

103-82-1344
MOTC-IOT-102-PDB001

車輛動態能源消耗與溫室氣體排放 特性之研究—以機車為例

著者：蘇振維等(詳摘要表)

交通部運輸研究所

中華民國 103 年 5 月

國家圖書館出版品預行編目資料

車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究：以機車為例 / 蘇振維等著. -- 初版.
-- 臺北市：交通部運研所，民 103. 05
面；公分
ISBN 978-986-04-1633-6(平裝)

1. 運輸管理

557

103011802

車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究—以機車為例

著者：蘇振維、張瓊文、楊幼文、陳柏君、胡以琴、溫蓓章、莊志偉、
陳欣怡、林大鈞、鍾佩儒

出版機關：交通部運輸研究所

地址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國 103 年 5 月

印刷者：連江印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 90 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：580 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

GPN：1010301153

ISBN：978-986-1633-6 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究－以機車為例			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN978-986-04-1633-6(平裝)	政府出版品統一編號 1010301153	運輸研究所出版品編號 103-82-1344	計畫編號 102-PDB001
本所主辦單位：運輸計畫組 主管：蘇振維 計畫主持人：蘇振維 研究人員：張瓊文、楊幼文 聯絡電話：02-2349-6815 傳真號碼：02-2545-0428	合作研究單位：鼎漢國際工程顧問公司 計畫主持人：陳柏君 研究人員：胡以琴、溫蓓章、莊志偉、陳柏君 陳欣怡、林大鈞、鍾佩儒 地址：臺北市信義區松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：02-27488822 傳真號碼：02-27486600		研究期間 自 102 年 02 月 至 102 年 12 月
關鍵詞：能源消耗、溫室氣體排放、車載污染量測系統、機車			
<p>摘要：</p> <p>因應全球氣候變遷，加強管制溫室氣體排放已成為國際趨勢。以往有關車輛能耗或排放模式皆由實驗室觀測值為建構基礎，以定速或法定駕駛行程(driving cycle)來量測能耗或排放量。而近年來，動態車載排放量測設備技術成熟，美國與歐盟均採用道路實測資料作為模式建構基礎，且其成果顯示實車量測「瞬時速率」排放較實驗室「平均速率」建構的模式預測能力更為準確。</p> <p>本所自 96 年起辦理「車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性」系列研究，研究對象迄今計有小客車、大客車及機車等三大類，運用先進動態車載量測設備取得車輛運轉實測資料。研究目的除建立充分反映本土油品、氣候、車輛、道路與用路人各方面特性之能耗/排放模式，並與本所多年發展之運輸規劃模式整合，對於運輸部門相關節能減碳之政策評估有極大助益。</p> <p>本系列研究辦理過程中，積極努力與國際接軌，以期研究成果與世界先進國家的研究動向及成果一致。依照規劃進程，本所於 101~102 年針對都會地區占比最大的個人交通工具-機車進行實車測試與實驗分析，構建機車動態能耗/排放推估模式，研究成果對於機車管理有重要貢獻，且有助於提升都會區的節能減碳成效。</p> <p>綜整 2 年期的機車研究，具體研究成果如下：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫運用車載量測設備蒐集 5 部機車行駛瞬間之能耗/排放資料，近 39 萬筆道路逐秒排放數據，涵蓋不同環保期別、不同車齡的車輛，以及 6 種重要道路類型，並構建速率與耗油量、CO₂ 排放值曲線與模式，俾利推估機車行駛於各類路型之能耗量與 CO₂。 2. 由本計畫蒐集之機車實測資料可知，當環保期別越高、標準趨嚴，其能耗、CO₂ 排放表現越佳，實驗結果顯示 4 期車較 5 期車耗油多約 2 成。 3. 由本計畫構建之機車動態能耗/排放曲線發現，機車行駛速率在 30km/hr 以上部分平緩，在 0~30km/hr 間，能耗隨速率變化明顯，若善用交通管理手段使機車維持 30km/hr 以上的速率行駛，將可獲得較佳的節能減碳效果。 4. 本年度以 3 案例進行能耗/排放模式之應用探討，各案例及其重要發現包括： <ol style="list-style-type: none"> (1) 機車實施急速熄火之能耗影響：急速熄火之總能耗量較未熄火者低 26%，可見實施急速熄火對於降低能耗與 CO₂ 排放確有助益；急速熄火後車輛再起動瞬間，其能耗並無明顯飆高情形。 (2) 不同運具行駛於相同路徑的實際能耗比較：以能耗率來看，機車明顯優於小汽車和市區公車；若納入乘載率以能源密集度的觀點而言，公車的能源密集度最佳，小汽車最差。 (3) 各車種 CO₂ 排放當量：依據本計畫構建之 CO₂ 排放推估模式，以臺北市晨峰時段各類型道路交通量為基礎，估算結果發現臺北市機車 CO₂ 平均排放值為小汽車之 0.46 倍，而國道客運為小汽車之 2.4 倍，市區公車則高達小汽車之 4 倍，此相對值可為各車種 CO₂ 排放當量之參考。 			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
103 年 5 月	736	580	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
<p>機密等級：</p> <p><input type="checkbox"/>密 <input type="checkbox"/>機密 <input type="checkbox"/>極機密 <input type="checkbox"/>絕對機密</p> <p>（解密條件：<input type="checkbox"/> 年 月 日解密，<input type="checkbox"/>公布後解密，<input type="checkbox"/>附件抽存後解密， <input type="checkbox"/>工作完成或會議終了時解密，<input type="checkbox"/>另行檢討後辦理解密）</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>普通</p>			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

**PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS**

TITLE: A Study of On-board Measurements of Fuel Consumption and Green House Gas Emissions of Scooters			
ISBN(OR ISSN) ISBN978-986-04-1633-6(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010301153	IOT SERIAL NUMBER 103-82-1344	PROJECT NUMBER 102-PDB001
DIVISION: Planning Division DIVISION DIRECTOR: Cheng-Wei Su PRINCIPAL INVESTIGATOR: Cheng-Wei Su PROJECT STAFF: Chiung-Wen Chang, Yu-Wen Yang PHONE: 886-2-2349-6815 FAX: 886-2-2545-0428			PROJECT PERIOD FROM February 2013 TO December 2013
RESEARCH AGENCY: THI Consultants, Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Po-Chun Chen PROJECT STAFF: Yi-Chin Hu, Pei-Chang Wen, Chi-Wei Chuang, Po-Chun Chen, Hsin-Yi Chen, Ta-Chun Lin, Pei-Ru Chung, ADDRESS: 5 th Fl., No. 130, Sungshan Road., Taipei, Taiwan, 110, R.O.C. PHONE: 886-2-2748-8822 FAX: 886-2-2748-6600			
KEY WORDS: Fuel Consumption, Greenhouse Gas Emissions, On-Board Emission Measurement System, Scooter			
ABSTRACT: <p>Global climatic change calls for effective programs for reducing emissions of greenhouse gases from all countries worldwide. For effective and efficient implementation, environmental considerations should be incorporated at the planning stage. The Institute of Transportation (IOT) has made considerable efforts in building travel demand forecasting models for evaluating transportation projects in economic terms. Incorporating environmental factors for evaluating effects of transportation policies on fuel consumption and air pollution, however, requires more research efforts.</p> <p>This study continues the efforts of the project entitled, 'A Study on the Relation Analysis between Energy Consumption, Emissions and Transportation Planning' and 'A Study of On-board Measurements of Fuel Consumption and Green House Gas Emissions of Large Buses', which established relationship between fuel consumption/green house gas emission rates and traffic operations factors of small automobiles and large buses. The objective of this study is to focus on the special case of Scooters, which is the most popular transportation mode in Taiwan. This research is focused on building by experiments the relationships between fuel consumption and green-house gas emissions of Scooters. Traffic management alternatives may then be evaluated for achieving the goals of reducing fuel consumption and emissions of air pollutants in the metropolitan areas in Taiwan.</p> <p>The study made the following contributions:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The project team used the new technology of On-board Emissions Measurement Systems to collect about 39 thousand seconds of emissions data, which are used for building relationships between CO₂ emissions, fuel consumption and instantaneous operating speeds of Scooters by highway class. Case studies show that the energy consumption/emissions model is sensitive to traffic operations of Scooters, and is an effective tool for evaluating alternatives for Scooter traffic management policies. 2. Data collected by this project show that higher emission standards would result in reduced energy consumption and CO₂ emissions. Scooters of emission standard IV consume about 20% more fuel than those of emission standard V. 3. The curves of emissions vs. speeds show considerably high rates when traveling at low speeds, and there is a sharp decreasing trends when speeds increase when being operated in the speed range of 5 to 30 KPH. The emission rates remain relatively level when vehicles speeds exceed 30 KPH. Traffic management measures for maintaining steady operating speed above 30 KPH will be effective for reducing fuel consumption and CO₂ emissions, especially on urban arterials. 4. Case studies were conducted by applying fuel/CO₂ emissions models of cars, buses and Scooters, which were developed in the past 7 years, to the 4-step transportation planning model. Although the mode of Scooters has the best vehicular fuel efficiency in general; but buses would have the best fuel intensity on a per-passenger basis. Considering roadway class and speed distributions of various modes, Scooter's CO₂ emission is equivalent to 0.46 passenger car, intercity bus is about 2.4, city bus is about 4 in a rush hour in Taipei City. 			
DATE OF PUBLICATION May 2014	NUMBER OF PAGES 736	PRICE 580	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 緒論	1-1
1.1 計畫背景與目的	1-1
1.2 研究內容與工作項目	1-1
1.3 研究範圍與對象	1-3
1.4 本年度重點工作方向	1-3
第二章 文獻回顧	2-1
2.1 國內機車耗能與排放管制規範	2-1
2.1.1 機車耗能標準	2-1
2.1.2 機車排放標準	2-2
2.2 機車耗能測試程序	2-5
2.2.1 測試程序之發展	2-5
2.2.2 5、6 期能耗標準法規測試比較	2-9
2.3 國內機車使用概況	2-13
2.3.1 機車數量與車齡	2-13
2.3.2 機車使用與能耗概況	2-15
2.3.3 機車空污排放實測研究	2-17
2.3.4 機車重要議題與管制政策	2-25
2.4 國內外機車能耗與排放特性及影響因素	2-26
2.4.1 國內研究成果	2-27
2.4.2 國際靜態特性研究	2-28
2.4.3 國際動態特性研究	2-32
2.5 國外機車能耗與排放推估模式	2-33
2.5.1 國外機車車輛分類	2-33
2.5.2 國外機車排放推估模式	2-35
2.5.3 國外機車能耗/排放推估模式之應用案例	2-42
2.5.4 美國與歐盟能耗與排放推估模式發展趨勢比較	2-45
2.6 機車動態能耗與排放量測設備之應用現況	2-45

第三章 機車動、靜態能耗/排放相關特性參數之蒐集與調查	3-1
3.1 模式構想	3-1
3.2 機車動態測試實驗設計	3-4
3.3 機車動、靜態能耗/排放參數蒐集與調查	3-14
3.3.1 實驗機車車型選擇與實驗用油	3-14
3.3.2 機車動態能耗/排放量測設備	3-21
3.3.3 實驗路線(地區與道路類型)與時間	3-36
3.4 實驗數據處理流程與彙整	3-44
3.4.1 本計畫所取得資料	3-44
3.4.2 資料檢核與處理	3-48
3.5 小結	3-56
第四章 機車能耗/CO ₂ 排放推估模式之建構	4-1
4.1 機車能耗/CO ₂ 排放推估模式建構所採用之資料庫	4-3
4.1.1 實驗室實驗資料庫	4-3
4.1.2 道路實驗資料庫	4-6
4.2 以機車實際道路實驗資料建構之推估曲線(NV^F)	4-9
4.3 機車能耗/CO ₂ 排放推估模式之建構($NV^{F,ML}$)	4-12
4.3.1 機車之行駛中能耗/CO ₂ 排放推估曲線($V \geq 1 \sim \text{MAX}$)	4-12
4.3.2 非行駛狀態下之機車能耗/CO ₂ 排放推估值($V=0$ 且 $A=0$)	4-28
4.4 機車能耗/CO ₂ 排放推估模式之驗證	4-34
4.5 機車能耗/CO ₂ 排放推估模式之應用	4-39
4.5.1 以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值($N_{T,U}$)為輸入值之方法與成果	4-39
4.5.2 以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與成果	4-49
4.5.3 實施 WMTC 標準測試後之應用調整	4-54
4.6 小結	4-57
第五章 案例應用分析	5-1
5.1 機車實施怠速熄火之成效分析	5-1
5.1.1 機車實施怠速熄火之能耗排放影響分析	5-1
5.1.2 路口停等對機車能耗/排放推估之影響分析	5-5
5.2 不同運具之能耗/排放比較	5-7

5.3 運輸規劃與能耗排放模式整合應用－臺北都會區為例	5-13
5.3.1 運輸規劃與能耗排放整合	5-13
5.3.2 本案例之運輸規劃模式說明	5-14
5.3.3 臺北市路網績效與能耗排放分析	5-16
5.3.4 臺北市各運具能耗排放比較分析(貨車除外)	5-19
5.3.5 道路類型簡化情境分析	5-23
5.3.6 不同運輸模式之能耗計算簡化方式探討	5-28
5.4 小結	5-31
第六章 結論與建議	6-1
6.1 結論	6-1
6.2 建議	6-9

參考文獻

附錄 1 審查意見回覆表及座談會會議紀錄

附錄 2 機車實驗流程與日誌

附錄 3 機車模式建構相關成果

附錄 4 專有名詞、符號對照表

附錄 5 本計畫系列研究之檢討與成果彙整

表 目 錄

表 2.1-1	現行機車耗能標準.....	2-2
表 2.1-2	機車新車之各期環保標準審驗值.....	2-2
表 2.1-3	後續機車增訂第 6、7 期重點.....	2-3
表 2.1-4	歐盟機車法規各期別比較.....	2-4
表 2.2-1	WMTC 機車車輛等級分類表	2-10
表 2.2-2	工研院(2009)測試車輛	2-11
表 2.2-3	WMTC 與 CNS3105 之轉換關係.....	2-12
表 2.3-1	近 10 年機車持有數.....	2-13
表 2.3-2	2012 年底機車排氣量與車齡分布	2-14
表 2.3-3	機車最主要用途.....	2-15
表 2.3-4	民國 99 年國產及進口機車油耗測試資料(僅列部分車輛).....	2-16
表 2.3-5	機車定速測試結果.....	2-18
表 2.3-6	實施紅燈怠速熄火對排放係數及能耗之影響.....	2-20
表 2.3-7	熄火時間對再啟動之 CO ₂ 排放影響	2-22
表 2.3-8	熄火時間對再啟動之油耗排放影響.....	2-23
表 2.3-9	熄火時間對再啟動之 NO _x 排放影響	2-24
表 2.4-1	車輛能耗排放特性之影響因素及關聯性.....	2-26
表 2.4-2	瑞士測試機車之車輛特性.....	2-28
表 2.4-3	瑞士測試機車結果.....	2-29
表 2.4-4	比較汽油車排放特性.....	2-30
表 2.4-5	河內測試機車之車輛特性.....	2-30
表 2.4-6	河內測試機車結果.....	2-31
表 2.4-7	河內測試小汽車結果.....	2-31
表 2.4-8	美國 NVFEL 測試泰國機車之車輛特性.....	2-31
表 2.4-9	美國 NVFEL 測試泰國機車結果.....	2-32
表 2.5-1	在歐盟 2002/24/EC 規範下機車車型分類	2-34
表 2.5-2	未包含於歐盟 2002/24/EC 規範之機車車型	2-35
表 2.5-3	美國 MOVES2010 機車分類與各類別占比.....	2-35
表 2.5-4	MOVES2010 各車種之 VSP 公式係數	2-37

表 2.5-5	歐盟 ARTEMIS 機車分類因子	2-38
表 2.5-6	歐盟 ARTEMIS 模式採用之機車分類	2-38
表 2.5-7	ARTEMIS 交通計畫評估採用之排放係數分類	2-40
表 2.5-8	ARTEMIS 模式用於區域性規劃之排放係數分類	2-40
表 2.5-9	由模擬估算的各種行駛模式下污染排放種類與排放量	2-43
表 2.5-10	最佳污染控制技術下污染排放	2-44
表 2.6-1	車載設備特性比較	2-48
表 3.1-1	2 年度之研究構想	3-3
表 3.2-1	機車能耗/CO ₂ 排放之影響因素	3-5
表 3.2-2	實驗條件差異與轉換率建構概念	3-10
表 3.2-3	實驗項目	3-11
表 3.2-4	模式(綜合轉換率)建構步驟說明	3-12
表 3.3-1	本計畫實驗機車規格	3-16
表 3.3-2	2012 年底臺閩地區機動車輛登記數	3-18
表 3.3-3	國內機車銷售量:以排氣量及廠牌區分(2002~2013 年 6 月) ..	3-19
表 3.3-4	使用中之機車車齡	3-20
表 3.3-5	實驗油品參數表(101~102 年用油)	3-21
表 3.3-6	目前國內車載設備差異比較	3-25
表 3.3-7	機車車載設備硬體差異	3-26
表 3.3-8	HORIBA-ARTC 實驗設備比對結果	3-28
表 3.3-9	OEM-2100 於實驗室中應用於小汽車法規標準測試結果	3-29
表 3.3-10	OEM-2100 於實驗室中應用於機車法規標準測試結果	3-30
表 3.3-11	車載設備比較:流量計與推估方式優缺點	3-31
表 3.3-12	臺中都會區模式之道路系統分類表	3-36
表 3.3-13	本計畫之實驗路線	3-40
表 3.3-14	實驗測試項目與執行時間說明	3-42
表 3.3-15	道路實驗執行時間與次數	3-43
表 3.4-1	取得道路實驗資料數據所使用設備	3-44
表 3.4-2	機載設備 HORIBA-ARTC 擷取參數之說明	3-46
表 3.4-3	GPS(Garmin Oregon 550t)參數資料說明	3-48

表 3.4-4	5 部實驗車輛之速率與能耗/排放時間差結果.....	3-49
表 3.4-5	實驗數據之各道路等級速率分布：4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車).....	3-53
表 3.4-6	實驗數據之各道路等級速率分布：5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車).....	3-53
表 3.4-7	實驗數據之各道路等級速率分布：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車).....	3-54
表 3.4-8	實驗數據之各道路等級速率分布：5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車).....	3-54
表 3.4-9	實驗數據之各道路等級速率分布：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車).....	3-55
表 3.4-10	模式建構資料庫說明.....	3-55
表 4.1-1	實驗室實驗之有效樣本彙整：3 部實驗車輛(3 號管).....	4-4
表 4.1-2	實驗室實驗之有效樣本彙整：3 部實驗車輛(9 號管).....	4-5
表 4.1-3	道路實驗 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)樣本數.....	4-6
表 4.1-4	道路實驗 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)樣本數.....	4-7
表 4.1-5	道路實驗 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)樣本數.....	4-8
表 4.3-1	3 種綜合轉換率之差異與應用方式說明.....	4-13
表 4.3-2	推估方法與推估模式建構結果.....	4-14
表 4.3-3	5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)理想版綜合轉換率($CI_{5B.F.Cn}^{\wedge}$)： FUEL.....	4-18
表 4.3-4	5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)理想版綜合轉換率($CI_{5D.F.Cn}^{\wedge}$)： FUEL.....	4-20
表 4.3-5	4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)理想版綜合轉換率($CI_{4E.F.Cn}^{\wedge}$)： FUEL.....	4-22
表 4.3-6	實務版綜合轉換率($CP_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge}$)：FUEL.....	4-24
表 4.3-7	實驗車輛之 FF_{p9-p3} 、 FF_{W-C} 、 $FF_{W75.L}$ 轉換率.....	4-30
表 4.3-8	實驗車輛於實際道路實驗下之停等數值.....	4-30
表 4.3-9	停等狀態下綜合轉換率之建構、推估方法與結果.....	4-31
表 4.3-10	實驗機車之停等能耗實際值($NV_{F.I}$)與推估值($NV_{F.ML.I}^{\wedge}$)：理 想版.....	4-32

表 4.3-11	實驗機車之停等能耗實際值($NV_{F.I}$)與推估值($NV_{F.ML.I}^{\wedge}$)：實務版.....	4-33
表 4.4-1	機車能耗/ CO_2 排放推估模式之驗證步驟.....	4-35
表 4.4-2	機車能耗/ CO_2 排放推估模式之驗證結果.....	4-36
表 4.5-1	實驗機車在實際道路上之能耗/ CO_2 排放推估值(以 $N_{T.U}$ 為輸入值)：未開啟頭燈.....	4-41
表 4.5-2	實驗機車在實際道路上之能耗/ CO_2 排放推估值(以 $N_{T.U}$ 為輸入值)：開啟頭燈.....	4-43
表 4.5-3	2012 年公路客運燃油效率推估量.....	4-49
表 4.5-4	$N_{T.U}(g/s)$ 、 $N_{IOT}(km/l)$ 兩者之差異.....	4-50
表 4.5-5	全國車隊道路行駛能耗平均值(N_{IOT}).....	4-50
表 4.5-6	機車在實際道路上之能耗與排放推估值：以 N_{IOT} 為輸入值..	4-51
表 4.5-7	106 年後適用之實務版綜合轉換率($CP_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge}$)：FUEL....	4-56
表 5.1-1	實驗 F 車基本資料.....	5-2
表 5.1-2	有無怠速熄火之平均油耗與排放比較表.....	5-3
表 5.1-3	兩時段群組-5~-1 秒能耗平均值之 T 檢定分析.....	5-4
表 5.1-4	兩時段群組 0~5 秒能耗平均值之 T 檢定分析.....	5-5
表 5.1-5	各路段實際能耗值與模式推估值差異分析.....	5-6
表 5.1-6	以行駛速率推估能耗推估值和實際值差異分析.....	5-6
表 5.1-7	模式推估值加入怠速停等後與實際值的比較.....	5-7
表 5.2-1	各車種實驗車基本資料.....	5-7
表 5.2-2	同路徑下各車種速率分布.....	5-8
表 5.2-3	市區公車、小汽車、機車在 226 公車路線之能耗與排放比較....	5-9
表 5.2-4	臺北市主要幹道行駛速率與停等時間調查統計.....	5-11
表 5.3-1	案例分析之基本情境.....	5-15
表 5.3-2	能耗/ CO_2 排放推估成果.....	5-18
表 5.3-3	臺北市各運具在各道路類型之平均能耗與排放值.....	5-21
表 5.3-4	臺北市各運具平均能耗與排放值.....	5-22
表 5.3-5	能耗/排放推估情境說明.....	5-24
表 5.3-6	各情境排放係數用法.....	5-24

表 5.3-7	各情境平均速率計算方式.....	5-25
表 5.3-8	各情境平均速率計算結果.....	5-26
表 5.3-9	各情境之能耗/CO ₂ 排放總量	5-27
表 5.3-10	本系列研究各車種建構之推估模式彙整.....	5-28
表 5.3-11	臺北、高雄、城際模式在各道路類型之交通量.....	5-29
表 6.1-1	3 部實驗車輛之油耗數據彙整.....	6-4
表 6.2-1	現行交通模式應用於能耗排放研究方式與改善方法.....	6-12

圖 目 錄

圖 2.1.1	我國歷年機車耗能管制標準值.....	2-1
圖 2.2.1	機車法規審驗測試之行車型態.....	2-6
圖 2.2.2	國內應用 WMTC 之測試行車型態：以排氣量 125c.c.跟 150c.c. 之機車為例.....	2-7
圖 2.2.3	我國機車 5 期耗能法規測試行車型態.....	2-8
圖 2.2.4	WMTC 平均油耗與 CNS 3105 平均油耗相關性	2-11
圖 2.3.1	2012 各運具車輛數與能耗占比.....	2-15
圖 2.3.2	機車定速測試之 CO 排放測值與 TEDS 係數比較.....	2-18
圖 2.3.3	機車定速測試之 HC 排放測值與 TEDS 係數比較.....	2-19
圖 2.3.4	機車定速測試之 NOx 排放測值與 TEDS 係數比較.....	2-19
圖 2.3.5	機車原地熄火 3 分鐘後再啟動之污染物排放變化	2-21
圖 2.3.6	自動怠速熄火機車熄火重啟動後之排放量.....	2-25
圖 2.5.1	VERSIT plus 模式架構.....	2-41
圖 2.5.2	道路測試範圍.....	2-42
圖 2.5.3	模擬行駛型態.....	2-43
圖 2.5.4	2007~2020 年期間動力二輪車輛總數.....	2-44
圖 2.6.1	HORIBA OBS-2000	2-46
圖 2.6.2	車載系統 SENSOR SEMTECH-D	2-47
圖 2.6.3	機載設備系統.....	2-49
圖 2.6.4	環保署機車實測所採用之車載量測系統.....	2-50
圖 3.1.1	進口及國產機車之平均耗能資料（2013 年）	3-2
圖 3.2.1	機車實驗項目與模式建構路徑.....	3-7
圖 3.3.1	國內銷售機車排氣量占比（2002 年~2013 年 6 月）	3-19
圖 3.3.2	實驗室系統架構圖.....	3-23
圖 3.3.3	實驗室測試設備.....	3-23
圖 3.3.4	機載實驗系統.....	3-26
圖 3.3.5	機載系統組合元件.....	3-27
圖 3.3.6	實驗室設備驗證比對.....	3-28
圖 3.3.7	機載設備系統設計.....	3-34

圖 3.3.8	機載設備各元件配置.....	3-34
圖 3.3.9	搭載 HORIBA-ARTC 機載設備 (E 車)	3-35
圖 3.3.10	搭載 HORIBA-ARTC 機載設備 (D 車)	3-35
圖 3.4.1	機載設備 HORIBA-ARTC 程式處理流程圖	3-47
圖 3.4.2	本計畫實驗室資料之篩選邏輯.....	3-50
圖 3.4.3	本計畫道路實驗資料之篩選邏輯.....	3-52
圖 4.2.1	NV^F 分布圖：FUEL	4-10
圖 4.3.1	$CI^F_{F.Cn}$ 、 $CP^{5B5D4E.F.Call}$ 分布圖：FUEL	4-16
圖 4.3.2	5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車) $NI^F_{F.ML.Cn}$ 分布圖：FUEL、CO ₂ ..	4-25
圖 4.3.3	5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車) $NI^F_{F.ML.Cn}$ 分布圖：FUEL、CO ₂ ...	4-26
圖 4.3.4	4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車) $NI^F_{F.ML.Cn}$ 分布圖：FUEL、CO ₂ ...	4-27
圖 4.3.5	3 部實驗車輛之 $NP^F_{F.ML.Call}$ 分布圖：FUEL、CO ₂	4-28
圖 4.3.6	停等模式之建構路徑.....	4-29
圖 4.5.1	實驗機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放推估值(單位 l/s、g/s)： 未開啟頭燈.....	4-45
圖 4.5.2	實驗機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放推估值(單位 l/s、g/s)： 開啟頭燈.....	4-46
圖 4.5.3	實驗機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放推估值(單位 l/km、 g/km)：未開啟頭燈	4-47
圖 4.5.4	實驗機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放推估值(單位 l/km、 g/km)：開啟頭燈	4-48
圖 4.5.5	全國機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放輸出結果：單位 l/s、g/s	4-53
圖 4.5.6	全國機車在實際道路上之能耗/CO ₂ 排放輸出結果：單位 l/km、 g/km.....	4-54
圖 5.1.1	實驗組與對照組之速率分布.....	5-2
圖 5.1.2	實施怠速熄火再啟動(開始行駛前 5 秒至後 10 秒)之能耗表現..	5-4
圖 5.3.1	運輸規劃與能耗排放整合模式.....	5-13
圖 5.3.2	TRTS-IV 模型流程圖	5-15
圖 5.3.3	臺北市基年(101 年)尖峰時段各道路類型延車小時占比.....	5-16
圖 5.3.4	臺北市基年(101 年)尖峰時段各道路類型延車公里占比.....	5-16

圖 5.3.5	各車種於各道路類型之延車小時占比.....	5-17
圖 5.3.6	各車種於各道路類型之延車公里占比.....	5-17
圖 5.3.7	各車種於各道路類型之 CO ₂ 排放量占比(不含貨車).....	5-19
圖 5.3.8	國快道主要運具能耗/排放推估曲線	5-19
圖 5.3.9	省道主要運具能耗/排放推估曲線	5-20
圖 5.3.10	縣鄉道主要運具能耗/排放推估曲線	5-20
圖 5.3.11	市區道路主要運具能耗/排放推估曲線	5-20
圖 5.3.12	臺北、高雄、城際模式之各道路類型交通量占比	5-30
圖 6.2.1	國內 2012 年各車種車齡分布.....	6-10

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

行政院於 97 年 6 月 5 日第 3095 次院會中通過「永續能源政策綱領」，揭櫫我國二氧化碳排放量於 2025 年要回到 2000 年的水準。98 年 12 月成立「節能減碳推動會」，督導落實「國家節能減碳總行動方案」，並將「推動『能源國家型科技計畫』」列為行動計畫項目，而本計畫則納入前述「能源國家型科技計畫」。此外，本所並已於 101 年 1 月 9 日召開「102 年度能源國家型科技計畫需求研商會議」研商。

全球氣候變遷已是一個事實，加強管制溫室氣體排放已成為國際趨勢。為落實推動運輸部門節約能源與減少溫室氣體排放量各項行動方案，除有必要掌握國際發展趨勢、調查及推估國內運輸部門溫室氣體排放外，在從事運輸規劃作業，研擬/評估運輸系統改善計畫，亦需考慮其對環境因子之影響。

車輛能耗與排放特性會隨地區特性、道路類型、交通狀況而有所差異，即使採用國外標準或實驗室數據，在應用上仍需視國內環境特性予以修正調整。另依據文獻^{[18][19][20][21][22]}顯示，國際間對於車輛能耗與排放推估模式發展趨勢，已逐步朝向以各類車輛行駛時間為分析基礎，探討車輛動態行駛中之能耗與排放特性。而本所亦於近年著手發展車輛動態(行進間)能耗/排放與運輸分析關聯模式，希藉由強化運輸部門基線資料庫，逐步修正國內車輛能耗率及排放係數相關資料，建立運輸活動與能耗/排放之關聯，以期將此兩大環境永續層面之議題納入評估體系。

本所自 96 年起已陸續辦理「車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性」系列研究，對象涵括小客車、大客車及機車等三大族群，計畫分年度辦理實車實驗與分析，以了解國內不同群體車輛動態能耗與排放特性，並建立較完整之在地化資料庫，提供政府政策分析及後續研究之基礎。96-100 年已辦理小客車、大客車之動態能耗與排放特性研究，101~102 年係針對都會地區占比最大的個人交通工具-機車進行實車測試與實驗分析，構建機車動態能耗/排放推估模式，研究成果對於機車管理有重要貢獻，且有助於提升都會區的節能減碳成效。

1.2 研究內容與工作項目

1. 第 1 年(101 年度)

(1) 國內外文獻回顧

- ①機車能源消耗與溫室氣體排放特性與影響因素分析。

- ②國內機車能耗/排放相關管制規範。
 - ③國內外機車能耗/排放特性與推估模式。
 - (2) 針對本所 99-103 年能源國家型科技計畫「運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統」深入了解，確立本計畫於該項科技計畫扮演之角色，以及後續工作重點。
 - (3) 機車動態測試實驗設計規劃(分 2 年度)
 - ①機車車型選擇：參考國內現有機車能耗或污染物管制標準之等級劃分，並參酌市占率擇定國內主流機車車型進行實驗試測。
 - ②實驗地區與道路類型之考量。
 - (4) 機車動態能耗/排放量測設備引進應用探討。
 - (5) 實驗計畫執行
 - ①針對分年國內機車大宗(主流)車型進行實車測試，蒐集機車動/靜態之能耗與排放特性基本資料與統計分析。
 - ②建構實驗機車能耗/排放推估模式雛型。
2. 第 2 年(102 年度)
- (1) 持續蒐集並回顧最新文獻

國內外機車能耗/排放特性與推估模式之發展趨勢，及應用成效分析與評估。
 - (2) 檢討 150c.c.以下機車靜、動態能耗排放特性參數與進行補充調查

依據模式建構需求修正，進行第 1 年期實驗機車之補充實驗與 6 期法規(6 期法規標準 WMTC 測試預計於 106 年開始施行)之實驗。
 - (3) 執行 150c.c.(含)以上機車靜、動態能耗排放相關特性參數之蒐集與調查分析
 - ①進行第 2 年實驗機車之實車測試，蒐集動/靜態能耗與排放特性基本資料與統計分析。
 - ②整合第 1、2 年期研究成果，檢討修正機車動態能耗排放推估模式並進行驗證。
 - (4) 依據整合成果，建置都會區之機車評估模式，選擇合適計畫進行案例分析。

1.3 研究範圍與對象

1. 以國內公路運具為主要研究範圍

本計畫係由運輸規劃角度出發，整合納入運輸行為與能源消耗、溫室氣體排放之關聯性，發展一套整合性評估模式。運輸規劃評估體系中涵蓋公路、軌道、海運、空運等系統，軌道系統多為電力驅動，發電廠污染量低，空運、海運因運量低，能源消耗、污染排放量低，且運輸行為單純。公路運輸能源消耗占運輸部門約達 94%，由於行駛行為對能耗、排放影響大，若以傳統方式，採用延車公里及實驗室參數推估，無法明確得知實際道路行車或不同道路型態之能耗、排放量，難以清晰地評估運輸計畫對環境面影響。因此，本計畫主要以公路系統為主要研究範圍，亦即，著重於車輛動態能耗排放模式之推估，以及結合運輸模式(公路路網)之分析。

2. 以國內機車主流車型為主要調查對象

本計畫系列研究屬「實驗設計」類之先導研究，透過 2 年期間，共選出 6 輛實驗機車(5 部實驗車輛與 1 部驗證車輛)，以微觀調查方法蒐集實驗車行駛中逐秒能耗與排放資料。透過實驗車資料庫之累積，未來可提供各車型之能耗/排放分布，當累積資料愈多，愈可涵蓋使用中車輛之分布。

實驗車輛之遴選，須綜合考量國內機車排氣量占比、廠牌代表性、引擎技術與環保標準、累積行駛里程與車齡等因素。

第 1 年度之實驗車型，優先遴選排氣量在 100~125c.c.之 3 輛實驗車。本年度針對第 1 年模式構建雛型結果進行初步檢討後，另選相同排氣量之 1 輛車進行補充調查，同時並增加排氣量 150c.c.之 2 輛機車進行模式建立與驗證，最終構建一套機車之動態能耗與排放推估模式。

3. 涵蓋機車主要使用道路類型

考量機車之使用特性，在道路實測時，由都會區模式中挑選 6 種機車常用道路類型，涵蓋各種道路層級、干擾程度、分隔與否以及車道數等差異。選出的 6 種道路類型，分別為：省道低干擾分隔 2 車道、省道中干擾分隔 2 車道、縣道中干擾無分隔 1 車道、鄉道低干擾無分隔 1 車道、一般道路中干擾分隔 2 車道、一般道路高干擾無分隔 2 車道。道路實驗以同一道路類型往返行駛方式連續取樣。

1.4 本年度重點工作方向

1. 延續第 1 年研究成果，強化分析深度及廣度

延續前一年度研究成果，一方面就該計畫尚待釐清議題再深入分析，另一方面以 3 部主流車進行實驗數據蒐集，以擴增分析資料廣度。分年度模式建構之調

整與說明請參見附錄 3.6.1，以下茲就分年度之實驗車型與重要觀察說明之。

(1) 第 1 年度之實驗車型與重要觀察

第 1 年度以實驗 A 車(4 期三陽 125c.c.，8.3 年車)、實驗 B 車(5 期光陽 125c.c.，2.8 年車)和實驗 C 車(5 期山葉 100c.c.，3.0 年車)進行模式雛型構建，歸納以下重要觀察結果：

- ①受限於 4 期、5 期實驗室法規行駛型態(既有法規)，於實驗室僅能取得最高速率 50km/hr 資料，對於實際道路上高於 50km/hr 區間之資料無法建模。
- ②機車能耗法規更迭頻繁，因此新期別的引擎設計不斷創新精進。相較之下，適用較早期別機車(亦即老舊車)的能耗影響因素更趨複雜、車況穩定度更加困難，對於建模的可行性有所影響。

(2) 第 2 年度之實驗車型安排

由第 1 年模式雛型成果經檢討後，有關第 2 年度實驗資料之取得主要有下列考量：

- ①完成建模所需的高速樣本補充調查，包括在實驗室 6 期行車型態(WMTC)實驗(含法規測試，與 125c.c.車輛增加郊區行駛行車型態測試)。
- ②擴充車型排氣量至 150c.c.
- ③增加驗證資料確保模式的推估能力

因此第 2 年除了以車況較穩定的實驗 B 車進行實驗室補調外，另外遴選了實驗 D 車(5 期光陽 150c.c.，1.2 年車)、實驗 E 車(4 期三陽 125c.c.，8.9 年車)與實驗 F 車(5 期光陽 150c.c.，4.3 年車)分別進行建模與驗證資料蒐集。

2. 綜整本系列研究 3 車種(小汽車、大客車、機車)研究成果，具備評估公路客運全運具能耗指標之能力

本計畫系列研究自 96 年開始，陸續完成小汽車、大客車(包括國道客運、市區公車)之動態能耗排放推估模式，結合本年度完成之機車動態能耗排放推估模式，對於公路客運運具已具備所有車種，可完整的分析客運能耗議題。因此，無論是對於各運具的能耗/排放觀察、運具移轉之政策評估等，皆具備完整的分析能力。

未來，本計畫建構之車輛動態能耗/碳排模式可充分應用在不同空間尺度(城際型、都會型)的問題類型，並且與不同模式精度(微觀模式、中觀模式、巨觀模式)的評估工具結合應用。

3. 擴充運輸規劃與能源/排放整合模式案例

本研究已於 98 年度建構運規與能耗/排放整合模式，納入本所已開發之

「TDM2008(臺灣城際運輸需求模式 2008 年版)」永續發展城際運輸需求模式及作業平臺中，進行更新；並利用此分析工具進行案例分析。本(102)年度考量機車於都會區運具市場之特殊性，特別以臺北捷運工程局於民國 100 年開發之「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)」，進行運輸與能耗模式之整合應用，以測試能耗/排放模式之實用性。

第二章 文獻回顧

本章針對以下主題進行文獻回顧：國內機車耗能與排放管制規範、機車耗能測試程序、國內機車概況、國內外機車能耗與排放特性及影響因素、國外機車能耗與排放推估模式、機車動態能耗與排放量測設備之應用現況等。

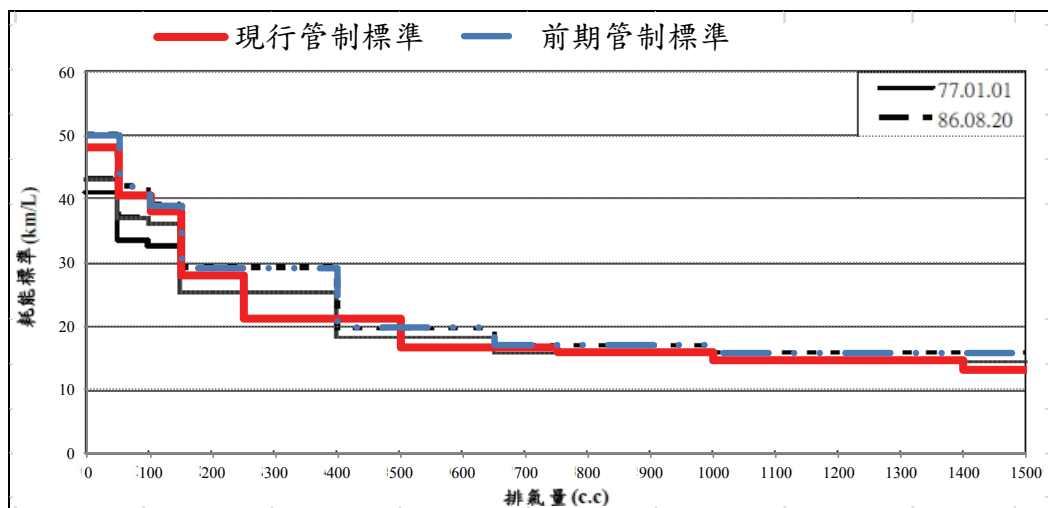
國內機車的能耗標準向來從嚴，也帶動機車產業之發展。國外機車研究多以污染評估為主，環保署自 99 年亦開始採用車載設備進行機車實測研究。由於國內的機車數量龐大，機車使用率不容忽略，以環境角度來看，機車的污染以及對用路人健康風險值得關注；相較之下，機車的耗能(燃油經濟性)較無爭議。

2.1 國內機車耗能與排放管制規範

2.1.1 機車耗能標準

能源局「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」，自 76 年 7 月 24 日發布施行以來，至 98 年 8 月 4 日歷經 7 次修正。

歷年各標準實施日期與管制值如圖 2.1.1。目前機車耗能標準依 98 年 8 月 4 日所公告（參見表 2.1-1），將排氣量等級分為 50c.c.以下、51 至 100c.c.、101 至 150c.c.、151 至 250 c.c.、251 至 500c.c.、501c.c.至 750c.c.、751 至 1000c.c.、1001c.c.及 1400c.c.、1400c.c.以上共 9 個等級，如表 2.1-1。



註 1：現行管制標準為 98 年 8 月 4 日公告值，99 年 05 月 07 日雖有修訂但並未更動管制標準。前期標準首次公告日期為 90 年 12 月 28 日，歷經 93 年 01 月 14 日及 96 年 06 月 07 日兩次修訂，均未更動管制標準。

註 2：因應環保規範要求趨嚴，現行管制標準低於前期管制標準。

資料來源：本研究依據歷年「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」（經濟部）繪製。

圖 2.1.1 我國歷年機車耗能管制標準值

表 2.1-1 現行機車耗能標準

排氣量 (c.c.)	50 以下	51- 100	101- 150	151- 250	251- 500	501- 750	751- 1,000	1,001- 1,400	1,401 以上
耗能標準 (km/l)	48.2	40.6	38.0	28.0	21.1	16.6	15.8	14.7	13.1

資料來源：本計畫整理。

2.1.2 機車排放標準

國內環保排放自民國 77 年開始管制，第 1~3 期排放標準其測試程序為暖車起動測試，車輛會先進行暖車達到穩定後再進行測試，而受測車輛以定速 50km/hr 行駛 10km 或是執行 4 個 ECE40 測試循環。民國 93 年開始進入環保 4 期排放標準，是以環保署公告之機車冷車行車型態排氣污染測試方法及程序與 CNS 11386 之測試標準進行。相較與前 3 期測試程序，4 期除標準加嚴外，主要差異為由原本車輛之熱起動測試改為車輛需要先靜置之冷起動測試程序。

目前環保署採行的機車污染排放標準為第 5 期標準(96 年 7 月 1 日起實施)，採用與歐盟污染排放法規(EU3)相當之標準，目的為符合國際車輛排氣法規調和之趨勢，並促進國內機車產業與世界技術同步發展。如表 2.1-2 所示，管制種類包括碳氫化合物(HC)、一氧化碳(CO)及氮氧化物(NO_x)，其中 HC 及 NO_x 更是形成臭氧的前驅物。相較於第 1 期排放標準，第 5 期標準已加嚴 80% 以上。

表 2.1-2 機車新車之各期環保標準審驗值

期 別	實施 日期	排氣量	行程別	行車型態測試				怠轉測試		怠轉測試	
				(新車檢驗)				(新車 檢驗)		(使用中 車輛檢驗)	
				CO (g/km)	HC (g/km)	NO _x (g/km)	HC+NO _x (g/km)	CO (%)	HC (ppm)	CO (%)	HC (ppm)
	發佈日	All	All	—	—	—	—	4.5	7000	4.5	9000
1	77.1.1	All	All	8.8	—	—	5.5	4.5	7000	4.5	9000
2	80.7.1	All	All	4.5	—	—	3	4.5	7000	4.5	9000
3	87.1.1	All	All	3.5	—	—	2	4	6000	4.5	9000
	91.1.1	700c.c.以下	All	3.5	—	—	2	4	6000	4.5	9000
		700c.c. (含)以上		10	—	—	2.5	4	6000	4.5	9000
4	93.1.1	700c.c.以下	2 stroke	7	—	—	1	3	2000	3.5	2000
			4 stroke				2				
5	96.7.1	150c.c.以下	All	2	0.8	0.15	—	3	1600	3.5	1600
		150c.c. (含)以上		2	0.3	0.15	—	3	1600	3.5	1600

資料來源：環保署 100 年『執行機車新車型審驗、新車抽驗、使用中機車召回改正調查測試與污染排放管制研究專案工作計畫』EPA-100-FA13-03-D092。

為改善空氣品質，並鼓勵業者製造、研發及引進使用最新污染防制技術之清潔車輛，環保署近期已參考歐盟機車管制標準，研議完成機車廢氣排放第 6 及 7 期標準草案，分別預訂自民國 106 年及 110 年實施。第 6 及 7 期排放標準草案之主要內容包括：其各項污染物標準值、測試方法、耐久里程及車上診斷系統(On Board Diagnostics，簡稱 OBD)等相關規定，均比照歐盟發布的標準，並考量國內車廠生產準備及建置檢測能力所需時間，實施日期較歐盟晚 1 年。行車型態測定方法依「機車廢氣排放污染測試方法及程序」進行；其中行車型態改採聯合國 (UN ECE) 制定之 WMTC (World-wide Motorcycle Test Cycle)、延長耐久試驗里程、106 年 1 月 1 日起，增訂全年國內銷售新車量達 10,000 輛以上之製造廠或進口商，其生產或進口之引擎族須有 20% 以上符合惰轉狀態測定值 CO=0%、HC=0ppm 之規定及機車曲軸箱、油箱及燃油供給系統蒸發氣中碳氫化合物(HC)之標準。106 年 1 月 1 日起新增配備車上診斷系統 (On Board Diagnostics，簡稱 OBD) 之規定，與 110 年 1 月 1 日起新增非甲烷碳氫化合物 (NMHC) 與缸內直噴引擎粒狀污染物 (PM) 之管制值等，修正彙整重點如表 2.1-3。

表 2.1-3 後續機車增訂第 6、7 期重點

法規 項目	第 6、7 期 (106 年、110 年)
污染物標準值	加嚴管制值 (含行車型態測定、惰轉標準)、增加曲軸箱、油箱及燃油供給系統之 HC 之標準 (依據機車蒸發污染測試方法測定,SHED) 及新增非甲烷碳氫化合物 (NMHC) 管制、缸內直噴引擎 PM (particulate matter) 管制 (7 期)
耐久里程	以最大車速 130kph 區分，達到此一車速以上需要耐久 35,000km 並仍需符合管制標準；排放控制系統需確保 5 年保證期限與 35,000km 里程。無法達到此車速以下，則需要耐久 20,000km 以上仍符合管制標準；排放控制系統則需確保 5 年 20,000km。
測試方法	行車型態改採聯合國制定之 WMTC (World-wide Motorcycle Test Cycle)
車上診斷系統 (OBD)	進口與國內生產機車需配有 OBD 系統
其他	每年新車販賣超過萬台車廠生產或是進口之引擎族，6 期需有 20% 符合惰轉測定 CO、HC 零排放，而 7 期需要達到 50%。

資料來源：本計畫整理。

由於國內車輛的環保標準是依循歐盟標準，因此歐盟法規的發展趨勢將牽動我國未來法規的走向。歐盟的機車基於金融風暴所致，機車工業面臨空前的市場嚴峻環境考驗，同時大部份業者認為 Euro 4 導入時程太緊迫，於是 2011 年 12 月歐洲議會於國內市場暨消費者保護會議 Internal Market and Consumer Protection (IMCO) 上，投票反對於 2014 年實施機車 Euro 4 排放標準，但於 2016 年直接實施 Euro 5 排放標準（跳過 Euro 4 排放標準），較原先預定於 2017 年實施 Euro 5 時間提早一年，表 2.1-4 為歐盟 Euro3~Euro6 機車法規趨勢。

表 2.1-4 歐盟機車法規各期別比較

管制項目	期別	動力分類	排放限值 (mg/km)					行車型態	備註說明
			CO	THC	NMHC	NOx	PM		
尾管排放 (冷車測試)	EURO3	<150 cm ³	2000	800	---	150	---	UDC	2006 年 現行 實施
		≥ 150 cm ³	2000	300	---	150	---	UDC+EUDC	
		Vmax<130 km/h	2620	750	---	170	---	WMTC	
		Vmax ≥ 130 km/h	2620	330	---	220	---	WMTC	
	不實施	PI, Vmax<130 km/h	1970	560	---	130	---	WMTC, phase 2	原來 Euro 4
		PI, Vmax ≥ 130 km/h	1970	250	---	170	---	WMTC, phase 2	
		CI/Hybrid	1000	100	---	570	100 (CI only)	WMTC, phase 2	
	2016 年 EURO4	PI, Vmax<130 km/h	1140	380	---	70	---	WMTC, phase 2	原來 Euro5
		PI, Vmax ≥ 130 km/h	1140	170	---	90	---	WMTC, phase 2	
		CI/Hybrid	1000	100	---	300	80 (CI only)	WMTC, phase 2	
	2020 年 EURO5	PI	1000	100	68	60	4.5 (DI only)	Revised WMTC	原來 Euro 6
		CI/Hybrid	500	100	68	90	4.5	Revised WMTC	

註：PI 係指 Positive-ignition 強制點火式引擎，而 CI 為 Compression-ignition 壓縮點火式引擎，DI 則指 Direct-injection 直接點火式引擎，三者皆為引擎類別。

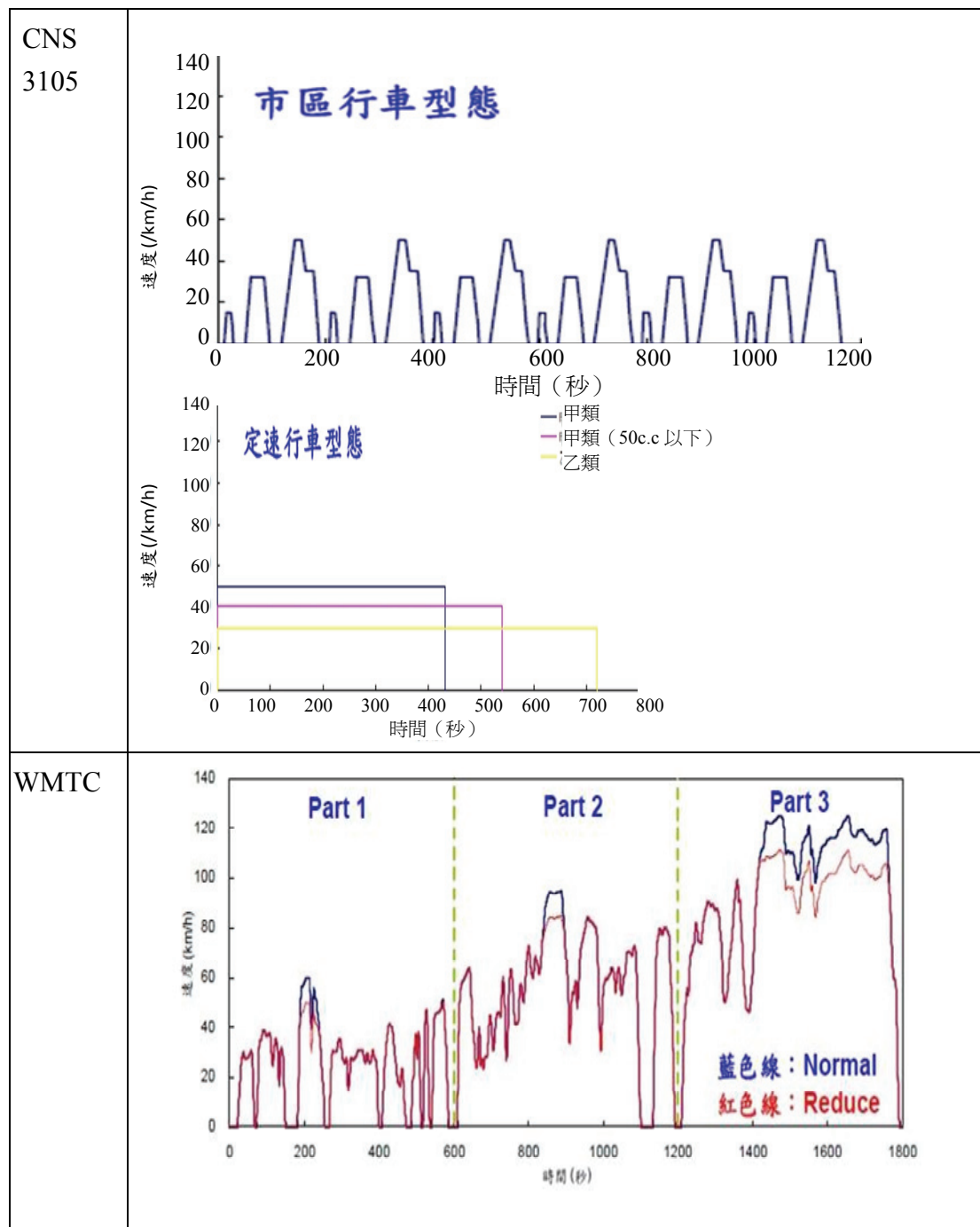
資料來源：執行機車新車型審驗、新車抽驗使用中機車召回改正調查測試與污染排放管制措施研究，環保署，101 年 4 月。

2.2 機車耗能測試程序

2.2.1 測試程序之發展

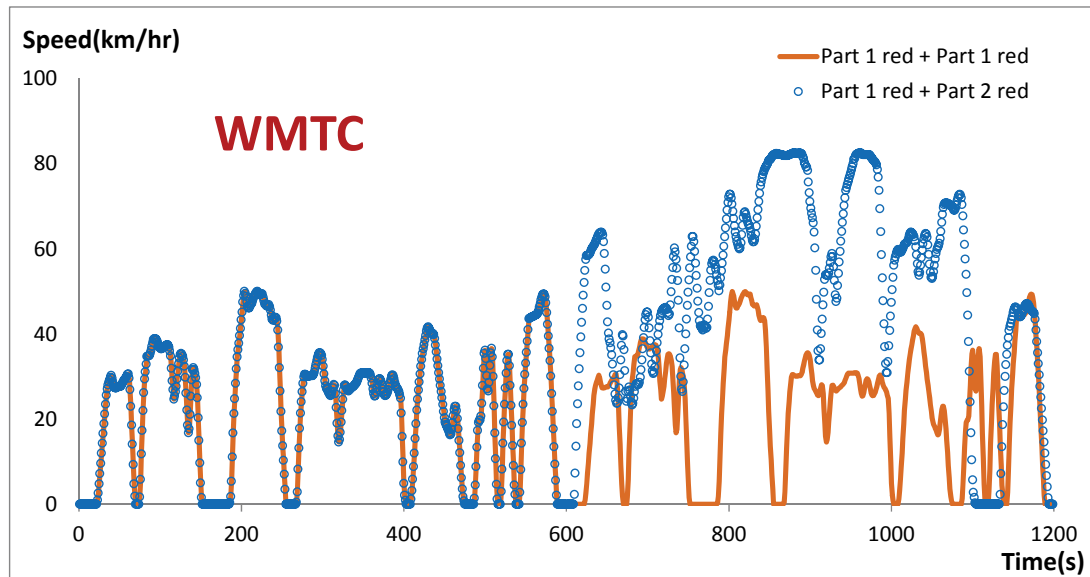
在耗能測試程序方面，我國目前採用 CNS 3105 測試方法，包含模擬「市區行車型態（Urban driving cycle，簡稱 UDC）之燃料消耗量」與「定速（Constant speed）行駛時之燃料消耗量」兩項（如圖 2.2.1 所示）。即執行市區行車型態（每一循環執行 2 次 UDC，連續執行 3 個循環），共 1,170 秒與定速行車型態（定速 50km/h、40km/h 或極速，每一循環 2 公里，連續執行 3 個循環），再依權重比例計算平均油耗值。

此外，歐盟已於 2007 年 7 月 1 日起同步採用 WMTC 機車測試行車型態（我國預計 106 年開始實施 6 期法規標準，採 WMTC 行車型態）。此行車型態分為 3 個部份，分別代表車輛行駛的狀態，如第 1 個部份為城市行駛狀態、第 2 個部份為郊區行駛狀態，而第 3 個部份為高速公路行駛狀態（亦請參見圖 2.2.1）。各部份循環中還有正常與減速兩種模式，其中減速模式即是為較小馬力機車所設計，每個行車型態時間皆為 600 秒，共 1800 秒，不同車輛等級（依排氣量與極速來分類）進行不同部分之行車型態（如圖 2.2.2 即為 WMTC 應用於國內排氣量分別為 125c.c.與 150c.c.機車之測試行車型態），並分冷、熱車測試，最後加權計算出最終排放值。整體而言，WMTC 相對其它行車型態模式較為嚴苛，但也較為嚴謹，需依照不同車速與排氣量來選定測試行車型態，但也較能充分反映實際行駛狀態的表現。



資料來源：本計畫整理。

圖 2.2.1 機車法規審驗測試之行車型態

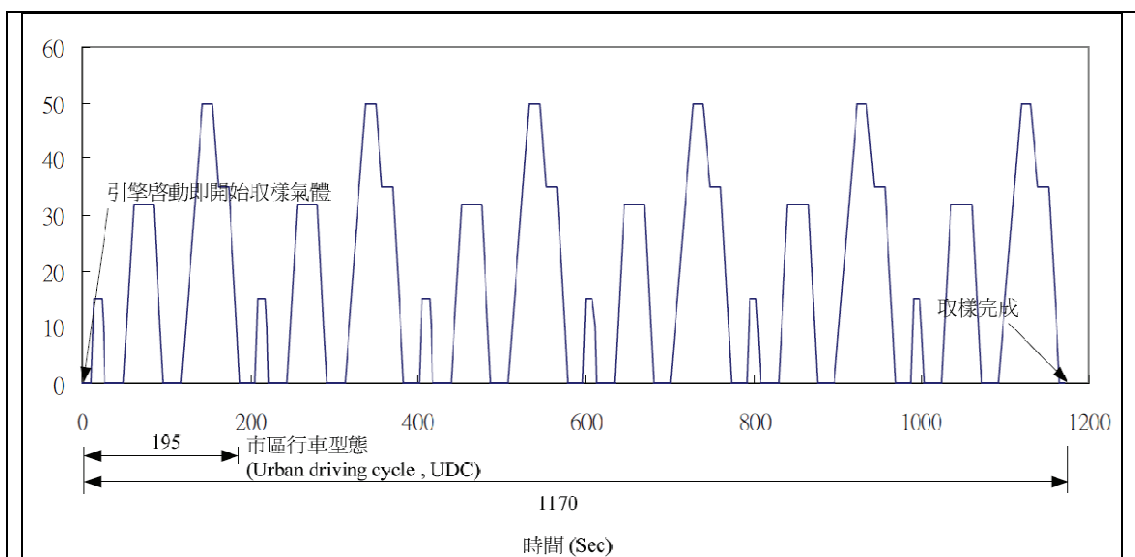


註：Part 1 red + Part 1 red 應用於排放量為 125c.c.之機車；而 Part 1 red + Part 2 red 則應用於排放量為 150c.c.之機車。

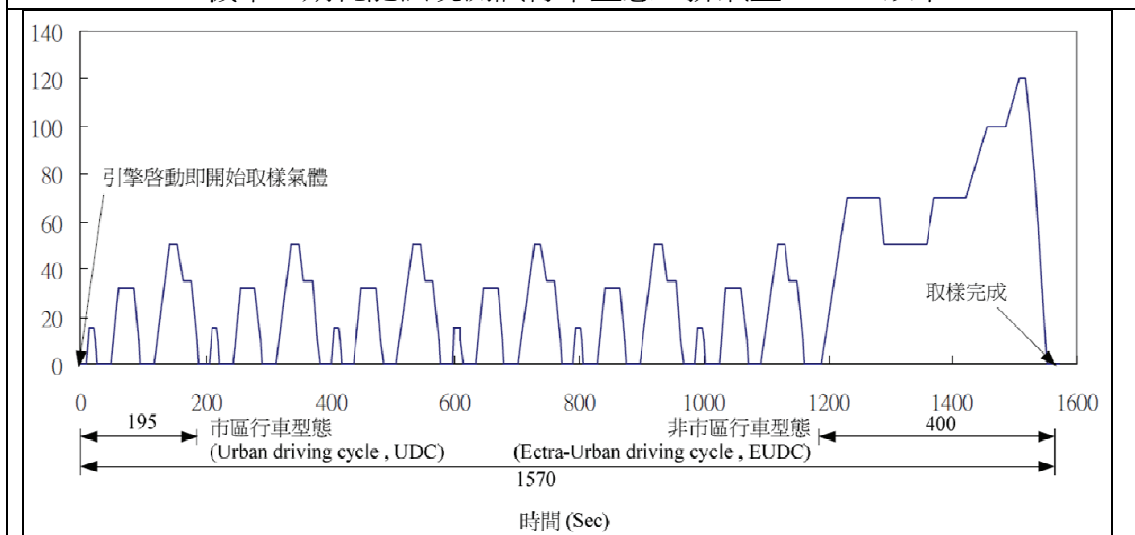
資料來源：本計畫整理。

圖 2.2.2 國內應用 WMTC 之測試行車型態：以排氣量 125c.c.跟 150c.c.之機車為例

國內 5 期法規（歐盟 EU3）150c.c.以上也有類似 WMTC 之考量，將型態分為 2 個部份，其主要是代表車輛行駛的狀態，如第一部份為市區行車型態(UDC)，第二部份為高速行車型態（EUDC）。國內有關 150c.c.以下與 150c.c.以上兩種行車型態比較如圖 2.2.3。



機車 5 期耗能法規測試行車型態—排氣量 150c.c.以下



機車 5 期耗能法規測試行車型態—排氣量 150c.c.以上

資料來源：我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究，能源局，97 年。

圖 2.2.3 我國機車 5 期耗能法規測試行車型態

2.2.2 5、6 期能耗標準法規測試比較

國內預計 106 年開始實施 6 期法規標準，將採 WMTC 作為 6 期法規測試型態，並取代現行 5 期法規，屆時機車能耗排放標準將比現行法規更加嚴格。6 期與 5 期法規除了測試型態不同外，6 期 WMTC 對於不同機車型式具有各自的測試型態亦為與 5 期的主要差異所在（參見表 2.2-1）。本小節主要回顧國內現行 5 期法規與未來即將實施的 6 期法規之耗能測試成果，作為後續實驗設計參考，說明如下。

國內 5 期耗能法規（CNS3105）與國際（WMTC）耗能研究方面，為了解 WMTC 與 CNS3105 之能耗是否存在特定（轉換）關係，工研院（2009）依據 WMTC 機車車輛等級分類表（2005 年版，參見表 2.2-1），每種等級租借 3 輛機車，分別執行 WMTC 與 CNS3105 耗能測試各 3 次，共計執行 22 輛機車與 132 車次測試（測試車輛參見表 2.2-2），並比較 WMTC 與 CNS3105 能耗測試結果。結果顯示 WMTC 平均油耗結果和現行法規 CNS3105（4 期、5 期法規審驗測試用行車型態）具有簡單正向線性關係，可以參數予以轉換（參見圖 2.2.4、表 2.2-3）。其中 WMTC 與 CNS3105 平均能耗轉換係數為 0.9015（轉換關係為 $WMTC=0.9015 \times CNS3105$ ），當中 WMTC Part 1 與 CNS3105 市區相關性相對較高（轉換關係為 $WMTC=0.9368 \times CNS3105$ ）。此外，對於 150c.c. 以下 5 期環保標準、噴射引擎、自動變速車型之機車，其 WMTC 與 CNS3105 冷車測試結果相當接近，兩種測試方法的能耗值差距僅在 3~6% 以內。另一方面，對於本計畫重視的 150c.c. 以下測試車輛，該研究成果亦顯示 WMTC 與 CNS3105 平均油耗（4 期測試規範）具有穩定的正向線性關係（轉換關係為 $WMTC=0.8788 \times CNS3105$ ， R^2 為 0.9192），WMTC 與冷車平均油耗（5 期測試規範）之間的線性關係更為緊密和穩定（轉換關係為 $WMTC=0.9481 \times \text{冷車平均油耗}$ ， R^2 為 0.9346）。

整體而言，WMTC 測試結果與國內環保 4、5 期測試（CNS3105）結果之間具有穩定關係，預期可以固定參數轉換二者之法規審驗測試平均值。不過國內環保 4、5 期採用定速行車型態，WMTC 測試屬於瞬時性行車型態（參見上圖 2.2.1），顯然 WMTC 較接近實際道路行駛狀態。國內最新研究（廖士勛、蔡俊鴻、姚永真，2013）指出：WMTC 行車型態比原先採行的 CNS3150 行車型態更接近國內機車實際行駛的行車型態。但實際道路行駛時，可能出現速率較高、高速行駛速度分佈比例較大之行車特徵。因此預期以 WMTC 測試所得逐秒數據，可能較為接近道路實測結果。同時，WMTC 行車型態之速率，可達 84.9 km/hr，亦高於 CNS3105 之 50 km/hr，更為接近實際道路行駛測得數據。因此，預期若以 WMTC 測試結果為基礎，建立轉換率模式，可以改善 101 年度所建構模式在高速部分失真的困境。

表 2.2-1 WMTC 機車車輛等級分類表

版本	車輛分類等級		最高車速	排氣量	測試型態
2005	CLASS 1	subclass 1-1	50km/h<Vmax≤60km/h	50c.c.≥ec	Part 1 red+ Part 1 red
		subclass 1-2	Vmax<50km/h	50c.c.<ec<150c.c.	Part 1 red+ Part 1 red
		subclass 1-3	50km/h≤Vmax<100km/h	ec<150c.c.	Part 1+Part 1
	CLASS 2	subclass 2-1	100km/h≤Vmax<115km/h		ec≥150c.c.
			or Vmax<115km/h	Part 1+Part 2	
		subclass 2-2	115km/h≤Vmax<130km/h	Part 1+Part 2+Part 3 red	
	CLASS 3	subclass 3-1	130km/h≤Vmax<140km/h	Part 1+Part 2+Part 3	
		subclass 3-2	Vmax≥140km/h		
2008	CLASS 1	—	Vmax<50km/h	50c.c.<ec<150c.c.	Part 1 red+ Part 1 red
			50km/h≤Vmax<100km/h	ec<150c.c.	
	CLASS 2	subclass 2-1	100km/h≤Vmax<115km/h		ec≥150c.c.
			or Vmax<115km/h	Part 1+Part 2	
		subclass 2-2	115km/h≤Vmax<130km/h	Part 1+Part 2+Part 3 red	
	CLASS 3	subclass 3-1	130km/h≤Vmax<140km/h	Part 1+Part 2+Part 3	
		subclass 3-2	Vmax≥140km/h		

註 1：國內預計 106 年將以 2008 年版 WMTC 機車車輛等級分類表做為測試車輛分類依據。

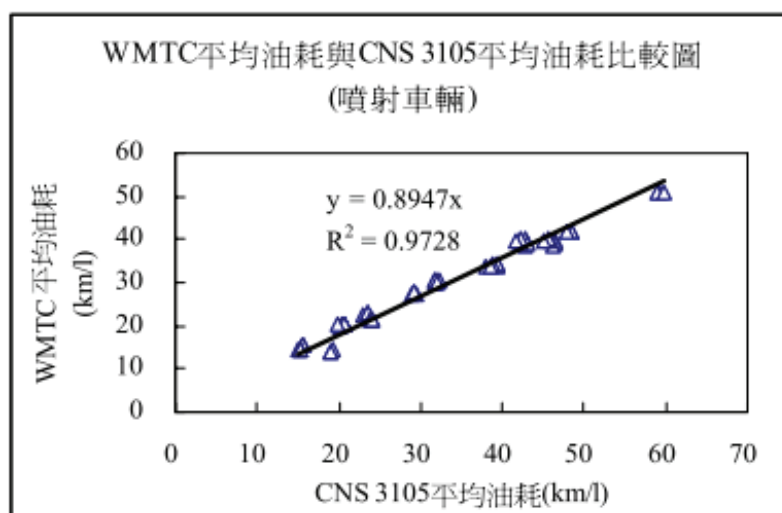
註 2：上表係直接引自工研院（2009）我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究，但根據 UNITED NATIONS（2009）GLOBAL REGISTRY Global technical regulation No. 2，國內 150c.c.機車所屬 subclass 2-1 之測試型態為 Part 1 red+Part 2 red。

資料來源：本研究彙整自工研院（2009）我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究。

表 2.2-2 工研院（2009）測試車輛

車型代號	廠牌	引擎族或車型	供油方式	排氣量 (c.c)
A-1 (Subclass 1-1)	山葉	G05013P-08	噴射	49
A-2 (Subclass 1-1)	光陽	G50SD10-04	化油器	49.5
A-3 (Subclass 1-1)	三陽	G50A1A-04	化油器	49.5
B-1 (Subclass 1-3)	光陽	G100SN20-07	噴射	101.7
B-2 (Subclass 1-3)	三陽	G110ADC-08	噴射	111.1
B-3 (Subclass 1-3)	山葉	G1004D2-07	噴射	101
C-1 (Subclass 1-3)	山葉	G125S9-08	噴射	124
C-2 (Subclass 1-3)	HARTFORD	G125HYL15-07	噴射	124
C-3 (Subclass 1-3)	三陽	G125HCA-07	噴射	124.6
D-1 (Subclass 2-1)	山葉	SR150	化油器	147
D-2 (Subclass 2-1)	三陽	G150H7U-08	噴射	149.6
D-3 (Subclass 2-1)	光陽	RACING 150	化油器	149
E-1 (Subclass 2-2)	光陽	G200SJ40-07	噴射	174.5
E-2 (Subclass 2-2)	光陽	G250SB50-07	噴射	249.1
E-3 (Subclass 2-2)	三陽	G250LAA-08	噴射	249.4
F-1 (Subclass 3-2)	YAMAHA	TMAX	噴射	499
F-2 (Subclass 3-2)	YAMAHA	FZ-6N	噴射	600
F-3 (Subclass 3-1)	HONDA	SHADOW	噴射	745
F-4 (Subclass 3-2)	BMW	F800ST	噴射	798
G-1 (Subclass 3-2)	YAMAHA	FZ1-S	噴射	998
G-2 (Subclass 3-2)	DUCATI	HYPERMOTARD	噴射	1,078
G-3 (Subclass 3-2)	YAMAHA	XJR	噴射	1,251

資料來源：我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究，工研院，98 年。



資料來源：我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究，工研院，98 年。

圖 2.2.4 WMTC 平均油耗與 CNS 3105 平均油耗相關性

表 2.2-3 WMTC 與 CNS3105 之轉換關係

項次	比較類別	機車類別	機車數量 (部)	轉換係數	相關性係數 (R^2)
1	WMTC 與 CNS 3105 平均油耗比較	所有車型	20	0.9015	0.9763
	WMTC 與 CNS 3105 平均油耗比較	噴射車型	17	0.8947	0.9728
	WMTC P1 與 CNS 3105 市區油耗比較	所有車型	20	0.9368	0.9824
	WMTC P1 與 CNS 3105 市區油耗比較	噴射車型	17	0.923	0.989
	WMTC 平均與 CNS 3105 市區油耗比較	所有車型	20	1.0073	0.9561
	WMTC 平均與 CNS 3105 市區油耗比較	噴射車型	17	0.9997	0.9527
	WMTC 平均與 CNS 3105 定速油耗比較	所有車型	20	0.7337	0.9511
	WMTC 平均與 CNS 3105 定速油耗比較	噴射車型	17	0.7328	0.9438
2	WMTC 與冷車平均 油耗比較	所有車型	20	0.9686	0.9721
	WMTC 與冷車平均 油耗比較	噴射車型	17	0.9722	0.9763
3	不同排氣量之 WMTC 與 CNS 3105 平均油耗	150 c.c.以下，噴射車型	8	0.8788	0.9192
		150-400 c.c.，噴射車型	3	0.9477	0.9373
		400-650 c.c.，噴射車型	2	4.096x- 64.277	0.9915
		650-1000 c.c.，噴射車型	3	0.9502	0.8902
		1000 c.c.以上，噴射車型	2	0.9878	0.9789
4	不同排氣量之 WMTC 與冷車平均 油耗	150 c.c.以下，噴射車型	8	0.9481	0.9346
		150-400 c.c.，噴射車型	3	1.02	0.9362
		400-650 c.c.，噴射車型	2	2.1804x -21.44	0.9896
		650-1000 c.c.，噴射車型	3	1.095	0.9888
		1000 c.c.以上，噴射車型	2	1.1099	0.9292
5	不同排檔方式之 WMTC 與 CNS 3105 平均油耗	排檔車，所有車型	5	0.9621	0.9224
		CVT 車，噴射車型	15	0.8909	0.9549
6	不同排檔方式之 WMTC 與冷車平均油耗	排檔車，所有車型	5	1.0999	0.9717
		CVT 車，噴射車型	15	0.9609	0.9602
7	不同供油方式之 WMTC 與 CNS 3105 平均油耗	化油器車輛	3	0.9155	0.8882
		噴射車輛	17	0.8974	0.9741
8	不同供油方式之 WMTC 與冷車平均油耗	化油器車輛	3	0.957	0.9531
		噴射車輛	17	0.9722	0.9673

資料來源：我國機車耗能法規國際調和及實驗室汽機車測試品質一致性研究，工研院，98 年。

2.3 國內機車使用概況

2.3.1 機車數量與車齡

1. 機車持有數

近 10 年來國內機動車輛數目逐年成長，至 101 年 12 月底機動車輛總數（含所有汽機車）約為 2,234 萬輛，約為 91 年底總數（1,790 萬輛）的 1.25 倍。其中以機車數量最多，約為 1,514 萬輛（101 年 12 月底），占機動車輛總數的 67.75%。而機車持有率則由 91 年每千人 532 增至 101 年 12 月底的 649 輛，平均年成長率為 2.37%。至於小客車部份，101 年 12 月底平均每千人汽車持有率為 253 輛，約為 91 年（215 輛）的 1.2 倍，平均年成長率為 2.02%。顯示機車的車輛數與年成長率皆高於汽車，是國內數量最大的車種。近 10 年機車持有數如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 近 10 年機車持有數

年期	人口數	機車輛數	每千人機車持有數 (輛/千人)
91 年	22,453,080	11,952,876	532
92 年	22,534,759	12,334,830	547
93 年	22,645,192	12,760,727	564
94 年	22,689,774	13,160,350	580
95 年	22,790,250	13,520,764	593
96 年	22,866,867	13,904,971	608
97 年	22,942,706	14,324,437	624
98 年	23,016,050	14,560,346	633
99 年	23,054,815	14,798,938	642
100 年	23,488,547	15,173,602	646
101 年	23,315,822	15,139,628	649

資料來源：本計畫彙整自交通部統計處。

2. 機車排氣量與車齡分布

截至 2012 年底，機車排氣量與車齡分布如表 2.3-2 所示。整體而言，機車車齡偏高，10 年以內占 45%，20 年以上仍占 16%；以排氣量來看，101-150c.c. 占 71%，為最主流車型，其次為 50c.c. 以下占 20%，150c.c. 以上未達 1%。但從個別排氣量的車齡分布可知，50c.c. 車齡多集中在 10-25 年，表示過去曾是主流車型，但目前不是；而 101-150c.c. 超過半數集中於 10 年內，顯示為目前的主流車型。

表 2.3-2 2012 年底機車排氣量與車齡分布

	排氣量	50c.c.以下	51-100c.c.	101-150c.c.	151-250c.c.	251-500c.c.	501-750c.c.	751-1000c.c.	1001-1400c.c.	1400c.c.以上	小計	占比
車齡	3 年以下	8,591	1,244	1,732,310	42,975	10,184	4,062	2,850	2,656	1,177	1,806,049	12.06%
	3~10 年	335,988	49,826	4,477,362	29,150	2,941	6,231	6,062	5,755	1,752	4,915,067	32.81%
	10~15 年	745,312	154,505	1,986,117	5,400	5,061	478	769	1,866	254	2,899,762	19.36%
	15~20 年	1,031,437	375,840	1,509,944	50	216	21	109	92	9	2,917,718	19.48%
	20~25 年	681,895	279,791	691,926	43	5	8	38	18	1	1,653,725	11.04%
	25 年以上	232,159	247,057	308,050	1,358	399	159	69	26	1	789,278	5.27%
	小計	3,035,382	1,108,263	10,705,709	78,976	18,806	10,959	9,897	10,413	3,194	14,981,599	100%
個別車齡占比	占比	20.26%	7.40%	71.46%	0.53%	0.13%	0.07%	0.07%	0.07%	0.02%		
	3 年以下	0.30%	0.10%	16.20%	54.40%	54.20%	37.10%	28.80%	25.50%	36.90%		
	3~10 年	11.10%	4.50%	41.80%	36.90%	15.60%	56.90%	61.30%	55.30%	54.90%		
	10~15 年	24.60%	13.90%	18.60%	6.80%	26.90%	4.40%	7.80%	17.90%	8.00%		
	15~20 年	34.00%	33.90%	14.10%	0.10%	1.10%	0.20%	1.10%	0.90%	0.30%		
	20~25 年	22.50%	25.20%	6.50%	0.10%	0.00%	0.10%	0.40%	0.20%	0.00%		
	25 年以上	7.60%	22.30%	2.90%	1.70%	2.10%	1.50%	0.70%	0.20%	0.00%		
	小計	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%		

2.3.2 機車使用與能耗概況

根據交通部每兩年辦理一次的「機車使用狀況調查」可知：

1. 機車主要使用用途為上下班(50.9%)，其次為購物(18.7%)，如表 2.3-3 所示。

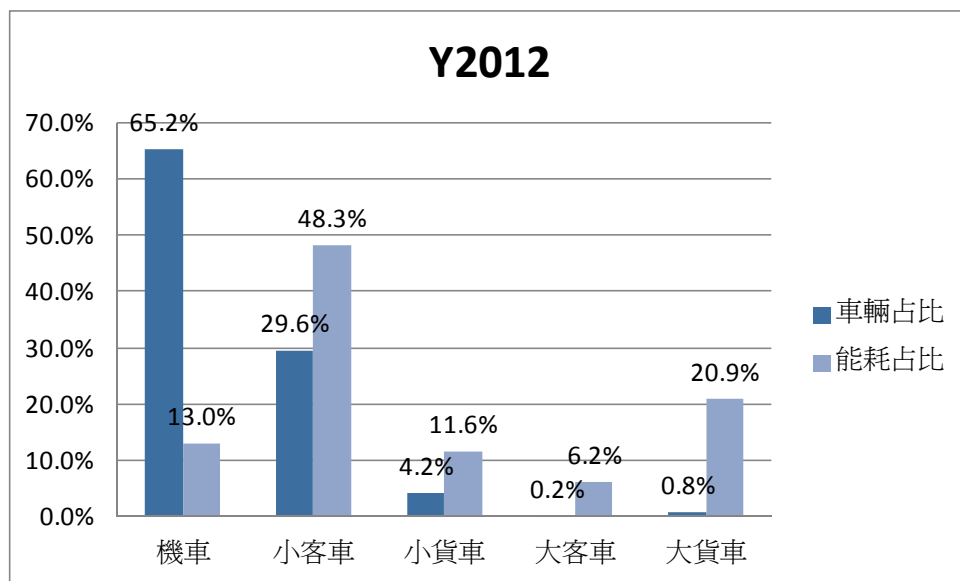
表 2.3-3 機車最主要用途

總計	上、下班	上、下學	業務使用	接送親屬 (含小孩)	購物	休閒娛樂 及旅遊	其他
100%	50.9%	5.9%	9.3%	8.9%	18.7%	4.7%	1.6%

資料來源：「100 年機車使用狀況調查」，交通部統計處。

2. 機車每日的平均行駛里程約為 13.6 公里。
3. 機車的燃油效率約為 22.3 公里/公升。

根據本所推估 2012 年各公路運具之車輛數與能耗占比可知，如圖 2.3.1 所示，機車數占比為 65.2%，能耗占比 13%，能耗占比次於小客車、大貨車，略高於小貨車。



資料來源：依據本所「2012 年運輸部門運具別排放清冊」繪製。

圖 2.3.1 2012 各運具車輛數與能耗占比

此外，經濟部能源局「車輛油耗指南」收錄於前一年間經油耗測試合格及銷售之汽(柴)油車、機車車型，該報告(車輛油耗指南)詳細列出各車廠及各車型汽車及機車耗能標準、市區油耗、高速油耗，以及平均油耗等數值，以提供民眾選購機動車輛時之參考，亦可供相關研究進行油耗推估之依據。該報告統計民國

99 年進口及國產小客車、機車車型耗能測試資料。資料顯示，不同車種、車型有其不同之耗能，行駛速率也是影響油耗原因之一，由表 2.3-4 可知，定速油耗較市區油耗省油，且國產車輛以出產 150c.c 以下的車輛為主，相較於重型機車，其平均油耗較具有效率。

表 2.3-4 民國 99 年國產及進口機車油耗測試資料(僅列部分車輛)

單位：公里/公升

廠牌	車型	排氣量 (c.c.)	耗能 標準	市區 油耗	定速 油耗	平均 油耗
三陽	Mio 100 EFi HU10UR	101.0	39.0	41.4	54.0	45.6
三陽	野狼 125 EFi PA12N3	124.0	39.0	47.6	62.0	52.5
三陽	HV15V6	149.6	39.0	37.4	49.9	41.6
山葉	RS-Z FI XC100VD	101.0	39.0	46.1	62.0	51.4
山葉	BW'S X YW125X	124.0	39.0	42.7	57.3	47.6
比雅久	IME 風格 125 BF-125DAE	124.9	39.0	42.7	57.6	47.7
臺齡	GSR 125 UT125D2	124.1	39.0	45.4	62.9	51.0
光陽	JR 100 FI SN20GA	101.7	39.0	48.3	63.9	53.5
光陽	奔騰 V1 FI Jockey125 SJ25HC	124.6	39.0	42.4	57.9	47.4
光陽	金牌 150 FI SJ30CA	149.6	39.0	36.5	50.3	41.0
APRILLA	SHIVER 750	750.0	17.0	15.3	30.1	19.0
BENELLI	TNT1130	1130.0	15.8	15.3	30.6	19.1
BMW	K1	987.0	17.0	15.8	26.0	18.7
DUCATI	MONSTER 1100	1078.0	15.8	18.5	34.5	22.7
HONDA	SHADOW750	745.0	17.0	28.1	43.5	32.7
SUZUKI	GSR600	599.0	19.7	18.9	34.8	23.1
TRIUMPH	TIGER	1050.0	15.8	13.6	26.0	16.8
YAMAHA	FZ1-S	998.0	17.0	14.8	25.5	17.8
YAMAHA	V MAX	1679.0	15.8	15.2	28.6	18.7

資料來源：99 年車輛油耗指南，經濟部能源局。

2.3.3 機車空污排放實測研究

在環保署 99、100 年度的「移動污染源管制措施研擬、排放總量推估與縣市執行成效考評」研究中，開始透過車載設備進行機車排放實測研究。該計畫蒐集實測資料之主要目的為：透過車載量測系統蒐集機車排放資料，並將排放資料與環保署所建構的空氣污染物排放清冊(簡稱 TEDS)進行比較，並探討車載設備對於推估國內移動污染源排放量之可行性。

1. 99 年度計畫結論

99 年度計畫以 2 輛機車於交通量小且平坦筆直之道路進行 6 種車速之定速量測，分別為怠速、20、30、40、50 及 60 km/h，擷取每種車速維持 20 秒之排放資料。主要結論如下：

(1) 機車定速測試結果

測試結果如表 2.2-5，2007 高手 X'PRO 125R 及 2009 JET POWER 之 CO₂ 排放無一定之變化趨勢，但其中 2007 高手之 CO₂ 測值約在 30~40 g/km，而 2009 JET POWER 之 CO₂ 排放約在 40~50g/km；2007 高手 X'PRO 125R 之 CO 排放隨車速增加而降低，而 2009 JET POWER 之 CO 排放約在 0.1 g/km 以下；2 部機車之 HC 排放皆隨車速增加而降低；NO_x 排放隨車速增加而增加；2007 高手 X'PRO 125R 之燃料消耗則隨車速增加而降低。

2 部機車之排放比較，CO₂ 排放為 2009 JET POWER 較高；CO、HC 及 NO_x 為 2007 高手 X'PRO 125R 較高；燃料消耗則為互有高低，測值約為 12~16 g/km。

(2) 機車定速測試之排放測值 vs. TEDS 係數

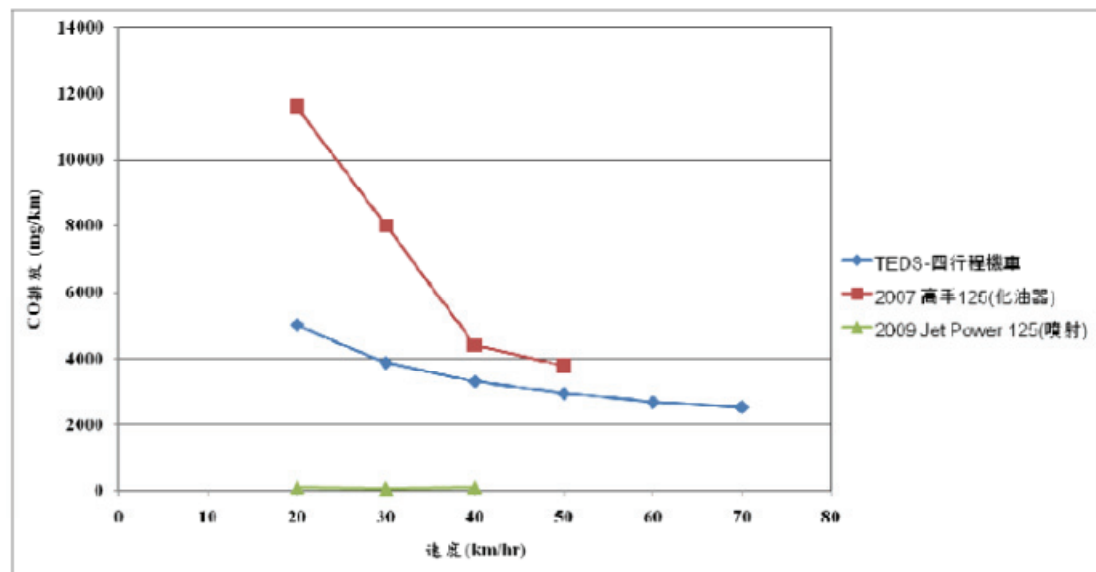
比較 2 部機車之定速測試結果與 TEDS 係數值(圖 2.3.2~4)，其中 2007 高手 X'PRO 125R 之 CO 及 HC 測值皆高於 TEDS 之係數值，且於車速越低差異越顯著；NO_x 測值則低於 TEDS 係數值。而 2009 JET POWER 之 CO、HC 及 NO_x 則皆顯著低於 TEDS 係數值。

測試結果顯示，該部化油器引擎機車之 CO 及 HC 污染排放明顯較 TEDS 係數為高，ECE 行車型態測試結果顯示 CO 排放測值為 6.3 g/km，僅略低於標準值之 7.0 g/km；而怠速測試結果(3.88%)則已超過怠速標準(3.5%)。

表 2.3-5 機車定速測試結果

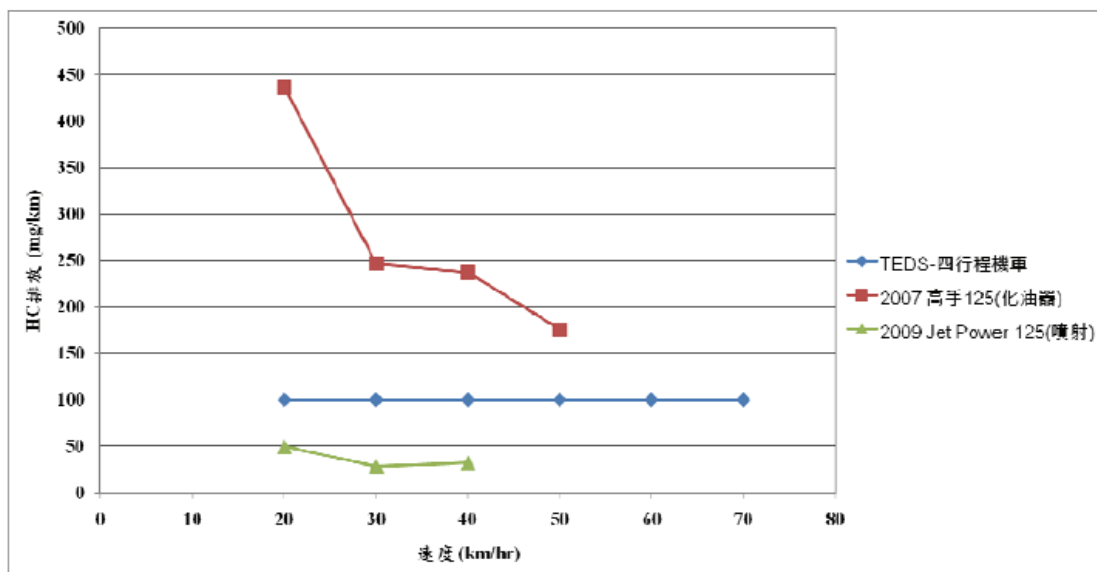
測試項目	車輛種類	車速 (km/h)				
		怠速	20	30	40	50
CO ₂ (怠速為 g/s,其餘 g/km)	2007 高手 X'PRO 125R	0.10	31.97	29.40	36.54	31.96
	2009 JET POWER	0.14	46.45	49.60	44.86	—
CO (怠速為 mg/s,其餘 mg/km)	2007 高手 X'PRO 125R	21.31	11634.39	8022.73	4416.21	3797.55
	2009 JET POWER	0.35	91.75	58.67	88.08	—
HC (怠速為 mg/s,其餘 mg/km)	2007 高手 X'PRO 125R	0.92	436.54	246.56	237.18	175.81
	2009 JET POWER	0.15	50.06	28.75	32.28	—
NO _x (怠速為 mg/s,其餘 mg/km)	2007 高手 X'PRO 125R	0.07	40.45	42.94	226.32	158.57
	2009 JET POWER	0.01	46.47	60.70	122.55	—
燃料消耗 (怠速為 g/s,其餘 g/km)	2007 高手 X'PRO 125R	0.04	16.05	13.39	13.86	12.05
	2009 JET POWER	0.05	14.76	15.70	14.20	—

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，100 年。



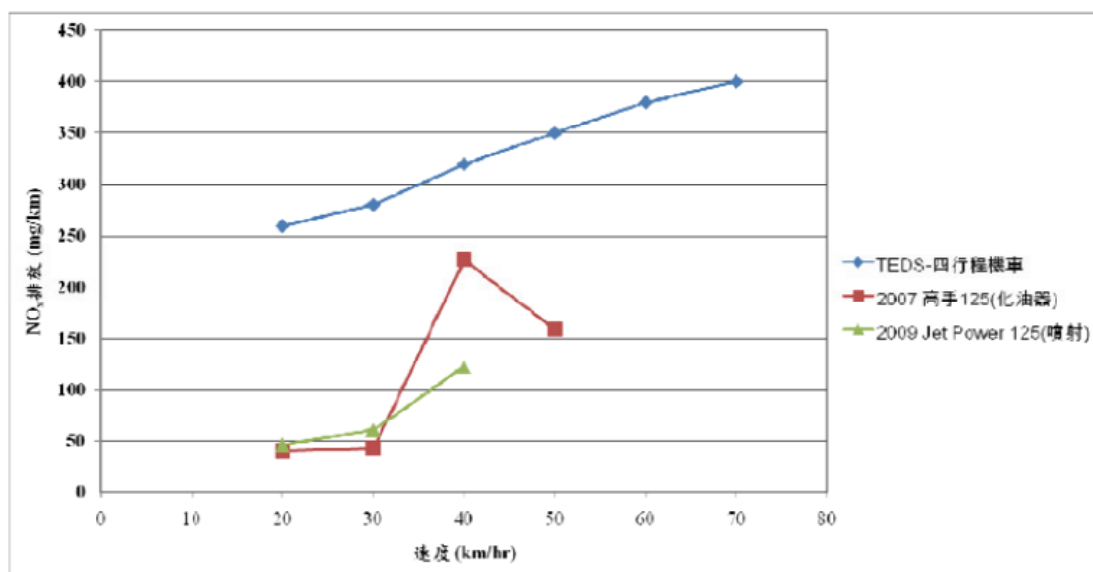
資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，100 年。

圖 2.3.2 機車定速測試之 CO 排放測值與 TEDS 係數比較



資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，100 年。

圖 2.3.3 機車定速測試之 HC 排放測值與 TEDS 係數比較



資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，100 年。

圖 2.3.4 機車定速測試之 NO_x 排放測值與 TEDS 係數比較

2. 100 年度計畫結論

選用 4 部五期標準之機車：SYM GT-125、SYM 高手-125、SUZUKI NEX-125、KYMCO V2-125 進行測試，並且於市區、城際、山區等不同路線進行實測，並與 TEDS 比對。

此外，另選用 2 部機車：SUZUKI NEX-125、KYMCO V2-125 進行市區紅燈熄火與不熄火之道路實測比較。在測試過程中，每款車輛皆於固定路徑進行 6 次以上之重複測試，以求得平均之排放係數。

重要結論摘錄如下：

(1) 機車排放測值與 TEDS 比對

各款受測機車的 CO、NO_x 實測係數皆大於 TEDS 之係數。其中，CO 實測值高於 TEDS 約在 1.2~8.4 倍之間，而 NO_x 之實測值約高於 TEDS 值 1.3~5.2 倍。

(2) 怠速熄火

如表 2.3-6 所示，若實施「紅燈停等」怠速熄火，所有之數據皆顯示可以達到 CO₂ 及能耗的減量效益，節能之效益約在 10.7~13.6%之間。在傳統污染物方面，當實施「紅燈停等」怠速熄火時，可以降低 CO 的排放，但其餘污染物則有升高之虞。

參與測試的一般機車車款（未具備怠速熄火裝置的 NEX 125）在實施紅燈怠速熄火的排放減量成效表現中，在部分測試條件下的排放數據優於 V2-125（具有自動怠速熄火功能）。探究其中的原因，可能在於 2 部機車之車款、設計及使用里程皆互有不同，尤其配備怠速熄火功能之 V2 車款仍屬於實驗室中的測試車輛，並未經歷正常道路的行駛，因此在這樣的情況下，對於具有自動怠速熄火裝置的機車而言，需要透過更多的測試，才能對於其污染減量成效有更詳細的瞭解。但值得注意的是，V2-125（自動怠速熄火車款）在實施紅燈怠速熄火時，其 NO_x 排放反而稍微升高。但整體而言，不論何種機車實施紅燈怠速熄火時，對於 CO₂、CO 及能耗之降低都有助益。

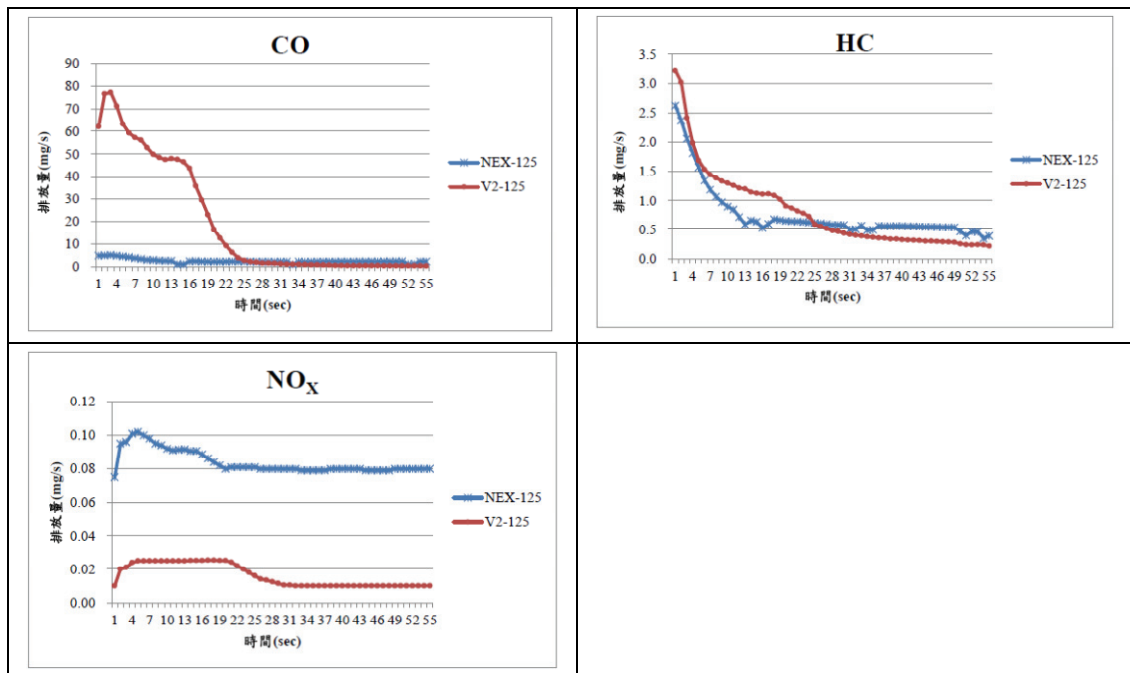
表 2.3-6 實施紅燈怠速熄火對排放係數及能耗之影響

測試車款		測試 參數	平均排放係數及能耗係數之比較					平均 速率 (km/h)	節省 油耗 (%)
			CO ₂ (g/km)	CO (mg/km)	HC (mg/km)	NO _x (mg/km)	油耗 (g/km)		
一般 車輛	Altis	紅燈熄火	133.06	762.81	27.33	10.83	42.42	23.2	6.7
		不熄火	143.89	42.41	6.79	25.48	45.48	27.9	
	New Camry	紅燈熄火	192.48	109.24	5.03	1.23	60.84	25.1	14.0
		不熄火	224.14	0.65	1.80	0.77	70.79	23.4	
	Wish	紅燈熄火	161.91	339.61	31.87	110.71	51.33	20.3	18.3
		不熄火	198.74	1.82	1.33	21.74	62.79	21.2	
怠速自 動熄火	Audi A1	紅燈熄火	265.87	8.23	4.60	74.57	83.99	25.7	18.0
		不熄火	324.27	22.	2.71	172.91	102.42	23.0	
一般 機車	NEX	紅燈熄火	36.11	10084.92	1413.40	270.67	17.10	34.6	13.6
		不熄火	41.82	11433.34	1857.66	291.17	19.79	34.1	
怠速自 動熄火	V2	紅燈熄火	53.57	2375.16	234.95	173.59	18.21	27.0	10.7
		不熄火	60.52	2426.86	192.06	150.05	20.39	31.9	

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

(3) 熱車熄火停等再啟動後的瞬時排放變化趨勢

機車於原地停車熄火再啟動之後，各種傳統污染物之瞬時排放量可能都會有短時間內攀升之狀況。以機車熱車熄火原地停等 3 分鐘後再啟動可觀察得知，如圖 2.3.5，啟動後立即可測到各種污染物的瞬時排放達到相對最高點，隨後會漸漸回歸常態，CO 約在重新啟動後 30 秒回歸常態；HC 的兩輛機車各在 30、50 秒後回歸常態；NO_x 在 35 秒回歸常態。



資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

圖 2.3.5 機車原地熄火 3 分鐘後再啟動之污染物排放變化

(4) 不同之原地停等熄火時間對於再啟動之後的排放與能耗影響

以不同的熄火情境模擬原地停等熄火再啟動情境下的排放量比較。有關熄火再啟動之情境包含：熱車熄火 10 秒、20 秒、30 秒、60 秒、90 秒、180 秒、240 秒、300 秒後重新啟動等 8 種情境。

由表 2.3-7~8 可知，CO₂ 及油耗幾乎不會受到熄火時間的影響而有明顯差異，因此可以推知，與持續怠速不熄火相比，實施怠速熄火可以對於 CO₂ 的排放及能耗有降低的效果，且降低的總量會於熄火的時間多寡成正比關係。

由表 2.3-9 可知，大致上而言實施原地停等怠速熄火時，都可以有助於 NO_x 排放的減量，且幾乎不會受到熄火時間的影響而有明顯差異，唯 V2 而言，在原地停等熄火達 300 秒以上之後，NO_x 減量突增。

表 2.3-7 熄火時間對再啟動之 CO₂ 排放影響

停等時間	狀態	描述	汽車			機車	
			Altis	Camry	A1	NEX	V2
70 秒	不熄火	怠速 70 秒之排放量(g)	59.31	54.77	166.30	14.16	24.58
	怠速熄火	熄火 10 秒後重啟動 60 秒之排放量(g)	31.09	37.18	79.34	8.58	17.15
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	37	48	33	42	49
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
80 秒	不熄火	怠速 80 秒之排放量(g)	67.78	62.59	190.06	16.19	28.09
	怠速熄火	熄火 20 秒後重啟動 60 秒之排放量(g)	32.31	36.50	79.16	8.78	17.33
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	38	47	33	43	49
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
90 秒	不熄火	怠速不熄火 90 秒之總排放量(g)	76.25	70.42	213.81	18.21	31.60
	怠速熄火	熄火 30 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	33.32	37.21	79.57	8.56	16.96
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	39	48	33	42	48
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
120 秒	不熄火	怠速不熄火 120 秒之總排放量(g)	101.67	93.89	285.09	24.28	42.14
	怠速熄火	熄火 60 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	32.03	37.23	79.48	7.46	16.85
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	38	48	33	37	48
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
150 秒	不熄火	怠速不熄火 150 秒之總排放量(g)	127.08	117.36	356.36	30.35	52.67
	怠速熄火	熄火 90 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	32.66	38.39	78.35	7.98	17.08
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	39	49	33	39	49
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
240 秒	不熄火	怠速不熄火 240 秒之總排放量(g)	203.33	187.77	570.17	48.56	84.28
	怠速熄火	熄火 180 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	34.47	38.33	98.56	7.74	16.84
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	41	49	41	38	48
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
300 秒	不熄火	怠速不熄火 300 秒之總排放量(g)	254.17	234.72	712.72	60.70	105.35
	怠速熄火	熄火 240 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	37.52	38.62	88.63	9.82	16.67
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	44	49	37	49	47
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
360 秒	不熄火	怠速不熄火 360 秒之總排放量(g)	305.00	281.66	855.26	72.84	126.42
	怠速熄火	熄火 300 秒後重啟 60 秒之總排放量(g)	39.01	39.25	88.61	11.26	16.75
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	46	50	37	56	48
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
備註	1. 怠速 CO ₂ 排放之數據來自於各車輛行駛於市區環境中，所有速度為 0 之排放值加總後取平均，得到每秒之怠速平均排放率，再將此一排放率乘上怠速秒數，即得到對應之怠速不熄火之排放總量，此一數值通常會稍高於引擎穩定狀態下的怠速值 2. 「是否具有減量效益」之評斷依據為：若車輛實施怠速熄火重啟動後之排放總量，低於持續怠速不熄火之排放總量，則判定為具有減量效益						

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

表 2.3-8 熄火時間對再啟動之油耗排放影響

停等時間	狀態	描述	汽車			機車	
			Altis	Camry	A1	NEX	V2
70 秒	不熄火	怠速 70 秒之總油耗量(g)	18.72	17.30	52.53	4.71	7.94
	怠速熄火	熄火 10 秒後重啟動 60 秒之油耗量(g)	10.08	11.89	25.03	2.87	5.69
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	38	48	33	43	50
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
80 秒	不熄火	怠速 80 秒之油耗量(g)	21.39	19.77	60.04	5.38	9.07
	怠速熄火	熄火 20 秒後重啟動 60 秒之油耗量(g)	10.44	11.82	24.97	2.94	5.69
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	39	48	33	44	50
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
90 秒	不熄火	怠速不熄火 90 秒之總油耗量(g)	24.06	22.24	67.54	6.05	10.21
	怠速熄火	熄火 30 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	10.73	11.97	25.15	2.92	5.59
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	40	48	34	43	49
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
120 秒	不熄火	怠速不熄火 120 秒之總油耗量(g)	32.08	29.65	90.06	8.07	13.61
	怠速熄火	熄火 60 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	10.33	12.06	25.11	2.57	5.74
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	39	49	33	38	51
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
150 秒	不熄火	怠速不熄火 150 秒之總油耗量(g)	40.10	37.07	112.57	10.09	17.01
	怠速熄火	熄火 90 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	10.80	12.52	24.74	2.75	5.83
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	40	51	33	41	51
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
240 秒	不熄火	怠速不熄火 240 秒之總油耗量(g)	64.17	59.31	180.11	16.14	27.22
	怠速熄火	熄火 180 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	11.48	12.54	31.09	2.51	5.82
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	43	51	41	37	51
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
300 秒	不熄火	怠速不熄火 300 秒之總油耗量(g)	80.21	74.13	225.14	20.17	34.02
	怠速熄火	熄火 240 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	12.42	12.60	27.96	3.85	6.14
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	46	51	37	57	54
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
360 秒	不熄火	怠速不熄火 360 秒之總油耗量(g)	96.25	88.96	270.17	24.21	40.82
	怠速熄火	熄火 300 秒後重啟 60 秒之總油耗量(g)	12.83	12.76	27.98	5.45	6.37
		相當於怠速多少秒之油耗(sec)	48	52	37	81	56
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
備註	1. 怠速之油耗數據來自於各車輛行駛於市區環境中，所有速度為 0 之油耗值加總後取平均，得到每秒之怠速平均油耗率，再將此一油耗率乘上怠速秒數，即得到對應之怠速不熄火之油耗總量，此一數值通常會稍高於引擎穩定狀態下的怠速值 2. 「是否具有減量效益」之評斷依據為：若車輛實施怠速熄火重啟後之油耗總量，低於持續怠速不熄火之油耗總量，則判定為具有減量效益						

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

表 2.3-9 熄火時間對再啟動之 NO_x 排放影響

停等時間	狀態	描述 ^{註1、註2}	汽車			機車	
			Altis	Camry	A1	NEX	V2
70 秒	不熄火	怠速 70 秒之排放量(mg)	1.44	0.10	74.24	13.44	7.65
	怠速熄火	熄火 10 秒後重啟 60 秒之排放量(mg)	1.07	0.01	6.57	5.73	0.18
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	52	3	6	30	2
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
80 秒	不熄火	怠速 80 秒之排放量(g)	1.65	0.12	84.85	15.35	8.74
	怠速熄火	熄火 20 秒後重啟 60 秒之排放量(mg)	0.71	0.02	5.11	5.45	0.27
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	34	10	5	28	2
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
90 秒	不熄火	怠速不熄火 90 秒之總排放量(mg)	1.85	0.13	95.46	17.27	9.83
	怠速熄火	熄火 30 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	0.02	0.02	4.63	5.89	0.71
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	1	14	4	31	6
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
120 秒	不熄火	怠速不熄火 120 秒之總排放量(mg)	2.47	0.18	127.27	23.03	13.11
	怠速熄火	熄火 60 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	1.11	0.04	7.63	4.73	0.42
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	54	24	7	25	4
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
150 秒	不熄火	怠速不熄火 150 秒之總排放量(mg)	3.09	0.22	159.09	28.79	16.39
	怠速熄火	熄火 90 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	0.04	0.03	7.34	5.21	0.59
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	2	17	7	27	5
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
240 秒	不熄火	怠速不熄火 240 秒之總排放量(mg)	4.95	0.35	254.55	46.06	26.23
	怠速熄火	熄火 180 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	0.02	0.17	4.05	4.81	0.96
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	1	112	4	25	9
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
300 秒	不熄火	怠速不熄火 300 秒之總排放量(mg)	6.18	0.44	318.19	57.58	32.78
	怠速熄火	熄火 240 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	0.28	0.15	4.23	5.96	3.35
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	14	99	4	31	31
		是否具有減量效益	○	○	○	○	○
360 秒	不熄火	怠速不熄火 360 秒之總排放量(mg)	7.42	0.53	381.82	69.10	39.34
	怠速熄火	熄火 300 秒後重啟 60 秒之總排放量(mg)	0.19	11.31	4.09	5.68	7.77
		相當於怠速多少秒之排放(sec)	9	7692	4	30	71
		是否具有減量效益	○	×	○	○	○
備註	1. 怠速不熄火之數據來自於各車輛行駛於市區環境中，所有速度為 0 之排放值加總後取平均，得到每秒之怠速平均排放率，再將此一排放率乘上怠速秒數，即得到對應之怠速不熄火之排放總量，此一數值通常會稍高於引擎穩定狀態下的怠速值 2. 「是否具有減量效益」之評斷依據為：若車輛實施怠速熄火重啟後之排放總量，低於持續怠速不熄火之排放總量，則判定為具有減量效益						

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

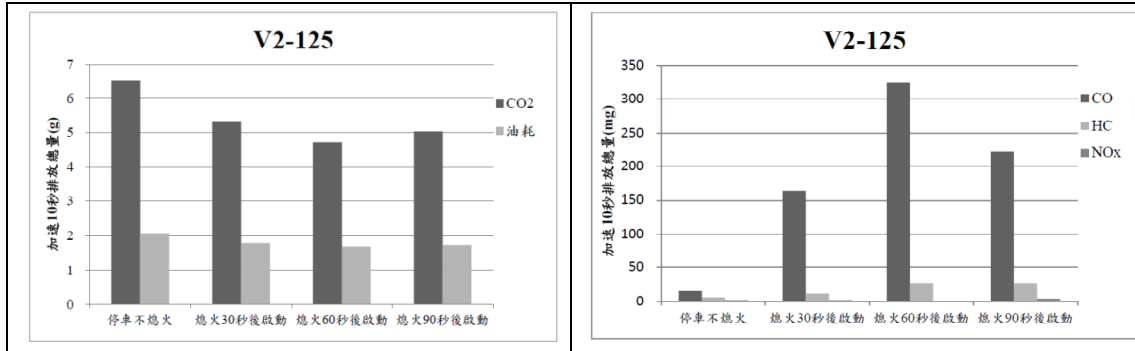
(5) 具自動怠速熄火功能之機車於再啟動後之排放影響

故以光陽機車公司之 V2-125 車款進行本項測試。在進行測試時，將受測機車分別於熱車停車不熄火、熄火 30 秒、60 秒、90 秒之後，以固定之油門開度加速 10 秒之排放總量，並於進行 3 重覆測試之後取平均值。

測試結果如圖 2.3.6。對於 CO₂ 及油耗，熄火之時間對加速度階段之排放量並無太大影響，顯示該款機車之啟動控制程式已考量到熱車啟動時，引擎仍在正常工作溫度範圍內，所以取消了油氣增濃等措施。

對於 NO_x 與熄火時間之多寡無明顯關係，且 NO_x 排放不會受熄火時間之影響而有明顯增加之狀況。

本次受測之自動怠速熄火機車而言，在熱車狀態下再啟動引擎並不會造成啟動後的加速階段有油耗增加之不利現象，但熄火後的重新啟動可能會造成後續的加速階段產生相對較多的 CO 排放。



資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。

圖 2.3.6 自動怠速熄火機車熄火重啟動後之排放量

2.3.4 機車重要議題與管制政策

機車具有機動、迅速、便捷、經濟與停車方便等特性，適合做短距離的代步工具，加上我國地狹人稠的特性，因此機車成為目前我國最普遍的個人交通工具。

截至 100 年 12 月底止，全國機車登記數約 1,517 萬輛，其中輕型機車大多為二行程機車，惟有部分車輛已回收、失竊或棄置不再使用，預估使用中的二行程機車大約還有 200 萬輛。依據 99 年機車定檢資料顯示，二行程機車的不合格率約 25%，而四行程機車的不合格率則低於 10%，且不合格率則隨車齡之增加而上升，車齡 13 年以上不合格率超過 2 成，20 年以上不合格率已達 31.85%，不合格率偏高的老舊機車主要為二行程機車。由於二行程機車燃燒系統之設計，須添加機油至燃燒系統中潤滑，因此行駛過程中會因潤滑機油在汽缸內與汽油一起燃燒及利用混和氣來清除廢氣，導致燃燒不完全時，排放的碳氫化合物特別嚴重，為四行程機車的 8 倍，所排放致癌物質是四行程機車的 3 倍。

為淘汰二行程機車，環保署於 93 年 1 月 1 日起實施之機車第四期排放標準中特別加嚴二行程機車之排放標準，促使國內機車製造廠不再生產銷售二行程機車。又為鼓勵民眾淘汰使用中的二行程機車，除廢機車回收獎勵金 300 元外，環保署自 97 年起提供淘汰老舊二行程機車補助每輛 1,500 元。

目前環保署推動之機車管制政策，包括：加嚴排放標準、建立稽查檢驗制度、推廣低污染車輛及汰舊換新等措施，期能將其污染排放量降低。

2.4 國內外機車能耗與排放特性及影響因素

影響車輛能耗與排放特性因素眾多，本系列研究前期針對小客車、大客車探討之影響因素，也均是機車能耗與排放特性的影響因素。根據前期研究可將各類影響因素分為動靜態影響因素共五大類（參見表 2.4-1）。各項因素對能源消耗與排放之影響效果不一。例如：車輛設計與技術應用類因素「廢氣後處理淨化裝置」不影響能耗，但可減少排放；而車輛使用不同型式的輪胎或改變胎壓，影響能耗但對排放並無影響。

表 2.4-1 車輛能耗排放特性之影響因素及關聯性

影響因素		能源消耗	污染排放
靜態影響因素	車輛設計與技術應用	油品與新技術應用	新技術之應用影響 能耗
		廢氣後處理淨化裝置	N/A
		引擎容量與車重	正相關
	車輛持有與使用	輪胎形式、胎壓	非輻射胎：能耗較低 胎壓減少：增加能耗
		車齡與累積行駛里程數	正相關
		保養前後	商用車：影響不大 小客車：無明顯差異
動態影響因素	運輸系統 供需特性	平均速度與其速度變異程度	受速度變異程度影響
		瞬時速度與加減速率	正相關
		車輛運轉狀態	啟動階段與加減速時較耗油
		車輛載重	正相關
		交通量	正相關
		道路等級	干擾程度越高越耗油
		道路設計	受坡度、鋪面與幾何設計之影響
動態影響因素	駕駛行為	激進型駕駛行為	較耗油
		惰轉	增加能耗
		暖車	降低能耗
	外部環境	溫度	負相關 尾氣排放與溫度呈負相關 蒸氣排放則與溫度成正相關
		風速	正相關
		使用空調與否	使用空調時較耗油
		使用除冰裝置	使用時較耗油

資料來源：能源消耗、污染排放與運輸規劃作業關聯分析之研究(2/2)，交通部運輸研究所，98 年。

2.4.1 國內研究成果

而針對機車的能耗與排放特性研究，國內相關著作甚多，主因機車屬國內大宗車種，在能源消耗與污染排放課題上相當受到重視。例如：經濟部能源局（2003）針對影響機車燃油經濟性的各項動、靜態因子進行研究，包括實驗環境（實際道路與實驗室）、定期保養、行駛里程數/車齡、不同都會區行車型態與定速、冷熱車等。結果顯示：實際道路的燃油經濟性受交通環境、駕駛行為等動態因子影響，表現較實驗室差，此亦說明實驗室之機車能耗表現確實無法代表機車在實際道路上的能耗表現。此外，機車保養後之燃油經濟性較佳，而機車在正常的保養狀態下，經 30,000 公里的耐久行駛後，也不會因里程的累積而降低其燃油效率。至於其他像行車型態與冷熱車等，也同樣都會影響機車的燃油經濟性。

在靜態影響因素方面，陳岱杰（2009）透過定檢資料聯立迴歸（Simultaneous Regression）分析發現，機車排放之關鍵影響因子為車齡、排氣量、行駛里程、二/四行程與廠牌。這些因素均可歸為前表所列之車輛靜態影響因素；這是因為受限於監理站定檢資料性質係屬於機車情轉排放影響，使得該研究忽略了機車動態排放之重要影響因素。

動態影響因素相關研究較早有白仁德(1989)建立機車油耗與污染排放推估模式，以行駛速率為自變數，建立推估模式。顯示行駛速率為機車動態行駛油耗最重要的影響因素。此結論呼應前期研究以行駛速率建立車輛動態能耗與排放模式的作法，顯示亦可應用行駛速率為自變數，建構機車之動態能耗與排放模式。

之後，工研院（2001）針對機車動態油耗特性進行測試。該研究係依據銷售量大的車型作為實驗車輛選取依據，共計完成 24 輛車 96 車次的測試。針對臺北、高雄及屏東都會區行車駕駛習性所調查的行車型態，與當時法規所使用的 CNS3105，該研究分別進行市區油耗比較測試，評估此 4 種行車型態的燃油經濟性差異。研究結果顯示在四種不同的行車型態中，屏東的燃油經濟性為最佳，而油耗法規 CNS 則最差。其中，各都會區行車型態影響燃油經濟性的因素包含怠速時間比例、車輛速率、加減速率以及最高速率。因此動態行駛過程中，怠速時間占比、行車速率、加減速率等，均是影響機車能耗特性的重要因素。

其後，為了進一步討論車輛速率對燃油經濟性之差異，工研院選取 37 輛機車進行不同速率下量測燃油經濟性。該研究測試係於實驗室內測試，以同一輛車分別以定速 10km/hr 至 60km/hr 進行燃油經濟性比較。研究結果顯示，整體而言在速率為 34.4km/hr 時，機車具有最佳的燃油經濟。其中，不同排氣量的車輛對應的最佳燃油經濟速率亦不相同，表示速率與排氣量皆會影響機車燃油經濟性。

2.4.2 國際靜態特性研究

國際上則因近年來機車車型與車輛數增加，逐漸展開對機車能耗與排放特性研究，但因研究尚屬起步階段，研究成果多屬於排放清冊所需的行駛型態與排放率測試。例如瑞士聯邦材料測試實驗室 Vasic and Weilenmann (2005) 選用 8 部機車（參見表 2.3-2），測試三種行車型態下的車輛排放特性（參見表 2.3-3）。結果指出：採用汽車的行車型態測試機車排放特性並無不妥。同時，測試結果顯示排放係數與車輛排氣量、引擎技術、廢氣後處理設備等因素相關；確認這些靜態特性影響機車排放特性。

表 2.4-2 瑞士測試機車之車輛特性

	1	2	3	4	5	6	7	8
make	Yamaha	Piaggio	Piaggio	Yamaha	Honda	Suzuki	Honda	BMW
model	YN 50	Skipper	Vespa	YP 250	Shadow	VS 800 GLP	VFR 800 FI	R1150GS
type	scooter	scooter	scooter	scooter	motorcycle	motorcycle	motorcycle	motorcycle
first registration	1998	1995	1997	1996	1993	1993	1998	1999
emission class	97/24/EG	FAV3	97/24/EG	97/24/EG	FAV3	FAV3	97/24/EG	97/24/EG
engine capacity [cc]	49	124	124	250	583	805	782	1130
working principle	2 cycles	2 cycles	4 cycles	4 cycles	4 cycles	4 cycles	4 cycles	4 cycles
fuel system	carb.	carb.	carb.	carb.	carb.	carb.	carb.	carb.
choke	automatic	automatic	automatic	automatic	manual	manual	no	no
after treatment	oxi-cat	oxi-cat	no	no	no	sec. air valve	3-way cat	3-way cat
gearbox type	semi-aut.	semi-aut.	semi-aut.	semi-aut.	4 gears	5 gears	6 gears	6 gears
max. power [kW]	2.9	9.5	7.9	14.7	15.5	29.4	70	62
max. speed [km/h]	64	99	93	120	125	155	250	195
mileage [km]	11,222	15,472	13,951	22,724	5364	29,466	32,223	31,474
cooling	air	air	air	water	water	water	water	air/oil
weight [kg]	88	113	113	170	213	219	237	277

資料來源：Vasic, Ana-Marija, and Weilenmann, Martin. (2005). Comparison of Real-World Emissions from Two-Wheelers and Passenger Cars. *Environ. Sci. Technol.*, 2006, 40 (1), pp 149–154. DOI: 10.1021/es0481023.

表 2.4-3 瑞士測試機車結果

		vehicle								avg	SD
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		CO [g/km]									
CADC	urban	8.1	42.1	20.8	19.4	6.6	54.7	2.0	23.7	22.2	18.2
	rural		25.6	17.4	15.3	12.7	25.2	0.8	10.7	15.4	8.6
	highway				20.7	35.1	44.7	19.1	2.0	24.3	16.4
WMTC	urban		34.6	18.5	16.3				19.6	22.3	8.4
	rural		27.0	16.3	15.3				7.4	16.5	8.1
	highway				18.8				2.9	10.9	11.3
FHB	center	5.7	40.6	17.0	16.1	5.1	45.9	2.0	20.4	19.1	16.3
	periphery	6.2	30.8	14.7	13.8	5.1	38.6	0.9	22.5	16.6	13.2
	rural	8.3	23.9	13.1	12.9	7.8	25.2	0.7	13.3	13.1	8.2
		HC [g/km]									
CADC	urban	5.72	12.62	2.40	1.42	1.64	4.25	0.78	1.34	3.77	3.95
	rural		4.47	1.17	0.67	0.66	1.57	0.29	0.40	1.32	1.46
	highway				0.54	0.66	1.12	1.07	0.13	0.70	0.41
WMTC	urban		11.27	2.10	0.97				1.55	3.97	4.89
	rural		4.95	4.16	0.81				0.45	2.59	2.29
	highway				0.61				0.17	0.39	0.31
FHB	center	4.42	9.93	2.56	1.43	1.78	3.84	0.99	1.63	3.32	2.93
	periphery	4.02	8.53	1.71	0.96	1.18	3.22	0.47	1.09	2.65	2.67
	rural	4.49	5.42	1.30	0.78	0.80	1.98	0.34	0.48	1.95	1.94
		NO _x [g/km]									
CADC	urban	0.076	0.007	0.152	0.276	0.414	0.141	0.073	0.042	0.148	0.136
	rural		0.008	0.217	0.224	0.404	0.222	0.246	0.113	0.205	0.122
	highway				0.459	0.680	0.331	0.242	0.848	0.512	0.250
WMTC	urban		0.005	0.104	0.197				0.063	0.092	0.081
	rural		0.006	0.210	0.239				0.088	0.136	0.108
	highway				0.423				0.487	0.455	0.045
FHB	center	0.076	0.005	0.167	0.264	0.413	0.133	0.058	0.058	0.147	0.134
	periphery	0.054	0.004	0.145	0.179	0.306	0.106	0.076	0.049	0.115	0.095
	rural	0.043	0.004	0.212	0.207	0.361	0.170	0.153	0.053	0.150	0.116
		CO ₂ [g/km]									
CADC	urban	46.4	80.1	44.0	63.5	104.0	103.5	187.5	178.7	100.9	55.6
	rural		45.8	39.8	42.3	66.7	64.4	116.6	112.5	69.7	32.4
	highway				70.0	93.8	92.1	114.1	129.4	99.9	22.7
WMTC	urban		64.1	34.2	50.3				133.7	70.6	43.8
	rural		47.7	39.1	42.8				110.2	59.9	33.7
	highway				60.3				114.2	87.2	38.1
FHB	center	41.1	68.3	39.2	55.7	91.1	92.2	164.2	149.4	87.6	47.2
	periphery	34.9	58.8	34.2	44.9	81.5	72.3	141.7	132.2	75.1	41.8
	rural	33.5	46.1	35.6	39.6	67.5	60.3	119.3	112.5	64.3	34.0

註：CADC 為歐洲研究計畫 ARTEMIS 所發展的 the Common ARTEMIS Driving Cycle；WMTC 為世界機車測試程序(Worldwide Harmonized Motorcycle Emissions Certification Procedure)；FHB, Fachhochschule Biel Cycles，由瑞士 Biel 應用科學大學所發展出來的當地行車型態。
資料來源：Vasic, Ana-Marija, and Weilenmann, Martin. (2005). Comparison of Real-World Emissions from Two-Wheelers and Passenger Cars. Environ. Sci. Technol., 2006, 40 (1), pp 149–154. DOI: 10.1021/es0481023.

值得一提的是，國際研究成果指出一點相當值得我們重視：相比於小汽車，機車能耗排放特性似乎具有更大的變異性；原因在於機車的排氣量差異更大、質量功率比（mass power ratio）的差異也大於小汽車（Kumar, et al., 2010）；可見證於表 2.4-4 比較汽機車排放特性。換言之，機車能耗與排放特性模式之建構，需要測試較多車型，以在靜態影響因素的變異性之間，找出模式共通特性。

表 2.4-4 比較汽油車排放特性

Vehicle Type	Two Wheel				Car		
Emission (gm km ⁻¹) 1999 onward	Moped 2-stroke	< 250 cc 2- stroke	< 250 cc 4- stroke	250-750 cc 4- stroke	Euro 4 < 1.4 l litre	Euro 4 1.4 - 2.0 l litre	Euro 4 > 2.0 l litre
CO	2.264	11.920	7.014	7.045	0.876	0.426	0.087
HC	2.581	6.747	0.828	0.836	0.044	0.031	0.015
NO _x	0.010	0.023	0.203	0.154	0.049	0.101	0.056
PM	0.040	0.040	0.120	0.120	0.001	0.001	0.001
CO ₂	2.264	11.920	7.014	7.045	0.876	0.426	0.087

註：均為時速 40km/hr。

資料來源：原始資料來自於 NAEI (2007)，轉引自 Kumar, Ravindra, Saleh, Wafaa, Durai, B. K., Neeraj, Sharma. (2010). Development of motorcycle driving cycle and estimation of emissions from micro-simulation models. Paper presented at the 12th World Conference on Transport Research, Lisbon, Portugal, July 11-15, 2010.

另一方面，近年來亞洲地區高密度使用機車的習性也引起國際組織的高度關注，而在中國大陸、越南、泰國等地區展開機車排放特性的調查，其成果挹注了尚在起步中的機車研究文獻。Tung et al., (2011) 調查河內 8 部機車（車輛特性請參見表 2.4-5），成果顯示（參見表 2.3-6）：機車車齡與引擎排氣量會顯著影響 CO 與 HC 之排放；另外，新款機車 NO_x 排放係數較高。同時，相比於小客車（參見表 2.4-7），機車 CO 和 HC 排放係數較高，但 NO_x 和 CO₂ 排放較低。由此可知，亞洲地區的研究結果與前述國內或歐美國家研究的重點結論相當。

表 2.4-5 河內測試機車之車輛特性

Model	Engine type	Capacity (cc)	Catalyst	Age (years)	Average VKT (km)
Honda Wave RS	Gasoline, 4 stroke	100	No	3-7	19,632,000
Honda Dream II	Gasoline, 4 stroke	100	No	>7	41,745,000
Yamaha Jupiter	Gasoline, 4 stroke	110	No	1-3	17,550,000
Suzuki Smash	Gasoline, 4 stroke	110	No	3-7	32,054,000
Honda Future	Gasoline, 4 stroke	110	No	> 7	54,645,000
Honda Lead	PGM-FI, Gasoline, 4 stroke	125	No	1-3	4,931,000
Honda Sky	Gasoline, 4 stroke	125	No	3-7	24,624,000
Honda Future II	Gasoline, 4 stroke	125	No	>7	23,478,000

註：Average VKT(km)數值為文獻原始資料，但判斷可能單位有誤。

資料來源：Tung, H.D., Tong, H.Y., Hung, W.T., and Anh, N.T.N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. Science of the Total Environment 409 (2011) 2761-2767.

表 2.4-6 河內測試機車結果

Emission factors	70–100 cc		100–125 cc			125–150 cc		
	3–7 years (Wave RS)	>7 years (Dream II)	1–3 years (Jupiter)	3–7 years (Smash)	> 7 years (Future)	1–3 year (Lead)	3–7 years (Sky)	>7 years (Future II)
CO [g/km]	10.02	12.42	13.48	8.86	16.93	6.76	15.69	8.87
HC [g/km]	0.80	0.98	1.17	0.79	1.28	0.50	0.73	2.77
NOx [g/km]	0.20	0.05	0.09	0.13	0.06	0.11	0.11	0.05
CO ₂ [g/km]	29.24	22.95	31.73	26.01	22.10	50.26	51.03	26.51
FC [L/100 km]	2.07	1.99	2.47	1.85	2.30	2.72	3.40	2.15

資料來源：Tung, H.D., Tong, H.Y., Hung, W.T., and Anh, N.T.N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. Science of the Total Environment 409 (2011) 2761–2767.

表 2.4-7 河內測試小汽車結果

Emission factors	This study	Taiwan (Chen et al., 2003)	Kao (Tsai et al., 2005)
CO [g/km]	12.09	6.53–8.24	1.17–7.02
HC [g/km]	1.02	1.62–2.53	0.29–3.63
NOx [g/km]	0.11	0.11–0.13	0.001–0.26
CO ₂ [g/km]	29.68	41.42–55.98	52.4–61.3
FC [L/100 km]	2.26	2.48–3.27	2.6–3.4

資料來源：Tung, H.D., Tong, H.Y., Hung, W.T., and Anh, N.T.N. (2011). Development of emission factors and emission inventories for motorcycles and light duty vehicles in the urban region in Vietnam. Science of the Total Environment 409 (2011) 2761–2767.

此外，美國環保署至泰國選擇 3 部由 4 大車廠出產的 2 行程機車，運回美國國家車輛燃油污染實驗室（National Vehicle and Fuel Emissions Laboratory, NVFEL）進行測試。結果顯示：不同年份的機車車輛，在排放特性上存在顯著差異；但在燃油經濟性部分，則以最新出廠機車的燃油經濟性最佳（參見表 2.4-8 及表 2.4-9，McDonald et al., 2005）。

表 2.4-8 美國 NVFEL 測試泰國機車之車輛特性

Motorcycle	Model Year	Engine Type	Cylinder Displacement	Cooling System Method	Rated Power	Transmission	Inertia Weight (as tested)	Lubrication
“A”	2001	Single-cylinder crankcase-scavenged 2-stroke-cycle	110 cc	Air	N/A	6-speed, manual	180 kg	Automatic
“B”	1995	(see above)	148 cc	Glycol/water	25 kW	6-speed, manual	198 kg	Automatic
“C”	1993	(see above)	123 cc	Glycol/water	14 kW	5-speed, manual	182 kg	Automatic

資料來源：MCDONALD, Joseph, MENTER, John, ARMSTRONG, Jane, and SHAH, Jitendra. (2005). Evaluation of Emissions from Asian 2-stroke Motorcycles. Paper presented at Small Engine Technology Conference & Exposition, October 2005, Bangkok, THAIL, Session: Technical Sessions Misc.

表 2.4-9 美國 NVFEL 測試泰國機車結果

Motorcycle	Test Cycle	PM (g/km)	NOx (g/km)	THC (g/km)	CO (g/km)	CO ₂ (g/km)	FE (l/100km)
“A”	Class 1	0.6	0.12	19	22	29	5.23
	Motorcycle FTP	(± 0.2)	(± 0.11)	(± 4)	(± 3)	(± 2)	(± 0.7)
“B”	Class 1	0.3	0.02	12	13	39	4.06
	Motorcycle FTP	(± 0.2)	(± 0.01)	(± 1)	(± 2)	(± 4)	(± 0.1)
“C”	Class 1	0.24	0.14	13	7	46	4.20
	Motorcycle FTP						
“A”	NYCC	0.6	0.07	27	21	56	7.35
		(±0.2)	(± 0.01)	(± 2)	(±1)	(±5)	(± 0.7)
“B”	NYCC	0.4	0.05	24	24	59	7.13
		(±0.2)	(± 0.01)	(± 1)	(±2)	(±7)	(± 0.7)
<p>Notes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The “±” values represent 95% confidence intervals for a two-sided students’ t-test with 3 to 4 test cycle replicates • HC emissions are from the continuous heated FID • Fuel economy results are reported as unadjusted test results based on an emissions carbon balance. • Motorcycle “C” experienced a mechanical failure, and thus did not complete sufficient FTP test replicates for calculation of a confidence interval, and did not complete testing over the NYCC. • U.S. FTP emission standards for Class 1 on-highway motorcycles are HC: 5.0 g/km, CO: 12 g/km. In 2006 the HC standard drops to 1.0 g/km. 							

註：FTP 表美國聯邦測試程序(us. Federal Test Procedure)適用於 class1(170c.c 以下排)機車。NYCC 表美國紐約市行車型態(New York City Cycle)。

資料來源：MCDONALD, Joseph, MENTER, John, ARMSTRONG, Jane, and SHAH, Jitendra. (2005). Evaluation of Emissions from Asian 2-stroke Motorcycles. Paper presented at Small Engine Technology Conference & Exposition, October 2005, Bangkok, THAIL, Session: Technical Sessions Misc.

2.4.3 國際動態特性研究

對於機車之動態排放的研究文獻之中，Ntziachristos, et al., (2009) 選取 15 輛歐洲 3 期環保標準機車進行動態排放測試。研究以行車型態 (Driving Cycle) 資料區分不同排氣量 (<150c.c.、150—750c.c. 以及 >750c.c.) 下的車輛排放特性，並選取市區、郊區以及高速公路等三種行車型態 (Driving Cycle) 進行測試，以蒐集不同行車型態 (Driving Cycle) 的污染排放情況。此研究方法及結果顯示：行車型態 (Driving Cycle) 將顯著影響機車車輛的排放特性。

其他關於行車型態 (Driving Cycle) 影響車輛排放文獻部分，則有 Vasic and Weilenmann (2006) 以三種行車型態 (CADC、WMTC 以及 FHB)，選取 8 種機車車型分別進行市區、郊區以及高速公路下的動態排放測試。該研究成果不僅顯示車輛型式會顯著影響車輛污染排放；同時，行車型態 (Driving Cycle) 也將顯著影響車輛污染排放。

2.5 國外機車能耗與排放推估模式

2.5.1 國外機車車輛分類

1. 歐盟

早期對於動力二輪車的分類方式，可依據污染標準與行駛型態分類為 Mopeds(排氣量<50c.c)以及 Motorcycles(排氣量>50c.c)。其後，為了方便後續研究區分不同車輛型態，依據歐盟 2002/24/EC 規定，機車車輛可以車輪數、車輛最大速率、最大引擎容量/馬力、電動機車馬力以及空車車重區分為 7 類，如表 2.4-1。然而，對於某些不常在道路上出現的特殊機車車型(詳如表 2.5-2)，歐盟 2002/24/EC 規定並不包含此類車輛。一般而言，動力二輪車可以分類如下：

(1) Mopeds

(2) 2 Stroke motorcycles(2 行程機車)

(3) 4 Stroke motorcycles(4 行程機車)

①排氣量<150c.c

②150c.c.≤排氣量≤750c.c.

③排氣量>750c.c.

(4) Tri- and quadricycles(三輪&四輪機車)

①壓縮式點火式引擎

②火星塞點火式引擎

2. 美國

美國自 2009 年改用 MOVES 取代 MOBILE6.2，成為美國有關空污與溫室氣體排放之法定模式。根據 MOVES2010 之參考資料，計分為以下三等級：

(1) 排氣量 0~169c.c.

(2) 排氣量 170~279c.c.

(3) 排氣量 280c.c.以上

由表 2.5-3 可知，美國機車以重型機車為主，280c.c.排氣量占近 93%，而美國國內最普遍的輕型機車僅佔約不到 3%。

表 2.5-1 在歐盟 2002/24/EC 規範下機車車型分類

Categ.	Vehicle Type	No of Wheels	Max Speed (km/h)	ICE Max Cap (cm ³)	ICE Max Power (kW)	Elec Motor (kW)	Max Unl. Mass (kg)	Characteristic Vehicles
L1e	Moped	2	45	50		4		
L2e	Three-Wheel Moped	3	45	50 (SI)	4 (other ICE)	4		
L3e	Motor-cycle	2	>45	>50				
L4e	Motor-cycle+ Side Car	3	>45	>50				
L5e	Motor Tri-cycles	3 (symmetrical)	>45	>50				
L6e	Light Quadri-cycles	4	45	50 (SI)	4 (other ICE)	4	350	
L7e	Heavy Quadri-cycles	4			15	15	400 (passengers) 550 (goods)	

表 2.5-2 未包含於歐盟 2002/24/EC 規範之機車車型


Speed less than 6 km/h 	Tractors and Machines used for agricultural or similar purposes 
For the physically handicapped 	Electric Bicycles 
Used for Competition 	Vehicles designed primarily for off-road leisure use having wheels arranged symmetrically with one wheel at the front of the vehicle and two at the rear 

表 2.5-3 美國 MOVES2010 機車分類與各類別占比

Displacement Category	1969 MY distribution (assumed)	1990 MY distribution (MIC)	1998 MY distribution (MIC)	2000 MY distribution (certification data)	Weight distribution (EPA staff)
0-169 cc (1)	0.118	0.118	0.042	0.029	100%: ≤ 500 lbs
170-279 cc (2)	0.09	0.09	0.05	0.043	50%: ≤ 500 lbs 50%: 500lbs -700lbs
280+ cc (9)	0.792	0.792	0.908	0.928	30%: 500 lbs-700 lbs 70%: > 700lbs

資料來源：MOVES2010 Highway Vehicle Population and Activity Data (PDF)(128 pp, 1.5MB, EPA-420-R-10-026, November 2010)

2.5.2 國外機車排放推估模式

1. 美國

美國環保署自 2009 年改用 MOVES 模式，取代了 MOBILE6.2 而成為美國有關空污與溫室氣體排放之法定模式。MOVES 模式採用資料庫管理模式的型式，以大量的資料建立能耗、排放與車輛牽引功率(VSP)之關聯性，VSP 代表車輛單位重量的功率輸出。研究顯示，車輛排放之污染氣體或 CO₂ 與能耗有關，而能耗與車輛在道路上行駛所需克服的摩擦阻力、空氣阻力、坡度、加減速率等密切關連，因此車輛牽引功率便成為代表各級車輛能耗與排放的共同複合性指標。由於 VSP 可簡化成為速率與加速率、坡度之函數，MOVES 的資料庫分類，除了一

般以車輛種類等因子加以分類計算排放率外，特別將交通運轉相關變數納入考量，而車輛牽引動力就是經過統計分析後選出最具關聯性的因子。

✓ 車輛牽引動力

美國 EPA 研究報告(MOVES2010 Highway Vehicle, EPA420-R-10-026, November, 2010)指出車輛行駛排放污染中，行駛型態可由 VSP 或牽引功率尺度 STP 所定義。兩者皆以車輛速度及加速度為基礎所計算，彼此的差異僅為尺度上的差異。VSP 適用於輕型車輛，STP 則使用重型車輛。表 2.4-4 描述 VSP 與 STP 所需車輛特徵。其 VSP 可以下式表示。

$$VSP = \left(\frac{A}{M} \right) \cdot v + \left(\frac{B}{M} \right) \cdot v^2 + \left(\frac{C}{M} \right) \cdot v^3 + (a + g \cdot \sin\theta) \cdot v \cdots (\text{式}$$

2.4-1)

A, B, C：道路承載因子(查表 2.4-4 可得)

M：固定質量因子(查表 2.4-4 可得)

g：加速度(對應重力加速度為 9.8m/s^2)

v：車速(m/s)

a：車輛加速度(m/s^2)

$\sin\theta$ ：道路坡度函數

而機車係數

$$A = 0.88M$$

$$B = 0$$

$$C = 0.26 + 1.94 \times 10^{-4}M$$

表 2.5-4 MOVES2010 各車種之 VSP 公式係數

Source TypeID	HPMS Vtype ID	SourceType Name	Rolling TermA (kW-s/m)	Rotating TermB (kW-s ² /m ²)	Drag TermC (kW-s ³ /m ³)	Source Mass (metric tons)	FixedMass Factor (metric tons)
11	10	Motorcycle	0.0251	0	0.000315	0.285	0.285
21	20	Passenger Car	0.156461	0.002002	0.000493	1.4788	1.4788
31	30	Passenger Truck	0.22112	0.002838	0.000698	1.86686	1.86686
32	30	Light Commercial Truck	0.235008	0.003039	0.000748	2.05979	2.05979
41	40	Intercity Bus	1.29515	0	0.003715	19.5937	17.1
42	40	Transit Bus	1.0944	0	0.003587	16.556	17.1
43	40	School Bus	0.746718	0	0.002176	9.06989	17.1
51	50	Refuse Truck	1.41705	0	0.003572	20.6845	17.1
52	50	Single Unit Short-haul Truck	0.561933	0	0.001603	7.64159	17.1
53	50	Single Unit Long-haul Truck	0.498699	0	0.001474	6.25047	17.1
54	50	Motor Home	0.617371	0	0.002105	6.73483	17.1
61	60	Combination Short-haul Truck	1.96354	0	0.004031	29.3275	17.1
62	60	Combination Long-haul Truck	2.08126	0	0.004188	31.4038	17.1

資料來源：MOVES2010 Highway Vehicle Population and Activity Data (PDF) (128 pp, 1.5MB, EPA-420-R-10-026, November 2010)

美國在整合 MOVES 與相關資料庫與現行分析模式投入資源甚多，然而對於機車，由於不論在車輛數目或車公里均佔及小的百分比，故這方面尚非研究重點，但仍建立 VSP 相關係數，並引用機車相關統計資料來概估機車的能耗與排放，使模式能夠完整操作。

2. 歐盟 ARTEMIS 模式

相較於美國，歐盟對於機車要重視得多。歐盟於 1999~2006 年推出 ARTEMIS 計畫(Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory system)，共分為 13 個研究子題，而機車即為子題之一。

ARTEMIS 在機車子題下，共分為以下六個工作項目，說明如後：

(1) 根據實測資料，建立機車測試行程(test cycle)

在 ARTEMIS 研究計畫起始時，WMTC 行程之研究尚另案處理中，無法為此計畫所用，所以 ARTEMIS 必須根據當時所使用的標準行程，如 FHB(分中心區)等，研發出 ARTEMIS 計畫所主要使用的 CADC(分都市區、非都市區與高速公路)測試行程。研究成果發現實測資料與實驗室資料在高速部份不若小汽車穩定，而顯示出相當大的差異。這是因為汽車的動力/質量比較高之故。

此外，該計畫也針對實驗車輛進行歐盟法規測試(European Type Approval test cycle (Directive 97/24EC，UDC 行程)，以其建立實測資料與法規測試資料之關聯性。法規行程包括兩個都市行程與冷起動相關測試。

(2) 建立機車分類系統

ARTEMIS 計畫考量機車排氣量、引擎衝程、觸媒轉化劑與年齡等因素。另外考量市場佔有率，將機車劃分成表 2.4-5 內之各種類型，並整併表中所彙整之資料，最後將機車分成如表 2.5-6 中數種。

表 2.5-5 歐盟 ARTEMIS 機車分類因子

Swept volume [cm ³]	Share [%]	Engine				Age (1>2>3)			Model (1>2>3)				
		Engine principle [2/4]	Share [%]	Catalyst [N/Y]	Share [%]	0-3	3-10	>10	Chopper	Off road	Scooter	Sports	Touring
51-125	30	2	35	N	95	2	1	3	-	-	1	-	2
				Y	5	1	2	3					
		4	65	N	95	2	1	3					
				Y	5	1	2	3					
126-250	24	2	20	N	95	2	1	3	-	-	1	-	2
				Y	5	1	2	3					
		4	80	N	95	2	1	3					
				Y	5	1	2	3					
251-500	5	4	100	N	95	3	2	1	3	-	2	-	1
				Y	5	1	2	3					
501-750	21	4	100	N	95	3	2	1	2	-	-	3	1
				Y	5	1	2	3					
751-1000	12	4	100	N	95	2	1	3	2	-	-	3	1
				Y	5	1	2	3					
>1000	8	4	100	N	95	2	1	3	2	-	-	3	1
				Y	5	1	2	3					

註：表中數字 1,2,3 代表專家對於市場佔有率的判斷評估。

資料來源：D. Elst, N. Gense, R. Vermeulen & H. Steven, ARTEMIS WP500 Final Report, December 2006

表 2.5-6 歐盟 ARTEMIS 模式採用之機車分類

category id	vehicle category	swept volume class	engine principle
1	moped	swept volume < 50 cm ³	2-stroke
2			4-stroke
3	motorcycle	swept volume ≤ 150 cm ³	2-stroke
4			4-stroke
5	motorcycle	150 cm ³ < swept volume ≤ 250 cm ³	2-stroke
6	motorcycle		4-stroke
7	motorcycle	250 cm ³ < swept volume ≤ 750 cm ³	4-stroke
8 ¹⁸	motorcycle	swept volume > 750 cm ³	

資料來源：D. Elst, N. Gense, R. Vermeulen & H. Steven, ARTEMIS WP500 Final Report, December 2006

(3) 校準歐盟參與研究各國排放實驗室之底盤重力計量度誤差與標準

ARTEMIS 計畫參與之國家研究機構與實驗室包括荷蘭 TNO、德國 TUV 與 RWTUV、匈牙利 KTI、瑞士 EMPA 與 BF、比利時 ACEM、義大利 CNR、法國 INRETS、希臘 LAT 等共同進行實驗，因此需要將各實驗室之底盤重力計加以校準。該計畫使用一輛二衝程 125c.c 之機車與一輛四衝程 600c.c.之重型機車來進行校準測試，結果各實驗室在 CO₂ 方面達到 5%誤差，而其他污染物達到 15%誤差。

(4) 根據(1)中建立的各級道路上之機車實測行程，辦理實驗室中的 CO、NO_x、HC 與 CO₂ 之排放量量測

該計畫共計量測 115 輛機車，而以荷蘭 TNO 與德國 TUV 測試最多。測試車種有 62%達到 Directive 97/24/EC Stage1 limit, 12%據觸媒轉化器、日製機車佔 63%，而排氣量則以 51-150c.c.與 751-1,000c.c.為最多。

量測結果部份：

①NO_x 排放量很低

②有關 CO 與 HC 排放量，在高排放區實測與法規檢驗值差異很小，而在低排放區差異很大，顯示製造商可能有根據法規需求來校估車輛排放參數。

(5) 探討冷起動、油品與機車檢驗維修對於排放量所造成的影響

冷起動在低排放標準時所佔比例較高。然而在後期較嚴格的排放標準，冷起動排氣量減少，但是機車行動部份排氣量減少更多，故冷起動佔比反而增加。在油品部份，多環芳香烴對排放影響最大。有關檢驗與維修部份，則發現維修對機車排放量有顯著影響。

(6) 建立排放模式

排放模式建立方法，是採用約三分鐘以上的所謂 mini-cycle，針對各測試車輛在實驗過程中所累積的排放資料，根據實際車輛分類加以彙整，並運用多項式回歸分析建立各車型排放與平均速率的關聯性，根據巨觀與微觀應用需要，分為三個層次來建立不同的排放係數，與不同精細度的交通分析工具結合。

分類最細，用於交通計畫環境評估層次，係根據表 2.5-7 各類型界定不同之排放係數。

表 2.5-7 ARTEMIS 交通計畫評估採用之排放係數分類

都市發展	道路類型與速限	曲度	交通服務水準	車輛類型	排放標準
都市地區	高速公路(速限 60-130) 主要道路(速限 50-100) 二級道路(速限 50-100) 三級道路(速限 50) 住宅區道路速限(30-50)	低	自由流 高密度 壅塞 嚴重壅塞	機車七類	EU1 EU2 EU3
非都會區	高速公路(速限 130) 主要道路(速限 60-110) 二級道路(速限 50-100) 三級道路(速限 50-80)	低 高	自由流 高密度 壅塞 嚴重壅塞	機車七類	EU1 EU2 EU3

資料來源：D. Elst, N. Gense, R. Vermeulen & H. Steven, ARTEMIS WP500 Final Report, December 2006。

①在都市、鄉村、高速公路三種道路形式之平均排放係數，用於區域性交通規劃

通常是將前述詳細之排放資料，彙整成表 2.4-8 中之六類平均值。值得注意的是，在分類中似乎有許多情況被忽略，如都市地區尖峰部份，推測是因為該分類目前資料尚不足以形成一個單獨的分類，而在未來資料補齊後可以擴充。ARTEMIS 在都會區未能包括尖峰時間分類，使得其對壅塞所造成的排放尚無法做完整評估。

表 2.5-8 ARTEMIS 模式用於區域性規劃之排放係數分類

都市發展	道路類型	速限	交通狀況	坡度
都市地區	高速公路	70	離峰	平坦
都市地區	主要幹道	50	離峰	平坦
非都市地區	高速公路	120	自由流	平坦
非都市地區	高速公路	120	壅塞	平坦
非都市地區	主要幹道	90	自由流	平坦
非都市地區	二級道路	90	自由流	平坦

資料來源：D. Elst, N. Gense, R. Vermeulen & H. Steven, ARTEMIS WP500 Final Report, December 2006。

②僅根據平均速率粗估之排放係數，可用於總體清冊製作

ARTEMIS 計畫彙整出一個龐大的資料庫，可與各種不同精細度之交通分析工具結合，從大至國家級的清冊製作、區域性交通規劃，乃至於交通計畫之排放影響，均得以用基於實測之排放資料庫來支援相關交通政策研究。

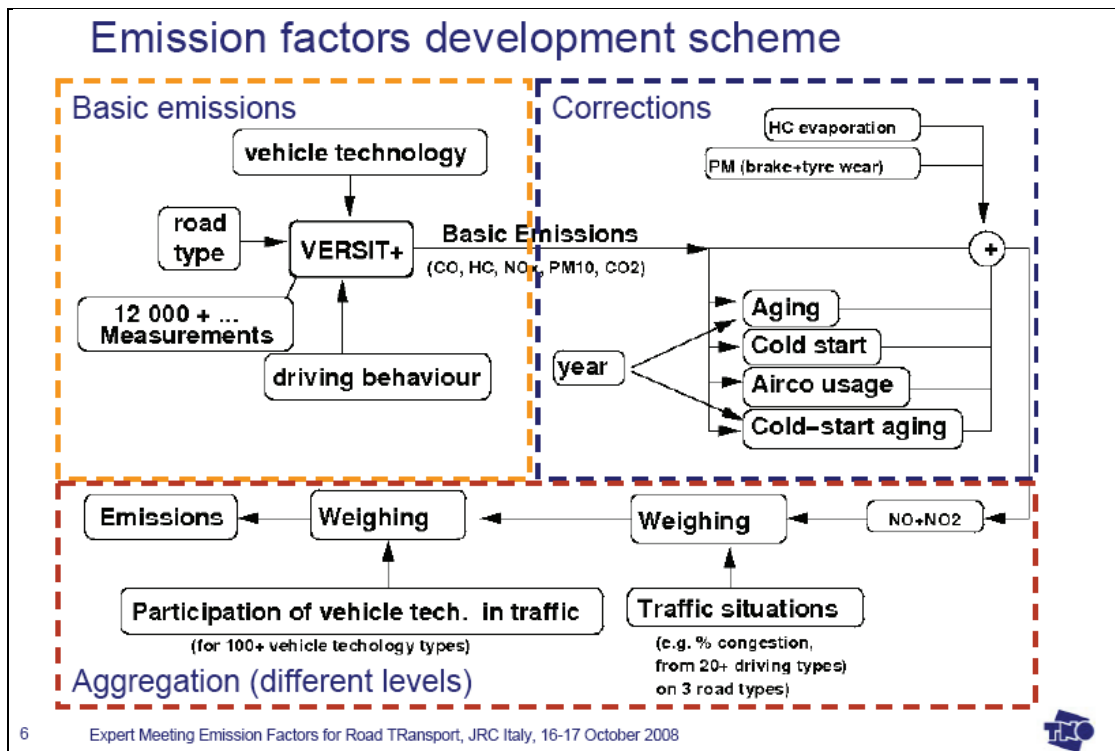
3. 歐盟 VERSIT plus 模式

VERSIT plus 與 MOVES 的類似之處，均是運用動態實測資料建立排放率曲線，且其功能要涵括從評估地方交通改善計畫，以及支援區域性乃至全國運輸政策評估的功能。VERSIT plus 與 MOVES 之不同，是其採用較傳統的多變數迴歸分析方法建立排放係數與交通運轉特性的關係，其考慮使用的交通運轉變數種類含：

- ✓ 停等時間
- ✓ 怠速、加速、減速時間比例分布
- ✓ 「速率」及其相關轉換變數
- ✓ 「加速率」及其相關轉換變數
- ✓ 與「delta 加速率」及其相關轉換變數
- ✓ 慣性阻力相關功率輸出
- ✓ 轉動與摩擦相關功率輸出
- ✓ 空氣阻力相關功率輸出

由以上 34 種變數與變異變數，共篩選出了 11 個相關變數。由以上變數組成可知，VERSIT plus 也同樣是運用汽車動力原理，以迴歸分析方式來建立能耗、排放率與交通運轉因子之關係。

VERSIT 模式架構如圖 2.5-1，除了用迴歸分析得出的能耗與排放率外，還有兩個主要資料庫。



資料來源：K. V. Zaken, R. de Lange, N. Ligterink, Development of Realworld Road Traffic Emission Factors Using VERSIT Plus,, TNO Science & Industry, Expert Meeting Emission Factors for Road Transport, JRC, Italy, October 2008

圖 2.5.1 VERSIT plus 模式架構

目前所蒐集到的資訊，並沒有 VERSIT plus 機車模式，但由於 VERSIT plus 代表歐盟最微觀的模式處理方式，故簡介於此。未來資料庫具規模後，也很可能建立機車模式。有關 VERSIT 模式內容，見 Smit, Robin; Smokers, R.; Schoen, E.; Hensema, A; A NEW MODELLING APPROACH FOR ROAD TRAFFIC EMISSIONS: VERSIT+LD – BACKGROUND AND METHODOLOGY, Dutch Ministry of Public Housing and the Environment, TNO Report 06.OR.PT.016.1/RS, July 2006。

2.5.3 國外機車能耗/排放推估模式之應用案例

1. 蘇格蘭愛丁堡(Edinburgh)以交通模擬軟體 VISSIM 推估污染排放

英國愛丁堡納皮爾大學(Edinburgh Napier University)的 Ravindra Kumar 等人(2010)以英國愛丁堡為例，描繪了市區機車行駛型態。此研究選取了 4.1 公里的道路範圍(包含 Leith Road、Princes Street、Queen Street，共計 19 個交通號誌。)做為模擬對象，並藉由 GPS、影像紀錄以及其他二手資料(例如 Transportation Research Laboratory, TRL 與 Economic Commission for Europe, ECE)取得相關模擬模式輸入資料。受限於行使條件限制，實驗資料多於離峰時間取得。關於實驗道路如圖 2.4-2 所示。

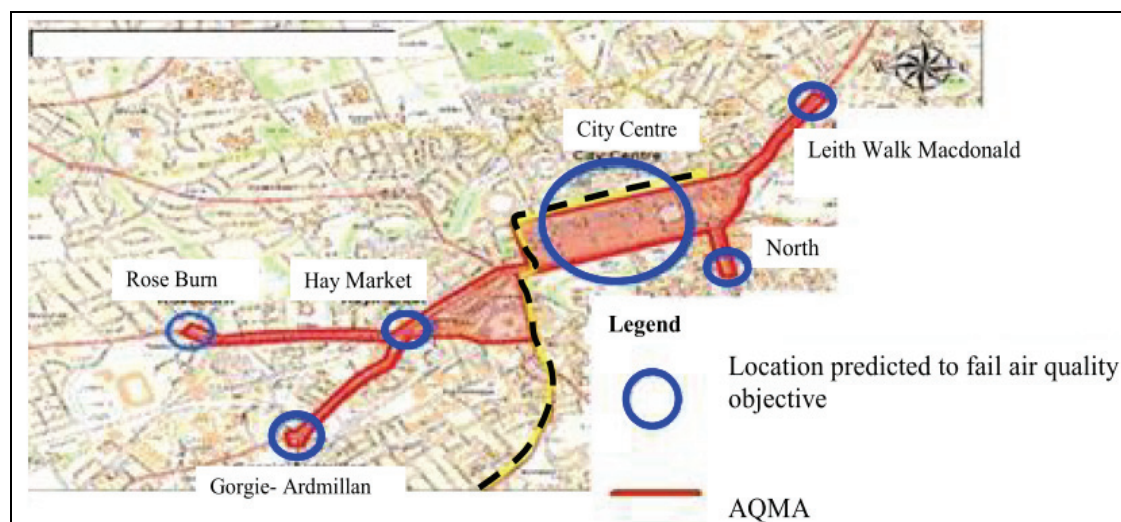


圖 2.5.2 道路測試範圍

Ravindra Kumar 等人(2010)將實際道路蒐集來的實驗資料，建構 VISSIM 微觀模擬模式，以取得逐秒的機車行駛資料。研究以不同的車輛數作為起始值(車輛數為 10~90 輛)，由 VISSIM 模擬出來的時空圖如圖 2.4-3。其中，由模擬得出的平均行駛速率為 14.56km/hr(全程)，平均車輛行駛速率為 18.22km/hr(車輛實際運轉)，平均加速率為 0.65m/s^2 ，平均減速率為 0.56m/s^2 。整體來說，模擬模式具有良好的適合度。

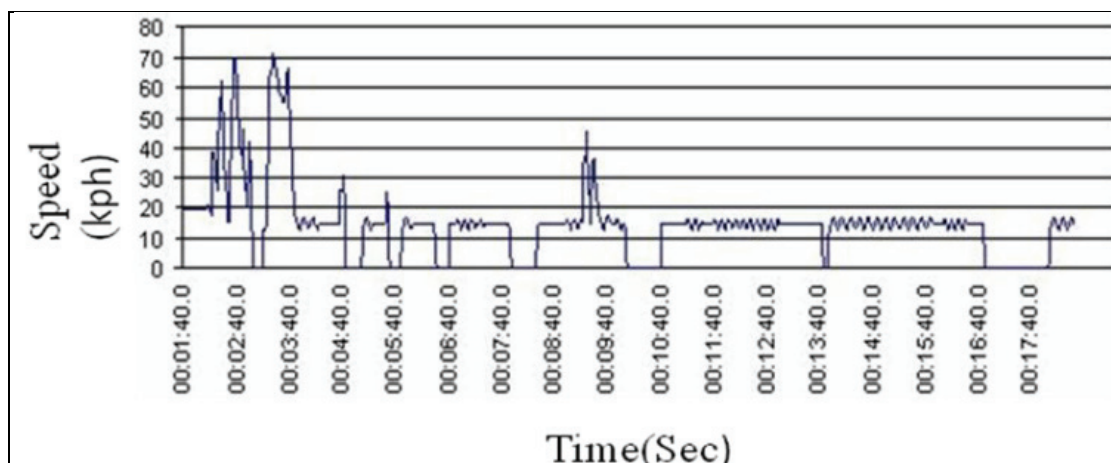


圖 2.5.3 模擬行駛型態

Ravindra Kumar 等人(2010)研究結果顯示機車污染排放總量與排放污染種類取決於行駛模式，例如加減速狀態、空轉狀態以及巡航狀態下污染排放量以及排放種類均不相同。一般來說，當車輛為冷車起動時， NO_x 排放會較低(因為引擎啟動時處於低溫狀態且具有足夠的氧氣量)。研究估算的污染排放如表 2.4-9 所示。由表可知巡航狀態 HC、CO、 CO_2 皆較加減速度狀態高，唯 NO_x 較低。由於研究在污染排放是依據國家排放清冊 National Atmospheric Emission Inventory 計算，而此排放清冊並沒有速率 0~3km/hr 相關資料，因此研究中並無計算。

表 2.5-9 由模擬估算的各種行駛模式下污染排放種類與排放量

(gm/km)	Deceleration	Idling	Cruise	Acceleration
HC	1.697		1.77	1.677
CO	26.49		27.21	26.23
CO_2	152.07		154.759	148.22
NO_x	0.302		0.27	0.272
Total sec	282	185	292	243
% time spent	28.14371	18.46307	29.14172	24.251

2. 以污染排放模擬軟體 COPERT 推估污染排放

希臘的 Laboratory of Applied Thermodynamics Aristotle University Thessaloniki (以下簡稱 LAT/AUTh) (2009) 主要為評估並量測符合歐洲環保標準之機車管制方式與排放量，並提供有效的污染控制方法。LAT/AUTh(2009)將目標年設定為 2020 年，並藉由 TREMOVE 2.52 將現況機車車隊資料代入，以求取 2020 年機車車隊組成概況，如圖 2.5-4。

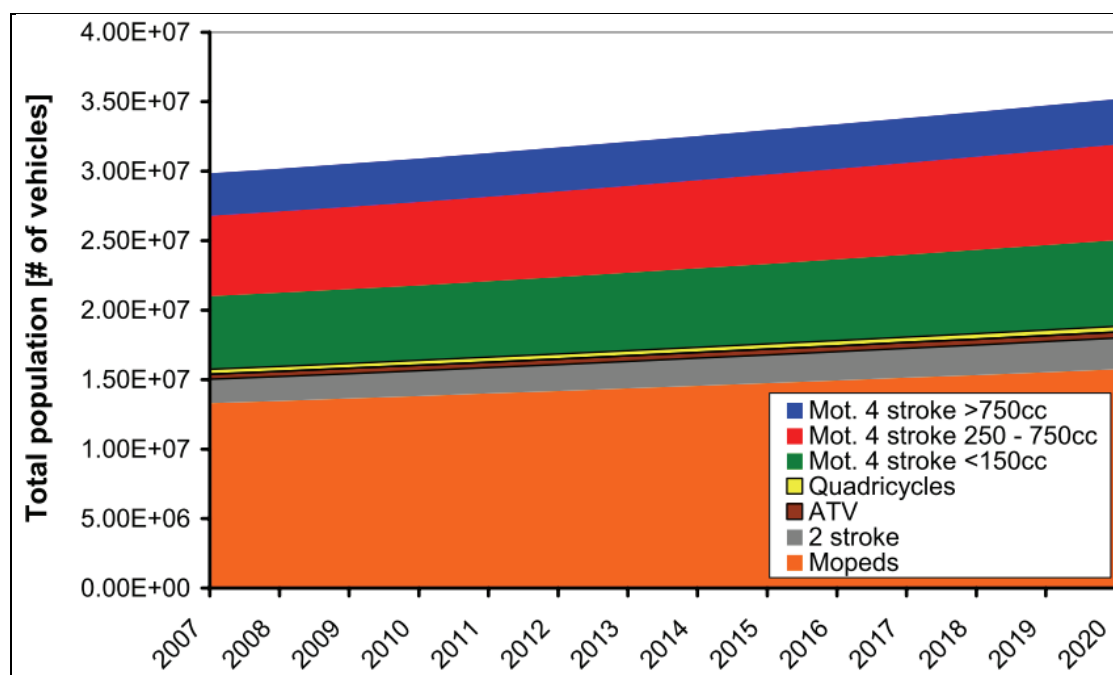


圖 2.5.4 2007~2020 年期間動力二輪車輛總數

在取得 2020 年機車車隊組成概況後，LAT/AUTh(2009)進一步選取 10 輛符合歐洲 3 期環保標準動力二輪車用於 EMPA(瑞士聯邦材料監測與研究實驗室)測試以及 5 輛符合歐洲 3 期環保標準動力二輪車用於 AEC.C.(Association for Emissions Control by Catalyst)作為調查使用。由於車輛污染排放會受污染控制技術影響(如歐洲環保標準期別)，故研究選取市區、郊區以及高速公路做為調查對象，以蒐集在最佳的污染控制技術下，對應不同行駛模式的 CO、HC、NO_x、CO₂ 之污染排放，如表 2.5-10。

表 2.5-10 最佳污染控制技術下污染排放

Motorcycle class	CO (g/km)			HC (g/km)		
	Urban	Rural	Highway	Urban	Rural	Highway
MC <150 cc	2.682	2.564		0.343	0.136	
MC 150-750 cc	2.247	0.567	1.038	0.414	0.118	0.115
MC >750 cc	1.607	0.304	0.375	0.243	0.054	0.047

Motorcycle class	NO _x (g/km)			CO ₂ (g/km)		
	Urban	Rural	Highway	Urban	Rural	Highway
MC <150 cc	0.102	0.107		47.2	45.8	
MC 150-750 cc	0.057	0.053	0.181	107.8	86.8	107.3
MC >750 cc	0.061	0.022	0.076	171.2	109.6	118.8

LAT/AUTh(2009)研究結果顯示，與 2020 年其他車種相比，動力二輪車 HC 的排放顯然高出許多。而另一方面，由於後處理系統 DeNO_x 與 DPF 的增加，降低了小客車與重型車輛的污染排放，卻使得動力二輪車 NO_x 與 DPF 在 2013 年後呈現逐漸增加的趨勢。總合上述成果，該研究推論未來機車需要增加 HC 污染控制方式。

2.5.4 美國與歐盟能耗與排放推估模式發展趨勢比較

綜上所述，美國與歐盟在能耗排放模式發展趨勢(含機車)如下所述，值得我國借鏡：

1. 均採用道路實測資料

在車載動態排放量測系統技術成熟後，運用動態實測排放資料作為模式之基礎資料已成為歐美各國之標準程序。不過在做法上，MOVES 係直接引用各地所蒐集之排放實測資料，而歐盟基本上先運用行車記錄器資料研擬出各種車輛在各道路類型上之行車型態，然後運用實驗或實測排放值建立排放與行車型態之關聯性來推估各種交通狀況下之排放係數。

2. 建構大型知識庫與資訊平臺來支援排放係數估算

MOVES 基本上本身即是整合各種資料來源庫之整合性資料平臺，不論是在研究或是檢測維修(Inspection/Maintenance Program)中所蒐集的資料，均可直接按照 MOVES 格式輸入，而成為 MOVES 研判排放係數之基礎資料之一部份。在歐盟方面，資料庫中儲存各種行車型態資料，與排放係數之關係。

3. 嘗試以相同資料庫支援在建立各層級所需之不同交通分析

國家清冊牽涉層面廣，需要總體的統計資料，需要巨觀模式；而交通管理與設計則需要車輛對於交通控制以及速率、加速度等行車因子都會敏感的資料與微觀模式；而區域交通政策規劃，則視研究議題，需要介於巨觀與微觀之中觀模式。過去由於沒有資訊平臺，難以整合三種層次之資料與推估。未來的發展模式，則由單一資訊平臺支援各層級能耗與排放推估需求。

2.6 機車動態能耗與排放量測設備之應用現況

依據中國大陸武漢理工大學「車輛道路實際排放特徵及應用」中所提及可執行車輛道路實際污染排放量測之車載量測系統就有六種，包括 VPMS、MEMS、OEM-2100、GANSAN、HORIBA OBS-2000 及 SEMTECH-D SEMTECH QCM/MPS。系統雖然多樣，但其功能特徵為其污染分析取樣設備能真正量測的是排氣當中各個污染的體積濃度，為了能夠真正求得污染的體積甚至重量，必須透過各種方式獲得瞬間的排氣體積，再與其同一瞬間的污染物體積濃度及密度相乘，如此才能獲得瞬間所排放污染物的重量。以下簡單描述各系統：

1. VPEMS 系統

為倫敦帝國大學及 SIRA 檢測公司所開發，污染分析取樣設備量測原理為 CO、CO₂ 及 THC 為利用 NDIR 方式量測，NO_x 及 A/F 則以電化學方式量測，另外透過車上的 ECU 或者加裝感測器來獲得車輛性能參數。

2. MEMS

美國維吉尼亞大學開發出利用 NDIR 方式量測 CO₂，二氧化鋁感測器量測 NO_x，引擎扭矩及轉速透過 ECU 獲得，排氣量則由差壓計量測。

3. OEM-2100

美國 CATI 公司所開發，氣體污染分析取樣設備為廣泛應用於車輛 I/M 制度的五種氣體污染分析取樣設備，CO、CO₂ 及 THC 以 NDIR 方式量測，NO_x 則利用電化學方式，而關於車輛的各項資訊則透過 OBD 來獲得，若車輛無 OBD，則另加裝感測器。

4. TRL GanSan

為 TRL 公司於 2005 年開發，搭配 Cryton 公司的污染分析取樣設備，分析 CO、CO₂、THC，NO_x 及 A/F。與 OEM-2100 一樣透過 OBD 來獲得引擎的相關數據，此套系統運用兩臺筆記型電腦，分別記錄污染分析取樣設備的分析數據及透過 OBD 記錄引擎相關數據，透過 OBD 直接獲得進氣量或者由進氣壓及轉速推算。

5. HORIBA OBS-2000 系列

污染分析取樣設備以 NDIR 方式量測 CO、CO₂，THC 則以 FID 方式量測。另外透過 GPS 系統獲得車輛車速等資訊。如圖 2.5.1 所示。



圖 2.6.1 HORIBA OBS-2000

6. SEMTECH-D SEMTECH QCM/MPS

美國 Sensor 公司所開發，可同時量測 CO、CO₂、THC、NO 及 NO₂ 的車載系統，另外透過流量計量測排氣體積及推算污染物排放量。如圖 2.6.2。目前世界各國車載設備能力比較如表 2.6-1。



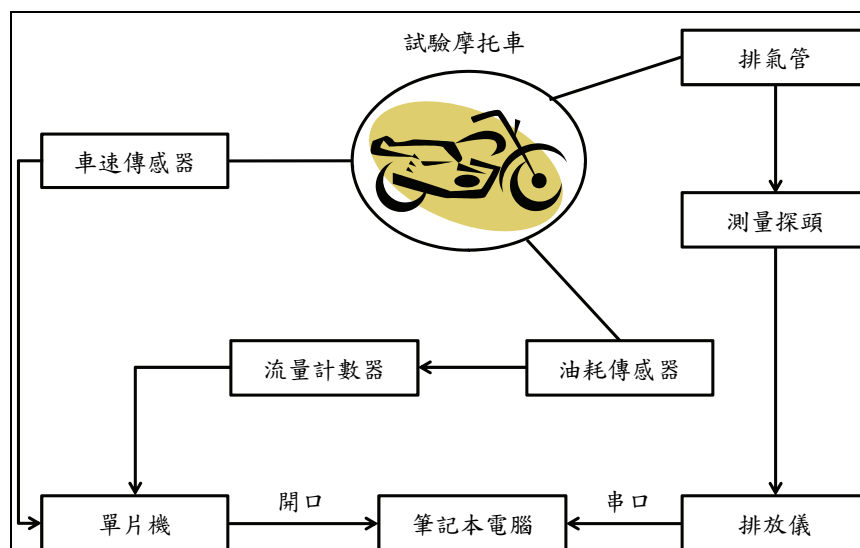
圖 2.6.2 車載系統 SENSOR SEMTECH-D

表 2.6-1 車載設備特性比較

系統名稱	研發機構	可測油料			可測排放物						官方網站
		柴油	汽油	替代燃料	CO ₂	CO	HC	NO / NO _x	O ₂	PM	
HORIBA OBS-2200 Series	Horiba, Ltd., Japan	V	V	V	V	V	V	V			http://www.ats.horiba.com/obs2000.html
MEMS	West Virginia University, USA	V			V			V			http://cafee.wvu.edu/capabilities_on_board_emissions_measurement.php
PEMS / OEM-2100 Montana System	Clean Air Technologies International Inc., USA	V	V	V	V	V	V	V	V	V 柴油	http://test.cleanaire.com/index.aspx
SEMTECH-DS / SEMTCH EFMS	Sensors Inc., USA	V	V	V	V	V	V	V		V	http://sensors-inc.com
TRL GasScan	Transport Research Laboratory, UK	V	V		V	V	V	V			http://www.trl.co.uk/store/report_detail.asp?srid=5447&pid=211
VPEMS	Imperial College, UK / SIRA	V	V		V	V	V	V	V		http://www.geomatics.cv.imperial.ac.uk/vpems/public/html/index.htm

資料來源：本計畫整理。

另外，大陸天津大學設計開發了一套機車車載(以下簡稱機載設備系統)實際排放測試系統(如圖 2.6.3 所示)。該系統由瞬時車速量測系統、瞬時油耗量測系統、瞬時氣體排放量測系統、擷取系統和筆記型電腦等組成，可達成實際道路行駛時的瞬時速度、油耗因子和排放因子的測量與處理。以此設備，該所大學選取中國城市具有代表性的不同類型道路，進行機車實際道路行駛特性的道路採集。



資料來源：車載測試系統的開發及摩托車行駛特性、排放特性的研究，大陸天津大學郭津，2006。

圖 2.6.3 機載設備系統

而國內環保署 99 年「移動污染源排放總量推估及總量管制制度建立與推動」計畫，以車載量測系統評估實車道路測試用來推估國內移動源排放量之可行性及相關限制，計畫內容是先選取 2 部同廠牌同款式但是不同年份之汽油車，以及 1 部符合 4 期排放標準之化油器機車進行實驗室動力計測試，藉以比對驗證 PEMS 之正確性與實用性；接續進行 6 部汽油車、1 部 LPG 車及 2 部機車於不同行駛條件之道路測試共計 76 車次，總行駛里程達 1500 公里。如圖 2.6.4 所示。



資料來源：移動污染源排放總量推估及總量管制制度建立與推動，環保署，99 年。

圖 2.6.4 環保署機車實測所採用之車載量測系統

第三章 機車動、靜態能耗/排放相關特性 參數之蒐集與調查

奠基於過去 5 年（96~100 年度）已完成的大、小客車能耗/CO₂ 排放推估模式成果之上，本計畫延續前期研究成果，於去年度（101 年度）起開始進行為期 2 年的機車動、靜態能耗/排放特性蒐集與調查分析，以完備後續搭配交通模擬、運輸規劃模式應用時，在不同車種上的需求。

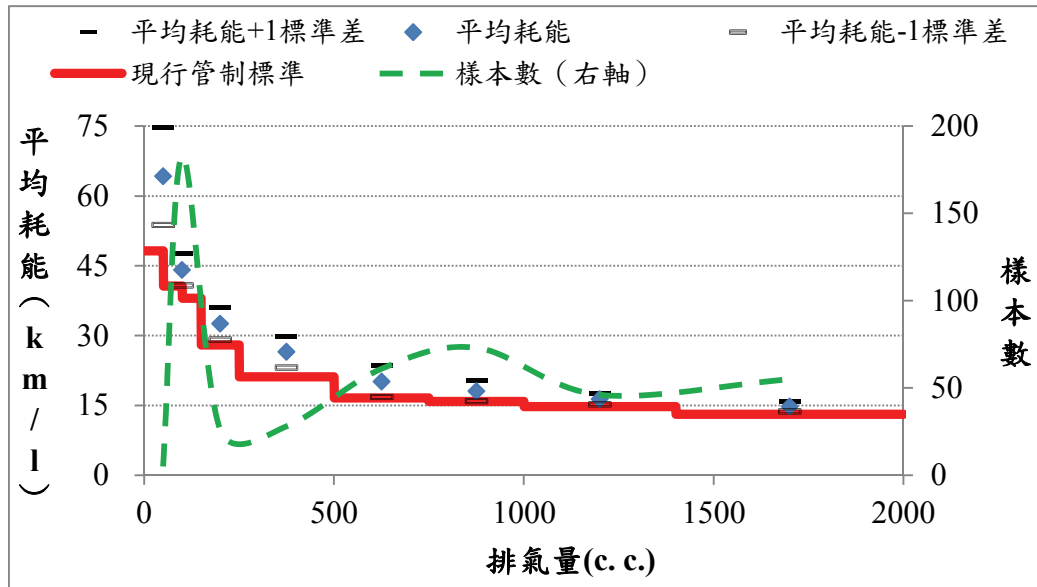
本計畫 2 年度共選擇 5 部實驗車輛進行機車動態能耗/排放調查，分別為 4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車）、5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）、5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）與 4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）。此 5 部實驗車輛之資料再經本計畫分年度研究後，決定優先以 5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車）、5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）與 4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）之實驗資料，搭配 6 期法規測試實驗為基礎的模式建構概念，建構機車之能耗/CO₂ 排放推估模式。其次，再輔以 4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）之實驗資料進行模式驗證，據以瞭解模式在不同保養情況（實驗 A 車之觸媒已經失效）、不同排氣量（實驗 C 車為 100c.c.）的適用性。而為利於讀者閱讀，以下本章僅針對 2 年主要的研究過程與成果說明之，其他分年度之研究相關緣由與細節，如分年度之資料蒐集/調查過程，以及模式建構概念與後續修正等，則請參見附錄 3.6.1 之說明。

3.1 模式構想

首先，根據 2 年度文獻回顧之成果可知：（1）機車與小客車之法規管制方式類似，國內可以取得機車之法規標準測試值；（2）機車之法規標準測試方法隨時間有所演變，國內目前行駛於道路上之機車係以通過 4 期與 5 期法規標準測試為主，而 6 期法規標準 WMTC 測試預計於 106 年開始施行；（3）隨著車載設備之成熟，以機車於實際道路進行動態能耗/CO₂ 排放參數之研究相當多，但尚未與法規標準測試值建立關聯性。根據此 3 點，本計畫分就實驗室與道路實驗進行機車之能耗/排放調查，同時也將不同期別之法規標準測試納入考量。並透過實驗設計的方式，蒐集與分析不同條件下之實驗數據，以釐清各個影響因素對於能耗/CO₂ 排放之影響，例如頭燈、重量、道路類型等差異。

本計畫之 2 年期目標在於建構完整之機車動態（隨速率變動）能耗/CO₂ 排放推估模式，以供後續搭配交通模擬、運輸規劃模式應用時，能夠衡量出各交通運輸計畫/方案在能耗與溫室氣體排放的差異性，以協助交通運輸計畫/方案評估。然而，國內機車之排氣量分類不僅相當廣泛，且由相關研究之成果可知，排氣量顯著影響機車之能耗表現，如圖 3.1.1 所示。由圖中可得知，隨著機車的排

氣量越高越耗油；且在低排氣量（150 c.c.以下）部分的車款多、能耗表現變異性大。因此，本計畫認為需充分考量不同排氣量機車之能耗/CO₂ 排放特性（特別關注低排氣量車款差異），蒐集與分析相關之實驗數據，以使所建立之機車動態能耗/CO₂ 排放推估模式，能夠因應不同排氣量之機車特性而有所差異。



註：平均耗能資料引自車輛耗能研究網 2013 年之機車耗能標準值（2013/7/22 擷取自 https://auto.itri.org.tw/Myenergy/byEnergyLevel_MOTO.php）。
資料來源：本計畫繪製。

圖 3.1.1 進口及國產機車之平均耗能資料（2013 年）

有鑑於此，本計畫以目前機車耗能標準所公告之排氣量等級（現行區分為 50c.c.以下、51 至 100c.c.、101 至 150c.c.、151 至 250 c.c.、251 至 500c.c.、501c.c. 至 750c.c.、751 至 1000c.c.、1001c.c.及 1400c.c.、1400c.c.以上）為基礎，以 150c.c. 作為 2 年度研究時程之區分，再從中挑選占比較高之排氣量族群作為調查對象。

此外，由於機車多使用於中短途通勤旅次，因此在實驗道路類型之篩選亦考慮位於都會區範圍內的主要道路類型，如表 3.1-1 所示。

表 3.1-1 2 年度之研究構想

時程	車種	道路類型
101 年度	150c.c.以下之 4、5 期機車	行駛路線所涵蓋之道路類型，包含： 1. 省道（市區段）、低干擾、中央分隔、單向 2 車道 2. 省道（市區段）、中干擾、中央分隔、單向 2 車道 3. 縣道（市區段）、中干擾、無中央分隔、單向 1 車道 4. 鄉道（市區段）、低干擾、無中央分隔、單向 1 車道 5. 一般道路（市區段）、中干擾中央分隔、單向 2 車道 6. 一般道路（市區段）、高干擾無中央分隔、單向 2 車道
102 年度	補測 150c.c.以下之 4、5 期機車，以及 150c.c.（含）以上之 5 期機車	針對 101 年度之執行情況，進行修正與檢討。結果顯示：101 年度所選擇之 6 種道路類型，在都會路網中的占比已具有代表性。因此，102 年度之實驗路線延續 101 年度之結果，不另行調整。

資料來源：本計畫。

由表 3.1-1 可知，本計畫 2 年涵蓋 4、5 期機車，並廣泛蒐集不同道路類型之資料。以此資料進行數據分析並建構能耗/CO₂ 排放推估模式。以搭配前期大小客車之研究成果，提供一套完整的、可與運輸規劃模式結合的動態能耗/CO₂ 排放推估工具。

為達本計畫 2 年度之目標，以下首先說明本計畫之模式建構構想，其次則分別於 3.2~3.4 中說明研究設計（含實驗設計）、實驗數據蒐集/調查、實驗數據處理流程與初步結果彙整。

本計畫比照前期小客車模式之建構概念，以能耗之法規標準測試值（N_T）為基礎，搭配一套隨車型、道路類型、速率改變的綜合轉換率（CF^{F.Cn}），以求得機車行駛在實際道路上之動態能耗推估值（NV^{F.ML.Cn}，參見式 3-1-1）。其次，再運用碳排放轉換當量（FF_U），將上述機車之動態能耗推估值轉換成 CO₂ 排放推估值（參見式 3-1-2）。

動態能耗推估值＝綜合轉換率×法規標準測試之能耗值

$$\text{FUEL(g/s):NV}^{\text{F.ML.Cn}} = \text{CF}^{\text{F.Cn}} \times \text{N}_T \quad (\text{式 3-1-1})$$

動態 CO₂ 排放推估值＝碳排放轉換當量（FF_U）×動態能耗推估值

$$\text{CO}_2(\text{g/s}): \text{NV}^{\text{F.ML.Cn}} = \text{FF}_U \times \text{FUEL(g/s)} \quad (\text{式 3-1-2})$$

其中：

N_T 為各機車之法規標準測試能耗平均值（g/s），本計畫依據國內機車係以通過 4 期、5 期法規標準測試之占比較高、6 期法規標準 WMTC 測試預計於 106 年開始施行，因此本計畫同時考量 4 期、5 期與 6 期之法規標準測試程序。

CF^{F.Cn} 為一組隨車型、道路類型與速率改變的綜合轉換率（%），此綜合轉換率搭配各機車之法規標準測試能耗平均值，即可求得機車之動態能耗推估值。

此綜合轉換率將包含管號差異轉換率(FF_{p9-p3})、法規測試程序轉換率(FF_{W-C})、加重 75kg 加頭燈轉換率($FF_{W75.L}$)、速率展開轉換率($FI_{S6.W150.L}$)，以及行車型態加實驗環境轉換率($FI_{F-S6.Cn}$)。當中管號差異與法規測試程序轉換率，係因本計畫是以 6 期法規測試實驗為基礎的模式建構概念。6 期法規測試實驗係採用瞬時的行駛型態，加上以 4/5 期車進行 6 期實驗時，由於當期車輛污染控制元件尚未符合 6 期法規，其排放自然會比較高；且本計畫之實驗需要額外再加重，使得能耗/排放更加劇烈。而目前實驗室 4/5 期法規測試的實驗設備(Horiba Mexa-9000，採 3 號文試管)，只適用於量測當期之較低污染車輛，故本計畫進行實驗室實驗時，所量測之能耗/排放很容易就超過實驗室設備可量測之最高範圍。經研究團隊商議與嘗試後，決定改用 9 號文試管進行實驗。而採用不同的文試管，量測結果的差異在於背景濃度有所不同，故需新增「管號差異(包含 $FF_{4.p9-p3}/FF_{5.p9-p3}$)」轉換率加以調整。此外，本計畫是以現行通過 4 期、5 期法規測試之實驗車輛來執行 6 期法規試測實驗，因此本計畫亦需建構法規測試程序轉換率(包含 FF_{S6-S4} 、 FF_{S6-S5})，以將 4 期車、5 期車公告之法規標準測試能耗平均值轉換為 6 期法規試測能耗平均值。未來(106 年以後)通過 6 期法規試測之能耗平均值在應用時，則需將此套綜合轉換率再扣除法規測試程序轉換率。

FF_U 為碳排放轉換當量；

$NV_{F.ML.Cn}$ 為透過綜合轉換率、碳排放轉換當量之組合，所求得之車輛於實際道路的能耗/ CO_2 推估曲線(g/s)。

透過上式 3-1-1、式 3-1-2，未來可運用各機車在上市前所測得之能耗法規標準測試值(N_T)，搭配本計畫所建構之綜合轉換率($CF_{F.Cn}$)與碳排放轉換當量(FF_U)，將實驗取得之不隨速率變動之單一平均能耗值，轉換為一隨速率變動的動態能耗/ CO_2 排放曲線($NV_{F.ML.Cn}$)。此機車在實際道路上之動態能耗/ CO_2 排放情形的推估曲線($NV_{F.ML.Cn}$)，易於與交通模擬、運輸規劃模式整合應用，能夠敏感地推估能源消耗與 CO_2 排放，藉以輔助交通管理策略或運輸規劃方案之評估與決策。

3.2 機車動態測試實驗設計

由文獻回顧可知，會影響機車能耗、排放特性之因素包括動態特性、靜態特性以及油料技術差異，其中各項詳細因子參見表 3.2-1。有鑑於本計畫主要目的在於建立可應用於運輸規劃或交通模擬軟體的能耗/ CO_2 排放推估模式，在有限的研究時間與經費下，優先以動態特性作為主要之研究標的，將道路類型、尖峰、速率、開啓頭燈與否以及車重納入考量；坡度、駕駛人行為等暫列為非處理

變數。至於車輛靜態特性部分，本計畫是透過 2 年度選擇具有不同特性之機車作為研究對象，以區分車體/車型（排氣量）、引擎技術（化油器引擎、噴射引擎）、車輛使用維護差異（累積行駛里程與車齡）等重要因素之影響；但暫不處理保養程度差異。同時，受限於可取得機車的實際條件，本計畫無法單獨區分引擎技術、累積行駛里程與車齡的差異，僅能區別代表性 4 期車（化油器引擎、累積行駛里程較高）與 5 期車（噴射引擎、累積行駛里程較低）的綜合差異。油料技術部分，考慮國內機車用油品質與標準相當穩定，故也列為非處理變數。

表 3.2-1 機車能耗/CO₂ 排放之影響因素

變數		作法	是否將變數納入考量之說明	
動態特性	道路交通條件差異	道路類型	納入考量	本計畫之研究重點為建構不同道路類型上、各速率下之靜、動態能耗/CO ₂ 排放推估模式，故優先將道路類型納入考量。
		尖離峰	納入考量	有鑑於機車之管理或改善議題多半發生在尖峰時間，因此本計畫優先將尖峰納入考量。而依據實驗實際情況，本計畫所取得之資料亦會包含部份離峰資料。
		速率、加減速	納入考量	考量本計畫之研究重點為建構不同道路類型上、各速率下之靜、動態能耗/CO ₂ 排放推估模式，故優先將速率（加減速）納入考量。
		坡度	非處理變數	由於機車大多行駛於市區（無坡度地區），且模式後續應用於郊區（有坡地區）之機率較低。因此，本計畫在有限的資源下暫不考量此項影響因子。但未來視需求，或可比照小客車方式，於實驗室探討坡度對能耗/CO ₂ 排放之影響。
	行駛條件差異	開啓頭燈	納入考量	為釐清頭燈開啟對機車能耗/CO ₂ 排放之影響，因此將此一變數納入考量。惟本計畫在考量實驗時的行車安全，決定道路實驗將全程開啓頭燈，而是否開啓頭燈之影響因子則於實驗室內進行分析。
		駕駛人行為	非處理變數	此變數包含變換車道頻率、換檔時機、怠速時間、停等次數。由於本所已有其他相關研究進行此項變數之探討，為避免資源重置，本計畫將不再針對此項變數加以探討。因此，在實驗設計時，控制同一車同一駕駛者進行實驗蒐集，避免不同駕駛行為對於實驗結果產生影響。
		車重	納入考量	機車之車重差異主要來自承載之重量。本計畫受限於道路實驗執行時需有駕駛人員（75kg）與實驗儀器（加重至 75kg），兩者相加重達 150kg，大於法規標準測試配重（4 期車 60kg、5 期車 75kg）。此 75kg 之影響因子，將於實驗室內進行分析。

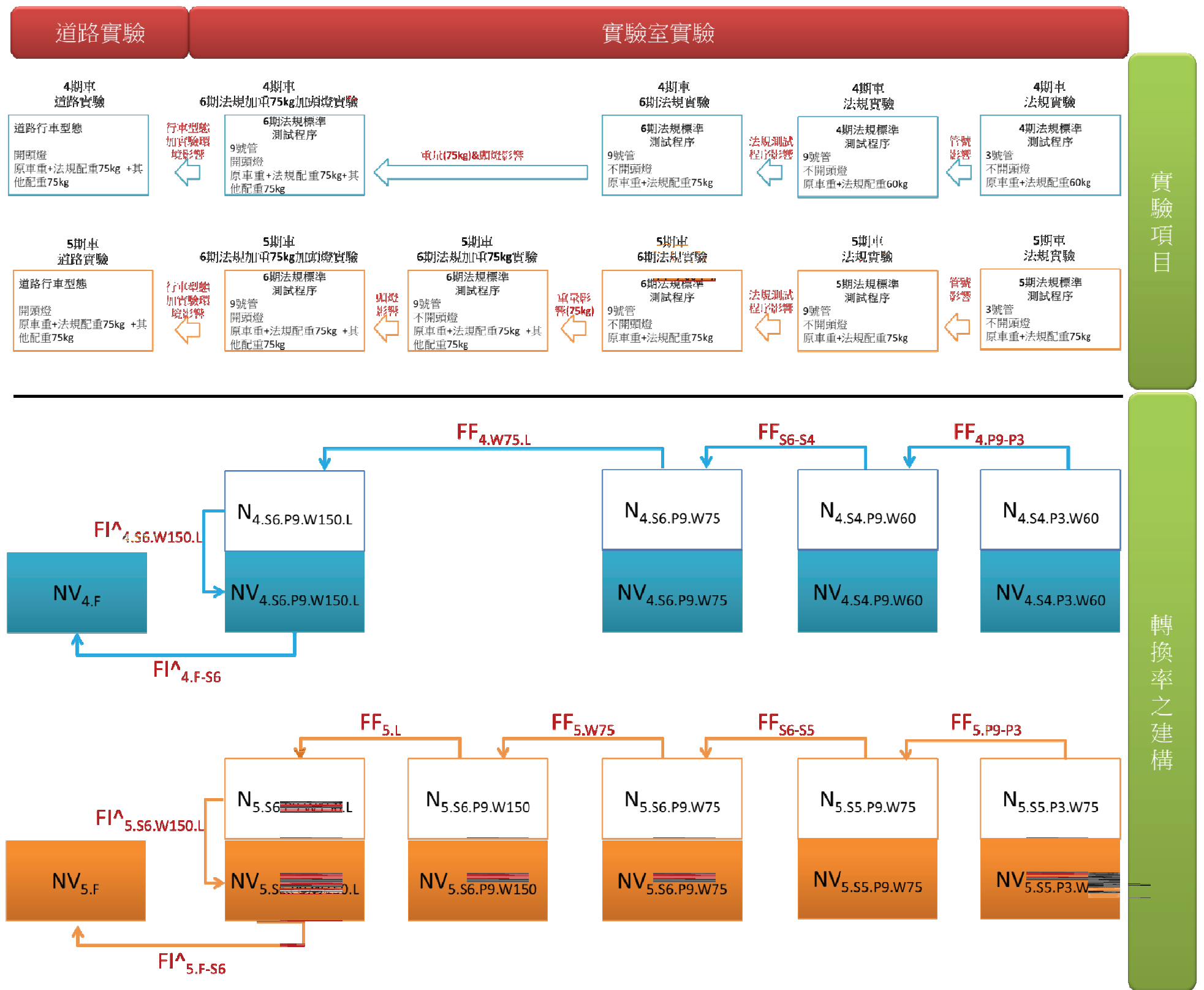
資料來源：本計畫。

表 3.2-1 機車能耗/CO₂ 排放之影響因素（續 1）

變數			作法	是否將變數納入考量之說明
靜態特性	車輛本體差異	車體/車型	納入考量	此變數可能包含車輛型式、排氣量、輪胎形式、胎壓等。而本計畫由相關文獻可知，機車排氣量會顯著影響機車之能耗/排放表現，因此本計畫將此一因素納入考量。
		引擎與車輛技術	納入考量	此變數包含油門與煞車控制策略、引擎技術、廢氣後處理淨化裝置、引擎容量、煞車鼓材料等。由於引擎技術對能耗/排放亦有所影響，且近期機車引擎技術的確有重大的改變（從化油器引擎改為噴射引擎），因此本計畫2年度之實驗車輛涵蓋4期（化油器引擎）、5期（噴射引擎）車輛，以將此項因素納入考量。
	車輛使用維護差異	引擎耗損程度(累積行駛里程、車齡)	納入考量	相關文獻指出車齡與累積使用里程會顯著影響機車之汙染排放，但對能耗影響有限。然有鑑於4期（化油器引擎）機車皆為舊車，勢必選擇一輛舊車才能將引擎技術納入考量，故本計畫間接將此項因素納入考量。惟受限於實際車輛條件，本計畫無法單獨區分引擎技術、累積行駛里程的差異。
		保養程度之差異	非處理變數	實驗機車之保養程度受限於配合之租車業者的保養狀態，本計畫無法針對此項變數加以探討。只能透過實驗前車況的確認，選擇無改裝且有按時保養的機車，以控制此項變數。
油料技術差異			非處理變數	車輛在使用不同的油品情況下，將會對其能耗/排放產生影響，但此非本計畫之研究重點。因此，本計畫於實驗期間將固定採用同一批油品，以控制此項變數。

資料來源：本計畫。

在上述背景下，本計畫之實驗設計與模式建構路徑如圖 3.2.1 所示，並據此進一步說明。



註 1：N 為不隨速率變動的固定能耗/排放平均值，即不同速率下皆對應同一個能耗/排放值。
註 2：NV 為隨速率變動的能耗/排放曲線，即各速率下對應不同的能耗/排放值，代表由該實驗項目所取得之「動態能耗/排放曲線（隨速率變動的能耗/排放曲線）」。
註 3：FF 表示不隨速率變動之轉換率（%），而 FI 則為隨速率變動之轉換率（%）。
註 4：「^」：推估值/推估曲線。
註 5：下標文字係指實驗條件或差異，而「.」表示複合條件。其中，4、5 表示為 4 期車或 5 期車；S4、S5、S6 分為 4 期、5 期、6 期法規標準測試程序；S6-S4、S6-S5 則表示 6 期法規標準測試程序分別對比 4 期、5 期法規標準測試程序，另 F-S6 則表示實際道路實驗情況對比 6 期法規標準測試程序；P3、P9 指實驗室量測設備 Horiba Mexa-9000 所採用的文試管，分別為 3 號文試管與 9 號文試管；P9-P3 則表示 9 號文試管對比 3 號文試管；W 係指重量（Weight），如 W60 表示配重 60kg；L 係指實驗車輛開啟頭燈（Light）；F 表示實際道路實驗，是跟著實際車流行駛，並在開頭燈、「原車重+150kg 配重」的總車重情況下執行。
註 6：根據本計畫研究結果顯示， $N_{4.S4.P3.W60}$ 與 $N_{4.S4.P3.W75}$ 的市區平均能耗值相近，而 $N_{5.S5.P3.W75}$ 與 $N_{5.S5.P3.W150}$ 的市區平均能耗值卻有差異，因此本計畫認為只加重 15 公斤對能耗影響不大，必需要加重至 75 公斤才有明顯影響。所以本計畫忽略 $N_{4.S4.P3.W75}$ 的實驗，直接從 $N_{4.S4.P3.W60}$ （即 4 期車法規實驗）出發，求取各項轉換率。
註 7：「4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」與「4 期車 6 期法規實驗」間的實驗差異包含「開頭燈與否」、「其他配重 75kg」2 項。本計畫受限於實驗經費有限，因此決定 4 期車將 2 項因素合併考慮，而在 5 期車的部份則分開考慮（經後續比對分析，亦可能比照 4 期車合併 2 項因素），藉此保留後續若 4 期車之轉換率結果不如預期時，尚可運用 5 期車的實驗結果以進一步探討可能原因與解決方法的彈性，並分別提供「有無開頭燈」、「有無配重 75kg」的轉換率。
註 8：依據 6 期法規標準測試程序規定，測試車輛將依車廠宣告之極速，採用不同的行車型態進行測試。而根據本計畫 3 部實驗車輛之車廠宣告極速，推測 2 部 125c.c.將落於 CLASS 1，而另 1 部 150c.c.將落於 CLASS2-1，此時 2 部 125c.c.實驗車輛仍然無法取得高速樣本。但考量高速區間的樣本為本計畫關切之重點，故本計畫決定於特定實驗中（即「4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」、「5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗」2 個需將 N 展為 NV 之實驗），額外新增 6 期 Part 2 red 行車型態的實驗，以取得高速區間之樣本。
註 9：本計畫依照此模式建構路徑，優先建構用以推估實驗車輛能耗值之綜合轉換率。接著，透過「綜合轉換率」搭配「實驗車輛之市區平均能耗值」求得「實驗車輛之能耗推估值」。最後，再以「實驗車輛之能耗推估值」搭配「碳排放轉換當量」，求得實驗車輛之 CO₂ 推估值。
資料來源：本計畫繪製。

圖 3.2.1 機車實驗項目與模式建構路徑

1. 實驗設計與模式建構步驟

由模式構想可知，本計畫由 4 期、5 期法規標準測試程序出發，透過綜合轉換率之建構，再搭配碳排放轉換當量(FF_U)以推估車輛於實際道路上之能耗/ CO_2 排放情形。由於 4 期、5 期法規標準測試程序差異，因此分別設計對應的實驗室實驗，各自建構其綜合轉換率，以茲應用（如圖 3.2.1 所示）。

至於實際道路上之動態能耗/排放率變動情形，則選定重要且具代表性的道路類型進行道路實驗。道路實驗係以實驗機車搭載 HORIBA-ARTC 車載量測設備行駛於實際道路上，以蒐集動、靜態能耗/排放值 (NV_F)。透過正常行駛狀態下的實際道路實驗，本計畫可以蒐集到實驗機車於實際道路上不同速率下之每秒能耗/排放值（包含 Fuel、 CO_2 、CO、THC 與 NO_X ，單位皆為 g/s）。其中，比照前期研究之作法，本計畫將聚焦於運輸部門重視之 Fuel、 CO_2 ，利用所蒐集之數值與實驗室之 Fuel、 CO_2 數據進行推估模式建構。至於另外 3 種排放物，則於附錄 3.8 中以實驗結果提供個別速率下的能耗/排放對照表供相關研究參考。所取得道路實驗之逐秒能耗/ CO_2 排放量 (NV_F)，經過合理數據之篩選與初步整理後，可將其彙整為隨速率變動之能耗/ CO_2 排放推估曲線 (NV^*_F)；且其隨速率之變動趨勢，在不同道路類型上可能有所差異。

有鑑於 6 期法規標準測試程序（將採用 WMTC 行車型態，為瞬時速率，與實際道路之行車型態相近）明顯不同於 4 期、5 期法規標準測試程序（採用 CNS3105 行車型態，較接近定速巡航的狀態且缺乏高速資料）；加上受限於實驗室實驗執行需採用不同文試管，以及道路行駛實際需求，實際道路之實驗條件與實驗室法規標準測試條件間存在車重、開啓頭燈與否等差異。故本計畫針對上述所提之差異，透過圖 3.2.1 中各實驗項目兩兩之間的轉換率，加以調整，並據此分別設計了不同的實驗室實驗與道路實驗（詳見表 3.2-2、表 3.2-3）。本計畫後續只要搭配實驗室與道路實驗之結果，即可建構管號差異轉換率、法規測試程序轉換率、額外載重轉換率、頭燈轉換率等各個轉換率，並將其應用於綜合轉換率 ($CF^{*}_{F,Cn}$)。

