

113-036-6218
IOT-111-TCF003

應用交通管理策略減少都會區
交通空氣污染之研析(3/3)
— 交通管理策略分析與效益評估



交通部運輸研究所

中華民國 113 年 5 月

113-036-6218
IOT-111-TCF003

應用交通管理策略減少都會區 交通空氣污染之研析(3/3) — 交通管理策略分析與效益評估

著者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、王思懿、陳瀚禮
曾佩如、朱珮芸、黃士騰、李雨蒼

交通部運輸研究所

中華民國 113 年 5 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。
(3/3)：交通管理策略分析與效益評估/蘇源昌，
蔡志賢，洪珮瑜，蘇淳太，王思懿，陳瀚禮，曾
佩如，朱珮芸，黃士騰，李雨蒼著。-- 初版。--
臺北市：交通部運輸研究所，民 113.05
面；公分
ISBN 978-986-531-588-7(平裝)

1. CST: 交通管理 2. CST: 都市交通 3. CST: 空氣
污染

557.15

113005706

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(3/3)－交通管理策略分析與
效益評估

著者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、王思懿、陳瀚禮、曾佩如、朱珮
芸、黃士騰、李雨蒼

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 113 年 5 月

印刷者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 59 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：320 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸科技及資訊組・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：1011300561

ISBN：978-986-531-588-7(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(3/3)－交通管理策略分析與效益評估			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-588-7(平裝)	政府出版品統一編號 1011300561	運輸研究所出版品編號 113-036-6218	計畫編號 111-TCF003
本所主辦單位：運輸能源及環境組 主管：朱珮芸 計畫主持人：曾佩如(前組長)、朱珮芸 研究人員：黃士騰、李雨蒼 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 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 111 年 3 月 至 111 年 12 月
關鍵詞：私人運具使用者、選擇行為、交通空污認知			
<p>摘要：</p> <p>近年來都會區交通空污問題持續受到國人重視，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，為解決都會區交通空污問題之關鍵。</p> <p>本計畫延續前 2 年研究成果，針對不同地區及不同社經條件之受訪者進行分析，發現女性、較高齡者及教育程度較高者，均較為重視交通空污對於健康的影響，其轉移至公共運輸的意願亦較高；而不同所得者之意願則無顯著差異。在不同地區部分，雙北與高雄之受訪者對在意交通空污及願意轉移運具之意願，均較臺中受訪者為高，而在各項策略之可行性及民眾接受度，可分為私人運具管理、公共運輸推廣、低污染運具推廣三大面向，各策略因地區不同，受訪者產生運具轉移之意願可能具顯著差異。並透過情境設定方式，估算管理策略推動後之空污減量效益；以 PM_{2.5} 為例，雙北地區在各式管理策略推動下，約可減少 0.4%-1.8%之排放量，臺中地區則減少 0.2%-1.6%，而高雄地區則約削減 0.5%-3.9%。</p> <p>本計畫並參考前揭問卷分析結果、策略實施之效益與可行性、國內外相關作為等，研提短、中、長期之減污策略建議，短期（1-2 年）策略包含公共運輸路線班次優化、強化公運轉乘接駁、停車費率管理、電動運具購車補助等；中期（3-4 年）策略如減少學校企業免費停車位、減少路邊停車格、擴大空氣品質維護區等；長期（5 年以上）建議則與國家長期政策規劃相關，尚需透過民意溝通、可行性調查研究等內容者，包含落實推動低碳交通區、增加高污染車輛成本等。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
113 年 5 月	270	320	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 (3/3) – Analysis for Traffic Management Strategies and Benefit Evaluation			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-588-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011300561	IOT SERIAL NUMBER 113-036-6218	PROJECT NUMBER 111-TCF003
DIVISION: Transportation Energy and Environment Division DIVISION DIRECTOR: Pei-Yun Chu PRINCIPAL INVESTIGATOR : Pei-Ju Tseng (Former Division Director), Pei-Yun Chu PROJECT STAFF: Shih-Teng Huang, Yu-Tsang Lee PHONE:(02)2349-6874 FAX: (02)2712-0223			PROJECT PERIOD FROM March 2022 TO December 2022
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 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			
<p>ABSTRACT:</p> <p>In recent years, the problem of traffic air pollution in urban areas has attracted people's attention. The use of traffic management strategies to guide private vehicle users to transfer to public transportation or low emission vehicles is the key to reducing traffic air pollution in urban areas.</p> <p>This study continues the research results of the previous two years and analyzes respondents from different regions and different socioeconomic conditions. It is found that women, older people, and people with higher education pay more attention to the impact of traffic air pollution on health, and their willingness to use public transportation is also higher. However, there is no significant difference in the willingness of people with different income levels. In different regions, respondents from Taipei, New Taipei, and Kaohsiung are all more concerned about traffic and air pollution and are willing to move vehicles than respondents from Taichung.</p> <p>In terms of the feasibility and public acceptance of each strategy, it can be divided into three major aspects: private transportation management, public transportation enhancement, and low emission vehicles promotion. Each strategy differs from region to region, and respondents may be willing to transfer transportation, with significant differences. Through scenario setting, the air pollution reduction benefits after the promotion of management strategies are estimated. Taking PM2.5 as an example, Taipei and New Taipei can reduce emissions by approximately 0.4%–1.8% under the promotion of various management strategies. In Taichung, the decrease is 0.2%–1.6%, and Kaohsiung is approximately 0.5%–3.9% decreased.</p> <p>This plan refers to the analysis results of the previous questionnaire, the effectiveness and feasibility of strategy implementation, and relevant domestic and foreign actions, to develop short-, medium-, and long-term pollution reduction strategy recommendations. The short-term (1–2 years) strategy includes optimizing public transportation routes, strengthening transferring connections, managing parking rates, and providing electric vehicle purchase subsidies. Mid-term (3–4 years) strategies include reducing free parking spaces for schools and enterprises, reducing roadside parking spaces, expanding air quality maintenance areas, etc. Long-term (more than 5 years) recommendations are related to the national long-term policy planning and require public opinion communication, feasibility investigation and research, etc., including the implementation of promoting low-carbon transportation zones and increasing the cost of high-polluting vehicles.</p>			
DATE OF PUBLICATION	NUMBER OF PAGES	PRICE	
May 2024	270	320	
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.....	V
表目錄.....	VI
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 計畫範圍與對象.....	1-5
1.4 計畫流程.....	1-7
1.5 第 1、2 年重要研究成果摘述.....	1-8
1.6 名詞解釋.....	1-10
第二章 問卷調查內容強化分析.....	2-1
2.1 問卷分析基礎資料.....	2-2
2.1.1 基本資料說明.....	2-3
2.1.2 運具使用特性基礎資料說明.....	2-6
2.2 不同社經特性族群運具使用特性及管理策略意向.....	2-8
2.2.1 不同社經特性對運具使用行為影響相關研究.....	2-9
2.2.2 不同社經特性運具使用特性及管理策略意向分析.....	2-13
2.3 不同地區間用路人運具使用特性及管理策略意向.....	2-42
2.3.1 影響不同地區用路人運具使用行為相關研究.....	2-42
2.3.2 不同地區用路人運具使用特性差異及可能影響分析.....	2-45
2.4 小結.....	2-53
第三章 策略可行性及接受度分析.....	3-1
3.1 彙整分析成果以提出交通空污減量管理策略.....	3-1
3.1.1 國際相關管理策略內容盤點.....	3-4
3.1.2 調查地區相關作為彙整.....	3-19
3.2 研析相關策略可行性與可接受度探討.....	3-31
3.2.1 減少私人運具使用策略探討.....	3-31
3.2.2 強化公共運輸管理策略探討.....	3-51
3.2.3 低污染運具推動策略探討.....	3-59

3.2.4 其他管理策略建議.....	3-65
3.3 小結	3-72
第四章 策略推動下之空污減量效益.....	4-1
4.1 調查縣市私人運具排放量解析.....	4-1
4.2 管理策略空污排放減量效益計算參數盤點與建立.....	4-7
4.2.1 減量參數影響因子評估	4-7
4.2.2 管理策略空污減量效益評估方法	4-10
4.2.3 管理策略情境下空污減量評估結果	4-12
第五章 推廣工作坊辦理成果.....	5-1
5.1 推廣工作坊規劃.....	5-1
5.2 推廣工作坊重點內容整理.....	5-3
5.2.1 推廣工作坊重要討論內容	5-3
5.2.2 推廣工作坊問卷回饋情形	5-6
第六章 管理策略執行推動順序建議.....	6-1
6.1 管理策略執行建議.....	6-1
第七章 結論與建議.....	7-1
7.1 結論	7-1
7.2 建議	7-4
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 計畫簡報.....	附 3-1

圖目錄

圖 2.3.1	調查區域內公共運輸服務能量結構.....	2-46
圖 2.3.2	臺中各區一年內未曾使用公共運輸比例.....	2-52
圖 3.2.1	智慧停車收費區.....	3-43
圖 3.2.2	國內外空維區劃設範圍示意圖.....	3-47
圖 3.2.3	城市街道空污地圖.....	3-51
圖 3.2.4	電動機車充換電站分布情形.....	3-63
圖 3.2.5	電動機車充換電站供應比例.....	3-63
圖 3.2.6	臺北市公共自行車站點分布情形.....	3-68
圖 4.1.1	調查都會區交通空污占該縣市空污總排放量比例.....	4-3
圖 4.2.1	私人運具管理及強化公共運輸策略減量計算架構.....	4-11
圖 4.2.2	低污染運具策略減量計算架構.....	4-12
圖 5.2.1	推廣工作坊會議實照-臺北場次.....	5-5
圖 5.2.2	推廣工作坊會議實照-高雄場次.....	5-5
圖 5.2.3	推廣工作坊問卷調查統計結果.....	5-7
圖 6.1.1	管理策略短、中、長期推動執行建議.....	6-2

表目錄

表 2.1-1	3 年期計畫問卷調查及分析項目比較	2-1
表 2.1-2	問卷調查基本資料	2-2
表 2.1-3	調查地區不同運具類別下分析樣本數	2-3
表 2.1-4	受訪者基本資料與社會經濟條件資訊	2-5
表 2.1-5	受訪者使用車輛之不同車齡樣本數分布	2-6
表 2.1-6	汽機車使用者通勤學旅行時間分布	2-7
表 2.1-7	混合運具使用者通勤學旅行時間分布	2-7
表 2.1-8	受訪者全程改用公共運輸旅行時間變動情形	2-8
表 2.1-9	汽機車使用者全程改用公共運輸之旅行時間變動	2-8
表 2.1-10	混合運具使用者改用公共運輸之旅行時間變動	2-8
表 2.2-1	國內外針對影響運具選擇之社經條件因子之分析重點	2-12
表 2.2-2	各地區願意改使用低污染運具或公共運輸樣本說明	2-14
表 2.2-3	雙北地區不同性別與空污認知認同度	2-15
表 2.2-4	臺中地區不同性別與空污認知認同度	2-15
表 2.2-5	高雄地區不同性別與空污認知認同度	2-15
表 2.2-6	雙北地區不同年齡層與空污認知認同度	2-16
表 2.2-7	臺中地區不同年齡層與空污認知認同度	2-17
表 2.2-8	高雄地區不同年齡層與空污認知認同度	2-17
表 2.2-9	雙北地區不同學歷與空污認知認同度	2-18
表 2.2-10	臺中地區不同學歷與空污認知認同度	2-18
表 2.2-11	高雄地區不同學歷與空污認知認同度	2-18
表 2.2-12	雙北地區不同所得與空污認知認同度	2-19
表 2.2-13	臺中地區不同所得與空污認知認同度	2-20
表 2.2-14	高雄地區不同所得與空污認知認同度	2-20
表 2.2-15	雙北地區不同性別與私人運具管理策略意向	2-21
表 2.2-16	臺中地區不同性別與私人運具管理策略意向	2-22
表 2.2-17	高雄地區不同性別與私人運具管理策略意向	2-22
表 2.2-18	雙北地區不同年齡與私人運具管理策略意向	2-23
表 2.2-19	臺中地區不同年齡與私人運具管理策略意向	2-23
表 2.2-20	高雄地區不同年齡與私人運具管理策略意向	2-24
表 2.2-21	不同年齡對於私人運具管理策略影響程度之平均分數	2-24

表 2.2-22	雙北地區不同學歷與私人運具管理策略意向	2-25
表 2.2-23	臺中地區不同學歷與私人運具管理策略意向	2-25
表 2.2-24	高雄地區不同學歷與私人運具管理策略意向	2-26
表 2.2-25	雙北地區不同所得與私人運具管理策略意向	2-26
表 2.2-26	臺中地區不同所得與私人運具管理策略意向	2-27
表 2.2-27	高雄地區不同所得與私人運具管理策略意向	2-27
表 2.2-28	雙北地區不同性別與強化公共運輸策略意向	2-28
表 2.2-29	臺中地區不同性別與強化公共運輸策略意向	2-28
表 2.2-30	高雄地區不同性別與強化公共運輸策略意向	2-29
表 2.2-31	雙北地區不同年齡與強化公共運輸策略意向	2-30
表 2.2-32	臺中地區不同年齡與強化公共運輸策略意向	2-30
表 2.2-33	高雄地區不同年齡與強化公共運輸策略意向	2-31
表 2.2-34	不同年齡對於強化公共運輸策略影響程度之平均分數	2-31
表 2.2-35	雙北地區不同學歷與強化公共運輸策略意向	2-32
表 2.2-36	臺中地區不同學歷與強化公共運輸策略意向	2-32
表 2.2-37	高雄地區不同學歷與強化公共運輸策略意向	2-33
表 2.2-38	雙北地區不同所得與強化公共運輸策略意向	2-34
表 2.2-39	臺中地區不同所得與強化公共運輸策略意向	2-34
表 2.2-40	高雄地區不同所得與強化公共運輸策略意向	2-35
表 2.2-41	雙北地區不同性別與低污染運具推廣策略意向	2-36
表 2.2-42	臺中地區不同性別與低污染運具推廣策略意向	2-36
表 2.2-43	高雄地區不同性別與低污染運具推廣策略意向	2-36
表 2.2-44	雙北地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向	2-37
表 2.2-45	臺中地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向	2-37
表 2.2-46	高雄地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向	2-37
表 2.2-47	不同年齡對於低污染運具推廣策略影響程度之平均分數	2-38
表 2.2-48	雙北地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向	2-38
表 2.2-49	臺中地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向	2-38
表 2.2-50	高雄地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向	2-39
表 2.2-51	雙北地區不同所得與低污染運具推廣策略意向	2-39
表 2.2-52	臺中地區不同所得與低污染運具推廣策略意向	2-39
表 2.2-53	高雄地區不同所得與低污染運具推廣策略意向	2-40
表 2.3-1	國內外針對影響運具選擇之地區特性因子分析重點	2-45

表 2.3-2	不同地區交通空污及運具轉移意願	2-46
表 2.3-3	各地區之不同通勤時間長度之樣本數分佈	2-47
表 2.3-4	在意或同意空污認知及具有轉移意向比例分析	2-48
表 2.3-5	不同運具使用者通勤時間分析	2-49
表 2.3-6	雙北地區車齡與轉移意願交叉分析	2-50
表 2.3-7	臺中地區車齡與轉移意願交叉分析	2-50
表 2.3-8	高雄地區車齡與轉移意願交叉分析	2-51
表 2.3-9	調查地區每平方公里市區公車站牌數量	2-52
表 3.1-1	各管理面向對不同運具使用者最具影響力措施	3-2
表 3.1-2	各管理面向下最具影響力措施與其影響層面	3-3
表 3.1-3	社經條件影響因素彙整	3-3
表 3.1-4	英國倫敦低污染排放區相關制度及措施	3-10
表 3.1-5	國際間交通行動服務 (MaaS) 推行現況	3-13
表 3.1-6	國際低污染運具推廣策略發展趨勢進程	3-17
表 3.1-7	國際低污染運具充電設施推動策略進程	3-18
表 3.1-8	近年國際間運用交通管理策略達空污減量之作為彙整	3-18
表 3.1-9	調查地區停車管理策略彙整	3-22
表 3.1-10	調查地區空氣品質維護區劃設彙整	3-24
表 3.1-11	調查地區智慧運輸作為彙整	3-26
表 3.1-12	調查地區交通行動服務建置概況	3-26
表 3.1-13	調查地區公共運輸推廣作為彙整	3-28
表 3.1-14	調查地區低污染運具推廣作為彙整	3-30
表 3.2-1	調查縣市自用小客車與機車登記數與成長率	3-34
表 3.2-2	雙北地區停車需供比概況	3-34
表 3.2-3	私人運具成本負擔情形	3-38
表 3.2-4	調查地區路邊停車收費費率概況	3-39
表 3.2-5	自用小客車通勤者公司學校附近停車位概況	3-40
表 3.2-6	機車通勤者公司學校附近停車位概況	3-40
表 3.2-7	調查地區汽車收費比例概況	3-41
表 3.2-8	調查地區機車收費比例概況	3-42
表 3.2-9	中央單位電動機車補助計畫	3-60
表 3.2-10	各縣市環保局電動機車補助計畫	3-61
表 3.2-11	縣市自行車公開資訊彙整	3-67

表 3.2-12	中國各城市限牌令實施方式	3-70
表 3.3-1	私人運具管理策略評估內容彙整	3-74
表 3.3-2	強化公共運輸策略評估內容彙整	3-76
表 3.3-3	低污染運具推廣策略評估內容彙整	3-78
表 4.1-1	調查縣市各車種於交通空污排放之占比分布	4-4
表 4.1-2	調查地區公路運輸空污排放排放量	4-6
表 4.2-1	調查行政區各項策略推動下轉移車輛數推估	4-14
表 4.2-2	各項策略對雙北調查行政區排放減量成效	4-15
表 4.2-3	各項策略對臺中調查行政區排放減量成效	4-16
表 4.2-4	各項策略對高雄調查行政區排放減量成效	4-17
表 4.2-5	各策略推動下 PM _{2.5} 減量之貨幣化價值	4-18
表 6.1-1	建議執行之管理策略細節內容	6-10

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

過往已有相當多之學術研究，針對臺灣空氣品質不良進而衍生之健康影響等議題進行探討，我國空污主要影響來源，包含固定污染源、移動污染源、逸散污染源及境外傳輸等污染源影響，其中貼近國民日常生活的移動污染源為重要影響之一。燃油車輛的尾氣污染排放，以及輪胎磨損粒狀物排放，逐漸造成局部地區性空污的問題，且交通空污排放多屬於未經大氣充分擴散即吸入人體，更易對民眾身體健康造成危害。

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」^[1]，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「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」^[2]以及「2020 年版運輸政策白皮書」^[3]中綠運輸分冊，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。因此透過交通管理手段，可達到提升公共運輸運輸、降低交通空污排放及減少碳排放等多元成效。

本計畫全程為 3 年度計畫，本年度為第 3 年度，主要研究目標如下：

1. 參考 1、2 年度問卷調查內容，進一步解析不同社經條件及不同地區用路人之運具使用特性及對於交通空污減量策略的可能行為反應。
2. 依據問卷分析成果，就主要影響汽機車用路人轉移之空污減量交通管理策略，進行策略可行性分析及空污減量效益評估。
3. 綜整 3 年研究成果，提出短、中、長期通案性管理策略推動建議。
4. 辦理推廣工作坊，與各方專家學者交流研究想法，向相關主管機關推廣研究成果並供其參採應用。

為此，本年度將延續第 1、2 年度計畫完成之研究地區分類及調查建議，以及北、中、南地區問卷調查成果，強化解析不同運具使用特性、不

同社經條件之用路人，對於交通空污認知以及管理措施推動下產生轉移意向程度之反應，進一步提出私人運具空污減量交通管理策略，同時解析各策略空污減量效益及現行相關策略與大環境狀況下，提出短、中、長期策略推動建議，以供中央及地方單位研訂適合的交通管理策略，達到鼓勵私人運具用路人轉移至公共運輸，及都會區交通空污減量之目的。

1.2 計畫內容與工作項目

運研所 109 年研究成果顯示^[4]，交通空污排放主要集中於都會區域及高密度交通活動之主要幹道，其中又以六都之交通空污最為明顯。近年來，國際間基於環境保護角度及資源永續發展為目的，積極推動低排放且具高效能之運輸方式（包含公共運輸及電動運具等），並提出在創建更加便捷與快速之運輸發展同時，應修正過往多以車輛方便性為主的道路設計概念，改以提供用路人安全、便利及乾淨健康的「行」之空間。

基於國內政府經費有效運用及管理策略影響考量下，配合交通空污減量概念下推動之管理策略，建議宜優先以人口密集、具高密度交通活動，且已具備一定公共運輸發展之都會區域進行，以有效降低交通空污對於民眾暴露之影響。

本計畫延續前 2 年研究成果，第 3 年期原規劃辦理桃園市及臺南市之問卷調查，惟因經費調整，爰配合調整第 3 年期之工作內容如下：

1. 依照第 1、2 年度所調查之問卷進一步分析，分析項目如下：
 - (1) 不同社經特性（如性別、年齡、所得等）族群之運具使用特性，及對管理策略之意向。
 - (2) 不同地區間之用路人運具使用特性，及對管理策略之意向。
2. 依上述分析成果，提出交通空污減量之管理策略，並分析各項策略之技術可行性及民眾接受度。
3. 參考第 2 年度規劃之空污減量評估方法，評估特定策略推動下之空污減量效益。
4. 綜整各項管理策略之可行性、民眾接受度、減量效益等因素，提出短、中、長期之策略執行推動順序建議。
5. 針對研究成果，邀請相關應用單位等，至少辦理 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。
6. 針對計畫重點成果，製作可供展示之海報或影片電子檔。
7. 將本期研究／計畫成果投稿運輸計劃季刊、國內外期刊或學術研討會。

8. 其它與本所減少交通空污相關之臨時配合事項（例如：就交通部臨時交辦之減少交通空污研析事項，蒐集相關資料，並進行研析）。
9. 因應本所科技計畫管考之需，協助填報本計畫相關研究成果。
10. 綜整摘要說明第 1 至第 3 年期（109 至 111 年）研究計畫累積成果。

1.3 計畫範圍與對象

本計畫延續第 1、2 年研究成果，聚焦針對不同特性之私人運具用路人進行其空污認知及運具轉移之意向分析，藉以分析用路人對交通管理措施之行為反應，並提出可行之交通空污減量策略推動的短、中、長期建議。

本年度主要工作內容可分為強化調查問卷分析、交通空污減量管理策略可行性與可接受度分析、策略推動下空污減量效益評估、短中長期管理策略推動順序建議、推廣工作坊辦理等五大工作項目，主要範疇與對象如下所述：

1. 強化調查問卷分析

以本計畫第 1、2 年度調查之問卷成果，總計 3,830 份之私人運具使用者面訪問卷內容為主，其中調查地區包含新北市、臺北市、臺中市、高雄市等。

2. 交通空污減量管理策略可行性與可接受度分析

依據 3 年研究之問卷分析成果，選擇在各策略面向下，主要影響用路人運具轉移意向之策略項目，並參考與補充第 1、2 年度彙整之國內外相關交通管理策略，進一步針對各項策略推動現況、技術可行性、用路人轉移意願等內容，進行策略可行性分析，並提出相關執行建議。

3. 策略推動之空污減量效益評估

參考第 2 年度計畫建置之減量計算公式邏輯，針對本年度所提出之可行空污減量管理策略，配合相關研究資料以及問卷調查成果，運用策略情境推估或設定推動目標方式，評估各項策略推動下的空污減量效益。

4. 短中長期管理策略推動順序建議

本年度計畫所納入可行性分析及交通空污減量效益評估之管理策略為推動順序評估建議對象。其中短期策略以 1~2 年內可立刻規劃並取得初步成效者；中期策略以需跨部會合作、財源籌措，或長時間培養認知行為，需 3~4 年執行方可取得效益者；長期策略涉及國

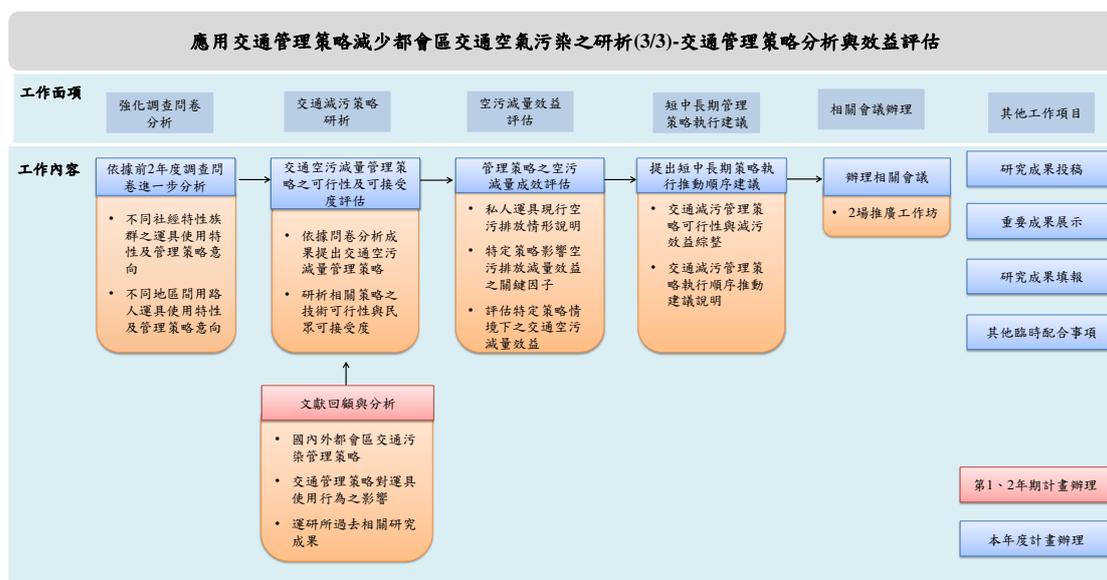
家整體發展策略目標，需透過預告及與民意持續溝通，至少 5 年以上進行推動。

5. 推廣工作坊辦理

綜整本計畫 3 年期研究分析成果，邀請國內交通、環保等相關應用單位，並邀請相關議題之專家學者做為與談人，提出學術意見，會後並進行應用意願問卷調查，盤點宣導成果。

1.4 計畫流程

本計畫為延續第 1、2 年研究成果，整合前 2 年之問卷調查數據，進一步針對不同社經特性及不同地區之私人運具用路人，解析其運具使用特性與各項管理策略影響下的運具轉移意願，並針對問卷分析成果，配合整理之國內外相關策略執行與發展情形，規劃出交通管理策略建議，並進行各項策略可行性分析，提出可行之交通空污減量管理策略，以延續前述策略內容，設計策略情境並評估其空污減量效益；最後綜整各項策略之可行性、民眾轉移意向程度以及空污減量效益，提出短、中、長期策略執行推動建議，並舉辦推廣工作坊，將研究成果供中央及地方政府做為研訂交通空污減量管理策略參考。相關工作內容架構如下圖 1.4.1 所示：



資料來源：本計畫繪製

圖 1.4.1 工作流程圖

1.5 第 1、2 年重要研究成果摘述

本計畫為 3 年期程之研究，第 1、2 年期計畫重要研究成果，包含參考過往運研所研究內容，鎖定六都為交通空污減量重點區域，並在考量六都各行政區之社經特性、公共運輸發展及交通空污情形下，建立公共運輸服務強度及私人運具空污影響兩大指標，依據兩指標結果，完成都會區之地區分類，並依據地區特性，完成具有高度公共運輸服務強度同時私人運具空污影響較低的改善示範地區（雙北地區），以及具有高度公共運輸服務強度但私人運具空污影響高的重點改善地區（臺中及高雄）之問卷調查工作，總計回收 3,830 份有效問卷。

第 1、2 年之調查分析成果顯示，使用私人運具通勤（學）之受訪者，不論是汽車或機車使用者，主要皆認為以停車空間方便性（減少停車空間）、車輛使用成本（調整停車費率及停車全面收費）及公共運輸時間掌控性（增加路線班次、降低候車及乘車時間）等面向之策略，為影響其運具選擇及轉移之關鍵。而針對不同調查地區特性部分，本計畫亦發現，雙北及高雄地區在交通空污在意程度及轉移至公共運輸意向，具有相當程度的一致性（在意程度：83-90%；轉移意向：55-59%），且皆顯著高於臺中地區受訪者（在意程度：62%；轉移意向：24%）。

透過前 2 年成果發現，用路人對於交通空污的認知及對於健康影響之在意程度，可能為影響運具轉移意向的要素之一，參考國外文獻亦顯示，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，願意產生運具轉移意向相對較高，與本計畫研究成果具有相當一致性。

其次，運用前述公共運輸服務強度指標進行地區差異與運具轉移意向分析，發現在同樣具備高度公共運輸服務強度之地區，可能會受到該地區公共運輸服務結構組成差異，而影響地區內用路人的運具轉移意向。

以下綜整第 1、2 年期（109、110 年）已完成之工作項目如下：

1. 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、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、蒐集國內外交通空污減量管理策略等。
2. 進行研究地區之分類，並探討研究地區調查之優先順序。

3. 依據擇定之研究方法與研究地區分類，研擬研究執行及調查計畫，並進行問卷設計。
4. 擇定適宜調查之研究地區，並就該地區交通部門可能推動減污策略或作為，完成 3,830 份之面訪問卷調查。
5. 依據問卷調查結果，分析汽機車使用族群對交通行為產生空污暴露的認知；並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，以及探討策略或管理作為造成該行為反應之原因。
6. 綜整上述研究成果，提出適宜之交通減污通案性策略建議。
7. 規劃空污減量成效評估方法。
8. 針對階段研究成果，邀請相關應用單位等，辦理推廣工作坊進行宣導。

1.6 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. 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。
4. 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，統稱「六都」。
5. 都會區：本計畫所稱都會區，係依據本計畫第1、2年的地區分類原則，參考六都行政區之社會經濟特性、公共運輸服務強度及私人運具空污影響等參數下，所挑選出之調查行政區。
6. 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。
7. 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、路線及地區面積進行評估，而評估運具包含市區公車客運、臺鐵、大眾捷運系統、輕軌運輸。
8. 私人運具空污影響：本計畫第1、2年運用環境部 TEDS 10.0 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。
9. 全國空氣污染排放量清冊：係指環境部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 12.0 版)。

10. TEDS 10.0：本計畫於第 1、2 年之地區分類中，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。
11. TEDS 11.1：本年度計畫採用之排放清冊版本，以民國 108 年為基準年建置之排放量結果，並延續原 TEDS 11.0 版內容，為使相關數據應用更貼近當下現況，進行相關參數更新後版本，後簡稱該版本之排放量皆以 TEDS 11.1 表示。
12. 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者，反之亦可稱之。
13. 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。
14. ANOVA 檢定：用以比較多組 (2 組以上) 樣本平均數是否相等或具有差異性之檢定方法。
15. Levene's 變異數同質性檢定：單因子變異數分析(ANOVA)用於比較多組之間之平均數差異，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。
16. Welch、Brown-Forsythe 檢定：單因子變異數分析(ANOVA)用於比較多組之間之平均數差異，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。
17. 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之確存有差異，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；

變異數相等時則可採用 Scheffé 法、Bonferroni 法。

第二章 問卷調查內容強化分析

民眾依自身條件與環境特性差異，影響其運具選擇行為之因素不盡相同，其中又以社經條件及地區特性對於用路人運具選擇的影響較大。因此，不同社經條件、不同地區特性之民眾應在運具使用特性及適宜之管理策略意向有所差異。

本計畫在第 1、2 年已完成分析不同地區的私人運具使用族群之空污暴露認知，並針對交通減污策略所產生的行為反應以及運具轉移意向差異進行解析。本年度研究為強化問卷分析內容與成果，將聚焦解析不同社經特性之用路人對於運具轉移及空污認知之選擇差異，並參考前 2 年度的問卷調查分析結果，提出針對不同社經特性、不同地區特性下之用路人，對於運具使用特性及管理策略意向之重要影響因素解析，進而研擬對應之交通管理策略，以同時達到交通管理及交通空污減量之效益，今年度強化分析項目與差異詳表 2.1-1。

表 2.1-1 3 年期計畫問卷調查及分析項目比較

	第 1 年	第 2 年	第 3 年
問卷調查	雙北地區面訪調查	臺中及高雄地區面訪調查	-
重點分析項目	雙北地區： <ol style="list-style-type: none"> 1. 運具使用行為基本資料分析。 2. 不同運具別下用路人交通空污認知分析。 3. 不同運具別下用路人對交通管理策略選擇偏好。 	臺中及高雄地區： <ol style="list-style-type: none"> 1. 運具使用行為基本資料分析。 2. 不同運具別下用路人交通空污認知分析。 3. 不同運具別下用路人對交通管理策略選擇偏好。 4. 不同地區間空污認知及轉移意向差異分析。 	雙北、臺中及高雄地區： <ol style="list-style-type: none"> 1. 不同社經條件下用路人交通空污認知及轉移意向差異。 2. 不同社經條件下用路人管理策略選擇偏好。 3. 調查地區可能影響用路人運具轉移意願因素分析。

資料來源：本計畫彙整

2.1 問卷分析基礎資料

本年度分析之問卷調查資料係延續前兩年度調查結果。調查地區分別為臺北市大安區及內湖區，新北市板橋區及汐止區，臺中市北區、西區以及西屯區，高雄市三民區、前金區以及苓雅區。調查對象以 20~65 歲使用私人運具至上述地區通勤或通學之民眾。本計畫將解析不同運具使用類型的民眾，轉移至公共運輸或低污染運具的傾向，以及最能使其轉變的關鍵影響因素。

後續章節將以各地區受訪者之社經條件及不同地區特性做為分類因子，並配合各條件影響下各族群交通空污認知差異分析，進一步鎖定最有可能產生轉移的潛在族群，及對於該族群較具影響力之交通管理措施面向，本計畫問卷調查之相關基本資料如表 2.1-2，受訪者運具使用族群分布以及分析樣本數分布如 2.1-3 所示。

表 2.1-2 問卷調查基本資料

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	全數面訪問卷		
總樣本數 (含前測)	雙北	1,215 份	總計 3,830 份
	臺中	1,305 份	
	高雄	1,310 份	
調查地區	雙北	大安區、內湖區、板橋區、汐止區	
	臺中	北區、西區、西屯區	
	高雄	三民區、前金區、苓雅區	
調查時間	雙北	109/10/11-10/31	
	臺中	110/07/21-08/30	
	高雄		
性別比例	雙北	男性 60.1%，女性 39.9%	
	臺中	男性 50.7%，女性 49.3%	
	高雄	男性 52.7%，女性 47.3%	

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-3 調查地區不同運具類別下分析樣本數

運具類別	調查地區分析樣本數			
	臺北市	新北市	臺中市	高雄市
汽車	217	213	391	391
機車	242	236	782	789
汽車與公共運輸混合	31	34	19	6
機車與公共運輸混合	118	124	113	124
總和	608	607	1305	1310

資料來源：本計畫彙整

2.1.1 基本資料說明

本節針對後續可能使用到的社經條件與運具使用特性等基本資料調查結果，進行數據彙整與分布情形，如表 2.1-4 所示，其說明如下：

1. 性別

調查資料之男女性別比例，係參考交通部統計男女性實際持有駕照之比例進行分配，故設定各縣市不同性別樣本比例，在雙北市部分女性樣本數為 40%，臺中市女性比例為 49%，高雄市則為 47%，而計畫實際調查之女性樣本比例於雙北、臺中、高雄分別為 39.9%、49.3%、47.3%，分布情形大致符合原設定之比例。

2. 年齡

本計畫年齡之分布規劃，依據 20~22 歲學生、23~34 歲社會新鮮人、35~44 歲可能成家族群、45~54 歲中壯年人、55~65 年齡近退休人士之理念，共分為 5 個級距。

於本次調查結果，雙北地區 20~22 歲者占 9.6%、23~34 歲為 33.6%、35~44 歲為 35.5%、45~54 歲占比 16.5%、55~65 歲則為 5.8%；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%。

各縣市調查結果人口分佈狀況大致和內政部戶政司調查結果近似，本計畫調查結果以 23 至 54 歲間之受訪者居多，約占樣本數之 8

成。

3. 學歷

受訪者學歷分布共分為 3 階層，分別為高中職（含）以下，大學專科畢業者，以及研究所（含）以上。

本計畫調查結果，以大學專科畢業者為多，不同地區間皆占比達 63-72.1%；其次為高中職（含）以下，雙北地區佔 16.1%，臺中與高雄地區皆約占 30%；在研究所（含）以上學歷部分，雙北地區為 11.8%，臺中與高雄地區皆約占 5%。

相較於我國平均教育程度，本計畫受訪者學歷較高（我國 108 年高等教育大專以上學歷者約占 46.5%）^[5]，顯示本計畫受訪者有較高的平均教育程度，因此已具備一定程度交通空污認知的可能性較高。

4. 個人平均月所得

受訪者個人平均月所得共分為 6 個級距，主要集中在兩個收入級距，分別是 2 萬~4 萬於雙北占比 32.3%，臺中占 42.3%，高雄占 56.0%；4~6 萬於雙北占 36.9%，臺中占 31.3%，高雄占 31.0%，兩項所占比例接近整體的 8 成，大致符合我國平均薪資水準範圍。

5. 職業

受訪者職業分布共分為 11 類（參考交通部自用小客車及機車使用習慣調查），其中受訪者以職業為工商機構者，占比最高 33.6%；其次為服務業，占 25.4%；第三則是科技/技術，占 20.4%，以上 3 類所占比例約為整體之 8 成；臺中地區受訪者則以服務業為主，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。由於本計畫調查對象主要係穩定上下班以及市區通勤（學）者為主，受訪者職業分布符合本次研究之設定調查目標。

表 2.1-4 受訪者基本資料與社會經濟條件資訊

項目別	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
性別						
男性	730	60.1%	662	50.7%	691	52.7%
女性	485	39.9%	643	49.3%	619	47.3%
年齡						
20-22 歲	117	9.6%	169	13.0%	77	5.9%
23-34 歲	408	33.6%	372	28.5%	348	26.6%
35-44 歲	431	35.5%	367	28.1%	400	30.5%
45-54 歲	201	16.5%	285	21.8%	334	25.5%
55-65 歲	58	4.8%	112	8.6%	151	11.5%
學歷						
高中職（含）以下	196	16.1%	414	31.7%	399	30.5%
大學專科	876	72.1%	829	63.5%	836	63.8%
研究所（含）以上	143	11.8%	62	4.8%	75	5.7%
個人平均月所得						
未滿 2 萬	120	9.9%	144	11.0%	50	3.8%
2 萬-未滿 4 萬	393	32.3%	552	42.3%	734	56.0%
4 萬-未滿 6 萬	448	36.9%	409	31.4%	406	31.0%
6 萬-未滿 8 萬	152	12.5%	110	8.4%	80	6.1%
8 萬-未滿 10 萬	51	4.2%	63	4.8%	36	2.8%
10 萬以上	51	4.2%	27	2.1%	4	0.3%
職業						
公務人員	24	2.0%	12	0.9%	74	5.6%
教育類	29	2.4%	55	4.2%	54	4.1%
服務業	309	25.4%	779	59.7%	516	39.4%
工商機構	408	33.6%	215	16.5%	416	31.8%
醫療	28	2.3%	30	2.3%	76	5.8%
科技/技術	248	20.4%	70	5.4%	87	6.6%
學生	105	8.6%	131	10.0%	47	3.6%
軍警	11	0.9%	3	0.2%	13	1.0%
農林漁牧業	18	1.5%	9	0.7%	19	1.5%
家管	16	1.3%	1	0.1%	8	0.6%
其他	19	1.6%	0	0.0%	0	0.0%

資料來源：本計畫彙整

2.1.2 運具使用特性基礎資料說明

1. 使用中車輛車齡分布

就用路人使用之車輛車齡進行調查，結果如表 2.1-5 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，雙北占 44.6%，臺中市占 45%，高雄市為 43%；其次為 0~5 年車齡，雙北占 38.3%，臺中市占 35.6%，高雄市占 28.0%；雙北以 10 年以上車齡占 14.1% 為最少，臺中市占 19.4%，高雄市占 29.0%。

整體而言，在雙北、臺中市及高雄市受訪者車齡分布皆以 10 年內為主（雙北占 82.9%，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 10 年以上之老舊車輛，但仍可呈現臺中與高雄受訪者之車輛車齡略高於雙北地區之分布情形。

表 2.1-5 受訪者使用車輛之不同車齡樣本數分布

車齡	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
0-5 年	465	38.3%	464	35.5%	367	28.0%
6-10 年	542	44.6%	587	45.0%	563	43.0%
10 年以上	171	14.1%	253	19.4%	380	29.0%
不知道	37	3.0%	1	0.1%	0	0.0%

資料來源：本計畫彙整。

2. 旅行時間

表 2.1-6 及 2.1-7 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，整體而言不同調查地區用路人運具使用時間分布無顯著差異，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，雙北 36.8%，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，雙北 35.2%，臺中 30.3%，高雄 41.4%），人數比例分布隨著旅行時間上升而遞減。

表 2.1-6 汽機車使用者通勤學旅行時間分布

旅行時間	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
20 分鐘以內	334	36.8%	600	51.1%	519	44.0%
21-30 分鐘	320	35.2%	355	30.2%	488	41.4%
31-40 分鐘	155	17.1%	133	11.3%	135	11.4%
41-50 分鐘	67	7.4%	50	4.3%	30	2.5%
51-60 分鐘	23	2.5%	3	0.3%	7	0.6%
61 分鐘以上	9	1.0%	9	0.8%	1	0.1%
不清楚	0	0.0%	23	2.0%	0	0.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-7 混合運具使用者通勤學旅行時間分布

旅行時間	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
20 分鐘以內	82	26.7%	83	62.9%	129	99.2%
21-30 分鐘	75	24.4%	10	7.6%	1	0.8%
31-40 分鐘	77	25.1%	7	5.3%	0	0.0%
41-50 分鐘	50	16.3%	2	1.5%	0	0.0%
51-60 分鐘	23	7.5%	1	0.7%	0	0.0%
61 分鐘以上	0	0.0%	29	22.0%	0	0.0%

資料來源：本計畫彙整

本計畫為了解受訪者使用私人運具與公共運輸花費時間差異，特調查分析如受訪者改用公共運輸後所需增加時間，其分析結果如表 2.1-8 所示，受訪者改用公共運輸，旅行時間約為使用私人運具之 2 倍左右。

表 2.1-9 及表 2.1-10 則呈現在相同旅次下，受訪者對於全程改使用公共運輸對於花費時間之認知，雙北地區多數受訪者（97.6%）皆可明確表示若改使用公共運輸將增加其旅程時間，高雄地區則約有六成受訪者（60.8%）明確表示增加旅程時間；另其中需注意的是，在臺中地區有五成的汽車與機車使用族群（50.1%）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，推測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 2.1-8 受訪者全程改用公共運輸旅行時間變動情形

調查地區	樣本數	原平均旅行時間 (分鐘)	全程公共運輸 平均旅行時間(分鐘)	花費時間倍率 (b/a)
雙北	1215	25.7	46.9	1.8
臺中	1305	22.6	45.7	2.0
高雄	1310	17.9	38.0	2.1

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-9 汽機車使用者全程改用公共運輸之旅行時間變動

調查地區	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
增加	883	97.6%	525	44.8%	717	60.8%
減少	12	1.2%	1	0.1%	1	0.1%
不變	0	0.0%	31	2.6%	36	3.0%
步行 10 分鐘內 無公共運輸	13	1.2%	28	2.4%	135	11.4%
不清楚	0	0.0%	588	50.1%	291	24.7%

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-10 混合運具使用者改用公共運輸之旅行時間變動

調查地區	雙北		臺中		高雄	
	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
增加	303	98.6%	72	61.5%	76	65.0%
減少	2	0.7%	0	0%	2	1.7%
不變	0	0%	2	1.7%	10	8.5%
步行 10 分鐘內 無公共運輸	2	0.7%	1	0.9%	20	17.1%
不清楚	0	0%	41	35.9%	9	7.7%

資料來源：本計畫彙整

2.2 不同社經特性族群運具使用特性及管理策略意向

本章節將先彙整各項社經條件影響運具使用行為之文獻，研析國內外不同社經條件影響運具使用行為之關鍵因素，後續再針對各項社經條件進行更細緻化之解析，聚焦用路人對於運具轉移及空污認知等選擇差異。

2.2.1 不同社經特性對運具使用行為影響相關研究

本計畫透過文獻分析彙整可能影響運具使用行為的社經條件，如性別、年齡、學歷、個人月所得、擁有汽、機車數、共同居住成員等個人特性及因素，依據彙整結果，掌握目前國內外曾分析或認為可能影響運具選擇之社經條件因子，並進一步針對各項重點項目進行深入分析，各項因子與相關文獻出處與重點如表 2.2-1 所示，說明如下：

1. 性別

透過國內相關文獻研究結果顯示，過往的刻板印象普遍認為駕駛私人運具是一項較男性化的行為，造成男性可能較不易於轉移至公共運輸^[6]；德國研究也發現，女性可能基於具備有較強烈的環境規範及較弱的車輛使用習慣，促使她們更願意選擇公共運輸^[7]。

另根據一份針對女性汽車使用經驗訪談的研究指出，女性經常會被貼上不擅使用汽車，或不熟悉機械操作等刻板印象，甚至在交通事故時，女性駕駛者也往往被認為是責任較大的一方。因此根據該研究指出，以上有關女性使用汽車的不利背景也經常使女性減少對私人運具的依賴，改以他人接送或是搭乘公共運輸來完成旅次^[8]；另一份針對 You Bike 使用者的研究調查顯示，臺北市的 You Bike 使用者以女性居多，推測可能和站點分布廣泛，做為替代步行的運具十分適合有關，且傳統自行車的保養、裝備知識較為複雜，有專人定期檢測的公共自行車可省去不少麻煩，也可增加民眾使用公共自行車的機會^[9]。

透過上述國內外文獻回顧，可了解不同性別在運具選擇上確實有所不同，且不少文獻都指出近似的運具使用習慣特點，像是女性被認為是不擅使用車輛而傾向使用公共運輸或低污染共享運具的，本計畫後續也會進一步分析不同性別與運具選擇的關係。

2. 年齡

據過去分析經驗顯示，隨著年紀增加，50 歲以上年長者可能對於公共運輸需求以及依賴性提高^[10]；另一份針對澳門地區高齡者旅運行為的研究顯示，65 歲以上之高齡者，會隨著年齡增長而逐漸減少各項運具使用，該研究也指出，年輕族群（20-49 歲）外出旅次多以私人運

具來完成上下班通勤學，但高齡者除了通勤比例逐漸減少外，使用私人運具來通勤的比例也大幅降低，多以步行及公共運輸來完成旅次^[11]。

而有關年輕族群對於各項交通運具的依賴程度，文獻指出越年輕之族群對於機車依賴性越高，而隨著年紀增長，對於機車依賴度則隨之下降^[12]。在研究分析性別、世代及城鄉差異之環境意識與運具選擇關係文獻中，發現年輕世代雖具有較正確之環境知識，但通常僅在日常環保行為容易執行時，才會考量降低私人運具的使用，顯示如可強化環境教育實踐應用層面，年輕世代亦可能為運具轉移的重點發展對象。

綜整前揭年齡與運具使用行為相關之研究，在研擬交通相關管理策略時，針對不同年齡層之需求以及其運具使用特性，設計合宜的交通管理策略，當可有效增加私人運具轉移可能性。

3. 學歷（認知）

根據交通問卷調查及文獻蒐集之結果，學歷對於運具使用特性或運具選擇，並無顯著相關性，然於近期研究發現，在交通空污認知部分具有越高度的認知者，其對於相關管理策略認同度及轉移意願也越大^[13]，可見環境教育之重要性。後續章節將納入學歷因素，進一步與交通空污認知間進行比對，以探討其是否可能為影響用路人運具使用及運具轉移意向之要素。

4. 個人月所得

所得對於運具選擇行為的影響，在過往的交通管理研究中，多數認為具有高度相關^[14]。個人月所得較高者，即意味著在選擇運具上擁有較多的選擇彈性，因而更在意時間成本、車輛使用便利性等因素考量；而所得較低之族群，在運具選擇上則相對在意用車成本。

以一份針對澳門地區運具使用模式的研究為例，家中總收入較高的家庭與汽車持有呈現正相關，且當平均收入增加 1%時，家戶持有 1 輛汽車的百分比增加 2.036%^[15]；而另一項針對低收入族群的研究指出，因低收入族群必須將大部分收入花在其他日常用品部分，無力負擔私人運具費用，因此相對於其他收入族群有較多的步行旅次^[16]，顯示以所得而言，確實可能影響民眾日常使用運具的習慣。

5. 擁有汽、機車數

家戶或個人所擁有的汽、機車數量將影響民眾選擇運具行為，根據本計畫前 2 年的問卷結果顯示，家中擁有較多車輛數之用路人，越不願意改使用公共運輸，且多數受訪者皆認為，家中已經有私人運具可使用，為影響其使用私人運具而不選擇公共運輸的重要因素之一。

以一份針對西班牙都市巴塞隆納及馬德里地區的運具使用行為研究顯示，產生工作旅次時搭乘公共運輸的時間成本是擁有車輛的關鍵，若搭乘公共運輸的時間較長，則民眾會有較高的機率傾向擁有私人運具，因此研究結果也建議增加人口密集區的公共運輸，降低搭乘公共運輸的時間成本^[17]；另一份針對臺北市家戶運具使用特性研究也顯示，大眾運輸會影響家戶內持有的機車數量，大眾運輸服務水準越好，會吸引越多人使用，進而降低家戶中持有的機車數量^[18]，也顯示家中擁車數對於民眾選擇運具之重要。

6. 共同居住成員

家戶共同居住成員可能影響個人運具使用習慣或選擇行為者，主要為可能易產生所謂多目的旅次（multi-purpose trip）者。例如家中如有年幼學童（或學齡前孩童）之通勤族，多數基於安全及方便性考量，易使用私人運具進行接送行為，並順便達到通勤之目的；根據一份澳門地區的研究結果顯示，家中若有年齡層為 5-19 歲之家庭成員時，由於可能較需要受到照顧等因素，此類家庭成員越多時非工作旅次也會逐漸增加^[11]。

因此，深入了解其是否具有孩童的共同居住者，並探討其旅次目的，可能得以減少其接送需求為目標（例如增加電動校車數量等），降低其私人運具使用需求。

表 2.2-1 國內外針對影響運具選擇之社經條件因子之分析重點

社經特性	相關研究	文獻重要結論
	許心萍，環境意識與運具選擇：性別、世代與城鄉差異，2020 ^[6]	駕駛私人運具是一項較男性化的行為，且男性可能較不易於轉移至公共運輸
性別	柯人瑜，中產階級女性的汽車使用經驗—性別觀點之分析，2008 ^[8] 戴曉菁，都市綠色運具之休閒涉入與休閒效益之研究-以臺北市微笑單車為例，2013 ^[9]	女性駕駛者較容易被認為不擅操作車輛，發生交通事故時常被指責為應付較大責任的一方 多以女性使用者為居多，可能和站點分布廣泛較容易達成最後一哩路有關
年齡	張念盈，澳門地區高齡族群旅運行為分析，2019 ^[11] 張育豪，日常旅運之交通工具使用依賴度研究--以台北都會區民眾為例，2006 ^[12]	高齡者外出多以步行為主，且隨著年齡提高上升明顯；青壯年（20歲-49歲）民眾多以私人運具滿足外出旅次需求 在年齡層之比較上，愈年輕之族群對於機車使用依賴性愈高，隨著年紀之增長，對於機車使用依賴度也隨之下降
學歷	Seán Schmitz et al, Determinants of Public Acceptance for Traffic-Reducing Policies to Improve Urban Air Quality.，德國，2019 ^[13]	在交通污認知部分具有越高度的認知者，其對於相關管理策略認同度及轉移意願也越大
所得	林虹伶，汽機車持有與使用模式之探討-以澳門地區為例，2011 ^[15] Lisa, Pathways of disadvantage? Walking as a mode of transport among low-income mothers, 美國,2008 ^[16]	家中總收入較高的家庭與汽車持有呈正相關，且當平均收入增加1%時，家戶持有1輛汽車的百分比增加2.036% 低收入族群多以步行為完成每天的旅次需求，也會減少其在公共運輸上的支出
持有車輛情形	陳鴻文，家戶特性與汽、機車持有數及使用量關係之研究—以臺北市為例，2002 ^[18]	大眾運輸會影響家戶內持有的機車數量，大眾運輸服務水準越好，會降低家戶中持有的機車數量
共同居住成員	張念盈，澳門地區高齡族群旅運行為分析，2019 ^[11]	若有年齡層為5-19歲之家庭成員時，由於受到較需要照顧等因素，此類家庭成員越多時非工作旅次也會逐漸增加

資料來源：本計畫彙整

2.2.2 不同社經特性運具使用特性及管理策略意向分析

本小節將依序針對空污認知與性別、年齡、學歷及所得等各項社經條件進行分析，並針對問卷調查中有意願為空污轉移至公共運輸或低污染運具之民眾，比對分析在不同情境下，各社經條件及地區特性下之族群差異。

1. 分析樣本與分析方法

本計畫調查結果之中願意為空污轉移至公共運輸或低污染運具之受訪者之樣本數與比例如表 2.2-2 所示。

考量已具有轉移意向用路人，應為策略推動下優先關注的易感受族群，故將進一步針對具轉移至公共運輸或低污染運具意願之受訪者（選擇有點願意或非常願意者），解析其在各社經條件下，對於產生轉移意向策略的優先偏好（問卷中所提在多項管理策略中，認為最易產生轉移意向的單一策略結果）。同時針對各項策略轉移可能性，運用統計分析方法，解析在各社經條件下，策略推動對於不同階層族群的影響力之差異（即策略推動下，可能優先產生轉移意願的族群是否存在差異性）。

本計畫所使用統計分析方法，包含獨立樣本 T 檢定，以及多組樣本的事前檢定（Levene's 檢定多組樣本間變異數同質性），與事後檢定（依據事前檢定結果選擇 Games-Howell 檢定或 Scheffe 法檢定），以找出各社經條件下的策略轉移意願是否具有顯著差異。

表 2.2-2 各地區願意改使用低污染運具或公共運輸樣本說明

地區	雙北		臺中		高雄	
分析樣本數	1,215		1,305		1,310	
問卷題目	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
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)？	720	59.3%	316	24.2%	724	55.2%
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)？			744	57.0%	1139	86.9%

資料來源：本計畫彙整

註：雙北地區公共運輸及低污染運具為合併問項

2. 分析結果

(1) 空污認知與各項因子交叉分析

① 空污認知與性別

針對不同性別對於交通空污認知相關題組結果進行解析，表 2.2-3、表 2.2-4 與表 2.2-5 顯示，在意汽機車廢氣對家人造成的影響，雙北及高雄皆有至少 80% 以上之認同度，且不分地區皆是女性比例高於男性。

而在減少私人運具數量可以改善交通空污之部分，各地區皆有至少 70% 以上之認同度，且女性略高於男性，顯示女性確實較男性認同減少私人運具數量可以改善交通空污；在同意燃油車改電動車可以改善交通空污，各地區皆為女性認同度較高；在願意為改善空污改使用公共運輸或低污染運具部分，同樣以女性較高，然僅於雙北地區不同性別間在轉移意願上，男女想法具有統計顯著差異，而臺中及高雄雖然女性相對男性之轉移傾向較高，但兩者間差異未具統計顯著性。

表 2.2-3 雙北地區不同性別與空污認知認同度

空污認知調查項目	空污認知認同度	
	男	女
樣本數	730	485
是否因空污影響使用的運具	49.3%	54.6%
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	80.8%	87.0%
加強公共運輸可以改善交通空污	80.8%	82.5%
減少私人運具數量可以改善交通空污	78.5%	80.4%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	75.1%	81.0%
願意為了改善空污改使用低污染運具或公共運輸	53.2%	68.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-4 臺中地區不同性別與空污認知認同度

空污認知調查項目	空污認知認同度	
	男	女
樣本數	662	643
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	58.2%	66.4%
加強公共運輸可以改善交通空污	87.2%	91.4%
減少私人運具數量可以改善交通空污	78.2%	80.7%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	47.6%	53.8%
願意為了改善空污改使用公共運輸	21.3%	27.2%
願意為了改善空污改使用低污染運具	55.4%	58.6%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-5 高雄地區不同性別與空污認知認同度

空污認知調查項目	空污認知認同度	
	男	女
樣本數	691	619
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	87.3%	92.7%
加強公共運輸可以改善交通空污	71.6%	79.8%
減少私人運具數量可以改善交通空污	70.0%	72.7%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	87.4%	90.5%
願意為了改善空污改使用公共運輸	52.7%	58.2%
願意為了改善空污改使用低污染運具	84.2%	90.0%

資料來源：本計畫彙整

②空污認知與年齡

針對不同年齡層對交通空污認知相關題組結果進行解析，如表 2.2-6、表 2.2-7 與表 2.2-8 顯示，雙北地區受訪者的空污認知各年齡層整體而言大多具有 50% 以上之認同度，且對於交通

空污在意情形以及交通管理策略發展面向具有一定認同感，惟對於自身轉移至公共運輸或低污染運具仍留有觀望態度，顯示出各年齡層民眾雖具有良好的空污認知意識，但空污認知與實際行為仍有所差異，僅有在容易執行下才會改變行為，和文獻分析中的部分結果相似。

臺中年齡層部分，各項認知調查結果差異較大，但可看出空污認知程度整體較雙北及高雄略低，特別是在意汽機車廢氣對家人造成的影響及願意為改善交通空氣污染改使用公共運輸等部分；而在年齡層分布上，臺中受訪者會隨著年紀增長逐漸開始在意空污對家人健康影響，也較願意改使用公共運輸。

高雄的話則可看出各年齡層民眾皆有較良好的空污認知意識，唯一較低的為願意為改善交通空氣污染改使用公共運輸，該部分可能和民眾仍習慣使用私人運具有關。

表 2.2-6 雙北地區不同年齡層與空污認知認同度

空污認知調查項目	各年齡層空污認知認同度				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	117	408	431	201	58
是否因空污影響使用的運具	48.7%	52.7%	52.2%	50.2%	46.6%
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	81.2%	80.4%	85.2%	84.6%	89.7%
加強公共運輸可以改善交通空污	80.3%	83.3%	80.5%	81.1%	79.3%
減少私人運具數量可以改善交通空污	80.3%	80.1%	79.6%	77.1%	75.9%
同意燃油車改電動車 可以改善交通空污	76.9%	77.7%	77.7%	76.1%	79.3%
願意為了改善空污改使用 低污染運具或公共運輸	57.3%	62.3%	60.8%	51.2%	58.6%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-7 臺中地區不同年齡層與空污認知認同度

空污認知調查項目	各年齡層空污認知認同度				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	169	372	367	285	112
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	26.0%	61.0%	65.4%	74.7%	78.6%
加強公共運輸可以改善交通空污	88.8%	87.4%	91.0%	90.5%	87.5%
減少私人運具數量可以改善交通空污	79.9%	76.9%	82.6%	79.6%	76.8%
同意燃油車改電動車 可以改善交通空污	39.1%	48.7%	55.0%	51.2%	58.9%
願意為了改善空污改使用公共運輸	13.0%	17.5%	27.0%	28.1%	44.6%
願意為了改善空污改使用低污染運具	47.9%	55.4%	61.3%	55.4%	66.1%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-8 高雄地區不同年齡層與空污認知認同度

空污認知調查項目	各年齡層空污認知認同度				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	77	348	400	334	151
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	88.3%	89.1%	91.0%	91.0%	86.8%
加強公共運輸可以改善交通空污	79.2%	74.7%	75.0%	77.2%	72.8%
減少私人運具數量可以改善交通空污	70.1%	73.3%	70.5%	71.3%	69.5%
同意燃油車改電動車 可以改善交通空污	89.6%	90.2%	91.0%	86.8%	84.1%
願意為了改善空污改使用公共運輸	68.8%	54.6%	52.8%	54.2%	58.9%
願意為了改善空污改使用低污染運具	89.6%	88.5%	88.3%	85.9%	80.8%

資料來源：本計畫彙整

③空污認知與學歷

本計畫針對不同學歷層對於交通空污認知相關題組結果進行解析，如表 2.2-9、表 2.2-10 與表 2.2-11 顯示，雙北大致呈現出學歷越高，越同意或越在意交通空污的影響，且在研究所的部分，分別於是否因空污影響使用的運具、加強公共運輸可以改善交通空污及願意為了改善空污改使用低污染運具或公共運輸等問項，與其他學歷間具有統計上顯著差異；臺中與高雄的分析結果，也大致呈現出隨著教育程度越高，對空污認知、策略認同度也較高的趨勢。

