

110-093-6211
MOTC-IOT-109-TCF003

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



交通部運輸研究所

中華民國 110 年 8 月

110-093-6211
MOTC-IOT-109-TCF003

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

著者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、黃晟哲、林映均
陳冠男、林昱勳、楊士寬、曾佩如、朱珮芸、楊智凱
黃士騰

交通部運輸研究所

中華民國 110 年 8 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.
(1/3)：研究地區分類及初期調查/蘇源昌，蔡志賢，洪珮瑜，蘇淳太，黃晟哲，林映均，陳冠男，林昱勳，楊士寬，曾佩如，朱珮芸，楊智凱，黃士騰著. -- 初版. -- 臺北市：交通部運輸研究所，民 110.08

面；公分

ISBN 978-986-531-332-6(平裝)

1. 交通管理 2. 都市交通 3. 空氣污染

557.15

110012682

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

著者：蘇源昌、蔡志賢、洪珮瑜、蘇淳太、黃晟哲、林映均、陳冠男、林昱勳、楊士寬、曾佩如、朱珮芸、楊智凱、黃士騰

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 110 年 8 月

印刷者：全凱數位資訊有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 65 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：360 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)2349-6789

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

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

GPN：1011001092 ISBN：978-986-531-332-6（平裝）

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：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			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-531-332-6(平裝)	政府出版品統一編號 1011001092	運輸研究所出版品編號 110-093-6211	計畫編號 109-TCF003
本所主辦單位：綜合技術組 主管：曾佩如 研究人員：朱珮芸、楊智凱、黃士騰 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、黃晟哲、林映均、陳冠男、林昱勳、楊士寬 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 109 年 3 月 至 109 年 12 月
關鍵詞：交通管理策略、私人運具使用者、交通空污認知			
摘要： 近年來私人運具數量快速成長，成為我國都會地區交通壅擠與空氣污染的主因之一。交通單位運用交通管理策略導引私人運具使用者轉移至公共運輸或低污染運具，為解決該問題之關鍵。 本計畫彙析國內外減少都會區交通空氣污染之交通管理策略，探討各項策略之效益及可能影響，以回饋後續研究規劃。另蒐集分析我國都會區之社會經濟條件、交通運輸發展、交通空污排放等各項指標，依據其特性進行行政區分類，並規劃調查優先順序及調查計畫，辦理問卷調查工作。 本計畫 109 年度優先調查雙北轄內 4 個行政區，以面訪方式完成 1,315 份有效問卷，探討通勤族私人運具使用者之交通空污暴露認知，以及交通管理策略對運具選擇的可能反應，並根據受訪者之社經條件及運具使用特性進行交叉分析，了解不同族群對於管理策略之意向。調查結果指出，影響汽車族群轉移之關鍵在於運具使用方便性，機車族群則為使用成本。推廣低污染運具之關鍵則在於運具穩定度、充換電站普及性及購車補助費用。 本計畫召開 2 場焦點團體（Focus Group）座談會，邀請專家學者、相關管理單位以及私人運具使用者與會討論，藉以蒐集各方意見強化質化分析成果，根據受訪者之陳述與分析結果，調查地區可藉由推廣共享運具及優化既有公車路網吸引私人運具使用者轉移至公共運輸。為推廣研究成果，邀請相關應用單位參加推廣工作坊，以利後續研究調查工作之執行，並促使地方交通單位應用本計畫成果納入未來管理規劃之中。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
110 年 8 月	264	360	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 (1/3) - Research Area Classification and Preliminary Investigation			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-531-332-6 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1011001092	IOT SERIAL NUMBER 110-093-6211	PROJECT NUMBER 109-TCF003
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION DIRECTOR: Pei-Ju Tseng PROJECT STAFF: Pei-Yun Chu, Chih-Kai Yang, Shih-Teng Huang PHONE: (02)2349-6874 FAX: (02)2712-0223			PROJECT PERIOD FROM March 2020 TO December 2020
RESEARCH AGENCY: Environmental Simulation Co. Ltd. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yuan-Chang Su PROJECT STAFF: Zhi-Xian Tsai, Pei-Yu Hung, Chun-Tai Su, Cheng-Che Huang, Ying-Chun Lin, Kuan-Nan Chen, Yu-Shiun Lin, Shi-Kuan Yang ADDRESS: 4F, No.286, Fuxing S. Rd., Da'an Dist., Taipei city 106, Taiwan (R.O.C.) PHONE: (02)2377-8011			
KEY WORDS: Traffic Management Strategy, Private Vehicle Users, Traffic Air Pollution Awareness			
ABSTRACT: In recent years, the number of private vehicles has grown rapidly, which has become one of the main causes of traffic congestion and air pollution in Taiwan metropolitan areas. The key to solve this problem is for the Traffic Management Department to use Traffic Management Strategies to guide the private vehicle users to transfer to public transportation or low-pollution vehicles. This Project analyzes the domestic and international traffic management strategies to reduce traffic air pollution in metropolitan areas, and discusses the benefits and possible impacts of each strategy, in order to feed back the subsequent research planning. In addition, this Project collects and analyzes the socioeconomic conditions, transportation development, traffic air pollution emissions and other indicators in the metropolitan areas of our Country, classifies the Administrative Districts according to their characteristics, and conducts planning on the survey priority and survey plan, and manages questionnaire surveys. In 2020, this Project took the priority to survey four Administrative Districts in the Taipei City and New Taipei City with 1,315 valid questionnaires completed in the form of face-to-face interviews, to explore the awareness of air pollution exposure by the commuters preferring to use private vehicles and the possible reactions of transportation management strategies on transportation vehicle choices, and conducted cross-analysis based on the socioeconomic conditions and characteristics of using transportation vehicles to understand the intention of different groups on management strategies. The survey results indicate that the key of affecting the choice behaviors for automobile users is the convenience of transportation vehicles, while the daily cost is the key of affecting the motorcycle users. The key to promote the low-pollution vehicles is the stability of the transportation vehicles, popularity of charging stations, and subsidy for purchasing vehicles. This Project held two Focus Group discussions, inviting experts and scholars, relevant traffic management departments, and private vehicle users to participate in discussions, so as to collect opinions from all parties and strengthen the qualitative analysis results. According to the respondents' statement and analysis results, the surveyed Districts can effectively attract private vehicle users to transfer to public transportation with the promotion of transportation vehicle sharing and optimization of the existing bus network. In order to promote the research results, local traffic management departments are invited to participate in the promotion workshop to facilitate the implementation of follow-up research and survey works, and to encourage the local traffic management departments to apply the research results of this Project into future management plans.			
DATE OF PUBLICATION August 2021		NUMBER OF PAGES 264	PRICE 360
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