表 3.2-2 實驗條件差異與轉換率建構概念

實驗環境	實驗條件差異		轉換率建構概念		
	差異項目	差異說明	轉換率	轉換率特性	實驗項目
實驗室實驗	管號差異	由於本計畫以 4/5 期車進行 6 期實驗時，因當期車輛污染控制元件尚未符合 6 期法規，其排放自然會比較高，加上本計畫之實驗需要額外再加重，使得能耗/排放更加劇烈，致使目前實驗室 4/5 期法規測試的實驗設備（Horiba Mexa-9000，採 3 號文試管），無法量測實驗車輛之最高能耗/耗放值，故需以較大之 9 號文試管進實驗。而採用不同的文試管，差異在於背景濃度有所不同，故需新增「管號差異」轉換率加以調整。	FF _{4,P9-P3}	定值	4 期車法規實驗（3 號文試管）、4 期車法規實驗（9 號文試管）
			FF _{5,P9-P3}		5 期車法規實驗（3 號文試管）、5 期車法規實驗（9 號文試管）
	法規測試程序	6 期法規標準測試程序將採用 WMTC 行車型態，而 4 期、5 期法規標準測試程序則採用 CNS3105 行車型態，兩者存在 2 點差異：（1）WMTC 行車型態為瞬時速率，不同於 CNS3105 行車型態是接近定速巡航的狀態；（2）WMTC 行車型態下，高速樣本較多；而 CNS3105 行車型態之最高速率僅為 50km/hr。受此影響，兩者之加減速分布不同，亦會明顯影響其能耗/CO ₂ 排放差異。	FF _{S6-S4}	定值	4 期車法規實驗（9 號文試管）、4 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）
			FF _{S6-S5}		5 期車法規實驗（9 號文試管）、5 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）
	額外載重	由於 6 期法規標準測試之配重為 75 公斤，此與本計畫執行實際道路實驗之機車搭載 150 公斤（法規配重 75kg[駕駛者]+其他配重 75kg ^註 ）間存在額外的重量差異。	FF _{5,W75}	定值	5 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）、5 期車 6 期法規加重 75kg 實驗（9 號文試管）
	頭燈	本計畫考量實驗時的行車安全，以及機車於陰天或夜間行駛時，必須開啟頭燈。但為避免頭燈開啟與否影響實驗結果，故在進行道路實驗時，將實驗機車控制為全程開啟頭燈狀態。但此與實驗室之 6 期法規標準測試實驗之不開頭燈，亦存有差異。	FF _{5,L}	定值	5 期車 6 期法規加重 75kg 實驗（9 號文試管）、5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）
	額外載重加頭燈：「4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」與「4 期車 6 期法規實驗」間的實驗差異包含「開頭燈與否」、「其他配重 75kg」2 項。本計畫受限於實驗經費有限，因此決定 4 期車將 2 項因素合併考慮，而在 5 期車的部份則分開考慮（經後續比對分析，亦可能比照 4 期車合併 2 項因素），藉此保留後續若 4 期車之轉換率結果不如預期時，尚可運用 5 期車的實驗結果以進一步探討可能原因與解決方法的彈性，並分別提供「有無開頭燈」、「有無配重 75kg」的轉換率。		FF _{4,W75,L}	定值	4 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）、4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）
			FF _{5,W75,L}	定值	5 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）、5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）
	能耗/CO ₂ 排放值呈現方式	為建構出可隨速率變動的能耗/CO ₂ 排放曲線，本計畫藉由能耗/CO ₂ 排放量測儀器所記錄下之車輛逐秒能耗/排放數值，不僅可求出車輛在不同速率下所對應之能耗/排放率，且可以每單位時間的數值呈現（g/sec）。但法規標準測試結果（N _T ）則為一不隨速率改變的能耗/CO ₂ 排放平均值，且是以每單位距離的數值呈現（km/l），兩者也有差異。	FI [^] _{4,S6.W150.L}	隨速率而變動	4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）
			FI [^] _{5,S6.W150.L}	隨速率而變動	5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）
道路實驗	行駛型態加實驗環境	本計畫之道路實驗，主要是以跟車的方式取得各道路類型上之能耗/排放率。因此，在每一秒時間點下所對應之速率變化趨勢，將隨道路類型而有所差異；這是因為在不同道路類型上，因受車流狀態與駕駛行為差異，導致速率與加減速率的分布也會不同。然而，法規標準測試則是在一組固定的行駛型態（時間-速率曲線）下進行。因此，在此駕駛行為固定不變的前提下，不同實驗車次之間，速率與加減速率的分布並不會有明顯的差異存在。 此外，道路實驗與實驗室實驗之間的環境差異，包括（1）較難量化的風阻與道路鋪面摩擦力等、（2）較難控制的變因，如室外溫度與濕度等。	FI [^] _{4,F-S6}	隨速率而變動	4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗、4 期車道路實驗
			FI [^] _{5,F-S6}	隨速率而變動	5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管）、5 期車道路實驗

註：其他配重係因 101 年度實驗儀器（2 代）重 45 公斤，經考慮 45kg 高於平均承載之重量（根據 100 年機車使用狀況調查報告，普通重型機車之平常出門最常乘載人數為 1.28 人，故 75kg*0.28=21kg，此值小於 45kg），因此決定加重至 75kg，並於實驗室新增「加重 75k 實驗」，以將道路實驗之結果扣回。而 102 年度雖然實驗儀器（3 代）降至約 24 公斤，但本研究為確保 102 年道路實驗資料與 101 年道路實驗資料的可比對性，決定 102 年度道路實驗的重量維持與 101 年度一致。

資料來源：本計畫。

表 3.2-3 實驗項目

實驗環境	實驗項目	代號	行車型態	實驗條件	
實驗室 實驗	4 期車法規實驗（3 號文試管）	N _{4.S4.P3.W60}	4 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 60kg
	4 期車法規實驗（9 號文試管）	N _{4.S4.P9.W60}	4 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 60kg
	4 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）	N _{4.S6.P9.W75}	6 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 75kg
	4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管） ^註	N _{4.S6.P9.W150.L}	6 期法規標準測試程序	開頭燈	原車重+法規配重 75kg+ 其他配重 75kg
	5 期車法規實驗（3 號文試管）	N _{5.S5.P3.W75}	5 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 75kg
	5 期車法規實驗（9 號文試管）	N _{5.S5.P9.W75}	5 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 75kg
	5 期車 6 期法規實驗（9 號文試管）	N _{5.S6.P9.W75}	6 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 75kg
	5 期車 6 期法規加重 75kg 實驗（9 號文試管）	N _{5.S6.P9.W150}	6 期法規標準測試程序	不開頭燈	原車重+法規配重 75kg+ 其他配重 75kg
	5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗（9 號文試管） ^註	N _{5.S6.P9.W150.L}	6 期法規標準測試程序	開頭燈	原車重+法規配重 75kg+ 其他配重 75kg
道路實驗	4 期車道路實驗	NV _{4.F}	道路行車型態	開頭燈	原車重+法規配重 75kg+ 其他配重 75kg
	5 期車道路實驗	NV _{5.F}	道路行車型態	開頭燈	原車重+法規配重 75kg 其 他配重 75kg

註：該實驗項目將額外新增 6 期 Part 2 red 行車型態的實驗，以取得高速區間之樣本，詳細實驗次數請見後表 3.3-14。

資料來源：本計畫。

由表 3.2-2 中各項實驗室實驗及道路實驗間的相對關係，可分別建構出不同的單一轉換率，包括 $FF_{4.P9-P3}/FF_{5.P9-P3}$ 、 FF_{S6-S4}/FF_{S6-S5} 、 $FF_{5.W75}$ 、 $FF_{5.L}$ 、 $FF_{4.W75.L}/FF_{5.W75.L}$ 、 $FI_{4.S6.W150.L}/FI_{5.S6.W150.L}$ 、 $FI_{4.F-S6}/FI_{5.F-S6}$ 等。藉由各轉換率，可以下表 3.2-4 步驟逐步建構每部實驗車輛的綜合轉換率（ $CF_{F.Cn}^{\wedge}$ ），以將實驗室法規標準測試之 N_T 轉換成道路實際行駛之 $NV_{F.ML.Cn}^{\wedge}$ 。

表 3.2-4 模式（綜合轉換率）建構步驟說明

步驟	實驗機車（4 期車、5 期車模式建構步驟相同）
模式構想	$\text{FUEL (g/s)} : \text{NV}^{\wedge}_{\text{F.ML.Cn}} = \text{CF}^{\wedge}_{\text{F.Cn}} \times \text{N}_T$ $\text{CO}_2 \text{ (g/s)} : \text{NV}^{\wedge}_{\text{F.ML.Cn}} = \text{FUEL (g/s)} \times \text{FF}_U$
STEP1 管號差異影響	$\text{FF}_{4.\text{P9.P3}} = \text{N}_{4.\text{S6.P9.W60}} / \text{N}_{4.\text{S4.P3.W60}}$ $\text{FF}_{5.\text{P9.P3}} = \text{N}_{5.\text{S6.P9.W75}} / \text{N}_{5.\text{S5.P3.W75}}$ <p>此為管號差異轉換率，係用於將採用實驗設備 Horiba Mexa-9000（搭配 3 號文試管）進行 4 期、5 期法規標準測試程序所得之機車能耗平均值，轉換為採用實驗設備 Horiba Mexa-9000（搭配 9 號文試管）進行 4 期、5 期法規標準測試程序所得之機車能耗平均值。</p>
STEP2 法規測試程序 影響	$\text{FF}_{\text{S6-S4}} = \text{N}_{4.\text{S6.P9.W75}} / \text{N}_{4.\text{S4.P9.W60}}$ $\text{FF}_{\text{S6-S5}} = \text{N}_{5.\text{S6.P9.W75}} / \text{N}_{5.\text{S5.P9.W75}}$ <p>此為法規測試程序轉換率，係用以將採用 4 期、5 期法規標準測試程序所得之機車能耗平均值，轉換為 6 期法規標準測試程序所得之能耗平均值。本計畫已將此項轉換率的建構結果，與工研院（2009）之研究結果比對，結果請參見附錄 3.6.1。</p>
STEP3 重量（75kg） &頭燈影響	$\text{FF}_{4.\text{W75.L}} = \text{N}_{4.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{4.\text{S6.P9.W75}}$ $\text{FF}_{5.\text{W75.L}} = \text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{5.\text{S6.P9.W75}}$ <p>「重量（75kg）&頭燈轉換率」包含「其他配重 75kg」、「開頭燈與否」2 個影響因素。雖然本計畫初步已認為「重量（75kg）影響轉換率」與「頭燈影響轉換率」，可以組合成重量（75kg）&頭燈轉換率，但後續本計畫會以 5 期車之實驗資料，確認「重量（75kg）影響轉換率」與「頭燈影響轉換率」，可否組合成「重量（75kg）&頭燈轉換率」。</p> <p>其中：</p> <p>重量影響（75kg）轉換率：一般在車輛領域的研究中，有關重量差異對於能耗/排放之影響程度，慣以不同車重下的能耗/排放平均值相除後所求得之變動百分比呈現，例如當重量每增加 X 公斤時，車輛之能耗/排放則隨之增加 Y%。故本計畫中所定義之 $\text{FF}_{5.\text{W75}}$ 轉換率便以單一平均值表示之。</p> <p>頭燈影響轉換率：目前尚未有文獻研究機車開啟頭燈對能耗的影響，但因道路實驗會全程開啟頭燈，為釐清頭燈對於能耗可能造成的影響，實驗設計係藉由 5 期車 6 期法規加重 75kg 實驗與 5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗來探討之（$\text{FF}_{5.\text{L}} = \text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{5.\text{S6.P9.W150}}$）。與重量影響相同，此值可以不同狀態下的能耗/排放變動百分比呈現。故本計畫中所定義之 $\text{FF}_{5.\text{L}}$ 轉換率便以單一平均值表示之。</p>
STEP4 能耗/排放值 呈現方式	$\text{FI}_{4.\text{S6.W150.L}} = \text{NV}_{4.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$ $\text{FI}_{5.\text{S6.W150.L}} = \text{NV}_{5.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$ <p>本計畫為使實驗室實驗所得的數據能與道路實驗數據相互比對，因此，比照車載量測設備紀錄逐秒之能耗/排放數據格式，在實驗室測試量測時，亦紀錄相同的數據。因此，本計畫除了可取得該實驗項目之平均能耗/排放值外；在所有實驗項目中，還可取得逐秒之能耗/排放率，並將之彙整成不同速率下之動態數值（N/V 分布圖形）。因此，藉由 4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗、5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗，分別可取得其平均能耗值（$\text{N}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$、$\text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$）與不同速率下之動態數值（$\text{NV}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$、$\text{NV}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$）^註。兩者間的相對關係便為 $\text{FI}_{4.\text{S6.W150.L}}$、$\text{FI}_{5.\text{S6.W150.L}}$ 轉換率（$\text{FI}_{4.\text{S6.W150.L}} = \text{NV}_{4.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$、$\text{FI}_{5.\text{S6.W150.L}} = \text{NV}_{5.\text{S6.P9.W150.L}} / \text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$），此一轉換率可以速率的多項式方程式推估之（$\text{FI}^{\wedge}_{4.\text{S6.W150.L}}$、$\text{FI}^{\wedge}_{5.\text{S6.W150.L}}$），並用以將 $\text{N}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$、$\text{N}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$ 展開為各速率下之能耗推估值（$\text{NV}^{\wedge}_{4.\text{S6.P9.W150.L}}$、$\text{NV}^{\wedge}_{5.\text{S6.P9.W150.L}}$）。</p>

表 3.2-4 模式（綜合轉換率）建構步驟說明（續 1）

步驟	實驗機車（4 期車、5 期車模式建構步驟相同）
STEP5 行車型態與實驗環境	$FI_{4,F-S6,Cn} = NV_{4,F,Cn} / NV_{4,S6,P9,W150,L}$ $FI_{5,F-S6,Cn} = NV_{5,F,Cn} / NV_{5,S6,P9,W150,L}$ 在 $FI_{4,F-S6,Cn}$ 、 $FI_{5,F-S6,Cn}$ 轉換率中，同時隱含了道路實驗與實驗室實驗（4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗、5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗）2 者間的行車型態與實驗環境差異（ $FI_{4,F-S6,Cn} = NV_{4,F,Cn} / NV_{4,S6,P9,W150,L}$ 、 $FI_{5,F-S6,Cn} = NV_{5,F,Cn} / NV_{5,S6,P9,W150,L}$ ）。且此一相對關係應會隨著道路類型、速率而有所不同，因此，每種道路類型皆會有一組不同速率下之 $FI_{4,F-S6,Cn}$ 、 $FI_{5,F-S6,Cn}$ 。此一轉換率可以速率的多項式方程式推估之（ $FI_{4,F-S6,Cn}$ 、 $FI_{5,F-S6,Cn}$ ），並用以將 $NV_{4,S6,P9,W150,L}$ 、 $NV_{5,S6,P9,W150,L}$ 換為道路實驗狀態下，各速率所對應能耗推估值（ $NV_{4,F,Cn}$ 、 $NV_{5,F,Cn}$ ）。
STEP6 綜合轉換率建構（ $CF_{F,Cn}$ ）	本計畫所建構之綜合轉換率（ $CF_{F,Cn}$ ），係用以將 N_T 轉換為實際道路路上之能耗推估曲線（ $NV_{F,ML,Cn}$ ）。而在 N_T 與 $NV_{F,ML,Cn}$ 兩者之間，存在一些條件差異：即為前述之管號、法規測試程序、重量&頭燈、能耗/排放值呈現方式以及行車型態與實驗環境等。因此，為了調整兩者間之各項條件差異，必須透過上述 STEP1~STEP5 所建構之各項轉換率，選擇對應之轉換率後組合成一套各車的綜合轉換率（ $CF_{4,F,Cn}$ 、 $CF_{5,F,Cn}$ ）（式 3-2-1、式 3-2-2），用以將 $N_{4,S6,W75}$ 、 $N_{5,S6,W75}$ 逐步轉換為實際道路路上之能耗排放推估曲線（ $NV_{4,F,ML}$ 、 $NV_{5,F}$ ）。 $CF_{4,F,Cn} = FI_{4,F-S6,Cn} \times FI_{4,S6,150WL} \times FF_{4,W75,L} \times FF_{S6-S4} \times FF_{4,P9-P3}$ （式 3-2-1） $CF_{5,F,Cn} = FI_{5,F-S6,Cn} \times FI_{5,S6,150WL} \times FF_{5,W75,L} \times FF_{S6-S5} \times FF_{5,P9-P3}$ （式 3-2-2） 其中： $FF_{4,P9-P3}$ 、 $FF_{5,P9-P3}$ 為管號差異轉換率（%）； FF_{S6-S4} 、 FF_{S6-S5} 為法規測試程序轉換率（%）； $FF_{4,W75,L}$ 、 $FF_{5,W75,L}$ 為重量影響（75kg）&頭燈影響轉換率（%）； $FI_{4,S6,150WL}$ 、 $FI_{5,S6,150WL}$ 為將平均能耗值展開為隨速率變動之轉換率（%）； $FI_{4,F-S6,Cn}$ 、 $FI_{5,F-S6,Cn}$ 為行車型態加實驗環境影響轉換率（%）； $CF_{4,F,Cn}$ 、 $CF_{5,F,Cn}$ 為綜合轉換率（%），後續經統計分析後，若 4 期車與 5 期車可共用 FF_{P9-P3} 、 FF_{W-C} 、 $FF_{W75,L}$ 、 $FI_{S6,150WL}$ 、 $FI_{F-S6,Cn}$ ，則可建立一套不區分車型之 $CF_{F,Cn}$ 。
STEP7 道路能耗率推估 （ $NV_{4,F,ML,Cn}$ 、 $NV_{5,F,ML,Cn}$ ）	運用綜合轉換率（即前式 3-2-1、式 3-2-2），本計畫所欲建構之 4 期、5 期之能耗推估曲線，可以下式 3-2-3~式 3-2-4 估算之。 $NV_{4,F,ML,Cn} = CF_{4,F,Cn} \times N_{4,S4,P3,W60}$ （式 3-2-3） $NV_{5,F,ML,Cn} = CF_{5,F,Cn} \times N_{5,S5,P3,W75}$ （式 3-2-4） 其中： $N_{4,S4,P3,W60}$ 、 $N_{5,S5,P3,W75}$ 為 4 期、5 期之法規標準測試能耗平均值（g/s）； $CF_{4,F,Cn}$ 、 $CF_{5,F,Cn}$ 為一組隨速率、道路類型、車型改變的綜合轉換率（%）；亦可能改以不區分車型之 $CF_{F,Cn}$ 估算 4 期、5 期之能耗推估曲線。 $NV_{4,F,ML,Cn}$ 、 $NV_{5,F,ML,Cn}$ 為機車在實際道路路上之能耗推估曲線（g/s）。
STEP8 道路 CO ₂ 排放率推估 （ $NV_{4,F,ML,Cn}$ 、 $NV_{5,F,ML,Cn}$ ）	運用碳排放轉換當量（FF _U ），將上述實驗車輛之能耗推估值轉換為實驗車輛之 CO ₂ 推估值。 $2263 \left(\frac{g}{L} \right) \times \frac{1}{1000} \left(\frac{L}{cm^3} \right) \times \frac{1}{D \left(\frac{g}{cm^3} \right)}$ $FF_U =$ $CO_2 \text{ (g/s)} = FUEL \text{ (g/s)} \times FF_U$ 其中： 2263 係以聯合國跨政府氣候變遷小組（The Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC）之排放係數（即 IPCC 準則建議之單位燃料排放係數），搭配國內燃料實際熱值代入計算而得，汽油為 2263 克 CO ₂ /公升；D 表示油品容積係數（g/cm ³ ）。

註：本計畫 2 部 125c.c. 之實驗車輛，於 4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗、5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗有額外新增 6 期 Part 2 red 行車型態的實驗，以取得高速區間之樣本。而建構 $FI_{4,S6,W150,L}$ 、 $FI_{5,S6,W150,L}$ 所採用之 $NV_{4,S6,P9,W150,L}$ 、 $NV_{5,S6,P9,W150,L}$ 之資料，將為混合原先 6 期法規標準測試程序之資料與 6 期 Part 2 red 行車型態實驗之高速資料。

資料來源：本計畫。

2. 機車能耗/CO₂ 排放推估模式驗證之規劃

本計畫除運用 101 年度所取得之 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 與 5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車) 的實驗資料進行驗證外, 另亦安排於 102 年 8 月 27~28 日 (正式實驗結束後), 採用不同於 2 年度正式實驗的駕駛員, 騎乘搭載實驗設備 (HORIBA-ARTC) 的 150c.c.機車 (亦非本計畫之實驗車輛) 行駛於台北市市區幹道 (即公車所行駛的 226 路線, 此不同於正式道路實驗的台中都會區道路類型), 以取得該部 150c.c.機車逐秒之實際能耗/排放、speed-time profile 等資料。以此資料求得該次實驗能耗總量, 再搭配以本計畫所建構模式推估出的能耗總量相加比較, 即可瞭解本計畫所建構模式, 應用於不同駕駛行為、不同機車、不同道路類型、不同地區之推估能力。

3.3 機車動、靜態能耗/排放參數蒐集與調查

在上述模式構想與研究設計架構下, 本計畫上半年已完成今年的實驗調查, 而詳細的實驗測試程序、流程與實驗日誌請參見附錄 2。此節僅就本計畫在實驗數據蒐集過程中的重要相關事項, 如實驗車輛、實驗設備與用油, 以及實驗路線與時間進行說明。

3.3.1 實驗機車車型選擇與實驗用油

以下分就本計畫採用之實驗車輛、實驗車輛選取原則與過程, 以及實驗用油 3 個部分, 說明如下。

1. 實驗機車車型選擇

本計畫雖然是以排氣量 150c.c.作為 2 年度研究時程的區隔, 但 2 年期最終目標為完成機車能耗/排放推估模式之建構, 爰在 2 年的研究過程中, 對於實驗機車的選取, 並不會特別區分排氣量為 150c.c.以上或以下, 而是以使用中車輛的主要排氣量、廠牌為優先考量因素。綜合 2 年度實驗車輛選取時考量因素, 包含: 環保期別 (4、5 期)、車齡、排氣量分佈、引擎供油方式、車型 (依性能選擇)、上市銷售占比、放置實驗設備之空間等因素, 最後再一一向各家租賃公司尋問與租借符合上述條件的車輛。另本計畫考量使用中機車變異性較大, 常會因駕駛習性、車況異常、改裝非原廠組件、保養時間不確實等因素所造成非正常排放 (車輛過度劣化), 因此特別挑選有按時保養且未經過改裝之車況正常車輛作為本計畫實驗用車。

最後, 本計畫 2 年度採用之實驗車輛分別為 4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車) 化油器引擎、5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 噴射引擎、5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 噴射引擎、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 噴射引擎與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 化油器引擎 (其詳細規格請參見下表 3.3-1, 並說明主要考慮因素如後)。

本計畫所採用的 5 部實驗車輛，在車輛特性上分別涵蓋 4 期車（化油器車型）、5 期車（電子燃料噴射），以及 4 個引擎族。首先在期別的部分，4、5 期車都配有二次空氣系統、曲軸箱通風系統（PCV）、油氣蒸發控制系統（EEC）及排氣管氧化觸媒；而 5 期車則多配置 ECU 控制電腦與閉迴路控制含氧感知器。進一步說明，4、5 期污染管制設備/元件之差異，主要是在於 5 期增加電噴控制系統，可隨時依據車輛負載變化修正噴油與點火，使引擎在最佳的狀況下運轉，以提供車輛更精確燃料，達到排放減量效果；故 5 期機車相比於 4 期機車的污染排放約可減少 50%以上，其油耗亦能減少約 18%。其次，本計畫所涵蓋的引擎族（實驗 A 車的 XC100VD[G10028B-09]、實驗 B 車的 SJ25HE[G125SJ25]、實驗 C 車與 E 車的 HN12V[G125H6T-02]，以及實驗 D 車的 SR30BB[G150SR30-09]）皆為該廠之主力車型，特別是用以建構模式之實驗 B 車車型為最早於 96 年即取得 5 期排放標準合格證之一，目前仍熱賣之車型，市場占比相當高。根據 Wen et al., (2013) 指出；實驗 B 車所屬引擎族車款（光陽 125c.c.）在 2007~2012 年間銷售量為該年新車銷售之 15~20%；累積保有量相當可觀。

表 3.3-1 本計畫實驗機車規格

實驗代號	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)	5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
廠牌 (期別)	三陽 (4 期化油器)	光陽 (5 期噴射)	山葉 (5 期噴射)	光陽 (5 期噴射)	三陽 (4 期化油器)
車型	悍將 4V125	V1 奔騰 125	RS ZERO 100	Racing 雷霆 150	悍將 4V 125
年份 (實驗/ 實際車齡) ^註	93.2 (8.3 年、9.8 年)	98.8 (2.8 年、4.3 年)	98.6 (3.0 年、4.4 年)	101.4 (1.2 年、1.6 年)	93.7 (8.9 年、9.3 年)
里程數 (km)	29,749	13,510	9,117	10,411	31,352
引擎形式	單缸氣冷四行程	單缸氣冷四行程	單缸氣冷四行程	單缸氣冷四行程	單缸氣冷四行程
缸徑*行程 (mm)	52.4 x 57.8	52.4 x 57.8	49 x 54	59.0 x 54.5	52.4 x 57.8
排氣量 (c.c.)	124.6	124.6	101.8	149.0	124.6
油箱容量 (L)	6.0	6	4.5	7.3	6.0
燃油經濟性 (km/L)	41.7	49.5	51.4	44.1	41.7
最大馬力 (ps /rpm)	10.5/8500	9.6/7500	7.5/ 8000	13.5/8500	10.5/8500
最大扭力 (kg-m/ rpm)	1.0/6,500	0.98/6500	0.75 / 6500	1.10/7500	1.0/6,500
全長 (mm)	1800	1745	1740	1920	1800
全寬 (mm)	680	695	630	700	680
全高 (mm)	1100	1010	1040	1135	1100
軸距 (mm)	1260	1120	1190	1284	1260
乾燥重量 (kg)	104	110	88	115	104
變速系統	V 型皮帶無段變速	V 型皮帶無段變速	V 型皮帶無段變速	V 型皮帶無段變速	V 型皮帶無段變速
輪胎尺寸	前：100/90-10 56J 後：100/90-10 56J	前：100/90 10 56J 後：100/90 10 56J	前：90/90-10 50J 後：90/90-10 50J	前：110/70-12 後：130/70-12	前：100/90-10 56J 後：100/90-10 56J
制動裝置	前碟；後鼓	前碟；後鼓	前碟；後鼓	前碟；後碟	前碟；後鼓
懸吊	前：油壓正立式 後：單槍避震	前：油壓正立式 後：單槍避震	前：油壓正立式 後：單槍避震	前：油壓正立式 後：雙槍避震	前：油壓正立式 後：單槍避震
式樣圖片					
實際圖片					

註：實驗車輛之實驗車齡分別計算到實驗當時（101/102 年 6 月份），而實際車齡計算到 102 年 11 月份。
資料來源：本計畫。

2. 實驗車輛選取原則與過程

(1) 基本原則

本計畫目的在於建立具代表性的能耗和 CO₂ 排放推估模式，且受限於研究資源僅能挑選少數車輛進行實驗，因此傾向於選擇車齡年份較新的車輛，以屏除車輛因老舊等因素所造成之不穩定或資料無法使用之影響。

其次，考慮搭載車載量測設備的安裝空間需求，實驗機車座椅下方置物箱及腳踏座等可應用空間應儘量偏大化。

第三，本計畫透過租賃公司租借實驗車輛，可取得性亦為實驗車輛選擇的重要考慮因素。

(2) 排氣量和廠牌

實驗車輛選擇以國內使用中機車主要車款（排氣量和廠牌）為原則。首先以排氣量區分，機車登記數量以普通重型（51~250 c.c.）的占比最高，達 77.83%（參見表 3.3-2）。再以過去 11.5 年銷售機車規格統計來看（累計 789 萬，已達登記機車數量之 52%），普通重型機車應以 125 c.c. 和 100 c.c. 為主，二者合計已占內燃機引擎機車銷售量之 7 成以上（參見表 3.3-3、圖 3.3.1）。若以廠牌區分（參見表 3.3-3），2002~2013 年 6 月銷售統計，以光陽（36.68%）、山葉（30.64%）及三陽（27.87%）三者銷售量最高，且 125 c.c.（101~125 c.c.）規格以光陽和三陽為主，而 100 c.c.（51~100 c.c.）規格則以山葉銷售量最多。因此，實驗車輛應優先選擇 125 c.c.（光陽和三陽）和 100 c.c.（山葉）等車款。

次優先替選車款則以 110 和 150 c.c. 之銷售累計量相當，均達 6%。但由圖 3.3.1 可以看出：110 c.c. 車款自 2007 年起出現，分食替代 100 c.c. 產品；但 150 c.c. 車款的銷售歷史則較為悠久，且占有率於 2005 年以後逐漸提升，至 2013 年（1~6 月）達 12%，成為新興重要車種。150 c.c. 車款以光陽為領導廠牌，三陽銷售量次之。考量優先選擇車款中，100 c.c.（山葉）性能與 110 c.c. 車款性能將相當接近於；因此，建議次優先車款可考慮 150 c.c.（光陽）。

至於表 3.3-2 機車登記數量占比次高的普通（50c.c. 以下）車型，雖然占比達 21.91%，但屬於老舊車型（10 年以上），近年銷售量快速下滑，漸失在車隊中的重要性。由於本計畫無意探討 10 年以上高齡機車特性，因此建議可忽略。

綜合考量排氣量和廠牌，建議挑選（依優先順序）：125 c.c.（光陽和三陽）、100 c.c.（山葉）和 150 c.c.（光陽）車款。

(3) 排氣量和車齡

若以使用中機車之車齡來看（參見表 3.3-4），交通部隨機抽樣調查至 98 年底、100 年底資料均顯示：不區分排氣量，逾半數以上車輛為車齡 10 年以內；但 50c.c. 以下輕型車輛的車齡較為老舊，逾 10 年以上者超過 7 成（98 年資料）。再依據 100 年底交通部公路總局提供資料分析：車齡 10 年內 51c.c. 以上重型車

輛，每年約占使用中機車總數 3~5%，選取任一年度的代表性差異不大；但逾 10 年以上，每年占比則顯著低於 3%，較不具代表性。前項建議挑選（依優先順序）：125 c.c.（光陽和三陽）、100 c.c.（山葉）和 150 c.c.（光陽）車款，均屬於重型機車，可選擇車齡在 10 年以下的車輛，較具有代表性。

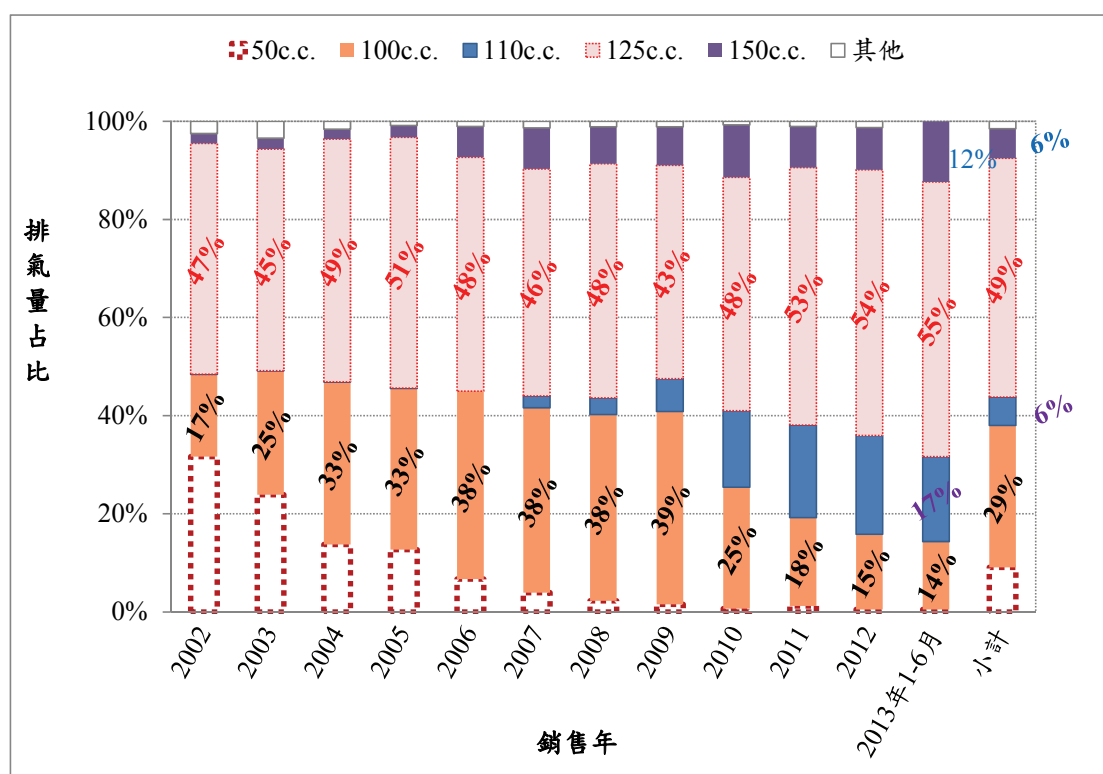
另一方面，回顧過去 10 年內，國內陸續實施機車 4 期環保標準（2004 年 1 月 1 日起實施）、5 期環保標準（2008 年 7 月 1 日起實施）。機車 5 期環保標準實施後，我國機車引擎技術多已由過去的化油器引擎，改為噴射引擎技術，以符合污染排放規範。因此，從第一年度挑選實驗車輛之時程 2012 年 4 月起算，車齡在 4 年以內的機車（2008 年 5 月以後出廠機車）應屬於環保 5 期噴射引擎技術，而車齡在 4~8 年機車（2004~2008 年出廠機車）則屬於環保 4 期化油器引擎技術的機車。建議實驗車輛由此二大車齡族群內挑選，可兼顧環保期別差異和引擎技術差異。

綜合考量上述因素，本計畫在選擇實驗機車上，是由國內三大機車品牌中，選擇市占率較高之排氣量等級車型，分別為：125 c.c.（光陽和三陽）、100 c.c.（山葉）和 150 c.c.（光陽）車款。同時，實驗車輛應為符合國內 4 期環保標準（車齡 4~8 年）或 5 期環保標準（車齡 1~4 年）之車輛；且若屬 5 期環保標準機車，希望能在耐久保證里程 15,000km 內。同時，為確保實驗機車穩定性，要求需為無改裝且車況正常按時保養，並經車主同意租借之使用中機車，用以作為比對實際道路排放之情形。綜合以上考量因素（排氣量與廠牌搭配、兼顧車齡和環保期別）篩選出 5 部實驗車輛，分別為：（1）4 期化油器引擎：三陽 125c.c.（實驗 A 車、實驗 E 車）；（2）5 期噴射引擎：光陽 125c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）、5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）。

表 3.3-2 2012 年底臺閩地區機動車輛登記數

排氣量	小型	普通(50c.c.以下)	普通重型(51~250c.c.)	251 c.c.~未滿 550c.c.	550 c.c.及以上	合計
車輛登記數	1,951	3,317,045	11,783,803	6,127	30,702	15,139,628
佔比	0.01%	21.91%	77.83%	0.04%	0.20%	100.00%

資料來源：臺閩地區機動車輛登記數—按年月別分
（www.thb.gov.tw/tm/Menus/Menu05/.../a110.xls，2013/07/19 擷取）。



註：僅計內燃機引擎機車。

資料來源：本計畫（2013/07）依據台灣區車輛工業同業公會各機車製造會員廠每月報會之產銷月報統計分析[出廠數]繪製。

圖 3.3.1 國內銷售機車排氣量占比（2002 年～2013 年 6 月）

表 3.3-3 國內機車銷售量：以排氣量及廠牌區分（2002～2013 年 6 月）

單位：輛

廠名		光陽	臺灣山葉	三陽	台鈴	摩特動力	哈特佛	臺灣偉士伯	力道	合騏	永豐	聯統	合計	%
規格	50c.c.	187,183	316,575	187,432	19,841	3,430	0	0	0	13	0	0	714,474	9.05%
	51～100c.c.	830,283	980,379	509,747	30,890	5,965	0	180	0	89	0	0	2,357,533	29.87%
	101～125c.c.	1,608,473	1,103,216	1,304,617	187,066	76,501	14,273	1,792	1,211	31	73	0	4,297,253	54.45%
	126～150c.c.	242,259	18,218	187,462	2,073	17,141	9,330	0	148	41	0	0	476,672	6.04%
	151～200c.c.	14,244	0	5,349	0	1,047	6,824	0	0	1	0	0	27,465	0.35%
	201～250c.c.	8,071	0	3,707	711	370	0	0	0	0	0	0	12,859	0.16%
	251～300c.c.	3,307	0	490	0	0	0	0	0	12	0	0	3,809	0.05%
	301～500c.c.	1,133	0	883	0	0	0	0	0	0	0	0	2,016	0.03%
	501～700c.c.	302	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	307	0.00%
	小計	2,895,255	2,418,388	2,199,692	240,581	104,454	30,427	1,972	1,359	187	73	0	7,892,388	100.00%
	占比	36.68%	30.64%	27.87%	3.05%	1.32%	0.39%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	

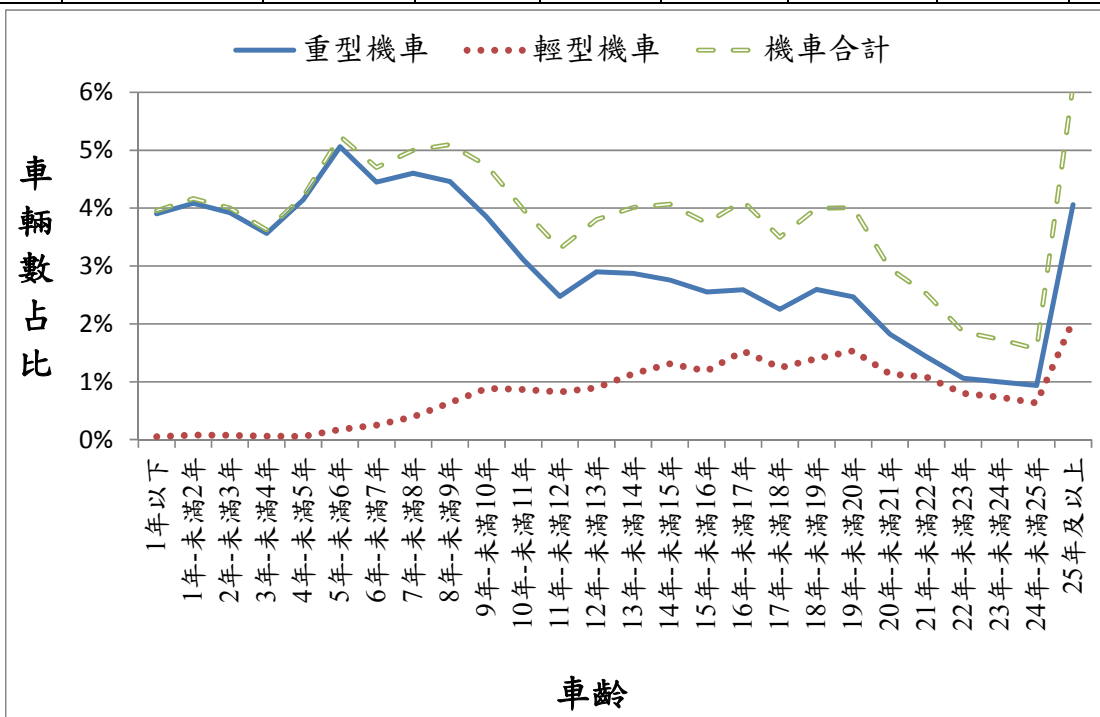
註 1：臺灣偉士伯 2006 年 1 月起，合騏從 2008 年 3 月份起，力道從 2008 年 11 月份起，哈特佛從 2011 年 10 月份起，暫時無法提供產銷統計資料。

註 2：2002 年以來三大品牌總銷售量分別為：光陽 36.68%、山葉 30.64%、三陽 27.87%。

資料來源：本計畫（2013/07）依據台灣區車輛工業同業公會各機車製造會員廠每月報會之產銷月報統計分析[出廠數]。

表 3.3-4 使用中之機車車齡

車種別		未滿 1 年 (%)	1~未滿 3 年 (%)	3~未滿 5 年 (%)	5~未滿 7 年 (%)	7~未滿 10 年(%)	10 年及 以上 (%)	平均車 齡 (年)
98 年	總計	3.3	12.8	12.1	11.3	13.7	46.8	9.8
	輕型 ^註	0.5	1.1	4.1	9.3	14.4	70.5	12.4
	普通重型 ^註	4.1	16.4	14.5	11.8	13.5	39.6	9.0
	大型重型 ^註	8.5	25.6	28.6	23.0	8.7	5.6	5.2
100 年	總計	4.1	8.2	12.3	10.9	15.2	49.3	10.5



註：輕型為 50c.c.以下、普通重型為 51~250c.c.或 5~40 馬力、大型重型為 251c.c.以上；圖形之重型則為 51c.c.以上。

資料來源：1.表中資料分別為交通部統計處之 98 年、100 年機車使用狀況調查摘要分析；

2.圖中資料引自交通部統計查詢網之機動車輛登記數，統計時間至 102/06 (2013/7/22 截取自 <http://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>)。

3. 實驗用油

至於實驗用油部分，為避免油品差異性對於實驗數據之影響，2 年度之實驗車輛皆固定使用經過中油化驗之同一批油品，以將油品列為變數控制。執行實驗前本計畫會先將市售汽油油品樣本送至中油煉製所化驗，以取得相關油品參數，如表 3.3-5 所示。

表 3.3-5 實驗油品參數表（101~102 年用油）

油品種類 測試項目		CNS（國家標準）		檢驗結果 ^註	
		試測方法	限制值	101 年用油	102 年用油
密度@15°C（kg/L）		ASTM D4052	0.741~0.755	0.7489	0.7491
研究法辛烷值		ASTM D2699	Na	96.1	95.3
馬達法辛烷值		ASTM D2700	Na	85.0	85.2
雷氏蒸氣壓（kPa）		ASTM D5191	56~64	57.5	56.8
苯含量（vol%）		ASTM D5580E	Na	0.46	0.57
總芳香烴含量（vol%）		ASTM D5580E	<45	35.68	35.84
蒸餾殘餘（vol%）		-	<2	1.4	1.4
淨熱值（cal/g）		ASTM D240	Na	10433	10389
碳含量（wt%）		ASTM D5291	Na	87.46	88.47
鉛含量（g/L）		ASTM D3237	<0.013	<0.0025	<0.0025
氮含量（wt%）		-	Na	11.62	11.01
含氧成分（vol%）		ASTM D6730	Na	0	0
氧化穩定（minutes）		ASTM D525	>480	>480	>480
蒸餾溫度°C	（10vol%）	ASTM D86	42~58	52.8	54.2
	（50vol%）		90~110	106.8	104.9
	（90vol%）		150~170	162.4	157.6
	（End Point）		185~215	207.9	202.4

註：本計畫執行實驗室實驗時，所採用的實驗用油為經過中油煉製所化驗符合國家標準的油品（提供附有油品檢驗報告），其化驗方法為 ASTM，而我國 CNS 乃依循 ASTM 材料試驗法而得，兩者檢驗方式相同。

資料來源：本計畫。

4. 駕駛行為

比對測試時，每台實驗車輛皆安排相同之測試人員來進行，提高實驗穩定性，以降低測試時誤差，避免因測試人員的駕駛特性行為而產生不同測試結果差異。

3.3.2 機車動態能耗/排放量測設備

1. 實驗室設備

本計畫之實驗室實驗皆是在法規標準測試實驗室執行。實驗室設備通過多項國內外測試驗證單位認證，包括：經濟部能源局、環保署、交通部、美國環保署（ATV）、國際測試機構 TÜV NORD、TÜV SÜD 等。執行實驗人員均為專業檢測人員，執行測試流程符合經濟部能源局「車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法」規定之測試方式，以及環保署「機器腳踏車冷車行車型態排氣污染測試方法及程序」。

執行實驗室污染排放及燃油經濟性之測試所需使用的測試設備，包括車體動

力計（含冷卻風扇）、廢氣定容取樣及分析系統、駕駛者輔助器及空調系統等。實驗室整體系統架構圖及設備如圖 3.3.2、圖 3.3.3 針對主要設備之功能介紹如下：

(1) 車體動力計（含冷卻風扇）

主要功能：為進行污染/油耗測試時提供負載及冷卻，依據車輛實際重量，模擬實際道路行駛阻力與風量。

(2) 廢氣定容取樣及分析系統

主要功能：收集車輛所排放出之氣體，使混合氣的總體積在測試過程中的每一瞬間都維持在定值，且取樣流量等比例於混合氣總體積並分析收集後廢氣中污染物濃度及計算該車輛之污染及油耗值。

(3) 空調系統

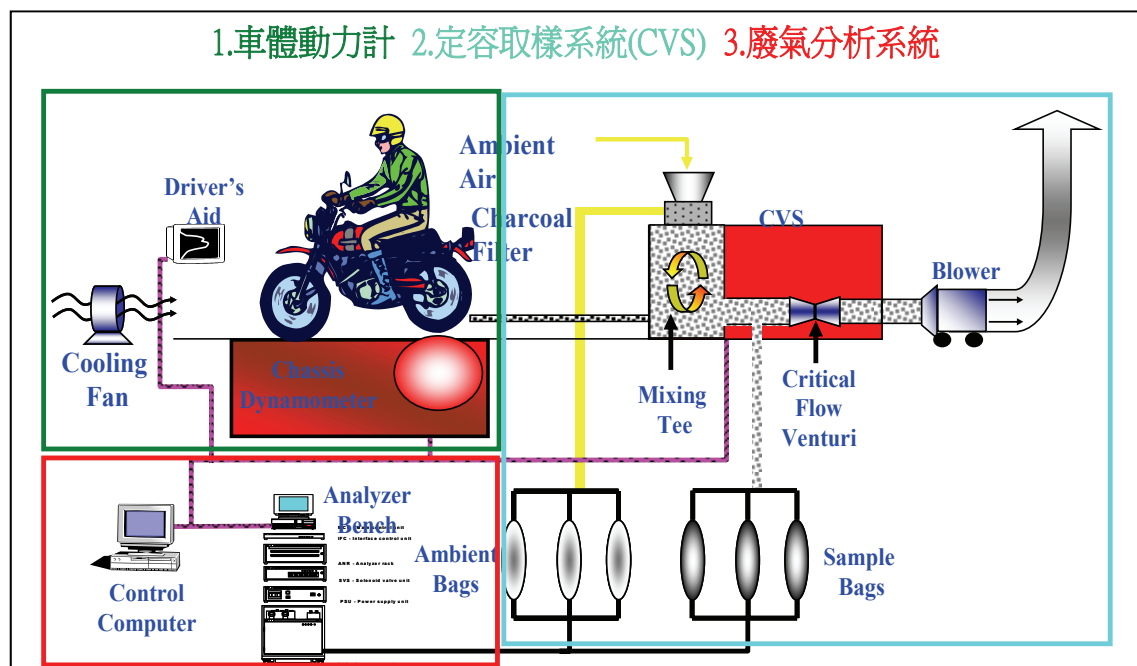
主要功能：控制測試環境溫、濕度使車輛不受外在環境而影響測試數據。

(4) 駕駛輔助器

主要功能：提供人員在執行車輛污染/油耗測試期間之行車數據及顯示型態路徑，可設定各種不同的行車型態。

(5) 惰轉廢氣分析儀

主要功能：用於車輛引擎排放的調整與檢查，可以測量汽車排氣中 CO、HC、CO₂、A/F、 λ 、O₂ 的濃度。



資料來源：本計畫。

圖 3.3.2 實驗室系統架構圖



資料來源：本計畫整理。

圖 3.3.3 實驗室測試設備

其中對於機車污染排放及燃油經濟性測試係採用 HORIBA MEXA 系列分析儀器，普遍獲得國際法規認可，且廣泛應用於國際車輛廢氣排放之研究測試機構，例如英國 Aveley 福特汽車廢氣實驗室、國際汽車技術研究機構 RICARDO 之實驗測試等。

2. 道路實驗車載設備

至於道路實驗設備，本系列計畫自 96~100 年度(計 5 年)使用 HORIBA-2200 車載設備，成功搭載於小汽車及大客車上。但是由於機車置放設備空間有限，無法將原有之車載設備完全移植置於機車上；故需尋找或自行研發可供使用的車載設備。茲將本計畫比較與選擇車載設備的過程，以及本計畫最後使用之實驗設備功能說明如下。

(1) 車載設備比較與選擇

過去本系列研究採用之實驗設備為 HORIBA OBS-2200，然而此套設備體積過大，不能使用於機車上。為此，考量與實驗室設備（HORIBA 系列）比對之系統一致性，以及車載設備之可靠性，本計畫採用日本 HORIBA MEXA-584L 主系統，由車輛中心加以研發製作成為機車用車載量測設備（以下簡稱 HORIBA-ARTC）。同時，由於國內另有 1 套車載設備（CATIAxionGo OEM-2100）也適用於機車實驗上。本計畫茲以表 3.3-6 摘述 HORIBA OBS-2200、HORIBA-ARTC、CATIAxionGo OEM-2100 3 套設備之特性，並分述比較如後。藉此說明本系列研究在實驗設備上的一致性（皆為 HORIBA 系列、採樣原理也相同等），以及本計畫採用之 HORIBA-ARTC 優於另一套車載設備之處。

① 車輛中心研發製作設備（HORIBA-ARTC）

為因應本計畫機車道路實驗之量測需求，自 3 年多前起，車輛中心即聯合國內相關的設備供應商，展開研究工作，自行研發製作機車用車載量測設備（以下簡稱 HORIBA-ARTC）。至今設備亦不斷改良，由第 1 代單機客製化演進至目前第 3 代模組化設備，除減輕設備重量外，亦降低設備高度、提高設備快速安裝之簡便性，同時也降低機車在轉彎之重心並兼顧操控上循跡穩定。各代設備核心上皆採用相同 HORIBA MEXA-584L 主機、採樣原理也相同，詳見表 3.3-7。本套系統之優勢為可連接不同系統之主機，未來亦可採用更換為精度更高之核心分析器。本套設備已經提出國內專利申請，並準備進一步修改後向國外（中國大陸、日本等）提出專利申請。



現行第 3 代機車車載量測設備 HORIBA-ARTC，主機使用 HORIBA MEXA-584L，搭配取樣探頭及排氣流量計、主控電腦及擷取軟體與 GPS 模組等，再以 Garmin 手持式衛星導航系統作為輔助。整體車載系統架構如圖 3.3.4，主要元件如圖 3.3.5。整體設備具有體積小、功率消耗低，設計上考量耐震動機構，完全可以滿足安裝在機車上在移動時之測試要求。實測結果亦經實驗室比對認證，確認量測結果可靠。

表 3.3-6 目前國內車載設備差異比較

設備 項目 (範圍)		HORIBA OBS-2200	HORIBA-ARTC (MEXA-584L)	CATI AxionGo (OEM-2100)
儀器分析方法	CO	HNDIR (0-0.5~12vol%)	NDIR (0~10vol%)	NDIR (0~10vol%)
	CO ₂	HNDIR (0-5~20vol%)	NDIR (0~20vol%)	NDIR (0~16vol%)
	T.HC	HFID (0-100~10000ppm)	NDIR (0~4000-20000ppm)	NDIR (0~4000-20000ppm)
	NO _x	HCLD (0-100~3000ppm)	Electrochemical cell (0~5000ppm)	Electrochemical cell (0~4000ppm)
可量測排放物		CO、THC、CO ₂ 、NO _x	CO、THC、CO ₂ 、NO	CO、THC、CO ₂ 、NO _x 、PM
速率/轉速擷取		OBD/EIU	速率感知器、點火訊號	第三輪感測模組(易受環境因素與道路行駛條件影響，數據誤差大)、點火訊號
排氣體積		皮托管流量計 (差壓法)	皮托管流量計(差壓法)	點火信號、溫度、壓力 sensor 修正再經過計算得出
設備主機重量		29kg	4kg	18kg
設備體積(mm)		350(W)*330(H)*500(D)	260(W)*157(H)*357(D)	432(W)*229(H)*534*(D)
車型限制		汽、柴油車輛皆可	汽、柴油車輛及機車	汽、柴油車輛及機車
電源		24DC/110AC	12DC/110AC	12DC/110AC
安裝時間		3hr	10min	20min
價格		高	低	中

資料來源：本計畫。

表 3.3-7 機車車載設備硬體差異

設備 項目	第 1 代	第 2 代	第 3 代
主機	MEXA-584L	MEXA-584L	MEXA-584L
速率/轉速擷取	速率感知器、點火訊號	速率感知器、點火訊號	速率感知器、點火訊號
排氣體積	皮托管流量計 (差壓法)	皮托管流量計 (差壓法)	皮托管流量計 (差壓法)
設備重量	60kg	46kg	23kg
設備體積 (mm)	550 (W) *520 (H) *500 (D)	440 (W) *525 (H) *550 (D)	415 (W) *215 (H) *600* (D)
設備元件	固定元件更換不易	半固定元件更換較易	模組化元件更換易
取樣控制	開關易受振動影響	開關易受振動影響	開關不受振動影響
顯示器	內建	外接	外接
冷卻器體積	大	大	縮小 60%
電瓶體積重量	大、重 (汽車用)	大、中 (汽車用)	小、輕 (機車用)
維修便利	不容易	好	佳
設備夾治具	車型不同即需重新製作	車型不同即需重新製作	共用性佳
圖片			

資料來源：本計畫。



資料來源：本計畫整理。

圖 3.3.4 機載實驗系統



資料來源：本計畫整理。

圖 3.3.5 機載系統組合元件

HORIBA-ARTC 車載設備主機 HORIBA MEXA-584L 主要用途即是用於汽車之惰轉排氣檢測，廣泛應用於國際認證之車輛研究測試實驗室，具備可靠度。此套設備於國內已經由標檢局指定電檢中心檢驗通過認證，並且為交通部及環保署現行排氣定檢制度所使用之汽機車廢氣檢驗儀器設備之一。應用 HORIBA MEXA-584L 機載型污染分析取樣設備，HORIBA-ARTC 可以對行駛中機車的 CO、CO₂、HC、O₂、NO 以及 A/F 進行連續取樣，並與衛星定位系統（GPS）以及溫度、溼度、大氣壓力等環境條件聯繫在一起，從而得到機車在實際道路上行駛時的排放真實數據。

HORIBA-ARTC 採用皮托管式尾氣流量計，量測尾氣排放濃度，再利用各參數所得之總體積，可得到尾氣排放總量。尾氣排放總體積的量測是車載系統量測結果準確與否的關鍵因素，此處所應用的皮托管式流量計為目前車載排放量測設備的主流技術，亦為前期研究設備 HORIBA OBS-2200 所採用的配備，本計畫執行實驗的人員已經相當熟悉此設備之技術與操作應用。HORIBA MEXA-584L 系統係以流量計來量測排氣總量，並搭配溫度與溼度修正，可得到較為可靠的數據；且遇到不同車型時，亦不需要重新設定車輛型式及實驗室比對，可直接進行排氣取樣作業。

除主系統外，其所搭配之排氣取樣擷取系統是由國內廠商自行開發研究，並經過國家指定驗證單位財團法人車輛研究中心之實驗室比對測試（比對情形請參見圖 3.3.6）。比對方法係用光陽 2011 年生產 150 c.c. 機車為實驗對象，測試方式為機車在動力計上以定容取樣（Constant Volume Sampling, CVS）方法同步取樣所取得之結果來做比較，過程中是以熱車進行，並同時測試 3 筆數據平均以確定系統穩定性，最後再以係數方式修正。HORIBA-ARTC 與實驗室設備比較結果如表 3.3-8，各項污染物量測結果與實驗室設備 HORIBA MEXA-9000 相比，CO₂ 排放係數誤差（g/km）僅為 0.9%，其他污染排放物之排放係數誤差以 CO 最高，但亦僅為 6.2%。顯示 HORIBA-ARTC 量測結果與法規標準測試採用之實驗室定置設備相當，具有可信度。

表 3.3-8 HORIBA-ARTC 實驗設備比對結果

測試系統 \ 污染物	CO ₂		CO		HC		NOx	
	總排量 (g)	排放係數 (g/km)	總排量 (g)	排放係數 (g/km)	總排量 (g)	排放係數 (g/km)	總排量 (g)	排放係數 (g/km)
車載設備 HORIBA-ARTC (採用 HORIBA MEXA 584L)	422.63	70.627	17.09	2.856	0.875	0.146	0.1628	0.0272
實驗室定置設備 HORIBA-MEXA 9000	418.75	69.98	16.115	2.69	0.877	0.14	0.1660	0.0277
誤差 (%)	0.9		6.2		-0.25		-1.8	

註 1：光陽 2011 年生產 150c.c.機車進行 ECE 污染排放測試比對。

註 2：誤差 (%) = (車載設備-定置設備) / 定置設備 × 100%。

資料來源：車輛測試研究中心。

另外，主機電腦所控制之擷取系統可透過速率感知訊號及引擎點火訊號，同步取得實驗機車速率與轉速的相關參數，並利用數據擷取系統，擷取車上各項感測器傳回主機電腦的類比資料，並且轉換為數位資料儲存。



圖 3.3.6 實驗室設備驗證比對

②CATI AxionGo 公司 OEM-2100 設備

國內另有環保署計畫執行機車道路測試所引進之美國 Clean Air Technologies International, Inc. (CATI) 公司所研發製造之 OEM-2100AX AxionGo System 設備（以下簡稱 OEM-2100，目前已經將產品授權給 GLOBAL MRV, Inc., USA 公司銷售），經 3 年多共完成 2 部大客車、14 部汽油車、1 部油電車、1 部 LPG 車與 5 部機車之測試（環保署，2013）。綜整美國環保署網站資訊顯示：該設備係美國 CATI 公司為量測移動污染源之污染排放物所製作的設備，主要應用在小客車、路外移動污染源（如挖土機等）等測試。

國內引進應用時，曾在實驗室中與法規標準測試用的實驗室定置式 CVS 設備量測成果相互比對（參見表 3.3-9）。結果在小汽車法規測試上，OEM-2100 量測之 CO₂ 排放係數（總平均值 g/km）較法規標準測試用的實驗室設備高出 20~33%，NO_x 高出 64~109%，HC 差異在 -16~11%，CO 為 -11~20%。應用於機車法規測試結果（參見表 3.3-10）則以 NO_x 排放係數（總平均值 g/km）量測誤差最大，達 19.40%。

表 3.3-9 OEM-2100 於實驗室中應用於小汽車法規標準測試結果

CAMRY 車型年	行車 型態	測試 系統	CO ₂		CO		HC		NO _x	
			總排 放量 (g)	排放 係數 (g/km)	總排 放量 (g)	排放 係數 (g/km)	總排 放量 (g)	排放 係數 (g/km)	總排 放量 (g)	排放 係數 (g/km)
2002	FTP	PEMS	3264.21	272.53	30.51	2.55	2.20	0.18	4.71	0.39
		Lab	2451.47	204.67	25.55	2.13	2.18	0.18	2.86	0.24
		系統差異(%)	33.15		19.42		0.85		64.74	
	NEDC	PEMS	2771.22	254.00	35.84	3.28	3.12	0.29	4.92	0.45
		Lab	2295.86	210.43	29.92	2.74	2.79	0.26	2.89	0.26
		系統差異(%)	20.70		19.77		11.79		70.69	
2010	FTP	PEMS	3335.78	279.14	1.22	0.10	0.49	0.04	1.01	0.08
		Lab	2762.45	231.16	1.36	0.11	0.54	0.05	0.48	0.04
		系統差異(%)	20.75		-10.86		-10.17		109.38	
	NEDC	PEMS	2899.62	266.60	2.13	0.20	0.42	0.04	0.96	0.09
		Lab	2369.18	217.83	2.37	0.22	0.50	0.05	0.50	0.05
		系統差異(%)	22.39		-9.97		-15.83		93.21	

備註：系統差異(%) = $\frac{\text{PEMS} - \text{Lab}}{\text{Lab}} \times 100$

資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬定與縣市執行成效考評，環保署，99 年。

表 3.3-10 OEM-2100 於實驗室中應用於機車法規標準測試結果

測試系統 \ 污染物	CO ₂		CO		HC		NO _x	
	總排放量 (g)	排放係數 (g/km)	總排放量 (g)	排放係數 (g/km)	總排放量 (g)	排放係數 (g/km)	總排放量 (g)	排放係數 (g/km)
PEMS	205.16	50.63	25.54	6.30	2.93	0.72	0.80	0.20
Lab	200.03	49.37	26.18	6.46	2.99	0.74	0.67	0.17
系統差異 (%)	2.56		-2.44		-2.01		19.40	

$$\text{備註: 系統差異(\%)} = \frac{\text{PEMS} - \text{Lab}}{\text{Lab}} \times 100$$

註：測試車輛為 2007 年高手 X'PRO 125R，於實驗室中進行法規標準 ECE 污染排放測試。
資料來源：移動污染源排放總量推估、管制策略擬定與縣市執行成效考評，環保署，99 年。

由於 OEM-2100 於實驗室控制條件下車輛法規測試之排放係數（總平均值 g/km）的測試比對差異相當顯著，其應用於道路測試的動態數據（g/sec）是否可靠，確實有待檢證。此外，OEM-2100 使用光學第三輪進行車速與距離的量測，此種量測方法會受環境光線、風速變化與道路行駛狀況等影響，產生量測上較大誤差（該光學第三輪設備是一般車廠是在室內測試時採用，無需考慮風及環境等的問題，會較為準確）。

③設備比較

相較於 OEM-2100，HORIBA-ARTC 設備的量測誤差較小（相對於實驗室定置設備），原因在於兩套設備在其廢氣分析原理及量測範圍上皆相同，但是在取樣濃度換算排氣體積取得上有所差異。OEM-2100 系統並未實際量測尾氣排氣總量，而是以點火訊號、引擎轉速及汽缸容量等參數，運用美國參數資料推估排氣總量。受限於小型機車於美國數量占比並不高，其資料庫相關經驗值有限，使 OEM-2100 應用美國車輛資料庫推估排氣體積，相對於國內實際車型排氣體積的誤差較大。此應是應用於環保署計畫時造成相當大的總量變異之主要因素。相對而言，HORIBA-ARTC 則採用流量計直接量測排氣總量，總量推估誤差較小。二者量測方式比較如表 3.3-11。

表 3.3-11 車載設備比較：流量計與推估方式優缺點

方法	優點	缺點
HORIBA-ARTC 流量計直接量 測尾氣排氣總 量	1、未來實驗數據若出現不合理之情形時，排放量測數值可透過流量計之係數調整回復至原始之排放數據。 2、不管機車狀態為冷車或熱車都不影響量測值 3、不受路況及車輛狀態影響	1、安裝位置若不適當會造成量測結果誤差 2、需額外支付流量計之成本 ^註
OEM-2100 參數推估	1、免除安裝工作 2、無需支付流量計成本	1、直接應用美國參數，是否符合國內車況，有待驗證（因美國機車數量少且車流亦不相同）。 2、缸內溫度直接影響排氣體積 3、缸內狀態監測困難甚至無法監測 4、冷熱車排放差異大 5、固定係數的推估結果無法適應各種路況及狀態

註：本計畫採用之 HORIBA-ARTC 總成本仍然低於 OEM-2100。

資料來源：本計畫。

同時，HORIBA-ARTC 係由 ARTC 自主研發，掌握系統整體運作邏輯與流程，量測結果不受未知因素（黑盒子）干擾。且在後勤維修上，亦能即時搭配實驗需求，更換軟硬體配件或處理異常問題，有利於掌握研究時效。本年度是使用重新設計後之第 3 代機載設備，重量體積更輕小化，目前正申請機車車載動態量測排放系統研製發明專利。

綜合歸納 HORIBA-ARTC 具有以下優點，是獲選為本計畫 2 年度實驗設備之主要原因：（1）本項設備與國內同規格之設備相較，具有穩定性、準確度及時效性與便利性，並且符合國內定檢排放測試法規要求；（2）本項機載設備系統與車輛研究測試中心其法規標準測試實驗室所用之惰轉分析取樣設備相同廠牌，同時目前國內具公信力檢測機構之實驗室設備，大多使用該廠之產品。因此可以避免因介面轉換差異，造成車載設備與實驗室量測數據讀取上的誤差；（3）排放總量計算依據實際量測尾氣排放總量，以及實驗車上直接抓取參數，且實驗設備均經實驗室驗證，計算過程完全不依賴國外資料庫或未知因素（黑盒子）。使排放總量計算結果符合實驗量測的實際結果；（4）設備技術由國內自主研發，可以提供完整且快速的維修與技術支援，有利後續實驗進行；（5）本設備為本計畫過去 6 年經驗累積技術能力的綜合成果，目前正進行專利申請作業程序中。應用此設備有助於進一步提升本計畫研究成員的技術能力。

(2) 車載設備功能

以下針對本計畫選用之車載實驗設備 HORIBA-ARTC 主要設備逐一說明，至於整體機載系統設計架構、各元件配置與實驗設備搭載與檢查情況，請參見圖 3.3.7～圖 3.3.10。

① 污染量測系統 (On-Board Emission Measurement System, HORIBA MEXA-584L)

主要功能：對於車輛所排放之廢氣進行分析，各種氣體的量測範圍為 HC：0~20,000 ppm (propane)、CO：0~10 % (vol%)、CO₂：0~20.00 % (vol%)、O₂：0~25 % (vol%)、NO：0~5,000 ppm、AFR：10~30。其中 CO、CO₂ 及 HC 分析儀器採用非發散式紅外線分析儀(Nondispersive Infrared Analyser, NDIR)，以特定氣體吸收特定波長紅外線能量之特性，來量測 CO、CO₂ 及 HC 之體積濃度。O₂ 及 NO 是以電化學感測器 (electrochemical sensor, ECS) 分析其濃度，其原理是利用 NO 氣體分子通入在感測器的電極上，另一電極通入空氣，當感測器偵測到兩極間因濃度差進而發生電化學反應時，因此導致電學性質發生改變，即可檢測出 NO 氣體。由於儀器量測過程因排氣冷凝後會產生水分，故加裝一組去濕泵浦進行排水，排除水的干擾，並適度針對水分作修正之動作。

② 取樣探頭及流量計

主要功能：量測系統只能分析各個污染物之體積濃度，為了求得車輛每一瞬間或特定時間內所排放污染物的重量，必須同時乘上車輛尾管的體積流量，得每一瞬間污染物的排放重量，再將其以時間積分，便可獲得特定時間的污染物的排放總重量。計量空氣流量方式有許多種，HORIBA MEXA-584L 則連結皮托管體積流量計，利用流體之動、靜壓差異來計算尾管之流量，不受排氣溫度干擾也不會改變排氣之背壓。以上根據排氣流量計所得到的機車排氣流量值，計算出每單位行駛距離的排放氣體質量和 CO₂ 並據以反推之油耗。

③ GPS 導航系統

主要功能：本計畫機載設備系統搭配使用 GPS 模組，該模組具有 12 接收頻道、快速精確定位、高精度回饋、重新定位能力强、體積小、重量輕等特點。其中定位精度可達 RMS (圓週率誤差) <6m。其數據輸出格式為 NMEA—0183 ASCII 碼標準格式，通信協議為 8 位數的全雙通道埠串列通訊方式並可以直接和單晶片串列連接。由於實驗行駛路線需經過高樓林立市區，而 GPS 所紀錄之經、緯度及高度數據具有關鍵影響，為避免既有機載導航系統定位時間延遲或偏移情況產生，後續數據資料無法加以使用，故再增加另組 Garmin Oregon 550t 手持式衛星導航系統。

此系統具有事先規劃路徑之功能，同時可記錄行駛路徑、海拔高度及速率等功能，補強既有之系統功能。

④主控電腦及機車引擎參數擷取系統

主要功能：電腦依據各項感測裝置，擷取 GPS 的位置訊號、溫溼度、大氣壓力，配合量測系統，顯示機車實際運行於道路之排放情形。包含可以透過 RS-232C 介面將 CO、CO₂、HC、O₂、NO 排放量的瞬間及累計測試結果傳送到主控電腦中。

實驗機車於實際道路測試過程中將進行車上引擎各項參數之蒐集（包含排氣 HC、CO、NO、O₂ 及 CO₂ 等氣狀排放物及引擎本身之速率、轉速、大氣溫濕度與車輛 GPS 訊號等），利用引擎擷取系統模組系統之程式可即時量測行駛車輛過程中各種參數之資料，提供即時記錄動態資訊擷取，並將擷取出之資料加以儲存。例如速率及引擎轉速等物理量必須透過感知器及訊號處理器的搭配，轉換為 0~10V 電壓輸出，再由數據擷取卡擷取，經由軟體還原並記錄。

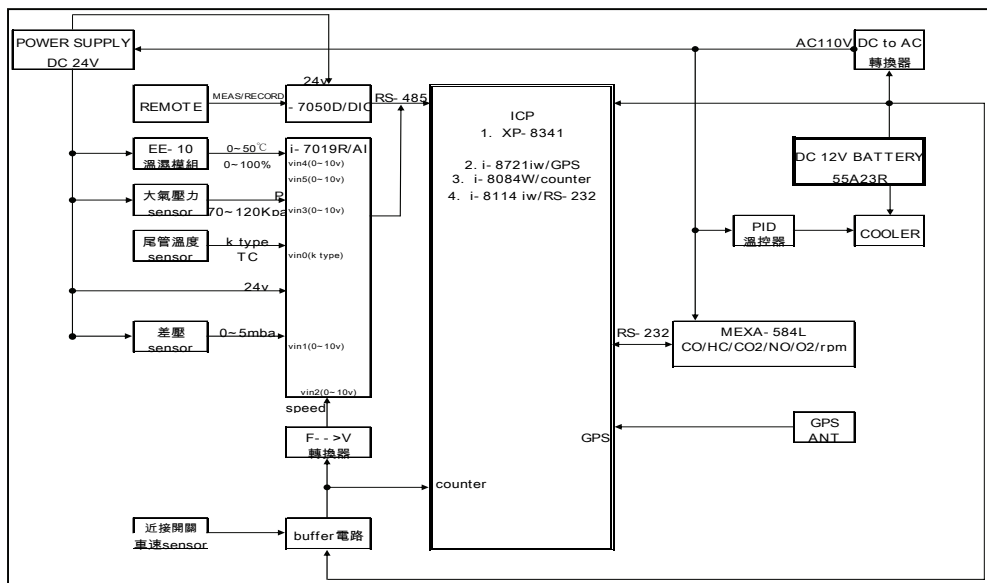
⑤速率及引擎轉速

目前由於 OBD 通訊協議尚未統一，因此市售機車皆未加裝此一系統，故無法透過 OBD 讀取速率訊號，因此以前輪進行速率感知器之加裝，利用紅外線 LED 發射端產生紅外線訊號到接收端形成一個交錯的紅外線網，當碟盤達到遮斷產生訊號的目的時，會經由擷取系統的運算將訊號傳送到主控電腦，再經由螢幕顯示輸出或紀錄於資料檔案中。

另外轉速是利用引擎點火特性量測轉速。將脈波產生器線圈所產生之脈波頻率轉換成電壓輸出。當引擎轉速增加時，脈波產生器線圈所產生之脈波頻率會隨之增加，轉換的電壓也會增加且成一定比例，所以可以由轉換的電壓值反算成引擎轉速。引擎每轉一轉，脈波產生器線圈就會送出單個脈波訊號，引擎轉速慢則脈波訊號的頻率低；引擎轉速快則脈波訊號的頻率高。頻率為每秒有幾次脈波，一次脈波又等於引擎轉一轉，所以將頻率乘上 60 就可得到每分有幾次脈波，也等於每分有幾轉（RPM），因此由脈波訊號之頻率即可算出引擎轉速值。以上量測系統針對測試機車的排放進行連續取樣，能使排放數據和行駛狀態連結在一起，得到車輛於道路實際最終排放結果。

⑥軌跡影像記錄器

Empyrean Agil 210 軌跡影像記錄器，具備了戶外攝影與 GPS 的功能，可與 Google 地圖結合自動偵測軌跡路徑，顯示於地圖上，並呈現路徑發生時之速率、距離、時間、經度、緯度、高度及方向的地理資訊。



資料來源：本計畫。

圖 3.3.7 機載設備系統設計



資料來源：本計畫。

圖 3.3.8 機載設備各元件配置



資料來源：本計畫。

圖 3.3.9 搭載 HORIBA-ARTC 機載設備（E 車）



資料來源：本計畫。

圖 3.3.10 搭載 HORIBA-ARTC 機載設備（D 車）

3.3.3 實驗路線（地區與道路類型）與時間

以下分別說明本計畫 2 年度之實驗路線與時間。

1. 實驗路線

本計畫之實驗目標為求得機車在各種道路類型上行駛之動態能耗/CO₂ 排放特性，以供後續推估都會區機車之能耗/CO₂ 排放時使用。因此本計畫選擇實驗路線之主要原則為「需涵蓋都會區模式使用之主要道路類型」。是故本計畫是由都會區模式之各道路類型交通量占比中，選取占比較高的道路類型。

國內的都會區模式，以內政部營建署的生活圈模式及各都會區進行捷運規劃的捷運模式為主，各都會區模式道路系統分類大致相當。茲以臺中都會區為例，道路類型分類、路網與運量分布特性參見表 3.3-12。

表 3.3-12 臺中都會區模式之道路系統分類表

LEVEL	CLASS	CLASS 說明	單向車道數	路網距離		機車延車公里		機車延車小時		機車平均速率
				KM	%	KM	%	hr	%	
2 省道	3	快速道路/（高架）橋梁分隔	1	9.55	0.12%	184,882	0.52%	7,059	0.81%	26
	3	快速道路/（高架）橋梁分隔	2	235.36	2.91%	-	0.00%	-	0.00%	—
	3	快速道路/（高架）橋梁分隔	3	50.12	0.62%	-	0.00%	-	0.00%	—
	5	匝道	1	46.84	0.58%	10,018	0.03%	244	0.03%	41
	5	匝道	2	8.31	0.10%	14,691	0.04%	302	0.03%	48
	6	市區道路-低干擾無分隔	1	53.03	0.66%	114,560	0.32%	2,771	0.32%	41
	6	市區道路-低干擾無分隔	2	22.19	0.27%	286,224	0.80%	6,735	0.77%	43
	7	市區道路-低干擾分隔	1	26.51	0.33%	17,024	0.05%	419	0.05%	41
	7	市區道路-低干擾分隔	2	196.94	2.44%	1,725,765	4.85%	40,048	4.57%	43
	7	市區道路-低干擾分隔	3	34.41	0.43%	321,421	0.90%	7,276	0.83%	44
	7	市區道路-低干擾分隔	4	13.68	0.17%	335,938	0.94%	7,484	0.85%	45
	8	市區道路-中干擾無分隔	1	21.82	0.27%	96,298	0.27%	2,749	0.31%	35
	8	市區道路-中干擾無分隔	2	13.47	0.17%	404,556	1.14%	13,343	1.52%	30
	8	市區道路-中干擾無分隔	3	0.12	0.00%	4,852	0.01%	118	0.01%	42
	9	市區道路-中干擾分隔	1	4.53	0.06%	24,957	0.07%	613	0.07%	41
	9	市區道路-中干擾分隔	2	93.51	1.16%	1,551,262	4.36%	42,219	4.82%	37
	9	市區道路-中干擾分隔	3	27.22	0.34%	801,606	2.25%	20,770	2.37%	39
	9	市區道路-中干擾分隔	4	12.91	0.16%	270,085	0.76%	7,156	0.82%	38
	10	市區道路-高干擾無分隔	1	2.15	0.03%	33,401	0.09%	1,761	0.20%	19
	10	市區道路-高干擾無分隔	2	7.47	0.09%	106,878	0.30%	3,800	0.43%	28
	10	市區道路-高干擾無分隔	3	0.13	0.00%	2,283	0.01%	62	0.01%	36
	11	市區道路-高干擾分隔	1	0.55	0.01%	3,421	0.01%	110	0.01%	31
	11	市區道路-高干擾分隔	2	29.67	0.37%	436,688	1.23%	17,160	1.96%	25
	11	市區道路-高干擾分隔	3	6.46	0.08%	99,530	0.28%	3,141	0.36%	32
	11	市區道路-高干擾分隔	4	6.33	0.08%	183,558	0.52%	6,453	0.74%	28

表 3.3-12 臺中都會區模式之道路系統分類表（續 1）

LEVEL	CLASS	CLASS 說明	單向車 道數	路網距離		機車延車公里		機車延車小時		機車平均 速率
				KM	%	KM	%	hr	%	
省道	12	郊區道路-平原區無分隔	1	47.47	0.59%	163,040	0.46%	3,061	0.35%	53
	12	郊區道路-平原區無分隔	2	25.86	0.32%	317,903	0.89%	6,241	0.71%	51
	13	郊區道路-平原區分隔	1	24.64	0.30%	12,259	0.03%	227	0.03%	54
	13	郊區道路-平原區分隔	2	342.91	4.24%	2,185,835	6.14%	41,237	4.71%	53
	13	郊區道路-平原區分隔	3	87.06	1.08%	860,794	2.42%	16,152	1.84%	53
	13	郊區道路-平原區分隔	4	34.8	0.43%	360,300	1.01%	6,682	0.76%	54
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	1	277.47	3.43%	113,334	0.32%	3,091	0.35%	37
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	2	83.27	1.03%	24,049	0.07%	555	0.06%	43
3 縣道	6	市區道路-低干擾無分隔	1	119.47	1.48%	600,033	1.69%	14,597	1.67%	41
	6	市區道路-低干擾無分隔	2	26.94	0.33%	105,359	0.30%	2,374	0.27%	44
	7	市區道路-低干擾分隔	1	2.53	0.03%	132	0.00%	3	0.00%	40
	7	市區道路-低干擾分隔	2	10.51	0.13%	4,925	0.01%	109	0.01%	45
	7	市區道路-低干擾分隔	3	4.45	0.06%	4,726	0.01%	112	0.01%	42
	8	市區道路-中干擾無分隔	1	125.23	1.55%	670,291	1.88%	20,217	2.31%	33
	8	市區道路-中干擾無分隔	2	41.51	0.51%	274,474	0.77%	6,960	0.79%	39
	9	市區道路-中干擾分隔	2	22.22	0.27%	77,318	0.22%	1,902	0.22%	41
	9	市區道路-中干擾分隔	3	1.1	0.01%	10,180	0.03%	280	0.03%	36
	10	市區道路-高干擾無分隔	1	33.48	0.41%	193,261	0.54%	7,375	0.84%	26
	10	市區道路-高干擾無分隔	2	10.79	0.13%	49,147	0.14%	1,626	0.19%	30
	11	市區道路-高干擾分隔	2	2.91	0.04%	31,302	0.09%	914	0.10%	34
	12	郊區道路-平原區無分隔	1	279.29	3.45%	1,138,305	3.20%	24,129	2.75%	47
	12	郊區道路-平原區無分隔	2	34.51	0.43%	404,075	1.14%	7,529	0.86%	54
	13	郊區道路-平原區分隔	1	2.14	0.03%	477	0.00%	9	0.00%	48
	13	郊區道路-平原區分隔	2	24.64	0.30%	66,519	0.19%	1,232	0.14%	54
	13	郊區道路-平原區分隔	3	9.49	0.12%	34,105	0.10%	631	0.07%	54
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	1	169.32	2.09%	640,270	1.80%	19,453	2.22%	33
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	2	2.15	0.03%	16,138	0.05%	384	0.04%	42
4 鄉道	6	市區道路-低干擾無分隔	1	406.47	5.03%	1,507,186	4.24%	35,611	4.06%	42
	6	市區道路-低干擾無分隔	2	8.67	0.11%	68,389	0.19%	1,530	0.17%	45
	6	市區道路-低干擾無分隔	4	0.11	0.00%	394	0.00%	9	0.00%	39
	7	市區道路-低干擾分隔	1	1.12	0.01%	33,007	0.09%	925	0.11%	36
	7	市區道路-低干擾分隔	2	13.72	0.17%	154,626	0.43%	3,442	0.39%	45
	7	市區道路-低干擾分隔	3	2.73	0.03%	27,792	0.08%	617	0.07%	45
	8	市區道路-中干擾無分隔	1	134.33	1.66%	494,027	1.39%	13,830	1.58%	36
	8	市區道路-中干擾無分隔	2	16.98	0.21%	87,717	0.25%	2,139	0.24%	41
	9	市區道路-中干擾分隔	2	12.88	0.16%	43,452	0.12%	1,065	0.12%	41
	10	市區道路-高干擾無分隔	1	11.7	0.14%	63,701	0.18%	2,677	0.31%	24
	12	郊區道路-平原區無分隔	1	1,834.97	22.70%	2,816,341	7.91%	54,057	6.17%	52
	12	郊區道路-平原區無分隔	2	20.57	0.25%	416,010	1.17%	8,495	0.97%	49
	13	郊區道路-平原區分隔	2	13.8	0.17%	114,507	0.32%	2,311	0.26%	50
	13	郊區道路-平原區分隔	3	10.61	0.13%	120,999	0.34%	2,239	0.26%	54
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	1	334.76	4.14%	224,633	0.63%	5,444	0.62%	41
	15	郊區道路-丘陵區分隔	1	0.07	0.00%	906	0.00%	29	0.00%	30
	15	郊區道路-丘陵區分隔	2	5.81	0.07%	2,182	0.01%	49	0.01%	44
	16	地區性出入道路無分隔	1	126.73	1.57%	133,643	0.38%	3,709	0.42%	36

表 3.3-12 臺中都會區模式之道路系統分類表（續 2）

LEVEL	CLASS	CLASS 說明	單向車 道數	路網距離		機車延車公里		機車延車小時		機車平均 速率
				KM	%	KM	%	hr	%	
5 一般 道路	3	快速道路/(高架)橋梁分隔	1	3.93	0.05%	60,663	0.17%	1,448	0.17%	42
	6	市區道路-低干擾無分隔	1	251.24	3.11%	1,180,515	3.32%	31,433	3.59%	38
	6	市區道路-低干擾無分隔	2	33.54	0.41%	286,521	0.81%	6,491	0.74%	44
	6	市區道路-低干擾無分隔	3	0.94	0.01%	19,868	0.06%	466	0.05%	43
	7	市區道路-低干擾分隔	1	4.91	0.06%	7,146	0.02%	159	0.02%	45
	7	市區道路-低干擾分隔	2	90.63	1.12%	924,221	2.60%	21,297	2.43%	43
	7	市區道路-低干擾分隔	3	7.33	0.09%	112,173	0.32%	2,495	0.28%	45
	7	市區道路-低干擾分隔	4	2.93	0.04%	9,771	0.03%	217	0.02%	45
	7	市區道路-低干擾分隔	5	2.44	0.03%	19,883	0.06%	441	0.05%	45
	8	市區道路-中干擾無分隔	1	206.87	2.56%	1,051,998	2.96%	30,023	3.43%	35
	8	市區道路-中干擾無分隔	2	87.55	1.08%	868,414	2.44%	22,392	2.56%	39
	8	市區道路-中干擾無分隔	3	1.14	0.01%	18,934	0.05%	498	0.06%	38
	9	市區道路-中干擾分隔	1	2.4	0.03%	7,889	0.02%	208	0.02%	38
	9	市區道路-中干擾分隔	2	71.83	0.89%	893,928	2.51%	23,005	2.63%	39
	9	市區道路-中干擾分隔	3	30.36	0.38%	498,885	1.40%	12,312	1.41%	41
	9	市區道路-中干擾分隔	4	0.07	0.00%	1,178	0.00%	29	0.00%	39
	10	市區道路-高干擾無分隔	1	79.44	0.98%	432,256	1.21%	21,985	2.51%	20
	10	市區道路-高干擾無分隔	2	38.67	0.48%	430,293	1.21%	34,531	3.94%	12
	10	市區道路-高干擾無分隔	3	0.08	0.00%	1,374	0.00%	46	0.01%	29
	11	市區道路-高干擾分隔	1	0.28	0.00%	2,359	0.01%	79	0.01%	30
	11	市區道路-高干擾分隔	2	27.16	0.34%	355,259	1.00%	12,511	1.43%	28
	11	市區道路-高干擾分隔	3	2.41	0.03%	48,090	0.14%	1,344	0.15%	36
	11	市區道路-高干擾分隔	4	1.54	0.02%	34,584	0.10%	951	0.11%	36
	12	郊區道路-平原區無分隔	1	183.07	2.26%	502,342	1.41%	9,984	1.14%	50
	12	郊區道路-平原區無分隔	2	49.65	0.61%	430,227	1.21%	8,497	0.97%	51
	12	郊區道路-平原區無分隔	4	1.77	0.02%	25,357	0.07%	469	0.05%	54
	13	郊區道路-平原區分隔	1	42.5	0.53%	831,649	2.34%	17,441	1.99%	48
	13	郊區道路-平原區分隔	2	182.37	2.26%	2,546,676	7.16%	54,555	6.23%	47
	13	郊區道路-平原區分隔	3	75.16	0.93%	1,710,733	4.81%	32,889	3.75%	52
	13	郊區道路-平原區分隔	4	28.24	0.35%	530,561	1.49%	9,906	1.13%	54
	13	郊區道路-平原區分隔	5	6	0.07%	16	0.00%	0	0.00%	—
	14	郊區道路-丘陵區無分隔	1	142.42	1.76%	9,775	0.03%	222	0.03%	44
	15	郊區道路-丘陵區分隔	2	8.05	0.10%	30,848	0.09%	739	0.08%	42
	16	地區性出入道路無分隔	1	2.72	0.03%	762	0.00%	21	0.00%	38
總計				8,085.17	100.00%	35,610,702	100.00%	876,707	100.00%	41

資料來源：本計畫整理。

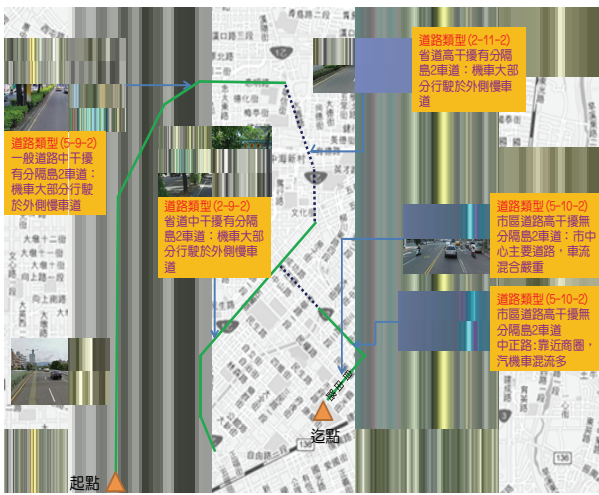



由表 3.3-12 可知，不同於城際運需求模式之道路系統分類，都會區模式之道路系統分類相當多且細，也因此不論就路線長度、機車之延車公里或延車小時而言，單一道路類型之占比皆相當低，增加本計畫在選擇實驗路線之難度。在此背景下，本計畫僅就各項影響因素之相對重要性進行考量，以逐步減化眾多的道路類型，選出本計畫之實驗路線。過程詳細說明如下。

- (1) 同時考量路線長度占比、機車之延車公里與延車小時占比：各別選擇路線長度占比、延車公里與延車小時占比之前 10 大道路類型，且只要路線長度、延車公里、延車小時任一占比為最高則先保留。
- (2) 考量所建構之機車模式，未來應用係以市區道路為主，且郊區會有坡度，因此先不考慮郊區道路，而優先考慮(1)所求得道路類型中之市區道路。
- (3) 所選出之道路類型應盡可能涵蓋不同的道路層級、干擾程度、分隔與否以及車道數等：由上述(2)所選出之道路類型，會發現鄉道沒有任何道路類型入選，因此特別納入鄉道的道路類型。
- (4) 市區道路應包含高干擾：由上述(1)～(3)原則所選出來的路線，並無包含高干擾之道路類型，但機車在市區道路高干擾之能耗/CO₂排放可預期會不同於其他道路類型，因此需特別納入此一道路類型。

綜合上述，本計畫所選出的 6 種道路類型，分別為省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)、省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)。此 6 種道路類型含蓋了不同 LEVEL、CLASS、干擾程度、分隔與否以及車道數等，且 6 種道路類型合計分別占都會區路網（含市區與郊區道路）總路線長度、總延車公里與總延車小時之 12%、19% 以及 22%，顯示具有一定的代表性。

依據上述 6 種道路類型，本計畫 2 年度的實驗路線與說明請參見表 3.3-13。考慮實驗設備與車輛維護、油料補給作業需求，實驗路線主要分布於臺中與彰化。

表 3.3-13 本計畫之實驗路線

項目	臺中實驗路線			彰化實驗路線		
路線簡圖						
空照圖						
實驗路線說明	道路類型	路段起迄	單趟里程	道路類型	路段起迄	單趟里程
	省道中干擾分隔2車道 (C2-9-2)	大雅路與五權路交叉口—五權路與南屯路1段交叉口	2.6 公里	省道低干擾分隔2車道 (C2-7-2)	鹿草路二段 242 巷與鹿草路二段交叉口—中興路二段與濱二路交叉口	11.7 公里
	一般道路中干擾分隔2車道 (C5-9-2)	三民西路與忠明南路交叉口—忠明路與大雅路交叉口	4.8 公里	縣道中干擾無分隔1車道 (C3-8-1)	彰美路二段 (國一涵洞)—彰新路二段 (國一涵洞)	14.0 公里
	一般道路高干擾無分隔2車道 (C5-10-2)	中正路與大誠街交叉口—自由路一段與民生路交叉口	1.2 公里	鄉道低干擾無分隔1車道 (C4-6-1)	什股路—西興路	4.6 公里

資料來源：本計畫整理。

此外，本計畫實驗機載設備內含衛星定位系統（Global Positioning System, GPS）配備，可以提供速率及位置資料。然考量臺中地區之實驗路線行經市區，道路周圍高樓林立，實驗車輛一旦進入市區大樓林立之區域時GPS訊號被阻擋，偏移誤差擴大，將無法取到對應速率資料。因此，本計畫另行搭配經過實驗室動力計校準之前輪速率感知器讀取速率資訊替代之，同時可藉由各項感知器以擷取車輛運轉資料，如速率、轉速及其它引擎參數。另方面，本計畫執行實驗時，採取各道路類型單獨實驗方式，以免除資料後處理區分道路類型的步驟。亦即實驗車輛於單一道路類型，不斷往復行駛2小時；如此取得之資料無需再以經緯度資料區分各道路類型。

2. 實驗時間

本計畫之模式建構概念係由實驗室實驗出發，經由不同的實驗設計取得各項轉換率，以逐步將法規標準測試值展開成為實際道路上之動態能耗/CO₂排放。本計畫2年度的實驗分為實驗室實驗與道路實驗兩個部份，如下表3.3-14所示。

實驗室實驗方面，本計畫使用市售95無鉛汽油（油品經中油化驗），依法規標準測試程序規定之方式進行測試。每輛測試機車在每個實驗項目下，依據規定之測試方式各進行1~3次測試（同時考慮實驗重要性與研究經費）。另考量模式建構需高速資料，因此本計畫分別於5期光陽125c.c.（實驗B車）、4期三陽125c.c.（實驗E車）執行6期法規加重75kg實驗加頭燈之實驗時，額外新增6期part 2 red高速路段實驗，2部車各進行3車次之測試。本計畫實驗室實驗2年度執行實驗室實驗，總計完成49次，詳細執行日期亦請參見表3.3-14。

表 3.3-14 實驗測試項目與執行時間說明

實驗環境	實驗項目	實驗次數	執行時間
實驗室	4 期法規實驗 (3 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 A 車) *3 次 1 部 4 期實驗機車 (實驗 E 車) *1 次	101/5/7~101/5/10 102/4/17
	4 期法規實驗 (9 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 E 車) *1 次	102/5/1
	4 期法規實驗加重 15kg 實驗 (3 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 A 車) *3 次	101/5/9~101/5/11
	4 期法規實驗加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 A 車) *3 次	101/5/14~101/5/15
	5 期法規實驗 (3 號管)	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *3 次 1 部 5 期實驗機車 (實驗 C 車) *3 次 1 部 5 期實驗機車 (實驗 D 車) *1 次	101/5/7~101/5/8 101/5/7~101/5/8 102/4/17
	5 期法規實驗 (9 號管)	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *1 次 1 部 5 期實驗機車 (實驗 D 車) *1 次	102/5/1 102/4/30
	5 期法規實驗加重 75kg 實驗 (3 號管)	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *3 次	101/5/10~101/5/11
	5 期法規實驗加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管)	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *3 次	101/5/13~101/5/14
	6 期法規實驗 (9 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 E 車) *1 次 1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *3 次 1 部 5 期實驗機車 (實驗 D 車) *3 次	102/5/2 102/4/26~102/5/2 102/5/2~102/5/6
	6 期法規加重 75kg 實驗 (9 號管)	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *1 次	102/5/3
	6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管)	1 部 4 期實驗機車 (實驗 E 車) *3 次+ part 2 red*3 1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *3 次+ part 2 red*3 1 部 5 期實驗機車 (實驗 D 車) *3 次	102/4/29~102/5/1 102/4/29~102/5/1 102/4/26~102/5/2
道路實驗	4 期車道路實驗	1 部 4 期實驗機車 (實驗 A 車) *6 種道路類型 1 部 4 期實驗機車 (實驗 E 車) *6 種道路類型	101/5/15~101/6/28 102/5/28~102/6/30
	5 期車道路實驗	1 部 5 期實驗機車 (實驗 B 車) *6 種道路類型 1 部 5 期實驗機車 (實驗 C 車) *6 種道路類型 1 部 5 期實驗機車 (實驗 D 車) *6 種道路類型	101/6/11~101/7/7 101/6/5~101/7/6 102/5/20~102/6/5

註 1：實驗 A 車為 4 期三陽 125c.c. (SYM 4V 悍將) 化油器引擎、實驗 B 車為 5 期光陽 125c.c. (KYMCO V1 奔騰) 噴射引擎、實驗 C 車為 5 期山葉 100c.c. (YAMAHA RS ZERO) 噴射引擎、實驗 D 車為 5 期光陽 150c.c. (Racing 雷霆) 噴射引擎、實驗 E 車為 4 期三陽 125c.c. (SYM 4V 悍將) 化油器引擎。

註 2：上述實驗皆使用經過化驗之油品。

資料來源：本計畫。

道路實驗方面，本計畫以選定之實驗機車於上述 6 種道路類型(參見表 3.3-13)上進行實際道路測試。每個實驗路線上(每個道路類型上)皆需取得足夠分析之樣本，用以建構推估模式時使用。為便於取得各種速率下的資料，本計畫選定每週間日(星期一~星期五)於晨峰與昏峰時段執行道路實驗(參見表 3.3-15)；但實驗過程中仍會視實際實驗情況而微調實驗時間，以使取得之實驗資料足以進行模式建構。如該路段之高速樣本取得不易時，必須再挑選特定時段來進行實驗。

本計畫 2 年度道路實驗總共完成 70 車次 (101/6/5~7/7 共計 42 車次、102/5/20~6/11 共計 29 車次)。此外，實驗過程中 5 部實驗車輛分別由 5 位不同駕駛人員進行，且為確保每天能取得更多資料，實驗是以連續運行取樣的方式進行 (晨峰與昏峰各連續執行 2 小時)，中間盡量不中斷時間。

綜合所有不同車型之機車，於不同實驗條件下所進行的實驗，本計畫可以獲得各車型在不同行車型態、駕駛情況、實驗環境下之能耗/排放情形，以供後續分析時使用。

表 3.3-15 道路實驗執行時間與次數

實驗車輛	行駛路線類別	執行時間	車次	駕駛員
4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)	6/15、6/18	2	C
	省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)	6/26、6/27	2	
	縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)	6/22、6/25	2	
	鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)	6/18、6/22	2	
	一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	6/25、6/26	2	
	一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	6/27、6/28	2	
5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)	6/11	2	B
	省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)	6/29、7/2	2	
	縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)	6/13、6/14	2	
	鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)	6/12、6/13	3	
	一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	6/28、6/29	2	
	一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	7/2、7/3、7/7(C)	2+1	
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)	6/5、6/8	4	A
	省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)	7/4、7/5	2	
	縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)	6/7、6/8	2	
	鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)	6/6、6/7	3	
	一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	7/3、7/4、7/5	3	
	一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	7/5、7/6	2	
5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)	5/20、5/22、5/24	4	D
	省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)	6/4	2	
	縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)	5/27	2	
	鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)	5/21、5/23、5/24	3	
	一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	6/3	2	
	一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	6/5	2	
4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)	5/28、5/31	3	E
	省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)	6/7	2	
	縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)	6/30	2	
	鄉道低干擾無分隔 1 車道 (C4-6-1)	5/29	2	
	一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	6/6、6/11	3	
	一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	6/10	2	

資料來源：本計畫。

3.4 實驗數據處理流程與彙整

以下首先針對本計畫所取得之實驗資料進行說明。其次概述本計畫模式建構所採用資料之檢核流程與處理結果（即速率與能耗/排放時間差之確認、資料篩選等）。

3.4.1 本計畫所取得資料

本計畫實驗室實驗是在車輛研究測試中心法規標準實驗室中進行，依據法規標準測試程序規定之方式，並輸入欲改變之參數（不同期別行車型態、重量及頭燈）進行實驗，可取得之資料主要有時間、速率、距離、 $\text{CO}_2(\text{g/km} \cdot \%/s)$ 、 $\text{CO}(\text{g/km} \cdot \%/s)$ 、 $\text{THC}(\text{g/km} \cdot \%/s)$ 、 $\text{NO}_X(\text{g/km} \cdot \%/s)$ 等。而道路實驗則是將本計畫研究團隊自行研發的 HORIBA-ARTC 設備搭載於實驗車上，於實驗路線上跟隨車流行駛，取得包含時間、車輛排放與能耗資料、引擎參數資料（轉速、速率及距離等）、行車記錄器之影像資料，以及 GPS 經緯度與海拔高度資料；另透過 Garmin Oregon 550t 手持衛星導航系統，輔助增加現有數據收集的完整。表 3.4-1 為取得數據所應用之儀器設備。

表 3.4-1 取得道路實驗資料數據所使用設備

名稱	HORIBA-ARTC 系統				其它附屬系統	
項目	時間 (s)	排放/能耗 (%/s、g/s)	排放體積 (l/s)	速率 (km/hr)	GPS	行車紀錄器
設備	MEXA-584L		氣體流量計	輪速感應系統	Garmin 550t	Empyrean Agil 210

資料來源：本計畫。

1. HORIBA-ARTC 資料擷取

HORIBA-ARTC(污染分析取樣設備)可連續即時量測車輛4種排放污染物：一氧化碳(CO)、氮氧化物(NO)、碳氫化物(HC)、二氧化碳(CO₂)之濃度(%)及空燃比(A/F)，並且透過電腦連續記錄量測結果。同時，在車輛運行當中，由機車上加裝之各感知器所傳送出來的監控參數資訊(排氣流量、轉速及大氣溫溼度)及行車速率，亦可透過電腦記錄之。並經計算得出各污染排放物之瞬時排放值(g/s)，再以碳平衡法反推求出油耗值(g/s)。此外，輔以手動計量燃油消耗(c.c.)，記錄車輛運行過程中燃油消耗量。透過上述過程，即可取得車輛污染排放、能耗狀況、車輛行車狀況(加速、減速、惰轉)及引擎運行狀況等數據。茲將機載設備 HORIBA-ARTC 所紀錄之參數內容、單位及程式處理流程等，整理於表 3.4-2、圖 3.4.1。

2. 車輛速率及距離

利用煞車碟盤加工設計之圓孔，透過輪速感應器感應，每轉一圈經過之圓孔數量，輸入輪胎規格即可算出速率，但會因其圓孔數量多寡精度會有所不同（實驗車孔數為 60 個）。經本計畫在實驗室動力計上比對輪速結果，在不同速率範圍下距離累積 5km 誤差小於 0.3m（0.006%），誤差率應屬可接受範圍。

3. 引擎轉速

透過 HORIBA MEXA-584L 主機之引擎轉速感應裝置介面，將感應之夾頭固定於實驗車輛之點火線圈上，利用點火脈衝訊號之感應，計算引擎之轉速。其缺點為需時常確認可能因路面震動所造成感應失效。

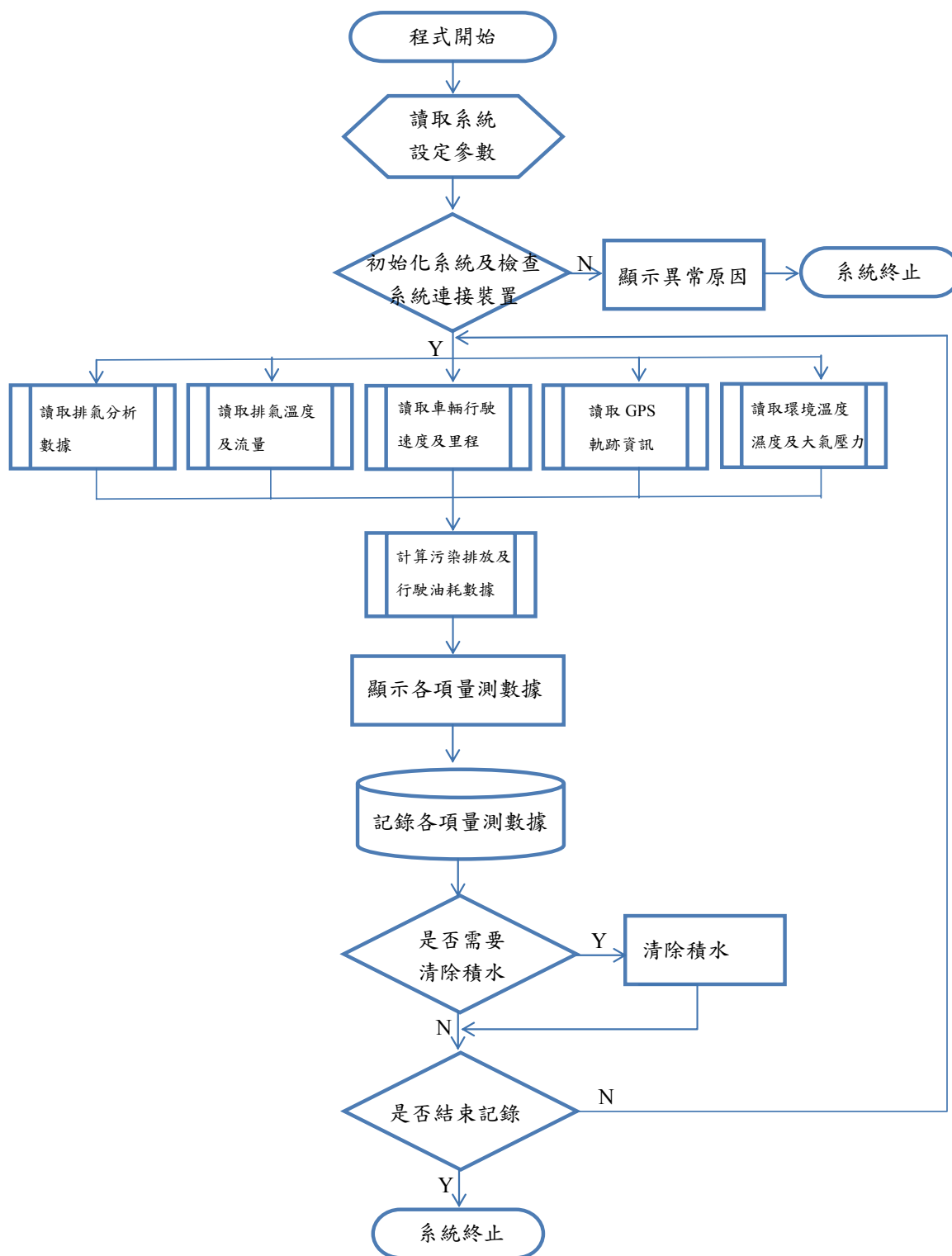
4. GPS 資料擷取

在執行測試前，由於主設備 OBS 此時處於前置作業暖機狀態下，系統儀器尚未就緒啟動，此時先打開手持式衛星導航系統 GPS，進行車輛定位，可以作為後續 HORIBA-ARTC-GPS 數據整合之定位參考。待完成測試後，先行儲存手持式衛星導航系統資料並且下載至電腦上開啟；但由於透過此系統所得之檔案格式為 .gpx，因此必須再透過轉檔方式轉換為可讀取之檔案。表 3.4-3 列出手持衛星導航系統 GPS 內建參數資料說明。

表 3.4-2 機載設備 HORIBA-ARTC 擷取參數之說明

輸出參數	參數名稱	參數說明	單位
Data Time	Recorder Data Time	取樣資料時間	[yy/mm/dd]
CO (%)	CO conc.	CO 濃度	[vol%]
HC (ppm)	HC conc.	HC 濃度	[ppmC]
CO ₂ (%)	CO ₂ conc.	CO ₂ 濃度	[vol%]
NO (ppm)	NOx conc.	NOx 濃度	[ppm]
O ₂ (%)	O ₂ conc.	O ₂ 濃度	[vol%]
ENGINE_RPM (rpm)	Engine Speed	引擎轉速	[rpm]
EXH_TEMP (degC)	Exh. Temp.	排氣溫度	[degC]
DIFF_P (mmAQ)	Exh. Press.	排氣壓差	[mmAQ]
SPEED (kph)	Wheel based Vehicle speed	速率	[km/h]
PRESS (kPa)	Amb. Press.	大氣壓力	[kPa]
AT (C)	Amb. Temp.	大氣溫度	[degC]
HUM (%)	Amb. Humid.	環境溼度	[%RH]
DISTANCE (km)	Accumulated Distance	累積距離	[km]
FLOW (m/s)	Exh. Flow	排氣流速	[m/s]
VOLUME_20C (L/s)	Exh. Volume	排氣體積	[L/s]
CO_WEIGHT (g/s)	CO mass	CO 重量	[g/s]
HC_WEIGHT (g/s)	HC mass	HC 重量	[g/s]
CO ₂ _WEIGHT (g/s)	CO ₂ mass	CO ₂ 重量	[g/s]
NO_WEIGHT (g/s)	NO mass	NO 重量	[g/s]
FUEL (g/s)	Fuel	燃油重量	[g/s]
Voltage	Battery Voltage	設備電力電壓	[V]
utcTime	Coordinated Universal Time	協調世界時	utc
Latitude	Latitude	GPS 經度	[N/S]
Latitude Code	Latitude Code	經度方位	[N/S]
Longitude	Longitude	GPS 緯度	[W/E]
Longitude Code	Longitude Code	緯度方位	[W/E]
Altitude	Altitude	GPS 高度	[m]
Altitude Unit	Altitude Unit	GPS 高度等級	[m]
GPS Speed	Velocity	GPS 速率	[km/h]
Satellites	Satellites	衛星數量	顆

資料來源：本計畫彙整。



資料來源：本計畫彙整。

圖 3.4.1 機載設備 HORIBA-ARTC 程式處理流程圖

表 3.4-3 GPS（Garmin Oregon 550t）參數資料說明

輸出參數	參數說明	單位或格式
Time	系統時間	dd / mm / yy
Position	位置	經、緯度、UTM / UPS、MGRS
Altitude	海拔高度	m
Depth	深度	m
Temperature	氣溫	°C
Leg Time	航段時間	sec
Leg Length	航段長度	m
Leg Speed	航段速率	km/hr（mph）
Leg Course	航段航向	°True

資料來源：本計畫彙整。

3.4.2 資料檢核與處理

根據 3.4.1 節 HORIBA-ARTC 所取得之資料，本計畫依序透過下列步驟進行資料的檢核與處理，以供後續建構模式時使用，詳述如后。

1. STEP1：HORIBA-ARTC 資料之速率與能耗排放時間差確認

由過去小客車與大客車的研究經驗可知，利用 HORIBA OBS-2200 車載設備所取得之各項實驗資料，必須經過平移對齊，才可用於建構模式。本計畫雖然不是採用 HORIBA OBS-2200，但車載設備採用同系列日本 HORIBA MEXA-584L 主系統，故仍需確認實驗資料是否需處理時間差課題。

經本計畫仔細檢視實驗數據資料，再進一步參考本所顧問林豐博教授，與美國交通部負責 MOVES 模式開發之技術主管 Dr. Joon Buyn 二位專家之建議作法，同時搭配計畫實務操作經驗，已建立一套方法（包含圖形判讀與平方和方法 2 種結果）並逐一釐清每個檔案之速率與能耗/排放時間差，而詳細的方法與所確認的時間差結果請參見附錄 3.1。

分析結果顯示，速率與能耗/排放資料之間確實具有時間差，且不同的車輛各種排放物的結果不盡相同。5 部機車資料的時間差，無法以平方和方法取得一致的結論，故本計畫決定以圖形判讀作為主要決定依據。5 部實驗車輛於實驗室與道路實驗之速率與能耗/排放時間差結果彙整於表 3.4-4。

表 3.4-4 5 部實驗車輛之速率與能耗/排放時間差結果

實驗室能耗/排放測試		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
車輛	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)	-3	-3	-3	-4	-4
	5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)	-3	-3	-3	-4	-4
	5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車)	-3	-3	-3	-3	-3
	5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)	-3	-3	-3	-4	-4
	4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)	-3	-3	-3	-4	-4
道路實驗能耗/排放測試		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
車輛	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)	+1	+1	+1	+1	+1
	5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)	+1	+1	-3	+1	+1
	5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車)	+1	+1	-2	+1	-4
	5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)	+1	+1	-2	+1	-4
	4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)	+1	+1	+1	+1	-5

註：「-」代表平移秒數往後，「+」代表平移秒數往前，以 FUEL 平移「-3」為例，即指 $FUEL_{t-3}=V_t$ 。

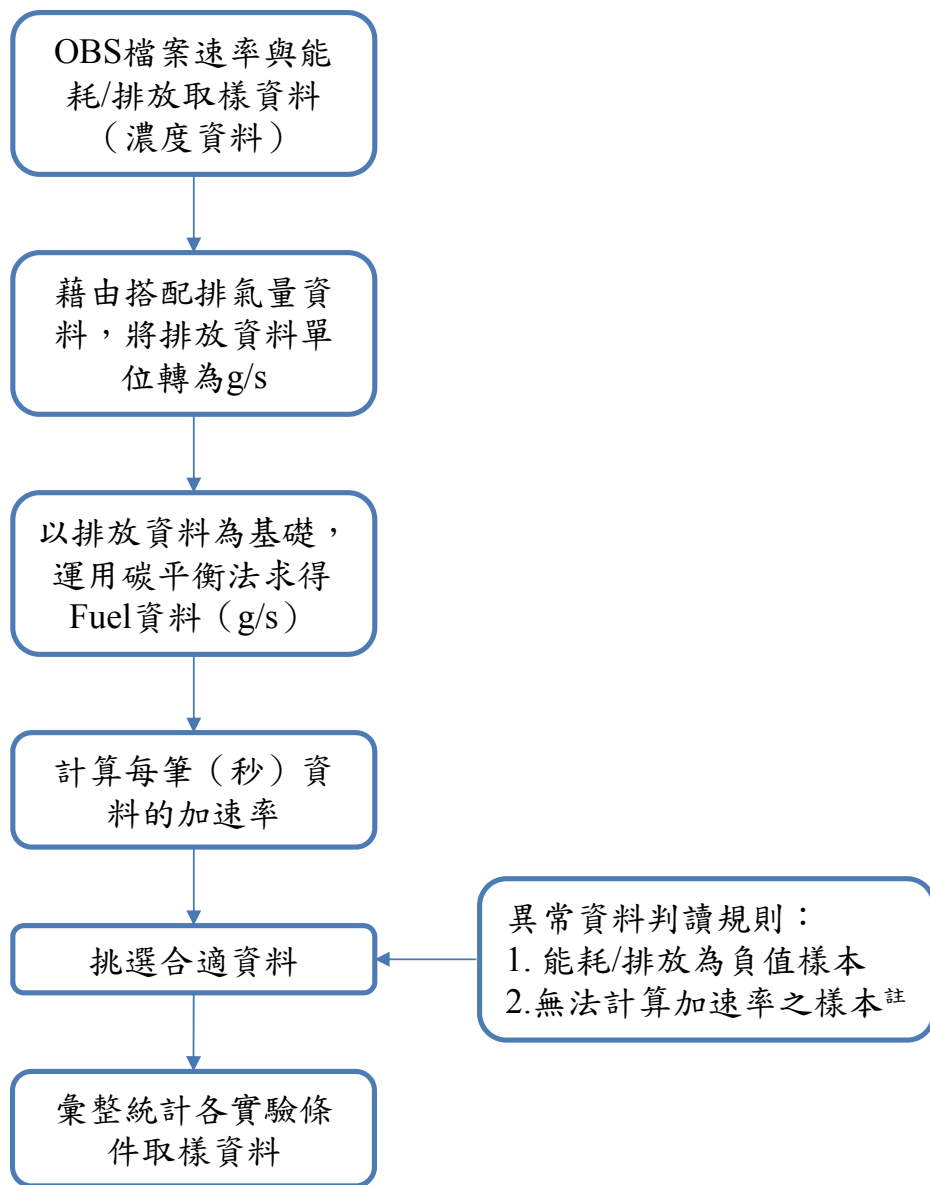
資料來源：本計畫。

2. 資料篩選邏輯與結果

透過上述速率與能耗/排放時間差平移後之資料，本計畫進一步分別針對實驗室資料與道路類型資料進行資料篩選，並刪除不合理數據之資料，最後彙整本計畫實驗數據之各道路等級速率分布。

(1) 實驗室資料篩選邏輯

本計畫實驗室是採用 HORIBA OBS-9000 設備，而該設備採集之原始數據為 CO₂、CO、THC 與 NO_x 濃度資料，此資料必須先搭配排氣量資料轉換，才可將其單位轉換為 g/s。接著，再透過碳平衡法求得 FUEL 資料。其中異常數據判定方法為：如能耗/排放 (CO₂、CO、THC 與 NO_x) 中有任一數值為負值，或者是加減速不合理之樣本都予以刪除之。詳細資料篩選邏輯請參見圖 3.4.2 所示。



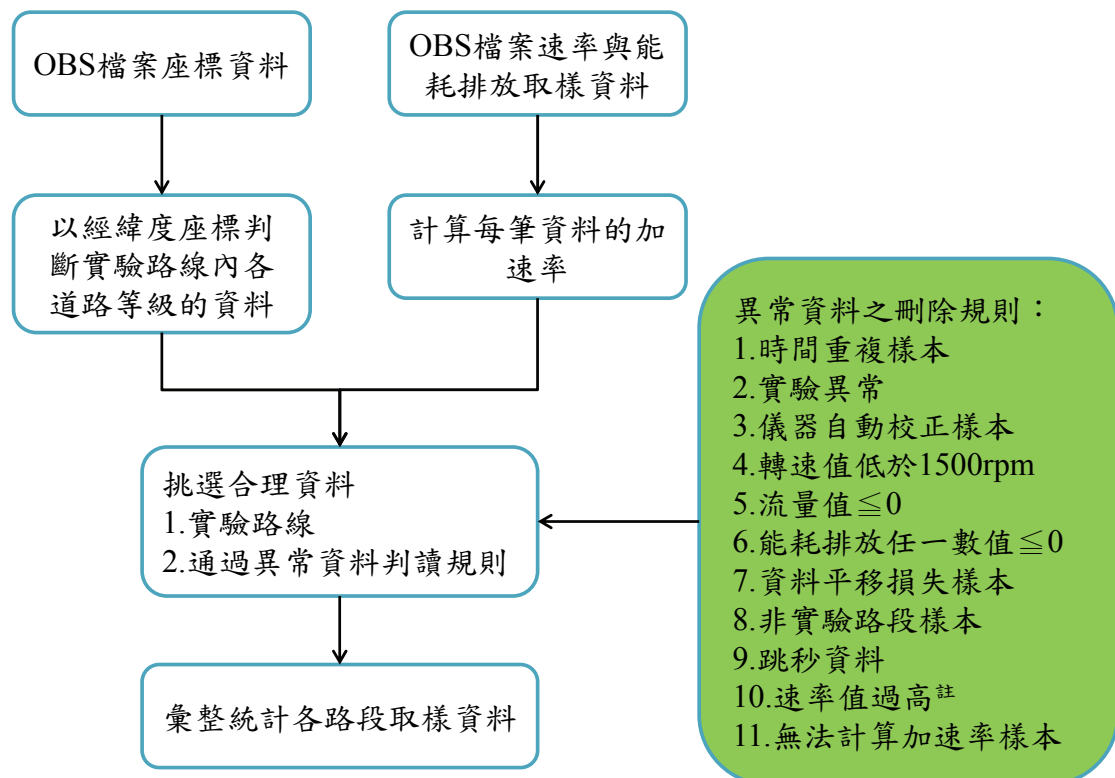
註：實驗室實驗係採法規標準測試程序，有其固定的行駛型態（速率-時間曲線），因此不會有任何一筆加速率不合理的樣本；然而，本計畫加速率是以公式（ $t+1s$ 的速率減 t 的速率）計算之，故實驗室每個檔案的最後一筆資料無法計算加速率。
資料來源：本計畫。

圖 3.4.2 本計畫實驗室資料之篩選邏輯

(2) 道路實驗資料篩選邏輯

本計畫採用 HORIBA MEXA-584L 設備作為車載量測設備 (OEM)。由於 OBS 系統由車輛排氣管進行濃度(%/s)取樣,需以皮托管量測之排氣流量值,計算排放物的重量(g/s)。但車輛在加減速瞬間,因排放量較低,且偵測儀器只能量測固定方向的流量,因此造成部分數據中流量為負值,而需加以排除。此外,尚有部分異常數據,如:能耗與 4 種排放物(CO₂、CO、THC 與 NO_x)中有任一數值為負值、能耗與 4 種排放物全部皆等於 0、速率值呈現超乎常理的高速值、轉速值高達 99999rpm...等,亦都予以刪除之。此外,102 年度資料異常還包括時間重覆、跳秒之樣本,因此新增資料之刪除規則。2 年度之詳細資料篩選邏輯彙整點列如下,並請參見圖 3.4.3。

- 時間重覆樣本:本計畫透過 2 年期的實驗,也持續精進實驗設備。在改良的過程中,針對程式擷取時間是建構於實驗人員初始取樣時間切分點上,如果起始取樣時間於當秒頭、尾開始擷取時,就會在實驗過程有時會發生同一時間點(s)有 1 筆以上時間重複樣本。基於本計畫之資料庫為逐秒之資料,為確保資料庫之一致性,因此將此類型資料全數刪除。
- 實驗異常樣本:實驗期間因外在因素導致量測值無法採用,例如,採樣之矽膠管破裂需中止實驗進行更換,實驗中止與障礙排除前後所蒐集之樣本若有異常數據,即予以刪除。
- 儀器自動/手動校正樣本:偵測儀器於固定時間會進行約 10 秒的儀器自動校正,故此段時間校正之樣本不予使用;此外,101 年度出現部份手動校正之樣本,也予以刪除。
- 轉速異常樣本:刪除轉速值低於 1500rpm 或高達 99999rpm 之異常值。
- 流量異常樣本:車輛在加減速瞬間,因排放量較低,且偵測儀器只能量測固定方向的流量,因此造成部分數據中流量 ≤ 0 ,而需加以排除。
- 能耗/排放不合理樣本:刪除能耗與 4 種排放物(CO₂、CO、THC 與 NO_x)中有任一數值 ≤ 0 之異常數據。
- 資料平移損失樣本:以時間差進行能耗/排放資料平移後,由於 5 種能耗/排放的平移秒數不一致,因此被平移的資料中,其能耗/排放可能出現部份沒有能耗/排放值,故刪除之。
- 非實驗路段樣本:刪除非實驗路段之樣本資料。
- 因時間跳秒而損失之加速率樣本:因實驗設備所紀錄之時間(s)不連續,故需刪除因時間跳秒而損失之加速率之樣本。
- 速率值過高樣本:刪除速率值呈現超乎常理的高速值。
- 無法計算加速率樣本:本計畫加速率是以公式($t+1s$ 的速率減 t 的速率)計算之,故每個檔案的最後一筆資料無法計算加速率。



註：本計畫係以「實驗數據之各道路等級速率分布（即下表 3.4-5~3.4-7）」判斷速率值是否過高，如：5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)於道路類型省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)之最大速率區間為 71~80km/hr，因此若該道路類型出現 1 筆或 2 筆速率為 98km/hr，且速率 81~97km/hr 皆無其它樣本時，本計畫則判定速率 98km/hr 為速率值過高之樣本。

資料來源：本計畫。

圖 3.4.3 本計畫道路實驗資料之篩選邏輯

(3) 數據處理初步結果

此步驟之目的是為瞭解各速率區間下的樣本數是否足夠，以確保該速率排放數值具備統計穩定性。實驗室實驗是依據法定行駛型態(速率-時間曲線)來進行實驗，其各速率的樣本數是固定的；僅能以重複執行 3 次的方式來提高樣本數規模（詳細樣本數請參見表 4.1-2、附表 3.4.2-7）。道路實驗則依據資料的速率分布情形，酌量增加實驗時間或調整實驗時段，以達到各速率區間均取得足夠樣本數。

本計畫以前述刪除不合理數據之資料庫，依據實驗路線中所包含之各道路等級，彙整出 5 部實驗車輛在各道路類型下之速率分布表，結果如表 3.4-5~表 3.4-9 所示，各道路等級之速限內，多取得相當數量的樣本，應可符合模式建構需求。

表 3.4-5 實驗數據之各道路等級速率分布：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）

單位：筆

道路類型速率分布 (km/hr)	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾 分隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾 無分隔 1 車 道 (C3-8-1)	鄉道低干擾 無分隔 1 車 道 (C4-6-1)	一般道路中 干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高 干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	小計
道路速限 (km/hr)	70	50	50	40	50	50	
0	1,427	6776	2,360	2003	5086	4793	22,445
1~10	480	1136	615	783	949	1177	5,140
11~20	640	1371	1,014	1422	1376	1298	7,121
21~30	802	1612	1,494	3349	1729	1558	10,544
31~40	1,298	2583	2,172	3821	2539	2227	14,640
41~50	3,344	1278	2,974	1446	2224	1481	12,747
51~60	2,707	171	1,519	82	249	491	5,219
61~70	392	37	617		4	51	1,101
71~80	9	2	63			1	75
81~90							
合計	11,099	14,966	12,829	12,906	14,156	13,077	79,033

資料來源：本計畫。

表 3.4-6 實驗數據之各道路等級速率分布：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）

單位：筆

道路類型速率分布 (km/hr)	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾 分隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾 無分隔 1 車 道 (C3-8-1)	鄉道低干擾 無分隔 1 車 道 (C4-6-1)	一般道路中 干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高 干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	小計
道路速限 (km/hr)	70	50	50	40	50	50	
0	2,050	6,858	1,909	1,863	5,609	7,717	26,006
1~10	403	876	388	405	727	1,468	4,267
11~20	484	1,123	675	817	1,065	1,801	5,965
21~30	668	1,358	1,120	1,568	1,505	2,301	8,520
31~40	1,475	2,237	2,109	2,672	2,693	3,267	14,453
41~50	4,076	1,906	3,162	2,602	2,211	2,240	16,197
51~60	4,479	468	1,101	504	593	920	8,065
61~70	643	27	107	70	57	280	1,184
71~80	68					15	83
81~90							
合計	14,346	14,853	10,571	10,501	14,460	20,009	84,740

註：不包含 7/7 日更換駕駛員補測高速之資料。

資料來源：本計畫。

表 3.4-7 實驗數據之各道路等級速率分布：5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）

單位：筆

道路類型速率分布 (km/hr)	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾 分隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾 無分隔 1 車 道 (C3-8-1)	鄉道低干擾 無分隔 1 車 道 (C4-6-1)	一般道路中 干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高 干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	小計
道路速限 (km/hr)	70	50	50	40	50	50	
0	1,462	5135	2,071	2,211	4,063	5,459	16,163
1~10	644	897	619	638	800	1,300	5,103
11~20	718	1,102	1,099	1,586	1,087	1,653	7,674
21~30	753	1,531	2,175	3,561	1,560	2,518	13,019
31~40	1,607	2,452	3,476	5,214	1,823	2,156	15,439
41~50	5,221	1,163	3,951	949	874	343	11,687
51~60	3,809	349	169	6	252	14	4,258
61~70	1,090	8			5		1,095
71~80	13						13
81~90							
合計	15,317	12,637	13,560	14,165	10,464	13,443	79,586

資料來源：本計畫。

表 3.4-8 實驗數據之各道路等級速率分布：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）

單位：筆

道路類型速率分布 (km/hr)	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾 分隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾 無分隔 1 車 道 (C3-8-1)	鄉道低干擾 無分隔 1 車 道 (C4-6-1)	一般道路中 干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾無分隔 2 車 道 (C5-10-2)	小計
道路速限 (km/hr)	70	50	50	40	50	50	
0	2,054	7,517	1,790	1,639	4,511	3,968	21,479
1~10	663	938	626	623	751	946	4,547
11~20	617	841	660	1,007	768	1,018	4,911
21~30	579	768	802	1,630	838	1,183	5,800
31~40	720	802	1,015	2,883	1,103	1,489	8,012
41~50	1,091	966	1,189	2,361	1,222	1,537	8,366
51~60	2,193	1,220	1,335	1,050	1,367	936	8,101
61~70	2,931	1,047	1,418	677	1,299	679	8,051
71~80	4,346	620	1,072	367	404	146	6,955
81~90	569		216	32	9	1	827
合計	15,763	14,719	10,123	12,269	12,272	11,903	77,049

資料來源：本計畫。

表 3.4-9 實驗數據之各道路等級速率分布：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）

單位：筆

道路類型速率分布 (km/hr)	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾 分隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾 無分隔 1 車 道 (C3-8-1)	鄉道低干擾 無分隔 1 車 道 (C4-6-1)	一般道路中 干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高 干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2)	小計
道路速限 (km/hr)	70	50	50	40	50	50	
0	2,447	7,118	2,260	2,680	4,965	4,883	24,353
1~10	567	1,065	630	814	936	1,086	5,098
11~20	589	1,047	649	936	1,010	1,105	5,336
21~30	780	1,260	973	1,568	1,282	1,345	7,208
31~40	2,053	1,848	1,473	2,402	2,043	2,067	11,886
41~50	3,682	1,915	1,663	2,649	2,457	1,411	13,777
51~60	2,175	892	1,858	1,564	1,233	200	7,922
61~70	1,115	13	1,697	930	144	2	3,901
71~80	26		295	133			454
81~90							
合計	13,434	15,158	11,498	13,676	14,070	12,099	79,935

資料來源：本計畫。

3. 模式建構資料庫之處理

本計畫透過資料庫分類，將上述處理後的有效資料區分為「非行駛狀態」與「行駛狀態」二大資料庫。其中，「非行駛狀態」又區分為停等資料（ $V=0$ 且 $A=0$ ）與車輛起動資料（ $V=0$ 且 $A>0$ ）；前者用於分析機車在停等狀態下的能耗/排放特性，車輛起動資料用以輔助建構機車在行駛中的推估模式（參見表 3.4-10）。

表 3.4-10 模式建構資料庫說明

資料庫區分		說明
非行駛 狀態 ($V=0$)	停等 ($V=0$ 且 $A=0$)	用於求算速率為 0 ($V=0$) 之能耗/排放平均值，作為後續車輛在非行駛狀態下之能耗/排放率，但此部分資料在推估曲線建構過程中不予採用。
	車輛起動 ($V=0$ 但 $A>0$)	用於求算速率為 0 ($V=0$) 之能耗/排放平均值，然而，此值僅適用於推估曲線之建構流程，以調整曲線趨勢，並無法代表車輛在非行駛狀態下 ($V=0$) 之能耗/排放值。
行駛狀態 ($V\geq 1\sim\text{MAX}$)		用於求算各速率 ($V\geq 1\sim\text{MAX}$) 下之能耗/排放平均值，並以其建構推估曲線。

註 1：V 為該筆資料之瞬時速率 (km/hr)；A 為該筆資料之瞬時加減速 (km/hr/s)。

註 2：本計畫於建構機車行駛中能耗/排放之相關分析時，已將實驗之停等（ $V=0$ 且 $A=0$ ）資料加以抽離。

資料來源：本計畫。

3.5 小結

本計畫規劃 2 年期研究機車動態能耗/排放特性。2 年度共選擇 5 部實驗車輛作為研究對象，分別為 4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)、5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)，以此 5 部實驗車輛選取 6 種重要道路類型進行機車動態能耗/排放調查。

考量實驗資料完整性、車輛特性具代表性等因素，後續優先以 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 之實驗資料，比照前期小客車模式建構概念，搭配 6 期法規測試實驗為基礎的模式建構概念，以能耗之法規標準測試值為基礎，建立一套隨速率、道路類型、車型改變的綜合轉換率，用以推估機車行駛在實際道路上之動態能耗/排放特性。納入模式考量的因素包括：道路類型、尖離峰、加減速、開啟頭燈、車重、車體車型(排氣量)、引擎與車輛技術(化油器引擎或噴射引擎、4 期或 5 期環保標準)、引擎耗損程度(累積行駛里程、車齡)等，其他因素則列入非處理變數，在實驗過程中盡量控制一致。

由於法規標準測試程序之條件顯著不同於道路實驗條件，本計畫分別設計對應的實驗室實驗，以為因應。同時，為取得足夠樣本數及穩定測值，每項實驗室實驗在研究經費可允許情況下盡量執行 3 次。此實驗室樣本再搭配足夠之道路實驗樣本，即可分別建構出不同的單一轉換率，包括 $FF_{4.P9-P3}/FF_{5.P9-P3}$ 、 FF_{S6-S4}/FF_{S6-S5} 、 $FF_{5.W75}$ 、 $FF_{5.L}$ 、 $FF_{4.W75.L}/FF_{5.W75.L}$ 、 $FI^{4.S6.W150.L}/FI^{5.S6.W150.L}$ 、 $FI^{4.F-S6}/FI^{5.F-S6}$ 等。藉由各轉換率，可組成機車之綜合轉換率 ($CF^{F.Cn}$)，以將實驗室法規標準測試之 NT 轉換成道路實際行駛之 $NV^{F.ML.Cn}$ 。

實驗室實驗在車輛研究測試中心之法規標準測試實驗室中執行，採用 HORIBA OBS-9000 系列實驗設備。道路實驗之車載取樣設備則自行開發，以 HORIBA MEXA 系列分析儀器為核心，搭配氣體流量計、輪速感應系統等元件，構成 HORIBA-ARTC 系統，作為道路實驗之車載取樣設備。並輔以 GPS 和行車記錄器等附屬系統，完整蒐集道路實驗各項資料。HORIBA-ARTC 於實驗室以 ECE 行車型態進行法規標準測試，結果與實驗室定置式設備 HORIBA OBS-9000 系列結果相比對，二者差異相當小，量測結果具有可信度。

本次道路實驗採用自行研發之 HORIBA-ARTC 系統，相比於過去大小客車以 HORIBA OBS-2200 進行道路實驗，HORIBA-ARTC 系統價格較低、體積較小、耗材需求較少、重量較輕、拆裝工程更為簡便；且經 2 年的系統改良，設備已模組化、輕量化。期待後續系統更趨穩定後，可應用該套設備大量取樣，加快車輛動態能耗/排放資料的累積速率。同時，本套設備已經提出國內專利申請，並準備進一步修改後向國外(中國大陸、日本等)提出專利申請。

考量研究經費與研究期間的限制，本計畫 2 年度選擇 5 輛實驗車輛進行測

試。綜合考量國內機車排氣量占比、廠牌代表性、引擎技術與環保標準、累積行駛里程與車齡等因素，選定車況正常、按時保養、同意租借之使用中機車作為實驗車輛。分別為：4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車，8.3 年車[實驗車齡]）、5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車，2.8 年車[實驗車齡]）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車，3.0 年車[實驗車齡]）、5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車，1.2 年車[實驗車齡]）與 4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車，8.9 年車[實驗車齡]）。實驗過程中使用同一批實驗用油、每台車輛安排相同測試人員駕駛，以降低實驗條件變異性。

實驗路線則由臺中都會區大眾捷運系統模式中挑選 6 種機車常用道路類型，實驗路線盡量涵蓋各種道路 LEVEL、CLASS、干擾程度、分隔與否以及車道數等差異。選出的 6 種道路類型，分別為：省道低干擾分隔 2 車道（C2-7-2）、省道中干擾分隔 2 車道（C2-9-2）、縣道中干擾無分隔 1 車道（C3-8-1）、鄉道低干擾無分隔 1 車道（C4-6-1）、一般道路中干擾分隔 2 車道（C5-9-2）、一般道路高干擾無分隔 2 車道（C5-10-2）。道路實驗以同一道路類型往復行駛方式連續取樣。原則上於週間日尖峰時段跟隨車流行駛，各速率區間樣本數應足夠使資料具備統計穩定性為止。

所有實驗室與道路實驗數據經過相同的資料處理流程後彙總。包括：（1）各車逐一確認速率與能耗/排放時間差，以拉齊資料。（2）將原始排放物的濃度資料轉換為重量資料；（3）依據碳平衡法求得 Fuel 資料；（4）計算每筆資料的加速率；（5）剔除異常不合理樣本，篩選合理資料。5 實驗車輛共計執行 49 次實驗室法規標準測試；各車於道路實驗取得樣本數均約在 7.7~8.4 萬筆，並區分為非行駛（含停等與車輛起動）、行駛狀態資料，以茲後續建構模式之用。

最後，本計畫 2 年度實際執行機車實驗室與道路實驗後，提出以下幾點實驗檢討，可供後續執行實驗之參考。（1）實驗室法規審驗測試標準作業流程規範下所進行的測試，仍可能受車輛性能表現影響，使部分量測值超出可取樣範圍，無法取得正確的逐秒量測結果；特別是車輛在高負載狀態下（例如小排氣量或舊環保標準車輛，行駛高速瞬時[6 期 WMTC]行車型態），務必需檢視逐秒資料以確認數據正確性。（2）機車執行道路實驗時，會因矽膠套過熱破裂進而導致實驗中斷；雖更新矽膠套後即可重新進行實驗，但需注意後續資料的處理（需排除受影響不正常之數據）。（3）因實驗地區位於台中市區，且部份實驗道路的起迄點接近學校門口或人口密集處，容易引起民眾注意；為避免引起民眾關注，建議可將實驗的起迄、加油等實驗準備工作地點等設在中繼站（人口較不密集處），並由中繼站開始記錄與結束記錄，但需注意後續實驗資料得以經緯度來切割道路類型。

第四章 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之建構

本章內容在於建構機車動態能耗/CO₂ 排放推估模式，以提供後續搭配交通模擬、運輸規劃模式應用時，能夠衡量出各交通運輸計畫/方案在能耗與溫室氣體排放的差異性，以協助交通運輸計畫之方案評估。為此，依據第三章模式建構概念與研究設計，以實驗車輛分別於實驗室與實際道路上行駛，蒐集機車之動、靜態能耗/排放參數；並以此資料為基礎，與機車之法規標準測試值加以連結，建立綜合轉換率；再搭配碳排放轉換當量，以將機車法規標準測試之能耗平均值（單一平均值）逐步轉換為機車在實際道路上之動態能耗/CO₂ 排放值（不同道路類型、不同速率下，對應不同的能耗/CO₂ 排放值）。

如第三章所述，本計畫將以 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之實驗資料，搭配 6 期法規測試實驗為基礎的模式建構概念，建構機車之能耗/CO₂ 排放推估模式。其次，再輔以 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)及 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車，與實驗 D 車不同車輛)之實驗資料進行模式驗證。茲將模式建構、驗證與應用成果概述如下，細節請參閱本章各節。特別說明，關於實驗室各實驗項目之資料初步分析，係本計畫建構模式之基礎，並非機車在實際道路上的能耗/CO₂ 排放表現，故為避免混淆讀者，此部份之分析結果請另外參見附錄 3.4；此外，為利於讀者閱讀本章，本計畫於附錄 4 提供專用名詞與模式建構之各項符號對照表，可供讀者對照參閱。

1. 機車能耗/CO₂ 排放推估模式建構所採用之資料庫(4.1 節)

本節說明如何從第 3 章實驗室與道路實驗所蒐集的資料，依據模式建構需求，進行各項的資料處理，彙整出 3 部實驗車輛用於建構模式之資料庫(區分實驗室與道路實驗)，詳細樣本數請參見 4.1 節。

2. 以機車實際道路實驗資料建構之推估曲線(NV^F)(4.2 節)

本節提供以道路實驗資料直接建構動態能耗推估曲線(NV^F)之作法與成果，能耗推估詳細之分析過程與結果請參見附錄 3.5。本節不以道路實驗資料直接建構模式推估動態 CO₂ 排放曲線，主要原因是：以 HORIBA-ARTC 車載量測設備所蒐集之尾氣排放(CO₂、CO、THC 與 NO_x)資料，會因實驗車輛的排氣管觸媒轉化器失效，致使尾氣量測 CO、HC 數值相對較高，但 CO₂ 相對較低。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛 CO₂ 排放總量。在實驗車輛 CO、HC 排放偏高情況下，若直接採用尾氣量測 CO₂ 直接建構車輛之動態 CO₂ 排放推估曲線時，將忽略 CO 與 HC 轉化成 CO₂ 的部分，而低估實際 CO₂ 排放量。

3. 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之建構($NV^{\wedge}_{F,ML,Cn}$)(4.3 節)

(1)機車之行駛狀態中能耗/CO₂ 排放推估曲線(4.3.1 節)

本節說明機車行駛狀態中能耗/CO₂ 排放推估曲線之建構方法與結果。首先，本計畫建構綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F,Cn}$)；再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，可將機車實驗室法規標準測試能耗平均值($N_{T,U}$)轉換成一套動態(隨速率而變動)之能耗/CO₂ 排放推估曲線($NV^{\wedge}_{F,ML,Cn}$)。

(2)非行駛狀態下之機車能耗/CO₂ 排放推估值(4.3.2 節)

本節說明停等轉換因子($R_{F,ML,I}$)之建構方法與結果。透過本計畫行駛狀態下所建構之管號差異轉換率(FF_{P9-P3})、法規測試程序轉換率(FF_{W-C})、加重 75kg 加頭燈轉換率($FF_{W75,L}$)，以及非行駛狀態下之停等轉換因子($R_{F,ML,I}$)，再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，可將機車實驗室法規標準測試能耗平均值($N_{T,U}$)轉換成機車在實際道路上之停等能耗/CO₂ 排放推估值。

4. 機車能耗/ CO₂ 排放推估模式之驗證結果(4.4 節)

本節說明 4.3 節所建構模式之驗證成果。本計畫是以 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)及 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)3 部實驗車輛之道路實測資料進行模式驗證。其中，4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之道路實測資料行駛路線與模式建構所選用之 6 種道路類型相同，分布於臺中、彰化地區(詳見表 3.3-13)；另為理解模式之地區可移轉性，5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車，駕駛員 F)，係於臺北市市區幹道進行道路測試，行經路線同於臺北市區公車 226 路線。

本計畫總共取得 3 部實驗車輛逐秒之實際能耗/排放、speed-time profile 等資料，以此資料與模式推估結果相比較，即可瞭解本計畫所建構的模式，應用於不同駕駛行為、不同排氣量、不用地區、不同保養情況、不同車齡、不同廠牌之推估能力。

5. 能耗/CO₂ 排放推估模式應用(4.5 節)

(1)以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值($N_{T,U}$)為輸入值之方法與成果

本節示範本計畫成果(實務版綜合轉換率)之應用方法，以單一車輛為例，可提供機車在實際道路上是否開啓頭燈 2 種情況下之能耗/CO₂ 排放推估結果。

(2)以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與成果

本節示範應用本計畫成果，可提供全國機車車隊在實際道路上之動態能耗/CO₂ 排放推估曲線。全國機車車隊之推估係依據本所在運輸部門能源消耗與溫室氣體排放整合資訊平台提供之 2012 年燃油效率(22.30km/l)。此一耗油率(以下簡稱為 $N_{IOT(km/l)}$)，可代表全國機車在真實道路上、實際運行狀態下之耗油平均值。以此值作為輸入值，搭配本計畫所建構之實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F,Call}$)與碳排放轉換當量(FF_U)，即可將 $N_{IOT(km/l)}$ 轉換成全國機車在實際道路上之動態能耗/CO₂ 排放推估曲線($NP^{\wedge}_{F,ML}$)，提供相關研究參考。

4.1 機車能耗/CO₂ 排放推估模式建構所採用之資料庫

依據表 3.2-3，本計畫已分別執行實驗室與實際道路實驗，且取得之原始數據已於 3.4 節中完成時間差確認、資料平移與資料篩選等工作。這些處理後之資料庫，經再次檢核資料或依模式需求再處理後，即為可運用於建構模式之資料庫，茲將 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)與 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之模式建構資料庫說明如下。至於去年度所蒐集之 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)則將用於模式驗證，此資料庫內容請參見附錄 3.4.2 及附錄 3.5.1.2。

4.1.1 實驗室實驗資料庫

不同於道路實驗易受外在環境影響(如路不平等因素)，實驗室內環境穩定、儀器裝置固定等因素，較少出現數據不合理之樣本。因此，經 3.4 節之資料篩選邏輯後，即為可用於建構模式之實驗室資料庫，其詳細樣本數如表 4.1-1～表 4.1-2 所示。

表 4.1-1 實驗室實驗之有效樣本彙整：3 部實驗車輛(3 號管)

3 號管											
項目	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)						5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)		4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)		
	5 期法規實驗		5 期法規加重 75kg 實驗		5 期法規加重 75kg 加頭燈實驗		5 期法規實驗		4 期法規實驗		
	市區	定速	市區	定速	市區	定速	市區	定速	污染	市區	定速
原始樣本 data(A)	3510	1800	3510	1800	3510	1800	1169	600	780	1169	600
平移損失樣本 data(B)	9	9	9	9	9	9	4	4	4	4	4
負值樣本 data(C)	0	0	29	0	3	0	0	0	0	0	0
無法計算加速度 ^註 樣本 data(D)	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1
有效樣本 data(E)	3498	1788	3469	1788	3495	1788	1164	595	775	1164	595
行駛狀態 data(F)	2405	1788	2392	1788	2414	1788	802	595	537	805	595
非行駛狀態之車輛起動 data(G)	54	—	53	—	54	—	18	—	12	18	—
非行駛狀態之車輛停等 data(H)	1039	—	1024	—	1027	—	344	—	226	341	—

註 1：data(D) 無法計算加速度樣本：實驗室實驗係採法規標準測試程序，有其固定的行駛型態(速率-時間曲線)，因此不會有任何一筆加速率不合理的樣本；然而，本計畫加速率是以公式($t+1s$ 的速率減 t 的速率)計算之，故實驗室每個檔案的最後一筆資料無法計算加速率。對此，本計畫先將該類樣本視為實驗室加速率不合理的樣本。

註 2：有效樣本 data(E)為擬用於模式建構之樣本數，其為原始樣本 data(A)－平移損失樣本 data(B)－負值樣本 data(C)－加速度不合理樣本 data(D)。

註 3：有效樣本 data(E)=行駛狀態 data(F)+非行駛狀態之車輛起動 data(G)+非行駛狀態之車輛停等 data(H)。
資料來源：本計畫。

表 4.1-2 實驗室實驗之有效樣本彙整：3 部實驗車輛(9 號管)

9 號管													
項目	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)						5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)			
	5 期法規實驗		6 期法規 加重 75KG 實 驗	6 期法規 加重 75KG 加 頭燈實驗	6 期法規 加重 75KG 加 頭燈實驗 (高速)	6 期法規 加重 75KG 加 頭燈實驗	5 期法規實驗		6 期法規 實驗	4 期法規實驗			6 期法 規加重 75KG 加頭燈 實驗(高 速)
										污染	市區	定速	
原始樣本 data(A)	1170	600	3600	1200	3600	1799	1170	600	3600	780	1170	600	1800
平移損失樣本 data(B)	4	4	12	4	12	4	4	4	12	4	4	4	4
負值樣本 data(C)	21	0	1	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
加速度不合理樣本 data(D)	1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1
有效樣本 data(E)	1144	595	3584	1165	3585	1794	1165	595	3585	775	1165	595	1795
行駛狀態 data(F)	794	595	2895	948	2901	1660	801	595	3121	538	803	595	1661
非行駛狀態之車輛 起動 data(G)	18	—	47	15	47	6	18	—	29	12	18	—	6
非行駛狀態之車輛 停等 data(H)	332	—	642	202	637	128	346	—	435	225	344	—	128

註 1：data(D)加速度不合理樣本：實驗室實驗係採法規標準測試程序，有其固定的行駛型態(速率-時間曲線)，因此不會有任何一筆加速度不合理之樣本；然而，本計畫加速度是以公式 $(t+1s)$ 的速率減 t 的速率計算之，故實驗室每個檔案的最後一筆資料無法計算加速度。對此，本計畫先將該類樣本視為實驗室加速度不合理的樣本。

註 2：有效樣本 data(E)為擬用於模式建構之樣本數，其為原始樣本 data(A)－平移損失樣本 data(B)－負值樣本 data(C)－加速度不合理樣本 data(D)。

註 3：有效樣本 data(E)=行駛狀態 data(F)+非行駛狀態之車輛起動 data(G)+非行駛狀態之車輛停等 data(H)。

資料來源：本計畫。

4.1.2 道路實驗資料庫

3.4 節中已初步針對調查時所產生之不合理資料予以刪除，然而為使機車能耗/CO₂ 排放分析及推估模式結果更趨穩定、可靠，本計畫依 3.4.2 節所建立之調查資料庫，進行表 4.1-3～表 4.1-5 中各項資料處理(此表亦說明處理後之資料樣本數、速率區間等)，並以此「處理後資料庫」dataC，以及實驗室之資料庫 dataE 進行機車之能耗/CO₂ 排放分析與推估模式建構。

表 4.1-3 道路實驗 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)樣本數

單位：筆

資料類別	道路屬性 類型	省道低 干擾分 隔 2 車道 C2-7-2	省道中 干擾分 隔 2 車道 C2-9-2	縣道中 干擾無 分隔 1 車道 C3-8-1	鄉道低 干擾無 分隔 1 車道 C4-6-1	一般道 路中干 擾分隔 2 車道 C5-9-2	一般道 路高干 擾無分 隔 2 車 道 C5-10-2	小計 (單位：筆)
原始資料集	dataA：道路實驗取得之總樣本數(註 1)	14,346	14,853	10,571	10,501	14,460	20,009	84,740
	dataB：擬用於模式建構之樣本(註 2)	14,346	14,853	10,571	10,501	14,460	13,381	78,112
	dataC：刪除速率與加速率不合理後之模式可用樣本數(註 3)	14,264	14,770	10,500	10,401	14,364	13,205	77,504
	Max(V-dataC)：模式可用樣本之最大速率值(註 4)	77	65	68	67	69	60	
行駛狀態	dataD：行駛狀態下之樣本數(註 5)	12,215	7,916	8,597	8,540	8,759	8,166	54,193
	Max(V-dataD)：行駛狀態樣本之速率最大值(註 6)	77	65	68	67	69	60	
	Max(V-model)：該道路等級之模式速限(註 7)	80	60	60	50	60	60	
	dataE：行駛狀態下之模式應用樣本數(註 8)	12,207	7,804	8,548	8,374	8,702	8,104	53,739
	Max(V-dataE)：模式應用樣本之速率最大值(註 9)	73	56	63	55	60	52	
非行駛狀態	dataF：非行駛狀態下之樣本數(註 10)	2,049	6,854	1,903	1,861	5,605	5,039	23,311
	dataG：停等狀態下之樣本數(註 11)	1,952	6,689	1,836	1,796	5,465	4,860	22,598
	dataH：車輛起動狀態下之樣本數(註 12)	97	165	67	65	140	179	713

註 1：此為道路實驗所取得之(實際取得一異常)有效樣本數。異常樣本包含儀器自動校準樣本、儀器手動校準樣本、儀器設備因電力不足等情況導致取樣中斷之樣本、平移資料損失樣本、轉速小於 1500 轉樣本、能耗/排放為負值樣本，以及儀器設備因道路路況不佳導致資料採集不穩之樣本(5 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、NOx(%)≤0、THC(%)」；4 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、THC(%)≤0、NOx(%)<0」)。

註 2：保留 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)2012/7/7 日之 6,228 筆資料，此份資料是換駕駛員以補測高速樣本，故將留於修正推估曲線時使用。

註 3：刪除速率與加速率不合理之資料後的樣本，為模式可用樣本，即為 dataC。

註 4：模式可用樣本 dataC 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 5：dataD 為 dataC 中扣除非行駛狀態下(V=0)的樣本。dataD= dataC—dataF。

註 6：行駛狀態樣本 dataD 所涵蓋之速率最大值，位為 km/hr。

註 7：該道路類型所屬道路等級之法規容許行駛速率上限，為該道路等級最高速限往上推移 10km/hr。

註 8：行駛狀態模式應用樣本(dataE)為 dataD 扣除單一速率下樣本數不足的高速區間樣本。

註 9：實際用於建構模式之行駛狀態樣本 dataE 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 10：dataF 為 dataC 中非行駛狀態(V=0)的樣本。dataF= dataC—dataD。

註 11：dataG 為 dataF 中停等狀態(V=0&A=0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

註 12：dataH 為 dataF 中車輛起動狀態(V=0&A>0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

資料來源：本計畫。

表 4.1-4 道路實驗 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)樣本數

單位：筆

資料類別	道路屬性 類型	省道低 干擾分 隔 2 車道 C2-7-2	省道中 干擾分 隔 2 車道 C2-9-2	縣道中 干擾無 分隔 1 車道 C3-8-1	鄉道低 干擾無 分隔 1 車道 C4-6-1	一般道 路中干 擾分隔 2 車道 C5-9-2	一般道 路高干 擾無分 隔 2 車 道 C5-10-2	小計 (單位：筆)
原始資料集	dataA：道路實驗取得之總樣本數(註 1)	15,763	14,719	10,123	12,269	12,272	11,903	77,049
	dataB：擬用於模式建構之樣本(註 2)	13,304	14,719	10,123	12,269	12,272	11,903	74,590
	dataC：刪除速率與加速率不合理後之模式可用樣本數(註 3)	13,268	14,692	10,114	12,265	12,257	11,903	74,499
	Max(V-dataC)：模式可用樣本之最大速率值(註 4)	88	80	86	84	84	81	
行駛狀態	dataD：行駛狀態下之樣本數(註 5)	11,524	7,176	8,325	10,626	7,746	7,935	53,332
	Max(V-dataD)：行駛狀態樣本之速率最大值(註 6)	88	80	86	84	84	81	
	Max(V-model)：該道路等級之模式速限(註 7)	80	60	60	50	60	60	
	dataE：行駛狀態下之模式應用樣本數(註 8)	11,502	7,155	8,319	10,520	7,726	7,928	53,150
	Max(V-dataE)：模式應用樣本之速率最大值(註 9)	84	76	84	77	78	74	
非行駛狀態	dataF：非行駛狀態下之樣本數(註 10)	1,744	7,516	1,789	1,639	4,511	3,968	21,167
	dataG：停等狀態下之樣本數(註 11)	1,646	7,368	1,707	1,567	4,393	3,830	20,511
	dataH：車輛起動狀態下之樣本數(註 12)	98	148	82	72	118	138	656

註 1：此為道路實驗所取得之(實際取得一異常)有效樣本數。異常樣本包含儀器自動校準樣本、儀器手動校準樣本、儀器設備因電力不足等情況導致取樣中斷之樣本、平移資料損失樣本、轉速小於 1500 轉樣本、能耗/排放為負值樣本，以及儀器設備因道路路況不佳導致資料採集不穩之樣本(5 期機車異常樣本包含「 $\text{CO}(\%) \leq 0$ 、 $\text{NOx}(\%) \leq 0$ 、 $\text{THC}(\%)$ 」；4 期機車異常樣本包含「 $\text{CO}(\%) \leq 0$ 、 $\text{THC}(\%) \leq 0$ 、 $\text{NOx}(\%) < 0$ 」)。

註 2：保留 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)2013/5/24 日之 2,459 筆資料，此份資料因前半段時間無車流，以致於前半段與後半段之速率資料明顯不同，故將前半段資料留作驗證資料使用。

註 3：刪除速率與加速率不合理之資料後的樣本，為模式可用樣本，即為 dataC。

註 4：模式可用樣本 dataC 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 5：dataD 為 dataC 中扣除非行駛狀態下(V=0)的樣本。dataD= dataC—dataF。

註 6：行駛狀態樣本 dataD 所涵蓋之速率最大值，位為 km/hr。

註 7：該道路類型所屬道路等級之法規容許行駛速率上限，為該道路等級最高速限往上推移 10km/hr。

註 8：行駛狀態模式應用樣本(dataE)為 dataD 扣除單一速率下樣本數不足的高速區間樣本。

註 9：實際用於建構模式之行駛狀態樣本 dataE 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 10：dataF 為 dataC 中非行駛狀態(V=0)的樣本。dataF= dataC—dataD。

註 11：dataG 為 dataF 中停等狀態(V=0&A=0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

註 12：dataH 為 dataF 中車輛起動狀態(V=0&A>0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

資料來源：本計畫。

表 4.1-5 道路實驗 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)樣本數

單位：筆

資料類別	道路屬性 類型	省道低 干擾分 隔 2 車道	省道中 干擾分 隔 2 車道	縣道中 干擾無 分隔 1 車道	鄉道低 干擾無 分隔 1 車道	一般道 路中干 擾分隔 2 車道	一般道 路高干 擾無分 隔 2 車 道	小計 (單位：筆)
		C2-7-2	C2-9-2	C3-8-1	C4-6-1	C5-9-2	C5-10-2	
原始資料集	dataA：道路實驗取得之總樣本數(註 1)	13,434	15,158	11,498	13,676	14,070	12,099	79,935
	dataB：擬用於模式建構之樣本(註 2)	13,434	15,158	11,498	13,676	14,070	12,099	79,935
	dataC：刪除速率與加速率不合理後之模式可用樣本數(註 3)	13,413	15,136	11,481	13,645	14,063	12,093	79,831
	Max(V-dataC)：模式可用樣本之最大速率值(註 4)	77	68	77	78	70	62	
行駛狀態	dataD：行駛狀態下之樣本數(註 5)	10,970	8,018	9,223	10,965	9,098	7,210	55,484
	Max(V-dataD)：行駛狀態樣本之速率最大值(註 6)	77	68	77	78	70	62	
	Max(V-model)：該道路等級之模式速限(註 7)	80	60	60	50	60	60	
	dataE：行駛狀態下之模式應用樣本數(註 8)	10,932	7,980	9,164	10,931	8,995	7,107	55,109
	Max(V-dataE)：模式應用樣本之速率最大值(註 9)	69	58	73	73	61	52	
非行駛狀態	dataF：非行駛狀態下之樣本數(註 10)	2,443	7,118	2,258	2,680	4,965	4,883	24,347
	dataG：停等狀態下之樣本數(註 11)	2,339	6,942	2,169	2,572	4,824	4,710	23,556
	dataH：車輛起動狀態下之樣本數(註 12)	104	176	89	108	141	173	791

註 1：此為道路實驗所取得之(實際取得一異常)有效樣本數。異常樣本包含儀器自動校準樣本、儀器手動校準樣本、儀器設備因電力不足等情況導致取樣中斷之樣本、平移資料損失樣本、轉速小於 1500 轉樣本、能耗/排放為負值樣本，以及儀器設備因道路路況不佳導致資料採集不穩之樣本(5 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、NOx(%)≤0、THC(%)」；4 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、THC(%)≤0、NOx(%)<0」)。

註 2：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)道路實驗無任何保留資料。

註 3：刪除速率與加速率不合理之資料後的樣本，為模式可用樣本，即為 dataC。

註 4：模式可用樣本 dataC 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 5：dataD 為 dataC 中扣除非行駛狀態下(V=0)的樣本。dataD= dataC—dataF。

註 6：行駛狀態樣本 dataD 所涵蓋之速率最大值，位為 km/hr。

註 7：該道路類型所屬道路等級之法規容許行駛速率上限，為該道路等級最高速限往上推移 10km/hr。

註 8：行駛狀態模式應用樣本(dataE)為 dataD 扣除單一速率下樣本數不足的高速區間樣本。

註 9：實際用於建構模式之行駛狀態樣本 dataE 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 10：dataF 為 dataC 中非行駛狀態(V=0)的樣本。dataF= dataC—dataD。

註 11：dataG 為 dataF 中停等狀態(V=0&A=0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

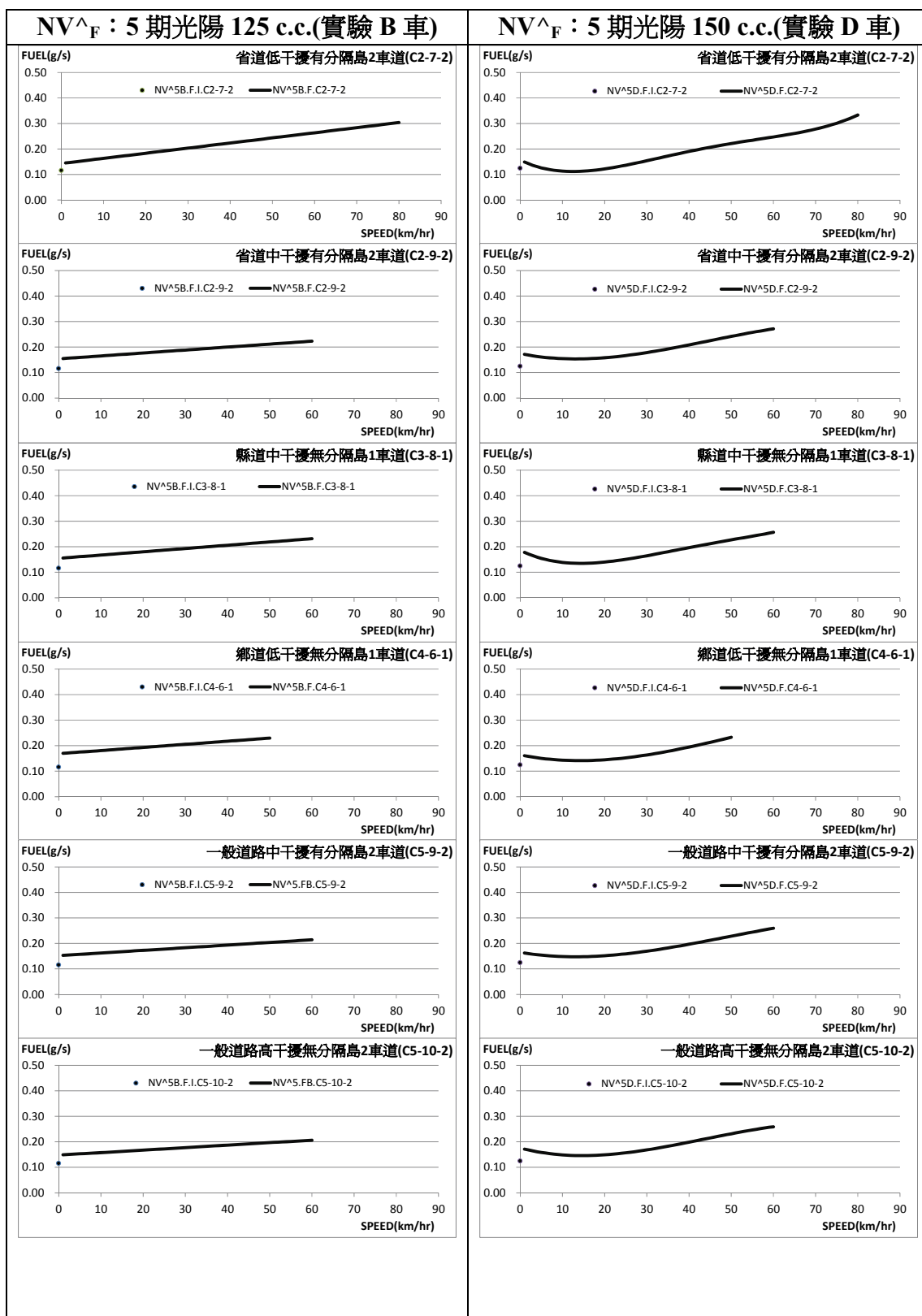
註 12：dataH 為 dataF 中車輛起動狀態(V=0&A>0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

資料來源：本計畫。

4.2 以機車實際道路實驗資料建構之推估曲線(NV_F)

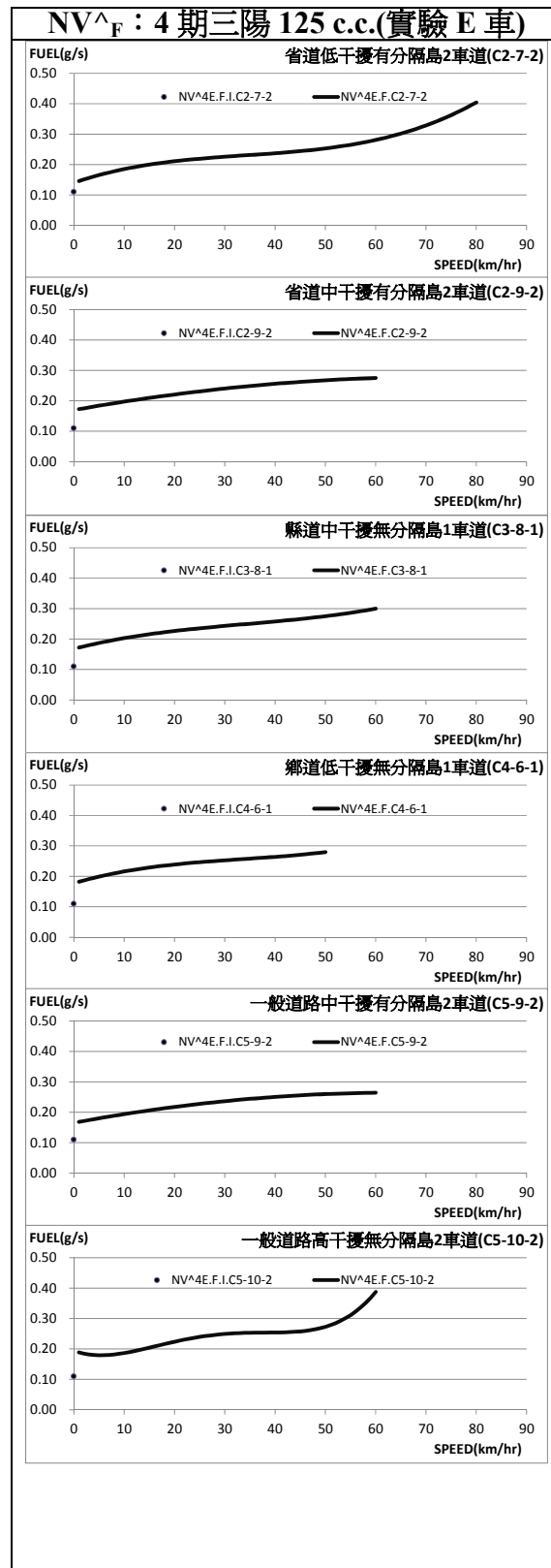
本計畫以實驗機車行駛狀態下之實際道路實驗資料，依照不同速率下之能耗率予以彙整，求得機車之動態能耗率(即 NV_F ，詳細數值則請參見附錄 3.2.2)。進一步以速率多項式加以配適，初步建構機車動態能耗推估曲線(NV_F)，結果請參見圖 4.2.1，而詳細的配適結果與殘差百分比，請參見附錄 3.5。

由圖 4.2.1 可知，本計畫以實際道路實驗資料所建構之不同道路類型、不同車型下的動態能耗推估曲線確實有明顯的差異。後續應用時應區分道路類型，挑選適用之推估曲線。最後，本計畫特別強調此套機車動態能耗推估曲線($NV_{F.Cn}$)，係基於道路實驗取得之資料直接配適所得(係在駕駛員及設備合計載重 150kg、開啓頭燈之情況下所取得資料)，並非一般機車行駛狀態。因此後續應用時，僅適用於與本計畫實驗車輛相同或引擎族相同之車型，且需留意實驗車輛之狀態。



註：NV^{5B.F.I.Cn} 是採用 NV^{5B.F.I.C2-7-2}、NV^{5B.F.I.C2-9-2}、NV^{5B.F.I.C3-8-1}、NV^{5B.F.I.C4-6-1}、NV^{5B.F.I.C5-9-2}、NV^{5B.F.I.C5-10-2} 之平均值；NV^{5D.F.I.Cn} 是採用 NV^{5D.F.I.C2-7-2}、NV^{5D.F.I.C2-9-2}、NV^{5D.F.I.C3-8-1}、NV^{5D.F.I.C4-6-1}、NV^{5D.F.I.C5-9-2}、NV^{5D.F.I.C5-10-2} 之平均值。詳細數值請參見附錄 3.2.2。
資料來源：本計畫。

圖 4.2.1 NV^F 分布圖：FUEL



註：NV^{4E.F.I.Cn} 是採用 NV^{4E.F.I.C2-7-2}、NV^{4E.F.I.C2-9-2}、NV^{4E.F.I.C3-8-1}、NV^{4E.F.I.C4-6-1}、NV^{4E.F.I.C5-9-2}、NV^{4E.F.I.C5-10-2} 之平均值，而詳細數值請參見附錄 3.2.2。
資料來源：本計畫。

圖 4.2.1 NV^F 分布圖：FUEL(續 1)

4.3 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之建構 ($NV^{\wedge}_{F.ML}$)

如第三章小結所述，本計畫欲建構 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)及 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之能耗/CO₂ 排放推估模式。模式建構結果預計分為兩部分：(1)機車之行駛中能耗/CO₂ 排放推估曲線；(2)非行駛狀態下中之能耗/CO₂ 排放推估值。

4.3.1 機車之行駛中能耗/CO₂ 排放推估曲線($V \geq 1 \sim \text{MAX}$)

本計畫依據第三章之模式構想與模式建構步驟，即可建構出一套隨車型、道路類型、速率改變的綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F.Cn}$)，後續搭配機車之法規標準測試市區能耗平均值(N_{TU})，即可推估機車行駛在實際道路上之動態能耗曲線。此動態能耗曲線再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，可求得 CO₂ 的動態曲線。

其中，相關詳細之模式建構細節請參見附錄 3.6.2。然而，需進一步說明的是，依據本計畫所建構之綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F.Cn}$)搭配機車之法規標準測試市區能耗平均值(N_{TU})所推估而得的動態耗曲線，係為實驗車輛在「實際在各種道路上載重 150kg 且開啓頭燈」的情況；而此情況明顯不同於一般實際的情況(根據 2012 年機車使用狀況調查報告，普通重型機車之平常出門最常乘載人數為 1.27 人，故推估平均乘載重量為 $75\text{kg} \times 1.27 = 95.25\text{kg}$ ；除非陰雨天或夜間行駛，否則不開啓頭燈)。為使模式便於後續應用於推估一般實際情況下的機車動態能耗，本計畫建構 2 項綜合轉換率，「理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)」、「實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)」，以茲利用。茲將三種綜合轉換率之差異與應用方式說明於表 4.3-1。

由表 4.3-1 可知，藉由本計畫所建構之綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F.Cn}$)，可用以計算能耗推估值，並與實測值計算誤差(殘差百分比)，進而瞭解本計畫模式之推估能力。本計畫主要成果應為「理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)」、「實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)」，可供相關研究使用。表 4.3-2 概要說明三項綜合轉換率之推估方法與推估模式之建構結果。其中，相關之實驗數據分析與模式建構細節請參見附錄 3.4、3.6.2。此小節僅呈現「理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)」、「實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)」之結果(參見圖 4.3.1、表 4.3-3～表 4.3-6)，以及搭配實驗車輛各自以 3 號管採樣之法規標準測試市區能耗平均值($N_{5B.S5.P3.W75}$ 、 $N_{5D.S5.P3.W75}$ 、 $N_{4E.S4.P3.W60}$)所得之推估結果(參見圖 4.3.2～圖 4.3.5)。

表 4.3-1 3 種綜合轉換率之差異與應用方式說明

項目 (粗體 字形表示 3 者之差異)	綜合轉換率 CF [^] _{F,Cn}	理想版綜合轉換率 CI [^] _{F,Cn}	實務版綜合轉換率 CP [^] _{F,Call}	
說明	以此套綜合轉換率(CF [^] _{F,Cn})搭配機車法規標準測試市區能耗平均值(N _{T,U})所推估之動態能耗曲線，係為實驗車輛在實際道路上 載重 150kg 且開啓頭燈 的情況。	以此套綜合轉換率(CI [^] _{F,Cn} 、CP [^] _{F,Cn})搭配機車法規標準測試市區能耗平均值(N _{T,U})所推估之動態能耗曲線，係為實驗車輛在實際道路上 載重 75kg 且未開啓頭燈 的情況。		
	此套綜合轉換率為一隨車型、道路類型、速率改變之綜合轉換率。本計畫是以此套綜合轉換率來計算推估值與實測結果之推估誤差(殘差百分比) ^{註 1} ，用以瞭解本計畫建構之模式的推估能力。	理想版綜合轉換率乃一隨速率、車型、道路類型而變動之曲線，當中的 FI[^]_{F-S6,Cn} 會隨不同車型、不同道路類型而有所差異 。因此，所建構出之理想版綜合轉換率，會隨車型、道路類型而不同。	實務版轉換率中，所採用之 FI[^]_{F-S6,Call} 不會隨車型、道路類型而變動 ，亦即不同車型、道路類型皆採用 FI [^] _{F,Call} 。因此，所建構之實務版綜合轉換率，可適用於各車型、道路類型。	
綜合轉換率之組成	理想版區分為 3 組轉換率： CF [^] _{5B,F,Cn} =FF _{5B5D4E.P9-P3} ×FF _{5B5D4E.W-C} × <u>FF_{5B5D4E.W75.L}</u> ×FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} ×FI [^] _{5B.F-S6.Cn} CF [^] _{5D,F,Cn} = FF _{5B5D4E.P9-P3} ×FF _{5B5D4E.W-C} × <u>FF_{5B5D4E.W75.L}</u> ×FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} ×FI [^] _{5D.F-S6.Cn} CF [^] _{4E,F,Cn} = FF _{5B5D4E.P9-P3} ×FF _{5B5D4E.W-C} × <u>FF_{5B5D4E.W75.L}</u> ×FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} ×FI [^] _{4E.F-S6.Cn} 實務版： CF [^] _{5B5D4E.F,Call} =FF _{5B5D4E.P9-P3} ×FF _{5B5D4E.W-C} × <u>FF_{5B5D4E.W75.L}</u> ×FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} × FI [^] _{5B5D4E.F-S6.Call}	區分 3 組轉換率 ^{註 2} ，分別為： CI [^] _{5B,F,Cn} =FF _{5B5D4E.P9-P3} × FF _{5B5D4E.W-C} × FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} × <u>FI[^]_{5B.F-S6.Cn}</u> CI [^] _{5D,F,Cn} = FF _{5B5D4E.P9-P3} × FF _{5B5D4E.W-C} × FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} × <u>FI[^]_{5D.F-S6.Cn}</u> CI [^] _{4E,F,Cn} = FF _{5B5D4E.P9-P3} × FF _{5B5D4E.W-C} × FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} × <u>FI[^]_{4E.F-S6.Cn}</u>	CP [^] _{5B5D4E.F,Call} =FF _{5B5D4E.P9-P3} × FF _{5B5D4E.W-C} × FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} × <u>FI[^]_{5B5D4E.F-S6.Call}</u>	
能耗推估曲線 ^{註 1}	理想版區分為 3 組推估結果，分別為： NV [^] _{5B,F,ML,Cn} =CF [^] _{5B,F,Cn} ×N _{T,U} NV [^] _{5D,F,ML,Cn} =CF [^] _{5D,F,Cn} ×N _{T,U} NV [^] _{4E,F,ML,Cn} =CF [^] _{4E,F,Cn} ×N _{T,U} 實務版： NV [^] _{5B5D4E.F,ML,Call} =CF [^] _{F,Call} ×N _{T,U}	區分 3 組推估結果 ^{註 2} ，分別為： NI [^] _{5B,F,ML,Cn} =CI [^] _{5B,F,Cn} ×N _{T,U} NI [^] _{5D,F,ML,Cn} =CI [^] _{5D,F,Cn} ×N _{T,U} NI [^] _{4E,F,ML,CH} =CI [^] _{4E,F,Cn} ×N _{T,U}	NP [^] _{5B5D4E.F,ML,Call} =CP [^] _{F,Call} ×N _{T,U}	
模式應用	優點	—	相較於實務應用版，理想版是僅在合理的範圍(統計分析、誤差結果皆可接受，同時合併具有意義)下，才會將單一轉換因子進行車輛或道路類型間的合併。因此 NI [^] _{F,ML} 之推估結果較接近於個別車輛之實際值。	此套實務版轉換率係從利於實務應用的角度出發，不區分車型與道路類型，即無論何種車型、道路類型皆可直接應用此一綜合轉換率，來求取機車在實際道路路上之動態能耗曲線。因此，較利於後續模式應用。
	缺點	—	區分成 3 組轉換率，因此未來在模應用上，必須區分車型、道路類型。除增加模式應用的複雜度外，甚至可能因為區分太細，以致缺乏可搭配使用之公告平均能耗值，因而無法應用。	由於該版轉換率係直接合併車型與道路類型，因此推估誤差會較高於理想版。惟，本計畫在模式建構時，仍逐車、逐道路類型檢視推估誤差結果，結果顯示誤差皆在可接受範圍。是故以模式應用目的而言，NP [^] _{F,ML} 之推估結果應可符合需求。

註 1：本計畫道路實測資料係實際車輛在載重 150kg 且開啓頭燈的情況蒐集，推估值需與其實驗條件相同，才能計算殘差百分比。

註 2：Cn 係包含省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)、省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)；Call 則包含上述 6 種道路類型。

資料來源：本計畫。

表 4.3-2 推估方法與推估模式建構結果

轉換因子&推估結果		5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)		5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)		4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)	
實驗機車之市區能耗值 (g/s) ^註		FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
(1)、(2)、(3)		0.10443001 (1)	—	0.10351665 (2)	—	0.12215239 (3)	—
單一轉換 率之建構 結果	FF _{5B5D4E.P9.P3} (%)	FUEL : 101.53% 詳見附表 3.6-4	—	FUEL : 101.53% 詳見附表 3.6-4	—	FUEL : 101.53% 詳見附表 3.6-4	—
	FF _{5B5D4E.W-C} (%)	FUEL : 114.07% 詳見附表 3.6-5	—	FUEL : 114.07% 詳見附表 3.6-5	—	FUEL : 114.07% 詳見附表 3.6-5	—
	FF _{5B5D4E.W75.L} (%)	FUEL : 108.58% 詳見附表 3.6-8	—	FUEL : 108.58% 詳見附表 3.6-8	—	FUEL : 108.58% 詳見附表 3.6-8	—
	FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} (%)	FUEL : FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} 公式詳見附表 3.6-2 參數詳見附表 3.6-15 圖形詳見附圖 3.6.9	—	FUEL : FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} 公式詳見附表 3.6-2 參數詳見附表 3.6-15 圖形詳見附圖 3.6.9	—	FUEL : FI [^] _{5B5D4E.S6.W150.L} 公式詳見附表 3.6-2 參數詳見附表 3.6-15 圖形詳見附圖 3.6.9	—
	FI [^] _{F-S6.Cn} (%)	FUEL : FI [^] _{5B.F-S6.Cn} 公式詳見附表 3.6-3 參數詳見附表 3.6-16 圖形詳見附圖 3.6.14	—	FUEL : FI [^] _{5D.F-S6.Cn} 公式詳見附表 3.6-3 參數詳見附表 3.6-17 圖形詳見附圖 3.6.15	—	FUEL : FI [^] _{4E.F-S6.Cn} 公式詳見附表 3.6-3 參數詳見附表 3.6-18 圖形詳見附圖 3.6.16	—
FI [^] _{5B5D4E.F-S6.Call} (%)		FUEL : FI [^] _{5B5D4E.F-S6.Call} 公式詳見附表 3.6-4 參數詳見附表 3.6-46 圖形詳見附圖 3.6.47~ 附圖 3.6.52	—	FUEL : FI [^] _{5B5D4E.F-S6.Call} 公式詳見附表 3.6-4 參數詳見附表 3.6-46 圖形詳見附圖 3.6.47~附 圖 3.6.52	—	FUEL : FI [^] _{5B5D4E.F-S6.Call} 公式詳見附表 3.6-4 參數詳見附表 3.6-46 圖形詳見附圖 3.6.47~附 圖 3.6.52	—

表 4.3-2 推估方法與推估模式建構結果(續 1)

轉換因子&推估結果		5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)		5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)		4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)	
		FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
綜合轉換率之組成	CI ^Λ _{F,Cn} (%)	=(4)×(5)×(7)×(8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-3	—	=(4)×(5)×(7)×(8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-4	—	=(4)×(5)×(7)×(8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-5	—
	CP ^Λ _{5B5D4E.F.Call} (%)	=(4)×(5)×(7)×(9) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-6	—	=(4)×(5)×(7)×(9) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-6	—	=(4)×(5)×(7)×(9) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-6	—
碳排放轉換當量	FF _U	3.01733333(詳見表 3.2-4)					
推估結果	NI ^Λ _{F,MLCn} (g/s)	=(1)×(10) 圖形詳見圖 4.3.2	=(1)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.2	=(2)×(10) 圖形詳見圖 4.3.3	=(2)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.3	=(3)×(10) 圖形詳見圖 4.3.4	=(3)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.4
	NP ^Λ _{5B5D4E.F.MLCall} (g/s)	=(1)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(1)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5	=(2)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(2)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5	=(3)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(3)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5

註：本計畫所採用「實驗機車之法規標準測試能耗耗平均率」係為實驗車輛於實驗室以市區行駛型態進行測試取得之耗能平均值，單位為 km/l。本計畫利用油品密度與平均速率等參數，將此值單位轉換為 g/s，以搭配本計畫所取得之資料，進行推估模式之建構。
資料來源：本計畫。

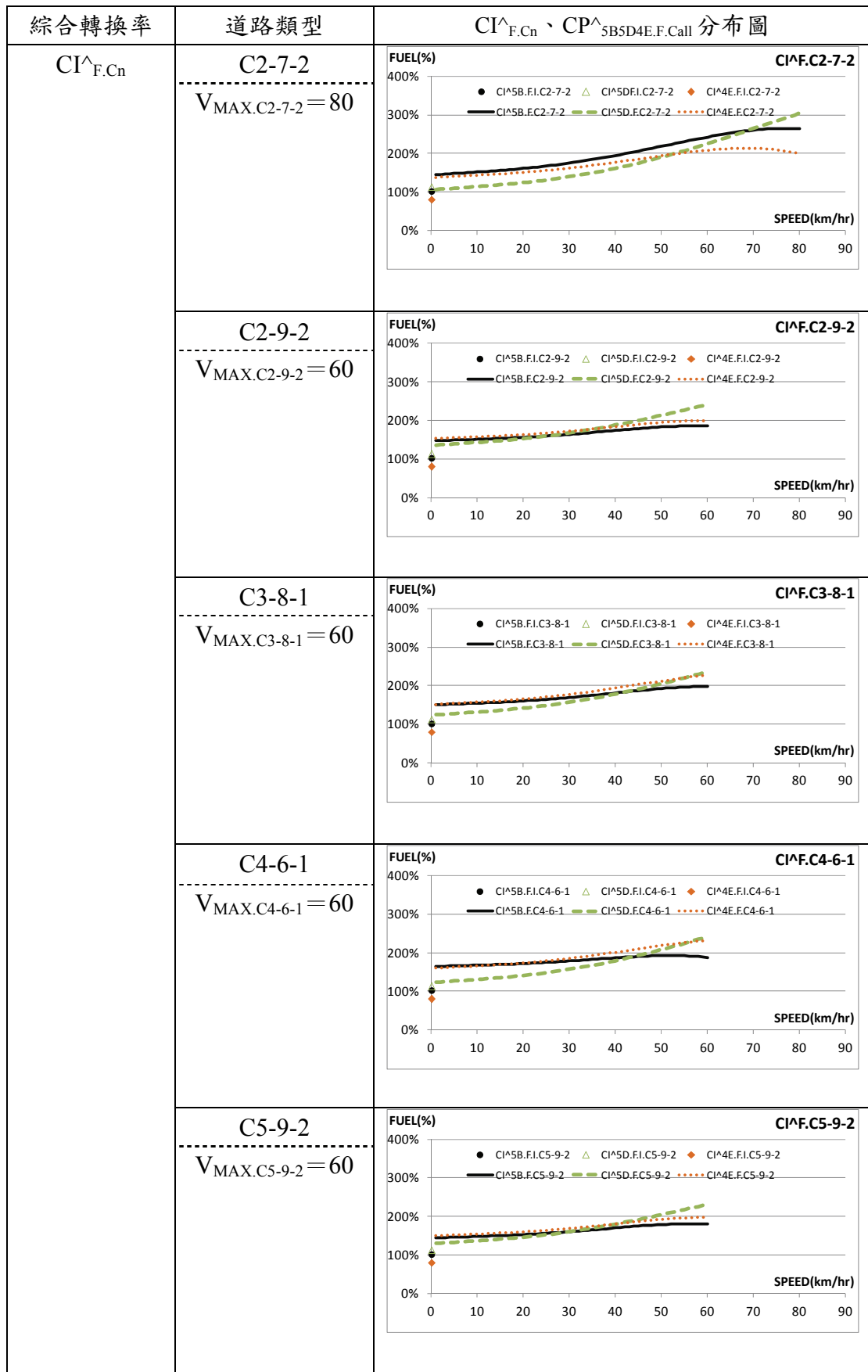
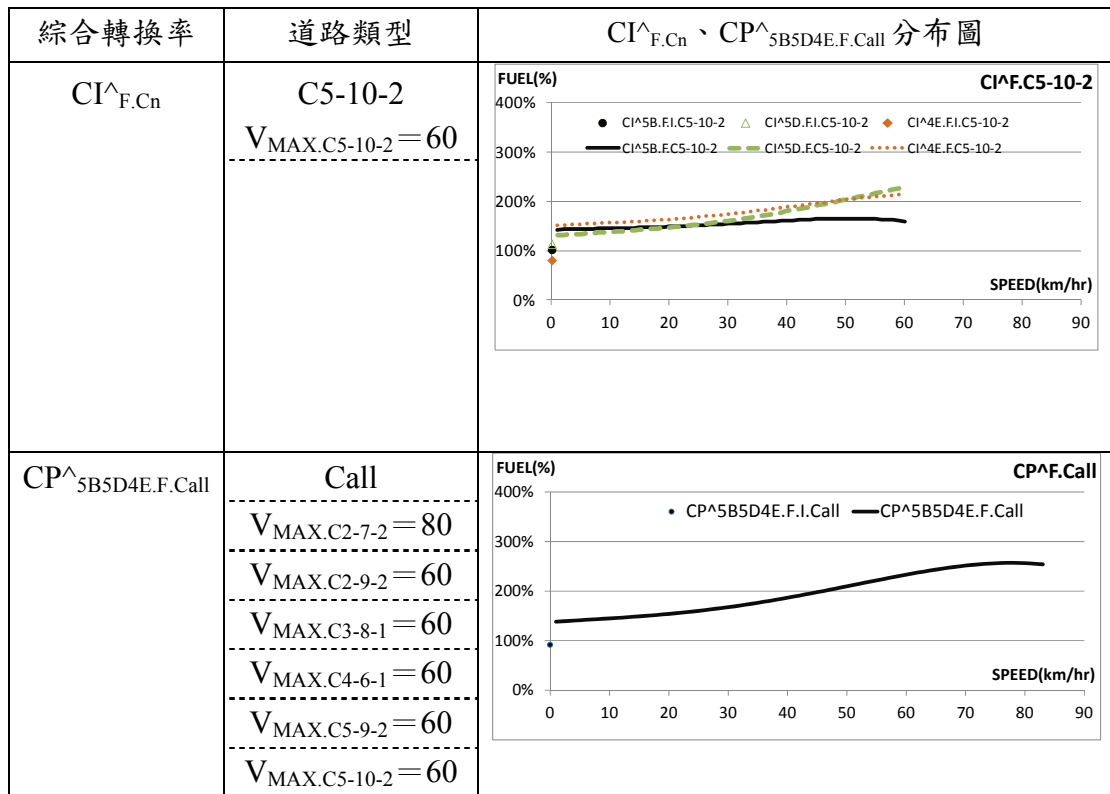


圖 4.3.1 $CI^{\wedge}_{F.Cn}$ 、 $CP^{\wedge}_{5B5D4E.F.Call}$ 分布圖：FUEL



註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」；Call 則包含上述 6 種道路類型。

資料來源：本計畫。

圖 4.3.1 $CI^{\wedge}_{F.Cn}$ 、 $CP^{\wedge}_{5B5D4E.F.Call}$ 分布圖：FUEL(續 1)

表 4.3-3 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)理想版綜合轉換率($CI_{5B.F.Cn}^{\wedge}$)：FUEL

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
0	102%	102%	102%	102%	102%	102%
1	145%	147%	150%	164%	144%	143%
2	145%	148%	151%	165%	144%	143%
3	146%	148%	151%	165%	145%	143%
4	147%	148%	152%	165%	145%	144%
5	148%	149%	152%	166%	146%	144%
6	148%	149%	153%	166%	146%	144%
7	149%	150%	153%	167%	147%	145%
8	150%	150%	154%	167%	147%	145%
9	151%	151%	154%	167%	147%	145%
10	151%	151%	155%	168%	148%	145%
11	152%	151%	155%	168%	148%	146%
12	153%	152%	156%	168%	149%	146%
13	154%	152%	156%	169%	149%	146%
14	155%	153%	157%	169%	149%	147%
15	156%	153%	157%	169%	150%	147%
16	157%	154%	158%	170%	150%	147%
17	158%	154%	158%	170%	151%	148%
18	159%	155%	159%	171%	151%	148%
19	160%	155%	160%	171%	152%	148%
20	161%	156%	160%	172%	153%	149%
21	162%	157%	161%	172%	153%	149%
22	163%	157%	162%	173%	154%	150%
23	164%	158%	163%	173%	155%	150%
24	166%	159%	164%	174%	155%	151%
25	167%	159%	164%	175%	156%	151%
26	169%	160%	165%	175%	157%	152%
27	170%	161%	166%	176%	158%	152%
28	172%	162%	167%	177%	158%	153%
29	173%	163%	168%	178%	159%	154%
30	175%	164%	169%	178%	160%	154%
31	177%	165%	170%	179%	161%	155%
32	178%	166%	171%	180%	162%	156%
33	180%	167%	173%	181%	163%	156%
34	182%	168%	174%	182%	164%	157%
35	184%	169%	175%	183%	165%	158%
36	186%	170%	176%	184%	166%	158%
37	188%	171%	177%	184%	167%	159%
38	190%	172%	179%	185%	168%	160%
39	192%	173%	180%	186%	169%	160%
40	194%	174%	181%	187%	170%	161%
41	197%	175%	182%	188%	171%	162%
42	199%	176%	184%	188%	172%	162%
43	201%	177%	185%	189%	173%	163%
44	204%	178%	186%	190%	174%	163%
45	206%	179%	187%	190%	175%	164%

表 4.3-3 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)理想版綜合轉換率($CI_{5B.F.Cn}^{\wedge}$)：

FUEL(續 1)

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
46	208%	180%	188%	191%	176%	164%
47	211%	181%	189%	191%	176%	165%
48	213%	182%	191%	192%	177%	165%
49	216%	182%	192%	192%	178%	165%
50	218%	183%	193%	192%	179%	165%
51	221%	184%	193%	193%	179%	165%
52	223%	184%	194%	193%	180%	165%
53	226%	185%	195%	193%	180%	165%
54	228%	185%	196%	192%	180%	165%
55	230%	185%	196%	192%	181%	164%
56	233%	186%	197%	191%	181%	164%
57	235%	186%	197%	191%	181%	163%
58	238%	186%	197%	190%	181%	162%
59	240%	185%	198%	189%	180%	161%
60	242%	185%	198%	188%	180%	160%
61	244%					
62	246%					
63	249%					
64	251%					
65	252%					
66	254%					
67	256%					
68	257%					
69	259%					
70	260%					
71	261%					
72	262%					
73	263%					
74	264%					
75	265%					
76	265%					
77	265%					
78	265%					
79	265%					
80	264%					

註：表中速率為 0 之綜合轉換率，係指適用於停等狀態下($V=0$ 及 $A=0$)之綜合轉換率。

資料來源：本計畫。

表 4.3-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)理想版綜合轉換率($CI_{5D.F.Cn}^{\wedge}$)：FUEL

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
0	113%	113%	113%	113%	113%	113%
1	106%	136%	124%	123%	130%	131%
2	107%	137%	125%	124%	130%	132%
3	108%	138%	126%	125%	131%	133%
4	108%	138%	127%	126%	132%	134%
5	109%	139%	128%	126%	133%	134%
6	110%	140%	128%	127%	133%	135%
7	111%	141%	129%	128%	134%	136%
8	112%	141%	130%	129%	135%	136%
9	113%	142%	131%	130%	136%	137%
10	113%	143%	132%	131%	137%	138%
11	114%	144%	132%	132%	137%	139%
12	115%	145%	133%	132%	138%	140%
13	116%	146%	134%	133%	139%	140%
14	117%	147%	135%	134%	140%	141%
15	118%	147%	136%	135%	141%	142%
16	119%	148%	137%	136%	142%	143%
17	120%	149%	138%	138%	143%	144%
18	121%	151%	139%	139%	144%	145%
19	123%	152%	140%	140%	145%	146%
20	124%	153%	142%	141%	146%	147%
21	125%	154%	143%	142%	147%	148%
22	126%	155%	144%	144%	148%	149%
23	128%	157%	146%	145%	150%	151%
24	129%	158%	147%	147%	151%	152%
25	131%	159%	148%	148%	152%	153%
26	132%	161%	150%	150%	154%	155%
27	134%	162%	152%	152%	155%	156%
28	136%	164%	153%	153%	157%	158%
29	137%	166%	155%	155%	158%	159%
30	139%	167%	157%	157%	160%	161%
31	141%	169%	159%	159%	162%	162%
32	143%	171%	160%	161%	163%	164%
33	145%	173%	162%	163%	165%	166%
34	147%	175%	164%	165%	167%	168%
35	149%	177%	167%	167%	169%	170%
36	151%	179%	169%	169%	171%	172%
37	154%	181%	171%	172%	173%	174%
38	156%	183%	173%	174%	175%	176%
39	159%	186%	176%	177%	177%	178%
40	161%	188%	178%	179%	180%	180%
41	164%	190%	180%	182%	182%	182%
42	166%	193%	183%	185%	184%	184%
43	169%	195%	186%	187%	187%	187%
44	172%	198%	188%	190%	189%	189%
45	175%	200%	191%	193%	191%	191%

表 4.3-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)理想版綜合轉換率(CI^{5D.F.Cn})：
FUEL(續 1)

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
46	178%	203%	194%	196%	194%	194%
47	181%	205%	196%	199%	196%	196%
48	184%	208%	199%	202%	199%	199%
49	187%	211%	202%	205%	202%	201%
50	190%	213%	205%	208%	204%	204%
51	193%	216%	208%	211%	207%	206%
52	197%	219%	211%	214%	210%	209%
53	200%	221%	214%	218%	212%	211%
54	204%	224%	217%	221%	215%	214%
55	207%	227%	220%	224%	217%	216%
56	211%	230%	223%	228%	220%	219%
57	214%	232%	226%	231%	223%	221%
58	218%	235%	230%	235%	225%	224%
59	222%	238%	233%	238%	228%	226%
60	225%	241%	236%	242%	231%	229%
61	229%					
62	233%					
63	237%					
64	241%					
65	245%					
66	248%					
67	252%					
68	256%					
69	260%					
70	264%					
71	268%					
72	272%					
73	276%					
74	280%					
75	284%					
76	288%					
77	292%					
78	296%					
79	300%					
80	304%					

註：表中速率為 0 之綜合轉換率，係指適用於停等狀態下(V=0&A=0)之綜合轉換率。
資料來源：本計畫。

表 4.3-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)理想版綜合轉換率(CI^{4E.F.Cn})：FUEL

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
0	81%	81%	81%	81%	81%	81%
1	138%	153%	152%	160%	150%	151%
2	139%	154%	152%	161%	150%	152%
3	139%	154%	153%	161%	151%	153%
4	140%	155%	154%	162%	151%	153%
5	140%	155%	154%	163%	152%	154%
6	141%	156%	155%	163%	152%	154%
7	142%	156%	156%	164%	153%	155%
8	142%	156%	156%	165%	153%	156%
9	143%	157%	157%	165%	154%	156%
10	143%	157%	157%	166%	154%	157%
11	144%	158%	158%	166%	155%	157%
12	145%	158%	159%	167%	155%	158%
13	145%	159%	159%	168%	156%	158%
14	146%	159%	160%	169%	156%	159%
15	147%	160%	161%	169%	157%	160%
16	147%	160%	162%	170%	157%	160%
17	148%	161%	163%	171%	158%	161%
18	149%	162%	163%	172%	158%	162%
19	150%	162%	164%	173%	159%	163%
20	151%	163%	165%	173%	160%	164%
21	151%	164%	166%	174%	160%	164%
22	152%	165%	167%	175%	161%	165%
23	153%	165%	168%	177%	162%	166%
24	154%	166%	169%	178%	163%	167%
25	156%	167%	171%	179%	164%	168%
26	157%	168%	172%	180%	165%	169%
27	158%	169%	173%	181%	166%	171%
28	159%	170%	174%	183%	167%	172%
29	160%	171%	176%	184%	168%	173%
30	162%	172%	177%	185%	169%	174%
31	163%	173%	179%	187%	170%	175%
32	164%	174%	180%	188%	171%	177%
33	166%	175%	182%	190%	172%	178%
34	167%	176%	183%	191%	173%	179%
35	169%	178%	185%	193%	174%	181%
36	170%	179%	187%	194%	176%	182%
37	172%	180%	188%	196%	177%	184%
38	173%	181%	190%	198%	178%	185%
39	175%	182%	192%	199%	179%	187%
40	177%	184%	194%	201%	180%	188%
41	178%	185%	195%	203%	182%	190%
42	180%	186%	197%	205%	183%	191%
43	182%	187%	199%	206%	184%	193%
44	183%	188%	201%	208%	185%	195%
45	185%	190%	203%	210%	187%	196%

表 4.3-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)理想版綜合轉換率($CI_{4E.F.Cn}^{\wedge}$)：FUEL(續 1)

速率 Km/hr	道路類型					
	省道低干擾分 隔 2 車道 (C2-7-2)	省道中干擾分 隔 2 車道 (C2-9-2)	縣道中干擾不 分隔 1 車道 (C3-8-1)	鄉道低干擾不 分隔 1 車道 (C4-6-1)	一般道路中干 擾分隔 2 車道 (C5-9-2)	一般道路高干 擾不分隔 2 車 道(C5-10-2)
46	187%	191%	205%	212%	188%	198%
47	189%	192%	207%	214%	189%	199%
48	190%	193%	208%	215%	190%	201%
49	192%	194%	210%	217%	191%	202%
50	194%	195%	212%	219%	192%	204%
51	195%	196%	214%	220%	193%	205%
52	197%	196%	216%	222%	194%	206%
53	199%	197%	217%	223%	195%	208%
54	200%	198%	219%	225%	195%	209%
55	202%	198%	221%	226%	196%	210%
56	203%	199%	222%	228%	196%	211%
57	204%	199%	224%	229%	197%	212%
58	206%	199%	225%	230%	197%	213%
59	207%	199%	226%	231%	197%	213%
60	208%	199%	228%	232%	197%	214%
61	209%					
62	210%					
63	211%					
64	212%					
65	212%					
66	213%					
67	213%					
68	213%					
69	213%					
70	213%					
71	213%					
72	212%					
73	211%					
74	210%					
75	209%					
76	208%					
77	206%					
78	204%					
79	202%					
80	199%					

