

112-003-6215
IOT-110-TCF003

應用交通管理策略減少都會區
交通空氣污染之研析(2/3)
— 第 2 年度交通管理策略意向調查



交通部運輸研究所

中華民國 112 年 4 月

112-003-6215
IOT-110-TCF003

應用交通管理策略減少都會區 交通空氣污染之研析(2/3) — 第 2 年度交通管理策略意向調查

著者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、王思懿、陳瀚禮
黃晟哲、陳冠男、曾佩如、朱珮芸、黃士騰、楊智凱

交通部運輸研究所

中華民國 112 年 4 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析.

(2/3)：第 2 年度交通管理策略意向調查/蘇源昌，
蔡志賢，洪珮瑜，蘇淳太，王思懿，陳瀚禮，黃晟
哲，陳冠男，曾佩如，朱珮芸，黃士騰，楊智凱
著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運輸研究所，
民 112.04

面；公分

ISBN 978-986-531-492-7 (平裝)

1.CST：交通管理 2.CST：都市交通 3.CST：空氣污
染

557.15

112005676

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(2/3)－第 2 年度交通管理策
略意向調查

著 者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、王思懿、陳瀚禮、黃晟哲、
陳冠男、曾佩如、朱珮芸、黃士騰、楊智凱

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 112 年 4 月

印刷者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 64 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：350 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：1011200387

ISBN：978-986-531-492-7 (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：應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(2/3)－第 2 年度交通管理策略意向調查			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-492-7 (平裝)	政府出版品統一編號 1011200387	運輸研究所出版品編號 112-003-6215	計畫編號 110-TCF003
本所主辦單位：綜合技術組 主管：曾佩如 研究人員：朱珮芸、黃士騰、楊智凱 聯絡電話：(02)2349-6874 傳真號碼：(02)2712-0223	合作研究單位：景丰科技股份有限公司 計畫主持人：蘇源昌 研究人員：蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、王思懿、陳瀚禮、黃晟哲、陳冠男 地址：臺北市大安區復興南路 2 段 286 號 4 樓 聯絡電話：(02)2377-8011		研究期間 自 110 年 2 月 至 110 年 12 月
關鍵詞：私人運具使用者、選擇行為、交通空污認知			
摘要： 近年來空污問題受到國人重視，交通單位運用交通管理策略導引私人運具使用者轉移至公共運輸或低污染運具，為解決交通空污問題之關鍵。 本計畫彙析國內外減少都會區交通空氣污染之交通管理策略，探討各項策略對於用路人行為影響之因素及效益，以回饋至後續問卷規劃與策略建議。並延續第 1 年研究成果，更新我國都會區之社會經濟條件、交通運輸發展、交通空污排放等各項指標，篩選臺中市、高雄市轄內總計 6 個行政區進行調查，以面訪方式完成 2,615 份有效問卷。結果顯示不同都會區民眾的交通空污認知與管理策略意向具有明顯差異，在交通空污對健康影響認知較高者，越容易支持管理策略並有運具轉移意願。而針對公共運輸面向之改善策略，各都會區受訪者皆以減少時間相關策略為主要關鍵。 本計畫召開 4 場次座談會，邀請專家學者、政府單位及民眾，討論交通管理策略建議方向。整體而言，在市中心與公共運輸較為密集區域推動較嚴格的私人運具管理策略（包含停車差別費率、全面收費），為受到多方認同的主要策略。 本計畫亦提出空污減量成效評估方法，並以增加公車班次及空氣品質維護區為兩大措施情境，試算相關策略推動後之減污成效。為推廣研究成果，本年度辦理 2 場次推廣工作坊，邀請相關應用單位參加，促使地方交通及環保單位將本研究成果做為後續政策推動時參採應用。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
112 年 4 月	298	350	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: Research and Analysis on Applying Traffic Management Strategies to Reduce Traffic Air Pollution in Metropolitan Areas (2/3) - Survey of Intentions for Traffic Management Strategies in the 2nd Year.			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-492-7 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011200387	IOT SERIAL NUMBER 112-003-6215	PROJECT NUMBER 110-TCF003
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION DIRECTOR: Pei-Ju Tseng PROJECT STAFF: Pei-Yun Chu, Shih-Teng Huang, Chih-Kai Yang PHONE:(02)2349-6874 FAX: (02)2712-0223			PROJECT PERIOD FROM February 2021 TO December 2021
RESEARCH AGENCY: Environmental Simulation Co. Ltd. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yuan-Chang Su PROJECT STAFF: Zhi-Xian Tsai, Pei-Yu Hung, Chun-Tai Su, Christina Wang, Han-Li Chen, Cheng-Che Huang, Kuan-Nan Chen ADDRESS: 4F, No.286, Fuxing S. Rd., Da'an Dist., Taipei city 106, Taiwan (R.O.C.) PHONE:(02)2377-8011			
KEY WORDS: Private Vehicle Users, Choice Behavior, Traffic Air Pollution Awareness			
ABSTRACT: In recent years, the air pollution problem has attracted the attention of citizens. The use of traffic management strategies by transportation units to guide users of private transportation vehicles to transfer to public transportation or low-pollution transportation vehicles is the key to solving the problem of air pollution in traffic. This project compiled traffic management strategies for reducing urban air pollution from domestic and international sources, exploring the factors and benefits of each strategy's impact on road user behavior, with the aim of providing feedback for subsequent questionnaire planning and policy recommendations. Building on the first year's research results, this project updates various indicators such as socioeconomic conditions, transportation development, and traffic-related air pollution emissions in our country's metropolitan areas. Surveying six administrative districts in Taichung City and Kaohsiung City, 2,615 valid questionnaires were completed through face-to-face interviews. The results show significant differences in traffic-related air pollution awareness and management strategy intentions among residents of different metropolitan areas. Those with a higher awareness of the health impacts of traffic-related air pollution are more likely to support management strategies and express willingness to change their mode of transportation. As for public transportation improvement strategies, respondents in all metropolitan areas prioritize time-saving strategies. This study held 4 symposiums, inviting experts, scholars, government units and the public to discuss the proposed direction of traffic management strategies. On the whole, the promotion of stricter private transportation management strategies (including differential parking rates and comprehensive charges) in the city center and areas with dense public transportation is the main strategy recognized by many parties. This study also proposes an evaluation method for the effectiveness of air pollution reduction, and takes the two scenarios of increasing bus frequency and air quality maintenance area as two scenarios to try to calculate the pollution reduction effect after the promotion of relevant strategies. In order to promote the research results, 2 promotion workshops were held this year, and relevant application units were invited to participate, so as to encourage local transportation and environmental protection units to use the research results as follow-up policy promotion.			
DATE OF PUBLICATION April 2023		NUMBER OF PAGES 298	PRICE 350
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

目 錄	III
圖 目 錄	VI
表 目 錄	VIII
第一章 緒論	1-1
1.1 計畫背景與目的	1-1
1.2 計畫內容與工作項目	1-3
1.3 研究範圍與對象	1-5
1.4 研究流程	1-7
1.5 名詞解釋	1-8
第二章 文獻蒐集與彙析	2-1
2.1 國內外應用交通管理策略減少都會區交通空污之作為與策略分類	2-1
2.1.1 更新國內外具減污效益之交通管理作為	2-3
2.1.2 國內外減少都會區交通空污之交通管理策略分類	2-18
2.1.3 相關管理策略於國內推動之可行性初評	2-24
2.2 交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響	2-30
2.2.1 交通管理策略對私人運具使用行為及環境影響研究	2-30
2.2.2 私人運具使用行為改變之用路人特性分析研究	2-35
2.3 國外交通空污減量管理策略探討	2-41
2.3.1 國外交通空污減量管理策略疏爬及策略解析	2-41
2.3.2 相關管理措施在我國推動的可行方案	2-44
2.4 國外交通管理策略空污減量評估方法	2-47
2.5 小 結	2-49
第三章 檢討第 1 年度調查計畫及問卷內容	3-1
3.1 檢討第 1 年度研究地區分類及調查順序	3-1
3.1.1 研究地區分類資訊更新	3-2
3.1.2 研究地區調查順序檢討	3-15
3.2 第 2 年度調查計畫	3-19
3.3 第 2 年度問卷設計	3-27
3.3.1 問卷設計架構說明	3-27
3.3.2 第 2 年問卷設計修正	3-30

3.4 問卷規劃之專家諮詢會議討論.....	3-36
第四章 第2年度問卷調查及分析成果.....	4-1
4.1 問卷信效度.....	4-2
4.1.1 信度分析.....	4-3
4.1.2 效度分析.....	4-4
4.2 調查成果摘要分析.....	4-7
4.2.1 基本資料說明.....	4-7
4.2.2 運具使用特性及使用因素分析.....	4-12
4.2.3 基本資料與使用特性的交叉分析內容.....	4-17
4.3 交通空污認知與策略推動對於運具轉移意向影響.....	4-29
4.3.1 私人運具選用因素調查.....	4-29
4.3.2 空污認知和策略認同度分析.....	4-30
4.3.3 管理策略對於運具轉移意向影響.....	4-39
4.3.4 性別對交通管理策略選擇之行為差異解析.....	4-50
4.4 不同調查地區間運具轉移意向與策略選擇面向差異探討.....	4-54
4.5 疫情影響下行為調查.....	4-58
4.6 小結.....	4-61
第五章 專家座談會議與推廣工作坊.....	5-1
5.1 專家座談會議目的及規劃.....	5-1
5.2 專家座談會議重點內容.....	5-5
5.3 研究成果推廣工作坊規劃.....	5-9
5.4 推廣工作坊會議重點內容.....	5-11
5.4.1 推廣工作坊討論重點.....	5-11
5.4.2 推廣工作坊辦理回饋情形.....	5-13
第六章 空污減量之交通管理策略建議.....	6-1
第七章 規劃空污減量成效評估方法.....	7-1
7.1 減量評估方法建置考量面向.....	7-1
7.2 運用情境設定估算減量效益.....	7-5
第八章 結論與建議.....	8-1
8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-7
參考文獻.....	參-1

附錄 1	計畫摘要.....	附 1-1
附錄 2	審查意見處理情形.....	附 2-1
附錄 3	問卷調查表.....	附 3-1
附錄 4	計畫簡報.....	附 4-1

圖目錄

圖 1.4.1	工作流程圖	1-7
圖 2.1.1	全臺交通污染物排放量前 50%網格點空間分布	2-2
圖 2.2.1	馬德里低排放區全年 NO ₂ 濃度低於歐盟閾值之時間比例	2-34
圖 2.3.1	巴塞隆納超級街廓計畫示意圖	2-43
圖 2.3.2	加拿大單向路邊停車規劃示意圖	2-44
圖 3.1.1	第 1 年度之研究地區分類流程	3-2
圖 3.1.2	全臺公車站空間分布	3-5
圖 3.1.3	臺中捷運綠線路線圖	3-6
圖 3.1.4	高雄輕軌 110 年路線圖	3-8
圖 3.1.5	公共運輸服務強度分類基準	3-11
圖 3.1.6	六都 82 行政區分類結果分布圖	3-15
圖 3.1.7	研究地區特性分組示意圖	3-16
圖 3.2.1	調查地點與周邊金融大樓及重要建築示意圖	3-23
圖 3.3.1	第 1 年計畫運具轉移意願比例及私人運具平均旅行時間	3-31
圖 4.2.1	各調查地區受訪者對應之旅次起點分布圖	4-16
圖 4.3.1	私人運具選用因素之平均分數	4-29
圖 4.3.2	受訪者交通空污認知及感受（臺中）	4-32
圖 4.3.3	受訪者交通空污認知及感受（高雄）	4-33
圖 4.3.4	性別對於轉移至公共運輸意向差異	4-35
圖 4.3.5	性別對於轉移至低污染運具意向差異	4-36
圖 4.3.6	交通空污認知概況（臺中）	4-36
圖 4.3.7	交通空污認知概況（高雄）	4-37
圖 4.3.8	轉移至公共運輸意向概況	4-38
圖 4.3.9	轉移至低污染運具意向概況	4-38
圖 4.3.10	私人運具管理措施平均分數	4-40
圖 4.3.11	私人運具管理措施之首選	4-41
圖 4.3.12	臺中地區受訪者不使用公共運輸之原因	4-41
圖 4.3.13	公共運輸推廣措施平均分數	4-45
圖 4.3.14	公共運輸推廣措施之首選	4-46
圖 4.3.15	低污染運具推廣措施平均分數	4-48
圖 4.3.16	各類運具使用者對低污染運具推廣措施平均分數（臺中）	4-49

圖 4.3.17	各類運具使用者對低污染運具推廣措施平均分數（高雄）	4-49
圖 4.3.18	不同性別私人運具管理措施平均分數（臺中）	4-50
圖 4.3.19	不同性別私人運具管理措施平均分數（高雄）	4-51
圖 4.3.20	不同性別公共運輸推廣措施平均分數（臺中）	4-51
圖 4.3.21	不同性別公共運輸推廣措施平均分數（高雄）	4-52
圖 4.3.22	不同性別低污染運具推廣措施平均分數（臺中）	4-52
圖 4.3.23	不同性別低污染運具推廣措施平均分數（高雄）	4-53
圖 4.4.1	調查區域內公共運輸服務能量結構.....	4-57
圖 4.5.1	疫情影響情況（臺中）	4-59
圖 4.5.2	疫情影響情況（高雄）	4-60
圖 5.1.1	交通管理策略座談會辦理工作流程.....	5-4
圖 5.4.1	研究成果推廣工作坊問卷調查統計結果.....	5-14
圖 7.1	各污染源對空氣污染排放量來源比例.....	7-1

表目錄

表 2.1-1	六都空氣污染防制計畫（109-112 年）策略與執行單位	2-11
表 2.1-2	我國中央機關交通污染減量策略分類	2-21
表 2.1-3	我國六都交通污染減量策略分類	2-22
表 2.1-4	國外交通污染減量策略分類	2-23
表 2.1-5	國外相關管理策略於國內推行之可行性評估	2-29
表 3.1-1	六都各行政區公共運輸服務強度指標	3-9
表 3.1-2	六都 82 行政區分類結果	3-12
表 3.1-3	第 1 類地區中各行政區特定行業別從業人口數	3-17
表 3.1-4	調查地區篩選結果	3-18
表 3.2-1	臺中市及高雄市不同性別駕照持有比例	3-21
表 3.2-2	臺中市及高雄市通勤學民眾日常運具使用情形	3-21
表 3.2-3	調查地區樣本數分配	3-21
表 3.3-1	本年度與第 1 年度問卷題目修正對照表	3-32
表 3.3-2	問卷題目刪除項目及原因	3-33
表 4.1-1	前測問卷調查摘要	4-3
表 4.1-2	前測問卷信度分析結果	4-4
表 4.1-3	前測問卷效度分析結果	4-6
表 4.2-1	正式問卷調查摘要	4-7
表 4.2-2	各調查地區樣本數	4-7
表 4.2-3	受訪者基本資料與社會經濟條件資訊	4-10
表 4.2-4	受訪者使用運具類別	4-12
表 4.2-5	受訪者使用運具燃料類別分布	4-13
表 4.2-6	受訪者使用運具車齡分布	4-13
表 4.2-7	汽車與機車使用者旅行時間分布	4-14
表 4.2-8	混合運具使用者旅行時間分布	4-15
表 4.2-9	各調查地區汽車與機車使用者旅行時間	4-15
表 4.2-10	汽車與機車使用者全程改使用公共運輸之旅行時間變化	4-17
表 4.2-11	混合運具使用者全程改使用公共運輸之旅行時間變化	4-17
表 4.2-12	各類運具使用者性別比例	4-18
表 4.2-13	各類運具使用者年齡分布（臺中）	4-19
表 4.2-14	各類運具使用者年齡分布（高雄）	4-19

表 4.2-15	各類運具使用者個人平均月所得分布（臺中）	4-20
表 4.2-16	各類運具使用者個人平均月所得分布（高雄）	4-20
表 4.2-17	各類運具使用者交通花費分布（臺中）	4-22
表 4.2-18	各類運具使用者交通花費分布（高雄）	4-23
表 4.2-19	自用小客車交通花費使用狀況	4-23
表 4.2-20	機車交通花費使用狀況	4-23
表 4.2-21	一日通勤交通費用概況（臺中）	4-24
表 4.2-22	一日通勤交通費用概況（高雄）	4-24
表 4.2-23	各類運具旅行時間分布（臺中）	4-25
表 4.2-24	各類運具旅行時間分布（高雄）	4-26
表 4.2-25	各地區全程使用公共運輸旅行時間變化	4-26
表 4.2-26	各類運具使用者全程改搭公共運輸旅行時間變化（臺中） ...	4-27
表 4.2-27	各類運具使用者全程改搭公共運輸旅行時間變化（高雄） ..	4-27
表 4.2-28	運具類別與使用特性綜整結果	4-28
表 4.3-1	交通空污認知及感受調查分析（臺中）	4-34
表 4.3-2	交通空污認知及感受調查分析（高雄）	4-35
表 4.3-3	具運具轉移意願者對私人運具管理措施首選之分析	4-42
表 4.3-4	自用小客車通勤（學）者工作（學校）附近停車位概況	4-43
表 4.3-5	機車通勤（學）者工作（學校）附近停車位概況	4-44
表 4.3-6	各類運具使用者對公共運輸推廣措施首選	4-47
表 4.4-1	各地區交通空污認知差異彙整	4-55
表 4.4-2	各管理面向下最具影響力之措施	4-56
表 6-1	六都 108 年二行程機車數量	6-6
表 6-2	彙整交通空污減量下現行建議強化之相關管理策略	6-8
表 7.2-1	強化幹線公車捷運化之空污減量效益推估參數	7-7
表 7.2-2	劃設空品維護區限制二行程機車之空污減量效益推估參數	7-9
表 7.2-3	各情境下之空污減量效益	7-10

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

隨著都會區人口密集、社經活動逐漸頻繁，民眾對於交通運輸的需求增加，但同時也產生了交通空氣污染。近年空氣污染問題已成為全球共同關注之重大議題，各項國內外研究也指出，都會區不僅需注重交通擁擠、人車安全等交通管理問題之外，車輛的污染排放對於人體健康及環境影響亦不容忽視。相關研究顯示，交通空氣污染排放不僅可能提升肺癌、心血管疾病的發生，亦與乳腺癌、人體肥胖，甚至增加眼睛黃斑部病變的機率有關。2020 年英國出現全球首例死因被明確註記為暴露於過量空氣污染之案例^[1]，又我國多數民眾居住位置靠近道路 200 公尺內，可謂為高暴露危險族群，均顯示都會區交通空氣污染減量之重要性。

依據行政院 108 年 10 月核定之「空氣污染防制行動方案計畫書」^[2]，策略十二「交通管理新作為」，明確揭示除透過運具之動力形式轉移外，亦要導引汽機車使用者減少使用量，透過相關管制措施，達到運具使用行為改變之效果。此外交通部「2020 年版運輸政策白皮書」^[3]中綠運輸分冊內容，以及「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」^[4]，皆提及應運用交通管理策略，引導汽機車使用者轉移至公共運輸，除可提升公共運輸運量外，同時具備交通空氣污染減量之共同效益。故交通管理手段的運用，對於解決交通擁擠、提升公共運輸、節能減碳，乃至交通空污減量等具有多元成效。

本計畫全程為 3 年期計畫，本年度為第 2 年度計畫，主要目的如下：

1. 檢討並更新第 1 年度研究地區分類及調查之優先順序，並依據本年度調查地區分類特性，規劃及調整調查計畫。
2. 進行本年度調查地區問卷調查，並分析特定條件下之汽機車使用族群之空污認知，及對於可能之交通空污減量策略行為反應。
3. 召開座談會，與各方單位討論空污減量交通管理策略之可行性，蒐集各方對於策略實施意見，提供相關單位務實可行之交通管理策略

作為建議。

4. 配合問卷分析成果及座談會歸納之策略建議，建立管理策略情境下之交通空污減量評估方法。

於第 1 年度之研究成果，已完成針對六都的都會區，依其環境及交通發展特性（包含公共運輸發展、空污特性等）進行調查地區特性分類及調查優先序列建議，並選擇雙北地區完成問卷調查分析及焦點團體深度討論，藉由第 1 年調查結果發現，雙北地區受訪者在運具轉移意向部分，較為在意停車方便性及時間掌控性，而價格因素之在意程度則較低，同時第 1 年受訪者也呈現，多數具有高度交通空污認知且願意基於空污改善的社會責任，改使用低污染運具。

為此，本計畫在延續第 1 年度研究基礎下，持續探討可有效影響用路人運具選擇行為之相關作為，參考第 1 年度計畫成果，進行調查地區分類結果更新及檢討，並參考不同地區及該地方交通管理策略發展特性下，運用問卷調查，瞭解本年度調查地區用路人空污認知程度，及各項措施推動下可能產生之私人運具選擇行為，納入不同地區間差異考量下，進而提出交通部門因地制宜進行實務規劃之交通空污減量策略建議，並運用情境設計方式，提出交通管理策略下空污減量效益評估方法，使相關單位得進一步做為推動降低私人運具使用之變革策略參考，以逐步轉移民眾對於私人運具之依賴性以及私人運具之能源轉換，進而提升都會區空氣品質。

1.2 計畫內容與工作項目

依據交通部統計網資料，截至 110 年 8 月，我國機動車輛達 2,240 萬餘輛，其中近 94% 屬於私人運具（自用小客車及機車），參考本所 109 年研究結果^[5]指出，交通污染排放主要多集中於市中心區域，其中又以六都最為明顯。交通部門在積極發展及推動公共運輸發展下，除可減緩道路壅塞及提升交通安全外，也減少了交通運具產生之空氣污染及二氧化碳排放，基於政府經費有效運用及管理影響層面考量下，應優先從人口密集、且具高密度交通活動之都會區域進行改善，以降低民眾空污影響。

又車輛空污的排放管制，除環保單位外，亦需要交通單位配合。交通部除配合行政院「空氣污染防制行動方案計畫書」，進行相關管理策略推動外，於 106 年開始，著手進行交通污染減量研究，包含運研所「106 年降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」^[6]、「108 年交通污染排放量推估與熱點分析」等研究，同時，在「2020 年版運輸政策白皮書－綠運輸分冊」及「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」亦已將交通空污減量思維納入管理策略規劃當中。

過去有關運具選擇之研究，較少以交通空污減量為出發點，進行相關策略探討之調查研究。本計畫延續第 1 年度研究成果，第 2 年度之工作內容如下：

1. 文獻蒐集與彙析

- (1) 持續蒐集及更新國內外應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之策略及作為，並針對交通管理策略進行分類。
- (2) 持續蒐集國內外分析交通管理策略對都會私人運具使用行為影響之研究，並探討受策略影響而產生行為改變之用路人特性。
- (3) 持續蒐集國內外交通空污減量管理策略（例如：公共運輸運量提升、減少私人運具使用），並探討適宜本案之研究方法。

2. 檢討 109 年（第 1 年度）所研擬之調查計畫及問卷內容

- (1) 檢討 109 年（第 1 年度）研究地區分類、調查優先順序及調查計畫。

- (2) 依據修正之調查計畫進行問卷設計。
- (3) 召開專家諮詢會議討論所修正之調查計畫及問卷設計。
- 3. 依據調查計畫擇定研究地區，並就該等地區之交通部門可能推動減污策略或作為，進行調查分析
 - (1) 問卷調查有效樣本數應至少 2,600 份以上(其中至少 1,700 份面訪問卷)，俾利後續研析。
 - (2) 問卷分析項目：
 - ①不同社經特性（如性別、年齡、教育程度...等）及旅次特性（旅次目的、旅次距離、出發時間...等）汽機車使用族群之運具使用情形。
 - ②就可能的交通減污策略或作為，分析使用族群之可能行為反應（如使用運具改變、使用運具頻次改變，以及是否取消旅次等），並探討策略或管理作為造成該行為反應之原因。
 - ③分析汽機車使用族群對交通行為產生空污暴露的認知。
 - ④分析結果需說明性別在交通管理策略之行為差異，並協助整理分析。
 - ⑤其它可能影響交通減污策略或作為推動之因素等。
- 4. 針對本（110）年度調查之研究地區探討交通管理策略，召開 4 場座談會（邀請人員包含專家學者、交通管理單位、環保管理單位及利害關係人等），聚焦討論與修訂策略內容，研訂務實可行之交通管理策略作為。
- 5. 依上述研究成果，並結合 109 年（第 1 年度）之策略內容，綜整提出空污減量交通管理策略建議。
- 6. 針對 109 年及 110 年度階段研究成果，邀請相關應用單位等，辦理 2 場次之推廣工作坊，並進行應用意願問卷調查，盤點宣導成果。
- 7. 規劃空污減量成效評估方法，做為 111 年（第 3 年度）空污減量交通策略情境之減量成效評估之用。

1.3 研究範圍與對象

本年度主要工作內容共分為文獻蒐集與彙析、檢討第 1 年度(109 年)之地區分類、調查計畫及問卷內容、問卷調查執行與分析、相關會議辦理及空污減量成效評估方法規劃等五大工作項目，主要內容與範疇如下所述：

1. 文獻蒐集與彙析

- (1) 範疇：針對國內、外近期於都會區應用交通管理策略方式，可達到交通空污減量之相關作為及研究探討。
- (2) 時間：以 100 年至今之文獻及相關減量策略為主。

2. 109 年研究地區分類檢討

- (1) 範疇：依據本計畫 109 年之研究地區分類規劃範圍，進行資料更新及調查優先順序盤點。
- (2) 時間：以 105 年至 110 年 6 月前可公開取得之相關統計資料為主進行更新。

3. 調查計畫研擬與問卷調查執行

- (1) 範疇：依據研究地區分類檢討結果，篩選重點改善區域中，符合挑選原則規範之適宜的 6 個行政區域進行調查。
- (2) 時間：於 110 年執行調查計畫與問卷調查工作。
- (3) 對象：居住於我國 20~65 歲，且使用私人運具做為通勤學主要方式，至本年度調查地區之國民進行問卷調查。

4. 相關會議辦理

(1) 會議內容與範疇：

- ① 專家諮詢會議：針對本年度調查計畫與問卷設計內容進行諮詢。
- ② 專家與利害關係人座談會：針對本年度計畫之問卷調查成果，協請專家學者、相關單位，及利害關係人，依據調查地區之交通管理、空污現況等，參考本計畫問卷成果，共同聚焦討

論在其地區特性下，後續實際可行的都會區交通管理規策略劃建議。

- ③推廣工作坊：結合 109 年及 110 年計畫研究成果，進行成果分享，並配合應用意願問卷調查，盤點宣導成果。

(2) 邀請對象：

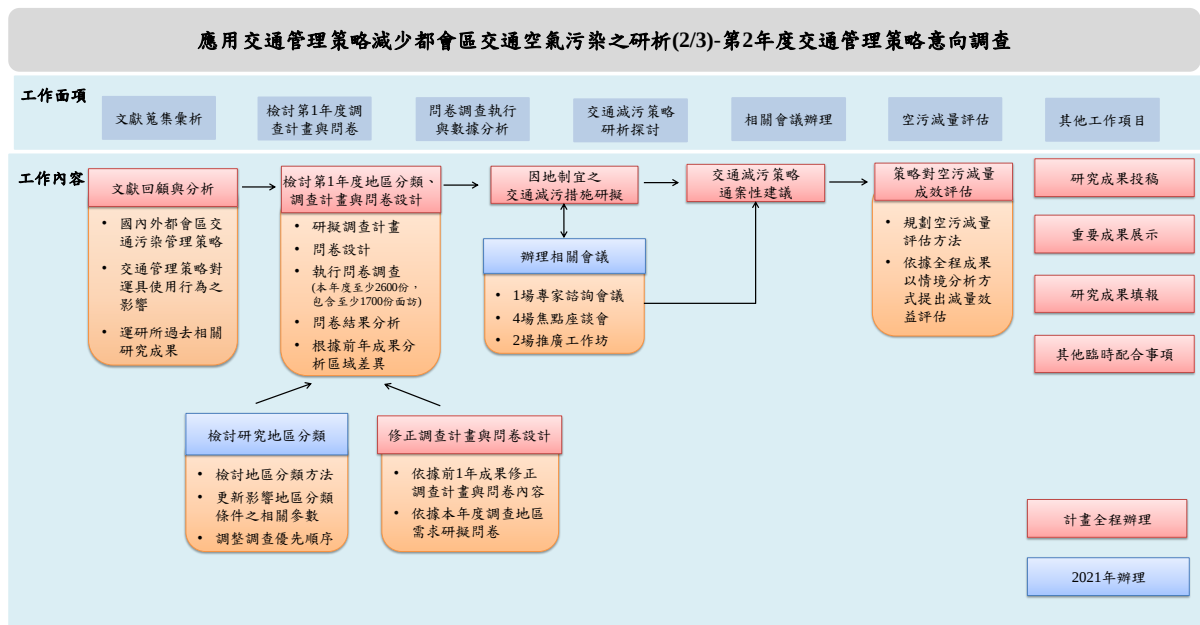
- ①專家諮詢會議：國內交通、公衛、統計等相關領域專家學者或具地方交通管理實務經驗者。
- ②專家與利害關係人座談會：國內交通、環工、公衛等多面向領域專家學者，交通/環保管理單位（或具地方政府單位管理實務經驗者），必要時邀請相關意見領袖或利害關係人（如民眾、公共運輸業者等）。
- ③推廣工作坊：國內交通、環保等相關公務應用單位，並開放學術單位及其他應用單位（如教授、學生、顧問公司等）參與。

5. 空污減量成效評估

- (1) 範疇：針對本計畫綜整提出之空污減量交通管理策略建議，依據問卷調查結果，及計畫執行階段可取得完整之公開資料，運用情境設定方式，規劃合理之概略性減量評估方法。
- (2) 時間：相關減量成效推估參數，以 TEDS11.0 版公告參數、本計畫蒐集之問卷調查資料，及交通部公告之 107 年或 108 年交通相關數據為主。

1.4 研究流程

本計畫延續第1年度研究成果，持續更新國內外運用交通管理策略減少都會區空氣污染之策略與作為，探討其策略推動下對於私人運具使用者之行為影響，及相關策略於我國推動之可行性，並回饋予本計畫後續管理策略規劃建議；包含檢討第1年度研究地區分類方法及更新相關公共運輸能量數據，以重新檢視調查優先順序，並藉由第1年度調查計畫與問卷調查、分析經驗，修正並更新問卷設計內容，本年度擇定重點改善區域，進行問卷調查與分析工作，依據分析成果綜整該地區特性下之交通管理策略召開座談會，廣邀產、官、學界及民眾代表，蒐集各方面項於參考本計畫問卷成果下，對於調查地區後續交通管理策略提出之建議，以綜整後提供相關單位實務可行之交通管理策略參據，並針對規劃之策略面向，提出其空污減量成效評估方法，做為後續年度策略情境減量成效評估所用；最後結合第1年與本年度研究成果，辦理推廣工作坊，將研究成果提供予地方單位及相關學術單位，做為未來規劃交通管理策略或學術研究發展之參採，相關工作內容架構如圖 1.4.1 所示：



參考資料：本計畫繪製

圖 1.4.1 工作流程圖

1.5 名詞解釋

1. 私人運具：指自用之汽車及機車。
2. 公共運輸：考量本計畫以針對都會區交通空污減量為目的，計畫中所稱公共運輸，係指市區公車、公路客運、臺鐵、大眾捷運系統、輕軌運輸。
3. 一級產業：是指農業部門，直接取自自然資源或將自然資源加以培育利用之產業，一般係指農、林、漁、牧業。
4. 二級產業：係指工業部門，將一級產業或其他二級產業之產品再行加工的產業，包含礦業、製造業、水電、煤氣即營造業。
5. 三級產業：指服務業部門，包含金融、保險、不動產、運輸、倉儲、通訊、工商服務、公共行政、社會服務及個人服務等。
6. 旅次：基於某種目的，一個人在兩點間形成期望路線(Desired Line)，結合使用某種運具與路線的單一行程稱為旅次，使用運具將人或貨物從起點運至迄點的過程，即為完整的旅次。旅次的構成要素包括：目的、起點（產生點）、迄點（吸引點）、交通方式及路線。
7. 六都：指我國現行之直轄市，目前共有臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市等 6 個都會區，統稱「六都」。
8. 社會經濟特性：某地區受到人口組成、產業結構、所得、及其他社會經濟條件影響因素，使該地區與其他地區具有不同性質。
9. 公共運輸服務強度：依地區公共運輸系統對該地區民眾服務能量強弱之定義指標，本計畫係參考地區公共運輸之站點、班次、路線，以及地區面積進行評估，而評估運具包含市區公車客運、台鐵、大眾捷運系統、輕軌運輸。
10. 私人運具空污影響：本計畫運用環保署 TEDS10.0 排放量資料，配合空氣品質網格模式，計算行政區內私人運具（小客車、機車）之各污染物濃度影響情形，並參考環保署空氣品質指標計算方式，選取 PM_{2.5}、NO₂、CO 換算為交通空污影響情形，做為該地區私人運

具空污影響數據。

11. 空氣品質指標：空氣品質指標全名為 Air Quality Index，縮寫 AQI，為依據監測資料將當日空氣中臭氧 (O_3)、細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$)、懸浮微粒 (PM_{10})、一氧化碳 (CO)、二氧化硫 (SO_2) 及二氧化氮 (NO_2) 濃度等數值，以其對人體健康的影響程度，分別換算出不同污染物之副指標值，再以當日各副指標之最大值為該測站當日之空氣品質指標值。
12. 全國空氣污染排放量清冊：係指行政院環保署全國空氣污染排放量清冊資訊系統，為涵蓋國家各類型污染源排放量之總排放量資料庫，涵蓋之污染源包括固定污染源及移動污染源，或點、線、面及自然源（含生物源、河川揚塵等）等稱之，英文全名為 Taiwan Emission Data System，簡稱 TEDS（目前臺灣最新版本之 TEDS 為 11.0 版）。
13. TEDS 10.0：本計畫於地區分類中，配合空氣品質網格模式，探討私人運具排放空污對於調查地區影響情形下，所採用之排放清冊版本，為以民國 105 年為基準年建置之排放量結果，後簡稱該版本之排放量以 TEDS 10.0 表示。
14. TEDS 11.0：本計畫針對交通空污減量成效評估中之相關參數，所參考之排放清冊版本，為以民國 108 年為基準年建置之排放量結果，為目前最新版本，後簡稱該版本之排放量以 TEDS 11.0 表示。
15. 行政區：中華民國目前依據《憲法增修條文》及《地方制度法》來規範行政區劃制度。如按照現行法律定義區劃層級，一級行政區為省、直轄市，二級行政區為縣、市，三級行政區為鄉、鎮、縣轄市、區，四級行政區為村、里，五級行政區則為鄰。本計畫所稱各直轄市內之行政區泛指三級行政區。
16. 空氣品質網格模式：將真實大氣以網格劃分（包括水平網格與垂直網格），並假設每個網格內的物理、化學特性均一致，最後針對每網格求解其統御方程式的數值解，由此即可獲得污染物濃度在空間上的分布及其隨時間的變化情形。網格模式是含有最少假設、功能最強大的空氣品質模式，但對於電腦資源之需求也較其他類型模

式大。目前在臺灣最常被使用空氣品質網格模式的有 CMAQ (Community Multiscale Air Quality)、CAMx (Comprehensive Air Quality Model with Extensions) 以及 TAQM (Taiwan Air Quality Model)。

17. 車種組成：係指本計畫分析內容中特定區域車輛（或排放量）之中，包含的各類型車輛數（或各類型車排放量）組成比例。
18. 道路型態：指本計畫分析內容中所劃分不同層級之道路，共分為國道、省道、市道及縣道、區道及鄉道 4 種類型。
19. MOA 理論：係為動機 (Motivation)、機會 (Opportunity)、能力 (Ability) 的簡稱，最早應用於工業心理學的討論上，本計畫用以探討民眾選擇私人運具使用之因素。
20. 混合使用者：本計畫所指混合使用者（或私人運具與公共運輸混合使用者），係指在同一趟旅次中，會使用汽車或機車至公共運輸服務場站，並使用公共運輸轉乘至目的地者，反之亦可稱之。
21. 信度分析：本計畫所使用之信度分析，係採用運用於分析問卷調查的量表測試內容，測量其是否可量測單一概念，反映量表題項之內部一致性程度。本計畫中以最常使用之 Cronbach's α 係數進行內部一致性係數信度分析，信度值結果介於 0 與 1 之間，其數值越靠近 1 則信度越高。
22. 效度分析：效度分析是為測驗正確性，其表示一份測驗能真正測量到所欲研究之標的，即效度是指一個測量尺度能確定地測出所要量測標的之程度。
23. 因素分析：因素分析是多變項萃取與分類統計工具，又分為探索式因素分析 Exploratory Factor Analysis, EFA)，目的在萃取構念 (Construct)，並用以建構量表，以及驗證式 (Confirmatory Factor Analysis, CFA)，是檢驗「因素效度」，確認構念存在、以及應用構念發展理論的方法。
24. 獨立樣本 T 檢定：用於比較兩獨立樣本之平均數是否有顯著差異；所謂獨立樣本即第一組及第二組的樣本結果，不相互影響。

25. ANOVA 檢定：用以比較多組（兩組以上）樣本平均數是否相等或具有差異性之檢定方法。
26. 羅吉斯迴歸分析：又稱 Logistic regression 或 Logit model，主要探討依變項與自變項間之相關性，其優勢在於樣本不需要進行常態分配假設。
27. Levene's 變異數同質性檢定：單因子變異數分析(ANOVA)用於比較多組之間的平均數差異，其前提假設為自變數為類別變數，依變數為連續變數；母群體為常態分佈；變異數同質性，即兩組樣本的變異數必須相等。Levene's 檢定，即用來試驗各組內變異數是否相等。
28. Welch、Brown-Forsythe 檢定：單因子變異數分析(ANOVA)用於比較多組之間的平均數差異，其前提假設為自變數為類別變數，依變數為連續變數；母群體為常態分佈；變異數同質性，即兩組樣本的變異數必須相等。Welch、Brown-Forsythe 檢定為變異數同質性假設被違反時的替代檢定。
29. Games-Howell 檢定：單因子變異數分析(ANOVA)的事後檢定，事後檢定為一旦判斷平均數之間確存有差異，可用以決定到底是哪些平均數不一樣。而當變異數不相等時可採用 Games-Howell 檢定。

第二章 文獻蒐集與彙析

依據環保署分析我國境內空氣污染中 $PM_{2.5}$ 來源，約有近 1/3 來源為受到移動污染源（車輛污染排放）影響，近年來，民眾開始逐步重視交通空污議題，因此世界各國亦逐步擬定及推動相關管理策略，藉以有效減緩交通活動對於空氣污染之衝擊。

根據美國衛生部（National Institutes of Health）於 2013 年指出^[7]，行駛於都會區的車輛經常會遇到交通壅塞的問題，而一旦交通壅塞的程度上升，對於道路使用者（包含行人、自行車騎士）以及鄰近地區居民的健康危害程度會大幅增加，尤其是主幹道以及經常塞車路段。且目前世界各國都會區普遍都有嚴重塞車問題，更增加都會區民眾暴露於移動污染源之下的機率，又都會區排放源主要以移動污染源為主，其中排放的有害空氣污染物，可能增加如鼻咽癌、血液腫瘤，甚至增加罹患胃癌、血癌及淋巴癌的風險，對民眾身體健康造成威脅。

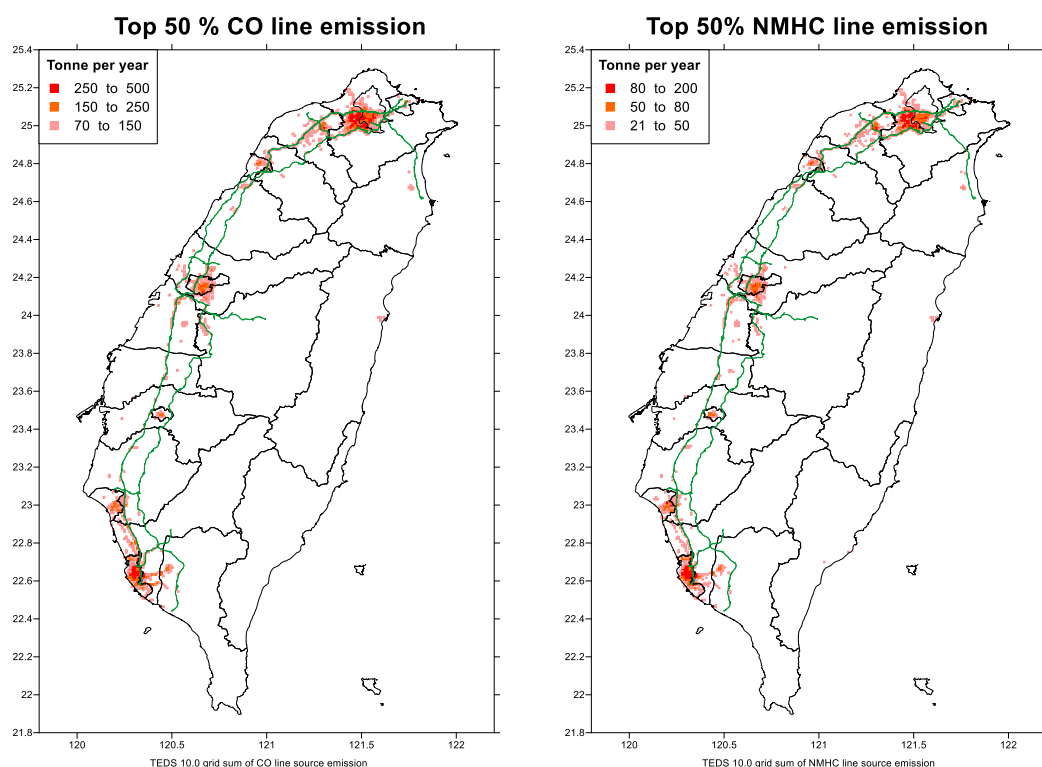
因此，本研究為透過交通管理方式，於交通部門積極推動公共運輸發展及降低道路擁擠同時，配合相關之管制或鼓勵手段，同時達到交通空氣污染減量的共同效益，透過蒐集及彙析相關文獻及國內外可達交通空污減量效益之交通管策略，了解目前對於應用交通管理策略減少都會區交通空污之作為發展及趨勢。

2.1 國內外應用交通管理策略減少都會區交通空污之作為與策略分類

由交通部統計網之統計資料^[8]可知，至 2021 年 5 月為止，全國不論汽車及機車超過半數集中於六都，六都之汽、機車登記數占比達總車輛數之 67%，顯示仍須加強管制都會區交通污染排放。由於空氣污染與人為活動息息相關，統計六都及非六都人口數結果呈現，六都人口占全國人口數約 69.4%^[9]，顯示在我國地狹人稠的土地使用特性下，國人生活圈以及人口活動皆有明顯集中情形，故對於都市交通及民生活動影響空氣品質情況，需多加關注。

參考本研究第 1 年期成果，以及運研所 109 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」研究成果，交通排放於各類型污染物之排放量空間分布具有相當的集中性，高排放量熱點幾乎集中於都會區以及高速公路，其中私人運具的污染排放，更為集中於市中心（如圖 2.1.1 所示）。

掌握國際上交通減污政策趨勢，為擬定及檢視國內交通減污管理策略推動方向與滾動式修正的基礎，透過借鏡各國近交通減污作為發展，有助於回饋運用於研究後續調查研究地區之管理策略建議方向考量，俾使我國交通減污之管制策略，得符合國際趨勢與前瞻規劃。又參考運研所 2017 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫，已完整規劃運用五大交通管理策略，做為我國交通空污減量作為建議分類方法，依據上述分類方法，將國內外減少都會區交通空氣污染之策略作為進行分組，可有助於相關單位得依據其需求，快速且準確對應至相關作為進行參採。以下將分節說明本計畫階段性成果。



資料來源：本計畫繪製

圖 2.1.1 全臺交通污染物排放量前 50%網格點空間分布

2.1.1 更新國內外具減污效益之交通管理作為

近年來，我國致力於空氣品質改善不餘遺力，包含行政院為訂定空氣污染防制策略，召集環保署、交通部及相關部會針對空氣污染防制召開策略規劃會議，交通部於公路公共運輸服務升級計畫中，亦以交通空污減量觀點，提及應引導汽機車使用者轉移至公共運輸，又配合國際間空污議題發酵，逐步將汽機車等交通工具視為造成交通空污的主因，因此開始將電動化做為運具改善的方針，並配合公共運輸系統的改善，規劃降低私人運具持有與使用，瞭解國內外主流交通管理策略減少都會區交通空污之作為，有助於國內策略發展。

考量提供各縣市政府相關機關／單位規劃優質交通管理策略參採使用之作為建議為本計畫重要目標之一，又我國地方政府亦有根據自治條例、施政計畫，以及相關低污策略或計畫等結合地區特性推動相關作為，故掌握地方管理策略，亦有助於本案探討適宜之研究方法，及了解地區管理策略發展方向。

以下將分別針對國內外重要策略發展方向進行說明：

1. 國內都會區交通管理策略彙整

(1) 中央機關

我國中央單位針對交通空氣污染，推動相關因應防制策略及措施的單位以行政院環保署及交通部為主要，延續本計畫第1年計畫，已掌握之目前主要推動相關政策計畫，分別以環保署為持續延續過往空氣污染管制工作，在2020年1月時，提出「空氣污染防制方案（109至112年）」為主，重點內容包含就個別污染源，進行管制強化及設定重點目標，其中即包含移動污染源中的公路運輸污染部分。

交通部部分，最新則以「2020運輸政策白皮書-綠運輸」中，以打造永續低碳運輸環境、減少溫室氣體排放及改善空氣污染提升民眾生活品質為宗旨，透過發展公共運輸系統、加強運輸需求管理、推廣低碳運具使用、建構綠運輸網絡與提升運具及運輸系統能源使用效率等手段，建置綠色運具導向之交通環境。另於2020年行政

院核定之「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」中，除提及公共運輸推廣對於空污減量之重要性，其中亦包含市區公車電動化等運具電動化推動目標。

整體而言，近年國內中央策略發展方向，多著重於運具本身的污染改善方式，以選用清潔能源、汰換高污染運具或是以機械改善方式，降低運具自身污染排放情形，並輔以鼓勵性質之公共運輸推廣及停車管理、空品維護區規劃等私人運具管理作為。針對上述計畫政策中，多項針對都會區交通污染減量之策略，詳細分述如下：

①空氣污染防制行動方案計畫書－策略十二：交通管制新作為

- a.提高公共運輸使用量，包含輔導縣市政府重新優化公車路線並提供補助、改善候車設施及設置公車動態資訊系統、辦理公車進校園。
- b.提高車輛持有及使用成本，包含規劃停車費差別費率、公務車一日無車日等。
- c.劃設空氣品質維護區，配合環保署共同劃設空氣品質維護區域，並設置車牌辨識系統。
- d.推動低污染車輛優惠措施，如鼓勵機車汰換補助金改以公共運輸電子票證儲值金。

②空氣污染防制方案（109 至 112 年）^[10]

- a.大型柴油車多元化改善，透過柴油汰舊換新及污染改善補助，降低交通空污排放，並加強高污染車輛稽查及修正貨物稅條例（新車貨物稅最高減徵 40 萬元/輛），同時推動與評估柴油車定期檢驗。
- b.汽油車污染減量，加強宣導老舊汽油車汰舊換新減徵貨物稅訊息。
- c.機車汰舊換新，擴大汰舊補助對象至 96 年 6 月 30 日前出廠之老舊機車，不再僅限於二行程機車，並由交通部協助持續提供車籍資料，並研議擴大辦理老舊機車切結報廢事宜。

- d.市區公車電動化，由交通部擔任窗口，整合環保署、經濟部資源，實施「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，共同推動以電動公車取代市區柴油公車。
- e.設置空品微型感測器，於市區內的交通熱點路段裝設微型感測器，提供更完整、細緻的空氣品質即時資訊，協助空氣污染管制工作推動。

③2020 運輸政策白皮書-綠運輸分冊

- a.提升公共運輸使用量，如：公共運輸間轉乘優惠、強化公共運輸路網、強化無縫隙轉乘等。
- b.強化運輸需求管理，如：推動機車停車費及汽機車停車費差別費率、推動汽機車共享共乘計畫。
- c.推動運具電動化，如：2030 市區公車電動化、獎勵及補助電動機車，擴大使用誘因並帶動產業發展等。
- d.強化運輸場域節能減碳及減污，如：行駛公車專用道公車優先電動化等。
- e.汰換高污染及高能耗運具，如：推動柴油公車補助落日期限、補助計程車汰舊換新、補助 1~3 期大型柴油車汰舊換新或換中古車、補助汰換老舊柴油公車等。
- f.倡導綠色交通，增加觀光業附加價值，輔導各地方政府及國家風景區管理處推動「臺灣好行」景點接駁旅遊公車，增加觀光業附加價值及公共運輸市占率。109 年搭乘達 358 萬人次

④公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）

- a.提升公共運輸時間可靠度，如：用科技設備與大數據分析縮短乘客旅行時間、推動公路公共運輸優先化措施、提升公路公共運輸預估到站準確性及智慧型站牌之普及性等。
- b.推動跨運具智慧票證整合，如：建置跨運具票務整合系統、建立客製化旅運行程推薦系統、推動公共運輸行動服務及公共運輸常客優惠措施等。

- c.推廣公路公共運輸轉乘票價優惠，如：推動套票優惠措施及轉乘優惠措施、實施跨運具公共運輸費率整合方案
- d.推廣電動大客車，如：推動電動大客車示範計畫及智慧營運監控平臺、辦理電動大客車購車與維運補助計畫、培養電動大客車檢修及駕駛人員。
- e.透過行銷、調查與研發精進公路公共運輸，如：辦理公路公共運輸行銷活動、舉辦民眾參與公路公共運輸規劃活動、執行公路公共運輸相關調查、規劃及研究。
- f.推廣幸福巴士、小黃公車，透過定線定班的方式並採隨招隨停的方式，配合使用需求反應式運輸系統，增加彈性預約的機制，以增加公共運輸覆蓋率，截至 108 年已達 55 條服務路線。

(2) 地方政府

地方政府的政策實施，除了主要配合中央單位之管理策略重點目標外，尚考量其各地區特性，配合以地方自治的方式，及各項政策計劃宣示來進行策略推動。

延續第 1 年計畫成果，本計畫都會區範圍劃分主要針對六都為對象進行探討，而六都所規劃或實施之措施，多延續中央機關政策，故多數相同措施六都皆有進行，惟部分措施推動細節略有差異，又考量地方之自治條例、辦法的制定推動，未必能完成反映地方政府當下的策略需求趨勢，故本計畫亦綜整六都最新之施政計畫重點，進行交通管理策略發展彙整，以提供後續調查計畫與問卷設計，做為都會區因應交通空氣污染所採取之策略及措施規畫參考。

整體而言，六都對於交通空污減量相關推動措施共同部分可區分為 5 大項目，包含：劃設低污染排放區限制不符合低污染排放之車輛進入、提高低碳車輛使用之便利性（提供電動車保障車位、降低電動車停車費率）、優先採購及換購低碳排放車輛、依車輛污染程度採累進或差別停車費率及提供搭乘大眾運輸優惠，藉以顯示地方政府針對交通空污之減量，多採取因地制宜積極性之作為。以下將針對六都發展重點進行分述：

①臺北市

參考臺北市 106 年提出之宜居永續城市自治條例^[11]、交通政策白皮書^[12]，以及 109、110 年交通局施政計畫^[13]內容，整體而言，於臺北市運用交通管理方式或地方交通局配合下，提出之相關交通空污減量策略主要包含：

- a.推動低污染車輛優惠：劃設低碳運具停車格、優先採用低碳運具業者營運。
- b.劃設空氣品質維護區：限制高污染車輛通行。
- c.推動綠運輸提升：提供綠運輸間優惠轉乘、大眾運輸定期票、擴大幹線公車營運、配合智慧運輸發展計畫推廣大眾運輸。
- d.推廣電動大客車：推動公車業者柴油車輛汰換。
- e.擴大大眾運輸服務：辦理兒少、年長者及身心障礙者交通補助，提供偏遠地區大眾運輸服務，擴大通用計程車及低地板公車服務規模，提升復康巴士客服中心系統服務效能。
- f.推動共享運具：提升共享運具管理營運、推動市區共享自行車使用。

②新北市

新北市與運用交通管理策略達都會區交通空污減量之相關內容，已針對其市內低碳社區發展^[14]，該市交通局 109、110 施政計畫^[15]內容，進行了解：

- a.推動低污染車輛優惠：劃設低碳運具停車格、補助低污染運具
- b.強化運輸需求管理：推動共乘制度
- c.提升公共運輸運量：推廣大眾運輸工具、推廣自動化公共自行車系統、建構多元公車路網積極發展快速/跳蛙公車、推廣雙北跨運具定期票服務。
- d.推廣運具電動化：推動公務及企業用車優先使用電動車、推動低碳旅遊、推動公車業者柴油車輛汰換。

- e.擴大大眾運輸服務：提供免費新巴士服務，服務偏郊地區，交通部便地區與一般公車路線未到達地區，補足公車不足，加強最後一哩路服務，以醫院、學校、轉運站為主要停靠。

③桃園市

依據桃園市發展低碳綠色城市自治條例^[16]及桃園市交通局 109、110 施政計畫^[17]內容顯示，其推動方向與雙北地區大致相同：

- a.推動低污染車輛優惠：劃設低碳運具停車格、補助低污染運具
- b.劃設空氣品質維護區：限制高污染車輛通行並規劃行人徒步區。
- c.提升公共運輸運量：廣設智慧型站牌及公車候車亭，提供民眾完善安全且舒適之候車環境、結合智慧型及集中式站牌，提供多元化乘車資訊、持續執行市區公車乘車優惠。
- d.推廣運具電動化：發展低碳綠色運具。
- e.擴大大眾運輸服務：復興區幸福巴士（含固定站點及彈性站點，透過電話、網站或 line 預約搭車才會駛進）。

④臺中市

臺中市具交通空污減量效益之交通管理措施，依據其發展低碳綠色城市自治條例^[18]、關鍵 8 微克綠色交通計畫^[19]，以及交通局 109、110 施政計畫^[20]內容，除了與其他縣市共同一致的相關策略外，還包含推動小黃式公車，而針對其區域內公車優惠票價部分，臺中市特別針對臺中市民及在臺中就學的學生族群，推出臺中市民限定交通卡，以及另針對兒童及老年族群增加提供轉搭捷運五折之優惠，培養其公共運輸使用習慣：

- a.推動低污染車輛優惠：劃設低碳運具停車格、低污染車輛停車採優惠費用、公告指定接駁車以低污染車輛為限。
- b.劃設空氣品質維護區：限制高污染機車通行。
- c.提升公共運輸運量：公車雙十計畫，持電子票證享十公里免費，乘車超過十公里後車資上限十元。

- d.強化運輸需求管理：推動共享汽、機車業者之購車補助、推動共享自行車倍增計畫、擴大停車收費範圍並適時調整停車費率計畫。
- e.推廣運具電動化：推動易塞車路線公車汰換為電動公車、延長電動公車使用年限、增設電動公車充電場站、增設公有停車場充電柱。
- f.擴大大眾運輸服務：推動小黃式公車，推動以計程車轉型為小黃公車投入運輸服務，提供偏遠地區民眾另一種公共運輸服務。
- g.運用科技發展智慧型運輸系統：推動交通行動服務(MaaS)、建立 app 智慧停車系統提升尋車位效率、建立碳足跡計算公式及資料庫，並辦理相關活動。

⑤臺南市

參考臺南市交通局 109、110 施政計畫^[21]與其 108 年低碳城市自治條例^[22]結果推動：

- a.推動低污染車輛優惠：劃設低碳運具停車格、優先採用低碳運具業者營運。
- b.強化運輸需求管理：停車場得採累進或差別停車費率計算收取。
- c.提升公共運輸運量：建構便捷公共運輸網，推動公車捷運化，優化市區公車路網、提供市區公車轉乘優惠、推動智慧公共運輸，建置與擴充公車動態資訊服務。
- d.推廣運具電動化：推動低碳綠能電動公車。
- e.擴大大眾運輸服務：提供偏遠區乘客客製化服務(DRTS)，除白河、玉井外，預計左鎮、龍崎及關廟推動彈性運輸服務，靈活運用車種、時段、營運方式提供運輸服務，以契合各地不同旅運需求。

⑥ 高雄市

高雄市環境維護自治條例^[23]及其交通局 109、110 施政計畫^[24]，同樣以強化低污染運具、發展智慧運輸系統及公共運輸強化為目標：

- a. 推動低污染車輛優惠：推廣使用低污染運具，及清潔能源車輛，劃定低污染運具示範運行區。
- b. 劃設空氣品質維護區：分階段公告本市轄內禁止使用二行程機車之時程及區域。
- c. 提升公共運輸運量：推動公車智慧化並積極發展公車行動支付功能、推動公車無障礙化及電動化、建置交通行動服務(MeN Go)建置計畫，推出多元公共運具交通月票整合方案及優化公車動態資訊系統操作介面。
- d. 強化運輸需求管理：推動 YouBike2.0 公共自行車租賃系統、持續實施停車收費制度，維持停車公平性。
- e. 推廣運具電動化：推動低碳綠能電動公車。
- f. 擴大大眾運輸服務：升級公車式小黃服務計畫，推動類 Uber 偏鄉交通預約服務，打造地區民眾有感之創新公共交通服務。
- g. 運用科技發展智慧型運輸系統：應用 AIoT 及 5G 等技術推動建置新一代智慧運輸系統，發展以使用者需求為導向之即時化與客製化交通資訊與管理服務。

考量交通空污的管理，以非單一管理單為權責，已持續透過跨部會整合或協助方式，以有效進行相關策略推動，又除地區交通管理單位執行的管理策略外，各地環保局亦配合環保署國家環境保護政策，致力於空氣品質維護及改善，其中不乏包含有需交通單位協助或負責之相關作為，爰本計畫針對國內六都所規劃之空氣污染防治計畫（109 年至 112 年）^[25-30] 內容進行彙整（如表 2.1-1 所示）。

表 2.1-1 六都空氣污染防治計畫（109-112 年）策略與執行單位

縣市	管理策略	相關單位
新北市	推動電動公車	經發局、交通局
	建置公共自行車租賃站	工務局、交通局
	車牌辨識稽查	工務局、交通局
	攔檢稽查作業	警察局
	汰舊換購補助及宣導作業	環保局、經發局
	偏鄉定檢服務	環保局
	推動汰換 1~3 期柴油車	環保局
臺北市	提升綠運輸	交通局
	推動車輛電動化	交通局
	劃設空品維護區	環保局、交通局
	大型柴油車汰舊或污染改善	環保局
	建置環保車辦系統管制車輛廢氣	環保局
桃園市	推廣車輛共享運具	交通局
	劃設空品維護區	環保局、交通局
	推廣低污染運具	環保局、交通局
	核發柴油車自主管理標章	環保局、交通局、經發局
	推動 1-4 期機車淘汰	環保局
	汰舊老舊大型柴油車	環保局
	高污染柴油車稽查行動	環保局、警察局
臺中市	推廣電動車輛充、換電站	環保局、交通局
	電動公車及電動機車倍增	環保局、交通局
	大眾運輸使用人次提升	交通局
	推動公共自行車—iBike 倍增計畫	交通局
	加碼老舊機車汰換補助	環保局
	推動一至三期大型柴油車汰舊換新	環保局、經發局
	加強高污染柴油車管制	環保局
臺南市	廣設空品維護區	環保局、交通局
	廣設充電站	工務局、交通局
	設置綠能停車格	交通局
	加強二行程機車路邊攔檢作業	環保局
	推動使用電動汽、機車	環保局
	加速淘汰二行程機車，109 年起全面禁行	環保局、警察局
高雄市	提高公共運輸系統使用率	環保局、交通局
	公共腳踏車推廣	環保局、交通局
	發展共享電動運具	環保局、交通局
	老舊機車汰舊換新	環保局、經發局
	大型柴油車多元化改善	環保局
	維持高機車納管率、提升機車到檢數量	環保局

資料來源：本計畫彙整

整體而言，六都空氣污染防治計畫內容，主要以推動並推動低污染運具、強化機車定檢及攔查、柴油車管制、空氣品質維護區劃設、以及電動公車普及等面向進行延伸，此外，部分縣市（新北市、臺中市、高雄市）亦特別針對強化自行車推動及公共運輸運量提升進行論述。

表中呈現，於環保單位主管之相關管理策略，於私人運具限制性管理部分，多以針對車輛定檢或攔檢方式，針對空品維護區的部分，則目前劃設區域管制對象以柴油大貨客車為主（臺南市規劃全市禁行二行程機車），非進行私人運具之管理，惟於雙北地區，已開始規劃推動車牌辨識系統，以管制車輛空污排放並強化稽查作業。

2. 國外都會區交通管理策略彙整

過往針對空氣污染減量議題，多集中於固定污染源減量及監督，但隨著越來越多研究指出，交通污染源因受到污染排放接近人體呼吸道影響，逐步顯示其污染控管格外重要，參考國際間針對交通污染管制方法，其解決重點不外乎以 3 大方向為主軸，分別為：減少民眾使用私人運具之需求、提升公共運輸運量，及推動運具電動化。配合國際間交通運具已開始以節能、電動化作為改善方針下，如何降低私人運具持有與使用，並發展公共運輸，已為減緩持續開發行為造成全球環境資訊逐漸匱乏，及降低移動污染對人體及環境空氣品質影響下，全球資源與環境永續發展的重點推動方向。

延續第 1 年度計畫，可將國際交通管理策略，彙整為 3 大主流方向，包含：提升公共運輸運量（包含公共運輸軟硬體設施升級與規劃）、減少民眾私人運具之旅運需求、以及推動運具電動化，為應用都會區交通管理策略減少交通空污之文獻蒐集基礎，爰本計畫延續第 1 年規劃之 3 大主軸，除持續針對彙析內容追蹤其發展與更新狀況外，並針對近期國際交通管理策略作為規劃進行瞭解，彙析說明如下：

(1) 提升公共運輸運量規劃

於 2013 年美國南加州空氣品質管理局空氣品質管理計畫（Air Quality Management Plan, AQMP）^[31]中，早已基於空氣品質維護需求，提出應促進大眾運輸導向的發展，為永續經營的策略一環，藉

以致使該地區成為高品質運輸區域（High Quality Transit Areas, HQTA），降低私人運具的車行里程數；另於英國運輸部門 2020 年調查發現^[32]，在 COVID-19 疫情期間，雖然影響國民生活、健康及經濟發展，但卻產生相對良好的空氣品質環境及道路安全性，特別在初期封鎖區域中，使用自行車的人數增加了 70%，顯示對於道路的使用規劃，應於後疫情時代積極進行修改，以逐步培養國民步行及自行車使用習慣，強化綠色運輸發展。

①建置整合平台資訊：

美國匹茲堡於 2019 年 7 月宣布，將成立匹茲堡交通平台（The Pittsburgh Mobility Collective, PMC）^[33]，以滿足交通最後一哩路之概念，進而提升綠色運輸使用，該平台規劃將以擴大公共運輸服務為主，納入包含區域內共享單車及汽車所有點位、合法停車點位與充電站位置、共乘車輛服務點位與相關資訊、及時交通資訊、協助使用者路線規劃，以及提供相關交通票卷服務資訊，藉由多元交通服務提供，提升民眾公共運輸使用習慣及良好駕駛行為。同時，所有的使用者使用數據，都將整合彙集後，透過平台回傳給政府部門進行分析，以滾動式修正相關策略制度的推動，並藉由平台優化使用者體驗。

上述平台整合理念及資訊提供顯示等，各方面皆非單一政府部門或企業可達成，為此，其政府單位已於 2018 年 10 月辦理相關會議，與會對象包含官方代表、交通科技業者、公民團體、運輸業者及區域內一般居民等，共同檢討區域內交通現況與問題，並建立公私部門合作模式，平台由政府機關、私營部門、學術界及非營利組織共同組成，藉由網路平台方式，創造出全包式的行動交通服務，鼓勵私人運具使用者轉搭乘公共運輸系統，並培養其使用習慣，及滿足其最後一哩路需求，進而降低私人運具使用。

②重新檢視道路空間分配：

國際間針對公共運輸強化目標，主要發展面向以捷運、自行車、步行及共享運具為主要，包含歐洲興盛共乘社群平台（BlaBlaCar），針對長距離的交通需求，使用者只要在網站註

冊，便可依照時間、地點、空位、收費等進行協議，使用人次已超過千萬，藉由共乘方式來分攤油錢，降低私人運具使用，進而達到減排效果。

英國政府於 2020 年提出^[34]，接下來國際間公共運輸發展目標，應著手規劃道路空間的重新檢視與分配，針對公共運輸使用率高的地區，開始採取步行及自行車道重新規劃，積極重整道路空間分配，對於公共運輸使用率較低地區，則應該考慮採取所有可能執行的措施，包含強化公共運輸系統，劃設自行車路廊等，並強調其提出之相關策略非創新作為，而是在基於基礎的相關管理措施下，強化綠色運輸推動，逐步改善措施執行。

其提出之措施建議包含以下重點：

- a. 拓寬現有自行車道，使自行車使用者與其他交通運具間有所區隔，並鼓勵步行及騎自行車上學，必要時甚至部分時段（如上下學時間）可限制機動車輛通行。
- b. 針對住宅區域道路，規劃車速限制於 20mph 以下。
- c. 導入行人及自行車專用區域概念，限制特定時段下機車車輛不得進入市中心或中心街道，並擴建自行車停放設施。
- d. 在通往市中心的關鍵道路上建立公共運輸、單車等綠色運輸的專用路廊。

相關單位也認為，在除了提升綠色運輸系統，增加運量的同時，應當進行以下作為：

- a. 於站體或相關設施（如車廂內）顯示目前空氣品質狀況。
- b. 展示因減少私人運具使用，而產生的減量成效。

使民眾不僅得以獲知現在環境空氣品質狀況，更能有感的對於自身因使用綠色運輸而產生之環境貢獻有所共鳴，進而由個人價值觀與行為態度上，認同綠色運輸推動之重要性，維持其使用意願，逐步推廣給身邊其他人。

(2) 強化私人運具管理

長期以來，世界各國及我國多以「車本」的道路設計及號誌規劃模式下，等於間接排擠行人、自行車等族群的用路空間，造就國

人對於私人運具使用習慣，針對私人運具管理最有效作為即限制其使用路權，然該作法於我國推行恐有違反公平原則疑慮，故參考國際上管理私人運具使用路權作為，多採用將私人運具造成之空污成本進行外部成本內部化工作，強化使用者（污染者）付費或負責之改念，並配套引導私人運具使用者轉移至公共運輸之措施，以方能強化私人運具管理措施力道，並提升公共運輸使用誘因。

①低污染排放區規劃：

延續第 1 年期研究中，提及之國際策略發展趨勢內容，低污染排放區域（Low Emission Zone, LEZ）發展為各國私人運具管理規劃重點之一，其中又以歐洲最為盛行，歐洲因工業化時間較早，其中又以倫敦的空氣污染水準為歐洲最差的地區，其中的 PM₁₀ 以及 NO_x 排放量更是無法達到歐盟對於都會地區的排放標準，故為解決空氣污染問題，在 2008 年倫敦最早的低排放區即開始生效，隨後隨著交通空污及都會區交通管理問題日漸受到民眾及各地區管理者重視，國際間各區域皆開始規劃低污染排放區域，藉由劃設低污染排放區域方式，僅允許低污染車輛自由通行以減少區域內機動車輛污染排放，為持續性的國際趨勢之一，英國部分地方政府甚至認為，應當將低污染排放區域做為法定之空氣品質行動計畫之一部分，故國際間已推動低污染排放區之相關國家，皆已積極擴展區域範圍或開始強化區域內管理車輛限制。

- a.英國設定倫敦地區為低排放區，只允許歐盟 4 期標準以上的車輛進入，並於 2017 年 5 月正式制訂「Clean Air Zone Framework」，規範潔淨空氣區建立原則，並推廣致全國，目前英國政府已不滿足於低污染排放區規劃，已於 2019 年開始著手進行超低污染排放區域(Ultra Low Emission Zone, ULEZ) 設置。
- b.義大利熱內亞地區，針對高污染車輛，限制其週一至週五的工作日 07:00 至 19:00 時間內，禁止 1999 年 6 月 17 日前註冊（歐盟一期以前）之「二行程機車」、2001 年 1 月

1 日前註冊（歐盟三期以前）之 8 人座車輛以及歐盟一期以前的商用車輛通行。

c.北京為降低都會區內高污染排放問題，限制國 I 及國 II（歐盟 1、2 期標準）之輕型汽油車（輕型汽油車包含燃料種類為汽油之小型、微型客車及輕型、微型貨車）於工作日（因法定節日放假調休而調整為上班的週六、週日例外）禁止在北京市五環路（不含）以內區域道路行駛。

d.米蘭除針對區域內規劃為低排放區外，同時採用徵收停車費及擁擠費方式，規範其私人運具使用，且原該區域之前仍允許設置有濾煙器的歐 4 期柴油車進入，但隨著對於空氣品質的標準提高，在 2019 年 10 月開始，將不再允許上述柴油車輛進入。

②都會區收取道路用費：

2013 年美國南加州空氣品質管理局空氣品質管理計畫（AQMP）中提及，為了降低私人運具之車行里程數須強化大眾運輸系統建置，且認為以發展大眾運輸為導向下，區域在尖峰通勤時段，大眾運輸服務間隔應不超過 15 分鐘。

此外，各國欲改善民眾使用私人運具使用習慣，部分國家逐步推動都會區內收取道路用費，如：以最著名的英國倫敦收取道路擁擠費為例，最早在 1964 年的一份報告中，就有基於英國車輛壅塞現象嚴重，而進行第一次的英國城市道路定價全面評估，該報告中建議應採用一種對於汽車使用者約束的方法，降低私人運具使用，相關研究內容受到中央單位重視，並在 1973 年開始，針對英國國內部分路段開始實施，然後續因歷經不同政黨決策意見分歧，導致新政府上台後便於終止該項交通政策的實施，直至 2003 年，倫敦道路擁擠費收取才重新於當地在倫敦重新實施，並擴大實施擁擠費之路段，依據其推動後之成效評估結果，進入區域內之車輛數下降 15%，顯示具有抑制私人運具使用的成效，並針對相關收取之費用，運用於建設及更新大眾運輸系統，同時達到私人運具抑制及公共運輸服務強化的推拉效益，相關

推行該策略之國家與城市，包含有雅典、米蘭、斯德哥爾摩及新加坡等。

美國紐約市亦已於 2019 年 4 月通過，將於曼哈頓地區進行道路擁擠收費，並將預估收取之十億元運用於改善地區之公共運輸網絡，且相關收費價格已於同年 11 月公開，惟受到其聯邦公路管理局批准作業延誤下，預計將於 2022 年開始進行收費。