目 錄	III
圖 目 錄	VI
表 目 錄	VIII
第一章 緒論	1-1
1.1 計畫背景與目的	1-1
1.2 計畫內容與工作項目	1-3
1.3 研究範圍與對象	1-6
1.4 研究流程	1-8
1.5 名詞解釋	1-9
第二章 國內外減少都會區交通空污之交通管理策略作為	2-1
2.1 蒐集與更新國內外減少空污之交通管理策略作為	2-1
2.1.1 蒐集與更新減少都會區交通空污之交通管理策略	2-4
2.1.2 減少都會區空污之交通管理策略分類	2-10
2.1.3 其他交通減污管理策略	2-16
2.2 交通管理策略對都會私人運具使用行為影響	2-18
2.2.1 國內外交通管理策略實施之私人運具行為改變	2-19
2.2.2 行為改變之用路人特性探討	2-22
2.3 適宜之交通管理策略	2-25
第三章 調查研究地區探討與分類	3-1
3.1 影響交通管理策略實施條件	3-1
3.1.1 社會經濟（都市發展）特性	3-1
3.1.2 交通運輸發展特性	3-14
3.1.3 交通空污影響特性	3-22
3.2 調查研究地區分類	3-27
3.2.1 研究地區分類研析	3-28
3.2.2 研究地區之調查優先順序探討	3-41
第四章 初期調查地區之調查計畫研擬與問卷設計	4-1
4.1 調查計畫研擬	4-1
4.2 調查地區問卷設計	4-5
4.2.1 問卷設計架構	4-5

4.2.2 問卷設計內容	4-9
4.3 專家諮詢會議討論	4-12
4.3.1 調查地區分類及調查計畫	4-12
4.3.2 問卷規劃設計	4-13
4.3.3 問卷調查分析	4-14
4.4 問卷調查前測分析	4-17
第五章 研究地區問卷調查分析成果	5-1
5.1 調查對象摘要分析	5-1
5.1.1 調查對象基本資料	5-2
5.1.2 運輸行為與運具使用特性分布	5-5
5.1.3 基本資料與運具使用特性交叉分析結果	5-8
5.2 受訪者運具選擇因素及策略推動對運具轉移行為影響	5-18
5.2.1 私人運具選用因素調查	5-18
5.2.2 調查對象交通空污認知	5-19
5.2.3 交通管理策略對於運具選擇影響	5-25
5.2.4 性別調查結果分析	5-34
5.3 小結	5-39
第六章 焦點團體座談會與推廣工作坊	6-1
6.1 焦點團體座談會	6-1
6.1.1 焦點團體座談會規劃	6-3
6.1.2 座談會之內容分析與發想	6-3
6.1.3 座談會結果綜合分析	6-7
6.2 推廣工作坊	6-10
6.2.1 工作坊會議蒐集之重要討論內容	6-10
6.2.2 推廣工作坊辦理回饋情形	6-12
第七章 結論與建議	7-1
7.1 結論	7-1
7.2 建議	7-5