註：表中速率為 0 之綜合轉換率，係指適用於停等狀態下($V=0 \& A=0$)之綜合轉換率。

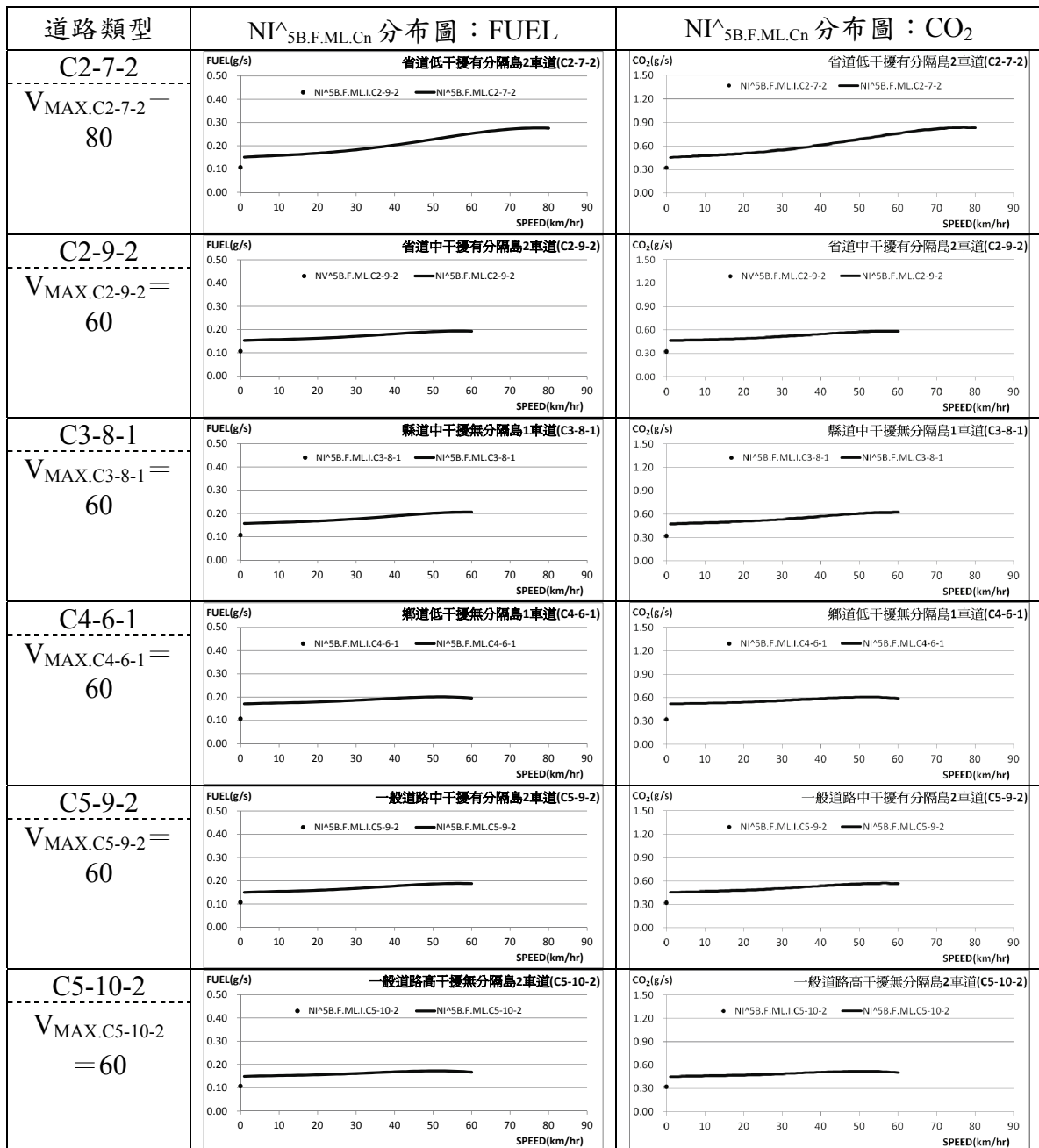
資料來源：本計畫。

表 4.3-6 實務版綜合轉換率($CP^{5B5D4E.F.Call}$)：FUEL

速率 Km/hr	綜合轉換率 ($CP^{5B5D4E.F.Call}$)	速率 Km/hr	綜合轉換率 ($CP^{5B5D4E.F.Call}$)
0	91%	—	—
1	138%	46	200%
2	139%	47	202%
3	140%	48	205%
4	140%	49	207%
5	141%	50	210%
6	142%	51	212%
7	143%	52	214%
8	143%	53	217%
9	144%	54	219%
10	145%	55	222%
11	146%	56	224%
12	146%	57	226%
13	147%	58	229%
14	148%	59	231%
15	149%	60	233%
16	150%	61	235%
17	151%	62	238%
18	152%	63	240%
19	153%	64	242%
20	154%	65	243%
21	155%	66	245%
22	156%	67	247%
23	157%	68	249%
24	159%	69	250%
25	160%	70	251%
26	161%	71	253%
27	163%	72	254%
28	164%	73	255%
29	166%	74	256%
30	168%	75	256%
31	169%	76	257%
32	171%	77	257%
33	173%	78	257%
34	175%	79	257%
35	176%	80	257%
36	178%		
37	180%		
38	182%		
39	184%		
40	187%		
41	189%		
42	191%		
43	193%		
44	195%		
45	198%		

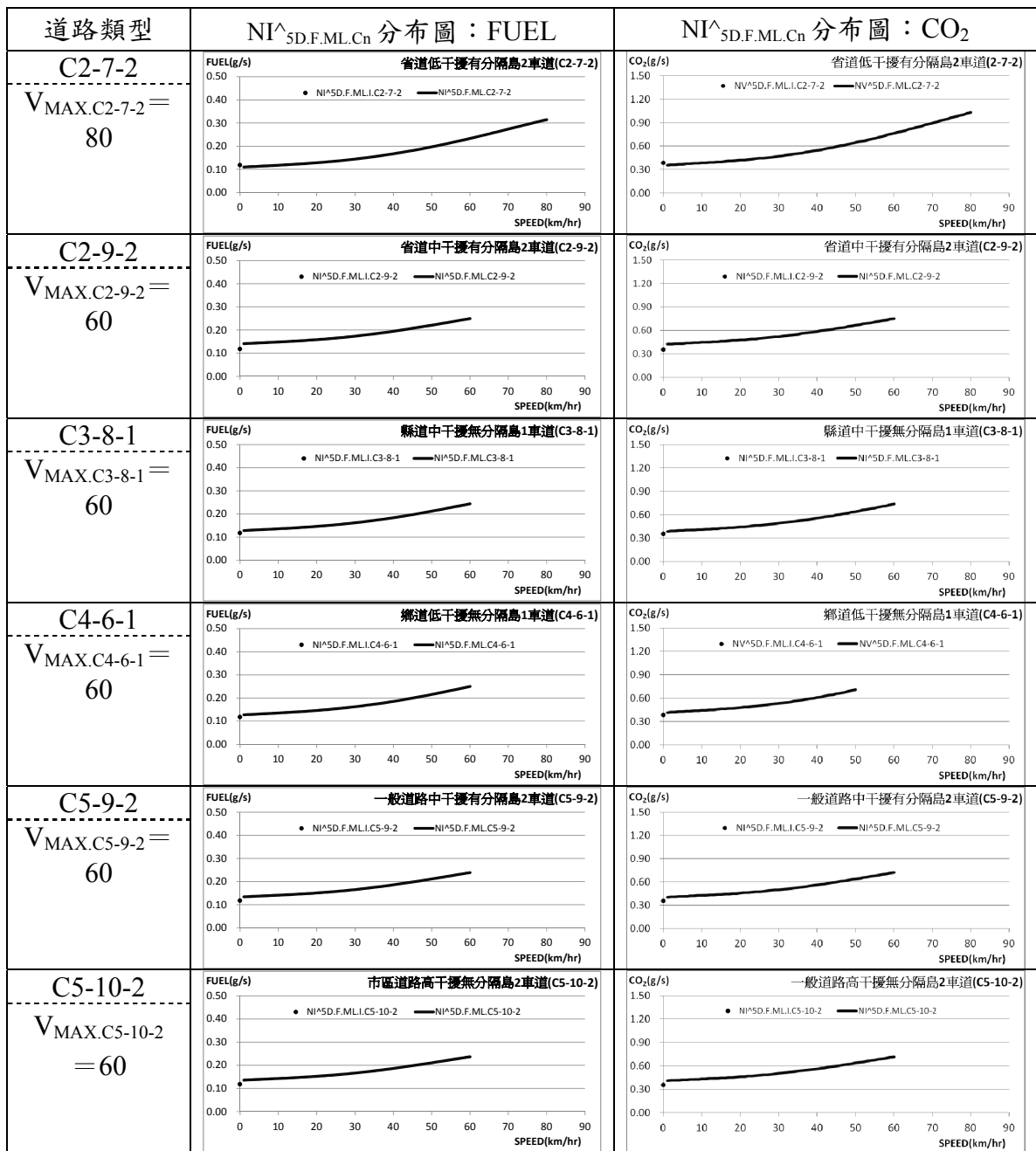
註：表中速率為 0 之綜合轉換率，係指適用於停等狀態下($V=0$ 及 $A=0$)之綜合轉換率。

資料來源：本計畫。



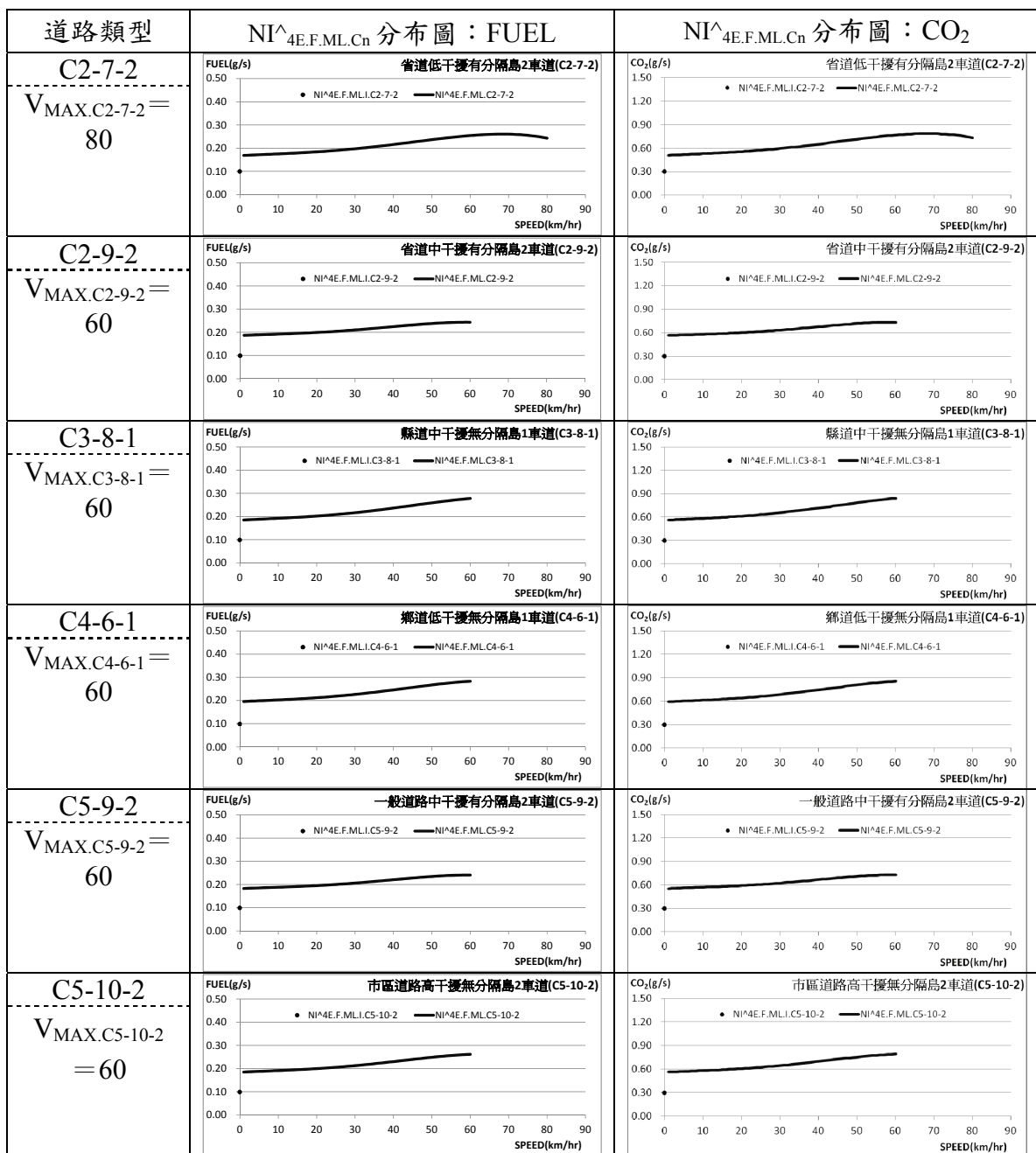
註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。
資料來源：本計畫。

圖 4.3.2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車) $NI^{\wedge}_{F.ML.Cn}$ 分布圖：FUEL、CO₂



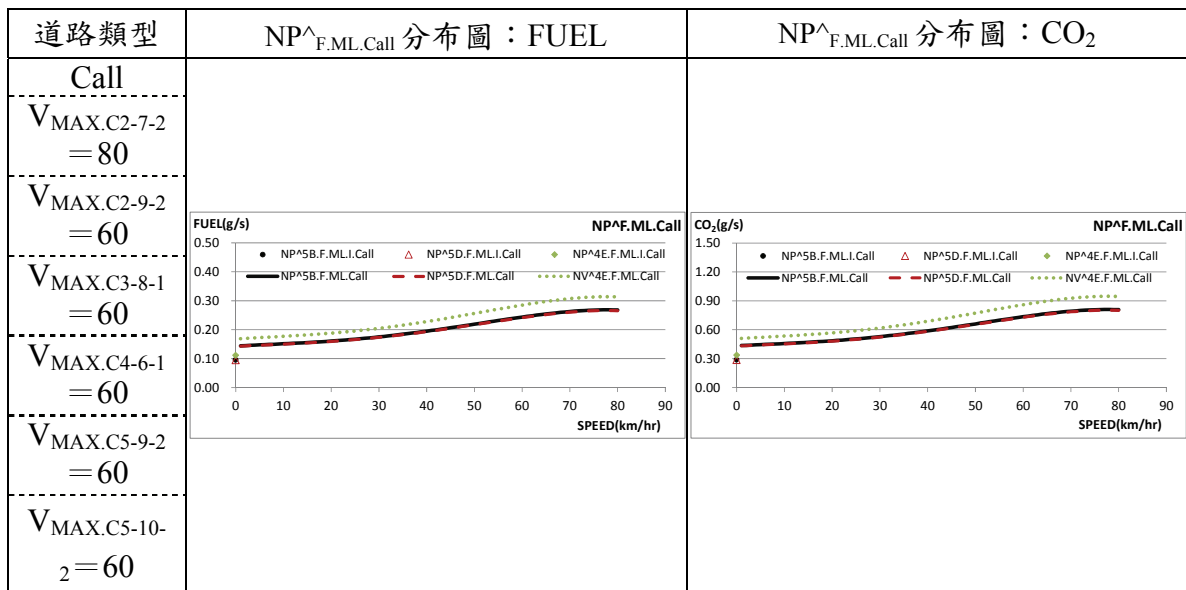
註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。
資料來源：本計畫。

圖 4.3.3 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車) $NI^{\wedge}_{F.ML.Cn}$ 分布圖：FUEL、CO₂



註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。
資料來源：本計畫。

圖 4.3.4 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)NI^{4E.F.ML.Cn} 分布圖：FUEL、CO₂



註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」；Call 則包含上述 6 種道路類型。

資料來源：本計畫。

圖 4.3.5 3 部實驗車輛之 $NP^{\wedge}_{F,ML,Call}$ 分布圖：FUEL、CO₂

4.3.2 非行駛狀態下之機車能耗/CO₂排放推估值(V=0 且 A=0)

本節針對機車在非行駛狀態下之能排/CO₂ 排放進行推估。本計畫將非行駛狀態下之能耗/CO₂ 排放量，區分為停等(V=0 且 A=0)與車輛起動(V=0 但 A>0)兩類(參見第三章表 3.4-10)。其中，車輛起動資料已用於輔助建構綜合轉換率，而停等狀態下之能耗/CO₂ 排放值則可用於建構停等轉換率，以供後續應用於推估機車於實際道路上停等狀態下之能耗/CO₂ 排放值。

本計畫比照行駛狀態下之模式建構路徑(參見圖 4.3.6)來推估機車於實際道路上停等狀態下之能耗/CO₂ 排放推估值。首先，本計畫利用 4/5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之市區能耗平均值與實際道路實驗下之停等(V=0 且 A=0)能耗值來構建停等轉換率($R_{F,ML,I}$)。其次，以所建構之停等轉換率($R_{F,ML,I}$)再搭配行駛狀態下所建構之管號差異轉換率(FF_{P9-P3})、法規測試程序轉換率(FF_{W-C})以及加重 75kg 加頭燈轉換率($FF_{W75.L}$)，組成停等狀態下之綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F,I}$)。此停等狀態下之綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F,I}$)搭配機車之法規標準測試之市區能耗平均值($N_{T,U}$)，即可用以推估實驗車輛於停等狀態下之能耗推估值。最後，亦搭配碳排放轉換當量(FF_U)，求得實驗車輛於停等狀態下之 CO₂ 排放推估值($NV^{\wedge}_{F,ML,I}$)。

特別說明，(1)就數值而言，3 車的停等轉換率均有差異。經計畫團隊與顧問盧昭暉教授共同檢視車輛運作特性與排放數據，而區分 125c.c.與 150c.c.。主要

原因是：4/5 期 125c.c 與 5 期 150c.c 之差異，主要是在於 150c.c 新一代引擎電噴控制上更為精細，可以隨時修正車輛負載變化噴油與點火，使引擎在最佳的狀況下運轉，以提供車輛更精確燃料，使空燃比處於較為稀薄狀態下燃燒或是車輛減速時由電腦控制減少引擎噴油量或是斷油策略。而 4/5 期 125c.c 雖然供油形式有所不同（化油器/電子燃料噴射），但是差異性略小於 150c.c 車型。(2) 上述所求得之推估值為實驗車輛「實際在各種道路上載重 150kg 且開啓頭燈」的情況，而此情況明顯不同於一般實際的情況（多為載重 75kg、未開啓頭燈），故本計畫另外以加重 75kg 加頭燈轉換率($FF_{W75.L}$)將實驗情況予以調整，求得一般行車情況下（載重 75kg、不開頭燈）的綜合轉換率與推估結果($CI^{\wedge}_{F.I}$ 、 $CP^{\wedge}_{5B5D4E.F.I}$ 與 $NI^{\wedge}_{F.M.L.I}$ 、 $NP^{\wedge}_{F.M.L.I}$)，以供後續應用。其推估過程及結果請參見表 4.3-7 至表 4.3-9。

最後為瞭解運用本計畫建構之停等轉換率推估停等狀態下能耗值的推估能力，本計畫比較「實際道路上量測之停等實際值($NV^{\wedge}_{F.I}$)」與「能耗推估值($NV^{\wedge}_{F.M.L.I}$)」，驗證結果如表 4.3-10 及表 4.3-12 所示。由推估結果及殘差值可知，除 5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）低估 20% 左右，其餘推估誤差大多介於 $\pm 13\%$ 以內，顯示本計畫所推估的停等能耗值，具有一定的推估能力。

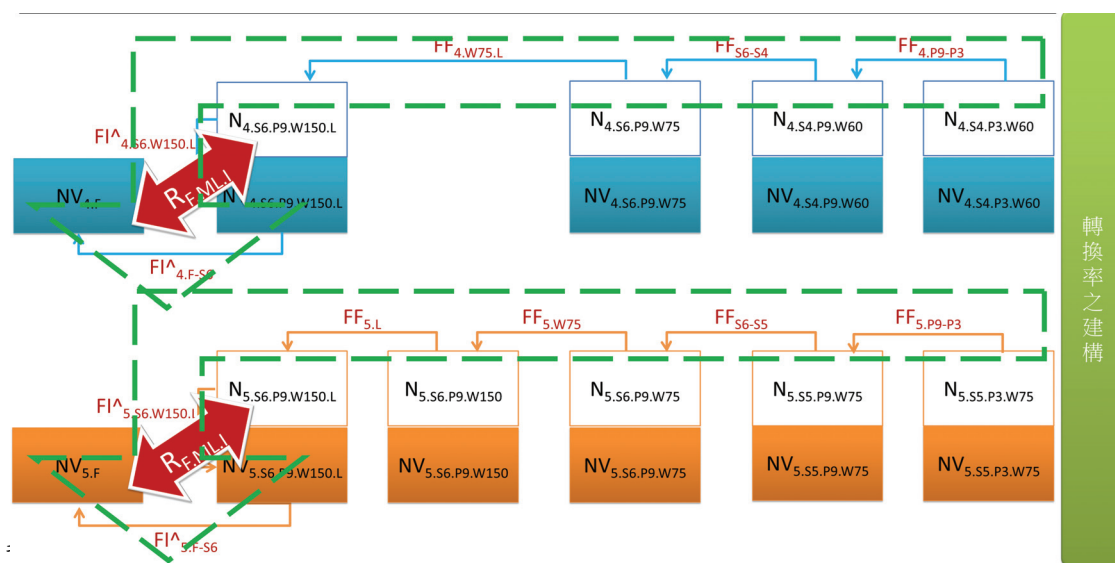


圖 4.3.6 停等模式之建構路徑

表 4.3-7 實驗車輛之 FF_{P9-P3} 、 FF_{W-C} 、 $FF_{W75.L}$ 轉換率

實驗車輛	FF_{P9-P3}	FF_{W-C}	FF_{W75}	FF_L	$FF_{W75.L}$
5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)	100.90%	114.01%	104.24%	104.67%	109.11%
5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)	101.60%	111.72%	—	—	108.04%
4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)	102.09%	116.48%	—	—	108.58%
平均	101.53%	114.07%	—	—	108.58%
代號	(3)	(4)	—	—	(5)

資料來源：本計畫。

表 4.3-8 實驗車輛於實際道路實驗下之停等數值

$V=0 \& A=0$	道路實驗						
g/s	C2-7-2	C2-9-2	C3-8-1	C4-6-1	C5-9-2	C5-10-2	合併 道路類型
代號	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)	0.11271045	0.11664334	0.11759210	0.11884900	0.11544723	0.11267475	0.11565281
5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)	0.10914411	0.13354756	0.12172191	0.12226222	0.12864391	0.13096914	0.12438147
4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)	0.10753899	0.11479494	0.10736007	0.10960167	0.11005709	0.11030096	0.10994229

註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」；Call 則包含上述 6 種道路類型。

資料來源：本計畫。

表 4.3-9 停等狀態下綜合轉換率之建構、推估方法與結果

停等轉換因子&推估結果	FUEL	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)
N _{4.S4.P3.W60} 、N _{5.S5.P3.W75} (g/s)	(1)	0.10443001	0.12215239	0.10351665
N _{S6.P9.W150.L} (g/s)	(2)	0.13107416	0.15771931	0.12694835
NV _{F.I.Call} (g/s)	(12)	0.11565281	0.10994229	0.12438147
R _{F.ML.I} (%)=(12)/(2) (理想版)	(13)	88%	70%	98%
R _{5B4E-F.ML.I} (%) (實務版)	(14)	79%		
CF ^{F.I} (理想版)	(15)	=(3) *(4) *(5) *(13)		
CF ^{5B5D4E.F.I} (實務版)	(16)	=(3) *(4) *(5) *(14)		
NV ^{F.ML.I} (理想版)(g/s)	FUEL：NV ^{5B.F.ML.I} 、NV ^{5D.F.ML.I} 、NV ^{4E.F.ML.I} (g/s)=(1)*(15)			
NV ^{F.ML.I} (g/s) (實務版)	FUEL：NV ^{5B.F.ML.I} 、NV ^{5D.F.ML.I} 、NV ^{4E.F.ML.I} (g/s)= (1)*(16)			
CI ^{F.I}	(17)	=(3) *(4) *(13)		
CP ^{5B5D4EF.I}	(18)	=(3) *(4) *(14)		
NI ^{F.ML.I} (g/s)	FUEL：NI ^{5B.F.ML.I} 、NI ^{5D.F.ML.I} 、NI ^{4E.F.ML.I} (g/s) = (1)*(17)= 0.10671730、0.11746520、0.09861711 CO ₂ ：NI ^{5B.F.ML.I} 、NI ^{5D.F.ML.I} 、NI ^{4E.F.ML.I} (g/s) =FUEL (g/s)*FF _U =0.32200167、0.35443167、0.29756068			
NP ^{F.ML.I} (g/s) (FUEL：NP ^{5B.F.ML.I} 、NP ^{5D.F.ML.I} 、NP ^{4E.F.ML.I} (g/s)= (1)*(18) = 0.09551331、0.09467794、0.11172248 CO ₂ ：NP ^{5B.F.ML.I} 、NP ^{5D.F.ML.I} 、NP ^{4E.F.ML.I} (g/s)=FUEL(g/s)*FF _U = 0.28819551、0.28567491、0.33710395			

資料來源：本計畫。

表 4.3-10 實驗機車之停等能耗實際值(NV_{F.I})與推估值(NV[^]_{F.M.L.I})：理想版

FUEL	停等實際值				停等推估值				殘差百分比		
	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	%	%
NV [^] _{F.M.L.I.C2-7-2}	0.11271045	0.10914411	0.10753899							2.8%	-0.4%
NV [^] _{F.M.L.I.C2-9-2}	0.11664334	0.13354756	0.11479494							-0.7%	-6.7%
NV [^] _{F.M.L.I.C3-8-1}	0.11759210	0.12172191	0.10736007	0.11586883	0.12753842	0.10707401				-1.5%	-0.3%
NV [^] _{F.M.L.I.C4-6-1}	0.11884900	0.12226222	0.10960167							-2.5%	-2.3%
NV [^] _{F.M.L.I.C5-9-2}	0.11544723	0.12864391	0.11005709							0.4%	-2.7%
NV [^] _{F.M.L.I.C5-10-2}	0.11267475	0.13096914	0.11030096							2.8%	-2.9%

註 1：上述停等實際值與推估值的實驗條件皆為載重 150kg、開啓頭燈。

註 2：殘差百分比 = $\left[\frac{(NV^{\wedge}_{F.M.L.I.} - NV_{F.I})}{NV_{F.I}} \right] \times 100\%$ 。

資料來源：本計畫。

表 4.3-11 實驗機車之停等能耗實際值(NV_{F.I})與推估值(NV[^]_{F.M.L.I})：實務版

FUEL	停等實際值				停等推估值				殘差百分比		
	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s	g/s
NV _{F.M.L.I.C2-7-2}	0.11271045	0.10914411	0.10753899	0.10370404	0.10279703	0.12130322	-8.0%	-5.8%	-8.0%	-5.8%	12.8%
NV _{F.M.L.I.C2-9-2}	0.11664334	0.13354756	0.11479494				-11.1%	-23.0%	-11.1%	-23.0%	5.7%
NV _{F.M.L.I.C3-8-1}	0.11759210	0.12172191	0.10736007				-11.8%	-15.5%	-11.8%	-15.5%	13.0%
NV _{F.M.L.I.C4-6-1}	0.11884900	0.12226222	0.10960167				-12.7%	-15.9%	-12.7%	-15.9%	10.7%
NV _{F.M.L.I.C5-9-2}	0.11544723	0.12864391	0.11005709				-10.2%	-20.1%	-10.2%	-20.1%	10.2%
NV _{F.M.L.I.C5-10-2}	0.11267475	0.13096914	0.11030096				-8.0%	-21.5%	-8.0%	-21.5%	10.0%

註 1：上述停等實際值與推估值的實驗條件皆為載重 150kg、開啓頭燈。

註 2：殘差百分比 = $\left[\frac{(NV_{F.M.L.I} - NV_{F.I})}{NV_{F.I}} \right] \times 100\%$ 。

資料來源：本計畫。

4.4 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證

承 4.3 節之結果，本計畫已建構出實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)(即為本計畫機車模式之建構結果)。透過此實務版綜合轉換率，搭配能源局車輛油耗指南公告之機車市區平均耗能值，以及碳排放轉換當量(FF_U)，即可逐步將機車機車市區平均耗能值轉換成一套動態(隨速率而變動)之能耗/CO₂ 排放推估曲線。

為瞭解所建構之模式的推估能力，本計畫以下運用 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)以及 5 期光陽 150 c.c.機車(實驗 F 車)，等不同於正式實驗的車輛，搭載實驗設備之道路實驗資料進行模式驗證。調查時，3 部實驗車輛分別由 3 位不同駕駛人員駕駛，並安排於平日進行調查(除 5 期山葉 100 c.c.[實驗 C 車]某一時段為假日外)。在行駛路線的部份，4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之道路實測資料，行駛路線與模式建構所選用之 6 種道路類型相同，分布於臺中、彰化地區(詳見表 3.3-13);而 5 期光陽 150 c.c.機車(實驗 F 車)之道路實測資料則為本計畫另外安排，於臺北都會區幹道測試，以茲驗證模式之地區可移轉性。本計畫共取得 3 部驗證實驗車輛逐秒之實際能耗/排放、speed-time profile 等資料，此資料經比照 3.4.2 節進行資料篩選與處理後(有效資料)，即可直接累加每秒的能耗以求得該車輛能耗總量(g)，並再轉成耗能實際值(km/l)；此再與本計畫運用模式推估所得之能耗總量(g)與耗能推估值(km/l)相加比較，即可瞭解本計畫所建構的實務版模式，應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況之推估能力(驗證步驟說明於表 4.4-1)。

然而，需進一步說明的是：進行模式驗證時，本計畫運用模式推估 3 部實驗車輛之能耗總量時，所代入的機車市區平均耗能值，其實驗狀態理論上應相同於該部實驗車輛進行道路實測時的狀態。但受限於研究經費，5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車，為本計畫今年度額外進行道路實測之車輛)未能同時於實驗室進行法規標準實驗，無法取得該部機車在現在狀態下的市區平均耗能值。故不同於 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)有分別於實驗室與道路進行調查，本計畫缺乏 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)於實驗室調查所得的市區平均耗能值，只能以能源局車輛油耗指南公告之機車市區平均耗能值代入，因此所推估出來的能耗總量與該車實際調查出來的能耗總量存在車輛經過 4.3 年使用的影響。

最後，本小節雖然只說明本計畫最後所建構之實務版推估模式的驗證結果，但本計畫亦運用實驗室之推估結果，以及採用理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)所推估之結果進行模式驗證，其細節與結果請分別參見附錄 3.7.1 與附錄 3.7.2。

表 4.4-1 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證步驟

項目	說明			
實驗資料取得說明	車輛	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) ^{註 2}	5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車)	5 期光陽 150 c.c. (實驗 F 車)
	實驗車齡 ^{註 1}	8.3 年	3.0 年	4.3 年
	時間	101/5/15~6/28	101/6/5~7/6	102/8/28
	路線	臺中、彰化地區 詳見表 3.3-13	臺中、彰化地區 詳見表 3.3-13	臺北市區公車 226 路線
	設備	HORIBA-ARTC		
	駕駛人員	3 位不同駕駛人員 ^{註 3}		
驗證步驟	Step1: 運用實驗取得之資料，求取實際能耗總量(g)與耗能實際值(km/l)	<p>■ 本計畫以 HORIBA-ARTC 設備可記錄逐秒速率(speed-time profile)與能耗(FUEL-time profile)資料，以此資料經篩選與處理後(有效資料)，即可直接累加每秒的能耗以求得該車輛能耗總量。</p> <p>➢ 實際能耗總量(g)……(A)</p> <p>■ 利用油品密度將此實際能耗總量(g)轉換為實際能耗總量(l)，再以行駛距離(km)除此實際能耗總量(l)，即可求得耗能實際值(km/l)。</p> <p>➢ 耗能實際值(km/l) ……(B)</p>		
	Step2: 以本計畫建構之能耗/排放模式成果，搭配 HORIBA MEXA 擷取之 speed-time profile，求得該趟實驗之推估能耗總量(g)與耗能推估值(km/l)。	<p>■ 運用本計畫所建構之實務版綜合轉換率 CP^F.Call 搭配實驗車輛之機車市區平均耗能值，即可求得該車輛之動態(隨速率而變動)能耗推估曲線。</p> <p>■ 以上述動態之能耗推估曲線，對應有效資料之 speed-time profile，即可以求得該趟實驗有效資料之每秒能耗，再將每秒之能耗予以累計，求得實務版推估能耗總量。</p> <p>➢ 實務版推估能耗總量(g)……(C)</p> <p>■ 利用油品密度將此實務版推估能耗總量(g)轉換為實務版推估能耗總量(l)，再以行駛距離(km)除此實務版推估能耗總量(l)，即可求得耗能推估值(km/l)。</p> <p>➢ 耗能推估值(km/l) ……(D)</p>		
	Step3: 比較「耗能實際值(km/l)」與「耗能推估值(km/l)」	<p>■ 計算推估誤差值(%)=100%×[(D-B)]/B</p>		

註 1：4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)及 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之實驗車齡計算至 101 年 6 月份；5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)之實驗車齡計算至 102 年 8 月份。

註 2：4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)觸媒已劣化。

註 3：此 3 位不同駕駛人員，亦皆非模式建構資料(實驗 B、D、E 車)之道路實驗駕駛人。

資料來源：本計畫。

表 4.4-2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證結果

C2-7-2	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/15、6/18	36.88	37.28	32.38	-13.13%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/6/5、6/8	40.50	56.16	42.57	-24.20%
C2-9-2	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/26~6/27	15.38	19.58	18.36	-6.22%
實驗 C 車 (5 期山葉 100c.c.)	101/7/4~7/5	18.21	33.36	25.88	-22.44%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	21.01	24.23	25.84	6.66%
C3-8-1	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/22、6/25	30.99	30.28	29.26	-3.37%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/6/7~6/8	28.65	43.01	34.80	-19.09%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	24.54	24.48	27.74	13.28%
C4-6-1	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/18、6/22	24.66	27.30	25.09	-8.06%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/6/6~6/7	24.60	39.60	31.41	-20.67%

表 4.4-2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證結果(續 1)

C4-6-1	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
C5-9-2	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/25~6/26	19.42	23.15	21.66	-6.43%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/7/3、7/5	14.60	28.30	21.91	-22.58%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	17.73	20.72	22.62	9.14%
C5-10-2	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/27~6/28	18.61	21.83	20.89	-4.32%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/7/5、7/6	13.73	26.65	20.72	-22.25%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	17.16	20.29	22.31	9.97%
臺北市區公車 226 路線	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	19.10	21.73	23.92	10.09%

註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

資料來源：本計畫。

觀察表 4.4-2，得到結論如下：

- (1) 5 期山葉 100c.c (實驗 C 車) 推估誤差較大，模式約低估-20%左右。推論原因是由於：資料分析顯示排氣管觸媒轉化器的觸媒已經失效，且因載重 150kg 造成加速較困難，對於高速油耗影響非常顯著，使得(部分道路類型)道路實驗低速油耗相對 125c.c.車輛較低，但高速則較 125c.c.車輛耗油，使道路實驗數據不盡符合先驗知識。在此狀況下模式顯著低估。不過，一般使用中 100c.c.車輛亦可能因疏於保養(未定期更新觸媒)同時載重過重(150kg)，而有類似能耗排放特性。
- (2) 以機車多於市區內使用之特性而言，市區道路類型(C5-9-2、C5-10-2 及臺北市區公車 226 路線)之推估誤差，5 期山葉 100c.c (實驗 C 車) 以外，驗證結果皆在 $\pm 10.09\%$ 以內。顯示即便駕駛人不同(3 位不同的駕駛)、應用城市不同(台中、台北)、排氣量不同(125c.c.及 150c.c.)，本研究所建構模式在應用上應均具有良好的推估能力。
- (3) 就各別車輛所有道路類型而言，雖然 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)保養情況較差以致觸媒已劣化(使用中車輛普遍狀態)，使能耗推估稍有低估，但實驗 A 車各道路類型之能耗推估誤差率皆在-13.13%以內。顯示本計畫所建構之模式，即使應用不同駕駛行為、不同保養情況，也具有一定的推估能力。同時，一般使用中車輛亦可能因疏於保養(未定期更換觸媒)而有類似能耗排放特性，將較模式推估之一般狀態多耗油。此點顯示交通部門如能推動政策強化使用中車輛更新觸媒，亦將有助於節能減碳。
- (4) 至於 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)，其實驗地區、駕駛行為及車齡等因素均不同於本計畫用於建構模式之實驗車輛，加上所帶入之機車市區平均耗能值也存在 4.3 年的使用差異，但驗證結果仍顯示誤差率在 $\pm 13.28\%$ 以內，可說明本計畫所建構模式移轉應用於不同地區、不同駕駛行為及不同車齡同樣具有一定的推估能力。

綜合上述驗證結果可知，本計畫所建構之機車能耗/ CO_2 排放推估模式(實務版綜合轉換率)，即使在某些單一速率下的推估誤差較大(高於 $\pm 50\%$ ，請參考附圖 3.6.79)，但就整體應用而言，即便是應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到相當穩健的推估結果。

4.5 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之應用

本計畫所建構之實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)，可搭配能源局車輛油耗指南公告之機車市區平均耗能值以及碳排放轉換當量(FF_U)，以反映機車在實際道路上的能耗/CO₂ 排放情形，並應用於運輸規劃或交通模擬分析中。然而，為進一步讓讀者清楚如何應用本計畫之成果，此節將分別以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值($N_{T.U}$)與全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值，進行說明。

4.5.1 以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值($N_{T.U}$)為輸入值之方法與成果

理論上，本計畫應以能源局公告之實驗車輛的市區能耗平均值為輸入值，搭配實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)，求得實驗車輛之動態能耗/CO₂ 排放曲線。惟因以下 3 點限制/原因，茲以本計畫執行法規標準測試程序實驗室實驗所得之市區能耗平均值，作為輸入值，求得本計畫 3 部實驗車輛之動態能耗/CO₂ 排放率。(1)本計畫所選擇的 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之公告值並非該期別測試方法所得；這是由於實驗車輛出廠年份恰逢環保期別轉換過渡期，故即使公告 5 期法規測試程序，車廠仍可選擇 4 期法規進行能耗測試；(2)本計畫於能源局公告之車輛油耗指南中，無法找到 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之公告值，僅有相近車型之公告值；(3)本計畫實驗室實驗係在法規實驗室(車輛中心)，採 4 期(實驗 E 車)、5 期(實驗 B 車、實驗 D 車)法規標準測試程序進行實驗，與能源局公告能耗值之測試條件一致。

最後，本計畫建議其後續應用時，如果無法取得目標車輛之能源局公告油耗指南數據，可以前後 1 年內且同引擎族的法規測試結果替代。

1. 模式應用方法說明：未開啓頭燈

能源局公告之車輛油耗指南即為依 4 期、5 期法規標準測試程序進行實驗，係屬於未開啓頭燈且配重 75kg 下的情況。而此值搭配本計畫所建構之實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)，所求得之實驗車輛動態能耗/CO₂ 排放曲線亦為未開啓頭燈且配重 75kg 的情況(參見式 4.5-1)。

$$NP^{\wedge}_{F.ML}(g/s)=CP^{\wedge}_{F.Call} \times N_{T.U} \quad \text{式 4.5-1}$$

其中：

$N_{T.U}$ ：機車之法規標準測試市區能耗平均值；

$CP^{\wedge}_{F.Call}$ ：實務版之綜合轉換率；

$NP^{\wedge}_{F.ML}(g/s)$ ：未開啓頭燈下之機車動態能耗/CO₂ 排放率。

2. 模式應用方法說明：開啓頭燈

在部份應用情境下，可能需要用到機車開啓頭燈之能耗/CO₂推估值。為此，本計畫提供「開啓頭燈之轉換率(FF_L)」供相關研究使用。運用此值，後續即可以式 4.5-2 求得實驗車輛在開啓頭燈且配重 75kg 下之動態能耗/CO₂排放值。

$$NP_{F.M.L.L}^{\wedge}(g/s) = CP_{F.Call}^{\wedge} \times FF_L \times N_{T.U} \quad \text{式 4.5-2}$$

其中：

N_{T.U}：機車之法規標準測試市區能耗平均值；

FF_L：開啓頭燈之轉換率，此值為不隨速率變動之固定值 104.67%；

CP_{F.Call}[∧]：實務版之綜合轉換率；

NP_{F.M.L.L}[∧](g/s)：頭燈開啟下之機車動態能耗/CO₂排放。

3. 模式應用結果：

依據上述式 4.5-1、式 4.5-2，再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，即可求得 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)及 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)與分別在未開啓頭燈與開啓頭燈之能耗/CO₂ 排放推估值。同時，為便於研究成果可與相關研究之成果比較，本計畫運用式 4.5-3～式 4.5-5，將上述 NP_{F.M.L.L}[∧] 成果(g/s)轉換為不同的單位，此結果請參見表 4.5-1、表 4.5-2、圖 4.5.1～圖 4.5.4。

$$NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{L}{s}\right) = NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{g}{s}\right) \Big/ D\left(\frac{g}{cm^3}\right) \Big/ 1000 \quad \text{式 4.5-3}$$

$$NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{L}{km}\right) = \frac{1}{1000}\left(\frac{L}{cm^3}\right) \times \frac{1}{D\left(\frac{g}{cm^3}\right)} \times 3600\left(\frac{s}{hr}\right) \times NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{g}{s}\right) \times \frac{1}{V\left(\frac{km}{hr}\right)} \quad \text{式 4.5-4}$$

$$NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{g}{km}\right) = NP_{F.M.L.L}^{\wedge}\left(\frac{g}{s}\right) \times 3600\left(\frac{s}{hr}\right) \times \frac{1}{V\left(\frac{km}{hr}\right)} \quad \text{式 4.5-5}$$

其中：

NP_{F.M.L.L}[∧]：頭燈開啟下之機車動態能耗/CO₂排放；

D：油品容積係數(g/cm³)；依據台灣中油股份有限公司「石油產品規範」中「車用無鉛汽油規範」之 95 無鉛汽油密度(Density at 15°C, g/ml)最大(0.720)最小(0.775)區間之中間值，取 0.75 g/ml。

V：該秒的瞬時數率(km/hr)。

表 4.5-1 實驗機車在實際道路上的能耗/CO₂ 排放推估值(以 N_{T,U} 為輸入值)：未開啟頭燈

車輛	5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)						5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)						4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)					
	S 版			K 版			S 版			K 版			S 版			K 版		
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	FUEL (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)
速率 (Km/hr)																		
V=0&λ=0	0.09551331	0.00012735	0.28819551			0.09467794	0.00012624	0.28567491			0.11172248	0.00014896	0.33710395					
1	0.14431861	0.00019242	0.43545736			0.14305638	0.00019074	0.43164879			0.16881032	0.00022508	0.50935700					
2	0.14513594	0.00019351	0.43792350			0.14386656	0.00019182	0.43409336			0.16976634	0.00022636	0.51224165					
3	0.14592937	0.00019457	0.44031754			0.14465305	0.00019287	0.43646647			0.17069443	0.00022759	0.51504198					
4	0.14670495	0.00019561	0.44265775			0.14542185	0.00019390	0.43878621			0.17160163	0.00022880	0.51777933					
5	0.14746851	0.00019662	0.44496166	0.14156977	320.37239766	0.14617873	0.00019490	0.44106997	0.14033159	317.57037723	0.17249477	0.00022999	0.52047423	0.16559498	374.74144742			
6	0.14822563	0.00019763	0.44724614	0.11858051	268.34768473	0.14692923	0.00019591	0.44333447	0.11754338	266.00067949	0.17338038	0.00023117	0.52314640	0.13870430	313.88783965			
7	0.14898167	0.00019864	0.44952735	0.10215886	231.18549189	0.14767865	0.00019690	0.44559572	0.10126536	229.16351223	0.17426472	0.00023235	0.52581474	0.11949581	270.41900765			
8	0.14974174	0.00019966	0.45182074	0.08984504	203.31933484	0.14843208	0.00019791	0.44786906	0.08905925	201.54107637	0.17515378	0.00023354	0.52849734	0.10509227	237.82380250			
9	0.15051075	0.00020068	0.45414111	0.08027240	181.65644472	0.14919437	0.00019893	0.45016913	0.07957033	180.06765282	0.17605330	0.00023474	0.53121149	0.09389509	212.48459456			
10	0.15129337	0.00020172	0.45650253	0.07262082	164.34091037	0.14997014	0.00019996	0.45250990	0.07198567	162.90356249	0.17696873	0.00023596	0.53397365	0.08494499	192.23051384			
11	0.15209403	0.00020279	0.45891838	0.06636830	150.19147033	0.15076379	0.00020102	0.45490462	0.06578784	148.87787536	0.17790527	0.00023721	0.53679949	0.07763139	175.67983194			
12	0.15291693	0.00020389	0.46140136	0.06116677	138.42040875	0.15157950	0.00020211	0.45736588	0.06063180	137.20976509	0.17886782	0.00023849	0.53970384	0.07154713	161.91115310			
13	0.15377606	0.00020502	0.46396347	0.05677516	128.48219173	0.15242121	0.00020323	0.45990558	0.05627860	127.35846906	0.17986105	0.00023981	0.54270076	0.06641024	150.28636314			
14	0.15464516	0.00020619	0.46661601	0.05302120	119.98697375	0.15329262	0.00020439	0.46253492	0.05255747	118.93755141	0.18088934	0.00024119	0.54580345	0.06201920	140.34945751			
15	0.15555775	0.00020741	0.46936959	0.04977848	112.64870154	0.15419722	0.00020560	0.46526442	0.04934311	111.66346072	0.18195680	0.00024261	0.54902433	0.05822618	131.76583804			
16	0.15650711	0.00020868	0.47223413	0.04695213	106.25267901	0.15513828	0.00020685	0.46810391	0.04654148	105.32337868	0.18306728	0.00024409	0.55237499	0.05492018	124.28437349			
17	0.15749630	0.00021000	0.47521885	0.04446954	100.63457985	0.15611882	0.00020816	0.47106252	0.04408061	99.75441618	0.18422434	0.00024563	0.55586624	0.05201628	117.71285039			
18	0.15852815	0.00021137	0.47833228	0.04227417	95.66645592	0.15714164	0.00020952	0.47414872	0.04190444	94.82974412	0.18543130	0.00024724	0.55950804	0.04944835	111.90160707			
19	0.15960525	0.00021281	0.48158225	0.04032133	91.24716401	0.15820933	0.00021095	0.477737027	0.03996867	90.44910395	0.18669119	0.00024892	0.56330955	0.04716409	106.73233576			
20	0.16072998	0.00021431	0.48497591	0.03857519	87.29566469	0.15932421	0.00021243	0.48073425	0.03823781	86.53216497	0.18800678	0.00025068	0.56727913	0.04512163	102.11024414			
21	0.16190445	0.00021587	0.48851971	0.03700673	83.74623561	0.16048842	0.00021398	0.48424705	0.03668307	83.01377968	0.18938058	0.00025251	0.57142433	0.04328699	97.95845640			
22	0.16313060	0.00021751	0.49221939	0.03559213	80.54499040	0.16170383	0.00021561	0.48791437	0.03528084	79.84053299	0.19081480	0.00025442	0.57575186	0.04163232	94.21394136			
23	0.16441008	0.00021921	0.49608001	0.03431167	77.64730561	0.16297212	0.00021730	0.49174123	0.03401157	76.96819175	0.19231142	0.00025642	0.58026766	0.04013456	90.82450269			
24	0.16574435	0.00022099	0.50010594	0.03314887	75.01589093	0.16429472	0.00021906	0.49573195	0.03285894	74.35979178	0.19387212	0.00025850	0.58497681	0.03877442	87.74652171			
25	0.16713462	0.00022285	0.50430085	0.03208985	72.61932258	0.16567284	0.00022090	0.49989017	0.03180918	71.98418414	0.19549833	0.00026066	0.58988362	0.03753568	84.94324185			
26	0.16858188	0.00022478	0.50866772	0.03112281	70.43091513	0.16710744	0.00022281	0.50421884	0.03085060	69.81491679	0.19719120	0.00026292	0.59499158	0.03640453	82.38344898			
27	0.17008689	0.00022678	0.51320883	0.03023767	68.42784399	0.16859928	0.00022480	0.50872024	0.02997321	67.82936479	0.19895161	0.00026527	0.60030334	0.03536918	80.04044508			
28	0.17165017	0.00022887	0.51792577	0.02942574	66.59045604	0.17014889	0.00022687	0.51339592	0.02916838	66.00804688	0.20078019	0.00026771	0.60582077	0.03441946	77.89124176			
29	0.17327202	0.00023103	0.52281943	0.02867951	64.90172275	0.17175656	0.00022901	0.51824678	0.02842867	64.33408349	0.20267728	0.00027024	0.61154492	0.03354658	75.91592067			
30	0.17495250	0.00023327	0.52789002	0.02799240	63.34680283	0.17342235	0.00023123	0.52327303	0.02774758	62.79276310	0.20464296	0.00027286	0.61747602	0.03274287	74.09712183			
31	0.17669147	0.00023559	0.53313705	0.02735868	61.91268936	0.17514610	0.00023353	0.52847416	0.02711940	61.37119259	0.20667703	0.00027557	0.62361349	0.03200160	72.41963102			
32	0.17848851	0.00023798	0.53855932	0.02677328	60.58792326	0.17692742	0.00023590	0.53384901	0.02653911	60.05801307	0.20877904	0.00027837	0.62995595	0.03131686	70.87004444			
33	0.18034300	0.00024046	0.54415495	0.02623171	59.36235869	0.17876570	0.00023835	0.53939570	0.02600228	58.84316745	0.21094825	0.00028126	0.63650120	0.03068338	69.43649447			
34	0.18225410	0.00024301	0.54992138	0.02572999	58.22696998	0.18066008	0.00024088	0.54511170	0.02550495	57.71770900	0.21318368	0.00028424	0.64324622	0.03009652	68.10842372			
35	0.18422073	0.00024563	0.55585533	0.02526456	57.17369158	0.18260951	0.00024348	0.55099375	0.02504359	56.67364272	0.21548405	0.00028731	0.65018720	0.02955210	66.87639788			
36	0.18624155	0.00024832	0.56195285	0.02483221	56.19528471	0.18461266	0.00024615	0.55703793	0.02461502	55.70379313	0.21784782	0.00029046	0.65731950	0.02904638	65.73194971			
37	0.18831505	0.00025109	0.56820926	0.02443006	55.28522566	0.18666802	0.00024889	0.56323963	0.02421639	54.80169358	0.22027320	0.00029370	0.66463766	0.02857598	64.66744837			
38	0.19043943	0.00025392	0.57461923	0.02405551	54.43761167	0.18877382	0.00025170	0.56959354	0.02384511	53.96149294	0.22275810	0.00029701	0.67213544	0.02813787	63.67598938			
39	0.19261270	0.00025682	0.58117671	0.02370618	53.64708133	0.19092808	0.00025457	0.57609366	0.02349884	53.17787668	0.22530019	0.00030040	0.67980577	0.02772925	62.75130147			
40	0.19483262	0.00025978	0.58787497	0.02337991	52.90874693	0.19312859	0.00025750	0.58273333	0.02317543	52.44599985	0.22789685	0.00030386	0.68764075	0.02734762	61.88766744			

註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔1車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

表 4.5-1 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值(以 N_{DOE} 為輸入值)：未開啟頭燈(續 1)

車輛	5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)						5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)						4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)					
	S 版			K 版			S 版			K 版			S 版			K 版		
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)		FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)		FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	
速率 (Km/hr)																		
41	0.19709674	0.00026280	0.59470656	0.02307474	52.21813666		0.19537290	0.00026050	0.58950517	0.02287293	51.76142975		0.23054519	0.00030739	0.69563170	0.02699066	61.07985661	
42	0.19940235	0.00026587	0.60166336	0.02278884	51.57114512		0.19765835	0.00026354	0.59640113	0.02258953	51.12009689		0.23324208	0.00031099	0.70376911	0.02665624	60.32306687	
43	0.20174654	0.00026900	0.60873656	0.02252054	50.96399072		0.19998204	0.00026664	0.60341246	0.022332358	50.51825275		0.23598409	0.00031465	0.71204267	0.02634241	59.61287486	
44	0.20412615	0.00027217	0.61591663	0.02226831	50.39317886		0.20234083	0.00026979	0.61052974	0.02207355	49.95243329		0.23876754	0.00031836	0.72044125	0.02604737	58.94519292	
45	0.20653780	0.00027538	0.62319338	0.02203070	49.85547007		0.20473139	0.00027298	0.61774284	0.02183801	49.41942737		0.24158845	0.00032212	0.72895290	0.02576944	58.31623184	
46	0.20897787	0.00027864	0.63055589	0.02180639	49.34785224		0.20715012	0.00027620	0.62504096	0.02161566	48.91624923		0.24444262	0.00032592	0.73756487	0.02550706	57.72246832	
47	0.21144252	0.00028192	0.63799258	0.02159413	48.86751647		0.20959322	0.00027946	0.63241261	0.02140526	48.44011455		0.24732554	0.00032977	0.74626361	0.02525878	57.16061679	
48	0.21392769	0.00028524	0.64549115	0.02139277	48.41183589		0.21205665	0.00028274	0.63984559	0.02120566	47.98841941		0.25023246	0.00033364	0.75503473	0.02502325	56.62760458	
49	0.21642906	0.00028857	0.65303861	0.02120121	47.97834708		0.21453614	0.00028605	0.64732705	0.02101579	47.55872196		0.25315832	0.00033754	0.76386304	0.02479918	56.12055022	
50	0.21894210	0.00029192	0.66062130	0.02101844	47.56473374		0.21702720	0.00028937	0.65484342	0.02083461	47.14872613		0.25609784	0.00034146	0.77273256	0.02458539	55.63674429	
51	0.22146205	0.00029528	0.66822484	0.02084349	47.16881223		0.21952512	0.00029270	0.66238045	0.02066119	46.75626740		0.25904545	0.00034539	0.78162646	0.02438075	55.17363261	
52	0.22398392	0.00029865	0.67583416	0.02067544	46.78851886		0.22202493	0.00029603	0.66992322	0.02049461	46.37930013		0.26199529	0.00034933	0.79052713	0.02418418	54.72880126	
53	0.22650249	0.00030200	0.68343351	0.02051343	46.42189855		0.22452147	0.00029936	0.67745610	0.02033402	46.01588633		0.26494127	0.00035326	0.79941613	0.02399468	54.29996336	
54	0.22901229	0.00030535	0.69100642	0.02035665	46.06709477		0.22700932	0.00030268	0.68496279	0.02017861	45.66418571		0.26787700	0.00035717	0.80827421	0.02381129	53.88494733	
55	0.23150765	0.00030868	0.69853576	0.02020430	45.72234060		0.22948286	0.00030598	0.69242627	0.02002759	45.32244681		0.27079584	0.00036106	0.81708132	0.02363309	53.48168638	
56	0.23398266	0.00031198	0.70600368	0.02005566	45.38595071		0.23193622	0.00030925	0.69982887	0.01988025	44.98899903		0.27369087	0.00036492	0.82581659	0.02345922	53.08820917	
57	0.23643117	0.00031524	0.71339164	0.01990999	45.05631420		0.23436331	0.00031248	0.70715222	0.01973586	44.66224557		0.27655490	0.00036874	0.83445833	0.02328883	52.70263145	
58	0.23884680	0.00031846	0.72068042	0.01976663	44.73188822		0.23675782	0.00031568	0.71437725	0.01959375	44.34065706		0.27938049	0.00037251	0.84298406	0.02312114	52.32314850	
59	0.24122297	0.00032163	0.72785009	0.01962492	44.41119215		0.23911320	0.00031882	0.72148422	0.01945328	44.02276584		0.28215990	0.00037621	0.85137047	0.02295538	51.94802845	
60	0.24355282	0.00032474	0.73488004	0.01948423	44.09280245		0.24142267	0.00032190	0.72845268	0.01931381	43.70716082		0.28488514	0.00037985	0.85959344	0.02279081	51.57560617	
61	0.24582930	0.00032777	0.74174895	0.01934395	43.77534798		0.24367925	0.00032491	0.73526151	0.01917476	43.39248285		0.28754796	0.00038340	0.86762804	0.02262672	51.20427784	
62	0.24804512	0.00033073	0.74843482	0.01920349	43.45750575		0.24587569	0.00032783	0.74188891	0.01903554	43.07742052		0.29013982	0.00038685	0.87544854	0.02246244	50.83249595	
63	0.25019276	0.00033359	0.75491495	0.01906231	43.13799714		0.24800454	0.00033067	0.74831236	0.01889558	42.76070637		0.29265192	0.00039020	0.88302839	0.02297729	50.45876488	
64	0.25226445	0.00033635	0.76116594	0.01891983	42.81558439		0.25005811	0.00033341	0.75450868	0.01875436	42.44111348		0.29507519	0.00039343	0.89034021	0.02213064	50.08163682	
65	0.25425223	0.00033900	0.76716372	0.01877555	42.48906747		0.25202850	0.00033604	0.76045400	0.01861134	42.11745232		0.29740030	0.00039653	0.89735584	0.02196187	49.69970808	
66	0.25614786	0.00034153	0.77288349	0.01862894	42.15728124		0.25390756	0.00033854	0.76612375	0.01846600	41.78856794		0.29961764	0.00039949	0.90404629	0.02179037	49.31161581	
67	0.25794292	0.00034392	0.77829978	0.01847949	41.81909283		0.25568692	0.00034092	0.77149267	0.01831787	41.45333737		0.30171733	0.00040229	0.91038176	0.02161557	48.91603487	
68	0.25962873	0.00034617	0.78338643	0.01832673	41.473339927		0.25735798	0.00034314	0.77653483	0.01816645	41.11066730		0.30368923	0.00040492	0.91633164	0.02143689	48.51167512	
69	0.26119639	0.00034826	0.78811657	0.01817018	41.11912532		0.25891193	0.00034522	0.78122359	0.01801126	40.75949188		0.30552293	0.00040736	0.92186451	0.02125377	48.09727883	
70	0.26263676	0.00035018	0.79246264	0.01800938	40.75522151		0.26033970	0.00034712	0.78553165	0.01785187	40.39877082		0.30720773	0.00040961	0.92694814	0.02106567	47.67161844	
71	0.26394048	0.00035192	0.79639640	0.01784386	40.38066229		0.26163202	0.00034884	0.78943100	0.01768780	40.02748754		0.30873270	0.00041164	0.93154947	0.02087207	47.23349434	
72	0.26509795	0.00035346	0.79988889	0.01767320	39.99444438		0.26277937	0.00035037	0.79289295	0.01751862	39.64464755		0.31008661	0.00041345	0.93563466	0.02067244	46.78173303	
73	0.26609936	0.00035480	0.80291048	0.01749694	39.59558528		0.26377202	0.00035170	0.79588812	0.01734391	39.24927693		0.31125797	0.00041501	0.93916903	0.02046628	46.31518523	
74	0.26693466	0.00035591	0.80543084	0.01731468	39.18312182		0.26460001	0.00035280	0.79838643	0.01716324	38.84042093		0.31223501	0.00041631	0.94211711	0.02025308	45.83272433	
75	0.26759355	0.00035679	0.80741894	0.01712599	38.75610889		0.26525314	0.00035367	0.80035714	0.01697620	38.41714271		0.31300572	0.00041734	0.94444260	0.02003237	45.33324484	
76	0.26806553	0.00035742	0.80884305	0.01693045	38.31361826		0.26572099	0.00035429	0.80176880	0.01678238	37.97852216		0.31355780	0.00041808	0.94610840	0.01980365	44.81566098	
77	0.26833985	0.00035779	0.80967077	0.01672768	37.85473745		0.26599291	0.00035466	0.80258928	0.01658138	37.52365479		0.31387868	0.00041850	0.94707659	0.01956646	44.27890545	
78	0.26840554	0.00035787	0.80986899	0.01651726	37.37856879		0.26605803	0.00035474	0.80278577	0.01637280	37.05165076		0.31395552	0.00041861	0.94730844	0.01932034	43.72192821	
79	0.26825140	0.00035767	0.80940390	0.01629882	36.88422839		0.26590524	0.00035454	0.80232474	0.01615627	36.56163392		0.31377522	0.00041837	0.94676443	0.01906482	43.14369538	
80	0.26786600	0.00035715	0.80824101	0.01607196	36.37084535		0.26552321	0.00035403	0.80117202	0.01593139	36.05274101		0.31332441	0.00041777	0.94540418	0.01879946	42.54318828	

註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔1車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為60km/hr。

資料來源：本計畫。

表 4.5-2 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值(以 N_{TU} 為輸入值)：開啟頭燈

車輛	5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)					5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)					4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)				
	S 版			K 版			S 版			CO ₂ (g/km)	S 版			K 版	
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)		FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)
速率 (Km/hr)															
V=0&Λ=0	0.09997793	0.00013330	0.30166675			0.09910351	0.00013214	0.29902833			0.11694477	0.00015593	0.35286135		
1	0.15106456	0.00020142	0.45581213			0.14974333	0.00019966	0.45182554			0.17670109	0.00023560	0.53316609		
2	0.15192009	0.00020256	0.45839354			0.15059137	0.00020079	0.45438437			0.17770181	0.00023694	0.53618558		
3	0.15275061	0.00020367	0.46089950			0.15141463	0.00020189	0.45686841			0.17867327	0.00023823	0.53911681		
4	0.15356245	0.00020475	0.46334909			0.15221937	0.00020296	0.45929658			0.17962288	0.00023950	0.54198212		
5	0.15436170	0.00020582	0.46576070	0.14818723	335.34770388	0.15301163	0.00020402	0.46168709	0.14689117	332.41470739	0.18055777	0.00024074	0.54480299	0.17333546	392.25814976
6	0.15515421	0.00020687	0.46815196	0.12412337	280.89117718	0.15379721	0.00020506	0.46405744	0.12303777	278.43446486	0.18148477	0.00024198	0.54760006	0.14518782	328.56003536
7	0.15594558	0.00020793	0.47053980	0.10693411	241.99189581	0.15458166	0.00020611	0.46642439	0.10599885	239.87540188	0.18241045	0.00024321	0.55039312	0.12508145	283.05932085
8	0.15674118	0.00020899	0.47294040	0.09404471	212.82317888	0.15537030	0.00020716	0.46880400	0.09322218	210.96179850	0.18334107	0.00024445	0.55320112	0.11000464	248.94050386
9	0.15754614	0.00021006	0.47536923	0.08402461	190.14769086	0.15616822	0.00020822	0.47121158	0.08328972	188.48463338	0.18428263	0.00024571	0.55604214	0.09828407	222.41685432
10	0.15836534	0.00021115	0.47784102	0.07601536	172.02276897	0.15698026	0.00020931	0.47366176	0.07535052	170.51823451	0.18524086	0.00024699	0.55893341	0.08891561	201.21602829
11	0.15920343	0.00021227	0.48036980	0.06947059	157.21193550	0.15781101	0.00021041	0.47616842	0.06886299	155.836693860	0.18622117	0.00024829	0.56189134	0.08126015	183.89171068
12	0.16006480	0.00021342	0.48296885	0.06402592	144.89065407	0.15866485	0.00021155	0.47874474	0.06346594	143.62342077	0.18722872	0.00024964	0.56493145	0.07489149	169.47943650
13	0.16095362	0.00021460	0.48565072	0.05942903	134.48789066	0.15954590	0.00021273	0.48140315	0.05890925	133.31164133	0.18826838	0.00025102	0.56806845	0.06951448	157.31126393
14	0.16187381	0.00021583	0.48842724	0.05549959	125.59557701	0.16045804	0.00021394	0.48415539	0.05501419	124.49710106	0.18934473	0.00025246	0.57131617	0.06491819	146.90987320
15	0.16282906	0.00021711	0.49130954	0.05210530	117.91428875	0.16140493	0.00021521	0.48701248	0.05164958	116.88299439	0.19046209	0.00025395	0.57468761	0.06094787	137.92502588
16	0.16382279	0.00021843	0.49430797	0.04914684	111.21929416	0.16238998	0.00021652	0.48998469	0.04871699	110.24655514	0.19162447	0.00025550	0.57819490	0.05748734	130.09385197
17	0.16485822	0.00021981	0.49743221	0.04654820	105.33858576	0.16341635	0.00021789	0.49308160	0.04614109	104.41728020	0.19283562	0.00025711	0.58184934	0.05444470	123.21515332
18	0.16593830	0.00022125	0.50069117	0.04425021	100.13823464	0.16448698	0.00021932	0.49631206	0.04386320	99.26241207	0.19409899	0.00025880	0.58566136	0.05175973	117.13227252
19	0.16706575	0.00022275	0.50409306	0.04220608	95.51236986	0.16560457	0.00022081	0.49968420	0.04183694	94.67700572	0.19541778	0.00026056	0.58964057	0.04936870	111.72137172
20	0.16824305	0.00022432	0.50764535	0.04037833	91.37616389	0.16677157	0.00022236	0.50320542	0.04002518	90.57697557	0.19679487	0.00026239	0.59379571	0.04723077	106.88322766
21	0.16947242	0.00022596	0.51135480	0.03873655	87.66082230	0.16799020	0.00022399	0.50688242	0.03839776	86.89412886	0.19823288	0.00026431	0.59813466	0.04531037	102.53737110
22	0.17075588	0.00022767	0.51522741	0.03725583	84.30993989	0.16926243	0.00022568	0.51072116	0.03692998	83.57255373	0.19973414	0.00026631	0.60266448	0.04357836	98.61782456
23	0.17209517	0.00022946	0.51926849	0.03591551	81.27680736	0.17059000	0.00022745	0.51472690	0.03560139	80.56594938	0.20130072	0.00026840	0.60739136	0.04201058	95.06995189
24	0.17349181	0.00023132	0.52348261	0.03469836	78.52239132	0.17197442	0.00022930	0.51890416	0.03439488	77.83562384	0.20293437	0.00027058	0.612232064	0.04058687	91.84809551
25	0.17494706	0.00023326	0.52787361	0.03358984	76.01379914	0.17341695	0.00023122	0.52325675	0.03329605	75.34897215	0.20463659	0.00027285	0.61745681	0.03929023	88.91378072
26	0.17646197	0.00023528	0.53244460	0.03257760	73.72309800	0.17491861	0.00023322	0.52778776	0.03229267	73.07830579	0.20640859	0.00027521	0.62280353	0.03810620	86.23433434
27	0.17803733	0.00023738	0.53719797	0.03165108	71.62639644	0.17648019	0.00023531	0.53249957	0.03137426	70.99994227	0.20825130	0.00027767	0.62836358	0.03702245	83.78181039
28	0.17967368	0.00023956	0.54213540	0.03080120	69.70312266	0.17810223	0.00023747	0.53739381	0.03053181	69.09348970	0.21016535	0.00028022	0.63413891	0.03602835	81.53214593
29	0.18137135	0.00024183	0.54725781	0.03002008	67.93545219	0.17978505	0.00023971	0.54247142	0.02975753	67.34127951	0.21215111	0.00028287	0.64013063	0.03511467	79.46449154
30	0.18313039	0.00024417	0.55256542	0.02930086	66.30784996	0.18152870	0.00024204	0.54773260	0.02904459	65.72791252	0.21420867	0.00028561	0.646633897	0.03427339	77.56067580
31	0.18495063	0.00024660	0.55805770	0.02863752	64.80670111	0.183333303	0.00024444	0.55317686	0.02838705	64.23989292	0.21633782	0.00028845	0.65276333	0.03349747	75.80477330
32	0.18683167	0.00024911	0.56373343	0.02802475	63.42001089	0.18519762	0.00024693	0.55880294	0.02777964	62.86533088	0.21853809	0.00029138	0.65940226	0.03278071	74.18275373
33	0.18877285	0.00025170	0.56959063	0.02745787	62.13715922	0.18712182	0.00024950	0.56460891	0.02721772	61.59369920	0.22080870	0.00029441	0.66625345	0.03211763	72.68219471
34	0.19077329	0.00025436	0.57562660	0.02693270	60.94869854	0.18910476	0.00025214	0.57059209	0.02669714	60.41563296	0.22314862	0.00029753	0.67331376	0.03150333	71.29204537
35	0.19283183	0.00025711	0.58183792	0.02644551	59.84618629	0.19114530	0.00025486	0.57674909	0.02621421	59.32276343	0.22555651	0.00030074	0.68057918	0.03093346	70.00243041
36	0.19494712	0.00025993	0.58822045	0.02599295	58.82204533	0.19324209	0.00025766	0.58307580	0.02576561	58.30757974	0.22803078	0.00030404	0.68804487	0.03040410	68.80448680
37	0.19711754	0.00026282	0.59476932	0.02557200	57.86944699	0.19539352	0.00026052	0.58956738	0.02534835	57.36331296	0.23056952	0.00030743	0.69570511	0.02991172	67.69022701
38	0.19934122	0.00026579	0.60147891	0.02517994	56.98221261	0.19759776	0.00026346	0.59621829	0.02495972	56.48383845	0.23317058	0.00031089	0.70355336	0.02945313	66.65242382
39	0.20161608	0.00026882	0.60834291	0.02481429	56.15473017	0.19985272	0.00026647	0.60302226	0.02459726	55.66359328	0.23583149	0.00031444	0.71158222	0.02902541	65.68451282
40	0.20393977	0.00027192	0.61535426	0.02447277	55.38188348	0.20215608	0.00026954	0.60997229	0.02425873	54.89750602	0.23854953	0.00031807	0.71978344	0.02862594	64.78050958

註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔1車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為 60km/hr。
資料來源：本計畫。

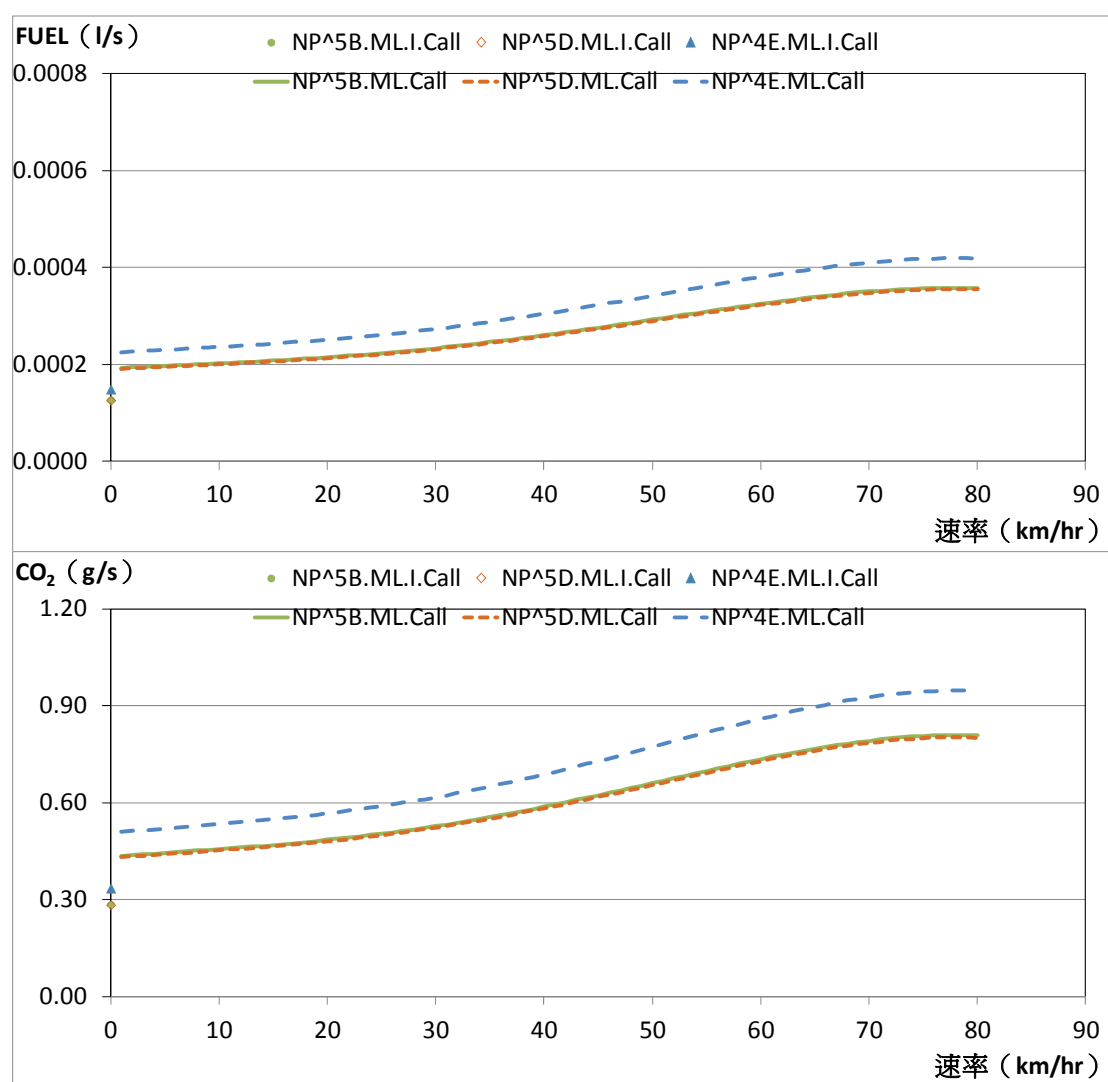
表 4.5-2 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值(以 N_{TU} 為輸入值)：開啟頭燈(續 1)

車輛	5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)						5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)						4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)					
	S 版			K 版			S 版			K 版			S 版			K 版		
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)		FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)		FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)	
速率 (Km/hr)																		
41	0.20630972	0.00027508	0.62250518	0.02415333	54.65899171		0.20450530	0.00027267	0.61706067	0.02394208	54.18093676		0.24132167	0.00032176	0.72814792	0.02825229	63.93493890	
42	0.20872310	0.00027830	0.62978717	0.023855407	53.98175757		0.20689758	0.00027586	0.62427897	0.02364544	53.50962580		0.24414462	0.00032553	0.73666570	0.02790224	63.14277420	
43	0.21117686	0.00028157	0.63719099	0.02357323	53.34622269		0.20932988	0.00027911	0.63161803	0.02336706	52.87964939		0.24701480	0.00032935	0.74532599	0.02757375	62.39938537	
44	0.21366771	0.00028489	0.64470669	0.02330920	52.74872913		0.21179894	0.00028240	0.63906800	0.02310534	52.28738159		0.24992835	0.00033324	0.75411715	0.02726491	61.70049370	
45	0.21619208	0.00028826	0.65232357	0.02306049	52.18588597		0.21430124	0.00028573	0.64661826	0.02285880	51.72946114		0.25288113	0.00033717	0.76302666	0.02697399	61.04213280	
46	0.21874621	0.00029166	0.66003024	0.02282569	51.65454034		0.21683303	0.00028911	0.65422572	0.02262606	51.20276273		0.25586871	0.00034116	0.77204119	0.02669934	60.42061474	
47	0.22132607	0.00029510	0.66781454	0.02260351	51.15175203		0.21939033	0.00029252	0.66197374	0.02240582	50.70437187		0.25888639	0.00034518	0.78114653	0.02643946	59.83250035	
48	0.22392740	0.00029857	0.67566362	0.02239274	50.67477138		0.22196890	0.00029596	0.66975417	0.02219689	50.23156296		0.26192918	0.00034924	0.79032764	0.02619292	59.27457332	
49	0.22654570	0.00030206	0.68356388	0.02219223	50.22101981		0.22456430	0.00029942	0.67758534	0.02199814	49.78177997		0.26499181	0.00035332	0.79956863	0.02595838	58.74381749	
50	0.22917621	0.00030557	0.69150101	0.02200092	49.78807276		0.22717180	0.00030290	0.68545305	0.02180849	49.35261952		0.26806874	0.00035742	0.80885273	0.02573460	58.23739681	
51	0.23181395	0.00030909	0.69945996	0.02181778	49.37364452		0.22978648	0.00030638	0.69334239	0.02162696	48.94181593		0.271115412	0.00036154	0.81816237	0.02552039	57.75263770	
52	0.23445370	0.00031260	0.70742497	0.02164188	48.97557493		0.23240314	0.00030987	0.70123774	0.02145260	48.54722791		0.27424185	0.00036566	0.82747908	0.02531463	57.28701340	
53	0.23708999	0.00031612	0.71537954	0.02147230	48.59181753		0.23501637	0.00031336	0.70912273	0.02128450	48.16682690		0.27732554	0.00036977	0.83678358	0.02511627	56.83813014	
54	0.23971711	0.00031962	0.72330644	0.02130819	48.22042900		0.23762051	0.00031683	0.71698030	0.02112182	47.79868659		0.28039849	0.00037386	0.84605572	0.02492431	56.40371484	
55	0.24232912	0.00032311	0.73118772	0.02114872	47.85955984		0.24020967	0.00032028	0.72479265	0.02096375	47.44097364		0.28345377	0.00037794	0.85527451	0.02473778	55.98160409	
56	0.24491981	0.00032656	0.73900471	0.02099313	47.50744593		0.24277771	0.00032370	0.73254128	0.02080952	47.09193936		0.28648412	0.00038198	0.86441809	0.02455578	55.56973441	
57	0.24748277	0.00032998	0.74673802	0.02084065	47.16240108		0.24531825	0.00032709	0.74020695	0.02065838	46.74991232		0.28948203	0.00038598	0.87346378	0.02437743	55.16613345	
58	0.25001132	0.00033335	0.75436750	0.02069059	46.82281031		0.24782469	0.00033043	0.74776970	0.02050963	46.41329166		0.29243969	0.00038992	0.88238803	0.02420191	54.76891217	
59	0.25249856	0.00033666	0.76187231	0.02054226	46.48712380		0.25029017	0.00033372	0.75520887	0.02036259	46.08054111		0.29534902	0.00039380	0.89116645	0.02402839	54.37625772	
60	0.25493731	0.00033992	0.76923086	0.02039499	46.15385148		0.25270760	0.00033694	0.76250306	0.02021661	45.75018363		0.29820165	0.00039760	0.89977379	0.02385613	53.98642715	
61	0.25732021	0.00034309	0.77642085	0.02024815	45.82155809		0.25506965	0.00034009	0.76963016	0.02007105	45.42079653		0.30098894	0.00040132	0.90818396	0.02368438	53.59774165	
62	0.25963961	0.00034619	0.78341924	0.02010113	45.48885883		0.25736876	0.00034316	0.77656734	0.01992532	45.09100711		0.30370195	0.00040494	0.91637001	0.02351241	53.20858140	
63	0.26188763	0.00034918	0.79020227	0.01995334	45.15441529		0.25959712	0.00034613	0.78329105	0.01977883	44.75948865		0.30633147	0.00040844	0.92430417	0.02333934	52.81738086	
64	0.26405616	0.00035207	0.79674546	0.01980421	44.81693186		0.26174669	0.00034900	0.78977701	0.01963100	44.42495689		0.30886802	0.00041182	0.93195777	0.02316510	52.42262453	
65	0.26613685	0.00035485	0.80302359	0.01965318	44.47515241		0.26380918	0.00035175	0.79600023	0.01948129	44.08616670		0.31130181	0.00041507	0.93930133	0.02298844	52.02284314	
66	0.26812110	0.00035749	0.80901072	0.01949972	44.12785736		0.26577607	0.00035437	0.80193500	0.01932917	43.74190913		0.31362280	0.00041816	0.94630452	0.02280893	51.61661010	
67	0.27000006	0.00036000	0.81468019	0.01934329	43.77386086		0.26763861	0.00035685	0.80755488	0.01917411	43.39100874		0.31582064	0.00042109	0.95293613	0.02262596	51.20253835	
68	0.27176467	0.00036235	0.82000460	0.01918339	43.41200840		0.26938778	0.00035918	0.81283273	0.01901561	43.03232108		0.31788471	0.00042385	0.95916413	0.02243892	50.77927743	
69	0.27340560	0.00036454	0.82495584	0.01901952	43.04117447		0.27101436	0.00036135	0.81774067	0.01885317	42.66473052		0.31980412	0.00042641	0.96495562	0.02224724	50.34551084	
70	0.27491330	0.00036655	0.82950507	0.01885120	42.66026054		0.27250887	0.00036335	0.82225010	0.01868632	42.28714812		0.32156768	0.00042876	0.97027688	0.02205036	49.89995362	
71	0.27627796	0.00036837	0.83362270	0.01867795	42.26819313		0.27386160	0.00036515	0.82633172	0.01851459	41.89850979		0.32316393	0.00043089	0.97509329	0.02184770	49.44135010	
72	0.27748954	0.00036999	0.83727844	0.01849930	41.86392208		0.27506258	0.00036675	0.82995549	0.01833751	41.497777454		0.32458112	0.00043277	0.97936944	0.02163874	48.96847191	
73	0.27853776	0.00037138	0.84044127	0.01831481	41.44641893		0.27610163	0.00036814	0.83309066	0.01815463	41.08392294		0.32580723	0.00043441	0.98306902	0.02142294	48.48011606	
74	0.27941210	0.00037255	0.84307944	0.01812403	41.01467552		0.27696832	0.00036929	0.83570575	0.01796551	40.65595560		0.32682995	0.00043577	0.98615490	0.02119978	47.97510329	
75	0.28010179	0.00037347	0.84516047	0.01792651	40.56770253		0.27765198	0.00037020	0.83776858	0.01776973	40.21289191		0.32763669	0.00043685	0.98858909	0.02096875	47.45227640	
76	0.28059583	0.00037413	0.84665115	0.01772184	40.10452837		0.27814170	0.00037086	0.83924623	0.01756684	39.75376872		0.32821457	0.00043762	0.99033275	0.02072934	46.91049890	
77	0.28088298	0.00037451	0.84751757	0.01750959	39.62419790		0.27842634	0.00037124	0.84010506	0.01735645	39.27763929		0.32855044	0.00043807	0.99134620	0.02048107	46.34865357	
78	0.28095174	0.00037460	0.84772505	0.01728934	39.12577147		0.27849450	0.00037133	0.84031073	0.01713812	38.78357217		0.32863088	0.00043817	0.99158889	0.02022344	45.76564130	
79	0.28079040	0.00037439	0.84723822	0.01706068	38.60832390		0.27833456	0.00037111	0.83982816	0.01691147	38.27065027		0.32844215	0.00043792	0.99101945	0.01995598	45.16037988	
80	0.28038698	0.00037385	0.84602097	0.01682322	38.07094359		0.27793467	0.00037058	0.83862155	0.01667608	37.73796995		0.32797027	0.00043729	0.98959562	0.01967822	44.53180301	

註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、鄉道低干擾

無分隔1車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為 60km/hr。

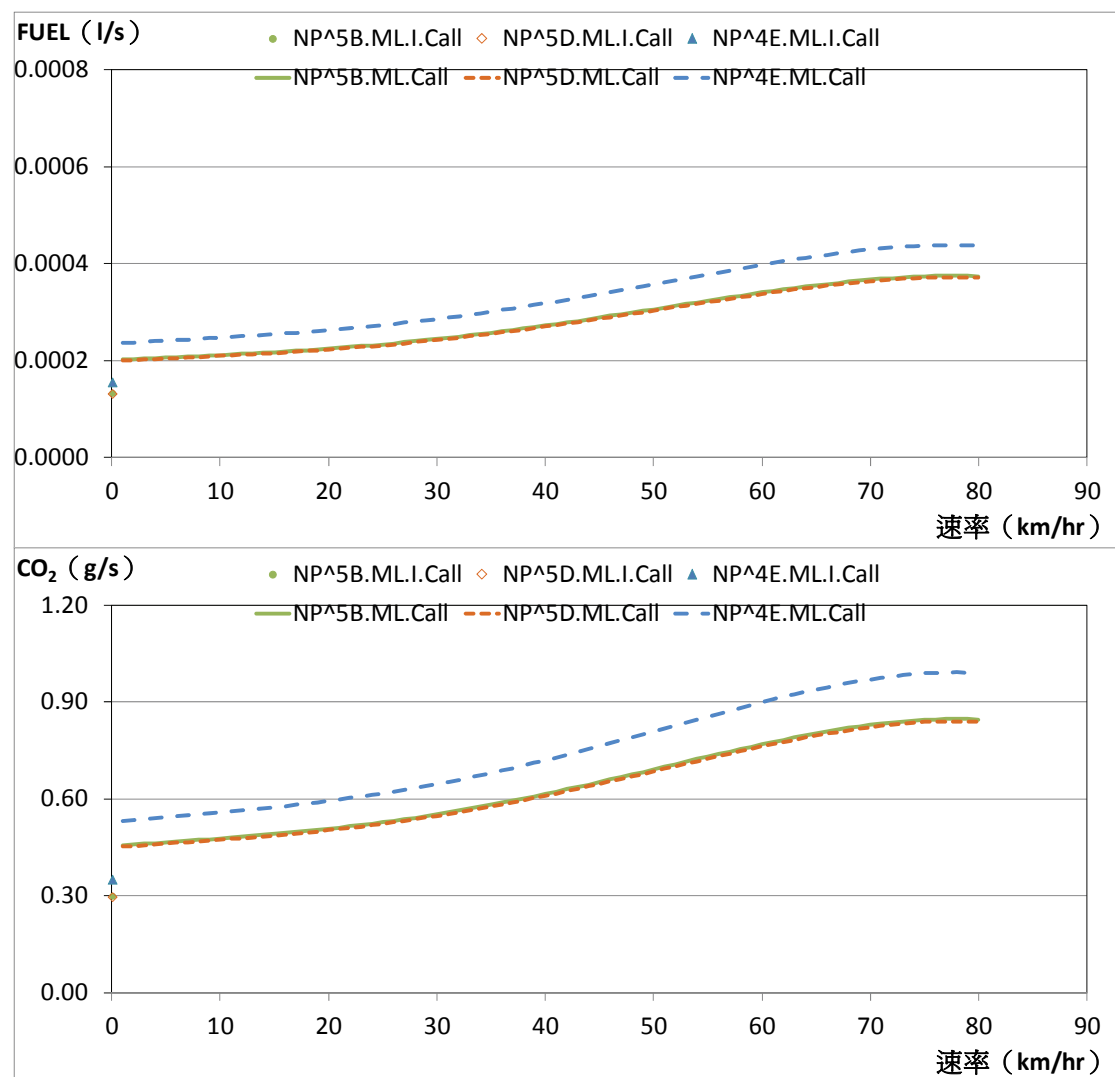
資料來源：本計畫。



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

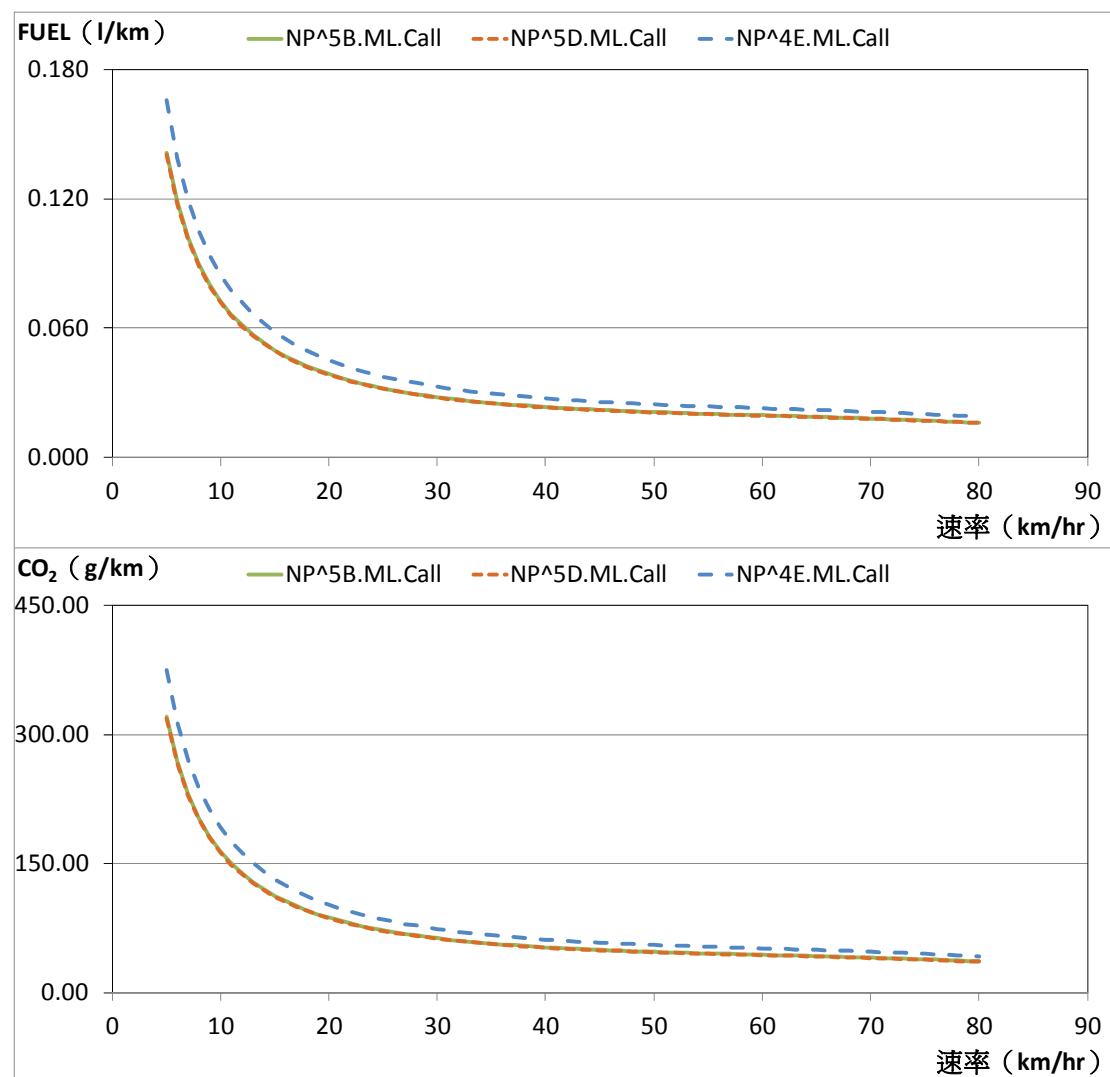
圖 4.5.1 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值(單位 l/s、g/s)：
未開啟頭燈



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

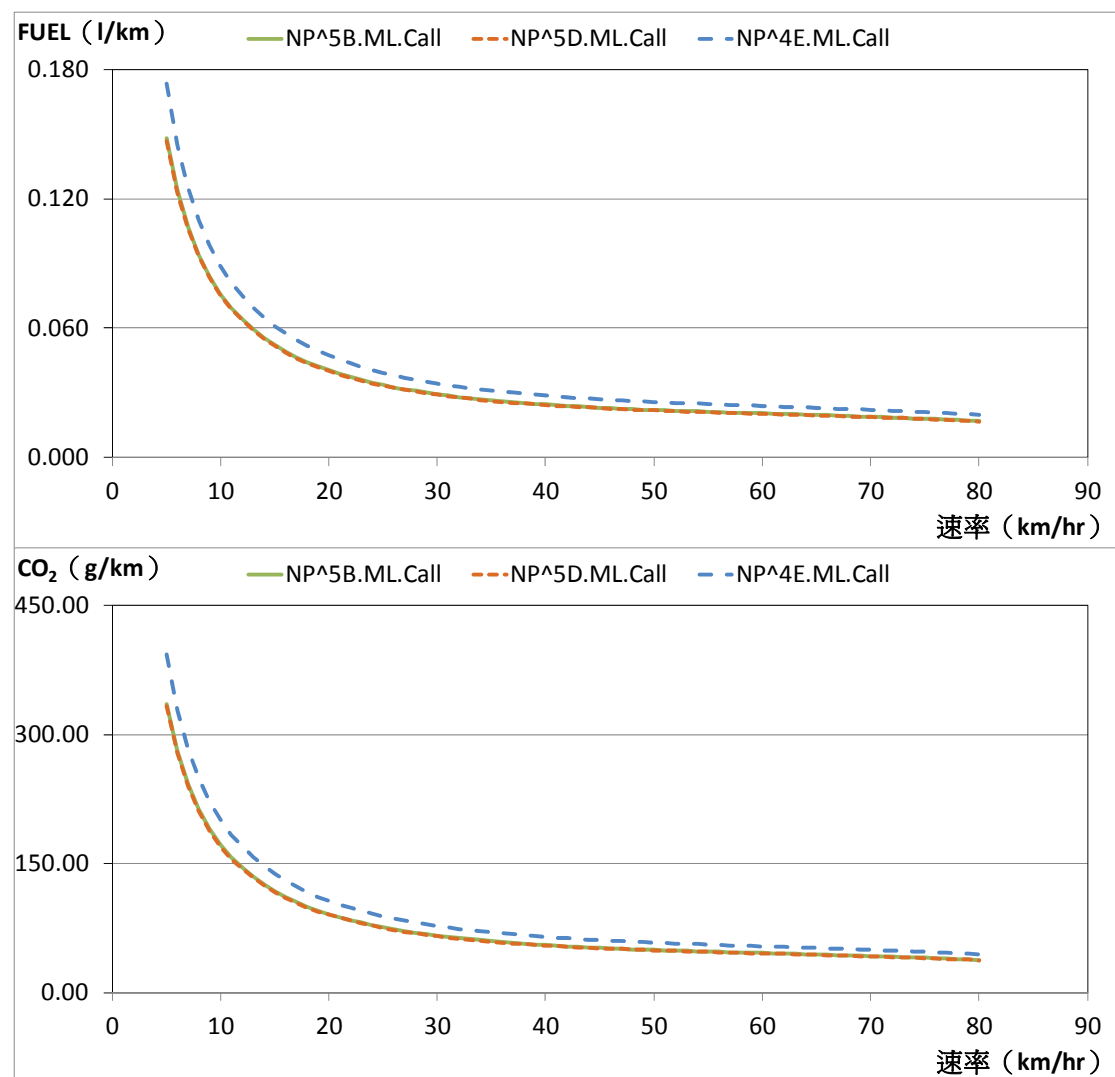
圖 4.5.2 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值(單位 l/s、g/s)：
開啟頭燈



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

圖 4.5.3 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值
(單位 l/km、g/km)：未開啟頭燈



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

圖 4.5.4 實驗機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放推估值
(單位 l/km、g/km)：開啟頭燈

4.5.2 以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與

成果

目前應用在交通運輸領域之環境影響評估或交通模擬分析中，常用之能耗平均值，並非法規標準測試市區平均能耗值，而是本所相關計畫所慣用之能耗平均值(即 N_{IOT} ，參見表 4.5-3)，代表全國機車車隊在實際道路行駛之燃油效率(km/l)。因此，以下將法規標準測試市區平均耗能值改以 N_{IOT} 作為輸入值，搭配本計畫所建構之實務版綜合轉換率($CP^{F.Call}$)，以推算全國機車車隊在實際道路之動態能耗/ CO_2 排放率。

表 4.5-3 2012 年公路客運燃油效率推估量

年份	耗油效率(km/l)					
	小客車		機車	大客車		
	自用	營業		自用	遊覽車	公車與客運車
1990	8.89	9.70	27.3	3.44	2.59	2.60
1991	8.99	9.60	27.3	2.49	2.61	2.56
1992	9.09	9.30	27.3	3.33	3.20	2.58
1993	9.19	9.20	27.5	3.28	3.08	2.55
1994	9.29	9.10	27.4	2.69	3.28	2.45
1995	9.40	8.90	27.4	2.66	3.30	2.43
1996	9.50	8.60	26.7	2.86	3.31	2.54
1997	9.55	8.40	22.0	2.75	3.23	2.48
1998	9.60	8.30	22.0	2.80	3.23	2.49
1999	9.90	8.86	21.8	2.78	3.08	2.48
2000	10.20	8.86	21.8	2.75	3.08	2.51
2001	10.00	8.86	22.3	2.95	2.92	2.63
2002	9.94	8.86	22.3	2.94	2.92	2.65
2003	9.94	8.69	21.8	2.98	2.83	2.69
2004	9.70	8.69	21.8	3.04	2.83	2.74
2005	9.70	8.69	21.7	3.08	2.98	2.77
2006	9.84	8.69	21.7	3.07	2.98	2.76
2007	9.84	9.15	22.0	3.09	3.02	2.78
2008	10.14	9.15	22.0	3.06	3.02	2.76
2009	10.14	8.69	22.4	3.03	3.30	2.74
2010	10.21	8.69	22.4	3.10	3.30	2.81
2011	10.21	8.79	22.3	3.19	3.40	2.81
2012	10.21	8.79	22.3	3.22	3.40	2.80

資料來源：2012 年運輸部門運具別排放清冊，交通部運研所，102 年。

全國機車車隊在實際道路上行駛之燃油效率(km/l)與本計畫法規標準測試市區平均能耗值(g/s)中間存在單位差異(參見表 4.5-4)，需透過式 4.5-6 進行單位轉換，才可搭配本計畫所建構之實務版綜合轉換率，據以推估全國車隊在實際道路上之動態能耗/CO₂ 排放值。轉換結果請參見表 4.5-5。

表 4.5-4 N_{T.U(g/s)}、N_{IOT(km/l)}兩者之差異

項目	N _{T.U(g/s)}	N _{IOT(km/l)}
說明	<ul style="list-style-type: none"> ■ 為各機車之法規標準測試能耗平均值，此值來源可能為(1)依循法規標準測試條件所測得之能耗/CO₂ 平均值、(2)能源局「車輛油耗指南」公告之耗能平均值。此值通常包含市區(UB，簡寫為 U)與定速(CR)2 種。 ■ 該值單位原為 km/l，但本計畫透過平均速率、油品容積係數等參數，將此法規標準測試能耗平均值(km/l)轉換 g/s，用以建構機車能耗/CO₂ 排放推估模式。 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 本所慣用之耗油率，為加權計算後之全國耗能平均值。 ■ 此值主要是藉由實際道路上使用中車輛之油品銷售總量調查結果，除以車輛活動強度統計數據(KMT)後求得，故此值所指之車輛特性係為目前全國使用中車輛的特性。
單位差異	g/s	km/l

資料來源：本計畫。

表 4.5-5 全國車隊道路行駛能耗平均值(N_{IOT})

單位	N _{IOT}
km/l	22.30 ^註
g/s	0.17227205

註：以 N_{IOT(km/l)}搭配平均速率 18.44 km/hr 進行本表之單位轉換。
資料來源：本計畫。

$$\text{FUEL: } N_{\text{IOT(g/s)}} = V_{\text{aver}} / N_{\text{IOT(km/l)}} \times D / 3.6 \quad \text{式 4.5-6}$$

其中：

N_{IOT(g/s)}為全國機車之能耗平均率(g/s)，係經上述單位轉換所得；

N_{IOT(km/l)}為機車之燃油效率(km/l)；

V_{aver}為法規標準測試程序市區之平均速率 18.44 km/hr。

D 為油品容積係數(g/cm³)：依據台灣中油股份有限公司「石油產品規範」中「車用無鉛汽油規範」之 95 無鉛汽油密度(Density at 15OC, g/ml)最大(0.720)最小(0.775)區間之中間值，取 0.75 g/ml。

利用表 4.5-5 所求得之 $N_{IOT(g/s)}$ ，即可搭配本計畫所建構之實務版綜合轉換率 ($CP^{F_{Call}}$)、碳排放轉換當量(FF_U)，據以求得全國機車車隊在實際道路之動態能耗/ CO_2 排放率。同時為利於其他計畫使用，亦以前式 4.5-3~4.5-5 將此成果(g/s)轉換為不同的單位，請分別參見表 4.5-6、圖 4.5.5~圖 4.5.6。

表 4.5-6 機車在實際道路上之能耗與排放推估值：以 N_{IOT} 為輸入值

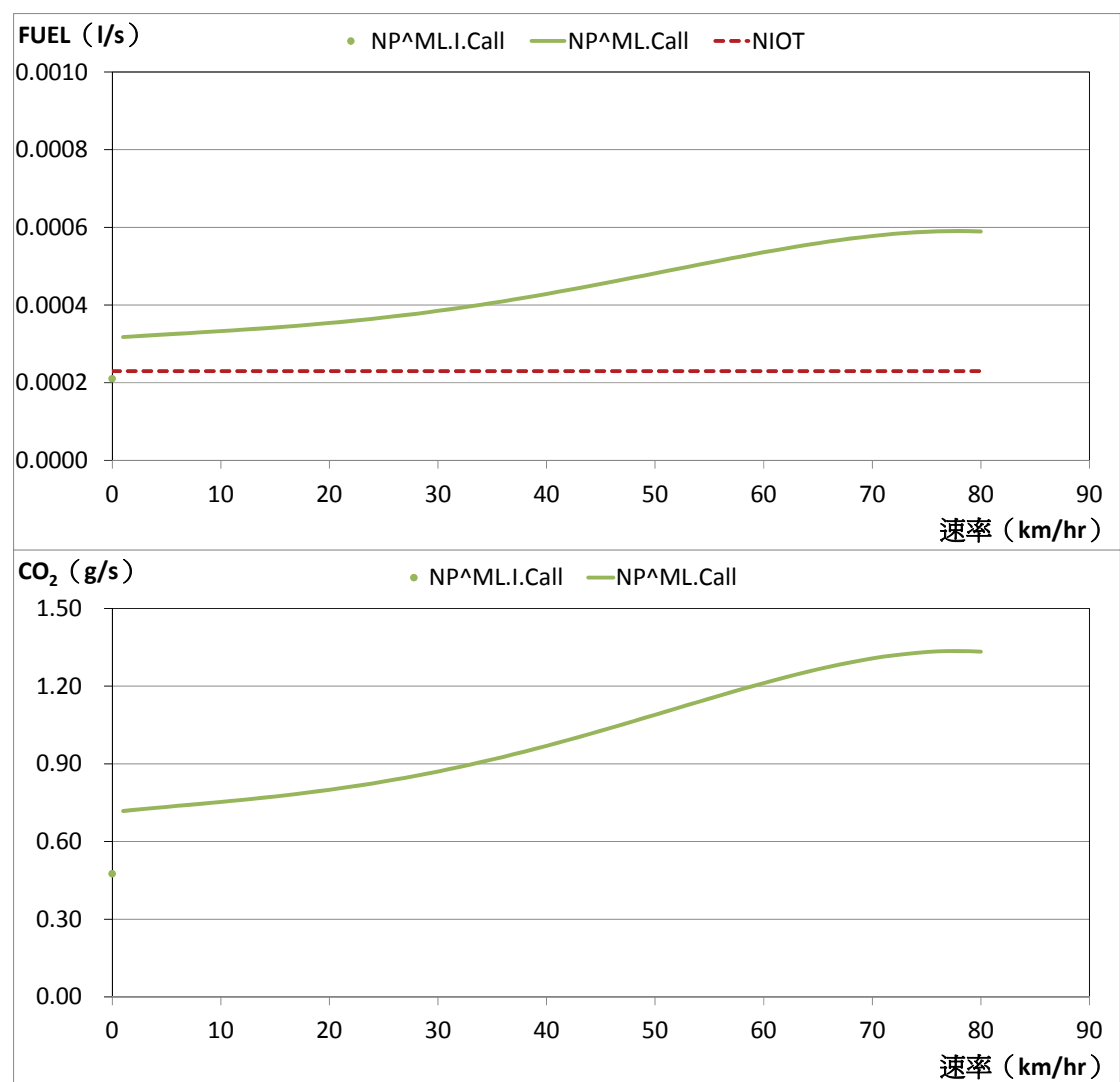
速率 (km/hr)	S 版			K 版	
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO_2 (g/s)	FUEL (l/km)	CO_2 (g/km)
V=0&A=0	0.15754955	0.00021007	0.47537952		
1	0.23805407	0.00031741	0.71828848		
2	0.23940225	0.00031920	0.72235638		
3	0.24071101	0.00032095	0.72630537		
4	0.24199035	0.00032265	0.73016555		
5	0.24324984	0.00032433	0.73396586	0.23351985	528.45541955
6	0.24449871	0.00032600	0.73773411	0.19559897	442.64046888
7	0.24574579	0.00032766	0.74149697	0.16851140	381.34129845
8	0.24699954	0.00032933	0.74527994	0.14819972	335.37597240
9	0.24826803	0.00033102	0.74910739	0.13240961	299.64295741
10	0.24955896	0.00033275	0.75300256	0.11978830	271.08092137
11	0.25087965	0.00033451	0.75698752	0.10947475	247.74136924
12	0.25223703	0.00033632	0.76108320	0.10089481	228.32496093
13	0.25363767	0.00033818	0.76530941	0.09365083	211.93183629
14	0.25508775	0.00034012	0.76968478	0.08745866	197.91894375
15	0.25659307	0.00034212	0.77422682	0.08210978	185.81443741
16	0.25815904	0.00034421	0.77895189	0.07744771	175.26417530
17	0.25979072	0.00034639	0.78387520	0.07335267	165.99710058
18	0.26149276	0.00034866	0.78901081	0.06973140	157.80216232
19	0.26326944	0.00035103	0.79437166	0.06651017	150.51252447
20	0.26512467	0.00035350	0.79996951	0.06362992	143.99451216
21	0.26706198	0.00035608	0.80581501	0.06104274	138.13971615
22	0.26908450	0.00035878	0.81191764	0.05870935	132.85925069
23	0.27119501	0.00036159	0.81828575	0.05659722	128.07950922
24	0.27339589	0.00036453	0.82492654	0.05467918	123.73898127
25	0.27568915	0.00036759	0.83184606	0.05293232	119.78583318
26	0.27807641	0.00037077	0.83904923	0.05133718	116.17604723
27	0.28055893	0.00037408	0.84653981	0.04987714	112.87197421
28	0.28313757	0.00037752	0.85432041	0.04853787	109.84119618
29	0.28581281	0.00038108	0.86239253	0.04730695	107.05562457
30	0.28858478	0.00038478	0.87075649	0.04617357	104.49077857
31	0.29145321	0.00038860	0.87941147	0.04512824	102.12520327
32	0.29441743	0.00039256	0.88835553	0.04416261	99.93999683
33	0.29747643	0.00039664	0.89758555	0.04326930	97.91842367
34	0.30062880	0.00040084	0.90709729	0.04244171	96.04559592
35	0.30387275	0.00040516	0.91688537	0.04167398	94.30820941
36	0.30720611	0.00040961	0.92694324	0.04096081	92.69432378
37	0.31062634	0.00041417	0.93726322	0.04029747	91.19317811
38	0.31413052	0.00041884	0.94783649	0.03967964	89.79503579
39	0.31771534	0.00042362	0.95865308	0.03910343	88.49105316

表 4.5-6 機車在實際道路上之能耗與排放推估值：以 N_{IOT} 為輸入值(續 1)

速率 (km/hr)	S 版			K 版	
	FUEL (g/s)	FUEL (l/s)	CO ₂ (g/s)	FUEL (l/km)	CO ₂ (g/km)
40	0.32137711	0.00042850	0.96970187	0.03856525	87.27316791
41	0.32511178	0.00043348	0.98097060	0.03806187	86.13400379
42	0.32891489	0.00043855	0.99244587	0.03759027	85.06678893
43	0.33278164	0.00044371	1.00411313	0.03714772	84.06528557
44	0.33670681	0.00044894	1.01595669	0.03673165	83.12372937
45	0.34068484	0.00045425	1.02795971	0.03633972	82.23677678
46	0.34470974	0.00045961	1.04010420	0.03596971	81.39945934
47	0.34877520	0.00046503	1.05237104	0.03561960	80.60714377
48	0.35287449	0.00047050	1.06473996	0.03528745	79.85549702
49	0.35700051	0.00047600	1.07718954	0.03497148	79.14045568
50	0.36114578	0.00048153	1.08969721	0.03467000	78.45819898
51	0.36530245	0.00048707	1.10223927	0.03438141	77.80512503
52	0.36946229	0.00049262	1.11479087	0.03410421	77.17782975
53	0.37361667	0.00049816	1.12732602	0.03383698	76.57308823
54	0.37775660	0.00050368	1.13981757	0.03357836	75.98783813
55	0.38187270	0.00050916	1.15223724	0.03332707	75.41916489
56	0.38595524	0.00051461	1.16455560	0.03308188	74.86428855
57	0.38999406	0.00051999	1.17674207	0.03284160	74.32055195
58	0.39397866	0.00052530	1.18876494	0.03260513	73.78541013
59	0.39789815	0.00053053	1.20059134	0.03237137	73.25642081
60	0.40174125	0.00053565	1.21218726	0.03213930	72.73123586
61	0.40549632	0.00054066	1.22351756	0.03190791	72.20759357
62	0.40915132	0.00054554	1.23454592	0.03167623	71.68331168
63	0.41269385	0.00055026	1.24523492	0.03144334	71.15628108
64	0.41611112	0.00055481	1.25554596	0.03120833	70.62446008
65	0.41938996	0.00055919	1.26543931	0.03097034	70.08586925
66	0.42251682	0.00056336	1.27487409	0.03072850	69.53858668
67	0.42547778	0.00056730	1.28380829	0.03048199	68.98074368
68	0.42825853	0.00057101	1.29219873	0.03023001	68.41052092
69	0.43084438	0.00057446	1.30000111	0.02997178	67.82614477
70	0.43322027	0.00057763	1.30716997	0.02970653	67.22588413
71	0.43537076	0.00058049	1.31365871	0.02943352	66.60804734
72	0.43728002	0.00058304	1.31941959	0.02915200	65.97097952
73	0.43893185	0.00058524	1.32440372	0.02886127	65.31306001
74	0.44030967	0.00058708	1.32856106	0.02856063	64.63270005
75	0.44139652	0.00058853	1.33184043	0.02824938	63.92834069
76	0.44217505	0.00058957	1.33418952	0.02792685	63.19845080
77	0.44262755	0.00059017	1.33555485	0.02759237	62.44152527
78	0.44273591	0.00059031	1.33588181	0.02724529	61.65608334
79	0.44248165	0.00058998	1.33511464	0.02688496	60.84066708
80	0.44184593	0.00058913	1.33319644	0.02651076	59.99383992

註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

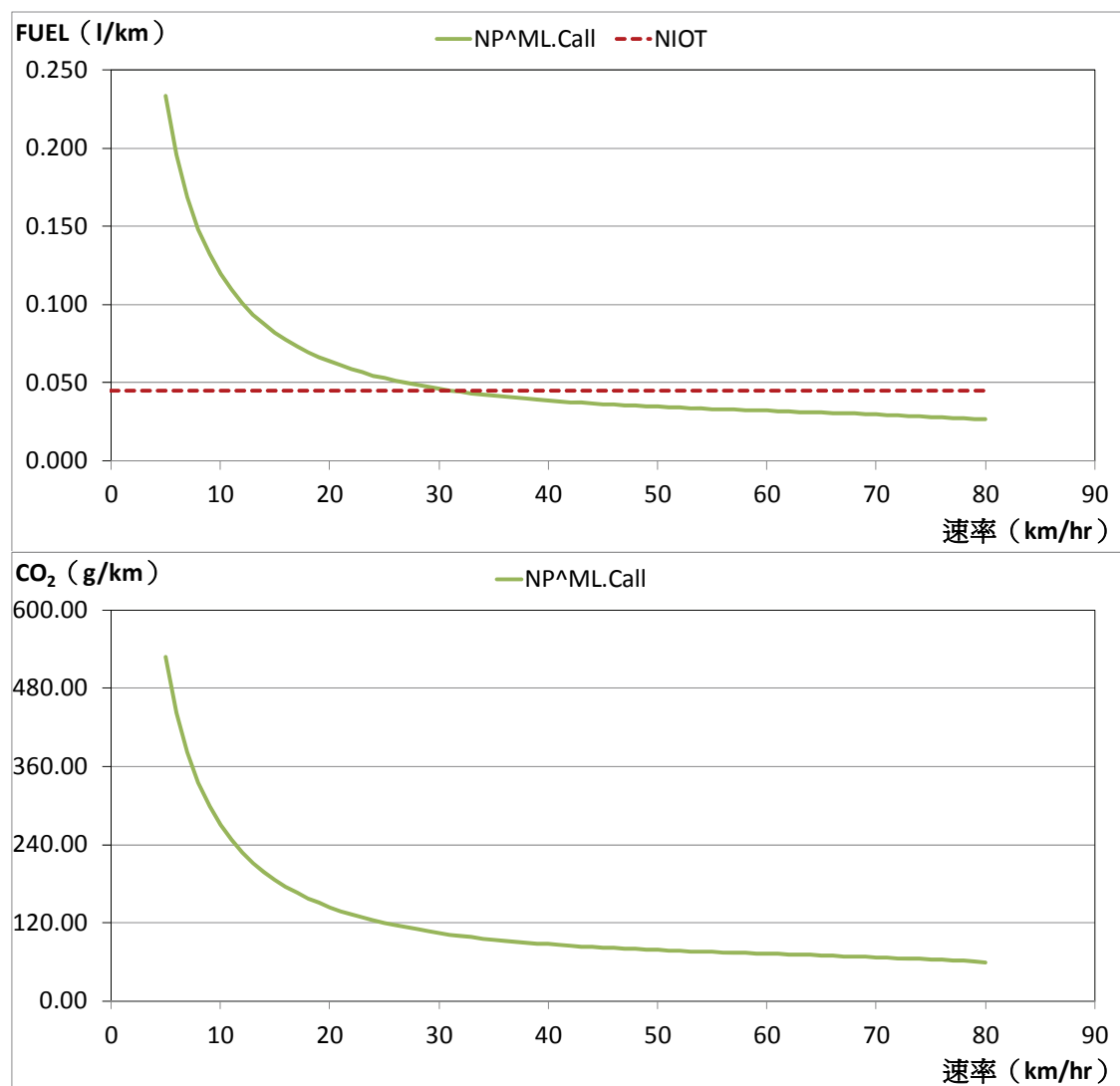
資料來源：本計畫。



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

圖 4.5.5 全國機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放輸出結果：單位 l/s、g/s



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)為 60km/hr。

資料來源：本計畫。

圖 4.5.6 全國機車在實際道路上之能耗/CO₂ 排放輸出結果：單位 l/km、g/km

4.5.3 實施 WMTC 標準測試後之應用調整

本計畫已於 4.5.2 與 4.5.3 小節中，分別應用「實驗車輛的市區能耗平均值」，以及「全國車隊道路行駛能耗平均值(N_{IOT})」為輸入值，搭配 4.3 節所建構之實務版綜合轉換率(CP^{F.Call})，求得動態能耗/CO₂ 排放曲線。以上所提供的數據(單一車輛推估值)及應用方式(車隊推估值)，可供相關計畫引用或依循。換言之，以機車通過 4/5 期之法規標準測試能耗平均值作為輸入值，直接使用本計畫於 4.3

節所提供的實務版綜合轉換率(包含管號差異轉換率與法規測試程序轉換率)，即可求取該部機車之動態能耗/CO₂排放曲線。

但未來我國若實施 6 期法規標準(目前預計 106 年)，則需以車輛通過 6 期法規試測之能耗平均值作為輸入值。此時考量 6 期車輛污染控制元件已符合 6 期法規，其能耗/排放並不會有劇烈的變化，故法規測試應該仍然會使用 3 號文試管進行測試，而本計畫綜合轉換率($CP^{F.Call}$)是建立在採用 9 號文試管所取得資料，故仍需使用管號差異轉換率，但無需使用法規測試程序轉換率將 4 期車、5 期車公告之法規標準測試能耗平均值轉換為 6 期法規試測能耗平均值。因此，106 年後在應用時，只需先將此套綜合轉換率($CP^{F.Call}$)扣除法規測試程序轉換率(FF_{W-C} ，為 114.07%)，即可搭配機車 6 期法規試測之能耗平均值，以求取機車之動態能耗/CO₂排放曲線(此版數據請參見表 4.5-7)。

表 4.5-7 106 年後適用之實務版綜合轉換率($CP^{5B5D4E.F.Call}$)：FUEL

速率 Km/hr	綜合轉換率 ($CP^{5B5D4E.F.Call}$)	速率 Km/hr	綜合轉換率 ($CP^{5B5D4E.F.Call}$)
0	80%	—	—
1	121%	46	175%
2	122%	47	177%
3	123%	48	180%
4	123%	49	182%
5	124%	50	184%
6	124%	51	186%
7	125%	52	188%
8	126%	53	190%
9	126%	54	192%
10	127%	55	194%
11	128%	56	196%
12	128%	57	198%
13	129%	58	201%
14	130%	59	202%
15	131%	60	204%
16	131%	61	206%
17	132%	62	208%
18	133%	63	210%
19	134%	64	212%
20	135%	65	213%
21	136%	66	215%
22	137%	67	217%
23	138%	68	218%
24	139%	69	219%
25	140%	70	220%
26	142%	71	222%
27	143%	72	223%
28	144%	73	223%
29	145%	74	224%
30	147%	75	225%
31	148%	76	225%
32	150%	77	225%
33	151%	78	225%
34	153%	79	225%
35	155%	80	225%
36	156%		
37	158%		
38	160%		
39	162%		
40	164%		
41	165%		
42	167%		
43	169%		
44	171%		
45	173%		

註：表中速率為 0 之綜合轉換率，係指適用於停等狀態下($V=0\&A=0$)之綜合轉換率。

資料來源：本計畫。

4.6 小結

在本計畫 2 年度之模式構想與研究設計架構下，本章已藉由機車之實驗室與實際道路實驗之資料庫，建構各項單一轉換率，並組合成「理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)」、「實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)」。此綜合轉換率再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，即可達到「將機車法規標準測試市區平均能耗值轉換為機車在實際道路上之能耗/ CO_2 排放推估曲線($NI^{\wedge}_{F.ML.Cn}$ 、 $NP^{\wedge}_{F.ML.Call}$)」的目的。茲將各項研究成果說明如下。

1. 機車能耗/ CO_2 排放推估模式建構所採用之資料庫(4.1 節)

為建構機車能耗/ CO_2 排放推估模式，本計畫依實際調查資料，進行各項資料處理，並彙整出用於建構機車能耗/ CO_2 排放推估模式之資料庫(包含實驗室與道路實驗)。同時，本計畫亦進行額外之道路測試，用於推估模式之驗證。

2. 以機車實際道路實驗資料建構之推估曲線(NV^{\wedge}_F)(4.2 節)

4.2 節中本計畫以實驗機車之實際道路實驗資料，建構出一套機車能耗推估曲線。由推估曲線結果可知，不同道路類型以及不同車型下之動態能耗/ CO_2 排放曲線確實有所不同，後續應用時應區分道路類型，挑選適用之推估曲線。此外，該套機車動態能耗推估曲線($NV^{\wedge}_{F.Cn}$)，係基於道路實驗取得之資料直接配適所得(即在載重 150kg、開啓頭燈之情況下所取得資料)，因此後續應用時，僅適用於與本計畫實驗車輛相同或引擎族相同之車型，且需留意實驗車輛之狀態。

比較 3 部實驗車輛之推估曲線發現：(1)4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)能耗明顯高於 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)，顯示 8.9 年之 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)因車輛老舊，故較 2.8 年之 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)耗油。(2)由先驗知識可知，5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)排氣量較大，其能耗/ CO_2 排放理應較高。但根據本計畫研究成果發現，在高速區間大致符合此一趨勢，惟在低速區間反而是 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)更為省油，此與先驗知識不符。對此，本計畫認為是受 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)備有燃油切斷的控制技術所致(詳見附錄 3.5.3)。然而，雖然車輛本身性能設計有其訴求，使能耗/ CO_2 排放的績效表現不同，但與速率之間仍具有相關性，且各車輛之相關性彼此接近。因此，可建立一組模式推估各種車輛的能耗/排放特性，作為政策分析參考應用。

3. 機車能耗/ CO_2 排放模式建構結果($NI^{\wedge}_{ML.Cn}$ 、 $NP^{\wedge}_{ML.Call}$)(4.3 節)

4.3 節中，本計畫已完成「行駛狀態下之理想版綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.Cn}$)、實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)」與「停等狀態下之綜合轉換率($CI^{\wedge}_{F.I}$ 、 $CP^{\wedge}_{F.I}$)」的建構。

在建構過程中，本年度改以 6 期法規之 WMTC 實驗為基礎進行能耗模式建構。此建構結果顯著改善前期成果(前期係以 5 期法規之 CNS 實驗為建構基礎)

高速區間不合理推估情形。由此顯示 WMTC 採瞬時行車型態，相較於 CNS 行車型態(偏定速)，確實更能反映真實駕駛情境。因此今年度將模式建構基礎移轉至 6 期法規之 WMTC 實驗，確實使得機車能耗/CO₂ 排放模式之建構基礎更為穩健。

此外，本計畫雖然以 5 期車(選取的 3 部車中有 2 部為 5 期車)為建構機車能耗/CO₂ 排放推估模式之主力，但為顧及目前使用中車隊 4、5 期車輛數均相當顯著，因此在建構模式時，本計畫也納入 1 部 4 期車之資料，以盡量使所建構之模式能接近中間值，避免造成系統性偏誤。

透過上述「行駛狀態下」與「停等狀態下」2 項綜合轉換率，搭配機車之法規標準測試市區平均能耗值，即可分別得到以下成果：

(1) 行駛狀態下之能耗/CO₂ 排放推估曲線(4.3.1 節)

此推估曲線能夠呈現機車在速率 $\geq 1(\text{km/hr})$ 至該道路類型速限區間內，各速率下之能耗/CO₂ 排放值(g/s)。未來應用於運輸規劃模式時：將此推估曲線搭配運輸規劃之輸出項「各路段(link)之平均速率、各車種交通量及行駛時間」，便可推估出此路段上行駛中車輛之能耗排放總量。如應用於交通模擬模式時，則可依據模擬模式所輸出的逐秒瞬時速率，對應至推估曲線取得該秒下的能耗/CO₂ 排放率，再依據時間累加積分，即可得到車輛行進過程中的能耗/CO₂ 排放總量。

(2) 非行駛狀態下之能耗 CO₂ 排放推估值(4.3.2 節)

此套推估值能夠呈現機車在停等狀態(即 $V=0 \& A=0$)下之能耗/CO₂ 排放值(g/s)。未來應用時，可將此套推估值搭配運輸規劃之輸出項「各路口(node)之各車種停等延滯時間」，便可推估出機車因停等所造成之能耗/CO₂ 排放總量。一般而言，路口延滯多用於微觀交通模擬模式，且會顯著影響所估算的能耗/CO₂ 排放結果；但較少用於中觀的運輸規劃模式。推估結果顯示 $NI^{\wedge}_{ML.Cn}$ 、 $NP^{\wedge}_{ML.Cn}$ 皆具有一定的推估能力，且道路類型確實對機車之能耗/CO₂ 排放有明顯的影響。

另外，由本計畫之研究結果發現：(1)5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)及 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之能耗/CO₂ 排放推估曲線($NP^{\wedge}_{5B.ML.Call}$ 、 $NP^{\wedge}_{5D.ML.Call}$)，低於 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之能耗/CO₂ 排放推估曲線($NP^{\wedge}_{4E.ML.Call}$)，表示相較於 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之能耗/CO₂ 排放表現，5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)及 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之能耗/CO₂ 排放表現較對較佳。此乃因本計畫之 $NP^{\wedge}_{ML.Call}$ 是由 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)與 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之個別法規標準測試市區平均能耗值($N_{T.U}$)，搭配一套 3 車共通的實務版綜合轉換率($CP^{\wedge}_{F.Call}$)所求得，故所代入之車輛法規標準測試市區平均能耗值($N_{T.U}$)決定該車的能耗/CO₂ 排放表現。換言之，若環保期別越高的車輛，會因其能耗、CO₂ 排放標準越嚴格(即能耗、CO₂ 排放值越低)，致使其能耗、CO₂ 排放表現越佳。(2)比較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)與 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)在不同道路類型之能耗/CO₂ 排放推估曲線(即 $NI^{\wedge}_{5B.ML.Cn}$ 、 $NI^{\wedge}_{4E.ML.Cn}$ ，參見附圖

5.1.2)可知，在大部分道路類型上，4期三陽 125c.c.(實驗 E 車)推估值為 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的 110~130%，且隨速率越高此數值也變大；僅省道低干擾有分隔島 2 車道(C2-7-2)的數值略低且趨勢隨速率增加而緩降，但在速率 62kph 以下，此數值也都大於 100%。此推估結果與道路實驗所取得各道路類型的平均耗油率(參見附表 5.1-4)相符，均顯示出 4 期車較 5 期車耗油約 2 成。特別是一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)最為明顯，其速率 10km/hr 時，4 期是 5 期的 1.26 倍；速率 30km/hr 時，4 期是 5 期的 1.32 倍。對此，本計畫認為在市區車流較擁擠的區域，應優先討論限制舊環保期別車輛的可能策略，以增進燃油經濟性、降低 CO₂ 排放總量。

4. 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證(4.4 節)

本計畫已於 4.4 節中初步完成道路實驗能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證。結果顯示本計畫所建構之機車能耗/CO₂ 排放模式，在 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)出現低估-20%以上，經資料分析推測原因為觸媒失效和載重過重所致。而在推估市區道路類型(C5-9-2、C5-10-2 及臺北市區公車 226 路線)之能耗時，除了 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之外，其他 2 車能耗推估總量與實際測試之實際能耗總量的誤差率為皆在±10.09%以內，具有良好的推估能力。就各別車輛所有道路類型而言，4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)與 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)皆在±13.28%以內。顯示本計畫所建構之機車能耗/CO₂ 排放推估模式(實務版綜合轉換率)，即使在某些單一速率下的推估誤差較大，但就整體應用而言，即便是應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到相當穩健的推估結果。同時，一般使用中車輛可能因疏於保養（未定期更換觸媒）而將較模式推估之一般狀態多耗油，此點顯示交通部門如能推動政策強化使用中車輛定期更新觸媒，亦將有助於節能減碳。

5. 能耗/CO₂ 排放推估模式之應用(4.5 節)

本計畫於 4.5 節中，分別以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值(N_{TU})與本所慣用之能耗平均值(N_{IOT})為例，求得不同輸入值下機車的動態能耗/CO₂ 排放率，此值可直接提供相關計畫參考或使用。例如，以能耗單位為 l/km，而 CO₂ 單位為 g/km 的結果而言：顯示在各道路類型上，全國機車車隊的能耗率在速率低於 30km/hr 時會明顯高於 N_{IOT} ；亦即，僅以 N_{IOT} 代表各道路類型、各速率下的能耗值，將會顯著低估全國機車車隊的能耗結果。若以本計畫之動態數值進行總體能耗/CO₂ 排放推估，即可大幅改善此一情形。

第五章 案例應用分析

本系列研究執行至今已 7 年，建構了小汽車、國道客運、市區公車與機車能耗排放模式，在今年的案例分析中，除了有關機車模式應用外，並試圖整合過去 7 年研究能耗排放模式建置成果，結合都會區運輸需求模式，以推估都會區整體總能耗與排放量，並比較分析各車種在各道路類型上之能耗與排放表現。在機車能耗排放模式應用部份，本章包含 2 個案例：(1)探討實施怠速熄火之能耗影響，並結合機車能耗/排放模式檢視預測誤差；(2)以公車、汽車、機車行駛於相同路徑，比較不同運具的能耗與排放表現。在都會區模式應用部份，則以臺北都會區運輸規劃模式分析成果，並劃定臺北市為本案例分析之研究範圍，探討(1)臺北市交通運轉績效與能耗排放之比較分析；(2)臺北市各運具能耗排放比較分析；(3)道路類型之簡化議題；(4)現有不同地區運輸規劃模型應用之比較。

5.1 機車實施怠速熄火之成效分析

5.1.1 機車實施怠速熄火之能耗排放影響分析

1. 實驗設計

本計畫於 8/28(三)進行的驗證資料蒐集過程中，駕駛員遵循車流，分別以 1) 未實施怠速熄火；2)實施怠速熄火進行 2 組實驗。怠速熄火的實施時機純粹僅考慮路口號誌停等狀況，因臺北市各路口皆已裝設剩餘秒數，機車騎士可明確掌握紅燈時剩餘的停等秒數，當遇到需要停等 20 秒以上的號誌化路口停等時間時，駕駛員會進行怠速熄火動作，並於顯示剩餘 5 秒時，再次啟動引擎。2 組實驗皆行駛相同路徑，以下就 2 組實驗的能耗差異進行分析。

驗證實驗所採用的實驗 F 車，為與實驗 D 車同款的 5 期光陽 150c.c.，民國 98 年 6 月份出廠，車齡 4.3 年，詳表 5.1-1。

表 5.1-1 實驗 F 車基本資料

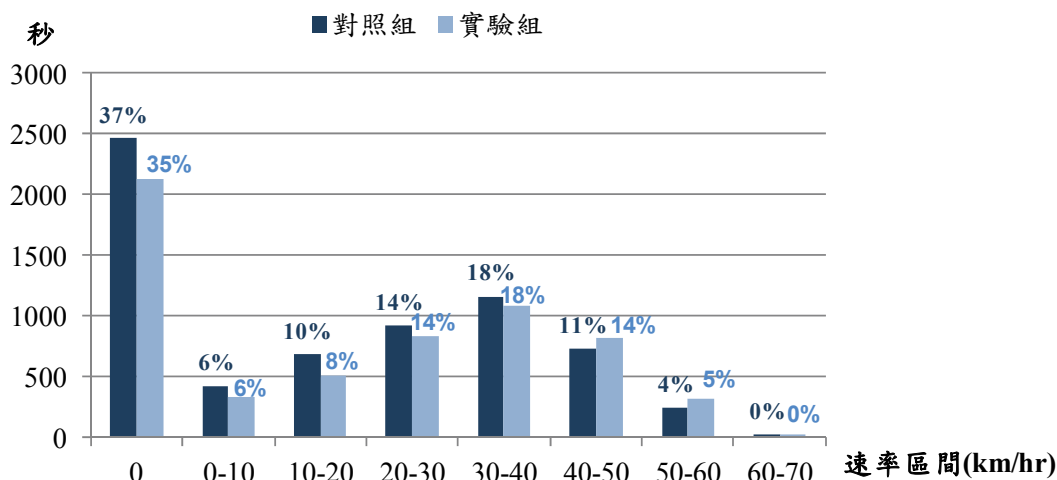
廠牌(期別)	光陽(5 期噴射)
車型	Racing 雷霆 150
年份(車齡)	98.6(4.3 年)
里程數(km)	21,972
排氣量(c.c.)	149.0
道路類型	省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2) 縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1) 一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2) 一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)
資料庫-實際道路(秒)	11,335

資料來源：本計畫。

2. 實驗資料分析

對照組與實驗組之行車速率分配比較如圖 5.1.1，兩組在各速率區間所的分布情形相當接近，包括 1)怠速的時間占比最長(占比分別為 37%、35%)；2)行駛過程中，每 10 公里為區間來看，隨著速率越高，樣本數越多，又以速率 30-40km/hr 占比最高，；3)雖然市區道路速限為 50 公里，但實際車流仍有超過速限的情況。

兩組的平均速率、耗油量彙整如表 5.1-2。由此可知，實驗組(有實施怠速熄火)累積耗油量與 CO₂ 排放量、平均油耗與平均 CO₂ 排放皆明顯較低，差異主要來自於占比 23%的熄火時間所節省的油耗與排放，使得停等耗油占比 25%與 8%，約達到 3 倍的比例差距；經評估後可知，實驗組在實施怠速熄火約 23 分鐘的情況，對於 34 公里的行駛距離，節省了約 0.3 公升的油耗，對照現今油價，相當於節省新臺幣 10 元。



註：對照組未實施怠速熄火，實驗組實施怠速熄火

圖 5.1.1 實驗組與對照組之速率分布

表 5.1-2 有無怠速熄火之平均油耗與排放比較表

項目	對照組	實驗組	差異比較
有無怠速熄火	無	有	
行駛距離(km)	34	34	
出發時間	AM07:34	AM10:02	
到達時間	AM09:25	AM11:42	
行車時間(minute)	111	99	
停等時間占比(%)	37%	35%	-2% ^{註2}
熄火時間占比(%)	-	23%	
平均速率(km/hr)	18.8	20.7	
累積耗油量(l)	1.60	1.19	-26% ^{註1}
平均油耗率(km/l)	21.2	28.5	34% ^{註1}
累積 CO ₂ 排放量(kg)	3.6	2.6	-28% ^{註1}
平均 CO ₂ 排放(kg/km)	0.1059	0.0765	-28% ^{註1}
停等耗油量(l)	0.40	0.09	0.31
停等耗油占比(%)	25%	8%	-17% ^{註2}

註 1：(實驗組-對照組)/對照組

註 2：實驗組-對照組

資料來源：本計畫。

3. 熄火後再啟動瞬間油耗分析

(1) 資料比較基礎說明

為瞭解進怠速熄火後，再啟動引擎瞬間之油耗是否有飆升之情況，因此將所有實施怠速熄火—再啟動—車輛開始移動的樣本資料以時間序列方式進行分析，並同樣引用對照組資料與之比較。

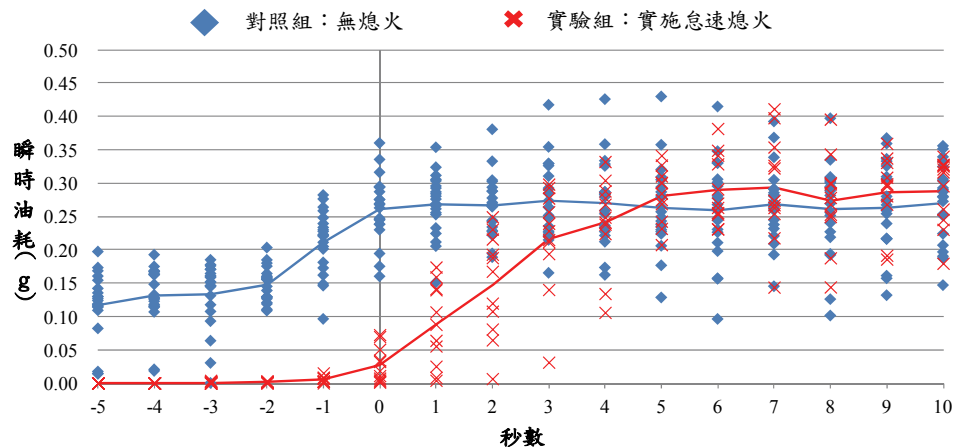
由於駕駛員是以剩餘 5 秒時開始啟動車輛，因此資料的涵蓋時間包括靜止階段(熄火階段)、啟動階段、車輛開始移動階段。如圖 5.1.2 所示，0 秒是車輛開始移動(V≠0)之階段，0 秒之前是指車輛靜止階段，其中實驗組並實施怠速熄火與再啟動，因此-3~0 秒之間大致為再啟動瞬間；0 秒則為開始加速行駛的時刻，統計結果對照組共 20 組資料、實驗組共 11 組資料。

(2) 有無實施怠速熄火之啟動瞬間油耗比較

觀察圖 5.1.2 可發現，怠速再啟動的油耗(介於-3~0 秒之間)並未往上飆升，且即便是再啟動後開始行駛的油耗(0~2 秒之間)，與一般情況從停止到行駛的 0~2 秒之間相比，也明顯較低。此外，統計 0~10 秒間的總平均油耗，無熄火

的時段是 0.2778g/s，怠速熄火則是 0.2420g/s，亦顯示實施怠速熄火再啟動後的油耗，仍然具有減量效益。

為檢視 2 組的油耗是否有顯著差異，將-5~-1 秒作為一個群組，0~5 秒作為另外一個群組，進行群組檢定其差異性，結果如表 5.1-2~3 所示，2 組在車輛停等與再啟動階段(-5~-1 秒)以及加速開始行駛階段(0~5 秒)皆具顯著差異：車輛停等與再啟動階段(-5~-1 秒)對照組平均耗油 0.1484g/s，實驗組平均耗油 0.0162g/s，差異多達 9 倍；加速開始行駛階段(0~5 秒)對照組平均耗油 0.2235g/s，實驗組平均耗油 0.1625g/s，差異 27%，t 值 3.56 通過雙尾顯著性檢定。



註 1：0 秒表示車輛開始加速行駛的時刻。

註 2：實驗組再啟動的時刻發生在-3~0 秒之間。

註 3：為方便比較，本計畫僅篩選熄火後再啟動發生於開始加速行駛(0 秒)前 3 秒內發生的部分。

註 4：線段代表對照組與實驗組各秒瞬時油耗之平均值。

資料來源：本計畫。

圖 5.1.2 實施怠速熄火再啟動(開始行駛前 5 秒至後 10 秒)之能耗表現

表 5.1-3 兩時段群組-5~-1 秒能耗平均值之 T 檢定分析

	樣本數	平均值 (g/s)	標準差	T 值	顯著性(雙尾)
對照組	100	0.1484	0.0558	26.23	0.000
實驗組	55	0.0162	0.0028		

資料來源：本計畫。

表 5.1-4 兩時段群組 0~5 秒能耗平均值之 T 檢定分析

	樣本數	平均值 (g/s)	標準差	T 值	顯著性(雙尾)
對照組	126	0.2235	0.1119	3.56	0.001
實驗組	66	0.1625	0.1130		

資料來源：本計畫。

(3) 怠速熄火觀察與環保署研究之比較

本計畫之怠速熄火研究顯示，實施怠速熄火的實驗組的油耗明顯較低，且透過統計與再啟動瞬間油耗的時間序列分析，發現怠速熄火後再啟動 5 秒內(大約屬於圖 5.1.2 中-3~2 秒)，耗油並無顯著提升的趨勢。過去環保署在 99、100 年度的「移動污染源管制措施研擬、排放總量推估與縣市執行成效考評」研究亦有怠速熄火之研究(詳 2.3.3)，其結論也指出，機車實施紅燈怠速熄火時，對於 CO₂、CO 及能耗之降低都有助益。

然而，本計畫怠速熄火研究與環保署之研究仍有不同之處，環保署的研究針對停等時間 70~360 秒等不同情境，比較怠速與熄火 10 秒以上後再啟動 60 秒以上之油耗；本計畫的怠速熄火則是在實驗過程中，盡量統一於紅燈結束前 5 秒再啟動的方式進行，主要原因在於希望能夠了解若怠速熄火政策實施，機車的能耗節省情況。此外，本計畫的分析方式，則採取更為微觀的時間序列分析，觀察車輛再啟動前後約 15 秒的能耗數據。

5.1.2 路口停等對機車能耗/排放推估之影響分析

本研究中，道路類型、速率是能耗/排放模式之重要變數。在探討速率時，又會分成行駛速率、旅行速率(含停等時間計算在內)兩種計算方式。由於停等狀態對車輛油耗的影響甚鉅，但在傳統分析交通量時，多以延車公里觀點評估將低估停等產生的能耗與排放，因此，本節以延車時間分析方式來說明，有無納入停等時間對於能耗估算所產生的誤差。

1. 以旅行速率來估計能耗/排放(如表 5.1-5)

做法是：以路段平均速率推估的平均能耗，推估出路段總耗油和排放，與實際路段總耗油和排放的差異。

2. 以行駛速率來估計能耗/排放(如表 5.1-6)

做法是：以扣除停等後的路段平均行駛速率(模式推估速率)，推估出路段總耗油和排放，與實際路段總耗油和排放的差異。

由表 5.1-5 的分析結果可知，以總平均旅行速率推估的能耗與排放，除了三和路的誤差 19%外，其餘路段的誤差均不滿 10%，顯示模式具有一定程度的推估能力；但表 5.1-6 以行駛速率推估時，由於都市區道路停等時間占比約三分之一，扣除停等之平均行駛速率遠高於總平均速率，此時所推估的能耗與排放，明顯產生了低估的情況。故就本計畫驗證實驗的案例分折而言，確實可證明，一般所採用的路段平均速率未計入號誌化路口的停等情況下，將大大的低估實際行駛時，停等所造成的能耗與排放。

表 5.1-5 以平均旅行速率推估能耗推估值和實際值差異分析

路段名稱	總耗時 (minute)	實際耗 油(ml)	實際 CO ₂ 排放 (g)	平均旅行 速率 (km/hr)	推估耗 油(ml)	推估 CO ₂ 排放 (g)	能耗/CO ₂ 排放 與實際值的差 異(%)
龍門路	5.2	74.4	170.2	19.5	73.7	166.0	-1%
三和路	6.1	83.9	192.9	18.2	100.3	227.0	19%
承德路	3.0	41.2	93.4	11.1	38.2	85.3	-7%
民生西路	4.5	64.9	146.9	20.4	61.8	138.9	-5%
松江路	12.1	165.4	376.0	16.0	163.8	370.2	-1%
新生南路	6.9	97.4	221.0	16.6	90.7	205.3	-7%
仁愛路	3.8	51.6	117.3	19.1	55.7	126.0	8%
信義路	8.5	121.0	274.6	18.9	126.5	286.3	5%
莊敬路	10.1	144.2	327.3	17.2	133.8	303.0	-7%
加總	60.2	844.0	1,919.6	17.5	869.4	1,958.2	3%

註：能耗/CO₂排放與實際值的差異(%)=(推估值-實際值)/實際值。

資料來源：本計畫。

表 5.1-6 以行駛速率推估能耗推估值和實際值差異分析

路段名稱	總耗時 (minute)	實際耗 油(ml)	實際 CO ₂ 排放 (g)	平均行駛 速率 (km/hr)	行駛之 推估耗 油(ml)	行駛之推 估排放 (g)	能耗/CO ₂ 排放 與實際值的差 異(%)
龍門路	5.2	74.4	170.2	30.0	56.6	128.5	-24%
三和路	6.1	83.9	192.9	30.5	63.3	144.3	-25%
承德路	3.0	41.2	93.4	27.2	19.6	44.4	-52%
民生西路	4.5	64.9	146.9	31.4	45.8	103.5	-30%
松江路	12.1	165.4	376.0	31.7	93.9	212.6	-43%
新生南路	6.9	97.4	221.0	29.4	44.2	99.8	-55%
仁愛路	3.8	51.6	117.3	33.3	38.0	85.4	-27%
信義路	8.5	121.0	274.6	32.1	59.4	135.2	-51%
莊敬路	10.1	144.2	327.3	26.0	112.7	254.2	-22%
加總	60.2	844.0	1,919.6	30.1	519.9	1,177.4	-38%

註：能耗/CO₂排放與實際值的差異(%)=(推估值-實際值)/實際值。

資料來源：本計畫。

然而，表 5.1-7 的結果，仍能夠另外透過停等時間的推估，將上述的低估能耗與排放誤差減少。表 5.1-6 乃將各路段發生的停等時間，以本計畫模式怠速停等(V=0，A=0)之能耗與排放進行推估，結果可發現，各路段能耗與排放與實際值的差異比率，和表 5.1-6 比較之下，已有顯著的改善。

表 5.1-7 模式推估值加入怠速停等後與實際值的比較

路段名稱	實際耗油 (ml)	實際 CO ₂ 排放(g)	怠速停等 秒數 (second)	加入停等 後之推估 能耗(ml)	加入停等後 之推估 CO ₂ 排放(g)	能耗/CO ₂ 排放 與實際值的差 異(%)
龍門路	74.4	170.2	110	76.4	174.5	3%
三和路	83.9	192.9	140	88.5	202.8	5%
承德路	41.2	93.4	104	38.4	87.0	-7%
民生西路	64.9	146.9	99	63.7	144.1	-2%
松江路	165.4	376.0	363	159.4	361.6	-4%
新生南路	97.4	221.0	248	89.0	201.6	-9%
仁愛路	51.6	117.3	90	54.2	122.4	5%
信義路	121.0	274.6	318	116.8	265.6	-4%
莊敬路	144.2	327.3	187	146.4	330.9	2%
加總	844.0	1,919.6	1,659	819.3	1,858.0	-3%

註：能耗/CO₂ 排放與實際值的差異(%)=(推估值-實際值)/實際值。

資料來源：本計畫。

5.2 不同運具之能耗/排放比較

1. 實驗設計與資料說明

本計畫亦比較分析市區公車、小汽車、機車在相同路徑上(即市區公車 226 路線)，所呈現的能耗與排放之效率，市區公車與機車分別採用 99 與 101 年度的實驗數據，小客車則另外以行車記錄器取得之速率資料，配合本系列計畫之小客車能耗與排放係數表推估。關於本計畫進行實驗比較的 3 種運具的車輛基本資料與實驗旅次的速率分布，詳表 5.2-1。

表 5.2-1 各車種實驗車基本資料

項目	機車	市區公車	小汽車
廠牌(期別)	光陽(5 期噴射)	DAEWOO	三菱
車型	Racing 雷霆 150	BS120CN	Lancer Fortis 1.8
引擎型式	單缸氣冷四行程	直列六缸 DL08S	直列四缸 16 氣門
車齡(實驗時)	4.3 年	2 年	0.5 年
排氣量(cc.)	149.0	7,640	1,798

資料來源：本計畫。

2. 各車種速率分布

由於在同樣的路徑上，各車種的速率分布其實相當接近，最多發生在怠速停等，市區公車最多 43.85%，小汽車 40.13%次之，最少的機車也有高達 37.16%；0~40 公里的速率區間，每 10 公里占比逐漸增加，40 公里以後由於市區道路速限的影響，占比逐漸減少。

表 5.2-2 同路徑下各車種速率分布

旅次速率分布 (km/hr)	機車	市區公車	小汽車
0	37.16%	43.85%	40.13%
0~10	6.36%	9.96%	12.49%
10~20	10.26%	14.77%	12.72%
20~30	13.85%	12.93%	13.76%
30~40	17.54%	18.45%	12.00%
40~50	10.98%	0.04%	6.81%
50~60	3.63%		2.05%
60~70	0.23%		
停等時間占比	37.16%	43.85%	40.13%
總行駛時間	6620 秒 (約 110.3 分鐘)	9379 秒 (約 156.3 分鐘)	7558 秒 (約 126.0 分鐘)

資料來源：本計畫。

3. 各車種油耗比較

分析結果如表 5.2-3，晨峰時段市區公車由於需頻繁停車載客，花費時間最久，機車在市區機動性高的優勢，所需時間最短；就燃油效率與 CO₂ 排放效率觀之，機車明顯優於小汽車和市區公車，但若以能源密集度的觀點而言，高乘載率的市區公車其能源密集度最佳，小汽車的能源密集度最差。

表 5.2-3 市區公車、小汽車、機車在 226 公車路線之能耗與排放比較

時間：晨峰時段			
	機車	市區公車	小汽車
計入停等			
行駛時間	6620 秒(1.8 小時)	9379 秒(2.6 小時)	7558 秒(2.1 小時)
停等時間占比%	37%	44%	40%
燃油效率(km/l)	21.21	1.77	5.13
CO ₂ 排放效率(km/kg)	123.46	0.67	3.10
能源密集度(公升油當量/延人公里)	0.0322	0.0310	0.0734
未計入停等^{註2}			
燃油效率(km/l)	29.98	2.49	5.97
CO ₂ 排放效率(km/kg)	13.25	0.95	3.61
能源密集度(公升油當量/延人公里)	0.0228	0.0220	0.0631
與全國車隊相比較			
全國車隊平均燃油效率(km/l) ^{註3}	22.30	2.80	10.21
全國車隊能源密集度(公升油當量/延人公里) ^{註3}	0.037	0.020	0.031

註：1.平均乘載率採用本所運輸部門運具排放清冊，大客車(公車+客運)17 人、自用小汽車 2.30 人、機車 1.27 人。

2.未計入停等部分，僅計算行駛狀態的能耗與排放。

3.採用交通部運輸研究所排放清冊 2012 年度全國大客車(公車+客運)、自用小客車、機車之數據。

資料來源：本計畫。

4. 本次調查能源密集度與全國車隊之比較

值得注意的是，本計畫實驗各車種之結果，除了機車的燃油效率與能源密集度與本所排放清冊 2012 年資料接近，市區公車與小汽車的結果均明顯偏低。推測原因如下：

- (1) 226 路線為交通繁忙的市區路線，對於市區公車與小汽車之能耗影響更為顯著，特別是停等時間占比達 40%以上，故本計畫實驗的結果會導致燃油效率明顯偏低。
- (2) 全國車隊平均數值包含了城際運輸與都會運輸的特性，例如大客車之統計資料涵蓋國道客運、公路客運與市區公車等車型；且小客車之統計資料包含各類道路類型累計的行車里程，與 226 實驗路線(集中於市區道路)下產生的能耗與 CO₂ 排放條件大不相同；相較之下，機車原本就是行駛在市區道路為主，故本計畫實驗結果中的機車和全國車隊平均值差異少。
- (3) 若未計入停等，僅計算車輛在行駛時的能耗與排放，結果與前述 5.1.1 與 5.1.2 相同，機車、市區公車、小汽車三者的能耗與 CO₂ 排放效率皆有所提升。
- (4) 臺北市區主要幹道的停等特性觀察

由本計畫於臺北市 226 公車路線的實際行駛實驗結果，不論是公車、小汽車、機車，均在晨峰時段產生 35%以上的停等時間占比，足見市區行駛時，怠速停等所造成的能耗與排放。然而，根據臺北市交通管制工程處 101 年度「臺北市主次要幹道行駛時間及延滯調查」(詳表 5.2-4)，臺北市主要幹道的行駛速率調查結果顯示，臺北市區主要幹道的停等時間占比多介於 20~30%。

表 5.2-4 中，屬於本計畫實驗 226 路線的幹道，包括民權西路、仁愛路、信義路、松江路/新生南路，停等時間占比介於 23~29%之間，其實與本計畫實驗相差甚多。由於臺北市主要幹道行駛速率調查採用於同一條路段上續進的方式，但 226 路線卻是彎繞度高的行駛路線，在這些路段上遇到需要轉彎的時候，應遵循號誌專用時相，始可前進，導致停等時間增加，又臺北市號誌多屬於超過 150 秒的長週期，在彎繞路線上行駛的停等時間將因此增加得更多。

經由本計畫的實驗與臺北市主要幹道調查之停等時間比較分析則可進一步發現，實際上在路段行駛時，受到路線轉向、彎繞之影響，總停等時間占比其實比個別路段的停等時間更長，此亦為未來在推估市區道路停等時間時，值得注意的因素。

表 5.2-4 臺北市主要幹道行駛速率與停等時間調查統計

調查時間：晨峰時段

幹道名稱	方向	旅行速率 (km/hr)	旅行長度 (km)	旅行時間 (second)	停等時間 (second)	停等時間 占比 ^{註1}
民族東/西路	東	19.53	3.61	666	187	28%
	西	21.45	3.61	606	143	24%
民權東/西路 ^{註2}	東	22.40	9.87	1587	465	29%
	西	22.70	9.87	1566	357	23%
民生東/西路	東	20.59	6.11	1068	220	21%
	西	20.32	6.11	1082	225	21%
南京東/西路	東	20.25	6.45	1147	335	29%
	西	19.20	6.45	1210	356	29%
長安東/西路	東	17.00	6.39	1352	342	25%
	西	19.08	6.39	1206	273	23%
八德路/南港路	東	18.55	5.52	1071	245	23%
	西	18.07	5.52	1099	296	27%
忠孝東/西路	東	23.47	11.28	1729	314	18%
	西	23.66	11.28	1716	325	19%
仁愛路 ^{註2}	東	18.24	1.30	256	58	23%
	西	18.14	4.56	905	191	21%
信義路 ^{註2}	東	18.53	6.43	1249	314	25%
	西	16.87	2.04	435	126	29%
和平東/西路	東	21.44	7.05	1184	242	20%
	西	20.91	7.05	1214	256	21%
重慶南/北路	南	22.54	6.63	1059	185	18%
	北	21.31	6.14	1037	212	20%
中山南/北路	南	25.44	9.15	1295	218	17%
	北	25.04	9.15	1315	269	20%
羅斯福路	南	24.19	9.73	1448	334	23%
	北	22.72	9.73	1542	355	23%
中華路/艋舺大道	南	25.88	5.97	830	163	20%
	北	21.94	5.97	979	241	25%
松江路/新生南路 ^{註2}	南	21.31	4.49	758	217	29%
	北	20.20	4.49	800	197	25%
復興南/北路	南	20.54	5.77	1011	295	29%
	北	19.18	5.77	1083	323	30%
基隆路/塔悠路	南	20.39	5.05	892	255	29%
	北	20.29	5.05	896	258	29%
新生北路高架橋	南	17.65	6.10	1244	361	29%
	北	17.48	6.10	1256	337	27%

表 5.2-4 臺北市主要幹道行駛速率與停等時間調查統計(續 1)

調查時間：晨峰時段

幹道名稱	方向	旅行速率 (km/hr)	旅行長度 (km)	旅行時間 (second)	停等時間 (second)	停等時間 占比註 1
建國南/北路平面	南	21.98	7.21	1181	269	23%
	北	22.60	7.21	1149	270	24%
建國南/北路高架橋	南	50.02	4.52	325	13	4%
	北	53.59	4.52	304	1	0%
市民大道高架橋	南	53.28	6.15	416	19	4%
	北	41.95	5.54	475	10	2%
市民大道平面	南	43.72	6.31	520	2	0%
	北	36.32	6.27	622	77	12%

註 1：停等時間占比 = 停等時間 ÷ 旅行時間 (%)。

註 2：民權西路、仁愛路、信義路、松江路/新生南路為本計畫 226 路線行經路段。

資料來源：101 年度臺北市主次要幹道行駛時間及延滯調查(秋季)，臺北市交通管制工程處。

5.3 運輸規劃與能耗排放模式整合應用－臺北都會區為例

本系列前期研究已完成小汽車、大客車之能耗推估模式，本年度完成機車能耗推估模式後，已涵蓋公路客運所有車種，因此本案例分析運具包括陸路客運，此外，並以臺北市捷運局近期完成之「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)」(臺北捷運工程局，101 年)，進行運輸與能耗模式之整合應用。

5.3.1 運輸規劃與能耗排放整合

運輸與能耗排放整合之基本概念，可用下列兩計算式來表達：

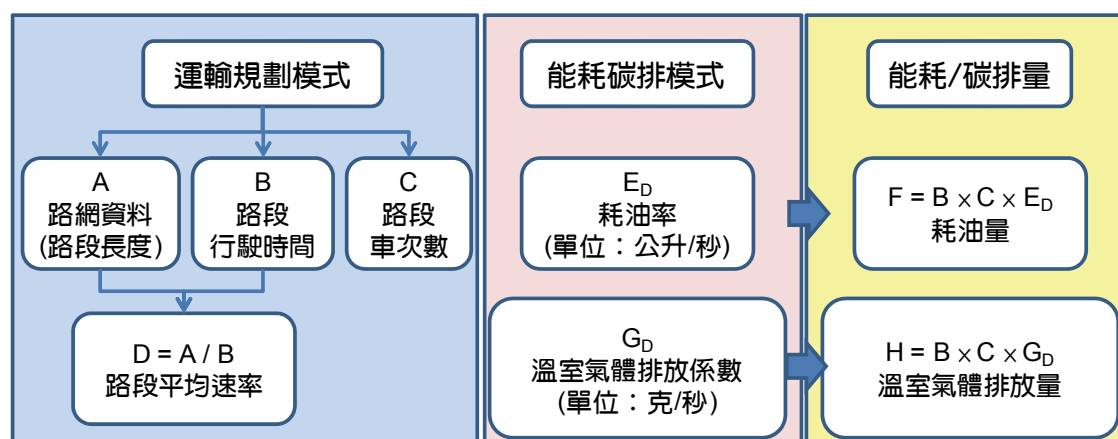
$$\text{能耗量} = \text{活動量} \times \text{能耗率} \quad (\text{式 5-3-1})$$

$$\text{CO}_2 \text{ 排放量} = \text{活動量} \times \text{CO}_2 \text{ 排放率} \quad (\text{式 5-3-2})$$

作法為：先進行運輸活動量之預測，配合能耗率即可求得能耗量；結合 CO₂ 排放率，即可得到運輸活動產生之 CO₂ 排放量。

整合模式架構如圖 5.3.1 所示，整合程序大致有 3 個主要步驟：

1. 由運輸規劃模式完成交通量指派後，首先由運輸模式輸出各路段指派結果之行駛時間與車次數，並透過路網資料之路段長度屬性，計算得出該路段之平均速度；
2. 再者，配合能耗/碳排模式所建立的 look-up table，分別得該車種於不同道路類型、各種速率下之耗油率與碳排係數；
3. 最後，將個別路段行駛時間、車次數、能耗/排放率相結合，即可得知路段能耗/排放量，再將各路段加總，即可得到整體路網之能耗/排放量。



資料來源：能源消耗、污染排放推估模式與永續運輸模式之整合應用，交通部運研所，99 年 7 月。

圖 5.3.1 運輸規劃與能耗排放整合模式

5.3.2 本案例之運輸規劃模式說明

1. 模式架構

本案例所應用的運輸規劃模式，是臺北捷運工程局於 101 年甫完成的「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)」。

TRTS-IV 模型係建構在 Citilabs 公司發展的 Cube 軟體上，透過 Cube 構建模型路網、參數、模組分析與模型全套批次分析。模式採程序性總體需求模式—旅次發生、旅次分佈、運具分配、路網指派等四大步驟，模型操作流程如圖 5.3.2。

2. 分析年期與時段

模式基年為民國 98 年(西元 2009 年)，中間年訂為民國 110 年(西元 2021 年)，目標年訂定為民國 120 年(西元 2031 年)及民國 130 年(西元 2041 年)。本案例考量運研所最新公布的 2012 年排放清冊已提供全國各運具車隊平均能耗值，因此亦將基年模式更新至民國 101 年(西元 2012 年)，作為案例分析年期。分析內容係以既有的運具成本、費率政策條件下進行公路交通量指派。

TRTS-IV 的特色在於依時段建立需求模型，晨峰時段定義為 07:00~09:00，昏峰時段定義為 17:00~19:00，離峰則為其餘時段。全日為晨、昏峰時段與離峰時段之加總值，全日分析結果是依三時段分析結果加總而得，已可考慮各時段不同道路狀況與速度差異，且尖峰小時則透過尖峰小時旅次推估模組處理。本案例取尖峰時段為分析時段。

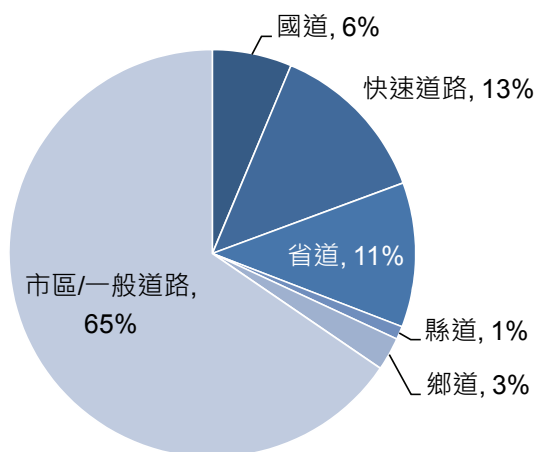
3. 研究範圍

模式處理的空間範圍包含臺北市全部 12 個行政區、新北市全部 29 個行政區，以及桃園縣龜山鄉，共 42 個行政轄區。本案例僅篩選臺北市行政範圍內之路網進行績效分析。

5.3.3 臺北市路網績效與能耗排放分析

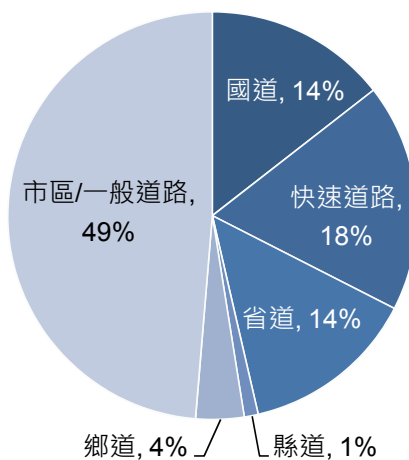
1. 各道路類型之延車小時與延車公里占比(不含貨車)

模式的基礎分析情境如表 5.3-1 所示。而基年間峰時段的路網績效，如圖 5.3.3 與 5.3.4 所示，市區/一般道路延車小時占比最高，達 65%，而市區道路延車公里則僅占 49%；而國道部分，延車公里占比為 14%，而延車小時則僅占 6%，顯示國道運轉較有效率；而高快速公路、省道、縣道、鄉道合計以 35%車小時行駛 51%車公里，顯示城際型道路之運轉較市區幹道有效率。此現象應與臺北都會區多為市區幹道的特性有關，並且所有分析車種皆可以行駛於此道路類型，因此市區/一般道路累積的延車小時比例較高。



資料來源：本計畫。

圖 5.3.3 臺北市基年(101 年)尖峰時段各道路類型延車小時占比



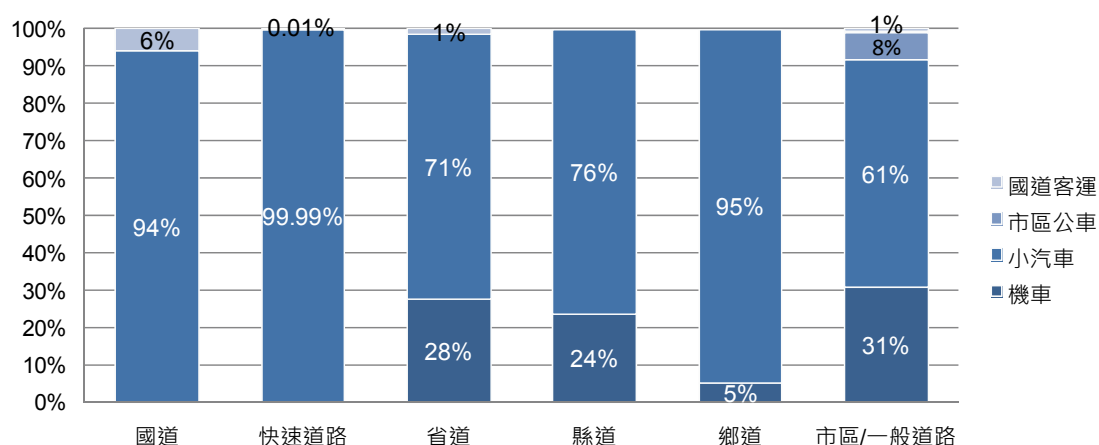
資料來源：本計畫。

圖 5.3.4 臺北市基年(101 年)尖峰時段各道路類型延車公里占比

2. 各道路類型之各車種延車小時與延車公里占比(不含貨車)

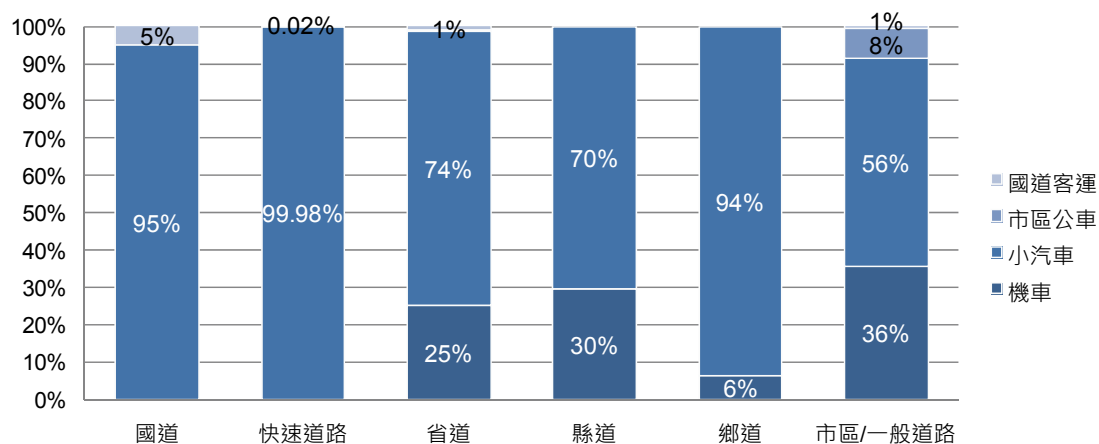
由各道路類型之車種延車小時與延車公里占比分布可知(如圖 5.3.5~6 所示)：

- ①國道、快速道路：小汽車占比最高，延車小時或延車公里均占 9 成以上。
- ②市區/一般道路：延車小時部分，以小汽車占比最高(61%)，機車次之(31%)，由此可知，小汽車及機車為市區/一般道路的主流運具。比較延車小時與延車公里各運具占比，機車可用較少占比之延車小時行駛較高占比之延車公里，顯示機車在市區道路運轉較小客車更有效率。
- ③省道、縣道：延車小時部分，以小汽車占比最高，省縣道分別為 71%及 76%，機車次之約 24~28%，趨勢與市區/一般道路一致。而比較延車小時與延車公里占比，可發現小汽車在省道可較機車運轉有效率，而縣道與鄉道則仍是以機車較有效率。
- ④綜合來看，小汽車與機車在多數道路類型之延車小時占比為最大宗，尤其小汽車在各道路類型均高於 60%，於快速道路甚至高達 99.99%。



資料來源：本計畫。

圖 5.3.5 各車種於各道路類型之延車小時占比



資料來源：本計畫。

圖 5.3.6 各車種於各道路類型之延車公里占比

3. 臺北市各車種能耗/CO₂ 排放量貢獻度分析

利用臺北運輸需求模式，可依據路網上各路段之屬性與平均速率推估路段上各車種所產出之能耗/CO₂ 排放量，並依道路類型彙總，以探討臺北市客運車輛能耗與排放特性。由模式推估成果可知，以 CO₂ 排放總量而言，小汽車最高，占臺北都會區公路客運運具 63.28%，其中又以市區/一般道路類型排放 54.17%最多；此外，機車 CO₂ 排放總量為次高，並高度集中於市區/一般道路類型(84.58%)；國道客運因國道為主要行駛路型，因此在國道排放占比最高，占 48.04%，詳表 5.3-2 與圖 5.3.7。

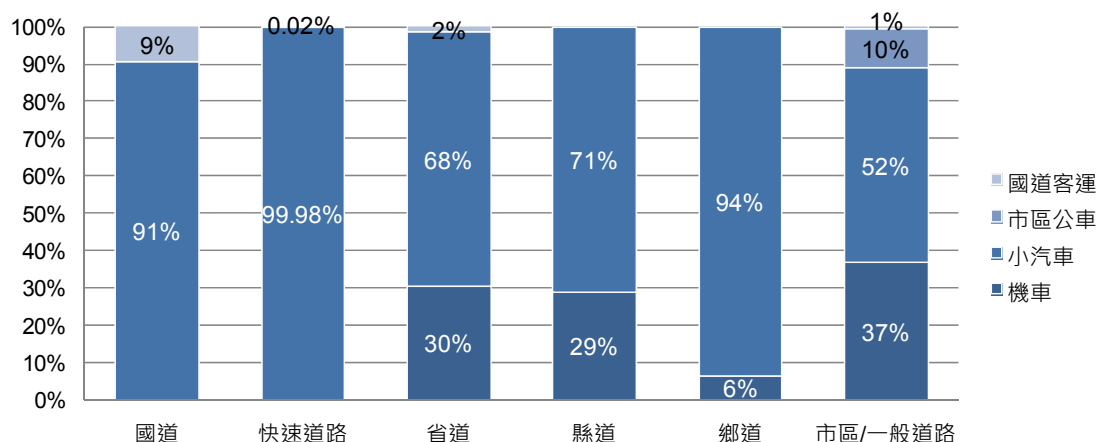
表 5.3-2 能耗/CO₂ 排放推估成果

車種	道路類型	能耗(公升)	CO ₂ (公噸)	能耗占比	CO ₂ 排放占比
機車	省道	29,386	66.49944	13.66%	13.66%
	縣道	2,358	5.33544	1.10%	1.10%
	鄉道	1,435	3.24817	0.67%	0.67%
	市區/一般道路	181,988	411.83816	84.58%	84.58%
	小計	215,166	486.92120	100.00%	100.00%
小汽車	國道	48,667	104.10647	9.93%	9.66%
	快速道路	81,820	180.42276	16.70%	16.74%
	省道	67,583	148.56910	13.79%	13.78%
	縣道	5,979	13.13111	1.22%	1.22%
	鄉道	21,666	47.73617	4.42%	4.43%
	市區/一般道路	264,361	583.96713	53.94%	54.17%
	小計	490,076	1,077.93274	100.00%	100.00%
市區公車	市區/一般道路	44,076	115.76837	100.00%	100.00%
國道客運	國道	4,154	10.91114	48.04%	48.04%
	快速道路	17	0.04427	0.19%	0.19%
	省道	1,261	3.31228	14.58%	14.58%
	市區/一般道路	3,216	8.44699	37.19%	37.19%
	小計	52,725	138.48304	100.00%	100.00%
各車種	機車	215,166	486.92120	28.39%	28.59%
	小客車	490,076	1,077.93274	64.66%	63.28%
	市區公車	44,076	115.76837	5.82%	6.80%
	國道客運	8,648	22.71467	1.14%	1.33%
總量		757,966	1,703,33699	100.0%	100.00%

資料來源：本計畫。

觀察圖 5.3.5 各道路排放占比皆以小汽車顯著高於其他車種，並且在非高快速道路類型，小汽車及機車 CO₂ 排放量皆占最高比重，然而與臺北都會區道路特性最相近之市區/一般道路，仍以小汽車 CO₂ 排放量最高，為所有陸上客運的 52%，

機車亦占近 4 成的排放量，此趨勢與延車小時占比一致，因此可反映小汽車小汽車為臺北都會區能耗/CO₂ 排放量的關鍵運具，其減碳量的貢獻會顯著高於其他車種，其次則為機車。

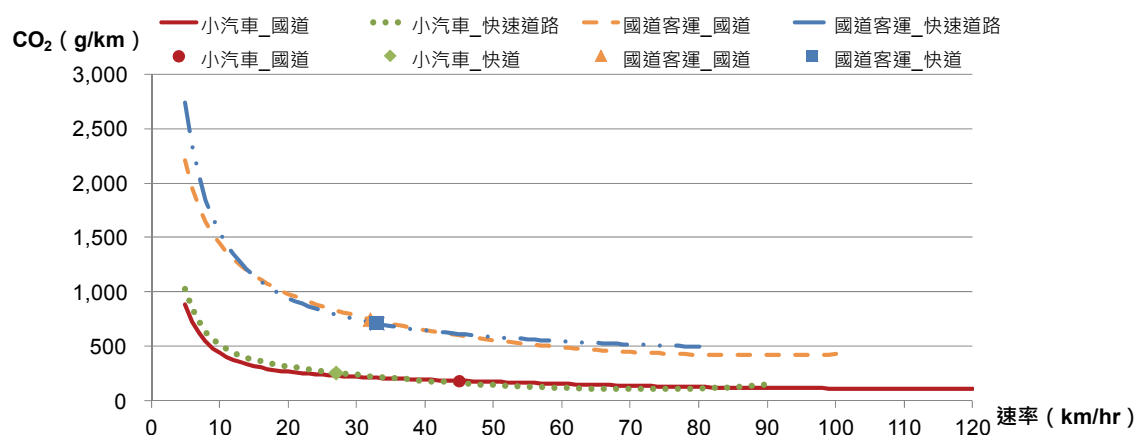


資料來源：本計畫。

圖 5.3.7 各車種於各道路類型之 CO₂ 排放量占比(不含貨車)

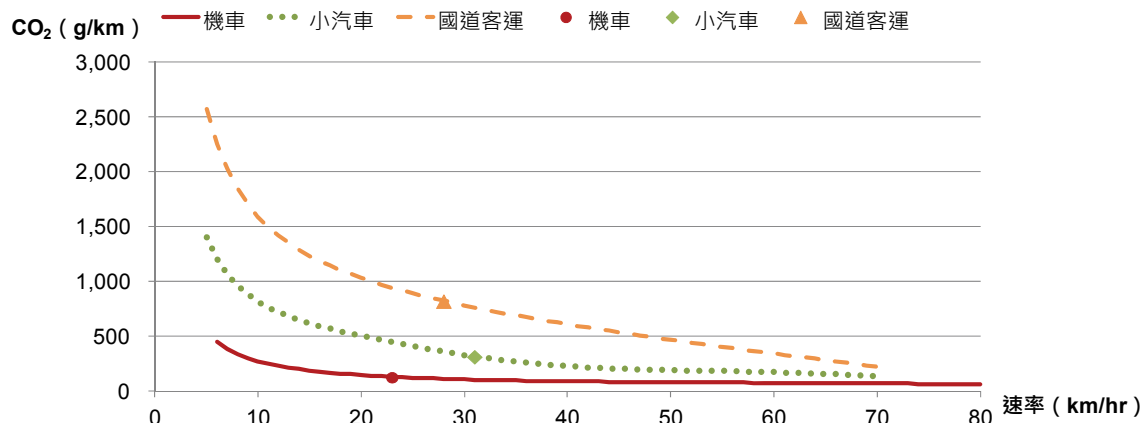
5.3.4 臺北市各運具能耗排放比較分析(貨車除外)

綜整本系列研究所建立之各運具動態/能耗排放模式，依道路類型將各車種之排放曲線顯示於圖 5.3.8~11 之中。由於各運具在道路上運轉速率不一，可由需求模式所推估之臺北市各道路類型平均速率，求出其所對應之平均能耗/CO₂ 排放值，如表 5.3-3，亦標示於圖 5.3.8~11。



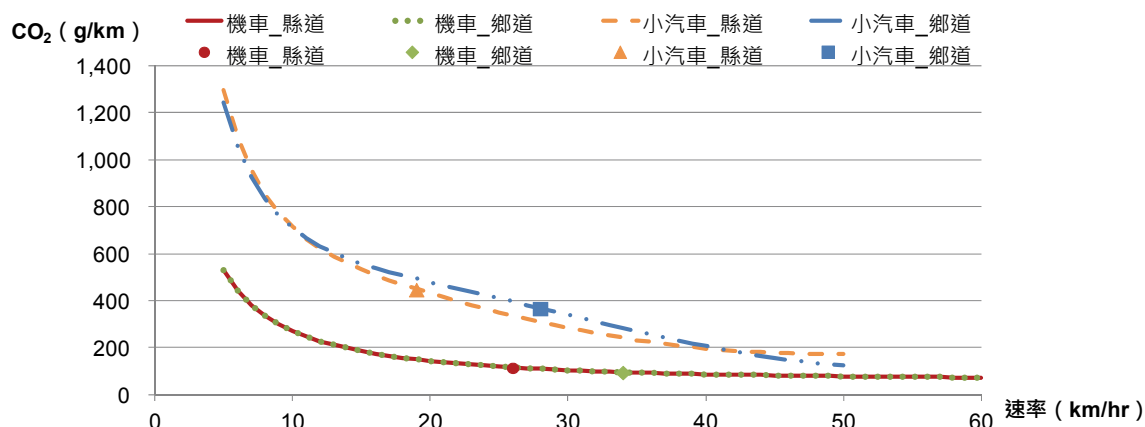
註：圖中各點表示各運具於臺北市國快速道之平均速率及此速率對應之平均 CO₂ 排放值。
資料來源：本計畫。

圖 5.3.8 國快速道主要運具能耗/排放推估曲線



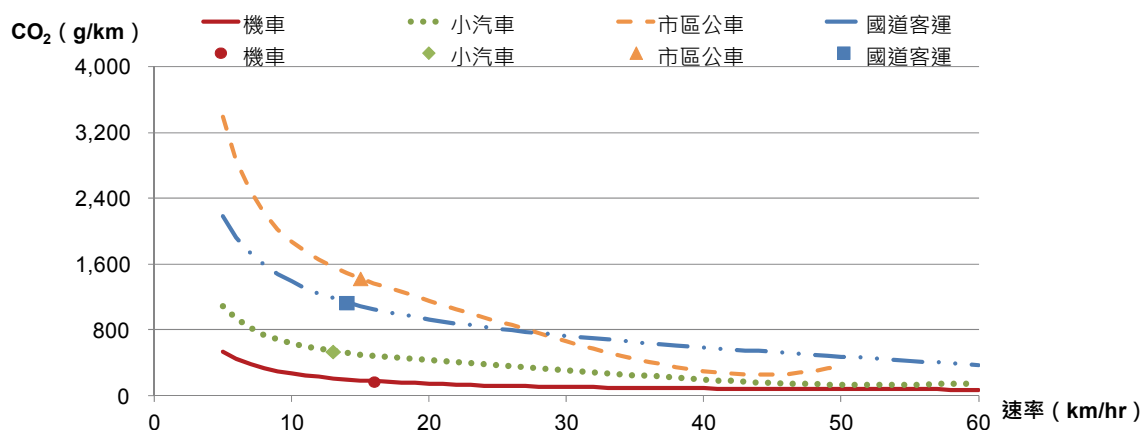
註：圖中各點表示各運具於臺北市省道之平均速率及此速率對應之平均 CO₂ 排放值。
資料來源：本計畫。

圖 5.3.9 省道主要運具能耗/排放推估曲線



註：圖中各點表示各運具於臺北市縣鄉道之平均速率及此速率對應之平均 CO₂ 排放值。
資料來源：本計畫。

圖 5.3.10 縣鄉道主要運具能耗/排放推估曲線



註：圖中各點表示各運具於臺北市市區道路之平均速率及此速率對應之平均 CO₂ 排放值。
資料來源：本計畫。

圖 5.3.11 市區道路主要運具能耗/排放推估曲線

表 5.3-3 臺北市各運具在各道路類型之平均能耗與排放值

運具	道路類型	每車公里 能耗 (l/km)	與該運具延車 公里平均比值	每車公里 CO ₂ 排放 (g/km)	與該運具延車 公里平均比值
機車 (汽油)	省道低干擾有分隔島 2 車道	0.057	78.8%	130	78.8%
	省道中干擾有分隔島 2 車道	0.068	93.8%	154	93.8%
	縣道中干擾無分隔島 1 車道	0.052	72.0%	118	72.0%
	鄉道低干擾無分隔島 1 車道	0.043	59.5%	98	59.5%
	一般道路中干擾有分隔島 2 車道	0.051	69.9%	115	69.9%
	一般道路高干擾無分隔島 2 車道	0.081	111.4%	183	111.4%
	機車延車公里加權平均	0.073	100%	164	100%
小汽車 (汽油)	國道速限 100~110 一般道路段	0.086	53.2%	183	51.7%
	快速公路(完全進出管制)	0.109	67.8%	241	68.0%
	省道低干擾 2 車道	0.138	85.3%	302	85.1%
	省道高干擾 2 車道以上	0.212	131.5%	468	131.9%
	縣道低干擾 2 車道	0.186	115.5%	409	115.3%
	鄉道低干擾 1 車道	0.146	90.7%	322	90.8%
	市區道路高干擾	0.236	146.4%	521	147.0%
	小汽車延車公里加權平均	0.161	100%	355	100%
市區 公車 (柴油)	市區道路高干擾	0.548	100.0%	1441	100.0%
國道 客運 (柴油)	國道速限 100~110 一般道路段	0.292	89.0%	766	89.0%
	國道速限 90 一般道路段	0.264	80.5%	693	80.5%
	國道長隧道	0.172	52.6%	453	52.6%
	快速道路長隧道	0.271	82.6%	711	82.6%
	省道低干擾 1 車道以上	0.288	88.0%	757	88.0%
	省道高干擾 2 車道以上	0.515	157.2%	1354	157.2%
	市區道路高干擾	0.414	126.4%	1088	126.4%
	國道客運延車公里加權平均	0.328	100%	861	100%

資料來源：本計畫。

觀察表 5.3-3，可歸納以下現象：

- (1) 臺北市不論是小汽車或大客車，在國道與快速道路上之能耗與排放表現均較其平均值為佳，尤其是小汽車，國道平均能耗排放僅及其平均值之半左右，而在快速道路上也僅及其平均值之 68%。至於國道客運，高快速道路上運轉能耗排放以國道長隧道為最低，僅達平均值之 53% 左右，而其他高快速道路約為平均值之 80%~90% 之間。
- (2) 能耗排放率與道路所受干擾(號誌、沿路土地發展等)有密切關聯，同一道路類型，干擾度越高，則能耗與排放率越高。在高干擾省道與市區道路，

一般均高於平均值。就差異性而言，機車因道路類型與特性較接近，所以最高與最低可差至約 2 倍，而小汽車與國道大客車，則可差至約 3 倍。

表 5.3-3 是車輛在各道路類型上運轉之平均能耗與排放率，若考量臺北市車輛在不同道路類型上之里程分布，與以加權平均，即可求得臺北市各車種所消耗之平均能耗與排放率，如表 5.3-4 所示。

此外，表 5.3-3 也顯示在使用相同燃料之單一運具探討中，能耗與 CO₂ 排放確實關係非常類似，但當比較多種運具之能耗排放表現時，就必須分開討論。例如大客車係以柴油為燃料，每公升柴油所排放出二氧化碳較同體積之汽油為高。

表 5.3-4 臺北市各運具平均能耗與 CO₂ 排放值

運具 (1)	每公里能耗		每公里 CO ₂ 排放	
	(l/km) (2)	與小汽車比值 (3)	(g/km) (4)	與小汽車比值 (5)
機車 (汽油)	0.073	0.451	164	0.464
小汽車 (汽油)	0.161	1.000	355	1.000
市區公車 (柴油)	0.548	3.403	1441	4.063
國道客運 (柴油)	0.328	2.034	861	2.429

資料來源：本計畫。

- (1) 表 5.3-4 顯示，臺北市機車、小汽車、市區公車及國道客運之每公里平均能耗與 CO₂ 排放值。第(3)欄與第(5)欄比較機車、市區公車與國道客運與小汽車之能耗排放表現。由表可知，機車與小汽車能耗與排放表現均約為 0.45 左右，較其以道路容量觀點的 PCE 值(0.3)為高。而市區公車在臺北市的平均能耗與排放約為國道客運大客車之 1.7 倍，顯示大客車之分類，應視其使用環境而調整。
- (2) 由於大客車使用柴油，而小汽車使用汽油，直接比較其平均能耗值是將一公升汽油與柴油相除，不具意義。故在比較各運具之能耗與排放表現時，均以 CO₂ 排放值作為比較基礎較為合理。由表 5.3-4 可知，臺北市市區公車之排放表現，約為小汽車之 4 倍，而國道客運大客車則為小汽車之 2.4 倍，也較其以道路容量觀點的 PCE 值(2)為高。

5.3.5 道路類型簡化情境分析

1. 各車種能耗/排放率計算參數

本案例以本所公布之 2012 排放清冊成果，參考各車種全國車隊能耗平均值，並結合本系列研究之汽車、公車、機車能耗/排放模式，依據各道路類型、速率等變數下之能耗率與排放率，做為能耗/排放之計算參數。

2. 能耗/排放計算之情境設計

由於運輸規劃屬於巨觀模式，多處理大區域、大路網之議題，分析主體多著重於運具競合效果與路廊績效評估，因此在分析精度上，與微觀模式的逐車逐秒分析角度有所區隔。為此，本案例在能耗/排放之推估上，以不同的簡便算法來設計情境，其目的是要比較簡便程度對於計算結果之影響。

巨觀模型中，路段(link)是最小的分析單元，其車流速率表現視為均值，因此在路網績效上最精細可顯現路段(link)速率變異，但應用階段往往會以路廊為觀察對象，亦即取幹道、路廊或路網的平均速率表現來分析。因此，路網績效可由路網平均速率來表達。由路段、路廊到路網等不同方式取得的平均速率，做為能耗/排放情境的另一項重要變數。

本案例之能耗/排放計算情境如表 5.3-5 所示，以情境 1、2、3 為主要類別：

- (1) 情境 1 採用最簡便做法，亦即結合排放清冊之單一能耗值與路網總延車小時來計算；
- (2) 情境 3 為基礎情境，採用最完整做法，亦即結合本系列之各車種、道路類型、速率下之能耗/排放模式，並以逐一路段(link)之速率與延車小時做為計算單元，也是本研究 5.3.3 節之分析基礎。
- (3) 情境 2 採用簡便做法，亦即結合本系列之各車種、道路類型、速率下之能耗/排放模式，但非以逐一路段(link)速率為計算單元，而是以該道路類型平均速率為計算單元，並進一步考量採用所有道路類型，或者將道路類型合併簡化計算，如表 5.3-6、表 5.3-7 所示。

表 5.3-5 能耗/排放推估情境說明

情境	做法
情境 1	以 N_{IOT} 油耗率結合各車種之延車小時計算能耗/ CO_2 排放量。
	能耗： $N_{IOT}(\text{油耗}) \times \text{路網總延車小時}$
	CO_2 排放： $N_{IOT}(\text{油耗}) \times CO_2 \text{ 轉換係數} \times \text{路網總延車小時}$
情境 2	以本系列研究各車種之能耗/ CO_2 排放模式，結合路網平均速率及延車小時計算能耗/ CO_2 排放量。
	能耗：本系列研究(參考路網平均速率) \times 路網總延車小時
	CO_2 排放：本系列研究(參考路網平均速率) \times 路網總延車小時
	2-1：僅考慮單一種道路類型，機車使用市區幹道推估模式；小汽車及大客車使用快速道路之推估模式。
	2-2：僅考慮單一種道路類型，各車種均使用市區幹道推估模式。
	2-3：道路類型：考慮 2 種道路類型，即快速道路與市區道路，其中國道併入快速道路計算，省縣鄉道併入市區道路計算。
情境 3	2-4：道路類型：考慮所有道路類型。
	以本系列研究各車種之能耗/ CO_2 排放模式，結合路段(Link)平均速率及延車小時計算能耗/ CO_2 排放量。
	能耗：加總[本系列研究(參考路段平均速率) \times 個別路段總延車小時]
	CO_2 排放：加總[本系列研究(參考路段平均速率) \times 個別路段總延車小時]

資料來源：本計畫。

根據上述情境設計，各情境之能耗/排放係數與平均速率計算方式彙整如表 5.3-3、5.3-4 所示。

表 5.3-6 各情境排放係數用法

情境	說明	機車	小汽車	市區公車	國道客運
1	最簡便做法；以 N_{IOT} 值為能耗值，且不區分道路類型	排放清冊	排放清冊	排放清冊	排放清冊
2-1	簡便做法；以路網為觀察對象，判斷道路類型，城際型運具使用快速道路推估模式；除此之外，皆使用市區幹道推估模式	市區幹道	快速道路	市區幹道	快速道路
2-2	簡便做法；以路網為觀察對象，判斷道路類型，均使用市區幹道推估模式	市區幹道	市區幹道	市區幹道	市區幹道
2-3	簡便做法；以路網為觀察對象，判斷道路類型，歸納路型為高快速道路及其他(共 2 組)。快速道路組使用快速道路推估模式；除此之外，皆使用市區幹道推估模式	市區幹道	快速道路 市區幹道	市區幹道	快速道路 市區幹道
2-4	簡便做法；以路網為觀察對象，判斷道路類型，各道路類型應用對應之推估模式	各道路類型	各道路類型	各道路類型	各道路類型
3	最完整做法；以路段為觀察對象，判斷道路類型，各道路類型應用對應之推估模式	各道路類型	各道路類型	各道路類型	各道路類型

註： N_{IOT} 係為交通部運輸研究所每年推估運輸部門各車種之平均耗油率。

資料來源：本計畫。

表 5.3-7 各情境平均速率計算方式

情境	機車	小汽車	市區公車	國道客運
1	—	—	—	—
2-1	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時
2-2	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時	總延車公里/總延車小時
2-3	市區幹道總延車公里/市區幹道總延車小時	非快速道路總延車公里/非快速道路總延車小時	市區幹道總延車公里/市區幹道總延車小時	非快速道路總延車公里/非快速道路總延車小時
		快速道路總延車公里/快速道路總延車小時		快速道路總延車公里/快速道路總延車小時
2-4	各道路類型總延車公里/各道路類型之延車小時	各道路類型總延車公里/各道路類型之延車小時	各道路類型總延車公里/各道路類型之延車小時	各道路類型總延車公里/各道路類型之延車小時
3	各路段總延車公里/各路段總延車小時	各路段總延車公里/各路段總延車小時	各路段總延車公里/各路段總延車小時	各路段總延車公里/各路段總延車小時

註：情境 1 為直接利用 N_{TOT} 值 \times 路網總延車小時，故毋需計算平均速率。

資料來源：本計畫。

由表 5.3-7 路網平均速率計算結果，可歸納各情境平均速率之現象如下：

- (1) 情境 2-1 及 2-2：以整體路網計算之平均速率，各車種差異不大，介於 15~23km/hr。
- (2) 情境 2-3：將道路區分為快速道路及非快速道路，小汽車及國道客運行駛非快速道路之平均速率，與機車、市區公車相近，當行駛於快速道路時，小汽車及國道客運平均速率則明顯提高。
- (3) 情境 2-4 及情境 3：將路網區分為各道路類型計算平均速率，但前者為「同一路段類型之路網平均速率」；後者為「同一路段類型之路段平均速率加總後取平均值」。2 種情境下所計算之平均速率以機車及市區公車差異較小；國道客運在高快速道路差異較明顯；小汽車在多數道路類型有較顯著的差異。
- (4) 市區/一般道路平均速率普遍較低，多低於 25km/hr；而國道平均速率較高，多可維持 40km/hr 以上。

表 5.3-8 各情境平均速率計算結果

單位：km/hr

情境	機車	小汽車	市區公車	國道客運
1	—	—	—	—
2-1	18	20	15	23
2-2	18	20	15	23
2-3	18	非高快速道路：16	15	非高快速道路：15
		高快速道路：33		高快速道路：38
2-4 及 3	省道：19~23 縣道：26 鄉道：34 市區/一般道路：16~27	國道：45 快速道路：27 省道：17~31 縣道：19 鄉道：28 市區/一般道路：13	市區/一般道路：15	國道：32~54 快速道路：33 省道：13~28 市區/一般道路：14

資料來源：本計畫。

4. 各情境之能耗/排放係數比較

依據各種能耗推估情境，加總各情境內所有運具總能耗/CO₂排放量如表 5.3-9，以臺北都會區而言，能耗總量約 47.3~85.1 萬升，CO₂排放總量約 1.09~1.92 千公噸。此外，若以「觀察路段平均速率及區分道路類型」之情境 3 作為能耗/CO₂排放量基準時，彙整各情境推估成果如下：

- (1) 情境 1：以交通部運輸研究所每年推估運輸部門排放清冊，各車種之平均耗油率(N_{IOT})推估能耗總量，會低估 38%。
- (2) 情境 2-1：觀察整體路網平均速率，機車及市區公車使用市區道路模式，小汽車及國道客運使用快速道路模式，能耗量相較於情境 3 約低估 8%。
- (3) 情境 2-2：觀察整體路網平均速率，所有車種均使用市區道路模式，能耗量約為情境 3 的 1.12 倍。
- (4) 情境 2-3：區分快速道路及非快速道路後，觀察路網平均速率，分別使用快速道路模式及市區道路模式推估，能耗總量略高於情境 3 約 4%。
- (5) 情境 2-4：區分各道路類型後，觀察路網平均速率，分別使用各道路類型對應之模式，能耗推估總量僅略微高估約 3%。

表 5.3-9 各情境之能耗/CO₂ 排放總量

情境	FUEL(升)	CO ₂ (公噸)	比值	相對差距百分比
1	473,186	1085.52766	0.624	-38%
2-1	695,693	1573.21227	0.918	-8%
2-2	851,277	1916.99744	1.123	12%
2-3	786,158	1773.17396	1.037	4%
2-4	779,093	1753.68378	1.028	3%
3	757,966	1703.33699	1.000	—

註 1：比值計算式=各情境能耗值/情境 3 能耗值。

註 2：相對差距百分比計算式=(各情境能耗值-情境 3 能耗值)/情境 3 能耗值

資料來源：本計畫。

5. 綜合分析

(1) 道路類型簡化與否對平均速率有顯著影響

無區分道路類型時，如情境 2-1、情境 2-2，各車種平均速率差異不大；當區分出 2 種以上道路類型時，如情境 2-4 及、情境 3(標準情境)，各車種行駛於不同道路之平均速率會有明顯差異，詳見表 5.3-8。

(2) 以單一道路類型推估能耗/CO₂ 排放易導致誤差較大

以最簡便做法(情境 1)計算各車種能耗總量，相較於最完整做法(情境 3，標準情境)會低估 38%，誤差最大；使用簡便做法，但僅考慮單一道路類型(情境 2-1、情境 2-2)，其能耗推估誤差高於至少考慮 2 種以上道路類型(情境 2-3、情境 2-4)。

(3) 簡化道路類型對路網總能耗推估之影響：以快速道路平均速率推估會低估，以市區道路平均速率則會高估

以簡便做法而言，情境 2-1 僅利用快速道路平均速率推估路網整體能耗，由於速率較高，無號誌影響導致停等，因此會略為低估總能耗量；然而情境 2-2 係利用市區幹道平均速率推估，市區速率偏低，且易受號誌停等之影響，則會高估路網整體能耗。

(4) 道路類型簡化適用性：臺北都會區交通量集中於市區道路，路型簡化之推估誤差小；其他都會區則應視各路型占比而定

以臺北都會區而言，市區幹道交通量占比較高，因此當考慮 2 種以上道路類型時，如情境 2-3、情境 2-4，能耗推估誤差已在可接受範圍之內，但其他都會區可能省道占比較高，因此不能忽略此道路類型。

(5) 整體而言，以情境 3(標準情境)為最理想之能耗/CO₂ 排放推估方式。

5.3.6 不同運輸模式之能耗計算簡化方式探討

1. 能耗/排放模式的道路類型

本系列研究運具為機車、小汽車、市區公車及國道客運共 4 種，並分別建構可應用於不同道路類型之能耗/CO₂ 排放推估模式，茲將本系列研究之推估模式，依運具及道路類型詳列如表 5.3-10。

由於運輸模型於操作時，為求指派結果近似真實，因此區分較多的道路類型，而本系列研究則以「涵蓋都會區模式使用之主要道路類型」為原則，選擇都會區模式之各道路類型占比較高的道路類型以建模，在應用時，需先將各路網屬性對應能耗/ 排放模式之道路類型進行整併。

由 5.3.5 之臺北案例可知，當都會區的车流量多集中於少數道路類型時，採用少數的道路類型來計算能耗，其推估結果的差異是可接受的，此舉可減化能耗計算上的工序，較有效率的求得一個合理的能耗預測值。

表 5.3-10 本系列研究各車種建構之推估模式彙整

道路類型		機車	小汽車	市區公車	國道客運
國道	國道速限 100~110 一般道路段	—	○	—	○
	國道速限 90 一般道路段	—	△	—	○
	國道長隧道	—	△	—	○
快速道路	快速公路(完全進出管制)	—	○	—	△
	快速道路長隧道	—	△	—	○
省道	省道低干擾 1 車道以上	△	△	—	○
	省道低干擾 2 車道	△	○	—	△
	省道高干擾 2 車道以上	△	○	—	○
	省道低干擾有分隔島 2 車道	○	△	—	△
	省道中干擾有分隔島 2 車道	○	△	—	△
縣道	縣道低干擾 2 車道	△	○	—	—
	縣道中干擾無分隔島 1 車道	○	△	—	—
鄉道	鄉道低干擾 1 車道	△	○	—	—
	鄉道低干擾無分隔島 1 車道	○	△	—	—
市區/一般道路	市區道路高干擾	△	○	○	○
	一般道路中干擾有分隔島 2 車道	○	△	△	△
	一般道路高干擾無分隔島 2 車道	○	△	△	△

註：○為本系列研究建構之模式；△為本系列研究之模式無建構此道路類型，但仍在可處理範圍；
—為本系列研究無建構此道路類型之推估模式。

2. 不同運規模式之道路交通量比較

表 5.3-11 彙整了國內三個主要運規模式，包括臺北、高雄、城際模式在各道路類型上的交通分布情形。由此表可知：

(1) 都市城鄉差距與道路交通量之關係

由於臺北都會區都市化程度高，且路網特性較為均質，因此交通量明顯集中於市區道路；高雄都會區則呈現市區道路、省道占比相當；城際模式交通量主要集中於國道，省道、縣道的占比明顯高於都會區。

其中，城際模式可依旅次長度，分為城際旅次與都會旅次，若僅看城際旅次特性，如圖 5.3.12 所示，國道占比明顯高於北高模式、市區道路占比明顯低於北高模式；若將都會旅次計入，則會使得國道占比下降，市區道路占比上升，但其國道占比高、市區道路占比低的特性仍明顯不同於北高模式。

(2) 路網平均速率的觀察

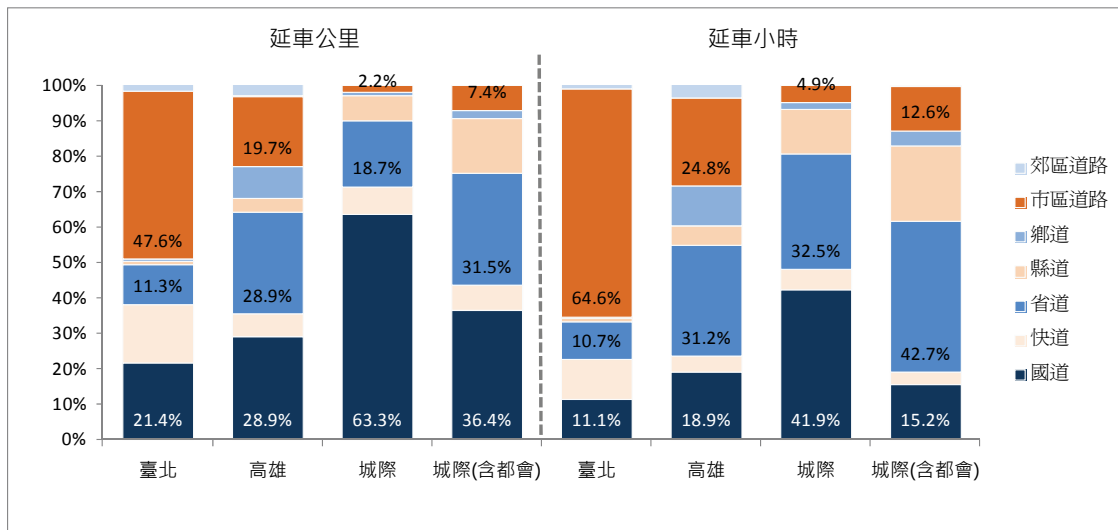
路網速率在能耗推估中為重要變數，但以往運輸預測的校估是以流量為主要校估參數。由表 5.3-11 可知，臺北模型顯示各道路類型之速率皆在 40 公里以下，由於是尖峰模式值，顯示交通壅塞造成速率下降。而高雄與城際模式是以全日模式，平均速率明顯較高，但高雄模式在市區道路類型之速率亦較城際模式為高，此點值得後續在運規與能耗模式結合應用時更加留意模式速率值的引用。

(3) 道路類型簡化之做法

由臺北案例可知，道路類型簡化，需考量各道路類型相對交通量的占比。以臺北為例，採用 1~2 種道路類型估計的誤差，相較考量所有道路類型，大致上在 8~12%、4~5% 的範圍內。由高雄模式的各類道路交通量占比來看，可能應至少考慮國道、省道、市區道路 3 種類型較適當。亦即，簡化數量應依照占比大者道路類型來考量。

表 5.3-11 臺北、高雄、城際模式在各道路類型之交通量

交通量 道路類型	交通量 單位：延車(pcu)公里			交通量 單位：延車(pcu)小時			路網平均速率 (km/hr)		
	臺北	高雄	城際	臺北	高雄	城際	臺北	高雄	城際
國道	21.4%	28.9%	36.4%	11.1%	18.9%	15.2%	38.4	70.8	80.5
快道	16.4%	6.2%	6.9%	11.2%	4.4%	3.7%	29.1	65.1	63.1
省道	11.3%	28.9%	31.5%	10.7%	31.2%	42.7%	20.9	43.0	24.7
縣道	1.1%	3.8%	15.6%	1.1%	5.5%	21.3%	20.4	32.2	24.6
鄉道	0.4%	9.1%	2.1%	0.3%	11.4%	4.2%	29.0	37.2	16.6
市區道路	47.6%	19.7%	7.4%	64.6%	24.8%	12.6%	14.7	36.8	19.6
郊區道路	1.7%	3.2%	0.0%	1.0%	3.8%	0.4%	33.6	39.8	17.8
整體	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	19.9	46.3	33.6



- 註：1.此圖中，有標示數值的道路類型由下而上依序為國道、省道、市區道路
 2.臺北模式為 101 年晨峰模式值、高雄與城際模式為 101 年全日模式值
 3.城際模型中，可依照旅次長度區分為城際旅次與非城際旅次(又稱都會旅次)，此圖之
 城際一欄只統計城際旅次，城際(含都會)則為 2 種旅次之加總

圖 5.3.12 臺北、高雄、城際模式之各道路類型交通量占比

3. 能耗/排放模式道路類型應用之建議

由上述分析可知，本研究在建構能耗/排放模式，為了反映不同道路類型之速限、交通號誌(路口延滯)對於行駛型態之影響，以代表性道路類型來建構模式有其必要性。由於以道路類型、速率為主要變數，因此可涵蓋大部份之車流特性。

由於應用階段，考量各地區的路網、交通特性，以及模式的精細度各有不同，勢必面臨簡化的估計方法。此時，建議應先分析以「延車小時」為單元的各道路類型交通占比，再權衡是否可用少數道路類型來簡化能耗之推估。再者，由於市區道路與國道路有明顯的速限差異，因此，儘管以簡化的道路類型推估能耗，仍建議至少維持 2 種道路類型，即國道(或快速道路)、市區道路進行推估為宜。

2. 如何取得車小時統計資料?在清冊推估與在計畫評估中該如何應用?

