

109-110-4325

MOTC-IOT-108-MDB002

車載診斷系統(OBD) 在運輸科技管理之應用研究



交通部運輸研究所

中華民國 109 年 8 月

車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究

交通部運輸研究所

ISBN 978-986-531-174-2



9 789865 311742

GPN : 1010901058

定價 480 元

109-110-4325

MOTC-IOT-108-MDB002

車載診斷系統(OBD) 在運輸科技管理之應用研究

著者：陳璽煌、王晉元、許聿廷、陳其華、陳志岳、
洪詮盛、顧凱嫻

交通部運輸研究所

中華民國 109 年 8 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究/
陳璽煌等著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運研所，
民 109.08

面；公分

ISBN 978-986-531-174-2 (平裝)

1. 汽車裝配 2. 交通管理 3. 管理資訊系統

447.1

109010917

車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究

著者：陳璽煌、王晉元、許聿廷、陳其華、陳志岳、洪詮盛、顧凱燦

出版機關：交通部運輸研究所

地址：105004 臺北市松山區敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw (中文版>數位典藏>本所出版品)

電話：(02)2349-6789

出版年月：中華民國 109 年 8 月

印刷者：承亞興圖文印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 63 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：480 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組 • 電話：(02)2349-6789

國家書店松江門市：104472 臺北市中山區松江路 209 號 • 電話：(02)2518-0207

五南文化廣場：400002 臺中市區中山路 6 號 • 電話：(04)2226-0330

GPN：1010901058 ISBN：978-986-531-174-2 (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：車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-174-2 (平裝)	政府出版品統一編號 1010901058	運輸研究所出版品編號 109-110-4325	計畫編號 108-MDB002
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：陳其華 計畫主持人：陳其華 研究人員：陳志岳 聯絡電話：02-23496838 傳真號碼：02-25450431	合作研究單位：樹德科技大學 計畫主持人：陳璽煌 研究人員：王晉元、許聿廷、洪詮盛、顧凱嫻 地址：高雄市燕巢區橫山路 59 號 聯絡電話：07-6158000		研究期間 自 108 年 03 月 至 108 年 12 月
關鍵詞：車載診斷系統(OBD)、交通管理、交通安全、資料應用、環境保護			
<p>摘要：</p> <p>歐美在 2000 年起便強制車輛必須安裝車載診斷系統(On-Board Diagnostic, OBD)監控廢氣排放元件是否運作正常，我國自民國 97 年 1 月開始實施的臺灣汽油車輛第 4 期排放標準中，亦強制規定今後所有的車輛必須配備 OBD 系統。OBD 可即時監控的行車狀況，包括車速、引擎轉速、冷卻水溫、含氧感知器等，若有廢氣控制相關元件故障，OBD 會產生故障訊號，並亮起故障燈號，提醒駕駛人進行車輛維修以降低環境污染。透過 OBD，維修人員可以檢測車輛故障，環保機構可以檢測車輛排放，並即時讀取車況資訊，所以 OBD 車載診斷系統可以做為蒐集車輛大數據的重要工具。為強化我國 OBD 在運輸科技管理上的應用，本研究欲透過 OBD 所蒐集資料於運輸科技管理之應用，進行全面性的探討，包括交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等方面應用之可行性與策略分析，以提昇運輸產業、車輛及道路之使用效能及節能效率，確保政策之妥適性，並做為交通主管機關研擬相關科技管理政策之參據。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
109 年 8 月	402	480	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。
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 the Applications of On-Board Diagnostic System (OBD) for Transportation Technology Management			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-174-2(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010901058	IOT SERIAL NUMBER 109-110-4325	PROJECT NUMBER 108-MDB002
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Chi-Hwa Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chi-Hwa Chen PROJECT STAFF: Chih-Yueh Chen PHONE: 886-2-23496836 FAX: 886-2-25450431			PROJECT PERIOD FROM March 2019 TO December 2019
RESEARCH AGENCY: Shu-Te University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Shi-Huang Chen PROJECT STAFF: Jin-Yuan Wang 、 Yu-Ting Hsu 、 Chuan-Sheng Hung 、 Kai-Rou Gu ADDRESS: No. 59 Hengshan Road, Yanchao District, Kaohsiung City, Taiwan (R.O.C.) PHONE: 886-7-615-8000			
KEY WORDS: On-Board Diagnostic (OBD) System, Traffic Management, Traffic Safety, Data Application, Environmental Protection			
ABSTRACT: Since 2000, Europe and the United States have legislated to impose On-Board Diagnostic (OBD) systems must be installed on the vehicles to monitor whether exhaust emission components are functioning normally. In the fourth phase of Taiwan Emission Standards for Gasoline Vehicles implemented in Taiwan since January 2008, it is also mandatory that all vehicles in the future must be equipped with OBD systems. OBD can monitor the driving conditions in real time, including vehicle speed, engine speed, cooling water temperature, oxygen sensor, etc. If there is a failure of exhaust gas control related components, OBD will generate a fault signal and light up a fault light to remind the driver to conduct vehicle repairs for reducing environmental pollution. Through the OBD, maintenance personnel can detect vehicle failures; environmental protection agencies can detect vehicle emissions, and read vehicle condition data in real time. Therefore, OBD on-board diagnostic system can be used as an important tool for collecting vehicle big data. In order to strengthen the applications of OBD in transportation technology management in Taiwan, this Study intends to conduct a comprehensive discussion on the applications of data collected by OBD in transportation technology management, including the feasibility of applications in traffic management, traffic safety, data application, environmental protection and strategy analysis, to improve the efficacy of transportation industry, use of vehicles and roads as well as the efficiency of energy-conservation, to ensure the appropriateness of policies, and to serve as a reference for the transportation competent authorities to develop relevant scientific and technological management policies.			
DATE OF PUBLICATION August 2020	NUMBER OF PAGES 402	PRICE 480	
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

專有名詞中英文對照表

第一章 緒論	1-1
1.1 計畫背景與目的.....	1-1
1.2 研究對象與範圍.....	1-2
1.3 研究內容與工作項目.....	1-2
1.4 研究方法與執行步驟.....	1-4
第二章 OBD 標準文獻回顧	2-1
2.1 車輛廢氣排放法規演進歷史.....	2-1
2.2 車載診斷系統(OBD)發展歷程.....	2-4
2.3 OBD 法規標準與運作原理.....	2-7
2.3.1 OBD 國際法規標準介紹.....	2-7
2.3.2 OBD 運作原理介紹.....	2-10
2.3.3 OBD 標準診斷服務模式介紹.....	2-18
2.4 小結.....	2-21
第三章 各國 OBD 相關法規與應用案例探討	3-1
3.1 美國 OBD 相關法規標準與應用案例探討.....	3-1
3.1.1 美國 OBD 相關法規介紹.....	3-1
3.1.2 美國 OBD 應用系統探討.....	3-2
3.2 德國與歐盟 OBD 相關法規標準與應用案例探討.....	3-17
3.3 日本 OBD 相關法規標準與應用案例探討.....	3-21
3.4 國內 OBD 相關法規標準與應用案例探討.....	3-22
3.5 小結.....	3-24
第四章 國內暢銷車型之 OBD 產出資料格式盤點	4-1
4.1 OBD 資料精度及開放資料與欄位配套作法.....	4-3
4.2 OBD 雲端故障診斷系統實作.....	4-14
4.2.1 車輛 OBU.....	4-15
4.2.2 行車診斷伺服器.....	4-15

4.3 OBD 車輛駕駛工作時間紀錄系統實作	4-22
4.4 小結	4-24
第五章 OBD 在運輸科技管理之應用	5-1
5.1 交通管理	5-1
5.1.1 交通監控與車流資訊偵測	5-1
5.1.2 OBD 資料回傳系統布設情境比較與效益探討	5-5
5.1.3 OBD 資料於交通管理應用之具體規劃	5-9
5.1.4 使用 OBD 進行交通管理的可能性分析	5-13
5.2 交通安全	5-15
5.2.1 研究流程	5-15
5.2.2 文獻回顧	5-16
5.2.3 駕駛行為指標	5-19
5.2.4 本研究新增指標	5-22
5.2.5 駕駛分數/分群計算	5-24
5.2.6 系統雛形開發與實驗結果	5-24
5.2.7 使用 OBD 在交通安全應用的可能性分析	5-26
5.3 資料應用	5-29
5.3.1 OBD 車輛健康履歷系統建置	5-29
5.3.2 使用 OBD 在資料應用的可能性分析	5-35
5.4 環境保護	5-37
5.4.1 低排放區(Low Emission Zone, LEZ)	5-37
5.4.2 現行 LEZ 管制方式	5-39
5.4.3 利用 OBD 改良 LEZ 管制方式	5-41
5.4.4 利用 OBD 進行油耗估算	5-43
5.4.5 使用 OBD 在環境保護的可能性分析	5-43
5.5 OBD 在未來運輸科技管理的應用議題	5-45
5.5.1 駕訓班考照導入 OBD 常識教學構想與施行步驟	5-45
5.5.2 OBD 在交通管理應用領域之試行構想與施行步驟	5-47
5.5.3 OBD 在駕駛行為分析之試行構想與施行步驟	5-50
5.5.4 OBD 在特定區域的管制試行構想與施行步驟	5-52

5.6 小結	5-54
第六章 計畫相關訪談與推廣活動	6-1
6.1 專家學者座談會	6-1
6.1.1 第一場專家學者座談會	6-1
6.1.2 第二場專家學者座談會	6-2
6.2 計畫相關論文發表與競賽獲獎	6-4
6.2.1 計畫相關論文發表	6-4
6.2.2 計畫研發專題獲獎	6-6
6.3 OBD 問卷調查結果	6-7
6.4 OBD 教育訓練	6-13
6.5 OBD 應用宣導影片與海報製作	6-14
第七章 結論與建議	7-1
7.1 結論	7-2
7.2 建議	7-3
參考文獻	
附錄 A 本計畫測試的 26 款車型的 OBD 資料彙整	
附錄 B 期中與期末報告審查意見處理情形表	
附錄 C 專家學者座談會紀錄	
附錄 D 教育訓練講義	
附錄 E 期末審查簡報	

圖目錄

圖 1.1 本計畫之研究對象與範圍示意圖.....	1-2
圖 1.2 本計畫之研究流程圖.....	1-6
圖 2.1 卡爾賓士發明的世界第一輛汽車.....	2-1
圖 2.2 各類引擎故障與檢查引擎燈號(MIL)圖示.....	2-5
圖 2.3 當前 OBD 所使用的標準示意圖.....	2-8
圖 2.4 OBD 故障顯示之熄燈規定.....	2-10
圖 2.5 OBD 標準 16-pin 診斷連接器.....	2-15
圖 2.6 OBD 診斷連接器安裝位置.....	2-16
圖 2.7 OBD 故障碼範例.....	2-17
圖 3.1 德國 PTI 中的 OBD 檢測流程.....	3-18
圖 4.1 本計畫測試的 2018 年臺灣汽車市場銷售總市場銷售 Top 10.....	4-2
圖 4.2 本計畫測試的另外 15 款(No.12~No.26)車型.....	4-2
圖 4.3 於中華郵政臺北郵件處理中心測試之郵務車輛.....	4-3
圖 4.4 (右)光陽 GP125 原廠的 3-pin OBD 接頭，(中)J1962 3-pin 對 16-pin 轉接接頭，(右)轉接頭實車連接情況.....	4-4
圖 4.5 本計畫所開發的 OBD 雲端故障診斷系統運作示意圖.....	4-14
圖 4.6 本計畫所提的車輛 OBU 系統方塊圖.....	4-15
圖 4.7 專家系統基本架構圖.....	4-16
圖 4.8 Google Firebase 資料庫登入服務.....	4-18
圖 4.9 Google Firebase 資料庫帳號密碼管理.....	4-18
圖 4.10 Google Firebase 資料庫個別使用者 UID.....	4-18
圖 4.11 Google Firebase 資料庫個別使用者內容記錄.....	4-19
圖 4.12 登入畫面.....	4-19
圖 4.13 註冊畫面.....	4-19
圖 4.14 主畫面-1.....	4-20
圖 4.15 主畫面-2.....	4-20
圖 4.16 車輛 OBD 故障代碼數據顯示.....	4-20

圖 4.17 駕駛人手機端數據接收服務示意圖.....	4-23
圖 4.18 Google Firebase 資料庫駕駛模式紀錄-1.....	4-23
圖 4.19 Google Firebase 資料庫駕駛模式紀錄-2.....	4-23
圖 5.1 交通監控與車流資訊偵測架構.....	5-1
圖 5.2 微波偵測器示意圖.....	5-2
圖 5.3 基於 VD 資料之臺北市道路車流速率資訊展示平臺.....	5-6
圖 5.4 上午晨峰進入內湖科學園區各主要廊道至園區內目的地點之車流分.....	5-7
圖 5.5 基於 OBD 資料進行 VD 資料驗證與校估.....	5-10
圖 5.6 本計畫研發之雛形系統指標計算畫面.....	5-25
圖 5.7 指標數值視覺化呈現.....	5-26
圖 5.8 「OBD 車輛健康履歷系統」運作示意圖.....	5-29
圖 5.9 本計畫使用的 OBDLink LX 藍芽 OBD 裝置外觀圖片.....	5-30
圖 5.10 「零件耗損子系統」運作示意圖.....	5-31
圖 5.11 區塊鏈智能合約部署到區塊鏈流程圖.....	5-31
圖 5.12 呼叫部署後的智能合約流程圖.....	5-32
圖 5.13 區塊鏈交易過程畫面.....	5-32
圖 5.14 區塊鏈資料上傳內容電腦程式碼.....	5-32
圖 5.15 登入畫面.....	5-33
圖 5.16 註冊畫面.....	5-33
圖 5.17 OBD 檢測畫面.....	5-33
圖 5.18 零件耗損查閱畫面.....	5-33
圖 5.19 車輛健康履歷畫面.....	5-34
圖 5.20 行車數據上傳畫面.....	5-34
圖 5.21 比利時 Car-Pass 行駛里程認證書範例.....	5-35
圖 5.22 歐洲低排放區(LEZ)標示圖例.....	5-38
圖 5.23 台北市低汙染排放示範區之告示牌.....	5-39
圖 5.24 本計畫所提出的先進 LEZ 控制方式.....	5-42
圖 6.1 第一場專家學者座談會的現場照片.....	6-2

圖 6.2 第二場專家學者座談會的現場照片.....	6-4
圖 6.3 本計畫發表之論文獲得 NCWIA 2019 佳作論文獎之獎狀.....	6-5
圖 6.4 本計畫研發之「OBD 車輛健康履歷系統」在執行本計畫期間獲獎紀錄.....	6-6
圖 6.5(a) 問卷調查之性別分布.....	6-8
圖 6.5(b) 問卷調查之年齡分布.....	6-8
圖 6.5(c) 問卷調查之是否有聽過 OBD 車載診斷系統或 OBD 車上診斷系統.....	6-9
圖 6.5(d) 問卷調查之是否知道 OBD 是國際標準，目前市售小型車都必須搭配.....	6-9
圖 6.5(e) 問卷調查之是否看過目前駕駛車輛的 OBD 插座及位置.....	6-10
圖 6.5(f) 問卷調查之是否看過車輛使用手冊有關 OBD 的介紹說明....	6-10
圖 6.5(g) 問卷調查之是否知道國外車輛定期檢驗把 OBD 納入檢驗項....	6-11
圖 6.5(h) 問卷調查之聽過講解後是否支持使用 OBD 進行車輛定期檢驗.	6-11
圖 6.5(i) 問卷調查之是否贊成政府使用 OBD 提供的數據進交通管理、安全等應用.....	6-12
圖 6.5(j) 問卷調查之聽過講解後是否贊成政府使用 OBD 技術建立具有公信的車輛使用履歷紀錄，應用到二手車輛買賣、車輛保險等用途.....	6-12
圖 6.5(k) 問卷調查之在有配套措施的情況下，例如個資保密、民眾提供 OBD 資料可獲得有價回饋等，是否願意提供使用中車輛的 OBD 資料給予政府單位進行有益公眾的研究.....	6-13
圖 6.6 第一場 OBD 教育訓練的現場照片.....	6-13
圖 6.7 第二場 OBD 教育訓練的現場照片.....	6-13
圖 6.8 第二場 OBD 教育訓練的開課說明海報.....	6-14
圖 6.9 本計畫製作的 OBD 介紹影片片頭.....	6-15
圖 6.10 本計畫製作的 OBD 應用推廣海報樣張.....	6-15

表目錄

表 2-1 歐盟汽油小轎車 Euro 1~Euro 6 的廢氣排放標準.....	2-2
表 2-2 美國加州實施車輛廢氣管制的標準與歷程.....	2-3
表 2-3 美國聯邦實施車輛廢氣管制標準的歷程.....	2-4
表 2-4 SAE-J1962 標準制定的 OBD 實體介面接腳說明.....	2-16
表 3-1 美國加州 CARB 與聯邦 EPA 之 OBD 規範差異.....	3-1
表 3-2 美國加州 CARB OBD、美國聯邦 OBD 與歐盟 EOBD 規範的差異對照表.....	3-17
表 3-3 日本 JOBDII 加權廢氣排放值基準表.....	3-21
表 3-4 汽油引擎三種污染物的排放與 OBD 感測器故障的關聯性.....	3-24
表 4-1 本報告測試車款的 OBD PID 列表.....	4-8
表 4-2 Java OBD API 讀取參數說明.....	4-17
表 4-3 對於行車安全有風險的故障碼列表與風險說明.....	4-21
表 5-1 車流偵測資料特性與應用.....	5-3
表 5-2 調查進出內湖科學園區車流 O-D 資料偵測系統布設比較.....	5-8
表 5-3 所有車輛皆可回傳 OBD 資料之情境下的交通管理應用.....	5-13
表 5-4 文獻相關指標與 OBD 資料比較.....	5-19
表 5-5 本研究提出 10 項有關駕駛行為分析的指標.....	5-23
表 5-6 駕駛員綜合分數與分類.....	5-26
表 5-7 臺北市低污染排放示範區廢氣檢測不合格之裁罰金額表.....	5-39
表 5-8 歐洲主要城市對於 LEZ 管制方式.....	5-40
表 5-9 各應用領域使用到的 OBD PID 列表.....	5-54

專有名詞之中英文對照表

ABS - Anti-lock Braking System:	防鎖死煞車系統
A/F ratio - Air/Fuel Ratio:	空氣/燃油混合比
AFC - Air Flow Control:	空氣流量控制
BAR - California Bureau of Automotive Repair:	加州車輛維修局
CAL ID - Calibration Identification Number:	校正識別碼
CAN - Controller Area Network:	區域控制網路
CARB - California Air Resources Board:	加州空氣資源委員會
CO - Carbon Monoxide:	一氧化碳
CO ₂ - Carbon Dioxide:	二氧化碳
CVN - Calibration Verification Number:	校正驗證碼
DLC - Data Link Connector:	資料連結座 (俗稱 OBD 插座)
DTC - Diagnostic Trouble Code:	診斷故障碼
ECM - Engine Control Module:	引擎控制模組 (功能類似 ECU or PCM)
ECT - Engine Coolant Temperature:	引擎冷卻水溫度
ECU - Engine Control Unit:	引擎控制單元 (功能類似 ECM or PCM)
EEC - Electronic Engine Control:	電子引擎控制
EFI - Electronic Fuel Injection:	電子燃油噴射
EGR - Exhaust Gas Recirculation:	廢氣再循環
EPA - U.S. Environmental Protection Agency:	美國環境保護署(官方單位)
ESP- Electronic Stability Program:	電子穩定程序
EVAP- Evaporative Emission Control:	燃油蒸發器排放控制系統
FLI - Fuel Level Indicator:	燃油油位指示器
FTP - Federal Test Procedure:	(美國)聯邦測試程序
HG - Greenhouse Gas:	溫室氣體
HC - Hydrocarbons:	碳氫化合物
HDV - Heavy-Duty Vehicle:	重型車輛 (泛指大型卡車或是大型貨車)
HO ₂ S - Heated Oxygen Sensor:	加熱式含氧感知器
HP - Horsepower:	馬力

IAT - Intake Air Temperature: 進氣溫度

I/M - Inspection and Maintenance: 檢查與保養

ISO - International Standards Organization: 國際標準組織

IUMPR - In Use Monitor Performance Ratio: 使用偵測效能比例

KOEO - Key On and Engine Off: 引擎電源啟動但引擎未發動運轉

KOER - Key On and Engine Running: 引擎電源啟動且引擎運轉中

LDV - Light-Duty Vehicle: 輕型車輛(泛指中小型貨車/商用車)

MAF - Mass Air Flow: 空氣質量流量

MAP - Manifold Absolute Pressure: 歧管絕對壓力

MAT - Manifold Air Temperature: 歧管空氣溫度

MFG - Manufacturer: 製造廠商

MIL - Malfunction Indicator Light: 故障指示燈

MY - Model Year: 車型年份

NO_x - Oxides of Nitrogen (or Nitrogen Oxides): 氮氧化合物

OBD - On-Board Diagnostics: 車載診斷系統 (車上診斷系統)

OBD II - On-Board Diagnostics II: 第二代車載診斷系統(第二代車上診斷系統)

OEM - Original Equipment Manufacturer: 委託製造商 (代工生產商)

PCM - Powertrain Control Module: 動力控制模組 (功能類似 ECU or ECM)

PCV - Positive Crankcase Ventilation: 曲軸箱正向通風

PID - Parameter ID: 參數編號

PM - Particulate Matter: 顆粒物

PTC - Pending Trouble Code: 待確認故障碼

RPM - Revolutions Per Minute: (引擎)每分鐘轉速

SAE - Society of Automotive Engineers: 美國汽車工程師學會

TPS - Throttle Position Sensor: 節氣門位置感知器

VIN - Vehicle Identification Number: 車身識別碼

VSS - Vehicle Speed Sensor: 車速感知器

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

隨著全球車輛數量的逐年增加和人們對於環保意識的日益增強，車輛排放廢氣所造成的環境污染也越來越受世人的關注，因此，世界各國制定的車輛廢氣排放法規也越來越嚴格。為了監控車輛污染控制元件是否運作正常，歐美在 2000 年起便強制車輛必須安裝車載診斷系統(On-Board Diagnostic, OBD)監控廢氣排放元件，我國自民國 97 年 1 月開始實施的臺灣汽油車輛第 4 期排放標準中，亦強制規定今後所有的車輛必須配備 OBD 以監控廢氣排放元件。OBD 可即時監控的行車狀況，包括車速、引擎轉速、冷卻水溫、含氧感知器等，若有廢氣控制相關元件故障，OBD 會產生故障訊號，並亮起故障燈號，提醒駕駛人進行車輛維修以降低環境污染。透過 OBD，維修人員可以檢測車輛故障，環保機構可以檢測車輛排放，並即時讀取車況，例如車速、里程、油耗、機油量以及發動機參數等信息，所以 OBD 可以做為蒐集車輛大數據的重要工具。

根據本所 107 年度「車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理上之應用初探」先期研究，OBD 系統自 1996 年發展至今，已經成為小客車及小貨車的標準配件，在政府主推智慧城市、物聯網的趨勢下，對行駛中的車輛監測數據進行反饋或做驗證是一項無法避免的重要工作，車輛監測數據範圍可以涵括車輛性能、耗能狀況、道路行駛狀況等，OBD 是目前唯一安全可靠，且經過國際 ISO/SAE 認證的標準介面，可用以讀取車輛資訊，因此 OBD 對於交通管理與環境保護政策的發展可發揮不可取代的關鍵角色。

前述研究亦認知使用 OBD 對於車輛進行監測涉及到法規、民眾接受度以及經費預算，無法單由一般民間公司推動，政府單位在此議題應該扮演主導角色，制訂合宜的法規，帶領民間企業研發智慧車輛 OBD 監控設備，由政府擔任資料管理者，這樣民眾才能放心或是依法將 OBD 資料提供給政府處理，方可早日達成交通流暢且行車安全的智慧城市交通的目標。

綜合前述內容，為強化我國 OBD 在運輸科技管理上的應用，本研究透過 OBD 所蒐集資料於運輸科技管理之應用，進行全面性的探討，包括交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等方面應用之可行性與策略分析，以提昇運輸

產業、車輛及道路之使用效能及節能效率，確保政策之妥適性，並做為交通主管機關研擬相關科技管理政策之參據。

1.2 研究對象與範圍

本研究之對象以國內販售具備 OBD 介面的小客車及小貨車為主，針對受測車款的 OBD 標準協定種類、OBD 可讀取之車輛運轉資料類型、OBD 是否提供車身識別碼(Vehicle Identification Number, VIN)、OBD 故障碼之斷線測試、受測車輛 OBD 接頭位置以及是否具備原廠保護蓋等事項進行探討；接著，研究範圍是基於研究對象所得的 OBD 資料盤點結果，研擬分析 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等運輸科技管理應用之可行性與策略。本研究之對象與範圍如圖 1.1 所示。

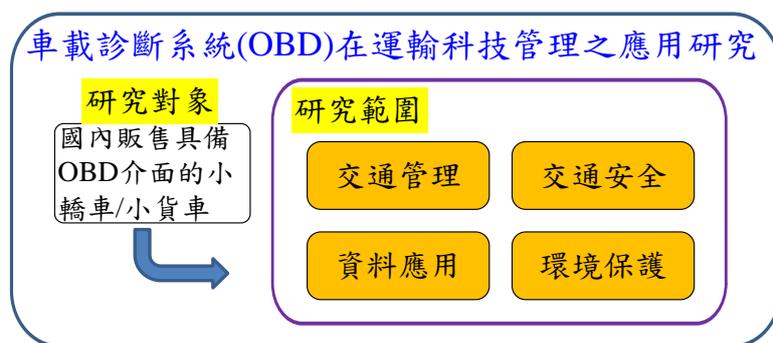


圖 1.1 本研究之對象與範圍示意圖

1.3 研究內容與工作項目

依據前述研究背景、目的、研究對象與範圍，本研究將分成六大工作項目，分別為：

1. OBD 標準與應用文獻回顧：收集國內、美國、日本、德國與歐盟之 OBD 相關法規與應用案例回顧，以及 OBD 在車聯網架構中之應用分析。研究內容將含括 SAE J1962 OBD 數據診斷介面標準、SAE J1978 OBD 解碼器標準、OBD 電子通訊標準協議(KWP2000、ISO 15765 CAN Bus，ISO 9141、SAE J1850 VPW、SAE J1850 PWM、ISO 27145 WWH-OBD 等)、SAE J2012 診斷故障碼 DTC 標準，ISO 15031-5 OBD 診斷服務操作模式。

2. 國內十大車款 OBD 格式彙整：盤點國內 2018 年市場銷售前十名之車款的 OBD 產出資料格式，含括豐田(Toyota) Corolla Altis、RAV4、Sienta、Yaris、Vios、本田(Honda) CR-V、HR-V、中華/三菱(CMC/Mitsubishi) Veryca、Delica，以及馬自達(Mazda) CX-5 等 10 種車型，前述中華/三菱 Veryca 與 Delica 同時亦為中華郵政所使用的郵運車種。本研究將租用前述 10 款車種，使用 OBD 標準診斷設備，判讀受測車款的 OBD 標準協定種類、OBD 可讀取之車輛運轉資料類型、OBD 是否提供車身識別碼(VIN)、OBD 故障碼之斷線測試、受測車輛 OBD 接頭位置以及是否具備原廠保護蓋等議題，並研究 OBD 資料精度及可供開放資料與欄位統一所需之配套作法。
3. OBD 雲端資料收集系統實作：針對 OBD 資料之蒐集技術進行探討，並實作一套 OBD 雲端故障診斷系統，可將受測車輛的 OBD 資料透過行動網路上傳至雲端運算平台進行解析，使用者可從雲端平台檢視該車目前車輛運轉訊息、故障預警以及故障診斷情況。
4. OBD 在運輸科技管理之應用研究：探討 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用領域之可行性或可能性進行探討，並於前述四項應用領域提出實際可行之案例，包括：
 - (1) 交通管理：搭配 OBD 與車聯網基礎建設，由行駛在道路上的車輛回傳其 OBD 數值與行經道路資訊到雲端伺服器，經大數據分析後，可進行道路設計規劃、紅綠燈秒數設定、調撥車道設計等科技化交通管理。以及研究使用 OBD 引擎負載百分比推估車輛載重之成效。
 - (2) 交通安全：搭配 OBD 與車聯網基礎建設，評估 OBD 在計程車駕駛評鑑應用成效，同時為了因應交通部即將於民國 110 年實施的車輛安全檢測基準第十六點之一數位式行車紀錄器修正規定，本計畫也將研究 OBD 技術協助營業用車駕駛工時管理的可行性。
 - (3) 資料應用：可利用 OBD 建置車輛的健康履歷，做為日後車輛銷售的佐證，改善二手車市場車輛資訊不透明的缺點。政府單位可藉由全國各車輛的 OBD 資料蒐集，建立車輛使用狀況資料庫，可將分析結果銷售給車輛製造商或是代理商，或是定期公布車輛故障率分析資料，鼓勵車商製造或引進品質更好的車款。

- (4) 環境保護：評估運用 OBD 回報的故障碼資訊，防止年份或車型符合規定，但已發生廢氣汙染排放 OBD 故障碼而未修復的車輛進入空氣品質淨區(Low Emission Zone, LEZ)的可行性分析。
5. OBD 節能減碳效益估算：OBD 可以用於監測運輸業者車輛行車狀態與司機駕駛行為，評估出耗油量，再參照經濟部能源局對應車種油耗量測數據，可以針對運輸業者高耗能的車輛或是駕駛提出改善建議，估算出 OBD 進行運輸科技管理可產生節能減碳之效益。
6. OBD 影片與海報設計製作：本研究設計與製作科普版與應用版兩類型之 OBD 介紹影片與海報，供交通部向專業人員與一般民眾宣導 OBD 知識與應用範例，為日後 OBD 應用推廣增加支持度。

1.4 研究方法與執行步驟

為達成本研究的目的，採用**文獻回顧、實車 OBD 資料擷取、OBD 雲端資料收集系統實作、專家學者座談**等方式執行各項研究工作，本研究將分兩階段執行，研究流程如圖 1.2 所示。第一階段研究時程為民國 108 年 4 月至民國 108 年 8 月，研究內容主軸為 OBD 應用之深度探討，執行步驟含括：

1. 國內外 OBD 相關法規與應用案例分析；
2. 盤點國內十大暢銷車型之 OBD 產出資料格式；
3. 研究 OBD 資料精度及開放資料與欄位配套作法；
4. OBD 雲端故障診斷系統實作。

第二階段研究時程為民國 108 年 9 月至民國 108 年 12 月，研究內容主軸為 OBD 在運輸科技管理之應用，執行步驟含括：

1. OBD 在交通管理之應用探討；
2. OBD 在交通安全之應用探討；
3. OBD 在資料應用之探討；
4. OBD 在環境保護之應用探討；

5. OBD 可產生節能減碳之效益評估；
6. 製作 OBD 介紹影片與海報。

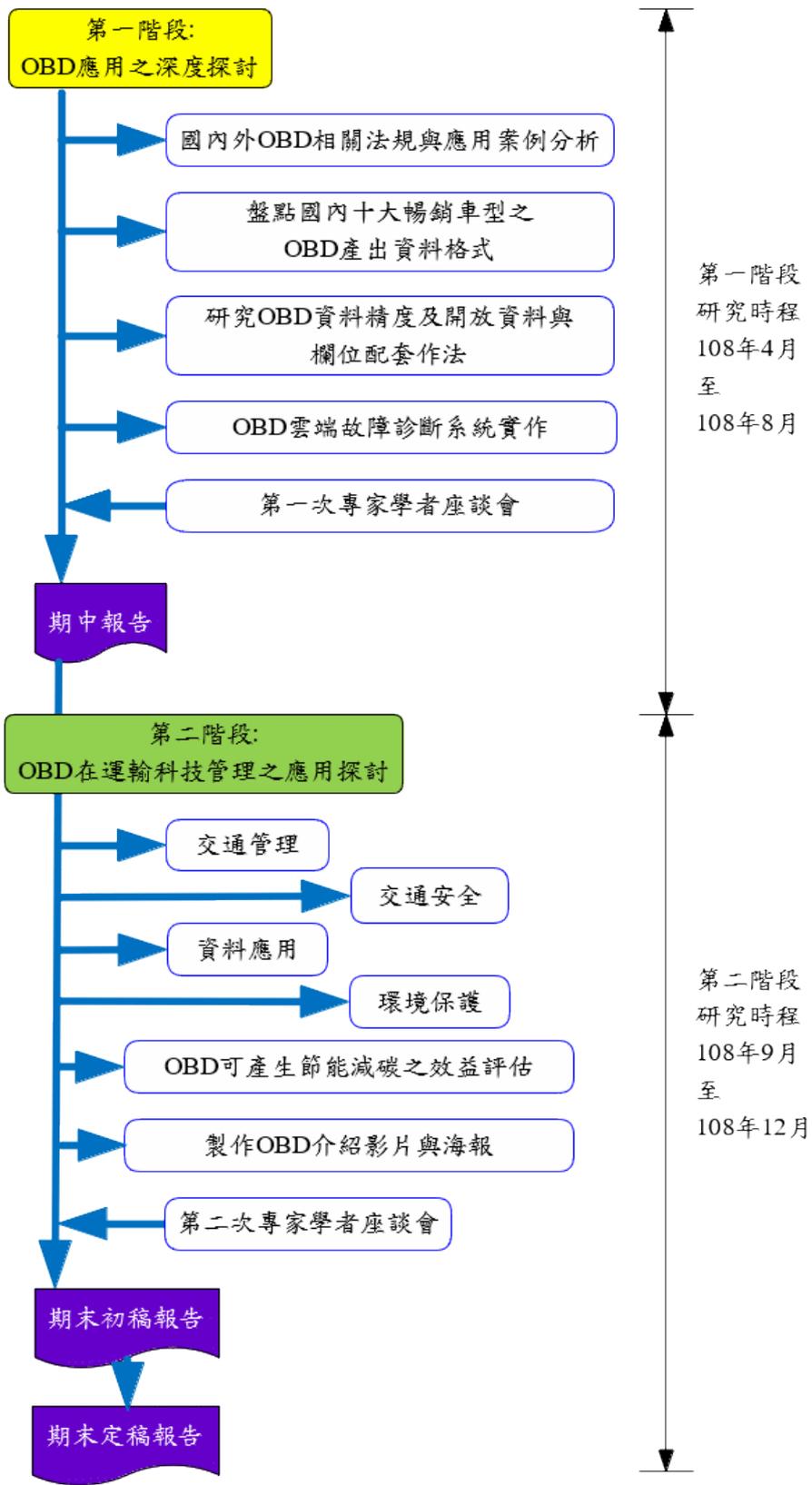


圖 1.2 本研究之流程圖

第二章 文獻回顧

本章係由車輛廢氣排放法規演進歷史的角度描述車載診斷系統(OBD)發展歷程，同時說明 OBD 法規標準與運作原理，包括 OBD 國際法規標準介紹、OBD 運作原理介紹、OBD 標準診斷服務模式介紹等，以做為後續探討 OBD 進行相關應用之基礎。

2.1 車輛廢氣排放法規演進歷史

自從 1886 年德國卡爾賓士在編號 DRP 37435 的專利文件[1]中闡述世界第一輛車輛(請參閱圖 2.1)的基本構造以來，關於車輛的研發便不曾停止過，例如 1908 年 Ford 汽車推出世界第一部大量生產的 Ford T 型車(累計生產 1500 萬輛)[2]，便是利用生產線的概念來大幅降低車輛生產成本；1953 年美國工程師 John W. Hetrick 提出的 Supplementary Restraint System 專利(SRS，或稱為 Air Bag 氣囊系統)，可提高車輛在撞擊時對於乘客的防護性[3]；1955 年 Bosch 公司的汽油引擎之汽油噴射技術，可提升汽油引擎的燃油效率[4]；1971 年 Chrysler 與 Bendix 公司合作推出的防鎖死煞車系(Antilock Brake System, ABS)統，提高車輛的制動安全性[5]；1987 年 Bosch 公司推出的車身穩定控制系統(Electronic Stability Program, ESP)，提高車輛在動態行進間的安全性[6]；1996 年三菱汽車公司的缸內直噴(Gasoline Direct Injection, GDI)技術，在不降低引擎性能的前提下可減少汽油引擎油耗[7]。



圖 2.1 卡爾賓士發明的世界第一輛汽車
資料來源：德國司徒加特 Benz 博物館拍攝

在眾多科學家、工程師、技師的努力之下，車輛的性能與安全性日益提升，車輛也從早年的高單價奢侈品，變成今日生活中不可或缺的交通工具。根據統計，全球每年的車輛生產數量已從 2006 年的 5,998 萬輛，增加到 2018 年的 9000 餘萬輛[8]，臺灣地區截至 2018 年 12 月為止，共有 803 餘萬部車輛掛牌上路，平均每百人擁有 34.1 部車輛[9]。車輛產業更被視為帶動經濟發展的火車頭，根據《富比士》公布的 2015 年全球兩千大企業名單（Forbes Global 2000）中，前百大企業中就有 8 家車輛公司，分別為排名第 11 名的 Toyota Motor、排名第 14 名的 Volkswagen Group、排名第 26 名的 Daimler、排名第 45 名的 BMW Group、排名第 63 名的 Honda Motor、排名第 64 名的 General Motors、排名第 69 名的 Ford Motor 以及排名第 96 名的 Nissan Motor[10]。

對於人們來說，車輛是一種可以帶來便利的交通工具，可是對於環境而言，車輛則是會帶來廢氣的移動污染源，由於車輛使用內燃機燃燒汽油或柴油做為動力來源，因此會排放一氧化碳(CO)、碳氫化合物(HC)、氮氧化合物(NOx)、粒狀污染物(PM)等有害健康的污染物，為了要控管車輛排放的廢氣污染，降低車輛對於環境造成的衝擊，世界各國都有訂定相關之新車排放法規與使用中車輛的檢驗制度。以汽油小客車為例，歐盟自 1992 年 7 月起開始實施 93/59/EEC 指令[11]，即俗稱的 Euro 1 標準，在此標準下，車輛生產商須保證其出廠的新車在 8 萬公里的使用期間內，其 HC+NOx 的排放總合每公里不得超過 0.97g，CO 的排放每公里不得超過 2.72g；目前歐盟於 2014 年 9 月 1 日實施的最新 Euro 6 標準[11]，其限制廢氣排放的種類與標準均增加，且廢氣相關控制系統的保用年限也增長為 5 年 10 萬公里，歐盟汽油小轎車 Euro 1~Euro 6 的廢氣排放標準列於表 2-1 中。

表 2-1 歐盟汽油小轎車 Euro 1~Euro 6 的廢氣排放標準

排放標準 (年份)	NOx (mg/km)	HC (THC) (mg/km)	NMHC (mg/km)	CO (mg/km)	PM* (mg/km)	PN* (#/km)	保用年限/ 里程
Euro 1 (Jul. 1992)	970 (NOx + HC)		-	2720	-	-	8 萬 km
Euro 2 (Jan. 1996)	500 (NOx + HC)		-	2200	-	-	8 萬 km
Euro 3 (Jan. 2000)	150	200	-	2300	-	-	5 年/ 8 萬 km
Euro 4 (Jan. 2005)	80	100	-	1000	-	-	5 年/ 10km
Euro 5 (Sep. 2011)	60	100	68	1000	5.0	-	5 年/ 10km
Euro 6 (Sep. 2014)	60	100	68	1000	4.5	6.0×10 ¹¹	5 年/ 10km

資料來源: [11]

*僅針對缸內直噴(GDI)引擎進行測試

CO: Mass of carbon monoxide (一氧化碳),

THC: Mass of total hydrocarbons (總碳氫化合物),

NMHC: Mass of nonmethane hydrocarbons (非甲烷碳氫化合物),

NOx: Mass of oxides of nitrogen (氮氧化物),

THC + NOx: Combined mass of hydrocarbons and oxides of nitrogen (碳氫化合物與氮氧化物),

PM: Mass of particulate matter (粒狀污染物),

PN: Number of particles (粒狀污染物數量)。

美國對於汽油小客車的廢氣排放管制標準分為加州(California)標準與美國聯邦(US Federal)標準，為了要改善洛杉磯地區的空氣品質，加州空氣資源局(California Air Resources Board, CARB)[12]在 1970 年代開始實施清淨空氣法(Clean Air Act, CAA)，目標在於減少 90%的碳氫化合物(HC)、一氧化碳(CO)和氮氧化物(NOx)等車輛廢氣污染，表 2-2 為加州實施車輛廢氣管制的標準與歷程。美國聯邦車輛廢氣排放標準由環保署(Environmental Protection Agency, EPA)制定[13]，其實施期程比 CARB 制定的標準略晚，且車輛廢氣排放管制標準也比 CARB 制定的標準略鬆，表 2-3 為美國聯邦實施車輛廢氣管制的標準與歷程。除了加州以外，已有多個州選用 CARB 制定的車輛廢氣排放標準，包括亞利桑那州、康乃狄克州、緬因州、馬里蘭州、麻薩諸塞州、紐澤西州、新墨西哥州、紐約州、奧勒岡州、賓州、羅德島州、維吉尼亞州、華盛頓州等。

表 2-2 美國加州實施車輛廢氣管制的標準與歷程

車輛年式	排放標準	CO (g/mile)	HC (g/mile)	NOx (g/mile)	PM (g/mile)	保用年限/里程
1970	-	34	4.1	-	-	5 年/5 萬 mile
1972	-	28	3.0	-	-	5 年/5 萬 mile
1973	-	28	3.0	3.1	-	5 年/5 萬 mile
1975	-	15	1.5	3.1	-	5 年/5 萬 mile
1977	-	15	1.5	2.0	-	5 年/5 萬 mile
1980	-	7	0.41	2.0	-	5 年/5 萬 mile
1981	-	3.4	0.41	1.0	-	5 年/5 萬 mile
1994 (Tier 1)	-	3.4	0.25 (NMOG)	0.4	-	5 年/5 萬 mile
2001 (LEV 1)	TLEV	3.4	0.125 (NMOG)	0.4	-	5 年/5 萬 mile
	LEV	3.4	0.075 (NMOG)	0.2	-	5 年/5 萬 mile
	ULEV	1.7	0.04 (NMOG)	0.2	-	5 年/5 萬 mile
2004 (LEV 2)	LEV	3.4	0.075 (NMOG)	0.05	-	5 年/5 萬 mile
	ULEV	1.7	0.04 (NMOG)	0.05	-	5 年/5 萬 mile
2015 (LEV 3)	ULEV70	1.7	0.07 (NMOG+NOx)		0.03	15 年/15 萬 mile
	ULEV50	1.7	0.05 (NMOG+NOx)		0.04	15 年/15 萬 mile
	SULEV30	1.0	0.03 (NMOG+NOx)		0.05	15 年/15 萬 mile
	SULEV20	1.0	0.02 (NMOG+NOx)		0.06	15 年/15 萬 mile

資料來源: [12]

NMOG: Non-Methane Organic Gases

TLEV: Transitional Low Emission Vehicles
 LEV: Low Emission Vehicles
 ULEV: Ultra Low Emission Vehicles
 SULEV: Super Ultra Low Emission Vehicles

表 2-3 美國聯邦實施車輛廢氣管制標準的歷程

車輛年式	排放標準	CO (g/mile)	HC (g/mile)	NO _x (g/mile)	PM (g/mile)	保用年限/里程
1991	Tier 0	3.4	4.1	1.0	-	5 年/5 萬 mile
1994	Tier 1	3.4	0.25 (NMOG)	0.4		5 年/5 萬 mile
2004	Tier 2	1.7	0.125 (NMOG)	0.2		5 年/5 萬 mile

資料來源: [13]

我國自民國 108 年 9 月 1 日起實施的汽車與柴油車六期排放標準，與五期排放標準相較，汽油車部分是加嚴粒狀污染物(PM)標準，並開始量測粒狀污染物數量(PN)；柴油車部分各種污染物皆加嚴，包括 PM 等，加嚴 10%，而由於管制加嚴，管制值也變小，所以排放標準單位，也由克(g)改為毫克(mg)。另外，六期排放標準也參考歐盟六期(Euro 6)及美國廢氣標準(Tier II Bin 5)，新增世界輕負載車輛測試型態(Worldwide Harmonized Light Vehicles Test Cycles, WLTC)，對缸內直接噴射引擎車輛加嚴 PM 排放標準約 10%。

2.2 車載診斷系統(OBD)發展歷程

各大車廠為了符合各國日趨嚴苛的新車廢氣排放標準，目前生產的新型車輛裝配大量的電子裝置，來降低廢氣排放汙染與提高燃油使用效率，而車載診斷(On-Board Diagnostics, OBD)系統是目前車輛最重要的電子監控技術。OBD 是一種裝置於車中用以監控車輛污染的系統，可於車輛的廢氣排放控制元件出現問題時，即時產生訊號以通知駕駛人送廠維修，避免問題車輛在不知情的情況下製造更多的污染。該系統可隨時監控引擎運轉狀況，一旦有廢氣排放控制元件動作異常時，OBD 會馬上發出警示，並在車輛儀表板上亮起故障警告燈(Malfunction Indicator Lamp, MIL)或檢查引擎(Check Engine)警告燈(如圖 2.2 所示)，提醒駕駛人應立即修復，讓車上廢氣排放控制元件儘早恢復正常運作，避免發生故障的車輛持續行駛較長時間，造成較高的油耗與污染排放。此外，引擎電子控制單元(Electronic Control Unit, ECU)會將故障資訊存入記憶體，透過 OBD 檢測軟體便可將故障碼從記憶體中讀出，根據故障碼的提示，維修人員能

迅速準確地確定故障的性質和部位，讓車輛維修的時間大幅縮短。因此，配備 OBD 系統的車輛，一方面能讓駕駛人掌握車況，並維持引擎運轉之最佳狀態，同時也能節省燃油消耗，有效防止故障車輛的高污染排放。



圖 2.2 各類引擎故障與檢查引擎燈號(MIL)圖示

資料來源：Ford、GM、Toyota 車廠操作手冊

最早在 1969 年時，Volkswagen 就開始在其生產的噴射引擎車輛上，配備車載電腦系統進行車輛狀況的監控。到了 1984 年，各大車輛製造商也逐漸在各自生產的車輛上加入 OBD 系統，其中包含了診斷信號燈、儲存以及診斷故障碼(Diagnostic Trouble Code, DTC)等功能，藉以監控引擎運轉狀況，判斷其是否符合環保單位的廢氣排放規定。到了 1985 年，美國加州空氣資源局(CARB)開始制定法規，要求各車輛製造廠自 1988 年起在加州販售的車輛，必須裝置 OBD 系統，這些車輛上配備的 OBD 系統必須符合下列規定：

1. 儀表板必須有「引擎故障警告燈」，以提醒駕駛人注意車輛的引擎系統(通常是廢氣排放控制相關系統)已發生故障。
2. 系統必須有記錄/傳輸相關廢氣排放控制系統故障碼的功能。
3. 廢氣排放控制元件必須包含加熱式含氧感知器(Heated Oxygen Sensor, HO2S)、廢氣再循環系統(Exhaust Gas Re-circulation, EGR)、油氣蒸發控制系統(Evaporative Emission Control, EVAP)。

當初美國 CARB 制定 OBD 的用意是要減少車輛廢氣排放，以及簡化維修的流程，但是由於 OBD 規格不夠嚴謹，它遺漏了觸媒轉換器的效率監測，以及油氣蒸發排放控制系統的洩漏偵測，再加上早期 OBD 的監測線路敏感度不高，等到發覺車輛故障再進廠維修時，事實上已排放了大量的廢氣。早期 OBD 規格除了無法有效地控制廢氣排放外，它還引起另一個嚴重的問題：由於各大車輛製造廠的引擎管理系統並不相同，於是車輛製造廠各自發展各自的診斷系統、檢修流程、特殊工具等，這也導致各廠家的 OBD 系統彼此不相容，不同品牌的車輛有其專用的 OBD 診斷插座及自行定義的故障碼，每一種車系都有專用的檢測工具，例如專用的 OBD 解碼器，這對車輛維修廠，尤其是非屬原廠維修體

系的修車廠，帶來很大的不便。

另外，初期的 OBD 對本身資料無法自行檢測，使得維修後的車輛常常達不到原廠的技術要求。為解決前述 OBD 系統不相容以及檢測不完全的缺失，美國 CARB 隨即於 1990 年代著手制定新的 OBD 系統，為了與早期的舊系統有所區別，此新制定的系統稱為 OBD II (第二代車載診斷系統)，之前的舊系統稱為 OBD I (第一代車載診斷系統)。簡單來說，美國 CARB 所定義的 OBD II 系統必須有下列功能：

1. 偵測廢氣排放控制系統的元件是否「衰老」或「損壞」。
2. 必須有警示駕駛人進行廢氣排放控制系統的保養/檢修的功能。
3. 使用標準化的故障碼，並且可用標準的通用型儀器讀取。

與早期的 OBD I 相比較，OBD II 最大的改進之處在於其具有統一的標準，只要用一台 OBD 標準儀器即可對各種車輛進行診斷檢測，這讓全球車輛維修廠在車輛故障診斷和檢測維修方面帶來了極大的便利。除了有對廢氣排放有關的污染控制元件完全失效的診斷之外，OBD II 還可針對由於元件老化、或部分失效所引起的廢氣排放污染進行診斷。因此，OBD II 系統可以真正實現對在整個車輛的使用壽命範圍內進行廢氣排放控制；事實上，與先前的車上診斷系統相較，OBD II 強化了廢氣排放的檢測精確性，其實質功能就是監測車輛廢氣排放控制系統功能。當車輛排放的 HC、CO 和 NOx 或油氣蒸發量超過設定的標準時，包括引擎及其動力系統引起的 HC 排放量的上升、觸媒轉換器的工作效率下降到標準值之下、密閉燃油系統有空氣洩漏、或某個感應器或其他廢氣排放控制裝置失效等等情況，MIL 或 Check Engine 燈就會點亮警示駕駛人。

美國環保署規定 1996 年以後生產的小客車和輕型卡車(載重在 6.5 噸以下)都要求配置 OBD II 系統，加拿大則於 1998 年開始實施 OBD II 系統，歐盟在 2000 年式的車型強制要求安裝與 OBD II 類似的 European On-Board Diagnostics 系統，一般簡稱為 EOBD，日本則是在 2002 實施類似 EOBD 的系統，全名為 Japanese On-Board Diagnostics，一般簡稱為 JOBD，中國大陸已在 2007 年 7 月 1 日起實行國家第三階段機動車污染物排放標準(簡稱國 III 排放標準)，所有的車輛必須裝配 OBD II 才可領牌註冊；我國也於 2008 年 1 月 1 日開始施行第四期排放標準，該標準中規定車輛必須裝配 OBD II 才可掛牌上路。因此，目前 OBD II 已經是所有汽油/柴油車的標準配備。

雖然 OBD 標準最初制定目的在於控制車輛廢氣排放汙染以及協助車輛故障診斷維修，但由於 OBD 同時也提供一個標準介面，讓使用者讀取車輛眾多運轉資訊，例如車速、引擎轉速、引擎計算負載值、冷卻水溫、油門開啟百分比等數據，其功能在近幾年已經進化到車輛性能監測、故障預警、駕駛行為分析等用途。在政府主推智慧城市、物聯網的趨勢下，無法忽視對於道路行駛的車輛的監測數據，進行反饋或是驗證，車輛監測數據範圍可以涵括車輛性能，耗能狀況及道路行駛狀況等，OBD 是目前唯一安全可靠，且經過 ISO/SAE 認證可用以讀取車輛資訊，因此 OBD 對於運輸管理及環境保護政策扮演不可取代的關鍵角色。

2.3 OBD 法規標準與運作原理

本章節針對 OBD 法規標準與運作原理進行說明，含括(1)OBD 國際法規標準介紹、(2)OBD 運作原理介紹，以及(3)OBD 標準診斷服務模式介紹等三大部分，以下為各小節之詳細說明。

2.3.1 OBD 國際法規標準介紹

自 1996 年 OBD 標準發布以來，OBD 一直在持續改進與修正，目前制定與維護 OBD 診斷標準的單位有兩個，分別為美國車輛工程師學會(Society of Automotive Engineers, SAE)以及國際標準組織(International Organization for Standardization, ISO)，由 SAE 制定的標準會在標準文號之前加註 SAE 字樣；相同地，由 ISO 制定的標準會在標準文號之前加註 ISO 字樣。所有裝配有 OBD 系統的車輛，都必須包括以下標準化的硬體和軟體：標準化的診斷掃描工具標準(SAE J1978、ISO 15031-4)、標準化的診斷故障碼(SAE J2012、ISO 15031-6)、標準化的診斷連接埠(SAE J1962、ISO 15031-3)、標準化的 OBD 診斷服務操作模式(SAE J1979、ISO 15031-5)、以及標準化的通訊協定(SAE J1850 VPW、SAE J1850 PWM、ISO 9141-2、ISO 14230-4 KWP2000、ISO 15765-4 CAN Bus)等。圖 2.3 為當前 OBD 所使用的標準示意圖。

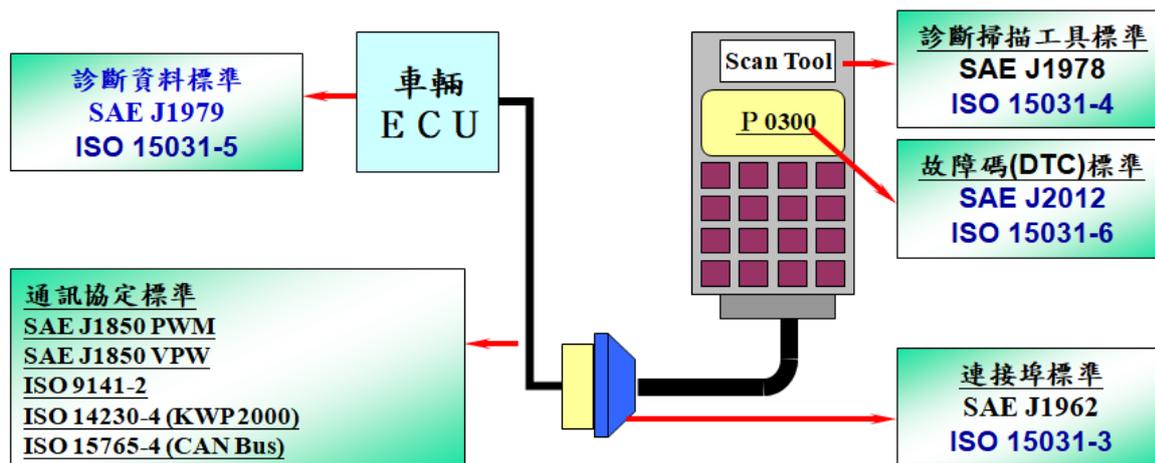


圖 2.3 當前 OBD 所使用的標準示意圖

資料來源: 本研究自行整理

目前已發布的 OBD 診斷通訊協定共有 9 個，2008 年以後在美國銷售的車種都必須採用 ISO 15765-4 CAN Bus 協定，這 9 個協定分別為：

1. SAE J1850 PWM (Pulse Width Modulation)：主要安裝在 Ford 公司生產的車輛上，傳輸速率為 41.6 Kbps，目前已被逐漸淘汰。
2. SAE J1850 VPW (Variable Pulse Width Modulation)：主要安裝在 GM 公司生產的車輛上，傳輸速率為 10.4 Kbps，目前已被逐漸淘汰。
3. ISO 9141-2：主要安裝在 2000 年到 2004 年間，由歐洲及亞洲車輛公司所生產的車輛上，目前已被淘汰。
4. ISO 14230-4 (KWP 2000)：主要安裝在 2003 年後生產的車輛中，其通訊線路採用 ISO 9141 K-Line，傳輸速率為 10.4 Kbps，共有兩種版本，差異點在於通訊初始化的過程。
 - (1) ISO 14230-4 KWP (5 baud init, 10.4 Kbps)
 - (2) ISO 14230-4 KWP (Fast init, 10.4 Kbps)
5. ISO 15765-4 (CAN Bus)：自 2008 年起開始被廣泛採用，共有四種版本，差異點在於標識碼(ID)長度(與 CAN 標準格式與擴展格式有關，CAN 標準格式的 ID 碼長 11 Bits，CAN 擴展格式有 29 Bits 的 ID 碼)與傳輸速率。
 - (1) ISO 15765-4 CAN (11 bits ID, 500 Kbps)
 - (2) ISO 15765-4 CAN (29 bits ID, 500 Kbps)

(3) ISO 15765-4 CAN (11 bits ID, 250 Kbps)

(4) ISO 15765-4 CAN (29 bits ID, 250 Kbps)

OBD 是以車輛引擎故障監測為基礎設計，因此 OBD 在車輛引擎端必須由軟體與硬體共同實現，軟體部分包括故障診斷控制程式碼和設定，與引擎控制程式一起組成 OBD 監控系統軟體。在一個典型的引擎控制系統軟體中，OBD 部分的程式碼大約佔整個引擎監控軟體的一半。OBD 的硬體主要由各個感測器、ECU、OBD 診斷資料連接器(Data Link Connector, DLC)插座、故障警告燈(MIL)、執行器及線路等與引擎廢氣排放控制相關的子系統所組成。OBD 故障監測的任務有四個方面：

1. 監測引擎電腦控制系統本身的硬體，如各種感知器(例如水溫感知器、進氣溫度感知器等)和執行器(如噴油嘴)是否有故障，包括電路的斷路或短路等。
2. 監測不屬於引擎電腦控制系統的電子元件，但是與引擎控制電腦連合運作，同時與廢氣排放密切相關的零件，如三元觸媒轉換器是否有故障。
3. 監測引擎工作過程是否正常，例如是否有點火失效(Misfire)情況發生等。
4. 監測引擎機械狀況是否正常，例如機油油位是否太低、冷卻液是否太少等。

OBD 的故障監測範圍如下：

1. 引擎點火失效監測。
2. 含氧感知器監測。
3. 三元觸媒轉換器監測。
4. 油氣蒸發壓力感測器監測。
5. 燃油噴射系統監測。
6. 對引擎電腦元件如感知器和執行器進行監測。
7. 廢氣再循環系統監測。
8. 二次空氣系統監測。

2.3.2 OBD 運作原理介紹

車輛在正常運行時，車輛的電子控制系統輸入和輸出的信號（電壓或電流）會在一定的範圍內有一定規律地變化，當電子控制系統電路的信號出現異常且超出了正常的變化範圍，並且這一異常現象在一定時間（一般為 3 個連續行程）內不會消失，OBD 系統將判斷為有故障情況發生，此時故障警告燈(MIL)將被點亮，同時監測器會把故障以診斷故障碼(DTC)的形式存入 ECU 內部的記憶體，除了 DTC，ECU 還會儲存凍結格式(Freeze Frame)資料，凍結格式資料記錄 DTC 發生時的車輛運行狀態，例如車速、引擎轉速、冷卻水溫度等數值，在車輛維修時候可協助技師找到故障發生的原因。被存儲的故障碼(DTC)在檢修時，可以透過故障警告燈(MIL)或 OBD 掃描器來讀取。如果故障不再存在，或是 OBD 監測器在連續 3 次未接收到相關信號後，會將故障警告燈(MIL)熄滅(請參閱圖 2.4)。在 OBD 系統中控制整個系統運作的元件，一般稱為診斷執行器(Diagnostic Executive)。

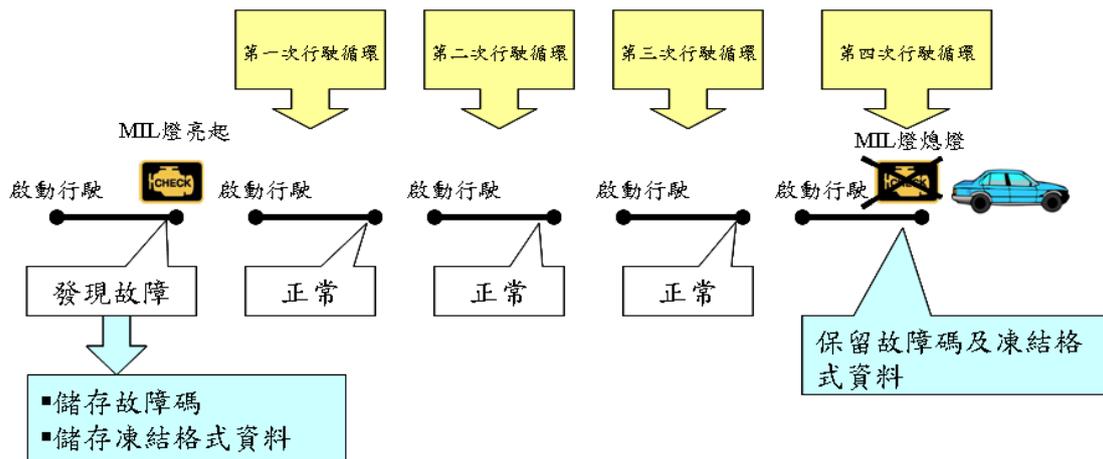


圖 2.4 OBD 故障顯示之熄燈規定

資料來源: ARTC

依照車輛廢氣控制系統的多寡，診斷執行器可進行八項廢氣控制系統的監控測試，這八項廢氣控制系統分別為觸媒轉換器(Catalytic Converter, CAT)、含氧感知器(Heated Oxygen Sensor, HO2S)、引擎點火失效(Misfire)監測、燃油修正(Fuel Trim)監測、油氣蒸發控制系統(Evaporative Emission Control, EVAP)、廢氣再循環(Exhaust Gas Re-circulation, EGR)、二次空氣噴射(Secondary Air Injection, AIR)，以及整體元件監測器(Comprehensive Component Monitor, CCM)。

前述的八項監測器可各自測試其系統是否正常，並將結果回報到診斷執行器，

由診斷執行器設定故障及控制故障指示燈，在監測器進行測試前，會檢查測試的”動作條件”是否符合，條件符合即進行監控測試，不符合則不執行測試的程式。在 OBD II 系統中，延遲監測程式運作的因素可分三類：

1. Pending Tests：執行器在某些主要測試項目尚未通過前，會暫時不執行次要的測試項目，這些次要的測試項目稱為”PENDING”。
2. Conflicting Tests：當二個測試項目使用到相同的電路或元件時，執行器會在每項測試結束後才進行其它測試，以避免衝突。
3. Suspended Tests：每一項廢氣控制系統的測試，皆有其優先權代碼，優先權愈高的項目愈早進行。

此外，OBD-II 的測試方式也分為三種：

1. 被動測試(Passive Tests)：在不影響系統或元件動作的情形下，監測其動作是否正常。
2. 主動測試(Active Tests)：當被動測試失敗時，監測器會送出測試信號到元件，再判斷其回應狀態。
3. 強制測試(Intrusive Tests)：在被動及主動測試失敗時，使用強制測試來進行系統/元件檢查，進行這項測試會影響引擎輸出及廢氣排放。

以下是前述八項監測器常用的監測方式：

1. 整體元件監測(Comprehensive Component Monitor, CCM)

CCM監測的元件包含空氣流量計(Mass Air Flow Meter, MAF)、進氣壓力感知器(Manifold Absolute Pressure Sensor, MAP)、進氣溫度感知器(Intake Air Temperature, IAT)、引擎水溫感知器(Engine Coolant Temperature, ECT)、節氣門位置感知器(Throttle position, TP)、凸輪軸位置感知器(Camshaft Position Sensor, CMP)、曲軸位置感知器(Crankshaft Position Sensor, CKP)、汽油泵浦(Fuel Pump, FP)、怠速控制閥(Idle Air Control, IAC)、扭力變換器接合器(Torque Converter Clutch, TCC)等元件。

在進行監測時，CCM首先檢查各元件線路電壓是否過高(斷路)、過低(短路)、信號超出範圍(與其它線路短路)，其次再檢查信號的合理性，例如：在速度—密度的系統上，CCM會將TP的信號與MAP信號做比較，當節氣門開啟角度變

化時，由MAP取得的進氣歧管壓力值應隨之變化。

2. 觸媒轉換器(CAT)監測

OBD II的觸媒轉換器效率監測，必須使用到觸媒後方的第二個含氧感知器。當觸媒工作正常時，前方的含氧感知器的變動次數(Cross Count)應遠高於後方的含氧感知器，監測器比較前/後含氧感知器的變動次數來判定觸媒老化與否。

3. 含氧感知器(HO2S)監測

依含氧感知器的形式(觸媒前/後)，其測試方式也不盡相同。一般來說，監測器會監測前後感知器的加熱線路及ECU參考信號是否短路/斷路，觸媒前的感知器會檢查其電位高/低變化，以及切換頻率。在測試切換頻率時，車輛ECU檢查一固定時間內，感知器信號電壓跨躍中點(0.45V)的次數是否與內定值符合。另外，監測器會檢查感知器測得的含氧量濃/稀轉變時間，並與電腦內定值比較。觸媒後的感知器監測方式，一般是以擊穿(Pouch Out)測試進行；電腦固定以濃/稀的方式供油，直到觸媒無法進行氧化/還原反應時，觸媒後方的感知器也應有濃/稀電壓變化。在連續兩次行駛行程中，含氧感知器測試都無法通過時，故障警告燈即亮起並設定DTC故障碼。

4. 引擎點火失效監測(Misfire)

引擎點火失效的原因可能由火星塞未點火或是空燃比錯誤等因素所造成；當引擎發生點火失效時，未燃燒的油氣(大量HC)會直接排入觸媒轉換器，造成觸媒壽命減短；由於點火失效發生瞬間會減慢曲軸的轉速，因此可用曲軸感知器(CKP)來判斷是否發生點火失效，再配合上凸輪軸感知器(CMP)即可知道是那一缸發生失火。利用上述方式來偵測點火失效時，極易受到行駛路面的坑洞，而引起假信號，所以在車輛電腦中，大多是以一組計數器來計算200及1000轉內點火失效信號的次數。一般正常值在10~5以下，次數明顯過高的缸別則判定為發生點火失效。在OBD II的分類中，將點火失效造成污染的程度分為兩型：

- (1) A型點火失效：在曲軸旋轉200轉內，其點火次數的15%發生點火失效時，車輛電腦立即設定故障碼，故障警告燈會持續以”閃爍”方式顯示。(A型點火失效會造成廢氣排放超出標準的1.5倍)
- (2) B型點火失效：在曲軸旋轉1000轉內，其點火次數的2%發生點火失效，並在連續兩次”發動行程”中皆有上述現象，車輛電腦會設定故障碼，故障警告燈以”點亮”方式顯示。(表示發生輕微程度的點火失效)

5. 燃油修正(Fuel Trim)監測

OBD II檢查兩項燃油修正數值是否超出上/下限：第一項為短效修正(Short-Term Fuel Trim)，它依據含氧感知器的信號來快速的增減噴油時間；第二項為長效修正(Long-Term Fuel Trim)，當短效修正值超出 $\pm 3\%$ 一段時間後，長效修正即以新的供油時間來取代電腦內定的供油時間。這兩組修正值在電腦中分別設有修正的上/下限，以避免學習過度後，情況改變而造成車輛不順的現象。OBD II設定的上/下限約在 $\pm 20\sim 25\%$ 之間，當修正值超出限制時，即設定為故障發生，並記錄DTC故障碼。

6. 油氣蒸發控制系統監測(EVAP)

即俗稱的活性碳罐系統，它在平時吸收油箱內的蒸氣，並在車輛巡行時將油氣導入燃燒室燃燒。由於車輛廠牌的不同，因此EVAP控制的方式也不盡相同。在進行系統狀況監測下，EVAP監測器在車輛巡行時先關閉大氣呼吸孔並打開碳罐電磁閥，此時以油箱壓力感知器所測得的系統真空上升率，來決定油氣流量(碳罐電磁閥開啟時間)。當進行系統漏氣測試時，監測器會先關閉碳罐電磁閥，使得整個系統呈現封閉狀態，接著再以油箱壓力感知器來測量洩漏率；若在連續兩次發動行程中，其洩漏率都超出ECU的內定值時，診斷執行器即點亮故障警告燈並設定DTC故障碼。

7. 廢氣再循環(EGR)監測

不同廠家所使用的監控方式也大不相同；一般來說，都是利用電腦在開/關EGR閥門時，以”其它”的感知器來偵測EGR動作是否正常，例如GM利用MAP監控、FORD利用EGR溫度感知器，CHRYSLER則以含氧感知器監控。當連續兩次發動行程中，EGR的效率都無法達到預測值時，電腦即設定DTC故障碼。

8. 二次空氣噴射(AIR)監測

監測器將檢查二次空氣噴射系統內的各電器元件是否正常，並以含氧感知器判定此系統是否工作正常，由於監測過程中會利用到含氧感知器，因此診斷執行器會先保留二次空氣噴射監測，待含氧感知器監測完成後才進行；如同前面各監測項目；必須連續兩次發動行程都偵測到故障才設定故障。

監測器送回到執行器的故障碼型式分為四種：

- (1) A型故障：發生影響廢氣排放的故障後，執行器隨即點亮引擎故障警告燈並設定DTC故障碼。

- (2) B型故障：在連續二次發動行程中，皆發生相同故障，此時執行器即點亮引擎故障警告燈。引擎點火失效監測器會設定兩種B型故障碼，第一種在連續二次發動行程中都發生故障時設定，另一種則不限定”連續”兩次發動行程；每次監測器偵測到點火失效時，監測器都會儲存引擎負荷、轉速及水溫數值，直到再發生點火失效後，比較兩組數據，以判斷兩次點火失效是否發生在相同的引擎狀況下；當狀況相同時，執行器即設定DTC故障碼。
- (3) C型故障：在發動行程中，發生不影響廢氣排放的故障時，執行器即點亮引擎故障警告燈並設定DTC故障碼。
- (4) D型故障：連續兩次發動行程中，發生不影響廢氣排放的故障時，執行器即點亮引擎故障警告燈並設定DTC故障碼。

當設定A/B型的故障時，引擎要在連續40次「發動—暖車—點火失效」中都不再發生相同故障後，系統即自動清除記憶在車輛電腦中的故障碼。而儀錶板上的引擎故障警告燈，則必須在連續三次”發動行程”中，都不再發生相同故障後，即自動熄滅。故障發生的瞬間，除了故障碼的設定之外，ECU還會記錄下當時的引擎動作數值，這些數值通常包括：