(3) 低污染運具推廣

低污染運具發展，主要在於全球各國為解決節能減碳問題，故在低污染運具發展之初，多以嚴苛的強制性手段，要求部分車廠直接轉入純電動車研發領域，因此 2008 年左右車廠均以開發純電動車為主，插電式混合動力車為輔的策略為主導；然而 2012 年純電動車發展成效未如預期，故轉向研發插電式混合動力車及增程式電動車等過渡性產品。由於插電式混合動力車及增程式電動車可解決充電環境尚未完善、消費者無安全感等問題，因此各國對電動車整體發展策略已依據所面臨的問題及瓶頸，調整發展核心策略與實施重點。

英國預計在 2030 年達到電動車佔新車銷量 50-70%，並於 2020 年宣布將投入大量資金於發展電動車的快充充電站、規劃 3 年內每高速公路休息站都需具備至少 6 座快速充電樁，交通熱點則建置 10-12 座，並且與汽車買賣網站合作，允許企業於購買電動車輛為公務車前，提供 2 個月免費試用。同時為了滿足未來需求，提供住戶、企業及地方政府充電設施安裝補助，現今於其高速公路及主要公路上，駕駛人距離快速充設施點位距離皆不超過 25 英里，並於 2020 年 12 月開始提供使用零尾氣排放車輛使用綠色車牌（Green Number Plate），配合前述私人運具管理策略中低污染排放區作為，掛有綠色車牌者可獲得停車費減免及免費進入零排放污染區域。

加拿大魁北克亦由 2018 年開始規範每年銷售超過 4,500 輛新車之汽車製造商，依據其銷售的車輛中需有一定占比為零排放車輛（即電動車輛），並以此為積分進行計算，政府將每 3 年評估製造廠於期間內的每 1 年是否皆達到積分目標值，不符合要求者則須按比例收取費用，藉由製造端進行管理，以提升低污染運具推廣。

美國加州則透過提升零排放車輛（Zero Emission Vehicle, ZEV）使用，結合加州年度零排放車目標規劃具一定規模車廠積分目標，及針對車廠所生產車輛及能效，設定不同之積分標準，如車廠生產之車輛總積分達不到目標之企業，可以向其他企業或政府購買積分。相關之生產或購買零排放車輛積分（Credits）按車輛排放及相關技術，將節能車款分為 4 級，如為純電動汽車之積分，則根據行駛里程分不同等級為積分計算，而規劃內容中，最高積分車款將會隨技術與市場狀況進行調整。

2.1.2 國內外減少都會區交通空污之交通管理策略分類

參考運研所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫，已完整規劃運用 5 大交通管理策略，做為我國交通空污減量作為建議分類方法，故本計畫依據上述分類方法，延續第 1 年分類成果，並將持續更新與蒐集之國內外減少都會區交通空氣污染之策略作為進行分組，有助於相關單位得依據其需求，快速且準確對應至相關作為進行參採，其分類面向包含：「降低私人運具使用」、「降低私人運具持有」、「促進低污公共運輸」、「促進低污車輛普及」及「建立低污交通環境」，其中包含有 14 項建議措施，本計畫參考其面向與措施內容之分類基準，完成國內外相關減少都會區交通空污之管理策略分類，並針對分類結果與國內外發展趨勢比對，進行說明。

國內中央與地方為改善交通都市空污問題，主要推行的重點項目，整體而言可彙整為以下：

1. 車輛汰舊換新：透過補助與宣導的方式，鼓勵民眾汰舊高污染之車輛，換購較為新式且清潔的車輛，包含汽柴油車、機車等，以降低或減緩排放之空氣污染。
2. 推動大客車電動化：為達成 2030 市區公車全面電動化之目標，透過經濟部工業局、環保署及交通部等跨部會的合作，在早期推出由客運業者主導申請的一般型補助外，近期亦推出須由客運業者、電動車業者與地方政府共同合作的示範型補助，目前依據交通部公路公共運輸服務升級計畫內容，大客車電動化程序已核定部分宣導

期目標車輛數，此外也對燃油公車的補助規劃落日期限。

3. 強化運輸需求管理：主要為推廣綠色共享運具普及化，各地方政府如臺北市、新北市等縣市，紛紛訂定與修訂共享運具經營業管理自治條例，吸引共享運具業者於該縣市投入低污共享運具（自行車、電動車輛），提供民眾公車、捷運、傳統鐵路等一般公共運輸外的選擇，同時也能降低私有運具的持有與使用。除之前亦針對區域內的停車空間，包含進行停車收費或差別費率管理，藉以降低私人運具停放久占問題，同時希冀可提升私人運具的使用成本，降低使用率。
4. 設置低污染排放區或空氣品質維護區：臺北市已於 110 年 1 月 1 日正式設立全國第一個都會型空氣品質維護區，範圍包含市府、臺北及南港等三處交通轉運站；以及陽明山公園、故宮博物院、中正紀念堂、國父紀念館、忠烈祠及臺北 101 大樓等六處觀光景點。
5. 強化公共運輸服務系統：包含推動公車智慧化運輸系統，整合地區完整的各項公共運輸服務系統，目標可藉由 app 提供用路人多元化公共運輸資訊，同時相關單位亦可透過系統資訊回饋情形，滾動式調整相關作為，除之前，地方政府依據地區特性，推出不同的公共運輸優惠票價或轉乘優惠，藉以降低私人與公共運輸間成本差異；部分縣市亦開始著手規劃全面性盤點縣市內的公車路線網路，如高雄市於 109 年提出之以公車升級服務改善空氣品質試辦計畫，透過完整的路網盤點，針對既有或需新闢路線進行更新，完善地區供公共運輸交通網絡。

整體而言可呈現，我國交通管理策略目前發展趨勢（如表 2.1-2 及 2.1-3），依據分類結果多以「促進低污車輛普及」、「建立低污交通環境」以及「建立低污公共運輸」為主，針對私人運具持有以及私人運具使用管理部分，相對未進行較多著墨，主要以針對停車管理相關作為為主，或是多以鼓勵性質的方式進行推動，如推動共乘共享車輛制度、補助共享汽機車業者等。

而在國外目前的政策趨勢，則以推廣公共運輸提升的推動市區道路重新分配、提升公共運輸服務（包含時間、成本）、強化智慧運輸系統，配合

私人運具管理的進入都會區收取道路用費、都會區低排放區域、車輛分級制度、強化停車管理、推廣低污染車輛（禁售燃油車）等為主軸。其中多數多國皆推行之策略包含：

1. 在都會區收取道路用費，知名案例為新加坡及英國倫敦等城市，目的除了減緩城市內的交通擁擠程度，同時也降低空氣污染之排放，至今仍有許多國家城市在討論並持續規劃中，紐約曼哈頓因受 COVID-19 疫情的關係，規畫將於 2022 年實施。
2. 規劃禁售汽柴油車時程部分，全球能源及環境意識下，許多國家無不競相規劃淘汰燃油車之期程，以更加清潔的電動或混合動力汽車取代，挪威、哥斯大黎加、奧地利預計 2025 年前實施，德國、印度、愛爾蘭、以色列、瑞典、丹麥、蘇格蘭預定 2030 年前實施，法國、中國、英國、荷蘭、斯里蘭卡則是預計 2040 年前實施。
3. 設置低排放區域，該策略於歐洲各國皆有施行如法國及德國，於日本、中國等地區亦有相關之管制作為，以特定區域範圍僅限符合規範等級的車輛才可進入，或是不符合規範之車輛，需於指定時間內才可通行，通常低排放區域管制作為規劃，多以車輛分級制度或車輛污染標籤會進行搭配執行，同時可提升執法效率。
4. 公共空間重新分配，該策略的提出，為近年且特別為 2020 年疫情發生時，更被其他國家所提及，而 WHO 於 2021 年考量後疫情階段對於綠色運輸的恢復及提高道路安全性，提出包含公共空間重新分配、增加公共運輸投資、強化步行及自行車相關計畫等建議作為。

針對國外策略部分，整體來說推行措施重點與我國相似(如表 2.1-4)，係以「促進低污車輛普及」及「建立低污交通環境」為主要重點，惟相對於我國，國際間對於私人運具管理，除包含鼓勵性作為外，已具有較完整的強制性管理策略（包含進城費、縮減都會區內停車空間、規劃都會區低排放區域），皆為我國未來可借鏡考量之部分。

本計畫針對前項文獻及策略蒐集內容，已參考其在國內推動之可行性，適時納入問卷調查中，並配合問卷調查成果，與專家座談會所彙析之建議，參考國內外發展趨勢，於本計畫第 6 章中提出我國適宜之管理作為建議。

表 2.1-2 我國中央機關交通污染減量策略分類

五大策略分類	項目
降低私人運具使用	應用資通訊減少旅次需求
	都市交通擁擠區與敏感區管制
	汽機車停車收費差別費率
	設置計程車招呼站及鼓勵 APP 叫車
降低私人運具持有	運具共享
	運具共乘
	完成汽燃費隨里程徵收可行性評估
促進低污公共運輸	2030 市區公車全面電動化
	提升市區公車、大眾捷運運量
	輔導縣市政府重新優化公車路線並提供補助
	鼓勵將補助機車汰換之金額，相關補助措施改以公共運輸電子票證儲值金替代
	自行車道服務升級，健全法規、提升自行車騎乘安全
促進低污車輛普及	汽柴油車汰舊換新補助
	計程車汰舊換新補助
	二行程機車污染改善或淘汰
	獎勵補助電動機車，擴大使用誘因、帶動相關產業發展
	機車停車收費政策檢討，已實施收費者推動公共停車場設置電動機車專用停車位及提供差別（優惠）費率
	推動低污染車輛優惠措施，完成針對機車安全智慧化之發展研究
	汰換老舊公車
	研擬推動柴油公車補助落日期限
	營造電動車友善環境（停車優惠、充電設備完善、租賃補助）
	2030 年公務車輛電動化
	推動電動郵務車
	提升新車能效標準
	落實車輛能效標示管理制度
	研析下階段車輛能效管制基準
	推廣節能駕駛
	修訂能效標示內容、分級資訊
建立低污交通環境	受補助電動公車優先配置空污暴露集中地區
	空氣品質維護區劃設，限制高污染車輛使用
	推動整合式運輸路廊交通管理，改善交通壅塞
	推動運輸資源整合共享，拓展跨運具無縫銜接服務

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-3 我國六都交通污染減量策略分類

五大策略分類	項目	地區*
降低私人運具使用	公共運輸、綠運具間轉乘優惠	北、新、桃、中、南、高
	大眾運輸定期票或優惠票價	北、新、桃、中、南、高
	訂定共享運具經營業管理自治條例	北、新、桃、南、高
	推動共乘制度	北、新、桃、南、高
	擴大路邊停車收費範圍、費率採差別或累進計算收取	北、新、中、南、高
	發展需求導向公共運輸（快速/跳蛙/偏鄉公車/公車式小黃）	北、新、桃、中、南、高
降低私人運具持有	提供共享汽、機車業者之購車補助	北、新、中、高
促進低污公共運輸	推動低污染公共運輸（電動公車、太陽能船）、完善相關設備（充電場站）	北、新、桃、中、南、高
	配合智慧運輸發展計畫推廣大眾運輸	北、新、桃、中、南、高
	公共自行車系統推廣及設備完善	北、新、桃、中、南、高
	補助市區公車定期更換車輛廢氣後處理裝置	中
	延長電動公車使用年限	中
促進低污車輛普及	劃設低碳運具停車格	北、新、桃、中、南、高
	補助及推廣低污染運具	北、新、桃、中、南、高
	公務用車優先使用電動車	北、新、桃、中、南、高
	企業用車使用電動車	新
	推動市區公車電動化	北、新、桃、中、南、高
	低碳車輛得採取優惠停車費率	北、新、桃、中、南、高
建立低污交通環境	劃定低污染排放區（空氣品質維護區），限制高污染車輛通行	北、新、桃、中、南、高
	自行車道建設規劃	新
	推動低碳旅遊使用電動車	新
	建立碳足跡計算公式及資料庫	中

*：北：臺北市、新：新北市、桃：桃園市、中：臺中市、南：臺南市、高：高雄市
資料來源：本計畫彙整

表 2.1-4 國外交通污染減量策略分類

五大策略分類	管理作為	推動國家/城市
降低私人運具使用	設置自行車快速道路	德國、英國、荷蘭、南韓、巴西
	市區道路重新檢視分配	英國、西班牙、加拿大、WHO 建議執行
	進入都會區收取道路用費	英國倫敦、瑞典斯德哥爾摩、新加坡、美國紐約曼哈頓等
降低私人運具持有	控制車輛數	中國、新加坡
促進低污公共運輸	推廣綠色運輸（電動巴士/輕軌等）	美國、日本、德國、波蘭、南韓等
促進低污車輛普及	規劃禁售汽柴油車時程	法國、德國、中國、英國、奧地利、挪威、印度、愛爾蘭、蘇格蘭、荷蘭、斯里蘭卡、以色列、哥斯大黎加、瑞典、丹麥等
	高污染車輛徵收費用加速汰換	日本、新加坡、香港、中國、義大利、西班牙等
	要求車廠生產之低污車輛須達一定比例	加拿大魁北克、美國加州等
建立低污交通環境	車輛分級制度	歐洲各國
	都會區設置低排放區域	德國柏林、漢諾威、科隆；墨西哥墨西哥城；義大利熱內亞；中國北京；英國倫敦等

資料來源：本計畫彙整

2.1.3 相關管理策略於國內推動之可行性初評

透過文獻蒐集與彙析內容，可觀察到國外運用交通管理方式達到交通減污策略之方向大致抵定，以朝向低污染排放車輛為主流，配合針對都會區以規劃低污染排放區域為發展，輔以車輛分級管理或車輛總數管理等源頭管制，以及收取道路用費、停車管理、提供車輛汰舊換新補助、提供公共運輸優惠等降低私人運具使用方便性及提升成本，與提供公共運輸使用誘因方式，逐步改變私人運具使用者的使用習慣。

然針對前節國外管理作之彙整結果，相關策略於目前現階段是否是用於國內，可做為現行交通管理策略規劃參考，首要需優先考量相關管理作為，是否依法可循，以及國內是否已具備推動條件（包含是否曾經或正執行相關策略），方得已進一步評估實際推動下之可能衝擊、影響程度、效益等。

爰本計畫針對表 2.1-4 彙整之國外交通減污相關策略，優先針對國內是否已具備相關之法律或管理作為可行性，做為評估依據。以下針對前述結果，依據 5 大策略分類下，盤點其對應之國內法律可行性及相關之實際施行經驗，完成管理作為可否執行之初步評估，並提供做為本計畫後續座談會討論及管理策略建議參考。

1. 降低私人運具使用

(1) 設置自行車快速道路

盤點國內與自行車車道設置之相關法規，主要以道路交通標誌標線號誌設置規則、自行車道設置規範等有相關，上述內容中已提及有可設置自行車專用道等相關規範，惟目前多數專用道路幅較窄，車道不一定具有實體分隔，與國外所稱之快速道路（全封閉式道路）略有落差，且多數自行車專用道較少劃設於都會區內，考量於目前道路分配情形下，都會區劃設自行車專用快速道路，可能涉及包含車道縮減、規劃自行車優先之路口號誌、以及自行車和路側行人的空間分配等問題，因此目前國內雖有自行車道劃設等相關法規，但如若需劃設封閉式自行車，仍需面對民意及參考相關單位意見，短期內較難於都會區內執行，故針對未來推行，建議可優先以衛星城

市、都會區內之重劃區等，需重新規劃街道廊廓地區優先與相關單位進行討論，並配合健全的公共運輸服務量能，以引導民眾使用低污運具。

(2) 市區道路重新檢視分配

國內的市區人口由 1970 年開始則急速上升，直至 1964 年才通過都市計畫法及後續的都市計畫新訂作業與公共設施用地通盤檢討，逐步有較完整之規劃，而近年來於交通規劃領域逐漸納入以人為本之交通方式，造成早期許多規劃，以不符合現今需求，遂提出有市區道路重新檢視並分配概念。

依目前現行法規，都市計畫法第 44 條提及「道路系統、停車場所及加油站，應按土地使用分區及交通情形與預期之發展配置之。鐵路、公路通過實施都市計畫之區域者，應避免穿越市區中心」，以及市區道路及附屬工程設計標準中，提及市區道路功能分類等相關內容，包含內政部營建署已規劃推動既有市區道路景觀與人行環境改善計畫，重點包含有人行道重新鋪設、拓寬行人空間等，顯示國內已有相關作為，目前主要執行區域以學校周邊通學步道為主，建議後續可配合目前新市鎮開發、重劃區等都市規劃同時，納入人本概念之交通規劃需求，以最大化行人道路使用空間。

(3) 進入都會區收取道路用費

近年國際間不同國家分別採用徵收路費（或稱進城費、擁擠費）方式，降低私人運具使用，然依目前我國現況，車輛使用限制較低，故如若強行推動進入都會區收取道路用費，預期將受到極大民意壓力，參考國外各大都會區，實施道路擁擠費，實屬各先進國家之顯學，適度調整相關配套措施才能使私人運具之外部成本合理內部化，落實使用者付費的概念。

參考我國針對收取道路使用費部分，有適用於各級道路的「公路通行費徵收管理辦法」所提，市道、縣道、區道或鄉道通行費之徵收計畫，應由徵收機關規定擬訂，並送直交通部備查，以及公路法第 24 條條例，可針對車輛、時段等實施價格差別費率之政策；然相關法令尚未允許地方機關收取道路用費或訂定收費機制，未來

若要實施相關措施上，建議可先由交通部修訂公路法等相關法令為優先。

2. 降低私人運具持有

(1) 控制車輛數

透過私人運具管理方式，降低都會區交通空污的方式，不外乎以減少私人運具持有及降低私人運具使用為主，其中減少私人運具持有，即透過像是新加坡、中國等方式，限制車輛的行照或是牌照發放，且即使發放亦需要由高額的價格取得。

然此種交通管理策略，相當容易引發民眾反彈，目前實施之國家多屬於中央集權性較強，因此就目前國內情形，並無相關法源可循，且不易受社會大眾支持，推動之可行性低，然未來可考量透過停車管理的方式，如參考日本，要求買車者須自備車位(需附上住宅兩公里內之停車位證明)，從而間接達到降低私人運具持有。

3. 促進低污公共運輸

(1) 推廣綠色運輸

推動綠色運輸，即包含推動公共運輸之相關內容，且綠色運輸推動，實則已為交通部多年推動目標，包含都市計畫法中第二十六條第二項所訂定之「都市計畫定期通盤檢討實施辦法」其中第7條的第4項詳述「大眾運輸導向、人本交通環境及綠色運輸之都市發展模式土地使用配置策略或計畫。」，顯示就目前現階段的都市發展規劃而言，已經具有將綠色運輸列入考量的範圍內，且根據「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，以及臺北市政府所公告之「臺北市電動公車營運里程（人次）補貼作業原則」也可瞭解，補助電動公車已可達到促進低污公共運輸之目的，且針對公共運輸電動化之補助，相對民眾而言，衝擊性較小，多數皆樂見其成。

4. 促進低污車輛普及

(1) 規劃禁售汽柴油車時程

目前世界各國為推動運具電動化，已針對禁止汽柴油車輛明定時程，以期望可以減少車輛行駛時之尾氣排放，我國曾於2019年

規劃 2040 年禁售燃油車之發想，相較其他歐美等國之時程規劃，已相對較晚，且該政策發想提出同時，即造成民眾和傳統汽車製造廠極大政策反彈聲浪，故最後相關車輛電動化時程尚待釐清，惟行政院已確定 2030 年公車全面電動化目標，故國內針對規劃禁售燃油車輛時程，仍尚有一定未知數，目前僅針對汰舊換新，提供電動車輛相關補助。

(2) 高污染車輛徵收費用加速汰換

目前特別針對環境污染徵收費用屬環境徵費（移動污染源空氣污染防制費），以現行收費原則係依據燃油使用量課徵，然現實生活中，交通污染排放與燃油消耗並無絕對關係，實無法合理實現污染成本內部化之目標，以及產生私人運具使用者運具轉移之誘因。

國內目前針對高污染車輛主要透過每年逐步加嚴之定期排氣檢驗以確保車輛符合排放標準，尚無針對車輛污染等級進行費用徵收，且依據環境污染之相關費用，應屬環保署之權責，故可建議環保署針對空污費徵收部分，進一步進行研議。

5. 建立低污交通環境

(1) 車輛分級制度

在 102 年 12 月以前，我國曾推動機車定檢合格標籤貼紙，針對在定檢站檢驗合格車輛，依據其合格狀況發放不同顏色標籤，以快速識別車輛是否通過定檢，然配合環保署機車定期檢驗資訊管理系統上線，並考量標籤製作、核發需耗費大量人力與資源，以及車主反應標籤撕貼對於車牌外觀影響，相關措施執行後續取消；而目前環保署則有針對參加客貨運業自主管理排氣檢測，符合分級標準者發放相關標章做為展示。

顯示在相關制度推行上，國內已具備相當經驗，且目前國內車輛，原則可依據「移動污染源空氣污染物排放標準」，依據車輛車齡情形進行劃分後，配合定檢時程進行車輛分級。

唯需注意在高車齡車輛部分，可能因未參與定檢而導致分級制度不完全，且標籤的發放，預期在初期階段需花費可觀額度，運用於人力需求及評估車輛期別分類，且車輛分級制度，將針對各車輛

排放量(或車齡)進行揭露，是否涉及公開使用者相關資料部分，尚需另行評估。

(2) 都會區設置低排放區域

在法制層面部分，過去在空氣品質維護區（後稱空維區）等相關政策，並無相應之行政單位承接，然於 107 年 8 月空污法修正後，依據空污法第 40 條，各級主管機關得視空氣品質需求及污染特性，因地制宜劃設空氣品質維護區，顯示我國已具備相對應法律依據。

針對技術層面部分，包含臺北市已於 110 年起，劃設第一期空維區，其劃設範圍包含：市府、臺北及南港等 3 處交通轉運站，以及陽明山公園、故宮博物院、中正紀念堂、國父紀念館、忠烈祠及臺北 101 大樓等 6 處觀光景點，依據臺北市政府環保局資料指出，在第一期空氣品質維護區上路後，預計每年可減少 27.3 公噸的 PM_{2.5}，並已公告第二期空氣品質維護區，將劃設包含臺北國際航空站（松山機場）及北市三座垃圾焚化廠（內湖、木柵、北投）。

在新北市部分，則針對臺北港及其周邊道路進行未經排煙檢驗合格之一、二期柴油車管制，違者將除以罰鍰，預期將影響 3,025 輛柴油車，預估可減少 141 公噸/年的 PM_{2.5}；其他經盤點，目前已有 13 個縣市分別提出，包含針對風景區、港區等封閉地區劃設空維區之目標，惟目前尚未有縣市規劃針對都會區進行劃設，然就策略執行可行性及相關執行理念，我國原則上與國際間之策略方向接軌。

針對上述依據國外相關管理策略內容，依據法律可行性及相關實例（技術可行性）之盤點內容彙整，如下表 2.1-5 所示。

表 2.1-5 國外相關管理策略於國內推行之可行性評估

五大策略分類	管理作為	國內法源	國內實施	國內實例
降低私人運具使用	設置自行車快速道路	V	X	---
	市區道路重新檢視分配	V	V	人本環境市區道路建設
	進入都會區收取道路用費	V	X	---
降低私人運具持有	控制車輛數	X	X	---
促進低污公共運輸	推廣綠色運輸（電動巴士/輕軌等）	V	V	公車全面電動化
促進低污車輛普及	規劃禁售汽柴油車時程	X	X	---
	高污染車輛徵收費用加速汰換	X	X	---
建立低污交通環境	車輛分級制度	V	V	定檢通過標章
	都會區設置低排放區域	V	V	空品維護區

資料來源：本計畫彙整

交通管理政策於國內施行除了法源依據支持，民眾積極的參與政策決策與規劃亦相當重要，本計畫參考 2018 年國家發展委員會專題內容^[35]其中提及，自 2005 年起，國內政府機關設置「政府資訊公開」網路專區，透過主動公開政府資訊，降低政府與民眾之資訊不對等，更於 2013 年建置「政府資料開放平臺」，採用公開方式，提供各機關於職權範圍內，可取得或製作政府相關各類電子資料，除強化跨部會間平行溝通與資訊交流，亦希望透過此方式，使民眾取得更多政府資訊，同時促使政府以資料傳達，導向模式擬定政策來解決問題。

因此，對於相關交通管理策略於規劃階段，民眾已可以透過公共政策網路參與平台，提議新的政策方向，亦或是提議否決目前政府規劃中之政策，而政府單位也可以透過該平台，取得民眾對於實施中之管理策略建議；例如臺南市政府於 104 年為提高市區停車周轉率，實施累進停車費率方案，並於 108 年於平台上詢問民眾對於該政策之想法以取得支持，同時，相關單位也得於平台上直接就民眾之質疑進行回應，提升民眾對於相關政策的了解，完成管理策略全民參與之目的。

2.2 交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響

早期對於使用公共運輸的觀念並不普及，再加上私人運具屬於高單價的產品，因此普遍認為擁有私人運具是成功以及地位的象徵，然近年來都市隨著經濟成長快速發展，在都會區內產生了大量的旅運需求，為了滿足旅運需求而產生的大量持有及使用私人運具，造成近幾年來市區道路逐漸飽和，私人運具過多問題，也造成道路壅塞及交通空氣污染等問題，導致居住在都市居民的生活環境品質下降，而諸多研究計畫及政策亦開始針對改變私人運具的使用行為進行關注與討論。

由交通部統計處之資料顯示，地狹人稠的六都都會區中，仍有超過 5 成民眾是以私人運具做為交通工具。為減少私人運具使用及持有所產生的各種問題，瞭解各項交通管理策略對於其運具選擇行為影響之實際效益結果，以及不同運具使用者對於運具選擇考量與其本身差異，具有相當之重要性。爰此，本計畫蒐集與探討交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響，包含各項策略推動下，對於私人運具使用改變之效益，同時配合第 1 年度研究成果，確認各種管制手段及減污策略影響使用者行為的主要因子，與可能產生行為改變之用路人特性，為此節重要之課題。

2.2.1 交通管理策略對私人運具使用行為及環境影響研究

建設完善的低污染公共運輸系統，需應用新科技增進公共運輸服務便利性與品質，配合私人運具管制手段降低私人運具使用意願，並針對仍具備私人運具使用需求部分（如運輸業、孩童接送或就醫需求等），藉由提高其改使用低污車輛的方式，為國際間改善都會區空氣品質之主流作為。然評估各項交通管理策略，對於民眾運具選擇行為因素是否得以切中其轉移意向核心，提升民眾配合度及降低對於私人機動車輛的依賴習慣，可藉由各項策略推動後之交通數據變化反應及空污減量推估成果進行呈現，亦有助於政府後續進行決策與政策檢討，故本計畫初步針對前述交通管理策略的公共運輸推廣、私人運具管理及低污染運具推廣之 3 大面向部分，重點彙析相關研究所提出之策略實施後，私人運具使用行為變化。

1. 公共運輸推廣

由 2.1 節中的國內外交通管理策略內容，皆認為對於民眾私人運具使用行為改變具有相當之影響，以臺北市針對交通及降低私人運具的交通管理策略為例，其除鼓勵民眾使用公共運輸外，同時反映私人運具成本方式，希冀得逐步減少私人運具使用，故針對公共運輸服務品質提升部分，推動包含有幹線公車及轉乘優惠、實施公共運輸定期票、提升共享單車優惠等，在私人運具管理部分，則有汽車停車格收費、商圈機車停車管理等作為。

而針對公共運輸推廣策略部分，最常見則藉由透過成本補助（降低用路人使用公共運輸之成本）方式，吸引用路人產生運具選擇行為改變。

雙北定期票 1280 之管理作為，為近年地方政府積極推動且受到民眾注目的措施，其透過單一票價之定期票發售方式，除回饋長期使用公共運輸通勤之民眾外，同時藉由降低通勤者交通成本方式，吸引用路人改變運輸選擇模式，並深化其公共運輸使用習慣。

依據雙北定期月票政策推動後其增加之捷運人次量進行推估，在策略推動下，其人次增量每年平均增量約 2.9%，推估其產生之自用小客車及機車之 CO₂ 減量效益，總計約為 694 萬公斤，進一步換算為空氣污染之貨幣化效益，總計約減少 2,200 萬元^[36]，顯示確實可以吸引部分私人運具使用者或私人運具使用之潛在族群，改選擇公共運輸。

除雙北 1280 研究外，2013 年有相關研究^[37]針對高雄公共運輸補助政策進行調查，主要針對 2012 年高雄市環保基金補助計畫內容，透過基金補助民眾搭乘公共運輸，以優惠票價補助方式，吸引民眾搭乘，藉以逐步養成公共運輸使用習慣。

針對高雄公共運輸補助政策，其評估內容包含學生 75 折、學生月票卡、高雄幸福卡、工業區接駁公車、公共腳踏車轉乘捷運、捷運月票卡(含學生月票卡、高雄幸福卡、企業幸福卡)搭乘公車，其方案實施一年後成效評估，針對捷運運量部分，於方案實施期間，平均日運量相較前一年成長 13.5%。推估因補助而產生之公共運輸旅次，捷運（含共享自行車轉乘）部分占該年運量之 37.6%，公車（含工業區接駁公車）則占該年公車運量之 9.36%，顯示實施價格優惠，確實可一定程度吸引民眾使用公共運輸，以提升公共運輸運量。

研究中進一步評估其策略下 CO₂ 及總空污減量效益，預估 CO₂ 減量達 1 萬 5,994 公噸，總空污減量效益（研究中將 PM₁₀、PM_{2.5}、NO_x、CO 等污染物減量進行加總）達 1 萬 6,926 公噸，預估其空污減量效益貨幣化達 2 億 3,385 萬元，相比對策略投入下之總投入成本，效益比值為 1.31 倍。顯見在政府提供優惠票價搭配企業共同投入推動下，在減少私人運具使用量方面具有一定的成效。

2. 私人運具管理

根據國外關於限制車輛政策的相關研究顯示，民眾開始意識到交通空污所造成的影響開始讓他們的小孩無法安全的在街上，過多的私人運具除了造成孩子在街上無法安全的行走，其所造成的交通空污更是讓家中的年長者及敏感體質者產生永久性的呼吸道問題；故國外先進國家開始藉由提高停車費用或是私人運具相關規費，限制私人運具使用之意願，以及透過增加私人運具使用不便性為原則，引導私人運具使用者轉移至公共運輸，同時配合上述公共運輸推廣作為，除可合理將私人運具造成之空污成本外部化外，亦提升公共運輸之「拉力」，進而產生運具使用改變及交通空污減量成果，包含：

(1) 停車空間管理

針對某特定區域之停車位數量，運用價格調整的方式或是空間限縮，除了具有抑制私人運具的使用效益外，同時包含將原有「車本」之道路規劃，逐步以「人本」方式做為考量，然一般來說，特別針對停車空間限縮部分，必須在已具備充足之公共運輸服務、自行車及車輛共乘系統，或是其他轉乘運具下方得以執行；另一方面，如若在上述公共運輸提供量或是相關資訊不足之下，可能會產生尋找停車位的時間及路程增加，產生交通壅塞、車行里程與交通空污排放增加等的負面效益。

在舊金山區域，於 2018 年開始全面實施全市停車位浮動收費方案，即停車區域為越熱門區域（即停車數量越多者），則其停車費用越高，藉以減少車輛占用車位的狀況，同時間致使民眾提高將車輛停於都市外圍區域，改轉乘公共運輸進入市區內的意願。

而在停車位逐步限縮部分，根據美國波特蘭的實驗，在原建築物附設停車位數量平均每 1 千平方英尺樓地板 4 個車位下，推動限制停車位策略，將停車位改為樓地板 0.7~1 (車位/千平方英尺)，每日的車行里程可約減少 8 萬至 14 萬 5,000 英里，估算每日耗油量將能夠減少高達 2,600 至 4,700 加侖，有效改變民眾運具使用行為，並降低交通空污排放。

(2) 收取道路擁擠費

英國倫敦市區，為收取都會區道路擁擠費之經典案例，依據該地區政府評估，由該市區內執行道路擁擠費後，於收費區域平均旅行速率提升 21%，進入區域內之車輛數下降 15%，且推估區域內 NO_x 及 PM₁₀ 降低 12%，顯示該策略下，可成功抑制私人運具使用之成效，藉由降低私人運具的使用，致使區域內行車更為順暢。

3. 低污染運具推廣

考量短時間內及改善民眾使用私人運具使用習慣非一蹴可及，故全球多國目前競相以淘汰傳統燃油車使用清潔能源車輛，做為推動公共運輸發展下的配套措施，運用車體污染排放改善方式，降低車輛污染排放，而低污染運具推廣，同時可能會與私人運具管理間，相互為配套措施進行運作，現行已知道國內外已針對電動運具提供各種購車補助優惠方案，故本計畫更專注於以透過非經費補助方式，且同時可以提升私人運具轉移及低污染運具推廣之相關交通管理實施作為，經盤點結果顯示，多數仍以強化非低污染運具之使用不便性，為促使用路人行為改變的因素。

(1) 劃設低排放區

有鑑於都市人口聚集、社經活動頻繁，都市空氣污染恐影響居住品質與居民健康，近年多數國家或地區已逐步實施市中心設立低排放區域 (Low Emission Zones, LEZs)，藉由劃設低污染排放區域方式，僅允許低污染車輛自由通行來減少區域內機動車輛污染排放，降低該區域範圍內之車輛數、空污排放量及人體暴露影響。

2021 年針對西班牙馬德里的研究^[38]指出，該區域市中心進行低排放區劃設後，NO₂ 最高可下降 16.4%，且空氣中之污染物比未

劃設之前，平均減少 $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，且依據該研究結果發現，區域內全年 NO_2 濃度低於歐盟閾值之時間比例，不論在平、假日皆有提升（如圖 2.2.1），證實該區域之車流密度在管理策略實施下，有明顯下降。而研究中也指出，在推動低排放區後，區域內民眾對於區內道路改設置更多之人行道、自行車道皆保持正向態度，且在民眾對於交通空污改善有感情況下，更願意由私人運具轉移至其他運具使用。

Day type	Δ	Before-LEZ (%)	After-LEZ (%)
Spring			
Working day	- 15.33	54.89	82.77
Weekend	- 12.32	74.25	90.22
Summer			
Working day	- 5.93	54.35	67.99
Weekend	- 4.34	71.91	77.88
Autumn			
Working day	- 13.90	25.84	48.24
Weekend	- 16.40	34.49	67.15
Winter			
Working day	- 1.26	34.03	34.44
Weekend	- 2.19	44.15	43.75

註：百分比越高代表更健康的環境

資料來源：Irene Lebrus´an · Jamal Toutouh, 2021

圖 2.2.1 馬德里低排放區全年 NO_2 濃度低於歐盟閾值之時間比例

(2) 規劃車輛限制區域（Limit Traffic Zone）

於羅馬的交通策略^[39]上，依據其不同區域型態採取不同之管理措施，例如：針對歷史文化地區，採用限制私人運具通行並加強公共運輸方式；在沿著鐵路或環城公路的周邊部分，則擴大其停車場和自行車設施，同時增設公共運輸系統，在 2014 年羅馬政府評估在推動 LTZ 區策略後，汽車旅次下降 5%，公共運輸的旅次增加了 3.6%，而步行與自行車的部分則增加了 1.5%。

其相關報告中則提出，若欲提高相關地區的交通策略（不論為低污染排放或是車輛限制區）效率，主要建議如下：

- ①應將車輛實車測試排放量（Real Driving Emission, RDE）逐步納為車輛現行相關標準中，達到有效的外部成本內部化。

②廣泛實施車牌識別系統，並與警察合作達到科技執法效益，提升交通管理，並確保污染物車輛禁入都會中心。

③提供區域內的公共交通品質與數量，並以共享和零排放運輸的基礎設施為主要發展目標，配合中央及地方政府公開進行媒體宣傳活動，以最大限度地提高民眾對環境的認知，促進綠色出行或共享出行。

藉由上述相關交通管理策略推動後，用路人之運具使用行為改變，確實呈現達到一定程度的降低私人運具使用效益，進而達到提升公共運輸運量的目標，並同時降低交通空污排放之效益。

2.2.2 私人運具使用行為改變之用路人特性分析研究

除了探討推動交通管理措施所產生之空污減量效益外，分析不同用路人族群特性，以掌握策略推動下受影響族群，以及影響其策略意向的可能關鍵因素，對於未來管理策略目標對象及作為規劃亦相當重要。延續第 1 年度研究成果，已透過問卷調查結果交叉分析方式，探討各類族群之運具轉移意向選擇結果及可能因素，依據第 1 年研究成果重點，本計畫參考國際間行為改變特性相關文獻，探討交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響，同時透過針對不同用路人之特性，彙析各項研究結果中發現其對於交通管理策略之接受度或運具選擇差異，以補足可能尚未考量縝密之可能介入因素。以下將分別針對各面項下，可能產生行為改變之用路人特性差異，進行研究彙整說明：

1. 與第 1 年研究相關之特性因子

依據本計畫第 1 年度之受訪者調查結果發現，汽車使用者具有年齡較高，月收入較高等特性，而機車使用者之社經特性，正好與汽車使用者相反，藉由相關文獻蒐集結果，於 Palma and Rochat (2006) [40] 研究，工作旅次中的運具選擇經驗顯示，個體因素（旅行時間、成本）在運具選擇之特性佔有重要性，且車輛的持有決定大部分跟家庭、位置地區的平均所得水準有關，而於張新立 [41] 針對國內調查研究，發現在機車運具的放棄或持續持有部分，不會受到年齡、性別增長影響，亦不受使用者的月收入差異影響，顯著機車運具的持有成本與便利性，

可能才是影響用路人使用的關鍵。

另外在第 1 年研究也顯示，女性族群偏向使用機車及混合運具，可能受到具有較高的公共運輸使用經驗影響，其於研究中同樣具備相對較高的運具轉移意向，顯示性別差異，可能為影響用路人運具選擇之要素之一。相關研究指出，在相同環境意識的情況下，女性容易因為環保理由而減少私有運具的使用，顯示環保行為與性別角色間之關連性（許心萍，2020）^[42]。也有研究提出，男性受訪者多數認為市面上銷售之電動機車外型偏向女性化（femininity），產生運具選擇之排斥心態，故綠色運輸的推廣行銷，是否該將打破性別形象之隔閡，做為綠色運具的潮流趨勢亦為考量方向（Hsu，2019）^[43]。

配合第 1 年研究所蒐集之相關資料，本計畫於調查過程中，包和納入了計畫行為理論（Theory of Planned Behavior, TPB），用以預測和瞭解人類的行為，將人類的認知與行為藉由「態度→意圖→行為」的因果關係來解釋，進一步於本 3 年期之計畫中，納入交通空污認知程度與運具選擇行為間之結果進行探討；第 1 年調查地區結果呈現，近 80%以上調查地區之受訪者對於空污影響及管理策略具有一定認知及認同度，然僅 50-60%受訪者願意基於空污改善理由，改使用公共運輸或低污運具。於許心萍（2020）研究分析性別、世代及城鄉差異之環境意識與運具選擇關係，發現年輕世代雖具有較正確的環境知識，但唯有在意識日常環保行為容易執行時，才考量減少私人運具的使用，藉此可反應出現，交通空污對於民眾運具選擇之影響，以及現今環境教育如何實踐應用層面之重要性。

2. 用路人行為特性差異相關研究

(1) 依據選擇之運具類型特性

根據 2019 年德國研究^[44]，透過問卷調查的方式，針對選用不同運具之用路人的運具選擇喜好、交通政策態度以及對環境保護的看法進行分組，研究結果認為，高度的私人運具使用者，多數不願意進行私人運具的轉移，且不相信減少私人運具的使用，會對於交通空污改善及交通阻塞有所影響；而多元運具使用者（即混合運具使用者），雖然對於交通空污管理策略表態反對，但近半數的人認

為，減少私人運具對於空污及交通阻礙會有所改善，於該研究結果中有趣的是，這類運具使用者，有近 88% 的人反對空污防制措施，卻有 64% 的人支持政府將資金挹注在環境保護上；其中的綠色運具使用者（研究中指使用公共運輸或腳踏車），則對於減少交通空污之相關管理策略表示有較高的支持度。

針對上述研究成果，研究中指出對於多元運具使用者在交通管理策略投入下，其鼓勵運輸轉移的可能性，及對於空污改善的結果可能具有不可忽視之潛力，而針對高度私人運具使用者部分，則認為需要著重於提升公共運輸之便利性及機動性，再搭配強化交通空污影響重要性與私人運具管理方式，可能有利於使其改變運具選擇行為模式。

(2) 依據地區公共運輸服務及使用經驗特性

參考國內研究^[45]，為探討不同大眾運輸供給地區旅運者之大眾運輸使用行為分析，配合問卷調查方式，分析臺北市及高雄市民眾對於大眾運輸工具使用行為，研究中同時納入個體經濟學（即社經條件、運具屬性等）、心理學理論（即意向、習慣等）及環境因素進行探討。

研究結果將用路人運具使用行為，分別依據其大眾運輸服務環境及大眾運輸使用經驗進行探討，於大眾運輸服務環境部分，其大眾運輸服務環境越優者，整體而言該地區民眾對於區域大眾運具評價越高；若以大眾運輸使用經驗角度進行分析，大眾運輸使用者對於上述各項因素之評價，皆優於非大眾運輸使用者，但特別的是，如果是針對不同大眾運輸服務環境下皆使用大眾運輸者，其對於各項因素間評價則無差異。

故針對地區公共運輸服務及使用經驗，對於用路人行為特性結果，認為旅運者在公共運輸使用可能性越高、使用習慣越高，以及對於公共運輸關注程度越高下，在策略投入後選擇公共運輸為通勤運具之機率越高，而於上述研究過程中發現，臺北市的非公共運輸使用者在前述各項因素（使用習慣、關注程度等）中，皆優於高雄市的非公共運輸使用者，因此在交通管理策略投入下，臺北市的私人運具轉移意向將優於高雄市。

由此可解釋，為提升旅運者於公共運具之選擇行為，應試圖改善私人運具使用者對於公共運輸的態度，並強化其使用習慣或涉入程度。

(3) 依據交通空污認知特性

在 Seán Schmitz 等人 2019 研究中^[46]，為解決都會區交通空污及交通量問題，並了解在交通管理策略投入下，其用路人對於策略的支持情形以及行為改變之關鍵要素，運用問卷調查方式，解析其環境看法 (environmental beliefs)、習慣及偏好等，對於策略的支持與運具選擇改變的影響。

研究中提出，對於環境交通管理策略投入下產生效益之支持程度，將會受到以下因素影響：

- ①個人規範，通常是其個人對於環境的看法或是生活圈的價值觀影響；因此認為，在利己價值觀取向的人，更在意個人的成本及收益，來評估其運具選擇行為。
- ②個人對於正在實施的措施，是否能感知其有效性。
- ③個人對於運具選擇的自由性影響，其自由性包含有像公共運輸是否更加便宜、可及性等。

研究中亦提及，對於交通問題的意識涉略，以及對於減少有害行為的責任感強度，可能影響用路人對於交通管理策略之接受度，但在策略投入下，用路人認為，策略實施的有效性才是改變其運具選擇行為的關鍵。整體來說，在減少交通量以及交通空污減量之目的下，推動交通管理策略，若要達到用路人對於策略支持且運具選擇行為改變的一致性下，研究中認為必須要達到

- ①受訪者認為交通空污是空氣污染主要來源。
- ②空氣污染問題對於地區居民健康會有所影響。
- ③對於運具的管理是可以有效改善空氣品質。

顯示用路人對於交通空污之認知情形，將影響其對於運具改變行為，以及對於管理策略投入的接受，且同時，除了用路人對於環境認知的影響外，策略投入下，是否能夠使用路人「有感」的感受到交通環境的改善，以及空污減量的影響，亦是策略成功推動關鍵。

另外也發現，運具改變意願會受到私人運具的使用頻率影響，對於以混合運具使用方式或是有較高公共運輸搭乘經驗者，其對於運具改變的意願明顯較單一使用私人運具者為高。

3. 環境特殊案例影響

本計畫第 2 年期執行期間，適逢 COVID-19 影響，於疫情期間為減少民眾與人群進行不必要之接觸，政府除呼籲民眾減少外出行為外，許多如通勤學等例行性旅次亦有所減少，而民眾對於搭乘公共運輸行為亦可能受影響，於葉振翔 2021 年^[47]針對 COVID-19 對於民眾運具行為影響研究中顯示，用路人使用私人運輸進行通勤學之旅次數有明顯下降趨勢，但使用公共運輸之旅次數卻未明顯減少，可能與公共運輸使用者無其他替代運具選擇影響，但因應政府減少例行性旅次所實施之居家辦公及遠端上課等政策，隨著民眾外出的整體旅次數下降，才會出現公共運輸使用人次下降趨勢，顯示國內民眾並不會因為疫情而增加私人運具的使用次數。

另外研究中亦比較臺灣以及澳洲地區的運具使用情形，發現 2 者間在私人運具使用上具有類似特性，當民眾面臨特殊狀況下(大規模、傳染迅速、造成嚴重危害等特性)，更可能因為配合相關單位之應變措施，及為了確保自身的安全而降低外出旅次，進而降低私人運具的使用。

針對各項私人運具使用行為改變下的用路人特性，整體顯示，用路人特性不僅受到其個體經濟層面影響，包含環境公共運輸型態、交通空污認知，乃至於社會價值觀皆為影響其運具使用行為關鍵，但綜整來說，較易於產生運具使用行為改變的用路人，可能具有公共運輸使用經驗、交通空污認知程度高、非僅單一運具使用者之特性。但不論於各項研究成果皆提示，私人運具使用行為改變，亦有很大程度取決於公共運輸提供服務環境(即是否具有足夠且多元的替代性運輸工具建設)。

本計畫已參考前述相關研究成果與提示要點，納入問卷分析中，以解析不同調查地區私人運具使用者運具使用情形、空污認知與策略推動接受情形，並瞭解於本計畫中，關鍵影響行為選擇之可能策略及

原因，此外，因本計畫問卷調查時程受疫情期間影響，雖本計畫調查對象已規劃，需以疫情前已使用私人運具者為對象，但為了解及關注疫情發生是否可能造成民眾運具轉移意向影響，另規劃相關題組進行疫情期間運具行為調查。

2.3 國外交通空污減量管理策略探討

國內的交通管理策略減少交通空污之策略，與國外相比多為鼓勵性質手段居多，除了與國內擁有較高的私人運具持有比例之外，也和國內人民旅次特性有關，例如許多家長會在上班的途中順便接送親友，亦或是順便前往購物等，此時相對於公共運輸系統，私人運具就會成為他們的首選，因此鼓勵性質的手段往往不能有效限制該類具有多元旅次特性的民眾，在國外的相關策略研究結果亦提及，為了強化交通減污策略的推動，逐步加強私人運具持有成本或方便性具有其必要性。

本節針對國外運用交通管理之方式，可達到公共運輸提升、交通擁擠量下降，且同時達交通空污減量的共同效益下，了解近年主流推動下管理策略之整體規劃，包含其策略立意、相關作為、民眾意見乃至於相關配套執行與成效，進行完整解析，以做為本計畫適宜之交通管理策略參考，並有助於後續管理作為規劃建議參採。

2.3.1 國外交通空污減量管理策略疏爬及策略解析

英國政府於 2020 年提出，應積極推動各城市劃設空氣品質淨化區收費（Clean air Zone），並於疫情受到控制後，投入經費擴大公共運輸推廣，提升民眾對於使用公共運具的信心以提高其運量，除此之外，包含倫敦、布里斯托爾等城市，也積極鼓勵步行及自行車騎乘，藉以養成民眾的行為改變，顯示積極推動公共運輸之重要性。而於我國的交通管理策略中，與相關空間規畫部分，則屬於針對停車管理部分，包含停車管理收費規劃，以及停車空間管制，針對此部分，國外現行積極推動將原「車本」主義之道路使用型態，藉由逐步縮減路邊停車空間，用以增加步行或自行車道方式，重新進行都會區道路分配，積極轉變為「人本」規劃之道路使用型態。因此，於國外交通管理策略眾多之下，本計畫基於欲強化我國私人運具管理策略考量，及停車管理亦為地方政府目前在私人運具管理部分，重點執行作為，故優先針對路邊停車位管理之國外作為，進行相關策略了解。

1. 巴塞隆納超級街廓計畫^[48]

該計畫為巴塞隆納地區於 2014 年提出之都是規劃新模式，其目的

為提升區域內交通安全、減少交通空污及噪音影響，並訂出於 2018 年交通量相較 2011 年預計減少 21%，並將 60%街道型態進行轉型目標，以鼓勵市民步行、騎乘自行車以及搭乘公共運輸。

其規劃之管理概念為，針對現行都會道路情形進行改造，針對機動車輛部分將優先配排除於區域外，僅保留商業載卸貨及特殊需求使用，將原本之道路及停車位改為行人優先之公共空間，藉由車流控管方式，將街道空間還給市民（如圖 2.3.1）。

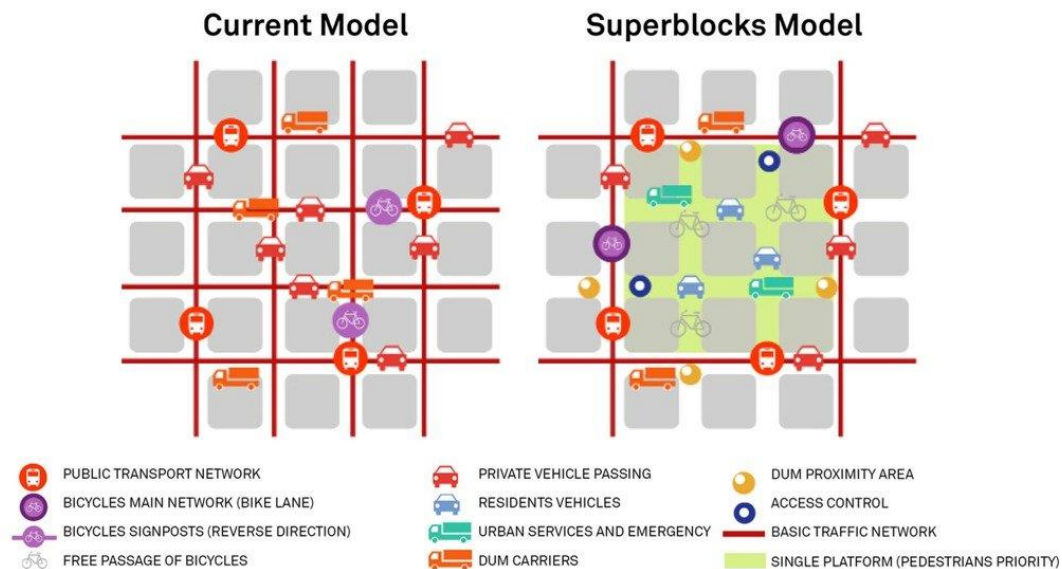
上述計畫於 2008 年以於其他地區優先進行測試，該策略推行方式，為優先以無車日的活動方式，逐步使區域民眾產生習慣並感受到策略推動下之環境改變，並積極與區域內民眾進行協商討論，過程中與到問題包含居民希望能保留住家門口車位、商家擔心對於經濟影響、部分民眾則認為停車空間減少與禁入，可能造成交通須改道進而提升運具里程，但於 2008 年初步測試結果呈現，計畫推動下區域內汽車駕駛量下降 40%，NO_x 及 PM 分別下降 42%及 38%，更有研究指出對於區域內商業行為有增加的趨勢。

超級街廓計畫於 2018 年施行的結果下，其區域內行人流量增加 10%，自行車增加 30%，區域內車輛交通量下降 40%，同時連帶周圍道路之車流量亦漸少 36%。針對上述計畫目前仍在持續推行並擴大推行區域當中，其中，配合計畫推動，對於區域之公車系統遠景區域內任何人與任何時候，與站牌距離將不超過 300 公尺。

並依據該計畫研究推估，如計畫於區域內 503 街區全面實行，對於其居民之平均壽命預期可增加 200 天，每年將可預防 700 人的死亡效益。



SUPERBLOCKS MODEL



資料來源：本計畫繪製

圖 2.3.1 巴塞隆納超級街廓計畫示意圖

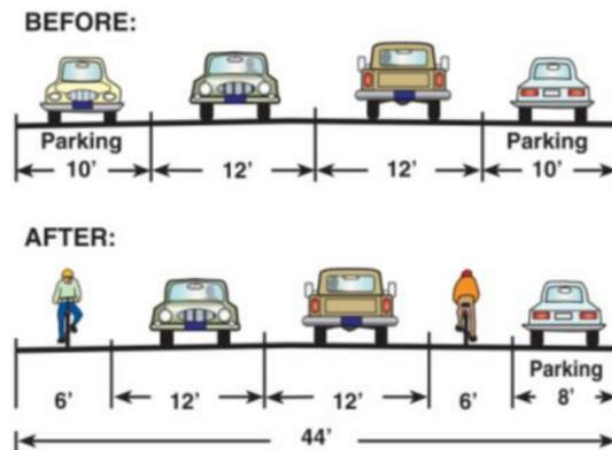
2. 加拿大單向路邊停車策略^[49]

以加拿大多倫多的布羅爾街，進行單向路邊停車空間策略為例，隨著加拿大地區環保議題之重視，以及政府致力於減少都會區私人運具之使用，依據該地區都會中心評估，因為其擁有較高的自行車使用比例（48%），為該地區適用於優先推動相關管理策略之優勢考量下，於 2001 年該地區推動 Shifting Gear 的自行車計畫，藉由該自行車推動計畫內容，透過增加自行車道於地區內的覆蓋率方式，在不影響車道寬度情形下，逐步減少區域內的停車空間（如圖 2.3.2），進而使用路人基於停車位難尋的考量下，將車輛停放於區域外圍，改以自行車方式進城，同時降低區域內交通空污排放。

除此之外，於策略推動後發現，前往該街區之訪客，相較於策略推動前，每月有 44%-53% 的機率，會多產生 100 加幣以上之消費，且每月平均拜訪該街區之人次，由原本 47% 上升至 60.5%^[50]，顯示於該

區域推動單向停車之停車位縮減為自行車道策略，不僅未對周邊商家產生經濟影響，反而有總消費提升趨勢。

而為了因應措施推動下，仍有部分區域如商業卸貨、學校、教堂等，具有停車需求者，額外劃設有卸貨專業停車區、臨時停車專用區域等，並將原保留之單邊停車位，留給具有停車需求以及持有當地住戶停車證者使用。



資料來源：本計畫繪製

圖 2.3.2 加拿大單向路邊停車規劃示意圖

各項國外之交通管理作為，皆為因應該國乃至於該地區之發展、環境及各項經濟與交通規劃等考量下之結果，並非為國內推動相關策略之最佳選擇，但可提供相關單位以不同面向進行考量及嘗試，藉由各項管理策略之深入解析，評估其移地適用之可行性參考依據，並規劃於我國適宜、具推行可能性之交通管理策略，或針對現行已推動中策略，提出精進規劃方向。

2.3.2 相關管理措施在我國推動的可行方案

近年國外針對強制性策略推動成果皆顯示，然由 2.1.3 節針對各項管理措施之可行性初步評估結果，顯示強制性手段之交通管理策略，相對於國內短期推動較困難，然其中停車管理部分，為我國亦推動中之相關作為，停車管理不外乎透過提高停車費率，以及管理停車空間兩大面向，為國內外策略或相關文獻提及之重點，參考文獻蒐集成果，國際已著眼重視都會

區道路重新分配，透過縮減市區內停車空間方式，強化行人與自行車使用空間，並鼓勵私人運具使用者轉乘公共運輸。

考量針對停車費率調整部分，國內各縣市已逐步針對其地區特性與運輸需求，分別規劃停車費率調整或全面收費方案，因此，本計畫針對路邊停車位空間管理(減少路邊停車空間)部分，參考國外策略作為，進行相關策略可行性評估。

1. 可行性評估

根據研究顯示，一臺車在使用過程，近 9 成以上時間屬於停滯不用的狀態，如若僅為解決停車空間不足，所造成之交通壅塞問題，可預期隨著車輛數逐年上升，土地使用有限情形下，終將犧牲都會區內大量行人空間及綠地，並促使私人運具使用，故為解決都會且高密度公共運輸區域，因壅擠所造成之交通空污問題，首要於應降低非必要私人運具使用，並提升公共運輸運量。

(1) 法律可行性

就法制面向，現行與停車空間管理相關法規，本計畫參考包含都市計畫法第 44 條所提，應按土地使用分區及交通情形等配置道路系統、停車場所及加油站，又如臺北市土地使用分區管理規則第 86 條，規定應依都市計畫規定設置停車空間。

顯示我國在相關停車空間管理，已有相關管理規範，且配合 2050 淨零碳排目標，可預期相關管理將逐步受到重視。

(2) 技術可行性

就技術層面，交通單位早具備於公有停車場所開發或管理之長期推動經驗，故對於停車空間管理，更多之可行性主要涉及與民眾溝通、強化路邊違停取締，以及可預期短期內將造成區域內交通壅塞問題。

2. 可能衝擊與建議

公共運輸發展雖為我國重要政策之一，相關載客量亦持續提升，然依據交通部統計 109 年民眾日常使用運具狀況調查，主要使用之運具仍以私人運具占比為最高(74.7%)，特別針對六都部份，除雙北地區

低於全國平均外(42.3%-59.2%)，其他四都仍皆高達 70%以上，顯示民眾對於私人運具的強烈依賴性，可預見如大量強制性的針對都會區域，進行停車空間限制，將造成極大反彈。

參考前述之國外推動經驗，針對相關管理策略執行，首要應於具有高度公共運輸服務區域，在不影響現行道路寬度下，透過逐步減少區域內單邊停車空間方式，潛移默化的使用路人感受到停車之不便性，同時透過提供公共運輸轉乘車位、提供公共運輸場站轉乘接駁車輛等方式，使民眾產生轉移意向。

故相關單位於長期的停車管理策略推動考量下，應優先強化市區內路邊停車攔檢、機車退出騎樓等已在執行中的策略，配合增加公共運輸場站周邊停車轉乘車位，以提高市中心停車收費標準，創造轉乘誘因，再配合逐步推動人流密集區域之停車空間限制，引導進入市區內的民眾，提高轉乘的可能性。

2.4 國外交通管理策略空污減量評估方法

各項管理措施之推動成效，為審核相關單位成果、後續管理作為推動方面參考，以及對民眾進行宣導及成果展示之重要依據，且參考過往交通管理策略宣導，多著重於針對時間、成本、安全性等效益為主，較少提供空污減量乃至於減碳成效之論述，故掌握精確的策略減量計算方法，以供相關單位未來做為各項管理作推動之參據，以及宣導之論述面向，亦為本計畫之重要一環。爰此，本計畫彙整近年國外針對交通管理策略推動下，其空污減量評估方法做為參考，以配合國內全國性排放清冊（Taiwan Emission Data System，TEDS），及排放減量計算手冊內容，規劃出合理且得適時反應相關單位應用需求之管理策略空污減量評估方法。

整體而言國際間針對空污減量評估方法，主要可分為兩種，其一為以該國之空污排放量計算方法為架構，規劃減量計算方法，其二為透過實地採樣量測方式，評估環境的空氣污染變化。又考量本計畫之空污減量評估，主要為提供相關單位於策略推動前及推動過程中，做為推動參考及滾動式修正依據，故更適用於減量推估方法，其應用減量評估方法彙整包含以下：

1. 運用問卷調查解析用路人於策略下之轉移效益

參考 2019 年於印度研究成果^[82]，因為受到印度當地經濟快速發展影響，都會區內飽受私人運具增加後空氣污染增加及交通壅塞之苦，其中又以空氣污染較為嚴重，因此文獻中提出應以減少該地區之私人運具使用量，並評估該地區之私人運具使用者轉移至公共運輸後，可能之空污減量效益。

文獻中透過問卷發放方式，調查目前私人運具使用者，在公共運輸系統改善後，轉移至公共運輸之意願，並以車主的轉移意願比例做為減量參數，配合該地區之空污排放量計算公式如下：

$$E = \sum_{b=1, c=1}^{n, m} (VKT_{b,c} \times EF_{b,c} \times 10^{-6})$$

E : CO、NO_x、SO₂ 每年排放量的總和，單位為噸/年

EF_i : 排放係數，單位行駛里程之污染物排放量，單位為克/公里

VKT_i : 活動強度，車輛行駛之年總里程數，單位為公里/年

i : 車種別，

依據上述公式所計算出該地區私人運具之原始排放量後，以原始排放量×減量參數（即私人運具轉移意願），做為公共運輸系統改善後的空污減量效益評估。

2. 運用電子票證數據評估私人運具轉移減量

中國北京於 2008 年開始，針對地區執行機動車輛尾號限行制度，以抑制機動運具使用，相信透過限制性的交通政策實施，可對於旅運模式型態產生轉變，而 2017 年則有文獻^[83]針對北京所實施的私人運具限行策略，評估其策略推動後的空污減量成效。

其評估方式主要透過民眾搭乘公共運輸時，所使用之電子票證系統資料，並配合地理資訊系統（geographic information systems, GIS）的使用，瞭解民眾搭乘地鐵時的起迄點相關資料，藉以估算出其地鐵所乘坐之旅次距離，評估其策略推動後所產生的旅運行為及減量效益，其減量評估方式如下：

$$C_r = N_{tr} \times EF_{car} \times L_{car} - \sum_{N_{tr}} \sum_i L_i \times EF_i$$

C_r : 旅運行為改變後減少之 CO₂ 排放量

N_{tr} : 旅運行為由私人運具轉移到公共運輸之次數

EF_{car} : 私人運具排放係數，單位為克/公里

L_{car} : 私人運具使用者單趟旅次下的旅次距離，單位為公里

L_i : 公共運輸不同路線下的旅次距離，單位為公里

EF_i : 不同路線下公共運輸排放係數，單位為克/公里

由上述彙整結果足以顯示，整體而言，現行國際間針對管理策略下的空污減量評估方法，主要以私人運具排放量×減量數據，或是以減少私人出行的排放量扣除公共運輸排放量，做為管理策略下空污減量評估方法，相關評估方法本計畫已進行參考後，運用於本計畫第七章減量評估方法建置。

2.5 小結

綜合上述比較國內外以交通管理減少交通空污之策略，國內雖於 5 大策略分類中，皆有相關策略對應，但多以鼓勵性質之措施為主，強制性措施則以停車收費管理為主要，而在國外策略部分，在鼓勵性質或公共運輸推廣之管理措施部分，我國與國際發展趨勢大致相同，但國外交通管理策略，則已強化了針對私人運具強制性管理的部分，相關國外文獻中已提及，逐步加強私人運具持有成本的條件下，在針對都會區已具備完善公共運輸系統下，方得為最佳提升民眾在私人運具轉移，或是使用低污染運具的作為。

針對強制性的交通管理方式，考量相關策略的法源依據、執行難度，以及相關策略推動經驗，建議可優先考量透過於風景區、轉運站，亦敏感族群聚集區域，或甚至從道路服務水準落在 E、F 等級之路段，設置空維區的方式，初期配合現行相關政策，從二行程機車優先進行管制，促使民眾逐步習慣空維區規劃特性下，逐步限制高污染車輛的進入限制，並將管制範圍往都會市中心進行延伸，對於民眾的可接受度較高。

依據運研所 108 年「運輸需求管理策略之節能減排效益評估模式」^[51]報告中提到，目前於我國不論是推行汽機車停車收費政策或是停車費調漲等交通政策，對於私人運具的移轉影響成效有限，除了和機車具有及戶性的優勢且公共運輸較難比擬外，運具使用成本也包含時間和金錢成本，而透過停車空間縮減之運具管理方式，雖相關作為有法可循，惟對於民眾衝擊程度較大，在相關交通管理策略推動下，易受到反彈。

而透過本計畫 2.2 章節內容顯示，在交通管理策略投入之下，整體來說，有較高程度可產生運具行為改變之用路人，多數都具有一定程度的公共運輸使用經驗、認同交通空污對於環境及健康影響，且對於公共運輸的改善較為敏感，顯示在提升私人運具使用者運具轉移可能性上，除了透過管理手段、提升公共運輸服務外，用路人對於交通空污及大環境的認知情形，以及相關作為是否能夠使用路人「有感」的感受到環境的改善與空污減量，將是策略成功的關鍵。

第三章 檢討第 1 年度調查計畫及問卷內容

本計畫第 1 年度已針對不同都會區，依據其社經環境特性、公共運輸服務發展程度、私人運具對於空氣品質影響等因素，將具有相似特性之地區進行綜整歸納，有助於相關單位後續依據其分類方式及區域條件，配合計畫研究調查成果，參考及設計務實有效之交通管理策略。

本年度延續第 1 年度研究成果，更新及檢討地區分類及調查順序，依據第 1 年度問卷調查分析成果，與本年度研究調查地區特性，規劃本年度之調查計畫，並研擬問卷設計內容。針對其問卷內容，配合召開專家諮詢會議方式，檢討調查計畫及問卷設計，並依據會議建議，完成問卷內容調整、前測分析測試，以及本年度調查地區問卷調查與分析工作。

3.1 檢討第 1 年度研究地區分類及調查順序

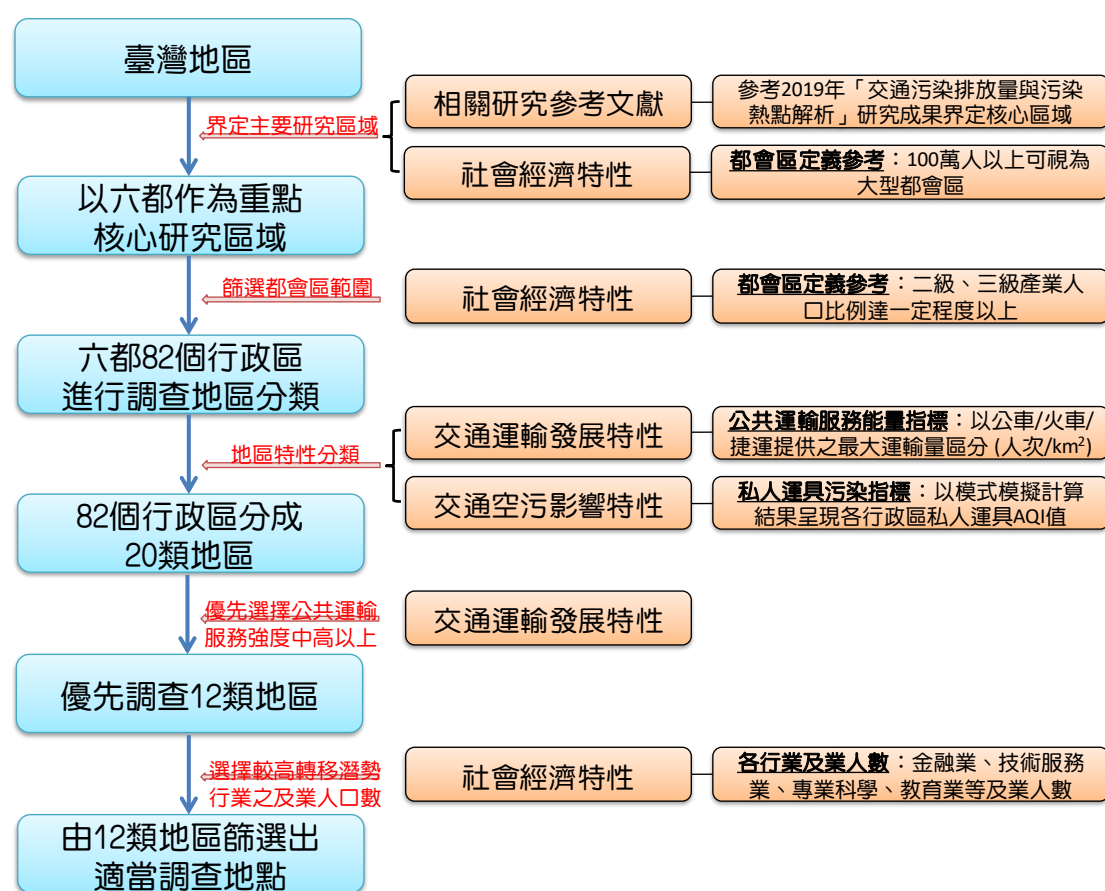
本計畫為 3 年期程之研究，根據第 1 年之研究成果，及參考本所 108 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」結果，六都為私人運具交通空污主要熱點區域，故選擇六都為調查對象。再運用社會經濟特性指標，進一步定義都會區之界定範圍，由六都 158 個行政區中，挑選出符合本計畫具都會區特性者，總計共 82 個行政區，同時藉由公共運輸發展與私人運具交通空污特性，將具相似特性行政區進行分類，最終區分為 20 大類；又考量本計畫問卷調查目的，為探討具有高度公共運輸發展區域下，私人運具用路人運具選擇考量，以及對於交通空污排放影響，故由 20 大分類中，從中選取具有高度公共運輸發展之 12 類地區，為本 3 年期計畫之調查重點，以及後續研擬相關交通管理規劃策略之基礎。

然而，各地區可能受到公共建設發展影響，使公共運輸服務強度有所變化，故需進行更新，使地區公共運輸服務強度得以及時反映實際情形；此外，因應計畫分析之需求，原擬定之調查地區或調查計畫，亦應根據現況及分析方法進行檢討與修正。

3.1.1 研究地區分類資訊更新

適當之交通減污策略應根據不同地區的經濟條件、交通特性、空氣污染影響程度之差異，因地制宜研擬不同的交通管理措施，於本計畫第1年度研究中，已依循各地區社會經濟特性、交通運輸發展特性、以及交通空污影響特性，以行政區為最小單位進行地區分類，並根據各地區公共運輸服務情形以及交通空污改善急迫性與潛勢，建議優先調查分析地區。

第1年度整體調查研究地區分類之分析流程與其結果如圖3.1.1所示，已完整建置調查地區分類方法，並經由專家學者檢視認可。



資料來源：應用交通管理策略減少都會區空氣污染之研析(1/3)－研究地區分類及初期調查

圖 3.1.1 第1年度之研究地區分類流程

由圖3.1.1可知，本計畫之公共運輸服務強度指標及私人運具空污影響指標，為地區分類之基礎，對於後續調查地區乃至調查計畫、問卷設計研擬等，具有相當之影響。上述所稱公共運輸服務強度，係評估臺鐵、公