一般統計資料通常僅有總車公里，而各道路類型之車公里不盡完整，而車小時則通常盡付闕如。

在計畫或區域評估體系中，可運用城際需求模式與各都會區之需求模式，推估出各道路類型之車公里與車小時，並藉此推估能耗與二氧化碳排放值。若是從國家清冊建置觀點，則須仰賴現有統計資料。為減少推估誤差，則儘量由道路分類與實測速率延滯資料加以推估。

5.4 小結

1. 機車行駛特性之比較分析

- (1) 本計畫實施怠速熄火的實驗中，對照組與實驗組的停等時間占比分別為 37%與 35%，但停等耗油占比 25%與 8%卻可達 3 倍差距，且 2 組在總油耗上之差異為 26%，可見實施怠速熄火對於能耗與 CO₂ 排放的貢獻相當顯著。
- (2) 觀察怠速熄火再啟動引擎瞬間之油耗，由圖 5.1.2 的結果可知，怠速再啟動的油耗(介於-3~0 秒之間)並未往上飆升，且即便是再啟動後開始行駛的油耗(0~2 秒之間)，與一般情況從停止到行駛的 0~2 秒之間相比，也明顯較低。
- (3) 以延車時間分析方式來說明，有無納入停等時間對於能耗估算所產生的誤差，分別從旅行速率與行駛時間估計能耗/排放，就本計畫驗證實驗的案例而言，確實可證明，運輸規劃模式所採用的路段平均速率未計入號誌化路口的停等情況下，將大大的低估實際行駛時，停等所造成的能耗與排放。
- (4) 以能耗與排放效率而言，機車明顯優於小汽車和市區公車，但以能源密集度而言，高乘載率的市區公車其能源密集度最低，小汽車的能源密集度則是機車和市區公車的 2 倍以上。
- (5) 比較本計畫實驗的停等時間(超過 37%)與臺北市區主要幹道的停等時間(多小於 30%)，可發現本計畫依 226 路線實驗之停等時間占比偏高，此與 226 路線彎繞、號誌停等有關。故實際上在路段行駛時，受到路線轉向、彎繞之影響，總停等時間占比其實比個別路段的停等時間更長，此亦為未來在推估市區道路停等時間時，值得注意的因素。

2. 臺北都會區之能耗/CO₂ 排放比較分析

- (1) 依據臺北都會區運輸模型指派結果，各道路類型之延車小時及 CO₂ 排放占比顯示，小汽車應為臺北都會區能耗/CO₂ 排放量的關鍵運具，其減碳量反映於都會區將相當顯著。
- (2) 根據本系列研究成果可知，以能源效率而言，低速區間及怠速占比越高，燃油效率越差，會顯著影響整體旅次之總能耗，然而道路類型與平均速率具高相關性，越能維持穩定車速，燃油效率越佳，因此推估能耗時，應重視道路特性分類對推估誤差的影響。
- (3) 以各情境之能耗/CO₂ 推估成果可知，道路類型簡化為快速道路及市區道路時，對交通量集中於市區道路之都會區而言，能耗推估總量誤差小；其他

都會區若以省道占比最高，推估路網能耗總量時，則建議納入占比較高之路型。

- (4) 為了反映運輸規劃模型中，不同道路類型之速限、交通號誌(路口延滯)對行駛型態的影響，藉由代表性道路類型來建構能耗/排放模式有其必要性，尤其本系列模式係以道路類型、速率為主要變數，因此可涵蓋大部份之車流特性。
- (5) 運輸規劃模型於應用本系列模式前，建議先分析以「延車小時」為單元的各道路類型交通量占比，再權衡是否可用少數道路類型來簡化能耗之推估，另由於市區道路與國道路有明顯的速限差異，因此，仍建議至少維持 2 種道路類型，即國道(或快速道路)、市區道路進行能耗/CO₂排放量推估。

第六章 結論與建議

為落實推動運輸部門節約能源與減少溫室氣體排放量各項行動方案，除有必要掌握國際發展趨勢、調查及推估國內運輸部門溫室氣體排放外，對於在從事運輸規劃作業，研擬/評估運輸系統改善計畫，亦需考慮其對環境因子之影響。

車輛能耗與排放特性會隨地區特性、道路類型、交通狀況而有所差異，即使採用國外標準或實驗室數據，在應用上仍需視國內環境特性予以修正調整。另依據文獻顯示，國際間對於車輛能耗與排放推估模式發展趨勢，已逐步朝向以各類車輛行駛時間為分析基礎，探討車輛動態行駛中之能耗與排放特性。而本所亦於近年著手發展車輛動態(行進間)能耗/排放與運輸分析關聯模式，希藉由強化運輸部門基線資料庫，逐步修正國內車輛能耗率及排放係數相關資料，建立運輸活動與能耗/排放之關聯，以期將此環境永續層面之議題納入評估體系。

本所自 96 年起辦理「車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性」系列研究，對象涵括小客車、大客車及機車等三大族群，計畫分年度辦理實車實驗與分析，以了解國內不同群體車輛動態能耗與排放特性，並建立較完整之在地化資料庫，提供政府政策分析及後續研究之基礎。96~100 年已辦理小客車、大客車之動態能耗與排放特性研究，101~102 年繼續針對都會地區占比最大的個人交通工具-機車進行實車測試與實驗分析，構建機車動態能耗/排放推估模式，預期研究成果對於機車管理有重要貢獻，且有助於提升都會區的節能減碳成效。

本計畫最重要的貢獻在於機車能耗與排放的特殊性與應用性。茲將本計畫 2 年期重要結論與建議說明如下。

6.1 結論

1. 國內外相關文獻回顧

- (1) 總體而言，研究機車的文獻多數以污染物排放為標的。近期漸有溫室氣體排放研究，以 CO₂ 為焦點。相對來看，本計畫研究以能耗、CO₂ 為焦點，符合國際重視節能減碳之研究趨勢。
- (2) 有關美國與歐盟能耗與排放推估模式發展趨勢，以下三點值得借鏡：
 - ①均採用道路實測資料。
 - ②建構大型知識庫與資訊平台來支援排放係數估算。
 - ③嘗試以相同資料庫支援各層級所需之不同交通分析。

- (3) 主要影響機車動態能耗與排放影響因素包括：速率、加減速率、排氣量、行車型態等。國際研究成果指出一點值得重視：相較於小客車，機車能耗排放特性似乎具有更大的變異性。換言之，機車能耗與排放特性模式之建構，需要測試較多車型，以在靜態影響因素的變異性之間，找出模式共通特性。

2. 機車能耗/CO₂排放模式構想與研究設計

本計畫規劃 2 年期研究機車動態能耗/排放特性。2 年度共選擇 5 部實驗車輛作為研究對象，分別為 4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)、5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)，以此 5 部實驗車輛選取 6 種重要道路類型進行機車動態能耗/排放調查。

考量實驗資料完整性、車輛特性具代表性等因素，優先以 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 之實驗資料建構模式。比照前期小客車模式建構概念，搭配 6 期法規測試(WMTC) 實驗為基礎，以能耗之法規標準測試值為基礎，建立一套隨速率、道路類型、車型改變的綜合轉換率，用以推估機車行駛在實際道路上之動態能耗/排放特性。納入模式考量的因素包括：道路類型、尖離峰、加減速、開啟頭燈、車重、車體車型(排氣量)、引擎與車輛技術(化油器引擎或噴射引擎、4 期或 5 期環保標準)、引擎耗損程度(累積行駛里程、車齡)等，其他因素則列入非處理變數，在實驗過程中儘量控制一致。模式構想如下所示，詳見 3.1 節：

動態能耗推估值＝綜合轉換率×法規標準測試之能耗值

動態 CO₂ 排放推估值＝碳排放轉換當量 (FF_U) ×動態能耗推估值

3. 實驗設計與資料處理

(1) 實驗設計

由於 6 期法規標準測試程序明顯不同於 4 期、5 期法規標準測試程序，加上受限於實驗室實驗執行需採用不同文試管，以及法規標準測試程序之條件顯著不同於道路實驗條件等影響，本計畫分別設計對應的實驗室與道路實驗，以為因應。同時，為取得足夠樣本數及穩定測值，每項實驗室實驗在研究經費可允許情況下盡量執行 3 次。另外，道路實驗則以實驗路線上(每個道路類型上)、各速率區間皆能取得足夠分析之樣本以用於模式建構(具備統計穩定性)為準則；原則上於週間日(星期一～星期五)尖峰時段跟隨車流行駛，且為確保每天能取得更多資料，實驗是以同一道路類型往復行駛方式連續取樣(晨峰與昏峰各連續執行 2 小時)，中間儘量不中斷時間。

(2) 實驗設備

實驗室實驗係在車輛研究測試中心之法規標準測試實驗室中執行，採用 HORIBA OBS-9000 系列實驗設備；至於道路實驗之車載取樣設備，則採用自行研發之 HORIBA-ARTC 系統。HORIBA-ARTC 系統是以 HORIBA MEXA 系列分析儀器為核心，搭配氣體流量計、輪速感應系統等元件所構成，作為道路實驗之車載取樣設備；並輔以 GPS 和行車記錄器等附屬系統，完整蒐集道路實驗各項資料。於實驗室中以環保 4/5 期標準測試所採用之 ECE 行車型態進行法規標準測試，比較 HORIBA-ARTC 與實驗室定置式設備 HORIBA OBS-9000 系列測試結果，二者差異相當小，顯示 HORIBA-ARTC 量測結果具有可信度。

相比於過去大小客車以 HORIBA OBS-2200 進行道路實驗，HORIBA-ARTC 系統價格較低、體積較小、耗材需求較少、重量較輕、拆裝工程更為簡便；且設備已模組化、輕量化。期待後續該套設備有助於大量取樣，加快車輛動態能耗/排放資料的累積速率。同時，本套設備已經提出國內專利申請，並準備進一步修改後向國外（中國大陸、日本等）提出專利申請。

(3) 實驗車選取

考量研究經費與研究期間的限制，本計畫 2 年度選擇 5 輛實驗車輛進行測試。綜合考量國內機車排氣量占比、廠牌代表性、引擎技術與環保標準、累積行駛里程與車齡等因素，選定車況正常、按時保養、同意租借之使用中機車作為實驗車輛。分別為：4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車，8.3 年車[實驗車齡]）、5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車，2.8 年車[實驗車齡]）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車，3.0 年車[實驗車齡]）、5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車，1.2 年車[實驗車齡]）與 4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車，8.9 年車[實驗車齡]）。實驗過程中，同一年皆使用同一批實驗用油、每台車輛安排相同測試人員駕駛，以降低實驗條件變異性。

(4) 路線設計

道路實驗之實驗路線則由臺中都會區模式中挑選 6 種機車常用道路類型，實驗路線應儘量涵蓋各種道路 LEVEL、CLASS、干擾程度、分隔與否以及車道數等差異。選出的 6 種道路類型，分別為：省道低干擾分隔 2 車道（C2-7-2）、省道中干擾分隔 2 車道（C2-9-2）、縣道中干擾無分隔 1 車道（C3-8-1）、鄉道低干擾無分隔 1 車道（C4-6-1）、一般道路中干擾分隔 2 車道（C5-9-2）、一般道路高干擾無分隔 2 車道（C5-10-2）。

(5) 資料處理

所有實驗室與道路實驗數據經過相同的資料處理流程後彙總。包括：（1）各車逐一檢視速率與能耗/排放趨勢，確認時間差並平移資料。（2）將原始排放物的濃度資料轉換為重量資料；（3）依據碳平衡法求得油耗資料；（4）計

算每筆資料的加速率；(5) 剔除異常不合理樣本，篩選合理資料。5 實驗車輛共計執行 49 次實驗室法規標準測試；各車於道路實驗取得樣本數均約在 7.7～8.4 萬筆，總計取得約 47.8 萬筆逐秒數據。該資料庫經資料處理並區分為非行駛（含停等與車輛起動）、行駛狀態資料，以茲後續建構模式之用。(6) 機車之公告油耗值與實際道路行駛油耗觀察。

目前能源局於「車輛油耗指南」中會公告新車油耗值，該油耗值為按照法規標準測試程序下的市區油耗、定速油耗以及平均油耗(即市區油耗與定速油耗之調和平均值)，且要求車商販售時應將「平均油耗值」告知消費者。由於在道路上行駛時，受天候、路況、使用空調或開啟頭燈、駕駛者行車習慣等因素影響，一般而言實際每公升汽(柴)油於道路上可行駛的公里數低於該平均油耗值（參見表 6.1-1）。以本計畫模式建構的主力車 5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車）為例，該輛車的新車公告平均油耗值為 47.40 km/l，而 2.8 年車齡之實驗車，於實驗室進行法規測試之平均油耗值為 42.23 km/l；顯示因車齡和測試車輛所造成的差異相當顯著，僅為公告值之 89%。模式推估該車未開頭燈在市區道路行駛時，於速率 10、20、30、40、50km/hr 之油耗值分別為 13.77、25.92、35.72、42.77、47.58km/l；該車開啟頭燈在市區道路行駛時，於速率 10、20、30、40、50 km/hr 之油耗值分別為 13.6、24.77、34.13、40.86、45.45 km/l。根據調查可知，目前臺北都會區尖峰通勤時段之平均機車速率約 20 km/hr 以下，因此從實務觀點，該輛車在車齡 2.8 年之狀態下，於市區尖峰時段之實際油耗值(燃油經濟)僅占新車公告平均油耗值的 55%，惟有在速率達到 50 km/hr 的情況下，才較為接近公告值之水準。顯見車輛油耗值在實際道路與法規測試結果確有落差。

表 6.1-1 3 部實驗車輛之油耗數據彙整

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)
車輛油耗指南公告之新車平均油耗值(km/l)			47.40
法規測試實驗之車輛平均油耗值(km/l)			42.23
實際道路 行駛油耗值(km/l)	未開頭燈	V=10 km/hr	13.77
		V=20 km/hr	25.92
		V=30 km/hr	35.72
		V=40 km/hr	42.77
		V=50 km/hr	47.58
	開啟頭燈	V=10 km/hr	13.16
		V=20 km/hr	24.77
		V=30 km/hr	34.13
		V=40 km/hr	40.86
		V=50 km/hr	45.45

資料來源：本計畫。

4. 機車能耗/CO₂ 模式建構結果

在本計畫 2 年度之模式構想與研究設計架構下，已藉由機車之實驗室與實際道路實驗之數據之資料庫，完成機車之能耗/CO₂ 排放推估模式構建。成果包含「理想版綜合轉換率 ($CI_{F.Cn}^{\wedge}$)」、「實務版綜合轉換率 ($CP_{F.Call}^{\wedge}$)」，以及與「停等狀態下之綜合轉換率 ($CI_{F.I}^{\wedge}$ 、 $CP_{F.I}^{\wedge}$)」。運用這些轉換因子，再搭配碳排放轉換當量(FF_U)，即可將「機車法規標準測試市區平均能耗值($N_{T.U}$)」轉換為機車在實際道路上之行駛狀態下之能耗/CO₂ 排放推估曲線(4.3.1 節)，以及非行駛狀態下之能耗/CO₂ 排放推估值(4.3.2 節)。此成果可供後續搭配交通模擬、運輸規劃模式應用，能夠衡量出各交通運輸計畫/方案在能耗與溫室氣體排放的差異性，以協助交通運輸計畫之方案評估。推估殘差與驗證結果顯示 $NI_{ML.Cn}^{\wedge}$ 、 $NP_{ML.Call}^{\wedge}$ 皆具有一定的推估能力，且道路類型確實對機車之能耗/CO₂ 排放有明顯的影響。

另由本計畫之研究結果可知：(1) 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 及 5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 之能耗/CO₂ 排放推估曲線 ($NP_{5B.ML.Call}^{\wedge}$ 、 $NP_{5D.ML.Call}^{\wedge}$)，低於 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 之能耗/CO₂ 排放推估曲線 ($NP_{4E.ML.Call}^{\wedge}$)，表示相較於 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 之能耗/CO₂ 排放表現，5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 及 5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 之能耗/CO₂ 排放表現較對較佳。此乃因本計畫之 $NP_{ML.Call}^{\wedge}$ 是由 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 之個別法規標準測試市區平均能耗值 ($N_{T.U}$)，搭配一套 3 車共通的實務版綜合轉換率 ($CP_{F.Call}^{\wedge}$) 所求得，故所代入之車輛法規標準測試市區平均能耗值 ($N_{T.U}$) 決定該車的能耗/CO₂ 排放表現。換言之，若環保期別越高的車輛，會因其能耗、CO₂ 排放標準越嚴格 (即能耗、CO₂ 排放值越低)，致使其能耗、CO₂ 排放表現越佳。(2) 比較 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 與 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 在不同道路類型之能耗/CO₂ 排放推估曲線 (即 $NI_{5B.ML.Cn}^{\wedge}$ 、 $NI_{4E.ML.Cn}^{\wedge}$ ，參見附圖 5.1.2) 可知，在大部分道路類型上，4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車) 推估值為 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 的 110~130%，且隨速率越高此數值也變大；僅省道低干擾有分隔島 2 車道 (C2-7-2) 的數值略低且趨勢隨速率增加而緩降，但在速率 62km/hr 以下，此數值也都大於 100%。此推估結果與道路實驗所取得各道路類型的平均耗油率 (參見附表 5.1-4) 相符，均顯示出 4 期車較 5 期車耗油約 2 成。特別是一般道路高干擾無分隔 2 車道 (C5-10-2) 最為明顯，其速率 10km/hr 時，4 期是 5 期的 1.26 倍；速率 30km/hr 時，4 期是 5 期的 1.32 倍。對此，本計畫認為在市區車流較擁擠的區域，應優先討論限制舊環保期別車輛的可能策略，以增進燃油經濟性、降低 CO₂ 排放總量。

本計畫今(102)年度亦進行額外之道路測試，用於推估模式之驗證(參見 4.4 節)。結果顯示本計畫所建構之機車能耗/CO₂ 排放模式，在 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 出現低估-20%以上，經資料分析推測原因為觸媒失效和載重過重所致。而在推估市區道路類型(C5-9-2、C5-10-2 及臺北市區公車 226 路線)之能耗時，除了 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 之外，其他 2 車能耗推估總量與實際測試之實際能耗

總量的誤差率為皆在 $\pm 10.09\%$ 以內，具有良好的推估能力。就個別車輛所有道路類型而言，4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)與 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)皆在 $\pm 13.28\%$ 以內。顯示本計畫所建構之機車能耗/ CO_2 排放推估模式(實務版綜合轉換率)，即使在某些單一速率下的推估誤差較大，但就整體應用而言，即便是應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到相當穩健的推估結果。同時，一般使用中車輛可能因疏於保養(未定期更換觸媒)而將較模式推估之一般狀態多耗油，此點顯示交通部門如能推動政策強化使用中車輛定期更新觸媒，亦將有助於節能減碳。

最後，為清楚說明如何應用本計畫之成果，以及便於相關研究參考或使用，本計畫亦於 4.5 節中，分別以單一車輛之法規標準測試市區能耗平均值(N_{TU})與本所慣用之能耗平均值(N_{IOT})為例，求得不同輸入值下機車的動態能耗/ CO_2 排放率(g/s)，再以油品密度、平均速率等參數將推估之動態能耗/ CO_2 排放率(g/s)轉換為不同單位。如以耗能單位為 l/km，而 CO_2 單位為 g/km 的結果而言：顯示在各道路類型上，全國機車車隊的耗能率在速率低於 30 km/hr 時會明顯高於 N_{IOT} ；亦即，僅以 N_{IOT} 代表各道路類型、各速率下的耗能值，將會顯著低估全國機車車隊的耗能結果。若以本計畫之動態數值進行總體能耗/ CO_2 排放推估，即可大幅改善此一情形。

同時，推估成果顯示，速率在 10、20、30、40km/hr 時的耗油率分別為 8.35、15.72、21.66、25.93km/l，且在 0~30km/hr 間，能耗隨速率變化特別明顯(速率 30 km/hr 之燃油效率為 10 km/hr 之 2.59 倍)，此在政策上意涵為節能減碳效果最佳的速率改善區間。

5. 案例應用分析

本年度以 3 個案例進行能耗/排放模式的應用探討：(1)機車實施怠速熄火之能耗影響；(2)以公車、汽車、機車行駛於相同路徑，比較不同運具的能源密集度；(3)以臺北都會區運輸規劃模式，結合本系列研究之能耗/排放模式，進行運規模式與能耗/排放模式之整合應用，說明如下。

(1) 機車實施怠速熄火之成效

怠速熄火的實驗中(全程約 34 公里)，實施怠速熄火後，共計熄火約 23 分鐘，節油 0.3 公升(約新臺幣 10 元)。對照組(未熄火)與實驗組(熄火)的停等時間占比分別為 37%與 35%，但停等耗油占比分別為 25%、8%，可達 3 倍差距，且 2 組在總油耗上之差異為 26%，可見實施怠速熄火對於能耗與 CO_2 排放的貢獻相當顯著。

由有無實施怠速熄火之平均油耗比較可知，實施怠速熄火在再啟動至車輛再起步初期之平均油耗率皆明顯低於未熄火之油耗狀態，且再啟動瞬間並無油耗明顯飆高再降低之情形。故可知，以每秒停等平均油耗值乘上熄火時間所得出之節油量為一保守之總節油量估計值，其值應較實施怠速熄火之總油耗略低。

此外，當以機車的行駛速率與旅行速率(計入停等)分別計算油耗時，前者明顯低估油耗(低估 37%)，後者僅低估 1%，因此以旅行速率較行駛速率較好。當採用行駛速率時，應需另外將停等的油耗計算後加入，才能減少誤差。

(2) 不同運具之能耗/排放比較

晨峰時段由於市區公車需頻繁停車載客，花費時間最久，機車在市區機動性高的優勢，所需時間最短；能耗與排放效率，機車明顯優於小汽車和市區公車，但若以能源密集度的觀點而言，高乘載率的城市公車其能源密集度最佳，小汽車的能源密集度則最差。

此外，無論是公車、汽車、機車，其停等時間皆占整體旅次 40%，由於實驗路徑是循市區公車 226 路線，其路線有幾處轉向，加上臺北市尖峰時段多採用長週期，因此停等特別明顯。以臺北市主要幹道的行駛速率調查結果顯示，停等時間占比多介於 20~30%。

(3) 臺北都會區運輸規劃模式與能耗模式整合應用

① 臺北市之交通運轉與能耗/CO₂ 排放比較分析

本研究之能耗/排放模式，是以逐秒資料建構，可適用於巨觀與微觀軟體。由於運輸規劃屬於巨觀模式，多處理大區域、大路網之議題，分析主體多著重於運具競合效果與路廊績效評估。

臺北市之 101 年交通量尖峰指派結果顯示，有高達 49%之延車公里集中於市區道路，但在延車小時部分市區道路則占約 65%，顯示市區道路運轉效率較差；而在能耗/CO₂ 排放部分，市區道路亦占約 66%，顯示在高度都市化城市，延車小時對於能耗/CO₂ 排放之影響較延車公里更有關聯。這是因為車公里代表地區使用者對於道路系統的需求，而車小時則將更將道路特性與運轉效率(速率)納入考量，對於實際能耗或排放值可能更具意義。

② 臺北市各運具 CO₂ 排放之比較分析

在使用相同燃料之單一運具探討中，能耗與 CO₂ 排放存在比例關係，但當比較不同燃料運具間之能耗排放表現時，就必須分開討論。由於車種間的油品、乘載率皆不同，因此在探討能源效率或排放時，應轉換成相同的比較單位(例如，每延人公里的油當量或每延人公里的排碳量)再進行比較，較為合理。

本系列研究建立小汽車、大客車(含國道客運與市區公車)與機車等車種的能耗/排放曲線，可反映不同速率下之能耗/排放率。考量各車種在各道路類型上之速率分布，即可得出各車種在各道路類型上之平均 CO₂ 排放率。由模式推估值顯示，各運具在市區道路上之平均排放值最高；此外，道路干擾程度越高，平均排放率也越高。

除了臺北市各道路類型速率分布外，再加入臺北市各道路上延車公里分布予以綜合考量，則發現臺北市機車CO₂平均排放值為小汽車之0.46倍，而國道客運為小汽車之2.4倍，市區公車則高達小汽車之4倍。

③道路類型簡化之情境分析

由本研究情境分析顯示，直接整合運輸需求模式與能耗排放模式，依路網上各路段之屬性分別計算能耗與排放值，再依道路類型與車種進行累計，不僅能反映現狀，更能深入探討各種交通政策情境下對各運具能耗排放影響，是最理想的計算方法。由模式分析可知，道路類型反映道路幾何條件、速限法規、道路干擾、與用路人之駕駛習性等對能耗排放具影響性之特質，值得關注。然而從實務應用角度，適當簡化與整併有其必要性。

由情境分析結果可知，用單一道路類型排放曲線來涵蓋所有道路類型，將會導致推估的誤差。由於速率是影響能耗的重要變數，因此，至少考慮高(或快)速道路與市區道路2種道路類型，可減少此誤差。

本研究僅針對臺北市能耗排放提出分析，若從國家層級探討，則尚應檢視其他都會區與城際道路之組成與車流量，方能確定理想之道路分級。

④不同運規模式與能耗/排放整合應用之考量

由於臺北都會區都市化程度高，且路網特性較為均質，因此交通量明顯集中於市區道路；高雄都會區則呈現市區道路、省道占比相當；城際模式交通量主要集中於國道，省道、縣道的占比明顯高於都會區。

由於道路的速限不同，因此若以延車小時做為交通量的分析單位時，對於速率較低的道路類型，例如市區道路，以延車小時分析的該道路占比將更高於延車公里。此點反映了在計入「停等」考量下，以延車小時更能反映能耗上的真實狀況，因此以車小時來推估能耗是較合理的。

由路網平均速率來看，市區道路普遍低於其他道路類型，顯示尖峰時段市區道路最為壅塞。以能耗觀點來看，越低速區間，能耗效率越差，因此市區道路更應結合運具移轉、交通管理措施來降低私人運具使用並提昇路網速率。從運輸部門減碳責任來看，都會區較城際運輸更需要重視急速、低速的改善。

6.2 建議

1. 機車動態能耗/排放模式建構

本計畫 2 年度實際執行機車實驗室與道路實驗後，提出以下幾點建議，可供後續相關研究在執行實驗或資料處理時參考：

- (1) 實驗室法規審驗測試標準作業流程規範下所進行的測試，仍可能受車輛性能表現影響，使部分量測值超出可取樣範圍，無法取得正確的逐秒量測結果，特別是車輛在高負載狀態下（例如小排氣量或舊環保標準車輛，行駛高速瞬時[6 期 WMTC]行車型態），故建議後續研究必須檢視逐秒資料以確認數據正確性。
- (2) 機車執行道路實驗時，會因矽膠套過熱破裂進而導致實驗中斷；雖更新矽膠套後即可重新進行實驗，但需注意後續資料的處理（需排除受影響不正常之數據）。
- (3) 本計畫因實驗地區位於臺中市區，且部份實驗道路的起迄點接近學校門口或人口密集處，容易引起民眾注意；而為避免引起民眾關注，建議可將實驗的起迄、加油等實驗準備工作地點等設在中繼站（人口較不密集處），並由中繼站開始記錄與結束記錄，但需注意後續實驗資料得以經緯度來切割道路類型。
- (4) 由文獻回顧與機車模式建構過程得知，機車受車型、排氣量、質量功率比、車齡、維護狀況等多項因素影響，其能耗/排放表現較小汽車存在更大的變異性，從模式建構觀點，可擴充樣本，瞭解其變異程度。

2. 動態能耗/排放模式建構之車種擴充

本系列研究至今，已完成小汽車、市區公車、國道客運、機車的車輛動態能耗/排放模式，可完整的分析公路客運運具能耗/排放，對於運輸政策之環境指標評估，具有重要的價值與貢獻。在運輸部門節能減碳過程中，仍有以下重要的車種值得進行能耗/排放模式之研究：

(1) 環保車

包括 Hybrid 公車、Hybrid 小汽車，是短中期內具有成熟商品且可做為節能車型，或成為主流車型之重要替選方案。

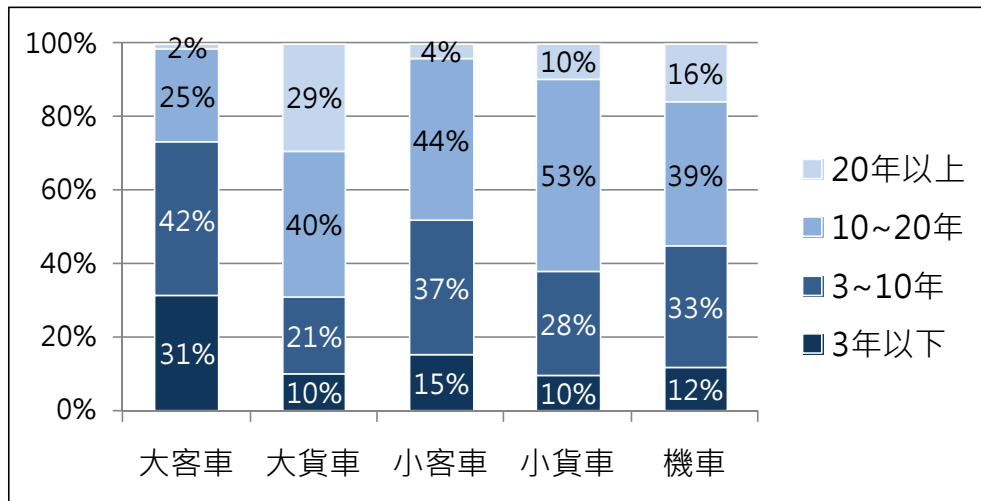
(2) 貨車

以 2012 公路運具來看，大、小貨車合計有 5%之車輛數，能耗占比達 32.5%，顯見貨車在運輸部門能耗與排放之重要性。從城際需求模式(TDM)的觀點來看，目前客運運具已完備，因此應蒐集貨運車隊特性，方能深入評估貨物運輸議題。惟貨車種類複雜且資料取得不易，短期內建議先針對都會物流的小貨車

進行研究，因其數量大且多運行於都會區市區幹道，應是節能減碳的重要改善對象。

(3) 高車齡車

國內各車種車齡分布如圖 6.2.1 所示，除公車有大眾運輸補貼落實汰舊換新政策，其餘車種的 10 年以上車齡占比皆達 5 成以上，對於能耗與排放的影響亦應蒐集瞭解，並藉此評估更有效的節能減碳策略。



資料來源：交通部統計處，本研究繪製

圖 6.2.1 國內 2012 年各車種車齡分布

3. 整合完備運輸部門節能減碳評估工具提升政策評估能力

(1) 對相關運輸模式整合應用的建議

現行由本所發展的節能減碳評估工具，包括能源-經濟-運輸整合模型、運規模型、運具選擇模型、交通模擬模型、ITS 節能減碳評估模型等。本模式建構之能耗/排放模式，已充分考量運輸模式應用之重要變數，建構成果易於整合，因此可提升交通模式在環境指標方面的評估能力，宜加強推廣應用。

(2) 對運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊的建議

運輸部門的能耗與溫室氣體排放清冊，由本所推估並以每年度進行更新，為運輸部門能耗排放檢討最重要的資訊來源。部門能耗與溫室氣體排放清冊，乃依循 IPCC 方法，先蒐集各類油品的全國總用油量，再計算各車種用油量、用油比例以及總用油量分配。公路車輛的推估參數尚包括車輛登記數、年平均行駛里程、平均燃油效率(或平均年用油量)及車輛使用率等，藉以從總用油量推估得到車種別的燃料消耗量，最後再以全國實際統計消耗量進行校估。由於國內較缺乏溫室氣體之實際檢測結果，因此推估上仍以單位燃料係數為主要依據，再根據單位燃料排放係數得到溫室氣體排放量。此推估方法可稱之為 top-down approach。由此可知，IPCC 方法的準確性，端視有多少實際資

料來幫助推估相關參數而定。總的來說，目前的作法對於下列 3 項均有改善空間：

- ①由於各運具油耗特性均來自於實驗室，與道路實際情況常有顯著差異；
- ②對於都會區與城際運輸能耗排放部分未能分開探討；
- ③以車公里為探討因子，對於道路運轉效率未能充分納入。

本系列研究所產出之模式，係以 bottom-up 方式，蒐集道路實測能耗排放資料，發展能耗排放與道路類型與車輛運轉參數之關聯性，最能補充 top-down 方法所需之基本參數。在另一方面，國內在運輸需求模式建立方面，行之有年，交通部運輸研究所發展之城際需求模式(TDM2008)，臺北高雄都會區為捷運系統興建所建立之運輸需求模式，以及內政部營建署多年來陸續建置之生活圈交通需求模式，足以形成完整的技術平台。若能將模式與實測資料充分整合，便可推估出運各車種之總能耗與排放值，並用全國油耗總量作為總量管制因子(control total)，對於運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊之品質，應有相當的貢獻，並得具以探討減量責任分擔核配課題。

有關運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊部分，本研究建議下列 3 項改善清冊品質方式：

- ①蒐集道路與車輛使用資料，以重新確立基線(baseline)；並建議相關統計資料之分類(如將都會區與城際分開)方式。
- ②檢討現有主要都會區與生活圈之運輸規劃模式之適用性，並整合城際運輸需求模式(TDM2008)，以建立涵蓋都會與城際交通之技術平台
- ③持續蒐集建置小貨車與大貨車能耗排放資料庫，並具以完備清冊體系。

(3) 對大客車新車型的建議

運輸部門未來購置公共運具提供服務時，應考量到營運狀況與需求情形，購買適合的車型車款。以高雄市公車為例，在載客量較少的路線，均採用中型巴士，車公里部分的能耗表現便相當理想。

4. 運輸規劃與交通運轉模式在能耗排放方面之應用

本研究建構的能耗排放推估模式，以車種、道路類型、速率為主要變數，並確實較傳統 Mobile-Taiwan 具有更精確敏感的交通策略能耗碳排分析能力，更適合評估交通政策的永續指標，且模式以逐秒方式建構，能與所有尺度的運輸模式整合應用。

運輸規劃與交通運轉模式種類繁多，大體上來說，要研究全國或大區域課題須仰賴運輸需求模式，而交通模擬則適合探討與 ITS，交控相關計畫之節能減碳效益。又由於運輸規劃模式對於交通號誌所造成的延滯不具分析能力，若交控因子對於所探討課題有較大影響，則可考慮建置中觀模式(動態指派模式)。現時國內分析方法與改善方式可見表 6.2-1。

表 6.2-1 現行交通模式應用於能耗排放研究方式與改善方法

層級	應用方式	探討之時間單位	現行能耗排放評估方式與考量變數	改善方法
國家	<ul style="list-style-type: none"> 清冊建置 減量責任核配 	年	車公里，全國平均速率	採用道路實測之排放率，整合都會與城際模型平台之 bottom-up 推估方式，再以全國油耗作為總量管控 (control- total) 因子檢視調整之清冊體系。
區域 (大範圍)	<ul style="list-style-type: none"> 重大區域型交通建設 運輸規劃 費率政策 	日時	車公里與地區平均速率與全國能耗排放率	運輸規劃模式與能耗排放模組，依據每條路段道路類型與平均速率計算該路段能耗排放後加總。
都會區	<ul style="list-style-type: none"> 擁擠收費 改道改時策略 	尖峰時段	國內尚未探討	由於都會區號誌所造成延滯影響較大，中觀模式較規劃模式更合適。
路廊 (小範圍)	<ul style="list-style-type: none"> 號誌重整 ITS 電子收費 	小時或秒	交通模擬模式(Vissim、Paramics 等)	能耗排放模組應與模擬程式整合。

在運輸規劃的案例上，若號誌造成的延滯高，而交通壅塞嚴重(如臺北市)，則可考量另行比對實際延滯與旅行速率與模式產出之道路交通速率分布，若模式未能充分反映延滯所導致之能耗排放值，則可另行估算後與模式推估值加總，以增加準確性。

5. 能耗/碳排模式推廣

本研究研究成果即將納入本所能耗資訊平台上，建議後續另案辦理使用手冊與推廣使用說明會。藉由軟體開發推廣研究成果，提升相關資料易用性，降低模式操作難度。

同時，在交通衝擊評估(TIA)、交通建設可行性評估(經濟效益)、都會區運輸規劃和交通管理改善等計畫中，可要求提供有關碳排放與能耗的分析，強化交通計畫在環境指標上的評估。

此外，未來可考慮以本計畫成果為基礎，發展 HEM—Highway Emission Manual 手冊，且可作為未來交通科系院所教學、駕照考試 Eco-Driving、軟體的主要參考依據。

6. 空污研究並與國際接軌

本研究車載設備的精確度與可信度已受檢驗。近年來，空氣品質的惡化，使得世界各國對於車輛的空污排放對環境與健康之威脅更加關注。建議未來交通與環保單位可以爭取跨部會經費，一併進行運具耗能、溫室氣體與污染物排放之相關調查或研究計畫。

美國環保署已將 MOVES 列為官方法定模式。現行 MOVES2010 即將有新的 2013 版本，新版也將考量國際標準 international functionality，讓 MOVES 適用地區不止於美國，建議相關單位可以密切留意後續發展。

參考文獻

1. 使用中車輛能源效率評估與提升研究計畫-機車燃油經濟性影響因子研究期末報告，經濟部能源局，92 年 11 月。
2. 機車第五期排放標準及低污染機車先進技術評估，行政院環保署，94 年 6 月。
3. 99 年車輛油耗指南，經濟部能源局。
4. 車載測試系統開發及摩托車特性研究，郭津（2006）天津大學。
5. 我國機車耗能法規國際調和及檢驗室汽機車測試品質一致性研究，經濟部，98 年 3 月。
6. 執行機車新車型審驗、新車抽驗使用中機車召回改正調查測試與污染排放管制措施研究，行政院環保署，100 年 3 月。
7. 移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，100 年。
8. 移動污染源排放總量推估、管制策略擬訂與縣市執行成效考評，行政院環保署，101 年。
9. 台灣中油股份有限公司（2012）「石油產品規範」（101 年 09 月修訂）。
http://www.cpc.com.tw/big5_bd/tmtd/files/%E7%87%83%E6%96%99%E9%A1%9E%E8%A6%8F%E7%AF%84%E5%85%A810109v74.pdf
10. 98 年機車使用狀況調查，交通部統計處，99 年。
11. 100 年機車使用狀況調查，交通部統計處，101 年。
12. 能源消耗、污染排放與車輛使用之整合關聯模式研究（3/3），交通部運輸研究所，99 年 4 月。
13. 運輸部門能源與溫室氣體資料之構建與盤查機制之建立（3/3）-建立運輸能源效率指標與運輸成長預測模式，交通部運輸研究所，100 年 5 月。
14. 運輸部門能源消耗與溫室氣體排放整合資訊平台，交通部運輸研究所，101 年。
15. 民眾日常使用運具狀況調查，交通部統計處，100 年。
16. 公路交通量調查統計表，交通部公路總局，99 年。
17. 99 年度臺北市智慧化號誌時制設計及控管理計畫，臺北市交通管制工程處，99 年。
18. U.S. EPA, MOVES2010 User Guide (PDF) (150 pp, 4.75MB, EPA-420-B-09-041)

19. U.S. EPA Final Report: Development of Emission Rates for Light-Duty Vehicles in the Motor Vehicle Emissions Simulator (MOVES2010) (PDF) (198 pp, 5.2MB, EPA-420-R-11-011, August 2011)
20. U.S. EPA MOVES2010 Fuel Adjustment and Air Toxic Emission Calculation Algorithm – Development and Results (PDF) (62 pp, 821K, EPA-420-R-11-009, July 2011)
21. U.S. EPA MOVES2010 Highway Vehicle Population and Activity Data (PDF) (128 pp, 1.5MB, EPA-420-R-10-026, November 2010)
22. U.S. EPA MOVES2010 Highway Vehicle Temperature, Humidity, Air Conditioning, and Inspection and Maintenance Adjustments (PDF) (63 pp, 871K, EPA-420-R-10-027, December 2010)
23. Smit, Robin; Smokers, R.; Schoen, E.; Hensema, A; ANEW MODELLING APPROACH FOR ROAD TRAFFIC EMISSIONS: VERSIT+LD – BACKGROOUND AND METHODOLOGY, Dutch Ministry of Public Housing and the Environment, TNO Report 06.OR.PT.016.1/RS, July 2006
24. V. Zaken, R. de Lange, N. Ligterink, Development of Realworld Road Traffic Emission Factors Using VERSIT Plus,, TNO Science & Industry, Expert Meeting Emission Factors for Road Transport, JRC, Italy, October 2008
25. D. Elst, N. Gense, R. Vermeulen & H. Steven, ARTEMIS WP500 Final Report, December 2006
26. M. Andre, M. Keller, A. Sjodin, M. Gadrat, I. McCrae & P. Dilara, “The ARTEMIS European Tools for Estimating the Transport Pollutant Emissions, www.epa.gov/ttnchie1/conference/ei18/.../andre.pdf
27. M. Rapone, L.D. Ragione & G. Meccariello, “An Integrated Knowledge Base for Modelling and Predicting Vehicle Real-world Emissions as a Function of Driving Behaviour Kinematics”, Journal of Computing and Information Technology, CIT16, 2008, 4, 279-286
28. L. Ntziachristos, S. Geivanidis, Z. Samaras, A. Xanthopoulos, H. Steven, B. Bugsel, Study on possible new measures concerning motorcycle emissions, Final Report – Revised Version, Report No: 08.RE.0019.V4, September 2009
29. R. Kumar, W. Saleh, B.K. Durai, N. Sharma, “Development of motorcycle driving cycle and estimation of emissions from micro-simulation models”, 2009
30. R. Alvarez, M. Weilenmann, J. Favez, “Assessing the Real-world Performance of Modern Pollutant Abatement systems on Motorcycles”, Journal of Atmospheric Environment, 2009

31. C. Favre; D. Bosteels; J. May (AECC), I.D. Souza, L. Beale, J andersson (Ricardo Consulting Engineers, Ltd, UK. “AN EMISSIONS PERFORMANCE EVALUATION OF STATE-OF-THE-ART MOTORCYCLES OVER EURO 3 AND WMTC DRIVE CYCLES 2009-01-1841”
32. J. McDonald, J. menter, J. Armstrong, & J Shah, “Evaluation of Emissions from Asian 2-Stroke Motorcycles” Journal of society of Automotive Engineering, 2005-32-0114
33. A. Marijasic & M. Weilenmann, “ Comparison of Real-World Emissions from Two-Wheelers and Passenger Cars” Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research (EMPA)
34. Wang, H and Chen, C and Huang, C and Pan, H and Jing, Q and Wang, B and Dai, Y and Zhao, J and Li, L and Lents , J and Barth, M and Nikkila, N and Dai, H (2006), “ Application of the International Vehicle Emission model for estimating of vehicle emissions in Shanghai” . Acta Scientiae Circumstantiae, 26 (1). pp. 1-8. ISSN 0253-2468
35. S. T. Leong, S. Muttanmar & P. laortanakui, “Evaluation of Air Pollution Burden from Contribution of Motorcycle Emission in Bangkok”, School of Environmental Resource and Development, Asian Institute of Technology, 2000
36. Transport for London, Motorcycle Policy Unit, Evaluation of Journey Time and Emissions of Powered Two-Wheels in Bus Lanes, January, 2011
37. W. Saleh, & R. Kumar, “sustainable Transportation Development: Behavioral and Emissions Modeling: 2009
38. Febiac vzw, final Report, Commuting by Motorcycle: Impact Analysis, Brussels, Belgian, 2011

附錄 1 審查意見回覆表及座談會會議紀錄

附錄 1.1 期中審查意見回覆表

附錄 1.2 期末審查意見回覆表

附錄 1.3 期末簡報資料

附錄 1.4 「車輛動態能耗/碳排模式之應用與發展」
座談會會議紀錄

附錄 1.1 期中審查意見回覆表

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
行政院環保署 胡明輝簡任技正	1. 本年度計畫以 150c.c. 以上機車為例，但所實驗之機車僅 1 輛為 150c.c.，並無其他排氣量 150c.c. 以上車型，請說明。另報告書 P.3-15，第 2 點之排氣量與廠牌第 5 行“考量優先選擇車款……”應有誤，請更正。	P.3-15 文字敘述已修正。	同意承辦單位 處理情形
	2. 報告書 P.2-2 及 P.2-3，有關參考環保署 99 年機車審驗計畫之文字及表 2.1-3 與實際狀況已不同，今年 3 月歐盟已公告 Euro4 及 Euro5，另環保署已於 6 月預告我國機車第 6 期及第 7 期排放標準草案，建議修正。	遵照辦理，已修正 2.1 節相關內容。	
	3. 報告書 P.3-3，提及「目前實驗設備只適用於量測當期之較低污染車輛，故本計畫進行實驗室時，所量測之排放很容易就超過實驗設備可量測之最高範圍」，是否有實際測試數據？另報告書 P.2-6 亦指出以 CNS3105 與 WMTC 測試結果接近，與前述超過量測最高範圍敘述似有不合，請說明。	本計畫透過實驗室實驗，可分別取得逐秒排放率 (g/s) 與單位距離下排放率 (g/km) 2 種數據。由實驗取得的逐秒排放數據，可以發現在某一段連續時間下的排放值，皆呈現同一數值。顯示，此排放值因超過實驗設備可量測之最大範圍，而停留在可量測的最大值。 報告書 P.2-6 旨在說明 CNS3105 與 WMTC 具有穩定的轉換關係，而非兩者測試結果相近。	
	4. 模型驗證將進行機車旅次遇到怠速時以人工方式熄火，惟應注意的是以人工方式熄火，車輛並未針對熄火後啟動有進行調適，此可能導致污染排放偏高，請注意。	感謝提示。本年度之驗證資料蒐集，試行人工怠速熄火與再啟動，並觀察啟動瞬間的能耗與排放情形。相關分析請參見 5.1 節。	
	5. 實驗室之排氣分析設備正確名稱為 Horiba Mexa-9000，請更正。	感謝指正，已修正。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
交通大學 邱裕鈞教授	1. 建議於報告書內附上參數符號摘要表或對照表，以增加報告易讀性。	遵照辦理，已補充於期末報告附錄4。	同意承辦單位 處理情形
	2. 建議說明第1年、第2年之實驗設計及研究成果，以區隔前後2年之研究貢獻。	本案以2年度完成機車動態能耗排放模型，因此第2年度是以補充加強第1年度資料之完整性為考量，並以2年工作之綜整做為最終的報告成果。期末報告已於第1章加強說明2年度的實驗設計差異與分年度的研究貢獻；至於其他分年度的實驗與建模細節，則於附錄說明。本年度報告第3、4章，以調整後的實驗設計與模式建構成果說明之。	
	3. 2年實驗車輛共5部車，代號為A、B、C、D、E，然而101年為A、B、C車，但102年為B、D、E車，其車輛代號字母選用邏輯不易理解，建議可考慮用排氣量排序，或以建模車、驗證車等方式來編碼。	考量2年度6部實驗車輛所對應之實驗項目繁多，且資料應用與說明具連續性，若於第2年度重新編碼易造成困擾，因此建議車輛編碼維持原狀，但於報告中加強說明各車資料之應用情形。6部實驗車之代號編碼方式為：第1年選擇實驗A、B、C車，而第2年選擇實驗D、E、F車，係因為在模式建構過程中發現，部份實驗車輛之資料不適合用以建構模式，故最後是以實驗B、D、E車之資料建構模式，而實驗A、C、F車之資料則用於模式驗證。	
	4. 實驗C車因車輛組件狀況不良，基本上此車所蒐集之資料應無法使用，本計畫將如何使用實驗C車資料進行模式驗證？其目的為何？	實驗C車係因實驗結果與先驗知識不符，故在暫時無法確認原因的前提下，暫緩該部車的模式建構工作。惟本計畫認為此部車為現行使用中車輛，應可使用該部車之資料進行模式驗證，據以瞭解本計畫所建構之模式，應用在不同保養情況、不同排氣量的適用性。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	5. 期末階段進行模式應用，由於 TRTS-IV 建構過程有諸多假設，因此僅能進行趨勢觀察，無法提供準確推估結果，故本計畫若使用 TRTS-IV 模擬情境下之行駛型態與 CO ₂ 排放，此模擬結果準確性是否不足？	感謝委員指教。經工作會議討論，認為本研究目的應著重於車輛能耗模式與運輸規劃模式之整合應用，因此案例分析即以應用的角度，探討不同的簡化程度對於能耗分析結果的差異影響，以提供未來各都會區以運輸規劃模式結合能耗排放分析之參考。巨觀模式著重的是整體路網各種運具進行概估分析，精度的確無法與微觀模式相比，但分析目的各有不同。	同意承辦單位 處理情形
	6. 因目前做法為實驗車輛逐一建構模式，而政府部門較關注實務面的探討，因此實務版模式推估成果較能提供政策評估之參考，例如：合併所有樣本資料，藉由解釋變數（例如：引擎大小、車齡、道路幾何特性等）變異，造成能耗/排放的變化與敏感程度為何，也可提升日後應用便利性。	敬悉，本計畫將納入後續參考。	
	7. 本計畫主要探討機車能耗，但機車應重視高車齡導致污染排放嚴重之問題。	污染排放非本研究的範疇，將轉達環保署進行相關研究。	
	8. 建議調整報告書本文與附錄內容，例如：資料平移結果保留於本文，平移說明內容可移至附錄。	遵照辦理，已調整報告書內容。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
臺中市環保局 商文麟科長	1. 機車製造廠為了要通過嚴格法規又要兼顧車輛加速性，大多採用兩種模式，省油模式及正常模式，省油模式主要目的在於法規通過區域採取稀油燃燒（精確控制噴油量），其他區域考慮車輛加速性。本計畫是否可以再蒐集實驗用車-噴射引擎測試車(5 期)，噴油控制模式可與化油器進行比較。	本計畫旨在建構能耗/CO ₂ 排放模式，委員所提之噴油控制模式，將用於解釋說明資料分析與模式成果。至於比較及優化現行之噴油控制模式，建議可納入未來機車研究課題另案辦理。	同意承辦單位 處理情形
	2. 國外對車輛管制，依引擎族分類係引擎設計相似性來歸類，有時排氣量不同，但引擎燃燒特性是相同，可歸屬於同一引擎族；建議利用引擎族分類，並分析已測試之車輛，減少車輛本身變異性，所得數據更能反應車輛油耗及污染。	因研究需求及受限於經費，所使用之機車必須涵蓋不同廠牌、車型及車齡，故無法避免不同實驗車輛之間變異性。但需更嚴格篩選實驗用車，屏除異常車況之車輛，將更真實呈現目前使用中車輛之油耗與污染。5 部車分別涵蓋 4 個引擎族：A 實驗測試車型 XC100VD（G10028B-09）、B 實驗測試車型 SJ25HE（G125SJ25）、C&E 實驗測試車型 HN12V（G125H6T-02）、D 實驗測試車型 SR30BB（G150SR30-09）。皆為該廠之主力車型，其中用以建構模式之 B 車型亦最早於 96 年即取得 5 期排放標準合格證之一，目前仍熱賣之車型，市場占比相當高。	
	3. 本計畫採用使用中之車輛作為試驗對象，如何驗證及確保實驗車輛引擎運作之穩定性？	所挑選之實驗車輛會先進行車況之確認，需有定期保養之記錄，並且通過定期檢驗之車輛為主；進行實驗前會先更換全車之保養耗材，並且量測惰轉轉速與污染符合當期法規標準，才會納入實驗用車。如因保固期外正常觸媒劣化情況造成高污染排放則不列入考量因素。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	4. 怠速熄火測試規劃作業，倘預算經費允許建議可考量將污染排放一併納入監測。	實驗時係一併蒐集污染排放資料，惟受限經費僅分析油耗特性變化。	同意承辦單位 處理情形
臺北科技大學 黃國修教授	1. 本計畫係以個體模式推估至整體車隊，但外在因素相當複雜，目前可知駕駛人行為、油料、車輛保養、坡度等並非關鍵因子，判斷外在因素重要性的準則為何？另模型在變異限縮後，可如何應用與展示？	本計畫在各項影響因素的選擇上，係扣緊研究目的（建構後續能搭配交通模擬、運輸規劃模式使用之能耗/CO ₂ 排放模式），並在有限的研究資源下，優先考量動態的影響因素，例如：速率、道路類型等。其次，在不同車種下，考量模式應用與代表性，彈性地將車型、引擎技術、坡度等納入考量。 本計畫之模式成果為綜合轉換率（由各項單一轉換率所組合而成），此綜合轉換率已考慮後續搭配運輸方案評估所能反應之變數，呈現不同方案間之能耗/CO ₂ 排放差異。	同意承辦單位 處理情形
	2. 報告書 P.4-18，實驗 B 車之實驗室與道路實驗誤差度為±50%，是否影響模式推估能力？	此段文字係指本計畫所建構之模式在少數單點速率下，其誤差可能高達±50%，非指本計畫建構之模式的推估誤差為±50%。已於期末報告中修正敘述。	
	3. 試說明大客車、小客車、機車轉換因子於方法論之異同，以及其物理意涵。	敬悉。有關本計畫系列研究之方法論、與物理意涵之初步討論結果請參見附錄 5。惟物理意涵之分析，因牽涉車輛機械領域專業，建議可另案研究。	
本所綜技組 張瓊文組長	1. 本案調查資料量龐大，雖受限於時間，本期中報告相關資料處理分析已有初步的說明，肯定研究團隊的努力。請於期末報告綜整說明，機車計畫的整體架構、前期成果及本期重點工作，以利說明本期計畫之必要性。	敬悉，已於第一章中說明。	同意承辦單位 處理情形

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	2. 為利成果的充分展現，後續除補充本期成果與前期成果之比較分析外，對於各調查數值與模式特性需再深入檢視解析(如交叉比較、物理特性的檢視等)，做比較系統性的歸納，以利閱讀及後續應用推論。	敬悉。有關本計畫2年度成果(各項轉換率)、數據交叉分析與物理意涵之初步討論結果等，請參見附錄5。	同意承辦單位 處理情形
	3. 請說明 P.5-3 中提及「模式驗證路線為臺北市226路公車路線，可與100年度市區公車結果比較分析」之意義為何？	由於團隊已掌握226公車實際排放資料，因此機車行駛該路線，可比較同路線不同運具的排放情形。	
	4. 目前有關節能減碳量的估算，主要有本所綜技組的能源消耗與溫室氣體減量模式，該模式為一全國性整體模式，並無法估計地區性節能減碳量；因此，後續案例分析，團隊擬結合臺北 TRTS-IV 模式，評估臺北都會區各種情境下的節能減碳量，對於各地方政府在運輸部門的減碳估算有相當的助益，基於實務操作細節的考量，請補充說明下列： (1) 是否需要配合排放模式及資料，對運具種類加以要求？ (2) 運輸需求模式的粗細程度(如不同等級的路網建置)，對於節能減碳總量是否會造成影響？故如何應用前述估算結果進行相關的政策評估需加以說明。 (3) 若全國僅有都會區有辦理地區性整體運輸規劃工作，對於其他都市或地方運輸部門之節能減碳情況估算有何建議？	(1) 目前本系列已完成小汽車、大客車、機車的能耗推估模式，對於公路客運可進行整體分析。軌道部分與貨運部分尚未建模，若需要分析能耗排放，可先引用運研所排放清冊中的能源密集度。 (2) 本研究建立的車輛能耗排放，依照道路層級可分為七種類型，包括國道、快道、不同干擾程度的省縣道、市區道路與鄉道。應用階段將依照道路屬性，引用性質較相近道路類型之排放係數。由於運規模式皆會簡化最低層級路網，因此評估結果應以情境間的相對差異較絕對值更有參考價值。 (3) 本模式可應用在巨觀與微觀等交通軟體中，因此應用階段可依照評估策略性質挑選是用軟體。例如，都會運規模式適合分析都會整體性、具有運具移轉效果的策略(如費率、公共運輸導入等)；若是幹道號誌改善等較小規模的策略，則可用微觀軟體評估即可。從主要都會運規模式應較能反映運具移轉與節能減碳的影響程度，做為借鏡。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
本所運計組 蘇振維組長	1. 有關本計畫後續應用及運輸管理策略研擬部分，本組將於會後與研究團隊討論。	敬悉。	同意承辦單位 處理情形
	2. 有關轉換因子的物理意涵及特性，請研究團隊進一步探討。	敬悉。有關本計畫系列研究成果（各項轉換因子）之物理意涵的初步討論結果請參見附錄 5，惟物理意涵之分析，因牽涉車輛機械領域專業，建議可再另案研究。	
	3. 怠速熄火實驗除針對能耗問題討論外，對於熄火後再啟動之污染排放亦為探討重點。然因經費有限，因此本計畫並未另行租用具自動怠速熄火功能之車輛，後續若與環保署討論空污議題，本計畫蒐集之空污資料可提供其應用與分析。	敬悉。	
本所綜技組 (書面意見)	1. 表 3.2-1 影響排放之因素是否考慮納入汽缸頭溫度，以及後續參數比較時是否納入。	本計畫在各項影響因素的選擇上，係扣緊研究目的（建構後續能搭配交通模擬、運輸規劃模式使用之能耗/CO ₂ 排放模式），並在有限的研究資源下，優先考量動態的影響因素，例如：速率、道路類型等。其次，在不同車種下，考量模式應用與代表性，彈性地將車型、引擎技術、坡度等納入考量。 委員所提汽缸頭溫度等攸關車輛引擎設計考量因素的分析研究，建議另案辦理。	同意承辦單位 處理情形

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	2. 請於實驗機車車型簡述所測試之 4 期與 5 期機車搭載之污染管制設備/元件之差異。	本計畫之 4 期車為化油器車型，5 期車為電子燃料噴射，兩者都配有二次空氣系統、曲軸箱通風系統（PCV）、油氣蒸發控制系統（EEC）及排氣管氧化觸媒；5 期車則多配置 ECU 控制電腦與閉迴路控制含氧感知器。4/5 期污染管制設備/元件之差異，主要是在於五期增加電噴控制系統，隨時依據車輛負載變化修正噴油與點火，使引擎在最佳的狀況下運轉，以提供車輛更精確燃料，達到排放減量效果；污染排放約可減少 50% 以上，其油耗亦能減少約 18%。相關說明已補充於期末報告 3.3.1 節。	同意承辦單位 處理情形
	3. 為求實驗數據合理，所有受測車輛應同一時間進行廠方建議之保養，並檢測保養前後排放/能耗數據納入分析。	所挑選之實驗車輛會先進行車況之確認，需有定期保養之記錄，並且通過定期檢驗之車輛為主；進行實驗前之統一會先依據原廠規定更換保養耗材才進行實驗。主要是確認實驗前車況是否正常以符合進行實驗標準。未來實驗將可考慮納入保養前之排放/能耗數據納入分析。	
本所運計組 (書面意見)	1. 本研究主要藉由機車實車測試擷取動態能耗資料，不論在車輛選取、實驗設計、各實驗之條件差異，及各實驗項目間之轉換，均作了詳細考慮，期間遭遇的困難亦一一克服，團隊用心程度值得嘉許。	敬悉。	同意承辦單位 處理情形
	2. P.1-13 最末段文字寫法係年初研提服務建議書之時態，惟今已確定執行近半年，建議修訂其用詞。	遵照辦理，已修正於期末報告中。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	3. P.3-3 及 P.3-73 本計畫建構模式概念最終係在建立一套隨“車種、道路類型、速率變化”的綜合轉換率，建議報告中撰寫順序作調整。	遵照辦理，已修正期末報告第三章。	同意承辦單位處理情形
	4. PP.3-47~3-66 有關表 3.4-5~3.4-14，各表中上方顯示的最小平方和平移秒數與下方圖形平移秒數不一致，雖然文章段落中有作說明，但易造成混淆，建議此些圖表略作調整，避免誤解。	遵照辦理，已修正期末報告第三章。	
	5. PP.4-3~4-4 表 4.1-2~4.1-3 中有關實驗 E 車，相較於 B、D 兩車，在法規實驗中，出現「污染」一欄，其意義為何，請補充說明。	係因實驗 B、D 車為 5 期車，而實驗 E 車為 4 期車。不同於 5 期車是冷車起動後，同時量測能耗與污染/排放；4 期車冷車起動後，先以冷車狀態量測污染/排放，接著再以熱車狀態量測能耗，故實驗 E 車會多一筆污染/排放的資料。	
	6. P.4-17 由實驗發現，有關機車能耗/CO ₂ 排放之績效表現，大多取決於車輛本身之性能，亦即車廠設計該款車輛之主要訴求，由於各車款設計概念不同，控制元件不同，增加分析困難度，更凸顯本研究實驗之複雜度。	敬悉。雖然車輛本身性能設計有其訴求，使能耗/CO ₂ 排放的績效表現不同，但與速率之間仍具有相關性。本計畫力求尋找具車間共通性的相關模式，建立一組模式推估各種車輛的能耗/排放特性，作為政策分析參考應用。	
	7. P.4-18 有關後續模式驗證應用之資料係源自於實驗 A、C、D 等 3 車實驗資料，建議文中 150c.c.機車加註“5 期光陽 150c.c.機車(實驗 D 車)”，以求寫法一致。	遵照辦理，將修正於期末報告中。本計畫模式驗證所應用之資料，係源自於 4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)、5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)。	
	8. P.5-3 第 2 點機車能耗/排放模式之驗證實驗，是否同時選取 125 c.c. 及 150c.c. 等 2 輛機車，請團隊再行斟酌考量。	敬悉。已與主辦單位討論確認，僅選擇 1 部 150c.c.之機車進行模式驗證實驗。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	9. P.附 1-11 述及 part 1 red 及 part 2 red 實驗，其各代表意義為何，請說明。	Part 1 red 及 part 2 red 分別代表二種行車型態。WMTC 行車型態 Part1 為城市行駛狀態、part2 為郊區行駛狀態，part3 為高速行駛狀態；測試時會依據排氣量與車輛性能來選定適合之行車型態來測試。因為當時候制訂法規時，許多開發中國家反應其對於低排氣量之機車難以執行，因此產生 reduce 部分之型態 (red)，其最高速度與 normal 型態相差 85%，以符合同等級較小馬力車輛之行駛狀態。	同意承辦單位 處理情形
	10.依合約預定進度，本計畫於機車能耗/CO ₂ 排放推估模式建構成完後，應舉辦 1 場技術座談會，建議團隊將本系列研究歷年之研究成果作一綜整，並輔以適切案例應用本研究構建之模式進行分析，以推廣本研究成果。	遵照辦理。	
	11.有關車輛動態能耗/排放特性系列研究已執行數年，對於相關審查會議中經常被提出的問題如：實驗車輛樣本不足、車齡、選用新車實測、政策意涵、成果應用、未來研究方向、與環保署、能源局相關研究之異同等諸多問題，建議團隊於期末階段製作 Q&A 問答集，並力求簡潔扼要，俾於未來審查會議中提供委員及長官參考。	遵照辦理，將另提供予主辦單位。	
主席 結論	1. 有關與會委員及各單位提供之意見，請研究團隊審慎檢討，並製表整理回應處理情形，送交主辦單位審閱同意後，作為後續研提期末報告之依據。	遵照辦理。	同意承辦單位 處理情形

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	2. 有關機車第 1 年期(101 年度)之研究成果應綜整摘錄至期末報告，以完整展現 2 年期的機車研究成果。	本年度為機車建模的第二年度計畫，因此在車型挑選原則，是以兩年內完成機車的主流車型、排氣量為考量。已於第一章加強兩年度研究之關係，亦以第二年度完整呈現所有研究成果。	同意承辦單位處理情形
	3. 本研究出現之專有名詞與參數符號多且複雜，為提升報告易讀性，請編製專有名詞與參數符號對照表，並納入期末報告。	遵照辦理。	
	4. 有關機車動態能耗模式之應用細節及政策方案研析部分，請研究團隊與運計組再行研商，期待本機車模式成為一項好用的工具，未來可推廣至各縣市政府，以評估節能減碳成效。	遵照辦理，已於期末報告 5.2 節說明案例應用方式與不同都會區的應用流程。	
	5. 本計畫期中報告審查通過，請鼎漢公司依契約規定辦理相關作業及請款事宜。	遵照辦理。	

附錄 1.2 期末審查意見回覆表

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見												
海洋大學 蕭再安教授	1. 簡報 P.23，提及實驗 C 車因觸媒失效造成數據與先驗知識不符，請補充說明此車輛之車況是否為特例，或者反映現況，以利讀者理解。	<p>由於實驗室法規測試的排放數值，與公告值相較，差異甚大，故推論觸媒失效（詳見下表）。此外一般使用中車輛亦可能因疏於保養（未定期更新觸媒）而有類似能耗排放特性。</p> <p style="text-align: right;">單位：g/km</p> <table><tr><th>排放物</th><th>標檢值</th><th>實驗 C 車</th></tr><tr><td>CO</td><td>0.7</td><td>0.22</td></tr><tr><td>HC</td><td>0.2</td><td>0.59</td></tr><tr><td>NOx</td><td>0.05</td><td>0.08</td></tr></table> <p>資料來源：車型年機車清冊，行政院環保署，2009 年。</p>	排放物	標檢值	實驗 C 車	CO	0.7	0.22	HC	0.2	0.59	NOx	0.05	0.08	同意承辦單位 處理情形
	排放物	標檢值	實驗 C 車												
	CO	0.7	0.22												
HC	0.2	0.59													
NOx	0.05	0.08													
2. 報告書 P.6-1，本計畫以能耗、CO ₂ 為焦點，符合國際重視節能減碳之研究趨勢，另本計畫已蒐集 CO、NO _x 、HC 資料，建議適當補充資料分析結果於定稿報告中。	本計畫蒐集之排放資料（CO、THC、NOx）請參見附錄 3.8。係依據原始調查資料區分速率組別整理出平均值之 Lookup Table 供參，並說明「係各實驗車輛及設備合計載重 150kg、開啟頭燈之情況下所蒐集之資料，並非一般機車行駛狀態。因此，相關研究在參考或引用時，需注意資料僅適用與實驗車輛相同或類似之車型，且需留意實驗車輛之狀態為載重 150kg 且開啟頭燈」。														
3. 報告書 PP.6-7~6-8，提及車小時對能耗/排放更具意義，是否與資料分析係以時間為基礎有關，若以車公里之基礎進行資料分析，能耗表現便會與距離較具關聯性。	本研究以道路類型、速率為主要變數，且強調車輛停等排放的重要性，因此以時間為分析單元對速率的瞬間變化較為敏感。後續研究亦可以嘗試應用調查資料以距離為單元分析。但預期將會因所採用的距離尺度精細程度差異，涵蓋不同程度的停等能耗，而得到各自不同的平均速率及其對應的能耗/排放結果，增加後續應用的困難度。														

審查委員 或單位	審 查 意 見	意 見 回 覆 及 處 理 情 形	本所主辦單位 審 查 意 見												
行政院 環保署 胡明輝 簡任技正	1. 簡報 P.23，以實驗 C 車進行驗證，其誤差較大，本計畫推估是以觸媒失效造成，建議佐以空污排放測試證明。	實驗室法規測試的排放數值，與公告值相較，差異甚大，故推論觸媒失效。 單位：g/km <table><tr><td>排放物</td><td>標檢值</td><td>實驗 C 車</td></tr><tr><td>CO</td><td>0.7</td><td>0.22</td></tr><tr><td>HC</td><td>0.2</td><td>0.59</td></tr><tr><td>NOx</td><td>0.05</td><td>0.08</td></tr></table> 資料來源：車型年機車清冊，行政院環保署，2009 年。	排放物	標檢值	實驗 C 車	CO	0.7	0.22	HC	0.2	0.59	NOx	0.05	0.08	同意承辦單位 處理情形
	排放物	標檢值	實驗 C 車												
CO	0.7	0.22													
HC	0.2	0.59													
NOx	0.05	0.08													
2. 簡報 P.21，停等轉換率推估部分，提出 125c.c.與 150c.c.有差異不宜合併，因此合併同為 125c.c.車輛停等轉換率，但 2 部 125c.c.之停等轉換率差值比 2 部 5 期車還大，故請說明合併 2 部 125c.c.停等轉換率的考量為何。	就數值而言，3 車的停等轉換率均有差異。計畫團隊與顧問盧昭暉教授共同檢視車輛運作特性與排放數據，考慮引擎控制邏輯差異（自動斷油控制），而建議區分 125c.c.與 150c.c.。因為 3 輛實驗車中，5 期 125c.c.與 150c.c.皆為電子燃料噴射，另一 4 期車 125c.c.為化油器系統。4/5 期 125c.c.與 5 期 150c.c.之差異，主要是在於 150c.c.新一代引擎電噴控制上更為精細，可以隨時修正車輛負載變化噴油與點火，使引擎在最佳的狀況下運轉，以提供車輛更精確燃料，使空燃比處於較為稀薄狀態下燃燒或是車輛減速時由電腦控制減少引擎噴油量或是斷油策略。而 4/5 期 125c.c.雖然供油形式有所不同，但是差異性略小於 150c.c 車型。														

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	3. 報告書 P.2-39 之(5)，第 3 行「在油品部分，芳香劑對排放影響最大」，其中「芳香劑」有誤，請更正。	感謝指正，芳香劑為誤植，正確應為多環芳香烴(Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, 縮寫 PAH 或 PAHs)又稱多環性芳香化合物或多環芳香族碳氫化合物，名詞已修正於期末報告中。	同意承辦單位 處理情形
	4. 本計畫之量測儀器經資料驗證顯示其誤差相當小，環保署將與研究團隊討論有關空污排放部分，可考慮如何與環保署相關計畫結合，以發揮計畫綜合成效。	感謝委員肯定，若環保署相關計畫需藉本計畫蒐集之空污排放資料進行探討，可與主辦單位接洽聯繫。	
	5. 本計畫團隊無論在實驗設計、模式建構及驗證等均相當用心，並有具體成果。	感謝委員肯定。	
臺北科技大學 黃國修教授	1. 以內燃機而言，125c.c.與150c.c.差異不大，但模式實務版結論表示有差異，請說明造成差異的來源及原因。	驗證結果顯示實務版模式可以應用於125c.c.與150c.c.車輛，有類似的良好推估能力。5期光陽150c.c.(實驗F車)誤差在13%之內，與4期三陽125c.c.(實驗A車)誤差範圍相當。惟針對150c.c.車輛推估時，可以採用理想版模式，進一步縮小推估誤差。	同意承辦單位 處理情形
	2. 逐秒(瞬時)油耗資料合宜的使用時機，敘述宜留意，避免造成誤解。	已於6.1結論中強調本模式的建構條件與特色。	
	3. 後續若有機會可增加驗證車輛之數量，以提升本計畫模式的預測性及信賴程度。	供主辦單位參考。	
	4. 簡報 P.30 圖，縱軸瞬時油耗單位是否有誤，請再檢視。	資料是擷取實驗逐秒瞬時油耗資料，記錄每秒使用的質量，單位為公克(g)。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
交通大學 邱裕鈞教授	1. 本年度計畫為機車模式2年度之最後一年，亦為小客車、大客車及機車3大車種系列研究最後一年，多年來研究成果豐碩，值得肯定。	感謝委員肯定。	同意承辦單位 處理情形
	2. 建議清楚列出應用機車能耗及 CO ₂ 排放模式時，巨觀(運輸規劃)及微觀(車流模擬)對應使用之參數及模式，以及使用者所需自行輸入參數。	本計畫成果之 Lookup Table 可提供資訊平台使用，未來將配合主辦單位，藉由軟體開發推廣研究成果，提升相關資料易用性，降低模式操作難度。	
	3. 目前可從模式應用推估成果得知，最完整與簡便推估間會有誤差，但因最完整推估與驗證實際數值即存在誤差，建議應提供讀者整體誤差的相關資訊，俾利引用。	已補充說明於 5.3 案例分析的結論與 6.1 結論中。	
	4. 對於後續研究方向(如參數校估)及補充調查(例如補充車種、車型)機制與必要性，請提出具體建議。	請參見 6.2 建議。	
	5. 本計畫重點雖為能耗/CO ₂ 排放，但也同時也蒐集了其他污染物數據並進行初步分析，建議對污染部分之資料條件清楚說明，使讀者引用時更為留意其應用之限制。	本計畫蒐集之排放資料 (CO、THC、NO _x) 請參見附錄 3.8。係依據原始調查資料區分速率組別整理出平均值之 Lookup table 供參，並說明「係各實驗車輛及設備合計載重 150kg、開啟頭燈之情況下所蒐集之資料，並非一般機車行駛狀態。因此，相關研究在參考或引用時，需注意資料僅適用與實驗車輛相同或類似之車型，且需留意實驗車輛之狀態為載重 150kg 且開啟頭燈」。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	6. 附錄部分內容很值得參考，例如：不同車種之方法論比較分析及應用參考，建議可與主辦單位討論，斟酌移至本文。	感謝委員肯定。考慮本年度目的在於建構機車模式，故主文僅呈現機車模式建構重點與成果。但研究過程中許多中間資料處理分析過程、與其他車種比較等，列於附錄供各界參考。	同意承辦單位 處理情形
本所綜技組 張瓊文組長	1. 本案內容豐富資料量龐大，對於節能減碳相關研究有相當的助益，肯定研究團隊的努力與成果。	感謝委員肯定。	同意承辦單位 處理情形
	2. 本案經回顧得知，不論國內外對於機車能耗/排放特性之相關研究，認為受車型、排氣量、質量功率比等多項因素影響，其能耗/排放表現較小汽車存在更大的變異性，因此，本研究在推論與應用上，請補充說明應用情境與限制，以免誤用外，並請於第 6 章提出增加調查樣本數與對象之建議。	此觀察現象已補充說明於 6.2 建議，未來仍應視政策推動優先順序決定增加樣本之車種。	
	3. 本所「運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊」最新 2012 年版將於明(103)年初正式公布，關於排放係數值，請研究團隊再與本組確認。	本計畫採用交通部運輸研究所「運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊」最新 2012 年版中，「公路客運能源密集度(燃油效率)」之排放係數值。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	4. 原則上同意第 6.3 建議第 3 點所提，關於運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊與規劃模式的整合，但實務作業上，因各自的目的不同，整合存在一定的困難，現階段可以臺北都會區為例來測試，作為後續發展的參考。另在清冊與實測資料間也需要互相比對，確認不要彼此衝突。	清冊與實測資料之使用目的不同，可藉由研究經驗累積，強化實務應用上對參數的取捨。	同意承辦單位 處理情形
	5. 有關資料或模式的應用是否能有更方便的方式，讓大家更容易使用。	本研究研究成果即將納入運研所資訊平台上，建議後續另案辦理使用手冊與推廣使用說明會。未來將配合主辦單位，藉由軟體開發推廣研究成果，提升相關資料易用性，降低模式操作難度。	
	6. 贊同運具的污染排放納入政策分析，讓分析更為完整。	供主辦單位參考。	
	7. 報告 P.2-36 公式的參變數說明中所列查表 2.4-4，是否有誤，請檢視。	感謝指正，應更正為表 2.5-4。	
	8. 簡報中機車實施怠速熄火之成效分析較報告清楚，請補充納入報告。另簡報 P.30 的逐秒油耗圖，可否確認 10 秒後實驗組及對照組回到同一油耗水準？圖中顯示的是 5~10 秒實驗組高於對照組的油耗。	簡報中實施怠速熄火之成效分析內容，已補充於報告書 P.5-1。 關於逐秒油耗圖 10 秒後，實驗組及對照組是否回到同一油耗水準，由分析結果可知，-5~5 秒內的平均油耗，對照組 0.2130g/s 遠高於實驗組 0.0919g/s，而 5~10 秒的平均油耗則是實驗組 0.2864g/s 略微高於對照組 0.2643，此情況的影響因素與燃油效率尚與 5~10 秒這段時間所行駛的速率與距離有關，本計畫認為相當值得作為後續研究的探討議題。考量到實驗組與對照組的行駛時段略有差異，本計畫認為 5 秒以後的相關分析，適合待後續取得更多的資料樣本進行分析，更為合適。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
本所運計組 蘇振維組長	1. 感謝環保署提出合作探討空污相關議題。	敬悉。	同意承辦單位 處理情形
	2. 本系列研究完成模式建構之車種，包含小汽車、大客車及機車，皆已針對實驗室及道路實驗資料進行轉換與比對，因此模式具相當的完整度，然而研究難免有疏漏，將陸續處理之；此外，其他車種(例如，貨車、油電混合車)及老舊小汽車等議題，考量城際運輸規劃模式仍以客運為主，預計後續研究將優先處理油電混合車及小汽車老舊車輛，至於貨車部分，後續可參酌綜技組處理情形再行研擬。	敬悉。	
	3. 本計畫成果之 Lookup Table 可提供資訊平台使用，未來亦可藉由軟體開發推廣研究成果，提升相關資料易用性，降低模式操作難度，例如，使用者輸入道路類型及速率即可計算能耗/排放等，此部分可於日後另案研究之。	敬悉。	
臺中市環保局 商文麟科長(書面意見)	1. 本計畫執行成果甚為豐碩並具行政部門參考的價值。	感謝委員肯定。	同意承辦單位 處理情形
	2. 臺北市的交通運轉模式所得之結果，如套用在臺灣其他都會區是否仍需予以適度修正？如需調整，應考量之參數或限制因子為何？	由於能耗模式已反映各種代表道路類型，因此各都會區皆可採用完整做法與運輸規劃模式整合，推估值較為精確。若欲採簡便做法，本年度以臺北為例，說明用道路類型的車流特性來進行簡化計算的方法。因此，其他都會區亦可用道路類型交通量分布做為簡化的參考依據。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	3. 國道計程收費制度即將實施，部分車流可能分流至一般道路或快速道路系統，表 6.3-1 所列都會區尖峰時段國內固然尚未探討，建議可例舉先進國家或大陸地區城市採行之策略及參數，以供未來臺灣推動塞車稅或分時分流制度參考。	由於各地區交通特性不同，在尖峰壅塞改善策略上可借鏡國外作法但相關的參數建議仍應以實際資料為主。有關交通改善策略，運研所已有多項相關專題研究，本報告於 6.2 建議中會請交通主管機關重視此議題並參酌既有研究成果。	同意承辦單位 處理情形
	4. 依現行調查結果發現都會區交通工具排放對空氣中 PM2.5 濃度貢獻量占有極高比例，建議未來交通運具耗能或溫室氣體排放量之相關調查或研究計畫，能一併考量納入污染排放清單之建置，所需經費建議協調由行政院環境保護署或調查區域之地方政府空污基金分攤。	供主辦單位參考。	
本所運計組 (書面意見)	1. P.2-13 對照表 2.3-2 既為 2012 年機車車齡分布，表 2.3-1 請增列民國 101 年機車統計數量。	已補充。	同意承辦單位 處理情形
	2. P.2-15 圖 2.3.1 資料來源以正確出版品名稱呈現。	已修正。	
	3. 第 2.3.3 節回顧環保署 99-100 年度「移動污染源管制措施研擬、排放總量推估與縣市執行成效考評」研究，有關該研究怠速熄火之研究發現與本研究第 5.1.1 節案例應用分析之成果有無差異，請進一步補充分析。	已補充說明於 5.1 節，詳 P.5-5。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	4. P.4-1 最末段述及本計畫為避免混淆，僅提供實驗車輛之動態能耗推估曲線，此段落描述之因果關係不易理解，請重新調整。	感謝指正，已修訂。	同意承辦單位 處理情形
	5. P.4-9 第 2 段最末 2 行以及 P.4-58 小結第 2 點，有關建構模式與後續應用需留意實驗車輛狀態乙節，請再詳予檢視修正文字內容。	感謝指正，已修訂。	
	6. P.4-12 最末段有關「本計畫建構之綜合轉換率，僅係用以瞭解本計畫模式之推估能力」，為免誤會，建議參照表 4.3-1 之說明改寫。	感謝指正，已修訂。	
	7. P.4-29 最末行述及推估誤差在 $\pm 23\%$ 以內，建議改寫為除少數路型低估 20% 左右外，其餘大多介於 $\pm 10\%$ 以內。	感謝指正，已修訂。	
	8. P.4-39 最末段述及在某些單一速率下推估誤差較大 ($\pm 50\%$)，然對照表 4.4-2 並未出現此類誤差值，建議檢視修正。	感謝指正，已修訂。	
	9. P.5-1 第 1 點實驗設計中機車“駕駛”，建議改為“騎士”，第 2 點實驗資料分析第 1 段最末句「但實際車流仍有高速速限的情況」，請改為「但實際車流仍有超過速限的情況」。	已修正。	
	10. P.5-2 圖 5.1.1 有關實驗組與對照組之圖例不宜以顏色區分，應採不同樣式，以利辨別比較。P.5-26 圖 5.3.7 之圖例亦同。	感謝指正，已修訂。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	11.P.5-2 表 5.1-1 比較項目中的平均油耗單位 km/l，對照平均 CO2 排放以距離 km 為單位，建議油耗亦以距離 km 為單位呈現。	已補充以距離 km 為單位之平均 CO ₂ 排放。	同意承辦單位 處理情形
	12.P.5-4 最末段內容，建議依表 5.1-4 及表 5.1-5 分別說明較為清楚。	已修正。	
	13.P.5-8 表 5.2-3 表格下半段在未計入停等的比較數據中，既為「未計入停等」，何以出現「停等時間占比」？請詳予調整修正。	已修正。	
	14.P.5-26 有關表 5.3-9 各模式各道路類型交通量，其比較年期是否一致？亦即年期不同，對於延車公里或延車小時交通量之比較有無影響？	各都會區模式皆是近期更新模式，分析年期皆為 101 年，已補充說明於報告中。此部分重點在於不同地區在各種道路類型上交通量占比的差異，因此交通量的絕對值非比較重點。	
	15.P.5-27 小結 2.(2)研究成果知“平均速率越高，能耗/CO ₂ 排放量越高”，此一發現對照 P.5-25 最末段述及“越低速區間，能耗效率越差”，此 2 者發現有無矛盾處？請詳予檢視。	已修正。	
	16.對照 P.6-9 表 6.2-1 與 P.6-10 表 6.2-2 之欄位名稱與單位不一致，請詳予檢視與修正。	已修正。	
主席 結論	1. 有關報告內容措詞及筆誤處，請詳予檢視並調整修訂。	遵照辦理。	同意承辦單位 處理情形
	2. 關於本系列模式應用部分，建議製作成簡潔的使用手冊，內容包含應用限制、使用時機，以及可能之誤差等，以方便使用者應用。	建議納入後續研究資源中處理。未來將配合主辦單位，藉由軟體開發推廣研究成果，提升相關資料易用性，降低模式操作難度。	

審查委員 或單位	審查意見	意見回覆及處理情形	本所主辦單位 審查意見
	3. 本系列研究建構之車輛動態 能耗/排放模式，應持續滾動檢 討與精進，請團隊針對後續工 作發展提供具體建議，例如： 已研究車種補充調查及模式 調整，或新車種資料蒐集方法 等。	納入 6.2 建議中。	同意承辦單位 處理情形
	4. 請強化延車小時及延車公里 應用，以及 125c.c.與 150c.c. 停等轉換率合併之論述，避免 造成解讀錯誤。	已於前述意見中回覆，並於相關章 節內容中補充說明。	
	5. 請研究團隊針對與會委員及 各單位意見，製表整理並回應 處理情形，並送交本所主辦單 位同意後，作為期末報告修正 之依據。	遵照辦理。	
	6. 期末審查待技術座談會於 12/20 辦理完成並將成果提送 本所主辦單位審查同意後通 過。	遵照辦理。	
	7. 請研究團隊於 12/25(三)前提 送期末報告修正定稿，以利辦 理後續作業事宜。	遵照辦理。	

附錄 1.3 期末簡報資料


車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究— 以150c. c. 以上機車為例



期末審查 簡報

簡報人：計畫主持人 陳柏君
鼎漢國際工程顧問公司
時 間：102年12月11日

主辦單位： 交通部運輸研究所
計畫編號：MOTC-10T-102-PDB001

 鼎漢國際工程顧問股份有限公司
中華經濟研究院、車輛研究測試中心

簡報大綱



壹 計畫認知與期中審查意見回覆

貳 機車動、靜態能耗/排放相關特性
參數之蒐集與調查

參 機車能耗/CO₂排放推估模式之建構

肆 應用案例

伍 結論與建議

壹、計畫認知



1.1 計畫背景與目的



- 行政院於97年6月5日通過「永續能源政策綱領」，揭發我國二氧化碳排放量於2025年要回到2000年的水準。98年12月成立「節能減碳推動會」，並推動『能源國家型科技計畫』，本計畫即屬於前述「能源國家型科技計畫」
- 車輛能耗與排放特性會隨地區特性、道路類型、交通狀況而有所差異，即使採用國外標準或實驗室數據，在應用上仍需視國內環境特性予以修正調整
- 運研所發展之車輛動態(行進間)能耗/排放與運輸規劃關聯模式，乃藉由國內車輛動態能耗/排放資料庫，建立運輸活動與能耗/排放之關聯，並逐步修正國內車輛之能耗率/CO₂排放係數，以提升運輸計畫於節能減碳指標之評估能力
 - 96~98：小客車 → 國內運具使用佔比最高，節能減碳重點
 - 99~100：大客車 → 推動大眾運輸政策之重要運具
 - 101~102：機車 → 國內車輛數最高，是都會區主要運具也是都會區節能減碳重點

1.2研究內容與工作項目



■ 101年度

- (1) 國內外文獻回顧
- (2) 深入了解運研所99-103年能源科技發展中程計畫「運輸部門因應氣候變遷之政策評估決策支援系統」之內容，確立本計畫於中程計畫扮演之角色，以及後續工作重點
- (3) 機車動態測試實驗設計規劃
- (4) 機車動態能耗/排放量測設備引進應用探討
- (5) 執行機車動態能耗/排放相關特性參數之蒐集與調查分析
- (6) 建構實驗機車能耗/排放推估模式雛型

■ 102年度

- (1) 持續回顧國內外最新文獻
- (2) 持續執行機車靜動態能耗/排放相關特性參數蒐集與分析
- (3) 持續建構實驗機車能耗/排放推估模式
- (4) 案例分析

1.3本年度重點工作方向



■ 延續第1年研究成果(A/B/C車)，強化分析深度及廣度

- 以B車、E車(4期三陽125c.c.，8.9年車)完成建模所需的高速樣本補充調查，包括在實驗室6期行車型態(WMTC)實驗(含法規測試，與125c.c.車輛增加郊區行駛行車型態測試)
- 擴充車型排氣量至150c.c.→實驗D車(5期光陽150c.c.，1.2年車)
- 增加驗證資料確保模式的推估能力→實驗F車(5期光陽150c.c.，4.3年車)

■ 綜整本系列研究3車種(小汽車、大客車、機車)研究成果，具備評估公路客運全運具能耗指標之能力

■ 擴充運輸規劃與能源/排放整合模式案例

1.4 期中審查意見回覆



審查意見	意見回覆及處理情形
環保署已於6月預告我國機車第6期及第7期排放標準草案，建議修正。	目前環保署採行的機車污染排放標準為第5期標準（96年7月1日起實施）採用與歐盟污染排放法規（EU3）相當之標準。歐盟擬105年實施EU4、109年實施EU5，我國的第6、7期排放標準已補充修正。

表2.1-3 後續機車增訂第6、7期重點

項目	法規
污染物標準值	第6、7期（106年、110年） 加嚴管制值（含行車型態測定、怠轉標準）、增加曲軸箱、油箱及燃油供給系統之HC之標準（依據機車蒸發污染測試方法測定,SHED）及新增非甲烷碳氫化合物（NMHC）管制、缸內直噴引擎PM（particulate matter）管制（7期）
耐久里程	以最大車速130kph區分，達到此一車速以上需要耐久35,000km並仍需符合管制標準；排放控制系統需確保5年保證期限與35,000km里程。無法達到此車速以下，則需要耐久20,000km以上仍符合管制標準；排放控制系統則需確保5年20,000km。
測試方法	行車型態改採聯合國制定之WMTC（World-wide Motorcycle Test Cycle）
車上診斷系統（OBD）	進口與國內生產機車需配有OBD系統
其他	每年新車販賣超過萬台車廠生產或是進口之引擎族，6期需有20%符合怠轉測定CO、HC零排放，而7期需要達到50%。

1.4 期中審查意見回覆



審查意見	意見回覆及處理情形
建議說明第1年、第2年之實驗設計及研究成果，以區隔前後2年之研究貢獻。	本案以2年度完成機車動態能耗排放模型，因此第2年度是以補充加強第1年度資料之完整性為考量，並以2年工作之綜整做為最終的報告成果。 期末報告已於第1章加強說明2年度的實驗設計差異與分年度的研究貢獻；至於其他分年度的實驗與建模細節，則於附錄說明。本年度報告第3、4章，以調整後的實驗設計與模式建構成果說明之。
期末階段進行模式應用，由於TRTS-IV建構過程有諸多假設，因此僅能進行趨勢觀察，無法提供準確推估結果，故本計畫若使用TRTS-IV模擬情境下之行駛型態與CO2排放此模擬結果準確性是否不足？	本研究目的應著重於車輛能耗模式與運輸規劃模式之整合應用，因此案例分析即以應用的角度，探討不同的簡化程度對於能耗分析結果的差異影響，以提供未來各都會區以運輸規劃模式結合能耗排放分析之參考。巨觀模式著重的是整體路網各種運具進行概估分析，精度的確無法與微觀模式相比，但分析目的各有不同。

1.4 期中審查意見回覆



審查意見	意見回覆及處理情形
本計畫採用使用中之車輛作為試驗對象，如何驗證及確保實驗車輛引擎運作之穩定性？	所挑選之實驗車輛會先進行車況之確認，需有 定期保養之記錄 ，並且 通過定期檢驗 之車輛為主；進行實驗前會先更換全車之保養耗材，並且 量測怠轉轉速與污染符合當期法規標準 ，才會納入實驗用車。如因保固期外正常觸媒劣化情況造成高污染排放則不列入考量因素
試說明大客車、小客車、機車轉換因子於方法論之異同，以及其物理意涵。	有關本計畫系列研究之方法論、與物理意涵之初步討論結果請參見附錄5。惟物理意涵之分析，因牽涉車輛機械領域專業，建議可另案研究。

1.4 期中審查意見回覆



審查意見	意見回覆及處理情形
後續案例分析，團隊擬結合臺北TRTS-IV模式，基於實務操作細節的考量，請補充說明下列： (1)是否需要配合排放模式及資料，對運具種類加以要求？ (2)運輸需求模式的粗細程度（如不同等級的路網建置），對於節能減碳總量是否會造成影響？故如何應用前述估算結果進行相關的政策評估需加以說明。 (3)若全國僅有都會區有辦理地區性整體運輸規劃工作，對於其他都市或地方運輸部門之節能減碳情況估算有何建議？	(1)目前本系列已完成 小汽車、大客車、機車 的能耗推估模式， 軌道部分與貨運 部分尚未建模，若需要分析能耗排放，可先引用 運研所排放清冊 中的能源密集度。 (2)本研究建立的車輛能耗排放，依照道路層級可分為七種類型，包括國道、快道、省縣道、市區道路與鄉道。應用階段將依照道路屬性引用性質較相近道路類型之排放係數。由於運規模式皆會 簡化最低層級路網 ，因此 評估結果應以情境間的相對差異較絕對值更有參考價值 。 (3)本模式可應用在巨觀與微觀等交通軟體中，因此應用階段可 依照評估策略性質挑選是用軟體 。例如， 都會運規模式適合分析都會整體性、具有運具移轉效果的策略 (如費率、公共運輸導入等)；若是 幹道號誌改善等較小規模的策略 ，則可用 微觀軟體評估即可 。從主要都會運規模式應較能反映運具移轉與節能減碳的影響程度，做為借鏡。

貳、機車動、靜態能耗/排放相關特性參數之蒐集與調查

2.1 研究構想/設計

2.2 實驗數據蒐集與調查

2.3 機車實驗項目與模式建構路徑



2.1 研究構想/設計



■ 應用導向之機車動態能耗與溫室氣體排放調查

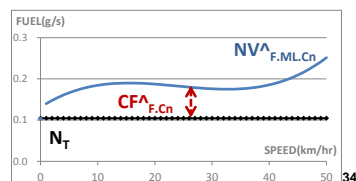
- 根據運輸模式主要輸入屬性（道路類型、速率等）蒐集機車之動態能耗與溫室氣體排放資料，以供後續搭配交通模式應用時，能衡量出各計畫/方案之能耗與溫室氣體排放差異，協助交通運輸計畫/方案評估

■ 藉由模式構想將有限資源發揮最大效益

- 各機車之法規標準測試值（ N_T ）搭配模式成果（綜合轉換率 $CF_{F.Cn}^{\wedge}$ ），即可展開成機車於實際道路上之動態能耗特性（ $NV_{F.ML.Cn}^{\wedge}$ ）
- 運用碳排放轉換當量（ FF_U ），將機車之動態能耗特性轉換成 CO_2 排放特性

$$FUEL (g/s) : NV_{F.ML.Cn}^{\wedge} = CF_{F.Cn}^{\wedge} \times N_T$$

$$CO_2 (g/s) : NV_{F.ML.Cn}^{\wedge} = FF_U \times FUEL (g/s)$$



2.2 實驗數據蒐集與調查



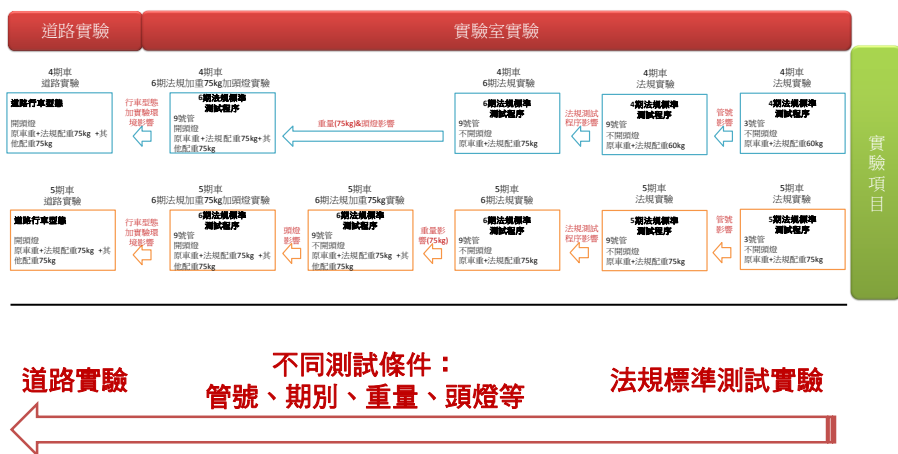
實驗車輛	■實驗A車：4期三陽125c.c. (化油器引擎) ■實驗B車：5期光陽125c.c. (噴射引擎) ■實驗C車：5期山葉100c.c. (噴射引擎) ■實驗D車：5期光陽150c.c. (噴射引擎) ■實驗E車：4期三陽125c.c. (化油器引擎) ■實驗F車：5期光陽150c.c. (噴射引擎)
實驗設備	■實驗室實驗：HORIBA-9000系列 ■道路實驗：車輛中心研發製作設備 (HORIBA-ARTC)
實驗路型	■包含省道、縣道、鄉道、市區/一般道路等
實驗時間	■2012/5/7~7/7、2013/4/17~6/11、2013/8/28 (同一車控制同一駕駛，共有6位不同的駕駛人員)
資料用途	模式建構：B車、D車、E車 模式驗證：A車、C車、F車

資料來源：本計畫。

臺灣國際工程顧問股份有限公司
the consultants inc.

35

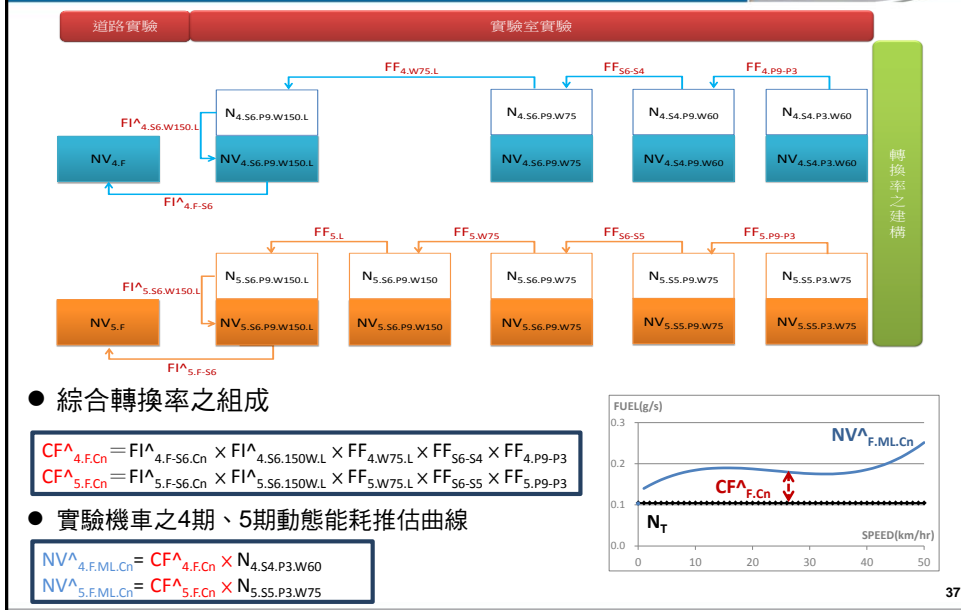
2.3 機車實驗項目與模式建構路徑



臺灣國際工程顧問股份有限公司
the consultants inc.

36

2.3 機車實驗項目與模式建構路徑



參、機車能耗/CO₂排放推估模式之建構

- 3.1 機車之行駛狀態中能耗/CO₂排放推估曲線
- 3.2 非行駛狀態下之機車能耗/CO₂排放推估值
- 3.3 機車能耗/CO₂排放推估模式之驗證結果
- 3.4 能耗/CO₂排放推估模式應用：以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與成果

3.1機車之行駛狀態中能耗/CO₂排放推估曲線

■ 實驗車輛有效樣本數

實驗項目	環保期別	A	B	C	D	E	F
實驗室	4/5期	3號管	7,646	15,826	2,652	1,759	2,534
		9號管	-	1,739	-	1,760	2,535
	6期	-	10,128	-	7,170	6,575	-
	合計	7,646	27,693	2,652	10,689	11,644	-
實驗項目	道路類型	A	B	C	D	E	F
道路實測	C2-7-2	11,015	14,264	15,273	13,268	13,413	-
	C2-9-2	14,798	14,770	12,595	14,692	15,136	1,441
	C3-8-1	12,597	10,500	13,528	10,114	11,481	2,090
	C4-6-1	12,787	10,401	14,141	12,265	13,645	-
	C5-9-2	13,882	14,364	10,412	12,257	14,063	1,690
	C5-10-2	12,915	13,205	13,395	11,903	12,093	6,114
合計		77,994	77,504	79,344	74,499	79,831	11,335

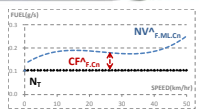


資料庫：實驗室共6萬秒、道路實測共40萬秒

39

3.1機車之行駛狀態中能耗/CO₂排放推估曲線

轉換因子&推估結果		5期光陽125 c.c. (實驗B車)		5期光陽150 c.c. (實驗D車)		4期三陽125 c.c. (實驗E車)	
		FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
實驗機車之市區 能耗值(g/s) ^註	(1) (2) (3)	0.10443001 (1)	—	0.10351665 (2)	—	0.12215239 (3)	—
綜合 轉換 率之 組成	CI ^A _{F,Cn} (%) 理想版	(10) =(4)×(5)×(7)× (8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-3	—	=(4)×(5)×(7)× (8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-4	—	=(4)×(5)×(7)× (8) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-5	—
	CP ^A _{SBSD4E.F,Call} (%) 實務版	(11) =(4)×(5)×(7)× (9) 圖形詳見圖 4.3.1 數據參見表 4.3-6	—	同左	—	同左	—
碳排放 轉換 當量	FF _U	(12)	3.01733333(詳見表3.2-4)				
推估 結果	NI ^A _{F,MLCn} (g/s)	(13) =(1)×(10) 圖形詳見圖 4.3.2	=(1)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.2	=(2)×(10) 圖形詳見圖 4.3.3	=(2)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.3	=(3)×(10) 圖形詳見圖 4.3.4	=(3)×(10)×(12) 圖形詳見圖 4.3.4
	NP ^A _{SBSD4E.F,MLCcall} (g/s)	(14) =(1)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(1)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5	=(2)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(2)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5	=(3)×(11) 圖形詳見圖 4.3.5	=(3)×(11)×(12) 圖形詳見圖 4.3.5



註：本計畫所採用「實驗機車之法規標準測試能平均耗」係為實驗車輛於實驗室以市區行駛型態進行測試取得之耗能平均值，單位為km/l。本計畫利用油品密度與平均速率等參數，將此值單位轉換為g/s，以搭配本計畫所取得之資料，進行推估模式之建構。

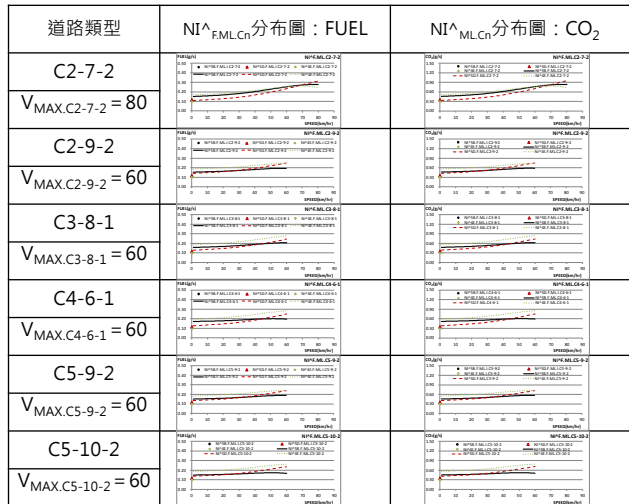
資料來源：本計畫。

40

3.1機車之行駛狀態中能耗/CO₂排放推估曲線

■ 實驗機車於實際道路上之能耗/CO₂排放

● N_{T,U}、理想版



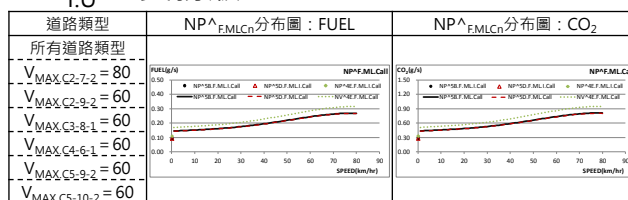
註：C2-7-2代表「省道低干擾分隔2車道」、
C2-9-2代表「省道中干擾分隔2車道」、
C3-8-1代表「縣道中干擾無分隔1車道」、
C4-6-1代表「鄉道低干擾無分隔1車道」、
C5-9-2代表「一般道路中干擾分隔2車道」、
C5-10-2代表「一般道路高干擾無分隔2車道」。
資料來源：本計畫。

41

3.1機車之行駛狀態中能耗/CO₂排放推估曲線

■ 實驗機車於實際道路上之能耗/CO₂排放

● N_{T,U}、實務版



註：C2-7-2代表「省道低干擾分隔2車道」、C2-9-2代表「省道中干擾分隔2車道」、C3-8-1代表「縣道中干擾無分隔1車道」、C4-6-1代表「鄉道低干擾無分隔1車道」、C5-9-2代表「一般道路中干擾分隔2車道」、C5-10-2代表「一般道路高干擾無分隔2車道」；Call則包含上述6種道路類型。
資料來源：本計畫。

(1)實務版轉換率(僅一個)適用於所有車輛、所有道路類型

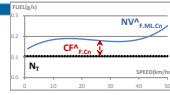


(2)單點速率誤差多介於±30%以內，惟D車低速區間高於±30%

(3)機車相較於小客車，無法行駛高快速道路，因此在其他道路類型(省縣鄉道、市區道路)的能耗差異較小，不同道路類型的轉換率的整合亦較為容易

3.2 非行駛狀態下之機車能耗/CO₂排放推估值

■ 停等轉換率與推估值



停等轉換因子&推估結果	FUEL	5期光陽125c.c.(實驗B車)	4期三陽125c.c.(實驗E車)	5期光陽150c.c.(實驗D車)
$N_{1.54.P3.W60} \cdot N_{5.55.P3.W75}$ (g/s)	(1)	0.10443001	0.12215239	0.10351665
$FF_{SBSD4E.P9.P3}$ (%)	(2)	101.53%		
$FF_{SBSD4E.W.C}$ (%)	(3)	114.07%		
$R_{F.MLI}$ (%)=(12)/(2) (理想版)	(4)	88%	70%	98%
$R_{SBSE.F.MLI}$ (%) (實務版：合BE車推D車)	(5)	79%		—
CI_{FI}^A	(7)	=(2) *(3) *(4)		
$CP_{SB4E.FI}^A$	(8)	=(2) *(3) *(5)		=(2) *(3) *(6)
$NI_{F.MLI}^A$ (g/s)	FUEL： $NI_{SB.F.MLI}^A \cdot NI_{SD.F.MLI}^A \cdot NI_{4E.F.MLI}^A$ (g/s)= (1)*(7) = 0.10671730 、 0.11746520 、 0.09861711 CO ₂ ： $NI_{SB.F.MLI}^A \cdot NI_{SD.F.MLI}^A \cdot NI_{4E.F.MLI}^A$ (g/s)=FUEL (g/s)*FF _U = 0.32200167、0.35443167、0.29756068			
$NP_{F.MLI}^A$ (g/s) (實務版：合BE車推D車)	FUEL： $NP_{SB.F.MLI}^A \cdot NP_{SD.F.MLI}^A \cdot NP_{4E.F.MLI}^A$ (g/s)= (1)*(8) = 0.09551331 、 0.09467794 、 0.11172248 CO ₂ ： $NP_{SB.F.MLI}^A \cdot NP_{SD.F.MLI}^A \cdot NP_{4E.F.MLI}^A$ (g/s)=FUEL(g/s)*FF _U = 0.28819551、0.28567491、0.33710395			

(1)125c.c.與150c.c.有差異，不宜合併



(2)討論全國車隊時，125c.c.市占率極高，建議採用125c.c.合併結果

(3)討論個別車輛時，建議採用個別車輛理想版轉換率

3.3 機車能耗/CO₂排放推估模式(實務版)之驗證結果(1/2)

省道低干擾分隔2車道	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/15、6/18	36.88	37.28	32.38	-13.13%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/6/5、6/8	40.50	56.16	42.57	-24.20%
省道中干擾分隔2車道	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/26~6/27	15.38	19.58	18.36	-6.22%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/6/29、7/2	16.82	22.27	24.66	10.75%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用125c.c.實務版	102/8/28	21.01	24.23	25.84	6.66%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用150c.c.理想版	102/8/28	21.01	24.23	25.39	4.81%
縣道中干擾無分隔1車道	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/22、6/25	30.99	30.28	29.26	-3.37%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/6/7~6/8	28.65	43.01	34.80	-19.09%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用125c.c.實務版	102/8/28	24.54	24.48	27.74	13.28%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用150c.c.理想版	102/8/28	24.54	24.48	27.65	12.92%
鄉道低干擾無分隔1車道	調查資訊			耗能推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/18、6/22	24.66	27.30	25.09	-8.06%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/6/6~6/7	24.60	39.60	31.41	-20.67%

資料來源：本計畫。

3.3 機車能耗/CO₂排放推估模式(實務版)之驗證結果(2/2)

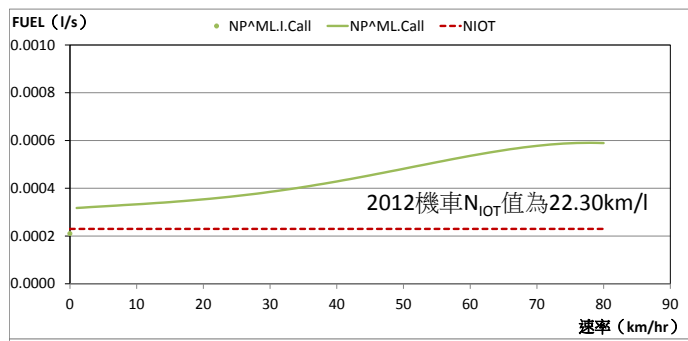
一般道路中干擾分隔 2車道	調查資訊		平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)	耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期					
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/25~6/26		19.42	23.15	21.66	-6.43%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/6/28~6/29		20.05	26.04	27.88	7.07%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用125c.c.實務版	102/8/28		17.73	20.72	22.62	9.14%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用150C.C.理想版	102/8/28		17.73	20.72	22.22	7.24%
一般道路高干擾無分 隔2車道	調查資訊		平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)	耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期					
4期三陽125c.c.(實驗A車)	101/6/27~6/28		18.61	21.83	20.89	-4.32%
5期山葉100c.c.(實驗C車)	101/7/2~7/3 101/7/7		19.03	25.66	26.67	3.95%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用125c.c.實務版	102/8/28		17.16	20.29	22.31	9.97%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用150C.C.理想版	102/8/28		17.16	20.29	21.85	7.71%
臺北市區公車 226路線	調查資訊		平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)	耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期					
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用125c.c.實務版	102/8/28		19.10	21.73	23.92	10.09%
5期光陽150c.c.(實驗F車) 停等採用150C.C.理想版	102/8/28		19.10	21.73	23.53	8.32%

- (1)市區道路類型及臺北市區公車226路線)之推估誤差，三車驗證結果皆在±10%以內。其餘道路類型誤差皆在±13%以內。
- (2)就驗證車來看，5期山葉100c.c.(實驗C車)的誤差相對較高，推測是觸媒失效造成數據與先驗知識不符。
- (3)應用機車實務版推估能耗結果顯示，各道路類型推估誤差大多介於10%以內。整體而言，應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到可接受的推估結果。

45

3.4 能耗/CO₂排放推估模式應用：以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與成果

■ 全國機車在實際道路上之能耗 (l/s)



註：各道路類型速率分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔1車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為60km/hr。

資料來源：本計畫。

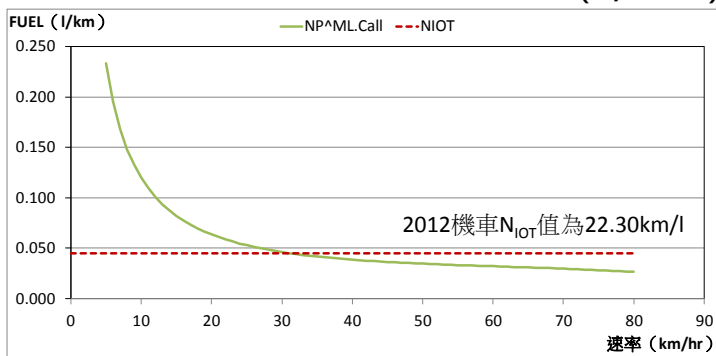
成果可以反映不同速率下的能耗值
急速：FUEL約為 0.76 l/hr
CO₂約為1711.37g/hr

46

3.4 能耗/CO₂排放推估模式應用：以全國車隊道路行駛數據(N_{IOT})為輸入值之方法與成果



■ 全國機車在實際道路上之能耗 (l/km)



註：各道路類型速限分別為省道低干擾分隔2車道(C2-7-2)80km/hr；省道中干擾分隔2車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔1車道(C3-8-1)、一般道路中干擾分隔2車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔2車道(C5-10-2)為60km/hr；鄉道低干擾無分隔1車道(C4-6-1)為50km/hr

資料來源：本計畫

➡ N_{IOT}平均值易高估速率在30km/hr以上、嚴重低估速率低於30km/hr之能耗值
速率10km/hr約為速率30km/hr約的2.59倍

肆、案例應用分析

- 4.1 機車實施怠速熄火之成效分析
- 4.2 不同運具之能耗/排放比較
- 4.3 運輸規劃與能耗排放模式整合應用
- 4.4 小結



分析目的



■ 機車能耗/排放模式應用案例：

- 探討實施怠速熄火之能耗影響，並結合機車能耗/排放模式檢視預測誤差。
- 以公車、汽車、機車行駛於相同路徑，比較不同運具的能耗與排放表現。

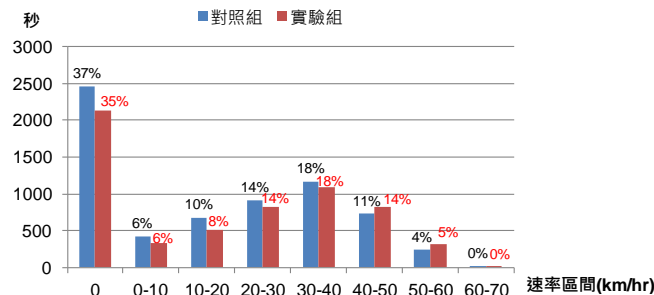
■ 試整合小汽車、國道客運、市區公車與機車能耗排放模式建置成果，結合都會區運輸需求模式，以推估都會區整體總能耗與排放量

- 臺北市交通運轉績效與能耗排放之比較分析。
- 臺北市各運具能耗排放比較分析。
- 道路類型之簡化議題。
- 現有不同地區運輸規劃模型應用之比較，作為以實測資料建構能耗排放清冊之可行性初步探討。

4.1.1機車實施怠速熄火之能耗排放影響分析



■ 實驗設計與速率分布比較



註：實驗組之怠速熄火實施時機僅考慮路口號誌停等狀況，當遇到需停等20秒以上號誌化路口時，駕駛員進行怠速熄火動作，並於顯示剩餘5秒時，再次啟動引擎。

- 整體旅次：怠速時間占比最長。
- 行駛狀態：速率區間30~40 km/hr占比最高，4~5%超過速限情形。

4.1.1機車實施怠速熄火之能耗排放影響分析

■ 實驗資料分析

項目	對照組	實驗組	差異比較
有無怠速熄火	無	有	
行駛距離(km)	34	34	
出發時間	AM07:34	AM10:02	
到達時間	AM09:25	AM11:42	
總行車時間(min)	111	99	
停等時間占比(%)	37%	35%	-2% ^{註2}
熄火時間占比(%)	-	23%	
平均速率(km/hr)	18.8	20.7	
累積耗油量(l)	1.60	1.19	-26% ^{註1}
平均油耗(km/l)	21.2	28.5	34% ^{註1}
累積CO ₂ 排放量(kg)	3.63	2.64	-28% ^{註1}
平均CO ₂ 排放(kg/km)	0.1059	0.0765	-28% ^{註1}
停等耗油占比(%)	25%	8%	-17% ^{註2}

註1：(實驗組-對照組)/對照組。
註2：實驗組-對照組。

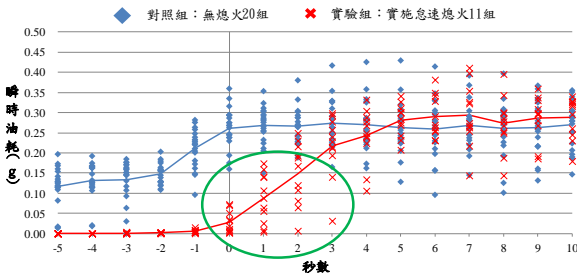
●對照組旅次中，停等時間占比達37%，耗油達25%

●實施怠速熄火後，停等耗油占比由25%下降至8%，油耗率提升34%

●實施怠速熄火約23分鐘(1374秒)，使得停等狀態之耗油節省了0.3公升(相當於10元)

4.1.1機車實施怠速熄火之成效分析

■ 熄火後再啟動瞬間油耗分析



- 駕駛員於紅燈剩5秒時，開始啟動引擎
- 0秒是車輛開始移動(V≠0)之時刻
- 0秒之前是指車輛靜止階段，-3~0秒間為實驗組再啟動瞬間
- 0秒之後為加速行駛的階段

- 怠速再啟動的油耗(介於-3~0秒之間)並未往上飆升
- 再啟動後開始行駛的油耗(0~2秒之間)，與一般情況從停止到行駛的0~2秒之間相比，也明顯較低
- 0~10秒間的總平均油耗，實驗組0.2420g/s，對照組0.2778g/s

4.1.2路口停等對機車能耗/排放推估之影響分析

■ 旅行速率 VS 行駛速率

- 推估誤差：若以行駛速率推估，未包含路口停等的時間，易造成能耗/排放的低估
- 解決方法：以旅行速率推估，或另把停等能耗/排放加入

路段名稱	總耗時 minute	實際耗 油(ml)	以旅行速率推估			以行駛速率推估			行駛速率加入停等		
			平均旅 行速率 (km/hr)	推估耗 油(ml)	與實際 值的差 異(%)	平均行 駛速率 (km/hr)	行駛之 推估耗 油(ml)	行駛與 實際值 的差異 (%)	怠速停 等秒數 (second)	加入停 等後之 推估能 耗(ml)	與實際 值的差 異(%)
龍門路	5.2	74.4	19.5	73.7	-1%	30.0	56.6	-24%	110	76.4	3%
三和路	6.1	83.9	18.2	100.3	19%	30.5	63.3	-25%	140	88.5	5%
承德路	3.0	41.2	11.1	38.2	-7%	27.2	19.6	-52%	104	38.4	-7%
民生西路	4.5	64.9	20.4	61.8	-5%	31.4	45.8	-30%	99	63.7	-2%
松江路	12.1	165.4	16.0	163.8	-1%	31.7	93.9	-43%	363	159.4	-4%
新生南路	6.9	97.4	16.6	90.7	-7%	29.4	44.2	-55%	248	89.0	-9%
仁愛路	3.8	51.6	19.1	55.7	8%	33.3	38.0	-27%	90	54.2	5%
信義路	8.5	121.0	18.9	126.5	5%	32.1	59.4	-51%	318	116.8	-4%
莊敬路	10.1	144.2	17.2	133.8	-7%	26.0	112.7	-22%	187	146.4	2%
加總	60.2	844.0	17.5	869.4	3%	30.1	519.9	-38%	1,659	819.3	-3%

臺灣國際工程顧問股份有限公司
the consultants inc.

53

4.2不同運具之能耗/排放比較

■ 行駛路線：226公車路線

■ 各車種油耗資料

- 機車：102年度車載設備調查
- 市區公車：100年度車載設備調查
- 小汽車：102年度行車記錄器調查
(油耗採用模式推估值)

■ 分析結果

- 行駛時間：
市區公車>小汽車>機車
- 燃油經濟性、排放率：
機車>小汽車>市區公車
- 能源密集度：
市區公車最佳，小汽車最差

	機車	市區公車	小汽車
計入停等			
行駛時間	6620秒 (1.8小時)	9379秒 (2.6小時)	7558秒 (2.1小時)
燃油效率(km/l)	21.21	1.77	5.13
排放率(kg/km)	0.1059	1.4925	0.3227
能源密集度(公升油 當量/延人公里)	0.032	0.031	0.073
全國車隊平均燃油 效率(km/l) 註2	22.30	2.80	10.21
全國車隊能源密集 度(公升油當量/延 人公里) 註2	0.037	0.020	0.031

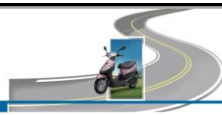
註1：平均乘載率採用運研所運輸部門運具排放清冊，大客車(公車+客運)17人、自用小汽車2.30人、機車1.27人。
註2：採用交通部運輸研究所排放清冊2012年度全國大客車(公車+客運)、自用小客車、機車之數據。

全國車隊平均值包含城際運輸行駛型態，因此大客車、小汽車燃油效率較本觀測值高；機車多行駛市區道路，差異不大

臺灣國際工程顧問股份有限公司
the consultants inc.

54

4.2不同運具之能耗/排放比較



■ 226路線各車種之停等時間占比達40%以上

■ 臺北市區主要幹道的停等特性觀察

- 停等特性調查的停等時間占比介於20~30%
- 調查採用於同一條路段上續進的方式，但226路線卻是彎繞度高的行駛路線

□ 轉彎時，遵循號誌專用轉向時相，導致停等時間增加

幹道名稱	方向	旅行速率 (km/hr)	旅行長度 (km)	旅行時間 (second)	停等時間 (second)	停等時間 占比
民權東/西路	東	22.40	9.87	1587	465	29%
	西	22.70	9.87	1566	357	23%
仁愛路	東	18.24	1.30	256	58	23%
	西	18.14	4.56	905	191	21%
信義路	東	18.53	6.43	1249	314	25%
	西	16.87	2.04	435	126	29%
松江路/ 新生南路	南	21.31	4.49	758	217	29%
	北	20.20	4.49	800	197	25%

226路線
實測值為
37%以上！

4.3.1運輸規劃與能耗排放整合



基本概念

- 能耗量=活動量×能耗率
- CO₂排放量=活動量×CO₂排放率

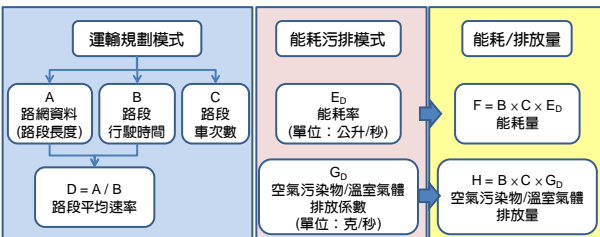
作法

- 預測運輸活動量→配合能耗率，求得能耗量→結合CO₂排放率，求得運輸活動產生之CO₂排放量

運規模型

- 臺北市捷運局「臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)」(民國101年完成)

模式整合 架構



4.3.2本案例之運輸規劃模式說明



模式名稱	臺北都會區整體運輸需求預測模式建立與應用(TRTS-IV)
年期	基年：民國98年(西元2009年) 中間年：民國110年(西元2021年) 目標年：民國120年(西元2031年)、民國130年(西元2041年)
範圍	臺北市12個行政區、新北市29個行政區、桃園縣龜山鄉，共42個行政轄區。
時段	晨峰時段(07:00~09:00)，昏峰時段(17:00~19:00)，其餘為離峰時段。
特色	<ul style="list-style-type: none">● 全日分析成果=晨峰時段分析+昏峰時段分析+離峰時段分析。● 尖峰小時透過尖峰小時旅次推估模組處理。

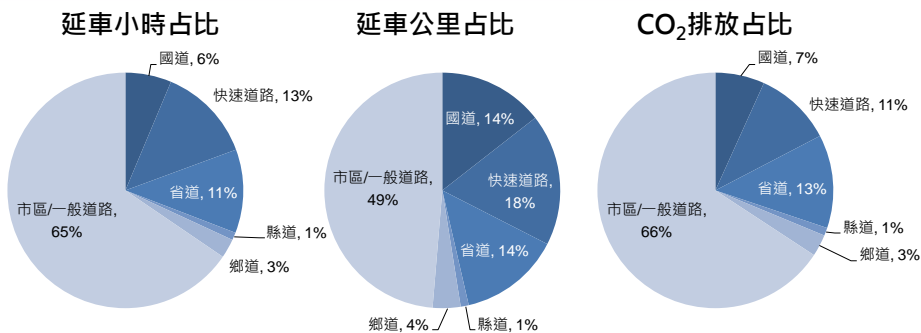
4.3.2本案例之運輸規劃模式說明



■ 本案例分析之基本情境

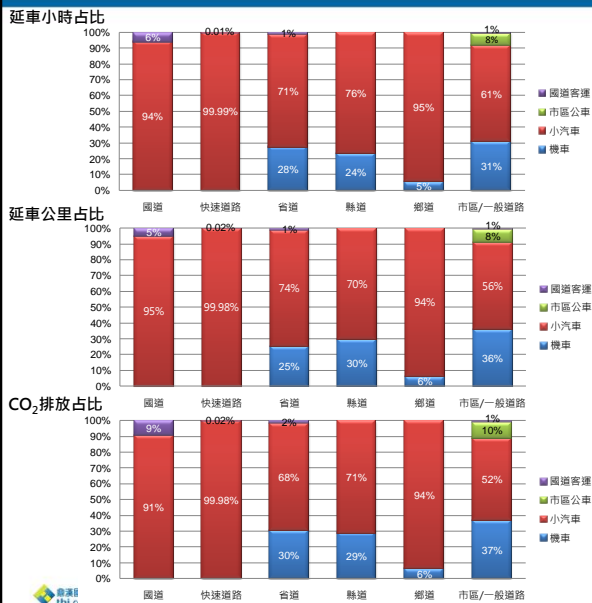
項目	說明
年期	民國101年(西元2012年)
範圍	臺北市12個行政區
時段	晨峰時段(07:00~09:00)，共2小時，並以尖峰小時旅次推估模組處理之
交通量指派車種	機車、小汽車、國道客運、市區公車、大小貨車、臺鐵、捷運
能耗分析車種	機車、小汽車、國道客運、市區公車
路網長度	2072.96公里(含北北基生活圈) (國道7%、快速道路7%、省道8%、縣道/市道2%、鄉道/區道2%、一般道路69%、機車專用道2%、公車專用道3%)

4.3.3臺北市路網績效與排放分析



- 臺北都會區都市化程度高，交通量明顯集中於市區幹道，因此市區/一般道路延車小時、延車占比較高。
- 快速道路占比達13%僅次於市區道路，應與臺北都會區快速道路網具備連接國道、快速通過市中心、具有通過性功能有關。
- 延車小時、延車公里對CO₂排放具顯著正向關係。

4.3.3臺北市路網績效與排放分析

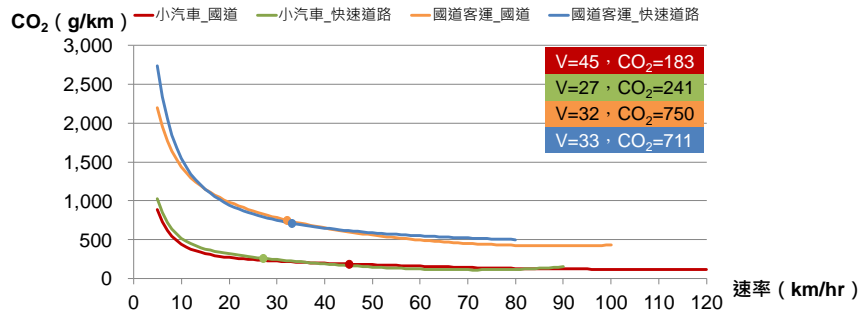


- 市區/一般道路：
以小汽車占比最高(61%)，機車次之(31%)，可知小汽車及機車為市區/一般道路的主流運具。
- 省道、縣道：
以小汽車占比最高，機車次之，趨勢與市區/一般道路一致。
- 小汽車與機車在多數道路類型之交通量占比為大宗。

4.3.4各運具能耗/排放比較分析



■ 國快速道主要運具能耗/排放推估曲線：以 N_{IOT} 代入

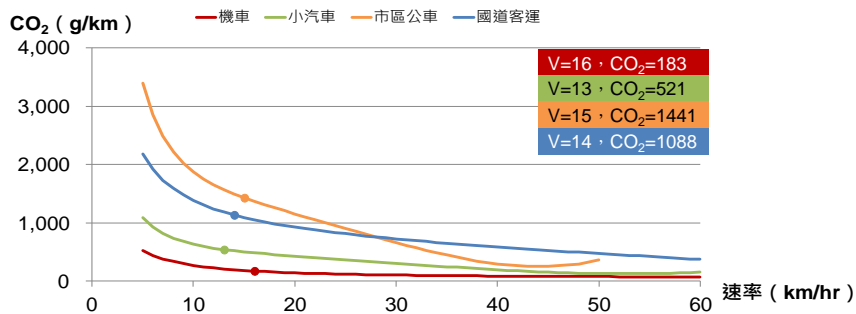


- 小汽車行駛快速道路平均速率低於國道客運
- 國道客運碳排率高於小汽車

4.3.4各運具能耗/排放比較分析



■ 市區道路主要運具能耗/排放推估曲線：以 N_{IOT} 代入

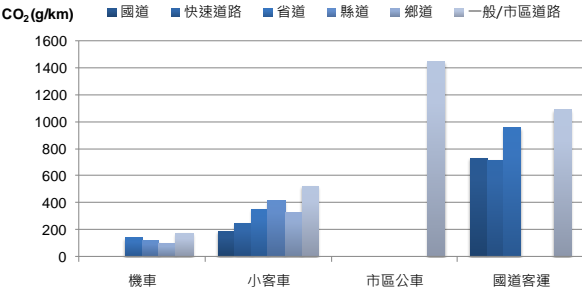


- 行駛於臺北都會區之市區道路時，機車、小汽車能耗/排放曲線趨勢較相近；市區公車、國道客運同為大客車，但有不同能耗/排放特性。
- 各車種因受道路及營運特性影響，於市區之平均速率皆低於20km/hr，然而大客車行駛市區的碳排放量約為機車的6~8倍。

4.3.4各運具能耗/排放比較分析



■ 臺北市各運具碳排量



運具	CO ₂ 排放 (g/km)	與小汽車比值
機車	164	0.464
小汽車	355	1.000
市區公車	1441	4.063
國道客運	861	2.429

- 能耗PCE的推估：
市區公車(4)>國道客運(2.4)>小汽車(1)>機車(0.46)
- 道路類型比較：
以市區道路之碳排率最高；國快速道最低

4.3.5道路類型簡化之可能性探討



■ 情境設計及能耗排放係數用法

情境	說明	機車	小汽車	市區公車	國道客運
標準情境	最完整做法 考慮所有道路類型，採路段平均速率	各道路類型	各道路類型	各道路類型	各道路類型
1	最簡便做法 採N _{10T} 值且不區分道路類型、速率	排放清冊	排放清冊	排放清冊	排放清冊
2-1	簡便做法 只用1種道路類型，採路網平均速率	市區幹道	快速道路	市區幹道	快速道路
2-2	簡便做法 只用1種道路類型，採路網平均速率	市區幹道	市區幹道	市區幹道	市區幹道
2-3	簡便做法 考慮2種道路類型，採路網平均速率	市區幹道	快速道路 市區幹道	市區幹道	快速道路 市區幹道
2-4	簡便做法 考慮各道路類型，採路網平均速率	各道路類型	各道路類型	各道路類型	各道路類型

4.3.5道路類型簡化之可能性探討



■ 情境1與情境2之路網平均速率

情境	機車	小汽車	市區公車	國道客運
1	-	-	-	-
2-1	18	20	15	23
2-2	18	20	15	23
2-3	18	非高快速道路：16 高快速道路：33	15	非高快速道路：15 高快速道路：38
2-4	省道：19~23 縣道：26 鄉道：34 市區/一般道路：16~27	國道：45 快速道路：27 省道：17~31 縣道：19 鄉道：28 市區/一般道路：13	市區/一般道路：15	國道：32~54 快速道路：33 省道：13~28 市區/一般道路：14

註：情境1為直接利用 N_{IOT} 值 \times 路網總延車小時，故毋需計算平均速率。

- 情境2-1、情境2-2：無區分道路類型，各車種平均速率差異不大。
- 情境2-3：區分高快速道路、非高快速道路，高快速道路平均速率明顯高於非快速道路。
- 情境2-4：各車種行駛市區道路、省道時，平均速率較縣道、鄉道低。

4.3.5道路類型簡化之可能性探討



■ 臺北市之能耗/排放推估結果

情境	FUEL(升)	CO ₂ (千公噸)	比值	相對差距百分比
標準情境	757,966	1.70333699	1.000	-
1	473,186	1.08552766	0.624	-38%
2-1	695,693	1.57321227	0.918	-8%
2-2	851,277	1.91699744	1.123	12%
2-3	786,158	1.77317396	1.038	4%
2-4	779,093	1.75368378	1.028	3%

- 最簡便做法(情境1)：各車種之能耗總量，會低估38%，誤差最大。
- 簡便做法(情境2)：
 - 僅考慮單一道路類型(2-1、2-2)之誤差高於考慮2種道路類型(2-3、2-4)
 - 用快速道平均速率推估整體會低估；用市區幹道平均速率推估整體略高估
 - 考慮2種道路類型時，誤差已在可接受範圍；但臺北市市區幹道交通量占比高，其他都會區之省道占比可能較高，不能忽略
- 理想做法建議採用標準情境

4.3.6不同地區運輸模式之能耗計算比較



■ 本系列研究各車種建構之推估模式彙整

道路類型		機車	小汽車	市區公車	國道客運
國道	國道速限100~110一般道路段	—	○	—	○
	國道速限90一般道路段	—	△	—	○
	國道長隧道	—	△	—	○
快速道路	快速公路(完全進出管制)	—	○	—	△
	快速道路長隧道	—	△	—	○
省道	省道低干擾1車道以上	△	△	—	○
	省道低干擾2車道	△	○	—	△
	省道高干擾2車道以上	△	○	—	○
	省道低干擾有分隔島2車道	○	△	—	△
	省道中干擾有分隔島2車道	○	△	—	△
縣道	縣道低干擾2車道	△	○	—	—
	縣道中干擾無分隔島1車道	○	△	—	—
鄉道	鄉道低干擾1車道	△	○	—	—
	鄉道低干擾無分隔島1車道	○	△	—	—
市區/一般道路	市區道路高干擾	△	○	○	○
	一般道路中干擾有分隔島2車道	○	△	△	△
	一般道路高干擾無分隔島2車道	○	△	△	△

註：○為本系列研究建構之模式；△為本系列研究之模式無建構此道路類型，但仍在可處理範圍；—為本系列研究無建構此道路類型之推估模式。

4.3.6不同地區運輸模式之能耗計算比較



■ 臺北、高雄、城際模式在各道路類型之交通量

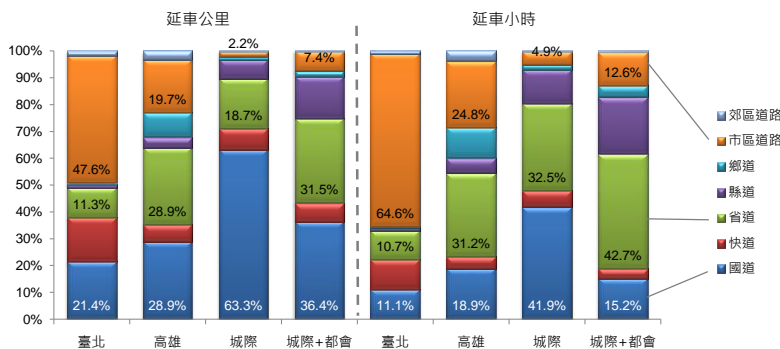
道路類型	交通量 單位：延車(pcu)公里			交通量 單位：延車(pcu)小時			路網平均速率 (km/hr)		
	臺北	高雄	城際	臺北	高雄	城際	臺北	高雄	城際
國道	21.4%	28.9%	63.3%	11.1%	18.9%	41.9%	38.4	70.8	84.1
快速	16.4%	6.2%	7.8%	11.2%	4.4%	5.9%	29.1	65.1	73.3
省道	11.3%	28.9%	18.7%	10.7%	31.2%	32.5%	20.9	43.0	31.9
縣道	1.1%	3.8%	7.2%	1.1%	5.5%	12.7%	20.4	32.2	31.4
鄉道	0.4%	9.1%	0.9%	0.3%	11.4%	1.9%	29.0	37.2	25.2
市區道路	47.6%	19.7%	2.2%	64.6%	24.8%	4.9%	14.7	36.8	24.5
郊區道路	1.7%	3.2%	0.0%	1.0%	3.8%	0.1%	33.6	39.8	24.8
整體	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	19.9	46.3	55.7

- 臺北都會區交通量明顯集中於市區道路。
- 高雄都會區市區道路、省道占比相當。
- 城際模式交通量較集中於國道，省道、縣道交通量占比明顯高於臺北及高雄。

4.3.6不同地區運輸模式之能耗計算比較



■ 臺北、高雄、城際模式之各道路類型交通量占比



註：臺北模式為晨峰模式值、高雄與城際模式為全日模式值

- 都會區旅次市區道路占比明顯較高，臺北又甚於高雄
- 城際旅次國道占比明顯較高，若納入非城際旅次後，道路分布會較為平均
- 各道路類型交通量，以延車小時差異較大

伍、結論與建議

5.1 結論

5.2 建議



5.1 結論



1. 機車能耗/CO₂排放模式構想與研究設計

- 實驗車型：2年度蒐集6輛車能耗/排放資料進行建模與驗證
 - 實驗車涵蓋國內主要的排氣量、廠牌、環保期別與引擎技術，包括：
4期三陽125c.c. (實驗A車)、5期光陽125c.c. (實驗B車)、
5期山葉100c.c. (實驗C車)、5期光陽150c.c. (實驗D車)、
4期三陽125c.c. (實驗E車)、5期光陽150c.c. (實驗F車)，
並以B、D、E車進行建模，A、C、F車進行驗證。
- 模式構想：以6期法規之WMTC實驗為基礎進行能耗模式建構
 - 動態能耗特性 = 綜合轉換率 × 法規標準測試之能耗值
 - 動態CO₂排放特性 = 動態能耗特性 × 碳排放轉換當量(FFU)
- 模式考量變數
 - 道路類型、尖離峰、加減速、開啟頭燈、車重、車體車型(排氣量)、引擎與車輛技術(4期環保標準化油器引擎或5期噴射引擎)、引擎耗損程度(累積行駛里程、車齡)
 - 其它因素列入非處理變數，實驗過程中盡量控制一致

5.1 結論



2. 機車能耗/CO₂模式建構成果

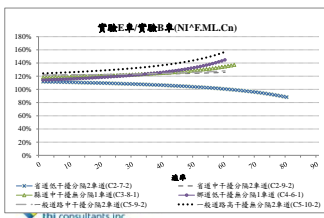
- 推估殘差與驗證結果顯示：
 - 本計畫所建構之機車能耗/CO₂排放推估模式具有一定的推估能力，不論是應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到相當穩健的推估結果；且道路類型確實對機車之能耗/CO₂排放有明顯的影響
- 以本計畫之動態數值進行總體能耗/CO₂排放推估，可改善N_{IoT}顯著低估全國機車車隊的耗能結果
- 研究成果顯示：
 - 速率在0~30km/hr間，能耗隨速率變化較為明顯，此在政策上意涵為節能減碳效果最佳的速率改善區間

5.1 結論



2. 機車能耗/CO₂模式建構成果(續)

- 民眾認知的新車油耗(公告值)與實際值確有落差：
 - 實驗B車(車齡2.8年)，惟有在速率達到50 km/hr才較為接近公告值，低於此速油耗值皆較公告值差
- 4期車較5期車約耗油2成：
 - 4期三陽125c.c.(E車)的能耗推估值為5期光陽125c.c.(B車)的110~130%



項目		5期光陽125c.c.(實驗B車)
車輛油耗指南公告之新車平均油耗值(km/l)		47.40
法規測試實驗之車輛平均油耗值(km/l)		42.23
實際道路行駛油耗值(km/l)	未開頭燈	V=10 km/hr 13.77
		V=20 km/hr 25.92
		V=30 km/hr 35.72
		V=40 km/hr 42.77
		V=50 km/hr 47.58
	開啓頭燈	V=10 km/hr 13.16
		V=20 km/hr 24.77
		V=30 km/hr 34.13
		V=40 km/hr 40.86
		V=50 km/hr 45.45

73

5.1 結論



3. 案例分析

- 機車實施怠速熄火之觀察
 - 實施怠速熄火確實有助於節能減碳，且熄火後再啟動瞬間並無油耗明顯標高情況
 - 從有無熄火的實驗資料可知，實驗組(有熄火)在車輛起步初期之平均油耗率皆明顯低於對照組(未熄火)
 - 實驗旅次行程約34公里，實施怠速熄火後使得停等耗油占比由25%下降至8%，熄火23分鐘(1374秒)可節油0.3公升(相當於10元)
 - 機車若以行駛速率推估能耗，未包含路口停等的時間，易造成低估；解決方法應以旅行速率推估，或另把停等的能耗/排放加入

74

5.1 結論



3. 案例分析(續1)

- 同路線行駛不同運具之能耗/排放比較
 - 行駛時間：市區公車>小汽車>機車
 - 燃油經濟性、排放率：機車>小汽車>市區公車
 - 能源密集度：市區公車最佳，小汽車最差
 - 226路線實車實驗顯示，公車、汽車、機車停等時間占比高達40%，遠高於臺北市主要幹道(20~30%)。推測因實驗路徑轉向多、號誌週期長，因此停等特別明顯

5.1 結論



3. 案例分析(續2)

- 臺北市之能耗/排放比較分析
 - 臺北都會區都市化程度高，交通量明顯集中於市區幹道，因此市區/一般道路延車小時、延車占比較高。
 - 各道路類型碳排率比較：以市區道路最高；國快速最低。
 - 延車小時、延車公里對CO₂排放具顯著正向關係，又以延車小時更為明顯。
 - 能耗PCE的推估：市區公車(4)>國道客運(2.4)>小汽車(1)>機車(0.46)

5.1結論



3. 案例分析(續3)

- 臺北市之能耗/排放推估簡化道路類型之探討
 - 最簡便做法：採 N_{IOT} 值且不區分道路類型、速率
 - 能耗總量會低估38%，誤差最大。
 - 簡便做法：只用少數道路類型，採路網平均速率
 - 僅考慮單一道路類型之誤差高於考慮2種道路類型
 - 考慮1種道路類型時，用快道平均速率推估整體會低估；用市區幹道平均速率推估整體略高估
 - 考慮2種道路類型時，誤差已在可接受範圍；但臺北市市區幹道交通量占比高，其他都會區之省道占比可能較高，不能忽略
 - 理想(建議)做法：用所有道路類型，採路段平均速率

5.1結論



3. 案例分析(續4)

- 不同地區運輸模式之能耗計算比較
 - 都會區旅次市區道路占比明顯較高，國道較低
 - 臺北都會區交通量明顯集中於市區道路，高雄則集中在市區道路、省道，城鄉發展特性不同
 - 城際模式交通量較集中於國道，高於臺北及高雄
 - 城際旅次國道占比明顯較高，且省道、縣道占比明顯高於都會區
 - 城際旅次+非城際旅次後，各道路交通分布較為平均
 - 各道路類型交通占比差異，以延車小時甚於延車公里

5.2 建議



1. 機車能耗排放調查

● 實驗設計

- 實驗設備+駕駛人員之重量，對排氣量小的機車會因負載較大以致影響其能耗表現。未來調查應著重設備輕量化及機車一般的乘載狀態進行調查

● 實驗執行與資料處理

- 隨著法規加嚴，實驗室法規審驗測試舊期別車輛可能發生量測值超出可取樣範圍，對於資料應逐秒檢視確認正確性
- 機車執行道路實驗時會因矽膠套過熱破裂進而導致實驗中斷，可更新矽膠套後繼續實驗，但需注意異常資料的處理

● 車載設備 (HORIBA-ARTC)

- OBS-ARTC資料穩定性可信賴，未來分析模組精度可再提升
- 持續擴大OBS-ARTC於不同車種之應用經驗

5.2 建議



2. 機車能耗/CO₂排放模式之後續修正方向

- 本機車能耗/CO₂排放模式推估能力可受肯定，惟低速區間在單點速率下的誤差相對於其他速率區間較高，值得再蒐集資料改善低速區間的推估能力。
- 由5期光陽150c.c. (實驗D車) 之資料可知，因其配備的引擎控制系統不用於其他車輛，致使其低速較省油 (趨勢不同於其他車輛)，故後續進行模式低速區間的校估時，應區分不同引擎技術。

5.2建議



3. 其他車種動態能耗/排放模式建構

- 環保車：短中期內可做為節能車型之成熟替選方案，如Hybrid公車、Hybrid小車。
- 貨車：以2012大、小貨車合計有5%之車輛數，能耗占比達32.5%，若要推動節能減碳，不能忽視貨車議題。短期內建議先針對都會物流的小貨車進行研究，因其數量巨大且多運行於都會區市區幹道，應是節能減碳的重要改善對象。

5.2建議



4. 運輸部門能耗與溫室氣體排放清冊之整合

5. 運輸規劃與交通模式在能耗排放方面之應用

層級	應用方式	時間單位	現行能耗排放評估方式與考量變數	改善方法
國家	清冊建置，減量責任核配	年	車公里，全國平均速率	採用道路實測之排放率，整合都會與城際模型平台之bottom-up推估方式，再以全國油耗作為總量管控(control-total)因子檢視調整之清冊體系
區域 (大範圍)	重大區域型交通建設，運輸規劃，費率政策等	日時	車公里與地區平均速率與全國能耗排放率	運輸規劃模式與能耗排放模組，依據每條路段道路類型與平均速率計算該路段能耗排放後加總
都會區	擁擠收費，改道改時策略	尖峰時段	國內尚未探討	由於都會區受號誌影響延滯較大，中觀模式更合適評估都會議題
路廊 (小範圍)	號誌重整，ITS，電子收費	小時，秒	交通模擬模式(Vissim、Paramics等)	能耗排放模組應與模擬程式整合

附錄 1.4 「車輛動態能耗/碳排模式之應用與發展」座談會 會議紀錄

一、時間：102 年 12 月 20 日（星期五）上午 9 時 30 分

二、地點：交通部運輸研究所 10 樓會議室

三、主持人：交通部運輸研究所運計組蘇組長振維
鼎漢國際工程顧問公司孫董事長以濬

出席單位	姓名	職稱	簽到處
交通部路政司	林國顯	司長	請假
交通大學交通運輸研究所	邱裕鈞	教授	邱裕鈞
成功大學交通管理科學系	胡大瀛	教授	胡大瀛
淡江大學運輸管理學系	鍾智林	教授	鍾智林
交通部運輸研究所	蘇振維	組長	蘇振維
交通部運輸研究所	張瓊文	組長	張瓊文
交通部運輸研究所	楊幼文	研究員	楊幼文
交通部運輸研究所	綜技組		楊智凱
交通部運輸研究所	運計組 副組長		張以濬
中華經濟研究院	溫蓓章	博士	溫蓓章
車輛研究測試中心	莊志偉	工程師	莊志偉
鼎漢國際工程顧問公司	孫以濬	董事長	孫以濬
鼎漢國際工程顧問公司	李宗益	經理	李宗益
鼎漢國際工程顧問公司	陳柏君	經理	陳柏君
鼎漢國際工程顧問公司	林大鈞	規劃師	林大鈞
鼎漢國際工程顧問公司	鍾佩儒	分析師	鍾佩儒

四、主席致詞：(略)

五、鼎漢國際工程顧問股份有限公司報告：(略)

六、議題討論：

與會人員	發言內容
討論題綱一：車輛動態能耗/排放模式推廣與發展之看法？	
成功大學 胡大瀛教授	<ol style="list-style-type: none">1. 機車是臺灣現況較具有能源效率的主流運具，為何不作適度發展？然而，機車的污染排放嚴重，更是大家所關切的議題。2. 從經常使用機車族群的看法可知，不同的 c.c.數確實對於能耗表現有顯著影響，由本計畫的結果，也可以得到驗證。3. 國內目前並未強制誘使大貨車汰換舊車，購買新車，且大貨車的能耗和污染排放與載重有明顯關係，未來本計畫若欲針對貨運進行研究，載重也是一項重要的關鍵因子。4. 和欣客運業者曾受邀到成大交管系演講環保駕駛，並稱該公司客運車輛平均每公升的油可行駛 4 公里，節能駕駛已為業界重要的節能策略。5. 大學與研究所應該將本計畫的思維納入教學領域，特別是燃油效率與排放，可在運輸學科介紹世界各國與臺灣在此方面的努力，或者納入國家考試內容。6. 本計畫對於節能減碳的探討大多偏重車輛 supply side，對於駕駛行為的影響少有探討，尤其都會區能耗與排放較嚴重的地區，節能駕駛訓的教育訓練更顯重要。
淡江大學 鍾智林教授	<ol style="list-style-type: none">1. 有關模式推廣部分，可參考交通分析的道路服務水準 LOS 及能源部門能源效率標示的概念，建立以速率為基礎的 Level of Fuel Efficiency (LOFE)及 Level of Emission (LOE)，如此的優點包括(1)簡單明瞭；(2)與 Eco-driving 觀念結合(ex.高速公路 80~90 巡航速度為 LOFE A 級)；(3)可對應 MOVES 的 speed bin 概念。未來道路交通分析除了 LOS 交通指標外，多了 LOFE/LOE 的環境指標等多元面向。2. 在應用推廣上，或可與 TIA 結合，因為 TIA 是已經法制化的分析，再加上現在普遍以微觀模擬軟體進行分析，可根據本研究的資料庫應用於模擬軟體碳排與能耗模組的參數設定。3. 現行 MOVES 2010 即將有新的 2013 版本，新版也將考量國際標準 international functionality，讓 MOVES 適用地區不止於美國，建議研究團隊可以密切留意後續發展。

與會人員	發言內容
<p>交通大學 邱裕鈞教授</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 關於能耗推估模式，是否可以參考 HCM 處理個別因子(如車種、速率、坡度)逐一拆解，如此做法可能有助於模式應用與擴充之簡便性。 2. 本計畫建構之速率-能耗排放曲線，係從道路類型展開，但道路類型其實綜合了諸多因素，能否採調整因素的方式進行處理。目前模式在應用上仍有些限制，若能愈單純則愈理想，例如提供坡度、空調頭燈等調整因子。 3. 有關模式應用，建議提供各種應用範例說明，以協助使用者了解在各種情境下需蒐集或輸入的參數項目。 4. 以距離為基礎(distance base)的分析方式，仍然可以在怠速與非怠速兩個部分反應，建議未來在論述距離基礎(distance base)與時間基礎(time base)時，能加強其說明。 5. 國道客運能耗觀察結論中，建議減少市區行駛路線，但是此段旅次若透過市區公車轉乘，對能耗的節省不一定有助益，可再斟酌結論文字內容。 6. 有關號誌重整案例，團隊建議應該提升幹道續進，但續進對橫向道路亦將造成延滯，因此採用總延滯最小或續進最大做為號誌設計目標，可再斟酌。 7. 臺北市公車專用道的效能已達極限，有待升級，同意研究團隊的分析成果。 8. MOVES 有無可能變成 MOVE-Taiwan？如可能，則本計畫的研究成果扮演何種角色，值得思考。 9. 建議未來對於各種影響因素的調查，可採用不同統計方法針對以往資料進行分析，例如最大概似估計法，也許可採用局部樣本，這樣仍可保留以往調查的樣本資料。
<p>本所綜技組 張瓊文組長</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 道路的服務等級分類與道路功能定位有關，該如何在這部分與能耗/排放整合，未來可多作思考。 2. 有關未來車種的看法，最困難的課題是如何判斷何者為未來主流車種。

與會人員	發言內容
<p>本所綜技組 楊智凱 研究員</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫所發展之模式對運輸能源相關研究有很大貢獻，應贊同其它與會專家建議將本計畫推廣應用至其它單位。 2. 本計畫模式對於 TIA 的研究應相當具有貢獻，可提供具體數據，了解交通衝擊評估對能耗與排放的影響。 3. 關於環保節能駕駛觀念列入考照題目，本所其實已於幾年前提供公路總局環保駕駛相關考題，近年相關技術、法規與研究成果皆有所進展，後續本所會再進一步檢討改進。 4. 透過本所相關研究得知，公車管理系統目前國內已有市區公車業者引進國外系統應用於電動公車之車輛監控，國內其它電動公車製造業者亦在研發類似系統。公車管理系統可以讓公車營運業者掌握其車隊之能耗與排放數據，值得未來推廣。
<p>中經院 溫蓓章博士</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 目前臺北市有 200 多輛 Hybrid 公車，從行駛型態與能耗特性來看，可提出策略性的建議，優先投入在公車專用道上，減少因停等延滯造成的燃油不經濟與排放，此策略比起設置超車道、提供優先號誌、整併車班等，更為簡便可行。 2. 新的車輛技術正在不斷改變運輸系統，例如，由各車廠可得知未來 3~5 年將進入市場的車款，可當作主流車種預估的參考依據，未來小汽車的 Hybrid 車款將成為主流車種，已經可以預期進入新車車隊。但是，目前國內市面上可購買的車款只有 2 種，且新車車隊在總車隊中的占比，又是另一項重要的議題。 3. 國道客運在市區路段較為耗油，對其移轉到市區公車是否節能？從國道客運與市區公車能耗排放曲線可知，國道客運在 30-50 公里速率區間油耗效率明顯不如市區公車，顯示國道客運較適用於高速營運。因此，若將國道客運行駛在市區道路之車公里移轉由市區公車服務，應有節能減碳效益。 4. 各地方交通主管機關採購公共運輸車輛時，應考量營運狀況與需求情形，購買適合的車型車款。以高雄市公車為例，在載客量較少的路線，均採用中型巴士，車公里部分的能耗表現便相當理想。

與會人員	發言內容
鼎漢公司 陳柏君 經理	1. 延車公里與延車小時，在政策上各有意義。過去，環保署對於控制移動污染源的主要目標是降低總延車公里，其概念在於降低車輛使用即可降低總污染排放；在交通上，延車公里反映的是交通需求，且交通量調查多以車流量呈現，乘上路段長度即可得到延車公里，相較之下延車小時資料較難取得。經由本研究成果可知，延車小時較能夠反映車輛能耗排放的嚴重性，但此資訊對於用路人來說，只有實施怠速熄火才能節能。延車小時對交控管理單位更有意義，需從號誌設計上改善，才能有效管理延車小時。
鼎漢公司 胡以琴 技術長	1. 延車小時與延車公里在交通上，都是具有意義的。延車公里反映的是需求策略，延車小時反映的是交通效率管理策略。 2. 本計畫的研究需要許多的資料作支撐，在後續的研究中，也應注意這方面的分析需求，例如貨車目前極度缺乏資料，若往後的研究有機會與其它計畫的資料整合，對本計畫的分析將有很大的幫助。
討論題綱二： 整合運研所節能減碳評估工具並提升政策評估能力之看法？	
成功大學 胡大瀛教授	1. 目前國內有很多單位使用 Mobile-Taiwan 推估，但效果並不敏感，未來該如何以本計畫的模式推廣使用，作適當的規劃與設計，值得探討。 2. 目前為止臺灣的交通模擬模式對於機車的描述是相當缺乏的，將來如何利用本計畫成果進行整合，值得討論。
淡江大學 鍾智林教授	• 有關 Eco-driving 的推動，英國與荷蘭已將環保駕駛納入駕照路考項目，可參考；考照後職業客貨者駕駛回訓講習，或是一般駕駛人道安講習時，也可帶到這些觀念。建議交通部初期可將環保駕駛知識納入駕照考試的學科考試內容。並可借鏡國外如何將環保駕駛納入考照制度。
交通大學 邱裕鈞教授	1. 對未來研究車種的看法，認為貨車有其重要性，且能使得運輸規劃模式更完備。至於電動公車，應關注車輛生命週期的能耗排碳。 2. 本計畫確實達成了整合型計畫的要求，有眾多計畫採用本計畫之排放係數成果。
本所綜技組 張瓊文組長	1. 有關公路容量系列研究中的公路交通系統模擬模式(HTSS)可再思考加入路口停等延滯的模擬，以提升模式評估能耗的能力。

與會人員	發言內容
	<ol style="list-style-type: none"> 2. 在運計組建構的城際運輸需求模型中，已逐步將都會旅次適度納入處理，局部反映都會的需求。有關都會區減碳責任核配，綜技組會再進一步詳予思考。 3. 有關貨車之研究，綜技組已在構思，預計 104 年起，先做盤查。希望先從較有規模的貨運公司著手，對貨運複雜的車種區隔分析，希望這些研究成果，對於未來在貨車的能耗研究上有所幫助。 4. 目前綜技組發展的能源-經濟-運輸模型，屬總體經濟模型，係以稅的觀點切入，較難以評估交通策略敏感度。未來希望能夠再結合其它項目對運輸策略行為進行評估，特別是都會區部分。
本所運計組 張舜淵 副組長	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫模式推估結果與傳統模式的差異應予呈現，以提升本計畫模式貢獻度。
本所綜技組 楊智凱 研究員	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關排放清冊的方法論，由於依 IPCC 規範，其資料需符合一致性與公開性之要求，因此較難以個案或單一車種之調查做為參數來源。 2. 從排放清冊的應用而言，由於排放清冊資料主要來自於公務統計，對於部分數據的檢核結果，在未來應從資料蒐集的檢討做起，會較有效果。
鼎漢公司 李宗益 經理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 城際模式發展至今，各界非常關心其應用價值。這套模式在各運具相對配比、運輸系統發展的趨勢上應是比較有價值的。 2. 城際模式與本研究成果整合應用多年，實務上面臨的主要問題，是每一個生活圈模式的路網精細程度不同，應該要思考從區域的角度，重新定義在道路等級納入車流推估後，如何算能耗與排放。 3. 以時間基礎(time-base)最需納入路口號誌延滯，才能精確的反應停等因素。有關時間基礎、距離基礎的應用，未來可納入模式發展方向參考。 4. 一般模型的使用上，較不需要太多的道路類型，應用上建議簡化。 5. 有關環保知識推廣，建議可參考日月潭 i³-Travel 計畫這類型的專案，宣導環保意識。 6. 本計畫模式的應用，可考慮在未來 ETC 的監控收費上著手。國內 ITS 系統，在公車的管理平台導入節能減碳，可引入本計畫模式的排放係數。

與會人員	發言內容
鼎漢公司 陳柏君 經理	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本計畫的應用上，有許多心得可分享回饋在運輸規劃模型。例如，城際模型的道路類型很多，主要反應在道路容量上的不同，例如同樣一個省道，其高中低干擾的不同，對容量產生折減，但如何讓使用者對於高中低干擾的差異有所感受，值得在未來再作思考。 2. 關於本研究模式與傳統 Mobile-Taiwan 推估能耗的差異，在臺北都會區的案例可知，採用 M0bile-Taiwan 將嚴重低估，顯見本模式的確隨速率較為敏感且具有政策評估能力。 3. 本研究亦嘗試從道路類型的簡化觀察能耗推估的誤差。在臺北案例顯示，當交通量集中於市區道路時，僅用 1~2 種道路類型來計算，誤差已控制在可接受範圍。各都會區可以視道路交通量在各道路類型占比，採取適合的簡便算法。
鼎漢公司 胡以琴 技術長	<ul style="list-style-type: none"> • 感謝運研所的眾多研究，均可與本計畫成果整合，提高評估工具的效益。期待本系列研究，可持續將我國的運輸研究，作更多的整合應用。
討論題綱三： 跨部會合作方向之看法？	
成功大學 胡大瀛教授	<ul style="list-style-type: none"> • 將來在運輸規劃和交通管理控制的計畫中，應該要求提供有關碳排放與能耗的數值，強化本計畫成果之應用。
淡江大學 鍾智林教授	<ul style="list-style-type: none"> • 各部會都有綠色運輸網站，例如運研所綠色運輸宣導網、環保署綠色運輸應用資訊網、環保署與工研院環保駕駛網、經濟部節能園區(交通子題)的網站，可以適度整合。
交通大學 邱裕鈞教授	<ul style="list-style-type: none"> • 本計畫並未針對駕駛行為進行研究，若要進一步延伸此部分，建議未來在節能駕駛的研究上，可考慮與其它單位合作，例如空污基金會在環保駕駛部分已著力不少。
本所綜技組 張瓊文組長	<ul style="list-style-type: none"> • 有關綠色運輸網站的部分，各部會著眼略有不同，目前本所會將相關網站提供連結，讓使用者自行參閱。
本所運計組 蘇振維組長	<ul style="list-style-type: none"> • 有關貨運部分，由於能源局已針對貨車檢驗標準的進行相關研究，短期內本所仍先以客運研究為主，但會持續瞭解能源局貨車研究成果，未來仍會再思考如何進行貨運有關的研究。

七、主席結論

1. 本計畫的成果應廣為宣導，未來可製作成套裝軟體與使用手冊，讓使用者更容易學習與應用。
2. 本研究過程中有許多車流與能耗特性的觀察，這些資訊除了驗證大眾的先驗知識外，更需要提供細部的資訊，提出政策建議方向。以行經國 5 的國道客運為例，在市區路段較為耗油的路徑，可以進一步思考，若結合臺北都會區的軌道系統(例如深坑捷運、信義線)，以軌道系統連接至轉運中心(石碇)，便可同時達到節能與疏解瓶頸效果。亦即，不僅是各公路運具移轉，也可擴大到公路與軌道運輸的移轉，減少市區道路上車輛的能耗與排放。
3. 未來可考慮以本計畫成果為基礎，發展 HEM—Highway Emission Manual 手冊，且可作為未來教學、Eco-Driving、軟體的主要參考依據。
4. 若要進行 MOVES 的本土化，需持續對其它移動污染源等排放物進行相關的分析。

八、散會：中午 12 時 10 分。

附錄 2 機車實驗流程與日誌

附錄 2.1 實驗測試程序與流程

附錄 2.2 實驗日誌

附錄 2.1 實驗測試程序與流程

本計畫分別於 101~102 年度完成機車之實驗調查（包含實驗室與實際道路實驗），2 年度之完整實驗日程請參見附表 2.1-1~2.1-2。詳細實驗室與實際道路實驗測試程序與流程，則依序於附錄 2.1.1、附錄 2.1.2 說明之。

附表 2.1-1 101 年機車實驗日程說明

		工作項目	日程
實驗室	1	實驗車輛確認	3/9~4/18
	1-1	車輛規格及夾治具	4/16~4/18
	2	實驗耗材及前置預備	3/1~3/21
	3	機載設備及車輛修改	3/9~4/13
	4	法規測試	5/7~5/15
	4-1	5 期*6 (B/C)	5/7~5/8
	4-2	5 期 (75KG) *3 (B)	5/10~5/11
	4-3	5 期 (75KG+頭燈) *3 (B)	5/13~5/14
	4-4	4 期 (60KG) *3 (A)	5/7~5/10
	4-5	4 期 (75KG+頭燈) *3 (A)	5/14~5/15
	4-6	4 期 (15KG) *3 (A)	5/9~5/11
	5	實驗系統確認及調整	5/16~5/31
	5-1	排氣流量確認	5/21~5/25
	5-2	實驗速率確認	5/16~5/18
	5-3	排氣濃度確認	5/28~5/31
	6	系統道路耐久測試	5/23~5/31
實際道路		工作項目	日程
	1	實驗前置作業	5/10~5/15
	1-1	實驗裝備整備	5/10~5/14
	1-2	人員教育訓練	5/31
	2	路線探勘及確認	5/24、5/29
	3	執行實驗	6/4~7/7
	3-1	進駐中繼站	6/3
	3-2	設備安裝	6/3~6/4
	3-3	車輛試跑	6/4
	3-4	設備及車輛調整	6/3~6/4
	4	彰化地區測試	6/5~6/25
	4-1	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	6/5~6/8
	4-2	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	6/11~6/14
	4-3	4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	5/15~6/25
	5	台中地區測試	6/25~7/6
	5-1	4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	6/25~6/28
	5-2	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	6/28~7/7
	5-3	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	7/3~7/6
	6	實驗補測	6/7~6/8、7/5、7/7
	6-1	儀器裝備整理	7/9~7/13

註 1：4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)、5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)。

註 2：101 年機車實驗室實驗皆使用 3 號管。

資料來源：本計畫。

附表 2.1-2 102 年機車實驗日程說明

		工作項目	日程
實驗室	1	實驗車輛確認	2/18~3/15
	1-1	車輛規格及夾治具	4/8~4/12
	2	實驗耗材及前置預備	3/18~3/29
	3	機載設備及車輛修改	3/18~4/12
	4	法規測試	4/17~5/6
	4-1	4 期 (60KG) *1 (E) (P3&P9)	4/17、5/1
	4-2	5 期 (法規) *1 (D) (P3&P9)	4/17、4/30
	4-3	5 期 (法規) *1 (B) (P9)	5/1
	4-4	6 期 (法規) *7 (E/B/D) (P9)	4/26~5/6
	4-5	6 期 (75KG) *1 (B) (P9)	5/3
	4-6	6 期 (75KG+頭燈) *9 (E/B/D)	4/26~5/2
	4-7	6 期 PR (75KG+頭燈) *6 (E/B)	
	5	實驗系統確認及調整	5/2~5/10
	5-1	排氣流量確認	5/2~5/8
	5-2	實驗車速確認	5/2~5/6
	5-3	排氣濃度確認	5/2~5/7
	6	道路持續耐久測試	5/6~5/10
實際道路		工作項目	日程
	1	實驗前置作業	5/2~5/7
	1-1	實驗裝備整備	5/8~5/10
	1-2	人員教育訓練	5/10
	2	路線探勘及確認	5/9、5/10
	3	執行實驗	5/13~6/7
	3-1	進駐中繼站	5/13
	3-2	設備安裝	5/13~5/14
	3-3	車輛試跑	5/14
	3-4	設備及車輛調整	5/13~5/14
	3-5	正式測試 1 (D/E、彰化)	5/20~5/31
	3-6	設備安裝	5/20、5/28
	3-7	實驗車輛試跑	5/20
	3-8	設備及車輛調整	5/20
	3-9	道路實測	5/20~5/31
	3-10	正式測試 2 (D/E、台中)	6/2~6/11
	3-11	設備安裝	6/2、6/5、6/10
	3-12	實驗車輛試跑	6/2
	3-13	設備及車輛調整	6/2
	3-14	道路實測	6/3~6/10
	4	補測及儀器裝備整理	6/11

註 1：5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)、4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)。

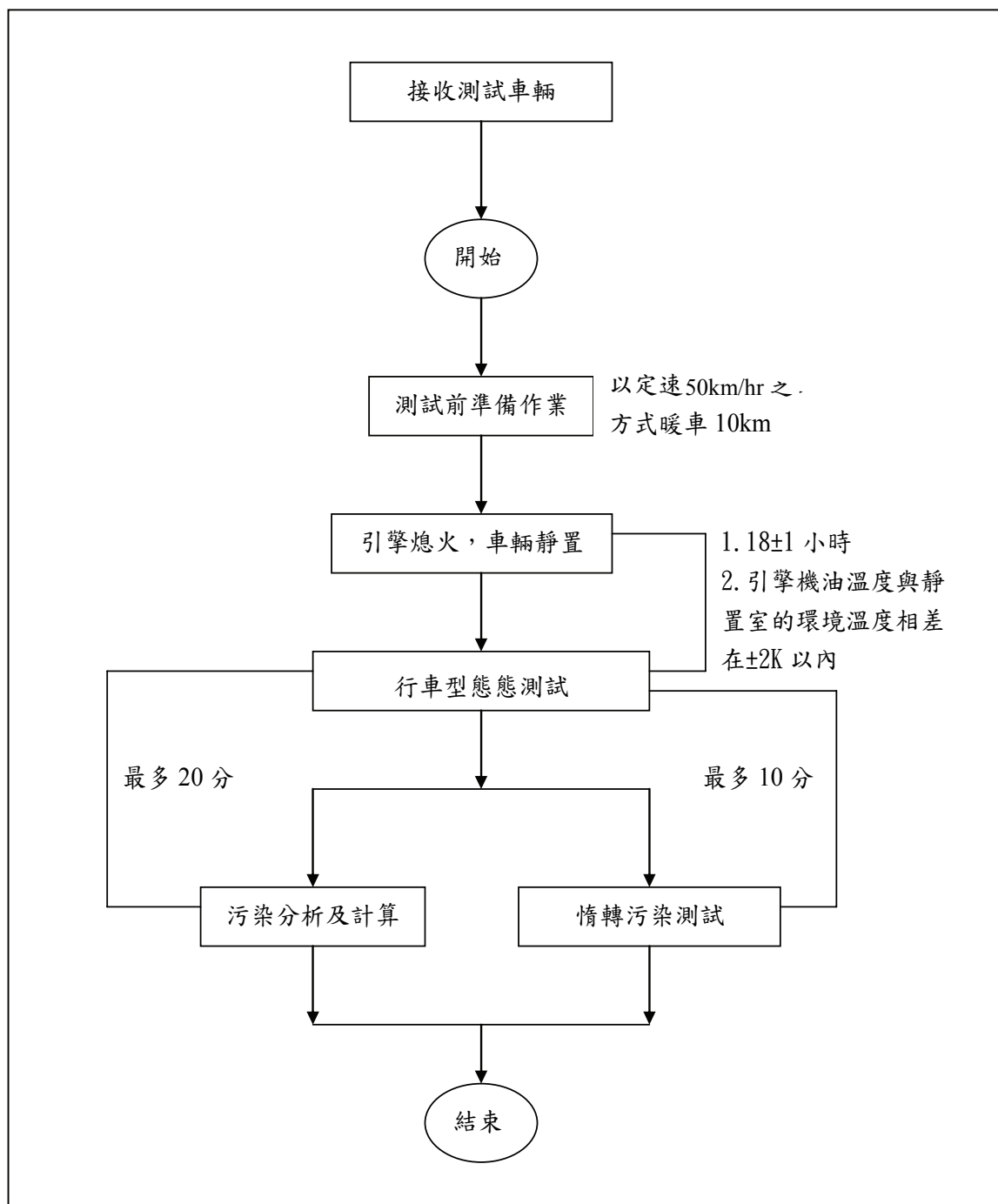
註 2：102 年機車實驗室實驗有使用 3 號管與 9 號管，而 P3 表示使用 3 號管，P9 則表示使用 9 號管。

資料來源：本計畫。

附錄 2.1.1 實驗室之實驗測試程序與流程

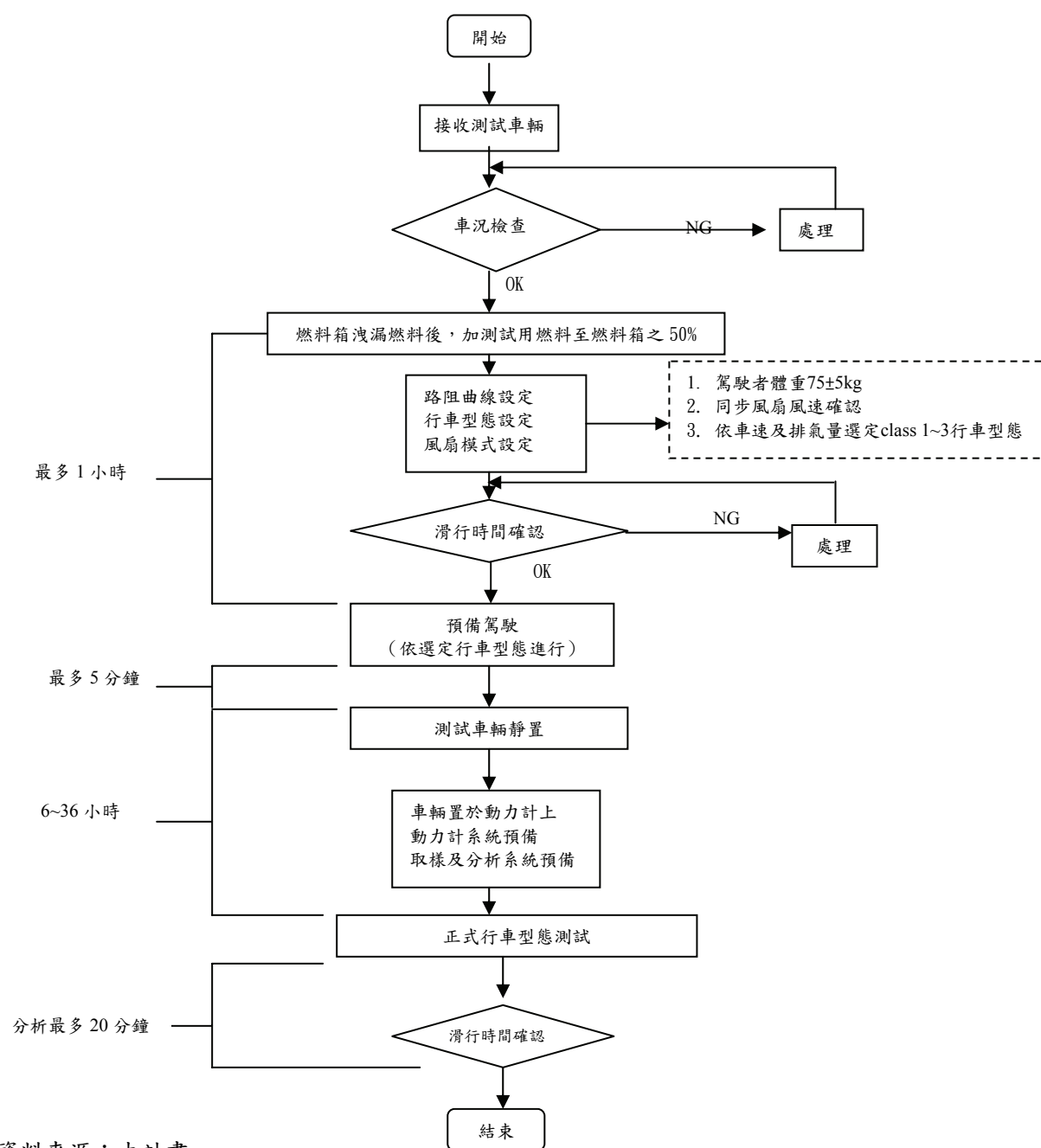
現行機車行車型態測試方法是依循 96 年 7 月 1 日環保署公告之「機器腳踏車冷車行車型態排氣污染測試方法及程序（適用於 4 期、5 期方法，惟兩者差異在於車輛啟動後，有無取樣前 40 秒及配重不同）」與排氣惰轉狀態測定依「交通工具空氣污染物排放標準第二條第二項規定」進行，測試程序如附圖 2.1.1。依據 5 期（由於 4 期測試方法與 5 期相同，以下茲以 5 期為例進行說明）測試方法規範需區分排氣量差異，測試行車型態有所不同。本計畫實驗車輛之引擎排氣量若小於 150c.c.，其測試行車型態為連續行駛 6 個標準市區行車型態週期，共 1,170 秒之測試；若測試車輛之引擎排氣量大於（含）150c.c.，則測試行車型態需為連續行駛 6 個標準市區行車型態週期，再加上 1 個非市區行車型態週期，共 1,570 秒之測試，如圖 2.2.3。

此外，102 年度實驗室實驗重點在於執行 6 期法規標準測試實驗，因此本計畫也針對實驗室執行 6 期法規實驗說明之。即於實驗室內，使用市售 95 無鉛汽油（油品經中油化驗），依「全球機車測試程序（WMTC）」規定之方式進行測試（詳見附圖 2.1.2）。依據「全球機車測試程序（WMTC）」，實驗車輛需先依排氣量與極速區分等級，以進行不同部份之行車型態實驗（參見附表 2.1-3），同時亦分冷、熱車測試，最後加權計算出最終排放值，再據以求得能耗值。而實驗室的測試流程，請參見附圖 2.1.3。



資料來源：本計畫整理。

附圖 2.1.1 5 期法規測試程序

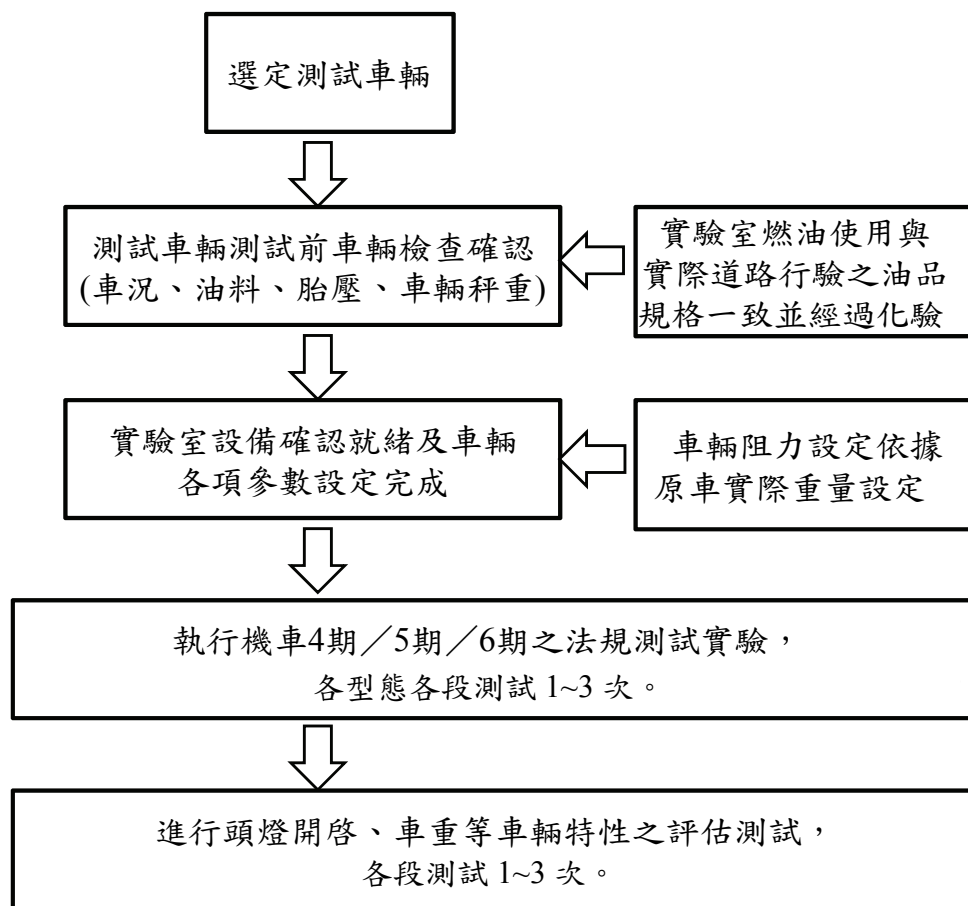


附圖 2.1.2 機車 6 期污染油耗檢測程序

附表 2.1-3 全球機 測試程序 (WMTC) 行車型態

車輛分類等級		最高車速	排氣量	測試型態
CLASS 1	—	Vmax<50km/h	50c.c.<ec<150c.c.	Part 1 red+ Part 1 red
		50km/h≤Vmax<100km/h	ec<150c.c.	
CLASS 2	subclass 2-1	100km/h≤ Vmax<115km/h		ec≥150c.c.
		or Vmax<115km/h	Part 1+ Part 2	
	subclass 2-2	115km/h≤ Vmax<130km/h		
CLASS 3	subclass 3-1	130km/h≤ Vmax<140km/h	ec≥150c.c.	Part 1 + Part 2 + Part 3 red
	subclass 3-2	Vmax≥140km/h		Part 1 + Part 2 + Part 3

資料來源：本計畫彙整自 UNITED NATIONS (2009) GLOBAL REGISTRY Global technical regulation No. 2。



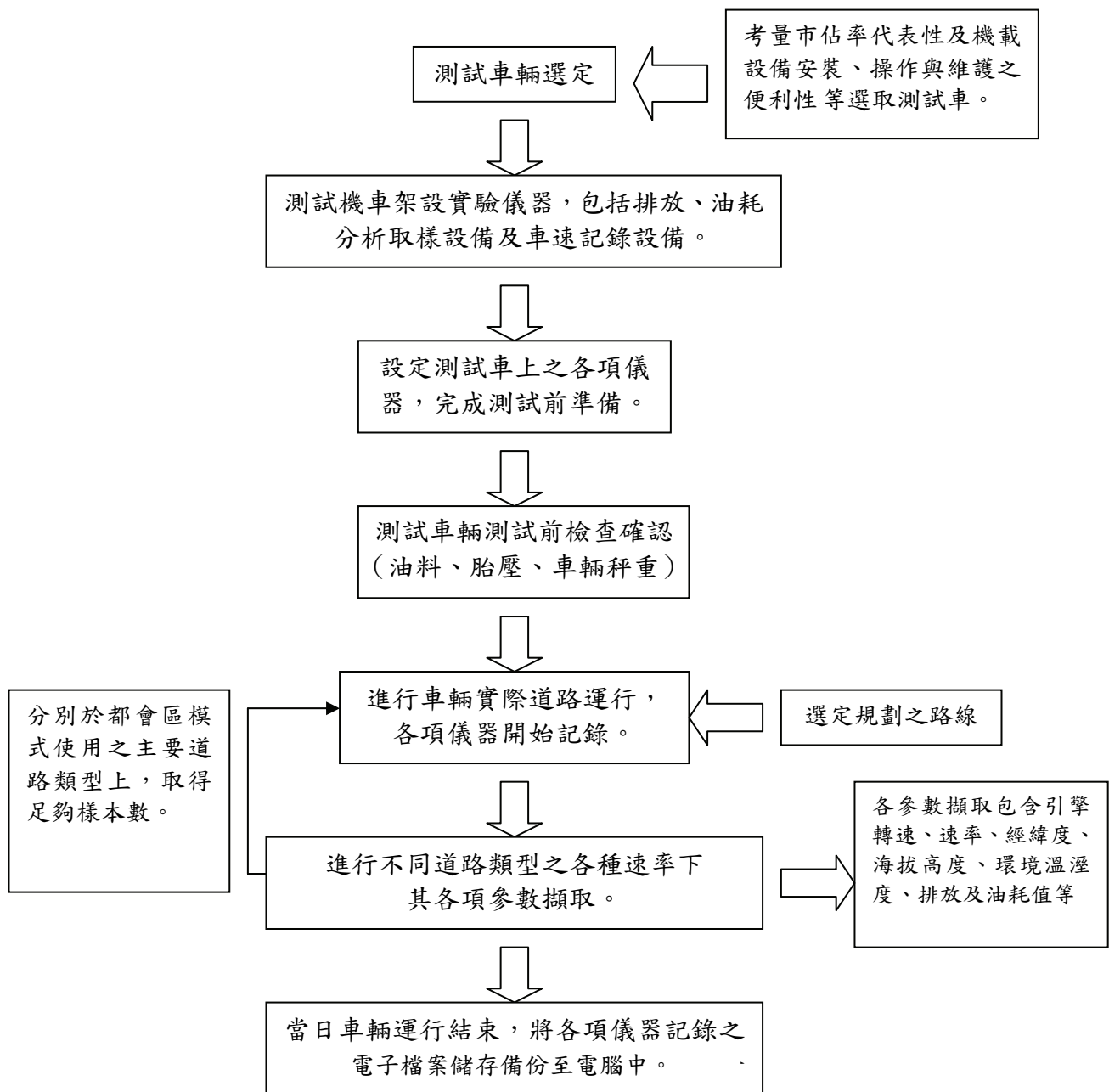
資料來源：本計畫整理。

附圖 2.1.3 實驗室測試流程

附錄 2.1.2 道路實驗之實驗測試流程

道路實驗是依據實驗條件將所需實驗設備及儀器安裝於實驗車輛上，包含機載設備、引擎擷取系統及電瓶。展開實際道路取樣前，即完成所有校正及保養作業，並完成安裝、固定機載設備及相關儀器。另需依據實驗規劃之不同道路類型，於實驗正式執行前先進行路線勘查，以釐清路線行駛狀態、尖/離峰交通流量，確保實驗能順利執行，提高所蒐集之動態排放、能耗及引擎參數等資料的穩定性。本項實驗先期作業之機載測試設備儀器之校正及保養、架設和測試等流程，對於最後取得之數據準確與正確性相當重要，故必須於實驗前確實完成以上各項步驟及流程之確認。

當日執行實驗前之前置工作需於執行取樣測試工作前 20 分鐘開始進行，包含機載設備之暖機及校正、確認擷取系統連接與功能測試，以及 GPS 衛星定位測試等，同時點檢設備時需更換電瓶及濾芯等耗材。待完成所有前置作業後，再配合規劃時間及路段等條件進行實驗。而實驗過程中隨車人員會進行監控、操作量測設備、妥善維護設備，以及設置所需補給中繼站，以提高實際道路取樣工作的成功率。當次實驗測試完成後，更換所需耗材及完成充電之電瓶，並下載測試過程中所有儀器設備紀錄之資料。整體道路實驗流程如附圖 2.1.4 所示。



資料來源：本計畫整理。

附圖 2.1.4 道路實驗流程

附錄 2.2 實驗日誌

101 年實驗日誌

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06/05

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	07 : 00	起始里程	9344.1 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	240 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.4 °C		
結束行駛時間	09 : 03	結束里程	9402.1 Trip A 58.0 (km)
實際加油量	1.10 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	52.7
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.4 V	(2) 電瓶電壓：11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：05 : 00	(4) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 0815 流量計鎖付於排氣管上之螺絲固定鐵片斷裂，中止測試回車輛中心進行維修。	

確認日期：2012/06/05

確認：吳明潤

查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06/05

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	17: 00	起始里程	9410.2 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	240 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.4 °C		
結束行駛時間	19: 00	結束里程	9480.2 Trip A 70.0 (km)
實際加油量	1.45 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	48.3
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：_____ 12.7 _____ V	(2) 電瓶電壓：_____ 11.8 _____ V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：_____ 10 : 30 _____	(4) 充電開始時間：_____ 19 : 30 _____
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 1719 流量計鎖付因震動鬆脫，停車熄火檢查，584 仍舊作動未關機，1728 完成確認，繼續行駛。	

確認日期：2012/06/05

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/06

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	<u>07:12</u>	起始里程	<u>9510.3</u> km		
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	<u>240</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>27.3</u> °C				
結束行駛時間	<u>09:10</u>	結束里程	<u>9560.3</u>	Trip A	<u>50.0</u> (km)
實際加油量	<u>1.00</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	<u>50.0</u>		
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置			
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.9</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>20</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>06</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 1. 取樣系統因路面振動中斷紀錄時間為 0823、0912、0927，取樣重新開始。 2. 另外發現 CO ₂ 測值異常，有空氣滲進入取樣系統，造成燃油經濟性偏高，檢查結果為流量計之矽膠套與排氣管接續部分因高溫造成變形，造成空氣流入。	

確認日期：2012/06/06

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/06

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	17: 00	起始里程	9597.4 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	240 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.8 °C		
結束行駛時間	19: 05	結束里程	9647.4 Trip A 50.0 (km)
實際加油量	1.25 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	40.0
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.6</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>11</u> : <u>40</u>	(4) 充電開始時間： <u>20</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/06

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1 (補 6/6 上午)

2012/06/07

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	<u>07</u> : <u>00</u>	起始里程	<u>9687.5</u> km		
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	<u>240</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>26.3</u> °C				
結束行駛時間	<u>09</u> : <u>05</u>	結束里程	<u>9731.5</u>	Trip A	<u>44.0</u> (km)
實際加油量	<u>1.12</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	<u>39.3</u>		
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路		
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					
早晨天候陰天，避免因雨無法即時執行 3-8-1，故先補 6/5 上午時段，進行距離較近 4-6-1 路線道路實驗。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.7</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>05</u> : <u>57</u>	(4) 充電開始時間： <u>10</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (1) OBS-584 資料 (2) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/07

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06/07

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	17: 00	起始里程	9776.6 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	240 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 32.1 °C		
結束行駛時間	19: 00	結束里程	9828.6 Trip A 52.0 (km)
實際加油量	1.25 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	41.6
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.7</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>10</u> : <u>55</u>	(4) 充電開始時間： <u>20</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (b) 測試前後車輛確認表 (c) 測試前後設備確認表 (d) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明：	
儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/07

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06 /08

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	07: 00	起始里程	9868.7 km		
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.2 °C				
結束行駛時間	09: 05	結束里程	9930.7	Trip A	62.0 (km)
實際加油量	1.45 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	42.8		
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路		
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.9 V	(2) 電瓶電壓： 11.9 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 06 : 00	(4) 充電開始時間： 11 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/08

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2 (補測 6/5 上午)

2012/06/08

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	10: 00	起始里程	9942.8 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	240 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.2 °C		
結束行駛時間	11: 05	結束里程	9981.8 Trip A 39.0 (km)
實際加油量	0.75 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	52.0
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 緊接補測 6/5 上午時段數據。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.7</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.4</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>11</u> : <u>40</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明：	
儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/08

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2 (補測 6/5 下午數據)

2012/06 /08

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	17: 00	起始里程	9987.0 km		
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 32.3 °C				
結束行駛時間	19: 01	結束里程	10074.6	Trip A	87.6 (km)
實際加油量	1.60 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	54.8		
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)		
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					
補測 6/5 下午時段數據。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.7 V	(2) 電瓶電壓：11.2 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：13:40	(4) 充電開始時間：19:40
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/08

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06/11

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	07: 00	起始里程	10017.0 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.7 °C		
結束行駛時間	09: 02	結束里程	10096.9 Trip A 79.9 (km)
實際加油量	2.1 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	38.0
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>13.2</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.8</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明：	
儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/11

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06 /11

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	17: 00		起始里程	10115.0 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.8 °C				
結束行駛時間	19: 00		結束里程	10192.9	Trip A 77.9 (km)
實際加油量	2.07 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	37.6	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.3 V	(2) 電瓶電壓： 11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 09:30	(4) 充電開始時間： 19:30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/11

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/12

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	<u>06</u> : <u>57</u>	起始里程	<u>10222.0</u> km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	<u>264</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input checked="" type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>27.5</u> °C		
結束行駛時間	<u>07</u> : <u>15</u>	結束里程	<u>10230.2</u> Trip A <u>8.2</u> (km)
實際加油量	<u>0.3</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	<u>27.3</u>
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 早晨天氣陰，執行一趟次於 0715 因雨中斷測試。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.4</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>19 : 30</u>	(4) 充電開始時間： <u>08 : 30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/12

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/12

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 50		起始里程	10271.0 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input checked="" type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.1 °C				
結束行駛時間	17: 30		結束里程	10290.0	Trip A 19.0 (km)
實際加油量	0.57 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	33.3	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 下午天氣陰且路面乾燥，執行實驗至 1730 因雨中斷測試。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.9 V	(2) 電瓶電壓：12.2 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：11 : 45	(4) 充電開始時間：18 : 15
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/12

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/13

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 55	起始里程	10330.2 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 26.3 °C		
結束行駛時間	08: 55	結束里程	10387.2 Trip A 57.0 (km)
實際加油量	1.70 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	33.5
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.6</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.6</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(8) 充電開始時間： <u>10</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/13

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06/13

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	17 : 19		起始里程	10428.0 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.7 °C				
結束行駛時間	19 : 00		結束里程	10472.8	Trip A 44.8 (km)
實際加油量	1.29 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	34.7	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 更換流量計矽膠套，於 1719 開始進行測試。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.4 V	(2) 電瓶電壓：11.2 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：09 : 45	(4) 充電開始時間：21 : 00
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 由於更換流量計矽膠套後，進行設備系統確認，消耗部分既有實驗之電力，設備於 18：53 停止記錄，18：50~18：53 因電力不足數據斷續造成影響。	

確認日期：2012/06/13

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06/14

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06：52	起始里程	10478.0 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.3 °C		
結束行駛時間	08：43	結束里程	10531.0 Trip A 53.0 (km)
實際加油量	1.65 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	32.1
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 0843 開始下雨，中斷測試取樣。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.5</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.6</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>45</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/14

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06 /15

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16 : 50		起始里程	29789.0 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input checked="" type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.6 °C				
結束行駛時間	18 : 43		結束里程	29858.0	Trip A 69.0 (km)
實際加油量	1.8 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	38.3	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.4 V	(2) 電瓶電壓：11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 00	(4) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 由 1650 開始進行實驗，1843 電力中斷，存檔停止取樣。	

確認日期：2012/06/15

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2012/06/18

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06 : 54	起始里程	29885.0 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	258 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.5 °C		
結束行駛時間	08 : 45	結束里程	29960.0 Trip A 75.0 (km)
實際加油量	1.9 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	39.5
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.3</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>10.9</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input type="checkbox"/> OK <input checked="" type="checkbox"/> NG
異常原因說明：電瓶蓄電確認	
實驗日誌	
紀錄說明： 由 0654 開始進行實驗，0843 電力中斷，存檔停止取樣，中間有部分取樣自動中斷，故有 5 個 excel 檔案。	

確認日期：2012/06/18

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/18

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 58		起始里程	29988.3 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input checked="" type="checkbox"/> 雨 氣溫 35.0 °C				
結束行駛時間	17: 02		結束里程	30039.3	Trip A 51.0 (km)
實際加油量	1.4 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	36.4	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.5 V	(2) 電瓶電壓：11.9 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 00	(4) 充電開始時間：20 : 00
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/18

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (2) 路型 4-6-1

2012/06/22

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	<u>07:03</u>	起始里程	<u>30080.4</u> km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	<u>258</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>28.3</u> °C		
結束行駛時間	<u>09:01</u>	結束里程	<u>30129.4</u> Trip A <u>49.0</u> (km)
實際加油量	<u>1.62</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	<u>30.2</u>
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.4</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.0</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/22

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06 /22

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	16: 48	起始里程	30170.5 km		
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 31.0 °C				
結束行駛時間	19: 01	結束里程	30235.5	Trip A	65.0 (km)
實際加油量	2.1 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	31.0		
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路		
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明： 實際道路實驗執行至 1901，檔案下載發現 1823 資料擷取中斷。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.5 V	(2) 電瓶電壓：11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 00	(4) 充電開始時間：21 : 00
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 資料擷取系統電源因路面振動於 1823 脫落，資料擷取中斷，其餘正常。	

確認日期：2012/06/22

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (3) 路型 3-8-1

2012/06/25

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	<u>06</u> : <u>46</u>	起始里程	<u>30277.6</u> km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	<u>258</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>31.0</u> °C		
結束行駛時間	<u>09</u> : <u>17</u>	結束里程	30353.6 Trip A 76.0 (km)
實際加油量	<u>2.5</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	30.4
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.4</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.6</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(8) 充電開始時間： <u>12</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 機載設備於 0807 時 O ₂ sensor 異常無測值，下午完成檢查確認。	

確認日期：2012/06/25

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/06/25

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 44		起始里程	30386.3 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.3 °C				
結束行駛時間	19: 03		結束里程	30427.3	Trip A 41.0 (km)
實際加油量	1.7 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	24.1	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
擷取系統因路面振動中斷取樣，分別於 1803、1812、1823、1851 中斷，並重新取樣。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.5 V	(2) 電瓶電壓： 11.2 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 16 : 00	(4) 充電開始時間： 19 : 45
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/25

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/06/26

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 43	起始里程	30436.5 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	258 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.1 °C		
結束行駛時間	08: 50	結束里程	30479.5 Trip A 43.0 (km)
實際加油量	1.65 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	26.1
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 機載設備於 0807 時 O ₂ sensor 異常無測值，下午完成檢查確認。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.5</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.8</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>05</u>	(8) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>45</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/26

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/06/26

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 46		起始里程	30485.8 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.8 °C				
結束行駛時間	18: 53		結束里程	30516.8	Trip A 31.0 (km)
實際加油量	1.4 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	22.1	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 機載設備於 1651~1749 時，因路面震動造成 O ₂ sensor 無測值，1749 重新設定取樣後回復狀態。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.8 V	(2) 電瓶電壓：11.9 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 15	(4) 充電開始時間：19 : 35
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/26

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/06/27

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 43	起始里程	30520.0 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	258 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.8 °C		
結束行駛時間	08: 49	結束里程	30552.0 Trip A 32.0 (km)
實際加油量	1.38 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	23.2
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.8</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>15</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>35</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/27

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/06 /27

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 41		起始里程	30556.7 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	258 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.2 °C				
結束行駛時間	18: 45		結束里程	30594.7	Trip A 38.0 (km)
實際加油量	1.50 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	25.3	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.8 V	(2) 電瓶電壓：11.8 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 20	(4) 充電開始時間：19 : 25
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/27

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/06/28

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 39	起始里程	30599.4 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	258 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.2 °C		
結束行駛時間	08: 34	結束里程	30638.4 Trip A 39.0 (km)
實際加油量	1.50 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	26.0
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.8</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.8</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(8) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 機載設備於 0811~0825 時，因路面震動造成 O ₂ sensor 無測值，0825 重新設定取樣後回復狀態。	

確認日期：2012/06/28

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/06 /28

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 52		起始里程	10612.1 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.1 °C				
結束行駛時間	19: 00		結束里程	10651.1	Trip A 39.0 (km)
實際加油量	1.45 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	26.9	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.5 V	(2) 電瓶電壓： 11.1 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 16 : 20	(4) 充電開始時間： 20 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/28

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/06/29

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 40	起始里程	10659.5 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.1 °C		
結束行駛時間	08: 37	結束里程	10701.5 Trip A 42.0 (km)
實際加油量	1.42 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	29.6
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.8</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>20</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/29

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/06/29

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 40		起始里程	10705.8 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.1 °C				
結束行駛時間	18: 37		結束里程	10738.8	Trip A 33.0 (km)
實際加油量	1.40 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	23.6	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.6 V	(2) 電瓶電壓：11.1 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 15	(4) 充電開始時間：19 : 15
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/06/29

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/07/02

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 38	起始里程	10744.1 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.8 °C		
結束行駛時間	08: 44	結束里程	10777.1 Trip A 33.0 (km)
實際加油量	1.35 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	24.4
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.7</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>10</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/07/02

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/07/02

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 38		起始里程	10783.3 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	264 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.8 °C				
結束行駛時間	18: 44		結束里程	10818.0	Trip A 34.7 (km)
實際加油量	1.35 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	25.7	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.5 V	(2) 電瓶電壓：12.0 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 15	(4) 充電開始時間：19 : 15
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/07/02

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/07/03

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input checked="" type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 40	起始里程	10823.0 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.8 °C		
結束行駛時間	08: 44	結束里程	10865.6 Trip A 42.6 (km)
實際加油量	1.46 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	29.1
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.5</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.7</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>15</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/07/03

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/07/03

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 38		起始里程	10167.2 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.1 °C				
結束行駛時間	18: 35		結束里程	10201.2	Trip A 34.0 (km)
實際加油量	1.0 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	34.0	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.7 V	(2) 電瓶電壓： 11.7 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 16 : 15	(4) 充電開始時間： 19 : 10
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： NO 負值於情轉狀態下產生，重新設定後 NO 值正常。	

確認日期：2012/07/03

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2012/07/04

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C
開始行駛時間	<u>06:38</u>	起始里程	<u>10206.4</u> km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	<u>240</u> kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>34.1</u> °C		
結束行駛時間	<u>08:35</u>	結束里程	<u>10243.4</u> Trip A <u>37.0</u> (km)
實際加油量	<u>0.95</u> 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	<u>38.9</u>
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.7</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.6</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 轉速訊號因路面震動造成感應不確實，已重新固定轉速訊號線。	

確認日期：2012/07/04

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/07 /04

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	16: 43		起始里程	10251.7 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 37.8 °C				
結束行駛時間	18: 42		結束里程	10282.9	Trip A 31.2 (km)
實際加油量	1.0 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	31.2	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.7 V	(2) 電瓶電壓：11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 10	(4) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/07/04

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2012/07/05

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	06: 35	起始里程	10284.9 km		
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 37.8 °C				
結束行駛時間	08: 42	結束里程	10317.6	Trip A	32.6 (km)
實際加油量	1.02 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	32.0		
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路		
車輛點檢項目	確認	備註			
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.8</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.7</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>11</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： NO 負值於惰轉狀態下產生，重新設定後 NO 值正常。	

確認日期：2012/07/05

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2 (補測 7/3、7/4 數據) 2012/07/05

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	09: 37	起始里程	10320.8 km		
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 34.7 °C				
結束行駛時間	10: 32	結束里程	10340.1	Trip A	19.3 (km)
實際加油量	0.5 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	38.6		
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中		
車輛點檢項目	確認		備註		
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.7 V	(2) 電瓶電壓： 11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 06 : 10	(4) 充電開始時間： 11 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 設備固定之機車後扶手支點斷裂，緊急銲接車架補強。	

確認日期：2012/07/05

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/07/05

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C		
開始行駛時間	16: 39	起始里程	10352.4 km		
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口		
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午		
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.6 °C				
結束行駛時間	18: 39	結束里程	10380.0	Trip A	27.6 (km)
實際加油量	1.0 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	27.6		
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口		
車輛點檢項目	確認	備註			
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK				
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>13.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.8</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>10</u>	(4) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 轉速訊號因路面震動造成感應不確實，更換新品並重新固定轉速訊號線。	