- (1) 故障碼(Diagnostic Trouble Code, DTC)
- (2) 空燃比(AFR)
- (3) 進氣流率(單位： m^3/s)
- (4) 燃油修正值(長/短效)
- (5) 引擎轉速(RPM)
- (6) 引擎負荷(Load)
- (7) 引擎水溫(ECT)
- (8) 車速(VSS)
- (9) 進氣壓力/大氣壓力信號電壓(MAP)
- (10) 噴油嘴基本噴油時間(ms)
- (11) 控制迴路狀況(開式/閉式)(OPEN/CLOSED)

由於執行器只允許記錄一組完整的故障數值，因此若是有多組故障碼發生時，執行器只會記錄第一個故障碼的瞬間操作數值；但是若後發生的故障碼是燃油修正(Fuel Trim)或點火失效(Misfire)等相關故障時，執行器會將這二項故障的數值覆蓋到第一組發生的故障數值上(燃油修正/點火失效的優先權較高)。行駛測試(Inspection & Maintenance, I/M)是OBD II進行最終測試的一種方式，透過車輛的發動→暖車→行駛→停止，執行器會將各監測器的測試結果，以「旗標」(Flag)來表示各廢氣排放系統的好壞，行駛測試完成後，維修人員可用儀器來讀取旗標，以判斷維修完成與否(Pass/Fail)。

在 OBD 系統中，如果引擎控制電腦的 ECU 根據各種感知器信號推斷，當時與廢氣排放有關的部件或系統的失效已經足以導致廢氣排放污染物超過規定限值，或是 OBD 系統不能滿足基本的診斷要求時，則認定已發生故障，MIL 警告燈將會亮起。OBD 建立標準化診斷的流程，裝備 OBD 的車輛都必須採用如下標準：

- (1) 標準術語（縮略語）。即車輛生產商對於相似用途的元件，使用統一的術語和縮寫。例如，為引擎電子控制單元 ECU 提供曲軸位置和轉速資訊的裝置稱為曲軸位置感測器(Crankshaft Position Sensor)，或縮寫為 CKP 感測器。
- (2) 標準化的診斷連接介面（Diagnostic Link Connector, DLC）。每車都裝備有一個標準形狀和尺寸的 16 針診斷連接器（如圖 2.5 所示），表 2-4 為這 16 針的功能定義。DLC 有標準認可的安裝位置，即裝在儀表版下方靠左邊與車輛中心線右 300mm 之間的某處（如圖 2.6 所示），也可能是排檔桿座的後方。

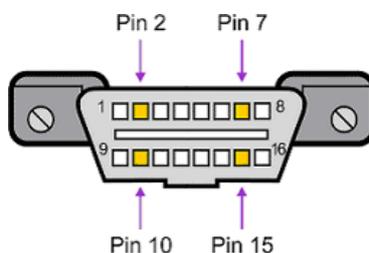


圖 2.5 OBD 標準 16-pin 診斷連接器

資料來源: OBD wiki

表 2-4 SAE-J1962 標準制定的 OBD 實體介面接腳說明

接腳	功能	接腳	功能
01	提供車輛製造廠應用 (GMJ2411)	09	提供車輛製造廠應用
02	SAE J1850 Bus+ (PWM, VPW)	10	SAE J1850 Bus- (PVM only)
03	提供車輛製造廠應用	11	提供車輛製造廠應用
04	直接車身接地	12	提供車輛製造廠應用
05	信號迴路接地	13	提供車輛製造廠應用
06	ISO 15765-4 CAN High	14	ISO 15765-4 CAN Low
07	ISO-9141-2 & 14230-4 K-Bus	15	ISO-9141-2 & 14230-4 L-Bus
08	提供車輛製造廠應用	16	直接電瓶正電源

資料來源: SAE J1962

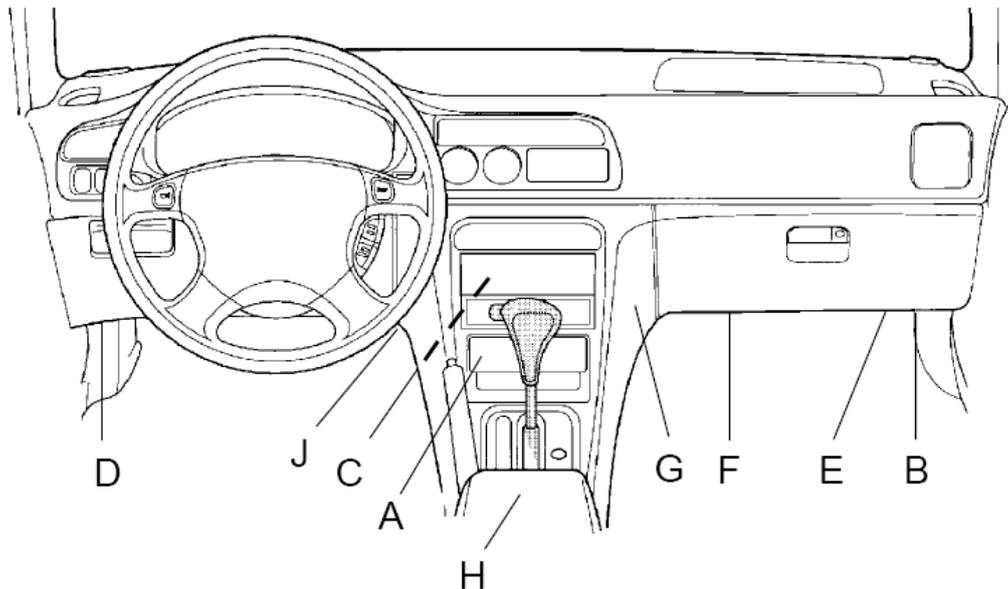


圖 2.6 OBD 診斷連接器安裝位置

資料來源: SAE J1962

- (3) 標準化的診斷測試模式。這些測試模式對全部 OBD 車輛皆為通用，使用符合 OBD 標準的解碼器就可測試。
- (4) 標準化的通訊協定。即要求製造商使用相同的通信協定語言，進行 ECU 與其感測器和執行器間的通訊，以及與診斷工具之間（透過 DLC）診斷資訊的發送和接收。

當 OBD 系統通過故障監測而推算得到的排放值，超過 OBD 系統排放限值時，引擎會進入永久性的排放預設運行模式(Permanent Emission Default Mode

of Operation)，同時會點亮 MIL 故障警告燈。所謂「永久性的排放預設運行模式」指的是引擎 ECU 設定的一種運行模式，此時 ECU 採用預設的數據運行引擎，不再接受來自失效的零件或系統的輸入信號，因為這些信號已經不可信，將會使車輛排放污染物超標，因此永久性的排放預設運行模式又俗稱為跛行回家模式。

MIL 點亮後會將其對應的故障碼(Diagnostic Trouble Code, DTC)存入故障信息存儲器，引擎 ECU 將繼續進行故障監測。如果故障排除之後引擎連續 3 次經過成功的啟動，並完成暖機循環，在此過程中監測皆為合格，且沒有檢測出其他會引起 MIL 亮燈的故障時，ECU 便將 MIL 故障警告燈熄滅，不過故障碼依然留存於故障信息存儲器之中，必須透過 OBD II 進行讀取或是消除。SAE J2012 標準以及 ISO 15031-6 均制定了類似的 OBD 故障碼編碼格式，OBD 故障碼由 5 個字元組成。其中只有第一個字元是英文字母，其餘的都是阿拉伯數字，例如圖 2.7 所示。

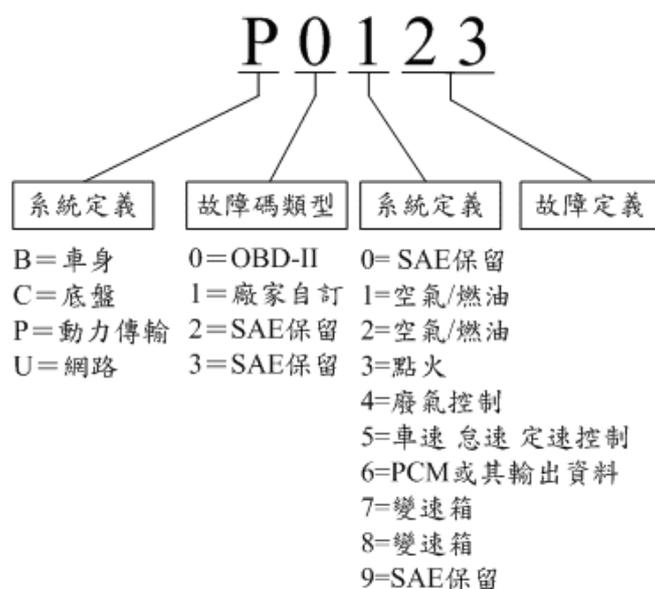


圖 2.7 OBD 故障碼範例

資料來源: 本計畫團隊自行繪製

OBD 故障碼具體說明如下：

- (1) 第一個字元：故障所在的系統，表示這個故障發生在車輛的哪一個系統或總成：P-Powertrain 代表動力總成、B-Body 代表車身、C-Chassis 代表底盤、U-Network 代表網路。
- (2) 第二個字元：故障的類型，表示這個故障碼是一個符合 ISO/SAE 標準定

義的故障碼(Core DTCs)，還是由製造廠定義或尚未標準化的故障碼(Non-uniform Code)，其具體含義因系統而異。

- (3) 第三個字元：定義故障所在的子系統。其具體含義因該子系統所屬系統的不同而異。
- (4) 第四和第五個字元：故障碼的最後兩個字元是各個零件系統的標識號，由製造廠參考 SAE J2012 標準以及 ISO 15031-6 定義。根據定義，圖 2.7 故障碼 P0123 的含義是：系統監測到節氣門位置感知器，開關 A 組的信號輸入電壓過高。

2.3.3 OBD 標準診斷服務模式介紹

在 ISO 15031-5 以及 J1979 中定義 OBD 提供的 10 種診斷服務模式，每個服務用一個 Byte 來代表，即所謂的 Service ID (SID)，從 0x01 到 0x0A，各 SID 的功能說明如下：

1. Service 01 - Request Current Powertrain Diagnostic Data

該服務用於讀取動力系統當前的診斷資料，比如某個感測器的狀態、引擎轉速、DTC 數量、故障指示燈是否亮起等，命令格式是 SID+若干 PID(Parameter ID)。每個 PID 也是一個 Byte，所以理論上 PID 取值範圍是 0x00 至 0xFF，但是 ISO 15031-5/SAE J1979 標準只定義了部分 PID，其餘的值都保留。實際上，PID 分為兩類，一類用於呈現感測器具體的資料，而另一類則用於指出該 ECU 支援哪些 PID。

2. Service 02 - Request Powertrain Freeze Frame Data

當 ECU 確定了某個 OBD DTC 故障發生時，除了記錄 DTC 到 ECU 外，也會把該故障被確定時的相關引擎運轉狀態資訊“凍結”下來，即所謂的凍結資料框(Freeze Frame)，Service 02 命令和 Service 01 命令的使用方式非常相似，只不過 Service 02 讀取的是故障發生時的資料，而 01 讀取的當前資料，資料格式和含義都是相同的。OBD 標準規定 ECU 只需要為一個 DTC 存儲凍結資料框，當 ECU 中同時存在多個 DTC 時，一般是儲存最後一個發生 DTC 的凍結資料框。

3. Service 03 - Request Emission-Related Diagnostic Trouble Codes

Service 03 用於讀取存儲在 ECU 中的與排放相關的確認 DTC (Confirmed DTC)，此服務將會回傳 ECU 中記錄的 DTC 數量與 DTC 碼。

4. Service 04 - Clear/Reset Emission-Related Diagnostic Information

Service 04 用於清除 ECU 中存儲的 DTC 資料。除了 DTC 外，凍結資料框的資訊也會被清除。

5. Service 05 - Request Oxygen Sensor Monitoring Test Results

Service 05 用於讀取含氧感測器的狀態，本項服務在 ISO 15765-4 (CAN Bus) 的 OBD 系統上並不支援，ISO 15765-4 (CAN Bus) 的 OBD 系統使用 Service 06 讀取含氧感測器的狀態。

6. Service 06 - Request On-Board Monitoring Test Results for Specific Monitored Systems

該服務用於請求對特定被監測系統的監測結果。OBD 中定義了一個 MID (Monitor ID) 的表格，來標識被監測系統。針對某一個 MID，可能有多個 TID (Test ID)，因為針對一個系統可能有多個測試專案。TID 表格也在 OBD 中定義。Service 06 回傳格式固定，每個 MID 的每個 TID 有 6 部分組成：1. MID、2. TID、3. Unit and Scaling ID (用於標識這個 TID 的測試內容)、4. Test Value (實際測量值)、5. Min. Test Value (測量值的最小值)、6. Max. Test Value (測量值的最大值)。

7. Service 07 - Request Emission-Related Diagnostic Trouble Codes Detected During Current or Last Completed Driving Cycle

Service 07 也是用於讀取 DTC，但是它與 Service 03 區別在於 Service 07 用於讀取在當前以及上一個駕駛循環中出現的處於“Pending”待確認狀態的 DTC，而 Service 03 服務獲取的是連續三次駕駛循環中均出現，並已經被確認的 DTC。

8. Service 08 - Request Control of On-Board System, Test or Component

Service 08 用於對系統進行控制，進行元件測試操作。實務上，此功能並未在 OBD 標準診斷器中被實現，一般僅出現在原廠車用診斷系統中。

9. Service 09 - Request Vehicle Information

Service 09 用於讀取車輛資訊，OBD 定義了多種車輛資訊種類(InfoType)，例如 CALID (Calibration identification)、CVN (Calibration verification number)、VIN (Vehicle Identification Number)、ECUNAME (ECU Name)、ESN (Engine Serial Number)等。

10. Service 0A - Request Permanent Diagnostic Trouble Codes (DTCs)

Service 0A 僅支援 ISO 15765-4 (CAN Bus)的 OBD 系統，可記錄所有被 Service 07 清除的 DTC 資料，此功能類似醫院的病人病歷資料，雖然當前 DTC 已被清除，但仍會永久儲存在車輛 ECU 中，因此被稱為永久故障碼。

另外，歐盟自 2014 年起要求符合 Euro 6 排放法規的重型車輛，必須支援 ISO 27145 World-Wide Harmonized On-Board Diagnostics (WWH-OBD) 標準。WWH-OBD 標準是由聯合國倡導發起，目的在統一全球當前使用的所有小型車與重型車的 OBD 標準，例如 SAE J1979 與 SAE J1939 等，目前歐盟 Euro 6 排放法規中，已經將 WWH-OBD 標準納入商用車 OBD 必須支援的項目。在 WWH-OBD 標準協定中，物理層、資料鏈結層以及傳輸層使用基於 CAN 匯流排標準(Diagnostic over CAN, DoCAN)和乙太網標準(Diagnostic over Internet protocol, DoIP)，應用層則使用 ISO 14229 Unified Diagnostic Services (UDS)協議。目前，UDS 和 OBD 是兩套應用層協議，而 OBD 所提供診斷服務屬於 UDS 所提供服務的一個子集，理論上來說 UDS 中的診斷服務，都可以實現 OBD 中的要求。為了降低同時需要實現兩套協定的成本，所以 ISO 制定 WWH-OBD 標準，將 OBD 與 UDS 統一，使用 UDS 中的診斷服務來替代 OBD 相關的診斷服務。

WWH-OBD 可以執行以下與 SAE J1979 及 SAE J1939 相關的工作：

1. Readiness Status：系統就緒狀況。
2. Data Stream：動力總成數據流。
3. Freeze Frame：各種類型的凍結資料框。
4. Fault Codes：故障代碼、類型、嚴重性、狀態。
5. Test Results：系統測試結果。
6. Vehicle Information (CALID, CVN, VIN, ECUNAME, ESN)：車輛資訊，包括

- (1) CALID (Calibration identification): ID for the software installed on the ECU
 - (2) CVN (Calibration verification number): Number used to verify the integrity of the vehicle software. The manufacturer is responsible for determining the method of calculating CVN(s), e.g. using checksum.
 - (3) VIN (Vehicle Identification Number): Vehicle ID
 - (4) ECUNAME: ECU Name
 - (5) ESN: Engine Serial Number
7. In-Use Performance Ratio Tracking：讀取各 IUPR 值。
 8. Engine Run Time Tracking：引擎的各種運轉時間。

2.4 小結

本章節首先回顧了 OBD 的發展歷史，接著介紹 OBD 法規標準與運作原理，OBD 最初發展是要監測包括含氧感知器在內的多項車輛引擎控制元件之運作狀態，避免因為這些引擎控制元件故障導致廢氣排放汙染超標。OBD 系統整合於引擎控制模組(ECU)中，包含硬體與軟體兩大部分，用以監控引擎控制元件是否運作正常，一旦檢測出元件出現問題，OBD 將點亮”引擎故障燈”提醒駕駛者即早檢修，並會儲存對應的故障碼。

現今的 OBD 系統屬於第二代，簡稱 OBD-II，並已有 SAE 與 ISO 兩大國際組織為其制定多項標準，包含標準化的診斷掃描工具標準(SAE J1978、ISO 15031-4)、標準化的診斷故障碼(SAE J2012、ISO 15031-6)、標準化的診斷連接埠(SAE J1962、ISO 15031-3)、標準化的 OBD 診斷服務操作模式(SAE J1979、ISO 15031-5)、以及標準化的電子通訊協議(SAE J1850 VPW、SAE J1850 PWM、ISO 9141-2、ISO 14230-4 KWP 2000、ISO 15765-4 CAN Bus)等，這使得國際上推動 OBD 相關應用更佳容易，下一章節為本研究蒐集美國、德國與歐盟、日本以及我國之 OBD 相關法規與應用案例回顧。

第三章 各國 OBD 相關法規與應用案例探討

本章針對各國 OBD 相關法規與應用案例進行探討，範圍包括美國、德國與歐盟、日本以及我國，由各國在 OBD 法規之制定與 OBD 在車輛定期檢驗、車輛保險、車輛行駛里程計費等實際應用進行相關說明。

3.1 美國 OBD 相關法規標準與應用案例探討

本章節針對美國加州與美國環保署對於 OBD 的法規差異進行說明，並介紹美國 OBD UBI 車險實施該況與奧勒岡州的 OBD 執行車輛道路行駛里程的 OReGO 計費系統，最後彙整美國 30 個州以及哥倫比亞行政特區使用中汽油車 OBD 定檢管制現況說明。

3.1.1 美國 OBD 相關法規介紹

美國加州大氣資源局(CARB)在 1989 年規定 1994~1996 起在加州販售的車輛都須符合 OBD II 規範，接著美國聯邦環保署(EPA)在 1990 年將 CARB 制定的 OBD II 規範納入聯邦空氣清潔法中，加州以外的 49 州，新販售的車輛在 1996 年起必須裝有 OBD II 系統。雖然美國聯邦 EPA 的 OBD 法規是參考 CARB 制定 OBD 法規，但仍有差異。基本上，CARB 制定的 OBD 法規較美國聯邦 EPA 的 OBD 法規嚴格，例如加熱觸媒、引擎冷卻系統、冷啟動汙染減量策略、空調系統元件、可變氣門正時(Variable Valve Timing, VVT)控制系統、直接臭氧檢輛裝置等被 CARB 的 OBD 法規列為需要檢測的項目在美國聯邦 EPA 的 OBD 法規中均被取消。表 3-1 為美國加州 CARB 與美國聯邦 EPA 之 OBD 規範差異表。

表 3-1 美國加州 CARB 與聯邦 EPA 之 OBD 規範差異

	規範項目	加州 OBD I 適用於 1988 以後車型	加州 (CCR.1968.1) 適用於 1994 以後車型	加州 (CCR.1968.2) 適用於 2004 以後車型	美國聯邦 EPA (適用於 1996 以後車型)
1	觸媒轉化器		●	●	●
2	加熱觸媒		●	●	
3	引擎點火失效		●	●	●
4	油氣蒸發洩漏		●	●	●
5	二次空氣系統		●	●	●
6	燃油系統	●	●	●	●

7	含氧感知器	●	●	●	●
8	廢氣再循環系統(EGR)	●	●	●	●
9	PCV 系統		●	●	●
10	引擎冷卻系統		●(節溫器)	●	
11	冷啟動污染減量策略			●	
12	空調系統元件		●(冷媒)	●	
13	VVT 控制系統			●	
14	直接臭氧減量裝置			●	
15	粒狀物捕集器			●	●
16	輸入/輸出元件	●	●	●	●
17	其它污染控制相關系統		●	●	●

資料來源:車輛測試研究中心

3.1.2 美國 OBD 應用系統探討

在 OBD 應用方面，美國為最早推出 OBD UBI 車險的國家，前 4 大保險廠商為 State Farm、Progressive、Berkshire Hathaway 與 Allstate，市占率約 5 成，皆已進到依里程計價(Pay How You Drive, PHYD)模式。Progressive 為全球第 1 個推出 UBI 車險的廠商，最具代表性，握有多項基於 OBD 的 UBI 車險專利。同時，美國奧勒岡州也有試辦採用 OBD 執行車輛道路行駛里程的 OReGO 計費系統。

目前美國政府部門使用 OBD 執行使用中車輛的定檢，根據美國各州使用中汽油車 OBD 定檢管制現況說明，美國目前有 30 個州以及哥倫比亞行政特區有執行車輛檢驗/維護(I/M)規定，各州規定說明如下：

1. **亞利桑那州**：亞利桑那州的車輛定檢由 Arizona Department of Environmental Quality (ADEQ)管理，在該州，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。自 2002 年 1 月起，裝配有 OBD 的車輛僅需檢查 OBD 的 MIL 燈號以及故障碼，而不用檢查排氣。OBD 檢測若有下列情況發生，則檢驗不通過：
 - (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍
 - (3) OBD 掃描儀檢測出有 DTC
 - (4) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼
2. **加州**：加州的車輛定檢由 Department of Consumer Affairs (DCA)與 Bureau of Automotive Repair (BAR)管理，在該州，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。裝

配有 OBD 的車輛僅進行目視排氣檢查(排氣管有破洞、缺件、修改或是斷裂等情況)，而不執行尾管排氣廢氣檢測。在 1998 年開始，配備 OBD 的車輛若有下列的情況將無法通過檢查：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (4) OBD 掃描儀檢測出有 DTC。
- (5) OBD 掃描儀無法正常操作，無法確定車輛是否有 DTC 或是 MIL 燈號亮起狀態。
- (6) 車輛的 OBD 系統無法與 BAR 認證的 OBD 檢測設備連線。
- (7) 被測試車輛 OBD 系統的數據不正常。
- (8) OBD 系統數據與 OEM 或 California Air Resources Board (CARB) 批准的 OBD 的軟體無法匹配。
- (9) 就緒完成狀態不完整：1996~1999 的汽油車只能允許一個未準備完成的準備就緒碼，2000 年以後的汽油車除了 EVAP 系統外，所有的準備就緒狀態都要完成。

3. **科羅拉多州**：科羅拉多州的車輛定檢由 Department of Revenue and Department of Health 管理，在該州，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。從 2003 年 4 月起，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統目視檢查(含氧感知器、觸媒轉換器、二次空氣幫浦、油箱蓋等)，僅就 OBD 系統的 MIL 燈號進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。

除此之外，受測車輛的 DTC 將會被收集與紀錄。

4. **康乃迪克州**：康乃迪克州的車輛定檢由 Connecticut Department of Motor Vehicles 管理，在該州，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。康乃迪克州從 2005 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查(ASM 25/25 檢查)，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。

- (3) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
 - (4) OBD 診斷接頭損毀或找不到。
 - (5) 受測車輛的 OBD 系統無法與 OBD 檢測設備連線。
5. **德拉瓦州**：德拉瓦州的車輛定檢由 Delaware Division of Motor Vehicles 管理，在該州，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。德拉瓦州從 2002 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 受測車輛的 OBD 系統要與 OBD 檢測設備連線，若檢測出 MIL 處於亮燈狀態，或是有故障碼被檢測出。
6. **哥倫比亞特區**：哥倫比亞特區的車輛定檢由 Department of Motor Vehicles 管理，在該特區，基本上車輛每隔兩年檢驗一次。哥倫比亞特區從 2003 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
7. **喬治亞州**：喬治亞州的車輛定檢由 Environmental Protection Division of the Georgia Department of Natural Resources 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。喬治亞州從 2002 年 5 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
 - (4) OBD 掃描儀檢測出有 DTC。
 - (5) 車輛的 OBD 系統無法與 OBD 檢測設備連線。
 - (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

8. **愛達荷州**：愛達荷州的車輛定檢由 Ada County Air Quality Board 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。愛達荷州從 2002 年 3 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
 - (4) OBD 掃描儀檢測出有 DTC。
 - (5) 車輛的 OBD 系統無法與 OBD 檢測設備連線。
 - (6) 就緒完成狀態不完整：最多只能允許二個未準備完成的準備就緒碼。
9. **伊利諾州**：伊利諾州的車輛定檢由 Illinois EPA 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。愛達荷州從 2004 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
 - (2) OBD 掃描儀檢測出有 DTC。
 - (3) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
10. **印地安那州**：印地安那州的車輛定檢由 Department of Environmental Management 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。印地安那州從 2001 年 12 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
11. **路易斯安那州**：路易斯安那州的車輛定檢由 Department of Environmental Quality 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。路易斯安那州從 2003 年

10月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (3) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

12. 緬因州：緬因州的車輛定檢由 Department of Environmental Protection, Bureau of Air Quality Control 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。緬因州從 2001 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 找不到 OBD DLC 診斷插座，或是無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態，若有 DTC 被檢出，但 MIL 不在亮燈狀態，不列入檢驗不通過的原因。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

13. 馬里蘭州：馬里蘭州的車輛定檢由 Motor Vehicle Administration, Maryland Department of Environment 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。馬里蘭州從 2002 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (4) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

就緒碼，觸媒轉換器與 EVAP 的準備就緒碼要完成。

14. **麻薩諸塞州**：麻薩諸塞州的車輛定檢分為排氣檢驗與安全檢驗，排氣檢驗由 Department of Environmental Protection 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。麻薩諸塞州從 2004 年 6 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態，若有此情況，檢測站要記錄車輛的 DTC。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

15. **密蘇里州**：密蘇里州的車輛定檢由 Department of Natural Resources 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。密蘇里州從 2007 年 9 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態，若有此情況，檢測站要記錄車輛的 DTC。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。觸媒轉換器的準備就緒碼一定要完成，否則無法通過檢驗。

16. **內華達州**：內華達州的車輛定檢由 Department of Motor Vehicles 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。內華達州從 2002 年 4 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。

- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

內華達州的驗車站會將受測車輛的 OBD 檢驗數值即時傳送到 Department of Motor Vehicles。

17. **新罕布什爾州**：新罕布什爾州的車輛定檢由 Department of Safety 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。新罕布什爾州從 2007 年 10 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 找不到 OBD DLC 診斷插座，DLC 插座毀損。
- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (6) 準備就緒碼狀態不完整。

18. **紐澤西州**：紐澤西州的車輛定檢由 NJ Motor Vehicle Commission and NJ Department of Environmental Protection 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。紐澤西州從 2004 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

19. **新墨西哥州**：新墨西哥州的車輛定檢由 Albuquerque Environmental Health

Department 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。新墨西哥州從 2004 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~1997 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，1998 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

20. **紐約州**：紐約州的車輛定檢由 NYS Department of Motor Vehicles 與 NYS Department of Environmental Conservation 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。紐約州從 2004 年 12 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

21. **北卡羅萊納州**：北卡羅萊納州的車輛定檢分為排氣檢驗與強制檢驗，排氣檢驗由 Division of Air Quality (DAQ) 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。北卡羅萊納州從 2002 年 5 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。

- (4) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
22. **俄亥俄州**：俄亥俄州的車輛定檢由 Ohio Environmental Protection Agency 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。俄亥俄州從 2004 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
 - (4) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
23. **奧勒岡州**：奧勒岡州的車輛定檢由 Department of Environmental Quality 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。奧勒岡州從 2000 年 12 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
 - (4) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。
24. **賓夕法尼亞州**：賓夕法尼亞州的車輛定檢由 Pennsylvania Department of Transportation 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。賓夕法尼亞州從 2004 年 4 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：
- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
 - (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
 - (3) 找不到 OBD DLC 診斷插座，DLC 插座毀損。

- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

25. **羅德島**：羅德島的車輛定檢由 Department of Administration/DMV 管理，在羅德島，基本上車輛每二年檢驗一次。羅德島從 2003 年 1 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (4) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (5) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

26. **田納西州**：田納西州的車輛定檢由 Department of Environmental Conservation, Division of Air Pollution Control 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。田納西州從 2002 年 4 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

27. **德州**：德州的車輛定檢由 Texas Commission on Environmental Quality (TCEQ) 管理，在該州，基本上車輛每年檢驗一次。德州從 2002 年 5 月起開

始將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) 就緒完成狀態不完整：最多只能允許二個未準備完成的準備就緒碼。

28. **猶他州**：猶他州的車輛定檢由 Motor Vehicle Division 管理，在該州，六年車齡以下車輛每二年檢驗一次，超過六年車齡的車輛每年檢驗一次。猶他州從 2002 年 1 月起開始將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。

29. **維吉尼亞州**：維吉尼亞州的車輛定檢由 Department of Environmental Quality 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。維吉尼亞州從 2005 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

30. **華盛頓州**：華盛頓州的車輛定檢由 WA Department of Ecology 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。華盛頓州從 2002 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就

OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 診斷插座(DLC)毀損或遺失。
- (4) OBD 掃描儀檢測出 MIL 處在亮燈狀態。
- (5) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

31. 威斯康辛州：威斯康辛州的車輛定檢由 WI Department of Transportation 管理，在該州，基本上車輛每二年檢驗一次。威斯康辛州從 2001 年 7 月起將 OBD 系統納入定檢項目，裝配有 OBD 的車輛不用再執行廢氣排放系統檢查，僅就 OBD 系統進行檢查，若有下列情況發生，則檢驗不通過：

- (1) 點火開關 ON，引擎不發動，MIL 不亮。
- (2) 引擎運轉狀態下，MIL 亮燈或閃爍。
- (3) OBD 診斷插座(DLC)毀損或遺失。
- (4) 受測車輛無法與 OBD 診斷儀連線。
- (5) OBD 掃描儀檢測出與廢氣排放有關的 DTC。
- (6) 就緒完成狀態不完整：1996~2000 年份的車輛只能允許二個未準備完成的準備就緒碼，2001 年份以後的車輛只能允許一個未準備完成的準備就緒碼。

美國有完備的使用 OBD 進行車輛定期檢驗的制度，以美國加州 The Bureau of Automotive Repair-OBD Inspection System (BAR-OIS) 系統為例，DAD (Data Acquisition Devices) 檢驗設備 (即 OBD 掃描儀) 的規範分為 1. General Requirements(一般要求)與 2. Specific Requirements(特殊要求)，以下為兩種要求文件之節錄內容。

1. General Requirements(一般要求)-節錄

- 1.1. DAD 應與一般典型的車輛服務經營環境的相容。
- 1.2. DAD 應與 BAR OBD 檢測系統(OBD Inspection System, OIS)相容。
- 1.3. DAD 應與 OIS Web 瀏覽器相容。

- 1.4. DAD 硬體，包括緊固件和外殼，在保固期間內，在一般的車輛維修環境條件使用下可耐腐蝕。
- 1.5 DAD 硬體，包括緊固件和外殼，不得產生可能引起火災的熱能。
- 1.6. BAR 認證的 DAD 賣方應提供硬體，韌體和軟體驅動程式，以確保 DAD 設備滿足本規範的要求。
- 1.7. BAR 認證的 DAD 賣方必須提供 DAD 最低限度的硬體配置。
- 1.8. BAR 認證的 DAD 賣方須負責更新硬體和/或韌體和/或軟體，以便符合此規範。
- 1.9. DAD 應提供一種機制，以更新的 DAD 的硬體，韌體和軟體，以滿足本規範。
- 1.10. DAD 賣方應提供程式接口與 BAR OIS 操作系統相容 (例如 API 或是驅動程式)。
- 1.11. DAD 賣方須確保 DAD 軟體與 BAR 的 NWA (Next Generation Electronic Transmission Web Application, NWA)可順利連線溝通。
- 1.12. BAR 認證的 DAD 賣方須向買家提供免費電話技術支援服務。
- 1.13. BAR 認證的 DAD 賣方須透過公開的網站向買家提供技術支援服務，提供如何診斷 DAD 問題的技巧，DAD 如何運作的常見問題 (FAQ)，以及如何解決其他相關問題，提供問題提問請求，任何 DAD 事件的解決能力，在哪裡購買以及如何購買 DAD 的資訊。
- 1.14. BAR 認證的 DAD 賣方須提供技術支援，週一至週五 (加州州立假期除外) 上午 8 時 - 下午 5 時太平洋標準時間 (上班時間) 。
- 1.15. BAR 認證的 DAD 賣方必須在收到顧客問題後 2 小時內回應。
- 1.16. BAR 認證的 DAD 賣方必須在收到顧客請求後 2 小時內提供技術支援。
- 1.17. BAR 認證的 DAD 賣方當向買方提供 DAD 一年(從交貨日起算)的保修服務。
- 1.18. BAR 認證的 DAD 賣方在 BAR 提出請求後的 3 天之內，要向 BAR 提供 DAD 銷售報告。該報告必須列出 DAD 唯一的序號，顧客姓名，地址，和電話號碼。
- 1.19. BAR 認證的 DAD 賣方必須直接向公眾出售 DAD，而不需要搭配購買的 DAD 任何其他項目或設備。
- 1.20. BAR 認證的 DAD 賣方應該向 DAD 買方提供保密協議副本 (本規範附

錄 B)。

2. Specific Requirements (特殊要求)-節錄

2.1. 若本文件規範的標準與 SAE/ISO 規範的標準衝突，以本文件規範的標準為主。

2.2. DAD 應滿足所有 SAE J1978 (OBD II 掃描工具) 的要求，在 SAE J1978 OBD II 掃描工具 - 相當於 ISO/DIS15031-4:2001 年 12 月 14 日版本，2002-04-30 出版，不包括 7.5，7.6，8.1，8.2，11.5 等規範。

2.4. 如果使用無線通信技術來連接 OBD 檢測系統(OBD Inspection System, OIS)電腦與車輛的 OBDII 接口，則 DAD 需通過 FCC 第 15 部分 B 類的批准。

2.5. DAD 應當與 SAE J1979“E/ E 診斷測試模式”2010-09-28 相容。

2.6. DAD 應當與 SAE J1962, APR 2002 相容

此外，廠商提交的 DAD 設備需要通過 BAR 的認證，BAR 每年至少舉行一次認證測試梯次，BAR 有權決定安排額外的認證申請梯次。BAR 應評估 DAD 是否繼續符合本規範的要求。如果 BAR 認定 DAD 可以繼續符合本規範的要求，該 DAD 可獲新年度的認證。如果 BAR 認定 DAD 無法繼續符合本規範的要求，該 DAD 無法獲得新證換發，同時不得在加州車輛定檢測試中的使用。

除了 OBD 檢驗儀器需要認證外，加州的 OBD 檢驗牌照操作員必須通過下列訓練：

等級 1、引擎及排放控制的基礎培訓

備註：OBD 檢驗牌照操作員對於引擎及排放控制系統不熟或是不具備該方面的知識才需參加等級 1 的引擎和排放控制的基礎培訓課程。經驗豐富的操作員可跳過等級 1 培訓，如果他們具備 Automotive Service Excellence (ASE) A6，A8 和 L1 認證；或擁有車輛技術相關的文學副學士學位(Associate of Arts, AA)或是理學副學士學位 (Associate of Science, AS)證書，並有 1 年的經驗，或有 2 年的工作經驗，並已完成指定診斷維修培訓。

等級 1 培訓時間為至少 68 小時，並要在 BAR 認證的學校完成。要通過等級 1 培訓，學員必須成功地完成了一系列術科測驗，並通過筆試。通過等級 1 培訓後才能參加等級 2 的煙霧檢測程序訓練課程。完成本培訓後，學員應至少能夠：

1. 可描述和說明個人、維修站、設備和車輛安全檢測的做法。

2. 可詳細說明汽油和柴油車輛的引擎原理、設計和操作。
3. 具備引擎系統與零部件判定的知識、技能和能力。
4. 瞭解汽油和柴油車輛在排放控制系統的理論、設計和運作過程。
5. 具備各種車輛的排放控制系統設計的知識、檢測技能和能力。
6. 具備各種車輛的點火正時的知識、檢測技能和能力。
7. 具備不同車輛系統的廢氣再循環系統的知識，檢測技能和能力。
8. 具備檢測 OBD II 系統的技能 and 能力。

等級 2、煙霧檢測程序訓練

所有 OBD 檢驗牌照操作員必須完成煙霧檢查程序培訓。本等級的培訓為學生提供煙霧檢測檢查程序的知識，技能和能力。完成並通過本等次培訓的學員將有資格參加 OBD 檢驗員執業資格考試。等級 2 培訓時間為至少 28 小時，並必須在 BAR 認證的學校完成。要通過等級 2 培訓，學員必須成功地完成了一系列術科測驗，並通過筆試。完成本培訓後，學員應至少能夠：

1. 可描述和說明個人、維修站、設備和車輛安全檢測的做法。
2. 向消費者說明煙霧檢查程序的檢查授權和整體行政相關的法律、法規和程序。
3. 可詳細說明煙霧檢查通過的標準。
4. 具備排放檢驗系統校準的能力。
5. 具備各種車輛進行煙霧檢查廢氣排放測試能力。
6. 具備各種車輛進行煙霧目視檢查的能力。
7. 具備各種車輛進行煙霧測試功能檢查的能力。
8. 排氣煙霧檢測員牌照續期更新培訓
9. 車輛排氣煙霧檢測人員必須完成換牌的更新培訓。每兩年執行一次，每次受訓 4 小時。

3.2 德國與歐盟 OBD 相關法規標準與應用案例探討

歐盟自 2000 年起開始實施 EOBD (Euro version OBD)標準，歐盟有關 OBD 之規範採用 ISO 相關標準，其規範細節與美國 CARB 或是美國聯邦 EPA OBD 略有不同。基本上，歐盟的 OBD 法規較美國 CARB 與美國聯邦 EPA 的 OBD 法規寬鬆。表 3-2 為美國 CARB 之 OBD、美國聯邦 EPA 之 OBD、與歐盟 EOBD 規範的差異對照表。

表 3-2 美國 CARB OBD、美國聯邦 EPA OBD、與歐盟 EOBD 規範的差異對照表

	加州 OBD II	美國聯邦 OBD	歐盟 EOBD	
診斷項目	觸媒轉化器	針對 NMOG，NMHC 及 NO _x 污染物	針對 HC(NO _x 自 2005 年開始)	
	引擎點火失效(Misfire)	有較嚴格的規定	有規範	有規範
	含氧感知器	有規範	有規範	有規範
	燃油控制系統	有規範	有規範	有規範
	油氣蒸發控制系統	需診斷出控制閥故障及洩漏孔徑 >1.0mm	需診斷出控制閥故障及洩漏孔徑 >1.0mm	僅要求控制閥的斷線故障診斷
	廢氣再循環系統(EGR)	需診斷流量是否正常	功能性診斷(接受電腦指令輸出元件之功能是否正常)	僅做基本功能診斷(有無斷線)
	二次空氣系統	需診斷空氣流量是否正常	有規範	僅做基本功能診斷(有無斷線)
	PCV 系統	有規範	有規範	無規範
	節溫器(Thermostat)	有規範	無規範	無規範
	污染控制之相關元件	有規範輸入/輸出元件規定	有規範輸入/輸出元件規定	未具體言及監測項目
OBD 標準	LEV II，ULEV II 等為觸媒效率 50%，其餘項目為 1.5 倍	新車排放標準的 1.5 倍	98/69/EC 指令規定之標準值	
差異說明	要求當故障發生而尚未造成高污染排放前即應被診斷出來	要求當故障發生而尚未造成高污染排放前即應被診斷出來	診斷出高污染排放車輛(約為新車標準的 2~5 倍時)	

資料來源:車輛測試研究中心

歐盟有關的 OBD 規範制定在 UN/ECE R83 法規中(Regulation No 83 of the Economic Commission for Europe of the United Nations)，歐盟 OBD 法規對於汽油車與柴油車監控要求如下：任何排放控制系統組件或系統，或與排放相關的動力系統組件或系統，若其失敗可能導致廢氣排放超過適用的 OBD 臨界值時，OBD 應該亮起故障警告燈並儲存對應的故障碼。對於汽油車輛另須偵測引擎點火失效、含氧感知器故障或劣化、觸媒轉換器劣化等；對於柴油車輛則另須偵

測觸媒轉換器劣化、DPF 劣化、NO_x 處理系統(例如選擇性觸媒還原系統(SCR)或是 NO_x 吸附器)故障、EGR 系統劣化等。

在歐盟已經有多個國家使用 OBD 進行車輛定期檢驗，德國是歐洲第一個國家在車輛定期檢驗中使用 OBD 提供的功能，並自 2002 年 4 月 1 日起開始實施。其他歐洲地區國家如：英國、荷蘭、法國、奧地利、比利時、芬蘭、希臘、丹麥、義大利、愛爾蘭、西班牙、瑞典、瑞士、匈牙利、葡萄牙、盧森堡、斯洛伐克、挪威、捷克、波蘭等，也已使用 OBD 進行車輛定期檢測。

圖 3.1 為德國車輛定期檢驗中的 OBD 檢測流程，首先要確認車輛的 VIN 識別碼，然後目視檢查所有排氣相關零件，例如觸媒轉換器、含氧感知器、排氣管等是否正常，之後使用 OBD 掃描工具連接車上的 OBD 診斷接頭，建立車上 OBD 與 OBD 掃描工具之間的診斷連線後，先用測試故障警示燈號(MIL)狀態，接著使用廢氣分析裝置量測車輛廢氣排放狀態。使用 OBD 掃描工具檢查車上 OBD 狀態，讀取準備就緒碼、錯誤記憶體(故障碼)與車輛運轉狀態數值測值，如果受測車種無法顯示準備就緒碼，則檢測員必須進行含氧感知器測試，如果所有的測試都 OK，則該車輛通過測試，反之則無法通過測試。

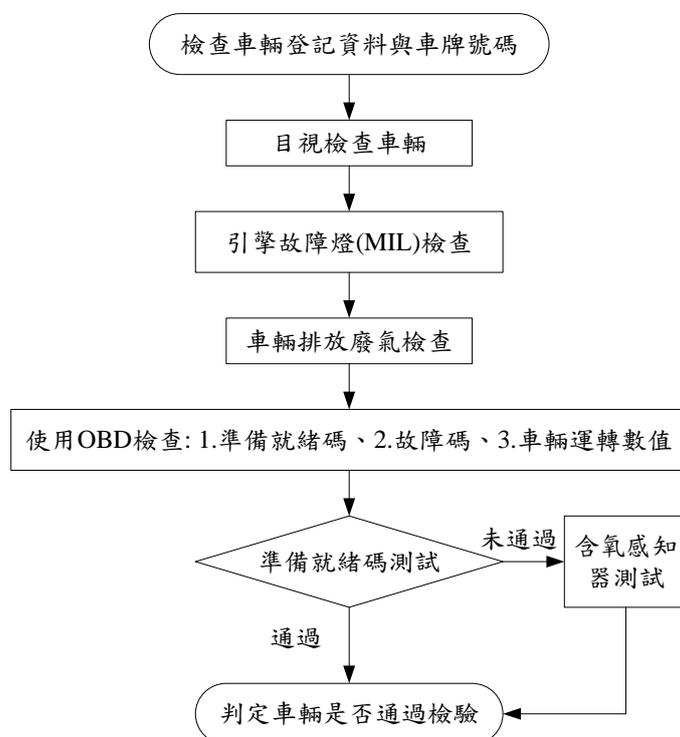


圖 3.1 德國 Periodic Technical Inspection (PTI) 中的 OBD 檢測流程

圖片來源：AUTOFORE, Study on the Future Options for Roadworthiness Enforcement in the European Union, WP 330 - Actual Situation of On Board Diagnosis

具備 OBD 的汽油引擎車輛的排放檢測步驟如下：

1. **VIN 車輛識別碼：**輸入官方的標記、車輛生產廠家、行駛里程等。
2. **目測檢查排氣裝置：**是否安裝、是否完整、是否損壞、密封性如何？
3. **OBD 之故障警告燈(MIL)檢測：**
 - (1) 點火開關啟動，引擎未發動，如果 MIL 未亮燈，則檢測不通過。
 - (2) 引擎發動後，如果 MIL 亮燈，則檢測不通過。
4. **OBD 之故障碼檢測：**使用 OBD 掃描工具，透過 OBD 診斷接頭從車輛 ECU 讀取診斷故障碼(Diagnostic trouble code, DTC)與準備就緒碼(Readiness code)狀態
 - (1) 如果包含觸媒轉換器、EVAP(油氣蒸發控制系統，即俗稱的活性碳罐系統)、含氧感知器、二次空氣噴射等裝置在內的準備就緒碼的狀態均為正常，同時車輛生產註冊日期在 2006 年 1 月 1 日之後者，則可不用實施排氣檢查，若有 P 類(動力傳輸裝置-包含引擎與變速箱)的 DTC 被掃描出來，則檢測不通過。
 - (2) 準備就緒碼的狀態不正常，則需在怠速下使用廢氣分析裝置進行 CO 與含氧感知器電壓值量測，測試標準依照車輛製造商規定，若檢測數值不在合格範圍內，則檢測不通過。
5. **OBD 之引擎運轉數值檢測：**使用 OBD 掃描工具檢測引擎的轉速和冷卻水溫度，如果無法讀取前述兩個數值，或是數值讀取錯誤，則檢測不通過。
6. 由合格的檢驗人員最終判斷檢測結果是否合格。符合檢驗標準的車輛，發給檢驗合格貼紙。

具備 OBD 的柴油引擎車輛的排放檢測步驟如下：

1. **VIN 車輛識別碼：**輸入官方的標記、車輛生產廠家、行駛里程等。
2. **目測檢查排氣裝置：**是否安裝、是否完整、是否損壞、密封性如何？
3. **OBD 之故障警告燈(MIL)檢測：**
 - (1) 點火開關啟動，引擎未發動，如果 MIL 未亮燈，則檢測不通過。
 - (2) 引擎發動後，如果 MIL 亮燈，則檢測不通過。
4. **OBD 之故障碼檢測：**使用 OBD 掃描工具透過 OBD 診斷接頭從車輛 ECU 讀取診斷故障碼(Diagnostic trouble code, DTC)與準備就緒碼(Readiness code)狀態
 - (1) 如果包含廢氣再循環、燃油系統、整體系統(包括含氧感知器)等裝置的

準備就緒碼的狀態均為正常，則可不用實施排氣檢查，若有 P 類(動力傳輸裝置-包含引擎與變速箱)的 DTC 被掃描出來，則檢測不通過。

(2) 準備就緒碼的狀態不正常，則需執行排氣不透明度測試，測試標準依照車輛製造商規定，若檢測數值不在合格範圍內，則檢測不通過。

5. **OBD 之引擎運轉數值檢測**：使用 OBD 掃描工具檢測引擎的轉速和冷卻水溫度，如果無法讀取前述兩個數值，或是數值讀取錯誤，則檢測不通過。
6. 由合格的檢驗人員最終判斷檢測結果是否合格。符合檢驗標準的車輛，發給檢驗合格貼紙。

歐洲 UBI 車險發展也相當蓬勃，又以英國 UBI 保單成長量最高。但英國車輛的外接設備連接埠並不一致，故主要透過手機 APP 進行駕駛資訊採集，如車險比價廠商 Confused 即開發 app「MotorMate Drive」以進行 UBI 車險產品開發。義大利保險廠商 Allianz 採用 OBD 方案，推出一款名為 Allie 的設備，透過與智慧型手機 app 進行保戶駕駛行為記錄和分析。

3.3 日本 OBD 相關法規標準與應用案例探討

日本自 2000 年起開始對日本國內車廠實施 JOBDI (Japanese OBD version I) 標準，進口車則於 2002 年開始實施 JOBDI 標準，該標準適用於 3.5 噸以下的汽油柴油車輛。隨後在 2008 年 10 月 1 日和 2010 年 9 月 1 日起，日本分別對於日本國內車廠與進口車實施改良版本的 JOBDII (Japanese OBD version II)，該標準適用於 3.5 噸以下的汽油車輛以及液化石油氣(Liquefied Petroleum Gas, LPG)車輛。如果車輛製造商能夠證明它們生產的車輛符合最新的美國聯邦 EPA、美國 CARB 或 EOBD 的要求，則不需要額外的認證測試。

JOBDI 必須可以監控柴油車輛以下項目的故障：EGR 系統，大氣壓力器，進氣壓力器，進氣溫度器，空氣流量器，冷卻液溫度器，節氣門開度角度感知器，氣缸識別感知器，曲柄角度感知器，燃油噴射正時感知器，燃油噴射量調節感知器，燃油溫度傳感器，燃油壓力傳感器，油溫傳感器(僅適用於液壓式共軌柴油引擎)、柴油碳微粒過濾器(Diesel Particulate Filter, DPF)溫度感知器，DPF 廢氣壓力傳感器等。

表 3-3 日本 JOBDII 加權廢氣排放值基準表

Exhaust Emission Component [g/km]	Passenger Vehicles & Light Duty Motor Vehicles	Mini-sized Trucks	Medium Duty Motor Vehicles
CO	4.06	12.46	14.28
NMHC	0.28	0.28	0.28
NO _x	0.30	0.30	0.30

資料來源：JOBDII 標準

JOBDII 必須可以監控汽油車輛以及 LPG 車輛以下項目的故障：觸媒轉換器、引擎點火失效、含氧感知器或 A/F(空氣燃料比)感知器、EGR 系統、燃料供應系統(過濃/過稀)，二次空氣噴射系統、VVT 機構的劣化、EVAP 系統和其他與車載 ECU 相連的廢氣相關部件，例如大氣壓力感知器、進氣壓力感知器、進氣溫度感知器、空氣流量器、冷卻液溫度感知器、節氣門開度角度感知器、氣缸區別感知器、曲軸位置感知器等。當有可能發生超過“加權廢氣排放值”(通過將排氣量乘以根據表 3-3 所列數值獲得)的情況時，必須檢測故障並將其存儲在車載 ECU 中。

日本政府對於推動 OBD 相關應用相對上保守，目前僅有部分保險公司結合車商推出 UBI 車險應用，另外，日本自 2013 起便開始研議將 OBD 納入使用中車輛定期檢驗項目，但至今仍未正式實施。

3.4 國內 OBD 相關法規標準與應用案例探討

國內主管 OBD 的單位為環保署，對應的法規名稱為：汽油及替代清潔燃料引擎車輛車型排氣審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法-附錄三車上診斷系統(OBD)之規定，屬於大氣及噪音污染防制/空氣污染防制法規，並於民國 108 年 3 月 13 日最後修正(環署空字第 1080016589 號令)[73]，有關 OBD 之規範均遵照 SAE/ISO 相關標準，並同時認可歐盟與美國的 OBD 標準。民國 108 年 3 月 13 日對於汽油車輛適用於民國 108 年 9 月 1 日實施之第六期廢氣排放標準者之 OBD 的主要修正說明如下：

1. 增訂 OBD 對污染控制設備監測，於重要污染控制設備失效時之行車型態排放管制門檻值。
2. 增訂使用效能偵測規定(In-Use Performance Ratio, IUPR)，做為判定 OBD 監控重要污染控制設備是否有效之依據。
3. 修正 OBD 之標準化介面規定，使與美國及歐盟規定一致。

我國 OBD 發展可分民間與政府兩大區塊說明，政府推動 OBD 相關應用的進程與國際相比稍慢，環保署在 2008 年才將 OBD 列為新車標準配備。雖然環保署在 2014 年曾委託顧問公司研究使用 OBD 在國內車輛定期檢驗的可行性，但目前仍僅止於評估階段。民間則以 OBD 讀取器(Dongle)硬體製造銷售，並搭配車隊管理與駕駛行為保險(Usage-Based Insurance, UBI)等應用為主，國內知名的 OBD 硬體製造廠有景睿科技(ATBS Technology CO)、威潤科技(ATrack Technology Inc)、標高電子(Microport Electronics Inc)等公司。

過去傳統的車險，是依照車主的性別、年齡、肇事紀錄等來計算保費，但真正使用這輛車的人不一定是車主，風險就難以評估，但駕駛行為保險(UBI)是以車輛本身的使用情況做為計價基礎，並依照該車輛的駕駛人過去的駕駛習慣、里程、駕駛時段等來計算保費，「不管是誰開，都是只看該車輛的紀錄。」國際研究機構 Frost & Sullivan 調查，目前全球 UBI 保單用戶逾一千萬人，其中，北美地區 UBI 保單的使用率，更以每年 20% 的速度快速發展。亞洲國家以中國的發展較為快速；台灣雖仍在起步階段，但技術發展或整體市場環境皆深具發展潛力。

泰安產險在 2016 年首先獲得金融監督管理委員會(金管會)保險局核准，開始在國內銷售 UBI 保單，泰安產險的 UBI 保單可依據個別汽車的駕駛里程、駕駛

時段，並結合智慧手機 APP 連結 OBD 裝置，提供客製化的車險保費加減率，更符合費率公平合理的原則。根據金融監督管理委員會保險局統計，截至 2019 年 6 月已有多家保險公司，包含泰安產險、富邦產險、國泰產險、新光產險、明台產險、新安東京海上產險、和泰產險推出的 8 張 UBI 車險保單，2019 年前半年的 UBI 保費收入約為新台幣 1 億 3869 萬元。由於台灣的 UBI 車險銷售狀況不如預期，甚至有產險公司推出許久仍未開賣，部分業者已停售，金管會於 2019 年 6 月暫停 UBI 上市許可，經過與產險公會重新檢討計價因子，金管會於 2020 年 1 月新核准南山產險與電動機車大廠 Gogoro 合作推出的 UBI 第三人任意險。

以泰安旗下 UBI 車險為例，該公司的 UBI 車險目前又分成「第一代一般型」及「第二代加裝 OBDII（車載自動診斷系統）型」；前者評估車主的駕駛里程、駕駛時段，提供達標車主任意車險保費，最多折減 16.3% 優惠。若是 OBDII 型，則是依行駛里程、駕駛時段、駕駛習慣等 3 大費率因子計算保費，優良駕駛人最高可獲得 25.8% 任意車險保費抵減。國泰產險 UBI 車險費率計算，除傳統的年齡、性別、肇事紀錄等因素外，新增一個駕駛時段；即白天開車費率低、深夜開車費率高，例如只在上下班時段開車的合格車主，就有可能獲得 9 到 95 折任意車險保費折扣。富邦產險的 UBI 車險也只考慮行車累計里程數。富邦產險表示，保戶當年度所累積行駛里程數，達到 UBI 保單設定可減費標準時，新投保年度的車體險或責任險保費最高可折減 15%。由於 UBI 保單又稱「綠色保單」，希望車主盡量少開車。若以里程數為費率因子，應該是越少越好；但富邦產險不透露保戶要開到多少公里以內，隔年保費才能減費。

UBI 車險產業鏈涉及廣泛，包括從提供 OBD 車載裝置的前裝整車廠，抑或後裝設備提供商、資訊蒐集的系統整合商、進行風險評估和精算的統計軟體或服務提供商、保險廠商與車輛經銷商等，因此跨業整合與增值服務將成為 UBI 車險推動的關鍵。但在搜集駕駛資訊的同時，亦需留意變相成為駕駛監控的問題，且個人隱私外洩疑慮也是亟待克服的挑戰。

3.5 小結

本章彙整美國、德國與歐盟、日本以及我國之 OBD 相關法規與應用案例，目前國際上對於 OBD 除了原本的車輛維修用途之外，例如 OBD 故障碼掃描器，還有其他領域的應用案例，主要為使用 OBD 車輛定期檢驗、以及駕駛行為保險 (Pay-as-you-drive insurance, Usage-based insurance-UBI) 等，其中與政府執行公權力較為有關的業務為使用 OBD 車輛定期檢驗與使用 OBD 執行 UBI 車險。

目前歐美已有多國採用 OBD 進行使用中車輛定期檢驗，而不執行傳統的廢氣檢測方式。OBD 可以用來取代傳統的廢氣檢測的主要原因，為 OBD 之原始設計即是當引擎排放之 CO/HC 超過廢氣排放標準值 1.5 倍時，MIL 燈即會亮起提醒車主維修，表 3-4 為汽油引擎三種污染物(CO/HC/NOx)的排放與 OBD 感測器故障的關聯性。

表 3-4 汽油引擎三種污染物的排放與 OBD 感測器故障的關聯性

故障區域	分析	HC	CO	NOx
節氣門位置感知器故障	影響燃油定量	有關	有關	有關
進氣歧管壓力感知器故障	影響燃油定量和排氣再循環	有關	有關	有關
空氣流量感知器故障	影響燃油定量	有關	有關	
進氣溫度感知器故障	影響燃油定量	有關	有關	
冷卻液溫度感知器故障	影響燃油定量	有關	有關	有關
凸輪軸位置感知器故障	影響點火、噴油和可變氣門等定時	有關	有關	有關
含氧感知器故障	影響燃油定量	有關	有關	有關
燃油泵調壓閥故障	影響燃油定量	有關		
噴油嘴及其驅動電路故障	影響燃油定量	有關		
怠速馬達故障	影響怠速	有關	有關	有關
活性碳罐閥故障	影響燃油定量	有關	有關	
燃油系統洩漏或堵塞	影響燃油定量	有關	有關	
進氣系統洩漏或堵塞	影響燃油定量	有關	有關	
燃油蒸發排放控制系統故障	造成蒸發排放物泄漏	有關		
可變氣門控制系統故	影響燃油定量、廢氣再循	有關	有關	有關

障	環			
廢氣再循環 EGR 控制系統故障	影響廢氣再循環			有關
二次空氣噴射控制系統故障	影響廢氣後處理	有關	有關	有關
三元觸媒轉換器失效	影響廢氣後處理	有關	有關	有關
冷卻液太少或節溫器故障	發動機溫度信號低於實際值	有關	有關	有關
空氣流量感知器後面的進氣系統洩漏	影響燃油定量和排氣後處理	有關	有關	有關
車上各種真空管路洩漏	影響燃油定量和排氣後處理	有關	有關	有關
排氣系統洩漏	影響燃油定量和排氣後處理	有關	有關	有關

資料來源：本研究自行整理

然而，OBD 無法直接量測車輛廢氣尾管 CO/HC 實際排放量，因此，當 MIL 燈號亮起時，僅代表車輛之污染排放控制元件已有故障，廢氣排放已超標，可用來判定該車無法通過車輛定期檢驗。根據美國加州、康乃狄克州、德拉瓦州的 OBD 測試統計結果，較常出現引起 MIL 燈號亮起的 DTCs 列表如下，其對應的故障元件說明如後：

1. P0420 -- Low Catalyst Efficiency：觸媒轉換器故障。
2. P0171 -- System Too Lean：供油系統異常（空氣流量計、進氣溫度感知器、含氧感知器、噴油嘴等）。
3. P0401 -- EGR Flow Insufficient：廢氣再循環控制閥堵塞。
4. P0174 -- System Too Rich：供油系統異常（空氣流量計、進氣溫度感知器、含氧感知器、噴油嘴等）。
5. P0300 -- Random Misfire：火星塞或是電子點火元件故障。
6. P0141 -- O2 Sensor Heater Circuit Malfunction：加熱式含氧感知器故障。
7. P1443 -- Ford Evaporative Control Valve Failure：油氣蒸發控制閥故障。
8. P0135 -- O2 Sensor Heater Circuit Malfunction：加熱式含氧感知器故障。
9. P0133 -- O2 Sensor Circuit Slow Response：含氧感知器故障。
10. P0455 -- Evaporative Emission Control System Leak Detected (gross leak)：油氣蒸發控制系統故障。

雖然歐美已廣泛使用 OBD 執行車輛定期檢驗，而目前我國與日本均仍在研擬的階段，其主要原因仍為法規制度因素。以美國加州為例，OBD 車輛定檢裝置與 OBD 車輛定檢操作員均有詳細的認證規範與訓練程序，此外，採行 OBD 車輛定期檢驗的初期會有額外的設備成本與操作人員教育訓練費用；同時，根據歐美實施 OBD 車輛定檢的資料，最常引起 OBD 定檢不通過的故障零件為觸媒轉換器，此零件主要由貴重金屬白金構成，更換費用昂貴，屆時可能會引發民眾抱怨。這些因素都是我國與日本目前尚未引入 OBD 執行車輛定檢的原因。

第四章 國內暢銷車型之 OBD 產出資料格式盤點

本章將使用 OBD 標準診斷設備，包含 OBDLink Scan Tool USB type 以及 OBDwiz Diagnostic Software，透過國內合法租車公司，例如和運租車、格上租車、AVIS 安維斯租車、Hertz 赫茲租車等公司，租用國內暢銷車款進行 OBD 產出資料格式的調查與盤點。同時，本研究實作一套 OBD 雲端故障診斷系統，可將受測車輛的 OBD 資料透過行動網路上傳至雲端運算平台進行解析，使用者可從雲端平台檢視該車目前車輛運轉訊息、故障預警以及故障診斷情況。本研究的測試車款共有：

1. No.01. Toyota Corolla Altis 1.8 (四門轎車)
2. No.02. Toyota RAV4 2.0 (休旅車)
3. No.03. Honda CR-V 1.5 (休旅車)
4. No.04. Toyota Sienta 1.5 (多用途車輛)
5. No.05. Toyota Sienta 1.8 (多用途車輛)
6. No.06. CMC Veryca 1.3 (貨車)
7. No.07. Toyota Yaris 1.5 (五門掀背車)
8. No.08. Honda HR-V 1.8 (休旅車)
9. No.09. Toyota Vios 1.5 (四門轎車)
10. No.10. Mitsubishi Delica 2.4 (貨車)
11. No.11. Mazda CX-5 2.0 (休旅車)
12. No.12. Nissan Kicks 1.5 (休旅車)
13. No.13. Mitsubishi Outlander 2.4 (休旅車)
14. No.14. Ford Kuga 1.5 (休旅車)
15. No.15. Toyota Camry 2.0 (四門轎車)
16. No.16. Toyota Wish 2.0 (多用途車輛)
17. No.17. Toyota Prius C 1.5 (五門掀背車/油電混合車)
18. No.18. BMW 528i (四門轎車/美規車)
19. No.19. Ford Mondeo TDCi 2.0 (四門轎車/柴油車)
20. No.20. Ford Fiesta 1.0 (五門掀背車)
21. No.21. VW Golf 1.0 TSI (五門掀背車)
22. No.22. Audi A4 30 TFSI (旅行車)

23. No.23. Benz A250 (五門掀背車)
24. No.24. Audi A1 25 (五門掀背車)
25. No.25. Ford Mustang 2.3 (雙門跑車)
26. No.26. KYMCO GP125 (機車)

等共 26 款車型，其中 No.01~No.11 為 2018 年國內總市場銷售前 10 名的車款(請參閱圖 4.1)，圖 4.2 為 No.12~No.26 的測試車款圖例。本計畫測試的 26 款車型的 OBD 資料彙整於表 4-1 與附錄 A。



圖 4.1 本計畫測試的 2018 年臺灣汽車市場銷售總市場銷售 Top 10 (共 11 款車)

圖片來源：2018 年度臺灣汽車市場銷售報告

<https://news.u-car.com.tw/article/44979/>



圖 4.2 本計畫測試的另外 15 款(No.12~No.26)車型

圖片來源：Google 搜尋

本研究測試車種依外型分類涵蓋四門轎車、五門掀背車、旅行車、雙門跑車、貨車、休旅車、多用途車輛、機車等多種類車型，同時兼具汽油車、柴油車、油電混合車等不同種類的燃料車型，測試廠牌包含豐田(Toyota)、本田(Honda)、中華汽車(CMC)、三菱(Mitsubishi)、馬自達(Mazda)、賓士(Benz)、寶馬(BMW)、奧

迪(Audi)、福斯(VW)、福特(Ford)、日產(Nissan)以及光陽(KYMCO)等 12 個廠牌。本研究於 2019 年 6 月 11 日於中華郵政臺北郵件處理中心測試中華郵政三菱 Outlander、中華 Veryca 與三菱 Delica 等郵務車輛，圖 4.3 為當日測試車輛。



圖 4.3 於中華郵政臺北郵件處理中心測試之郵務車輛

4.1 OBD 資料精度及開放資料與欄位配套作法

根據本研究的 26 部實車 OBD 欄位測試，25 款採用歐規 EOBD 標準(包含機車)，1 款採用美規 OBDII 標準(美規車)，轎車與休旅車部分使用 ISO 15765-4 CAN Bus 通訊協定，格式整理如下：

1. 11-bit ID, 500 Kbaud CAN Bus 通訊協議 (20 款車)
 - (1) Toyota 2017 Altis 1.8
 - (2) Toyota 2017 RAV4 2.0
 - (3) Toyota 2018 Sienta 1.5
 - (4) Toyota 2018 Sienta 1.8
 - (5) Toyota 2017 Yaris 1.5
 - (6) Toyota 2017 Vios 1.5
 - (7) Toyota 2019 Prius C 1.5(油電)
 - (8) Toyota 2015 Wish 2.0
 - (9) Toyota 2019 Camry 2.0
 - (10) Mazda 2018 CX-5 2.0
 - (11) Nissan 2018 Kicks 1.5

- (12) Mitsubishi 2019 Outlander 2.4
 - (13) Audi 2016 A1 TFSI 1.0
 - (14) Audi 2016 A4 TFSI 1.4
 - (15) VW 2017 Golf TSI 1.0
 - (16) Ford 2017 Mustang 2.3
 - (17) Ford 2018 Fiesta 1.0
 - (18) Ford 2015 Mondeo TDCi 2.0(柴油)
 - (19) Ford 2017 Kuga 1.5
 - (20) BMW 2012 528i (美規車)
2. 29-bit ID, 500 Kbaud CAN Bus 通訊協議 (3 款車)
- (1) Honda 2019 CR-V
 - (2) Honda 2019 HR-V
 - (3) Benz 2018 A250

本研究的二款受測貨車與 1 款受測機車仍採用舊式(非 CAN Bus)通訊協定：

- 1. CMC 中華汽車 2017 Veryca 1.3 使用 ISO 14230-4 KWP (5 baud init, 10.4 Kbaud)。
- 2. Mitsubishi 2015 Delica 2.4 使用 ISO 9141-2 (5 baud init, 10.4 Kbaud)。
- 3. 光陽 2019 GP125 使用 ISO 14230-4 KWP (fast init, 10.4 Kbaud)。

其中光陽 GP125 不是使用 SAE J1962 OBD II 標準接頭，需要使用轉接頭方可讀取 OBD 資料，圖 4.4 為光陽 GP125 原廠的 3-pin OBD 接頭與 J1962 轉接接頭。



**圖 4.4 (右)光陽 GP125 原廠的 3-pin OBD 接頭，
(中)SAE J1962 3-pin 對 16-pin 轉接接頭，(右)轉接頭實車連接情況**

在 VIN 車輛識別碼輸出功能方面，21 款車輛具備 VIN 輸出功能，不具備 VIN 輸出功能車款有：光陽 2019 GP125、Toyota 2015 Wish 2.0、CMC 2017 Veryca 1.3、Mitsubishi 2015 Delica 2.4、Nissan 2018 Kicks 1.5。

在 OBD 使用偵測效能規定(In-Use Monitor Performance Ratio, IUMPR)輸出功能方面，18 款車輛具備 IUMPR 輸出功能，不具備 IUMPR 輸出功能車款：光陽 2019 GP125、Ford 2015 Mondeo TDCi 2.0、CMC 2017 Veryca 1.3、Mitsubishi 2015 Delica 2.4、Toyota 2015 Wish 2.0、2018 Sienta 1.5、2017 Yaris 1.5、2017 Vios 1.5。

4 款測試車輛有 OBD 防塵蓋設計：光陽 2019 GP125、Ford 2015 Mondeo TDCi 2.0、2018 Fiesta 1.0、2017 Kuga 1.5，其他的 21 款車無 OBD 防塵蓋設計。除機車外，只有 Veryca 與 HR-V 兩款車的 OBD 插座位於 SAE J1962 規範的 J 位，其他 23 款車之 OBD 插座位於 SAE J1962 規範的 D 位。

在 OBD PID (Parameter ID)支援數量方面，最多的車款為 Honda CR-V，可以提供 72 組 OBD PID，最少的車款為 CMC Veryca，僅可以提供 18 組 OBD PID，表 4-1 為本報告所測 26 種車款的 OBD PID 列表，本計畫實作的 OBD 擷取系統最快每 0.6 秒可以更新所有 OBD PID 列表數值一次，所有車種均具備的 OBD PID 共有 8 組，其內容與精度分別為：

1. **SAE 0x03 : Fuel system status**，數值範圍：純數字 1、2、4、8 與 16，代表不同的燃油控制狀態，資料精度：整數(無小數點)
 - (1) 數字 1 代表未達引擎工作溫度而進入開迴路(Open loop)控制狀態
 - (2) 數字 2 代表使用含氧感測器回饋資料進行閉迴路(Closed loop)燃油混合控制狀態
 - (3) 數字 4 代表由於減速進入開迴路(Open loop)控制狀態
 - (4) 數字 8 代表由於系統故障進入開迴路(Open loop)控制狀態
 - (5) 數字 16 代表在系統有故障情況下，仍可使用一組含氧感測器回饋資料進行閉迴路(Closed loop)燃油混合控制狀態
2. **SAE 0x04 : Calculated load value**，資料範圍：0~100，單位%，資料精度：浮點數(小數點下 2 位)，用途：可估算引擎輸出負載量，可用於載重推算。
3. **SAE 0x06 : Short term fuel % trim - Bank 1**，資料範圍：-100 (Reduce Fuel: Too Rich) ~99.2 (Add Fuel: Too Lean)，單位%，資料精度：浮點數(小數點下 2 位)，用途：可擷取引擎短效供油數據，判定含氧感知器與引擎 ECU 是否有運作。
4. **SAE 0x07 : Long term fuel % trim - Bank 1**，資料範圍：-100 (Reduce Fuel:

Too Rich)~99.2 (Add Fuel : Too Lean)，單位%，資料精度：浮點數(小數點下 2 位)，用途：可擷取引擎長效供油數據，判定含氧感知器與引擎 ECU 是否有運作。