而雖然各地區民眾普遍對空污認知具有較正確的觀念，但如前述相關研究結果顯示相同，民眾會因為交通空污而改使用公共運輸的比例仍相對偏低。

表 2.2-9 雙北地區不同學歷與空污認知認同度

空污認知調查項目	各學歷空污認知認同度		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	196	876	143
是否因空污影響使用的運具	39.8%	52.7%	59.4%
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	81.6%	83.6%	83.9%
加強公共運輸可以改善交通空污	67.3%	83.9%	86.0%
減少私人運具數量可以改善交通空污	67.9%	81.8%	79.0%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	70.4%	79.1%	76.9%
願意為了改善空污改使用低污染運具或公共運輸	52.0%	60.5%	61.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-10 臺中地區不同學歷與空污認知認同度

空污認知調查項目	各學歷空污認知認同度		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	414	829	62
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	63.5%	61.0%	69.4%
加強公共運輸可以改善交通空污	88.2%	89.5%	93.5%
減少私人運具數量可以改善交通空污	79.0%	79.0%	88.7%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	48.3%	50.7%	66.1%
願意為了改善空污改使用公共運輸	22.0%	24.0%	41.9%
願意為了改善空污改使用低污染運具	54.3%	57.9%	62.9%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-11 高雄地區不同學歷與空污認知認同度

空污認知調查項目	各學歷空污認知認同度占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	399	836	75
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	84.7%	91.7%	96.0%
加強公共運輸可以改善交通空污	73.9%	76.3%	74.7%
減少私人運具數量可以改善交通空污	68.2%	72.4%	76.0%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	87.2%	89.2%	93.3%
願意為了改善空污改使用公共運輸	56.6%	54.1%	61.3%
願意為了改善空污改使用低污染運具	84.5%	87.7%	92.0%

資料來源：本計畫彙整

④空污認知與所得

針對不同所得對於交通空污認知相關題組之分析結果如表 2.2-12、表 2.2-13 與表 2.2-14，雙北不同所得者在空污認知及認同度部份上較無一致性的明顯趨勢，整體而言各所得族群皆相當認同或在意交通空污相關的問題；臺中各所得在空污認知及認同度差異相較雙北及高雄略高，此部分與先前其他社經條件分析結果大致相符，其中，在所得 4 萬以下之民眾對於願意改使用公共運輸的想法，相較 4 萬以上民眾有顯著願意轉移的差異；而高雄所得部分大致和雙北近似，大致皆有 50% 以上之空污認知或認同度。

整體來說，各地區的不同所得層級皆相當在意汽機車廢氣對家人的健康影響，雙北及高雄更是有接近 80% 以上的在意程度，而在加強公共運輸可以改善交通空污部分，各地區也是皆有較高的同意程度。

表 2.2-12 雙北地區不同所得與空污認知認同度

空污認知調查項目	各所得區間空污認知認同度					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	18	390	448	152	51	51
是否因空污影響使用的運具	44.4%	49.7%	50.0%	53.9%	52.9%	52.9%
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	94.4%	82.3%	79.7%	86.2%	88.2%	92.2%
加強公共運輸可以改善交通空污	77.8%	79.2%	77.9%	88.2%	88.2%	84.3%
減少私人運具數量可以改善交通空污	72.2%	79.7%	77.5%	77.6%	84.3%	72.5%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	83.3%	77.2%	73.0%	80.9%	80.4%	86.3%
願意為了改善空污改使用低污染運具或公共運輸	83.3%	66.7%	55.6%	52.6%	47.1%	58.8%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-13 臺中地區不同所得與空污認知認同度

空污認知調查項目	各所得區間空污認知認同度					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	44	521	409	110	63	27
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	72.7%	67.6%	64.1%	60.0%	66.7%	77.8%
加強公共運輸可以改善交通空污	86.4%	85.8%	92.4%	95.5%	92.1%	92.6%
減少私人運具數量可以改善交通空污	81.8%	76.8%	83.9%	74.5%	79.4%	81.5%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	59.1%	58.2%	45.5%	44.5%	42.9%	70.4%
願意為了改善空污改使用公共運輸	36.4%	34.0%	18.8%	10.0%	9.5%	29.6%
願意為了改善空污改使用低污染運具	77.3%	63.1%	50.9%	50.9%	52.4%	70.4%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-14 高雄地區不同所得與空污認知認同度

空污認知調查項目	各所得區間空污認知認同度					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	9	728	406	80	36	4
在意汽機車廢氣對家人造成的影響	88.9%	87.6%	92.4%	92.5%	91.7%	100.0%
加強公共運輸可以改善交通空污	44.4%	72.7%	78.6%	80.0%	83.3%	75.0%
減少私人運具數量可以改善交通空污	44.4%	67.9%	73.9%	83.8%	88.9%	75.0%
同意燃油車改電動車可以改善交通空污	77.8%	88.5%	88.9%	91.3%	88.9%	100.0%
願意為了改善空污改使用公共運輸	55.6%	52.3%	55.9%	57.5%	69.4%	50.0%
願意為了改善空污改使用低污染運具	88.9%	86.5%	86.0%	87.5%	94.4%	75.0%

資料來源：本計畫彙整

(2) 強化私人運具管理策略與各項因子交叉分析

本小節針對具有轉移至公共運輸或低污染運具之受訪者進行分析，亦即於問卷「願意為了改善空污改使用公共運輸」或「願意為了改善空污改使用低污染運具」等題項中，選擇「有點願意」或「非常願意」之問卷進行分析。

①私人運具管理策略與性別

分析不同性別受訪者所選擇「最能影響其運具轉移之一項策略」，根據表 2.2-15、表 2.2-16 及表 2.2-17 顯示，各地區性別對於選擇強化私人運具部分的策略意向差異並不大，雙北與高雄地區男性以停車收費管理、減少停車空間的選擇比例最高，臺中男性部分則為限制一定車齡車輛進入，顯示其更重視其便利性；而在女性部分，雙北與高雄地區其策略首選為減少停車空間，臺中女性部分同樣為限制一定車齡車輛進入。但整體而言，不同性別間針對私人運具的選擇意向，仍以停車管理策略及限制高污染車輛進入區域為主。

值得注意的是，各地區女性在各項私人運具管理策略均略高於男性，且不願意改搭公共運輸部分女性也均較男性來的略低，大致符合文獻蒐集部分所得之女性轉移意願較高的結論。

表 2.2-15 雙北地區不同性別與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同性別於各項管理策略轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	388	332
停車空間全面收費	21.6%	24.1%
提高停車費率	14.2%	13.8%
減少停車空間	22.7%	25.6%
收取通行費	15.5%	16.9%
限制一定車齡車輛進入	17.8%	16.9%
不願意改搭公共運輸	8.2%	2.7%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-16 臺中地區不同性別與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同性別於各項管理策略轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	141	175
停車空間全面收費	17.7%	16.6%
提高停車費率	12.1%	16.0%
減少停車空間	24.8%	18.8%
收取通行費	6.4%	6.9%
限制一定車齡車輛進入	27.7%	22.9%
不願意改搭公共運輸	11.3%	18.8%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-17 高雄地區不同性別與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同性別於各項管理策略轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	364	360
停車空間全面收費	18.1%	16.4%
提高停車費率	25.8%	26.7%
減少停車空間	19.8%	21.7%
收取通行費	17.9%	16.9%
限制一定車齡車輛進入	16.8%	16.9%
不願意改搭公共運輸	1.6%	1.4%

資料來源：本計畫彙整

②私人運具管理策略與年齡

分析不同年齡受訪者所選擇「最能影響其運具轉移之一項策略」，如表 2.2-18、表 2.2-19 及表 2.2-20 所示，顯示雙北地區在各年齡層具有轉移意願的民眾當中，主要是以停車全面收費、減少停車空間及限制高污染車齡車輛進入較容易使其產生轉移意向；其中針對減少停車空間策略，對於 55 歲以上用路人之影響力顯著低於其他年齡層；臺中地區在各年齡層對於停車全面收費、減少停車空間及限制高污染車齡車輛進入較容易使其產生轉移意向，但各年齡層間並未隨年齡不同而有所差異；高雄地區在各年齡層選擇意向差異不大，主要會是以提高停車費率及減少停車空間為主，年齡層中的 20-22 歲相對於其他年齡層，在上述管理策略皆顯示對於其影響力顯著較高。

綜合四都受訪者於私人運具管理策略之受影響程度，整體而言可發現，在停車管理策略部分，20-22 歲受訪者的策略影響程度顯著大於高年齡層者（45-54 歲）；而在收取通行費和限制一定車齡車輛進入之策略部分，則各年齡層（20-54 歲）受影響程度均大於 55-65 歲民眾，如表 2.2-21，顯示低年齡層民眾較易受私人運具管理策略影響，進而產生運具選擇方式改變，亦進一步說明，低年齡層用路人可能為未來優先關注的對象。

表 2.2-18 雙北地區不同年齡與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	67	254	262	103	34
停車空間全面收費	35.8%	24.0%	23.3%	9.7%	23.6%
提高停車費率	13.4%	14.7%	14.5%	15.5%	2.9%
減少停車空間	13.4%	24.4%	28.6%	20.4%	17.6%
收取通行費	13.4%	15.7%	15.6%	19.4%	17.6%
限制一定車齡車輛進入	19.5%	16.1%	15.3%	26.2%	11.8%
不願意改搭公共運輸	4.5%	5.1%	2.7%	8.8%	26.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-19 臺中地區不同年齡與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	22	65	99	80	50
停車空間全面收費	27.3%	20.0%	16.2%	12.4%	18.0%
提高停車費率	13.6%	16.9%	15.2%	10.0%	16.0%
減少停車空間	13.6%	23.1%	15.2%	25.0%	30.0%
收取通行費	18.3%	9.2%	6.1%	5.0%	2.0%
限制一定車齡車輛進入	13.6%	23.1%	29.2%	28.8%	18.0%
不願意改搭公共運輸	13.6%	7.7%	18.1%	18.8%	16.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-20 高雄地區不同年齡與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	53	190	211	181	89
停車空間全面收費	13.2%	14.7%	20.4%	14.9%	22.5%
提高停車費率	26.4%	26.8%	19.9%	26.6%	39.3%
減少停車空間	35.8%	20.5%	19.9%	21.5%	12.4%
收取通行費	18.9%	18.4%	15.7%	19.3%	14.6%
限制一定車齡車輛進入	3.8%	17.5%	23.2%	16.6%	9.0%
不願意改搭公共運輸	1.9%	2.1%	0.9%	1.1%	2.2%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-21 不同年齡對於私人運具管理策略影響程度之平均分數

私人運具管理策略項目	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	142	509	572	364	173
停車空間全面收費	3.21*	3.07	3.08	2.92*	2.96
提高停車費率	3.23	3.19	3.18	3.04	3.04
減少停車空間	3.22*	3.09	3.17*	3.02	2.89*
收取通行費	2.96*	2.91	2.94	2.82	2.46*
限制一定車齡車輛進入	2.96*	2.91	3.01*	2.91	2.47*

資料來源：本計畫彙整

註 1：*平均差異在 0.05 水準是顯著的。

註 2：依據問卷調查內容，分數最高為 4 分。

③私人運具管理策略與學歷

在此分析受訪者選擇最可能影響其運具轉移之單一策略與學歷的關係，如表 2.2-22、表 2.2-23 及表 2.2-24 所示，不論在雙北、臺中或是高雄地區各學歷間選擇差異並不大，主要是以停車全面收費（或提高停車費率）、減少停車空間及限制車輛車齡為主。

整體來說，學歷對於民眾選擇強化私人運具管理部分的影響，比較偏向是對於該政策的認知或了解程度，以管理策略中的收取通行費為例，指的是在上下班的尖峰時段當行經車流量較大的路段時，對於駕駛私人運具的用路人收取道路通行費，目前已實施較有名的案例即為英國的倫敦地區，藉由收取車輛通行費以達到減少民眾使用私人運具的意願，並增加使用私人運具民眾的成本以及將車輛的外部成本內部化。惟目前國內並無推

出相關的交通管理策略，因此民眾對於國外已實施之交通政策較不熟悉，同時也推論，學歷較高的民眾有較長的求學階段，則較有可能在求學過程中，相對接觸較多交通空污、健康影響及相關政策資訊，進而對於交通空污管理與相關政策樣貌具有較高的完整度，因而呈現隨學歷越高，對於相關策略的接受度也隨之提高現象。

表 2.2-22 雙北地區不同學歷與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	102	530	88
停車空間全面收費	20.6%	23.8%	19.3%
提高停車費率	11.8%	14.2%	15.9%
減少停車空間	26.5%	24.5%	18.2%
收取通行費	12.7%	17.0%	14.8%
限制一定車齡車輛進入	22.5%	15.5%	22.7%
不願意改搭公共運輸	5.9%	5.1%	9.1%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-23 臺中地區不同學歷與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	91	199	26
停車空間全面收費	18.7%	16.6%	15.4%
提高停車費率	7.7%	17.6%	11.5%
減少停車空間	27.5%	19.6%	15.4%
收取通行費	3.3%	9.0%	0.0%
限制一定車齡車輛進入	26.4%	22.1%	42.3%
不願意改搭公共運輸	16.5%	15.1%	15.4%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-24 高雄地區不同學歷與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	226	452	46
停車空間全面收費	21.7%	15.5%	13.0%
提高停車費率	35.4%	21.7%	26.1%
減少停車空間	15.1%	24.1%	15.2%
收取通行費	17.7%	17.3%	17.4%
限制一定車齡車輛進入	8.8%	19.9%	26.1%
不願意改搭公共運輸	1.3%	1.5%	2.2%

資料來源：本計畫彙整

④私人運具管理策略與所得

在此分析受訪者選擇最可能影響其運具轉移之單一策略與所得的關係，如表 2.2-25、表 2.2-26 及表 2.2-27 所示，同樣不同地區間對於策略意向並無選擇差異，雙北地區主要認為全面停車收費及減少停車空間為主要使其有意願轉移至公共運輸策略，且收入高低不同的用路人想法無顯著差異；臺中地區各所得間選擇差異並不大，不會因為所得高低而有想法顯著差異，主要是以減少停車空間及限制一定車齡車輛進入為主；高雄地區不同所得條件下用路人主要認為可提升轉移意向之策略為提高停車費率部分，且其管理策略首選意向初步顯示並不會受到所得高低影響。

表 2.2-25 雙北地區不同所得與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	未滿 2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	10 萬以上
樣本數	15	260	249	80	24	30
停車空間全面收費	46.6%	18.8%	19.3%	25.0%	37.5%	26.6%
提高停車費率	6.7%	14.6%	15.7%	12.5%	12.6%	3.3%
減少停車空間	20.0%	25.1%	28.4%	20.0%	25.0%	6.7%
收取通行費	20.0%	18.1%	16.1%	15.0%	8.3%	6.7%
限制一定車齡車輛進入	0.0%	19.6%	16.5%	20.0%	8.3%	26.7%
不願意改搭公共運輸	6.7%	3.8%	4.0%	7.5%	8.3%	30.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-26 臺中地區不同所得與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	未滿 2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	10 萬以上
樣本數	16	177	77	11	6	8
停車空間全面收費	18.7%	19.2%	15.6%	9.1%	0.0%	0.0%
提高停車費率	6.3%	11.9%	22.1%	9.1%	16.7%	0.0%
減少停車空間	25.0%	20.9%	19.4%	54.5%	33.3%	12.5%
收取通行費	18.7%	5.1%	7.8%	9.1%	0.0%	0.0%
限制一定車齡車輛進入	31.3%	24.3%	22.1%	18.2%	33.3%	50.0%
不願意改搭公共運輸	0.0%	18.6%	13.0%	0.0%	16.7%	37.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-27 高雄地區不同所得與私人運具管理策略意向

私人運具管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	未滿 2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	10 萬以上
樣本數	5	381	227	46	25	2
停車空間全面收費	40.0%	16.5%	19.8%	17.4%	4.0%	0.0%
提高停車費率	40.0%	28.6%	21.6%	28.2%	44.0%	0.0%
減少停車空間	0.0%	20.5%	19.8%	19.6%	8.0%	0.0%
收取通行費	0.0%	18.6%	15.9%	8.7%	28.0%	50.0%
限制一定車齡車輛進入	20.0%	14.2%	21.6%	26.1%	12.0%	50.0%
不願意改搭公共運輸	0.0%	1.6%	1.3%	0.0%	4.0%	0.0%

資料來源：本計畫彙整

(3) 強化公共運輸發展管理策略與各項因子交叉分析

① 公共運輸管理策略與性別

根據表 2.2-28、表 2.2-29 及表 2.2-30 的部分顯示，可看出各地區性別在強化公共運輸在結果的呈現上較無太大的落差，在男性及女性部分，皆以增加路線及班次、縮短等候時間、降低乘車時間為主，可以值得注意的是，女性在縮短步行距離這項策略較男性來的略高，顯示女性較可接受縮短前往搭乘公共運輸的步行距離；另外，關於多元化搭乘優惠部分，也可發現到女性略高於男性，顯示女性確實也較在意這部分。整體而言，性別在強化公共運輸發展部分並無特別顯著之趨勢，大多呈現集中在縮短等候時間、降低乘車時間、增加路線及班次等與時間相關之交通管理策略，表現相對較一致。

表 2.2-28 雙北地區不同性別與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略項目	不同性別於各項管理策略 轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	388	332
縮短等候時間	20.9%	24.4%
縮短步行距離	7.5%	8.4%
降低乘車時間	20.9%	18.7%
提高準點率	7.7%	7.5%
增加路線及班次	18.0%	17.8%
準確乘車資訊	1.8%	2.4%
多元化搭乘優惠	13.9%	16.3%
提升候車環境品質	1.3%	0.9%
提升駕駛服務品質	2.6%	1.5%
不願意改搭公共運輸	5.4%	2.1%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-29 臺中地區不同性別與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略項目	不同性別於各項管理策略 轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	141	175
縮短等候時間	25.5%	22.9%
縮短步行距離	3.5%	5.1%
降低乘車時間	19.9%	22.9%
提高準點率	1.4%	2.9%
增加路線及班次	26.2%	25.1%
準確乘車資訊	2.8%	2.9%
多元化搭乘優惠	10.6%	8.6%
提升候車環境品質	0.0%	1.7%
提升駕駛服務品質	3.5%	0.6%
提升共享運具的站點及車輛數	0.0%	0.6%
不願意改搭公共運輸	6.4%	6.9%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-30 高雄地區不同性別與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同性別於各項管理策略 轉移意向首選占比	
	男	女
樣本數	364	360
縮短等候時間	15.7%	13.1%
縮短步行距離	10.2%	12.5%
降低乘車時間	18.7%	17.8%
提高準點率	6.0%	6.1%
增加路線及班次	19.5%	21.1%
準確乘車資訊	6.3%	6.9%
多元化搭乘優惠	8.0%	8.1%
提升候車環境品質	0.5%	1.1%
提升駕駛服務品質	0.8%	1.9%
提升共享運具的站點及車輛數	13.5%	10.3%
不願意改搭公共運輸	0.8%	1.1%

資料來源：本計畫彙整

② 公共運輸管理策略與年齡

在此分析受訪者選擇最可能影響其運具轉移之單一公共運輸管理策略與不同年齡層的關係，如表 2.2-31、表 2.2-32 及表 2.2-33 所示，以整體趨勢而言，不同地區間及社經條件的用路人，雖然可能具策略順序差異，但仍多以縮短等候時間、降低乘車時間、增加路線班次數為主要產生轉移意向的策略選擇；在雙北地區，各年齡層間偏好的策略不盡相同，年齡 44 歲以下族群偏好縮短乘車及候車時間，且該策略對於 55 歲以上影響力顯著較低；而 45 歲以上則偏好增加路線班次數及多元優惠策略。

臺中地區各年齡層在公共運輸策略意向上，以縮短乘車、候車時間，及增加路線班次策略為主，且 20-22 歲於增加路線班次策略，呈現策略的影響力顯著高於其他年齡層；而在高雄地區部份，各年齡層中的 20-22 歲相對於其他年齡層，在縮短乘車時間、增加班次路線及共享運具提供等策略皆顯示對於其影響力顯著較高。

整體而言，觀察四都受訪者於強化公共運輸發展策略之受影響程度結果如表 2.2-34，在縮短等候時間、降低乘車時間、提

高準點率、增加路線班次數與多元搭乘優惠策略部分，20-22 歲民眾受影響程度顯著大於其他年齡層（23-65 歲）。由此顯示各項公共運輸強化策略下，低年齡層（20-22 歲）為主要受影響群眾，會因此可能轉移其運具選擇方式。

表 2.2-31 雙北地區不同年齡與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	67	254	262	103	34
縮短等候時間	34.3%	22.0%	24.4%	16.5%	5.9%
縮短步行距離	4.5%	10.6%	7.6%	4.9%	5.9%
降低乘車時間	16.4%	20.5%	22.1%	16.5%	14.7%
提高準點率	14.9%	5.5%	5.7%	11.7%	11.8%
增加路線及班次	11.9%	16.9%	17.6%	24.3%	20.6%
準確乘車資訊	0.0%	4.3%	1.1%	0.0%	2.9%
多元化搭乘優惠	16.4%	14.2%	14.1%	16.5%	20.6%
提升候車環境品質	0.0%	0.4%	1.9%	1.9%	0.0%
提升駕駛服務品質	0.0%	3.5%	1.5%	1.9%	0.0%
不願意改搭公共運輸	1.5%	2.0%	3.8%	5.8%	17.6%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-32 臺中地區不同年齡與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	22	65	99	80	50
縮短等候時間	18.2%	21.5%	26.3%	23.8%	26.0%
縮短步行距離	9.1%	6.2%	1.0%	6.3%	4.0%
降低乘車時間	18.2%	27.7%	20.2%	18.8%	22.0%
提高準點率	4.5%	1.5%	2.0%	1.3%	4.0%
增加路線及班次	36.4%	23.1%	31.3%	25.0%	14.0%
準確乘車資訊	4.5%	4.6%	5.1%	0.0%	0.0%
多元化搭乘優惠	4.5%	7.7%	9.1%	10.0%	14.0%
提升候車環境品質	0.0%	0.0%	0.0%	2.5%	2.0%
提升駕駛服務品質	0.0%	1.5%	0.0%	3.8%	4.0%
提升共享運具的站點及車輛數	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	2.0%
不願意改搭公共運輸	4.5%	6.2%	5.1%	8.8%	8.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-33 高雄地區不同年齡與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同年齡於各項管理策略轉移意向首選占比				
	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	53	190	211	181	89
縮短等候時間	17.0%	14.7%	13.3%	14.9%	13.5%
縮短步行距離	15.1%	8.9%	12.3%	8.3%	18.0%
降低乘車時間	7.5%	17.9%	20.4%	17.7%	21.3%
提高準點率	5.7%	7.4%	5.2%	7.2%	3.4%
增加路線及班次	28.3%	22.1%	17.5%	20.4%	18.0%
準確乘車資訊	7.5%	4.2%	6.6%	9.9%	4.5%
多元化搭乘優惠	9.4%	7.9%	9.5%	6.1%	7.9%
提升候車環境品質	0.0%	1.1%	0.5%	1.1%	1.1%
提升駕駛服務品質	1.9%	2.1%	1.4%	1.1%	0.0%
提升共享運具的站點及車輛數	5.7%	12.1%	12.8%	12.7%	11.2%
不願意改搭公共運輸	1.9%	1.6%	0.5%	0.6%	1.1%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-34 不同年齡對於強化公共運輸策略影響程度之平均分數

強化公共運輸發展管理策略	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	142	509	572	364	173
縮短等候時間	3.68*	3.46	3.48	3.38	3.26
縮短步行距離	3.48*	3.36	3.37	3.27	3.17
降低乘車時間	3.72*	3.51	3.52	3.46	3.34
提高準點率	3.61*	3.42	3.41	3.39	3.31
增加路線及班次	3.71*	3.50	3.45	3.51	3.35
準確乘車資訊	3.12	3.03	3.06	3.11	2.87*
多元化搭乘優惠	3.43*	3.17	3.21	3.15	3.03
提升候車環境品質	3.12	3.03	3.06	3.11	2.87
提升駕駛服務品質	3.10	2.97	3.02	3.01	2.74*

資料來源：本計畫彙整

註：*表示該分數之 $p < 0.05$ ，即該分數與其他年齡層之分數具顯著差異。粗體字表示為顯著較大者，斜體字為顯著較小者。

③ 公共運輸管理策略與學歷

在此分析受訪者選擇最可能影響其運具轉移之單一公共運輸管理策略與不同學歷的關係，如表 2.2-35、表 2.2-36 及表 2.2-37 所示，雙北各學歷間選擇差異並不大，不會因為學歷高低而有影響力的顯著差異，主要是以縮短乘車、候車時間為主；臺中各學歷間選擇差異並不大，不會因為學歷高低而有影響力的顯

著差異，主要是以縮短乘車、候車時間及增加路線班次為主；高雄主要是以提升公共運輸路線及班次、降低乘車時間可提升其運具轉移意向，但學歷間無顯著影響差異。

表 2.2-35 雙北地區不同學歷與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	102	530	88
縮短等候時間	18.6%	24.3%	15.8%
縮短步行距離	7.8%	7.4%	11.4%
降低乘車時間	16.8%	19.6%	25.0%
提高準點率	12.7%	6.4%	9.1%
增加路線及班次	16.8%	18.3%	17.0%
準確乘車資訊	2.9%	1.9%	2.3%
多元化搭乘優惠	13.7%	16.2%	9.1%
提升候車環境品質	3.9%	0.8%	0.0%
提升駕駛服務品質	2.9%	1.9%	2.3%
不願意改搭公共運輸	3.9%	3.2%	8.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-36 臺中地區不同學歷與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	91	199	26
縮短等候時間	27.5%	23.6%	15.4%
縮短步行距離	2.2%	6.1%	0.0%
降低乘車時間	21.9%	22.1%	15.4%
提高準點率	2.2%	2.0%	3.8%
增加路線及班次	19.8%	26.6%	38.5%
準確乘車資訊	2.2%	2.5%	7.7%
多元化搭乘優惠	8.8%	9.0%	15.4%
提升候車環境品質	3.3%	0.0%	0.0%
提升駕駛服務品質	2.2%	2.0%	0.0%
提升共享運具的站點及車輛數	1.1%	0.0%	0.0%
不願意改搭公共運輸	8.8%	6.1%	3.8%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-37 高雄地區不同學歷與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同學歷於各項管理策略轉移意向首選占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	226	452	46
縮短等候時間	13.7%	14.4%	17.4%
縮短步行距離	12.4%	11.0%	8.7%
降低乘車時間	22.1%	16.6%	15.2%
提高準點率	7.2%	6.0%	2.2%
增加路線及班次	19.0%	20.4%	26.0%
準確乘車資訊	6.2%	7.3%	2.2%
多元化搭乘優惠	9.3%	7.7%	4.3%
提升候車環境品質	0.9%	0.9%	0.0%
提升駕駛服務品質	0.0%	2.0%	2.2%
提升共享運具的站點及車輛數	8.8%	12.6%	19.6%
不願意改搭公共運輸	0.4%	1.1%	2.2%

資料來源：本計畫彙整

④公共運輸管理策略與所得

在此分析受訪者選擇最可能影響其運具轉移之單一公共運輸管理策略與不同所得區間的關係，如表 2.2-38、表 2.2-39 及表 2.2-40 所示，雙北所得部分，收入 6 萬以下之用路人除偏好縮短乘車、候車時間及增加路線策略外，部分亦注重是否提供多元搭乘優惠策略，且其轉移影響力顯著高於高收入族群；臺中地區的各所得間選擇差異並不大，不會因為所得高低而有影響力的顯著差異，主要是以縮短乘車、候車時間及增加路線班次為主；高雄地區主要以提升公共運輸路線及班次、降低乘車時間為主要具轉移意向的管理策略。

此外，本計畫也發現，高雄地區多數用路人也認為共享運具策略對於運具轉移意向有所影響，且可發現，所得較低的民眾，會較在意多元化轉乘優惠的提供，顯示價格優惠的相關策略，確實較能吸引收入有限的民眾，反之，所得較高的民眾也較不在意多元化轉乘優惠策略，而以公共運輸的時間掌控性為優先考量。

表 2.2-38 雙北地區不同所得與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	15	260	249	80	24	30
縮短等候時間	6.7%	20.8%	20.9%	21.2%	29.3%	33.3%
縮短步行距離	13.3%	6.9%	9.2%	8.8%	8.3%	3.3%
降低乘車時間	6.7%	18.9%	21.3%	28.7%	8.3%	6.7%
提高準點率	13.3%	9.2%	6.8%	2.5%	12.5%	3.3%
增加路線及班次	20.0%	18.5%	15.7%	20.0%	20.8%	23.4%
準確乘車資訊	13.3%	2.7%	1.6%	2.5%	0.0%	0.0%
多元化搭乘優惠	20.0%	16.9%	17.3%	10.0%	12.5%	0.0%
提升候車環境品質	0.0%	1.5%	1.2%	1.3%	0.0%	0.0%
提升駕駛服務品質	0.0%	2.3%	2.8%	2.5%	0.0%	0.0%
不願意改搭公共運輸	6.7%	2.3%	3.2%	2.5%	8.3%	30.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-39 臺中地區不同所得與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	16	177	77	11	6	8
縮短等候時間	24.9%	26.6%	22.1%	9.1%	33.2%	25.0%
縮短步行距離	0.0%	5.6%	1.3%	0.0%	0.0%	12.5%
降低乘車時間	18.7%	18.6%	27.3%	54.5%	16.7%	0.0%
提高準點率	6.3%	1.7%	1.3%	0.0%	0.0%	12.5%
增加路線及班次	12.5%	22.6%	33.7%	18.2%	16.7%	25.0%
準確乘車資訊	6.3%	4.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
多元化搭乘優惠	18.7%	9.0%	6.5%	18.2%	16.7%	12.5%
提升候車環境品質	0.0%	1.1%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
提升駕駛服務品質	6.3%	1.7%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
提升共享運具的站點及車輛數	0.0%	0.6%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
不願意改搭公共運輸	6.3%	7.9%	5.2%	0.0%	16.7%	12.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-40 高雄地區不同所得與強化公共運輸策略意向

強化公共運輸發展管理策略	不同所得區間於各項管理策略轉移意向首選占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	5	381	227	46	25	2
縮短等候時間	0.0%	15.7%	12.8%	8.7%	8.0%	0.0%
縮短步行距離	20.0%	11.3%	9.7%	8.7%	16.0%	50.0%
降低乘車時間	20.0%	19.7%	16.3%	26.1%	20.0%	50.0%
提高準點率	0.0%	6.8%	4.4%	13.0%	0.0%	0.0%
增加路線及班次	0.0%	19.2%	23.8%	6.5%	24.0%	0.0%
準確乘車資訊	0.0%	5.6%	8.8%	6.5%	0.0%	0.0%
多元化搭乘優惠	60.0%	10.5%	5.7%	0.0%	0.0%	0.0%
提升候車環境品質	0.0%	1.0%	0.9%	0.0%	0.0%	0.0%
提升駕駛服務品質	0.0%	0.8%	2.7%	0.0%	4.0%	0.0%
提升共享運具的站點及車輛數	0.0%	8.4%	14.5%	30.5%	24.0%	0.0%
不願意改搭公共運輸	0.0%	1.0%	0.4%	0.0%	4.0%	0.0%

資料來源：本計畫彙整

(4) 低污染運具推廣策略與各項因子交叉分析

以下為針對低污染運具推廣相關策略，與前述 4 項社經條件因子間之分析結果，探討不同社經條件區間的策略選擇差異，惟因考量低污染運具管理策略間，係具有相互影響（彼此間互為相關配套），故問卷調查過程中，並未取得用路人優先選擇具轉移意願之單一策略結果。

故後續相關分析方式，係針對已具有轉移至低污染運具之受訪者，且其針對各項低污染策略下，選擇「非常有意願」及「有意願」選項之比例，做為具轉移意願的用路人管理策略偏好結果。

透過表 2.2-41~表 2.2-46 與表 2.2-48~表 2.2-53 為雙北、臺中與高雄地區受訪者基於性別、年齡、學歷與所得 4 項社經條件下，對於低污染運具推廣策略的選擇偏好結果，由結果可知受訪者對於低污染運具推廣之策略偏好皆以提供低污染運具汰換補助、普及其充電及換電站和提升穩定度為前 3 項偏好策略，不會因社經條件差異而有不同策略偏好，僅在受影響程度會受年齡層差異影響，如表 2.2-47，在不分地區別下，進行不同年齡對於低污染運具推廣策略影響程度之平均分數顯示，20-22 歲民眾在 5 項低污染運具推廣策略，有較高的受影響程度，為未來策略推動時的運具轉移潛在受眾。

表 2.2-41 雙北地區不同性別與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同性別於各項管理策略意向之占比	
	男	女
樣本數	388	332
提供低污染車輛專用停車位	82.7%	83.4%
提供低污染車輛停車優惠費率	92.5%	91.3%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	96.6%	97.3%
設置低污染車輛優先通行車道	79.1%	78.9%
普及低污染車輛充電站及換電站	97.4%	97.9%
提升低污染運具穩定度	98.7%	98.8%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-42 臺中地區不同性別與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同性別於各項管理策略意向之占比	
	男	女
樣本數	367	377
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	86.6%	82.5%
普及低污染車輛充電站及換電站	93.2%	85.1%
提升低污染運具穩定度	94.0%	88.1%
提供低污染車輛停車優惠費率	89.4%	85.9%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	95.4%	90.2%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-43 高雄地區不同性別與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同性別於各項管理策略意向之占比	
	男	女
樣本數	582	557
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	76.3%	75.9%
普及低污染車輛充電站及換電站	84.4%	83.8%
提升低污染運具穩定度	84.7%	84.9%
提供低污染車輛停車優惠費率	84.2%	84.7%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	92.1%	92.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-44 雙北地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同年齡於各項管理策略意向之占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	67	254	262	103	34
提供低污染車輛專用停車位	88.1%	78.3%	85.5%	84.5%	85.3%
提供低污染車輛停車優惠費率	97.0%	90.9%	92.7%	89.3%	91.2%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	95.5%	96.9%	97.3%	96.1%	100.0%
設置低污染車輛優先通行車道	83.6%	74.4%	81.3%	80.6%	82.4%
普及低污染車輛充電站及換電站	98.5%	96.1%	98.5%	99.0%	97.1%
提升低污染運具穩定度	100.0%	98.8%	98.1%	99.0%	100.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-45 臺中地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同年齡於各項管理策略意向之占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	81	206	225	158	74
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	93.8%	86.9%	85.8%	81.0%	71.6%
普及低污染車輛充電站及換電站	97.5%	93.2%	89.3%	84.8%	77.0%
提升低污染運具穩定度	98.8%	94.7%	90.7%	88.0%	79.7%
提供低污染車輛停車優惠費率	98.8%	92.7%	87.1%	81.6%	75.7%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	100.0%	96.1%	93.3%	88.0%	83.8%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-46 高雄地區不同年齡與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同年齡於各項管理策略意向之占比				
	20-22	23-34	35-44	44-54	55-65
樣本數	69	308	353	287	122
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	82.6%	75.6%	77.6%	73.5%	75.4%
普及低污染車輛充電站及換電站	94.2%	84.4%	82.7%	81.9%	86.9%
提升低污染運具穩定度	94.2%	87.3%	80.2%	85.0%	86.1%
提供低污染車輛停車優惠費率	89.9%	86.4%	83.0%	84.3%	81.1%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	97.1%	90.9%	93.5%	90.2%	94.3%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-47 不同年齡對於低污染運具推廣策略影響程度之平均分數

低污染運具推廣管理策略項目	20-22	23-34	35-44	45-54	55-65
樣本數	217	768	840	548	230
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	3.28*	3.11	3.13	3.07	3.05
普及低污染車輛充電站及換電站	3.54*	3.44	3.45	3.36	3.36
提升低污染運具穩定度，如電池8年保固等	3.59*	3.52	3.44	3.42	3.41
提供低污染車輛停車優惠費率	3.48*	3.38	3.33	3.26	3.20
提供車輛汰舊換低污染運具補助	3.72*	3.62	3.60	3.55	3.60

資料來源：本計畫彙整

註：*表示該分數之 $p < 0.05$ ，即該分數與其他年齡層之分數具顯著差異(顯著較大)。

表 2.2-48 雙北地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同學歷於各項管理策略意向之占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	102	530	88
提供低污染車輛專用停車位	82.4%	82.1%	89.8%
提供低污染車輛停車優惠費率	90.2%	92.5%	90.9%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	97.1%	97.0%	96.6%
設置低污染車輛優先通行車道	74.5%	79.1%	84.1%
普及低污染車輛充電站及換電站	97.1%	97.4%	100.0%
提升低污染運具穩定度	98.0%	98.7%	100.0%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-49 臺中地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同學歷於各項管理策略意向之占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	225	480	39
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	80.4%	86.5%	84.6%
普及低污染車輛充電站及換電站	83.6%	91.9%	87.2%
提升低污染運具穩定度	86.2%	93.1%	92.3%
提供低污染車輛停車優惠費率	83.1%	90.0%	84.6%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	86.7%	95.6%	92.3%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-50 高雄地區不同學歷與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同學歷於各項管理策略意向之占比		
	高中職	大學專科	研究所
樣本數	337	733	69
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	73.3%	77.5%	75.4%
普及低污染車輛充電站及換電站	86.6%	82.5%	88.4%
提升低污染運具穩定度	86.1%	83.9%	88.4%
提供低污染車輛停車優惠費率	80.7%	85.9%	87.0%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	92.3%	91.8%	97.1%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-51 雙北地區不同所得與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略意向之占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	15	260	249	80	24	30
提供低污染車輛專用停車位	73.3%	80.4%	83.5%	91.3%	75.0%	80.0%
提供低污染車輛停車優惠費率	86.7%	89.6%	93.2%	91.3%	95.8%	93.3%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	100.0%	97.7%	96.4%	97.5%	95.8%	93.3%
設置低污染車輛優先通行車道	80.0%	75.8%	78.7%	90.0%	75.0%	66.7%
普及低污染車輛充電站及換電站	100.0%	97.3%	97.2%	100.0%	100.0%	93.3%
提升低污染運具穩定度	100.0%	98.5%	98.4%	100.0%	100.0%	96.7%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-52 臺中地區不同所得與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略意向之占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	34	329	208	56	33	19
保留一定比例之車位供低污染車輛專用	67.6%	79.6%	88.9%	92.9%	97.0%	89.5%
普及低污染車輛充電站及換電站	70.6%	84.2%	94.7%	92.9%	100.0%	84.2%
提升低污染運具穩定度	76.5%	86.6%	96.2%	94.6%	100.0%	84.2%
提供低污染車輛停車優惠費率	67.6%	81.8%	93.8%	91.1%	100.0%	84.2%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	82.4%	89.1%	97.1%	92.9%	100.0%	89.5%

資料來源：本計畫彙整

表 2.2-53 高雄地區不同所得與低污染運具推廣策略意向

低污染運具推廣管理策略項目	不同所得區間於各項管理策略意向之占比					
	<2 萬	2-4 萬	4-6 萬	6-8 萬	8-10 萬	>10 萬
樣本數	34	329	208	56	33	19
保留一定比例之車位 供低污染車輛專用	67.6%	79.6%	88.9%	92.9%	97.0%	89.5%
普及低污染車輛充電站及換電站	70.6%	84.2%	94.7%	92.9%	100.0%	84.2%
提升低污染運具穩定度	76.5%	86.6%	96.2%	94.6%	100.0%	84.2%
提供低污染車輛停車優惠費率	67.6%	81.8%	93.8%	91.1%	100.0%	84.2%
提供車輛汰舊換低污染運具補助	82.4%	89.1%	97.1%	92.9%	100.0%	89.5%

資料來源：本計畫彙整

3. 不同社經條件分析結果綜整

針對本章節不同地區用路人於社經條件分析結果可發現，針對交通空污認知及轉移意願部分，在雙北及高雄地區皆明顯呈現受訪者學歷越高，則越在意交通空污對健康影響特性，同時亦較願意轉移至公共運輸（臺中地區具有相同趨勢，但並未達統計顯著差異）；在其他社經條件部分，不同性別及年齡層分布結果也顯示，女性或是年齡層越大的受訪者，同樣越在意交通空污對健康影響，且相對願意轉移至公共運輸的趨勢，然相關結果並未在各調查地區皆顯著與其他族群間，具顯著的特性差異。

而針對管理策略轉移意向部分，不論不同調查地區，以及不同社經條件結果分析下，受訪者在私人運具管理策略方面，主要產生轉移意向之策略內容，皆以停車全面收費（或提高停車費率）、減少停車空間及限制高污染車輛進入為主；在公共運輸策略部分，優先產生轉移意向之策略，首選分別為縮短乘車、候車時間及增加公共運輸路線班次；在低污染運具推廣部分，則主要產生轉移意向策略，以提供車輛汰換補助、普及充電（換電）站和提升低污染運具穩定度為主；結合前 2 年問卷調查研究成果，顯示不論地區、運具別及不同社經條件下的私人運具通勤學受訪者，優先關注之管理策略議題皆具有一定程度相似性。

而針對管理策略推動下之影響力分析結果，在年齡層部分，呈現低年齡層（20-22 歲）用路人，對於私人運具及公共運輸推廣之相關管

理策略，皆具有較高敏感度，故可預期相關管理策略推動下，低年齡層族群，可能是優先受到影響，進而產生轉移行為之族群；相關分析結果，在其他社經條件分析中，則無明顯的趨勢。

2.3 不同地區間用路人運具使用特性及管理策略意向

根據於前 2 年度的分析成果當中，可發現各地區可能因為公共運輸系統、民眾生活習慣以及對於空污認知之差異、而對於管理策略意向有所不同，因此，本計畫彙整第 1、2 年度重要分析成果（如不同地區受訪者認為可能影響其運具轉移之管理策略、不同地區間對於交通空污認知差異等），並考量不同地區民眾亦可能受到當地產業特性、民眾運具使用習慣、地區常態性通勤學時間距離等因素，影響其運具轉移意向，故於後續章節中，將細緻化的針對不同地區之特性差異進行分析，進而研擬出因地制宜之管理策略。為探討不同地區間之差異及精進研究成果，本計畫除參考前 2 年間卷分析成果外，亦已掌握相關文獻所提及，針對地區基礎特性差異（如產業類型分布），可能對於運具選擇的影響；後續將針對所提出之各項因子，探討不同地區用路人轉移使用公共運輸之意向影響。

2.3.1 影響不同地區用路人運具使用行為相關研究

為探討不同地區間之差異，後續將持續依照各地區之特性做為分類依據，並透過文獻分析，可以掌握目前國內外曾分析或認為可能影響運具選擇之地區條件因子，並進一步針對各項重點項目進行深入分析，各項因子與相關文獻出處與重點如表 2.3-1 所示，相關分析說明如下：

1. 通勤時間、旅行時間

根據前 2 年度之分析成果，臺北市與新北市之用路人通勤時間平均約為 30 分鐘，而臺中市與高雄市地區用路人則以平均為 15-20 分鐘，顯示不同地區可能因為其工作範圍及居住環境等影響造成通勤時間上的差異，使通勤者在運具選用評估上成為重要的影響因素之一。

關於旅行時間的差異對於運具選用的影響，一篇研究試圖針對臺北淡水線走廊地區內的居民，調查運具選擇的狀況及地區內運具服務特性，並利用個體運輸需求特性，建立多項羅吉特運具選擇模式，預測未來捷運系統引進後，其運輸服務屬性的改變是否會對捷運路線運量造成影響，而研究結果顯示，綜合旅次中以等車時間為用路人最重

視項目，而在工作旅次者部分，則認為步行時間的考量最為重要^[19]。而臺北市政府交通局的結果則顯示，乘客改搭捷運的主要原因以省時(88%)(總旅行時間短)最高、方便性考量(58.41%)次之^{[20][21]}，另一份針對木柵線的研究顯示，根據問卷調查發現，搭乘捷運木柵線原因以「快速、方便以及等車時間短」為主^[22]；其他研究也指出，當捷運車輛速度每提高5公里/小時，約可提高運量達3%，而步行時間每增加2分鐘約使運量降低2.2%，又根據近期國外研究，針對公共運輸和私人運具旅行時間優勢進行比對，在短旅次的通勤時間下，公共運輸對汽車使用者較具吸引力，而旅行時間大於18分鐘，可能有利於用路人使用汽車^[23]；另外包含公共運輸候車時間亦可能造成用路人運具選擇影響，相關研究即提出當候車時間延長，用路人搭乘公共運輸意願會隨之下降^[24]。

私人運具所帶來的方便性及便利性，長期以來皆為用路人運具選擇的重要考量因素之一，而各地區間的通勤時間需求差異，在公共運輸與私人運具的競合下，是否為不同地區間用路人產生轉移意向之影響要素，將於後續章節中進行探討。

2. 產業類別

不同地區之產業型態可能造成該地區通勤者於職業比例上的顯著差異，而因應其工作業務需求以及工作地點，亦可能間接造成地區間在轉移至公共運輸的意向選擇差異，以及其運具選用決策，雖本計畫於前2年研究中，已考量針對地區分類，選擇以二、三級產業為重之都會區，惟地區間在產業類型之分布細節，仍存在差異可能。

關於不同地區產業特性部分，根據行政院主計處統計105年的工業及服務業普查結果顯示，高雄地區的年生產總額中工業部門就占了全市的7成之生產總額，其中以基本金屬製造、電子零組件製造及化學材料製造業等製造業為主要產業類別^[25]，上述工作型態多數可能受到需要輪班、工作時間或是工作地點影響，對於私人運具使用之依賴性相對較高，又或者在其服務機構鄰近區域，並無隨時具備有適當之公共運輸可供搭乘，使其轉移至公共運輸之意願較低。

以臺北市為例，主要以金融服務業、批發業及保險業為主要產業

類別，其中的電腦程式設計、諮詢及相關服務業佔全國該業的 66.96%，證券期貨及金融輔助業更是佔全國該業的 75.37%，顯示受訪者所從事之工作型態確實有受到地區產業不同而有所影響，因其職業特性不需頻繁的外勤業務，且受訪地點公共運輸發展較為成熟，使其轉移至公共運輸之難度較低。

3. 公共運輸設施場站分布

雙北捷運系統已行之有年，且路網遍布各個工作地區；高雄地區亦有兩條捷運路線並搭配輕軌，連結數個重要區位包含高鐵站、火車站、以及市中心之重要商業區；臺中地區之捷運系統則於 110 年開始營運，且由於其起步較晚，使臺中地區之大部分通勤族群尚未養成搭乘習慣，另由於服務路線及站點較少，故尚未針對其都會區域建構較為完整之捷運系統路網，造成其使用便利性與民眾使用期待間可能尚具差異，因而在前 2 年度的研究分析結果，臺中地區受訪者對於轉移至公共運輸之接受度相對較低。

根據過去相關文獻指出，公共運輸站體的分布密度，將造成交通可及性之影響，進而影響用路人的搭乘意願^[26]。舉例來說，捷運車站設置的目的，在於提升用路人使用大眾捷運系統之便利性，故捷運車站地區多為吸引旅客及交通重要據點，故將同時包含：在靠近捷運車站的區域，具有行人集中（Pedestrians-Concentration）的特性，而在捷運車站鄰近地區，則會有交通集中（Traffic Concentration）的特性^[27]，而國外研究認為^[28]，可及性會影響個別旅運者是否會受到該運具的吸引。另針對年輕族群的學生部分，亦指出學生在步行十分鐘內有公共運輸場站下時才會產生搭乘意願，由此顯示，可及性對公共運輸而言，為一項重要服務之呈現，因而在各項公共運輸計畫及都市成長管理中，可及性議題也多為重點關注項目。

此外，公共運輸的搭乘效率亦多被認為是與汽車旅運時間競爭的關鍵之一。研究指出，公共運輸系統必須在合理的時間內將人們從目前所在地帶至其目的地^[29]，此亦呼應了其他相關研究所提出之旅運過程與運具的吸引力，明顯受到旅運終點之地理可及性所影響^[30]。

表 2.3-1 國內外針對影響運具選擇之地區特性因子分析重點

地區特性	相關研究	文獻重要結論
通勤時間 旅行時間	Liao, et al, Disparities in travel times between car and transit: Spatiotemporal patterns in cities, 2020	短旅次的通勤時間下，公共運輸對汽車使用者較具吸引力，旅行時間大於 18 分鐘時，有利於用路人使用汽車
	Eric M. Delmelle, et al, Exploring spatio-temporal commuting patterns in a university environment, 2012	僅有在步行十分鐘內有公共運輸場站時才會產生搭乘公共運輸的意願
公共運輸場 站分布	董國濱，捷運車站設立對周邊商業結構影響之研究--以木柵線忠孝東路站為例，1992	公共運輸設施的可及性會影響個別旅運者是否會受到該運具的吸引
	Thill, J.-C. and Kim, M., Trip making induced travel demand and accessibility, 2005	公共運輸系統分佈狀況必須要在合理的時間內將人們從目前所在地帶至其目的地

2.3.2 不同地區用路人運具使用特性差異及可能影響分析

延續前述章節所提之不同地區間之運具使用特性分析，將依序針對不同地區用路人之空污認知、運具使用特性、通勤時間及場站密度分析，並深入比對分析在不同情境下，不同地區各條件下之族群差異：

1. 前一年度之研究結果

透過第 2 年的計畫研究分析成果（如表 2.3-2 所示），已發現不同地區用路人對於交通空污造成健康影響皆有一定的在意程度，但可明顯發現雙北與高雄地區略高於臺中地區；在轉移意願程度上雙北與高雄地區則明顯高於臺中地區，形成此結果的原因可能為各項因素綜合性的影響，如公共運輸發展程度、公共運輸服務能量結構、以及對於地區性的空污認知差異。舉例來說，臺中地區當地公共運輸服務量能結構多以公車系統為主（如圖 2.3-1 所示），形成在民眾對於公共運輸的時間掌控性上較為不足，此外，臺中地區於 2.2 小節的分析結果當中，可發現有較低的空污認知認同度以及各項管理策略推動的選擇（或轉移）意向。

私人運具管理部分，汽車族群以減少停車空間為大宗，機車族群則以增加停車收費及限制高污染車輛進入為主；強化公共運輸的話則

以降低乘車、候車時間及增加班次路線為主，推測轉移意願可能受到交通空污認知及公共運輸服務能量結構影響。

表 2.3-2 不同地區交通空污及運具轉移意願

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%
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%

資料來源：本計畫彙整
雙北公共運輸及電動車為合併問項

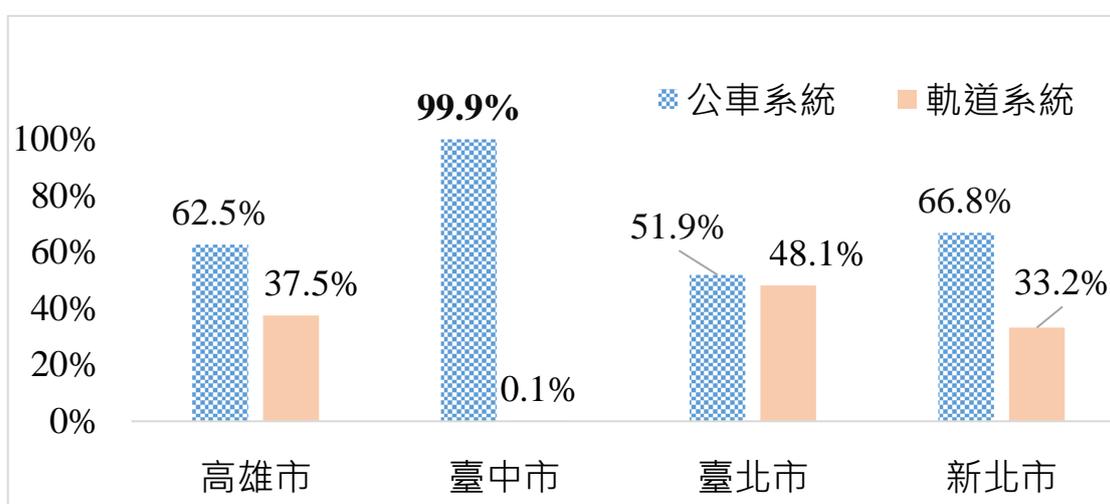


圖 2.3.1 調查區域內公共運輸服務能量結構

2. 不同地區通勤時間對空污認知及轉移意願差異分析

依照問卷題項，本計畫將通勤時間分為 6 組選項，惟進一步分析發現，整體而言不同地區間用路人通勤時間並無顯著差異，多數用路人通勤時間以 30 分鐘以內為大宗(表 2.3-3)，其中在臺中及高雄部分，30 分鐘以內之通勤時間更高達 8 成左右（臺中 81.7%，高雄 86.8%），雙北地區則有 66.7%用路人為該時間區段，故為解析通勤時間差異對於用路人影響，將通勤時間進一步劃分為三大類型，分別以 20 分鐘以內、21~30 分鐘及 30 分鐘以上，以符合樣本分類，並進一步了解有意願轉移至公共運輸的受訪者，其轉移意願是否會受到其對通勤時間的在意程度影響。

表 2.3-3 各地區之不同通勤時間長度之樣本數分佈

通勤時間 (分鐘)	<20	21~30	31~40	41~50	51~60	>60
雙北	416	395	232	117	46	9
臺中	683	365	140	52	4	38
高雄	648	489	135	30	7	1

資料來源：本計畫彙整

依據表 2.3-4 顯示，汽車使用者部分，各地區普遍對於在意廢氣對健康的影響皆有接近 60% 以上的程度，惟臺中地區有低於其他調查地區的趨勢，且特別在機車用路人的調查結果部分，差異更為明顯。

進一步解析不同運具用路人在不同通勤時間下的運具轉移意向差異，發現在汽車用路人部分，通勤時間在 21-30 分鐘區間者，運具轉移意願相對較低，與文獻調查結果具一致特性，顯示在短旅次運輸行為上，汽車使用者可能基於運具使用成本（如停車費、油錢），以及運具使用便利性等考量下，使公共運輸與汽車運具間，具有一定程度的競爭力。

而在機車使用者方面，不同地區的機車族群皆呈現隨著通勤時間增加，有轉移意願提升的趨勢，且具有統計上的顯著差異，顯示在短旅程中，因用路人仍無法放棄機車機動性的優勢，故在無其他管理策略介入或環境考量下，短旅次的機車族群使用者，可能相對較難以轉移至公共運輸。

在混合運具受訪者部分，則僅雙北地區用路人明顯呈現當通勤時間大於 30 分鐘以上時，會有顯著運具轉移意願，臺中及高雄調查地區因樣本數相對較低，故建議不進行統計分析，相關數據僅供參考。

本計畫進一步的解析，受訪者的運具轉移意願偏好差異，是否為受到轉移至公共運輸後的通勤時間增加長短而影響，且考量受訪者對於運具使用時間差異，可能受到主觀意識影響，故本計畫透過受訪者填答之旅次起迄點，並配合 google API 功能，以客觀情境下，分別計算全程改使用公共運輸下，各運具使用者在前述所區分之不同通勤時間段內之通勤時間變化。

由表 2.3-5 可知，汽車、機車及混和運具使用者通勤時間來說，全程改使用公共運輸下，通勤時間皆至少需要增加 2 倍左右，故初步推

論，運具使用的時間變化，可能並非為影響用路人運具選擇之優先因素，用路人可能仍優先以運具使用之方便性及機動性考量下，做為運具轉移意願的選擇。

表 2.3-4 在意或同意空污認知及具有轉移意向比例分析

地區	題項	汽車族群通勤時間			機車族群通勤時間		
		20 分鐘以下	21-30 分鐘	30 分鐘以上	20 分鐘以下	21-30 分鐘	30 分鐘以上
雙北	在意廢氣的健康影響	78.8%	79.9%	89.8%	83.8%	82.7%	78.7%
臺中		70.1%	59.9%	73.2%	60.1%	62.8%	61.1%
高雄		91.7%	93.3%	92.8%	86.4%	88.4%	91.7%
雙北	願意改使用公共運輸	55.6%	39.6%	52.7%	63.0%	51.3%	64.4%*
臺中		24.8%	15.3%	20.7%	24.2%	28.9%	32.7%
高雄		51.4%	44.9%	55.2%	51.0%	54.1%	54.2%

資料來源：本計畫彙整

表 2.3-4 在意或同意空污認知及具有轉移意向比例分析（續）

縣市別	題項	混合運具族群通勤時間		
		20 分鐘以下	21-30 分鐘	30 分鐘以上
雙北	在意廢氣的健康影響	71.6%	75.8%	91.0%
臺中		54.6%	71.4% ^[1]	51.5%
高雄		95.2%	-	-
雙北	願意改使用公共運輸	67.2%	66.1%	96.3%
臺中		13%	85.7% ^[1]	15.2%
高雄		90.4%	-	-

註[1]，樣本數量 7 人

表 2.3-5 不同運具使用者通勤時間分析

單位：分鐘	汽車通勤時間			汽車改公共運輸通勤時間		
	20 以下	21-30	30 以上	20 以下	21-30	30 以上
雙北	14.0	24.8	39.4	27.2	48.4	66.9
臺中	12.9	24.2	36.0	25.5	47.0	66.3
高雄	15.1	24.4	36.8	32.3	49.0	73.0
單位：分鐘	機車通勤時間			機車改公共運輸通勤時間		
	20 以下	21-30	30 以上	20 以下	21-30	30 以上
雙北	11.8	24.2	37.3	22.8	44.5	64.1
臺中	12.0	24.6	33.4	25.0	46.3	63.0
高雄	10.9	23.6	32.0	25.1	43.6	65.5
單位：分鐘	混合運具通勤時間			混合運具改公共運輸通勤時間		
	20 以下	21-30	30 以上	20 以下	21-30	30 以上
雙北	14.5	23.3	31.1	26.4	42.9	55.7
臺中	12.1	24.8	35.8	24.8	49.4	65.8
高雄	11.8	24.3	37.2	26.7	47.7	68.6

資料來源：本計畫彙整

3. 不同地區用路人運具使用特性（車齡）對轉移意願差異分析

依據前 2 年之分析及相關文獻回顧，民眾購買私人運具後，容易因購買車輛時所付出之沉沒成本較高，使其於後續轉移至公共運輸上的可能性較低，且相關現象在汽車使用者部分可能更為明顯，故本計畫為了解，在車齡尚未達一定年限下，不同地區用路人是否可能基於成本考量，而不願意轉移至公共運輸。因此本小節係以車齡分布為調查，進一步解析調查都會區各種運具的車齡分布與運具轉移意願間差異。

由表 2.3-6 至表 2.3-8 顯示，在地區別差異下，雙北和高雄地區於不同運具類別間，其轉移意願不會因車齡上升而有明顯變化，多數仍偏向具有轉移至公共運輸的表態傾向；而在臺中地區部分，其同樣在不同車齡間，並未呈現依據車齡增加而有轉移意願顯著上升變化，且其相較雙北及高雄地區，多數用路人皆表示不願意轉移至公共運輸，或選擇不表態，車齡分布差異，並不影響不同地區間及不同運具間之用路人的運具轉移意願。

表 2.3-6 雙北地區車齡與轉移意願交叉分析

汽車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	55%	37%	8%
6-10 年	52%	40%	9%
10 年以上	36%	53%	11%
機車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	64%	30%	6%
6-10 年	55%	41%	5%
10 年以上	63%	33%	4%
混合運具			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	82%	14%	4%
6-10 年	78%	11%	10%
10 年以上	55%	35%	11%

資料來源:本計畫彙整

表 2.3-7 臺中地區車齡與轉移意願交叉分析

汽車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	18%	51%	31%
6-10 年	18%	59%	24%
10 年以上	26%	56%	18%
機車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	23%	55%	22%
6-10 年	25%	56%	19%
10 年以上	37%	49%	14%
混合運具			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	11%	62%	27%
6-10 年	31%	46%	22%
10 年以上	30%	40%	30%

資料來源:本計畫彙整

表 2.3-8 高雄地區車齡與轉移意願交叉分析

汽車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	43%	39%	18%
6-10 年	48%	41%	11%
10 年以上	55%	43%	1%
機車			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	53%	39%	8%
6-10 年	48%	43%	9%
10 年以上	58%	34%	8%
混合運具			
車齡	願意	不願意	無意見
0-5 年	95%	5%	0%
6-10 年	85%	11%	4%
10 年以上	94%	5%	2%