確認日期：2012/07/05

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2012/07/06

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C	
開始行駛時間	06: 29		起始里程	10383.0 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	240 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.2 °C				
結束行駛時間	08: 51		結束里程	10425.8	Trip A 42.8 (km)
實際加油量	1.22 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	35.08	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.9 V	(2) 電瓶電壓： 11.8 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 06 : 05	(4) 充電開始時間： 09 : 05
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 儀器設備正常。	

確認日期：2012/07/06

確認：吳明潤 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2 (換駕駛補高速樣本) 2012/07/07

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 100 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input checked="" type="checkbox"/> C
開始行駛時間	06: 00	起始里程	10910.0 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	264 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.2 °C		
結束行駛時間	08: 00	結束里程	10956.5 Trip A 46.5 (km)
實際加油量	1.5 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	31.0
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.8</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.7</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>05</u> : <u>45</u>	(8) 充電開始時間： <u>08</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
1. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
2. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
3. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 機載設備於 0734~0737 時，因路面震動造成 O ₂ sensor 無測值，0737 重新設定取樣後回復狀態。	

確認日期：2012/07/07

確認：吳明潤 查核：莊志偉

102 年實驗日誌

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/20

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	06 : 50		起始里程	10479 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 26.2 °C				
結束行駛時間	09 : 40		結束里程	10596	Trip A 117 (km)
實際加油量	3.4 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	34.41	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
4. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
5. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
6. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
因考量天候因素，自 0650 開始進行實驗，不過因為 150 機車排氣管溫度相當高，且角度往上傾斜，造成流量計固定不易，因此於 0750 左右發現矽膠套破裂，暫停實驗；緊急更換矽膠套之後，於 0831 又恢復實驗至 0928，因此有兩個檔案。從檔案看來，0716 時矽膠透就已經開始漏氣，因此檔案 905 可考慮 0716 前之數據是否使用；檔案 139 正常可以使用。					

測試前/後設備確認 (2)

4. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(3) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(4) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(5) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(6) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
5. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
6. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.0 V	(6) 電瓶電壓：11.4 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：06 : 00	(8) 充電開始時間：10 : 15
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (d) 測試前後車輛確認表 (e) 測試前後設備確認表 (f) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (d) 電瓶充電 (e) 氣體確認 (f) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 0750 流量計鎖付於排氣管上之矽膠套破裂暫停測試，進行維修更換矽膠套後，於 0830 開始進行測試至 0928 完成。	

確認日期：2013/05/20

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/20

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 25	起始里程	10605 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input checked="" type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.1 °C		
結束行駛時間	18 : 25	結束里程	10704 Trip A 99 (km)
實際加油量	3.16 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	31.33
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 因考量天候因素，自 1625 開始進行實驗，於 1825 完成實驗。實驗過程中，天氣陰天，短暫飄雨，地面並未積水，實驗數據正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.4</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>15:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>19:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
7. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
8. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
9. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 鎖付於排氣管上之矽膠所套連接流量計之下方加入一軟性耐熱材質吸震材，作為緩衝流量計之振動，整個實驗過程順利，數據正常。	

確認日期：2013/05/20

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/22

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	07 : 05		起始里程	10788 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 25.1 °C				
結束行駛時間	08 : 55		結束里程	10880	Trip A 92 (km)
實際加油量	2.55 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	36.08	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0705 開始進行實驗，於 0850 完成。實驗行駛過程正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(a) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(b) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(c) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.2 V	(2) 電瓶電壓：11.4 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：06 : 00	(4) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程數據正常，自 0705 開始取樣，擷取至 0850 完成。	

確認日期：2013/05/22

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 4-6-1

2013/05/22

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 38	起始里程	10910 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 25.5 °C		
結束行駛時間	18 : 35	結束里程	10972 Trip A 62 (km)
實際加油量	2.05 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	30.2
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1835 完成，實驗行駛過程正常。不過壓差數據異常，因水份干擾造成油耗值增加。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>15:30</u>	(4) 充電開始時間： <u>19:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (1) OBS-584 資料 (2) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (1) 測試前後車輛確認表 (2) 測試前後設備確認表 (3) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (1) 電瓶充電 (2) 氣體確認 (3) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 下載 obs 檔案，發現油耗異常耗油，檢查 raw data，發現壓差 (mmAq) 不會因為車速加減而有變化，可能是天候影響，造成水份阻塞，管路去除水份後恢復正常。	

確認日期：2013/05/22

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 4-6-1

2013/05/23

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 34		起始里程	11015 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.5 °C				
結束行駛時間	18 : 35		結束里程	11086	Trip A 71 (km)
實際加油量	1.85 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	38.38	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 1634 開始進行實驗，於 1835 完成，實驗行駛過程正常。壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(a) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(b) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(c) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：11.9 V	(6) 電瓶電壓：11.3 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：15 : 00	(8) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/23

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 4-6-1

2013/05/24

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	07 : 01	起始里程	11129 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 25.3 °C		
結束行駛時間	08 : 55	結束里程	11199 Trip A 70 (km)
實際加油量	1.80 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	38.89
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目		確認	備註
1. 燈光喇叭是否正常		<input checked="" type="checkbox"/> OK	
2. 胎壓依原廠規定 32 psi		<input checked="" type="checkbox"/> OK	
3. 機油量於安全界線		<input checked="" type="checkbox"/> OK	
說明： 實驗自 0701 開始進行實驗，於 0855 完成，實驗行駛過程正常。壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(a) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(b) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(c) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>10:00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/24

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/24

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 26		起始里程	11229 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.3 °C				
結束行駛時間	18 : 20		結束里程	11328	Trip A 99 (km)
實際加油量	2.32 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	42.67	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 1626 開始進行實驗，於 1820 完成，實驗行駛過程正常。壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 12.1 V	(2) 電瓶電壓： 11.4 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 16 : 00	(4) 充電開始時間： 19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/24

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 3-8-1

2013/05/27

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	06 : 38	起始里程	11358 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.8 °C		
結束行駛時間	08 : 56	結束里程	11441 Trip A 83 (km)
實際加油量	2.32 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	35.77
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0638 開始進行實驗，於 0856 完成，壓差數據確認正常。中途 0730~0740 因矽膠套破裂更換。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(a) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(b) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(c) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.1</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.3</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>05:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>10:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。0730~0740 更換矽膠套。	

確認日期：2013/05/27

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 3-8-1

2013/05/27

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 38		起始里程	11441 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 33.6 °C				
結束行駛時間	18 : 25		結束里程	11506	Trip A 65 (km)
實際加油量	1.75 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	37.14	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1632 開始進行實驗，於 1825 完成，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： 11.9 V	(2) 電瓶電壓： 11.6 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： 16 : 00	(4) 充電開始時間： 20 : 00
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/27

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/28

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	07 : 00	起始里程	31371.9 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.0 °C		
結束行駛時間	09 : 03	結束里程	31441.9 Trip A 70 (km)
實際加油量	2.02 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	34.65
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0700 開始進行實驗，於 0903 完成，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>06:00</u>	(8) 充電開始時間： <u>09:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程正常，壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/28

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/28

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 55		起始里程	31460.1 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	260 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.9 °C				
結束行駛時間	18 : 40		結束里程	31524.1	Trip A 64.0 (km)
實際加油量	1.75 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	36.57	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	鹿草路 (台 17)	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1655 開始進行實驗，因皮帶斷裂於 1840 中止實驗，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(9) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(9) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(10) 電瓶電壓：11.8 V	(10) 電瓶電壓：11.4 V
(11) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(11) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(12) 充電結束時間：16 : 00	(12) 充電開始時間：20 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗行駛過程因皮帶斷裂故於 1840 中止實驗；壓差數據正常。	

確認日期：2013/05/28

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 4-6-1

2013/05/29

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	06 : 45	起始里程	31558.8 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.8 °C		
結束行駛時間	08 : 45	結束里程	31625.4 Trip A 66.6 (km)
實際加油量	2.25 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	29.6
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	什股路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0645 開始進行實驗，行駛過程正常，於 0845 完成，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.1</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.3</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>10:00</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0645 開始進行實驗於 0845 完成，行駛過程正常，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/05/29

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 4-6-1

2013/05/29

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 30		起始里程	31665.7 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	260 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.9 °C				
結束行駛時間	18 : 25		結束里程	31724.0	Trip A 58.3 (km)
實際加油量	2.12 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	27.5	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	什股路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 1630 開始進行實驗，行駛過程正常，於 1826 完成，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓：11.8 V	(6) 電瓶電壓：11.1 V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間：16 : 00	(8) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1630 開始進行實驗於 1826 完成，行駛過程正常，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/05/29

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 3-8-1

2013/05/30

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	06 : 48	起始里程	31764.0 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 27.9 °C		
結束行駛時間	08 : 40	結束里程	31825.5 Trip A 61.5 (km)
實際加油量	2.05 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	30.0
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	和厝路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0648 開始進行實驗，行駛過程正常，於 0840 完成，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.1</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.4</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06:00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09:30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0648 開始進行實驗於 0840 完成，行駛過程正常，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/05/30

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 3-8-1

2013/05/30

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 40		起始里程	31825.5 km	
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	260 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 31.7 °C				
結束行駛時間	18 : 38		結束里程	31886.9	Trip A 61.4 (km)
實際加油量	2.11 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	29.10	
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化		位置	和厝路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 1640 開始進行實驗，行駛過程正常，於 1838 完成，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.0 V	(2) 電瓶電壓：11.4 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 00	(4) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1640 開始進行實驗於 1838 完成，行駛過程正常，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/05/30

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：彰化 (1) 路型 2-7-2

2013/05/31

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	06 : 51	起始里程	11537 km
起站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 26.2 °C		
結束行駛時間	09 : 59	結束里程	11685 Trip A 148 (km)
實際加油量	3.35 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	44.18
迄站	<input type="checkbox"/> 台中 <input checked="" type="checkbox"/> 彰化	位置	鹿草路 (台 17)
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 0651 開始進行實驗，於 0820 點檢時，發現排氣管與流量計中間連接之矽膠套熔毀破裂，更新矽膠套及電瓶後於 0845 重新開始實驗，於 0959 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.2</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.6</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>11</u> : <u>00</u>
其他原因說明：	
備註： 於 0820 點檢時發現矽膠套破裂，為繼續進行實驗，故進行電池更換。	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0651 開始進行實驗，於 0820 點檢時，發現排氣管與流量計中間連接之矽膠套熔毀破裂，更新矽膠套後於 0845 重新開始實驗，於 0959 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/05/31

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2013/06/03

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	<u>06</u> : <u>52</u>		起始里程	<u>11758</u> km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	<u>270</u> kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>28.2</u> °C				
結束行駛時間	<u>08</u> : <u>48</u>		結束里程	11813	Trip A 55 (km)
實際加油量	<u>1.89</u> 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	29.1	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0652 開始進行實驗，於 0848 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>10.8</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (1) 測試前後車輛確認表 (2) 測試前後設備確認表 (3) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0652 開始進行實驗，於 0848 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/03

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2013/06/03

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 55	起始里程	11819 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 32.2 °C		
結束行駛時間	18 : 55	結束里程	11874 Trip A 55 (km)
實際加油量	1.92 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	28.65
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1655 開始進行實驗，1855 完成測試，因擷取程式異常，無法完整取樣。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(4) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(5) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.2</u> V
(6) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(7) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(8) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明：	
1. 實驗自 1655 開始進行實驗，於 1855 完成測試。數據下載發現樣本檔案過小，取樣異常並不完整，此路段將擇期再補。 2. 開始取樣待機時間超過 30sec，確認原因為擷取程式異常，如再遇此一問題，將會重新開機，正常後才會進行實驗。	

確認日期：2013/06/03

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2013/06/04

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	06 : 35		起始里程	11877 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.9 °C				
結束行駛時間	08 : 50		結束里程	11922	Trip A 45 (km)
實際加油量	1.85 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	24.32	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0635 開始進行實驗，於 0850 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.2 V	(2) 電瓶電壓：11.2 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：06 : 00	(4) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0635 開始進行實驗，於 0850 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/04

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2013/06/04

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 50	起始里程	11923 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.3 °C		
結束行駛時間	18 : 55	結束里程	11968 Trip A 45 (km)
實際加油量	1.80 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	25.0
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1650 開始進行實驗，於 1855 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③	(5) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input checked="" type="checkbox"/> ③
(6) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(6) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(7) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(8) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(8) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1650 開始進行實驗，於 1855 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/04

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2013/06/05

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	06 : 40		起始里程	11969 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.0 °C				
結束行駛時間	08 : 39		結束里程	12023	Trip A 54 (km)
實際加油量	1.75 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	30.86	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0640 開始進行實驗，於 0839 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(9) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(9) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(10) 電瓶電壓：12.1 V	(10) 電瓶電壓：11.3 V
(11) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(11) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(12) 充電結束時間：06 : 00	(12) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0640 開始進行實驗，於 0839 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/05

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2013/06/05

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 38	起始里程	12024 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	270 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.7 °C		
結束行駛時間	18 : 38	結束里程	12074 Trip A 50 (km)
實際加油量	1.75 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	28.57
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1638 開始進行實驗，於 1838 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(13) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(13) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(14) 電瓶電壓： <u>12.1</u> V	(14) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(15) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(15) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(16) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(16) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1638 開始進行實驗，於 1838 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/05

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2013/06/06

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	06 : 35		起始里程	31961.3 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	260 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 28.9 °C				
結束行駛時間	08 : 40		結束里程	32017.8	Trip A 56.5 (km)
實際加油量	2.10 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	26.90	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0635 開始進行實驗，於 0840 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.2 V	(2) 電瓶電壓：11.3 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：06 : 00	(4) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0635 開始進行實驗，於 0840 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/06

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2013/06/06

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 35	起始里程	32017.8 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 31.7 °C		
結束行駛時間	18 : 45	結束里程	32062.8 Trip A 45.0 (km)
實際加油量	1.85 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	24.32
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	崇倫國中
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1845 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1845 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/06

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2013/06/07

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	<u>06</u> : <u>35</u>		起始里程	<u>32063.8</u> km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	<u>260</u> kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 <u>28.9</u> °C				
結束行駛時間	<u>08</u> : <u>40</u>		結束里程	<u>32101.9</u>	Trip A <u>38.1 (km)</u>
實際加油量	<u>1.70</u> 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	<u>22.41</u>	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	五權路	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 <u>32</u> psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0635 開始進行實驗，於 0840 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.2</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.4</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>06</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>09</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0635 開始進行實驗，於 0840 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/07

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (2) 路型 2-9-2

2013/06/07

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 35	起始里程	32101.9 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input checked="" type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 31.4 °C		
結束行駛時間	18 : 45	結束里程	32139.6 Trip A 37.7 (km)
實際加油量	1.80 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	20.94
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	五權路
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1845 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>12.0</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1845 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/07

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2013/06/10

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	06 : 31		起始里程	32139.6 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	260 kg		時段	<input checked="" type="checkbox"/> 早上 <input type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.8 °C				
結束行駛時間	08 : 30		結束里程	32177.8	Trip A 38.2 (km)
實際加油量	1.70 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	22.47	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	民生路口	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 0631 開始進行實驗，於 0830 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input checked="" type="checkbox"/> ① <input type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：12.0 V	(2) 電瓶電壓：11.3 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：06 : 00	(4) 充電開始時間：09 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 0631 開始進行實驗，於 0830 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/10

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (3) 路型 5-10-2

2013/06/10

實驗車輛	<input type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input checked="" type="checkbox"/> 125 (4)	實驗人員	<input type="checkbox"/> D <input checked="" type="checkbox"/> E
開始行駛時間	16 : 35	起始里程	32177.8 km
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零		
實驗車重	260 kg	時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 30.1 °C		
結束行駛時間	18 : 35	結束里程	32212.6 Trip A 34.8 (km)
實際加油量	1.70 公升 (L)	平均油耗 (km/L)	20.47
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化	位置	民生路口
車輛點檢項目	確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線	<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1835 完成測試，壓差數據確認正常。			

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓： <u>11.9</u> V	(2) 電瓶電壓： <u>11.5</u> V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間： <u>16</u> : <u>00</u>	(4) 充電開始時間： <u>19</u> : <u>30</u>
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1835 完成測試，壓差數據確認正常。	

行車前/後車輛確認 (1)

測試路線：台中 (1) 路型 5-9-2

2013/06/11

實驗車輛	<input checked="" type="checkbox"/> 150 (5) <input type="checkbox"/> 125 (5) <input type="checkbox"/> 125 (4)		實驗人員	<input checked="" type="checkbox"/> D <input type="checkbox"/> E	
開始行駛時間	16 : 35		起始里程	12076 km	
起站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
實驗前確認	<input checked="" type="checkbox"/> 頭燈開啟 <input checked="" type="checkbox"/> 電瓶電力 <input checked="" type="checkbox"/> 油料 <input checked="" type="checkbox"/> 里程歸零				
實驗車重	270 kg		時段	<input type="checkbox"/> 早上 <input checked="" type="checkbox"/> 下午	
氣候狀況	<input type="checkbox"/> 晴 <input checked="" type="checkbox"/> 陰 <input type="checkbox"/> 雨 氣溫 29.4 °C				
結束行駛時間	18 : 35		結束里程	12133	Trip A 57 (km)
實際加油量	1.95 公升 (L)		平均油耗 (km/L)	29.23	
迄站	<input checked="" type="checkbox"/> 台中 <input type="checkbox"/> 彰化		位置	崇倫國中	
車輛點檢項目			確認	備註	
1. 燈光喇叭是否正常			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
2. 胎壓依原廠規定 32 psi			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
3. 機油量於安全界線			<input checked="" type="checkbox"/> OK		
說明：					
實驗自 1635 開始進行實驗，1835 完成測試，壓差數據確認正常。					

測試前/後設備確認 (2)

1. 分析儀狀況	
測試前確認	測試後確認
(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(1) 暖機啟動 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(2) 自我校正 <input checked="" type="checkbox"/> OK
(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 耗材更換 <input checked="" type="checkbox"/> OK
其他原因說明：	
2. 氣瓶壓力	
測試前確認	測試後確認
<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
原因說明：更換 <input type="checkbox"/>	
3. 電瓶電壓	
測試前確認	測試後確認
(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③	(1) 電池組編號： <input type="checkbox"/> ① <input checked="" type="checkbox"/> ② <input type="checkbox"/> ③
(2) 電瓶電壓：11.9 V	(2) 電瓶電壓：11.4 V
(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK	(3) 電池容量確認： <input checked="" type="checkbox"/> OK
(4) 充電結束時間：16 : 00	(4) 充電開始時間：19 : 30
其他原因說明：	
備註：	

實驗完成資料確認 (3)

確認項目	
4. 測試資料下載 (a) OBS-584 資料 (b) GPS 路徑資料	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
5. 報表 (a) 測試前後車輛確認表 (b) 測試前後設備確認表 (c) 實驗完成資料確認表	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
6. 設備 (a) 電瓶充電 (b) 氣體確認 (c) 設備保養	<input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NG
異常原因說明：	
實驗日誌	
紀錄說明： 實驗自 1635 開始進行實驗，於 1835 完成測試，壓差數據確認正常。	

確認日期：2013/06/11

確認：陳偉仁 查核：莊志偉

附錄 3 機車模式建構相關成果

附錄 3.1 HORIBA-ARTC 資料之速率與能耗排放時間差確認細節

附錄 3.2 實驗數據彙整

附錄 3.3 實驗圖形彙整

附錄 3.4 實驗室各項實驗項目之資料分析

附錄 3.5 實驗機車之 NV^F

附錄 3.6 分年度之機車資料蒐集、模式建構說明與過程

附錄 3.7 機車能耗/ CO_2 排放推估模式之實驗室驗證結果

附錄 3.8 實驗機車之個別速率下的能耗/排放對照表

附錄 3.1 HORIBA-ARTC 資料之速率與能耗排放時間 差確認細節

如第 3.4.2 節所述，針對速率與能耗/排放時間差之確認，本計畫仔細檢視實驗數據資料，再進一步參考本所顧問林豐博教授，與美國交通部負責 MOVES 模式開發之技術主管 Dr. Joon Buyn 二位專家之建議作法，同時搭配計畫實務操作經驗，運用下列步驟 1~步驟 5 逐一釐清每個檔案之速率與能耗/排放時間差。為便於說明，從 5 部實驗車輛之實驗室與道路實驗的資料檔案之中，各取 1 個檔案為例，說明如何確認速率與能耗/排放之時間差；而所確認的時間差結果請參見附表 3.1-1~附表 3.1-10。實際進行時係區分 FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 等逐一確認，但因 CO₂ 之結果與 Fuel 相近（兩者在多數情況下，CO₂ 的實際量測值約為 Fuel 之三倍），故本計畫僅呈現 FUEL、CO、THC、NO_x 4 種氣體之結果。

Step1：將每個檔案的速率（V）與能耗/排放（N）予以正規化（normalize）。即 $V_{new} = (V_{old} - V_{min}) / (V_{max} - V_{min})$ 、 $N_{new} = (N_{old} - N_{min}) / (N_{max} - N_{min})$ ，如此一來，數值範圍均將介於 0~1 之間。

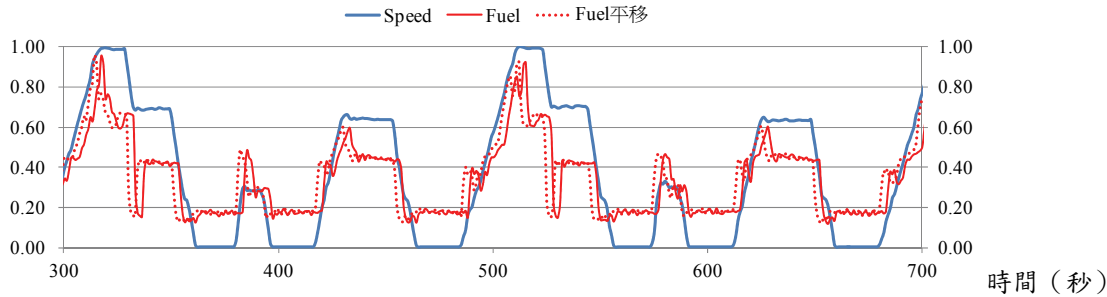
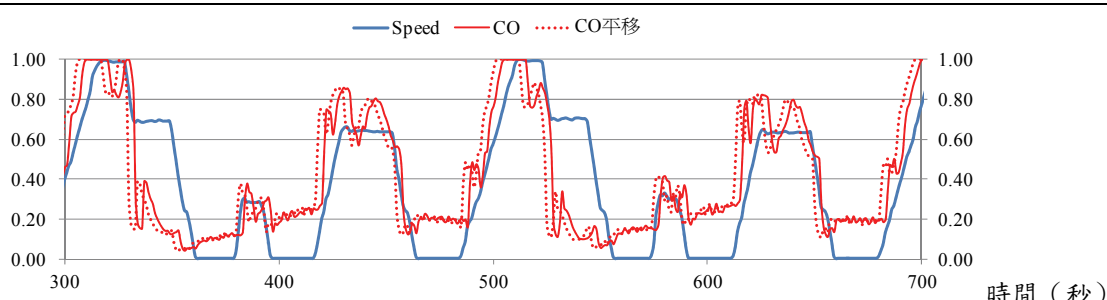
Step2：利用 STEP1 之結果，繪製速率、能耗/排放隨時間變化圖（V/N/T 圖），同時也呈現能耗/排放每平行移動 1 秒的線圖（詳見附表 3.1-1~附表 3.1-10）。選擇速率曲線圖急遽攀升的時間點，以圖面比較速率、能耗/排放變化的關係，選擇能耗/排放與速率攀升的變化趨勢最為一致的平移秒數。每個檔案（約 2 小時）至少選擇 10 點判讀，分別由 3 位研究人員獨立判斷後，以出現次數最多的平移秒數為圖形判讀之平移秒數。

Step3：亦利用 STEP1 之結果，計算速率與能耗/排放資料數值差異之平方和（ $= [V_{new} - N_{new}]^2$ 之逐秒累計）。將能耗/排放資料數值平移 1 秒，重新計算平方和；以向前後移動 5 秒為限。

Step4：比較 STEP3 所得之平方和數值，選取平方和最小的平移秒數。若前後 5 秒內的平方和不斷遞減並無最小值時，本計畫則認為平方和不適用於判斷時間差，應改以圖形判讀作為確認時間差的依據。

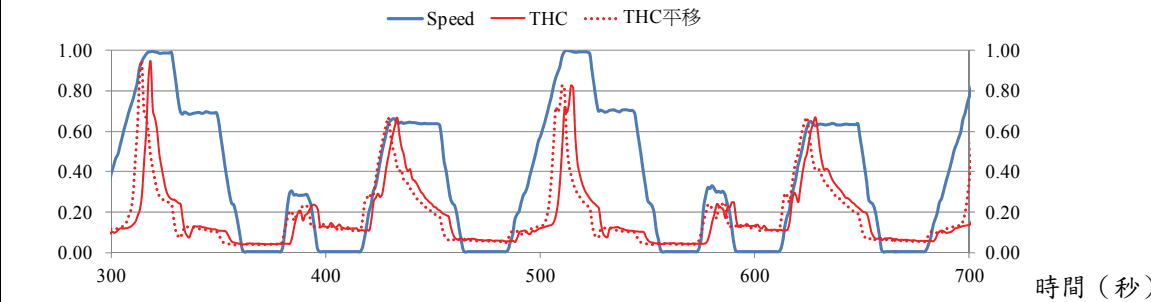
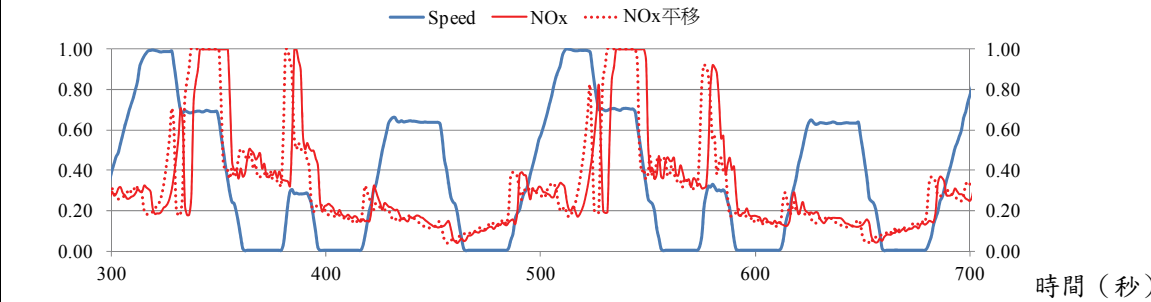
Step5：比較圖形判讀與平方和求算結果，選擇具備一致趨勢的時間差。

附表 3.1-1 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（實驗室）

檔案編號\實驗日期		A 車_0508_026_4SA 市區\101 年 05 月 08 日	
FUEL 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		48.29
	往前移 4 秒		45.61
	往前移 3 秒		43.64
	往前移 2 秒		42.23
	往前移 1 秒		41.34
	不移		41.08
	往後移 1 秒		41.88
	往後移 2 秒		44.31
	往後移 3 秒		48.61
	往後移 4 秒		54.81
	往後移 5 秒		62.43
檔案編號\實驗日期		A 車_0508_026_4SA 市區\101 年 05 月 08 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		44.86
	往前移 4 秒		45.82
	往前移 3 秒		47.71
	往前移 2 秒		50.38
	往前移 1 秒		53.70
	不移		57.79
	往後移 1 秒		63.20
	往後移 2 秒		70.57
	往後移 3 秒		80.08
	往後移 4 秒		91.62
	往後移 5 秒		104.51

資料來源：本計畫。

附表 3.1-1 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）
（實驗室）（續 1）

檔案編號\實驗日期		A 車_0508_026_4SA 市區\101 年 05 月 08 日	
THC 圖形： 平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>Speed</div><div>THC</div><div>THC 平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		118.52
	往前移 4 秒		116.82
	往前移 3 秒		115.49
	往前移 2 秒		114.52
	往前移 1 秒		113.94
	不移		113.85
	往後移 1 秒		114.42
	往後移 2 秒		115.94
	往後移 3 秒		118.61
	往後移 4 秒		122.53
	往後移 5 秒		127.63
檔案編號\實驗日期		A 車_0508_026_4SA 市區\101 年 05 月 08 日	
NOx 圖形： 平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>Speed</div><div>NOx</div><div>NOx 平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		182.66
	往前移 4 秒		177.03
	往前移 3 秒		172.09
	往前移 2 秒		167.65
	往前移 1 秒		163.29
	不移		158.9
	往後移 1 秒		154.87
	往後移 2 秒		151.84
	往後移 3 秒		150.40
	往後移 4 秒		150.80
	往後移 5 秒		152.82

資料來源：本計畫。

附表 3.1-2 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（實驗室）

檔案編號\實驗日期		B_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號管）_第二次 \102 年 04 月 30 日	
FUEL 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		94.4963
	往後移 4 秒		89.4992
	往後移 3 秒		84.9005
	往後移 2 秒		81.0780
	往後移 1 秒		78.4288
	不移		77.3963
	往前移 1 秒		78.6170
	往前移 2 秒		82.6632
	往前移 3 秒		89.7697
	往前移 4 秒		99.8006
	往前移 5 秒		111.7436
檔案編號\實驗日期		B_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號管）_第二次 \102 年 04 月 30 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		253.7342
	往後移 4 秒		251.0673
	往後移 3 秒		248.5370
	往後移 2 秒		246.3287
	往後移 1 秒		244.6080
	不移		243.5416
	往前移 1 秒		243.3095
	往前移 2 秒		244.0233
	往前移 3 秒		245.6851
	往前移 4 秒		248.2439
	往前移 5 秒		251.4042

資料來源：本計畫。

附表 3.1-2 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）
（實驗室）（續 1）

檔案編號\實驗日期		B_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號管）_第二次 \102 年 04 月 30 日	
THC 圖形：平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		235.1635
	往後移 4 秒		233.3582
	往後移 3 秒		231.6072
	往後移 2 秒		230.0452
	往後移 1 秒		228.8269
	不移		228.1012
	往前移 1 秒		228.0474
	往前移 2 秒		228.8081
	往前移 3 秒		230.4472
	往前移 4 秒		232.9877
	往前移 5 秒		236.2795
檔案編號\實驗日期		B_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（9 號管）_第二次 \102 年 04 月 30 日	
NOx 圖形：平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		160.2881
	往後移 4 秒		157.3768
	往後移 3 秒		154.7358
	往後移 2 秒		152.4232
	往後移 1 秒		150.7023
	不移		149.8777
	往前移 1 秒		150.3093
	往前移 2 秒		152.3268
	往前移 3 秒		156.1521
	往前移 4 秒		161.7724
	往前移 5 秒		168.9099

資料來源：本計畫。

附表 3.1-3 速率與能耗排放時間差：5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）
（實驗室）

檔案編號\實驗日期		C 車_0507_009_5YA 市區\101 年 05 月 07 日	
FUEL 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		48.06
	往前移 4 秒		44.68
	往前移 3 秒		41.93
	往前移 2 秒		39.73
	往前移 1 秒		38.11
	不移		37.36
	往後移 1 秒		37.8
	往後移 2 秒		39.79
	往後移 3 秒		43.52
	往後移 4 秒		49.14
	往後移 5 秒		56.38
檔案編號\實驗日期		C 車_0507_009_5YA 市區\101 年 05 月 07 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		223.37
	往前移 4 秒		222.39
	往前移 3 秒		221.57
	往前移 2 秒		220.87
	往前移 1 秒		220.32
	不移		219.97
	往後移 1 秒		219.86
	往後移 2 秒		220.08
	往後移 3 秒		220.67
	往後移 4 秒		221.65
	往後移 5 秒		222.97

資料來源：本計畫。

附表 3.1-3 速率與能耗排放時間差：5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）
（實驗室）（續 1）

檔案編號\實驗日期		C 車_0507_009_5YA 市區\101 年 05 月 07 日	
THC 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		208.53
	往前移 4 秒		207.25
	往前移 3 秒		206.15
	往前移 2 秒		205.19
	往前移 1 秒		204.36
	不移		203.72
	往後移 1 秒		203.31
	往後移 2 秒		203.21
	往後移 3 秒		203.53
	往後移 4 秒		204.32
	往後移 5 秒		205.59
檔案編號\實驗日期		C 車_0507_009_5YA 市區\101 年 05 月 07 日	
NOx 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		193.81
	往前移 4 秒		192.93
	往前移 3 秒		192.29
	往前移 2 秒		191.68
	往前移 1 秒		191.08
	不移		190.59
	往後移 1 秒		190.38
	往後移 2 秒		190.67
	往後移 3 秒		191.7
	往後移 4 秒		193.45
	往後移 5 秒		195.88

資料來源：本計畫。

附表 3.1-4 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（實驗室）

檔案編號\實驗日期		D_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第三次\102 年 05 月 01 日	
Fuel 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		55.8233
	往後移 4 秒		52.6925
	往後移 3 秒		50.0055
	往後移 2 秒		47.9192
	往後移 1 秒		46.6750
	不移		46.5043
	往前移 1 秒		47.6373
	往前移 2 秒		50.2040
	往前移 3 秒		54.2252
	往前移 4 秒		59.5874
	往前移 5 秒		65.8859
檔案編號\實驗日期		D_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第三次\102 年 05 月 01 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		196.1013
	往後移 4 秒		194.3666
	往後移 3 秒		192.8117
	往後移 2 秒		191.5018
	往後移 1 秒		190.5329
	不移		189.9925
	往前移 1 秒		189.9394
	往前移 2 秒		190.3918
	往前移 3 秒		191.3288
	往前移 4 秒		192.6921
	往前移 5 秒		194.3370

資料來源：本計畫。

附表 3.1-4 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) (實驗室)
(續 1)

檔案編號\實驗日期		D_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第三次\102 年 05 月 01 日	
THC 圖形： 平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div><div>SPEED</div><div>THC</div><div>THC 平移</div></div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		120.1618
	往後移 4 秒		117.5593
	往後移 3 秒		115.1339
	往後移 2 秒		113.0061
	往後移 1 秒		111.3296
	不移		110.2670
	往前移 1 秒		109.9695
	往前移 2 秒		110.5353
	往前移 3 秒		112.0103
	往前移 4 秒		114.3613
	往前移 5 秒		117.4424
檔案編號\實驗日期		D_5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第三次\102 年 05 月 01 日	
NOx 圖形： 平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div><div>SPEED</div><div>NOx</div><div>NOx 平移</div></div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		107.5045
	往後移 4 秒		104.8047
	往後移 3 秒		102.4132
	往後移 2 秒		100.4498
	往後移 1 秒		99.0585
	不移		98.3823
	往前移 1 秒		98.5529
	往前移 2 秒		99.6681
	往前移 3 秒		101.7408
	往前移 4 秒		104.7278
	往前移 5 秒		108.4754

資料來源：本計畫。

附表 3.1-5 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）（實驗室）

檔案編號\實驗日期		E_4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第一次\102 年 04 月 28 日	
FUEL 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率 (左軸) 與 FUEL (右軸) 正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間 (秒)		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		74.7145
	往後移 4 秒		68.6043
	往後移 3 秒		62.9388
	往後移 2 秒		58.1206
	往後移 1 秒		54.6970
	不移		53.2102
	往前移 1 秒		54.2587
	往前移 2 秒		58.4462
	往前移 3 秒		66.0573
	往前移 4 秒		76.7221
	往前移 5 秒		89.5156
檔案編號\實驗日期		E_4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第一次\102 年 04 月 28 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率 (左軸) 與 CO (右軸) 正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間 (秒)		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		139.1656
	往後移 4 秒		135.5074
	往後移 3 秒		132.2808
	往後移 2 秒		129.7452
	往後移 1 秒		128.2053
	不移		127.9612
	往前移 1 秒		129.3484
	往前移 2 秒		132.6993
	往前移 3 秒		138.1444
	往前移 4 秒		145.4376
	往前移 5 秒		153.9673

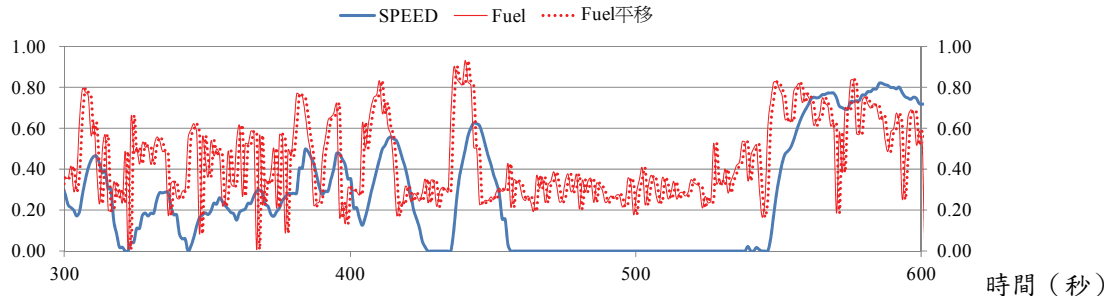
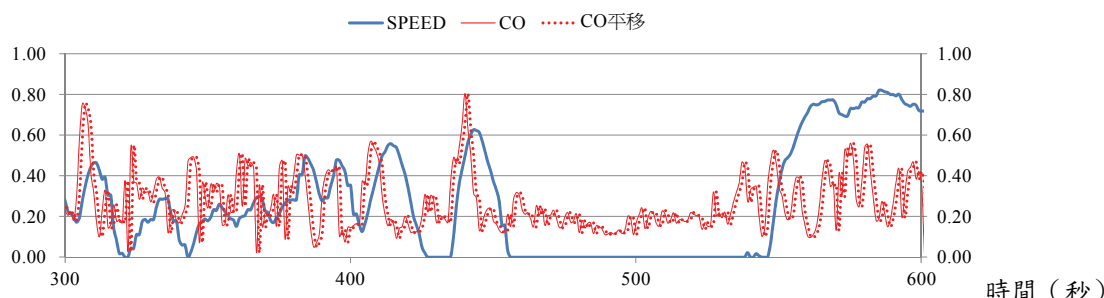
資料來源：本計畫。

附表 3.1-5 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) (實驗室)
(續 1)

檔案編號\實驗日期		E_4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第一次\102 年 04 月 28 日	
THC 圖形： 平移-4 秒		縱軸分別為速率 (左軸) 與 THC (右軸) 正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div><div>SPEED</div><div>THC</div><div>THC平移</div></div></div>		
	時間 (秒)		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		145.9737
	往後移 4 秒		145.9737
	往後移 3 秒		143.3788
	往後移 2 秒		141.2555
	往後移 1 秒		139.8275
	不移		139.2993
	往前移 1 秒		139.8587
	往前移 2 秒		141.7151
	往前移 3 秒		145.0562
	往前移 4 秒		149.8946
	往前移 5 秒		156.0172
檔案編號\實驗日期		E_4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) _第一次\102 年 04 月 28 日	
CO 圖形： 平移-4 秒		縱軸分別為速率 (左軸) 與 NOx (右軸) 正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div><div>SPEED</div><div>NOx</div><div>NOx平移</div></div></div>		
	時間 (秒)		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		172.2164
	往後移 4 秒		171.9608
	往後移 3 秒		167.8404
	往後移 2 秒		164.0650
	往後移 1 秒		160.9278
	不移		158.7475
	往前移 1 秒		157.7580
	往前移 2 秒		158.1639
	往前移 3 秒		160.1537
	往前移 4 秒		163.7118
	往前移 5 秒		168.6066

資料來源：本計畫。

附表 3.1-6 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（道路實驗）

檔案編號\實驗日期		20120622164814.csv \101 年 06 月 22 日	
FUEL 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		359.39
	往前移 4 秒		361.62
	往前移 3 秒		371.36
	往前移 2 秒		388.33
	往前移 1 秒		420.82
	不移		464.39
	往後移 1 秒		505.93
	往後移 2 秒		539.03
	往後移 3 秒		562.04
	往後移 4 秒		580.42
	往後移 5 秒		594.44
檔案編號\實驗日期		20120622164814.csv \101 年 06 月 22 日	
CO 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		654.40
	往前移 4 秒		656.59
	往前移 3 秒		662.88
	往前移 2 秒		673.02
	往前移 1 秒		691.84
	不移		716.69
	往後移 1 秒		739.45
	往後移 2 秒		755.46
	往後移 3 秒		763.12
	往後移 4 秒		766.36
	往後移 5 秒		766.84

資料來源：本計畫。

附表 3.1-6 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（道路實驗）
（續 1）

檔案編號\實驗日期		20120622164814.csv \101 年 06 月 22 日	
THC 圖形： 平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>SPEED</div><div>THC</div><div>THC平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		1268.73
	往前移 4 秒		1269.16
	往前移 3 秒		1271.01
	往前移 2 秒		1273.54
	往前移 1 秒		1278.79
	不移		1285.24
	往後移 1 秒		1288.91
	往後移 2 秒		1287.41
	往後移 3 秒		1278.19
	往後移 4 秒		1262.45
	往後移 5 秒		1240.89
檔案編號\實驗日期		20120622164814.csv \101 年 06 月 22 日	
NOx 圖形： 平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx （右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>SPEED</div><div>NOx</div><div>NOx平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		577
	往前移 4 秒		569.27
	往前移 3 秒		564.79
	往前移 2 秒		563.86
	往前移 1 秒		570.17
	不移		582.52
	往後移 1 秒		594.83
	往後移 2 秒		605.62
	往後移 3 秒		615.62
	往後移 4 秒		629.54
	往後移 5 秒		648.85

資料來源：本計畫。

附表 3.1-7 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（道路實驗）

檔案編號\實驗日期		20120611165718.csv \101 年 06 月 11 日	
FUEL 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		410.57
	往前移 4 秒		414.38
	往前移 3 秒		423.36
	往前移 2 秒		439.28
	往前移 1 秒		463.38
	不移		494.82
	往後移 1 秒		526.88
	往後移 2 秒		555.72
	往後移 3 秒		582.15
	往後移 4 秒		606.55
	往後移 5 秒		629.61
檔案編號\實驗日期		20120611165718.csv \101 年 06 月 11 日	
CO 圖形：平移-3 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		1855.84
	往前移 4 秒		1851.98
	往前移 3 秒		1849.26
	往前移 2 秒		1848.27
	往前移 1 秒		1849.62
	不移		1853.50
	往後移 1 秒		1857.95
	往後移 2 秒		1862.31
	往後移 3 秒		1867.03
	往後移 4 秒		1872.20
	往後移 5 秒		1877.73

資料來源：本計畫。

附表 3.1-7 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) (道路實驗)
(續 1)

檔案編號\實驗日期		20120611165718.csv \101 年 06 月 11 日	
THC 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		1955.32
	往前移 4 秒		1956.24
	往前移 3 秒		1957.62
	往前移 2 秒		1959.62
	往前移 1 秒		1962.60
	不移		1966.28
	往後移 1 秒		1969.38
	往後移 2 秒		1970.99
	往後移 3 秒		1970.93
	往後移 4 秒		1969.20
	往後移 5 秒		1966.34
檔案編號\實驗日期		20120611165718.csv \101 年 06 月 11 日	
NOx 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		921.14
	往前移 4 秒		917.53
	往前移 3 秒		917.28
	往前移 2 秒		921.61
	往前移 1 秒		931.42
	不移		946.68
	往後移 1 秒		963.65
	往後移 2 秒		980.69
	往後移 3 秒		998.93
	往後移 4 秒		1019.33
	往後移 5 秒		1043.11

資料來源：本計畫。

附表 3.1-8 速率與能耗排放時間差：5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)(道路實驗)

檔案編號\實驗日期		20120607070055.csv\101 年 06 月 07 日	
FUEL 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>SPEEDFuelFuel平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		431.53
	往前移 4 秒		424.81
	往前移 3 秒		424.71
	往前移 2 秒		433.76
	往前移 1 秒		454.10
	不移		486.51
	往後移 1 秒		524.70
	往後移 2 秒		564.81
	往後移 3 秒		607.66
	往後移 4 秒		652.40
	往後移 5 秒		696.63
檔案編號\實驗日期		20120607070055.csv\101 年 06 月 07 日	
CO 圖形：平移-2 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值	<div><div>SPEEDCOCO平移</div></div>		
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		2356.60
	往前移 4 秒		2338.06
	往前移 3 秒		2317.88
	往前移 2 秒		2299.30
	往前移 1 秒		2283.53
	不移		2269.82
	往後移 1 秒		2257.95
	往後移 2 秒		2248.38
	往後移 3 秒		2240.96
	往後移 4 秒		2235.30
	往後移 5 秒		2231.16

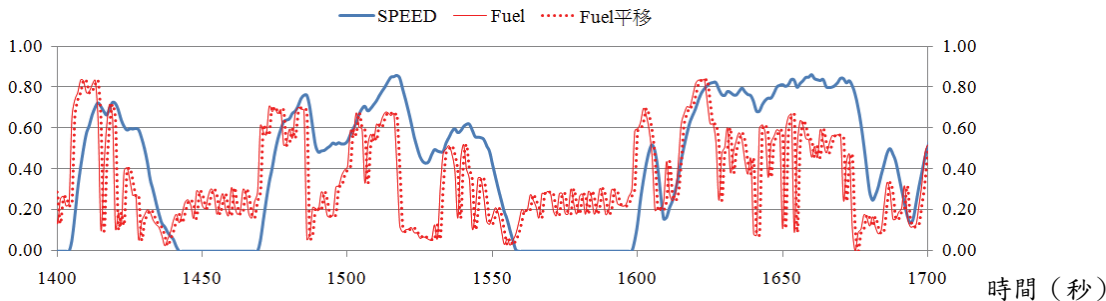
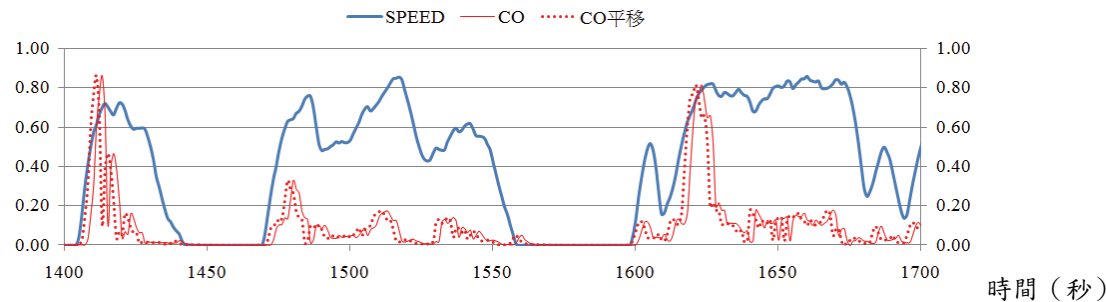
資料來源：本計畫。

附表 3.1-8 速率與能耗排放時間差：5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）（道路實驗）
（續 1）

檔案編號\實驗日期		20120607070055.csv\101 年 06 月 07 日	
THC 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		1616.61
	往前移 4 秒		1619.01
	往前移 3 秒		1624.29
	往前移 2 秒		1633.21
	往前移 1 秒		1646.80
	不移		1665.13
	往後移 1 秒		1686.22
	往後移 2 秒		1708.79
	往後移 3 秒		1733.42
	往後移 4 秒		1759.95
	往後移 5 秒		1787.86
檔案編號\實驗日期		20120607070055.csv\101 年 06 月 07 日	
NOx 圖形：平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往前移 5 秒		2013.44
	往前移 4 秒		2009.04
	往前移 3 秒		2005.69
	往前移 2 秒		2003.87
	往前移 1 秒		2004.12
	不移		2006.79
	往後移 1 秒		2011.62
	往後移 2 秒		2018.62
	往後移 3 秒		2028.48
	往後移 4 秒		2041.87
	往後移 5 秒		2059.28

資料來源：本計畫。

附表 3.1-9 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（道路實驗）

檔案編號\實驗日期		D 車 0605 下午/102 年 06 月 05 日	
FUEL 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		398.3790
	往後移 4 秒		394.5267
	往後移 3 秒		400.9344
	往後移 2 秒		421.3945
	往後移 1 秒		460.3013
	不移		519.9304
	往前移 1 秒		584.1306
	往前移 2 秒		640.1980
	往前移 3 秒		691.3573
	往前移 4 秒		740.5250
	往前移 5 秒		788.4602
檔案編號\實驗日期		D 車 0605 下午/102 年 06 月 05 日	
CO 圖形：平移-2 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		826.5352
	往後移 4 秒		816.1551
	往後移 3 秒		808.7252
	往後移 2 秒		805.7818
	往後移 1 秒		809.3817
	不移		821.3999
	往前移 1 秒		837.3184
	往前移 2 秒		853.6089
	往前移 3 秒		873.0844
	往前移 4 秒		896.9875
	往前移 5 秒		925.0591

資料來源：本計畫。

附表 3.1-9 速率與能耗排放時間差：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）
（道路實驗）（續 1）

檔案編號\實驗日期		D 車 0605 下午/102 年 06 月 05 日	
THC 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	THC 平移秒數	平方和	
	往後移 5 秒	847.3151	
	往後移 4 秒	842.8221	
	往後移 3 秒	840.9948	
	往後移 2 秒	843.0514	
	往後移 1 秒	850.4536	
	不移	864.2256	
	往前移 1 秒	878.9807	
	往前移 2 秒	890.4646	
	往前移 3 秒	899.8852	
	往前移 4 秒	908.1403	
	往前移 5 秒	915.8677	
檔案編號\實驗日期		D 車 0605 下午/102 年 06 月 05 日	
NOx 圖形：平移-4 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間（秒）		
平方和數值結果	NOx 平移秒數	平方和	
	往後移 5 秒	517.9635	
	往後移 4 秒	503.0797	
	往後移 3 秒	492.4384	
	往後移 2 秒	488.2835	
	往後移 1 秒	493.5586	
	不移	510.9322	
	往前移 1 秒	531.0307	
	往前移 2 秒	546.9646	
	往前移 3 秒	563.2955	
	往前移 4 秒	584.7388	
	往前移 5 秒	615.3257	

資料來源：本計畫。

附表 3.1-10 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）
（道路實驗）

檔案編號\實驗日期		E 車 0529 下午/102 年 05 月 29 日	
FUEL 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 FUEL（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間 (秒)		
平方和數值結果	FUEL 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		323.1931
	往後移 4 秒		322.3965
	往後移 3 秒		327.3557
	往後移 2 秒		338.8423
	往後移 1 秒		360.4633
	不移		397.2728
	往前移 1 秒		436.0670
	往前移 2 秒		467.2035
	往前移 3 秒		494.3462
	往前移 4 秒		518.9908
	往前移 5 秒		542.1035
檔案編號\實驗日期		E 車 0529 下午/102 年 05 月 29 日	
CO 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 CO（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
	時間 (秒)		
平方和數值結果	CO 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		648.9270
	往後移 4 秒		642.2280
	往後移 3 秒		637.8244
	往後移 2 秒		636.2578
	往後移 1 秒		639.2489
	不移		649.5044
	往前移 1 秒		662.0257
	往前移 2 秒		672.8417
	往前移 3 秒		683.7613
	往前移 4 秒		694.9109
	往前移 5 秒		705.5390

資料來源：本計畫。

附表 3.1-10 速率與能耗排放時間差：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）
（道路實驗）（續 1）

檔案編號\實驗日期		E 車 0529 下午/102 年 05 月 29 日	
THC 圖形：平移+1 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 THC（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
平方和數值結果	THC 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		1203.0143
	往後移 4 秒		1199.0212
	往後移 3 秒		1194.7619
	往後移 2 秒		1190.4169
	往後移 1 秒		1186.3574
	不移		1183.2561
	往前移 1 秒		1179.5461
	往前移 2 秒		1173.8599
	往前移 3 秒		1166.1831
	往前移 4 秒		1155.9637
	往前移 5 秒		1143.4317
檔案編號\實驗日期		E 車 0529 下午/102 年 05 月 29 日	
NOx 圖形：平移-5 秒		縱軸分別為速率（左軸）與 NOx（右軸）正規化後之數值；橫軸則為第幾筆。	
正 規 化 數 值			
平方和數值結果	NOx 平移秒數		平方和
	往後移 5 秒		567.9564
	往後移 4 秒		556.4127
	往後移 3 秒		547.5920
	往後移 2 秒		542.2842
	往後移 1 秒		542.3616
	不移		550.5288
	往前移 1 秒		560.5584
	往前移 2 秒		567.9322
	往前移 3 秒		575.5157
	往前移 4 秒		586.4670
	往前移 5 秒		603.0590

資料來源：本計畫。

附錄 3.2 實驗數據彙整

附錄 3.2.1 實驗室數據

附表 3.2-1 各實驗項目下之能耗/CO₂ 排放之平均值：4、5 期法規實驗（能耗為 km/l）

項目	4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)				5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)				5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)				5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)				4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)											
	悍將 4V 125				V1 奔勝 125				RS ZERO 100				Racing 雷霆 150				悍將 4V 125											
	FUEL		CO ₂		FUEL		CO ₂		FUEL		CO ₂		FUEL		CO ₂		FUEL		CO ₂									
	km/l		g/km		km/l		g/km		km/l		g/km		km/l		g/km		km/l		g/km									
	市區	定速	平均	公告值	市區	定速	平均	公告值	市區	定速	平均	公告值	市區	定速	平均	公告值	市區	定速	平均	公告值								
公告值	無相同型號之公告值				42.4	57.9	47.4	47.4	46.1	62.0	51.4	51.4	36.0	56.3	42.1	—	無相同型號之公告值											
4 期法規實驗 (3 號管)	31.66	47.16	36.47	59.53	—																							
4 期法規實驗 (9 號管)	—																											
4 期法規加重 15kg 實驗(3 號管)	32.38	48.35	37.30	59.59																								
4 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(3 號管)	30.85	46.55	35.67	64.25	—																							
5 期法規實驗 (3 號管)	36.34	55.75	42.23	60.94																	39.80	58.60	45.67	57.57	36.84	55.35	42.50	60.50
5 期法規實驗 (9 號管)	36.16	54.36	41.80	61.80																	—				36.13	53.48	41.50	61.45
5 期法規加重 75kg 實驗(3 號管)	33.15	50.58	38.17	66.36	—																							
5 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(3 號管)	32.48	49.51	37.67	67.68																								

註 1：公告值數據引自 98 (B、C 車)、100 (D 車) 年能源局車輛油耗指南，以及 91 (E 車)、98 (B 車、C、D 車) 年環保署排放實驗清冊。

註 2：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。
資料來源：本計畫。

附表 3.2-2 各實驗項目下之能耗/CO2 排放之平均值：6 期法規實驗（能耗單位為 l/100km）

項目	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 悍將 4V 125			5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) V1 奔勝 125			5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) RS ZERO 100			5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) Racing 雷霆 150			4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) 悍將 4V 125		
	FUEL			FUEL			FUEL			FUEL			FUEL		
	l/100km			l/100km			l/100km			l/100km			l/100km		
	第一 階油 耗	第二 階油 耗	調和 油耗	第一 階油 耗	第二 階油 耗	調和 油耗	第一 階油 耗	第二 階油 耗	調和 油耗	第一 階油 耗	第二 階油 耗	調和 油耗	第一 階油 耗	第二 階油 耗	調和 油耗
6 期法規實 驗(9 號管)	—			—			—			—			—		
6 期法規加 重 75kg 實驗 (9 號管)															
6 期法規加 重 75kg 加頭 燈實驗 (9 號管)															
6 期法規加 重 75Kg 加 頭燈實驗(高 速)(9 號管)															
	2.51	2.38	2.45	54.62	2.51	2.56	57.26	2.61	2.61	2.67	59.28	2.73	2.77	53.07	
	2.61	2.51	2.56	57.26	2.61	2.61	59.28	2.73	2.77	53.07					
	2.73	2.61	2.67	59.28	2.73	2.61	59.28	2.73	2.77	53.07					
	2.65	2.78	2.74	55.43	2.65	2.78	55.43	2.65	2.78	55.43					
	3.29	3.17	3.23	67.50	3.29	3.17	67.50	3.29	3.17	67.50					
	3.04	3.02	3.03	61.95	3.04	3.02	61.95	3.04	3.02	61.95					

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-3 各實驗項目下之能耗/CO₂排放之平均值：6 期法規實驗（能耗單位為 km/l）

項目	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)			5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)			5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)			5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)			4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)												
	悍將 4V 125			V1 奔勝 125			RS ZERO 100			Racing 雷霆 150			悍將 4V 125												
	FUEL		CO ₂ g/km	FUEL		CO ₂ g/km	FUEL		CO ₂ g/km	FUEL		CO ₂ g/km	FUEL		CO ₂ g/km										
	km/l			km/l			km/l			km/l															
	第一 階段 油耗	第二 階段 油耗	調和 油耗	第一 階段 油耗	第二 階段 油耗	調和 油耗	第一 階段 油耗	第二 階段 油耗	調和 油耗	第一 階段 油耗	第二 階段 油耗	調和 油耗	第一 階段 油耗	第二 階段 油耗	調和 油耗										
6 期法規實驗(9 號管)	—			—			—			—			40.58	39.76	40.00	32.89	33.11	33.00	61.95						
6 期法規加重 75kg 實驗 (9 號管)													38.31	39.84	39.06	57.26	—								
6 期法規加重 75kg 加頭燈實 驗(9 號管)													36.64	38.37	37.48	59.28	37.71	35.97		36.47	55.43	30.37	31.55	30.95	67.50
6 期法規加重 75Kg 加頭燈實 驗(高速)(9 號 管)													36.11			53.07				—			28.01		

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-4 各別速率下之 NV_{4,S4,P3,W60}、NV_{4,S4,P3,W75}、NV_{4,S4,P3,W150,L} 對照表：4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)

單位：g/s

速率	市區						汙染											
	4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W60}			4 期法規實驗 加重 15kg 實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W75}			4 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W150,L}			4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W60}			4 期法規實驗 加重 15kg 實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W75}			4 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管) NV _{4,S4 P3,W150,L}		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
Km/hr																		
V=0 & A=0	0.07024632	0.19143389		0.06954179	0.18875004	0.06757448	0.18455432	0.07678278	0.19801637	0.07474231	0.19366482	0.07430231	0.19295803					
V=0 & A>0	0.07014879	0.19116424		0.06949719	0.18863367	0.06753174	0.18457419	0.07657081	0.19759206	0.07450782	0.19317920	0.07411748	0.19266895					
1	0.07026295	0.19185163		0.06911804	0.18707044	0.07045510	0.19313898	0.07616485	0.19438256	0.07580267	0.19263539	0.07740802	0.19843525					
2	0.07554210	0.20452463		0.07198867	0.19423343	0.07297203	0.20496529	0.07560546	0.19515196	0.07049408	0.19153887	0.07385082	0.19462396					
3	0.07239406	0.19777595		0.06950465	0.18939253	0.07144553	0.19324953	0.07700557	0.20347890	0.07609409	0.19131514	0.07112244	0.18707081					
4	0.06655886	0.18210505		0.07129543	0.19378275	0.06469338	0.17875818	0.07536490	0.18918066	0.06695775	0.17531461	0.07363074	0.19643930					
5	0.07343269	0.19977122		0.06737316	0.18313170	0.07146222	0.19762486	0.08414739	0.22693415	0.08771151	0.22692442	0.08371794	0.20239798					
6	0.07501583	0.20506056		0.07344309	0.19790144	0.07019143	0.18941858	0.07544046	0.19624621	0.07759229	0.20627550	0.07202267	0.19220496					
7	0.06837485	0.18652106		0.06804460	0.18370600	0.07065314	0.19421865	0.07877197	0.20167497	0.06996438	0.17802364	0.06929313	0.18044896					
8	0.07298599	0.19834954		0.07329974	0.19667097	0.06906284	0.18962107	0.07695627	0.19668238	0.07496296	0.19749415	0.08067627	0.20964157					
9	0.07404902	0.20210025		0.07263735	0.19639336	0.06806606	0.18599153	0.07872874	0.19130833	0.07974110	0.20615486	0.07412343	0.18763737					
10	0.07771612	0.21049177		0.07112368	0.19516652	0.07803709	0.21102203	0.08322847	0.21739090	0.07947961	0.20808781	0.08493826	0.22071597					
11	0.09580463	0.26055117		0.08138084	0.21687182	0.07823411	0.21489444	0.09217912	0.24045745	0.08999318	0.23138942	0.08445332	0.21986550					
12	0.12283920	0.34242190		0.11336561	0.31333218	0.09587495	0.26003004	0.13244369	0.35307181	0.12053887	0.32535139	0.10354940	0.26971033					
13	0.10624012	0.28956469		0.11276756	0.30939796	0.10367416	0.28328940	0.09753501	0.25241004	0.10416540	0.27779366	0.12506531	0.31601983					
14	0.11505720	0.32182723		0.10245529	0.28139031	0.11058170	0.30753256	0.11263360	0.30231397	0.11192278	0.29775252	0.11639052	0.30465370					
15	0.13128899	0.36663429		0.13244753	0.36886397	0.13678728	0.38974052	0.11625966	0.31296814	0.11762238	0.32510647	0.12519970	0.34208819					
16	0.10856548	0.29906469		0.11690010	0.31867444	0.11906439	0.33827254	0.11230675	0.29136238	0.10796472	0.28239672	0.11652650	0.29799054					
17	0.14315092	0.39723439		0.13434561	0.36975144	0.14263020	0.38043784	0.15246112	0.41321989	0.15435364	0.41387398	0.14949641	0.39512922					
18	0.15686519	0.43283234		0.15640192	0.42896706	0.15765241	0.42262717	0.15037576	0.39473557	0.14958047	0.39307242	0.16096150	0.42097678					
19	0.12997761	0.34140978		0.13968383	0.37035039	0.12447872	0.32885003	0.13871801	0.34925301	0.13785149	0.35893932	0.13768229	0.33787347					
20	0.15474984	0.41796518		0.14125343	0.36941664	0.15658741	0.41891280	0.15943508	0.41326298	0.15095943	0.40570779	0.16521109	0.43524872					

附表 3.2-4 各別速率下之 NV_{4.S4.P3.W60}、NV_{4.S4.P3.W75}、NV_{4.S4.P3.W150.L} 對照表：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	市區						汙染					
	4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W60}			4 期法規實驗 加重 15kg 實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W75}			4 期法規實驗 加重 75kg 實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W150.L}			4 期法規實驗 加重 15kg 實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W75}		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
21	0.15858545	0.43979885	0.15248194	0.41500342	0.16255990	0.43045827	0.15662430	0.39801769	0.15418372	0.40045175	0.16787695	0.43725075
22	0.15555429	0.41084786	0.15454114	0.41113751	0.15825570	0.41290443	0.14912420	0.37324065	0.15099816	0.39538161	0.16629265	0.40425991
23	0.13673443	0.35762995	0.14506405	0.38347142	0.16185693	0.43005288	0.16242944	0.43397346	0.14984079	0.40304376	0.16978609	0.44406566
24	0.15281637	0.41134854	0.15064473	0.39438624	0.16580173	0.43074393	0.15566676	0.39883173	0.15416672	0.39272326	0.17234576	0.42425825
25	0.15418729	0.41567699	0.15554744	0.41470065	0.15417489	0.39656049	0.15379737	0.37180554	0.15514894	0.40962063	0.16240299	0.42626466
26	0.15404551	0.38401168	0.15181654	0.39490223	0.16590638	0.43995135	0.16430906	0.42751850	0.15685033	0.40624639	0.17797648	0.45392183
27	0.14422111	0.36951392	0.14226529	0.35835793	0.16097629	0.41067250	0.17403221	0.43053245	0.14550903	0.36357867	0.17179275	0.42396039
28	0.16108529	0.44377078	0.15799749	0.42297567	0.16250148	0.41589495	0.17260863	0.42307644	0.16353487	0.44301974	0.17026225	0.44134619
29	0.15691887	0.41032717	0.15517070	0.411109393	0.16673429	0.42672319	0.17903275	0.45137023	0.15601948	0.39568472	0.17832653	0.44409980
30	0.15336569	0.39140527	0.15886481	0.39681561	0.17052580	0.44174398	0.15753811	0.44871774	0.16082158	0.41292049	0.17768168	0.43878829
31	0.16656981	0.42298660	0.16291719	0.43034289	0.17927145	0.45409194	0.19565536	0.54427871	0.16082218	0.40822058	0.17685490	0.45083316
32	0.18195708	0.45535603	0.17950075	0.43782512	0.19636762	0.47146319	0.20216574	0.51640181	0.17888072	0.43584514	0.20441393	0.48047311
33	0.18155120	0.45351012	0.17420872	0.42695208	0.18141474	0.45133920	0.22722505	0.6090254	0.17175170	0.41328912	0.18675969	0.44044377
34	0.18352401	0.48632568	0.14457863	0.40297653	0.15927047	0.42630087	0.20273996	0.51890651	0.20849889	0.58656725	0.18773316	0.48766939
35	0.15830766	0.44526113	0.15024739	0.42085807	0.14148295	0.40555015	0.20301128	0.51491360	0.15229080	0.43598310	0.15756177	0.43748108
36	0.18585922	0.51156263	0.21152199	0.56975788	0.20431076	0.58143185	0.20553646	0.52016122	0.24668734	0.68320289	0.21346122	0.59290171
37	0.19521247	0.49402596	0.18945935	0.48397325	0.20867149	0.54952890	0.22725669	0.58946417	0.18991064	0.49006111	0.21458920	0.56253110
38	0.21448183	0.55180108	0.21235104	0.54703904	0.21562801	0.57091975	0.22602729	0.58614449	0.21099309	0.54642679	0.25935559	0.72278265
39	0.21335653	0.54397570	0.20584209	0.52679805	0.23430812	0.62366480	0.21196963	0.53996894	0.23252298	0.61620782	0.23453501	0.62707642
40	0.20302855	0.51281859	0.21559672	0.55381383	0.22536972	0.59951084	0.21898640	0.55706580	0.20270029	0.51052950	0.25946286	0.70761203
41	0.19115576	0.47244891	0.18084544	0.45004968	0.22725648	0.59285113	0.15662430	0.39801769	0.19254900	0.49607633	0.26050664	0.70177146
42	0.24178200	0.62636459	0.21348443	0.54421692	0.25211885	0.66802004	0.14912420	0.37324065	0.22330079	0.57920309	0.25036299	0.68686942
43	0.21266412	0.53819041	0.22068458	0.56513669	0.22200620	0.57014994	0.16242944	0.43397346	0.23243497	0.60398863	0.26242494	0.68437735
44	0.22008182	0.56101487	0.20762876	0.52091983	0.26112804	0.69477661	0.15566676	0.39883173	0.22077288	0.56847424	0.28211222	0.77419249
45	0.21173311	0.53025725	0.21068475	0.53180489	0.24951364	0.65251985	0.15379737	0.37180554	0.21942500	0.55902388	0.27609360	0.71491634

附表 3.2-4 各別速率下之 NV_{4,S4,P3,W60}、NV_{4,S4,P3,W75}、NV_{4,S4,P3,W150,L} 對照表：4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) (續 2)

單位：g/s

速率	市區						汙染					
	4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4,S4,P3,W60}			4 期法規實驗 加重 15kg 實驗 (3 號管) NV _{4,S4,P3,W75}			4 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管) NV _{4,S4,P3,W150,L}			4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4,S4,P3,W60}		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
Km/hr												
46	0.22993424	0.58951504		0.24085546	0.62630385		0.25444267	0.67011961		0.23868098	0.62532872	
47	0.24164086	0.61317842		0.23414315	0.59818645		0.26519048	0.69980571		0.23560605	0.61044815	
48	0.23954207	0.61280881		0.23248072	0.59359079		0.27123181	0.71657058		0.24847706	0.65694258	
49	0.25077790	0.64369519		0.23829312	0.60417692		0.29907683	0.79771138		0.26138359	0.69134247	
50	0.28891602	0.73544551		0.27870659	0.69985650		0.30474303	0.78239907		0.26473209	0.70387291	
51	0.29307299	0.75022015		0.26355703	0.66697014		0.32663538	0.88200876		0.22290545	0.56723444	

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-5 各別速率下之 NV_{5.S5.P3.W75}、NV_{5.S5.P3.W150}、NV_{5.S5.P3.W150.L}、
NV_{5.S5.P9.W75} 對照表：5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)

單位：g/s

速率	5 期法規實驗 (3 號管) NV _{5.S5.P3.W75}		5 期法規實驗 加重 75kg 實驗 (3 號管) NV _{5.S5.P3.W150}		5 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (3 號管) NV _{5.S5.P3.W150.L}		5 期法規實驗 (9 號管) NV _{5.S5.P9.W75}		
	Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
	V=0 &A=0	0.06171689	0.18767690	0.05900583	0.17730995	0.05881783	0.17724247	0.09423839	0.28864787
V=0 &A>0	0.06165455	0.18751158	0.05899794	0.17732280	0.05872971	0.17700521	0.08949962	0.27498929	
1	0.05812088	0.17709415	0.06842549	0.20732650	0.05582978	0.16713999	0.08382322	0.25854996	
2	0.06126918	0.18589572	0.05580082	0.16739409	0.06283709	0.18931449	0.09591595	0.29284628	
3	0.06302876	0.19072799	0.06017074	0.18053172	0.05637960	0.16997064	0.09390863	0.28586306	
4	0.07016051	0.21491529	0.06693181	0.20098176	0.06283141	0.18933001	0.09208347	0.28418760	
5	0.05910204	0.17851271	0.05332609	0.16144518	0.05573483	0.16808266	0.09238971	0.28239864	
6	0.06175465	0.18797333	0.06020241	0.18087626	0.05858811	0.17683189	0.10405871	0.31108388	
7	0.06688653	0.20446475	0.06602359	0.19906566	0.06271150	0.18878894	0.09322440	0.28702558	
8	0.06427027	0.18890719	0.07178626	0.21511541	0.05971923	0.17958873	0.09691031	0.29195345	
9	0.05983841	0.18274208	0.06185886	0.18514873	0.06793045	0.20153953	0.09511712	0.29203108	
10	0.07644961	0.23328247	0.06976401	0.20865921	0.06675884	0.20169002	0.09316454	0.28589911	
11	0.07575322	0.22492836	0.07182508	0.21423484	0.06897872	0.20701816	0.09719596	0.29799708	
12	0.09430123	0.28510845	0.08989839	0.26810693	0.07818012	0.23151117	0.10959613	0.32724986	
13	0.10509281	0.32321752	0.09255925	0.27777020	0.10613686	0.31933613	0.13440386	0.40514889	
14	0.08291721	0.25051585	0.09290199	0.27694878	0.09086049	0.27099888	0.11434240	0.35126068	
15	0.10689361	0.32808749	0.12008585	0.36004432	0.11732971	0.35424139	0.14298775	0.43720323	
16	0.12607715	0.38467746	0.09806972	0.29449414	0.11569404	0.34757179	0.13822711	0.42170754	
17	0.13400925	0.40694179	0.16247242	0.48559462	0.15566250	0.46030233	0.17784889	0.53218761	
18	0.12999698	0.39090716	0.13768434	0.41388490	0.14892043	0.44835699	0.15283667	0.46632122	
19	0.12392758	0.38375315	0.12018066	0.35901379	0.12284940	0.36524405	0.17881148	0.55381300	
20	0.13806698	0.41556463	0.15543867	0.46316336	0.16000804	0.48372264	0.16482086	0.50399316	
21	0.13999735	0.41799101	0.13918708	0.41862039	0.15757924	0.47840631	0.17644799	0.51717052	
22	0.13337937	0.40810028	0.14792538	0.44703760	0.15254998	0.45417923	0.16280462	0.49529365	
23	0.14374350	0.44181879	0.15799010	0.47612262	0.16619209	0.50002323	0.17568666	0.54312555	
24	0.13706545	0.41694631	0.14999626	0.45332367	0.15670706	0.46812601	0.15916654	0.47545164	
25	0.14590065	0.43628538	0.14968515	0.45650372	0.15341058	0.46159952	0.16698160	0.49961981	
26	0.14000640	0.43092913	0.15794678	0.47135880	0.15826830	0.47507296	0.17458369	0.53479054	
27	0.12878511	0.39010328	0.14137669	0.42892061	0.14504914	0.43716782	0.15943464	0.49227740	
28	0.13663613	0.41750343	0.14719873	0.44129754	0.15166244	0.45302993	0.15654053	0.46527810	
29	0.14537776	0.44037464	0.15974302	0.47812576	0.16788664	0.50433511	0.17799238	0.54163211	
30	0.13961215	0.43200432	0.15555206	0.47566529	0.15313189	0.46568072	0.17092969	0.52979862	
31	0.15718300	0.47588019	0.17335043	0.52579252	0.17166929	0.51569295	0.19499530	0.58947971	
32	0.15686165	0.47143623	0.17534154	0.53261704	0.17919469	0.54229418	0.19017143	0.56683100	
33	0.15571332	0.47622626	0.16755168	0.49324091	0.18418604	0.55356536	0.18360756	0.56027336	
34	0.17572585	0.53764355	0.21423209	0.65314845	0.22463258	0.67479360	0.20842770	0.64493444	
35	0.14812468	0.45372790	0.14478220	0.44068860	0.15154763	0.45980375	0.17358720	0.52869384	
36	0.14816314	0.45117120	0.19268645	0.58609182	0.19665121	0.58981762	0.17868548	0.53862660	
37	0.19938059	0.62104824	0.21445712	0.65951335	0.22266462	0.67977289	0.23458639	0.72624463	
38	0.19551031	0.57420991	0.24526026	0.74129214	0.23022199	0.71263075	0.24165574	0.68033992	
39	0.20090988	0.61242890	0.21764694	0.66467724	0.22317050	0.67440832	0.22808604	0.70507689	
40	0.21732464	0.66647499	0.24380436	0.72744005	0.24151757	0.74112710	0.25624989	0.74307759	
41	0.19335104	0.59413359	0.23256149	0.71295222	0.23159014	0.70681198	0.23807916	0.70183772	
42	0.22841246	0.60939706	0.23073211	0.69880526	0.23805921	0.73359508	0.23545307	0.72829050	
43	0.20861098	0.64077307	0.23503815	0.71992856	0.23767855	0.72941090	0.24317301	0.73886933	
44	0.21882511	0.68134153	0.24197745	0.73813801	0.25134828	0.76956800	0.29908303	0.72195574	
45	0.20602162	0.62933067	0.23165789	0.72175611	0.23849629	0.73305479	0.24320238	0.72650354	

附表 3.2-5 各別速率下之 NV_{5.S5.P3.W75}、NV_{5.S5.P3.W150}、NV_{5.S5.P3.W150.L}、
NV_{5.S5.P9.W75} 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	5 期法規實驗 （3 號管） NV _{5.S5.P3.W75}		5 期法規實驗 加重 75kg 實驗 （3 號管） NV _{5.S5.P3.W150}		5 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 （3 號管） NV _{5.S5.P3.W150.L}		5 期法規實驗 （9 號管） NV _{5.S5.P9.W75}	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.22434404	0.65624442	0.25323031	0.75624119	0.25286216	0.77356777	0.25533030	0.79255493
47	0.21390423	0.66319032	0.23770620	0.73751371	0.25214913	0.77488260	0.26164401	0.76490489
48	0.22885983	0.68322415	0.25238479	0.76492974	0.25645820	0.78155993	0.28595224	0.79064662
49	0.21943969	0.68021245	0.28213030	0.86514425	0.25808477	0.79738179	0.25729084	0.79805910
50	0.25229831	0.76314160	0.28342674	0.86078540	0.28834004	0.88437116	0.28656536	0.83824570
51	0.22088338	0.67704119	0.28281136	0.87871694	0.24777362	0.75129323	0.23923080	0.74212306

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-6 各別速率下之 NV_{5.S6.P9.W75}、NV_{5.S6.P9.W150}、NV_{5.S6.P9.W150.L}、
NV_{5.S6.P9.W150.L.H} 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）

單位：g/s

速率	6 期法規實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W75}		6 期法規實驗 加重 75kg 實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (高速) (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L.H}	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
V=0 & A=0	0.08882059	0.26833101	0.08992607	0.27257081	0.08853533	0.26783082	0.09079059	0.25982745
V=0 & A>0	0.08819197	0.26877601	0.08600606	0.26234399	0.08801261	0.26861786	0.09468527	0.27631096
1	0.10985334	0.32837721	0.09727157	0.29304041	0.09218062	0.27869294	0.08124896	0.23886925
2	0.11336513	0.34304961	0.12109596	0.36940020	0.12067008	0.36224874	0.07499210	0.22723081
3	0.09373962	0.28937550	0.09770129	0.30107570	0.10102053	0.30870238	0.08337448	0.23922030
4	0.10804475	0.32924966	0.13224003	0.40854972	0.10141958	0.31059679	0.08944004	0.26451440
5	0.11587621	0.32959090	0.11741030	0.32747071	0.10640568	0.32010933	0.08060369	0.24054317
6	0.12395642	0.36896722	0.14243712	0.43565831	0.12229517	0.36693979	0.08675090	0.26700973
7	0.13247102	0.40559534	0.10494934	0.32391286	0.14195901	0.42979726	0.07301322	0.21466386
8	0.11787065	0.36528728	0.10250702	0.31637898	0.12138061	0.36963984	0.08734963	0.25230887
9	0.12268829	0.38002984	0.17043169	0.50793866	0.12720918	0.39193178	0.08883098	0.26660423
10	0.14047243	0.41511380	0.12077215	0.35799427	0.12733574	0.38560796	0.08607219	0.24820906
11	0.14013683	0.42386037	0.15107295	0.46573113	0.14466193	0.42183956	0.09828805	0.30430439
12	0.15471864	0.46968410	0.15985990	0.49459260	0.17410599	0.53464005	0.07750893	0.22844720
13	0.14135472	0.42977843	0.15718224	0.47181996	0.11250520	0.34500192	0.08050091	0.24158184
14	0.13491073	0.41268592	0.11500677	0.35573848	0.16830469	0.50553991	0.09994212	0.27337956
15	0.13115116	0.39652731	0.17411055	0.51798454	0.15275871	0.46696900	0.06693185	0.20459283
16	0.13297000	0.40745442	0.12713799	0.37740811	0.13212557	0.39841973	0.08044637	0.24718544
17	0.13179353	0.39848505	0.12221652	0.36881964	0.13176530	0.40175340	0.06744269	0.19375141
18	0.13704349	0.41694054	0.16183214	0.49150273	0.15013257	0.45633206	0.08413129	0.24685442
19	0.14008399	0.42535465	0.13385149	0.40124105	0.14329951	0.42816304	0.07496945	0.22424857
20	0.13059582	0.39606951	0.11202451	0.34235355	0.13218426	0.39698449	0.08680646	0.26583726
21	0.13419534	0.40834231	0.14205344	0.42737190	0.13313006	0.40416307	0.08146119	0.24298729
22	0.14440135	0.44086610	0.15571382	0.47171560	0.14420445	0.43782345	0.08589680	0.25460890
23	0.13896018	0.41674357	0.14357143	0.44275444	0.15871270	0.48021131	0.08679228	0.26246735
24	0.16977793	0.51116429	0.15024119	0.45927500	0.15572580	0.46929061	0.12139566	0.35895086
25	0.14877949	0.44590243	0.14897473	0.44292091	0.15665981	0.47527579	0.22101752	0.66558826
26	0.15574977	0.47371469	0.15751316	0.47753676	0.15637412	0.47268105	0.16502993	0.49273390
27	0.16078779	0.49284454	0.16675257	0.50963686	0.17508358	0.53233860	0.16760208	0.50047641
28	0.14610772	0.44776098	0.16595819	0.50512002	0.15954069	0.48677494	0.11637421	0.34283378
29	0.15334055	0.46623663	0.15315138	0.46511618	0.16071063	0.48790758	0.13883905	0.40824185
30	0.16896623	0.51464214	0.17973276	0.54626839	0.19355406	0.58577187	0.19656020	0.57695022
31	0.17504158	0.53422837	0.18761279	0.56868224	0.18295774	0.55560146	0.14550687	0.43094334
32	0.17554622	0.53425293	0.20096059	0.60698637	0.19015351	0.57625270	0.15290587	0.44978618
33	0.18321292	0.55837697	0.18044132	0.54952128	0.19635623	0.59511274	0.13189468	0.37376991
34	0.19424897	0.59059535	0.20309019	0.61757129	0.21306680	0.64408429	0.14792156	0.42794581
35	0.20831495	0.62087956	0.20319090	0.60685930	0.21699659	0.65379213	0.19959730	0.55595025
36	0.22296520	0.65662460	0.22383218	0.66123684	0.24279780	0.71551014	0.16675247	0.48522373
37	0.21316286	0.60522313	0.23814611	0.67817388	0.23183478	0.65806837	0.13826043	0.39461380
38	0.21349612	0.62695174	0.22891463	0.67214056	0.23141946	0.67622317	0.22386168	0.61002213
39	0.21613770	0.63653298	0.23000916	0.68080327	0.24256159	0.70618354	0.17638588	0.52649374
40	0.23679947	0.72867742	0.23476546	0.72742479	0.25623166	0.78962186	0.18778167	0.52875766
41	0.24304843	0.75195600	0.28187224	0.86670918	0.26997808	0.83096720	0.16444625	0.46242831
42	0.23903198	0.73494836	0.25769880	0.79678567	0.28966137	0.88712996	0.18421824	0.53457670
43	0.24418239	0.74500953	0.26521654	0.80366226	0.27173285	0.82334867	0.22207131	0.60656165
44	0.25306924	0.77028972	0.26319490	0.79617176	0.27915161	0.84168987	0.21510576	0.59325719
45	0.23446449	0.71295472	0.26927958	0.81568775	0.26915353	0.81005725	0.25160940	0.71348899

附表 3.2-6 各別速率下之 NV_{5.S6.P9.W75}、NV_{5.S6.P9.W150}、NV_{5.S6.P9.W150.L}、
NV_{5.S6.P9.W150.L.H} 對照表：5 期光陽 125 c.c.
(實驗 B 車) (續 1)

單位：g/s

速率	6 期法規實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W75}		6 期法規實驗加重 75kg 實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150}		6 期法規實驗加重 75kg 加 頭燈實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L}		6 期法規實驗加重 75kg 加 頭燈實驗 (高速) (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L.H}	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.26700429	0.80192905	0.27035142	0.81470540	0.29040432	0.87215359	0.26956107	0.77392730
47	0.24057004	0.72817606	0.25352839	0.76410179	0.26638878	0.80038350	0.26156764	0.76419948
48	0.22733933	0.68783372	0.24932835	0.75149044	0.25025620	0.75441442	0.30446171	0.82260661
49	0.24606657	0.74345323	0.24418325	0.73830087	0.26081982	0.78599210	0.33864471	0.88751942
50	0.25780660	0.78347348	0.27244458	0.82060590	0.28056075	0.84284659	0.29336107	0.78947144
51	0.27707197	0.84036796	0.29444673	0.88254579	0.29040432	0.87215359	0.29766898	0.81431987
52							0.30707553	0.82875892
53							0.29860691	0.79982970
54							0.33676870	0.89069153
55							0.34475382	0.92726378
56							0.31271493	0.85186721
57							0.33682787	0.92402746
58							0.32014628	0.85579480
59							0.36497107	1.03099561
60							0.39559862	1.04225912
61							0.30848898	0.85196321
62							0.35206139	0.98083494
63							0.35807423	0.98794180
64							0.37440666	1.03848831
65							0.38307763	1.02163965
66							0.46910215	1.20948524
67							0.47617538	1.23632356
68							0.39497033	1.02347059
69							0.47507675	1.27952485
70							0.44739386	1.26018143
71							0.51039172	1.40767690
72							0.49549256	1.32998734
73							0.44623310	1.14634704
74							0.60372671	1.50303644
75							0.55417775	1.49343946
76							0.58617799	1.57235863
77							0.60217074	1.55210411
78							0.64014350	1.69109244
79							0.63859805	1.65022639
80							0.62751074	1.61193581
81							0.66303255	1.58919370
82							0.68067460	1.55729047
83							0.68723220	1.56135862

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-7 各別速率下之 NV_{5.S5.P3.W75} 對照表：5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)

單位：g/s

速率	5 期法規實驗 (3 號管)	
	NV _{5.S5.P3.W75}	
Km/hr	FUEL	CO ₂
V=0 & A=0	0.05483994	0.16979453
V=0 & A>0	0.05464085	0.16919253
1	0.06103141	0.18878509
2	0.05960874	0.18292355
3	0.06564674	0.20312447
4	0.05674087	0.17650987
5	0.05843053	0.18018583
6	0.05996463	0.18572552
7	0.06537595	0.20184375
8	0.05878012	0.17643067
9	0.06320958	0.19403535
10	0.07613352	0.23399629
11	0.10029174	0.30918846
12	0.10074474	0.31146037
13	0.08316478	0.25832403
14	0.09927721	0.30768201
15	0.10675035	0.33200963
16	0.09125931	0.28404140
17	0.10772940	0.33608435
18	0.12930538	0.39612173
19	0.10616286	0.32883665
20	0.12789905	0.39560528
21	0.12655711	0.39563168
22	0.11856911	0.36760624
23	0.13876672	0.42322209
24	0.13585422	0.41867676
25	0.13176850	0.41189069
26	0.12245003	0.37830221
27	0.12629312	0.39103515
28	0.13678699	0.42315692
29	0.13851844	0.42706979
30	0.11655635	0.36382224
31	0.14489790	0.44935490
32	0.14303814	0.44031398
33	0.14305873	0.43960017
34	0.14980507	0.46537163
35	0.13914132	0.43331515
36	0.17454955	0.54526684
37	0.18676935	0.57526012
38	0.19301318	0.60136635
39	0.18572354	0.57837558
40	0.17994868	0.56470471
41	0.18980522	0.58189231
42	0.19640154	0.61094799
43	0.19041002	0.59317719
44	0.19709688	0.60448599
45	0.19292561	0.59570732
46	0.19969103	0.62265214
47	0.20317265	0.63023348
48	0.22659871	0.69109913
49	0.19869907	0.62141566
50	0.23472739	0.72888539
51	0.23376918	0.70790303

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-8 各別速率下之 NV_{5.S5.P3.W75}、NV_{5.S5.P9.W75}、NV_{5.S6.P9.W75}、
NV_{5.S6.P9.W150.L} 對照表：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）

單位：g/s

速率	5 期法規實驗 (3 號管) NV _{5.S5.P3.W75}		5 期法規實驗 (9 號管) NV _{5.S5.P9.W75}		6 期法規實驗 實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W75}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L}	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
V=0 & A=0	0.06659600	0.20073742	0.10033306	0.30470774	0.09712237	0.29071042	0.09423259	0.28270106
V=0 & A>0	0.06378967	0.19291619	0.09630681	0.29374975	0.09501808	0.28604205	0.09309382	0.28061471
1	0.07036357	0.20824765	0.10876276	0.32480708	0.10862574	0.32678271	0.10350855	0.31052820
2	0.06221821	0.18806875	0.09005782	0.27553406	0.11285409	0.33002825	0.11253973	0.32586316
3	0.06804650	0.20475492	0.09982847	0.30168031	0.09779023	0.29756348	0.10099754	0.30838742
4	0.06207612	0.18590024	0.11013621	0.33864285	0.13147854	0.39908071	0.09856783	0.30031602
5	0.06604055	0.20191909	0.08164892	0.24631485	0.12941781	0.37208622	0.13064372	0.38995091
6	0.06312834	0.19132805	0.10632933	0.32808324	0.10162245	0.30707566	0.12304080	0.36437052
7	0.07911201	0.23616919	0.10478779	0.31552185	0.11244382	0.33972515	0.11293285	0.33042085
8	0.06113137	0.18335910	0.10253456	0.31253236	0.11562615	0.35285287	0.09603869	0.29603478
9	0.07715182	0.22915026	0.10431447	0.30908395	0.15174086	0.46879336	0.15814456	0.47047446
10	0.07873707	0.23567183	0.10682117	0.32524182	0.14135138	0.40495903	0.12355744	0.36152451
11	0.05794660	0.17747117	0.10899653	0.33523428	0.11269736	0.34322953	0.13807430	0.40648251
12	0.09533338	0.28661012	0.10922459	0.31958532	0.12740388	0.38011211	0.12172902	0.37404474
13	0.09541417	0.28724298	0.12939174	0.38624620	0.14946798	0.45026819	0.12565181	0.37668167
14	0.08561948	0.25978928	0.12674320	0.38421323	0.12838719	0.37225119	0.15769636	0.46735372
15	0.11660506	0.35225713	0.15012687	0.45396751	0.12420954	0.37480452	0.15874703	0.47439839
16	0.10302981	0.31165941	0.12521401	0.38076348	0.13348808	0.41014404	0.12613694	0.37982817
17	0.11935881	0.36936392	0.18533398	0.56365844	0.13471772	0.40038105	0.11840083	0.35389864
18	0.13678817	0.41408371	0.15794110	0.48060349	0.13826895	0.42099743	0.14355578	0.43160958
19	0.11645139	0.34967911	0.17832959	0.52009027	0.13645695	0.40092438	0.15062350	0.44642040
20	0.12869650	0.39263648	0.16443106	0.49925418	0.12034931	0.36630800	0.12796694	0.38729718
21	0.12840593	0.38924575	0.17508184	0.54014080	0.13407984	0.40314437	0.13194603	0.39663078
22	0.14819524	0.44822148	0.16435572	0.47831745	0.14109938	0.42620216	0.13157003	0.39290269
23	0.13718379	0.42057349	0.17507275	0.53867020	0.14560384	0.43136654	0.12386610	0.37326883
24	0.13982153	0.42394108	0.16022257	0.48361330	0.13433247	0.40649983	0.15797577	0.47283004
25	0.13766815	0.41587588	0.19289491	0.56484577	0.16535564	0.49310606	0.17708998	0.52636451
26	0.13652529	0.41581565	0.17812327	0.54298712	0.15237602	0.46266182	0.14846108	0.44779319
27	0.13420906	0.41372869	0.14712182	0.44691270	0.15180355	0.46153895	0.15181180	0.46352296
28	0.12982182	0.39096192	0.17966403	0.54643944	0.14362958	0.44098443	0.15679173	0.47408780
29	0.13700432	0.41726595	0.16559437	0.49094192	0.14165742	0.42568583	0.14335373	0.42952514
30	0.13172901	0.40519766	0.17357902	0.53590741	0.16633198	0.50070102	0.18060404	0.53723416
31	0.14393153	0.43951470	0.18233379	0.54564730	0.16874020	0.51162549	0.17964247	0.54217407
32	0.14638199	0.44351498	0.18267425	0.54354403	0.16632893	0.50295871	0.16513301	0.49598480
33	0.13620768	0.41321066	0.18066214	0.55649725	0.17068842	0.50999942	0.18320094	0.55130267
34	0.18150692	0.53679456	0.16345098	0.49050448	0.19584991	0.56999202	0.19031492	0.56750682
35	0.13880347	0.42265545	0.16991527	0.51526210	0.21177327	0.60497014	0.22944997	0.66052915
36	0.16920219	0.52339055	0.21253331	0.64470692	0.19556529	0.57076214	0.20647823	0.60693633
37	0.20450803	0.62866277	0.24941784	0.73378588	0.21255131	0.58401308	0.22339149	0.63317214
38	0.20243647	0.62338144	0.22471866	0.69328129	0.21734631	0.61269595	0.22416563	0.63926102
39	0.20197502	0.61104107	0.23764515	0.70794928	0.20329138	0.59873959	0.22138742	0.65031440
40	0.20661402	0.64017159	0.24485040	0.73449159	0.21572432	0.66100912	0.21600355	0.64156137
41	0.19892358	0.60735013	0.23020919	0.68638222	0.21972752	0.65808630	0.21784602	0.66164910
42	0.20615475	0.62693100	0.23881520	0.74075585	0.17024404	0.51299142	0.19401233	0.58496666
43	0.19928831	0.61216479	0.24166331	0.70022638	0.23295657	0.67045931	0.23471677	0.68904431
44	0.19712813	0.61196530	0.23416851	0.72736308	0.23143629	0.69550363	0.25608360	0.76978361
45	0.19570469	0.60014635	0.23937092	0.68104013	0.22634346	0.68817868	0.24291269	0.72754317

附表 3.2-8 各別速率下之 NV_{5.S5.P3.W75}、NV_{5.S5.P9.W75}、NV_{5.S6.P9.W75}、
NV_{5.S6.P9.W150.L} 對照表：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（續 1）

單位：g/s

速率	5 期法規實驗 (3 號管) NV _{5.S5.P3.W75}		5 期法規實驗 (9 號管) NV _{5.S5.P9.W75}		6 期法規實驗 實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W75}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) NV _{5.S6.P9.W150.L}	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.20029706	0.61318261	0.25769187	0.74770591	0.23654112	0.71200147	0.24595995	0.72961903
47	0.20459195	0.62642105	0.24468434	0.74110883	0.24500861	0.72201689	0.26214735	0.78234072
48	0.19871732	0.59797197	0.23959500	0.74411735	0.24972590	0.74109192	0.26822262	0.79049923
49	0.21419288	0.66442015	0.25637745	0.77017119	0.25979084	0.74397890	0.27135373	0.78723336
50	0.22577639	0.69102558	0.27377387	0.80819137	0.25543414	0.74455081	0.26703054	0.78554132
51	0.23797213	0.73247383	0.25046048	0.77797562	0.27036389	0.79585804	0.30367432	0.86412340
52					0.30397916	0.91502063	0.31550367	0.85689964
53					0.27796935	0.79767342	0.30195889	0.87509130
54					0.31867580	0.81737895	0.32664200	0.86850086
55					0.31577458	0.86991253	0.33070048	0.92332504
56					0.31341606	0.86613282	0.34166450	0.85307708
57					0.28256578	0.80908339	0.36123232	1.00462377
58					0.31110602	0.85013083	0.32362209	0.86930734
59					0.34726823	0.91234549	0.37339332	1.00453402
60					0.32192393	0.83868557	0.38297907	1.00169965
61					0.30710773	0.85579026	0.30890182	0.89742297
62					0.31403289	0.92200024	0.32775469	0.95960595
63					0.32456542	0.96974654	0.35417917	1.03569729
64					0.33816168	0.99556662	0.38051373	1.10217196
65					0.36986884	1.03356083	0.41229936	1.13849751
66					0.46442624	1.35349284	0.48281369	1.22061149
67					0.38711467	1.10125112	0.46199399	1.21960563
68					0.36815352	1.06076942	0.40798236	1.09142001
69					0.41401517	1.13113222	0.42623579	1.16874902
70					0.41133796	1.23681837	0.46218089	1.31971581
71					0.44204951	1.31934940	0.49846659	1.48283229
72					0.43767587	1.30719194	0.47204148	1.32659464
73					0.42507219	1.16764343	0.46699612	1.31234452
74					0.52343346	1.33761729	0.52497721	1.33310807
75					0.49476314	1.34298834	0.57833078	1.58462778
76					0.50928493	1.40753219	0.62762737	1.71801724
77					0.54714699	1.52465642	0.60581778	1.57109704
78					0.55538723	1.51826073	0.62303516	1.63277765
79					0.58229082	1.56289729	0.63303003	1.63362159
80					0.57961331	1.49228875	0.63965829	1.58696124
81					0.57470515	1.47023913	0.63103692	1.51107841
82					0.59479725	1.43390305	0.64665805	1.43183148
83					0.62473271	1.35657722	0.66839886	1.42725609

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-9 各別速率下之 NV_{4.S4.P3.W60}、NV_{4.S4.P9.W60} 對照表：4 期三陽 125 c.c.
(實驗 E 車)

單位：g/s

速率	市區				污染			
	4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W60}		4 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S4.P9.W60}		4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W60}		4 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S4.P9.W60}	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
Km/hr								
V=0 & A=0	0.07779091	0.21334957	0.10603582	0.31388276	0.07927262	0.21058040	0.10556342	0.29910256
V=0 & A>0	0.07661932	0.21015612	0.10289439	0.30631946	0.07451026	0.19829597	0.09861701	0.28077462
1	0.08697823	0.23686347	0.12669894	0.36982685	0.09197016	0.23754554	0.11248749	0.31912706
2	0.06830999	0.18486182	0.10128989	0.29939159	0.10498672	0.25250086	0.10503040	0.30010624
3	0.08335688	0.22403490	0.11005218	0.32498161	0.07570988	0.20296427	0.10170528	0.28406569
4	0.09656224	0.26747065	0.11804868	0.34992887	0.06839787	0.17744751	0.12419897	0.35314582
5	0.07885238	0.20439453	0.11276764	0.32873921	0.13706538	0.33159692	0.11002779	0.31160991
6	0.09216696	0.23754864	0.10434213	0.30883361	0.06866831	0.18294762	0.07607224	0.23072851
7	0.06862299	0.18953777	0.10186062	0.30109128	0.08929665	0.24584289	0.10554287	0.30116656
8	0.08965500	0.24495431	0.11897851	0.34741315	0.12585090	0.33092248	0.13129449	0.36967940
9	0.08437639	0.23028737	0.10043971	0.29873938	0.08859326	0.24031252	0.12661857	0.36604883
10	0.08475167	0.23066537	0.11212966	0.32841614	0.13640254	0.36704343	0.15207220	0.42869338
11	0.10651294	0.28585554	0.13339214	0.38795637	0.15205734	0.41556511	0.16975034	0.48146619
12	0.11721834	0.31475717	0.14227852	0.41659721	0.11987422	0.31310159	0.11002481	0.30440272
13	0.10249338	0.28103790	0.11177286	0.32956007	0.09176833	0.23987498	0.14265963	0.39905320
14	0.10901386	0.29472386	0.15070834	0.44387424	0.10226452	0.26794257	0.13673563	0.38042020
15	0.13384129	0.36969430	0.17434198	0.51152790	0.13888552	0.34832748	0.16239334	0.44591091
16	0.15830615	0.41669203	0.14691123	0.43039072	0.15954382	0.42185907	0.13119059	0.35640376
17	0.17492549	0.47839812	0.19736354	0.57933311	0.17484836	0.46436220	0.21217693	0.59442523
18	0.14109318	0.39328406	0.14175505	0.41629944	0.17005467	0.44125292	0.14912660	0.40520847
19	0.15770943	0.41786520	0.19329583	0.57217022	0.14524144	0.38136762	0.18164850	0.50320613
20	0.17539114	0.48673471	0.19665577	0.57351049	0.19332362	0.53746744	0.21029950	0.58670649
21	0.16292014	0.44664197	0.17443470	0.51414410	0.17863039	0.48583237	0.18721808	0.50948300
22	0.17030450	0.46510019	0.19885710	0.58193726	0.14220969	0.35641599	0.19032777	0.52309760
23	0.16535895	0.46566558	0.18962334	0.55365274	0.17275996	0.46117919	0.21290513	0.61253177
24	0.16369609	0.44593394	0.19079826	0.55780731	0.17708114	0.47767717	0.19515715	0.52750099
25	0.16592846	0.46001676	0.19515758	0.57513413	0.16797248	0.44027536	0.21004769	0.58575519
26	0.16969550	0.46104263	0.19393732	0.56425440	0.16034553	0.39208797	0.20432711	0.59634915
27	0.18407607	0.47379028	0.18971385	0.55532207	0.18198341	0.48968127	0.20330415	0.55967586
28	0.16336039	0.45517640	0.18895291	0.54952451	0.17597534	0.46637154	0.19414622	0.52883945
29	0.17778866	0.48018141	0.20350516	0.59257581	0.17305899	0.43351045	0.20912459	0.58060591
30	0.17167934	0.49003012	0.19345149	0.56593503	0.18959796	0.52183614	0.21813532	0.62696481
31	0.17806562	0.47198855	0.19615526	0.57351000	0.17730633	0.44904718	0.21805987	0.57752642
32	0.18347577	0.50275058	0.20796846	0.60090931	0.20335783	0.51181745	0.23584103	0.63595783
33	0.18101886	0.48857127	0.20879254	0.59758924	0.19505787	0.51369919	0.21821242	0.60232014
34	0.20277364	0.56145006	0.21930059	0.64573017	0.20189163	0.55102429	0.24057015	0.68767747
35	0.16737755	0.46167914	0.17607051	0.51293584	0.19236008	0.52738071	0.18879386	0.54416913
36	0.19035153	0.51407476	0.24318636	0.70310500	0.19570602	0.54422329	0.26136542	0.74281784
37	0.20694041	0.54329158	0.22381838	0.65989443	0.25015887	0.67282657	0.28503533	0.80291087
38	0.21164247	0.56360747	0.26813784	0.76610727	0.23467186	0.61881532	0.27940847	0.76608201
39	0.21700906	0.58285331	0.25150682	0.73734345	0.23872951	0.64638886	0.27226720	0.78979180
40	0.19741587	0.57564800	0.23120224	0.67827578	0.24026660	0.63987246	0.31403486	0.90606574
41	0.20971886	0.55893606	0.23941957	0.70144437	0.23891253	0.62623035	0.26848880	0.76652878
42	0.22524440	0.60243920	0.25810381	0.74299461	0.23272691	0.62062559	0.28287680	0.78523504
43	0.22112030	0.59552745	0.24362446	0.71176762	0.21814137	0.58903430	0.23751754	0.67763592
44	0.21677436	0.60342155	0.24250255	0.71100008	0.21518077	0.57090373	0.24161174	0.67306336
45	0.21559291	0.57136653	0.27474980	0.78076611	0.24057567	0.63169743	0.29268117	0.85213884

附表 3.2-9 各別速率下之 NV_{4.S4.P3.W60}、NV_{4.S4.P9.W60} 對照表：4 期三陽 125 c.c.
(實驗 E 車) (續 1)

單位：g/s

速率	市區				污染			
	4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W60}		4 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S4.P9.W60}		4 期法規實驗 (3 號管) NV _{4.S4.P3.W60}		4 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S4.P9.W60}	
	Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL
46		0.22344411	0.61749879	0.25889469	0.74104470	0.24273157	0.63787708	0.27464998
47		0.21504638	0.54601954	0.25522396	0.73727642	0.23176493	0.62487373	0.276502343
48		0.22102584	0.61028121	0.25333625	0.73665872	0.23679685	0.62451093	0.25766050
49		0.22530554	0.60725170	0.25792398	0.75166739	0.24688624	0.64558110	0.27964441
50		0.24784034	0.67499098	0.28350788	0.81225291	0.25804166	0.67815904	0.29540269
51		0.23776353	0.64406570	0.27439620	0.77635971	0.27464933	0.74455206	0.81188182

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-10 各別速率下之 NV_{4.S6.P9.W75}、NV_{4.S6.P9.W150.L}、
NV_{4.S6.P9.W150.L.H} 對照表：4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）

單位：g/s

速率	6 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S6.P9.W75}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) NV _{4.S6.P9.W150.L}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (高速) (9 號管) NV _{4.S6.P9.W150.L.H}	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
V=0 & A=0	0.10475435	0.30371684	0.09996522	0.29248483	0.11148161	0.30653149
V=0 & A>0	0.10473844	0.30542328	0.09782680	0.28782367	0.11080018	0.29800967
1	0.11480859	0.33318142	0.11846067	0.34186964	0.10552523	0.29076328
2	0.13670957	0.39329729	0.13340281	0.39002463	0.10647485	0.28568368
3	0.13139108	0.37750604	0.12378396	0.36145580	0.11277367	0.29591654
4	0.10955425	0.31697788	0.11291630	0.32427119	0.10928629	0.29634555
5	0.11854669	0.34436993	0.13056220	0.38235726	0.10368695	0.28683698
6	0.16843914	0.47567801	0.14115874	0.41115005	0.11382609	0.29832145
7	0.15246089	0.44016877	0.14284489	0.41194479	0.10347435	0.27985898
8	0.16766075	0.47887196	0.14854083	0.42882506	0.09870917	0.26822038
9	0.15652535	0.44205233	0.13366438	0.39389487	0.10011190	0.28001796
10	0.16955369	0.48394374	0.17384601	0.49715190	0.10946265	0.29591728
11	0.17412942	0.50074338	0.15235810	0.44363660	0.10179116	0.27532747
12	0.15751922	0.45241577	0.17886822	0.50747476	0.10464369	0.28388584
13	0.14657934	0.41958554	0.11488972	0.33910003	0.11068609	0.29811010
14	0.13903596	0.40265848	0.16563309	0.48025070	0.10749817	0.28907400
15	0.17324735	0.49057079	0.17963047	0.51778177		
16	0.16938195	0.48232206	0.17898415	0.51177790	0.10526156	0.28359912
17	0.16340060	0.46735842	0.16124911	0.46471135	0.10694742	0.29111364
18	0.16143096	0.45970053	0.17131466	0.49828775	0.11188180	0.29315215
19	0.18172063	0.51775483	0.18751547	0.53576503	0.10211151	0.27294619
20	0.17142567	0.48845875	0.16829016	0.48352620	0.09136371	0.25275352
21	0.18121154	0.51862196	0.17578309	0.50506613	0.10552523	0.29076328
22	0.18035889	0.51004789	0.16983326	0.49274366	0.10820809	0.28715765
23	0.20636247	0.58930046	0.17785929	0.51156353	0.10589080	0.28529210
24	0.16337738	0.46964924	0.20144230	0.57575797	0.09726289	0.28338681
25	0.17825777	0.50625137	0.18366330	0.53296736	0.18340487	0.54273095
26	0.20682781	0.58920623	0.19544024	0.56370444	0.19561381	0.58155674
27	0.19274929	0.54341179	0.20728756	0.59528288	0.16932314	0.50017009
28	0.20771948	0.58433198	0.20485127	0.58986171	0.15331796	0.44018572
29	0.18795128	0.52919288	0.21123620	0.60764076	0.16111419	0.45771294
30	0.18658230	0.52577715	0.20757200	0.59279598	0.17866964	0.52399069
31	0.23272025	0.64926251	0.23572520	0.67161462	0.21641055	0.58470251
32	0.21969809	0.62274586	0.21803910	0.62628649	0.19183657	0.50533495
33	0.21828244	0.62049125	0.20572205	0.58879957	0.20527247	0.54550577
34	0.21942656	0.61877792	0.23678122	0.67465061	0.17063889	0.45606810
35	0.25526391	0.71263344	0.27443897	0.78562766	0.17673099	0.45543088
36	0.25383462	0.70820336	0.26340444	0.74401723	0.21798018	0.56314073
37	0.23921046	0.67080347	0.25445042	0.73131065	0.20255789	0.52762354
38	0.23900577	0.67149487	0.25515070	0.73037665	0.20594847	0.53971400
39	0.25943649	0.72768218	0.26549850	0.76038734	0.26264605	0.63634971
40	0.25640140	0.73089968	0.26715969	0.77186665	0.23464255	0.62177547
41	0.26617195	0.75704483	0.29560996	0.85405334	0.21597112	0.57014073
42	0.29189586	0.81702823	0.29112985	0.84052105	0.26302639	0.67999154
43	0.31485752	0.85239676	0.32376267	0.90692385	0.22957502	0.58338117
44	0.28785525	0.79048195	0.31958261	0.89045664	0.29893354	0.70586780
45	0.27158622	0.74120332	0.30453457	0.84734185	0.29361988	0.73478267

附表 3.2-10 各別速率下之 NV_{4.S6.P9.W75}、NV_{4.S6.P9.W150.L}、NV_{4.S6.P9.W150.L.H}

對照表：4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	6 期法規實驗 (9 號管) NV _{4.S6.P9.W75}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (9 號管) NV _{4.S6.P9.W150.L}		6 期法規實驗 加重 75kg 加頭燈實驗 (高速) (9 號管) NV _{4.S6.P9.W150.L.H}	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.28485971	0.78099689	0.31439256	0.86485707	0.29640357	0.75973967
47	0.28624204	0.78263303	0.29959411	0.81894290	0.31693082	0.81882445
48	0.27521365	0.75382697	0.28320560	0.77666210	0.30959615	0.80315037
49	0.26890469	0.73798953	0.29101723	0.80148558	0.31587481	0.78521573
50	0.29393003	0.80629017	0.31249862	0.87840055	0.43858455	1.12713153
51	0.32891732	0.90658156	0.31041446	0.89373861	0.38474019	0.95729915
52					0.34944319	0.84002336
53					0.41372412	1.08686113
54					0.37309231	0.95087564
55					0.43686822	1.09923559
56					0.42659556	1.02265235
57					0.42585499	1.06637962
58					0.39819300	1.01189422
59					0.38550215	0.96411400
60					0.44408582	1.12693295
61					0.50076937	1.17838789
62					0.44068424	1.08038296
63					0.44251373	1.07832104
64					0.46052013	1.16722495
65					0.47119139	1.14344261
66					0.43597363	1.07759924
67					0.55628900	1.39427164
68					0.56171850	1.36600511
69					0.51243767	1.18368418
70					0.59691262	1.42127061
71					0.57720630	1.41586440
72					0.59874678	1.50392894
73					0.61914326	1.38898191
74					0.63447510	1.40404214
75					0.69089207	1.59266014
76					0.70850782	1.76193913
77					0.75593760	1.86298007
78					0.74489292	1.92867523
79					0.78158426	1.87357137
80					0.82192899	1.83819916
81					0.83742781	1.74633743
82					0.83615638	1.71946369

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附錄 3.2.2 道路實驗數據

附表 3.2-11 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)

單位：g/s

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車 道(C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車 道(C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
Km/hr	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
V=0 & A=0	0.11992176	0.29055618		0.11948910	0.28417681		0.12896546	0.28945533		0.12582442	0.31609113		0.12102504	0.28971806		0.11939808	0.26664843	
V=0 & A>0	0.23035224	0.57155970		0.26270248	0.64199565		0.27525248	0.61855941		0.23835918	0.56701837		0.25778188	0.62394783		0.26122278	0.60466831	
1	0.17883878	0.57155970		0.17442000	0.39634667		0.18943200	0.39655200		0.19051233	0.40462329		0.19379726	0.44479315		0.17431071	0.38779524	
2	0.18260732	0.38470816		0.17340481	0.39610385		0.18521481	0.38200000		0.20880541	0.45722703		0.18629059	0.41985412		0.18650531	0.39754071	
3	0.18774000	0.39936585		0.18138025	0.41360494		0.18745472	0.38768113		0.20982424	0.46016061		0.19530595	0.41240000		0.18898831	0.40032468	
4	0.18566944	0.42708286		0.19644318	0.44633295		0.19903538	0.42685538		0.18899846	0.39084615		0.18197938	0.39826186		0.18433438	0.38240313	
5	0.17353500	0.39520833		0.18306190	0.40696571		0.19296792	0.38880189		0.21440159	0.44636190		0.17104125	0.36383750		0.18728137	0.38515784	
6	0.19135965	0.35385250		0.16984021	0.38124742		0.19544792	0.38995208		0.18840000	0.38920247		0.17878000	0.37177619		0.17935948	0.35357500	
7	0.17324500	0.40511754		0.16910642	0.36758991		0.19377742	0.39581613		0.19233387	0.40238871		0.19408889	0.42515417		0.17768702	0.36915649	
8	0.16960833	0.34984750		0.17433034	0.38714828		0.19101406	0.37945625		0.17328687	0.35788687		0.16658205	0.33069231		0.16897051	0.35353526	
9	0.18586885	0.34019167		0.16460625	0.36536953		0.17762131	0.35585246		0.18998837	0.39157674		0.19552936	0.43932844		0.16020746	0.32161567	
10	0.16455238	0.39925246		0.16171931	0.36307379		0.18400462	0.35853231		0.17977253	0.37379780		0.16603197	0.34244180		0.17639797	0.36296892	
11	0.16248889	0.31958571		0.16203664	0.36329237		0.17238961	0.36184156		0.18297876	0.38290354		0.16642522	0.34278087		0.15913388	0.32571983	
12	0.15533393	0.30059111		0.14953939	0.32335606		0.16565938	0.33248021		0.16851887	0.34963774		0.16093231	0.34144000		0.16595099	0.33045629	
13	0.16524762	0.28392500		0.15566242	0.34701529		0.19403418	0.39031772		0.18100778	0.38274333		0.17142899	0.35692681		0.15198947	0.30959248	
14	0.18197568	0.33357619		0.16209231	0.37446000		0.19160412	0.39848969		0.19151316	0.42554123		0.17589612	0.37528140		0.17826978	0.35853525	
15	0.16180833	0.38006622		0.17666316	0.40352982		0.19036061	0.39146364		0.18954307	0.40798175		0.19136149	0.42792297		0.17306162	0.35186768	
16	0.20154355	0.31623333		0.18728425	0.42926370		0.20434388	0.42977245		0.21026875	0.45534125		0.19722761	0.43747669		0.18267478	0.37056609	
17	0.19210541	0.42407258		0.17740096	0.40154135		0.20093784	0.42887568		0.20224808	0.43391346		0.19157368	0.42727669		0.20395820	0.44618033	
18	0.19882778	0.39981757		0.19003259	0.44355630		0.20258687	0.43144545		0.20082114	0.44625486		0.19096560	0.42412400		0.20153813	0.42396187	
19	0.19582716	0.43155000		0.18763731	0.44633582		0.20550396	0.42906238		0.19205247	0.41862284		0.18301532	0.40471048		0.19454375	0.41215446	
20	0.191114531	0.40858395		0.18067756	0.43641154		0.21473333	0.45694190		0.19904202	0.44435266		0.18572957	0.41120174		0.19445227	0.40706288	

附表 3.2-11 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
21	0.19891970	0.44383636		0.19179085	0.45804437		0.20175463	0.44199352		0.19741714	0.45053762		0.19854603	0.45677937		0.19612294	0.43088807	
22	0.19421311	0.42629836		0.18513182	0.43937348		0.18918716	0.41272661		0.20187841	0.45904848		0.18595035	0.43012448		0.19306194	0.41841866	
23	0.19568788	0.42338939		0.18675436	0.45296107		0.20473885	0.44666619		0.19631961	0.45158353		0.19924545	0.46873497		0.19594773	0.39988485	
24	0.19272464	0.43750290		0.19131631	0.45468936		0.20842230	0.46237635		0.19064202	0.44999066		0.19420667	0.45300788		0.19983551	0.42266522	
25	0.19318904	0.44281644		0.19911806	0.48973161		0.20989106	0.44644553		0.20120346	0.47267453		0.19409379	0.46152422		0.19920551	0.44073465	
26	0.21405938	0.50348229		0.19733416	0.48067453		0.20216871	0.44799660		0.19952398	0.47728856		0.20136616	0.47013838		0.20684041	0.44278808	
27	0.20128026	0.46941711		0.19485724	0.46944211		0.20086643	0.44413286		0.19759174	0.48247156		0.20572722	0.49084241		0.19125646	0.42060408	
28	0.19005263	0.46771263		0.20122114	0.49127943		0.20425430	0.44539140		0.19549893	0.47228273		0.19610348	0.46942090		0.21089130	0.46561141	
29	0.20722692	0.47500897		0.20638715	0.50035754		0.21528217	0.48673885		0.19753641	0.48501372		0.19775380	0.47127076		0.18943310	0.40703873	
30	0.21388241	0.51856667		0.20200535	0.49778182		0.21966085	0.48894392		0.19692626	0.48437689		0.20095437	0.48027913		0.22015680	0.48490388	
31	0.18639773	0.43705455		0.20864412	0.51163353		0.21338726	0.48339873		0.19642292	0.48642847		0.20310947	0.48048421		0.21286420	0.45256296	
32	0.21138000	0.50241091		0.20674167	0.50195675		0.20034526	0.44465948		0.19753259	0.48285621		0.20774567	0.49025048		0.20914629	0.45869389	
33	0.19247128	0.46592340		0.19856162	0.48208283		0.21422444	0.48761556		0.20085793	0.49991662		0.20741546	0.49691981		0.20534829	0.44975854	
34	0.21380667	0.52684750		0.21116142	0.51417913		0.21119193	0.48172063		0.19421918	0.48315172		0.21226349	0.50810332		0.20435357	0.44741508	
35	0.20655253	0.47983838		0.20026816	0.48504080		0.21259880	0.47466707		0.20336467	0.50336267		0.20842290	0.49835374		0.22553216	0.47848342	
36	0.21713822	0.53161847		0.21026906	0.51004250		0.21574332	0.49508097		0.19073512	0.47947763		0.21477692	0.51515819		0.20953504	0.45538066	
37	0.20546726	0.50819115		0.20710500	0.51014542		0.22518889	0.51361010		0.20187793	0.50845621		0.20378194	0.49126123		0.21782865	0.46234108	
38	0.21574975	0.52294673		0.21209481	0.51812161		0.21895328	0.50034054		0.20069860	0.50996480		0.21615542	0.52164025		0.21833419	0.44972794	
39	0.20428828	0.50201250		0.20440198	0.49502500		0.22183209	0.50036186		0.20132083	0.51089659		0.21290901	0.51215107		0.21955135	0.43954378	
40	0.22002793	0.52942682		0.21174153	0.51575591		0.22988262	0.52877475		0.20046783	0.50621710		0.21107067	0.50608182		0.22413504	0.47050043	
41	0.21531887	0.52615094		0.21044958	0.51283625		0.23150732	0.52699463		0.19962189	0.50097413		0.22324007	0.53709154		0.23101044	0.48553462	
42	0.21652227	0.53019766		0.20991596	0.51021702		0.23091022	0.52527492		0.20552655	0.52171345		0.21833418	0.52206734		0.22037424	0.47072052	
43	0.21722358	0.53217904		0.21768757	0.52933390		0.24121399	0.55694156		0.20517261	0.51985669		0.21226691	0.51368051		0.21629745	0.45396497	
44	0.21294236	0.52511988		0.20993495	0.50397957		0.23462040	0.55107535		0.21676598	0.55301392		0.22472566	0.54744145		0.22596742	0.47937921	
45	0.22508939	0.56524432		0.21574286	0.51986190		0.23214562	0.53674489		0.21229431	0.53865041		0.22271493	0.53661393		0.25684228	0.52447480	

附表 3.2-11 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（續 2）

單位：g/s

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分 隔 2 車道(C5-10-2)		
Km/hr	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
46	0.22477862	0.55376815		0.21574167	0.51518854		0.23375457	0.53546254		0.20590640	0.52898605		0.20759105	0.50742179		0.22970828	0.45608828	
47	0.21559274	0.53589769		0.20011373	0.45998824		0.23533949	0.55196413		0.21788119	0.55839010		0.21019753	0.52364877		0.23923727	0.47384364	
48	0.22086283	0.55789043		0.20929800	0.47990200		0.23903420	0.55498094		0.20668265	0.53836531		0.21619137	0.52435025		0.26818921	0.55963597	
49	0.22236201	0.55827625		0.22183571	0.49594286		0.24450921	0.56669163		0.21764286	0.54961071		0.22648732	0.54277042		0.26940769	0.52750000	
50	0.22036489	0.55776345		0.23417500	0.54098056		0.24900965	0.57713087		0.22508571	0.55346349		0.20447385	0.50463692		0.25011163	0.48501240	
51	0.22657640	0.57469466		0.26232381	0.56478571		0.26513050	0.61044600		0.18971818	0.47583864		0.19933529	0.49006471		0.24599114	0.47379747	
52	0.22617632	0.57319934		0.23724375	0.54191875		0.24943213	0.57236380					0.25229444	0.63180556		0.23630000	0.43231443	
53	0.23167848	0.58560273					0.27234834	0.61500728					0.19559706	0.46808529		0.25232727	0.47438636	
54	0.22540852	0.56388523					0.25706359	0.58585707					0.21256563	0.48397813		0.24098333	0.46348167	
55	0.23664810	0.60083564					0.25948693	0.57471503								0.25143830	0.44019362	
56	0.23328942	0.58264891					0.26102065	0.59393226								0.25590789	0.44063421	
57	0.23875405	0.59847387					0.27720313	0.60090781								0.23265484	0.41920968	
58	0.23468153	0.55372866					0.30413750	0.64241750								0.24430323	0.42523548	
59	0.24746349	0.59101270					0.29101831	0.59375211										
60	0.24578370	0.56507852					0.29952598	0.60512283										
61	0.25227750	0.56876875					0.32291781	0.65849589										
62	0.27534459	0.60012568					0.31219485	0.64077732										
63	0.25201000	0.53274400					0.30582593	0.62472346										
64	0.25895435	0.53846522					0.30725109	0.62118587										
65	0.25523030	0.52030909					0.32702917	0.66320972										
66	0.27527857	0.56381071					0.33498226	0.67670806										
67	0.29638889	0.60708148					0.32099138	0.64380345										
68	0.26987778	0.55148889					0.32079574	0.65398085										
69	0.28047619	0.56515238																
70	0.25028333	0.51506667																
71	0.26018000	0.51924000																
72	0.25057500	0.49792500																

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。
資料來源：本計畫。

附表 3.2-12 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）

單位：g/s

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
V=0 & A=0	0.11271045	0.35446931	0.11664334	0.11664334	0.36853277	0.11759210	0.11759210	0.36814276	0.11884900	0.37347283	0.11544723	0.36430525	0.11267475	0.35382831				
V=0 & A>0	0.24225155	0.76154639	0.21952061	0.69647091	0.69647091	0.24938507	0.78262239	0.25948154	0.80962000	0.80962000	0.22220500	0.70481214	0.21520559	0.67629162				
1	0.14710286	0.45352571	0.12717037	0.38834568	0.38834568	0.16185556	0.48235833	0.17392414	0.53315172	0.53315172	0.12237978	0.37163146	0.12278537	0.36755976				
2	0.14884375	0.46098958	0.15241818	0.46617955	0.46617955	0.15844474	0.47750789	0.17197568	0.52770541	0.52770541	0.14787821	0.45612436	0.14054646	0.42838788				
3	0.16525333	0.51936667	0.14620714	0.44980571	0.44980571	0.15136552	0.45127586	0.18463077	0.57706154	0.57706154	0.13645294	0.42036667	0.15683673	0.47847653				
4	0.16991053	0.53209474	0.14866250	0.45447917	0.45447917	0.17061600	0.52410800	0.19096429	0.58431786	0.58431786	0.15224615	0.46927885	0.16802989	0.50844828				
5	0.14201667	0.44044286	0.17409250	0.54036625	0.54036625	0.18062000	0.53759000	0.18526190	0.54974762	0.54974762	0.17055846	0.53125846	0.16515500	0.50326400				
6	0.14787931	0.45497586	0.15628925	0.48115054	0.48115054	0.17151892	0.51298649	0.17599459	0.53186486	0.53186486	0.14964483	0.45712586	0.13478095	0.40867524				
7	0.15562368	0.48322368	0.15340097	0.47016311	0.47016311	0.15110000	0.45707500	0.15876000	0.47616444	0.47616444	0.15832857	0.48464286	0.12388491	0.36822925				
8	0.13635946	0.42744054	0.14552941	0.44383235	0.44383235	0.17719535	0.52669535	0.16043667	0.48663167	0.48663167	0.14661818	0.44523247	0.14097870	0.42685278				
9	0.15565957	0.48355957	0.15709529	0.48223882	0.48223882	0.14509800	0.43304200	0.14730164	0.43971311	0.43971311	0.15215000	0.45410152	0.15475631	0.46884078				
10	0.14895455	0.46151136	0.15481102	0.47502288	0.47502288	0.14661765	0.43917843	0.17627755	0.53054490	0.53054490	0.15198478	0.46138261	0.15145938	0.45857500				
11	0.11561750	0.35383000	0.14894242	0.45585051	0.45585051	0.14844727	0.44425091	0.16292391	0.49088261	0.49088261	0.14519620	0.43970253	0.14618796	0.44178981				
12	0.14666875	0.45284792	0.14761333	0.44982857	0.44982857	0.15227500	0.45955000	0.15580536	0.46486964	0.46486964	0.14702679	0.44343304	0.15175294	0.45836353				
13	0.16158846	0.50491154	0.14906614	0.45562598	0.45562598	0.13734918	0.40599836	0.17812321	0.53310179	0.53310179	0.14927315	0.45673333	0.15928881	0.48383731				
14	0.14552683	0.44389024	0.16780965	0.51194912	0.51194912	0.15522254	0.46763803	0.18594110	0.55833699	0.55833699	0.16844836	0.51734262	0.16418609	0.49518783				
15	0.16948302	0.52447358	0.17907304	0.54570261	0.54570261	0.19312459	0.58786721	0.17466613	0.52370806	0.52370806	0.17279340	0.52659151	0.16684885	0.50741069				
16	0.16108095	0.49746905	0.18767935	0.57770870	0.57770870	0.18188438	0.54526563	0.17325556	0.52328182	0.52328182	0.14958875	0.45603125	0.17703509	0.54000614				
17	0.18118333	0.56160625	0.17401148	0.52720328	0.52720328	0.17927879	0.53973788	0.16848736	0.50411494	0.50411494	0.19336224	0.59276633	0.17795847	0.53871356				
18	0.18185714	0.56256071	0.19230229	0.58529160	0.58529160	0.17189872	0.51889487	0.18922524	0.56609903	0.56609903	0.16940973	0.51582478	0.14611802	0.43826486				
19	0.18970556	0.59053889	0.17887045	0.54394205	0.54394205	0.15725942	0.47392319	0.19037381	0.57393095	0.57393095	0.16538113	0.50630566	0.17524683	0.53024841				
20	0.20288776	0.62798980	0.17372772	0.52684554	0.52684554	0.18756087	0.56786232	0.19148065	0.57725000	0.57725000	0.18693036	0.56670982	0.17134812	0.51627519				

附表 3.2-12 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
21	0.19226216	0.59612432		0.19766638	0.60116810		0.17464778	0.52184778		0.19101053	0.57215526		0.16861053	0.51250789		0.16471778	0.49425852	
22	0.19052982	0.58846316		0.18469820	0.55441712		0.17937340	0.54320745		0.20084048	0.60959841		0.17770160	0.54497440		0.16615347	0.50188819	
23	0.19977458	0.61620678		0.17535714	0.53409143		0.18978659	0.57516341		0.18375497	0.55270530		0.18214071	0.55392832		0.17167197	0.51767771	
24	0.19253673	0.59557551		0.18029174	0.54645963		0.17324851	0.52355644		0.20050258	0.60477032		0.18212273	0.55587455		0.15681554	0.47179741	
25	0.19729851	0.61295373		0.18614714	0.56360571		0.17987670	0.54266699		0.18740403	0.56505000		0.17358125	0.52839583		0.17050125	0.51440063	
26	0.18287000	0.56508714		0.18402047	0.55580945		0.17901892	0.54180180		0.19556136	0.58899015		0.17979686	0.54733019		0.17445030	0.52421479	
27	0.21189667	0.65609333		0.17714110	0.537779041		0.18295072	0.55648841		0.20463889	0.61909012		0.18416541	0.56005786		0.16952976	0.50861268	
28	0.21254571	0.66070429		0.18485166	0.55955629		0.19122627	0.58146864		0.21030313	0.63910781		0.18613780	0.56607225		0.17440806	0.52431613	
29	0.20324878	0.62534390		0.17864783	0.53857516		0.18323333	0.55615856		0.20360613	0.61776933		0.18713975	0.56911553		0.18412949	0.55502903	
30	0.19876596	0.61543404		0.18734253	0.56548161		0.18744935	0.57111169		0.20644332	0.62326221		0.19539585	0.59460311		0.17338673	0.52419646	
31	0.19979247	0.61935914		0.19688490	0.59385677		0.18854453	0.57180511		0.20124691	0.61082990		0.19118734	0.58052363		0.17692805	0.53305294	
32	0.19895210	0.61644370		0.19477826	0.58186232		0.19627128	0.59578513		0.21552028	0.65510425		0.18662000	0.56659404		0.18508396	0.55846940	
33	0.20849907	0.64539815		0.19086545	0.57384660		0.19494778	0.59417556		0.20946471	0.63833167		0.18795369	0.57018156		0.18453949	0.55484964	
34	0.20850826	0.64449256		0.19810664	0.59536303		0.19142805	0.58165122		0.20976482	0.63610119		0.19713064	0.59612426		0.18531915	0.55652411	
35	0.20119134	0.62274803		0.19417264	0.58072040		0.19419894	0.59187672		0.21081825	0.64053796		0.18637778	0.56534762		0.18109358	0.54592872	
36	0.21119021	0.65239301		0.20166290	0.60120000		0.20024000	0.60976605		0.21460435	0.65651268		0.19464126	0.59064930		0.18144712	0.54582212	
37	0.20739295	0.64160321		0.19698940	0.58775668		0.19838980	0.60459796		0.21911019	0.66744522		0.19460237	0.59182508		0.18385512	0.55238218	
38	0.22279811	0.68762516		0.20238400	0.60502280		0.19834322	0.60457363		0.21568092	0.65631020		0.20315544	0.61499193		0.18941542	0.57080917	
39	0.21363431	0.66128971		0.20912422	0.62409375		0.19712052	0.60055153		0.22092984	0.67234349		0.20523030	0.62067037		0.17951387	0.54381176	
40	0.22550696	0.69894565		0.20292357	0.60537286		0.20634074	0.62897370		0.21995958	0.67136934		0.19213419	0.58098051		0.17742450	0.53743133	
41	0.21501459	0.66386690		0.20740347	0.62239151		0.20646884	0.62850072		0.21748534	0.66308339		0.19380755	0.58634528		0.19432658	0.58042568	
42	0.22334599	0.69052544		0.20009424	0.59356502		0.21191967	0.64588267		0.20999765	0.64058926		0.19948039	0.59971994		0.18237619	0.54912714	
43	0.22736018	0.70378602		0.20991067	0.62641858		0.21235435	0.64852298		0.22835034	0.69696712		0.19428026	0.58591579		0.18892376	0.56983465	
44	0.22913924	0.70877911		0.20339004	0.60475378		0.21381250	0.65283542		0.22704732	0.69321879		0.19564167	0.58914965		0.19486265	0.58391205	
45	0.22743403	0.70521910		0.21361287	0.62829703		0.21866226	0.66713639		0.22597901	0.69448549		0.20185561	0.60400359		0.19357067	0.57460200	

附表 3.2-12 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（續 2）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.22968170	0.71115138	0.20090262	0.59072880	0.21225957	0.64943951	0.23461853	0.71660944	0.19268418	0.57207755	0.19602069	0.58359724
47	0.23604675	0.72961905	0.22191460	0.64472555	0.20882862	0.64046554	0.22428132	0.68678210	0.19797196	0.58147831	0.19910000	0.58581011
48	0.23588194	0.73114485	0.20758392	0.60241748	0.22191556	0.68221126	0.23594975	0.71500697	0.22110573	0.64671783	0.18141702	0.53756596
49	0.24150366	0.74657313	0.20761186	0.59794237	0.21846788	0.66953758	0.22539362	0.68695319	0.20724091	0.61538636	0.21284844	0.62139688
50	0.24355753	0.75218591	0.21403019	0.62008208	0.21485683	0.65923247	0.22721164	0.68493767	0.20314717	0.59380660	0.19443966	0.55355000
51	0.24173339	0.74630016	0.22024118	0.63109765	0.21678967	0.66536860	0.24657638	0.74138346	0.20785152	0.59825051	0.192222895	0.53501579
52	0.24440305	0.75270390	0.18807838	0.54627973	0.22177941	0.67476824	0.23588400	0.71126100	0.19954583	0.58058333	0.21774762	0.60024762
53	0.24977836	0.76949479	0.20381045	0.57087910	0.22668182	0.68920970	0.23610526	0.70447500	0.20275054	0.57651398	0.17947692	0.50448846
54	0.24913017	0.76650076	0.23117797	0.63877119	0.21937676	0.66256338	0.22175500	0.65097000	0.20286301	0.56429726	0.13850000	0.35885000
55	0.25408410	0.77572736	0.19718600	0.54350200	0.22446750	0.68015500	0.23687111	0.68890667	0.22060484	0.61033387	0.19458750	0.53587500
56	0.25606928	0.77583879	0.21048125	0.59011875	0.23312597	0.70377273	0.25610000	0.71998889	0.19633750	0.55253333	0.22178182	0.55395455
57	0.26135401	0.78773476	0.19471034	0.52934138	0.23026970	0.67893939	0.24079167	0.67089167	0.19565500	0.53658500	0.04480000	0.11332000
58	0.25907532	0.76786026	0.22611304	0.61338261	0.27170488	0.79930000	0.19482692	0.51593846	0.20102692	0.56681923	0.21974000	0.55236000
59	0.27308605	0.78895249	0.18589500	0.48958500	0.23555102	0.67757143	0.31434615	0.80926923	0.21789655	0.58761379		
60	0.26561615	0.74061429	0.23942308	0.62903846	0.21649655	0.61141034	0.28370000	0.74893333	0.19737407	0.54790370	0.03725000	0.09205000
61	0.28101129	0.77237097	0.22300000	0.63350833	0.22847500	0.63933750	0.26941765	0.66891176	0.15277143	0.41278571		
62	0.26866990	0.70239320	0.15198750	0.38465000	0.24529048	0.66057143	0.19416429	0.48347143	0.25265455	0.65063636		
63	0.28187944	0.71358879	0.23186667	0.60746667	0.24165714	0.64788095	0.27701250	0.67946250	0.25020000	0.64690000		
64	0.28236437	0.69428276	0.41090000	0.93665000	0.26599231	0.70430769	0.23854444	0.59018889	0.24645000	0.62386667		
65	0.27336981	0.65879057	0.15325000	0.38795000	0.24720909	0.60966364	0.24583750	0.56546250	0.21162000	0.52112000		
66	0.27992745	0.66316667			0.24208182	0.57831818	0.12122500	0.28995000	0.21204000	0.51118000		
67	0.24459268	0.57030488			0.25310000	0.60431000	0.25815000	0.63745000	0.33660000	0.80910000		
68	0.28925000	0.66930714			0.28347500	0.68837500			0.27853333	0.67896667		
69	0.24884815	0.55477407							0.04625000	0.11245000		
70	0.34592857	0.78117143							0.19268418	0.57207755		

附表 3.2-12 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（續 3）

單位：g/s

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾分隔 2 車道 (C5-10-2)	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
71	0.29420714	0.65621429										
72	0.29860000	0.65642500										
73	0.26081154	0.59570769										
74	0.13023333	0.29786667										
75	0.26570000	0.59075000										
76	0.25960000	0.56870000										
77	0.06190000	0.13470000										

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-13 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
V=0 & A=0	0.07717357	0.2460062		0.07723891	0.24581229		0.08205682	0.26170618		0.08008068	0.25542149		0.07689939	0.24514613		0.07472398	0.23705249	
V=0 & A>0	0.16522308	0.52705538		0.17658108	0.56175135		0.16859787	0.53520851		0.16610964	0.52551928		0.07945715	0.25326871		0.17129222	0.54267365	
1	0.08927400	0.28298000		0.08364915	0.26248814		0.11503488	0.35726047		0.10488780	0.32949024		0.09939286	0.31079643		0.10468641	0.32587670	
2	0.07648140	0.24274419		0.09984400	0.31168933		0.11079589	0.34883562		0.11490909	0.36016545		0.10909861	0.34183056		0.11015424	0.34147542	
3	0.08469429	0.26697429		0.11444483	0.35552759		0.11551860	0.36533721		0.11027551	0.34162245		0.10810299	0.34022388		0.11205505	0.34610275	
4	0.09921778	0.31508444		0.10483789	0.32049158		0.10899600	0.34390800		0.11157342	0.34532278		0.10607500	0.33352059		0.10752403	0.33561395	
5	0.10674681	0.33983617		0.10581263	0.32635053		0.09473404	0.29913191		0.09720476	0.30481429		0.09375000	0.29495571		0.11187759	0.34416552	
6	0.10275781	0.32435469		0.09876525	0.30500678		0.09096301	0.28460137		0.10377101	0.32329275		0.09191222	0.28707444		0.10789264	0.33431534	
7	0.10151447	0.32123158		0.09713529	0.29680147		0.11543846	0.35958769		0.09601000	0.29843714		0.09906579	0.30800000		0.10000698	0.30829070	
8	0.09533871	0.29625806		0.08103495	0.25020971		0.10769487	0.33715897		0.08729872	0.27093590		0.08515185	0.26568611		0.10705912	0.32490365	
9	0.08931333	0.27721733		0.09513261	0.29506957		0.08567193	0.27011579		0.09044643	0.28309464		0.09267143	0.28836234		0.10530625	0.31859766	
10	0.08626262	0.27210280		0.09241774	0.28297500		0.10591205	0.32709880		0.09263043	0.28931304		0.09319626	0.28892897		0.10653885	0.32434013	
11	0.08039278	0.25158660		0.09657395	0.29681008		0.08277957	0.25792258		0.07029419	0.21957326		0.07952073	0.24665366		0.10012448	0.30000490	
12	0.06709780	0.21176154		0.09152752	0.28128054		0.08180808	0.25551818		0.07345258	0.22926804		0.09653413	0.29796746		0.09862892	0.30032353	
13	0.07373404	0.23127234		0.09800490	0.29719314		0.10992361	0.34204583		0.09712925	0.30080472		0.10720583	0.32821748		0.10831314	0.32964526	
14	0.09013494	0.28307108		0.09715619	0.29277333		0.09663069	0.30060891		0.09606875	0.29804688		0.09194444	0.28611818		0.10761218	0.32733462	
15	0.06647115	0.20682115		0.09714157	0.29378539		0.10120769	0.31365096		0.09893378	0.30745878		0.10735743	0.32796535		0.10565664	0.32114755	
16	0.08522468	0.26468312		0.09948387	0.30260161		0.11084878	0.34191382		0.09306319	0.28828462		0.08656218	0.26652689		0.10488315	0.31708261	
17	0.08127077	0.25240615		0.10574368	0.32099540		0.11050286	0.33968667		0.11183665	0.34609895		0.09936389	0.30327500		0.11200892	0.33499682	
18	0.10216000	0.31381467		0.11507909	0.34587909		0.11869474	0.36633233		0.10735399	0.33179531		0.11510789	0.35173947		0.11663333	0.35501637	
19	0.10024211	0.31245000		0.11205106	0.34047021		0.11445941	0.35624059		0.11153158	0.34588158		0.11533678	0.35162874		0.12581566	0.38059277	
20	0.08214250	0.25555500		0.11537944	0.35014579		0.13045287	0.40159682		0.11390086	0.35279571		0.10420159	0.32117619		0.13179294	0.40011824	

附表 3.2-13 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車) (續 1)

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂	CO ₂	FUEL	CO ₂	CO ₂	FUEL	CO ₂	CO ₂	FUEL	CO ₂	CO ₂	FUEL	CO ₂	CO ₂	FUEL	CO ₂	CO ₂
21	0.10928947	0.33391930	0.38692673	0.12835941	0.3662673	0.36719412	0.11952745	0.36719412	0.37638195	0.12161220	0.37638195	0.36860000	0.11978917	0.36860000	0.36860000	0.12775576	0.39012242	0.39012242
22	0.11487778	0.35291587	0.36562680	0.12080261	0.36562680	0.36506954	0.11743096	0.36506954	0.37678835	0.12109962	0.37678835	0.32991250	0.10694375	0.32991250	0.32991250	0.13174928	0.40219324	0.40219324
23	0.09826349	0.30217460	0.39683664	0.13073359	0.39683664	0.39573693	0.12774375	0.39573693	0.39199141	0.12667828	0.39199141	0.38322137	0.12408034	0.38322137	0.38322137	0.13545308	0.41798957	0.41798957
24	0.11256923	0.34526026	0.36157647	0.11823025	0.36157647	0.37595025	0.12060985	0.37595025	0.39331025	0.12612261	0.39331025	0.37743654	0.12145192	0.37743654	0.37743654	0.12971191	0.40363745	0.40363745
25	0.10160175	0.31000877	0.39841607	0.13094643	0.39841607	0.39796457	0.12753543	0.39796457	0.42104745	0.13474416	0.42104745	0.37151862	0.11993310	0.37151862	0.37151862	0.13753955	0.42783409	0.42783409
26	0.12593766	0.38527013	0.40961758	0.13397455	0.40961758	0.42560981	0.13652679	0.42560981	0.42346899	0.13556202	0.42346899	0.39003041	0.12506784	0.39003041	0.39003041	0.13805516	0.43054742	0.43054742
27	0.10802297	0.33301081	0.38994107	0.12518988	0.38994107	0.41779650	0.13300800	0.41779650	0.42426313	0.13482263	0.42426313	0.41622037	0.13363580	0.41622037	0.41622037	0.13989386	0.43910482	0.43910482
28	0.11138621	0.34445862	0.41007647	0.13258137	0.41007647	0.41897566	0.13350300	0.41897566	0.42875744	0.13604972	0.42875744	0.40188365	0.12834423	0.40188365	0.40188365	0.13879812	0.43588245	0.43588245
29	0.12066753	0.37463377	0.43027143	0.13860680	0.43027143	0.43214519	0.13782837	0.43214519	0.43733457	0.13836196	0.43733457	0.38382806	0.12252518	0.38382806	0.38382806	0.13381626	0.42200285	0.42200285
30	0.13148056	0.40817593	0.41278571	0.13216339	0.41278571	0.41883502	0.13330975	0.41883502	0.44551457	0.14101323	0.44551457	0.40587394	0.12886543	0.40587394	0.40587394	0.13553504	0.42672695	0.42672695
31	0.13416711	0.41206579	0.41985941	0.13414235	0.41985941	0.43324716	0.13731048	0.43324716	0.44834784	0.14152458	0.44834784	0.43838197	0.13987268	0.43838197	0.43838197	0.14407828	0.45349759	0.45349759
32	0.12394915	0.38616441	0.44691223	0.14290175	0.44691223	0.43588182	0.13806294	0.43588182	0.45343824	0.14324279	0.45343824	0.42897644	0.13612067	0.42897644	0.42897644	0.14072192	0.44282583	0.44282583
33	0.12913390	0.40082797	0.44795320	0.14387833	0.44795320	0.43999373	0.13938930	0.43999373	0.46081969	0.14531511	0.46081969	0.45078562	0.14377059	0.45078562	0.45078562	0.14226953	0.44711484	0.44711484
34	0.14294961	0.44516357	0.44120453	0.14040906	0.44120453	0.46998641	0.14892021	0.46998641	0.46719639	0.14727734	0.46719639	0.44362892	0.14136373	0.44362892	0.44362892	0.14292826	0.45051565	0.45051565
35	0.13292255	0.41688137	0.45538633	0.14521211	0.45538633	0.46185888	0.14609034	0.46185888	0.47713796	0.15032538	0.47713796	0.47129326	0.15072809	0.47129326	0.47129326	0.13985120	0.44104200	0.44104200
36	0.13337762	0.41780210	0.46341429	0.14779568	0.46341429	0.47981308	0.15174407	0.47981308	0.48628368	0.15322904	0.48628368	0.45602035	0.14554956	0.45602035	0.45602035	0.14445660	0.45681736	0.45681736
37	0.14176386	0.44208735	0.46474472	0.14803862	0.46474472	0.48338338	0.15289859	0.48338338	0.49391568	0.15560461	0.49391568	0.47874620	0.15304810	0.47874620	0.47874620	0.14987738	0.47304762	0.47304762
38	0.14789874	0.46484664	0.46428736	0.14773141	0.46428736	0.49302539	0.15583753	0.49302539	0.50122048	0.15808845	0.50122048	0.48898730	0.15580423	0.48898730	0.48898730	0.14937703	0.46921554	0.46921554
39	0.15444758	0.48508282	0.48162903	0.15340876	0.48162903	0.49003746	0.15488378	0.49003746	0.50557074	0.15976043	0.50557074	0.49659924	0.15939697	0.49659924	0.49659924	0.14832840	0.46487654	0.46487654
40	0.15187077	0.47742113	0.48617300	0.15620722	0.48617300	0.51164865	0.16165423	0.51164865	0.50807697	0.16023545	0.50807697	0.51849043	0.16540372	0.51849043	0.51849043	0.15430000	0.48338214	0.48338214
41	0.15979513	0.50276688	0.48894114	0.15655829	0.48894114	0.51083525	0.16126189	0.51083525	0.52148902	0.16491176	0.52148902	0.52364833	0.16802250	0.52364833	0.52364833	0.15301358	0.47653457	0.47653457
42	0.16390133	0.51579486	0.50064478	0.16001493	0.50064478	0.51762026	0.16335239	0.51762026	0.52426453	0.16566115	0.52426453	0.51603019	0.16525157	0.51603019	0.51603019	0.14955256	0.46108974	0.46108974
43	0.16456962	0.51874769	0.47979883	0.15346725	0.47979883	0.52595876	0.16631096	0.52595876	0.53156791	0.16808289	0.53156791	0.54120396	0.17329604	0.54120396	0.54120396	0.14969787	0.46711702	0.46711702
44	0.16397753	0.51719400	0.50292662	0.16104029	0.50292662	0.54282761	0.17173416	0.54282761	0.53095532	0.16832340	0.53095532	0.55422034	0.17823644	0.55422034	0.55422034	0.16166512	0.50117209	0.50117209
45	0.17359978	0.54582611	0.50331667	0.16188241	0.50331667	0.54186304	0.17126884	0.54186304	0.54954865	0.17521622	0.54954865	0.58866353	0.18904471	0.58866353	0.58866353	0.16792059	0.52194706	0.52194706

附表 3.2-13 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車) (續 2)

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
46	0.17137830	0.53944695		0.16639701	0.51926716		0.17607428	0.55723148		0.18030909	0.56268788		0.18214028	0.57146667		0.16411818	0.50786364	
47	0.17275777	0.54478761		0.17596327	0.53566735		0.17745597	0.56127862		0.17280625	0.54147500		0.19033151	0.58603288		0.17601176	0.55662353	
48	0.17915681	0.56423593		0.16843462	0.52369615		0.18010789	0.56796452		0.19591538	0.60849231		0.20239434	0.62086038				
49	0.17826866	0.56172742		0.20104419	0.60758837		0.18233800	0.57730267		0.19047500	0.59448750		0.20409189	0.62571351				
50	0.18554938	0.58446044		0.17770000	0.53440976		0.18630286	0.58966571					0.21235000	0.64452857				
51	0.18584126	0.58380505		0.18553226	0.54706452		0.19254154	0.60560923					0.20187857	0.61636071				
52	0.19182374	0.60241654		0.20511778	0.61449333		0.19349063	0.60852813					0.21627931	0.66230000				
53	0.19294279	0.60515326		0.20549355	0.60985161		0.19553617	0.61648723					0.21026000	0.65721500				
54	0.19107161	0.59792989		0.21399111	0.63640889		0.20255417	0.63795833					0.22908889	0.69476667				
55	0.20163836	0.63054557		0.19693500	0.57091000								0.21944286	0.65986190				
56	0.19473720	0.60392797		0.19790930	0.60233953								0.22043143	0.65706857				
57	0.19567879	0.60578990		0.20420588	0.60478824								0.21117308	0.63758846				
58	0.20117398	0.61667868		0.22778333	0.64872222								0.25220645	0.73397097				
59	0.20495430	0.62356022		0.23071875	0.70510625													
60	0.19847123	0.60130137		0.21126897	0.65974483													
61	0.20591707	0.60678780																
62	0.19626901	0.58740141																
63	0.20639371	0.60896514																
64	0.20397826	0.59273804																
65	0.20704488	0.58610551																
66	0.21644889	0.55421111																
67	0.22767222	0.54399259																
68	0.23026222	0.53331333																
69	0.22286190	0.50168571																
70	0.22173529	0.51691176																

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-14 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）

單位：g/s

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
V=0 & A=0	0.10914411	0.34660462		0.13354756	0.42437147		0.12172191	0.38103738		0.12226222	0.38601742		0.12864391	0.40833792		0.13096914	0.41485339	
V=0 & A>0	0.23830816	0.75749286		0.28629257	0.91036554		0.26350610	0.81758659		0.23499167	0.74380139		0.29195169	0.92908390		0.26793986	0.84996812	
1	0.10420000	0.32508272		0.14710531	0.45138053		0.14403333	0.42193175		0.10944242	0.33764545		0.13214762	0.40472698		0.15103382	0.46877941	
2	0.13574400	0.42063200		0.12828367	0.39242857		0.11349091	0.33614091		0.13165000	0.40178333		0.10585294	0.31989412		0.13460000	0.41297907	
3	0.10876286	0.33765714		0.15950000	0.49230167		0.16994894	0.48275106		0.15116591	0.47193864		0.16756607	0.51862321		0.15858594	0.48909844	
4	0.14658925	0.46070430		0.19300744	0.60247934		0.17424082	0.52843163		0.16417805	0.51280732		0.18071092	0.56542017		0.17066107	0.52781477	
5	0.13429136	0.41600370		0.13462794	0.41135074		0.15485823	0.46916582		0.14014865	0.43034459		0.14948171	0.45961707		0.15777213	0.48630492	
6	0.12774600	0.39868400		0.15282568	0.46732297		0.13540781	0.41738438		0.16310845	0.50565634		0.12754756	0.39260122		0.13536321	0.41455566	
7	0.11372727	0.35400909		0.13440430	0.41496667		0.14216620	0.43626620		0.16203673	0.50378163		0.12577442	0.38089186		0.13776700	0.42047400	
8	0.09842308	0.30660577		0.16020309	0.49076598		0.13734853	0.42225735		0.14730704	0.45555493		0.12977412	0.39563882		0.14487238	0.44638571	
9	0.10271277	0.32137660		0.13556129	0.41539355		0.16594426	0.50956230		0.13711558	0.42379740		0.11683548	0.35620645		0.12184886	0.36942614	
10	0.10587091	0.32919636		0.13213465	0.40993465		0.12561731	0.37946346		0.12132078	0.37214935		0.10390988	0.31843086		0.12372574	0.37656040	
11	0.08483485	0.26300303		0.12438081	0.38293355		0.13618514	0.41576622		0.13241829	0.40610366		0.13662250	0.42343375		0.13229712	0.40533654	
12	0.08897857	0.27712500		0.14593820	0.45256517		0.10874262	0.33122459		0.13281687	0.40409036		0.15195114	0.47241250		0.13035510	0.39711429	
13	0.09960597	0.31130000		0.11975778	0.37208778		0.11693562	0.35732877		0.11322655	0.34718319		0.13743103	0.42518046		0.13509917	0.41441583	
14	0.10336250	0.32103000		0.13430000	0.41493152		0.12817162	0.39531216		0.11381136	0.34793409		0.14687732	0.45512268		0.15265044	0.46935929	
15	0.10142667	0.31632222		0.16259659	0.50313409		0.13281746	0.39884444		0.14926415	0.45691321		0.14019302	0.43144884		0.13718526	0.41847895	
16	0.11776042	0.36365625		0.17054824	0.52518000		0.14060000	0.43450746		0.14766082	0.45190928		0.15650820	0.48177869		0.16420000	0.50233551	
17	0.11080192	0.34588269		0.15166575	0.46788356		0.15966429	0.48598571		0.16512936	0.50482752		0.15122941	0.46700196		0.14642857	0.44422262	
18	0.13805581	0.42788140		0.15617647	0.48243882		0.15384151	0.47390189		0.14459123	0.44366404		0.15210000	0.47296849		0.16883226	0.51816129	
19	0.13539333	0.42100667		0.18337143	0.56603016		0.14170139	0.43653056		0.15078229	0.46178542		0.15036579	0.45813816		0.16077455	0.49135091	
20	0.13967872	0.43310000		0.16253286	0.49961000		0.15868154	0.48286462		0.15073475	0.46124915		0.15826232	0.48710870		0.16026809	0.48218936	

附表 3.2-14 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
21	0.13846538	0.42940385	0.16855479	0.51998630	0.13496056	0.41635915	0.14261176	0.43641513	0.17783165	0.55046962	0.16025119	0.48942738
22	0.14472708	0.44417292	0.15487692	0.47301026	0.13995316	0.42784810	0.15688156	0.47972837	0.14978354	0.46051013	0.16538806	0.50344851
23	0.15095814	0.46716977	0.15903125	0.48850000	0.15893043	0.48471304	0.15672925	0.47925510	0.17479583	0.53769306	0.17429505	0.53183069
24	0.11439796	0.35251224	0.18516707	0.56386098	0.16250270	0.49787162	0.14814345	0.45484000	0.18945217	0.58197101	0.17276238	0.52330990
25	0.17412889	0.53498222	0.19171098	0.58775122	0.13397778	0.40757901	0.16933566	0.51923776	0.18203875	0.55255875	0.15059008	0.45422366
26	0.17797826	0.54995435	0.18351351	0.56133919	0.15517439	0.47139268	0.15796927	0.48270726	0.17370000	0.52969091	0.15308254	0.46222143
27	0.11082857	0.34066531	0.16119355	0.49012258	0.16672235	0.50458235	0.15741257	0.48199126	0.17492316	0.53179368	0.18035726	0.54592984
28	0.14773704	0.45258519	0.18561325	0.56525060	0.14479157	0.43995422	0.16213596	0.49623103	0.14686782	0.44730920	0.17999274	0.54463710
29	0.14508169	0.44596197	0.17093919	0.51853784	0.16289405	0.49286548	0.15478065	0.47301452	0.16349159	0.49688598	0.15285935	0.45984959
30	0.14822174	0.45694783	0.16881889	0.51049556	0.16077802	0.49222198	0.16775410	0.51275628	0.18470225	0.56386180	0.15915111	0.47695704
31	0.17876735	0.54969184	0.20379867	0.61939867	0.17389091	0.52851023	0.17427626	0.53385909	0.16800879	0.50641868	0.19443967	0.58574132
32	0.14771220	0.45281951	0.19913333	0.60340385	0.18192043	0.54886882	0.17430310	0.53432301	0.18174700	0.55178900	0.18131348	0.54603972
33	0.14547966	0.44517797	0.21265395	0.63911579	0.17385567	0.52832680	0.18175000	0.55725287	0.19451714	0.58410857	0.18831544	0.56567114
34	0.15741800	0.48425400	0.21027059	0.62566941	0.17700762	0.53283714	0.18318846	0.56054017	0.17750870	0.53130870	0.18187183	0.54429789
35	0.20796182	0.63792909	0.16804938	0.50120000	0.17660947	0.53345263	0.17737018	0.54265193	0.17631969	0.52939528	0.16978165	0.50742595
36	0.18149863	0.55674521	0.19952899	0.59520870	0.18895739	0.57496000	0.19340198	0.59219406	0.17508241	0.52526389	0.18101389	0.54032639
37	0.16929697	0.51836212	0.21485063	0.63458228	0.19182062	0.57926804	0.19245219	0.59172741	0.18341322	0.54755950	0.18115493	0.53972113
38	0.17460185	0.53354074	0.17854342	0.52855526	0.18911154	0.57052436	0.18757749	0.57459544	0.19438611	0.57405463	0.18438514	0.54672800
39	0.17790462	0.54045077	0.21980805	0.65042529	0.18739846	0.56569308	0.19442905	0.59468771	0.17807541	0.51950902	0.20226883	0.59913961
40	0.19010877	0.57742281	0.20021348	0.59287753	0.19420261	0.58041130	0.20041349	0.61271554	0.19459333	0.56806952	0.20284356	0.59978098
41	0.20712727	0.62943030	0.20396703	0.59663956	0.18232202	0.54645413	0.19489619	0.59721556	0.20147980	0.58825758	0.19805904	0.58697349
42	0.19687429	0.59498143	0.20416790	0.59679877	0.21377203	0.64269237	0.19803176	0.60360094	0.21638036	0.62742054	0.19902787	0.58481257
43	0.19344375	0.58784625	0.20216437	0.58767241	0.21299496	0.63496050	0.19650680	0.59688673	0.19755583	0.57132333	0.21127432	0.61921202
44	0.20347162	0.61517973	0.21202842	0.62136105	0.20790561	0.62420841	0.19704071	0.59842212	0.20959151	0.59941509	0.20074747	0.59116519
45	0.19842500	0.58982625	0.22499298	0.66027544	0.21217538	0.62966923	0.20314093	0.61604981	0.20905372	0.59915785	0.20183571	0.58045857

附表 3.2-14 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（續 2）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.20463647	0.61517059	0.23969789	0.68764105	0.20331151	0.60987410	0.20101388	0.60962408	0.21611552	0.62090776	0.20887419	0.59312774
47	0.22634086	0.68376989	0.21476117	0.61915728	0.20841377	0.62206739	0.20102953	0.61115751	0.22802500	0.64060625	0.21307482	0.61299856
48	0.19673247	0.58754156	0.22149808	0.63961731	0.20024808	0.59794327	0.20978765	0.63598647	0.20590081	0.58779435	0.19858413	0.56424286
49	0.19577368	0.57748421	0.25250638	0.71583723	0.21811696	0.65134196	0.22028415	0.66178659	0.20933525	0.59357122	0.21714839	0.61674903
50	0.22966304	0.68720326	0.24448980	0.69815000	0.21350796	0.62933097	0.22275404	0.66992360	0.23627778	0.65331176	0.23302045	0.65073106
51	0.22505556	0.66428667	0.25354035	0.71181404	0.22295351	0.66027105	0.22678451	0.68614437	0.24479179	0.68015896	0.22166949	0.62482203
52	0.22138607	0.65783115	0.25945385	0.74134725	0.23228548	0.68858387	0.21957360	0.65714720	0.22119474	0.61523750	0.22190336	0.61834706
53	0.23618926	0.70523554	0.25193707	0.71264483	0.22426549	0.66486831	0.23897419	0.71490081	0.23011181	0.64567014	0.25911429	0.70353429
54	0.22231481	0.65190556	0.23780152	0.67705682	0.25153596	0.73520000	0.24019810	0.71292857	0.23788652	0.66549149	0.24021778	0.66495000
55	0.22573511	0.66687099	0.26515462	0.76050462	0.25115351	0.73221579	0.25719556	0.77044222	0.25952752	0.70638926	0.22565106	0.61396702
56	0.24655575	0.72619823	0.25823305	0.73061864	0.23129030	0.66815299	0.27138370	0.79956196	0.24249286	0.66811571	0.28479239	0.75666739
57	0.22240067	0.65355503	0.24709360	0.71353120	0.25338258	0.73649621	0.24063419	0.71280342	0.23178295	0.63528372	0.24542527	0.66293407
58	0.24054196	0.70646783	0.27097407	0.76938667	0.25781456	0.75292848	0.26101075	0.77881505	0.25715354	0.67741024	0.22593837	0.60350233
59	0.23746815	0.70342667	0.28107131	0.79095656	0.25994314	0.74958693	0.27104302	0.79631047	0.26728065	0.71565000	0.26849383	0.71675309
60	0.26032270	0.76446319	0.24982190	0.71784599	0.26726333	0.77418400	0.25921184	0.76616447	0.24189440	0.65606400	0.27212667	0.71438000
61	0.23863067	0.69472933	0.25903172	0.73255241	0.27597941	0.79471765	0.27720476	0.81733651	0.26192708	0.70539444	0.26843514	0.71402703
62	0.26394451	0.77018960	0.25771544	0.71881611	0.26617047	0.75100134	0.30733214	0.87792500	0.26248310	0.69364085	0.25165000	0.67074429
63	0.24849091	0.72993262	0.26784000	0.75253926	0.25927215	0.73944620	0.28952188	0.84657031	0.25972759	0.70495517	0.29544795	0.78772466
64	0.26045815	0.75761359	0.26984126	0.75372238	0.27310216	0.78138273	0.31996667	0.90970926	0.27493333	0.72129420	0.28861528	0.76091250
65	0.26851786	0.78388214	0.27729469	0.77646814	0.28180268	0.79813758	0.32243939	0.93399091	0.27176323	0.72402065	0.25859697	0.68888788
66	0.26108714	0.76575524	0.29766613	0.83319355	0.26702286	0.75280286	0.31870405	0.91592162	0.27580694	0.72890764	0.30464000	0.81087600
67	0.27161887	0.78452113	0.29315533	0.81681600	0.29127910	0.81533358	0.32017051	0.90381667	0.27486507	0.70954041	0.28680282	0.75669014
68	0.27593642	0.80340895	0.28565354	0.79709764	0.27848696	0.77845093	0.30957042	0.86740000	0.28830726	0.75063387	0.29337302	0.78726190
69	0.27579127	0.80400225	0.30676042	0.84092083	0.29427895	0.82691654	0.32231875	0.89497375	0.28582043	0.76042043	0.28351111	0.75839583
70	0.28284235	0.81908980	0.31246552	0.84941379	0.30137479	0.83152269	0.30208429	0.83653286	0.26944526	0.71473158	0.22292093	0.60098837

附表 3.2-14 各別速率下之 NV_F 對照表：5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) (續 3)

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
71	0.28855996	0.83867302	0.31701975	0.86520988	0.30361478	0.84930696	0.31189123	0.84964561	0.29997260	0.82962603	0.27307083	0.72400833
72	0.29013672	0.84362095	0.27994433	0.76408866	0.30656034	0.84649569	0.30088393	0.81004107	0.30092537	0.82797015	0.23380357	0.58634286
73	0.28964882	0.83401412	0.25855556	0.67550833	0.29734098	0.82588361	0.29445625	0.79843958	0.29001803	0.78503279	0.26566818	0.73272727
74	0.29805783	0.85846074	0.33193958	0.85983125	0.31959836	0.88896148	0.33743939	0.92173030	0.27660741	0.74278704	0.29253125	0.74971250
75	0.30463539	0.86743113	0.29954681	0.73284043	0.30187946	0.84251250	0.32684667	0.88838333	0.29050784	0.77352549	0.30806000	0.77015000
76	0.30297019	0.82574390	0.26838710	0.66557419	0.33172698	0.89516667	0.34635806	0.87341290	0.31445526	0.81162895	0.29613333	0.66301667
77	0.31298075	0.81230664	0.29775556	0.76821111	0.31833571	0.83485952	0.29870526	0.74579211	0.30202222	0.76363333	0.24530000	0.62873750
78	0.31637732	0.78710928	0.27743333	0.70984444	0.34011176	0.85201667	0.36664762	0.88800476	0.28597143	0.70332857	0.41645000	0.90325000
79	0.33854773	0.80976526	0.32550000	0.83200000	0.34480417	0.82882292	0.38420800	0.89120000	0.26526250	0.65135000	0.28773333	0.61486667
80	0.333332044	0.77498467	0.17970000	0.43895000	0.34941688	0.80764156	0.39709286	0.89328214	0.53513333	1.22903333	0.29610000	0.61450000
81	0.34167847	0.76045742			0.37787647	0.85444706	0.34293571	0.76129286	0.26830000	0.60090000	0.38610000	0.78390000
82	0.35880395	0.78010960			0.37544478	0.83174776	0.41652500	0.90238750	0.52703333	1.16036667		
83	0.34481414	0.72961414			0.38659143	0.84281429	0.37892000	0.78356000				
84	0.35503934	0.73631311			0.39063913	0.83854348	0.41104000	0.88428000	0.22057500	0.46970000		
85	0.34457143	0.70450714			0.39968000	0.85448000						
86	0.33526667	0.68368333			0.30900000	0.67120000						
87	0.06010000	0.12300000										
88	0.02640000	0.05440000										

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.2-15 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
V=0 & A=0	0.10753899	0.32205417		0.11479494	0.34227832		0.10736007	0.31193532		0.10960167	0.31748005		0.11005709	0.32798302		0.11030096	0.32806561	
V=0 & A>0	0.22118750	0.66928558		0.25167557	0.75643977		0.22253933	0.64382022		0.22762963	0.65202407		0.23652766	0.71222766		0.23691040	0.70164740	
1	0.13445067	0.36740133		0.15503093	0.41553608		0.13329853	0.33811912		0.15233262	0.36598929		0.16461959	0.45272165		0.16140163	0.44079512	
2	0.13960909	0.40201364		0.14012745	0.36975686		0.17649474	0.42993158		0.15784783	0.40808261		0.16726000	0.47138222		0.17320877	0.49125965	
3	0.15169063	0.42354688		0.17301224	0.46753367		0.16817381	0.43389286		0.18191818	0.45272182		0.16943714	0.46934857		0.17210909	0.46863554	
4	0.14559588	0.40523505		0.21191111	0.58275029		0.20442336	0.52646822		0.20784186	0.50337674		0.18146234	0.49685974		0.18704876	0.51425124	
5	0.17131250	0.47312778		0.17328433	0.46089030		0.17720488	0.42601951		0.20070519	0.46799926		0.17916638	0.48332328		0.17077832	0.45480000	
6	0.16634583	0.45058333		0.18602200	0.48181800		0.18638871	0.45143387		0.22450000	0.51371299		0.16049444	0.41843222		0.18392955	0.48047273	
7	0.17493250	0.46221750		0.20280192	0.53071635		0.18882182	0.44073636		0.20160800	0.44900133		0.16948723	0.44289149		0.18068986	0.46387536	
8	0.14091864	0.35058814		0.17823980	0.45572245		0.19514167	0.44037500		0.22044512	0.48059268		0.18100595	0.47499524		0.17641124	0.45756180	
9	0.16593673	0.39192653		0.17869468	0.43663298		0.18848875	0.43845250		0.18563867	0.40877333		0.16352872	0.40485532		0.18047813	0.44806354	
10	0.15540145	0.37744348		0.18218000	0.44880348		0.18889273	0.41919636		0.20898734	0.44020633		0.16715870	0.40058587		0.17902449	0.43890000	
11	0.16692239	0.40330746		0.18621230	0.46273852		0.17611688	0.37967922		0.21034096	0.46926747		0.18146480	0.45375280		0.18616210	0.46286210	
12	0.18433696	0.47204348		0.17244472	0.41280976		0.20430484	0.47790806		0.22234386	0.50134211		0.18592340	0.45413617		0.18537304	0.46730696	
13	0.18760000	0.46200500		0.19561707	0.48180244		0.21455000	0.48114630		0.20484000	0.47673000		0.18814059	0.45896832		0.18313883	0.44265922	
14	0.18170980	0.44665882		0.18446303	0.44823109		0.20825385	0.48071538		0.22707432	0.49506351		0.19542178	0.47117030		0.20286837	0.48968367	
15	0.20018060	0.47956269		0.20107841	0.47172955		0.22896301	0.50825616		0.22682234	0.48896170		0.22046437	0.54312644		0.21185962	0.51731250	
16	0.22428571	0.56706000		0.20735104	0.50329375		0.21583188	0.47805942		0.23636000	0.52041625		0.21471919	0.51977475		0.21768431	0.52372647	
17	0.20688571	0.50600536		0.21399286	0.50533367		0.22980893	0.52920893		0.22800000	0.48354643		0.22387436	0.54831966		0.21746460	0.52632301	
18	0.21178608	0.51231392		0.22298333	0.53079737		0.24124928	0.52860870		0.24715081	0.52912016		0.21925341	0.52893864		0.23415877	0.56933772	
19	0.22678000	0.55144154		0.23484932	0.55876027		0.23182712	0.49666441		0.24676239	0.52721560		0.21730360	0.51742703		0.23532083	0.57863833	
20	0.22032593	0.53233704		0.23109286	0.54448214		0.23117097	0.48496774		0.24654966	0.52429862		0.22687326	0.54290233		0.23193545	0.55120000	

附表 3.2-15 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）（續 1）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
21	0.20958987	0.50459367	0.23091391	0.53413130	0.24588312	0.53818701	0.24831043	0.51015304	0.22765185	0.54095556	0.22428214	0.53751607
22	0.21372787	0.52302787	0.21682283	0.51534457	0.23145769	0.50560128	0.23735564	0.50054812	0.22935179	0.55438929	0.22957843	0.54440000
23	0.21997681	0.54223623	0.23559597	0.55997500	0.24804444	0.52480278	0.24620511	0.51317664	0.22633426	0.53922130	0.24593824	0.58652206
24	0.22765147	0.56926471	0.24667870	0.58598704	0.23520000	0.50601209	0.25536457	0.52031260	0.23256818	0.56252636	0.24329076	0.59582353
25	0.20839429	0.51843714	0.23495377	0.54859623	0.23188542	0.50357396	0.24826707	0.50513832	0.22954688	0.55863188	0.24292160	0.58420480
26	0.23210909	0.58395584	0.24002958	0.57223803	0.22602727	0.48263232	0.24377973	0.53616149	0.22777826	0.54869391	0.24565368	0.58583382
27	0.23252000	0.57522588	0.24434815	0.59032444	0.24259541	0.51454312	0.25304492	0.53424973	0.24131407	0.57389630	0.23476149	0.56220405
28	0.23694000	0.59681733	0.24098372	0.58094496	0.23035909	0.48920455	0.25038129	0.53195965	0.23156284	0.56491486	0.24182378	0.58177203
29	0.22554419	0.57497907	0.24158591	0.58344161	0.23274505	0.50950721	0.24315798	0.52096702	0.25067642	0.61409187	0.23072143	0.55582560
30	0.23301963	0.59910561	0.23521184	0.56972105	0.24343413	0.52522063	0.24653005	0.53138306	0.23791063	0.56797375	0.24258701	0.59311234
31	0.22533607	0.59230738	0.24820789	0.60681974	0.24322609	0.53514565	0.25608905	0.55959801	0.24191520	0.57960877	0.24811243	0.60435030
32	0.23141806	0.61650694	0.24508963	0.59189939	0.24859769	0.54898077	0.26425561	0.55112908	0.24313059	0.58387529	0.24260667	0.59903030
33	0.23192207	0.62033862	0.25473677	0.63148065	0.23990403	0.52399530	0.25936517	0.55534925	0.24060933	0.58820466	0.25063424	0.61751793
34	0.23010495	0.62010659	0.23210520	0.57287457	0.24358896	0.54109740	0.25667488	0.54029431	0.24348750	0.59192650	0.24619456	0.61173138
35	0.23337273	0.62903182	0.25097433	0.61994225	0.23590977	0.52081322	0.26430077	0.54630500	0.23821055	0.58037889	0.24315693	0.60554356
36	0.23976359	0.65568315	0.24859286	0.60631758	0.24757901	0.54957346	0.26234181	0.54995776	0.23722947	0.58995368	0.24762566	0.61195575
37	0.23675458	0.65150667	0.23938293	0.60042878	0.24079873	0.52872548	0.26447762	0.54620903	0.25239447	0.62141613	0.24961422	0.61945734
38	0.23659344	0.64995019	0.24261880	0.59854573	0.25592553	0.54709078	0.26698764	0.55776704	0.24186636	0.59740323	0.24010830	0.60042905
39	0.23785487	0.66064729	0.24756368	0.60783053	0.26129452	0.56130685	0.26696747	0.54884083	0.23812983	0.58431387	0.26124693	0.64885877
40	0.24241623	0.67741565	0.24686386	0.61324851	0.25518319	0.53972689	0.26256318	0.54202829	0.25410366	0.63716260	0.25723557	0.63355309
41	0.24416281	0.68999372	0.25143750	0.62148100	0.26303333	0.54384286	0.25663072	0.53144765	0.25321641	0.62726250	0.26071076	0.64714343
42	0.24361042	0.69429826	0.24955722	0.61620464	0.26921739	0.56339689	0.26295822	0.54396513	0.25267574	0.62073529	0.26823488	0.66579581
43	0.24401650	0.69620755	0.26608416	0.65931584	0.27837397	0.58178973	0.26668225	0.55281739	0.25288055	0.61960512	0.25916455	0.64333386
44	0.24317384	0.69355928	0.26935805	0.66857966	0.26918773	0.56681718	0.27473954	0.56810494	0.25235817	0.62839183	0.27062619	0.67834226
45	0.23774808	0.67903679	0.27222899	0.67469179	0.25459620	0.53034293	0.26891934	0.55055839	0.26185787	0.64522043	0.25696547	0.64117338

附表 3.2-15 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）（續 2）

單位：g/s

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
46	0.24334632	0.67858632	0.27095771	0.67399950	0.27572931	0.57371724	0.26256679	0.55133208	0.26631372	0.65456018	0.26833030	0.66820303
47	0.24516435	0.66353043	0.27499020	0.69243480	0.26598712	0.53191534	0.26900261	0.55099142	0.26172275	0.64379412	0.26426471	0.66606639
48	0.24390433	0.64339724	0.28187814	0.71046557	0.27165824	0.54847912	0.27285768	0.54360996	0.25218455	0.63009818	0.25504588	0.64175294
49	0.243225796	0.64170857	0.27831938	0.69260750	0.28316047	0.56443256	0.26974952	0.54392905	0.26134272	0.64454660	0.27177778	0.66858889
50	0.24990844	0.66676287	0.27451016	0.68444688	0.28146548	0.57548988	0.26875929	0.53583274	0.27117219	0.66692246	0.26247162	0.63916216
51	0.24361313	0.65351111	0.26592208	0.65947792	0.28863795	0.56275723	0.27909952	0.55266842	0.25986221	0.63850291	0.30061404	0.73003509
52	0.24607451	0.65249020	0.27639272	0.68179272	0.28385487	0.56424769	0.27792176	0.53813657	0.24806216	0.61277703	0.26185849	0.63697547
53	0.25704774	0.66496734	0.26407400	0.66138800	0.28219389	0.56866278	0.26268598	0.50636220	0.24966211	0.62474947	0.28318148	0.71441111
54	0.24706040	0.63980000	0.26742537	0.65375821	0.28664068	0.57087514	0.27766543	0.52788564	0.25518869	0.64154881	0.23796957	0.57397826
55	0.25966555	0.68006890	0.26113535	0.66541414	0.27792320	0.56833711	0.28984317	0.55276691	0.26313500	0.66494643	0.27891500	0.68431500
56	0.27444333	0.69724048	0.28982530	0.73221687	0.27714599	0.56354920	0.30166809	0.58601135	0.25258819	0.63629528	0.23696667	0.59831667
57	0.26611050	0.68656050	0.25930364	0.65746182	0.29360091	0.60831050	0.30632324	0.58911549	0.26199898	0.66490510	0.21582000	0.52606000
58	0.27610596	0.71036340	0.24988780	0.64094634	0.27589602	0.58365739	0.29714074	0.58501852	0.26071923	0.66833718	0.26570000	0.70680000
59	0.28009146	0.71673769	0.24966154	0.65298462	0.28754686	0.62133029	0.32192564	0.62265556	0.25741029	0.65741029	0.38330000	1.05970000
60	0.27743352	0.70311429	0.22450000	0.59654167	0.30902299	0.66676631	0.30169027	0.61525841	0.25972045	0.70146818	0.29235000	0.77720000
61	0.28496341	0.71149146	0.21472500	0.51315000	0.30466961	0.66522376	0.31030244	0.62374959	0.29078780	0.78228049	0.31690000	0.83090000
62	0.28399686	0.72370995			0.31312953	0.69416943	0.29260412	0.61201959	0.25700345	0.69462759	0.12900000	0.33050000
63	0.29813396	0.75735613	0.31190000	0.65490000	0.31549516	0.70853280	0.34434066	0.67649780	0.29715185	0.79260000		
64	0.29031733	0.74373960	0.26820000	0.64630000	0.30416733	0.69839505	0.32288351	0.68497938	0.25708333	0.67975000		
65	0.29864552	0.74873507	0.34595000	0.78855000	0.30327005	0.70790660	0.35185730	0.73135169	0.29825000	0.81437000		
66	0.30752000	0.77247778	0.35643333	0.80896667	0.30127853	0.69201130	0.33516273	0.73063636	0.27160000	0.74928333		
67	0.30508222	0.75696000	0.29350000	0.69560000	0.32390854	0.76345122	0.32681607	0.72916429	0.41120000	1.10250000		
68	0.32758235	0.79699118	0.19810000	0.48100000	0.33002160	0.77539630	0.34829865	0.78787703	0.23295000	0.60255000		
69	0.34077097	0.79474516			0.33550000	0.77850252	0.34964143	0.75488857	0.37510000	0.96000000		
70	0.36405833	0.80450833			0.34380345	0.80544569	0.35005821	0.74714627	0.24480000	0.61365000		

附表 3.2-15 各別速率下之 NV_F 對照表：4 期三陽 125c.c.（實驗 E 車）（續 3）

單位：g/s

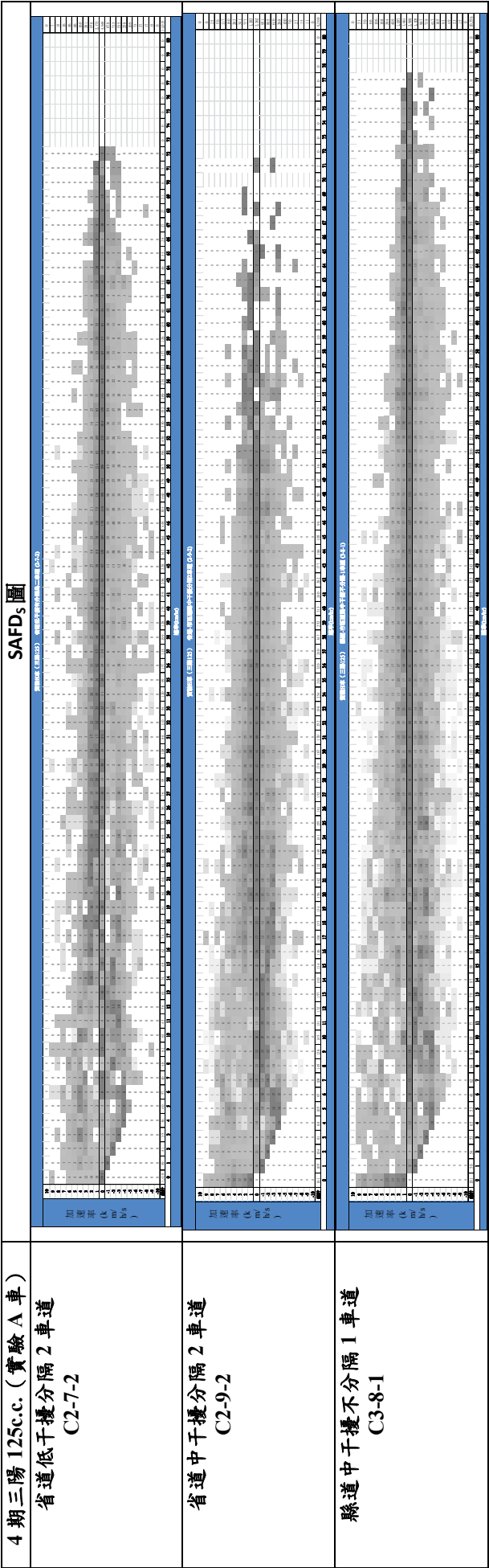
速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
71	0.39022500	0.85255000			0.34410750	0.78002417	0.35931957	0.77853696				
72	0.45962500	1.06080000			0.34203939	0.78069242	0.32243529	0.69031176				
73	0.41025000	0.87505000			0.36508800	0.79544200	0.36912632	0.80180526				
74	0.39072000	0.79276000			0.37587586	0.80001379	0.40070769	0.82434615				
75	0.45650000	0.91320000			0.37044737	0.78016316	0.34315000	0.70740000				
76	0.45260000	0.90620000			0.39466250	0.78067500	0.48168000	0.99182000				
77	0.03600000	0.07200000			0.40490000	0.84160000	0.38705000	0.78355000				
78					0.34410750	0.78002417	0.15795000	0.31980000				

註：本表所提供之 CO₂ 數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附錄 3.3 實驗圖形彙整

附表 3.3-1 道路實驗之 SAFDs：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）

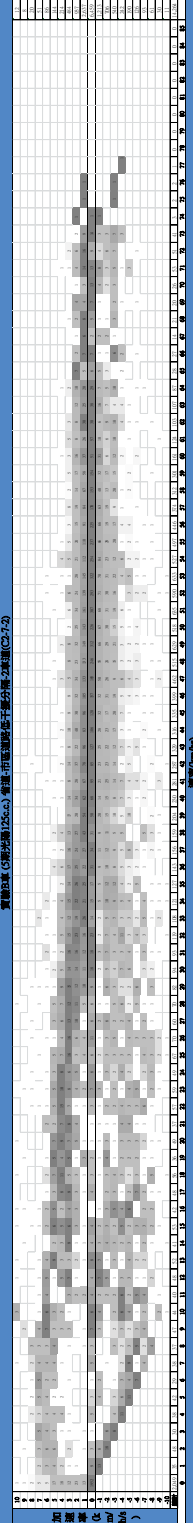
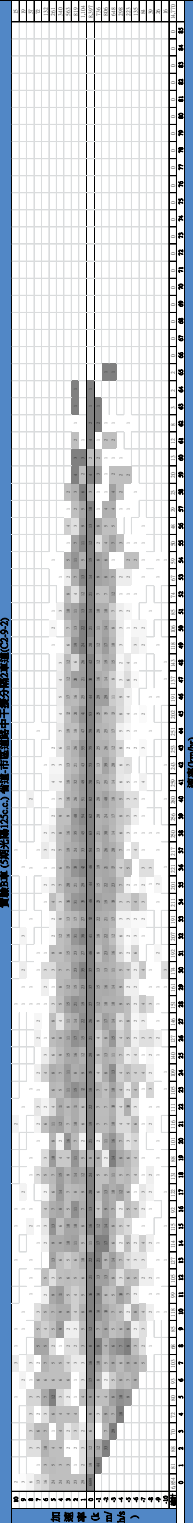
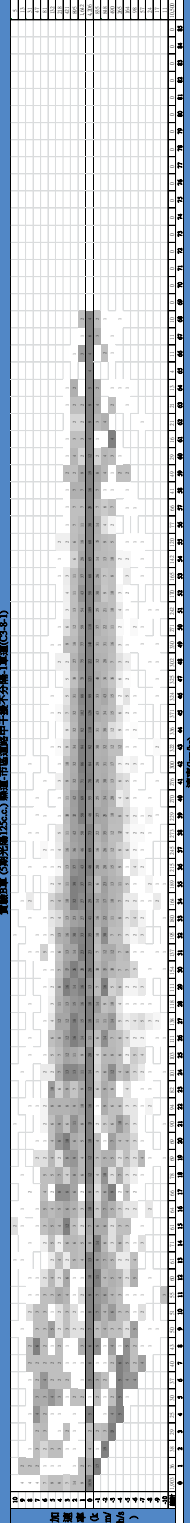


附表 3.3-1 道路實驗之 SAFDs：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）（續 1）

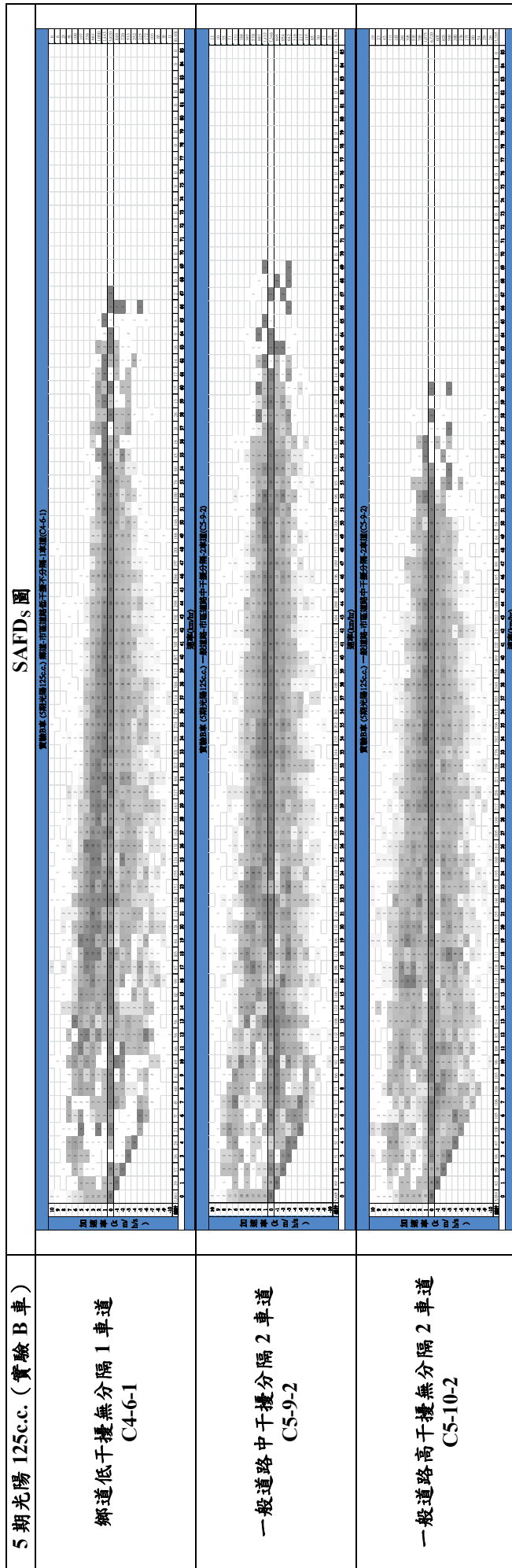
4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車）	SAFD _s 圖
鄉道低干擾分隔 1 車道 C4-6-1	
一般道路中干擾分隔 2 車道 C5-9-2	
一般道路高干擾不分隔 2 車道 C5-10-2	

註：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）、5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100 c.c.（實驗 C 車）、4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）已刪除瞬間加速減速超過 ±10 km/hr 之資料；5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）則刪除瞬間加速減速超過 ±14 km/hr 之資料。
資料來源：本計畫。

附表 3.3-2 道路實驗之 SAFDs : 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)

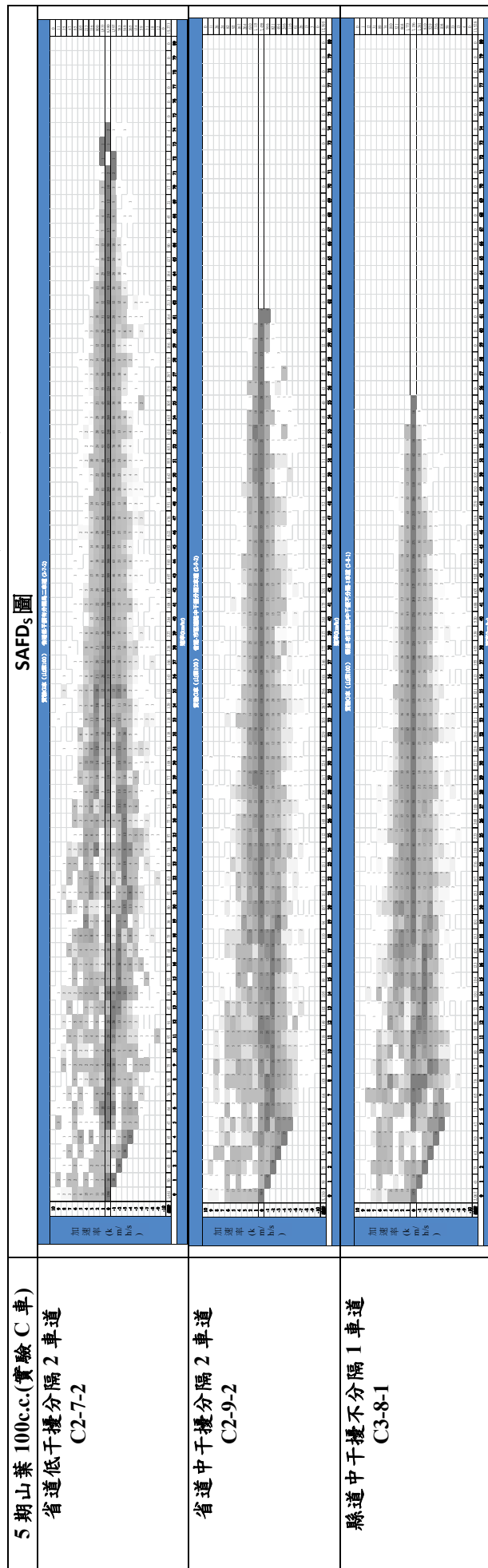
5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	SAFDs 圖
省道低干擾分隔 2 車道 C2-7-2	 <p>實驗結果 (5期光陽 125c.c.) 省道-低干擾分隔 2車道 (C2-7-2) 圖例: 100m/s</p>
省道中干擾分隔 2 車道 C2-9-2	 <p>實驗結果 (5期光陽 125c.c.) 省道-中干擾分隔 2車道 (C2-9-2) 圖例: 100m/s</p>
縣道中干擾無分隔 1 車道 C3-8-1	 <p>實驗結果 (5期光陽 125c.c.) 縣道-中干擾無分隔 1車道 (C3-8-1) 圖例: 100m/s</p>

附表 3.3-2 道路實驗之 SAFDs：5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）（續 1）

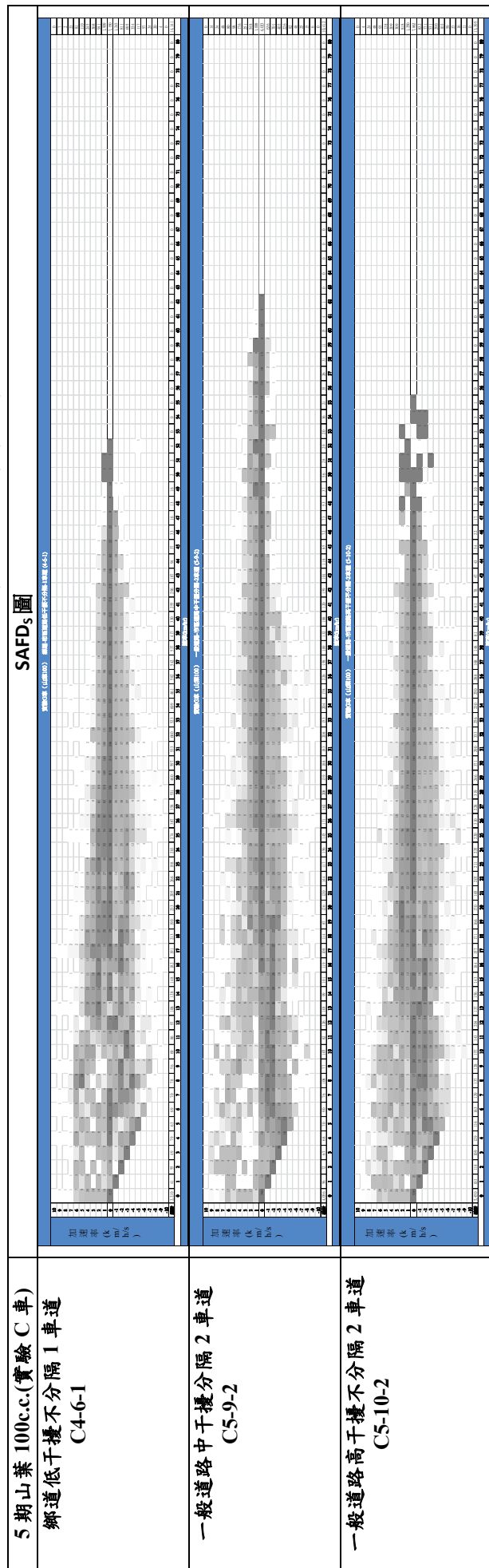


註：4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車）、5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）、4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）已刪除瞬間加速減速超過 $\pm 10\text{km/hr}$ 之資料；5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）則刪除瞬間加速減速超過 $\pm 14\text{km/hr}$ 之資料。
資料來源：本計畫。

附表 3.3-3 道路實驗之 SAFDs : 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)

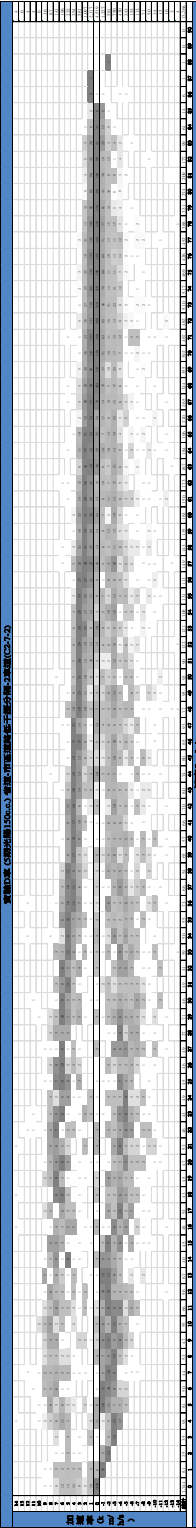
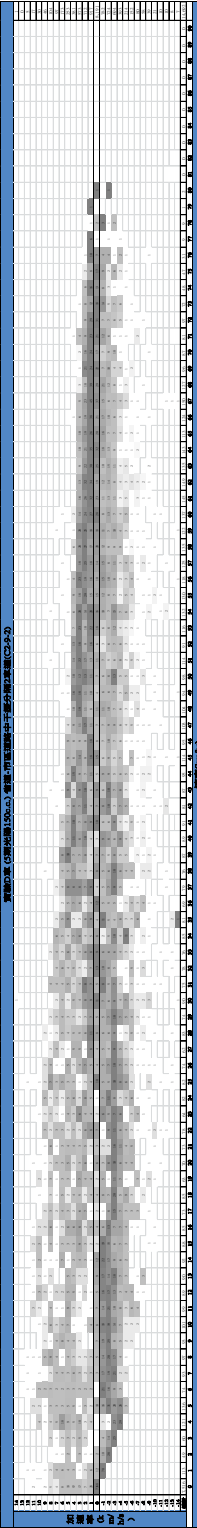
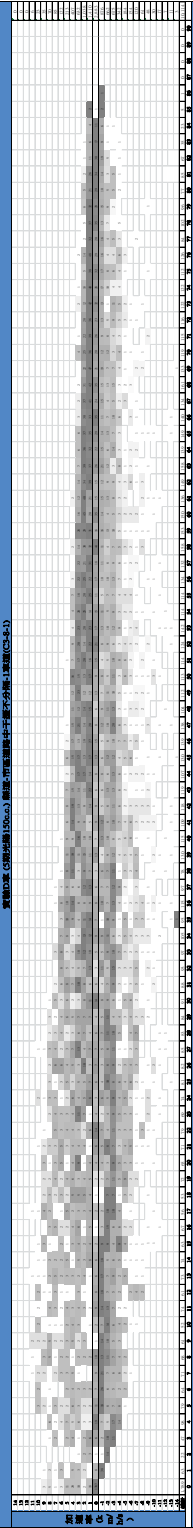


附表 3.3-3 道路實驗之 SAFDs : 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)(續 1)

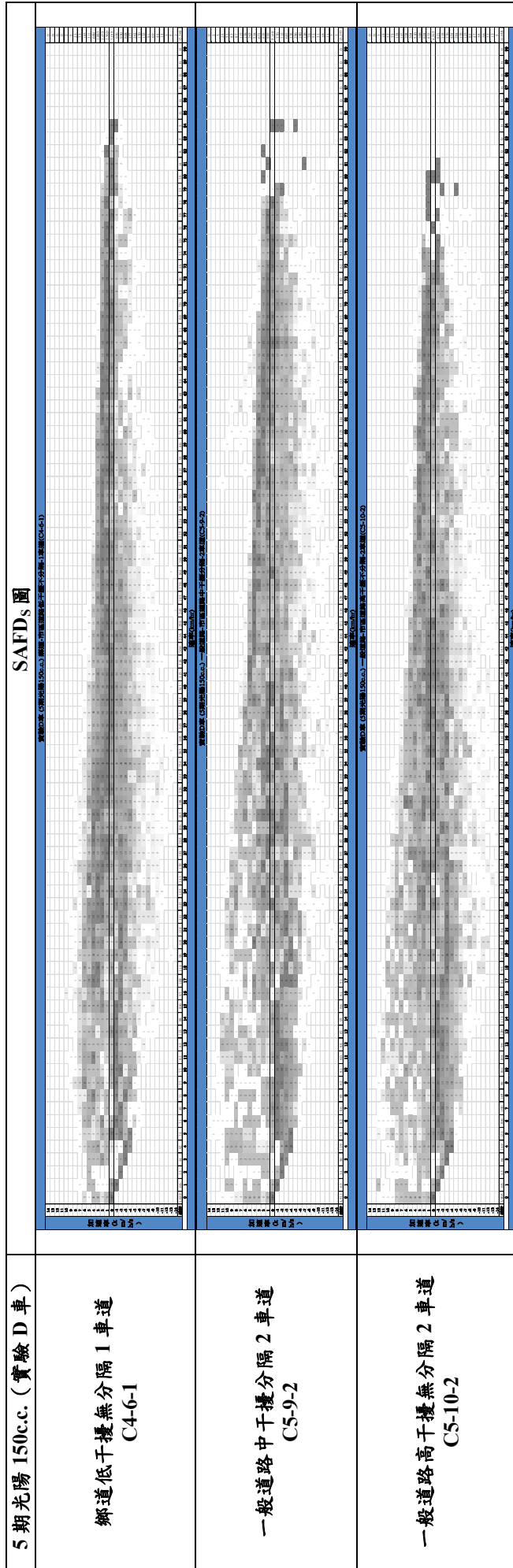


註：4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)、5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)、4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車) 已刪除瞬間加速減速超過 ±10km/hr 之資料；5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車) 則刪除瞬間加速減速超過 ±14km/hr 之資料。
資料來源：本計畫。

附表 3.3-4 道路實驗之 SAFDs：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）

5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）	SAFDs 圖
<p>省道低干擾分隔 2 車道 C2-7-2</p>	
<p>省道中干擾分隔 2 車道 C2-9-2</p>	
<p>縣道中干擾無分隔 1 車道 C3-8-1</p>	

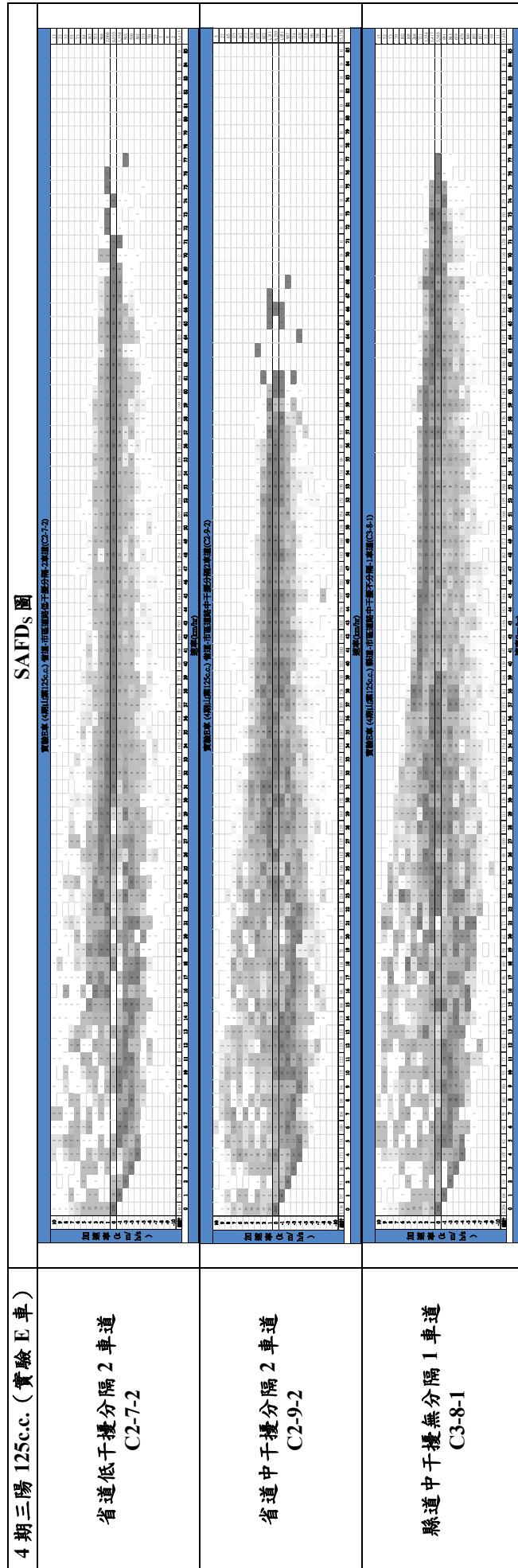
附表 3.3-4 道路實驗之 SAFDs：5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）（續 1）