車、捷運及輕軌服務，於六都 82 個行政區可提供之公共運輸服務強度，其中共享運具因不易界定空污減量效益，而非定點定班之公共運輸系統難以掌握其運具分配於各行政區中的運用情形，故未納入公共運輸服務強度計算。考量前述公共運輸服務之站點、路線、班次與運具平均可承載量，並考量行政區內面積下，以公共運輸單日最大可提供服務強度為指標，詳細計算原則如以下公式：

$$\text{行政區公共運輸服務強度} = \frac{(C_b + C_m + C_t)}{\text{total km}^2}$$

C_b ：行政區內公車站點一日總運輸服務強度，單位人次-班次

C_m ：行政區內捷運站點一日總運輸服務強度，單位人次-班次

C_t ：行政區內台鐵站點一日總運輸服務強度，單位人次-班次

total km^2 ：行政區總面積，單位平方公里

本計畫所使用之私人運具空污影響指標，係運用全國空氣污染排放量清冊（TEDS 10.0 版），配合空氣品質網格模式，分析該區域內之私人運具空污排放影響程度，以瞭解在大氣環境及化學機制作用下，私人運具空污排放及人體可能暴露之狀況；又考量空污成因複雜，且污染物易受到地形、氣象傳輸特性、道路型態、車種組成等特性影響，為避免使用單一污染物種，造成私人運具污染特性指標偏頗，運用私人運具主要排放之污染物種（CO、NO_x、PM_{2.5}），參考環保署 AQI（Air Quality Index）計算方法，對應上述各污染物，進行綜合性指標進行評估。

於本年度研究問卷調查執行前，需更新各地區公共運輸發展及私人運具交通空污影響情形，並對各地區重新分類，惟本年度計畫執行期間，環保署已於 2021 年 7 月公告最新版全國空氣污染排放量清冊 TEDS 11.0 版排放量^[52]，然考量交通空污影響指標評估，如進行版本更新尚需完整蒐集空氣品質模式所需資料，因而本年度研究於私人運具交通空污影響指標部分，持續沿用 TEDS 10.0 版評估之結果，故本年度將著重於公共運輸發展情形，進行地區分類更新工作：

1. 公共運輸服務強度更新

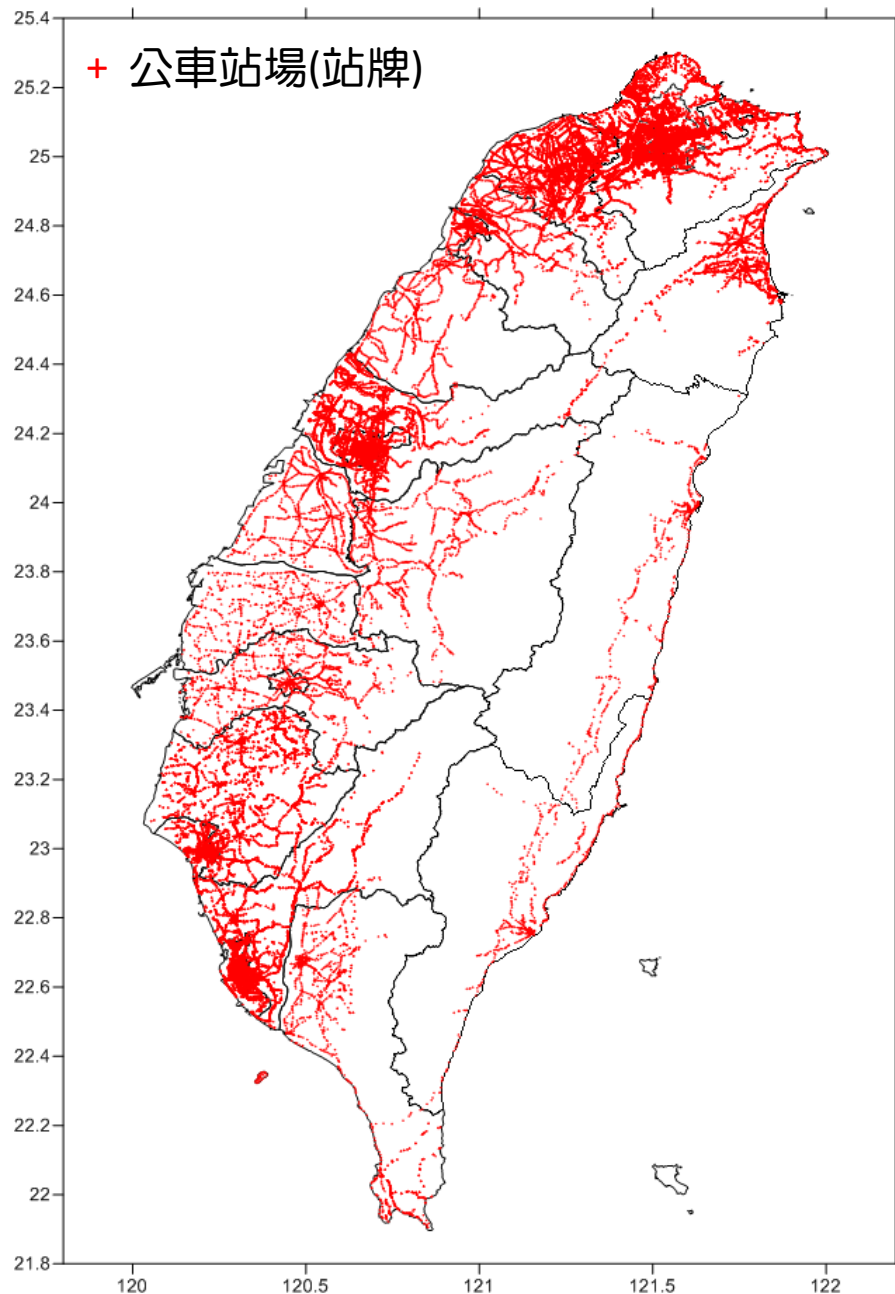
民眾運具選擇意向，除了自身認知及習慣外，易受到外在各項環境條件影響，其中該地區之公共運輸可提供之服務強度相當重要，因

此探討不同地區民眾之運具選擇行為，並以符合研究當下實際狀況之數據做為依據，具有其重要性與代表性，且當地如有重大公共運輸建設開始營運（如捷運等）時，可能使該地區民眾對於公共運輸接受度或期待值產生不同看法。

為有效掌握各地區最新公共運輸服務情形，參考第 1 年度問卷及座談會研究成果，受訪者多數認為公車、捷運及輕軌，對於受訪者於短距離之公共運輸服務提供下，具相當之影響力，故本年度主要盤點公車及捷運系統部分，以計畫執行期前及執行中，更新或新增之相關交通建設，做為地區分類檢討、更新之評估依據：

(1) 公車

依據「交通部公共運輸整合資訊流通服務平臺」資料^[53]，取得 110 年 6 月前更新之全臺公車站場站空間分布、路線、班次等資料，目前全車公車點位分布，於六都市中心已具相當之密集程度（如圖 3.1.2），整體而言，於公車資訊部分，本年度資訊經盤點無明顯變動，故公車資訊更新對於各行政區地區分類結果無影響。



資料來源：交通部公共運輸整合資訊流通服務平臺，資料時間 110.6，查詢時間 110.6；本計畫繪製

圖 3.1.2 全臺公車站空間分布

(2) 捷運

目前全臺已有 5 個營運中之主要捷運系統，分別為臺北捷運系統、新北捷運系統、桃園捷運系統、臺中捷運系統、以及高雄捷運系統（包含高雄輕軌）。其中臺北、新北及桃園捷運系統，於本年度計畫執行期間並無新增路線或站點，故其公共運輸服務強度參數未

改變。而臺中捷運及高雄輕軌部分，在本年度皆有路線及新站點啟用通車情形，以下進行說明。

① 臺中捷運系統

於本年度計畫執行期間，臺中捷運系統^[54]綠線於 110 年 4 月 25 日正式通車，該路線經過臺中市幾個主要都會區及人口密集處（如圖 3.1.3 所示）。目前已通車之部分，總路線里程長度為 16.7 公里，營運車站共 18 站，行經臺中市 6 個行政區，包含北屯區、北區、西屯區、南屯區、南區及烏日區，皆屬於本計畫都會區劃分範圍，參考 110 年 4 月之平均日運量結果，可達 6 萬 4 千餘人次，惟 110 年 5 月開始，可能受到全臺疫情影響及通車優惠調整影響，平均日運量下降為 1 萬 6 千餘人次。



資料來源：臺中捷運股份有限公司官方網站

圖 3.1.3 臺中捷運綠線路線圖

依據臺中捷運網站提供資訊，其車輛屬於中運量型電聯車，最高可乘載 536 位，本計畫運用綠線上每日尖離峰及深夜出車時間、間隔班次數等資訊，以各捷運站站點之運輸服務強度= $\sum$ （捷運車廂最大可承載人數 $\times$ 一日內班次數），完成各行政區內臺中捷運服務強度評估。

②高雄捷運系統（輕軌）

高雄捷運系統現行有紅、橘、環狀輕軌三線營運中，目前以紅、橘線屬高運量系統。於 110 年 1 月 12 日起環狀輕軌的大南環路段^[55]（C32 輕軌凱旋公園站經 C1 輕軌籬仔內站至 C17 站輕軌鼓山區公所站，詳圖 3.1.4 所示）由現行 14 站增加為 23 站，路線延長為 12.8 公里，新增之車站 C32-C1 及 C14-C17，將行經 3 個行政區，分別為苓雅區、前鎮區、鼓山區，同樣屬於本計畫都會區分類下區域。參考高雄捷運輕軌列車最大可乘載人數 250 人，及高雄輕軌網站提供新增車站之車輛班次表資訊，更新高雄捷運系統於各行政區中之公共運輸服務強度。



資料來源：高雄市捷運工程局官方網站

圖 3.1.4 高雄輕軌 110 年路線圖

根據上述資料更新六都行政區內公共運輸系統服務強度，其各類型公共運輸系統之單位面積下日運輸服務強度如表 3.1-1，做為評估各地區公共運輸特性（服務強度）之分類依據。

公共運輸服務強度指標由高至低排序，並針對部分具有顯著極高度服務強度之行政區（具有顯著極端值，總計 23 個行政區，如圖 3.1.5 所示）歸為 1 類，其餘行政區則依據其服務強度以四分位數區分為 4 類，總共分為 5 類。

表 3.1-1 六都各行政區公共運輸服務強度指標

直轄市	行政區	公共運輸服務強度（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
臺北市	士林區	119,609	53,498	---	173,106
	大同區*	437,908	1,249,791	---	1,687,699
	大安區*	535,857	885,284	---	1,421,141
	中山區*	361,108	385,390	---	746,497
	中正區*	630,774	1,776,657	39,055	2,446,487
	內湖區*	183,379	30,335	---	213,714
	文山區*	208,721	74,732	---	283,453
	北投區	74,950	129,175	---	204,125
	松山區*	426,950	433,673	---	860,624
	信義區*	314,176	436,436	26,352	776,964
	南港區*	256,367	203,374	11,974	471,715
	萬華區*	396,522	128,722	25,627	550,871
新北市	三重區*	395,078	239,420	---	634,498
	土城區	94,283	94,299	---	188,583
	中和區*	275,380	176,975	---	452,355
	五股區	85,910	---	---	85,910
	永和區*	414,638	162,686	---	577,324
	汐止區	57,982	---	9,966	67,949
	板橋區*	351,755	261,990	22,579	636,324
	林口區	51,487	1,840	---	53,327
	泰山區	116,067	10,434	---	126,501
	烏來區	295	---	---	295
	淡水區	138,622	25,502	---	164,123
	深坑區	34,473	---	---	34,473
	新店區	90,978	29,516	---	120,494
	新莊區*	364,081	208,738	---	572,819
	瑞芳區	9,366	---	6,739	16,105
	樹林區	89,808	---	18,745	108,554
	蘆洲區*	445,973	270,281	---	716,254
	鶯歌區	16,189	---	8,837	25,027

表 3.1-1 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 2）

直轄市	行政區	公共運輸服務強度（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
桃園市	桃園區	106,493	---	5,964	112,457
	中壢區	46,713	3,046	5,031	54,790
	八德區	50,159	---	---	50,159
	龜山區	26,372	2,380	---	28,752
	平鎮區	25,942	---	---	25,942
	蘆竹區	21,107	1,711	---	22,819
	大園區	10,216	5,187	---	15,404
	楊梅區	7,589	---	7,564	15,153
	龍潭區	12,357	---	---	12,357
臺中市	中區*	1,822,163	---	216,563	2,038,725
	北區*	394,293	11,454	---	405,747
	西區*	323,981	---	---	323,981
	東區	145,081	---	10,340	155,421
	西屯區	150,299	5,983	---	156,282
	南區	79,290	11,668	11,721	137,889
	北屯區	82,295	6,336	4,468	93,099
	南屯區	84,961	10,169	---	95,130
	大里區	74,837	---	---	74,837
	潭子區	55,264	---	16,407	71,671
	豐原區	64,449	---	4,059	68,508
	沙鹿區	44,478	---	2,348	46,826
	烏日區	27,248	7,323	10,918	45,489
	梧棲區	35,261	---	---	35,261
	大雅區	33,442	---	---	33,442
	神岡區	19,736	---	---	19,736
	太平區	17,811	---	---	17,811
臺南市	中西區	88,784	---	---	88,784
	仁德區	3,702	---	11,573	15,275
	北區	38,418	---	---	38,418
	永康區	11,202	---	7,604	18,806
	安平區	21,123	---	---	21,123
	安南區	4,450	---	---	4,450
	東區	30,692	---	17,044	47,735
	南區	15,651	---	---	15,651
	善化區	1,839	---	2,567	4,406
	新市區	1,070	---	5,556	6,626

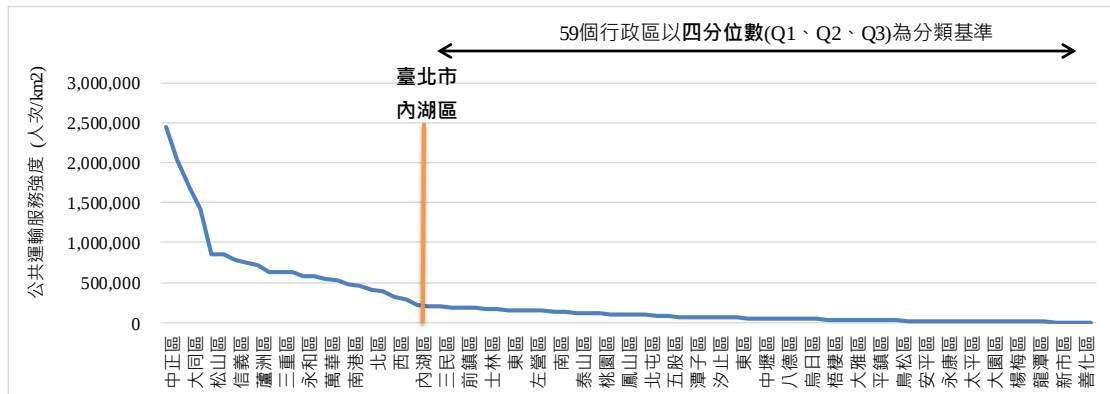
表 3.1-1 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 3）

直轄市	行政區	公共運輸服務強度（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
高雄市	新興區*	326,710	523,332	---	850,043
	前金區*	253,018	377,860	---	630,878
	鹽埕區*	290,026	245,402	---	535,428
	苓雅區*	196,939	179,284	14,347	390,570
	三民區	135,437	37,327	27,280	200,044
	旗津區	187,923	---	---	187,923
	前鎮區	85,761	102,582	---	188,343
	左營區	86,309	57,158	15,739	159,207
	鼓山區	81,960	53,817	24,061	159,849
	楠梓區	60,445	71,490	4,053	135,988
	鳳山區	48,533	49,705	6,900	105,138
	小港區	28,332	16,253	---	44,585
	鳥松區	24,545	---	---	24,545
	岡山區	8,536	7,703	2,352	18,590
	仁武區	9,819	---	---	9,819
	大寮區	6,380	---	1,646	8,026

註：---為該行政區內無提供此類公共運輸服務（無捷運站、火車站）

註：標記*為行政區歸類於極高公共運輸服務強度區域

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.5 公共運輸服務強度分類基準

2. 地區分類更新

公共運輸服務強度更新結果與第 1 年私人運具空污影響指標進行交叉比對，完成 82 行政區 20 大類之地區分類結果如下表 3.1-2 所示。整體而言，本年度公共運輸服務強度更新下，對於地區分類結果僅造成些微差異影響，主要因素為受到公共運輸發展，多已考量交通需求量、人口密集程度及行政區域發展需求等，故對於地區分類特性結果下，針對已屬於具有高度公共運輸強度區域無明顯影響。

根據本計畫上述調查地區特性分類指標，更新後之地區分類結果如圖 3.1.6，於六都整體特徵呈現，雙北地區具有高度公共運輸服務強度且空污改善潛勢較低(即私人運具造成地區空污影響較小)的特性；高雄及臺中地區則呈現同樣具有高度服務強度，但空污改善潛勢高；臺南地區及部分高雄、臺中地區，屬區域內公共運輸服務強度中度偏低，同時卻具有偏高的空污改善潛勢；桃園地區則多分布於偏低的空污改善潛勢，同時公共運輸服務強度亦尚有提升空間。

表 3.1-2 六都 82 行政區分類結果

類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響(AQI)
1	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：高	臺中市	中區	2,038,725	18.92
		高雄市	新興區	850,043	20.90
		高雄市	苓雅區	390,570	21.14
		臺中市	西區	323,981	18.92
2	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：中高	高雄市	鹽埕區	535,428	18.21
		高雄市	前金區	630,878	18.18
		臺中市	北區	405,747	17.86
3	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：中低	新北市	蘆洲區	716,254	10.50
		新北市	板橋區	636,324	12.30
		新北市	永和區	577,324	10.62
		新北市	新莊區	572,819	12.76
		臺北市	萬華區	550,871	10.71
		新北市	中和區	452,355	12.14

表 3.1-2 六都 82 行政區分類結果（續 2）

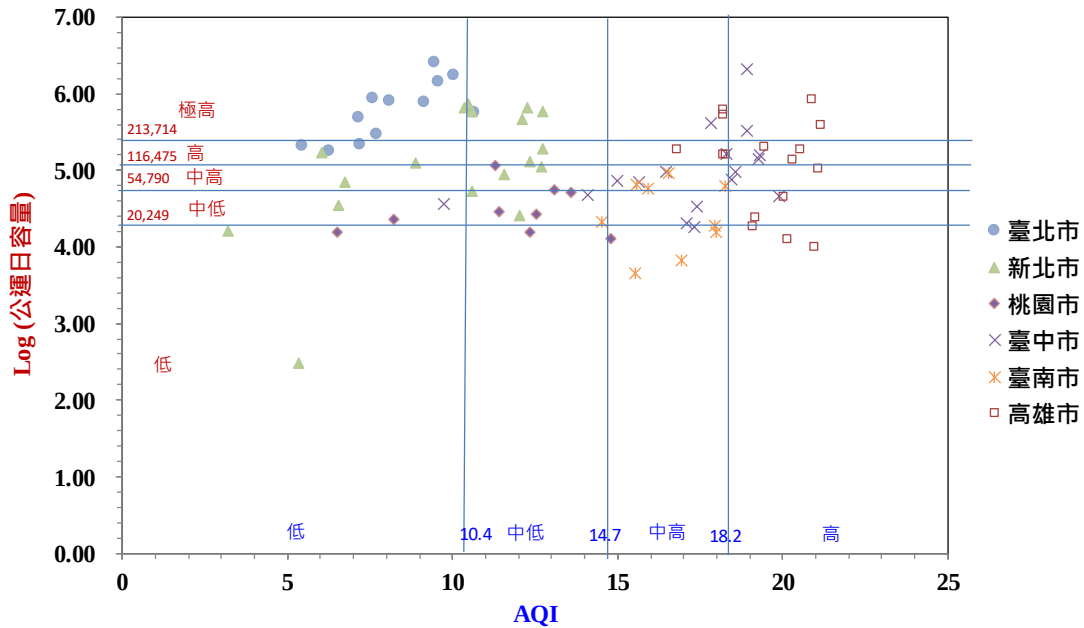
類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響(AQI)
4	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：低	新北市	三重區	634,498	10.40
		臺北市	中正區	2,446,487	9.47
		臺北市	大同區	1,687,699	10.08
		臺北市	大安區	1,421,141	9.59
		臺北市	松山區	860,624	7.61
		臺北市	信義區	776,964	8.11
		臺北市	中山區	746,497	9.17
		臺北市	南港區	471,715	7.19
		臺北市	文山區	283,453	7.72
		臺北市	內湖區	213,714	7.21
		臺北市	內湖區	213,714	7.21
5	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：高	高雄市	三民區	200,044	19.44
		高雄市	前鎮區	185,074	20.53
		臺中市	東區	160,021	18.33
		高雄市	左營區	159,201	18.28
		臺中市	西屯區	156,282	19.31
		高雄市	楠梓區	135,988	20.28
		臺中市	南區	137,889	19.27
6	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：中高	高雄市	旗津區	187,923	16.78
		高雄市	鼓山區	159,849	18.18
7	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：中低	新北市	土城區	188,583	12.74
		新北市	泰山區	126,501	12.35
8	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：低	臺北市	北投區	204,125	5.46
		臺北市	士林區	173,106	6.30
		新北市	淡水區	164,123	6.07
		新北市	新店區	120,494	8.91
9	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：高	高雄市	鳳山區	105,138	21.09
		臺中市	南屯區	95,130	18.58
		臺中市	大里區	74,837	18.47
		臺南市	東區	61,387	18.27
10	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：中高	臺南市	中西區	93,099	16.58
		臺中市	北屯區	86,763	16.49
		臺中市	潭子區	71,671	15.02
		臺中市	豐原區	68,508	15.68
		臺南市	南區	62,669	15.59
		臺南市	北區	57,779	15.96
11	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：中低	桃園市	桃園區	112,457	11.33
		新北市	樹林區	108,554	12.70
		新北市	五股區	85,910	11.57
		桃園市	中壢區*	54,790	13.11

表 3.1-2 六都 82 行政區分類結果（續 3）

類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響(AQI)
12	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：中低	新北市	汐止區	67,949	6.76
13	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：高	高雄市	小港區	44,585	20.03
		臺中市	烏日區	45,489	19.91
		高雄市	鳥松區	24,545	19.19
14	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：中高	臺中市	大雅區	33,442	17.41
15	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：中低	新北市	林口區	53,327	10.61
		桃園市	八德區	50,159	13.63
		桃園市	龜山區	28,752	11.44
		桃園市	平鎮區	25,942	12.55
		新北市	鶯歌區	25,027	12.04
		臺中市	沙鹿區	46,826	14.11
		臺南市	安平區	21,123	14.55
16	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：低	臺中市	梧棲區	35,261	9.75
		新北市	深坑區	34,473	6.57
		桃園市	蘆竹區	22,819	8.24
17	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：高	高雄市	岡山區	18,590	19.11
		高雄市	大寮區	12,707	20.13
		高雄市	仁武區	9,819	20.96
18	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：中高	臺中市	神岡區	19,736	17.12
		臺南市	永康區	18,806	17.96
		臺中市	太平區	17,811	17.35
		臺南市	仁德區	15,275	18.02
		桃園市	龍潭區	12,357	14.80
		臺南市	新市區	6,626	16.93
		臺南市	安南區	4,450	15.54
		臺南市	善化區	4406	16.66
19	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：中低	桃園市	楊梅區	15,153	12.38
20	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：低	新北市	瑞芳區	16,105	3.21
		桃園市	大園區	15,404	6.53
		新北市	烏來區	295	5.35

註：標記*為產生地區分類變更之行政區

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.6 六都 82 行政區分類結果分布圖

3.1.2 研究地區調查順序檢討

欲使私人運具使用族群轉移至公共運輸，立基於該區域應具備足夠之公共運輸服務強度，因此調查地區應優先考慮已具有一定程度公共運輸發展，故公共運輸服務強度相對較低之行政區，不納入本計畫研究地區調查範圍。

延續第 1 年度研究成果，將調查地區區分為改善示範區域、重點改善區域、次要改善區域等 3 大分類，如下圖 3.1.7 所示。針對上述 3 大分類地區特性說明如下：

1. 改善示範區域

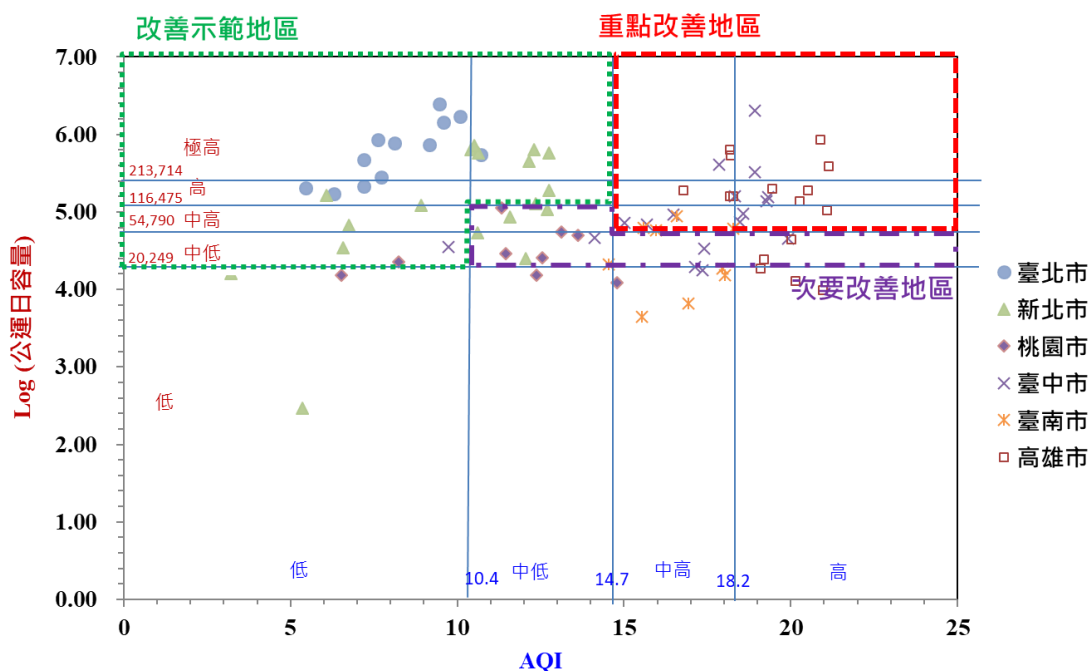
私人運具空污較低，且公共運輸強度為相對較高之地區。藉以做為比對分析探討私人運具轉移公共運輸之關鍵，以及瞭解私人運具使用者選擇運具之決定因素；地區包含如臺北、新北。

2. 重點改善區域

具有較高之公共運輸強度，同時私人運具空污亦較高，運具轉移至公共運輸之可能性較大，且若成功轉移對於空污改善之成效將較為顯著；如高雄、臺中。

3. 次要改善區域

具有中低度的公共運輸強度，但私人運具空污較高，藉由強化部分公共運輸以及交通管理措施，可能達到轉移成效。



資料來源：本計畫自行繪製

圖 3.1.7 研究地區特性分組示意圖

第 1 年度研究成果中，已完成改善示範區域內通勤族群之問卷調查，基於公共運輸發展程度以及空污改善急迫性，本年度調查地區為重點改善區域。

參考第 1 年度調查地區挑選原則、專家學者建議以及第 1 年度問卷調查分析成果，本計畫為調查不同類型分類下研究地區用路人交通空污認知及對於私人運具轉移意向差異性，且由 3.1.1 節內容中已知，不同都會區下的公共運輸服務及空污影響情形，本年度調整研究地區之挑選原則，經檢討更新後如下：

1. 六都因社經條件、地方特性及相關認知等因素差異，可能導致地區之私人運具使用者對於交通空污認知、運具選擇行為，以及影響其運具轉移之管理策略選擇意向有所不同，故原則上本計畫 3 年期程中，以六都至少有一地區進行調查為原則。
2. 根據圖 3.1.7 之調查地區 3 大特性，選擇適宜之都會區進行調查，選定一區域特性下，再依據表 3.1-2 中地區分類結果，原則以各區域皆挑選至少 1 地區進行調查，惟考量區域特性一致性下，得調整以具有高度公共運輸服務強度及私人運具空污影響者進行挑選。
3. 考量於通勤(學)時得使用公共運輸者，可能具有上下班時間穩定、不須經常性使用私人運具出差、工作型態單純等特性下，本計畫參考地區分類下，各行政區之從業人口資料^[56]，選擇金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業人數較高地區，做為該分類下的調查地區代表。舉例而言：於第 1 類公運極高、空污影響高之地區共有 4 行政區，其中又以臺中市西區於上述行業別之從業人口數最多，故選擇臺中市西區為該類地區之調查代表區域（如表 3.1-3）。

表 3.1-3 第 1 類地區中各行政區特定行業別從業人口數

直轄市	行政區	從業人口（單位：人）		
		金融保險業	專業科學及技術服務類	教育業
臺中市	中區	2,028	455	729
高雄市	新興區	4,612	1,801	664
高雄市	苓雅區	5,203	3,405	1,303
臺中市	西區	7,414	5,391	1,576

資料來源：本計畫彙整

依據上述挑選原則，本計畫重新檢討本年度調查之重點改善區域調查代表，於特性結果發現，重點改善區域皆坐落於臺中及高雄地區，顯示該 2 縣市改善之重要性，配合地區分類成果，建議應於各分類下挑選臺中及高雄至少各一行政區進行調查，最終由具有較高公共運輸服務強度及私人運具空污影響，挑選臺中市 3 區及高雄市 3 區，做為後續調查地區及分析重點區域（如表 3.1-4）。

表 3.1-4 調查地區篩選結果

地區分類	分類屬性	直轄市	行政區
第 1 類（極高公共運輸，空污潛勢高）	重點改善	臺中市	西區
第 1 類（極高公共運輸，空污潛勢高）	重點改善	高雄市	苓雅區
第 2 類（極高公共運輸，空污潛勢中高）	重點改善	臺中市	北區
第 2 類（極高公共運輸，空污潛勢中高）	重點改善	高雄市	前金區
第 5 類（高公共運輸，空污潛勢高）	重點改善	高雄市	三民區
第 5 類（高公共運輸，空污潛勢高）	重點改善	臺中市	西屯區

資料來源：本計畫彙整

3.2 第 2 年度調查計畫

本計畫第 1 年度問卷調查全數以面訪方式進行，為維持不同地區間的調查結果可相互比較，規劃第 2 年度適宜之調查計畫。以下說明本年度調查計畫之調查重點及規劃內容：

1. 調查目的

本計畫旨在探討可有效影響私人運具使用者轉移至公共運輸或轉換為低污染運具之措施，因此本計畫非針對全國或該都會區母群體之交通行為進行大規模抽樣蒐集及母體行為推估研究，而係針對特定使用私人運具之受訪者，分析該族群對於運具選擇考量因素，並以減少交通空氣污染之角度，盤點及回顧各項交通管理策略對於空污減量的回饋，同時探討私人運具使用族群交通空污認知程度與運具選擇間關聯性，以及各種不同面向管理策略投入下，其用路人產生私人運具轉移可能的選擇意向。

2. 調查對象

本計畫探討之對象為私人運具使用者，於第 1 年計畫中已瞭解，超過半數以上民眾使用私人運具時機多以通勤、學為主，在考量研究可比較性下，本年度調查對象延續第 1 年規劃，選擇 20 至 65 歲間，使用私人運具通勤或通學至調查地區的用路人。

為避免造成問卷調查結果偏差，調查對象需確認符合以下條件：

- (1) 受訪者每週至少 3 天，會使用私人運具至調查地區通勤（學）。
- (2) 問卷填答當下，非至調查區域旅遊或前來出差者。
- (3) 非運輸業者（如計程車司機、外送員等）。
- (4) 非全程使用公共運輸、步行、共享運具或自行車使用者。

3. 調查時間

參考第 1 年調查計畫執行情形、通勤者願意接受調查時間、調查所需花費時間長度，以及計畫期程，本年度調查時間於 110 年 7 月底至 9 月進行正式調查工作，問卷調查時段包含平日及部分假日，依據第 1 年及前測調查經驗，每份問卷執行約需 12-20 分鐘，在不影響受

訪者日常工作下，優先以平日通勤者午休及通勤者下班時段為主要調查時間，以提升受訪者調查意願。

4. 調查樣本分配

為兼顧分類地區的區域特性差異，原則上依據所需之總樣本數，進行各調查地區抽樣數平均分配，以維持區域間具有足夠可比較之代表性數據。

參考第 1 年研究成果發現，男性族群偏向使用單一私有運具(即全程使用機車或汽車)完成旅次，女性則傾向機車及混合運具(機車或汽車轉乘公共運輸)，故女性有較高的公共運輸使用經驗；相關研究也指出，在相同環境意識的情況下，女性更常因為環保理由而減少私有運具的使用，因而環保行為與性別角色間可能具關連性(許心萍，2020)^[42]，顯示性別於交通空污認知及轉移意向上，可能具有差異。為此，本計畫參考 109 年各縣市汽車、機車駕照性別持有統計結果^[57](如表 3.2-1)，臺中市男女性別下機車駕照持有比例為 51.9%與 48.1%，普通小客車則為 50%及 50%；高雄市部分，男女性機車駕照持有比例為 53%與 47%，普通小客車為 52.4%及 47.6%，依據上述比例結果，本計畫規劃於性別比例部分，臺中市調查樣本中之女性樣本數應控制於 49%±2.5%，高雄市則為 47%±2.5%。

針對運輸行為特性、運具使用特性部分，考量其代表著該地區民眾運具使用型態，而有效之車種樣本數分配，才能確保於問卷分析時，各組間樣本具有足夠代表性，以減少選樣誤差；因而於車種分配部分，本計畫參考 109 年交通部民眾日常使用運具狀況調查^[58]，在各縣市通勤(學)私人運具與公共運輸使用比例結果如表 3.2-2 所示，因此本計畫依據該比例分配結果，規劃本年度調查地區之車種樣本數分配比例，機車、汽車及混合運具使用者分別為 60%、30%及 10%。

依據上述調查地區、性別比及車種比例分配下，本年度研究各地區調查樣本數分配如表 3.2-3。

表 3.2-1 臺中市及高雄市不同性別駕照持有比例

單位：%	臺中市		高雄市	
駕照種類	男性	女性	男性	女性
機車	51.9	48.1	53.0	47.0
普通小型車	50.0	50.0	52.4	47.6
平均	50.9	49.1	52.7	47.3

資料來源：交通部，109 年各縣市性別車種別下駕照持有人數；本計畫自行彙整

表 3.2-2 臺中市及高雄市通勤學民眾日常運具使用情形

通勤學民眾日常運具使用情形			
縣市	機車	汽車	公共運輸
臺中	54.4%	31.3%	6.9%
高雄	61.8%	26.2%	7.1%

資料來源：交通部，109 年民眾日常使用運具狀況調查；本計畫自行彙整

表 3.2-3 調查地區樣本數分配

臺中市 (N=1,300)				
性別	機車使用者 (60%)	汽車使用者 (30%)	混合運具使用者 (10%)	總計
男	398	199	66	663
女 (49%±2.5%)	382	191	64	637
總計	780	390	130	1300
高雄市 (N=1,300)				
性別	機車使用者 (60%)	汽車使用者 (30%)	混合運具使用者 (10%)	總計
男	413	207	69	689
女 (47%±2.5%)	367	183	61	611
總計	780	390	130	1300

資料來源：本計畫自行彙整

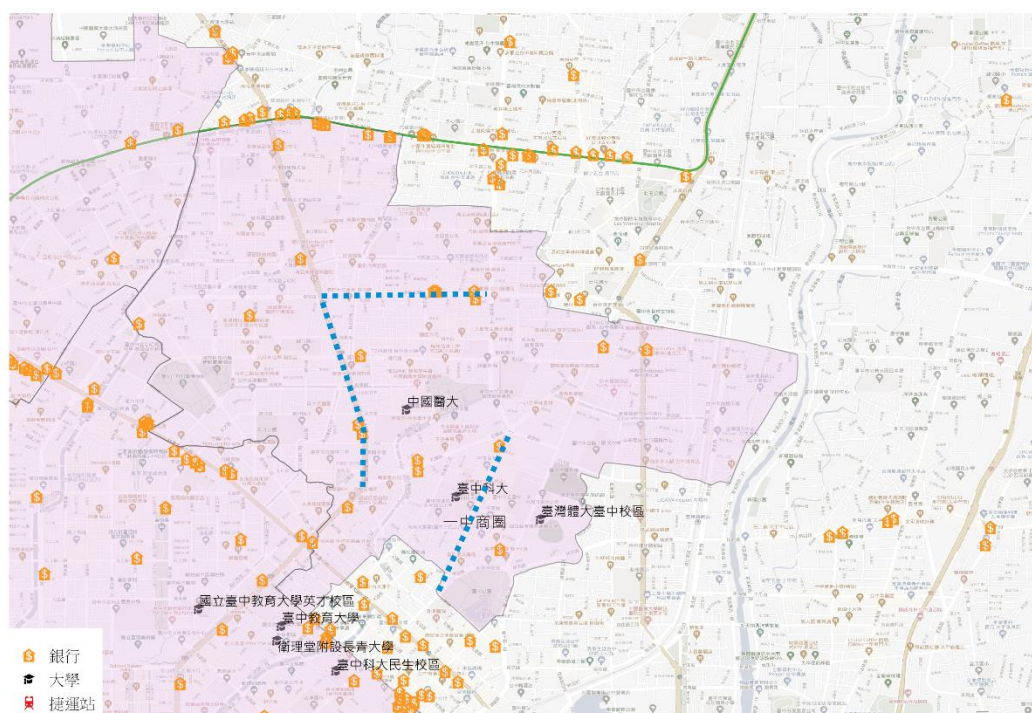
5. 調查地點：

考量本計畫之調查對象以穩定上下班、無常態性出差之通勤(學)者為主，因此調查地區選擇該類人員較可能聚集之商業辦公大樓、大學集中地區，或公務機關集中區域為優先挑選地點。為降低訪查員人

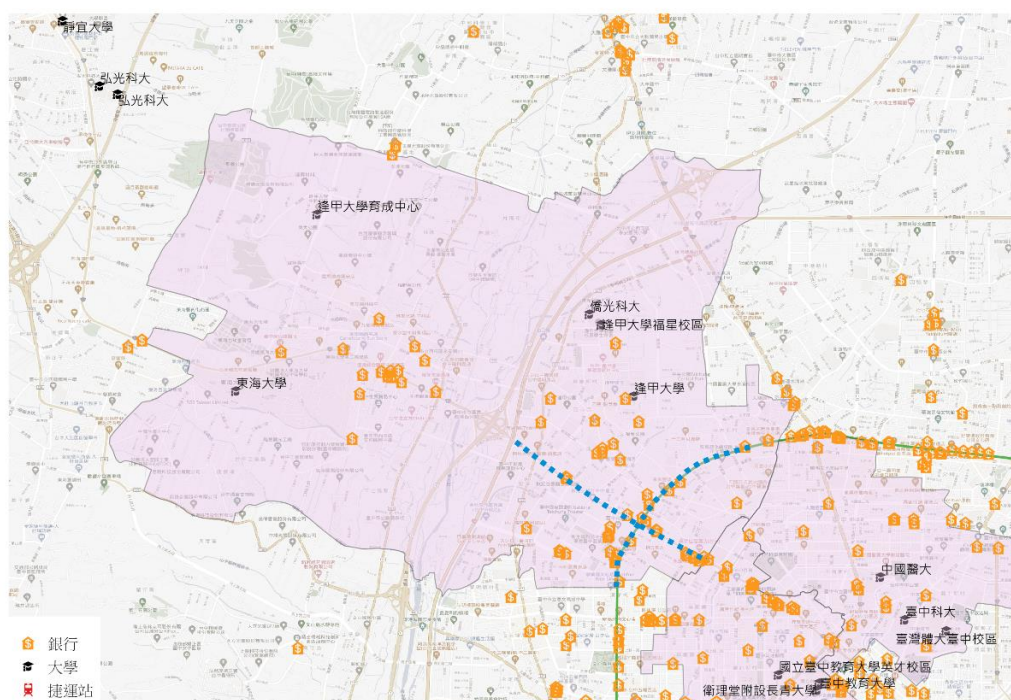
工判定受訪者之誤差，調查地點選擇上述區域之金融大樓建築物周邊或指定路段範圍（約 500 公尺內）進行攔訪為主，再依循調查對象基準判定後，邀請受訪者移步至附近空曠處或設置有座位處（如速食店、街道公共長椅等），進一步進行問卷訪問。

本年度調查地區已經由實地訪查地區周邊重要建築，以及專家學者協助判定是否屬於該地區商辦大樓聚集區域後，完成調查地點規劃工作，各地區規劃之調查地點如圖 3.2.1 所示。以臺中市西區為例，考量該區域金融及商辦大樓多集中於臺灣大道一、二段，同時區域中包含有臺中教育大學、臺中市交通局等重要建築，周邊亦皆具備有公車站點分布，故以該路段周邊做為重要攔訪範圍，進行問卷調查工作。

(a) 臺中市北區



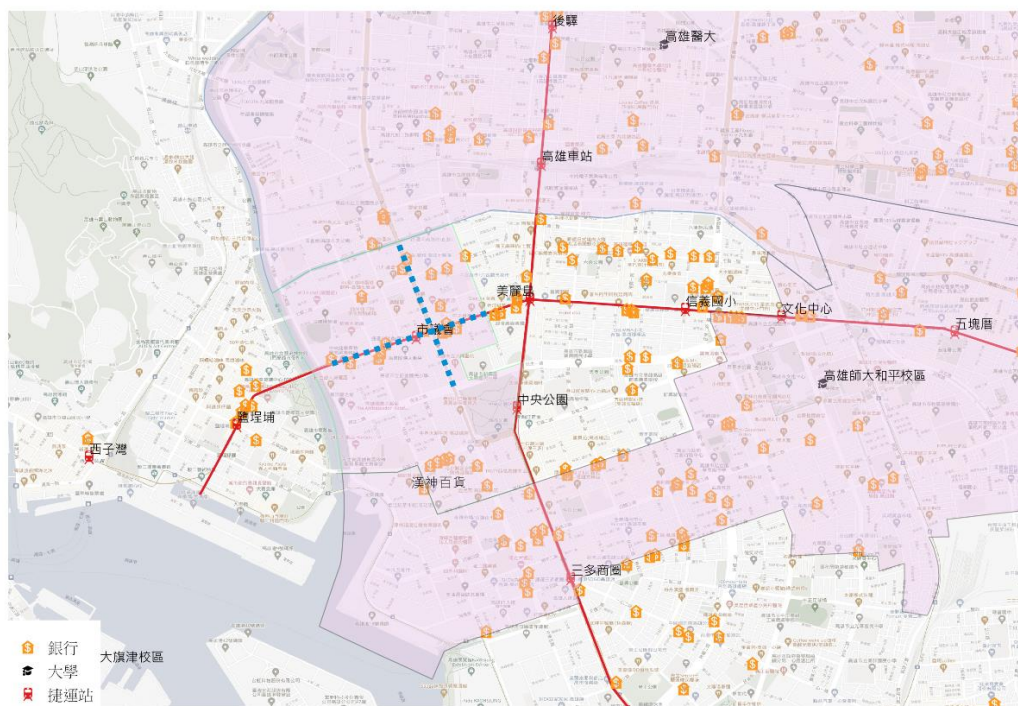
(b) 臺中市西屯區



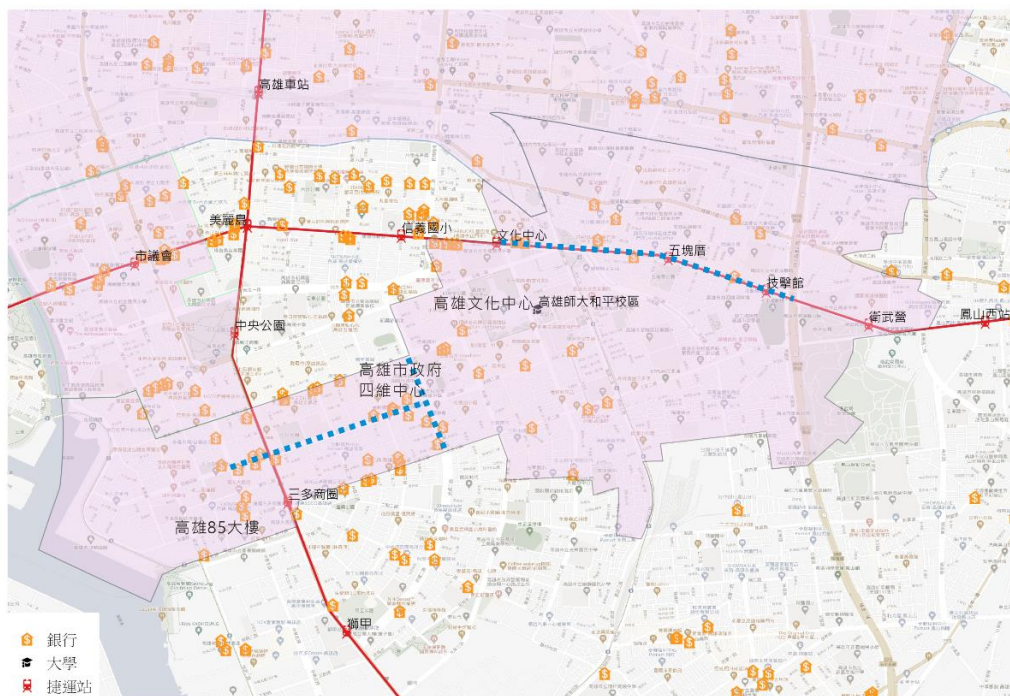
資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.1 調查地點與周邊金融大樓及重要建築示意圖

(e) 高雄市前金區



(f) 高雄市苓雅區



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.1 調查地點與周邊金融大樓及重要建築示意圖（續 3）

6. 調查方法

本計畫雖不屬於母體大樣本推估之問卷調查，但仍需以量化方式進行後續探討，為使個體分析結果具代表性，參考第 1 年度研究成果，本年度調查至少 2,600 份有效樣本數，且為使樣本間對於問卷內容之了解程度兼顧一致性、完整性，以及前後年度調查結果可相互比較，問卷全數採用面訪方式進行，以盡可能控制調查過程中產生之人為變數。

所有訪查員皆已受過結構式之標準化口述問卷調查的訓練，對於問卷內容具有一致性瞭解程度，且於調查過程當中，僅提供受訪者必要之調查目的論述、名詞解述等相關手卡或圖卡參閱，以避免造成引導式答題。所有訪查員皆於規劃之調查地點，依據上述面訪方式，於指定定點進行判斷式抽樣攔訪，並提供所有受調民眾一定金額之禮品，以提高民眾受調意願。

本計畫有效樣本，須符合調查對象條件、問卷內容需完整作答且無缺漏，前後具相關聯性之選項需具備一致性之作答下，方得以認定為有效。調查過程當中，亦派有相關人員不定期以秘密客方式，進行調查過程抽驗，確認所有資料之完整性、合理性及有效性。

7. 分析方法

調查之有效問卷經檢核無誤後，進行電腦資料建檔，依據各題項進行分類，包含基本資料、運具使用習慣、空污認知程度、管理策略對於運具轉移意向，皆以敘述性統計方式進行整體特性分析（如百分比、平均值、次數分布等）；另配合問卷調查內容多屬個別不連續之變數，考量本計畫目的，以空污認知程度及管理策略轉移意向為基礎，與其他各項基本資料及運具選擇間，進行交叉分析及無母數檢定（如卡方檢定等）統計分析，瞭解各策略面向或不同運具使用族群，在運具改變行為上是否具顯著差異。

除此之外，本年度將著重於不同運具及調查地區之間，其空污認知及策略選擇上之差異性分析，同時納入第 1 年研究成果進行比對，解析上述參數間是否可能產生選擇差異，各題項詳細分析成果將於第四章進行說明。

3.3 第 2 年度問卷設計

本年度在依循第 1 年度問卷設計整體架構及理念下，優先針對調查之管理策略面向進行修正，其次則參考第 1 年度分析過程及成果中，發現題目設計未周延、推動可行性較低，或對於問卷分析無實質影響力之相關問項，重新進行調整，以維持問卷設計內容品質。

3.3.1 問卷設計架構說明

本計畫完整之問卷調查核心分析內容包括：(1) 不同社經族群運具使用情形及選擇、(2) 私人運具使用族群對可能的空污減量策略之行為反應及影響原因、(3) 汽機車使用族群對交通行為產生空污暴露的認知、(4) 不同性別在交通減污管理策略上之行為反應差異。

基於上述核心分析考量下，本計畫參考多項交通管理研究單位^{[59][60]}，針對旅運者在運具選擇上，可能考量之影響變數，並擇定多數研究皆認為對於旅運者影響較大因素，納入問卷設計的相關變項，其中包含：

1. 外顯變數

包含社經條件、旅次特性（即目的、同行人數），以及運具提供特性（包含旅行成本、旅行時間等）。

2. 潛在變數

包含對於心理層面認知、動機及環境條件等無法實質量化變數，包括運具舒適性、方便性，以及運輸環境之安全性、可靠性與環境狀況為主；除上述潛在變數外，本計畫並將交通空污的認知程度及對於空污減量相關作為的認同度，納入潛在變數考量。

同時，本計畫於問卷設計當中，納入社會科學的行為研究理論，以心理學觀點，論述某項行為發生可能，將受到個人特質及外部環境影響（賴文泰, 2001^[61]；蔡坤宏, 2018^[62]）；於此考量下，本計畫問卷設計架構理念，依循蒐集受訪者基本社經條件下，同時需瞭解用路人的運具使用情形，以及其運具選用原因，探討各項外顯及潛在變數投入下（即空污認知及交通管理策略問項），受訪者對於運具轉移的意向，主要受到哪些變數影響。

依據上述問卷設計理念，延續第 1 年度研究之問卷架構，該整體架構已經由嚴格審核認可，於研究應用之一致性下，維持問卷內容的 4 大分項架構，包含：

1. 運輸行為與運具使用特性

蒐集受訪者通勤（學）主要使用運具種類、起迄點、起迄點周邊公共運輸發展情形，以及於實際運輸行為下，所產生之各項變數情形（包含使用成本、金額、個人偏好等），整體題型參考第 1 年度問卷調查過程、受訪者及專家學者意見，本年度問卷原則上改以封閉式填答方式進行設計，以降低受訪者填答困難。

2. 交通空污認知與空污減量認同調查

瞭解民眾於交通空污對健康影響感受程度，及對於政府推動空污減量策略認同程度，進一步詢問受訪者使用公共運輸以及低污染運具之意向解析。

題目設計除瞭解目前受訪者的環境認知程度外，也可分析受訪者對於交通空污的關心程度以及是否願意配合改變使用運具類型（如具有高度交通空污關心者，是否同樣願意配合管理策略改搭乘公共運輸等）。

題型部分，本分項使用李克特（Likert）尺度量表方式，來衡量受訪者之感受，調查完成後之量表數據再依據尺度內容轉換為得分，以利於統計後續統計分析。

3. 交通管理策略偏好意見

交通管理策略以「私人運具管理」、「公共運輸系統強化」及「低污染運具推廣」3 大面向，進行廣泛性的策略面向表列，以調查不同面向之管理策略方式，解析受訪者在運具轉移的意向差異。

在私人運具管理面向，規劃 5 大策略，其對應欲探討之變項包含：

(1) 提升運具使用不便性

包含管理停車空間之供給，以限制或分配某區域停車空間的相關策略。

(2) 提高運具使用成本

包含逐步調整停車收費價格及收費方式，以及收取擁擠費等。

(3) 提升運具使用旅行時間

配合環保署空氣品質維護區相關規範，規劃空氣品質維護區，限制不符合規範(排污較高)之車輛進入之區域時間，以達到私人運具使用抑制成效，惟考量本計畫調查對象為一般民眾，故於問卷題目中，將避免出現空品維護區等專有名詞。

公共運輸系統強化部分，探討公共運輸改善對於受訪者運具轉移之影響程度，本問卷總計調查 10 項作為，考量之變項包含以下項目：

(1) 減少時間成本

調查內容包含縮短公共運輸轉乘時間、步行距離、乘車時間等。

(2) 提升方便性及安全性

交通運具的時間準確性、車輛舒適度及安全性相當重要，因此提升公共運具的服務品質良窳亦為重要關鍵之一，調查其搭乘車輛及周邊環境之舒適程度、服務品質，以及提升民眾對於車輛資訊的掌握，吸引乘客搭乘，為本計畫參考調查地區交通管理策略規劃內容後，認為相當重要的一環，除此之外，配合現行共享運具持續的推動，其是否能滿足民眾最後一哩路需求，亦可能為影響關鍵之一。

(3) 降低使用成本

藉由價格、行銷策略等方式，包含提供轉乘使用者停車優惠、公車前 10 公里免費等作為，皆可降低民眾使用公共運輸之成本，提升使用誘因。

低污染運具推廣之考量，係考量部分民眾對於該運具仍存在一定的依賴需求（如需要孩童接送、購物、出遊等）。故透過調查低污染運具的使用成本、方便性及可靠性等要素下，探討受訪者考量使用低污染運具之關鍵因素。

4. 個人基本資料調查

考量各運具選擇原因、空污認知程度乃至於轉移意向偏好等要素下，參考過往研究指出，外顯變數中的社經條件，可能與上述各項調查要素結果間具有緊密關聯，故參考交通部「民眾運具使用習慣調查」

的受訪者基本資料調查架構，重點蒐集包含性別、年齡、學歷、收入、家中學齡子女數等社經資料，以完整本計畫問卷設計架構。

3.3.2 第 2 年問卷設計修正

本年度研究之問卷設計，主要參考第 1 年分析過程中，發現之問卷設計問題、第 2 年調查地區特性及調查計畫規劃，在問卷設計整體架構不變下，進行問卷內容盤點及題目調整。

問卷主要依據 2 大面向進行題目修正，其一為配合調查計畫與調查地區特性，盤點該地區推動中的各項可達交通空污減量之交通管理作為，將具有地方特性的管理策略納入調查項目；其二為依據第 1 年分析及調查過程中，所遭遇問題及無法完善分析部分，進行問卷設計內容調整與修正，以下針對本年度問卷設計修正進行說明。

1. 問項細緻化

於第 1 年問卷分析中，發現部分內容在設計規劃上，尚有未周延之處，導致後續問卷分析成果不易解釋，故第 2 年度在維持設計架構及各重要分析問項具可比性下，重新進行問題設計，包含：

(1) 運具行為與運具使用特性調查

於第 1 年計畫中，包含有調查受訪者旅程起訖縣市及所在鄉鎮市區，其主要為研究受訪者跨區移動情形，且做為調查地點是否符合調查計畫規劃之依據，而於分析過程中，發現不同地區之受訪者，其運具轉移意向有所差異，但旅行時間卻差異不大（如圖 3.3.1 所示），研究推論除受到地區內的公共運輸發展情形影響外，起訖點的距離差異（包含起點地區的公共運輸發展、迄點周邊的公共運輸情形、起訖點間的平均旅行時間長度等）亦可能為影響關鍵，並參考專家學者建議，在針對旅行時間進行調查時，容易受到受訪者個人主觀意見影響，產生分析結果偏差，故建議應詳細收集受訪者起訖點資訊，做為地區特性及起訖情形的分析依據，故於本年度研究分析過程中，調整起訖點調查相關題項，細緻至其起訖路段調查，考量部分受訪者可能基於隱私不願意提供路段資訊，故針對不願意提供資訊者，可改以回答該區域周邊明顯之重要地標為替代。

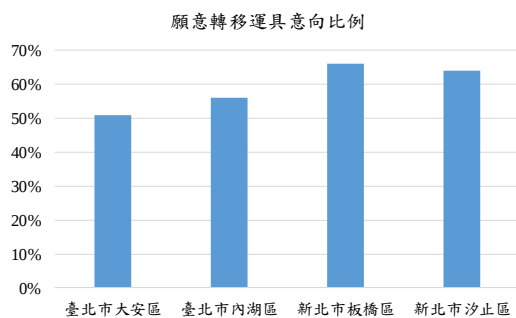
另針對運輸行為特性調查部分，本年度新增調查受訪者對於區域內公共運輸認知，包含：是否知道如何由住家搭乘公共運輸至通勤學地點、近一年內是否曾搭乘過公共運輸至通勤學地點等；係因參考第 1 年座談會之民眾反應結果顯示，部分民眾因不熟悉公共運輸相關資訊，因而不願意使用公共運輸，故增加上述題項，瞭解受訪者運具選擇行為，是否可能受到對於公共運輸認知程度影響。

(2) 交通空污認知問項調整

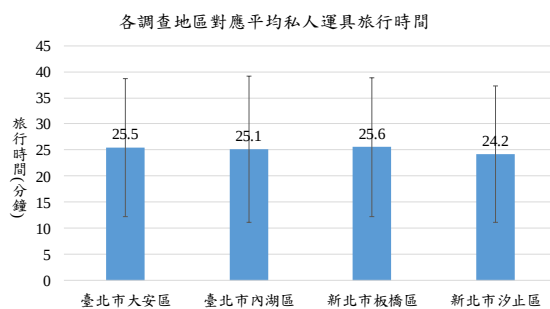
針對交通空污認知問項部分，第 1 年問卷中，因包含有「是否會願意為了改善區域內的交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具通勤（學）」，該問題之回答將包含「改使用公共運輸」及「改使用低污染運具」2 種可能行為，於後續分析無法釐清受訪者選擇意向。故於本年度研究中，將該題拆分為 2 題，以確認受訪者之意向。

針對本年度問卷設計中，問項進行新增及精緻化項目比對，如下表 3.3-1 所示。

(a) 願意轉移運具比例



(b) 使用私人運具平均旅行時間



資料來源：本計畫彙整

圖 3.3.1 第 1 年計畫運具轉移意願比例及私人運具平均旅行時間

表 3.3-1 本年度與第 1 年度問卷題目修正對照表

本年度問卷	第 1 年問卷	修正原因
第一部分：運輸行為與運具使用特性		
Q2 請問您通勤(學)旅程中的居住及目的地點： 居住地：____【縣/市】____ 【鄉/鎮/市/區】____【路/街】____【段/或附近地標】 目的地：____【縣/市】____ 【鄉/鎮/市/區】____【路/街】____【段/或附近地標】	Q2 請問您旅程中的居住及目的地點： 居住地：____【縣/市】____ 【鄉/鎮/市/區】 目的地：____【縣/市】____ 【鄉/鎮/市/區】	細緻化分析起訖點距離差異
Q5 請問您是否知道如何搭乘公共運輸通勤(學)？	無該題項	調查受訪者對區域內公共運輸認識
Q6 請問您最近一年內是否使用過本區域內的任一公共運輸通勤(學)？	無該題項	調查受訪者公共運輸使用經驗
Q7 請問由居住地至到達通勤(學)地點，約需花費多少時間？	Q5 出發地至完成停車並到達目的地或公共運輸轉運站，約需花費多少時間？	細緻化問卷題目說明
第二部分：交通空污認知及感受		
Q11.請問您對於汽機車排放的廢氣，對您及家人造成的健康影響在意程度？	Q10 請問您在意汽機車排放的空氣污染會對您及家人造成健康影響嗎	細緻化問卷題目說明
Q15.請問您會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用公共運輸通勤(學)？	Q14 請問您是否願意為了改善[調查區域名稱]的交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具？	避免一問多答
Q16.請問您會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用低汙染運具？		避免一問多答

註：本表列不包含僅進行題目論述微調題項
資料來源：本計畫彙整

2. 刪除低辨識度或實際執行具困難度之問項

經過第 1 年問卷分析成果，部分問項納入並未完善規劃，造成問卷內容冗長，且相關問項結果於後續分析過程中，並未對於研究成果造成關鍵性影響，故經與專家學者及單位進行討論下，為提升問卷填寫有效及可信度，將部分問項予以排除。

(1) 交通空污認知問項調整

原問卷設計內容於交通空污認知調查內容部分，包含有「是否會因為交通空污考量下進行運具選擇」問項，然該問項於後續分析發現，無法釐清受訪者為基於何種考量下而選擇何種運具，例如是否因為考量交通空污嚴重而選擇私人運具，爰進行刪除。

(2) 刪除管理策略執行可行性較低問項

針對交通管理措施偏好意見中的低污染運具推廣部分，本年度研究刪除「設置低污染運具優先車道」問項，係經第 1 年分析結果，該問項為受訪者認為使其改使用低污染運具意願最低選項，且與其他策略相比顯著較低。此外，經座談會及專家學者討論，多數認為於都會區之市區道路規劃上，劃設低污染運具專用車道之可行性較低，都會區內更應重點討論行人或自行車道之道路改善，而該項策略之規劃，較適用於高速或快速道路之車道劃設，基於本計畫應針對都會區適用之交通管理策略討論之考量，進行問項刪減。

本年度問卷內容相較第 1 年，問項刪除詳細項目如下表 3.3-2 所示。

表 3.3-2 問卷題目刪除項目及原因

題項	刪除原因
第二部分：交通空污認知及感受	
請問您是否會因為交通空污考量而影響您選擇之運具？	與本計畫調查目的連結度低
第三部分：交通管理措施偏好(低污染運具推廣情境)	
設置低污染車輛優先通行車道	第 1 年分析結果具低辨識度，且於都會區內實施可能性低

資料來源：本計畫彙整

3. 依據調查地區特性調整地區管理策略內容

本年度調查地區為臺中市及高雄市，因此於第 2 年問卷設計中，除維持各地區皆積極推廣之通用型策略外，一併將該地區重要之管理作為納入問卷內容。

在交通管理措施偏好中，主要以公共運輸推廣策略面向部分，為本次問卷設計內容變動重點，其統一性更新項目包含有新增「提供公

共運輸整合 app 資訊 (MaaS)」，以及「增加該地區共享、共乘運具（如共享自行車及共乘計程車等）」部分。公共運輸整合 app 資訊除為我國交通管理單位積極推動之交通資訊整合作為外，於國外近年之交通管理策略中，亦認為配合資訊平台方式擴大公共運輸服務資訊提供，有助進行交通資訊收集，運用於各項管理策略的滾動式修正，並優化使用者體驗、培養民眾公共運輸使用經驗，進而提升其使用意願與養成使用習慣。

針對共享及共乘運具部分，參考第 1 年問卷調查及座談會成果，雙北地區受訪者多認為應積極增加共享運具的提供，以及共乘資訊推廣，提升點對點間最後一哩路之完備性，再配合針對地區內進行停車位縮限或停車收費方式管理方式，方可有效提升其改使用公共運輸的意願。同時，共享運具的推動，亦為六都交通管理上推動方向之一，因而納入問卷調查內容，惟針對共享運具的盤點及使用調查等部分，運研所內已有專案進行討論，故本計畫中僅針對增加共享運具對於調查地區受訪者，是否可能提升其運具轉移意向議題進行詢問。

另在高雄市的問卷設計內容部分，則新增「擴大公車式小黃路線」問項，其主要為考量高雄市公車路線受地理限制影響，無法滿足末端旅運需求，而以計程車替代公車提供服務之作為，且收費為比照一般公車收費計價，且目前高雄公車式小黃路線服務範圍包含本計畫調查地區，故納入問卷設計探討。針對「公車式小黃」之相關內容，亦為臺中市交通單位積極推動項目之一，惟經本計畫盤點，目前臺中地區公車式小黃路線規劃路線，皆暫未行經本計畫調查地區，故未納入臺中地區問卷。

除以上各問卷設計內容大項調整外，其他相關策略因多屬於各調查地區皆積極推動策略，故未進行問項調整，惟針對不同調查地區，可能使用不同之推動方法，為貼近地區受訪者感受，已依據地區特性進行相關內容調整，如：雙北採用 1280 乘車優惠、臺中市為公車前十公里免費、高雄市為推動 MeN Go 交通月票等。

4. 因應疫情新增問項調查

本計畫期間因適逢 COVID-19 疫情期間，因本計畫調查對象以疫

情前即使用私人運具使用者為主，可降低疫情下的特殊情況引起分析偏差（如訪問到由公共運輸改使用私人運具者）。故題項設立目的，為進一步釐清疫情現象發生，是否可能影響研究調查對象之運具選擇行為與公共運輸轉移意向，於本年度問卷中，新增「疫情下行為影響調查大項」。

上述題項以蒐集疫情期間受訪者運具使用改變情形、對於公共運輸在疫情期間之相關管理作為的信心度，以及在疫情過後是否可能因此提升其對於公共運輸排斥感等為主，以解析疫情發生情境下，對於已屬於私人運具使用者，是否可能為此改變其運具選擇（如機車改用汽車、混合運具使用者改為單一運具使用），以及疫情過後是否可能會調整回原本之使用習慣，此外本計畫同時考量，公共運輸對於防疫措施之落實情形，可能為影響民眾在疫情議題考量下的疑慮關鍵，因而同時蒐集受訪者在相關防疫作為的信心程度，以及是否可能基於疫情的考量，進而為此降低改使用公共運輸的意願（即疫情是否為主要考量之一），疫情相關題項內容請見附錄 3。

完整之第 2 年問卷設計內容，本計畫已多面向參考第 1 年分析成果、委辦單位意見及相關專家學者建議，逐一進行檢視，並完成問卷內容設計，完整之調查問卷設計與各架構下之題項內容，請詳附錄 3。

3.4 問卷規劃之專家諮詢會議討論

考量本計畫後續調查結果，將做為中央或地方相關單位，未來推動交通管理策略或研究方向之參據，本計畫邀請國內各領域專家學者（包含交通、問卷設計、統計分析專家），針對調查計畫規劃內容、問卷設計架構、題目與編排，以及措詞用字之精準及適當性，及對於分析項目成果是否可達本計畫調查目的，加以審閱；同時透過採取專業學者協助檢視問卷內容方式，可做為專家效度之審查依據，確認本計畫問卷調查所獲得之資料符合計畫目標。

本計畫已針對各專家提供之專業意見或建議，完成調查計畫與問卷設計修正，並依據其修正後結果，完成本年度問卷調查前測工作，以下針對本計畫問卷規劃設計之專家諮詢會議，進行重點內容說明。

針對本年度問卷規劃部分，延續本計畫主要調查以針對特定族群，進行質化敘述分析，故將不會針對母體的大樣本進行分層分析與權重分配，整體來說，專家委員皆認為目前問卷規劃內容已符合調查目的與調查地區可行發展策略規劃，但仍有部分用詞過於艱澀建議應進行酌修，以及針對專有名詞部分，建議應於題目內運用圖卡或文字方式進行說明；另因本年度計畫適逢 COVID-19 疫情影響，學者皆建議應評估後疫情時期私人運具及共享運具的使用率變化，以及考量是否討論疫情影響對於私人運具使用習慣的改變。以下針對專家學者提供之重要建議內容進行說明：

1. 疫情期間為防疫考量，部分用路人改採以私有運具或共享運具做為其主要交通方式，後續問卷調查，是否應將疫情納入考量因素，建議應進行規劃。
2. 針對南部地區調查對象，提升工業區通勤員工之公共運輸使用亦為地方政府希望改善面向，是否針對藍領階層代表進行辦公室訪查，可納入考量。
3. 問卷調查內容部分涉及專有名詞或地方性管理策略，建議可以將相關資訊運用圖卡方式進行背景說明，或於問卷內容中提供專有名詞的定義與界定方式，降低問卷題目解讀誤差。
4. 由於研究面訪份數較高，調查方法可以考慮採用擺攤方式，較能提

供充足調查時間，並吸引用路人前往受測，以提升有效樣本回收。

5. 建議問卷如涉及量表類型題項，應具有一致之填答方向（如一律以數字 1 代表非常在意或願意，4 為最不在意或最不願意），使受訪者易於作答，並避免混淆。
6. 各問題建議應進行題綱或是面向分類，例如：心理層面、生理層面，或是方便性、時間性等，可使問題題項更為清晰，有利後續分析工作。
7. 部分題目論述內涵及具體界定較為困難，容易產生題意不清，例如：最近、目的地、出發地、用車成本等詞，建議應以直述方式，或提供明確界定範圍，方能提升受訪者閱讀容易度，有效運用調查結果。
8. 應盡量減少問卷中開放式題項，提升受訪者易答性，另因受訪者不一定為車輛持有者，參考車輛持有率與所得相關報告，建議個人基本資料中的「個人平均月收入」，可考量改以「家庭每年所得調查」。

本計畫已參考前述專家諮詢會議內容，重新檢視問卷設計內容並進行修正，修正內容主要包含以下：

1. 針對特定資訊部分，於問卷內容中改以文字方式進行專有名詞補充說明。
2. 完整檢視問卷題目內容，以白話方式進行問項呈現，並針對可能產生定義混淆詞句，如：目的地、最近，改以公司（學校）等，直述方式，統一界定範圍。
3. 修正問卷編排方向一致性問題，並於各討論變項題目間納入題綱，惟考量問卷調查過程中，避免受訪者填答受到題綱分類影響，故僅於分析階段進行呈現，以利後續問卷分析。
4. 考量本計畫為 3 年期計畫，且通勤學時間公共運輸使用者，多具有上下班時間穩定，不需經常性出差之特性，然工業區通勤員工，可能受到排班時間影響，通勤時間相對不穩定，故暫不列入本計畫研究對象。
5. 針對 COVID-19 所產生之行為改變或對於空污影響變化，考量本計

畫著重於探討使用私人運具通勤者之交通空污認知與運具轉移意向，故於本計畫調查主軸下，僅探討疫情經歷是否可能影響受訪者對於公共運輸選用之意向。故主要將運用車流與空氣品質分析結果，以及問卷內容中新增疫情前後之運具選擇型態等方式，解析特殊事件對於行為之影響，將不細部討論疫情前後公共運輸使用者之行為變化。

惟本計畫上述專家諮詢會議內容，以針對面訪方式進行相關調查計畫討論，然於研究執行期間，經 COVID-19 疫情，故經由專家學者指導及委託單位認可，第 2 年度調查地區問卷調查前測工作改以網路問卷方式進行，以測試問卷內容之信效度。

第四章 第 2 年度問卷調查及分析成果

本計畫於正式問卷發放前，透過前測了解問卷在各問項設計上是否有缺失或可改進之處，透過信效度分析以及受訪者的回饋來進行問卷內容之檢視，本章節將針對本計畫問卷信效度與正式問卷結果兩階段進行說明探討。

於前測階段，因本年度計畫受到 COVID-19 疫情影響，前測執行期間無法進行面訪調查，在考量計畫執行時程、前測之主要目的在於解析問卷信效度結果，以及蒐集調查過程中，受訪者對於問卷設計與內容是否有無法完整回答之情形，故前測問卷調查方式由面訪調查調整為網路問卷，並由其中隨機抽樣部分問卷，進行電話回訪，做為受訪者問卷題目回饋與確認調查之依據。正式問卷調查階段，由於疫情趨緩，為維持與前一年度調查之一致性，正式問卷回歸面訪調查。

有關前測與正式問卷係採不同調查方式，本計畫已透過三大考量因素，進行調查方式差異比較，可顯示自前測開始至正式問卷結果，相關內容間具有相當的合理性。包含：

1. 樣本代表性

本計畫調查對象屬特定性對象且非母體推論調查，又依據 2020 年臺灣網路報告^[63]，約有 84.5% 網路用戶年齡介於 20-60 歲，且 72.5% 職業別係為學生或公私部門職員（白領階級），符合本計畫調查對象標的（20-65 歲使用私人運具至調查地區通勤（學）之用路人）。

2. 計畫目的性

網路調查具有對於開放式問項之答題效果較佳之特性，答題效果理論上與填答者較不受時間限制和填答時隱私度較高有關，而此一特性符合本計畫需求，可有效蒐集民眾對於相關交通管理策略之想法。