資料來源:本計畫彙整

4. 不同通勤地區之場站密度影響

本計畫調查地區雖皆屬於具高度公共運輸服務能量區域，但由公共運輸服務能量結構呈現，不同地區間，其主要服務能量來源之運具種類，可能為影響用路人運具選擇因素之一，且特別在臺中地區其公共運輸服務提供，以公車系統為主要，係相關運具場站分布，是否符合用路人使用便利性需求，即可能為影響要素之一，故本計畫針對調查地區公車場站密度分布情形，進一步了解其對於用路人運具轉移意願間相關性；同時本計畫亦已考量不同地區的土地利用型態差異（如包含山地等區域），故本計畫之公車場站密度計算方式，係為調查地區之公車站總數除以該區域之都市計畫區域面積，原則上已排除非屬都會區中心或住商主要用地的區域，更能顯示用路人主要通勤學地區之公車場站密度情形。

以表 2.3-9 結果顯示，大致上呈現當公車站牌場站密度達一定程度以上時，可能影響用路人的運具轉移意願，臺中地區為例，北區的每 km^2 市區公車站牌數量可達到 107.7 個，而在西屯區站牌數量則相對較低(34.3 個)，進而可能為影響西屯區受訪者運具轉移意願之要素之一，此外，進一步由圖 2.3.2 結果顯示，分析本計畫在臺中地區調查之行政

區用路人公共運輸使用經驗結果顯示，西屯區的受訪者一年內未使用公共運輸的比例，明顯較臺中的其他調查地區為高，又考量公共運輸係屬於容易受環境及策略影響之運輸工具（例如相關單位對公共運具的班次調整），故用路人對於公共運輸熟稔程度，亦可能為影響其轉移意願的要素之一。

表 2.3-9 調查地區每平方公里市區公車站牌數量

縣市	調查行政區	運具轉移意願	每 km ² 市區公車站牌數量
雙北	大安區	48.9%	194.5
	內湖區	50.0%	96.0
	板橋區	61.1%	120.6
	汐止區	57.0%	168.1
臺中	北區	41.9%	107.7
	西區	22.9%	58.4
	西屯區	8.3%	34.3
高雄	苓雅區	57.5%	72.4
	前金區	54.2%	91.1
	三民區	42.1%	61.9

資料來源：本計畫彙整

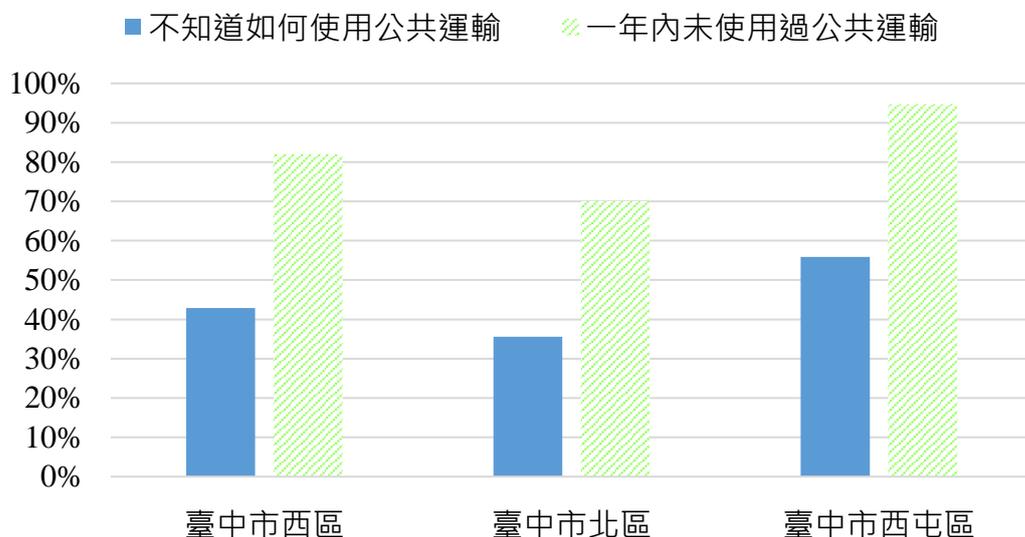


圖 2.3.2 臺中各區一年內未曾使用公共運輸比例

2.4 小結

綜合前述，本章節已完成針對不同社經條件下，不同族群之用路人在交通空污認知、運具轉移意願，以及在不同管理策略面向下認為最可能使其優先產生運具轉移意向之策略選擇差異，同時亦解析不同地區間，可能造成用路人轉移意願差異的相關因素，上述相關分析內容，同時已配合統計檢定分析的方式，強化結果論述，綜整本章節重要分析發現如下：

1. 不同社經條件對空污認知、轉移意向及管理策略選擇差異
 - (1) 依據社經條件分析成果，發現性別、年齡及學歷，可能會使用路人產生交通空污認知、轉移意向差異。
 - (2) 在性別因素部分，本計畫發現女性不論在交通空污認知或是運具轉移意向上，皆有高於男性的趨勢，且特別在交通空污對於健康影響的在意程度部分，女性認同度為 79.8%至 91.4%，在各調查地區皆顯著高於男性，相關分析結果與本計畫於前 2 年期焦點團體座談會上，調查地區女性受訪者對於相關管理策略的參與積極度間，具相似性，故預期在相關管理策略下，女性對於管理策略推動的接受度可能較高。
 - (3) 針對不同年齡層部分，研究結果顯示隨著年齡增加，會逐漸重視交通空污對於健康的影響，且特別在臺中地區結果呈現，年齡越高的用路人，越有轉移至公共運輸的意願（其他地區則無統計顯著差異）。
 - (4) 在學歷部分，隨著教育程度提高，用路人在交通空污對於健康的影響程度，以及轉移至公共運輸的意願，都有提升的現象，藉以呈現用路人對於交通空污的認知程度，可能為影響其運具轉移意願及策略接受度的因素之一。
 - (5) 在影響用路人運具轉移意願之管理策略選擇部分，原則上不同社經條件下，認為會產生優先轉移意向之策略項目，具有相當一致性，在私人運具管理策略部分，皆認為以減少停車空間、停車位全面收費或調整停車費率，以及限制高污染車輛進入區

域為主；在公共運輸推廣策略上，則希望可以減低公共運輸乘車、候車時間，以及增加路線班次為優先；低污染運具推廣策略則是以增加運具穩定度，提供汰舊換新補助和增加充電換電站為首要考量因素。結合前 2 年問卷調查成果，顯示不論在不同調查地區、不同運具別及不同社經條件下，用路人對於交通管理策略關注面向並無顯著的差異。

- (6) 進一步解析不同社經條件對於管理策略推動之敏感度（即管理策略是否對其優先產生轉移影響）發現，在低年齡層（20-22 歲）的受訪者，其對於三大構面下諸多策略的敏感度，皆顯著高於其他年齡層，針對私人運具管理的 4 項策略（停車空間全面收費、減少停車空間、收取通行費、限制一定車齡車輛進入）、公共運輸強化的 8 項策略（包含縮短等候時間、降低乘車時間、提高準點率、增加路線班次數與多元搭乘優惠策略）和低污染運具推廣的 5 項策略皆有此結果，故預期在相關管理策略推動下，低年齡層用路人可能為優先受影響並產生運具轉移行為之族群。

2. 不同地區特性對於用路人運具使用特性及運具轉移意向影響

- (1) 本計畫延續前 2 年成果，發現不同地區間可能受到用路人對於交通空污對健康影響在意程度差異、地區間公車及軌道運輸服務提供能量差異，以及不同地區用路人對於公共運輸資訊的了解程度等，進而影響其轉移至公共運輸的意願，顯示不同地區間用路人運具轉移意願受到多元化因素影響。
- (2) 在空污認知部分，本計畫發現相較雙北與高雄地區，臺中地區願意轉移至公共運輸的意願有明顯偏低趨勢（雙北和高雄分別為 59%及 55%，臺中為 24%）；而就在意汽機車廢氣對健康影響部分，同樣以臺中地區對於交通空污的在意程度有偏低的趨勢（雙北和高雄分別為 83%及 90%，臺中為 62%）。
- (3) 針對公共運輸服務能量部分，研究結果顯示，因本計畫調查之都會區中，臺中的公共運輸結構多以公車系統為主（占 99%），而雙北和高雄的公車系統部分，則占 52-67%，軌道系統部分則

有 33-48% 的占比，而其中，因軌道運輸相對公車系統，有可以提供高運量及相對穩定高準點率的特性，故可能相對符合都會區通勤學用路人在公共運輸時間掌控的期待，進而影響調查地區用路人的運具轉移意願。

- (4) 有鑑於不同地區間影響用路人運具轉移意向之因素，非單一主要影響因素之結果，故未來建議仍需透過多面向綜合管理方式，使用路人改變其運具使用型態。
- (5) 在不同通勤時間下，用路人轉移至公共運輸的意願有顯著差異，以汽車族群而言，當通勤時間在 20 分鐘以下時，用路人相對較易產生運具轉移意願；在機車使用者部分，分析結果與汽車受訪者相反，結果顯示通勤時間在 30 分鐘以上時，用路人才具有較高的運具轉移意願；進一步解析認為，汽車用路人在短旅次下，可能基於綜合考量（例如停車位查找、停車成本等），故相對不排斥使用公共運輸，但對於機車用路人而言，在短旅次需求下，因機車保有高機動性與方便性的優勢等因素，故可能較難影響其轉移至公共運輸的意願。

近年，隨著國內經濟迅速的發展，為滿足各地區逐年成長的旅次產生量，各地方政府透過開發重大交通建設或推行各項交通管理措施以因應民眾對於日常出行的需求，而在各項交通管理措施推行前，皆需仰賴調查分析報告以確立策略推行方向以及預期效益，以期藉由較少的資源發揮最大策略推動成效。本章節透過統計分析的方式，掌握各地區受訪者在不同條件影響下，其對於各項策略的可接受度以及影響程度，並配合空污認知條件分析，期望後續可供各地方相關單位參考，並針對不同特性之民眾調整交通管理策略和宣導正確且良好之交通空污認知。

第三章 策略可行性及接受度分析

為改善都會區私人運具所帶來之交通空污問題，各國多採取不同的管制方案，針對不同要素或對象，以多管齊下方式進行管理，我國亦不例外，包含近年積極推動都會區建設完善之低污染公共運輸系統，以及應用新科技（如票證整合、交通資訊平台等）以增進運輸之便利性與服務品質，亦或是藉由降低私人運具使用意願（如提高停車費用、空氣品質維護區劃設等），以及促使低污染運具使用，達到改善都會區空氣品質之目的。而為了達成上述各項交通管理策略目標，皆需要有充足之誘因或是強制力來推動，故透過本計畫解析民眾較具有轉移意向之管理策略、對策略敏感度較高之族群解析，以及國內外相關管理策略作為與發展情形盤點，將得以更聚焦的方式，解析各項策略推動可行性及待解決問題，以有助於政府進行決策與政策檢討。

爰本計畫綜整前 2 年所彙整之國際交通管理策略執行作為以及國內相關策略發展趨勢，並結合第二章問卷調查分析結果，針對不同地區、不同社經特性下之用路人，掌握最易使其產生轉移意向之策略選擇偏好及影響關鍵要素，同時盤點國內相關法規、技術發展及建議的配套措施，運用問卷分析中已知資料，歸納前述各項管理策略推動下，策略易感族群可能產生的轉移效益，進而完成本計畫管理策略可行性評估工作。

3.1 彙整分析成果以提出交通空污減量管理策略

透過前 2 年計畫分析成果，已掌握在現行大環境條件下，不同地區、運具的用路人易產生轉移意願的交通管理策略，並結合本年度透過強化問卷解析，掌握不同社經條件及地區條件下的用路人，在空污認知程度以及策略推動下之感受性差異。

彙整 3 年期研究成果發現，不論是不同地區、運具別及社經條件下，易使用路人產生運具轉移意願之管理策略，具有相當之一致性（詳表 3.1-1 所示）而其所影響之面向詳表 3.1-2，其中空間無縫係指整合各項運具之接駁服務，使旅客在可接受步行距離內快速轉乘，時間無縫則是指整合各項運具之行車資訊，縮短用路人整體的旅次時間，相關成果參考美國

TCRP165 TCQSM^[31]報告，其中亦指出在運具轉乘旅次中，民眾在意的前3項要素分別為班次頻率、等候時間與可靠度，與本計畫分析成果一致。

在私人運具管理部分，停車管理（含空間及成本管制）及設置空氣品質維護區為較具影響力策略；而公共運輸推廣部分，則以減少候車乘車時間和增加路線班次數為具影響力策略；針對低污染運具推廣，用路人多認為提供車輛汰換補助、提升運具穩定度和增加充電（換電）站為首要。

而在研究成果中亦發現，雖然不同社經條件用路人對於易產生轉移意向之策略選擇上無顯著差異，但在性別、學歷及年齡差異，將影響用路人的交通空污認知程度及對各項策略推動下之敏感度（即轉移意願強度）。當學歷或年齡越高，用路人越在意交通空污對健康影響，故可預期在相關策略推動時，透過交通空污影響論述強化策略推動，對該族群的用路人可能具有相當的影響力；另針對低年齡層用路人（20-22歲）則對於各項管理策略的推動更具敏感性（詳表 3.1-3），預期更容易促使或優先使該族群改變運具選擇；另外在性別差異的部分，研究結果發現女性在空污認知及轉移意願上，有高於男性的趨勢，但在各項管理策略的敏感度部分，則並無顯著差異的趨勢。

表 3.1-1 各管理面向對不同運具使用者最具影響力措施

策略類型	汽車族群	機車族群	混合運具
私人運具管理策略	1. 減少停車空間 2. 都會區限制車輛進入的車齡 3. 停車全面收費或提高停車費率	1. 停車全面收費 2. 減少停車空間 3. 都會區限制車輛進入的車齡	1. 減少停車空間 2. 逐年提高停車費率 都會區限制車輛進入的車齡
公共運輸推廣策略	1. 降低整體乘車時間 2. 縮短轉乘候車時間 3. 增加路線及班次數	1. 降低整體乘車時間 2. 縮短轉乘候車時間 3. 增加路線及班次數	1. 縮短轉乘候車時間 2. 降低整體乘車時間 3. 提供整合 APP
低污染運具推廣策略	1. 提升運具穩定度 2. 提供汰舊補助 3. 增加充電(換電)站	1. 提升運具穩定度 2. 提供汰舊補助 3. 增加充電(換電)站	1. 提升運具穩定度 2. 提供汰舊補助 3. 增加充電(換電)站

資料來源：本計畫彙整

表 3.1-2 各管理面向下最具影響力措施與其影響層面

項目	管理措施	產生影響
私人運具管理	停車全面收費/提高提車費率	增加使用成本
	公共停車空間管理	增加使用不便 (空間/時間)
	限制高污染車輛車齡進入區域空間	增加使用不便 (時間)
公共運輸推廣	降低整體乘車時間	時間無縫
	縮短轉乘候車時間	時間無縫
	增加行經的路線及班次數	空間/時間無縫
低污染運具推廣	提供汰舊補助	降低購置成本
	提升運具穩定度	降低使用不便
	增加充電(換電)站	降低使用不便

資料來源：本計畫彙整

表 3.1-3 社經條件影響因素彙整

影響因素	影響說明
性別	1. 相較男性，女性在空污認知以及轉移意願上具有較高認同度與轉移意願，特別在交通空污對健康影響，女性在意程度顯著高於男性。 2. 在私人運具及公共運輸管理策略影響部分，偏好選擇之策略項目無性別差異，且策略對不同性別間的影響未達統計上顯著差異。
年齡	1. 隨者年齡上升，用路人越在意交通空污對健康影響。 2. 私人運具管理策略在低年齡層(20-22歲)用路人，會產生相對較大影響力，能促使其改變運具選擇。
學歷	用路人其學歷越高，越在意交通空污對健康的影響。
所得	所得較低時較在意多元化轉乘優惠策略。

資料來源：本計畫彙整

考量國際間配合交通管理策略來降低空污之相關作為，除持續著重於車輛本身污染排放管制外(如排放標準加嚴、車輛汰舊換新等)，用路人的行為改變策略，也逐漸受到國際間重視，本計畫將依據上述所彙整，易使用路人產生運具轉移意願的管理策略內容，盤點國內外策略發展與執行作為，掌握國際發展情勢，並解析國內外執行差異，進而依據國內現況或策略目標，進行策略可行性評估建議。

3.1.1 國際相關管理策略內容盤點

近年在交通空污排放減量管理策略上，國際間除持續著重於車輛本身污染排放管制外（如排放標準加嚴、車輛汰舊換新等），用路人行為改變的策略作為，也逐漸受到國際間重視，以增加公共運輸投資、鼓勵步行及自行車使用為基礎下，強化「人本」空間的道路與環境設計，並配合低污染排放區、停車空間縮減等方式，強化私人運具使用管理，可加速車輛能源轉型，減少私人運具使用所造成的道路壅擠問題，運用管理作為與教育宣導方式，逐步改變民眾運具使用習慣，進而提升公共運輸使用，同時達到交通管理及交通空污減量管制目的。

依據本計畫彙整用路人易產生轉移意願之管理策略，透過解析國際間在相關的管理策略執行作為，以做為國內策略規劃及精進參考，針對不屬於國內交通單位權責部分，亦可適時對相關單位提出建議，達到政府資源多元且有效利用。以下本計畫分別針對私人運具管理、公共運輸推廣及低污染運具推廣部分，彙整國際策略相關執行作為進行說明。

1. 私人運具管理

(1) 停車空間限縮

降低私人運具使用方便性或提升其使用成本，為最常見抑制私人運具的手段，同時配合近年人本中心的道路規劃意識被著重提出，部分國際城市藉著 COVID-19 疫情期間，開始著手強化行人空間（或自行車道）；限縮市中心的停車位數量，亦為後疫情時代常見的私人運具管制方式之一，如西班牙塞維利亞等其他城市，採取將停車位變成自行車道或步行區的方式，增加區域內停車難度，使用路人降低開車進入市區意願。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）後，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，能有效改變民眾運具使用行為。

一般而言，停車空間的限縮，必須在具備有充足的公共運輸服務系統，或是轉乘運具方便取得的城市才得以執行，並配合加強車輛違規停放執法及其他配套措施(如車輛限速、共享運具推動等)，才具有公共運輸轉移成效，故相關策略推廣，主要集中於市中心區域，以避免公共運輸量能不足下，反而產生交通壅塞情形。都會區透過停車空間限縮方式，推動之相關作為彙整如下。

①加拿大—多倫多縮減單邊停車格做為自行車道

參考加拿大多倫多的布羅爾街，進行單向路邊停車空間策略^[32]，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，因為該地區已擁有較高的自行車使用比例(48%)，為合適的策略優先推動地區考量下，於2001年起，於該地區推動 Shifting Gear 的自行車計畫，該自行車推動計畫內容，以增加地區自行車道覆蓋率為目的，在不影響車道寬度情形下，逐步減少區域內的停車空間，進而使用路人在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，以減少車輛造成的道路擁擠，並同時降低區域內交通空污排放。

根據其策略推動後，該街道的每日汽車交通量下降約22%，且針對該區域的經濟影響調查報告指出，前往該街區之訪客，相較於策略推動前，每月平均拜訪人次由原本47%上升至60.5%，顯示該區域停車位縮減為自行車道策略，不僅未對周邊商家產生負面衝擊，反而有助於消費提升，且有64%的當地民眾及企業表示，增設自行車道後讓用路人感覺更加安全。同時，為了因應措施推動，針對區域內如商業卸貨、學校、教堂等，具有一定停車需求單位，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明者使用，做為策略配套規劃。

②荷蘭—市區停車格部分調整為共享運具專用

在荷蘭，其配合共享運具推動策略，規劃在2018-2025年間，縮減1/6的市區停車位做為共享汽車專用免費停車位，透過私人運具停車空間減少，以及用路人改使用共享運具，預計可省下每

小時 8 歐元（約台幣 250 元，以 2022 年 11 月 10 日匯率換算，後續相關匯率換算採同一時間基準）的停車費誘因下，降低私人運具使用^[33]。

(2) 停車費率調整

停車問題向來在都市規劃及策略決策上，皆為交通政策重要角色之一，會影響用路人停車行為的相關因素，一直是學者不斷討論的內容，其中，停車費率調整為常見的實施措施之一，初期交通單位主要希望透過停車費用調整方式，增加停車周轉率，以解決區域內車位長期占用問題，而近年來配合交通空污議題與國際推動淨零碳排目標，以及私人運具用路人對於車輛使用所造成的外部成本，應合理支付考量下，運用調整停車費用方式，減少用路人將私人運具駛入都會市中心頻率，藉以提升公共運輸運量，降低市中心民眾空污暴露，亦為策略規劃方向。

彙整現行國際間基於降低用路人將車輛駛入市中心目的下，進行之停車費用調整方案，大致可分為兩大類：

① 停車位依需求量調整收費方案

以美國舊金山區域為例^[34]，該區域於 2018 年開始，全面實施全市停車位依停車需求量收費方案，其根據區域在不同時段下的停車需求量差異，決定該區域的停車費用，即在停車尖峰時間，將收取較高停車費，反之則需求量較低時段，則調降停車費率，並根據上一季度的停車位實際使用情形調整費率，即每年將調整四次。

目前舊金山運輸局為根據不同時段下，停車空間占滿的百分比，決定區域內停車小時費率，原則上時段內大於 80% 以上停車位被占滿，則費率將上漲，如空間 60-80% 占滿，則暫時不進行費率變更，如空間占滿情形低於 60%，則費率將調降最低至 25 美分（約台幣 8 元）。根據其目前政策，在高峰時段下的停車費率，最高可達每小時 7 美元（約台幣 208 元），而目前所有的需求型停車位，平均每小時費用約為 2.5 美元（約台幣 75 元）。

②停車位差別費率方案

停車位差別費率方案，主要在於針對市中心停車為越熱門區域（即停車數量越多者），收取的停車費用越高，藉以減少車輛占用車位的狀況，同時間鼓勵民眾將車輛停於都會區外圍區域的停車場，改轉乘公共運輸方式進入市區內，並提供使用該停車場（或稱 Park&Ride 停車場）轉乘用路人有感的停車優惠費率

以荷蘭阿姆斯特丹為例^[35]，該地區市中心路邊停車位費率約為一小時 5-7.5 歐元（於 2019 年起調整為每小時 7.5 歐，約台幣 230 元），而在外圍連接公共運輸之 Park&Ride 停車場（停車場標示為 P+R）費率，則為優惠費率 24 小時 1 歐元或 24 小時 8 歐元（依進入停車場時段為定），相較市區內停車費率，至少達 22 倍費用差異。

相關策略推行地區另包含有韓國首爾、中國北京等都市，以北京為例，參考北京市機動車停車條例^[36]及北京市駐車換乘停車場駐車換乘車輛停放收費標準^[37]，其市區內一般停車空間，小型車白天以每 15 分鐘 0.5-3.75 元人民幣進行收費（依距離市中心遠近調整費率），而在 Park&Ride 停車場部分，則規範在公共運輸營運時間內且停車者有確實乘坐公共運輸紀錄下，以每次 2 元人民幣進行收費（非上述時段且無使用公共運輸紀錄者，則依照地區一般停車費率計算）；故在假設同樣都停一小時的情境下，Park&Ride 停車場相較市區內停車費率，最高可到 7.5 倍以上費用差距。

(3) 低污染排放區規劃

參考前 2 年研究中，皆提及低污染排放區域（Low Emission Zone, LEZ）或超低污染排放區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，目前已有 14 個國家超過 220 個城市有劃設低污染排放區，而低排放區規劃源起，為歐洲許多都會區因開發較早，道路設計上尚未有完整規劃，導致部分街道狹窄容易堵塞，故在減少都會區車流量為目標下，低污染排放區概念興起，並逐步推廣至歐洲各大都市。

低污染排放區策略執行，主要以僅允許符合區域空氣污染物排放標準之車輛，可自由通行方式，來減少區域內車輛使用，及加速高污染排放運具汰換，故針對低污染排放區劃設考量，以都會區人流區域為主，包含 1.該區域已有一定程度的公共運輸系統發展，2.為交通繁忙且嚴重受私人運具污染影響區域；除了歐洲國家以外，包含韓國首爾、中國北京等大都市，也陸續在市中心設置相似管制區域。

隨著國際間淨零排放目標訂定，除了低排放區，歐洲國家及中國也逐步開始試行或規劃更嚴格的零排放區域，在零排放區執行作法，則透過僅允許二氧化碳（CO₂）排放量低於規範濃度（如英國規範濃度為 75g/km），且為其他空氣污染零排放的車輛通行，即原則上僅允許電動車輛通行。不論屬於低排放區域或零排放區域，管理方式原則上可分為兩大類，

- ①增加不便性：符合標準車輛才可以於限制時間內進入區域。參考法國巴黎低污染排放區罰則，不符合車輛進入須繳交 68 歐元罰款（約台幣 2,082 元）
- ②增加使用成本：不符合標準車輛進入區域，需額外加收費用。參考英國牛津零排放示範地區目前情形，只有 100% 零排放車輛才得以免費行駛於該區域，其他車輛則依據 CO₂ 排放及空污排放情形差異，每日收取 2-10 英鎊（約台幣 71-357 元）不等費用。

由此可知國際間透過低污染排放區推動，以強化區域內車輛管理，為國內交通管理以及淨零碳排手段的借鏡之一，以下舉例國際間都會區推行方式進行說明。

①英國－倫敦低污染與超低污染排放區^[38]

英國於 2008 年開始規劃倫敦地區為低排放區，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，發展至今，英國政府已不滿足於低污染排放區規劃，並於 2019 年開始著手進行超低污染排放區域（Ultra Low Emission Zone, ULEZ）設置，於 2021 年 10 月開始

正式實行，劃設區域已幾乎涵蓋整個大倫敦都會區，除此之外，在倫敦的金融區域，已開始實施零排放區規範。

針對倫敦區域內的超低排放區規範，以每四年更新一次的「歐洲汽車廢氣排放標準」做為規範基礎，逐步加嚴使用車輛限制，目前針對私人運具部分，規範進入區域車輛機車須符合歐盟 3 期標準，汽油小客車需符合歐盟 4 期標準；在實際執行部分，地區交通當局會設置相關路牌，告知用路人已進入管制區域內，同時配合路邊車牌辨識系統，與資料庫進行比對，判定進入車輛是否為須繳費相關費用，如車輛被偵測不符合規範之排放標準，則須每日繳納 12.5 英鎊費用（約 470 元台幣）。

配合相關策略，倫敦交通局提供低收入戶車輛汰舊換新補助、報廢獎勵金，以及推出 Visitor Oyster 卡，可以優惠價格使用區域內各項公共運輸系統，做為配套；此外，倫敦地區內原劃設為擁擠費或低排放管理區域部分，仍需符合相關標準及繳納費用（即可能同時需繳交擁擠費、低排放區及超低排放區進入費用），相關內容可參考表 3.1-4 所示。依據當地交通局數據統計，自超低排放區域政策實施以來，市中心不符合排放標準之高污染車輛減少 13.5 萬輛，符合排放標準車輛由 2017 年的 39% 提升至 80%，顯示策略推動下具有相當效益。

表 3.1-4 英國倫敦低污染排放區相關制度及措施

措施重點	內容
規範標準	1. 進入倫敦市中心車輛需符合排放標準或提前支付每日進入費用。 2. 目前倫敦市中心包含擁擠費、低排放區及超低排放區，總共 3 種制度，需同時符合標準或支付 3 種制度所需費用（或支付罰款）。
影響車輛	1. 擁擠費：所有車輛。 2. 低排放區：柴油歐 3 以下大貨車、柴油歐 6 以下 5 噸以上大客車、3.5 噸以上重型車輛。 3. 超低排放區：歐 3 以下機車、汽油歐 4 與柴油歐 6 以下汽車與小貨車、汽油歐 4 與柴油歐 6 以下大型貨車與小型巴士。
策略實施時間	1. 擁擠費：週一至週五 7:00-18:00。 2. 低排放區、超低排放區：全時段。
費用	1. 擁擠費：每日 15 英鎊。 2. 低排放區：不符合者 100 英鎊。 3. 超低排放區：不符合者 12.5 英鎊。 故一台車最高可能一日需支付 127.5 英鎊。
相關配套	1. 提供 Visitor Oyster 卡，可依優惠價格使用公共運輸系統。 2. 超低排放區內居民於指定時間內進行車輛註冊取得 100% 的折扣，如使用車輛不符合標準者，則繳納 90% 費用。

資料來源：本計畫彙整

②韓國—首爾綠色交通促進區

在與我國鄰近的韓國首爾，則於 2019 年 12 月起在首爾建立綠色交通促進區域（Green Transport Promotion Zone（녹색교통진흥지역））^{[39][40]}，並在 2020 年底擴大管制範圍（納入江南及汝矣島區），上述地區皆為首爾市重要交通樞紐，且長期受嚴重交通阻塞及空氣污染影響，在優先考慮區域之步行、自行車基礎設施及公共運輸發展可行性後，進行管制區域劃設，其區域的劃設亦已參考歐洲各國低污染排放區或交通規劃。

該管制區內共規劃 29 項措施，依據其措施可分為以下大項目重點：重新規劃街道空間、提升步行區域便利性、強化自行車設施、強化共享交通環境、提升公共運輸網絡、限制私人運具（或向進入區域內收取費用，包含強化停車需求管理）。

其中針對限制車輛進入部分，依據 2019 年測試規範，以懸浮微粒減量為目標下，限制排放標準為 5 級之車輛（即 1987 年以前的汽油小客車），不得於平日 6-21 時進入區域策略，並透

過 ICT 技術建立車輛管制平台，即時監控區域內行進的車輛，如有不符合規定者每日將罰款 25 萬韓元（約 5,712 元臺幣）。經單位推估，在綠色交通促進區域推動下，與 2019 年 7 月相比，整體交通量下降 12.8%，5 級車輛減少 45.9%，PM 每年減少約 2 公噸，並預估至 2030 年可減少 40% 的溫室氣體排放、36.5% 的空污排放、減少 30% 的汽車使用率，並增加 60% 的行人空間。

其他包含北京也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以內區域道路行駛。

2. 公共運輸推廣

透過本計畫問卷分析成果，可知就公共運輸推廣策略，用路人主要在意的措施分別為增加路線和班次數、降低乘車以及縮短候車時間，整體而言，皆為以強化公共運輸時間優勢相關策略為主，以下將針對近年國際間推行的主流策略趨勢進行說明。

(1) 建立整合交通資訊平台

針對增加路線、班次數，以及縮短轉乘候車時間之策略內容，現行國際間多認為可透過交通資訊整合及透明化來輔助完成，透過整合交通資訊，使用路人得以快速掌握不同路線間的轉乘資訊，達到有效縮短轉乘候車時間的效益；於此同時，交通單位可透過大數據的整合，掌握用路人運具使用特性，及各路線、時間下的運輸情形，進而依據使用情形，調整公共運輸班次、路線及時間，使其得最佳化符合使用者需求與業者營運間平衡。

除此之外，參考前述表 3.1-1 內容顯示，混合運具用路人，在公共運輸推廣策略中，相對較在意相關的交通資訊整合平台的供給，故基於私人運具與公共運輸間，仍具有使用特性差異性，在初跨入公共運輸使用領域時，如若能提供一完整整合各項用路人所需之交通資訊與兼具付款功能之應用程式，預期可有效彌合公共運輸相較私人運具之使用不便性，強化用路人對於公共運輸使用之忠誠度。

①美國匹茲堡－成立交通整合平台

美國匹茲堡於 2019 年 7 月宣布，成立匹茲堡交通平台(The Pittsburgh Mobility Collective, PMC)^[41]，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。為此，其政府單位已於 2018 年 10 月辦理相關會議，出席對象包含官方代表、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，由政府機關、私營部門、學術界及非營利組織共同建置網路平台，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。

除上述策略案例外，現國際間已有多個國家引入交通行動服務(MaaS)服務，主要透過提升用路人對於交通資訊掌握的方便性與資訊整合，提升公共運輸方便性、減少私人運具繞行使用，或辦理相關優惠方案以吸引民眾使用，同時亦可透過平台，收集交通大數據結果，做為運輸單位資訊分析，相關服務推動之國家彙整如表 3.1-5。

表 3.1-5 國際間交通行動服務 (MaaS) 推行現況

國家 (地區)	整合運具種類	套票組合	異業結盟
芬蘭 赫爾辛基	公共運輸系統、租賃車、 共享電動滑板車、計程車	各式月票方案 (定期、 學生、週末等)	X
瑞典 斯德哥爾摩	共享汽車、自行車、公共運 輸系統、租賃車、計程車	定期之共享汽車、月租 自行車、公共運輸、租 賃車、計程車方案	X
英國 倫敦	共乘汽車、自行車、公車、 地鐵、計程車	X	X
奧地利 維也納	公車、電車、地鐵、計程 車、自行車、共享汽車、 租賃汽車	定期套票，可透過手機 購票	觀光套票
新加坡	捷運、出租車、自行車、 滑板車及巴士共享	X	遊客通行卡

資料來源：交通部運輸研究所，110 年度交通行動服務 (MaaS) 縣市推廣與督導計畫，本計畫彙整

(2) 降低整體乘車時間

在 COVID-19 大流行之後，許多國際間主要都市皆認為，目前迫切需要加速改變現行的交通模式，改以更具持續性的綠色運輸方式，特別是在市中心，應以公共運輸為導向，發展諸如新加坡提出 2040 年願景為「20 分鐘城鎮、45 分鐘城市」理念，透過步行、公共運輸混合使用方式，在短時間抵達目的地；而阿姆斯特丹也同樣鼓勵在工作及居住混合的使用型態下，推動以自行車為主的人本交通。

而整合不同運具型態的出行方式，除交通資訊的著重外，用路人更在意運輸時間成本 (即整個旅程的乘車時間與轉乘候車時間)，又公共運輸乘車時間長短，主要受停靠站位數多寡影響，其次為號誌管制方式，故國際間部份城市為降低用路人的公共運輸乘車時間，推動以公共運輸專用道概念為主軸，配合優先號誌方式的快捷巴士，透過當行駛車輛臨近路口時會轉換為綠燈的優先路權方式，以減少停等時間，達到降低整體乘車時間的目標，採用該模式之國家如韓國 S-BRT (Super BRT) 或日本名古屋高架導軌巴士 (BRT) 等。

其相關措施執行方式包含：

- ①實體或標線分隔的專用道，實體分隔的方式即高架或地下專用道，車道之使用可完全與其他車輛分隔，而標線分隔的專用道則可能仍有非專用車輛誤入的疑慮，如馬來西亞吉隆坡的巴士專用道採標線方式。
- ②專用或優先號誌，以到達路口具有優先路權的方式規劃，如韓國 S-BRT（Super BRT）。
- ③針對行駛於專用道的路線，增加班次數，透過密集的班次數規劃，使用路人得以較短的候車時間享有公共運輸服務，如日本名古屋高架導軌巴士（BRT）。

除上述在都會區已實施的快捷巴士 BRT 外，另有在城際間以單一旅次目的的方式規劃，於國際間提供機場接駁的機場快捷公車為具體案例，相關主要施行國家彙整如下。

(3) 強化人本道路檢視空間分配

參考前 2 年期國際管理策略彙整內容，在都會區市中心為了強化公共運輸發展，現階段主要面向多以捷運、自行車、步行及共享運具為主要。

包含英國政府於 2020 年提出^[42]，未來公共運輸發展目標，應著手重新規劃道路空間的檢視與分配，針對公共運輸使用率高的地區，重新加強規劃步行及自行車道使用空間，而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，且相關計畫中強調，其所提出的策略內容非創新作為，而是在基礎的管理措施下，強化綠色運具的推動執行。相關建議執行內容包含，

- ①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。
- ②針對住宅區域道路，規劃車速限制於 20mph 以下（透過車速限制產生運具使用不便性，降低私人運具使用意願）。
- ③導入行人及自行車專用區域，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。

④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。

⑤於站體或相關設施(如車廂內)顯示目前空氣品質狀況，並展示因減少私人運具使用對環境之貢獻，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。

3. 低污染運具推動

低污染運具的發展，主要在於為解決運具排碳問題，故由 2012 年開始，各國皆陸續針對電動運具的發展，提出相關進程，至目前為主，各國多以針對電動運具推動，訂定明確的目標時程，並主要透過配合提供購車補助或稅制優惠方式，來達到政策目標(如表 3.1-6 所示)。

2020 年為電動車產業的重大里程碑，全球新車銷售量有 4.2% 來自電動車輛，相較 2019 年成長 1.7%，然而在低污染運具的整體環境尚未全面完善之下，消費者對於電動運具仍具有安全感等問題，故現行各國對於電動運具整體發展趨勢，主要以市場需求及未來可能面臨的問題為方向進行規劃，近年主要以擴充充電基礎設施相關補助及相關作為為主，相關規劃的充電設施之推動進程及目標彙整，如表 3.1-7。相關的推動作為彙整說明舉例如下，

(1) 美國電動車推廣策略

美國以 2030 年前電動車占新車銷售量 50% 之政策目標，是美國 2050 年達到零碳目標一環。在中央政策方面，美國交通部於 2022 年 2 月公布啟動「國家電動車基礎建設計劃」(National Electric Vehicle Infrastructure, NEVI)^[43]，將在五年內向各州撥款 50 億美元，用以設置 50 萬座電動車充電站，以建立全國性的快速充電網絡。該計畫設置著重於針對州際高速公路，於各州每 50 英哩建造一個充電站，可同時供 4 輛以上電動車充電，且適合各車種。

地方政策方面，加州率先訂下 2035 年禁售燃油車的目標，並於 2021 年通過法案，預計 2023 年 1 月 1 日前至少投入 100 萬輛低污染車輛使用，且規定 2030 年所有自動駕駛無人車須符合零排放之設計，成為全美第一個針對自動駕駛汽車電動化設有期限規劃。

(2) 日本電動車推廣策略

日本經產省召集來自科研院所、本土企業、行業協會、第三方機構等組織，於 2018 年就日本汽車未來發展提出「xEV 戰略」^[44]，戰略目標包含於 2030 年達到電動車占新車銷售量占比 50%—70%；為加速電動車產業的基礎建設，政府先後投入 12 億日圓以及 21.7 億日圓，用於開發新型態電池、模型化研究、企業人才培訓、充電與電池回收等項目。

在購車補助方面，日本經濟產業省為促進電動車普及，擬於 2022 年度擴大預算編列，提供給購買電動車者的補助金額將提高為目前 2 倍，最高可補助達 80 萬日圓。另外在設施部分，補助增設於高速公路休息站、旅館及商業設施、辦公室及工廠、住宅等場所之充電樁，補助金額根據不同地點、設備及工費分類，同時非商業設施和住宿設施附帶的投幣式停車場也將列入補貼對象，預計將在 2030 年將現有約 3 萬座充電設備增加到 15 萬座。

(3) 英國電動車推廣策略

英國預計在 2030 年達到電動車占新車銷量 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 年內每個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。

表 3.1-6 國際低污染運具推廣策略發展趨勢進程

國家		目標及主要政策	禁售燃油車時程
美國	目標	2030 年電動車占新車銷售量 50%。	2035 年
	政策	購買電動車享有最高 12,500 美元的稅額抵減。	
歐盟	目標	2025 年設置一百萬座充電樁 2035 年達 100% 零排放汽車新車銷售	2035 年
	政策	預計於 2030 年結束零排放和低排放車輛之監管激勵機制。	
加拿大	目標	2035 年 100% 零排放汽車新車銷售	2035 年
	政策	提供電動車消費端上限為 \$5,000 的聯邦退款	
日本	目標	2030 年電動車和插電式混合動力車銷售達 20-30%，油電混合車達 30%，燃料電池電動車達 3%。	2035 年 (未禁售混合動力車、插電式混合動力車)
	政策	對購買電動車、充電設備等，皆有相關補助、融資及稅收優待制度。 2022 年電動車每輛車最高可補助達 80 萬日圓。	
韓國	目標	2025 年電動車銷售達 51%，2030 年達 83%。 2025 年電動車達到 133 萬輛及氫能車普及化。	2035 年
	政策	提供購車補助至 2025 年，降低電動車售價至少 1,000 萬韓元。 推動 5 年內汽車工業轉型。	

資料來源：國立臺灣大學社會科學院風險社會與政策研究中心，「台灣行不行—各國電動車政策大評比」，本計畫彙整

表 3.1-7 國際低污染運具充電設施推動策略歷程

時程	國家	目標內容
2022	美國	75 億電動車基礎建設計劃開發全國公共電動車充電網和偏鄉建設
	英國	立法規定新建築物符合相關規定須安裝充電基礎設施
	日本	針對電動車與氫能源車提供免費停車或優惠服務
2023	德國	1.增加公共充電站 2.支付方式便利多元化
2025	韓國	住宅建設 43 萬個充電站，商業區設 14.6 萬個，高速公路沿線 1.2 萬個快充站
	中國	充電基礎設施滿足超過 2,000 萬電動車需求，以及 60% 以上高速公路快充站服務
2030	歐盟	目標達 300 萬個公共充電站，以及完成核心區固定距離設置充電站（含成員國跨境路線）
	英國	建置完成 30 萬個公共充電站
	日本	目標完成部署 15 萬個充電站（包含 3 萬個快充、1000 個加氫站）

資料來源：本計畫彙整

針對上述參考國際在私人運具管理、公共運輸推廣以及低污染運具推廣相關策略作為內容，綜整於表 3.1-8，將配合國內相關管理策略彙整結果，比對國際間作為差異或國內尚需強化部分，進而提出相關管理策略執行建議，並說明其可行性及影響。

表 3.1-8 近年國際間運用交通管理策略達空污減量之作為彙整

策略類型	推行國家 (都市)	管理策略作法
停車空間 限縮	英國倫敦、 美國紐約、波士頓、 荷蘭、加拿大多倫多	縮減私人運具停車空間 (1) 縮減路邊單邊停車格，拓寬為行人或自行車道 (2) 增加共享或低污染運具停車位
停車費用 調整	美國舊金山、西雅圖	全市停車位依需求收費，根據不同時段停車需求量差異，決定停車費率（尖峰時段收取較高費用）
	荷蘭阿姆斯特丹、 韓國首爾、中國北京	實施全市停車位浮動收費方案，針對市中心停車越熱門區域（即停車數量越多者），則停車費用越高；同時強化都市外圍 Park + Ride 停車場，提供轉乘用路人停車優惠費率（非轉乘者則不提供優惠）

資料來源：本計畫彙整

表 3.1-8 近年國際間運用交通管理策略達空污減量之作為彙整 (續)

策略類型	推行國家 (都市)	管理策略作法
低污染排放區域 (包含超低污染排放或零排放區)	西班牙馬德里、 英國倫敦、英國牛津、 法國巴黎、德國柏林、 韓國首爾、中國北京、 中國深圳等	限制不符合標準之車輛(含私人運具)進入，管理方式分 (1) 增加不便：許可證管制 (2) 增加負擔：高污染車輛加收費用
整合交通資訊平台	芬蘭赫爾辛基、 英國倫敦、新加坡 奧地利維也納、 美國匹茲堡、韓國首爾	發展整合性交通資訊平台，擴大公共運輸服務整合內容，以及時性的交通資訊、停車資訊等提供，並將使用者運輸使用特性整合回傳至政府部門進行分析，做為路網優劃及公運班次規劃依據。
降低整體乘車時間	馬來西亞、日本、韓國、 英國、法國、美國洛杉磯	(1) 以專用道配合路線規劃，部份另配合優先號誌輔助，如韓國 S-BRT、馬來西亞吉隆坡巴士專用道 (2) 以班次間隔較小之高頻率車次和停靠站點較少的路線規劃，如機場快捷公車
市區道路重新檢視分配	英國、西班牙、加拿大、 WHO 等建議執行	強化公共運輸系統，劃設自行車或行人專用路廊，並推動共享運具轉乘 (1) 導入行人及自行車專用道 (2) 由政府主導公共自行車投入，透過在都會區內以平價方式，逐步替代私人機動運具。
低污染運具推廣	美國加州、英國、 日本等各國	(1) 明定電動運具推動進程 (2) 透過補助或稅費優惠方式，加速燃油運具汰換及充電設施擴充

資料來源：本計畫彙整

3.1.2 調查地區相關作為彙整

近年，都市交通逐漸自「以車為本」邁向「以人為本」階段，提升行人用路環境品質相關作為逐年精進落實，在中央部分，內政部推動「既有市區道路景觀與人行環境改善計畫」、「提升道路品質計畫」等計畫，以維護行人交通空間；在地方部分，以臺北市為例，自 104 年 8 月開始執行鄰里交通改善計畫，計畫內容包含檢討停車空間、建立安全的行人通行環境、

提供無障礙通行空間以及維持有效消防空間，並同時實施機慢車退出騎樓或人行道、檢討汽機車停車格位與檢討自行車停車空間等作為，以提升用路人道路空間。

依據本計畫問卷調查結果，已解析調查之都會區用路人易產生轉移意向的管理策略，並透過前一小節，掌握對應之策略近年在國際相關作為推動的情形，以下將延續所提出的管理策略內容，盤點國內相對應之策略發展及情形，除掌握國內現況外，亦得用以進行國內外發展情勢差異比對，做為後續規劃策略可行性與優化建議。

1. 停車空間管理

目前本計畫調查的臺北市、新北市、臺中市及高雄市，原則上針對停車空間管理的相關策略，皆包含有加速智慧停車系統的開發，以提供用路人便於快速掌握地區內停車位之 APP、規劃共享運具停車空間等項目，而在臺北市的部分，另規劃有汽、機車彈性共用格位方案，以增加停車位的有效利用程度。

而在涉及停車位縮減的相關部分，臺北市、新北市與高雄市皆有推出機車退出騎樓（人行道）計畫，以維護行人的道路使用權利，另在臺北市，同時在路邊利用標線型人行道設計，以拓展行人用路空間，同樣以增加使用不便性的方式，促使機車使用者轉移其運具選擇。

高雄市則採取取消輕軌沿線的路邊小型車停車位，改以增加沿線公民營路外公共停車場方式，提升用路人的道路使用空間，同時進行停車車輛的集中管理，以減少行人暴露於交通空污的情形，並強化 Park&Ride 的理念，希望私人運具用路人以轉乘公共運輸方式，減少私人運具使用。

2. 停車費用調整

關於停車收費部分，配合國家低污染運具推動政策，調查縣市皆針對低污染運具，提出停車優惠方式，以提升用路人改使用低污染運具的意願，除此之外，國內停車收費相關策略，其交通單位推動主旨多以提升區域內停車位周轉率為優先目的。

進一步了解調查縣市在用路人全面停車收費規劃的情形，目前僅臺北市已提出汽機車全面收費計劃，其中在機車部分，將分 4 階段逐

步進行，第一階段已針對臺北市 16 個商圈機車停車格進行收費，第二階段則將針對捷運全線站點 500 公尺內機車停車格收費，第三階段規劃收費區域將擴展至市區主要幹道，第四階段則發展至各巷弄道路；目前機車全面收費規劃已進入第二階段。在新北市部分則因考量目前該市尚未推動機車全面退出騎樓，故初步規劃將分階段每年增加 5 處收費路段，逐步增加機車停車格收費比例。

在臺中市及高雄市部分，雖於目前相關計畫中未特別針對市內汽機車停車格有全面收費規劃，然於地區交通局施政計畫中，已納入強化運輸需求管理策略，透過部分路段實施差別費率或累進費率方式，提升地區停車空間的周轉率。

針對目前調查縣市，皆已制定有停車收費相關自治法規，包含「臺北市公有停車場收費費率自治條例」、「新北市公有停車場收費標準」、「臺中市公有停車場收費自治條例」以及「高雄市公共停車場收費自治條例」，條例中已對於該地區路邊和路外停車收費制定相關費率標準，原則上各縣市得以依循相關內容，進行費率規劃與調整。

上述所提及與調查地區相關之停車管理相關內容，已綜整如下表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 調查地區停車管理策略彙整

縣市	停車空間相關	停車收費相關
臺北市	<ol style="list-style-type: none"> 1.推出「北市好停車」APP 2.汽、機車彈性共用格位 3.路邊智慧停車收費區 4.機車退出騎樓、整頓人行道 5.劃設標線型人行道 	<ol style="list-style-type: none"> 1.設置「臺北市公有停車場收費費率自治條例」 2.轉乘公共運輸停車優惠 3.全市路邊汽車格全面停車收費計畫 4.全市機車停車格分4階段逐步全面收費（目前第2階段：台北捷運全線站點500公尺以內道路機車停車格收費）
新北市	<ol style="list-style-type: none"> 1.「機車停車秩序整頓計畫」，減少騎樓機車違規停放情形，預計每年執行機車退出騎樓路段長度達3公里 2.規範共享汽、機車於1街廓單側可投放2輛為限，避免排擠既有停車空間 3.路邊停車管理智慧化，持續提供路邊停車空位資訊，減少民眾尋停車位時間 	<ol style="list-style-type: none"> 1.設置「新北市公有停車場收費標準」 2.低污染運具停車優惠 3.每年分階段逐步新增5處收費路段
臺中市	<ol style="list-style-type: none"> 1.推出「台中交通網」APP 2.智慧停車系統 	<ol style="list-style-type: none"> 1.設置「臺中市公有停車場收費自治條例」 2.低污染運具停車優惠 3.部分路段採差別費率或累進費率制度 4.視路段停車使用情形決定是否收費（電動車充電時不收費） 5.擴大停車收費範圍並適時調整停車費率計畫，111年度本項計畫預計將1,100停車格納入停車收費管理 6.埋設地磁設備，用以偵測車輛駛進、出，提供即時車格資訊。
高雄市	<ol style="list-style-type: none"> 1.推出「高雄好停車」APP 2.機車退出人行道（至聖路） 3.智慧停車 4.輕軌沿線停車規劃，輕軌二階將取消C21至C32站間345格路邊小型車位，可藉沿線公民營路外公共停車場替代補足，且尖峰時段尚有約1,700格剩餘車位 	<ol style="list-style-type: none"> 1.設置「高雄市公共停車場收費自治條例」 2.部分路段採差別費率或累進費率制度

資料來源：本計畫彙整

3. 限制高污染車輛行駛區域

我國針對限制高污染車輛進入特定區域之相關法規，較具體的法源依據為空氣污染防制法第40條授權之空氣品質維護區（後稱空維區）之條文，空污法授權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，其管制作為即相似於國外低污染排放區設置，目前針對調查縣市空維區劃設情形及管制對象略有不同，彙整如表 3.1-10 所示。

臺北市於 110 年起，劃設第一期空維區，劃設範圍包含：市政府、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，而 111 年起實施第二期空維區，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）。不論是第一期或第二期空維區，管制對象及相關措施為，機車一應完成當年度定期檢測；柴油大客車、大貨車及小貨車一應先取得優級（相當於柴油車 4 期排放標準）的自主管理標章。參考臺北市環保局之評估，在第一、二期空維區實施後，每年可減少 43.6 公噸 PM_{2.5} 的排放^[76]。

在新北市部分，第一期空維區針對臺北港及其周邊道路進行劃設，管制對象為 88 年 6 月 30 日前出廠之一、二期柴油車，需取得一年內的檢驗合格證明，預期將影響 3,025 輛柴油車，預估可減少 141 公噸/年的 PM_{2.5}，而在第二期空維區部分，則針對板橋轉運站和板橋公車站站體進行劃設，管制對象則為進入空維區柴油大客車，應取得優級自主管理標章。

臺中市目前劃設空維區於臺中港區，管制對象為一、二期柴油大貨車，需取得一年內的檢驗合格證明，否則全時段禁止進入臺中港空氣品質維護區。

高雄市政府於 110 年公告劃設第一期空維區，劃設範圍包含：壽山動物園、駁二藝術特區及澄清湖等三處觀光景點，要求管制對象為出廠滿五年之柴油大客車與燃油機車，大客車需取得一年內排煙檢驗合格紀錄，機車則應完成當年度排氣定期檢驗；而針對第二期空維區部分，目前預告將劃設於高雄港區。

原則上依據空污法規定，違規進入空品維護區者，將處車輛使用人或所有人新臺幣 500 元以上之罰鍰，最高可罰 60,000 元，並得令其限期改善，未改善者得按次處罰至改善為止。

彙整目前調查地區空維區劃設情形，可發現國內空維區優先劃設多以觀光區、機車、港區、交通轉運站為優先，且管制對象多以柴油

大客車、大貨車為主要，少數縣市納入機車管制，除此之外，國內管制方式相較於國外，主要為要求受管制對象需有排氣檢驗合格證明，相對國外直接限制高污染排放車輛進入，有所不同。

表 3.1-10 調查地區空氣品質維護區劃設彙整

縣市	管制範圍	管制對象	管制措施
臺北市	1.市府、臺北及南港等 3 處交通轉運站 2.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 (臺北市第一期)	1.柴油大客車 2.柴油大貨車 3.柴油小貨車 4.機車	1.柴油大客貨車及小貨車，全時段禁止進入空氣品質維護區。但已取得未逾有效期限之優級(或同等級)以上自主管理標章，或出廠 3 年內(含)之新車皆不在此限。 2.燃油機車出廠滿 5 年以上，全時段禁止進入空氣品質維護區，但已完成當年度之排氣定期檢驗者不在此限。
	1.臺北國際航空站 2.本市三座焚化廠：北投焚化廠、木柵焚化廠及內湖焚化廠 (臺北市第二期)	1.柴油大客車 2.柴油大貨車 3.柴油小貨車 4.機車	1.柴油大客貨車及小貨車，全時段禁止進入空氣品質維護區。但已取得未逾有效期限之優級(或同等級)以上自主管理標章，或出廠 3 年內(含)之新車皆不在此限。 2.燃油機車出廠滿 5 年以上，全時段禁止進入空氣品質維護區，但已完成當年度之排氣定期檢驗者不在此限。
新北市	1.臺北港 2.臺北港周邊道路，包含臨港大道、八里垃圾焚化廠進出道路及臺 64 線、臺 61 甲上下匝道平面道路 (新北市第一期)	一、二期柴油車輛	凡中華民國八十八年六月三十日前出廠之一、二期柴油車輛，全時段禁止進入空氣品質維護區。但符合下列情形之一者，不在此限： 1.一年內經排煙檢驗合格之車輛。 2.符合道路交通安全規則規定之特種車。 3.其他經本府環境保護局同意之車輛。
	板橋公車站及板橋轉運站站體及出入口道路 (新北市第二期)	所有期別之柴油大客車	行駛於該區域之柴油大客車，皆須取得有效期限內之優級(或同等級)以上自主管理標章

資料來源：本計畫彙整

表 3.1-10 調查地區空氣品質維護區劃設彙整 (續)

縣市	管制範圍	管制對象	管制措施
臺中市	臺中港區	一、二期柴油大貨車	中華民國 86 年 6 月 30 日以前出廠之大型柴油車，未經排煙檢驗合格者，全時段禁止進入臺中港空氣品質維護區。但經本局同意之車輛，不在此限。
高雄市	壽山動物園、駁二藝術特區及澄清湖等三處觀光景點	出廠滿五年的柴油大客車與燃油機車	出廠滿五年的柴油大客車與燃油機車，須符合大客車取得一年內排煙檢驗合格紀錄，機車須完成當年度排氣定期檢驗的規範。

資料來源：本計畫彙整

4. 強化智慧運輸系統及資訊整合

參考臺北市交通局 111 年施政計畫，其施政重點之一即為透過資訊化方式應用和整合交通大數據資料，提升交通資訊應用效能，並將其應用在如現行手機軟體「臺北好行」上，藉此提供用路人便利的即時交通資訊，同時，交通單位亦可透過運輸資訊平台整合方式，獲得用路人需求導向之交通資訊，進而做為公共運輸強化及班次路線調整調度應用。

相關的智慧運輸系統概念，在調查地區的新北市、臺中市與高雄市皆有推行，相關作為彙整如下表 3.1-11，其皆以建置交通大數據資料庫系統為基礎，發展具便民效益的交通資訊服務，而該服務主要以提供跨運具旅運規劃為主軸，透過使用者輸入旅程起迄點的方式，提供第一哩路至最後一哩的完整路線規劃資訊，進一步達到吸引用路人使用公共運輸，以及交通單位數據資料整合之目的。

而上述所提及之交通行動服務，主要推動城市包含高雄和臺中，運用跨韻具交通服務模式，整合多元收費模式和單一電子平臺，完成統一資訊提供服務（如表 3.1-12），除了交通行動服務之外，調查地區亦有其他相似機制或民間團體提供用路人相關交通整合資訊，如「台北等公車 APP」、「台中等公車 APP」、「高雄公車通 APP」等應用程式，供用路人以行動裝置即時查詢所需交通資訊。

表 3.1-11 調查地區智慧運輸作為彙整

調查地區	智慧運輸方案
臺北市	透過建置整合性的交通大數據資料庫，供用路人可藉由電腦或手機軟體即時獲取交通轉乘資訊。 1. 交通大數據資料庫 2. 臺北市即時交通資訊網 3. 手機軟體「臺北好行」 4. 「大臺北公車」網站
新北市	1. 智慧型公車資訊系統 2. 智慧運輸中心處理交通大數據
臺中市	推動交通行動服務 (MaaS)
高雄市	推動交通行動服務 (MaaS)

資料來源：各交通局施政計畫、施政報告，本計畫彙整

表 3.1-12 調查地區交通行動服務建置概況

城市	跨運具整合	套票組合
高雄 MenGo	捷運、輕軌、公車、渡輪	定期套票， 可透過手機購買
臺中	捷運、公車、共享運具、國道客運	X
臺東	公車、計程車、幸福小黃	X
澎湖	船班、航班、公車、 租賃車、計程車	X

資料來源：交通部運輸研究所，110 年度交通行動服務 (MaaS) 縣市推廣與督導計畫，本計畫彙整

5. 強化公共運輸時間優勢

公共運輸的乘車候車時間劣勢，一直是用路人在進行運具選擇的阻力之一，為強化其時間優勢，部分縣市著手於針對特定族群或需求者（如通勤學用路人），規劃相對快速的公共運輸運行方式，包含透過路線規劃或是縮減停靠站等作為，降低用路人的整體乘車時間。

相關作為在北北基桃以推動跳蛙公車為主，其跳蛙公車制度，民眾可透過 APP 進行路線自創與申請，當路線符合一定募集人數下，公車業者將在 20 天內完成路線站位、班次及調派車輛等程序後開通路線，藉以規劃出快速、直捷的快速公車路線，因此特別對於通勤學者而言，因其目的地多具有相似性，相對較易符合同一生活圈下的用路人需求，故預期跳蛙公車的實施可一定程度降低用路人在公共運輸使

用上的不便性。

而在臺中及高雄部分，則以規劃跳蛙式停靠站為主的幹線公車，透過只停靠大站的停靠方式，於上下學時段行駛（即同路線下，有一般停靠路線的公車，以及在上下學特定時段行駛的跳蛙式公車），在臺中的跳蛙式公車路線，其預估相較原本路線減少一半停靠站數，可節省 20 分鐘的車程時間。

除此之外，調查地區亦包含有推動幹線公車計畫、公車服務升級改善空氣品質試辦計畫等內容，希冀透過針對強化主要路廊的公車班距縮減，以及透過大數據資訊整合後，依據使用者需求強化用路人主要運輸路段公車班次、班距，以及調整路線等方式，達到縮短用路人候車及乘車時間的目的，本計畫調查地區公共運輸推廣相關作為彙整如表 3.1-13 所示。

表 3.1-13 調查地區公共運輸推廣作為彙整

縣市	公共運輸路網升級
臺北市	1. 規劃八橫八縱幹線公車，計 16 條 2. 對於公車路線班次不固定地區，推動預約公車服務，截至 111 年 5 月，累計有 15 條公車路線 3. 機車轉乘捷運優惠，使用悠遊卡（或悠遊付）繳納停車費且在 1 小時內轉乘捷運，可折抵停車場費用 5 元 4. 推動大眾運輸定期票
新北市	1. 規劃快速公車，計 61 條，其中 41 條為跨市快速公車 2. 捷運先導公車，協助捷運路線規劃作業及預先培養公共運輸運量，目前計 3 條，包含三鶯線、萬大樹林線、藍海 2 線 3. 推動跳蛙公車，提供自創路線、募集路線、線上訂票等 3 大功能 4. 提供免費新巴士服務（目前計 139 條），以社區性免費巴士為性質，提供服務，並視運量及需求轉型為收費公車
臺中市	1. 「雙十公車」政策，市民刷卡搭公車 10 公里免費，超過 10 公里車資最多 10 元 2. 配合捷運綠線通車，新闢 7 條公車路線 3. 「幹線公車計畫」，於復興路、中興路、台灣大道、中清路、崇德路及北屯路推動 4. 跨局處合作，與觀旅局合作，將 11 路公車轉型為「台灣好行-台中時尚城中路線」 5. 於市區和原縣區新闢公車路線
高雄市	「高雄市公車服務升級改善空氣品質試辦計畫」，包含 4 項策略： 1. 新闢高潛力公車路線 2. 公車整體路網優化 3. 幹線公車捷運化 4. 電動公車服務加碼 該計畫將會讓原有 17 條幹線公車擴大為 20 條，並讓平日尖峰班距維持在 10 至 15 分鐘