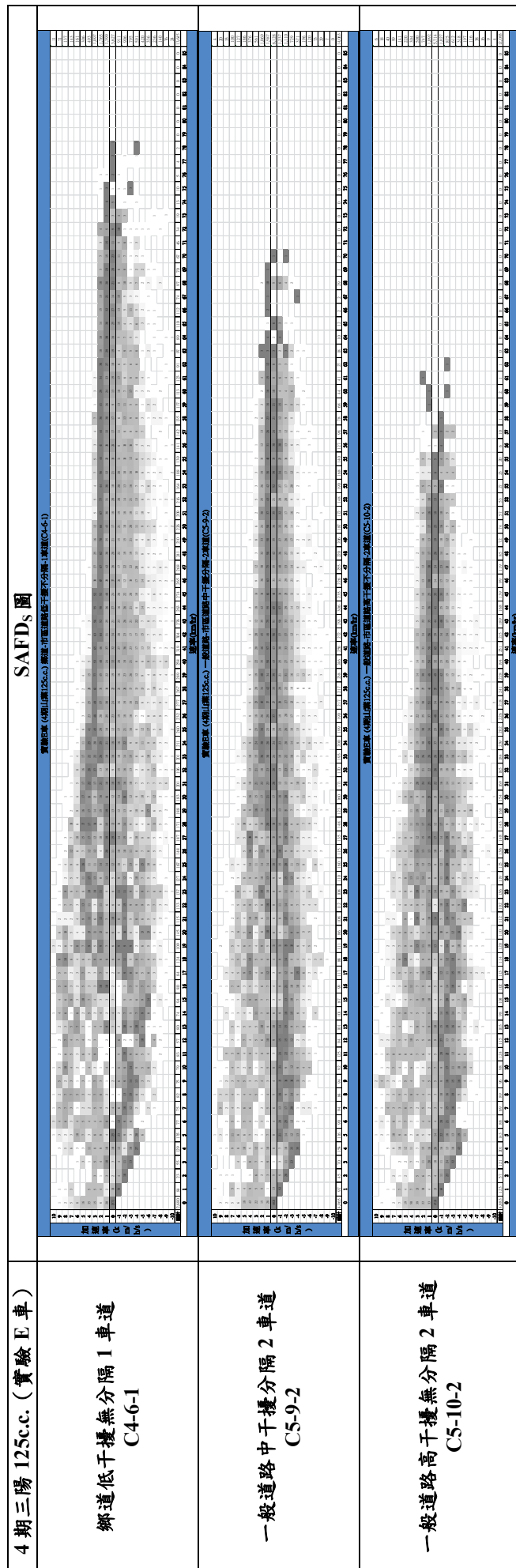
註：4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車）、5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100 c.c.（實驗 C 車）、4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）已刪除瞬間加速超過 ±10 km/hr 之資料；5 期光陽 150 c.c.（實驗 D 車）則刪除瞬間加速超過 ±14 km/hr 之資料。

資料來源：本計畫。

附表 3.3-5 道路實驗之 SAFDs：4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）



附表 3.3-5 道路實驗之 SAFDs：4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）（續 1）



註：4 期三陽 125c.c.（實驗 A 車）、5 期光陽 125 c.c.（實驗 B 車）、5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車）、4 期三陽 125 c.c.（實驗 E 車）已刪除瞬間加速超過 $\pm 10\text{km/hr}$ 之資料；5 期光陽 150c.c.（實驗 D 車）則刪除瞬間加速超過 $\pm 14\text{km/hr}$ 之資料。
資料來源：本計畫。

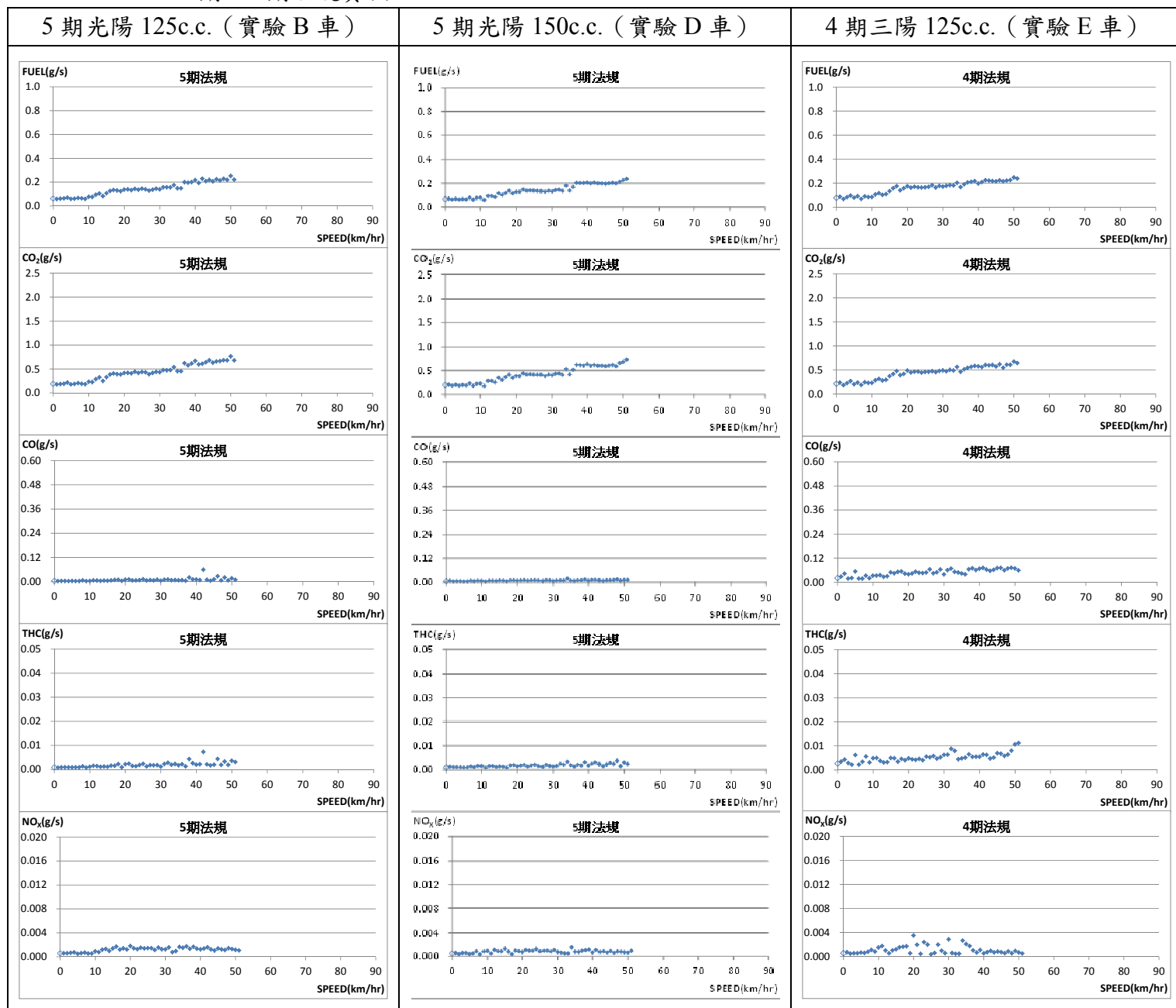
附錄 3.4 實驗室各項實驗項目之資料分析

本附錄係針對 5 部實驗車輛在各實驗項目下之速率、加減速，以及能耗/排放等特性進行分析。係採用 4.1 節與附表 3.4-7 之實驗室資料庫，依實驗項目分別彙整相關數據與圖形。結果請分別參見附錄 3.4.1 模式建構資料庫：實驗 B、D、E 車與附錄 3.4.2 模式驗證資料庫：實驗 A、C 車。包含：(1) 以實驗室之資料為基礎，進一步依照不同速率下之能耗/排放率予以彙整，求得實驗機車之動態（隨速率變動）能耗/排放率（NV），並繪製成圖；(2) 繪製各車各實驗項目下之速率/加減速分布矩陣（Speed/Acceleration Frequency Distribution, SAFDs 圖）；(3) 綜整各實驗項目之停等與定速下之能耗/排放平均值。

附錄 3.4.1 模式建構資料庫之實驗室資料

3 號管

<5 期、4 期法規實驗>



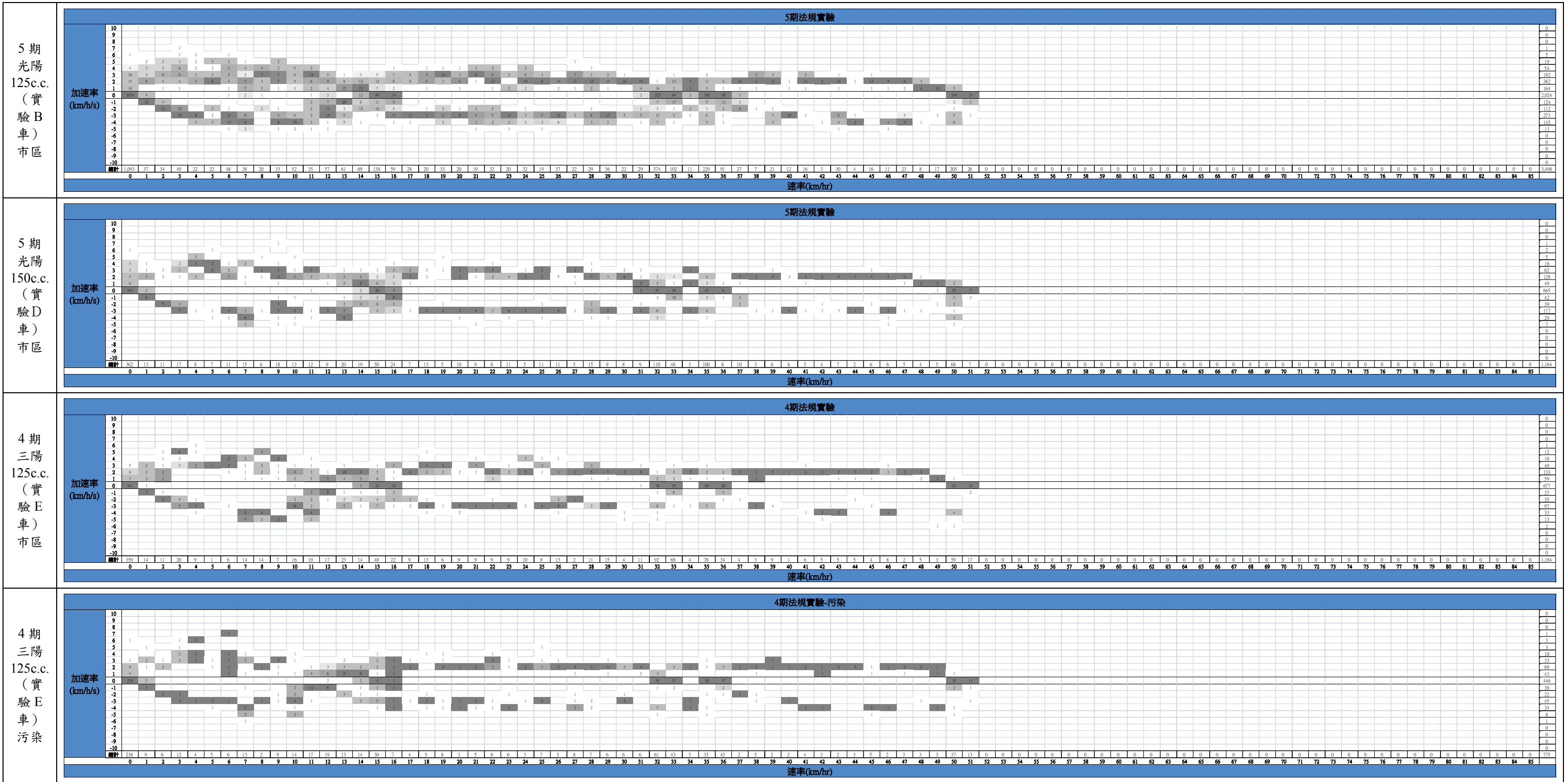
註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附圖 3.4.1 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S4.P3.W60}、NV_{5.S5.P3.W75} (3 號管)

3 號管

<5期、4期法規實驗>



註：已刪除加速度超過 ± 10 之樣本。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.2.3 部實驗車輛實驗室之 4 期、5 期法規實驗樣本數 SAFDs (3 號管)

3 號管

附表 3.4-1 3 部實驗車輛實驗室之停等實際值（3 號管）

單位：g/s

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 市區	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 市區	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	市 區
5 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	1039	344	4 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	226	341
		平均值	0.06171689	0.06659600			平均值	0.07927262	0.07779091
		標準差	0.01697812	0.01763225			標準差	0.02372109	0.01685808
	CO ₂	樣本數	1039	344		CO ₂	樣本數	226	341
		平均值	0.18767690	0.20073742			平均值	0.21058040	0.21334957
		標準差	0.05143354	0.05249283			標準差	0.05983257	0.04388096
	CO	樣本數	1039	344		CO	樣本數	226	341
		平均值	0.00367481	0.00505126			平均值	0.02083917	0.01663765
		標準差	0.00505985	0.00521820			標準差	0.01293350	0.01010083
	THC	樣本數	1039	344		THC	樣本數	226	341
		平均值	0.00082360	0.00091077			平均值	0.00267970	0.00240459
		標準差	0.00067307	0.00058780			標準差	0.00158892	0.00154248
	NO _x	樣本數	1039	344		NO _x	樣本數	226	341
		平均值	0.00058524	0.00053243			平均值	0.00055246	0.00058967
		標準差	0.00040684	0.00039943			標準差	0.00037983	0.00042809

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附表 3.4-2 3 部實驗車輛實驗室之車輛起動實際值（3 號管）

單位：g/s

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 市區	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 市區	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)	市 區
5 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	54	18	4 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	12	18
		平均值	0.06045499	0.06378967			平均值	0.07451026	0.07661932
		標準差	0.01527746	0.01821670			標準差	0.00883833	0.00351744
	CO ₂	樣本數	54	18		CO ₂	樣本數	12	18
		平均值	0.18433084	0.19291619			平均值	0.19829597	0.21015612
		標準差	0.04617257	0.05414167			標準差	0.03551398	0.01370671
	CO	樣本數	54	18		CO	樣本數	12	18
		平均值	0.00336353	0.00451913			平均值	0.01983112	0.01708552
		標準差	0.00427427	0.00471450			標準差	0.00699128	0.00983297
	THC	樣本數	54	18		THC	樣本數	12	18
		平均值	0.00076892	0.00082957			平均值	0.00228278	0.00201668
		標準差	0.00067043	0.00056333			標準差	0.00058890	0.00069488
	NO _x	樣本數	54	18		NO _x	樣本數	12	18
		平均值	0.00057335	0.00051590			平均值	0.00049858	0.00055115
		標準差	0.00036546	0.00039212			標準差	0.00039678	0.00037729

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附表 3.4-3 3 部實驗車輛實驗室之定速實際值 V=50（3 號管）

單位：g/s

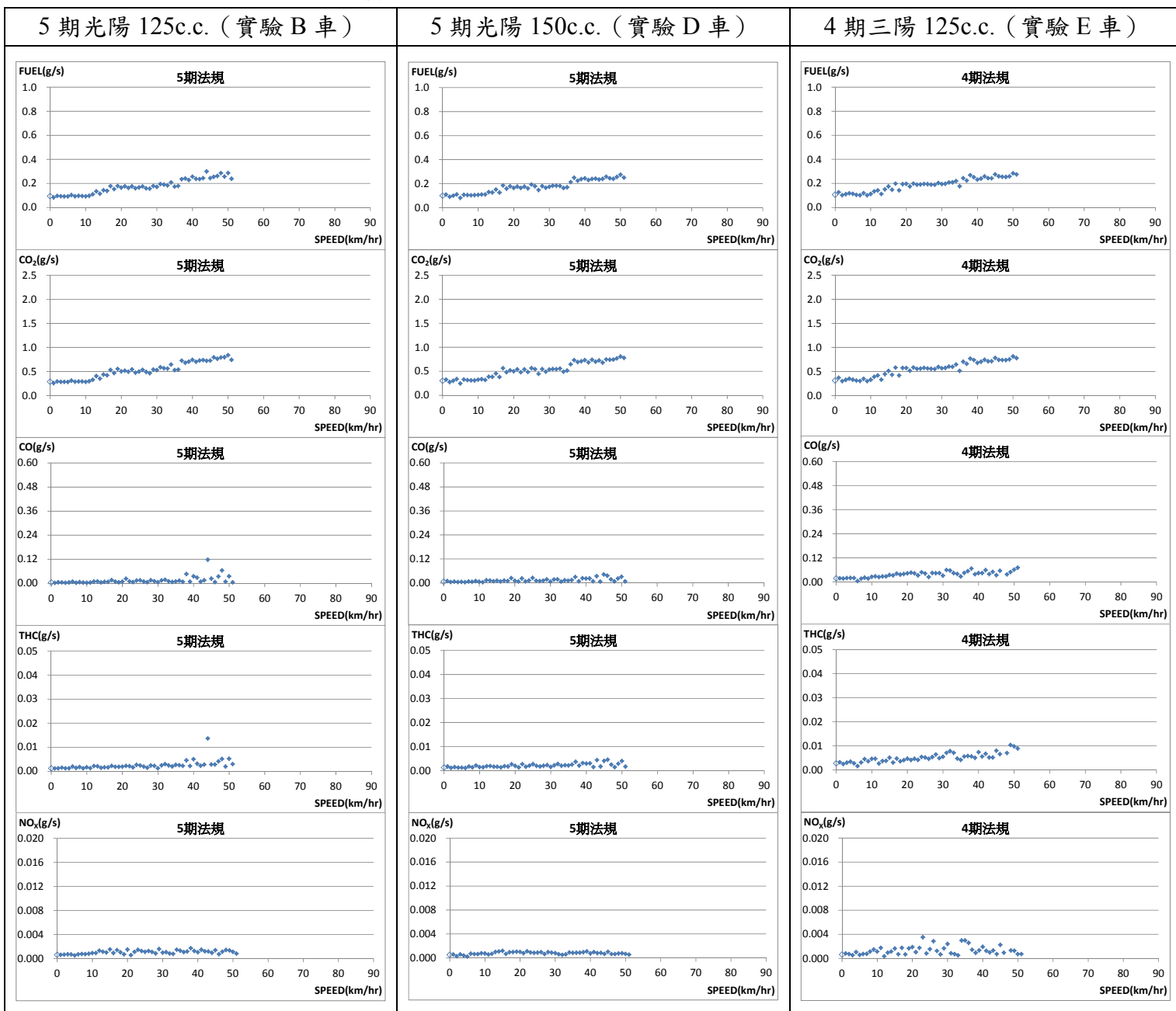
項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 市區	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車) 市區	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
5 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	1553	575	4 期 法 規 實 驗	FUEL	樣本數	432
		平均值	0.20241917	0.20714020			平均值	0.23488025
		標準差	0.00369615	0.00197676			標準差	0.00342783
	CO ₂	樣本數	1553	575		CO ₂	樣本數	432
		平均值	0.62923306	0.63660727			平均值	0.71372333
		標準差	0.01132606	0.00614296			標準差	0.00896241
	CO	樣本數	1553	575		CO	樣本數	432
		平均值	0.00710171	0.01191073			平均值	0.01555930
		標準差	0.00059419	0.00095898			標準差	0.00253866
	THC	樣本數	1553	575		THC	樣本數	432
		平均值	0.00084095	0.00086204			平均值	0.00252332
		標準差	0.00013538	0.00013781			標準差	0.00037664
	NO _x	樣本數	1553	575		NO _x	樣本數	432
		平均值	0.00243720	0.00101671			平均值	0.00434585
		標準差	0.00021190	0.00057582			標準差	0.00030241

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

9 號管

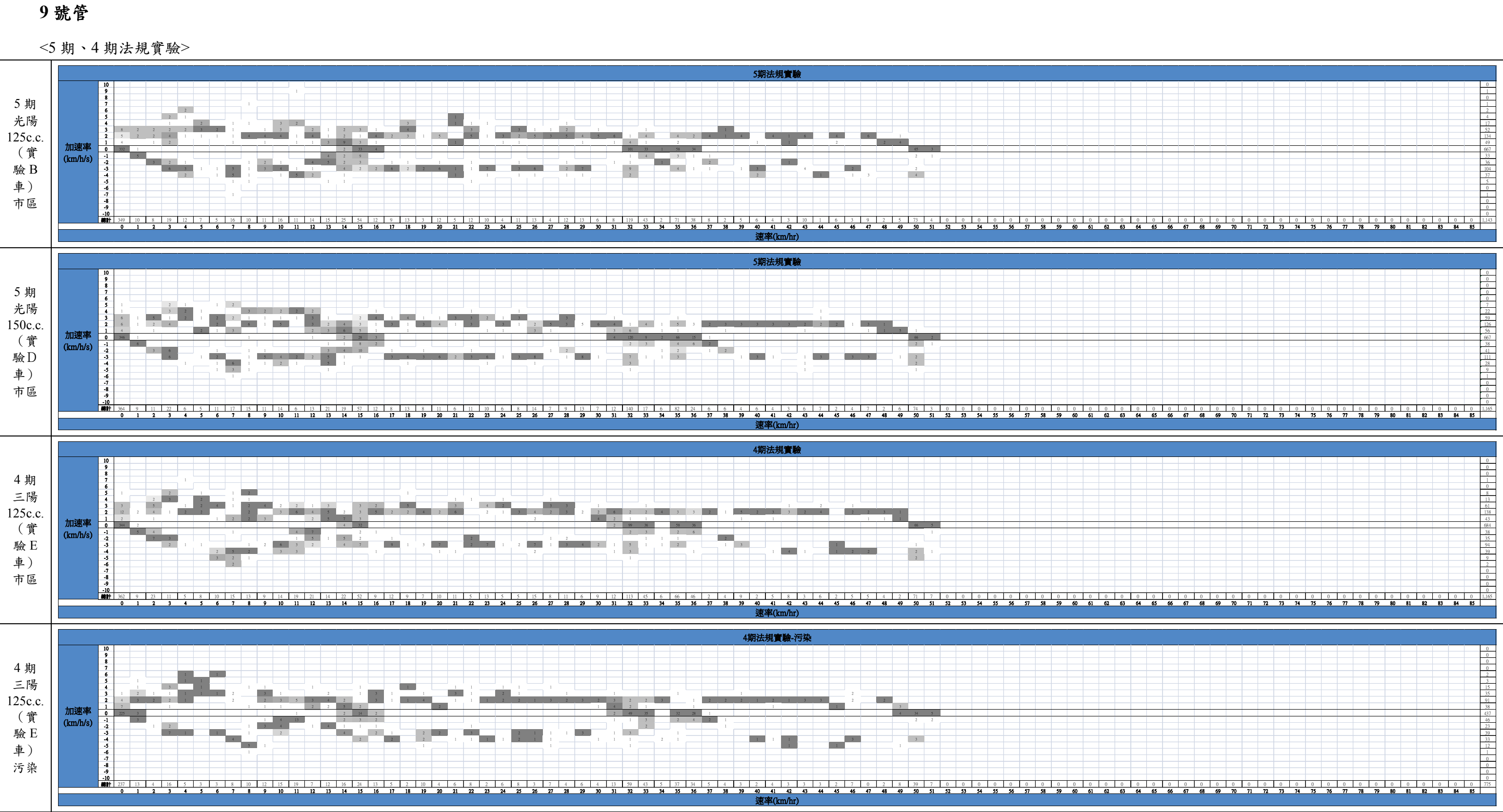
<5 期、4 期法規實驗>



註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附圖 3.4.3 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S4.P9.W60}、NV_{5.S5.P9.W75} (9 號管)

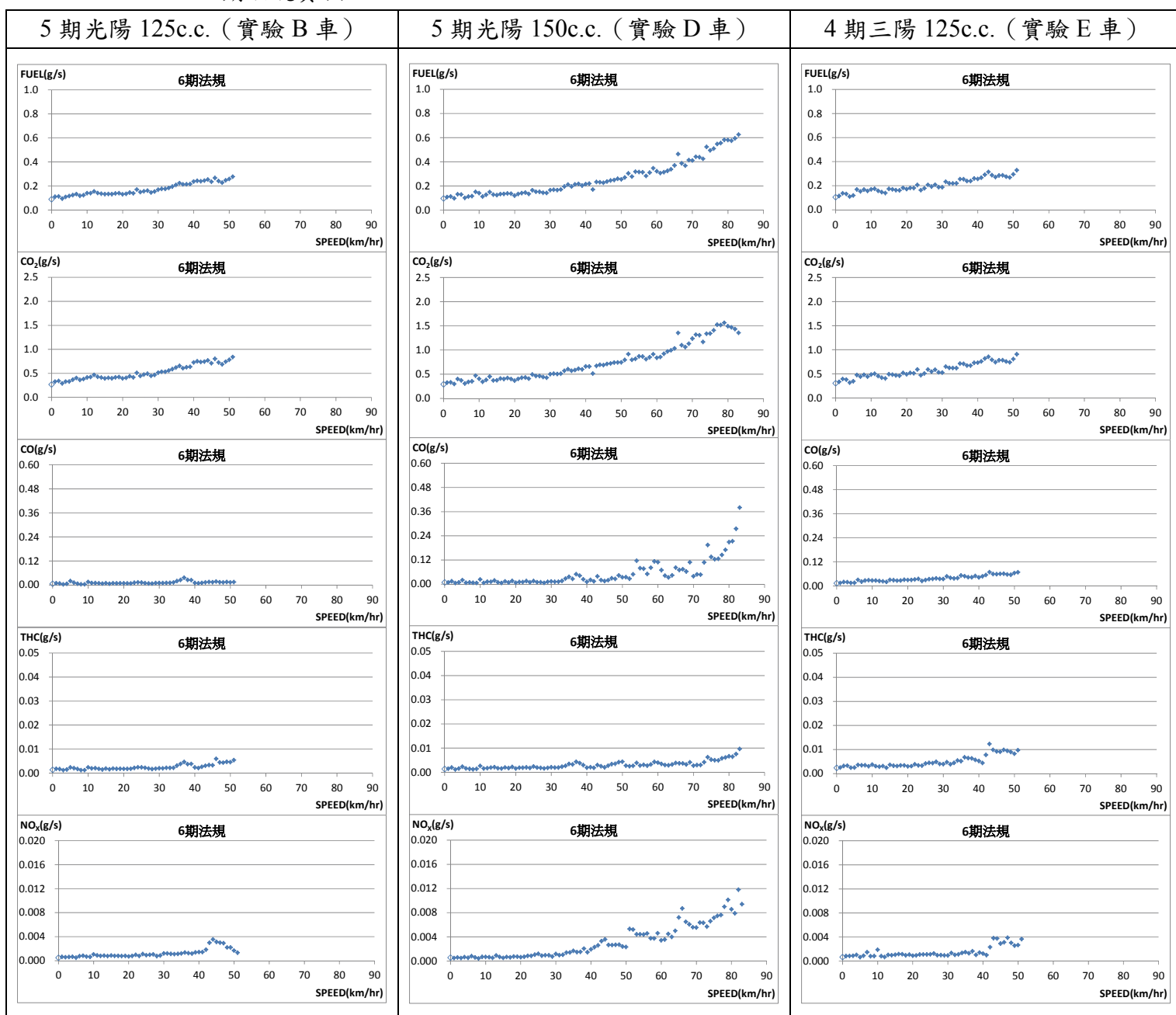


註 1：已刪除加速度超過±10 之樣本。
註 2：5 期光陽 125c.c.（實驗 B 車）有 1 筆 V=0&A=11 的樣本，共 1 筆超出目前 SAFDs 圖尺度的樣本。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.4 3 部實驗車輛實驗室之 4 期、5 期法規實驗樣本數 SAFDs（9 號管）

9 號管

<6 期法規實驗>

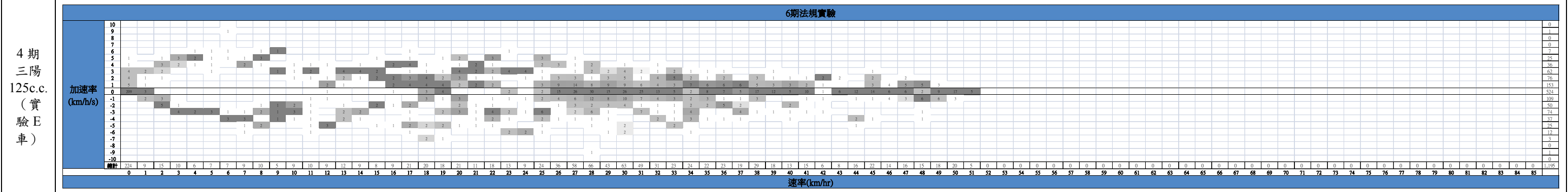
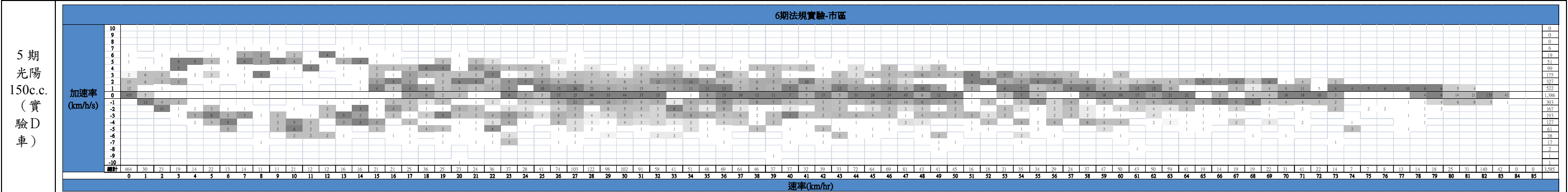


註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附圖 3.4.5 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S6.P9.W75}、NV_{5.S6.P9.W75} (9 號管)

Figure 1 is a heatmap titled "5期 光陽 125c.c. (實驗B車)" showing the acceleration distribution of the 5th period of light rail vehicle B (actual). The vertical axis represents acceleration in km/h/s, ranging from -10 to 10. The horizontal axis represents speed in km/hr, ranging from 0 to 85. The data is presented as a grid of cells, each containing a numerical value representing the frequency of acceleration at that specific speed. The distribution shows a high concentration of positive acceleration (up to 10 km/h/s) at low speeds (0-10 km/hr) and a high concentration of negative acceleration (down to -10 km/h/s) at speeds between 10 and 30 km/hr. The acceleration values generally decrease in magnitude as speed increases beyond 30 km/hr.

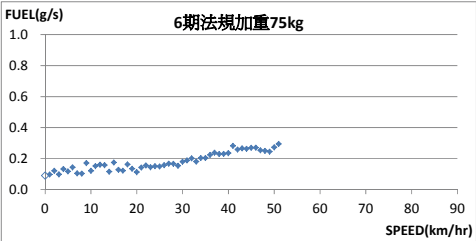
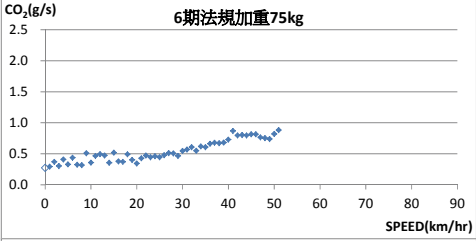
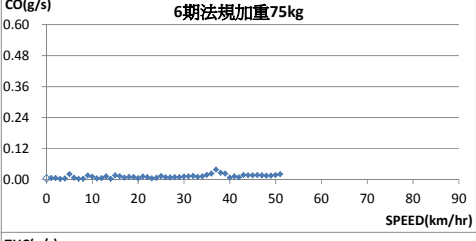
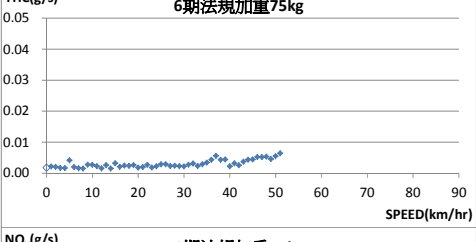
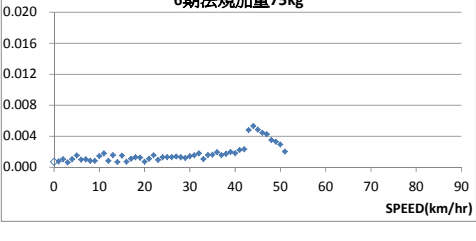


資料來源：本計畫。

附 3-81

9 號管

<6 期法規加重 75kg 實驗>

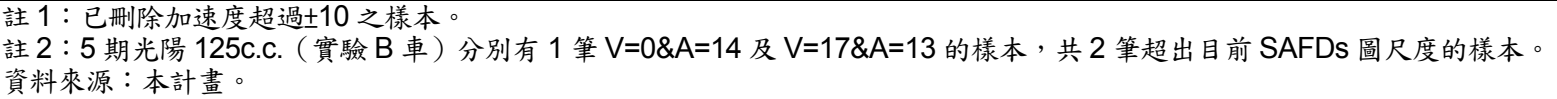
5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
<div><p>FUEL(g/s)</p><p>6期法規加重75kg</p><p>SPEED(km/hr)</p></div> <div><p>CO₂(g/s)</p><p>6期法規加重75kg</p><p>SPEED(km/hr)</p></div> <div><p>CO(g/s)</p><p>6期法規加重75kg</p><p>SPEED(km/hr)</p></div> <div><p>THC(g/s)</p><p>6期法規加重75kg</p><p>SPEED(km/hr)</p></div> <div><p>NO_x(g/s)</p><p>6期法規加重75kg</p><p>SPEED(km/hr)</p></div>	NA.	NA.

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

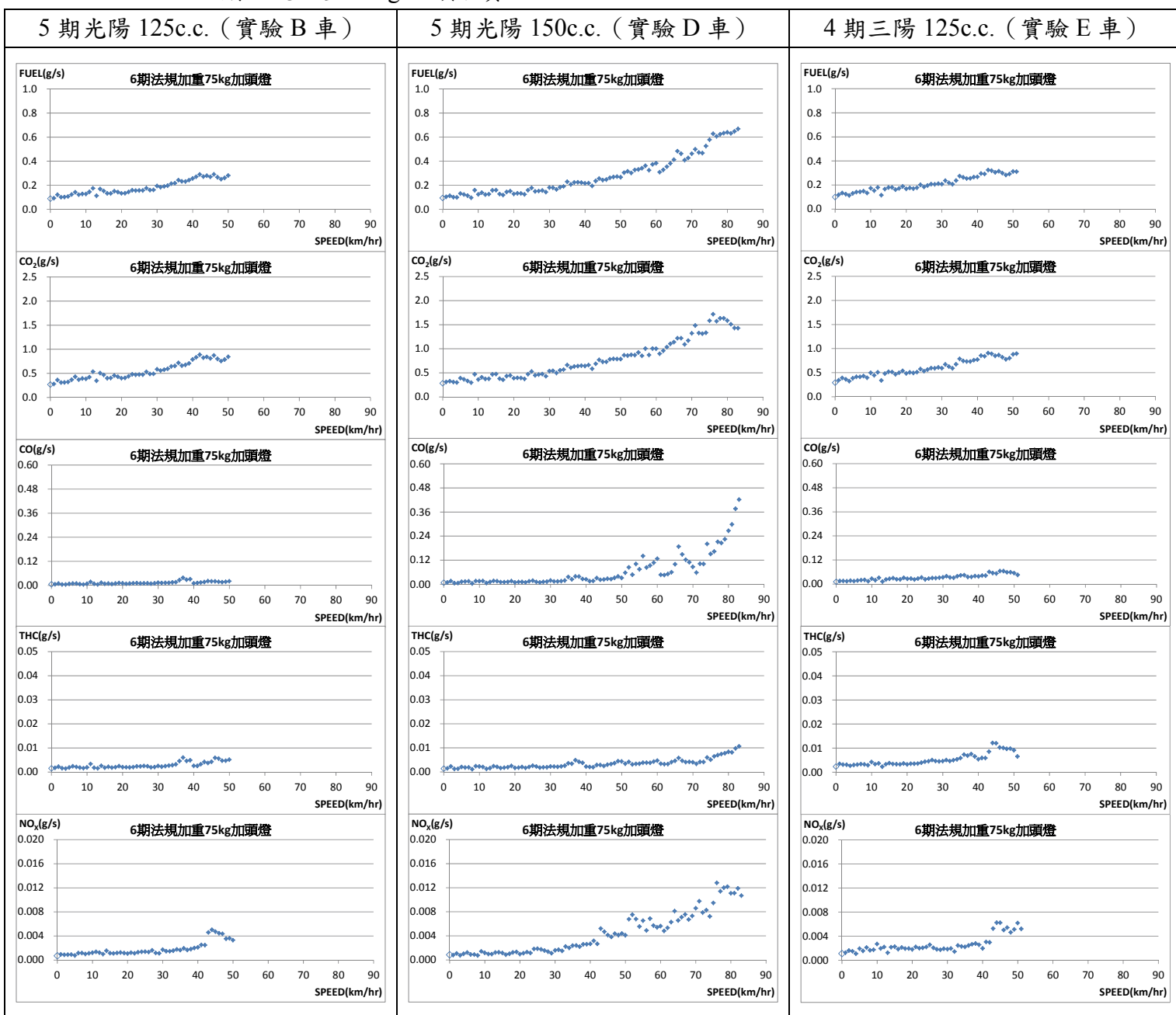
附圖 3.4.7 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S6.P9.W150}、NV_{5.S6.P9.W150}（9 號管）

<6 期法規加重 75kg 實驗>



附圖 3.4.8 3 部實驗車輛實驗室之 6 期法規加重 75kg 實驗樣本數 SAFDs (9 號管)

<6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗>



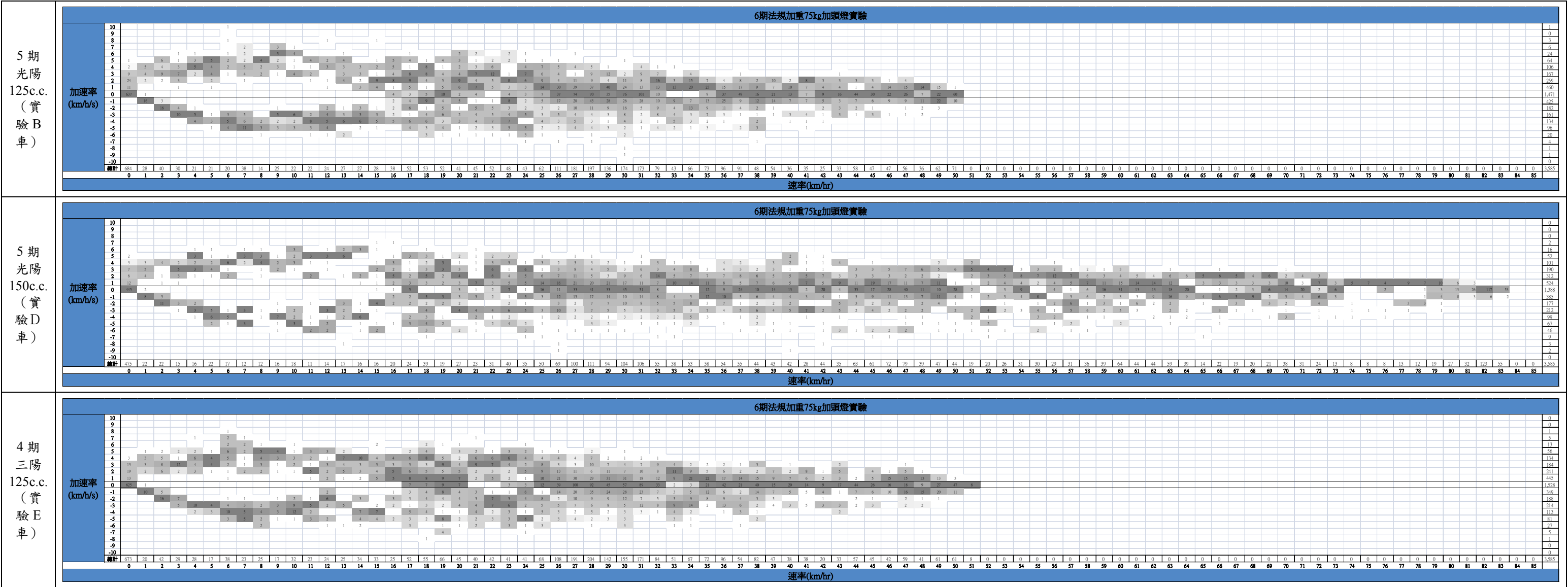
註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附圖 3.4.9 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S6.W150.L}、NV_{5.S6.W150.L} (9 號管)

➤ SAFDs 圖

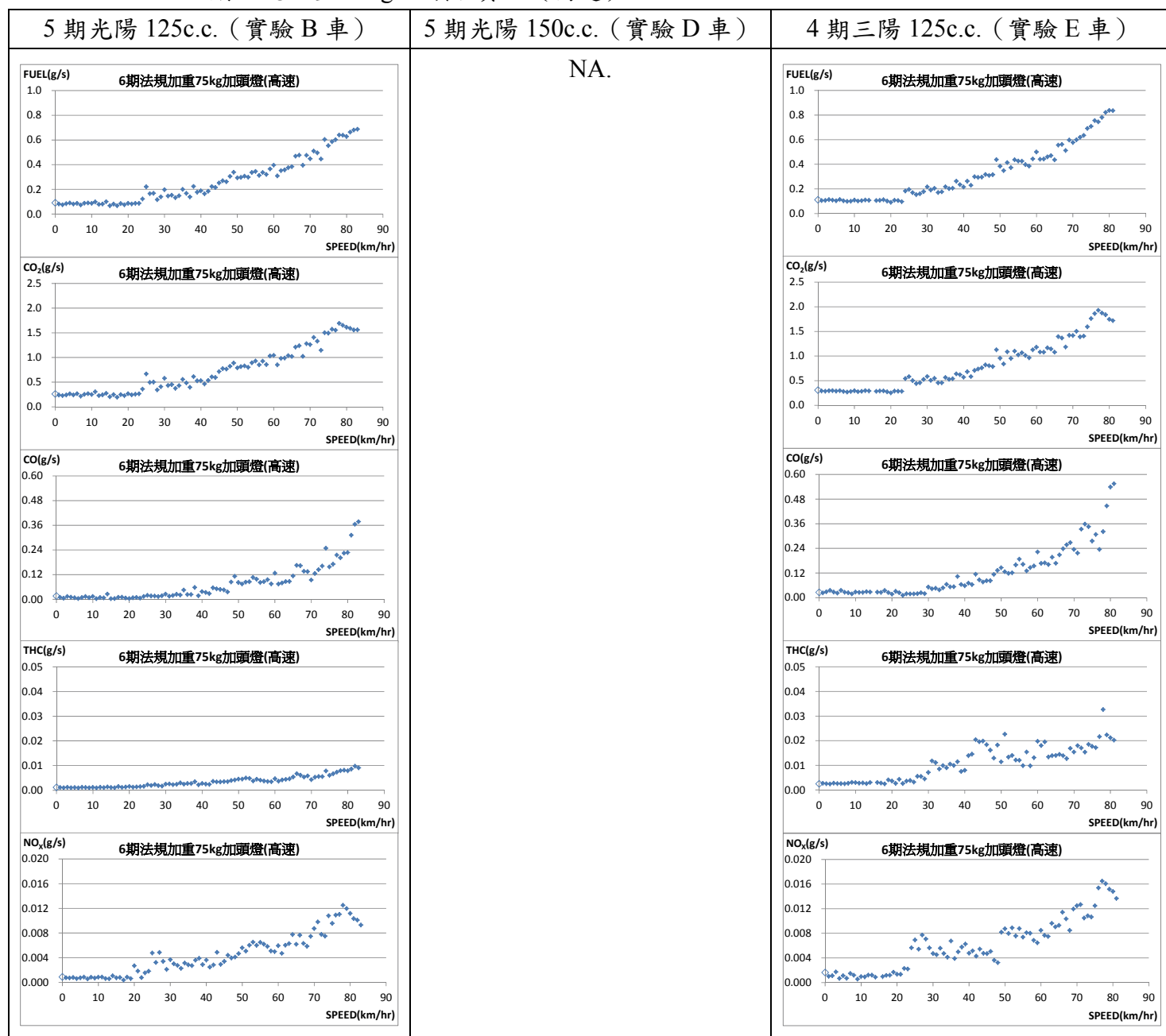
<6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗>



註：已刪除加速度超過±10 之樣本。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.10 3 部實驗車輛實驗室之 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗樣本數 SAFDs（9 號管）

<6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (高速) >

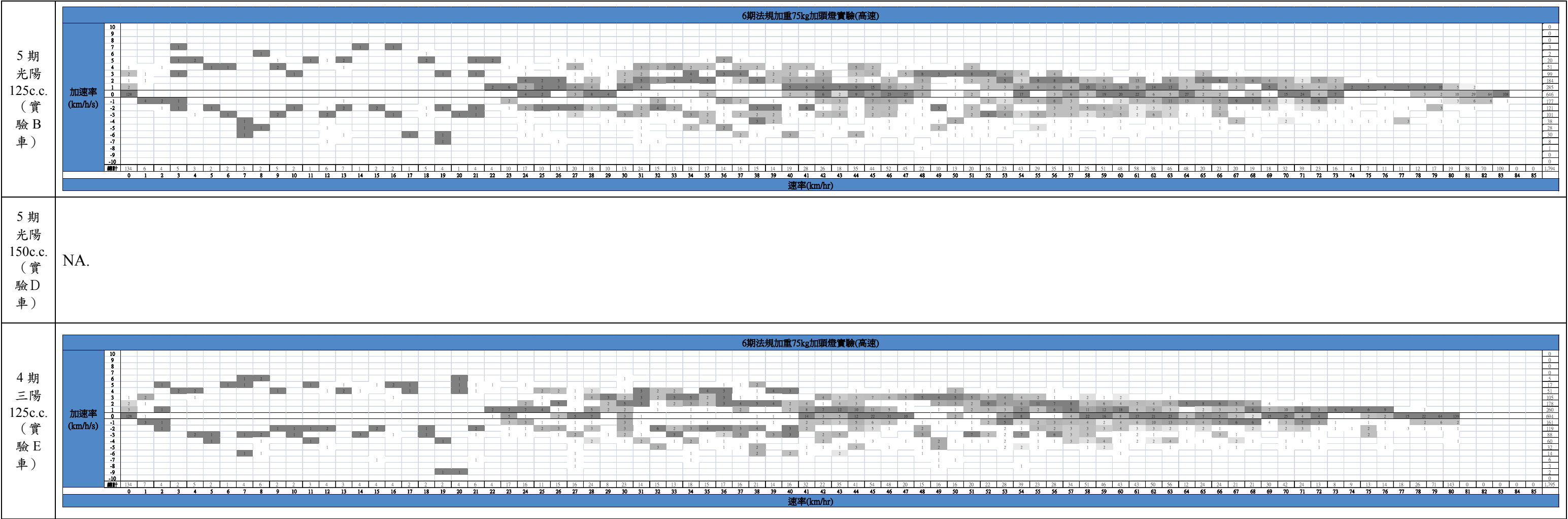


註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.11 3 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S6.W150.L.H}、NV_{5.S6.W150.L.H} (9 號管)

➤ SAFDs 圖

<6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗（高速）>



註：已刪除加速度超過±10 之樣本。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.12 3 部實驗車輛實驗室之 6 期法規加重 75kg 加頭燈（高速）實驗樣本數 SAFDs（9 號管）

9 號管

➤ 非行駛狀態之停等 (V=0&A=0) 基本統計量

附表 3.4-4 3 部實驗車輛實驗室之停等實際值 (9 號管)

單位：g/s

市區

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
5 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	332	346	4 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	225 344
		平均值	0.09423839	0.10033306			平均值	0.10556342 0.10603582
		標準差	0.01551976	0.01855206			標準差	0.02413011 0.01737130
	CO ₂	樣本數	332	346		CO ₂	樣本數	225 344
		平均值	0.28864787	0.30470774			平均值	0.29910256 0.31388276
		標準差	0.04634272	0.05457059			標準差	0.06695018 0.04828254
	CO	樣本數	332	346		CO	樣本數	225 344
		平均值	0.00428818	0.00627840			平均值	0.01753009 0.00876174
		標準差	0.00572703	0.00761148			標準差	0.00930751 0.00386649
	THC	樣本數	332	346		THC	樣本數	225 344
		平均值	0.00125879	0.00131381			平均值	0.00274296 0.00290015
		標準差	0.00064984	0.00062806			標準差	0.00130984 0.00165393
	NO _x	樣本數	332	346		NO _x	樣本數	225 344
		平均值	0.00063268	0.00054626			平均值	0.00063468 0.00104217
		標準差	0.00042144	0.00041816			標準差	0.00043219 0.00059981
6 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	642	435	6 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	209
		平均值	0.088820593	0.09712237			平均值	0.10475435
		標準差	0.017817313	0.02140834			標準差	0.02121063
	CO ₂	樣本數	642	435		CO ₂	樣本數	209
		平均值	0.268331013	0.29071042			平均值	0.30371684
		標準差	0.051380997	0.06223989			標準差	0.05843592
	CO	樣本數	642	435		CO	樣本數	209
		平均值	0.006025748	0.00863724			平均值	0.01369605
		標準差	0.007756737	0.00847354			標準差	0.00532053
	THC	樣本數	642	435		THC	樣本數	209
		平均值	0.001376715	0.00134231			平均值	0.00237792
		標準差	0.000794368	0.00073675			標準差	0.00089189
	NO _x	樣本數	642	435		NO _x	樣本數	209
		平均值	0.000494047	0.00057140			平均值	0.00065980
		標準差	0.000255861	0.00036132			標準差	0.00042554
6 期法 規加 重 75kg 實驗	FUEL	樣本數	202	NA.	6 期法 規加 重 75kg 實驗	FUEL	樣本數	NA.
		平均值	0.08992607				平均值	
		標準差	0.01594961				標準差	
	CO ₂	樣本數	202			CO ₂	樣本數	
		平均值	0.27257081				平均值	
		標準差	0.04624273				標準差	
	CO	樣本數	202			CO	樣本數	
		平均值	0.00478005				平均值	
		標準差	0.00532753				標準差	
	THC	樣本數	202			THC	樣本數	
		平均值	0.00176379				平均值	
		標準差	0.00080697				標準差	
	NO _x	樣本數	202			NO _x	樣本數	
		平均值	0.00070411				平均值	
		標準差	0.00035747				標準差	

附表 3.4-4 3 部實驗車輛實驗室之停等實際值（9 號管）（續 1）

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	項目			單位：g/s 4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
6 期法 規加重 75kg 加頭 燈實驗	FUEL	樣本數	637	445	6 期法 規加重 75kg 加頭 燈實驗	FUEL	樣本數	625
		平均值	0.08853533	0.09423259			平均值	0.09996522
		標準差	0.01794516	0.02567812			標準差	0.02055097
	CO ₂	樣本數	637	445		CO ₂	樣本數	625
		平均值	0.26783082	0.28270106			平均值	0.29248483
		標準差	0.05205426	0.07672404			標準差	0.05825849
	CO	樣本數	637	445		CO	樣本數	625
		平均值	0.00548229	0.00781369			平均值	0.01128532
		標準差	0.00629177	0.00696694			標準差	0.00583274
	THC	樣本數	637	445		THC	樣本數	625
		平均值	0.00151772	0.00138102			平均值	0.00231677
		標準差	0.00096661	0.00075892			標準差	0.00087044
	NO _x	樣本數	637	445		NO _x	樣本數	625
		平均值	0.00069152	0.00084721			平均值	0.00111077
		標準差	0.00039245	0.00048881			標準差	0.00060029
6 期法 規加重 75kg 加頭 燈實驗 (高速)	FUEL	樣本數	128	NA.	6 期法 規加重 75kg 加頭 燈實驗 (高速)	FUEL	樣本數	128
		平均值	0.09079059				平均值	0.11148161
		標準差	0.00807466				標準差	0.00928145
	CO ₂	樣本數	128			CO ₂	樣本數	128
		平均值	0.25982745				平均值	0.30653149
		標準差	0.02350758				標準差	0.02214130
	CO	樣本數	128			CO	樣本數	128
		平均值	0.01584073				平均值	0.02533891
		標準差	0.00888511				標準差	0.00836051
	THC	樣本數	128			THC	樣本數	128
		平均值	0.00116849				平均值	0.00246015
		標準差	0.00016225				標準差	0.00021886
	NO _x	樣本數	128			NO _x	樣本數	128
		平均值	0.00088071				平均值	0.00163828
		標準差	0.00020454				標準差	0.00059340

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

➤ 非行駛狀態之車輛起動（V=0&A>0）基本統計量

附表 3.4-5 3 部實驗車輛實驗室之車輛起動實際值（9 號管）

單位：g/s

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
5 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	18	18	4 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	12 18
		平均值	0.08949962	0.09630681			平均值	0.09861701 0.10289439
		標準差	0.01758491	0.01895598			標準差	0.01926527 0.00429734
	CO ₂	樣本數	18	18		CO ₂	樣本數	12 18
		平均值	0.27498929	0.29374975			平均值	0.28077462 0.30631946
		標準差	0.05278369	0.05613487			標準差	0.05485127 0.01454416
	CO	樣本數	18	18		CO	樣本數	12 18
		平均值	0.00361522	0.00533892			平均值	0.01571824 0.00795860
		標準差	0.00426338	0.00580358			標準差	0.00874953 0.00309655
	THC	樣本數	18	18		THC	樣本數	12 18
		平均值	0.00115225	0.00120154			平均值	0.00246190 0.00253671
		標準差	0.00065696	0.00054052			標準差	0.00077736 0.00096639
6 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	18	18	4 期法 規實 驗	NO _x	樣本數	12 18
		平均值	0.00058912	0.00052064			平均值	0.00057715 0.00101585
		標準差	0.00038361	0.00040515			標準差	0.00046112 0.00055287
6 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	47	29	6 期法 規實 驗	FUEL	樣本數	15
		平均值	0.088191972	0.09501808			平均值	0.10473844
		標準差	0.015070216	0.01855136			標準差	0.01909795
	CO ₂	樣本數	47	29		CO ₂	樣本數	15
		平均值	0.268776014	0.28604205			平均值	0.30542328
		標準差	0.045021961	0.05718493			標準差	0.05333620
	CO	樣本數	47	29		CO	樣本數	15
		平均值	0.004823383	0.00741469			平均值	0.01328280
		標準差	0.006612624	0.00989153			標準差	0.00495829
	THC	樣本數	47	29		THC	樣本數	15
		平均值	0.001202761	0.00131222			平均值	0.00202927
		標準差	0.000598189	0.00069943			標準差	0.00050107
	NO _x	樣本數	47	29		NO _x	樣本數	15
		平均值	0.000381055	0.00044956			平均值	0.00051966
		標準差	0.000258597	0.00036446			標準差	0.00037730
6 期法 規加 重 75kg 實驗	FUEL	樣本數	15	NA.	6 期法 規加 重 75kg 實驗	FUEL	樣本數	NA.
		平均值	0.08600606				平均值	
		標準差	0.01520426				標準差	
	CO ₂	樣本數	15			CO ₂	樣本數	
		平均值	0.26234399				平均值	
		標準差	0.04738696				標準差	
	CO	樣本數	15			CO	樣本數	
		平均值	0.00375569				平均值	
		標準差	0.00466315				標準差	
	THC	樣本數	15			THC	樣本數	
		平均值	0.00156961				平均值	
		標準差	0.00062116				標準差	
	NO _x	樣本數	15			NO _x	樣本數	
		平均值	0.00047375				平均值	
		標準差	0.00035977				標準差	

市區

污染

附表 3.4-5 3 部實驗車輛實驗室之車輛起動實際值（9 號管）（續 1）

單位：g/s

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
6 期法 規加 重 75kg 加頭 燈實 驗	FUEL	樣本數	47	30	6 期法 規加 重 75kg 加頭 燈實 驗	FUEL	樣本數	48
		平均值	0.08801261	0.09309382			平均值	0.09782680
		標準差	0.01525635	0.01911838			標準差	0.01680957
	CO ₂	樣本數	47	30		CO ₂	樣本數	48
		平均值	0.26861786	0.28061471			平均值	0.28782367
		標準差	0.04521475	0.05796034			標準差	0.04757146
	CO	樣本數	47	30		CO	樣本數	48
		平均值	0.00430123	0.00697360			平均值	0.01034350
		標準差	0.00525127	0.00779525			標準差	0.00544540
	THC	樣本數	47	30		THC	樣本數	48
		平均值	0.00133146	0.00131452			平均值	0.00211142
		標準差	0.00071086	0.00063253			標準差	0.00059445
	NO _x	樣本數	47	30		NO _x	樣本數	48
		平均值	0.00051790	0.00068037			平均值	0.00089941
		標準差	0.00031486	0.00047169			標準差	0.00055859
6 期法 規加 重 75kg 加頭 燈實 驗 (高 速)	FUEL	樣本數	6	NA.	6 期法 規加 重 75kg 加頭 燈實 驗 (高 速)	FUEL	樣本數	6
		平均值	0.09468527				平均值	0.11080018
		標準差	0.00491264				標準差	0.00701475
	CO ₂	樣本數	6			CO ₂	樣本數	6
		平均值	0.27631096				平均值	0.29800967
		標準差	0.01681117				標準差	0.01350030
	CO	樣本數	6			CO	樣本數	6
		平均值	0.01343183				平均值	0.02924437
		標準差	0.01213528				標準差	0.01128518
	THC	樣本數	6			THC	樣本數	6
		平均值	0.00106615				平均值	0.00252934
		標準差	0.00024630				標準差	0.00042975
	NO _x	樣本數	6			NO _x	樣本數	6
		平均值	0.00083655				平均值	0.00111973
		標準差	0.00037087				標準差	0.00070744

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

9 號管

- 定速之基本統計量
<V=50>

附表 3.4-6 3 部實驗車輛實驗室之定速實際值 V=50 (9 號管)

單位：g/s

項目			5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
5 期 法規 實驗	FUEL	樣本數	553	506	4 期 法規 實驗	FUEL	樣本數	513
		平均值	0.23546545	0.24206111			平均值	0.26534109
		標準差	0.00433871	0.00418724			標準差	0.00605978
	CO ₂	樣本數	553	506		CO ₂	樣本數	513
		平均值	0.73132815	0.74685182			平均值	0.82163046
		標準差	0.01330709	0.01287982			標準差	0.01619548
	CO	樣本數	553	506		CO	樣本數	513
		平均值	0.00804093	0.01153272			平均值	0.00712474
		標準差	0.00045692	0.00071672			標準差	0.00177998
	THC	樣本數	553	506		THC	樣本數	513
		平均值	0.00128590	0.00126794			平均值	0.00319003
		標準差	0.00018746	0.00011351			標準差	0.00049117
	NO _x	樣本數	553	506		NO _x	樣本數	513
		平均值	0.00236566	0.00112360			平均值	0.00546481
		標準差	0.00017054	0.00012403			標準差	0.00025226

註：3 號管與 9 號管之 4/5 期法規實驗的 NV 結果不能直接比較，僅能比較不同管號的平均值。係因不同管號之背景濃度不同，而彙整 NV 之資料包含背景濃度，故 3 號管與 9 號管的 NV 結果不可直接比較；然而平均值已扣除背景濃度，故平均值可以相互比較。

資料來源：本計畫。

附錄 3.4.2 模式驗證資料庫之實驗室資料

茲將 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 與 5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車) 之資料庫彙整如下附表 3.4-7。

附表 3.4-7 實驗室實驗之有效樣本彙整：2 部實驗車輛

項目	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)									5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	
	法規實驗			法規加重 15kg 實驗			法規加重 75kg 加頭燈實驗			法規實驗	
	污染	市區	定速	污染	市區	定速	污染	市區	定速	市區	定速
原始樣本 DATA (A)	2340	3509	1800	2340	3510	1800	2340	3510	1800	3509	1800
平移損失樣本 DATA (B)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	9	9
負值樣本 DATA (C)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0
無法計算加速度 ^註 樣本 DATA (D)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
有效樣本 DATA (E)	2324	3494	1785	2325	3495	1785	2325	3495	1785	3464	1788
行駛狀態 DATA (F)	1629	2434	1785	1630	2444	1785	1629	2440	1785	2411	1788
非行駛狀態之車輛起動 DATA (G)	35	54	-	36	54	-	36	54	-	53	-
非行駛狀態之車輛停等 DATA (H)	660	1006	-	659	997	-	660	1001	-	1000	-

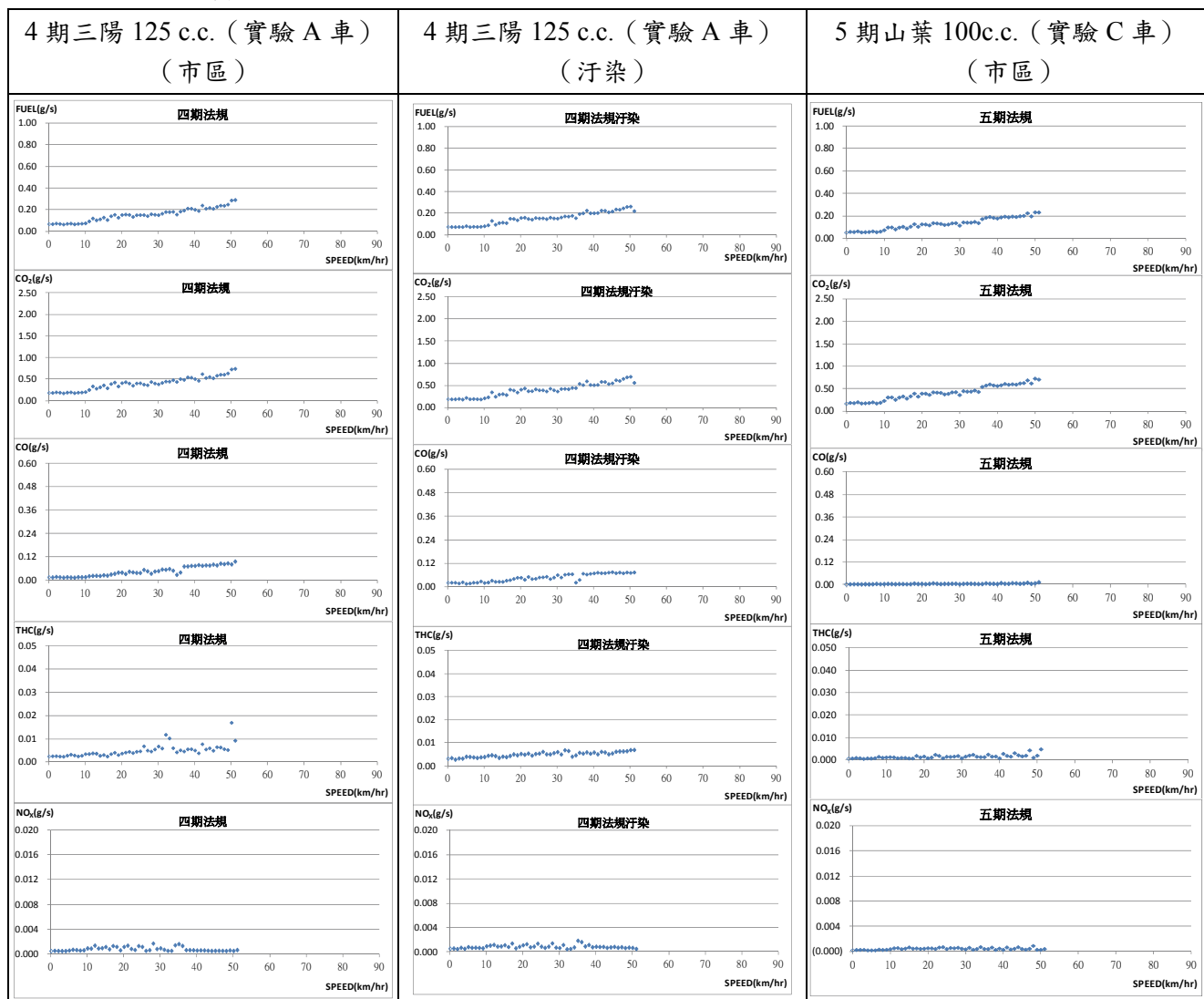
註 1：data (D) 無法計算加速度樣本：實驗室實驗係採法規標準測試程序，有其固定的行駛型態（速率-時間曲線），因此不會有任何一筆加速率不合理的樣本；然而，本計畫加速率是以公式（t+1s 的速率減 t 的速率）計算之，故實驗室每個檔案的最後一筆資料無法計算加速率。對此，本計畫先將該類樣本視為實驗室加速率不合理的樣本。

註 2：有效樣本 data (E) 為擬用於模式建構之樣本數，其為原始樣本 data (A)－平移損失樣本 data (B)－負值樣本 data (C)－加速度不合理樣本 data (D)。

註 3：有效樣本 data (E) = 行駛狀態 data (F) + 非行駛狀態之車輛起動 data (G) + 非行駛狀態之車輛停等 data (H)。

資料來源：本計畫。

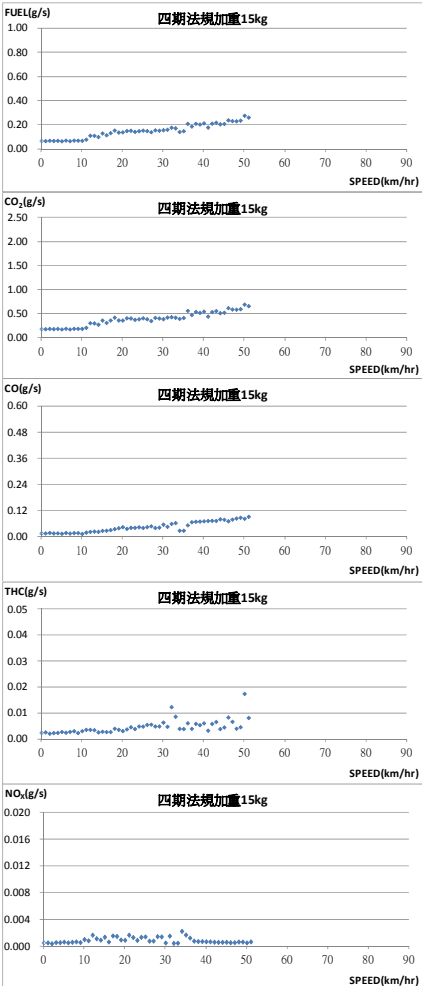
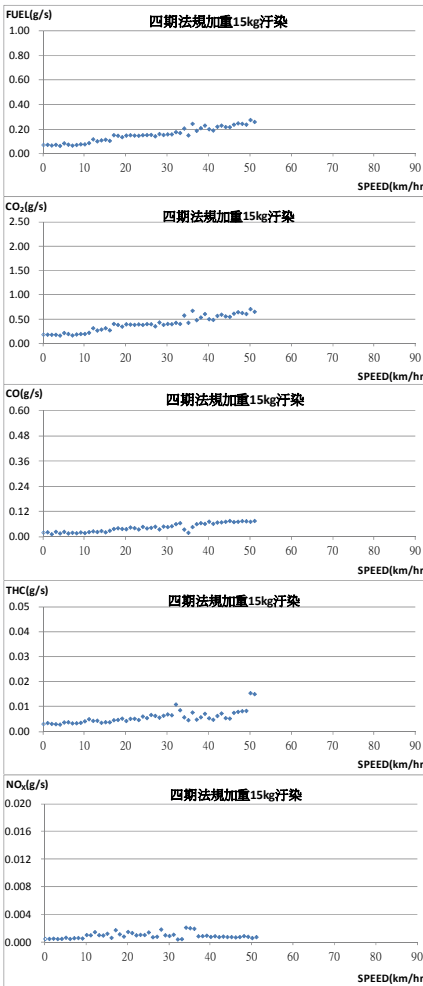
3 號管 <法規實驗>



註：圖中第一點為 V=0 之數值。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.13 2 部實驗車輛實驗室之 NV_{4.S4.P3.W60}、NV_{5.S5.P3.W75} (3 號管)

<法規加重 15kg 實驗>

4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) (市區)	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) (汙染)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) (市區)
		<p>NA</p>

註：圖中第一點為 V=0 之數值。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.14 實驗車輛實驗室之 NV_{4.S4.P3.W75} (3 號管)

<法規加重 75kg 加頭燈實驗>

4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車） （市區）	4 期三陽 125 c.c.（實驗 A 車） （汙染）	5 期山葉 100c.c.（實驗 C 車） （市區）
<p>四期法規加重75kg加頭燈</p>	<p>四期法規加重75kg加頭燈汙染</p>	NA

註：圖中第一點為 V=0 之數值。
資料來源：本計畫。

附圖 3.4.15 實驗車輛實驗室之 NV_{4.S4.P3.W150.L}（3 號管）

[illegible]

資料來源：本計畫。

附 3-105

4 期 三陽 125c.c. (實 驗 A 車) 市區	
	NA
4 期 三陽 125c.c. (實 驗 A 車) 汙染	
	NA
5 期 山葉 100c.c. (實 驗 C 車) 市區	NA

[illegible]

附表 3.4-8 2 部實驗車輛實驗室之停等實際值（3 號管）

單位：g/s

項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)
法規實驗	FUEL	樣本數	1006	1000
		平均值	0.07024632	0.05483994
		標準差	0.011941258	0.01490801
	CO ₂	樣本數	1006	1000
		平均值	0.19143389	0.16979454
		標準差	0.030077012	0.04560261
	CO	樣本數	1006	1000
		平均值	0.01513486	0.00143254
		標準差	0.00620638	0.00213447
	THC	樣本數	1006	1000
		平均值	0.0025018	0.00068466
		標準差	0.001678246	0.00083978
	NO _x	樣本數	1006	1000
		平均值	0.00049588	0.00025727
		標準差	0.000328122	0.00021412
法規加重 15kg 實驗	FUEL	樣本數	997	NA
		平均值	0.06954179	
		標準差	0.01139542	
	CO ₂	樣本數	997	
		平均值	0.18875004	
		標準差	0.02819919	
	CO	樣本數	997	
		平均值	0.01521716	
		標準差	0.00597723	
	THC	樣本數	997	
		平均值	0.00260137	
		標準差	0.00186961	
	NO _x	樣本數	997	
		平均值	0.00050669	
		標準差	0.00034344	

註：本表所提供之排放數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。
資料來源：本計畫。

附表 3.4-8 2 部實驗車輛實驗室之停等實際值（3 號管）（續 1）

單位：g/s

實驗項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)
法規加重 加頭燈實 驗	FUEL	樣本數	1001	NA
		平均值	0.06757448	
		標準差	0.0113036	
	CO ₂	樣本數	1001	
		平均值	0.18455432	
		標準差	0.0300984	
	CO	樣本數	1001	
		平均值	0.01358431	
		標準差	0.00334758	
	THC	樣本數	1001	
		平均值	0.00276244	
		標準差	0.00199903	
	NO _x	樣本數	1001	
		平均值	0.00070345	
		標準差	0.00035978	

註：本表所提供之排放數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。
資料來源：本計畫。

附表 3.4-9 2 部實驗車輛實驗室之定速實際值 V=50（3 號管）

單位：g/s

實驗項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)
法規實驗	FUEL	樣本數	1518	1652
		平均值	0.23513776	0.19492819
		標準差	0.00969992	0.00533561
	CO ₂	樣本數	1518	1652
		平均值	0.63211835	0.60871642
		標準差	0.03208468	0.01780363
	CO	樣本數	1518	1652
		平均值	0.06625856	0.00528453
		標準差	0.02919809	0.00129762
	THC	樣本數	1518	1652
		平均值	0.00338982	0.00070691
		標準差	0.00079716	0.00012403
	NO _x	樣本數	1518	1652
		平均值	0.00253552	0.00081795
		標準差	0.00066195	0.00010176
法規加重 75kg 實驗	FUEL	樣本數	1422	NA
		平均值	0.230342432	
		標準差	0.009510827	
	CO ₂	樣本數	1422	
		平均值	0.626242416	
		標準差	0.032104245	
	CO	樣本數	1422	
		平均值	0.060987249	
		標準差	0.026820924	
	THC	樣本數	1422	
		平均值	0.003051491	
		標準差	0.00052366	
	NO _x	樣本數	1422	
		平均值	0.002812684	
		標準差	0.000718323	

註：本表所提供之排放數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。

資料來源：本計畫。

附表 3.4-9 2 部實驗車輛實驗室之定速實際值 V=50（3 號管）（續 1）

單位：g/s

實驗項目			4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)
法規加重 加頭燈 實驗	FUEL	樣本數	1702	NA
		平均值	0.23874831	
		標準差	0.00530779	
	CO ₂	樣本數	1702	
		平均值	0.71169934	
		標準差	0.02261803	
	CO	樣本數	1702	
		平均值	0.02478107	
		標準差	0.00775068	
	THC	樣本數	1702	
		平均值	0.00246699	
		標準差	0.00034772	
	NO _x	樣本數	1702	
		平均值	0.00513027	
		標準差	0.00045594	NA

註：本表所提供之排放數值，為尾氣排放直接量測所得。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛的 CO₂ 排放總量。
資料來源：本計畫。

附錄 3.4.3 小結

根據附錄 3.4.1、3.4.2 之資料，本小結將針對以下 4 個部份說明之，分別為
(1) 本計畫 2 年度共進行 5 部實驗車輛之實驗，但由於 2 年度實驗室進行的實驗項目有所不同（即實驗條件會有所不同），因此本計畫僅就有共同實驗且實驗條件相同的部份，比較不同車於相同實驗下的能耗/排放表現；(2) 藉由本計畫模式建構的實驗資料(5 期光陽 125 c.c.[實驗 B 車]、5 期光陽 150 c.c.[實驗 D 車]、4 期三陽 125 c.c.[實驗 E 車])，比較同一部車在不同實驗項目，以及不同車在同一實驗項目的能耗/排放表現，以瞭解本計畫用於建構模式之資料是否可靠、穩定；(3) 針對模式驗證的實驗資料進行觀察與整理；(4) 比較本計畫實驗數據與相關研究之成果。以下逐一說明。

1. 5 部實驗車輛於法規實驗項目下之 NV 圖比較 (3 號管)

- 能耗：5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 是 5 部機車中最省油的；5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 與 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) 能耗表現無明顯差異，皆僅次於 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)；4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 於低速區間之能耗略低於 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)。
- CO、THC：4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 與 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) 的 CO、THC 明顯高於其他 3 部機車，而此趨勢又以 CO 特別明顯，特別是在高速區間。
- NO_x：以 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 之 NO_x 明顯高於其他 4 部實驗車輛。

2. 本年度模式建構資料說明與比較

(1) 3 部實驗車輛於實驗項目下之 NV 圖比較 (3 號管、9 號管)

- 同一實驗條件的實驗車輛能耗/排放情形
 - ✓ 能耗 (3 號管)：5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 與 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) 能耗表現無顯著差異，能耗效率皆優於 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)。
 - ✓ CO、THC (3 號管)：4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) 之 CO、THC 排放高於其他 2 部實驗車輛，尤其以 CO 較為明顯。
 - ✓ NO_x (3 號管)：5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 之 NO_x 高於其他 2 部實驗車輛。
 - ✓ 能耗、污染物排放 (9 號管)：各實驗間，3 部實驗車輛以 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) 能耗/排放略高於其他 2 車；但 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 與 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) 能耗/排放表現則無顯著差異。
- 同一部車在不同實驗項目的能耗/排放表現
 - ✓ 能耗、污染物排放 (9 號管)：就整體趨勢而言，3 部實驗車輛於 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗 (高速) 之能耗/排放最高，其次依序為 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗、6 期法規加重 75kg 實驗、6 期法規實驗，大致符合先驗知識。

(2) 3 部實驗車輛於實驗項目下之 SAFDs 圖比較

- 相同法規實驗，不同管號與各實驗條件下，除因實驗次數不同，導致樣本分布數不同外，其餘分布樣態相近。

(3) 3 部實驗車輛於同一實驗項目下之停等、車輛起動、定速 (50km/hr) 數據比較

- 3 部車在不論在哪一個實驗，只要是在相同的實驗下，其停等、車輛起動或定速能耗、排放表現，皆以 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) 高於 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)，而 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車) 高於 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)；但 THC、NO_x 則多為 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 高於 5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)。

(4) 小結

- 綜合上述可知，(1) 車齡 (4 期 125c.c. 車 8.9 年、5 期 125c.c. 車 2.8 年、5 期 150c.c. 車 1.2 年) 對能耗之影響較不明顯，但對於汙染排放卻有明顯的影響，特別是 THC、NO_x。(2) 影響 4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車) CO、THC 排放較高的因素可能為：4 期車為化油器引擎，其供油控制上無法較精確，且該車觸媒有劣化的情形發生。(3) 5 期噴射引擎車輛 (實驗 B 車及實驗 D 車) 熱效率較高，造成 5 期車 NO_x 明顯增加。
- 藉由 3 部實驗車輛於不同實驗條件下之能耗/排放趨勢觀察可知，本計畫實驗資料型態符合先驗知識，可用於建構機車之能耗/CO₂ 推估模式。

3. 模式驗證資料說明

(1) 實驗車輛能耗/排放觀察綜整

- 能耗：5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 較 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 省油，應與 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 排氣量較 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 大、車齡也較高等綜合因素影響。
- 汙染物排放：4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 的 CO、THC 明顯高於 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)。

(2) 實驗數據之問題、說明與對模式建構的影響

- 從實驗室實驗數據的觀察中，本計畫發現與先驗知識不符合的問題。經內部討論，並請教車輛領域專家盧昭暉教授後，說明原因請參見附表 3.4-10。其中第二個問題影響本計畫模式建構方式。測試結果顯示本計畫選取之 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 實驗車的排氣管觸媒轉化器的觸媒已經失效，致使尾氣量測 CO、HC 數值相對較高，但 CO₂ 相對較低。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛 CO₂ 排放總量。在實驗車輛 CO、HC 排放偏高情況下，若直接採用尾氣量測 CO₂ 建立溫室氣體排放模式，將因忽略 CO 與 HC 轉化成 CO₂ 的部分，而使模式推估值低估實際 CO₂ 排放量。因此，本計畫是以能耗資料優先建構機車之能耗推估模式；至於 CO₂ 的部份，則不另外建構 CO₂ 的推估模式，而是以能耗推估數據搭配碳排放轉換當量，求得 CO₂ 的推估數值。

附表 3.4-10 實驗室數據與先驗知識不符的問題與說明

問題	說明
(1) 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 之 NO _x 明顯高於 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)。但 4 期三陽為 8 年舊車，排放應該較差，為何 NO _x 排放反較低？	主要是因為 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) 屬環保 5 期標準，採用噴射引擎技術，燃油控制較為精準、引擎性能較優越，熱效率較高；而 NO _x 受到燃燒溫度影響最為顯著，燃燒溫度越高 NO _x 排放亦較多，以致 5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車) NO _x 明顯較 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 為高。 另外，4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 車齡較高使整體性能衰減，熱效率表現降低，連帶影響 NO _x 排放量較低。
(2) 4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) 的 CO 與 HC 明顯高於其他 2 車，且也比較耗油。	4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車) CO 數值相當高，表示該部車之排氣管觸媒轉化器的觸媒已經失效，引擎燃燒不完全，排放較多 CO 與 HC，使其耗油更多。

資料來源：本計畫。

至於 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 實驗室數據堪稱正常，僅停等油耗之標準差較大，推測可能為觸媒轉化器遭到毒化所致。惟部分道路類型之道路實驗數據呈現：低速較 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 省油 (符合先驗知識)，但高速卻較 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 耗油，違反先驗知識的狀況。經團隊檢查資料發現：5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 道路實驗數據中，加速率為 0.1~0.4 km/s 樣本占比顯著高於 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)。此顯示：5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 於道路實驗時，加速較為困難，推測可能因載重 150kg 超過負荷所致。因此導致高速油耗顯著攀升，甚至高於 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車) 的狀況。但因搭載 OBS 設備無法降低載重，再考慮 100c.c. 車輛在車隊占比較低，因此決議：將 5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車) 該車資料轉為驗證用，不納入模式建構。

4. 本計畫實驗數據與相關研究成果之比較

(1) 相關研究成果顯示：

- 機車能耗在節氣門開度 (即油門大小) 1/4 時為最省油的狀態，但此時 CO₂ 是最多的時候。
- 以 125c.c. 機車而言，當節氣門開度 1/4 且速率為 50km/hr 時最省油。
- 以 100c.c. 機車而言，當節氣門開度 1/4 且速率為 40km/hr 時為最省油。

(2) 本計畫法規實驗定速 50km/hr 之能耗與 CO₂ 值，與相關研究成果相近。

本計畫道路實驗是區分不同道路類型、引擎形式 (噴射與化油器) 進行，調查結果也與相關研究之數據相近。

附錄 3.5 實驗機車之 NV^F

附錄 3.5.1 實驗機車之 NV^F (S 版)

本計畫將 5 部實驗車輛行駛狀態下之實際道路實驗資料，依照不同速率下之能耗/ CO_2 排放率予以彙整，求得機車之動態能耗/ CO_2 排放率(即 NV^F ，其分布請參見附圖 3.5.1~附圖 3.5.5，而詳細數值則請參見附錄 3.2)。進一步以速率多項式加以配適，初步建構機車動態能耗/ CO_2 排放推估曲線(NV^F)。詳細的公式、配適結果與殘差百分比，請依據「模式建構資料庫：實驗 B、D、E 車」與「模式驗證資料庫：實驗 A、C 車」，分別參見附錄 3.5.1.1、附錄 3.5.1.2。

附錄 3.5.1.1 模式建構資料庫：實驗 B、D、E 車

附錄 3.5.1.1.1 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)

$$NV^F_{F.C2-7-2 \cdot C2-9-2 \cdot C3-8-1 \cdot C4-6-1 \cdot C5-9-2 \cdot C5-10-2} = a + bV \quad (\text{附式 3.5-1})$$

其中：

NV^F ：5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)於該秒之 FUEL(g/s)；

v：該秒之瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

b：V 項之係數；

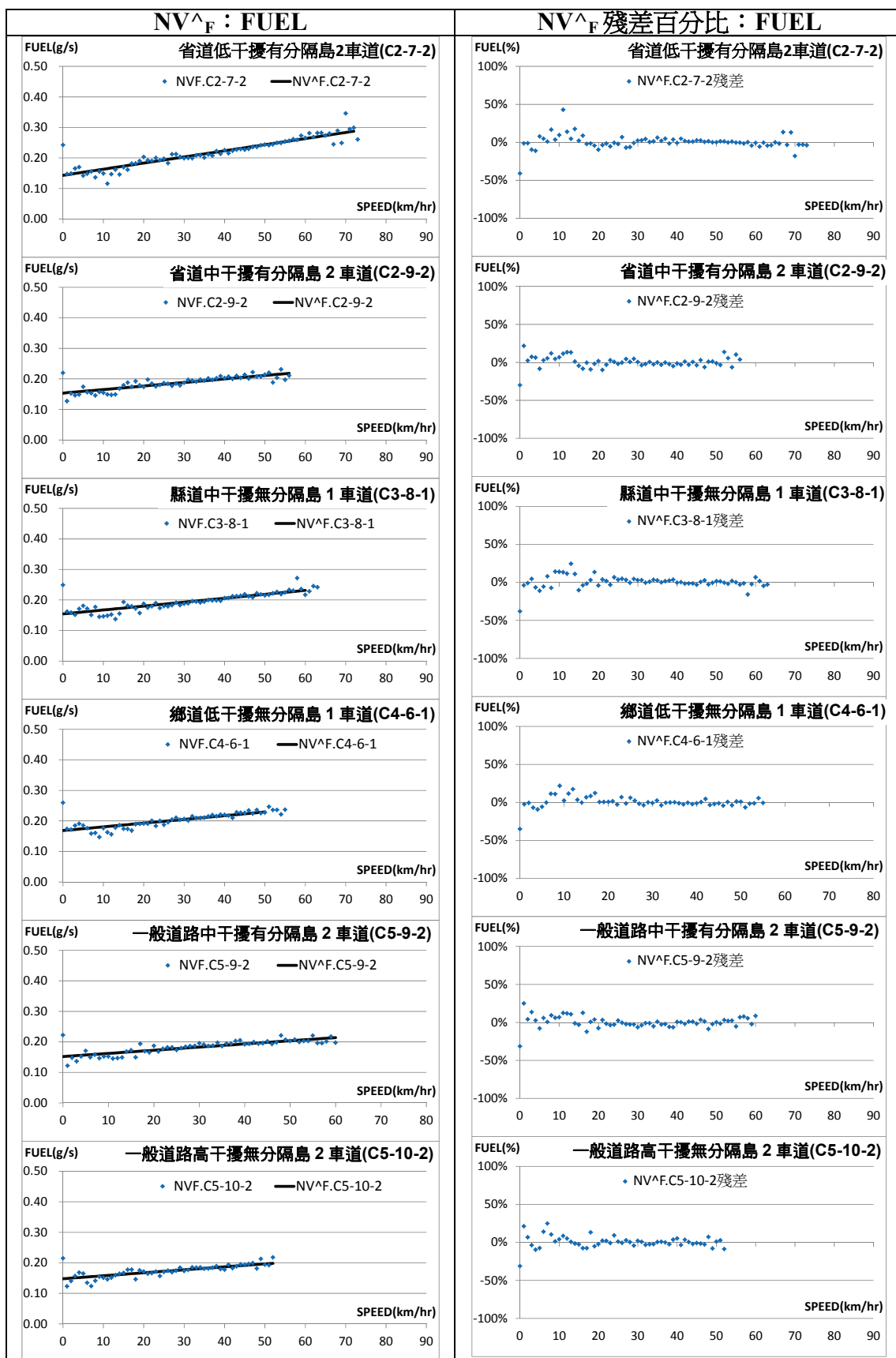
Cn：不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

附表 3.5-1 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之 NV^F 各道路類型參數表：FUEL

NV^F	a	b	adj- R^2	F 值
$NV^F_{F.C2-7-2}$ t 值	0.14313579 33.40 ***	0.00200495 19.78 ***	0.84	391.39***
$NV^F_{F.C2-9-2}$ t 值	0.15348296 42.23 ***	0.00115742 10.34***	0.65	106.97***
$NV^F_{F.C3-8-1}$ t 值	0.15432482 24.93 ***	0.00128431 3.19 ***	0.67	129.60***
$NV^F_{F.C4-6-1}$ t 值	0.16840193 39.75 ***	0.00122043 9.19***	0.60	84.43***
$NV^F_{F.C5-9-2}$ t 值	0.1519705047 43.19 ***	0.0010342092 10.22 ***	0.63	104.54***
$NV^F_{F.C5-10-2}$ t 值	0.14796226 39.11 ***	0.00097375 7.76 ***	0.53	60.29***

註：*表 $p < 0.1$ ，**表 $p < 0.05$ ，***表 $p < 0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (NV^F_F - NV_F) / NV_F$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0$ 且 $A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.1 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 NV^F_F 分布圖：FUEL

附錄 3.5.1.1.2 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)

$$NV^{\wedge}_{F.C2-7-2 \cdot C3-8-1} = a + bV + cV^2 + dV^3 + eV^4 \quad (\text{附式 3.5-2})$$

$$NV^{\wedge}_{F.C2-9-2C4-6-1 \cdot C5-9-2 \cdot C5-10-2} = a + bV + cV^2 + dV^3 \quad (\text{附式 3.5-3})$$

其中：

NV^{\wedge}_F ：5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)於該秒之 FUEL(g/s)；

v：該秒之瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

b：V 項之係數；

c：V² 項之係數；

d：V³ 項之係數；

e：V⁴ 項之係數；

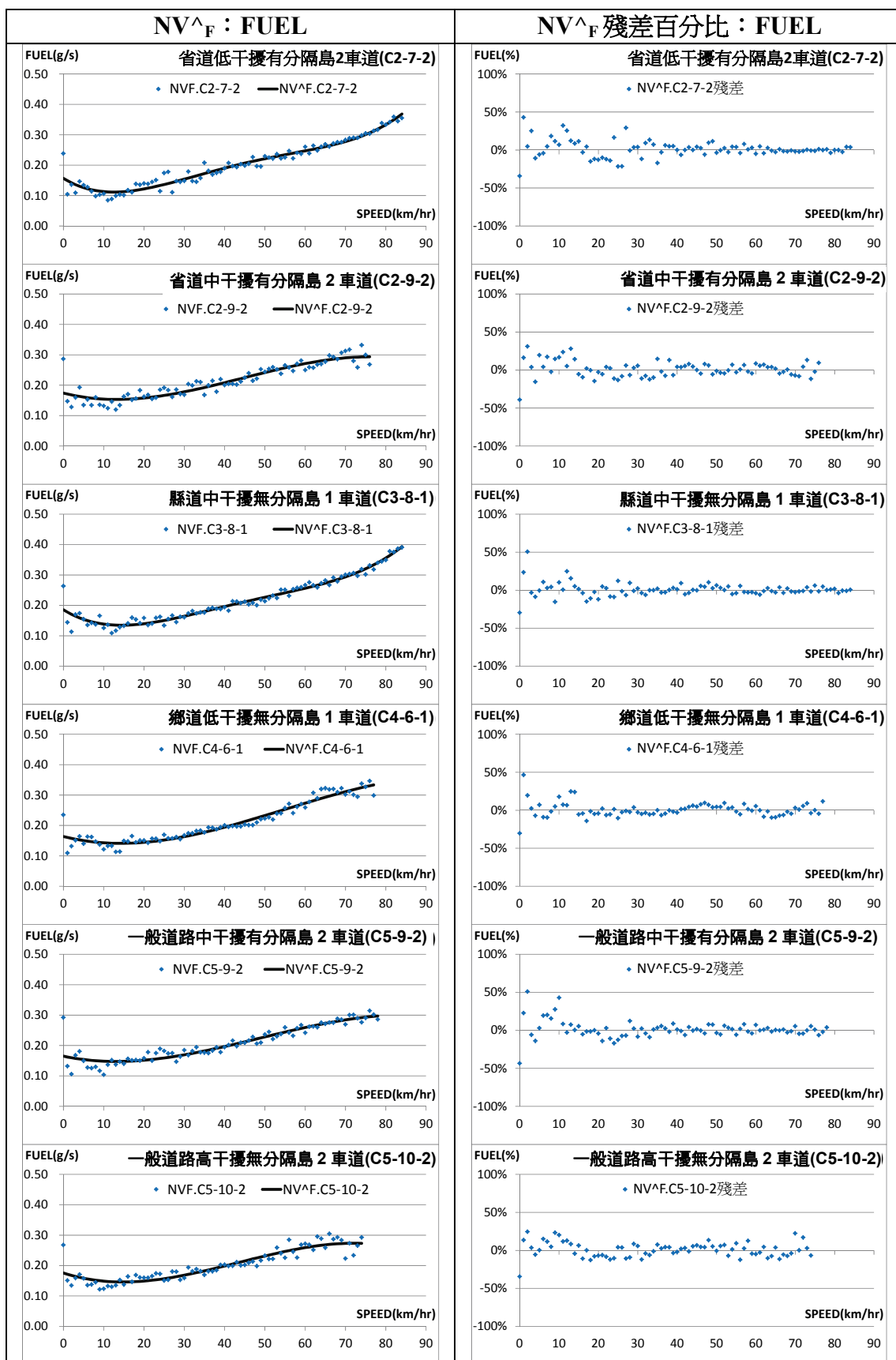
Cn：不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

附表 3.5-2 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之 NV^{\wedge}_F 各道路類型參數表：FUEL

NV^{\wedge}_F	a	b	c	d	e	adj-R ²	F 值
$NV^{\wedge}_{F.C2-7-2}$ t 值	0.15670850 17.71 ***	-0.00819135 -5.54 ***	0.00045103 6.25 ***	-0.00000725 -5.60 ***	0.00000004 5.29 ***	0.94	359.13 ***
$NV^{\wedge}_{F.C2-9-2}$ t 值	0.17430928 18.21 ***	-0.00339236 -3.09 ***	0.00015150 4.50 ***	-0.00000113 -3.89 ***		0.84	136.28 ***
$NV^{\wedge}_{F.C3-8-1}$ t 值	0.18569693 23.51 ***	-0.00817140 -6.19 ***	0.00040452 6.28 ***	-0.00000624 -5.40 ***	0.00000003 5.11 ***	0.95	442.34 ***
$NV^{\wedge}_{F.C4-6-1}$ t 值	0.16365518 21.76 ***	-0.00335110 -3.94 ***	0.00013617 5.28 ***	-0.00000083 -3.78***		0.93	345.36 ***
$NV^{\wedge}_{F.C5-9-2}$ t 值	0.16487595 18.03 ***	-0.00279417 -2.73 ***	0.00012359 4.04 ***	-0.00000085 -3.29 ***		0.86	155.77 ***
$NV^{\wedge}_{F.C5-10-2}$ t 值	0.17559851 19.25 ***	-0.00431109 -4.01 ***	0.00017627 5.20 ***	-0.00000135 -4.50 ***		0.84	125.85 ***

註：* 表 p<0.1，** 表 p<0.05，*** 表 p<0.01。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (NV^F_F - NV_F) / NV_F$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.2 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 NV^F_F 分布圖：FUEL

附錄 3.5.1.1.3 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)

$$NV^{\wedge}_{F,C2-7-2 \cdot C3-8-1 \cdot C4-6-1} = a + bV + cV^2 + dV^3 \quad (\text{附式 3.5-4})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C2-9-2 \cdot C5-9-2} = a + bV + cV^2 \quad (\text{附式 3.5-5})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C5-10-2} = a + bV + cV^2 + dV^3 + eV^4 \quad (\text{附式 3.5-6})$$

其中：

NV^{\wedge}_F ：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)於該秒之 FUEL(g/s)；

v：該秒之瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

b：V 項之係數；

c：V² 項之係數；

d：V³ 項之係數；

e：V⁴ 項之係數；

Cn：不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

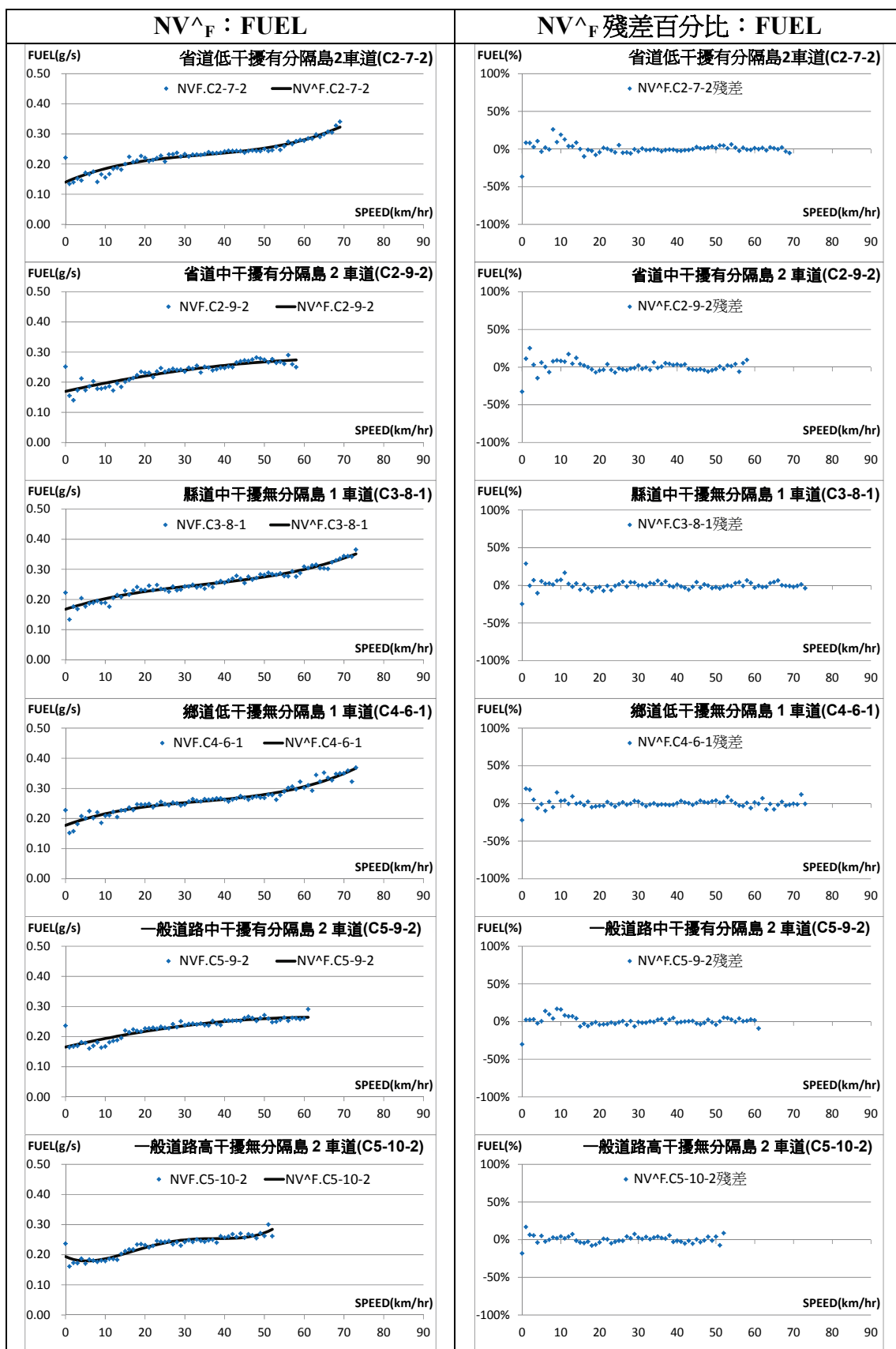
附表 3.5-3 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之 NV^{\wedge}_F 各道路類型參數表：

FUEL

NV^{\wedge}_F	a	b	c	d	e	adj-R ²	F 值
$NV^{\wedge}_{F,C2-7-2}$ t 值	0.14004164 21.55 ***	0.00568993 6.92 ***	-0.00013337 -4.80 ***	0.00000129 4.89 ***		0.90	204.34***
$NV^{\wedge}_{F,C2-9-2}$ t 值	0.16961850 26.48 ***	0.00295502 5.79 ***	-0.00001999 -2.35 **			0.77	98.67***
$NV^{\wedge}_{F,C3-8-1}$ t 值	0.16750523 30.02 ***	0.00426742 6.40 ***	-0.00008243 -3.87 ***	0.00000080 4.18 ***		0.93	320.60***
$NV^{\wedge}_{F,C4-6-1}$ t 值	0.17730884 29.95 ***	0.00485428 6.86 ***	-0.00011120 -4.92 ***	0.00000110 5.40 ***		0.92	271.18***
$NV^{\wedge}_{F,C5-9-2}$ t 值	0.16528952 32.69 ***	0.00308253 8.04 ***	-0.00002390 -3.93 ***			0.83	147.33***
$NV^{\wedge}_{F,C5-10-2}$ t 值	0.19378011 25.85 ***	-0.00593474 -2.91 ***	0.00070834 4.38 ***	-0.00002066 -4.40 ***	0.00000019 4.24 ***	0.87	88.33***

註：*表 p<0.1，**表 p<0.05，***表 p<0.01。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (NV^F_F - NV_F) / NV_F$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.3 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 NV^F_F 分布圖：FUEL

附錄 3.5.1.2 模式驗證資料庫：實驗 A、C 車

茲將本計畫模式驗證用資料庫之樣本數彙整如附表 3.5-4~附表 3.5-5。

附表 3.5-4 道路實驗 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)樣本數

單位：筆

資料類別	道路屬性 類型	省道低 干擾分 隔 2 車道 C2-7-2	省道中 干擾分 隔 2 車 道 C2-9-2	縣道中 干擾無 分隔 1 車道 C3-8-1	鄉道低 干擾無 分隔 1 車道 C4-6-1	一般道 路中干 擾分隔 2 車道 C5-9-2	一般道 路高干 擾無分 隔 2 車 道 C5-10-2	小計 (單位：筆)
原始資料集	dataA：道路實驗取得之總樣本數(註 1)	11,099	14,966	12,829	12,906	14,156	13,077	79,033
	dataB：擬用於模式建構之樣本數(註 2)	11,099	14,966	12,829	12,906	14,156	13,077	79,033
	dataC：刪除速率與加速率不合理後之模式可用樣本數(註 3)	11,015	14,798	12,597	12,787	13,882	12,915	77,994
	Max(V-dataC)：模式可用樣本之速率最大值(註 4)	72	71	77	55	61	71	
行駛狀態	dataD：行駛狀態下之樣本數(註 5)	9,597	8,039	10,255	10,793	8,828	8,140	55,652
	Max(V-dataD)：行駛狀態樣本之速率最大值(註 6)	72	71	77	55	61	71	
	Max(V-model)：該道路等級之模式速限(註 7)	80	60	60	50	60	60	
	dataE：行駛狀態下之模式應用樣本數(註 8)	9,597	7,884	10,159	10,755	8,747	8,048	55,190
	Max(V-dataE)：模式應用樣本之速率最大值(註 9)	72	52	68	51	54	58	
非行駛狀態	dataF：非行駛狀態下之樣本數(註 10)	1,418	6,759	2,342	1,994	5,054	4,775	22,342
	dataG：停等狀態下之樣本數(註 11)	1,351	6,598	2,241	1,896	4,916	4,592	21,594
	dataH：車輛起動狀態下之樣本數(註 12)	67	161	101	98	138	183	748

註 1：此為道路實驗所取得之(實際取得一異常)有效樣本數。異常樣本包含儀器自動校準樣本、儀器手動校準樣本、儀器設備因電力不足等情況導致取樣中斷之樣本、平移資料損失樣本、轉速小於 1500 轉樣本、能耗/排放為負值樣本，以及儀器設備因道路路況不佳導致資料採集不穩之樣本(5 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、NOx(%)≤0、THC(%)」；4 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、THC(%)≤0、NOx(%)<0」)。

註 2：保留 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)2012/7/7 日之 6,228 筆資料，此份資料是換駕駛員以補測高速樣本，故將留於修正推估曲線時使用。

註 3：刪除速率與加速率不合理之資料後的樣本，為模式可用樣本，即為 dataC。

註 4：模式可用樣本 dataC 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 5：dataD 為 dataC 中扣除非行駛狀態下(V=0)的樣本。dataD= dataC—dataF。

註 6：行駛狀態樣本 dataD 所涵蓋之速率最大值，位為 km/hr。

註 7：該道路類型所屬道路等級之法規容許行駛速率上限，為該道路等級最高速限往上推移 10km/hr。

註 8：行駛狀態模式應用樣本(dataE)為 dataD 扣除單一速率下樣本數不足的高速區間樣本。

註 9：實際用於建構模式之行駛狀態樣本 dataE 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 10：dataF 為 dataC 中非行駛狀態(V=0)的樣本。dataF= dataC—dataD。

註 11：dataG 為 dataF 中停等狀態(V=0&A=0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

註 12：dataH 為 dataF 中車輛起動狀態(V=0&A>0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

資料來源：本計畫。

附表 3.5-5 道路實驗 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)樣本數

單位：筆

資料類別	道路屬性 類型	省道低 干擾分 隔 2 車道 C2-7-2	省道中 干擾分 隔 2 車 道 C2-9-2	縣道中 干擾無 分隔 1 車道 C3-8-1	鄉道低 干擾無 分隔 1 車道 C4-6-1	一般道 路中干 擾分隔 2 車道 C5-9-2	一般道 路高干 擾無分 隔 2 車 道 C5-10-2	小計 (單位：筆)
原始資料集	dataA：道路實驗取得之總樣本數(註 1)	15,317	12,637	13,560	14,165	10,464	13,443	79,586
	dataB：擬用於模式建構之樣本數(註 2)	15,317	12,637	13,560	14,165	10,464	13,443	79,586
	dataC：刪除速率與加速率不合理後之模式可用樣本數(註 3)	15,273	12,595	13,528	14,141	10,412	13,395	79,344
	Max(V-dataC)：模式可用樣本之速率最大值(註 4)	74	61	55	52	62	55	
行駛狀態	dataD：行駛狀態下之樣本數(註 5)	13,812	7,465	11,461	11,931	6,356	7,945	58,970
	Max(V-dataD)：行駛狀態樣本之速率最大值(註 6)	74	61	55	52	62	55	
	Max(V-model)：該道路等級之模式速限(註 7)	80	60	60	50	60	60	
	dataE：行駛狀態下之模式應用樣本數(註 8)	13,799	7,465	11,460	11,923	6,351	7,871	58,869
	Max(V-dataE)：模式應用樣本之速率最大值(註 9)	70	60	54	49	60	45	
非行駛狀態	dataF：非行駛狀態下之樣本數(註 10)	1,461	5,130	2,067	2,210	4,056	5,450	20,374
	dataG：停等狀態下之樣本數(註 11)	1,396	5,019	1,973	2,127	3,961	5,283	19,759
	dataH：車輛起動狀態下之樣本數(註 12)	65	111	94	83	95	167	615

註 1：此為道路實驗所取得之(實際取得一異常)有效樣本數。異常樣本包含儀器自動校準樣本、儀器手動校準樣本、儀器設備因電力不足等情況導致取樣中斷之樣本、平移資料損失樣本、轉速小於 1500 轉樣本、能耗/排放為負值樣本，以及儀器設備因道路路況不佳導致資料採集不穩之樣本(5 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、NOx(%)≤0、THC(%)」；4 期機車異常樣本包含「CO(%)≤0、THC(%)≤0、NOx(%)<0」)。

註 2：保留 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)2012/7/7 日之 6,228 筆資料，此份資料是換駕駛員以補測高速樣本，故將留於修正推估曲線時使用。

註 3：刪除速率與加速率不合理之資料後的樣本，為模式可用樣本，即為 dataC。

註 4：模式可用樣本 dataC 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 5：dataD 為 dataC 中扣除非行駛狀態下(V=0)的樣本。dataD= dataC—dataF。

註 6：行駛狀態樣本 dataD 所涵蓋之速率最大值，位為 km/hr。

註 7：該道路類型所屬道路等級之法規容許行駛速率上限，為該道路等級最高速限往上推移 10km/hr。

註 8：行駛狀態模式應用樣本(dataE)為 dataD 扣除單一速率下樣本數不足的高速區間樣本。

註 9：實際用於建構模式之行駛狀態樣本 dataE 所涵蓋之速率最大值，單位為 km/hr。

註 10：dataF 為 dataC 中非行駛狀態(V=0)的樣本。dataF= dataC—dataD。

註 11：dataG 為 dataF 中停等狀態(V=0&A=0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

註 12：dataH 為 dataF 中車輛起動狀態(V=0&A>0)的樣本。dataF= dataG+dataH。

資料來源：本計畫。

附錄 3.5.1.2.1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)

$$NV^{\wedge}_{F,C2-7-2}=a+bV+dV^3 \quad (\text{附式 3.5-7})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C2-9-2}=a+cV^2 \quad (\text{附式 3.5-8})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C3-8-1、C4-6-1、C5-9-2、C5-10-2}=a+bV+cV^2+dV^3+eV^4 \quad (\text{附式 3.5-9})$$

其中：

NV^{\wedge}_F ：4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)於該秒之 FUEL(g/s)；

v：該秒之瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

b：V 項之係數；

c：V² 項之係數；

d：V³ 項之係數；

e：V⁴ 項之係數；

Cn：不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

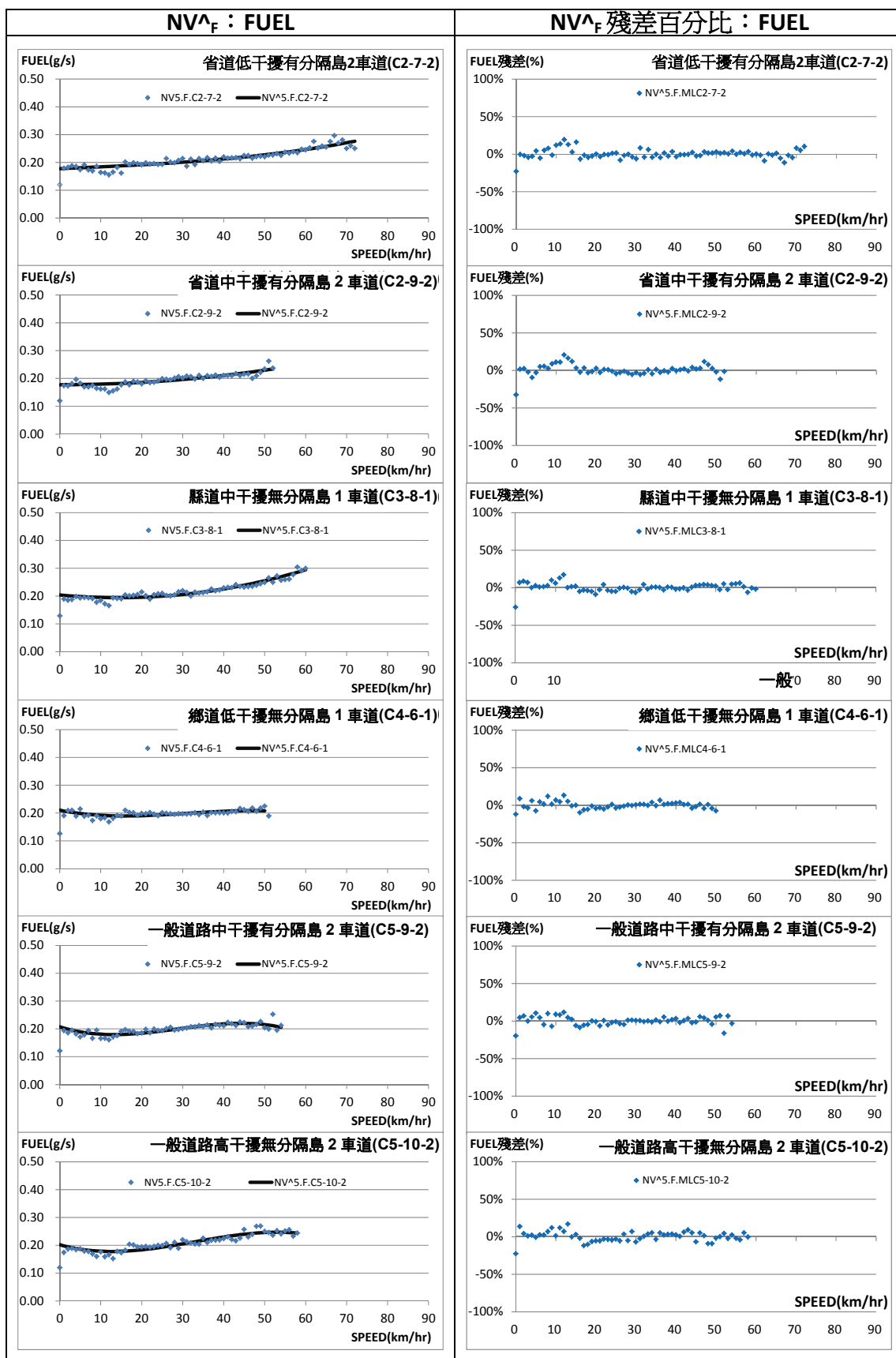
附表 3.5-6 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各道路類型的參數表：

FUEL

NV _F	a	b	c	d	adj-R ²	F 值
NV _{F.C2-7-2} t 值	0.17754971 44.95 ***	0.00064947 3.65 ***		0.00000014 4.00 ***	0.83	86.79***
NV _{F.C2-9-2} t 值	0.17742514 53.18 ***		0.00002090 7.68 ***		0.53	59.03***
NV _{F.C3-8-1} t 值	0.20397823 32.99 ***	-0.00134239 -1.69 *	0.00004635 1.70 *	0.00000002 0.07	0.90	213.9***
NV _{F.C4-6-1} t 值	0.20994128 39.28 ***	-0.00287356 -3.14 ***	0.00012098 2.88 ***	-0.00000128 -2.37 **	0.29	7.98***
NV _{F.C5-9-2} t 值	0.20733900 31.75 ***	-0.00468363 -4.43 ***	0.00023100 5.05 ***	-0.00000268 -4.82 ***	0.55	22.75***
NV _{F.C5-10-2} t 值	0.20208810 28.51 ***	-0.00419931 -3.93 ***	0.00020619 4.80 ***	-0.00000209 -4.30 ***	0.76	61.92***

註：*表 p<0.1，**表 p<0.05，***表 p<0.01。

資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $100\% \times (NV^{\Lambda}_F - NV_F) / NV_F$ 。
資料來源：本計畫。

附圖 3.5.4 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 、 NV^{Λ}_F 分布圖：FUEL

附錄 3.5.1.2.2 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)

$$NV^{\wedge}_{F,C2-7-2} = a + bV + cV^2 + dV^3 \quad (\text{附式 3.5-10})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C2-9-2 \cdot C3-8-1 \cdot C4-6-1} = a + bV + cV^2 + dV^3 + eV^4 \quad (\text{附式 3.5-11})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C5-9-2} = a + cV^2 \quad (\text{附式 3.5-12})$$

$$NV^{\wedge}_{F,C5-10-2} = a + bV \quad (\text{附式 3.5-13})$$

其中：

NV^{\wedge}_F ：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)於該秒之 FUEL(g/s)；

v ：該秒之瞬時速率(km/hr)；

a ：常數項；

b ： V 項之係數；

c ： V^2 項之係數；

d ： V^3 項之係數；

e ： V^4 項之係數；

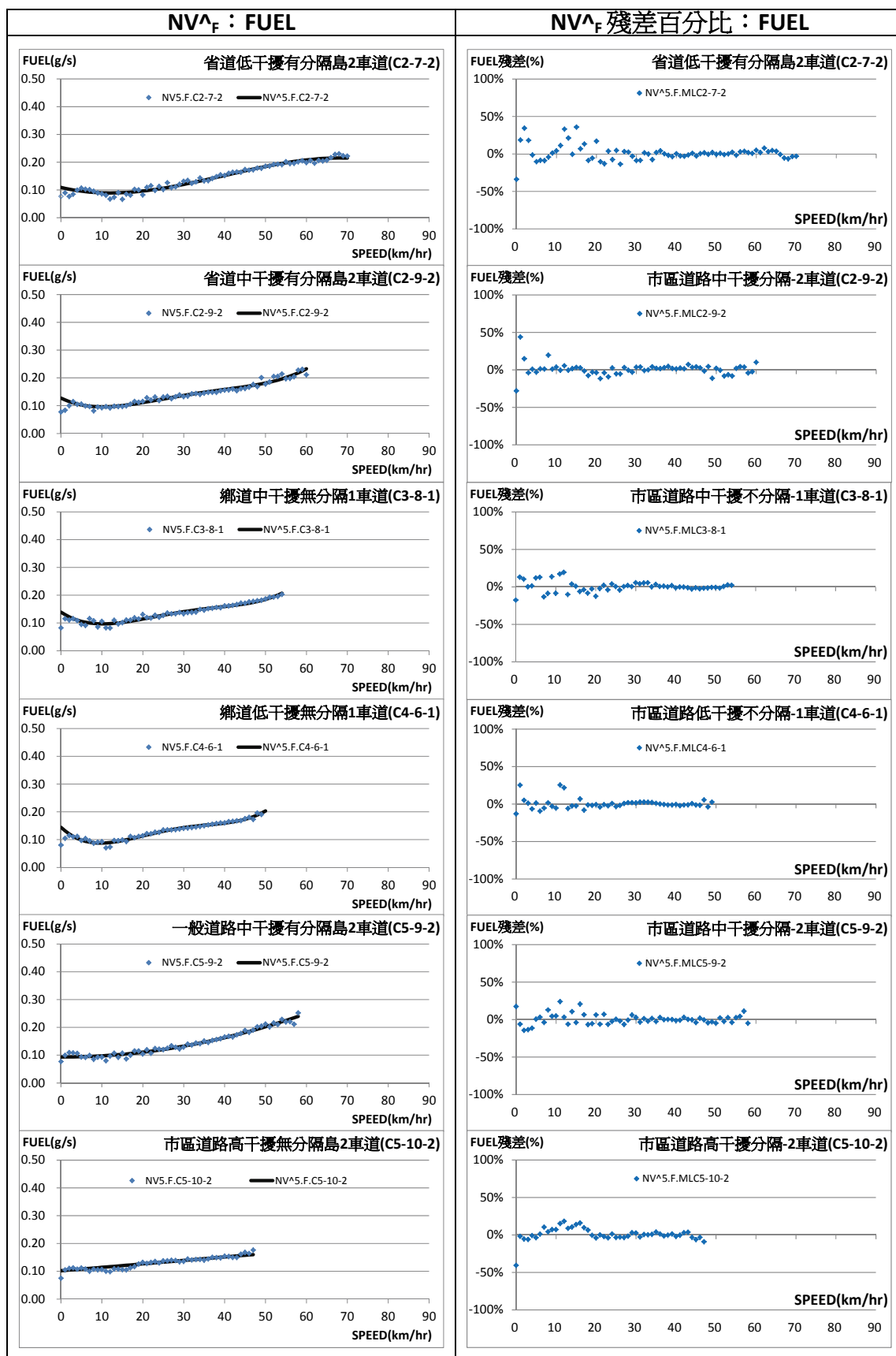
C_n ：不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

附表 3.5-7 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之 NV^F 各道路類型的參數表：FUEL

NV^F	a	b	c	d	e	adj- R^2	F 值
$NV^F_{F.C2-7-2}$ t 值	0.10913317 20.93 ***	-0.00351838 -5.41 ***	0.00017211 7.95 ***	-0.00000143 -7.05 ***		0.94	382.12***
$NV^F_{F.C2-9-2}$ t 值	0.12703534 8.85 ***	-0.00714307 -4.51 ***	0.00050512 4.65 ***	-0.00001113 -4.08 ***	0.0000001 3.83 ***	0.91	162.01***
$NV^F_{F.C3-8-1}$ t 值	0.13895107 27.24 ***	-0.00967466 -7.25 ***	0.00069794 6.85 ***	-0.00001654 -5.81 ***	0.0000001 5.22 ***	0.88	121.49***
$NV^F_{F.C4-6-1}$ t 值	0.14425171 30.53 ***	-0.01387398 -10.16 ***	0.00107497 9.35 ***	-0.00002792 -7.88 ***	0.0000003 6.94 ***	0.94	204.9***
$NV^F_{F.C5-9-2}$ t 值	0.09325199 59.19 ***		0.00004356 42.13 ***			0.97	1775.35** *
$NV^F_{F.C5-10-2}$ t 值	0.10166166 28.35 ***	0.00124342 9.46 ***				0.65	89.5***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $100\% \times (NV_F - NV) / NV$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.5 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 、 NV_F 分布圖：FUEL

附錄 3.5.2 實驗機車之 NV^F (K 版)

本計畫已於附錄 3.5.1 中，完成以機車實際道路實驗資料建構之推估曲線(即 NV^F)。然而，本計畫所建構之推估曲線係以 g/s 為單位，此明顯不同於與一般慣用單位為 km/l(能耗)、g/km(CO₂)。而為便於與相關研究比較(如 Taiwan-Mobile)或供其他計畫使用，因此以下將運用逐秒速率(km/hr)與油品容積係數(g/cm³)等參數(參見附式 3.5-14 與附式 3.5-15)，將本計畫所建構之 NV^F 單位(g/s)，轉換為 km/l(能耗)與 g/km(CO₂)，其結果亦請依據「模式建構資料庫：實驗 B、D、E 車」與「模式驗證資料庫：實驗 A、C 車」，分別參見附錄 3.5.2.1、附錄 3.5.2.2。

$$Y\left(\frac{g}{km}\right) = X\left(\frac{g}{s}\right) \times 3600\left(\frac{s}{hr}\right) \times \frac{1}{V\left(\frac{km}{hr}\right)} \quad (\text{附式 3.5-14})$$

$$Z\left(\frac{km}{L}\right) = 750(g/l) \times \frac{V\left(\frac{km}{hr}\right)}{X\left(\frac{g}{s}\right) \times 3600\left(\frac{s}{hr}\right)} \quad (\text{附式 3.5-15})$$

其中：

X 表示每單位時間下之能耗數據(g/s)；

Y 表示每單位距離下之排放數據(km/g)；

Z 表示每單位能耗下之行駛距離(km/l)；

V 表示該秒的瞬時速率(km/hr)；

750(g/l)為汽油比重， $0.75\text{kg/cm}^3 \times 1000 = 750\text{g/l}$ 。

其中，由附式 3.5-14 可知，在單位轉換過程中，瞬時速率(V)位於分母，因此，當 $V=0(\text{km/hr})$ 時，便無法將其轉換為每單位距離下之 CO₂ 排放。同時，當瞬時速率越大時，其轉換後之每單位距離下 CO₂ 排放值也就越小；相對地，在低速區間內，由於分母數值較小，因此在單位的轉換後，可能會造成低速的 CO₂ 排放數值過高，尤其是在 $V=1\sim4(\text{km/hr})$ 的速率區間內，故此區間之數據可信度較低。因此，本計畫決定將 $V=1\sim4(\text{km/hr})$ 之能耗/CO₂ 排放數據刪除，僅提供 $V=5\sim V=\max$ 之能耗/CO₂ 排放推估曲線(K 版 NV^F)。

附錄 3.5.2.1 模式建構資料庫：實驗 B、D、E 車

附錄 3.5.2.1.1 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)

附表 3.5-8 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
5	6.80114351	332.73816350		6.54025305	346.01107683		6.48018710	349.21831194		5.96929771	379.10657347		6.62884298	341.38687652		6.81580746	332.02228989	
6	8.05591638	280.91155530		7.79168106	290.43796609		7.71458733	293.34038267		7.11340837	318.13160189		7.90260150	286.36139619		8.12718738	278.44811415	
7	9.27867623	243.89254944		9.02518124	250.74288698		8.92957284	253.42757605		8.24173671	274.57805077		9.15981166	247.05748166		9.42206691	240.18084576	
8	10.47063273	216.12829505		10.24113610	220.97157765		10.12559808	223.49297108		9.35460704	241.91288742		10.40079384	217.57954577		10.70075553	211.48039447	
9	11.63293540	194.53387497		11.43991733	197.81611484		11.30310345	200.21050056		10.45233487	216.50664927		11.62586026	194.65226230		11.96355501	189.15782124	
10	12.76667724	177.25833890		12.62188622	179.29174460		12.46251579	181.58452413		11.53522717	196.18165874		12.83531513	176.31043552		13.21075969	171.29976266	
11	13.87289819	163.12380939		13.78739398	164.13544166		13.60424895	166.34508888		12.60358266	179.55212104		14.02945498	161.30348634		14.44265668	156.68862382	
12	14.95258832	151.34503480		14.93678211	151.50518922		14.72870422	153.64555950		13.65769212	165.69417295		15.20856889	148.79769535		15.65952608	144.51267479	
13	16.00669077	141.37837938		16.07038273	140.81805254		15.83627086	142.89980387		14.69783859	153.96821688		16.37293868	138.21587221		16.86164120	134.20994869	
14	17.03610448	132.83553187		17.18851890	131.65764967		16.92732653	133.68915619		15.72429769	143.91739739		17.52283918	129.14573809		18.04926875	125.37904060	
15	18.04168680	125.43173070		18.29150492	123.71863385		18.00223769	125.70659487		16.73733783	135.20668717		18.65853845	121.28495519		19.22266908	117.72558692	
16	19.02425581	118.95340468		19.37964663	116.77199501		19.06136006	118.72185371		17.73722043	127.58481572		19.78029794	114.40677015		20.38209631	111.02881495	
17	19.98459258	113.23723465		20.45324170	110.64260779		20.10503896	112.55884680		18.72420018	120.85963503		20.88837274	108.33778334		21.52779856	105.11989851	
18	20.92344324	108.15619463		21.51257989	105.19426360		21.13360973	107.08061844		19.69852523	114.88169664		21.98301174	102.94312841		22.66001810	99.86752834	
19	21.84152089	103.61000093		22.55794331	100.31942932		22.14739807	102.17904570		20.66043742	109.53301493		23.06445784	98.11633189		23.77899154	95.16803924	
20	22.73950742	99.51842660		23.58960669	95.93207848		23.14672039	97.76763023		21.61017244	104.71920138		24.13294812	93.77221502		24.88494998	90.93849905	
21	23.61805519	95.81652602		24.60783758	91.96257057		24.13188411	93.77634957		22.54796009	100.36384627		25.18871401	89.84182357		25.97811917	87.11177221	
22	24.47778865	92.45116185		25.61289664	88.35392701		25.10318802	90.14791260		23.47402438	96.40443253		26.23198147	86.26874043		27.05871969	83.63292963	
23	25.31930575	89.37843804		26.60503780	85.05907855		26.06092257	86.83499190		24.38858380	92.78931564		27.26297112	83.00636017		28.12696706	80.45659510	
24	26.14317939	86.56177455		27.58450853	82.03880079		27.00537012	83.79814791		25.29185140	89.47545849		28.28189844	80.01584494		29.18307189	77.54495511	
25	26.94995868	83.97044414		28.55155000	79.26014525		27.93680528	81.00425145		26.18403503	86.42670991		29.28897389	77.26457092		30.22724006	74.86624633	

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

附表 3.5-8 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)(續 1)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
26	27.74017020	81.57844684		29.50639730	76.69523245		28.85549514	78.42527010		27.06533747	83.61248045		30.28440305	74.72493337		31.25967279	72.39359206	
27	28.51431910	79.36363452		30.44927965	74.32031319		29.76169950	76.03732441		27.93595656	81.00671243		31.26838679	72.37341711		32.28056683	70.10409737	
28	29.27289022	77.30702309		31.38042053	72.11503101		30.65567119	73.81994626		28.79608541	78.58707071		32.24112139	70.18986631		33.29011453	67.97813802	
29	30.01634906	75.39224692		32.30003791	70.06183727		31.53765623	71.75549074		29.64591246	76.33430082		33.20279864	68.15690521		34.28850401	65.99879655	
30	30.74514277	73.60512250		33.20834439	68.14552310		32.40789410	69.82866560		30.48562170	74.23171559		34.15360603	66.25947486		35.27591924	64.15141118	
31	31.45970103	71.93329643		34.10554737	66.35284211		33.26661794	68.02615175		31.31539275	72.26478103		35.09372681	64.48445936		36.25254018	62.42321196	
32	32.16043690	70.36595949		34.99184922	64.67220368		34.11405475	66.33629502		32.13540100	70.42077987		36.02334013	62.82038233		37.21854287	60.80302519	
33	32.84774760	68.89361266		35.86744741	63.09342213		34.95042561	64.74885385		32.94581774	68.68853636		36.94262119	61.25715846		38.17409954	59.28103156	
34	33.52201528	67.50787448		36.73253467	61.60751007		35.77594588	63.25479157		33.74681029	67.05818952		37.85174128	59.78588893		39.11937872	57.84856697	
35	34.18360774	66.20132133		37.58729915	60.20650728		36.59082535	61.84610427		34.53854206	65.52100537		38.75086795	58.39869195		40.05454533	56.49795750	
36	34.83287904	64.96735447		38.43192451	58.88333798		37.39526843	60.51567739		35.32117276	64.06922033		39.64016507	57.08856147		40.97976079	55.22238189	
37	35.47017022	63.80008852		39.26659009	57.63169134		38.18947434	59.25716547		36.09485841	62.69591016		40.51979296	55.84924885		41.89518309	54.01575631	
38	36.09580982	62.69425762		40.09147103	56.44592084		38.97363726	58.06489102		36.85975149	61.39487947		41.38990846	54.67516321		42.80096689	52.87263734	
39	36.71011449	61.64513599		40.90673838	55.32095908		39.74794649	56.93375884		37.61600104	60.16056831		42.25066504	53.56128709		43.69726363	51.78813985	
40	37.31338949	60.64847045		41.71255922	54.25224542		40.51258660	55.85918328		38.36375275	58.98797270		43.10221290	52.50310477		44.58422158	50.75786724	
41	37.90592924	59.70042274		42.50909681	53.23566412		41.26773758	54.83702604		39.10314906	57.87257688		43.94469903	51.49654111		45.46198594	49.77785183	
42	38.48801776	58.79752016		43.29651064	52.26749146		42.01357497	53.86354295		39.83432922	56.81029514		44.77826730	50.53790905		46.33069891	48.84450382	
43	39.05992914	57.93661305		44.07495657	51.34435009		42.75027003	52.93533814		40.55742944	55.79742186		45.60305856	49.62386452		47.19049978	47.95456735	
44	39.62192797	57.11483807		44.84458694	50.46316968		43.47798983	52.04932447		41.27258290	54.83058827		46.41921072	48.75136748		48.04152500	47.10508253	
45	40.17426974	56.32958643		45.60555065	49.62115285		44.19689740	51.20268918		41.97991989	53.90672507		47.22685880	47.91764808		48.88390823	46.29335260	
46	40.71720126	55.57847617		46.35799329	48.81574545		44.90715183	50.39286411		42.67956787	53.02302983		48.02613503	47.12017735		49.71778045	45.51691527	
47	41.25096097	54.85932805		47.10205717	48.04461071		45.60890843	49.61749969		43.37165152	52.17693864		48.81716890	46.35664154		50.54327000	44.77351782	
48	41.77577933	54.17014443		47.83788147	47.30560657		46.30231879	48.87444212		44.05629286	51.36610125		49.60008726	45.62491973		51.36050264	44.06109527	
49	42.29187916	53.50909075		48.56560230	46.59676588		46.98753094	48.16171343		44.73361130	50.58835927		50.37501436	44.92306411		52.16960164	43.37775120	
50	42.79947592	52.87447922		49.28535280	45.91627880		47.66468940	47.47749389		45.40372371	49.84172696		51.14207193	44.24928272		52.97068784	42.72174088	

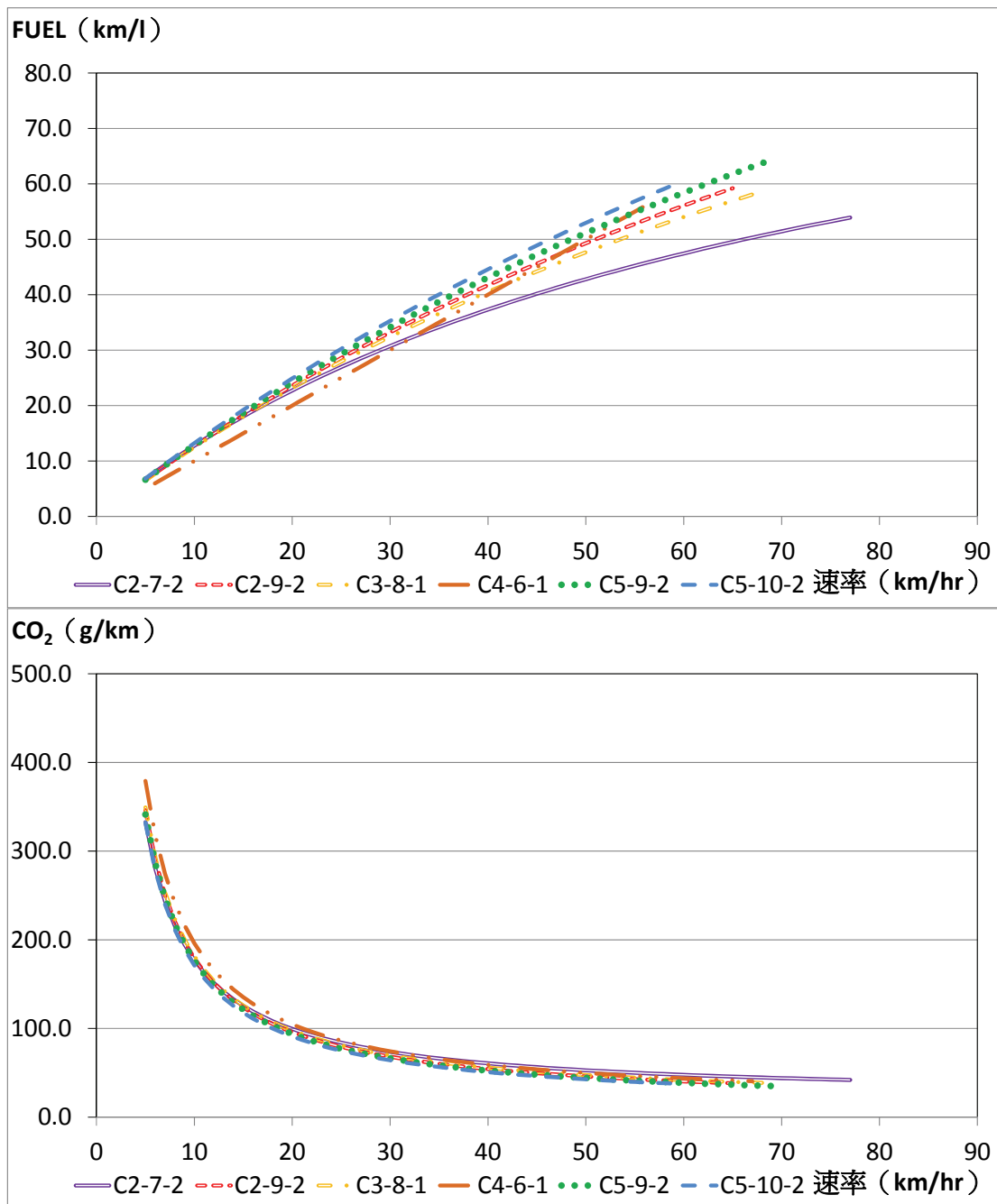
附表 3.5-8 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)(續 2)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
51	43.29877802	52.26475442	49.99726318	45.26247750	48.33393535	46.82010649	46.06674446	49.12437436	51.90137924	43.60192413	53.76387966	42.09145646
52	43.78998715	51.67848057	50.70146087	44.63382240	48.99540665	46.18800322	46.72278554	48.43461223	52.65305316	42.97946395	54.54929325	41.48541375
53	44.27329847	51.11433026	51.39807051	44.02889014	49.64923801	45.57975290	47.37195659	47.77087887	53.39720822	42.38049282		
54	44.74890095	50.57107441	52.08721411	43.44636277	50.29556102	44.99403037	48.01436495	47.13172823	54.13395668	41.80370582		
55	45.21697757	50.04757332	52.76901104	42.88501822	50.93450429	44.42960684	48.65011577	46.51581942	54.86340857	41.24789289		
56	45.67770554	49.54276869	53.44357817	42.34372169	51.56619348	43.88534129			55.58567174	40.71193041		
57	46.13125658	49.05567651			52.19075143	43.36017279			56.30085195	40.19477364		
58	46.57779710	48.58538061			52.80829824	42.85311354			57.00905287	39.69544987		
59	47.01748838	48.13102695			53.41895128	42.36324274			57.71037617	39.21305232		
60	47.45048681	47.69181840			54.02282537	41.88970096			58.40492155	38.74673469		
61	47.87694406	47.26701014			54.62003275	41.43168515						
62	48.29700723	46.85590537			55.21068323	40.98844404						
63	48.71081905	46.45785154			55.79488419	40.55927408						
64	49.11851806	46.07223689										
65	49.52023870	45.69848732										
66	49.91611150	45.33606348										
67	50.30626325	44.98445827										
68	50.69081707	44.64319439										
69	51.06989257	44.31182221										
70	51.44360600	43.98991782										
71	51.81207033	43.67708115										
72	52.17539537	43.37293438										
73	52.53368792	43.07712041										

註：Fuel、CO₂為附錄 3.5.1 之 NV^F經單位轉換後的 K 版推估值。

資料來源：本計畫。



註：圖中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.6 實驗機車之 NV_F 分布圖(K 版)：5 期光陽 125 c.c.
(實驗 B 車)

附錄 3.5.2.1.2 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)

附表 3.5-9 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
5	8.25761196	274.05017484		6.47025193	349.75454190		6.75551007	334.98580789		6.93520232	326.30626982		6.76895279	334.32054698		6.58113976	343.86141017	
6	10.22215306	221.38193256		7.85352834	288.15073968		8.33726475	271.43194665		8.43051092	268.42975735		8.20333232	275.86350406		8.02386507	282.03365578	
7	12.24675133	184.78369804		9.25354850	244.55483200		9.97061987	226.96683149		9.94875934	227.46554856		9.65259552	234.44471443		9.49474364	238.34240146	
8	14.30660252	158.17871484		10.66423557	212.20461473		11.64161987	194.38875556		11.48353480	197.06475752		11.11122385	203.66793340		10.98674738	205.97542864	
9	16.37574577	138.19217959		12.07942801	187.34330782		13.33547198	169.69778076		13.02819265	173.70022540		12.57364083	179.97969167		12.49253571	181.14817142	
10	18.42829893	122.80026545		13.49297993	167.71684323		15.03705907	150.49485342		14.57595842	155.25565690		14.03429063	161.24790767		14.00458900	161.58989029	
11	20.43967579	110.71604187		14.89886018	151.89081401		16.73146697	135.25412951		16.12003407	140.38431864		15.48771567	146.11580223		15.51534859	145.85556919	
12	22.38766816	101.08243447		16.29124702	138.90894888		18.40448827	122.95913732		17.65370506	128.18838836		16.92863082	133.67885590		17.01735809	132.98186407	
13	24.25329855	93.30689577		17.66461546	128.10921387		20.04306823	112.90686504		19.17044465	118.04629683		18.35199225	123.31086289		18.50340042	122.30184444	
14	26.02138500	86.96693124		19.01381443	119.01872757		21.63566575	104.59581075		20.66401224	109.51406599		19.75305912	114.56453336		19.96662558	113.33913137	
15	27.68080084	81.75341504		20.33413206	111.29071028		23.17251195	97.65881250		22.12854245	102.26611197		21.12744668	107.11185477		21.40066444	105.74438034	
16	29.22444964	77.43516228		21.62134744	104.66507723		24.64576020	91.82106706		23.55862276	96.05824683		22.47116979	100.70681771		22.79972505	99.25558292	
17	30.64900375	73.83600519		22.87176830	98.94294007		26.04953089	86.87296557		24.94935748	90.70373865		23.78067622	95.16129733		24.15866882	93.67237976	
18	31.95447102	70.81951063		24.08225438	93.96960784		27.37986301	82.65198401		26.29641700	86.05735146		25.05286944	90.32897430		25.47306516	88.83893578	
19	33.14365749	68.27852359		25.25022715	89.62295612		28.63458972	79.03029247		27.59607169	82.00442532		26.28512134	86.09433338		26.73922428	84.63222330	
20	34.22158865	66.12784764		26.37366673	85.80528537		29.81315796	75.90608157		28.84521052	78.45323223		27.47527511	82.36496236		27.95420889	80.95382018	
21	35.19493945	64.29901671		27.45109749	82.43750548		30.91641254	73.19736716		30.04134518	75.32951624		28.62163927	79.06605135		29.11582658	77.72405134	
22	36.07150959	62.73649276		28.48156399	79.45490636		31.94636308	70.83748452		31.18260084	72.57252245		29.72297389	76.13639228		30.22260501	74.87772809	
23	36.85976601	61.39485529		29.46459900	76.80403185		32.90594950	68.77175813		32.26769517	70.13206205		30.77847009	73.52542194		31.27375291	72.36099890	
24	37.56846312	60.23669355		30.40018553	74.44033516		33.79881817	66.95500382		33.29590744	67.96631100		31.78772404	71.19100434		32.26910983	70.12898749	
25	38.20634168	59.23100461		31.28871470	72.32639696		34.62911694	65.34963060		34.26703968	66.04013714		32.75070687	69.09774524		33.20908771	68.14399780	

附表 3.5-9 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)(續 1)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
26	38.78190142	58.35196102		32.13094100	70.43055478		35.40131430	63.92418035		35.18137196	64.32381325		33.66773159	67.21569566		34.09460723	66.37413314	
27	39.30323854	57.57795246		32.92793662	68.72583685		36.12004499	62.65219217		36.03961363	62.79201612		34.53941811	65.51934352		34.92703168	64.79222228	
28	39.77793776	56.89083264		33.68104609	67.18912453		36.78998222	61.51130996		36.84285235	61.42304018		35.36665760	63.98682131		35.70810055	63.37497557	
29	40.21300842	56.27532206		34.39184223	65.80048794		37.41573518	60.48257475		37.59250258	60.19817369		36.15057684	62.59927774		36.43986496	62.10231575	
30	40.61485453	55.71853023		35.06208438	64.54265455		38.00176958	59.54985847		38.29025478	59.10119984		36.89250350	61.34037502		37.12462632	60.95684252	
31	40.98927028	55.20957032		35.69367949	63.40058050		38.55234833	58.69940738		38.93802646	58.11799430		37.59393284	60.19588346		37.76487935	59.92340076	
32	41.34145355	54.73924610		36.28864646	62.36110246		39.07148940	57.91947107		39.53791600	57.23619829		38.25649638	59.15335209		38.36326039	58.98872977	
33	41.67603151	54.29979578		36.84908409	61.41265260		39.56293781	57.19999892		40.09215986	56.44495103		38.88193284	58.20183913		38.92250120	58.14117619	
34	41.99709368	53.88468110		37.37714263	60.54502407		40.03014899	56.53239013		40.60309353	55.73466953		39.47206155	57.33169008		39.44538867	57.37045765	
35	42.30822893	53.48841248		37.87499901	59.74917647		40.47628107	55.90928663		41.07311660	55.09686597		40.02875857	56.53435383		39.93473017	56.66746690	
36	42.61256373	53.10640341		38.34483565	59.01707392		40.90419384	55.32440045		41.50466184	54.52399561		40.55393532	55.80222935		40.39332451	56.02410862	
37	42.91279994	52.73484842		38.78882252	58.34154927		41.31645275	54.77236911		41.90016846	54.00932939		41.04952004	55.12853738		40.82393809	55.43316265	
38	43.21125067	52.37062026		39.20910247	57.71618980		41.71533620	54.24863386		42.26205923	53.54684654		41.51744157	54.50721226		41.22928580	54.88816884	
39	43.50987361	52.01118303		39.60777936	57.13524051		42.10284520	53.74933664		42.59272127	53.13114383		41.95961571	53.93281043		41.61201631	54.38332964	
40	43.81030119	51.65451819		39.98690881	56.59352192		42.48071416	53.27123248		42.89449039	52.75735834		42.37793376	53.40043271		41.97470122	53.91342724	
41	44.11386747	51.29906149		40.34849127	56.08635983		42.85042241	52.81161475		43.16963841	52.42110157		42.77425310	52.90565787		42.31982754	53.47375289	
42	44.42163152	50.94364891		40.69446719	55.60952524		43.21320562	52.36825104		43.42036343	52.11840301		43.15038974	52.44448576		42.64979318	53.06004628	
43	44.73439760	50.58747007		41.02671391	55.15918251		43.57006694	51.93932805		43.64878249	51.84566146		43.50811250	52.01328833		42.96690490	52.66844343	
44	45.05273209	50.23002812		41.34704416	54.73184471		43.92178749	51.52340397		43.85692648	51.59960311		43.84913873	51.60876736		43.27337839	52.29543161	
45	45.37697747	49.87110483		41.65720585	54.32433487		44.26893613	51.11936717		44.04673688	51.37724518		44.17513139	51.22791781		43.57134012	51.93781035	
46	45.70726355	49.51073034		41.95888299	53.93375225		44.61187835	50.72640032		44.22006416	51.17586424		44.48769720	50.86799593		43.86283070	51.59265748	
47	46.04351632	49.14915673		42.25369757	53.55744302		44.95078436	50.34394910		44.37866750	50.99296864		44.78838592	50.52649149		44.14980934	51.25729950	
48	46.38546451	48.78683493		42.54321219	53.19297447		45.28563638	49.97169480		44.52421563	50.82627438		45.07869039	50.20110345		44.43415940	50.92928573	
49	46.73264436	48.42439436		42.82893338	52.83811250		45.61623519	49.60953026		44.65828861	50.67368389		45.36004738	49.88971861		44.71769462	50.60636554	
50	47.08440275	48.06262516		43.11231542	52.49080171		45.94220618	49.25753873		44.78238030	50.53326744		45.63383897	49.59039282		45.00216608	50.28646834	

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

附表 3.5-9 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)(續 2)

速率	(C2-7-2)		(C2-9-2)		(C3-8-1)		(C4-6-1)		(C5-9-2)		(C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
省道低干擾分隔 2 車道	Km/hr		省道中干擾分隔 2 車道		縣道中干擾分隔 1 車道		鄉道低干擾分隔 1 車道		一般道路中干擾分隔 2 車道		一般道路高干擾不分隔 2 車道	
51	47.43989906	47.70246237	43.39476462	52.14914794	46.26300491	48.91597518	44.89790147	50.40324661	45.90139450	49.30133441	45.28926960	49.96768595
52	47.79810615	47.34497206	43.67764394	51.81140272	46.57792247	48.58524983	45.00618330	50.28197981	46.16399297	49.02088953	45.58065355	49.64825697
53	48.15781064	46.99133889	43.96227793	51.47594953	46.88609076	48.26591347	45.10848121	50.16794934	46.42286570	48.74752917	45.87792712	49.32655293
54	48.51761304	46.64285520	44.24995788	51.14129162	47.18648797	47.95864446	45.20597894	50.05974991	46.67919931	48.47983756	46.18266877	49.00106599
55	48.87592795	46.30091120	44.54194723	50.80604106	47.47794440	47.66423712	45.29979276	49.95607843	46.93413896	48.21650190	46.49643508	48.67039798
56	49.23098482	45.96698620	44.83948714	50.46890909	47.75914898	47.38359139	45.39097573	49.85572492	47.18879170	47.95630315	46.82076981	48.33325059
57	49.58082965	45.64264084	45.14380223	50.12869737	48.02865654	47.11770354	45.48052207	49.75756427	47.44423003	47.69810783	47.15721332	47.98841663
58	49.92332805	45.32951004	45.45610655	49.78429020	48.28489626	46.86765790	45.56937138	49.66054899	47.70149549	47.44086064	47.50731238	47.63477214
59	50.25617017	45.02929675	45.77760969	49.43464754	48.52618139	46.63461940	45.65841293	49.56370260	47.96160243	47.18357781	47.87263023	47.27126939
60	50.57687788	44.74376622	46.10952308	49.07879867	48.75072047	46.41982679	45.74848982	49.46611372	48.22554177	46.92534115	48.25475734	46.89693048
61	50.88281463	44.47474096	46.45306662	48.71583653	48.95663029	46.22458667	45.84040302	49.36693072	48.49428492	46.66529270	48.65532251	46.51084164
62	51.171119854	44.22409607	46.80947548	48.34491258	49.14195074	46.05026797	45.93491534	49.26535693	48.76878763	46.40262984	49.07600482	46.11214805
63	51.43911893	43.99375508	47.18000723	47.96523216	49.30466155	45.89829702	46.03275531	49.16064626	49.04999406	46.13660090	49.51854627	45.70004918
64	51.68355680	43.78568621	47.56594942	47.57605026	49.44270118	45.77015304	46.13462085	49.05209923	49.33884078	45.86650120	49.98476546	45.27379451
65	51.90140934	43.60189885	47.96862748	47.17666773	49.55398769	45.66736413	46.24118293	48.93905944	49.63626092	45.59166944	50.47657231	44.83326792
66	52.08951879	43.44444050	48.38941323	46.76642780	49.63644158	45.59150350	46.35308904	48.82091025	49.94318839	45.31148437	50.99598428	44.37604318
67	52.24470551	43.31539393	48.82973394	46.34471289	49.68801052	45.54418614	46.47096663	48.69707183	50.26056221	45.02536184	51.54514401	43.90326273
68	52.36380519	43.21687455	49.29108210	45.91094177	49.70669563	45.52706574	46.59542634	48.56699848	50.58933097	44.73275208	52.12633903	43.41375286
69	52.44370995	43.15102807	49.77502603	45.46456688	49.69057909	45.54183190	46.72706528	48.43017610	50.93045741	44.43313716	52.74202360	42.90696195
70	52.48141266	43.12002831	50.28322144	45.00507197	49.63785256	45.59020754	46.86647012	48.28612000	51.28492327	44.12602878	53.39484326	42.38236994
71	52.47405393	43.12607528	50.81742413	44.53196987	49.54684608	45.67394656	47.01422018	48.13437278	51.65373423	43.81096611	54.08766250	41.83948604
72	52.41897071	43.17139328	51.37950396	44.04480046	49.41605671	45.79483170	47.17089045	47.97450246	52.03792524	43.48751396	54.82359615	41.27784675
73	52.31374554	43.25822930	51.97146046	43.54312886	49.24417636	45.95467256	47.33705460	47.80610072	52.43856600	43.15526095	55.60604527	40.69701395
74	52.15625499	43.38885145	52.59544009	43.02654367	49.03011820	46.15530378	47.51328792	47.62878132	52.85676697	42.81381798	56.43873824	40.09657321
75	51.94471608	43.56554758	53.25375571	42.49465545	48.77304078	46.39858339	47.70017032	47.44217861	53.29368558	42.46281666		

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

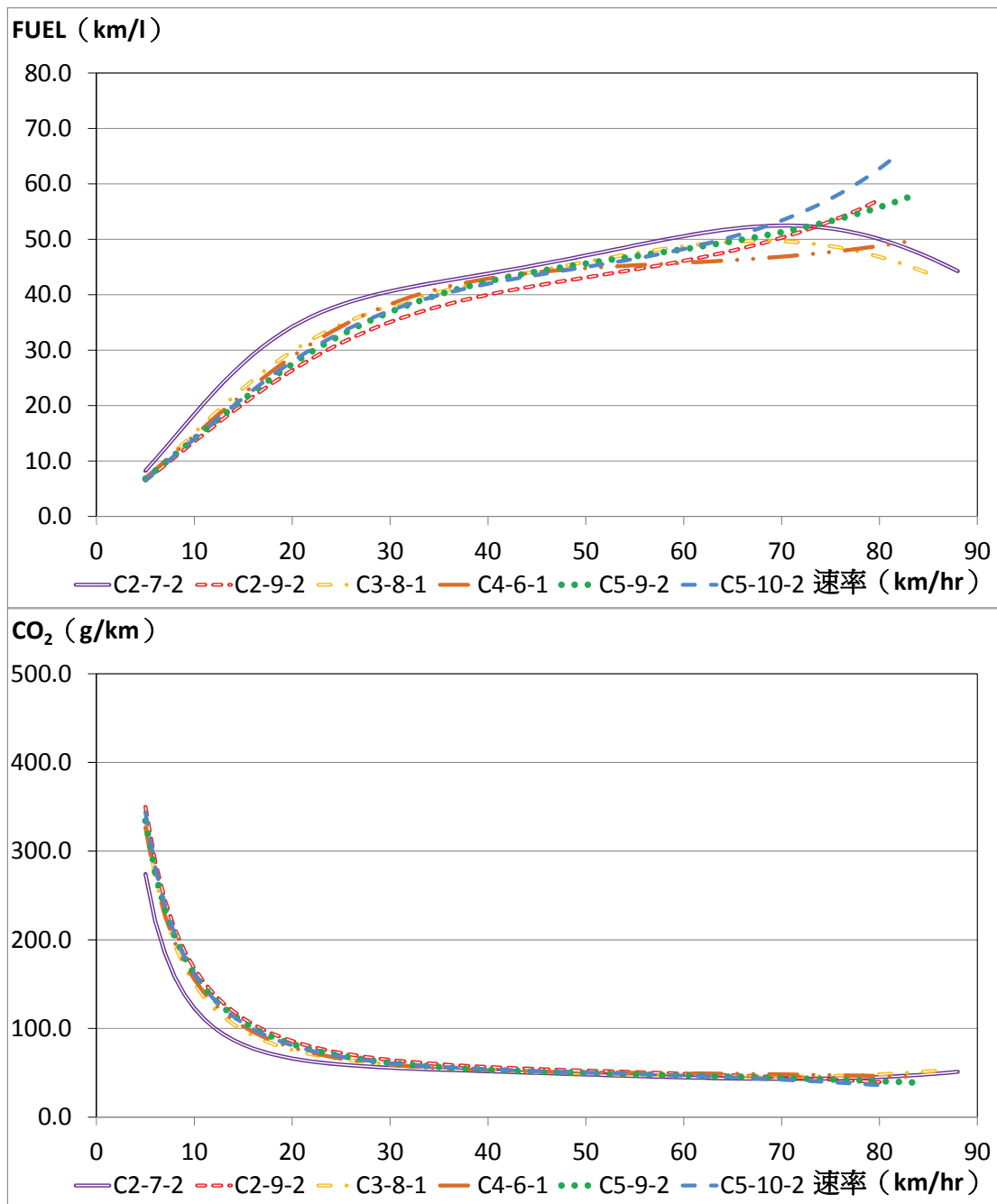
附表 3.5-9 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)(續 3)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
76	51.67772905	43.79062396	53.94890843	41.94709524	48.47236937	46.68639123	47.89828932	47.24594619	53.75053309	42.10190802		
77	51.35431508	44.06640409			48.12781362	47.02062757	48.10824308	47.03975567	54.22858188	41.73076119		
78	50.97394749	44.39522759			47.73938124	47.40321180			54.72917339	41.34906229		
79	50.53657516	44.77944920			47.30738689	47.83608119						
80	50.04263706	45.22143781			46.83245609	48.32118981						
81	49.49306719	45.72357561			46.31552388	48.86050746						
82	48.88928930	46.28825725			45.75782801	49.45601875						
83	48.23320150	46.91788912			45.16089699	50.10972214						
84	47.52715096	47.61488864			44.52653294	50.82362921						

註：Fuel、CO₂ 為附錄 3.5.1 之 NV^F 經單位轉換後的 K 版推估值。

資料來源：本計畫。



註：圖中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.7 實驗機車之 NV_F 分布圖(K 版)：5 期光陽 150 c.c.
(實驗 D 車)

附錄 3.5.2.1.3 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)

附表 3.5-10 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)

速率	省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道(C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道(C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道(C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
5	6.30095403	359.15196149		5.66449989	399.50570085		5.57393714	405.99668457		5.23614775	432.18795708		5.78367112	391.27397705		5.80795252	389.63817133	
6	7.36769736	307.15159555		6.69778105	337.87309324		6.56805082	344.54666403		6.16770165	366.91139240		6.83342352	331.16636093		6.96547135	324.88827918	
7	8.39183633	269.66684164		7.70283957	293.78776215		7.53221848	300.44269238		7.07184052	320.00156001		7.85332550	288.15818225		8.08760944	279.81074237	
8	9.37973218	241.26488449		8.68149202	260.66947888		8.46973855	267.18652367		7.95207279	284.57989008		8.84547058	255.83715197		9.16564017	246.90037546	
9	10.33675563	218.92749338		9.63542249	234.86256083		9.38349947	241.16802130		8.81144903	256.82495493		9.81179021	230.64088730		10.19400910	221.99313127	
10	11.26746651	200.84372988		10.56619498	214.17359842		10.27603607	220.22110327		9.65262914	234.44389795		10.75406994	210.43195854		11.17003905	202.59553171	
11	12.17575406	185.86117863		11.47526437	197.20678558		11.14957631	202.96735380		10.47793707	215.97762856		11.67396369	193.85018318		12.09349981	187.12531822	
12	13.06494765	173.21156272		12.36398625	183.03158492		12.00608024	188.48782901		11.28940580	200.45341973		12.57300644	179.98877287		12.96612021	174.53177692	
13	13.93790473	162.36299813		13.23362573	171.00377823		12.84727255	176.14633699		12.08881437	187.19784504		13.45262548	168.21995105		13.79110301	164.09129843	
14	14.79708111	152.93556771		14.08536531	160.66320967		13.67466994	165.48845495		12.87771851	175.72988561		14.31415049	158.09530592		14.57268283	155.29055474	
15	15.64458754	144.65066555		14.92031199	151.67243161		14.48960422	156.18093951		13.65747605	165.69679427		15.15882245	149.28600212		15.31574887	147.75640549	
16	16.48223543	137.29933721		15.73950368	143.77835833		15.29324185	147.97385814		14.42926818	156.83401066		15.98780172	141.54541317		16.02554010	141.21208929	
17	17.31157392	130.72179401		16.54391495	136.78745370		16.08660054	140.67608595		15.19411704	148.93922388		16.80217522	134.68494232		16.70741058	135.44887700	
18	18.13392012	124.79375587		17.33446226	130.54918961		16.87056338	134.13897027		15.95290055	141.85508104		17.60296289	128.55790322		17.36665706	130.30717384	
19	18.95038373	119.41710691		18.11200869	124.94472807		17.64589097	128.24515370		16.70636475	135.45735616		18.39112357	123.04849086		18.00839855	125.66358933	
20	19.76188725	114.51335447		18.87736822	119.87899870		18.41323176	122.90075034		17.45513423	129.64666846		19.16756019	118.06406124		18.63749667	121.42188620	
21	20.56918249	110.01895682		19.63130964	115.27503977		19.17313101	118.02975732		18.19972080	124.34256682		19.93312462	113.52961680		19.25850659	117.50651533	
22	21.37286409	105.88192532		20.37456012	111.06988258		19.2603848	113.56999046		18.94053088	119.47922762		20.68862193	109.38379595		19.87564959	113.85791392	
23	22.17338073	102.05931281		21.10780839	107.21150951		20.67231517	109.47008023		19.67787162	115.00227481		21.43481434	105.57590864		20.49279973	110.42903019	
24	22.97104421	98.51532998		21.83170777	103.65657254		21.41223913	105.68721869		20.41195621	110.86639501		22.17242475	102.06371318		21.11347860	107.18271693	
25	23.76603705	95.21991384		22.54687882	100.36865935		22.14601064	102.18544716		21.14290826	107.03352499		22.90214005	98.81172656		21.74085333	104.08975056	

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

附表 3.5-10 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)(續 1)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
26	24.55841878	92.14762644		23.25391187	97.31695950		22.87375669	98.93433908		21.87076569	103.47145740		23.62461405	95.78992467		22.37773415	101.12730738	
27	25.34813120	89.27679845		23.95336926	94.47522706		23.59553507	95.90797551		22.59548396	100.15275636		24.34047021	92.97273143		23.02656854	98.27777839	
28	26.13500283	86.58885612		24.64578745	91.82096552		24.31133805	93.08414023		23.31693909	97.05390538		25.05030415	90.33822449		23.68942964	95.52783811	
29	26.91875287	84.06778763		25.33167895	89.33478134		25.02109564	90.44368131		24.03493021	94.15463164		25.75468591	87.86750526		24.36799719	92.86770604	
30	27.69899467	81.69971606		26.01153408	86.99986678		25.72467874	87.97000045		24.74918204	91.43736535		26.45416209	85.54419498		25.06352940	90.29055581	
31	28.47523901	79.47255506		26.68582264	84.80158286		26.42190201	85.64864101		25.45934720	88.88680381		27.14925778	83.35402826		25.77682479	87.79203872	
32	29.24689729	77.37572905		27.35499541	82.72712044		27.11252665	83.46695347		26.16500853	86.48955713		27.84047835	81.28452290		26.50817314	85.36989661	
33	30.01328474	75.39994438		28.01948555	80.76522303		27.79626305	81.41382157		26.86568135	84.23385846		28.52831116	79.32470967		27.25729515	83.02364513	
34	30.77362385	73.53700075		28.67970994	78.90595843		28.47277346	79.47943685		27.56081593	82.10932527		29.21322705	77.46490986		28.02327109	80.75431281	
35	31.52704802	71.77963503		29.33607034	77.14052952		29.14167460	77.65511182		28.24980007	80.10676162		29.89568181	75.69655090		28.80445901	78.56422504	
36	32.27260361	70.12139111		29.98895457	75.46111668		29.80254035	75.93312426		28.93196186	78.21799333		30.57611754	74.01201270		29.59840451	76.45682386	
37	33.00926451	68.55651084		30.63873755	73.86074562		30.45490444	74.30658678		29.60657277	76.43572991		31.25496386	72.40449900		30.40174484	74.43651712	
38	33.73591717	67.07984219		31.28578225	72.33317620		31.09826327	72.76933700		30.27285097	74.75344831		31.93263913	70.86792892		31.21011187	72.50855137	
39	34.45138634	65.68676155		31.93044066	70.87280831		31.73207882	71.31584455		30.92996503	73.16529449		32.60955152	69.39684524		32.01804019	70.67890435	
40	35.15443144	64.37310767		32.57305462	69.47460182		32.35578167	69.94113211		31.57703800	71.66599983		33.28610007	67.98633649		32.81888864	68.95419356	
41	35.84375561	63.13512525		33.21395666	68.13400834		32.96877417	68.64070796		32.21315184	70.25080970		33.96267569	66.63197036		33.60478601	67.34159829	
42	36.51801358	61.96941668		33.85347072	66.84691265		33.57043378	67.41050816		32.83735227	68.91542232		34.63966205	65.32973667		34.36661337	65.84879271	
43	37.17582021	60.87290037		34.49191290	65.60958236		34.16011643	66.24684680		33.44865405	67.65593606		35.31743651	64.07599825		35.09403758	64.48388833	
44	37.81575978	59.84277490		35.12959214	64.41862435		34.73716024	65.14637307		34.04604663	66.46880398		35.99637093	62.86744863		35.77561065	63.25538429	
45	38.43639597	58.87648785		35.76681086	63.27094716		35.30088916	64.10603398		34.62850023	65.35079444		36.67683249	61.70107521		36.39894929	62.17212431	
46	39.03628251	57.97170875		36.40386554	62.16372812		35.85061693	63.12304206		35.19497226	64.29895678		37.35918450	60.57412737		36.95100535	61.24325924	
47	39.61397436	57.12630547		37.04104736	61.09438478		36.38565103	62.19484703		35.74441411	63.31059150		38.04378707	59.48408858		37.41843280	60.47821436	
48	40.16803938	56.33832357		37.67864268	60.06054993		36.90529685	61.31911116		36.27577822	62.38322403		38.73099792	58.42865203		37.78804778	59.88666081	
49	40.69707040	55.60596814		38.31693364	59.06004957		37.40886185	60.49368755		36.78802542	61.51458183		39.42117300	57.40569921		38.04736773	59.47849051	
50	41.19969741	54.92758787		38.95619860	58.09088363		37.89565984	59.71660104		37.28013239	60.70257412		40.11466725	56.41328111		38.18520289	59.26379406	

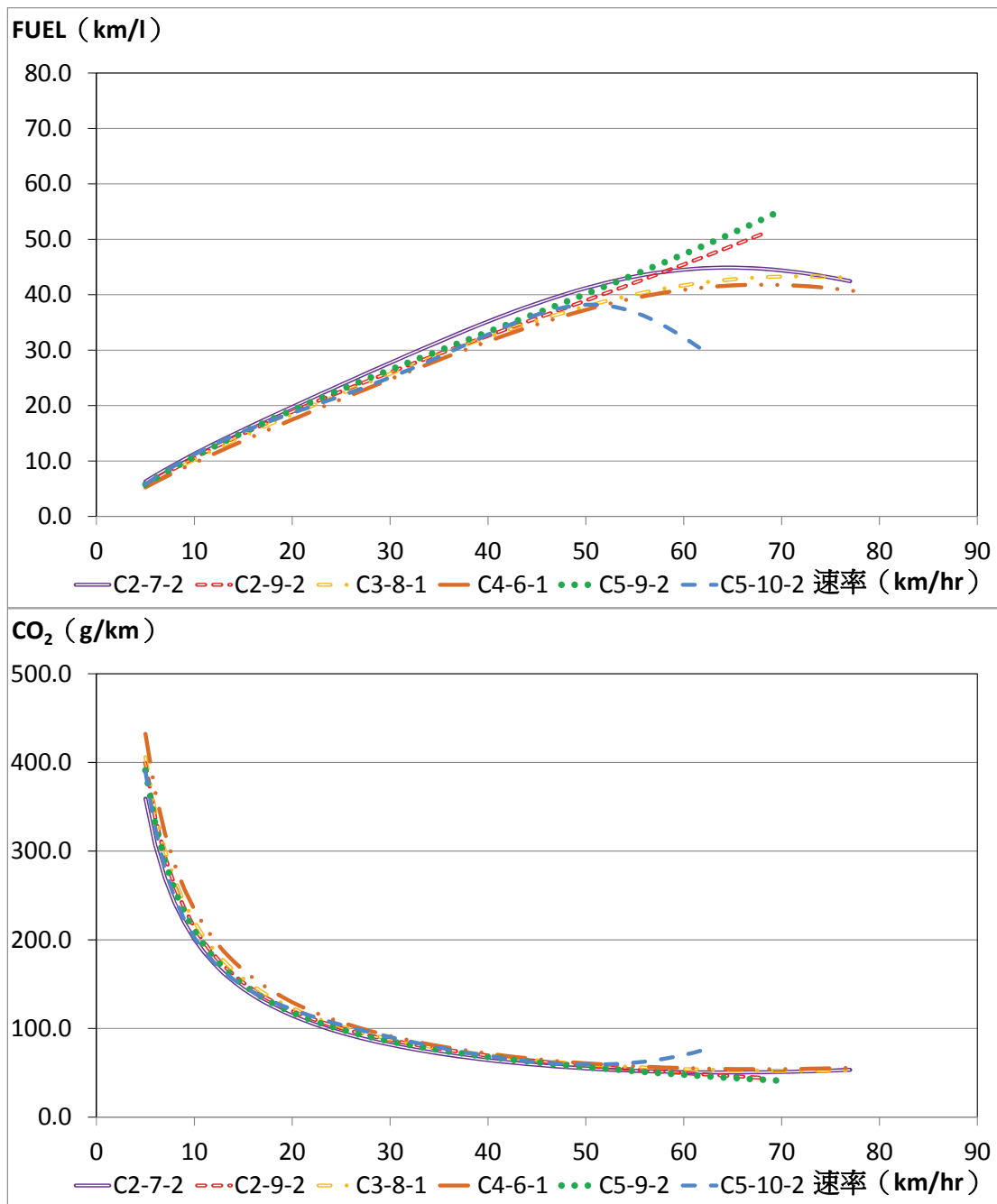
單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

附表 3.5-10 實驗機車 NV^F(K 版)：4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)(續 2)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
51	41.67460000	54.30166097	39.59671270	57.15120892	38.36501535	58.98603140	37.75109934	59.94527416	40.81183519	55.44960155	38.19226135	59.25284129
52	42.12051954	53.72678269	40.23874824	56.23932401	38.81626787	58.30029842	38.19995765	59.24090338	41.51303164	54.51300255	38.06171899	59.45606399
53	42.53627127	53.20165431	40.88257521	55.35365589	39.24877623	57.65784867	38.62577749	58.58781745	42.21861233	53.60195125		
54	42.92075586	52.72507333	41.52846167	54.49274808	39.66192281	57.05724382	39.02767533	57.98449384	42.92893454	52.71502832		
55	43.27297038	52.29592468	42.17667421	53.65525002	40.05511773	56.49715013	39.40482124	57.42952078	43.64435773	51.85091769		
56	43.59201858	51.91317295	42.82747837	52.83990761	40.42780288	55.97632913	39.75644580	56.92158729	44.36524420	51.00839725		
57	43.87712008	51.57585538	43.48113898	52.04555477	40.77945576	55.49362927	40.08184672	56.45947443	45.09195969	50.18633068		
58	44.12761857	51.28307562	44.13792064	51.27110582	41.10959322	55.04797841	40.38039488	56.04204730	45.82487404	49.38366002		
59	44.34298869	51.03399808			41.41777485	54.63837708	40.65153984	55.66824796	46.56436179	48.59939905		
60	44.52284165	50.82784289			41.70360615	54.26389247	40.89481470	55.33708899	47.31080288	47.83262727		
61	44.66692923	50.66388129			41.96674144	53.92365293	41.10984019	55.04764771	48.06458327	47.08248457		
62	44.77514645	50.54143157			42.20688635	53.61684302	41.29632806	54.79906099				
63	44.84753251	50.45985528			42.42380002	53.34269912	41.45408360	54.59052048				
64	44.88427028	50.41855389			42.61729691	53.10050529	41.58300730	54.42126837				
65	44.88568420	50.41696568			42.78724818	52.88958969	41.68309564	54.29059347				
66	44.85223665	50.45456301			42.93358272	52.70932116	41.75444102	54.19782770				
67	44.78452299	50.53084970			43.05628771	52.55910624	41.79723078	54.14234287				
68	44.68326525	50.64535878			43.15540878	52.43838638	41.81174545	54.12354772				
69	44.54930463	50.79765035			43.23104976	52.34663541	41.79835604	54.14088530				
70					43.28337200	52.28335722	41.75752076	54.19383045				
71					43.31259334	52.24808365	41.68978086	54.28188763				
72					43.31898662	52.24037256	41.59575597	54.40458881				
73					43.30287791	52.25980603	41.47613882	54.56149161				

註：Fuel、CO₂ 為附錄 3.5.1 之 NV^F 經單位轉換後的 K 版推估值。
資料來源：本計畫。



註：圖中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.8 實驗機車之 NV_F 分布圖(K 版)：4 期三陽 125c.c.
(實驗 E 車)

附錄 3.5.2.2 模式驗證資料庫：實驗 A、C 車

附錄 3.5.2.2.1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)

附表 3.5-11 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
5	5.75175367	230.79687708		5.84441814	299.12245935		5.24121292	295.49684160		5.24094464	304.42428070		5.49216514	298.62047517		5.59186375	282.56853728	
6	6.87692220	194.02378140		7.00425376	249.61613720		6.31590144	244.61711804		6.34217555	250.40691351		6.67472422	244.60145387		6.78767301	231.69819889	
7	7.99369070	167.90335669		8.15918916	214.30862208		7.39615624	208.53239838		7.45466134	212.33789513		7.87227662	206.64776234		7.99657601	195.89517089	
8	9.10201795	148.43765095		9.30843661	187.87536133		8.48049315	181.68806041		8.57563050	184.21604450		9.07895178	178.70984791		9.21283534	169.48850989	
9	10.20184472	133.40554556		10.45122150	167.35827017		9.56739285	160.99820290		9.70236137	162.70737212		10.28895984	157.42684799		10.43076503	149.32769175	
10	11.29309448	121.47434125		11.58678399	150.98249773		10.65530760	144.61128511		10.83221268	145.81148429		11.49671015	140.78224502		11.64483711	133.52240200	
11	12.37567419	111.79593312		12.71438069	137.61859344		11.74266821	131.34905384		11.96265208	132.25540321		12.69692019	127.49280055		12.84978089	120.86971326	
12	13.44947499	103.80489784		13.83328615	126.51359027		12.82789137	120.42600697		13.09128195	121.19047701		13.88471088	116.70302229		14.04067144	110.56767392	
13	14.51437294	97.10977114		14.94279434	117.14620334		13.90938721	111.29833534		14.21586219	112.02917747		15.05568557	107.82064634		15.21300478	102.06108672	
14	15.57022978	91.43092031		16.04222001	109.14408632		14.98556688	103.57760381		15.33432960	104.35184158		16.20599074	100.42262706		16.36275763	94.95338221	
15	16.61689368	86.56326749		17.13089999	102.23418522		16.05485036	96.97895996		16.44481385	97.85071646		17.33235791	94.19873097		17.48643113	88.95374276	
16	17.65419996	82.35299146		18.20819432	96.21170956		17.11567412	91.28876449		17.54564980	92.29498745		18.43212691	88.91628299		18.58107806	83.84405516	
17	18.68197189	78.68245215		19.27348737	90.92005484		18.16649874	86.34364615		18.63538636	87.50814924		19.50325185	84.39735507		19.64431450	79.45752698	
18	19.70002146	75.46014003		20.32618877	86.23741759		19.20581635	82.01653842		19.71279194	83.35291988		20.54429174	80.50355877		20.67431708	75.66443073	
19	20.70815013	72.61379923		21.36573430	82.06763714		20.23215784	78.20712563		20.77685683	79.72091894		21.55438807	77.12564004		21.66980766	72.36235000	
20	21.70614969	70.08561352		22.39158665	78.33378498		21.24409975	74.83515523		21.82679263	76.52544203		22.53323210	74.17619564		22.63002758	69.46935166	
21	22.69380295	67.82876754		23.40323603	74.97358563		22.24027070	71.83566088		22.86202925	73.69629990		23.48102450	71.58447057		23.55470360	66.91910889	
22	23.67088468	65.80494568		24.40020074	71.93608645		23.21935753	69.15548831		23.88220970	71.17606498		24.39843010	69.29257437		24.44400793	64.65735427	
23	24.63716234	63.98248329		25.38202759	69.17919609		24.18011073	66.75072746		24.88718317	68.91729711		25.28653005	67.25268449		25.29851440	62.63925823	
24	25.59239691	62.33497992		26.34829223	66.66783847		25.12134955	64.58478661		25.87699668	66.88046281		26.14677360	65.42494881		26.11915275	60.82746276	
25	26.53634380	60.84024523		27.29859935	64.37254965		26.04196632	62.62692872		26.85188573	65.03253396		26.98093122	63.77589153		26.90716268	59.19058715	

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

附表 3.5-11 實驗機車 NV^Λ_F(K 版)：4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)(續 1)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
26	27.46875360	59.47948799		28.23258283	62.26839862		26.94093029	60.85114553		27.81226434	63.34487140		27.79105050	62.27718701		27.66404911	57.70207849	
27	28.38937298	58.23668518		29.14990572	60.33414784		27.81729075	59.23528185		28.75871476	61.79407878		28.57941597	60.90470595		28.39153984	56.33931763	
28	29.29794556	57.09808611		30.05026018	58.55159372		28.67017959	57.76034752		29.69197717	60.35945925		29.34851349	59.63776615		29.09154615	55.08291674	
29	30.19421268	56.05181909		30.93336735	56.90504349		29.49881312	56.40997171		30.61293962	59.02332586		30.10099987	58.45853807		29.76612737	53.91616215	
30	31.07791436	55.08757652		31.79897702	55.38089678		30.30249328	55.16996636		31.52262855	57.77034992		30.83967793	57.35156949		30.41745928	52.82456869	
31	31.94879006	54.19636087		32.64686738	53.96730807		31.08060825	54.02797415		32.42219998	56.58718064		31.56747710	56.30340200		31.04780691	51.79552026	
32	32.80657961	53.37027822		33.47684452	52.65391256		31.83263241	52.97318241		33.31293156	55.46213608		32.28743964	55.30225950		31.65950154	50.81797775	
33	33.65102399	52.60236910		34.28874203	51.43160177		32.55812571	51.99608909		34.19621578	54.38495029		33.00271246	54.33779328		32.25492188	49.88224013	
34	34.48186621	51.88646918		35.08242039	50.29233881		33.25673257	51.08831003		35.07355423	53.34656508		33.71654434	53.40087214		32.83647921	48.97974768	
35	35.29885212	51.21709367		35.85776636	49.22900531		33.92818014	50.24241928		35.94655322	52.33895747		34.43228855	52.48340846		33.40660638	48.10291892	
36	36.10173124	50.58934088		36.61469235	48.23527380		34.57227622	49.45181598		36.81692085	51.35499594		35.15341088	51.57821320		33.96775024	47.24501476	
37	36.89025754	49.99881140		37.35313567	47.30550088		35.18890667	48.71061286		37.68646538	50.38831993		35.88350300	50.67887457		34.52236745	46.40002466	
38	37.66419025	49.44153979		38.07305776	46.43463718		35.77803251	48.01354240		38.55709536	49.43323843		36.62630142	49.77965566		35.07292322	45.56257077	
39	38.423329465	48.91393682		38.77444343	45.61815124		36.33968665	47.35587731		39.43082128	48.48464412		37.38571225	48.87540797		35.62189297	44.72782681	
40	39.16734275	48.41274022		39.45729996	44.85196471		36.87397036	46.73336303		40.30975901	47.53794038		38.16584224	47.96149788		36.17176655	43.89144915	
41	39.89611406	47.93497251		40.12165629	44.13239716		37.38104951	46.14216010		41.19613509	46.58897909		38.97103667	47.03374379		36.72505495	43.04951789	
42	40.60939632	47.47790484		40.76756209	43.45611865		37.86115065	45.57879471		42.09229397	45.63400716		39.80592504	46.08836238		37.28429946	42.19848648	
43	41.30698608	47.03902574		41.39508688	42.82010902		38.31455694	45.04011618		43.00070740	44.66962062		40.67547576	45.12192223		37.85208309	41.33513828	
44	41.98868945	46.61601404		42.00431909	42.22162267		38.74160396	44.52326028		43.92398612	43.69272497		41.58506128	44.13130392		38.43104441	40.45654907	
45	42.65432260	46.20671532		42.59536514	41.65815804		39.14267556	44.02561737		44.86489403	42.70050077		42.54053581	43.11366525		39.02389378	39.56005455	
46	43.30371242	45.80912138		43.16834847	41.12743111		39.51819961	43.54480473		45.82636529	41.69037375		43.54832824	42.06641122		39.63343224	38.64322211	
47	43.93669704	45.42135220		43.72340866	40.62735223		39.86864383	43.07864243		46.81152440	40.65998871		44.61555352	40.98716766		40.26257311	37.70382618	
48	44.55312629	45.04164013		44.26070042	40.15600591		40.19451168	42.62513219		47.82370992	39.60718674		45.75014717	39.87375823		40.91436682	36.73982662	
49	45.15286222	44.66831586		44.78039274	39.71163300		40.49633828	42.18243888		48.86650225	38.52998516		46.96102829	38.72418429		41.59202924	35.74934987	
50	45.73577949	44.29979610		45.28266788	39.29261511		40.77468651	41.74887415		49.94375605	37.42655990		48.25829892	37.53660706		42.29897416	34.73067224	

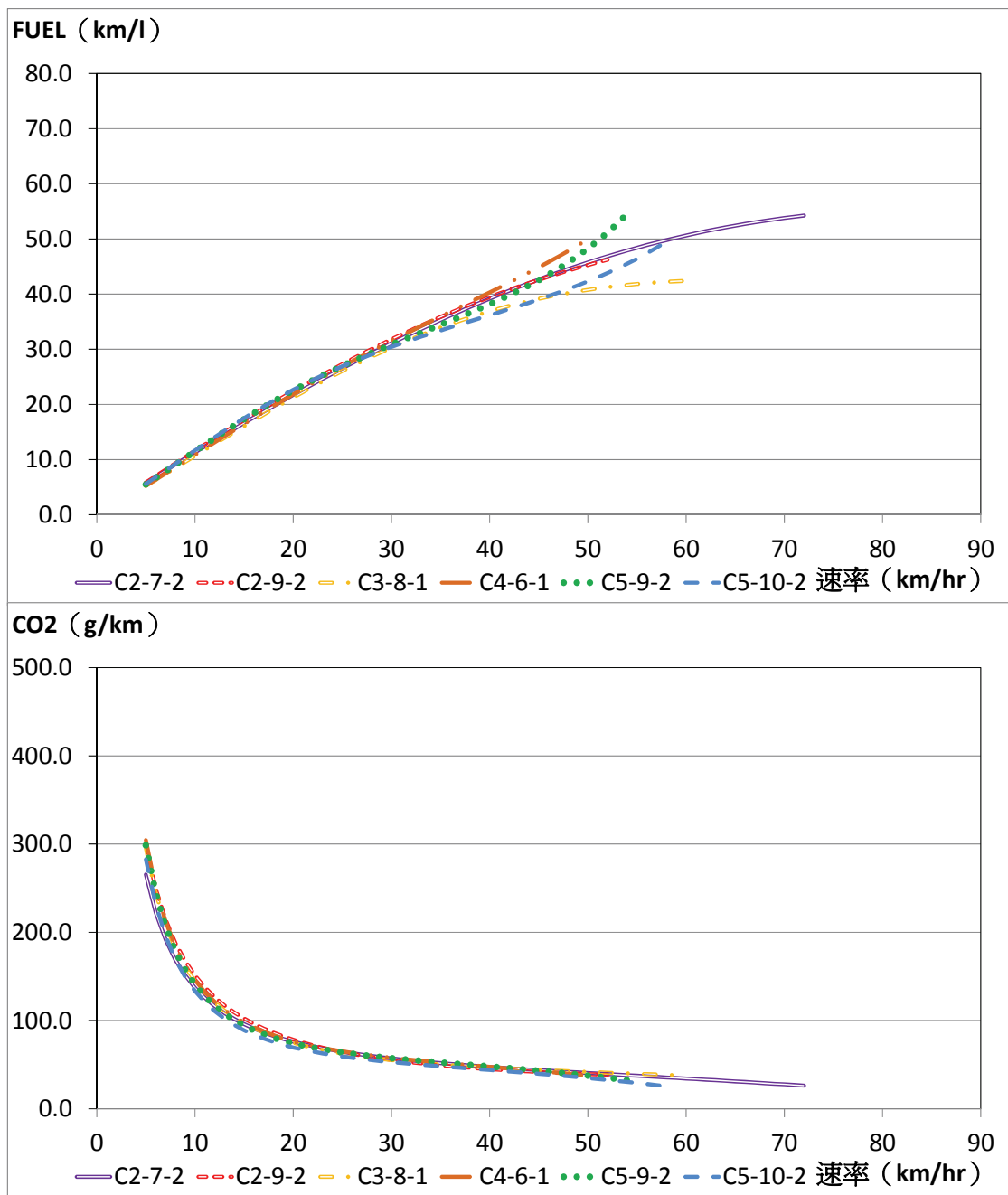
附表 3.5-11 實驗機車 NV[^]_F(K 版)：4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)(續 2)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
Km/hr	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
51	46.30176574	43.93457254	45.76772052	38.89746076	41.03014320	41.32288209			49.65348933	36.30933198	43.03885053	33.68220522
52	46.85072199	43.57120205	46.23575684	38.52479320	41.26331550	40.90302647			51.15986249	35.04079486	43.81558543	32.60248250
53	47.38256285	43.20829795			41.47482739	40.48797945			52.79279530	33.72954955	44.63343375	31.49014845
54	47.89721686	42.84452211			41.66531635	40.07651156			54.57026030	32.37425701	45.49703605	30.34394784
55	48.39462663	42.47857789			41.83543029	39.66748273					46.41148628	29.16271673
56	48.87474905	42.10920376			41.98582459	39.25983433					47.38241142	27.94537433
57	49.33755536	41.73516751			42.11715934	38.85258204					48.41606592	26.69091568
58	49.78303130	41.35526101			42.23009687	38.44480938					49.51944423	25.39840515
59	50.21117708	40.96829543			42.32529934	38.03566205						
60	50.62200738	40.57309688			42.40342663	37.62434268						
61	51.01555133	40.16850239										
62	51.39185237	39.75335626										
63	51.75096816	39.32650668										
64	52.09297037	38.88680259										
65	52.41794449	38.43309075										
66	52.72598960	37.96421313										
67	53.01721805	37.47900432										
68	53.29175516	36.97628925										
69	53.54973892	36.45488093										
70	53.79131956	35.91357847										
71	54.01665919	35.35116506										
72	54.22593137	34.76640619										

註：Fuel、CO₂為附錄 3.5.1 之 NV[^]_F經單位轉換後的 K 版推估值。

資料來源：本計畫。



註：圖中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.9 實驗機車之 NV_F 分布圖(K 版)：4 期三陽 125 c.c.
(實驗 A 車)

附錄 3.5.2.2.2 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)

附表 3.5-12 實驗機車 NV[^]_F(K 版) : 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)

單位 : km / l(FUEL) 、 g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
5	10.87126036	218.42137451		10.13540980	227.08750057		9.80724805	239.39292028		10.56683818	221.37198224		11.02383855	213.61156427		9.64045151	238.06633786	
6	13.28937496	176.47269813		12.47141382	183.33064699		12.15982560	192.67865815		13.27690993	175.87460338		13.16175646	178.86749034		11.43672101	200.82932634	
7	15.74959898	147.21913416		14.83078439	153.31562317		14.54811418	160.72927400		16.03044584	145.40999691		15.26422106	154.18398612		13.19251558	174.23146097	
8	18.23200882	125.87874052		17.17708806	131.79885265		16.92570567	137.89816057		18.74283607	124.16275523		17.32613784	135.78833797		14.90918801	154.28306194	
9	20.71603396	109.79488273		19.47671167	115.87030005		19.24950305	121.05232828		21.33690701	108.90926023		19.34275967	121.58459387		16.58803143	138.76764047	
10	23.18106694	97.37358010		21.70064366	103.78670051		21.48270539	108.31559640		23.75119055	97.72178855		21.30971760	110.31518260		18.23028265	126.35530330	
11	25.60707855	87.60048128		23.82567388	94.44120949		23.59680587	98.49731629		25.94469978	89.37946852		23.22304527	101.17983157		19.83712511	116.19975470	
12	27.97520023	79.79935203		25.83495436	87.09822760		25.57245716	90.80673303		27.89776593	83.07375861		25.07919686	93.64502572		21.40969177	107.73679754	
13	30.26823908	73.50203021		27.71796748	81.25061403		27.39929132	84.69918015		29.60964107	78.24985891		26.87505870	87.34140848		22.94906779	100.57583378	
14	32.47109736	68.37411426		29.47002189	76.53809419		29.07494306	79.78819088		31.09418828	74.51608915		28.60795466	82.00515371		24.45629296	94.43786485	
15	34.57107788	64.17037638		31.09143147	72.69830429		30.60359180	75.79276496		32.37500256	71.58951544		30.27564564	77.44278891		25.93236412	89.11829178	
16	36.55806678	60.70689574		32.58653268	69.53619424		31.99432163	72.50441030		33.48094612	69.26196708		31.87632362	73.50920973		27.37823730	84.46366534	
17	38.42459542	57.84302696		33.96267137	66.90422949		33.25953120	69.76581707		34.44261473	67.37804734		33.40860088	70.09345398		28.79482983	80.35664201	
18	40.16579177	55.46937923		35.22925426	64.68919227		34.41354085	67.45664043		35.28986488	65.82047406		34.87149474	67.10921777		30.18302223	76.70595460	
19	41.77923813	53.49959135		36.39692304	62.80315085		35.47146687	65.48377287		36.05029280	64.50004948		36.26440879	64.48836643		31.54366009	73.43955008	
20	43.26475612	51.86457438		37.47687727	61.17713805		36.44837456	63.77453487		36.74845294	63.34863914		37.58711091	62.17639223		32.87755575	70.49978602	
21	44.62414102	50.50839918		38.48034883	59.75663585		37.35868504	62.27181115		37.40559007	62.31415681		38.83970901	60.12916986		34.18548994	67.83999948	
22	45.86086724	49.38530553		39.41821547	58.49829152		38.21579294	60.93051326		38.03969117	61.35691719		40.02262493	58.31059681		35.46821327	65.42201172	
23	46.97978383	48.45749153		40.30073308	57.36749032		39.03184667	59.71496513		38.66571082	60.44694000		41.13656716	56.69084924		36.72644771	63.21428376	
24	47.98681622	47.69345556		41.13736378	56.33653518		39.81764642	58.59694209		39.29586884	59.56192815		42.18250296	55.24507397		37.96088792	61.19053314	
25	48.88868595	47.06673631		41.93667715	55.38326307		40.58262107	57.55418066		39.93995540	58.68573110		43.16163032	53.95239434		39.17220252	59.32868256	

附表 3.5-12 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)(續 1)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)			省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)			縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)			鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)			一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)			一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)		
	FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂		FUEL	CO ₂	
26	49.69265711	46.55494339		42.70630477	54.48998083		41.33485393	56.56923209		40.60560547	57.80716280		44.07535016	52.79514545		40.36103533	57.61005126	
27	50.40631417	46.13900354		43.45293138	53.64263738		42.08113388	55.62857081		41.29852202	56.91908237		44.92523929	51.75827944		41.52800648	56.01872598	
28	51.03737354	45.80256824		44.18230934	52.83017338		42.82701586	54.72189382		42.02263881	56.01767171		45.71302429	50.82889815		42.67371350	54.54106679	
29	51.59352853	45.53154394		44.89928621	52.04400536		43.57687900	53.84156511		42.78022032	55.10186267		46.44055657	49.99588248		43.79873235	53.16531514	
30	52.08232625	45.31371622		45.60783812	51.27761314		44.33397550	52.98217111		43.57190040	54.17287865		47.10978895	49.24959585		44.90361837	51.88128026	
31	52.51107337	45.13844673		46.31110357	50.52620699		45.10046558	52.14016229		44.39666394	53.23386507		47.72275374	48.58164514		45.98890719	50.68008634	
32	52.88676758	44.99642690		47.01141419	49.78645727		45.87743679	51.31356187		45.25177763	52.28958899		48.28154249	47.05511562		47.05511562	49.55396704	
33	53.21605097	44.87947648		47.71032049	49.05627320		46.66490706	50.50172752		46.13267828	51.34619345		48.78828741	47.45226567		48.10274245	48.49609739	
34	53.50518182	44.78037761		48.40861135	48.33462069		47.46181270	49.70515515		47.03283010	50.41099508		49.24514460	46.97868857		49.13226925	47.50045537	
35	53.76002135	44.69273730		49.10632732	47.62137135		48.26598359	48.92531625		47.94356557	49.49231651		49.65427890	46.55891130		50.14416106	46.56170718	
36	53.98603240	44.61087292		49.80276808	46.91717673		49.07410896	48.16452247		48.85393023	48.59934656		50.01785045	46.18845055		51.13886715	45.67511167	
37	54.18828737	44.52971617		50.49649515	46.22336290		49.88169855	47.42581200		49.75055654	47.74202326		50.33800284	45.86330769		52.11682165	44.83644024	
38	54.37148297	44.44473225		51.18533165	45.54184172		50.68304502	46.71285403		50.61759902	46.93093525		50.61685278	45.57990497		53.07844420	44.04190941	
39	54.53996007	44.35185148		51.86636094	44.87503572		51.47119511	46.02986785		51.43676798	46.17723834		50.85648123	45.33503164		54.02414051	43.28812375	
40	54.69772696	44.24741113		52.53592687	44.22581427		52.23793827	45.38155405		52.18750341	45.49258465		51.05892587	45.12579797		54.95430300	42.57202738	
41	54.84848474	44.12810582		53.18963850	43.59743911		52.97382276	44.77303586		52.84733022	44.88906206		51.22617477	44.94959619		55.86931128	41.89086253	
42	54.99565398	43.99094497		53.82238269	42.99351759		53.66821017	44.20980882		53.39242981	44.37914235		51.36016124	44.80406688		56.76953269	41.24213411	
43	55.14240181	43.83321620		54.42834814	42.41796253		54.30937972	43.69769750		53.79844829	43.97563656		51.46275969	44.68707009		57.65532281	40.62357910	
44	55.29166897	43.65245368		55.00106472	41.87495749		54.88469283	43.24281809		54.04153721	43.69165642		51.53578244	44.59666044		58.52702590	40.03314023	
45	55.44619641	43.44641081		55.53346186	41.36892669		55.38082694	42.85154602		54.09958956	43.54058096		51.58097735	44.53106544		59.38497534	39.46894308	
46	55.60855120	43.21303630		56.01794963	40.90450883		55.78408375	42.53048777		53.95359476	43.53602744		51.60002618	44.48866675		60.22949409	38.92927625	
47	55.78115161	42.95045348		56.44652534	40.48653432		56.08077227	42.28645629		53.58899849	43.69182602		51.59454367	44.46798375		61.06089509	38.41257396	
48	55.96629130	42.65694203		56.81090792	40.12000526		56.25765983	42.12644948		52.99692479	44.02199758		51.56607704	44.46765921				
49	56.16616271	42.33092210		57.10270058	39.81007796		56.30247634	42.05763137		52.17510925	44.54073424		51.51610621	44.48644670				
50	56.38287956	41.97094020		57.31358075	39.56204749		56.20444853	42.08731544					51.44604420	44.52319949				

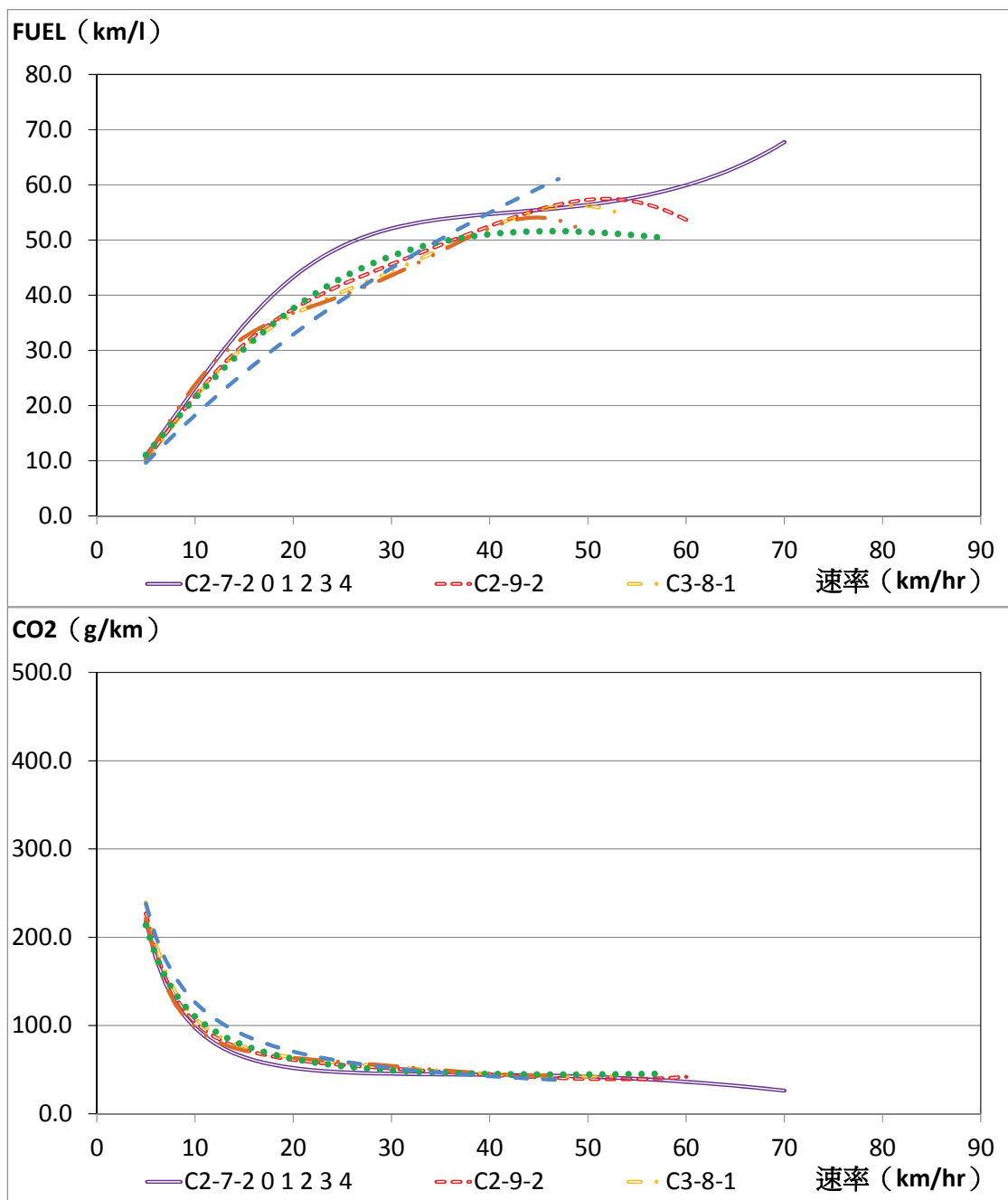
附表 3.5-12 實驗機車 NV^F(K 版)：5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)(續 2)

單位：km / l(FUEL)、g/km(CO₂)

速率 Km/hr	省道低干擾分隔 2 車道 (C2-7-2)		省道中干擾分隔 2 車道 (C2-9-2)		縣道中干擾不分隔 1 車道 (C3-8-1)		鄉道低干擾不分隔 1 車道 (C4-6-1)		一般道路中干擾分隔 2 車道 (C5-9-2)		一般道路高干擾不分隔 2 車道 (C5-10-2)	
	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂	FUEL	CO ₂
51	56.61849871	41.57565686	57.43551422	39.38133408	55.95483247	42.22295000			51.35723808	44.57686080		
52	56.87504153	41.14383563	57.46098769	39.27347112	55.54740708	42.47210523			51.25097014	44.64645513		
53	57.15451476	40.67433339	57.38325199	39.24409444	54.97888849	42.84246168			51.12845928	44.73108063		
54	57.45893139	40.16609168	57.19656554	39.29893283	54.24922692	43.34180003			50.99086270	44.82990222		
55	57.79033143	39.61812904	56.89642618	39.44379963					50.83927763	44.94214558		
56	58.15080312	39.02953410	56.47977812	39.68458514					50.67474331	45.06709167		
57	58.54250465	38.39945944	55.94518118	40.02724987					50.49824296	45.20407194		
58	58.96768686	37.72711610	55.29293007	40.47781853					50.31070587	45.35246393		
59	59.42871714	37.01176860	54.52511452	41.04237452								
60	59.92810504	36.25273048	53.64561385	41.72705510								
61	60.46852995	35.44936032										
62	61.05287149	34.60105807										
63	61.68424306	33.70726176										
64	62.36602950	32.76744457										
65	63.10192939	31.78111209										
66	63.89600344	30.74779987										
67	64.75272970	29.66707119										
68	65.67706760	28.53851503										
69	66.67453222	27.36174417										
70	67.75128129	26.13639356										

註：Fuel、CO₂為附錄 3.5.1 之 NV^F經單位轉換後的 K 版推估值。

資料來源：本計畫。



註：圖中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。

附圖 3.5.10 實驗機車之 NV_F 分布圖(K 版)：5 期山葉 100c.c.
(實驗 C 車)

附錄 3.5.3 小結

上述 3.5.1 節中，本計畫針對 5 部實驗車輛行駛狀態下之實際道路實驗資料，初步建構機車動態能耗/ CO_2 排放推估曲線(NV^F)，其建構結果分列如下。

1. NV^F 之統計量(參見附表 3.5-1~附表 3.5-3，附表 3.5-6~附表 3.5-7)：

5 車各道路類型之 NV^F 參數係數皆相當顯著，惟 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車) $NV^F_{FC3-8-1}$ 略低。整體而言，4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)以速率之 2 次~4 次多項式所建構之配適函數，在各道路類型上之能耗具有相當解釋能力；而 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)以速率之 1 次多項式所建構之配適函數，對於實驗機車在各道路類型上之能耗，也具有相當解釋能力；至於 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)是以速率之 1 次~4 次多項式所建構之配適函數，在各道路類型上之能耗也具有相當解釋能力。