5. **SAE 0x0C : Engine RPM**，資料範圍：0~16,383.75，單位 RPM，資料精度：浮點數(小數點下 2 位)，用途：可擷取引擎轉速，可用以執行駕駛行為分析或其他應用。
6. **SAE 0x0D : Vehicle speed**，資料範圍：0~255，單位 km/h，資料精度：1 km，用途：可擷取車輛時速，可用以執行駕駛行為分析或其他應用。
7. **SAE 0x0E : Ignition timing advance for #1 cylinder**，資料範圍：-64~63.5，單位 before TDC degree，資料精度：浮點數(小數點下 1 位)，用途：可擷取引擎點火提前角度，可用以判定車輛凸輪軸位置感知器或是爆震感知器是否運作正常。
8. **SAE 0x13 : Location of oxygen sensors**，資料精度：整數(無小數點)，代表含氧感知器安裝的位置(Bank 1 or Bank 2)。

若把轎車/休旅車與貨車分離統計，則轎車部分可再增加以下 OBD PID：

1. **SAE 05 or 67 : Engine coolant temperature**，資料範圍：-40~215，單位：°C，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取車輛冷卻水溫度，可用以執行車況安全評估。
2. **SAE 10 : Mass air flow rate**，資料範圍：0~655.35，單位：g/sec，資料精度：浮點數(小數點下 2 位)，用途：可擷取引擎進氣量，可用以估算車輛油耗。
3. **SAE 11 : Throttle position**，資料範圍：0~100，單位：%，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取節氣門位置，可用以執行駕駛行為分析或其他應用。
4. **SAE 1F : Run time since engine start**，資料範圍：0~65,535，單位：sec，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取引擎當次發動後的運轉時間，可用以執行車輛怠速判定與環境保護相關應用。

5. **SAE 21 : Distance traveled with malfunction indicator lamp (MIL) on** , 資料範圍：0~65,535，單位：km，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取當引擎故障燈(MIL)亮起後車輛繼續行駛的距離，可用以執行環境保護相關應用。
6. **SAE 33 : Absolute Barometric Pressure** , 資料範圍：0~255，單位：kPa，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取車輛周遭的大氣壓力，可用以執行環境保護相關應用。
7. **SAE 42 : Control Module Voltage** , 資料範圍：0~65.535，單位：V，資料精度：浮點數(小數點下 3 位)，用途：可擷取車輛 ECU 電壓，可用以執行車況安全評估。
8. **SAE 44 : Fuel/Air Commanded Equivalence Ratio** , 資料範圍：0~2，單位：(無)，資料精度：浮點數(小數點下 3 位)，用途：可擷取車輛燃油/空氣混合比，可用以估算車輛油耗。
9. **SAE 46 : Ambient Air Temperature** , 資料範圍：-40~215，單位：°C，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取車輛周遭的大氣溫度，可用以執行環境保護相關應用。
10. **SAE 4D : Time Run with MIL on** , 資料範圍：0~65,535，單位：minutes，資料精度：整數(無小數點)，用途：可擷取當引擎故障燈(MIL)亮起後車輛繼續行駛的時間，可用以執行環境保護相關應用。
11. **SAE 51 : Fuel Type**
1 : Gasoline、4 : Diesel、8 : Electric、17 : Hybrid gasoline、20 : Hybrid Electric、21 : Hybrid running electric and combustion engine、22 : Hybrid Regenerative
用途：可擷取車輛燃油使用種類，可用以估算車輛油耗或是執行其他應用。

表 4-1 本報告測試車款的 OBD PID 列表

Altis	RAV4	CR-V	Sienta 1.5	Sienta 1.8	Yaris	HR-V	Vios	CX-5	Kicks	Outlander	Veryca	Delica
SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03
SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03	SAE 0x03
SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04	SAE 0x04
SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x06	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05	SAE 0x05
SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x07	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06	SAE 0x06
SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x0B	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07	SAE 0x07
SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0B	SAE 0x0C	SAE 0x0B	SAE 0x0C	SAE 0x0B	SAE 0x0B	SAE 0x0B	SAE 0x0B	SAE 0x0C
SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0C	SAE 0x0D	SAE 0x0C	SAE 0x0D	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0D
SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0D	SAE 0x0E	SAE 0x0D	SAE 0x0E	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0E
SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x11	SAE 0x0F	SAE 0x0E	SAE 0x0F	SAE 0x0E	SAE 0x0F	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0F
SAE 0x10	SAE 0x10	SAE 0x13	SAE 0x10	SAE 0x0F	SAE 0x10	SAE 0x0F	SAE 0x10	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x10
SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x15	SAE 0x11	SAE 0x10	SAE 0x11	SAE 0x10	SAE 0x11	SAE 0x10	SAE 0x10	SAE 0x10	SAE 0x13	SAE 0x11
SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x15	SAE 0x13	SAE 0x11	SAE 0x13	SAE 0x11	SAE 0x13	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x14	SAE 0x13
SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x13	SAE 0x15	SAE 0x13	SAE 0x15	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x14	SAE 0x14
SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x1F	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x14	SAE 0x15	SAE 0x14
SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x21	SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x14	SAE 0x15	SAE 0x15
SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x23	SAE 0x1F	SAE 0x1C	SAE 0x1F	SAE 0x1C	SAE 0x1F	SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x15
SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x24	SAE 0x21	SAE 0x1F	SAE 0x21	SAE 0x1F	SAE 0x21	SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x15	SAE 0x21	SAE 0x1C
SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x21	SAE 0x24	SAE 0x21	SAE 0x24	SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x1C	Aux 0x00	SAE 0x21
SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x2E	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x2C	SAE 0x24	SAE 0x23	SAE 0x24	SAE 0x1F		Aux 0x00
SAE 0x2E	SAE 0x2E	SAE 0x30	SAE 0x2E	SAE 0x24	SAE 0x2E	SAE 0x2D	SAE 0x2E	SAE 0x2E	SAE 0x24	SAE 0x21		
SAE 0x30	SAE 0x30	SAE 0x31	SAE 0x30	SAE 0x2E	SAE 0x30	SAE 0x2E	SAE 0x30	SAE 0x2F	SAE 0x2C	SAE 0x2E		
SAE 0x31	SAE 0x31	SAE 0x33	SAE 0x31	SAE 0x30	SAE 0x31	SAE 0x30	SAE 0x31	SAE 0x30	SAE 0x2D	SAE 0x30		
SAE 0x33	SAE 0x33	SAE 0x3C	SAE 0x33	SAE 0x31	SAE 0x33	SAE 0x31	SAE 0x33	SAE 0x31	SAE 0x2E	SAE 0x31		
SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x42	SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x30	SAE 0x33		
SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x43	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x31	SAE 0x42		
SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x44	SAE 0x3C	SAE 0x34	SAE 0x3C	SAE 0x34	SAE 0x3C	SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x43		

Altis	RAV4	CR-V	Sienta 1.5	Sienta 1.8	Yaris	HR-V	Vios	CX-5	Kicks	Outlander	Veryca	Delica
SAE 0x3E	SAE 0x3E	SAE 0x47	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x44		
SAE 0x3E	SAE 0x3E	SAE 0x47	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3E	SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x44		
SAE 0x42	SAE 0x42	SAE 0x49	SAE 0x42	SAE 0x3E	SAE 0x42	SAE 0x45						
SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x4A	SAE 0x43	SAE 0x42	SAE 0x43	SAE 0x46						
SAE 0x44	SAE 0x44	SAE 0x4F	SAE 0x44	SAE 0x43	SAE 0x44	SAE 0x47						
SAE 0x45	SAE 0x45	SAE 0x51	SAE 0x45	SAE 0x44	SAE 0x45	SAE 0x49						
SAE 0x46	SAE 0x47	SAE 0x66	SAE 0x46	SAE 0x45	SAE 0x46	SAE 0x47	SAE 0x46	SAE 0x47	SAE 0x46	SAE 0x4A		
SAE 0x47	SAE 0x49	SAE 0x66	SAE 0x47	SAE 0x46	SAE 0x47	SAE 0x49	SAE 0x47	SAE 0x49	SAE 0x47	SAE 0x4C		
SAE 0x49	SAE 0x4A	SAE 0x66	SAE 0x49	SAE 0x47	SAE 0x49	SAE 0x4A	SAE 0x49	SAE 0x4A	SAE 0x49	SAE 0x51		
SAE 0x4A	SAE 0x4C	SAE 0x67	SAE 0x4A	SAE 0x49	SAE 0x4A	SAE 0x4C	SAE 0x4A	SAE 0x4C	SAE 0x4A	SAE 0x5A		
SAE 0x4C	SAE 0x4D	SAE 0x67	SAE 0x4C	SAE 0x4A	SAE 0x4C	SAE 0x51	SAE 0x4C	SAE 0x51	SAE 0x4C	Aux 0x00		
SAE 0x4D	SAE 0x4E	SAE 0x67	SAE 0x4D	SAE 0x4C	SAE 0x4D	Aux 0x00	SAE 0x4D	SAE 0x59	SAE 0x4D			
SAE 0x4E	SAE 0x51	SAE 0x68	SAE 0x4E	SAE 0x4D	SAE 0x4E		SAE 0x4E	SAE 0x68	SAE 0x51			
SAE 0x51	SAE 0x65	SAE 0x68	SAE 0x65	SAE 0x4E	SAE 0x51		SAE 0x51	SAE 0x68	SAE 0x6B			
SAE 0x5C	SAE 0x65	SAE 0x68	SAE 0x65	SAE 0x51	SAE 0x65		SAE 0x65	SAE 0x68	SAE 0x6B			
SAE 0x65	Aux 0x00	SAE 0x68	Aux 0x00	SAE 0x5C	SAE 0x65		SAE 0x65	SAE 0x68	SAE 0x6B			
SAE 0x65		SAE 0x68		SAE 0x65	Aux 0x00		Aux 0x00	SAE 0x68	SAE 0x6B			
Aux 0x00		SAE 0x68		SAE 0x65				SAE 0x68	SAE 0x6B			
		SAE 0x68		Aux 0x00				SAE 0x68	SAE 0x78			
		SAE 0x6C						SAE 0x6D	SAE 0x78			
		SAE 0x6C						SAE 0x6D	SAE 0x78			
		SAE 0x6C						SAE 0x6D	SAE 0x78			
		SAE 0x6C						SAE 0x6D	SAE 0x78			
		SAE 0x6C						SAE 0x6D	Aux 0x00			
		SAE 0x70						SAE 0x6D				
		SAE 0x70						SAE 0x6D				
		SAE 0x70						Aux 0x00				
		SAE 0x70										

Altis	RAV4	CR-V	Sienta 1.5	Sienta 1.8	Yaris	HR-V	Vios	CX-5	Kicks	Outlander	Veryca	Delica
		SAE 0x70										
		SAE 0x70										
		SAE 0x70										
		SAE 0x72										
		SAE 0x72										
		SAE 0x72										
		SAE 0x72										
		SAE 0x72										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		SAE 0x9F										
		Aux 0x00										

表 4-1 本報告測試車款的 OBD PID 列表(續)

Mustang	A1	A250	A4	Golf	Fiesta	Mondeo	528i	Prius C	Wish	Camry	Kuga	GP125
SAE 0x03	SAE 0x04	SAE 0x03										
SAE 0x03	SAE 0x05	SAE 0x03										
SAE 0x04	SAE 0x0B	SAE 0x04	SAE 0x05									
SAE 0x05	SAE 0x0C	SAE 0x05	SAE 0x06									
SAE 0x06	SAE 0x0D	SAE 0x06	SAE 0x07									
SAE 0x07	SAE 0x0F	SAE 0x07	SAE 0x0B									
SAE 0x0B	SAE 0x10	SAE 0x0B	SAE 0x0B	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0B	SAE 0x0C					
SAE 0x0C	SAE 0x11	SAE 0x0C	SAE 0x0C	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0C	SAE 0x0D					
SAE 0x0D	SAE 0x12	SAE 0x0D	SAE 0x0D	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0D	SAE 0x0E					
SAE 0x0E	SAE 0x1C	SAE 0x0E	SAE 0x0E	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x0E	SAE 0x0F					
SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x11	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x1F	SAE 0x0F	SAE 0x0F	SAE 0x10	SAE 0x10	SAE 0x0F	SAE 0x10
SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x13	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x21	SAE 0x10	SAE 0x10	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x11
SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x15	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x23	SAE 0x11	SAE 0x11	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x13
SAE 0x15	SAE 0x14	SAE 0x15	SAE 0x14	SAE 0x14	SAE 0x15	SAE 0x4F	SAE 0x13	SAE 0x13	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x14
SAE 0x15	SAE 0x14	SAE 0x1C	SAE 0x14	SAE 0x14	SAE 0x15	Aux 0x00	SAE 0x15	SAE 0x14				
SAE 0x1C	SAE 0x15	SAE 0x1F	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x30	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x1C
SAE 0x1F	SAE 0x15	SAE 0x21	SAE 0x15	SAE 0x15	SAE 0x1F	SAE 0x31	SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x1F
SAE 0x21	SAE 0x1C	SAE 0x23	SAE 0x1C	SAE 0x1C	SAE 0x21	SAE 0x33	SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x21
SAE 0x23	SAE 0x1F	SAE 0x30	SAE 0x1F	SAE 0x1F	SAE 0x23	SAE 0x42	SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x23	SAE 0x2E
SAE 0x2E	SAE 0x21	SAE 0x31	SAE 0x21	SAE 0x21	SAE 0x2E	SAE 0x46	SAE 0x23	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x24	SAE 0x2E	SAE 0x33
SAE 0x2F	SAE 0x23	SAE 0x33	SAE 0x23	SAE 0x23	SAE 0x2F	SAE 0x49	SAE 0x2E	SAE 0x24	SAE 0x2E	SAE 0x2E	SAE 0x2F	SAE 0x44
SAE 0x30	SAE 0x2E	SAE 0x34	SAE 0x2E	SAE 0x2E	SAE 0x30		SAE 0x2F	SAE 0x2C	SAE 0x30	SAE 0x30	SAE 0x30	SAE 0x4D
SAE 0x31	SAE 0x2F	SAE 0x34	SAE 0x2F	SAE 0x2F	SAE 0x31		SAE 0x30	SAE 0x2E	SAE 0x31	SAE 0x31	SAE 0x31	Aux 0x00
SAE 0x33	SAE 0x30	SAE 0x45	SAE 0x30	SAE 0x30	SAE 0x33		SAE 0x31	SAE 0x30	SAE 0x33	SAE 0x33	SAE 0x33	
SAE 0x34	SAE 0x31	SAE 0x46	SAE 0x31	SAE 0x31	SAE 0x34		SAE 0x33	SAE 0x31	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	
SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x47	SAE 0x33	SAE 0x33	SAE 0x34		SAE 0x34	SAE 0x33	SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x34	
SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x49	SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x3C		SAE 0x34	SAE 0x34	SAE 0x3C	SAE 0x3C	SAE 0x3C	
SAE 0x42	SAE 0x42	SAE 0x51	SAE 0x42	SAE 0x42	SAE 0x42		SAE 0x3C	SAE 0x34	SAE 0x3E	SAE 0x3E	SAE 0x42	

Mustang	A1	A250	A4	Golf	Fiesta	Mondeo	528i	Prius C	Wish	Camry	Kuga	GP125
SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x68	SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x43		SAE 0x42	SAE 0x3C	SAE 0x42	SAE 0x42	SAE 0x43	
SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x68	SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x43		SAE 0x42	SAE 0x3C	SAE 0x42	SAE 0x42	SAE 0x43	
SAE 0x44	SAE 0x44	SAE 0x68	SAE 0x44	SAE 0x44	SAE 0x44		SAE 0x43	SAE 0x3E	SAE 0x43	SAE 0x43	SAE 0x44	
SAE 0x45	SAE 0x45	SAE 0x68	SAE 0x45	SAE 0x45	SAE 0x45		SAE 0x44	SAE 0x42	SAE 0x44	SAE 0x44	SAE 0x45	
SAE 0x46	SAE 0x46	SAE 0x68	SAE 0x46	SAE 0x46	SAE 0x46		SAE 0x45	SAE 0x43	SAE 0x45	SAE 0x45	SAE 0x46	
SAE 0x47	SAE 0x47	SAE 0x68	SAE 0x47	SAE 0x47	SAE 0x47		SAE 0x46	SAE 0x44	SAE 0x47	SAE 0x47	SAE 0x47	
SAE 0x49	SAE 0x48	SAE 0x68	SAE 0x49	SAE 0x48	SAE 0x49		SAE 0x47	SAE 0x45	SAE 0x49	SAE 0x49	SAE 0x49	
SAE 0x4A	SAE 0x49	SAE 0x68	SAE 0x4A	SAE 0x49	SAE 0x4A		SAE 0x49	SAE 0x46	SAE 0x4A	SAE 0x4A	SAE 0x4A	
SAE 0x4C	SAE 0x4A	Aux 0x00	SAE 0x4C	SAE 0x4A	SAE 0x4C		SAE 0x4A	SAE 0x47	SAE 0x4C	SAE 0x4C	SAE 0x4C	
SAE 0x51	SAE 0x4C	SAE 0x42	SAE 0x51	SAE 0x4C	SAE 0x67		SAE 0x4C	SAE 0x4C	SAE 0x4D	SAE 0x4D	SAE 0x51	
Aux 0x00	SAE 0x4F		Aux 0x00	SAE 0x4F	SAE 0x67		SAE 0x51	SAE 0x4D	SAE 0x4E	SAE 0x4E	Aux 0x00	
	SAE 0x50			SAE 0x50	SAE 0x67		Aux 0x00	SAE 0x4E	SAE 0x51	SAE 0x51		
	SAE 0x51			SAE 0x51	Aux 0x00			SAE 0x51	SAE 0x65	SAE 0x5C		
	SAE 0x70			SAE 0x70				Aux 0x00	SAE 0x65	SAE 0x65		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x49	Aux 0x00	SAE 0x65		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x4A		SAE 0x69		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x5B		SAE 0x69		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x65		SAE 0x69		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x65		SAE 0x69		
	SAE 0x70			SAE 0x70				SAE 0x9A		SAE 0x69		
	Aux 0x00			Aux 0x00				SAE 0x9A		SAE 0x69		
								SAE 0x9A		SAE 0x69		
								SAE 0x9A		SAE 0x6D		
								SAE 0x9A		SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		

Mustang	A1	A250	A4	Golf	Fiesta	Mondeo	528i	Prius C	Wish	Camry	Kuga	GP125
										SAE 0x6D		
										SAE 0x6D		
										SAE 0x87		
										SAE 0x87		
										SAE 0x87		
										Aux 0x00		

4.2 OBD 雲端故障診斷系統實作

本研究所實作的 OBD 雲端故障診斷系統，可將受測車輛的 OBD 資料透過行動網路上傳至雲端運算平台進行解析，使用者可從雲端平台檢視該車目前車輛運轉訊息、故障預警以及故障診斷情況。

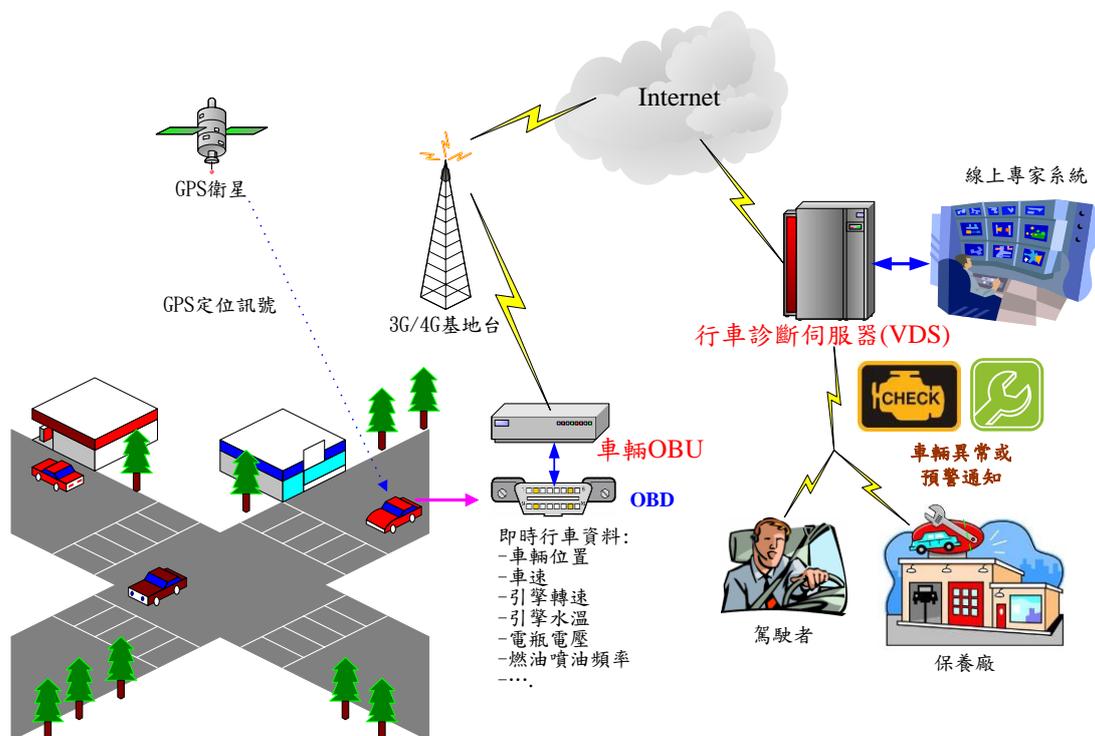


圖 4.5 本研究所開發的 OBD 雲端故障診斷系統運作示意圖

OBD 雲端故障診斷系統包含車輛 OBU 與行車診斷伺服器 (Vehicle Diagnostics Server, VDS) 兩大模組，圖 4.5 為這二項模組的整合後的系統運作示意圖。車輛 OBU 採用 OBD 介面收集受測車輛的即時運轉信號，例如車速、引擎轉速、油門、煞車、引擎水溫、電瓶電壓、含氧感知器電壓、燃油噴油頻率、瞬間燃油消耗量等資訊，同時配合 GPS 擷取受測車輛的所在位置，透過 3G 或是 4G 無線行動網路傳輸技術，將這些即時的行車資料送給遠端的行車診斷伺服器 (VDS) 進行數據分析。透過安裝在行車診斷伺服器內的線上專家系統與統計分析技術，便可進行即時車輛診斷及故障預警。若分析出有車輛異常的情況，行車診斷伺服器將即刻通知車主或是鄰近合格的車廠進行必要的維修，藉以提升駕駛人行車安全、減少因車輛故障造成的廢氣污染與不必要的燃油消耗。以下將分二小節來說明車輛 OBU 與行車診斷伺服器等二項模組的研發步驟。

4.2.1 車輛 OBU

車輛 OBU 的功能需整合 OBD 傳來的行車動態數據資料與 GPS 定位訊號，並將這些數位位元串列(Bit-stream)透過 3G 或是 4G 無線網路傳回行車診斷伺服器。圖 4.6 為車輛 OBU 的系統方塊圖，其中主要包含 OBD 接收器、GPS 接收器、資訊整合暨控制模組、3G/4G 網路模組等，使用者操作指令包括開機、暫停、網路設定等，車輛 OBU 將以先以 OBD Dongle 配合智慧型手機實作。

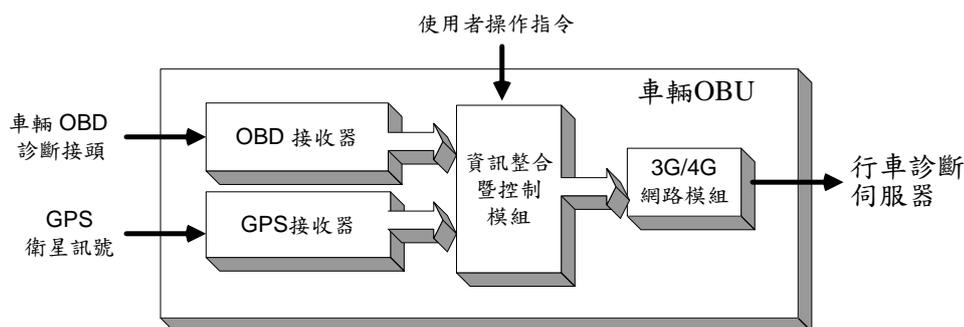


圖 4.6 本計畫所提的車輛 OBU 系統方塊圖

4.2.2 行車診斷伺服器

行車診斷伺服器功能包括接收車輛 OBU 傳送來的行車資訊、使用者登入、分級權限查詢等，同時支援以下資料管理分析：駕駛員與車輛資料管理、車輛即時位置通報、車輛運轉狀態、車輛異常警示，遠距車輛維修指示等。行車診斷伺服器內建有一套線上專家系統，可分析由車輛 OBU 所傳來的車速、引擎轉速、油門、煞車、引擎水溫、電瓶電壓、含氧感知器電壓、燃油噴油頻率、瞬間燃油消耗量等資訊，經統計運算後判斷車輛是否異常或是執行車輛故障預警。圖 4.7 為專家系統的基本架構圖。其中的推論引擎是整個專家系統運作心臟，藉由演算法或決策策略進行與知識庫內各項專門知識間的推論，並依據使用者的問題來推求正確的答案。常見專家系統的設計方式分為規則式(Rule-based)推理及案例式(Case-based)推理系統兩種。

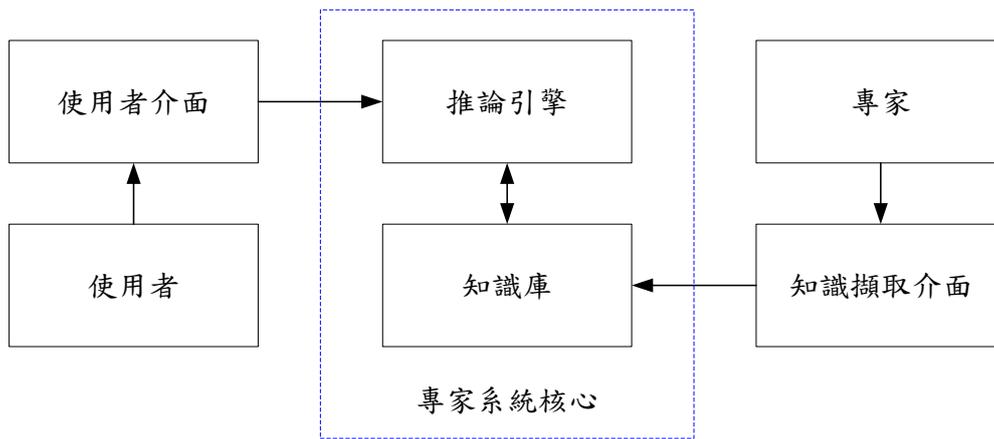


圖 4.7 專家系統基本架構圖

1. 規則式推理系統

規則式推理之專家系統的構成，係以大量規則構建成知識庫，在推理過程中主要是藉由規則的鏈結，而系統必須控制其初始狀態及其最終目標才能達成推理。因此規則式推理之專家系統，適合應用在一個已知完整、範圍較狹小及不隨時間改變的問題，所以一般電器裝備之故障診斷系統，由於系統較不複雜，故障外顯現象容易判斷，所以大多採用此一方法來設計推論引擎。規則式推論系統的推論程序一般包括三個步驟：

- (1) 比對(Matching)：找所有符合就有案例的規則。
- (2) 篩選(Selection)：在所有候選的規則中，決定一最適合現況執行的選擇。
- (3) 執行(Rule execution)：為執行所選擇的規則之過程。

2. 案例式推理系統

案例式推理系統衍生自機器學習領域，基本上是模仿人類解決問題的思考模式，屬於記憶庫中的認知模式，這個基本方式就是以過去類似的經驗來指導解決新的問題，只要收集足夠的故障案例，系統的推理結果就會愈趨正確。案例式推理系統之主要特性及流程如下：

- (1) 將既定範疇的案例及經驗儲存於電腦知識庫中。
- (2) 確認並瞭解目前的問題。
- (3) 從知識庫中比對出相似的案例或經驗。
- (4) 使用相似案例或經驗的問題解決的方法來解決目前的問題。
- (5) 再次將新案例存入知識庫中來增加案例式推論的問題解決能力。

對本研究所要執行的車況診斷評估及故障發生風險預測而言，由於全車系統由數十項子系統所組成，一旦發生故障，其故障原因有可能單純地發生於同一子系統，其故障外顯現象可判斷為某分項系統故障，因此適合使用規則式推論引擎建置專家系統；但也有可能故障是涵蓋數個子系統，僅由故障外顯現象無法判斷故障系統，則適合使用案例式推理引擎來建置。因此，本研究將採用規則式及案例式兩者並行的方式來設計推論引擎。本系統利用 OBD II 診斷介面透過藍牙傳輸與 Android 手機配對連線，根據表 4-2 Java OBD API 參數說明進行讀取引擎轉速、車速、水溫和故障代碼等數據。

表 4-2 Java OBD API 讀取參數說明

指令	功能說明
RPMCommand	讀取車輛引擎轉速
SpeedCommand	讀取車輛速度
MassAirFlowCommand	讀取車輛空氣流量計
LoadCommand	讀取車輛引擎負載
TemperatureCommand	讀取車輛水溫溫度
TroubleCodesCommand	讀取車輛故障代碼
OilTempCommand	讀取車輛油溫溫度
RuntimeCommand	讀取引擎運轉時間

駕駛人手機端數據分析

本系統利用 Android studio 實作手機程式內容，當手機 App 接收到 OBD-II 藍牙所傳輸的引擎轉速、時速、水溫和故障代碼時，使用 Java OBD API 進行解碼轉換格式，同時在 App 上分析駕駛模式(駕車模式、怠速模式、熄火模式)並將分析過後的駕駛模式、當下時間、轉速、時速、水溫和故障代碼一併上傳至 Google Firebase 資料庫。

Google Firebase 資料庫

本系統之資料庫選擇 Google 的 Firebase 進行實作，並在資料庫存入我們的帳號密碼、使用者名稱、車牌號碼和駕駛模式等數據。本系統登入與註冊是利用 Google Firebase 所提供的電子郵件/密碼功能，另外也可以使用 Google、Firebase、Twitter 等社群服務，做為登入與註冊之帳號密碼使用，並提供多元化的登入方式吸引更多客戶群使用，如圖 4.8 所示。

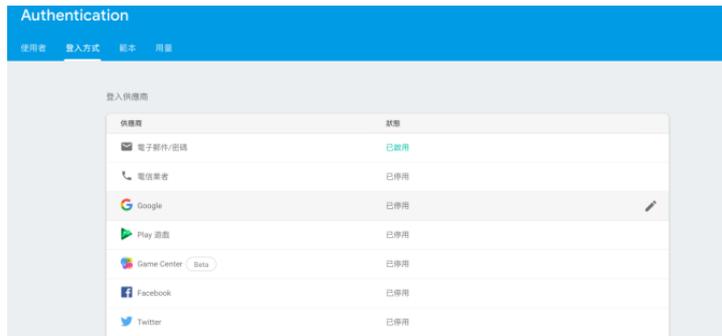


圖4.8 Google Firebase 資料庫登入服務

圖 4.9 為「Google Firebase 資料庫帳號密碼管理」服務，在帳號密碼管理服務中，可得知使用者的識別碼、登入時間和使用者的 UID，可以很方便與快速地識別各個使用者紀錄。

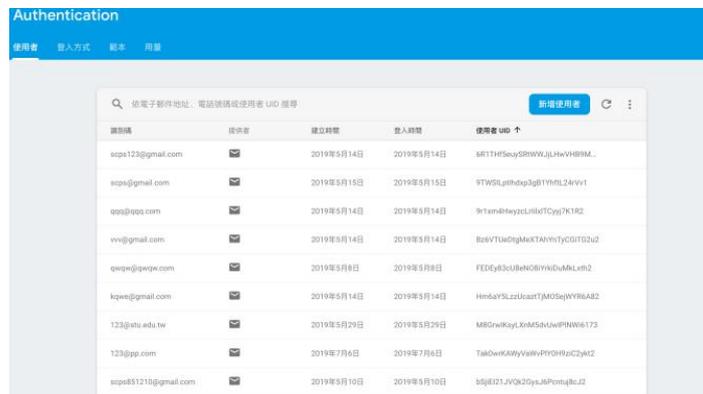


圖4.9 Google Firebase 資料庫帳號密碼管理

圖 4.10 為「Google Firebase 資料庫個別使用者 UID」紀錄，圖中每一行 UID 代表一位使用者，每個使用者都記錄姓名、車牌和日期，如圖 4.11 所示。

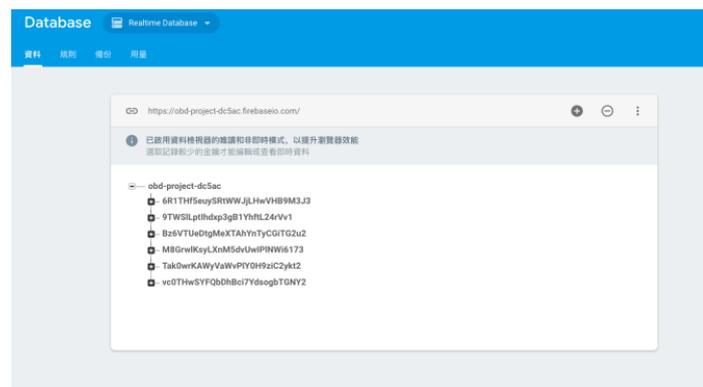


圖4.10 Google Firebase 資料庫個別使用者 UID



圖4.11 Google Firebase 資料庫個別使用者內容紀錄

系統實作成果

本研究使用 Android studio 實作開發完成一套 OBD 雲端故障診斷系統 APP，該 APP 主要功能有：使用者登入與註冊、OBD-II 時速紀錄、可視化時速儀表、OBD-II 引擎紀錄、OBD-II 故障代碼紀錄、OBD-II 水溫紀錄等 6 大功能。

使用者登入與註冊畫面

圖 4.12 與圖 4.13 為登入畫面與註冊畫面，設計登入畫面主要目的記錄駕駛行車時，所有的駕駛模式(駕車模式、怠速模式、熄火模式)、轉速、時速、水溫、故障代碼、姓名和車牌號碼。圖 4.13 為註冊畫面，在註冊時需輸入電子郵件、密碼、姓名和車牌號碼，以利後續方便檢視各個駕駛之駕駛模式。



圖4.12 登入畫面



圖4.13 註冊畫面

圖 4.14 與圖 4.15 為主畫面，可以在上半部看到有使用者名稱和車牌號碼紀錄，中間依左至右為 OBD-II 顯示是否已連線、車輛駕駛模式(怠速中、運轉中、熄火)以及當下日期與時間紀錄，下方為可視化時速儀表顯示。



圖4.14 主畫面-1



圖4.15 主畫面-2

圖 4.16 為時速、轉速、水溫和故障代碼之數據顯示，其中故障代碼可根據 OBD 標準描述進行故障代碼解析，並顯示於螢幕上，故障代碼第一個英文字分別為 U 開頭代表車用網路故障代碼、C 代表底盤故障代碼、P 代表動力傳輸故障代碼。



圖4.16 車輛 OBD 故障代碼數據顯示

對於行車安全有風險的故障碼列表

表 4-3 為本項 OBD 雲端故障診斷系統可以檢測出對於行車安全有風險的故障碼列表與風險說明，車輛駕駛在接收到以下通知時，應即早進行車輛檢修。

表 4-3 對於行車安全有風險的故障碼列表與風險說明

故障碼	故障碼定義	風險說明
P0128	Coolant Thermostat	無法有效進行水箱溫度控制，可能會發生引擎過熱導致車輛拋錨
P0168	Engine Fuel Temperature Too High	引擎燃油溫度過高，可能會產生火燒車
P0195	Engine Oil Temperature Sensor Malfunction	引擎機油溫度感測器失效，可能會發生引擎過熱導致車輛拋錨
P0218	Transmission Over Temperature Condition	變速箱溫度異常，可能導致車輛拋錨
P0635	Power Steering Control Circuit	動力方向盤控制電路可能有異常，將會引發車輛無法正常轉向的風險
P1572	Brake Pedal Switch Circuit Malfunction	煞車踏板開關線路異常，可能會導致煞車燈無法點亮或是電子煞車輔助功能無法正常執行
C1238	ABS Hydraulic Pressure Differential Switch Input Circuit Failure	ABS 油壓感測元件異常，可能會導致 ABS 無法正常運作
B1868	Lamp Air Bag Warning Indicator Circuit Failure	氣囊警示燈號異常，無法警示氣囊是否異常
P1881	Engine Coolant Level Switch Circuit Failure	引擎冷卻水位感測線路異常，無法偵測冷卻水水位，可能會導致車輛水箱水溫過高
P0460	Fuel Level Sensor Circuit Malfunction	燃油油位感測線路異常，無法偵測油箱燃油油位，可能會導致車輛因為沒燃油而半路拋錨

4.3 OBD 車輛駕駛工作時間紀錄系統實作

本研究利用 OBD 雲端故障診斷系統的基本架構，修改並提出車輛駕駛工作時間紀錄系統，利用車輛內建的 OBD 介面讀取車輛即時數據，並分析引擎轉速、車速、水溫和故障代碼等數據，達到駕駛員工作時間和出勤紀錄監控。駕駛員工作時間和出勤紀錄，主要監控駕駛員在何時進行駕車模式、怠速模式或熄火狀態，透過後台分析進行判斷駕駛員疲勞駕駛程度。並且搭配由交通部「汽車運輸業管理規則」與勞動部「勞動基準法」所提出的法規做為駕駛員工時管理依據。

在「汽車運輸業管理規則」中，提及大客車駕駛實際駕車時間每日不得超過 10 小時，連續駕車 4 小時至少休息 30 分鐘，如採用分次實施休息制度者每次應不得少於 15 分鐘。如因工作具連續性或交通堵塞時，連續駕車不得超過 6 個小時，且休息時間必須超過 45 分鐘。如駕駛者連續工作兩天，應連續休息 10 小時以上。

在車輛機械管理實務上，根據交通部公路總局「車輛機械管理要點」，車輛機械保養檢查分為五個級別，駕駛員每日出車前必須進行一級車輛機械保養檢查，檢查內容有安全設備和車況檢查等。以上所提之法規都可以透過系統進行監控駕駛工時管理與車輛機械狀態，利用車輛 OBD 診斷資料連接器(Data Link Connector, DLC)插座提供的診斷介面，即時監控車輛中各項物理數據，如引擎轉速、車速、水溫和故障代碼等數據，並分析車輛中各個感知器等機械狀態與駕駛員工作時數是否符合法規之規定。

根據圖 4.17 駕駛人手機端數據接收服務示意圖，本系統利用 Android studio 實作手機程式內容，當手機 App 接收到 OBD 診斷資料連接器(DLC)插座外接藍牙裝置所傳輸的引擎轉速、時速、水溫和故障代碼時，使用 Java OBD API 進行解碼轉換格式，同時在 App 上分析駕駛模式(駕車模式、怠速模式、熄火模式)並將分析過後的駕駛模式、當下時間、轉速、時速、水溫和故障代碼一併上傳至 Google Firebase 資料庫。



圖4.17 駕駛人手機端數據接收服務示意圖

圖 4.18 為紀錄駕駛模式，內容記錄在幾點幾分車輛是運轉中、怠速、和熄火的状态，如此便可以很方便地分析駕駛模式，如運轉中代表駕駛進行開車模式，那麼將被分類為駕駛在工作中，可以透過後台數據分析駕駛的工作時間和出勤紀錄，在即時的管理之下可以迅速地了解各個駕駛的工作狀態。圖 4.19 顯示紀錄每個時間點的轉速、車速、水溫和故障代碼數值，其中轉速和車速為每 0.6 秒上傳至資料庫，而水溫和故障代碼每 1 分鐘上傳至資料庫。

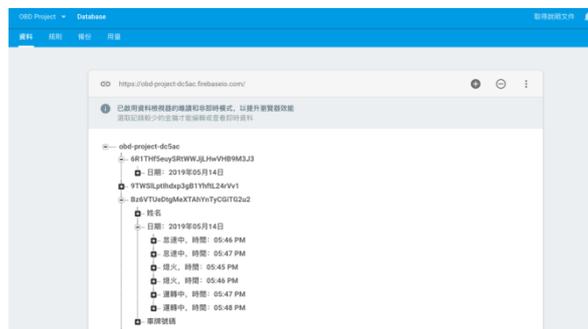


圖4.18 Google Firebase 資料庫駕駛模式紀錄-1

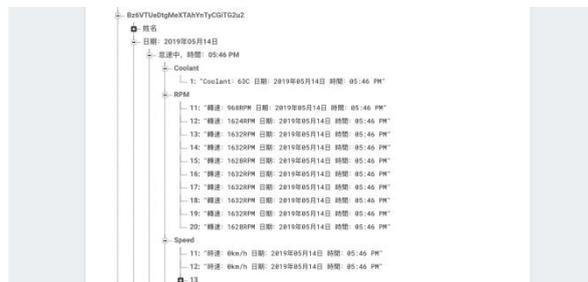


圖4.19 Google Firebase 資料庫駕駛模式紀錄-2

4.4 小結

本章盤點國內銷售的26款測試車型，但除了一款美規車使用美國加州的OBDII標準外，其他全採用歐規的EOBD標準，此現象可由國內法規來解釋。依照環保署公告之“汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法：附錄三、車上診斷系統(OBD)”之規定(環署空字第1080016589號令)[73]，國內車輛生產與進口業者，可以選用美國或歐盟排放標準，然而從本章的介紹中可得知，美國排放標準規範之OBD檢測項目較歐盟為多，這即代表車輛製造成本將增加，因此大部分業者均選擇歐盟排放標準。

此外，部分受測車輛不具備車身識別碼(VIN)輸出功能，可能會在日後推廣OBD交通管理應用時造成困擾，此問題可以透過在OBD車上機安裝時，使用一次性寫入機制的設計，將車輛VIN寫入OBD車上機中來解決。部分受測車種具備OBD防塵蓋也可能導致OBD相關應用不易，如OBD車輛定期檢驗受阻，此問題可參照國外OBD車輛定期檢驗做法來加以解決，若車上有OBD防塵蓋，車主須配合政府政策，主動提示OBD插座位置，並移除防塵蓋或是已安裝在OBD插座的元件。

本章也實作完成的一套OBD雲端故障診斷系統與OBD車輛駕駛工作時間紀錄系統，說明使用OBD在運輸科技管理之基本技術層次已無問題，然而在成本與法規面仍有諸多細節需要考慮，這部分將在下一章節，有關OBD在運輸科技管理之應用再加以討論。

第五章 OB D 在運輸科技管理之應用

本章探討 OB D 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用領域之加值研發，並於前述四項應用領域各提出一項施行之案例，並從技術、財務、法規等三方面進行可能性分析，並提出各領域預計研擬的實施案例說明。

5.1 交通管理

本節主要研擬使用 OB D 與車聯網基礎建設，由行駛在道路上的車輛回傳其 OB D 數值與行經道路資訊到雲端伺服器，經大數據分析後，可進行的各項科技化道路交通管理機制。

5.1.1 交通監控與車流資訊偵測

本研究針對 OB D 資料在「交通管理」之應用研究，主要係假設車輛上裝載有 GPS 設備和通訊設備能即時回傳基本 OB D 資料，包含車輛速率和加減速資料。基於此一假設，道路管理者和相關決策人員能夠準確掌握道路交通、車流狀況，進而可能從營運管理甚或規畫面提出改善策略、提升道路使用效率。基於上述 OB D 資料之特性及內容，本小節綜整交通監控與車流資訊偵測之架構如圖 5.1 所示：

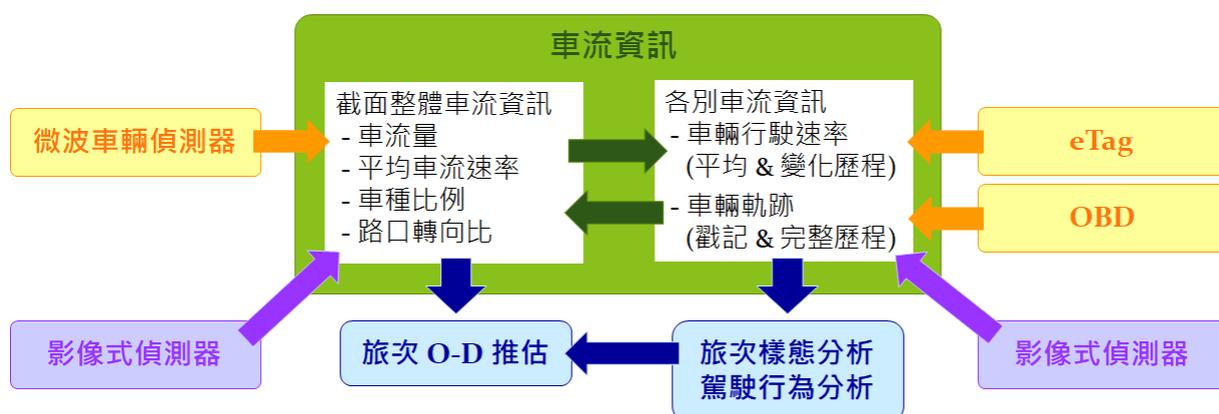


圖 5.1 交通監控與車流資訊偵測架構

資料來源：本研究自行整理

車流資訊主要可分為「截面整體車流資訊」和「各別車流資訊」兩大類。前者屬被動車流資訊，主要透過車輛偵測器 (Vehicle Detector, VD) 擷取，除傳統的迴圈偵測器 (Loop Detector) 之外，考量布設、維護成本，微波偵測器為當前市區交通監控、管理最普遍使用的偵測器類型 (其偵測示意如圖 5.2 所示)。各別車流資訊則涉及車輛的辨識和追蹤，目前主要的偵測方式係透過 eTag Reader，而根據前述對於 OBD 資料回傳之假設，其回傳之資料亦屬各別車流資訊；且相對於 eTag 資料，OBD 資料包含了細部的車輛軌跡歷程和速率變化歷程 (eTag 僅包含車輛通過 eTag Reader 位置的戳記時間和藉以估算的旅行時間、平均速率)。

影像式偵測器(攝影機或 CCTV)則視其規格和回傳影像解析度，而可能擷取不同類型的資料。目前影像式偵測器多僅用於對車流狀況進行監控(以人工判斷是否車多、擁擠)；然而，若採用規格較高之影像式偵測器，則可能進一步進行車牌辨識，而達到等同於 eTag Reader 所提供之各別車流資訊，並同時也提供對於整體車流狀況之監控。

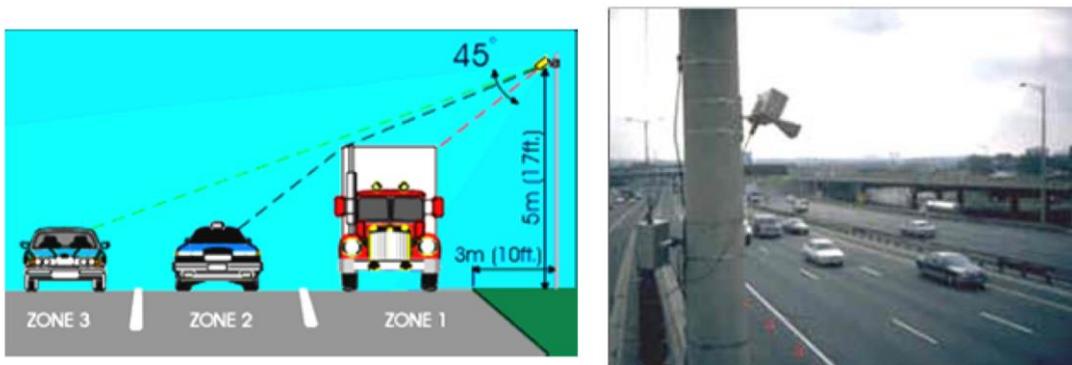


圖 5.2 微波偵測器示意圖

圖片來源：EIS Integrated Systems Inc.

基於截面整體車流資訊，除了基本對於交通流之管理應用之外，路網管理者還可能進一步藉以分析車流分布樣態 (Pattern) 甚或推估旅次 O-D (Origin-Destination)。而根據各別車流資訊，亦有可能對於車流、特定駕駛人的旅次樣態進行分析，進而推估旅次 O-D。此外，若是可取得如 OBD 資料之詳細車輛軌跡、速率變化歷程，則還可能對於細部的駕駛行為進行分析。表 5-1 彙整了微波車輛偵測器 (VD)、eTag 和 OBD 資料這三類車流資訊偵測方式之布設方式、偵測/回傳資料內容、可推估資訊和可能的管理應用面向。

表 5-1 車流偵測資料特性與應用

偵測設備	微波車輛偵測器 (VD)	eTag	OBD
布設方式	布設於路段中、號誌前方	布設於路段中、號誌前方	OBD + GPS 資料以車載通訊設備回傳
偵測/回傳資料內容	整體車流資訊 - 車流量 - 平均車流速率 (點速率) [相對準確率較差，且易受號誌影響]	各別車輛資訊 - 部分車輛軌跡 - 車輛平均行駛速率	各別車輛資訊 - 完整車輛軌跡 - 車輛行駛速率
可推估資訊	- 路口轉向資訊 - O-D 推估 [視 VD 布設樣態和路網複雜度而定]	整體車流資訊 - 路段車流量 - 路段旅行時間/行駛速率 - 路口轉向資訊 - O-D 推估 [視 eTag Reader 布設樣態和 eTag 市場滲透率而定]	整體車流資訊 - 路段車流量 - 路段旅行時間/行駛速率 - 路口轉向資訊 - O-D 推估 [OBD、GPS 資料回傳系統市場滲透率而定]
管理應用	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引 - 旅次樣態分析	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引 - 旅次樣態分析	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引 - 事件預防 - 車速平穩 - 旅次樣態分析 - 駕駛行為分析

雖然根據前述內容和表 5-1 所列，基於各類資料都可對於旅次分布樣態和旅次 O-D 進行推估，然而實際推估結果和準確度仍視路網複雜度和設備布設樣態 (密度)、市場滲透率而定。一般而言，路網越複雜、設備布設密度或市場滲透率越低，則推估結果的準確度和可用性也會相對越低。而根據各類偵測方法所得到的資料內容或推估資訊，表 5-1 所列之管理應用面向主要可再分為以下兩層面：

(一) 交通車流管理－包含即時車流管理策略施行或相關作法之調整

1. 車流量、壅塞程度監控：根據實際偵測或是推估所得之整體車流資訊，監控道路壅塞程度（車流量、車速、密度、服務等級），而可對壅塞路段進一步提出管理策略。
2. 動態容量管理（調撥車道）：基於對車流動態變化之掌握，而針對壅塞發生的路段、時段（通常即為尖峰時段）或在主要車流方向上分配較高的道路容量，以涵納尖峰時段內較高的車流量，對於市區道路常採用的作法即為調撥車道。
3. 適應性/動態號誌控制：亦可視為動態容量管理的一種，亦是基於路口各車流方向的車流量動態，調整號誌時制，將路口的道路容量做更有效的分配。
4. 動態交通資訊、路徑導引：將所偵測之車流狀態轉為路段旅行時間或路段壅塞狀況等交通資訊，透過不同資訊管道（可變資訊看板、廣播、導航設備等）反饋予用路人或建議行駛路徑。
5. 事件預防：事件（包含交通事故）發生之前可能出現車流紊亂的狀況或異常的駕駛行為，基於歷史資料對於車流狀態與事件發生特性之分析，或可能判定出各類容易引發事件的車流狀況甚或各別車輛軌跡，進而建立相關警示或監控輔助系統，協助路網管理者在事件發生前，預先從即時車流資料中判斷可能造成事件的車輛或相關因素，進而予以排除。

過往，此類交通管理技術主要基於對巨觀車流資料和點速率變化之監控（周義華等，2000；許添本、鄭雅文，2001），或人工對於即時車流影像進行檢視、判斷，在實際應用上，即時性、準確度和廣泛程度仍相對受限。若能取得即時回傳之 OBD 資料，根據其所記錄的詳細車輛軌跡和速率變化，應可相當程度地提升資料準確度和監控範圍，因而可確實落實事件預防的管理策略，提升車流穩定性、效率和安全程度。

6. 車速平穩：車輛行徑過程中的急加速、急減速行為可能造成車流不穩定，降低車流效率、甚而導致安全之疑慮；譬如車輛行經猶豫區間(Dilemma zone) 的行為：駕駛為了搶在號誌轉為紅燈前通過路口或在停駛於停止線之前而在黃燈時相急加速或急減速。

7. 類似於事件預防的管理應用，透過對於車輛行經猶豫區間和路段車速變化軌跡之分析，可進一步了解駕駛人對於號誌變化（特別是黃燈時相）的加、減速行為反應。根據對於駕駛行為的了解，則路網管理者或有機會進一步檢視現行的號誌時制設計，並透過號誌調整（黃燈時相、上下游路口號誌時差、續近帶設計等）或其他交通工程手段以避免、減緩車輛急加速、急減速之行為。

(二) 運輸規劃—根據車流分布狀態、O-D 需求，提出較長期的整體規劃或改善策略，基於表 5-1 所列之管理應用面向，主要包含旅次樣態 (travel pattern) 分析和駕駛行為 (driving behavior) 分析兩個方向。透過旅次樣態分析，路網管理者可以進一步了解旅次需求的時空分布變化，進而可能更確切地推估旅次 O-D，甚而取代傳統四步驟運輸規劃流程的前兩步驟（旅次產生、旅次分布），以做為路網規劃和相關運輸系統發展之參考基礎。

駕駛行為分析則是根據細部的各別車流資訊，進一步探討車輛行駛過程中，駕駛如何與道路和周遭環境發生互動，發現可能導致危險駕駛的環境因素，進而能從整體政策面或工程手段改善道路環境、提升行車安全。此一部分的分析涉及各別駕駛行為，需透過詳細的車速變化軌跡紀錄以反映駕駛行為，表 5-1 所列三種偵測設備所取得的資料中，僅 OBD 資料能提供足夠詳細的資料以進行上述分析，而此一部分的應用亦印證本研究四大管理應用領域中的交通安全管理。

5.1.2 OBD 資料回傳系統布設情境比較與效益探討

根據上一小節中對於各類車流偵測方式之介紹和特性描述，本小節進一步以臺北市的交通車流監控為案例，比較 eTag 和 OBD 兩類資料偵測系統布設之成本和相關效益。

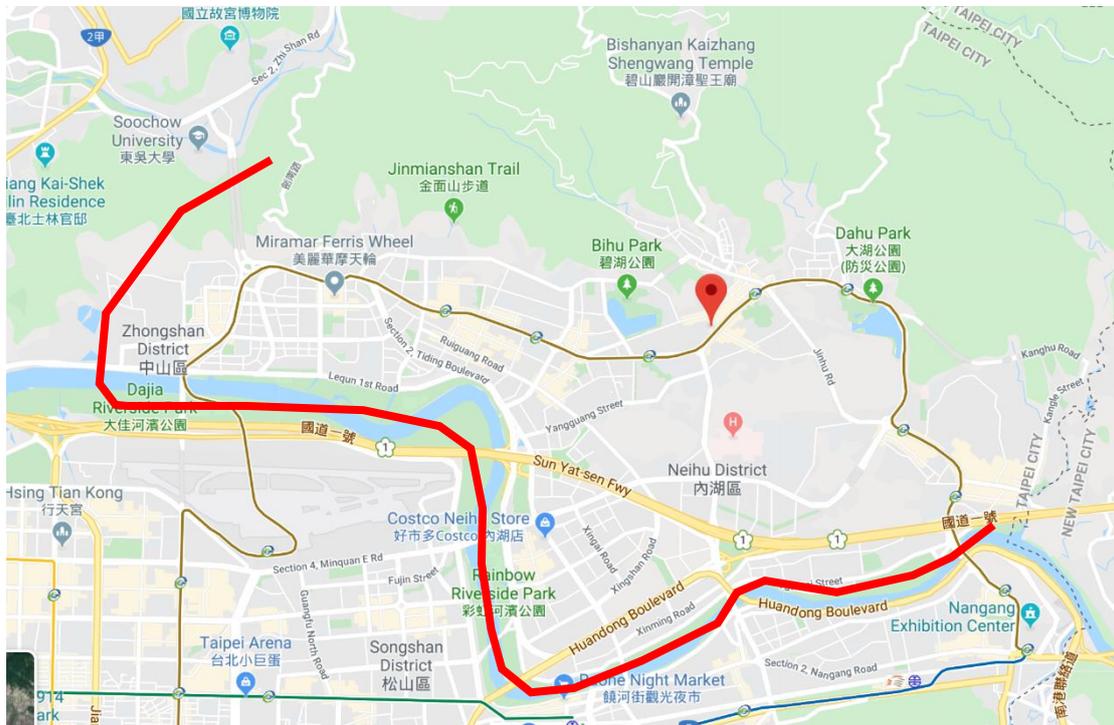
臺北市交通局交通管制工程處交通控制中心（簡稱交控中心）目前對市區交通的監控和管理主要以微波偵測器為主，全市共布設 717 組 VD 於主要道路、路段，VD 所測得路段車流速率亦呈現於網頁，如圖 5.3 所示。自 106 年起也開始在主要高架路段布設 eTag Reader，並因著眼於內湖科學園區的交通壅塞問題，也陸續布設於內湖科學園區內外主要道路和進出廊道，目前全市共計布設 69 組 eTag Reader。



圖 5.3 基於 VD 資料之臺北市道路車流速率資訊展示平臺

圖片來源：臺北市政府交通局交通管制工程處交控中心

以內湖科學園區交通車流之監控為例，透過 40 組 eTag Reader，交控中心可產生每日尖峰時段車流進入內湖科學園區和目的地點(區域)的 O-D 矩陣如圖 5-4 所示。



	高速公路(出)	基隆松隆匝道下	成美橋	民權大橋	市高	自強隧道	成功橋	北安路	大直橋	Grand Total
	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
堤頂大道/民權東路出	79 1.13% (17)	1,224 15.59% (48)	211 2.69% (15)	25 0.32% (15)	250 3.19% (15)	32 0.40% (15)	56 0.72% (15)	19 0.24% (15)	15 0.20% (15)	1,912 24.49% (18)
普宗路/民權東路出	1,243 17.94% (17)	108 1.37% (15)	132 1.68% (15)	40 0.51% (15)	53 0.68% (15)	7 0.09% (15)	15 0.19% (15)	5 0.06% (15)	2 0.02% (15)	1,604 22.53% (18)
堤頂大道/港墘路出	1,257 18.15% (17)									1,257 18.15% (17)
瑞光路出	163 2.36% (17)	104 1.33% (15)	120 1.53% (15)	294 3.75% (15)	32 0.41% (15)	4 0.05% (15)	95 1.21% (15)	6 0.07% (15)	8 0.10% (15)	826 10.80% (18)
內湖路/敬業四路出	5 0.07% (17)	174 2.21% (15)	50 0.64% (15)	38 0.48% (15)	27 0.34% (15)	147 1.88% (15)	25 0.32% (15)	106 1.35% (15)	105 1.34% (15)	678 8.65% (18)
堤頂大道/內湖路出	148 2.14% (17)	9 0.11% (15)	2 0.03% (15)	1 0.02% (15)	2 0.03% (15)	106 1.35% (15)	1 0.02% (15)	11 0.15% (15)	15 0.19% (15)	296 4.02% (18)
內湖路2段往東出	93 1.11% (14)	58 0.59% (12)	9 0.09% (12)	12 0.13% (12)	21 0.21% (12)	14 0.14% (12)	7 0.10% (12)	11 0.11% (12)	6 0.06% (12)	232 2.52% (15)
樂群二路/堤頂大道出	57 0.83% (17)	60 0.76% (15)	13 0.16% (15)	10 0.12% (15)	12 0.15% (15)	14 0.18% (15)	14 0.09% (15)	30 0.39% (15)	26 0.33% (15)	228 3.00% (18)
樂群一路/敬業三路出	2 0.02% (11)	92 1.18% (15)	28 0.36% (15)	21 0.26% (15)	18 0.23% (15)	14 0.18% (15)	12 0.16% (15)	12 0.33% (15)	8 0.24% (15)	232 2.95% (18)
民權東路6段11巷出	8 0.11% (17)	44 0.56% (15)	25 0.32% (15)	23 0.29% (15)	14 0.18% (15)	12 0.15% (15)	15 0.19% (15)	12 0.15% (15)	8 0.10% (15)	161 2.07% (18)
陽光街/瑞光路出	37 0.53% (17)	5 0.06% (15)	2 0.03% (15)	9 0.11% (15)	2 0.02% (15)	0 0.00% (15)	4 0.05% (15)	1 0.01% (15)	0 0.00% (15)	60 0.83% (18)
Grand Total	3,092 44.38% (17)	1,877 23.76% (15)	593 7.53% (15)	474 6.00% (15)	432 5.45% (15)	350 4.42% (15)	240 3.03% (15)	227 2.86% (15)	202 2.56% (15)	7,487 100.00% (18)

圖 5.4 上午晨峰進入內湖科學園區各主要廊道至園區內目的地點之車流分布

資料來源：臺北市交控中心交控系統參數維護及交通趨勢監控服務案；

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

若即以進出內湖科學園區車流 O-D 調查為例，本研究彙整、比較三種資料偵測系統布設情境如表 5-2 所列。三種資料偵測系統布設情境中，eTag 即為臺北市交控中心目前的布設方式，內湖科學園區內外共布設 40 組 eTag Reader，採租賃方式委請廠商維管，每組 eTag 每月租金費用 4,000 元，每月租金總計 160,000 元。關於 OBD 資料的偵測、回傳方式，本研究又再細分成兩種情境，一為前述假設車輛上皆裝載 GPS 模組和通訊設備，即時回傳車輛運行狀況；另一情境則假設 OBD 透過路側短距通訊設備(如紅外線、藍芽等短距接收器 Beacon)回傳，則車上不需再裝載 GPS 模組和通訊設備，並基於與 eTag Reader 布設之比較，此一情境下假設路側 Beacon 亦裝設於 eTag Reader 所在之 20 處位置。

在「OBD+GPS 資料以車載通訊設備回傳」之情境中，所需車載設備之價格(單位：新臺幣)初估分別為：OBD 機組(300 元)、GPS 模組(600 元)、通訊模組(3,400 元)，另假設，每車每月通訊費用為 300 元。根據 Cheu et al. (2002)以探測車(Probe Vehicle)偵測車流動態之研究所述，當 Probe Vehicle 滲透率達 4~5%，對於路段車速的估計在 95%的時段裡，預測誤差可控制在 5%以內。若將 OBD 視為 Probe Vehicle，尖峰時段進出內湖科學園區之車輛數以 20,000 輛計，假設 5%車輛回傳 OBD 資料則每月所需通訊費總計為 300,000 元(車載設備初始成本攤提至每月，其費用相對較低，不予計入)。

在「路側通訊設備(Beacon)定點回傳 OBD 資料」之情境中，所需車載設備之價格初估分別為：OBD 機組 (300 元)、藍芽/紅外線通訊模組 (100 元)，路側 Beacon 設備、裝置成本初估設為 5,000 元/組，另假設此 20 處設備資料再回傳交控中心之通訊費用為每月 1,300 元/組 (以中華電信光世代 100M/100M 計)。若將初始設備成本 (包含車載機組與路側 beacon 設備) 以五年攤提計算，則每月成本初估為 14,000 元 (同樣假設 20,000 車輛中 5%回傳 OBD 資料)。

表 5-2 調查進出內湖科學園區車流 O-D 資料偵測系統布設比較 (單位：新臺幣)

布設情境	eTag	OBD	
		路側通訊設備 (Beacon)定點回傳 OBD 資料	OBD + GPS 資料以車載通訊設備回傳
每月成本估算	eTag Reader 月租費用：4,000 元/組 每月費用：4,000 x 40 組 = 160,000 元	初始設備費用： OBD 機組：300 元 藍芽/紅外線通訊模組：100 元 路側 Beacon 設備、裝置成本：以 5,000 元/組計 總初始設備成本： $5,000 \times 20 + 400 \times (20,000 \times 5\%) = 500,000$ 元 每月成本：通訊費 + 總初始設備成本以五年攤提 $1,300 \times 20 + 500,000/5/12 \doteq$ 34,000 元	初始設備費用： OBD 機組—300 元 GPS 模組—600 元 通訊模組—3400 元 20,000 車輛中 5%回傳 OBD 資料，總初始設備成本： $4300 \times (20,000 \times 5\%) = 4,300,000$ 新臺幣 每車每月通訊費：以 300 元計 每月成本：通訊費 + 總初始設備成本以五年攤提 $300 \times (20,000 \times 5\%) + 4,300,000/5/12 \doteq$ 372,000 元
回傳資料內容	車輛經過 eTag Reader 之戳記資料，藉此可估計車流進出內湖科學園區的 O-D 分布。 然而，目前臺北市交控中心配對 eTag 資料的	車輛經過路側 Beacon 時，將 OBD 資料透過短距通訊傳送予路側 Beacon，再透過網路通訊將資料回傳至後端伺服器 (交控中心)。	相較於「路側通訊設備 (beacon)定點回傳 OBD 資料」之情境，交控中心可即時透過無線通訊接收車輛 OBD + GPS 資料，進而可能對於交通車流

	<p>結果，在封閉區段（如高架道路）資料配對率約為七成，在開發區域僅約三成（因設備偵測準確度和布設點位分布之故）。仍有相當比例的車流資料無法被偵測、追蹤。</p>	<p>其資料回傳方式應可達到類似 eTag reader 紀錄車輛軌跡 (O-D) 之效果，並包含更完整的車輛運行資料。然而，車輛透過短距通訊傳輸資料至路側 beacon 的過程可能會有一定的資料漏失，確切的資料漏失率則涉及單次回傳的資料量、車輛行經 beacon 時的速度、所採用短距通訊技術等因素。</p>	<p>進行更為即時的管 理；且此一布設情境 下，車輛資料讀取率 應可接近 100%。</p>
--	---	---	--

5.1.3 OBD 資料於交通管理應用之具體規劃

基於前述本研究對於 OBD 資料在交通管理應用之假設，(車輛上裝載有 GPS 設備和通訊設備能即時回傳基本 OBD 資料，包含車輛速率和加減速資料)，並考量具體應用層面之可操作性及可行性，本研究進一步假設兩種 OBD 資料在交通管理之應用情境：I. 假設可回傳 OBD 資料之車輛在整體車流中市場滲透率還未過半；II. 假設所有車輛皆可回傳 OBD 資料，市場滲透率達 100%，道路管理者可準確掌握交通車流狀態。本研究分別就此兩種情境提出可能的應用層面、研究架構和預期成果。

應用情境 I. 假設可回傳 OBD 資料之車輛在整體車流中市場滲透率未過半

在此一假設之應用情境中，由於還僅有一部分的車輛可回傳 OBD 資料，道路管理者並無法藉以確實掌握道路車流狀態；相對而言，可回傳 OBD 資料之車輛可視為探測車(Probe Vehicle)，其所回傳之 OBD 資料於交通管理之應用可進一步分為三個面向的課題探討：

(一) 車輛偵測器資料校估與驗證

目前交通管理單位對於道路車流之監控、管理，主要仍仰賴 VD 所回傳之車流資料，近年來微波、影像式偵測器或是 eTag Reader 等偵測設備亦被廣泛採用。基於布設、維護成本之考量，微波偵測器為當前市區交通監控、

管理最普遍使用的偵測器類型。然而其布設範圍、數量仍有一定的限制，以臺北市為例，目前所布設之車輛偵測器共有 717 組，多裝設於主要道路、路段。此外，上述車輛偵測器（除影像式偵測器）對於車流狀態之偵測仍有一定程度的誤差，目前僅能透過影像或其他人工數車方式，以取得確實的車流資料，對偵測器資料的準確度進行驗證；一般而言，對於車速偵測之準確度又較車流量偵測為差。

基於應用情境 I 之假設，探測車所回傳的 OBD 車速資料可視為真實、準確的道路車流狀況(Ground Truth)，進而與 VD 資料進行比對，藉以驗證 VD 資料的準確性。VD 所測得之車速資料為每分鐘內通過 VD 偵測區車輛車速之平均(可區分大車、小車)；用於比對的 OBD 車速資料則為個別車輛通過 VD 偵測區之車速。基於上述 VD 與 OBD 的資料特性，本研究擬採下列兩種統計檢定方法驗證 VD 資料，其架構如圖 5.5 所示：



圖 5.5 基於 OBD 資料進行 VD 資料驗證與校估

1. 平均數差異檢定：針對各時間點、各 VD 所測得之車速（每分鐘），根據個別車輛回傳 OBD 所記車速，計算相對應 VD 偵測區之平均車速；基於成對的 VD 與 OBD 資料樣本，檢定兩者間的平均車速差異。平均數差異檢定為成對樣本，假設為大樣本，可採 t 分配代替常態分配進行母體平均數差異檢定。
2. 變異數差異檢定：針對各 VD 分日或特定時段內之每分鐘平均車速分布，進而與 OBD 所回傳資料之車速分布進行比對，針對兩資料樣本之間的變異數差異以 F 分配進行母體變異數差異檢定。

根據差異檢定結果，本研究擬進一步就 VD 與 OBD(車速)資料差異進行

迴歸分析，探討可能影響其間差異大小之因素，例如 VD 偵測區與上下游路口距離、號誌影響、所在車道、天候狀況、車輛加減速狀況等因素，和物理解釋，進而建立 VD(車速)資料校估公式，提供道路管理者和相關決策人員對於車流狀態更準確之判斷依據，甚或做為未來 VD 布設點之參考。

(二) 基於路段車速軌跡之號誌控制策略

多數型式的 VD 所測得之車速資料，皆為特定偵測區的點速率(Spot Speed)；透過 eTag 偵測系統則有可能進一步估算車輛行經路段之平均速率；然而，其中還涉及 eTag 偵測資料配對率等問題。相對而言，根據回傳之 OBD 資料，道路管理者可更準確掌握車輛行駛於路段的速率變化軌跡。

現行的動態、適應性號誌控制策略之制定主要係根據 VD 資料推估、預測路段車流量、車流動態，進而評估號誌路口各方向車流之勝算比(Odds Ratio)據以分配綠燈時相及動態調控。本研究透過 OBD 資料中所載路段車速軌跡，擬就下列兩個精進方向改善號誌控制策略之制定，並提出測試架構：