資料來源：本計畫彙整

6. 低污染運具推廣

為利於低污染運具之使用，使駕駛人免於里程焦慮之苦，國內針對低污染運具推廣，除中央（環保署、經濟部）及地方單位，提供車輛汰舊換電動運具相關補助，另有 2030 年市區公車全面電動化以及經濟部於 110 年推出「電動汽車充電基礎設施推動初步規劃草案」^[45]，設定增加電動車輛慢充站 7,200 個、快充站 600 個目標外，地方政府亦配合低污染運具推廣，於相關硬體設施上，透過提升低污運具方便性，促使用路人產生車輛能源改變意願（如表 3.1-14）。

相關措施主要以推動市區公車電動化、低污染運具專用或優先停車格、提供車輛汰換補助，以及增設公共停車場的電動運具充電設施為主，包含臺北市依照「臺北市淨零排放管理自治條例」^[46] 設置低碳運具專用停車格；新北市依據 110 年交通局施政計畫，劃設低碳運具專用停車格；臺中市依據「臺中市發展低碳城市自治條例」^[47] 要求停車場格位超過 50 格大型場站設置電動車專屬車位；高雄市根據其空氣污染防制計畫書（109~112 年版）^[48] 劃設電動車優先格位。

在各地區低污染運具推廣的實際作為，以高雄市為例，因其港都城市的特性，另有電動渡輪計畫，該市目前擁有 2 艘電力驅動渡輪，為提供更永續環保綠色運輸，已向行政院環保署申請空氣污染防制基金補助「新購兩艘電力驅動渡輪汰舊計畫」，總預算總計 1.6 億元，預計 113 年底前完成兩艘船交船啟用。

在各項低污染運具推動目標下，目前國內低污染運具車輛數及充電設施推動情形，統計至 111 年 5 月，全國汽柴油燃料之機動車數量達約 2,268 萬輛，低污染運具（含電動車與油電混合車）約 86 萬輛，其中屬純電能的機動車占 60 萬輛，約為總機動車的 2.6%（電動車占汽車總量 0.3%，電動機車占總機車 4.0%）；而在電動汽車充電設施部分，參考國內 DDCAR 及宅電 ChargeSmith 兩大網站統計全台充電站資料顯示，全台目前共計約有 1,338 個充電站點（包含快充和慢充），主要集中在臺北市、臺中市、新北市之充電站加總數量占比高達 51%，其次為高雄市、臺南市、宜蘭縣。

表 3.1-14 調查地區低污染運具推廣作為彙整

縣市	車體補助措施	充電樁補助措施	專用/優先格位	停車優惠措施	充電設施設置措施
臺北市	110-112 年臺北市電動機車補助計畫	依據「臺北市公寓大廈共用部分維護修繕費用補助要點」，自 110 年度起，補助管委會申請電動車充電設備之設置及維管費用，最高補助總經費 49%，並視社區規模大小，補助上限為 10 至 20 萬元	依據「臺北市淨零排放管理自治條例」，設置低碳運具專用停車格	自 107 年 5 月 1 日提供電動機車停車免費之優惠，未來將持續推展至該市電動機車登記數占達 13.5%	1. 強化電動汽車快充充電站設置 2. 計程車招呼站設置充電柱
新北市	110-111 年度新北市新購電動二輪車及淘汰一至四期機車換購二輪車補助計畫	「新北市既有公寓大廈增設電動車充電設備指引」	電動機車專用停車格	電動車路邊停車優惠	-
臺中市	111 年臺中市淘汰老舊機車及新購低污染車輛補助計畫	1.111 年度臺中市電動二輪車充電站設置補助計畫 2.111 年度臺中市電動汽車充電站（AC 交流）設置補助計畫 3.111 年度臺中市電動汽車快速充電站（DC 直流）補助計畫	依據「臺中市發展低碳城市自治條例」，要求停車場格位超過 50 格大型場站設置電動車優先車位	電動汽機車停車優惠	強化公有停車場設置充電柱
高雄市	111 年淘汰老舊機車暨新購電動二輪車或七期燃油機車補助方案	-	依據「高雄市空氣污染防制計畫書（109~112 年版）」，設置電動車優先格位	-	維護及拆遷轉移電動二輪車充電站

資料來源：本計畫彙整。

3.2 研析相關策略可行性與可接受度探討

為了提升民眾健康狀況、實現氣候改善目標，以及打造更宜居之城市，不論在環保、交通乃至於能源上，減少城市汽車使用，已成為各國當務之急，而依據 2022 年瑞典一研究中心與德國交通局合作^[49]，盤點以減少私人運具使用目的下，自 2010 年開始歐洲各地實施的各項策略效益之審查報告或研究的真實數據結果，找出對於減少車輛使用率最有效的 12 項管理措施，且研究中發現，有超過 75% 可成功減少車輛使用的措施，主要是由地方政府主導，而其中，最具有有效性的前 3 項措施包含：收取進城費、停車及交通管制、劃設交通限制區或低排放區，與本計畫發現用路人最具運具轉移意願之管理策略結果不謀而合。

透過前節彙整國內外交通減污管理策略結果，本計畫已初步掌握配合國際間在相似策略內容的執行方式與制度，以及國內對應策略的發展與現行推動目標，為落實或提升各項管理策略推行的可行性，針對前述所提的管理策略內容，詳細盤點調查縣市的推動現況及可能面臨問題，並參考目前法規及技術發展，以及依據問卷可得知之策略主要影響族群，分析各項策略可能產生的轉移意願比率，進而提出各項管理策略可行建議與配套措施，以供相關單位精進參考。

3.2.1 減少私人運具使用策略探討

參考國際能源署（International Energy Agency，IEA）及交通部運輸研究所 108 年研究運具使用情形資料，將運具使用分類為公共運輸、私人運具，以及步行自行車，結果顯示，我國公共運輸旅次市占率（18%）與全球其他主要城市（16%）相似，但在私人運具使用部分，我國則高達 71% 市占率，相對其他主要城市（47%），仍有相當進步空間，同時顯示國人較不易以步行或自行車做為代步方式，可能是受到國人運具使用習慣、環境設施缺乏、都會區道路及號誌設計多以車輛使用為優先考量、認知不足等因素。

而透過問卷調查分析結果，為減少用路人私人運具使用，在私人運具管理策略部分，以逐步增加車輛使用不便性及使用成本，為最可能影響用

路人運具選擇的策略項目，故參考研究成果及前節國內外管理策略盤點內容，以下分為針對停車空間管理策略、停車費全面收費或調漲費率策略、空氣品質維護區劃設策略三大構面進行深入探討。

1. 停車空間管理（停車空間限縮）

參考國際間針對停車空間限縮相關管理策略，其主要目的多以提升行人或自行車用路人的空間為目標，或是為了提升低污染運具使用，故透過在不影響道路寬度下，逐步調整占用路面的停車空間（即路邊停車位），改為人行道或自行車道，或部分調整為低污染運具或共享運具優先車位。

在國內的部分，原則上較少依據提升用路人道路空間為由，縮減路邊停車位之策略規劃，而為提升低污染運具使用，在本計畫調查縣市中，皆以設置有低污染運具優先停車格，或給予停車優惠計畫，另針對共享運具部分，則設置有自治條例，以臺北市為例，條例中已包含有明確規範其運具種類、數量上限、停車空間等說明。

而一輛車於其使用過程當中，約有近9成以上時間屬於停滯不用的狀態，雖過往有研究指出，停車空間不足將造成交通壅塞以及空繞造成之空污問題，然隨著車輛數逐年上升，在土地使用有限情形下，若僅著眼於提供足夠停車空間，最終將犧牲區域內大量用路人空間以及綠地，故為解決都會區因壅擠所造成之空污問題，最根本之道在於降低非必要性私人運具使用。

(1) 國內停車空間管理現況概述

目前以減少私人運具停車空間為導向的策略內容，係以優化行人用路環境為出發點，如標線型人行道、機慢車退出騎樓或人行道的的方式，擴大行人實質使用道路範圍等，並間接促使擁車者減少車輛使用頻率。

以臺北市現行推動的策略為例，臺北市目前有機慢車全面退出騎樓規劃，並配合鄰里交通改善計畫，其倡導友善行人空間，依據其鄰里特性，規劃標線型人行道，藉以減少人車共路所導致的交通安全問題，並減少行人接觸機車發動時的尾氣排放。

而本計畫參考第 2 年期辦理座談會，以及透過電話訪談交通單位蒐集，地方執行單位針對停車空間管理策略執行疑慮，主要包含以下 2 點。

- ①未進行機慢車全面退出騎樓規劃：因現行調查都會區，非各地區（或路段）皆有辦理機慢車全面退出騎樓，故可能導致在停車位不足情形下，機車改占用騎樓空間，影響行人使用權利。
- ②車輛數持續成長：參考交通部統計網數據（表 3.2-1），目前除臺北市以外，其他縣市車輛數屬持續成長情形，在民眾感受停車位供需比不足情形下（表 3.2-2，以雙北地區調查結果為例），縮減停車空間或改其他用途，恐造成民眾反彈疑慮。

故參考目前策略發展規劃及可能問題，針對執行停車空間縮減策略部分，建議在管理策略作為，需優先考慮規劃機慢車退出騎樓規定、針對高車流及人流路段，規劃限制車輛停放時間，以及加速開發與整合停車管理 APP 資訊，使用路人得以快速掌握區域內停車情形。

表 3.2-1 調查縣市自用小客車與機車登記數與成長率

車種	調查縣市	項目	107	108	109	110
自用 小客車	臺北市	登記數(輛)	727,657	729,043	728,947	734,913
		成長率(%)	0.5	0.19	-0.01	0.82
	新北市	登記數(輛)	897,438	904,621	912,214	927,423
		成長率(%)	0.58	0.8	0.84	1.67
	臺中市	登記數(輛)	941,539	953,063	963,099	980,276
		成長率(%)	1.61	1.22	1.05	1.78
	高雄市	登記數(輛)	769,397	774,130	779,762	789,984
		成長率(%)	1.02	0.62	0.73	1.31
機車	臺北市	登記數(輛)	944,171	952,055	946,851	948,193
		成長率(%)	-0.99	0.84	-0.55	0.14
	新北市	登記數(輛)	2,187,606	2,198,097	2,211,719	2,235,659
		成長率(%)	-0.02	0.48	0.62	1.08
	臺中市	登記數(輛)	1,706,686	1,730,244	1,755,563	1,784,226
		成長率(%)	1.15	1.38	1.46	1.63
	高雄市	登記數(輛)	2,008,475	2,028,702	2,038,102	2,059,783
		成長率(%)	0.43	1.01	0.46	1.06

註：成長率係指相較前一年度車輛數之成長率
資料來源：交通部統計網，本計畫彙整

表 3.2-2 雙北地區停車需供比概況

調查縣市	車種	需供比	資料年度
臺北市	汽車	0.9	109、110 年
	機車	1.1	
新北市	汽車	1.4	108 年
	機車	8.6	

資料來源：臺北市停車管理工程處，汽機車停車供需調查；新北市停車供需概況；本計畫彙整

(2) 相關法規依據

針對機慢車停車規範，原則上可參據道路交通安全規則第 112 條及 131 條所述之車輛停車相關規定；另針對現行與停車空間管理相關法規內容，另包含都市計畫法第 44 條所以提及，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，以及地方政府都市發展局針對土地使用分區，規劃之相關管制規則，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。

雖考量停車空間調整相關策略，可能影響私人運具停車空間使用，然參考國際間減碳目標，及配合我國 2050 淨零碳排目標，交通或其他單位可同時配合環境空污及減碳相關論述，提升策略推動合理性及強化支持論述。

(3) 技術層面可行性

針對技術層面面向，我國交通單位於公有停車場所開發或管理，已具備長期的相關推動經驗，且對於停車空間管理，在不影響車道寬度下，主要涉及如何與民眾溝通、強化違停取締、策略推動的合理論述，以及解決短期區域內的交通壅塞問題，故仍以推廣溝通以及人力需求為優先。

參考國外經驗，對於停車空間管理，多在不影響現行道路空間下，逐步減少區域內單邊停車空間，同時強化提供公共運輸轉乘車位、提供公共運輸場站轉乘車輛，以及將縮減之停車位空間做為優化行人或自行車道使用，潛移默化方式使用路人感受到私人運具的使用不便性。

同時，本計畫亦考量配合精進之停車收費技術強化停車管理，故建議可同時結合我國對於智慧停車系統開發與推廣，配合智慧停車系統，用路人於出發前即了解前往地區交通及停車狀況，做為運具使用的考量之一，惟智慧停車系統開發，須建立資訊整合平臺，需要政府與民間力量共同投資開發，該項工作於現行交通單位已積極與相關單位或民間團體共同進行推動，預估可取得相當之成效。

另參考地方單位意見，未來如規劃以透過減少路邊停車位，來提升行人及自行車使用者道路空間，建議應優先著手規劃機慢車退出騎樓或人行道，然在策略實施上，主要技術需仰賴稽查人員協助，參考道路交通管理處罰條例，相關稽查工作係由地區交通勤務警察、依法令執行交通稽查任務人員或交通助理人員得執行之，故人力配置上需通盤考量。

以臺北市為例，其所屬停車管理工程處，負責公有路邊、路外停車場收費與管理、協助執行違規停車舉發、委託租用民間拖吊業務等事項，目前約配額有 30 名交通助理員，負責處理公有收費停車場周邊及道路違規停車照相採證逕行舉發工作，等同平均 1 行政區約有 2-3 名人員負責，如在短期內希望透過管理方式，改變民眾運具使用習慣，目前人員規劃及配置是否符合實際需求，則仍需由地方單位依據各行政區道路使用狀況，評估其適當性。

(4) 影響對象及轉移比例推估

參考問卷分析成果，不同地區用路人皆認同當都會區停車空間縮減下，具較高轉移至公共運輸的意願，在調查的雙北及高雄都會區，依據汽車及機車用路人差異，預計將影響 10-13% 的通勤族群產生運具轉移意向，而在臺中部分，因於第 2 年期問卷調查已得知，該地區私人運具用路人在轉移至公共運輸意願相對較低下，約 5% 的通勤族群可能因該策略產生運具轉移意向。

除此之外，依據本年度問卷分析，停車管理策略相關的策略，對於低年齡層（20-22 歲）影響力較大，較易促使其改變運具選擇決策，可能原因在於低年齡層尚未固化其運具使用習慣，故較易於外部考量（包含空間使用及成本）下，對於策略推動後的敏感性較高，有助於未來長期培養用路人行為改變。

(5) 建議配套措施

為因應減少市中心汽機車路邊停車空間方案，各縣市更應持續性進行停車供需調查施行，並考量低污染運具增加，透過有效且合理評估燃油及低污染運具的停車空間，使供需雙方取得平衡，而非為解決停車位不足問題，持續性提升停車空間，恐造成車輛數持續上升的惡性循環；另外針對目前停車空間部分提供給共享運具使用部分，因現行針對國內用路人改使用共享運具及對於共享運具影響研究較少，尚未能有效評估區域內合理的共享運具停放數輛規範，亦建議各界得著手彙整及研究共享運具使用相關資訊。而針對人行道與自行車專用道畫設規劃，則需持續由地方機關配合對於在地人流與車流分布情形，進行彙整分析，以針對人流聚集區域優先進行。

(6) 區域性措施建議

臺北市現已推動鄰里交通改善計畫，於道路上劃設人行專用道路及機慢車退出騎樓規劃，統計約 42%里別共同參與，為落實人本友善，建議可持續以擴大規劃里別為首要目標。

臺中與高雄市則因地域範圍較廣，且特別針對臺中市用路人對於交通空污影響在意程度相對較低特性下，建議應優先以私人運具對於健康影響危害為首要宣傳，提升用路人正確的交通認知，以降低私人運具管制對於民眾衝擊。

2. 停車費全面收費或費率調整

不論國內外對於停車收費考量，主要以增加停車空間周轉率為優先，而收費額度的規劃，則可能涉及到其他相關策略推動考量、區域經濟需求，以及使用成本付出的合理性等；參考國外為減少用路人將車輛駛入都會區市中心的同時，推廣使用公共運輸轉乘策略，皆透過收取不同停車費率方式，使用路人有感的感受市區內用車成本增加，進而改使用並養成搭乘公共運輸習慣，依據目前收集到的停車費率差額，市中心一般停車場與 Park&Ride 停車場，停車費率最小差距 7 倍以上。

另外在私人運具使用成本合理性部分，部分學者提出針對私人運具使用，應強化考量各種運具所造成的外部性影響，合理落實「使用者付費」的概念。表 3.2-3 可觀察出，私人運具相對公共運輸，具有較高的空污影響及造成擁擠，然而其所付出使用成本確相對較低，可能反映出現有公共運輸使用成本，與私人運具的停車和燃油費等實付成本上，未能取得外部性成本的平衡。

表 3.2-3 私人運具成本負擔情形

車種	使用代價（實付/應付）	
	臺北都會區	臺南特定路段
機車	52.6%	35-45%
汽車	61.0%	60-70%
公車	91.2%	-
備註	未付的外部性成本評估內容包含建設、維護、空污、噪音、肇事、擁擠	未付的外部性成本評估內容包含事故、擁擠
文獻	都市旅次總成本模式構建之研究 ^[50]	都市道路使用成本與內部化之分析 ^[51]

資料來源：本計畫彙整。

(1) 私人運具停車收費現況概述

透過前一節停車收費策略情形，各縣市已針對全面收費或調整收費比例有所規劃，而在前瞻基礎建設計畫^[52]中，亦有探討將縣市停車場整體規劃，透過停車轉乘優惠措施以鼓勵轉乘公共運輸之目標。在停車全面收費部分，以臺北市首先推動「全市路邊汽車格全面停車收費計畫」、「全市機車停車格分4階段逐步全面收費」為六都中進展最為快速的縣市。而以停車費率調整為導向的策略，不分縣市多採取部分路段差別費率或累進費率制度，調查地區依據其相關自治條例，其收費費率本計畫彙整如表 3.2-4，以差別費率而言，可顯示其停車費用差距約可達 2.5 倍，相較目前本計畫所收集國外有實施 Park&Ride 停車場，將市區停車費與轉乘停車場停車費用，拉高至少到 22 倍以上的費用差距相比，國內停車費率之規劃可能較無明顯使用路人感受到，交通熱點高收費制度的傾向與轉乘停車場的優勢。

整體而言，本計畫針對停車收費策略規劃的目的在於透過提高使用成本，除提升停車格位使用周轉率外，同時降低民眾選擇私人運具的機會。

表 3.2-4 調查地區路邊停車收費費率概況

調查地區	差別費率	累進費率
臺北市	差別費率分為 13 種，最高差距為 2.5 倍： 星期一至星期五計時 20 元(9-17)，星期六、日及國定假日計時 50 元(8-18)	累進費率分為 3 種： 1. 2 小時以內每小時 30 元；2 小時之後每小時 40 元。 2. 第 1 小時 40 元；第 2~3 小時每小時 50 元；第 4 小時以上每小時 60 元。 3. 第 1 小時 30 元；第 2~3 小時每小時 40 元；第 4~5 小時每小時 50 元；第 6 小時以上每小時 60 元。
新北市	平日 20 元/時，假日 30 元/時； 小型車 20 元/時，大型車 40 元/時	前 2 小時 30 元/時第 3 小時以上 40 元/時
臺中市	每小時 30 元（一般費率為每小時 20 元）	停車 1 小時內，收 20 元；停車 2 小時內，收 60 元（停車逾 2 小時後，每小時 60 元）。
高雄市	高費率停車格之收費時段為平日 8 時~18 時，收費方式為第一小時 50 元、第二和第三小時每小時 100 元，三個小時為一個循環(以半小時計費)，其餘時段依計時費率計收。	

資料來源：調查地區交通局官網，本計畫彙整。

本計畫進一步盤點目前通勤學族群停車空間使用現況，及調查縣市停車收費情形，發現有以下 2 項待解決問題。

①通勤學族群停車位使用主要以免費停車為主

彙整 110 年自用小客車使用狀況及機車使用狀況調查報告^{[53][54]}（詳表 3.2-5 及 3.2-6），可發現大部分通勤（學）者工作或上學地點，皆有提供停車位服務，且特別在自用小客車不分，除臺北市外，其他縣市提供免費停車位比例超過 50%，此舉對於私人運具使用者帶來相當之便利性，將可能造成私人運具使用者不易轉移至公共運輸。

相似的情形在國外也曾受到關注，參考麻省理工校園交通政策改革（AccessMIT）計畫，則為減少學生及員工使用私人運具的可能性，取消原本校園內免費停車機制，改補助員工搭乘大眾交通工具，成功將 5% 通勤員工，轉移至使用大眾交通，減少停車位的需求。

表 3.2-5 自用小客車通勤者公司學校附近停車位概況

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
臺北市	36.3	24.8	14.3	18	3.2	2.3	1.1
新北市	50.9	16.6	7.3	10.5	8	6.4	0.3
桃園市	58.0	15.7	5.9	3.7	9.7	6.2	0.8
臺中市	53.5	9.3	5.8	7.2	15.9	8.3	-
臺南市	62.9	9.4	1.0	4.0	13.8	7.4	1.5
高雄市	58.9	12.6	5.0	9.0	6.5	7.2	0.8

註：單位為百分比%

資料來源：110年自用小客車使用狀況調查報告，本計畫彙整。

表 3.2-6 機車通勤者公司學校附近停車位概況

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
臺北市	28.5	41.3	10.3	1.1	1.0	4.4	2.6	10.8
新北市	32.5	31.2	8.1	1.7	1.0	5.3	2.6	17.6
桃園市	43.4	17.0	5.2	0.1	0.7	5.5	3.6	24.5
臺中市	42.2	15.7	6.8	-	1.7	5.3	8.6	19.7
臺南市	47.3	6.3	5.2	0.2	1.9	3.0	11.0	25.1
高雄市	43.6	11.5	5.5	1.0	1.1	4.2	9.8	23.3

註：單位為百分比%

資料來源：110年機車使用狀況調查報告，本計畫彙整。

②機車停車收費比率相對較低

參考調查地區現行的公有停車位停車收費比例概況如表 3.2-7~表 3.2-8，整體而言可以發現，各縣市汽車的收費比例皆明顯高於機車，而進一步針對車種進行討論；在汽車收費比例，原

則上調查的縣市路邊與路外停車位收費比例大致相近，但針對縣市間差異，則明顯呈現臺中市在汽車收費比例較低，另外，部分縣市停車位收費比例有逐年下降趨勢，其主要原因是受到新設停車位持續增加，但收費車位數並未提升所影響。

而在機車收費比例部分，各縣市整體來說，路外停車收費比例皆比路邊停車位來的高，且依據 109 年資料顯示，不論路邊還是路外停車收費情形，皆以臺北市收費比例最高，可能是受到臺北市已逐步實施路邊全面停車收費計畫影響，特別的是，新北市在機車路邊停車收費比例，為調查縣市中最低，僅占 0.6%，進一步進行資料盤點發現，新北市目前僅針對板橋區府中商圈、土城區海山捷運商圈與淡水老街商圈，劃設為機車路邊停車格收費路段。

由上述結果呈現，機車特別是路邊停車格位的收費比例明顯為低，且根據 109 年民眾日常使用運具狀況調查摘要分析^[55]，以民眾外出使用運具次數占比為觀察，機車占比達 45.2% 為最高，其次為自用小客車 25.8%，考量用路人使用習慣，以及在現況下所提供機車使用的各項便利性，可能也是造成私人運具使用率居高不下的因素之一。

表 3.2-7 調查地區汽車收費比例概況

汽車 收費比例	公有路邊停車位			公有路外停車位		
	107	108	109	107	108	109
臺北市	84.7	87.5	89.4	97.7	97.6	97.6
新北市	87.5	87.2	87.5	100	99.1	91.9
臺中市	56.0	60.5	66.7	53.2	53.8	55.9
高雄市	78.2	78.1	79.9	87.7	88.2	90.3

註：單位為百分比%

資料來源：臺北市統計資料庫查詢系統^[56]、新北市統計資訊網^[57]、臺中市統計資料查詢平臺^[58]、高雄市交通統計年報^[59]。

表 3.2-8 調查地區機車收費比例概況

機車 收費比例	公有路邊停車位			公有路外停車位		
	107	108	109	107	108	109
臺北市	4.9	10.2	16.0	86.7	86.6	90.9
新北市	0.7	0.7	0.6	100	98.9	75.1
臺中市	13.5	13.6	14.7	53.5	53.1	54.4
高雄市	5.8	5.2	4.7	10.1	17.6	19.8

註：單位為百分比%

資料來源：臺北市統計資料庫查詢系統、新北市統計資訊網、臺中市統計資料查詢平臺、高雄市交通統計年報。

故參考目前策略發展及問題，初步建議相關作為，整體而言應優先規劃停車全面收費時程，落實使用者付費，並針對已收費區域，逐步調整市中心停車精華地段之差別費率，並提供轉乘停車場優惠費率，使用路人對公共運輸的使用優惠有感。

(2) 相關法規依據

原則上依據停車場法第 13 條規範地方主管機關應於路邊停車場開放使用前公告停車種類、費率等，第 17 條規範路外停車場費率收取原則及第 22 條規範私有及公有建築附設停車空間得供公眾收費停車使用，顯示皆以授權地方主管機關停車收費權力，且調查縣市針對公有停車場，皆已公告收費費率自治條例（「臺北市公有停車場收費費率自治條例」、「新北市公有停車場收費標準」、「臺中市公有停車場收費自治條例」、「高雄市公共停車場收費自治條例」），故地方單位對於公有停車位停放車輛，徵收及調整停車費已有所依循。惟在實際執行上，地區停車格位劃設及收費執行，多視該地區需求而設立，故原則上地方單位仍會偕同地方行政單位如區公所、里長等會勘，以廣納民意，做為格位劃設及收費考量，避免民情訴願產生。

此外，由於部分路邊停車位劃設，主要為因應地區使用者需求，且其土地使用上屬私有權限，故在涉及上述停車位的費用收取或調整時，相關的收費實施仍須與土地所有人進行協調，可能造成收費規劃的不完全；且特別針對機車全面收費或調整費率部分，地方執

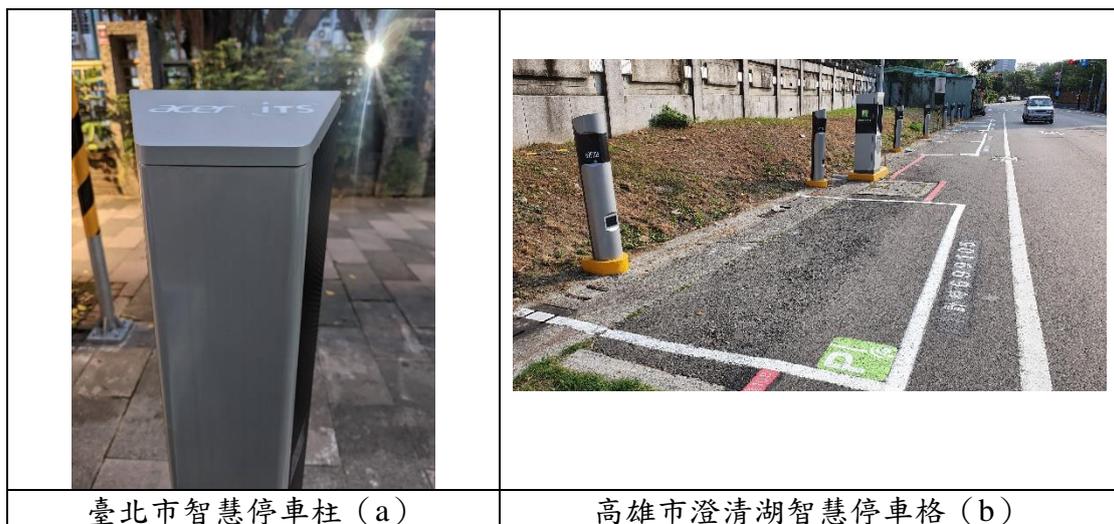
行單位亦同樣反應，因受到縣市非全面推動機慢車退出騎樓影響，進行停車收費的調整，可能使機車使用者改占用騎樓空間。

故由上述結果可以知道，針對停車全面收費或費率調整，皆有相關依據可行，惟在實際操作執行上，尚需進行協調，以及配合其他相關策略共同推動。

(3) 技術層面可行性

關於停車收費的管理，本計畫盤點技術層面相關內容，包含有智慧停車管理強化以及提升停車費用額度評估 2 面向。

針對智慧停車管理部分，包含在雙北、臺中、臺南及高雄等地區，皆已引入智慧停車管理概念（如圖 3.2.1），透過整合自動車輛偵測、車牌辨識技術、雲端管理平台及多元支付方式，使用路人得以更快速即時取得停車格空餘位資訊，並在出發前即考慮是否使用私人運具前往，以更便利的方式完成線上支付，免除過往繁雜的付費手續，降而降低交通壅塞及車輛繞行造成的空污影響。以臺北市路邊智慧停車收費區為例，駕駛人可透過手機 APP 如「北市好停車」獲取路邊智慧停車格占用情形。惟智慧停車區所需投入成本高昂，以普遍採用的地磁及智慧車柱而言，地磁每格費用為 6 千至 1 萬 2 千元不等，智慧車柱則每柱 12 至 20 萬元不等^[60]，對於可負擔程度，仍須由地方依據需求進一步進行審視規劃。



資料來源: (a) 本計畫自行拍攝、(b) 高雄市政府交通局官網。

圖 3.2.1 智慧停車收費區

針對停車費率評估部分，參考國外經驗，如要透過停車成本提升方式，促使用路人轉移使用公共運輸或減少私人運具進入市中心，則市中心熱門區域與轉乘用停車位，費用需至少差距 7 倍；參考目前國內調查縣市有收費停車位的收費情形，機車為每次收費 10-20 元，汽車部分則依據各行政區或點位有所調整，原則上多數為以每小時 20-60 元進行收費，然依據本計畫第 1、2 年問卷調查成果，私人運具用路人表示，在每日的用車成本部分，機車虛調漲 61~102 元，汽車調漲 115 元以上時，才可能使用路人因私人運具成本有感增加，產生轉移至公共運輸的意願。

而透過本年度工作坊辦理，臺北市交通局亦分享其停車管理執行經驗與研究，表示在其推動機車全面收費過程，僅在實施前 1 個月有機車紅黃線違停車輛增加的情形，且在市郊的部分，初步可觀察策略推動後，停車車輛數有降低的趨勢，而在市中心部分，則呈現停車格位周轉率上升現象，顯示原先占用久停的車輛確實降低；除此之外，其調查研究也發現，臺北市民眾對於機車收費制度多表示贊同（支持度約達 5 成），故相關單位已著手規劃除現行機車月票制度外，將針對市中心停車高需求區域，規劃如機車計時收費方式，初步設計為每小時 10 元，單日上限 50 元，藉以提高停車密集區周轉率，預期可減少部分的私人運具使用。

(4) 影響對象

參考問卷分析成果，在雙北及高雄都會區，預計將影響 6.5-17% 的通勤族群產生運具轉移意向，在臺中部分，則約 2.6-5% 的通勤族群可能因該策略產生運具轉移意向，且在本計畫的調查都會區中，在停車全面收費或調整費率策略下，不同都會區皆是以對機車使用者的影響較高。

然對於停車收費的機制，需注意因本計畫主要對象以具有固定通勤學型態的用路人為主，已排除需常態性出差或以私人運具為生計的民眾；而有研究^[61]曾提出，對於每天需要相同停車時間的市民而言，提高停車費將增加其駕駛成本，故進一步可達到減少車流量的效果，但對於停車時間可變化者，提高停車費會減少其停車時間，

致使單一停車位在一天內有更多車輛停放，是否可能使交通壅塞程度更加嚴重，則尚需要進行評估。

其次，依現行通勤學者停車模式，有 30-70% 以上的用路人，會使用公司（學校）提供的免費或收費停車格位，故預期在策略推動之下，該族群可能將不受到環境變化影響，將影響策略推動成效。

(5) 建議配套措施

參考國外停車費率調整下的配套措施建議，以及國內通勤學停車位供給情形，建議將停車費配合公共運輸轉乘優惠方案，以及與學校及大型企業合作減少停車位提供，為優先考量。

在配合公共運輸轉乘優惠方案部分，即參考國外 Park&Ride 作法，提供私人運具轉乘民眾，進一步改搭乘公共運輸的誘因，相關的措施在國內亦有實行，包含自 2022 年 1 月 1 日起，臺北市停車管理處自營的 50 處停車場，將提供機車轉乘捷運優惠，民眾只需要使用同 1 張悠遊卡繳納停車費、並在 1 個小時內進入捷運站轉乘，系統在辨識後將自動扣款 5 元，等於停車費由每次 20 元降為 15 元。

而針對與學校及大型企業合作減少停車位建議，則是考量現行通勤學族群停車空間，多使用通勤地點或學校所提供的免費或低價之停車位，反而提升其私人運具方便性，造成政府策略推動效力下降，形成產、官界競爭關係，故建議應建立政府、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，打造環境友善企業形象，配合國家政策，協助強化推動員工搭乘公共運輸或改使用低污運具；以日月光高雄廠為例，該企業透過號召高雄市捷運局、港都客運、南台灣客運、YouBike，在高雄市交通局見證下，共同簽屬「園區交通網共構合作意向書」，提供搭乘捷運上班的同仁、從業人員及鄰近社區民眾，30 天無限搭乘公共運輸體驗卡，以多元友善的綠色運具整合為目標，落實環境永續理念；而參考國外經驗，亦為透過大學校園與地方政府合作，藉由減少校園免費停車位數，並針對員工搭乘公共運輸、私人運具轉乘公共運輸或是改使用共乘方式等，提供相關優惠方案（例如校園內停車位優先提供給共乘登記車輛等），逐步養成用路人使用公共運輸的習慣。

(6) 區域性措施建議

依據本計畫調查都會區發展與問卷調查成果，針對臺北市部分，因現已有完善停車全面收費規劃時程，且針對停車費率調整亦開始著手評估調漲工作，配合問卷調查成果顯示，臺北市用路人對於改使用公共運輸，具有一定程度意願，故建議應加速落實相關收費計畫。

在新北市及高雄市部分，雖該地區用路人對於轉移至公共運輸同樣具有相當意願程度，然考量地方執行單位意見，在汽車部分建議應持續依據地區停車空間使用率情形，逐步擴大差別或累積費率範圍，在機車部分應加速機車退出騎樓區域劃設，並基於使用者付費原則，規劃機車全面收費時程。

臺中市部分，因地域範圍較廣，且考量問卷調查中顯示，臺中市用路人相對願意轉移至公共運輸比例較低，且相對不在意交通空污對於健康影響，故建議地方除持續性的優先針對公共運輸較發達之區域(如捷運周邊、公共運輸節點周邊等)，逐步擴大收費的實施路段外，應公開且強化宣導相關管理策略的合理性，包含私人運具使用的外部成本應合理化，以及其對於交通安全、環境減污或是減碳的效益，使用路人逐步認知私人運具所應付得使用代價，以及重視交通空污所造成的危害。

3. 空氣品質維護區劃設(限制高污染車輛進入區域)

由前一節彙整內容已呈現，低污染排放區為世界各國針對都會區私人運具抑制及低污染運具推廣的重要策略之一，透過造成車輛使用不便，逐步改變用路人運具使用習慣，或改變車輛能源使用。而對於我國車輛使用型態而言，因車輛活動區域與設籍地具有一定程度落差，因此在法制面向思維，除傳統針對車輛自身污染排放管制外，更應思考著手針對空污高集中區域對症下藥，以區域性車輛管理行為出發，以獲得更大效益。

針對國內空維區管制部分，係屬於環保署權責範圍，由各級主管機關視空氣品質需求及污染特性，進行劃設與實施管制，目前國內管制對象多為未接受檢驗合格的大型柴油車及機車為主，在都會區內主

要劃設區域以降低交通場站（如轉運站）或部分敏感受體族群活動區域（如醫院、學校）為主要。

(1) 空維區劃設現況概述

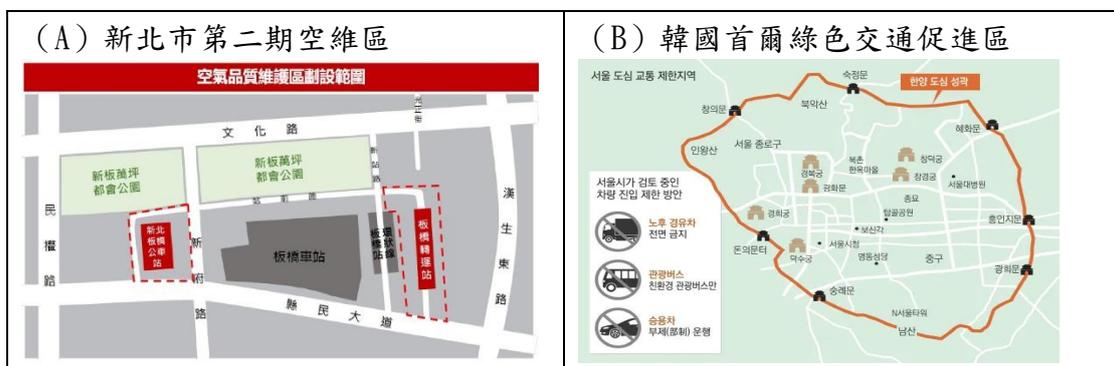
我國調查縣市空維區目前設置情形及管制對象，已於表 3.1-10 進行討論，綜整前一節討論結果呈現，問卷調查縣市已劃設的空維區多以風景區、交通場站站體、港區等，做為管制地區，且管制對象以未完成檢驗或不符合檢驗標準的柴油大型車或機車為目標。進一步與國外相關管理策略進行比較，發現主要差異如下。

①管制對象以未完成檢驗或不符合檢驗標準車輛為目標

相較於國外，多數管制方式為不論車輛是否通過檢驗標準，皆直接限制可進入區域的車輛污染期別；國內主要是針對車輛是否有進行檢驗合格為管制目標，然目前管制方式可能產生誤區在於，依據空污法規，使用中車輛本身即應當定期（或不定期）進行車輛排氣檢驗，且不符合標準車輛，應進行修復並重新複驗，故相關的檢驗工作本來即為現行的車輛管制規範，原則上針對未檢驗或檢驗不合格且未改善車輛，已有相關罰則。

②都會區劃設以圍繞站體（或建物）的周邊道路為目標

參考國內目前劃設空維區範圍，除如港區、航空站等空維區外，多以圍繞站體及周邊道路（或出入口）為管制方式（如圖 3.2.2 所示），相較國外都會區以大範圍道路區域或針對特定路段為劃設方式，略有差異。



資料來源：(a) 新北市政府環境保護局官網、(b) 韓國首爾政府，녹색교통진흥지역 특별종합대책 (안)，2018

圖 3.2.2 國內外空維區劃設範圍示意圖

故參考目前策略發展現況，以及考量交通單位立場，初步建議交通單位以協助環保單位設計空維區為主要，並提供交通及人流熱區位置，做為環保單位空維區劃設參考，同時針對交通單位管轄之營業大客車輛，優先要求採購低污染或電動運具，並考量以因應淨零排碳目標，授權交通部門可根據道路和交通流量，管制機動車輛限制通行之可行性。

(2) 相關法規依據

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，提供相關單位強制性手段權力。惟現行相關權責為環保署執掌，而在地方單位劃設空維區規劃時，會同交通單位共同召開研商會議，故交通單位可透過相關會議，提供交通空污減量管理建議，以強化空維區管理作為。

參考國外推行架構，低污染排放區劃設權責可能有跨單位共同執行推動的情形，故本計畫特別針對由交通單位負責執行的地區進一步了解，以中國為例，其主要依據「中華人民共和國道路交通安全法」第 39 條，授權交通部門可根據道路和交通流量的具體情況，可以對機動車、非機動車、行人採取疏導、限制通行、禁止通行等措施；而在英國的部分，則是基於其 2000 交通法案，授權地方交通部門得引入相關收費機制來實現當地的交通管理目標；另外在挪威，2021 年則為因應其中央發布的 2021-2030 年氣候規劃，宣布依據其道路交通安全法第 7 章，授權交通和通信部，得以應對氣候變化角度，禁制特定車輛於特定道路通行。然不論在任何國家，針對車輛污染排放規範參據，仍是依據環保單位所規範的車輛污染排放為主。

故未來是否可配合淨零排碳議題，由中央訂定以交通單位為主導之低碳排放區，或交通與環保單位共同合作推動相關概念策略的推動，亦為可規劃之方向。

(3) 技術層面可行性

空維區劃設因在法源上已有相關援引，且各縣市劃設情形已納入環保署對各地方環保局的績效考評項目之一，因而係屬於各縣市推動項目，在技術面執行上，現行管制方式主要以車牌辨識器配合稽查人員，進行進出車輛管理，並輔以相關標誌設置等硬體設施支援，達到宣導及取締的功效，原則上執行作為與國際執行方式大致雷同，且各地方政府已具備相當經驗。

(4) 影響對象

參考問卷分析成果，在調查的雙北、臺中及高雄都會區，預計將影響 5-10% 的通勤族群產生運具轉移意向。

對於有轉移至公共運輸的用路人而言，在雙北及高雄地區有轉移意願用路人，優先認為會影響其運具使用策略以停車管理為主。但在臺中地區部分，雖臺中地區用路人初始運具轉移意願不高，然針對有意願轉移的族群中，選擇會對其產生影響的策略，以限制高污染車輛進入特定區域策略為優先，顯示對於臺中地區用路人來說，運具使用方便性及使用限制，為促使其改變運具選擇決策的關鍵。

(5) 建議配套措施

原則上目前各國為降低私人運具使用，同時加速運具電動化的轉型策略，多採取綜合性的交通管理措施。參考國內因應空維區管制對象為柴油大貨車及機車部分，盤點可對應配合之作為，包含有環保署提供柴油大貨車汰舊換新以及加裝濾煙器補助，機車部分則有環保署、經濟部及地方政府所提供的電動機車新購或車輛汰購補助，使駕駛人更易於符合空維區設置標準。另外，交通單位亦可協助環保單位進行車籍資料介接，提升高污染車輛辨識，同時針對交通部管轄的港區、航空站業務車輛，以及營業大客車（市區公車及公路客運），透過契約要求須屬低污染車輛為優先採購。

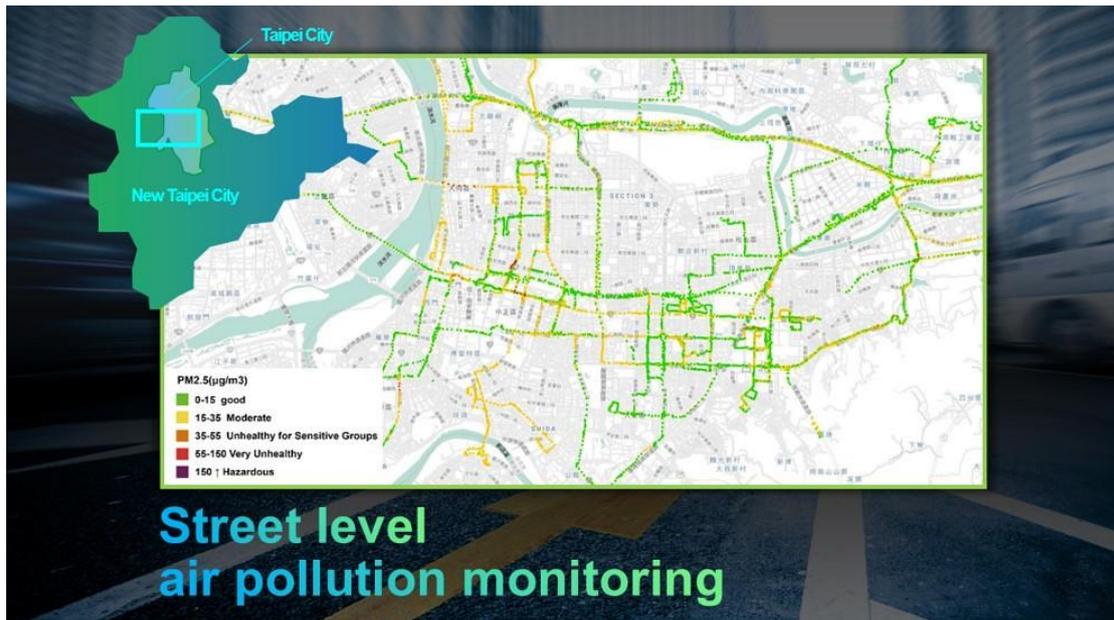
另外考量市中心空維區劃設，對於原居住在該區域的用路人或有進出必須性需求的車輛（如貨車、救護車等）衝擊，參考國外相關的輔助性措施，除了授權排放區內緊急服務車輛或身障專用車輛等特殊用途車，得不受政策約束外，為鼓勵民眾在排放控制區多以

綠色方式出行，多配合補貼方式積極鼓勵用路人進行車輛汰換或汰購電動運具（如巴黎在提供電動汽車購買補貼基礎上，再額外提供定居於區域內用路人汰換購電動運具補貼），另亦依據前述所提，增設 Park&Ride 站點，供排放標準未達規範的車輛，得在進入區域內前，換搭乘公共運輸進入市中心。

(6) 區域性措施建議

因空維區於現行法規權限係由環保單位進行劃設，故針對交通單位，則可依據車流及人流評估原則，在相關研商會議或跨部會會議時，提出都會區公共運輸充足且屬交通熱點區域，建議優先劃設意見，並為減少民眾反彈，應研擬道路或運具可替代方案，舉例而言，學校周邊道路禁行下，建議宣導使用替代道路，或提供鄰近公共自行車站點資訊等，凸顯政府施政已同時考慮到民眾便利性，並非一意孤行；且考量現行劃設區域多以觀光區、港區、交通轉運站體為主，後續應持續強化針對都會區內的交通重點影響區段進行規劃。

另參考國外研究認為，管理策略推動應配合提升用路人交通空污貢獻的社會參與感，透過社會規範和用路人內在心理影響，同步引領環境走向減污且減碳的目標；於 COP26 會議上，台達基金會與本土共享電動運具業者合作，透過在車輛上裝置感測設備方式，繪製出雙北部分區域街道層級的「城市街道空污地圖」（如圖 3.2.3），顯示 PM_{2.5}（細懸浮微粒）、CO 和 NO₂ 監測數據，藉此提升大眾日常交通運輸和空氣品質之間的關聯意象。故在各縣市積極發展交通大數據應用時，結合環保資訊的提供或空污排放量演算，或透過簡易的交通運具排放量計算方式，除提供用路人即時路況資訊、公共運輸資訊外，亦顯示在搜尋路徑下運用不同交通工具出行對於環境排污甚至排碳量的差異影響，以及區域內的交通空污管理相關措施，可使用路人除了得以依據路況選擇最佳行駛路徑外，增加交通空污環境貢獻參與率，進而逐步影響其出行方式選擇。



資料來源：台達基金會 COP26 簡報

圖 3.2.3 城市街道空污地圖

3.2.2 公共運輸推廣管理策略探討

依據問卷分析，在強化公共運輸策略部分，用路人關心的議題，相對於公共運輸服務品質、成本，更在乎運具時間的掌控性，故最可能提升其轉移意願之策略，包含縮短乘車及候車時間，以及增加路線班次為優先，又參考國內外近年與其相關之策略內容，主要包含快捷公車、路網整合等相關措施，且考量部分措施間，可能具有共同效益，故將以綜整性方式，進行各項策略內容探討。

1. 縮短行車時間相關

發展公共運輸雖可拉近公共運具與私人運具間使用差距，然公共運輸服務非屬於及戶性質，故在先天上即無法完全勝出，故仍應配合前項所論述之私人運具管理策略推動下，同步進行公共運輸系統提升，方能提高公共運輸使用誘因，同時配合民眾近年逐漸關心交通空污對於健康影響議題，藉此結合空污相關論述推動管理措施，以引導私人運具逐步轉移至公共運輸。

而在都會區之公共運輸系統，除捷運及輕軌外，其中最重要的以公車路線為為主，雖相較捷運系統可搭載高運量以及具有快捷、準點的優勢之外，公車系統所扮演的腳色，其相對具有更高度的彈性，並

深入用路人生活環境，為做為用路人起訖與轉乘的重要節點；然參考用路人不使用公共運具之主因，除了距離車站太遠以外，在僅考慮公共運輸本身特性上，皆反應班次時間無法配合、候車時間過長等問題。

為縮短用路人乘車時間，參考國內外相關作為，主要以透過盡量減少公共運輸繞行、設置公車專用道（或臨時專用路權），以及公車優先號誌等為主要作為，參考國家道路運輸協會所提出應加大客車運量策略內容，其中亦包含提及應縮短公車乘客旅行時間，以及提升便利性、舒適性與安全性等項目。相關實際作為包含雙北、臺中及高雄皆推行的跳蛙公車，由用路人或政府定義於特定時段下，縮短公車停靠站點以達到縮短公共運輸行車時間，以及新北市推動之跨市快速公車路線，藉由行經高(快)速道路，往返北北基桃重要轉車節點或特定區域，提供單程行駛時間 1 小時以內的快速乘車服務等相關內容。

本計畫考量快速公車僅在部分縣市執行，故下述優先以具有國內策略特色的跳蛙公車及公車專用道做為說明主體。

(1) 跳蛙公車及公車專用道現況概述

參考前一節所彙整調查縣市針對可縮減公車乘車時間相關內容發現，雙北、臺中及高雄，已各自有跳蛙或跳蛙式公車規劃，並依據其地區特性差異，進行執行推動（如新北市民眾可自行規劃路線；臺中高雄則以通學者為目標，在既有路線上規劃擇定部分班次做為只停靠大站的車）

而在目前國內本計畫調查地區公車專用道推行部分，臺北市截至 110 年底共設置 15 條，新北市的位於板橋文化路，靠近板橋火車站，主要在以疏導板橋火車站周邊龐大車流，臺中市則設置於臺灣大道，範圍從臺中車站至靜宜大學的專用道使用中；高雄市則將特定路段登記為大眾運輸專用道，希冀藉以優化公共運輸使用環境，同時避免公車停靠時與機車爭道的情形，藉以提升機車族的安全。

然於本計畫執行過程中，透過焦點團體座談會及工作坊辦理，彙集都會區私人運具用路人與專家學者意見，包含以下，

① 對於相關公共運具使用不熟悉或使用受限

針對跳蛙公車相關部分，研究結果發現，受訪用路人對於跳蛙公車使用方式仍尚未清楚，多數受訪者反應了解跳蛙公车的存在，但不知道如何使用，故並未產生願意使用的意願；其次，因臺中及高雄地區跳蛙式公車營運模式為在既有路線調撥車輛使用，且其主要服務對象以通學用路人為優先，造成具有其他需求及通勤者的所需班次候車時間拉長，影響原有的服務水準或通學時間外的載客量。

②專用道設置不足或不符合使用需求

針對公車專用道設置部分，除了臺北市以外，在其他調查縣市皆僅一條，現階段對於公共運輸使用提升的優化感受有限，且部分專用道有用路人反應有路口標示牌雜亂問題（如新北市），反而造成在路口部分形成壅塞或車輛誤入的情形。

故考量前述所彙整之相關意見，初步建議相關作為，整體而言在調查縣市已具備相關策略規劃與執行，為其推動方式，尚不完全符合用路人需求，建議應強化相關策略宣傳作業，多元性規劃路線班次需求，及加速相關設施建置，同時強化政府與業者間的策略夥伴關係，使業者非僅以短期營運效益做為公共運輸路線及班次開發依據。

(2) 法規依據

本計畫盤點國內外針對公共運輸推動之相關管理作為，原則上已具有相當一致性，惟對於策略推動強度、宣導等效力相對較弱，因而造成策略推動影響，除此之外，係因相關策略內容已為交通單位持續性推動策略，故皆得有相關法源依據，以臺北市為例，得依據「臺北市公共汽車客運業營運管理自治條例」，進行相關營運路線規劃，另依據「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」，該辦法第2條指出，陸上非軌道運輸之市區及公路汽車客運業營業車輛，經由專用路權之提供及交通管制措施之配合，獲得優先通行之措施，且前項專用路權之提供及交通管制措施，係指大眾運輸專用道，以及提供大眾運輸優先通行之號誌或標誌。

惟相關策略的推動，尚需配合宣傳強化，提升用路人對於公共運輸的使用認知，以及透過大數據整合，更細緻解析用路人的公共運輸使用習慣、時間、路段車流情形等，以有效調整適合的跳蛙式公車班距，以及優化與加速推動公共運輸專用道路，提升用路人方便性，打造人、車、路間的無縫連結與應用。

(3) 技術方面可行性

跳蛙公車的運行成功，初步盤點需要幾項特性，包含 1. 應用於既有高需求且班次密集路線，可透過特定時段開行跳蛙公車方式，吸引需求旅客。2. 使用者上下車明顯集中於大站或特定區域，其主要為服務如由住家進入市區之用路人，由於其集中特性明顯，故透過跳蛙方式較易吸引其搭乘。3. 行經路線須較直截，且相關一般市區公車有明顯行駛效率，較易吸引乘客搭乘。

現跳蛙公車操作模式，使用者可透過其 APP，招集有需求的用路人，以自創路線功能表達自身交通需求的起迄點以及預期價格，並依已開通路線功能查詢當下提供的路線，在供給和需求端部分應已無技術方面困難。惟針對使用宣傳部分，現行主要會使用系統者，多以本身即為公共運輸使用者，對於私人運具族群，其並未獲得相關資訊內容，故建議未來應針對目標群體，強化透過網路廣告、YouTube 等新興社交平台，增加策略推動的曝光率及達到使用宣傳效果。

而針對公車專用道之技術而言，新設置之專用道使用勢必將經歷車道重新規劃，車道封閉施工的過程，故預期施工期間將導致交通壅塞、原行駛路段公車停靠等問題，因此在可行性考量下，仍應將推行過程中交通不便提前納入規劃，以降低各用路人對於該時段下的交通過渡期影響。為各地區的公車專用道與優先號誌的設計，可能受到地區土地利用型態、都市規劃以及用路人特性等影響，應由地區單位因地制宜的規劃合適的區域及路段，故本計畫原則上僅針對在規劃公車專用道和公車優先號誌之設置時，提供建議應考量之重點項目，提出說明：

①工程可行性

工程可行性包含須將道路寬度與車流量加以考量，若新設專用道，則完工後則須附加站台寬度，參考運研所相關研究^[62]，主要幹道之道路寬度達四十公尺以上時，符合設置公車專用道之標準。此外，專用道施工期間會影響原有道路之車行方式，針對車流量較大之路段，可能會造成交通壅塞。而在公車優先號誌的部分，對於車流量較大的路段，如何在具有優先號誌的同時維持一般車流之通暢，號誌時相的設計亦為一重要課題。

②經濟可行性

關於經濟效益之考量則可將公共運輸使用者節省之時間成本及減少空氣污染之效益和建造成本相比較，評估該項方案之效益與成本的比例，藉以判斷設置公車專用道或公車優先號誌的可行性。

③社會接受性

社會接受性則指透過相關民意調查，探究該地區的用路人是否支持該項建設，並進一步研析是否會有民情訴願的困難點。

④財務可行性

財務可行性則須考量建設計畫的經費來源，包含地方自籌款項與各項補助款之金流，是否符合建設所需。

(4) 影響對象

考量針對公共運輸發展快捷路線方式，主要效益將反應於縮短乘車時間，故參考問卷分析成果，在調查的雙北及高雄都會區，預計將影響 10-13%的通勤族群產生運具轉移意向，在臺中都會區受影響通勤學用路人則約 5%。

(5) 建議配套措施及建議

在 3 年期研究過程中，透過座談會的方式已得用路人可能受限於資訊傳遞不充分，導致在滿足交通需求過程中，未能選擇同具有環境效益概念之出行方式與立意良善之作為，且相關教育與策略宣導，確實將影響用路人的運具選擇意願，故仍建議相關策略推動之首要，應關注於政策宣導與曝光度提升手段。

配合公車專用道的設置，應一併考量塞車瓶頸問題，避免因道路線型不流暢，造成交通衝突，包含依據現有公車路線規劃，分析內外側車道車流，以符合該地區需求的方式，進行內側或外側車道的專用道和專用號誌的設置，以及有效性的增加或調整交通資訊標示內容，以防駕駛人誤駛入公車專用道。

2. 強化整合性網路規劃

隨著科技發展演進，公共運輸服務系統當與時俱進，透過結合智慧型運輸服務將智慧交通導入民眾日常生活，包含交通行動服務（MaaS）建設計畫、共享運具平臺建設及推廣計畫與跨運具交通無縫整合服務等，提升用路人良善的交通資訊服務，藉以改善交通壅塞、增進交通安全等目的，並將相關數據回饋至政府資料庫，以便於相關單位進行交通資訊解析，透過大數據分析，彌補過往公車服務無法滿足用路人導向需求的缺口，改善公車與軌道運輸路線競合關係，進而強化網路整合，藉此達到有效提升公共運輸班次及路線的目標，同時，亦可配合各項運具間的連結時間差異，達到縮短候車時間之效益。

(1) 現況概述

參考調查地區所提出之各項低碳發展規劃及交通施政計畫書內容，在雙北地區，針對公共運輸服務提升相關規劃已納入配合智慧運輸發展計畫推廣公共運輸服務項目，而在臺中地區，則規劃運用科技發展智慧型運輸系統，內容包含交通行動服務、建立智慧停車系統服務，以及建立碳足跡計算與資料庫應用。

在高雄市的部分，已規劃應運智慧運輸系統，發展使用者需求導向之即時性與客制化的交通資訊與服務管理系統，其更於110年，實際提出公車升級服務改善空氣品質試辦計畫，其計畫內容中，詳細規劃透過交通數據整合方式，合理的增加其具有高開發潛力之幹線公車路線，運用加密如行經捷運站點之公車路線班次、規劃合宜站點方式，有效提升民眾搭乘公共運輸的意願，以及不同運具間的無縫運輸需求。

依據現行地區交通運輸規劃，已將智慧型運輸系統及整合路網調整改善等內容，納入相關計畫或政策目標之中，原則上亦已符合

整體環境趨勢，唯相關執行及開發作業，於調查地區可能尚未滿足用路人使用需求，建議仍需加速執行推動，其次，參考專家學者意見，包含路網調整改善部分，建議可配合本計畫地區分類方式或各地區策略需求，將資源優先集中於重點改善區域（已具有一定程度公共運輸服務，但私人運具使用及污染影響相對較高區域）之調整作業，透過類似示範區域的方式推動相關作為，除可集中政府投入資源，加速措施執行及其完整度外，相對於全市公共運輸改善，更易於展現政策推動成效，並逐步使用路人感受公共運輸提升的便利性，進而有利於後續其他地區推動相關工作。

(2) 法規依據

相關智慧運輸系統發展建設，係為行政院計畫目標，包含打造安全順暢、旅行無縫、交通共享及環境永續的智慧交通環境，並已於109年推出第二期「智慧運輸系統發展建設計畫(110至113年)」，內容包含結合5G時代浪潮，除使交通安全、效率與人本再進化外，擴大整合我國資通訊產業加入智慧運輸生態系，帶領傳統產業成長升級，提供交通需求的解決方案。其主要推動內容包含運用運具智慧運輸技術，提升我國路網安全與效率，以及透過交通行動服務、共享運具平臺的建設與推廣，整合民眾日常使用的各類運輸工具，提升用路人便利性，以及各縣市單位得以運用相關公共運輸使用回傳資料，進一步解析用路人實際使用需求、路段、運量、時間等，進而調整公共運輸班次路線；故相關單位各項策略具體作為及目標，已有跡可循，且皆具備一定程度的執行經驗。

(3) 技術方面可行性

為提升整合是公共運輸發展策略，應研擬具體短中長期行動計畫，以做為各項策略推動主軸核心，透過信令及票證資料，進而解析現行區域內各公共運輸路線及路廊資訊，掌握用路人公共運輸使用時段，以及上下車相關資訊，進而規劃適宜的轉乘公車站位，以及依需求加密社區性公共運輸的接駁，與調整公共運輸轉乘間的班次、車距差異，因本計畫探討對象以都會區為主，故得預期更易於配合捷運或其他軌道運輸系統，結合公車服務，提供民眾便利的轉乘，進而達到縮短用路人候車時間效益。

而相關資訊的取得，除了須與公共運輸營運資料進行整合之外，亦仰賴於用路人的票證資訊，透過將多元運輸工具整合為單一運輸服務方式，讓民眾可以僅透過一張卡（如高雄 MenGo 月票），即享受各項公共運輸、停車場及共享運具等服務，確實有助於改變民眾運具使用習慣，參考高雄市分析使用 MenGo 卡之民眾資料顯示，其中有近 35% 使用者是由私人運具轉移過來，更進一步證實，透過提供交通整合性服務方式，可吸引民眾改變其運具使用習慣，進而有益於相關單位依據使用者需求精進公共運輸服務，達到良性的循環。而智慧型運輸服務的提供，於部分縣市皆已具備有開發及執行經驗，故技術上已不具備限制。