2. NV^F 之修正後判定係數(adj-R^2)：

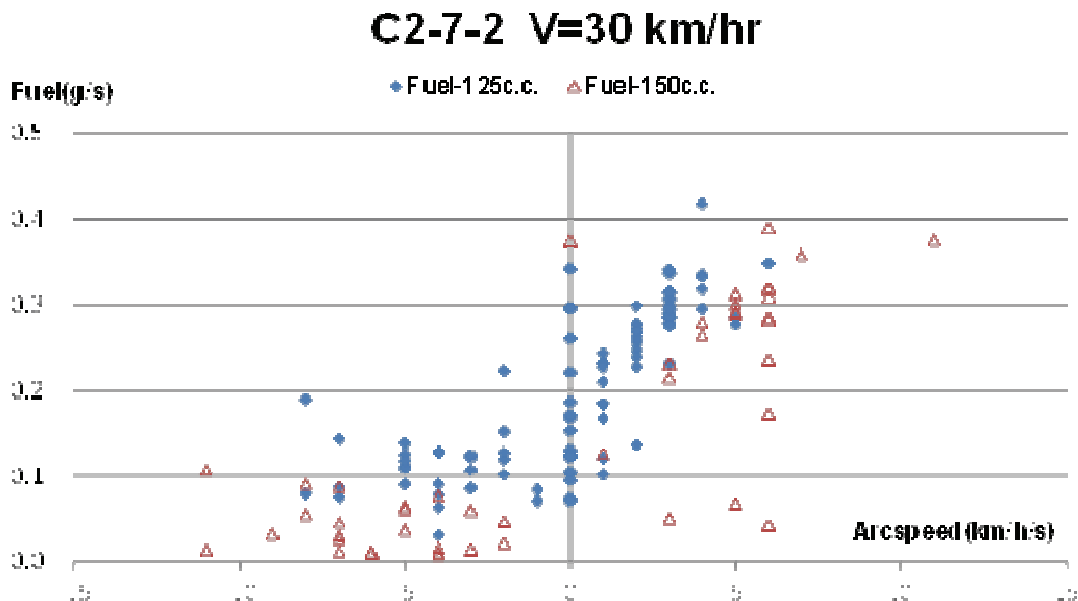
如附表 3.5-1~附表 3.5-3，附表 3.5-6~附表 3.5-7 所示，多數推估方程式之 adj-R^2 在一定水準以上。4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)以 $NV^F_{FC2-7-2}$ 0.83 最佳， $NV^F_{FC4-6-1}$ 0.29 最低；5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)以 $NV^F_{FC2-7-2}$ 0.84 最佳， $NV^F_{FC5-10-2}$ 0.53 最低；5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)以 $NV^F_{FC5-9-2}$ 0.97 最佳， $NV^F_{FC5-10-2}$ 0.65 最低；5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)以 $NV^F_{FC3-8-1}$ 0.95 最佳， $NV^F_{FC2-9-2}$ 、 $NV^F_{FC5-10-2}$ 0.84 最低；4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)以 $NV^F_{FC3-8-1}$ 0.93 最佳， $NV^F_{FC2-9-2}$ 0.77 最低。

3. NV^F 之圖形：

由 NV^F 之殘差百分比圖形(參見附圖 3.5.1~附圖 3.5.5)：整體而言，5 車各道路類型之推估結果良好，惟部份道路類型在低速區間有明顯的高估情形，但整體而言，尚在可接受範圍內(即皆在 $\pm 53\%$ 之內)。

綜合觀察附圖 3.5.1~附圖 3.5.10，本計畫有以下幾點發現：

- (1) 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)在低速時(速率為 30km/hr)，皆較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)省油，與先驗知識不符。為此，本計畫進一步確認該車之資料發現，5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)在低速時(速率為 30km/hr)，其不同加減速下的能耗，皆較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)省油，特別是在減速部份；故造成同樣是速率 30km/hr，但 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)卻較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)省油(參見附圖 3.5.11)。由此本計畫認為所選擇的 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)，具備有燃油切斷的控制技術；目前 5 期車一般會有燃油切斷(Fuel cut off)的設計，即減速時會少噴油或不噴油，而加速時會多噴油；在減速時是特別省油的，此應為造成 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)在低速卻較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)省油的主要原因。不同形式之機車其能耗排放差異與引擎控制系統設定有密切相關。



附圖 3.5.11 2 部實驗車輛於同一速率但不同加減速下的能耗比較

- (2) 本計畫發現 5 部實驗機車中以 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之排氣量最小(另 3 部分別為 125c.c.、150c.c.)，依據先驗知識，5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之能耗/排放率應為 3 車最低。實驗室與道路實驗結果，大致符合此一趨勢，但在某些道路類型的高速區間，5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)卻較 125c.c.更為耗油。此與先驗知識不符，且暫時無法確認原因。因此，經研究團隊討論，決定該車尚須進一步確認數據之可參考性，請讀者切勿直接引用。另外，本計畫考慮機車 100c.c.數量占比相對較 125c.c.為低，因此決定暫不建構 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)的模式，而先將該車之資料轉移至模式驗證。
- (3) 本計畫運用公式將所建構之 NV^F 單位(g/s)，轉換為一般慣用單位 km/l(能耗)與 g/km(CO₂)。總體而言，4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之燃油經濟性明顯較 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)差，顯示 8.3 年之 4 期 125c.c.(實驗 A 車)、8.9 年之 4 期 125c.c.(實驗 E 車)因車輛老舊，故較 3 部 5 期車耗油。此外，就車輛特性的角度而言，本計畫之 4 期車皆為化油器車，5 期車為電子燃料噴射車；5 期車新增配置控制電腦(ECU)及用以回饋控制混合比之閉迴路含氧感知器。油耗差異在於電子噴射控制系統，系統會隨時依據車輛負載變化修正噴油與點火，使引擎在最佳的狀況下運轉，以更精確控制燃料供應量，達到排放減量效果，故 5 期車之燃油效率會較 4 期車高。

附錄 3.6 分年度之機車資料蒐集、模式建構說明與過程

本文 3、4 章已彙整去年至今的主要研究過程與初步成果。本附錄以下則分別於附錄 3.6.1 說明分年度之資料蒐集/調查過程、模式建構概念修正/調整之緣由等細節；附錄 3.6.2 則詳述 2 年度機車能耗/CO₂ 排放推估模式之建構過程。

附錄 3.6.1 機車分年度之資料蒐集與調查、模式建構說明

1. 101、102 年度機車之資料蒐集、調查與模式建構概念調整

如第 3 章所述，本計畫 2 年度總共選擇 5 部實驗車輛進行機車動態能耗/排放調查，執行年度請參見附表 3.6-1。事實上，本計畫於 101 年度選取實驗車輛時考量因素包含：環保期別(4、5 期)、車齡、排氣量分佈、引擎供油方式、車型(依性能選擇)、上市銷售占比、放置實驗設備之空間等因素，最後再一一向各家租賃公司詢問與租借符合上述條件的車輛。此外，本計畫另考量使用中機車變異性較大，常會因駕駛習性、車況異常、改裝非原廠組件、保養時間不確實等因素所造成非正常排放(車輛過度劣化)，因此特別挑選有按時保養且未經過改裝之車況正常車輛作為 101 年度實驗用車。

最後，本計畫選取了 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)作為 101 年實驗用車(詳細實驗車輛選取原則與過程請參見「車輛動態能源消耗與溫室氣體排放特性之研究—以 150c.c.以下機車為例」3.3.2 節)。

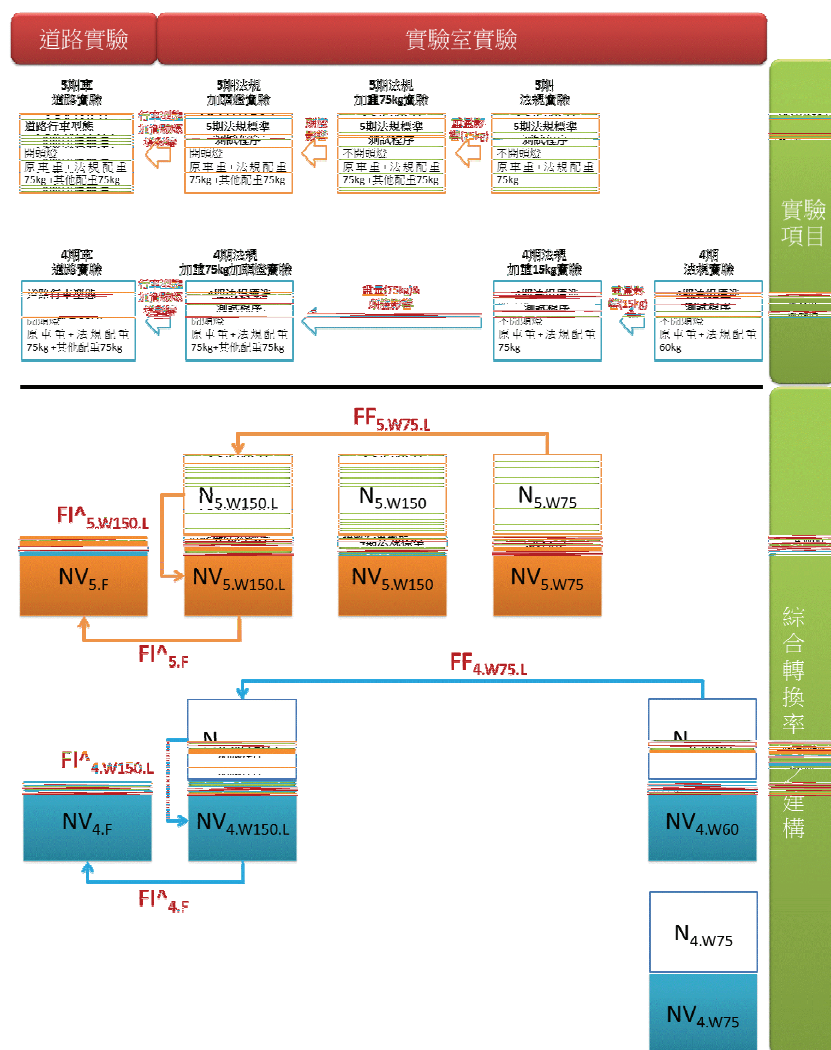
附表 3.6-1 5 部實驗車輛之執行年度

年度	實驗車輛代號	車型
101	實驗 A 車	4 期三陽 125c.c.(SYM 4V 悍將)化油器引擎
	實驗 B 車	5 期光陽 125c.c.(KYMCO V1 奔騰)噴射引擎
	實驗 C 車	5 期山葉 100c.c.(YAMAHA RS ZERO)噴射引擎
102	實驗 D 車	5 期光陽 150c.c.(Racing 雷霆)噴射引擎
	實驗 E 車	4 期三陽 125c.c.(SYM 4V 悍將)化油器引擎

資料來源：本計畫。

101 年度本計畫即以上述 3 部實驗車輛之實驗室與道路實驗資料，搭配 4/5 期法規標準實驗的模式建構概念(參見下附圖 3.6.1)進行機車能耗/CO₂ 排放模式之建構。惟 101 年度所建構之模式，受限於實驗室法規行車型態(此係指 4 期、5 期法規行車型態)最高速率為 50km/hr，以致 FI_{4,F}、FI_{5,F} 的實際點只能停在速率 51km/hr，使得原本建構模式(尾端修正前)於速率高於 51km/hr 以後的推估曲線偏高。對此，本計畫決定 102 年度規劃相關補測實驗，同時再將其他排氣量之機車

族群(即 150 c.c.[含]以上之機車)納入考量；透過搭配設計不同的實驗方式與模式建構方式，並在確保行車安全的條件下，取得所需的實驗室/道路實驗(含高速區間樣本)，據以修正 101 年度所建構之機車能耗/CO₂ 排放推估模式。



- 註 1：N 為不隨速率變動的固定能耗/排放平均值，即不同速率下皆對應同一個能耗/排放值。
- 註 2：NV 為隨速率變動的能耗/排放曲線，即各速率下對應不同的能耗/排放值，代表由該實驗項目所取得之「動態能耗/排放曲線(隨速率變動的能耗/排放曲線)」。
- 註 3：FF 表示不隨速率變動之轉換率(%），而 FI 則為隨速率變動之轉換率(%）。
- 註 4：「^」：推估值/推估曲線。
- 註 5：下標文字係指實驗條件或差異，而「.」表示複合條件。其中，4、5 為法規標準測試程序；W 係指重量(Weight)，如 W60 表示配重 60kg；L 係指實驗車輛開啟頭燈(Light)；F 表示實際道路實驗，是跟著實際車流行駛，並在開頭燈、「原車重+150kg 配重」的總車重情況下執行。
- 註 6：由於 N_{4.W60} 與 N_{4.W75} 的市區平均能耗值相近，而 N_{5.W75} 與 N_{5.W150} 的市區平均能耗值卻有差異，因此本計畫認為只加重 15 公斤對能耗影響不大，必需要加重至 75 公斤才有明顯影響。所以本計畫忽略 N_{4.W75} 的實驗，直接從 N_{4.W60}(即法規標準測試實驗)出發，求取轉換率。
- 註 7：本計畫依照此模式建構路徑，先建構用以推估實驗車輛能耗值之綜合轉換率，再以此「綜合轉換率」搭配「實驗車輛之市區平均能耗值」求得「實驗車輛之能耗推估值」。其次，再以「實驗車輛之能耗推估值」搭配「碳排放轉換當量」，求得實驗車輛之 CO₂ 推估值。
- 資料來源：本計畫整理。

附圖 3.6.1 101 年機車實驗項目與模式建構路徑

於是 102 年度，為修正原模式高速區間之能耗偏高趨勢，本計畫考量：(1) 預計 106 年即將開始施行 6 期法規標準測試(採用 WMTC 行車型態)，而 150c.c. 以下之機車若採用 WMTC 行車型態進行測試，有機會取得較高速率之資料(最高速率可達 83km/hr)；(2)根據工研院(2009)之研究成果顯示，分別採用 WMTC 與 CNS3105 行車型態進行實驗，兩者所測得之平均油耗呈現相當穩定的線性關係，而 WMTC 平均油耗值為 CNS 3105 平均油耗值的 0.9015 倍(參見前圖 2.2.3、表 2.2-3)，顯見兩者之平均油耗值具有穩定的轉換關係；(3)WMTC 行車型態比原先 4/5 期法規標準測試所採行的 CNS3150 行車型態更為接近國內機車實際行駛的行車狀態(廖士勛、蔡俊鴻、姚永真，2013)；因此決定改採用實驗室 6 期法規標準測試之 WMTC 行車型態，做為模式建構的基礎。

至於 102 年度測試車輛與實驗補測項目規劃時，需先考量以下因素：(1)應涵蓋 150c.c.(含)以上族群；(2)過去 11 年銷售機車規格中，以 125c.c.占比最高，每年皆約占有 50%(詳見圖 3.3.1)；(3)綜合考量研究資源、市場占有率之重要性，據以決定 102 年度實驗補測項目。因此，計畫書提案以 101 年度 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)來執行 6 期法規測試實驗，以此資料修正 101 年度所建構之機車能耗/CO₂ 排放推估模式(即原模式速率大於 50km/hr 區間偏高的趨勢)。同時 102 年度模式適用對象應包含 150c.c.(實驗 D 車)。

然而實際執行計畫時，發現 101 年度所租賃之 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)機車已售出，102 年度無法召回該部車進行實驗補測。故只能另尋一輛與 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)條件相近之實驗車輛(實驗 E 車)，重新執行相關實驗，以 102 年度資料取代 101 年度 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)之實驗資料，進行模式建構。而 101 年原 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)資料，則改列為模式驗證之用。

至於 101 年測試之 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)資料，亦改列為模式驗證用。原因是：本計畫依據先驗知識，認為 5 期山葉(實驗 C 車)的排放量最小(為 100c.c.)，該車之能耗/排放率應為 3 車最低。雖然實驗室與道路實驗結果，大致符合此一趨勢；但在某些道路類型的高速區間，5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)卻較 125c.c.更為耗油(詳細數據與說明請參見附錄 3.5)。此與先驗知識不符，且經團隊與顧問盧昭暉教授討論，暫時無法確認原因。經考慮機車 100c.c.數量占比相對較 125c.c.為低，本計畫決定模式建構時，不採用 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)之資料以避免繆誤，而將該車之資料移作模式驗證使用。

綜合上述，102 年是以 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)與 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之實驗資料，透過以 6 期法規測試實驗為基礎的模式建構概念(參見前圖 3.2.1)，建構機車之能耗/CO₂ 排放推估模式。後續再輔以 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)的實驗資料進行驗證，以瞭解模式在不同保養情況、不同排氣量、不同廠牌、不同駕駛人等條件差異下的適用性。之後又於 102 年增加 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)行駛於台北都會區，增加驗證模式應用於不同都市地區的可移轉性。透過 2 年期的機車模式建構

成果，再搭配前期大小客車之研究成果，即提供一套完整的、可與運輸規劃模式結合的動態能耗/CO₂ 排放推估工具。

2. 實驗規劃與項目調整結果

由前述可知，本計畫 101 年是將模式概念建構在 4/5 期法規測試實驗上，但 102 年為修正原模式高速區間之推估趨勢不合理，才將模式建構概念改建構在 6 期法規測試實驗上。故 2 年實驗室之實驗規劃主軸有所不同，即 101 年實驗是以 4/5 期法規測試為主軸，而 102 則以 6 期法規測試為主軸。2 年度執行的實驗項目與次數如附表 3.6-2 所示。

附表 3.6-2 5 部實驗車輛 2 年度完成之實驗項目與次數

實驗車輛	實驗項目&次數	
	101 年	102 年
4 期三陽 125 c.c. (實驗 A 車)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 期法規實驗(3 號管)*3 次 ■ 4 期法規實驗加重 15kg 實驗(3 號管)*3 次 ■ 4 期法規實驗加重 75kg 加頭燈實驗(3 號管)*3 次 ■ 4 期車道路實驗(6 種道路類型) 	NA.
5 期光陽 125 c.c. (實驗 B 車)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 期法規實驗(3 號管)*3 次 ■ 5 期法規實驗加重 75kg 實驗(3 號管)*3 次 ■ 5 期法規加頭燈實驗(3 號管)*3 次 ■ 5 期車道路實驗(6 種道路類型) 	<ul style="list-style-type: none"> ■ 6 期法規實驗(3 號管)*2 次 ■ 5 期法規實驗(9 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗(9 號管)*3 次 ■ 6 期法規實驗加重 75kg 實驗(9 號管)*1 次 ■ 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(9 號管)*3 次 ■ 3 次 part 2 red(9 號管)
5 期山葉 100 c.c. (實驗 C 車)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 期法規實驗(3 號管)*3 次 ■ 5 期車道路實驗(6 種道路類型) 	NA.
5 期光陽 150 c.c. (實驗 D 車)	NA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 5 期法規實驗(3 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗(3 號管)*2 次 ■ 5 期法規實驗(9 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗(9 號管)*3 次 ■ 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(9 號管)*3 次 ■ 5 期車道路實驗(6 種道路類型)
4 期三陽 125 c.c. (實驗 E 車)	NA.	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 期法規實驗(3 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗(3 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗加重 75kg 實驗(3 號管)*1 次 ■ 4 期法規實驗(9 號管)*1 次 ■ 6 期法規實驗(9 號管)*1 次 ■ 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(9 號管)*3 次 ■ 3 次 part 2 red(9 號管) ■ 4 期車道路實驗(6 種道路類型)

註 1：上表標示「粗體」之實驗項目，係指將應用於模式建構；標示「斜體」之實驗項目，係指將應用於模式驗證。

註 2：102 年完成之實驗項目中，部份實驗結果未用於模式建構或驗證，係因這些實驗結果為本計畫為測試管號所進行之實驗(與原先規劃執行之實驗項目無關)，故結果不適用於模式建構或驗證。但本計畫仍將實驗結果予以保留，以供後續之需。

資料來源：本計畫。

3. 實驗 B 車 2 年度之資料銜接與模式建構說明

由附表 3.6-2 可知，5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)是唯一一部 2 年度皆有執行實驗並將資料用於模式建構之車輛。若考量資料的一致性，5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)理應於 102 年重新執行所有實驗，以避免車輛 102 年所調查之數據與前一年度(101 年實驗數據)無法銜接，存有一年車齡差異。但在經費有限的考量下，必須充分應用前期(101 年)實驗資料，包括 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)「5 期法規實驗(3 號管)」、「5 期車道路實驗」。因此透過實驗設計，釐清「年份影響」再予以銜接 2 年資料。

相對而言，5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)是屬於同一年度之實驗資料，所有數據皆來自於 102 年實驗結果。但 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之實驗資料分跨 2 個年度，有此一特殊性，以致該車之模式建構與另外 2 部車略有不同。茲以下列步驟與附圖 3.6.2 說明之。

Step1：區分年份&管號影響

本計畫設假若有執行「102 年的 5 期法規實驗」時，則 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之「年份&管號影響」即可加以拆分為「年份影響」與「管號影響」(如附圖 3.6.2 所示)。

Step2：推算實驗 B 車之「年份影響」與「管號影響」

- 根據本計畫實驗數據之計算結果：(1)5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之「年份&管號影響」為 101%；(2)5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之「管號影響」皆為 102%。

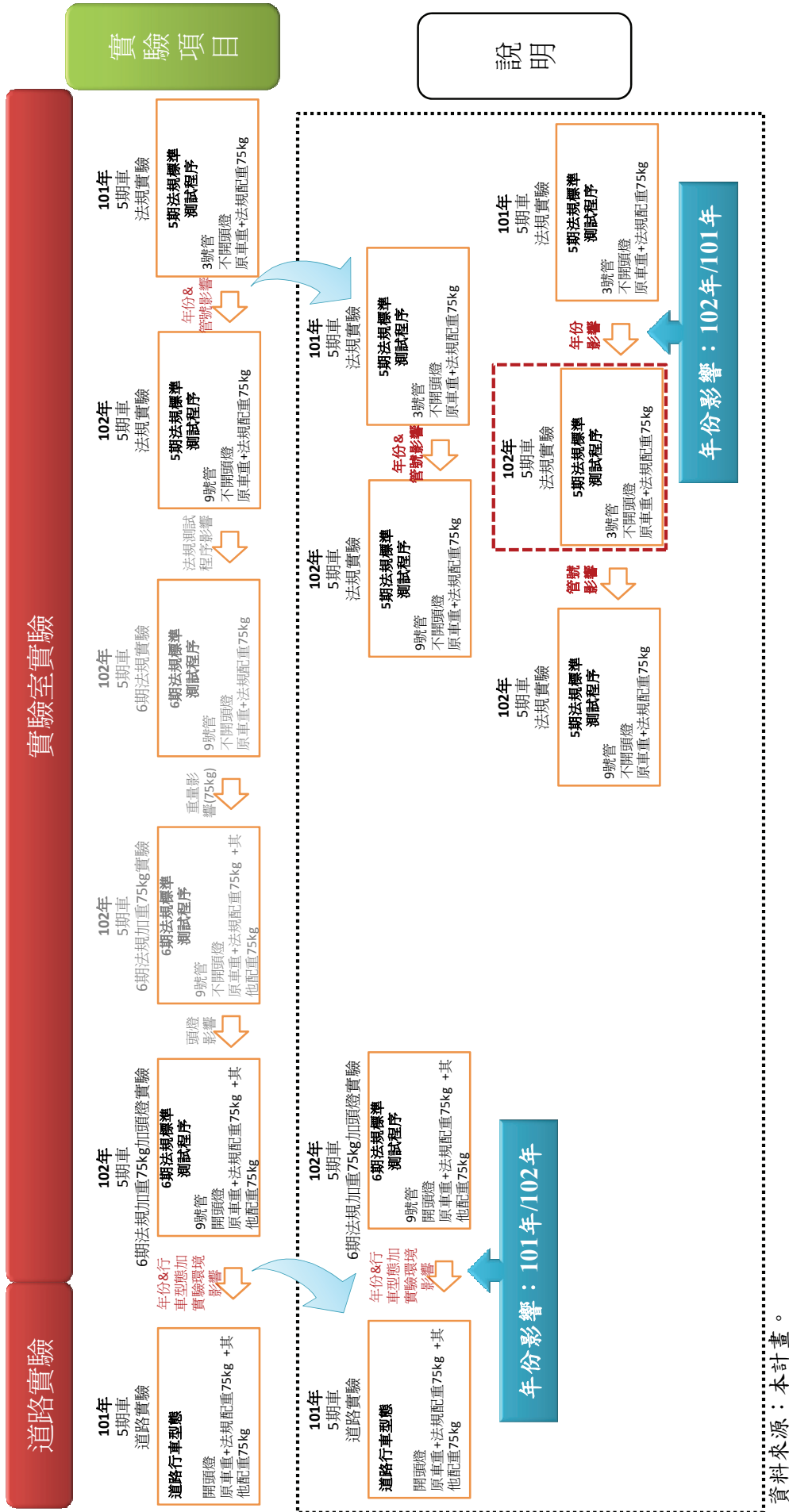
由於 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之「管號影響」皆為 102%，顯示「管號影響」應為一車間穩定之數值，因此本計畫假設 2 車之平均值(為 102%)可轉移至 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之「管號影響」。

利用 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之「年份&管號影響」與上述求得之「管號影響」，即可反推「年份影響($= 101\% / 102\% = 99\%$)」。然而，由附圖 3.6.2 也可知，5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的年份影響總共有 2 個，1 個年份影響為 102 年/101 年(存在 5 期法規實驗與 6 期法規實驗之間)，而另 1 個年份影響為 101 年/102 年(存在實驗室實驗與道路實驗之間)，此影響在本計畫的模式建構中，2 個之影響會相互抵消，意即本計畫無需特別處理「年份影響」。

Step3：實驗 B 車之模式建構路徑

由 Step2 可知，本計畫無需特別處理「年份影響」，因此實驗 B 車之模式建構步驟將與實驗 D、E 車相同(參見本文表 3.2-4)。惟「管號影響」的數值上，本計畫原先假設 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)可使用實驗 D、E 車之平均數值。但研究團隊另考量(1)年份影響為 99%，相當接近於 100%，應可直接忽略；(2)5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之「年份&管號影響」為 101%，與 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之「管號影響」皆為 102%相當接近。因此，

研究團隊為降低模式建構路徑的複雜度，決定在建構模式時，不特別扣除 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的年份影響，而是直接將該車的「年份&管號影響」視為「管號影響」，以利後續建構 3 車通用之管號差異轉換率時，可直求取 3 部實驗車輛之管號差異轉換率的平均值。



資料來源：本計畫。

附圖 3.6.2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)模式建構之說明

4. 研究成果(法規測試程序轉換率)與相關研究成果之比較

本計畫以現行通過 4 期、5 期法規測試實驗之車輛來執行 6 期法規測試實驗，因此本計畫需建構法規測試程序轉換率(FF_{W-C} ，包含 FF_{S6-S4} 、 FF_{S6-S5})，以將 4 期車、5 期車之法規標準測試能耗平均值轉換為 6 期法規測試能耗平均值。而國內已有相關單位針對法規測試程序轉換率進行研究，其研究成果已於第 2 章文獻回顧說明之。

進一步，本計畫為瞭解所建構之法規測試程序轉換率的可用性與穩定性，於是本計畫根據 3 部實驗車輛之特性，從相關研究成果中(即表 2.2-3)選擇合適比對之數值加以比較，比較結果如附表 3.6-3 所示。由表中可知，2 者結果確實存有差異，推測原因可能為：(1)2 者具有管號差異：係因本計畫以符合 4/5 期污染控制元件之車輛進行 6 期法規測試實驗(瞬時的行駛型態)，加上本計畫之實驗需要額外再加重，使得車輛之能耗/排放更加劇烈，以致於目前實驗室 4/5 期法規測試的實驗設備(HORIBA 9000，採 3 號文試管)無法量測到能耗/排放的最高值，因此本計畫改以 9 號文試管進行實驗，故 2 者存有管號差異；(2)車輛樣本數多寡之差異：即相較於相關研究取多部車輛進行研究，本計畫在經費的考量上，只有 3 個樣本，因此在絕對數值上有所差異。但整體而言，若從 6 期 WMTC 與 5 期 CNS 平均油耗的觀點來看，都是以 6 期較耗油，顯示兩者結果趨勢一致。惟在 6 期 WMTC 第一階平均油耗與 5 期 CNS 市區平均油耗的關係上，本計畫與相關研究呈相反趨勢，即本計畫 6 期 WMTC 之第一階平均油耗較 5 期 CNS 市區平均油耗省油。對此，本計畫經請教車輛領域專家盧昭暉教授後，推測原因為：二者能耗的比較單位為 km/l；即當車輛怠速時，分母的能耗依然持續增加，但對分子的行駛里程數並無貢獻，因此當 CNS(市區)的怠速占比(為 32%)高於 WMTC(第一階)的怠速占比(為 19%)，就可能得到本計畫目前的比較結果。顯示本計畫所得結果應屬合理。

至於本計畫所運用之法規測試程序轉換率，考量本計畫之實驗資料除有平均能耗資料(且與相關研究趨勢一致)之外，尚有每秒之能耗資料，且本計畫已針對逐秒資料予以檢核，可充分確保資料之可靠性。因此本計畫決定採用本計畫之研究成果(法規測試程序轉換率)，此數值與相關研究不盡相同。

附表 3.6-3 研究成果(法規測試程序轉換率)與相關研究之成果比較

FUEL(km/l)		5 期/4 期法規實驗 (9 號管)			6 期法規實驗 (9 號管)		
		5 期/4 期 市區	5 期/4 期 定速	5 期/4 期 平均	第一階	第二階	6 期 平均
本 計 畫	5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車) 噴射引擎	36.16	54.36	41.8	39.89	41.96	40.90
	5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車) 噴射引擎	36.13	53.48	41.5	40.77	39.58	39.93
	4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車) 化油器引擎	30.42	46.34	35.3	32.89	33.11	33.00
FF _{w-c} 轉換率		WMTC(第一階)/CNS(5 期市 區)			WMTC(6 期平均)/ CNS(5 期平均)		
本 計 畫	5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車) 噴射引擎	110%			98%		
	5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車) 噴射引擎	113%			96%		
	4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車) 化油器引擎	108%			93%		
	3 部車之平均	110%			96%		
	2 部噴射車之平均	112%			97%		
工 研 院	所有車型	94%			NA.		
	噴射車型	92%			NA.		
	150c.c.以下、噴射車型	NA.			88%		

註：工研院之資料摘錄自表 2.2-3，應為採用 3 號管的測試結果。

資料來源：本計畫。

附錄 3.6.2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之建構過程

如第 4 章所述，本計畫已於 4.3 節中呈現機車能耗/CO₂ 排放推估模式建構結果($NI^{\wedge}_{F.ML.Cn}$ 、 $NP^{\wedge}_{F.ML}$)。進一步，本附錄將搭配 4.3 節之內容，依序詳述模式建構的過程，即各項轉換率(FF_{P9-P3} 、 FF_{W-C} 、 FF_{W75} 、 FF_L 、 $FF_{W75.L}$ 、 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 、 FI^{\wedge}_{F-S6})之建構方法/結果，以及運用綜合轉換率($CF^{\wedge}_{F.Cn}$)所推估之結果。逐一說明如後。

1. 管號差異轉換率(FF_{P9-P3})

如附錄 3.6.1 所述，本計畫決定在建構模式時，不特別扣除 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的年份影響，而是直接將該車的「年份&管號影響」視為「管號影響」，並與 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)以及 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之「管號影響」，共同建構 3 車通用之管號差異轉換率。

各實驗車輛之管號差異轉換率係利用(1)5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)3 號管採樣之 5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5B.S5.P3.W75}$)與 9 號管採樣之 5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5B.S5.P9.W75}$)；(2)5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)3 號管採樣之 5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5D.S5.P3.W75}$)與 9 號管採樣之 5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5D.S5.P9.W75}$)，以及(3)4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)3 號管採樣之 4 期法規實驗市區能耗平均值($N_{4E.S4.P3.W60}$)，與 9 號管採樣之 4 期法規實驗市區能耗平均值($N_{4E.S4.P9.W60}$)，以分別建構 3 車各自之轉換關係(%)，結果詳見附表 3.6-4。

由附表 3.6-4 可知，3 車各自之管號差異轉換率沒有明顯差異，因此本計畫求取 3 車管號差異轉換率之平均值，以作為 3 車通用之管號差異轉換率。藉此 3 車通用之管號差異轉換率($FF_{5B5D4E.P9-P3}$)，可將 3 號管採樣取得之 4/5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5B.S5.P3.W75}$ 、 $N_{5D.S5.P3.W75}$ 、 $N_{4E.S4.P3.W60}$)轉換為 9 號管採樣取得之 4/5 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5B.S5.P9.W75}$ 、 $N_{5D.S5.P9.W75}$ 、 $N_{4E.S4.P9.W60}$)，其建構步驟亦請參見附表 3.6-4。結果顯示此管號差異轉換率為 101.53%，相當接近 100%。根據 ARTC 實驗室測試人員表示：理論上，管號差異對法規實驗之平均值(市區、高速、調和等)應無顯著影響，目前實驗結果的些微差異應可視為實驗變異，可以忽略。但本計畫為確保模式的精準度，仍然將此轉換率納入考量。

附表 3.6-4 FF_{P9-P3} 之建構

轉換率與推估結果	代號	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
N5B.S5.P3.W75 (g/s)	(1)	0.10443001	—	—
N5B.S5.P9.W75 (g/s)	(2)	0.10536786	—	—
N5D.S5.P3.W75 (g/s)	(3)	—	0.10351665	—
N5D.S5.P9.W75 (g/s)	(4)	—	0.10517713	—
N4E.S4.P3.W60 (g/s)	(5)	—	—	0.12215239
N4E.S4.P9.W60 (g/s)	(6)	—	—	0.12470688
各車 FFP9-P3 (%)	(2)/(1)、(4)/(3)、(6)/(5)	100.90	101.60	102.09
平均 FFP9-P3 (%)	(7)=[(2)/(1)+(4)/(3)+(6)/(5)]/3	101.53		

資料來源：本計畫。

2. 法規測試程序轉換率(FF_{W-C})

藉由同為 9 號管採樣之(1)5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之 5 期法規實驗市區能耗平均值(N_{5B.S5.P9.W75})與 6 期法規實驗第一階段能耗平均值(N_{5B.S6.P9.W75})；(2)5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之 5 期法規實驗市區能耗平均值(N_{5D.S5.P9.W75})與 6 期法規實驗第一階段能耗平均值(N_{5D.S6.P9.W75})，以及(3)4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之 4 期法規實驗市區能耗平均值(N_{4E.S4.P9.W60})與 6 期法規實驗第一階段能耗平均值(N_{4E.S6.P9.W75})，可分別建構 3 車各自之法規測試程序轉換率(%)，其建構步驟與結果如附表 3.6-5 所示。

由附表 3.6-5 可知，3 車各自之法規測試程序轉換率也沒有明顯差異，因此本計畫求取 3 車法規測試程序轉換率之平均值，以作為 3 車通用之法規測試程序轉換率。以 3 車通用之法規測試程序轉換率，可將 4/5 期法規實驗市區能耗平均值轉(N_{5B.S5.P9.W75}、N_{5D.S5.P9.W75}、N_{4E.S4.P9.W60})換為 6 期法規實驗第一階段能耗平均值(N_{5B.S6.P9.W75}、N_{5D.S6.P9.W75}、N_{4E.S6.P9.W75})。

附表 3.6-5 FF_{W-C} 之建構

轉換率與推估結果	代號	5 期光陽 25c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 25c.c. (實驗 E 車)
N5B.S5.P9.W75 (g/s)	(1)	0.10536786	—	—
N5B.S6.P9.W75 (g/s)	(2)	0.12013269	—	—
N5D.S5.P9.W75 (g/s)	(3)	—	0.10517713	—
N5D.S6.P9.W75 (g/s)	(4)	—	0.11750048	—
N4E.S5.P9.W60 (g/s)	(5)	—	—	0.12470688
N4E.S6.P9.W75 (g/s)	(6)	—	—	0.14525908
各車 FFW-C (%)	(2)/(1)、(4)/(3)、(6)/(5)	114.01	111.72	116.48
平均 FFW-C (%)	(7)=[(2)/(1)+(4)/(3)+(6)/(5)]/3	114.07		

資料來源：本計畫。

3. 加重 75kg 轉換率(FF_{W75})

藉由 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之 6 期法規實驗第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W75}$)與 6 期法規加重 75kg 實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150}$)即可建立該轉換關係(%)。以此轉換關係可將 6 期法規實驗第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W75}$)轉換為 6 期法規加重 75kg 實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150}$)。其建構步驟參見附表 3.6-6。

附表 3.6-6 FF_{W75} 之建構

轉換率與推估結果	代號	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)
$N_{5B.S6.P9.W75}$ (g/s)	(1)	0.12013269
$N_{5B.S6.P9.W150}$ (g/s)	(2)	0.12522090
FF_{W75} (%)	(2)/(1)	104.24

註：在有限的研究經費下，僅 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)有進行 6 期法規加重 75kg 實驗，而 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)與 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)因無此項實驗資料，故無法建構加重 75kg 轉換率。

資料來源：本計畫。

4. 頭燈轉換率(FF_L)

藉由 5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)6 期法規加重 75kg 實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150}$)與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150.L}$)所建立之轉換關係(%)。以此轉換關係可將 6 期法規加重 75kg 實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150}$)轉換為 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150.L}$)。其建構步驟參見附表 3.6-7。

附表 3.6-7 FF_L 之建構

轉換率與推估結果	代號	5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)
$N_{5B.S6.P9.W150}$ (g/s)	(1)	0.12522090
$N_{5B.S6.P9.W150.L}$ (g/s)	(2)	0.13107416
FF_L (%)	(2)/(1)	104.67

註：由於 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)與 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)並未執行 6 期法規加重 75kg 實驗，因此亦無法建構頭燈轉換率。

資料來源：本計畫。

5. $FF_{W75.L}$

由於僅有 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)進行 6 期法規加重 75kg 實驗實驗，可以分別計算「加重 75kg 轉換率(FF_{W75})」與「頭燈轉換率(FF_L)」。但 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)並無此項實驗資料，故 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)無法直接建構前述之「加重 75kg 轉換率(FF_{W75})」與「頭燈轉換率(FF_L)」。因此，本計畫將以「加重 75kg 加頭燈」轉換關係，直接替代之。

本計畫是藉由(1)5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之 6 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W75}$)與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150.L}$)；(2)5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)之 6 期法規實驗市區能耗平均值($N_{5D.S6.P9.W75}$)與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{5D.S6.P9.W150.L}$)，以及(3)4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之 6 期法規實驗市區能耗平均值($N_{4E.S6.P9.W75}$)與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{4E.S6.P9.W150.L}$)，分別建構 3 車各自之加重 75kg 加頭燈轉換關係(%)。最後發現三者數值相近，可以平均值代表。

經由「加重 75kg 加頭燈」之轉換關係(%), 即可直接由 6 期法規實驗第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W75}$ 、 $N_{5D.S6.P9.W75}$ 、 $N_{4E.S6.P9.W75}$)轉換為 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗之第一階段能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{5D.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{4E.S6.P9.W150.L}$)。其建構步驟參見附表 3.6-8。

附表 3.6-8 $FF_{W75.L}$ 之建構

轉換率與推估結果	代號	5 期光陽 125c.c. (實驗 B 車)	5 期光陽 150c.c. (實驗 D 車)	4 期三陽 125c.c. (實驗 E 車)
$N_{5B.S6.P9.W75}(g/s)$	(1)	0.12013269	—	—
$N_{5B.S6.P9.W150.L}(g/s)$	(2)	0.13107416	—	—
$N_{5D.S6.P9.W75}(g/s)$	(3)	—	0.11750048	—
$N_{5D.S6.P9.W150.L}(g/s)$	(4)	—	0.12694836	—
$N_{4E.S6.P9.W75}(g/s)$	(5)	—	—	0.14525908
$N_{4E.S6.P9.W150.L}(g/s)$	(6)	—	—	0.15771931
各車 $FF_{W75.L}(\%)$	(2)/(1)、(4)/(3)、(6)/(5)	109.11	108.04	108.58
平均 $FF_{W75.L}(\%)$	(7)=[(2)/(1)+(4)/(3)+(6)/(5)]/3	108.58		

資料來源：本計畫。

6. 速率展開轉換率($FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$)

藉由 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)、4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)之 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗第一階能耗平均值($N_{5B.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{5D.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{4E.S6.P9.W150.L}$)，與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(5 期光陽 125c.c.[實驗 B 車]與 4 期三陽 125c.c.[實驗 E 車]額外包含郊區行駛狀態 [Part 2 Reduce])之動態能耗曲線($NV_{5B.S6.P9.W150.L}$ 、 $NV_{5D.S6.P9.W150.L}$ 、 $NV_{4E.S6.P9.W150.L}$)所建立之轉換關係(%)。此轉換關係可以一速率之多項式加以配適(如附式 3.6-1)，其係數與推估結果($FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$)請分別參見附表 3.6-9~附表 3.6-11 與附圖 3.6.3~附圖 3.6.5。

由附表 3.6-9~附表 3.6-11 可知， $FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.S6.W150.L}$ 與 $FI^{\wedge}_{4E.S6.W150.L}$ 三者係數與 t 值皆相當接近，故本計畫進一步加入兩兩相對之車型虛擬變數，以檢定車型差異對於 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 是否有顯著影響。檢定結果與推估圖形參見附表 3.6-12~附表 3.6-14 與附圖 3.6.6~附圖 3.6.8。結果顯示：3 組兩兩相對代表車型參數之迴歸係數，在 $\alpha=0.05$ 下，其 t 值均不顯著。亦即車型差異對於 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 並無顯著影響。因此，可得一條 3 實驗車輛通用之推估曲線 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ ，其公式、係數與推估圖形參見附式 3.6-2、附表 3.6-15、附圖 3.6.9。

$$FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}、FI^{\wedge}_{5D.S6.P9.W150.L}、FI^{\wedge}_{4E.S6.P9.W150.L} = a+bV+cV^3 \quad (\text{附式 3.6-1})$$

$$FI^{\wedge}_{5B5D4E.S6.W150.L} = a+bV+cV^3 \quad (\text{附式 3.6-2})$$

其中：

$FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ ：實驗車輛於該速率之 FUEL 轉換因子(%)；

V：瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

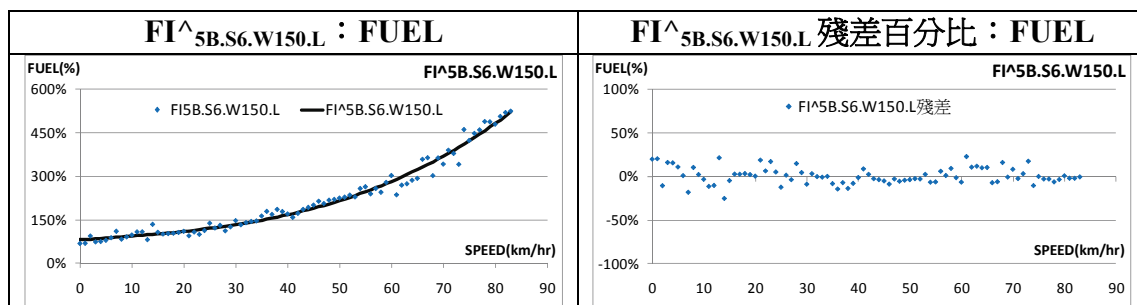
b：V 項之係數；

c：V³ 項之係數。

附表 3.6-9 $FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}$ 之參數表：FUEL

$FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L} = a+bV+cV^3$)				
		a	b	c	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}$ t 值	0.80807970 15.06 ***	0.01209283 5.76 ***	0.00000596 19.33 ***	0.98	1882.61 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B.S6.W150.L}^{\wedge} - FI_{5B.S6.W150.L}) / FI_{5B.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

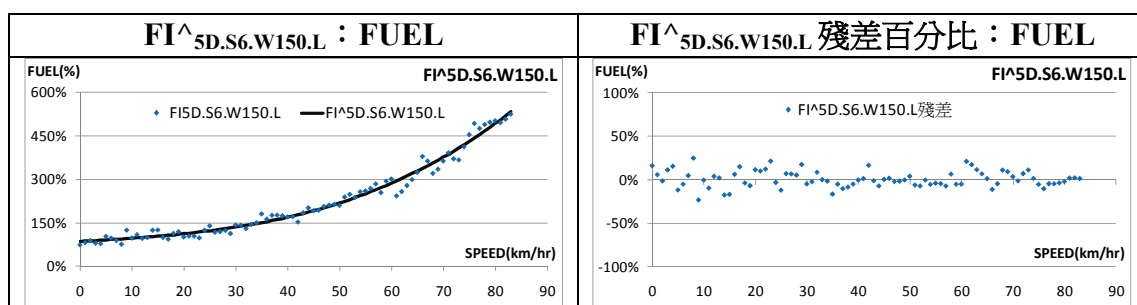
附圖 3.6.3 $FI_{5B.S6.W150.L}$ 、 $FI_{5B.S6.W150.L}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-10 $FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge}$ 之參數表：FUEL

$FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge} = a + bV + cV^3$)				
		a	b	c	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge}$	0.85168833	0.01114240	0.00000623	0.98	2021.77
	t 值	16.16 ***	5.41 ***	20.57 ***		***

註：* 表 $p<0.1$ ，** 表 $p<0.05$ ，*** 表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge} - FI_{5D.S6.W150.L}) / FI_{5D.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

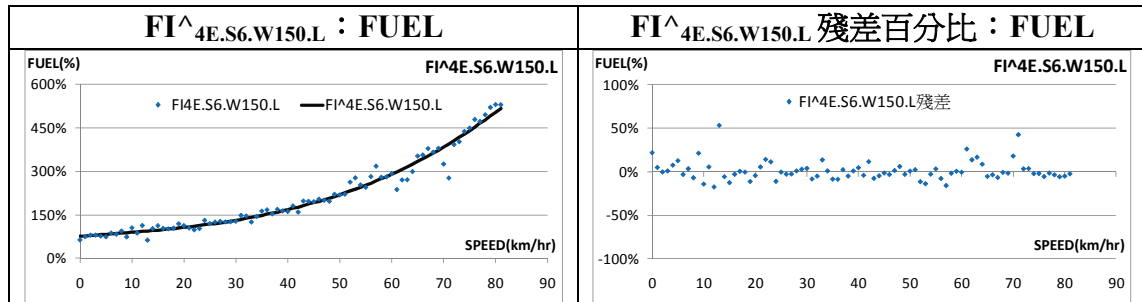
附圖 3.6.4 $FI_{5D.S6.W150.L}$ 、 $FI_{5D.S6.W150.L}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-11 $FI^{4E.S6.W150.L}$ 之參數表：FUEL

$FI^{4E.S6.W150.L}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{4E.S6.W150.L}=a+bV+cV^3$)				
		a	b	c	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^{4E.S6.W150.L}$ t 值	0.75590383 11.48 ***	0.01291254 4.89 ***	0.00000634 15.57 ***	0.97	1250.93 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{4E.S6.W150.L} - FI_{4E.S6.W150.L}) / FI_{4E.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.5 $FI_{4E.S6.W150.L}$ 、 $FI^{4E.S6.W150.L}$ 之分布圖：FUEL

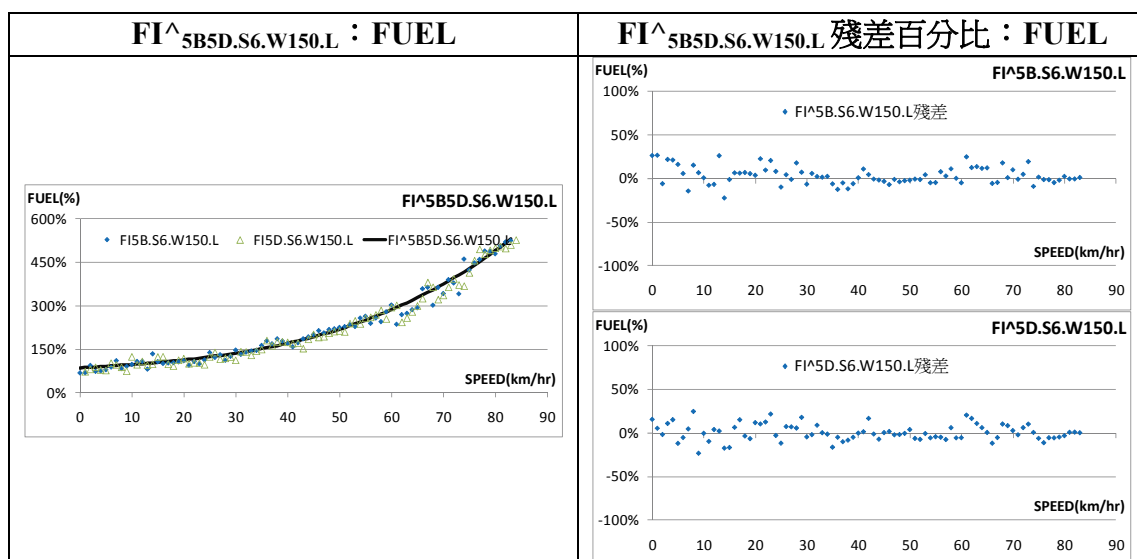
附表 3.6-12 $FI^{5B5D.S6.W150.L}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI^{S6.W150.L}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{5B5D.S6.W150.L}=a+bV+cV^3+fCar1$) ^{註 1}				
		a	b	c	f	adj-R ²
FUEL	$FI^{5B5D.S6.W150.L}$ t 值	0.80830821 20.16 ***	0.01161761 7.93 ***	0.00000609 28.31 ***	0.04315161 1.51	0.98
						2621.48 ***

註 1：以 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)為基準，Car1 是指 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)與 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的對比。

註 2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B5D.S6.W150.L} - FI^{5B.S6.W150.L}) / FI^{5B.S6.W150.L}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B5D.S6.W150.L} - FI^{5D.S6.W150.L}) / FI^{5D.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.6 $FI^{5B5D.S6.W150.L}$ 、 $FI^{5B5D.S6.W150.L}$ 之分布圖(含車輛別虛擬變數)：
FUEL

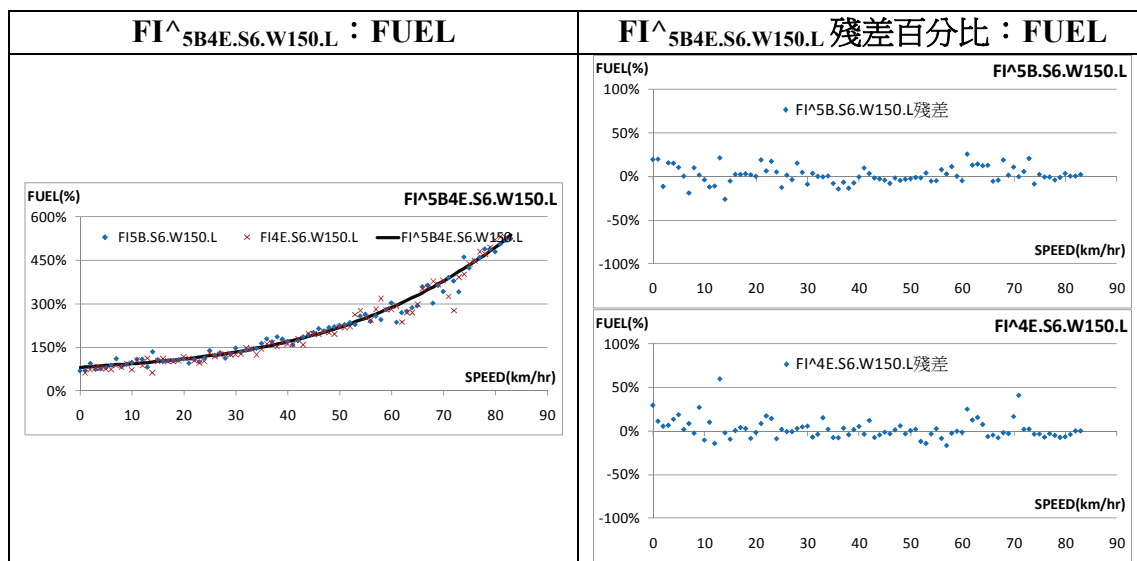
附表 3.6-13 $FI^{5B4E.S6.W150.L}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI^{S6.W150.L}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{5B4E.S6.W150.L} = a + bV + cV^3 + fCar1$) ^{註 1}					
		a	b	c	f	adj- R^2	F 值
FUEL	$FI^{5B4E.S6.W150.L}$	0.76817219	0.01220052	0.00000621	0.03482957	0.98	2716.93
	t 值	19.69 ***	8.44 ***	28.53 ***	1.24		***

註 1：以 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)為基準，Car1 是指 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)與 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的對比。

註 2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^5B4E.S6.W150.L - FI_{5B.S6.W150.L}) / FI_{5B.S6.W150.L}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI^5B4E.S6.W150.L - FI_{4E.S6.W150.L}) / FI_{4E.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 V=0 係指 V=0&A>0。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.7 $FI^5B4E.S6.W150.L$ 、 $FI^5B4E.S6.W150.L$ 之分布圖(含車輛別虛擬變數)：

FUEL

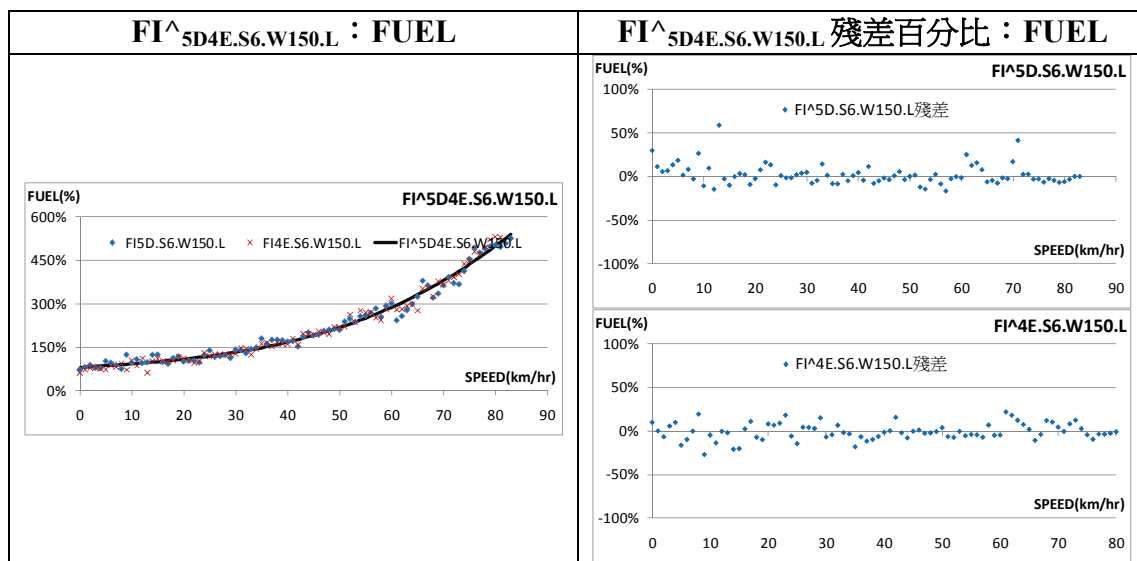
附表 3.6-14 $FI^5D4E.S6.S6.W150.L$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI^5S6.W150.L$	實驗車輛	方程式係數($FI^5D4E.S6.W150.L = a + bV + cV^3 + fCar1$) ^{註 1}					
		a	b	c	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^5D4E.S6.W150.L$	0.81219299	0.01164571	0.00000636	-0.00731960	0.98	2904.43
	t 值	21.32 ***	8.25 ***	29.94 ***	-0.27		***

註 1：以 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)為基準，Car1 是指 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)與 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)的對比。

註 2：*表 $p < 0.1$ ，**表 $p < 0.05$ ，***表 $p < 0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5D4E.S6.W150.L} - FI^{5D.S6.W150.L}) / FI^{5D.S6.W150.L}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5D4E.S6.W150.L} - FI^{4E.S6.W150.L}) / FI^{4E.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

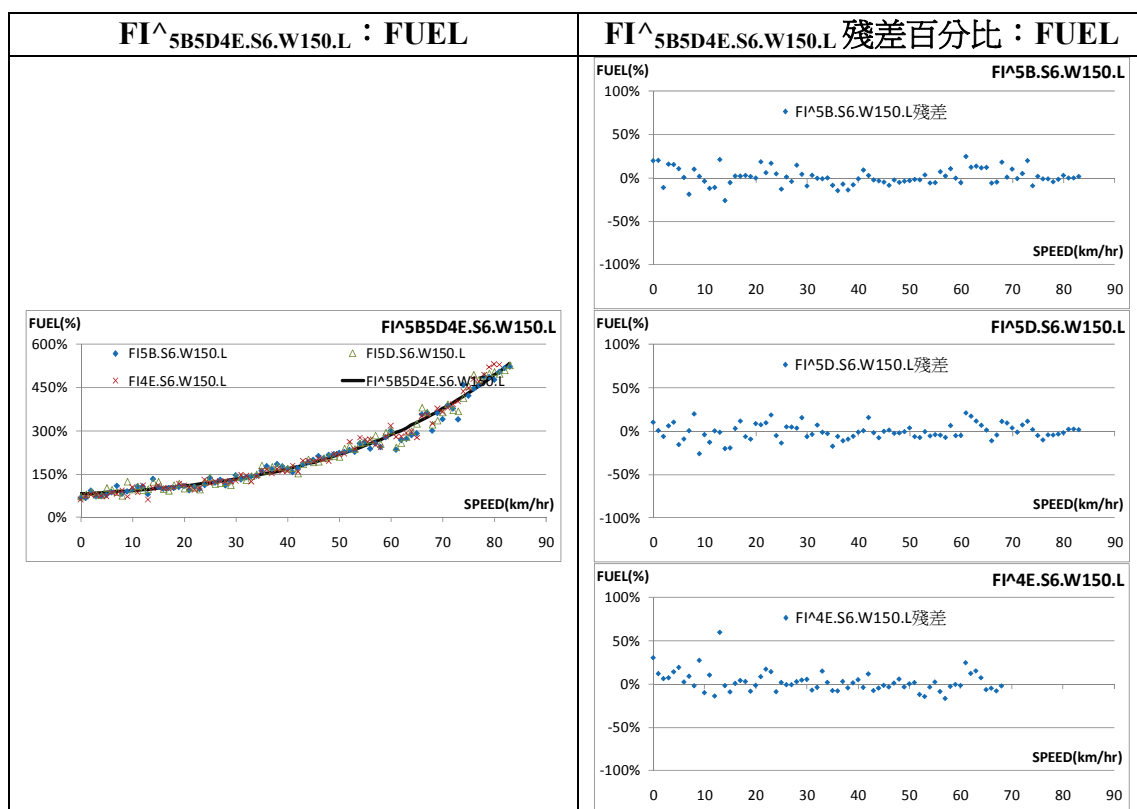
附圖 3.6.8 $FI^{5D4E.S6.W150.L}$ 、 $FI^{5D4E.S6.W150.L}$ 之分布圖(含車輛別虛擬變數)：
FUEL

附表 3.6-15 $FI^{5B5D4E.S6.W150.L}$ 各項參數表：FUEL

$FI^{S6.W150.L}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{5B5D4E.S6.W150.L} = a + bV + dV^3$)				
		a	b	d	adj- R^2	F 值
FUEL	$FI^{5B5D4E.S6.W150.L}$ t 值	0.80723144 26.89 ***	0.01187495 10.05 ***	0.00000620 35.20 ***	0.98	6111.43 ***

註：* 表 $p < 0.1$ ，** 表 $p < 0.05$ ，*** 表 $p < 0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B5D4E.S6.W150.L} - FI_{5B.S6.W150.L}) / FI_{5B.S6.W150.L}$ 、殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B5D4E.S6.W150.L} - FI_{5D.S6.W150.L}) / FI_{5D.S6.W150.L}$ 、殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B5D4E.S6.W150.L} - FI_{4E.S6.W150.L}) / FI_{4E.S6.W150.L}$ 。

註 2：圖中 V=0 係指 V=0&A>0。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.9 $FI_{5B5D4E.S6.W150.L}$ 、 $FI^{5B5D4E.S6.W150.L}$ 分布圖：FUEL

其中，6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(含高速)之動態能耗曲線，係因本計畫所選擇之 2 部 125c.c.實驗機車(5 期光陽 125c.c.、4 期三陽 125c.c.)在 6 期法規測試下，仍然無法取得高速資料。因此，本計畫額外新增 3 次 part 2 red¹實驗，以取得 2 部 125c.c.實驗機車之高速資料，並應用「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」與「6 期法規加重 75kg 加頭燈高速實驗」資料合併方式建構動態能耗曲線。其合併作法有 2，分述如下：

(1) 作法 1：實驗 B、D、E 車皆取 3 次 part 1 red + 3 次 part 2 red

雖然實驗 B、E 車分別執行「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」與「6 期法規加重 75kg 加頭燈高速實驗」，2 車皆有 6 次 part 1 red + 3 次 part 2 red 之實驗資料，但考量實驗 D 車僅執行「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」，僅有 3 次 part 1 red +

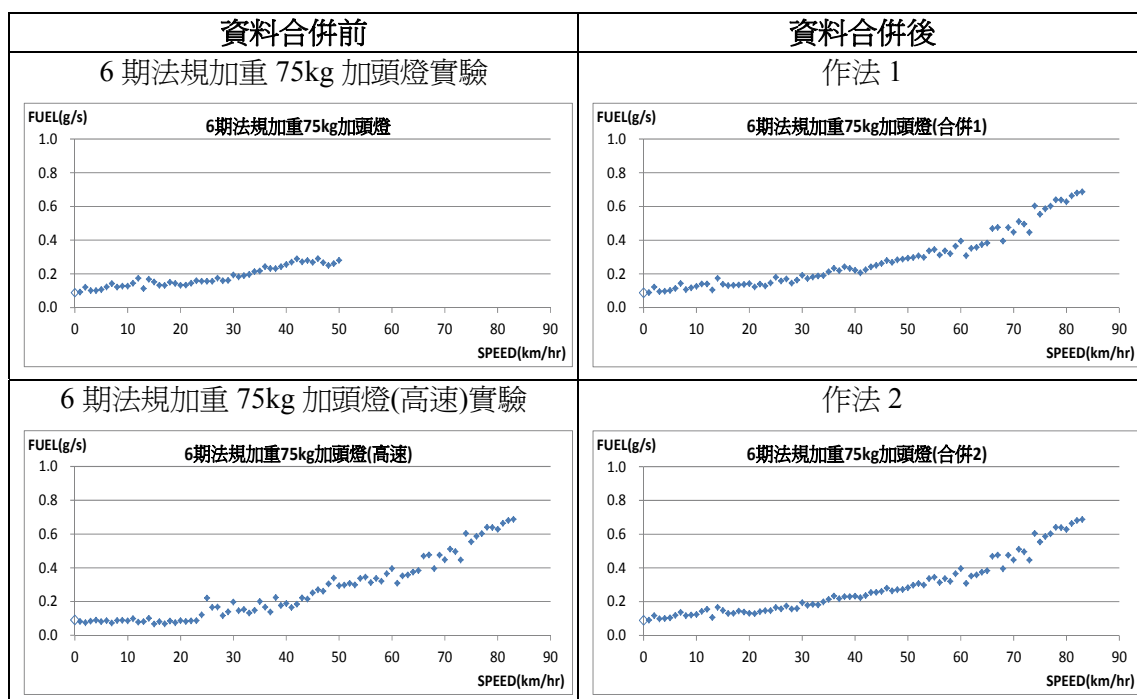
¹ part 1 red 及 part 2 red 分別代表二種行車型態。WMTC 行車型態 Part1 為城市行駛狀態、part2 為郊區行駛狀態，part3 為高速行駛狀態；測試時會依據排氣量與車輛性能來選定適合之行車型態來測試。另因當時制訂法規時，許多開發中國家反應其對於低排氣量之機車難以執行，因此產生 reduce 部分之型態 (red)，其最高速度與 normal 型態相差 85%，以符合同等級較小馬力車輛之行駛狀態。

3 次 part 2 red 之資料，故在考量 3 車一致性的情況下，3 車皆取 3 次 part 1 red + 3 次 part 2 red 之資料。至於資料取用法則為：實驗 B、E 車分別皆取「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」之 3 次實驗(各 1200 秒)的各前 600 秒實驗資料(共 1800 秒)，再與「6 期法規加重 75kg 加頭燈高速實驗」之 3 次實驗資料(共 1800 秒)進行資料合併，包含高速實驗之總樣本共 3600 秒。

(2) 作法 2：實驗 B、E 車取 6 次 part 1 red + 3 次 part 2 red，而實驗 D 車則取 3 次 part 1 red + 3 次 part 2 red

此資料合併方式並未考慮 3 車樣本數之一致性，而是將本計畫所執行之實驗樣本皆納入，包含實驗 B、E 車 6 次 part 1 red + 3 次 part 2 red 之實驗資料，以及實驗 D 車 3 次 part 1 red + 3 次 part 2 red 之實驗資料。其中，實驗 B、E 車「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」之 3 次實驗(各 1200 秒)，直接與「6 期法規加重 75kg 加頭燈高速實驗」3 次實驗資料(共 1800 秒)進行合併，包含高速實驗之總樣本共 5400 秒。

本計畫以作法 1 與作法 2 合併「6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」及「6 期法規加重 75kg 加頭燈高速實驗」資料結果請參見附圖 3.6.10。由圖可知：作法 1 與作法 2 之動態能耗曲線並無明顯差異，且考量建構模式時，應控制 3 車間樣本數差異不大的原則下，因此本計畫決定以作法 1 合併資料。

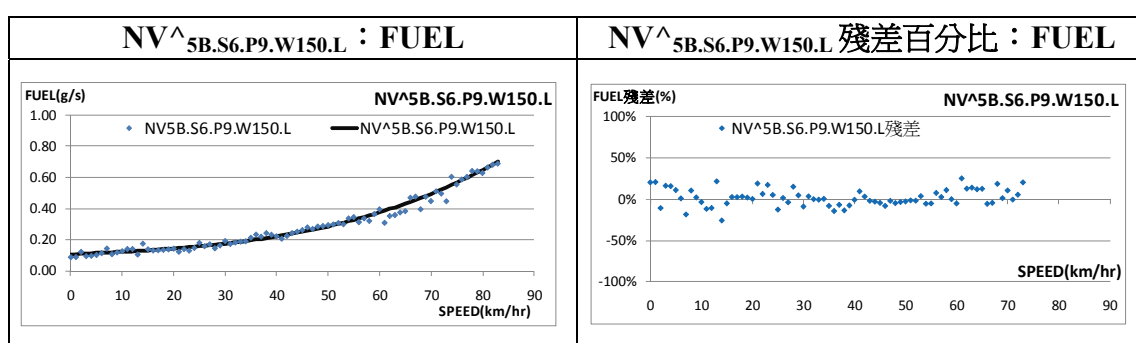


資料來源：本計畫。

附圖 3.6.10 資料合併前後之分布圖：FUEL

7. 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(含高速)之動態能耗推估曲線(NV^{5B.S6.P9.W150.L})

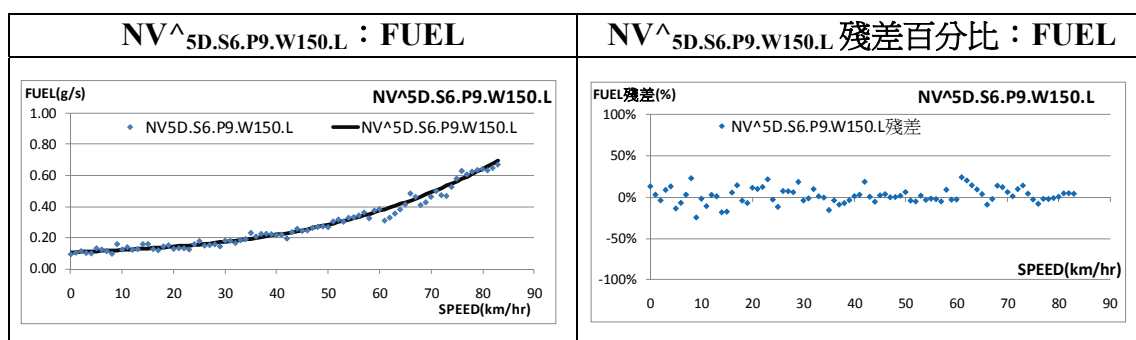
藉由上述步驟建構之轉換關係(%), 可將實驗 B、D、E 車 3 號管採樣之 4/5 期法規實驗市區能耗平均值(N_{5B.S6.P9.W75}、N_{5D.S6.P9.W75}、N_{4E.S6.P9.W60})逐步轉換為 9 號管 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(5 期光陽 125c.c.[實驗 B 車])與 4 期三陽 125c.c.[實驗 E 車]含高速)之動態能耗推估曲線(NV^{5B.S6.P9.W150.L}), 結果如附圖 3.6.11 ~ 附圖 3.6.13 所示。由圖可見 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(含高速)之動態能耗推估曲線, 與 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(含高速)實際值之間, 並無明顯差異, 且殘差皆低於 30% 以下, 顯示本計畫所建構之轉換率在實驗室實驗具相當的推估能力。



註：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B.S6.P9.W150.L} - NV_{5B.S6.P9.W150.L}) / FI_{5B.S6.P9.W150.L}$ °

資料來源：本計畫。

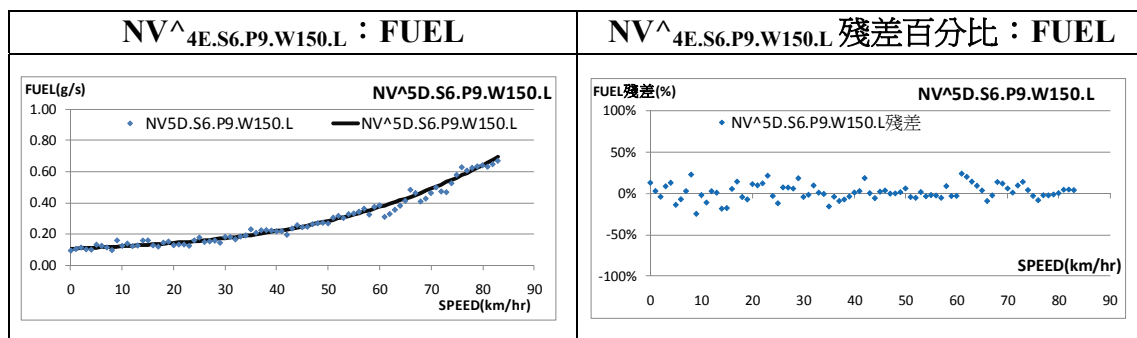
附圖 3.6.11 NV^{5B.S6.P9.W150.L} 分布圖 : FUEL



註：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D.S6.P9.W150.L} - NV_{5D.S6.P9.W150.L}) / FI_{5D.S6.P9.W150.L}$ °

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.12 NV^{5D.S6.P9.W150.L} 分布圖 : FUEL



註：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{4E.S6.P9.W150.L} - FI_{4E.S6.P9.W150.L}) / FI_{4E.S6.P9.W150.L}$ 。
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.13 NV^{4E.S6.P9.W150.L} 分布圖：FUEL

8. 行車型態加實驗環境轉換率($FI^{5B.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{5D.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{4E.F-S6.Cn}$)

本計畫運用車載實驗儀器道路實驗量測所得之 $NV_{F-S6.Cn}$ (道路實測能耗值)，除以機車之實驗室配重 150kg 且開啓頭燈實驗之動態能耗值($NV_{W150.L}$ 、其中實驗 B、E 車含高速)，即求得實驗機車之 $FI_{F-S6.Cn}$ 。進一步再以一速率之多項式加以配適，即可建構一套各道路類型下 FUEL 之 $FI^{F-S6.Cn}$ ，如附式 3.6-3。參數校估結果參見附表 3.6-16~附表 3.6-18；而 $FI^{5B.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{5D.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{4E.F-S6.Cn}$ 請參見附圖 3.6.14~附圖 3.6.16。

$$FI^{5B.F-S6.Cn}、FI^{5D.F-S6.Cn}、FI^{4E.F-S6.Cn} = a + bV \quad (\text{附式 3.6-3})$$

其中：

$FI^{F-S6.Cn}$ ：實驗車輛於各道路類型下該速率之 FUEL 轉換因子(%)；Cn 為不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

v：瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

b：V 項之係數。

附表 3.6-16 $FI_{5B.F-S6.Cn}^{\wedge}$ 之各道路類型參數表：FUEL

$FI_{5B.F-S6}^{\wedge}$	a	b	adj-R ²	F 值
$FI_{5B.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.53755877 31.09 ***	-0.01344638 -11.50 ***	0.64	132.20 ***
$FI_{5B.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.56664241 31.93 ***	-0.01680694 -11.12 ***	0.69	123.76 ***
$FI_{5B.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ t 值	1.59990017 29.51 ***	-0.01672513 -11.27 ***	0.67	126.92 ***
$FI_{5B.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.74928071 28.09 ***	-0.01971711 -10.10 ***	0.65	101.99 ***
$FI_{5B.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.53382840 33.49 ***	-0.01651005 -12.54 ***	0.72	157.26 ***
$FI_{5B.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.52018421 28.13 ***	-0.01730460 -9.66 ***	0.64	93.29 ***

註：*表 $p < 0.1$ ，**表 $p < 0.05$ ，***表 $p < 0.01$ 。

資料來源：本計畫。

附表 3.6-17 $FI_{5D.F-S6.Cn}^{\wedge}$ 之各道路類型參數表：FUEL

$FI_{5D.F-S6}^{\wedge}$	a	b	adj-R ²	F 值
$FI_{5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.12520244 24.95 ***	-0.00742025 -7.91 ***	0.43	62.54 ***
$FI_{5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.44507954 25.83 ***	-0.01198705 -9.43 ***	0.54	88.96 ***
$FI_{5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ t 值	1.32073640 27.91 ***	-0.01014865 -10.31 ***	0.56	106.27 ***
$FI_{5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.30646465 29.31 ***	-0.00962648 -9.63 ***	0.54	92.75 ***
$FI_{5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.37823484 24.13 ***	-0.01136525 -8.99 ***	0.51	80.83 ***
$FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.39560769 26.74 ***	-0.01175982 -9.66 ***	0.56	93.29 ***

註：*表 $p < 0.1$ ，**表 $p < 0.05$ ，***表 $p < 0.01$ 。

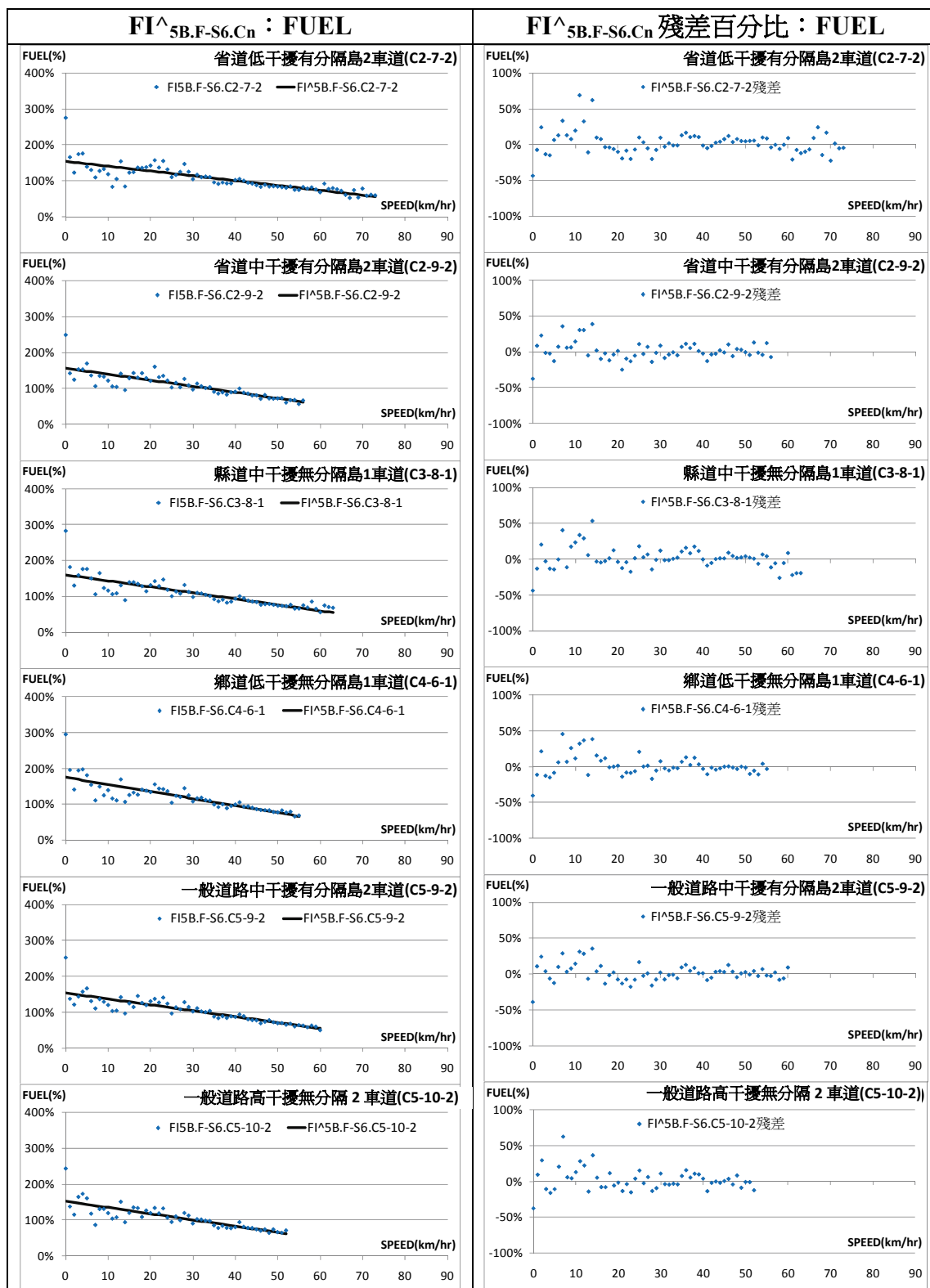
資料來源：本計畫。

附表 3.6-18 $FI_{4E.F-S6.Cn}^{\wedge}$ 之各道路類型參數表：FUEL

$FI_{4E.F-S6}^{\wedge}$	a	b	adj-R ²	F 值
$FI_{4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.46813276 34.51 ***	-0.01400046 -13.16 ***	0.71	173.09 ***
$FI_{4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.62922912 30.40 ***	-0.01680694 -10.75 ***	0.66	115.63 ***
$FI_{4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ t 值	1.61263622 39.45 ***	-0.01543170 -15.96 ***	0.78	254.84 ***
$FI_{4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.70318478 45.37 ***	-0.01672262 -18.84 ***	0.83	354.84 ***
$FI_{4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.59300170 34.68 ***	-0.01663240 -12.80 ***	0.73	163.94 ***
$FI_{4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.61267527 31.84 ***	-0.01610887 -9.59 ***	0.64	92.06 ***

註：*表 $p < 0.1$ ，**表 $p < 0.05$ ，***表 $p < 0.01$ 。

資料來源：本計畫。

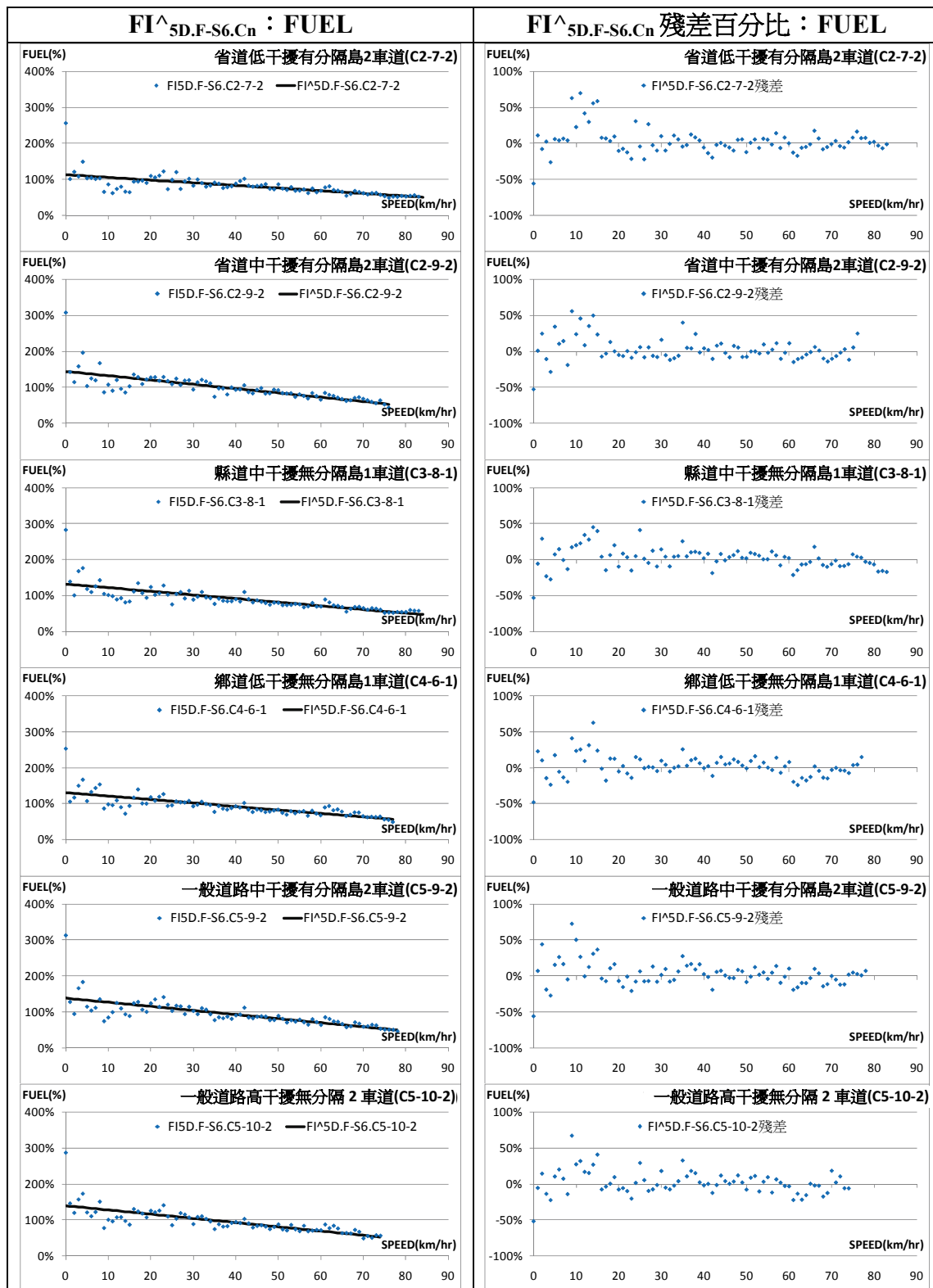


註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5B.F-S6.Cn} - FI_{5B.F-S6.Cn}) / FI_{5B.F-S6.Cn}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.14 $FI_{5B.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{5B.F-S6.Cn}$ 之分布圖：FUEL

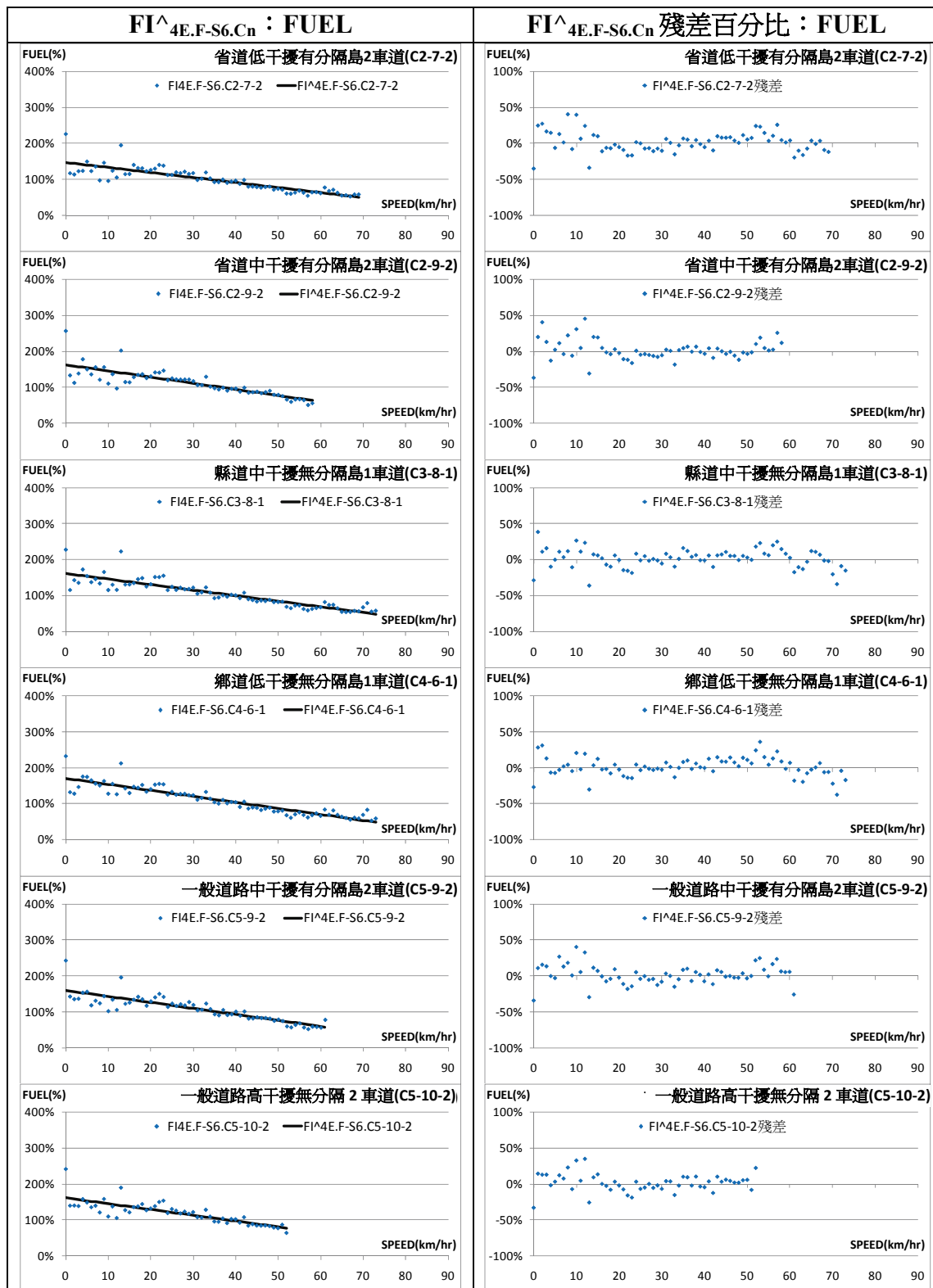


註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{5D.F-S6.Cn} - FI_{5D.F-S6.Cn}) / FI_{5D.F-S6.Cn}$ 。

註 2：圖中 V=0 係指 V=0&A>0。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.15 $FI_{5D.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{5D.F-S6.Cn}$ 之分布圖：FUEL



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI^{4E.F-S6.Cn} - FI_{4E.F-S6.Cn}) / FI_{4E.F-S6.Cn}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.16 $FI_{4E.F-S6.Cn}$ 、 $FI^{4E.F-S6.Cn}$ 之分布圖：FUEL

■ 合車結果

本計畫進一步加入車型虛擬變數，以檢定車型差異對於 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 是否有顯著影響，檢定結果彙整於附表 3.6-19。結果顯示：代表車型參數之迴歸係數，在 $\alpha=0.05$ 下，實驗 B、D 車除了道路類型 C2-7-2 及 C4-6-1 外，其餘道路類型之車型參數的 t 值不顯著；亦即實驗 B、D 車在道路類型 C2-7-2 及 C4-6-1 不能建構一條 2 車通用之推估曲線 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ ；但其他道路類型都可以共用推估曲線。實驗 B、E 車則除了道路類型 C2-7-2、C5-9-2 及 C5-10-2 外，其餘道路類型之車型參數之 t 值不顯著，可以共用推估曲線。至於實驗 D、E 車，是多數道路類型(C2-7-2、C3-8-1、C4-6-1 及 C5-10-2)存在顯著差異，只有 C2-9-2、C5-9-2 之車型參數的 t 值不顯著可以共用推估曲線。

綜合上述同一道路類型下之車型參數的兩兩檢定結果可知，3 部實驗車輛僅有在 C2-9-2，可以建構一條 3 部實驗車輛通用之推估曲線 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 。對此，本計畫認為只有 C2-9-2 可以建構一條 3 車通用之 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ ，此合併結果意義有限，故本計畫決定不合併任何道路類型，以各車之 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 建構 3 部實驗車輛之理想版綜合轉換率。進一步，本計畫考量後續實務應用之便利性，亦嘗試以 3 車之 $FI_{F-S6.Cn}$ 之資料，針對各道路類型均直接配適一條 3 車通用之 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ (未經統計檢定)，並藉由各速率下之殘差檢視，瞭解後續實務應用上，若以 3 車通用之 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 進行推估，可能的誤差情況。詳細各道路類型下之合車結果，請分別參見附表 3.6-20~附表 3.6-43 及附圖 3.6.17~附圖 3.6.40。

附表 3.6-19 合車結果

項目	C2-7-2	C2-9-2	C3-8-1	C4-6-1	C5-9-2	C5-10-2
實驗 B、D 車	×	○	○	×	○	○
實驗 B、E 車	×	○	○	○	×	×
實驗 D、E 車	×	○	×	×	○	×

註：○表示該車道路類型下 2 車可以同一方程式推估，×則表示該車道路類型下 2 車無法同一方程式推估。例如：實驗 B、D 車之 C2-9-2 為○，即表示

$FI^{\wedge}_{SB5D.F-S6.C2-9-2}=FI^{\wedge}_{SB.F-S6.C2-9-2}=FI^{\wedge}_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；若為×即表示 $FI^{\wedge}_{SB5D.F-S6.C2-9-2} \neq FI^{\wedge}_{SB.F-S6.C2-9-2} \neq FI^{\wedge}_{5D.F-S6.C2-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

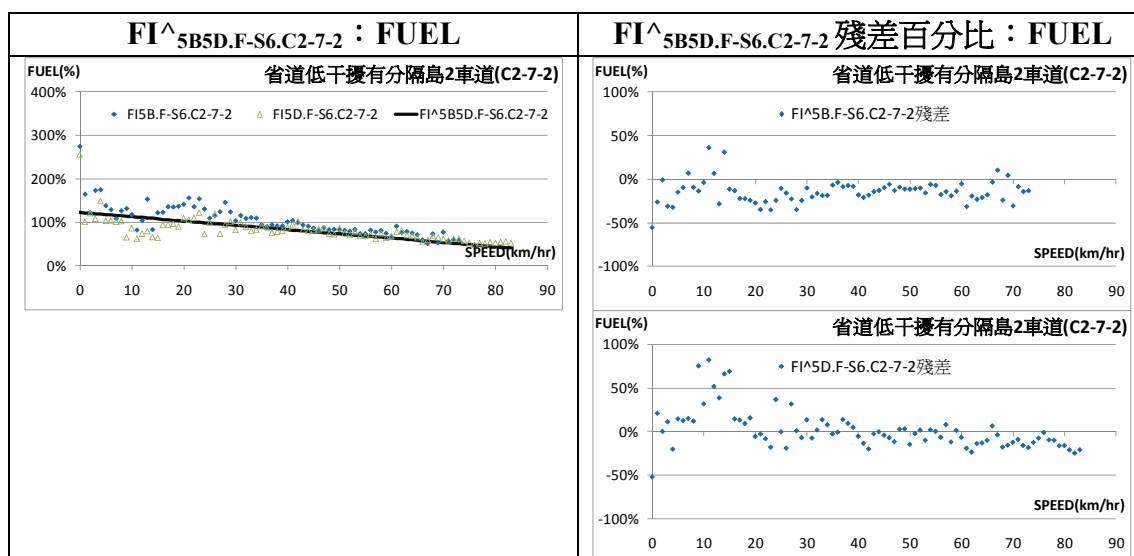
附表 3.6-20 $FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.40691852 36.93 ***	-0.00986719 -12.83 ***	-0.18016798 -5.07 ***	0.57	103.44 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.17 $FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

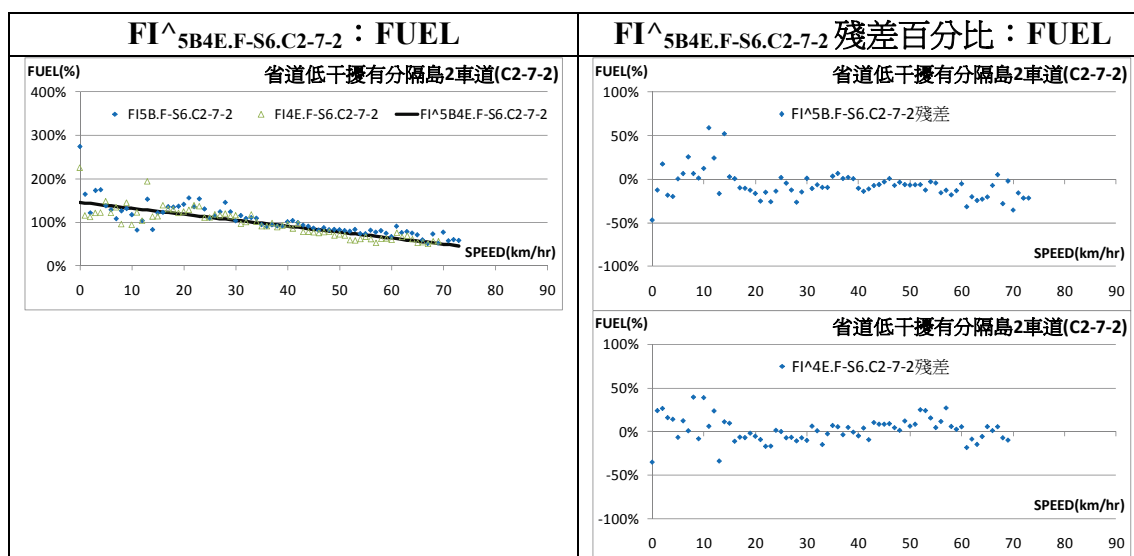
附表 3.6-21 $FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註 1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.54682967 41.82 ***	-0.01370037 -17.27 ***	-0.08904973 -2.69 ***	0.68	150.92 ***

註 1：以 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)為基準，Car1 是指 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)與 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的對比。

註 2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.18 $FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

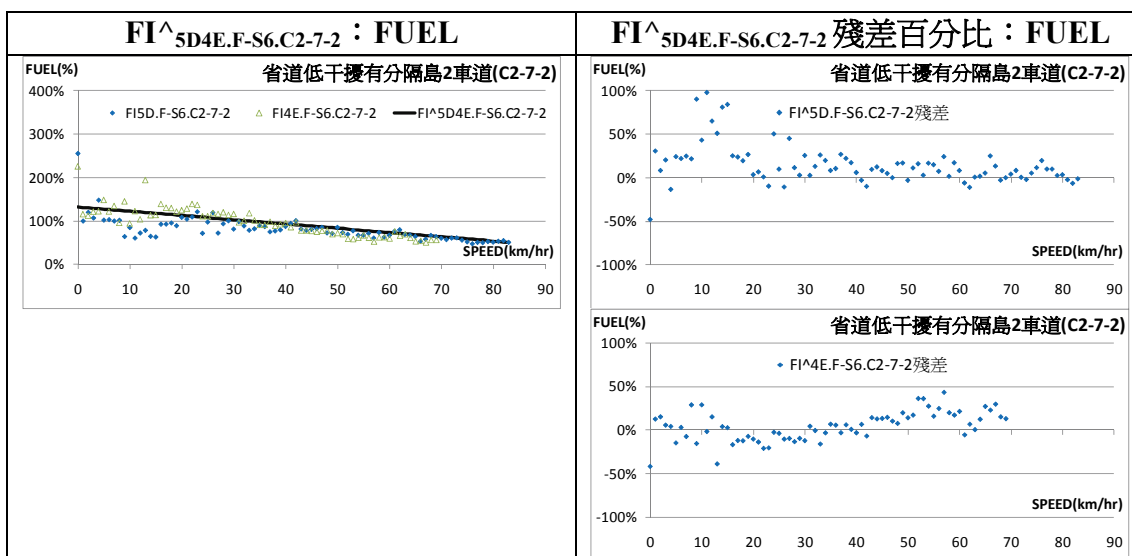
附表 3.6-22 $FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ t 值	1.22530060 31.91 ***	-0.00983225 -13.18 ***	0.09902918 2.9 ***	0.56	99.28 ***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

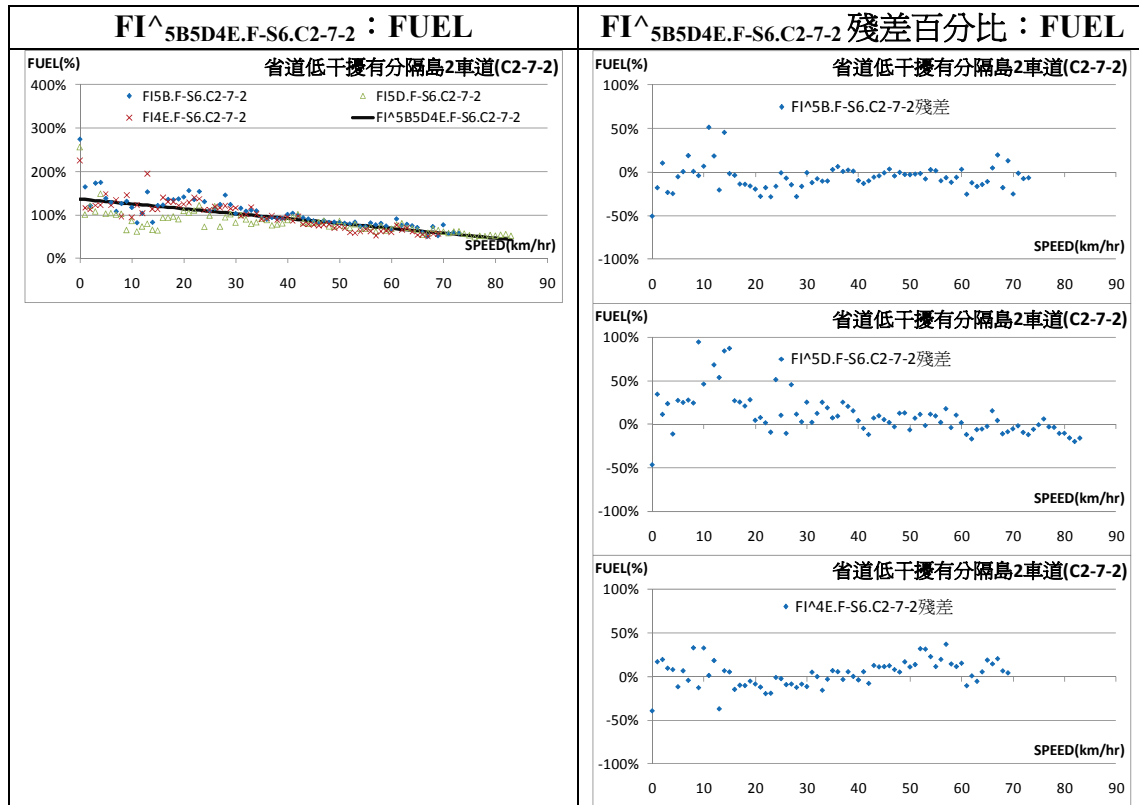
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.19 $FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-23 $FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$	1.36756075	-0.01124564	0.56	285.77
	t 值	46.89 ***	-16.9 ***		***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。

註 2：5D 殘差圖形於 $V=11$ 時，殘差=102%。

註 3：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.20 $FI_{F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI_{5B5D4E.F-S6.C2-7-2}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

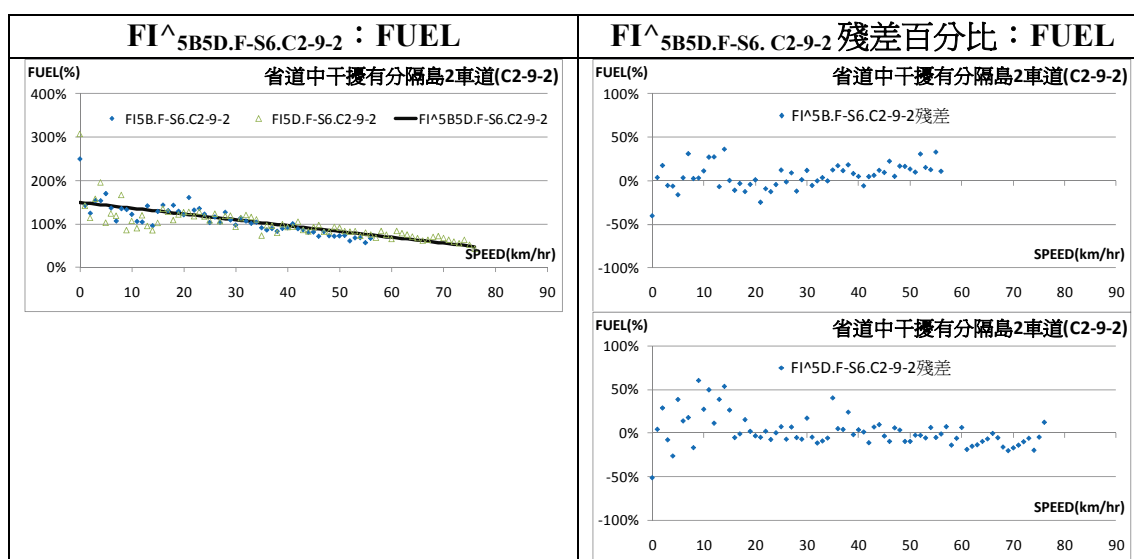
附表 3.6-24 $FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	1.47062828	-0.01337786	0.02730219	0.59	95.75
	t 值	35.97 ***	-13.58 ***	0.67		***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.21 $FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

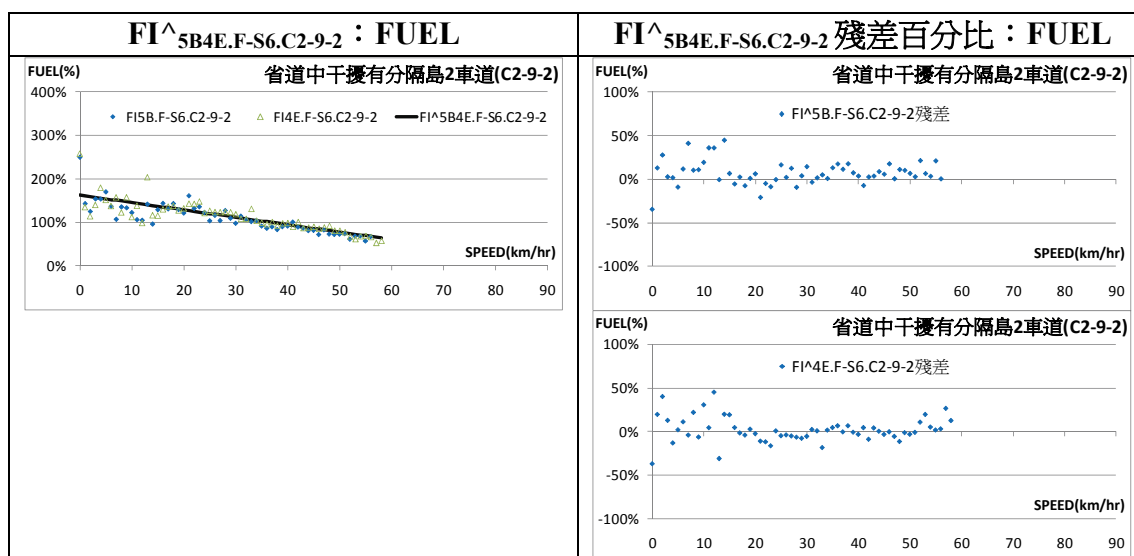
附表 3.6-25 $FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.57146580 38.97 ***	-0.01697920 -15.5 ***	0.05325877 1.45	0.68	120.57 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1 是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.22 $FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

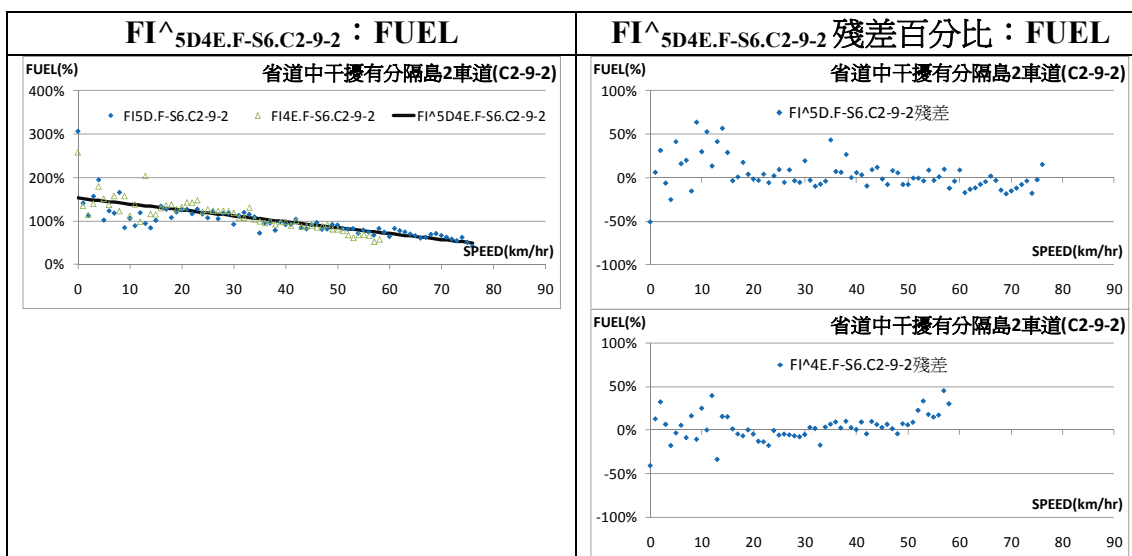
附表 3.6-26 $FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}=a+bV+f\text{Car1}$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	1.50576697	-0.01358409	0.02049922	0.59	97.61
	t 值	32.26 ***	-13.53 ***	0.49		***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

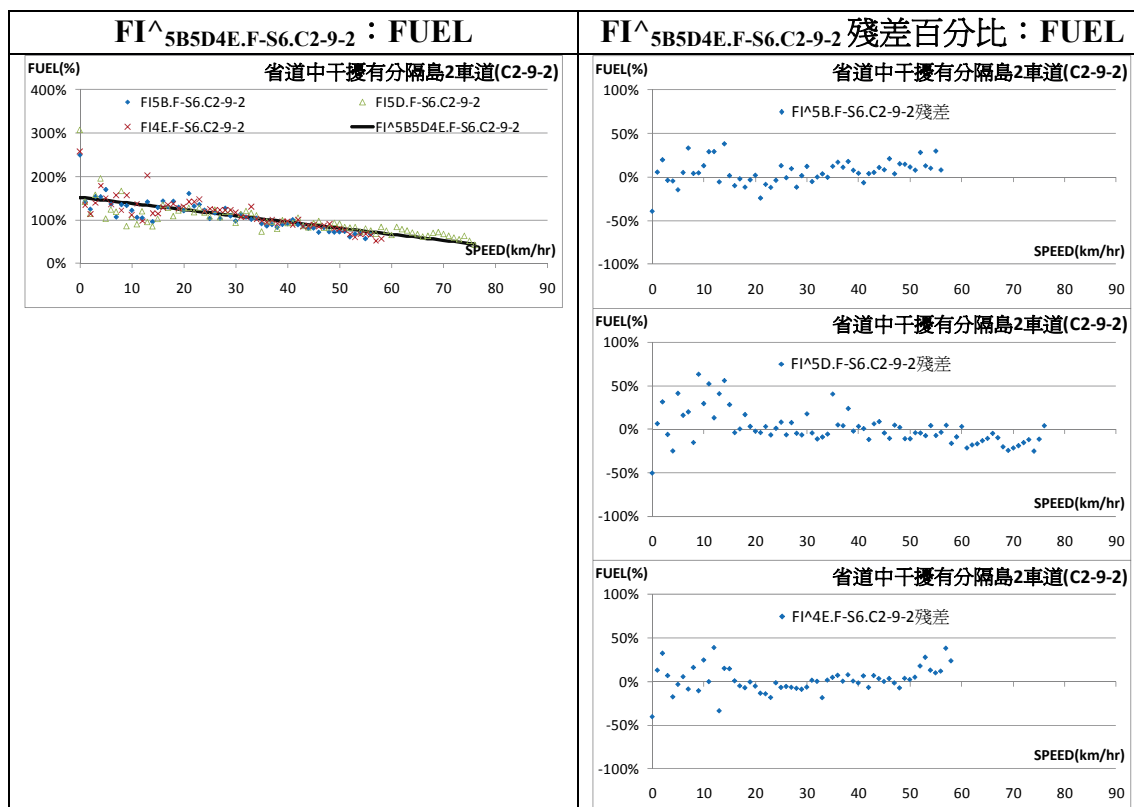
附圖 3.6.23 $FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-27 $FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.52345267 49.29 ***	-0.01420621 -17.38 ***	0.61	302.21 ***

註：* 表 $p<0.1$ ，** 表 $p<0.05$ ，*** 表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.24 $FI_{F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI_{5B5D4E.F-S6.C2-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

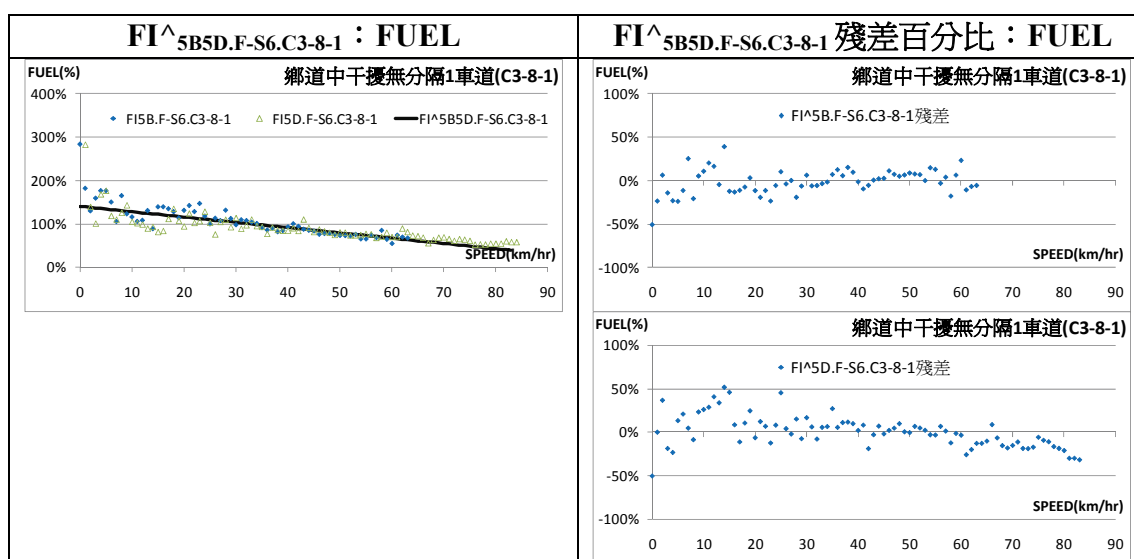
附表 3.6-28 $FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ t 值	1.45626307 37.09 ***	-0.01216522 -14.21 ***	-0.05183895 -1.33	0.60	111.51 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.25 $FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

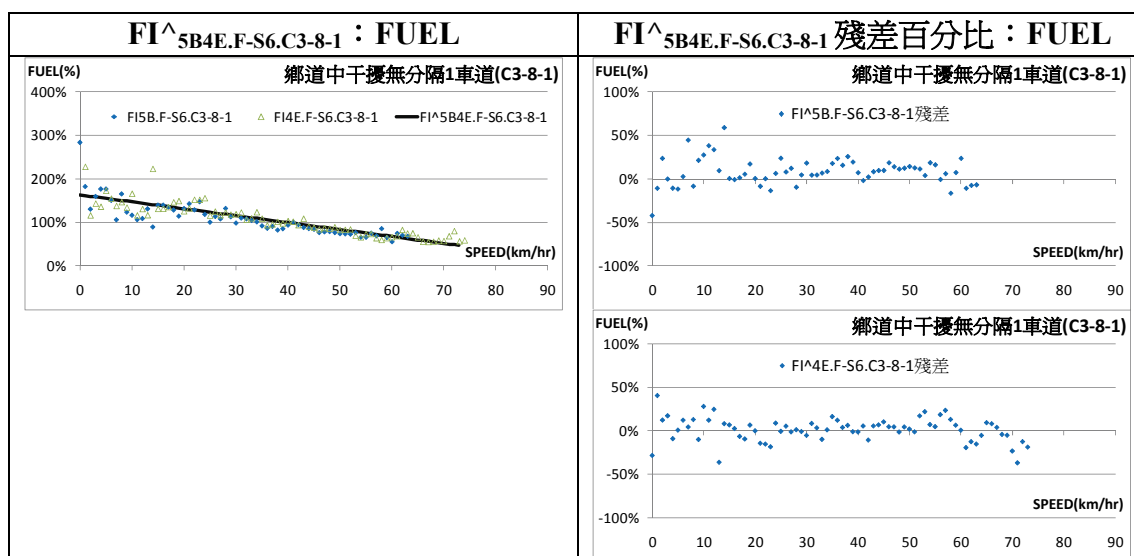
附表 3.6-29 $FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ t 值	1.57516064 43.54 ***	-0.01593975 -19.01 ***	0.05601907 1.65	0.72	180.91 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.26 $FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

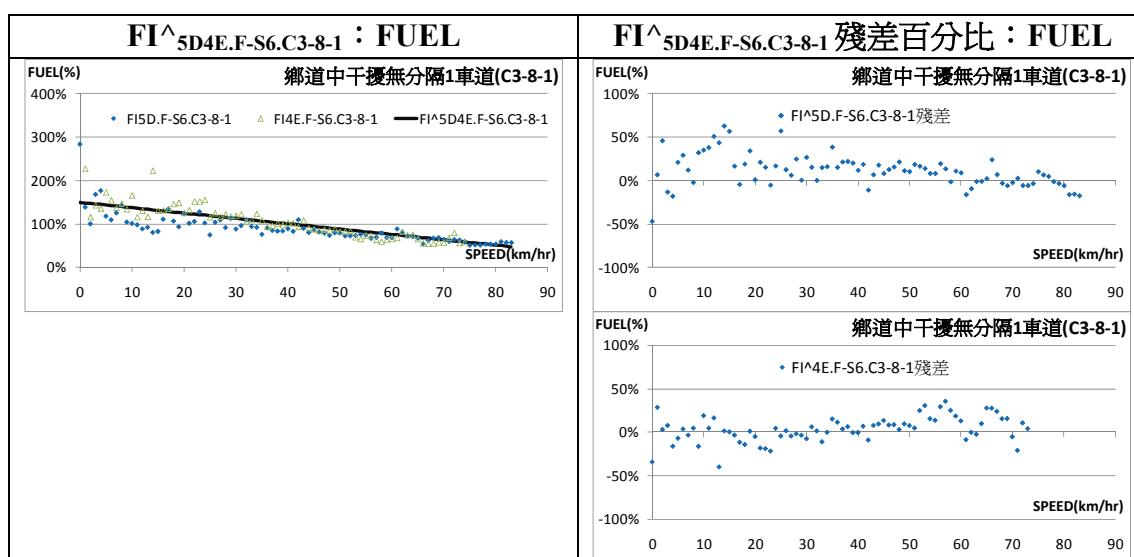
附表 3.6-30 $FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$	1.40976279	-0.01229386	0.08834218	0.66	0.6631
	t 值	37.39 ***	-16.98 ***	2.64 ***		***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

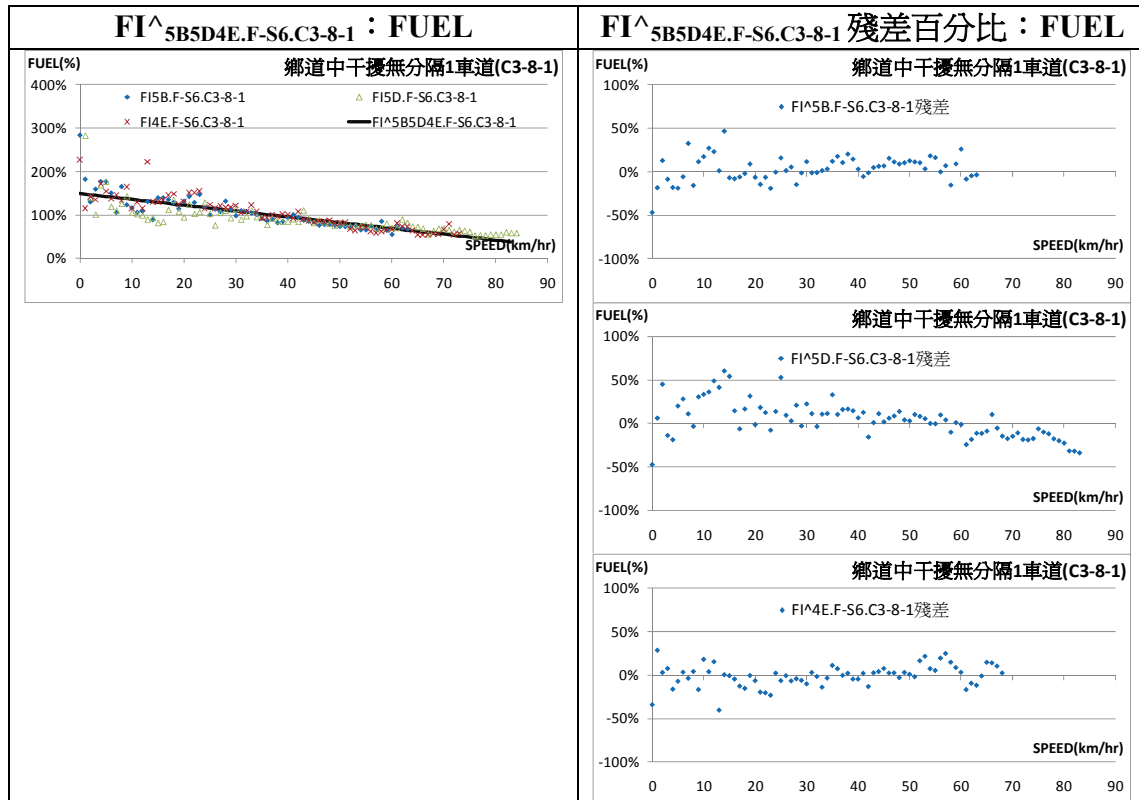
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.27 $FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C3-8-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-31 $FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1}$	1.49369850	-0.01337408	0.65	0.6508
	t 值	52.7 ***	-20.32 ***		***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1} - FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1} - FI_{F-S6.C3-8-1}^{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{F-S6.C3-8-1}^{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1} - FI_{F-S6.C3-8-1}^{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{F-S6.C3-8-1}^{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.28 $FI_{F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI_{F-S6.C3-8-1}^{5B5D4E.F-S6.C3-8-1}$ 之分布圖：FUEL

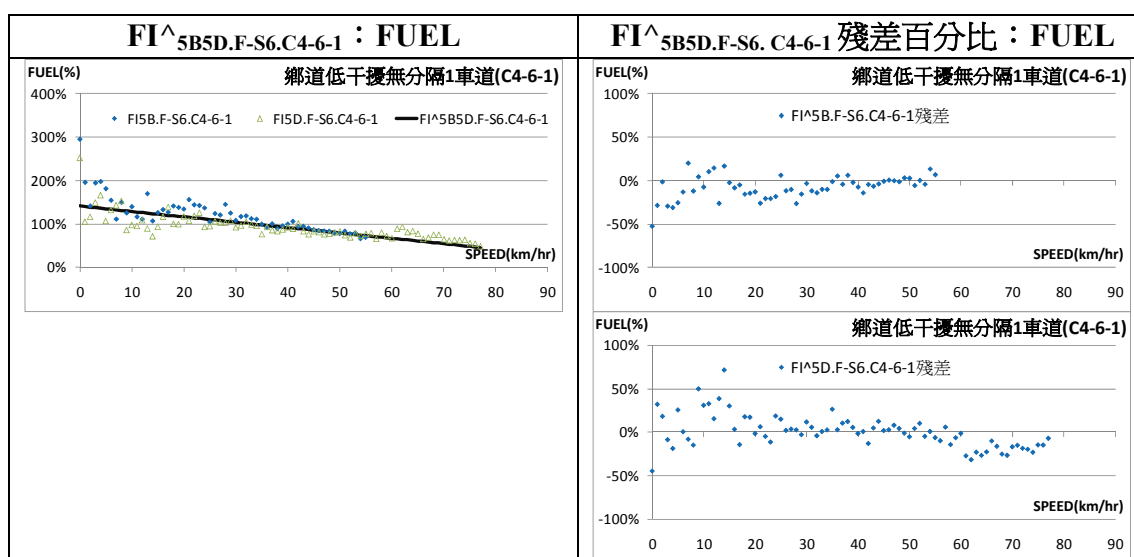
附表 3.6-32 $FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.54673290 37.24 ***	-0.01235174 -12.35 ***	-0.13534572 -3.2 ***	0.59	98.34 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.29 $FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

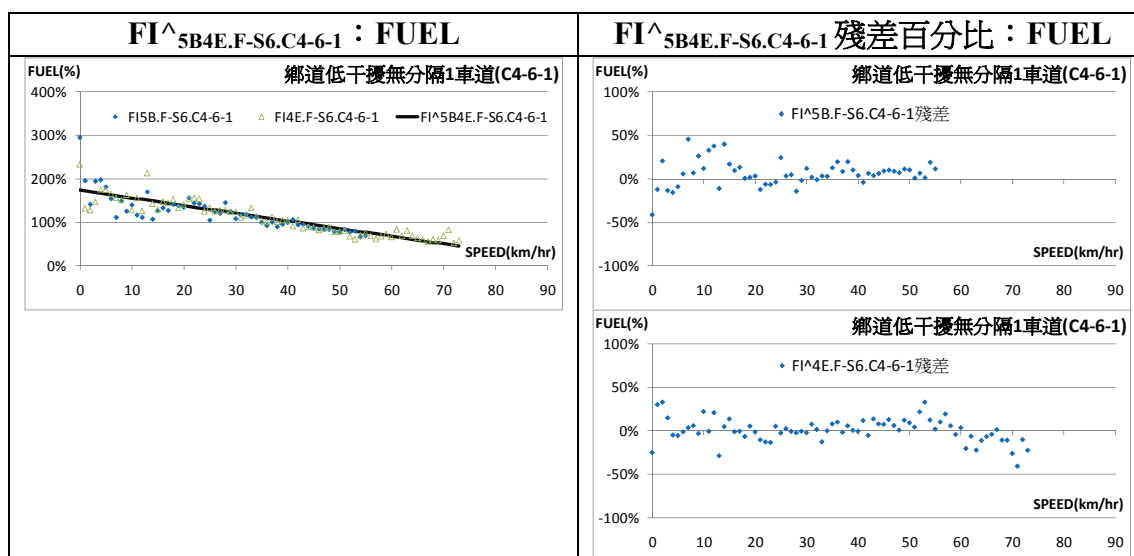
附表 3.6-33 $FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註 1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.69182781 46.51 ***	-0.01762791 -19.51 ***	0.04440015 1.23	0.75	195.53 ***

註 1：以 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)為基準，Car1 是指 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)與 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的對比。

註 2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.30 $FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

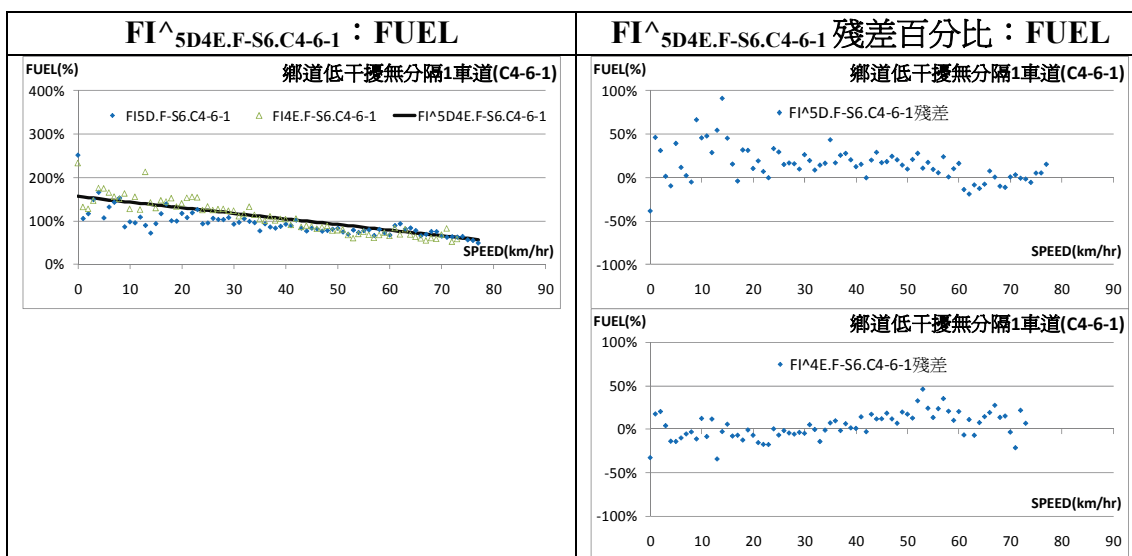
附表 3.6-34 $FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ t 值	1.43229983 39.82 ***	-0.01289492 -17.64 ***	0.13117389 4.08 ***	0.69	167.56 ***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

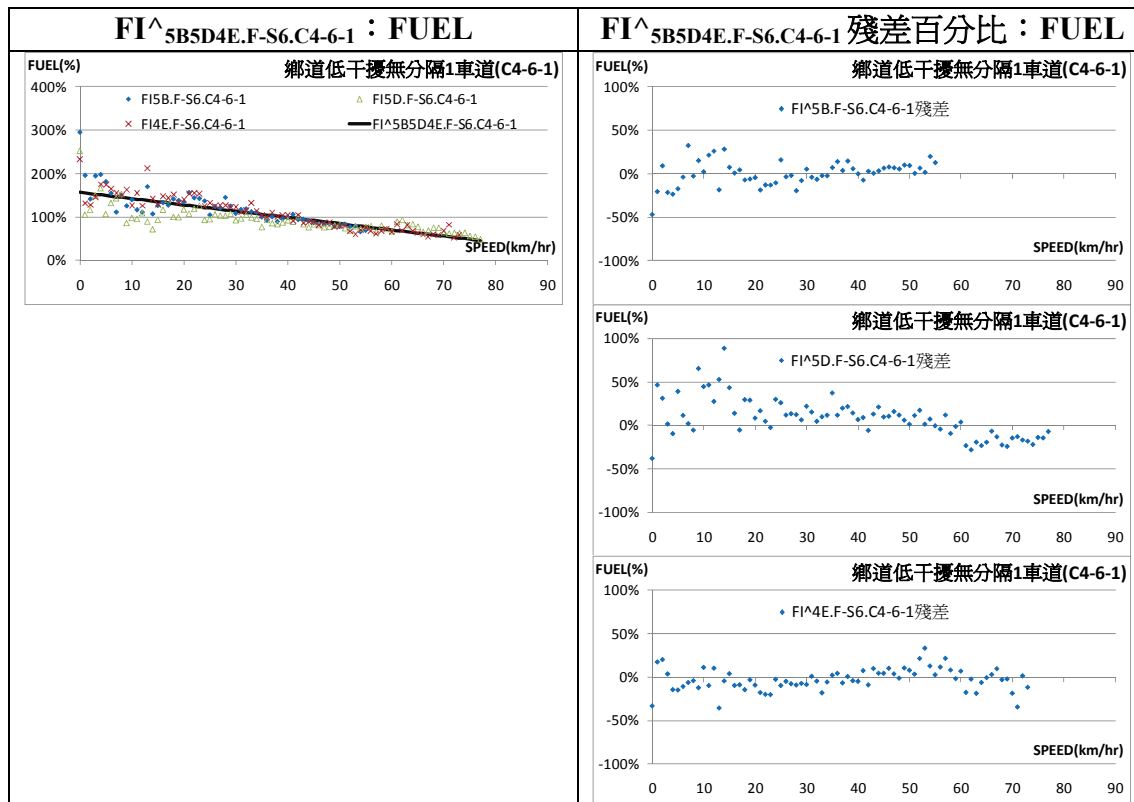
附圖 3.6.31 $FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C4-6-1}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-35 $FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1}$	1.56541643	-0.01437706	0.65	386.62
	t 值	52.61 ***	-19.66 ***		***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1} - FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1} - FI_{F-S6.C4-6-1}^{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{F-S6.C4-6-1}^{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1} - FI_{F-S6.C4-6-1}^{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{F-S6.C4-6-1}^{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.32 $FI_{F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI_{F-S6.C4-6-1}^{5B5D4E.F-S6.C4-6-1}$ 之分布圖：FUEL

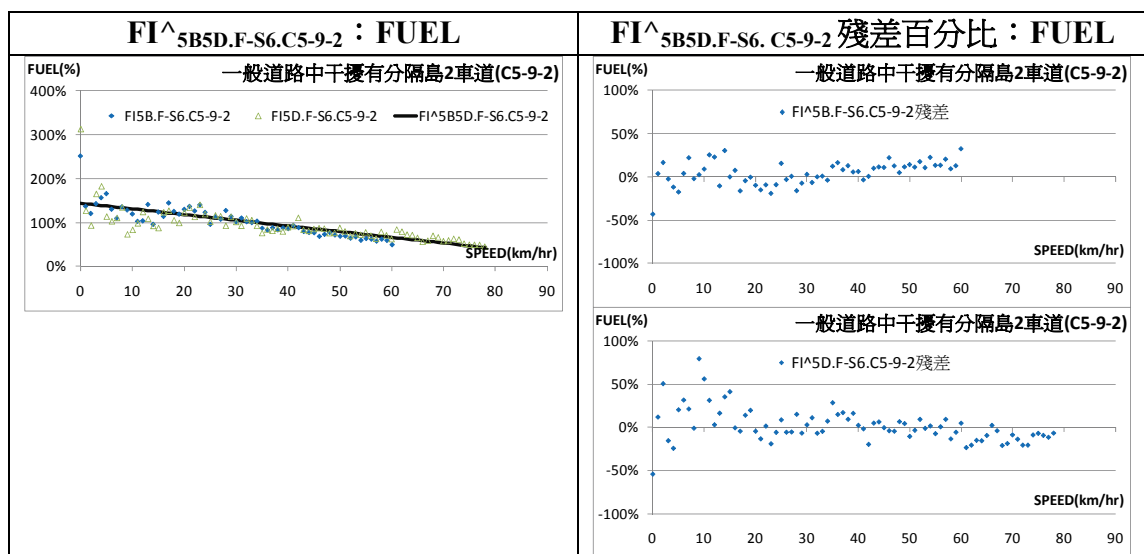
附表 3.6-36 $FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	1.42813670	-0.01298699	0.01334593	0.58	97.99
	t 值	34.84 ***	-13.75 ***	0.33		***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.33 $FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

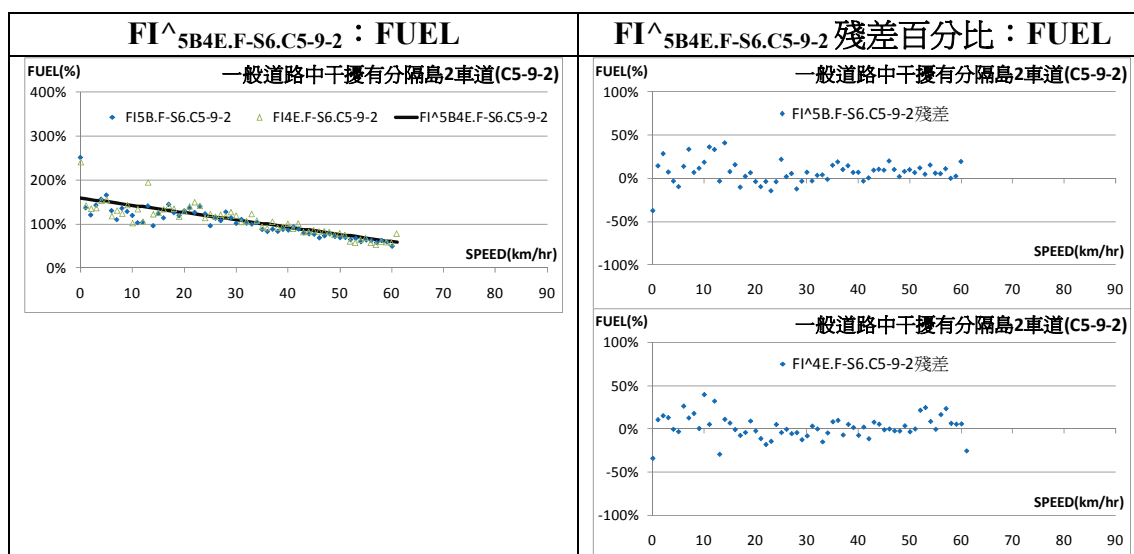
附表 3.6-37 $FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註 1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ t 值	1.53570839 42.56 ***	-0.01657271 -18.00 ***	0.05547300 1.70 *	0.73	163.00 ***

註 1：以 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)為基準，Car1 是指 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)與 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)的對比。

註 2：* 表 $p<0.1$ ，** 表 $p<0.05$ ，*** 表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.34 $FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

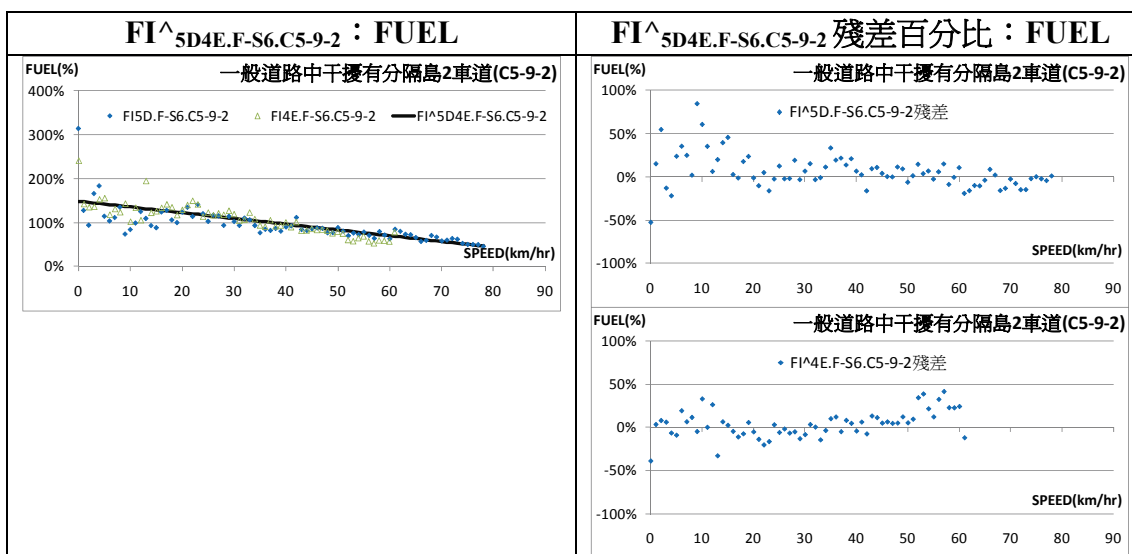
附表 3.6-38 $FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	1.44516937	-0.01308152	0.03953069	0.60	104.08
	t 值	32.1 ***	-13.91 ***	0.98		***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

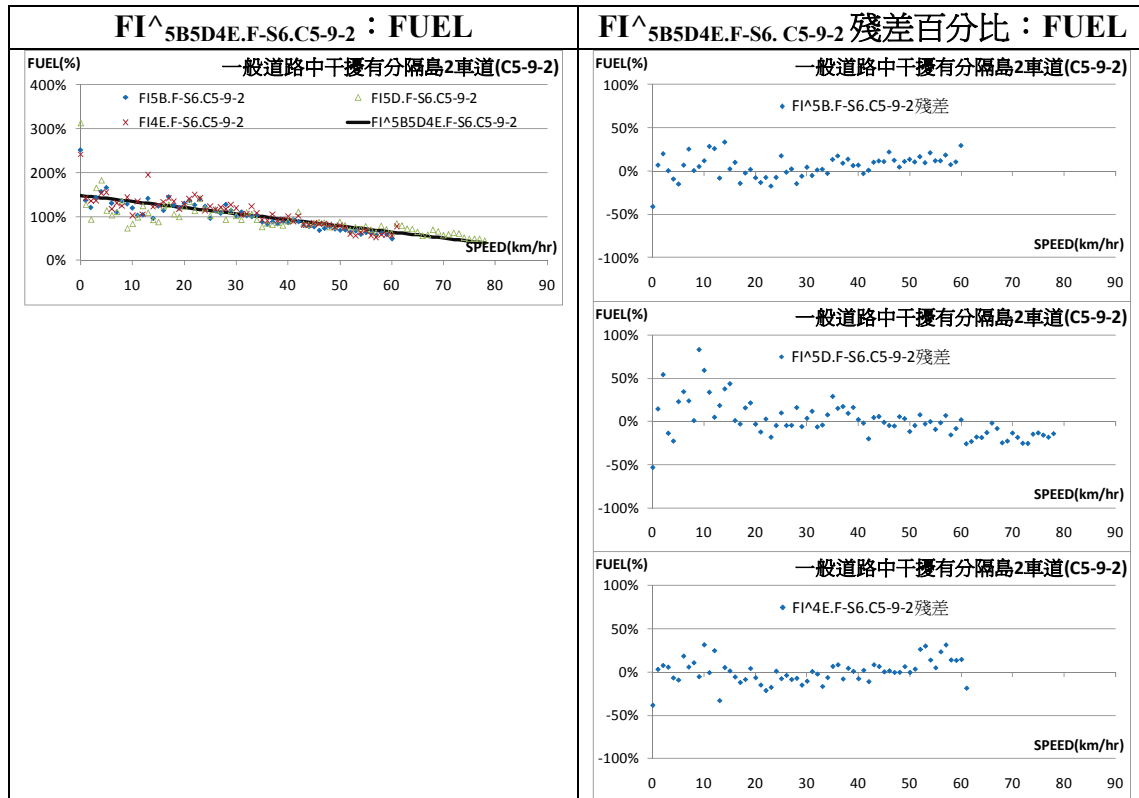
附圖 3.6.35 $FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-39 $FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$	1.48100299	-0.01391267	0.62	335.76
	t 值	49.59 ***	-18.32 ***		***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.36 $FI_{F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI_{5B5D4E.F-S6.C5-9-2}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

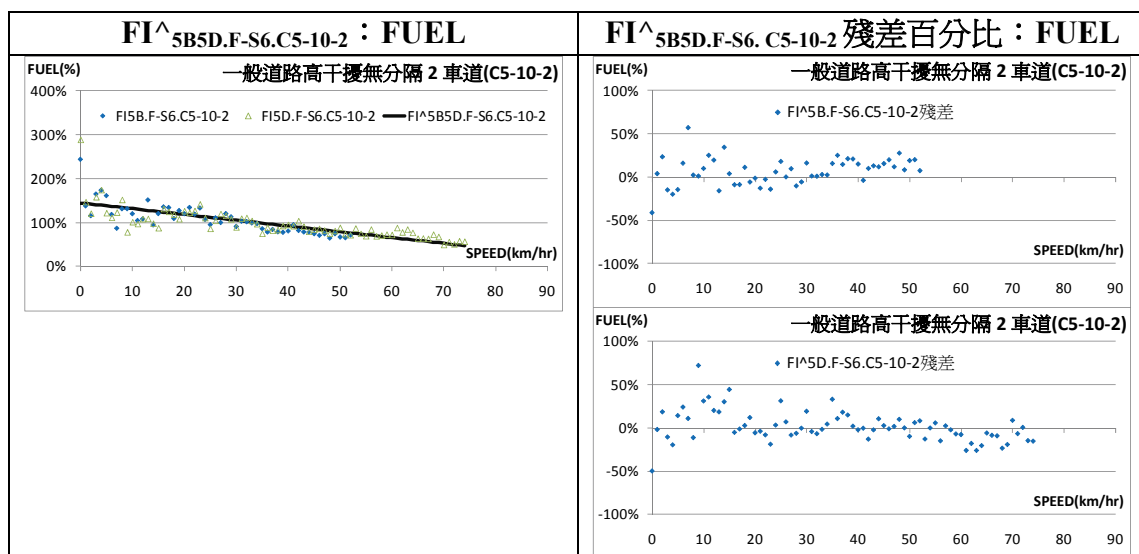
附表 3.6-40 $FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}=a+bV+fCarl$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.41275074 35.04 ***	-0.01317342 -12.96 ***	0.03516038 0.85	0.58	87.76 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Carl 是指5期光陽150 c.c.(實驗D車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.37 $FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI_{5B5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

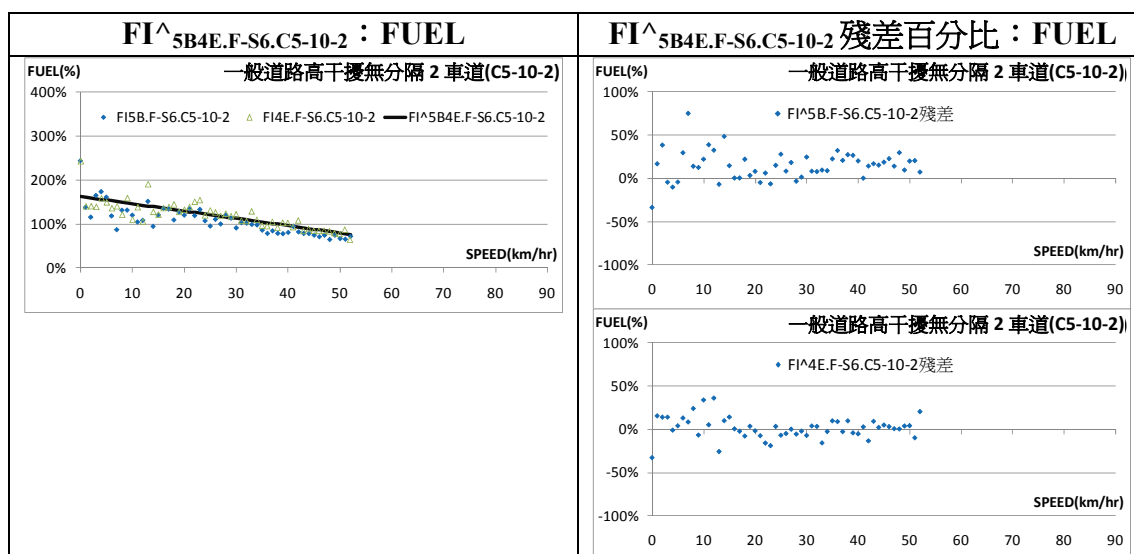
附表 3.6-41 $FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.50299563 36.15 ***	-0.01664438 -13.54 ***	0.12360302 3.29 ***	0.65	97.07 ***

註1：以5期光陽125 c.c.(實驗B車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽125 c.c.(實驗B車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.38 $FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

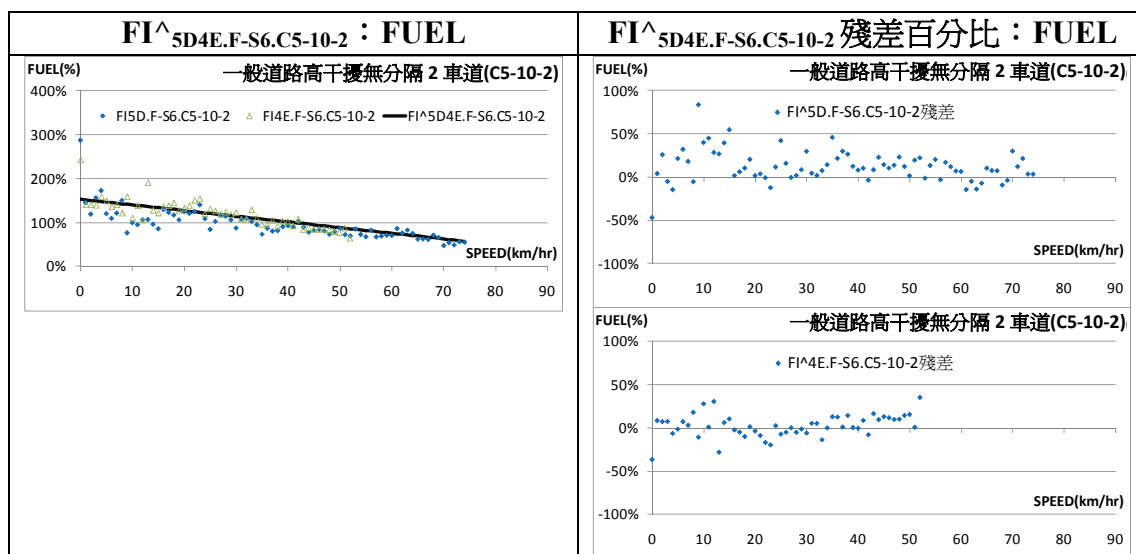
附表 3.6-42 $FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 各項參數表(含車輛別虛擬變數)：FUEL

$FI_{F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}=a+bV+fCar1$) ^{註1}				
		a	b	f	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ t 值	1.43757575 32.63 ***	-0.01289409 -13.1 ***	0.09151532 2.29 **	0.62	104.13 ***

註1：以5期光陽150 c.c.(實驗D車)為基準，Car1是指4期三陽125 c.c.(實驗E車)與5期光陽150 c.c.(實驗D車)的對比。

註2：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 。

註2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

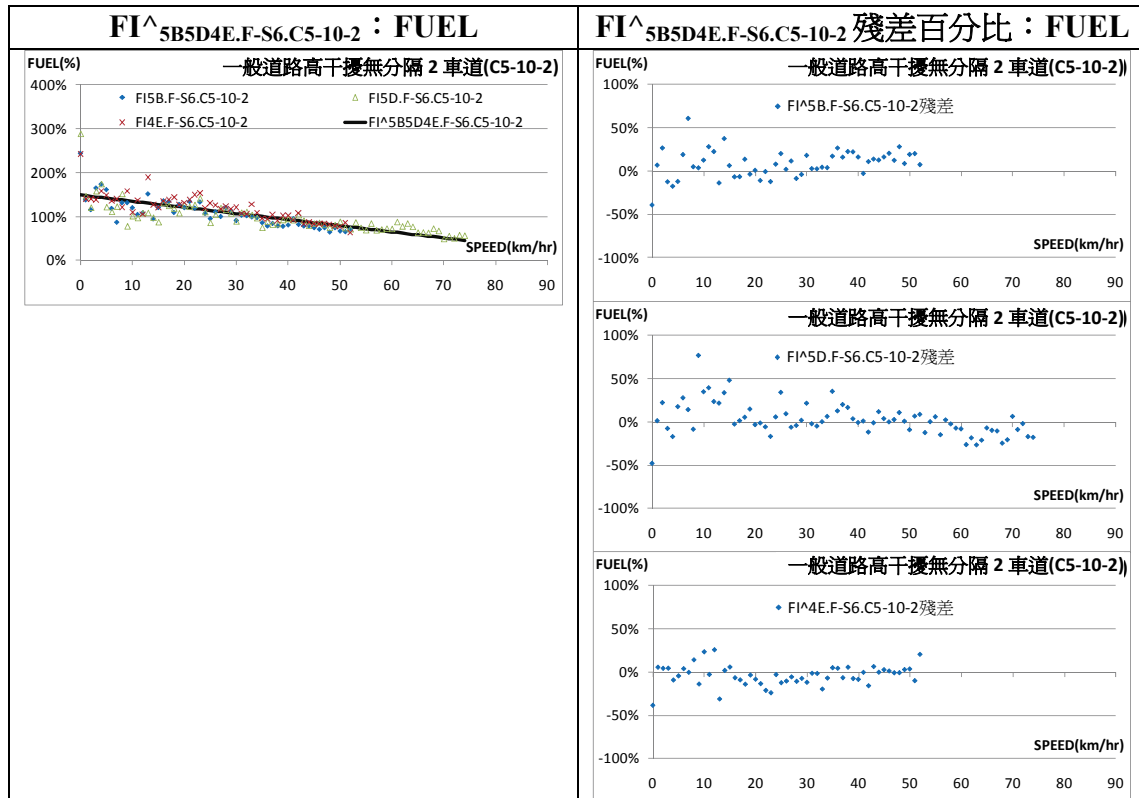
附圖 3.6.39 $FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI_{5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 之分布圖
(含車輛別虛擬變數)：FUEL

附表 3.6-43 $FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}=a+bV$)			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$	1.48658402	-0.01392841	0.60	0.5980
	t 值	48.64 ***	-16.4 ***		***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

資料來源：本計畫。



註 1：殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ ；殘差百分比 = $100\% \times (FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 。

註 2：圖中 $V=0$ 係指 $V=0 \& A>0$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.40 $FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 、 $FI_{5B5D4E.F-S6.C5-10-2}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL

■ 合道路類型結果

由上述合併 3 車之殘差圖形可知，以 3 車通用之 $FI_{F-S6.Cn}^{\wedge}$ 推估 3 部實驗車輛之 $FI_{F-S6.Cn}$ ，其誤差在大多數的道路類型上，都是以實驗 D 車的誤差最高；同時，3 部車在低速區間(速率低於 20km/hr)的誤差也都相對較高，但在多數的速率下，誤差仍在可接受範圍內。是故，本計畫決定在同一路型下，優先合併車輛間的 $FI_{F.Cn}^{\wedge}$ ，其次再針對道路類型進行合併。

合併道路類型的作法上，考量(1)本計畫所選擇的道路類型，大致上可分為 3 類：(a)城際道路類型(Cic)包含省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)、省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)，以及(b)市區道路類型(Cub)包含一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)的；與(c)包含所有道路類型(Call)；(2)由於實驗 D 車(150c.c.)的誤差最高，且實驗 B、E 車皆為 125c.c.(市占率高)，因此在合併道路類型前的合併車輛時，應區分合併 3 車與合併實驗 B、E 車 2 種版本。

最後本計畫是以「合併 3 車且合併城際道路類型(Cic)」、「合併 3 車且合併市區道路類型(Cub)」與「合併 3 車且合併所有道路類型(Call)」、「合併實驗 B、E 車且合併城際道路類型(Cic)」、「合併實驗 B、E 車且合併市區道路類型(Cub)」與「合併實驗 B、E 車且合併所有道路類型(Call)」等共計 6 組資料，分別進行 $FI_{F-S6.Cn}^{\wedge}$ 合併車輛與道路類型之嘗試。其中，針對合併實驗 B、E 車之版本，本計畫以 2 種方法來推估實驗 D 車，即以實驗 B、E 車之 $FI_{F-S6.Cn}^{\wedge}$ 推估實驗 D 車之 $FI_{F-S6.Cn}$ ，或者是實驗 D 車以本身合併所有道路類型(Call)之資料推估實驗 D 車之 $FI_{F-S6.Cn}$ 。各項結果請分別參見附表 3.6-44~附表 3.6-50、附圖 3.6.41~附圖 3.6.70。由結果可知，不同版本間的誤差差異有限，故在實務應用的考量上，本計畫最後是採用「合併 3 車且合併所有道路類型(Call)」之資料所建構之行車型態加實驗環境轉換率(公式、係數與圖形請分別參見附式 3.6-4、附表 3.6-46、附圖 3.6.47~附圖 3.6.52)，並用以組成實務版綜合轉換率。

$$FI_{5B5D4E.F-S6.Call}^{\wedge} = a + bV \quad (\text{附式 3.6-4})$$

其中：

$FI_{5B5D4E.F-S6.Call}^{\wedge}$ ：實驗車輛於各道路類型下該速率之 FUEL 轉換因子(%)；
Cn 為不同的道路類型，C2-7-2 為「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 為「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 為「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 為「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 為「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 為「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

v：瞬時速率(km/hr)；

a：常數項；

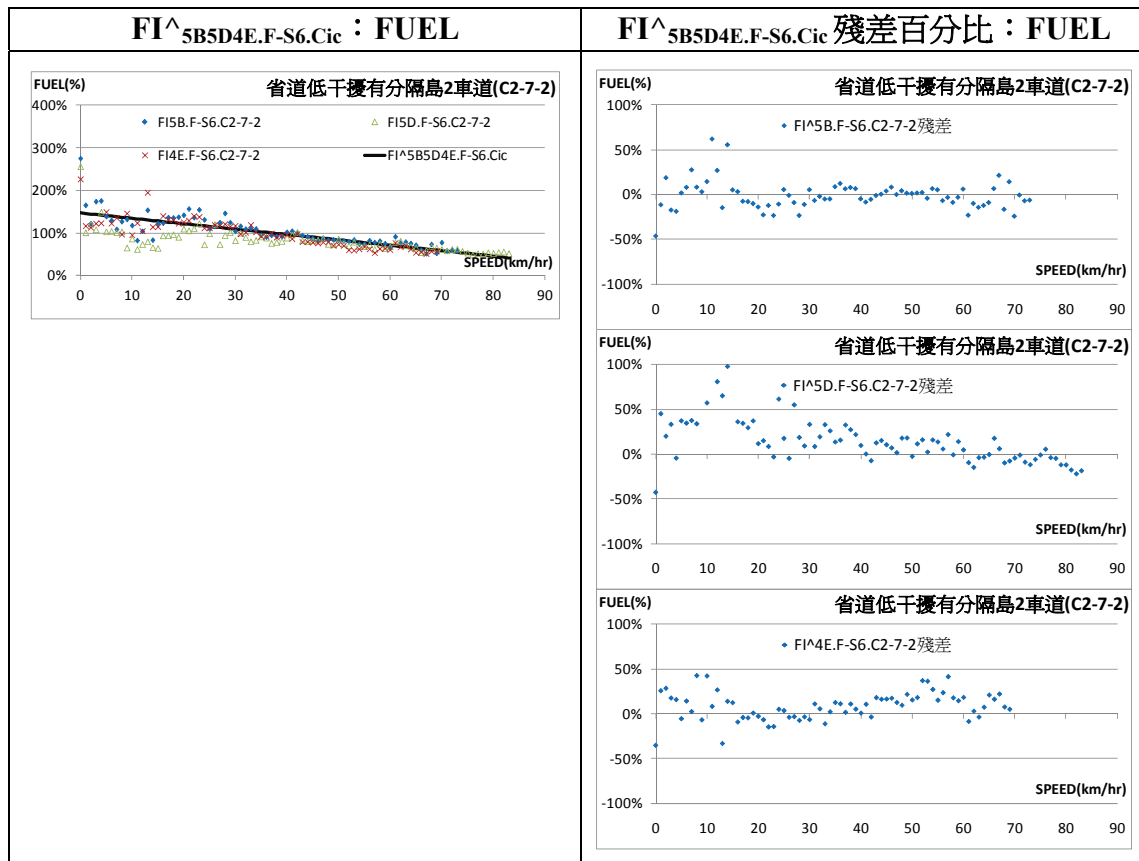
b：V 項之係數。

附表 3.6-44 $FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge}=a+bV$) ^{註 1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ t 值	1.47282264 77.6 ***	-0.01267682 -30.93 ***	0.75	956.42 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

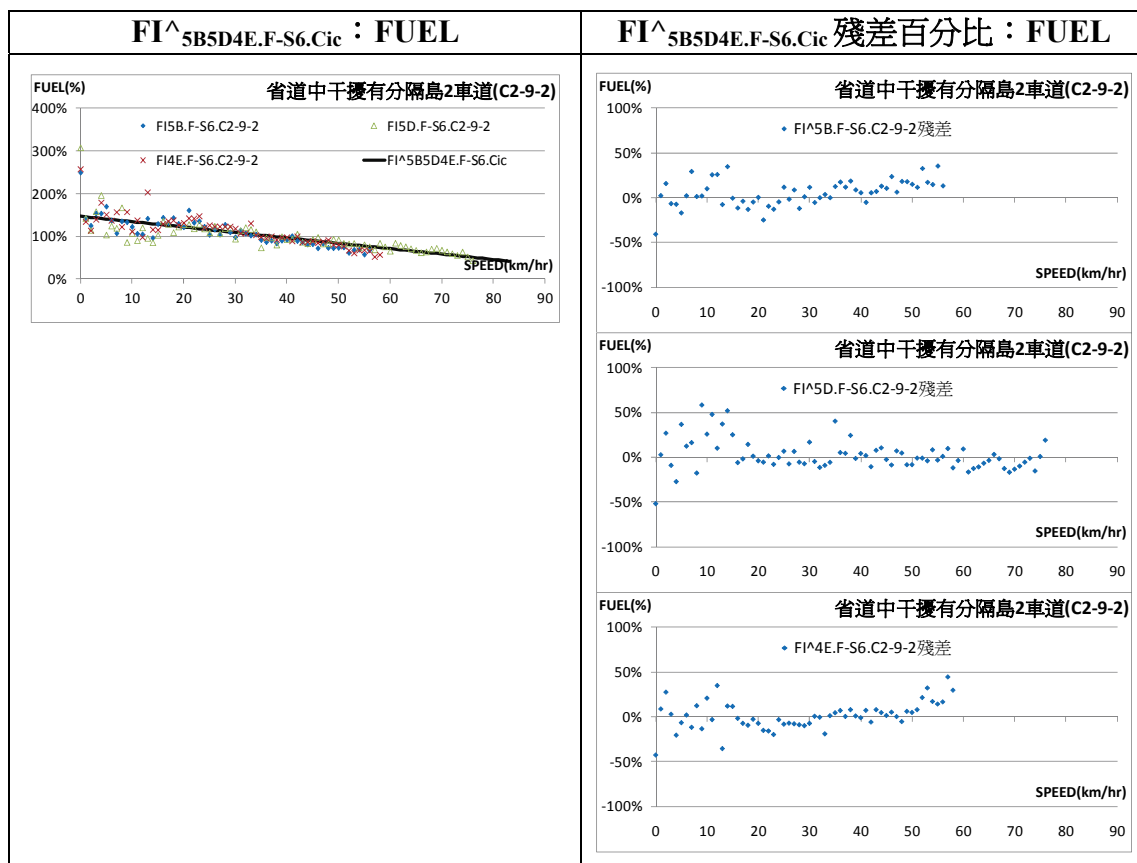
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $(FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。

資料來源：本計畫。

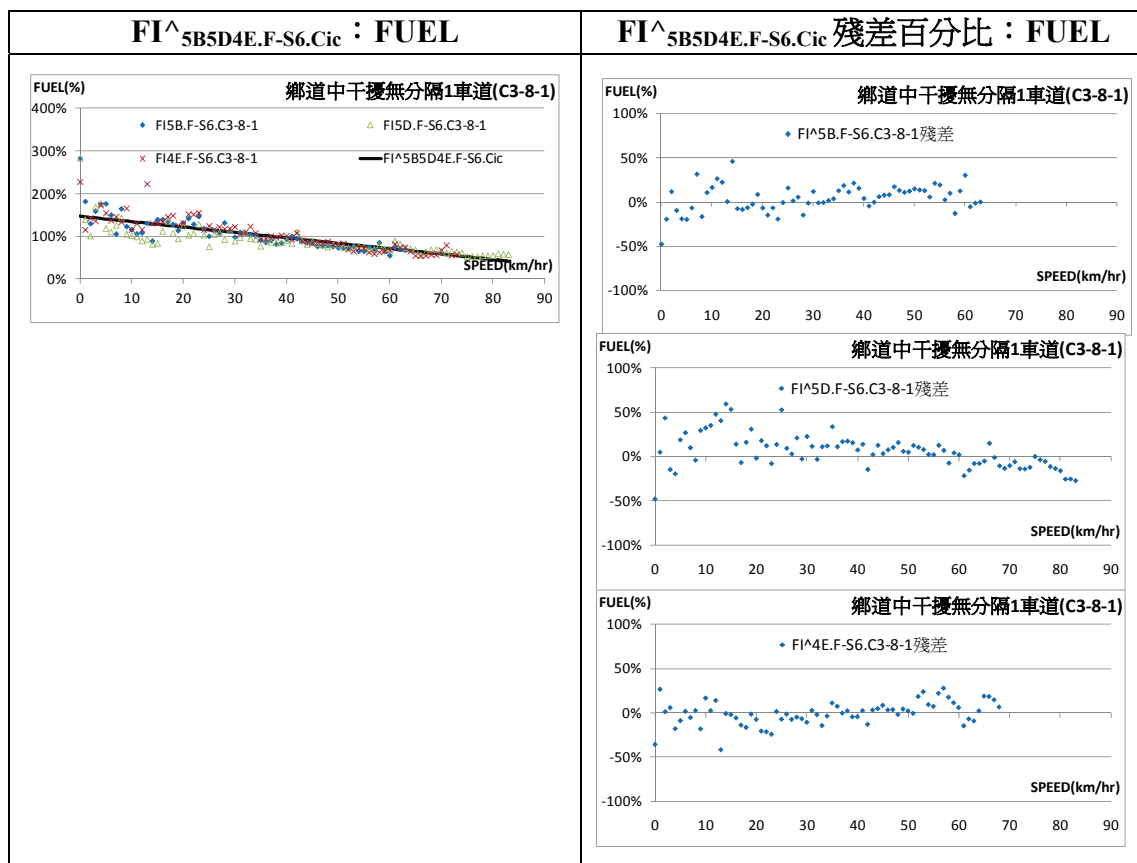
附圖 3.6.41 $FI_{F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI_{5B5D4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.S6.Cic} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

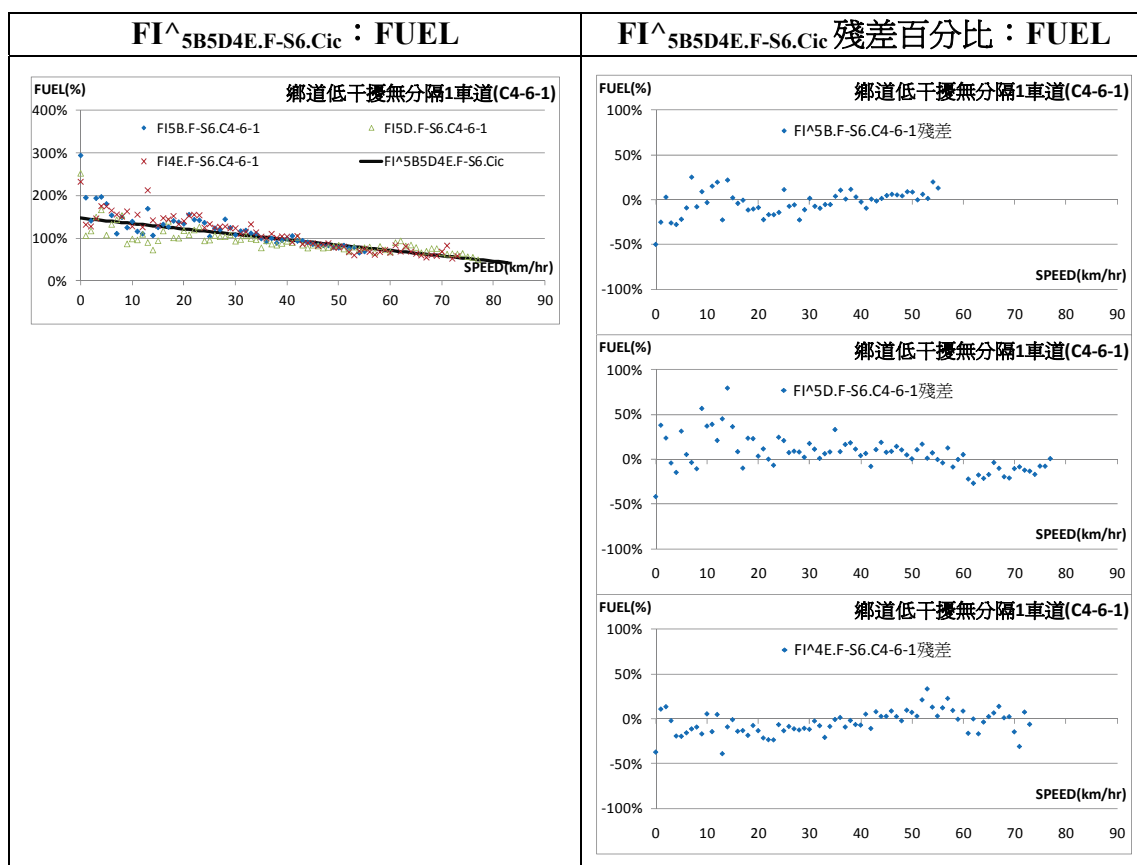
附圖 3.6.42 $FI_{F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cic}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.43 $FI_{F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cic}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cic} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

資料來源：本計畫。

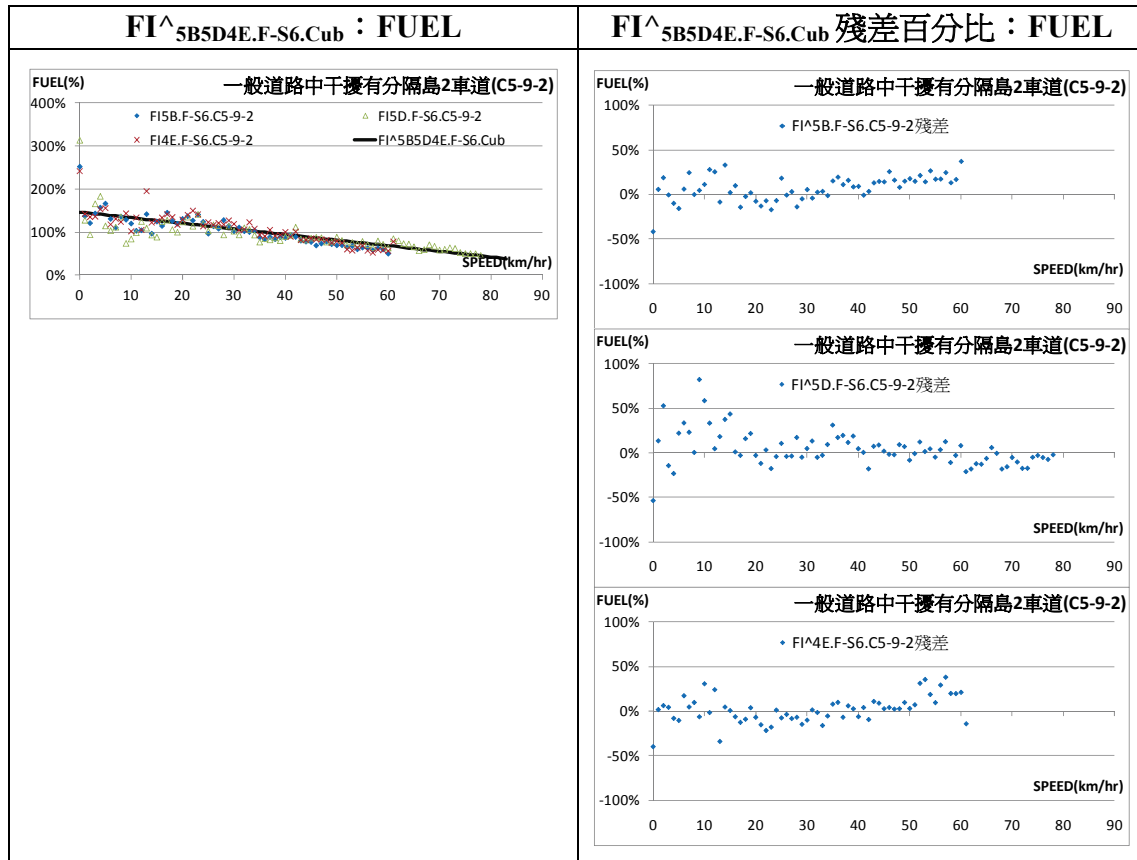
附圖 3.6.44 $FI_{F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cic}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-45 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}$ 各項參數表：FUEL

$FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}=a+bV$) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^{5B5D4E.F.Cub}$ t 值	1.46496654 52.07 ***	-0.01300866 -20.38 ***	0.73	415.24 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

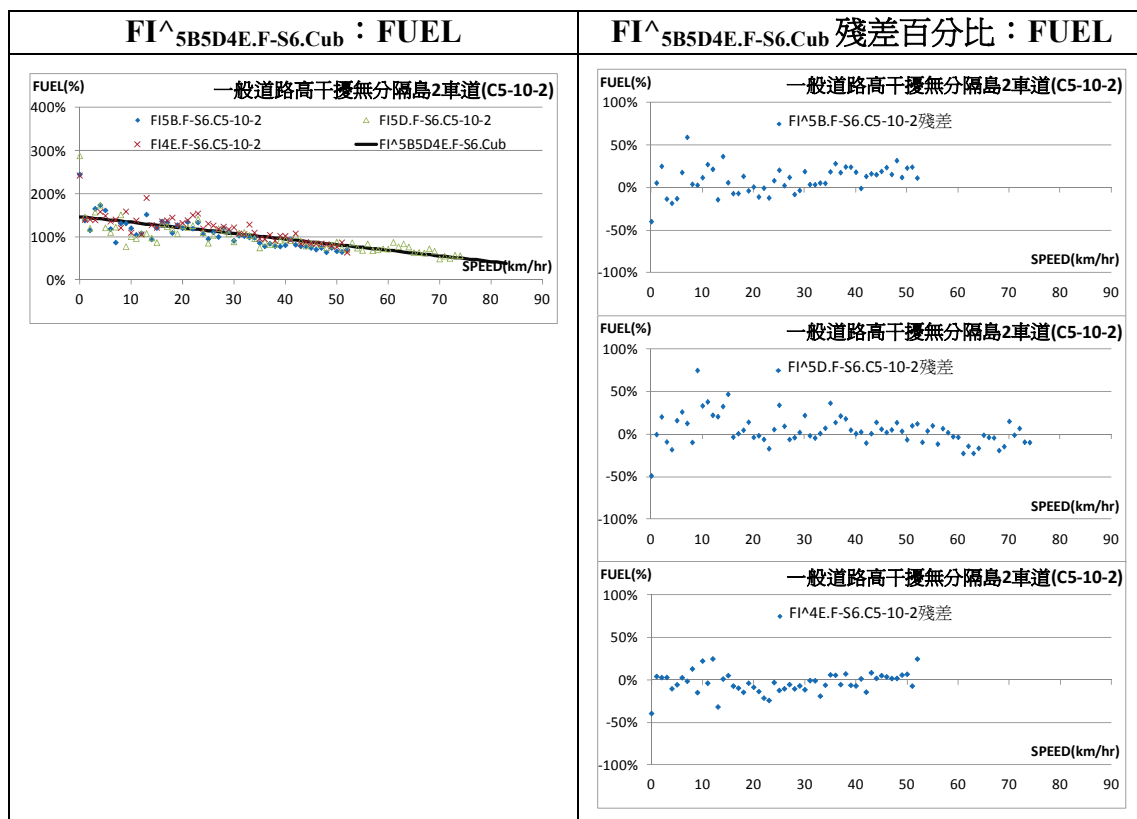
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比= $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}-FI_{5B.F-S6.C5-9-2})/FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比= $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}-FI_{5D.F-S6.C5-9-2})/FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比= $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}-FI_{4E.F-S6.C5-9-2})/FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.45 $FI_{F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}$ ；；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Cub} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}$ 。

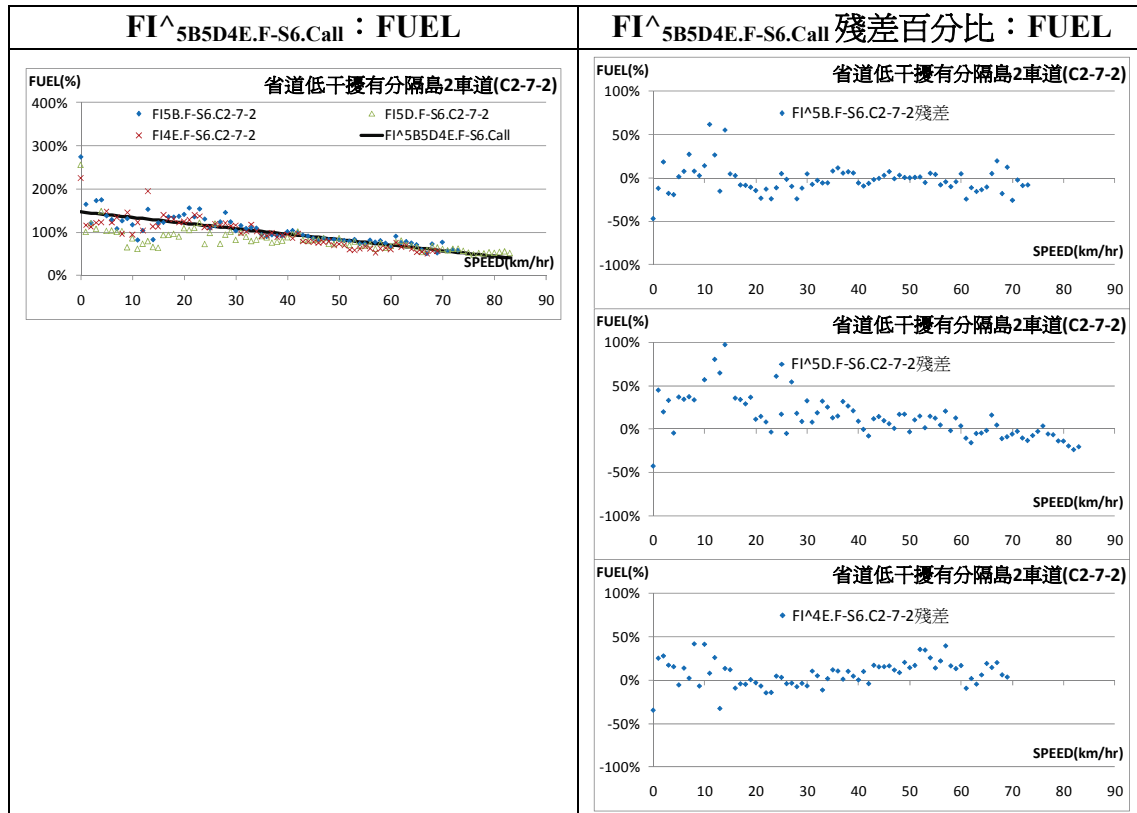
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.46 $FI_{F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Cub}$ 之分布圖 : FUEL

附表 3.6-46 $FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call}$ 各項參數表：FUEL

$FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call}=a+bV$) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call}$ t 值	1.46950376 93.48 ***	-0.01276052 -37.01 ***	0.74	1369.86 ***

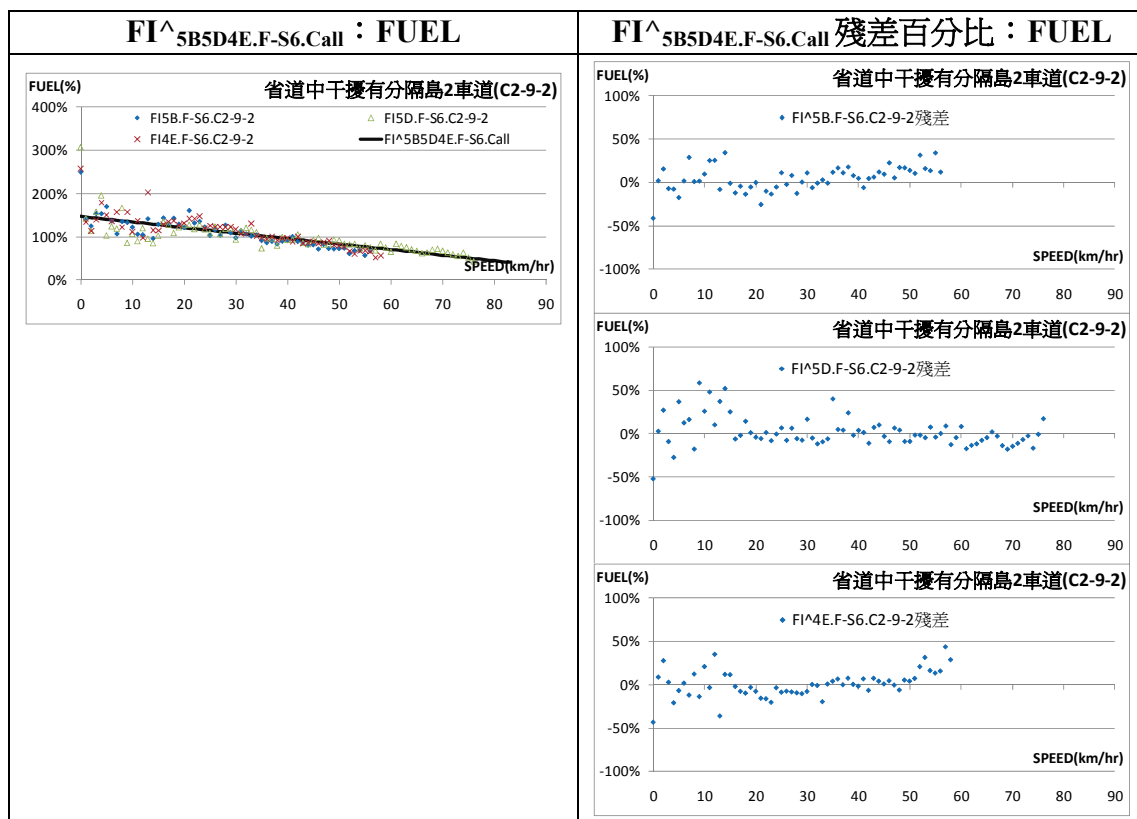
註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。

資料來源：本計畫。

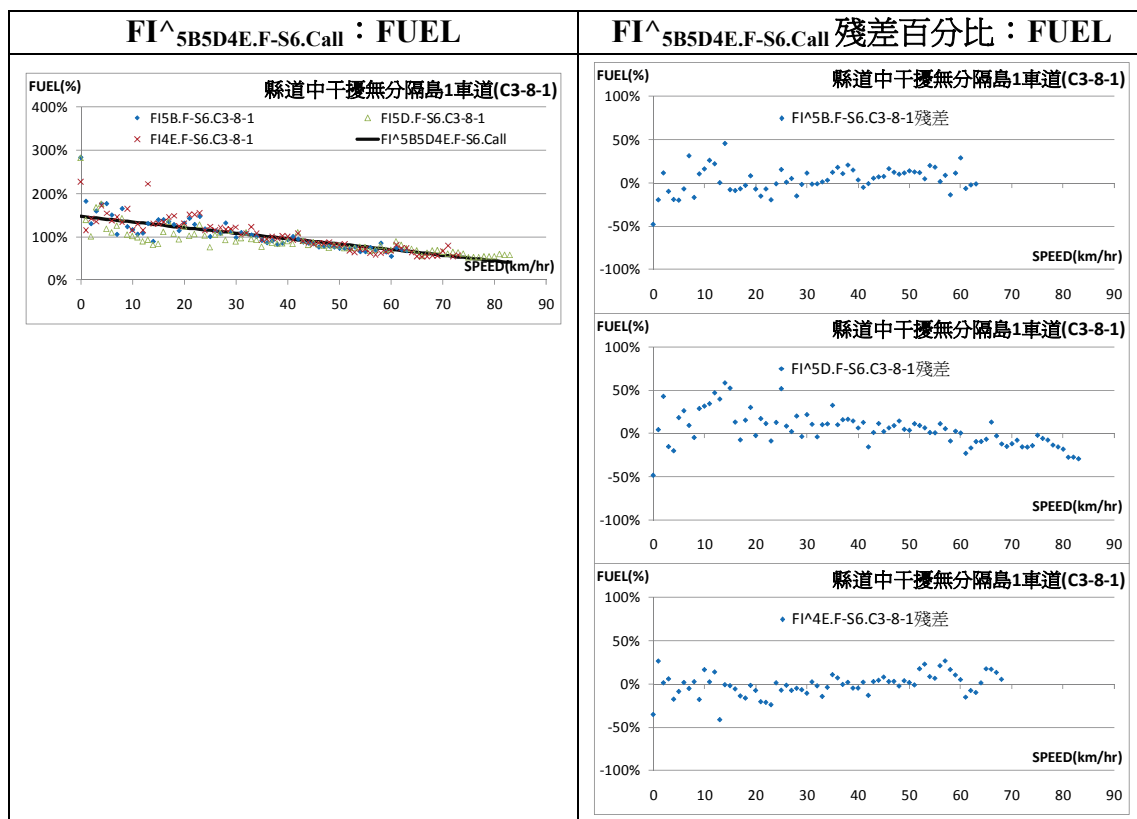
附圖 3.6.47 $FI_{F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

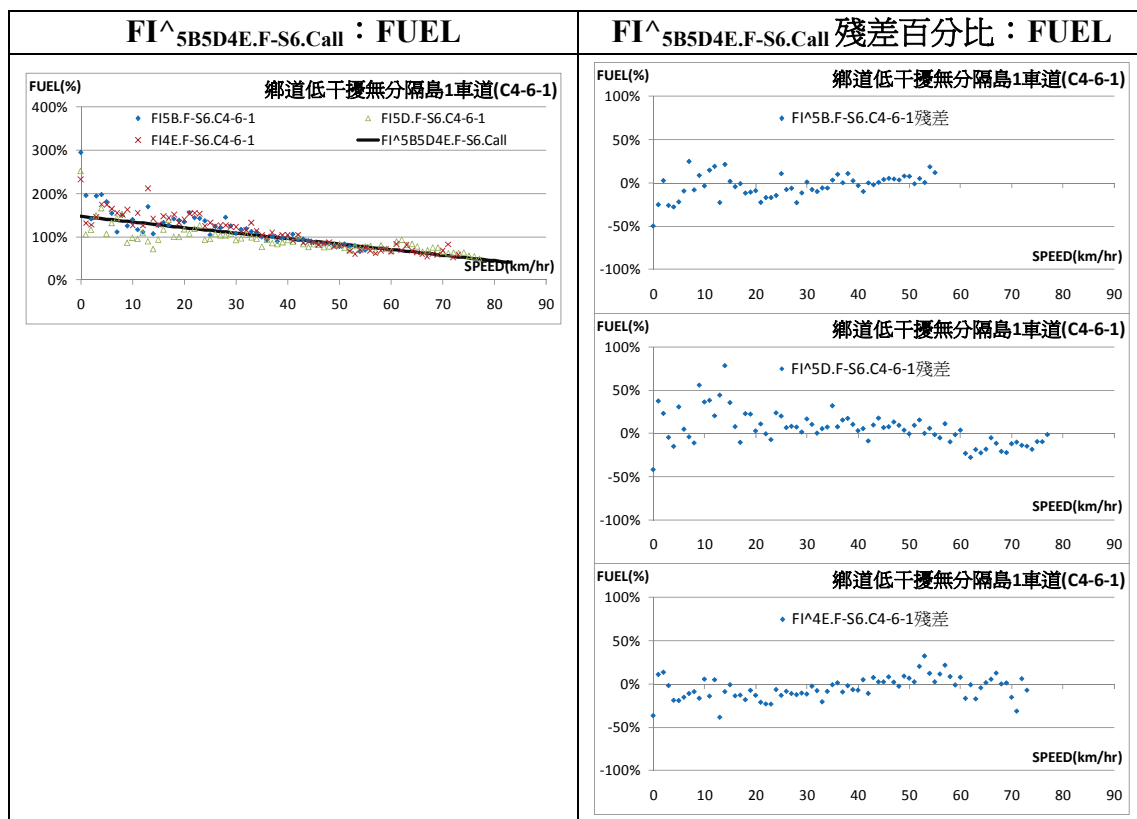
附圖 3.6.48 $FI_{F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

資料來源：本計畫。

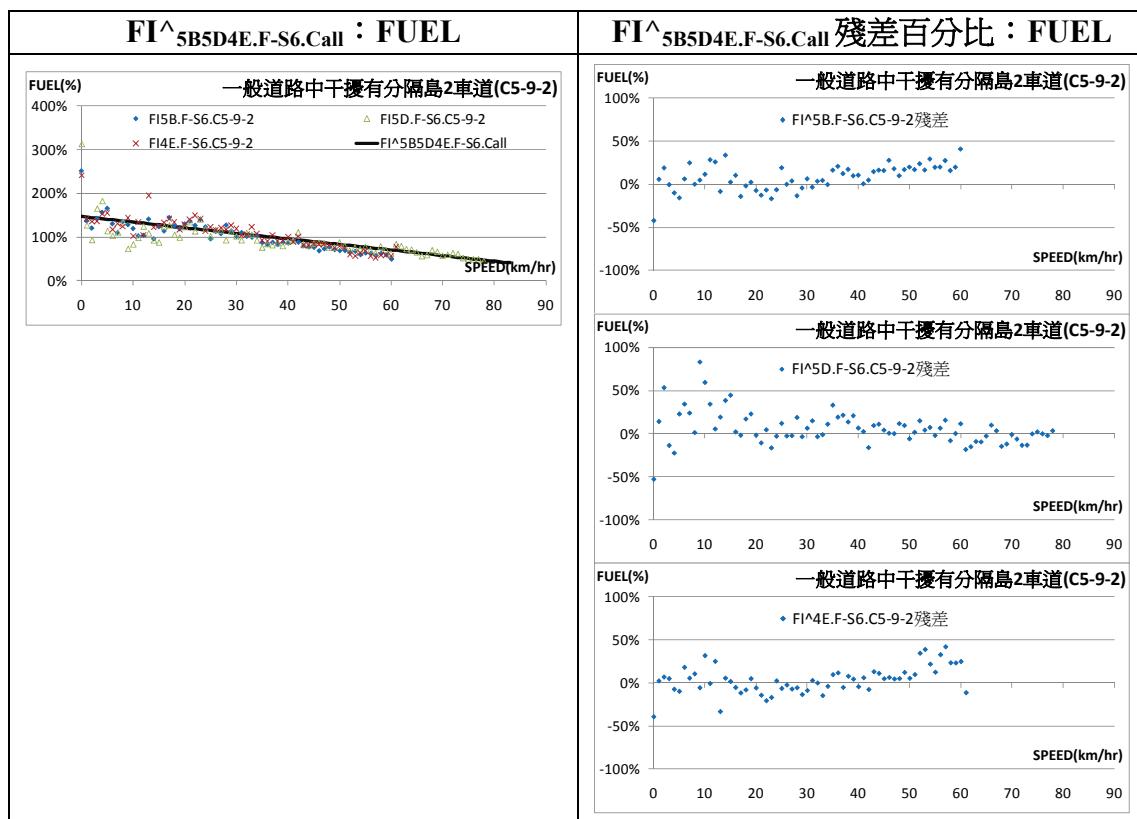
附圖 3.6.49 $FI_{F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

資料來源：本計畫。

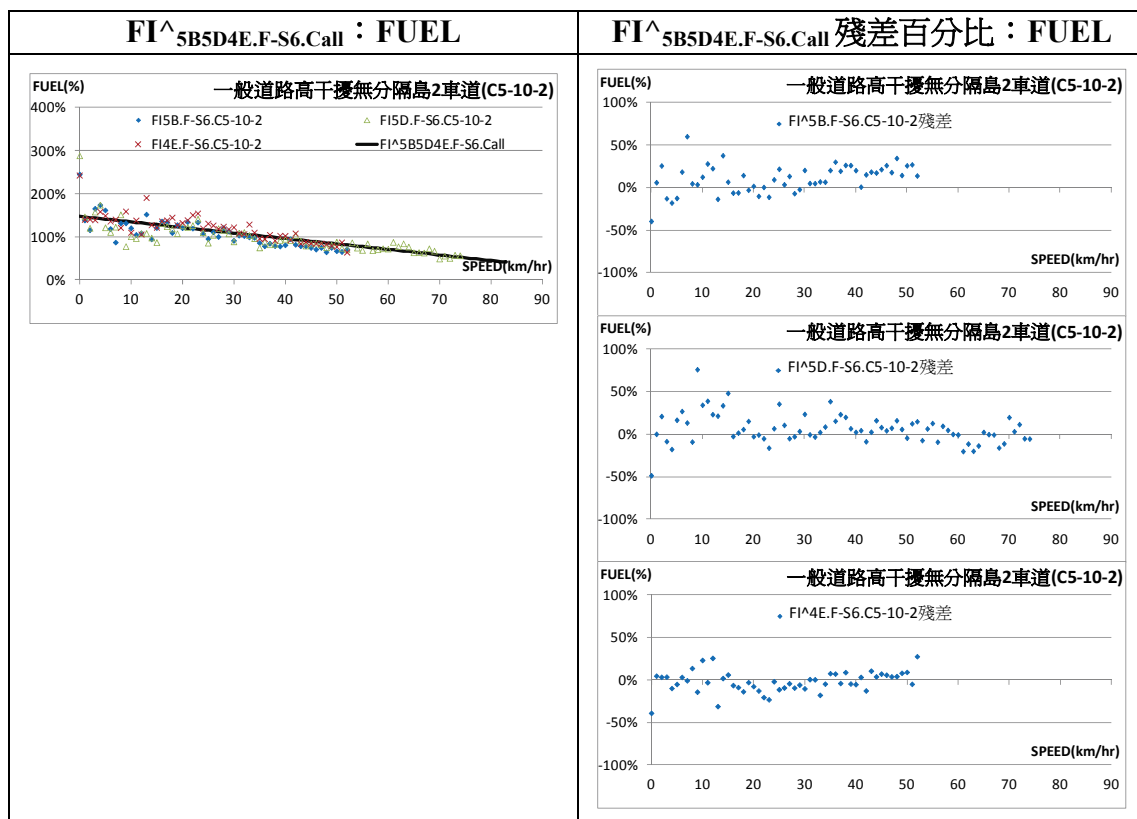
附圖 3.6.50 $FI_{F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.51 $FI_{F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B5D4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}$ 。

資料來源：本計畫。

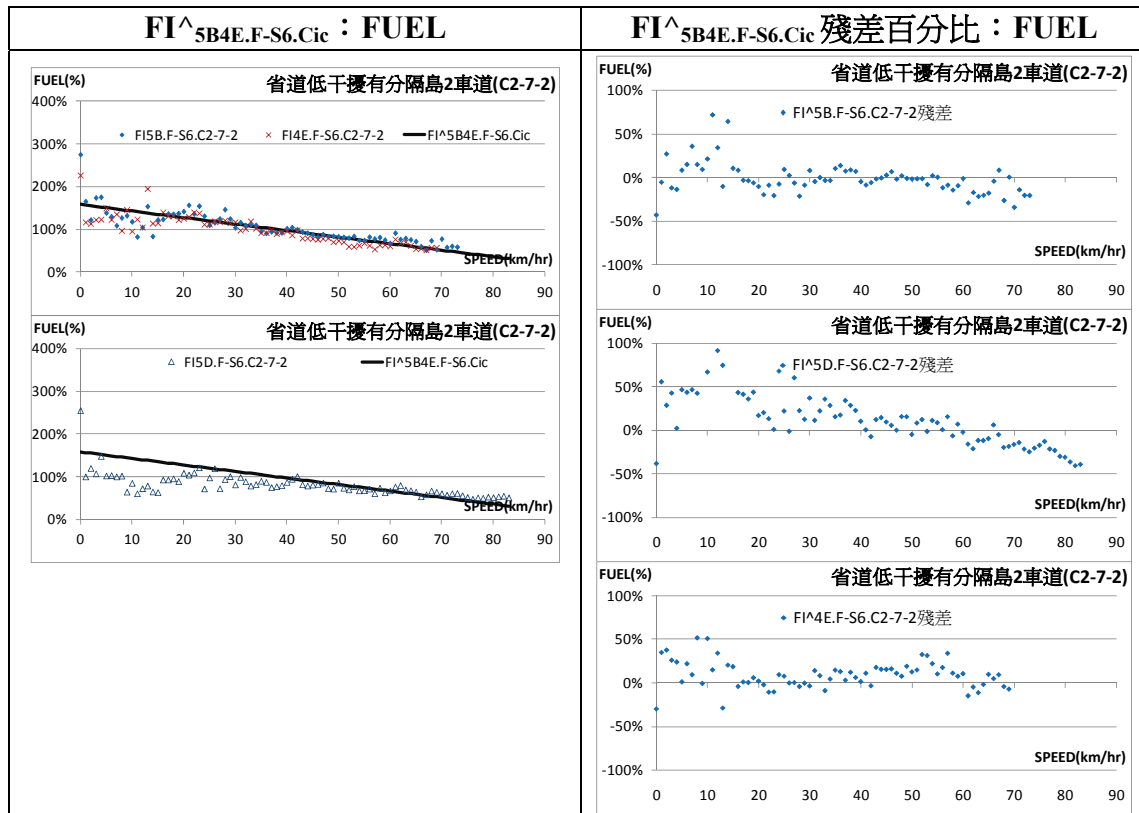
附圖 3.6.52 $FI_{F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI^{5B5D4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-47 $FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

$FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge}=a+bV$) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ t 值	1.58274353 76.5 ***	-0.01528448 -30.01 ***	0.76	900.74 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。

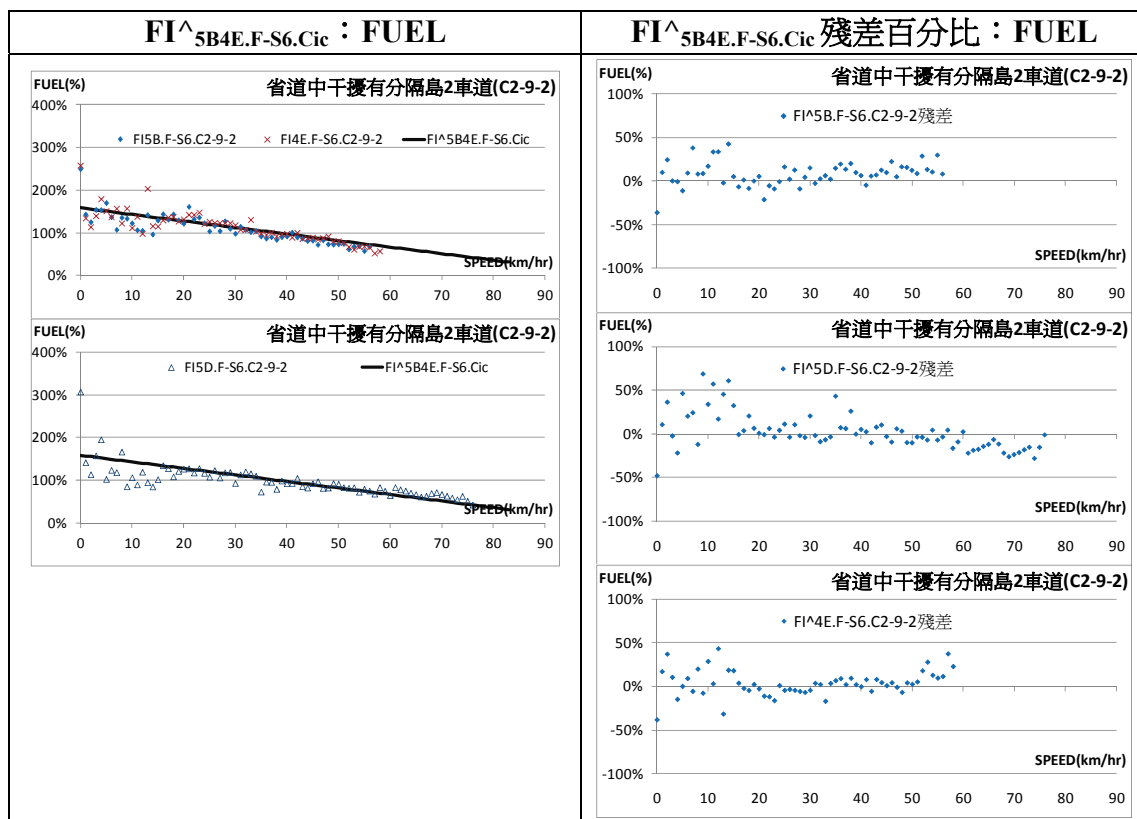
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。

資料來源：本計畫。

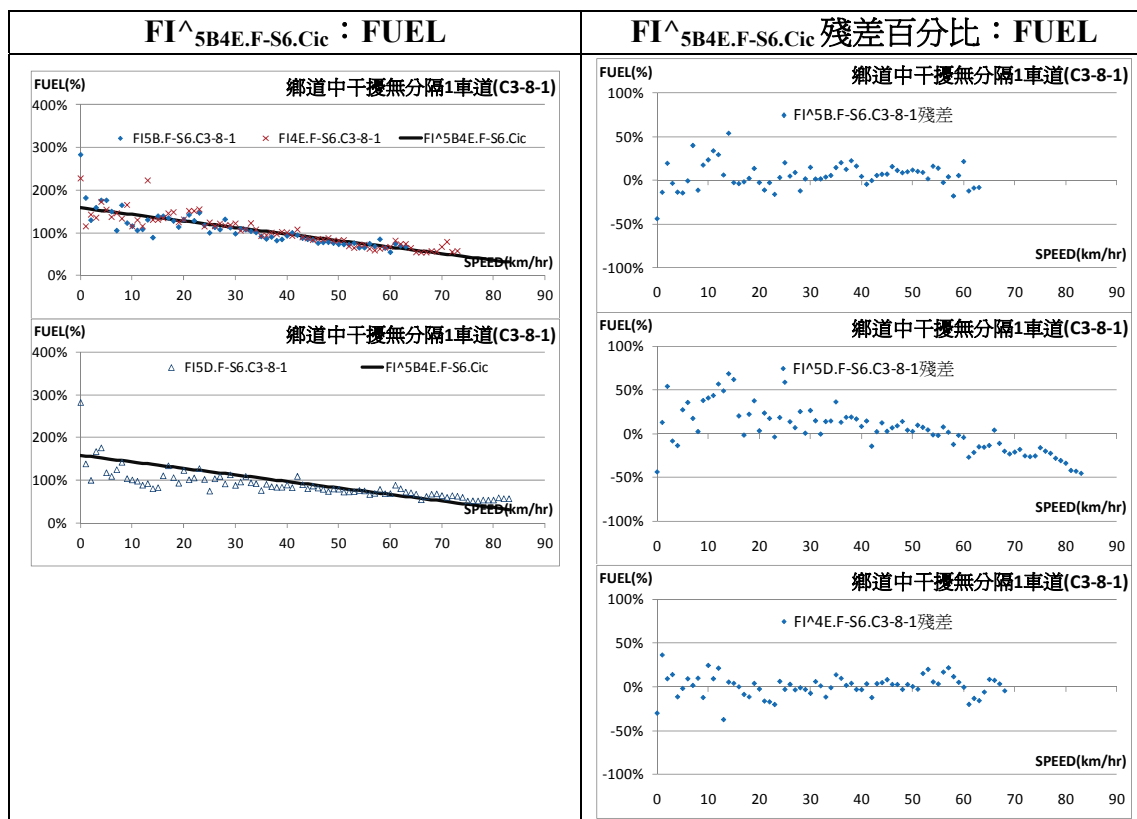
附圖 3.6.53 $FI_{F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