3. 實務可行性

本計畫參考運輸計劃季刊中「105 年公共腳踏車使用者特性及偏好分析-以高雄市 C-Bike 為例」^[64]一文，其調查方式係分別採用網路問卷與紙本問卷並行，結果顯示網路問卷與紙本問卷各問項數值之分

配甚為接近，在抽樣比例上，其實際收回總問卷共為 335 份，包含實地訪查 175 份（占 48.9%）以及網路問卷 159 份（占 51.1%），扣除無效問卷 23 份，實際有效問卷為 311 份，由此可顯現透過網路問卷亦可得出與面訪同等效果的成效。此外，相較於紙本問卷，網路問卷可快速置入文字、圖片與影片等特性，亦可達到「高互動性」及「問項解說」的優勢，提升網路問卷受訪者持續填寫之意願。

於正式問卷結果，本計畫針對調查對象之基本特性及運具使用情形，完成受訪者基本資料進行摘要性論述，包含基礎社經資料、運輸行為（如使用運具種類、起迄點等）以及運具使用特性（如車齡、用車成本、每日通勤用車時間等），並運用交叉分析，解析社經資料與運具使用特性間之關聯性。除上述項目，本計畫重點解析受訪者之交通空污認知情形，並進一步針對地區可能推動之各項管理策略下，探討受訪者在策略推動下的可能行為反應，以及造成其行為產生之可能因素。

此外，本計畫亦重點解析本年度調查地區與第一年調查之雙北地區間，在交通空污認知，以及可能影響用路人行為選擇之各措施間的地區差異比較，據以了解主要影響各地區受訪者可能產生運具轉移之關鍵因素。

以下問卷分析各項統計項目，因採四捨五入計算，各細項加總，可能有不等於「總和（總計）」之情形。

4.1 問卷信效度

一般問卷調查，係分為前測與後測。前測施行之目的在於問卷設計完成後，預先針對符合樣本條件之部分受試者進行調查測試，藉此了解現階段問項設計是否有思慮不周之處，並據以於後測也就是所謂的正式問卷調查正式啟動前，修改或調整問卷內容，其過程是為了解各問項題目能否為受試者理解，且依據問卷中開放式問項之回應，發現問項題目是否有周全、清晰明確且客觀。

表 4.1-1 為前測調查情形概況，本年度前測總樣本數計 300 份，平均 6 個行政區各 50 份，性別比例參考臺中及高雄市女性駕照持有比例進行分配，回收結果平均男性樣本 150 份，女性問卷 150 份。運具別車種比例，則優先參考第一年度問卷調查結果分配，汽車 108 份、機車 108 份、混合

運具 84 份，後測運具別車種比例考量以符合調查地區實際運具使用情形，參考各縣市民眾日常運具使用型態調查，進行運具別分配（詳細規劃見第三章調查計劃說明）。

信效度分析為問卷分析初始階段重要步驟，信度分析目的在於測驗所得結果是否具備一致性與穩定性，而效度分析則是為測驗正確性，其表示一份測驗能真正測量到所欲研究之標的。簡而言之，信度是指對同一題組進行調查，所得結果一致；效度則是指一個測量尺度能確定地測出所要量測標的之程度。

表 4.1-1 前測問卷調查摘要

總樣本數：300 份	
調查地區	6 行政區各 50 份 臺中市：北區、西區、西屯區 高雄市：三民區、前金區、苓雅區
調查時間	110/05/31~110/06/15
調查對象	20~65 歲，使用私人運具至調查地區通勤（學）之用路人
調查方式	網路問卷（其中電話回訪 30 份）

資料來源：本計畫彙整

4.1.1 信度分析

信度分析衡量主要為三大面向，包含針對同一受試者進行前後 2 次測試，以測試受訪者前後回答一致性、針對同一受試者採用多套具有同等意義但形式不同的測試題目來檢驗結果之相關性、以及針對量表測試其能否測量單一概念，並同時反映量表問項的內部一致性程度。本計畫主要以針對第三面向之結果，進行信度分析工作。

本計畫採用 Cronbach' s α 係數又稱為內部一致性係數之信度分析方式，此方法為目前社會科學研究中，最常使用之信度指標（Heale R、Twycross A, 2015）^[65]，信度值結果介於 0 與 1 之間，其數值越靠近 1 則信度越高，一般認為信度值須至少大於 0.5，大於 0.7 以上則多數認為具有高度一致性（Nunnally, 1978；Churchill & Peter, 1984）^{[66][67]}。除了整體信度結果，研究中亦考量各項目分別之信度值，當某一問項刪除後的係數值大於當前題組係數值，則代表刪除該問項將可提高量表之信度。此外，

依據文獻指出，當 α 值大於 0.95 以上時，顯示部分題目可能有概念重複的疑慮，此時應行刪、併題處理（Caroline B. Terwee 等人，2007）^[68]。

綜整信度分析結果，顯示本問卷具有良好之信度評估，相關變項規劃設定可符合研究目的需求，進行後續問卷調查工作；另針對 30 份電話回訪問卷，於各題組間前後測試的問卷結果回覆相關性亦達 0.7 以上。

表 4.1-2 前測問卷信度分析結果

題組	題組信度 Alpha 值
私人運具使用因素	0.635
面向一：都會區私人運具管理	0.821
面向二：公共運輸推廣（臺中地區）	0.884
面向二：公共運輸推廣（高雄地區）	0.898
面向三：低污染運具推廣	0.818

資料來源：本計畫彙整

4.1.2 效度分析

有關效度分析，如前所述，效度是指衡量工具是否能真正衡量到研究者想要衡量的問題，即依據研究目的、內容及範圍檢定研究所做的衡量是否有效即稱為效度，在量化研究中，效度分析一般包括專家效度（expert validity）、內容效度（content validity）、效標關聯效度（criterion-related validity）以及建構效度（construct validity）（Heale R、Twycross A，2015 與 Berk RA，1990）^[69]。

本次研究是以建構效度與專家效度做為評估方式，就專家效度的部分，本計畫已邀請多位不同領域之專家學者討論問卷/量表題目是否需要增修或調整文字說明，相關結果已經由專家審視評估認可，具有一定程度之嚴謹性與全面性。

除專家效度外，本計畫進一步使用建構效度評估問卷是否可有效評估調查目標欲瞭解之相關問題，建構效度運用，其在於觀察一因果關係中，具體原因所造成之影響，即將一個概念、想法或行為轉換為一種實際的操作之關聯性（Drost EA，2011）^[70]，基於本計畫目標為探討受訪者是否會因問卷中提出之策略或概念，進一步影響其選擇運具之決策的程度，故透過建構效度的方式，可評估問卷中之細項是否已列舉出主要之影響因素。

綜整而言，相較專家效度偏向質化分析，同時運用建構效度的量化分析方法，更得以使研究結果具有說服力及公信力。

建構效度大致分為 2 類，即收斂效度與區別效度。收斂效度指在評量相同理論概念時，不同評量項目所獲得的成果之間相關的程度；區別效度則在評量不同理論概念時，不同概念所對應評量項目所獲得的成果之間相關的程度，來自不同構面或構念的項目，彼此相關應低。意即，一個評量項目在其所屬因素下因素負荷量愈大愈具備收斂效度，而在其餘因素下因素負荷量愈小愈具備區別效度。

而檢測量表是否具備建構效度，最常使用之方法為因素分析法。因素分析法簡言之即研究者為了能夠在眾多的問卷問項中，找出背後共同潛在變項（latent variable），所以研究者通常會使用因素分析做為降低維度（dimension deduction）之分析方法，因此，因素分析為將數據資料「化繁為簡」的分析方法。

為進行因素分析，將以取樣適切性量數（Kaiser-Meyer-Olkin measure of sampling adequacy, KMO or MSA）評估是否適合進行因素分析，同時為現行調查研究中最常使用之效度分析方式，KMO 數值介於 0 與 1 之間，當數值愈靠近 1，表示變項的相關愈高，愈適合進行因素分析，數值愈靠近 0，表示變項的相關愈低，愈不適合進行因素分析。而因素分析的目的，主要在簡化因素結構，即希望以較少層面表示原來的資料結構，並對總體變異量做最大的解釋。因此，就因素分析而言，能以越少的萃取因素得到越高的累積解釋變異量越好。

因此，一般認為因素負荷至少需大於 0.55，且可以解釋到 30%的觀察變項變異量較為理想，若負荷量大於 0.71，則可以解釋觀察變項 50%的變異量，可視為相當優良之結果（國民生活狀況意向調查問卷改進研析，民 107）^[71]。

針對本計畫前測部分之效度分析結果，就 KMO 值與累積解釋變異量而言，各構面在效度分析結果上，KMO 值皆大於 0.6 以上，且累積解釋變異量為 50%以上，顯示本計畫設計之問卷變項對於欲探討之主題，具有一定程度之解釋力（詳表 4.1-3）。

綜整專家效度及建構校度結果，皆顯示本問卷具有良好之效度評估，相關變項規劃設定，可符合研究目的需求，可進行後續問卷調查工作。

表 4.1-3 前測問卷效度分析結果

題組	效度 KMO	累積解釋變異量 %
私人運具使用因素	0.66	54.4%
面向一：都會區私人運具管理	0.77	58.8%
面向二：公共運輸推廣（臺中地區）	0.90	49.6%
面向二：公共運輸推廣（高雄地區）	0.89	61.1%
面向三：低污染運具推廣	0.80	58.2%

資料來源：本計畫彙整

4.2 調查成果摘要分析

本節將說明問卷調查之結果及分析，表 4.2-1 為本計畫正式問卷調查摘要說明，表 4.2-2 為本次調查在各地區實際樣本數分配結果。

表 4.2-1 正式問卷調查摘要

總樣本數：2615 份	
調查地區	臺中 1305 份，高雄 1310 份 臺中市：北區、西區、西屯區 高雄市：三民區、前金區、苓雅區
調查時間	110/07/20~110/09/03 平日及部分假日 9：00-18：00
調查對象	20~65 歲，使用私人運具至調查地區通勤（學）之用路人
調查方式	面訪問卷

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-2 各調查地區樣本數

運具類別	調查地區樣本數					
	臺中市 北區	臺中市 西區	臺中市 西屯區	高雄市 三民區	高雄市 前金區	高雄市 苓雅區
汽車	124	106	161	112	134	145
機車	282	285	215	275	257	257
汽車與 公共運輸 混合	4	8	7	3	2	1
機車與 公共運輸 混合	27	37	49	35	43	46
總和	437	436	432	425	436	449

資料來源：本計畫彙整

4.2.1 基本資料說明

1.性別

依據臺中市與高雄市男女持有駕照比例，臺中市女性為 49%±2.5%，高雄市女性則為 47%±2.5%，依下表 4.2-3 可觀察出本次受訪者性別分布情形大致符合此狀態。

2.年齡

本計畫年齡之分布規劃，依據學生、社會新鮮人、可能成家族群、中壯年人、鄰近退休人士之理念，共分為 5 個級距，於本次調查結果，臺中地區 20~22 歲者占 13%、23~34 歲為 28.5%、35~44 歲為 28.1%、45~54 歲占比 21.8%、55~65 歲則為 8.6%；高雄地區 20~22 歲者占 5.9%、23~34 歲為 26.6%、35~44 歲為 30.5%、45~54 歲占比 25.5%、55~65 歲則為 11.5%。整體而言，本計畫調查結果以 23 至 44 歲間之受訪者居多，約占樣本數之 5 成 6。

3.學歷

受訪者學歷分布經專家學者建議，共分為 3 階層，本計畫調查結果，以大學專科畢業者為多，在臺中與高雄地區皆約占 63%；其次為高中職（含）以下，約占 30%；研究所（含）以上則為 6%，顯示受訪者可能已具備一定程度交通空污認知。

4.職業

受訪者職業分布大致分為 10 類，其中臺中地區受訪者以職業為服務業為主，占比約在 6 成；高雄地區受訪者則以服務業與工商機構為主，2 者合計約占 7 成，其餘尚包含科技業、教育類、醫療、學生等職業。而依據主計總處統計 109 年就業者行業別，以服務業為主之就業者約占 59.8%（金融保險 3.8%、科技技術 3.3%、教育業 5.7%、醫療 4.1%），與本次受訪者職業分布大致相符。

5.個人平均月所得

受訪者個人平均月所得共分為 6 個級距，臺中與高雄地區皆集中於 2 萬~4 萬，占比 42.3%、56%；其次為 4 萬~6 萬，占比 31.3%、31%，2 項所占比例約整體的 7 成，大致符合我國平均薪資水準範圍。

6.共同居住成員

共同居住成員人數多為 3 人至 4 人，約占總樣本數之 54~68%；另考量孩童接送可能為使用私人運具使用因素，臺中地區 23.8%受訪者家中有 1 位 12 歲以下同居者，高雄地區則有 22.9%受訪者家中有 1 位，臺中地區 64.4%的受訪者與高雄地區 66.7%的受訪者則是並無

12 歲以下的同居者，顯示本計畫受訪者多數運具選擇原因將不受孩童接送影響。

7.家中擁車數

受訪者家中擁車數分布，可分為汽車擁車數及機車擁車數。臺中地區 62.5%受訪者家中擁有 1 輛汽車，14.3%有 2 輛（含）以上，其餘則家中無汽車；機車的部分則是有 24.8%的受訪者家中擁有 1 輛機車、39.8%有 2 輛、35.2%有 3 輛（含）以上，另 0.2%的受訪者則是家中無機車。

高雄地區 70.7%受訪者家中擁有 1 輛汽車，8.3%有 2 輛（含）以上，其餘則家中無汽車；機車的部分則是有 7.9%的受訪者家中擁有 1 輛機車、40.1%有 2 輛、50.8%有 3 輛（含）以上，另 1.1%的受訪者則是家中無機車。綜整而言，本年度調查地區多數受訪者家中在汽車部分以持有 1 輛為主，機車部分則可能持有 2-3 輛。

表 4.2-3 受訪者基本資料與社會經濟條件資訊

項目別	臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
性別				
男性	662	50.7%	691	52.7%
女性	643	49.3%	619	47.3%
年齡				
20-22 歲	169	13.0%	77	5.9%
23-34 歲	372	28.5%	348	26.6%
35-44 歲	367	28.1%	400	30.5%
45-54 歲	285	21.8%	334	25.5%
55-65 歲	112	8.6%	151	11.5%
學歷				
高中職（含）以下	414	31.7%	399	30.5%
大學專科	829	63.5%	836	63.8%
研究所（含）以上	62	4.8%	75	5.7%
職業				
公務人員	12	0.9%	74	5.6%
教育類	55	4.2%	54	4.1%
服務業	779	59.7%	516	39.4%
工商機構	215	16.5%	416	31.8%
醫療	30	2.3%	76	5.8%
科技/技術	70	5.4%	87	6.6%
學生	131	10.0%	47	3.6%
軍警	3	0.2%	13	1.0%
農林漁牧	9	0.7%	19	1.5%
家管 （專業管家、保姆）	1	0.1%	8	0.6%
個人平均月所得				
未滿 2 萬	144	11.0%	50	3.8%
2 萬-未滿 4 萬	552	42.3%	734	56.0%
4 萬-未滿 6 萬	409	31.3%	406	31.0%
6 萬-未滿 8 萬	110	8.4%	80	6.1%
8 萬-未滿 10 萬	63	4.8%	36	2.7%
10 萬以上	27	2.1%	4	0.3%

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-3 受訪者基本資料與社會經濟條件資訊（續 2）

項目別	臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
總共同居住者				
1 人	47	3.6%	25	1.9%
2 人	164	12.6%	123	9.4%
3 人	276	21.1%	328	25.0%
4 人	435	33.3%	569	43.4%
5 人	200	15.3%	205	15.6%
6 人	142	10.9%	48	3.7%
7 人	32	2.5%	7	0.5%
8 人	8	0.6%	3	0.2%
9 人	1	0.1%	1	0.1%
10 人	0	0.0%	1	0.1%
12 歲以下共同居住者				
無	841	64.4%	874	66.7%
1 人	310	23.8%	300	22.9%
2 人	153	11.7%	135	10.3%
3 人	1	0.1%	1	0.1%
汽車擁車數				
無	305	23.4%	275	21.0%
1 輛	815	62.5%	926	70.7%
2 輛	169	13.0%	101	7.7%
3 輛	13	1.0%	6	0.5%
4 輛	2	0.2%	2	0.2%
5 輛	0	0.0%	0	0.0%
6 輛	1	0.1%	0	0.0%
機車擁車數				
無	3	0.2%	15	1.1%
1 輛	323	24.8%	104	7.9%
2 輛	519	39.8%	525	40.1%
3 輛	343	26.3%	486	37.1%
4 輛	104	8.0%	161	12.3%
5 輛	8	0.6%	16	1.2%
6 輛	3	0.2%	2	0.2%
7 輛	1	0.1%	0	0.0%
8 輛	1	0.1%	1	0.1%

資料來源：本計畫彙整

4.2.2 運具使用特性及使用因素分析

本節針對受訪者之運具使用特性進行說明，以對於本年度調查地區受訪者運具使用情形進行初步了解，調查項目包含運具類別、燃料類別、車齡、旅行時間。

1. 運具類別

表 4.2-4 為受訪者使用運具類別的分布情形，因本計畫已參考調查地區民眾日常運具使用類型調查結果，故運具類別分布已符合地區使用特性。大多數受訪者傾向以單一種類運具（汽車、機車）完成旅次，最多為機車使用約占 60%，其次為汽車使用約占 30%。而私人運具與公共運輸混用之情形約占 10%，其中多數為機車與公共運輸混合使用約占 9%、少數為汽車與公共運輸混合使用約占 1%。

表 4.2-4 受訪者使用運具類別

運具類別	臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
汽車	391	30.0%	391	29.8%
機車	782	59.9%	789	60.2%
汽車與公共運輸混合	19	1.5%	6	0.5%
機車與公共運輸混合	113	8.7%	124	9.5%

資料來源：本計畫彙整

2. 燃料類別

表 4.2-5 為燃料類別分布，結果顯示私人運具使用燃料類別以汽油為主，於臺中市和高雄市皆約占 90%；其次純電動者於臺中市占約 6%，於高雄市占約 7.6%；油電混合者高雄市占 1.6%；柴油者於臺中市占約 0.6%，於高雄市占約 0.4%，顯示調查地區受訪者仍以使用燃油運具為主。

表 4.2-5 受訪者使用運具燃料類別分布

燃料類別	臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
汽油	1219	93.4%	1184	90.4%
柴油	8	0.6%	5	0.4%
油電混合	0	0.0%	21	1.6%
純電動	78	6.0%	100	7.6%

資料來源：本計畫彙整

3.車齡類別

車齡分布結果如表 4.2-6 所示，本計畫受訪者之私人運具主要車齡分布以 6~10 年為大宗，於臺中市占 45%，於高雄市占 43%。臺中市以 0~5 年車齡為次之，約占 35.6%，10 年以上車齡約占 19.4%。於高雄市其次則為 10 年以上車齡，約占 29%，0~5 年車齡約占 28%

整體而言，在臺中市及高雄市受訪者車齡分布皆以 10 年內為主（臺中占 80.6%，高雄占 71.0%），顯示本次受訪對象，多數車輛非屬於老舊車輛（參考國際間新加坡及日本認定，車齡 10 年以上者，因容易產生車輛故障及交通空污等問題，影響自身及其他用入行之安全），而針對 10 年以上車齡之車輛數部分，高雄地區相較臺中地區為多。

表 4.2-6 受訪者使用運具車齡分布

車齡	臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
0-5 年	464	35.6%	367	28.0%
6-10 年	587	45.0%	563	43.0%
10 年以上	253	19.4%	380	29.0%
不知道	1	0.1%	0	0.0%

資料來源：本計畫彙整

4.旅行時間

表 4.2-7 及 4.2-8 分別為汽車與機車使用者，以及混合運具使用者之旅行時間分布結果，由結果顯示，受訪者之通勤學旅行時間主要為 20 分鐘以內之旅次（以汽車與機車使用者為例，臺中 51.2%、高雄 44%）為主；其次為 21~30 分鐘之旅次（以汽車與機車使用者為例，

臺中 30.3%，高雄 41.4%），且人數比例分布隨著旅行時間上升而遞減。配合圖 4.2.1，針對 6 個調查地區，以受訪者各旅次迄點所在之行政區為基準，解析其旅次起點分布情形，由圖結果顯示，各旅次起點所在區域，多鄰近本計畫調查地區，足以呈現本計畫受訪者旅次調查結果，符合相關文獻基礎調查認知，以通勤學為目的下之旅行時間，多以 30 分鐘內之中短程旅次為主，且較少跨城際運輸行為，故後續交通管理策略對於受訪者運具選擇影響部分，更足以有效呈現都會區內運具使用者之意向。

本計畫亦考量時間要素調查，可能受到受訪者主觀意識影響產生認知偏差，故運用受訪者所提供之起迄點位資料，配合 google 地圖資訊，客觀評估上班通勤時間下，各旅次實際推估之旅行時間，由下表 4.2-9 呈現，所需平均時間多於 20 分鐘內，與民眾認知結果具一致性。

表 4.2-10 及 4.2-11 則呈現在相同旅次下，受訪者如全程改使用公共運輸，不論在臺中及高雄，多數受訪者皆表示將增加其使用時間（44.8%-63.8%），其中需注意的是，在臺中地區部分，有 34.8%-50.1% 受訪者表示，無法確認全程使用公共運輸是否會對旅行時間造成影響，顯示臺中地區受訪者可能較不具備該地區之公共運輸使用經驗，或並未關注公共運輸使用之相關資訊。

表 4.2-7 汽車與機車使用者旅行時間分布

旅行時間	臺中(1,173 人)		高雄(1,180 人)	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
20 分鐘以內	600	51.2%	519	44.0%
21-30 分鐘	355	30.3%	488	41.4%
31-40 分鐘	133	11.3%	135	11.4%
41-50 分鐘	50	4.3%	30	2.5%
51-60 分鐘	3	0.3%	7	0.6%
61 分鐘以上	9	0.8%	1	0.1%
不清楚	23	2.0%	-	-

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-8 混合運具使用者旅行時間分布

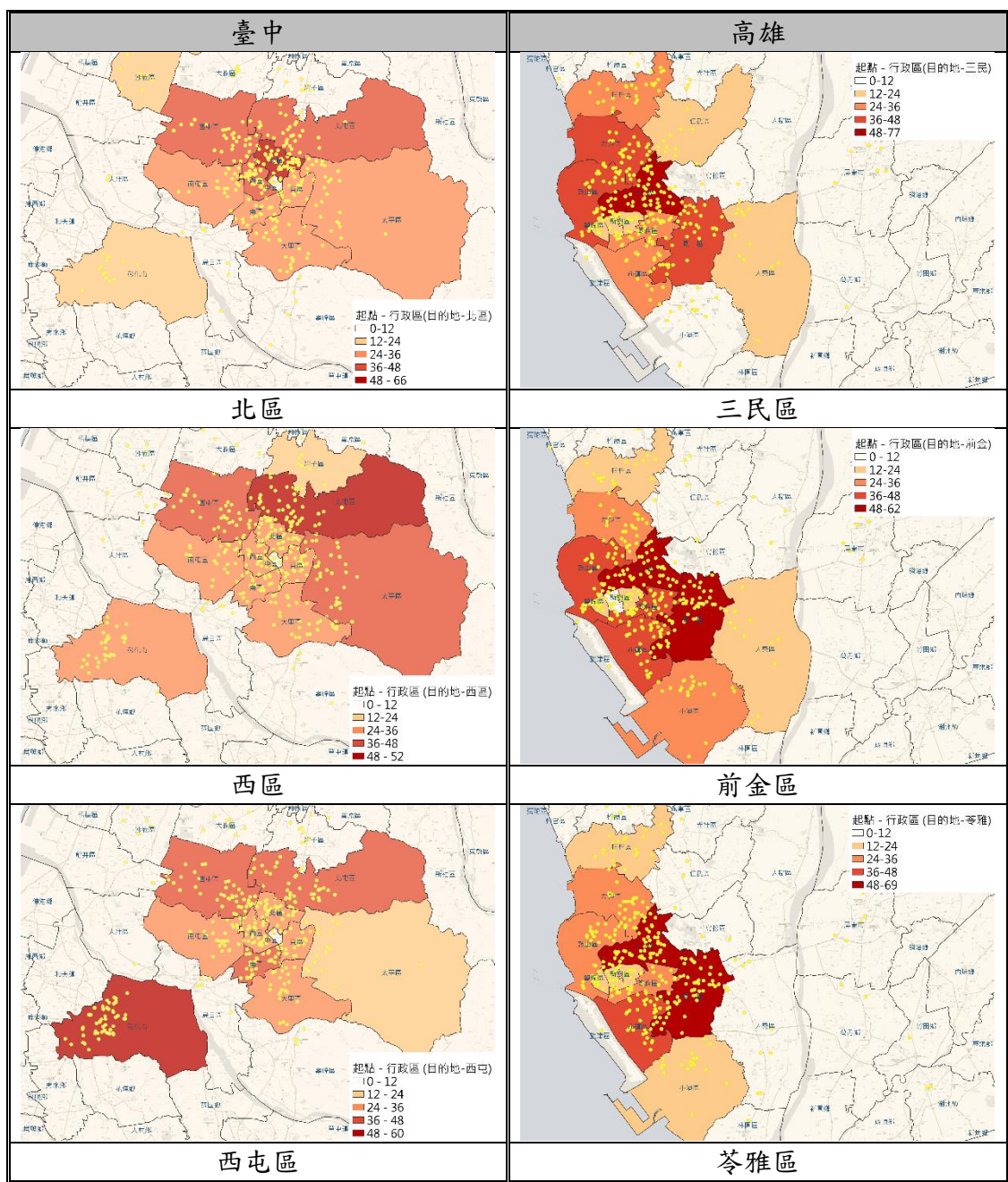
旅行時間	臺中(132 人)		高雄(130 人)	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
20 分鐘以內	83	62.9%	129	99.2%
21-30 分鐘	10	7.6%	1	0.8%
31-40 分鐘	7	5.3%	-	-
41-50 分鐘	2	1.5%	-	-
51-60 分鐘	1	0.8%	-	-
61 分鐘以上	29	22.0%	-	-

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-9 各調查地區汽車與機車使用者旅行時間

調查地區	臺中市			高雄市		
	北區	西區	西屯區	三民區	前金區	苓雅區
樣本數	391	406	376	400	388	392
平均時間 (分鐘)	16.4	19.0	19.3	15.8	17.1	16.5
標準差	10.1	9.2	8.6	8.7	9.5	9.2

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 4.2.1 各調查地區受訪者對應之旅次起點分布圖

表 4.2-10 汽車與機車使用者全程改使用公共運輸之旅行時間變化

調查地區	臺中(1,173 人)		高雄(1,180 人)	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
增加	525	44.8%	717	60.8%
減少	1	0.1%	1	0.1%
不變	31	2.6%	36	3.1%
步行 10 分鐘內無公共運輸	28	2.4%	135	11.4%
不清楚	588	50.1%	291	24.7%

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-11 混合運具使用者全程改使用公共運輸之旅行時間變化

調查地區	臺中(132 人)		高雄(130 人)	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比
增加	83	62.9%	83	63.8%
減少	-	-	2	1.5%
不變	2	1.5%	13	10.0%
步行 10 分鐘內無公共運輸	1	0.8%	22	16.9%
不清楚	46	34.8%	10	7.7%

資料來源：本計畫彙整

5. 公共運輸使用經驗

針對本次調查的臺中與高雄地區，其在使用公共運輸通勤（學）的經驗上，臺中市有 82.1%的汽、機車使用受訪者於一年內未有使用公共運輸通勤（學）的經驗；而高雄市則有 89.9%汽、機車使用受訪者於一年內未有使用公共運輸通勤（學）的經驗。顯示大部分汽、機車使用族群並非經過實際比較而決定採用私人運具，故顯示調查地區受訪者，對於公共運輸的實際使用情形與特性，可能存在不瞭解以及資訊不足等的不確定性較高。

4.2.3 基本資料與使用特性的交叉分析內容

透過前一小節對於臺中和高雄地區受訪者其通勤（學）過程中之運具類別、燃料類別、車齡以及旅行時間的初步瞭解。接續為解析不同運具使用族群之運具選擇，是否可能與其基本資料間，具有一定之相關性或趨勢，

本計畫將 4 種運具類別，分別與性別、年齡、個人平均月所得、交通花費、旅行時間進行交叉分析比對，以進一步觀察其分布趨勢。

1.運具選擇與性別關係

表 4.2-12 為各運具類別對應性別分布，可發現不論是男性與女性皆傾向使用單一運具完成旅次。針對混合運具使用者（包含汽、機車混合公共運輸使用）結果，男性與女性使用之比例差距亦在 1%以內。

與本計畫第一年的調查結果相比，雙北地區在混合運具使用情形上，女性使用混合運具比例約為男性之 2 倍（38%及 16%），可發現臺中與高雄使用者在運具選擇上，因性別造成之影響相對較低。

表 4.2-12 各類運具使用者性別比例

性別 運具類別	臺中				高雄			
	男		女		男		女	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
汽車	199	15.2%	192	14.7%	208	15.9%	183	14.0%
機車	397	30.4%	385	29.5%	414	31.6%	375	28.6%
汽車與公共運輸混合	8	0.6%	11	0.8%	1	0.1%	5	0.4%
機車與公共運輸混合	58	4.4%	55	4.2%	68	5.2%	56	4.3%
總和	662	50.7%	643	49.3%	691	52.7%	619	47.3%

資料來源：本計畫彙整

2.運具選用與年齡關係

表 4.2-13 與表 4.2-14 為各運具類別對應年齡分布結果。臺中及高雄地區汽車族多數為 35 歲以上(71.5%;88.5%)，其中分別有 33.2%及 40.7%受訪者集中於 35~44 歲；機車使用族群則有 72.3%及 68.2%之機車族群為 44 歲以下受訪者，顯示機車使用族群相對而言，多偏好於年輕族群，而隨著年紀增長，可能受到使用需求、收入等影響，轉而使用汽車為主要運具。

表 4.2-13 各類運具使用者年齡分布（臺中）

年齡		20-22	23-34	35-44	45-54	55-65	總和
汽車	樣本數	8	103	130	108	42	391
	百分比	2.0%	26.3%	33.2%	27.6%	10.7%	100.0%
機車	樣本數	149	221	195	153	64	782
	百分比	19.1%	28.3%	24.9%	19.6%	8.2%	100.0%
汽車與 公共運輸混合	樣本數	3	4	8	4	-	19
	百分比	15.8%	21.1%	42.1%	21.1%	-	100.0%
機車與 公共運輸混合	樣本數	9	44	34	20	6	113
	百分比	8.0%	38.9%	30.1%	17.7%	5.3%	100.0%

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-14 各類運具使用者年齡分布（高雄）

年齡		20-22	23-34	35-44	45-54	55-65	總和
汽車	樣本數	3	42	159	145	42	391
	百分比	0.8%	10.7%	40.7%	37.1%	10.7%	100.0%
機車	樣本數	54	270	215	155	95	789
	百分比	6.8%	34.2%	27.2%	19.6%	12.0%	100.0%
汽車與 公共運輸混合	樣本數	1	1	2	2		6
	百分比	16.7%	16.7%	33.3%	33.3%	0.0%	100.0%
機車與 公共運輸混合	樣本數	19	35	24	32	14	124
	百分比	15.3%	28.2%	19.4%	25.8%	11.3%	100.0%

資料來源：本計畫彙整

3.運具選用與收入間關係

各類運具使用者個人平均月所得分布整理如表 4.2-15 與表 4.2-16，臺中地區約 91.4%之汽車使用族群平均月所得為 4 萬以上，其中更有 44.3%之受訪者，個人平均月所得為 6 萬以上；而針對機車使用族群部分，有 75.9%受訪者的平均月所得為 4 萬以下，其中多數(59.5%)受訪者個人平均月所得集中於 2~4 萬。

高雄地區約 74.2%之汽車使用族群，其平均月所得為 4 萬以上，其中月所得 6 萬以上占 21.8%。機車使用族群則有高達 71.4%之受訪者個人平均月所得集中於 2~4 萬。

表 4.2-15 各類運具使用者個人平均月所得分布（臺中）

個人平均月所得		未滿 2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	10 萬 以上	總和
汽車	樣本數	2	32	184	93	57	23	391
	百分比	0.5%	8.2%	47.1%	23.8%	14.6%	5.9%	100.0%
機車	樣本數	128	465	167	12	6	4	782
	百分比	16.4%	59.5%	21.4%	1.5%	0.8%	0.5%	100.0%
汽車與 公共運輸混合	樣本數	3	7	9	-	-	-	19
	百分比	15.8%	36.8%	47.4%	-	-	-	100.0%
機車與 公共運輸混合	樣本數	11	48	49	5	-	-	113
	百分比	9.7%	42.5%	43.4%	4.4%	-	-	100.0%

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-16 各類運具使用者個人平均月所得分布（高雄）

個人平均月所得		未滿 2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	10 萬 以上	總和
汽車	樣本數	1	100	205	55	27	3	391
	百分比	0.3%	25.6%	52.4%	14.1%	6.9%	0.8%	100.0%
機車	樣本數	33	563	160	23	9	1	789
	百分比	4.2%	71.4%	20.3%	2.9%	1.1%	0.1%	100.0%
汽車與 公共運輸混合	樣本數	1	3	2	-	-	-	6
	百分比	16.7%	50.0%	33.3%	-	-	-	100.0%
機車與 公共運輸混合	樣本數	15	68	39	2	-	-	124
	百分比	12.1%	54.8%	31.5%	1.6%	-	-	100.0%

資料來源：本計畫彙整

4.運具選用與交通花費間關係

為了讓受訪者能夠直觀回應交通所花費之成本，本計畫於問卷第一部分詢問受訪者“平均一日於通勤（學）旅程中，總計約花費多少停車費及油錢？”，此外，於問卷第三部分詢問受訪者“請問一日平均的停車費與油錢總和超過多少，您會考慮改使用公共運輸？”，因此，本項所指交通花費專指停車費與油錢。

以下先針對臺中與高雄地區現有交通花費進行分析，如表 4.2-17 與表 4.2-18 所示，以臺中地區來說，汽車族群有 52.7% 的一日通勤交通花費介於 100~200 元，26.1% 介於 200~300 元；機車族群有 1.2% 的每日通勤交通花費少於 10 元，21.9% 介於 10~20 元，26.1% 介於 20~30 元；在混合使用者部分，汽車與公共運輸混合使用族群有 63.2% 通勤交通花費為 20~40 元；機車與公共運輸混合使用者，則以 70.8% 為 20~40 元之花費為大宗。整體而言，各運具的一日通勤（學）交通花費，以汽車額度最高，其次為公共運輸混合使用者，機車使用者可能受到燃料低廉且目前調查地區並非全區域皆有停車收費影響，一日用車成本相對為低。

以高雄地區來說，汽車族群有 61.9% 的一日通勤交通花費介於 10~20 元；機車族群有 59.6% 的每日通勤交通花費介於 20~40 元；在混合使用者部分，汽車與公共運輸混合使用族群有 50% 通勤交通花費為 30~40 元；機車與公共運輸混合使用者，則以 36.3% 為 50~10 元之花費為大宗。

相較臺中地區，高雄地區汽車族群之交通花費明顯較低，然參考交通部自用小客車使用狀況調查報告^[72]中各縣市停車費與油料費的使用概況資訊，即表 4.2-19 所示，臺中與高雄地區，在每月停車費和油料費使用上相差約在 200 元以下。以工作地點停車費及每月用油費用進行試算，依據交通部自用小客車使用狀況調查結果，臺中市平均交通花費為 134 元/日，高雄市為 125 元/日，本計畫臺中之調查結果與上述相符，然高雄調查結果則有嚴重低估現象，推測此次高雄地區受訪者對於其交通花費支出可能較不敏感，因而造成在問卷結果顯示上，有低估的傾向。而依據交通部機車使用狀況調查結果^[73]進行試算，臺中市與高雄市平均交通花費皆約為 28 元/日，與本次調查結果機車族

群在臺中地區交通花費集中在 20~30 元，在高雄地區集中在 30~40 元大致相符（詳表 4.2-20），具有一定代表性。

此外，透過表 4.2-21 與表 4.2-22 可觀察臺中與高雄地區受訪者在交通花費超過多少金額下願意全程轉移至公共運輸的意見，由表 4.2-21 結果顯示，臺中地區的汽車通勤者認為，當成本調整為現行平均費用之 1.67 倍，機車為原本的 3.4 倍下，私人運具使用者將有較高的轉移意願；依據倍率結果顯示，機車使用者相對現況須給予較高的費率差異比例，可能為受到其原用車成本低廉影響。而根據表 4.2-22，高雄地區的汽車通勤者則認為，當成本調整為現行平均費用之 10.51 倍，機車為原本的 4.43 倍下，私人運具使用者將有較高的轉移意願；針對高雄地區汽車族群須在高達約 10 倍費率差異方產生轉移意願之特性，推測是由於本計畫中受訪者交通花費已被嚴重低估造成。

表 4.2-17 各類運具使用者交通花費分布（臺中）

	運具 花費(元)	汽車		機車		汽車與 公共運輸 混合		機車與 公共運輸 混合	
		樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比
一日 通勤 交通 花費	不清楚	51	13.0%	219	28.0%	3	15.8%	12	10.6%
	小於 10	-	-	9	1.2%	-	-	-	-
	10-20	3	0.8%	171	21.9%	-	-	9	8.0%
	20-30	1	0.3%	204	26.1%	9	47.4%	29	25.7%
	30-40	5	1.3%	90	11.5%	3	15.8%	51	45.1%
	40-50	1	0.3%	48	6.1%	2	10.5%	10	8.8%
	50-100	14	3.6%	35	4.5%	1	5.3%	1	0.9%
	100-200	206	52.7%	6	0.8%	-	-	1	0.9%
	200-300	102	26.1%	-	-	1	5.3%	-	-
	超過 300	8	2.0%	-	-	-	-	-	-
	總和	391	100.0 %	782	100.0 %	19	100.0 %	113	100.0 %

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-18 各類運具使用者交通花費分布（高雄）

一日 通勤 交通 花費	運具	汽車		機車		汽車與 公共運輸 混合		機車與 公共運輸 混合	
	花費(元)	樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比	樣本 數	百分 比
	不清楚	16	4.1%	24	3.0%	-	-	4	3.2%
	小於 10	-	-	6	0.8%	-	-	-	-
	10-20	242	61.9%	94	11.9%	1	16.7%	37	29.8%
	20-30	26	6.6%	225	28.5%	-	-	10	8.1%
	30-40	6	1.5%	245	31.1%	3	50.0%	16	12.9%
	40-50	5	1.3%	108	13.7%	-	-	12	9.7%
	50-100	96	24.6%	87	11.0%	2	33.3%	45	36.3%
	100-200	-	-	-	-	-	-	-	-
	200-300	-	-	-	-	-	-	-	-
	超過 300	-	-	-	-	-	-	-	-
	總和	391	100.0 %	789	100.0 %	6	100.0 %	124	100.0 %

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-19 自用小客車交通花費使用狀況

單位：新臺幣元（平均值）

花費類別	臺中市	高雄市
自用小客車在居家附近之每月停車費	1,371	1,582
自用小客車駕駛人在工作（學校）地點附近之每月停車費	1,091	1,030
自用小客車每月油料費	2,943	2,727

資料來源：交通部統計處，自用小客車使用狀況調查報告，108 年

表 4.2-20 機車交通花費使用狀況

單位：新臺幣元（平均值）

花費類別	臺中市	高雄市
機車使用者平均每月花費之停車費	147	115
機車通常每星期耗用汽油、充電或租用電池費	104	112

資料來源：交通部統計處，機車使用狀況調查報告，108 年

表 4.2-21 一日通勤交通費用概況（臺中）

單位：新臺幣元

運具類別	汽車	機車	汽車與 公共運輸混 合	機車與 公共運輸混 合
一日通勤交通費用 (平均數±標準差)	170.88±55.8	25.14±16.1	38.75±44.4	29.68±14.2
全程轉移至公共運輸 一日通勤交通費用 (平均數±標準差)	285.94±159.3	85.50±68.4	62.89±36.3	68.41±43.8
倍率	1.67	3.40	1.62	2.30

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-22 一日通勤交通費用概況（高雄）

單位：新臺幣元

運具類別	汽車	機車	汽車與 公共運輸混 合	機車與 公共運輸混 合
一日通勤交通費用 (平均數±標準差)	27.95±24.9	29.51±12.5	35.00±17.6	36.63±22.9
全程轉移至公共運輸 一日通勤交通費用 (平均數±標準差)	293.70± 157.7	130.61± 88.4	134.83±96.9	142.18±72.6
倍率	10.51	4.43	3.85	3.88

資料來源：本計畫彙整

5.運具選用與旅行時間之關係

除成本以外，旅行時間亦為民眾選擇運具的重點之一，故本計畫分析不同運具下，其所需花費之旅行時間，與相同旅程下，改使用公共運輸所產生之時間差異。

(1) 不同私人運具使用所需花費時間

表 4.2-23 與表 4.2-24 結果顯示，臺中地區汽車族群中，有 40.2% 受訪者旅行時間少於 20 分；其次為介於 21~30 分者，占 35%；高雄地區汽車族群中，49.6% 受訪者旅行時間介於 21~30 分，其次為介於 31~40 分者，占 22.5%。整體而言，臺中地區及高雄地區汽車族群旅行時間會控制於 40 分以內（89%及 90.5%）。

機車族群部分，不論臺中或高雄地區，旅行時間低於 20 分者約占總樣本之 56.6%或 56.7%；其次為 21 分~30 分，約占 27.9%或 37.3%，顯示 84.5%至 94%機車受訪者旅行時間為 30 分以內。

(2) 全程改使用公共運輸所需花費時間

如前 4.2.2 小節所述，大部分受訪者皆認為全程改使用公共運輸會增加其旅行時間。而本計畫透過受訪者填答之旅次起迄點，進一步運用 google API 功能，以客觀情境下，計算全程改使用公共運輸下，並與基礎資料調查之表 4.2-9 結果，進行各運具類別所需旅行時間差異，由表 4.2-26 與表 4.2-27 得知，不論是臺中或高雄地區的受訪者，在汽車、機車、汽車混合公共運輸以及機車混合公共運輸等 4 個族群，改為全程使用公共運輸後，其所需旅行時間皆約為原先旅行時間之 2 倍。進一步可說明，在本年度調查地區中，如以時間無縫為受訪者有意願轉移至公共運輸之要素下，如何減少此 2 倍時間差異(如透過增加路線班次、提升私人運具使用不便性等)，可能為關鍵之一。

表 4.2-23 各類運具旅行時間分布（臺中）

運具類別		旅行時間（分）							總和
		少於 20	21-3 0	31-4 0	41-5 0	51-6 0	超過 60	不知 道	
汽車	樣本數	157	137	54	23	1	4	15	391
	百分比 %	40.2	35.0	13.8	5.9	0.3	1.0	3.8	100
機車	樣本數	443	218	79	27	2	5	8	782
	百分比 %	56.6	27.9	10.1	3.5	0.3	0.6	1.0	100
汽車與 公共運輸 混合	樣本數	9	1	1	-	1	7	-	19
	百分比 %	47.4	5.3	5.3	-	5.3	36.8	-	100
機車與 公共運輸 混合	樣本數	74	9	6	2	-	22	-	113
	百分比 %	65.5	8.0	5.3	1.8	-	19.5	-	100

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-24 各類運具旅行時間分布（高雄）

運具類別		旅行時間（分）						
		少於 20	21-30	31-40	41-50	51-60	超過 60	總和
汽車	樣本數	72	194	88	29	7	1	391
	百分比 %	18.4	49.6	22.5	7.4	1.8	0.3	100
機車	樣本數	447	294	47	1	-	-	789
	百分比 %	56.7	37.3	6.0	0.1	-	-	100
汽車與公共運輸混合	樣本數	6	-	-	-	-	-	6
	百分比 %	100	-	-	-	-	-	100
機車與公共運輸混合	樣本數	123	1	-	-	-	-	124
	百分比 %	99.2	0.8	-	-	-	-	100

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-25 各地區全程使用公共運輸旅行時間變化

調查地區	臺中市 北區	臺中市 西區	臺中市 西屯區	高雄市 三民區	高雄市 前金區	高雄市 苓雅區
樣本數	391	406	376	400	388	392
原運具平均旅行時間（分鐘）-a	16.4	19.0	19.3	15.8	17.1	16.5
標準差	10.1	9.2	8.6	8.7	9.5	9.2
全程公共運輸平均旅行時間（分鐘）-b	30.9	36.8	39.3	35.0	33.3	35.5
全程公共運輸標準差	17.7	19.4	19.0	19.6	17.0	18.8
倍率=b/a	1.9	1.9	2.0	2.2	1.9	2.2

本表不分運具別

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-26 各類運具使用者全程改搭公共運輸旅行時間變化（臺中）

運具	汽車	機車	汽車與公共運輸混合	機車與公共運輸混合
原運具平均旅行時間-a	20.8	16.9	29.6	27.0
全程公共運輸平均旅行時間-b	40.0	33.5	59.5	56.5
倍率=b/a	1.9	2.0	2.0	2.1

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-27 各類運具使用者全程改搭公共運輸旅行時間變化（高雄）

運具	汽車	機車	汽車與公共運輸混合	機車與公共運輸混合
原運具平均旅行時間-a	23.0	13.2	27.5	27.4
全程公共運輸平均旅行時間-b	46.7	28.6	56.0	51.0
倍率=b/a	2.0	2.2	2.0	1.9

資料來源：本計畫彙整

綜整本小節將各運具類別，分別與性別、年齡、個人平均月所得、交通花費、旅行時間等因子進行交叉分析比對之結果（表 4.2-28），以性別差異做為區分，臺中與高雄地區各運具類別下，男女性比例差異皆小於 3%，顯示性別在運具選擇部分並未產生影響。在年齡因子部分，不論臺中與高雄地區，皆顯示機車使用者多集中於年輕族群（23-34 歲），汽車使用族群部分則多集中在 35-44 歲，顯示運具選擇可能受到所得及需求影響，此特性與所得差異間具有相當之一致性（機車使用者所得多集中於 2-4 萬，汽車為 4-6 萬）。

針對交通花費差異部分，臺中汽車使用者集中於 100-200 元之區間，機車使用者則為 20-30 元，此調查結果與交通部的運具使用調查結果具相當之一致性，高雄地區部分機車使用者集中於 30-40 元，但汽車使用者多集中於 10-20 元之區間，顯示汽車使用者可能在車輛使用的金錢花費上較不敏感，造成結果可能有低估現象；而在考慮用車成本（油錢及停車費）須提高為目前費用多少下，可能產生轉移意願部分，機車使用者平均需提

高 3-4 倍，汽車為 1.6-10 倍下，才可能透過成本增加方式，降低其私人運具使用。

而以旅行時間差異做為區分，臺中汽車使用者集中在小於 20 分鐘之區間，高雄汽車使用者集中在 21-30 分鐘之間，臺中與高雄地區機車使用者則都集中在小於 20 分鐘之區間，依據上述時間條件與相同旅次下，如全程改使用公共運輸，不論機車或汽車，其旅行時間平均皆將增加為 2 倍。

表 4.2-28 運具類別與使用特性綜整結果

使用特性	運具類別	臺中	高雄
性別	各運具類別	男女性比例差異皆小於 3%	
年齡	汽車使用者	35-44 歲	
	機車使用者	23-34 歲	
個人平均月所得	汽車使用者	4-6 萬	
	機車使用者	2-4 萬	
交通花費	汽車使用者	100-200 元	10-20 元
	機車使用者	20-30 元	30-40 元
旅行時間	汽車使用者	小於 20 分鐘	21-30 分鐘
	機車使用者	小於 20 分鐘	
全程改公共運輸 之旅行時間	汽車使用者	平均增加為 2 倍的原旅行時間	
	機車使用者		

資料來源：本計畫彙整

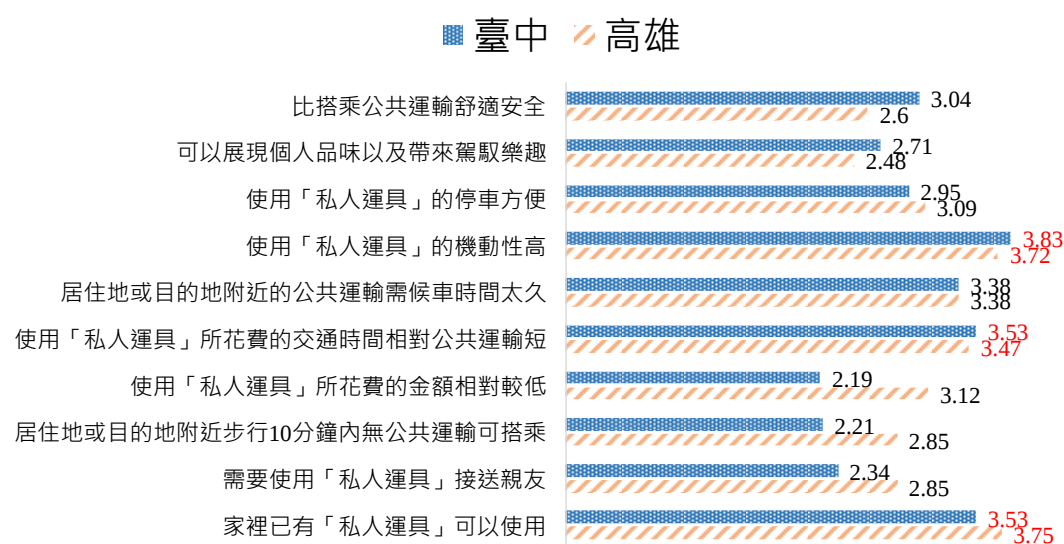
4.3 交通空污認知與策略推動對於運具轉移意向影響

本計畫之重要調查目的之一，乃透過汽、機車通勤（學）族群，其對於交通行為產生之交通空污暴露認知，以及對於國際與政府現行主流策略方向，是否認同其可改善地區空污之感受，藉此解析交通空污是否可能為影響受訪者運具選擇及產生轉移意向之關鍵。

4.3.1 私人運具選用因素調查

受訪者依照各問項中選擇私人運具而不搭乘公共運輸之重要影響程度，總計 10 個問項分別進行評分，其中 4 分為最重要，1 分為最不重要，並將各問項分數加總後進行平均呈現（如圖 4.3.1）。

由結果顯示，不論臺中及高雄地區調查結果，皆以家裡已經持有私人運具可使用、私人運具機動性高，以及私人運具相對公共運輸所需花費交通時間短，為主要選擇要素。顯示除了時間便利性（機動性高、相對用時短）外，家庭內持有私人運具的持有，亦為用路人選擇關鍵之一，故減少私人運具使用及提升公共運輸的同時，如何持續及漸進式的抑制私人運具持有，可為未來管理策略之考量面向。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.1 私人運具選用因素之平均分數

4.3.2 空污認知和策略認同度分析

交通空污認知為本計畫之重要調查項目之一，透過瞭解受訪者對於交通行為產生之交通空污暴露認知，以及轉移至公共運輸或低污染運具的意向，藉此分析運用交通空污對於人體或環境影響做為相關策略推動之出發點，是否可能有效成為用路人進一步考量運具轉移或選用低污運具之有效推廣方法之一。

圖 4.3.2 與圖 4.3.3 呈現臺中與高雄地區受訪者對於各項交通空污認知或感受調查分析結果，本部分共計 6 道問項，第 1 至 4 題屬於認知調查與感受調查，第 5 題和第 6 題則為行為選擇相關。第一階段以用路人對於交通空污的感受作為切入點，接續以調查相關主流管理策略面向之推動認同程度，最終導向用路人在改善交通空污為目的之下，是否願意移轉運具類別或燃料別之行動選擇實行程度，以階層式問項，逐步針對最終的轉移意願進行提問。為利於後續分析比對及論述，本計畫將非常願意（在意或認同等）與有點願意（或有點在意或有點認同等）合併為同意，有點不同意與非常不同意合併為不同意，將其區分為正向、反向意見以及無意見，透過其意見結合受訪者特性，以提出相關成果。

1. 調查地區交通空污認知特性

整體而言，針對臺中地區受訪者結果呈現，有 64%受訪者表示在意交通空污造成之健康影響，而其中有 22%受訪者針對此議題表態無特別想法，而進一步在推動公共運輸及私人運具管理對於地區交通空污改善部分，高達 80%以上的受訪者表態認同推動相關策略可改善地區空污問題，但針對改使用低污染運具是否能改善地區交通空污上，僅 50%受訪者為此表示認同，進一步的進行了解，發現多數受訪者（44%）對於此議題未進行表態，呈現臺中地區受訪者對於低污運具是否可實質降低交通空污，仍保有疑慮或未知的態度。

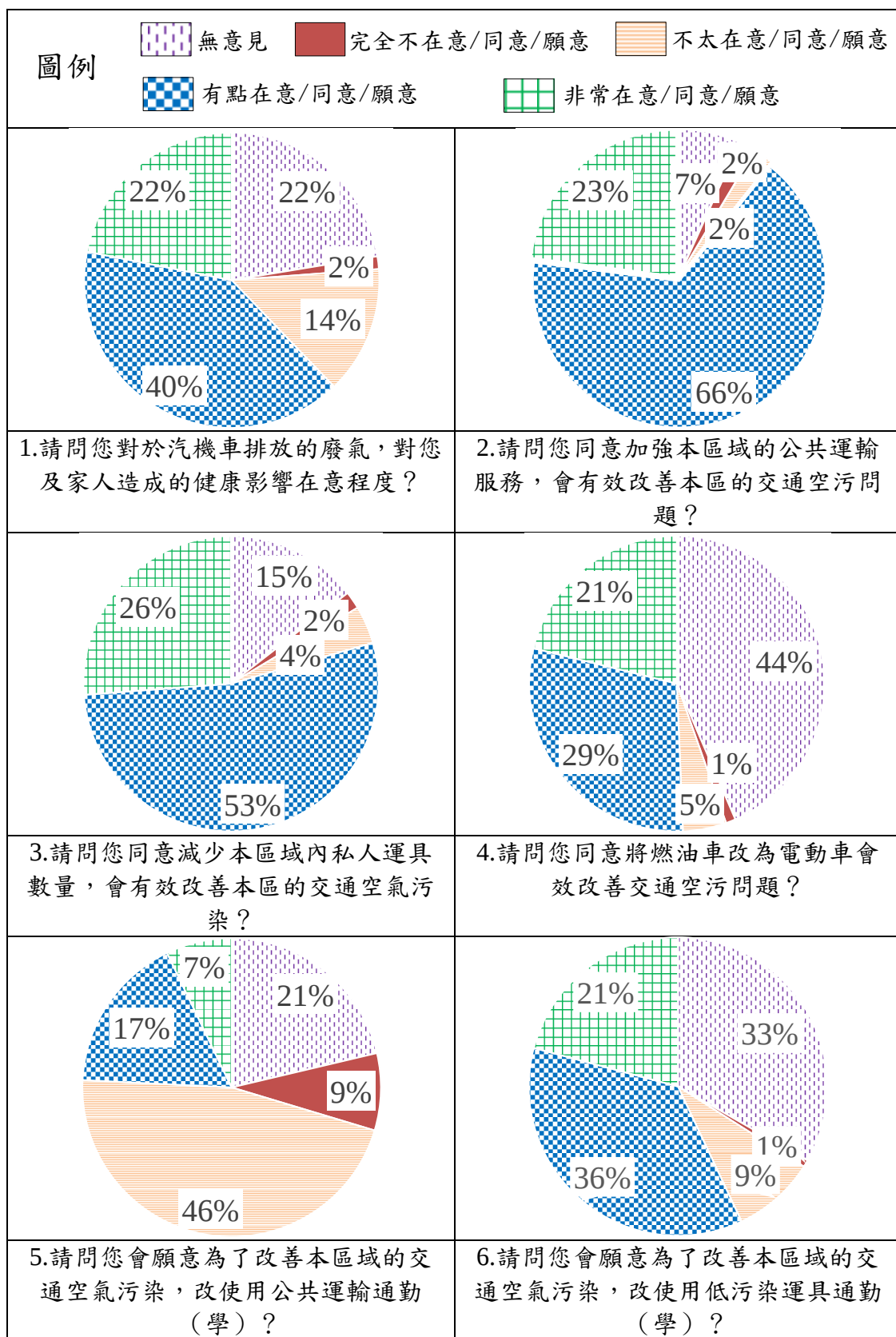
針對臺中地區受訪者是否願意在交通空污改善考量上，改使用公共運輸部分，僅 24%受訪者表態願意支持，而有 55%受訪者則持不願意態度；而在轉移至低污染運具的部分，則有 57%受訪者表示願意，其願意比例約為改使用公共運輸之 2 倍。

高雄地區受訪者對於交通空污造成健康影響在意情形，近 90%受訪者持在意態度，該結果顯著高於臺中地區調查結果，除此之外，高雄地區受訪者針對相關主流管理策略面向之推動在改善地區交通空污問題部分，約 70%以上受訪者皆表態認同，參考本計畫回顧我國現行推動之相關政策方向，包含 2030 年公車全面電動化、停車費差別費率、機車汰舊換新補助等，顯見高雄地區民眾對於相關政策具有一定程度的認同感。而高雄地區受訪者在是否願意轉移至公共運輸或低污染運具部分，皆以願意者（55%及 87%）大於不願意者（37%及 11%），且高雄地區針對上述 2 項與行為選擇相關之題組結果，其正向意願皆顯著高於臺中地區的結果。

針對臺中及高雄地區於交通空污認知題組結果，初步進行比對，本計畫發現可能存在有受訪者越在意交通空污對於人體健康影響之特性下，則輔以改善交通空污為論述時，受訪者較願意表態支持改使用公共運輸或低污染運具之特性；針對此一特性結果，參考 Seán Schmitz 等人^[46]於 2019 年的研究成果亦提出，民眾越具備交通空污對於健康影響認知者，越容易支持相關管理策略推動並願意產生轉移行為。由此顯示，交通空污相關認知程度或在意程度，可能為影響受訪者運具轉移之關鍵之一。

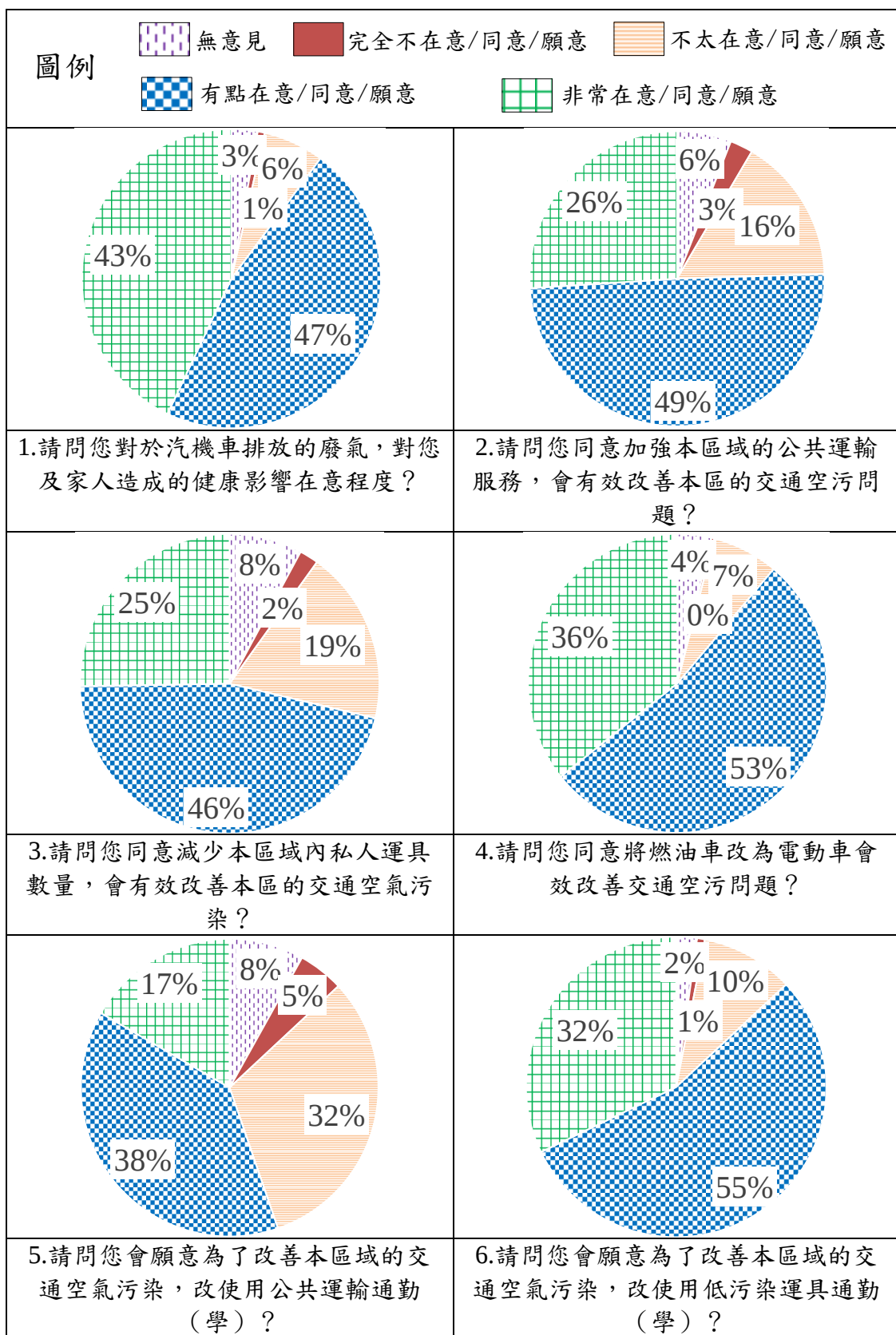
除此之外，本計畫不論在臺中或高雄地區成果皆顯示願意改使用低污染運具之受訪者多於改用公共運輸，顯示受訪者多數仍希望保有私人運具之便利性。參考交通部統計處 110 年 9 月自用小客車使用狀況調查摘要分析^[74]，當中顯示有 51%的自用小客車駕駛人願意改使用純電動車，而其優先考量的因素分別為「健全的充電設施」、「政府提供購車補助」以及「減碳減污、降低環境衝擊」，顯示交通空污改善確實可能與願意使用低污染運具間，具有較強相關性。

本計畫認為，在交通空污認知調查中，已表態在轉移至公共運輸或低污染運具受訪者，在投入相關管理策略下，可能較易於接受策略推動並產生轉移行為，故進一步探討可能影響其產生轉移行為之關鍵策略面向，相關分析內容於 4.3.3 小節分別進行說明。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.2 受訪者交通空污認知及感受（臺中）



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.3 受訪者交通空污認知及感受（高雄）

2. 可能影響交通空污認知及轉移選擇因素

(1) 性別影響

針對不同性別對於交通空污認知之分析，表 4.3-1 與表 4.3-2 顯示，不論臺中或高雄，不同性別間之選擇結果並無明顯差異，其各項差異百分比皆約在 3%以下，惟轉移至公共運輸及低污運具之意願部分（如圖 3.4.4 及 3.4.5），女性願意比例皆略高於男性。

此外，值得關注的是，於臺中地區「同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題」部分，男性和女性選擇「無意見」與「同意」者結果相近，顯示在臺中地區針對低污染運具使用之問題，在不同性別間皆具有相似之疑慮。

表 4.3-1 交通空污認知及感受調查分析（臺中）

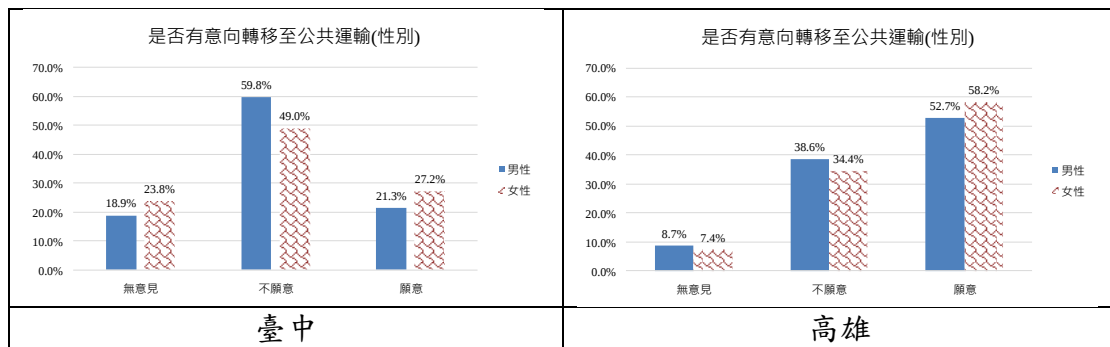
編號	認知與感受	樣本	同意		不同意		無意見	
			男	女	男	女	男	女
1	在意汽機車廢氣對於家人健康影響程度	樣本數	385	427	113	88	164	128
		百分比%	29.50	32.72	8.66	6.74	12.57	9.81
2	同意加強該區域公共運輸服務，將會改善交通空污問題	樣本數	577	588	35	17	50	38
		百分比%	44.21	45.06	2.68	1.30	3.83	2.91
3	同意減少該區域私人運具數量，將會改善交通空污問題	樣本數	518	519	48	31	96	93
		百分比%	39.69	39.77	3.68	2.38	7.36	7.13
4	同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題	樣本數	315	346	44	32	303	265
		百分比%	24.14	26.51	3.37	2.45	23.22	20.31
5	願意為改善交通空污問題，改使用公共運輸	樣本數	141	175	396	315	125	153
		百分比%	10.80	13.41	30.34	24.14	9.58	11.72
6	願意為改善交通空污問題，改使用低污染運具	樣本數	367	377	85	42	210	224
		百分比%	28.12	28.89	6.51	3.22	16.09	17.16

資料來源：本計畫彙整

表 4.3-2 交通空污認知及感受調查分析（高雄）

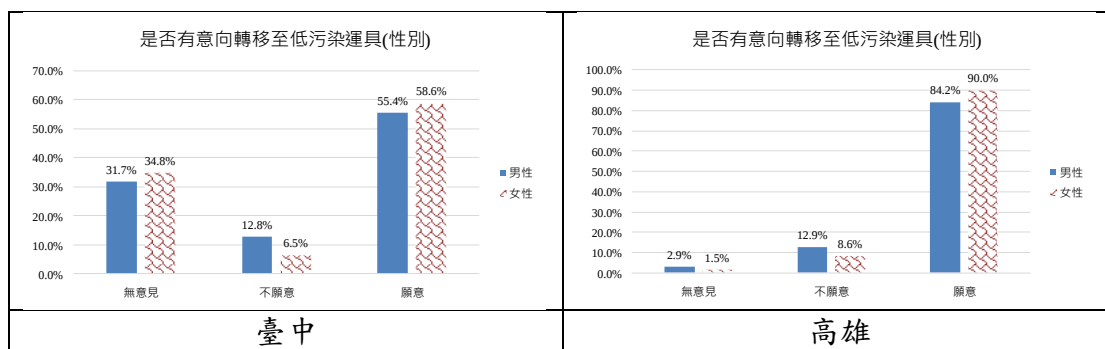
編號	認知與感受	樣本	同意		不同意		無意見	
			男	女	男	女	男	女
1	在意汽機車廢氣對於家人健康影響程度	樣本數	603	574	64	32	24	13
		百分比%	46.03	43.82	4.89	2.44	1.83	0.99
2	同意加強該區域公共運輸服務，將會改善交通空污問題	樣本數	495	494	144	99	52	26
		百分比%	37.79	37.71	10.99	7.56	3.97	1.98
3	同意減少該區域私人運具數量，將會改善交通空污問題	樣本數	484	450	145	128	62	41
		百分比%	36.95	34.35	11.07	9.77	4.73	3.13
4	同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題	樣本數	604	560	59	39	28	20
		百分比%	46.11	42.75	4.50	2.98	2.14	1.53
5	願意為改善交通空污問題，改使用公共運輸	樣本數	364	360	267	213	60	46
		百分比%	27.79	27.48	20.38	16.26	4.58	3.51
6	願意為改善交通空污問題，改使用低污染運具	樣本數	582	557	89	53	20	9
		百分比%	44.43	42.52	6.79	4.05	1.53	0.69

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.4 性別對於轉移至公共運輸意向差異

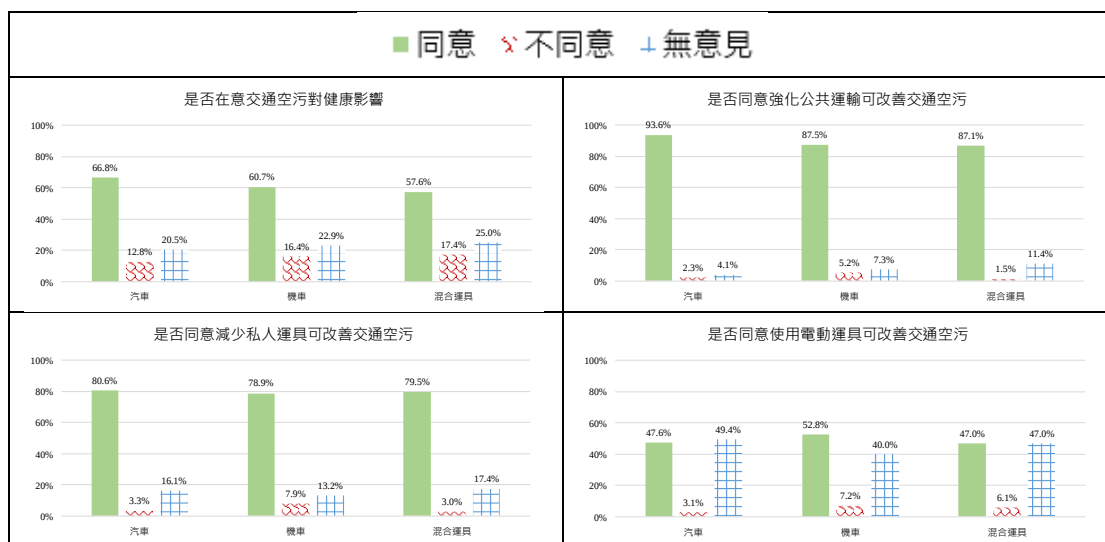


資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.5 性別對於轉移至低污染運具意向差異

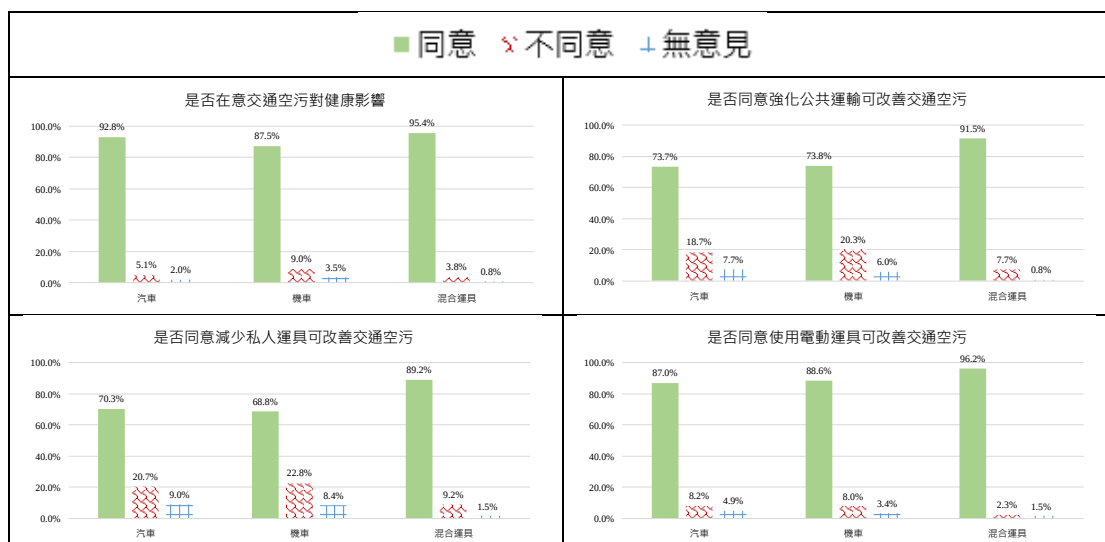
(2) 運具別影響

圖 4.3.6 與圖 4.3.7 分別為臺中與高雄地區以運具別分類，依據其交通空污認知情形，可發現臺中地區受訪者對於交通空污在健康影響、策略投入對於地區交通空污改善等，各運具別間無明顯差異。而高雄地區在於策略投入是否對於交通空污改善部分，皆以混合運具使用者之同意程度較高。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.6 交通空污認知概況（臺中）