唯參考交通部資訊中心於公共運輸票證系統所收集資料，目前在各縣市的公車系統部分，用路人上下車刷卡機制尚無法完整執行，且相關資訊連接非強制性要求業者提供票證資料，故如需透過票證資料進行公共運輸路網整合，仍需仰賴於相關單位強化公共運輸票證使用宣導，以及要求業者配合提供相關資訊的完整度。

(4) 影響對象

因透過智慧運輸系統發展及整合路網調整改善，同時可影響縮短候車時間及調整公共運輸路線班次之策略效益，爰本計畫參考問卷調查成果，將可能對於認為兩策略為主要影響其運具轉移意願之用路人影響情形，共同進行彙整後說明，在雙北及高雄都會區部分，預期將影響 9-13% 私人運具通勤學用路人，且其機車使用者對於縮短候車時間的轉移意願，皆會略高於汽車使用者，在在顯著提升公共運輸的時間掌控性，特別在對於機車使用者來說的重要性；而在臺中都會區則預期有 5-7% 的用路人可能因此產生運具轉移效益。

(5) 建議配套措施及建議

近年共享電動運具使用在各國崛起，且配合資訊發展，透過資訊服務串流共享運具用預期為未來趨勢，且考量共享運具的使用主要為強化公共運輸系統服務未能完整滿足用路人的需求便利性，彌補公共運輸無法觸及之服務範圍，且特別在共享自行車及共享電動機車使用上，其主要服務為短距離需求用路人為主，故預期在配合公共運輸路網服務調整過程中，建議應強化發展共享電動用具使用，

以提供用路人更多元的運具服務選擇，且考量低年齡層用路人對於相關策略推動下，相對具有較高敏感度，故建議可優先與學校進行合作，提供學生族群使用共享運具轉乘公共運輸優惠方案，使其提升公共運輸使用經驗。

另配合中央市區公車全面電動化目標推動，建議在配合整合路網同時，建議新闢路線或新增班次車輛以電動公車優先服務，包含透過提供業者補助行駛電動公車加碼補助形式，例如依據電動公車行駛里程，給予營運補助等方式，鼓勵業者提升電動公車營運效能，優先將電動公車投入高運量路線，除可提升公共運輸交通空污減量效益之外，亦可提升用路人觀感，有助於強化公共運輸使用對環境友善之論述，並同時打造綠色宜居之生活環境。

3.2.3 低污染運具推動策略探討

針對低污染運具策略內容部分，依據本計畫問卷分析成果，用路人關注且易使其考慮改使用低污染運具之策略內容，係以提供車輛汰換補助、增加充電（換電）站，以及增加運具穩定度三大策略為主，又考量前述各項策略多以補助為主，且參考國外管理策略內容，低污染運具推動策略彼此間，具有相輔相成的效益，故原則上彼此間可能兼具有配套措施的效果，故後續於相關策略內容，將共同進行討論。

1. 現況概述

(1) 提供汰換補助措施

國內針對電動運具補助內容，在中央部分包含有經濟部工業局與行政院環保署進行辦理，惟兩者補助對象規範有所差異，經濟部的部分以補助新購電動機車，依據車輛等級，補助額度為 5,100~7,000 元之間，另如使用國產電池芯車輛，得額外加碼補助 3,000 元，目前相關補助措施至 111 年 12 月 10 日為止；而在環保署部分，補助對象為汰換老舊機車並換購電動機車，提供 1,000 元補助（如單獨汰換老舊機車則補助 2,000 元），目前相關補助措施至 111 年 12 月 31 日為止。

除此之外，各縣市環保局，則分別依據縣市情形，設置有加碼補助項目與金額，補助項目主要為汰舊換購電動機車，與新購電動機車，另部分縣市為振興電動機車，於特定補助期間另設置有加碼補助項目。

以臺北市電動機車補助為例，其最高補助金額可達 17,000 元，另加上中央補助額度內容，則每台汰舊換電動機車最高補助可達 28,000 元，與 gogoro3 的售價進行比對，補助後的電動機車售價約為 52,000 元，可齊平或低於最新期別下之燃油機車售價，原則上現行相關補助措施，在整體的額度上可符合用路人需求。相關補助方案內容詳如表 3.2-9 及 3.2-10 所示。

表 3.2-9 中央單位電動機車補助計畫

補助單位	補助項目	電動機車（元）			國產電池 芯加碼補 助	111 年補 助期間
		重型等級	輕型等級	小型輕型 等級		
工業局	新購電動 機車	7,000	7,000	5,100	3,000	111 年 1 月 1 日 至 111 年 12 月 10 日
獎勵單位	獎勵項目	電動機車（元）			獎勵外籍 人士	111 年獎 勵期間
		重型等級	輕型等級	小型輕型 等級		
環保署	淘汰老舊 機車並換 購電動機 車	1,000	1,000	1,000	有	111 年 1 月 1 日 至 112 年 12 月 31 日

資料來源：本計畫彙整

表 3.2-10 各縣市環保局電動機車補助計畫

縣市	補助期間	補助項目	電動機車(元)(111年)			補助外籍人士
			重型等級	輕型等級	小型輕型等級	
新北市	110.01.01-111.12.31	淘汰老舊機車 並換購機車 (中低收入戶)	9,000 (19,000)	5,000 (15,000)	5,000 (15,000)	有
		新購電動機車 (中低收入戶)	4,000 (14,000)	2,000 (12,000)	2,000 (12,000)	
	110.10.26-111.03.31 (已截止)	振興加碼補助 (限額 12,000 輛)	8,000	8,000	8,000	-
臺北市	110.01.01-112.12.31	淘汰老舊機車 並換購機車 (中低收入戶)	9,000 (10,000 輛/ 年) (19,000)	5,000 (500 輛/年) (15,000)	5,000 (500 輛/年) (15,000)	有
		新購機車 (中低收入戶)	4,000 (15,000 輛/年) (14,000)	2,000 (1,000 輛 /年) (12,000)	2,000 (1,000 輛 /年) (12,000)	
	110.10.08-111.12.31	振興加碼補助 (限額 10,000 輛)	8,000	8,000	8,000	
臺中市	111.03.02-113.1.10	新購電動機車 (中低收入戶)	3,000 (25,000)	3,000 (25,000)	3,000 (25,000)	有
		淘汰老舊機車 並換購機車 (中低收入戶)	10,000 (30,000)	10,000 (30,000)	10,000 (30,000)	
高雄市	111.03.31-111.12.31	淘汰老舊機車 並換購機車 (中低收入戶)	7,000 (12,000)	4,000 (10,000)	4,000 (8,000)	無
		新購機車 (低收入戶)	4,000 (10,000)	2,000 (4,000)	2,000 (4,000)	

資料來源：本計畫彙整

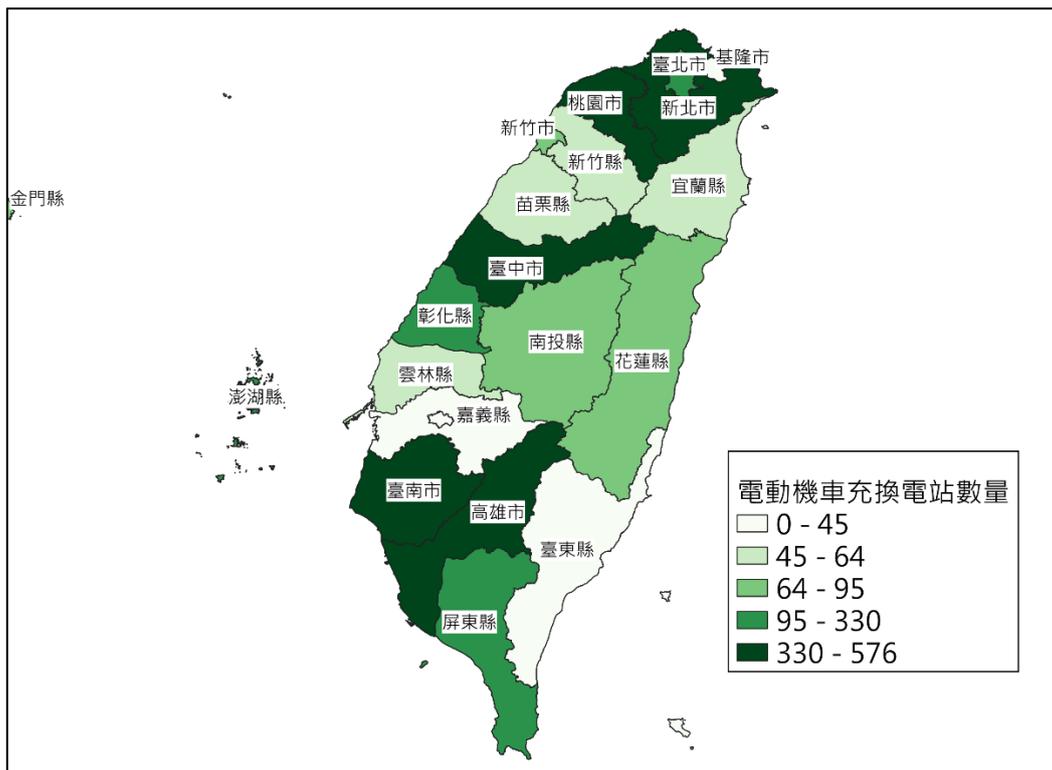
(2) 增加充電／換電站

針對充電及換電站設施之相關政策及計畫部分，在經濟部已於 110 年推出「電動汽車充電基礎設施推動初步規劃草案」，內容設定將增加電動車輛快充及慢充站，總計達 7,800 個的目標；另針對加油站設置充電設施部分，經濟部已於 111 年 4 月發布修正加油站設置管理規則第 26 條，預期電動汽、機車日益增加下，對於電池充電及更換需求，同時考量加油站之多角化營運，使業者得於不妨礙原營運之前提下，可評估調整各項營運設備設置空間，供設置電動汽、機車電池充電及更換等服務，且不受加油站面積應大於 1,000 平方公尺限制，經地方府審核即可。

而在地方政府方面，針對本計畫調查縣市交通局，已分別針對其需求，於場站或停車場規劃各項強化充電站設置工作，包含：臺北市規劃強化電動汽車快充充電站設置以及計程車招呼站設置充電柱方案，臺中市規劃強化公有停車場設置充電柱計畫；高雄市則規劃維護及拆遷轉移電動二輪車充電站。

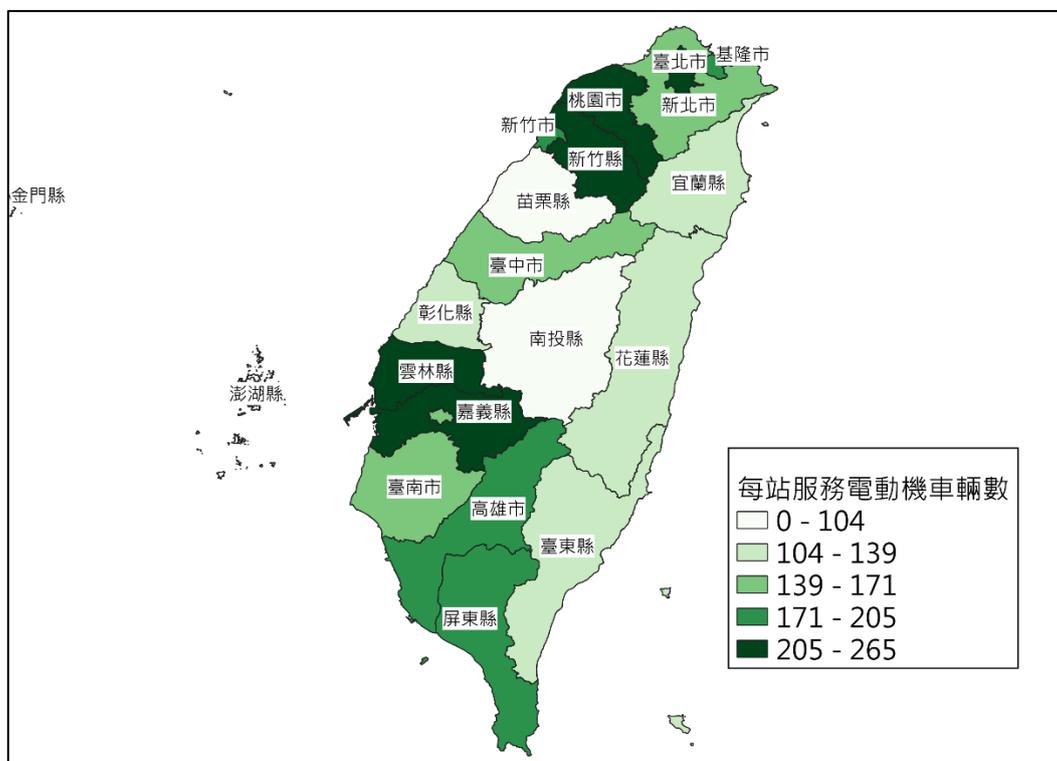
盤點現行電動汽機車的充電設施設置，就電動機車的部分，依據電動機車產業網，98~110 年度能源補充設施與電動機車補助分布統計，其補助能源補充設施總計達 3,688 站，共 30,935 座，其中包含電池交換站 2,227 站/27,830 座，充電站 1,461 站/3,105 座，按地區分布，北區 1,419 站，中區 940 站，南區 927 站，東區 168 站，離島 234 站，縣市分布情形如下圖 3.2.4。

而為進一步了解充換電站供應比例是否符合需求，本計畫以該縣市電動機車總設籍數除以該縣市總充換電站數，計算充換電站之供應比例結果如圖 3.2.5，以代表每充換電站需服務之電動機車輛數，結果顯示在部分地區（如桃園、新竹、嘉義等），可能呈現充換電站供應不足的可能（即每一充換電站需服務較多的車輛），是否符合用路人通勤學的電動運具使用需求，以利於低污染運具推動，地區需納入相關的考量。



資料來源: 電動機車產業網, 本計畫繪製。

圖 3.2.4 電動機車充換電站分布情形



資料來源: 電動機車產業網、交通部統計查詢網, 本計畫繪製。

圖 3.2.5 電動機車充換電站供應比例

(3) 增加車輛穩定度

針對問卷中提升低污染運具穩定度部分，用路人反應主要以增加電池穩定度或保固為主，而相關在車輛保固部分，以特斯拉來說，其合約中已包含有電池至少 8 年或特定公里數下之電池及驅動單元保固；而在電動機車部分，因現行多數電動機車採用電池交換方式，故其機車電池維護由車商為主，故相對較無保固疑慮。

以目前整體低污染運具推動策略而言，相關策略規劃內容及目標設置，皆與國際間作為具有相當之一致性，惟針對充電及換電站之設施擴充，建議應加速設施建置與擴增，以及預期後續在電動車推動情境下，可能將遇到各廠牌充電接頭差異問題，如何統一化運具充電接頭，或提供通用性的轉接方式，以削減用路人運具使用之焦慮感，則為未來建議規劃面向。

2. 法規依據

現行不論在中央或是地方政府部分，對於電動運具推動目標已具有統一共識，在環保單位部分，以分別設置有相關電動車補助方案與計畫，原則上在車體補助部分皆可援引；而在交通單位部分，亦得依循地方政府所提出之充電站設置補助計畫，加速進行場站設置工作。

3. 技術方面可行性

針對低污染運具推動部分，主要尚需考量的仍於充電設施的使用問題，現電動汽車充電樁分成交流樁與直流樁，即所謂快充和慢充 2 種類型，慢充（AC 交流電）使用一般家用插頭就能充電，但需耗時 3~6 小時，才能將電力完全充飽，一般在家中安裝的充電設備，皆慢充為主；快充（DC 直流電）則只需要 15~30 分鐘，即可給予車輛 60% 以上的電力補充，適合外出時快速充電使用，而目前全球主要約有 4 種主流的充電規格包括：

- (1) 日規 CHAdeMo（僅支援快充）
- (2) 歐美紐澳常用的通用規格 CCS1/CCS2（同時支援快充、慢充）
- (3) 中國大陸的 GB/T（同時支援快充、慢充）
- (4) 特斯拉自有規格 TPC（同時支援快充、慢充）

目前國內電動車車種多以歐美電動車款為主流，充電系統除了所訂定的公用規格 CCS1 之外，亦開放其他規格共生共存，基於充電規格的多樣性，未來在推動廣設充換電站之下的標準規格是否符合用路人使用需求，則尚需相關單位進行評估規劃。

而在推動車輛電池長期保固或驅動系統穩定度部分，因相關工作涉及車商研發單位的相關技術發展，預期透過政府單位與產學合作等方式，自主開發電動車電池技術，發展在地電池供應鏈將為推廣目標。

4. 影響對象

配合問卷分析成果，選取在問卷中具有初步轉移至低污染運具意願之使用者，並解析針對前述 3 項低污染運具推動策略，具有高度轉移意向族群做為未來綜合性策略推動下，主要受影響對象，預期在雙北及高雄地區可影響 32-62% 通勤學族群，而在臺中部分，因臺中地區用路人初始對於低污染運具接受度則較低，故約可影響 27-42% 的通勤學用路人。

3.2.4 其他管理策略建議

除前述參考問卷分析結果中，配合現行國際及國內相關管理作為下，用路人優先在意之交通管理策略之執行建議探討外，本計畫亦彙整近期國際間強化推動，或於相關國際調查研究已指出，對於降低私人運具使用或抑制其成長，具效益之管理策略內容，因部分於我國涉及尚未有法源依據，故僅提出其相關作為與執行方法，供交通單位未來可評估推動或執行相關可行分析之長期推動策略參考。

以下將針對部分非問卷調查策略，但於國際間已證實對於推行減少交通空污有助益之交通管理策略進行論述，主要為公共自行車推廣、車輛總數限制（限牌令）及徵收高污染車輛稅費相關作為。

1. 公共自行車推廣

交通部於 101 年 7 月頒訂之「運輸政策白皮書-綠運輸」中，以提升公共運輸運量和改善步行與自行車通勤使用環境為主要發展策略，並將推動公共自行車做為推廣綠運輸的標竿計畫，然近年地方政府推

動公共自行車的過程中，主要面臨使用環境的欠缺，即市區道路空間不足，造成自行車易與行人步行安全發生衝突的問題，因此在推廣公共運輸及抑制私人運具使用的同時，仍需強化公共自行車做為補助公共運輸及門性的多元運具選擇之一，並強化其用路人使用環境，逐步使用路人培養使用非機動運具的習慣，同時配合交通空污及交通安全為輔助宣導，提升用路人對於多元運具使用的關注。

而關於自行車使用的相關法規依據，依據道路交通管理處罰條例第 69 條，自行車應屬「慢車」類型，在騎乘時應遵守相關法令，

- (1) 原則上不可於騎樓、人行道使用，除非主管機關在騎樓或人行道有劃設標線，違規使用罰新台幣 300 至 600 元。
- (2) 不可於公園內騎乘自行車，勸導無效罰 2,000 至 10,000 元。
- (3) 當有自行車專用道的路段，就必須在專用道內行駛；沒有專用道的時候應靠右側路邊行駛，不可以進入快車道，左轉需兩段式，不可以逆向，違規罰 300 至 600 元。
- (4) 騎乘時應該按慢車交通號誌或紅綠燈行走，牽車時才可遵從行人號誌在斑馬線行走，違規罰 300 至 600 元。

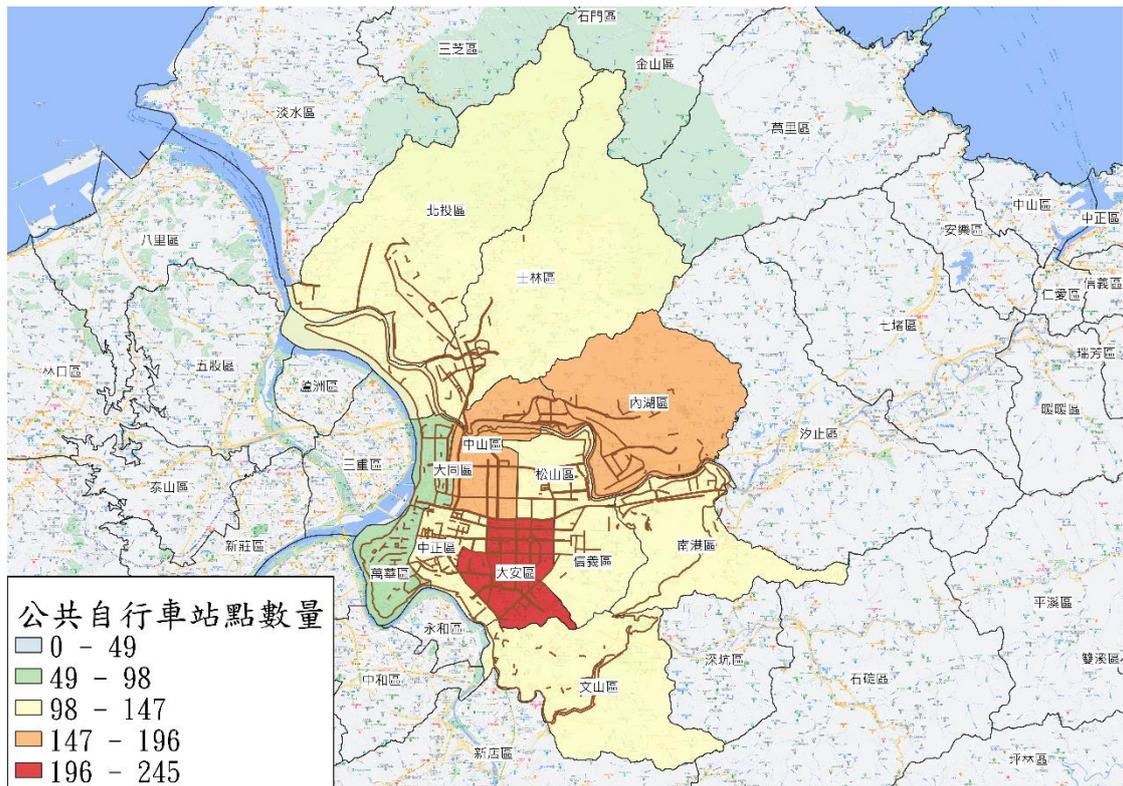
由上述自行車使用時的相關法規可知，未來持續推廣公共自行車的同時，應一併規劃自行車專用道，以保障自行車用路人之權益，避免與行人共道，增加安全疑慮，且同時參考國外策略發展情形，在國際間的人本道路規劃中，亦已強調拓寬現有自行車道、導入行人及自行車專用區等之作為重要性，且相關策略規劃，需涉及區域內道路使用調整，故仍建議相關單位應及早或加速其因應。

延續前述內容，公共自行車的推廣關鍵在於站點設置的廣度與自行車道的密度，現各縣市公共自行車之站點分布主要參考公共運輸整合資訊流通服務平台，以臺北市為例，其站點主要分布於大安區，而自行車道則如下圖 3.2.6 中咖啡色線型所示，集中於大安區、中正區和中山區。國內各縣市之公共自行車提供之公開資訊彙整如下表 3.2-11。

表 3.2-11 縣市自行車公開資訊彙整

縣市	自行車車道線型資料	公共自行車站點資料
臺北市	V	V
新北市	V	V
桃園市	V	V
臺中市	V	V
臺南市	V	V
高雄市	V	V
宜蘭縣	V	無
新竹縣	V	V
苗栗縣	V	V
彰化縣	V	無
南投縣	V	無
雲林縣	V	無
嘉義縣	V	無
屏東縣	V	V
花蓮縣	V	無
臺東縣	V	無
澎湖縣	V	無
基隆市	V	無
新竹市	無	V
嘉義市	V	V
金門縣	V	V

資料來源：PTX 公共運輸整合資訊流通服務平台，本計畫彙整



咖啡色線型為自行車道路網

資料來源：PTX 公共運輸整合資訊流通服務平台，本計畫繪製

圖 3.2.6 臺北市公共自行車站點分布情形

為避免人車共路，引發交通衝突，自行車的運作仰賴自行車專用道的規劃，其同時保障行人與自行車主的交通安全，以臺北市為例，其自行車道主要分布於市中心，因此其他縣市各相關單位未來在規劃期間，可透過已執行的交通調查報告，分析行人流動範圍趨勢，找出步行的重點區域，並據此規劃符合用路人需求點位的自行車道。除此之外，相較於都會區主要通行幹道路路幅較寬，部分縣市路幅較窄，且劃設有路邊停車格，自行車通行不利，因此建議未來亦可參考國外縮減單側路邊停車格方式，配合導入將道路空間修正為自行車或行人專用道，朝人本友善空間邁進。

2. 限制車輛總數（限牌令）

為確保國家經濟與人口增長同時，營造安全舒適環境，並抑制車輛數的快速成長，國際間部分國家透過限制車輛牌照數發放的方式，達到防止交通壅塞及環境保護的效果。

最著名的即為新加坡，其於 1990 年開始由新加坡的陸路交通管理局（LTA）執行機動車輛配額制度，控制車輛年成長率，且其目前已規劃，將現有的汽車及機車年增長率零成長的目標，將持續維持至 2025，其相關執行手段，主要透過交通管理局已投標方法提供擁車證，而擁有該證的民眾才能夠購買車輛，此外，後續針對車輛仍有附加註冊費（ARFA）需支付，透過提高車輛成本的方式，抑制車輛數成長；但在此同時，政府亦投入大量資金進行捷運系統與公車網路的擴建，從 2018 年起，已規劃 5 年投資新元 280 億於公共運輸建設及改善公車服務品質。

另外在中國的各大主要都市，亦有相關的管理方式，包含透過搖號、競拍等方式，限制車輛牌照發放（詳表 3.2-12 所示），惟限制機動車輛的方式在國內，因涉及強制性影響用路人持有的權力，預期將受到極大反彈，是否得參考部分國外執行方式，規劃國內可能運用之管理策略，以抑制及減緩國內機動運具持續成長問題，仍應為相關單位需考量面向建議。

表 3.2-12 中國各城市限牌令實施方式

城市	控管方式
北京	2013 年 11 月 28 日北京市交通委等 14 個單位聯合發布《〈北京市小客車數量調控暫行規定〉實施細則》，2014 年 1 月 1 日起實施。根據細則，從隔年起至 2017 年四年間，北京增量小客車指標額度共 60 萬個。年度配置指標總量從 24 萬減少至 15 萬個，從而使機動車保有量到 2017 年底不超過 600 萬輛。
廣州	2012 年 6 月 26 日，廣州公布了《廣州市中小客車總量調控管理辦法》，12 萬輛配額車輛將採用有償競拍和無償搖號模式分配，並各占一半的比例。新版限牌令從 2013 年 7 月 1 日起正式實施。
上海	2012 年底，上海市政府公布《鼓勵私人購買和使用新能源汽車試點實施暫行辦法》，確定為符合要求的新能源汽車免費發放專用牌照額度。
貴陽	2013 年 7 月 11 日，貴陽市出台《貴陽市小客車專段號牌核發管理暫行規定》，根據《暫行規定》要求，自 7 月 12 日起，新登記的小客車將實行新號牌核發規定。新號牌分兩類，第一類是小型客車專段號牌，準許駛入所有道路，該類號牌實行配額管理制度，每月 2000 輛；第二類是普通號牌，禁止駛入一環路（含一環路）以內道路，核發數量不受限制。
天津	2013 年 12 月 15 日宣布實行小客車總量調控管理以及實施機動車限行交通管理措施，也就是“限購+限行”。從 2013 年 12 月 16 日零時起，在天津市實行小客車增量配額指標管理，增量指標必須通過搖號或競價方式取得。
杭州	2014 年 3 月 26 日，杭州市行政區域內小客車實行增量配額指標管理，增量指標須通過搖號或競價方式取得。5 月 5 日起按車輛尾號限行。

資料來源：本計畫彙整

3. 徵收老舊高污染車輛稅費

部分專家學者認為，現階段國內相較於控制車輛數成長，更應關注於強化老舊車輛汰換，以及私人運具使用付出應付成本問題，本計畫參考國際間針對老舊車輛，除提供汰舊換新補助以外之相關策略作為，部分國家為採用差額稅費徵收方式，加速其車輛汰換。

以日本為例，其基於環保與健康考量，日本國土交通省依據其“自動車 NOx・PM 法”，規劃綠色特別稅制度，對於排放性能及耗油量表現較優良且對環境負荷小的車輛減輕其汽車稅，並對車輛達一定年限後，對於環境與交通負荷較大者，加重其稅費，以維護當地環境品質並加速車輛汰換，其相關課稅等級規範，則參考其環保單位明定的 NOx

等有害物質排放標準及 CO₂ 排放量。

另外在新加坡，其奉行鼓勵國民使用公共交通工具、減少私人運具使用之政策，故原即於以此為目的之下，施行使用車輛者必須支付道路稅之策略，而在其中更認為，因 10 年以後的老舊車輛，易頻繁故障現象而對其他道路使用者造成不便，且對於環境更具污染特性，故規範所有車齡超過 10 年之車輛均需額外支付道路附加稅，並每年以 10% 比例增加，最高加收至 50%。

3.3 小結

本計畫透過結合 3 年期問卷調查與分析成果，分別以私人運具管理、強化公共運輸以及低污染運具推廣 3 大面向，針對各面向下主要影響用路人運具轉移意願及優先關注之策略，彙整及解析調查縣市策略目前發展情形，透過比對國內外相關策略推動作為，以及參考 3 年期相關會議中用路人、專家學者，以及地方單位意見整合後，具體提出相關策略執行、滾動式修正或強化建議，並運用問卷調查結果，解析相關策略推動下可能影響之通勤學用路人情形，以做為初步策略推動下的影響範圍及衝擊參考。

整體而言，在私人運具管理部分，國內管理策略相對國際作為，國際主要都市多採取較為嚴格或強制性較高的管理方式（包含取消單邊停車空間、大幅提高停車費率、限制車輛進入市中心之期別標準等），此外，因應國內風氣，多數用路人對於道路空間規劃仍以車本為主，故在私人運具管理部分仍較易受到用路人反彈，現行國內在私人運具管理策略著墨較微，針對停車管理面向策略，在停車空間管理部分，國外已著手逐步透過減少都會區市中心路邊停車格位方式，配合人本道路規劃，將原停車格位設計為行人或自行車專用道，同時，透過強化轉乘停車場使用，提升市中心私人運具使用不便性，進而使用路人逐步養成運具轉移習慣；另針對停車費率調整及全面收費規劃，透過解析以呈現，國內私人運具並未合理付出其所造成的外部成本影響，且多數的企業及學校，亦提供通勤學使用者便利性的私人運具使用環境，致使政府相關管理策略推動受到阻力，故建議應加速推動停車全面收費作為，並可配合環境正義、環境公平等論述，逐步有感的提升用路人車輛使用成本（參考研究結果，需至少提升 50-100 元/日，才可達到減少私人運具使用效果），使其合理支付造成的交通、環境等外部影響；在空氣品質維護區部分，目前相關管制手段與國際間作為仍有一定程度差異，雖其為環保單位主政項目，交通單位仍可透提出相關執行建議，包含劃設市中心空氣品質維護區，以及將自用小客車、機車納入管制對象等方式，協助有關單位策略精進，同時配合淨零碳排議題，交通單位亦於策略規劃中，提供推動低碳排放區策略作為，現行於臺北市淨零排放管理自治條例草案中，確實已透過地方自治管理方式，使交通單位得依據需求管制車輛進入區域等相關規劃，惟現行針對低碳排放區規劃，仍需

由地方單位透過自治方式進行管理，為加速交通減碳及減量效益，建議中央單位得規劃相關法規規範及授權，促使地方單位更積極推動管制措施，以達到實際管理效益。

在公共運輸強化策略部分，基於不同地區公共運輸建設可能受地區發展與道路規劃影響，較難以進行國內外差異比較；而針對低污染運具推廣策略，國內外皆以明定電動運具推動進程和增加補助與充換電站做為目標，相對而言與國內發展趨勢無明顯差異，惟應加速策略推動進程、優化策略規劃細節，與強化相關策略推動宣導，以有效達到策略推行效益。

其相關具體作為綜整於下表 3.3-1~表 3.3-3 所示，後續本計畫亦將評估之管理策略內容，回饋至空污減量效益評估，做為管理策略減量評估參數規劃考量下，透過情境設定方式，完成交通空污策略減量效益評估工作，供有關單位未來針對策略推動執行，可作為初步效益參考，或自行擴充或精進減量計算運用。

表 3.3-1 私人運具管理策略評估內容彙整

用路人易產生轉移意向策略	調查縣市現況分析	建議作為	影響對象 (依據問卷結果對調查地區影響)	配套建議	權責單位
停車空間管理	<ol style="list-style-type: none"> 以標線型人行道、機慢車退出騎樓或人行道為優先。 車輛數持續成長，民眾反彈車位供需比不足。 	<ol style="list-style-type: none"> 加速機慢車退出騎樓範圍。 高車流及人流路段規劃路邊停車位限制停放時間。 加速停車管理 APP 開發及整合。 	<ol style="list-style-type: none"> 在雙北及高雄地區，預計將影響 11.8-13% 的汽車通勤族群產生運具轉移意向，機車部分則為 10-12.8%。 臺中地區預計汽車及機車通勤族群將 5.1-5.4% 受影響。 	<ol style="list-style-type: none"> 配合提供共享運具及低污染運具使用車位，加速電動運具推廣。 	交通部、地方政府
停車全面收費及提升停車費率	<ol style="list-style-type: none"> 汽車收費比例明顯較機車高。 臺中市汽車收費比例相較其他縣市為低。 新北市路邊停車收費比例明顯較其他縣市低。 通勤學用路人使用車位，多來自該單位提供的免費或低付費車位。 機車使用成本較廉，公共運輸不具優勢。 	<ol style="list-style-type: none"> 分階段規劃停車全面收費時程，落實使用者付費。 針對已收費區域，逐步調整市中心熱門區域停車費用（有感提升至少至每日 50 元以上），強化公共運輸轉乘優勢。 	<ol style="list-style-type: none"> 在雙北及高雄地區，預計將影響 6.5-11.5% 的汽車通勤族群產生運具轉移意向，機車部分則為 9.0-16.9%。 臺中地區汽車通勤學者約 2.7%，機車約 3.3-5.2% 受影響。 	<ol style="list-style-type: none"> 開發公共運輸轉乘，大型場站（捷運、公車轉運站等）周邊轉乘停車位，並提供轉乘路人停車優惠。 與學校及大型企業合作，減少免費停車位提供，並提供公共運輸搭乘獎勵方案。 	交通部、地方政府

資料來源：本計畫彙整

表 3.3-1 私人運具管理策略評估內容彙整 (續)

用路人易產生轉向策略	調查縣市現況分析	建議作為	影響對象 (依據問卷結果對調查地區影響)	配套建議	權責單位
都會區限制高污染車輛禁入區域	<ol style="list-style-type: none"> 1. 管理對象以未完成檢驗或不符合檢驗標準的柴油大型車或機車為主。 2. 劃設區域多為交通轉運站、風景區、港區為優先。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 協助環保單位介接車籍資料，提升高污染車輛辨識。 2. 針對交通單位管轄區域及車輛，要求優先採購低污染車具。 3. 提供交通及人流熱區路段，提供環保單位空維區規劃建議。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在雙北及高雄地區，預計將影響 9.0-9.5% 的汽車通勤族群產生運具轉移意向，機車部分則為 7.9%。 2. 臺中地區汽車通勤學者約 5.1%，機車約 6.4% 受影響。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強化民眾公共政策參與，規劃交通熱點與交通空污排放結合之視覺化呈現。 2. 著手進行低碳排放區相關法規規範之可行性評估。 	環保署、 地方政府、 府、 交通部

資料來源：本計畫彙整

表 3.3-2 強化公共運輸策略評估內容彙整

用路人易產生轉向策略	調查縣市現況分析	建議作為	影響對象 (依據問卷結果對調查地區影響)	配套建議	權責單位
降低整體乘車時間	<ol style="list-style-type: none"> 1. 雙北、臺中及高雄，已各自有跳蛙或跳蛙式公車規劃，並依據其地區特性差異，進行執行推動。 2. 用路人對於相關公共運輸使用尚不清楚，故並未產生願意使用的意願。 3. 服務對象受到限制，造成有其他使用需求通勤者因感受公共運輸服務水準下降，而降低使用意願。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 應強化相關策略宣傳作業。 2. 多元性規劃路線班次需求，及加速相關設施建置，並與相關公共運輸票證進行結合（如 1280 月票），提升民眾使用便利性。 3. 強化政府與業者間的策略夥伴關係，非僅以短期營運效益做為公共運輸發依據。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 在雙北及高雄地區，預計將影響 11% 的汽車通勤族產生運具轉移意向，機車部分則為 10-13%。 2. 臺中地區汽機車通勤學者約 5% 受到影響。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提升環境正義與環境宣導，並針對政策影響對象，選擇有效之提升政策曝光度之宣傳手段。 2. 進行內側或外側車道的專用道和專用號誌的設置，並有效性的增加或調整交通資訊標示內容。 	<p>地方政府</p>

資料來源：本計畫彙整

表 3.3-2 強化公共運輸策略評估內容彙整 (續)

用路人易產生轉移意向策略	調查縣市現況分析	建議作為	影響對象 (依據問卷結果對調查地區影響)	配套建議	權責單位
調整路線及班次數與縮短候車時間	<p>1. 參考調查地區交通運輸規劃，已將智慧型運輸系統及整合路網調整改善等內容，納入相關計畫或政策目標之中，原則上亦已符合整體環境趨勢。</p> <p>2. 建議優先將資源集中於重點區域，透過類似示範區域的方式推動相關作為，以集中政府投入資源，並提升相關作為的完整度，更易于現政策推動成效</p>	<p>1. 強化多元運輸工具整合為單一運輸服務，提升用路人使用方便性。</p> <p>2. 透過信令及票證資料，解析現行區域內各公共運輸路線及路廊資訊，規劃適宜的轉乘公車站位，以及依需求加密社區性公共運輸的接駁。</p>	<p>1. 在雙北及高雄地區，預計將影響 6-13% 的汽車通勤族群產生運具轉移意向，機車部分則為 8-12.3%。</p> <p>2. 臺中地區汽機車通勤學者約 5-7% 受到影響。</p>	<p>1. 發展共享電動用路使用，以提供用路人更多元的運具服務選擇。</p> <p>2. 考量共享運具-推動優先與學校合作，提供學生族群使用共享運具轉乘公共運輸優惠方案，提升公共運輸使用經驗。</p>	<p>地方政府</p>

資料來源：本計畫彙整

表 3.3-3 低污染運具推廣策略評估內容彙整

用路人易產生轉移意向策略	調查縣市現況分析	建議作為	影響對象 (依據問卷結果對調查地區影響)	權責單位
提供汰舊換新補助	<p>1. 在經濟部及環保署部分，已分別針對新購電動機車或汰舊換電動機車提供不同額度補助。</p> <p>2. 本計畫調查之各縣市同樣針對新購或汰舊換新用戶依據電動機車等及提供補助額度。</p> <p>3. 原則上透過汰舊換電動機車的現行補助制度下，補助後電動機車售價可齊平或低於最新期別下的燃油機車。</p>	<p>1. 補助型措施原則上已符合用路人期待，建議主要仍針對燃油車相關補助措施，應規劃落日程序，以加速運具電動化推動。</p>	<p>策略整合性推動效益下，</p> <p>1. 在雙北及高雄地區，將影響 34.9-44.3% 的汽車通勤族群產生運具轉移意向，機車部分則為 42.2-52%。</p> <p>2. 臺中地區汽車 32.4% 可受到影響，機車通勤學者則為 35%。</p>	<p>環保署、 地方政府</p>
增加充電/換電站	<p>1. 調查縣市交通局，已分別針對其需求，於場站或停車場規劃各項強化充電站設置工作（如：臺北市規劃強化電動汽車快充電站設置以及計程車招呼站設置充電柱方案，臺中市規劃強化公有停車場設置充電柱計畫等）。</p> <p>2. 參考電動汽車充電設施分布情形，原則上於市中心都會區充電設施設置，多符合用路人通勤學的電動運具使用需求。</p>	<p>1. 配合油站之多角化營運，積極推動相關場站設置充電/換電站，提升相關布點設置。</p> <p>2. 考量未來充電設施需求，建議應著手規劃進行充電規格整合。</p>		<p>經濟部、 環保署、 地方政府</p>
增加運具穩定度	<p>1. 電動汽車車輛電池保固、驅動系統保固等作業，係由車廠提供；電動機車部分因多採電池交換方式運行，故電池維護為車商進行辦理，無相關之疑慮。</p>	<p>1. 透過產學合作的方式，自主開發電動車電池技術，以發展在地電池供應鏈為推廣目標。</p>		<p>經濟部、 環保署、 地方政府</p>

資料來源：本計畫彙整

第四章 策略推動下之空污減量效益

近年來國內外基於環境保護及資源永續發展，配合淨零碳排目標，積極推動低污染運具政策，規劃燃油車禁售時程，同時，透過強化私人運具使用的管理以及公共運輸推廣，以達到降低私人運具使用及運具轉移目的，進而提升交通空氣污染（後稱交通空污）排放減量與減碳效益。而管制政策的推動，需要與污染排放量分布、減量成效，乃至於空品改善情形相互聯結，以做為策略推動合宜性及效益評估考量之一。然而交通空污排放於大氣後，會受到氣候及化學機制等影響，不易直接描述其對空氣品質影響的貢獻變化，以及與特定政策間之關聯性，故如何有效針對各項管理策略推動成果，掌握其產生空污減量之關鍵因子，進而以排放減量方式評估各項策略推動下的空污減量成效，在策略推動評估上，具有相當之必要性。

本計畫優先依據環保署 2022 年的移動污染源排放量情形（TEDS 11.1 線源排放清冊資料），掌握北、中、南調查縣市的私人運具空污排放量分布情形，以及調查地區公路運輸整體排放量，以做為後續減量效益比對基準，並運用第二章問卷調查分析成果，及第三章所提出之可行管理策略評估建議內容，依據用路人認為最易使其產生轉移行為之管理策略，結合第二年期計畫研究成果所提出的空污減量評估方法，建立各項策略交通空污排放減量計算公式，並配合情境設定，評估各項策略推動之相對減量成效，做為相關單位策略規劃參考或評估運用依據。

4.1 調查縣市私人運具排放量解析

交通空污排放量參考國際及國內推估方式，主要與各項交通運具的活動強度消長，以及車輛出廠年份及其污染防制設備之控制效率等（排放係數）有密切關係，而掌握交通空污排放情形，可快速了解現行之交通環境負荷情形、政策執行成效，以及交通空污主要影響車種與不同地區間的差異，進而有助於相關單位進行空污排放資訊掌握，以及做為空污減量效益的評估的基準。

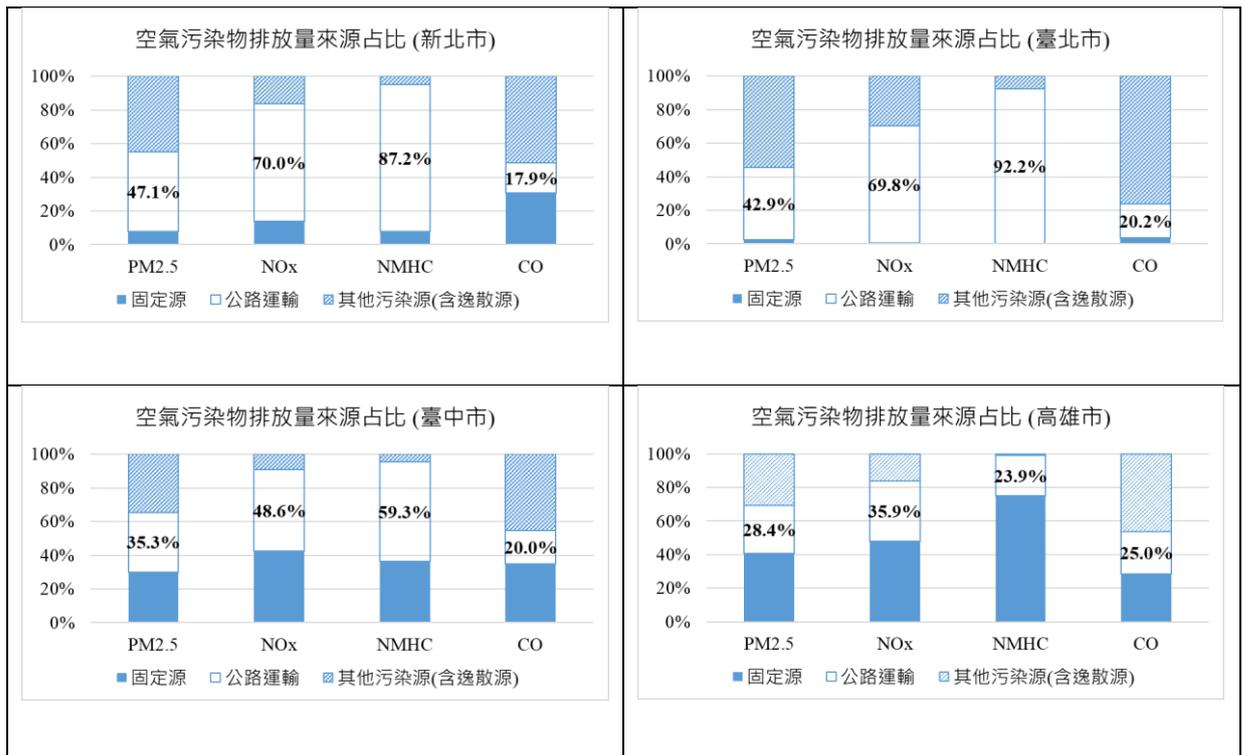
於本計畫執行期間，環境部已更新為 11.1 版全國全國性排放清冊（Taiwan Emission Data System，TEDS11.1）^[63]，相較 11.0 版排放清冊，

在交通空污排放部分，主要為提升排放量精準度，原公車客運車種採用交通部各縣市登記車輛數，於新版 TEDS11.1 中，改使用各縣市實際營運地區、營運車輛數等資料，進行車種活動強度估算；除此之外，以目前可掌握之最新資料，同步更新其他相關數據。

依據 TEDS11.1 中各縣市不同污染源當中交通空污排放的占比情形，由圖 4.1.1 顯示，在本計畫調查之雙北市、臺中市及高雄市部分，交通空污除 CO 以外，其他污染物多占該縣市總污染排放近 1/3 比例，其中特別在雙北地區，車輛排放的 NO_x 及非甲烷碳氫化合物 (NMHC)，甚至為該縣市排放總量的 70% 以上，顯示交通空污排放在各縣市，占有相當的比例，不亞於固定污染源排放。

進一步解析上述各縣市，不同車種下的空污排放貢獻情形，以各界最為關注的 PM_{2.5} 排放為例，如表 4.1-1，明顯呈現各縣市私人運具排放（自用小客車及機車）占比約達 42.6%-52.3%，顯示在都會區私人運具污染排放不容忽視；相關研究中曾提出，長期接觸總碳氫化合物 (THC) 和 NMHC 可能是引起視網膜血管阻塞 (RVO) 疾病的危險因素^[64]，而在 NMHC 排放部分，私人運具可高達 80% 以上占比，在在顯示都會區私人運具管理重要性。而表 4.1-2 則呈現本計畫調查的 10 個行政區公路運輸各污染排放量情形，將運用於後續減量效益評估之比對基礎。

本計畫已掌握調查縣市私人運具及調查地區公路運輸之排放影響情形，可依據相關單位需求，做為策略推動下的效益比對基準，並了解在不同車種的車輛數、車齡，以及活動強化組成等因子變化下，其對於交通空污排放總量影響，以正確建立交通空污減量策略之施政背景資料。



資料來源：環保署 TEDS11.1 版，本計畫繪製

圖 4.1.1 調查都會區交通空污占該縣市空污總排放量比例

表 4.1-1 調查縣市各車種於交通空污排放之占比分布

縣市	車種	PM _{2.5}		NO _x		NMHC		CO	
		公噸/年	百分比	公噸/年	百分比	公噸/年	百分比	公噸/年	百分比
新北市	自用小客車	540.21	33.6%	1870.02	13.8%	4620.74	36.4%	10788.04	29.5%
	營業小客車	41.16	2.6%	119.63	0.9%	368.67	2.9%	856.45	2.3%
	小貨車	198.26	12.3%	1012.94	7.5%	638.25	5.0%	2953.88	8.1%
	公車/客運車	45.98	2.9%	868.85	6.4%	35.87	0.3%	282.40	0.8%
	柴油大客車	37.68	2.3%	688.82	5.1%	30.36	0.2%	174.83	0.5%
	柴油大貨車	386.67	24.0%	7068.17	52.3%	653.27	5.1%	2934.71	8.0%
	二行程機車	25.25	1.6%	8.19	0.1%	484.13	3.8%	674.74	1.8%
	四行程機車	275.21	17.1%	1063.77	7.9%	5680.31	44.7%	17272.86	47.2%
	其他(油電車、特種車等)	58.56	3.6%	801.69	5.9%	190.38	1.5%	632.66	1.7%
	自用小客車	192.36	34.1%	1420.81	28.6%	2012.22	31.7%	13160.21	42.9%
臺北市	營業小客車	86.93	15.4%	434.17	8.7%	760.87	12.0%	5311.37	17.3%
	小貨車	35.34	6.3%	185.84	3.7%	175.36	2.8%	850.69	2.8%
	公車/客運車	43.00	7.6%	812.42	16.4%	35.39	0.6%	279.67	0.9%
	柴油大客車	21.22	3.8%	389.37	7.8%	20.77	0.3%	123.31	0.4%
	柴油大貨車	60.36	10.7%	1138.78	22.9%	81.15	1.3%	376.51	1.2%
	二行程機車	11.79	2.1%	4.62	0.1%	268.62	4.2%	442.23	1.4%
	四行程機車	90.71	16.1%	378.65	7.6%	2859.78	45.1%	9096.87	29.7%
	其他(油電車、特種車等)	22.46	4.0%	200.61	4.0%	133.33	2.1%	1020.23	3.3%

資料來源：TEDS11.1，本計畫彙整

表 4.1-1-1 調查縣市各車種於交通空污排放之占比分布 (續 2)

縣市	車種	PM _{2.5}		NO _x		NMHC		CO	
		公噸/年	百分比	公噸/年	百分比	公噸/年	百分比	公噸/年	百分比
臺中市	自用小客車	531.30	30.6%	2198.23	12.8%	4733.96	40.8%	11175.71	34.9%
	營業小客車	33.33	1.9%	52.03	0.3%	185.52	1.6%	347.33	1.1%
	小貨車	264.51	15.2%	1635.84	9.6%	1007.52	8.7%	5532.82	17.3%
	公車/客運車	22.83	1.3%	412.30	2.4%	13.62	0.1%	101.55	0.3%
	柴油大客車	32.11	1.8%	626.30	3.7%	27.52	0.2%	162.53	0.5%
	柴油大貨車	595.02	34.3%	10835.20	63.3%	912.77	7.9%	3881.03	12.1%
	二行程機車	19.06	1.1%	6.57	0.0%	349.63	3.0%	457.16	1.4%
	四行程機車	189.75	10.9%	739.18	4.3%	4212.79	36.3%	9917.07	31.0%
	其他(油電車、特種車等)	49.05	2.8%	606.56	3.5%	155.35	1.3%	443.60	1.4%
	自用小客車	383.17	23.6%	2261.38	13.2%	3890.94	27.2%	23302.96	38.8%
高雄市	營業小客車	18.75	1.2%	55.99	0.3%	133.01	0.9%	872.06	1.5%
	小貨車	208.75	12.8%	1256.42	7.3%	769.34	5.4%	3418.45	5.7%
	公車/客運車	11.62	0.7%	211.65	1.2%	7.42	0.1%	55.68	0.1%
	柴油大客車	21.21	1.3%	413.67	2.4%	21.24	0.1%	126.12	0.2%
	柴油大貨車	620.92	38.2%	10951.06	64.0%	1003.72	7.0%	4301.69	7.2%
	二行程機車	46.66	2.9%	28.01	0.2%	967.39	6.8%	1907.74	3.2%
	四行程機車	276.75	17.0%	1448.64	8.5%	7356.65	51.5%	25293.46	42.1%
	其他(油電車、特種車等)	37.61	2.3%	492.68	2.9%	130.50	0.9%	856.91	1.4%

資料來源：TEDS11.1，本計畫彙整

表 4.1-2 調查地區公路運輸空污排放排放量

	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
雙北地區	326.5	2,793.5	10,859.2	2,914.5
臺中地區	245.7	2,205.3	4,843.8	1,826.1
高雄地區	188.4	1,991.9	6,963.0	1,662.3

單位：公噸

註：雙北地區包含臺北市大安區、內湖區，新北市板橋區、汐止區；臺中地區包含北區、西區、西屯區；高雄地區包含前金區、苓雅區、三民區

資料來源：本計畫彙整

4.2 管理策略空污排放減量效益計算參數盤點與建立

本計畫依據3年之問卷調查分析結果，以及參考第三章可行推動之交通管理策略建議，在聚焦針對可行交通管理策略探討同時，納入空污減量效益考量，並透過借鏡國內外相關管理措施推動考量因子，掌握各項策略影響減量效益之關鍵要素，同時採用第2年期規劃之空污減量評估方法，建立本計畫所提出的交通空污減量管理策略對應之減量計算方式，配合運用情境設定方式，評估不同地區在各項策略推動下之減量效益，以提供相關單位作為策略執行參考或效益評估使用。

研究解析發現，主要可使用路人產生運具轉移意向的策略包含停車全面收費及調整停車費率（依地區具優先選擇策略差異）、減少公有停車空間、劃設空氣品質維護區、提升公共運輸班次及路線、縮減乘車及候車時間等6大策略項目，而各項策略對於空污減量影響要素，可能包含藉由改變私人運具使用減少運具車行里程，或是推動運具電動化改變車輛能源使用型態等。故本計畫建立相關管理策略對應之減量計算參數，且嚴謹評估各項參數使用之適切性，配合相關交通資訊、排放量資料，以及本計畫問卷調查成果，建立減量計算參數，量化管理策略成果。

4.2.1 減量參數影響因子評估

在進行空污排放減量評估之前，需先釐清我國現行之排放清冊所提供之交通空污排放量，係以車輛皆在排放審驗合格狀態為基礎下，進行建構，故在相關數據應用上，審驗不合格之車輛污染已不納入本計畫探討範圍。

而針對本計畫問卷成果，不論是機車或汽車用路人，皆認為全面停車收費或調整停車費率、減少公有停車空間、增加公共運輸服務班次及路線、提升準點率等交通管理策略推動，會使其產生運具轉移意願，然參考過去相關策略的減量計算及說明，部分策略並未提出完整或合理之減量計算方式，爰此本計畫優先掌握相關管理策略，在現行的空污排放量評估架構下，可能影響減量效益之關鍵因子或相關參數，進而依據策略特性，規劃合宜的減量計算公式。

參考本計畫第2年解析交通空污排放量計算原則，排放量計算會受到

車種類別、旅行速度、道路型態、車齡及交通情形等影響，進而影響排放量計算時引用之空污排放係數或相關交通活動量，故優先針對具影響潛勢之減量評估參數，進行資訊掌握，以評估各項策略量化時，主要影響減量效益之參數，納入合理數據應用。

1. 污染排放係數

運具動力燃料與機械構造之改變為降低交通空污排放之因素之一，而可能影響車輛污染排放項目，包括：引擎設計、駕駛習慣、道路坡度、污染（廢氣）處理技術、能源效率、車輛維修保養等。本計畫於第 2 年期研究中，已盤點環保署現行公路運輸移動源的排放係數推估方法，係主要根據車輛車齡、燃油效率、油品成分、車輛劣化率、平均行駛里程等重要參數進行推估，且相關係數係由環保署專案計畫執行，具有一定的可信度，惟運用部分需特別注意，現行於車輛排放係數推估部分，尚並未將車重差異，納入係數評估，故無法反應各車種因載重差異而產生之污染排放影響。

而在排放係數選用部分，不僅可代表不同車種下的污染排放基礎參數，特別在車輛汰舊換新或使用電動運具相關策略上，因其主要減量機制來自引擎設計、污染（廢氣）處理技術、能源效率等項目，故於相關策略的減量評估部分，污染排放係數將為主要影響減量效益之關鍵。

本計畫基於空污減量參數一致性及數據間可比性原則，爰參考環保署 TEDS11.1 版針對不同車種之排放係數推估成果，做為後續管理策略減量成效估算依據。

2. 活動結構改變

評估都會區運具活動結構改變，可能涉及運輸需求特性，而影響運輸需求又受到成本、時間、運具可及性、個人價值觀等多項因素影響，促使用路人改變運具使用行為，透過減少旅次時間、次數、旅程長度以及運具種類，來降低私人運具使用及提升公共運輸使用率，提升都會區整體環境的空氣品質，故在探討不同策略涉入，對用路人運具轉移影響程度下，經常以活動量變化的基礎調查，為重要評估參數。

而在本計畫中，活動量變化主要依據，即為用路人在各項管理策

略下的運具轉移意願、車輛車行里程，以及運具使用頻率，基於數據可靠性及可運用性考量，相關對應資料應用包含以下。

- (1) 運具轉移意向：以本計畫問卷調查成果為主，考量已具有轉移意願用路人為主要的策略推動下受影響之族群，運用問卷調查已知具有轉移意向不同運具別用路人，在各項可行交通管理策略推動下的轉移意願比例，推估以得到不同運具別下，可能實際產生轉移之人次數。
- (2) 車輛車行里程：車行里程為污染排放量及減量計算中的重點要素之一，考量私人運具轉移主要影響因素在於因受到運具使用率降低影響，進而減少車輛車行里程數，以及減量效益比對評估之一致性，不同車種的年車行里程，參考環保署 TEDS11.1 版公告不同縣市及不同運具別下之車行里程結果。
- (3) 通勤學使用頻率：前述兩影響因子已可掌握在策略推動下，產生轉移之人次數及地區各車種均化車行里程，然考量本計畫調查對象鎖定為通勤學用路人，而不同地區車輛通勤學使用頻率皆不相同，為正確評估在貼近實際使用狀況，受影響之車行里程轉移潛勢，參考交通部統計之「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，做為通勤學使用之車行里程校正參考，相關參數數據為歷年持續性執行之交通調查問卷資料，具有資料的延續性及可比較性，在代表不同地區運具使用特性下，具有相當之可靠度。
- (4) 車輛起訖頻率：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推估結果，故都會區內車輛起訖情形，將實際影響其空污減量效益，為避免過度高估減量成效，以及目前尚未有政府統一公開可取得之各縣市行政區旅次分布資料，故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) [65] 車輛起訖資料，以及近期為解析區域整體運輸規劃進行之各旅次分布占比，以做為不同都會區用路人車輛使用的旅次分布情形依據（如：中臺區域整體運輸規劃系列研究 [66]、南臺灣區域整體運輸規劃系列研究 [67] 等）。

- (5) 其他可能影響參數：針對停車管理策略相關作為，策略推動管制範圍以公有停車位／場為主，然由本計畫第三章分析結果已顯示，通勤學用路人有一定比例優先使用公司或學校所提供之免費或收費停車場，得以預見現階段策略推動下，僅有部分族群受到停車管理的影響，故本計畫亦將通勤學實際使用公有停車空間之比例納入參數計算。

4.2.2 管理策略空污減量效益評估方法

都會區在經濟持續發展的同時亦受到交通需求逐步提升的影響，造就大量交通運輸流量，進而產生如交通擁擠、人車混道以及機動車輛排放集中等各項問題，故配合交通管理策略推動，在提升公共運輸發展的同時，達到交通空污減量之共同效益，為本計畫之重要目標。透過第2年期計畫成果，已完整掌握國內現行空氣污染物排放量推估方法，採排放係數法為主，以污染物排放係數（EF）與活動強度（即車行里程；VKT）之乘積，計算特定車種之污染物排放量，另依據最新版的 TEDS11.1 排放係數資料內容，已經可提供完整 21 種不同車種分類之解析度，並配合環保署排放量資料的逐年精進，推估工作可針對不同縣市、不同運具及不同期別下的車輛進行評估。

依據本計畫第三章所提出，主要影響用路人運具轉移之交通管理策略，低污染運具推廣策略，因涉及運具燃料能源轉換，故其減量影響以排放係數為主；而在私人運具管理及公路公共運輸提升相關策略內容，係降低私人運具使用率並提升公共運輸旅次量（運具轉移）為主要機制，故交通空污減量影響關鍵，在於私人運具及公共運輸的活動強度變化。