1. 車流效率提升：相較於 VD 資料中單純的車流量和點速率，並存在一定程度的偵測誤差，基於探測車在路段間的車速變化軌跡，在號誌時制設定或動態調控時，可更準確推估車流動態，包含車流抵達號誌路口的時間，進而可能更有效地將路口通過容量分配予各方向的車流。
2. 車速平穩：為了搶著通過路口或在號誌時相轉換期間落於猶豫區間(Dilemma Zone)，很可能造成駕駛急煞、急駛的現象，除對於車輛本身在引擎機件和油耗等方面的負面影響之外，更可能形成交通安全面的隱憂。基於 OBD 資料中所載車輛在路段間行進的車速變化軌跡，可進一步就物理和駕駛行為面探討號誌控制之於速率變化之影響，進而將相關影響納入號誌時制設定之考量，期以達到平緩車輛速率變化之目標。

(三) OBD 與車輛偵測器資料融合應用：車流狀態推估、預測與事件偵測

由於智慧運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)的發展，自 90 年代中末起，即開始有研究投入以探測車擷取交通車流資料之應用(Sermons and Koppelman, 1996; Westerman et al., 1996; Nanthawichit et al., 2003; Ferman et al., 2005; Cheng et al., 2012; Zheng and Van Zuylen, 2013; Kerner et al., 2013;

Seo and Kusakabe, 2015)。此外，資料融合(Data Fusion)的技術進一步應用於整合探測車所回傳之主動式資料(Active Data)和 VD 所偵測之被動式資料(Passive Data)，以更加提升對於交通路網車流監測資料的品質和覆蓋程度。探測車與 VD 資料融合之研究，主要著重於兩個交通管理面向：一是對於車流狀態的推估和預測 (Kong et al., 2009; Neumann, 2009; Bhaskar et al., 2010; Qiu et al., 2010)；另一則是對於交通事件的偵測和預警(Ivan and Sethi, 2002; Dia and Thomas, 2011)。此外，亦有關於探測車市場滲透率之於資料品質、可操作性之探討 (Cheu et al., 2002; Ahsani et al., 2018)。

在國內，2000 年代初即有相關論文研究透過探測車擷取公速公路和市區車流的重要參數，進而預測車流動態(李季森，2002；許聿廷，2004)。而後，持續有相關政府部門委託的研究計畫從實際營運面探討探測車及各種不同來源之車流資料整合、平臺設計以及進一步的分析、預測應用，包含：中華顧問工程司「以車輛偵測器推估旅行時間之研究 - 以北二高為例」(黃惠隆、翁忠川、黃月貞，2004)、經濟部技術處「車載資通訊共通平台建構暨運籌發展計畫」(劉培森、莊淑閔、吳國華，2011)和交通部高速公路局「高速公路中長程旅行時間預測模式之建立與應用」(王晉元、陳彥佑，2012)等。

基於前述假設將可回傳 OBD 資料之車輛可視為探測車，本研究將進一步彙整當前文獻中針對探測車資料或其與 VD 資料融合之相關研究，並檢視其應用架構下探測車資料與 OBD 資料是否有其差異性、OBD 資料是否能提供更完整的車流資訊、提升對車流狀態推估、預測之準確度。此一面向的課題探討也將進一步回饋至(一)、(二)的應用之中。

應用情境 II. 假設所有車輛皆可回傳 OBD 資料 (市場滲透率達 100%)

在此一假設情境之中，道路管理者可完全掌握道路車流狀態(包含個別車速變化和車流量分布)，OBD 資料可直接取代 VD 資料。然而，基於所回傳的 OBD 資料內容，應用情境 II 需再進一步分為下列兩個層次：(i)所有車輛所回傳之 OBD 資料皆包含車輛識別碼(Vehicle Identification Number, VIN)；(ii)部分車輛所回傳之 OBD 資料不包含 VIN。

基於(i)相對於(ii)的 OBD 資料回傳條件，道路管理者除了可以完全掌握道路

車流狀態之外，甚至可以追蹤車輛軌跡和旅次起迄點 (Origin-Destination, O-D)，則其對於交通管理之應用不限於道路車流，可進一步做為運輸規劃層面的應用，甚而建立活動基礎(Activity-based)的運輸規劃模式，以更準確地描述旅運需求的產生、分布及其時空變化如何影響道路交通動態。在假定之(i)、(ii)兩資料回傳內容條件下，其可能的交通管理應用如表 5-3 所列。在兩種條件下，道路管理者皆可根據對車流量資訊之掌握，更有效地對於道路容量進行動態管理，譬如透過調撥車道或動態號誌調控等策略。又基於個別車輛行經路段、通過路口時的車速、加減速變化，可進一步透過資料探勘和計量分析方法探討駕駛者行為，唯(ii)的 OBD 資料中缺乏 VIN 資料，無法區分車種、追蹤車輛在不同旅次中的軌跡，是故仍只能就整體車流中一般性的駕駛行為進行分析。

唯應用情境 II 根本上係根據所有駕駛皆願意將其車輛 OBD 資料皆回傳予交通管理者應用之強烈假設，其實際操作面仍有諸多困難尚須克服。是故本研究針對 OBD 資料在交通管理應用面之研究，主要仍將著重於應用情境 I 中的課題探討。

表 5-3 所有車輛皆可回傳 OBD 資料之情境下的交通管理應用

(i) 所有車輛所回傳之 OBD 資料皆包含 VIN	(ii) 部分車輛所回傳之 OBD 資料不包含 VIN
<ul style="list-style-type: none"> • 動態容量管理 (調撥車道) • 分車種之駕駛行為分析 (路段、路口加減速行為) • 建立活動基礎之運輸規劃模式 	<ul style="list-style-type: none"> • 動態容量管理 (調撥車道) • 駕駛行為分析 (路段、路口加減速行為)

5.1.4 使用 OBD 進行交通管理的可能性分析

從前述的說明可知，相較於現行的微波車輛偵測器(VD)與 eTag 系統，OBD 具備可以讀取各個車輛完整資訊的特點，OBD 可以讀取各時段車輛的行駛速率以及車輛識別碼(VIN)等，若再加上 GPS 回報的車輛行駛軌跡，運用 OBD 進行交通管理的精確度將比現行的微波車輛偵測器(VD)與 eTag 系統來得高。雖然 GPS 也可以讀取車速，但 GPS 在都會區以及地下道、高架橋下方、隧道等區域，會因為 GPS 定位訊號飄移而導致速度計算失真的問題產生，因此 OBD 在交通管理方面仍有其不可取代的特性。以下將透過技術、財務、法規等三方面進行可能性的分析。

1. 技術面分析

在技術方面，環保署規定於 2008 年 1 月 1 日起，所有新進口與新出廠的車輛均需配置 OBD-II 系統，且 OBD 資料的讀取方式根據本研究的成果顯示已有國際標準規範，沒有技術上的問題，而資料上傳機制無論是使用 3G/4G 行動通訊設備，或是路側短距通訊設備(如紅外線、藍芽等短距接收器 Beacon)，技術上均已成熟且有商品問世，故資料上傳在技術方面也沒有問題。

2. 財務面分析

本研究提供兩種應用情境，分別為「OBD+GPS 資料以車載通訊設備回傳」與「路側通訊設備(Beacon)定點回傳 OBD 資料」兩種情境。「OBD+GPS 資料以車載通訊設備回傳」情境所需車載設備之價格初估分別為：OBD 機組(300 元)、GPS 模組(600 元)、通訊模組(3,400 元)，另假設，每車每月通訊費用為 300 元。在「路側通訊設備(Beacon)定點回傳 OBD 資料」之情境中，所需車載設備之價格初估分別為：OBD 機組(300 元)、藍芽/紅外線通訊模組(100 元)，路側 Beacon 設備、裝置成本初估設為 5,000 元/組，另假設此 20 處設備資料再回傳交控中心之通訊費用為每月 1,300 元/組(以中華電信光世代 100M/100M 計)。若將初始設備成本(包含車載機組與路側 beacon 設備)以五年攤提計算，則每月成本初估為 372,000 元。

3. 法規面分析

目前並無法規要求車輛要加裝 OBD 讀取裝置，因此在實行上會面臨適法性問題，建議可以先針對公務車輛或是郵務車輛以試辦方式實施，觀察成效後再決定是否要擴大辦理。

5.2 交通安全

目前大客車多以數位式行車紀錄器來記錄司機的行車資料，也已有多篇文獻探討以行車紀錄器資料來評估司機的駕駛行為，然而針對車輛，對駕駛行為分析所需要的資料，目前尚無合適管道可取得。現在幾乎每台車輛都已配備有 OBD 裝置，若可以直接讀取車輛之 OBD 資料，由於其資料可靠性高，提供資料欄位豐富，故本研究希望可以利用 OBD 所提供的資料，透過相關指標的計算，評估駕駛員(特別是職業駕駛員)的駕駛風險，以便監理單位可對職業小客車的駕駛風險進行有效的監督管理，提升安全，讓民眾可以更安心。

為了可以落實 OBD 資料的取得、風險分析、與高風險駕駛管理的目標，本研究從技術面、財務面、與法規面加以分析，並提出相關的建議。希望透過本研究建議的法規修改方向，可以取得職業駕駛員的 OBD 資料，並加強職業駕駛員行為的分析與輔導，不僅給乘客保障，也能獲得民眾信賴，並提升計程車的安全與服務水準。

5.2.1 本節研究流程

OBD 在交通安全之研究流程主要內容如下：

1. 文獻回顧

本研究主要以車載診斷系統提供之資料計算指標、評估其駕駛行為，並將駕駛分群，以達到監督的效果，因此文獻回顧主要分為駕駛行為的評估指標，以及適合駕駛分群之資料分析方法。

2. 指標設計

本研究分兩個切入角度來設計駕駛行為評估指標。首先透過文獻分析整理出可適用 OBD 資料計算的駕駛指標。其次考量 OBD 可以提供的資料，設計出若干可以反應駕駛行為的指標。

3. 離型系統開發與試算

以 R 語言來開發分析系統，示範指標計算以及駕駛行為分數算法，並進一步將駕駛分群，來達到分類的效果。

4. 可行性分析與配套建議

最後將分析的結果呈現，針對有不良行為之駕駛之後續處理，並分析可行性，提出未來可行的方向、建議之作法。

5.2.2 文獻回顧

1. 異常駕駛行為文獻回顧

- (1) 劉子群(2009)利用數位式行車記錄器來分析大客車異常的駕駛事件，該研究針對異常駕駛的評估項目包含：超速、急加速、急煞車、輕微超速、嚴重超速、怠速過久、急加速(高速)、未保持安全距離、電煞過久、急往左偏移、急往右偏移。該研究定義輕微超速的條件為時速大於等於 107km/h 且持續 5 秒鐘；嚴重超速則為時速大於等於 120km/h 且持續 3 秒鐘；車道偏移的條件為時速大於 70km/h 且車輛向左或向右偏移且未打方向燈；未保持安全距離的定義為時速大於 70 km/h 且車距小於時速數字減 30 並且維持 6 秒鐘以上。該研究以國內某客運公司為對象，在 2008 年 9 月 16 日至 2009 年 3 月 31 日，針對其五款裝有數位式行車記錄器的大客車做研究應用，並在裝置警示系統及管理模組後達到有效的管控。
- (2) 莊淳富、林育輝等人(2016)利用車內診斷裝置進行車載端訊號感測與蒐集，並透過感測數據分析，即時判斷駕駛行為是否出現異常。異常的駕駛行為包括急加速、急減速、急轉彎、怠速過久、車輛即時位置、車輛行駛軌跡、車輛行駛旅程紀錄、即時事件、環境風險因子。透過駕駛風險可分析得出行為分數、車隊分數等，如一肇事路段之風險中心標記為紅色，當駕駛靠近肇事風險區域時，系統將會記錄其風險指標，並透過模糊理論將速度分成不同等級，記錄駕駛等級、評分。
- (3) 翁瑞謚(2010)利用數位式行車記錄器所提供之資料，設計相關的不良駕駛指標，分別為耗時指標、速度指標、油耗指標及異常駕駛行為。其中影響燃油使用效益的不當駕駛行為之顯著性指標共有輕微超速、引擎異常轉速、電磁煞車過久等三項。
- (4) Takenaka 和 Bando (2012)以同時採用駕駛員機動反應以及影像錄製來評估駕駛行為，其中評估因子包括節氣門、煞車力道、轉向角及車輛速度，

並於日本街道與高速公路進行測試比較。

- (5) Miyajima 和 Nishiwaki (2007) 探討駕駛行為與辨識，以駕駛行為(如：油門壓力值、煞車踏板壓力值)、車輛狀態(如：車速、加速度等)、及車輛位置(如：與前車距離、相對車道位置)來進行評估。其資料在日本較壅塞的高速公路上的真實環境中以 Toyota Regius 收集，共有 276 名駕駛，其中包含 202 位男性與 74 位女性。
- (6) Johnson 和 Trivedi (2011) 將駕駛行為分為典型駕駛與侵略性駕駛，蒐集的資料為智慧型手機中的加速度、陀螺儀、磁力計、GPS、影像畫面等紀錄是否有急轉彎、急加減速等，分別使用三種車輛進行測試(1992 Pontiac Firebird (Sport)、2001 Ford Escape (SUV)、2008 Volkswagen Passat (Sedan - instrumented))。
- (7) 高濤、王釗等人(2017)利用神經網絡來分析駕駛行為與油耗，其中對駕駛行為有關的指標為空檔滑行、怠速超時、超速統計，並利用這些指標進行油耗量影響分析。在該研究中利用車載終端設備，即時線上對行駛過程中的車輛進行進行所需資料的蒐集。
- (8) Hooker (1988) 對於單一車輛的最經濟省油的駕駛型態，主要影響燃油消耗的因素為換檔時機、行駛速度以及加減速程度，其中駕駛者若避免急踩油門或煞車，對於節省額外燃油消耗有一定的貢獻，研究針對 15 輛車輛進行測試。

2. 駕駛分群文獻

- (1) 高啟涵(2006)運用資料採礦技術與數位式行車紀錄器分析公路客運駕駛員異常操作的行為。該研究中將各分群變數輸入駕駛行為異常的項目變數，透過群集分析法將駕駛員分為一般等第、稍差等第、以及極差等第三個群集，其中群集分析法分為階層式群集法以及非階層式群集法，此兩種方法之差異在於，在樣本分群數為已知的情形之下，則非階層式群集中的 K-Means 群集分析法可以將所有樣本分成指定的群數，且此方法較不易受到不同屬性與距離的影響，此研究資料蒐集時間為 2004 年 6 月至 2005 年 12 月，利用群集分析將 210 名駕駛員分成三群，分別命名為一般等第 199 人，稍差等第 9 人、以及極差等第 2 人，來對駕駛行為進

行管控。

- (2) 楊淑娟(2006)使用數位式行車記錄器進行駕駛安全之研究。該研究使用非階層式集群分析法之 K-Means 法使產生之群體互為相斥，可以更了解其解釋變數對駕駛安全之影響程度是否足夠顯著。最後結果顯示以五個集群組數選為最適之分群結果，可將駕駛員分為優、尚佳、普通、稍差、以及差五個等級，來分析影響駕駛安全之顯著因子。
- (3) 魏小惠(2010)國道客運駕駛員換檔行為之研究中提出三種群集分析法，包括分割式分群法、階層式分群法及密度導向分群法，其在駕駛員分群模式中使用階層式分析法、檔位分群模式則使用密度導向分群法，研究中表示分割式分群或階層式分群皆是利用資料點間或群集間的距離來分群。
- (4) 蔡永祥(2008)以數位式行車紀錄器解析高肇事大客車駕駛族群，研究於 2007 年間，蒐集共 337 位駕駛員整年的行車紀錄並作資料分析，使用 K-Means 來進行駕駛員分群與管理，其所產生的集群互為相斥，且群組間具高度相異性，最終以六個等級做為分群結果，分為優、尚佳、普通、待加強、差、極差六個等級，並加以探討各集群之特性。

3. 文獻回顧小結

根據相關的文獻回顧，多將駕駛行為評估指標大致分為油耗相關指標、行車安全、以及車輛保養等方向來設定指標計算。經整理後，指標大約以急加速、急減速、超速、急轉彎、怠速過久、引擎轉速異常、冷卻水溫過高、重踩油門、空檔滑行、電磁煞車操作異常、車道偏移、變換車道不當以及與前車距離保持不當等為主，其中又以數位式行車記錄器來做資料蒐集居多，也有以影像搭配智慧型手機中的裝置來偵測駕駛行為。

此外由文獻分析得知，常用之分群技術分成階層技術、分類技術，文獻中對駕駛分類最常用的方法是 K-Means，此方法在分群數已知的情況下使用較合適，且其方法簡單易懂，故適合在尚未了解群體特性時使用，將具相似特性之個體先聚集為群體再去作分析。

5.2.3 駕駛行為指標

本研究針對職業小客車駕駛員進行駕駛行為分析，因此設計一系列有關駕駛行為的指標，以做為駕駛行為分析之用。本研究所設計的指標主要分成兩個切入角度來加以設計。首先回顧文獻中所使用過的指標，並從中擷取可利用 OBD 資料計算者。第二部分是以 OBD 在各型式車輛中可以提供的共同資料為基礎，設計可以反應駕駛行為的指標。根據文獻分析，在文獻中常被使用的指標共有急加速、急減速、超速、急轉彎、怠速過久、引擎轉速異常、冷卻水溫過高、重踩油門、空檔滑行、電磁煞車操作異常、車道偏移、變換車道不當以及與前車距離保持不當十三項，其中「引擎轉速異常」於本研究命名為「異常油耗指標」、「冷卻水溫過高」也改命名為「引擎過熱」指標。表 5-4 彙整各文獻指標計算所需之資料，並標示 OBD 能否提供所需的資料，若有一項資料無法從 OBD 取得，則表示該指標無法被採用。

表 5-4 文獻相關指標與 OBD 資料比較

文獻指標	資料需求	OBD 能否提供資料	是否採用
急加速(次/時)	車速	O	O
急減速(次/時)	車速	O	O
車輛超速	車速	O	O
急轉彎	車速	O	X
	角加速度	X	
	角度差	X	
車輛怠速	節氣門	O	O
	車速	O	
異常油耗(次/時)	引擎轉速	O	O
引擎過熱(次/時)	引擎溫度	O	O
重踩油門	節氣門	O	O
空檔滑行(次/時)	引擎轉速	O	O
	車速	O	
電磁煞車異常	電磁煞車	X	X
	轉速	O	
	車速	O	

車道偏移	車速	O	X
	與車道線距離	X	
變換車道不當	車速	O	X
	與鄰車距離	X	
與前車距離	車速	O	X
	與前車距離	X	

資料來源：本研究自行整理

根據上表的分析，可以看出在文獻常用的十三項指標中，有八項可以透過 OBD 資料計算產生，分別為急加速、急減速、車輛超速、車輛怠速、異常油耗、引擎過熱、重踩油門以及空檔滑行，以下將逐一說明每指標的計算方式。

1. 異常油耗(次/時)

- (1) 車輛有異常油耗的情形，有可能是駕駛習慣、車齡、車輛故障或是道路堵塞等所導致，若出現異常耗油狀況則可以從這些地方開始檢視問題。
- (2) 資料需求：引擎轉速、車速。
- (3) 計算方式：依每個區間車速對照的引擎轉速將其平均並加上一倍的標準差做為標準。本研究假設在同一個車速區間中的引擎轉速大致近似常態分配，因此在一個標準差的範圍應可以涵蓋大部分的合理轉速。舉例來說，在資料庫中取車速在每小時 30 至 60 公里時其所對應的引擎轉速，將其平均後再加上一倍的標準差，即為車速在每小時 30 至 60 公里的異常油耗之評估標準，而檢驗即判斷駕駛在各個車速區間下的引擎轉速是否合理，並將超出標準的次數記錄當作評分標準。

2. 空檔滑行(次/時)

- (1) 許多人還是會認為空檔滑行會較省油，但以現在車型來說已不適用，不僅不能省油，還會存在安全隱憂，有了此指標可以減少危險情況的發生。
- (2) 資料需求：引擎轉速、車速。
- (3) 計算方式：判斷空檔滑行的依據為引擎轉速小於 750 rpm，車速卻大於 40km/h，以這樣的情形超過五秒就會被判定此行為為空檔滑行。

3. 引擎過熱(次/時)

- (1) 通常車齡較高、平時保養不佳或較少使用的車輛，較有可能發生引擎溫度過高的狀況，而發生該情形時，應正視此問題之存在，並去做汰換或保養的工作。
- (2) 資料需求：引擎冷卻水溫度。
- (3) 計算方式：引擎冷卻水的溫度大於 142 度(平均溫度再加上 0.5 倍標準差)時，則為引擎過熱的狀態。

4. 重踩油門(次/時)

- (1) 一般的機油無法承受長時間的激烈駕駛，因為高溫會降低機油的使用壽命，有過這種激烈行駛的車輛，在更換機油的時候，放出來的舊機油會特別黑特別濃，其中還夾雜一些鐵屑，所以這樣的車輛就不能按照正常的保養周期保養。
- (2) 資料需求：節氣門開啟角度。
- (3) 計算方式：當節氣門開啟角度大於 80%時，即判斷為重踩油門。

5. 急加速(次/時)

- (1) 同上述，激烈駕駛會損害車輛，減少其使用壽命。
- (2) 資料需求：車速。
- (3) 計算方式：當每秒速度差變化量大於 10，且每秒速度變化大於 5 的情形下，同時有連續兩筆資料($V4-V2>5$, $V3-V1>5$)成立，即判斷為急加速行為。

6. 急減速(次/時)

- (1) 若長時間有急減速的行為，不僅會加重剎車片、剎車盤和剎車分泵的負荷，也會減少使用壽命。
- (2) 資料需求：車速。
- (3) 計算方式：當每隔秒速度變化小於-6，且有連續兩筆資料($V4-V2<-6$, $V3-V1<-6$)，即為急減速行為。

7. 怠速過久(次/時)

- (1) 車輛在怠速的情況下，因引擎空轉容易產生積碳，也因為燃燒不完全，所排放出的廢氣會讓空氣污染更為嚴重，若能透過資料讀取判斷，將能提高執法效率，本研究以車輛停車怠速管理辦法中所規定之不得超過怠速時間為基準。
- (2) 資料需求：引擎轉速、時速。
- (3) 計算方式：引擎轉速不為 0、時速為 0 的情況超過 3 分鐘。

8. 超速指標(次/時)

- (1) 車輛超速時會影響駕駛的視覺、對速度的判斷力下降及影響車輛操作的穩定性，對道路安全造成威脅，故應對超速此項目加強監控管理。
- (2) 資料需求：車速。
- (3) 計算方式：依據劉子群(2009)對大客車駕駛異常事件研究中定義輕微超速的條件為時速大於等於 107km/h 且持續 5 秒鐘；嚴重超速則為時速大於等於 120km/h 且持續 3 秒鐘，因此於本計畫根據該研究所提出的門檻，來判定是否有超速行為。

5.2.4 本研究新增指標

各型式車輛 OBD 之共同欄位有引擎負載、引擎轉速、車速、節氣門開啟角度、引擎冷卻液溫度、燃料種類、電瓶電壓、點火提前角度等八個欄位，透過這些共同欄位的分析，本研究設計出新的兩項指標：引擎過載以及帶檔滑行，以下將分別說明計算方式。

1. 引擎過載(次/時)

- (1) 引擎負載若過高時，將會對引擎造成傷害，為預防這樣的情形發生，必須對引擎負載進行監控。
- (2) 資料需求：引擎負載。
- (3) 計算方式：當引擎負載大於 83% 的時候判定為引擎過載。該門檻為根據國內相關實測資料所得之平均值，並經由相關業者確認合乎實際經驗。

2. 帶檔滑行(次/時)

- (1) 帶檔滑行雖相較空檔滑行來的省油，但是這時候的發動機是被動運轉，對車輛行駛有一種反方向的拖拽力，這時候滑行往往距離有限，應針對路況做出正確的判斷，才能對車輛傷害最小。
- (2) 資料需求：節氣門開啟角度、車速、引擎轉速。
- (3) 計算方式：當節氣門開啟角度為 0%，而車速大於 20 km/h 且引擎轉速超過 1100 rpm，以這樣的狀態持續 5 秒就會被歸類為帶檔滑行的行為。

總結以上，本研究提出 10 項有關駕駛行為分析的指標。這些指標的名稱與所需欄位可彙整如表 5-5 所示。

表 5-5 本研究提出 10 項有關駕駛行為分析的指標

指標名稱	計算所需資料
異常油耗(次/時)	引擎轉速
	車速
空檔滑行(次/時)	引擎轉速
	車速
引擎過熱(次/時)	引擎冷卻水溫度
引擎過載(次/時)	引擎負載
帶檔滑行(次/時)	節氣門開啟角度
	車速
	引擎轉速
重踩油門(次/時)	節氣門開啟角度
急加速(次/時)	車速
急減速(次/時)	車速
車輛超速(次/時)	車速
車輛怠速(次/時)	引擎轉速
	車速

資料來源：本研究整理

5.2.5 駕駛分數/分群計算

以上指標所計算出來之單位多為一個小時所發生的次數，為方便比較期間，將指標換算成 0 至 100 的分數。先以資料正規化方法使原始各項指標次數的數據按比例縮放於 $[0, 1]$ 區間中，再乘上 100，即可在不改變原本之分佈的前提下，將指標的數值換上成 0 到 100 間的數字。將同一駕駛將所有指標相加後取平均，即為該駕駛員的危險得分。例如 OBD 共記錄到 200 筆資料，其中有 60 筆超速和 20 筆帶檔滑行，將資料經正規化後，即按比例縮放於 $[0, 1]$ 區間中，則超速正規化後為 0.3 ($60/200 = 0.3$)、帶檔滑行為 0.1 ($20/200 = 0.1$)，再將兩者分數做換算，即各自危險得分為 30 ($0.3*100 = 30$)分和 10 分 ($0.1*100 = 10$)。

在駕駛分群方面，本研究將指標數值標準化後，設定分群數為三群，各為：「優秀」、「中等」、「待加強」，使用 K-Means 法根據所有指標來進行分類，並計算各群之群中心(Centroid)後，根據群中心數值之高低來排序分群，將在後續章節中進行系統雛形的展示。

K-Means 法是一種常被使用的分群方法，可以將 n 筆資料（個體）歸屬到 k 個群體中，使得各群內的資料具有相似性、而不同群間的資料差異較大。此方法需先設定分群的數目(k)，並隨機指定 k 個群中心。然後根據每筆資料與群中心之距離（通常使用尤拉距離），將每筆資料歸屬到距離最近的群中心。然後計算每一群內所有資料的平均當成新的群中心，再重新進行每筆資料的歸屬。重複以上過程，直到所有資料的歸屬不再改變為止。

上文所提到之尤拉距離(Euclidean Distance)，它是在 m 維空間中兩個點之間的真實距離，簡單來說就是點與點間的直線距離，以畢氏定理為基礎做計算，舉例來說，在二度空間中兩點的尤拉距離，計算方式為兩點的 x 座標差值平方加上兩個 y 座標差值平方，兩者加總後開根號得兩點間的直線距離也就是尤拉距離。

5.2.6 系統雛形開發與實驗結果

本研究利用模擬器產生十輛車的 OBD 資料，根據以上的資料，本研究以 R 語言來開發駕駛行為風險評估系統，以下介紹該系統之主要資訊呈現方式與介面。圖 5.6 中的數字為每輛車各指標的發生次數經資料經正規化後，再換算成 0 至 100 間的數字，0 表示記錄期間沒有發生此行為，反之同理，可以了解哪些項目是較常發生的狀況、哪些項目則是某些車特別容易發生的情形。從圖 5.6 中表格中的

數字越高代表其駕駛行為越危險，可以明顯看出，在異常油耗指標下，第一輛車較易發生異常油耗的情形，因其在異常油耗項目的得分為 43.33，也就是其發生異常油耗的機率為 0.4333，而引擎過熱則是以第二輛車最常發生，其得分為 62.07，是此指標項目得分最高者。

車輛數	車輛編號	異常油耗	空檔滑行	引擎過熱	引擎過載	帶檔滑行	重踩油門	急加速	急減速	車輛超速	怠速過久
1	0a340c9821	43.33	0.00	16.67	50.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	0ab61aa8e3	0.00	0.00	62.07	65.52	86.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	0af521ef1e	0.00	0.00	55.17	58.62	24.14	0.00	0.00	10.34	0.00	0.00
4	0b2e68138a	16.67	0.00	20.00	60.00	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5	0b5d074c53	20.69	0.00	6.90	62.07	0.00	86.21	0.00	0.00	0.00	0.00
6	0b38f54378	0.00	0.00	48.28	17.24	0.00	0.00	0.00	3.45	0.00	0.00
7	0b4532e6b2	3.51	0.00	35.09	47.37	92.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	0b6488cf31	0.00	0.00	0.00	48.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	0ba3cf6bf5	6.67	0.00	33.33	53.33	86.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
10	0c1f42e6e7	30.00	0.00	0.00	56.67	3.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

圖 5.6 本研究研發之雛形系統指標計算畫面

對於以上的各項指標數字可以視覺化的方式來呈現，從圖 5.7 中可以看出指標大約分佈的樣態，哪些指標是大部分的駕駛都容易有的問題，以及在某些指標有幾位駕駛之駕駛行為異常表現較明顯，從圖 5.7 中即可清楚分辨。

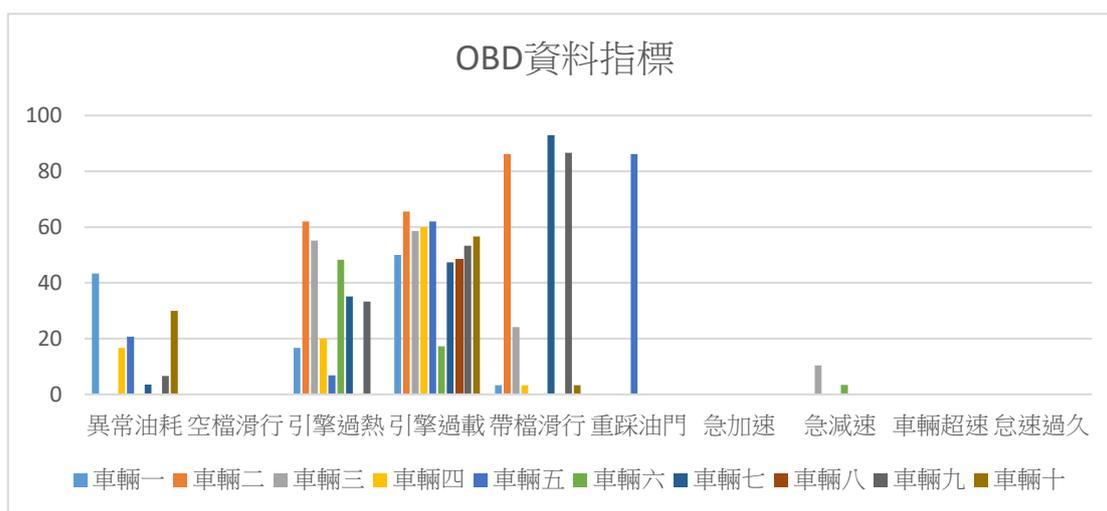


圖 5.7 指標數值視覺化呈現

經 5.2.5 提出之計算方法算出每車駕駛各指標之危險得分後，計算每輛車的平均危險指標分數，並以滿分 100 減去其平均危險指標分數，得出每輛車駕駛的駕駛分數，例如第一輛車之所有危險指標得分之平均為 11.33，以 100 減去 11.33 後，得駕駛分數為 88.67，依此類推，故越高分代表其駕駛行為習慣越良好，表 5-6 所示為針對測試資料之駕駛分數及分群結果，其中，第一群之群中心為 80.91、第二群之群中心為 82.41、第三群之群中心為 90.52，故定義第一群到第三群依序為「待加強」、「中等」、「優秀」。

表 5-6 駕駛員綜合分數與分類

車輛數	車輛編號	駕駛分數	分群	
1	0a340c9821	88.67	3	優秀
2	0ab61aa8e3	78.62	1	待加強
3	0af521ef1e	85.17	3	優秀
4	0b2e68138a	90.00	3	優秀
5	0b5d074c53	82.41	2	中等
6	0b38f54378	93.10	3	優秀
7	0b4532e6b2	82.11	1	待加強

資料來源：本研究整理

群中心分數之計算方式以文中的例子做示範，將圖 5.6 中各駕駛的危險指標分數視為特徵向量，如第一位駕駛的特徵向量為(43.33, 0, 16.67, 50, 3.33, 0, 0, 0, 0, 0)。利用所有駕駛員的特徵向量進行 K-Means 分群，分群後發現此位駕駛被分到第 3 分群(如表 5-6 所示)，再將所有被分到第 3 分群之駕駛，包括第一位、第三

位、第四位、第六位、第八位及第十位共六名駕駛，依照 5.2.5 小節的計算方式算出此六位的危險指標分數，此 6 個分數的平均即為第三分群中心的分數。

以表 5-6 中的第一筆資料為例，第一輛車的駕駛其危險指標分數經計算後(計算方式如前所述)為 11.33333 分，以 100 減去後得其駕駛分數為 88.66667，此分數與第三群的群中心最接近，因此該駕駛屬於第三群，因此其駕駛行為判斷為「優秀」。根據本研究的測試資料，經過上述分析，判定其中七位駕駛員為優秀、一位駕駛員為中等，另外兩位則為待加強群體，可藉此區分需要特別關懷的駕駛員。由於目前所使用的樣本數目有限，本雛形系統僅能進行相關分析與界面的示意呈現。

5.2.7 使用 OBD 在交通安全應用的可能性分析

為了可以取得職業駕駛員駕駛行為分析的所需資料，本研究建議可以在營業用車輛進行驗車時，一併蒐集相關的 OBD 資料。計程車司機需要被檢驗的時機包含驗車、職業駕照審驗、和執業登記證查驗，然而職業駕照的定期審驗間隔太長，每三年才需要審驗一次，而執業登記證和驗車雖然是一年至少一次，但執業登記證的查驗僅文件上的審查，而驗車時本來就是在檢驗車輛狀態的項目，且相關資料上傳機制相對完整，故我們認為驗車時是 OBD 資料取得的最佳時機，以下將透過技術、財務、法規等三方面進行使用 OBD 在交通安全應用的可能性分析。

1. 技術面分析

在技術方面，環保署規定於 2008 年 1 月 1 日起，所有進口與新出廠的車輛需配置 OBD-II 系統，且 OBD 資料的讀取根據本研究的成果顯示，也沒有技術上的問題，而資料上傳機制目前採電子傳輸方式將數據傳至監理單位之資料庫，故資料上傳在技術方面也具可行性。

2. 財務面分析

OBD 設備檢驗總花費為 OBD 傳輸資料設備乘以全臺代驗廠數再加上上傳資料的花費，還有相關檢測員的訓練成本，若未來建立獨立的 OBD 資料上傳系統之費用也應納入。目前 OBD 檢驗機每部成本約為新臺幣 3,000 元，而全台共 536 家代驗廠，故目前初估花費將為新臺幣 1,608,000 元，目前資料是透過 E-mail 附加郵件傳送至監理單位，故無相關花費，但建議未來可以建設 OBD 資料的獨立

上傳系統，方便資料運算及管理。設備與資料上傳系統的花費並不高，就財務面而言，具有高度的可行性。

3. 法規面分析

為了檢查(下載)OBD 資料顯示的駕駛行為是否正常，需要修正法規使代驗廠能將資料下載運用，驗車之相關法規為道路交通安全規則第三十九條之一，所規定車輛定期檢驗之項目及基準共 27 項，多以車輛外觀構造規定為主，建議加入 OBD 是否可以正常運作的檢驗項目，並透過實際下載來判別 OBD 資料的運作是否正常。

目前針對計程車司機的後續教育訓練無相關規定，對司機的教育僅有在執業登記證有前項測驗及執業前講習時間合計為八小時，對完整的教育訓練來說稍嫌不足。本研究建議可修訂車輛運輸業管理規則，針對後續對於駕駛行為改善的教育，如道安講習、在職教育訓練等，修改法規來強制對司機進行教育，減少危險駕駛行為的發生，國外也多有可參考的例子，如東京之計程車駕駛員教育訓練課程包括交通限制、事故防止等，新加坡和紐約也有相關後續在職訓練，而國內自 2020 年起亦規定對營業大客車一年兩次教育訓練，而營業小客車也應有相關的規定。

5.3 資料應用

根據交通部統計資料顯示，國內每年有近千人因車禍死亡，其中十八歲到廿四歲大學生、研究生有兩百多人，等於每周有四名學生因車禍過世，其中八成五肇因機車事故，機車至今仍是大學生最大「殺手」。因此，本研究以機車為主體，利用機車內建的 OBD 裝置，研發出一套「車輛健康履歷系統」，該系統運用區塊鏈技術記錄車輛使用歷程，並具備機車零件耗損記錄功能。透過區塊鏈帳本特性，將車輛使用歷程數據定期上傳，除了到達保養的里程數後可提醒車主之外，更可以利用區塊鏈不可篡改特性，將這台車實際行駛過的總里程數記錄下來，確保其數據之完整性，且日後能當作購買 UBI 車險或買賣二手車時的依據。

5.3.1 OBD 車輛健康履歷系統建置

本研究運用區塊鏈技術整合 OBD 資料完成一套以機車為範例的 OBD 車輛健康履歷系統展示實作，整套系統包含 OBD 車上機、APP 軟體、與雲端平台三大部分，圖 5.8 為「OBD 車輛健康履歷系統」運作示意圖。

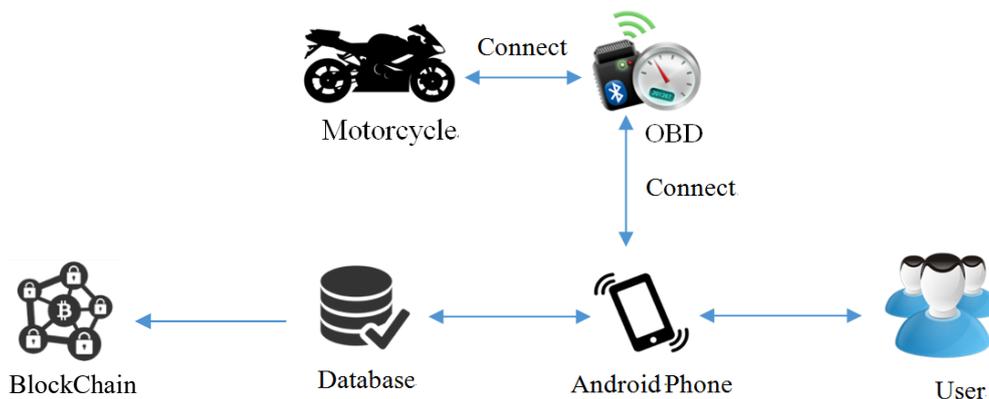


圖 5.8 「OBD 車輛健康履歷系統」運作示意圖

資料來源：本研究繪製

自 2017 年起，環保署訂定的機車第六期廢氣排放標準中，新出廠的機車將須和車輛一樣強制安裝車載診斷系統(OBD)，因此本系統可以透過機車的 OBD 插座與 OBD 車上機連結，讀取包含車速、轉速等車輛運轉資料。在本研究中，OBD 車上機是使用美國 Scantool 公司出品的 OBDLink LX 藍芽 OBD 裝置，圖 5.9 為 OBDLink LX 藍芽 OBD 裝置外觀圖片。當手機 App 接收到 OBD 藍牙所傳輸的機車運轉資料與故障代碼後，將同時連接線上資料庫進行解碼和資料比對診斷機車

故障，並將每次檢測的故障代碼以及車輛運轉資料儲存至資料庫，且放入區塊鏈，記錄此台機車所有運轉資料與檢測數據。



圖 5.9 本研究使用的 OBDLink LX 藍芽 OBD 裝置外觀圖片

圖片來源： Scantool 公司網站

近幾年使用區塊鏈技術的虛擬貨幣相當熱門，其中比特幣在虛擬貨幣市場中最为受大眾青睞，而比特幣的崛起也將區塊鏈技術帶來一波熱潮，區塊鏈技術主要以分散式帳本、節點和礦工而聞名。區塊鏈數據節點由所有節點的電腦共同維護，每個參與節點的用戶都能擁有一份完整的區塊鏈資料庫內容，由於所有區塊鏈資料庫內容是透過各個節點共同維護，所以無需集中控制與維護而達成去中心化並實現去中心化之優點。

在比特幣中每個區塊至多可存取 4000 個交易內容，並透過礦工以 PoW (Proof of Work，工作量證明) 共識算法驗證區塊且將區塊放置區塊鏈上，其中比特幣區塊鏈缺點為交易速度過慢，平均每個區塊通過驗證需耗費 10 分鐘，所以在實務上應用終究受於限制。為了避免此缺點，本研究實作的車輛健康履歷系統選擇使用以太坊(Ethereum)的智能合約(Smart Contract)，智能合約是一個儲存在區塊鏈上的程式，擁有 4 項優點，分別為自動化、穩定性高、交易速度快和可客製化服務，其中交易驗證速度平均在 15 秒左右就能完成驗證，相較於比特幣區塊鏈來得快上許多，且在智能合約的擴充性也優於比特幣區塊鏈，同時以太坊區塊鏈為市場上最為主流應用於融合各項科技之技術，如金融科技、電商平台和保險等應用。

除了「OBD 車輛健康履歷系統」，本研究同時開發「零件耗損子系統」，圖 5.10 為「零件耗損子系統」運作示意圖，由圖 5.10 可得知，零件耗損子系統可將零件的損耗記錄於資料庫，最後交由大數據進行分析，並存放至區塊鏈中，所有的零件供應商都可透過區塊鏈得知目前零件供應狀況。零件耗損子系統設計的目的為 (1) 提供給維修廠和零件供應商進行車輛零件品質管理；(2) 記錄此機車所更換過之所有零件，相關的說明如下：(1) 提供給維修廠和零件供應商，讓廠商得知目前市場上損壞率最高零件，方便供應商提前做足存貨，以及後續品質管理；(2) 記錄此機車所更換過之所有零件，此功能將會記錄車主更換零件之時間、公里數和零件

耗材名稱等資訊，且將所有零件更換紀錄即時上傳至區塊鏈，車廠不但能掌握目前零件原料的供應狀況，也可以從區塊鏈中得知該車輛保養紀錄，往後在車輛買賣或車輛保養時，都有可靠的保養紀錄提供他人查詢。

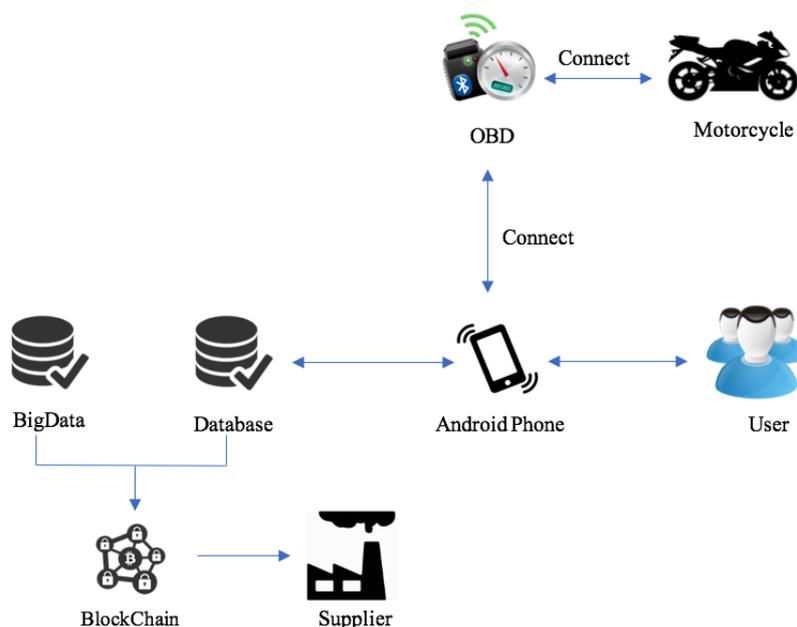


圖 5.10 「零件耗損子系統」運作示意圖

本研究開發的車輛健康履歷系統，使用以太坊(Ethereum)的 Truffle suite 框架撰寫區塊鏈智能合約，智能合約內容將記錄機車騎乘的總里程數、OBD 檢測故障代碼和機車零件耗損更換紀錄上傳，同時，利用蒐集到的數據加入區塊鏈技術，透過區塊鏈帳本特性，將里程數定期上傳，除了到達保養的里程數後可提醒車主之外，更可以利用區塊鏈不可篡改特性，將這台車實際開過的總里程數、OBD 檢測故障代碼和機車零件耗損更換記錄下來，確保其數據之完整性。且日後能當作購買 UBI 車險或買賣二手車時的依據。圖 5.11 為區塊鏈智能合約部署到區塊鏈流程圖，圖 5.12 為呼叫部署後智能合約流程圖，圖 5.13 為區塊鏈交易過程畫面，圖 5.14 為區塊鏈資料上傳內容電腦程式碼。

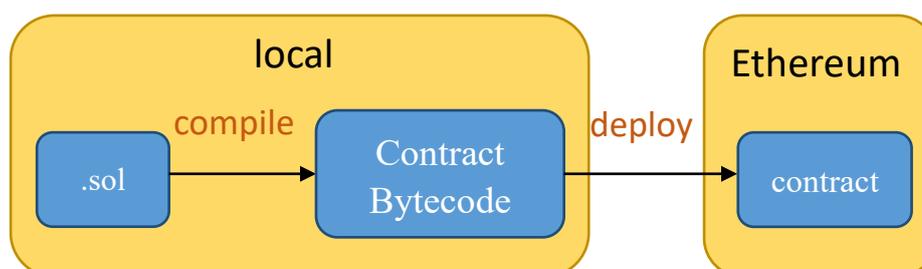


圖 5.11 區塊鏈智能合約部署到區塊鏈流程圖

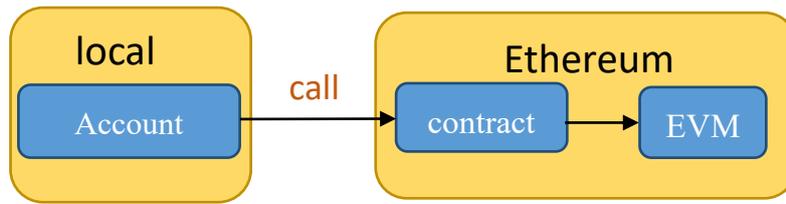


圖 5.12 呼叫部署後的智能合約流程圖

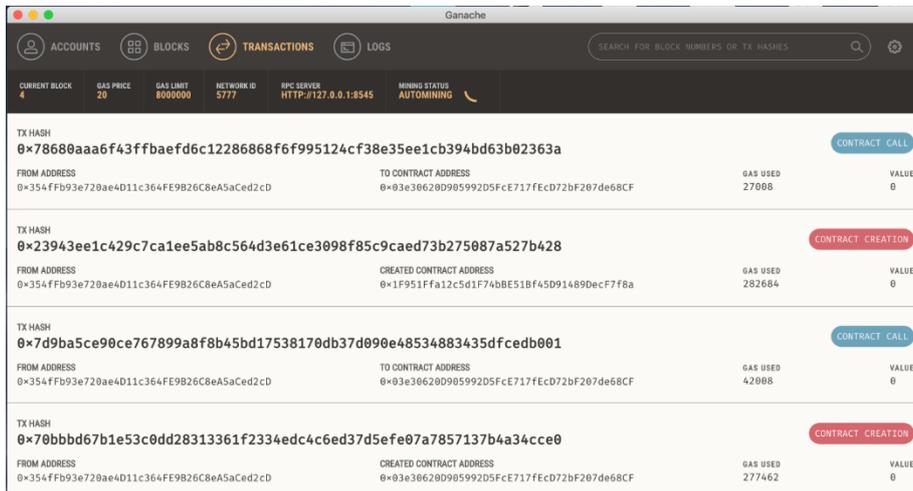


圖 5.13 區塊鏈交易過程畫面

```

CarResume — node /usr/local/bin/truffle console — 80x24
{ [Function]
  call: [Function],
  sendTransaction: [Function],
  request: [Function: bound ],
  estimateGas: [Function] },
resume1:
{ [Function]
  call: [Function],
  sendTransaction: [Function],
  request: [Function: bound ],
  estimateGas: [Function] },
  sendTransaction: [Function],
  send: [Function],
  allEvents: [Function: bound ],
  address: '0x1f951ffa12c5d1f74bbe51bf45d91489decf7f8a',
  transactionHash: null }
truffle(development)> contract.resume.call()
'總里程：25685, OBD檢測：空氣流量, 機油狀態：25000km~26000, 皮帶狀態：20000~40000,
火星塞狀態：20000~30000'
truffle(development)> contract.resume1.call()
'危險程度：危險'
truffle(development)> contract.resume2.call()
'上傳日期：2018-12-06'
truffle(development)>
  
```

圖 5.14 區塊鏈資料上傳內容電腦程式碼

圖 5.15 與圖 5.16 為登入畫面與註冊畫面，設計登入畫面主要目的記錄駕駛者行車時，所有的駕駛行為(是否習慣急踩剎車、急加速、平均騎車的時速、時常行經危險路段與車輛健康履歷)，登入畫面也運用 Google api 與 Facebook api，提供使用者更多元的登入方式。

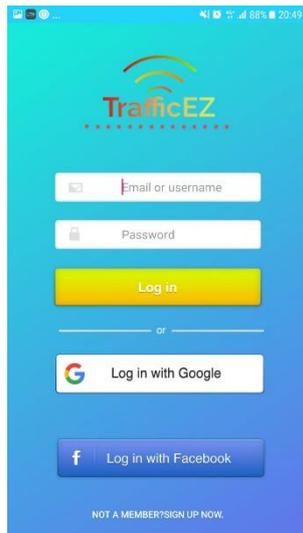


圖 5.15 登入畫面



圖 5.16 註冊畫面

圖 5.17 為 OBD 檢測畫面，以 OBDLink LX 藍芽 OBD 裝置與機車 OBD 連結，並利用本研究 App 與藍牙和機車 OBD 插頭進行連線檢測，如檢測有錯誤代碼將會儲存至資料庫進行後續的分析，且後台會進行區塊鏈之區塊建置。

圖 5.18 為 OBD 零件耗損查閱畫面，主要讓駕駛者輸入總里程，計算出零件耗損程度並提醒駕駛者，同時我們將數據儲存至資料庫，以利後續的零件耗損分析，同時，後台會將使用者所更換之零件名稱、更換時間和里程數，放入區塊鏈製作一個可靠的維修紀錄。



圖 5.17 OBD 檢測畫面



圖 5.18 零件耗損查閱畫面

圖 5.19 為車輛健康履歷畫面，主要讓使用者可得知目前車輛狀態，如零件耗材的損耗、修護紀錄和零件更換費用，本研究以進度條的方式提醒駕駛該車輛目前的狀況。同時，雲端平台會將使用者所更換之零件名稱、零件更換時間和里程數，放入區塊鏈製作一個可靠的維修紀錄，並且透過圖形介面讓使用者一目瞭然。圖 5.20 為行車數據上傳畫面，此畫面主要結合 UBI 車險和區塊鏈技術應用，並製作客製化不可篡改之 OBD 行車資料庫。



圖 5.19 車輛健康履歷畫面



圖 5.20 行車數據上傳畫面

5.3.2 使用 OBD 在資料應用的可能性分析

本研究透過 OBD 實作車輛健康履歷系統來評估 OBD 在資料應用的可能性。目前比利時施行一套名為 Car-Pass 車輛行駛里程紀錄系統，Car-Pass 採用人工方式記錄車輛行駛里程，並由合格的車廠技師登錄到 Car-Pass 資料庫。當車輛出售時，車主可以向 Car-Pass 管理單位申請該車輛的行駛里程認證書資料，如圖 5.21 所示。



圖 5.21 比利時 Car-Pass 行駛里程認證書範例

每張 Car-Pass 認證書均以紙本印行，並具備唯一的 ID 號和 QR 碼，可供使用者在 Car-Pass 網站上檢查該文件是否為真實文件。同時，Car-Pass 認證書記載了車輛基本資料，包括車輛的品牌、型號、車牌號碼、首次登記掛牌日期、該車輛在比利時註冊的日期，最重要的是 Car-Pass 認證書紀錄了不同日期的車輛里程表讀數。本研究開發的 OBD 實作車輛健康履歷系統可以直接從 OBD 讀取車輛資料，避免人為竄改的可能性，以下將透過技術、財務、法規等三方面進行使用 OBD 在資料應用的可能性分析。

1. 技術面分析

在技術方面，環保署規定於 2008 年 1 月 1 日起，所有新進口與新出廠的車輛均需配置 OBD-II 系統，且 OBD 資料的讀取方式根據本研究的成果顯示已有國際標準規範，沒有技術上的問題，而資料上傳機制無論是使用 3G/4G 行動通訊設備，或是路側短距通訊設備(如紅外線、藍芽等短距接收器 Beacon)，技術上均已成熟且有商品問世，故資料上傳在技術方面也沒有問題。

2. 財務面分析

本研究實作的車輛健康履歷系統需使用 OBD 機組(300 元)，GPS 模組與通訊模組則是透過使用者手機操作，因此不列入成本計算。車輛健康履歷系統使用的區塊鏈技術先期僅需架設一台伺服器主機，成本約 50,000 元，寬頻通訊費用假設為每月 1,300 元(以中華電信光世代 100M/100M 計)。

3. 法規面分析

目前並無法規要求車輛要加裝 OBD 讀取裝置，因此在實行上會面臨適法性問題，建議可以先與保險業者結合，透過 OBD UBI 車險推廣的方式，執行 OBD 資料蒐集，後續再觀察成效後再決定是否要擴大辦理。

5.4 環境保護

OBD 標準最初設計的目的即是在於監控車輛廢氣排放裝置，減少因為車輛故障導致廢氣排放增加的問題，然而，傳統使用 OBD 的方式均為被動式，若車主未自行通報或是主動維修，則必須等到車主前往車輛定期檢驗時，才能被檢測出車上的 OBD 是否有異常，在時效上稍嫌落後。因此，本研究探討 OBD 應用在空氣品質淨區或是低排放區(Low Emission Zone, LEZ)的管制方式，並提出一套先進 LEZ 的管制方式，其基本實施方式為運用 OBD 回報的故障碼資訊，禁止年份符合規定，但實際上已發生廢氣汙染排放 OBD 故障碼而未修復的車輛進入 LEZ，以下為 LEZ 與本研究所提之先進 LEZ 管制方式詳細說明。

5.4.1 低排放區(Low Emission Zone, LEZ)

低排放區(Low Emission Zone, LEZ)是指限定或禁止某些污染車輛進入的限定區域，目的是改善空氣品質，這可能有利於替代燃料車，混合動力電動車或全電動車輛等零排放之車輛。空氣品質淨區措施是指劃設某些區域，管制進入其之車輛，以使其中車輛排放之空氣污染物減少的管制措施。空氣品質淨區政策的研提及採用，主要是為了解決標的地區中車輛排放廢氣所造成的空氣污染問題。空氣品質淨區措施已經在全球各地的許多都市中推動，在歐洲尤其扮演重要的角色。瑞典是第一個實施低排放區的歐洲國家，斯德哥爾摩(Stockholm)、哥德堡(Gothenburg)和馬爾默(Malmö)於 1996 年實施 LEZ。瑞典以前的 LEZ 法規僅管制重型車輛的出入，但瑞典政府最近做出新規定，亦限制其他類型的車輛進入 LEZ。

目前在歐洲已經有 14 個國家，超過 260 個城市和城鎮實施或正在籌備低排放區(LEZ)，以滿足歐盟的以健康為基礎的空氣品質極限值(Health-based air quality limit values)要求。這意味著車輛可能被禁止進入 LEZ 或者在某些情況下，如果他們的排放量超過 LEZ 設定規範時，則會被收取費用，圖 5.22 為歐洲低排放區 LEZ 標示圖例。



圖 5.22 歐洲低排放區(LEZ)標示圖例

以德國為例，機動車輛依 Euro 排放期別分成四級，進入這些城市的車輛必須符合該城市的環保區標章，違規者將處以 40 歐元的罰款。自 2008 年 2 月起，英國大倫敦地區開始實施低排放區(LEZ)政策，除了符合 Euro 3 標準的大客車、小巴，符合 Euro 4 標準的卡車、巴士、客車，一般小客車與機車外，進入 LEZ 區的大型車輛皆必須符合指定的 Euro 排放法規，不合規定的車輛將每天徵收 100 至 200 英鎊不等的入城費。

臺北市自從 2017 年 7 月 1 日起開始實施「低污染排放示範區」，臺北市低污染排放示範區包含 1 線 2 站 6 處，所謂的 1 線就是新生南路（羅斯福路口）至松江路（民權東路口）路段；2 站為捷運市府站及臺北轉運站；6 處為陽明山前山公園、故宮博物院、中正紀念堂、國父紀念館、忠烈祠和臺北 101 等觀光景點。主要管制對象為：(1)未定檢機車，(2)93 年前出廠之二行程機車，(3)101 年前出廠，且未取得 A2 以上自主管理標章之柴油大客車、貨車(含公車)及小貨車。臺北市環保局將加強取締進入區內之高污染車輛，超過標準者就會開罰，檢測不合格之裁罰金額為 1,500 元至 20,000 元，表 5-7 為臺北市低污染排放示範區廢氣檢測不合格之裁罰金額表。

表 5-7 臺北市低污染排放示範區廢氣檢測不合格之裁罰金額表

車型	違反內容	罰緩金額	
機車	一種汙染物超過排放標準	1,500 元	
	兩種汙染物超過排放標準， 但都未能超過標準之 1.5 倍	3,000 元	
	兩種汙染物超過排放標準， 且都超過標準之 1.5 倍	6,000 元	
柴油車	超過標準而未超過 1.5 倍者	3.5 噸以下	3,000 元
		逾 3.5 噸	5,000 元
	超過 1.5 倍而未超過 2 倍者	3.5 噸以下	6,000 元
		逾 3.5 噸	10,000 元
	超過 2 倍者	3.5 噸以下	12,000 元
		逾 3.5 噸	20,000 元

資料來源：臺北市政府

目前臺北市「低污染排放示範區」1 線 2 站 6 處等路段之路燈桿、天橋及交通號誌桿等，已陸續完成設置警示告示牌，如圖 5.23 所示，針對高污染車輛進行加強取締或攔檢等管制作為，以管制進入臺北市的車輛能有較乾淨的排氣，有利整體空氣品質的提升。



圖 5.23 臺北市低污染排放示範區之告示牌

5.4.2 現行 LEZ 管制方式

現行對於車輛進入 LEZ 的管制方式主要有兩種，分別為影像式自動車牌識別或人工管制，某些城市同時使用影像式自動車牌識別與人工管制兩種方式，表 5-8 為歐洲主要城市對於 LEZ 管制方式的列表。

表 5-8 歐洲主要城市對於 LEZ 管制方式

國家/ 城市	管制方式	限制方式	罰款金額
德國	人工管制(警察/交通督導員)：使用貼紙識別車輛是否符合 LEZ 規定 	不合規定的車輛不可進入 LEZ	100 歐元
法國	人工管制(警察/交通督導員)：使用貼紙識別車輛是否符合 LEZ 規定 	不合規定的車輛不可進入 LEZ	輕型車：64 歐元 重型車：135 歐元
英國/ 倫敦市區	影像式自動車牌識別 (固定與移動式攝影機)	輕型車：100 英鎊/天 重型車：200 英鎊/天	輕型車：250 英鎊 重型車：500 英鎊
荷蘭	影像式自動車牌識別/ 人工管制(交通督導員)	不合規定的車輛不可進入 LEZ	機車：65 歐元 輕型車：95 歐元 重型車：230 歐元
比利時	影像式自動車牌識別/ 人工管制(警察)	35 歐元，每年可以駛入 LEZ 八天	安特衛普(Antwerp)： 150 歐元 布魯塞爾(Brussels)： 350 歐元
瑞典	人工管制(警察)	不合規定的車輛不可進入 LEZ	107 歐元
挪威/ 奧斯陸	影像式自動車牌識別/ 電子通行證	輕型車(汽油)：4.5 歐元/天 輕型車(柴油)：5 歐元/天 重型車：16.5 歐元/天	若逾期繳交 LEZ 費用，每天加收 7 歐元 罰款

資料來源：本研究整理

使用影像式自動車牌識別的主要優點，是可以將所有進入 LEZ 車輛加以控制，但是若要達成此一目標，則攝影機架設的地點必須包括整個 LEZ，這有可能讓攝影機的數量急遽增加，同時保養維護的成本也會增加。因此，擁有龐大 LEZ 的倫敦使用固定式攝影機搭配移動式攝影機進行 LEZ 管制。固定式攝影機一般位於在 LEZ 的外邊界，而移動式攝影機用於交通繁忙的道路區域內。此外，使用影像式自動車牌識別需要另外架設電腦伺服器系統，用以判定駛入 LEZ 的車牌是否符合 LEZ 規定，因為有記錄車輛資料的資料庫，這也會衍生車主隱私的問題。

人工管制方式顧名思義就是委請警察或是交通督導員，以人工的方式檢查進入 LEZ 車輛是否符合規定，例如德國與法國是採用貼紙方式執行管制，車主必須向主管單位申請登記後，取得 LEZ 管制貼紙(如表 5-8 內所示)並張貼在擋風玻璃明顯處，警察或是交通督導員便可依據車主所張貼的貼紙執行 LEZ 管制。然而，使人工管制方式僅能抽查部分駛入 LEZ 的車輛，無法有效管制所有進入 LEZ 的車輛；另外，由於警察的任務繁多，管制 LEZ 並非警察業務重點，因此在柏林和巴黎市區另外聘請交通督導員進行 LEZ 管制，這也會提高 LEZ 管制的成本。

5.4.3 利用 OBD 改良 LEZ 管制方式

從前述的分析可知，不論是使用影像式自動車牌識別或人工管制，都無法檢測出符合年份規定的車種，但實際已發生廢氣污染排放 OBD 故障碼而未修復的車輛進入 LEZ。為了改善此一缺失，本研究提出一套先進 LEZ 管制方式(如圖 5.24 所示)，運用 GPS 檢測車輛是否已經進入 LEZ 區，再透過 OBD 回報車輛識別碼(VIN)與故障碼(DTC)資訊，來避免有不合年份規定與廢氣排放污染超標的車輛進入 LEZ。

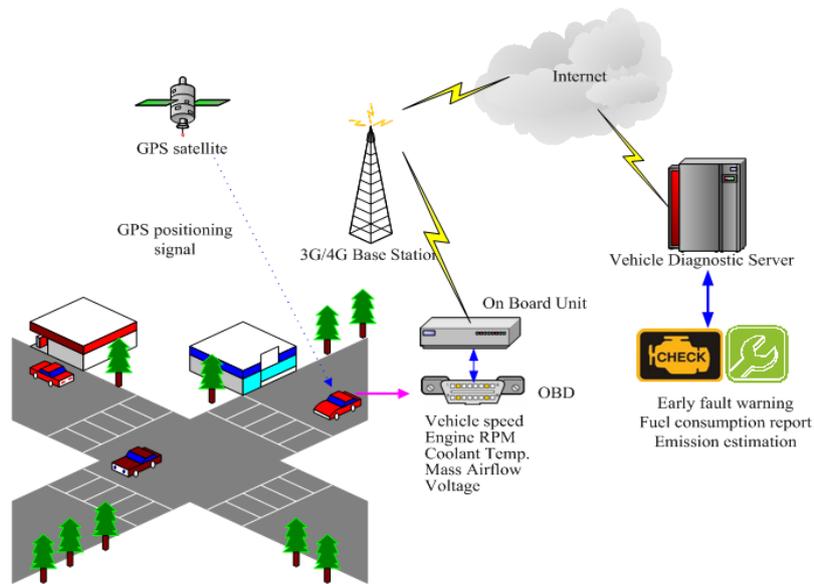


圖 5.24 本計畫所提出的先進 LEZ 控制方式

資料來源：本研究繪製

本研究提出的先進 LEZ 控制方式說明如下：

1. 當車輛駛入 LEZ 時，車上機(On Board Unit)會將 OBD 狀態傳輸到車輛診斷伺服器(Vehicle Diagnostic Server, VDS)，VDS 將首先根據 VIN 代碼檢查車輛的型號年份。
2. 如果車輛年份或是型號不符合 LEZ 要求，VDS 將向駕駛員發送警告消息。
3. 若車輛年份或是型式符合 LEZ 要求，VDS 將檢查車輛是否具有與排放有關的故障碼(DTC)，如果車輛被檢測出具有此類 DTC，則 VDS 將向駕駛員發送警告消息。
4. 如果駕駛員忽略警告消息並繼續駛入 LEZ，VDS 將對車輛處以罰款或通知警察部門至現場開罰。

5.4.4 利用 OBD 進行油耗估算

本研究提出兩種利用 OBD 進行油耗估算的方法：

1. **方法 1 (精準值)**：若原車支援 OBD PID 5E - Engine fuel rate (單位 L/h)，則可直接讀取每小時燃油消耗量，搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L。
2. **方法 2 (估算值)**：若原車不支援 OBD PID 5E - Engine fuel rate，可從 OBD PID 10 - MAF air flow rate (單位 grams/sec)換算每秒燃油消耗率。

原理：引擎控制 ECU 會將空燃比設定在 14.7 (汽油)或是 14.3(柴油)，又汽油比重 1L = 720g，柴油比重 1L = 820g。(汽柴油比重資料來源：臺灣中油燃料類產品規範)

汽油車：將 MAF 數值除上 14.7、再除上 720，最後乘上 3600 便可得到每小時燃油消耗量(單位 L/h)。搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L。

範例：若某汽油車量測到的 MAF 數值為 4.56 g/s，則當下的燃油消耗量為 $4.56 \div 14.7 \div 720 \times 3600 = 1.55$ L/h。

柴油車：將 MAF 數值除上 14.3、再除上 820，最後乘上 3600 便可得到每小時燃油消耗量(單位 L/h)。搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L。

範例：若某柴油車量測到的 MAF 數值為 4.56 g/s，則當下的燃油消耗量為 $4.56 \div 14.3 \div 820 \times 3600 = 1.40$ L/h。

5.4.5 使用 OBD 在環境保護的可能性分析

以下將透過技術、財務、法規等三方面，針對利用 OBD 實作先進 LEZ 控制方式的可能性分析。

1. 技術面分析

在技術方面，環保署規定於 2008 年 1 月 1 日起，所有新進口與新出廠的車輛均需配置 OBD-II 系統，且 OBD 資料的讀取方式根據本研究的成果顯示已有國際標準規範，沒有技術上的問題，而資料上傳機制無論是使用 3G/4G 行動通訊設備，或是路側短距通訊設備(如紅外線、藍芽等短距接收器 Beacon)，技術上均已成熟且有商品問世，故資料上傳在技術方面也沒有問題。

2. 財務面分析

本研究所提的先進 LEZ 控制方式需使用 OBD 機組(300 元)、GPS 模組(600 元)、通訊模組(400 元)。車輛診斷伺服器(Vehicle Diagnostic Server, VDS)主機，成本約 50,000 元，寬頻通訊費用假設為每月 1,300 元(以中華電信光世代 100M/100M 計)。

3. 法規面分析

目前並無法規要求車輛要加裝 OBD 讀取裝置，而且我國並沒有嚴格實施 LEZ 管制，因此在實行上會面臨適法性問題，建議可以先與環保署合作，先行針對是市區壅塞熱點進行小規模試辦，執行 OBD 資料收集，後續再觀察成效後再決定是否要擴大辦理。

5.5 OBD 在未來運輸科技管理的應用議題

由於本研究之議題廣泛，無法針對本章所述 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用進行深入研究，因此本節列舉了(1)駕訓班培訓納入 OBD 常識教學、(2)OBD 在交通管理應用的小區域實證、(4)OBD 在駕駛行為分析之試行以及(4) OBD 在特定區域如低排放區/長隧道區域的管制等四項 OBD 在未來運輸科技管理的應用議題供本案後續研究之參考。

5.5.1 駕訓班考照導入 OBD 常識教學構想與施行步驟

1. 計畫背景與目的

在本研究執行期間進行的 OBD 問卷調查中發現，有高達 96%的受訪者沒有聽過 OBD 車載診斷系統或 OBD 車上診斷系統，所有的受訪者均沒有親自看過目前駕駛車輛的 OBD 插座及位置，也沒有閱讀過車輛使用手冊中有關 OBD 的介紹說明，若日後政府要推動 OBD 相關運輸科技管理的應用，例如使用 OBD 進行使用中車輛定期檢驗，可能會有因為民眾不了解 OBD 而導致政策推動困難，因此若要民眾了解 OBD 相關常識，最佳的時間點就是在民眾報考車輛駕駛執照或是參加駕駛訓練班時進行 OBD 講習，為此擬訂以下駕訓班考照導入 OBD 常識教學構想與施行步驟。

2. 合作研究機構/單位之條件及合作方式

- (1) 試行計畫合作單位宜具交通運輸、車輛工程、資通訊系統整合、統計等，特別是 OBD 專業之相關研究與實務經驗。
- (2) 合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有交通運輸、資訊科技或統計調查等相關學經歷背景。
- (3) 建議本研究採合作方式辦理，由權責機關派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