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.7 交通空污認知概況（高雄）

而針對轉移至公共運輸或低污染運具部分(圖 4.3.8 及圖 4.3.9)，可發現臺中地區不論是汽車、機車或是混合使用者皆傾向不願意轉換至公共運輸，其又以汽車族群 56.3% 為比例最高，其次為機車族群 54.2%，顯示臺中不論何種運具之使用者，皆有超過半數不願意轉移至公運。而高雄之混合運具使用者則有高度轉移至公共運輸之意願(90.8%)，推論該地區之受訪民眾已具備有足夠交通空污認知或在意交通空污對於人體影響，故較有公共運輸使用經驗之受訪者，較願意更進一步產生轉移意向。

此外，臺中與高雄地區的機車受訪者在轉移傾向上，皆略高於汽車受訪者，針對此一特性結果，於洪振富和魏健宏 2008 年研究^[75]中亦提及，由於機車使用者與公共運輸使用者間，每月可支配所得接近，即對該兩族群民眾而言，機車與公共運輸間可能為相近之替代運具，因此當公共運輸服務條件改善、成本下降等環境提升下，較易吸引部分機車使用者移轉至公共運輸。

而在運具別對於選擇換低污染運具影響部分，則呈現不論運具別間，有意願改使用低污染運具者比例皆有近半數以上，且機車使用者汰換意願略高於汽車使用者，可能因汰換為電動機車所需負擔成本相對較電動汽車為低。

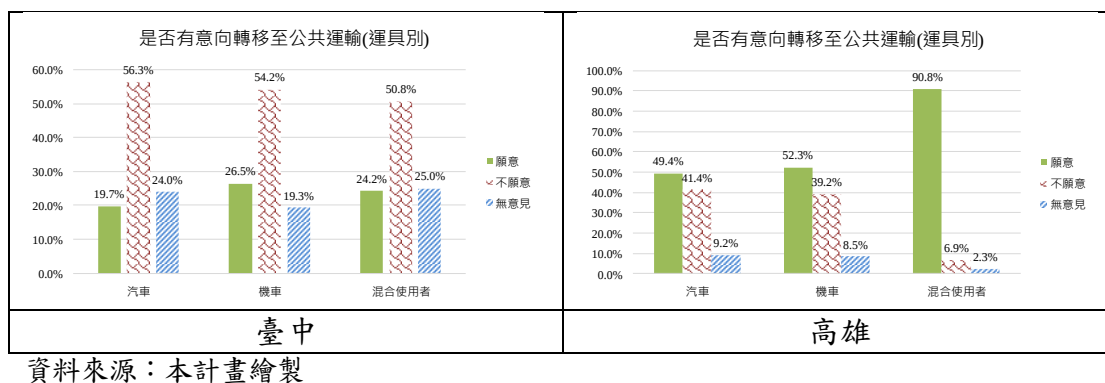


圖 4.3.8 轉移至公共運輸意向概況

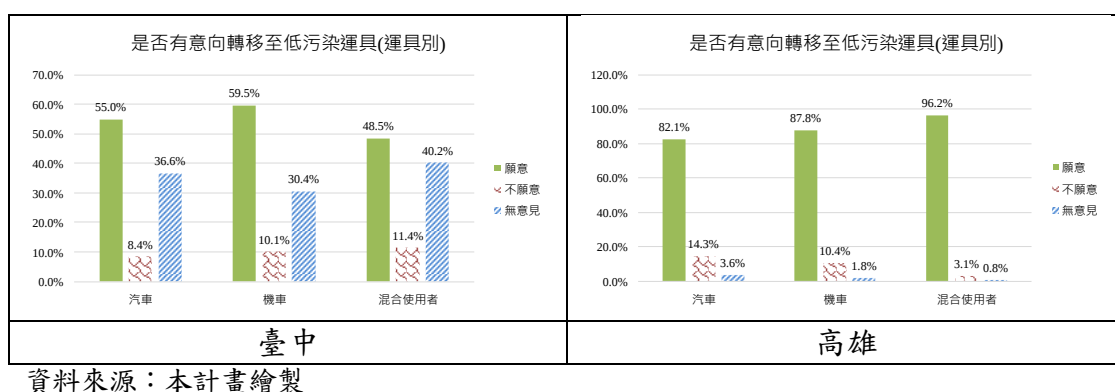


圖 4.3.9 轉移至低污染運具意向概況

綜整而言，越在意交通空污對於健康影響下，越可能提升通勤（學）者轉移至公共運輸的意願，再進一步比較轉移至公共運輸與低污運具間差異性，因受訪者轉移至低污染運具主要為燃料類別間之轉換差異，不需明顯改變其用路習慣，故在轉移至公共運輸或低污染運具之選擇上，受訪者較傾向於改使用低污染運具。

而針對運具別差異部分，以汽車族群和機車族群相比，若皆以相同車齡使用狀態下購置新的低污染運具，汽車族群所需花費之成本較高，又現行環保署、經濟部及地方政府，為積極推動運具電動化與運具能源轉型目標，持續提供電動機車相關之補助優惠，使原燃油機車使用者相對較易於購置電動機車，而改使用低污染運具。

4.3.3 管理策略對於運具轉移意向影響

本小節將依問卷之「都會區私人運具管理」、「公共運輸推廣」、「低污染運具推廣」3 個管理策略面向，分述臺中和高雄地區受訪者對各項管理作為下，可能產生轉移影響程度高低之平均分數，以及在僅能擇一措施時，受訪者認為最為影響其轉移意向之關鍵措施。以下針對本計畫規劃之三大面向內容與解析成果進行說明：

1. 面向一：都會區私人運具管理

參考我國現行策略規劃面向，並吸取國外推動策略中於我國應用可行性較高之策略，同時考量與第一年計畫問卷之前後一致性，總計編撰 5 大問項（「調查區域的公共停車空間，進行汽、機車停車全面收費」、「逐年提高調查區域已收費公共停車空間的汽、機車停車費率」、「減少調查區域的公共停車空間」、「調查區域內您通勤（學）鄰近區域或路段，車輛於上下班（學）時段進入需收取通行費」以及「調查區域內您通勤（學）鄰近區域或路段，限制一定車齡以上車輛進入，違規者將處以罰鍰」），並調查受訪者針對各項策略推動下，可能使其改搭乘公共運輸之影響程度，以 4 分為可能性最高，1 分為可能性最低，並進行各問項平均比對，統計結果如圖 4.3.10 所示。

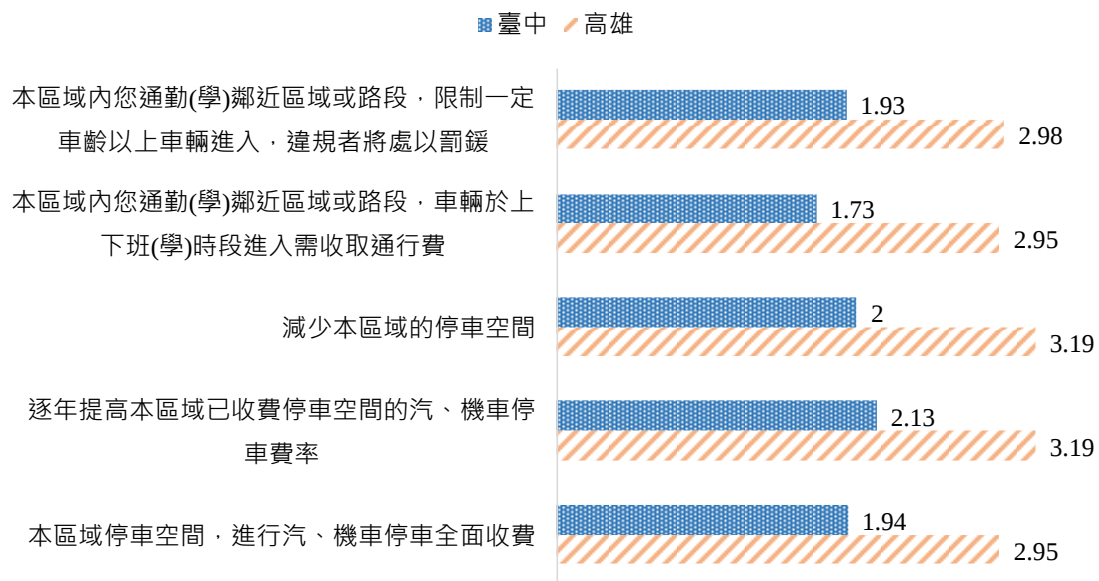
(1) 整體特性說明

由問卷結果顯示，不區分運具別下，臺中及高雄地區受訪者皆以減少停車空間、提高停車費率為分數前 2 名之策略，惟整體而言臺中之分數相對較低。

進一步詢問受訪者選擇 1 項最可能促使其運具轉移之策略，臺中地區以劃設區域限制車輛進入的車齡（11.6%）為最高比例，其次為減少停車空間（7.2%），以及汽機車全面收費（7.1%）；在高雄地區則依序為減少停車空間（23.9%）、逐年提高停車費率（22.1%），以及收取通行費（19.7%），上述各項策略百分比詳圖 4.3.11 所示。其中需注意，於臺中地區有高達 66.1%受訪者表示不論推動哪個策略，皆不願意改搭乘公共運輸，而此部分高雄地區受訪者僅有 7% 表達不願意。

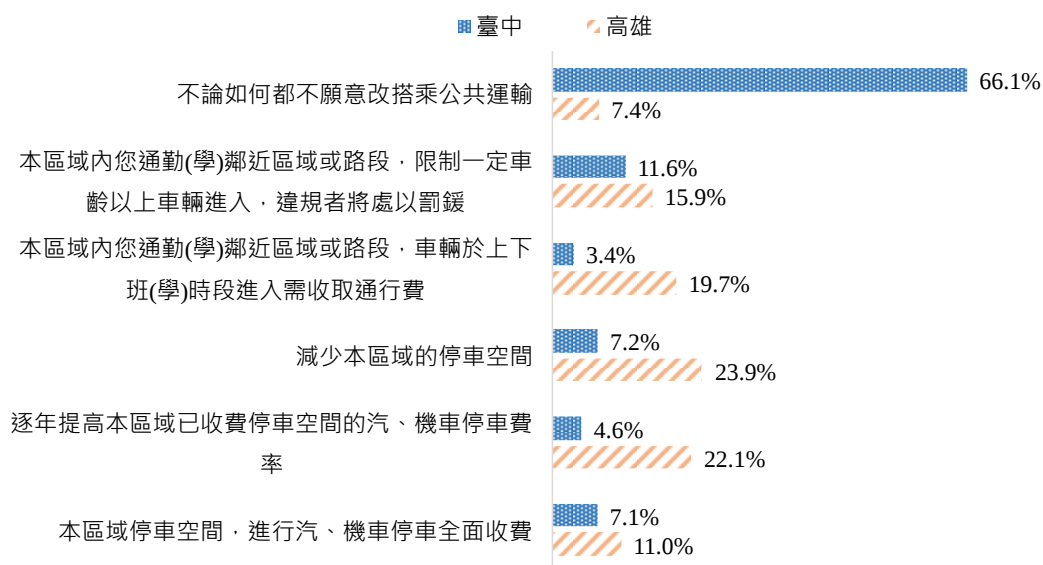
為比較各措施之意向高低是否具差異性，以統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定）進行分析；結果顯示，不論於臺中或高雄地區，於 5 項不同之私人運具強制性管理策略間，部分具有顯著性差異，顯示於本年度調查地區，運用提高私人運具使用成本，以及降低其空間使用方便性，能顯著影響受訪者轉移至公共運輸之意向。

本計畫同時針對前述臺中地區高達 66.1% 不願意改搭乘公共運輸之現象，進一步探討其不願搭乘公共運輸的主因，由圖 4.3.12 可發現，約 74% 受訪者表示，在目前私人運具的使用方便性及時間掌控性考量下，不願意放棄私人運具使用，其餘原因尚包含業務需求、接送需求或距離考量等。



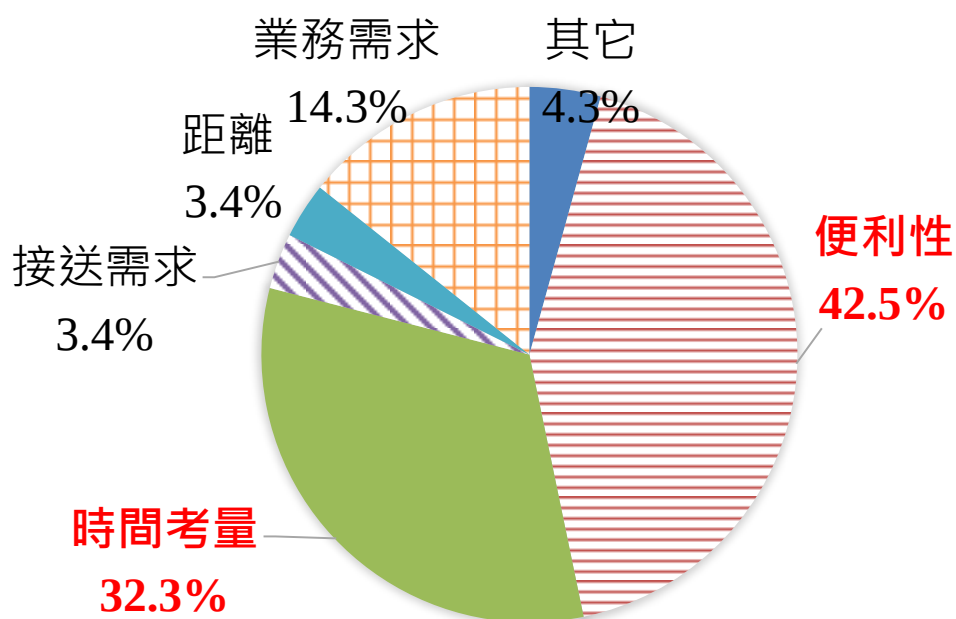
資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.10 私人運具管理措施平均分數



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.11 私人運具管理措施之首選



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.12 臺中地區受訪者不使用公共運輸之原因

(2) 具空污認知下轉移意向者之策略選擇

針對在交通空污認知題組時已具有轉移意願之受訪者（臺中 316 名；高雄 715 名），進一步分析管理策略對其轉移意向影響分析，並針對不同運具使用族群，分別進行討論。

相關結果如表 4.3-3 顯示，在臺中地區之汽車族群，以減少公共停車空間和限制車齡車輛進入，為較多受訪者認為可能使其產生轉移意向之措施，約占 52%，且此結果與機車族群選擇結果相同（約佔 44.5%）；顯示在臺中地區受訪者，在私人運具管理部分，多數在意車輛受訪使用空間及時間不便性之限制。

表 4.3-3 具運具轉移意願者對私人運具管理措施首選之分析

影響層面	管理措施	臺中		高雄	
		汽車	機車	汽車	機車
增加使用成本	汽、機停車全面收費	13.0%	19.8%	18.1%	18.2%
增加使用成本	提高停車費率 (已收費停車空間)	14.3%	12.6%	23.3%	28.3%
增加使用不便 (空間/時間)	減少公共停車空間	26.0%	20.3%	23.8%	19.4%
增加使用成本	收取通行費	3.9%	7.2%	13.5%	17.9%
增加使用不便 (時間)	限制車齡車輛進入	26.0%	24.2%	18.1%	15.0%
-	不願意改搭公共運輸	16.9%	15.9%	3.1%	1.2%

資料來源：本計畫彙整

而在高雄地區，不論汽車與機車使用族群，皆以減少公共停車空間和提高停車費率之措施對其影響效益較大，汽機車分別占 47.1%及 47.7%；呈現在高雄地區受訪者，較在意停車管理相關措施。

進一步針對上述較具影響力之措施，與當地相關管理作為進行盤點比對，針對臺中與高雄地區皆在意之停車管理部分，參考本計畫成果，停車管理面向相關作為可能為提升私人運具管理主要影響要素。臺中地區依據臺中市停車管理處 110 年第 3 季之路邊停車位概況可發現約 65.2%之停車位（小型車與機車）屬不收費類型；高雄地區依據高雄市交通局 110 年 9 月路邊、路外及風景區內停車位

概況，小型車與機車路邊不收費比例為 66.1%。此外，由表 4.3-4 資料呈現，臺中與高雄地區，近 70-72% 的汽車使用者，其工作地點或周邊可提供免費之停車空間。因此，應僅有「按次或計時收費停車位」使用者會受停車費率調整之影響，該部分使用者僅占六都 5-17%，影響程度不高。又根據表 4.3-5，約 4 成臺中與高雄地區機車使用者利用公司（學校）提供的停車位，另 2 成則利用無停車格之人行道、巷道或騎樓停放。於此高度私人運具使用方便性及相對低廉成本下，及包含企業亦提供其員工相關停車優惠部分，可能使目前私人運具使用者不易透過停車管理使其產生轉移行為，且不符合其造成之外部成本有效內部化，故如何強化區域內停車空間管理，為後續本計畫於專家座談會中，與相關單位及專家學者詳細討論之管理策略項目之一。

臺中地區有多數受訪者認為「限制一定車齡以上且高污染之車輛進入」可使其產生運具轉移意願，此策略面向係以「空氣品質維護區」（後稱空維區）為主要概念；目前在臺中地區空維區包含有臺中港和 4 個市場，高雄則有壽山動物園、駁二藝術特區、澄清湖等 3 處，由現行空維區劃設地點顯示，主要範圍仍以風景區及港區為主，且管制對象以大型柴油車為主，相對而言於都會區內並未進行相關管制，且管制對象不以私人運具使用者為主。

表 4.3-4 自用小客車通勤（學）者工作（學校）附近停車位概況

單位：百分比%

縣市別	公司 （學校）免 費提供停車 位	公司 （學校）提 供付費停車 位	自行於公 司（學校） 附近長期 租用停車 位	按次 或計 時收 費停 車位	路邊或 巷弄內 之免費 停車位	路外空 地上之 免費停 車位	其 它	總 計
臺北市	37.2	25.1	12.6	16.6	5.7	2.3	0.6	100.0
新北市	50.7	17.5	7.1	11.7	8.8	4.2	-	100.0
桃園市	61.5	12.1	7.7	4.7	9.2	4.2	0.6	100.0
臺中市	60.6	9.4	3.7	6.0	12.0	7.7	0.6	100.0
臺南市	62.8	8.2	2.2	4.7	12.7	9.4	-	100.0
高雄市	57.7	11.5	5.4	10.4	8.7	5.5	0.7	100.0

資料來源：交通部統計處，自用小客車使用狀況調查報告，108 年

表 4.3-5 機車通勤（學）者工作（學校）附近停車位概況

單位：百分比%

縣市別	公司（學校）提供停車位	路邊或巷道內機車停車格（含停車彎）	人行道上之機車停車格	捷運站附設之機車停車格	無機車停車格之人行道上	無機車停車格之路邊或巷道內	騎樓	停車場	其它	總計
臺北市	27.2	37.2	9.3	0.9	2.8	4.9	3.5	14.1	-	100.0
新北市	34.7	31.3	8.6	1.3	0.5	7.0	2.8	13.7	0.1	100.0
桃園市	49.2	14.3	3.4	1.0	-	5.7	4.0	22.3	0.0	100.0
臺中市	43.7	13.0	6.8	-	1.9	6.3	10.4	17.8	0.2	100.0
臺南市	49.9	7.7	4.5	-	2.0	4.9	6.5	24.4	-	100.0
高雄市	42.6	11.8	4.8	1.4	1.6	3.0	13.3	21.5	0.1	100.0

資料來源：交通部統計處，機車使用狀況調查報告，108 年

臺中地區有多數受訪者認為「限制一定車齡以上且高污染之車輛進入」可使其產生運具轉移意願，此策略面向係以「空氣品質維護區」（後稱空維區）為主要概念；目前在臺中地區空維區包含有臺中港和 4 個市場，高雄則有壽山動物園、駁二藝術特區、澄清湖等 3 處，由現行空維區劃設地點顯示，主要範圍仍以風景區及港區為主，且管制對象以大型柴油車為主，相對而言於都會區內並未進行相關管制，且管制對象不以私人運具使用者為主。

2. 面向二：公共運輸推廣

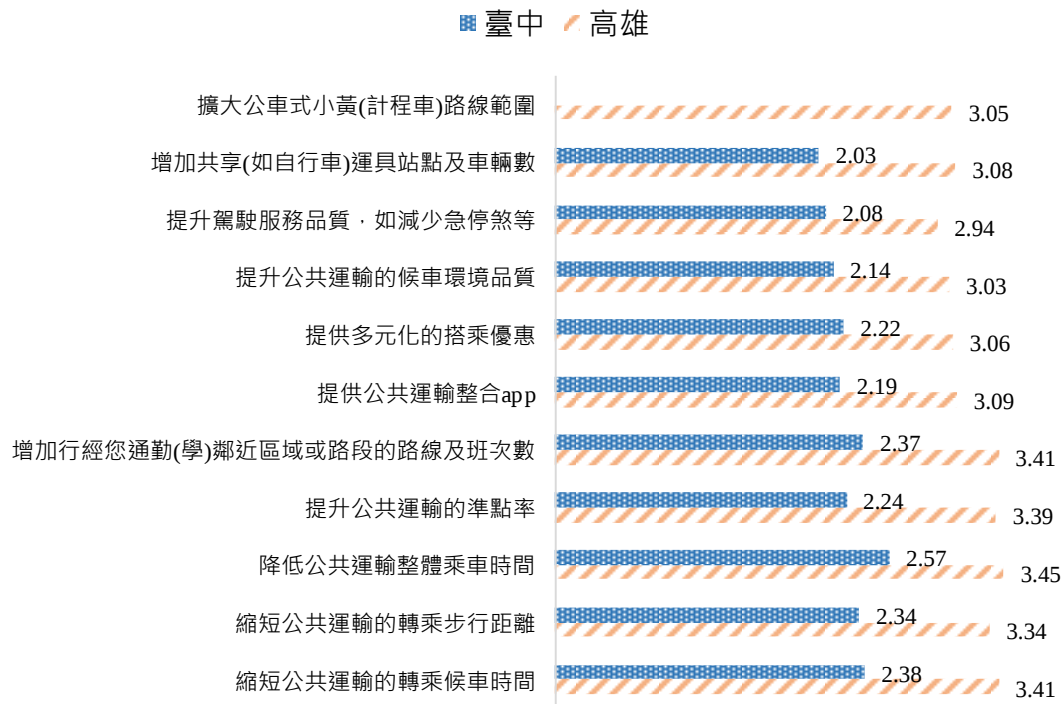
(1) 整體特性說明

針對公共運輸推廣措施，本計畫以公共運輸之服務品質、候車環境、費用、時間、路線、步行距離等面向進行考量，內容包含了考量公共運輸時間無縫、空間無縫、資訊無縫、服務無縫等概念，總計共規劃 10 大問項，以 1-4 分調查受訪者於各項策略推動下之運具轉移意願，以 4 分為意願最高，1 分為最低，並以圖 4.3.13 呈現臺中和高雄地區於各策略下之平均分數。

由圖 4.3.13 結果呈現，不同調查地區在不分運具使用族群之下，皆以降低整體乘車時間、增加路線及班次數、縮短轉乘等候時間為

主要可能提升受訪者轉移使用公共運輸之相關策略；同樣運用統計方法針對轉移至公共運輸具有正面意向者進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定），結果顯示 10 項不同策略面向結果間，於上述三大面向結果皆具有顯著性的差異，可說明，乘車時間性縮減、路線的涵蓋率及無縫轉乘之要素相關策略，相對其他公共運輸推廣策略，對於用路人而言更為重要。

針對各項公共運輸推廣措施中，請受訪者擇一最可能產生運具轉移效果之公共運輸推廣措施，結果如圖 4.3.14 呈現，在高雄地區依序分別以增加路線及班次數（19%）、降低整體乘車時間（17%）、增加共享運具站點及車輛數（12%）為選擇比例最高。

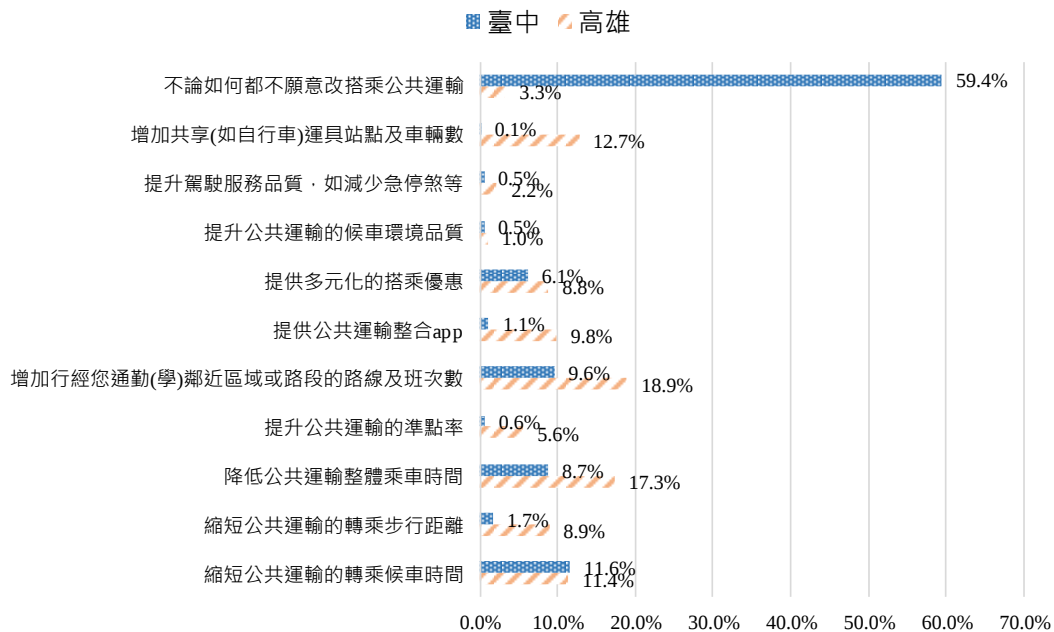


資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.13 公共運輸推廣措施平均分數

臺中地區則有近 6 成之受訪者不論如何都不願意改使用公共運輸，且其考量不願意之主因與前述私人運具管理分析部分具一致性，故於此不再行討論。

此外本計畫亦發現，在比對私人運具管理及公共運輸推廣之相關策略結果，不論調查地區，由各措施平均分數顯示，用路人可能傾向於具正面意義之管理措施，即改善公共運輸之各項使用特性，而非增加使用私人運具限制之管理策略。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.14 公共運輸推廣措施之首選

(2) 具空污認知下轉移意向者之策略選擇

進一步針對在交通空污認知下具有轉移意向之受訪者，分析其策略選擇面向，結果如表 4.3-6 所示，不論本年度調查地區與不同運具別下，皆認為以縮短轉乘等候時間、降低整體乘車時間、增加路線及班次數為選擇比例前三高的結果，且佔整體比例之 52.3%-79.3%。

綜上顯示，受訪者在意之重點仍以提升公共運輸所提供之時間及空間方便性，為運具轉移意願之關鍵，進一步盤點調查地區針對上述各主要影響要素下，相關之公共運輸推動內容，有關路線班次以及候車時間影響變數，六都皆已有相關執行中措施，其中高雄有

「幹線公車加密」計畫，去年度調查地區臺北市則有「擴大幹線公車營運範圍」計畫。

另調查結果顯示，公共運輸票價優惠並非主要影響運具轉移之因素，因此提供公共運輸搭乘優惠之措施，可做為輔助用以吸引用路人產生公共運輸使用經驗，但非為影響轉移意向的要素。

表 4.3-6 各類運具使用者對公共運輸推廣措施首選

影響層面	管理措施	臺中		高雄	
		汽車	機車	汽車	機車
時間無縫	縮短轉乘候車時間	29.9%	22.7%	12.4%	14.8%
空間無縫	縮短轉乘步行距離	3.9%	5.3%	9.8%	12.8%
時間無縫	降低整體乘車時間	22.1%	18.4%	21.8%	18.6%
資訊無縫	提升準點率	2.6%	1.4%	5.2%	6.5%
空間/時間無縫	增加行經的路線及班次數	27.3%	25.1%	26.4%	18.9%
資訊無縫	提供整合 app	0.0%	4.3%	6.2%	3.9%
降低使用成本	提供多元化搭乘優惠	9.1%	11.1%	2.1%	9.7%
服務無縫	提升候車環境品質	1.3%	1.0%	0.5%	1.2%
服務無縫	提升駕駛服務品質	0.0%	1.9%	2.1%	1.0%
空間/時間無縫	增加共享運具站點及車輛數	0.0%	0.5%	10.9%	12.1%
-	不論如何都不願意改搭乘公共運輸	3.9%	8.2%	2.6%	0.5%

資料來源：本計畫彙整

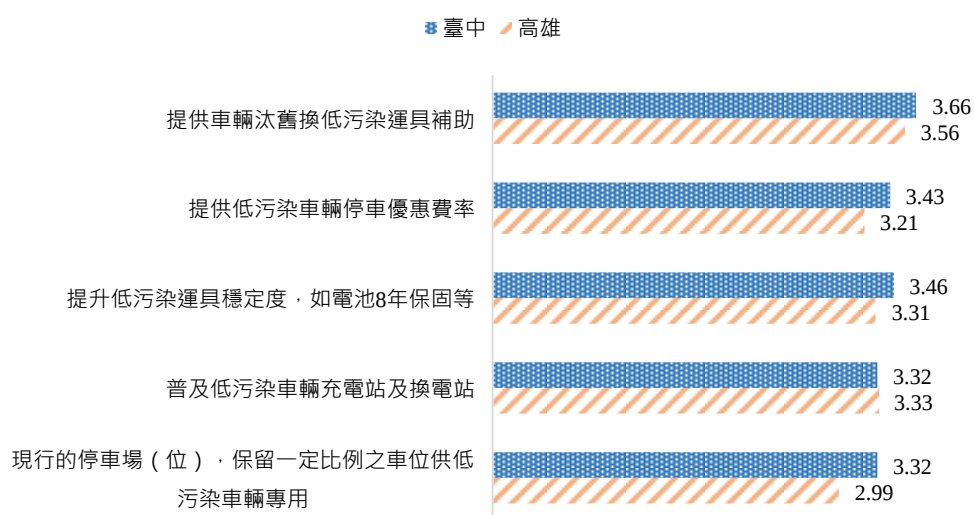
3. 面向三：低污染運具推廣

在低污染運具推廣措施中，考量本計畫降低交通空污為前題下，同時運具能源轉換，亦為我國淨零碳排目標之一，故相關策略內容，主要以探討我國已經推行中之管理策略為主流，以解析在現階段的各項低污染運具發展情形下，受訪者對於低污染運具選用的考量面向，本計畫規劃面向提供購車補助、提供使用優惠以及強化基礎設施及車輛設備，總計共設計 5 個問項進行使用意願調查，以 4 分為意願最高，1 分為最低，各問項所得總分之平均值如圖 4.3.15 所示。

在不論運具別結果下，本年度調查地區皆以提供車輛汰舊換低污染運具補助分數最高，且具有統計上顯著性，除此之外，在探討不同運具族群下，其對於低污染運具推廣選擇結果如圖 4.3.16 與圖 4.3-17，

同樣顯示與不分運具別下的調查結果無明顯差異性，本計畫成果與運研所 2014 研究^[76]具有相當一致性，時至今日用路人仍認為價格考量為低污染車輛選用的重要考量之一。

有關我國六都執行中之汰舊換低污染運具相關措施進行，包含有臺中市之「109 年臺中市淘汰老舊機車及新購低污染車輛加碼補助實施計畫」、高雄市之「110 年老舊機車汰舊換新暨新購電動二輪車補助方案」以及財政部之「中古汽、機車汰舊換新減徵退還貨物稅優惠」等，另包含交通部、環保署亦提供低污染運具汰舊換新及燃油公車改使用電動公車之補助優惠方案，顯示我國推動低污運具策略方向符合受訪者期待，而後續如果強化政策的持續性及推動藍圖，則為相關單位未來關注重點。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.15 低污染運具推廣措施平均分數

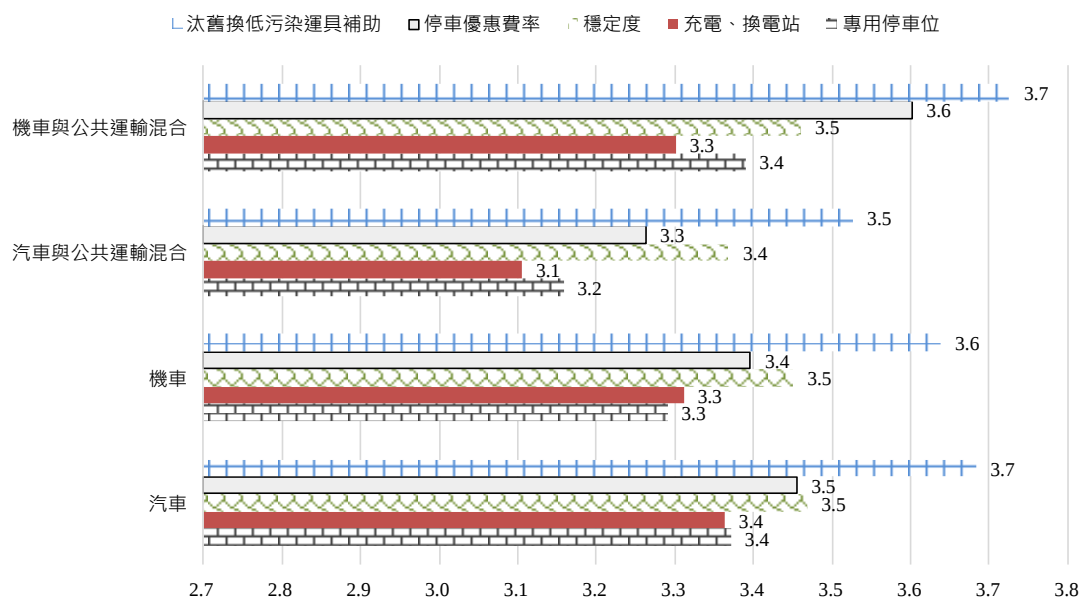


圖 4.3.16 各類運具使用者對低污染運具推廣措施平均分數（臺中）

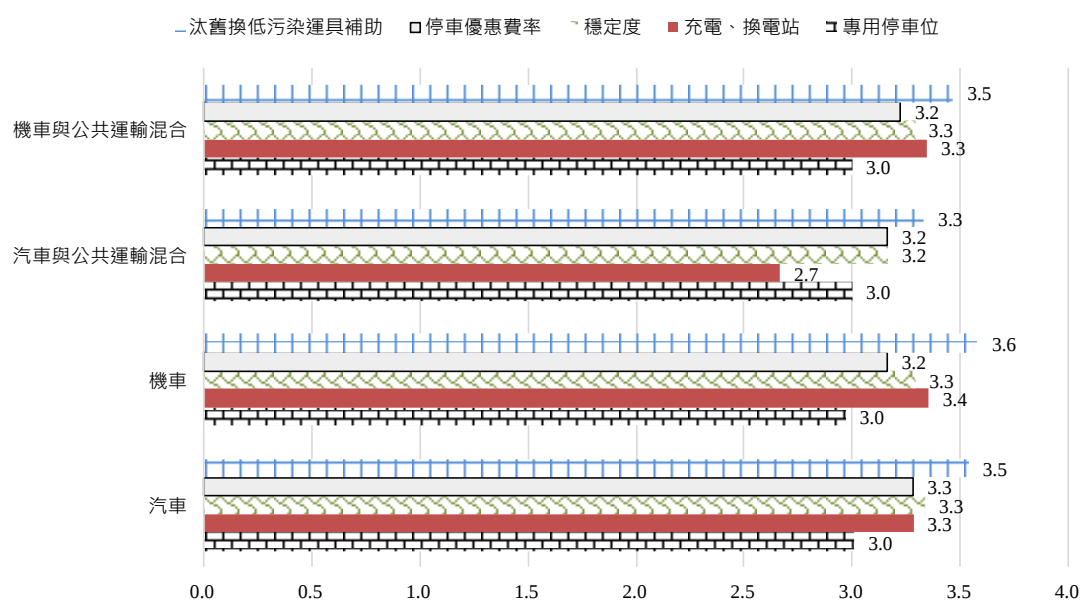


圖 4.3.17 各類運具使用者對低污染運具推廣措施平均分數（高雄）

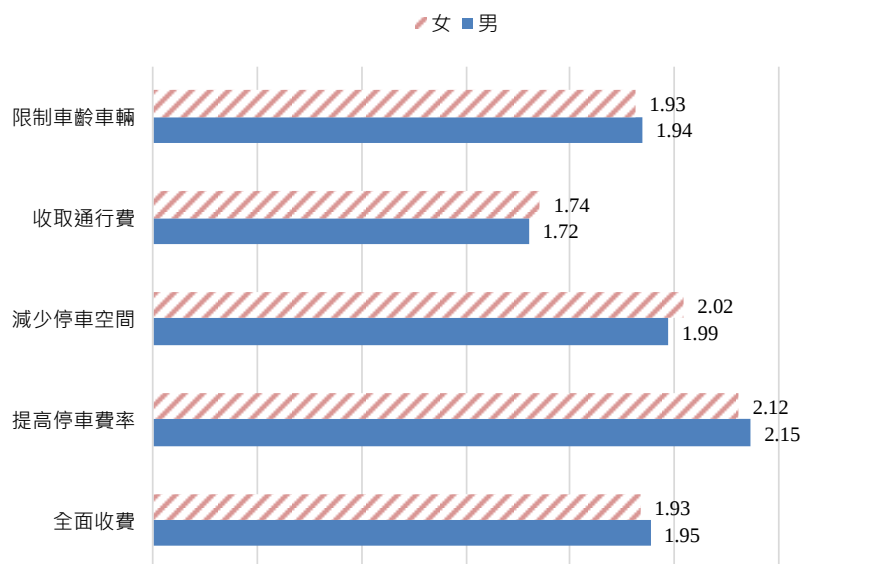
4.3.4 性別對交通管理策略選擇之行為差異解析

4.3.3 小節中已分別介紹不同交通管理措施下對用路人最具影響力之管理策略，除考量性別影響要素可能為影響用路人運具選擇差異因子，依據交通部性別平等推動計畫（108 至 111 年）提示，應促進公私部門決策參與之性別平等，提升女性權力、決策權與影響力，本節將進一步探討各交通管理措施對於不同性別之用路人，是否會有不同之影響。以下將依臺中與高雄地區成果分別比較。

依據以下 3 個面向之交通管理措施比較發現，女性較男性易受公共運輸推廣相關措施的推動所影響，進而提高使用公共運輸或低污染運具的意願。

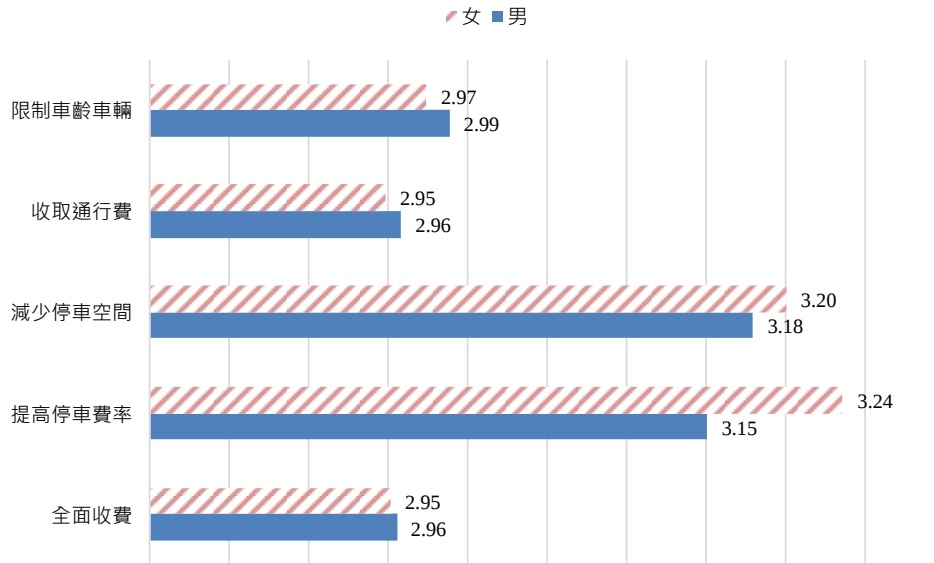
1. 都會區私人運具管理

由下圖 4.3.18 與圖 4.3.19 可發現相較高雄地區，臺中地區用路人對於私人運具相關管理措施之感受，男性與女性之間差異較小。而高雄地區在提高停車費率之措施，對女性之影響力高於男性。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.18 不同性別私人運具管理措施平均分數（臺中）

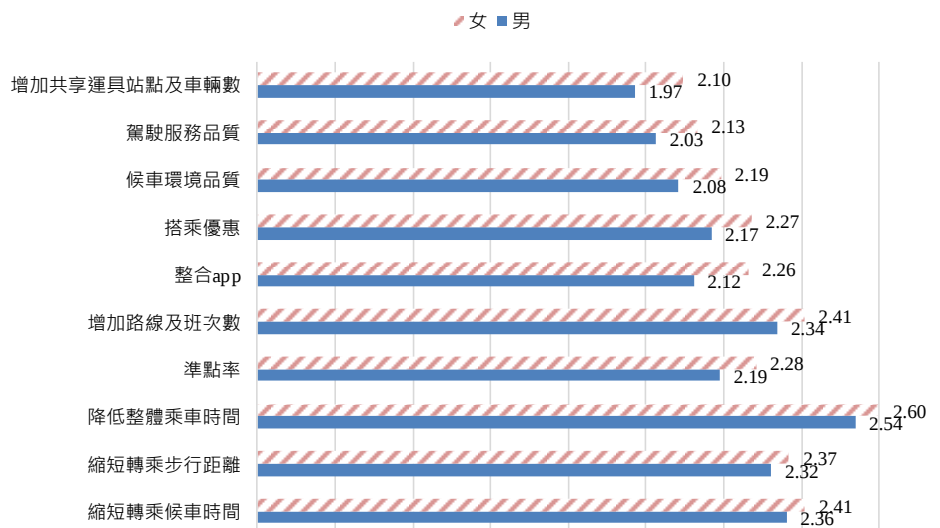


資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.19 不同性別私人運具管理措施平均分數（高雄）

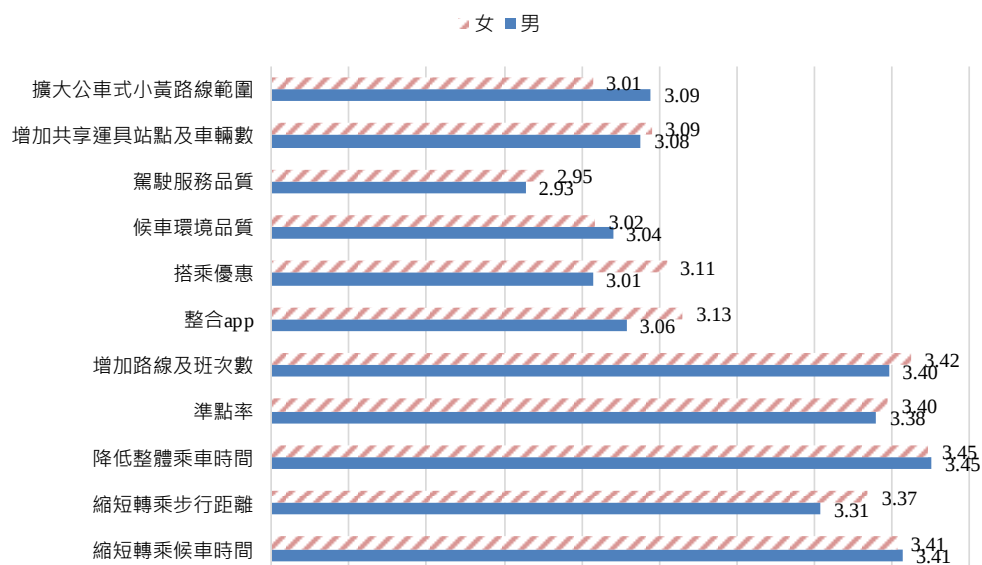
2. 公共運輸推廣

由下圖 4.3.20 與圖 4.3.21 可發現，在公共運輸推廣面向，高雄地區男女性於各項管理策略之平均分數差異大多小於 0.02，而臺中地區不同性別間之用路人，在同一項管理措施，平均差異多大於 0.05，顯示女性轉移意願較高。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.20 不同性別公共運輸推廣措施平均分數（臺中）

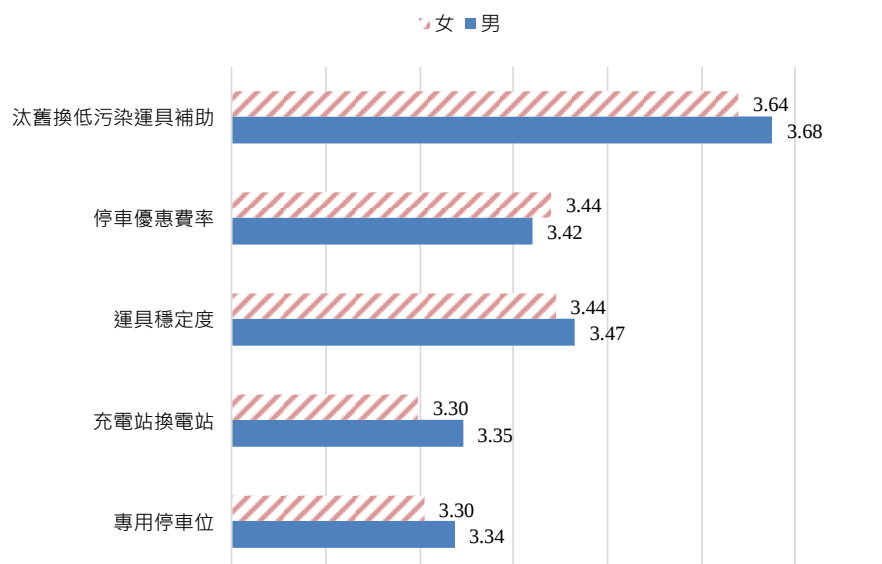


資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.21 不同性別公共運輸推廣措施平均分數（高雄）

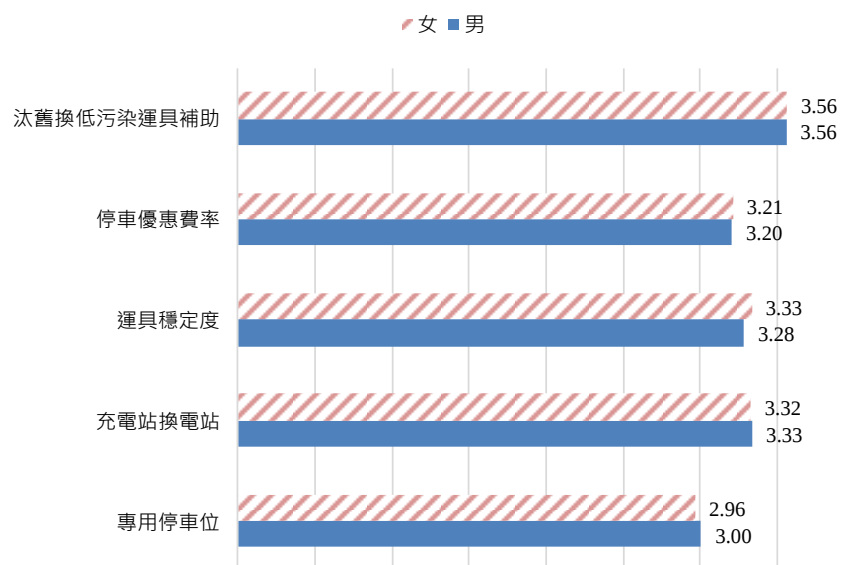
3. 低污染運具推廣

就低污染運具推廣相關措施，不論臺中或高雄地區用路人，在不同性別間對於此 5 項推廣措施，其受影響之平均分數皆小於 0.05，顯示不同性別間受低污染運具推廣措施的影響差異較小。



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.22 不同性別低污染運具推廣措施平均分數（臺中）



資料來源：本計畫繪製

圖 4.3.23 不同性別低污染運具推廣措施平均分數（高雄）

4.4 不同調查地區間運具轉移意向與策略選擇面向差異探討

基於本計畫屬 3 年期計畫，並已邁向第 2 年度成果，調查地區已涵蓋北、中、南三大區域，其分別包含有地區分類中改善示範地區之臺北、新北地區，以及重點改善地區的臺中及高雄地區，為了解不同地區間對於交通空污之認知差異，乃至於其對於三大面向下之管理策略之意向差異，爰進一步進行三大調查地區之分析比較，以利於後續針對各地提出因地制宜及通整性的交通管理措施建議。

1. 交通空污認知差異

第一年與本年度調查區域於地區分類結果，其皆屬於具有高度公共運輸服務強度之特性，惟臺中及高雄地區，私人運具對地區空污影響程度較高，故本計畫初步預測，其對於交通空污認知程度與影響其運具選擇行為因素，可能具差異性。

表 4.4-1 呈現正面表述下（即在意、認同及願意等之比例）各地區交通空污認知認同程度差異情形，且相關差異成果亦配合事前及事後統計方式，進行檢定分析。

結果可明顯呈現，雙北與高雄地區在空污對於人體健康的在意程度、各項主流管理策略推動下對於交通空污改善的認同，以及願意基於空污改善而轉移使用公共運輸的意願皆相近，其中在交通空污對於健康影響的在意程度，以及在運具轉移意願部分，都顯著高於臺中地區之調查成果。

針對臺中地區部分，配合本年度地區調查成果，發現該地區受訪者對於交通空污對健康影響的在意情形及轉移意向，皆低於其他調查地區，除此之外，臺中受訪者在低污染運具是否可以改善交通空污部分，相對亦保持有高度不確定的態度，顯示對於臺中地區受訪者而言，交通空污影響及低污染運具對於環境貢獻之認知推廣可能尚有不足之現象。

表 4.4-1 各地區交通空污認知差異彙整

問項	雙北	臺中	高雄
在意交通空污造成健康影響	83%	62%*	90%
同意強化公共運輸可改善交通空污	82%	89%	75%
同意降低私人運具可改善交通空污	77%	79%	71%
同意燃油車改為電動車可改善交通空污	80%	50%*	89%
願意為了改善交通空污而改用公共運輸	59%	24%*	55%
願意為了改善交通空污而改用電動車		57%	87%

註：*表示該項目與其他地區間具有顯著差異性
資料來源：本計畫彙整

2. 管理策略選擇面向差異

針對不同調查地區在三大面向下的管理策略推動，最可能使受訪者產生運具轉移意向的選擇差異結果，如表 4.4-2 所示。

在私人運具管理部分，各地區汽車族群皆主要在意停車空間管理的影響，因此本計畫彙整國內外建議配合之相關管理作為，包含：強化公共運輸場站周邊停車空間，並適度減少都會區交通擁擠區域停車供給、發展共享運具等。而針對機車使用者部分，雙北及高雄地區皆在意與停車管理相關之收費成本（包含全面收費及提高費率），臺中地區受訪者則相對認為都會區劃設為空維區的狀況下，較易使其考量轉移至公共運輸，顯示臺中地區受訪者更在意運具使用之便利性。

針對公共運輸推廣部分，整體而言各調查地區皆對縮短公共運輸的轉乘候車時間、降低公共運輸整體乘車時間以及增加路線及班次數有所關注（皆為前三大主要可能產生意向之選擇要素），惟地區間關注之優先程度不一，顯示時間與空間無縫，為用路人考量是否使用公共運輸的關鍵。

而在低污染運具推廣部分，臺中及高雄地區受訪者較在意政府是否提供汰換低污染運具補助，而雙北地區則關注於低污染運具的穩定度提升問題，整體來說，其選擇結果皆與成本間具有連結性，僅具有

優先在意購車（前期）成本與維運（後期）成本之結果。

表 4.4-2 各管理面向下最具影響力之措施

管理面向	地區	汽車族群	機車族群
私人運具管理	雙北	減少公共地區停車空間	停車全面收費
	臺中	減少公共地區停車空間 都會區限制車輛進入的車齡	都會區限制車輛進入的車齡
	高雄	減少公共地區停車空間	逐年提高停車費率
公共運輸推廣	雙北	降低整體乘車時間	
	臺中	縮短候車時間	增加行經的路線及班次數
	高雄	增加行經的路線及班次數	
低污染運具推廣	雙北	提升運具穩定度	
	臺中	汰舊換低污染運具補助	
	高雄	汰舊換低污染運具補助	

資料來源：本計畫彙整

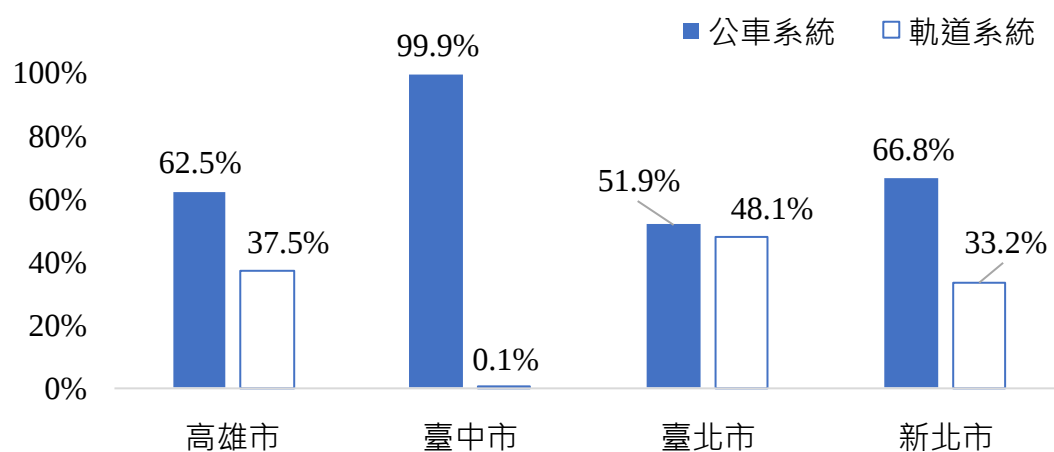
3. 地區差異可能影響因素分析

由本年度調查結果可發現一明顯特性，即雙北與高雄地區受訪者運具轉移之意向相對較高且具有一致性，而臺中地區則意願相對較低，推測可能受到地區受訪者空污認知程度差異，以及該地區公共運輸服務能量結構影響。

在空污認知差異結果上，對於交通空污在意程度越高或認知程度越高的情形下，民眾基於空污考量，願意轉移至公共運輸或低污染運具之程度也越高，可解釋於不同調查地區間可能存在之運具轉移意向差異，故相對其他調查地區，在提升臺中地區私人運具轉移至公共運輸或低污染運具部分，應優先強化其交通空污認知教育，以及公共運輸使用宣導與習慣，以提升地區私人運具通勤（學）用路人，產生改使用公共運輸或低污染運具意向。

其次，本計畫進一步依據第三章各地區公共運輸服務強度指標結果，解析調查地區不同公共運輸系統下之服務強度（如圖 4.4.1 所示），明顯呈現，雖調查地區皆屬於高度公共運輸服務強度提供區域，但相較於雙北與高雄地區現行公共運輸結構，臺中地區用路人現有之公共運輸環境，顯著以公車服務系統為主，相對軌道運輸相關服務能量占

比較為不足，然軌道運輸相較公車系統，具有明確的班次服務提供時間、準點率高等特性，可一定程度以上使用路人保有交通運輸之時間掌控性，故在臺中捷運系統尚未形成路網之情性下，可推動幹線公車捷運化，以公車路線結合捷運路線強化轉乘接駁，可為現行推動之策略方向。



軌道系統：包含捷運、輕軌、臺鐵

資料來源：本計畫繪製

圖 4.4.1 調查區域內公共運輸服務能量結構

4.5 疫情影響下行為調查

因應本計畫執行期間適逢 COVID-19 疫情影響，又本計畫調查之受訪者，為疫情前即使用私人運具通勤（學）者，故原則上調查對象運具選擇行為，將不受到疫情影響。惟本計畫為了解受訪者在經歷疫情前後，疫情影響是否可能成為影響用路人運具轉移之主要考量因素，故本節針對其在疫情期間的運具使用習慣改變、對於公共運輸所執行之疫情防護相關工作，以及疫情的考量是否可能影響其轉移至公共運輸等項目進行探討。

由下圖 4.5.1 與圖 4.5.2 可發現，因本計畫調查對象皆為疫情前即使用私人運具之受訪者，故不論臺中或高雄地區，皆未因疫情關係而影響其通勤（學）運具使用行為，近少數受訪者因疫情改全程使用汽車，及原混合運具使用者改全程使用機車。

針對受訪者在疫情期間，對於公共運輸執行之相關防護措施部分，整體而言，50%-82%的受訪者對於其相關作為表示肯定，而在是否可能因為疫情考量下，降低公共運輸使用意願部分，會受影響之受訪者僅佔 24-33%，整體而言可認為，於本次調查中，疫情影響並不會成為受訪者是否轉移至公共運輸的主要原因。

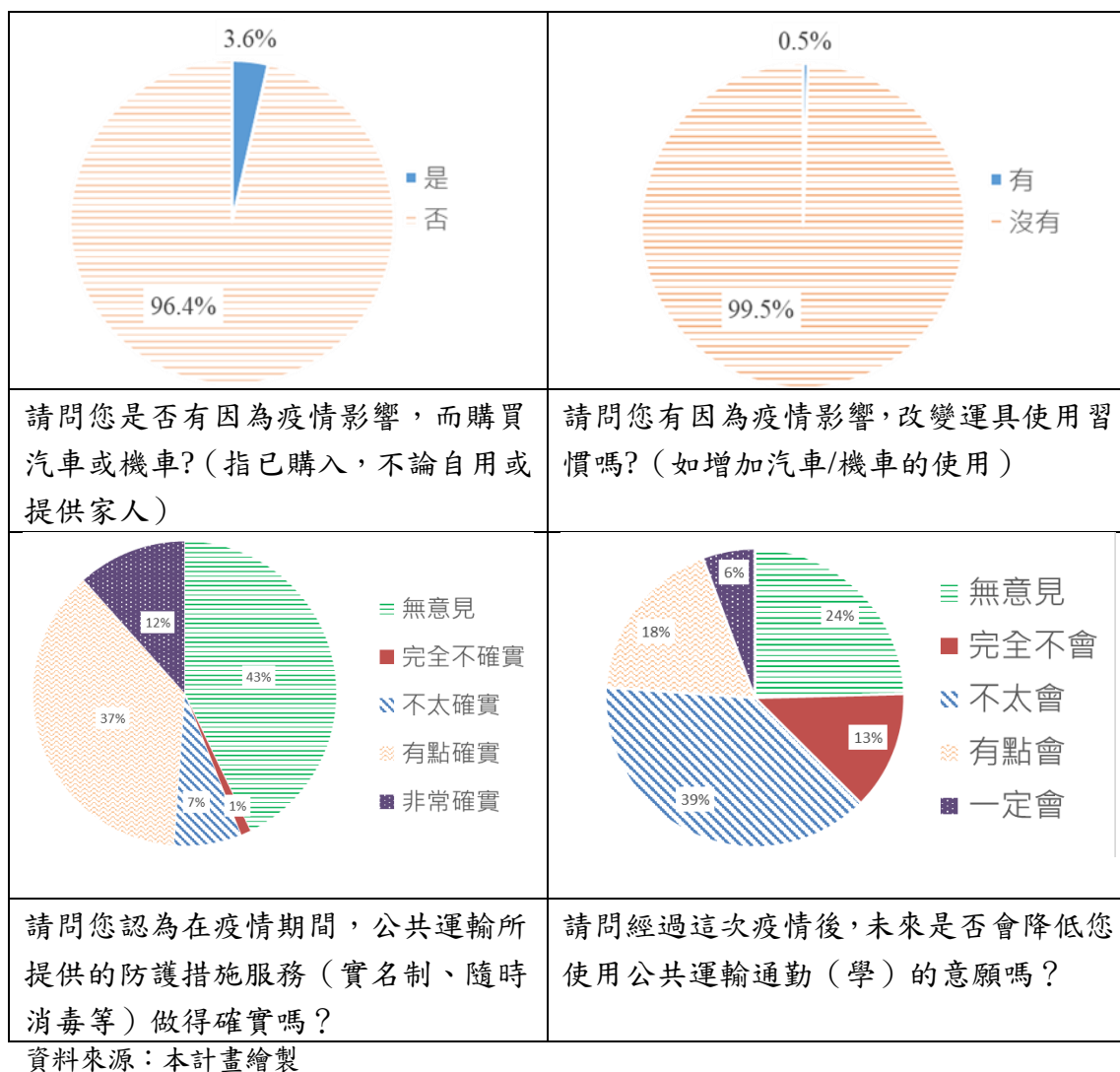


圖 4.5.1 疫情影響情況（臺中）

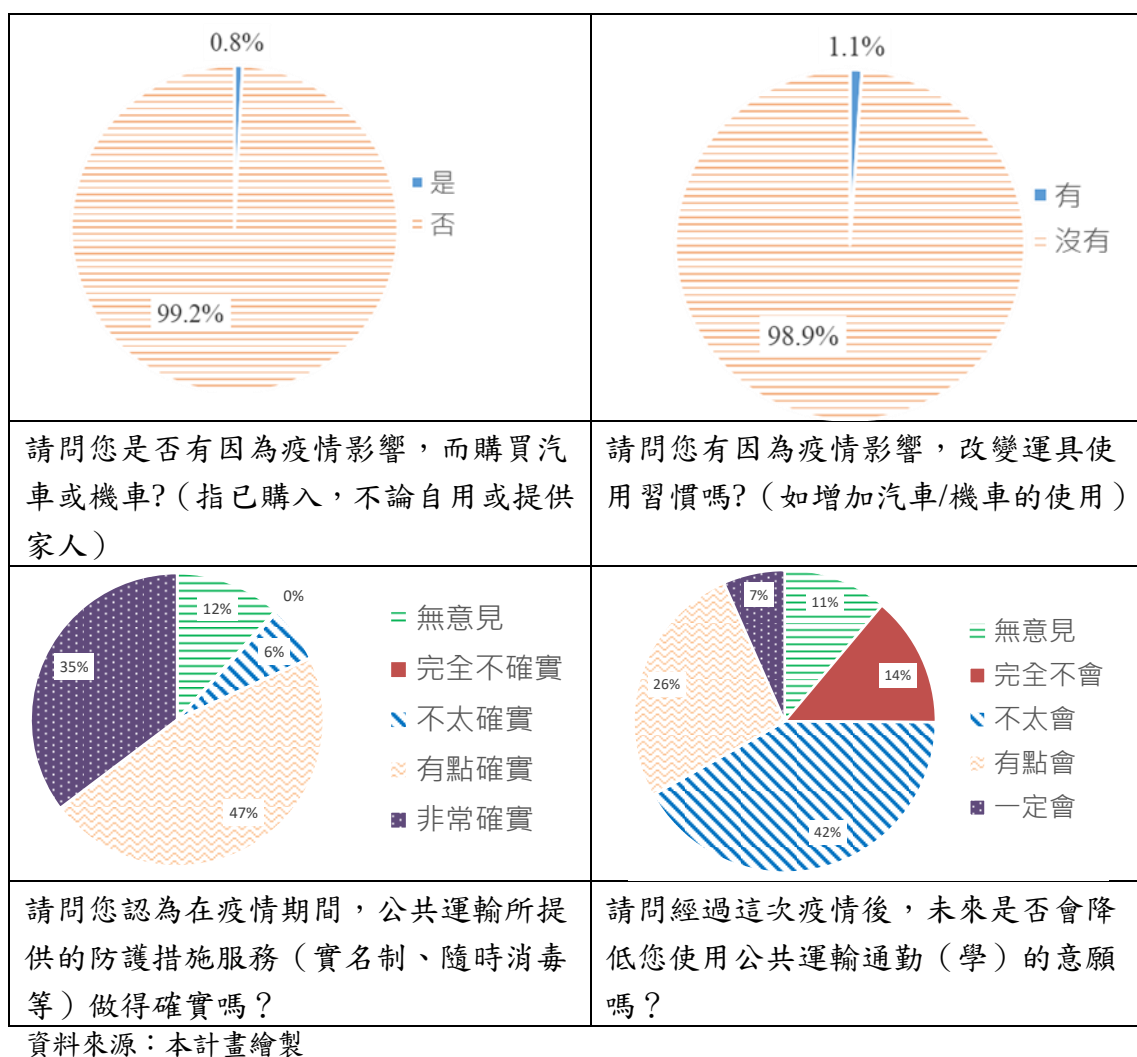


圖 4.5.2 疫情影響情況（高雄）

4.6 小結

綜合前述，本年度調查地區用路人在轉移至公共運輸或低污染運具之認知傾向，以及其最具影響力之相關措施與地區選擇差異探討，可歸納以下重點結果：

1. 社經條件對於本年度調查地區受訪者，在汽、機車的運具使用選擇上，具有一定程度影響，故於相關管理策略推動考量下，需注意不同調查地區之社經條件分布情形。依據臺中與高雄地區調查結果顯示：

- (1)汽車運具使用者多在平均月所得 4 萬以上；機車運具使用者則多在 4 萬以下。
- (2)針對使用私人運具使用者改全程使用公共運輸部分，於本次調查地區受訪者結果，全程改使用公共運輸之旅行時間約為使用私人運具之 2 倍，平均將增加 15-20 分鐘。
- (3)調查可促使受訪者由私人運具轉移至公共運輸之交通花費（油價與停車費）額度，汽車使用者約需至少平均增加為目前用車費率之 1.67 倍以上，機車使用者則需增加 3.40 倍，即約 60 至 100 元，才有較明顯之轉移可能性。

2. 空污認知成果部分：

- (1) 臺中地區受訪者其對於交通空污在健康影響部分（62%），在意程度顯著低於高雄地區（90%），且其在以交通空污改善考量下，轉移至公共運輸或低污染運具的願意程度（24%），亦與高雄地區（55%）有顯著落差；顯示受訪者對於交通空污對於健康影響之在意，以及對於各項空污認知的瞭解程度，將影響其運具選擇之轉移意向。
- (2) 依據調查結果呈現，臺中地區受訪者對於燃油車改為電動車在交通空污改善部分，表示認同（50%）與表態無意見（44%）受訪者比例相近，顯示臺中地區用路人對於有關交通空污資訊尚存有不確定性，建議後續應配合相關市內活動進行交通空污

認知宣導，以提升用路人瞭解交通空污之重要性為策略推動的重要目標。

(3) 依據第一年雙北地區調查成果，不同性別間對於私人運具轉移至公共運輸之意向具有差異性，然此性別差異特性於本年度調查地區(臺中、高雄)無明顯差異，顯示不同地區間對於以性別觀點下，所規劃之交通管理策略，可能需依據地區差異適時進行調整。

3. 受訪者選用私人運具之因素，不論在臺中或高雄地區，皆以家中已持有私人運具、時間的方便性，以及公共運輸的候車不便性為主，此結果與第一年雙北地區調查成果相同。

4. 本計畫聚焦討論有意願轉移至公共運輸之受訪者，其在投入各面向管理策略結果下，可能影響其運具轉移之關鍵策略及要素，彙整說明如下：

(1) 於私人運具管理措施部分，不論臺中及高雄地區，汽車使用者皆認為以減少公共地區停車空間為影響其轉移意向之關鍵，顯示汽車使用者對於空間使用便利性具相當敏感度；而針對機車使用者部分，臺中地區受訪者以都會區劃設空維區重點影響策略，高雄地區則以逐步提高停車費率為首要。

(2) 針對公共運輸推廣措施部分，本年度調查地區皆認為，以「縮短公共運輸的轉乘候車時間」、「降低公共運輸整體乘車時間」以及「增加路線及班次數」為關鍵影響，顯示在具有高度公共運輸服務能量區域，用路人對於時間無縫的掌控性，仍為是否考量轉移之要素，故針對調查地區之公共運輸路網優化及檢視，強化縮短乘候車時間之相關措施(如參考新北市跳蛙公車規劃、幹線公車捷運化等)為後續考量面向。

(3) 就低污染運具推廣措施方面，在本年度調查地區及各運具類別選擇之間，並無太大差異，以提供車輛汰舊換新補助為首選措施。針對此部分，在中央及地方政府，已對應有相關持續提供之低污染車輛汰舊換新補助，以提高低污染運具之使用率，符合政策推動期待。

(4) 本計畫針對臺中地區調查成果亦發現，相較高雄地區，受訪者多數不願意改搭乘公共運輸（66%），進一步探討造成其不願搭乘公共運輸的首要因素，約 74%受訪者表示在目前私人運具的使用方便性及時間掌控性考量下，不願意放棄私人運具使用，顯示針對臺中地區如需推動相關策略致使民眾改使用公共運輸，可能相對其他地區，需投入更強烈或大量資源。

5. 本計畫為 3 年期研究計畫，故針對第 1 年期與本年度結果，進一步針對地區差異性進行分析，研究發現，雙北及高雄地區在各項空污認知、轉移意向以及後續管理策略投入下，可能產生轉移意向之首要影響要素，皆具有相當的一致性，且特別在交通空污對於健康影響在意情形，以及轉移至公共運輸意願上，顯著高於臺中地區受訪者：