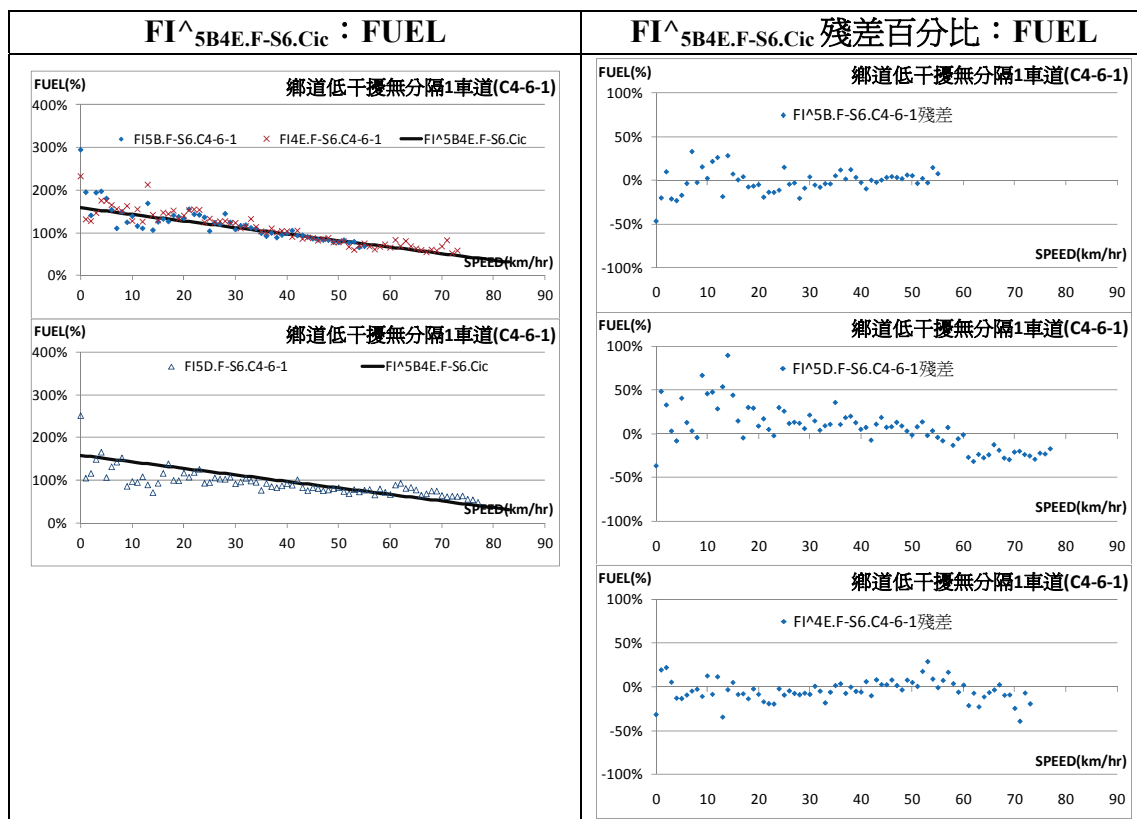
附圖 3.6.54 $FI_{F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Cic}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Cic} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.55 $FI_{F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Cic}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{^} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{^} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{^} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

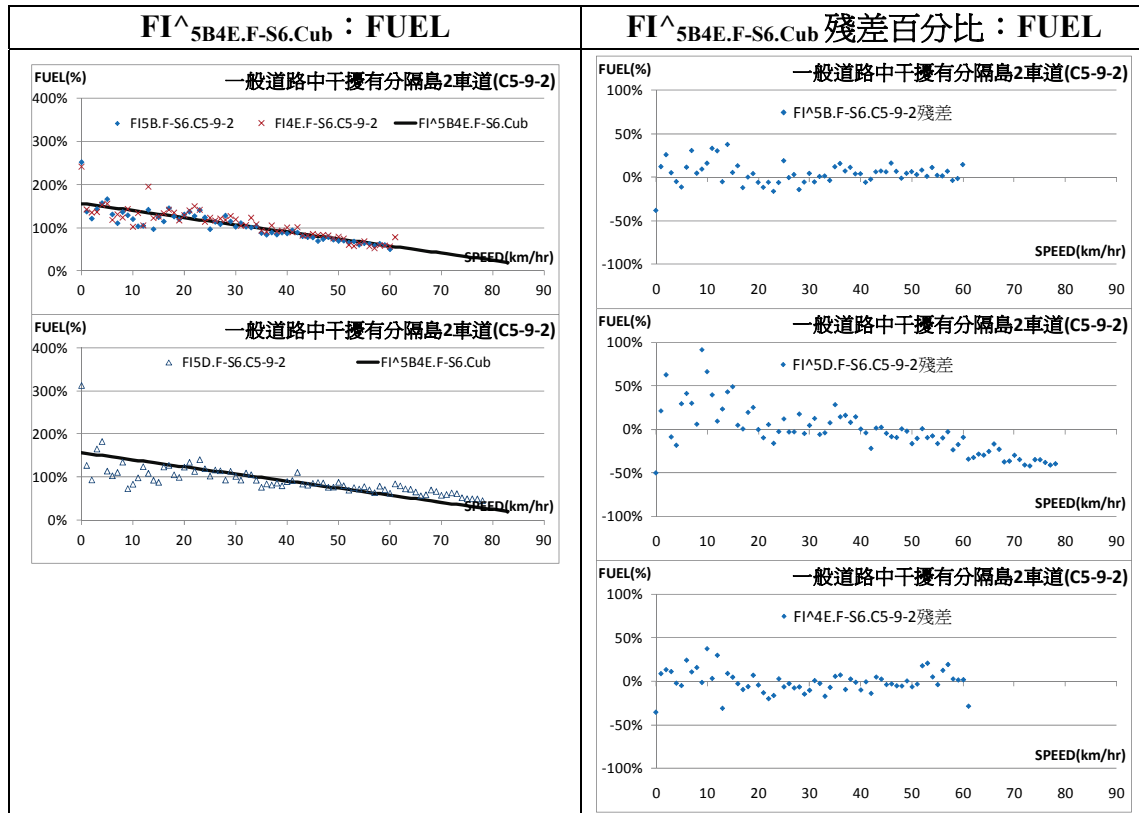
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.56 $FI_{F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.Cic}^{^}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-48 $FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge}$ 各項參數表：FUEL

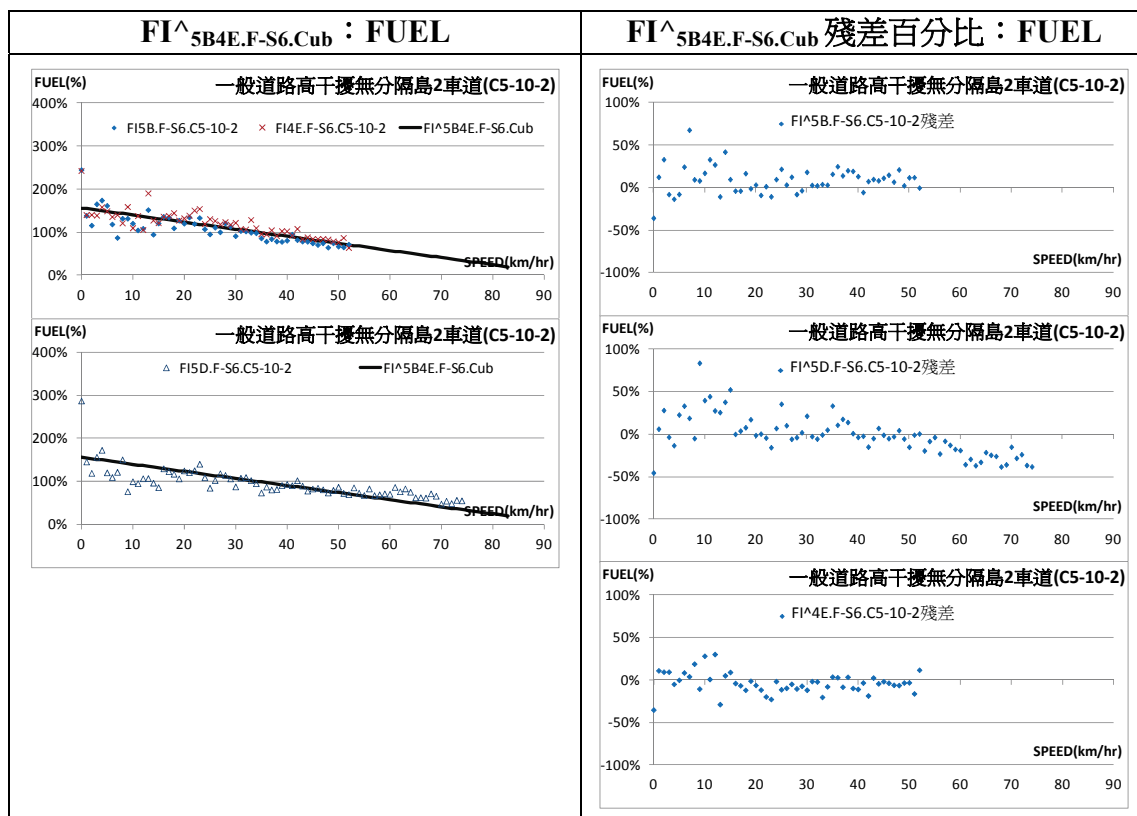
$FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge}$	實驗車輛	方程式係數($FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge}=a+bV$) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge}$ t 值	1.5614388500 49.43 ***	-0.0164714832 -17.24 ***	0.72	297.28 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.57 $FI_{F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI_{5B4E.F-S6.Cub}^{\wedge}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cub} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cub} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Cub} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}$ 。

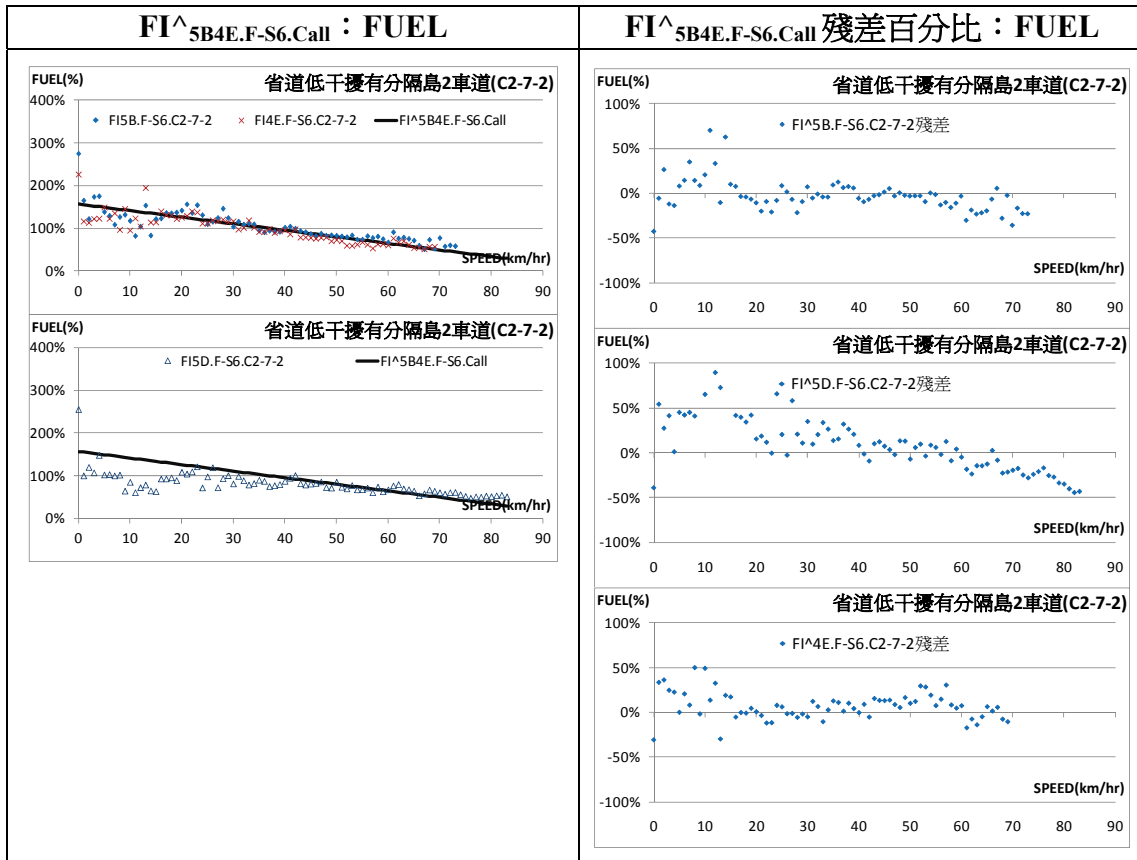
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.58 $FI_{F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Cub}$ 之分布圖：FUEL

附表 3.6-49 $FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call}$ 各項參數表：FUEL

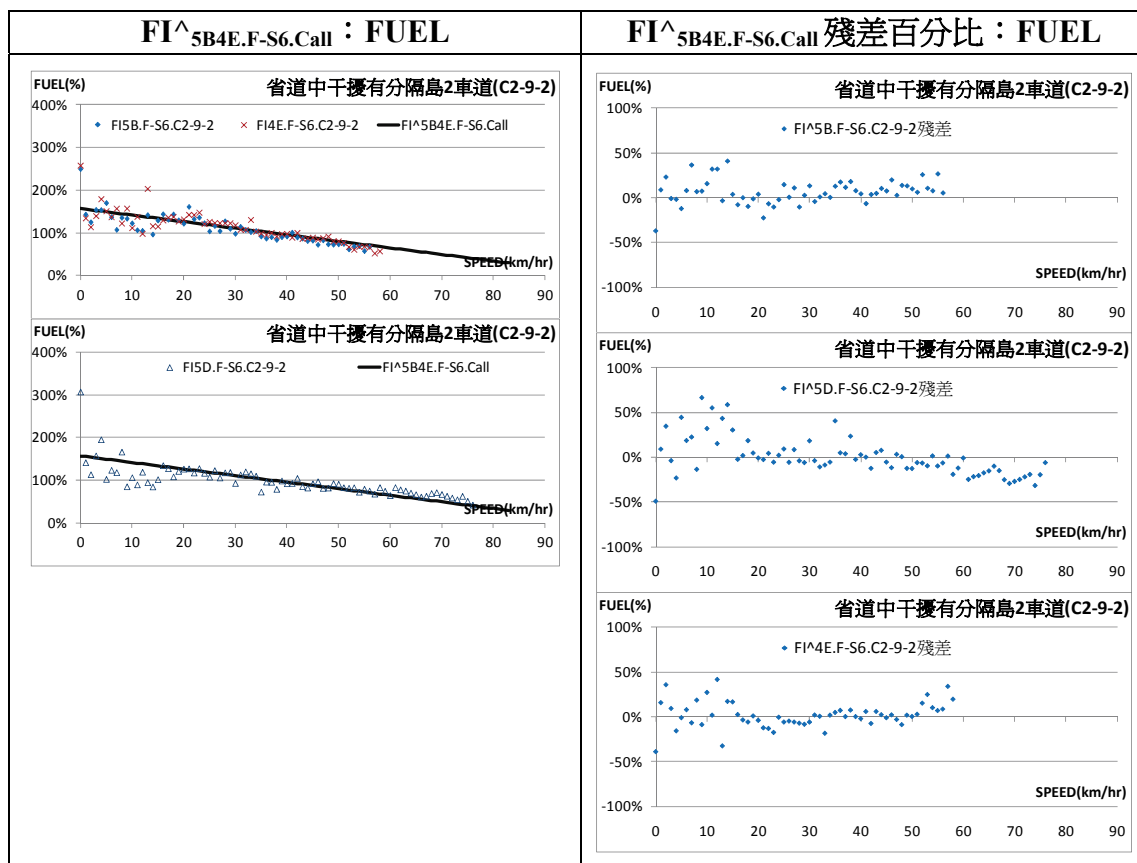
$FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call}$	實驗車輛	方程式係數($FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call}=a+bV$) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	$FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call}$ t 值	1.56881237 90.77 ***	-0.01534667 -34.26 ***	0.75	1173.72 ***

註：*表 $p<0.1$ ，**表 $p<0.05$ ，***表 $p<0.01$ 。
資料來源：本計畫。



註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C2-7-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-7-2}$ 。
資料來源：本計畫。

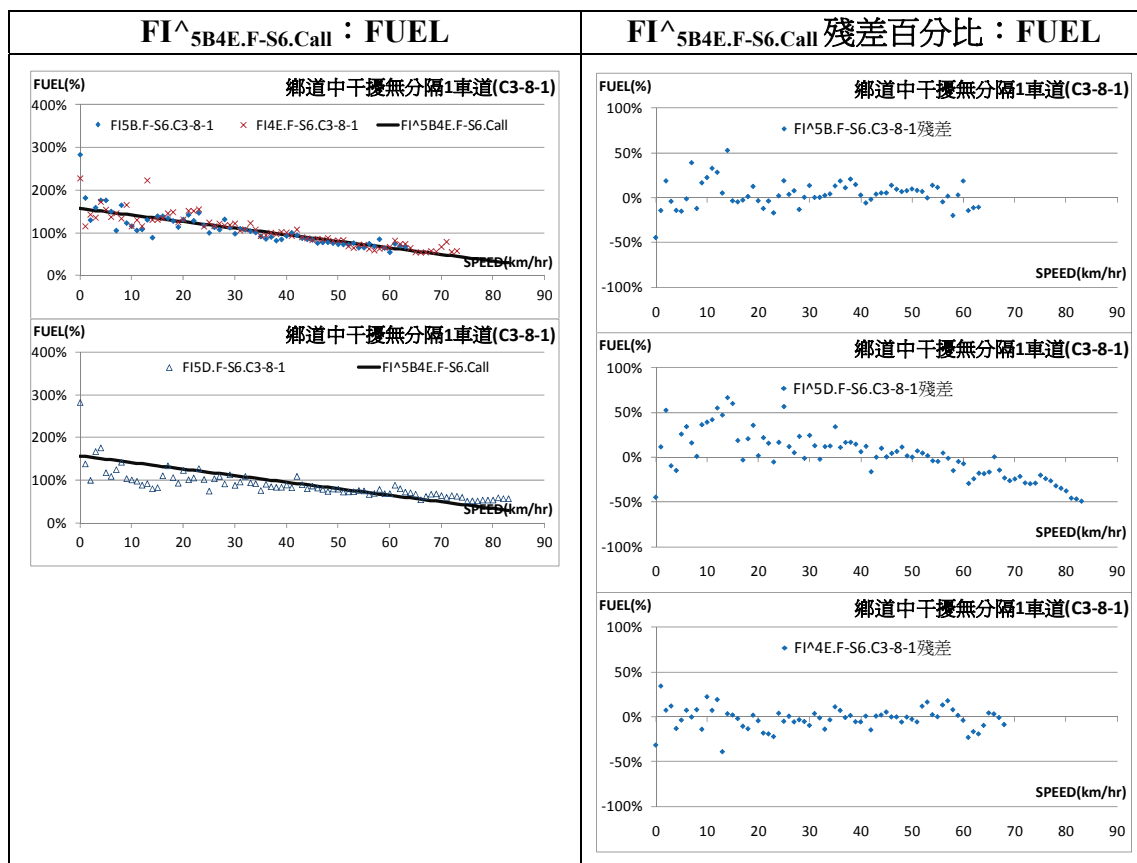
附圖 3.6.59 $FI_{F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5B4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C2-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C2-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

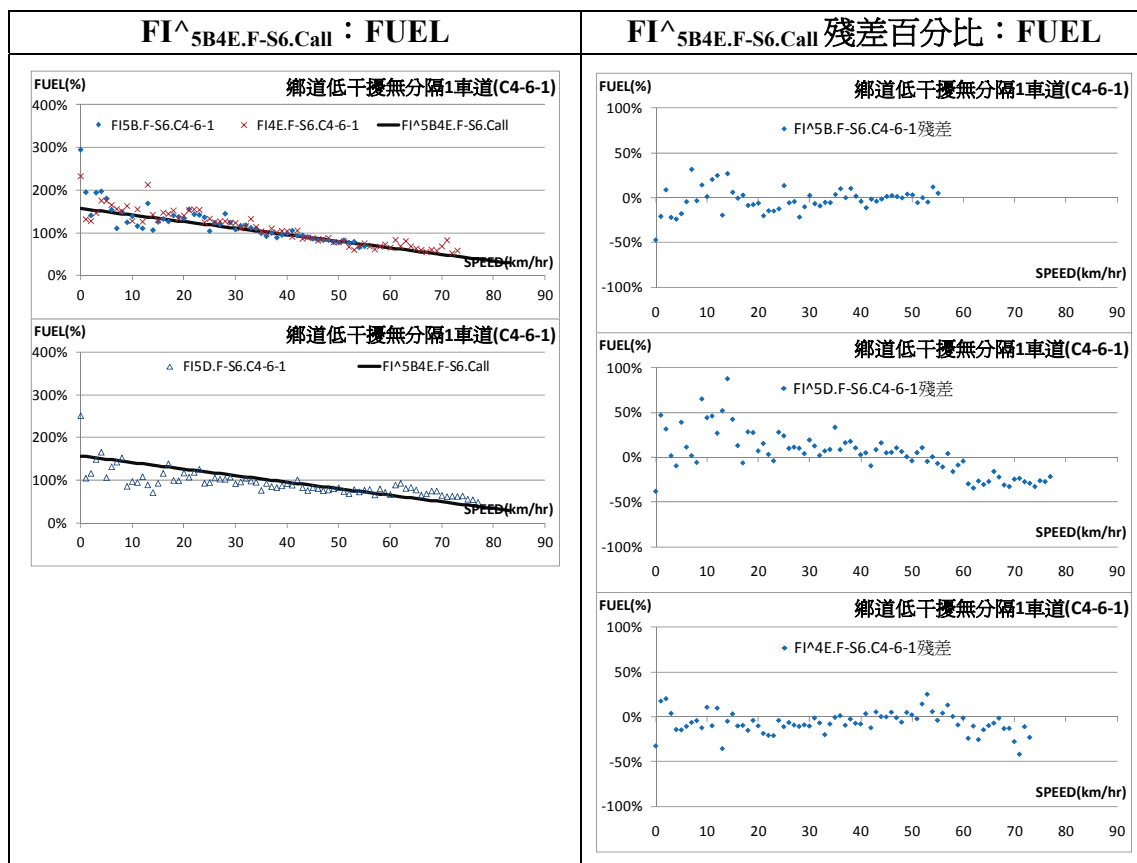
附圖 3.6.60 $FI_{F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5B.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C3-8-1}) / FI_{4E.F-S6.C3-8-1}$ 。

資料來源：本計畫。

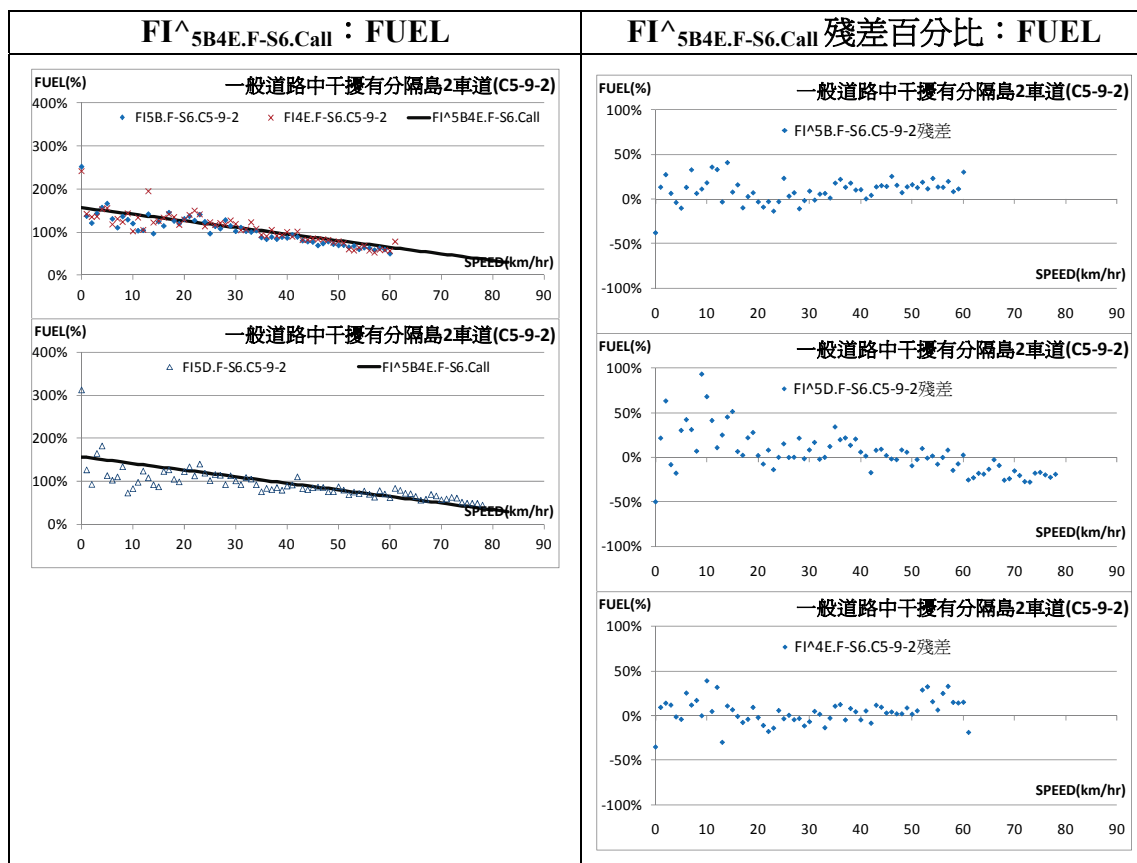
附圖 3.6.61 $FI_{F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5B.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C4-6-1}) / FI_{4E.F-S6.C4-6-1}$ 。

資料來源：本計畫。

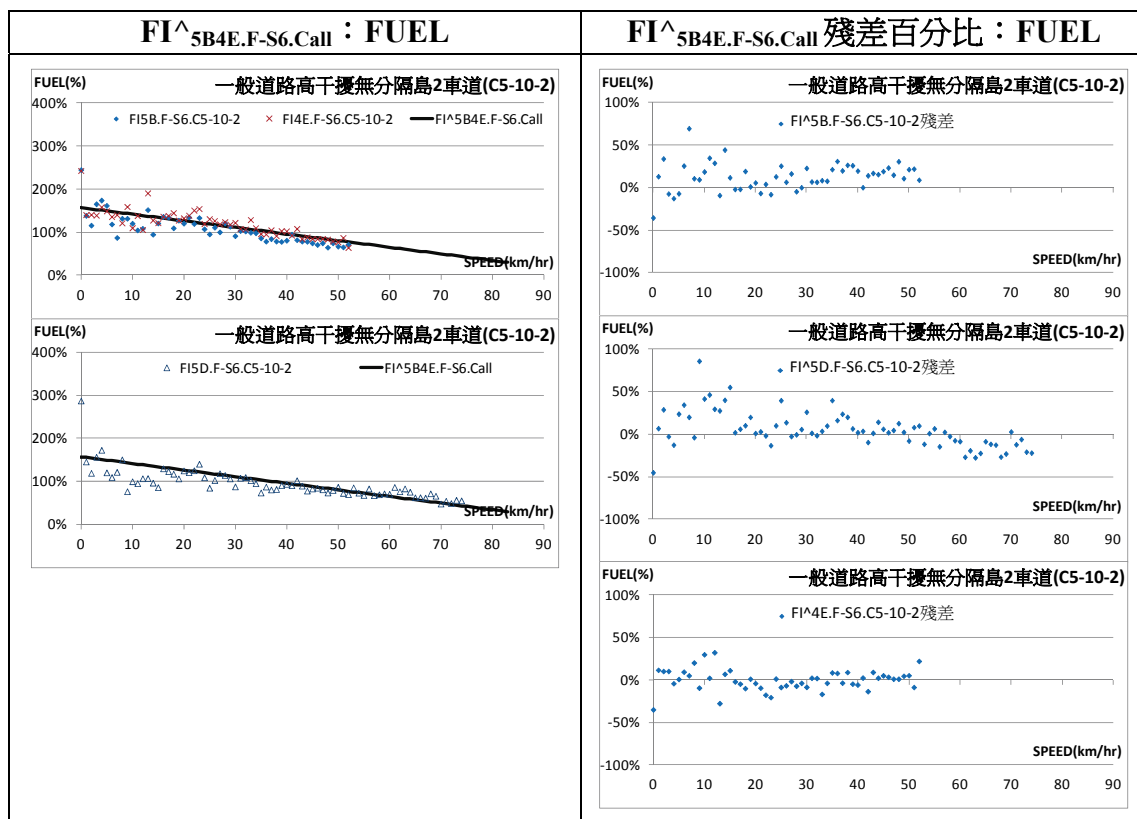
附圖 3.6.62 $FI_{F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ ；殘差百分比 = $(FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C5-9-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-9-2}$ 。

資料來源：本計畫。

附圖 3.6.63 $FI_{F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI^{5B4E.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5B.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5B.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2}$ ；殘差百分比 $= (FI^{5B4E.F-S6.Call} - FI_{4E.F-S6.C5-10-2}) / FI_{4E.F-S6.C5-10-2}$ 。

資料來源：本計畫。

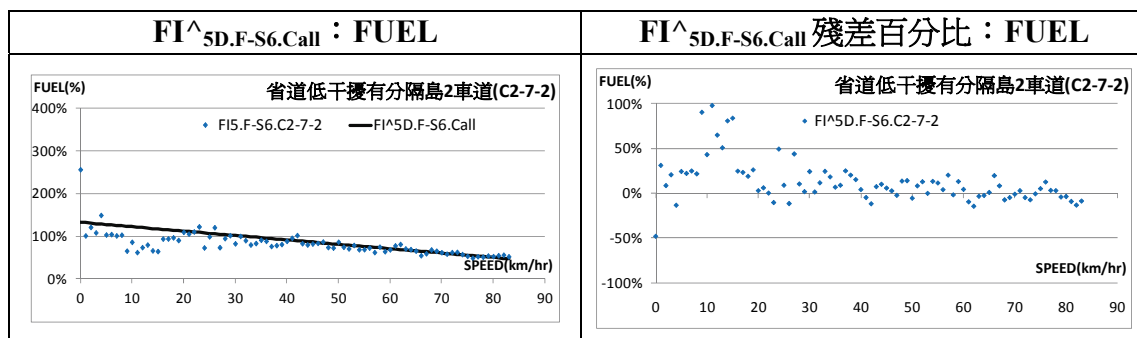
附圖 3.6.64 FI_{F-S6.C5-10-2}、FI^{5B4E.F-S6.Call} 之分布圖：FUEL

附表 3.6-50 FI^{5D.F-S6.Call} 各項參數表：FUEL

FI ^{5D.F-S6.Call}	實驗車輛	方程式係數(FI ^{5D.F-S6.Call} =a+bV) ^{註1}			
		a	b	adj-R ²	F 值
FUEL	FI ^{5D.F-S6.Call}	1.32702862	-0.01032599	0.51	505.73
	t 值	63.39 ***	-22.49 ***		***

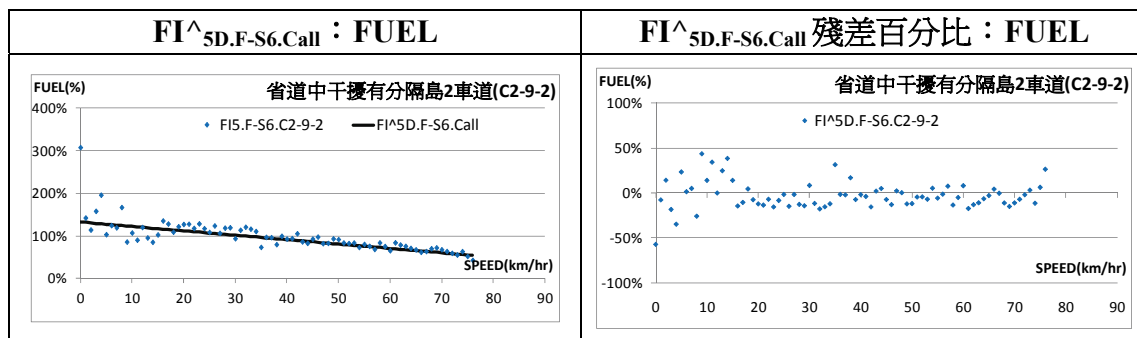
註：* 表 p<0.1，** 表 p<0.05，*** 表 p<0.01。

資料來源：本計畫。



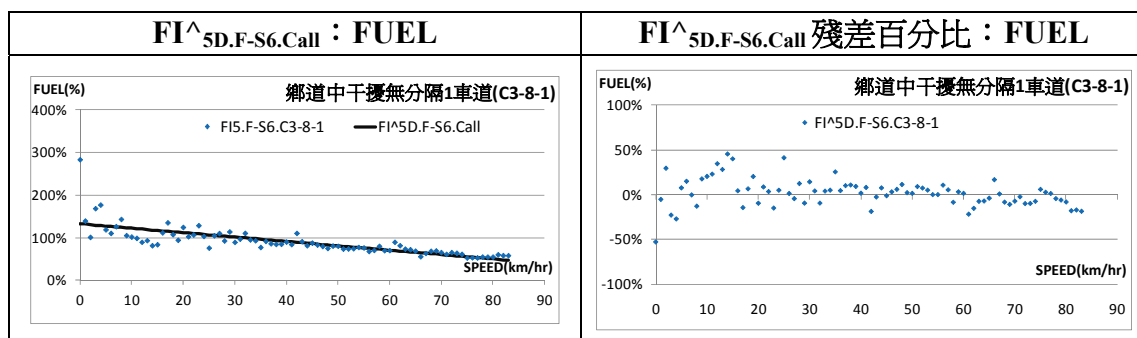
註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-7-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ °
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.65 $FI_{5D.F-S6.C2-7-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



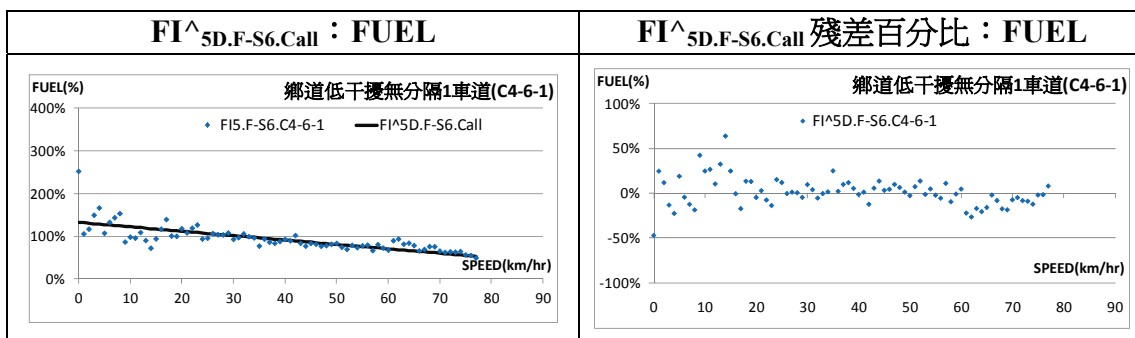
註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C2-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ °
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.66 $FI_{5D.F-S6.C2-9-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



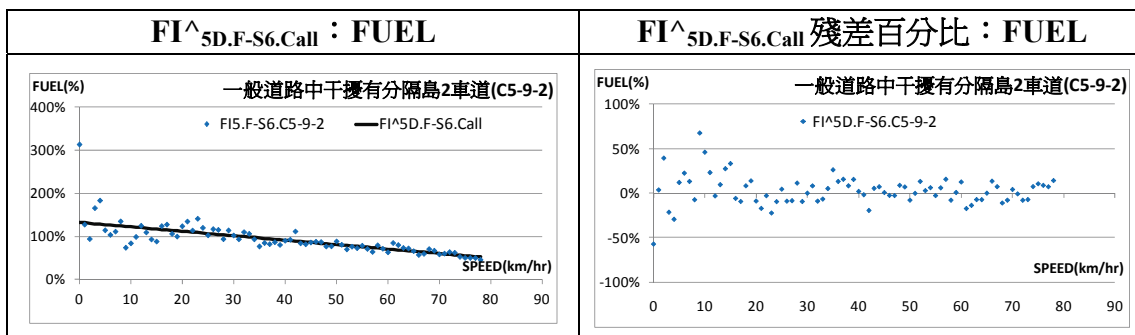
註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C3-8-1}) / FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ °
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.67 $FI_{5D.F-S6.C3-8-1}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



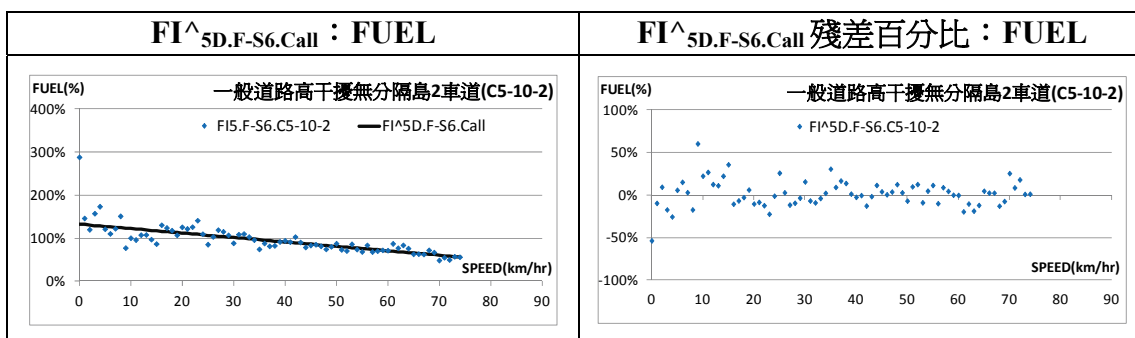
註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C4-6-1}) / FI_{5D.F-S6.C4-6-1} \circ$
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.68 $FI_{5D.F-S6.C4-6-1}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-9-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-9-2} \circ$
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.69 $FI_{5D.F-S6.C5-9-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL



註：殘差百分比 = $(FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call} - FI_{5D.F-S6.C5-10-2}) / FI_{5D.F-S6.C5-10-2} \circ$
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.70 $FI_{5D.F-S6.C5-10-2}$ 、 $FI^{\wedge}_{5D.F-S6.Call}$ 之分布圖：FUEL

9. 機車能耗/CO₂ 排放推估模式建構(NV^{F,ML})

透過前述各項單一轉換因子之建構，本計畫即可組成 4.3 節所述之 3 項綜合轉換率，分別為「綜合轉換率(CF^{F,Cn}，可再區分為理想版和實務版)」、「理想版綜合轉換率(CI^{F,Cn})」、「實務版綜合轉換率(CP^{F,Call})」。此綜合轉換率只要搭配機車之法規標準測試市區能耗平均值(N_{T,U})、碳排放轉換當量(FF_U)，即可推估機車行駛在實際道路上之動態能耗/CO₂ 曲線。

如第 4 章表 4.3-1 所述，本計畫已於 4.3 節中提供主要成果「理想版綜合轉換率(CI^{F,Cn})」、「實務版綜合轉換率(CP^{F,Call})」供相關研究使用。而此節為了瞭解本計畫所建構之模式的推估能力，以下首先以實驗車輛之法規標準測試市區能耗平均值(N_{T,U})，搭配「綜合轉換率(CF^{F,Cn}，可再區分為理想版和實務版)」、停等狀態下之綜合轉換率(CF^{F,I})與碳排放轉換當量(FF_U)，求得 3 部實驗車輛行駛在實際道路上之動態能耗/CO₂ 曲線(附式 3.6-5~附式 3.6-25、附圖 3.6.71~附圖 3.6.76)；其次，搭配實驗車輛實測結果(NV_{F,Cn}，為載重 150kg 且開啓頭燈)，比較二者之誤差，即可瞭解本計畫模式之推估能力。由附圖 3.6.71~附圖 3.6.82 可知，模式推估結果良好，推估曲線與道路實驗實際值相當符合，惟速率小於 20km/hr 時，推估模式會有稍微高估之情況。

綜合轉換率(CF^{F,Cn}，理想版)：

$$\text{FUEL : } NV_{5B.F.ML.Cn}^{F} = CF_{5B.F.Cn}^{F} \times N_{5B.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-5})$$

$$CF_{5B.F.Cn}^{F} = FI_{5B.F.S6.Cn}^{F} \times FI_{5B5D4E.S6.W150.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-6})$$

$$NV_{5B.F.ML.I}^{F} = CF_{5B.F.I}^{F} \times N_{5B.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-7})$$

$$CF_{5B.F.I}^{F} = R_{5B.F.ML.I}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-8})$$

$$\text{FUEL : } NV_{5D.F.ML.Cn}^{F} = CF_{5D.F.Cn}^{F} \times N_{5D.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-9})$$

$$CF_{5D.F.Cn}^{F} = FI_{5D.F.S6.Cn}^{F} \times FI_{5B5D4E.S6.W150.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-10})$$

$$NV_{5D.F.ML.I}^{F} = CF_{5D.F.I}^{F} \times N_{5D.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-11})$$

$$CF_{5D.F.I}^{F} = R_{5D.F.ML.I}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-12})$$

$$\text{FUEL : } NV_{4E.F.ML.Cn}^{F} = CF_{4E.F.Cn}^{F} \times N_{4E.S4.P3.W60} \quad (\text{附式 3.6-13})$$

$$CF_{4E.F.Cn}^{F} = FI_{4E.F.S6.Cn}^{F} \times FI_{5B5D4E.S6.W150.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-14})$$

$$NV_{4E.F.ML.I}^{F} = CF_{4E.F.I}^{F} \times N_{4E.S4.P3.W60} \quad (\text{附式 3.6-15})$$

$$CF_{4E.F.I}^{F} = R_{4E.F.ML.I}^{F} \times FF_{5B5D4E.W75.L}^{F} \times FF_{5B5D4E.W.C}^{F} \times FF_{5B5D4E.P9.P3}^{F} \quad (\text{附式 3.6-16})$$

綜合轉換率($CF_{F,Cn}^{\wedge}$ ，實務版)：

$$FUEL : NV_{5B.F.ML}^{\wedge} = CF_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge} \times N_{5B.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-17})$$

$$NV_{5B.F.ML.I}^{\wedge} = CF_{5B4E.F.I}^{\wedge} \times N_{5B.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-18})$$

$$FUEL : NV_{5D.F.ML}^{\wedge} = CF_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge} \times N_{5D.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-19})$$

$$NV_{5D.F.ML.I}^{\wedge} = CF_{5B4E.F.I}^{\wedge} \times N_{5D.S5.P3.W75} \quad (\text{附式 3.6-20})$$

$$FUEL : NV_{4E.F.ML}^{\wedge} = CF_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge} \times N_{4E.S4.P3.W60} \quad (\text{附式 3.6-21})$$

$$NV_{4E.F.ML.I}^{\wedge} = CF_{5B4E.F.I}^{\wedge} \times N_{4E.S5.P3.W60} \quad (\text{附式 3.6-22})$$

$$CF_{5B5D4E.F.Call}^{\wedge} =$$

$$FI_{5B5D4E.F-S6.Call}^{\wedge} \times FI_{5B5D4E.S6.W150.L}^{\wedge} \times FF_{5B5D4E.W75.L} \times FF_{5B5D4E.W-C} \times FF_{5B5D4E.P9-P3} \quad (\text{附式 3.6-23})$$

$$CF_{5B4E.F.I}^{\wedge} =$$

$$R_{5B4E.F.ML.I} \times FF_{5B5D4E.W75.L} \times FF_{5B5D4E.W-C} \times FF_{5B5D4E.P9-P3} \quad (\text{附式 3.6-24})$$

$$CO_2 : FUEL \times FF_u \quad (\text{附式 3.6-25})$$

其中：

$CF_{F,Cn}^{\wedge}$ ：為一以 FF_{P9-P3} 、 FF_{W-C} 、 $FF_{W75.L}$ 、 $FI_{S6.W150.L}^{\wedge}$ 、 $FI_{F-S6,Cn}^{\wedge}$ 所組成之綜合轉換率(%)。其中，Cn 表示道路類型，包含「省道低干擾有分隔島 2 車道(C2-7-2)」、「省道中干擾有分隔島 2 車道(C2-9-2)」、「縣道中干擾無分隔島 1 車道(C3-8-1)」、「鄉道低干擾無分隔島 1 車道(C4-6-1)」、「一般道路中干擾有分隔島 2 車道(C5-9-2)」、「一般道路高干擾無分隔島 2 車道(C5-10-2)」；Call 表示「所有道路類型」。

$CF_{F.I}^{\wedge}$ ：為一以 FF_{P9-P3} 、 FF_{W-C} 、 $FF_{W75.L}$ 、 $R_{F.ML.I}$ 所組成之停等狀態下之綜合轉換率(%)。

$NV_{5B.F.ML}^{\wedge}$ 、 $NV_{5D.F.ML}^{\wedge}$ 、 $NV_{4E.F.ML}^{\wedge}$ ：機車在實際道路行駛狀態下之能耗推估曲線(g/s)；

$NV_{5B.F.ML.I}^{\wedge}$ 、 $NV_{5D.F.ML.I}^{\wedge}$ 、 $NV_{4E.F.ML.I}^{\wedge}$ ：機車在實際道路非行駛狀態下之能耗推估曲線(g/s)；

$N_{5B.S5.P3.W75}$ 、 $N_{5D.S5.P3.W75}$ 、 $N_{4E.S4.P3.W75}$ ：機車之法規標準測試市區能耗平均值(g/s)；

FF_{P9-P3} ：管號差異轉換率(%)；

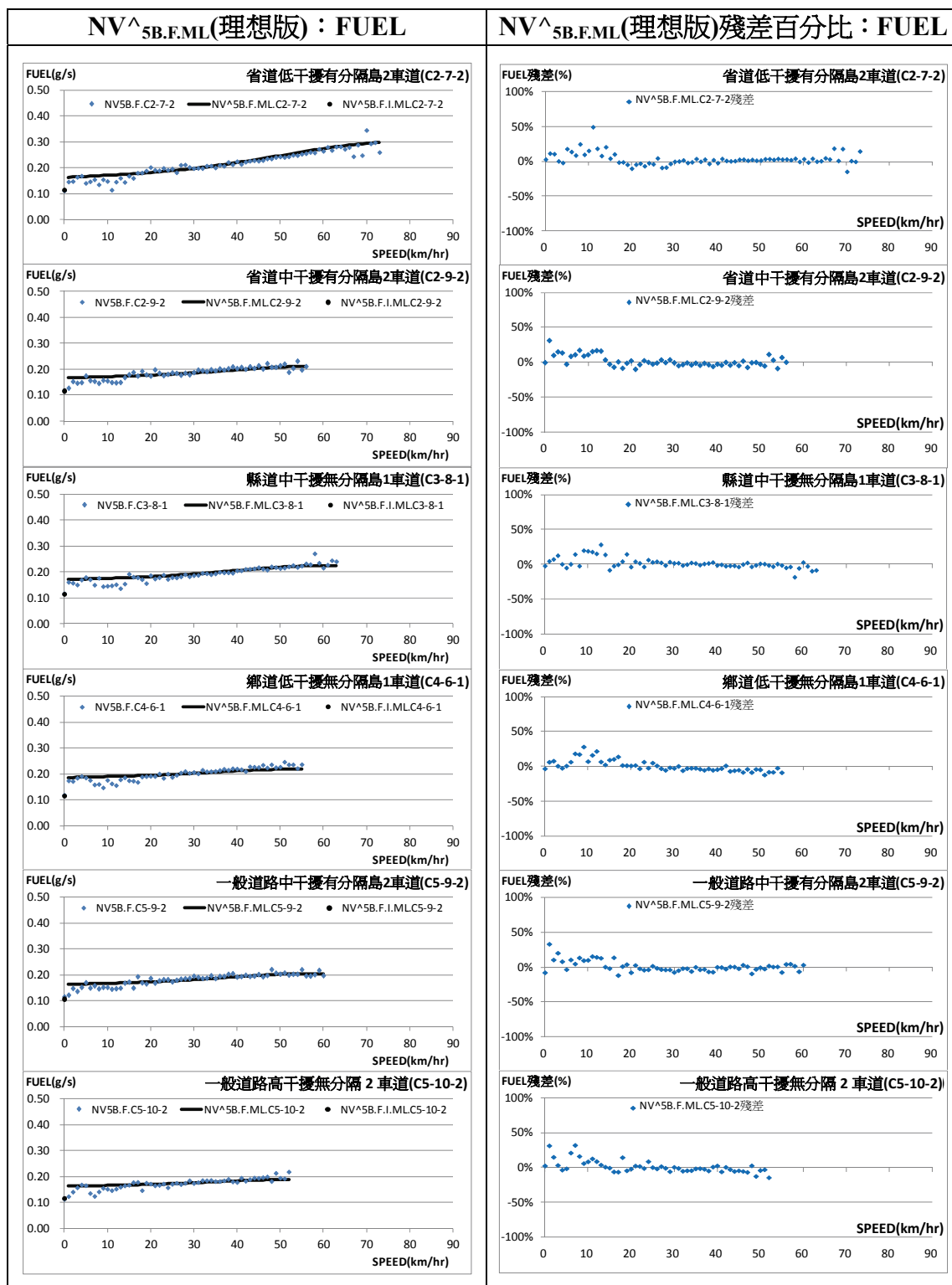
FF_{W-C} ：法規測試程序轉換率(%)；

$FF_{W75.L}$ ：加重 75kg 加頭燈轉換率(%)；

$FI_{S6.W150.L}^{\wedge}$ ：速率展開轉換率(%)；

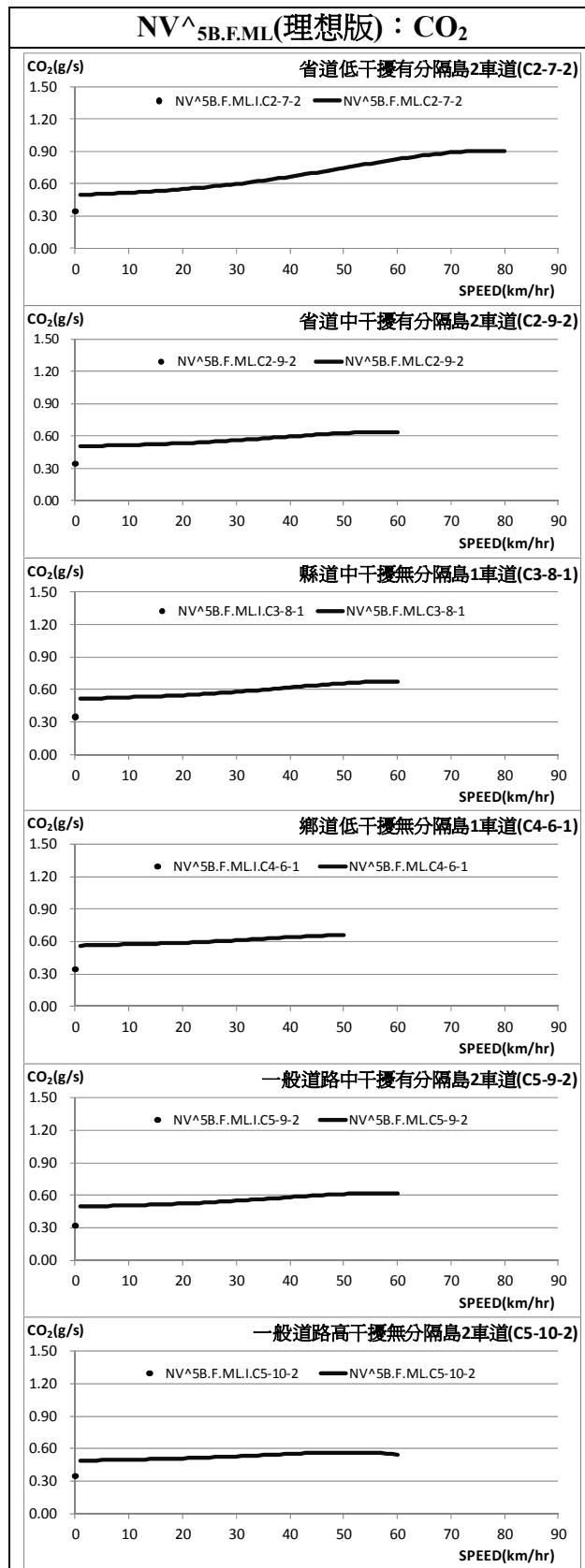
FI_{F-S6}^{\wedge} ：行車型態加實驗環境轉換率(%)，區分為理想版與實務版兩種轉換率；

$R_{F.ML.I}$ ：非行駛狀態下(停等)轉換率(%)。



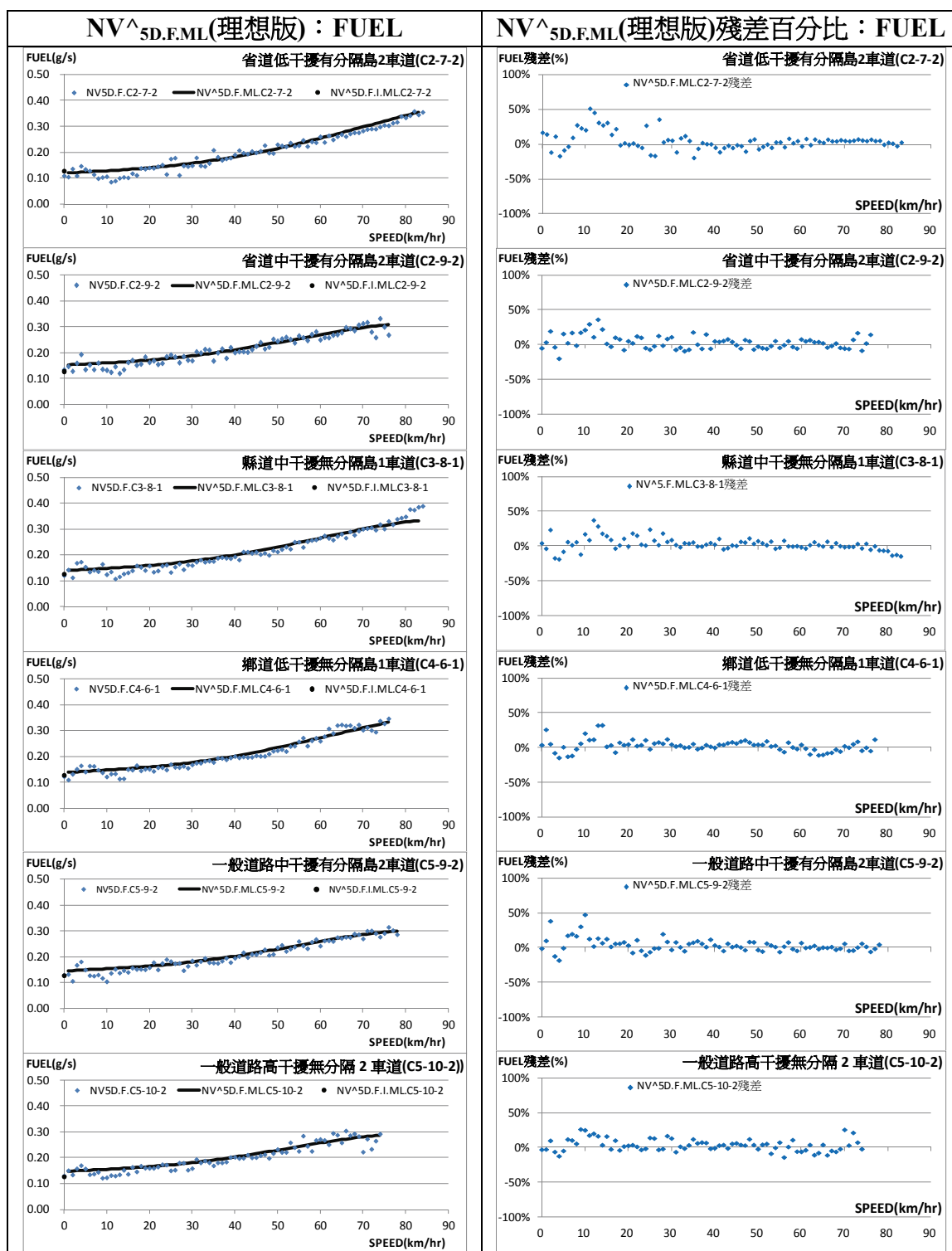
註：殘差百分比 = $100\% \times (NV^{\text{5B.F.ML}} - NV_{\text{5B.F.ML}}) / NV_{\text{5B.F.ML}}$ °
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.71 NV^{5B.F.ML}(理想版)分布圖 : FUEL



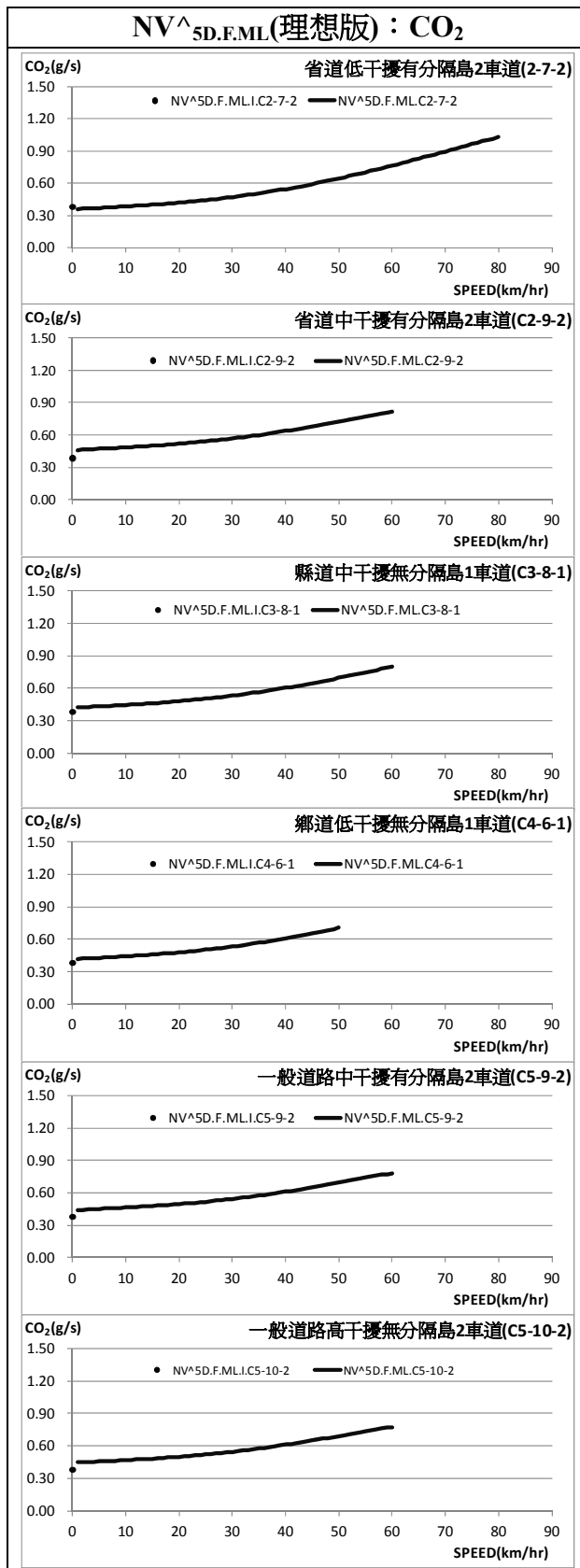
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.72 NV^{5B.F.ML}(理想版)分布圖：CO₂



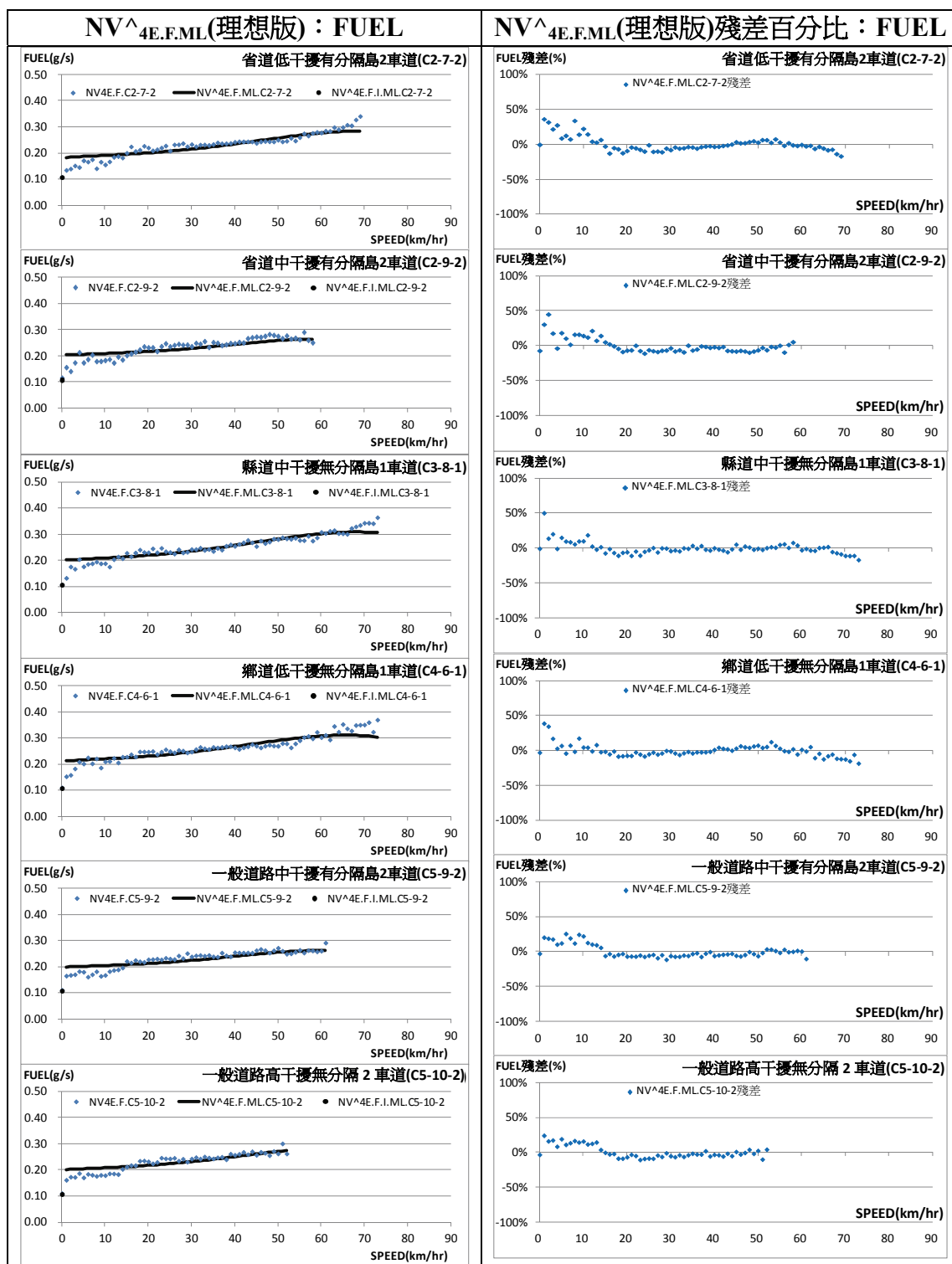
註：殘差百分比 = $100\% \times (NV_{5D.F.ML}^{理想版} - NV_{5D.F.ML}) / NV_{5D.F.ML}$ 。
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.73 NV^{5D.F.ML}(理想版)分布圖：FUEL



資料來源：本計畫。

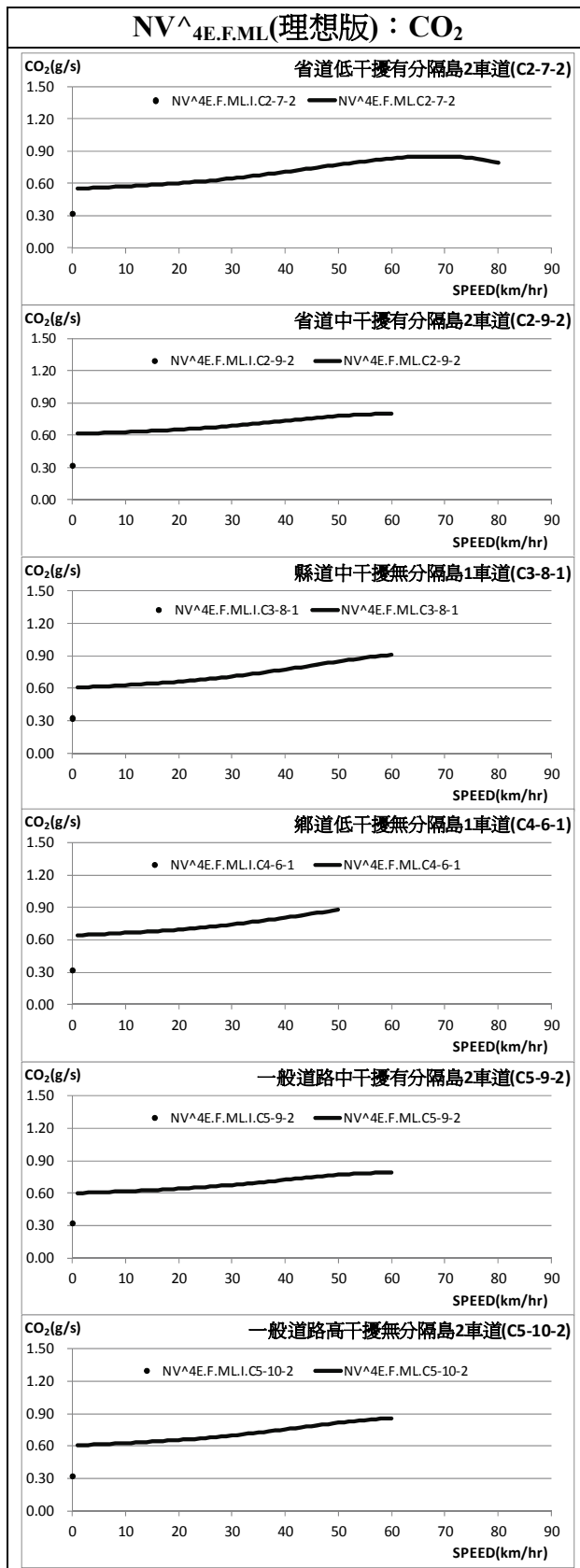
附圖 3.6.74 NV^{5D.F.ML}(理想版)分布圖：CO₂



註：殘差百分比 = $100\% \times (NV^{4E.F.ML} - NV_{4E.F.ML}) / NV_{4E.F.ML}$ 。

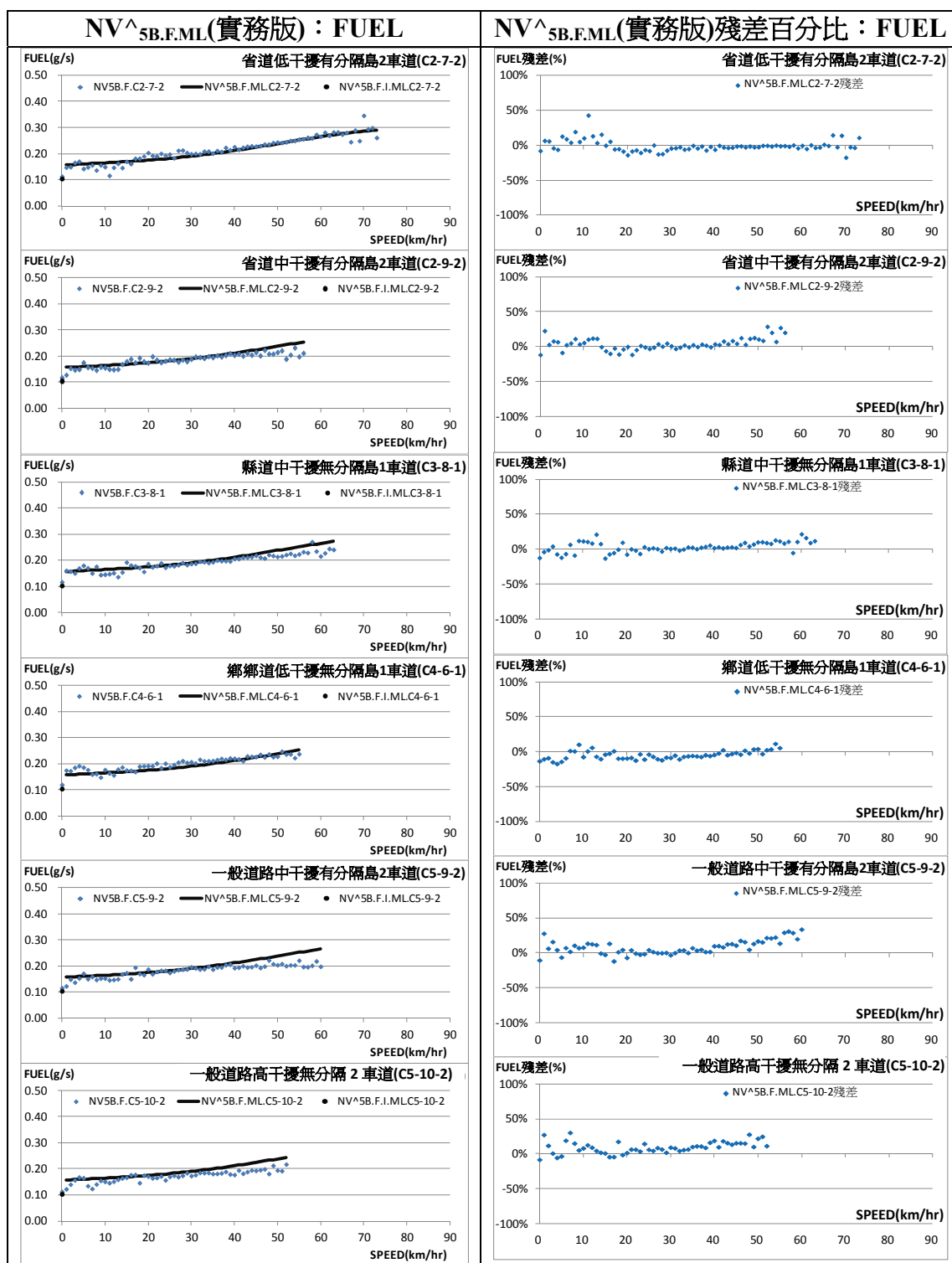
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.75 NV^{4E.F.ML}(理想版)分布圖 : FUEL



資料來源：本計畫。

附圖 3.6.76 NV⁴E.F.ML(理想版)分布圖：CO₂

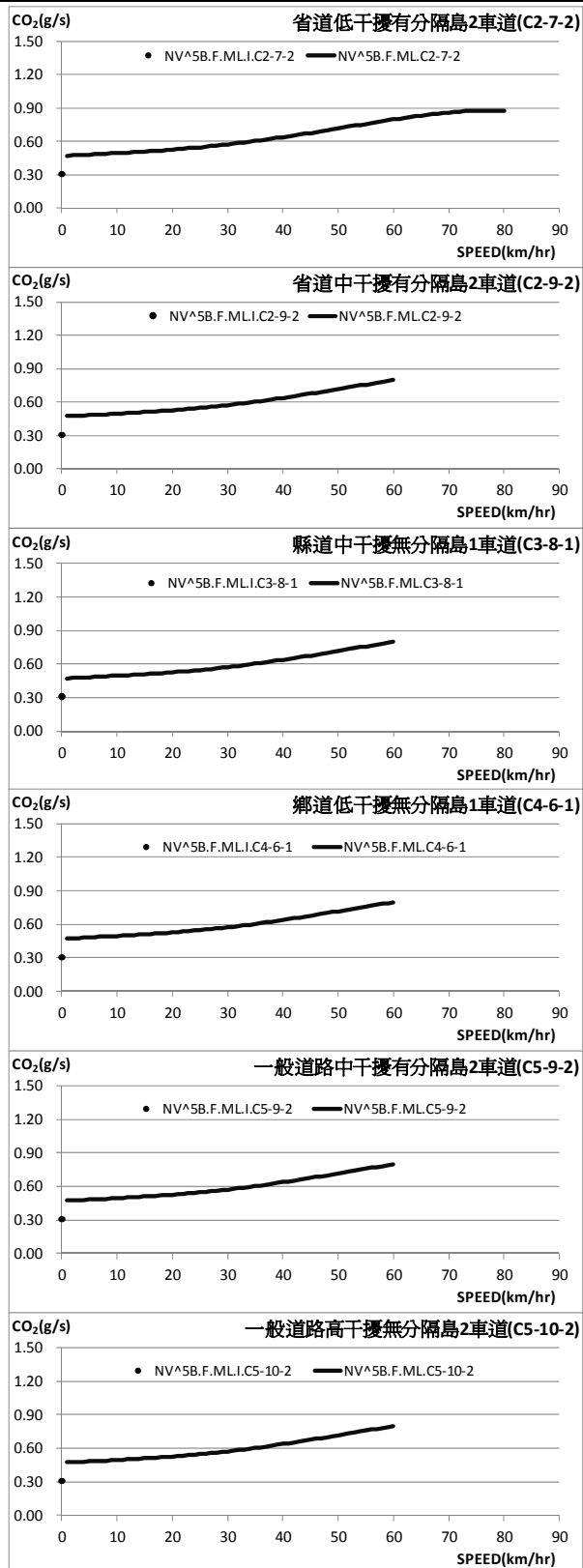


註：殘差百分比 = $100\% \times (NV_{5B.F.ML}^{5B.F.ML} - NV_{5B.F.ML}) / NV_{5B.F.ML}$ °

資料來源：本計畫。

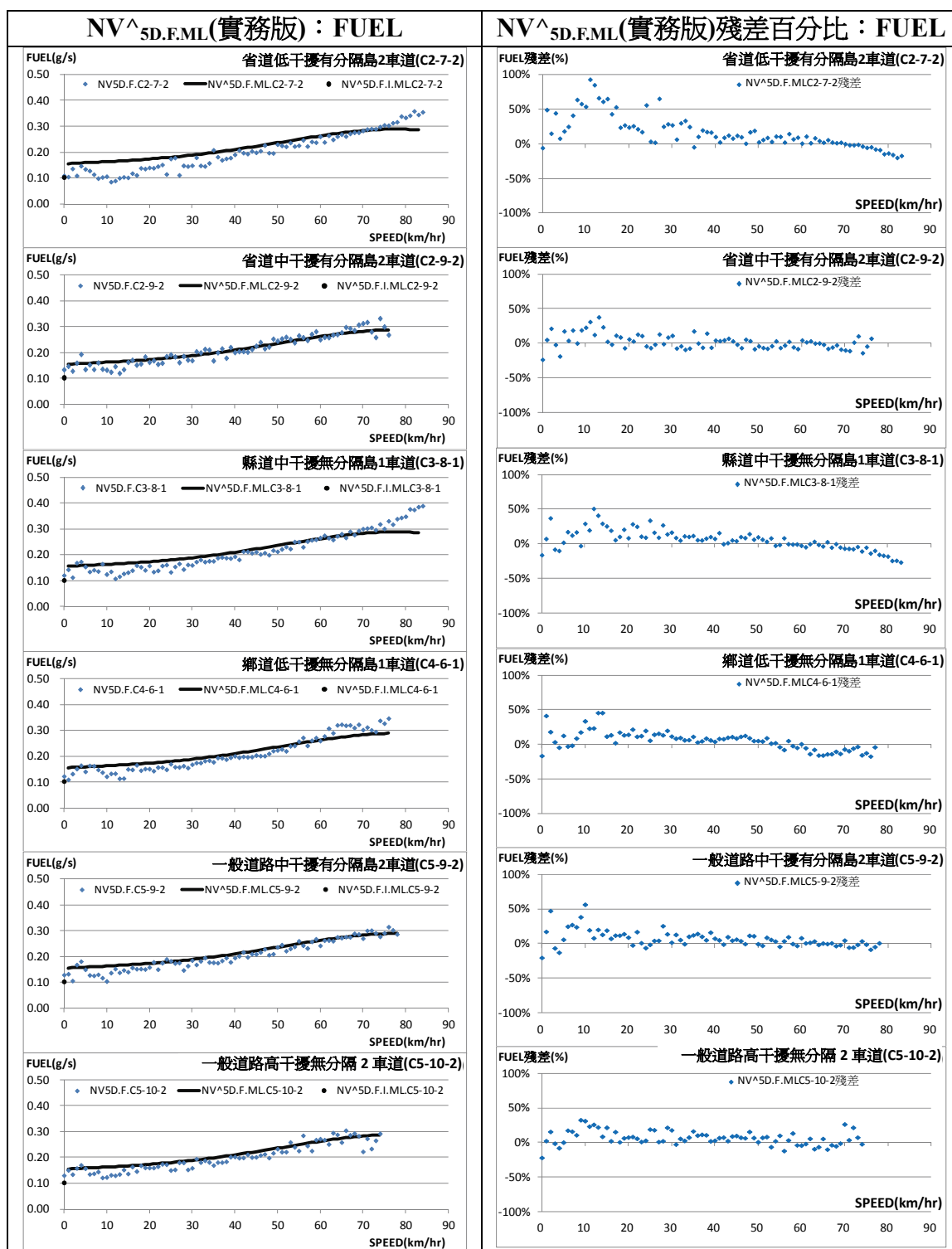
附圖 3.6.77 NV^{5B.F.ML}(實務版)分布圖：FUEL

NV^{5B.F.ML}(實務版)：CO₂



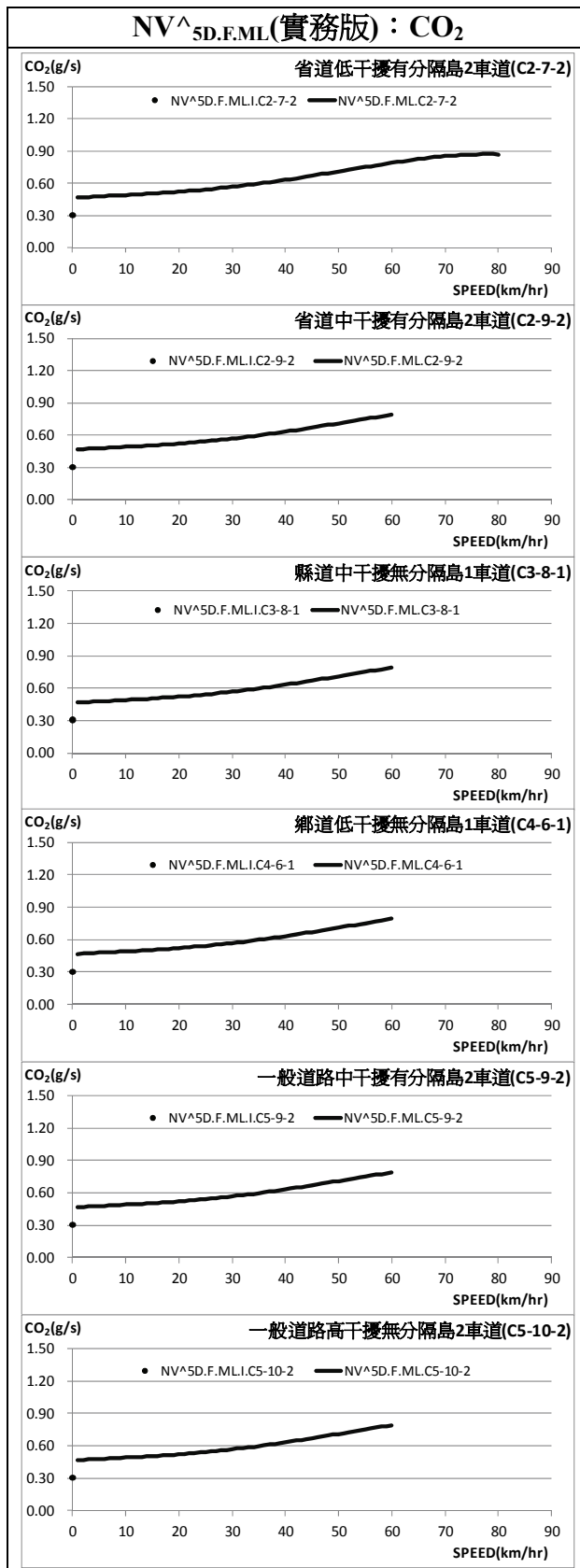
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.78 NV^{5B.F.ML}(實務版)分布圖：CO₂



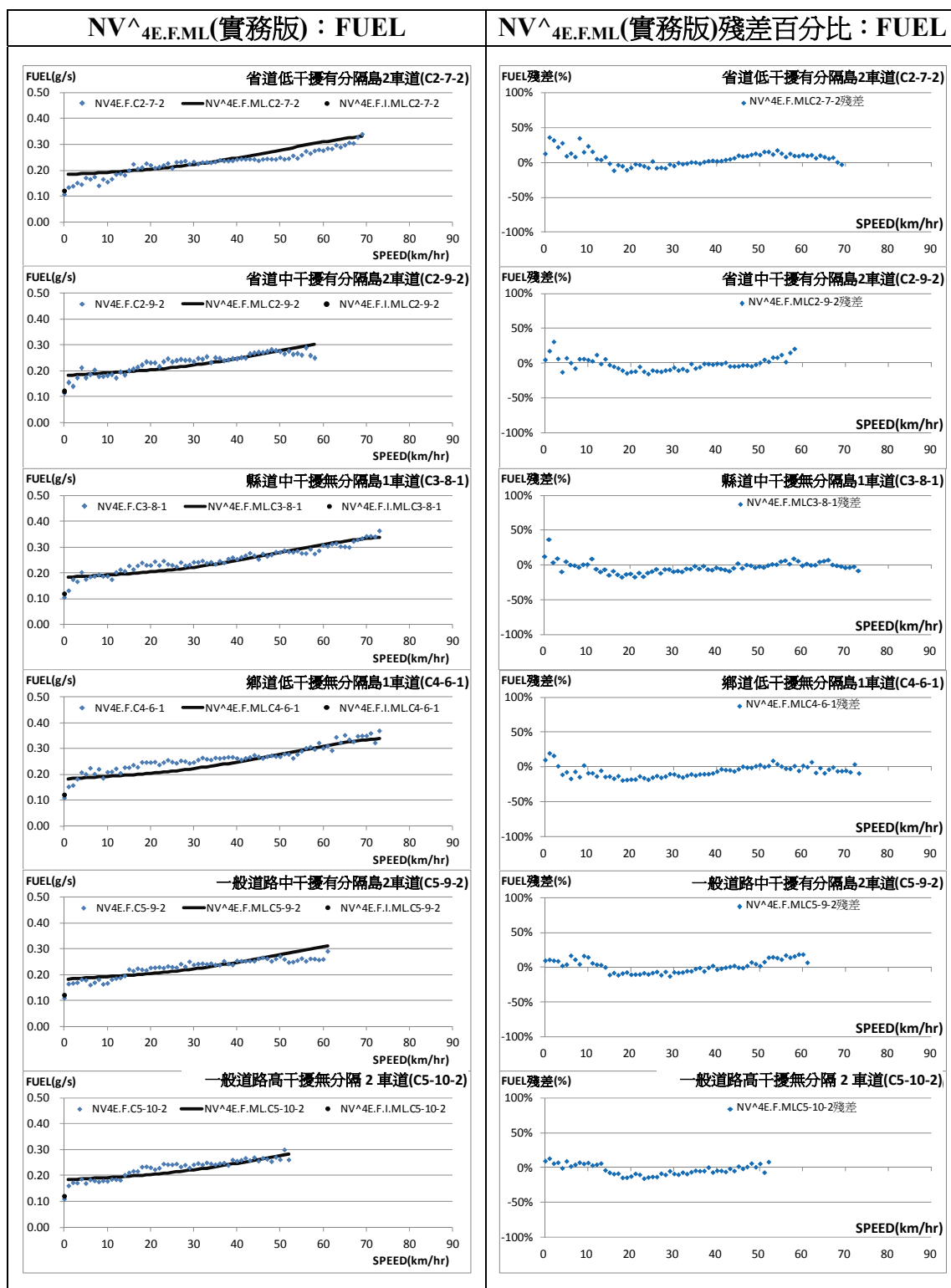
註：殘差百分比 = $100\% \times (NV_{5D.F.ML}^{5D.F.ML} - NV_{5D.F.ML}) / NV_{5D.F.ML}$ 。
資料來源：本計畫。

附圖 3.6.79 NV^{5D.F.ML}(實務版)分布圖：FUEL



資料來源：本計畫。

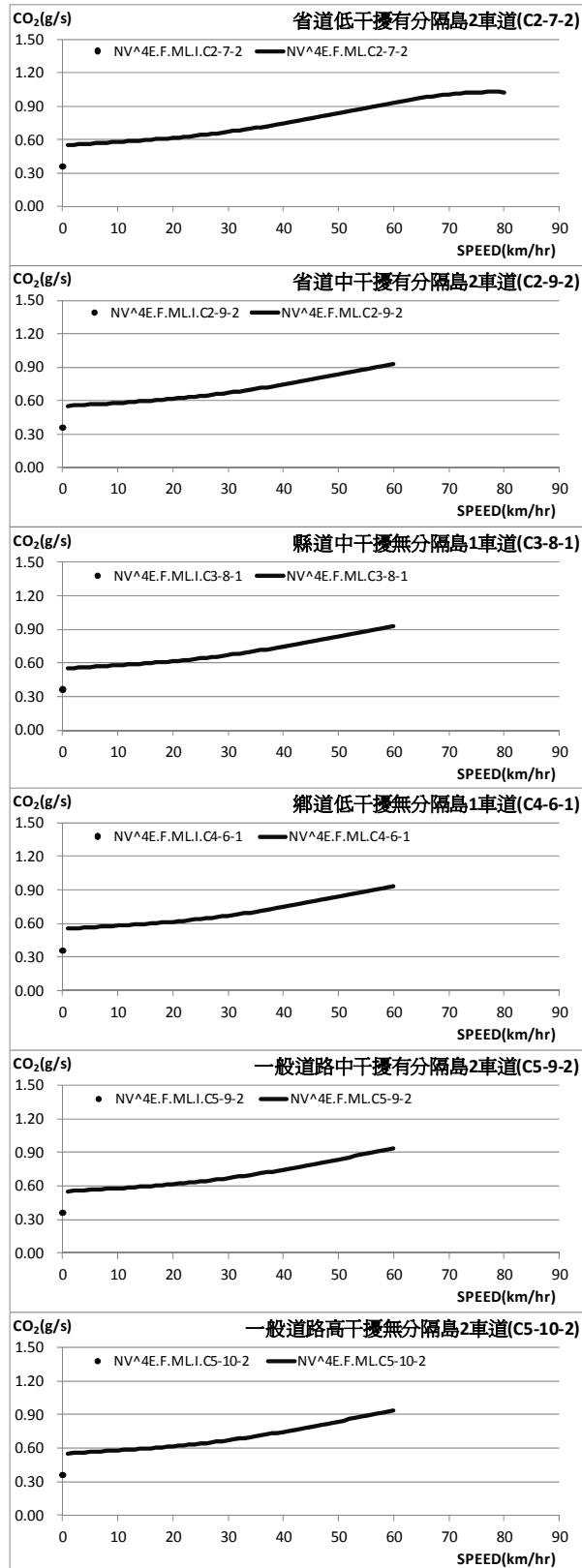
附圖 3.6.80 NV^{5D.F.ML}(實務版)分布圖：CO₂



註：殘差百分比 = $100\% \times (NV^{4E.F.ML} - NV_{4E.F.ML}) / NV_{4E.F.ML}$ °
 資料來源：本計畫。

附圖 3.6.81 NV^{4E.F.ML}(實務版)分布圖：FUEL

NV⁴E.F.ML(實務版)：CO₂



資料來源：本計畫。

附圖 3.6.82 NV⁴E.F.ML(實務版)分布圖：CO₂

附錄 3.7 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之實驗室驗證結果

附錄 3.7.1 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之實驗室驗證結果

如第三章所述，本計畫 2 年度共選擇 5 部實驗車輛，分別於實驗室與實際道路進行機車動態能耗/排放調查。其中，實驗室的部份，除 101 年執行不同實驗條件下之 4 期/5 期法規實驗(包含 4/5 期車法規實驗、4 期車法規加重 15kg 實驗、5 期法規加重 75kg 實驗、4/5 期車法規加重 75kg 加頭燈實驗)外。102 年新增了不同實驗條件下的 6 期法規實驗(WMTC 測試)，包含 4/5 期車 6 期法規實驗、5 期車 6 期法規加重 75kg 實驗、4/5 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗。

此節則奠基於 101 年度之 4、5 期法規實驗的模式驗證結果，今年度再鎖定不同排氣量之 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)與該車之 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗(實驗條件為配重 150kg 且開啓頭燈)，進行能耗/CO₂ 推估模式之實驗室驗證。

在進行模式驗證之前，以下先就相關數據進行說明，並將重要資訊彙整於附表 3.7-1。

- (1) 能耗/排放公告值(km/l、g/km)：依據法規標準測試程序之實驗結果，應用廢氣定容取樣系統(Constant-Volume Sampler, CVS)，提供量測之能耗/排放定值(km/l、g/km)供參考，而此定值是「扣除稀釋空氣的背景濃度」的結果(即為附表 3.7-1 的 A 值)。
- (2) 每秒能耗值(g/s)：由於上述能耗/排放公告值不能反應速率的變化，因此進行實驗的同時，同步記錄逐秒的速率、能耗/排放等資料；此數值係量測儀器以氣體流量微分方式推測所得。而此逐秒的能耗/排放(即為附表 3.7-1 的 B 值)為「含稀釋空氣的背景濃度」之數值。
- (3) 模式推估之能耗值(g/s)：以上述(2)之資料進行模式(轉換率)建構，用以推估實驗機車之能耗/CO₂ 推估值(即為附表 3.7-1 的 C 值)，故此值的背景亦是「含稀釋空氣的背景濃度」之結果。

比較上述 3 種數據，本計畫可以分別計算(1)模式推估誤差、(2)儀器微分誤差。意即除了可以驗證本計畫之模式建構成果外，還可以瞭解實驗室量測儀器運用微分的方法將法規能耗/排放定值轉換為逐秒數據之誤差。

本計畫首先隨機挑選 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗的 1 個檔案，經單位轉換、調整有無背景濃度之比較基準後，進行模式推估誤差值與儀器微分誤差之計算(詳細計算方法與結果請參見附表 3.7-1)。由附表 3.7-1 可知，本計畫模式推估誤差為 3.20%，顯示以本計畫所建構之模式推估結果相當穩健；另在儀器微分誤差的部份，則為-0.11%。進一步計算，即便是同時

包含模式推估與儀器微分誤差，總誤差也在 3.09% 以內。此結果顯示，本計畫在實驗室之驗證結果良好，模式與儀器微分皆具有一定的可靠性。

附表 3.7-1 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)實驗室驗證成果

項目		實驗室量測		模式推估
		公告值能耗總量 (定容取樣法)	每秒能耗累加總量 (逐秒微分法)	每秒能耗累加總量
相關數據	能耗值(g)	(G)	297.5331 (B)	307.0641 (C)
	能耗公告值(km/l)	36.50 (A)	—	—
	背景濃度	無	有	有
	實驗距離(km)	12.2421 (D)		
	實驗油品密度(g/cm ³)	0.7491 (E)		
	有無背景濃度之能耗差異(g) ^註	46.5900 (F)		
誤差值 (%) 計算	模式推估誤差	—	計算方法=100%×[(C-B)/B] 誤差值結果：3.20%	
	儀器微分誤差(定容取樣與逐秒微分)	計算方法： 將 A(km/l)轉成總能耗值(g)=1/A×D× (E×1000)，求得 251.2733(G) 調整有無背景濃度之能耗差異 =(G)+(F)，求得 297.8633(I) 計算實驗儀器的誤差值=100%× [(B-I)/I] 誤差值結果：-0.11%		—
	模式推估&儀器微分誤差	計算方法=100%×[(C-I)/I] 誤差值結果：3.09%		

註 1：此值由實際室直接量測之 CO₂、CO、THC 背景濃度值(%），經單位轉換成 CO₂、CO、THC 背景濃度值(g)，再運用碳平衡法求得 FUEL 背景濃度值(g)。

註 2：由於本計畫所建構之停等(V=0&A=0)模式，係直接用以推估車輛在實際道路之停等，並無推估實驗車輛在實驗室之停等。故進行實驗室模式驗證時，本計畫是以車輛起動(V=0&A>0)之推估值替代停等推估值，亦因此推估值會略微高估。而根據表中結果顯示，即使納入此一部份的高估，其誤差值仍只有 3.20%，顯示本計畫所建構模式在實驗室的推估能力良好。

資料來源：本計畫。

附錄 3.7.2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之道路實驗理想版 驗證結果

如 4.4 節所述，本計畫亦採用理想版綜合轉換率($CI_{F.Cn}^{\wedge}$)所推估之結果進行模式應用於道路推估結果的驗證。本計畫將 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)3 部驗證車輛，各自分別對應以 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)、5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車，理想版中最接近實驗 C 車者)與 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)所建構之理想版綜合轉換率($CI_{4E.F.Cn}^{\wedge}$ 與 $CI_{4E.F.I}^{\wedge}$ 、 $CI_{5B.F.Cn}^{\wedge}$ 與 $CI_{5B.F.I}^{\wedge}$ 、 $CI_{5D.F.Cn}^{\wedge}$ 與 $CI_{5D.F.I}^{\wedge}$)，再搭配 3 車各自之市區平均耗能值，即可求得該車輛之動態(隨速率而變動)能耗推估曲線。此 3 車各自之動態(隨速率而變動)能耗推估曲線，搭配本計畫以 HORIBA-ARTC 設備所記錄之逐秒速率(speed-time profile)與能耗(FUEL-time profile)資料，即可求得本計畫推估模式之誤差。結果如附表 3.7-2 所示。

附表 3.7-2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證結果

C2-7-2	調查資訊			耗能推估值(km/l)	誤差率(%)
	實驗日期	平均速率(km/hr)	耗能實際值(km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/15、6/18	36.88	37.28	34.83	-6.57%
實驗 C 車 (5 期山葉 100c.c.)	101/6/5、6/8	40.50	56.16	40.77	-27.39%
C2-9-2	調查資訊			耗能推估值(km/l)	誤差率(%)
	實驗日期	平均速率(km/hr)	耗能實際值(km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/26~6/27	15.38	19.58	18.76	-4.19%
實驗 C 車 (5 期山葉 100c.c.)	101/7/4~7/5	18.21	33.36	25.82	-22.61%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	21.01	24.23	24.45	0.93%
C3-8-1	調查資訊			耗能推估值(km/l)	誤差率(%)
	實驗日期	平均速率(km/hr)	耗能實際值(km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/22、6/25	30.99	30.28	28.78	-4.95%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/6/7~6/8	28.65	43.01	34.90	-18.84%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	24.54	24.48	29.35	19.88%

附表 3.7-2 機車能耗/CO₂ 排放推估模式之驗證結果(續 1)

C4-6-1	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/18、6/22	24.66	27.30	23.16	-15.14%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/6/6~6/7	24.60	39.60	29.46	-25.60%
C5-9-2	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
實驗 A 車 (4 期三陽 125c.c.)	101/6/25~6/26	19.42	23.15	22.37	-3.37%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/7/3~7/5	14.60	28.30	21.81	-22.95%
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	17.73	20.72	22.20	7.14%
C5-10-2	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
4 期三陽 125c.c. (實驗 A 車)	101/6/27~6/28	18.61	21.83	20.96	-21.56%
5 期山葉 100c.c. (實驗 C 車)	101/7/2~7/3	13.73	26.65	20.90	10.46%
	101/7/7				
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	17.16	20.29	21.56	6.30%
臺北市區公車 226 路線	調查資訊			耗能 推估值 (km/l)	誤差率 (%)
	實驗日期	平均速率 (km/hr)	耗能實際值 (km/l)		
5 期光陽 150c.c. (實驗 F 車)	102/8/28	19.10	21.73	23.53	8.28%

註：C2-7-2 代表「省道低干擾分隔 2 車道」、C2-9-2 代表「省道中干擾分隔 2 車道」、C3-8-1 代表「縣道中干擾無分隔 1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道低干擾無分隔 1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路中干擾分隔 2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路高干擾無分隔 2 車道」。

資料來源：本計畫。

觀察附表 3.7-2，以機車多行駛於市區道路之特性而言，道路類型 C5-9-2、C5-10-2 及臺北市區公車 226 路線之推估誤差皆在±10.46%以內。各實驗車輛之驗證成果彙整如下：

(1) 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)驗證結果

以 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)推估 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)能耗之誤差最小。藉由 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)各道路類型之能耗實際值與能耗推估值(km/l)相比較，即使 4 期三陽 125(實驗 A 車)觸媒已劣化，但以相同款式車輛所建構之理想版模式，應用於不同駕駛行為、不同保養情況仍具有一定的推估能力。

(2) 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)驗證結果

5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)不論在車輛廠牌、排氣量及出廠年份等皆與本計畫用以建構模式之實驗車輛相異。是故本計畫即使利用相同環保期別且排氣量相近的 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)之理想版模式進行能耗推估，其驗證結果仍可預期誤差將較其他車輛為大；但推估誤差率仍可維持在 $\pm 25\%$ 以內。此外，本計畫去年度在檢視 5 期山葉 100c.c.(實驗 C 車)道路實測資料時，便察覺資料型態與先驗知識不符(與狀態正常之 100c.c.車輛相比)，因此該車之資料便未納入模式建構之資料庫。因此，即便本計畫此次驗證結果未盡理想，但不代表本計畫所建構之模式用於不適用於推估其他正常 5 期 100c.c.之車輛。

(3) 5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)驗證結果

5 期光陽 150c.c.(實驗 F 車)，其實驗地區、駕駛行為及車齡等因素均不同於模式建構之 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)，但以 5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)理想版模式進行驗證，其結果仍可說明此理想版模式移轉應用於不同地區、不同駕駛行為及不同車齡有一定的推估能力。

綜合上述驗證結果可知，本計畫所建構之理想版機車能耗/ CO_2 排放推估模式，即使是應用於不同地區、不同駕駛行為、不同廠牌、不同排氣量、不同車齡、不同保養情況，也可得到相當穩健的推估結果。

附錄 3.8 實驗機車之個別速率下的能耗/排放對照表

如 3.2 節所述，本計畫主要聚焦於運輸部門重視之 Fuel、CO₂，利用所蒐集之道路與實驗室之 Fuel、CO₂ 數據進行推估模式建構；至於另外 3 種排放物，將以實驗結果提供個別速率下的能耗/排放對照表供相關研究參考。需特別說明的是，本年度僅針對 5 期光陽 125c.c.(實驗 B 車)、5 期光陽 150c.c.(實驗 D 車)及 4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)建構能耗/CO₂ 排放模式，因此 3 部實驗車輛之 FUEL 與 CO₂ 有本計畫之推估成果(NI^{FML})可直接運用，但此 3 部實驗車輛之 CO、THC、NO_x，以及 4 期三陽 125c.c.(實驗 A 車)、5 期山葉 125c.c.(實驗 C 車)之 FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x，則是以實驗結果直接提供個別速率下的能耗/排放對照表。茲將 5 車彙整結果整理於附表 3.8-1~3.8-5。

另需注意的是，若是以實驗結果所提供之個別速率下的能耗/排放對照表，其實驗狀態係在各實驗車輛駕駛及設備合計載重 150kg、開啓頭燈之情況下所蒐集之資料，並非一般機車行駛狀態。因此，相關研究在參考或引用時，需注意資料僅適用與實驗車輛相同或類似之車型，且須留意實驗車輛之狀態為載重 150kg 且開啓頭燈。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)

NV _F (g/s)		道路實驗：省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18230982	0.38622175	0.07698810	0.02431183	0.00081109
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.16758048	0.32870919	0.07346038	0.02930901	0.00081690
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.18053612	0.37075318	0.07672414	0.02752884	0.00114374
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19578661	0.42205061	0.07998678	0.02514965	0.00163471
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.19938824	0.45532163	0.07681087	0.01987177	0.00220766
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.20358794	0.48015075	0.07646932	0.01645665	0.00275880
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.20708719	0.50248378	0.06868028	0.01681263	0.00366247
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.21438142	0.52214693	0.07583020	0.01444139	0.00404759
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.21912534	0.54244182	0.08096708	0.01029276	0.00456981
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.22326849	0.56436483	0.08063505	0.00773249	0.00511641
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.23315571	0.58628927	0.09002101	0.00616064	0.00560457
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.25111016	0.57574286	0.13374691	0.00596507	0.00521715
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.26757242	0.55248210	0.18423038	0.00492423	0.00482545
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.26227846	0.52977459	0.18950332	0.00412341	0.00417679
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 72(km/hr)。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 1)

NV_F (g/s)		道路實驗：省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	$2.5 \leq V < 7.5$	0.17996639	0.40314819	0.08350556	0.01338236	0.00108017
10	$7.5 \leq V < 12.5$	0.16244639	0.36044801	0.07009081	0.01578481	0.00115142
15	$12.5 \leq V < 17.5$	0.17182062	0.39116203	0.06733980	0.01693740	0.00145428
20	$17.5 \leq V < 22.5$	0.18705403	0.44474430	0.07250970	0.01287624	0.00192533
25	$22.5 \leq V < 27.5$	0.19387603	0.46949974	0.07242741	0.01200571	0.00249783
30	$27.5 \leq V < 32.5$	0.20499989	0.50060181	0.07721076	0.01107044	0.00275905
35	$32.5 \leq V < 37.5$	0.20547305	0.50029813	0.08130026	0.00961999	0.00320649
40	$37.5 \leq V < 42.5$	0.20972077	0.51039116	0.08407302	0.00935437	0.00316870
45	$42.5 \leq V < 47.5$	0.21184415	0.50567043	0.09093690	0.00958836	0.00345111
50	$47.5 \leq V < 52.5$	0.23297525	0.52470598	0.12182090	0.00963452	0.00372214
55	$52.5 \leq V < 57.5$	0.27152655	0.57709504	0.16646861	0.00995546	0.00484849
60	$57.5 \leq V < 62.5$	0.27297705	0.54429981	0.19622819	0.00702510	0.00580717
65	$62.5 \leq V < 67.5$	0.23198933	0.42540267	0.19409733	0.00414347	0.00380733
70	$67.5 \leq V < 72.5$	0.34370000	0.59996667	0.30736111	0.00588000	0.00449944
75	$72.5 \leq V < 77.5$					
80	$77.5 \leq V < 82.5$					
85	$82.5 \leq V < 87.5$					
90	$87.5 \leq V < 92.5$					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 71(km/hr)。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 2)

NV_F (g/s)		道路實驗：縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	$2.5 \leq V < 7.5$	0.19373667	0.39782132	0.09759247	0.02199323	0.00148643
10	$7.5 \leq V < 12.5$	0.17813779	0.35763256	0.08393421	0.02566906	0.00148419
15	$12.5 \leq V < 17.5$	0.19625612	0.40778383	0.08640043	0.02694525	0.00198253
20	$17.5 \leq V < 22.5$	0.20275319	0.43443397	0.08650082	0.02505738	0.00231832
25	$22.5 \leq V < 27.5$	0.20521747	0.44952350	0.08713673	0.02247804	0.00267843
30	$27.5 \leq V < 32.5$	0.21058597	0.46982648	0.09108280	0.01954419	0.00314577
35	$32.5 \leq V < 37.5$	0.21578948	0.49053886	0.09327997	0.01718333	0.00380897
40	$37.5 \leq V < 42.5$	0.22661711	0.51634934	0.10180602	0.01576366	0.00404769
45	$42.5 \leq V < 47.5$	0.23541481	0.54643770	0.10616593	0.01300703	0.00472903
50	$47.5 \leq V < 52.5$	0.24942314	0.57632265	0.11683006	0.01245867	0.00503596
55	$52.5 \leq V < 57.5$	0.26542453	0.59408389	0.13513503	0.01396182	0.00520795
60	$57.5 \leq V < 62.5$	0.30595889	0.62811313	0.18394470	0.02000913	0.00421364
65	$62.5 \leq V < 67.5$	0.31921596	0.64592611	0.19374969	0.02293271	0.00362984
70	$67.5 \leq V < 72.5$	0.32140337	0.64918833	0.19625194	0.02287515	0.00374705
75	$72.5 \leq V < 77.5$	0.33944133	0.65448483	0.24790467	0.01384382	0.00462932
80	$77.5 \leq V < 82.5$					
85	$82.5 \leq V < 87.5$					
90	$87.5 \leq V < 92.5$					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 77(km/hr)。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 3)

NV _F (g/s)		道路實驗：鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.19879163	0.41779197	0.08560118	0.02674798	0.00130618
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.17890908	0.37116054	0.07309788	0.02755165	0.00143800
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.19491617	0.42110420	0.07262046	0.02821620	0.00184667
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19824224	0.44376329	0.07088616	0.02529485	0.00242623
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.19705616	0.46680177	0.06783041	0.01834701	0.00300817
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.19678342	0.48219160	0.06412140	0.01505726	0.00353581
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.19821097	0.49487297	0.06259797	0.01325717	0.00409010
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.20152714	0.50995322	0.06379445	0.01126196	0.00485564
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.21160410	0.53977943	0.06961576	0.00915558	0.00575147
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.20628062	0.51709563	0.07735925	0.00709281	0.00606528
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.21459060	0.53863761	0.08467179	0.00506547	0.00667188
60	57.5 ≤ V < 62.5					
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 55(km/hr)。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 4)

NV _F (g/s)		道路實驗：一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18423909	0.39428594	0.08770726	0.01841079	0.00091836
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.17110018	0.35933668	0.07837834	0.02077255	0.00114311
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.18549758	0.40497691	0.07842390	0.02090979	0.00145827
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.18884137	0.42538801	0.07458499	0.01975448	0.00180256
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.19892786	0.46884957	0.07602473	0.01553255	0.00255465
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.20113336	0.47834109	0.07722032	0.01417669	0.00297285
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.20933214	0.50195926	0.08370700	0.01180070	0.00350634
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.21634187	0.51980640	0.08902351	0.01062510	0.00368597
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.21549922	0.52576129	0.08696536	0.00891515	0.00403128
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21975646	0.53872557	0.09023952	0.00750568	0.00465647
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.22163570	0.52782755	0.10217116	0.00692425	0.00484556
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.18799420	0.37882946	0.13168036	0.00530156	0.00322393
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 61(km/hr)。

附表 3.8-1 4 期三陽 125 c.c.(實驗 A 車)之 NV_F 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 5)

NV_F (g/s)		道路實驗：一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18353011	0.37812343	0.08815213	0.02308344	0.00124578
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.16613217	0.33885919	0.07427158	0.02644556	0.00140977
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.17799077	0.36734836	0.07314732	0.02789509	0.00179523
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19594381	0.41849719	0.08148185	0.03242291	0.00225734
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.19861712	0.42533538	0.08685918	0.02641001	0.00273018
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.20849834	0.45376218	0.09669221	0.02382849	0.00316495
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.21251954	0.45867575	0.10063437	0.01988249	0.00362279
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.22268105	0.46320546	0.11233083	0.01624181	0.00366654
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.23361054	0.47755018	0.13130777	0.01561453	0.00397177
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.25399993	0.49565206	0.15049098	0.01460010	0.00436876
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.24666233	0.44758111	0.16644537	0.01306395	0.00383771
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.25702528	0.42633977	0.18254968	0.01112776	0.00343575
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.22691931	0.37923792	0.18734153	0.00554631	0.00352160
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.45460000	0.58450000	0.29170000	0.00581333	0.00495333
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 71(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}$ 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)

NV_F 、 $NI_{F,ML}$ (g/s)		道路實驗：省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.15424115	0.46539698	0.00526015	0.00118014	0.00119163
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.15821149	0.47737679	0.00558935	0.00124830	0.00140183
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.16262660	0.49069865	0.00720681	0.00106942	0.00195148
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.16797382	0.50683302	0.00803644	0.00093868	0.00318227
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.17458903	0.52679329	0.00872093	0.00087879	0.00460928
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.18265660	0.55113586	0.01077017	0.00077280	0.00595536
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.19220948	0.57996007	0.01168722	0.00075566	0.00662906
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.20312911	0.61290823	0.01212624	0.00063672	0.00701939
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.21514548	0.64916561	0.01479102	0.00065302	0.00770153
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.22783710	0.68746048	0.01722486	0.00068862	0.00843262
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.24063103	0.72606403	0.02521702	0.00081125	0.00994413
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.25280284	0.76279045	0.06400933	0.00138933	0.01134901
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.26347665	0.79499688	0.12588385	0.00197930	0.01021455
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.27162509	0.81958343	0.19084373	0.00255865	0.00954868
75	72.5 ≤ V < 77.5	0.27606933	0.83299318	0.25499333	0.00173649	0.00609500
80	77.5 ≤ V < 82.5	0.27623393	0.83348984			
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}$)，模式樣本最高速率為 80(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 77(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 1)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.15551973	0.46925487	0.00782975	0.00155508	0.00152348
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.15769026	0.47580408	0.00899178	0.00146940	0.00207186
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.16001662	0.48282349	0.01086810	0.00132991	0.00287364
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.16290789	0.49154742	0.01201202	0.00142258	0.00401646
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.16658382	0.50263892	0.01503723	0.00124695	0.00490886
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.17107483	0.51618980	0.01789445	0.00120389	0.00542192
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17622203	0.53172059	0.02161755	0.00120402	0.00598724
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18167718	0.54818060	0.02528050	0.00116963	0.00650056
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.18690273	0.56394784	0.03288415	0.00127351	0.00766517
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.19117182	0.57682910	0.04617462	0.00130775	0.00890358
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.19356823	0.58405988	0.06799145	0.00140358	0.00924981
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.19350658	0.58387386	0.08483463	0.00144108	0.00945622
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.12312778	0.00194778	0.01282778
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 65(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 2)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.15905263	0.47991482	0.01115845	0.00237676	0.00172777
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.16153398	0.48740187	0.01175410	0.00241177	0.00213523
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.16421646	0.49549579	0.01185511	0.00202807	0.00289047
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.16753017	0.50549437	0.01168277	0.00169705	0.00378085
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.17171683	0.51812693	0.01458852	0.00156620	0.00454814
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.17682975	0.53355429	0.01575576	0.00125530	0.00557173
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.18273381	0.55136882	0.01671986	0.00104406	0.00614600
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18910553	0.57059440	0.01863181	0.00102585	0.00677489
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19543298	0.58968644	0.01922704	0.00094734	0.00699686
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.20101587	0.60653187	0.02163091	0.00086041	0.00805619
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.20496547	0.61844914	0.02972432	0.00112473	0.01008092
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.20620467	0.62218824	0.05536210	0.00136988	0.01093169
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.10307315	0.00189872	0.01161257
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.15240000	0.00223750	0.01046750
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 68(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 3)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.17314844	0.52244656	0.01027012	0.00193298	0.00204814
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.17499809	0.52802758	0.00816974	0.00240993	0.00233501
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.17693073	0.53385897	0.01113681	0.00208389	0.00303535
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.17937632	0.54123815	0.01336560	0.00200258	0.00377200
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.18254276	0.55079235	0.01523817	0.00188235	0.00445361
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.18641582	0.56247866	0.01779566	0.00156443	0.00553225
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.19075916	0.57558397	0.02007671	0.00126526	0.00656524
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.19511434	0.58872501	0.02177475	0.00111680	0.00742021
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19880082	0.59984834	0.02275698	0.00090179	0.00788395
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.20091593	0.60623034	0.02699732	0.00105623	0.00970943
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.20033492	0.60447724	0.04750650	0.00132195	0.01214244
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.19717144	0.59493196	0.10576767	0.00202380	0.01134457
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.14020208	0.00198314	0.01025421
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 67(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 4)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.15223321	0.45933834	0.00744794	0.00182565	0.00136323
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.15432500	0.46564997	0.01004119	0.00213576	0.00187548
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.15656408	0.47240601	0.00925276	0.00148457	0.00245354
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.15934940	0.48081026	0.01095040	0.00118924	0.00352632
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.16289394	0.49150533	0.01260287	0.00111013	0.00433112
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16722470	0.50457266	0.01510283	0.00108119	0.00479322
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17218267	0.51953252	0.01831146	0.00101675	0.00492077
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.17742290	0.53534404	0.02067218	0.00105735	0.00535594
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.18241444	0.55040517	0.02759976	0.00107659	0.00575213
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.18644035	0.56255268	0.03820517	0.00120936	0.00702572
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.18859772	0.56906219	0.05526584	0.00137951	0.00785529
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.18835792	0.56833862	0.07078303	0.00171577	0.00845265
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.11072711	0.00245582	0.00948849
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.18839167	0.00173083	0.00615333
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 69(km/hr)。

附表 3.8-2 5 期光陽 125 c.c.(實驗 B 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 5)

NV_F 、 $NI_{F,ML}$ (g/s)		道路實驗：一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.15038229	0.45375350	0.00936453	0.00198181	0.00161045
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.15188723	0.45829442	0.01116252	0.00176119	0.00211230
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.15344804	0.46300388	0.01209613	0.00162714	0.00287172
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.15543359	0.46899496	0.01172234	0.00171561	0.00352532
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.15801786	0.47679255	0.01397992	0.00162088	0.00420027
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16117987	0.48633340	0.01546665	0.00133764	0.00486561
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.16470373	0.49696604	0.02061285	0.00113279	0.00542886
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.16817860	0.50745088	0.02403732	0.00103541	0.00602437
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.17099872	0.51596012	0.02924269	0.00104513	0.00672259
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.17236339	0.52007781	0.04335392	0.00131630	0.00839057
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.17127700	0.51679981	0.06580562	0.00124225	0.00649795
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.16797531	0.50683750	0.11391500	0.00133600	0.00413650
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 60(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)

NV_F (g/s)		道路實驗：省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.09898623	0.31349623	0.00110755	0.00009275	0.00016066
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.08368105	0.26178527	0.00230674	0.00017957	0.00020209
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.07936712	0.24765077	0.00260170	0.00015670	0.00027338
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.10174237	0.31373097	0.00306709	0.00014396	0.00029556
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.10927902	0.33514491	0.00549124	0.00016682	0.00033753
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.12433011	0.38509970	0.00710740	0.00019606	0.00042063
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.13602951	0.42455247	0.00799750	0.00020476	0.00062801
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.15558271	0.48918247	0.00546824	0.00018502	0.00094351
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.16925660	0.53320047	0.00544825	0.00020676	0.00155634
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.18412797	0.57932908	0.00683681	0.00024829	0.00217889
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.19521375	0.60866932	0.01128167	0.00031933	0.00297026
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.20135712	0.60714590	0.02716065	0.00041040	0.00334841
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.21230759	0.57720248	0.06124000	0.00055824	0.00348282
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.22926788	0.54275816	0.11148227	0.00066404	0.00383707
75	72.5 ≤ V < 77.5	0.23240000	0.57136250	0.10861250	0.00058375	0.00440875
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 74(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 1)

NV_F (g/s)		道路實驗：省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.10419918	0.32083559	0.00589529	0.00024245	0.00021131
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.09133735	0.28126898	0.00605797	0.00020734	0.00023243
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.09950604	0.30146978	0.00657604	0.00024474	0.00029314
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.11833432	0.35780973	0.00705560	0.00028226	0.00037478
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.12781494	0.39127757	0.01117554	0.00031982	0.00050008
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.13607913	0.42398105	0.01147921	0.00031452	0.00064596
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.14506676	0.45454061	0.00815501	0.00026649	0.00082463
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.15478412	0.48433506	0.00772792	0.00028228	0.00110749
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.16375005	0.50819533	0.01142255	0.00036235	0.00143991
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.18756577	0.56545043	0.02309641	0.00055743	0.00256332
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.20370697	0.60485965	0.02788183	0.00061003	0.00332015
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.22100526	0.67158707	0.03274875	0.00059772	0.00386467
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 61(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 2)

NV_F (g/s)		道路實驗：縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.10513002	0.33051324	0.00268300	0.00016431	0.00020356
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.09277330	0.28956286	0.00291873	0.00013269	0.00023857
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.10582273	0.32758124	0.00375884	0.00015578	0.00028190
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.12011308	0.37128668	0.00472847	0.00017296	0.00032880
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.12908476	0.40261161	0.00582560	0.00017973	0.00045650
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.13600291	0.42781697	0.00652735	0.00016855	0.00055190
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.14780850	0.46700709	0.00551537	0.00015243	0.00072983
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.15939796	0.50463340	0.00413665	0.00014728	0.00098613
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.17256884	0.54583190	0.00464511	0.00018761	0.00151517
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.18695618	0.58981405	0.00600996	0.00023666	0.00215422
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.19989678	0.63068186	0.00902991	0.00034375	0.00338587
60	57.5 ≤ V < 62.5					
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 55(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 3)

NV_F (g/s)		道路實驗：鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.10376694	0.32269788	0.00285536	0.00015425	0.00013560
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.08282447	0.25843698	0.00230119	0.00011758	0.00017640
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.09940632	0.30813879	0.00297260	0.00015288	0.00021075
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.11509965	0.35672858	0.00414694	0.00016811	0.00023317
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.13158594	0.41081625	0.00634442	0.00018519	0.00030127
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.14003846	0.44267853	0.00576473	0.00015923	0.00043448
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.15035030	0.47707068	0.00355298	0.00014288	0.00054918
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.16173145	0.51212435	0.00396120	0.00017167	0.00098292
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.17294757	0.54324695	0.00911325	0.00028456	0.00171161
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21238808	0.65973096	0.02377712	0.00058780	0.00415191
55	52.5 ≤ V < 57.5					
60	57.5 ≤ V < 62.5					
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 52(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 4)

NV_F (g/s)		道路實驗：一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.09978120	0.31275493	0.00284309	0.00013833	0.00017143
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.08941488	0.27751971	0.00436968	0.00016596	0.00020263
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.09848675	0.30242058	0.00563729	0.00022246	0.00022413
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.11227584	0.34461138	0.00617073	0.00022860	0.00026363
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.12483380	0.38768546	0.00665912	0.00023453	0.00036563
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.13114564	0.41178881	0.00584117	0.00021733	0.00049821
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.14689201	0.46009487	0.00616950	0.00023723	0.00061738
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.16277580	0.50875110	0.00706654	0.00025708	0.00077568
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.18260979	0.56831747	0.01038233	0.00037214	0.00125581
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.20739882	0.63395264	0.01989184	0.00063170	0.00220005
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.21807925	0.66130012	0.02001601	0.00060310	0.00286743
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.26274193	0.70333880	0.06484370	0.00119693	0.00505235
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 62(km/hr)。

附表 3.8-3 5 期山葉 100 c.c.(實驗 C 車)之 NV_F 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)(續 5)

NV_F (g/s)		道路實驗：一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.10787126	0.33369765	0.00434864	0.00020719	0.00022149
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.10353152	0.31363397	0.00750403	0.00026350	0.00031792
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.10769481	0.32604137	0.00920084	0.00026682	0.00034591
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.12674939	0.38560861	0.00937888	0.00028089	0.00035713
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.13613071	0.42382267	0.00948107	0.00025101	0.00053657
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.13858992	0.43618713	0.00664169	0.00019221	0.00062322
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.14387659	0.45370750	0.00532488	0.00019197	0.00087928
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.15091431	0.47101971	0.00806685	0.00026028	0.00136220
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.16388270	0.51094467	0.01070656	0.00038975	0.00303265
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21969567	0.64112038	0.06356338	0.00105284	0.00409776
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.23935556	0.60500000	0.05800000	0.00114889	0.00563556
60	57.5 ≤ V < 62.5					
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL、CO₂、CO、THC、NO_x 皆為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 55(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
能耗/排放對照(Look-up Table)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.11315385	0.34142289	0.00333214	0.00043133	0.00062184
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.11748187	0.35448197	0.00340486	0.00037011	0.00069103
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.12236218	0.36920749	0.00443442	0.00037975	0.00068837
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.12821585	0.38686995	0.00638971	0.00042421	0.00071068
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.13538109	0.40848986	0.00641783	0.00044608	0.00087168
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.14411326	0.43483773	0.00901038	0.00050903	0.00087149
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.15458486	0.46643406	0.01063003	0.00052980	0.00101350
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.16688555	0.50354934	0.01273743	0.00058034	0.00120055
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.18102212	0.54620407	0.01606702	0.00063951	0.00173338
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.19691849	0.59416873	0.01966171	0.00068062	0.00278962
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.21441576	0.64696381	0.02762942	0.00074583	0.00442882
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.23327214	0.70385980	0.03701696	0.00081545	0.00566483
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.25316300	0.76387716	0.04546843	0.00087571	0.00672939
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.27368086	0.82578639	0.05341047	0.00088755	0.00705399
75	72.5 ≤ V < 77.5	0.29433538	0.88810794	0.08625945	0.00100148	0.00708909
80	77.5 ≤ V < 82.5	0.31455335	0.94911230	0.18516907	0.00159088	0.00766887
85	82.5 ≤ V < 87.5			0.29107752	0.00143806	0.00771471
90	87.5 ≤ V < 92.5			0.33400000	0.00014000	0.00782000

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 80(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 88(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 1)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.14403643	0.43460593	0.00604417	0.00074628	0.00087879
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.14812457	0.44694121	0.00622153	0.00067233	0.00092509
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.15268882	0.46071306	0.00685035	0.00061181	0.00102623
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.15820135	0.47734620	0.00886957	0.00069168	0.00124422
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.16500049	0.49786148	0.01095571	0.00072684	0.00160511
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.17329072	0.52287587	0.01422469	0.00083439	0.00178893
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.18314267	0.55260249	0.01897008	0.00098791	0.00219888
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.19449312	0.58685056	0.02469963	0.00096672	0.00238697
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.20714499	0.62502547	0.02862783	0.00110697	0.00340779
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.22076736	0.66612872	0.03865895	0.00126628	0.00422719
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.23489547	0.70875794	0.04854058	0.00126042	0.00538878
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.24893070	0.75110690	0.06182141	0.00127192	0.00648507
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.07806591	0.00137375	0.00772134
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.10642498	0.00150457	0.00892221
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.16008773	0.00155482	0.01035721
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.15894259	0.00121315	0.01169685
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 80(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 2)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.13206475	0.39848339	0.01780167	0.00096085	0.00083848
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.13628395	0.41121410	0.00920846	0.00091412	0.00115737
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.14101486	0.42548883	0.00987260	0.00088254	0.00133579
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.14671156	0.44267768	0.00986686	0.00086151	0.00132603
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.15371480	0.46380880	0.01270458	0.00085403	0.00164367
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16225203	0.48956844	0.01316011	0.00092999	0.00211156
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17243733	0.52030091	0.01564630	0.00094443	0.00206945
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18427151	0.55600858	0.01966769	0.00098910	0.00278658
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19764203	0.59635190	0.02323410	0.00098668	0.00317984
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21232304	0.64064939	0.02659367	0.00090782	0.00382907
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.22797536	0.68787765	0.03429252	0.00106432	0.00499948
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.24414649	0.73667135	0.04738543	0.00123268	0.00580444
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.06691551	0.00130283	0.00700595
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.08225445	0.00142630	0.00779837
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.10746490	0.00144150	0.00885955
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.20027994	0.00195001	0.00928715
85	82.5 ≤ V < 87.5			0.26794289	0.00220205	0.01011272
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 86(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F.ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 3)

NV_F 、 $NI_{F.ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.13085343	0.39482841	0.00535828	0.00084651	0.00068706
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.13527384	0.40816626	0.00642446	0.00090316	0.00087563
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.14023958	0.42314956	0.00748879	0.00080155	0.00112225
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.14621134	0.44116835	0.00892259	0.00070696	0.00143498
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.15354230	0.46328831	0.01022848	0.00069553	0.00184929
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16247817	0.49025081	0.01205735	0.00066578	0.00196008
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17315717	0.52247289	0.01315994	0.00063952	0.00242733
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18560999	0.56004722	0.01634524	0.00063879	0.00293746
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19975989	0.60274218	0.02113923	0.00069044	0.00356649
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21542259	0.65000178	0.02624257	0.00077270	0.00436495
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.23230635	0.70094569	0.03603192	0.00091574	0.00563505
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.25001191	0.75436928	0.04454781	0.00104664	0.00710188
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.05412062	0.00122935	0.00827000
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.09246975	0.00146132	0.00910006
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.12475037	0.00152256	0.00885631
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.22508852	0.00211629	0.00891682
85	82.5 ≤ V < 87.5			0.26129000	0.00211600	0.01059000
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F.ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 84(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F.ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 4)

NV_F 、 $NI_{F.ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.13740898	0.41460870	0.00905733	0.00065244	0.00082299
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.14134829	0.42649492	0.00862177	0.00059664	0.00093193
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.14574808	0.43977054	0.00851422	0.00058257	0.00111906
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.15106055	0.45580003	0.01076201	0.00058485	0.00133880
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.15761102	0.47556497	0.01385910	0.00069252	0.00167001
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16559788	0.49966400	0.01503586	0.00068026	0.00193508
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17509263	0.52831284	0.02159935	0.00073782	0.00229818
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18603987	0.56134430	0.02917195	0.00083367	0.00260336
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19825727	0.59820827	0.03872458	0.00091484	0.00289396
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21143561	0.63797172	0.04857497	0.00104404	0.00357981
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.22513876	0.67931869	0.05882833	0.00111699	0.00430847
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.23880369	0.72055032	0.08639480	0.00126854	0.00514957
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.09955558	0.00135427	0.00633065
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.10153494	0.00135760	0.00778003
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.13094214	0.00138393	0.00895433
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.21366738	0.00193382	0.01105014
85	82.5 ≤ V < 87.5			0.30187500	0.00125750	0.01146750
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F.ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 84(km/hr)。

附表 3.8-4 5 期光陽 150 c.c.(實驗 D 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 5)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.13900960	0.41943831	0.00841871	0.00077091	0.00102124
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.14284821	0.43102067	0.00882833	0.00075192	0.00125982
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.14712925	0.44393799	0.01049403	0.00074118	0.00144418
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.15230362	0.45955078	0.01267113	0.00077677	0.00158664
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.15869090	0.47882334	0.01416125	0.00081535	0.00182285
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.16647937	0.50232376	0.01615590	0.00078543	0.00219782
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.17572600	0.53022392	0.01915627	0.00084381	0.00264695
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.18635643	0.56229948	0.02394045	0.00093437	0.00325797
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.19816501	0.59792990	0.03228997	0.00101849	0.00397299
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.21081476	0.63609841	0.04332113	0.00111691	0.00454113
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.22383740	0.67539204	0.06750125	0.00134821	0.00560478
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.23663332	0.71400160	0.09217261	0.00143003	0.00641013
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.11647836	0.00163012	0.00696107
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.12927415	0.00139024	0.00841638
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.15781570	0.00150991	0.00933448
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.29766250	0.00211667	0.01048167
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 81(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.17155365	0.51763454	0.03256106	0.00789280	0.00062290
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.17516821	0.52854087	0.05322981	0.01222295	0.00082757
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.17914951	0.54055378	0.06610752	0.01428240	0.00083749
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.18400359	0.55520017	0.07602214	0.01560980	0.00092626
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.19005203	0.57345033	0.07525099	0.01333431	0.00101442
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.19743192	0.59571793	0.06820946	0.01118862	0.00122472
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.20609589	0.62185999	0.06140820	0.00611293	0.00192352
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.21581206	0.65117693	0.05454517	0.00379181	0.00256562
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.22616412	0.68241254	0.05468344	0.00307008	0.00325978
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.23655126	0.71375399	0.07679606	0.00445433	0.00400906
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.24618819	0.74283182	0.09404060	0.00460284	0.00463474
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.25410515	0.76671994	0.10911551	0.00458379	0.00521824
65	62.5 ≤ V < 67.5	0.25914792	0.78193566	0.12277290	0.00395873	0.00555919
70	67.5 ≤ V < 72.5	0.25997779	0.78443965	0.20766658	0.00578039	0.00709994
75	72.5 ≤ V < 77.5	0.25507157	0.76963595	0.24716233	0.00598627	0.00679700
80	77.5 ≤ V < 82.5	0.24611320	0.74260557			
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 80(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 77(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 1)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18939186	0.57145838	0.05130266	0.00684363	0.00097007
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.19227493	0.58015755	0.06583994	0.00904553	0.00128170
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.19538606	0.58954487	0.08179656	0.01009081	0.00149346
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19923419	0.60115597	0.09773412	0.01208772	0.00184733
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.20410249	0.61584526	0.10144653	0.01242608	0.00184569
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.21004836	0.63378593	0.09841391	0.01107050	0.00213709
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.21690343	0.65446993	0.09700072	0.00855126	0.00280595
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.22427354	0.67670801	0.09927725	0.00824409	0.00359676
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.23153878	0.69862967	0.10820620	0.00752205	0.00473973
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.23785346	0.71768318	0.11219983	0.00650406	0.00546576
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.24214613	0.73063559	0.11005362	0.00413506	0.00629194
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.24338013	0.73435899	0.09145240	0.00239025	0.00672307
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.17915333	0.00309767	0.00757433
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.09410000	0.00196000	0.00503000
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 68(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 2)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：縣道中干擾無分隔 1 車道 (C3-8-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18840625	0.56848447	0.06053060	0.01327929	0.00111324
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.19233900	0.58035088	0.07745231	0.01829252	0.00137454
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.19666862	0.59341480	0.09291991	0.01953755	0.00131446
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.20194923	0.60934813	0.10788803	0.02429557	0.00138365
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.20853157	0.62920926	0.11070887	0.02475680	0.00154197
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.21656309	0.65344303	0.11252556	0.02198448	0.00188352
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.22598788	0.68188078	0.11197158	0.02062532	0.00198284
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.23654672	0.71374030	0.13538203	0.02285683	0.00243524
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.24777702	0.74762586	0.15353617	0.01994689	0.00304413
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.25901289	0.78152822	0.18295689	0.01654262	0.00329686
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.26938508	0.81282460	0.18590132	0.01279206	0.00386076
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.27782104	0.83827867	0.17686400	0.00981571	0.00483913
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.16221692	0.00738055	0.00579643
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.17996454	0.00631289	0.00733675
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.25756146	0.00651947	0.00773558
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 77(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 3)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.19872320	0.59961413	0.07851606	0.01604812	0.00153716
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.20257710	0.61124264	0.09493529	0.01967636	0.00173334
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.20680264	0.62399250	0.10371905	0.02017678	0.00177623
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.21197104	0.63958729	0.12273378	0.02359347	0.00220217
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.21843320	0.65908577	0.12636688	0.02482615	0.00223860
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.22631965	0.68288183	0.12892503	0.02091662	0.00226137
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.23554061	0.71070452	0.14409378	0.02013293	0.00254984
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.24578591	0.74161803	0.15363672	0.01810023	0.00283163
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.25652509	0.77402171	0.16649798	0.01380756	0.00327934
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.26700730	0.80565004	0.18977256	0.01138731	0.00341905
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.27626138	0.83357268	0.21419012	0.01037224	0.00397030
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.28309581	0.85419442	0.21278652	0.00964161	0.00481560
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.21735796	0.00804233	0.00559754
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.21358960	0.00675480	0.00606660
75	72.5 ≤ V < 77.5			0.27387426	0.00571890	0.00910768
80	77.5 ≤ V < 82.5			0.11355000	0.00256500	0.00679000
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 78(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 4)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18525532	0.55897706	0.04201828	0.00728539	0.00102878
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.18815981	0.56774086	0.05958391	0.01015459	0.00142374
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.19130085	0.57721843	0.07824049	0.01170138	0.00142080
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19518006	0.58892330	0.08966809	0.01273656	0.00152157
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.20007990	0.60370775	0.09189879	0.01292704	0.00196834
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.20606367	0.62176277	0.09668785	0.01214557	0.00225947
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.21297552	0.64261812	0.09399621	0.01096919	0.00282991
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.22044044	0.66514228	0.09503451	0.01013466	0.00346464
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.22786427	0.68754245	0.10019626	0.01085960	0.00412272
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.23443370	0.70736461	0.10460205	0.00808881	0.00511887
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.23911625	0.72149344	0.09860025	0.00653352	0.00596608
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.24075378	0.72643439	0.08453685	0.00507748	0.00657659
65	62.5 ≤ V < 67.5			0.09225581	0.00361945	0.00916884
70	67.5 ≤ V < 72.5			0.11251667	0.00283333	0.01206333
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 70(km/hr)。

附表 3.8-5 4 期三陽 125 c.c.(實驗 E 車)之 NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ 各別速率下的
 能耗/排放對照(Look-up Table)(續 5)

NV_F 、 $NI_{F,ML}^{\wedge}$ (g/s)		道路實驗：一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)				
速率區間(km/hr)		FUEL	CO ₂	CO	THC	NO _x
5	2.5 ≤ V < 7.5	0.18799311	0.56723789	0.04816087	0.00672712	0.00115221
10	7.5 ≤ V < 12.5	0.19144812	0.57766281	0.06258432	0.00895769	0.00144271
15	12.5 ≤ V < 17.5	0.19522424	0.58905660	0.08320469	0.00992853	0.00151739
20	17.5 ≤ V < 22.5	0.19985327	0.60302393	0.09534402	0.01088348	0.00158234
25	22.5 ≤ V < 27.5	0.20565479	0.62052905	0.10168259	0.01090233	0.00182096
30	27.5 ≤ V < 32.5	0.21273610	0.64189572	0.10080114	0.00875215	0.00235631
35	32.5 ≤ V < 37.5	0.22099225	0.66680728	0.09966749	0.00732396	0.00287191
40	37.5 ≤ V < 42.5	0.23010604	0.69430662	0.10495962	0.00670008	0.00359577
45	42.5 ≤ V < 47.5	0.23954800	0.72279616	0.10582553	0.00631063	0.00419806
50	47.5 ≤ V < 52.5	0.24857641	0.75003789	0.11479447	0.00719491	0.00542425
55	52.5 ≤ V < 57.5	0.25623730	0.77315335	0.10349621	0.00663860	0.00602749
60	57.5 ≤ V < 62.5	0.26070073	0.78662101	0.08934000	0.00246900	0.00631500
65	62.5 ≤ V < 67.5					
70	67.5 ≤ V < 72.5					
75	72.5 ≤ V < 77.5					
80	77.5 ≤ V < 82.5					
85	82.5 ≤ V < 87.5					
90	87.5 ≤ V < 92.5					

註：FUEL 與 CO₂ 為推估值($NI_{F,ML}^{\wedge}$)，模式樣本最高速率為 60(km/hr)；而 CO、THC、NO_x 為實測值(NV_F)，為尾氣排放直接量測所得，量測樣本最高速率為 62(km/hr)。

附錄 4 專有名詞、符號對照表

附錄 4.1 專有名詞、符號對照表

附表 4.1-1 專有名詞對照表

英文全文	英文縮寫	中文名稱
3D-Modeller for building	—	3D 構建模式
acceleration rate	—	加速率
Assessment and Reliability of Transport Emission Models and Inventory Systems	ARTEMIS	—
Association for Emissions Control by Catalyst	AECC	—
Carbon Equilibrium Method	CEM	碳平衡法
Chinese National Standards 3105、Chinese National Standards 11386	CNS 3105、CNS 11386	國家標準局機器腳踏車排氣污染試驗法中規範之行車型態
Common ARTEMIS Driving Cycle	CADC	ARTEMIS 之行車型態
Compression-ignition	CI	壓縮點火引擎
Constant speed	—	定速
Constant Volume Sampling	CVS	定容取樣
—	COPERT	COPERT 模式
Denoxtronic	DeNOx	氮氧化物去除裝置
Diesel Particulate Filter	DPF	柴油碳微粒濾清器
Direct-injection	DI	直接點火式引擎
Driving Cycle	—	行車型態
Dynamic assignment	—	動態指派
Economic Commission for Europe	ECE	歐洲經濟委員會
Economic Commission for Europe 40	ECE40	歐洲經濟聯盟之行車型態
electrochemical sensor	ECS	電化學感測器
Electronic Control Unit	ECU	電子控制單元
Engine Control Unit	ECU	引擎控制系統
EMPA	EMPA	瑞士聯邦材料監測與研究實驗室
Environmental Protection Agency	EPA	環保署
External Input Unit	EIU	外部輸入單元
Extra-Urban Driving Cycle	EUDC	高速行車型態
European Union 3、European Union 6	EU3、EU6	歐盟污染排放法規
Fachhochschule Biel	FHB	瑞士 Biel 應用科學大學所發展出來的當地行車型態
Flame Ionization Detector	FID	火焰離子偵測器
Global Positioning System	GPS	全球定位系統
Greenhouse Gas	GHG	溫室氣體
Heated Chemiluminescent Analyser	HCLD	加熱型化學發光分析儀
Heated Flame Ionization Detector	HFID	加熱型火焰離子化分析儀
Heated Nondispersive Infrared Analyser	HNDIR	加熱型非發散式紅外線分析儀

英文全文	英文縮寫	中文名稱
Inspection/Maintenance Program	I/M	排放檢測/環保維護制度
Intergovernmental Panel on Climate Change	IPCC	政府間氣候變遷小組
mass power ratio	—	質量功率比
Motor Vehicle Emission Simulator	MOVES	MOVES 模式
—	MOBILE	MOBILE 模式
National Vehicle and Fuel Emissions Laboratory	NVFEL	美國國家車輛燃油污染實驗室
Nondispersive Infrared	NDIR	非發散性紅外線分析儀
Non-Methane Hydrocarbons	NMHC	碳氫化合物
On-Board Diagnostic System	OBD	車上診斷系統
On-Board Emission Measurement System	OEM	車載量測系統
Particulate Material	PM	粒狀污染物
Portable Emission Measurement System	PEMS	車載量測系統
Positive-ignition	PI	強制點火式引擎
revolutions per minute	RPM	引擎轉速
Root Mean Square	RMS	均方根（圓週率誤差）
Simultaneous Regression	—	聯立迴歸
Speed/Acceleration Frequency Distribution	SAFDs	速率/加減速分布矩陣
Taiwan Emission Data System	TEDS	空氣污染物排放清冊
Transportation Research Laboratory	TRL	英國運輸研究實驗室
Urban Driving Cycle	UDC	市區行車型態
Variable Message Signs	VMS	可變信息標誌
Vehicle actuated programming	VAP	感應信號模組
Vehicle Specific Power	VSP	車輛牽引動力
—	VERSIT	VERSIT 模式
World-wide Motorcycle Test Cycle	WMTC	聯合國機車行車型態污染測試

資料來源：本計畫。

符號對照表

有關報告書中所提及之符號、各項實驗設備代號，以及實驗條件等代號，以下分別以附圖 4.1.1 與附表 4.1-2~附表 4.1-3 說明之。而各項符號之命名原則，分別說明如下：

1. 「N」：不隨速率變動的固定能耗/排放平均值，即不同速率下皆對應同一個能耗/排放值。
2. 「NV」：隨速率變動的能耗/排放曲線，即各速率下對應不同的能耗/排放值，代表由該實驗項目所取得之「動態能耗/排放曲線（隨速率變動的能耗/排放曲線）」。
3. 「FF」：不隨速率變動的比值係數（Index），表示「以兩實驗項目的 N 數據所建構之轉換率，此轉換率不會隨速率而變動」。
4. 「FI」：隨速率變動的比值係數（Index），表示「以兩實驗項目的 NV 數據所建構之轉換率，此轉換率會隨速率而變動」。

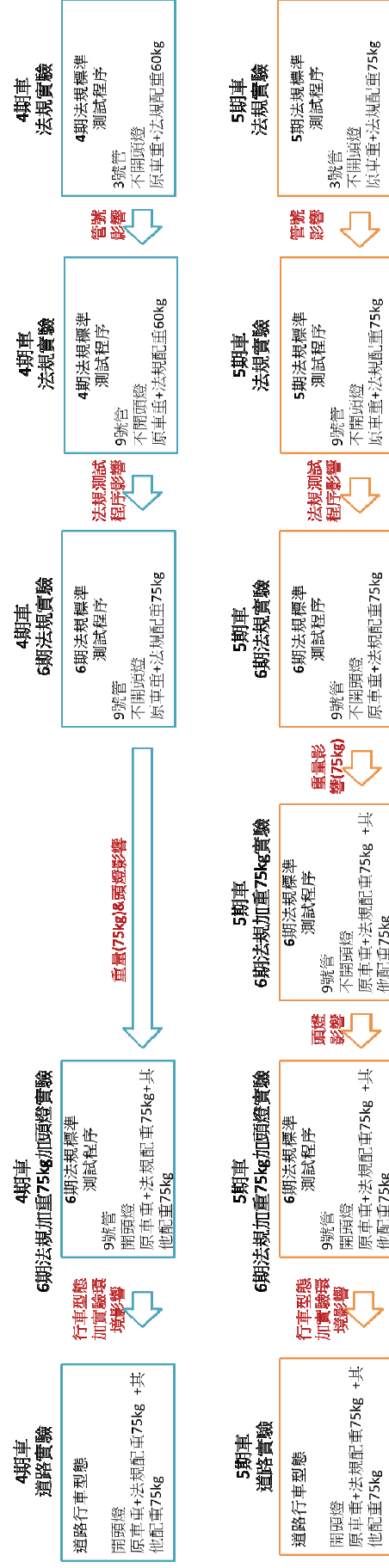
「^」：推估值/推估曲線。

5. 下標表示實驗條件或差異，複合條件以「.」連結：

- 「4」、「5」：分別為通過 4 期、5 期法規標準測試程序之車輛，而「4A」、「5B」、「5C」、「5D」、「4E」、「5F」皆為「法規期別與實驗車輛代號」的簡寫，如 4A 表示實驗 A 車為 4 期車；
- 「S」：係指法規標準測試程序，如 S4、S5、S6 分別指 4 期、5 期、6 期法規標準測試程序；
- 「P」：係指文試管號，如 P3、P9 分別指 3 號文試管與 9 號文試管；
- 「W」：Weight 之縮寫，表示實驗車輛重量，如 W60 表示配重 60kg；
- 「L」：Light 之縮寫，表示實驗車輛開啟頭燈；
- 「F」：實際道路實驗，是跟著實際車流行駛，並在開頭燈、「原車重+150kg 配重」的總車重情況下執行；
- 「Cn」：道路類型（CLASS），本計畫涵蓋 6 種道路類型，分別為省道低干擾分隔 2 車道（C2-7-2）、省道中干擾分隔 2 車道（C2-9-2）、縣道中干擾無分隔 1 車道（C3-8-1）、鄉道低干擾無分隔 1 車道（C4-6-1）、一般道路中干擾分隔 2 車道（C5-9-2）、一般道路高干擾無分隔 2 車道（C5-10-2）；
 - 「Cub」：表示市區道路類型，包含 C5-9-2、C5-10-2；
 - 「Cic」：表示郊區道路類型，包含 C2-7-2、C2-9-2、C3-8-1、C4-6-1；
 - 「Call」：表示所有道路類型；
- 「U」：為碳排放轉換當量，表示 CO₂ 與 Fuel 之間的物理轉換關係；
- 「I」：idle 之縮寫，表示實驗機車/項目在停等狀態（V=0&A=0）下之能耗/CO₂ 排放推估值。
- 「ML」：Model 之縮寫，代表模式建構。

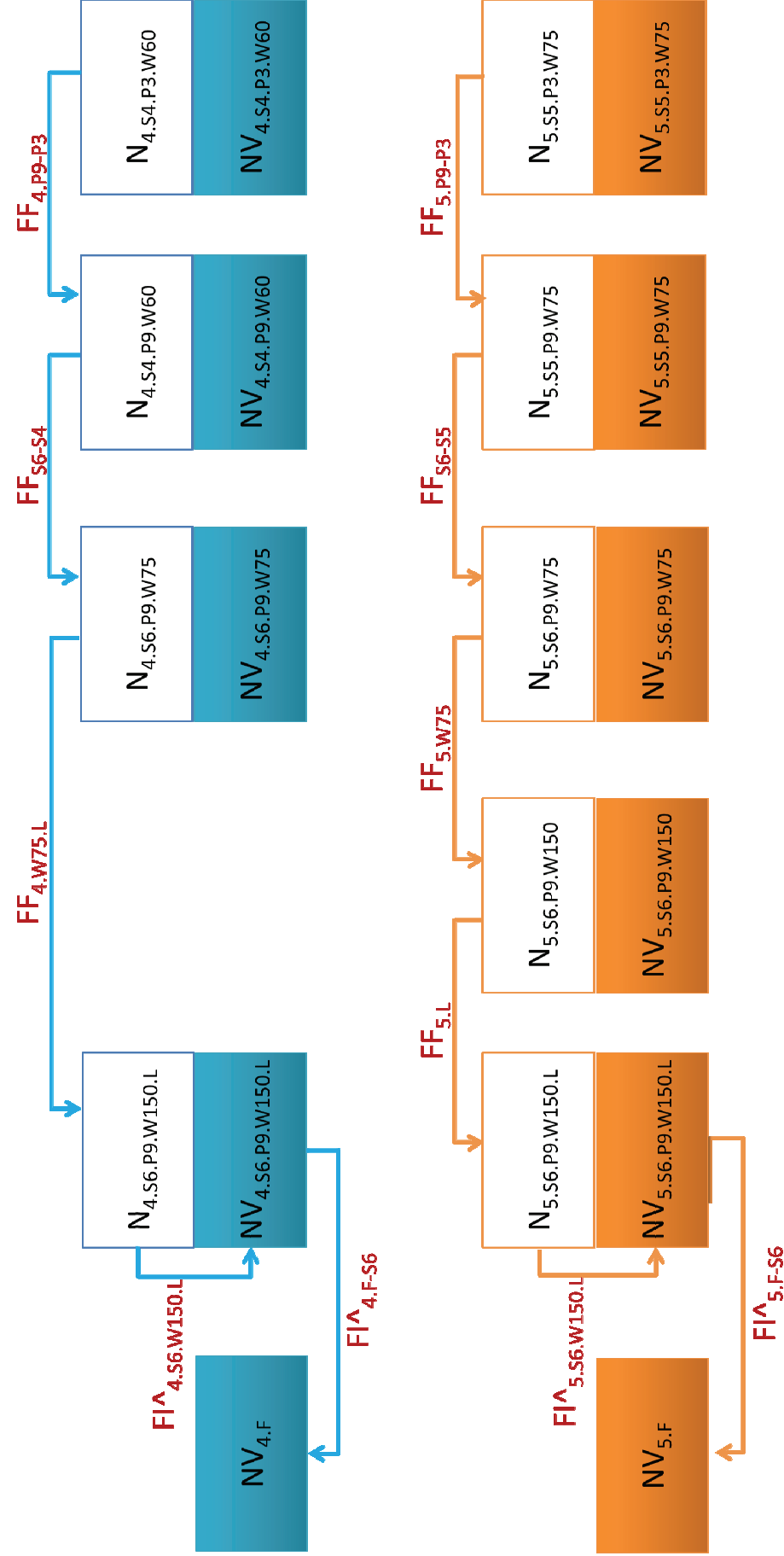
道路實驗

實驗室實驗



實驗項目

轉換率之建構



註1：N為不隨速率變動的固定能耗/排放平均值，即不同速率下皆對應同一個能耗/排放值。

註2：NV 為速率變動的能耗/排放曲線，即各速率下對應不同的能耗/排放值，代表由該實驗項目所取得之「動態能耗/排放曲線（隨速率變動的能耗/排放曲線）」。

註3:FF表示不隨速率變動之轉換率(%),而FI則為隨速率變動之轉換率(%)。

註4：「^」：推估值/推估曲線。

註5：下標文字係指實驗條件或差異，而「.」表示複合條件。其中，4、5表示為4期車或5期車；S4、S5、S6分為4期、5期、6期法規標準測試程序；S6-S4、S6-S5則表示6期法規標準測試程序分別對比4期、5期法規標準測試程序，另F-S6則表示實際道路實驗情況對比6期法規標準測試程序；P3、P9指實驗室測量設備 HORIBA 9000 所採用的文試管，分別為3號文試管與9號文試管；P9-P3則表示9號文試管對比3號文試管；W係指重量(Weight)，如W60表示配重60kg；L係指實驗車輛開啟頭燈(Light)；F表示實際道路實驗，是跟著實際車流行駛，並在開頭燈、「原車重+150kg配重」的總車重情況下執行。

註 6：根據本計畫研究結果顯示， N_4 .S4.P3.W60 與 N_4 .S4.P3.W75 的市區平均能耗值相近，而 N_5 .S5.P3.W75 與 N_5 .S5.P3.W150 的市區平均能耗值卻有差異，因此本計畫認為只加重 15 公斤對能耗影響不大，必須加重至 75 公斤才有明顯影響。所以本計畫忽略 N_4 .S4.P3.W75 的實驗，直接從 N_4 .S4.P3.W60（即 4 期車法規實驗）出發，求取各項轉換率。

註7：「4期車6期法規加重75kg車頭燈實驗」與「4期車6期法規加重75kg」其他配重75kg」2項。本計畫受限於實驗經費有限，因此決定4期車將2項因素合併考慮，而在5期車的部份則分開考慮（經後續比對分析，亦可能比照4期車合併2項因素），藉此保留後續若4期車之轉換率結果不如預期時，尚可運用5期車的實驗結果以進一步探討可能原因與解決方法的彈性，並分別提供「有無開啟頭燈」、「有無配重75kg」的轉換率。

註 8：依據 6 期法規標準測試程序規定，測試車輛將依車廠宣告之極速，採用不同的行車型態進行測試。而根據本計畫 3 部實驗車輛之車廠宣告極速，推測 2 部 125c.c. 將落於 CLASS 1，而另 1 部 150c.c. 將落於 CLASS 2-1，此時 2 部 125c.c. 實驗車輛仍然無法取得高速樣本。但考量高速區間的樣本為本計畫關切之重點，故本計畫決定於特定實驗中（即「4 期車 6 期法規加重 75kg 加頭燈實驗」、「5 期車 6 期加重 75kg 加頭燈實驗」，額外新增 6 期 Part 2 red 行車型態的實驗，以取得高速區間之樣本。實驗 1 2 個壺將 N 展為 NV 之實驗）。

註9：本計畫依照此模式建構路徑，優先構建用推估實驗車輛之綜合轉換率。接著，透過「實驗車輛之市區平均能耗值」求得「實驗車輛之能耗推估值」。最後，再以「實驗車輛之能耗推估值」求得「實驗車輛之CO₂推估值」。

資料來源：本計畫繪製。

4.1.1 實驗項目與模式建構路徑圖

附表 4.1-2 各項數值代號之對照表

實際調查值/推估值（或曲線）	單位	加上實驗類型差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意涵
N	g/s	$N_{4.S4.P3.W60}$ 、 $N_{4.S4.P9.W60}$ 、 $N_{4.S6.P9.W75}$ 、 $N_{4.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{5.S5.P3.W75}$ 、 $N_{5.S5.P9.W75}$ 、 $N_{5.S6.P9.W75}$ 、 $N_{5.S6.P9.W150}$ 、 $N_{5.S6.P9.W150.L}$ 以實驗 B 車為例： $N_{5B.S5.P3.W75}$ 、 $N_{5B.S5.P9.W75}$ 、 $N_{5B.S6.P9.W75}$ 、 $N_{5B.S6.P9.W150}$ 、 $N_{5B.S6.P9.W150.L}$	實驗機車在實驗室依據各實驗項目（加重、頭燈等）所測得之市區能耗平均值（單位原為 km/l）。本計畫透過平均速率、油品容積係數等參數，將此能耗平均值（km/l）轉換為市區能耗平均值（g/s），用於建構機車之能耗/CO ₂ 排放推估模式。
N _T	標示於符號下標	$N_{T(km/l)}$ 、 $N_{T(g/s)}$ 、 $N_{T.U(km/l)}$ 、 $N_{T.U(g/s)}$	為各機車之法規標準測試能耗平均值，此值來源可能為（1）依循法規標準測試條件所測得之能耗/CO ₂ 平均值、（2）能源局「車輛油耗指南」公告之耗能平均值。此值通常包含市區（UB，簡寫為 U）與定速（CR）2 種，且本計畫可透過平均速率、油品容積係數等參數，將此機車能耗平均值（km/l）轉換為機車能耗平均值（g/s）。
N _{IOT}	標示於符號下標	FUEL： $N_{IOT(km/l)}$ 、 $N_{IOT(g/s)}$	本所慣用之耗油率平均值，以不同單位呈現（不同單位差異以下標表示）。此一數值不隨道路類型與速率而變動，因此各道路類型、不同速率皆對應同一能耗率。本計畫可透過平均速率、油品容積係數等參數，將此能耗平均值（km /l）轉換為機車能耗平均值（g/s）。

實際調查值/推估值（或曲線）	單位	加上實驗類型差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意涵
NV	g/s	<p> $NV_{4.S4.P3.W60}$、$NV_{4.S4.P9.W60}$、 $NV_{4.S6.P9.W75}$、 $NV_{4.S6.P9.W150.L}$、 $NV_{4.S6.P9.W150.L.H}$、 $NV_{5.S5.P3.W75}$、$NV_{5.S5.P9.W75}$、 $NV_{5.S6.P9.W75}$、 $NV_{5.S6.P9.W150}$、 $NV_{5.S6.P9.W150.L}$、 $NV_{5.S6.P9.W150.L.H}$ </p> <p>以實驗 B 車為例：</p> <p> $NV_{5B.S5.P3.W75}$、 $NV_{5B.S5.P9.W75}$、 $NV_{5B.S6.P9.W75}$、 $NV_{5B.S6.P9.W150}$、 $NV_{5B.S6.P9.W150.L}$、 $NV_{5B.S6.P9.W150.L.H}$ </p> <p>（下標 I，係指實驗機車/項目在停等狀態下之能耗值，如 $NV_{5B.S6.P9.W150.L.I}$）</p>	將實驗機車在各實驗室實驗項目（加重、頭燈等）所測得之能耗數據（g/s），依據各速率下之能耗率組成一組動態（隨速率而變動）能耗曲線。
NV _F	<p>本計畫成果以「g/s」表示；與既有文獻比較時，則多以「l/km」、「g/km」表示。</p>	<p>$NV_{F.Cn}$</p> <p>以實驗 B 車之 C2-7-2 為例：</p> <p>$NV_{5B.F.C2-7-2}$</p> <p>（下標 I，係指實驗機車於實際道路上停等狀態下之能耗值，如 $NV_{F.I.Cn}$）</p>	將實驗機車於實際道路（包含 6 種道路類型）上所測得之能耗/CO ₂ 排放數據，依據各速率下之能耗率組成一組動態（隨速率而變動）能耗/CO ₂ 曲線。

實際調查值/推估值（或曲線）	單位	加上實驗類型差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意涵
NV^{\wedge}	g/s	$NV^{\wedge}_{4.S4.P3.W60}$ 、 $NV^{\wedge}_{4.S4.P9.W60}$ 、 $NV^{\wedge}_{4.S6.P9.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{4.S6.P9.W150.L}$ 、 $NV^{\wedge}_{5.S5.P3.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5.S5.P9.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5.S6.P9.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5.S6.P9.W150}$ 、 $NV^{\wedge}_{5.S6.P9.W150.L}$ 以實驗 B 車為例： $NV^{\wedge}_{5B.S5.P3.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5B.S5.P9.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5B.S6.P9.W75}$ 、 $NV^{\wedge}_{5B.S6.P9.W150}$ 、 $NV^{\wedge}_{5B.S6.P9.W150.L}$ （下標 I，係指實驗機車/項目在停等狀態下之能耗值，如 $NV^{\wedge}_{5B.S6.P9.W150.L.I}$ ）	此為一條由實驗室實驗狀態下之能耗率為基礎而配適之動態推估曲線（隨實驗條件而有所不同），用以推估實驗室實驗狀態下之動態能耗數值（ NV ）。
NV^{\wedge}_F	本計畫成果以「g/s」表示；與既有文獻比較時，則多以「l/km」、「g/km」表示。	$NV^{\wedge}_{F.Cn}$ 以實驗 B 車之 C2-7-2 為例： $NV^{\wedge}_{5B.F.C2-7-2}$	此為一條由道路實驗之能耗率為基礎而配適之動態推估曲線（隨道路類型而有所不同），用以推估道路實驗狀態下之動態能耗/ CO_2 數值（ NV_F ）。
$NV^{\wedge}_{F.I}$	g/s	$NV^{\wedge}_{F.I}$ 以實驗 B 車之所有道路類型為例： $NV^{\wedge}_{5B.F.I.Call}$	本計畫將實驗機車在 6 種不同道路類型下之實際道路停等能耗值平均而得。

實際調查值/推估值（或曲線）	單位	加上實驗類型差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意涵
$NV_{F,ML,Cn}^{\wedge}$	g/s	$NV_{F,ML,Cn}^{\wedge}$ 以實驗 B 車為例： $NV_{5B,F,ML,Cn}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試能耗平均值（N），透過單位轉換、綜合轉換因子（ $CF_{F,Cn}^{\wedge}$ ）與碳排放轉換當量（ FF_U ），將其逐步展開為此條動態（隨速率而變動）之能耗/ CO_2 排放推估曲線（ $NV_{F,ML,Cn}^{\wedge}$ ），用以推估在道路實驗狀態下之動態能耗/ CO_2 排放數值（ NV_F ）。其用途與 NV_F^{\wedge} 相似，皆可有效推估實驗車輛在實際道路上之能耗/ CO_2 排放率。
$NI_{F,ML,Cn}^{\wedge}$	本計畫成果以「g/s」表示；與既有文獻比較時，則多以「l/km」、「g/km」表示。	$NI_{F,ML,Cn}^{\wedge}$ 以實驗 B 車之 C2-7-2 為例： $NI_{5B,F,ML,C2-7-2}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試市區能耗平均值（N），透過單位轉換、「理想版綜合轉換因子（ $CI_{F,Cn}^{\wedge}$ ）」與碳排放轉換當量（ FF_U ），將其逐步展開為此條動態（隨速率而變動）之能耗/ CO_2 排放推估曲線（ $NI_{F,ML,Cn}^{\wedge}$ ），用以推估在道路實驗狀態下之動態能耗/ CO_2 排放數值（ NV_F ）。其用途與 NV_F^{\wedge} 相似，皆可有效推估實驗車輛在實際道路上之能耗/ CO_2 排放率。
$NP_{F,ML}^{\wedge}$	本計畫成果以「g/s」表示；與既有文獻比較時，則多以「l/km」、「g/km」表示。	$NP_{F,ML}^{\wedge}$ 以實驗 B 車為例： $NP_{5B,F,ML}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試市區能耗平均值（N），透過單位轉換、「實務版綜合轉換因子（ CP_F^{\wedge} ）」與碳排放轉換當量（ FF_U ），將其逐步展開為此條動態（隨速率而變動）之能耗/ CO_2 排放推估曲線（ $NP_{F,ML}^{\wedge}$ ），用以推估道路實驗狀態下之動態能耗/ CO_2 排放數值（ NV_F ）。其用途與 NV_F^{\wedge} 相似，皆可有效推估實驗車輛在實際道路上之能耗/ CO_2 排放率。

實際調查值/推估值 (或曲線)	單位	加上實驗類型差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意涵
$NV_{F.ML.I}^{\wedge}$	g/s	$NV_{F.ML.I}^{\wedge}$ 以實驗 B 車為例： $NV_{5B.F.ML.I}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試市區能耗平均值 (N)，透過單位轉換、各項單一轉換因子 (FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5} 、 $FF_{W75.L}$) 與停等轉換因子 ($R_{F.ML.I}$)，求得之實驗機車於實際道路上停等狀態下之能耗/CO ₂ 排放推估值。
$NI_{F.ML.I}^{\wedge}$	g/s	$NI_{F.ML.I}^{\wedge}$ 以實驗 B 車為例： $NI_{5B.F.ML.I}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試市區能耗平均值 (N)，透過單位轉換、各項單一轉換因子 (FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5}) 與停等轉換因子 ($R_{F.ML.I}$)，求得之實驗機車於實際道路上停等狀態下之能耗/CO ₂ 排放推估值。其中由於停等轉換率 ($R_{F.ML.I}$) 並未合併車輛，故為理想版之推估結果。
$NP_{F.ML.I}^{\wedge}$	g/s	$NP_{F.ML.I}^{\wedge}$	本計畫由機車之法規標準測試市區能耗平均值 (N)，透過單位轉換、各項單一轉換因子 (FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5}) 與停等轉換因子 ($R_{F.ML.I}$)，求得之實驗機車於實際道路上停等狀態下之能耗/CO ₂ 排放推估值。其中由於停等轉換率 ($R_{F.ML.I}$) 合併車輛，故為實務版之推估結果。

資料來源：本計畫。

附表 4.1-3 各轉換因子對照表

轉換因子/轉換因子推曲線	單位	加上實驗差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意 涵
FF _{P9-P3}	%	FF _{4.P9-P3} 、FF _{5.P9-P3} 以實驗 B 車為例： FF _{5B.P9-P3}	管號差異轉換率。藉由實驗機車 3 號文試管之 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值（N _{4.S4.P3.W60} 、N _{5.S5.P3.W75} ），與 9 號文試管之 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值（N _{4.S4.P9.W60} 、N _{5.S5.P9.W75} ）所建立之轉換關係（%），以此轉換關係可將 3 號文試管之 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實驗室 9 號文試管之 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值。
FF _{W-C}	%	FF _{S6-S4} 、FF _{S6-S5} 以實驗 B 車為例： FF _{5B.S6-S5}	法規測試程序轉換率。藉由實驗機車之 4/5 法規標準測試市區能耗平均值（N _{4.S4.P9.W60} 、N _{5.S5.P9.W75} ），6 期之法規標準測試第 1 階段能耗平均值（N _{4.S6.P9.W75} 、N _{5.S6.P9.W75} ）所建立之轉換關係（%），以此轉換關係可將 4/5 法規標準測試市區能耗平均值轉換為實驗室 6 期之法規標準測試第 1 階段能耗平均值。
FF _{W15}	%	FF _{4.W15} 以實驗 E 車為例： FF _{4E.W15}	加重 15kg 轉換率。藉由實驗機車 4 期法規標準測試市區能耗平均值（N _{4.S4.P3.W60} ），與實驗室 4 期加重 15kg 實驗之市區能耗平均值（N _{4.S4.P3.W75} ）所建立之轉換關係（%），以此轉換關係可將 4 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實驗室 4 期加重 15kg 實驗之市區能耗平均值。
FF _{W75}	%	FF _{5.W75} 以實驗 B 車為例： FF _{5B.W75}	加重 75kg 轉換率。藉由實驗機車 6 期法規標準測試市區能耗平均值（N _{5.S6.P9.W75} ），與實驗室 6 期加重 75kg 實驗之市區能耗平均值（N _{5.S6.P9.W150} ）所建立之轉換關係（%），以此轉換關係可將 6 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實驗室 6 期加重 75kg 實驗之市區能耗平均值。

轉換因子/轉換因子推曲線	單位	加上實驗差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意 涵
FF_L	%	$FF_{5.L}$ 以實驗 B 車為例： $FF_{5B.L}$	頭燈轉換率。藉由實驗室 6 期加重 75kg 實驗之市區能耗平均值 ($N_{5.S6.P9.W150}$)，與實驗室 6 期加重 75kg 加頭燈實驗之市區能耗平均值 ($N_{5.S6.P9.W150.L}$) 所建立之轉換關係 (%)，以此轉換關係可將實驗室 6 期加重 75kg 實驗之市區能耗平均值轉換為實驗室 6 期加重 75kg 加頭燈實驗之市區能耗平均值。
$FF_{W75.L}$	%	$FF_{4.W75.L}$ 、 $FF_{5.W75.L}$ 以實驗 B 車為例： $FF_{5B.W75.L}$	加重 75kg 加頭燈轉換率。藉由實驗機車 6 期法規標準測試市區能耗平均值 ($N_{4.S6.P9.W75}$ 、 $N_{5.S6.P9.W75}$)，與實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之市區能耗平均值 ($N_{4.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{5.S6.P9.W150.L}$) 所建立之轉換關係 (%)，以此轉換關係可將 6 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之市區能耗平均值。
FF_U	%	—	碳排放轉換當量，用以將機車之能耗推估值轉換為 CO ₂ 推估值的轉換因子。
$FI_{S6.W150.L}$	%	$FI_{4.S6.W150.L}$ 、 $FI_{5.S6.W150.L}$ 以實驗 B 車為例： $FI_{5B.S6.W150.L}$	速率展開轉換率。藉由實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之市區能耗平均值 ($N_{4.S6.P9.W150.L}$ 、 $N_{5.S6.P9.W150.L}$)，與實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之動態能耗曲線 ($NV_{4.S6.P9.W150.L}$ 、 $NV_{5.S6.P9.W150.L}$) 所建立之轉換關係 (%)。
$FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$	%	$FI^{\wedge}_{4.S6.W150.L}$ 、 $FI^{\wedge}_{5.S6.W150.L}$ 以實驗 B 車為例： $FI^{\wedge}_{5B.S6.W150.L}$ 以合併實驗 B、D、E 車為例： $FI^{\wedge}_{5B5D4E.S6.W150.L}$	以 $FI_{S6.W150.L}$ 所建構之推估曲線，可透過 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 將實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之市區能耗平均值，轉換為實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之動態能耗曲線 (實驗 B、E 車含高速)。

轉換因子/轉換因子推曲線	單位	加上實驗差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意 涵
$FI_{F-S6.Cn}$	%	$FI_{4.F-S6}$ 、 $FI_{5.F-S6}$ 以實驗 B 車之 C2-7-2 為例： $FI_{5B.F-S6.C2-7-2}$	行車型態加實驗環境轉換率。藉由實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之動態能耗曲線（實驗 B、E 車含高速），與道路實驗之動態（隨速率而變動）能耗曲線所建立之轉換關係（%）。
$FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$	%	$FI^{\wedge}_{4.F-S6}$ 、 $FI^{\wedge}_{5.F-S6}$ 以實驗 B 車之 C2-7-2 為例： $FI^{\wedge}_{5B.F-S6.C2-7-2}$ 以合併實驗 B、D、E 車之市區道路類型為例： $FI^{\wedge}_{5B5D4E.F-S6.Cub}$	以 $FI_{F-S6.Cn}$ 所建構之推估曲線，可透過 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 將實驗室 6 期配重 150kg 且開啓頭燈實驗之動態能耗曲線（實驗 B、E 車含高速），轉換為道路實驗之動態（隨速率而變動）能耗曲線。
$CF^{\wedge}_{F.Cn}$	%	$CF^{\wedge}_{F.Cn}$	以各項轉換因子所組成之綜合轉換率，可用以將機車之法規標準測試市區能耗平均值，轉換成機車在實際道路上各道路類型下之動態（隨速率而變動）能耗曲線。
$CI^{\wedge}_{F.Cn}$	%	以實驗 B 車為例： $CI^{\wedge}_{5B.F.C2-7-2}$ 、 $CI^{\wedge}_{5B.F.C2-9-2}$ 、 $CI^{\wedge}_{5B.F.C3-8-1}$ 、 $CI^{\wedge}_{5B.F.C4-6-1}$ 、 $CI^{\wedge}_{5B.F.C5-9-2}$ 、 $CI^{\wedge}_{5B.F.C5-10-2}$	以 FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5} 、 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 、 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 所建構之綜合轉換率，其中因 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 不可合併車輛，視為理想版綜合轉換率。透過 $CI^{\wedge}_{F.Cn}$ ，可將機車 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實際道路之動態能耗值。
$CP^{\wedge}_{F.Call}$	%	以合併實驗 B、D、E 車之所有道路類型為例： $CP^{\wedge}_{5B5D4E.F.Call}$	以 FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5} 、 $FI^{\wedge}_{S6.W150.L}$ 、 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 所建構之綜合轉換率，其中因 $FI^{\wedge}_{F-S6.Cn}$ 合車且合道路類型，故視為實務版綜合轉換率。透過 $CP^{\wedge}_{F.Call}$ 可將機車 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值轉換為實際道路之動態能耗值。

轉換因子/轉換因子推曲線	單位	加上實驗差異、道路類型差異、實驗設備差異、單位差異等表示方式	意 涵
$R_{F,ML,I}$	%	$R_{F,ML,I}$ 以合併實驗 B、E 車為例： $R_{5B5E,F,ML,I}$	停等轉換率。藉由機車 6 期法規配重 150kg 且開啓頭燈實驗之市區能耗平均值（ $N_{4,S6,P9,W150,L}$ 、 $N_{5,S6,P9,W150,L}$ ）與機車道路實驗之停等能耗值等數值（合併 6 種道路類型）所建構之停等轉換因子（ $R_{F,ML,I}$ ）。此停等轉換因子搭配機車 4/5 期法規標準測試市區能耗平均值、各項單一轉換因子（ FF_{P9-P3} 、 FF_{S6-S5} ），可求得機車在實際道路上之停等能耗推估值（ $NV_{F,ML,I}^{\wedge}$ ）。
$CF_{F,I}^{\wedge}$	%	以實驗 B 車為例： $CF_{5B,F,I}^{\wedge}$	停等狀態下之綜合轉換率。藉由行駛狀態下所建構之管號差異轉換率（ FF_{P9-P3} ）、法規測試程序轉換率（ FF_{W-C} ）、加重 75kg 加頭燈轉換率（ $FF_{W75,L}$ ）與停等轉換率（ $R_{F,ML,I}$ ）所組成停等狀態下之綜合轉換率。
$CI_{F,I}^{\wedge}$	%	以實驗 B 車為例： $CI_{5B,F,I}^{\wedge}$	停等狀態下之理想版綜合轉換率。藉由行駛狀態下所建構之管號差異轉換率（ FF_{P9-P3} ）、法規測試程序轉換率（ FF_{W-C} ）與停等轉換率（ $R_{F,ML,I}$ ）所組成停等狀態下之綜合轉換率。其中由於停等轉換率（ $R_{F,ML,I}$ ）並未合併車輛，故為停等狀態下之理想版綜合轉換率。
$CP_{5B4E,F,I}^{\wedge}$	%	$CP_{5B4E,F,I}^{\wedge}$	停等狀態下之實務版綜合轉換率。藉由行駛狀態下所建構之管號差異轉換率（ FF_{P9-P3} ）、法規測試程序轉換率（ FF_{W-C} ）與停等轉換率（ $R_{F,ML,I}$ ）所組成停等狀態下之綜合轉換率。其中由於停等轉換率（ $R_{F,ML,I}$ ）合併車輛，故為停等狀態下之實務版綜合轉換率。

資料來源：本計畫。

附錄 5 本計畫系列研究之檢討與成果彙整

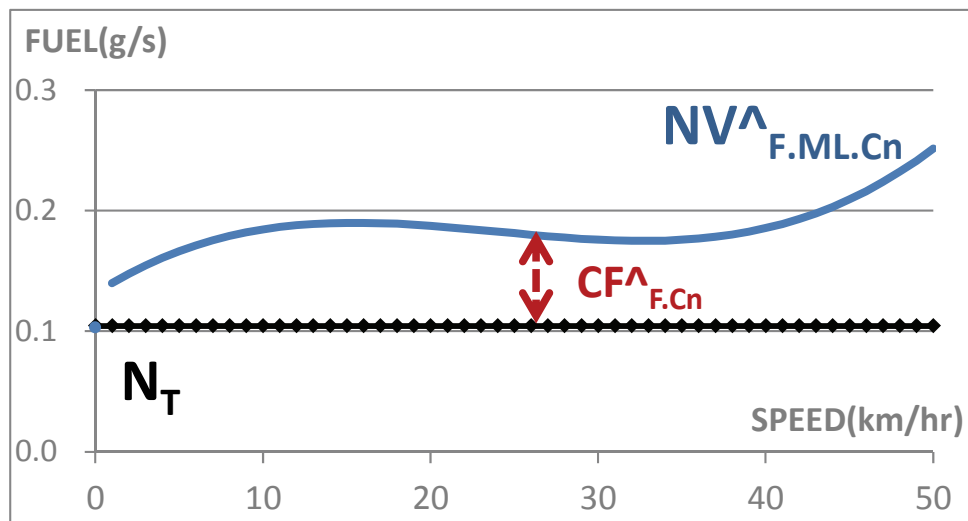
附錄 5 本計畫系列研究之檢討與成果彙整

以下分別就本計畫系列研究之方法論回顧、研究成果之物理意涵，以及 2 年度機車數據之分析說明之。

1. 本計畫系列研究之方法論回顧

本計畫自 96 年起，開始針對小客車、大客車與機車進行車輛之動、靜態能耗/排放特性蒐集與調查分析，並建構車輛之能耗/ CO_2 排放推估模式，以提供後續搭配交通模擬、運輸規劃模式應用時，能夠衡量出各交通運輸計畫/方案在能耗與溫室氣體排放的差異性，以協助交通運輸計畫之方案評估。

為此，本計畫系列研究有三大特色，分別為(1)在實務應用的考量下進行動態能耗與溫室氣體排放調查，是故所考慮的影響因子，側重能夠反應於運輸模式的變數，如道路類型、速率等；其他影響因素則設定為控制變數。(2)在有限的研究資源下(無法大量取樣)，為使有限資源發揮最大效益，本計畫假設模式構想如附圖 5.1，即可建構一套綜合轉換率($\text{CF}^{\text{F.Cn}}$)，以此綜合轉換率再搭配車輛既有之平均值(N_T 來源包含能源局之公告值、本所調查值及客運業者統計值等)，即可展開成車輛於實際道路上之動態能耗特性($\text{NV}^{\text{F.ML.Cn}}$)；隨後可再透過碳排放轉換當量(FF_U)，將車輛之動態能耗特性轉換成 CO_2 排放特性。



資料來源：本計畫。

附圖 5.1 本計畫系列研究之模式構想

然而如上所述，本計畫系列研究之模式構想(建構綜合轉換率)皆相同，惟因應下列因素，需調整本計畫之研究與實驗設計，分述如下。

- (1) 不同車輛之既有平均值的來源不同，需對應調整本計畫的實驗設計：不同於小客車與機車有能源局公告之法規標準測試之能耗值(係在法規標準測

試實驗室，依法規規定之執执行程序進行測試)，大客車僅有客運業者內部所統計的實際能耗值。故不同於機車與小客車之實驗設計，是分就實驗室與道路實驗進行車輛之能耗/排放調查，大客車僅在實際道路進行資料調查。

(2) 因應車輛類別，所考量的影響因子也有所不同：本計畫從車輛之既有平均值出發，其間透過實驗設計之方式，蒐集與分析不同條件下之實驗數據，可釐清各個影響因素對於車輛能耗/CO₂ 排放之影響，如頭燈、重量、道路類型等。但因應車輛類別的不同、應用重點的不同，所考慮的影響因子也略有不同。茲將本計畫機車、小客車與大客車所考慮的能耗與排放影響因素整理如附表 5-1。

附表 5-1 本計畫系列研究所考慮之車輛能耗、排放影響因素

納入考量之影響因素			小客車	大客車	機車	備註	
動態特性	道路交通條件差異	道路類型	○	○	○	<ul style="list-style-type: none">●坡度對大客車影響顯著，故本計畫以資料分組之方式^註將此影響因素納入考量。●小客車之坡度影響，本計畫係於實驗室內分析，結果顯示小客車之能耗/排放會受到坡度改變的影響，且坡度越陡(分別為 0%、2%、3%、4%)，其能耗/排放也越高。惟受限於實驗室只能進行上坡實驗，加上當時無法取得國道 1 號之坡度資料，是故本計畫無法針對負坡進行實驗，於模式建構時亦無法將該影響因子納入考量。●機車多數行駛市區道路、坡度路段較少，故暫不納入模式(實驗僅調查平坡路段數據)。	
		尖離峰	○	○	○		
		速率、加減速	○	○	○		
		坡度	×	○	×		
	行駛條件差異	開啓頭燈	○	×	○		受限於客運業者實際的營運狀態，部份影響因子無法納入分析，例如開頭燈空調與否(營運要求均為開啓狀態)、車重(乘客上下車影響車重)等。
		開啓空調	○	×	×		
		駕駛人行為	×	×	×		
		車重	○	×	○		
靜態特性	車輛本體差異	車體/車型	○	○	考量機車的能耗/排放受車輛靜態特性影響較大，故相對於大、小客車，本計畫納入考量的因素較多。		
		引擎與車輛技術	×	×		○	
	車輛使用維護差異	引擎耗損程度(累積行駛里程、車齡)	×	×		○	
		保養程度之差異	×	×		×	
油料技術差異			×	×	×	列入控制變數	

註：考量坡度改變的影響除了上坡外，還應納入下坡(因車輛行駛上坡的里程和行駛下坡的里程一樣長，而上坡會多耗油，下坡則少耗油，只是受到煞車的影響，下坡所減少的油耗不如上坡所增加的油耗)，因此本計畫在資料分組時，是同時考慮上、下坡，且針對上、下坡又區分不同坡別。

資料來源：本計畫。

(3) 模式建構方法/路徑需因應資料當下分析結果與資料特性予以調整：受到資料特性與分析結果之影響，本計畫之小客車、大客車與機車在求取車輛動態之 CO₂ 排放曲線的方法上略有不同，茲以附表 5-2 詳細說明之。此外，本計畫於 101 年進行機車之模式建構時發現，以 4/5 期法規標準實驗的模式建構概念所建構之機車能耗/CO₂ 排放模式，受限於實驗室法規行車型態(此係指 4 期、5 期法規行車型態)最高速率為 50km/hr，以致 FI_{4,F}、FI_{5,F} 的實際點只能停在速率 51km/hr，使得原本建構模式(尾端修正前)於速率高於 51km/hr 以後的推估曲線偏高。對此，本計畫於 102 年重新以 6 期法規標準測試(預計 106 年即將開始施行，將採用 WMTC 行車型態)之模式建構概念，來修正 101 年度所建構之機車能耗/CO₂ 排放推估模式。因此，相比於小客車模式，同樣由法規標準測試值出發，但機車模式需先將車輛 4 期、5 期法規標準測試結果轉換成 6 期標準測試值，再以類似小客車模式建構的作法，建立機車模式。

附表 5-2 本計畫系列研究 CO₂ 排放曲線之推估方法

車種	CO ₂ 排放曲線之推估方法	說明
小客車 (96~98 年)	<p>依據實際量測之資料，分別建構一套隨車型、道路類型、速率改變的能耗與 CO₂ 綜合轉換率。</p> <p>此綜合轉換率分別搭配「小客車之能耗、CO₂ 法規標準測試值」，即可求得動態能耗/CO₂ 排放曲線。其中，CO₂ 排放法規標準測試值係以能耗法規標準測試值搭配運輸領域慣用之 CO₂ 排放轉換常數(汽油：2263 克 CO₂/公升)據以求得。</p>	<p>經分析，小客車資料穩定(並未出現像機車那樣低估 CO₂ 之情況)，故本計畫當時是使用實測量測所得之能耗與 CO₂ 資料，直接建構能耗與 CO₂ 綜合轉換率。(從尾氣排放建立模式，直接推估 CO₂；CO₂ 模式與能耗模式分立)</p>
大客車 (99~100 年)	<p>依據實際量測之能耗資料，優先建構能耗之「道路、速率轉換因子」與「坡度轉換因子」。</p> <p>此二項轉換因子再搭配既有的大客車實際能耗值(N_T)即可求得(不同坡別下)動態能耗曲線；其再次以碳平衡轉換因子 (CO₂[g/s]=3.13* 柴油 FUEL[g/s])，將上述求得之(不同坡別下)動態能耗曲線轉換為(不同坡別下)動態 CO₂ 排放曲線。</p>	<p>係因大客車只能取得客運業者內部統計的實際能耗值，並無 CO₂ 排放平均值，是故優先建構能耗轉換因子，再搭配本計畫所建構之碳平衡轉換因子，求得動態 CO₂ 排放曲線。</p> <p>(從尾氣排放建立能耗模式，再用能耗推估結果乘以碳平衡轉換因子推估 CO₂)</p>
機車 (101~102 年)	<p>依據實際量測之能耗資料，優先建構一套隨車型、道路類型、速率改變的能耗綜合轉換率(CF[^]_{F,Cn})。</p> <p>其次，以能耗之法規標準測試值(N_T)搭配能耗綜合轉換率(CF[^]_{F,Cn})，求得機車行駛在實際道路上之動態能耗推估值(NV[^]_{F,ML,Cn})；最後，再運用碳排放轉換當量(CO₂[g/s]=3.02*汽油 FUEL[g/s])，</p>	<p>本計畫研究發現，以 HORIBA-ARTC 車載量測設備所蒐集之尾氣排放(CO₂、CO、THC 與 NO_x)資料，會因實驗機車的排氣管觸媒轉化器的觸媒已經失效，致使尾氣量測 CO、HC 數值相對較高，但 CO₂ 相對較低。事實上，尾氣排放之 CO 與 HC 將再經氧化轉化成 CO₂，與尾氣直接排放之 CO₂ 合計，始為車輛 CO₂</p>

車種	CO ₂ 排放曲線之推估方法	說明
	將上述機車之動態能耗推估值轉換成 CO ₂ 排放推估曲線。	<p>排放總量。在實驗車輛 CO、HC 排放偏高情況下，若直接採用尾氣量測 CO₂ 直接建構車輛之動態 CO₂ 排放推估曲線時，將忽略 CO 與 HC 轉化成 CO₂ 的部分，而低估實際 CO₂ 排放量。是故本計畫最後比照大客車之作法，先以能耗資料優先建構能耗綜合轉換率，再搭配碳排放轉換當量，將所求得機車之動態能耗推估值轉換成 CO₂ 排放推估曲線。</p> <p>(從尾氣排放建立能耗模式，再用能耗推估結果乘以碳平衡轉換因子推估 CO₂)</p>

資料來源：本計畫。

2. 本計畫系列研究成果(各項轉換率)之物理意涵

本計畫經約 7 年之研究後，已分別針對小客車、大客車與機車建立各項轉換率(係組成綜合轉換率之基礎)。茲以附表 5-3 彙整所建構之轉換率之公式。

首先就附表 5-3 可知，(1)本計畫所建構之各種實驗條件轉換率(「頭燈空調轉換率」、「管號差異轉換率」與「法規測試程序換率」)皆為平均值，此結果係遵循車輛領域相關研究成果。(2)針對速率展開率，小客車與機車分別以速率之 4 次、3 次加以配適。其中，速率的 1 次與 2 次分別指速率與加速率對速率展開率的影響；但本計畫速率展開率是以速率的 4、3 次加以配適。對此，本計畫認為可能原因有二，分別為：(a)與實驗室法規測試之行車型態有關，意即受到 WMTC 行車型態之瞬態變加速影響；(b)影響此一轉換率的因子有很多，但本計畫僅以速率單一因子加以解釋，是故可能還隱含其他因子影響，而最終以速率之 3、4 次呈現。(3)「行車型態與實驗環境轉換率」部分，小客車各種道路類型分別以速率 2~5 次加以配適，而與其相近之大客車在各道路類型下之「道路與速率轉換率」，則是以速率之 1~4 次加以配適。其中僅市區道路(C53)為具備 3 種車輛模式的道路類型，小客車以速率 3 次、大客車以速率 4 次，但機車僅以速率 1 次配適。

附表 5-3 本計畫系列研究成果：各項轉換率

車種別	組成綜合轉換率之各項轉換率			
	實驗條件轉換率	速率展開率	行車型態加實驗環境影響轉換率	坡度轉換率
小客車	<u>頭燈空調轉換率($FE_{abc,ACL}$)</u> ：為一平均值 ■ 3 部實驗小客車 ^{註1} 皆為平均值，並取 3 車之平均作為 3 車通用之頭燈空調轉換率，為 116%。	<u>頭燈空調實驗展開率(亦指速率展開轉換率，$FI_{abc,222,ACL}$)</u> ：以速率之 4 次加以配適 ■ 3 部實驗小客車 ^{註1} $FI_{abc,222,ACL}^{abc,222,ACL}=a+bV+cV^2+dV^3+eV^4$	<u>行車型態與實驗環境轉換率($FI_{F,Cn}$)</u> ：以速率之 2~5 方加以配適 ■ 3 部實驗小客車 ^{註1} $FI_{F,C11}^{F,C11}=a+bV+cV^2$ $FI_{F,C1 \cdot C27 \cdot C43 \cdot C53}^{F,C1 \cdot C27 \cdot C43 \cdot C53}=a+bV+cV^2+dV^3$ $FI_{F,C34}^{F,C34}=a+bV+cV^2+dV^3+eV^4$ $FI_{F,C24}^{F,C24}=a+bV+cV^2+dV^3+eV^4+fV^5$	NA
大客車	NA	<u>道路、速率轉換率($FI_{F,Cn}$)</u> ：以速率之 1~4 次加以配適 ■ 國道客運 ^{註2} ： $FI_{F,C13}^{F,C13}=a+bV$ $FI_{F,C23 \cdot C27 \cdot C53}^{F,C23 \cdot C27 \cdot C53}=a+bV+cV^2$ $FI_{F,C4 \cdot C7}^{F,C4 \cdot C7}=a+bV+cV^2+dV^3$ $FI_{F,C1}^{F,C1}=a+cV^2+dV^3+eV^4$ ■ 市區公車 ^{註3} ： $FI_{F,C53}^{F,C53}=a+bV+cV_2+dV^3+eV^4$	<u>坡度轉換率($FI_{F,G}$)</u> ：以平均值、速率之 1~2 次加以配適 ■ 國道客運 ^{註2} ： $FI_{F,C1 \ G-1\% \cdot C1 \ G-2\% \cdot C4 \ G0\% \cdot C7 \ G0\% \cdot C7 \ G-1\% \cdot C13 \ G+2\% \cdot C13 \ G-2\%}^{F,C1 \ G-1\% \cdot C1 \ G-2\% \cdot C4 \ G0\% \cdot C7 \ G0\% \cdot C7 \ G-1\% \cdot C13 \ G+2\% \cdot C13 \ G-2\%}$ =平均值 $FI_{F,C13 \ G-1\%}^{F,C13 \ G-1\%}=a+bV$ $FI_{F,C1 \ G+2\% \cdot C1 \ G+1\% \cdot C1 \ G0\% \cdot C7 \ G+1\% \cdot C13 \ G+1\%}^{F,C1 \ G+2\% \cdot C1 \ G+1\% \cdot C1 \ G0\% \cdot C7 \ G+1\% \cdot C13 \ G+1\%}$ = $a+bV+cV^2$	
機車	<u>管號差異轉換率($FE_{p9,p3}$)、法規測試程序轉換率($FE_{W,C}$)、頭燈轉換率(FE_L)</u> ：為一平均值 ■ 3 部實驗機車 ^{註4} 皆為平均值，並取 3 車之平均作為 3 車通用之管號差異轉換率、法規測試程序轉換率，分別為 102%、114%。 ■ 本計畫僅以 5 期光陽 125c.c. 建立頭燈轉換率，為 105%。	<u>速率展開轉換率($FI_{S6,W150,L}$)</u> ：以速率之 3 次去速率 1 次項加以配適 ■ 3 部實驗機車 ^{註4} $FI_{S6,W150,L}^{S6,W150,L}=a+bV+cV^3$	<u>行車型態加實驗環境影響轉換率($FI_{F,Cn}$)</u> ：以速率之 1 次加以配適 ■ 3 部實驗機車 ^{註4} $FI_{S6,D4E,F-S6,Call}^{S6,D4E,F-S6,Call}=a+bV$	NA

註 1：3 部實驗小客車分別為中華三菱 Space Gear 2.4(2,400c.c.)、國瑞(豐田) NCP91L-AHPVKR YARIS(1,500c.c.)、台灣本田 HONDA CIVIC(1,800c.c.)。

註 2：國道客運係指首都之星 SCANIA K380。

註 3：市區公車係指首都大宇 DAEWOO BS120CN。

註 4：3 部實驗機車分別為 5 期光陽 125c.c.、5 期光陽 150c.c.、4 期三陽 125c.c.。

註 5：在小客車與大客車的部份，Cn 為不同道路類型，包含國道速限 100-110 一般道路段(C1)、國道速限 90 一般道路段(C4)、國道長隧道(C7)、快速道路(C11)、快速道路長隧道(C13)、省道低干擾 1 車道以上(C23)、省高低干擾 2 車道(C24)、省道高干擾 2 車道以上(C27)、縣道低干擾 2 車道(C34)、鄉道低干擾 1 車道(C43)、市區道路高干擾(C53)；至於機車的部份，Call 表示涵蓋 6 種道路類型，分別為省道低干擾分隔 2 車道(C2-7-2)、省道中干擾分隔 2 車道(C2-9-2)、縣道中干擾無分隔 1 車道(C3-8-1)、鄉道低干擾無分隔 1 車道(C4-6-1)、一般道路中干擾分隔 2 車道(C5-9-2)、一般道路高干擾無分隔 2 車道(C5-10-2)。

註 6：G 表示坡度，本計畫涵蓋 5 坡度組別，分別為 G+2%(坡度 ≥ 2%)、G+1%(1% ≤ 坡度 < 2%)、G0%(-1% < 坡度 < 1%)、G-1%(-2% < 坡度 ≤ -1%)、G-2%(坡度 ≤ -2%)。

資料來源：本計畫。

美國新一代能源消耗與排放推估模式 MOVES 以車輛牽引動力(Vehicle Specific Power, VSP)建立模式(參見溫蓓章等 2012¹)。VSP 公式如附式 5-1，為速率 3 次方多項式。

$$VSP_t = \frac{Av_t + Bv_t^2 + Cv_t^3 + v_t a_t}{m} \quad \text{附式 5-1}$$

其中：

- v_t 為第 t 秒車速 (m/sec)；
- a_t 為第 t 秒加速度 (m/sec²)；
- m 為車重 (tonne)；
- A 為滾動摩擦係數 (rolling resistance, kW-sec/m)；
- B 為滑動摩擦係數 (rotating resistance, kW-sec²/m²)；
- C 為空氣阻力係數 (aerodynamic drag, kW-sec³/m³)。

另外，根據車輛行駛阻力 F_r 產生原因的不同，可區分為滾動阻力(R_r)、斜坡阻力(R_c)、空氣阻力(R_a)，以及慣性阻力(R_i)，並改寫為附式 5-2 之行駛阻力方程式。當車輛定速行駛於平坦道路上時，其行駛阻力為滾動阻力與空氣阻力之和($R_c=0$ 、 $R_i=0$)，以 $F=A+CV^2$ 表示。 $F=A+CV^2$ 即代表該車於標準狀況下路面行駛時的阻力。其係數 A 與 C 為定值(可由滑行實驗查表求得)，故速率對能耗之影響主要在 CV^2 ，隨著速度的增加則阻力值呈指數型態上升。

$$F_r = R_r + R_c + R_a + R_i = \mu_r \cdot W + W \cdot \sin \theta + \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot V^2 \cdot C_D \cdot A + (W + W_r) \cdot \frac{\alpha}{g}$$

附式 5-2

其中：

- R_r ：滾動阻力(N)
- R_c ：斜坡阻力(N)
- R_a ：空氣阻力(N)
- R_i ：慣性阻力(N)
- μ_r ：滾動阻力係數
- W ：車輛總重量 kgf×重力加速度 9.8m/s², N
- α ：車輛加速度(m/s²)
- ρ ：空氣密度(kg/m³)
- V ：車輛行駛速度(m/s)
- C_D ：空氣阻力係數(無因次)
- A ：車輛前視投影面積(m²)
- W_r ：車輛旋轉慣性當量 kgf×重力加速度 9.8m/s², N
- θ ：道路坡度角(°)
- g ：重力加速度(9.8m/s²)

¹溫蓓章、胡以琴、陳柏君、張瓊文、楊幼文(2012)〈新一代運輸部門能源消耗與排放推估模式之建構與發展趨勢：美國 MOVES 模式與我國相關研究之比對探討〉。《運輸學刊》第 24 卷第 3 期第 277-304 頁 (TSSCI)。

事實上，附式 5-1 其實是附式 5-2 乘上車速。附式 5-1 代表瞬間功率(Kw)，與瞬間能耗(g/sec)的意義相同，理論上可以用附式 5-1 來解釋瞬間能耗(g/sec)。意即：理論上瞬間能耗(g/sec)可以速率 3 次方多項式予以配適。此外，附式 5-2 代表驅動車輛所需要的牽引力(N)，或是單位距離的作功量(kJ/m)，與單位距離的油耗量(g/km)意義相同。故從理論上而言，可以附式 5-2(速率 2 次式)來解釋瞬間能耗(g/sec)除以該點車速(km/sec)的結果。

另外，附式 5-2 表示：滾動阻力、斜坡阻力、慣性阻力等均與車重有關，但空氣阻力卻與車重無關。由此來看，在機車、小車和大客車三者之間，機車在行進間會受空氣阻力(速率 2 次方)的影響最為顯著。因為相對於汽車(或大客車)，機車的投影面積雖然較小，但與車種的相對比值則較大(汽車投影面積約為機車的 4~5 倍，但汽車標準車重約為機車的 10 倍；大客車的差距更大)，所以相對來說，機車在運動時所受的空氣阻力，會比滾動阻力及慣性阻力更大。預期機車瞬間能耗除以該點速率的結果，將受速率 2 次方的影響較大；而大小客車受此影響較小。

2. 本計畫 2 年度機車數據之分析比較

本計畫 2 年度總共針對 5 部實驗車輛(分別為 4 期三陽 125c.c.[實驗 A 車]、5 期光陽 125c.c.[實驗 B 車]、5 期山葉 100c.c.[實驗 C 車]、5 期光陽 150c.c.[實驗 D 車]與 4 期三陽 125c.c.[實驗 E 車])進行實驗室與道路實驗，其中，實驗室雖執行一些不同實驗條件下的實驗，但此資料係為建構模式之基礎，非車輛實際之耗油率。為避免誤導，本計畫以下僅針對一般民眾所認知的「公告值—平均耗油(為民眾購買新車時，標示於機車上之耗油率)」、本計畫依據與「公告值—平均耗油」相同實驗條件下所測得之「測試值—平均耗油」，以及進行實際道路實驗時所記錄之實際耗油進行比較。數據整理於附表 5-4。

由附表 5-4 可知，(1)整體而言，5 部實驗機車之道路皆較實驗室耗油，而且若在市區或干擾程度較高之道路類型時也較耗油。同時，車輛經使用一段時間後，其實際耗油與新車公告值相差很大(63%-98%)，顯示一般民眾認知的耗油(公告值)與實際油耗有明顯的落差。(2)就各車間比較而言，(a)以 5 期山葉 100c.c.相對較其他車輛省油，推測排氣量對油耗具有一定的影響；但本計畫進一步比較 5 期光陽 150c.c.與 5 期光陽 125c.c.之實際耗油發現，5 期光陽 150c.c.反而較 5 期光陽 125c.c.省油。對此，本計畫認為主要是受 5 期光陽 150c.c.配備有燃油切斷的控制技術所影響，是故相比於排氣量，機車之引擎控制系統設定，對車輛之能耗影響可能更鉅。(b)若比較 2 部 4 期三陽 125c.c.與同排氣量的 5 期光陽 125c.c.，發現 4 期車因其車齡相對較高、車輛技術也較 5 期車落後，因此在大多數道路類型上，皆較 5 期光陽 125c.c.耗油。此結果亦與本計畫模式推估結果(即 $NI_{5B.ML.Cn}^{\wedge}$ 、 $NI_{4E.ML.Cn}^{\wedge}$)一致，均顯示出 4 期車較 5 期車耗油約 2 成。如附圖 5.2 所示，在大部分道路類型上，4 期三陽 125c.c.(實驗 E 車)的能耗推估值為 5 期光

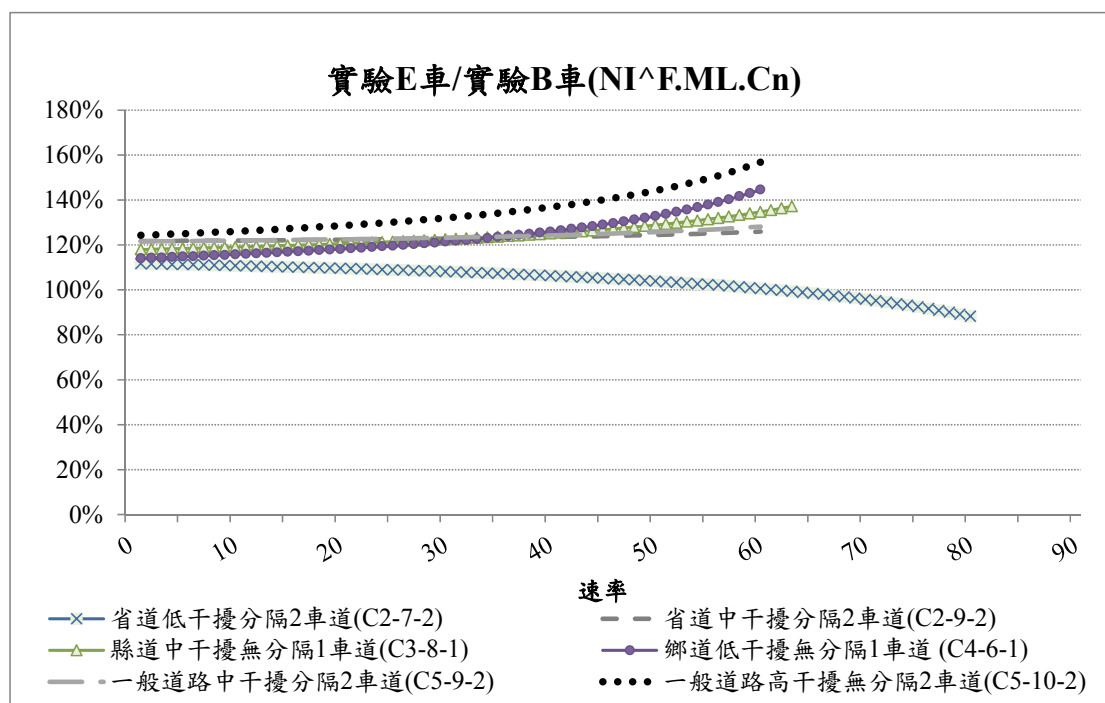
陽 125 c.c.(實驗 B 車)的 110~130%，且隨速率越高此數值也變大；僅省道低干擾有分隔島 2 車道(C2-7-2)的數值略低且趨勢隨速率增加而緩降，但在速率 62km/hr 以下，此數值也都大於 100%。

附表 5-4 本計畫 2 年度機車公告值、測試值與實際耗油

項目		4 期三陽 125c.c.	5 期光陽 125c.c.	5 期山葉 100c.c.	5 期光陽 150c.c.	4 期三陽 125c.c.
		(實驗 A 車)	(實驗 B 車)	(實驗 C 車)	(實驗 D 車)	(實驗 E 車)
公告值-平均耗油(km/l)		NA.	47.40	51.40	42.10	NA.
測試值-平均耗油(km/l)		36.47	42.23	45.67	42.50	36.40
實際耗油 (km/l)	C2-7-2	38.90	37.80	50.15	43.43	35.61
	C2-9-2	22.65	24.00	31.60	24.66	29.52
	C3-8-1	30.70	33.40	42.20	36.46	29.55
	C4-6-1	33.30	31.37	39.65	38.64	28.55
	C5-9-2	25.10	28.25	37.17	29.17	25.61
	C5-10-2	25.65	27.40	31.34	29.72	21.47

註：表中 C2-7-2 代表「省道-市區道路低干擾分隔-2 車道」、C2-9-2 代表「省道-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C3-8-1 代表「縣道-市區道路中干擾不分隔-1 車道」、C4-6-1 代表「鄉道-市區道路低干擾不分隔-1 車道」、C5-9-2 代表「一般道路-市區道路中干擾分隔-2 車道」、C5-10-2 代表「一般道路-市區道路高干擾不分隔-2 車道」。

資料來源：本計畫。



資料來源：本計畫。

附圖 5.2 2 部實驗車輛在各道路類型下之能耗推估曲線的差異比較