延續第2年期建置的減量評估公式邏輯，並結合本年度所提出之交通管理策略內容，依據管理策略面向，規劃減量計算公式及必要假設論述。

1. 私人運具管理及公共運輸服務提升策略

依據交通管理相關文獻顯示，私人運具使用轉移的意願，除了公共運輸的提升外，需配合適合的私人運具強制性管理策略，才可能產生相對顯著效益，且公共運輸使用習慣培養，需長時間經營，然近年

受到 COVID-19 疫情影響，公共運輸實際及預估未來短時間內的使用率及乘載量，可能會產生下滑現象，將一定程度影響推廣公共運輸政策之實際效益；參考第 2 年問卷中，詢問用路人是否會因為疫情而影響轉移意向結果顯示，約 24-33% 用路人表示可能受到影響。

故在針對相關策略推動下的空污減量評估，係以受到 COVID-19 疫情影響下之數據進行推估，減量計算公式邏輯如下圖 4.2.1 所示，其中不同車種排放係數資料，參考環保署 TEDS11.1 所提供不同縣市自用汽油小客車、機車及公車客運車排放係數：

$$\text{污染排放減量}_i = (\text{私人運具減少車行里程}_i \times \text{運具污染排放係數}_i) - (\text{公共運輸增加車行里程}_i \times \text{公共運輸污染排放係數}_i)$$

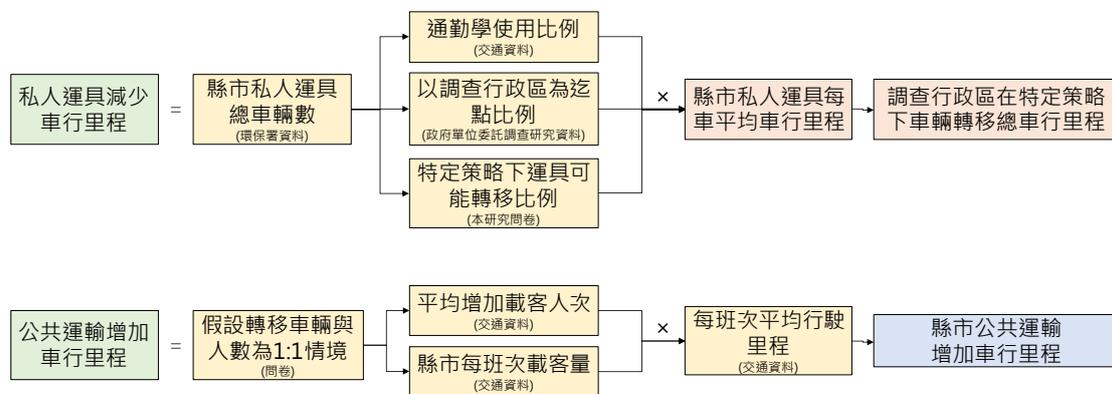


圖 4.2.1 私人運具管理及強化公共運輸策略減量計算架構

資料來源：本計畫繪製

其中，因公共運輸服務提升策略，部分涉及公共運輸班次增加（如增加公車路線班次策略），本計畫針對減量計算公式，已同時考慮公共運輸污染排放增量結果，假設轉移私人運具車輛數與人次為 1:1 之情境，依據 110 年市區公車營運資訊（載容量、營運班次數、平均車行里程），推估因應轉移人次而需增加之班次數及行駛里程，完成公共運輸污染排放增量計算；另在私人運具管理策略部分，停車管理策略則額外公有停車空間使用比例，進行影響車輛校正。

2. 低污染運具推廣策略

低污染運具策略，主要污染減量來源涉及車輛能源轉換影響，我國 TEDS 11.1 版，僅提供燃油運具相關的空污排放係數，尚未涵蓋電

動運具結果（目前僅提供油電車及 LPG 車）；而針對電動運具的污染排放趨勢，原則上車輛電動化下將不會產生車輛尾氣的污染排放，又電動運具在行駛期間，因電力使用轉嫁至電廠所產生之污染，考量其不屬於交通污染排放部分，故於本計畫在電動運具污染排放，僅考慮車輛輪胎、剎車所造成之污染。

針對低污染運具推廣策略，因能源轉型之主要政策方向，為透過車輛汰舊換電動運具，及強化基礎充電設施為優先，故其減量計算公式邏輯如下圖 4.2.2：

$$\text{污染排放減量}_i = \text{具轉移意願車輛數} \times (\text{私人運具污染排放係數}_i - \text{電動運具污染排放係數}_i) \times \text{私人運具車行里程數}$$

圖 4.2.2 低污染運具策略減量計算架構

資料來源：本計畫繪製

4.2.3 管理策略情境下空污減量評估結果

本計畫已掌握可運用且公開之交通調查數據，以及針對不同管理策略主要影響空污減量之參數進行確認後，完成各項管理策略減量計算評估公式建立，以下將針對第三章所提出，主要影響用路人轉移意願之各項交通管理策略，依序各項策略規劃情境設定，並結合本計畫問卷調查成果、現行公開之交通調查數據、環保署各車種空污排放係數資料等，進行策略推動下減量效益評估。

惟本計畫受限問卷調查成果僅選擇特定行政區做為代表，且調查策略以最能使用路人產生意願為主，故減量效益僅能代表單一策略推動下，其各自相對之成效差異，以做為後續管理策略執行順序及效益成果推估應用，無法針對綜合性管理策略進行評估。

另針對各項策略情境設定說明如下：

1. 影響範圍：考量本計畫以具相似分類特性之行政區用路人空污認知及運具轉移意願為調查，於策略減量計算部分，同樣以該縣市本計畫調查行政區於策略推動下的減量效益為評估範圍，並比對各項策

略推動下，對於該行政區之總公路運輸污染排放之削減量貢獻。

2. 影響對象：配合問卷調查對象，影響對象為以調查行政區為迄點的通勤學以機車或自用小客車為運具之用路人。

3. 情境說明

- (1) 私人運具管理策略：停車管理策略部分已參考交通部機車及自用小客車使用狀況調查報告，將實際於通勤學時使用公有停車空間比例納入減量評估參數；針對空維區劃設管理策略，考量空維區減量效益受到劃設範圍、路段行經車次頻率等影響，故本計畫以最大減量潛勢（即該行政區劃設為空維區）進行減量評估。
- (2) 公共運輸管理策略：因公共運輸策略中，縮減候車時間及乘車時間，涉及公共運輸車輛班次及路線調整，係應由地方政府依據其地區需求及特性進行調整，故本計畫以假設調整公共運輸班次及路線後，不改變現行公共運輸行駛總里程為情境進行可能產生之減量效益評估，相關單位於減量計算應用上，建議仍應納入實際班次及路線後，車行里程變化情形進行參數調整。
- (3) 低污染運具管理策略：低污染運具管理策略中，用路人認為易影響其燃油車輛汰換，意願最高之前三項策略包含提供車輛汰舊換電動運具補助、擴充充電及換電站、強化電動運具穩定度，考量低污染運具管理策略與前述兩項策略情境不同，並未請具有轉移意向之用路人選擇一項最可能使其產生意願的策略結果，且相關管理策略已符合國家策略目標，故情境規劃以用路人意願最高的前三項調查策略平均轉移意願，做為該三項策略持續推動下的燃油運具轉移及減量效益成果。

依循上述情境說明與減量計算方式，得概估各項管理策略可能轉移車輛數及空污減量，提供相關單位（包含交通及環保等）做為策略推動參考，針對各項策略推動下，各自可能產生轉移車輛數部分，係透過前述所得到的運具轉移總車行里程，以該縣市每車平均車行里程為基礎，回推其可能轉移車輛總數結果如表 4.2-1 所示。各項管理策略間主要影響轉移車輛數參數以用路人主觀判定之策略轉移意向、至調查地區通勤學推估車輛數、

通勤學者公有停車空間實際使用比例為主。

表 4.2-1 調查行政區各項策略推動下轉移車輛數推估

策略面向	策略內容	雙北		臺中		高雄	
		汽車	機車	汽車	機車	汽車	機車
公共運輸 提升	增加路線班次	9,853	31,487	5,723	20,124	8,376	26,042
	減少候車時間	9,149	41,283	6,268	18,189	3,942	20,366
	縮短乘車時間	11,026	43,382	4,633	14,706	6,898	25,708
私人運具 管理	減少停車空間	3,271	25,460	1,711	6,859	1,775	11,031
	停車收費	2,395	33,807	856	6,696	1,737	16,133
	行政區劃設為空維區	9,619	26,589	5,450	19,350	5,748	20,700
低污運具 策略	電動運具推動	35,190	141,107	34,518	106,422	28,467	136,885

單位：輛

資料來源：本計畫彙整

針對管理策略減量及削減效益部分，本計畫依據調查的四都行政區分別其評估成果，如表 4.2-2~表 4-2-4 所示，其中削減量效益係依據減量成果，與表 4.1-2 調查行政區之總公路運輸排放結果進行比對下，所獲得之不同管理策略對調查行政區車輛污染排放削減效益成果。

以近年優先關注，對於環境及人體間皆具有相當影響力之 PM_{2.5} 污染物為例，雙北地區各項策略推動下，依據車種差異，推估可降低該地區 0.4%-1.8% 污染排放，臺中地區則降低 0.2%-1.6%，而高雄地區則約削減 0.5%-3.9%；並由結果可呈現低污染運具因不影響用路人運具使用習慣，故其不論在用路人運具轉移意向或是減量成果部分，相對其他管理策略皆具有較高的效益，唯因低污染運具的空污減量，主要反應於車輛尾氣排放部分（如 CO、NMHC 等氣狀污染物），對於粒狀污染物的排放減量效益相對較弱。

本計畫評估之減量效益成果，配合問卷調查所得數據，得應用於評估單項管理策略推動下，可能產生的污染排放減量，且相關減量計算評估方法，已同時納入管理策略推動下的公共運輸排放增量推估結果，具有相當的應用性，預期各項交通空污排放削減效益成果，得有助於相關單位，配合各項策略所需投入之成本規劃時，共同納入作為策略推動優先順序的評估參考。

表 4.2-2 各項策略對雙北調查行政區排放減量成效

汽車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	4.86 (1.5%)	22.29 (0.8%)	169.75 (1.6%)	47.14 (1.6%)
	減少候車時間	4.51 (1.4%)	20.70 (0.7%)	157.63 (1.5%)	43.78 (1.5%)
	縮短乘車時間	5.44 (1.7%)	24.95 (0.9%)	189.96 (1.7%)	52.75 (1.8%)
私人運具 管理	減少停車空間	1.61 (0.5%)	7.40 (0.3%)	56.36 (0.5%)	15.65 (0.5%)
	停車收費	1.18 (0.4%)	5.42 (0.2%)	41.26 (0.4%)	11.46 (0.4%)
	行政區劃設為空維區	4.75 (1.5%)	21.76 (0.8%)	165.71 (1.5%)	46.02 (1.6%)
低污運具 策略	電動運具推動	2.19 (0.7%)	79.62 (2.9%)	606.27 (5.6%)	168.37 (5.8%)
機車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	4.25 (1.3%)	15.37 (0.6%)	290.24 (2.7%)	98.12 (3.4%)
	減少候車時間	5.58 (1.7%)	20.15 (0.7%)	380.53 (3.5%)	128.65 (4.4%)
	縮短乘車時間	5.86 (1.8%)	21.17 (0.8%)	399.88 (3.7%)	135.19 (4.6%)
私人運具 管理	減少停車空間	3.44 (1.1%)	12.42 (0.4%)	234.68 (2.2%)	79.34 (2.7%)
	停車收費	4.57 (1.4%)	16.50 (0.6%)	311.63 (2.9%)	105.36 (3.6%)
	行政區劃設為空維區	3.59 (1.1%)	12.98 (0.5%)	245.09 (2.3%)	82.86 (2.8%)
低污運具 策略	電動運具推動	5.48 (1.7%)	68.86 (2.5%)	1,300.68 (12.0%)	439.74 (15.1%)

註：削減效益計算方式=管理策略排放減量/調查行政區車輛污染排放總量
資料來源：本計畫彙整

表 4.2-3 各項策略對臺中調查行政區排放減量成效

汽車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	3.01 (1.2%)	13.30 (0.6%)	72.25 (1.5%)	30.82 (1.7%)
	減少候車時間	3.48 (1.4%)	14.57 (0.7%)	79.13 (1.6%)	33.75 (1.8%)
	縮短乘車時間	2.57 (1.0%)	10.77 (0.5%)	58.49 (1.2%)	24.95 (1.4%)
私人運具 管理	減少停車空間	0.95 (0.4%)	3.98 (0.2%)	21.61 (0.4%)	9.22 (0.5%)
	停車收費	0.48 (0.2%)	1.99 (0.1%)	10.80 (0.2%)	4.61 (0.3%)
	行政區劃設為空維區	3.03 (1.2%)	12.67 (0.6%)	68.81 (1.4%)	29.35 (1.6%)
低污運具 策略	電動運具推動	2.42 (1.0%)	80.22 (3.6%)	435.80 (9.0%)	185.89 (10.2%)
機車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	1.80 (0.7%)	9.10 (0.4%)	126.56 (2.6%)	55.66 (3.0%)
	減少候車時間	2.30 (0.9%)	8.22 (0.4%)	114.39 (2.4%)	50.31 (2.8%)
	縮短乘車時間	1.86 (0.8%)	6.65 (0.3%)	92.49 (1.9%)	40.68 (2.2%)
私人運具 管理	減少停車空間	0.87 (0.4%)	3.10 (0.1%)	43.14 (0.9%)	18.97 (1.0%)
	停車收費	0.85 (0.3%)	3.03 (0.1%)	42.11 (0.9%)	18.52 (1.0%)
	行政區劃設為空維區	2.45 (1.0%)	8.75 (0.4%)	121.70 (2.5%)	53.52 (2.9%)
低污運具 策略	電動運具推動	3.86 (1.6%)	48.12 (2.2%)	669.33 (13.8%)	294.36 (16.1%)

資料來源：本計畫彙整

表 4.2-4 各項策略對高雄調查行政區排放減量成效

汽車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	3.78 (2.0%)	25.23 (1.3%)	271.34 (3.9%)	45.32 (2.7%)
	減少候車時間	1.95 (1.0%)	11.87 (0.6%)	127.69 (1.8%)	21.33 (1.3%)
	縮短乘車時間	3.40 (1.8%)	20.78 (1.0%)	223.46 (3.2%)	37.32 (2.2%)
私人運具 管理	減少停車空間	0.88 (0.5%)	5.35 (0.3%)	57.51 (0.8%)	9.61 (0.6%)
	停車收費	0.86 (0.5%)	5.23 (0.3%)	56.26 (0.8%)	9.40 (0.6%)
	行政區劃設為空維區	2.84 (1.5%)	17.32 (0.9%)	186.21 (2.7%)	31.10 (1.9%)
低污運具 策略	電動運具推動	1.77 (0.9%)	85.75 (4.3%)	922.20 (13.2%)	154.02 (9.3%)
機車用路人排放減量 (公噸/年) 與削減效益					
策略面向	策略內容	PM _{2.5}	NO _x	CO	NMHC
公共運輸 提升	增加路線班次	2.83 (1.5%)	20.00 (1.0%)	368.43 (5.3%)	112.75 (6.8%)
	減少候車時間	3.43 (1.8%)	15.64 (0.8%)	288.13 (4.1%)	88.17 (5.3%)
	縮短乘車時間	4.32 (2.3%)	19.74 (1.0%)	363.71 (5.2%)	111.30 (6.7%)
私人運具 管理	減少停車空間	1.86 (1.0%)	8.47 (0.4%)	156.06 (2.2%)	47.76 (2.9%)
	停車收費	2.71 (1.4%)	12.39 (0.6%)	228.24 (3.3%)	69.85 (4.2%)
	行政區劃設為空維區	3.48 (1.8%)	15.90 (0.8%)	292.86 (4.2%)	89.62 (5.4%)
低污運具 策略	電動運具推動	7.33 (3.9%)	105.13 (5.3%)	1,936.64 (27.8%)	592.65 (35.7%)

資料來源：本計畫彙整

除空污減量效益之外，考量各項策略執行亦會受到資源分配、經濟效益等影響，在資源分配有限情況下，如何使投入成本具最佳效益，為各相關單位皆重視之項目，以及後續相關管理策略規劃及目標滾動式調整的重要一環。故本計畫參考中經院 108 年「臺灣 PM_{2.5} 減量健康效益評估—均化單位效益指標之建構及應用」^[68]，研究中運用美國環保署所建立的健康效均化方法，配合臺灣本土化資料，評估點源、線源（包含柴油車、汽車

及機車)，以及面源三種不同排放型態下，透過衝擊路徑評估方式，模擬不同排放源污染排放擴散、污染物的健康劑量反應及健康風險貨幣化方式，計算每減少一單位排放量的 PM_{2.5} 所帶來的健康效益影響，藉以進一步做為強化空污管制的實務成本效益考量做為參考。

參考中經院研究推估成果，公路運輸汽油自用小客車平均健康效益為 161.15 百萬元/噸，機車平均健康效益則為 160.44 百萬元/噸；將參數結果應用於本計畫所推估各策略下不同運具的污染減量（如表 4.2-5 所示），以雙北地區推動電動運具推動為例，顯示若當相關策略執行下，空污減量推估可達 2.19-5.48 公噸，則可實現之環境效益為 352.9-878.5 百萬元。

相關資訊後續可提供有關單位配合策略推動，做為策略效益貨幣化方式初步參考，得應用於策略規劃時，除交通安全及減污減碳效益外，其他強化其推動合理性及效益說明之交通管理策略規劃論述，同時提升民眾對於策略推動接受度，惟相關健康效益參數之運用，仍建議有關單位依據需求，以實際現況（如排放量資料、醫療事件、消費者物價指數等）進行參數精進。

表 4.2-5 各策略推動下 PM_{2.5} 減量之貨幣化價值

策略內容	雙北地區		臺中地區		高雄地區	
	汽車	機車	汽車	機車	汽車	機車
增加路線班次	783.2	682.3	485.0	289.4	609.4	453.6
減少候車時間	727.4	895.0	560.8	369.4	313.5	549.6
縮短乘車時間	876.6	940.5	414.5	298.7	548.5	693.8
減少停車空間	260.1	552.0	153.1	139.3	141.2	297.7
停車收費	190.4	733.0	76.6	136.0	138.1	435.4
行政區劃設為空維區	764.7	576.5	487.6	393.0	457.1	558.6
電動運具推動	352.9	878.5	389.6	619.8	285.2	1,175.6

單位：新臺幣百萬元

註：參考中經院 108 年「臺灣 PM_{2.5} 減量健康效益評估—均化單位效益指標之建構及應用」，汽油自用小客車健康效益 161.15 百萬元/噸，機車健康效益 160.44 百萬元/噸為計算資料來源：本計畫彙整

第五章 推廣工作坊辦理成果

本計畫配合第 1 年期、第 2 年期與本年度研究成果，彙整雙北、臺中、高雄等地之問卷調查內容與研究分析成果，辦理 2 場次之推廣工作坊，邀集相關政府單位與學術單位進行成果分享，提供各單位優化交通管理策略與學術單位交通管理思維及研究所需、相關政策以及相關議題討論，並進行應用意願調查，盤點本計畫宣導成果。

5.1 推廣工作坊規劃

為將研究成果供相關機關單位規劃優質之交通管理策略參採，綜整第 1 年期、第 2 年期與本年度研究成果，進行推廣工作坊辦理工作，分享本計畫研究地區分類依據、不同地區間交通空污認知及轉移意向差異，以及綜整各項資料下，初步提出之可行交通管理策略建議。

本次推廣工作坊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術單位，並每場次安排兩位以上的專業與談人進行共同討論，以期望各方皆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，拓展思考面向完善政策研擬。針對工作坊規劃內容，說明如下：

1. 辦理目的

本計畫綜整第 1 年期、第 2 年期與本年度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

參考本計畫研究成果以及推動工作坊優先執行項目，規劃以臺北市及高雄市分別各辦理 1 場次。

4. 辦理時間點

本計畫推廣工作坊於完成整體分析工作，並彙整分析成果及管理策略建議後始行辦理，故安排於 111 年 10 月舉辦。

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。

5.2 推廣工作坊重點內容整理

以下本節將針對推廣工作坊蒐集之重要討論內容及建議，以及工作坊發放之意見回饋調查結果進行說明。

5.2.1 推廣工作坊重要討論內容

兩場推廣工作坊為相同主題，會議之照片如圖 5.2.1 及圖 5.2.2，彙整兩場次工作坊與談人之重要共同意見以及與會者之討論內容如下：

1. 與談人重要共同意見

- (1) 為降低私人運具使用者對策略推動的反彈，強化環境正義及環境平等之論述具有其必要性，且私人運具使用者所排放之空污成本應進行內部化。
- (2) 交通單位於交通規劃設計上，除交通安全及交通順暢之策略論述，應納入交通空污暴露風險影響思維，並將相關思維導入教育，強化民眾認知。
- (3) 未來策略執行，可參考重點改善區域規劃為示範區域，集中經費挹注，更易於呈現策略推動成效。
- (4) 配合 2050 淨零排放議題的關注度，跨部會合作具有其必要性，同時透過運算資源媒合（如資訊整合、結合路線規劃與排放量資訊提供）有助於政策規劃及提升用路人交通空污認知。
- (5) 機車停車管理措施以逐漸擴大範圍為方向，規劃由主要道路至商圈、捷運站周邊逐漸拓展至巷道，實際實施期間車輛數呈現下降趨勢且停車週轉率明顯提高。
- (6) 公共運輸路線及班次規劃需考量營運效率，與用路人觀感及需求有所落差，彼此間平衡需配合交通數據分析。
- (7) 當民眾對空污或環保的思維越豐富，越願意改使用公共運輸，因此最根本需從大眾的思維著手。
- (8) 公共運輸的轉移主要是使用習慣和長期教育的問題，因此不論是在基礎建設或個人使用習慣的轉移都需要長時間的變化。

2. 與會人員相關議題討論

- (1) 國內人口下降，因此使未來車輛進行總量管制確實具可能性，但在總量管制之前，應更注意老舊車使用問題（老舊車輛相對較不安全且空污排放較大），應加速老舊車輛汰換。
- (2) 針對短旅次運具使用行為，透過共享運具與公共運輸連結，可能為未來的趨勢，且考量學生族群運具使用習慣尚未定型，交通單位於相關策略推動上應積極規劃，降低其私人運具使用可能。
- (3) 為提升步行及自行車使用環境，應透過騎樓整平、人行道拓寬及機車退出騎樓等作為，積極創造優良人行環境。
- (4) 空維區劃設具有良善立意，但因空污排放具有擴散特性，現行劃設方式是否適當仍需考量，而都會區劃設空維區將影響原區域內居民，相關配套措施應由跨部會間共同討論。

綜整上述討論之重要意見，各方專家學者皆認為，公共運輸之推廣除了須著重時間及經濟層面效益以外，亦須針對其他面向觀念進行教育與宣導，包含環境正義、空污減量效益、健康效益等，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，可配合 2050 淨零排放議題的關注度，建議應強化跨領域合作及跨部會溝通，共同達成交通減污與減碳之目標，強化相關政策之宣導。

而對於目前私人運具管理部分，與會專家表示現行私人運具部分外部成本尚未能內部化，使私人運具在選擇使用上具有極強之優勢，然其空污、健康影響，卻需要由民眾共同承擔。停車管理策略不失為一種有效的管理方法，推動之初可能受到民眾反彈，但當民眾使用習慣已轉變後，即可獲得其管理策略推動之效益，未來可配合上述多面向之策略影響效益評估論述，及強化外部成本內部化之論述，藉以協助推廣私人運具管理之合理性，轉化私人運具使用者之觀念。



圖 5.2.1 推廣工作坊會議實照-臺北場次



圖 5.2.2 推廣工作坊會議實照-高雄場次

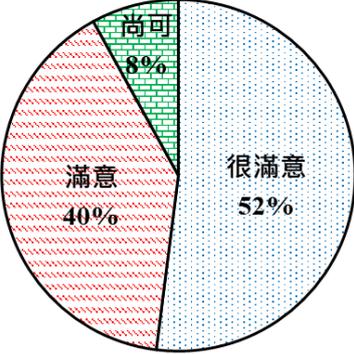
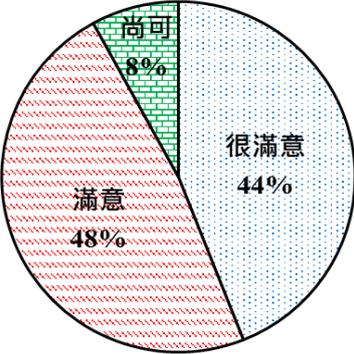
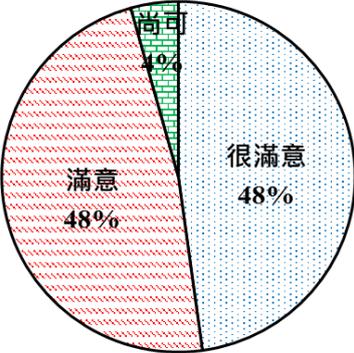
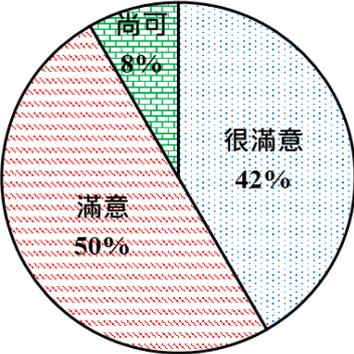
5.2.2 推廣工作坊問卷回饋情形

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填寫意見回饋，進行應用推廣意願之調查，兩場次工作坊問卷總計回收共 26 份。

本年度研究辦理之工作坊成果，經現場問卷調查顯示，對於工作坊主題內容滿意度達 92%，認為工作坊中所提出之配合交通管理作為進行空污減量具有實質助益，有 96% 表示滿意，而針對工作坊之內容有 92% 認為符合目前工作或研究上之使用需求，有 67% 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，如圖 5.2.3 所示。

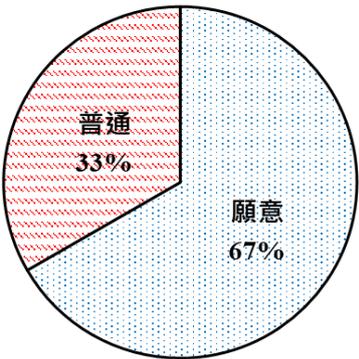
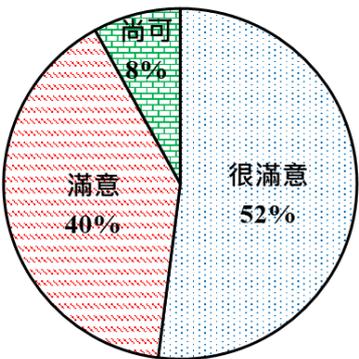
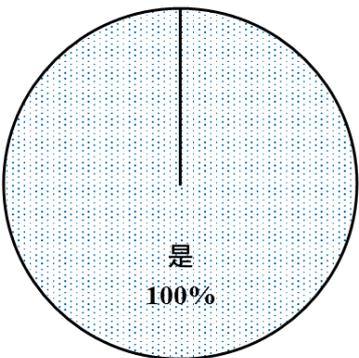
彙整問卷中開放性建議部分，與會者表示對於工作坊辦理，在增進交通空污認知及交通管理策略相關資訊表示認同，並建議未來工作坊辦理應針對推動公共運輸政策加強論述，並比較城鄉差異問題；未來其他探討議題建議如：公共運輸票價之影響、私人運具管理策略之影響、車輛持有限制等，建議持續深入討論。

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。

主題	結果								
對於工作坊主題內容滿意度	 <table border="1"> <tr><th>滿意度</th><th>百分比</th></tr> <tr><td>很滿意</td><td>52%</td></tr> <tr><td>滿意</td><td>40%</td></tr> <tr><td>尚可</td><td>8%</td></tr> </table>	滿意度	百分比	很滿意	52%	滿意	40%	尚可	8%
滿意度	百分比								
很滿意	52%								
滿意	40%								
尚可	8%								
工作坊內容明確易懂性	 <table border="1"> <tr><th>滿意度</th><th>百分比</th></tr> <tr><td>很滿意</td><td>44%</td></tr> <tr><td>滿意</td><td>48%</td></tr> <tr><td>尚可</td><td>8%</td></tr> </table>	滿意度	百分比	很滿意	44%	滿意	48%	尚可	8%
滿意度	百分比								
很滿意	44%								
滿意	48%								
尚可	8%								
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"> <tr><th>滿意度</th><th>百分比</th></tr> <tr><td>很滿意</td><td>48%</td></tr> <tr><td>滿意</td><td>48%</td></tr> <tr><td>尚可</td><td>4%</td></tr> </table>	滿意度	百分比	很滿意	48%	滿意	48%	尚可	4%
滿意度	百分比								
很滿意	48%								
滿意	48%								
尚可	4%								
是否符合目前工作/學科使用需求	 <table border="1"> <tr><th>滿意度</th><th>百分比</th></tr> <tr><td>很滿意</td><td>42%</td></tr> <tr><td>滿意</td><td>50%</td></tr> <tr><td>尚可</td><td>8%</td></tr> </table>	滿意度	百分比	很滿意	42%	滿意	50%	尚可	8%
滿意度	百分比								
很滿意	42%								
滿意	50%								
尚可	8%								

資料來源：本計畫繪製

圖 5.2.3 推廣工作坊問卷調查統計結果

主題	結果								
<p>您是否願意後續將研究成果內容進行實際應用規劃或深入探討研究</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>結果</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>願意</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	結果	百分比	願意	67%	普通	33%		
結果	百分比								
願意	67%								
普通	33%								
<p>整體而言，本次工作坊給您的收穫，感到</p>	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>結果</th> <th>百分比</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>很滿意</td> <td>52%</td> </tr> <tr> <td>滿意</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>8%</td> </tr> </tbody> </table>	結果	百分比	很滿意	52%	滿意	40%	尚可	8%
結果	百分比								
很滿意	52%								
滿意	40%								
尚可	8%								
<p>是否覺得未來仍須舉辦相關研究或推廣工作?</p>	 <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

圖 5.2.3 推廣工作坊問卷調查統計結果 (續)

第六章 管理策略執行推動順序建議

各都會區公共運輸發展情形及特性不盡相同，相關管理策略需要依照各地區環境特性、用路人行為模式等，因地制宜進行規劃，以彈性且有效地解決當地交通問題。本計畫參考問卷調查成果，優先以具通案性之交通減污管理策略為考量，並依據本計畫第三、四章策略可行性及減量效益交叉比對結果，以及連續三年各項會議（包含焦點團體座談會、專家座談會、工作坊等）中，專家學者、地方單位以及地區用路人對於管理策略提出的看法，進而研提交通減污策略執行推動順序建議。

交通管理策略建議優先以強化高風險區域管制、高暴露族群或易產生運具轉移意向者為推動對象，搭配示範區域進行策略推動，將更具備策略推動效益。同時參考國際間管理策略發展趨勢，以朝鼓勵與強制性手段兼顧進行推動。考量交通單位之管理權責，本章將延續並整合前述各章節之相關分析與評估內容，依據其各項管理策略之預期成果、資源成本效益，以及策略執行之可行性，提出各項管理策略執行期程之規劃建議。

6.1 管理策略執行建議

針對各項管理策略之短、中、長期之建議，短期建議以 1-2 年內可立即執行且取得部分效益之策略為目標，中期策略則應屬需涉法律或技術調整、跨部會溝通及具財源籌措需求者，實際執行仍需至少 3-4 年之策略，長期策略則歸屬國家長期發展規劃，尚需透過民意溝通、可行性評估，以及建立法源等項目者，至少需 5 年以上方能推行之策略目標。

本計畫依據問卷調查結果，所整理出之七大管理策略目標建議，包含停車空間管理、停車費率管理、市中心劃設空品維護區、縮短公共運輸乘車時間、縮短公共運輸候車時間、調整公共運輸路線班次、推動運具電動化，並參考管理策略技術可行性研析成果，分別針對管理策略執行特性，規劃其短中長期執行建議。以下將綜整本計畫三年問卷調查分析成果與相關會議所彙整之產、官、學意見，提出管理策略執行期程建議（詳下圖 6.1.1 所示），各項策略內容細項說明如下。

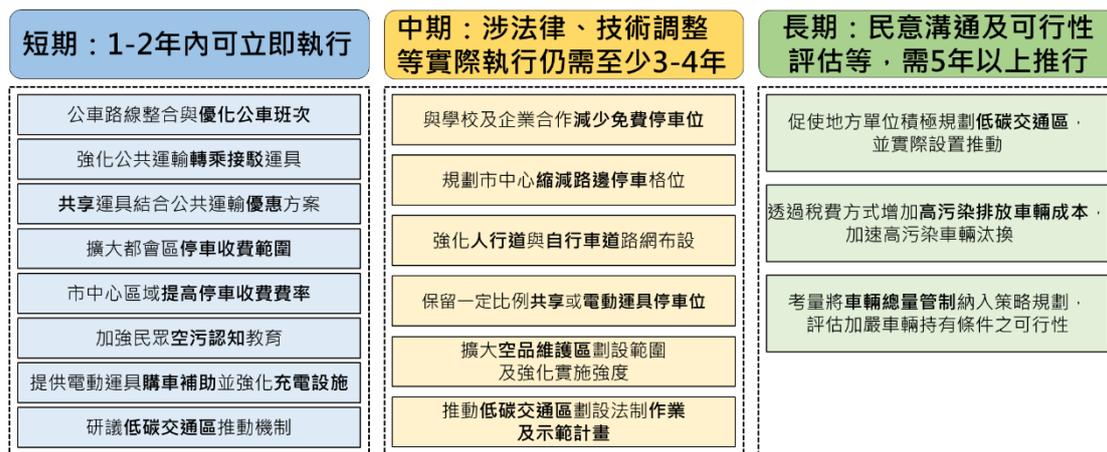


圖 6.1.1 管理策略短、中、長期推動執行建議

1. 短期建議

參考本計畫第四章報告內容，在問卷調查的私人運具管理及公共運輸提升策略，於減量效益上並無明顯差異，進一步考量策略推動可行性，優先針對公共運輸提升、停車費率管理，以及空污認知教育等相關策略面向，提出短期之建議作為。

(1) 公車路線整合與優化公車班次

依照問卷調查結果，最能促使用路人轉移意願的公共運輸推廣策略，皆與運具的時間無縫相關，並配合前 2 年各項會議蒐集意見，用路人多表示希望能提升公共運輸路線的可及性、減少繞行以及提升公共運輸轉乘方便性為主。

整合前 2 年透過專家座談會所蒐集之學者及地方單位意見，在強化公共運輸時間優勢上，多建議應優先強化交通運輸大數據應用，透過數據分析方式，全面性盤點及整合路網，規劃有效的公共運輸路線及班次，以符合用路人實際使用需求，亦可降低用路人之乘車時間。同時參考專家學者意見，為提升資源應用及策略推動效益，可配合本計畫所分類之重點改善區域，優先針對特定行政區進行資源集中規劃，做為政策推動宣導或示範地區，更易於取得策略效益，同時達到宣導作用。

故建議於短期進程，各地方可透過路線之整合與調配（以信令及票證資料分析高潛力公車路線及適合之轉乘公車站位、加密社區

接駁等)、新闢高潛力公車路線、路線公車加密等方式，提升地區公共運輸方便性及運量，進而改善空氣品質。

(2) 強化公共運輸轉乘接駁運具

公共運輸之可及性相較私人運具而言較低，對公共運輸使用者而言，並非各個目的地皆能夠一車直達，而必須透過數次之轉乘，此亦為影響部分民眾移轉公共運輸之阻力；因此公共運輸之轉乘接駁相當重要，建議於短期進程可強化短旅次（或快捷）公共運輸轉乘接駁運具，以降低民眾乘車及候車時間，提升用路人使用公共運具之意願。

另參考第 1 年度焦點團體座談會訪談結果發現，部分用路人雖有聽過跳蛙公車等需求反應式之運輸服務，卻不瞭解其實際使用方法，導致推動成效打折。因此在強化公共運輸轉乘上，建議宜搭配宣導措施，例如配合活動宣導、強化公共運輸場站之資訊揭露，並配合網路宣傳等方式，運用創意宣導，促使交通相關資訊得吸引民眾關注。

(3) 共享運具結合公共運輸優惠方案

國際間推動共享運具使用已為趨勢，為強化共享運具與公共運輸間連結性，臺北市已結合公共運輸 1280 定期票，提供購買定期票者加購共享機車優惠；而高雄市亦配合 MenGo 月票使用公共運輸，可累積點數並於共享運具使用時進行優惠折抵。

建議於短期進程，由地方單位著手建立與共享運具推廣進行配合機制（如推出定期票、與相關資訊系統進行連結等），提供公共運輸轉乘共享運具優惠方案，以共享運具做為轉乘運具，補強公共運輸最後一哩路之需求。

(4) 擴大都會區停車收費範圍

本計畫問卷結果，私人運具用路人在意的交通管理策略，仍以地區的停車空間是否有利於私人運具使用、停車費率的高低（或是否收費）為優先。研究結果亦發現，欲使機車用路人產生轉移意願，車輛每日使用成本需增加至 50-100 元間，顯示用車成本需達一定程度才能產生轉移成效。

故建議於短期應加速都會區公共運輸已具備一定程度發展之區域，擴大停車收費範圍，推動全面收費，並針對目前收費比例較低之機車，亦納入收費管理。

(5) 市中心區域提高停車收費費率

參考本計畫盤點停車費率相關管理措施，原則上調查縣市皆已針對區域性停車管理，多已有採收費措施，惟建議其管制力度仍可強化。

以市中心及高密度公共運輸區域為中心，依照地區之停車需求情形，適度提高區域內停車收費費率，或針對不同地區設計差別費率（如離市中心越近汽車停車費率越高、機車停車費率改逐時收費等方式），逐步使私人運具使用者支付其應付之外部成本。

(6) 加強民眾空污認知教育

本計畫結果顯示，用路人的交通空污在意程度，為影響其運具轉移意願的要素之一，且教育宣導需長時間推動才能影響用路人行為及認知，故建議相關作為應優先著手執行推動。環境教育可優先由國民基本教育著手，將環保、減碳等概念，融入相關實質課程教育中，學習相關知識並養成公共運輸使用習慣。

綜觀現行交通空污及公共運輸宣傳方式，除配合活動宣導外，相關資訊多展示於公共運輸場站、官方網站等，無法有效的針對目標族群（私人運具使用者或潛在使用者）達到宣導效果，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融入民眾生活。

建議於短期進程除了交通空污宣導之外，透過強化環境正義及環境平等方式，包含強調不同運具污染排放對於民眾健康影響論述等，更易於使民眾接受管理策略推動的必要性及提升認知，進而提升用路人對於策略推動的支持。

此外，亦建議環保及交通單位可與民間合作，當用路人在使用導航軟體規劃不同運具的路線時，可同時簡易呈現該旅次在使用不同運具下所產生的空污排放及排碳情形，使用路人在獲取交通資訊同時，能夠瞭解不同運具對環境造成影響，進而帶動各種運具使用

下的民眾，思考交通減污與減碳的重要性，強化其污染減量的參與感，進而選擇最佳化的旅次路線或運具選擇，同時亦預期可提升用路人對於交通空污認知。

(7) 提供電動運具購車補助並強化充電設施

運具電動化已為國家策略的推動重點，並已訂定小客車及機車之分年新售比目標。而本計畫調查結果，用路人對於低污染運具使用具有高度的接受度，故宜持續透過補助電動運具，降低燃油車與電動運具間購車費用差異，以提升電動運具普及率。

另外，針對基礎電動充電站或換電站設施，建議可優先選擇運輸場站、停車場、公有土地等地點進行設置，減少電動車使用者之里程焦慮問題，逐步提升民眾運具汰換意願。

(8) 研議低碳交通區推動機制

我國 111 年 3 月 30 日發布之「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」^[69]中，已將「低碳交通區」納為私人運具使用管理之減碳策略之一。而低碳交通區的劃設，不僅具備減碳效益，同時因透過車輛排碳管理，有助於提升運具電動化的進程，與加速老舊車輛汰換，故同時具備有交通空污減量之附帶效益。

然而前揭淨零排放路徑及策略總說明僅為提出低碳交通區之概念，尚未具體說明低碳交通區之內涵及形式，且低碳交通區之設置將涉及法規制度、設置規模與條件、交通管理措施、公民參與機制、經費資源、效益評估方式等機制內容，均尚需要再進一步研擬規劃。

為促進未來國內低碳交通區之推動，爰短期必須先研議我國低碳交通區之推動機制，包括回顧國內外低碳交通區相關案例，研析推動過程可能面臨之各面向困境，並盤點相關法規，以及研擬前述所提各種規模條件、管制措施等內容，以供我國後續相關政策或推動方向之參考。

2. 中期建議

中期管理策略部分，主要以停車空間管理、擴大空品維護區為主，考量上述策略尚需依據區域整體運輸發展及運輸特性進行規劃，以及

需強化跨部會（或局處）間合作，故原則上中期管理策略建議推動內容，雖於法規層面已具備推動可行性，惟執行技術上，仍需一定時間妥為規劃。

(1) 與學校及企業合作減少免費停車位

參考交通部機車及小客車使用調查資料^{[53][54]}，在研究調查縣市，有近 28-59%的通勤學用路人，會使用公司或學校所提供的免費停車位，此措施將減少私人運具使用者之停車成本，使其傾向使用私人運具。

爰建議在交通管理策略推動之中期進程，應建立政府、民眾及企業（社會責任）間權衡關係，優先與學校及大型企業合作，透過打造環境友善企業形象、提升周邊住民健康，以及配合淨零碳排等論述，減少免費汽機車停車位提供，改為收費、低污染、共乘運具優先停車格位，或提供共享運具服務，藉以降低私人運具購買、使用，或使其改使用低污染運具。

(2) 規劃市中心縮減路邊停車格位

本計畫問卷結果顯示停車空間為影響民眾運具選擇之重要因素，參考國外之推動經驗，在停車空間管理措施，首先要於具有高度公共運輸服務區域，透過逐步減少該區域內路邊停車空間、機車退出騎樓等方式，潛移默化的使用路人感受到停車之不便性。另配合增加市郊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，導引民眾改用公共運輸。

除此之外，應配合增加當地之停車資訊 APP 開發，揭露路外停車場之資訊，讓確實有停車需求之民眾改至路外停車場停放。

(3) 強化人行道與自行車道路網布設

近年來國際間交通運輸環境仍以強化「人本交通」為方向，積極推動自行車與行人空間的優化，包括劃設自行車專用道或拓寬行人步道，以及市中心或中心街道導入行人及自行車專用區域，並擴建自行車停放設施等作為。

因人行道與自行車道布設涉及工程施作與道路空間調整等面向，需要一定之規劃、整合期間，建議納於中期推動，各地方可參

考前述國際間之作法，改善行人與自行車之空間，提升民眾使用非機動運具之意願。

(4) 保留一定比例共享或電動運具停車位

共享電動運具的使用考量，除了其成本、安全及衛生之外，尚有方便性的因素，配合本計畫前 2 年相關會議訪談之回饋，尋車及停車便利性確實為民眾選擇是否使用共享運具的重要影響因素之一。

參考國外共享運具推動作為，部分國家針對市中心已規劃將原有公有停車位改為共享運具使用，提高共享運具便利性之同時，也使私人運具使用較為不便，促使用路人改轉移至共享運具，以期減少私人運具持有。故建議各地方可試辦在特定區域，保留一定比例停車位供共享運具優先使用，以鼓勵民眾重新思考運具選擇模式。

(5) 擴大空品維護區劃設範圍及強化實施強度

國外低污染排放區之規劃，多以都會區或整條路段為劃設範圍，且包含小客車等私人運具亦納為管制對象；而我國空品維護區劃設地點則多以港區、風景區、交通轉運站為主，管制對象亦多儘管制柴油車或機車，顯見國內外管制強度上尚有差異。

惟如需加強管制範圍及強度，必須先行與地方民意進行溝通宣導，故建議於中期期程，在整合地方共識後，建議可優先以學校、醫院等敏感性族群易集中之區域為優先劃設，並將老舊高污染車輛納入管制對象，以提升管理效力。後續亦可再將都會區市中心規劃為空品維護區，以區域性及完整的交通重點熱區路段為範圍，並提升管制對象為私人運具，強化私人運具管理並加速老舊車輛汰換。

空品維護區規劃前可由環保單位先會商地方交通單位，針對市中心交通熱點及劃設時段提出建議，有利於環保單位依據地區特性進行規劃，以達到管制的目的與成效。

(6) 推動低碳交通區劃設法制作業及示範計畫

就低碳交通區之規劃，在短期階段已建議可研議相關推動機制，供後續政策推動參考。另檢視各地方政府在推動淨零之法規與政策，臺北市、高雄市與臺南市皆已於該市之淨零相關自治條例(草

案)中，提及透過低碳交通區規劃，可限制高排碳車輛使用，已為低碳交通區之設立提供法源，惟因前述各地方自治條例仍尚屬草案階段，仍需再待法制作業程序完備後進行推動。

另考量我國尚無低碳交通區之推動經驗，爰建議可由中央與地方政府合作，在地方之法制程序完成後，以示範計畫之方式先行擇部分地區試辦，先行劃設低碳交通區示範區域，示範先行將有助於在實際操作中發現問題並進行檢討，逐步調整改善以讓推動機制更加完善，為未來我國正式推動提供實質經驗與依據。

3. 長期策略建議

長期管理策略，主要考量將涉及國家長期策略規劃相關，或仍需要更詳細的可行性評估、法規調整以及民眾協調溝通項目，部分策略內容非屬於問卷調查項目，但參考國外相關策略推動趨勢及策略執行效益，建議仍應著手規劃策略推動之可行性。

(1) 促使地方單位積極規劃低碳交通區，並實際設置推動

延續短、中期就低碳交通區之建議，在中期進行低碳交通區之示範計畫，在此段期間內已掌握實際推動上所面臨之課題與修正推動機制；至長期之階段，可依據地方的實踐經驗，做為制定或修訂中央相關法規之參考，透過中央法規之制定，可提供地方政府實施之依循外，亦可避免因各地方政府推動積極度不同，而使各地之推動有所落差。

同時配合國家 2040 年電動車及電動機車市售比 100% 的目標，在長期進程，各地方政府應積極推動低碳交通區劃設及實際管理執行，同時配合國家車輛電動化的目標進程與實際達成情形，視需求強化低碳交通區管制範圍，以加速燃油車輛汰換，達到減污及減碳效益。

(2) 透過稅費方式增加高污染排放車輛成本，加速高污染車輛汰換

參酌國際策略發展趨勢，以補助做為策略推動手段僅適用於策略宣導前期，若長期補助將導致推動成本與成效間失衡；另依照環保署 TEDS 排放資料庫的數據，老舊高污染車之空污排放係數可為新車之數十倍，可見老車空污排放量之高。而現行移動污染源的

污費採隨油徵收機制，僅以不同油品差異進行收費，未依不同車種、車齡所造成的空污排放差異收費。

國外則對於環境污染負荷較大之機動車輛採取重課稅，環境負荷較小之車輛輕課稅，以「污染者付費」之模式，同時可促使老舊高污染車輛加速汰換；例如日本透過綠色特別稅方式，規範當汽油車車齡超過 13 年以上，每年將加重 15% 稅率，而如使用低污染運具者，則提供 50-75% 的稅費減免。

因此，建議相關單位於長期策略規劃，宜強化污染者付費之概念，研議針對高污染排放車輛加收相關稅費方式，以提升老舊高污染車輛汰換速度，降低車輛空污排放。

(3) 考量將車輛總量管制納入策略規劃，評估加嚴車輛持有條件之可行性

參考交通部統計網資料顯示，國內各式車輛仍呈現逐年成長趨勢。在新加坡、中國等國家，皆持續性的進行全國性或縣市的車輛數管制，如新加坡以競標方式取得擁車證，中國北京則以搖號、上海以競標方式來取得車輛牌照，透過此些方式管制車輛總數。

建議於長期進程，考量源頭減量的概念，將車輛總量管制納入策略規劃，並評估加嚴車輛持有條件之可行性。

本計畫以法源、技術及環境效益等面向進行評估，並結合各方對於管理策略意見進行綜整，提出執行建議(各項建議作為彙整如表 6.1-1 所示)，惟各執行項目之成本及執行面仍待各都會地區因地制宜，嚴選合適策略。

另考量部分策略執行涉及跨部會合作及跨機關權責，建議相關單位推動前仍應落實跨單位及與民眾間的溝通，提升策略推動成效。

表 6.1-1 建議執行之管理策略細節內容

建議 執行期程	管理策略	詳細作為
短期	公車路線整合 與優化公車班次	以信令及票證資料分析高潛力公車路線及適合之轉乘公車站位、加密路線接駁，以及新闢潛力公車路線。
	強化公共運輸 轉乘接駁運具	強化短旅次（或快捷）公共運輸轉乘接駁運具，以降低民眾乘車及候車時間，並搭配宣導措施讓民眾知悉。
	共享運具結合公共運輸 優惠方案	建立公共運輸與共享運具配合機制，如提供公共運輸轉乘共享運具優惠方案，相關資訊系統進行連結等，以共享運具做為轉乘運具，補強公共運輸最後一哩路。
	擴大都會區 停車收費範圍	加速都會區內公共運輸已具備一定程度發展之區域，推動全面收費，並針對目前收費比例較低之機車，亦納入收費管理。
	市中心區域 提高停車收費率	以市中心及高密度公共運輸區域為中心，依照地區之停車需求情形，適度提高區域內停車收費率，或針對不同地區設計差別費率（如離市中心越近汽車停車費率越高、機車停車費率改逐時收費等方式）。
	加強民眾空污認知教育	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。另建立導航軟體規劃不同運具的路線時，可同時簡易呈現該旅次在使用不同運具下所產生的空污排放及排碳情形，使用路人能瞭解不同運具對環境造成影響。
	提供電動運具購車補助 並強化充電設施	持續透過補助電動運具，降低燃油車與電動運具間購車費用差異，以提升電動運具普及率。另可選擇運輸場站、停車場、公有土地等地點，優先設置電動車充電站或換電站。
研議低碳交通區 推動機制	研議我國低碳交通區之推動機制，法規制度、設置規模與條件、交通管理措施、公民參與機制、經費資源、效益評估方式等，供後續推動參考。	

資料來源：本計畫彙整

表 6.1-1 建議執行之管理策略細節內容 (續)

建議 執行期程	管理措施	詳細作為
中期	與學校及企業合作 減少免費停車位	與學校及大型企業合作，減少免費汽機車停車位提供，改為收費、低污染、共乘運具優先停車格位，或提供周邊共享運具服務。
	規劃市中心 縮減路邊停車格位	逐步減少高度公共運輸服務區域內之路邊停車空間，或機車退出騎樓，並配合增加市郊公共運輸場站周邊停車轉乘車位，提高市中心停車收費標準，導引民眾改用公共運輸。
	強化人行道與自行車道 路網布設	劃設自行車專用道或拓寬行人步道，以及市中心或中心街道導入行人及自行車專用區域，並擴建自行車停放設施。
	保留一定比例 共享或電動運具停車位	可試辦在特定區域，保留一定比例停車位供共享運具優先使用，促使用路人改轉移至共享運具，以期減少私人運具持有。
	擴大空品維護區劃設範圍 及強化實施強度	可以學校、醫院等敏感性族群易集集中之區域為優先劃設，並將老舊高污染車輛納入管制對象，後續再將都會區市中心規劃為空品維護區，以區域性及完整的交通重點熱區路段為範圍，並提升管制對象為私人運具，強化私人運具管理並加速老舊車輛汰換。
長期	推動低碳交通區劃設 法制作業及示範計畫	由中央與地方政府合作，由地方研擬自治條例完成法制程序，並以示範計畫之方式先行擇部分地區試辦低碳交通區，透過在實際操作中發現問題並進行檢討，逐步調整改善以讓推動機制更加完善。
	促使地方單位積極規劃 低碳交通區，並實際設置推動	促使地方單位依據中央低碳交通區之法規，進行低碳交通區劃設及推動相關管理工作。
	透過稅費方式增加高污染排放 車輛成本，加速高污染車輛汰換 考量將車輛總量管制納入策略規 劃，評估加嚴車輛持有條件之可 行性	研議針對高污染排放車輛加收相關稅費可行性，以提升老舊車輛汰換速度。 將車輛總量管制納入策略規劃，並評估加嚴車輛持有條件之可行性。

資料來源：本計畫彙整

第七章 結論與建議

為深入了解不同類型用路人因應交通空氣污染相關交通管理策略的意向與受策略影響程度，本計畫延續前 2 年問卷調查內容，針對不同社經條件及不同地區受訪者差異，探討其對於交通空污認知及管理策略偏好之差異，並透過解析國內外相關管理策略發展趨勢及作為，進一步討論相關管理策略於國內執行的建議或精進面向。

另透過情境設定方式進行交通空污減量評估試算，做為相關單位於策略規劃前期效益評估的參據，以及後續減量計算應用或擴充之架構參考。本計畫亦舉辦推廣工作坊，將研究成果與相關單位及專家學者進行交流。

茲整理本年度之重要結論及相關建議如下。

7.1 結論

1. 第 1、2 年調查問卷內容強化分析之結論：

(1) 不同社經條件受訪者之差異

- ① 女性用路人較男性更在意交通空污對於其本身與家人的健康影響，同時運具轉移意願也較高，與本計畫第 1 年焦點團體座談會之女性受訪者之意向具有一致性。
- ② 隨著年齡層增加，不同地區之用路人皆會逐漸重視交通空污對健康的影響程度，特別是臺中地區明顯呈現年齡越高轉移至公共運輸意願越高之現象，其他調查地區雖有相似特性，但轉移意願與其他年齡層間，並未達統計上顯著差異。
- ③ 針對教育程度調查結果，各地區教育程度越高的受訪者，均越在意交通空污對於健康之影響，同時也越具有運具轉移意願，顯示用路人的交通空污認知程度，將影響運具選擇以及策略推動的接受度。
- ④ 在所得差異部分，無論是雙北、臺中或高雄，所得高低對於受訪者之交通空污認知與運具轉移意願，並無顯著差異，各所得階層對於管理策略之意向尚屬一致。

- ⑤針對可促使運具轉移之優先管理策略項目，不同社經條件之用路人並無顯著差異，整體而言在私人運具管理策略部分，仍以影響運具空間使用方便性及增加用車成本相關策略為主；在公共運輸推廣策略部分，則以提升用路人時間無縫的相關策略為優先考量。

(2) 不同地區差異分析

- ①綜整 3 年期研究成果，用路人的運具轉移意願，受到多元因素影響，除了公共運輸與私人運具的旅行時間、成本及便利性差異之外，受訪者對於交通空污的在意程度、使用公共運輸之經驗，以及該地區的公共運輸服務結構，皆可能為影響用路人轉移意願的要素之一。
- ②臺中地區受訪者轉移至公共運輸之意願，以及對於交通空污對健康影響在意程度，均顯著低於雙北及高雄，顯示用路人對於交通空污的認知程度，為影響其轉移意向的要素之一，亦可見交通空污之教育宣導之重要性。
- ③本計畫之問卷調查地區皆為具高度公共運輸服務能量之區域，但唯有臺中地區公共運輸服務能量主要由公車提供服務為主軸（占 99%），可能藉以影響用路人對於時間之自主掌控性，加以臺中調查地區公車站牌密度相較雙北及高雄為低，且受訪者 1 年內未曾使用公共運輸比例亦在 70% 以上，皆為導致用路人轉移意向較低之原因。

2. 交通空污減量之管理策略可行性及民眾接受度分析，重要結論如下：

(1) 私人運具管理策略部分：

- ①停車空間管理相關措施，在國際上係逐步透過道路重新分配，藉由縮減路邊停車空間改為自行車或行人專用道，以強化人本交通使用。考量國內現況，宜以逐步加速機慢車退出騎樓人行道、高車流及人流路段路邊停車位調整為限時停車位，並建置停車資訊 APP 揭露停車資訊等措施，相關策略依據問卷調

查成果，預計可能影響 5.1-13% 調查地區的通勤族群產生運具轉移。

- ② 針對停車費率管理相關策略，現行調查地區機車停車收費比例皆小於 20%，故策略建議上應分階段規劃停車全面收費時程，並針對已收費的市中心區域，逐步調整提高停車費用，並強化公共運輸轉乘停車場優勢；預期相關策略推動下，約可使 2.7-16.9% 調查地區通勤學用路人產生運具轉移。
 - ③ 都會區限制高污染車輛禁入區域之策略，及國外低排放區之概念，對應國內相關措施為空氣品質維護區。我國現行空氣品質維護區劃設多以交通轉運站、風景區、港區為優先，且管制對象以大型柴油車或機車為主，故建議可逐步於市中心劃設並將私人運具之小客車亦納入管制對象。此外，配合 2050 淨零排放政策，亦將著手進行低碳交通區機制及示範推動。預期在市中心推動限制高污染排放車輛進入區域策略下，可能使 5-9.5% 研究調查地區之通勤學受訪者產生轉移至公共運輸可能性。
- (2) 針對公共運輸推廣相關作為，以降低乘車時間、增加路線班次和縮短候車時間為主要影響受訪者之策略，原則上國內發展趨勢及策略方向皆與國際趨勢一致，包含跳蛙公車、公車專用道等，後續建議持續強化短旅次（或快捷）公共運輸轉乘接駁運具，並可透過信令及票證資料，解析現行區域內各公共運輸路線及路廊資訊，規劃適宜的公車路線與轉乘點位，以及整合路網調整改善。參考問卷調查結果，預期將可影響研究調查地區之 5-13% 通勤學者運具轉移。
 - (3) 針對低污染運具推廣相關作為，以提供汰舊換新補助、增加充電換電站和增加運具穩定度為主要具影響力策略，而前述策略因隸屬不同單位主責，且均為現行已推動中之工作，建議未來應以跨部會資源整合，優先規劃完整之配套措施。預期於研究調查地區，可能使 32-52% 通勤學受訪者，產生私人運具汰換為電動運具之效益。

3. 延續管理策略可行性分析結果，透過情境設定方式，估算管理策略之空污減量效益，可供相關單位做為在策略規劃推動前評估策略推行後之減污成效。
 - (1) 交通空污排放量計算架構，原則以不同運具排放係數×運具行駛里程為主，考量空污減量參數一致性及利於數據間相互比較，本計畫採用環境部 TEDS 11.1 所提供之運具排放係數、車行里程為基礎數據，再以問卷調查的運具轉移意願之比例，做為轉移比例參數，另參考交通部運具使用調查資料及車輛起訖頻率等參數進行計算校正，俾使減量效益計算評估結果更貼近於實際情境。
 - (2) 以 PM_{2.5} 污染物為例，依據車種及地區差異，在推動各項管理策略之下，對於本計畫調查地區的總公路運輸污染減量效益，雙北地區推估可降低該地區 0.4%-1.8% 交通污染排放，臺中地區則降低 0.2%-1.6%，而高雄地區則約削減 0.5%-3.9%，相關削減量成果，可供相關單位於策略推動下，配合其策略推動所需投入之成本，共同納入評估，進而規劃最合宜之管理策略。
4. 依據問卷調查成果、策略實施之效益與可行性，並參酌國內外相關執行作為，研提短、中、長期之交通空污減量策略執行建議。短期部分以 1-2 年內可立即執行之策略，共研提 8 項管理策略；中期部分為實際執行仍需 3-4 年，共計 6 項管理策略；長期部分為牽涉國家政策，至少需 5 年以上進行規劃之項目，提出 3 項策略。

7.2 建議

依據本計畫 3 年成果，針對未來可持續精進之主要方向，以及管理策略推動面向，提出建議說明：

1. 短、中、長期之交通減污策略建議
 - (1) 短期建議以 1-2 年內可立即執行之策略為目標，包含公共運輸路線班次優化、強化公運轉乘接駁、停車費率管理、交通空污認知教育、電動運具購車補助及強化充電設施等策略，相關策

略作為皆已具備完整法規及應用技術，或現行已有推動之策略，建議可優先進行強化或加速相關措施進程。

- (2) 中期建議應屬需涉法令規範或技術調整、需再多方溝通者，原則上實際執行仍需至少 3-4 年之策略；主要以強化私人運具管理的相關作為為主，包含減少學校企業免費停車位、減少路邊停車格、強化人行自行車道布設、擴大空氣品質維護區劃設及推動低碳交通區示範計畫等，部分雖於法規層面已具備推動可行性，惟執行面或技術上，仍需較長時間進行細節或配套規劃，並與利害關係人進行溝通，以減少推動阻力。
- (3) 長期建議則與國家長期政策規劃相關，尚需透過民意溝通、可行性調查研究等內容者，至少需 5 年以上進行相關作為規劃之項目，包含落實推動低碳交通區、探討車輛總量管制可行方案、研擬透過稅費加速高污染排放車輛汰換等；部分策略內容非屬於問卷調查項目，但參考國外相關策略推動趨勢及策略執行效益，建議仍可著手規劃評估。
- (4) 本計畫所提之各項策略及執行措施建議，係以法制、技術及環境效益等面向進行評估，然相關推動成本及執行面，仍需由各相關單位依照當地情況與條件，因地制宜妥為評估後推動。