(1) 本計畫結果顯示，一地區受訪者對於交通空污考量下，是否願意轉移至公共運輸意願，會受到該地區用路人對於交通空污認知程度影響；受訪者對於地區受到交通空污影響認同度越高且越具備相關認知下，其願意產生運具轉移意向相對較高。

(2) 在同樣具備高度公共運輸服務能量區域，可能仍會受到區域內公共運輸服務結構組成差異，影響其地區內私人運具通勤(學)用路人的運具轉移意向，本計畫於臺中之調查地區具有高度公共運輸服務量能，然其以公車提供服務為主軸（占 99%），相對而言對於用路人時間自主掌控性較低，可能為影響用路人轉移意向要素之一。

(3) 針對本計畫調查三大面向管理策略面向結果，參考其各作為下所得之平均影響分數，私人運具管理措施於雙北及高雄地區較具轉移影響力。

本計畫基於綠運輸系統導向之相關政策已逐步受到關注，為提升公共運輸使用率且同時減少用路人對私人運具依賴，本計畫發現，通勤(學)用路人對於運具轉移意向程度，會受到其對於交通空污在意程度及相關認知程度影響，故在基於交通空污改善前提下，於推動相關管理作為前，建議應先強化該地區用路人對於交通空污相關教育與宣導，以及提升地區內用

路人公共運輸使用經驗，透過使民眾積極參與並了解地區環境樣態前提下，較易於相關管理策略推動及論述。

第五章 專家座談會議與推廣工作坊

本計畫透過問卷調查蒐集民眾對於交通管理措施之意向，但問卷調查受限於問卷設計內容、調查方法以及民眾即時回答問題等因素，可能無法深入探討策略之適宜性，以及深入瞭解民眾在公共運輸完善情況仍選擇私人運具的真實原因。因此藉由辦理專家座談會議，邀請專家學者以及地方管理單位，針對本計畫所研擬之交通空污減量策略聚焦討論，配合問卷調查成果研擬交通管理策略實施意見之建議，以利研訂務實可行之交通管理策略作為。待完成整體問卷調查及分析後，再進一步邀請受訪之民眾（私人運具使用者）、NGO 團體、以及前述之專家學者與地方管理單位，透過不同領域多面向之討論，修訂策略內容並整合相關意見，提升策略在各層面下之可行性。

此外，本計畫配合第 1 年度與本年度階段研究成果，辦理 2 場次之推廣工作坊，邀集相關單位或學術單位進行成果分享，提供各單位優化交通管理策略或學術單位交通管理思維及研究參考，並進行應用意願調查，盤點本計畫宣導成果。

5.1 專家座談會議目的及規劃

本計畫共召開 4 場座談會，座談會目的在於聚焦討論調查地區探討的管理策略內容，最終研訂務實可行之交通管理策略。規劃參與座談會之對象包含專家學者、交通管理單位、環保管理單位、利害關係人、民間團體等多領域面向。

為使座談會討論策略方向得以聚焦，使座談會的討論內容具有延續性與整體性，座談會之辦理型態及時機區分為以下 2 類：

1. 正式問卷調查「前」討論

於問卷調查正式啟動前，依據前測問卷所規劃之調查內容，先與地方交通與環保管理單位及當地的專家學者進行座談，從學術面及執行面進行考量，確認初擬之交通管理策略內容之可行性，同時經由會議中蒐集管理單位建議，以補足未掌握之管理策略發展意向。

因應本年度臺中及高雄地區問卷結果之差異，爰將臺中及高雄之座談會分別辦理，並邀當地之管理單位與專家學者，聚焦討論該地區之交通管理策略。座談會規劃重點內容如下：

(1) 會議主旨與討論內容

正式問卷調查「前」交通管理策略討論重點如下：

- ①藉由前測調查結果（不涉及分析結果與討論），初步說明地區問卷調查執行方法、調查目的及後續運用。
- ②地方交通或環保管理單位分享實際推動管理策略之考量面向，以及管理策略推動之困難點。
- ③專家就當地交通特性及空污特性，協助檢視或建議適合當地條件的策略建議。

(2) 邀請對象

邀請交通管理單位、環保管理單位、相關領域之專家學者，其中專家學者至少 1 位具政府機關交通管理實務經驗者，並除交通專業學者之外，亦邀請社會科學、公共衛生、環工等面向專業之專家學者。

(3) 會議辦理時間

高雄市與臺中市之座談會分別於 8 月 11 日及 9 月 14 日舉辦，會議時間長度約 2 小時，並於會前提供與會專家學者相關簡報及資料。

(4) 會議辦理方法與地點

本次規劃座談會因受嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情影響，以線上視訊討論方式辦理。

2. 正式問卷調查「後」交通管理策略討論

該類型座談會將於問卷調查執行完成並獲得初步分析結果後，針對問卷納入的各項交通管理策略規劃內容進行討論，將再次邀請研究調查地區之專家學者及管理單位，呈現問卷結果之民眾意向，及最終選擇之建議推動策略內容。此會議增加邀請利害關係者，對象包含 NGO 團體、私人運具使用者等，共同探討所提之交通管理策略可行性。

本次會議將彙整官方、學界及一般民眾建議，參考討論內容規劃務實可行之管理策略作為。上述座談會辦理規劃，亦依據不同調查地區分別召開。座談會辦理之重點內容如下所述：

(1) 會議主旨與討論內容

問卷調查分析成果後交通管理策略討論重點如下：

- ①分享正式調查之統計成果，呈現調查地區之私人運具使用者對於轉移至公共運輸之策略意向，並初步分析可能原因以及建議策略提供與會者討論。
- ②地方交通或環保管理單位根據正式調查成果進行各項管理策略可行性討論，以及管理策略實際推動困難點討論。
- ③專家就當地交通及空污特性，協助檢視或建議適合當地條件的策略。
- ④利害關係人以及受訪者（一般民眾/私人運具使用者）針對管理策略提出看法，協助檢視或建議該策略推動之可行性與推動策略後可能遭遇問題。

(2) 邀請對象

- ①座談會委員：邀請交通管理單位、環保管理單位、相關領域之專家學者。其中專家學者至少 1 位具政府機關交通管理實務經驗者，除交通專業學者之外，亦邀請社會科學、公共衛生、環境工程等面向之專家學者。
- ②利害關係人及受訪者（一般民眾/私人運具使用者）：對象包含公共運輸相關業者或 NGO 團體等。一般民眾對象係由面訪問卷調查過程中之受訪者進行挑選，規劃至少 3 位參加座談人員。

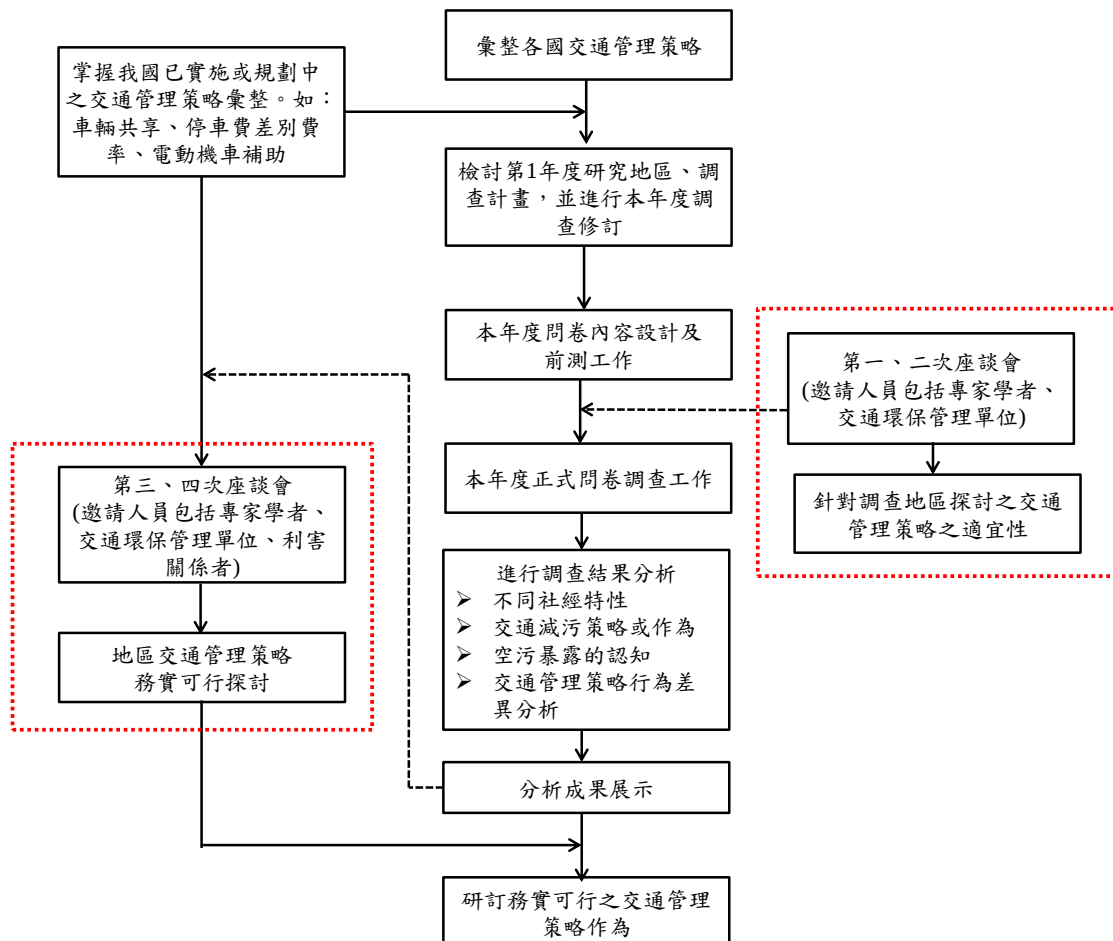
(3) 會議辦理時間

於11月2日辦理高雄場座談會，11月16日辦理臺中場座談會，會議時間長度約 2.5-3.0 小時，並於會前提供與會者相關簡報及資料。

(4) 會議辦理方法與地點

因受嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)疫情影響，以線上視訊討論方式辦理。

本計畫之 2 類座談會（4 場次）進行準備工作流程如圖 5.1.1 所示，後續將彙整座談會討論內容，並結合本計畫分析成果，研訂務實可行之交通管理策略。



資料來源：本計畫繪製

圖 5.1.1 交通管理策略座談會辦理工作流程

5.2 專家座談會議重點內容

依循前述規劃，針對臺中市與高雄市辦理交通管理策略地區專家座談會議，分別就提升公共運輸及推廣低污運具、加強私人運具管理、強化民眾空污認知等面向進行策略討論，會議內容重點之彙整如下：

1. 臺中市專家座談會議討論重點

(1) 提升公共運輸及推廣低污運具

- ①提升公共運輸之面向不外乎為路網的完整性、班次的密集度、以及費用的吸引力，公共運輸的推廣初期宜透過獎勵措施方式增加民眾的吸引力以及使用經驗，獎勵政策仍具有其必要性。
- ②將特定區域打造成為交通與環保的示範區，配合 MaaS 的概念，於區域內搭乘公共運輸、使用低污運具之民眾，獲得整合式的優惠，提升民眾願意轉用公共運輸及低污染運具的意願。
- ③都市規劃應納入運輸整合式需求概念，將自行車道、人行道等以人為本之交通方式納入基地開發過程，透過整合交通、環保、都計等單位多方面合作，達到臺中地區交通、環保及都市發展的整體性效益。
- ④強化公共運輸系統整合連結，例如透過軌道及捷運系統為骨幹，建立層級架構之轉運中心，串聯幹線公車路網再銜接各支線公車，最後再透過共享運具，完成第一哩路或最後一哩路。
- ⑤鼓勵私人運具的能源轉換，可由政府先以公務使用車輛做為示範，將公務車優先汰換成低污染運具。

(2) 加強私人運具管理

- ①加強路邊違規停車執法，降低民眾因違規使用私人運具產生之不合法現象，造成過多的外部成本，避免「劣幣（違規使用）逐良幣（公共運輸）」之亂象。

- ②完善規劃騎樓用地的機車停車問題，以臺北市機車退出騎樓規劃為例，提升行人之用路環境，以利吸引民眾使用公共運輸或低污運具。

(3) 強化民眾空污認知

- ①於交通污染熱點設置空污感應設施，使民眾對於交通空污影響有感，強化民眾交通空污對於健康影響，再配合私人運具管理的措施以利產生民眾轉移運具之推力。
- ②加強空氣污染來源與運具間之連結，呈現客觀的數據佐證私人運具與空污之關聯性，再配合具創意性的教育宣導策略，讓臺中民眾對於交通空污有所感覺。
- ③透過教育方式宣導移動污染源對於人體造成的傷害，在日積月累的情況下並不亞於固定污染源，藉此引導民眾從私人運具尤其是機車轉移到公共運輸。

2. 高雄市專家座談會議討論重點

(1) 提升公共運輸推廣低污運具

- ①強化尋找潛在地區的公共運輸使用者，包含透過大型企業管理面向進行私人運具管理，建議可以先尋求企業支持，提供員工補助方式使其提升公共運輸使用。
- ②藉由 ESG 面向（E 環境、S 社會、G 公司治理）利用市場機制引導企業投入資金進行社區永續發展，例如企業敦親睦鄰補貼社區居民搭公共運輸或低污運具。
- ③旅次分布受到都會區集中趨勢影響，在高雄平均旅次大約為 10 公里以內，相較大臺北都會區不易產生跨區移動，而短距離的特性下易產生機車使用優勢，故應依據地區人口及路網情形規劃公共運輸路線。
- ④多元票價優惠對於長旅次的使用者較具吸引力，但針對高雄平均旅次為 10 公里內通勤者，吸引力較小，因此需先掌握地區的運具分配情形，規劃適合地區特性之管理策略。

- ⑤應依照人口及地區土地面積密度進行運具分配，利用捷運、輕軌、公車、DRTS 及共享運具的特性，以層級化的配置安排不同運具於各區域運作，以同時兼顧需求及營運效益。
- ⑥經濟利益及價格因素為民眾選擇運具之因素之一，然政府為維持公共運輸營運，無法提供過低之票價，因此針對票價優惠時必須要考慮到地區財務永續。
- ⑦高雄市整合型交通票證 (MeN►Go)根據統計，已使 27%原機車使用者轉移至公共運輸，顯示整合型票證的確具可提升公共運輸之優勢。
- ⑧公共運輸相關優惠及宣傳，建議應以私人運具使用者為導向進行行銷，而非僅將相關資訊提供於公共運輸場站。
- ⑨藉由增加班次或路線以縮短公共運輸時間，必須要靠足夠的運量或者是大規模的補貼，建議從提高公共運輸的可靠度進行思考，例如整合 APP 資訊、提升長距離公共運輸的準點率、路權優先度等，讓使用者對於搭乘公共運輸時間掌握具有信心。

(2) 推廣低污運具

- ①先從公部門開始進行運具電動化的汰換，較易於進行電動車的推行，同時展現公部門減碳減污的決心。
- ②強化培養綠運輸之社會文化，包含推廣綠色旅遊、綠色商品集點等功能，強化在大賣場的電動機車充電站，綠建築自治條例等。
- ③持續推動運具電動化，如進行補助、充電設施配置、充電系統統一規格等，確立油改電的政策。
- ④低污運具補助後價格應與燃油私人運具接近，進而誘使消費者選購低污運具。
- ⑤確立交通運具油改電之政策與期程，使民眾、業者、地方政府有所依循。

(3) 加強私人運具管理

- ①在公共運輸發達點位強化機車退出人行道，而在公共運輸場站周邊（如輕軌周邊路段），則採取維持可臨停之車格，而針對停放時間較長車輛，則於距離場站較遠位置設置停車場。
- ②加強執法力道，如加強取締交通熱點之路邊違規停車、空品維護區內禁行之車輛，以確保推動政策之成效。
- ③於高公共運輸密度區域以及市中心推動停車管理策略，強化停車管理措施或提高費率。停車費率可以考慮以同心圓方式，越往市中心的停車費率越高，促使民眾轉搭公共運輸。
- ④於都會區車輛擁擠區域設置空品維護區，以提升民眾健康為宣導方向，訂定相關標準（如禁行車種），在區域內具有移動需求之居民規劃完善的配套措施（如公車路網）。

(4) 強化民眾空污認知

- ①管制措施容易受到民意反彈，可針對國小至高中將環保、減碳概念融入相關實質課程教育當中，優先進行知識及養成其公共運輸使用習慣。
- ②釐清高雄市區域內移動污染源的總量與比例，讓民眾了解當地區域改善移動污染源可獲得的改善成效，使高雄市的空污焦點並非只放在固定污染源。
- ③於空品惡化期間呼籲大型固定源降載，並同時宣導民眾應改搭大眾交通運輸，使民眾了解空品惡化大家都有責任，並對於改善空品有所貢獻。

5.3 研究成果推廣工作坊規劃

為將本計畫第 1 年度及本年度之成果向地方管理單位進行推廣，供其參採應用，爰辦理 2 場推廣工作坊，分享本計畫提出之交通管理策略建議。除針對地區執行單位分享研究成果，同時廣邀相關及跨領域學系學生，包含教育部潔淨能源系統整合與應用人才培育計畫學生，以期望莘莘學子們能夠對於運用交通管理策略降低空污排放之相關管理思維，有更進一步的認識。工作坊規劃內容說明如下：

1. 辦理目的

就本計畫第 1 及第 2 年度階段性研究成果進行分享與推廣，舉辦推廣工作會議邀請各方交通主管機關、環保主管機關、學術單位等，藉以擴大研究成果之後續應用面向，並提供各方進行相關研究、研擬相關政策、進行教育宣導之參考。

2. 推廣對象

考量本案研究成果所涉及層面甚廣，包含交通、環保、乃至都市管理及環保教育等，故推廣對象視工作坊辦理之題目進行選擇調整，推廣工作坊規劃及實際邀請對象整理如下。

- (1) 各級交通、環保主管機關。
- (2) 交通運輸、環境保護及公共衛生等相關領域專家學者。
- (3) 關心交通空氣污染減量之相關團體、學術單位或個人。
- (4) 與運用交通管理策略減少交通空污應用之相關計畫人員。

3. 辦理地點

考量本年度調查地區，推廣工作坊規劃以臺中市及高雄市分別各辦理 1 場次。

4. 辦理時間點

本計畫之推廣工作坊於完成整體問卷調查分析以及 4 場次交通管理策略討論座談會後，完整彙整分析成果及座談會上之管理策略建議後始行辦理，另因受嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情影響，本

計畫之推廣工作亦將疫情發展情況列入考量，故工作坊於 12 月 7 日及 12 月 10 日分別辦理臺中場及高雄場。

5. 與會者回饋分析

配合工作坊辦理形式，進行該場次工作坊與會者之應用意願回饋問卷調查及分析工作，以瞭解與會者對於工作坊辦理之建議、成果應用及策略後續參採之意願，做為後續年度計畫內容及工作坊辦理規劃的考量依據。

5.4 推廣工作坊會議重點內容

本節將針對工作坊蒐集之重要討論內容及建議，以及問卷調查結果進行說明。

5.4.1 推廣工作坊討論重點

本年度召開之 2 場工作坊為相同主題，其中參與討論之與談專家，包含交通及環工領域專業，2 場工作坊中所蒐集之主要討論重點如下：

1. 納入交通空污評估交通策略之研擬規劃，跳脫過往交通策略多以節省時間為評估指標，評估效益亦可讓民眾更有感，可強化民眾認知，運具使用除時間因素考量外，仍需納入健康、運輸安全等綜合因素，未來值得強化評估。
2. 交通空污之外部成本必須內部化，透過強化使用者負擔方式，提高使用成本，而使用公共運輸者，提供更多補貼，為吸引民眾使用公共運輸之關鍵。
3. 公共運輸相對具有時間之劣勢，主要來源其一為前往站牌之時間，主要來自於站點密度問題，其二為在公共運輸上的搭乘時間，主要問題在於如公車系統，彎繞過多、班次過少之問題，特別針對臺中地區之班次提升仍需衡量，並減少公共運輸需要轉乘次數。
4. 透過停車管理以抑制私人運具使用之可行性較高，包含提高費率或是減少路邊停車位，皆具有相當之實施可行性，相當認同於都會區針對路邊汽車停車格改成自行車專用道，以及增加路外停車。除此之外，應配合增加當地之停車資訊 app 開發，降低民眾衝擊。
5. 臺中地區的通勤旅次長度或是時間可能較短，進而影響民眾對於空污的認知不足，或是認為對自己影響不大，故鼓勵汽機車使用者轉移至公共運輸，應瞭解哪些族群更易於移轉。
6. 運用公車轉乘捷運的部分在臺中較少見到，包含臺北市已有完整接駁公車規劃，例如捷運營運後需減少平行路網之公車路線，並增加捷運接駁公車，可能為影響用路人運具選擇原因之一。

7. 吸引公共運輸使用，限制私人運具使用之環境教育為重要一環，在沒有告知民眾後續生活可能產生之改變及影響下，民眾無法合理評估使用公共運輸對於生活之優劣勢，例如使用公共運輸者的運輸安全問題將減少，且可減少廢氣吸入影響等。
8. 依據污染物排放特性，固定污染源對於人體之影響可能比移動污染源較低，因為移動污染源常常近距離接觸一般民眾，若未來能將醫療成本納入交通管理策略考量，將可呈現其對於社會成本具有極大影響。
9. 強化自行車道劃設及共享車輛推動，為降低民眾購車意願之可行方法之一，未來相關單位應納入考量。
10. 國內因車價昂貴，造成民眾傾向延長車輛建議之使用年限，間接造成多數高齡車輛之觸媒轉換器皆已失效，又受到環保法規制度對於車輛排氣定檢過於寬鬆，無法有效取締高污染車輛；另建議應盡速規劃燃料費隨油徵收制度，提升民眾對於私人運具使用成本內部化的有感，目前運用級距一次徵收之方式，容易使讓民眾對於用車成本無感，應強化使用者付費概念，合理將使用者之外部成本內部化。
11. 用路人使用運具之主要皆以方便性為考量，然方便性建立，往往多數建立於起迄點停車方便為主因，包括起迄點有提供停車空間，或違規停車取締未落實，即未將使用者之外部成本及方便性合理化所造成。
12. 交通管理策略因同時亦涉及多單位之權責工作，包含推廣教育可能涉及教育部、衛福部，違規停車稽查涉及警察局工作，自行車及人行道拓寬需要與內政部進行協商等，故應強化部會及地方平行單位間之跨部會及單位溝通協調。

綜整上述討論之重要意見，各方專家學者皆認為，公共運輸之推廣應不再僅著重時間及經濟層面效益評估，需強化對於社會全面性影響評估，包含空污減量效益、健康效益等，方得以有效使民眾對於管理策略推動有感，並強化對於策略的支持；此外交通安全、公共運輸使用乃至於交通空污減量概念，皆須經過逐步民眾教育及使用經驗培養，且如何使民眾對於

公共運輸使用具備良好經驗並留住客源，為公共運輸在推動上的重要課題，故建議應強化跨領域合作及跨部會溝通。而對於目前私人運具使用部分，專家及現場與會地方單位皆表示，現行私人運具用路人之外部成本皆未能合理進行內部化，造成提供私人運具用路人在運具使用上極強之方便性，然其損害（空污影響、健康影響等），卻需要由民眾共同承擔，期許未來應配合上述多面向之策略影響效益評估論述，以及強化用路人外部成本內部化方式，逐步提升私人運具的轉移或改使用電動運具之目標。

5.4.2 推廣工作坊辦理回饋情形

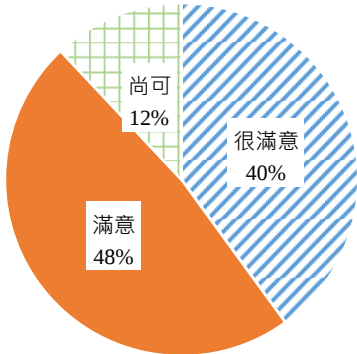
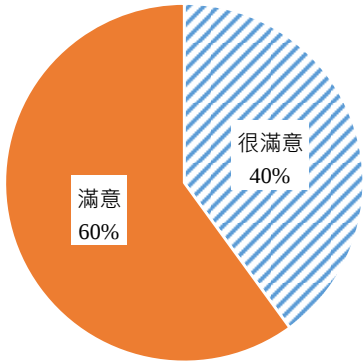
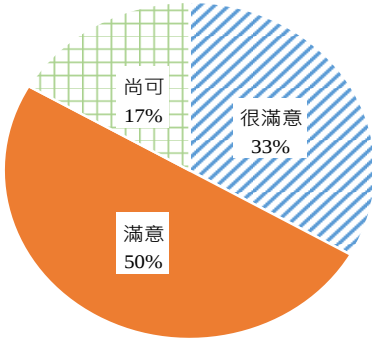
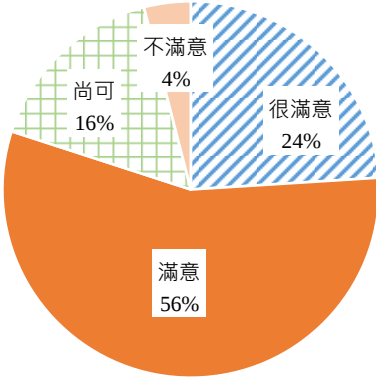
為瞭解工作坊辦理情形是否符合相關單位之運用，以及學術單位延續研究發展之需求，本計畫於兩場次工作坊會後皆發放問卷，進行應用推廣之調查。兩場次工作坊總計參與人數共 32 人（不含與談專家、主辦單位及運研所出席代表），問卷總計回收共 25 份，回收率為 78.1%，主要原因為部分與會者屬同一單位，故僅願意提交 1 份做為代表。

本年度研究辦理之工作坊成果，經現場問卷調查顯示，對於工作坊中所提出之配合交通管理作為進行空污減量之實質助益，有 83% 表示滿意，而針對工作坊之內容有 80% 認為符合目前工作或研究上之使用需求，有 60% 與會者表示願意將研究成果化為實際行動或規劃進行深入研究，而全數與會者皆認為，未來應持續辦理類似之研究推廣工作。其相關之問卷統計內容，請詳圖 5.4-1 所示。

彙整問卷中開放性建議部分，與會者表示對於工作坊辦理，在增進交通空污認知及交通管理策略相關資訊表示認同，並建議未來工作坊辦理應擴大邀請相關議員、立委或地方代表共同出席討論；針對工作坊未來探討議題建議，則包含：強化電動車普及對於交通空污影響，交通空污對自行車使用族群的影響及運用管理策略改善方法，納入公共運輸使用對於時間、成本、交通安全、空污減量及健康效益之評估等。

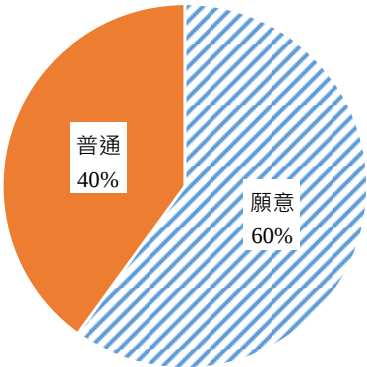
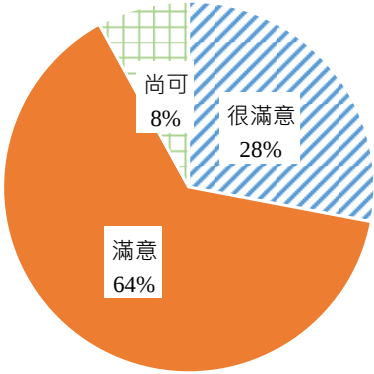
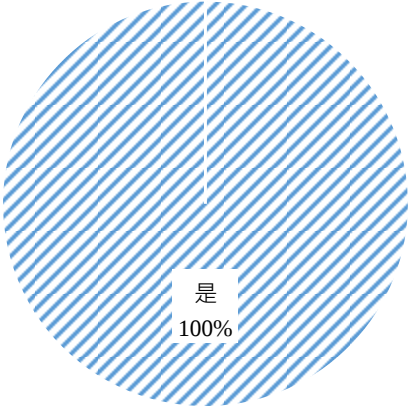
整體而言，本次辦理之各場次工作坊，參與者皆認同辦理之會議內容及表達方式，且具有實際應用或持續參與推廣之意願，並建議後續可擴大研究內容及辦理形式，以持續進行相關研究成果推廣。

圖 5.4.1 研究成果推廣工作坊問卷調查統計結果

主題	結果										
對於工作坊主題內容滿意度	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意</td> <td>48%</td> </tr> <tr> <td>很滿意</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>12%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	百分比	滿意	48%	很滿意	40%	尚可	12%		
滿意度	百分比										
滿意	48%										
很滿意	40%										
尚可	12%										
工作坊內容明確易懂性	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>很滿意</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	百分比	滿意	60%	很滿意	40%				
滿意度	百分比										
滿意	60%										
很滿意	40%										
本計畫配合交通管理作為對於交通空污減量之助益	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意</td> <td>50%</td> </tr> <tr> <td>很滿意</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	百分比	滿意	50%	很滿意	33%	尚可	17%		
滿意度	百分比										
滿意	50%										
很滿意	33%										
尚可	17%										
是否符合目前工作/學科使用需求	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>滿意度</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意</td> <td>56%</td> </tr> <tr> <td>很滿意</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>16%</td> </tr> <tr> <td>不滿意</td> <td>4%</td> </tr> </tbody> </table>	滿意度	百分比	滿意	56%	很滿意	24%	尚可	16%	不滿意	4%
滿意度	百分比										
滿意	56%										
很滿意	24%										
尚可	16%										
不滿意	4%										

資料來源：本計畫繪製

圖 5.4.1 研究成果推廣工作坊問卷調查統計結果（續 2）

主題	結果								
是否願意將本計畫成果與貴單位長官進一步說明/分享	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>結果</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>願意</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>40%</td> </tr> </tbody> </table>	結果	百分比	願意	60%	普通	40%		
結果	百分比								
願意	60%								
普通	40%								
是否願意將研究成果進行實際應用規劃或深入研究	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>結果</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>滿意</td> <td>64%</td> </tr> <tr> <td>很滿意</td> <td>28%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	結果	百分比	滿意	64%	很滿意	28%	尚可	8%
結果	百分比								
滿意	64%								
很滿意	28%								
尚可	8%								
是否覺得未來仍須舉辦相關研究或推廣工作?	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>結果</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>是</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	結果	百分比	是	100%				
結果	百分比								
是	100%								

資料來源：本計畫繪製

第六章 空污減量之交通管理策略建議

本章透過問卷調查之結果，分析私人運具通勤(學)族群之相關意向，並輔以專家座談會以聚焦討論地區管理策略內容的方式，綜整提出可達到空污減量效益之交通管理策略建議，以降低私人運具使用，或促使其改使用綠色運輸。

1. 通案性管理策略建議

本計畫透過問卷調查，根據受訪者運具使用特性、空污認知感受，及各項管理策略對私人運具使用者之轉移意向等分析結果，並參考國內外現行之交通管理策略發展，及專家座談會中專家學者、管理單位及民眾代表對於管理策略內容之建議，彙整出具可行性及民眾可接受度較高之通案性交通管理策略建議。

(1) 市中心及公共運輸中心區域強化停車管理

參考國內外文獻及座談會成果，個人的運具選擇行為，係在當時環境、認知等情況下，其個人評估利益最大化之結果。故針對私人運具管理面向，需以潛移默化方式，漸進式使用路人感受使用私人運具的各種不便性，以導引使其運具轉移。

本計畫各調查地區與運具類別之受訪者，大多係在意地區內停車空間是否便利、停車費率的高低（或是否收費），以及都會區內劃設空品維護區等，顯示運具選擇之關鍵，係以方便性及經濟考量為兩大因素。

①執行可行性

針對通勤（學）者的於通案性強化私人運具管理部分，建議優先以結合停車空間管理與停車收費同步考量，但考量都會區大量縮減停車空間實屬不易，爰參考國外作法，建議我國可針對市中心或高密度公共運輸區域，逐步提高區域內停車收費費率，且針對不同地區設計差別費率（如離市中心越近費率越高）方式，增加私人運具使用成本。

②配套建議

為提升公共運輸使用與轉乘吸引力，建議各地區應同步提供市郊轉乘停車優惠方案，例如臺北捷運之轉乘優惠方案，持悠遊卡於捷運轉乘停車場停車，於搭乘捷運出站後 1 小時內取車離場，計時汽車停車每小時可優惠 5 元。透過此類方式鼓勵用路人將車輛停放於市區外圍，再轉乘公共運輸進入市中心，而不再直接將車輛開進市區，藉以減少私人運具之行駛里程，降低車輛排污。

推行「無車日」活動，亦為國際上在推動私人運具強制性管理措施前（特別針對減少停車空間及限制車輛進入等）與民眾溝通之手段之一。無車日並非要求所有私人運具使用者皆不開車，而是希冀透過相關手段，使民眾實際參與使用公共運輸，以及產生步行或自行車使用經驗，讓私人運具使用者有使用綠運輸之體驗，逐步增加綠運輸使用頻率，甚至進一步思考自身運輸行為永續化的可行性。

活動期間亦可同時辦理相關交通空污認知、交通安全等宣導，運用活動辦理以傳達安全、減污、減碳的理念，將有利於後續私人運具相關之管理策略有效推動。

(2) 配合大數據分析，重新盤點及整合路網規劃

針對提升公共運輸服務面向策略，研究成果顯示，私人運具通勤(學)受訪者，對於公共運輸的期待，主要在於提升時間掌控性，包含公共運輸路線的可及性以及減少乘車時間。此外也發現，如欲以公共運輸票價優惠方式誘使民眾改使用公共運輸，其轉移之成效可能較低，因對機車族而言，公共運輸與機車使用費用差異甚微，故無法產生足夠吸引力，而對汽車使用者，其多數具有相對偏高的收入，故相關經費差距可能已納入其支出考量。另整合本計畫連續 2 年的座談會成果，專家學者表示，公共運輸多元優惠之相關策略優勢為二，其一較易於新設公共運輸系統(如新開捷運路線)部分，透過價格優惠方式吸引民眾使用，以提升其使用經驗，進而考量是否轉移，其二為強化公共運輸使用者、混合運具使用者或長程旅客，對於公共運輸使用的忠誠度（如臺北捷運常客優惠方案）。

①執行可行性

參考專家學者與地方單位意見，針對強化公共運輸時間優勢部分，優先以強化交通運輸大數據應用為核心，透過數據分析方式，整合運輸需求導向概念，進行全面性盤點及整合路網規劃，並配合人口密度及土地面積，依據層級化方式配置各區域內運作合適的運具種類，以兼顧民眾需求及業者經營效益。目前高雄 110 年已提出為期三年之高雄市公車服務升級改善空氣品質試辦計畫，以及臺中市 110 年提出推動幹線公車政策，皆具有相同之概念。

② 配套建議

考量大規模重新整合區域路網及規劃，需長時間執行，在強化公共運輸系統的便利性與及門性考量下，除以軌道及捷運系統為骨幹，串聯幹線公車路網再銜接各支線公車之層級性公共運輸，配合共享運具完成第一哩及最後一哩路，亦為未來強化路網連結之發展趨勢。惟基於交通安全及空污考量下，為避免共享運具廣用，影響用路人轉移至公共運輸之可能性，相關單位應及早針對共享運具，規劃共享運具在公共運輸系統裡之合作模式，如臺北市結合 1280 定期票，提供購買定期票者加購共享機車優惠，以強化共享運具做為轉乘運具的使用需求，間接補強公共運輸的最後一哩路。相關共享運具提升方案，可優先試辦於周邊具有公共運輸場站之大型工業區或科學園區，以鼓勵相關從業人員重新思考運具選擇，並改用公共運輸。

(3) 規劃電動運具目標與期程，持續提供低污染換購補助

低污染運具推動為國內各部會積極推動重點目標，其不僅具備交通空污減量，同時具有減碳等多重效益，透過本計畫調查結果顯示，用路人對於低污染運具使用接受度相對為高，且對於該運具在降低地區交通空污改善部分，亦呈現高度正向態度，故預期在強化低污染運具的穩定性及車價成本調控下，可有效產生運具轉移之成效。

故針對低污染運具推動，中央應盡快確立其相關政策目標與期程，使民眾、業者乃至於相關單位得有所依循，並優先由公部門加速進行運具電動化汰換，展現政府決心。

透過補助購買電動運具之方式，降低燃油車與電動運具間購車費用差異，逐步提升民眾換購意願，同時針對燃油車之相關補助方式應規劃落日時程，以加速民眾車輛汰換為電動運具。

(4) 強化空污認知教育與公共運輸宣導

由本年度研究成果發現，調查地區受訪者對於交通空污認知程度或政策瞭解程度越高，轉移至公共運輸或低污染運具的意向越大，顯示在已經具備有高密度的公共運輸服務區域內，交通空污認知及相關宣導，為影響用路人運具選擇要素之一。

然環境教育乃至於交通安全教育，皆非一蹴可幾，建議應優先由國民基本教育著手，將環保、減碳以及交通安全等概念，融入相關實質課程教育以及駕訓課程中，使未來私人運具使用族群，優先學習相關知識並養成公共運輸使用習慣。

細觀現行交通空污及公共運輸宣傳等文宣，除配合活動宣導外，相關資訊多展示於公共運輸場站，並無法有效使私人運具使用者獲得相關認知，建議應配合網路宣傳等方式，運用創意性教育宣導，促使交通空污相關資訊得融入民眾生活。另針對公共運輸使用宣導部分，可透過提供整合性 app 資訊，及配合區域內大型活動，辦理如持有活動參加證明（如票根），享當日公共運輸使用免費或優惠等方式，提升民眾公共運輸使用經驗。

(5) 結合企業參與強化業者社會責任

本計畫透過調查及相關資料顯示，國內部分公司企業，出於提供員工便利性或員工福利之考量下，可能提供免費或低價之停車位予員工使用，然而此舉將提升私人運具方便性，反而影響公共運輸推動。

建議在交通管理策略推動部分，應建立政府、民眾及企業（社會責任）間權衡關係，透過市場機制方式，引導企業投入相關資金，強調企業永續發展，並打造環境友善形象，例如補貼員工搭乘公共運輸或低污運具之費用。

在國外，針對此部分已有強制及鼓勵式之相關作為推動，如日本東京規範，擁有 30 輛以上公務車之企業，需制定環境管理計畫，

規劃交通污染減量程序，而車輛 200 輛以上企業，則需配置一定比例之低污染排放車輛；英國則與電動車輛業者合作，提供購買電動車輛為公務車之企業，2 個月免費試用等。

在國內的部分，包含日月光高雄廠在 2016 年開始連續 5 年辦理無車日活動，並號召高雄市捷運局、港都客運、南台灣客運、YouBike，共同簽屬「園區交通網共構合作意向書」，除此之外，並提供搭乘捷運上班的同仁、從業人員及鄰近社區民眾，可取得 30 天無限搭乘體驗卡，以多元友善的綠色運具整合為目標，落實環境永續理念。

2. 因地制宜管理策略建議

不同地區之交通管理策略，將受到該地區公共運輸服務、用路人交通空污認知等因素所影響，故應針對其地區特性，規劃合宜之管理策略內容及優先順序。

惟本計畫主要以大面向盤點相關可引導私人運具使用者轉移至公共運輸或低污染運具之相關策略，非針對各地區管理策略內容進行細部規劃，故本計畫僅針對調查結果下地區特性差異，就本年度所調查之臺中及高雄地區，提出後續可優先強化執行之管理策略面向。

(1) 臺中地區

針對臺中地區問卷調查成果，受訪者對於交通空污造成之健康影響、政府現行積極推動之電動運具政策認同度較低，除此之外，現行臺中可能受到僅捷運綠線剛開通情形下，目前公車及軌道運輸系統連結及提供方式，尚未滿足通勤學用路人期待，故影響其轉移至公共運輸及低污染運具之意願。故提出以下建議：

①應優先強化地區內民眾交通空污認知教育及宣導

包含強化地區內空氣污染來源與運具間連結，透過電視、網路、文宣等方式，使民眾瞭解交通空污及健康影響間具有相當之關聯性。

②配合環保單位，建議優先規劃都會區敏感區域空品維護區

配合問卷成果，臺中地區受訪者多數認為都會區內設置空品維護區，將使其產生轉移至公共運輸意向，然都會區內若大

規模設置空品維護區，其影響衝擊較大，建議可在提升上述民眾交通空污認知之下，以提升民眾健康與強化交通安全為宣傳導向，由地方環保及交通單位共同協商，優先針對都會區中的敏感區域劃設空品維護區，如醫院、學校周邊等，以同時降低民眾受管制之衝擊，並逐步使民眾接受及習慣空品維護區管理概念，初期建議都會區之空品維護區劃設，可優先針對二行程機車進行管制，並可用於對於空品維護區措施較為在意之臺中地區（如表 6-1 所示）。

表 6-1 六都 108 年二行程機車數量

縣市	臺北市	新北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
車輛數（輛）	45,844	84,604	41,091	66,302	68,882	108,686

資料來源：本計畫彙整

③提升區域內軌道系統與其他公共運輸間連結

針對公共運輸提升部分，因捷運系統尚未形成路網，建議應優先強化區域內的公路路線與軌道運輸系統（含捷運及臺鐵）結合，發展幹線公車捷運化（如臺中市 110 年提出推動幹線公車政策），並配合現行都市計畫中之基地開發過程，將自行車道、人行道等以人為本之交通方式納入，並整合地方交通、環保、都計等單位多方面合作，達到臺中地區交通、環保及都市發展的整體性效益。

(2) 高雄地區

在雙北及高雄地區，研究成果已顯示該 2 地區不論在交通空污認知、運具轉移意向、低污染運具選用，以及最具影響力的管理策略選擇面向結果，皆具有相當一致性，僅於推廣公共運輸策略部分，雙北地區受訪者較在意降低整體乘車時間，高雄地區受訪者則希望能增加公共運輸行經路線及班次。

基於上述情形，本計畫於高雄地區建議優先推動作為如下：

①強化停車管理作為

在考量私人運具造成地區空污嚴重下，應持續強化相關管理作為，除進行停車差別費率徵收外，應加強執法力道，如強化上下班時段交通熱點區域路邊違停取締、擴大規劃機車退出騎樓人行道以提升行人步行環境等。

②重新檢視公共運輸服務路網

針對公共運輸推廣，建議依據地區人口、運具分配及公共運輸量能提供情形，重新檢視公共運輸服務路網（如高雄市公車服務升級改善空氣品質試辦計畫），透過輕軌、公車、DRTS及共享運具，以階層式的方法配置公共運輸系統，以提升區域間連結。

由前述提出通案性及本年度調查地區特性差異面向下，民眾可接受度較高策略，提出優先推動建議；同時配合國內執行中之相關管理策略盤點、結合本計畫成果中主要影響用路人運具轉移要素，以及各項策略推動，包含跨機關權責，爰整理針對降低通勤（學）者的私人運具使用，或改低污染運具為目標下，建議應強化之相關建議措施如表 6.1-2，以供參考。

表 6-2 彙整交通空污減量下現行建議強化之相關管理策略

管理措施	建議作為	策略權責分類
強化環境教育及策略宣導	與意見領袖或網路平台（如 youtuber、podcast 等）合作進行策略宣傳	交通部、環保署、地方政府
	透過學校教育、演講及活動辦法方式，提升地區性交通空污認知教育	教育部、衛福部、環保署、交通部、地方政府
	於駕照課程及考試中，納入交通空污認知相關課程及問題	交通部
強化停車管理	強化路邊違規停車取締	地方政府
	規劃停車全面收費及差別費率	交通部、地方政府
	推動區域內共享運具提升計畫	交通部、環保署、地方政府
提升公共運輸服務	強化公共運輸服務系統整合 app 開發	地方政府
	盤點及審視地區內公共運輸路線路網規劃	交通部、地方政府
強化低污染運具推廣	明定電動運具發展目標與期程規劃	經濟部、交通部、環保署、
	推動電動大客車普及	交通部、環保署、經濟部、地方政府
	持續提供低污染運具汰舊換新補助並規劃落日期限	環保署、經濟部、地方政府
	提升低污染運具穩定度	經濟部
加嚴車輛使用限制	都會區高敏感區域（如醫院、學校）劃設空氣品質維護區	環保署、地方政府
提高用車成本	提高空污費	環保署

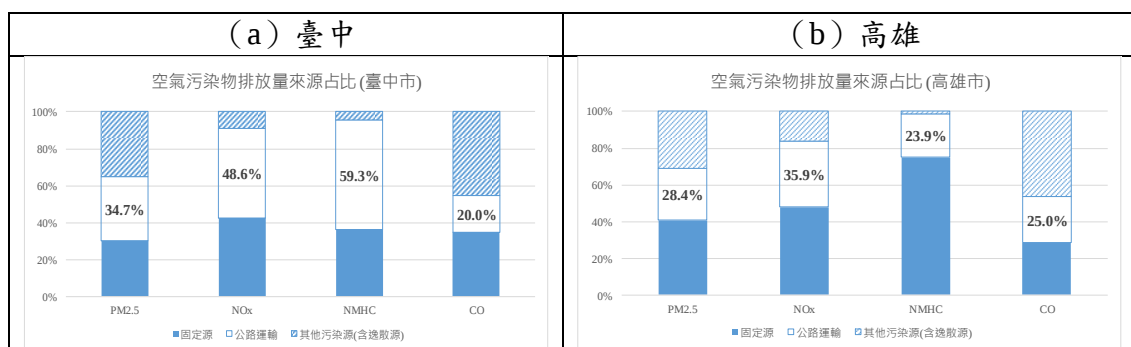
資料來源：本計畫彙整

第七章 規劃空污減量成效評估方法

延續第四章問卷調查分析結果，從各項可行之交通管理策略當中擇定部分策略推動情境及用路人運具轉移的潛勢因子，進而推估該策略推動下的空污減量成效。

圖 7.1 為臺中及高雄地區之空污排放來源，來自交通所排放的空氣污染物，在 PM_{2.5}、NO_x、NMHC（非甲烷碳氫化合物）等部分，其排放量皆佔該縣市總排放量將近 1/3，特別在臺中部分，車輛排放之 NO_x 及 NMHC 占該縣市總排放量的 48.6-59.3%，具有相當之比例。

本章運用受訪者對於各策略面向下之可能轉移比例為主要依據，同時參考環保署最新版排放清冊 TEDS 11.0 各縣市不同車種之排放係數及車行里程，另引用交通部不同車種下之通勤學比例、使用天數等相關數據，研擬不同情境的交通管理策略推動下，因運具轉移而產生之空污減量成效評估方法，相關評估方法及其計算公式，將做為後續年度成效評估計算所用。



資料來源：TEDS 11.0，本計畫繪製

圖 7.1 各污染源對空氣污染排放量來源比例

7.1 減量評估方法建置考量面向

現行我國針對空氣污染物排放量的相關資訊，以行政院環保署公告之國內全國性排放清冊（Taiwan Emission Data System，TEDS）為主，其中所稱排放量，包含有固定污染源、移動污染源及逸散污染源部分。而排放清冊之建置，主要應用於空氣品質管理策略研擬及執行成效檢討，或是針

對既有或新增污染源進行排放量管理之基礎資料庫；其中，移動污染源排放總量推估方法中的公路運輸（線源）部分，與本計畫空污排放減量計算息息相關，故為建置減量評估方法前，需先針對上述排放量推估方法有所掌握。

參考 TEDS 線源推估手冊，其排放量推估方法主要採用排放係數法為主，針對特定車種之污染物排放量，為污染物排放係數（EF）與活動強度（VKT）之乘積，其計算公式原則如下所示，其中，排放係數為特定車種行駛單位里程數時之污染物排放量，活動強度則為特定車種一年中行駛之總里程數。

$$E_i = EF_i \times VKT_i$$

E_i ：污染物排放量，單位為噸/年

EF_i ：排放係數，單位行駛里程之污染物排放量，單位為克/公里

VKT_i ：活動強度，車輛行駛之年總里程數，單位為公里/年

i ：車種別

為配合排放量空污減量推估需求，目前環保署針對部分執行之管制作為，進行排放量推估資訊摘錄，並提供予縣市做為減量計算應用參據^[78]，其中因環保署針對公路運輸部分相關之主要管理策略，多以車輛汰舊換新、推動電動公車等為主，減量計算方法主要為策略執行數（或可掌握之合理之情境數據）與減量係數之乘積，以計算各項策略下空污減量成果，相關公式如下所示。

$$RE_{i,p} = N_i \times REF_{i,p} \times 10^{-6}$$

$RE_{i,p}$ ：於 i 年各項減量管制策略空氣污染 p 之減量，單位為公噸/年

N_i ： i 年減量管制策略執行車輛數，單位為輛

$REF_{i,p}$ ： i 年各項減量管制策略空氣污染 p 之減量係數，單位為克/輛

參考環保署排放量推估方法及相關減量計算方法，本計畫依據其空污減量計算原則，以及國內外包含有相關減量計算評估之文獻資料，規劃適用於交通管理策略下之空氣污染減量評估計算方式，並配合本計畫規劃之減量情境設定，進行策略推動下的減量試算。

而空污排放減量效益，可能受到排放係數、交通資訊，乃至於運具使

用頻率等影響，除環保署已建置多年之空氣污染排放資料庫，交通部亦已透過問卷調查方式，取得不同縣市、運具別下的運具使用經驗及相關參數。對於本計畫而言，掌握相關數據來源及運用，對於設計合宜之減量計算方法具有相當重要性，同時，亦須考量減量評估參數的擴充性與精進彈性，是否符合各單位自行應用，故經盤點相關資料，綜整本計畫使用及建議納入之重要參數分述如下：

1. 空污排放係數運用

根據公路運輸移動源的各部件排放特性，主要可將污染來源分為尾氣排放、蒸發損失、行駛損失、停等損失、輪胎磨損及剎車磨損等，又我國對於車輛排放係數推估之方式，並無建立本土之推估模式，目前主要採用之方法係引用美國之推估方式。

參考我國公路運輸移動源的排放總量推估系統，係採用排放係數法，換而言之，無論排放量推估、後端減量策略之應用乃至於本計畫的成效估算，基礎架構無非由單位車行里程之排放量以及總車行里程所推估而得。又排放係數與活動強度推估方法，就國內外文獻及我國目前可取得之應用資料，已考量多項包含：一、車輛登記數（車齡分佈）；二、平均車行里程；三、燃油效率；四、車輛零里程排放率/劣化率；五、氣象因子；六、車速；七、車流量等參數因子，且相關係數推估作業係由環保署移動污染源之專案計畫執行，具有一定之可信度，故本計畫基於參數一致性及可比性之原則，爰參考環保署 TEDS 11.0 版針對不同車種之排放係數推估成果，做為後續不同私人運具的排放減量成效估算依據。

2. 私人運具轉移效益

鼓勵私人運具使用者轉移至公共運輸是政府持續積極推動之重要政策，相關管理策略推動前後，是否實際產生私人運具轉移效益，為影響公路運輸交通污染排放的重要因素之一。由空污排放減量計算公式得知，車輛數的掌握為影響評估參數的一環，且將影響後續相關係數及車行里程運用方式，故本計畫運用以下資料，進行相關策略可能產生轉移之私人運具車輛數或人次推估，包含：

- (1) 本計畫蒐集之問卷調查成果：運用問卷調查內容中，具有轉移至公共運輸意願的民眾，依據其不同運具別在各策略面向下，推動後產生的轉移意願之比例，做為人次轉移率納入計算。
- (2) 交通部統計之「民眾日常使用運具狀況調查」、「自用小客車使用狀況調查」及「機車使用狀況調查」等資料：參考各縣市使用不同車種下之乘載率、使用於通勤學比率、每週平均使用天數、每日使用次數等交通資料，做為私人運具車輛使用現況資料，以及配合轉移人次下的可能具轉移潛勢之車輛數。
- (3) 地區車輛起迄資料：考量本計畫僅針對特定地區進行調查，而非母群體大樣本推估結果，相關參數應用更適用於地區性範圍結果推估，又一區域內車輛起迄情形，將實際影響區域內的空污減量效益。為避免過度高估減量成效，本計畫主要將參考臺北市都會區運輸需求預測模式第 4 代（TRTS-4S）車輛起迄資料，以及相關道路開發可行性評估研究（如：國道 3 號與台 27 線交會處周邊整體交通改善可行性研究^[79]、臺中都會區大眾捷運系統後續路網可行性研究^[80]等）中提供之臺中與高雄地區生活圈人旅次分布情形等，做為進入調查區域內實際旅次依據。

3. 車行里程差異

車行里程為污染排放量及減量計算中的重點要素之一，此部分將採用交通部公路總局所公開之私人運具行駛之平均里程數做為基準，以該資料為車行里程參數，進行後續之交通空污減量效益評估。

7.2 運用情境設定估算減量效益

考量實務應用之便利性、參數來源及可信度等因素，本計畫採納之參數，將採用適用於情境設定之區域及運輸條件下的相關參數，包含：運具轉移量，以該區域車輛數於運具通勤學使用率乘以問卷統計結果之轉乘意願比例；私人運具車種排放係數，以 TEDS 11.0 資料之車隊均化排放係數計算；轉移車種運距部分，則採用轉移車種之平均潛在減少運距。運用上述數據所規劃之交通管理策略下減量計算公式，可依據情境差異，按運具轉移意願之車輛數比例、潛在轉移車行里程、排放係數等資料，配合該車種減量係數，推估各交通空氣污染物之減量效益，並依據情境需求，適時納入因應情境下所產生之公共運輸排放增量，以提升減量推估結果之有效性。其應用減量計算公式範例如下：

$$\left(\text{以調查區域為通勤迄點之車輛數} \times \text{該地區情境下具轉移意向之用路人比例} \times \text{平均減少之車行里程數} \times \text{該縣市、車種下平均排放係數} \right) - \left(\text{新增公共運具車輛數} \times \text{公共運具平均車行里程數} \times \text{該縣市公共運具平均排放係數} \right)$$

而交通管理策略之交通減量，可能受到時間延遲性、車速變化等影響，參考現行空污排放係數之運用，主要以年排放量做為評估基準及相關可行參數應用之原則，故本計畫之空污減量評估方法，係以評估全年最佳空污減量成效為主。

1. 管理策略情境規劃與減量效益推估

配合文獻分析及問卷調查成果，並參考第六章之管理策略建議，就公共運輸強化及私人運具管理等 2 面向，以情境設定之方式評估該情境下之交通空污減量成效。以下情境之效益評估，僅針對公路運輸之可能交通污染排放減量進行推估，不包含其實質環境衝擊、經濟影響及實際規劃執行可行性等評估。

(1) 公共運輸強化

針對公共運輸強化之情境，設定以強化幹線公車捷運化（增加路線班次）為目標，且幹線公車推動，影響範圍多以一區域之部分居民為主要轉移對象，符合本計畫調查特性，同時經過各地交通管

理策略內容盤點，發現高雄市於 110 年提出「高雄市公車服務升級改善空氣品質試辦計畫」，相關規劃策略符合本計畫結果，適用於本案特定區域推動公車路線班次增量之策略情境，規劃情境如下：

- ①影響範圍設定：高雄市三民、苓雅及前金區。
- ②影響車種：前往上述影響範圍之自用汽油小客車及機車。
- ③影響對象：通勤、通學者。
- ④增加車種：配合行政院 2030 年市區公車全面電動化目標，所有新增班次之車輛，設定為電動公車。
- ⑤效益評估：依據交通部 109 年「民眾日常使用運具狀況調查」顯示，有 73.4%之旅次主要使用汽機車，其中又有高達 50.4%之使用目的為通勤（學）旅次，預估將為後續公共運輸轉移最大潛在客群。故本計畫考量空污減量比對基準一致性，以 TEDS 11.0 版所提供不同地區及車種下之各車輛數為基礎，並參考 107 年「自用小客車使用狀況調查」及「機車使用狀況調查」中，通勤學者私人運具的平均使用比率，配合本計畫問卷調查成果，選擇「具有轉移至公共運輸意願」且以「增加公共運輸行經之路線及班次數」為轉移策略首選之受訪者比例，作為策略推動下的運具轉移可能性，進而分別推算具轉移潛勢之自用汽油小客車及機車通勤（學）車輛數及其因運具轉移而可能減少之車行里程，相關彙整如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 強化幹線公車捷運化之空污減量效益推估參數

調查資料	自用汽油小客車	機車 (二行程及四行程)
轉移至公共運輸之考量因素	增加行經之班次數量	
車輛數 [@] (A)	716,941	1,922,627
通勤學使用比率* (B)	43.9%	59.9%
考量空污下具轉移至公共運輸意願比例 ^{&} (C)	49.4%	52.3%
情境考量因素之策略下願意轉移比例 ^{&} (D)	26.4%	18.9%
以該區域為迄點之車輛比例 ⁺ (E)	30.8%	30.8%
潛在可能轉移車輛數 (F)	$A \times B \times C \times D \times E$ =12,642	$A \times 0.978^{\#} \times B \times C \times D \times E$ =34,291
每車平均年車行里程 [@] (G)	8,639.96	4,194.75
潛在減少總車行里程	$F \times G$ =109,229,883	$F \times G$ =143,840,329
私人運具轉移減量推估	潛在減少總車行里程 × 該車種排放係數	

註1：@ 資料參考 TEDS 11.0 排放資料庫下高雄市之相關參數

註2：* 資料參考 107 年「自用小客車使用狀況調查」及「機車使用狀況調查」。

註3：& 資料參考本計畫問卷調查成果。

註4：+ 資料參考國道3號與台27線交會處周邊整體交通改善可行性研究，105年高雄生活圈平日人旅次分布下，以高雄市中區為迄點比例。

資料來源：本計畫彙整。

依據表 7.2-1 計算所得之自用汽油小客車及機車潛在減少之車行里程，再運用 TEDS 11.0 版中，各車種之排放推估參數，可由以下公式計算自用小客車及機車可能的空污減量成果；同時配合國家市區公車全面電動化政策，因而假設新增之公共運輸皆屬電動公車，原則上不造成交通空污排放增量：

自用小客車轉移減量＝潛在減少總車行里程× 108 年高雄市自用汽油小客車排放係數

機車轉移減量＝潛在減少總車行里程× 108 年高雄市機車排放係數

經估算，在策略推動下，自用汽油小客車每年可減量 PM_{2.5} 約 6.2 噸、NO_x 約 38.1 噸、CO 約 409.6 噸以及 NMHC 約 68.4 噸；機車部份則減少 PM_{2.5} 約 5.60 噸、NO_x 約 25.6 噸、CO 約 470.6 噸以及 NMHC 約 144.0 噸。前述交通空污減量，約相當於高雄市 1.7% 之私人運具排放量（以高雄市自用小客車及機車排放量為基準），完整之減量數據如表 7.2-3 所示。

(2) 私人運具強制性管理

針對私人運具管理部分，臺中地區之汽車及機車使用者，皆認為以推動空氣品質維護區（後稱空維區）概念，限制一定車齡以上之高污染排放車輛進入區域，為可能使其減少私人運具使用意願的策略。爰此，以調查地區劃設為空維區為情境，同時現行劃設之空維區多以柴油大型車為對象，故考量私人運具管理之可行性及衝擊，以及管理策略發展趨勢下，優先以限制二行程機車進入都會區為該情境下的管制對象，進行交通空污減量效益評估，規劃如下：

- ①影響範圍設定：臺中市北區、西區及西屯區。
- ②影響車種：前往上述影響範圍之二行程機車。
- ③影響對象：通勤、通學者。
- ④效益評估：本情境運用 TEDS 11.0 版所提供之二行程機車車輛數，及 107 年「機車使用狀況調查」之相關數據，並參考本計畫問卷調查成果，選擇「具有轉移至公共運輸意願」且以「都會區限制一定車齡以上之高污染排放車輛進入」下，願意轉移的機車受訪者比例，藉以推估具轉移潛勢之機車通勤（學）車輛數及減少之活動量，其相關數據推估內容及方法如表 7.2-2 所示。

依據其所得之轉移二行程機車總活動量，推估策略推動下交通空污排放減量計算與成果：

二行程機車轉移減量＝潛在減少總車行里程× 108 年臺中市二行程機車排放係數

經估算，策略推動下，每年可減量 PM_{2.5} 約 0.1 噸、NO_x 約 0.03 噸、CO 約 2.3 噸、NMHC 約 1.8 噸。依據污染物不同，上述減量，依據污染物不同，約相當於減少臺中市機車污染排放（以二及四行程機車排放量為基準）之 0.02-0.05%，平均約減少臺中市私人運具排放量之 0.01%。

表 7.2-2 劃設空品維護區限制二行程機車之空污減量效益推估參數

調查資料	二行程機車
轉移至公共運輸之考量因素	劃設空氣品質維護區，限制一定車齡以上之高污染車輛進入
車輛數 [@] (A)	67,793
通勤學使用比率* (B)	59.9%
考量空污下具轉移至公共運輸意願比例 ^{&} (C)	24.0%
情境考量因素之策略下願意轉移比例 ^{&} (D)	24.2%
以該區域為迄點之車輛比例 ⁺ (E)	15.0%
潛在可能轉移車輛數 (F)	$A \times 0.978^{\#} \times B \times C \times D \times E$ =346
每車平均年車行里程 [@] (G)	1,839.6
潛在減少總車行里程	$F \times G$ =636,499.91
私人運具轉移減量推估	潛在減少總車行里程 $\times$ 該車種排放係數

註1：@ 資料參考 TEDS 11.0 排放資料庫下臺中市之相關參數

註2：* 資料參考 107 年「機車使用狀況調查」。

註3：&資料參考本計畫問卷調查成果。

註4：+ 資料參考臺中都會區大眾捷運系統後續路網藍線可行性研究，臺中 110 年全日旅次起迄分布下，以臺中市核心區為迄點比例。

資料來源：本計畫彙整。

2. 交通空污減量成效情境評估方法彙析與運用

依據上述 2 種情境規劃結果，整理其各自空污減量效益如表 7.2-4 所示，本計畫運用情境設定方式，配合問卷調查結果，以及現行可取得之公開資料，以於情境設定方式，推估不同策略間可能產生的私人運具轉移潛在趨勢，得初步作為策略減量評估時的相對效益評估依據。

本計畫配合調查成果及相關資料，可運用快速及簡便方式，解決過往在策略規劃前期，無法初步評估各策略相對減量成效之課題，透過運用本計畫規劃之減量成效評估方法，得以應用於各項交通策略推動前期，迅速評估具備最佳效益之決策及其初步可能成效，回饋予相關單位進行參考。

表 7.2-3 各情境下之空污減量效益

單位：公噸／年

運具別	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸強化－幹線公車捷運化（強化路線班次）				
自用汽油小客車	6.2	38.1	409.6	68.4
機車	5.6	25.5	470.6	144.0
總計	11.8	63.6	880.2	212.4
私人運具管理－推動空氣品質維護區限制二行程機車				
機車	0.10	0.03	2.33	1.78

資料來源：本計畫彙整

第八章 結論與建議

本計畫於第 1 年「應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析（1/3）－研究地區分類及初期調查」研究成果，已鎖定六都為交通空污減量之重點區域，考量區域社經特性、公共運輸發展及交通空污情形下，運用公共運輸服務強度及私人運具空污影響 2 項指標，完成都會區地區分類，並針對雙北地區私人運具通勤（學）使用者進行問卷調查。第 1 年問卷調查結果顯示，受訪者主要認為停車空間方便性、用車成本及公共運輸時間掌控性，為影響其運具轉移關鍵，故綜整提出強化停車管理、審視地區公車路線及整體路網、推動區域內共享運具等建議作為。

本計畫延續第 1 年研究，更新與彙析國內外減少都會區交通空污之相關管理作為，及可能影響私人運具用路人行為變化因素，俾使我國交通減污之管制策略符合國際趨勢與前瞻規劃。經比較國外相關措施，我國於公共運輸及交通管理策略，多與國際趨勢一致，惟針對私人運具管理部分，則相對較少著墨。

在問卷調查計畫部分，本計畫更新各地區之公共運輸服務強度數據，整體而言數據更新後之地區分類結果，與第 1 年並無明顯差異，另針對本年度問卷調查之臺中及高雄都會區，重新檢視及調整問卷內容，以探討用路人交通空污認知情形、運具轉移或選用之影響關鍵策略面向，以及不同調查都會區間是否存在區域差異性；相關成果並配合專家座談會，聚焦討論提出交通管理策略通案性建議。

本計畫並透過情境設定方式，規劃管理策略的減污成效評估方法，並進行試算，以供相關單位做為策略執行前之參考依據。

以下就本年度執行之第 2 年期研究重要結論及後續建議摘述如後。

8.1 結論

1. 透過文獻蒐集與彙析國內外應用交通管理策略減少都會區交通空污之策略與可能影響用路人運具選擇行為因素，綜整如下：

- (1) 綜觀國內外管理策略發展，其管制重點不外乎以減少民眾私人運具使用及持有、提升公共運輸運量，及推動運具電動化為主軸，相關內容包含鼓勵車輛汰舊換新、規劃低排放區或零排放區、車輛進入都會區收取道路費用、進行停車空間管理或分級徵收停車費率、規定車廠每年生產之低污染車輛需佔一定的比例等。
 - (2) 近年來國際間逐漸重視「人本」概念下的道路規劃，著手強化行人及自行車的用路空間，搭配空氣污染成本內部化（如徵收碳費、進城費）、建置交通運輸資訊整合平台，以及設定運具能源轉型期程，配合企業合作方式，強化政府、企業及民眾共同參與。其中針對企業共同合作部分，亦符合本計畫以通勤者為對象，可培養其使用公共運輸或低污染運具之習慣。
 - (3) 運用本所規劃可達交通空污減量之五大交通管理策略，進行國內外交通單位與空污減量相關之策略分類，整體以「促進低污車輛普及」及「建立低污交通環境」為主，國外部分尚包含「降低私人運具使用」，而國內則相對較缺乏私人運具管理作為。
 - (4) 透過文獻顯示，較願意轉移使用公共運輸或低污染運具之用路人，多數都具有一定程度的公共運輸使用經驗、認同交通空污對於環境及健康影響。因此除透過管理及提升公共運輸服務外，藉由提升用路人對於交通空污認知，以及公共運輸實際使用體驗，來引導用路人進行運具轉移，亦將是策略成功的關鍵之一。
2. 檢討調查地區分類並更新調查計畫與問卷內容，主要結論如下：
- (1) 本計畫持續關注六都公共運輸發展及私人運具交通空污影響情形，並更新國內公車、臺中捷運及高雄輕軌之公共運輸服務能量（公共運輸提供該地區最大可運輸量（人次/km²）），經計算相關數據更新對分類結果僅有些微差異，對於整體分類無明顯影響。
 - (2) 六都之都會區分類，可區分以下 3 類：
 - ① 改善示範區域：具有高度公共運輸服務強度且私人運具空污影響較低區域，以雙北都會區為主。

②重點改善區域：具有高度公共運輸服務強度，但私人運具造成地區空污影響亦較大之區域，以臺中及高雄為主。

③次要改善區域：相較上述地區，具有中度的公共運輸服務強度及中高度私人運具空污影響，此分類大部分為桃園及臺南都會區。

基於公共運輸發展程度以及空污改善急迫性，本計畫第1年已完成改善示範區域之問卷調查，110年度則調查重點改善區域之臺中及高雄都會區。

(3) 考量我國運用私人運具之旅次行為，多以通勤、學為主，且通勤（學）族群相對其他旅次行為，相對具有固定時間、固定路線之運輸型態穩定特性，原則上在具備高度公共運輸發展下，輔以相關管理措施，較易於產生運具轉移之成效。

3. 問卷調查成果重要結論：

本計畫問卷內容已經由專家檢視認可，且各題組間信度及效度皆達標準。針對汽機車通勤族群之運具使用情形、對交通空污暴露認知、減污策略對於受訪者主要影響轉移意向的要素，以及不同都會區間用路人交通空污認知與轉移意向，分析結果如以下重點：

(1) 本計畫調查之臺中與高雄都會區特性

①相較於高雄市，臺中市受訪者對於交通空污對健康影響之在意程度相對較低，且在轉移到公共運輸或低污染運具的意願上，亦較高雄為低。

②臺中市受訪者對於燃油車改為電動車在交通空污改善部分，表示認同（50%）與表態無意見（44%）比例相近，顯示用路人對於交通空污之認知尚存有不確定性，且改使用低污染運具意願相對較低，建議後續可配合市內活動進行交通空污認知宣導，以提升用路人瞭解交通空污之重要性，進而提升運具轉移意願。

③針對私人運具管理，不論臺中市及高雄市，汽車使用者皆認為以減少公共地區停車空間為影響其轉移意向關鍵，後續可配合適度減少都會市中心停車空間，並強化都市外圍公共運

輸場站周邊停車空間之方式，逐步使私人運具使用者轉移至公共運輸轉乘。針對機車使用者，臺中市受訪者以都會區劃設空品維護區為重點影響策略，高雄市則以逐步提高停車費率為首要手段。

- ④推廣公共運輸措施中，以「縮短公共運輸的轉乘候車時間」、「降低公共運輸整體乘車時間」以及「增加路線及班次數」為影響關鍵，顯示在具有高度公共運輸服務能量之都會區，用路人對於時間無縫的掌控性，仍為是否考量轉移之要素。
- ⑤低污染運具推廣措施方面，以提供車輛汰舊換新補助為影響受訪者考量改使用低污染運具之關鍵，目前國內已有針對電動機車提供汰舊換新補助，以提高低污染運具之使用率，符合民眾之期待。

(2) 都會區差異分析

- ①雙北及高雄都會區在各項空污認知、轉移意向以及後續管理策略投入下，可能產生轉移意向之首要影響要素，調查結果皆有相當的一致性，特別在交通空污對於健康影響在意程度，以及轉移至公共運輸意願上，皆顯著高於臺中市受訪者。
- ②用路人對於交通空污的認知及對於健康影響的在意程度，為影響其轉移意向的要素之一，受訪者對於地區受到交通空污影響認同度越高且越具備相關認知下，其願意產生運具轉移意向相對較高。
- ③在同樣具備高度公共運輸服務能量之都會區，仍可能會受到都會區內公共運輸服務結構組成差異，影響都會區內私人運具通勤（學）者的運具轉移意向。本計畫於臺中市調查地區雖具有高度公共運輸服務量能，然多只以公車服務為主（占99%），可能為影響用路人轉移意向要素之一。

4. 透過專家座談會依據本計畫問卷調查成果，聚焦討論務實可行之管理作為，以提出通案性交通管理策略建議：

- (1) 停車空間管理與停車收費措施應結合推動，因大量縮減都會區停車空間實屬不易，建議可以市中心及高密度公共運輸區域為

中心，逐年提高中心區域內停車收費費率，且針對不同行政區設計差別費率（如離市中心越近費率越高），增加用路人私人運具使用成本；並為提升公共運輸使用與轉乘吸引力，增加市中心外圍公共停車空間，並提供停車轉乘車輛停車優惠方案。