3. 預期完成的工作項目

- (1) 研擬專業版 OBD 教材(包含線上教學與面授方式)與 OBD 測驗題庫，設

計 OBD 測試流程與 OBD 測驗合格證照發布與管理的方式。

- (2) 研擬修訂汽車檢驗員與汽車駕駛考驗員檢定學科之試題及術科之操作原則，增列 OBD 相關學科之試題及術科之操作項目。
- (3) 研擬修訂汽車駕駛考驗員檢定小型車駕駛考驗實務評分表，增列 OBD 相關考驗實務項目。
- (4) 研擬修訂民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法第三章第十五條之附件四-汽車駕駛人教練場實體科目設備表項目，增列 OBD 相關教學設備與 OBD 檢測儀等裝置。
- (5) 研擬修訂民營汽車駕駛人訓練機構管理辦法第四章第二十二條規定之駕訓班主任、副主任、汽車駕駛教練、汽車構造講師、道路交通管理法規講師之專業訓練課程、上課時數及教材大綱，並修改下列附表一至七增列 OBD 相關教育訓練時數。
 - i. 附表一-民營汽車駕駛人訓練機構班主任專業訓練課程時數表
 - ii. 附表二-民營汽車駕駛人訓練機構駕駛教練專業訓練課程時數表
 - iii. 附表三-民營汽車駕駛人訓練機構汽車構造講師專業訓練課程時數表
 - iv. 附表四-民營汽車駕駛人訓練機構道路交通管理法規講師專業訓練課程時數表
 - v. 附表五-民營汽車駕駛人訓練機構駕駛教練定期訓練課程表
 - vi. 附表六-民營汽車駕駛人訓練機構汽車構造講師定期訓練課程表
 - vii. 附表七-民營汽車駕駛人訓練機構道路交通管理法規講師定期訓練課程表
- (6) 規劃考照民眾使用的 OBD 教材與測驗練習題庫，並研擬 OBD 相關考題在考照筆試中的配分比重。
- (7) 至少與一所政府立案合格的公營或民營汽車駕駛人訓練機構執行駕訓班考照導入 OBD 常識教學，蒐集試辦意見，並提出後續建議。

4. 預期成果、效益及其應用

(1) 預期成果：

- i. 完成專業版與民眾版之 OBD 訓練教材，藉由駕訓班考照方式教導民眾正確的 OBD 使用觀念，促進政府日後推動 OBD 相關運輸科技管理的民眾支持度。
- ii. 藉由新增的 OBD 考照教學內容，擴大內需，增進國內 OBD 相關業者的營收。

(2) 預期效益：

- i. 藉由駕訓班考照方式，落實全民對於 OBD 之認識，增進我國日後使用 OBD 執行運輸科技管理政策之成效。
- ii. 輔導民眾認知 OBD 在車輛監控的正面用途，當 OBD 發出警示時應儘早進廠維修，有助於減少因車輛故障導致的油耗增加與廢氣排放汙染。

5.5.2 OBD 在交通管理應用領域之試行構想與施行步驟

1. 計畫背景與目的

為更進一步地確切了解 OBD 資料在交通管理應用領域的可行性及效益，建議可選定試辦區域或交通走廊進行 OBD 資料傳輸之實測或模擬試驗，以釐清確切各類資料傳輸、設備布設情境下資料回傳內容、格式、資料漏失率等議題，從而進行比對、分析，探討其對於整體交通流狀況監控和管理應用之影響。

此外，本研究所提出之交通管理應用，主要基於車流中一定比例之車輛裝設有 OBD 機組，並可透過短距通訊或以 4G 通訊模組加載 GPS 的方式，即時回傳車輛運行狀態和位置/軌跡資訊。透過後續研究和試行計畫中亦須進一步檢視前述的假設是否合理，在實際運作上是否需要再放寬假設條件，以做為相關單位對於 OBD 資料在交通管理應用之評估依據。

2. 合作研究機構/單位之條件及合作方式

- (1) 試行計畫合作單位宜具備交通運輸、車輛工程、資通訊系統整合、統計等專業之相關研究與實務經驗。
- (2) 合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有交通運輸、資訊科技或統計調查等相關學經歷背景。
- (3) 建議本研究採合作方式辦理，派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

3. 預期完成的工作項目

- (1) 選定合宜的 OBD 資料傳輸、蒐集測試場域，並由於考量與其他現行車流偵測方式進行比較分析、效益探討，建議選擇當前已有布設傳統車輛偵測器（微波或迴圈偵測器）和 eTag reader 的開放和封閉場域，進行 OBD 資料傳輸之實測或模擬試驗。又考量資料驗證，建議可選取包含有裝設影像式偵測器之路段，以更行確認各類資料偵測、回傳機制的準確性。
- (2) 主要需進行下列四種資料偵測、回傳方式的實測或模擬試驗：
 - i. 傳統車輛偵測器（微波或迴圈偵測器）。
 - ii. eTag reader。
 - iii. 路側通訊設備 (beacon)定點回傳 OBD 資料。
 - iv. OBD + GPS 資料以車載通訊設備回傳。
- (3) 比較此四種資料偵測、回傳方式確實的布設成本。
- (4) 分析此四種資料偵測、回傳方式所得資料的準確度和漏失率。
- (5) 探討此四種資料偵測、回傳方式所得資料對於下列八種交通管理項目的資料可應用程度：
 - i. 車流量、壅塞程度監控。
 - ii. 動態容量管理（調撥車道）。

- iii. 適應性/動態號誌控制。
- iv. 動態交通資訊、路徑導引。
- v. 事件預防。
- vi. 車速平穩。
- vii. 旅次樣態分析。
- viii. 駕駛行為分析。

(6) 以 OBD 資料驗證傳統車輛偵測器之準確度，並建立車輛偵測器準確度校估的迴歸公式和估計方法。

5. 預期成果、效益及其應用

(1) 預期成果：

- i. 根據實測或模擬試驗結果，評估 OBD 資料於交通管理應用之具體效益和所涉及之成本細項。
- ii. 檢視現行交通車流偵測方法，提出更為精進且實務可行之交通監控與車流參數偵測計畫。
- iii. 針對計畫試行場域提出具體 OBD 資料應用於交通管理之改善方案。

(2) 預期效益：

- i. 結合 OBD 智慧應用，增進我國運輸科技於實務交通管理之效率。
- ii. 整合 OBD 資料、資通訊技術與現有交通車流監控、偵測設備，進而最佳化相關資源之利用，並健全我國智慧運輸系統發展之基礎，建構完善而高效的交通車流數據蒐集架構。

5.5.3 OBD 在駕駛行為分析之試行構想與施行步驟

1. 計畫背景與目的

目前大客車多以數位式行車紀錄器來記錄司機的行車資料，也已有多篇文獻探討以行車紀錄器資料來評估司機的駕駛行為，然而針對小客車，對駕駛行為分析所需要的資料目前尚無合適管道可取得。現在幾乎每台小客車都已配備有 OBD 裝置，若可以直接讀取小客車之 OBD 資料，由於其資料可靠性高，提供資料欄位豐富，故本研究希望可以利用 OBD 所提供的資料，透過相關指標的計算，評估職業駕駛員的駕駛風險，從行為管理下手，達到預防事故的效果，以便監理單位可對職業小客車的駕駛風險進行有效的監督管理，提升安全，讓民眾可以更安心。

為了可以落實 OBD 資料的取得、風險分析、與高風險駕駛管理的目標，本研究從技術面、財務面、與法規面加以分析，並提出相關的建議。希望透過本研究建議的法規修改方向，可以取得職業駕駛員的 OBD 資料，並加強職業駕駛員行為的分析與輔導，不只給乘客保障，也能獲得民眾信賴，並提升計程車的安全與服務水準。

2. 合作研究機構/單位之條件及合作方式：

- (1) 本研究合作單位宜具備交通運輸、資通訊系統整合、統計等專業之相關研究與實務經驗。
- (2) 合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有交通運輸、資訊科技或統計調查等相關學經歷背景。
- (3) 建議本研究採合作方式辦理，派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

3. 預期完成的工作項目

- (1) 蒐集與回顧國內外 OBD 與行車紀錄器在駕駛分析之相關文獻，了解 OBD 目前應用之研究以及相關指標之定義。
- (2) 檢討與精進前期計畫所提出的指標。
- (3) 協助乙方尋找合適且願意配合之監理站。

- (4) 開發一雲端上傳系統，可上傳所蒐集之資料，以利後續的運算分析。
- (5) 購置相關設備以及訓練監理站相關人員，以利後續的實際資料蒐集。
- (6) 進行實際資料蒐集，至少蒐集 50 輛營業用車輛之 OBD 資料。
- (7) 使用精進後之指標進行駕駛行為分析。
- (8) 提出後續建議。

4. 預期成果、效益及其應用

(1) 預期成果

- i. 完成 OBD 與行車紀錄器在駕駛分析之相關文獻回顧與相關之資料蒐集。
- ii. 完成在監理站蒐集 OBD 資料之工作，並上傳至雲端。
- iii. 使用蒐集之 OBD 資料完成指標分析與計算，並驗證本研究之設計指標可反映實際駕駛行為。
- iv. 透過此次試辦計畫的執行，驗證 OBD 資料是合適的資料來源。

(2) 預期效益

- i. 結合 OBD 智慧應用，增進我國對於職業駕駛管理之效率。
- ii. 藉由本試辦計畫之執行，將有助於未來推動 OBD 資料之指標計算。
- iii. 本研究之成果可做為未來全面提升職業駕駛行為之基礎。

5.5.4 OBD 在特定區域的管制試行構想與施行步驟

1. 計畫背景與目的

目前政府對於特定區域，例如低排放區(LEZ)或是長隧道的車輛管制都是透過人工方式，不但缺乏效率，而且無法有效檢測出不合格的車輛或是行車安全有疑慮的車輛。由於 OBD 目前已經成為國內銷售之中小型車輛的標準裝置，並可以提供車身號碼(VIN)、車輛故障訊息(DTC)等資料，且 OBD 屬於國際 ISO/SAE 標準制定之介面，具有資料讀取方式標準化與具備公信力的優點，故本研究希望可以利用 OBD 所提供的資料，在特定區域的執行管制的試行構想，讓國內行車環境更加安全更加清淨。

2. 合作研究機構/單位之條件及合作方式：

- (1) 本研究合作單位宜具備交通運輸、資通訊系統整合、統計等專業之相關研究與實務經驗。
- (2) 合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員應具有交通運輸、資訊科技或統計調查等相關學經歷背景。
- (3) 建議本研究採合作方式辦理，派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

3. 預期完成的工作項目

- (1) 蒐集與回顧國內外 OBD 在執行特定區域管制的相關文獻，分析其優點與目前可改進之處。
- (2) 開發一套 OBD 即時車況檢測系統，可即時分析車身識別碼(VIN)與車輛故障訊息(DTC)等資料，並判定該車輛是否具備資格進入該特定區域，可將判定訊息當下通知車輛駕駛與特定區域管理單位。
- (3) 進行實車測試，至少蒐集 20 輛車輛之 OBD 資料，並在實地場域模擬低排放區管制與長隧道管制。
- (4) 相關研究成果論文發表並提出後續建議。

4. 預期成果、效益及其應用

(1) 預期成果

- i. 完成國內外有關 OBD 在執行特定區域管制之相關文獻回顧與相關之資料蒐集。
- ii. 完成一套 OBD 即時車況檢測系統，可即時分析車身識別碼(VIN)與車輛故障訊息(DTC)等資料，並判定該車輛是否具備資格進入該特定區域，同時將判定訊息當下通知車輛駕駛與特定區域管理單位，協助特定區域管理單位控管進出車輛。
- iii. 完成空氣品質淨區(LEZ)與長隧道區之車輛管制模擬成果，並發表相關研究成果論文與提出後續改進建議。

(2) 預期效益

- i. 結合 OBD 智慧應用，增進我國於特定區域，例如空氣品質淨區(LEZ)或是長隧道的車輛管制之效率。
- ii. 增進長隧道區之車輛行駛安全，可及早檢測出有異常車況之車輛不得駛入長隧道區，以免在隧道內發生交通事故。
- iii. 限制老舊或是廢氣排放不合格的車輛進入特定區域，改善空氣品質。

5.6 小結

本章探討 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用領域之加值研發，並於前述四項應用領域各提出一項施行之案例，並從技術、財務、法規等三方面進行可能性分析。各應用領域使用到的 OBD PID 列表如表 5-9 所示。

表 5-9 各應用領域使用到的 OBD PID 列表

應用領域	OBD PID/DTC/VIN
交通管理	SAE 0x0D : Vehicle speed 讀取 VIN
交通安全	SAE 0x04 : Calculated load value SAE 0x0C : Engine RPM SAE 0x0D : Vehicle speed SAE 05 or 67 : Engine coolant temperature SAE 11 : Throttle position 讀取 VIN
資料應用	SAE 0x0C : Engine RPM SAE 0x0D : Vehicle speed SAE 05 or 67 : Engine coolant temperature SAE 11 : Throttle position SAE 1F : Run time since engine start 讀取 VIN/DTC
環境保護	SAE 10 : MAF air flow rate SAE 1F : Run time since engine start SAE 21 : Distance traveled with malfunction indicator lamp (MIL) on SAE 33 : Absolute Barometric Pressure SAE 44 : Fuel/Air Commanded Equivalence Ratio SAE 46 : Ambient Air Temperature SAE 4D : Time Run with MIL on SAE 51 : Fuel Type 讀取 VIN/DTC

資料來源：本研究整理

在交通管理方面，使用 OBD 進行車流監控的效果，遠較現行的 VD 或是 eTag 來得精準，同時根據 Cheu et al.(2002)以探測車(probe vehicle)偵測車流動態之研究所述，當 Probe vehicle 滲透率達 4-5%，對於路段車速的估計在 95%的時段裡，

預測誤差可控制在 5% 以內，相當具有參考價值。

使用 OBD 分析駕駛行為，進而應用到交通安全領域也是相當可行，由於目前國內六期機車法規已強制機車都必須安裝 OBD，因此，OBD 也可應用到機車的交通安全監控應用領域。另外，根據先前文獻說明，駕駛行為欠佳的車主，其車輛的油耗表現也欠佳。因此，使用 OBD 進行車輛節能的效益，必然與行車安全有關聯，同時還可降低車輛零組件例如煞車皮、輪胎等損耗。

使用 OBD 換算行車里程，並執行行車履歷資料紀錄為一項創新的科技應用，然而與所有的資訊系統一樣，任何數位資料都有被竄改的可能，使用 OBD 進行車輛行駛里程計算，也有被竄改的可能性，本研究建議可以利用區塊鏈技術或是資訊加密技術，讓 OBD 車輛行駛里程竄改的難度增加，降低資料被竄改風險。

由於 OBD 最初設計的目的就是用於控制車輛污染排放，因此使用 OBD 執行環境保護應用非常可行，惟建置成本稍高，需要有政府法規制定才得以推廣。另外，使用 OBD 的油耗估算有直接計算(燃油消耗率直接換算)與間接計算(由 MAF 間接換算)兩種方式，若使用間接計算方式，因引擎無法隨時保持最佳空燃比狀態，因此會有誤差，此一缺失可藉由法規制定強制車廠提供車輛即時油耗的 OBD PID 碼加以克服，根據國外研究，與昂貴且安裝不易的 OBS 相比較，使用 OBD 執行車輛油耗計算僅有 0.5~4% 的誤差，但成本卻僅 600 分之一，仍具有極高的優勢。

第六章 計畫相關訪談與推廣活動

本章介紹在研究執行期間辦理的相關訪談與推廣活動，包含專家學者座談會、計畫相關論文發表與競賽獲獎、OBD 問卷調查結果、OBD 教育訓練活動、以及 OBD 應用宣導影片與海報製作成果。

6.1 專家學者座談會

本研究在執行期間分別在 108 年 8 月 8 日與 108 年 11 月 5 日，於本所辦理了兩場專家學者座談會，這兩場會議均有交通部官方代表、產業界人士、法人代表、以及學界代表出席，以下分別就兩場專家學者座談會的討論事項進行說明。

6.1.1 第一場專家學者座談會

本研究於民國 108 年 8 月 8 日舉辦第一場專家學者座談會，邀請產官學各界人士，針對本研究階段性成果：國內外 OBD 相關法規與應用案例分析、盤點國內暢銷車款之 OBD 產出資料格式、OBD 資料精度及開放資料與欄位配套作法、OBD 雲端故障診斷系統實作等議題進行探討，詳細內容參見附錄 D。以下節錄該場次重要討論結果：

1. 使用 OBD 讀取資料的精確度需確認，例如使用 OBD 進行里程計算時，若 OBD 提供的速度資料不夠精確，將會造成里程計算誤差。
2. OBD 車上機的資料蒐集與傳輸，本質上為 NB-IoT/物聯網應用中的一個環節，非常值得推廣。
3. OBD 的資料蒐集可以進行多項統計分析，政府單位可以主導執行，並參照健保資料庫開放的機制，供一般民眾或是車廠參考使用。
4. 國外使用車載 T-Box 僅記錄車輛使用狀況，與個資有關的 GPS 與 VIN 等資料不予記錄。
5. 本研究的實車測試實驗結果顯示貨車仍使用舊式 OBD 通訊協定，OBD 資料取樣率偏低，不建議使用 OBD 進行里程計算與計費；小客車目前已全數使用新式 OBD 通訊協定，OBD 資料取樣率高，可以用來進行里程

計算與計費。

6. 不論是 5G 或是 NBIoT 都有通訊費的問題，可考慮在特定場域，例如高速公路，長隧道等，建置短距通訊的基礎設施，讓 OBD 不需加收通訊費便可傳遞資料，如此一來，便可以在車輛進入特定場域之前，進行車輛安全檢測，提高用路人行車安全。
7. OBD 也許可以先從計程車、多元計程車的行車履歷資料紀錄推廣。
8. 民眾對於 OBD 的瞭解太少，若政府單位要推廣 OBD 的應用，要先進行 OBD 宣導。
9. 目前國內尚未將 VIN 納入 OBD 資料中，未來可以研議。
10. 目前 OBD 已經成為國內小客車的標準規範，政府可以研擬使用 OBD 進行各項應用，例如車輛定檢、駕訓班的車輛駕駛行為分析等
11. 使用 OBD 與區塊鏈在車輛健康履歷的應用十分有價值，可以深入研究。
12. OBD 的車輛預警系統也十分有用，可以與環保署的車輛定檢結合。



圖 6.1 第一場專家學者座談會

6.1.2 第二場專家學者座談會

本研究於民國 108 年 11 月 5 日舉辦第二場專家學者座談會，主要針對本研究於 OBD 在運輸科技管理之應用領域進行探討，包括交通管理、交通安全、資料應用及環境保護等面向，詳細內容參見附錄 D。以下節錄該場次重要討論事項：

1. 透過 OBD 分析車輛駕駛人行為，進行 UBI 車險應用，也是 OBD 未來應用的主流之一。
2. 有關 OBD 資料蒐集之後去除車主個資的問題處理，可以考慮進行沙盒實驗觀察其成效。
3. 使用 OBD 可以進行更多運輸科技應用，例如肇事鑑定。
4. 駕駛行為與車輛油耗之間關係可以深入研究，合理推斷具有良好駕駛行為的車輛，應該也有比較好的油耗表現。
5. 未來 2021 年 7 期環保機車的 OBD 插座將會與目前汽車所使用的 16-pin 相同，有助於政府推動 OBD 相關應用。
6. OBD 的應用初期，可進行小場域實驗，例如可以在車輛考照駕訓班推廣 OBD 駕駛行為分析，利用 OBD 技術協助考照評分。或是針對政府單位用車進行 OBD 車輛定期檢驗。
7. 若要全面使用 OBD 進行運輸科技管理，則政府應該可以強制車輛製造商或是進口代理廠商提供所需的 OBD 欄位。
8. 政府蒐集 OBD 資料時，應該消除民眾有關個資、資安的疑慮。並應先從成本、法規、技術層面分析可行性。
9. 建議未來可以針對 OBD 在駕駛行為與車輛油耗之間關聯性的研究。另外，OBD 在車輛定檢也是一項值得研究的應用面向。
10. 目前要全面實施汽車 OBD 定期檢驗可能有困難，建議可從機車的 OBD 定期檢驗著手。
11. 在推廣 OBD 的工作，可以建議在駕訓班中向民眾宣導。
12. 政府機關應該主導 OBD 資料蒐集的工作，日後在政府補助的車輛中，可以加裝 OBD 監測系統作為補助的要件。
13. 有關使用 OBD 進行運輸科技管理應從技術、成本、法規等三面向逐一分析，法規是最後要討論與政府施行的重點。



圖 6.2 第二場專家學者座談會

6.2 本研究相關論文發表與競賽獲獎

本研究在執行期間發表了研究成果相關論文 3 篇，其中 2 篇為國內研討會論文，1 篇為國際研討會論文，並有一篇國內研討會論文獲得佳作論文獎；本研究在執行期間完成的「OBD 車輛健康履歷系統」之衍生作品參加專題實作競賽共獲獎 4 次，以下為本研究之相關論文發表與競賽獲獎事項說明。

6.2.1 相關論文發表

本研究在執行期間完成研究成果相關論文發表 3 篇，其中發表在第九屆台灣網路智能研討會(NCWIA 2019)的論文更獲得佳作論文獎，圖 6.3 為本研究發表論文獲 NCWIA 2019 佳作論文獎之獎狀，本研究所發表的 3 篇論文之發表會議日期、論文題目、作者等資料請參閱下方說明。

1. 2019 臺灣網際網路研討會(TANET 2019)

- (1) 舉辦日期：2019 年 9 月 25 日~27 日。
- (2) 會議地點：高雄國際會議中心(ICCK)。
- (3) 主辦單位：國立中山大學、教育部、科技部。
- (4) 論文題目：運用 OBD-II 實作車輛駕駛工作時間和出勤紀錄系統之研究。
- (5) 論文作者：陳璽煌、洪詮盛、王晉源、許聿廷、陳其華、陳志岳。

2. The Third International Conference on Smart Vehicular Technology, Transportation, Communication and Applications (VTCA 2019)

- (1) 舉辦日期：2019 年 10 月 15 日~18 日。

- (2) 會議地點：Hotel Continental, Arad, Romania
- (3) 主辦單位：Aurel Vlaicu University, Arad, Romania
- (4) 論文題目：Development of a Vehicle Monitoring System for Low Emission Zone Application Based on OBD Technology
- (5) 論文作者：Shi-Huang Chen, Jin-Yuan Wang, Yu-Ting Hsu, Chi-Hwa Chen, Chih-Yueh Chen

3. 2019 第九屆台灣網路智能研討會(NCWIA 2019)

- (1) 舉辦日期：2019 年 10 月 18 日~19 日。
- (2) 會議地點：雲林科技大學。
- (3) 主辦單位：雲林科技大學、台灣網路智能學會。
- (4) 論文題目：使用 OBD 車上診斷系統與 TensorFlow DNN 分類器於油電混合車之動力電池故障預警系統實作 (本論文獲得佳作論文獎)。
- (5) 論文作者：陳璽煌、洪詮盛、王晉源、許聿廷、陳其華、陳志岳。

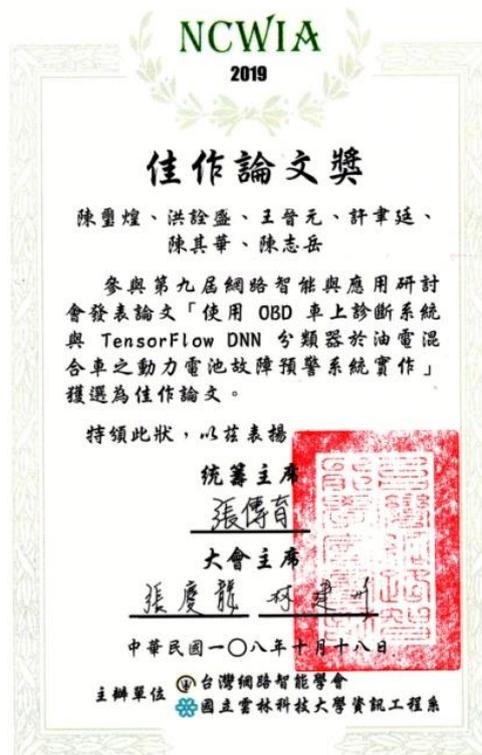


圖 6.3 本研究發表之論文獲得 NCWIA 2019 佳作論文獎之獎狀

6.2.2 研發專題獲獎

本研究在執行期間完成的「OBD 車輛健康履歷系統」之衍生作品參加專題實作競賽共獲獎 4 次，請參閱圖 6.4 所示之獎狀，競賽名稱與參賽題目分別為：

1. 教育部 2019 全國大專校院軟體創作競賽-值得注目獎，參賽題目：應用區塊鏈在駕駛行為保險之實作。
2. 經濟部工業局 2019 放視大賞—優選獎，參賽題目：有用有保庇-用區塊鏈來保護您。
3. 2019 年泛珠三角+大學生計算機作品賽總決賽—一等獎，參賽題目：應用區塊鏈在駕駛行為保險之實作。
4. 2019 車用電子創新發明競賽—系統實作組佳作，參賽題目：聲光感應車用 OBD 插座。



圖 6.4 本研究「OBD 車輛健康履歷系統」獲獎紀錄

- (a) 教育部 2019 全國大專校院軟體創作競賽-值得注目獎獎狀。(b)經濟部工業局 2019 放視大賞- 優選獎獎狀。(c)2019 年泛珠三角+大學生計算機作品賽總決賽—一等獎獎狀。(d) 2019 車用電子創新發明競賽—系統實作組佳作獎狀。

6.3 OBD 問卷調查結果

本研究在執行期間同時完成 OBD 問卷調查 106 份，問卷調查訪問單的內容如下所示，在問卷調查中，有高達 96% 的民眾未曾聽過 OBD，亦不了解 OBD 的用途，顯見民眾對於 OBD 系統的了解程度仍有待提升，詳細的問卷調查結果請參閱圖 6.5。

<p>MOTC-IOT-108-MDB002 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究 調查訪問表單</p> <p style="text-align: right;">2019.08 版</p>
<p>一、基本資料</p> <p>1. 請問您的性別：<input type="checkbox"/>男，<input type="checkbox"/>女</p> <p>2. 請問您的年齡：<input type="checkbox"/>20歲~29歲，<input type="checkbox"/>30歲~39歲，<input type="checkbox"/>40歲~49歲，<input type="checkbox"/>50~59歲，<input type="checkbox"/>60歲以上</p> <p>3. 職業：<input type="checkbox"/>軍警公教，<input type="checkbox"/>車輛相關產業，<input type="checkbox"/>非車輛相關產業，<input type="checkbox"/>其他</p> <p>4. 教育程度：<input type="checkbox"/>國小，<input type="checkbox"/>國中，<input type="checkbox"/>高中職，<input type="checkbox"/>大專(學)，<input type="checkbox"/>研究所(含以上)</p>
<p>二、OBD問卷內容</p> <p>1. 請問您之前有聽過 OBD 車載診斷系統或是 OBD 車上診斷系統嗎？<input type="checkbox"/>有，<input type="checkbox"/>無。</p> <p>2. 您之前知道 OBD 是一種國際標準，目前所有市售的新型小轎車都必須搭配嗎？<input type="checkbox"/>知道，<input type="checkbox"/>不知道。</p> <p>3. 您有看過目前駕駛車輛的 OBD 插座及其位置嗎？<input type="checkbox"/>看過，<input type="checkbox"/>沒看過，<input type="checkbox"/>沒有開車。</p> <p>4. 您有看過您的車輛使用手冊中有關 OBD 的介紹說明嗎？<input type="checkbox"/>看過，<input type="checkbox"/>沒看過，<input type="checkbox"/>沒有開車。</p> <p>5. 聽過講解後，您現在對於 OBD 的認知為何？(複選) <input type="checkbox"/>一種車用診斷介面，<input type="checkbox"/>可以從 OBD 讀取例如車速、引擎轉速、冷卻水溫等資料， <input type="checkbox"/>當車輛有故障情況發生時，儀錶板的 OBD 故障燈號將會亮起， <input type="checkbox"/>OBD 可實際測量車輛的廢氣排放數值。</p> <p>6. 台灣何時開始實施 OBD-II 標準？ <input type="checkbox"/> 1996，<input type="checkbox"/> 2000，<input type="checkbox"/> 2004，<input type="checkbox"/> 2008，<input type="checkbox"/> 2012，<input type="checkbox"/> 2016。</p> <p>7. 您之前知道國外車輛定期檢驗把 OBD 納入檢驗項目嗎？<input type="checkbox"/>知道，<input type="checkbox"/>不知道。</p> <p>8. 聽過講解後，您是否支持使用 OBD 進行車輛定期檢驗？<input type="checkbox"/>支持，<input type="checkbox"/>不支持。</p> <p>9. 您是否贊成政府使用 OBD 提供的數據進行交通管理、交通安全等應用？</p>

贊成，不贊成，沒意見。

10. 聽過講解後，您是否贊成政府使用 OBD 技術建立具有公信力的車輛使用履歷紀錄，應用到二手車輛買賣、車輛保險等用途？ 贊成，不贊成，沒意見。

11. 在有配套措施的情況下，例如個資保密、民眾提供 OBD 資料可獲得有價回饋等，您是否願意提供您使用中車輛的 OBD 資料給予政府單位進行有益公眾的研究？

願意，不願意。

問卷到此結束~ 感謝您的協助！

本項問卷受訪對象 95%為男性，5%為女性，如圖 6.5(a)所示。

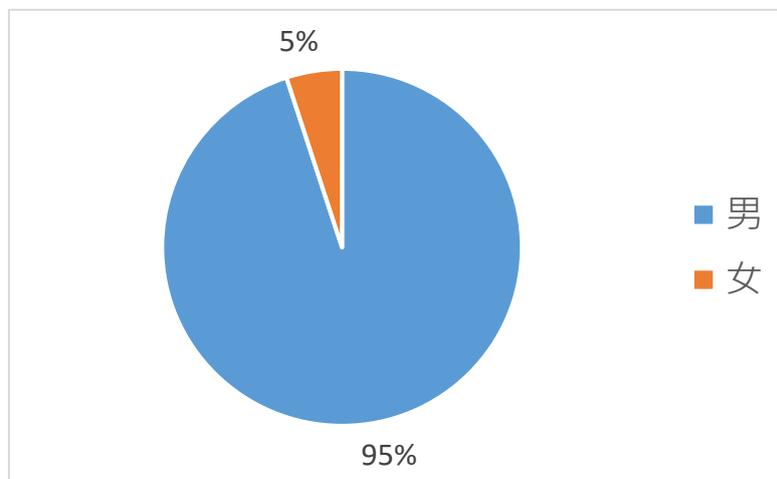


圖 6.5(a) 問卷調查之性別分布

本項問卷調查受訪對象之年齡分布，52%為 50~59 歲，43%為 40~59 歲，5%為 30~39 歲，如圖 6.5(b)所示。

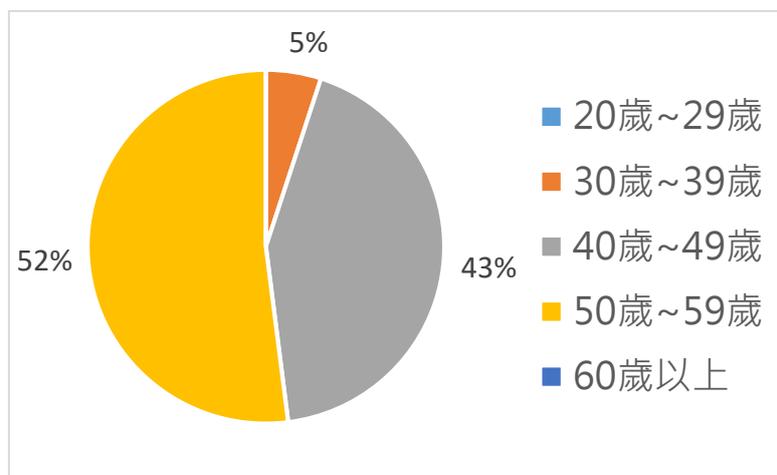


圖 6.5(b) 問卷調查之年齡分布

本項問卷調查結果顯示有高達 96% 的受訪對象沒有聽過 OBD 系統，僅有 4% 的受訪對象有聽過 OBD 系統，如圖 6.5(c) 所示。

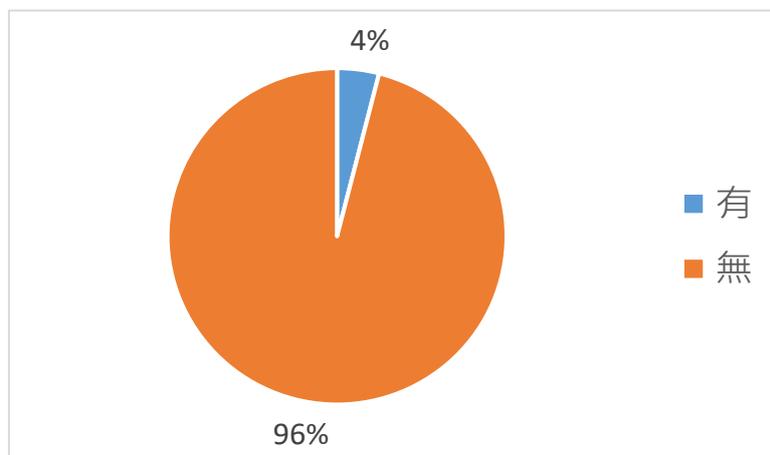


圖 6.5(c) 是否有聽過 OBD 車載診斷系統或 OBD 車上診斷系統

本項問卷調查結果顯示所有的受訪對象皆不知道 OBD 是國際標準，目前市售小型車都必須搭配，如圖 6.5(d) 所示。

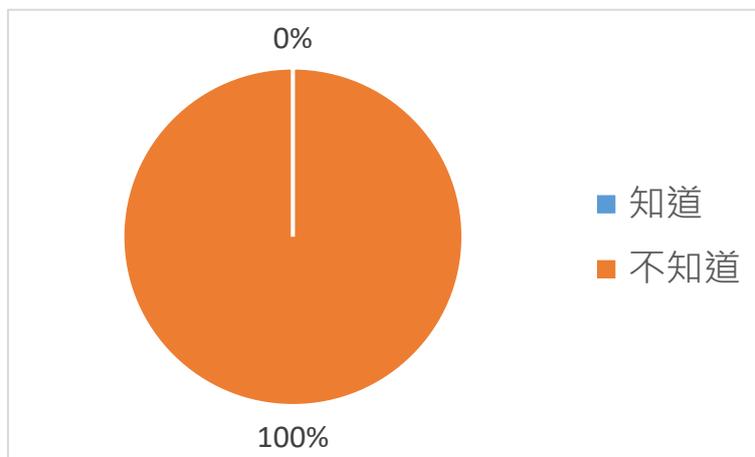


圖 6.5(d) 是否知道 OBD 是國際標準，目前市售小型車都必須搭配

本項問卷調查結果顯示所有的受訪對象均有開車，但全部的受訪對象皆不知道目前駕駛車輛的 OBD 插座及位置，如圖 6.5(e)所示。

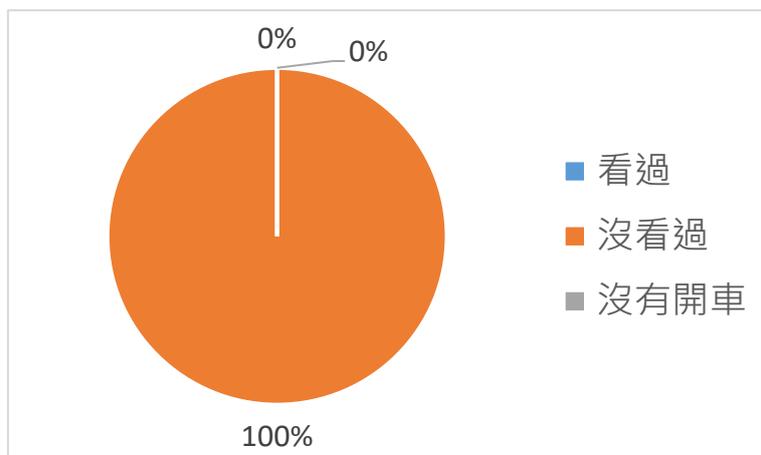


圖 6.5(e) 是否看過目前駕駛車輛的 OBD 插座及位置

本項問卷調查結果顯示所有的受訪對象均有開車，但全部的首訪對象皆沒看過車輛使用手冊有關 OBD 的介紹說明，如圖 6.5(f)所示。

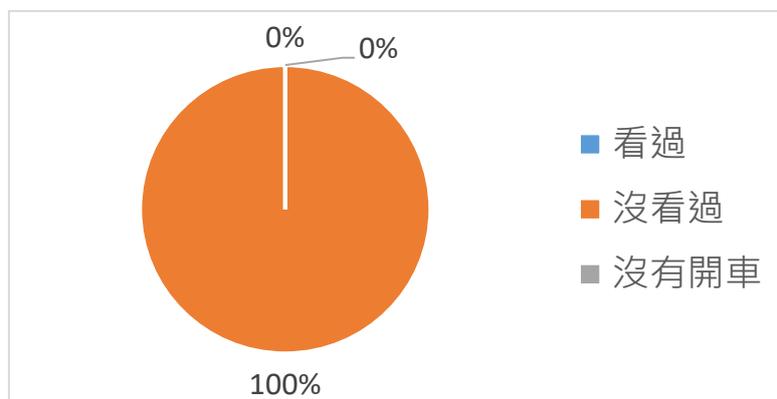


圖 6.5(f) 是否看過車輛使用手冊有關 OBD 的介紹說明

本項問卷調查結果顯示所有的受訪對象均不知道國外車輛定期檢驗已把 OBD 納入檢驗項目，如圖 6.5(g)所示。

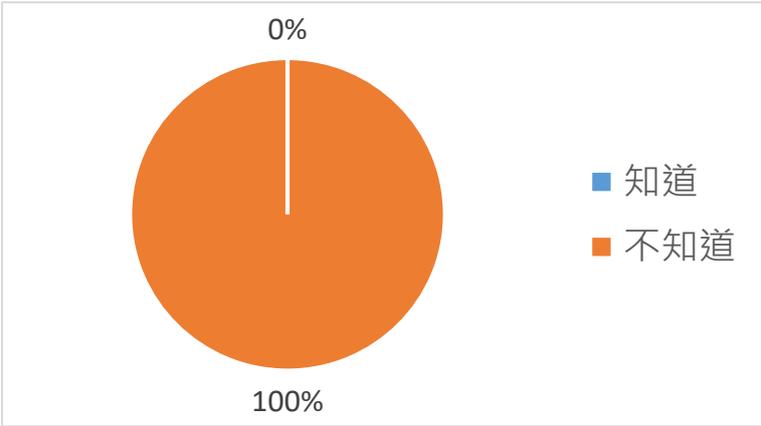


圖 6.5(g) 是否知道國外車輛定期檢驗把 OBD 納入檢驗項目

本項問卷調查結果顯示有 68%的受訪對象在聽過講解後支持使用 OBD 進行車輛定期檢驗，但仍有 32%的受訪對象在聽過講解後不支持使用 OBD 進行車輛定期檢驗，如圖 6.5(h)所示。

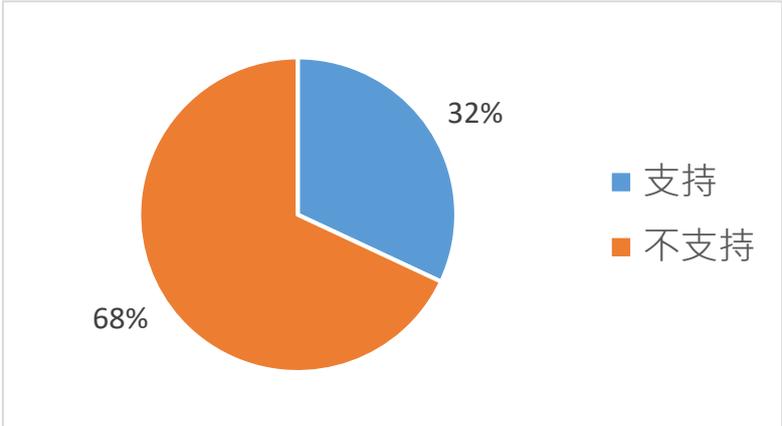


圖 6.5(h) 聽過講解後是否支持使用 OBD 進行車輛定期檢驗

本項問卷調查結果顯示有 43% 的受訪對象贊成政府使用 OBD 提供的數據進行交通管理、交通安全等應用，12% 的受訪對象反對，另有 45% 的受訪對象沒有意見，如圖 6.5(i) 所示。

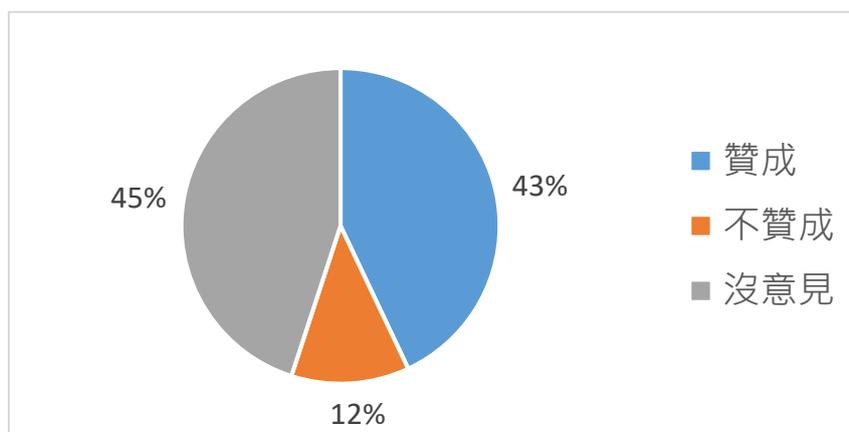


圖 6.5(i) 是否贊成政府使用 OBD 提供的數據進行交通管理、交通安全等應用

本項問卷調查結果顯示有 58% 的受訪對象在聽過講解後贊成政府使用 OBD 技術建立具有公信力的車輛使用履歷紀錄，僅有 3% 的受訪對象反對，但仍有 39% 的受訪對象對於本項建議沒有意見，如圖 6.5(j) 所示。

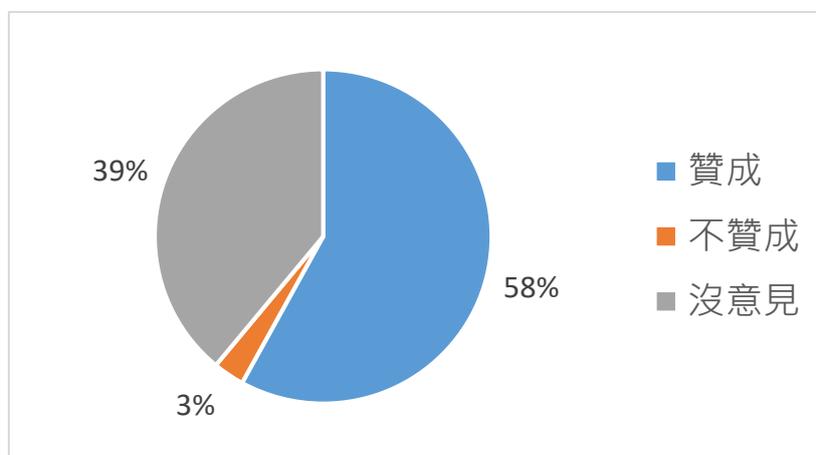


圖 6.5(j) 聽過講解後是否贊成政府使用 OBD 技術建立具有公信力的車輛使用履歷紀錄

本項問卷調查結果顯示有 55% 的受訪對象願意在有配套措施下，提供 OBD 資料給政府單位進行研究，同時有 45% 的受訪對象反對提供 OBD 資料給政府單位進行研究，如圖 6.5(k) 所示。

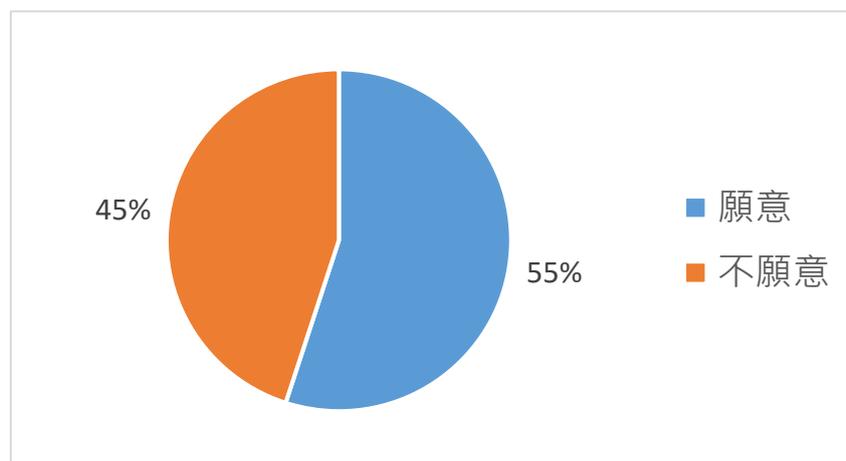


圖 6.5(k) 在有配套措施下，是否願意提供 OBD 資料給政府單位進行研究

6.4 OBD 教育訓練

本研究在執行期間完成兩場 OBD 教育訓練：第一場於 6 月 25 日在本所舉行，第二場於 7 月 30 日~7 月 31 日在工研院產業學院台中學習中心舉行(與 ARTC 合辦)。圖 6.6 與 6.7 分別為第一場與第二場教育訓練的現場照片，圖 6.8 為第二場 OBD 教育訓練的開課說明海報。教育訓練講義請參閱附錄 E。



圖 6.6 第一場 OBD 教育訓練的現場照片



圖 6.7 第二場 OBD 教育訓練的現場照片

(經濟部工業局廣告)

學院 **OBDD II 車上診斷系統原理、應用與系統開發實務**

本課程是針對 OBDD 系統進行完整的講解，課程內容包括發展歷史、現行法規、系統元件介紹、監控項目說明、故障碼解析、應用程式開發、診斷器操作等。現場另備有手持式與 PC 電腦接線式診斷器，搭配特製信號產生器進行模擬診斷實驗，學員可實際體驗系統檢測操作，課程內容豐富實用，歡迎報名參加。

課程大綱

1. OBDD 系統簡介
2. OBDD 發展歷史
3. OBDD II 系統法規與標準
4. OBDD II 監測項目
5. OBDD II 信號編碼格式
6. OBDD II 故障碼解析
7. OBDD II 應用案例
8. OBDD 與 J1939 重型車輛診斷系統標準差異性分析
9. OBDD II 系統開發實務

**政府補助學費
最高 70%**

講師簡介 **樹德科技大學資工系 陳璽煌教授**

學歷：成功大學電機工程博士

專長：車用電子與診斷、車載資訊系統、小波轉換、語音信號處理

技轉：OBDD II 之聲控車輛維修導引系統實作、OBDD II 之整合車輛後勤服務管理系統研究開發、語音聲控車載診斷訊號檢測技術

產學：車聯網裝置研發、適用於道路駕駛考照之整合 OBDD 行車資訊的行車紀錄器研發、OBDD II 資訊服務應用車輛智能診斷服務平台研發計畫、「車輛故障診斷模型建置」合作研究計畫、車上診斷系統 (OBDD) 驗證機之研發實作、基於 ISO 15765 標準之車用診斷信號產生器改良實作

課程資訊 **2019 年 7 月 18、19 日**

課程費用 **學員自費 5,000 元 / 人 (限額 20 名)** **線上報名**

(原價每位 10,000 元，身心障礙者、原住民、低收入戶及中堅企業員工 3,000 元)

課程洽詢：(04) 7811222 分機 2330 何小姐

★推薦課程：【工業局補助】7/24-7/25 車用影像辨識技術

主辦單位：經濟部工業局 承辦單位：財團法人資訊工業策進會 執行：財團法人車輛研究測試中心

圖 6.8 第二場 OBDD 教育訓練的開課說明海報

6.5 OBDD 應用宣導影片與海報製作

本研究製作科普版之 OBDD 介紹影片與 OBDD 應用推廣海報，供交通部向專業人員與一般民眾宣導 OBDD 知識，為日後 OBDD 應用推廣增加支持度。圖 6.9 與圖 6.10 分別為 OBDD 介紹影片片頭與 OBDD 應用推廣海報樣張。

第七章 結論與建議

為強化我國車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理上的應用，本研究透過 OBD 所蒐集資料探討於運輸科技管理之應用，包括交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等方面應用之可行性與策略分析，以提昇運輸產業、車輛及道路之使用效能與節能效率，做為交通主管機關研擬相關科技管理政策之參據。

首先透過車輛廢氣排放法規演進歷史的角度描述 OBD 發展歷程，同時說明 OBD 法規標準與運作原理，包括 OBD 國際法規標準介紹、OBD 運作原理介紹、OBD 標準診斷服務模式介紹等。同時，針對各國 OBD 相關法規與應用案例進行探討，範圍包括美國、德國與歐盟、日本以及我國，從各國在 OBD 法規之制定與 OBD 在車輛定期檢驗、車輛保險、車輛行駛里程計費等實際應用進行相關說明，以釐清 OBD 目前可能應用之範圍。

此外，本研究使用 OBD 標準診斷設備，包含 OBDLink Scan Tool USB type 以及 OBDwiz Diagnostic Software，透過國內合法租車公司，租用國內暢銷車款進行 OBD 產出資料格式的調查與盤點。同時，本研究實作一套 OBD 雲端故障診斷系統，可將受測車輛的 OBD 資料透過行動網路上傳至雲端運算平台進行解析，使用者可從雲端平台檢視該車目前車輛運轉訊息、故障預警以及故障診斷情況，以做為後續延伸應用之基礎。

最後，本研究探討 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用領域之加值研發，並於前述四項應用領域各提出一項應用規劃，並從技術、財務、法規等三方面進行可能性分析，研擬各領域可行實施案例說明，以做為後續先導應用之參據。

7.1 結論

1. 本研究首先回顧 OBD 的發展歷史，接著介紹 OBD 法規標準與運作原理，而現今的 OBD 系統屬於第二代，簡稱 OBD-II，並已有 SAE 與 ISO 兩大國際組織為其制定多項標準，包含標準化的診斷掃描工具標準(SAE J1978、ISO 15031-4)、標準化的診斷故障碼(SAE J2012、ISO 15031-6)、標準化的診斷連接埠(SAE J1962、ISO 15031-3)、標準化的 OBD 診斷服務操作模式(SAE J1979、ISO 15031-5)、以及標準化的電子通訊協議(SAE J1850 VPW、SAE J1850 PWM、ISO 9141-2、ISO 14230-4 KWP 2000、ISO 15765-4 CAN Bus)等，這使得國際上推動 OBD 相關應用更加容易。
2. 本研究彙整美國、德國與歐盟、日本以及我國之 OBD 相關法規與應用案例，目前國際上對於 OBD 除了原本的車輛維修用途之外，其他領域的應用案例與政府執行公權力較為有關的業務為使用 OBD 車輛定期檢驗與使用 OBD 執行 UBI 車險。目前歐美已廣泛使用 OBD 執行車輛定期檢驗，而我國與日本均仍在研擬的階段，其主要原因仍為法規制度因素。同時，根據歐美實施 OBD 車輛定檢的資料，最常引起 OBD 定檢不通過的故障零件為觸媒轉換器，此零件主要由貴重金屬白金構成，更換費用昂貴，屆時可能會引發民眾抱怨，這些因素都是我國與日本目前尚未引入 OBD 執行車輛定檢的原因。
3. 本研究盤點國內銷售的 26 款測試車型，針對受測車款的 OBD 標準協定種類、OBD 可讀取之車輛運轉資料類型、OBD 是否提供車身識別碼(VIN)、OBD 故障碼之斷線測試、受測車輛 OBD 接頭位置以及是否具備原廠保護蓋等事項進行實車測試，相關測試結果檢附於附錄。同時，也實作完成的一套 OBD 雲端故障診斷系統與 OBD 車輛駕駛工作時間紀錄系統，說明使用 OBD 在運輸科技管理之基本技術層次已無問題，惟在成本與法規面仍有諸多細節需要考慮。
4. 本研究探討 OBD 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護等四項應用領域之增值研發，並從技術、財務、法規等三方面進行可能性分析。在交通管理方面，使用 OBD 進行車流監控的效果較現行的 VD 或是 eTag 技術精準；透過 OBD 分析駕駛行為進而應用到交通安全領域亦具可行性；在資料應用方面，提出使用 OBD 換算行車里程，並執行行車履歷資料紀錄的創新應用；由於 OBD 最初設計的目的就是用於控制車輛污染排放，因此使用 OBD 執行環境保護應用非常可行，惟建置成本稍高，需要有政府法規制定才得以推廣。

另外，本研究亦說明了使用 OBD 進行油耗估算的可行性，根據國外研究，與昂貴且安裝不易的車載量測系統(OBS)相比較，使用 OBD 執行車輛油耗計算僅有 0.5~4%的誤差，但成本卻僅 600 分之一，其具有極高的優勢。

5. 執行期間辦本研究理的相關訪談與推廣活動，並發表了研究成果相關論文 3 篇，其中 2 篇為國內研討會論文，1 篇為國際研討會論文，其中一篇國內研討會論文獲得佳作論文獎；同時，於執行期間完成的「OBD 車輛健康履歷系統」之衍生作品參加專題實作競賽共獲獎 4 次。本研究完成兩場 OBD 教育訓練，第一場於 6 月 25 日在本所舉行，第二場於 7 月 30 日~7 月 31 日在工研院產業學院臺中學習中心舉行(與 ARTC 合辦)。本研究製作了科普版之 OBD 介紹影片與應用推廣海報，供交通部向專業人員與一般民眾宣導 OBD 知識，為日後 OBD 應用推廣增加支持度。

7.2 建議

1. 建議日後政府要推動 OBD 相關運輸科技管理的應用，例如使用 OBD 進行使用中車輛定期檢驗，可能會有因為民眾不了解 OBD 而導致政策推動困難，因此若要民眾了解 OBD 相關常識，最佳的時間點就是在民眾報考車輛駕駛執照或是參加駕駛訓練班時進行 OBD 講習，對於此議題，本研究已在第五章之 5.5.1 節提供了駕訓班考照導入 OBD 常識教學構想與施行步驟，建議主管機關可編列預算進行 OBD 教材編撰，藉由駕訓班考照方式教導民眾正確的 OBD 使用觀念，促進政府日後推動 OBD 相關運輸科技管理的民眾支持度。
2. 為更進一步地確切了解 OBD 資料在交通管理應用領域的可行性及效益，建議可選定試辦區域或交通走廊進行 OBD 資料傳輸之實測或模擬試驗，以釐清確切各類資料傳輸、設備布設情境下資料回傳內容、格式、資料漏失率等議題，從而進行比對、分析，探討其對於整體交通流狀況監控和管理應用之影響。本研究假設車流中有一定比例之車輛裝設有 OBD 機組，並可透過短距通訊或以 4G 通訊模組加載 GPS 的方式，即時回傳車輛運行狀態、位置以及軌跡等資訊。透過後續研究和試行計畫中亦須進一步檢視前述的假設是否合理，在實際運作上是否需要再放寬假設條件，以作為相關單位對於 OBD 資料在交通管理應用之評估依據。

3. 目前大客車多以數位式行車紀錄器來記錄司機的行車資料，也已有多篇文獻探討以行車紀錄器資料來評估司機的駕駛行為，然而針對小客車，對駕駛行為分析所需要的資料目前尚無合適管道可取得。本研究已確認國內自 2008 年以後生產或進口的小客車都已配備有 OBD 裝置，若可以直接讀取小客車之 OBD 資料，由於其資料可靠性高，提供資料內容欄位豐富，可透過相關指標的計算，取得職業駕駛員的 OBD 資料，並加強職業駕駛員行為的分析與輔導，不只給乘客保障，也能獲得民眾信賴，並提升計程車的安全與服務水準，監理單位可對職業小客車的駕駛風險進行有效的監督管理，提升安全，讓民眾可以更安心。
4. 政府現階段對於特定區域，例如低排放區(LEZ)或是長隧道的車輛管制都是透過人工方式，較為缺乏效率，而且不易有效檢測出不合格的車輛或是行車安全有疑慮的車輛。由於 OBD 目前已經成為國內銷售之中小型車輛的標準裝置，並可以提供車身號碼(VIN)、車輛故障訊息(DTC)等資料，且 OBD 屬於國際 ISO/SAE 標準制定之介面，具有資料讀取方式標準化與具備公信力的優點，故本研究建議可以利用 OBD 所提供的資料，在特定區域的執行管制的試行構想，讓國內行車環境更加安全更加清淨。

參考文獻

- [1] Patent 37435, by Karl Benz for his 1885 Motorwagon, 1886.
- [2] Henry Ford And The Model T. John Wiley & Sons. 1996.
- [3] Safety Cushion for Automotive Vehicles. United States Patent and Trademark Office.
- [4] Walton, Harry, How Good is Fuel Injection? Popular Science 170 (3): 88-93, March 1957.
- [5] Jim Dunne, 4-wheel Antilock Brakes Give You Sure Stops on Glare Ice, Popular Science 197(5): 82-83, Nov. 1970.
- [6] E. K. Lieberman, K. Meder, J. Schuh, and G. Nenninger, "Safety and Performance Enhancement: the Bosch Electronic Stability Control (ESP)," SAE 2004-21-0060
- [7] Latest MMC technologies and near-future goals: GDI, Mitsubishi Motors, 2012.
- [8] 石育賢、沈怡如、曾郁茜、蕭瑞聖、謝駱璘、嚴文聆，「2017 汽機車產業年鑑」，工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心，民國 106 年。
- [9] 交通部統計查詢網 <http://stat.motc.gov.tw>
- [10] Forbes Global 2000 <http://www.forbes.com/global2000/list/>
- [11] 歐盟汽車廢氣排放標準 <http://europa.eu.int/comm/environment/air/legis.htm>
- [12] California Air Resources Board <http://www.arb.ca.gov/homepage.htm>
- [13] U.S. Environmental Protection Agency <http://www.epa.gov/>
- [14] 2018 年度臺灣汽車市場銷售報告 <https://news.u-car.com.tw/article/44979/>
- [15] Roy Cox, "Introduction to OBD-II," Cengage Learning, 2005.
- [16] Bob Henderson and John Haynes, "OBD-II & Electronic Engine Management Systems (Haynes Techbook)," MOTORBOOKS INTL, 2006.
- [17] ScanTool.net - <http://www.scantool.net/>
- [18] OBDdiagnostics.com - <http://www.obddiagnostics.com/>
- [19] OBD2 connector location - <http://www.obdclearinghouse.com/oemdb/>
- [20] Trouble Code Lookup - http://www.actron.com/code_lookup.php
- [21] E. Cornelis, L. De Nocker, L. Int Panis, I. De Vlioger, Estimation of Costs and Benefits of Inspecting OBD Systems, CITA Report, October 2002.
- [22] Jyong Lin, Shih-Chang Chen, Yu-Tsen Shih, and Shi-Huang Chen, "A Study on Remote On-Line Diagnostic System for Vehicles by Integrating the Technology of OBD, GPS, and 3G," The International Conference on Computer, Electrical, and Systems Science, and Engineering (CESSE2009), pp. 470-476, Aug. 26-28, 2009, Singapore.
- [23] Shi-Huang Chen and YuRu Wei, "A Study on Speech-Controlled Real-Time Remote Vehicle On-Board Diagnostic System," The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2010), pp. 264-269, March 17-19, 2010, Hong Kong.
- [24] Shi-Huang Chen and YuRu Wei, "A Study on Speech Control Interface for Vehicle On-Board Diagnostic System," The Fourth International Conference on Genetic and

- Evolutionary Computing (ICGEC 2010), Dec. 13-15, 2010, Shenzhen, China.
- [25] Shi-Huang Chen, Jhing-Fa Wang, YuRu Wei, John Shang, and Shao-Yu Kao, "The Implementation of Real-time On-line Vehicle Diagnostics and Early Fault Estimation System," the Fifth International Conference on Genetic and Evolutionary Computing (ICGEC-2011), Aug. 29 – Sept. 1, 2011, Kinmen, Taiwan, and Xiamen, China.
- [26] Jheng-Syu Jhou and Shi-Huang Chen, "The Implementation of OBD-II Vehicle Diagnosis System Integrated with Cloud Computation Technology," 2014 The First Euro-China Conference on Intelligent Data Analysis and Applications (ECC-2014), June 13-15, 2014 Shenzhen, China.
- [27] Shi-Huang Chen, Jeng-Shyang Pan, and Kaixuan Lu, "Driving Behavior Analysis Based on Vehicle OBD Information and AdaBoost Algorithms," The International MultiConference of Engineers and Computer Scientists (IMECS 2015), pp. 102-106, March 18-20, 2015, Hong Kong.
- [28] Shi-Huang Chen, Wen-Kai Liu, Jui-Yang Tsai, and I-Chou Hung, "Vehicle Fuel Pump Service Life Evaluation Using On-Board Diagnostic (OBD) Data," The 4th International Conference on Orange Technologies (ICOT 2016), Dec. 17-20, 2016, Melbourne, Australia.
- [29] Shi-Huang Chen, Chun-Hung Richard Lin, Wen-Kai Liu, Jui-Yang Tsai, "The Semi-supervised Classification of Petrol and Diesel Passenger Cars Based on OBD and Support Vector Machine Algorithm," The 5th International Conference on Orange Technologies (ICOT 2017), Dec. 8-10, 2017, Singapore.
- [30] 林炘、陳世昌、陳璽煌，「車輛遠端監看與遠端診斷系統之分析研究」，車輛工業月刊，第 167 期，民國 97 年，頁 34-43。
- [31] 林炘、陳世昌、石育岑、陳璽煌，「整合 OBD、GPS 與 3G 技術於車輛遠端診斷系統之研究」，中華智慧型運輸系統協會 10 週年慶論文研討會，民國 97 年。
- [32] 陳俊宇、呂國源、陳璽煌，「整合雲端語音控制與 OBD-II 車輛診斷系統之應用與實作」，2011 電子通訊與應用研討會，民國 100 年。
- [33] 周政旭、陳璽煌，「整合雲端車載故障碼與 OBD-II 車輛診斷系統之實作」，2013 第 12 屆離島資訊技術與應用研討會，民國 102 年。
- [34] 鄭駿逸、陳璽煌，「基於 Android 平台的 OBD 車輛定期檢驗系統之實作」，2015 第十四屆離島資訊技術與應用研討會，民國 104 年。
- [35] 陳璽煌、劉文楷、蔡瑞陽、洪逸舟，「基於車上診斷系統(OBD)之車輛故障診斷模型開發」，第二十一屆車輛工程學術研討會，民國 105 年。
- [36] 陳璽煌、劉文楷、游展鑑、蔡瑞陽、洪逸舟，「基於車上診斷(OBD)之車況檢測分析系統開發」，第十二屆智慧生活科技研討會，民國 106 年。
- [37] Ahsani, V., Amin-Naseri, M., Knickerbocker, S., & Sharma, A. (2019). Quantitative analysis of probe data characteristics: Coverage, speed bias and congestion detection precision. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 23(2), 103-119.
- [38] Bhaskar, A., Chung, E., & Dumont, A. G. (2011). Fusing loop detector and probe vehicle

- data to estimate travel time statistics on signalized urban networks. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 26(6), 433-450.
- [39] Cheng, Y., Qin, X., Jin, J., & Ran, B. (2012). An exploratory shockwave approach to estimating queue length using probe trajectories. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 16(1), 12-23.
- [40] Dia, H., & Thomas, K. (2011). Development and evaluation of arterial incident detection models using fusion of simulated probe vehicle and loop detector data. *Information Fusion*, 12(1), 20-27.
- [41] Ferman, M. A., Blumenfeld, D. E., & Dai, X. (2005). An analytical evaluation of a real-time traffic information system using probe vehicles. *Journal of Intelligent Transportation Systems*, 9(1), 23-34.
- [42] Ivan, J. N., & Sethi, V. (1998). Data fusion of fixed detector and probe vehicle data for incident detection. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 13(5), 329-337.
- [43] Kerner, B. S., Rehborn, H., Schäfer, R. P., Klenov, S. L., Palmer, J., Lorkowski, S., & Witte, N. (2013). Traffic dynamics in empirical probe vehicle data studied with three-phase theory: Spatiotemporal reconstruction of traffic phases and generation of jam warning messages. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 392(1), 221-251.
- [44] Kong, Q. J., Li, Z., Chen, Y., & Liu, Y. (2009). An approach to urban traffic state estimation by fusing multisource information. *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems*, 10(3), 499-511.
- [45] Cheu, R. L., Xie, C., & Lee, D. H. (2002). Probe vehicle population and sample size for arterial speed estimation. *Computer-Aided Civil and Infrastructure Engineering*, 17(1), 53-60.
- [46] Nanthawichit, C., Nakatsuji, T., & Suzuki, H. (2003). Application of probe-vehicle data for real-time traffic-state estimation and short-term travel-time prediction on a freeway. *Transportation Research Record*, 1855(1), 49-59.
- [47] Neumann, T. (2009). Efficient queue length detection at traffic signals using probe vehicle data and data fusion. In *ITS 2009 (16th World Congress)*.
- [48] Qiu, T. Z., Lu, X. Y., Chow, A. H., & Shladover, S. E. (2010). Estimation of freeway traffic density with loop detector and probe vehicle data. *Transportation Research Record*, 2178(1), 21-29.
- [49] Seo, T., & Kusakabe, T. (2015). Probe vehicle-based traffic flow estimation method without fundamental diagram. *Transportation Research Procedia*, 9, 149-163.
- [50] Sermons, M. W., & Koppelman, F. S. (1996). Use of vehicle positioning data for arterial incident detection. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 4(2), 87-96.
- [51] Westerman, M., Litjens, R., & Linnartz, J. P. (1996). Integration of Probe Vehicle and Induction Loop Data: Estimation of Travel Times and Automatic Incident Detection.

PATH.

- [52] Zheng, F., & Van Zuylen, H. (2013). Urban link travel time estimation based on sparse probe vehicle data. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 31, 145-157.
- [53] 王晉元、陳彥佑，「高速公路中長程旅行時間預測模式之建立與應用」，交通部臺灣區國道高速公路局，民國 101 年。
- [54] 李季森，「應用探測車法預測高速公路旅行時間」，國立中央大學碩士論文，民國 91 年。
- [55] 許聿廷，「都市地區路網之動態資訊擷取與交通流參數演算研究」，國立臺灣大學碩士論文，民國 93 年。
- [56] 黃惠隆、翁忠川、黃月貞，「以車輛偵測器推估旅行時間之研究—以北二高為例」，中華技術季刊，第 63 期，財團法人中華顧問工程司，民國 93 年。
- [57] 劉培森、莊淑閔、吳國華，「車載資通訊共通平台建構暨運籌發展計畫」，經濟部技術處，民國 100 年。
- [58] 劉子群，「利用行車紀錄器資訊分析大客車異常駕駛事件研究」，南台科技大學科技管理研究所碩士論文，民國 98 年。
- [59] 莊淳富、林育輝、張俊哲、徐維忻、吳詠翔、鍾武君、陳世昕，「駕駛行為感知技術與行車風險管理系統」，一百零五年工研院電腦與通訊特刊，民國 105 年，頁 27-34。
- [60] 翁瑞謚，「國道客運使用智慧型巴士對事件與油耗之影響分析」，國立成功大學交通管理學系碩士論文，民國 99 年。
- [61] 高啟涵，「運用資料採礦技術探討數位式行車紀錄器於公路客運駕駛員異常操作行為管理之研究」，淡江大學運輸管理學系運輸科學系碩士論文，民國 95 年。
- [62] 林佐鼎、潘偉楠，「探討國道客運業駕駛績效與耗油之影響因素—數位式行車記錄器之應用」，九十五年道路交通安全與執法研討會期刊，民國 95 年。
- [63] 藍士勛，「以數位式行車記錄器資料分析公路客運駕駛行為之研究」，國立交通大學運輸科技與管理學系研究所碩士論文，民國 99 年。
- [64] 楊淑娟，「使用數位式行車紀錄器之駕駛安全研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士論文，民國 95 年。
- [65] 魏小惠，「國道客運駕駛員換檔行為之研究」，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 99 年。
- [66] 蔡永祥，「以數位式行車紀錄器辨析高肇事大客車駕駛族群」，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文，民國 97 年。
- [67] 周文生、趙崇仁、吳中閔，「研擬計程車駕駛人在職講習制度」，道路交通安全與執法研討會，民國 100 年。
- [68] 高濤、王釗、丁偉東、倪策、趙祥模，「基於神經網絡的駕駛行為與油耗相關性分析」，計算機與數字工程，民國 106 年。
- [69] Kazuhito Takenaka, Takashi Bando, Tadahiro Taniguchi, Shogo Nagasaka 2012. Drive Video Summarization based on Double Articulation Structure of Driving Behavior.