2. 各項策略推動前需更細緻地研擬具體措施與內容

本計畫已解析影響用路人運具選擇之可能因素，以及各項用路人在意之管理策略內容，提出綜整性之交通管理策略後續建議發展面向或推動重點。然而在實際推動執行上，仍需深度考量該地區用路人之特性與交通條件，研析具體之管理作為與相關配套措施，故建議後續針對相關管理策略細節，以停車收費為例，具體之收費費率、收費範圍、收費之車種，是否搭配電動車優惠等等相關整體配套措施，皆必須因地制宜考量評估後提出。爰建議針對各項管理策略在推動前，相關單位應更細緻地研擬具體措施與內容，藉以設計出符合地區特性且兼具實務效益之交通減污管理策略。

3. 未來可逐步提高私人運具管理之強度

因私人運具之可及性與旅行時間通常較公共運輸更為便利，因此

如要促使民眾由私人運具轉移至公共運輸，倘僅透過誘因機制，例如提供經費補助或提升公共運輸服務品質，恐難以有效使私人運具用路人改用公共運輸。參考國外之推動作法，除了強化公共運輸服務以提供「拉力」外，亦需要透過適當之私人運具管理手段，給予私人運具一定之「推力」，在一拉一推之間相輔相成達到運具轉移之目標。

過往我國對於私人運具管理之力道有限，建議未來宜逐步增加私人運具管理強度，將使用私人運具之外部成本內部化，並提升綠運輸市占率。

4. 配合 2050 淨零碳排共同推動減污

因應國際趨勢，我國亦致力於減碳推動工作，並訂定我國 2030 年之減碳目標為較基準年(2005 年)減量 $24\pm 1\%$ ，而 2050 年更將達到淨零碳排之願景。在 2050 淨零路徑之架構下，並研提 12 項關鍵戰略進行推動，其中與運輸相關者為戰略 7「運具電動化與無碳化」，以及戰略 10「淨零綠生活」項下之「綠色運輸網絡」。

就車輛而言，減污策略大多亦能獲得減碳之共效益，爰本計畫所研擬之相關減污策略，後續亦可納於 2050 淨零之相關策略，由各部會及地方政府共同進行推動，同步達到減少溫室氣體及空氣污染物之成效。

參考文獻

1. 行政院，空氣污染防治行動方案計畫書，2019。
2. 交通部，公路公共運輸服務升級計畫（110-113年），2020。
3. 交通部運輸研究所，2020年版運輸政策白皮書，2019。。
4. 交通部運輸研究所，交通空污排放量推估與空污熱點分析，2020。
5. 內政部統計處，內政統計通報—109年第12週，2020。
6. 許心萍，環境意識與運具選擇：性別、世代與城鄉差異，國科會補助專題研究計畫報告，2020。
7. Matthies, Ellen, Silke Kuhn, and Christian A. Klöckner. "Travel mode choice of women: the result of limitation, ecological norm, or weak habit?." *Environment and behavior* 34.2 (2002): 163-177.
8. 柯人瑜，中產階級女性的汽車使用經驗—性別觀點之分析，2008。
9. 戴曉菁，都市綠色運具之休閒涉入與休閒效益之研究-以臺北市微笑單車為例，2014。
10. Shrestha, Birendra P., et al. "Review of public transport needs of older people in European context." *Journal of population ageing* 10 (2017): 343-361.
11. 張念盈，澳門地區高齡族群旅運行為分析，2019。
12. 張育豪，日常旅運之交通工具使用依賴度研究--以台北都會區民眾為例，2006。
13. Schmitz, Sean, et al. "Determinants of public acceptance for traffic-reducing policies to improve urban air quality." *Sustainability* 11.14 (2019): 3991.
14. Nguyen, Hong TA, et al. "Mediation effects of income on travel mode choice: Analysis of short-distance trips based on path analysis with multiple discrete outcomes." *Transportation Research Record* 2664.1 (2017): 23-30.
15. 林虹伶，汽機車持有與使用模式之探討-以澳門地區為例，2011。
16. Bostock, Lisa. "Pathways of disadvantage? Walking as a mode of transport among low-income mothers." *Health & social care in the community* 9.1 (2001): 11-18.
17. Matas, Anna, José-Luis Raymond, and José-Luis Roig. "Car ownership and access to jobs in Spain." *Transportation Research Part A: Policy and Practice* 43.6 (2009): 607-617.
18. 陳鴻文，家戶特性與汽、機車持有數及使用量關係之研究—以台北市為例，2002。
19. 郭振寰，乘客效用指數與路線因子對捷運路線運量敏感性分析，1985。
20. 陳芋灼，影響使用大眾捷運系統因素之研究，2007。
21. 臺北市政府交通局，捷運木柵線營運後交通影響分析，1996。

22. 張學孔、陳敦基，台北捷運木柵線市場調查與分析：服務特性與行銷策略分析，2005。
23. Liao, Yuan, et al. "Disparities in travel times between car and transit: Spatiotemporal patterns in cities." *Scientific reports* 10.1 (2020): 4056.
24. Tribby, Calvin P., and Paul A. Zandbergen. "High-resolution spatio-temporal modeling of public transit accessibility." *Applied Geography* 34 (2012): 345-355.
25. 中華民國統計資訊網，<https://www.stat.gov.tw/>。
26. 董國濱，捷運車站設立對周邊商業結構影響之研究--以木柵線忠孝東路站為例，1992。
27. Thill, Jean-Claude, and Marim Kim. "Trip making, induced travel demand, and accessibility." *Journal of Geographical Systems* 7 (2005): 229-248.
28. Delmelle, Eric M., and Elizabeth Cahill Delmelle. "Exploring spatio-temporal commuting patterns in a university environment." *Transport Policy* 21 (2012): 1-9.
29. Murray, Alan T. "Strategic analysis of public transport coverage." *Socio-Economic Planning Sciences* 35.3 (2001): 175-188.
30. Koenig, Jean-Gerard. "Indicators of urban accessibility: theory and application." *Transportation* 9.2 (1980): 145-172.
31. National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. "Transit capacity and quality of service manual." (2013).
32. Bells on Bloor, Bike Lanes on Bloor-Danforth The First Forty Years (of Inaction), 2015。
33. ITDP, Europe's Parking U-Turn: From Accommodation to Regulation, 2011。
34. San Francisco Demand-Responsive Parking Pricing, <https://www.sfmta.com/demand-responsive-parking-pricing>
35. City of Amsterdam, Park and Ride, <https://www.amsterdam.nl/en/parking/park-ride/>
36. 北京市公安局公安交通管理局，北京市機動車停車條例，2018。
37. 北京市公安局公安交通管理局，北京市駐車換乘停車場駐車換乘車輛停放收費政策，2018。
38. Transport for London, <https://tfl.gov.uk/modes/driving/ultra-low-emission-zone>
39. 韓國首爾政府，<http://www.molit.go.kr/USR/policyTarget/dtl.jsp?idx=212>
40. 韓國首爾政府，녹색교통진흥지역 특별종합대책(안)，2018。
41. PITTSBURGH, <https://pittsburghpa.gov/press-releases/press-releases.html?id=3152>

42. 英國交通部，Government takes historic step towards net-zero with end of sale of new petrol and diesel cars by 2030，<https://www.gov.uk/government/news/government-takes-historic-step-towards-net-zero-with-end-of-sale-of-new-petrol-and-diesel-cars-by-2030>
43. National Electric Vehicle Infrastructure (NEVI) Formula Program，<https://afdc.energy.gov/laws/12744>
44. Japan Promotes Electrified Vehicle (xEV) Strategy，<https://www.meti.go.jp/english/mobile/2018/20180911001en.html>
45. 經濟部，電動汽車充電基礎設施推動初步規劃草案，2021。
46. 臺北市政府，臺北市淨零排放管理自治條例（草案），2022。
47. 臺中市政府，臺中市發展低碳城市自治條例，2014。
48. 高雄市政府環境保護局，高雄市空氣污染防制計畫(109年至112年)，2022。
49. Kuss, Paula, and Kimberly A. Nicholas. "A dozen effective interventions to reduce car use in European cities: Lessons learned from a meta-analysis and transition management." *Case studies on transport policy* 10.3 (2022): 1494-1513.
50. 張學孔、郭瑜堅，都市旅次總成本模式構建之研究，都市計劃季刊，2007，第36卷第2期。
51. 呂明蓁，都市道路使用成本與內部化之分析—以臺南市為例，2015。
52. 交通部，前瞻基礎建設—城鄉建設—改善停車問題計畫修正計畫（核定本），2020。
53. 交通部統計處，自用小客車使用狀況調查報告，2021。
54. 交通部統計處，機車使用狀況調查報告，2021。
55. 交通部統計處，109年民眾日常使用運具狀況調查摘要分析，2021。
56. 臺北市統計資料庫查詢系統，<https://statdb.dbas.gov.taipei/pxweb2007-tp/dialog/statfile9.asp>
57. 新北市統計資訊網，<https://oas.bas.ntpc.gov.tw/NTPCTRWD/Page/Default.aspx>
58. 臺中市統計資料查詢平臺，<https://govstat.taichung.gov.tw/DgbasWeb/index.aspx>
59. 高雄市政府交通局，高雄市交通統計年報，2018~2020。
60. 鄔德傳，臺北市推動智慧停車之挑戰與對策，T&D 飛訊第266期，2021。
61. 林彥竹，停車供需實證研究:以工具變數法分析臺北市路邊停車空間變化對停車行為的影響，2015。
62. 交通部運輸研究所，台中市公車專用道系統規劃與設置可行性研究，2001。
63. 行政院環境保護署（已改制為環境部，下同略），空氣污染物排放量清冊（TEDS11.1版），2022。

64. 張漢威，環境中碳氫化合物和視網膜血管阻塞發生率之世代研究，2020。
65. 臺北市政府，臺北市都會區運輸需求預測模式第4代（TRTS-4S），2018。
66. 交通部運輸研究所，中臺區域整體運輸規劃系列研究，2021。
67. 交通部運輸研究所，南台區域整體運輸規劃系列研究，2020。
68. 中華經濟研究院，臺灣PM_{2.5}減量健康效益評估—均化單位效益指標之建構及應用，經濟專論系列233，2019。
69. 國家發展委員會，臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明，2022。
70. 臺北市政府主計處，臺北市推行綠色運輸之環境品質效益初探，2019。
71. 行政院環境保護署，減量計算手冊，2019。
72. 交通部運輸研究所，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，2021。
73. 交通部運輸研究所，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，2023。
74. 交通部運輸研究所，公共運輸發展成果檢討及推動策略研析，2019。
75. 周榮昌；邱靜淑；劉祐興，考量徵收機車停車費用與大眾運具服務品質對都市機車通勤者運具選擇行為之影響，中國土木水利工程學刊，2010。
76. 臺北市政府環境保護局，全國市區道路最長、率先納管起重機 北市「新生南路-松江路」空品維護區 114年元月起上路，2023。

附錄 1 計畫摘要

附錄 1 計畫執行成果摘要

一、研究背景與目的

依據行政院 108 年核定之「空氣污染防制行動方案計畫書」中，已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「運具使用行為改變之效果」；此外，交通部 109 年提報之「公路公共運輸服務升級計畫（110-113 年）」，亦提及由交通空污減量觀點，研究相關交通管理策略，導引汽機車使用者轉移至公共運輸，同時對於整體公路公共運輸之運量提升，達到相輔相成之效益。

本計畫為 3 年期計畫，本年度為第 3 年度計畫，參考第 1、2 年度計畫重點完成之研究地區分類，及北中南地區問卷分析成果，透過強化解析不同社經條件與運具使用特性下之用路人，對於交通空污認知與管理措施之行為反應，提出可行之私人運具空污減量之交通管理策略，並依據其策略特性提出短中長期推動建議，供相關主管機關研訂適合不同地區下之汽機車使用族群交通空污減量管理策略參考。

綜合而言，本年度計畫之主要目的如下：

1. 參考 1、2 年問卷調查內容，進一步解析不同社經條件及不同地區用路人之運具使用特性及對於交通空污減量策略的可能行為反應。
2. 依據問卷分析成果，就主要影響汽機車用路人轉移之空污減量交通管理策略，進行策略可行性分析及空污減量效益評估。
3. 綜整 3 年研究成果，提出短、中、長期通案性管理策略推動建議。
4. 辦理推廣工作坊，與各方專家學者交流研究想法，向相關主管機關推廣研究成果並供其參採應用。

二、研究內容與成果

本計畫為 3 年期計畫，本年度為研究第 3 年，相關研究執行內容與成果

如下說明。

1. 依照第 1、2 年度所調查之問卷，進一步分析用路人特性：
 - (1) 針對不同地區及不同社經條件下的受訪者，完成其運具使用特性基本摘要資料分析。
 - (2) 在交通空污認知及轉移意願部分，女性、年齡較高及學歷越高的用路人，越在意交通空污對人體健康的影響，同時也越容易產生轉移至公共運輸的意願。
 - (3) 就交通管理策略選擇偏好部分，不同社經條件之受訪者之意向大致相同。在私人運具管理部分，以停車成本及停車空間為主；強化公共運輸部分，則以減少公共運輸旅行時間為優先考量。
 - (4) 針對不同地區之差異，臺中地區受訪者不論在空污認知及轉移意願上，皆相對其他調查地區（雙北、高雄）為低，顯示不同地區用路人的交通空污認知程度，以及該地區的公共運輸服務能量結構差異，可能為影響用路人運具轉移意願的要素之一。
 - (5) 在運具使用時間對轉移意願影響部分，發現通勤學時間在 20 分鐘以下的汽車受訪者，較有轉移至公共運輸意願；而機車受訪者則以通勤學時間 30 分鐘以上者，有較高的運具轉移意願，顯示在短時間旅次中，機車的便利性仍為用路人優先使用的考量。
 - (6) 綜整 3 年期研究成果，用路人的運具轉移意願，受到多元因素影響，除了公共運輸與私人運具的旅行時間、成本及便利性差異之外，受訪者對於交通空污的在意程度、使用公共運輸之經驗，以及該地區的公共運輸服務結構，皆可能為影響用路人轉移意願的要素之一。
2. 依據 3 年期計畫問卷分析成果，提出交通空污減量之管理策略，並分析各項策略之可行性：
 - (1) 依據 3 年期的問卷調查與分析成果，掌握主要影響用路人運具轉移意願的管理策略，並彙整國內外相關管理策略發展及執行作為，應用於國內管理策略精進與規劃推動建議之參據。

(2) 針對主要影響用路人運具轉移意願的管理策略內容，完成私人運具管理策略、公共運輸推廣及低污染運具推廣等三大面向的策略可行性分析。

(3) 在私人運具管理策略部分：

①參考國外透過道路重新配置等方式，強化人本道路規劃，將原停車格位設計為行人或自行車專用道，故建議國內應加速推動機車退出騎樓規劃，並評估都會市中心劃設自行車專用道可行性。配合問卷調查結果，預估在本研究調查地區推動相關管理策略下，可影響 5.1-13% 通勤學受訪者改變其運具選擇。

②針對停車費率管理策略，盤點現行調查地區機車停車收費比例皆低於 20%，另參考交通部運具使用狀況調查報告，多數通勤學用路人係使用公司或學校所提供之停車位，也給予私人運具較高之便利性。故建議應著手規劃停車全面收費，並逐步調高市中心熱門區域停車費用，同時與學校或企業合作減少提供免費停車空間。預期相關策略推動下，不同調查地區約有 2.7-16.9% 用路人產生運具轉移意願。

③在都會區限制高污染車輛禁入特定區域之策略，與國內目前空品維護區之管理方式相似，惟管制強度上有所差異。除此之外，配合淨零碳排推動，亦可著手進行低碳交通區之研擬規劃。預期在市中心推動限制高污染排放車輛進入區域策略下，可能使 5-9.5% 研究調查地區之通勤學受訪者產生轉移至公共運輸可能性。

(4) 公共運輸推廣策略部分：

①問卷調查結果以降低乘車時間、增加路線班次數和縮短轉乘候車時間為主要具影響策略，原則上發展趨勢及策略方向皆與國際趨勢一致，如調查地區已具備跳蛙公車、公車專用道，以及智慧型運輸系統及整合路網調整改善等措施。後續建議應以加速策略推動進程、強化相關策略推動宣導、強化多元運輸工具整合為單一運輸服務，以及透過信令及票證資料，解析現行區

域內各公共運輸路線及路廊資訊，規劃適宜的轉乘公車站位為主。

②另參考專家學者意見，建議可優先將相關資源集中於市中心重點區域，透過示範區域方式，除可提升策略規劃完整度外，更易於展現政策推動成效。配合問卷調查結果，預估在本研究調查地區推動相關公共運輸提升管理策略下，預期可使 5-13%調查地區通勤學者產生運具轉移效益。

(5) 低污染運具推廣策略部分：問卷調查結果發現，因使用電動車仍為私人運具，並不會大幅影響受訪者運具使用習慣，故低污染運具接受度相對於公共運輸較高；建議持續提供汰舊換新補助、增加充電換電站等措施，後續則可以跨部會資源整合，規劃完整之配套措施；本策略預計可影響 32-52%通勤族用路人，產生私人運具汰換為電動運具之意願。

3. 參考第 2 年度期計畫所提出之空污減量評估方法，配合本年度研究評估的交通管理策略內容，以情境設定方式，完成北中南調查地區的空污減量效益評估。

(1) 考量相關單位於策略運用時，需優先考量管理策略推動下之可能效益評估工作，故本計畫延續管理策略可行性之分析結果，藉以掌握相關策略主要影響之空污減量效益評估參數，並配合本計畫的問卷調查數據、環保及交通單位公開資料等，以快速、簡便方式，運用情境設定方式，初步掌握策略投入下，車輛可能產生之各種空污排放變化情形。

(2) 延續第 2 年期的交通空污排放量計算架構，原則以「不同運具排放係數 × 運具車輛行駛里程」為減量計算評估主軸，進一步分析不同管理策略對於減量計算影響之參數。在私人運具管理策略及公共運輸提升部分，因其主要產生減量效益，來自於私人運具轉移至公共運輸下的車行里程變化，以及公共運輸為服務增加的人次數加開班次，而提升的公共運輸行駛里程，故減量參數主要變動以運具行駛里程為主；而在私人運具汰換為電動運具，

其因用路人運具使用行為並未產生變化，故預期減量效益影響因子主要歸納於車輛排放係數變化。

- (3) 基於空污減量參數一致性及數據間可比性原則，本計畫所運用之參數，以採用環保署 TEDS 11.1 所提供之車輛排放係數、車行里程做為基礎數據，並運用各項策略問卷調查之下的運具轉移意向比例，做為可能產生的實際轉移量參數，另考量研究對象為區域通勤學用路人，亦參考交通單位民眾運具使用調查資料及車輛起迄頻率等參數，進行減量計算校正，使減量效益計算評估更貼近於實際環境情形，且相關參數多採用公開資料，亦有利於後續相關單位進行應用或更新調整。
- (4) 本研究分別針對雙北、臺中及高雄研究調查地區，透過情境設定方式，解析在當地運輸條件之下，在私人運具管理策略、公共運輸推廣策略及低污染運具推廣策略下之減污成效。以 PM_{2.5} 污染物為例，雙北地區約可降低該地區 0.4%-1.8% 交通污染排放，臺中地區則降低 0.2%-1.6%，而高雄地區則約削減 0.5%-3.9%。

4. 辦理推廣工作坊，與相關單位交流適宜的交通管理措施建議。

- (1) 完成 2 場次的推廣工作坊辦理，並邀請專家學者、地方單位及相關學術單位，共同針對本研究成果，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，為降低私人運具使用者對策略的反彈及提高其運具轉移意願，強化環境正義及環境平等之論述具有其必要性，且私人運具使用者所排放之空污成本應進行內部化。
- (3) 交通單位於交通規劃設計上，除交通安全及交通順暢之策略論述，應納入交通空污暴露風險影響思維，並將相關思維導入教育，強化民眾認知
- (4) 除本研究所提及與研析之相關管理策略之外，透過透過共享運具與公共運輸連結，可能為未來的趨勢，且考量學生族群運具使用習慣尚未定型，建議得優先針對該族群強化其共享運具使用意願。

5. 短、中、長期管理策略推動順序建議

- (1) 依據問卷調查成果、策略實施之效益與可行性，並結合各方對於管理策略意見進行綜整，提出短中長期交通管理策略執行建議，短期策略建議係以 1-2 年內可立即執行並落實取得部分效益之策略為目標；中期策略則屬須涉法令規範或技術調整、用路人習慣培養，跨部會溝通及具財源籌措需求者，原則上實際執行仍需至少 3-4 年之策略；長期策略則歸屬國家長期發展規劃，尚需透過民意溝通、可行性調查研究等事項者，至少需 5 年以上進行相關規劃方能展現其效益之策略目標。
- (2) 短期建議包含公共運輸路線班次優化、強化公運轉乘接駁、停車費率管理、交通空污認知教育、電動運具購車補助及強化充電設施等策略，相關策略作為皆已具備完整法規及應用技術，或現行已有推動之策略，建議可優先進行強化或加速相關措施進程。
- (3) 中期建議以強化私人運具管理的相關作為為主，包含減少學校企業免費停車位、減少路邊停車格、強化人行自行車道布設、擴大空氣品質維護區劃設及推動低碳交通區示範計畫等，部分雖於法規層面已具備推動可行性，惟執行面或技術上，仍需較長時間進行細節或配套規劃，並與利害關係人進行溝通，以減少推動阻力。
- (4) 長期建議包含落實推動低碳交通區、探討車輛總量管制可行方案、研擬透過稅費加速高污染排放車輛汰換等；部分策略內容非屬於問卷調查項目，但參考國外相關策略推動趨勢及策略執行效益，建議仍可著手規劃評估。
- (5) 相關策略及建議措施詳附表 1-1 所示。本計畫所提之各項策略及執行措施建議，係以法制、技術及環境效益等面向進行評估，然相關推動成本及執行面，仍需由各相關單位依照當地情況與條件，因地制宜妥為評估後推動。

附表 1-1 交通空污減量下建議執行推動之管理策略規劃

執行期程建議	管理策略
短期	公車路線整合與優化公車班次
	強化公共運輸轉乘接駁運具
	共享運具結合公共運輸優惠方案
	擴大都會區停車收費範圍
	市中心區域提高停車收費費率
	加強民眾空污認知教育
	提供電動運具購車補助並強化充電設施
	研議低碳交通區推動機制
中期	與學校及企業合作減少免費停車位
	規劃市中心縮減路邊停車格位
	強化人行道與自行車道路網布設
	保留一定比例共享或電動運具停車位
	擴大空品維護區劃設範圍及強化實施強度
	推動低碳交通區劃設法制作業及示範計畫
長期	促使地方單位積極規劃低碳交通區，並實際設置推動
	透過稅費方式增加高污染排放車輛成本，加速高污染車輛汰換
	考量將車輛總量管制納入策略規劃，評估加嚴車輛持有條件之可行性

資料來源：本研究彙整

三、建議

依據本計畫 3 年成果，針對未來可持續精進之主要方向，以及管理策略推動面向，提出建議說明：

1. 各項策略推動前需更細緻地研擬具體措施與內容

本計畫已解析影響用路人運具選擇之可能因素，以及各項用路人在意之管理策略內容，提出綜整性之交通管理策略後續建議發展面向或推動重點。然而在實際推動執行上，仍需深度考量該地區用路人之特性與交通條件，研析具體之管理作為與相關配套措施，故建議後續針對相關管理策略細節，以停車收費為例，具體之收費費率、收費範圍、收費之車種，是否搭配電動車優惠等等相關整體配套措施，皆必須因地制宜考

量評估後提出。爰建議針對各項管理策略在推動前，相關單位應更細緻地研擬具體措施與內容，藉以設計出符合地區特性且兼具實務效益之交通減污管理策略。

2. 未來可逐步提高私人運具管理之強度

因私人運具之可及性與旅行時間通常較公共運輸更為便利，因此如要促使民眾由私人運具轉移至公共運輸，倘僅透過誘因機制，例如提供經費補助或提升公共運輸服務品質，恐難以有效使私人運具用路人改用公共運輸。參考國外之推動作法，除了強化公共運輸服務以提供「拉力」外，亦需要透過適當之私人運具管理手段，給予私人運具一定之「推力」，在一拉一推之間相輔相成達到運具轉移之目標。

過往我國對於私人運具管理之力道有限，建議未來宜逐步增加私人運具管理強度，將使用私人運具之外部成本內部化，並提升綠運輸市占率。

3. 配合 2050 淨零碳排共同推動減污

因應國際趨勢，我國亦致力於減碳推動工作，並訂定我國 2030 年之減碳目標為較基準年(2005 年)減量 $24\pm 1\%$ ，而 2050 年更將達到淨零碳排之願景。在 2050 淨零路徑之架構下，並研提 12 項關鍵戰略進行推動，其中與運輸相關者為戰略 7「運具電動化與無碳化」，以及戰略 10「淨零綠生活」項下之「綠色運輸網絡」。

就車輛而言，減污策略大多亦能獲得減碳之共效益，爰本計畫所研擬之相關減污策略，後續亦可納於 2050 淨零之相關策略，由各部會及地方政府共同進行推動，同步達到減少溫室氣體及空氣污染物之成效。

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-111-TCF003

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(3/3)－交通管理策略分析與效益評估

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. 請確認名詞解釋中之公共運輸是否涵蓋公共自行車等共享運具，因將影響後續所研擬之策略；另請補充「公共運輸服務強度」定義之基礎與合理性。	(1) 本研究所調查之公共運輸不包含共享運具部分，有鑑於共享運具屬新興型態之運輸工具，且其對於用路人運具使用行為影響，運研所已有相關研究進行調查中，故經與委辦單位討論，共享運具將不納入本研究調查範圍。 (2) 本研究所稱公共運輸服務強度，為前二年期中所建立之地區分類指標之一，其定義為依公共運輸（包含公車、捷運、輕軌、台鐵）之站點、路線、班次、承載量及行政區面積，呈現各行政區單位面積下可提供的公共運輸服務量能（人次/km ² ），相關指標代表性已經過第一、二年期計畫審查委員認可。	同意辦理
2. 報告書 2-1~2-2 頁，在後續研究中是否有將班次數納入考量。	(1) 在公共運輸的路線及班次考量部分，本研究已運用於公共運輸服務能量指標中進行地區分類，並依據地區分類結果選擇本研究問卷調查地區。	同意辦理
3. 請補充說明問卷調查之信效度，另本問卷調查男女比例約 6:4，是否符合母體，請說明目前各族群抽樣比例之合理性。	(1) 感謝委員意見，針對問卷調查信效度結果，於第一及第二年期報告中已有相關論述及研究方法說明，本年度僅延續問卷調查結果進行相關數據分析；參考前二年期問卷前測分析成果，其信度指標 Cronbach's α 皆高於 0.7 且小於 0.95；而關於效度指標，則分別依	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
	<p>專家效度和建構效度作為評估標準，皆顯示具有良好效度評估，另問卷內容及前測結果皆有透過專家座談會議經過審視。</p> <p>(2) 本研究問卷調查中男女性樣本比例，係已參考調查縣市不同性別下的汽車及機車駕照持有比率為參考，故對於調查縣市可能使用私人運具之性別比例族群具有一定代表性。</p>	
<p>4. 建議可參考美國 TCRP165 TCQSM 報告中各種大眾運輸特性對使用者意願之影響基準。</p>	<p>(1) 感謝委員意見，本研究將參考相關報告對於運具轉移意願影響的論述，修正或應用於本計畫期末報告中。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>5. 報告書 2-14~2-43 頁，請補充本範圍內各種表格有顯著差異欄位之實質意涵，並透過文字說明檢定結果。</p>	<p>(1) 感謝委員意見，針對本研究中進行統計檢定且具有顯著差異結果，將於期末報告中以更直觀的文字敘述方式進行說明。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>6. 報告書 2-48 頁，請補充並檢視表 2.3-8 中各行政區數值之合理性及行政區之完整性或必要性（如臺中市未列和平區，及為何會出現非調查範圍之新竹市及屏東縣）。</p>	<p>(1) 表 2.3-8 所示之各行政區為問卷調查中受訪者之旅次起點行政區，主要呈現的是受訪者起點的每公里平方內有多少公車站牌數量，以顯示該地區的公車服務涵蓋範圍。</p> <p>(2) 表格中列之新竹市為通勤至雙北之受訪者的旅次起點；屏東縣則為通勤至高雄地區之受訪者旅次起點。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>7. 報告書 2-51 頁，請補充說明倒數第二段（沉沒成本部分）之論述基礎及關連性。</p>	<p>(1) 感謝委員意見，本研究係透過沉沒成本之相關論述，以強調不同地區間的交通管理策略或交通建設，皆需透過相關調查研究評估，以降低因不符預期成效之結果。惟相關論述目前與報告分析內容連結性較弱，後續本研究將視分析結果進行內容修正及調整。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>8. 後續可了解各縣市主管機關對第三章所提各項策略之具體看法，建議可邀請地方單位及各區域運輸發展中心等，參</p>	<p>(1) 感謝委員意見，本研究已規劃將於十月召開兩場工作坊，將邀請地方單位（包含交通及環保單位），以及</p>	<p>同意辦理</p>

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
與工作坊共同討論。	參考委員意見邀請運輸發展中心，共同分享及討論研究成果。	
9. 空污減量成效之評估，可將問卷分析結果納入計算，以更精準推估減量成效。	(1) 感謝委員意見，本研究已規劃於管理策略之空污減量效益部分，將採納問卷調查中，不同運具用路人對於該項策略的轉移意願為基準（有運具轉移意願且會因為該項策略產生轉移之百分比），作為對於運具活動量變化數值之依據，並應用於空污減量成效推估。	同意辦理
二、龍委員世俊		
1. 問卷分析顯示在通勤時間 21 分-30 分區間，機車族群較不願意改變，建議未來納入共享電動機車做為可行交通策略之一。	(1) 感謝委員意見，運研所已有相關研究進行共享運具對於用路人運具選擇行為影響，故本研究將參考國外內管理策略及相關研究成，將共享電動機車納入為相關管理策略的配套措施或建議，而不納入策略可行性分析評估探討。	同意辦理
2. 高雄地區 10 年以上車輛較雙北及臺中多，為未來最可能換車或改成大眾運輸族群，建議對高雄加強宣導交通空污對健康影響，以強化其改用大眾運輸之意願，且高雄較關注共享運具，建議亦可考量在高雄加強推動共享電動機車策略。	(1) 感謝委員意見，本研究於問卷調查中已發現，高雄地區相較臺中地區，有較高轉移至公共運輸的意願，且在對於共享運具的增加是否能使其產生轉移意願調查結果，亦相對臺中地區，顯著高雄地區用路人確實較為關注共享運具議題，故本研究在公共運輸策略可行性探討部分，將視管理策略內容，納入強化共享電動機車推動建議。	同意辦理
3. 建議在期末階段彙整分析成果，提出綜合性建議，針對不同地區、性別等族群，找出最優先推動之交通策略，以使轉移人數最大化。	(1) 感謝委員意見，本研究已優先整理出用路人最可能產生轉移意願的私人運具及公共運輸管理策略，並於期中階段完成私人運具管理策略可行性分析。 (2) 本研究將於期末階段針對公共運輸策略部分完成相關可行性分析，並針對各項策略進行情境下的空污減量效益評估，依據減量效益成果，綜整針對不同地區，提出管理	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
	策略優先推動順序建議，以供相關單位參考。	
4. 除推估空污減量成效外，亦可評估一併計算減碳成效。	(1) 係因本案重點在於運用交通管理手段，降低都會區交通空污，故仍以空污減量評估為優先，針對策略減碳效益部分已有其他相關計畫在執行當中，故本研究將不再討論策略減碳效益部分。	同意辦理
三、鄭委員永祥		
1. 請詳細說明如何利用第 1、2 年所分析的資料，來研擬交通部門可能推動的空污減量管理策略作為，以及後續是否可就多種策略的組合進行評估。	(1) 本研究於前二年資料已收集北中南總計 3,900 筆有效樣本，並完成不同地區用路人交通空污認真差異分析、產生轉移意願之管理策略分析，故已初步掌握可能推動之管理策略作為；而本年度研究重點在於解析用路人管理策略選擇及空污認知是否可能會受到社經條件影響，進而規劃或掌握最可能優先受影響族群。 (2) 本研究依據問卷調查現有數據，主要為了解哪一項管理策略為優先影響用路人運具選擇結果，故較難以進行組合性策略可行性評估，後續將參考委員意見透過工作坊或訪談方式，探討組合性策略評估於本研究中之可行性。	同意辦理
2. 報告書 4-8 頁，有關車輛起迄頻率主要是參考臺北市都會區運輸需求預測模式第四代車輛起迄資料，以及不同都會區之可行性研究來推估，但是有一些參考的都會區資料年份已經過於老舊，如大高雄地區整體公車捷運系統路網可行性研究案，是否適合做為高雄旅次資料的參考有待商榷；建議可參考如捷運局等單位是否有相關運輸規劃資料作為參考。	(1) 感謝委員意見，針對車輛起迄點使用頻率調查資料運用部分，研究優先採用網路或公家機關公開平台提供資訊為主，包含公共運輸整合資訊開放平台、民眾日常運具使用習慣調查、臺北市都會區運輸需求預測模式等，惟臺中及高雄都會區運輸需求起迄資料部分，本研究已參考科技部相關報告資料顯示，研究仍在調查進行中，現行所採用資料為目前可找到最詳細且符合調查地區需求，然考量資料更新及時	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
	性問題，本研究在期末階段亦將盤點是否有更新數據進行運用。	
3. 報告書 4-9 頁，問卷詢問用路人是否會因為疫情而影響轉移意向，結果顯示約 24 到 33%的用路人表示可能受到影響，本研究後續如何應用這數據來推估減量排放，以及其考量。	(1) 在疫情對於問卷調查成果影響部分，本研究在面訪過程中，已透過問項確認受訪者並非因疫情影響而改使用私人運具，並請受訪者在不考慮疫情的狀況下，進行相關問項作答，且參考問卷調查結果，近 9 成受訪者表示並未因為疫情影響而改變運具選擇行為，故原則上受訪者調查結果非受到疫情影響，而產生非常態的運具使用及選擇行為，因而本研究於空污減量效益評估中，將不考量疫情對於轉移意向影響結果。	同意辦理
4. 報告書 6-1 頁，請說明本研究如何利用結構方程模式或迴歸分析模式，來評估各項可能影響運具轉移意向之因素？	(1) 本研究原則上優先以交叉分析，探討不同運具、社經條件的用路人，對於交通空污認知、轉移意願以及管理策略選擇之結果，以及是否具有選擇差異。 (2) 另視問卷內容之適切性，嘗試運用結構方程模式，找出社經條件、交通空污認知，以及運具使用特性三大面向下，其對於用路人運具轉移意向間的影響程度，進而了解可能會優先影響（或影響力較大）的因子，然經審查檢視本研究問卷架構不適合使用結構方程模式進行解析，故仍優先以交叉分析搭配統計檢定為分析方法。	同意辦理
5. 本研究是否有考慮因為疫情所衍生的許多外送服務車輛，其所產生的空氣污染，及研擬相關管理策略？	(1) 感謝委員意見，惟本研究重點為探討運用交通管理手段，使用私人運具通勤學之用路人轉移至公共運輸或低污染運具，又外送業屬於常態性需使用私人運具通勤者，故於本研究中不納入調查對象，故將不評估其所造成之空污影響。	同意辦理
四、陳委員詩豪		

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
1. 研究上應先確立減污的策略目標，依照各種目標再提出不同的措施，並研擬相關配套，以供縣市政府等應用單位選擇應用。	(1) 感謝委員意見，本研究調查基礎為運用交通管理手段，使用路人轉移至公共運輸或低污染運具，並於該基礎下，透過盤點近年基於該策略目標，國際間主流推動之各項管理策略內容，並納入問卷調查策略問項，透過面訪調查解析各項策略中，最可能使用路人產生轉移意願的策略項目，並針對該項目目前調查地區策略執行狀況進行解析，進而提出管理策略推動建議。	同意辦理
2. 報告書第 2 章，應先說明今年與第 1、2 年之分析有何差異，強化項目為何，並列出對照表以利讀者掌握分析內容及差異之處。	(1) 感謝委員意見，本研究已於報告書 1-8 及 2-1 頁中，說明第 1、2 年重要研究及分析成果，將參考委員意見，將本年度強化分析項目以表列方式呈現於報告書中。	同意辦理
3. 報告書 2.4 節，小結應提出分析後可能的策略發展方向與配套措施的規劃，進行整體性歸納後，做為第三章分析之基礎。	(1) 感謝委員意見，本研究將參考委員意見，針對第二章小結內容，綜整問卷分析成果，提出管理策略推動方向建議，以應用於第三章策略可行性分析。	同意辦理
4. 目前報告書第三章措施與第二章分析內容較欠缺連貫性，應依據第二章之規劃措施配合第三章評估內容後，提出政策之優先次序；建議表 3.2-9 應獨成一節，完整論述政策。	(1) 感謝委員意見，本研究期中階段目標為階段性完成私人運具管理可行性評估部分，後續將納入公共運輸及低污染運具策略進行可行性探討，並配合策略減量效益評估結果後，提出短中長期策略推動優先順序建議，以完整論述相關政策。	同意辦理
5. 期中報告書 4-6~4-10 頁，建議可以特定策略執行之後對各項策略所造成的變動來評估政策，並注意或說明是否有減量重覆計算可能性；文中之說明應配合圖表完整呈現，較易於掌握內容	(1) 針對交通管理策略減量效益評估部分，本研究優先針對單一策略推動結果，以案例性及區域性計算方式，了解各項策略間彼此相對的減量效益程度差異，而非綜整性策略下實際定量之減量效益，故在實際推動成效上，有減量效益重複計算之可能性，於期末階段將補充相關使用限制說明於報告書中。	同意辦理
6. 建議可將協助運研所交通空污臨時配	(1) 感謝委員意見，本研究執行期間已	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
合事項列表說明，並於報告中呈現。	協助運研所包含提供交通空污排放量解析成果、協助交通訪談中空污減量相關論述等工作，期末階段針對其他空污配合事項，將以列表方式呈現說明。	
五、蔡委員書彬		
1. 如何提高共享運具的使用意願，建議可納入研析參考；另研究中是否考量提高停車收費，會不會反而造成現有騎車轉乘的用路人全程使用汽車；各地區所推動之策略，建議得依據區域環境特性差異(如氣候等)，而有不同之配套措施建議	(1) 感謝委員意見，針對共享運具調查部分同蘇委員第一題回覆。 (2) 本研究問卷調查中，並未針對個人選擇運具選項意願與區域性氣候型態影響進行調查，僅調查策略對於用路人是否會選擇公共運輸之結果，故無法解析用路人是否可能轉移至其他私人運具之比率；然針對地區差異，問卷調查結果呈現，臺中及高雄受訪者在共享運具策略的轉移意願具有明顯差異，後續於期末報告中將針對此部分強化論述。	同意辦理
2. 離峰時間下火車後轉乘公車的等待時間過久，可能是不願搭乘公車的主因。大眾運輸轉乘班次時間銜接的妥適性，在本報告中似乎未被討論，建議可以納入考量	(1) 感謝委員意見，於本研究問卷調查結果呈現，在公共運輸部分最易使用路人產生轉移意願前三項內容包含增加路線班次、縮短轉乘候車時間、縮短乘車時間，顯示轉乘候車時間為影響用路人運具選擇因素之一。 (2) 期中報告階段本研究已優先針對私人運具管理進行策略內容探討，期末階段將針對前述三大項公共運輸內容進行討論。	同意辦理
3. 報告書 4-9-4-10 頁，如何驗證所列效益計算方式的正確性？相關減污措施對於運具轉移之正向、負向之影響是否均納入考量？	(1) 本研究第二年已針對空污減量效益評估方法，參考環保署空污排放量計算方式，以及其相關策略減量評估計算建立方法，並參考國際間相關的減量計算評估公式，完成本計畫管理策略減量計算公式，故具有相當代表性。 (2) 針對空污減量計算評估部分，將優	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
	先以情境設定進行推估，並已將策略推動下可能因公共運輸提升，而產生的空污增量部分納入相關說明考量。	
4. 報告書 6-2 頁，推動公共運輸不論是本計畫的減少空污，或是改善交通壅塞，抑或是目前政府積極推動的淨零碳排，都有很正面且令人期待的效益。公運計畫推動多年，提升市占率難度愈來愈高，受 COVID-19 疫情影響，整體公共運輸市占率甚至下滑，如何在短時間內將公共運輸市占率回復到疫情前的水準，期待本計畫未來能構思出有效的方法	(1) 感謝委員肯定。 (2) 惟本研究於面訪過程中，已透過各問項確認，研究調查對象皆屬於於疫情前即使用私人運具，且是否有疫情發生原則上不影響其運具選擇之用路人，且運研所運管組已有針對疫情後對公共運輸運量影響及因應之相關研究，故本研究不再探討疫情前後下的管理策略討論。	同意辦理
六、林委員麗珠		
1. 報告書第 2-16 頁，依據性別、年齡、學歷願意為了改善空污改使用低污染運具的比例臺中較雙北高雄偏低，是否有探究原因？	(1) 感謝委員意見，本研究參考前兩年問卷調查成果，發現臺中地區用路人在交通空污在意程度同樣有偏低的現象，除此之外亦發現，雖本研究調查地區皆屬於具有高度公共運輸服務能量區域，惟臺中地區公共運輸服務主要由公車系統為主，相較雙北及高雄有一定程度軌道運輸（包含捷運、輕軌），仍具有差異性。故本研究認為，針對不同地區間的轉移意願差異，可能和空污認知、資訊吸收以及環境供給等多元因素影響。	同意辦理
2. 報告書第 2-19 頁，表 2.2-10 臺中地區不同學歷與空污認知認同度分析，其中空污認知調查項目最後兩項是否錯置，和表 2.2-4，與 2.2-7 順序不一致。	(1) 感謝委員意見，關於報告書中內容誤繕及錯置問題，將統一進行完整檢視並修正。	同意辦理
3. 報告書第 2-21 頁，表 2.2-13 最後兩項內容一樣，請再確認，並在本節最後，建議針對各地區的調查結果做綜合性的比較分析，說明是否有差異及分析可能原因。	(1) 感謝委員意見，關於報告書中內容誤繕及錯置問題，將統一進行完整檢視並修正。 (2) 針對各地區調查綜整結果，部分內容撰寫於報告書 3.1 節中，本研究後續將依據期末報告分析成果，重	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
	新進行章節安排，並將地區綜合性分析成果與可能影響因素，以表格方式呈現於第2章節的小結當中。	
4. 報告書 3-21~3-22 頁，停車空間的限縮的標題，建議改為交通管理策略。因機車退出騎樓等措施之推動原意為落實人本交通，回歸道路供通行使用目的，而非以減少停車空間為目的。因為考量停車供需因素，部分地區有明顯供給不足之情形，主要係因車道人行道長期為機車或汽車佔用，將道路空間回歸車行及人行使用，限縮停車空間係應為結果。至於未全面實施的原因，係考量大量限縮停車空間造成車輛無處停放亦衍生停車亂象，故在現有條件的實施，會規劃適當的替代停車空間，以避免造成民怨，報告書之敘述方式建議再調整。	(1) 感謝委員意見，本研究將修正停車空間限縮策略名稱為停車管理策略，並於報告中強調交通單位對於停車空間管理原則為落實人本交通等相關論述。	同意辦理
5. 有關減少停車空間在技術層面的可行性以推廣溝通及人力需求，配套措施建議應落實停車供需調查，及區域性措施建議持續擴大里別等相關論述，建議研究單位可訪談臺北市辦理相關計畫的業務單位，其已具備相當辦理調查及工作經驗，可請其協助指正執行方式。	(1) 感謝委員意見，本研究已規劃將視研究需求針對臺北市交通局相關業務單位進行訪談，了解臺北市相關調查工作與策略實務執行之連結。 (2) 據本研究彙整，目前針對停車供需調查及相關用路人交通管理意見，主要以臺北市有持續性針對相關內容進行調查，其他地區則相對較為缺乏相關調查資訊，故研究中初步建議，在執行停車管理策略之前，調查地區應優先落實供需調查工作，以掌握區域需求及管理策略執行現況。	同意辦理
6. 報告書第 3-26 頁，停車費全面徵收或費率調整，因停車費並非「徵收」，故標題建議修改為停車費全面收費。	(1) 感覺委員建議，本研究將調整報告書策略名稱為停車全面收費及費率調整。	同意辦理
7. 報告書第 3-31 頁，技術可行性第二段針對智慧停車管理部分，僅寫包含臺北、臺中、臺南及高雄，新北亦有引進	(1) 感謝委員意見，本研究將持續更新相關管理策略執行情形，並將新北市智慧停車管理設備建置納入補	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
相關智慧停車管理設備，建請補充。	充說明。	
8. 報告書第 3-32 頁所引用新北市交通局 104 年自辦研究的數據，因目前薪資水準，開單設備及有各種行動支付工具，該報告之數據已不符現況，建議不要引用，請再蒐集是否有較新資料。	(1) 感謝委員意見，針對資料運用問題，研究中主要資料取得優先採用網路或公家機關公開平台資訊，考量資料更新及時性問題，後續在期末階段將盤點是否有更新數據進行更新。	同意辦理
9. 3.2.1 小節為減少私人運具使用策略探討，僅有停車空間的限縮、全面徵收停車費及空品區的規劃，在雙北市其實已推動大眾運輸數十年，有相當的經驗及成效，但未見於報告內說明，建議補充。	(1) 本研究問卷策略調查部分設計 3 大面向主題，包含私人運具管理、公共運輸提升及低污染運具推廣，並延續各大主題之下，調查受訪者對於各項管理策略是否會產生轉移意願的程度；目前期中報告階段僅優先針對私人運具管理策略內容進行探討，後續將持續針對公共運輸及低污染運具部分進行討論。	同意辦理
10. 尚有許多減少私人運具的策略，如收取進城費、低排放區等，但國內尚無推動實例，是否有具體的策略作法，建議後續再補強。	(1) 感謝委員意見，本研究所提出之管理策略建議，為依據問卷調查結果中，用路人認為最易使其產生運具轉移意願之管理策略內容，其他管理策略內容(如收取進城費)，部分已納入問卷調查中，但非用路人選擇易使其產生轉移意向之相關作為，故於策略可行性探討部分，則不納入討論。 (2) 有關國際間推行已久的低排放區，本研究係以國內開始逐步推行的空氣品質維護區作為對應，其劃設作為之主要目的，皆為減少交通空污排放量，故兩者間之標的相似，僅因應名稱而有差異。有關空氣品質維護區之劃設探討，已於期中報告階段納入探討。	同意辦理
11. 報告書第 4-10 頁，空污減量因疫情影響公式邏輯，有關因應管理策略提升公車車輛數的定義為何?請再明確說明。	(1) 感謝委員意見，本研究於已透過問卷調查，確認研究調查對象皆屬於於疫情前即使用私人運具，且問卷分析結果亦顯著，近 9 成以上用路人認為疫情不會影響其運具選擇，	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
	<p>故本研究針對空污減量效益評估部分，將不納入疫情影響之情境評估。</p> <p>(2) 針對空污減量計算評估部分，本研究已將策略推動下可能因公共運輸提升，而產生的空污增量部分納入考量，包含調整班次所造成的車行里程增加或公車車輛數增加等部分，將作為策略推動下的空污減量負面效益同時納入計算。</p>	
<p>12. 目前推動車輛電動化之政策、目標、成本效益等，建議可於研究內進行補充說明。</p>	<p>(1) 感謝委員意見，針對低污染運具推動策略部分同問題 9 回應，將於期末報告中針對公共運輸及低污染運具部分進行討論。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>七、公路局(書面意見)</p>		
<p>1. 請詳細說明表 3.2-9 私人運具管理策略評估內容彙整表中，相關管理策略內容如何依「附錄 2 問卷」調查結果擬定產生</p>	<p>(1) 於第一年期研究中，已運用文獻彙整方式蒐集近年國內外在使私人運具轉移至公共運輸的目的上，重點推動之相關管理策略，並將策略彙整結果納入本研究問卷調查中，並區分為私人運具管理、公共運輸提升及低污染運具推廣，三大部分。後續透過面訪調查，進而分析出具有潛在轉移意願之用路人，認為在推動下能夠確實使其產生轉移意向的管理策略結果</p> <p>(2) 本研究依據上述結果，進行國內相關管理作為盤點及推動現況下，提出管理策略精進建議。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2. 報告書 4-9~4-10 頁，報告內容提及「低污染運具推廣策略」、「公共運輸服務提升策略」，請參考表 3.2-9 彙整內容，說明前揭策略細部內容？</p>	<p>(1) 感謝委員意見，本研究期中報告階段已優先針對私人運具管理策略內容進行探討，後續將於期末階段完成公共運輸及低污染運具策略可行性探討。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>3. 本局自 99 年起推動公路公共計畫，另行政院業已核定本期公路公共運輸服務升級計畫(110-113)，本局將持續協助地方政府建構更完善之公共運輸系統，</p>	<p>(1) 感謝委員資訊提供。</p>	<p>同意辦理</p>

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
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		
八、臺北市政府交通局		
1. 期中報告書 3-16 頁，低污染運具推廣相關措施，舉例臺北市依照 106 年「臺北市宜居永續城市自治條例(草案)」設立低污染運具專用停車格；惟本市以該草案為基礎重新擬定「臺北市淨零排放管理自治條例」，並已於今(111)年 6 月經議會通過，建議以新版之自治條例作為措施參考	(1) 感謝委員意見，本研究將依據最新草案內容，進行措施執行現況更新。	同意辦理
2. 後續所提管理策略推動順序建議依照各縣市分列分期表述，俾利後續檢討納入評估規劃	(1) 感謝委員意見，本研究後續將依據減量效益評估成果，綜整所提出各項管理策略可行評估結果，進而提出管理策略推動優先順序建議，以供各地區推動參考。	同意辦理
九、臺中市政府交通局		
1. 報告書 3-17 頁，目前無「臺中 e 停車」app，請刪除；停車收費相關，請補充第 6 點，埋設地磁設備，用以偵測車輛駛進、出，提供即時車格資訊。	(1) 感謝委員意見，報告書中相關內容將進行更正並補充相關資料。	同意辦理
2. 報告書 3-19 頁，專用/優先格位，本市依據「臺中市發展低碳城市自治條例」，要求停車場格位超過 50 格大型場站設置「低碳汽車停車格位」，該車位非屬專屬車位，係屬優先格位，建請補充修正。	(1) 感謝委員意見，報告書中相關內容文字將一併進行調整與修正。	同意辦理
3. 報告書 3-2 頁，表 3.1-1 各管理面向下最具影響力措施(運具別)內有公共運輸推廣策略，但後面國際及縣市調查均無說明，建議補充國內外之推廣策略。	(1) 感謝委員意見，本研究因期中報告階段係優先以私人運具管理策略內容進行探討，後續將於期末階段完成公共運輸及低污染運具策略可行性探討。	同意辦理
4. 期中報告書 3-16 頁，第 4 點低污染運具推廣建議可新增中央 2030 年市區公車全面電動化及各地方政府為配合中央政策所作的努力。	(1) 感謝委員意見，本研究於期末階段將納入公共運輸及低污染運具策略可行性討論結果，並將適時納入市區公車全面電動化的相關成果。	同意辦理
十、高雄市政府交通局		
1. 報告書 2-7、2-8 頁，「旅行時間變動認	(1) 感謝委員建議，本研究優先透過文	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
<p>知」與「願為改善環境而改用公共運輸或低污染運具」之關聯性，請補充分析。</p>	<p>獻彙整方式，整理可能影響用路人運具選擇之相關因素，文獻結果顯示，包含社經條件（如性別、年齡、認知等）及地區公共運輸特性（如公共運輸占比、可及性）等，皆為可能影響因子。</p> <p>(2) 又本研究透過第一年期專家座談會及焦點團體座談會，專家學者及用路人皆標示，轉移至公共運輸後的旅行時間差異，亦可能為用路人出行時的運具選擇考量（如在相同時間下，用路人選擇公共運輸意願可能有提升現象），故本研究亦將旅行時間差異納入問卷考量。</p> <p>(3) 同時，旅行時間的變動認知，亦可作為受訪者是否清楚了解使用私人運具或公共運輸下，時間差異的影響調查之一。</p>	
<p>2. 請說明私人運具管理及公共運輸服務提升策略。</p>	<p>(1) 參考本研究問卷調查成果，在私人運具管理策略部分，得優先使通勤學用路人產生運具轉移的管理策略，以停車管理策略、停車全面收費及費率調整，以及劃設空氣品質維護區為主，在公共運輸管理策略部分，民眾則期待可透過減少轉乘候車時間、增加區域內公共運輸路線及班次，以及減少乘車時間為優先推動策略。</p> <p>(2) 本研究於期中階段已完成國內外停車管理策略、停車全面收費及費率調整，及劃設空氣品質維護區策略推動作為及執行現況探討，並針對策略精進提出建議作為，後續期末階段亦將針對公共運輸服務提升部分，進行國內外策略盤點及策略可行性評估建議。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>十一、運研所運輸能源及環境組</p>		
<p>1. 空污減量效益評估，涉及詳細的交通資</p>	<p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>

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
料調查，包含不同車種通勤里程、時間等，惟本案空污減量評估重點，在於運用有限資料下，解析不同策略間相對的空污減量效益成果，非進行精確的定量效益。		
2. 本研究透過問卷調查方式來了解民眾在意的交通管理策略面向，以及管理策略對其運具使用習慣的影響，配合2050年淨零排放十二大戰略未來之社會溝通，故在管理策略推動，特別是強制性管理作為前，首先應強化民眾觀念改變及政策目的宣導，並依據地方特性與權責，制定可影響民眾運具選擇行為之管理作為。	(1) 遵照辦理，相關內容說明亦將納入期末報告中進行強化論述。	同意辦理
3. 本計畫曾入圍行政院性別平等創新獎複賽，顯示本計畫研究過程不僅可提供用路人運具轉移意向及管理策略偏好等結果，同時亦有其他研究成果。	(1) 遵照辦理	同意辦理
4. 報告書 2.2.2 小節之各表格，請於表頭列出該欄位之樣本數，並增列一欄「整體」之欄位。	(1) 遵照辦理	同意辦理
5. 文獻回顧指出，年長者對於公共運輸需求及依賴性較高，以及所得越高者越不容易運具移轉，但本研究問卷分析結果顯示部分地區符合上開論述，但部分地區不符合，如何解釋？	(1) 年齡及所得因子於本研究中，對於轉移至公共運輸意願並無顯著性影響，本研究初步認為可能與調查對象為仍在通勤學之族群無主，因通勤學者在運具使用特性上，仍屬於具經常性外出者，故其對於公共運輸使用需求又與更年長者有所差異而造成。	同意辦理
6. 報告書 3-17 頁，停車大聲公 APP 非由新北市政府所推出，請修正。	(1) 遵照辦理	同意辦理
7. 報告書 3-19 頁，低污染運具推廣措施，建議一併整理該縣市停車優惠措施並納入表中。	(1) 遵照辦理，本研究已於私人運具管理策略部分，納入調查縣市部分停車管理作為，針對該縣市在低污染運具推廣上，配套執行之停車優惠措施內容，將彙整於低污染運具推廣策略。	同意辦理
8. 各項管理策略，可提出更為具體之規劃	(1) 原則上本研究目前所提出之管理	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
<p>方式建議。以空品維護區為例，可提出空品區之挑選方式（例如當該地區空污及交通條件符合特定程度或條件，則可研議劃設為空品維護區），以供地方政府推動參考。</p>	<p>策略內容，皆以各縣市已具備相關法規或相似推動經驗，建議應強化執行之管理策略內容，以空維區為例，根據空氣污染防制法 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，實施移動污染源管制措施。</p> <p>(2) 惟各縣市得依據其經費運用、區域特性及都市發展等需求，進行管理策略推動規劃考量，如針對空維區部分，各縣市因不同區域交通空污主要貢獻車種差異，不易以通用性方式設置劃設標準，建議各地區仍應依其地區特性進行考量；本研究後續將參考各項策略空污減量效益後，綜整減量效益，以及可能造成之衝擊影響等，提出整體性的管理策略建議優先推動順序，以供地方政府推動參考。</p>	
<p>9. 文字修正：</p> <p>(1) 報告書 2-35、2-36 頁，表頭「精進公共運輸發展管理策略『北』」。</p> <p>(2) 報告書 2-46 頁「但西屯區的數量『確』相對較低」。</p> <p>(3) 報告書 3-38 頁「殘疾專用車輛」改為「身障專用車輛」。</p>	<p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>
<p>主席結論</p>		
<p>1. 疫情是否影響通勤方式及公共運輸的運量提升等問題，運研所運管組已有針對疫情後造成公共運輸運量影響及因應，進行相關研究，故不在本計畫中進行討論。另依行政院核定之公共運輸永續發展指標，現行公路總局已針對疫情後公共運輸回升進行謹慎評估，研提改善作法，暫不需修改 2030 年所訂推動目標。</p>	<p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2. 本研究重點為運用交通管理手段方式，</p>	<p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>

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
<p>降低都會區交通空污，並配合淨零排碳目標，部分管理策略可同時達到降低空污減量與減碳效益，預期可提供給相關單位作為策略規劃考量，惟本案重點仍以空污減量為優先，減碳效益部分已於其他相關計畫中進行，故本研究不另估算減碳效益。</p>		
<p>3. 本期中報告審查通過，相關審查意見請研究團隊參考修正，研提處理情形答覆意見。</p>	<p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意辦理</p>