- (2) 以強化交通運輸大數據應用為主幹，透過數據分析方式，整合運輸需求導向概念，全面性盤點及整合路網規劃，並配合人口及土地面積密度，依據層級化方式配置各區域內合適之運具種類與串聯，以兼顧民眾需求及業者經營效益。
- (3) 為強化公共運輸系統的便利性與可及性，應配合共享運具完成第一哩及最後一哩路的運輸需求，並基於交通安全及空污減量考量下，為避免共享運具廣用，影響用路人轉移至公共運輸之可能性，相關單位應及早規劃共享運具管理模式及與公共運輸系統之合作模式。
- (4) 建議應儘快明定電動運具的政策目標與期程，使民眾、業者乃至於相關單位得有所依循，並優先由公部門加速汰換燃油車為電動車，展現政府決心。
- (5) 應強化國中小的環保、減碳以及交通安全等知識，融入相關實質課程教育，並對民眾進行教育宣導與養成公共運輸使用習慣，配合網路宣傳、創意性教育活動辦理等方式，促使交通空污相關資訊融入民眾生活。
- (6) 建立政府、民眾及社會（企業）間合作關係，透過市場機制方式，引導企業投入相關資金，協助都會區或社區永續發展（如補助員工搭乘公共運輸或提供交通車），並打造環境友善企業形象，強化找出地區內潛在公共運輸使用者，並優先強化通勤（學）族群的運具轉移。

5. 建立情境下空污減量成效評估方法，以供相關單位做為政策推動前之分析評估應用。

- (1) 參考問卷調查成果，並配合管理策略建議方向，將減量效益估算之考量因子主要歸納於私人運具汰除、私人運具轉移至公共運輸的人次數，或轉移後的車行里程減少等類別。

- (2) 本計畫考量減量評估參數的擴充與精進彈性，採用環保署 TEDS11.0、交通部民眾運具使用調查等資料中，所提供之車種排放係數、車行里程、車種使用率、天數等數據做為參數，具備係數更新便利性及公信力，除可使相關單位進行應用外，相關參數亦可依據使用需求及時空背景進行調整與更新。
- (3) 本計畫分別於臺中市及高雄市擇一策略進行情境設定分析，所有參數皆因地制宜考量地區特性，採用適合當地運輸條件下數據，呈現其管理策略推動下的空污減量成效。於高雄市本計畫調查之行政區內推行強化幹線公車增班，影響機車與小客車運具使用者轉移，推估每年可減少 $\text{PM}_{2.5}$ 排放 11.8 公噸、 NO_x 減量 63.6 公噸、CO 減量 880.2 公噸、NMHC 減量 212.4 公噸；臺中市以調查行政區內劃設二行程機車空氣品質維護區為情境，推估每年 $\text{PM}_{2.5}$ 減量 0.1 公噸、 NO_x 減量 0.03 公噸、CO 減量 2.33 公噸，NMHC 減量 1.78 公噸。

8.2 建議

1. 持續性更新及彙整國際間都會區具交通減污影響之交通管理策略

配合國家政策及國際趨勢，建議持續追蹤與掌握國際間其他國家交通單位針對都會區強化公共運輸使用及低污染運具推廣之相關管理措施，並進一步評估其策略於我國推動之可行性，據以做為國內相關管理策略精進參考，以提升交通空污減量成效，並與國際發展趨勢接軌。

2. 運用問卷調查數據，強化不同社經特性族群及不同都會區差異分析

本計畫已完成北、中、南都會區之問卷調查，並初步掌握受訪者對於交通空污認知及影響其運具選擇之因素，考量用路人運具選擇亦會受到個人因素、地區發展、交通環境等影響，建議後續應強化不同族群間細緻化分析，包含性別、年齡層、收入級距等，是否影響其運具轉移之考量進行分析。

同時，後續亦應強化分析不同調查都會區間之用路人運具使用特性（如平均運距），與公共運輸發展及都會區管理策略規劃比對，解析都會區特性對於用路人運具選擇影響，以提供相關單位針對不同都會區更適切之管理策略執行建議。

3. 進行交通管理策略之空污減量成效評估，提供策略推動順序建議

政府機關政策推動，可能受到資源分配、技術可行性、民眾接受度等因素所影響，故後續建議就管理策略推動之技術可行性、空污減量效益及經濟效益，進行整體性評估，探討相關單位是否已具備執行管理策略之條件；進一步再配合本年度之空污減量評估方法，估算策略推動下之空污減量效益，同時參考交通建設經濟效益評估手冊，提供交通空污減量之經濟效益，以完成全面性管理策略評估，並提出策略之短中長期執行推動順序建議，供相關單位做為策略推動考量。

4. 辦理教育推廣，傳達空污認知及政策宣導

本年度研究成果已顯示交通空污認知對於民眾運具轉移意向的重要性，且良好的政策推動下，政策宣導為有效落實政策管理不可或缺

的一環，爰建議後續除針對本計畫成果進行推廣外，亦可與交通部補助學界成立之區域運輸發展研究中心，或配合政府相關推廣計畫，共同辦理交通管理策略及交通空污影響之宣導與行銷，以積極落實公民參與，透過提升民眾對於策略的正向瞭解，以及展現各級政府機關推動相關措施之決心與積極度。

附錄 1 計畫摘要

附錄 1 計畫摘要

一、研究背景與目的

在我國社經活動逐漸頻繁及經濟發展下，都會區不僅需注重交通擁擠、人車安全等交通管理問題外，車輛污染排放對於人體健康及環境影響亦不容忽視，相關研究指出，交通空氣污染排放不僅可能提升肺癌、心血管疾病的發生，亦與乳腺癌、人體肥胖，甚至增加眼睛黃斑部病變的機率有關，甚至於 2020 年英國出現全球首例死因被明確註記為暴露於過量空氣污染民眾，考量我國民眾居住型態，多鄰近主要道路 200 公尺內，可謂為高暴露危險族群。

依據行政院 108 年 10 月核定之「空氣污染防制行動方案計畫書」，明確揭示除透過運具之動力形式轉移外，亦要導引汽機車使用者減少使用量，達到運具使用行為改變；此外，於交通部「公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)」，提及應運用交通管理策略，引導汽機車使用者轉移至公共運輸，除可提升公共運輸運量外，同時具備交通空氣污染減量及減碳等共同效益。故交通管理手段的運用，對於解決交通擁擠、提升公共運輸、節能減碳，乃至交通空污減量等具有多元成效。

本計畫為 3 年期計畫，研究進入計畫第 2 年期，延續第 1 年期計畫研究成果，檢討及更新調查地區分類結果，並提出調查地區優先順序建議，並擇定重點調查區域進行問卷調查，以就可能之交通減污策略，探討私人運具使用族群之可能行為反應，以及不同都會區間，用路人對於交通空污認知及轉移意向差異。

綜合而言，本年度計畫之主要目的如下：

1. 檢討並更新第 1 年度研究地區分類及調查之優先順序，並依據本年度調查地區分類特性，規劃及調整調查計畫。
2. 進行本年度調查地區問卷調查，並分析特定條件下之汽機車使用族群之空污認知，及對於可能之交通空污減量策略行為反應。
3. 召開座談會，與各方單位討論空污減量交通管理策略之可行性，蒐集

各方對於策略實施意見，提供相關單位務實可行之交通管理策略作為建議。

4. 配合問卷分析成果及座談會之策略建議，建立管理策略情境下之交通空污減量評估方法。

二、研究內容與成果

本計畫延續第 1 年研究成果，持續更新與彙析國內外針對都會區運用交通管理策略，達到交通空氣污染減量之相關作為，以及能影響私人運具用路人行為變化因素，俾使我國交通減污之管制策略符合國際趨勢與前瞻規劃。並為使各地公共運輸服務能量得反映實際情形，研究中持續檢討與更新第 1 年規劃之地區分類成果，並依據本年度調查地區特性，重新研擬適用於本年度之調查計畫與問卷內容，以探討本年度調查地區，對於用路人交通空污認知情形、運具轉移或選用之影響關鍵策略面向，以及不同都會區間是否存在區域差異性，相關成果配合專家座談會，聚焦討論可減少都會區私人運具使用及運具能源轉移之交通管理策略通案性建議。

本計畫考量策略的相關空污減量效益，可有助相關單位於策略規劃或運用前，依據其地區特性與策略減量效益，進行規劃及論述，爰參考可能對用路人具有運具轉移意向的策略內容，透過情境設定，規劃策略的空污減量評估方法建置，以供相關單位做為參考依據。本計畫研究內容及執行成果說明如下。

1. 文獻蒐集與彙析

- (1) 綜觀國內外管理策略發展，其管制重點不外乎以減少民眾私人運具使用及持有、提升公共運輸運量，及推動運具電動化為主軸，相關內容包含鼓勵車輛汰舊換新、規劃低排放區或零排放區、車輛進入都會區收取道路費用、進行停車空間管理或分級徵收停車費率、規定車廠每年生產之低污染車輛需占一定的比例等。
- (2) 近年來國際間逐漸重視，應回歸至「人本」概念下的道路規劃，著手強化行人及自行車使用者的用路空間，配合將空污成本內部

化（如碳費、進城費徵收）、交通運輸整合平台開發等，透過政府、企業及民眾共同參與方式，強化綠色運輸發展。

- (3) 文獻顯示，較願意轉移使用公共運輸或低污染運具之用路人，多數都具有一定程度的公共運輸使用經驗、認同交通空污對於環境及健康影響。因此除透過管理及提升公共運輸服務外，藉由提升用路人對於交通空污認知，以及公共運輸實際使用體驗，來引導用路人進行運具轉移，亦將是策略成功的關鍵之一。

2. 檢討第 1 年度研擬之調查計畫及問卷內容

- (1) 完成第 1 年度所研擬之地區分類結果更新，納入臺中捷運、高雄輕軌等重大公共運輸發展成果，整體而言，更新後的都會區於本計畫之地區分類，並未受到太大變動影響。
- (2) 延續第 1 年度及本計畫地區分類成果，以公共運輸發展程度以及私人運具空污影響為指標，就各行政區進行分類，並擇定以具有高度公共運輸服務能量、高私人運具空污影響，且地區內具有穩定上下班特性之從業人口數較高地區進行調查（如附表 1-1）。

附表 1-1 本年度計畫挑選之調查地區結果

地區分類	直轄市	行政區
第 1 類（極高公共運輸，空污影響高）	臺中市	西區
第 1 類（極高公共運輸，空污影響高）	高雄市	苓雅區
第 2 類（極高公共運輸，空污影響中高）	臺中市	北區
第 2 類（極高公共運輸，空污影響中高）	高雄市	前金區
第 5 類（高公共運輸，空污影響高）	高雄市	三民區
第 5 類（高公共運輸，空污影響高）	臺中市	西屯區

資料來源：本計畫彙整

- (3) 依據本年度調查地區交通特性，研擬調查計畫，並參考第 1 年問卷調查成果，調整問卷設計內容，於問卷設計架構延續為原則，包含進行題目精緻化、增加問項及針對不影響結果之低辨識度問項或無效問項進行刪除，並針對具有調查地區地方特色之管理策略納入問卷題項中。
- (4) 完成專家諮詢會議，針對調查計畫及問卷設計內容進行討論及修正完成，並完成問卷調查前測與信效度分析工作。

3. 研究地區問卷分析成果

- (1) 相較於高雄市，臺中市受訪者對於交通空污對健康影響之在意程度相對較低，且在轉移到公共運輸或低污染運具的意願上，亦較高雄為低。
- (2) 臺中市受訪者對於燃油車改為電動車在交通空污改善部分，表示認同（50%）與表態無意見（44%）比例相近，顯示用路人對於交通空污之認知尚存有不確定性，且改使用低污染運具意願相對較低，建議後續可配合市內活動進行交通空污認知宣導，以提升用路人瞭解交通空污之重要性，進而提升運具轉移意願。
- (3) 針對策略推動下產生運具轉移之關鍵，在私人運具強制性管理，臺中市及高雄市汽車受訪者皆認為，運具使用方便性的限制（減少停車空間）為主要使其考量影響轉移至公共運輸的關鍵，機車使用者部份，臺中受訪者則在意都會區劃分為空品維護區下的使用不便性；高雄受訪者則更在意成本的增加（停車位費率調漲）。
- (4) 針對公共運輸強化部分，不論調查地區，汽、機車使用者皆以旅行時間為主要考量的因素，包含降低公共運輸整體乘車時間、降低轉乘候車時間，以及增加公共運輸路線及班次，顯示在具有高度公共運輸服務能量區域，用路人對於時間無縫的掌控性，仍為是否考量轉移之要素。
- (5) 針對低污染運具推廣方面，提供車輛汰舊換新補助為最關鍵之影響措施。
- (6) 在同樣具備高度公共運輸服務能量區域，仍會受到區域內公共運輸服務結構組成差異，影響地區內私人運具通勤（學）者的運具轉移意向。本計畫於臺中市調查地區雖具有高度公共運輸服務量能，然多以公車服務為主（占 99%），可能為影響用路人轉移意向要素之一。

4. 辦理專家座談會，聚焦討論並提出適宜之管理措施建議

- (1) 分別辦理臺中及高雄專家座談會，分享本計畫問卷成果，與專家學者、地方單位及利害關係人，聚焦討論通案可行之交通管理策略建議。

- (2) 配合問卷調查成果與專家建議，在私人運具管理部份應優先針對市中心或高密度公共運輸服務提供區域，規劃差別費率（離市中心越近則費率越高），並配合強化交通運輸大數據應用為主幹，透過數據分析方式，整合運輸需求導向概念，全面性盤點及整合路網規劃。
- (3) 在低污染運具推廣上，建議應盡快明定電動運具的政策目標與期程，使民眾、業者乃至於相關單位得有所依循，並優先由公部門加速汰換燃油車為電動車，展現政府決心。
- (4) 各項的措施規劃，都需要民眾去適應還有培養習慣，故於策略推動前，應透過教育及宣導方式，強化民眾對於地區交通空污認知，並納入企業合作概念，引導企業投入相關資金，進行都會區永續發展，強化找出地區內潛在公共運輸使用者。

綜整上述各項建議，並參考國內之相關管理策略，據以彙整可能產生運具轉移之交通管理措施供相關單位參考，如附表 1-2。

附表 1-2 彙整交通空污減量下現行建議強化之相關管理策略建議

管理措施	建議作為	策略權責分類
強化環境教育及策略宣導	與意見領袖或網路平台（如 youtuber、podcast 等）合作進行策略宣傳	交通部、環保署、地方政府
	透過學校教育、演講及活動辦法方式，提升地區性交通空污認知教育	教育部、衛福部、環保署、交通部、地方政府
	於駕照課程及考試中，納入交通空污認知相關課程及問題	交通部
強化停車管理	強化路邊違規停車取締	地方政府
	規劃停車全面收費及差別費率	交通部、地方政府
	推動區域內共享運具提升計畫	交通部、環保署、地方政府
提升公共運輸服務	強化公共運輸服務系統整合 app 開發	地方政府
	盤點及審視地區內公共運輸路線路網規劃	交通部、地方政府
強化低污染運具推廣	明定電動運具發展目標與期程規劃	經濟部、交通部、環保署、
	推動電動大客車普及	交通部、環保署、經濟部、地方政府
	持續提供低污染運具汰舊換新補助並規劃落日期限	環保署、經濟部、地方政府

	提升低污染運具穩定度	經濟部
加嚴車輛使用限制	都會區高敏感區域（如醫院、學校） 劃設空氣品質維護區	環保署、地方政府
提高用車成本	提高空污費	環保署

資料來源：本計畫彙整

5.建置交通空污減量成效評估方法

- (1) 考量減量評估參數的擴充與精進彈性，採用環保署 TEDS11.0、交通部民眾運具使用調查等資料中，所提供之車種排放係數、車行里程、車種使用率、天數等數據做為參數，具備係數更新便利性及公信力，除可使相關單位進行應用外，相關參數亦可依據使用需求及時空背景進行調整與更新。
- (2) 本計畫參考問卷調查結果，研擬 2 大情境：情境一為於高雄市調查地區內推行幹線公車捷運化措施；情境二為於臺中市調查地區內劃設二行程機車空氣品質維護區。所有使用參數皆因地制宜考量，選用適合當地運輸條件之數據進行評估。上述情境皆依減量建置方法，評估其交通空污減量成效（如附表 1-3）。

附表 1-3 管理策略情境設定下之減量效益評估（噸/年）

運具別	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸強化－幹線公車捷運化（強化路線班次）				
自用汽油小客車	6.2	38.1	409.6	68.4
機車	5.6	25.5	470.6	144.0
總計	11.8	63.6	880.2	212.4
私人運具管理－推動空氣品質維護區限制二行程機車				
機車	0.10	0.03	2.33	1.78

資料來源：本計畫彙整

三、建議

1. 持續性更新及彙整國際間都會區具交通減污影響之交通管理策略

配合國家政策及國際趨勢，應持續追蹤與掌握國際間其他國家交通單位針對都會區強化公共運輸使用及低污染運具推廣之相關管理措施，

並進一步評估其策略於我國推動之可行性，據以做為國內相關管理策略精進參考，以提升交通空污減量成效，並與國際發展趨勢接軌。

2. 運用問卷調查數據，強化不同社經特性族群及不同都會區差異分析

本計畫已完成北、中、南都會區之問卷調查，並初步掌握受訪者對於交通空污認知及影響其運具選擇之因素，考量用路人運具選擇亦會受到個人因素、地區發展、交通環境等影響，建議後續應強化不同族群間細緻化分析，包含性別、年齡層、收入級距等，是否影響其運具轉移之考量進行分析。

同時，後續亦應強化分析不同調查都會區間之用路人運具使用特性（如平均運距），與公共運輸發展及都會區管理策略規劃比對，解析都會區特性對於用路人運具選擇影響，以提供相關單位針對不同都會區更適切之管理策略執行建議。

3. 進行交通管理策略之空污減量成效評估，提供策略推動順序建議

政府機關政策推動，可能受到資源分配、技術可行性、民眾接受度等因素所影響，故後續建議就管理策略推動之技術可行性、空污減量效益及經濟效益，進行整體性評估，探討相關單位是否已具備執行管理策略之條件；進一步再配合本年度之空污減量評估方法，估算策略推動下之空污減量效益，同時參考交通建設經濟效益評估手冊，提供交通空污減量之經濟效益，以完成全面性管理策略評估，並提出策略之短中長期執行推動順序建議，供相關單位做為策略推動考量。

4. 辦理教育推廣，傳達空污認知及政策宣導

本年度研究成果已顯示交通空污認知對於民眾運具轉移意向的重要性，且良好的政策推動下，政策宣導為有效落實政策管理不可或缺的一環，爰建議後續除針對本計畫成果進行推廣外，亦可與交通部補助學界成立之區域運輸發展研究中心，或配合政府相關推廣計畫，共同辦理交通管理策略及交通空污影響之宣導與行銷，以積極落實公民參與，透過提升民眾對於策略的正向瞭解，以及展現各級政府機關推動相關措施之決心與積極度。

附錄 2 審查意見處理情形

附錄 2 審查意見處理情形

附錄 2.1 期中報告審查意見回覆情形表

計畫名稱：IOT-110-TCF003

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(2/3)－第2年度交通管理策略意向調查

執行單位：景丰科技股份有限公司

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單 位審查意見
一、蘇委員昭銘		
1. 問卷調查的規劃與描述尚稱完整。	感謝委員肯定	
2. 報告書 1-9 頁，請針對公共運輸之定義再予以明確規範，並註明各項資料來源與範疇。	(1) 本研究中所稱之公共運輸，定義主要以市區定線、定班的公車、捷運以及鐵路作為考量，基於開放資料蒐集之難度，未納入 DRTS、偏鄉非定線定班公車系統。針對公共運輸相關之研究範疇與相關名詞界定論述，將會進行斟酌後納入期末報告書中進行修正及補充說明。	同意辦理
3. 建議針對報告書 2-36 頁國內外各項交通管理策略之減碳成效和國內實施難易度予以分類。	(1) 感謝委員建議，針對國內外各項交通管理策略彙整，本研究於期中階段是以為找出國際間已實行且具有減碳、減污效益之交通管理作為為主。 (2) 後續期末階段，本研究將依目前之五大策略分類結果，以討論相關作為是否能無痛轉移為臺灣推行之標準為優先評估方法，進行實施難易度分類，並針對五大分類下，擇一至二個細項策略進行評估，包含：是否有相關法規背景支持、推動後可能之影響衝擊範圍或對象等，相關內容將於期中報告中進行補充。	同意辦理
4. 請補充 3-3 頁總運輸服務能量之衡量基礎，並檢討以「區」為單位之適宜性，亦可考慮以「里」為單位。另若以「人口」為分母是否可呈現不同之資訊內容。	(1) 本研究總運輸服務能量之衡量基礎，係以都會區劃分基準下，考量包含考量地區之經濟特性、公共運輸服務能量及交通空污影響情形，並依據上述各項數據資料可取得	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單 位審查意見
	之最小單位，作為本研究討論範疇，故選擇以「區」為單位進行後續研究規劃。 (2) 針對能量指標分母改用人口作為基準之方式，本研究於第一年計畫中，以分別運用人口及區域面積，分別進行討論；以人口做為分母所計算出之結果與行政區面積間具差異性，其中，於人口稀少地區，容易呈現公共運輸供給能量為高之情況。又考量本研究旨在於針對移動人口最終迄點地區進行討論，而非居住地，以人口作為分母，可能造成公共運輸供給量之誤差，故於第一年與委辦單位及相關專家進行討論後，擇以地區面積為分母進行計算。	
5. 請評估採用高供給量、低運量且高污染潛勢高為重點改善區域之後續適用性。	(1) 本研究調查地區劃分，已包含考量地區的經濟特性、公共運輸服務能量及私人運具交通空污影響，此外，參考文獻蒐集結果，以往並無較直觀方式評估地區公共運輸服務能量，基於大眾普遍性認知，及本研究已多方考量地區人口、經濟發展及公共運輸發展，目前相關分類已具有一定指標性，本研究亦將持續檢視依此方式分析的結果合理性。	同意辦理
6. 請補充推廣工作坊之邀請對象、規模和目的之適宜性。	(1) 本研究工作坊目的為針對研究最後成果，進行分享，作為後續相關單位或學術單位持續性研究及策略規劃參考依據。邀請對象將包含地方單位、學術單位，及相關工作者，並以開放自由報名方式舉行之小型工作坊，同時將於會後以問卷方式蒐集與會者對於成果之應用意願與會議辦理建議。	同意辦理
7. 報告書 6-4 頁提及行車公里，而交通部	(1) 感謝委員建議，本研究後續將與委	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
近期也有相關計畫，可將兩個計畫進行比較討論。	辦單位確認，其他計畫間針對行車公里之定義與計畫方式，以避免數據不一致之情形。	
8. 有關問卷的設計，依臺中和高雄分兩個版本，高雄的部分增加公車式小黃，而在臺中也有類似方案，為何在臺中的部分未有論述，應該將研究範圍界定清楚。	(1) 臺中及高雄市於交通施政計畫中，皆積極推動公車式小黃以服務偏遠或公共運輸不足地區，經本研究盤點，臺中地區公車式小黃路線現行及規劃路線，皆暫未行經本研究調查地區，故經考量下臺中地區問卷內容，未納入該項策略，後續將於期末報告中，補充上述相關論述說明。	同意辦理
二、龍委員世俊		
1. 實地訪查與網路問卷皆可得到有代表性數據。此代表性是代表哪些族群？4-3 頁又提到調查特定對象，非推論母體，因此為何要在此強調代表性。	(1) 報告內文中所提及之樣本代表性一詞，其意指問卷調查中訪問之用路人，是否能符合本研究所界定之特定目標族群對象，非對不同調查方式差異性進行比較。 (2) 因本計畫執行過程中，經歷疫情需求而需改變調查方式之過程，故探討針對本研究調查需求下，改透過網路問卷調查之可能性，故於報告內文中所提及之實務可行性中代表性相關陳述，其目的在於探討前述調查方式是否能同等說明原欲調查方式下之樣本。後續本研究針對代表性一詞之論述，將於期末報告中進行修正以確認用字之合理及易讀性。	同意辦理
2. 報告書內信度分析之意義與一般常見之問卷信度分析不同。一般是看同一對象對同一問題在不同時間的回應是否一致，或是同一問卷中類似問題回應之一致性。而 4-7 頁至 4-9 頁以同一題組中同一對象之回應進行一致性分析，如一致性如此高，是否表示應刪除部分重複詢問之問題，且這些題組內題目並不相同。建議信度分析之論述需重新審	(1) 針對信度分析內容，信度分析衡量主要區分為三種類型，包含針對同一受試者進行前後兩次測試、針對同一受試族群採用多套測試題目、針對量表測試其能否測量單一概念，同時反映量表題項的內部一致性程度。 (2) 本研究於信度分析部分，主要為測試量測題目是否具備內部一致性，	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
視，同時審視是否刪除部分題目	即量表題項內容是否與”強化私人運具”、”提升公共運輸服務”等屬性一致。並參考相關文獻，當alpha 值大於 0.95 以上時，顯示部分題目可能有概念重複疑慮，才將進行刪、併題處理。 (3) 針對信度分析之相關應用，本研究亦將概念釐清，並請教統計相關領域專家協助檢視後，於期末報告中修正相關論述。	
3. 網路前測問卷再從中進行電訪追蹤之方式很好，請補充說明抽取多少樣本進行電訪，如何確認受訪者理解問卷題目？	(1) 本研究前測共計執行 300 份有效網路問卷，並由其中擇 30 份以電訪方式進行再追蹤。調查內容包含再次針對問卷內容與受訪者進行確認，並透過受訪者電訪回饋之反應作為問卷題目理解依據，同時，亦詢問受訪者於本份問卷中，是否有任一題目使其在調查過程中，造成不易解讀或不了解之狀況，作為前測問卷內容回饋的考量依據。	同意辦理
4. 應列出各類交通管理策略，對應之各空污感知、不同主要影響運具選擇之因素及行為反應，最好能列表對應，做為後續問卷成果呈現後，進一步分析優先管理策略之架構及依據。	(1) 感謝委員建議，本研究問卷調查工作因尚於進行中，關於問卷內容與相關影響因素及後續策略研擬的連結度部分，考量問卷是以探尋民眾大方向意願為主，因而尚無針對具體政策執行進行直接詢問。 (2) 本研究已規劃針對問卷回收後，配合第一階段文獻回顧成果，將針對其運具使用型態及空污認知程度等項目，與本研究建議之策略研擬間相關性進行表列對照及說明，相關內容將補充於期末報告中。	同意辦理
5. 報告書 4.2 節，4-7 頁至 4-9 頁，題目所對應之交通策略應先列出，才能較客觀擬定後續優先交通規劃。	(1) 問卷第三部分，交通管理措施偏好意見，分為私人運具、公共運輸以及低污染運具三大面向，相關之問卷題項主要參考國內外具減污成效之交通管理策略，同時於我國具推行可能性者進行表列，惟本研究	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單 位審查意見
	問卷調查是以探尋民眾大方向意願為主，故尚未針對具體政策執行內容進行直接詢問。 (2) 相關題項與調查地區對應之交通管理策略，本研究將於期末問卷分析成果中，以表列對照方式補充呈現本年度調查地區現行對應之相關策略內容整理。	
6. 表 4.2-4 及表 4.2-5 中題目信度分析，結果一致性非常高，是否考慮將題目合併或刪除？	(1) 有關信度分析中所引用之 alpha 值，本研究參考吳明隆(2007)及相關研究建議，當 alpha 值大於 0.95 以上時，顯示部分題目可能有概念重複疑慮，建議進行刪、併題處理，惟目前本研究之 alpha 值皆介於 0.5-0.8 間，故將不進行刪、併題處理；相關引用文獻及分析說明，將補充於期末報告中。	同意辦理
7. 報告書表 4.2-14 第 2 題，同意者高達 83.7%，也就是大眾意見高度一致，此項題目就沒有「鑑別性」，無法鑑別或提供重要族群及資訊，是否應刪除？建議以此原則審視目前問卷之題目，進一步聚焦	(1) 表 4.2-14 第 2 題「同意加強該區域公共運輸服務，將會改善交通空污問題」，該階段題項設計目的乃為了解受訪者對於交通空污之觀感，以及受訪者對於公共運輸與交通空污之競合關係的看法，同時考量本研究屬三年期計畫，並針對不同地區進行調查，地區間是否對於交通空污認知以及轉移意向選擇差異，亦為本研究欲探討之議題之一，故仍保留相關題項結果及數據，作為參考依據。	同意辦理
8. 目前問卷內容比第一年改進相當多，能實際回應此標案的目的，值得肯定	(1) 感謝委員肯定。	
三、陳委員詩豪		
1. 2-36 頁針對國內外的各式政策或策略，建議應提出分析評估，以研析出各項策略在本研究的可用性，如果僅止於文獻回顧，沒有提出可借鏡之處，較為可惜	(1) 感謝委員建議，本研究後須將針對現行蒐集及分類之相關管理策略，以討論相關作為是否能無痛轉移為臺灣推行之標準為優先評估方法，進行實施難易度分類。 (2) 相關詳細回覆如蘇委員第三題內	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	容。	
2. 3.3.2 節針對問卷設計內容修正部分，可就修正結果做一比較表，彙整修正內容，以利於閱讀比較。同時也應注意不同的調查內容，在分析上如何銜接比較。	(1) 感謝委員建議，本研究將針對問卷題目中，進行新增、調整或刪除之題項，以對照表方式納入，並修正於期末報告中。	同意辦理
3. 前測與後續執行的調查方式並不相同，如何保證後續的調查能否具備相同的結果。另一方面，如果疫情影響而無法面訪問卷，有無其他備案。	(1) 本研究於執行間，因經歷疫情需求而改變調查方式之過程，故針對前測調查以網路問卷方式進行，並配合電話訪問為輔助，預期在問卷內容的信效度檢測已具有一定效力。 (2) 本研究考量近期中南部疫情情勢已趨緩，已與面訪員協調並著手進行面訪員訓練工作，後續正式問卷調查，將維持以面訪方式執行，並預期於9月初完成問卷回收工作；後續若疫情狀況有所變動，不排除更改為網路調查方式，相關事項本研究團隊將持續追蹤。	同意辦理
4. 相關問卷的結果如何轉換成相應策略，目前看起來的連結度尚未足夠，無法確認能否形成可以操作的策略。	(1) 有關問卷分析結果與實際政策之連結，由於目前僅前測階段，尚未有正式問卷分析成果，待正式問卷回收完畢且分析完成，將會透過文獻整理分析作為基礎架構，針對調查結果及座談會內容，明確具體提出對於策略作為建議，並強化報告中間卷成果和政策連結說明。	同意辦理
5. 相關會議舉辦的目的、定位與功能要更加確認。例如推廣工作坊係在於推動地方機關執行相關策略、認知的強化，但又有各界專家與利害關係人，該如何能相互配合。	(1) 本研究相關舉辦會議，包含兩階段之座談會，第一階段之座談會將以交通管理策略研擬初探作為目標，邀請管理單位以及策略專家進行地區特性下的策略探討；第二階段的座談會，則會增加邀請受訪民眾、相關利害團體、NGO 代表等，配合本研究問卷調查成果，針對細部之管理作為、執行意向、以及其他執行建議一同進行探討。 (2) 工作坊則是對本研究最後成果進	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	行分享，除地方單位，亦會邀請學術單位，主要作為最後成果之展現發表。	
6. 問卷調查與後續之統計分析為本計畫之重點，建議團隊應有具備統計專長之人力。	(1) 感謝委員建議，本研究團隊除包含有交通及統計人才以外，針對統計分析相關問題，亦將以拜訪方式，諮詢相關統計專業教授，已補足相關統計分析問題。	同意辦理
四、張委員舜清		
1. 報告書 2-20 頁整理六都交通污染減量策略分類，其中提供共享業者購車補助，列為「降低私人運具持有」是否妥適？那補助公車業者如何對應？	(1) 有關共享運具是否屬降低私人運具持有之範疇，係考量共享運具範圍包含共享自行車、機車及汽車，其中又共享汽車於使用特性上，多數不屬於第一哩路或最後一哩路之角色，故於此概念下，後續報告中將其變更至降低私人運具使用之策略面向。 (2) 針對補助共享後之公車業者對應部分，現行針對公車業者，已由地方政府依據其營運成本及里程等多方考量下，提升營運補助，除此之外，參考臺北市「公共運輸定期票加價購買共享機車優惠方案」，透過使用公共運輸服務同時提供共享運具優惠方式，使運具間達到競合效益，降低推動共享運具造成公共運輸擠兌情形。	同意辦理
2. 3-23 頁在轉移意向上，為何只提到性別間之差異？其他如汽機車使用者有無差異？又不同都市會相同嗎？建議探討比較	(1) 目前針對轉移意向差異部分，性別差異屬目前私人運具轉移意向差別較大之分類基準之一，除文獻研究結果外，本研究第一年研究成果也發現，婦女團體較傾向於轉移到公共運輸，其原因包含具較高使用經驗、考量安全、儀態、天氣等因素等 (2) 除此之外，關於不同運具別及地區差異，亦為本計劃之研究重點，由於目前正式問卷調查尚於執行當	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	中，將於期末報告中補充呈現不同變項間之差異分析。	
3. 臺中市、高雄市是有實施公車專用道的條件，且專用道效益不只縮短乘車時間，可能還包含有道路重新分配、候車安全性等效益，未列入問項之考量為何，建議再酌。	(1) 有關公車專用道議題之刪除，由於本研究問卷題目是以大面向方式進行考量及調查，如以時間成本、空間成本等作為題綱，後續再鎖定關鍵因素，進一步進行細部策略研析，因此未將細部作為陳列於問卷，本研究後續將補充強化報告中針對公車專用道效益及未列入之因素考量論述。	同意辦理
4. 表 4.2-1 中，使用「私人運具」的停車方便，語意不易理解，請說明。	(1) 鑒於今年度問卷設計於題綱階段，已對私人運具以及公共運輸進行相關定義，並考量受訪對象不同，故於題目中僅以「私人運具」作為代表；惟問卷實際執行時，以訓練訪查員針對受訪對象經常使用運具類型，針對問卷內容所有「私人運具」相關論述，口頭以機車或汽車作為詢問，同時配合圖卡設計，藉此使受訪者能以較直觀方式接受訪問，同時統一受訪者對於題目認知，及避免學術型問卷造成易讀性較低的特性。	同意辦理
5. 親友接送與接送親友係不同概念，納入通勤（學）是否合理？	(1) 本研究因考量接送親友者可能包含有接送小孩等需求，較不易於進行私人運具轉移，又受到親友接送之通勤(學)者，已具有相當之自主性，相對較易於透過其自身運具選擇轉移，近而降低調查區域內的私人運具使用頻率，故納入本研究調查對象。	同意辦理
6. 附 2-4 頁之問卷，各問項係相互獨立，目前問法可能導致誤解。	(1) 本研究正式問卷調查方式，是以訪查員口述詢問受訪者，故相關題意理解，將藉由經受訓練之訪查員進行統一以確保題意能正確傳達。故相關題目調查方式，將藉由訪查員以生活化的引導方式協助受訪者	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	進行作答，以降低誤解產生。 (2) 本研究於問卷調查發放過程中，亦將持續派員前往追蹤訪問進度，並以抽查問卷內容方式，確保訪查員之調查方法得符合原始問卷設計題意陳述，以維護問卷回收品質。	
7. 車齡大不等於高污染，請再酌。	(1) 本研究報告中車齡與污染相關論述，係非指直接影響關係，乃由於早期車輛動力類型，即柴油車、汽油車與電動車對於用路人健康影響意識尚未抬頭，車商早期出廠之車型，相較未將環保概念引入或設置有相關過濾設備，因而早期出產之車型較易有交通空氣污染之疑慮。相關文字論述將會於後續期末報告中進行修正陳述。	同意辦理
8. 問卷問項後續須轉化為具體策略作為。	(1) 同陳委員第三題回覆內容。	同意辦理
9. 今年度問卷整體相較去年仍有很大之進步。	(1) 感謝委員肯定。	
五、高委員宗永		
1. 高雄的移動源空污並不會比固定源低，只是固定源較容易受到關注。本局在降低移動源之措施，包含二行程機車汰換、補助燃油公車改換電動公車等。	(1) 感謝委員建議與資訊提供，本研究將適時補充於報告中。	同意辦理
2. 根據問卷分析結果顯示，在意交通空污改善的民眾，願意改變交通運具的人，轉為低污染運具者比例較公共運輸高，其主要原因為何？	(1) 參考本研究第一年雙北地區調查結果，部分受訪者因道德考量影響，願意為空氣污染改善有所付出，但多數表示仍無法放棄私人運具使用的方便性，因此相對於轉移至公共運輸，較願意改使用低污染運具，以對減污有所貢獻。 (2) 高雄與臺中地區民眾，相對於其他地區可能對於空氣污染感受較為深刻，是否會降低此一傾向，後續將進一步依據調查結果進行探討，相關內容將會於期末報告中擇小節進行說明。	同意辦理
3. 本計畫整理國內外交通減污的措施/政	(1) 同蘇委員第三題回覆。	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
策，建議分析國外各項措施與國內各縣市狀況，說明可行的措施/政策及不可行政策的原因。		
4. 環保署於今（110）年 7 月 1 日公告 TEDS11.0 版，建議原先依 TEDS10.0 版分析的資料可同步更新至 TEDS11.0 版。	(1) 感謝委員建議，係因本研究期中報告階段尚未完成 TEDS11.0 版公告，故期中報告階段暫未更新相關內容，於期末報告中，針對管理策略空污減量評估部分，相關參數將參考 TEDS11.0 版數據，同步進行更新。	同意辦理
5. 近期外送產業盛行，如 Foodpanda，移動的車輛變多，尤其在都市內更為嚴重，如高雄，建議分析其空氣污染的影響。	(1) 關於疫情期間外送增量一事，因本計劃調查對象係以常態通勤學之私人運具使用，且具可能轉移至公共運輸者為目標，又考量外送業者以交通運具做為維生運具考量，不具備有轉移至公共運輸之可能性，故未列入本計劃調查。	同意辦理
六、鄭委員永祥(書面意見)		
1. 請說明行政區公共運輸服務能量的計算公式的合理性，是參考哪一個研究或是文獻所推得？有關校車、交通車、公共自行車及計程車都不在考量之內，是否有更合理的公式來評估公共運輸的服務強度？	(1) 本研究於公共運輸能量指標之定義，主要以可以市區交通作為出發點進討論，並參考文獻蒐集結果，以往並無較直觀或統一方式，評估一地區之公共運輸服務能量，故基於大眾普遍性認知，及本研究已考量該地區人口、經濟發展及公共運輸發展下，目前公共運輸服務能量指標已具有一定指標性，本研究同時亦將持續藉由蒐集相關文獻，檢視依此方式分析的結果合理性。 (2) 因本研究公共運輸主要以市區定線、定班的公車、捷運以及鐵路作為考量，基於資料蒐集難度與資料解析度，未納入校車、交通車等考量，而針對共享自行車部分，則委辦單位已另有其他計畫協助執行，故不納入本研究調查範圍。	同意辦理
2. 有關圖 3.15 中有關六都 82 個行政區分類結果分布圖中縱軸的公運日容量	(1) 針對公共運輸服務能量部分，因本研究針對具有極端高度公共運輸	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
以及橫軸 AQI 其分類的邊界值（中低、中高、高、極高）如何界定請說明？這些數值的邊界值的界定會影響到這 82 個行政區會被劃分在重點改善區或是改善示範區及次要改善區。	服務能量結果，歸類為一組，其他公共運輸服務能量則參考四分位數之分類方式，依次分為高度、中高及中低結果。 (2) 相關分類方法及運算，詳述於本計畫第一年期研究報告成果。	
3. 請說明在疫情期間若需要用網路調查的方式，必須檢定所得調查方式結果與面訪方式的結果在統計上並無顯著差異。	(1) 依據本研究目前問卷調查方式，僅於前測部分採用網路調查，針對正式調查部分，考量目前疫情趨勢漸緩，已著手進行全面面訪工作，原則上正式調查方式與第一年研究方法相同，將部會產生調查方式差異。	同意辦理
4. 有關表 4.2-14 交通空污認知及感受調查分析中：第五題願意為改善交通空污問題改使用公共運輸的百分比是 49.3%，而第六題中為願意為改善交通空污問題該使用低污染運輸運具的百分比變成 77.7%，請問這樣的結果在政策上有何建議？	(1) 本研究第一年針對雙北地區問卷調查及座談會結果，受訪者呈現因道德考量影響，願意為空氣污染改善有所付出，然談到具體作為時，仍產生抵觸現象，且多數表示願意基於交通空污改善，改使用低污染車輛，但不願意放棄使用私人運具。本年度針對高雄與臺中地區進行調查，考量該地區對於空氣污染感受及相關議題較為深刻，受訪者是否會降低此一傾向，將為後續本研究進一步進行探討的重點之一。 (2) 有關問卷分析結果與實際政策之連結，由於目前僅前測階段，尚未有正式問卷分析成果，待正式問卷回收完畢且分析完成，將針對相關政策連結之建議提出說明。	同意辦理
5. 有關 4 次座談會的辦理與安排，主辦單位針對每次座談會應該有不同的議題設定跟不同的目的，再請主辦單位能夠審慎評估。	(1) 感謝委員建議，相關回復如陳委員第五題內容。	同意辦理
公路總局(書面意見)		
1. 報告書第 6-3 及 6-6 頁有關私人運具移轉公共運輸效益之調查與分析推估作業，本計畫實施期間遭遇 COVID-19 疫	(1) 感謝委員建議，本研究調查對象為使用私人運具通勤(學)之受訪者，並透過問卷調查系列性題組(包含	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
情，造成公共運輸很大一部分轉移到使用私人載具，如何確認調查和分析結果可呈現較為合理的轉移效益，可於報告書內加強補充說明。	有疫情前之運具使用型態)，篩選出於疫情發生前，即已經使用私人運具之受訪者，故將可有效排除受到疫情影響下，由公共運輸轉移至私人運具之使用者。	
2. 因受疫情影響，公路客運延人公里數呈現嚴重下滑，而延人公里相關之車行里程為污染排放量及減量效益計算中的重點要素之一，如何運用與校正相關資料，推估為私人運具轉移下，進而有效評估減量效益，研究團隊可再評估考量	(1) 感謝委員建議，因考量疫情影響，以及目前最新 TEDS11.0 版排放量資料，本研究針對相關資料運用，將採用與 TEDS11.0 版相同基準年，即 108 年數據為主要評估減量效益參考，亦可避免疫情影響造成之相關數據偏差。	同意辦理
3. 本案主要討論應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染，本局係透過交通部推動自行車相關政策及計畫，配合持續檢討省道車道斷面配置，儘量留設慢車道或路肩供自行車安全行駛，完善國內自行車友善環境。	(1) 感謝委員建議與資訊提供，本研究將參考資料並適時納入研究中。	同意辦理
4. 本局自 99 年起已推動公路公共運輸計畫，新一期公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）亦經行政院核定，本局將持續協助各地方政府建構更完善之公共運輸系統，並提供相關補助改善各地公共運輸環境，期吸引民眾搭乘公共運輸，降低私人運具使用率。	(1) 感謝委員建議與資訊提供，針對公共運輸服務升級計畫(110-113 年) 相關資訊，本研究已於國內相關管理策略彙整一節中，納入參考。	同意辦理
5. 本局配合行政院 2030 年公車電動化之政策目標，已於車輛汰舊換新或新闢路線時，優先補助車輛更新為電動大客車，以建構綠色公共運輸環境，減少都會區空氣污染。	(1) 感謝委員建議，本研究將參考資訊後適時納入研究中。	同意辦理
運研所經營管理組		
1. 本計畫著重於六都等都會化地區之調查，惟其他非六都之都會區，如新竹市是否有其他空污策略作為，建議一併蒐集納入 2.1.1 節。	(1) 感謝委員建議，本研究於第一年計畫中，以運用交通空污熱點區域分析結果，呈現全國以六都之私人運具交通空污影響較為顯著，並考量各縣市人口、社經條件、公共運輸服務能量等參數下，選擇以六都中 82 個行政區為本研究之調查重點，	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	故後續相關資料收集及研究調查，仍以六都為主要。	
2. 表 3.1-1，臺南市無列為都會區研究範圍之行政區，請研究團隊再確認是否正確。	(1) 感謝委員建議，報告表 3.1-1 中，已將臺南市部分行政區納入本案地區分類研究成果中，並規劃將於本研究第三年期計畫中，著手進行調查工作。	同意辦理
運研所綜合技術組		
1. 簡報 35-36 頁，分別為轉移至公共運輸或低污染運具之意向呈現，相較於移轉至低污染運具意願高達 90%，移轉至公共運輸的意願高與低之族群，分別各佔約 50%，是否為第二年調查區域之特性或雙北地區亦有此特性，值得探討，並應將此一差異跡象納入後續分析。	(1) 參考本研究第一年雙北地區調查結果，部分受訪者因道德考量影響，願意為空氣污染改善有所付出，但多數表示仍無法放棄私人運具使用的方便性，因此相對於轉移至公共運輸，較願意改使用低污染運具。 (2) 遵照辦理，目前問卷分析僅於前測階段，正式問卷分析仍待完成後，將會針對上述內容納入後續分析研擬項目中，並於期末報告中呈現。	同意辦理
2. 本計畫於問卷調查之前測時，因適逢 Covid-19 疫情嚴峻，因此前測改採用網路調查，而正式問卷調查時則回復為面訪，相關過程可於報告內說明，以利未來讀者瞭解前測與正式問卷調查方式不同之原因。	(1) 遵照辦理，有關前測施行期間(110 年 5 月開始)，適逢疫情警戒時間，受疫情影響造成前測問卷調查方式變更，相關事由及過程，將會於期末報告中詳細陳述，並說明於正式問卷時已回復為全面面訪工作，維持與第一年調查方式相同。	同意辦理
3. 減碳與淨零排放的趨勢，可對應到簡報 36 頁中低污染運具轉移的高傾向，電動機車沒有尾氣排放，可以減碳與減污，以減碳角度以及簡報 36 頁之結果呈現，應積極推動相關議題。	(1) 感謝委員建議，相關論述將斟酌後納入報告中。	同意辦理
4. 有關共享運具是否屬於降低私人運具持有範疇，由於共享運具包含共享汽車，共享汽車原則不會是扮演第一哩路或最後一哩路的角色，故將其歸類為抑減私人運具使用之大策略面向。	(1) 感謝委員建議，相關論述將斟酌後納入報告中。	同意辦理
5. 公車專用道的設置，由於並非六都皆有	(1) 遵照辦理。	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單 位審查意見
設置，應因地制宜設計，提升其靈活運用性，請團隊再強化相關論述。		
6. 環保署目前正在審查各縣市政府提報之空污防制計畫(109-112 年)，後續請整理各縣市計畫內之相關作為，俾供參考。	(1) 遵照辦理。 (2) 目前針對本年度調查地區之管理策略盤點，已納入臺中及高雄地區之空污防制計畫(109-112 年)內容，後續將持續補助其他六都所提報之內容。	同意辦理
7. 2.2.1 小節國內案例僅有 1280 月票，建議再適度補充國內其他案例及實施後之行為影響，例如運具使用改變情形。	(1) 遵照辦理，本研究將持續收集及補充國內針對相關交通管理策略推動下，其他案例實施前後之私人運具選擇行為影響研究。	同意辦理
8. 國外案例之文獻中是否有敘及策略研擬時與民眾之溝通過程或推動時民眾之反映，建議一併納入，可供我國未來策略推動時之參考。	(1) 遵照辦理，期末階段將針對相關管理策略研擬前或執行中，與民眾溝通方式及民眾反映（例如：英國推動空品維護區前，曾於官網辦理為期半年之民眾意見回饋收集），並於文獻蒐集章節中，進行相關內容更新。	同意辦理
9. 本年度更新公共運輸服務能量後，各行政區之分類與去(109)年度之分類是否有所差異，建議列表補充說明。	(1) 遵照辦理，針對更新數據後之公共運輸服務能量，各分類結果已於期中報告中以文字方式進行論述，整體而言，對於本研究欲調查區域無產生影響，後續將於期末報告中，針對發生分類變化之區域進行列表對照。	同意辦理
10. 3-25 頁圖 3.2.1 圖面過小不易閱讀，建議修正。	(1) 遵照辦理。	同意辦理
11. 3-38、3-39 頁，目前僅概略性說明問卷修正之方向，建議可具體說明問卷修正之內容或文字為何。	(1) 遵照辦理，後續期末報告中，將以列表對照方式，針對進行變動之問卷修正內容進行說明。	同意辦理
12. 受疫情影響，前測採網路調查，後續正式問卷仍維持面訪，建議補充前測與正式問卷調查方式不同時之可靠度說明。	(1) 遵照辦理，鑒於前測階段適逢疫情期間，問卷調查方式改為網路調查，而正式調查時將維持面訪方式，基於調查方式不同，已於報告中本研究架構下，改為網路問卷是否可能造成前測問卷影響，運用文獻分析方式進行初步探討，並配合	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行單位 審查意見
	電話抽訪方式，補充本問卷前測面訪時無法蒐集到之相關意見，後續於期末報告內容中，針對上述部分將補充進行整體描述。	
主席結論		
1. 此研究係透過交通管理方式，兼具多重目的，包含研究中之減污作為，同時可與減碳、淨零排放間具有高度連結度，且第 1 年研究成果及目前前測問卷中，呈現受訪者對於轉移至低污染運具具有高度意願，為後續值得關注之意向。	(1) 遵照辦理	同意辦理
2. 研究團隊於期中報告後，應配合所內規劃，以期中報告為基礎，逐步進行期末書面報告撰寫及修改，以利後續研究報告出版相關事宜。	(1) 遵照辦理	同意辦理
3. 本期中報告經與會審查委員審查後原則通過，請研究團隊依據各審查委員及相關單位所提意見列表回應，並研擬回覆辦理情形表，做為報告修正依據。	(1) 遵照辦理	同意辦理

附錄 2.2 期末報告審查意見回覆情形表

計畫名稱：IOT-110-TCF003

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(2/3)－第2年度交通管理策略意向調查

執行單位：景丰科技股份有限公司

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
一、龍委員世俊		
1. 本計畫2年來進步很多，成果豐富，值得肯定。	(1) 感謝委員肯定。	
2. 研究成果顯示成本和便利性為通勤族群選擇私人運具的最主要考量，改善目標已臻明確，後續第3年度是否會考慮調整問卷內容，或是改為調查家庭主婦、65至80歲之資深族群，其較不在意時間成本，可做為下一階段探討可轉移至公共運輸的目標族群。	(1) 感謝委員意見，本年度已透過臺中及高雄調查情形發現，女性受訪者相較男性，在轉移至公共運輸及低污染運具部份，具有較高轉移意向，調查結果與國內外相關研究間具一致性。 (2) 故本計畫已規劃將針對性別、年齡層及收入區間等，不同族群分布特性下，其空污認知及轉移意向部份，進行深入分析，以強化可轉移至公共運輸之目標族群鎖定。	同意辦理
3. 期末報告書6-8頁提出之策略相當多，部分項目理論上不錯，但不一定可行，未來可請專家及民眾代表參與討論，評估各項策略可行性之高低，找出實務上可行之策略據以推動。	(1) 感謝委員建議，本計畫針對第六章內容，結合問卷調查成果、座談會專家及地方單位執行建議，以及民眾對於策略可接受度討論下，提出5項通案性管理策略建議。 (2) 相關管理策略執行可行性高低及優先順序，尚需進行策略技術可行性、空污減量效益及經濟成本評估等考量，本計畫已規劃於第三年分析中，將更詳細針對上述內容，進行策略可行性詳細評估分析，以作為相關單位運用及規劃策略短、中、長期建議之參據。	同意辦理
4. 簡報內提到間接性管制較易被民眾所接受，可建議交通部門與環保單位合作，推動一些交通規劃，提高民眾接受度。	(1) 感謝委員建議，本計畫除參考問卷調查成果及座談會建議內容，提出通案性優先執行策略建議外，同時已適時納入部分間接性管制建議（如增加空污費、劃設空維區等）於報告中，已供相關單位作為參考，	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	如報告書 P6-6~P6-9。	
二、陳委員詩豪		
1. 第二章國外都會區交通管理策略彙整，較屬資訊的說明，建議可以就各項策略推動的背景與要件，整理出可供國內參考的策略訊息。	(1) 感謝委員建議，針對文獻彙析中之國外都會區交通管理策略彙整部分，本計畫目前主要針對相關策略作為進行重點式收集與整理，作為相關單位掌握及了解現行國際間主要國家重點執行策略及發展面向。 (2) 本計畫參考委員建議，針對相關策略推動之背景原因說明已納入報告書，詳細內容請報告書 P2-13~P2-18。	同意辦理
2. 2.1.3 小節可行方案的研析方法，較傾向主觀的評斷，建議可採較客觀的做法，就社會接受度、法律可行性、技術可行性等面向加以評估討論。	(1) 感謝委員建議，本計畫針對國外策略於國內推動之可行性，優先考量相關策略目前是否已具備法律可行性及實際推動之相關案例，作為技術可行性之掌握，相關內容調整如報告書 P2-25~P2-30。 (2) 本計畫已規劃於第三年期報告中，針對交通管理策略部分，納入民眾可接受性、空污減量效益及經濟成本等，進行管理策略建議之完整性評估，以供相關單位作為推動參據。	同意辦理
3. 2.3.2 小節尚未提出明確的方案內容與執行時程前後規劃，尚難以做為執行參考，對決策支援助益較為有限，建議加以強化。	(1) 感謝委員建議，本計畫主要針對國外推動之管理策略，擇一進行詳細分析後，初步探討相關策略於國內實施之可行性評估（包含法律可行性、技術可行性及可能衝擊評估），並將評估結果納入後續座談會中，進一步透過座談會蒐集民眾對於相關策略之可接受度情形，作為後續通案性交通管理策略規劃建議。 (2) 本計畫於第三年計畫中，將參考前兩年問卷分析成果，針對相關管理策略之國外執行作為，進行完整策略規劃及背景疏爬，作為管理策略推動經驗參考，並納入相關管理策略於我國推動之規劃及期程建議說	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	明，以支援相關單位進行策略決策參考。	
4. 專家座談會是針對研究所提出的策略進行意見回饋，檢視其可行性較能聚焦，目前結果恐過於空泛或屬一般性建議。	(1) 感謝委員意見，本計畫針對座談會辦理，透過分享問卷調查成果方式，聚焦針對私人運具停車管理、強化公共運輸及低污染運具補助等三大面向，與專家、地方單位及民眾進行討論，以檢視相關策略執行之可行性及民眾可接受度，並進行相關建議彙整。 (2) 本計畫已於第六章中，結合國內外管理策略、問卷調查成果及專家座談會意見，針對通案性及本年度調查地區，提出可行且受民眾可接受度較高之優先管理策略建議。	同意辦理
5. 第六章應提出更聚焦、更具體的策略建議，目前的結果尚屬一般性建議，未來應再去蕪存菁，提出更為可行的策略。	(1) 感謝委員意見，本計畫針對第六章內容，透過問卷調查成果、座談會建議，以及民眾對於策略可接受度彙整下，提出 5 項通案性管理策略建議，包含市中心強化停車空間逐步減少、重新盤點地區路網規劃、明定電動運具目標與期程、空污認知納入基礎教育及駕訓課程，以及強化企業間社會責任。 (2) 其他相關之管理策略執行可行性高低及優先順序，尚需進行策略技術可行性、空污減量效益及經濟成本評估等考量，本計畫已規劃於第三年分析中，將更詳細針對上述內容，進行策略可行性詳細評估分析，以作為相關單位運用及規劃策略短、中、長期建議之參據。	同意辦理
6. 本研究主題為「應用交通管理策略」，故相關改善措施之建議仍應以交通管理層面為主。	(1) 感覺委員意見，因考量包含國內、外相關管理策略都提出，針對交通空污減量之管理策略，應屬跨部會合作管理，且本計畫研究成果發現，對於不同地區受訪者，可有效影響其轉移意向之管理策略，並不完全	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	屬交通管理層面內容，故本計畫以提出交通單位可行之管理策略建議為主軸下，提出部分屬跨部會或其他部會建議作為，以供相關單位可依據其需求，向其他部會提出合作或建議。	
7. 過去研究發現，民眾在選擇行為上並非僅追求價格越低越好，而是考量「可負擔性」。	(1) 感謝委員建議，依據本計畫座談會上民眾對於電動運具之使用意願分享，亦發現其換購考量主因優先為電動運具價格是否與燃油車輛相近，其次為後續車輛保養以及換電站建佈充足性，已於相關分析結果中，加入委員建議論述內容。	同意辦理
三、張委員舜清		
1. 研究成果比預期中的好很多，讓人十分驚豔，在此肯定研究團隊的努力。	(1) 感謝委員肯定。	
2. 自行車專用快速道路及道路使用費 2 項管理作為，究竟國內有無法源，報告與簡報說法不同，建請釐清修正。	(1) 本計畫針對報告書中國外管理策略於國內推動可行性評估，初步針對是否有相關法律可行性及實行經驗作為參考。 (2) 針對報告書與簡報內容不一致部分，本計畫已進行確認並完成報告書內容論述修正，詳細內容如報告書 P2-25~P2-26。	同意辦理
3. 臺中之問卷調查結果，願意轉移至公共運輸之比例較低，是否受訪者仍以過去臺中尚未有捷運時對於公共運輸之印象回答問卷，轉移意願低之原因為何，值得未來進一步探討。	(1) 針對臺中地區受訪者是否仍以過尚未有捷運印象作答部份，雖本問卷中並未設計相關問題及提醒，然本計畫透過分析民眾開放式填寫不願轉移至公共運輸原因，及座談會訪談過程顯示，民眾以目前捷運系統覆蓋範圍尚無法滿足通勤學需求、不了解捷運與公車（或共享運具）間轉乘連結、公共運輸整體搭乘時間過長等為影響其選擇公共運輸的要素之一。 (2) 後續本計畫將依據目前問卷調查資料，進一步分析不同族群及地區間，是否存在其他影響受訪者轉移至公	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	共運輸之原因，包含通勤學旅次時間、公共運輸使用經驗等。	
4. 不同年齡層對於公共運輸之看法可能不同，建議再依年齡層進行問卷分析，檢視轉移至公運之意願與年齡是否有相關。	(3) 感謝委員建議，有關年齡層對於公共運輸轉移意願之內容，本計畫已納入第三年期強化分析項目中。本計畫已規劃第三年期將針對不同族群（性別、年齡層、收入等），解析其對於交通空污認知及轉移意向分析，以聚焦可轉移至公共運輸之目標族群。	同意辦理
5. 期末報告書 6-8 頁所提出之策略中： (1) 許多項目之權責應為地方政府，建議再修正。 (2) 所寫「燃料稅」係指為何？若係指「汽燃費」，因汽燃費為道路養護之經費，與提高使用成本之關聯性不高，做為策略不易對外說明。 (3) 建議區分各策略推行之難易度，或提出推動之優先順序。	(1) 針對報告書中 P6-8 內容策略權責部份，已適時進行調整及修正。 (2) 本計畫所述燃料稅，係指類似空污費概念，規劃依據燃油汽、機車之燃料使用情況進行擬定，非道路使用費，已與委辦單位進一步討論其可行性及適用性下，進行相關論述調整及刪減。 (3) 本計畫已規劃將於第三年研究中，針對相關管理策略技術可行性、空污減量效益及經濟成本等詳細評估分析，以作為相關單位運用及策略推動優先順序之參據。	同意辦理
四、鄭委員永祥（書面意見）		
1. 所蒐集國內外文獻有關交通管理策略對都會私人運具使用行為影響之研究，可否說明國外的相關策略如何產生影響，以致讓用路人行為改變之可能？建議補充說明。	(1) 感謝委員建議，本計畫已分別針對強化私人運具管理、公共運輸推動及低污染運具推動三大面向內容中，成功產生用路人行為改變之主流推動交通管理策略及成效進行彙整說明，整體而言，在私人運具管理部分，主流以降低用路人運具使用方便性，以及提升運具使用成本，為主要影響用路人行為改變因素；針對強化公共運輸推動部分，除強化公共運輸時間掌控性外，國內主流以透過提升公共運輸經濟優惠方式，吸引用路人使用；在低污染運具推動部分，擇包含提供經濟優惠	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	誘因，以及強化燃油車使用不便性兩大主流因素，藉以致使用路人產生行為改變意向。 (2) 相關影響要素說明及彙整，本計畫已修正說明於報告書 P2-32~P2-36。	
2. 因本研究之問卷調查有效樣本至少包含 1,700 份面訪問卷，請說明在疫情期間如何進行合理的抽樣調查，讓問卷不至於過於集中在特定群組群？建議補充說明。	(1) 本計畫正式問卷調查部分，以全數面訪方式進行，調查時間由本年度 7 月底至 9 月初，屬疫情較緩和時程（二級警戒），且本計畫已於調查計畫規劃中，設定合理之調查對象、使用運具別分配及男女性別比例分配，並透過問卷系列題目，篩選出適合之受訪者，以避免問卷集中於特定群組之現象。	同意辦理
3. 本研究是否可以說明性別在交通管理策略之行為差異為何？並進而提出建議的策略。	(1) 有關性別差異分析，於本計畫第 4.3.4 小節中，已專章討論本年度調查中，不同性別間行為差異性，整體顯示，女性較易基於交通空污考量，產生運具轉移意向。 (2) 針對管理策略選擇部分，在強化私人運具管理部分，在高雄地區顯示，停車管理相關措施，對於女性具有較高影響力；公共運輸推廣之相關策略部分，則以臺中地區不同性別間之影響力差異較大。 (3) 本計畫已針對第三年期規劃針對不同性別、年齡層等族群間，強化其空污認知及轉移意向差異分析，第三年期工作，將聚焦針對較具轉移意向之目標族群，提出更細緻化之交通管理作為建議。	同意辦理
4. 本研究在策略建議中，有提到管理策略應該建立政府、民眾及社會企業之權衡關係，透過市場機制來引導企業投入相關資金，來協助社區永續發展，建議研究團隊可能要提出更具體的策略給相關單位來參考。	(1) 感謝委員建議，本計畫已於第六章報告中，提出應結合企業參與強化業者社會責任，並提出國內、外相關以強制性或鼓勵性作為之案例，包含日本規範公務車達一定數量以上公司，須提出環境管理計畫，規劃交通污染減量；在國內，包含日	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	月光高雄廠簽屬「園區交通網共構合作意向書」，提供搭乘捷運上下班同仁，可取得 30 天無限搭乘體驗卡，藉以提升公共運輸使用，強化找出潛在轉移可能者。	
5. 請說明本年度所召開的 4 場座談會之結論與所設定之目標達成情形，其所達成交通管理策略建議有何不同？本計畫是否能綜整所得，進而提出空污減量的交通管理階段性之策略建議？建議補充說明。	(1) 本年度所召開之 4 場座談會，目的在於：(1)透過學術及執行單位為面向，了解各面向下之交通管理策略實際推動可行性，及各地區管理策略規劃考量，(2)分享問卷分析成果，並與民眾、學術單位及執行單位，依據私人運具強化管理、公共運輸強化以及低污染運具推廣三大面向，共同聚焦探討問卷結果所得之交通管理策略推動可行性，以及民眾初步可接受度，最終綜整具推動可行性及民眾可接受度之管理作為。 (2) 相關管理策略建議作為如本計畫第六章內容，針對管理策略階段性作為建議，尚包含經濟、技術及減量效益等多方考量，故本年度計畫僅優先針對通案性管理策略建議進行彙整，並規劃將於第三年計畫中，詳細針對管理策略執行優先順序進行評估。	同意辦理
6. 請說明未來本研究所規劃建議空污減量成效的評估方法為何？並說明此評估方法有何優勢及劣勢。	(1) 本計畫於本年度已完成依據情境設定，規劃空污減量效益評估計畫方法建置，惟目前評估方法，僅考量空污減量成果，尚未納入推動成本考量，故本計畫針對第三年期計畫，規劃將針對空污減量效益與經濟效益進行評估，以提出管理策略優先推動之排序依據，透過將成本貨幣化方式，作為相關單位選擇更佳之政策參考。	同意辦理
五、蘇委員昭銘(書面意見)		
1. 建議增加各策略執行可行性高低之判	(1) 感謝委員建議，本計畫已於第二章	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
斷依據，例如從民眾接受度、執行困難度、經費等不同構面之探討。	P2-25~P2-30，針對國外管理策略於國內運用可行性，進行初步評估。 (2) 針對本計畫提出之管理策略內容，已初步透過座談會方式，針對專家及地方單位之執行可行性，以及民眾可接受度進行匯集，然管理策略推動，仍需針對經濟成本、技術可行性等進行探討，以完成整體性的評估，故規劃將於第三年期計畫分析中，詳細針對策略技術可行性、空污減量效益與經濟效益進行評估後，提出管理策略優先推動之排序建議。	
2. 期末報告書 4-13 頁，建議補充不同運具旅行者之平均旅行時間。	(1) 針對不同運具用路人，其平均旅行時間差異分析成果顯示，臺中地區汽車族群平均旅行時間為 20.8 分鐘、機車為 16.9 分鐘、汽車與公共運輸混合為 29.6 分鐘、機車與公共運輸混合為 27 分鐘；高雄地區汽車族群之平均旅行時間為 23 分鐘、機車為 13.2 分鐘、汽車與公共運輸混合為 27.5 分鐘、機車與公共運輸混合為 27.4 分鐘。整體顯示不同地區間，運具旅行者之平均旅行時間差異較小，可能受到通勤學者多來自於周邊行政區所影響。相關分析內容，請詳見本計畫第 4.2.3 節 P4-25 頁，運具選用與旅行時間之關係分析。	同意辦理
3. 期末報告書 4-61 頁，建議補充有關公共運輸服務強度之分析基礎與方法。	(1) 本計畫所分析之公共運輸服務強度，係考量各行政區公車、捷運、台鐵及輕軌之站點、路線、時間、載客人次下，其該行政區單位面積下最大可服務人次量。相關公共運輸服務強度計算方式詳見報告書 P3-3。 (2) 針對本計畫報告書 P4-61 內容，即依據調查地區上述各公共運輸之服	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	務強度結果，區分為公車及軌道（包含捷運、台鐵及輕軌）系統，並分別計算其在該區域之總公共運輸服務強度占比分布情形。	
4. 建議針對第四章問卷調查結果，提出更為具體之策略建議，並探討地區性之差異分析。	(1) 感謝委員建議，本年度計畫已針對不同調查地區間之交通空污認知、轉移意向及策略選擇差異進行評估。在交通空污認知部分，明顯呈現臺中地區受訪者在交通空污對於人體健康影響之在意程度、轉移至公共運輸及低污染運具之意向，皆具雙北及高雄地區間有一定落差；針對策略選擇部分，在私人運具管理策略結果顯示，臺中地區受訪者相較雙北及高雄地區，更在意車輛使用之方便性，在公共運輸推廣部分，不同地區間皆主要認為公共運輸之時間掌控度強化為影響其運具轉移要素，在低污染運具推廣部分，則皆以成本控制相關要素為主要影響用路人使用意願之關鍵。 (2) 本計畫已於第六章中，參考問卷調查、專家座談會及民眾建議，針對本年度調查地區之特性，提出建議優先推動之管理策略建議。	同意辦理
5. 建議第六章所提出之交通管理策略宜與相關調查有更高之鏈結，並應更完整評估，以做為主管機關之參考。	(1) 感謝委員建議，本計畫所提出之管理策略建議，主要透過座談會方式，與專家、地方單位及民眾代表，討論相關調查成果下之交通管理策略可執行及可接受度面向進行討論，以討論現階段較可行之相關作為，如報告書 P6-2~P6-5。 (2) 本計畫已規劃將於第三年期計畫中，強化針對管理策略之技術可行性、空污減量效益及經濟效益，作為後續管理策略推動排序建議。	同意辦理
公路總局(書面意見)		
1. 報告書第 1-9 頁，名詞解釋有關公共運	(1) 感謝委員建議，本計畫已依據委員	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
輸定義之論述，建議參照下列文字酌修：公共運輸系統，可區分為廣義範疇與狹義範疇： (1) 廣義範疇包含陸運、海運及空運運輸，陸運營運型態包含大眾運輸及副大眾運輸。 (2) 狹義範疇係依據「發展大眾運輸條例」規定所訂的大眾運輸，係指具有固定路(航)線、固定班(航)次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。另依最新「發展大眾運輸條例」，也將 DRTS(需求反應式公共運輸)納入。	建議，適時修正及納入相關論述，詳報告書 P1-9。	
2. 報告書第 1-9 頁，名詞解釋有關公共運輸服務能量之論述，建議將 DRTS 幸福巴士(含幸福小黃)預約班次與彈性路線一併納入。	(1) 感謝委員建議，因考量本計畫公共運輸服務能量資訊，包含運具之站點、路線、時間、載客人數等資訊考量，基於各行政區間資訊收集之完整度，暫不納入無定時、定班營運之公共運輸系統。	同意辦理
3. 報告書第 2-5、2-6 頁，有關公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)內容，建議增列推動幸福巴士(含幸福小黃)計畫。	(1) 感謝委員建議，本計畫已依據委員建議，適時修正及納入相關論述，詳報告書 P2-6，作為國內相關管理策略彙整說明。	同意辦理
4. 報告書第 6-8 頁，「強化低污染運具推廣」一節，推動作為說明如次： (1) 明定電動運具發展目標與期程規劃：為達成 2030 市區公車全面電動化政策，交通部分期發展推動策略如次： (a) 先導期(108~111 年)：考量電動大客車技術尚在發展中，宜推動示範計畫累積經驗，盤點與建置基礎電網設施並檢討產業環境。 (b) 推廣期(112-115 年)：預期電動大客車技術成熟，確立產品清單擴大營運規模，持續建置基礎電網設施，扶持關鍵產業本土化。 (c) 普及期(116-119 年)：預期市區電動公車已過半，應全面普及並完	(1) 感謝委員建議與資訊提供。	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
善全國電網布局，以及落實關鍵產業本土化並推向國際市場。 (2) 推動電動大客車普及：交通部持續推動電動大客車示範計畫，逐年提高市區客運電巴比率，110 年審查通過成運汽車及華德動能符合具備參與電動大客車示範計畫資格車輛業者。截至 110 年 10 月止，計有唐榮車輛、創奕能源、成運汽車、華德動能等車廠陸續以新車型申請示範計畫資格審查。電動大客車示範計畫 109 與 110 年規劃補助 300 輛電巴，111 年電動大客車示範計畫規劃補助 200 輛。		
5. 報告書文字誤繕修正建議如下： (1) 報告書第 1-3 頁，「公路公共運輸服務生及計畫（110-113 年）」，應修正為「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」。 (2) 報告書第 8-3 頁，8.1 結論 2(2)：「六都在地區分類整體特徵，可分類已下特點。……」，建議修正為「六都在地區分類整體特徵，可分類以下特點。……」。	(1) 感謝委員建議，已完成文字誤繕修正。	同意辦理
臺中市政府交通局(書面意見)		
1. 期末報告書 2-8 頁及 4-51 頁，建議提及本市公車政策時，補充說明自 110 年 1 月 1 日起實施「市民限定優惠政策」。	(1) 感謝委員建議，本計畫已參考委員提供資訊，納入臺中市公車政策補助說明，作為國內策略參考，詳細內容如報告書 P2-8。	同意辦理
運研所綜合技術組		
1. 第 1 章名詞解釋，建請將「空污改善潛勢」納入。	(1) 遵照辦理，相關名詞解釋論述請詳報告書 P1-10。	同意辦理
2. 文獻回顧建議適度補充國外對交通管理策略減少空污成效評估方法之文獻，供本計畫參考。	(1) 遵照辦理，本計畫已配合國外管理策略推動成效評估結果，適時納入其管理策略下，減少空污減量成效評估方法說明，已供相關單位作為參考，詳細內容如報告書 P2-48~P2-49。	同意辦理
3. 3-12 頁將原有之「空污改善潛勢」另訂	(1) 遵照辦理，本計畫相關名詞已統一	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
新名詞「私人運具改善潛勢」，恐造成讀者混淆，建議維持「空污改善潛勢」一詞即可。	修正為空污改善潛勢。	
4. 3-24 頁圖 3.2.1 建請適當放大，以利閱讀。	(1) 遵照辦理。	同意辦理
5. 建請將本年度與前 1 年度問卷內容之差異以列表方式綜整呈現，列出本年度問卷題目、第 1 年問卷題目、修正原因。	(1) 遵照辦理，本計畫已依據問卷內容題目修正原因進行分類，並依據各分類下之本年度及前 1 年度問題內容，進行修正內容對照，請詳報告書 P3-36。	同意辦理
6. 建請補充前測受訪對象各族群之數量，包括性別、運具別、行政區等。	(1) 遵照辦理，本年度於前測部分，主要依據本年度調查計畫行政區規劃、性別比例等進行分配，總計調查 300 份，6 行政區平均分配，性別樣本分配參考臺中市與高雄市男女持有駕照比例進行分配。 (2) 鑒於前測階段發現於運具別分布部分，與第一年具有較大差異，故後續參考各縣市民眾日常運具使用情形之調查資料，規劃運具配比為機車 60%、汽車 30%、混合運具 10%。 (3) 前測階段各族群數量補充論述於本計畫報告書 P4-3 頁。	同意辦理
7. 4-16 頁圖 4.2.1 請補充說明圖例內數字之意涵。	(1) 遵照辦理，有關報告書圖 4.2.1 內容，其係顯示已不同地區為起點下出發之旅次數，圖例中數字意指以該行政區為旅次起點的數量總和，顏色越深表示由該行政區出發之旅次數越多，相關說明已納入報告書 P4-14。 (2) 由結果可顯示，本年度調查地區之通勤學者，多數皆來自於鄰近行政區。	同意辦理
8. 建議可於附錄列出每一問項之統計結果，可供後續相關應用。	(1) 遵照辦理，本計畫已經各問項有關之統計分析結果，納入附件 3 供參。	同意辦理
9. 第六章建議臺中可發展幹線公車捷運化，查臺中市政府近期宣布將於明(111)年起推動幹線公車政策，相關內容建議	(1) 遵照辦理，相關資訊已納入第六章通案型策略建議及本年度調查地區管理策略建議項目。	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
補充於報告書內。		
10. 6-8 頁表 6.1-2 各項建議作為，部分項目應為地方政府權責，例如規劃停車費差別費率、空品維護區劃設等，請再重新檢視修正；另我國目前僅有「汽燃費」而無「燃料稅」，且汽燃費之徵收目的係為公路養護、修建及安全管理所需，爰本項建議刪除。	(1) 遵照辦理，針對報告書 P6-8 頁中管理作為建議內容，已重新進行盤點及權責分工，部份屬於地方政府權責部份，已納入相關論述，其中針對「燃料稅」項目亦已進行刪除，僅保留「空污費調整」項目。	同意辦理
11. 所提出之各項建議策略，宜補充說明政策推動時應搭配之配套措施，以減少策略實施時之阻力。	(1) 遵照辦理，相關建議策略及配套措施建議，已調整於第六章內容中進行說明，另針對管理策略實施優先順序建議，已納入第八章建議中，規劃於第三年期計畫中參考技術可行性、空污減量效益及經濟成本等項目進行綜整評估，以作為相關單位執行之排序建議。	同意辦理
主席結論		
1. 臺中地區問卷調查結果與其他地區差異較大，臺中之受訪者認同電動車會改善交通空污及願意改用公共運輸或電動車之比例均較其他調查地區為低，因此結論與建議應針對不同地區特性提出區隔性之策略建議。	(1) 遵照辦理，已於報告書第四及第六章中，提及相關論述。 (2) 本計畫將於第三年期報告中，強化說明不同族群及地區差異下之管理策略建議內容。	同意辦理
2. 第六章已提出多項減少交通空污之策略，惟表 6.1-2 整理之各項建議作為及權責機關等內容尚有錯誤，請再全面重新檢視修正。另部分建議可能對民眾衝擊較大，由於政府施政上需全盤考量正反面影響，故策略建議上應更為具體可行，以減少政策推動之阻力。	(1) 遵照辦理，本計畫已與委辦單位進行討論，並完成修正報告書表 6.1-2 相關作為及權責單位修正。 (2) 本計畫調整第六章內容，針對通案性管理策略，結合問卷分析成果、地區單位執行建議及民眾可接受度，提出 5 項建議優先著手規劃之管理策略建議，並提出相關配套措施建議。針對各項策略整體性更細緻之策略推動順序建議，本計畫已規劃於第三期計畫中，納入評估考量，以提出更具體之管理作為建議。	同意辦理
3. 所提之策略應再去蕪存菁，透過分析減量成效、成本效益評估、政府推動難易度，民眾接受度等層面，針對各地區特	(1) 遵照辦理，本計畫依據問卷調查成果，透過座談會方式，初步針對專家建議、地區單位建議可行性及民	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
性提出短、中、長期可行之執行策略及必要的配套措施，部分工作如本年度無法完成，可提列做為第3年度之工作建議。	眾可接受度較高之管理策略，於本年度計畫中提出說明及配套與優先規劃建議。 (2) 本計畫規劃將於第三年度工作中，針對管理策略之技術可行性、空污減量效益，及經濟效益進行評估，作為管理策略優先推動之排序建議，並據以提出相關之必要配套措施。	
4. 請就第3年度工作內容提出建議，包括就問卷內容再精緻分析、提出務實可行推動策略等。	(1) 遵照辦理，相關內容已修正於第八章結論與建議中，第三年重點工作內容，包含強化不同族群之間卷分析內容（包含性別、年齡層差異），並依據分析成果及管理策略作為，評估策略實施之技術可行性、空污減量效益及經濟成本，已完成務實可行推動之管理策略整體性評估。	同意辦理
5. 審查會議各委員及與會單位研提之口頭及書面意見，請景丰科技股份有限公司整理「審查意見處理情形表」，且逐項說明回應辦理情形，並納入報告之修正。	(1) 遵照辦理。	同意辦理
6. 本計畫經徵詢審查委員意見，期末審查原則通過，請景丰科技股份有限公司於110年12月20日(一)前提送期末修訂報告	(1) 遵照辦理	同意辦理