- MM ' 12 proceedings of the 20th ACM international conference on multimedia pages 1169-1172
- [70] Chiyomi Miyajima, Yoshihiro Nishiwaki, Koji Ozawa, Toshihiro Wakita, Katsunobu Itou, Kazuya Takeda, Fumitada Itakura 2007. Driver Modeling Based on Driving Behavior and Its Evaluation in Driver Identification. Proceeding of the IEEE 95(2):1-11
- [71] Derick A. Johnson, Mohan M. Trivedi 2011. Driving style recognition using a smartphone as a sensor platform. Proceeding of the 14th international IEEE conference on multimedia pages 1609-1615
- [72] J.N. Hooker 1988. Optimal driving for single-vehicle fuel economy. Proceeding of the Science Direct 22(3):183-201
- [73] 行政院環境保護署-主管法規查詢系統-法規名稱：汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法 修正日期：民國 108 年 03 月 13 日，
<https://oaout.epa.gov.tw/law/LawContent.aspx?id=FL015448>

附錄 A 本計畫測試的 26 款車型的 OBD 資料彙整

附錄 A 國內暢銷車款 OBD 實車檢測資料

- No.01. Toyota Corolla Altis 1.8 Diagnostic Report
- No.02. Toyota RAV4 2.0 Diagnostic Report
- No.03. Honda CR-V 1.5 Diagnostic Report
- No.04. Toyota Sienta 1.5 Diagnostic Report
- No.05. Toyota Sienta 1.8 Diagnostic Report
- No.06. CMC Veryca 1.3 Diagnostic Report (貨車)
- No.07. Toyota Yaris 1.5 Diagnostic Report
- No.08. Honda HR-V 1.8 Diagnostic Report
- No.09. Toyota Vios 1.5 Diagnostic Report
- No.10. Mitsubishi Delica 2.4 Diagnostic Report (貨車)
- No.11. Mazda CX-5 2.0 Diagnostic Report
- No.12. Nissan Kicks 1.5 Diagnostic Report
- No.14. Ford Kuga 1.5 Diagnostic Report
- No.15. Toyota Camry 2.0 Diagnostic Report
- No.16. Toyota Wish 2.0 Diagnostic Report
- No.17. Toyota Prius C 1.5 Diagnostic Report (油電混合車)
- No.18. BMW 528i Diagnostic Report
- No.19. Ford Mondeo TDCi 2.0 Diagnostic Report (柴油車)
- No.20. Ford Fiesta 1.0 Diagnostic Report
- No.21. VW Golf 1.0 TSI Diagnostic Report
- No.22. Audi A4 30 TFSI Diagnostic Report
- No.23. Benz A250 Diagnostic Report
- No.24. Audi A1 25 Diagnostic Report
- No.25. Ford Mustang 2.3 Diagnostic Report
- No.26. KYMCO GP125 (機車)

No.01. Toyota Corolla Altis 1.8 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G2ZR-FE-14

排氣量: 1798cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	37.25	%

SAE 0x05	Engine coolant temperature	71	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-7.03	%
SAE 0x0C	Engine RPM	778	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	4.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	40	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.76	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	16.86	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	102	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.25	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	44691	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.02	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	337.3	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	78.8	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.63	V
SAE 0x43	Absolute load value	20	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	40	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	48.63	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%

SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	16.86	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	65535	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x5C	Engine oil temperature	58	C
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.596	0.15	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.5703	0.7031	2.1836	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle	0.141	0	0.209	V	Pass

Bank 1 – Sensor 2	(calculated)					
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.834	0.708	0.999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.194	0	1.5985		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1998	0.1998	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire	TID \$0B - EWMA	0	0	65535	counts	Pass

Cylinder 3 Data	(Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	ZRE1725660707
Calibration ID - \$7E0	30ZE0000
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	695238A6
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	885
0x01	Ignition Cycle Counter	2829
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	681
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	885
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	1115
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	885

0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1322
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	878
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	700
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	885

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.02. Toyota RAV4 2.0 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G3ZR-FE-13

排氣量: 1987cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	40.78	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	66	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-0.78	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-4.69	%
SAE 0x0C	Engine RPM	839	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	35	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	4.42	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	19.22	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	129	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.3	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	38464	km
SAE 0x33	Barometric pressure	103	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	460.2	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	155.6	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.57	V
SAE 0x43	Absolute load value	26.27	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x47	Absolute throttle position B	51.37	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%

SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	32.16	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	19.22	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	65535	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.9	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.784	0.15	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.6016	0.668	2.1758	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.136	0	0.214	V	Pass

\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.722	0.585	0.995	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.1455	0	1.7986		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1427	0.1296	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted	0	0	65535	counts	Pass

	Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	JTMZD8EV90D091289
Calibration ID - \$7E0	342P5100
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	92175599
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBID Monitoring Conditions Encountered Counts	890
0x01	Ignition Cycle Counter	2826
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	637
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	889
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	657
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	889
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1863

0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	889
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	570
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	889

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.03. Honda CR-V 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: GHNL15BK1-18

排氣量: 1498 cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (29-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	39.22	%
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-7.81	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	42.67	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	722	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	4.5	deg
SAE 0x11	Absolute throttle position	14.12	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.56	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	0	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	150	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	3730	kPa
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	0.99	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	2.29	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	27.84	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	102	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	6967	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	265.4	C
SAE 0x42	Control module voltage	14.51	V
SAE 0x43	Absolute load value	27.45	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	0.99	
SAE 0x47	Absolute throttle position B	14.12	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	20.39	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	9.8	%
SAE 0x4F	External test configuration #1	Equivalence Ratio	

		Scale: 1, O2 Voltage Scale: 1, O2 Current Scale: 1, IMAP Scale: 1.33333333333333	
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x66	Mass air flow sensor A, B supported	1	
SAE 0x66	Mass air flow sensor A	3.31	g/s
SAE 0x66	Mass air flow sensor B	0	g/s
SAE 0x67	Engine coolant temperature sensor 1, 2 supported	3	
SAE 0x67	Engine coolant temperature 1	83	C
SAE 0x67	Engine coolant temperature 2	45	C
SAE 0x68	Intake air temperature sensors supported	3	
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 1	50	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 2	46	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 3	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 1	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 2	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 3	-40	C
SAE 0x6C	Support of throttle actuator control system data	3	
SAE 0x6C	Commanded throttle actuator A control	3.53	%
SAE 0x6C	Relative throttle A position	3.14	%
SAE 0x6C	Commanded throttle actuator B control	0	%
SAE 0x6C	Relative throttle B position	0	%
SAE 0x70	Support of boost pressure control data	7	
SAE 0x70	Commanded boost pressure A	100.72	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor A	99.72	kPa
SAE 0x70	Commanded boost pressure B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure A control status	1	
SAE 0x70	Boost pressure B control status	0	

SAE 0x72	Support of wastegate control data	3	
SAE 0x72	Commanded wastegate A position	100	%
SAE 0x72	Wastegate A position	99.61	%
SAE 0x72	Commanded wastegate B position	0	%
SAE 0x72	Wastegate B position	0	%
SAE 0x9F	Support of Fuel System Percentage Use	1	
SAE 0x9F	Fuel System A Use Percentage Bank 1	100	%
SAE 0x9F	Fuel System B Use Percentage Bank 1	0	%
SAE 0x9F	Fuel System A Use Percentage Bank 2	0	%
SAE 0x9F	Fuel System B Use Percentage Bank 2	0	%
SAE 0x9F	Fuel System A Use Percentage Bank 3	0	%
SAE 0x9F	Fuel System B Use Percentage Bank 3	0	%
SAE 0x9F	Fuel System A Use Percentage Bank 4	0	%
SAE 0x9F	Fuel System B Use Percentage Bank 4	0	%
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
-----------	-------------	-------	---------	---------	-------	--------

\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	0.194	0	0.2	kOhm	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$87 - Manufacturer Defined	0.155	0	0.27	kOhm	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	0.43	0.249	0.752	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$88 - Manufacturer Defined	0.43	0.249	0.752	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	3.5908	2.5503	4.1088	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	5242	419	65535		Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$9D - Manufacturer Defined	0.047	0	0.537	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$9E - Manufacturer Defined	0.605	0.05	65.535	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A1 - Manufacturer Defined	0	0	3	V	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$D4 - Manufacturer Defined	7.3	0	28.2	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$D5 - Manufacturer Defined	0	0	61.7	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$D7 - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$D9 - Manufacturer Defined	0.2	-10	10	deg	Pass
\$35 - VVT	TID \$DA - Manufacturer	8.9	0	19.3	deg	Pass

Monitor Bank 1	Defined					
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$DB - Manufacturer Defined	0.1	0	41.7	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$DC - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$DD - Manufacturer Defined	1.1	-10	10	deg	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	1	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted	0	0	65535	counts	Pass

	Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	RKTRW1840KF104322
Calibration ID - \$10	37805-5PF-F730
Calibration Verification Number - \$10	9BE2ECEC

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	149
0x01	Ignition Cycle Counter	466
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	121
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	149
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	141
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	149
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	191
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	149
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	173
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	149

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$10)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

ECM-EngineControl (\$10)	P0100	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit
-----------------------------	-------	------------	-----------	---------------------------------

No.04. Toyota Sienta 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2018

引擎族: G2NR-FE-17

排氣量: 1496 cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	34.51	%

SAE 0x05	Engine coolant temperature	89	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	2.34	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-4.69	%
SAE 0x0C	Engine RPM	731.25	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	1.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	49	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.28	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	16.08	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.02	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBID requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	255	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.28	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	17.25	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	14745	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	489.9	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	255.3	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.46	V
SAE 0x43	Absolute load value	20.78	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	49	C

SAE 0x47	Absolute throttle position B	47.84	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	16.08	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	34714	min
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.8	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.875	0.18	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.4922	0.668	2.1758	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas	TID \$07 - Minimum sensor	0.131	0	0.209	V	Pass

Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	voltage for test cycle (calculated)					
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.844	0.688	0.999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.5658	0	1.6985		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1138	0.1098	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded	0	0	65535	counts	Pass

	to an integer value)					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	NSP1701003382
Calibration ID - \$7E0	30DG8000
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	959A8EAE
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1

(\$7E0)				Circuit High
---------	--	--	--	--------------

No.05. Toyota Sienta 1.8 Diagnostic Report

車型年份: 2018

引擎族: G2ZR-FE-17

排氣量: 1798 cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	29.8	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	81	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	3.91	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-3.12	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	31	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	657.75	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	7.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	60	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	1.93	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	16.08	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.2	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBd requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	328	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.32	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	16.08	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	17666	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.01	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	431.9	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	237.6	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.24	V
SAE 0x43	Absolute load value	16.08	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	

SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	60	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	47.84	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	16.08	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	34702	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x5C	Engine oil temperature	83	C
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.7	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.636	0.15	19.898	V	Pass

Bank 1 – Sensor 1						
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.4961	0.7031	2.1836	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.131	0	0.209	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.854	0.708	0.999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.5402	0	1.5985		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.2016	0.1998	9.9939		Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	9.49	sec	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	0	0	9.49	sec	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$89 - Manufacturer Defined	0	0	0.998	sec	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass

\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	ZSP1700022770

Calibration ID - \$7E0	30U03000
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	5045CBD9
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	406
0x01	Ignition Cycle Counter	1246
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	266
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	406
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	453
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	406
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	832
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	406
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	284
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	406

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.06. CMC Veryca 1.3 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G413S1-13

排氣量: 1299cc

OBD 協定種類: ISO 14230-4 KWP (5 baud init, 10.4 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

沒有 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: J (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	3.14	%

SAE 0x05	Engine coolant temperature	84	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	3.91	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	42	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	853.75	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	4.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	60	C
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.28	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	1.56	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.66	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBd requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.1	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Sensor	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
Bank 1 -	TID \$01 - Rich to lean sensor	0.45	0	1.275	V	Pass

Sensor 1	threshold voltage (constant)					
Bank 1 - Sensor 1	TID \$02 - Lean to rich sensor threshold voltage (constant)	0.45	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0	0	0.4	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.965	0.6	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$09 - Time between sensor transitions (calculated)	0	0	1.52	sec	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$01 - Rich to lean sensor threshold voltage (constant)	0.6	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$02 - Lean to rich sensor threshold voltage (constant)	0.6	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0	0	0.45	V	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	1.02	0.45	1.275	V	Pass

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
Component Id \$05	TID \$01 - Manufacturer Defined	0	N/A	186		Pass
Component Id \$20	TID \$02 - Manufacturer Defined	52	N/A	300		Pass
Component Id \$20	TID \$02 - Manufacturer Defined	52	0	N/A		Pass
Component Id \$03	TID \$02 - Manufacturer Defined	33792	N/A	58368		Pass
Component Id \$03	TID \$02 - Manufacturer Defined	33792	7168	N/A		Pass
Component Id \$31	TID \$02 - Manufacturer Defined	326	N/A	328		Pass
Component Id \$30	TID \$02 - Manufacturer Defined	330	328	N/A		Pass
Component Id	TID \$06 - Manufacturer	43	N/A	754		Pass

\$22	Defined					
Component Id \$26	TID \$06 - Manufacturer Defined	43	N/A	644		Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	Not Available
Calibration ID - \$11	F01R00D439CMC
Calibration Verification Number	Not Available

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
11	P0108	PowerTrain	Confirmed	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit High Input

No.07. Toyota Yaris 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G2NR-FE-16

排氣量: 1496cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	39.22	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	63	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	0	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-0.78	%
SAE 0x0C	Engine RPM	739.75	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	-1	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	41	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.45	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	17.65	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.02	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBd requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	20	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1.01	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.33	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	17	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	368	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1.01	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.01	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	112.8	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	51.9	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.52	V
SAE 0x43	Absolute load value	21.96	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%

SAE 0x46	Ambient air temperature	31	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	50.2	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	32.16	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	17.65	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	1210	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.8	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.719	0.18	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.6094	0.668	2.1758	mA	Pass

Bank 1 – Sensor 1						
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.17	0	0.209	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.756	0.688	0.999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.3416	0	1.6985		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1168	0.1098	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire	TID \$0C - Misfire counts	0	0	65535	counts	Pass

Cylinder 2 Data	for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	NSP1514017872
Calibration ID - \$7E0	30DU6000
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	18F8E15F
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit

(\$7E0)				Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.08. Honda HR-V Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: GHNR18ZJ1-17

排氣量: 1799 cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (29-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: J (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	27.84	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	68	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-9.38	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-6.25	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	32	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	736	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	8	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	38	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.59	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	13.33	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.84	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	-9.38	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	124	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x2C	Commanded EGR	0	%
SAE 0x2D	EGR error	0	%
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	19.61	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	163	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	9160	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	0.99	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.04	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	263.7	C
SAE 0x42	Control module voltage	14.38	V
SAE 0x43	Absolute load value	19.22	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	0.99	
SAE 0x45	Relative throttle position	2.35	%

SAE 0x47	Absolute throttle position B	30.59	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	19.61	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	9.8	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	2.75	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.6	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	11.2	0	90	sec	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$87 - Manufacturer Defined	0.038	0	0.25	kOhm	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	-1.625	-2.1719	-0.5	mA	Pass
\$01 - Exhaust Gas	TID \$85 - Manufacturer	3902	30	65535		Pass

Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	Defined					
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$9D - Manufacturer Defined	0.047	0	0.554	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$9E - Manufacturer Defined	0.701	0.05	65.535	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A1 - Manufacturer Defined	0	0	3	V	Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$D0 - Manufacturer Defined	0.0071	0	0.0401	mm	Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$D1 - Manufacturer Defined	0.0453	0.0059	1.9988	mm	Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$D2 - Manufacturer Defined	100.31	33.01	327.68	%	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted	0	0	65535	counts	Pass

	Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	RKTRU5850KF101172
Calibration ID - \$0E	37805-5NR-F610
Calibration Verification Number - \$0E	2DE632C8

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	162
0x01	Ignition Cycle Counter	535
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	87
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	162
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	137
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	162
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	230
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	162

0x0E	EVAP Monitor Completion Condition Counts	431
0x0F	EVAP Monitor Conditions Encountered Counts	162
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	176
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	162

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
PCM-PowertrainCtrl (\$0E)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
PCM-PowertrainCtrl (\$0E)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input

No.09. Toyota Vios 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G2NR-FE-A-18

排氣量: 1496cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	0	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	0	%

SAE 0x05	Engine coolant temperature	61	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	0	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-0.78	%
SAE 0x0C	Engine RPM	0	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	40	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	0.21	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	17.65	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	0	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.29	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	13155	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	320	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	63.9	C
SAE 0x42	Control module voltage	12.7	V
SAE 0x43	Absolute load value	0	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	0.8	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	28	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	49.8	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%

SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	32.16	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	14.9	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	25855	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	12.9	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.931	0.18	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.6055	0.7031	2.1836	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.166	0	0.209	V	Pass

\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.82	0.688	0.999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.6503	0	1.6985		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1153	0.1098	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted	0	0	65535	counts	Pass

	Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	NSP1514019364
Calibration ID - \$7E0	30DU6000
Calibration ID - \$7E0	A0202000
Calibration Verification Number - \$7E0	18F8E15F
Calibration Verification Number - \$7E0	C5F191C2

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.10. Mitsubishi Delica 2.4 Diagnostic Report

車型年份: 2015

引擎族: G464-14

排氣量: 2351cc

OBD 協定種類: ISO 9141-2 (5 baud init, 10.4 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

沒有 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	32.94	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	51	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-5.47	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-3.12	%
SAE 0x0C	Engine RPM	968.75	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	10	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	26	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	5.58	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	11.76	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.52	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	-6.25	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.08	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	-5.47	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

A freeze frame was found but the vehicle has no stored trouble codes. This indicates that the freeze frame could contain out-of-date and inaccurate information.

PID	Description	Value	Units
0x03	Fuel system 1 status	2	
0x03	Fuel system 2 status	0	
0x04	Calculated load value	22.75	%
0x05	Engine coolant temperature	84	C
0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	0.78	%
0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	1.56	%
0x0C	Engine RPM	1093.75	RPM
0x0D	Vehicle speed	0	km/h

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Sensor	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
Bank 1 - Sensor 1	TID \$01 - Rich to lean sensor threshold voltage (constant)	0.52	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$02 - Lean to rich sensor threshold voltage (constant)	0.52	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$04 - High sensor voltage for switch time calculation(constant)	0.52	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 1	TID \$06 - Lean to rich sensor switch time (calculated)	0.2	0	0.328	sec	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$01 - Rich to lean sensor threshold voltage (constant)	0.52	0	1.275	V	Pass
Bank 1 - Sensor 2	TID \$02 - Lean to rich sensor threshold voltage (constant)	0.52	0	1.275	V	Pass

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
Component Id \$00	TID \$01 - Manufacturer Defined	12	N/A	24		Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	Not Available
Calibration ID - \$00	1860B001AA
Calibration Verification Number	Not Available

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
00	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
00	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input

No.11. Mazda CX-5 2.0 Diagnostic Report

車型年份: 2018

引擎族: G2.0J72-18

排氣量: 1998cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	29.8	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	73	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-2.34	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-4.69	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	35	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	724.5	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	7.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	35	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.2	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	14.9	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.76	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	0	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	480	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	3050	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	18.82	%
SAE 0x2F	Fuel level input	67.84	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	91	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	18998	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.03	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	318.1	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.46	V
SAE 0x43	Absolute load value	18.43	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	

SAE 0x45	Relative throttle position	5.49	%
SAE 0x47	Absolute throttle position B	14.9	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.29	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	7.84	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	6.67	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x59	Fuel rail pressure (absolute)	2960	kPa
SAE 0x68	Intake air temperature sensors supported	3	
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 1	35	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 2	37	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 3	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 1	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 2	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 3	-40	C
SAE 0x6D	Support of fuel pressure control system data	7	
SAE 0x6D	Commanded fuel rail pressure A	3000	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail pressure A	2940	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail temperature A	42	C
SAE 0x6D	Commanded fuel rail pressure B	0	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail pressure B	0	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail temperature B	-40	C
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.8	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No

Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	0.0039	0	1		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1		Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$03 - Low sensor voltage for switch time calculation(constant)	0.3002	0.3002	0.3002	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$04 - High sensor voltage for switch time calculation(constant)	0.5503	0.5503	0.5503	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.12	0	1	sec	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	2.02	1	655.35	g	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	-0.27	-327.68	15	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	-0.26	-15	327.67	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	-1.68	-20	327.67	deg	Pass

\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	-0.13	-327.68	20	deg	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	1	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	2	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	1	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	2	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	1	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an	2	0	65535	counts	Pass

	integer value)					
--	----------------	--	--	--	--	--

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	JM7KF2W7A00131364
Calibration ID - \$7E1	PSKXTA000PE0B060
Calibration ID - \$7E0	PSMFEB000PE0B050
Calibration Verification Number - \$7E0	CB6159BB
Calibration Verification Number - \$7E1	25AEA010

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	175
0x01	Ignition Cycle Counter	256
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	211
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	175
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	70
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	175
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	232
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	175
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	201
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	175

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P061B	PowerTrain	Confirmed	Manufacturer Defined
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.12. Nissan Kicks 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: GNHR15-19

排氣量: 1498cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

沒有 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	35.29	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	86	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-6.25	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-3.12	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	44	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	794	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	7.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	52	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	3.12	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	4.71	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	1.28	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	143	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	2.19	V
SAE 0x2C	Commanded EGR	0.39	%
SAE 0x2D	EGR error	0	%
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	201	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	8464	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	20	C
SAE 0x43	Absolute load value	27.06	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0.39	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	37	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	5.1	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	0	%

SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	0	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	5.1	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x6B	Support of EGR temperature sensor data	0	
SAE 0x6B	Exhaust gas recirculation temp sensor A (Bank 1 Sensor 1)	-40	C
SAE 0x6B	Exhaust gas recirculation temp sensor C (Bank 1 Sensor 2)	-40	C
SAE 0x6B	Exhaust gas recirculation temp sensor B (Bank 2 Sensor 1)	-40	C
SAE 0x6B	Exhaust gas recirculation temp sensor D (Bank 2 Sensor 2)	-40	C
SAE 0x78	Support of exhaust gas temperature bank 1 sensor data	0	
SAE 0x78	Exhaust gas temperature bank 1, sensor 1	0	C
SAE 0x78	Exhaust gas temperature bank 1, sensor 2	-40	C
SAE 0x78	Exhaust gas temperature bank 1, sensor 3	-40	C
SAE 0x78	Exhaust gas temperature bank 1, sensor 4	-40	C
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.4	V
SAE 0x42	Control module voltage	14.18	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
-----------	-------------	-------	---------	---------	-------	--------

\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$89 - Manufacturer Defined	-0.018	-32.768	0.399		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8A - Manufacturer Defined	-0.018	-0.4	32.767		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8D - Manufacturer Defined	0.94	0.3	65.535		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.94	0.3	65.535		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8F - Manufacturer Defined	-1.034	-32.768	-0.3		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$90 - Manufacturer Defined	-1.034	-32.768	-0.3		Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.09	0	0.27	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	1.01	0.77	2.55	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.71	0.71	2.55	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	65	10	255		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	0	0	0		Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$88 - Manufacturer Defined	10.89	4.92	327.67	kPa	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	3	-13	13	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor	TID \$82 - Manufacturer	0.5	-13	13	deg	Pass

Bank 1	Defined					
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	0.043	0.021	0.499	kOhm	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$80 - Manufacturer Defined	2.46	0.24	4.71	V	Pass
\$81 - Fuel System Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	0	%	Pass
\$81 - Fuel System Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	0	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$82 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$88 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$89 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$8A - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General	TID \$8B - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass

Data						
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$8C - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$91 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$92 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$93 - Manufacturer Defined	0	0	65534	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10)	0	0	65535	counts	Pass

	driving cycles					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	Not Available
Calibration ID - \$7E1	N6BC_46A00
Calibration ID - \$7E0	15RT1A
Calibration ID - \$7E0	T5RF2A
Calibration Verification Number - \$7E1	00009B49
Calibration Verification Number - \$7E0	4A97CCAB
Calibration Verification Number - \$7E0	ED57E716

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	31
0x01	Ignition Cycle Counter	516
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	7
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	31
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	2

0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	31
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	231
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	31
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	220
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	31

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input

No.13 Mitsubishi Outlander 2.4 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: G4J12-15

排氣量: 2359 cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	27.84	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	73	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-3.91	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	36	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	773.25	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	8	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	30	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	3.74	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	11.76	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.54	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	1.56	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.84	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	1.56	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	325	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	11.37	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	119	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	2234	km
SAE 0x33	Barometric pressure	99	kPa
SAE 0x42	Control module voltage	14.28	V
SAE 0x43	Absolute load value	20	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	2.75	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	30	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	12.16	%

SAE 0x49	Accelerator pedal position D	19.61	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	9.41	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	2.35	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x5A	Relative accelerator pedal position	0	%
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	15	10	65535	counts	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$82 - Manufacturer Defined	0.9766	0.0977	7.9999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.9766	0.0391	7.9999	V	Pass
\$21 - Catalyst	TID \$83 - Manufacturer	0	0	0.1992		Pass

Monitor Bank 1	Defined					
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$90 - Manufacturer Defined	0.1	0	2.93	deg	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire	TID \$0C - Misfire counts	0	0	65535	counts	Pass

Cylinder 4 Data	for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)					
-----------------	---	--	--	--	--	--

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	RB01972A
Calibration ID - \$7E0	1860C5630001
Calibration Verification Number - \$7E0	85171FB6

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	72
0x01	Ignition Cycle Counter	386
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	68
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	72
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	40
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	72
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	229
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	72
0x0E	EVAP Monitor Completion Condition Counts	389
0x0F	EVAP Monitor Conditions Encountered Counts	72
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	69
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	72

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
7E0	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
7E0	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
7E0	P0102	PowerTrain	Pending	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
7E0	P0113	PowerTrain	Pending	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

No.14 Ford Kuga 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G1.5C520-15

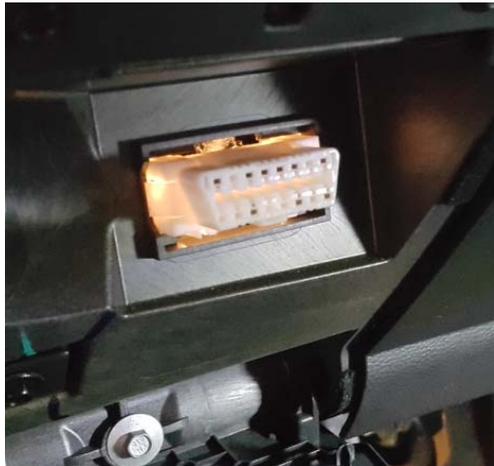
排氣量: 1498cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (有蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	32.55	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	91	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-4.69	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	39	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	796.75	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	-4.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	54	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	11.76	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.57	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	811	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	3890	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	50.2	%
SAE 0x2F	Fuel level input	41.18	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	33079	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	0.99	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.03	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	466.1	C
SAE 0x42	Control module voltage	12.17	V
SAE 0x43	Absolute load value	20.78	%

SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1.02	
SAE 0x45	Relative throttle position	2.35	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	33	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	11.76	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.29	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	7.84	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	3.53	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	12.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$87 - Manufacturer Defined	0.046	0	0.775	sec	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$88 - Manufacturer Defined	0.047	0	0.775	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas	TID \$85 - Manufacturer	-7306	-30000	1270	mV/s	Pass

Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	Defined					
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$86 - Manufacturer Defined	1.309	0	6	sec	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.3789	0	0.8281		Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	0	0	12.24	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	14.14	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	0	0	18.7	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	0	0	17.32	deg	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	31.9682	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	2.9986	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$84 - Manufacturer Defined	466.1	-40	863	C	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	31.9682	%	Pass

\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	2.9986	%	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	31.9682	%	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	2.9986	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	31.9682	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	2.9986	%	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded	0	0	65535	counts	Pass

	to an integer value)					
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	31.9682	%	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	2.9986	%	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	LFABTT3EXH2000514
Calibration ID - \$7E0	HV4A-14C204-ANC
Calibration Verification Number - \$7E0	FE378CD0

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	657
0x01	Ignition Cycle Counter	2045
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	251
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	657
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	347
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	657
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1777
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	653
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	249
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	657

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
PCM-PowertrainCtrl (\$7E0)	P007D	PowerTrain	Confirmed	Manufacturer Defined
PCM-PowertrainCtrl (\$7E0)	P0108	PowerTrain	Confirmed	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit High Input

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	0	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	0	km

No.15 Toyota Camry 2.0 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: G6AR-FSE-15

排氣量: 1998cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (有蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	39.61	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	86	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-0.78	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-3.12	%
SAE 0x0C	Engine RPM	671	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	-1	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	54	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	3.23	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	16.08	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.8	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	367	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.29	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	35.69	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	41	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	3012	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.01	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	443.6	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	185.1	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.39	V
SAE 0x43	Absolute load value	26.27	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	0	%

SAE 0x47	Absolute throttle position B	47.84	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.69	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	16.08	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	5422	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x5C	Engine oil temperature	87	C
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
SAE 0x69	Commanded EGR and EGR error supported data	1	
SAE 0x69	Commanded EGR A duty cycle/position	0	%
SAE 0x69	Actual EGR A duty cycle/position	0	%
SAE 0x69	EGR A error	-100	%
SAE 0x69	Commanded EGR B duty cycle/position	0	%
SAE 0x69	Actual EGR B duty cycle/position	0	%
SAE 0x69	EGR B error	-100	%
SAE 0x6D	Support of fuel pressure control system data	3	
SAE 0x6D	Commanded fuel rail pressure A	2750	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail pressure A	5050	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail temperature A	-40	C
SAE 0x6D	Commanded fuel rail pressure B	0	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail pressure B	0	kPa
SAE 0x6D	Fuel rail temperature B	-40	C
SAE 0x87	Support of intake manifold absolute pressure data	1	
SAE 0x87	Intake manifold absolute pressure A	51.25	kPa
SAE 0x87	Intake manifold absolute pressure B	0	kPa
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.7	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.1243	0.0206	3.9999	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.6367	0.4609	2.1953	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.111	0	0.209	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.776	0.689	0.998	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.1854	0	2.2982		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.2083	0.1998	9.9939		Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$BD - Manufacturer Defined	10.76	0.7	655.35	kPa	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	9.49	sec	Pass

\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	0	0	9.49	sec	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded	0	0	65535	counts	Pass

	to an integer value)					
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	ASV51L1521252
Calibration ID - \$7E0	8966306J6300
Calibration ID - \$7E1	896650635100
Calibration Verification Number - \$7E1	FA71B9EB
Calibration Verification Number - \$7E0	D9B39AED

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	53
0x01	Ignition Cycle Counter	178
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	53
0x01	Ignition Cycle Counter	180
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	45
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	53
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	63
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	53
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	43
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	53
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	34
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	53

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	41	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	3012	km
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	5424	min

No.16 Toyota Wish 2.0 Diagnostic Report

車型年份: 2015

引擎族: G3ZR-FE-13

排氣量: 1987cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

不具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	34.51	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	86	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-7.03	%
SAE 0x0C	Engine RPM	659.25	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	8.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	45	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	2.32	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	15.29	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.78	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBd requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	185	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.33	V
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	5.1	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	17688	km
SAE 0x33	Barometric pressure	98	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.01	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	359.3	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	97.5	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.16	V
SAE 0x43	Absolute load value	17.65	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	

SAE 0x45	Relative throttle position	0	%
SAE 0x47	Absolute throttle position B	47.06	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.69	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	15.29	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	27717	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.4	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.689	0.119	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.4609	0.332	3.2422	mA	Pass

Bank 1 – Sensor 1						
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.097	0	0.214	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.742	0.585	0.995	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.1629	0	1.7986		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1308	0.1296	9.9939		Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire	TID \$0C - Misfire counts	0	0	65535	counts	Pass

Cylinder 2 Data	for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)					
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	Not Available
Calibration ID - \$7E0	30M02200
Calibration ID - \$7E0	A0C01000
Calibration Verification Number - \$7E0	A4C7AC8D
Calibration Verification Number - \$7E0	2C411C65

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit

(\$7E0)				Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	17688	km
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	27719	min

No.17 Toyota Prius C 1.5 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: G1NZ-FXE-14 (油電混合車)

排氣量: 1497cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	No	No
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	72.16	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	60	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-2.34	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	69	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	1271	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	16	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	42	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	7.85	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	21.18	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.78	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	432	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x24	O2 sensor lambda (Bank 1, Sensor 1)	1.01	
SAE 0x24	O2 sensor voltage wide range (Bank 1, Sensor 1)	3.36	V
SAE 0x2C	Commanded EGR	0	%
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	131	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	4098	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1.01	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	0.02	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	544.5	C
SAE 0x3E	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 2)	386.1	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.94	V

SAE 0x43	Absolute load value	41.57	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	4.71	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	42	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	54.12	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	21.18	%
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	8483	min
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.4	V
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	16.08	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	31.76	%
SAE 0x5B	Hybrid battery pack remaining life	41.57	%
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs supported	2	
SAE 0x65	Auxiliary inputs / outputs status	0	
SAE 0x9A	Support of Hybrid/EV Vehicle System Data	7	
SAE 0x9A	Hybrid/EV Charging State	0	
SAE 0x9A	Enhanced Hybrid/EV Charging State	0	
SAE 0x9A	Hybrid/EV Battery System Voltage	162	V
SAE 0x9A	Hybrid/EV Battery System Current	-29.8	A

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No

Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8E - Manufacturer Defined	0.801	0.199	19.898	V	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$91 - Manufacturer Defined	1.4883	0.7031	2.1836	mA	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.156	0	0.214	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.781	0.683	0.995	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$8F - Manufacturer Defined	0.3029	0	2.0984		Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$A9 - Manufacturer Defined	0.1729	0.1717	9.9939		Pass
\$31 - EGR Monitor Bank 1	TID \$BD - Manufacturer Defined	24.49	1.73	655.35	kPa	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire	TID \$0B - EWMA	0	0	65535	counts	Pass

Cylinder 1 Data	(Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles					
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	JTDKD3B3201630943
Calibration ID - \$7E0	30DY1000
Calibration ID - \$7E0	A4701000
Calibration Verification Number - \$7E0	1D8444EB
Calibration Verification Number - \$7E0	611F6EF2

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	108
0x01	Ignition Cycle Counter	412
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	157
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	108
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	112
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	108
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	90
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	108
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	115
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	108

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min

SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	132	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	4098	km
SAE 0x4E	Engine run time since DTCs cleared	8496	min

No.18 BMW 528i Diagnostic Report

車型年份: 2012

引擎族: G1-N20-12 (180KW version)

排氣量: 1997cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: OBDII (美規車)

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	Yes	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	No
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	11.76	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	61	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	0	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	13.28	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	95	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	720.5	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	-3	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	34	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	3.52	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	14.51	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.64	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	1	
SAE 0x1F	Time since engine start	167	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	7400	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	29.8	%
SAE 0x2F	Fuel level input	35.29	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	3	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	63	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	0.99	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.04	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	310.2	C
SAE 0x42	Control module voltage	14.04	V

SAE 0x43	Absolute load value	24.71	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	3.92	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	32	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	14.51	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	13.73	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	7.06	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	5.1	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.1	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	0		Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor	TID \$01 - Rich to lean sensor threshold	0.656	0.656	0.656	V	Incomplete

Monitor Bank 1 – Sensor 2	voltage (constant)					
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$02 - Lean to rich sensor threshold voltage (constant)	0.656	0.656	0.656	V	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.08	0	0.5	sec	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$06 - Lean to rich sensor switch time (calculated)	0.12	0	0.75	sec	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$91 - Manufacturer Defined	0	0	0	sec	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$92 - Manufacturer Defined	0.03	0	0.75	sec	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$07 - Minimum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.2002	0	0.2002	V	Incomplete
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$08 - Maximum sensor voltage for test cycle (calculated)	0.752	0.752	7.9999	V	Incomplete
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	205.47	100	655.35	%	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	17.8	7.5	30.5	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	17.8	7.5	30.5	deg	Pass

\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	-13.36	-24.3	-1.3	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	-13.36	-24.3	-1.3	deg	Pass
\$3C - EVAP Monitor (0.020")	TID \$81 - Manufacturer Defined	10	1	65535	min	Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$90 - Manufacturer Defined	0	0	0		Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$8F - Manufacturer Defined	0	0	0		Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$94 - Manufacturer Defined	3	3	65535		Pass
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	785.1	725.1	6513.5	C	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.12	0	1.284	kOhm	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to	0	0	65535	counts	Pass

	an integer value)					
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	WBAXG5C57CDX04902
Calibration ID - \$7E0	7A94DDDBA
Calibration ID - \$7E1	DA0F49D6
Calibration Verification Number - \$7E0	7A94DDDBA
Calibration Verification Number - \$7E1	DA0F49D6

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	2285
0x01	Ignition Cycle Counter	4819
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	170
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	2285
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	188
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	2285
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	3592
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	2285
0x0E	EVAP Monitor Completion Condition Counts	112
0x0F	EVAP Monitor Conditions Encountered Counts	654
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	164
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	2285

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0100	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	3	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	63	km

No.19 Ford Mondeo TDCi 2.0 Diagnostic Report

車型年份: 2015

引擎族: DFM02.0FLA1-B5 (柴油車)

排氣量: 1997cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (有蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	No	No
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	No	No
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	Yes	Yes
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x04	Calculated load value	27.84	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	78	C

SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	100.2	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	798.5	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0F	Intake air temperature	41	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	6.9	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	0	%
SAE 0x12	Commanded secondary air status	4	
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	29	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	30800	kPa
SAE 0x4F	External test configuration #1	Equivalence Ratio Scale: 1, O2 Voltage Scale: 1, O2 Current Scale: 1, IMAP Scale: 1.37254901960784	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.2	V
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	53386	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x42	Control module voltage	14	V
SAE 0x46	Ambient air temperature	32	C
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	0	%

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
--------	-----------

Mode \$06 - On-Board Monitoring

On-Board Monitoring data is not available.

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	LFAYTJ2LXE2001799
Calibration ID - \$7E0	BG91-14C625-FPF
Calibration Verification Number - \$7E0	D4E86216

- 進氣壓力感知器空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試 (沒有亮 MIL 燈)

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
7E0	P0103	PowerTrain	Pending	Mass or Volume Air Flow Circuit High Input
7E0	P0113	PowerTrain	Pending	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	53386	km

No.20 Ford Fiesta 1.0 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: G1.0B299-14

排氣量: 998cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (有蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
-----	-------------	-------	-------

SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	25.1	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	78	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	0.78	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-5.47	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	31	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	959.5	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	2	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	43	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	14.12	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.12	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	102	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	3010	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	27.06	%
SAE 0x2F	Fuel level input	86.67	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	17588	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.02	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	383.8	C
SAE 0x42	Control module voltage	12.26	V
SAE 0x43	Absolute load value	18.43	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	

SAE 0x45	Relative throttle position	2.35	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	31	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	14.12	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	7.84	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	7.84	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	3.92	%
SAE 0x67	Engine coolant temperature sensor 1, 2 supported	1	
SAE 0x67	Engine coolant temperature 1	79	C
SAE 0x67	Engine coolant temperature 2	-40	C
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	12.4	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$87 - Manufacturer Defined	0.002	0	0.6	sec	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$88 - Manufacturer Defined	0.002	0	0.6	sec	Pass

\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$85 - Manufacturer Defined	-5422	-30000	0	mV/s	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$86 - Manufacturer Defined	1.089	0	6	sec	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.1836	0	0.7773		Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	0	0	7.74	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	7.74	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	0	0	6.92	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	0	0	6.92	deg	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	29.9996	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.1328	0	3.9996	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$84 - Manufacturer Defined	379.6	-40	866.1	C	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire	TID \$80 - Manufacturer	0	0	29.9996	%	Pass

Cylinder 1 Data	Defined					
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	3.9996	%	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	1	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	29.9996	%	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.0656	0	3.9996	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	1	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	29.9996	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.0656	0	3.9996	%	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	LFAYTV7AXJ2009421
Calibration ID - \$7E0	D5B1-14C204-EC

Calibration Verification Number - \$7E0	61449CF6
---	----------

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	489
0x01	Ignition Cycle Counter	1595
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	255
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	489
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	260
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	489
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1030
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	489
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	246
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	489

- 進氣溫度感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
7E0	P0113	PowerTrain	Pending	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	17588	km

No.21 VW Golf 1.0 TSI Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G1-AUCHZC-17

排氣量: 999cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	11.37	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	92	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	10.16	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-6.25	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	34	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	925	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	7.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	63	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	12.55	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.1	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	10.16	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.22	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBd requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	101	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	8660	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x2F	Fuel level input	78.04	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	151	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	6463	km
SAE 0x33	Barometric pressure	100	kPa
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	147	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.15	V
SAE 0x43	Absolute load value	16.86	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	2.75	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	33	C

SAE 0x47	Absolute throttle position B	12.16	%
SAE 0x48	Absolute throttle position C	0	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.29	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	14.9	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	3.14	%
SAE 0x4F	External test configuration #1	Equivalence Ratio Scale: 1, O2 Voltage Scale: 1, O2 Current Scale: 1, IMAP Scale: 1	
SAE 0x50	External test configuration #2	Mass Air Flow Scale: 1	
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x70	Support of boost pressure control data	2	
SAE 0x70	Commanded boost pressure A	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor A	100.44	kPa
SAE 0x70	Commanded boost pressure B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure A control status	0	
SAE 0x70	Boost pressure B control status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No

Bank 2 - Sensor 4	No
-------------------	-----------

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$0A - Sensor period (calculated)	0.01	0	1	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.09	0	0.8	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$95 - Manufacturer Defined	0.7764	0.7715	7.9999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$96 - Manufacturer Defined	0.0342	0	0.1514	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	158.59	100	655.35	%	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	24.27	14.31	25	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	24.27	14.31	25	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	-25	-25	-15	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	-25	-25	-15	deg	Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$8B - Manufacturer Defined	1.07	0.1	655.35		Pass
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$90 - Manufacturer Defined	0.098	0	9.418	kOhm	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 –	TID \$90 - Manufacturer Defined	0.186	0	45.826	kOhm	Pass

Sensor 2						
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	8	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	5	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	2	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	3	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	3	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	4	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	WWWZZZAUZH328301

Calibration ID - \$7E0	04C026BH3493BABJ
Calibration Verification Number - \$7E0	30F86E5B

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	730
0x01	Ignition Cycle Counter	2521
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	174
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	730
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	835
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	730
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1808
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	730
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	656
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	730

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0238	PowerTrain	Pending	Turbo/Super Charger Boost Sensor "A" Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	151	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	6463	km

No.22 Audi A4 30 TFSI Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G13-8WCVN-16

排氣量: 1395cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x04	Calculated load value	18.82	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	61	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	2.34	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-4.69	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	35	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	731	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	2	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	51	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	13.33	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.21	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	3.12	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.42	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	28	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	9880	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x2F	Fuel level input	98.04	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	84	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	4696	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	46.7	C
SAE 0x42	Control module voltage	14.02	V
SAE 0x43	Absolute load value	25.1	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	3.14	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	31	C

SAE 0x47	Absolute throttle position B	13.73	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	14.9	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	14.9	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	3.92	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.2	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.06	0	0.5	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.07	0	1	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$95 - Manufacturer Defined	0.7507	0.7495	1.25	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas	TID \$96 - Manufacturer	0.1978	0	0.2002	V	Pass

Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	Defined					
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	306.4	100	655.35	%	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	18.98	9.42	22	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	18.98	9.42	22	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	-4.15	-12.62	3.38	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	-4.15	-12.62	3.38	deg	Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$8B - Manufacturer Defined	1.32	0.08	655.35		Pass
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.26	0	10.49	kOhm	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.208	0	25.744	kOhm	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	3	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10)	4	0	65535	counts	Pass

	driving cycles					
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	3	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	3	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	WAUZZZF41HA037153
Calibration ID - \$7E0	04E0222848BAAJ
Calibration Verification Number - \$7E0	335702C3

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	1038

0x01	Ignition Cycle Counter	3366
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	698
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1038
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	518
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1038
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	2355
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	1038
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	401
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1038

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0238	PowerTrain	Confirmed	Turbo/Super Charger Boost Sensor "A" Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	84	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	4696	km

No.23 Benz A250 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: G-M260E20-19

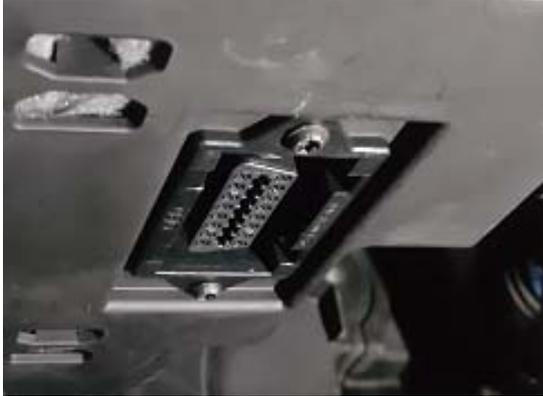
排氣量: 1991cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
-----	-------------	-------	-------

SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	12.16	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	92	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	2.34	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-11.72	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	35	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	700.5	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	11	deg
SAE 0x11	Absolute throttle position	12.94	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.13	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	41	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	12820	kPa
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	0	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	0	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	1	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.01	mA
SAE 0x45	Relative throttle position	2.35	%
SAE 0x46	Ambient air temperature	37	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	12.55	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	5.49	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x68	Intake air temperature sensors supported	3	
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 1	45	C

SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 2	55	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 1, sensor 3	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 1	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 2	-40	C
SAE 0x68	Intake air temperature bank 2, sensor 3	-40	C
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.9	V
SAE 0x42	Control module voltage	14.72	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8A - Manufacturer Defined	0	0	0		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$8B - Manufacturer Defined	0	0	0		Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$06 - Lean to rich sensor switch time (calculated)	0	0	0	sec	Pass

\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0	0	0	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	0	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$84 - Manufacturer Defined	0	0	0	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$92 - Manufacturer Defined	0	0	0	%	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$BD - Manufacturer Defined	0	0	0	counts	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$BC - Manufacturer Defined	0	0	0	counts	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$B8 - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$B9 - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$BA - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$BB - Manufacturer Defined	0	0	0	deg	Pass
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$C1 - Manufacturer Defined	719.8	680.1	6513.5	C	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$C1 - Manufacturer Defined	0	0	0	kOhm	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10)	0	0	65535	counts	Pass

	driving cycles					
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	1	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	1	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
-------------	-------

Vehicle Identification Number	WDD1770461J051125
Calibration ID - \$59	0009011107030312
Calibration ID - \$58	2649011900030117
Calibration ID - \$58	0009015303030024
Calibration ID - \$5A	0009023632030003
Calibration Verification Number - \$58	2F4D7A98
Calibration Verification Number - \$58	672F45D3
Calibration Verification Number - \$59	AC84D829
Calibration Verification Number - \$5A	AC9D2274

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	295
0x01	Ignition Cycle Counter	1214
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	241
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	295
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	164
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	295
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	585
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	295
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	115
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	295

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$58)	U060B	Network	Confirmed	Manufacturer Defined

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	12764	km

No.24 Audi A1 25 Diagnostic Report

車型年份: 2016

引擎族: G-AU8XCHZ-15

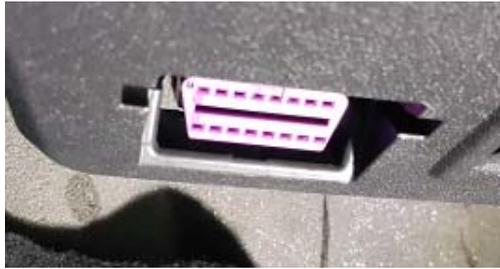
排氣量: 999cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	14.51	%

SAE 0x05	Engine coolant temperature	53	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-6.25	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	38	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	966	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	4.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	44	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	14.12	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.2	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	-1.56	%
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	0.46	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	18	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	12670	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x2F	Fuel level input	69.8	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	27236	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	37.6	C
SAE 0x42	Control module voltage	14.14	V
SAE 0x43	Absolute load value	22.35	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x45	Relative throttle position	4.31	%

SAE 0x46	Ambient air temperature	31	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	14.12	%
SAE 0x48	Absolute throttle position C	0	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	15.29	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	15.29	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	5.49	%
SAE 0x4F	External test configuration #1	Equivalence Ratio Scale: 1, O2 Voltage Scale: 1, O2 Current Scale: 1, IMAP Scale: 1	
SAE 0x50	External test configuration #2	Mass Air Flow Scale: 1	
SAE 0x51	Fuel type	1	
SAE 0x70	Support of boost pressure control data	2	
SAE 0x70	Commanded boost pressure A	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor A	101.09	kPa
SAE 0x70	Commanded boost pressure B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure sensor B	0	kPa
SAE 0x70	Boost pressure A control status	0	
SAE 0x70	Boost pressure B control status	0	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	14.4	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No

Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$0A - Sensor period (calculated)	0.04	0	1	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$05 - Rich to lean sensor switch time (calculated)	0.09	0	0.8	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$95 - Manufacturer Defined	0.7715	0.7715	7.9999	V	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$96 - Manufacturer Defined	0.1074	0	0.1514	V	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	201.1	100	655.35	%	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$80 - Manufacturer Defined	-4.34	-9.95	10.05	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	-4.34	-9.95	10.05	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	-23.8	-25	-15	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	-23.8	-25	-15	deg	Pass
\$3D - Purge Flow Monitor	TID \$8B - Manufacturer Defined	1.26	0.1	655.35		Pass
\$41 - Exhaust Gas Sensor Heater Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$90 - Manufacturer Defined	0.138	0	11.896	kOhm	Pass
\$42 - Exhaust Gas Sensor Heater	TID \$90 - Manufacturer Defined	0.164	0	36.358	kOhm	Pass

Monitor Bank 1 – Sensor 2						
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	7	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	4	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	7	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	WAUZZZ8X9GB119308

Calibration ID - \$7E0	04C026AK2256BAAJ
Calibration Verification Number - \$7E0	14FF4037

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBD Monitoring Conditions Encountered Counts	1214
0x01	Ignition Cycle Counter	4410
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	140
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1214
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	1205
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1214
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	3208
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	1214
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	1012
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1214

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0238	PowerTrain	Confirmed	Turbo/Super Charger Boost Sensor "A" Circuit High
ECM-EngineControl (\$7E0)	P0113	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 1 Circuit High

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	27236	km

No.25 Ford Mustang Diagnostic Report

車型年份: 2017

引擎族: G2.3S550E-16

排氣量: 2261cc

OBD 協定種類: ISO 15765-4 CAN (11-bit ID, 500 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

具備 VIN 輸出功能

OBD 插座位置: D (無蓋)



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	Yes	Yes
Fuel System	Yes	Yes	Yes
Components	Yes	Yes	Yes
Catalyst	No	Yes	Yes
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	Yes
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	Yes
EGR System	No	Yes	Yes

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	

SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	
SAE 0x04	Calculated load value	23.53	%
SAE 0x05	Engine coolant temperature	79	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	3.91	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	-1.56	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	33	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	814.25	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	2.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	38	C
SAE 0x11	Absolute throttle position	10.98	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	3	
SAE 0x15	O2 voltage (Bank 1, Sensor 2)	1.28	V
SAE 0x15	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 2)	99.22	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	85	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x23	Fuel rail pressure	4270	kPa
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	10.98	%
SAE 0x2F	Fuel level input	68.63	%
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	24901	km
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x34	O2 sensor lambda wide range (current probe) (Bank 1, Sensor 1)	0.99	
SAE 0x34	O2 sensor current wide range (Bank 1, Sensor 1)	-0.04	mA
SAE 0x3C	Catalyst temperature (Bank 1 Sensor 1)	225.5	C
SAE 0x42	Control module voltage	13.31	V
SAE 0x43	Absolute load value	18.43	%
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	0.99	
SAE 0x45	Relative throttle position	1.96	%

SAE 0x46	Ambient air temperature	29	C
SAE 0x47	Absolute throttle position B	10.98	%
SAE 0x49	Accelerator pedal position D	14.9	%
SAE 0x4A	Accelerator pedal position E	7.45	%
SAE 0x4C	Commanded throttle actuator control	2.75	%
SAE 0x51	Fuel type	1	
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.5	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	Yes
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No
Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

Component	Description	Value	Minimum	Maximum	Units	Result
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$87 - Manufacturer Defined	0	0	0.4	sec	Pass
\$01 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 1	TID \$88 - Manufacturer Defined	0.008	0	0.4	sec	Pass
\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$85 - Manufacturer Defined	-8308	-30000	0	mV/s	Pass

\$02 - Exhaust Gas Sensor Monitor Bank 1 – Sensor 2	TID \$86 - Manufacturer Defined	1.59	0	6	sec	Pass
\$21 - Catalyst Monitor Bank 1	TID \$81 - Manufacturer Defined	0.3984	0	0.7812		Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$82 - Manufacturer Defined	0.06	0	19.36	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$83 - Manufacturer Defined	0	0	9.48	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$84 - Manufacturer Defined	0	0	24.49	deg	Pass
\$35 - VVT Monitor Bank 1	TID \$85 - Manufacturer Defined	0.24	0	14.14	deg	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	22.9999	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1.3887	%	Pass
\$A1 - Misfire Monitor General Data	TID \$84 - Manufacturer Defined	232.7	-40	744.7	C	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	22.9999	%	Pass
\$A2 - Misfire Cylinder 1 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1.3887	%	Pass

\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	22.9999	%	Pass
\$A3 - Misfire Cylinder 2 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1.3887	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$80 - Manufacturer Defined	0	0	22.9999	%	Pass
\$A4 - Misfire Cylinder 3 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1.3887	%	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0B - EWMA (Exponential Weighted Moving Average) misfire counts for last ten (10) driving cycles	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$0C - Misfire counts for last/current driving cycles (calculated, rounded to an integer value)	0	0	65535	counts	Pass
\$A5 - Misfire	TID \$80 - Manufacturer	0	0	22.9999	%	Pass

Cylinder 4 Data	Defined					
\$A5 - Misfire Cylinder 4 Data	TID \$81 - Manufacturer Defined	0	0	1.3887	%	Pass

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	1FA6P8TH8H5255215
Calibration ID - \$7E0	HR3A-14C204-KD
Calibration Verification Number - \$7E0	10086239

In-Performance Tracking

Counter	Description	Value
0x00	OBID Monitoring Conditions Encountered Counts	1050
0x01	Ignition Cycle Counter	3512
0x02	Catalyst Monitor Completion Counts Bank 1	299
0x03	Catalyst Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1050
0x06	O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	584
0x07	O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1050
0x0A	EGR and/or VVT Monitor Completion Condition Counts	1725
0x0B	EGR and/or VVT Monitor Conditions Encountered Counts	1026
0x10	Secondary O2 Sensor Monitor Completion Counts Bank 1	426
0x11	Secondary O2 Sensor Monitor Conditions Encountered Counts Bank 1	1050

- 進氣壓力感知器拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
PCM-PowertrainCtrl (\$7E0)	P0098	PowerTrain	Confirmed	Intake Air Temperature Sensor 2 Circuit High
PCM-PowertrainCtrl (\$7E0)	P0108	PowerTrain	Confirmed	Manifold Absolute Pressure/Barometric Pressure Circuit High Input

Additional Information

PID	Description	Value	Units
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x30	Number of warm-ups since DTCs cleared	255	
SAE 0x31	Distance traveled since DTCs cleared	24901	km

No.26 KYMCO GP125 Diagnostic Report

車型年份: 2019

引擎族: SJ25-1 (機車)

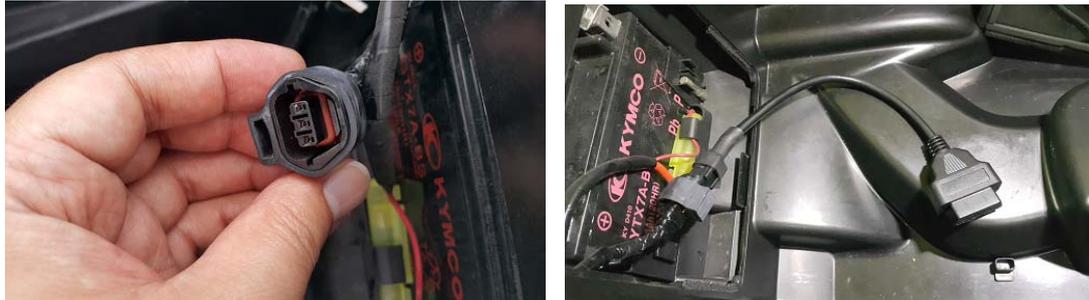
排氣量: 124.6 cc

OBD 協定種類: ISO 14230-4 KWP (fast init, 10.4 Kbaud)

OBD 型態: EOBD

不具備 VIN 輸出功能

OBD 插座非 SAE J1962 標準形式，有蓋設計，需使用特殊轉接座方可讀取 OBD 資料



Monitor Status Report

Name	Continuous	Available	Complete
Misfire	Yes	No	No
Fuel System	Yes	Yes	No
Components	Yes	No	No
Catalyst	No	No	No
Heated Catalyst	No	No	No
Evap System	No	No	No
Secondary Air System	No	No	No
AC Refrigerant	No	No	No
Oxygen Sensor	No	Yes	No
Oxygen Sensor Heater	No	Yes	No
EGR System	No	No	No

Mode \$01 - Powertrain Diagnostic Data

PID	Description	Value	Units
SAE 0x03	Fuel system 1 status	2	
SAE 0x03	Fuel system 2 status	0	

SAE 0x05	Engine coolant temperature	116	C
SAE 0x06	Short term fuel % trim - Bank 1	-9.38	%
SAE 0x07	Long term fuel % trim - Bank 1	0	%
SAE 0x0B	Intake manifold absolute pressure	51	kPa
SAE 0x0C	Engine RPM	1839	RPM
SAE 0x0D	Vehicle speed	0	km/h
SAE 0x0E	Ignition timing advance for #1 cylinder	11.5	deg
SAE 0x0F	Intake air temperature	41	C
SAE 0x10	Mass air flow rate	0.58	g/s
SAE 0x11	Absolute throttle position	7.06	%
SAE 0x13	Location of oxygen sensors	1	
SAE 0x14	O2 voltage (Bank 1, Sensor 1)	0.7	V
SAE 0x14	Short term fuel trim (Bank 1, Sensor 1)	-12.5	%
SAE 0x1C	OBD requirements to which vehicle or engine is certified	6	
SAE 0x1F	Time since engine start	1412	sec
SAE 0x21	Distance traveled while MIL is activated	0	km
SAE 0x2E	Commanded evaporative purge	0	%
SAE 0x33	Barometric pressure	101	kPa
SAE 0x44	Fuel/Air commanded equivalence ratio	1	
SAE 0x4D	Engine run time run while MIL is activated	0	min
Aux 0x00	Input voltage read by the scan tool	13.3	V

Mode \$02 - Freeze Frame

Freeze Frame data is not available.

Mode \$05 - Oxygen Sensors

Sensor	Available
Bank 1 - Sensor 1	Yes
Bank 1 - Sensor 2	No
Bank 1 - Sensor 3	No
Bank 1 - Sensor 4	No

Bank 2 - Sensor 1	No
Bank 2 - Sensor 2	No
Bank 2 - Sensor 3	No
Bank 2 - Sensor 4	No

Mode \$06 - On-Board Monitoring

On-Board Monitoring data is not available.

Mode \$09 - Vehicle Information

General Information

Description	Value
Vehicle Identification Number	Not Available
Calibration ID	Not Available
Calibration Verification Number	Not Available

- 空氣流量計(MAF)拔除產生之故障碼測試

Trouble Code Report

ECU	Code	Type	Status	Description
	P0102	PowerTrain	Confirmed	Mass or Volume Air Flow Circuit Low Input

附錄 B 期中與期末報告審查意見處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫
期中報告審查意見處理情形表

- 一、計畫名稱：MOTC-IOT-108-MDB002 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究
 二、執行單位：樹德科技大學車載資通訊技術研發中心、交通大學運輸與物流管理學系、臺灣大學土木工程系(交通組)

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見																				
(一)吳委員玉珍																						
1. 簡報第 9 頁表內第 4、5 欄，請說明 CCR.1968 代表的意思。	簡報第 9 頁表格提及的 CCR.1968，其全名為 California Code Regulations, Section 1968, 分為 1968.1 與 1968.2 兩種規範，1968.1 適用 1994 ~ 2004 年份的車種，1968.2 適用 2004 以後的車種。詳細資料可參閱美國加州大氣資源局官網說明： https://ww3.arb.ca.gov/regact/obdii06/19682clean.pdf	同意研究單位處理情形。																				
2. 簡報第 14 頁，請說明 9-pin RS232 接腳的定義。	OBD 插座 16 個接腳中，僅有 9 個列入 SAE 1962 標準規範，因此，僅需要接出這 9 個接腳便可執行 OBD 制定的標準操作，例如行車資料讀取，故障碼讀取等。為了讓電腦端能連接 OBD 這 9 支接腳，業界使用同樣具備 9 支接腳的 RS232 標準與 OBD 對接，詳細的定義如下： <table style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>RS232</td> <td>OBD</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>5 (Signal Ground)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>4 (Chassis Ground)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>6 (CAN High (J-2284))</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>7 (ISO 9141-2 K Line)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>14 (CAN Low J-2284)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10 (J1850 Bus-)</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>2 (J1850 Bus+)</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>15 (ISO 9141-2 L Line)</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>16 (Battery Power)</td> </tr> </table> RS232 第 1 接腳對 OBD 第 5 接腳，RS232 第 2 接腳對 OBD 第 4 接腳，依此類推。	RS232	OBD	1	5 (Signal Ground)	2	4 (Chassis Ground)	3	6 (CAN High (J-2284))	4	7 (ISO 9141-2 K Line)	5	14 (CAN Low J-2284)	6	10 (J1850 Bus-)	7	2 (J1850 Bus+)	8	15 (ISO 9141-2 L Line)	9	16 (Battery Power)	同意研究單位處理情形。
RS232	OBD																					
1	5 (Signal Ground)																					
2	4 (Chassis Ground)																					
3	6 (CAN High (J-2284))																					
4	7 (ISO 9141-2 K Line)																					
5	14 (CAN Low J-2284)																					
6	10 (J1850 Bus-)																					
7	2 (J1850 Bus+)																					
8	15 (ISO 9141-2 L Line)																					
9	16 (Battery Power)																					
3. 簡報第 47 頁，每輛車有 30 筆測試資料，為何 R 語言分析結果表格中數字有超過 30？	感謝委員指正，此為簡報誤植，應為每輛車至少有 30 筆	同意研究單位處理																				

	測試資料。	情形。
4. 簡報第 40-42 頁 OBD 在交通管理上之應用，對於 VD 與 OBD 在成本、效益、差異的比較分析，可再加強並進行補充。	感謝委員提供的建議，相關的補充分析研究將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
5. 另針對 OBD 所顯示之故障碼，哪些故障碼出現時，對於行車安全的風險性有影響，請再進行補充說明。	感謝委員提供的建議，相關的補充說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
6. 請補充 OBD 在 Real-time 資料回傳的可行性分析。	在不考量建置成本的條件下，以目前的技術而言，是可以將 OBD 資料 Real-time 回傳，相關的可行性分析將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
(二)林委員俊宏		
1. 考量本計畫執行期間不足一年，且經費有限，若有必要對於 OBD 在四大領域的應用進行更深入探討時，建議貴所可規劃列為後續的研究方向。	感謝委員提供的建議。	同意研究單位處理情形。
2. 有關 OBD 的應用應由政府主導及規劃，降低民眾對於 OBD 應用的疑慮。另外，政府應該對於 OBD 的軟硬體進行相關配套法規之制定，以利後續推廣。	感謝委員提供的建議。OBD 資料後續的應用，確實需要由政府出面統籌管理。	同意研究單位處理情形。
(三)公路總局		
1. 監理組 (1) 有關報告書第 9 頁提及評估計程車的駕駛人評鑑應用成效與符合民國 116 年大客車應配備行車紀錄器之規定，此兩者的規定差異甚鉅，宜請釐清說明。 (2) 大客車行車紀錄器的主管單位為交通部，非 VSCC，請修正。	(1) 感謝委員提供的建議，有關計程車的駕駛人評鑑與大客車應配備行車紀錄器之規定，將於期末報告中分別說明，以免混淆。 (2) 遵照辦理，將於期末報告中修正。	同意研究單位處理情形。
2. 規劃組 (1) 有關簡報第 39 頁，後續亦可研究應用於 OBD 在大貨車超載檢測的技術。另外，道路養護排程除了考量行駛車輛的載重外，建議加入加減速及震動等因子。 (2) 有關簡報第 40 頁，目前 VD 有壓線式、影像式、微波式等機種，在檢測車輛速度的精準度上，OBD 是否比較有優勢，需要進一步探討。	(1) 感謝委員提供的建議，期末報告中將補充 OBD 在大貨車超載檢測的技術說明，道路養護排程除了考量行駛車輛的載重外，也會加入加減速及震動等因子的分析探討。 (2) 感謝委員提供的建議，不同 VD 的相關比較分析將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
3. 交通管理組 (1) 有關 OBD 在四大領域的應用探討，在國外是否有類似的案例？請補充說明。	(1) 感謝委員提供的建議，相關的補充說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理

<p>(2) 使用 OBD 在四大領域應用的優勢為何？與目前做法的差異為何？有何理由支持一定要使用 OBD？請補充說明。</p> <p>(3) 是否可透過 OBD 駕駛行為分析應用在科技執法？請補充說明。</p> <p>(4) 期末報告建議增列使用 OBD 的成本效益分析與優劣勢比較。</p>	<p>(2) 感謝委員提供的建議，相關的補充說明將在期末報告中呈現。</p> <p>(3) 感謝委員提供的建議，有關使用 OBD 駕駛行為分析應用在科技執法的研究將在期末報告中呈現。</p> <p>(4) 感謝委員提供的建議，OBD 的成本效益分析與優劣勢比較說明將在期末報告中呈現。</p>	情形。
(四)科技顧問室		
<p>1. OBD 是否可以協助科技執法中的駕駛行為分析與車禍鑑定？是否可以開發一套簡易可攜帶的 OBD 檢測裝置，提供給警方進行執法？請補充說明。</p>	感謝委員提供的建議，相關的補充分析說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
<p>2. 簡報中雖然提及有關個資、人為因素等在 OBD 在四大領域應用中不討論，但仍建議在期末報告中探討及參酌國外實施 OBD 應用的相關配套作法。</p>	感謝委員提供的建議，期末報告中將會補充國外實施 OBD 應用的相關配套作法。	同意研究單位處理情形。
(五)本所運管組		
<p>1. 期中報告中提及時間的部分，建議統一為〇年〇月〇日，而非〇.〇.〇。</p>	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
<p>2. 本報告書第二章內容豐富，惟略顯雜亂，建議文獻回顧專列一章，其餘實車檢測部分可再另列章節進行說明。</p>	遵照辦理，期末報告將進行資料內容編排修正。	同意研究單位處理情形。
<p>3. 針對 OBD 產出的資料格式可能涉及之專有名詞，建議本計畫增列專有名詞中英文對照表以供讀者參照閱讀。</p>	遵照辦理，將於期末報告中增列 OBD 專有名詞中英文對照表。	同意研究單位處理情形。
<p>4. 各車種之 OBD 輸出資料格式不一，呈現於報告中略顯混亂，建議將診斷報告的部分移至附件，報告書本文保留彙整後之結果，並進行相關說明。</p>	遵照辦理，期末報告將進行資料內容編排修正。	同意研究單位處理情形。
<p>5. 應就 OBD 資料之蒐集技術進行探討與研析，例如該如何進行資料傳輸，如：藍芽或 wifi 等，以及可能傳輸上可能遭遇的狀況。</p>	遵照辦理，相關的補充分析說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
<p>6. 建議於 OBD 各應用範例後，請研擬如何協助運輸產業發展及提升交通管理效能之政策或推動方向。</p>	遵照辦理，相關的補充分析說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
(六)路政司(書面意見)		
<p>1. 針對報告第 9 頁「OBD 在運輸科技管理之應用研究」項下，搭配 OBD 與車聯網基礎建設，使</p>	感謝委員提供的建議，遵照辦理，期末報告中對於此部	同意研究單位處理

<p>期符合車輛檢測安全基準第 16 點之 1 數位式行車紀錄器修正規定一節，車輛安全審驗中心前於 108 年 1 月 25 日「車輛型式安全審驗及檢驗相關疑義事項會議」邀集台北市汽車代理商業同業公會、台灣區車輛工業同業公會及數位行車紀錄器等相關業者討論，因各單位意見不一，爰後續未將 OBD 納入車輛檢測安全基準第 16 點之 1，請修正報告內容。</p>	<p>分的說明將進行修正。</p>	<p>情形。</p>
<p>2. 目前國內系統商已有車載機擴充具備車輛診斷系統(OBD)功能，可偵測行車速度、引擎轉速、電池電壓及車輛故障等資訊，提升車輛安全性。本部前已於 106 年 6 月 22 日函送電動機車安全設計案建議予經濟部，包括電動機車車輛設計要強制裝設事件資料紀錄器(Event Data Recorder, EDR)由該部提供產業設計參考。</p>	<p>感謝委員提供的建議，計畫團隊將會探討電動機車車輛事件資料紀錄器(EDR)在未來的資料運用研究方向。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>3. 本部將持續關注聯合國 UN/ECE 有關車載智慧系統相關法規發展情形，適時檢討導入國內實施。</p>	<p>感謝委員提供的建議，計畫團隊將參照交通部所收集的最近車載智慧系統相關法規發展情形，修正報告內容。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>4. 建議運研所未來可針對機車之車載診斷系統 OBD 具備擴充功能應用於車輛安全管理研究，包括記錄駕駛行為、遏止超速及事故判定等，並針對我國特有機車文化及環境加以評估考量，以利我國機車管理與行車安全推動。</p>	<p>感謝委員提供的建議，機車 OBD 的相關應用分析說明將在期末報告中呈現。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>(七) 本所運安組 (書面意見)</p>		
<p>1. 本組於 107 年辦理「駕駛行為分析工具開發及行為特性探討」案，目的為應用運輸業已廣泛裝設的車載設備進行駕駛行為資料蒐集，並建立相關分析指標、門檻，作為長期管理之用；其中，OBD II 為本案其中一項資料蒐集工具，惟經小規模調查發現，僅有不到 50% 的運輸業者確實裝設 OBD II 及應用其所產生之資料，顯見仍有推廣之必要。</p>	<p>感謝委員提供的建議，目前國內對於 OBD 相關應用仍有很大推廣空間。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>2. 依據本組 107 年計畫案之研究成果，採用單一指標(如急加速、急減速)對於事故偵測之精準度不佳，經過與實際駕駛過程中發生的警示事件做比較，單一指標對真正有安全威脅事件的誤報率與漏報率偏高。因此，研究成果建議可採綜合指標方式，例如結合 ADAS 與 OBD II；若僅以 OBD II 可蒐集之資料為例，可以採取速度結合單位時間內速度變化兩指標(例如速度高於 60KPH，5 秒內速度變化達 4KPH)，可達到較佳的效果。</p>	<p>感謝委員提供的建議，相關的補充分析說明將在期末報告中呈現。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>3. 建議說明 OBD II 輸出資料的取樣率，考量駕駛</p>	<p>感謝委員提供的建議，相關</p>	<p>同意研究</p>

人反應時間約在 0.5 至 1 秒間，倘資料取樣率高於每秒 1 筆資料，恐難反映真實駕駛行為。	的補充分析說明將在期末報告中呈現。	單位處理情形。
主席結論		
1. 本計畫案期中審查原則通過，請研究團隊依審查委員與機關代表所提意見（含書面意見），逐項研提處理情形並製表回應，作為修正報告之依據。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。
2. 在期末報告中，若時間及經費可行的話，建議將大客車、大貨車與機車納入 OBD 檢測車種範圍，蒐集更多車種的 OBD PID 列表。	遵照辦理，本計畫後續將會聯繫中華郵政公司，測試大客車、大貨車與機車的 OBD 資料產出格式，並在期末報告中呈現。	同意研究單位處理情形。
3. OBD 在國外應用案例分析說明中，請註明已正式實施或僅為試辦。	遵照辦理，相關註記將在期末報告中補充。	同意研究單位處理情形。
4. 受限時間與經費，雖無法對 OBD 在四大領域的應用做全面、深入的探討，但仍可對於 OBD 在四大領域的應用探討，提出應用架構與相關成本經費分析，並加入「可能性或可行性」之評估。	遵照辦理，期末報告中將於 OBD 在四大領域的應用探討，提出應用架構與相關成本經費分析，並加入「可能性或可行性」之評估。	同意研究單位處理情形。
5. 本計畫研究過程中，若有良好之研究成果，可優先投稿「運輸計劃季刊」。	遵照辦理。	同意研究單位處理情形。