附錄 2.2 期末報告審查意見回覆情形表

計畫名稱：IOT-111-TCF003

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析（3/3）－交通管理策略分析與效益評估

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. 報告書 2-2 頁所述完成 3,830 份問卷，而 1-5 頁工作範疇所述問卷 3,900 份，請再確認是否符合計畫之要求。	感謝委員意見，針對問卷調查數量部分，本計畫 3 年期總計完成有效問卷 3,930 份，已符合計畫需求規範，相關報告書內容誤植已進行修正。	同意辦理
2. 報告書 2-14 提及 T 檢定、事前事後檢定等多種統計檢定方法，惟在分析結果中僅以敘述性統計進行描述，請補充各調查結果之統計檢定結果。	感謝委員意見，關於第 2 章問卷分析成果，各項社經條件下之空污認知與對策略推動下的影響程度，皆分別進行 T 檢定與 ANOVA 事前事後檢定，惟檢定結果數據龐大且複雜，相關內容以附冊方式另外提供（相關內容請詳附冊中附件 2），報告書中則僅針對具有統計顯著差異的分析項目，以敘述性描述作為參考。	同意辦理
3. 問卷調查結果為本研究之重點建議，在第二章中宜再更完整說明，並在 2.4 小結中以數字呈現調查結果與重要發現；2-38 頁雙北與臺中之問項不同應說明原因。	感謝委員意見 (1) 關於 2.4 小結部分，內容已進行酌修，並附註各項量化成果，凸顯本計畫之各項重要發現，相關內容修正於報告書 p2-56 至 p2-58。 (2) 關於報告書 2-38 頁，雙北與臺中間項不一致之原因，為本計畫第 2 年度（110 年）執行過程，經專家學者與問卷調查過程收集經驗，建議應刪修問卷調查題目，降低問卷調查訪問時間，並針對第 1 年調查結果中，無效問項或非受訪者在意之管理策略內容進行調整，而雙北地區為第 1 年度調查區域，且其中「設置低污染車輛通行專用車道」於國內無相關法源，且非用路人使用低污染運具之考量要素，故於第 2 年問卷調查中，進行相關問項調整，詳細問卷題項修正內容，已於第 2 年期計畫報告書（應用交通管理策略少都會區交通空氣污	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
	染之研析(2/3)－第 2 年度交通管理策略意向調查) 中進行完整說明。	
<p>4. 以下有關臺中之數據請確認或說明：</p> <p>(1) 簡報提及臺中之軌道運輸比例極低，其原因請補充說明。</p> <p>(2) 報告書 2-53 頁分析西屯區公車站牌密度較低，惟西屯區之水湳經貿園區尚在開發中，因此以每平方公里站牌數量進行比較是否恰當，請再重新思考。</p>	<p>(1) 問卷調查之臺中地區軌道運輸比例，已將鐵路及臺中捷運綠線部分納入考量，惟本計畫所選取調查地區中，僅 1 行政區有捷運通過，故在軌道運輸比例部分有相對其他地區較低的現象。</p> <p>(2) 本計畫所評估之公車站牌密度，皆採用都市計畫面積為分母作為計算，故已將土地利用方式納入考量，且本計畫認為公共運輸密度僅為造成轉移意向偏低的可能原因之一，非單一要素。</p>	同意辦理
<p>5. 第三章策略中技術層面可行性請再考量：</p> <p>(1) 報告書 3-42 頁提及智慧停車柱成本高昂，惟增加停車收費是否一定要採用智慧停車，另智慧停車在技術上亦可採用地磁感應方式，此外臺南市則藉由 BOT 方式建置，爰此部分請再檢討。</p> <p>(2) 縮短公車行車時間，除跳蛙公車外是否尚有其他方式，請再思考。</p>	<p>感謝委員意見，</p> <p>(1) 報告書中 p3-42 頁中，係整理在進行停車管理策略下的相關技術支援，其中包含運用智慧停車建議，並彙整目前運用智慧停車進行停車收費現況與運用，並同時提供地磁及智慧停車柱，兩種方式的設置成本與運用說明，以作為地方相關單位採用的參考依據。</p> <p>(2) 關於縮短行車時間策略，於 3.2.2 小節提出之跳蛙公車策略僅為現今國內主要推行的策略之一，另例如新北市推出的跨市快速公車路線，藉由行經高(快)速道路，往返北北基桃重要轉車節點或特定區域，以提供單程行駛時間 1 小時以內的快速乘車服務，同時可縮短不同地區用路人公共運輸的乘車時間。</p>	同意辦理
<p>6. 在策略可行性分析部分，例如公車專用道、公車優先號誌等皆有其設置之條件，實際推動需考量多項因素，建議增</p>	<p>感謝委員意見，關於公車專用道和公車優先號誌之設置，基於各地方單位所轄地區之車流狀態與設備機具等諸多因素</p>	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
加說明各策略推動難度之論述，否則將僅為理論策略而難以執行。	條件不一，較難以標準化方式進行策略推動，本計畫於報告書中，原則建議應由地方單位依據其地區條件，規劃合宜的路段作為專用或優先號誌的可行性分析，相關建設及推動應考量項目，則補充於期末報告書 p3-54 至 p3-55。	
7. 圖 3.2.4 電動機車充換電站分布圖，考量各縣市車輛數多寡不一，僅以充換電站之數量為指標恐有失真，建議以充換電站數與車輛登記數之比例加以呈現。	感謝委員意見，本計畫已於報告書中，補充以每充換電站可服務車輛數（電動機車登記數/充換電站數）予以調整於報告書 p3-61~p3-63，且和原有之充換電站數量圖並呈，以凸顯各縣市充換電站供應比例。 由充電站需服務車輛數結果顯示，原則上目前六都皆具有較多的充換電站數量，且每充換電站需服務之電動機車輛數亦相對較大，特別需注意的是在臺北市、桃園市及部分非六都縣市（如新竹、雲林等），其目前充電站分布需求是否符合用路人通勤學的電動運具使用需求，仍需要地區進一步的進行評估。	同意辦理
8. 建議補充說明各策略內容與國外策略之差異。	感謝委員意見，本計畫以 3 大策略構面（私人運具管理、公共運輸強化及低污染運具推動）為基礎，配合問卷調查用路人主要會產生轉移意向的管理策略項目，彙整國內外目前相關作為，並參考國際作為為架構下，提出國內對應之管理作為建議精進面向。 整體而言，在私人運具管理部分，國內管理策略相對國際作為，國際主要都市多採取較為嚴格或強制性較高的管理方式（包含取消單邊停車空間、大幅提高停車費率、限制車輛進入市中心之期別標準等）；在公共運輸強化策略部分，則基於不同地區公共運輸建設可能受地區發展與道路規劃影響，較難以進行國內外差異比較；針對低污染運具推廣策略，國內外皆以明定電動運具推動進程和增加補助與充換電站做為目標，相對而言	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
	與國內發展趨勢無明顯差異，惟國際間多針對相關措施，已明訂期程目標，實屬國內可參考項目，上述相關說明已補充於報告書 p3-32、p3-37、p3-47 及 p3-59。	
二、林委員麗珠		
1. 4.2.3 節分析管理策略情境下空污減量評估結果，依情境說明私人運具管理與公共運輸管理策略實有互為替代移轉之效果，請再補充說明 2 項之成果是否有關聯？	感謝委員意見，本計畫所評估之空污減量效益成果，已將單一策略推動下，私人運具減量與對應的公共運輸增量計算，納入減量評估。 為受問卷調查題項及內容影響，故僅能以單一策略推動之減量效益進行計算，針對多項策略同時推動下的相互影響效益評估，則仍需進一步針對各項策略搭配進行細部調查。	同意辦理
2. 4.2.3 節建議先說明各項策略可達之私人運具之減量或移轉至公共運輸之增量(交通量)，再依公式推算最後各項空污排放物之減量效益，較能清楚知道各項策略個別的成效。	感謝委員意見，本計畫所建置的交通空污減量計算評估方法，係運用環保署 TEDS 移動污染源排放量計算方式為架構，透過解析轉移車輛的車行里程數方式，完成減量效益評估，故原則上可透過概估上述的車行里程轉移量，作為交通向（如減少的車輛數）之量化依據，相關內容已補充於期末報告 p4-13。	同意辦理
3. 本研究為期 3 年，花了很多的資源及人力分析國內外各項空污減量策略並進行大規模的問卷調查，得出各地各項策略之減量效益，雙北為 0.4%-15.1%，臺中為 0.3%-16.1%，高雄為 0.6%-35.7%。應再詳細說明何項策略之減量效益較佳，初步看來成效最好之策略是推動低污染運具，但是否有可能再進一步進行成本效益分析，提出較佳的推動策略或排序各項策略，並歸納出應配合國家政策應強制優先推動的策略，以供地方政府參考執行。	感謝委員意見，本計畫已初步針對問卷調查結果，配合減量效益、各項策略法律及執行可行性等內容，於問卷調查之管理策略架構下，提出各項管理作為與執行期程建議（詳期末報告第六章），整體短期建議以強化公共運輸與部分私人運具管理為主，中期部分則建議應優先專注於私人運具管理作為，長期策略則著手於車輛總量管制，以及透過稅費方式加速老舊車輛汰換。 惟針對成本效益分析部分，因成本規劃需針對各細項策略成本進行估算，並評估其單位成本效益，涉及面向較廣，飛屬本計畫可執行項目。	同意辦理
4. 因本案研究經費有限，可能無法進行較	感謝委員意見，相關建議內容已提供予	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
<p>細緻的成本分析，建議運研所後續可否依據本案的研究成果再繼續擴大建立一個模式，以民意調查的結果，代入參數即可得到減量結果，或是敏感度分析，地方政府再依據各自的財源狀況，自行評估加強何種策略能增加的減量效益，做為政策執行的參考。</p>	<p>委辦單位，作為後續相關計畫規劃評估考量。</p>	
<p>三、鄭委員永祥（書面意見）</p>		
<p>1. 請說明表 2.3-4 中不同運具族群調查的轉移意向調查百分比為何總和不是 100%，其原因何在？</p>	<p>感謝委員意見，報告書表 2.3-4 中轉移意向，係依據不同通勤時間進行分類，比較不同通勤時間下的用路人，其對於空污認知與運具轉移意願的比例差異，藉以了解不同時間樣態下的族群，是否會因受到通勤時間長短影響，而有轉移意願分布差異。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>2. 有關表 3.1-8 探討近年國際間運用交通管理策略達空污減量之作為彙整表，是否應該要有一個段落來說明不同的國家其管制策略作法之優劣與推動效果之說明。</p>	<p>感謝委員意見，針對國際間管理策略優劣與推動效益部分，因策略優劣判斷係涉及國情差異，具有相當難度，故本計畫主要以透過彙整國際間近年在降低交通空污排放主流推動的策略作為進行彙整，並借鏡國際作為、比對國內目前執行方式與技術，進一步提出國內精進建議面向。</p> <p>而針對各項管理策略推動效益部分，已於第 1、2 年文獻彙整中，針對各項策略推動成效進行彙整，本年度屬第 3 年期計畫，故所選取提出之管理策略內容，皆具有相當減量效益。</p>	<p>同意辦理</p>
<p>3. 報告書 6-9 頁建議各地方應持續推動騎樓整平、人行道拓寬及機車退出騎樓等作為，並以更積極態度來創造非機動運具使用空間，這部分是否有更詳細的政策建議說明？</p>	<p>感謝委員意見，相關管理策略精進探討，本計畫已於第三章管理策略可行性相關內容中進行探討，包含國外著手於針對都會區規劃自行車專用道路，或縮減路邊停車空間作為自行車或人行道使用等相關作為。惟實際執行詳細規劃，應視不同縣市或地區發展規劃與可應用之資源，因地制宜進行調整，本計畫研究目標為透過問卷調查方式，掌握用路人交通空污認知，以及影響用路人運具轉移</p>	<p>同意辦理</p>

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
	意向之因素與策略作為，以提出全面性、綜整性的管理策略執行建議，供相關單位作為規劃精進策略之參考。	
4. 第六章建議透過稅費加速高污染排放車輛汰換，是否有具體的量化分析給予政策的建議，例如稅費的稅率多少可降低多少比例碳排放影響？這部分是否能夠給予更詳細的分析與建議。	感謝委員意見，本計畫主要針對問卷調查之策略內容，進行國內外相關管理策略彙整與解析，並提出國內策略精進建議，針對利用稅費加速高污染車輛汰換部分，非本計畫問卷調查中，主要影響用路人運具選擇策略，惟透過國外策略分析結果發現，其確實對於加速車輛汰換具有相當效益，故於報告書第三章中，將其分類納入其他管理策略說明，彙整部分國家相關作為（如新加坡針對車齡10年以上車輛，每年增加10%道路附加稅）做為未來國內管理策略長期推動參考，並需要針對特定策略項目，進行更細緻的調查研究，故無法直接透過本計畫問卷調查結果，進行稅費額度具體量化解析。	同意辦理
5. 本研究所整理出主要影響用路人轉移意願之七大管理策略目標，建議提出相關之配套措施以及建議更詳細的可執行策略，來提供相關單位作為參考。	感謝委員意見，本計畫透過綜整提出之七大管理策略目標及對應之措施，依據法律、減量效益及國內外相關執行方法評估後，提供綜整性建議為目標，以及各項策略執行期程建議，惟策略執行細節仍需考量不同地區間特性與資源，建議應由地方單位進一步進行策略規劃或評估。	同意辦理
公路局		
1. 請敘明本案報告與110年「IOT-111-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)-交通管理策略分析與效益評估」報告之差異性及成果產出有何額外發現及貢獻。	前一年度計畫工作主要以進行臺中及高雄地區面訪調查，並進行不同運具別下策略選擇意向分析為主；而本年度計畫研究重點，則延續前2年問卷調查成果，針對不同社會經濟條件及地區間差異，進行細緻化分析，例如依據性別、年齡、空污認知和所得，解析不同用路人的交通空污認知與管理策略選擇意向偏好差異，並透過盤點國外相關策略作為，以及探討國內相關作為現況發展情形，提	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
	出各項管理策略精進執行建議，同時提供策略減量成效評估方法與評估成果。	
<p>2. 本局前於 111 年 8 月 3 日就本案期中報告提供下列意見，請就下列意見，於審查意見處理情形，標註期末報告內容修正及補充資料之頁碼：</p> <p>(1) 請詳細說明表 3.2-9 私人運具管理策略評估內容彙整表中，相關管理策略內容如何依「附錄 2 問卷」調查結果擬定產生？</p> <p>(2) 報告內容提及「低污染運具推廣策略」、「公共運輸服務提升策略」，請參考表 3.2-9 彙整內容，說明前揭策略細部內容？</p>	感謝委員意見，針對期中報告所提意見，本計畫已於期末報告中進行參採及調整，相關修正內容於期末報告 p3-1~p3-3。	同意辦理
臺北市政府交通局（書面意見）		
1. 業研提短、中、長期管理策略執行推動順序建議，可作為本市後續檢討納入評估，爰本局原則無意見。	感謝委員肯定。	同意辦理
高雄市政府交通局(書面意見)		
1. 報告書 2-47 頁(表 2.3-2)顯示轉移意願受「公運能量」及空污認知影響，且高雄可能因公運能量低，影響轉移意願；2-53 頁(表 2.3-9)顯示高雄三行政區，每平方公里市區公車站牌數量高達 91.1，但運具移轉意願僅 42.1%~57.5%，請說明分析此差異。	感謝委員意見，本計畫研究結果發現，不同地區間用路人運具轉移意願，可能收到多元因素影響，其中包含用路人交通空污認知程度、公共運輸服務能量結構、公共運輸場站密度及用路人對於公共運輸的熟稔程度等，並非由單一因素所構成；而針對公共運輸場站密度結果顯示，整體而言運具轉移意願與場站密度間具有一定程度正相關，但兩者數據間非線性關係影響。	同意辦理
2. 報告書 2-55 頁，汽車短旅次，機車長旅次，分別較易轉移公運；6-3 頁公運提升建議則以強化短旅次公運為提升策略似過於籠統，建議亦深入分析針對不同私人運具移轉策略。	感謝委員意見，透過問卷調查結果發現，在公共運輸提升策略部分，用路人主要希望得以降低公共運輸的乘車時間與候車時間，故本計畫參考國內外相關策略現行推動方式，進而提出透過強化短旅次運行的公共運輸為策略作為之一，來降低用路人候車與乘車時間，提升民眾私人運具轉移意願。 而針對報告書 p2-55 內容，則是主要呈	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
現，容易產生運具轉移意願的族群		
運研所運輸能源及環境組		
1. 各項減污策略之實際推動成本，牽涉到各縣市特性、執行強度、配套措施作法等，需要因地制宜分析，本計畫尚無法進行成本評估。	感謝委員意見。	同意辦理
2. 本計畫已辦理3年，並提出減污之推動策略，後續年度囿於經費不足，暫無辦理減污策略評估模式之規劃。	感謝委員意見。	同意辦理
3. 鄭教授所提稅費之稅率或費率多寡，與減污、減碳成效之影響，此題目為大議題，有其難度與複雜度，需要1至2年之研究，本計畫內無法進行評估。	感謝委員意見。	同意辦理
4. 報告書2-10頁，有關年長者、高齡者之相關文獻，是否適用於本計畫調查對象(65歲以下通勤族群)，請再釐清。	感謝委員意見，關於2-10頁中提及之相關文獻說明，主要為了解年齡因素是否可能為影響用路人運具選擇的因素；文中所提出之年長者相關文獻內容，界定以50歲以上群眾為目標(包含通勤或非通勤者)，惟本計畫調查對象，係為65歲以下的通勤學用路人為主，故部分內容與本計畫問卷調查對象設定範圍具有差異性，相關文獻引用論述適用性，亦已於報告書中p2-10進行補充說明。	同意辦理
5. 各項問卷調查數據之間是否有顯著差異，應以統計檢定之結果判斷，請補充統計檢定資料做為參考。	感謝委員意見，針對第2章問卷分析成果中，對於各社經條件下空污認知與策略影響程度是否有顯著差異，已分別進行T檢定與ANOVA檢定，並將檢定結果以附件方式呈現於報告中，以供參考。	同意辦理
6. 報告書3-72至3-76頁，有關各項策略預計影響民眾運具轉移之比例，請敘明該數字之計算來源。	感謝委員意見，各項策略下，可能影響民眾運具轉移之比例，係為依據本計畫問卷調查成果計算而得。 (1) 針對私人運具管理與公共運輸強化策略部分，係依據問卷調查中，已具有轉移至公共運輸意願，且最有可能依據該項策略而產生轉移(即問卷調查中選擇一項最可能產生轉移意向的策略)之用路人比例計算而得。 (2) 在低污染運具推廣策略，同樣為具有	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
	轉移至低污染運具意願的受訪者為基礎下，根據其在對應之相關管理策略下，同樣表示具有轉移最高意願者（即選擇 4 分者）之比例計算。	
7. 空污減量效益之估算上，當公共運具乘載之乘客數增加，雖可能因載重增加而造成該運具之能耗及排污增加，惟本計畫所引用之 TEDS 資料並無法呈現如此細部之能耗及排污變化，因此不論公共運具之乘載率高低，均會以相同之公運排放係數進行估算，應於報告書內敘明此計算限制。	遵照辦理，相關 TEDS 資料與使用參數限制，已補充於報告書第四章 p4-8 中進行說明。	同意辦理
8. 4.2.3 小節列出不同車種、不同空氣污染物之削減效益，惟減污成效差距極大(例如高雄削減 0.6%至 35.7%)，請精要整理出關鍵之減污成效數據，以供應用單位可明確參考。	遵照辦理，造成不同策略間空氣污染減量效益差異極大原因，主要受到低污染策略影響，因低污染運具減量效益主要為運具尾氣的污染排放減量，故對於粒狀污染物減量效益有限，進而造成空污削減效益落差。本計畫已修正期末報告呈現內容，以 PM _{2.5} 為論述標的，進行管理策略的空污削減效益說明。	同意辦理
9. 低碳交通區之建議，拆分為中期及長期兩項，中期為低碳交通區規劃，長期則為實施推動低碳交通區。	遵照辦理，相關內容已修正於期末報告 p6-11。	同意辦理
10. 各項管理策略及措施、細部內容、建議推動期程等項目，請整理為表格或圖片方式呈現，以利迅速清楚掌握本計畫之研究成果。	遵照辦理，相關內容已修正於期末報告 p6-2、p6-14~p6-15。	同意辦理
11. 8.2 節整理 3 年期之研究重點成果，可將第 1 年期(109 年)之研究地區分類、調查地區篩選之流程擇要納入說明。	遵照辦理，研究地區分類方法與地方篩選條件已納入 8.2 節 3 年期研究重點成果說明。	同意辦理
主席結論		
1. 本計畫延續前 2 年(109、110 年)之研究成果，進一步分析不同社經條件及不同都會區受訪者之運具使用特性及對管理策略之意向，並研提短、中、長期推動策略與措施建議，成果值得肯定。	感謝主席肯定。	同意辦理
2. 各項策略是否有結束之年期，請一併思考評估；例如未來當電動車輛已相當普	感謝主席意見，參考目前淨零排放路徑規劃，至 2040 年方達電動車與電動機車	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
及時，低碳交通區是否仍有存在之必要。	市售比 100%目標，且考量目前主要以新售車輛為目標，而低碳交通區概念，係以加速車輛汰換為目的，故初步認為於長期目標下，低碳交通區仍具有其必要性，並得視國內電動運具占比情形，規劃落日時程。	
3. 透過教育宣導提升民眾的空污認知非常重要，請提出建議的執行單位。	遵照辦理，相關執行單位建議說明，已納入期末報告書第 8 章建議部分。	同意辦理
4. 各項推動策略與措施之具體內容，僅以文字於文章內敘述，請將本計畫最終建議之各項管理策略及措施、細部內容、建議推動期程、配套措施等項目，整理為表格或圖片方式呈現，以利報告書之讀者迅速清楚掌握本計畫之研究成果。	遵照辦理，相關內容已修正於期末報告 p6-2、p6-14~p6-15。	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。	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 111 年 12 月 21 日(三)前提送期末修訂報告。	遵照辦理。	同意辦理

附錄 3 計畫簡報

應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析(3/3) -交通管理策略分析與效益評估

111年12月05日

大綱

一 計畫緣起及工作目標

二 第1、2年問卷強化分析成果

三 交通空污減量管理策略可行性分析

四 空污減量效益評估

五 管理策略推動建議

六 結論與建議



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

- 根據運研所過往研究，我國都會區交通空污染排放熱點係以私人運具為主
(交通空污排放量推估與空污熱點分析·109年)
- 配合我國施政方向與國際趨勢，協助提出減少交通空污排放之交通管理策略
 - 環保署推估PM_{2.5}約26.2%受車輛排放影響(TEDS 10.0)。
 - 都會區高密度交通活動造成空氣污染與道路擁擠問題。
 - 應用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，提升公共運輸運量及減少交通空污。
- 作為導引私人運具移轉至公共運輸或低污染運具之管理措施參考
 - 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，探討可影響運具選擇行為之管理策略。
 - 協助交通部門推動降低私人運具空污減量措施規劃參考。

4

三年期(109~111年)計畫研究重點與期程

計畫研究重點

- 根據地區特性進行研究地區分類
- 完成北、中、南地區「面訪」問卷調查
- 探討用路人的交通空污認知及態度
- 探討用路人運具選擇行為與策略反應
- 探討可能產生轉移意願之交通管理策略
- 提出具交通空污減量之策略建議
- 以假設情境(策略)評估空污減量效益

計畫工作執行期程



本年度(111年)主要工作研究架構



重要工作項目與對應章節內容

工作項目及辦理情形	期中	期末	對應章節	完成
1.依第1、2年度調查問卷內容進一步分析				
(1)不同社經特性族群之運具使用特性及管理策略意向	✓		2.2	○
(2)不同地區間之用路人運具使用特性及管理策略意向	✓		2.3	○
2.依分析結果提出交通空污減量策略，並分析策略技術可行性及民眾可接受度				
(1)國內外相關管理策略執行作為及現況盤點	✓	✓	3.1	○
(2)交通空污減量策略可行性分析	✓	✓	3.2	○
3.參考第2年度規劃之空污減量評估方法，評估特定策略下之空污減量效益	✓	✓	4.1~4.2	○
4.辦理2場推廣工作坊，並進行應用意願問卷調查		✓	5.1~5.2	○
5.綜整本年度各項管理策略，提出短、中、長期之策略執行推動順序建議		✓	6.1	○
6.綜整摘要說明3年期重要研究成果		✓	8.2	○
7.其他相關工作	✓	✓	Ch7、附錄	○

7

前二年度計畫重點成果(1/2)

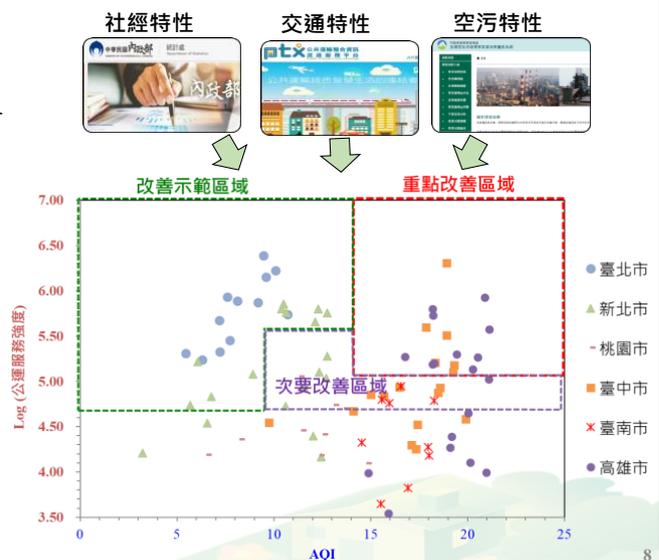
完成都會區地區分類探討

1.應用地區**社經**、**交通**及**空污**特性界定都會區，並建立**分類指標**進行地區分類：

- **公共運輸服務能量指標：**
行政區內單位面積下公共運輸可提供之最大服務能量(人次/km²)
- **私人運具空污影響指標：**
行政區內私人運具(小客車、機車)空污影響程度

2.歸納**相似特性都會區**作為調查地區基礎

- 雙北：交通空污影響較低、公共運輸服務能量較高
- 臺中：交通空污影響較高、公共運輸服務能量較高
- 高雄：交通空污影響較高、公共運輸服務能量較高



8

前二年度計畫重點成果(2/2)

□ 掌握雙北、臺中及高雄地區汽、機車通勤(學)者轉移至公共運輸及管理策略選擇意向

- 雙北、高雄相對臺中，受訪者較願意轉移至公共運輸。
- 減少停車空間及調整停車收費等 [停車管理策略](#)，可有效降低私人運具使用意願。
- 絕大部分受訪者對 [低污染運具有極高接受度](#)。



□ 運具轉移意向受多元因素影響，包含空污認知差異

- 臺中調查地區受訪者對於交通空污健康影響的在意程度相對較低。

□ 建立空污減量效益評估計算原則，以私人運具活動強度變化為基礎進行減量效益評估試算。



9

02

第1、2年問卷強化分析成果

- 基礎資料分析
- 不同社經條件對用路人運具選擇影響
- 不同地區間影響用路人運具選擇因素



10

問卷調查工作基本資料

問卷調查工作基本資料彙整表

調查對象	20~65歲，使用私人運具至調查地區通勤（學）用路人		
調查方式	面訪問卷		
有效樣本數	雙北	1,315份	總計3,930份
	臺中	1,305份	
	高雄	1,310份	
調查地區	雙北	大安區、內湖區、板橋區、汐止區	
	臺中	北區、西區、西屯區	
	高雄	三民區、前金區、苓雅區	
性別比例	雙北	男性60.1%·女性39.9%	
	臺中	男性50.7%·女性49.3%	
	高雄	男性52.7%·女性47.3%	

問卷調查基礎資料重點分布情形

➤ 各都會區之調查受訪者樣本，社經特性分布趨勢具一致性

- **年齡**集中於23-54歲，與110年「全臺就業人口年齡結構」相似(行政院主計處)
- **學歷**受調查目標設定影響(都會區可能穩定上下班之通勤族群為主)，相對110年全國**教育程度分布較高**(內政部統計處)
- 調查地區受訪者月**所得**雙北略高於臺中、高雄



不同社經條件對用路人運具選擇影響

第1、2年問卷強化分析成果

本年度問卷強化分析執行重點

第1、2年執行重點

地區分類、問卷設計、問卷調查

探討不同運具別與不同地區之差異

受訪者之空污認知、轉移意願、策略選擇差異

本年度執行重點

不同社經條件受訪者對運具選擇影響

探討社經條件對於策略選擇意向與轉移意願程度之差異

不同社經條件受訪者之空污認知差異

不同社經條件策略選擇意向差異

掌握主要關鍵管理策略及要素

不同社經條件對於影響轉移意願程度

統計檢定掌握特定族群策略反應

後續探討策略面向：

1. 私人運具管理
2. 公共運輸強化
3. 低污運具推廣

掌握運具別、地區別與社經條件差異下之空污認知與策略選擇意向

13

不同社經條件對用路人運具選擇影響

第1、2年問卷強化分析成果

不同社經條件對運具選擇影響之文獻彙析

➤ 透過國內外文獻回顧，彙整影響用路人策略選擇意向、轉移意願程度之社經條件。

性別

- ❑ 女性具有較強烈的環境規範。
- ❑ YouBike使用者係以女性居多。
- ❑ 男性較不易轉移至公共運輸。

年齡

- ❑ 高齡者對於公共運輸需求及依賴性較高。
- ❑ 高齡者使用私人運具比例較低，多以步行及公運完成旅次。

認知

- ❑ 具越高度的交通空污認知者，對於管理策略認同度及轉移意願越大。

所得

- ❑ 所得越高者可能越不容易產生轉移意向。
- ❑ 汽車持有比例與家戶所得呈現正相關。

14

不同社經條件對用路人運具選擇影響

社經特性對空污認知、轉移意願之影響

- 女性在交通空污對健康影響，以及轉移至公共運輸意願上，均相對高於男性。
- 學歷越高，在交通空污對健康影響在意程度及轉移意願上，皆有提升的趨勢。
- 年齡及所得特性，則無明顯特性。

性別 vs. 空污認知與轉移意願

空污認知調查項目	男	女
在意汽機車廢氣造成的影響	75.8%	81.5%
願意改使用公共運輸	42.9%	49.6%
願意改使用低污染運具	64.2%	72.5%

學歷 vs. 空污認知與轉移意願

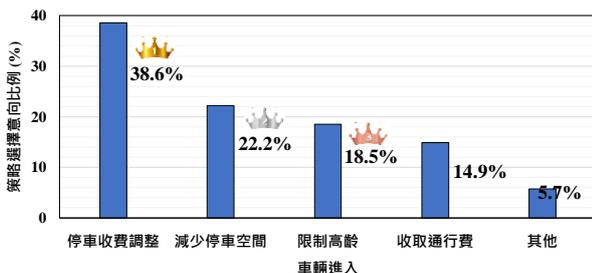
空污認知調查項目	高中職	大學專科	研究所
在意汽機車廢氣造成的影響	75.4%	78.9%	83.9%
願意改使用公共運輸	41.5%	46.5%	57.1%
願意改使用低污染運具	65.8%	68.6%	70.0%

不同社經條件對用路人運具選擇影響

社經特性與私人運具管理策略

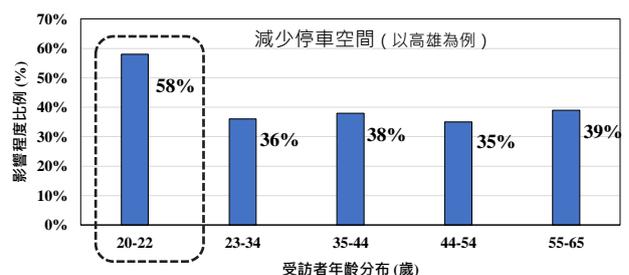
社經特性 vs. 私人運具管理策略選擇意向

- 不同社經條件對於策略選擇意向皆無顯著差異，皆為以下策略作為主要選擇：
 ① 停車收費調整 ② 減少停車空間 ③ 限制高齡車輛進入



社經特性 vs. 私人運具管理特定族群轉移意願程度

- 相同管理策略下，經統計檢定判斷，**低年齡層(20-22歲)轉移意願比例較高**。
- 學生族群為管理策略執行後，最可能產生轉移行為之族群。



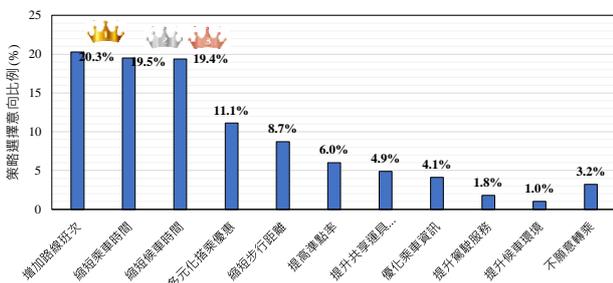
不同社經條件對用路人運具選擇影響

社經特性與公共運輸強化策略

社經特性 vs. 公共運輸強化
策略選擇意向

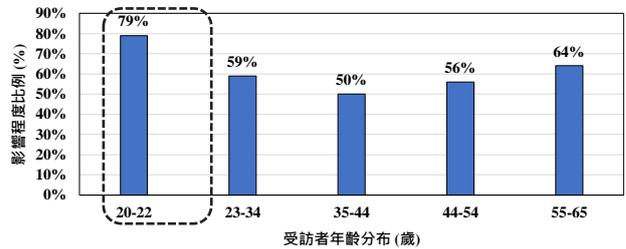
- 不同社經條件對於策略選擇意向皆無顯著差異，皆為以下策略作為主要選擇：

①增加路線班次、②縮短乘車時間、③縮短候車時間



社經特性 vs. 公共運輸強化
特定族群轉移意願程度

- 相同管理策略下，經統計檢定判斷，**低年齡層(20-22歲)**轉移意願比例較高。
- 學生族群為管理策略執行後，最可能產生轉移行為之族群。



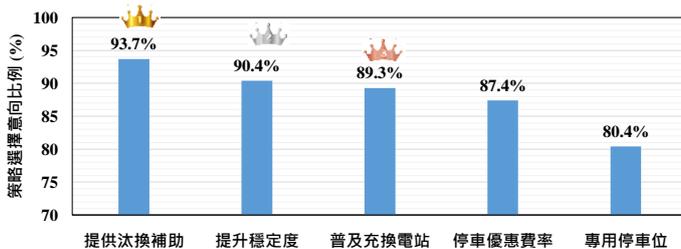
不同社經條件對用路人運具選擇影響

社經特性與低污染運具推廣策略

社經特性 vs. 低污運具推廣
策略選擇意向

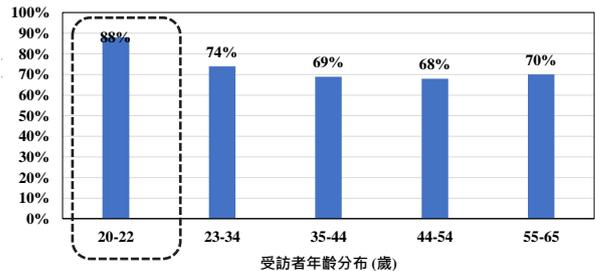
- 不同社經條件對於策略選擇意向皆無顯著差異，皆為以下策略作為主要選擇：

①提供汰換補助、②提升穩定度、③普及充換電站



社經特性 vs. 低污運具推廣
特定族群轉移意願程度

- 相同管理策略下，經統計檢定判斷，**低年齡層(20-22歲)**轉移意願比例較高。
- 學生族群為管理策略執行後，最可能產生轉移行為之族群。



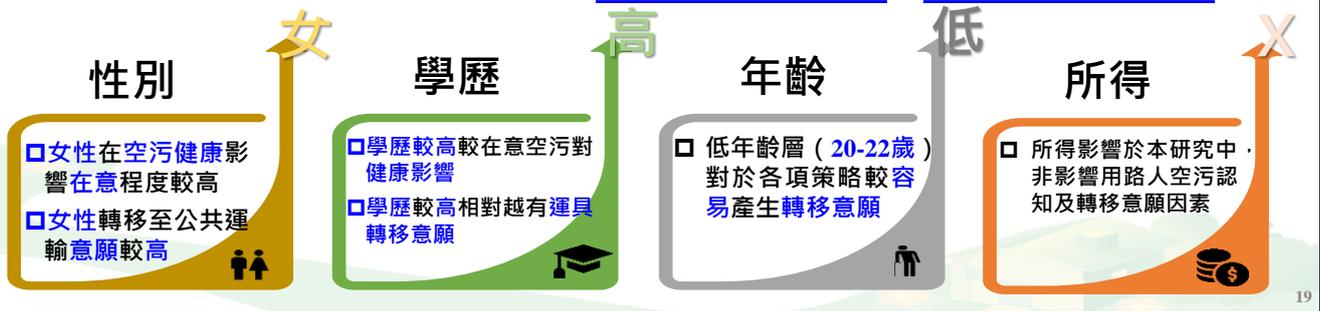
不同社經條件對用路人運具選擇影響

社經條件對空污認知及管理策略選擇意向彙整

➤ 不同社經條件，用路人在私人運具管理、公共運輸強化與低污運具推廣之策略選擇意向具有相當一致性。

- 私人運具管理策略：停車空間縮減、停車費率調整，及限制高污染車輛進入區域。
- 公共運輸強化策略：縮短候車、乘車時間，增加路線班次。
- 低污運具推廣策略：提供汰舊補助、運具穩定度提升、增加充電換電站。

➤ 部分社經條件可能影響用路人運具轉移意願影響程度與交通空污在意程度。



不同地區間影響用路人運具選擇因素

不同地區轉移意願差異因素

➤ 不同地區在管理策略選擇意向具一致性，但在轉移意願程度具有差異。

➤ 雙北、高雄相對臺中之調查地區，受訪者較願意轉移至公共運輸或低污染運具。

➤ 轉移意願可能受到交通空污認知及公共運輸服務結構等多元因素影響。

- 臺中地區軌道運輸服務能量，較不符合用路人期待 (或尚未培養使用習慣)
- 臺中轉移意願較低之調查地區公共運輸密度較低
- 臺中轉移意願較低之調查地區公共運輸使用經驗及熟稔程度可能影響轉移意願

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%
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%

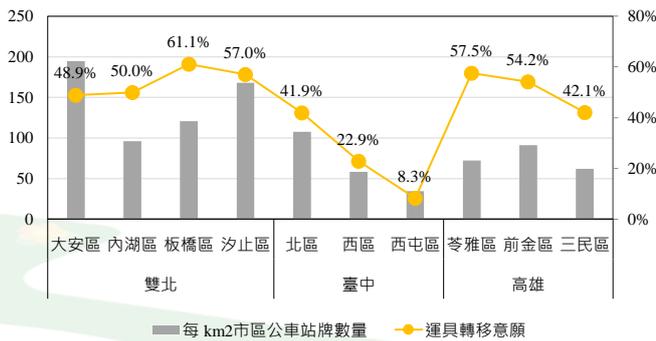
不同地區間影響用路人運具選擇因素

不同地區轉移意願差異因素

➤ 臺中調查地區轉移意願較低可能影響因素：

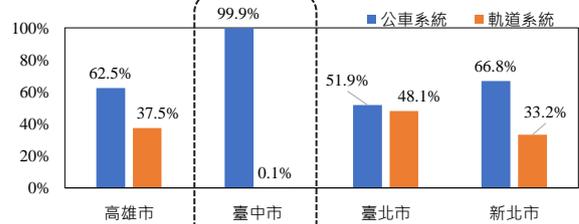
公共運輸服務(公車站牌)密度

調查地區每km²市區公車站牌數量及運具轉移意願

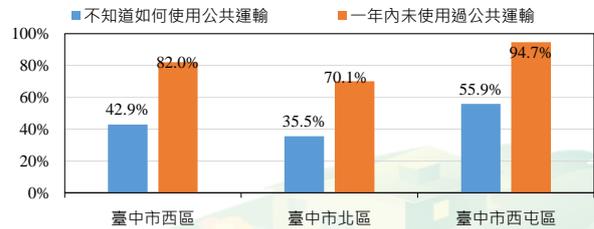


公共運輸服務能量結構

調查區域內公共運輸服務能量結構



公共運輸服務之使用經驗



03

交通空污減量管理策略 可行性分析

- 國外相關管理策略盤點與彙整
- 國內交通空污減量策略可行性評估與轉移影響



國外相關管理策略盤點與彙整

國外私人運具管理相關策略

策略面向	策略類型	管制策略作法
私人運具管理	停車位限縮	縮減私人運具停車空間 (1)縮減路邊 單邊停車格 ，拓寬為自行車道 (2)增加 共享 或 低污染運具停車位
	停車費用調整	增加市中心停車費率 (1)停車位時段差別費率： 尖峰時段 停車 需求高 收取高停車費率。 (2)停車位差別費率：停車越 熱門區域 ， 停車費用越高 ，並強化都市外圍Park + Ride停車場，提供 轉乘 用路人停車 優惠 費率（可差距 7-22倍 以上）
	低污染排放區	限制不符合標準之車輛（含私人運具）進入 (1)增加不便： 符合標準車輛才可以於特定時段進入區域 (2)增加負擔： 高污染車輛進入需加收費用



國外相關管理策略盤點與彙整

國外強化公共運輸相關策略

- 持續強化公運使用便利性，養成及維持使用習慣。
 - 發展交通資訊整合系統，利於相關單位掌握交通數據，協助提供民眾公共運輸資訊。
 - 發展公用運輸優先道路（號誌），提升時間掌握性。

策略面向	策略類型	管制策略作法
公共運輸強化	建立整合交通資訊平台	建立整合資訊平台，提升公共運輸使用便利性，並掌握用路人運具使用特性： (1) 提供包含公共運輸、共享車輛、共乘車輛服務點位、不同運具的路線規劃等資訊，提升公共運輸資訊掌握。 (2) 收集用路人使用資訊，分析公共運輸精進面向
	提升公共運輸便利性與優先性	(1) 推動公共運輸專用道，並配合優先號誌，降低車輛停等時間 (2) 增加使用專用道公共運具班次數

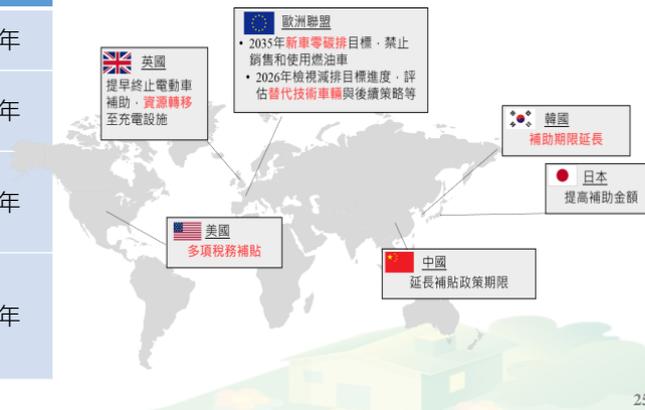
國外相關管理策略盤點與彙整

國外低污運具推廣相關策略

➢ 訂定目標時程，提供購車補助(或稅制優惠)、強化基礎設施。

國家	目標及主要政策	禁售燃油車時程
美國	目標 2030年電動車占新車銷售量50%。 政策 購買電動車享有最高12,500美元的稅額抵減。	2035年
歐盟	目標 2025年設置一百萬座充電樁 2035年達100%零排放汽車新車銷售 政策 零排放和低排放車輛之監管激勵機制致2030年。	2035年
日本	目標 2030年電動車和插電式混合動力車銷售達20-30% 油電混合車達30% 燃料電池電動車達3%。 政策 購買電動車、充電設備等，皆有相關補助 2022年電動車每輛車最高可補助達80萬日圓。	2035年
韓國	目標 2025年電動車銷售達51% 2030年達83% 2025年電動車達到133萬輛及氫能車普及化。 政策 提供購車補助至2025年 降低電動車售價至少1,000萬韓元。 推動5年內汽車工業轉型。	2035年

低污運具推廣政策



國內交通空污減量策略可行性評估與轉移影響

國內私人運具管理策略 – 相關作為彙整

- 停車管理：機車退出騎樓、發展智慧停車與擴大停車收費範圍。
 - 雙北及臺中已針對停車收費規劃擴大收費範圍規劃，高雄亦規劃有停車差別費率等相關制度。
- 配合空污法劃設空品維護區，限制不符合標準車輛進入區域。

管理策略

調查地區相關管理作為

停車空間管理

- 機慢車退出入行道/騎樓
- 智慧停車收費區
- 推動單向路邊停車

停車費率調整

- 全面停車收費
- 部分路段採差別費率或累進費率制度
- 轉乘公共運輸停車優惠
- 低污染運具停車優惠

空氣品質維護區推動

- 主要劃設地點：交通場站、觀光景點、港區
- 管制對象：排煙檢驗未合格柴油車及未排氣定檢機車



國內私人運具管理策略 – 停車管理策略執行可精進方向

機慢車未退出騎樓



機車占用騎樓
影響行人路權

車輛數持續上升

調查縣市	108	109	110
臺北市	0.19	-0.01	0.82
新北市	0.8	0.84	1.67
臺中市	1.22	1.05	1.78
高雄市	0.62	0.73	1.31

民眾持有私人運具持續上升，造成轉移困難

公司(學校)多提供免費停車位

調查地區	免費汽車停車位	免費機車停車位
臺北市	36.3%	28.5%
新北市	50.9%	32.5%
臺中市	53.5%	42.2%
高雄市	58.9%	43.6%

公司及學校提供私人運具車位

機車停車收費比例仍偏低

109年公有停車位	汽車		機車	
	路邊	路外	路邊	路外
臺北市	89.4%	97.6%	16.0%	90.9%
新北市	87.5%	91.9%	0.6%	75.1%
臺中市	66.7%	55.9%	14.7%	54.4%
高雄市	79.9%	90.3%	4.7%	19.8%

機車使用成本極低

國內私人運具管理策略 – 停車管理策略執行建議與可行性評估

策略執行建議

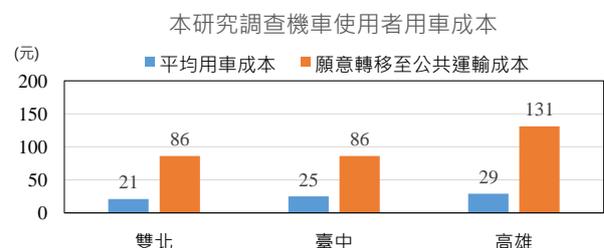
- 強化機慢車停車管理之執法效力
- 優先與學校和大型企業合作減少免費停車位
- 加速停車全面收費時程，落實使用者付費
- 調整市中心停車精華地段停車費率
- 私人運具外部成本內部化

轉移比例評估

- 雙北與高雄，5-17% 通勤族群產生轉移意願
- 臺中地區，3-10% 通勤族群產生轉移意向

可行性相關評估

機車成本每日增加61-102元，才會產生轉移意願



- 將空污、道路維護等成本納入考量，臺北都會區不同車種使用代價實付比例 (張學孔等人，2007)：
- 公車 (91%) > 汽車 (61%) > 機車 (53%)

國內私人運具管理策略 – 空品維護區策略執行可精進方向

管制對象以未完成檢驗或不符合檢驗標準車輛為目標

- 限制車輛需符合**檢驗合格**或**完成定檢**
 - 空污法規範，**使用中車輛應定期進行車輛排氣檢驗**，且不符合標準車輛，應進行修復並重新複驗

劃設區域以站體、觀光景點及週邊道路為目標



國內私人運具管理策略 – 空品維護區策略執行建議與可行性評估

策略執行建議

- 整合交通資料，提供環保單位交通熱點資訊，協助強化空維區劃設與管理
- 因應**淨零排碳目標**，評估交通單位規範低碳交通排放區之可行性
- 目前**臺北市淨零自治條例(草案)**已將低碳交通區納入規範

轉移比例評估

- 雙北、臺中與高雄地區，**5-10%**通勤族群產生轉移意向

可行性相關評估

- 已有相關法源，**可依據空污法第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。
- 已有成熟管制技術與方法，管制方式主要以**車牌辨識器配合稽查人員**，進行進出車輛管理，並輔以相關標誌設置等硬體設施支援，達到宣導及取締的功效。
- 主管單位為環保主管機關，交通單位可藉由交通管理觀點協助空維區設計與劃設。

國內公共運輸強化策略 – 相關作為彙整

公共運輸管理策略多數推動下具有多元共同效益，參考國外發展趨勢彙整國內對應之相關作為。

調查地區	智慧運輸方案	公共運輸路網升級
臺北市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 交通大數據資料庫 2. 臺北市即時交通資訊網 3. 手機軟體「臺北好行」 4. 「大臺北公車」網站 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 發展八橫八縱幹線公車及預約公車服務 2. 機車轉乘捷運優惠 3. 推動大眾運輸定期票
新北市	<ol style="list-style-type: none"> 1. 智慧型公車資訊系統 2. 智慧運輸中心處理交通大數據 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規劃快速公車及捷運先導公車 2. 推動跳蛙公車，提供自創路線、募集路線、線上訂票等功能 3. 提供免費新巴士服務，計139條
臺中市	推動交通行動服務 (MaaS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 「雙十公車」政策 2. 配合捷運綠線通車，新闢公車路線 3. 推動「幹線公車計畫」
高雄市	推動交通行動服務 (MaaS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 新闢高潛力公車路線及幹線公車捷運化 2. 公車整體路網優化 3. 提供額外電動公車服務加碼

國內公共運輸強化策略 – 可精進方向，策略執行與評估

策略執行可精進方向

對公共運具不熟悉或使用受限



專用道設置不足或不符使用需求

調查地區	公車專用道
臺北市	15條
新北市	板橋文化路
臺中市	臺灣大道
高雄市	成功路



策略執行建議

- 既有相關管理策略原則皆符合國際發展趨勢
- 用路人經驗或訊息不足對於運具使用相對陌生
- 建議應以強化策略宣傳，並將資源優先集中於重點改善區域，易於展現策略推動成效

可行性相關評估

- 已具備相關法規依據及技術

轉移比例評估

- 雙北與高雄，10-13%通勤族群產生轉移意向。
- 臺中地區，5%通勤族群產生轉移意向。

國內低污染運具推廣策略 – 相關作為彙整

- 調查地區已規劃相關對應管理策略，且與國際規劃方向具一致性。
- 111年依據《停車場法》規範公共停車場應設置電動汽車充電專用停車位及其充電設施

相關策略	策略作為
車體 / 充電樁補助	環保署、經濟部及地方環保局，各自依據不同項目提供車體補助計畫
專用 / 優先格位	設置低碳運具專用 / 優先停車格，且非低碳運具使用將收取較高費用
提供停車優惠	依據地區規範，提供不同電動運具停車優惠方案
強化充電設施設置措施	<ul style="list-style-type: none"> 強化電動汽車快充電站設置 放寬加油站設置充電設施標準 計程車招呼站設置充電柱 維護及拆遷轉移電動二輪車充電站



- 電動汽車：計時、計次收費路段每日優惠3小時，超過三小時部分，依路段公告費率全額收費。
- 電動機車：當日免費。

車種	Taichung City Government	路邊停車場		路外停車場	
		累進費率	其他費率	累進費率	其他費率
機車	1.貼有電動車停車證 2.車牌註記有「電動車」	依公告收費標準計收停車費	免費	免費	免費
汽車		免費	免費	免費	免費

國內低污運具推廣策略 – 可精進方向，策略執行與評估

策略執行可精進方向

電動運具占比低、充電站分布不均

- 低污染運具約86萬輛，其中屬電能機車為60萬輛，占總機動車 2.6%。
- 全台共計 1,338 個充電站點，主要集中在雙北及臺中。



統計時間：至 2022 年 3 月，資料來源：DDCAR、宅電 ChargeSmith

策略執行建議

- 優先強化充電 / 換電站設備擴充
- 發展統一化或通用性轉接方式，削減用路人無法充電之焦慮感
- 辦理相關充電站設置補助計畫
 - 臺中市於106年起持續辦理「電動車輛充電站設置補助計畫」
 - 臺北市、新北市鼓勵社區裝設電動車充電設備，並提供補助申請

轉移比例評估

- 雙北與高雄，32-62% 通勤族群產生轉移意向
- 臺中地區，27-42% 通勤族群產生轉移意向

04

空污減量效益評估

- 交通空污減量成效評估方法
- 情境設定下策略減量效益評估



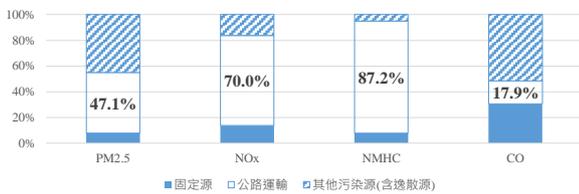
交通空污減量成效評估方法

空污減量效益評估

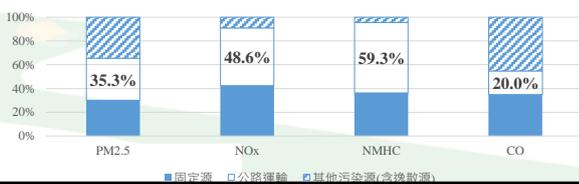
調查縣市私人運具空污排放情形

- 交通運具污染排放在各污染物皆有一定程度比例，其中**私人運具排放**為PM_{2.5}、NMHC、CO主要排放貢獻來源。

空氣污染物排放量來源占比 (新北市)



空氣污染物排放量來源占比 (臺中市)



		PM _{2.5}	NOx	NMHC	CO
新北市	自用小客車	33.6%	13.8%	36.4%	29.5%
	機車	18.7%	7.9%	48.5%	49.1%
	其他	47.8%	78.2%	15.1%	21.4%
臺北市	自用小客車	34.1%	28.6%	31.7%	42.9%
	機車	18.2%	7.7%	49.3%	31.1%
	其他	47.7%	63.7%	19.0%	26.0%
臺中市	自用小客車	30.6%	12.8%	40.8%	34.9%
	機車	12.0%	4.4%	39.3%	32.4%
	其他	57.4%	82.8%	19.8%	32.7%
高雄市	自用小客車	23.6%	13.2%	27.2%	38.8%
	機車	19.9%	8.6%	58.3%	45.2%
	其他	56.5%	78.2%	14.5%	16.0%

排放減量評估方法建立 (1/2)

➤ 參考國家排放清冊公路運輸排放量推估核心為**污染排放係數**及**活動強度 (車行里程)**

排放量推估核心計算公式

$$E_i = EF_i \times Act_i$$



推動運具能源轉型



提升公共運輸服務



私人運具管理

- 反應車輛自身污染排放情形
- 車輛汰舊換新或運具電動化主要影響因子

- 受車輛活動結構及運輸需求(意願)影響
- 透過**轉移意願**評估因減少旅次頻率、旅程長度，降低 (或提升) 的運具活動量

$$\text{減量效益} = \text{轉移車輛數} \times (\text{燃油運具EF} - \text{電動運具EF}) \times \text{車行里程數}$$

排放減量評估方法建立 (2/2)

私人運具管理與公共運輸提升策略 減量計算評估：

$$(\text{私人運具減少車行里程} \times \text{運具污染排放係數}) - (\text{公共運輸增加車行里程} \times \text{公共運輸污染排放係數})$$



公共運輸增加車行里程，依據轉移車輛數評估增加人次，運用公車每班次平均載客量與行駛里程完成推估

運用情境設定評估策略可能效益

- 解析各項管理策略推動下，對於**都會區調查地區**的交通空氣污染排放削減效益
 - 綜整調查都會區（總計10行政區）推估可降低**1.3%-3.1%** PM_{2.5}排放。
 - **低污染運具**推動不涉及民眾運具選擇行為改變，不論在**轉移意願**或**削減效益**皆相對**較高**。

私人運具削減效益(%)		PM _{2.5}	NOx	PM _{2.5} 減量 健康效益 (百萬元)	機車	汽車
公共運輸提升	增加路線班次	2.7%	1.5%	增加路線班次	1,425	1,878
	減少候車時間	2.8%	1.3%	減少候車時間	1,814	1,602
	縮短乘車時間	3.1%	1.5%	縮短乘車時間	1,933	1,840
私人運具管理	減少停車空間	1.3%	0.6%	減少停車空間	989	554
	停車收費	1.4%	0.6%	停車收費	1,304	405
	學校劃設空維區 (最大效益)	2.6%	1.3%	學校劃設空維區 (最大效益)	1,528	1,709
推動低污運具	低污染運具	3.0%	6.7%	低污染運具	2,674	1,028

削減效益 = 地區各策略私人運具排放減量 / 地區總交通污染排放量

註：減量健康效益參考中研院“臺灣PM_{2.5}減量的健康效益評估-均化單位效益指標之建構及應用-108年”³⁹

05

管理策略推動建議

- 工作坊規劃與重點分享
- 交通空污減量管理策略推動期程建議



工作坊辦理與重點分享

工作坊規劃內容

辦理目的

綜整第1年、第2年與本年度研究成果進行推廣，邀請交通、環保、學術單位等，藉以提供政策研擬、教育宣導、學術研究之參考。

推廣對象

- (1) 各級交通、環保主管機關。
- (2) 交通、環保及公衛等領域專家學者。
- (3) 關心交通空污減量相關團體、學術單位。
- (4) 相關領域成果應用之人員。

辦理時間與地點

10月底於臺北市及高雄市分別各辦理1場次。

推廣工作坊 - 臺北場

- 時間：111年10月26日
- 地點：集思台大會議中心
- 與會人數：21人
- 與談人：
 - 臺灣大學環境工程研究所
 - 蕭大智副教授
 - 陽明交大運輸與物流管理學系
 - 鍾易詩副教授
 - 臺北市交通局停管處
 - 羅至浩科長



推廣工作坊 - 高雄場

- 時間：111年10月28日
- 地點：蓮潭國際會館
- 與會人數：26人
- 與談人：
 - 成功大學交通管理科學系
 - 陳勁甫特聘教授
 - 中山大學環境工程研究所
 - 彭彥彬副教授



工作坊辦理與重點分享

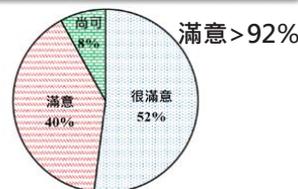
工作坊討論重點與成果

與談人重要意見

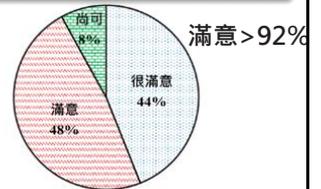
- 強化環境正義及環境平等之論述
- 私人運具之外部成本應進行內部化
- 交通規劃設計應納入交通空污思維
- 教育宣導交通空污暴露，強化民眾認知
- 配合2050淨零排放議題進行跨部會合作
- 推動停車管理措施可使停車週轉率明顯提高
- 公共運輸轉移使用習慣和長期教育的問題，需要長時間的變化。
- 策略執行可將重點改善地區規劃為示範區，集中經費挹注易於呈現策略推動成效。

與會人員回饋意見

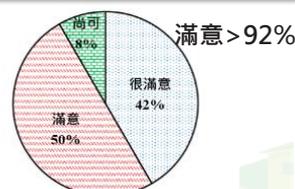
工作坊主題內容



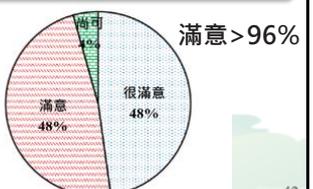
內容明確易懂性



是否符合工作/學科應用需求



對交通空污減量助益



交通空污減量管理策略推動期程建議

管理策略推動建議

管理策略推動期程建議

依據問卷調查成果、策略可行性，並結合各方對於管理策略意見進行綜整，提出策略作為執行期程建議。

短期

1-2年內可立即執行

公車路線整合與優化公車班次

強化公共運輸轉乘接駁運具

共享運具結合公共運輸優惠方案

擴大都會區停車收費範圍

市中心區域提高停車收費費率

加強民眾空污認知教育

提供電動運具購車補助並強化充電設施

研議低碳交通區推動機制

中期

涉法律、技術調整等，實際執行仍需至少3-4年

與學校及企業合作減少免費停車位

規劃市中心縮減路邊停車格位

強化人行道與自行車道路網布設

保留一定比例共享或電動運具停車位

擴大空品維護區劃設範圍及強化實施強度

推動低碳交通區劃設法制作業及示範計畫

長期

需民意溝通、可行性評估等，需5年以上推行

促使地方單位積極規劃低碳交通區，並實際設置推動

透過稅費方式增加高污染排放車輛成本，加速高污染車輛汰換

考量將車輛總量管制納入策略規劃，評估加嚴車輛持有條件之可行性

43

06

結論與建議



44

重要成果

透過地區分類解析都會區特性差異

- 建立**公共運輸服務能量**及**私人運具空污影響**指標，以交通空污改善為目標分類相似特性地區。
- 將六都會區各行政區分類為**重點調查地區（臺中、高雄）**、**次要調查地區（桃園、臺南）**，以及**示範改善地區（雙北）**，並完成3830份面訪問卷調查及後續分析工作。

掌握不同地區用路人交通空污認知與策略影響差異

- 運具轉移意願受多元因素影響：如**交通空污認知**、**公共運輸結構**、**公共運輸密度**、**使用經驗**等。
- 不論地區、運具別、社經條件等差異，受訪者之管理策略意向選擇（較可能造成轉移之策略）皆以**進行停車管理**、**降低公共運輸花費時間**為主。
- **女性**、**高學歷者**，具有相對較高的交通空污認知以及轉移意願。
- **低年齡層（20-22歲）**，易受管理策略影響，可視為未來優先轉移族群。

各策略交通空污減量效益評估

- 建立適用於評估各項策略之交通空氣污染減量效益評估計算式。
- 根據評估計算結果各項策略可削減地區1.3%-3.1% PM_{2.5}交通源放量。

結論

結論與建議

提升交通空污教育重要性

1. 空污認知需**長時間習慣培養**及觀念建立，應持續執行相關宣教及策略宣導。
2. **低年齡層**用路人易受管理策略影響，應在行為未固定時培養公運及低污運具使用習慣。
3. **強化環境正義與環境公平**概念，有助於提升管理策略推動合理性。

強化私人運具使用成本合理性

1. **國內**交通減污管理策略多與國際趨勢一致，惟**私人運具管理強化著墨較少**。
2. 公運成熟區域應透過**停車費用增加**將**外部成本內部化**，由污染者承擔。
3. 應仿效行銷傳播使民眾對於管理政策有參與感，並應**強化與企業間相互合作**，推動配套管理作為。

管理策略執行建議與效益

1. 策略**短期**建議：提升**公共運輸服務**，加速推動**現行管理策略**。
2. 策略**中、長期**建議：**強化私人運具管理**，**縮限使用便利性**以及**提高成本**。
3. 針對推動政策進行**減量效益評估**，提供政策研擬及推動階段之**量化結果**。
4. **低污染運具**在民眾轉移意願及空污削減效益具有**良好效益**。



考量不同地區需求差異，建議後續應更細緻化特定單一管理策略，解析用路人期許與策略力度的合宜性。

策略推動前需細緻研擬具體措施與內容



私人運具使用外部成本合理化研議

建議未來宜逐步增加私人運具管理強度，將使用私人運具之外部成本內部化。



減污策略大多亦能獲得減碳之共效益，爰本計畫所研擬之相關減污策略，後續亦可納於2050淨零之相關策略共同推動。

配合2050淨零碳排共同推動減污

簡報完畢



ISBN 978-986-531-588-7

00320



9 789865 315887

GPN : 1011300561

定價 320 元