附錄 3 問卷調查表

附錄 3 問卷調查表

探討交通管理措施對私人運具選擇行為的影響

問卷調查表

A1 調查日期：____年____月____日

A2 調查員：_____

A3 問卷編號：_____

A4 調查區域：☐ (1)臺中市西區； ☐ (2)臺中市北區； ☐ (3)臺中市西屯區
☐ (4)高雄市苓雅區；☐ (5)高雄市前金區；
☐ (6)高雄市三民區

A4-1 調查地點：

您好：

為了能夠瞭解交通管理策略對於民眾日常運具選擇的影響，進一步達到交通空氣污染減量效益，請您依實際運具使用情形及駕駛經驗回答相關問題，本問卷填答內容僅供學術研究參考之用，絕不作為其他用途。
感謝您撥冗填答問卷。 敬祝 順心！

承辦單位：交通部運輸研究所

執行單位：景丰科技股份有限公司

本份問卷請皆以單選作答，並請在☐內打勾

以下所稱 私人運具：指機車、汽車。(不含自行車/滑板車)

公共運輸：指公車、捷運、輕軌、台鐵、共享自行車

混合使用：僅指同一次旅程中，使用私人運具抵達公共運輸搭乘地點再轉乘(反之亦可)

以下問卷內容，請以您在**無 COVID-19 疫情時，正常通勤、通學行為**情境下進行回答，非針對疫情期間行為 (除第四部份外)。

【篩選受訪者問項】

S1. 請問您是否因為疫情才開始使用汽車或機車來通勤(學)

☐ (1) 是 ➔ (停止訪問)

☐ (2) 否

S2. 請問您最近日常工作地點或學校在那一個區域

☐ (1) 臺中市西區 ☐ (2) 臺中市北區 ☐ (3) 臺中市西屯區

☐ (4) 高雄市苓雅區 ☐ (5) 高雄市前金區 ☐ (6) 高雄市三民區

☐ (7) 其它 ➔ (停止訪問)

S3. 請問您目前的職業是下列哪一種? (單選)

☐ (1) 公務人員 ☐ (2) 教育類 ☐ (3) 服務業 ☐ (4) 工商機構 ☐ (5) 醫療

☐ (6) 科技/技術 ☐ (7) 學生 ☐ (8) 軍警 ☐ (9) 農林漁牧業

☐ (10) 家管(專業管家/保姆....等)

☐ (11) 客運、貨運相關行為者 (如:計程車司機、外送員、貨運司機等) ➔ (停止訪問)

☐ (12) 無特定行業(打零工，工作 4 小時內)/退休/無業/待業/家庭主婦 ➔ (停止訪問)

☐ (13) 其他：_____

S4. 請問您是否經常性(每週至少三次及以上)的使用私人運具或私人運具與公共運輸混合使用到本區通勤(學)

☐ (1) 是

☐ (2) 否 ➔ (停止訪問)

第一部分_運輸行為與運具使用特性

以下請就您每週通勤(學)時最常使用的運具情形，回答下列問題：

Q1. 請問您每週上下班、上下學、或接送親友孩童，使用頻率最高的交通工具？(單選)

☐ (1) 汽車 (包含親友以汽車接送)

☐ (2) 機車 (包含親友以機車接送)

☐ (3) 汽車與公共運輸混合使用

(同一次旅程中，使用汽車抵達公共運輸搭乘地點再轉乘，由親友接送至公共運輸搭乘地點也算)

☐ (4) 機車與公共運輸混合使用。

(同一次旅程中，使用機車抵達公共運輸搭乘地點再轉乘，由親友接送至公共運輸搭乘地點也算)

Q2. 承上題，請問您通勤(學)旅程中的居住及目的地點：

居住地：Q2-1 _____ 【縣/市】 Q2-2 _____ 【鄉/鎮/市/區】

Q2-3 _____ 【路/街】 Q2-4 _____ 【段/或附近地標】

目的地：Q2-5 _____ 【縣/市】 Q2-6 _____ 【鄉/鎮/市/區】

Q2-7 _____ 【路/街】 Q2-8 _____ 【段/或附近地標】

以下所稱「私人運具」，請依您第一部分所選之運具種類進行回答，例如：您所選運具種類為「機車」，則以下「私人運具」係指為機車，以下類推。

Q3. 請問您所使用「私人運具」的燃料類別為何？

☐ (1) 汽油 ☐ (2) 柴油 ☐ (3) 油電混合 ☐ (4) 純電動 ☐ (5) 其他 _____

☐ (6) 不知道

Q4. 請問您所使用的「私人運具」車齡？

☐ (1) 0-5 年 ☐ (2) 6-10 年 ☐ (3) 10 年以上 ☐ (4) 不知道

Q5. 【汽車或機車使用者】請問您是否知道如何搭乘公共運輸通勤(學)？

☐ (1) 是 ☐ (2) 否

Q6. 【汽車或機車使用者】請問您最近一年內是否使用過本區域內的任一公共運輸通勤(學)？

☐ (1) 是 ☐ (2) 否

Q7. a. 【汽車或機車使用者】請問由居住地至到達通勤(學)地點，約需花費多少時間？

☐ (1) 20 分鐘以內 ☐ (2) 21~30 分鐘 ☐ (3) 31~40 分鐘 ☐ (4) 41~50 分鐘

☐ (5) 51~60 分鐘 ☐ (6) 61 分鐘以上

b. 【混合使用者】請問由私人運具(汽車或機車)使用開始至到達公共運輸轉運地點，約需花費多少時間？

- ☐ (1) 20 分鐘以內 ☐ (2) 21~30 分鐘 ☐ (3) 31~40 分鐘 ☐ (4) 41~50 分鐘
☐ (5) 51~60 分鐘 ☐ (6) 61 分鐘以上

Q8. 延續上題，【汽車或機車使用者/混合使用者】相同旅程下，全程改搭公共運輸，您的旅程時間可能會改變多少分鐘？

- ☐ 1. 增加 _____ 分鐘 ☐ 2. 減少 _____ 分鐘
☐ 4. 不變
☐ 5. 步行 10 分鐘內無公共運輸可搭乘

Q9. 平均一日於通勤(學)旅程中，總計約花費多少停車費及油錢？

- ☐ 1 新臺幣：_____ 元 ☐ 2. 不清楚

Q10. 請就下列各項因素，分別評估對於您選擇使用「私人運具」，而不搭乘公共運輸的原因重要性。4 為最重要的原因，1 為最不重要的原因

題綱		1	2	3	4
持有	a. 家裡已有「私人運具」可以使用	☐	☐	☐	☐
必要	b. 需要使用「私人運具」接送親友	☐	☐	☐	☐
成本	c. 使用「私人運具」所花費的金額相對較低	☐	☐	☐	☐
時間	d. 使用「私人運具」所花費的交通時間相對公共運輸短	☐	☐	☐	☐
時間	e. 居住地或目的地附近的公共運輸需候車時間太久	☐	☐	☐	☐
方便	f. 居住地或目的地附近步行 10 分鐘內無公共運輸可搭乘	☐	☐	☐	☐
方便	g. 使用「私人運具」的機動性高	☐	☐	☐	☐
時間	h. 使用「私人運具」的停車方便	☐	☐	☐	☐
價值	i. 可以展現個人品味以及帶來駕馭樂趣	☐	☐	☐	☐
安全	j. 比搭乘公共運輸舒適安全	☐	☐	☐	☐

第二部分_交通空污認知及感受調查

Q11. 請問您對於汽機車排放的廢氣，對您及家人造成的健康影響在意程度？

- ☐ (1) 完全不在意 ☐ (2) 不太在意 ☐ (3) 有點在意 ☐ (4) 非常在意 ☐ (0) 無意見

Q12. 請問您同意加強本區域的公共運輸服務，會有效改善本區的交通空污問題？

- ☐ (1) 完全不同意 ☐ (2) 不太同意 ☐ (3) 有點同意 ☐ (4) 非常同意 ☐ (0) 無意見

Q13. 請問您同意減少本區域內私人運具數量，會有效改善本區的交通空氣污染？

- ☐ (1) 完全不同意 ☐ (2) 不太同意 ☐ (3) 有點同意 ☐ (4) 非常同意 ☐ (0) 無意見

Q14. 請問您同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題？

- ☐ (1) 完全不同意 ☐ (2) 不太同意 ☐ (3) 有點同意 ☐ (4) 非常同意 ☐ (0) 無意見

Q15. 請問您會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用公共運輸通勤(學)？

- ☐ (1) 完全不願意 ☐ (2) 不太願意 ☐ (3) 有點願意 ☐ (4) 非常願意 ☐ (0) 無意見

Q16. 請問您會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用低污染運具通勤(學)？

- ☐ (1) 完全不願意 ☐ (2) 不太願意 ☐ (3) 有點願意 ☐ (4) 非常願意 ☐ (0) 無意見

第三部分_交通管理措施偏好意見

目前國際間對於都會區私人運具使用之交通管理措施，限制高污染車輛使用、鼓勵公共運輸搭乘及推廣低污染車輛已成為未來趨勢，以下整理近年國內外推動中各項交通管理之相關策略，請您以您主觀感受，進行填答。

情境一：都會區私人運具管理

Q17. 下述各項管理作為中，您認為最可能使您使用習慣改變，減少私人運具使用並多搭乘公共運輸者，由 1 至 4 進行評分，4 為可能性最高，1 為可能性最低。

【注意事項】

以下為您改變運具使用習慣之可能性，非對於作為的可接受度

題綱		1	2	3	4
增加使用成本	a. 本區域停車空間，進行汽、機車停車全面收費	☐	☐	☐	☐
增加使用成本	b. 逐年提高本區域已收費停車空間的汽、機車停車費率	☐	☐	☐	☐
增加使用不便 (空間/時間)	c. 減少本區域的停車空間	☐	☐	☐	☐
增加使用成本	d. 本區域內您通勤(學)鄰近區域或路段，車輛於上下班(學)時段進入需收取通行費	☐	☐	☐	☐
增加使用不便 (時間)	e. 本區域內您通勤(學)鄰近區域或路段，限制一定車齡以上車輛進入，違規者將處以罰鍰	☐	☐	☐	☐

Q18. 請問上述選項 a-e，推動後最能讓您改搭乘公共運輸的一項措施為何？

☐1. _____

☐2. 不論如何都不願意改搭乘公共運輸，原因：_____

Q19. 請問一日平均的停車費與油錢總和超過多少，您會考慮改使用公共運輸：

情境二：公共運輸推廣

Q20. 在目前通勤（學）距離及路線下，下列各項公共運輸改善措施下，您認為最能提高您搭乘公共運輸意願者由 1 至 4 進行評分，4 為意願最高，1 為意願最低。

題綱		1	2	3	4
時間無縫	a. 縮短公共運輸的轉乘候車時間	☐	☐	☐	☐
空間無縫	b. 縮短公共運輸的轉乘步行距離	☐	☐	☐	☐
時間無縫	c. 降低公共運輸整體乘車時間	☐	☐	☐	☐
資訊無縫	d. 提升公共運輸的準點率	☐	☐	☐	☐
空間/時間無縫	e. 增加行經您通勤(學)鄰近區域或路段的路線及班次數	☐	☐	☐	☐
資訊無縫	f. 提供公共運輸整合 app，包含公車、公共自行車、計程車、共乘車等資訊	☐	☐	☐	☐
降低成本	g. 提供多元化的搭乘優惠(如公車前十公里免費)	☐	☐	☐	☐
服務無縫	h. 提升公共運輸的候車環境品質	☐	☐	☐	☐
服務無縫	i. 提升駕駛服務品質，如減少急停煞等	☐	☐	☐	☐
空間/時間無縫	j. 增加共享(如自行車)運具站點及車輛數	☐	☐	☐	☐
空間無縫	k. 擴大公車式小黃(計程車)路線範圍 <本項僅適用於高雄地區問卷>	☐	☐	☐	☐

*公車式小黃：指於公車受限不足之地區，以計程車替代公車，於固定的營運時間及路線，比照公車模式及收費進行行駛服務

Q21. 請問上述選項 a-j，推動後最能讓您改搭乘公共運輸的一項措施是什麼？

☐1. _____

☐2. 不論如何都不願意改搭乘公共運輸，原因：_____

情境三：低污染運具推廣

- 以下所稱低污染運具包含電動車輛以及油電混合車
- 此處選擇的低污染運具，請參考您第一部分選擇的運具為主，即第一部分選擇機車者，此處低污染運具請以電動機車作為選擇準則。

Q22. 以下針對低污染運具推廣之相關問題，您認為最能吸引您使用低污染運具的作為，由 1 至 4 進行評分，4 為最有意願，1 為意願最低。

題綱		1	2	3	4
時間便利	a. 現行的停車場（位），保留一定比例之車位供低污染車輛專用	☐	☐	☐	☐
使用便利	b. 普及低污染車輛充電站及換電站	☐	☐	☐	☐

提升安全	c. 提升低污染運具穩定度，如電池 8 年保固等	☐	☐	☐	☐
降低成本	d. 提供低污染車輛停車優惠費率	☐	☐	☐	☐
降低成本	e. 提供車輛汰舊換低污染運具補助	☐	☐	☐	☐

第四部分_疫情影響下的行為調查

以下行為請您依據於 COVID-19 疫情發生期間及您認為疫情結束後，可能採取的行為進行填寫。

Q23. 請問您是否有因為疫情影響，而購買汽車或機車？(指已購入，不論自用或提供家人)

☐ (1)是 ☐ (2)否

Q24. 請問您有因為疫情影響，改變運具使用習慣嗎？(如增加汽車/機車的使用)

☐ (1)有=>續答 Q24

☐ (2)沒有=>跳答 Q26

Q25. 您因為疫情改變情況為

☐ (1)全程改使用汽車通勤(學) ☐ (2)全程使用機車通勤(學)

☐ (3)改為汽車混合公共運輸(次數/時間)

☐ (4)改為機車混合公共運輸(次數/時間)

☐ (5)其他_____

Q26. 請問如果疫情趨緩恢復至以前的情況，您會改回您本來的運具使用習慣通勤(學)嗎？

☐ (1)會 ☐ (2)不會

Q27. 請問您認為在疫情期間，公共運輸所提供的防護措施服務(實名制、隨時消毒等)做得確實嗎？

☐ (1)完全不確實 ☐ (2)不太確實 ☐ (3)有點確實 ☐ (4)非常確實 ☐ (0)無意見

Q28. 請問如果疫情趨緩恢復至以前的情況，此次疫情會降低您使用公共運輸通勤(學)的意願嗎？

☐ (1)完全不會 ☐ (2)不太會 ☐ (3)有點會 ☐ (4)非常會 ☐ (0)無意見

第五部分_個人基本資料

D1. 性別：

☐ (1)男 ☐ (2)女

D2. 年齡：

☐ (1)20~22 歲 ☐ (2)23~34 歲 ☐ (3)35~44 歲 ☐ (4)45~54 歲
☐ (5)55~65 歲

D3. 共同居住成員人數：

共_____人，撫養 12 歲以下小孩_____人

D4. 學歷：

☐ (1)高中職(含)以下 ☐ (2)大學專科 ☐ (3)研究所(含)以上

D5. 個人平均月所得：

☐ (1)未滿 2 萬 ☐ (2)2 萬~未滿 4 萬 ☐ (3)4 萬~未滿 6 萬
☐ (4)6 萬~未滿 8 萬 ☐ (5)8 萬~未滿 10 萬 ☐ (6)10 萬以上

D6. 自己及共同居住者擁有：

汽車數_____輛、機車_____輛

=====

<本問卷到此結束，謝謝您的填寫>

請問您後續是否願意參予本次調查辦理之討論座談會（約需 2 小時），分享及提出您對於公共運輸使用經驗，以及當地的交通管理及公共運輸推廣相關建議：

（因應疫情，可能以實際會議或視訊會議方式舉行，出席者將另提供出席費用）

☐ 是；請留下相關聯絡資訊如下。（相關資訊僅供本研究辦理討論座談會使用）

聯絡電話：_____

電子郵件：_____

☐ 否

附錄 4 計畫簡報



01

計畫緣起及工作目標



3

計畫緣起及研究架構

計畫緣起及工作目標

計畫緣起與目標



配合我國**施政方向**及國際趨勢

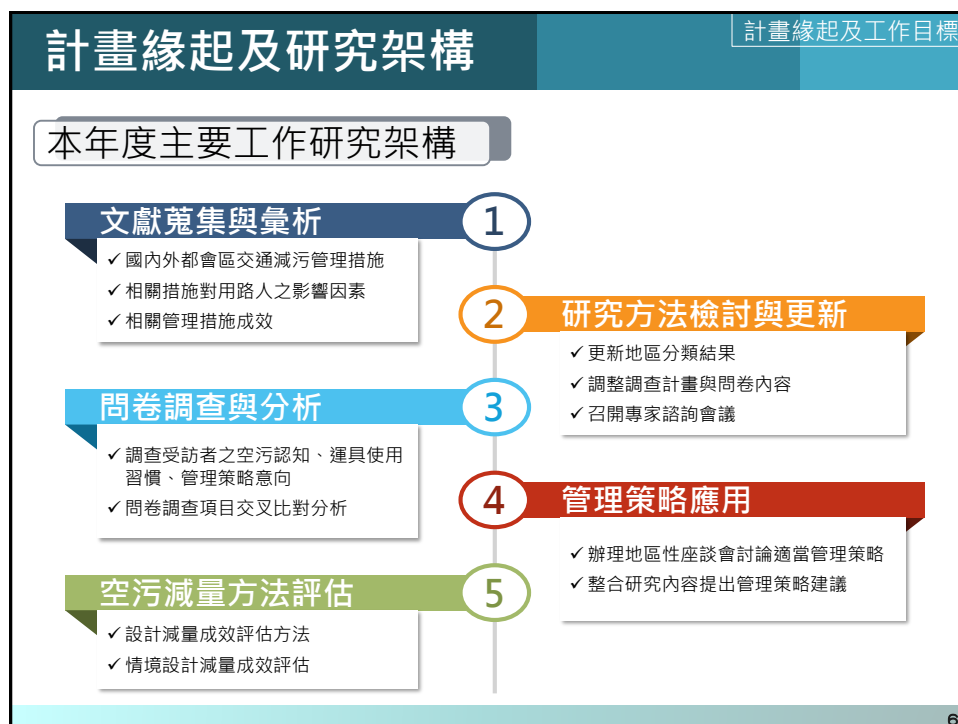
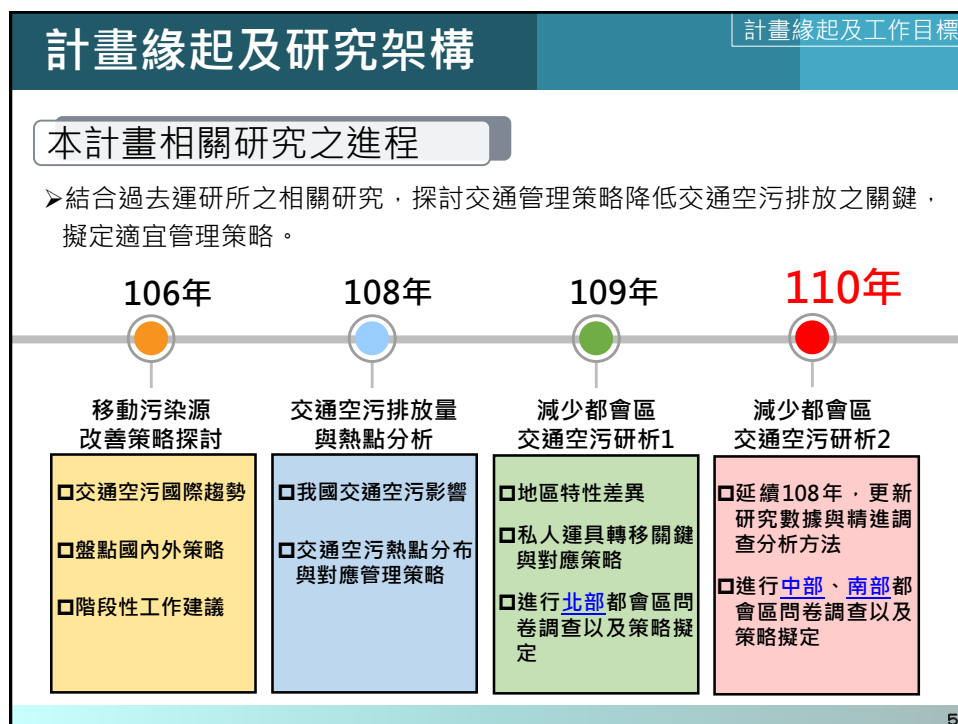
- 環保署推估PM_{2.5}約27.5%受**車輛排放**影響。
- **都會區**高密度交通活動造成**空氣污染**與**道路擁擠**問題。
- **交通管理策略**引導私人運具轉移至**公共運輸**或**低污染運具**，可提升公共運輸運量及減少交通空污。



導引私人運具移轉至**公共運輸**或**低污運具**

- 依**用路人特性**(自身特性、環境特性)，探討**空污認知**及**管理策略意向**。
- 根據**用路人運具選擇行為**，探討影響運具選擇之管理作為。
- 協助交通部門**因地制宜**擬定交通空污減量措施。

4



計畫緣起及研究架構

計畫緣起及工作目標

重要工作項目與對應內容

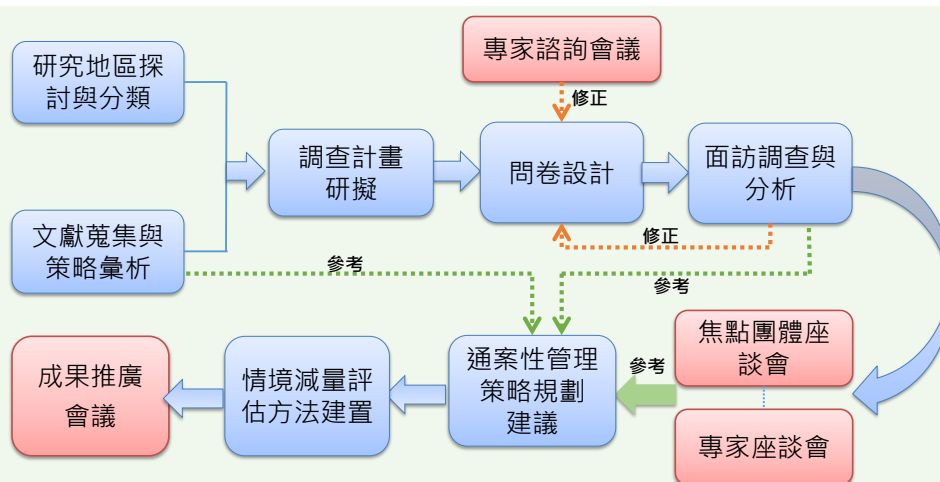
工作項目及辦理情形	期中	期末	對應章節	完成
1.文獻蒐集與彙析				
(1)更新國內外應用交通管理策略減少都會區交通空污作為，並針對策略進行分類	✓		2.1	○
(2)探討交通管理策略對運具使用行為影響及產生改變之用路人特性	✓		2.2	○
(3)蒐集國內外交通管理策略探討適宜之研究方法	✓		2.3	○
2.檢討第1年度研究地區分類與調查計畫				
(1)檢討與更新第1年度研究地區分類與調查優先順序	✓		3.1	○
(2)修正本年度調查計畫與問卷調查設計	✓		3.2~3.4	○
3.問卷調查及分析				
(1)完成至少2,600份有效問卷，其中至少1,300份為面訪	✓	✓	4.1	○
(2)完成問卷分析，包含運具使用情形、對策略之可能行為反應及原因、對交通行為產生之空污暴露認知、性別對交通管理行為差異等		✓	4.2~4.5	○
4.召開專家座談會議				
(1)召開專家座談會議聚焦討論交通管理策略規劃建議		✓	5.1~5.2	○
5.綜整提出適宜之交通減污通案性策略建議		✓	6.1	○
6.規劃空污策略情境減量成效評估方法	✓	✓	7.1~7.2	○
7.其他相關工作	✓	✓	附錄	○

7

計畫緣起及研究架構

計畫緣起及工作目標

計畫研究架構完整流程



8

計畫緣起及研究架構

計畫緣起及工作目標

第一年重點研究成果

➤ 完成都會區特性分類探討

- 根據社經、交通、空污，歸納相似特性都會區，作為地區研究調查之基礎。
- 雙北：交通空污改善潛勢較低、公共運輸服務強度較高
- 臺中、高雄：交通空污改善潛勢較高、公共運輸服務強度較高



➤ 瞭解大臺北地區汽、機車通勤(學)者轉移意向及對應管理策略

- 8成受訪者在意交通空污對健康影響。
- 6成受訪者願意為改善空污改用公共運輸或低污運具。
- 強化停車管理可降低私人運具使用頻率。
- 強化共享運具可提昇轉移至公共運輸的意願。
- 受訪者對低污運具有極高接受度。



9

02

文獻蒐集與彙析

- 彙整國內外減少都會區交通管理策略之作為與可行性初評
- 交通管理策略對私人運具使用影響
- 探討影響用路人運具選擇改變之因素



10

國內、外交通空污管理策略之彙整

- 參考運研所研究成果，彙整交通減污**五大面向**管理策略。
- 國外：降低私人運具使用、促進低污車輛普及、建立低污交通環境為主。
- 國內：促進低污公共運輸、促進低污車輛普及、建立低污交通環境為主。

國內都會區管理策略

空氣品質維護區劃設
停車收費政策
優化公車路線
改善公共運輸基礎環境
發展智慧型運輸系統
多元票證整合
跨運具轉乘優惠
汰換高污染及能耗運具
推動運具電動化
推動共享共乘計畫

五大面向策略

1. 降低私人運具使用
2. 降低私人運具持有
3. 促進低污公共運輸
4. 促進低污車輛普及
5. 建立低污交通環境

國外都會區管理策略

車輛分級制度
空品淨區/低排放區
控制車輛總數
收取進城費用
稅費加速車輛汰換
建置公運資訊整合平台
建立綠運輸專用廊道
低污染運具友善環境
導入行人自行車專用道
推動共享運具發展

11

國外交通減污策略推動可行性初評

- 分析國外近年都會區交通管理策略(減少空污)，彙整我國相關法源及推動之實例。

策略分類	管理作為	國內法源	國內實施	國內實例
降低私人運具使用	設置自行車專用快速道路	✓	✗	---
	市區道路重新檢視分配	✓	✓	人本環境市區道路建設
	進入都會區收取道路用費	✓	✗	---
降低私人運具持有	控制車輛數	✗	✗	---
促進低污公共運輸	推廣綠色運輸 (電動巴士/輕軌等)	✓	✓	公車全面電動化
促進低污車輛普及	規劃禁售汽、柴油車時程	✗	✗	---
	高污染車輛加徵費用	✗	✗	---
建立低污交通環境	車輛分級制度	✓	✓	定檢通過標章
	都會區設置低排放區域	✓	✓	空品維護區

12

交通管理策略對私人運具使用影響

文獻蒐集與彙析

交通管理措施實施之影響與效益

➢ 參考國內外都會區具空污減量效益之主流管理策略實例，彙整其對於都會區環境之影響及效益：

強化公共運輸

雙北定期月票

- ◆ 捷運使用人次每年平均增加2.9%
- ◆ 私人運具CO₂減量效益約694萬公斤

高雄公共運輸補助

- ◆ 補助產生之公運旅次占該年運量37.6%
- ◆ 預估空污減量達1萬6,926公噸

倫敦道路擁擠費

- ◆ 旅行速率提升21%
- ◆ 車輛數下降
- ◆ NO_x及PM₁₀排放降低12% 15%

私人運具管理

馬德里市中心低排放區

- ◆ 粒狀物濃度減少40μg/m³
- ◆ 步行/自行車使用增加1.5%
- ◆ NO₂超標時數下降15%

共通效益

- 降低使用車輛數
- 減少道路擁塞
- 提升綠色運輸使用
- 減污及減碳效益



13

影響用路人運具選擇改變之因素

文獻蒐集與彙析

用路人選擇運具之關鍵特性

- 根據相關文獻及第一年度成果，彙整可能影響運具選擇之用路人特性
- 作為問卷設計之問項，以及擬定策略時之關鍵因素

用路人特性	相關影響
性別因素	☐ 相同環境意識下，女性易因環保理由減少私人運具使用 ☐ 男性可能因為運具外型偏向女性化而產生排斥心態
空污認知	☐ 具有交通空污對健康影響認知者，越容易轉移 ☐ 間接性管制（空維區、排放標準加嚴等）較易被民眾接受
運具使用經驗	☐ 公共運輸的使用經驗、評價、關注度越高，越容易轉移
使用族群差異	☐ 單一私人運具使用者較易反對空污防控措施 ☐ 多元運具使用者較易支持政府環保資源挹注



14

03

檢討調查計畫與問卷內容

- 更新研究地區分類及調查順序
- 第2年度調查計畫
- 問卷設計更新內容



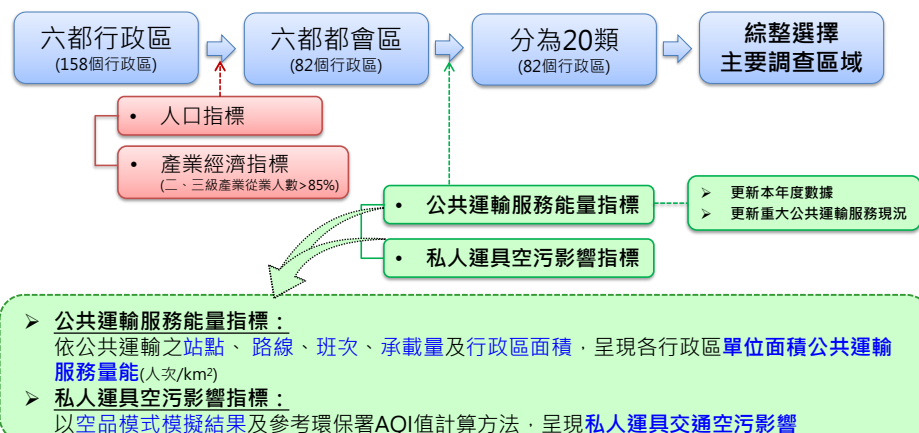
15

更新研究地區分類與調查順序

檢討調查計畫與問卷內容

調查地區分類指標與更新項目說明

- 交通空污管理策略推動可行性及空污減量效益，受到各地區經濟、公共運輸發展、交通空污程度等影響。



16

更新研究地區分類與調查順序

檢討調查計畫與問卷內容

調查地區分類更新

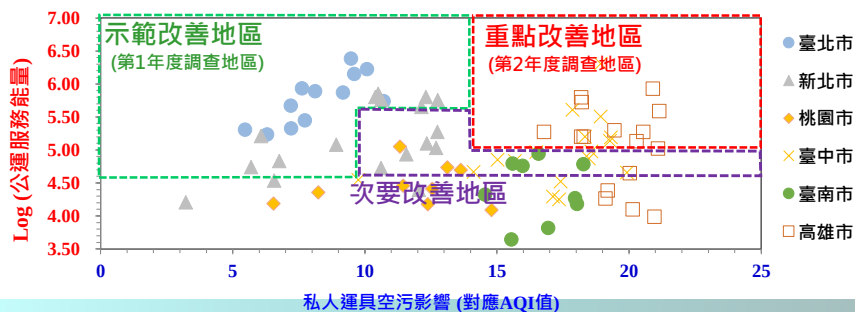
➤完成公共運輸重大變更盤點：

- 臺中捷運：4/25捷運綠線通車。
- 高雄輕軌：1/10輕軌大南環段通車。

公共運輸	公運服務能量更新區域
臺中捷運	北屯區、北區、西屯區 南屯區、南區、烏日區
高雄輕軌	苓雅區、前鎮區、鼓山區

➤更新地區分類：

- 更新後公共運輸服務能量，未顯著影響調查地區分類結果



17

更新研究地區分類與調查順序

檢討調查計畫與問卷內容

調查地區挑選



分為北、中、南地區

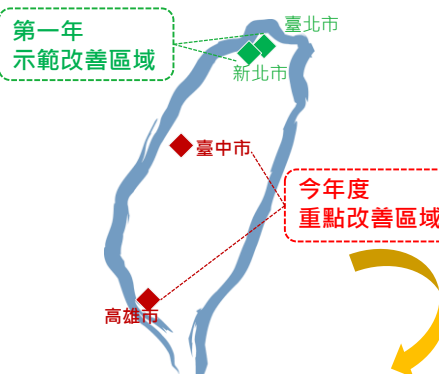
考量地方特性差異，三年期計畫以北、中、南分別進行調查。

具高公共運輸服務能量

具有一定程度公共運輸服務能量，地區較具備轉移潛力，優先考量具有高度公共運輸服務能量及空污改善潛勢者

具轉移可能性族群人數

選擇穩定工時、不需經常性出差、工作型態單純之從業人口較高區域



分類特性	臺中市調查區域	高雄市調查區域
極高公共運輸，高私人運具空污	西區	苓雅區
極高公共運輸，中高私人運具空污	北區	前金區
高公共運輸，高私人運具空污	西屯區	三民區

18

第2年度調查計畫

檢討調查計畫與問卷內容

問卷調查重點

- 主題：探討交通管理措施推動下對私人運具用路人轉移意向
- 應用：提出可有效影響用路人運具選擇之管理策略，並評估策略情境下交通空污減量成效。

不同運輸行為 特性族群

- 私人運具族群
(機車/汽車)
- 混合運具族群
(同旅次使用公共及私人運具)
- 研究調查地區

主要影響運具 選擇之因素

- 成本
- 時間方便性
- 空間方便性
- 資訊方便性
- 個人價值觀
- 環保意識態度

交通管理措施 之行為反應

- 私人運具限制管理
- 公共運輸提升方向
- 推廣低污染運具

19

第2年度調查計畫

檢討調查計畫與問卷內容

調查計畫重點

5. 分析方法規劃

- 敘述性統計方法，配合問項進行交叉分析。
- 統計檢定變項間是否具顯著差異性。

4. 調查樣本數分配

- 總計2,615份有效問卷；其中臺中1305份，高雄1310份。
- 性別：駕照持有比例分配
- 車種：通勤學民眾日常運具使用情形
- 汽車、機車、混合運具 = 30%、60%、10%

駕照持有比例 (%)	臺中市		高雄市	
	男性	女性	男性	女性
	50.9	49.1	52.7	47.3



1. 調查對象

- 延續第一年調查規劃
- 20-65歲使用私人運具至調查地區通勤學者
 - 常態通勤者
 - 非旅遊或出差
 - 非運輸業、外送業類別之工作者

2. 調查時間

- 前測：6月
- 正式調查：7-9月
 - 平日中午及下班時段
 - 每份問卷執行約12-20分鐘

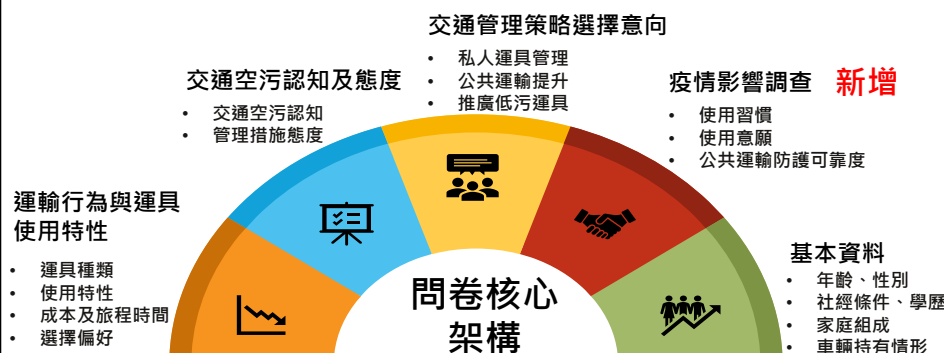
3. 調查方法與地點

- 全數進行面訪方式調查
- 調查員判斷攔訪，搭配問卷篩選合適對象
- 商業及金融辦公大樓、大學與公務機關集中區域

20

➤ 問卷設計：

- 維持第一年度問卷核心架構。
- 新增疫情影響調查。
- 依據地區特性及當地推動策略，調整策略意向調查問項。
- 參考第一年成果精進問卷設計內容。



依地區特性調整

- 增加共享運具及資訊整合問項
- 地區管理策略說明調整
 - 臺中市區公車雙十優惠
 - 高雄暢遊月票(MenGo)

第一階段：邏輯行為與溝通使用評估		第二階段
Q1 請問您開車時最常去的住家附近的地點是：【請圈選】	Q2 請問您開車時最常去的住家附近的地點是：【請圈選】	
【新橋路】	【新橋路】	
【新橋路】	【新橋路】	
【新橋路】	【新橋路】	
【新橋路】	【新橋路】	
【新橋路】	【新橋路】	
Q3 請問您未來計劃到哪個公園去遊玩(請圈選)？	無異議	
Q4 請問您最近一週內是否曾搭乘過本區任何一個公園遊玩遊覽車？	無異議	
Q5 請問您是否知道本區遊覽車(請圈選)地點，約需搭乘多少分鐘？	Q6 您知道本區遊覽車(請圈選)地點，約需搭乘多少分鐘？	
第二階段：交通資訊知能與態度		
Q1 請問您對汽車導航系統的了解程度如何？(請圈選)	Q10 請問您是否知道本區的交通資訊會提供您汽車導航系統？	
Q2 請問您對汽車導航系統的了解程度如何？(請圈選)		
Q3 請問您對汽車導航系統的了解程度如何？(請圈選)	Q11 請問您是否瞭解為了方便駕駛者，本區將提供您汽車導航系統？	
Q4 請問您對汽車導航系統的了解程度如何？(請圈選)		
Q5 請問您對汽車導航系統的了解程度如何？(請圈選)		



考量疫情影響

- 起訖點調查
- 公共運輸使用情形
- 空污認知題型細緻化
- 刪除無效或低辨識度問項

- 因疫情改變運具使用習慣
- 公共運輸防疫管理信心

04

調查地區問卷分析

- 問卷調查工作說明
- 空污認知與轉移意願調查
- 管理策略投入下用路人轉移意向與影響要素
- 地區交通空污認知與轉移意向差異分析



23

問卷調查工作說明

調查地區問卷分析

前測問卷調查摘要

- 依照調查計劃設計，完成300份前測問卷（其中30份電話回訪）
 - 效度分析：經專家諮詢會議檢核符合專家效度需求；並搭配KMO分析效度值達0.7以上。
 - 信度分析：使用Cronbach's α 分析信度值皆達0.6以上，且未超過0.95不進行刪併題。

題組		題組信度 Alpha 值	效度 KMO	解釋變異量 %
私人運具使用因素		0.64	0.66	54%
情境一：都會區私人運具管理		0.82	0.77	59%
情境二：公共運輸推廣	臺中	0.88	0.90	51%
	高雄	0.89	0.89	61%
情境三：低污染運具推廣		0.82	0.80	58%

備註1：效度值達0.55以上且解釋量達30%以上較為理想（內政部統計處, 2018）

備註2： α 值大於0.95以上顯示部分題目可能有概念重複，建議刪併題（Caroline B. Terwee et al 2007）

24

問卷調查工作說明

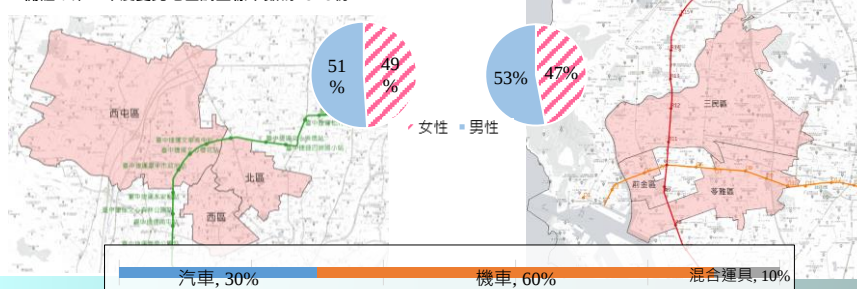
調查地區問卷分析

正式問卷調查摘要

- 依據前測結果進行問項及調查方法調整，進行正式問卷調查工作

樣本數	總樣本數2615份：臺中1305份，高雄1310份
調查地區	臺中市：北區、西區、西屯區 高雄市：三民區、前金區、苓雅區
調查對象	20~65歲，使用私人運具至調查地區通勤（學）之用路人
調查方式	面訪問卷

備註：第一年度雙北地區調查樣本數為1315份



25

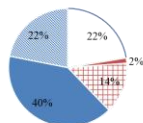
空污認知與轉移意願調查

調查地區問卷分析

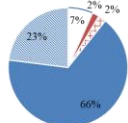
本年度調查地區空污認知與轉移意願-臺中

□ 無意見 ■ 完全不在意 ▨ 不太在意 ■ 有點在意 ■ 非常在意

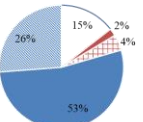
1. 交通排放廢氣，對您及家人造成的健康影響在意程度？



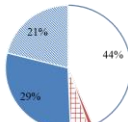
2. 加強本區域的公共運輸服務，會有效改善本區的交通空污？



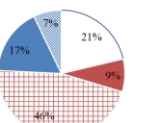
3. 減少本區域內私人運具數量，會有效改善本區的交通空氣污染？



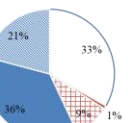
4. 同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題？



5. 會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用公共運輸通勤(學)？



6. 會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用低污染運具通勤(學)？



- 62%在意交通空污對於健康影響 (仍有22%對於交通空污影響相對無想法)

- 80%以上認同交通管理策略可有效改善交通空污改善。

- 50%認同電動車可改善交通空污 (與無意見者(44%)比例相近) (受訪者對於電動運具空污改善效益持保留態度)

- 因改善交通空氣污染而轉移至公共運輸或低污運具意願

• 公共運輸：願意轉移(24%) < 不願意(54%)

• 低污運具：願意轉移(57%) > 不願意(10%)，33%受訪者持保留態度

26

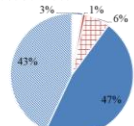
空污認知與轉移意願調查

調查地區問卷分析

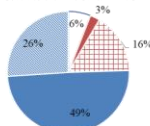
本年度調查地區空污認知與轉移意願-高雄

□無意見 □完全不在意 □不太在意 ■有點在意 ■非常在意

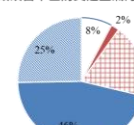
1.交通排放廢氣，對您及家人造成的健康影響在意程度？



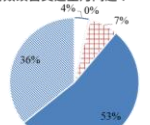
2.加強本區域的公共運輸服務，會有效改善本區的交通空污？



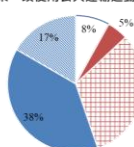
3.減少本區域內私人運具數量，會有效改善本區的交通空氣污染？



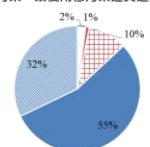
4.同意將燃油車改為電動車會有效改善交通空污問題？



5.會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用公共運輸通勤(學)？



6.會願意為了改善本區域的交通空氣污染，改使用低污染運具通勤(學)？



➤ **90%**在意交通空污對於健康影響

➤ **70%**以上**認同**交通管理策略可有效改善交通空污改善。

➤ **89%**認同**電動車**可改善交通空污

➤ 因改善交通空氣污染而轉移至公共運輸或低污運具意願

• 公共運輸：願意轉移(55%) > 不願意(38%)

• 低污運具：願意轉移(87%) > 不願意(11%)

• 極高比例願意轉使用低污運具

27

空污認知與轉移意願調查

調查地區問卷分析

都會區間交通空污認知與轉移意願比對

➤ **臺中都會區**空污在意程度、**電動車認同度**、**轉移意願**有明顯落差

- 無意見受訪者可能為潛在可培養之轉移意願者。
- 交通空污在意程度及認知程度，可能影響運具轉移意願。
- 文獻指出越具備交通空污對健康影響認知者，易支持管理策略並產生轉移。(Seán Schmitz et al., 2019)

➤ 推動**電動運具**相較於公共運輸**較易**產生使用意願。

類型	問項	雙北	臺中	高雄
在意程度	在意交通空污造成健康影響	83%	62%	90%
	同意強化公共運輸可改善交通空污	82%	89%	75%
作為認同	同意降低私人運具可改善交通空污	77%	79%	71%
	同意燃油車改為電動車可改善交通空污	80%	50%	89%
轉移意願	願意為了改善交通空污而改用公共運輸	59%	24%	55%
	願意為了改善交通空污而改用電動車		57%	87%

註：以正向表列方式呈現

28

空污認知與轉移意願調查

調查地區問卷分析

其他影響空污認知與轉移意願因素

性別分析

	雙北		臺中		高雄	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性
願意	53%	68%	21%	27%	53%	58%
不願意	40%	24%	60%	49%	38%	33%
無意見	7%	8%	19%	24%	9%	7%

性別分析

- 女性轉移意願皆略高於男性。
- 雙北都會區差異較明顯。

運具別分析

- 雙北、高雄混合使用轉移意願高於單一運具使用。
- 臺中都會區運具別間無顯著差異。

運具別分析

	雙北			臺中			高雄		
	汽車	機車	混合	汽車	機車	混合	汽車	機車	混合
願意	49%	60%	74%	20%	26%	24%	49%	52%	91%
不願意	43%	36%	18%	56%	54%	51%	41%	39%	7%
無意見	8%	4%	8%	24%	20%	25%	10%	9%	2%

29

管理策略投入下用路人轉移意向與影響要素

調查地區問卷分析

都會區私人運具管理面向(1/2)

■ 比例最高 ■ 比例次高 ■ 比例第三高

產生影響	管理措施	雙北		臺中		高雄	
		汽車	機車	汽車	機車	汽車	機車
增加使用成本	汽、機停車全面收費	20%	29%	13%	20%	18%	18%
增加使用成本	提高停車費率 (已收費停車空間)	13%	15%	14%	13%	23%	28%
增加使用不便 (空間/時間)	減少公共停車空間	27%	21%	26%	20%	24%	20%
增加使用成本	收取通行費	11%	14%	4%	7%	14%	17%
增加使用不便 (時間)	限制車齡車輛 進入時間	20%	13%	26%	24%	18%	15%
-	不願意改搭公共運輸	9%	7%	17%	16%	3%	1%

- **停車管理**對於不同運具皆有一定程度影響。
 - 雙北及高雄受訪者同時在意**成本及使用不便性**(停車空間及費率)
 - 臺中受訪者更在意**使用不便性**影響(停車空間及空維區劃設)

30

都會區私人運具管理面向(2/3)

- 現行各縣市停車收費狀況差異：

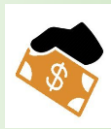


108年自用小客車工作(學校)附近停車概況調查

- 收費停車：臺北**54.3%**；新北36.3%；臺中**19.1%**；高雄27.3%
- 免費提供：臺北**37.2%**；新北50.7%；臺中**60.6%**；高雄57.7%
- 免費車位：臺北 **8.0%**；新北13.0%；臺中**20.3%**；高雄15.0%

- 機車成本對於公共運輸轉移意願影響：

單位：元/日



機車使用者	雙北	臺中	高雄
本研究調查平均用車成本	21	25	29
本研究調查平均使用成本提升至多少願意轉移至公共運輸	86	86	131

3~4倍

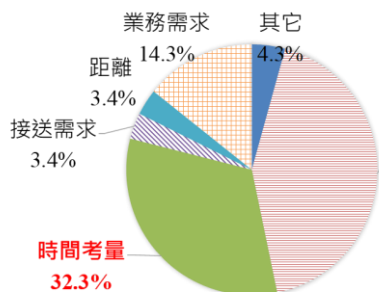
31

都會區私人運具管理面向(3/3)

- 臺中都會區有多數受訪者(66%)表態**無論如何都不願意**使用公共運輸受訪。
- 分析上述受訪者不使用公共運輸原因，74%考量方便性及時間掌控性。

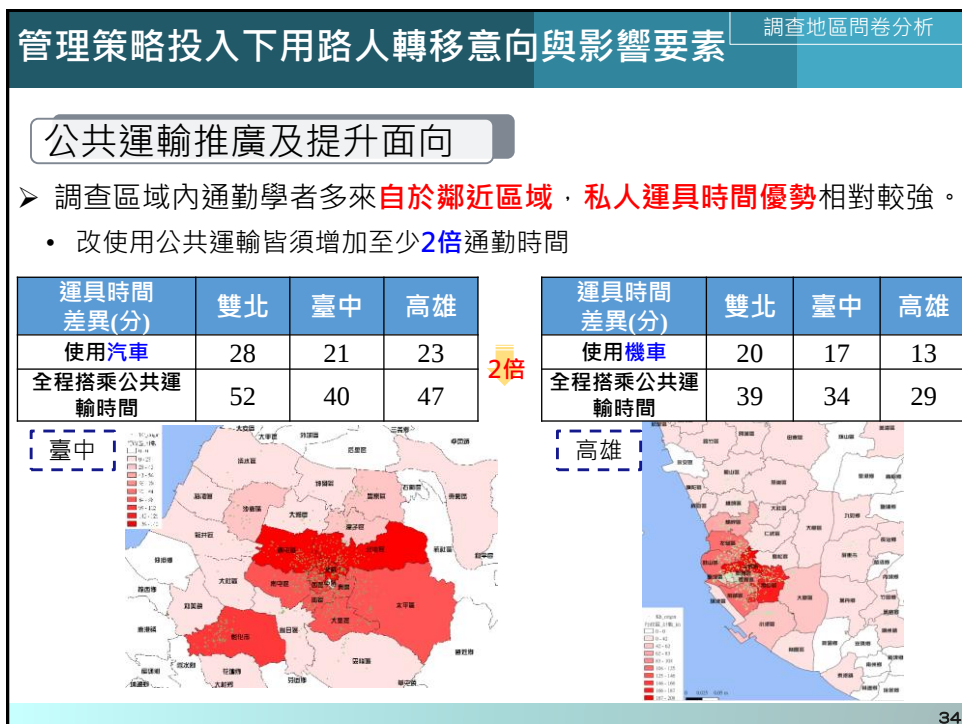
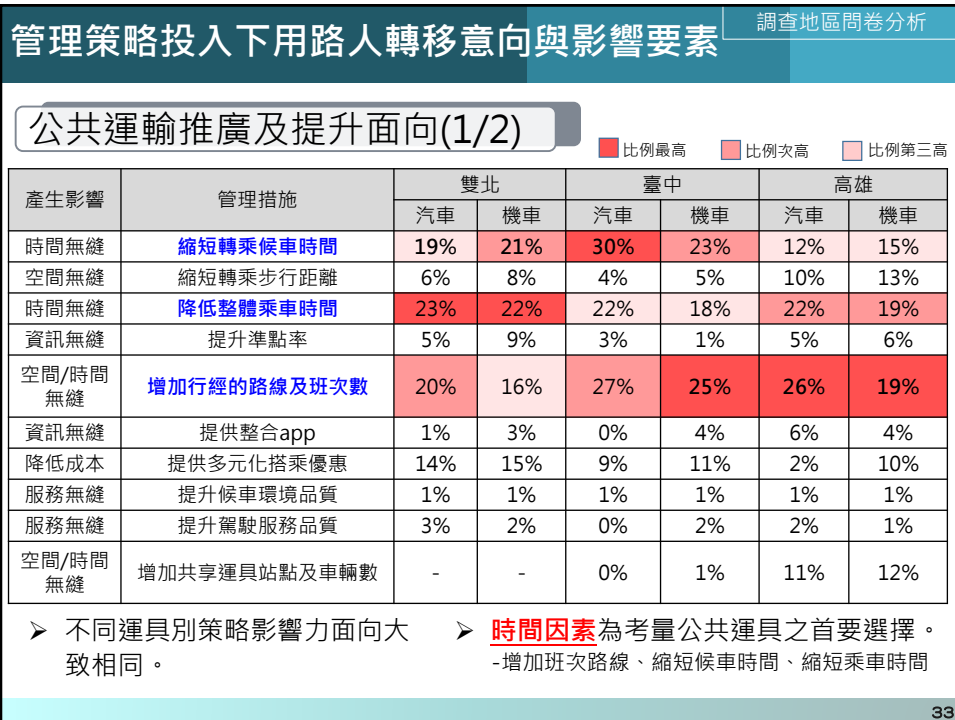
不論推動什麼策略都不使用公共運輸原因

私人運具選用因素



比公共運輸舒適安全	3.04
展現個人品味及帶來駕馭樂趣	2.71
使用「私人運具」停車方便	2.95
使用「私人運具」機動性高	3.83
公共運輸需候車時間太久	3.38
交通時間相對公共運輸短	3.53
使用「私人運具」花費金額相對...	2.19
步行10分鐘內無公共運輸可搭乘	2.21
需要接送親友	2.34
已有「私人運具」可以使用	3.53

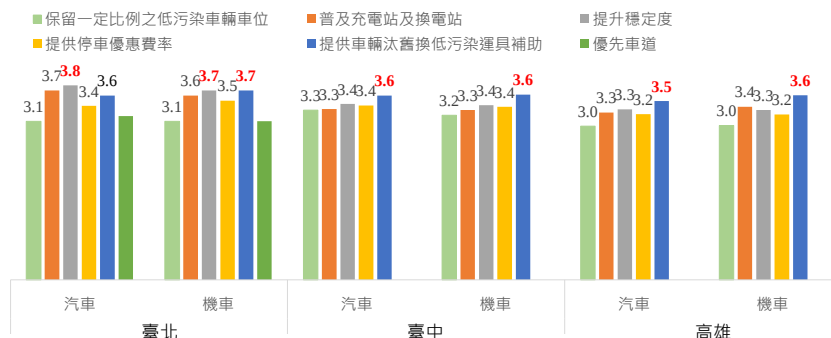
32



低污染運具推廣面向

➤ 提供車輛換購補助為提升受訪者使用低污運具之關鍵。

- 所有都會區及運具別認為提供車輛換購補助為最具影響力因素。
- 電動運具使用有助於大環境減碳及減污改善，對於個人利益較小，建議應強化電動運具補助，並盡快訂定電動運具普及期程，加速油車汰換。



35

都會區間策略面向選擇比對

➤ 私人運具管理：

- 汽車族群：所有都會區皆以停車空間管理因素為主
- 機車族群：雙北、高雄對於成本重視程度相對較強；臺中則更重視使用便利性

➤ 強化公共運輸：

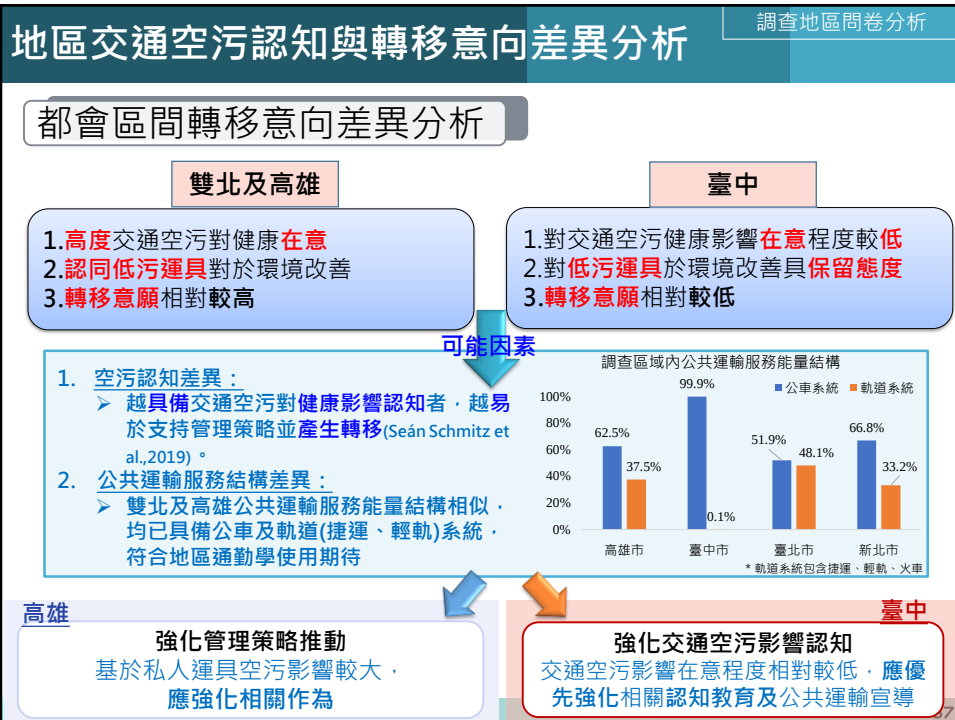
- 時間掌握性為各都會區受訪者皆關注重點

➤ 推廣低污染運具：

- 雙北較在意運具穩定度，臺中及高雄則著重換購補助。
- 考量要素皆與成本相關，僅為購車（前期）與維運（後期）成本差異。

管理面向	都會區	汽車族群	機車族群
私人運具管理	雙北	減少公共地區停車空間	停車全面收費
	臺中	減少公共地區停車空間 都會區限制車輛進入的車齡	都會區限制車輛進入的車齡
	高雄	減少公共地區停車空間	逐年提高停車費率
公共運輸強化	雙北	降低整體乘車時間	
	臺中	縮短候車時間	增加行經的路線及班次數
	高雄	增加行經的路線及班次數	
低污染運具推廣	雙北	提升運具穩定度	
	臺中	汰舊換低污染運具補助	
	高雄		

36



05

專家座談會與管理策略建議

- 專家座談會規劃與討論
- 管理策略規劃建議

38

專家座談會規劃與討論

專家座談會與管理策略建議

本年度相關會議辦理目的說明

➤本年度依據各會議目標，辦理3種不同類型會議

專家諮詢會

- ✓ 目的：
 - ▣ 檢視問卷內容是否可達調查目的。
 - ▣ 檢視題目適切性。
- ✓ 對象：
 - ▣ 交通、環工、統計、問卷調查專家學者。

專家座談會

- ✓ 目的：
 - ▣ 了解地區特性及策略執行考量要素。
 - ▣ 地區策略可行性
 - ▣ 通勤者策略認同
- ✓ 對象：
 - ▣ 專家學者、地區管理單位、民間團體、利害關係人(問卷受訪者)

工作坊

- ✓ 目的：
 - ▣ 研究成果分享。
 - ▣ 提供相關單位應用。
- ✓ 對象：
 - ▣ 相關管理單位、民間團體、學術單位



39

專家座談會規劃與討論

專家座談會規劃

本年度問卷內容設計及
前測工作

本年度正式問卷調查工作

進行調查結果分析

- 不同社經特性
- 交通減污策略或作為
- 空污暴露的認知
- 交通管理策略行為差異分析
- 地區間空污認知及策略選擇差異

分析成果

研訂務實可行之交通管理策略作為



第一次座談會：高雄

第二次座談會：臺中

(邀請人員包括專家學者、交通環保管理單位)

針對調查地區探討之交通管理策略
及目前管理情形

第三次座談會：高雄

第四次座談會：臺中

(邀請人員包括專家學者、交通環保管理單位、利害關係者)

分享問卷分析成果，探討地區交通
管理策略擬定之可行性

40



06

空污減量成效評估方法

- 交通空污減量成效評估方法建置
- 情境設定下策略減量效益推估



43

交通空污減量成效評估方法建置

空污減量成效評估方法

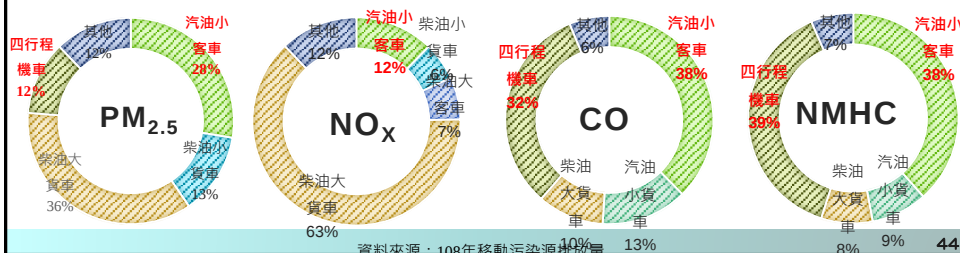
掌握空污排放減量核心原則

- 參考國家排放清冊(TEDS11.0)，公路運輸排放量推估核心為**污染排放係數**及**活動強度**

移動源排放量推估核心公式

$$E_i = EF_i \times Act_i$$

- 公路運輸主要污染物在PM_{2.5}、NMHC、CO部分，**私人運具**皆有一定程度之排放貢獻。



44

交通空污減量成效評估方法建置

空污減量成效評估方法

減量效益評估方法建置與資料運用

- 保留計算公式及參數後續擴充與精進之彈性。
- 數據優先採用方便取得且具公信力者。

減量計算原則

$$REF_i = CAR_i \times CTRA_i \times EF_i \times TL_i$$

REF_{ij} ：轉移車輛排放量，__克/年

CAR_i ：通勤學車輛數，__車

$CTRA_i$ ：運具轉移可能比例，__百分比

EF_i ：轉移車種均化排放係數，__克/公里

TL_i ：轉移車種平均運距，__公里/車

通勤學車輛數：情境地區車輛總數×通勤學使用比率
×情境地區為迄點比率

資料使用：交通統計資料、使用狀況調查報告

運具轉移比例：問卷調查各情境下願意轉移人次比例

資料使用：本研究問卷調查成果

轉移平均運距：私人運具平均行駛里程

資料使用：考量轉移私人運距數據採用更新便利性與公信力，以TEDS提供車行里程為主

45

情境設定下減量效益策略試算

空污減量成效評估方法

運用情境設計規劃減量效益評估方法



情境：強化幹線公車捷運化（增加班次）

- ❑ 影響範圍：高雄市本研究調查地區
- ❑ 影響對象：通勤學者
- ❑ 轉移車種：自用汽油小客車及機車
- ❑ 增加車種：配合2030年市區公車全面電動化目標，所有新增班次車輛，以電動公車為設定

調查資料	自用小客車參數計算
車輛數 ^a (A)	716,941
通勤學使用比率* (B)	43.9%
策略願意轉移比例 (C)	49.4%×26.4%
以該區域為迄點之車輛比例* (D)	30.8%
潛在可能轉移車輛數 (E)	$A \times B \times C \times D$ = 12,642
每車平均年車行里程@ (F)	8,639.96
潛在減少總車行里程	$E \times F$ = 109,229,883
私人運具轉移減量推估	潛在減少總車行里程 × 車種排放係數

一氧化碳 CO

880.2 公噸

氮氧化物 NO_x

63.6 公噸

粒狀物 PM_{2.5}

11.8 公噸

碳氫化合物
NMHC

212.4 公噸

➢ 可減少1.7%高雄市私人運具排放量

46

07

結論與建議



47

結論

結論與建議

01

強化私人運具管理

國內都會區運用交通管理策略同時達交通減污發展趨勢與國際大致相似，惟私人運具管理強化著墨較少。

02

提升觀念教育重要性

空污認知將影響運具選擇，需長時間習慣培養及觀念建立，應持續執行相關教育及策略宣導並跨部會合作。

03

外部成本合理化

多方認同公運成熟區域可透過停車費用增加將外部成本內部化，由污染者自行承擔成本。

04

重點強化公共運輸優勢

整合運輸需求全面性盤點及整合公共運輸路網，配合私人運具管理手段，拉近公共運輸與私人運具時間差距。

05

政令行銷與產業結合

管制政策應仿效行銷傳播使民眾有參與感，並強化與企業間相互合作，培養潛在公共運輸及低污運具使用者。

06

管制策略效益

透過情境設定及減量效益評估方法，可提供政策研擬及推動階段之量化結果。

48



01

強化地區特性分析

本年度以初步完成北、中、南三地區依據問卷調查中空污認知及轉移意向差異分析，建議後續配合其它交通及空污資訊，增強地區通勤學者轉移意向之特性分析。



02

辦理深度訪談及交通管理策略應用於減污相關工作推動

建議辦理相關座談或深度訪談，瞭解都會區間交通特性差異及面臨之挑戰，針對通案性管理策略於地區運用之可行性，進行聚焦討論。並持續辦理或參加相關推廣會議，積極落實公民參與，展現推動相關措施之決心與積極



03

評估策略減量成效及經濟效益

針對業務單位需求，依據可取得之最新資料，更新相關參數，進行合理策略情境下，空污減量及成本效益評估，作為策略推動考量建議



交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

簡報完畢