**交通部運輸研究所合作研究計畫
期末報告審查意見處理情形表**

- 一、計畫名稱：MOTC-IOT-108-MDB002 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究
 二、執行單位：樹德科技大學車載資通訊技術研發中心、交通大學運輸與物流管理學系、臺灣大學土木工程系(交通組)

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫 承辦單位 審查意見
(一)莊委員志偉		
1. 期末報告中測試 26 款車型，各車型所產出的 PID，是否與後續的 OBD 在運輸科技管理的四大應用領域結合？請補充說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-40 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
2. 本案研究主要是以小型車的 OBD 應用為主，是否有機會擴展到重型車輛？請補充說明。	受限於計畫經費與時程，本案以小型車的 OBD 應用為研究對象，未來若交通部另有經費，可朝向重型車輛的 OBD 應用進行研究。	同意研究單位處理意見
3. 駕駛行為所使用各項指標可參閱相關文獻，宜再補充說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-16~17 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
4. OBD 在運輸科技管理的未來應用，例如報告提及的車輛使用履歷(里程紀錄)，可否應用到機車？請補充說明。	目前六期排放法規的機車已具備 OBD，因此車輛使用履歷(里程記錄)可應用到機車。	同意研究單位處理意見
5. 目前台灣與日本尚未將 OBD 納入車輛定檢中，其原因為何？可以在期末報告書中補充說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 3-23 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
6. OBD 之 MIL 燈號亮起與廢氣排放的 CO/HC 之關聯性為何？請補充說明。	美國 OBD 之原始設計即是當引擎排放超標 1.5 倍時，MIL 燈即會亮起提醒車主維修，相關說明將於修正版期末報告中第 2-4 頁補充。	同意研究單位處理意見
7. 有關國內實施的第六期最新車輛廢氣排放法規，可納入期末報告書中。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 3-1 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
8. 車輛油耗與駕駛行為分析之關聯性為何？另外，先前研究文獻指出，使用 OBD 進行油耗估算與實際油耗有差異，其原因為何？請補充說明。	根據先前文獻說明，駕駛行為欠佳的車主，其車輛的油耗表現也欠佳。OBD 的油耗估算有直接計算(燃	同意研究單位處理意見

	油消耗率直接換算)與間接計算(由 MAF 間接換算)兩種方式，若使用間接計算方式，因引擎無法隨時保持最佳空燃比狀態，因此會有誤差，相關說明將於修正版期末報告中第 5-42 頁補充。	
9. OBD 在運輸科技管理的應用優勢為何？例如使用 OBD 在駕駛工時管理的特點為何？請補充說明。	相較於現行數位式行車記錄器，OBD 具備成本低，車輛運轉資料擷取更加豐富的多項特色與優點，可更精準進行駕駛工時管理應用，相關說明將於修正版期末報告中第 4-21 頁補充。	同意研究單位處理意見
(二)林委員俊宏		
1. 期末報告目錄應有次章節頁碼編號，另外也缺乏圖目錄與表目錄，請補充。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中修正。	同意研究單位處理意見
2. 期末報告的結論建議要加強，政府的配套措施可以在結論章節中說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 7-1 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
3. 若政府要使用 OBD 進行全面性運輸科技管理應用，請問 OBD 設備是否需要由政府主導檢測？政府單位在 OBD 運輸科技管理應用的作法，宜在期末報告書中詳加評估與釐清權責單位。	有關 OBD 設備是否需要由政府主導檢測的議題，可以參考美國加州 BAR OIS 的作法，由政府部門制定規範，廠商提交設備給政府部門檢測，相關說明將於修正版期末報告中第 7-3~11 頁補充。	同意研究單位處理意見
(三)吳委員玉珍		
1. 簡報第 32 頁呈現 26 款測試車型僅有一款美規車，使用美國加州 OBD-II 標準，其他全採用歐規 EOBD 標準，為何有這種現象？請補充說明。	依照環保署公告之“汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法：附錄三、車上診斷系統 (OBD)”之規定，國內車輛生產與進口業者，可以選用美國或歐盟排放標準，然而美國排放標準規範之 OBD 檢測項目較歐盟為多，這即代表車輛製造成本將增	同意研究單位處理意見

	加，因此大部分業者均選擇歐盟排放標準。	
2. 部分受測車種不具備車身識別碼 VIN code 輸出功能，未來全面實行 OBD 運輸科技管理應用時，要如何解決這個問題？請補充說明。	此問題可以透過以下方式克服：在 OBD 車上機安裝時，使用一次性寫入機制的設計，將車輛 VIN 寫入 OBD 車上機中。	同意研究單位處理意見
3. 部分受測車種具備 OBD 防塵蓋，有些則無，未來全面實行 OBD 運輸科技管理應用時，要如何處理這個問題？請補充說明。	可參照國外 OBD 車輛定期檢驗做法，若車上有 OBD 防塵蓋，車主須配合政府政策，主動提示 OBD 插座位置，並移除防塵蓋或是已安裝在 OBD 插座的元件。	同意研究單位處理意見
4. OBD 應用程式讀取 PID 碼的速度，從每 1.6 秒更新一次，增快至每 0.6 秒更新一次，之前的 1.6 秒寫法是誤植嗎？請補充說明。	本計畫後期 OBD 資料讀取的手機端設備進行更新，同時程式編寫進行最佳化編譯，所以 OBD 軟體讀取 PID 碼的速度從每 1.6 秒更新一次增快至每 0.6 秒更新一次。	同意研究單位處理意見
5. 簡報第 37 頁新增的 PID 項目，各項目具體的應用功能，建議加強說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 4-6~7 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
6. 簡報第 49 頁，OBD 在交通管理的 8 項應用說明，建議應納入期末報告書中詳細陳述。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-3 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
7. 簡報第 50 頁，VD 與 eTag 在讀取車輛資料時，都還有一定的資料漏失率，使用 OBD 是否也會有類似的問題？沒有 VIN code 的車輛要如何處理？請補充說明。	若使用帶 GPS 與 4G 模組的 OBD 車上機進行交通管理，則其車輛資料讀取率將可接近 100%。沒有 VIN Code 的車輛處理方式可參閱吳委員建議 2 之回覆。	同意研究單位處理意見
8. 簡報第 69 頁，通訊費從 10~400 元，差距範圍過大，請問是如何估算？若使用 DSRC 等短距通訊方式，通訊費用為何？請補充說明。	月租費依照頻寬需求從最低的 NBIOT 的 10 元/月到 4G 不限流量的 400 元/月，主要是依照資料取樣率與應用需求而定，例如科技執法需要有即時 OBD 資料回傳的需求，那麼便需要選用高費率的通信費。使用 DSRC 等短距通訊方式，無通訊費的需求。	同意研究單位處理意見

9. 簡報第 72 頁，車輛在行駛雪山隧道或高速公路等封閉道路前，使用 OBD 進行安全檢測之應用，宜有更詳細的說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 7-9 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
10. 期末報告第 2-4 頁，為何 TPS 與進氣歧管壓力有連動關係？請補充說明。	在自然進氣引擎中，開啟節氣門開關(TPS)時，因為引請內部為負壓，會將空氣吸入引擎汽缸內，這會導致進氣歧管壓力上升，屬於正常的引擎操作現象。	同意研究單位處理意見
11. 期末報告第 3-14 頁，有關使用 OBD 資料進行駕駛行為與行車安全的分析，宜有更詳細的說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-15 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
12. 使用 OBD 進行車輛行駛里程計算，是否有被竄改的可能性？若有此風險的話，要如何避免？	與所有的資訊系統一樣，任何數位資料都有被竄改的可能性，使用 OBD 進行車輛行駛里程計算，也有被竄改的可能性，我們可以利用區塊鏈技術或是資訊加密技術，讓 OBD 車輛行駛里程竄改的難度增加，降低風險。	同意研究單位處理意見
(四)公路總局		
1. 環保署先前曾委託春迪企業研究 OBD 在使用中車輛的定期檢驗的可行性，但僅有研究報告產出，環保署並無後續實施計畫。建議研究團隊可參酌環保署先前的研究報告，評估在國內使用 OBD 執行車輛定期檢驗的困難之處，並納入期末報告書中。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 3-23 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
2. OBD 似乎僅能在汽油小客車的定期檢驗中使用，柴油車輛是否也能使用 OBD 進行車輛定期檢驗？請補充說明。	柴油車輛目前已納入 OBD 標準規範中，當然也能使用 OBD 進行車輛定期檢驗，相關說明將於修正版期末報告中第 3-20 頁補充。	同意研究單位處理意見
(五)本所運安組		
1. 有關駕駛行為分析的研究，本所先前已有多項研究計畫成果，建議研究團隊可將先前相關計畫報告納入文獻探討中。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-16~17 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
2. 使用 OBD 進行車輛節能的效益，是否與行車安全有關聯？建議可以加以評估。	根據先前文獻說明，駕駛行為欠佳的車主，其車輛的油耗表現也欠佳。因此，使用 OBD 進行車輛節	同意研究單位處理意見

	能的效益必然與行車安全有關聯，同時還可降低車輛零組件例如煞車皮、輪胎等損耗。相關說明將於修正版期末報告中補充。	
3. 本所先前研究發現，僅使用「速度」單一變數，進行駕駛行為分析之準確度偏低，因此，使用 OBD 進行駕駛行為分析為一個良好的研究方向。另外，OBD 可否與 ADAS 整合，以進一步提升行車安全？請補充說明。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 5-16 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
(六)本所運管組		
1. 期末報告章節安排與內容仍須加強，文章架構過於凌亂，建議依本所公告之格式改寫，另應以淺顯易懂的文字說明計畫執行成果，以便普及應用推廣，建議研究團隊可以參閱本所之前結案的期末報告內容進行修改。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中補充說明。	同意研究單位處理意見
2. OBD 在四大領域的應用可補充試行構想與詳細施行步驟，另外其他單位的配合方式也要說明。建議可採服務建議書(Request For Proposal, RFP)的型式撰寫。	遵照委員建議，將於修正版期末報告中第 7-3~11 頁補充說明。	同意研究單位處理意見
(七) 交通部路政司 (書面審查意見)		
1. 目前國內系統商已有車載機擴充具備車輛診斷系統(OBD)功能，可偵測行車速度、引擎轉速、電池電壓及車輛故障等資訊，提升車輛安全性。本部前已於 106 年 6 月 22 日函送電動機車安全設計案建議予經濟部，包括電動機車車輛設計要強制裝設事件資料紀錄器 (Event Data Recorder, EDR)由該部提供產業設計參考。	感謝委員提供的建議，計畫團隊將會探討電動機車車輛事件資料紀錄器 (EDR)在未來的資料運用研究方向。	同意研究單位處理意見
2. 本部將持續關注聯合國 UN/ECE 有關車載智慧系統相關法規發展情形，適時檢討導入國內實施。	感謝委員提供的建議，計畫團隊將參照交通部所收集的最近車載智慧系統相關法規發展情形，修正報告內容。	同意研究單位處理意見
3. 建議運研所未來可針對機車之車載診斷系統 OBD 具備擴充功能，應用於車輛安全管理研究，包括記錄駕駛行為、遏止超速及事故判定等，並針對我國特有機車文化及環境，加以評估考量，以利我國機車管理與行車安全推動。	感謝委員提供的建議，機車 OBD 的相關應用分析說明將在期末報告中呈現。	同意研究單位處理意見
(八) 本所綜技組 (書面意見)		
1. 簡報第 51 頁之相關費用說明與報告 3-6 頁之表 3-2 內容不符，請修正。	感謝委員的指正，本項缺失已在修正版期末報告中修正。	同意研究單位處理意見
2. 本計畫案探討 OBD 在交通管理、交通安全、資	感謝委員提供的建議，	同意研究

<p>料應用、環境保護及節能減碳等各方面應用，但在可能性分析方面，可進一步針對國內現況問題，研擬推動建議，俾供相關單位參考。</p>	<p>OB D 在交通管理、交通安全、資料應用、環境保護及節能減碳等各方面應用的可能性分析將在修正版期末報告中第 7-3~11 呈現。</p>	<p>單位處理意見</p>
<p>3. 依本所車輛動態能耗相關研究表示，OB D 量測數值包括未完全燃燒量，並非真實完全燃燒尾氣量，每秒紀錄油耗量可能高估實際油耗量。此外，車輛速率愈高，OB D 量測值有明顯上限值，更高的瞬時油耗無法反映在 OB D 量測值。爰此，建議未來可深入探討 OB D 在車輛油耗估算及節能減碳方面，先進國家有無更佳之技術或作法，可供國內相關單位參考運用。</p>	<p>感謝委員提供的建議，OB D 的油耗估算有直接計算(燃油消耗率直接換算)與間接計算(由 MAF 間接換算)兩種方式，若使用間接計算方式，因引擎無法隨時保持最佳空燃比狀態，因此會有誤差，相關說明將於修正版期末報告中第 5-42 頁補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見</p>
<p>七、主席結論</p>		
<p>1. 本計畫案期末審查結果保留，請研究團隊依運研所公告之格式進行修正，並於 108 年 12 月 10 日前研提期末報告書初稿修正版送本所運管組複審。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見</p>
<p>2. 請研究團隊依審查委員與機關代表所提意見(含書面意見)，逐項研提處理情形並製表回應，作為修正報告之依據。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見</p>
<p>3. OB D 在四大領域的應用要有後續推廣應用的細部分析，例如運用 OB D 進行駕駛工時管理的特色與價值為何？哪些功能是目前傳統作法無法達成的？可在期末報告的結論中說明。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見</p>

附錄 C 專家學者座談會紀錄

車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究

第一次專家學者座談會 會議記錄

一、開會時間：108 年 8 月 8 日(星期四)下午 2 時 00 分

二、開會地點：交通部運輸研究所 5F 會議室

三、主持人：張贊育 副組長

四、出席單位、人員名單：如簽到簿

記錄：陳璽煌

(一)交通部運輸研究所 張贊育 副組長

1. 向出席的專家學者代表介紹本計畫的起源與工作項目重點。
2. 運研所 107 年度執行之「汽車燃料使用費隨里程徵收之可行性研究」，曾研議使用 OBD 進行里程計算，但有被竄改的疑慮，本計畫剛好是針對 OBD 在交通運輸科技管理之應用研究，希望能提出一些解決方法。

(二)中山大學 林俊宏教授

1. 使用 OBD 讀取資料的精確度需確認，例如使用 OBD 進行里程計算時，若 OBD 提供的速度資料不夠精確，將會造成里程計算誤差。
2. 目前國內是否有法規制定 OBD 提供的相關資料規範，宜釐清。
3. 簡報第 39 頁，有關 OBD 參數與駕駛行為參數之間關係可再加強說明。
4. OBD 各項 Sensor 之間是否有關連性，若非獨立運作，是否會發生錯誤資料輸出？
5. OBD 車上機的資料收集與傳輸本質上為 NB-IoT/物聯網應用中的一個環節，非常值得推廣。
6. OBD 的資料收集可以進行多項統計分析，政府單位可以主導執行，並參照健保資料庫開放的機制，供一般民眾或是車廠參考使用。

(三)亞旭電腦股份有限公司 黃智敏 技術副理

1. 本公司曾與國際汽車大廠合作生產車用機上盒(車載 T-Box)，要得到原廠同意才能將車上讀取的資料上傳到雲端伺服器。
2. 車載 T-Box 的通訊費大約為 50 元/月，若能結合在汽燃費徵收項目內，也許可以增加民眾加裝車載 T-Box 的意願。
3. 國外使用車載 T-Box 僅記錄車輛使用狀況，與個資有關的 GPS 與 VIN 等資料不予紀錄。

(四)交通部運輸研究所 吳玉珍 前所長(退休)

1. 本計畫的實車測試實驗提供一個很好資料，即是貨車仍使用舊式 OBD 通訊協議，OBD 資料取樣率偏低，不建議使用 OBD 進行里程計算與計費；轎車目前已全數使用新式 OBD 通訊協議，OBD 資料取樣率高，可以用來進行里程計算與計費。
2. OBD 取得各項行車資料是否可用來進行替代道路設計或是擁堵費的徵收？
3. 與 Etag 或是 VD 相比，OBD 在車流預測的成效是否有提升？另外，Google Maps 也有道路車流的估算，OBD 用來進行交通管理的優勢為何？
4. 不論是 5G 或是 NBIoT 都有通訊費的問題，可否考慮在特定場域，例如高速公路，長隧道等建置短距通訊的基礎設施，讓 OBD 不需加收通訊費便可傳遞資料，如此一來，便可以在車輛進入特定場域之前進行車輛安全檢測，提高用路人行車安全。
5. OBD 系統的建置成本宜有估算。
6. 空品區目前在台灣還無法全面實施，也許可以採行其他方法，例如建立車輛驗車不過的黑名單來加以管制。
7. 簡報第 9 頁，CCR.1968 的全名為何？
8. 簡報第 41 頁，R 語言列表的單位為何？
9. 要如何提升民眾使用 OBD 上傳資料給政府單位使用？也許透過上傳資料來減免過路費是一個可行的方式。

(五)交通部路政司 張舜清副司長

1. 使用 OBD 進行行車資料收集是否會觸及個資保護的問題？
2. 2008 年之前生產的舊車若無 OBD，要如何解決？
3. UBI 車險在國內的應用情況為何？使用 OBD 進行行車資料收集的好處為何？跟現行的數位式行車記錄器有何差異？
4. OBD 也許可以先從計程車、網路約車(Uber)的行車履歷資料記錄推廣。

(六)工業技術研究院 機械與機電系統研究所 林欣慧 資深工程師

1. 民眾對於 OBD 的瞭解太少，若政府單位要推廣 OBD 的應用，要先進行 OBD 宣導。
2. 目前國內尚未將 VIN 納入 OBD 資料中，未來可以研議。

(七)財團法人車輛研究測試中心 環保研究課 莊志偉工程師

1. 目前 OBD 已經成為國內小轎車的標準規範，政府可以研擬使用 OBD 進行各項應用，例如車輛定檢、駕訓班的車輛駕駛行為分析等
2. 使用 OBD 與區塊鏈在車輛健康履歷的應用十分有價值，可以深入研究。
3. OBD 的車輛預警系統也十分有用，可以與環保署的車輛定檢結合。

「車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究」

2019.08.08 專家學者座談會 簽到單

單位	出席代表	簽到
交通部科技顧問室	王穆衡主任	
交通部路政司	張舜清副司長	張舜清
交通部運輸研究所	吳玉珍前所長(退休)	吳玉珍
國立臺北科技大學車輛工程系	蕭耀榮教授	
國立中山大學資訊工程系	林俊宏教授	林俊宏
工業技術研究院 機械與機電系統研究所	林欣慧 資深工程師	林欣慧
財團法人車輛研究測試中心 環保研究課	莊志偉	莊志偉
亞旭電腦股份有限公司	黃智敏 技術副理	黃智敏
中華郵政股份有限公司 郵務處	周啟宗專員	
行政院環境保護署 空氣品質保護及噪音管制處		
交通部運輸研究所 運管組		張慧芬 陳志岳
交通部運輸研究所 運資組		
交通部運輸研究所 運工組		
交通部運輸研究所 綜技組		
	陳麗煌	陳麗煌
		顧凱煉

車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究

第二次專家學者座談會 會議記錄

一、開會時間：108 年 11 月 5 日(星期二)下午 2 時 30 分

二、開會地點：交通部運輸研究所 10F 會議室

三、主持人：陳其華 組長

四、出席單位、人員名單：如簽到簿

記錄：陳璽煌

(一)亞旭電腦股份有限公司 邱文豪 處長

1. 本公司與國際汽車大廠合作生產的車用機上盒，是從 OBD 收集行車資料後將車輛保養訊息主動通知車主，車主對於該產品的反應良好，此一服務未來值得推廣。
2. 透過 OBD 分析車輛駕駛人行為，進行 UBI 車險應用，也是 OBD 未來應用的主流之一，個人建議 UBI 的推動重點不是在保費的降價，而是在於分析駕駛行為後可以提供車主哪些附加服務，例如輪胎或是機油種類推薦等。

(二)財團法人車輛研究測試中心 環保研究課 莊志偉工程師

1. 對於汽油車、柴油車、油電混合車等不同車種之 OBD 資料是否也不同？是否其對應的後續處理方式也不同？
2. 有關 OBD 資料收集之後去除車主個資的問題處理，可以考慮進行沙盒實驗，觀察其成效。
3. 使用 OBD 可以進行更多運輸科技應用，例如肇事鑑定。
4. 駕駛行為與車輛油耗之間關係可以深入研究，合理推斷具有良好駕駛行為的車輛應該也有比較好的油耗表現。

(三)工業技術研究院 機械與機電系統研究所 林欣慧 資深工程師

1. 未來機車的 OBD 插座將會與目前汽車所使用的 16-pin 相同，有助於政府推動 OBD 相關應用。
2. 目前國內尚未將 VIN 納入 OBD 資料中，未來可以研議。
3. OBD 的應用初期可進行小場域實驗，例如可以在車輛考照駕訓班推廣 OBD 駕駛行為分析，利用 OBD 技術協助考照評分。或是針對政府單位用車進行 OBD 車輛定期檢驗。

(四)中山大學 林俊宏教授

1. 若要全面使用 OBD 進行運輸科技管理，則政府應該可以強制車輛製造或是生產廠商提供所需的 OBD 欄位。
2. 政府收集 OBD 資料時，應該消除民眾有關個資、資安的疑慮。並應先從成本、法規、技術層面分析可行性。
3. 使用 OBD 取代 VD 在交通管理的效益評估，可再加強。
4. 因為市面上已有 OBD 信號產生器，使用 OBD 進行駕駛行為分析，如何確定 OBD 讀取到的資料是駕駛人真實資料，不是用模擬器的假資料。
5. 建議未來可以針對 OBD 在駕駛行為與車輛油耗之間關聯性的研究。另外，OBD 在車輛定檢也是一項值得研究的好應用。

(五)台北科技大學 蕭耀榮教授

1. 目前要全面實施汽車 OBD 定期檢驗可能有困難，建議可從機車的 OBD 定期檢驗著手。
2. 電動車並無 OBD 規範，要如何因應？
3. 使用 OBD 進行交通管理好像僅有使用速度一項參數，而現行的 GPS 即可取得車速訊號，使用 OBD 的優點為何？
4. 計畫實作的 OBD 雲端檢測系統並非新創意，請問有何特色？
5. 目前的新車都有 ECO Driving 輔助，可以協助駕駛節省燃油，那麼 OBD 在節能減碳的功效要如何展現？
6. OBD 故障燈亮起是否一定代表廢氣排放超標？若無法確定兩者的關係，不宜使用 OBD 執行車輛定期檢驗。
7. 建議本計畫可以再找尋更有亮點的 OBD 應用項目，另外 OBD 的缺點也應該在計畫報告中呈現，而不是只有提及 OBD 的優點。

(六)交通部路政司 張舜清副司長

1. 簡報中提及的 etag 成本應為 160,000 元，請修正。
2. 在推廣 OBD 的工作，可以建議在駕訓班中向民眾宣導。
3. 政府機關應該主導 OBD 資料收集的工作，也許日後在政府補助的車輛中，可以加裝 OBD 監測系統作為補助的要件。
4. 現行機車外送如 Uber Eat、Foodpanda 等衍生的交通事故日益增加，可以借助 OBD 的機制進行這些外送業者的車輛管理？
5. 有關使用 OBD 進行運輸科技管理應從技術->成本->法規等三面向逐一分析，法規才是最後要討論與政府施行的重點。

(七)交通部運輸研究所 吳玉珍 前所長(退休)

1. 本計畫的實車測試實驗提供一個很好資料，即是貨車仍使用舊式 OBD 通訊協議，OBD 資料取樣率偏低，不建議使用 OBD 進行里程計算與計費；轎車目前已全數使用新式 OBD 通訊協議，OBD 資料取樣率高，可以用來進行里程計算與計費。
2. OBD 車上機可以記錄多久的行車資料？
3. 部分車型沒有 VIN 輸出功能，要如何解決？
4. OBD 提供的 IUPR 的功能為何？
5. 有關 OBD 各 PID 與其應用可以建表說明。
6. 簡報第 16 頁，何謂車速平穩？
7. 簡報第 18 頁，有關通訊費用的估算是月租費還是買斷的費用？
8. OBD 如何與 RSU 結合提升行車安全？
9. 簡報第 24 頁，何謂空檔滑行與帶檔滑行？節氣門位置開度與百分比的關係為何？

(八)本所運管組 陳其華組長

1. 計畫團隊可參考今日專家學者提供的建議進行計畫報告修正與改進。
2. 期末報告應有 OBD 在運輸科技管理四大面向的技術、成本、法規分析。

「車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究」

2019.11.05 專家學者座談會 簽到單

單位	出席代表	簽到
交通部科技顧問室	王穆衡主任	
交通部路政司	張舜清副司長	張舜清
交通部運輸研究所	吳玉珍前所長(退休)	吳玉珍
國立臺北科技大學車輛工程系	蕭耀榮教授	蕭耀榮
國立中山大學資訊工程系	林俊宏教授	林俊宏
工業技術研究院 機械與機電系統研究所	林欣慧 資深工程師	林欣慧
財團法人車輛研究測試中心 環保研究課	莊志偉	莊志偉
亞旭電腦股份有限公司	邱文豪 處長	邱文豪
交通部運輸研究所 運管組	組長 助理研高員	陳其華 陳志英
交通部運輸研究所 運資組		
交通部運輸研究所 運工組		
交通部運輸研究所 綜技組		
計畫執行團隊	陳樹玲	陳樹玲
許奉廷	顧凱棟	何品璇

附錄 D 教育訓練講義



OBD車載診斷系統原理與應用




陳靈煌
 樹德科技大學 資工系
shchen@stu.edu.tw

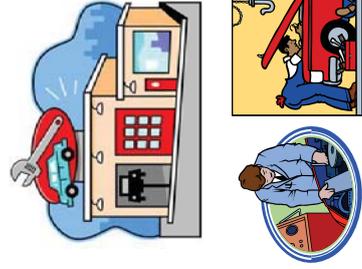
2019.06.25


 交通部運輸研究所 MOTC-JOT-108-MDB002
 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究


 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究
 MOTC-JOT-108-MDB002

大綱

- 1.OBD 系統簡介
- 2.OBD 發展歷史
- 3.OBD-II 系統法規與標準
- 4.OBD-II 監控項目
- 5.OBD 應用案例




 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究
 MOTC-JOT-108-MDB002

1. OBD系統簡介

- 世界上第一部汽車 (德國)

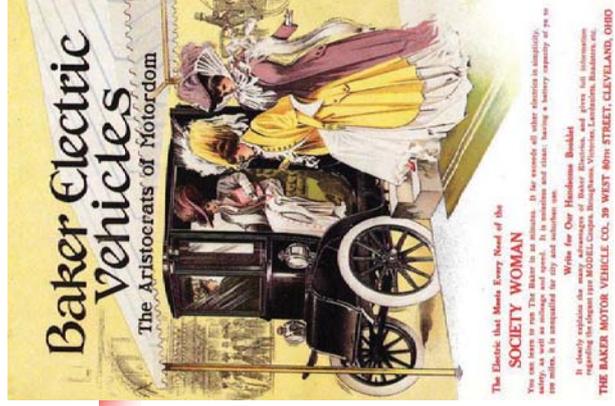


Mercedes-Benz Museum, Toyota automobile Museum



Karl Benz, 1885
 984cc
 0.89 HP
 Max. Speed : 15km/h

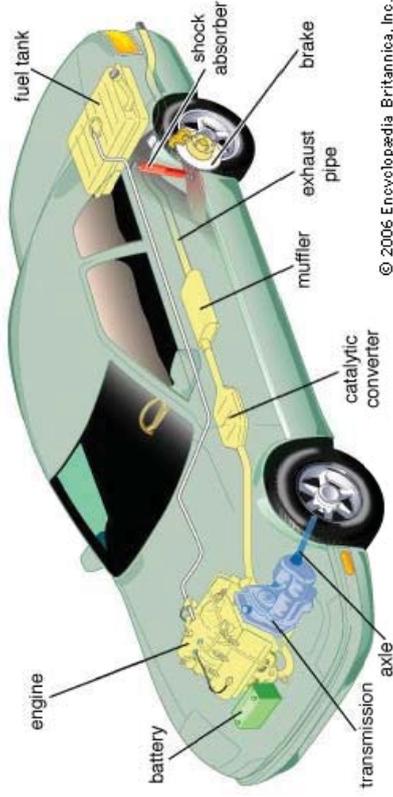

 車載診斷系統(OBD)在運輸科技管理之應用研究
 MOTC-JOT-108-MDB002



1. OBD系統簡介



1. OBD系統簡介

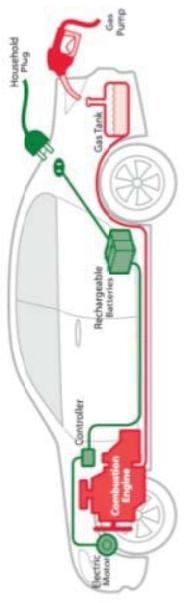


© 2006 Encyclopædia Britannica, Inc.

FLIPS & FLOPS OF ELECTRIC & GASOLINE ENGINES

Electric vs. Gasoline

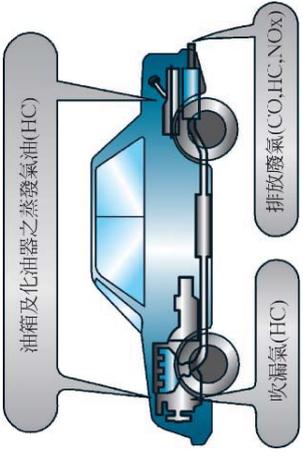
No Tailpipe Emissions	Greenhouse Gases/Pollution
Utility Company	OPEC
100+/- Mile Range	300+ Mile Range
Hours to Recharge	Minutes to Refuel
2 cents per mile	12 cents+ per mile



1. OBD系統簡介

➢ 汽車污染氣體之排放位置

- ✓ 油箱、化油器所排放出來的污染氣體主要為蒸發油氣HC。
- ✓ 由曲軸箱所排放出來的污染氣體主要為未燃燒之HC，及微量已燃燒之氣體。



- ✓ 排氣管排放出來的污染氣體主要為HC、CO、NOx及少量之硫化化合物、鉛化合物等。

無鉛汽油 vs 有鉛汽油

➢ 汽車污染氣體之排放位置

1. OBD系統簡介



9

1. OBD系統簡介

- OBD 為 On-Board Diagnostic 的簡稱，中文譯為“車上診斷系統”或是“車載診斷系統”
- 主要功能: 監控汽車引擎的運轉效能，降低因車輛引擎運轉不良或是防污染設備失效造成的汽車廢氣排放污染
- OBD 主要監控的目項如下：
 - 含氧感知器，觸媒轉換器，燃油系統等等
 - 一旦發現系統異常，便會亮起“引擎故障燈”提醒駕駛者即早檢修



10

1. OBD系統簡介

車輛行駛與空氣污染
汽車排放廢氣中主要含有下列對人體有害的污染物：

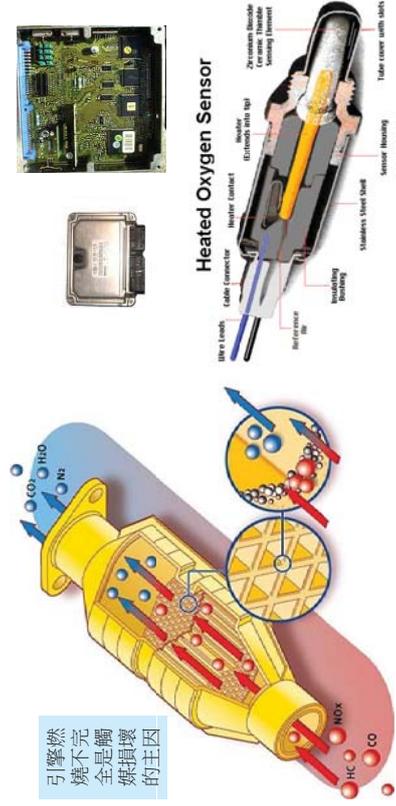
- **HC**：為未燃燒之汽油，受陽光照射會形成光化煙霧(smog)，人體吸入過多會發生眼睛、喉嚨刺痛之症狀
- **CO**：為汽油不完全燃燒之產物，無色、無味的有毒氣體，CO能與紅血球大量結合，取代了氧氣，當人體吸入少量時會有頭痛、目眩等症狀，吸入過量時會意識昏迷，甚至致死
- **NOx**：為汽缸內燃燒高溫，使空氣中的氮與氧化合而成，與紅血球的結合力為CO的一千倍，當人體吸入過多，會發生氣喘、肺水腫等症狀
- **微粒**：是極微小的固體，如塵土、煤灰、煤灰、碳、鉛等，對人體的呼吸系統和肺部易造成傷害



11

1. OBD系統簡介

- 現今汽車引擎系統裝設有觸媒轉換器，含氧感知器，精密的引擎運轉控制電腦等設備來降低廢氣排放污染



12

1. OBD系統簡介

- 現今的OBD系統屬於**第二代**，簡稱**OBD-II**
- OBD系統整合於引擎控制模組(ECU)中，包含**硬體與軟體**兩大部分，用以監控廢氣排放控制相關元件是否**運作正常**
 - 這些故障涵蓋引擎、廢氣排放系統和傳動系統等
 - 對引擎的每一次發動/整個運轉過程進行監控
- 一旦廢氣排放控制元件出現問題(超標1.5倍)，OBD將點亮”引擎故障燈”提醒駕駛者即早檢修



13

D-4

1. OBD系統簡介

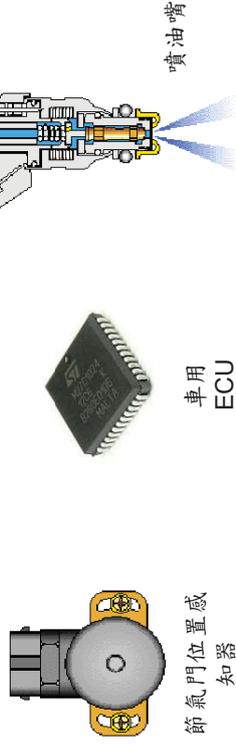
- 汽車在正常運行時，汽車的電子控制系統輸入和輸出的信號（電壓或電流）會在一定的範圍內有一定規律地變化
- 當電子控制系統電路的信號出現異常且超出了正常的變化範圍，並且這一異常現象在一定時間（3個連續行程）內不會消失，OBD-II系統將判斷為這一部分出現故障
 - 此時故障顯示燈將被點亮，同時監測器會把這一故障以代碼的形式存入ECU內部的記憶體
- 被存儲的故障代碼在檢修時可以透過故障顯示燈或OBD-II掃描器來讀取
 - 如果故障不再存在，或是OBD-II監控器在連續3次未接收到相關信號後，會將故障顯示燈熄滅
 - 故障碼仍記錄在ECU中



14

1. OBD系統簡介

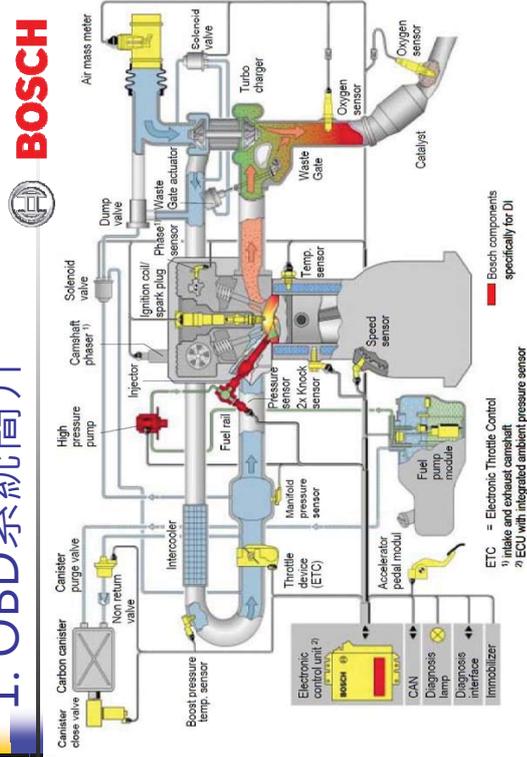
- 車用電子基本運作程序



整個流程在 3~5ms 內完成

15

1. OBD系統簡介



16

1. OBD系統簡介

- OBD-II系統包括五大部分
 - 動力控制模組(Powertrain Control Module, PCM)
 - 相關的輸入/輸出元件
 - 受監控的廢氣排放控制系統
 - 診斷接頭/診斷座(Diagnostic Link Connector, DLC)
 - 引擎故障警示燈 (Malfunction Indicator Light ,MIL)

補充資料: OBD 相關縮略語列表 http://www.obd-ii.de/tech_abk.html

17

D-5

1. OBD系統簡介

- 當出現故障時, OBD可以:
 - 大致判斷故障的位置和特性
 - 在ECU中儲存故障訊息, 供維修人員透過OBD掃描儀 (Scan tool) 檢測
 - 此故障訊息不會因斷電而消失, 只可透過OBD掃描儀消除



18

1. OBD系統簡介

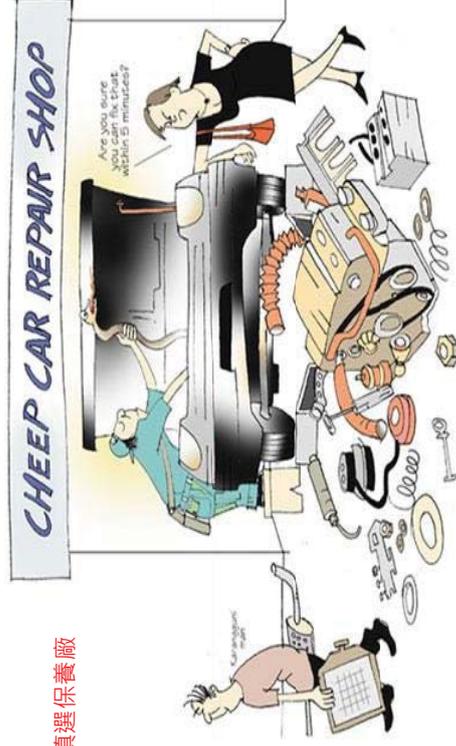
- 沒有OBD(診斷電腦)的時代如何修車?
 - 經驗(秘笈)
 - 卡爾世達, 亞伯特, 松祿, 笛威, 利威特
 - 五診: 望, 聞, 問, 切, 聽
 - 各式診斷儀表
 - 三用電表
 - 引擎示波器
 - 壓力表
 - ...
 - 錢坑
 - 萬一沒搞好.....



19

1. OBD系統簡介

慎選保養廠



20

1. OBD系統簡介



- OBD 系統並非萬能
 - OBD無法實際測量車輛的廢氣排放 (如 CO/HC/NOx), 這部份還是要透過專用**氣體分析儀**方可量測
 - OBD系統的可靠性受車輛運行環境的影響, 在惡劣的運行狀況和工作環境中, OBD系統有可能出錯
 - OBD系統**不能**指示如何對車輛進行維修, 它只能對車輛進行即時監測, 顯示故障碼
 - OBD系統不能診斷出汽車電子控制系統內所有的故障, 目前僅能監測 70%~80% 的故障。

21

D-6

1. OBD系統簡介



- 減少引擎廢氣排放的五大因素
 - 車輛製造技術的提升
 - 更乾淨的燃油
 - 高品質的燃油可以立即降低引擎廢氣排放污染
 - 地下油行的問題...
 - 慎選引擎機油
 - 0w30 vs. 10w40
 - 制定汽車廢氣排放標準或法規
 - 強制車輛製造廠商生產符合廢氣排放標準的車輛
 - 更有效的車輛檢測與保養(I/M)程序
 - 英國 MOT, 德國 StVZO 等, **台灣的驗車???**



23

1. OBD系統簡介

- 使用OBD的好處
 - 降低汽車排廢氣所造成的空氣污染
 - 減緩氣候暖化
 - 提高引擎運轉效率, 節省燃油消耗
 - 石油總有一天會用完
 - 當新能源尚未出現之前, 石油省著點用吧!
 - 簡化維修程序與時間
 - 消費者: 電腦判定的故障好像較具有公信力
 - 修護廠: 修車不用再碰運氣
 - **Try-and-Error 修車法已過時**
 - **盡信故障碼, 不如無故障碼**
 - **專用機 vs. 通用 OBD 掃描儀?**



翻新中古車: Saab 93



翻新中古車: Jaguar XK8

22

2. OBD發展歷史

- OBD 不是啥新玩意
- 電子燃油噴射引擎系統必要的裝置
 - 環保法規下, 汽車製造商不得不昇級
 - 1969 VW Type 3 燃油噴射車種便已有類 OBD裝置
 - 1975 Datsun 280z 也開始裝備 OBD
 - 80~90年代生產的噴射引擎車種大多有裝有 OBD



24



1993年 福特售後服務廣告
<https://youtu.be/7aDlyn-sULY>

2. OBD發展歷史

- 1985年，美國加州大氣資源委員會 (CARB) 開始制定法規，要求各車輛製造廠，自1988年在加州販售的車輛，必須裝置OBD系統，並須符合下列規定：
 - 儀錶板必須有“引擎故障警示燈”，以提醒駕駛注意車輛的引擎系統(通常是廢氣控制相關系統)已發生故障
 - 系統必須有記錄/傳輸相關廢氣控制系統故障碼的功能
 - 廢氣排放監控元件必須包含HO2S(含氧感知器)、EGR(廢氣再循環系統)、EVAP(油箱蒸發器排放系統)



25

D-7

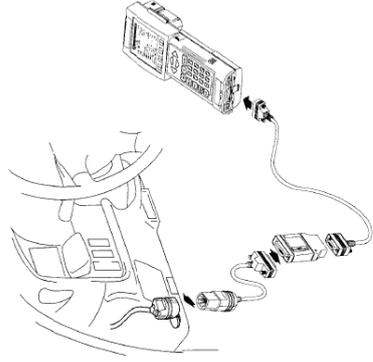
2. OBD發展歷史

- 早期OBD系統的缺失
 - 當初CARB制定OBD的用意是要減少車輛廢氣排放，以及簡化維修的流程
 - 但是由於OBD規格不夠嚴謹，它遺漏了觸媒轉換器的效率監測，以及油氣蒸發系統的洩漏偵測
 - 美規車 10萬mile 自動亮故障燈?
 - 再加上早期OBD的監測線路敏感度不高，等到發覺車輛故障再進廠維修時，事實上已排放了大量的廢氣
 - 更嚴重的問題:**各大汽車製造廠的引擎管理系統並不相同，於是車輛製造廠各自發展了自己的診斷系統、檢修流程、特殊工具等，這也導致各廠家的OBD系統彼此不相容

27

2. OBD發展歷史

- 早期OBD的特色
 - 引擎故障燈(MIL)
 - 故障碼(DTC)
 - 監控項目
 - 引擎運轉相關感應器
 - 燃油系統
 - EGR
 - 線路短路/開路偵測



26

2. OBD發展歷史 (Diagnostic Link Connector)

BMW 20-pin DLC



GM OPEL 10-pin DLC



VGA 2x2-pin DLC



Toyota 17-pin DLC



Nissan 14-pin DLC



Mazda 17-pin DLC



28

2. OBD發展歷史

- 為解決前述OBD系統不兼容以及檢測不完全的缺失，CARB在1989年著手制定新的OBD系統
- 為了與早期的舊系統有所區別，此新制定的系統稱為**OBD-II**，之前的舊系統稱為**OBD-I**
- 新的OBD-II系統必須有下列功能：
 - 偵測廢氣控制系統的元件是否“衰老”或“損壞”
 - 必須有警示駕駛人員該進行廢氣控制系統的保養/檢修的功能
 - 使用標準化的故障碼/接頭/協議，並且可用標準的通用型診斷掃描儀(Generic scan tool)讀取



29

2. OBD發展歷史

- OBD-II特色
 - 除了原有OBD-I之功能：
 - 持續偵測與發動偵測功能測試
 - 增強含氧感測器診斷功能
 - 增強燃油調整診斷功能
 - 引擎點火失效率偵測
 - 觸媒效率偵測
 - EGR流量偵測
 - EVAP洩漏偵測
 - 二次空氣幫浦偵測
 - 新增引擎故障燈點亮規則
 - 能立即引起廢氣排放明顯增加的故障，則只需探測到一次，故障燈就立即**閃爍**，而其他類型的故障需要在相同的行駛情況下探測到兩次，才能使故障燈**常亮**。
 - 標準化
 - 故障碼(DTC)
 - 診斷資料格式
 - 診斷插座/接頭
 - 診斷掃描儀

瞬間亮一下？

30

2. OBD發展歷史

- 美國聯邦OBD (CARB OBD II)
 - CARB在1989規定1994~1996起在加州販售的車輛都須符合OBD-II規範
 - 美國聯邦在1990年將CARB OBD-II的規範納入聯邦空氣清潔法
 - 加州以外的49州，新販售的車輛在1996年起必須裝有OBD-II系統
 - 部分1994~1996的車輛並未完全符合OBD-II規範
 - 1999年後的新車才完全遵循OBD-II規範

31

2. OBD發展歷史

規範項目	加州OBD I (適用於1988 以後車型)	加州 (CCR.1968.1) 適用於1994 以後車型	加州 (CCR.1968.2) 適用於2004 以後車型	美國聯邦 EPA (適用於1996 以後車型)
1 觸媒轉化器	•	•	•	•
2 加壓觸媒	•	•	•	•
3 引擎點火失效	•	•	•	•
4 油氣蒸發洩漏	•	•	•	•
5 二次空氣系統	•	•	•	•
6 燃油系統	•	•	•	•
7 含氧感測器	•	•	•	•
8 廢氣再循環系統(EGR)	•	•	•	•
9 PCV系統	•	•	•	•
10 引擎冷卻系統	•	•	•	•
11 冷啟動污染減量策略	•	•	•	•
12 空調系統元件	•	•	•	•
13 VVT控制系統	•	•	•	•
14 直接噴霧裝置	•	•	•	•
15 微粒初期集器	•	•	•	•
16 輸入輸出元件(Sensor/Actuator)	•	•	•	•
17 其它污染控制相關系統	•	•	•	•

資料來源：車輛測試研究中心

32

2. OBD發展歷史

- 歐洲 E-OBD
 - 自EURO-3標準起, 規定新生產的2000MY車輛要加裝E-OBD
 - E-OBD與OBD-II類似, 不過對於系統元件的測試條件較OBD-II簡單
 - Jan. 2005: EURO-4
 - Sept. 2009: EURO-5
 - Sept. 2014: EURO-6
- 日本 J-OBD
 - 與 OBD-II 類似
 - 2000年開始施行

33

D-9

2. OBD發展歷史

- 中國 OBD
 - 與 OBD-II 類似
 - 北京已在2006年12月推行國三標準, 沒有安裝OBD-II的汽車不准銷售
 - 中國其他地區: 2008年7月實施
- 台灣
 - 與 OBD-II 類似
 - 2008年1月1日起, 規範所有進口以及新出廠的汽油車均需配置OBD-II系統

34

2. OBD發展歷史

	加州OBD II 針對NMHC、NMHC及 NOx污染物 有較嚴格之規定	美國聯邦OBD 針對NMHC污染物 有規範	歐盟EOBD 針對HC (NOx自2005 年開始) 有規範
觸媒轉化器	有規範	有規範	有規範
引擎點火失效(Misfire) 含氧感測器	有規範	有規範	有規範
燃油控制系統	有規範	有規範	有規範
油氣蒸發控制系統	需診斷出控制閥故障 及洩漏孔徑>1.0mm	需診斷出控制閥故障 及洩漏孔徑>1.0mm	僅要求控制閥的斷線 故障診斷
廢氣再循環系統(EGR)	需診斷流量是否異常	功能性診斷(接受電器 指令輸出元件之功能 是否正常)	僅做基本功能診斷(有 無斷線)
二次空氣系統	需診斷空氣流量是否 正常	有規範	僅做基本功能診斷(有 無斷線)
PCV系統	有規範	有規範	無規範
節溫器(Thermostat)	有規範	無規範	無規範
污染控制之相關元件	有規範輸入/輸出元件 規定	有規範輸入/輸出元件 規定	未具體言及監測項目
OBD標準	LEV II, ULEV II等為 觸媒效率50%, 其餘項 目為1.5倍	新車排放標準的1.5倍	98.69 EC指令規定之標 準值
差異說明	要求當故障發生而尚 未造成高污染排放即 即應被診斷出來	要求當故障發生而尚 未造成高污染排放前 即應被診斷出來	診斷出高污染排放車 輛(約為新車標準的2-5 倍時)

資料來源: 車輛測試研究中心

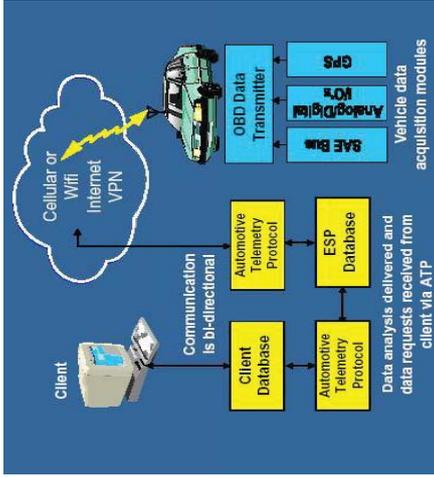
2. OBD發展歷史

- OBD-III
 - OBD-II雖然可以診斷出廢氣排放相關故障, 但是無法保證駕駛者接受MIL的警告並對車輛故障及時修復
 - OBD-III主要特色: 車上安裝有微型無線發射機, 將監控數據透過無線射頻傳送到路邊之接收器
 - 傳輸技術及協定仍在討論中
 - OBD-III有能力判斷該車輛是否應進行維修, 並將其車身識別碼(VIN)傳送到監測站
 - 監理部門可根據車輛的故障碼等級, 對車輛發出指令, 包括解決此一問題的期限, 縮短通知車主至車輛維修之時間
 - 在法律的允許下, 可對不接受維修指定的車主開罰, 甚至對於逾期未修復的車輛發出禁駛指令

36

2. OBD發展歷史

- OBD-III的爭議
 - 個人隱私?
 - 車主安全?
 - 犯罪/非法用途?
 - 警方執法更容易?



37

2. OBD發展歷史

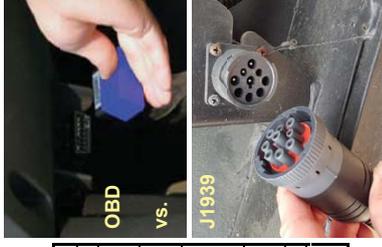
- 重型車輛(Heavy Duty Vehicle) OBD?
 - 重型車輛行駛里程與使用年限遠較一般小轎車多，產生的污染也多
 - 重型車輛為 NOx 與微粒(PM) 主要污染源
 - 自2007年起，要求裝配EMD (Engine Manufacturer Diagnostic)
 - 不過EMD設計概念較OBD系統粗糙，且未標準化
 - 至2010年才正式導入**J1939 OBD** 系統，初期僅要求一個引擎族內單一引擎型式需配備有**J1939 OBD**系統
 - 未來至2016年後，則要求所有引擎族及引擎型式均全數配備**J1939 OBD**系統



38

2. OBD發展歷史

- OBD、J1939、電動車OBD、燃油機車OBD 資料格式釋疑-1
 - 根據ISO/SAE區分，OBD為輕中型車輛(6400kg以下)或是M1類型車輛使用
 - 部分重型車輛在法規過渡期(2010~2016)使用OBD插座
 - 重型車輛2016起使用 J1939 (HDOBD)標準



J1939	OBD
29 bit identifiers	11/29 bit identifiers
Used for normal communications & diagnostics	Used only for diagnostics
Fault status broadcast regularly (e.g. DML)	No broadcast messages
Primary functionality defined using Diagnostic Messages (DMs)	Primary functionality defined using unique communication Service IDs (SIDs)
3 byte fault codes + occurrence counter	3 byte fault codes
Four warning lamps defined	One warning lamp defined
Nine pin diag connector standard (J1939-13)	Sixteen pin diag connector standard (ISO15031-3 /1962)

39

2. OBD發展歷史

- OBD、J1939、電動車OBD、燃油機車OBD 資料格式釋疑-2
 - Tesla Model S OBD 插座- 只有12V正負電源輸出功能，真的診斷插座在另外一個位置



40

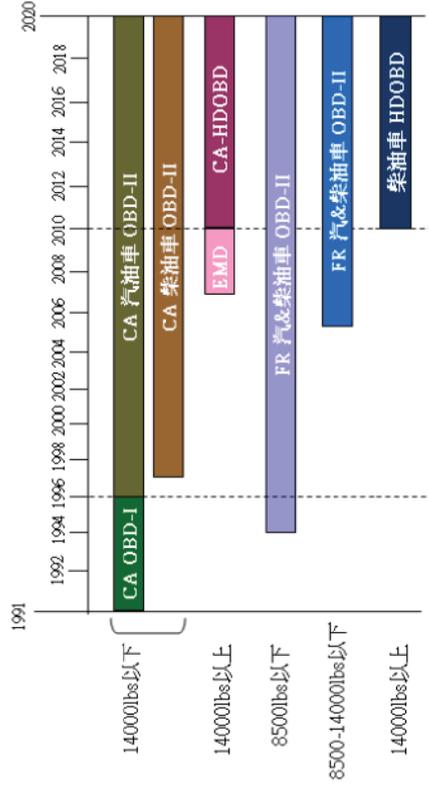
2. OBD發展歷史

- OBD、J1939、電動車OBD、燃油機車OBD 資料格式釋疑-3
 - 國內自2017年1月1日起開始實施機車六期法規，強制機車要加裝OBD系統
 - OBD資料格式參照汽車OBD標準，但是診斷接頭未標準化，部分車款需要加裝轉接頭



41

2. OBD發展歷史



42

3. OBD-II 系統法規與標準

- 制定OBD-II標準的主要單位
 - 美國SAE (Society of Automotive Engineers)
 - SAE International <http://www.sae.org/>
 - 要付費方可下載相關標準文件
 - 國際標準組織 ISO (International Organization for Standardization)
 - International Organization for Standardization <http://www.iso.org/>
 - 要付費方可下載相關標準文件

43

3. OBD-II 系統法規與標準

SAE standards documents on OBD-II

- J1962 - Defines the physical connector used for the OBD-II interface.
- J1850 - Defines a serial data protocol. There are 2 variants- 10.4 kbit/s (single wire, VPW) and 41.6 kbit/s (2 wire, PWM).
- J1978 - Defines minimal operating standards for OBD-II scan tools
- J1979 - Defines standards for diagnostic test modes
- J2012 - Defines standards trouble codes and definitions.

44

3. OBD-II 系統法規與標準

SAE standards documents on OBD-II (cont.)

- **J2178-1** - Defines standards for network message header formats and physical address assignments
- **J2178-2** - Gives data parameter definitions
- **J2178-3** - Defines standards for network message frame IDs for single byte headers
- **J2178-4** - Defines standards for network messages with three byte headers
- **J2284-3** - Defines 500K CAN Physical and Data Link Layer

45

D-12

3. OBD-II 系統法規與標準

ISO standards

- **ISO 9141**: Road vehicles — Diagnostic systems, 1989.
 - Part 1: Requirements for interchange of digital information
 - Part 2: CARB requirements for interchange of digital information
 - Part 3: Verification of the communication between vehicle and OBD II scan tool
- **ISO 11898**: Road vehicles — Controller area network (CAN), 2003.
 - Part 1: Data link layer and physical signalling
 - Part 2: High-speed medium access unit
 - Part 3: Low-speed, fault-tolerant, medium-dependent interface
 - Part 4: Time-triggered communication

46

3. OBD-II 系統法規與標準

ISO standards (cont.)

- **ISO 14230**: Road vehicles — Diagnostic systems — Keyword Protocol 2000, 1999.
 - Part 1: Physical layer
 - Part 2: Data link layer
 - Part 3: Application layer
 - Part 4: Requirements for emission-related systems
- **ISO 15765**: Road vehicles — Diagnostics on Controller Area Networks (CAN), 2004.
 - Part 1: General information
 - Part 2: Network layer services
 - Part 3: Implementation of unified diagnostic services on CAN
 - Part 4: Requirements for emissions-related systems

47

3. OBD-II 系統法規與標準

ISO standards (cont.)

- **ISO 15031**: Communication between vehicle and external equipment for emissions-related diagnostics, 2010.
 - Part 1: General information and use case definition
 - Part 2: Guidance on terms, definitions, abbreviations and acronyms
 - Part 3: Diagnostic connector and related electrical circuits, specification and use
 - Part 4: External test equipment
 - Part 5: Emissions-related diagnostic services
 - Part 6: Diagnostic trouble code definitions
 - Part 7: Data link security

48

3. OBD-II 系統法規與標準

ISO 15031-6:2005

Road vehicles -- Communication between vehicle and external equipment for emissions-related diagnostics -- Part 6: Diagnostic trouble code definitions

Media and price

Language	English	Format	PDF (980 kB)	Add to basket	CHF 224,00
	English		Paper		CHF 224,00

Registration Authority

General information

Number of Pages: 129

1 元瑞士法郎 = 29 台幣

3. OBD-II 系統法規與標準

Diagnostic Trouble Code Definitions

Document Number: I2012
Date Published: December 2007

Issuing Committee:
Vehicle E E System Diagnostic Standards Committee

Scope:
Purpose This document supersedes SAE J2012 APR2002, and is technically equivalent to ISO 15031-6:2005 with the exceptions described in Section 1.2. This document is intended to define the standardized Diagnostic Trouble Codes (DTC) that On-Board Diagnostic (OBD) systems in vehicles are required to report when malfunctions are detected. This document includes: a. Diagnostic Trouble Code format. b. A standardized set of Diagnostic Trouble Codes and descriptions. c. A standardized set of Diagnostic Trouble Codes subtypes known as Failure Types

Also available: The J2012 Diagnostic Trouble Code Definitions Spreadsheet provides DTC information in an excel format for use in your organization's work processes.

Delivery Method	List Price	Member Price*	Add to Cart
Download (Protected by DRM Security)	\$63.00	\$50.40- \$56.70	Add
Mail	\$63.00	\$50.40- \$56.70	Add
Fax	\$63.00	\$56.70	Add

ORDER INFO VIEW ORDER CHECK OUT

3. OBD-II 系統法規與標準

加州及聯邦OBD標準化規範(1/2)

類別	標準	說明	CA OBD II	CA HD OBD	Federal OBD II	Federal HD OBD
名詞定義	SAE J1930	名詞定義	■	■	■	■
	SAE J2403	診斷術語		■		■
	ISO 2575	符號定義				
標準化介面	ISO 15031-1	名詞定義				
	ISO 15031-2	名詞定義				
	ISO 16185	引擎族定義				
	SAE J1962	診斷連接埠標準	■	■	■	■
	ISO 15031-3	診斷掃描工具				
	SAE J1978	診斷掃描工具	■	■	■	■
標準化	ISO 15031-4	診斷掃描工具				
	SAE J1979	診斷資料標準	■	■	■	■
	ISO 15031-5	診斷資料標準				
	SAE J2012	故障碼	■	■	■	■
	ISO 15031-6	故障碼				

3. OBD-II 系統法規與標準

加州及聯邦OBD標準化規範(2/2)

類別	標準	說明	CA OBD II	CA HD OBD	Federal OBD II	Federal HD OBD
通訊協定	SAE J1850	PWM.VPW	■			
	ISO 9141-2	K-line ; L-line	■		■	
	ISO 11519-4	PWM.VPW				
	ISO 14230-4	KWP2000	■		■	
	ISO 15765-4	CAN	■	■	■	■
	SAE J1939	柴油引擎協定	■	■	■	■
	SAE J1699-3	相容性測試	■	■	■	■
其他	SAE J2186	資料連結安全性				
	SAE J2534-1	車用軟體	■	■		
	ISO 15031-7	資料連結安全性				
	ISO 16183	重型引擎污染量測				

3. OBD-II 系統法規與標準

■ 歐盟OBD標準化規範(1/2)

類別	標準	說明	EOBD (98/69/EC)	重型車OBD (2005/78/EC)
名詞 定義	SAE J1930	名詞定義		
	SAE J2403	診斷術語	■	■
	ISO 2575	符號定義	■	■
	ISO 15031-1	名詞定義		■
	ISO 15031-2	名詞定義		■
	ISO 16185	引擎族定義		■
標準化 介面	SAE J1962	診斷連接埠標準	■	■
	ISO 15031-3	診斷連接埠標準	■	■
	SAE J1978	診斷掃描工具		■
	ISO 15031-4	診斷掃描工具	■	■
	SAE J1979	診斷資料標準		■
	ISO 15031-5	診斷資料標準	■	■
	SAE J2012	故障碼	■	■
	ISO 15031-6	故障碼	■	■

53

3. OBD-II 系統法規與標準

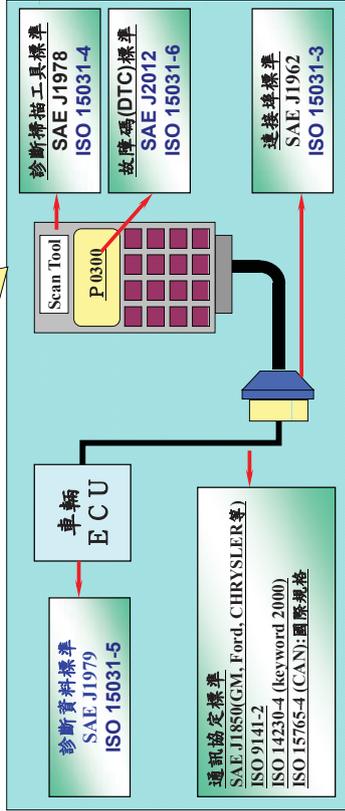
■ 歐盟OBD標準化規範(2/2)

類別	標準	說明	EOBD (98/69/EC)	重型車OBD (2005/78/EC)
通訊 協定	SAE J1850	PWM,VPW	■	
	ISO 9141-2	K-line : L-line	■	
	ISO 11519-4	PWM,VPW	■	
	ISO 14230-4	KWP2000	■	
	ISO 15765-4	CAN	■	■
	SAE J1939	柴油引擎協定		
其他	SAE J1699-3	相容性測試		■
	SAE J2186	資料連結安全性	■	■
	SAE J2534-1	車用軟體		■
	ISO 15031-7	資料連結安全性	■	■
	ISO 16183	重型引擎污染量測		■

54

3. OBD-II 系統法規與標準

OBD II及EOBD均已規定需符合標準化規範以利於
車輛故障時之診斷維修工作



55

3. OBD-II 系統法規與標準

- 台灣主管OBD的單位: 環保署
 - 分類: 大氣及噪音污染防治 / 空氣污染防治
 - 法規名稱: 汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣
審驗合格證明核發撤銷及廢止辦法
 - 附錄三、車上診斷系統(OBD)之規定
 - 現行法規 100 年 3 月 22 日最後修正



中華民國環保法規資料中心

<http://law.epa.gov.tw/zh-tw/>

56

3. OBD-II 系統法規與標準

OBD-II 診斷Protocols

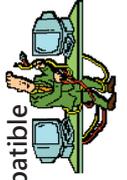
- SAE J1850 PWM
 - Diagnostic protocol used mostly on Ford. (41.6 Kbps)
- SAE J1850 VPW
 - Diagnostic protocol used mostly on GM and Chrysler. (10.4 Kbps)
- ISO9141-2
 - Older protocol used mostly on European/Asian vehicles between 2000 and 2004. (10.4 kbps)
- ISO14230-4 (KWP2000)
 - Very common protocol for 2003+ vehicles using ISO9141 K-Line.
 - Two variants of ISO14230-4 exist. They differ only in method of communication initialization. All use 10400 bits per second.
 - ISO 14230-4 KWP (5 baud init,10.4 Kbps)
 - ISO 14230-4 KWP (fast init,10.4 Kbps)

57

3. OBD-II 系統法規與標準

- ISO15765-4 (CAN-BUS)
 - The most modern protocol, mandatory for all 2008+ vehicles sold.
 - Four variants of ISO15765 exist. They differ only in identifier length and bus speed:
 - ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 500 Kbps)
 - ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 500 Kbps)
 - ISO 15765-4 CAN (11 bit ID, 250 Kbps)
 - ISO 15765-4 CAN (29 bit ID, 250 Kbps)

- The nine network protocols are totally incompatible



58



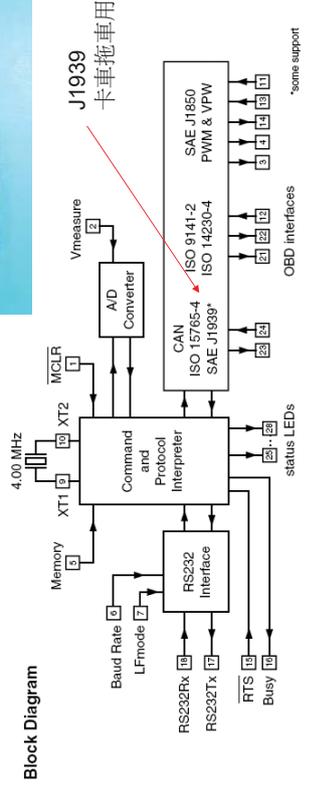
3. OBD-II 系統法規與標準

- J1708
 - Promoted for use in heavy truck and bus applications.
 - The bus structure is, essentially, RS-485.
 - Baud rate: 9600 bps.
- J1939
 - A CAN network for heavy trucks and buses.
 - References CAN version 2.0B.
 - Baud rate: 250 kbps.
 - Two wire balanced signal
- 不論轎車 or 重車, CAN Bus標準已經成為OBD系統的
主流

59

3. OBD-II 系統法規與標準

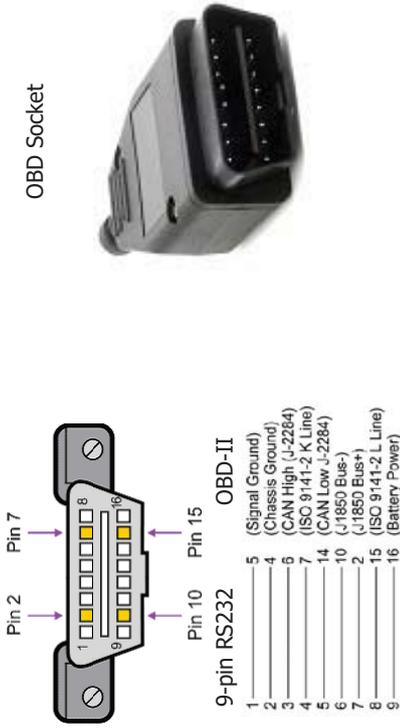
- ELM 327



60

3. OBD-II 系統法規與標準

- SAE J1962 OBD-II 標準接頭



3. OBD-II 系統法規與標準

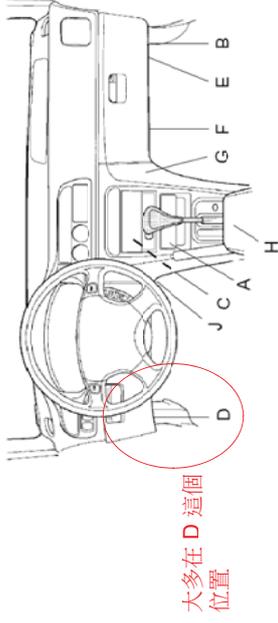
- OBD II標準16-pin DLC接腳定義 **影片**

01	提供汽車製造廠應用(GM J2411)	09	提供汽車製造廠應用
02	SAE J1850 Bus+ (PWM, VPW)	10	SAE J1850 Bus- (PVM only)
03	提供汽車製造廠應用	11	提供汽車製造廠應用
04	直接車身搭鐵	12	提供汽車製造廠應用
05	信號回路搭鐵	13	提供汽車製造廠應用
06	ISO 15765-4 CAN High	14	ISO 15765-4 CAN Low
07	ISO-9141-2 & 14230-4 K-Bus	15	ISO-9141-2 & 14230-4 L-Bus
08	提供汽車製造廠應用	16	直接電瓶正電源

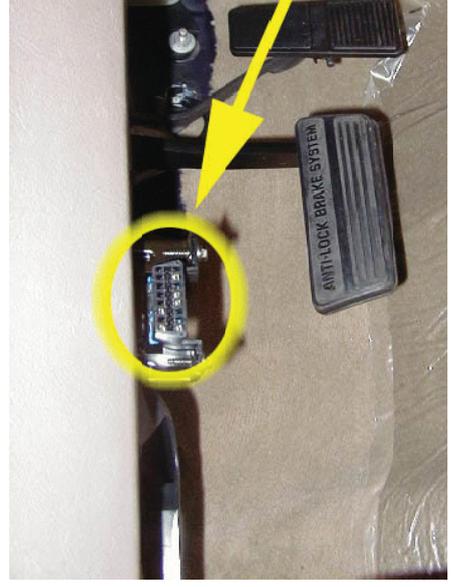
3. OBD-II 系統法規與標準

- OBD-II DLC插座的位置

- 根據J1962的規定，診斷連接接頭的位置應在中控台中央下方，左右不超過車台中間線30公分的位置
- 或是在駕駛座方中控台兩邊的位置，必須連在中控台上且從駕駛座方就可以簡單使用的地方
- 可能需要拆除飾版、煙灰缸或零錢盒才可看到DLC插座



3. OBD-II 系統法規與標準



3. OBD-II 系統法規與標準



65

3. OBD-II 系統法規與標準

Q1: 車上有與OBD-II相同的16-PIN DLC 接頭, 就有符合 OBD-II 的規格嗎?

A1: 不一定符合。

許多歐洲及亞洲的車輛製造商在未換裝OBD-II診斷系統前就已經使用16-PIN DLC了, 而由於這些接頭並未通過SAE J1979的規範, 因此並不能適用OBD II的診斷規格。

Q2: 如何知道我的車是否適用於OBD-II規格?

A2:

- 2008.01.01之後生產的國產車新車
- 1996年以後出廠之美規車輛
- 2000年以後出廠之歐盟生產的車輛
 - 這裡所謂的歐盟是指2000年時已加入歐盟之歐洲國家

66

3. OBD-II 系統法規與標準

查看引擎室內的“車輛排氣管制資訊”貼紙



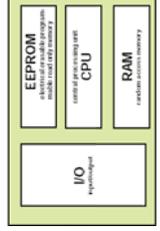
3CL= 三元觸媒轉化器、閉迴路(Three-Way)
Catalyst, Closed Loop
CAN= 活性碳罐(Charcoal Canister)
OTR= 其他裝置(Other devices)

67

4. OBD-II 監控項目

▪ OBD-II系統在車輛引擎端必須由**軟體與硬體**共同實現

- **硬體:** 各種感應器, 廢氣汙染控制元件
- 在軟體部分包括故障診斷控制程式碼和設定, 與引擎控制程式一起組成OBD-II監控系統軟體。
 - 在一個典型的引擎控制系統軟體中, OBD部分的程式碼大約佔整個引擎監控軟體的一半。



完整的引擎ECU端
程式約6萬行
至少需處理15000組變數

68

4. OBD-II 監控項目

- 早期的 OBD-II 診斷系統



69

4. OBD-II 監控項目

- 電腦連線式OBD診斷儀
 - OBD解碼器+OBD軟體 [Scantool, Torque]

RS232介面
USB介面
藍芽介面
WiFi介面



70

4. OBD-II 監控項目

- 現今的 OBD-II 診斷系統 (手持式)

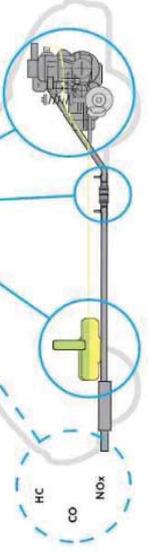


71

4. OBD-II 監測項目

- 觸媒轉換器
- 含氧感知器
- 油氣蒸發控制系統
- 引擎點火失效偵測
- 污染排放相關控制系統
 - 如EGR、二次空氣、燃油控制系統等
- 污染相關動力系統的輸入/出控制元件

OBD



72

4. OBD-II 監測項目

- OBD-II 最多可監測11個項目
- 常見的項目如下:
 - Comprehensive Component
 - Misfire
 - Fuel Trim
 - EGR
 - O2 Sensor
 - O2 Heater
 - Catalytic Converter
 - EVAP
 - Air Injection Systems

準備就緒狀態

READINESS STATUS		
MONITOR	STATUS	
1 MISFIRE	COMPLETED	
2 FUEL SYSTEM	COMPLETED	
3 COMPREH COMP	COMPLETED	
4 CATALYST	COMPLETED	
5 HEATED CAT	NOT SUPPORTED	
6 EVAP SYSTEM	NOT SUPPORTED	
7 SEC AIR SYSTEM	NOT SUPPORTED	
8 A/C SYS REFRIG	NOT SUPPORTED	
9 O2 SENSOR	COMPLETED	
10 O2 SEN HEATER	COMPLETED	
11 EGR SYSTEM	NOT SUPPORTED	

73

D-19

4. OBD-II 監測項目

- Non-continuous monitors:
 - EGR
 - O2 Sensor (including O2 Heater)
 - Catalytic Converter
 - EVAP
 - Air Injection Systems

Non-continuous monitors can only run (test the system) when the vehicle conditions are appropriate for testing. These operating parameters are typically termed **enabling criteria**.

74

4. OBD-II 監測項目

- Continuous monitors:
 - Comprehensive Component
 - Misfire
 - Fuel Trim

75

4. OBD-II 監測項目

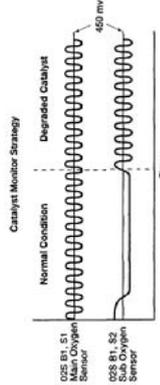
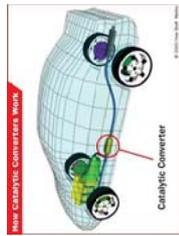
- OBD-II監測項目說明(1)
 - 綜合元件監測(CCM) – 連續偵測
 - CCM 監測的元件包含空氣流量計(MAF)、進氣溫度感知器(IAT)、引擎水溫感知器(ECT)、節氣門位置感知器(IP)、凸輪軸位置感知器(CMP)、曲軸位置感知器(CKP)、汽油泵浦(FP)、怠速控制閥(IAC)、扭力變換器接合器(TCC)等元件
 - 在進行監測時，CCM首先檢查各元件線路電壓是否過高(斷路)、過低(短路)、信號超出範圍(與其它線路短路)，其次再檢查信號的合理性
 - 例如：在速度 - 密度的系統上，CCM會將TPP的信號與MAP信號做比較，當節氣門開啟角度變化時，歧管真空度隨之變化。



76

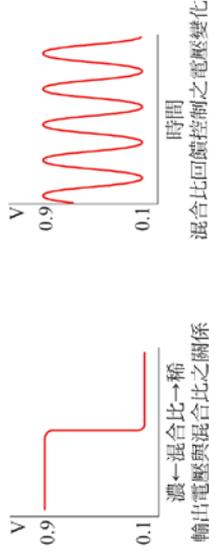
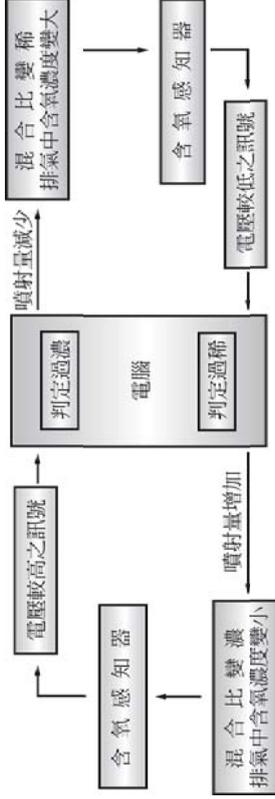
4. OBD-II 監測項目

- OBD-II 監測項目說明(2)
 - 觸媒轉換器(CAT)監測
 - OBD-II的觸媒轉換器效率監測，必須使用到觸媒後方的第二個含氧感知器
 - 當觸媒工作正常時，前方的含氧感知器的變動次數應遠高於後方的含氧感知器，監測器比較前/後含氧感知器的變動次數來判定觸媒老化與否



4. OBD-II 監測項目

- OBD-II 監測項目說明(3)
 - 含氧感知器(HO2S)監測
 - 一般來說，監測器會監測前後感知器的加熱線路及ECU參考信號是否短路/斷路，觸媒前的感知器會檢查其電位高/低變化，以及切換頻率
 - 另外，監測器會檢查濃/稀的轉變時間，並與電腦內定值比較。
 - 在連續兩次行駛行程中，含氧感知器測試都無法通過時，故障指示燈即亮起並設定故障



含氧感知器在閉回路時之電壓變化

4. OBD-II 監測項目

- OBD-II 監測項目說明(4)
 - 引擎點火失效監測(Misfire) – 連續偵測
 - 在OBD-II的分類中，將點火失效造成污染的程度分為兩型：
 - A型熄火：在曲軸旋轉200轉內，其點火次數的15%發生熄火時，車輛電腦立即設定故障碼，故障指示燈會持續以“閃爍”方式顯示。(A型熄火會造成廢氣排放超出標準的1.5倍)
 - B型熄火：在曲軸旋轉1000轉內，其點火次數的2%發生熄火，並在連續兩次“發動行程”中皆有上述現象，車輛電腦會設定故障碼，故障指示燈以“點亮”方式顯示。(表示發生輕微程度的熄火)



4. OBD-II 監測項目

- OBD-II監測項目說明(5)
 - 燃油修正(Fuel Trim)監測 – 連續偵測
 - 短效修正(Short-Term Fuel Trim) · 它依據含氧感測器的信號來快速的增減噴油時間
 - 長效修正(Long-Term Fuel Trim) · 當短效修正值超出 $\pm 3\%$ 一段時間後，長效修正即以新的供油時間來取代電腦內定的供油時間
 - 這兩組修正值在電腦中分別設有修正的上/下限，以避免學習過度後，情況改變而造成車輛不順的現象。OBD-II設定的上/下限約在 $\pm 20\sim 25\%$ 之間，當修正值超出限制時，即設定為故障發生



81

4. OBD-II 監測項目

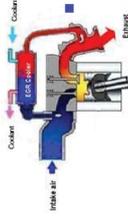
- OBD-II監測項目說明(6)
 - 油氣蒸發控制系統監測(EVAP)
 - 即俗稱的活性碳罐系統，它在平時吸收油箱內的蒸氣，並在車輛巡行時將油氣導入燃燒室燃燒
 - EVAP監測器在車輛巡行時先關閉大氣呼吸孔並打開碳罐電磁閥，此時以油箱壓力感測器所測得的系統真空上昇率，來決定油氣流量(碳罐電磁閥開啟時間)
 - 當進行系統漏氣測試時，監測器會先關閉碳罐電磁閥，使得整個系統呈現封閉狀態，接著再以油箱壓力感測器來測量洩漏率
 - 若在連續兩次發動行程中，其洩漏率都超出ECU的內定值時，即點亮故障指示燈並設定故障碼



82

4. OBD-II 監測項目

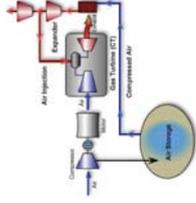
- OBD-II監測項目說明(7)
 - 廢氣再循環(EGR)監測
 - 如同油氣蒸發控制系統(EVAP)，不同廠家所使用的監控方式也大不相同
 - 一般來說，都是利用電腦在開/關EGR閥門時，以“其它”的感測器來偵測EGR動作是否正常
 - 例如GM利用MAP監控、FORD利用EGR溫度感測器，CHRYSLER則以含氧感測器監控
 - 當連續兩次發動行程中，EGR的效率都無法達到預測值時，電腦即設定故障



83

4. OBD-II 監測項目

- OBD-II監測項目說明(8)
 - 二次空氣噴射(AIR)監測
 - 供給排氣管中，使CO、HC氧化的空氣
 - 監測器檢查系統內的各電器元件是否正常工作，並以含氧感測器判定此系統是否正常工作
 - 由於監測過程中會利用到含氧感測器，因此診斷會先保留二次空氣噴射監測，待含氧感測器監測完成後才進行；如同前面各監測項目；必須連續兩次發動行程都偵測到故障才設定故障



84

4. OBD-II 監測項目

NOx 排放控制技術之一: SCR (Urea)

- Selective Catalytic Reduction
 - 利用尿素(Urea: $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)與NOx進行化學反應，使有毒的NOx變成無毒的氮氣(N_2)與水氣(H_2O)



85

缺點:
占據車內空間 (25L)
增加保養費用 (1:20)

4. OBD-II 監測項目

OBD-II資料數值讀取總表

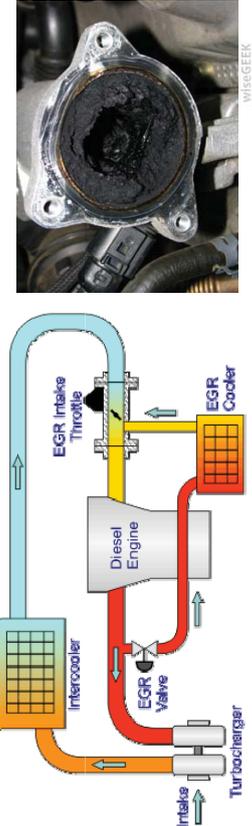
中文名稱/英文名稱	軟體顯示名稱	單位
故障碼 (Number Emission related codes)	DTC	Number of codes(數字)
燃油控制迴路狀態 (第一側)(Fuel System Status Bank #1)	FUEL SYS 1	*OL/CL/OL DRIVE/OL FAULT/CL FAULT
燃油控制迴路狀態 (第二側)(Fuel System Status Bank #2)	FUEL SYS 2	*OL/CL/OL DRIVE/OL FAULT/CL FAULT

* OL = 閉迴路, CL = 開迴路, DRIVE = 作用, FAULT = 不良。

87

4. OBD-II 監測項目

- NOx 排放控制技術之二: EGR
 - 廢氣再循環 (Exhaust Gas Recirculation)
 - 原本的進氣管路中，再導入已經燃燒過的廢氣與新鮮的空氣混合進入燃燒，就能降低混合油氣的含氧濃度使燃燒的溫度降低，減少NOx的數量



86

缺點:
會降低引擎本身原有的馬力效能
EGR會堵塞

4. OBD-II 監測項目

監測項目	單位
引擎負荷 (Calculated Engine Load)	%
引擎水溫 (Engine Coolant Temp)	°F / °C
短效修正 (第一側) (Short Term Fuel Trim Bank #1)	%
短效修正 (第二側) (Short Term Fuel Trim Bank #2)	%
長效修正 (第一側) (Long Term Fuel Trim Bank #1)	%
長效修正 (第二側) (Long Term Fuel Trim Bank #2)	%

88

4. OBD-II 監測項目

短效修正(第一側, 前含氧) (Short Term Fuel Trim O2 Bank #1 Sensor #1)	SHRTFT 11	%
短效修正(第一側, 後含氧) (Short Term Fuel Trim O2 Bank #1 Sensor #2)	SHRTFT 12	%
短效修正(第二側, 前含氧) (Short Term Fuel Trim O2 Bank #2 Sensor #1)	SHRTFT 21	%
短效修正(第二側, 後含氧) (Short Term Fuel Trim O2 Bank #2 Sensor #2)	SHRTFT 22	%

89

4. OBD-II 監測項目

含氧感知器(第一側, 前含氧) (Oxygen Sensor Bank #1 Sensor #1)	O2S11	V (電壓)
含氧感知器(第一側, 後含氧) (Oxygen Sensor Bank #1 Sensor #2)	O2S12	V (電壓)
含氧感知器(第二側, 前含氧) (Oxygen Sensor Bank #2 Sensor #1)	O2S21	V (電壓)
含氧感知器(第二側, 後含氧) (Oxygen Sensor Bank #2 Sensor #2)	O2S22	V (電壓)

90

4. OBD-II 監測項目

燃油壓力(錶壓力) (Fuel Pressure gauge)	Fuel Press	Kpa / Psi
進氣溫度 (Intake Air Temp)	IAT	°F / °C
引擎轉速 (Engine RPM)	ENGINE RPM	RPM
車速 (Vehicle Speed)	VSS	MPH/KPH
進氣空氣流率 (Mass Air Flow Rate)	MAF	GM/SEC

91

4. OBD-II 監測項目

歧管壓力感知器 (Intake Manifold Absolute Pressure)	MAP	Kpa/in. Hg
點火提前角度(第一缸) (Spark Advance Cylinder #1)	SPARK ADV	Degree (度)
節氣門位置(Throttle Position)	TP	%
二次空氣噴射狀態(Secondary Air Status)	2 nd AIR Status	ON/OFF

92

4. OBD-II 監測項目

SAE-J1979標準中制定的 10 (9)個診斷測試模式

- Mode \$01 is used to identify what powertrain information is available to the scan tool.
 - It also shows the current data of the OBD monitored information.
- Mode \$02 displays Freeze Frame data.
- Mode \$03 lists the total number of powertrain or emission related DTC stored.
 - It also displays exact numeric, 5 digit codes identifying the faults.
- Mode \$04 is used to clear DTCs and Freeze Frame.
- Mode \$05 displays the oxygen sensor monitor screen and the test results gathered about the oxygen sensor.

93

4. OBD-II 監測項目

- Mode \$06 is a Request for On-Board Monitoring Test Results for Non-Continuously Monitored System.
- Mode \$07 lists 'Pending' emission-related DTCs
- Mode \$08 could enable the off-board test device to control the operation of an on-board system, test, or component.
 - never required/implemented for generic OBD
- Mode \$09 is used to deliver VIN code
- Mode \$0A: 'Permanent' emission-related DTCs
 - Stored when MIL commanded on
 - Cannot be erased by scan tool
 - Only erased by OBD system itself once monitor runs and passes

94

5. OBD 應用案例

OBD系統延伸應用範例(1)

- 車輛位置監控
- 車輛保養提醒
- 車輛異常通告
- 車輛拋錨救援



BMW Assist

成功案例: GM OnStar 系統
Demo: OnStar 汽車防失竊
Demo: OnStar 緊急救援系統



行車資料記錄器(Data logger)

行車動態監測(貨運業者)

駕駛行為分析

- 飆車要找對人
- 開車要有好EQ



95

5. OBD 應用案例

OBD系統延伸應用範例(2)

- 多媒體遠端車載診斷系統(ARTC)
- Audi Travolution 交通號誌互聯系統
- 車間通訊(BMW)
- 車輛故障預警與維修協助
- Connected Vehicle:
The Future of Transportation
- 5G car connectivity V2V, V2X
– low latency, high bandwidth

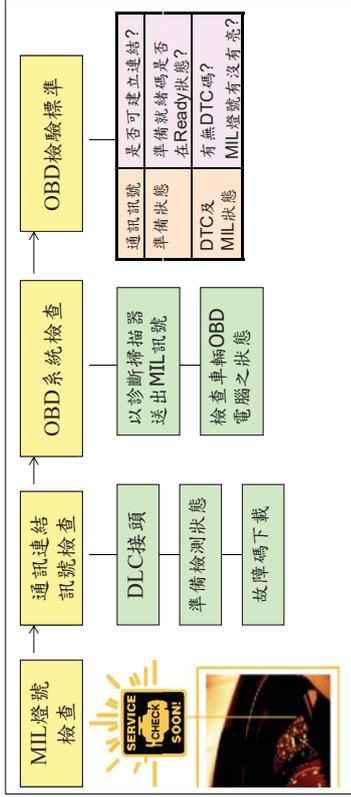


車輛使用履歷建置

96

5. OBD 應用案例

■ 使用中車輛OBD檢驗程序



97

5. OBD 應用案例



- 美國：
 - 美國目前有30個州以及哥倫比亞行政特區有執行車輛檢驗/維護規定
 - 裝配有OBD的車輛僅需檢查OBD的MIL燈號以及故障碼，而不執行尾管排氣廢氣檢測
- 歐盟已有多國將OBD納入使用中車輛的定檢項目中，各國實施方法不一
 - OBD與排氣檢測同時執行
 - 德國、匈牙利、葡萄牙、斯洛伐克、挪威
 - 僅執行OBD檢測
 - 荷蘭、法國、奧地利、芬蘭、瑞典、瑞士、盧森堡

98

5. OBD 應用案例

- 保險業之UBI車險 (Usage Based insurance)
 - UBI車險又被稱為PAYD (pay as you drive)或PHYD (pay how you drive)。
- 指依據個別駕駛人的駕駛行為的新型保費模式。
- 根據美國SMA市調研究，在2020年時，36%車險都會成為UBI模式



保險局核准3家產險推UBI保單

公司	燕安產險	富邦產險	國泰世紀產險
核估時間	105-2	106-7	106-10
審核因子	里程數、開車時間、駕駛行為	里程數	開車時段
開價情況	105年100張 106年已有2100張	尚無數據	尚未開價

資料來源：保險局



99

Thank You

多謝分享

100

附錄 E 期末審查簡報

車載診斷系統(OBD)在 運輸科技管理之應用研究 期末審查會議

計畫執行團隊:



- 樹德科技大學 車載資通訊技術研發中心
- 交通大學 運輸與物流管理學系
- 臺灣大學 土木工程系(交通組)

報告人: 陳璽煌

2019.11.26

簡報大綱

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明
2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析
3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析
4. OBD雲端故障診斷系統實作
5. OBD在運輸科技管理之應用研究成果
 - 交通管理、交通安全、資料應用、環境保護
6. OBD在運輸科技管理的後續推廣方式

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明

- OBD系統自1996年發展至今，已經成為小汽車/小貨車的標準配件，在政府主推智慧城市、物聯網的大趨勢下，少不了對行駛中的車輛監測數據進行反饋或是驗證
 - OBD是目前唯一安全可靠，且經過國際ISO/SAE認證的車輛診斷標準介面，並可用以讀取車輛資訊，因此OBD對於公共運輸政策的發展扮演了關鍵角色
- 使用OBD對於車輛進行監測涉及到法規、民眾接受度以及經費預算，一般民間公司無法也不可能推動
 - 政府單位在OBD的相關應用議題應扮演主導角色，制訂合宜的法規，帶領民間企業研發智慧車輛OBD監控設備，方可早日達成交通流暢且行車安全的智慧城市交通的目標

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明



2019年8月15通過期中審查

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明



教育訓練

- 第一場 6/25
運研所 5F 會議室



第二場 7/30~7/31
工研院產業學院台中學習
中心



5

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明



專家學者座談會

- 8月8日第一場專家學者
座談會:運研所5F會議室



- 11月5日第二場專家學者
座談會:運研所10F會議室



6

1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明

- 計畫研發系統參加競賽 (4項競賽)
 - 教育部 2019 全國大專校院軟體創作競賽-**值得注目獎**
 - 經濟部工業局 2019 放視大賞 - **優選獎**
 - 2019 年泛珠三角+大學生計算機作品賽總決賽 -- **一等獎**
 - 2019 車用電子創新發明競賽 -- **系統實作組佳作**
- 計畫研究成果論文發表 (3篇論文)
 - 2019 臺灣國際網路研討會 (TANET 2019)
 - The Third International Conference on Smart Vehicular Technology, Transportation, Communication and Applications (VTCA 2019)
 - 2019 第九屆台灣網路智能研討會(NCWIA 2019)- **獲佳作論文獎**

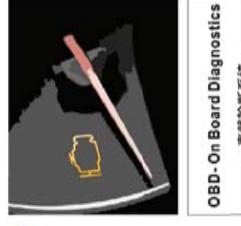
1. 計畫執行目的與完成之工作項目說明

OBD介紹影片與海報製作

- 計畫團隊將拍攝 1. 科普版OBD 與 2. OBD應用介紹影片與海報
- 目前已完成科普版 OBD 影片第一版製作
- 海報將於12月前完稿



計畫研究優良成果投稿「運輸計劃季刊」



Part 1. OBD基本功能介紹

7

8

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

1985年，美國加州大氣資源委員會（CARB）開始制定法規，要求各車輛製造廠，自1988年在加州販售的車輛，必須裝置OBD系統，並須符合下列規定：

- 儀錶板必須有“引擎故障警示燈”，以提醒駕駛注意車輛的引擎系統（通常是廢氣控制相關系統）已發生故障
- 系統必須有記錄/傳輸相關廢氣控制系統故障碼的功能
- 廢氣排放監控元件必須包含HO₂S(含氧感知器)、EGR(廢氣再循環系統)、EVAP(油箱蒸發器排放系統)



9

E-3

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 為解決前述OBD系統不相容以及檢測不完全的缺失，CARB在1989年著手制定新的OBD系統
- 為了與早期的舊系統有所區別，此新制定的系統稱為**OBD-II**，之前的舊系統稱為**OBD-I**
- 新的OBD-II系統必須有下列功能：
 - 偵測廢氣控制系統的元件是否“衰老”或“損壞”
 - 必須有警示駕駛人員該進行廢氣控制系統的保養/檢修的功能
 - 使用標準化的故障碼/接頭/協議，並且可用標準的通用型診斷掃描儀(Generic scan tool)讀取

11

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 早期OBD系統的缺失
 - 當初CARB制定OBD的用意是要減少車輛廢氣排放，以及簡化維修的流程
 - 但是由於OBD規格不夠嚴謹，它遺漏了觸媒轉換器的效率監測，以及油氣蒸發系統的洩漏偵測
 - 再加上早期OBD的監測線路敏感度不高，等到發覺車輛故障再進廠維修時，事實上已排放了大量的廢氣
 - **更嚴重的問題：**各大汽車製造廠的引擎管理系統並不相同，於是車輛製造廠各自發展了自己的診斷系統、檢修流程、特殊工具等，這也導致各廠家的OBD系統彼此不相容

10

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 美國聯邦 OBD (CARB OBD-II)
 - CARB在1989規定1994~1996起在加州販售的車輛都須符合OBD-II規範
 - 美國聯邦在1990年將CARB OBD-II的規範納入聯邦空氣清潔法
 - 加州以外的49州，新販售的車輛在1996年起必須裝有OBD-II系統
 - 部分1994~1996的車輛並未完全符合OBD-II規範
 - 1999年後的新車才完全遵循OBD-II規範



12



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

規範項目	加州OBD I (適用於1988 以後車型)	加州 (CCR 1968.1) (適用於1994 以後車型)	加州 (CCR 1968.2) (適用於2004 以後車型)	美國聯邦 EPA (適用於1996 以後車型)
1 觸媒轉化器	•	•	•	•
2 加壓機殼	•	•	•	•
3 引擎點火失效	•	•	•	•
4 油氣蒸發裝置	•	•	•	•
5 二次空氣系統	•	•	•	•
6 燃油系統	•	•	•	•
7 含氧感測器	•	•	•	•
8 廢氣再處理系統(EGR)	•	•	•	•
9 PCV系統	•	•	•	•
10 引擎冷卻系統	•	• (節溫器)	•	•
11 冷液動力平衡減重策略	•	•	•	•
12 空調系統元件	•	• (冷媒)	•	•
13 VVT控制系統	•	•	•	•
14 直接與間接測量裝置	•	•	•	•
15 颗粒物捕集器	•	•	•	•
16 輸入輸出元件 (Sensors/Actuators)	•	•	•	•
17 其它污染控制相關系統	•	•	•	•

資料來源：車輛測試研究中心



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 歐洲 E-OBD
 - 自EURO-3標準起，規定新生產的2000MY車輛要加裝E-OBD
 - E-OBD與OBD-II類似，不過對於系統元件的測試條件較OBD-II簡單
 - Jan. 2005: EURO-4
 - Sept. 2009: EURO-5
 - Sept. 2014: EURO-6
- 日本 J-OBD
 - 與 OBD-II 類似
 - 2000年開始施行 J-OBD-I
 - 2008年開始實施 JOBD-II (柴油車仍使用J-OBD-I規範)



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

診斷項目	加州OBD II (針對NMHC, NMHC及 NOx污染) 有規範	美國聯邦OBD (針對NMHC污染) 有規範	歐洲OBD (針對HC (NOx) 2005 年開始) 有規範
觸媒轉化器	有規範	有規範	有規範
引擎點火失效(Misfire)	有規範	有規範	有規範
含氧感測器	有規範	有規範	有規範
燃油控制系統	需診斷出控制閥故障 及洩漏孔徑>1.0mm	需診斷出控制閥故障 及洩漏孔徑>1.0mm	需診斷出控制閥的斷線 故障診斷
油氣蒸發控制系統	需診斷流量是否異常	功能性診斷(接受電壓 指令輸出元件之功能 是否正常)	需做基本功能診斷(有 無斷線)
將氣再循環系統(EGR)	需診斷空氣流量是否 正常	有規範	需做基本功能診斷(有 無斷線)
二次空氣系統	有規範	有規範	無規範
PCV系統	有規範	無規範	無規範
節溫器(Thermostat)	有規範	有規範	無規範
污染控制之相關元件	有規範輸入、輸出元件 規定	有規範輸入、輸出元件 規定	未具體言及監測項目
OBD標準	LEV II, ULEV II等為 標準效率50%，其餘項 目為1.5倍	LEV II, ULEV II等為 標準效率的1.5倍	98 69 EC指令規定之價 值
差異說明	要求當故障發生而尚 未造成高污染排放前 即應診斷出來	要求當故障發生而尚 未造成高污染排放前 即應診斷出來	診斷出高污染排放車 輛(約為新車標準的2-5 倍時)

資料來源：車輛測試研究中心

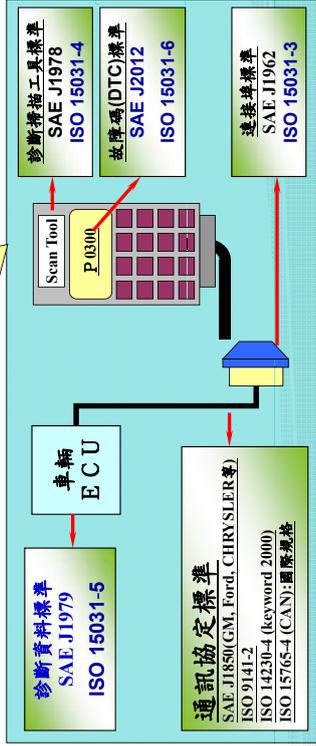


2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 中國 OBD
 - 與 OBD-II 類似
 - 北京已在2006年12月推行國三標準，沒有安裝OBD-II的汽車不准銷售
 - 中國其他地區: 2008年7月實施
- 台灣
 - 與 OBD-II 類似
 - 2008年1月1日起，規範所有進口以及新出廠的汽油車均需配置OBD-II系統

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

OBD II及EOBD均已規定需符合標準化規範以利于車輛故障時之診斷維修工作



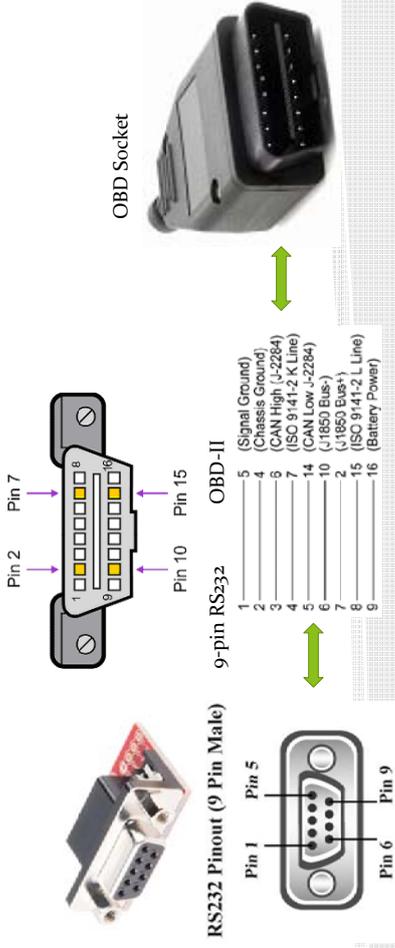
2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

OBD II標準16-pin DLC接腳定義

01	提供汽車製造廠應用	09	提供汽車製造廠應用
02	SAE J1850 Bus+ (PWM, VPW)	10	SAE J1850 Bus- (PVM only)
03	提供汽車製造廠應用	11	提供汽車製造廠應用
04	直接車身搭鐵	12	提供汽車製造廠應用
05	信號回路搭鐵	13	提供汽車製造廠應用
06	ISO 15765-4 CAN High	14	ISO 15765-4 CAN Low
07	ISO-9141-2 & 14230-4 K-Bus	15	ISO-9141-2 & 14230-4 L-Bus
08	提供汽車製造廠應用	16	直接電瓶正電源

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

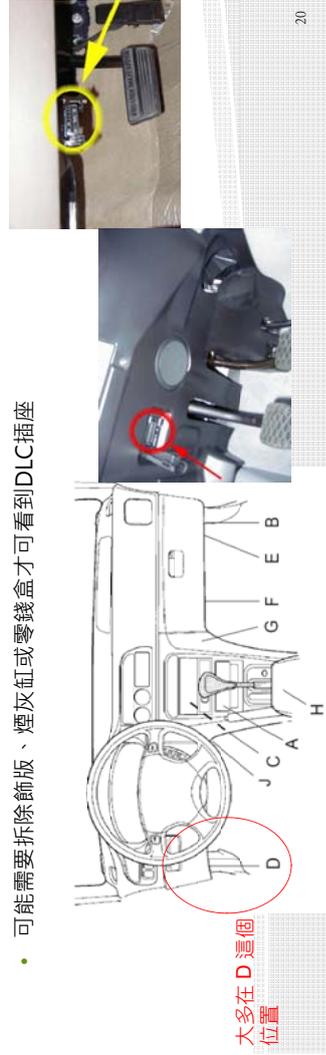
SAE J1962 OBD-II 標準接頭



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

OBD-II DLC插座的位置

- 根據J1962的規定，診斷連結接頭的位置應在中控台中央下方，左右不超過車台中間線30公分的位置
- 或在駕駛座中控台下方兩邊的位置，必須建在中控台上且從駕駛座方就可以簡單使用的地方
- 可能需要拆除飾版、煙灰缸或零錢盒才可看到DLC插座



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

SAE J1979 10種 Service Mode 標準定義

Service (hex)	Description
01	Show current data
02	Show freeze frame data
03	Show stored Diagnostic Trouble Codes
04	Clear Diagnostic Trouble Codes and stored values
05	Test results, oxygen sensor monitoring (non CAN only)
06	Test results, other component/system monitoring (Test results, oxygen sensor monitoring for CAN only)
07	Show pending Diagnostic Trouble Codes (Detected during current or last driving cycle)
08	Control operation of on-board component/system (Never required/implemented for generic OBD)
09	Request vehicle information (VIN code)
0A	Permanent Diagnostic Trouble Codes (DTCs) (Cleared DTCs)

本計畫會使用到的3種 Service Mode

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

SAE J1979 PID標準定義 (0C~16) hex

Mode (hex)	PID (hex)	Data bytes returned	Description	Min value	Max value	Units	Formula
01	0C	2	Engine RPM	0	16,383.75	rpm	$((A*256)+B)/4$
01	0D	1	Vehicle speed	0	255	Km/h	A
01	0E	1	Timing advance	-64	63.5	° relative to #1 cylinder	A/2 - 64
01	0F	1	Intake air temperature	-40	215	° C	A - 40
01	10	2	MAF air flow rate	0	655.35	g/s	$((A*256)+B) / 100$
01	11	1	Throttle position	0	100	%	A*100/255
01	14	2	Bank 1, Sensor 1: Oxygen sensor voltage, Short term fuel trim	0	1.275	Volts	A * 0.005
01	15	2	Bank 1, Sensor 2: Oxygen sensor voltage, Short term fuel trim	0	1.275	Volts	A * 0.005
01	16	2	Bank 1, Sensor 3: Oxygen sensor voltage, Short term fuel trim	0	1.275	Volts	A * 0.005

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

SAE J1979 PID標準定義 (00~0B)hex 目前PID列表 00~C4 (0~196) dec

Mode (hex)	PID (hex)	Data bytes returned	Description	Min value	Max value	Units	Formula
01	00	4	PIDs supported [01 - 20]				Bit encoded [A7, D0] == [PID 0x01, PID 0x20]
01	04	1	Calculated engine load value	0	100	%	A*100/255
01	05	1	Engine coolant temperature	-40	215	° C	A-40
01	06	1	Short term fuel % trim - Bank 1 (Rich)	-100 (Rich)	99.22 (Lean)	%	(A-128) * 100/128
01	07	1	Long term fuel % trim - Bank 1 (Rich)	-100 (Rich)	99.22 (Lean)	%	(A-128) * 100/128
01	08	1	Short term fuel % trim - Bank 2 (Rich)	-100 (Rich)	99.22 (Lean)	%	(A-128) * 100/128
01	09	1	Long term fuel % trim - Bank 2 (Rich)	-100 (Rich)	99.22 (Lean)	%	(A-128) * 100/128
01	0A	1	Fuel pressure	0	765	kPa	A*3
01	0B	1	Intake manifold absolute pressure	0	255	kPa	A

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 台灣主管OBD的單位: 環保署
 - 分類: 大氣及噪音污染防治 / 空氣污染防治
 - 法規名稱: 汽油及替代清潔燃料引擎汽車車型排氣管驗合格證明核發撤銷及廢止辦法
 - 附錄三、車上診斷系統 (OBD) 之規定
 - 現行法規 108 年 3 月 13 日最後修正



中華民國環保法規資料中心

<http://law.epa.gov.tw/zh-tw/>

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 108年3月13日對於OBD的主要修正說明
 - 汽油汽車適用於108年9月1日實施之廢氣排放標準者
 - 增訂OBD對污染控制設備監測，於重要污染控制設備失效時之車型態排放管制門檻值；
 - 增訂使用效能偵測規定(In-Use Performance Ratio, IUPR)，做為判定OBD監控重要污染控制設備是否有效之依據
 - 修正OBD標準化介面傳輸規定，使與美國、歐盟排放標準規定一致

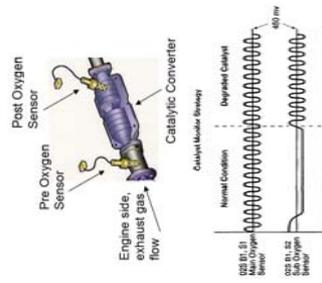
目前所謂歐規、日規、美規等車種之OBD系統傳輸與解碼方法已經有統一標準(SAE/ISO)，不同地區的OBD差異主要在於OBD管制門檻值與監控項目之規定



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

California's Top Ten Diagnostic Trouble Codes

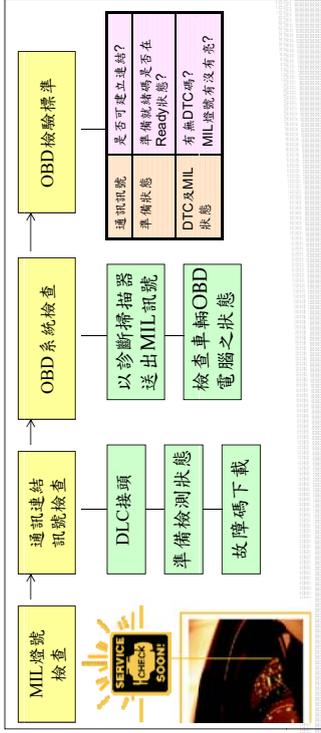
Rank	DTC	%
1	P0420 -- Low Catalyst Efficiency	10.7%
2	P0171 -- System Too Lean	10.1%
3	P0401 -- EGR Flow Insufficient	7.0%
4	P0174 -- System Too Rich	6.0%
5	P0300 -- Random Misfire	4.6%
6	P0141 -- O2 Sensor Heater Circuit Malfunction	4.5%
7	P1443 -- Ford EVAP Control Valve Failure	4.2%
8	P0135 -- O2 Sensor Heater Circuit Malfunction	4.0%
9	P0133 -- O2 Sensor Circuit Slow Response	3.9%
10	P0455 -- Evaporative Emission Control System Leak Detected (gross leak)	3.4%
Total Top 10		58.5%



OBD系統使用安裝在觸媒前後的兩支氧氣感知器進行觸媒效能監測

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 使用**中車輛OBD檢驗程序**
 - 裝配有OBD的車輛僅需檢查OBD的MIL燈號以及故障碼，而不執行尾管排氣廢氣檢測



上圖資料修改自ARTC



美國加州 BAR-OIS:

- 美國目前有30個州以及哥倫比亞行政特區有執行車輛檢驗/維護規定
- 歐盟已有多國將OBD納入使用中車輛的定檢項目中，各國實施方法不一
 - OBD與排氣檢測同時執行
 - 德國、匈牙利、葡萄牙、斯洛伐克、挪威
 - 僅執行OBD檢測
 - 荷蘭、法國、奧地利、芬蘭、瑞典、瑞士、盧森堡

2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

保險業之UBI車險 (Usage Based insurance)

- UBI車險又被稱為PAYD (pay as you drive)或PHYD (pay how you drive)
 - 指依據個別駕駛人的駕駛行為的新型保費模式。
 - 根據美國SMA市調研究，在2020年時，36%車險都會成為UBI模式



公司	核准辦法	審核辦法	國家登記辦法
安泰產險	105.2	106.7	106.10
華南產險	105.2	106.7	106.10
國泰產險	105.2	106.7	106.10



2. 國內外OBD相關法規與應用案例分析

- 美國奧勒岡州 試辦 之「道路使用費」制度 (OReGO)
 - Road Usage Charge (RUC) Program (1.7 cents per mile)
 - 可應用OBD執行車輛行駛里程計算
 - 由政府制定執行 OReGO 的OBD硬體與軟體規格
 - 政府僅收集車輛的行駛里程資料、與油耗資料(若有支援)
 - 政府 **不記錄** 車輛行駛地點



3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

2018年臺灣汽車市場銷售總市場銷售 Top 10 (共11款車)



以上資料與圖片來源: 2018年度臺灣汽車市場銷售報告
<https://news.u-car.com.tw/article/44979/>

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- 額外加碼測試15輛車型 · 本計畫共測試 26 款車型 **+160%**



3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- 測試的26款車種中 · 25款採用歐規EOBD標準(包含機車) · 1款採用美規 OBDII標準(美規車)
- 轎車與休旅車部分使用ISO 15765-4 CAN Bus通訊協定
 - 11-bit ID, 500 Kbaud CAN Bus通訊協議 (20款車)
 - Toyota 2017 Altis 1.8 · 2017 RAV4 2.0 · 2018 Sienta 1.5 · 2018 Sienta 1.8 · 2017 Yaris 1.5 · 2017 Vios 1.5 · 2019 Prius C 1.5(油電) · 2015 Wish 2.0 · 2019 Camry 2.0
 - Mazda 2018 CX-5 2.0 ; Nissan 2018 Kicks 1.5 ; Mitsubishi 2019 Outlander 2.4 ;
 - Audi 2016 A1 TFSI 1.0 · 2016 A4 TFSI 1.4 ; VW 2017 Golf TSI 1.0
 - Ford 2017 Mustang 2.3 · 2018 Fiesta 1.0 · 2015 Mondeo TDCi 2.0(柴油) · 2017 Kuga 1.5
 - BMW 2012 528i (美規車)
 - 29-bit ID, 500 Kbaud CAN Bus通訊協議 (3款車)
 - Honda 2019 CR-V · 2019 HR-V; Benz 2018 A250

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- 2款受測貨車與1款受測機車仍採用舊式(非CAN Bus)通訊協定
 - CMC 中華汽車 2017 Veryca 1.3 使用ISO 14230-4 KWP (5 baud init, 10.4 Kbaud)
 - Mitsubishi 2015 Delica 2.4 使用 ISO 9141-2 (5 baud init, 10.4 Kbaud)
 - 光陽 2019 GP 125 使用ISO 14230-4 KWP (fast init, 10.4 Kbaud)
- 非使用SAE J1962 OBD-II 標準接頭，需要使用轉接頭方可讀取OBD資料



33

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

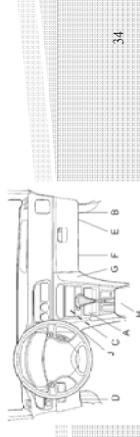
- 在OBD PID支援數量方面，最多的車款為Honda CR-V，可以提供71組OBD PID，最少的車款為CMC Veryca，僅可以提供18組OBD PID
- 本計畫使用的OBD擷取系統最快每0.6秒可以更新所有OBD PID列表數值一次，所有車種(機車不列入)均具備的OBD PID共有8組，其內容與精度分別為：
 - SAE 0x03: Fuel system status · 數值範圍: 純數字 1、2、4、8與16，代表不同的燃油控制狀態，資料精度: 整數

Value	Description
1	Open loop due to insufficient engine temperature
2	Closed loop, using oxygen sensor feedback to determine fuel mix
4	Open loop due to engine load OR fuel cut due to deceleration
8	Open loop due to system failure
16	Closed loop, using at least one oxygen sensor but there is a fault in the feedback system

35

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- VIN 車身識別碼輸出功能 (21款車輛具備)
 - 不具備VIN輸出功能車款: 光陽 2019 GP125、Toyota 2015 Wish 2.0、CMC 2017 Veryca 1.3、Mitsubishi 2015 Delica 2.4、Nissan 2018 Kicks 1.5
- OBD使用偵測效能規定(IUPR)輸出功能 (18款車輛具備)
 - 不具備IUPR輸出功能車款: 光陽 2019 GP125、Ford 2015 Mondeo TDCi 2.0、CMC 2017 Veryca 1.3、Mitsubishi 2015 Delica 2.4、Toyota 2015 Wish 2.0、2018 Sienta 1.5、2017 Yaris 1.5、2017 Vios 1.5
- OBD防塵蓋設計 (4款車輛有防塵蓋設計):
 - 光陽 2019 GP125、Ford 2015 Mondeo TDCi 2.0、2018 Fiesta 1.0、2017 Kuga 1.5
- OBD插座位置 (機車除外)
 - 只有 Veryca 與 HR-V 兩款車的OBD插座位於J位
 - 其他23款車之OBD插座位於D位



34

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- SAE 0x04: Calculated load value · 資料範圍: 0~100 · 單位% · 資料精度: 小數點下2位
- SAE 0x06: Short term fuel % trim - Bank 1 · 資料範圍: -100 (Reduce Fuel: Too Rich) ~99.2 (Add Fuel: Too Lean) · 單位% · 資料精度: 小數點下2位
- SAE 0x07: Long term fuel % trim - Bank 1 · 資料範圍: -100 (Reduce Fuel: Too Rich) ~99.2 (Add Fuel: Too Lean) · 單位% · 資料精度: 小數點下2位
- SAE 0x0C: Engine RPM · 資料範圍: 0~16,383.75 · 單位rpm · 資料精度: 小數點下2位
- SAE 0x0D: Vehicle speed · 資料範圍: 0~255 · 單位km/h · 資料精度: 1 km
- SAE 0x0E: Ignition timing advance for #1 cylinder · 資料範圍: -64~-63.5 · 單位° before TDC · 資料精度: 小數點下1位
- SAE 0x13: Location of oxygen sensors: 資料精度: 純數字，代表含氧感知器安裝的位置

36

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- 若把**轎車/休旅車與貨車**分離統計，則轎車部分可再增加以下OBD PID
 - SAE 05 or 67: Engine coolant temperature · 資料範圍: -40~215 · 單位°C · 資料精度: 整數
 - SAE 10: MAF air flow rate · 資料範圍: 0~655.35 · 單位g/sec · 資料精度: 小數點下2位
 - SAE 11 : Throttle position · 資料範圍: 0~100 · 單位% · 資料精度: 整數
 - SAE 1F: Run time since engine start · 資料範圍: 0~65,535 · 單位sec · 資料精度: 整數
 - SAE 21: Distance traveled with malfunction indicator lamp (MIL) on · 資料範圍: 0~65,535 · 單位 km · 資料精度: 整數

3. 國內暢銷車款OBD資料欄位統計結果分析

- SAE 33: Absolute Barometric Pressure · 資料範圍: 0~255 · 單位 kPa · 資料精度: 整數
- SAE 42: Control Module Voltage · 資料範圍: 0~65.535 · 單位 V · 資料精度: 小數點下3位
- SAE 44: Fuel/Air Commanded Equivalence Ratio · 資料範圍: 0~2 · 單位 (無) · 資料精度: 小數點下3位
- SAE 46: Ambient Air Temperature · 資料範圍: -40~215 · 單位°C · 資料精度: 整數
- SAE 4D: Time Run with MIL on · 資料範圍: 0~65,535 · 單位 minutes · 資料精度: 整數
- SAE 51: Fuel Type
 - 1: Gasoline · 4: Diesel · 8: Electric · 17: Hybrid gasoline · 20: Hybrid Electric · 21: Hybrid running electric and combustion engine · 22: Hybrid Regenerative

4. OBD雲端故障診斷系統實作

資料庫名稱：Google Firebase
APP開發使用：Android Studio
APP UI開發使用：Sketch

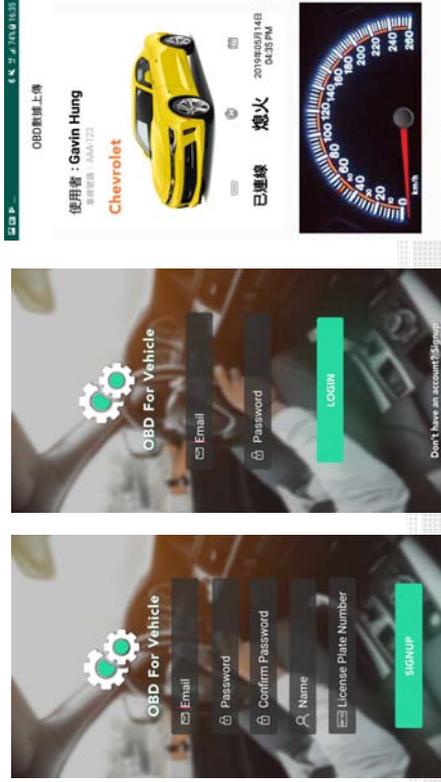


主要應用功能:

1. 行車資料即時回傳
 - 車速、轉速、冷卻水溫、油門開啟角度等，每 0.6 秒更新一次
2. 車輛故障碼回傳
3. 駕駛工時管理
4. 油耗估算(節能減碳)

4. OBD雲端故障診斷系統實作

行車資料即時回傳
車輛故障碼回傳



4. OBD雲端故障診斷系統實作

• 油耗估算(節能減碳)

- 方法1(精準值)：若原車支援OBD PID 5E - Engine fuel rate (單位L/h)，則可直接取出每小時燃油消耗量，搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L。
- 方法2(估算值)：若原車不支援OBD PID 5E - Engine fuel rate，可從OBD PID 10 - MAF air flow rate (單位grams/sec)換算每秒燃油消耗率。
- 原理：引擎控制ECU會將空燃比設定在14.7 (汽油)或是14.3(柴油)，又汽油比重1L = 720g，柴油比重1L = 820g
 - (汽)柴油比重資料來源 <http://new.cpc.com.tw/division/mb/product.aspx> 台灣中油燃料類產品規範)
- 汽油車：將MAF數值除上14.7、再除上720，最後乘上3600便可得到每小時燃油消耗量(單位L/h)。搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L。
- 柴油車：將MAF數值除上14.3、再除上820，最後乘上3600便可得到每小時燃油消耗量(單位L/h)。搭配車速算出每小時行駛里程，便可算出油耗 km/L

45

4. OBD雲端故障診斷系統實作

• 油耗估算(節能減碳)

- 本計畫運用OBD油耗分析之演算法，完成“使用OBD車上診斷系統與TensorFlow DNN分類器於油電混合車之動力電池故障預警系統實作”論文

於10/18~10/19 國立雲林科技大學舉辦「第九屆網路智能與應用研討會」發表，獲得**佳作論文獎**



46

4. OBD雲端故障診斷系統實作

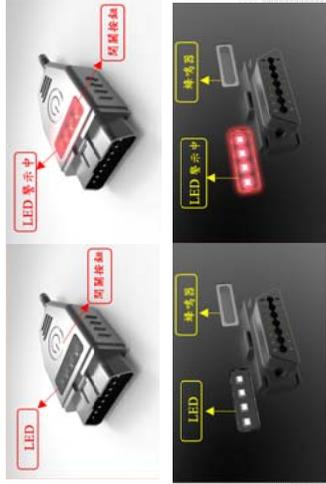
• 油耗估算(節能減碳)

- 衍生改良設計作品
 - 2019車用電子創新發明競賽 - 系統實作組**佳作**：聲光感應車用OBD插座

衍生改良設計作品



- 2019車用電子創新發明競賽 - 系統實作組**佳作**：聲光感應車用OBD插座



使用者OBD診斷器插頭端設計

車輛OBD診斷器插座端設計

47

4. OBD雲端故障診斷系統實作

• 油耗估算(節能減碳)

- 2019車用電子創新發明競賽 - 系統實作組**佳作**：聲光感應車用OBD插座

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

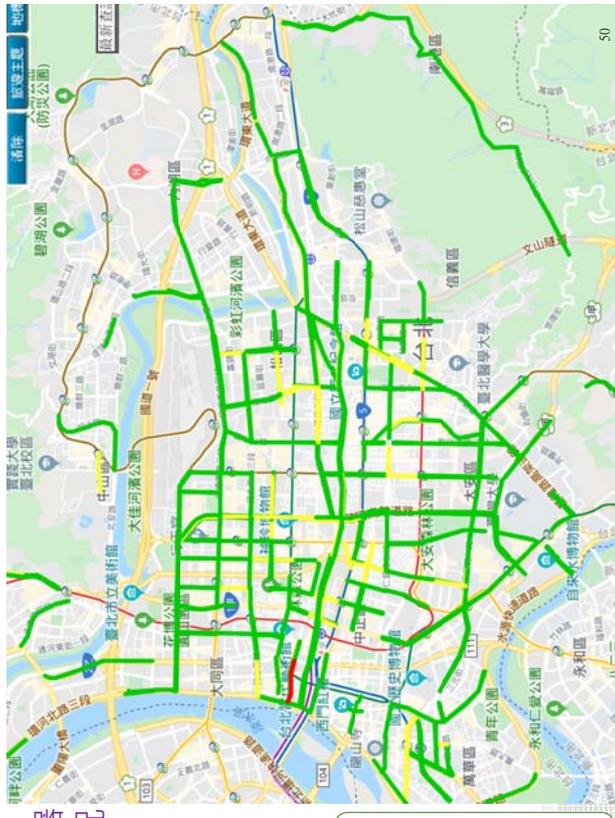
交通管理

路網車流資訊擷取與應用分析



48

偵測設備	微波車輛偵測器 (VD)	e-tag	OBDD
佈設方式	佈設於路段中、號誌前方	佈設於路段中、號誌前方	OBDD + GPS 資料以車載通訊設備回傳
偵測/回傳資料內容	整體車流資訊 - 車流量 - 平均車流速率 (點速率) [相對準確率較差，且易受號誌影響]	個別車輛資訊 - 部分車輛軌跡 - 車輛平均行駛速率	個別車輛資訊 - 完整車輛軌跡 - 車輛行駛速率
可推估資訊	- 路口轉向資訊 - OD推估 [視VD佈設樣態和路網複雜度而定]	整體車流資訊 - 路段車流量 - 路段旅行時間/行駛速率 - 路口轉向資訊 [視e-tag Reader佈設樣態和e-tag市場滲透率而定]	整體車流資訊 - 路段車流量 - 路段旅行時間/行駛速率 - 路口轉向資訊 [OBDD、GPS資料回傳系統市場滲透率而定]
管理應用	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引 - 旅次樣態分析	- 車流量、壅塞程度監控 - 動態容量管理 (調撥車道) - 適應性/動態號誌控制 - 動態交通資訊、路徑導引 - 車速平穩 - 事件預防 - 旅次樣態分析 - 駕駛行為分析



臺北市車輛偵測器佈設現況

- 717 組車輛偵測器佈設於主要道路
- 69 組 e-tag reader 佈設於高架道路及內湖科學園區周邊
- 294 支路況監控攝影機

- VD 和 e-tag 都還有一定的資料流失率
- e-tag 資料在封閉區間配對率達 7 成多，在非封閉區域僅 3 成多
- 難以從上述偵測資料推斷車流參數之絕對數值，目前多僅參考其變化趨勢



5. OBD在運輸科技管理之應用成果

交通管理 VD資料驗證與校估(1)

- 情境假設: 將可回傳 OBD 資料之車輛視為 probe vehicle (達一定市場滲透率)
- 資料相異性統計檢定: VD 車速 vs. OBD 車速 (點速率 @ VD 布設點)

- VD 車速 - 每分鐘平均速率
- OBD 車速 - 各別車輛速率

- 平均數差異檢定 → 每分鐘平均速率比較
- 變異數差異檢定 → VD 安裝點整體車速分布

→ 根據各VD 布設點平均數差異之時空分布，進一步探討影響差異之因素 (VD 布設點與上下游路口距離、號誌影響、所在車道、天候狀況、車輛加速減速狀況...)

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

交通管理 VD資料驗證與校估(2)



Why? GPS + OBD



分析影響差異 (VD資料準確率) 之因素

- VD 布設點與上下游路口距離
- 號誌影響
- 所在車道
- 天候狀況
- 車輛加速減速狀況
- 車種比例

未來 VD 布設點位之參考

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

交通安全

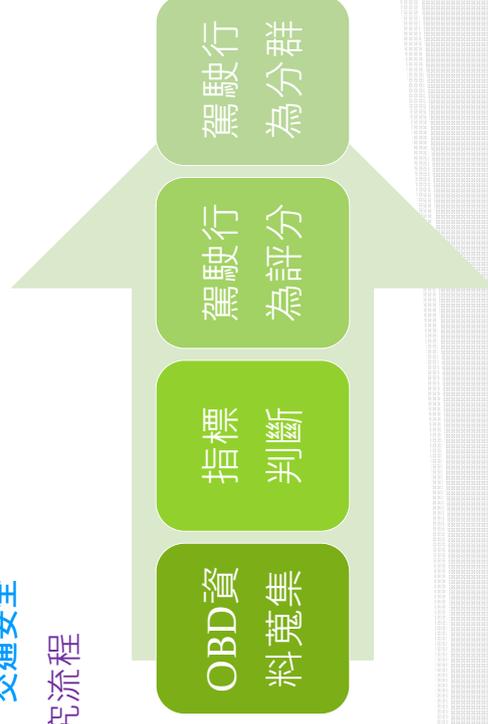
研究動機

- 透過OBD取得駕駛行為相關資料，分析駕駛風險
- OBD能提供的資料相較數位式行車記錄器多
- 透過指標計算，落實監督管理，導正駕駛的危險行為，提升安全

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

交通安全

研究流程



5. OBD在運輸科技管理之應用成果 交通安全

文獻回顧—評估駕駛行為之指標

- 急加速
- 急減速
- 超速
- 急轉彎
- 怠速過久
- 引擎轉速異常
- 冷卻水溫過高
- 空檔滑行
- 電磁煞車操作異常
- 車道偏移
- 變換車道不當
- 與前車距離

左側為文獻整理出的指標
標示底線者為所需資料可
透過OBD取得者

5. OBD在運輸科技管理之應用成果 交通安全

新增指標

新增指標

- 帶檔滑行：引擎轉速、車速、節氣門
- 引擎過載：引擎負載

均為各型式車輛
OBD之共同欄位

欄位名稱
引擎負載
引擎轉速
車速
節氣門位置
引擎冷卻液溫度
燃料
電壓
壓力

5. OBD在運輸科技管理之應用成果 交通安全

5. OBD在運輸科技管理之應用成果 交通安全

R語言分析結果

下表為經指標計算標準化後之結果

車輛數	車輛編號	異常油耗	空檔滑行	引擎過熱	引擎過載	帶檔滑行	重踩油門	急加速	急減速	車輛超速	怠速過久
1	0a340c9821	43%	0%	17%	50%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
2	0ab61aa8e3	0%	0%	62%	66%	86%	0%	0%	0%	0%	0%
3	0af521ef1e	0%	0%	55%	59%	24%	0%	10%	0%	0%	0%
4	0b2e68138a	17%	0%	20%	60%	3%	0%	0%	0%	0%	0%
5	0b5d074c53	21%	0%	7%	62%	0%	86%	0%	0%	0%	0%
6	0b38f54378	0%	0%	48%	17%	0%	0%	3%	0%	0%	0%
7	0b4532e6b2	4%	0%	35%	47%	93%	0%	0%	0%	0%	0%
8	0b6488cf31	0%	0%	0%	48%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
9	0ba3cf6b45	7%	0%	33%	53%	87%	0%	0%	0%	0%	0%
10	0c1f428e7	30%	0%	0%	57%	3%	0%	0%	0%	0%	0%

測試資料為本計畫之模擬資料，每輛至少有29筆資料

5. OBD在運輸科技管理之應用成果 交通安全

綜合駕駛行為指標計算方式與分群

車輛數	車輛編號	分數	分群
1	0a340c9821	88.66667	3 優秀
2	0ab61aa8e3	78.62083	1 待加強
3	0af521ef1e	85.1725	3 優秀
4	0b2e68138a	90	3 優秀
5	0b5d074c53	82.41389	2 中等
6	0b38f54378	93.10361	3 優秀
7	0b4532e6b2	82.105	1 待加強
8	0b6488cf31	95.1725	3 優秀
9	0ba3cf6b45	82	1 待加強
10	0c1f428e7	91	3 優秀

將所有指標數值標準化成0至100

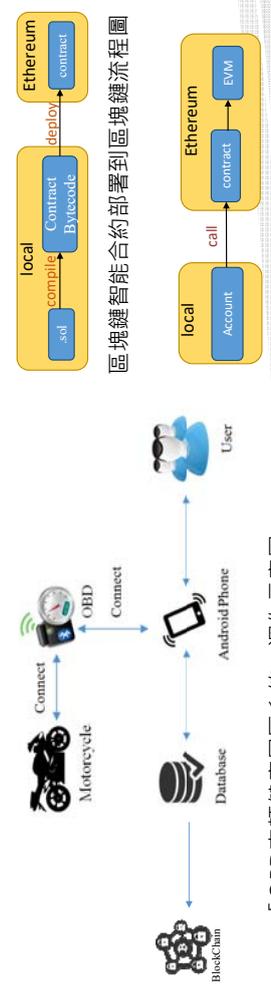
- 計算各指標之平均即為得分
- 分群：以K-Means方法，將駕駛分為「優秀」、「中等」、「待加強」三個群體（暫定，可調整）

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

資料應用

車輛健康履歷建置與UBI車險系統實作：

- 透過車聯網基礎建設，可將OBD擷取的行車資訊以及車輛故障碼與區塊鏈技術結合，建立車輛的完整使用紀錄，作為日後車輛銷售與UBI車險的佐證



「OBD車輛健康履歷系統」運作示意圖

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

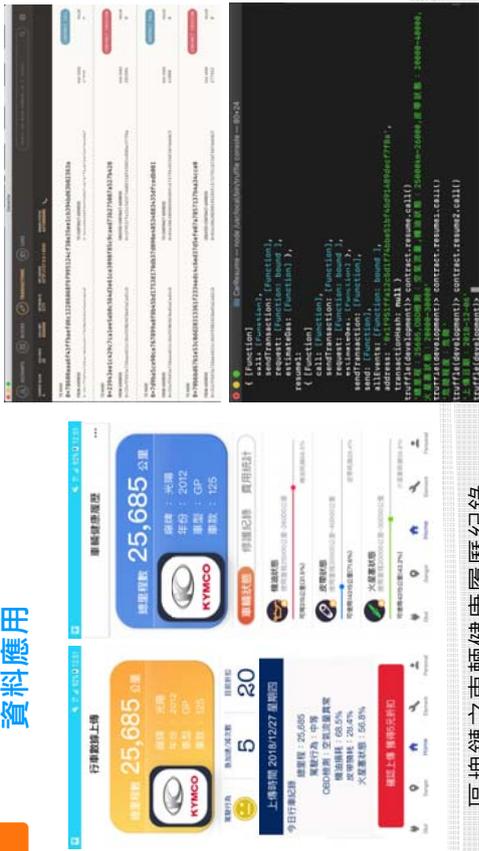
資料應用

- 教育部 2019 全國大專校院軟體創作競賽-**值得注目獎**：應用區塊鏈在駕駛行為保險之實作
- 經濟部工業局 2019 放視大賞-**優選獎**：有用有保庇-用區塊鏈來保護您
- 2019年泛珠三角+ 大學生計算機作品賽總決賽 - **一等獎**：應用區塊鏈在駕駛行為保險之實作



5. OBD在運輸科技管理之應用成果

資料應用



區塊鏈之車輛健康履歷紀錄

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

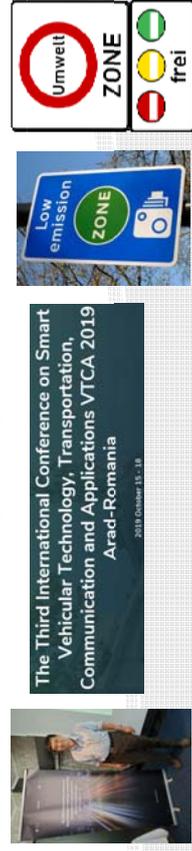
環境保護

OBD 搭配空氣品質淨區 (Low Emission Zone, LEZ) 應用

- 運用GPS 檢測車輛是否已經進入LEZ 區，再透過OBD 回報車輛識別碼 (VIN) 與故障碼 (DTC) 資訊，來避免有不合年份與汙染超標的車輛進入LEZ。

本研究
成果具
有專利
申請價
值

本項研究相關成果論文已經投稿至 **VTCA 2019 研討會**，已於 **10/15-10/18 羅馬尼亞發表**
Development of a Vehicle Monitoring System for Low Emission Zone Application
Based on OBD Technology
Shi-Huang Chen, Jin-Yuan Wang, Yu-Ting Hsu, Chi-Hwa Chen, Chih-Yueh Chen



5. OBD在運輸科技管理之應用成果

環境保護

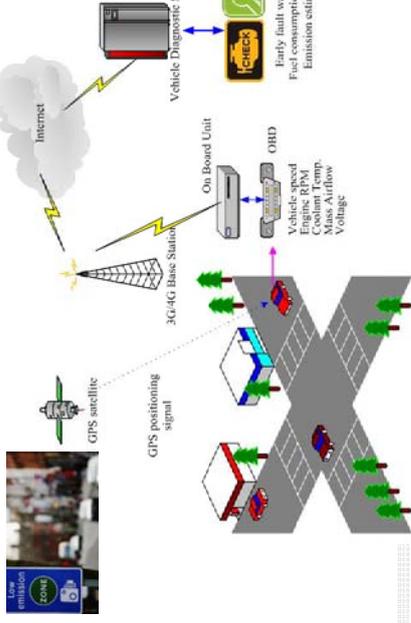
歐洲主要國家/城市對於LEZ管制方式

國家/城市	管制方式	限制方式	罰款金額
德國	人工管制(警察/交通督導員); 使用貼紙識別車輛是符合LEZ規定	不合規定的車輛不可進入LEZ	100歐元
法國	人工管制(警察/交通督導員); 使用貼紙識別車輛是符合LEZ規定	不合規定的車輛不可進入LEZ	輕型車: 64歐元 重型車: 135歐元
英國(倫敦市區)	影像式自動車牌識別(固定與移動式攝影機)	輕型車: 100英鎊/天 重型車: 200英鎊/天	輕型車: 250英鎊 重型車: 500英鎊
荷蘭	影像式自動車牌識別/人工管制(交通督導員)	不合規定的車輛不可進入LEZ	機車: 65歐元 輕型車: 95歐元 重型車: 230歐元
比利時	影像式自動車牌識別/人工管制(警察)	35歐元, 每年可以駛入LEZ八天	安特衛普(Antwerp): 150歐元 布魯塞爾(Brussels): 350歐元
瑞典	人工管制(警察)	不合規定的車輛不可進入LEZ	107歐元
挪威/奧斯陸	影像式自動車牌識別/電子通行證	輕型車(汽油): 4.5歐元/天 輕型車(柴油): 5歐元/天 重型車: 16.5歐元/天	若逾期繳交LEZ費用, 每天加收7歐罰款

65

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

環境保護



1. 當車輛駛入 LEZ 時, OBU 會將 OBD 狀態傳輸到 VDS
2. VDS 將首先根據 VIN 代碼檢查車輛的型號年份
 - 如果車輛不符合 LEZ 要求, VDS 將向駕駛員發送警告消息
3. 若車輛符合 LEZ 要求, VDS 將檢查車輛是否具有與排放有關的故障碼(DTC)
 - 如果車輛被檢測出 DTC, 則 VDS 將向駕駛員發送警告消息
4. 如果駕駛員忽略警告消息並繼續駛入 LEZ, VDS 將對車輛處以罰款或通知警察部門現場開單

本計畫所提的先進 LEZ 控制方式

66

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

- 各應用領域使用到的 OBD 資料

應用領域	OBD PID/DTC/VIN
交通管理	SAE 0x0D: Vehicle speed 讀取VIN
交通安全	SAE 0x04: Calculated load value SAE 0x0C: Engine RPM SAE 0x0D: Vehicle speed SAE 05 or 67: Engine coolant temperature SAE 11: Throttle position 讀取VIN
資料應用	SAE 0x0C: Engine RPM SAE 0x0D: Vehicle speed SAE 05 or 67: Engine coolant temperature SAE 11: Throttle position SAE 1F: Run time since engine start 讀取VIN/DTC

67

應用領域
環境保護

OBD PID/DTC/VIN
SAE 10: MAF air flow rate
SAE 1F: Run time since engine start
SAE 21: Distance traveled with malfunction indicator lamp (MIL) on
SAE 33: Absolute Barometric Pressure
SAE 44: Fuel/Air Commanded Equivalence Ratio
SAE 46: Ambient Air Temperature
SAE 4D: Time Run with MIL on
SAE 51: Fuel Type
讀取VIN/DTC

68

5. OBD在運輸科技管理之應用成果

• OBD在運輸科技管理之可能性分析

- 技術面:
 - OBD/GPS/4G 等ICT電子技術在國內均已成熟
- 財務面:
 - OBD 讀取器約300元，GPS+4G LTE 約 4000元，車機通訊費約 10~400元/月，伺服器維護成本: 1500元/月
- 法規面:
 - 目前並無法規要求車輛要加裝 OBD 讀取裝置，因此在實行上會面臨適法性問題
 - 建議可以先針對公務車輛或是郵務車輛以試辦方式實施，觀察成效後再決定是否要擴大辦理



69

6. OBD在運輸科技管理的後續推廣方式

- 民眾對於OBD系統的了解程度仍有待提升
 - 問卷調查中，有超過 96% 的民眾沒聽過 OBD，當然也不知道 OBD 的用途
- 政府對於OBD開放欄位資料收集與配套措施的制定策略
 - 大眾運輸/貨運業者可以強制要求加裝OBD裝置
 - 一般民眾為何要提供OBD資料給政府使用? 或是接受 OBD 檢測?
- 國內官方單位民間業者對於OBD軟硬體設備的技術掌握度
 - 數位行車紀錄器加入OBD功能? 官方 OBD 檢測單位?



70

6. OBD在運輸科技管理的後續推廣方式

- 修訂法規，將OBD資料檢驗納入驗車項目，並於全台代驗廠配置相關檢驗設備，相關費用應可負擔
 - 公路總局現行的 M3系統要新增 OBD 檢測欄位
 - 驗車廠需要新增OBD檢驗機，每部成本應在 3000 元以內
 - 檢驗員需要新增OBD檢測訓練
- 建立OBD資料獨立上傳系統與分析系統
 - 在台灣試辦比利時更為先進的 OBD-based CarPass系統
- 後續對駕駛行為進行訓練與追蹤，可參考國外範例或是比照國內大客車司機教育訓練規定
 - 可以針對OBD在駕駛工時管理系統進行場域驗證
 - 小客車考照道路實測可以加入 OBD 記錄功能



71

6. OBD在運輸科技管理的後續推廣方式

- OBD 應用在科技執法
 - OBD可應用在超速(瞬間/區間), 龜速行駛 取締, 技術面沒有問題
 - 適用車種可含括 機車(重機/機車外送)
 - 雪隧/高速公路 匝道前利用OBD進行車輛預警, 避免車輛在隧道內或是高速公路上的拋錨
- OBD 個資/資安問題
 - Q: 車聯網設備蒐集用戶資料所產生之大數據是否屬個人資料範疇?
 - A: 經系統處理、分析後所產生之大數據統計資訊，已無從直接或間接識別各該特定個人者，非屬個人資料
 - 資安問題可先參照 2019.08.13 發布的 智慧巴士資通訊系統資安標準，已經有軟體與硬體防範策略

72