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

圖目錄

圖 1.4.1	工作流程圖	1-8
圖 2.1.1	我國不同排放來源之空氣污染物排放量占比分布	2-2
圖 2.1.2	全臺交通污染物排放量前 50%網格點空間分佈	2-3
圖 2.1.3	歷年全國人口變化趨勢	2-4
圖 2.2.1	米蘭（不同地區）、倫敦及羅馬在低污染排放區域推動成效..	2-21
圖 3.1.1	交通空污管理策略實施條件之關聯性	3-2
圖 3.1.2	我國各縣市人口數與私人運具空氣污染物排放總量關係	3-6
圖 3.1.3	不同行業別民眾外出運具使用選擇比率	3-13
圖 3.1.4	六都每家戶私人運具持有情況	3-14
圖 3.1.5	公共運輸無縫服務之四項主要條件	3-16
圖 3.1.6	桃園市市區公車總路線數、總班次數、及總搭乘人次	3-16
圖 3.1.7	全臺公車站場（含站牌）之空間分布	3-18
圖 3.1.8	六都市區公車總路線數、總班次數、及總搭乘人次	3-19
圖 3.1.9	公共運具之污染排放趨勢	3-22
圖 3.1.10	六都交通污染熱點各車種之 PM _{2.5} 排放量占比	3-23
圖 3.1.11	六都交通污染熱點不同道路型態之 PM _{2.5} 排放量	3-24
圖 3.1.12	私人運具與柴大貨於不同道路型態之 PM _{2.5} 排放量	3-24
圖 3.2.1	本計畫調查研究地區分類與篩選優先調查區域流程	3-27
圖 3.2.2	本計畫地區公共運輸服務強度分類基準	3-37
圖 3.2.3	各污染物濃度與 AQI 值換算對照表	3-38
圖 3.2.4	六都 82 行政區分類結果分布圖	3-41
圖 3.2.5	地區分類後之調查地區選擇示意圖	3-42
圖 3.2.6	研究地區分組示意圖	3-45
圖 4.2.1	MOA 整體架構及參數間影響情形示意	4-9
圖 5.2.1	私人運具選用因素之平均分數	5-19
圖 5.2.2	交通空污認知及感受圓餅圖	5-20
圖 5.2.3	性別與運具轉移或使用低污運具意願之差異	5-23
圖 5.2.4	私人運具管理策略之平均分數	5-26
圖 5.2.5	私人運具管理措施之首選	5-27
圖 5.2.6	汽機車族群與私人運具選用因素之平均分數	5-28
圖 5.2.7	公共運輸推廣及提升措施之平均分數	5-29

圖 5.2.8	私有運具與混合運具在公共運輸推廣措施之平均分數.....	5-30
圖 5.2.9	公共運輸推廣及提升措施之首選.....	5-31
圖 5.2.10	低污染運具推廣措施之平均分數.....	5-33
圖 5.2.11	運具類別-低污染運具推廣策略	5-34
圖 5.2.12	女性族群對於私人運具管理策略之平均分數.....	5-35
圖 5.2.13	女性族群對於私人運具管理措施之首選.....	5-35
圖 5.2.14	女性族群對於公共運輸推廣及提升措施之平均分數.....	5-36
圖 5.2.15	女性族群對於公共運輸推廣及提升措施之首選.....	5-37
圖 5.2.16	女性族群對於低污染運具推廣措施之平均分數.....	5-38
圖 6.1.1	問卷調查與焦點團體座談會工作規劃.....	6-2

表目錄

表 2.1-1	交通減污主要策略與對應措施	2-10
表 2.1-2	我國中央推動可達交通空污減量相關策略分類	2-12
表 2.1-3	我國六都推動與交通空污減量相關策略分類	2-13
表 2.1-4	國外推動與交通空污減量相關措施分類	2-16
表 2.2-1	民眾日常使用運具狀況調查	2-18
表 2.2-2	私人運具管理策略影響因子	2-20
表 2.3-1	近期國外相關策略與國內策略推動比對參照	2-26
表 3.1-1	我國各縣市人口數量排名與人口百分比	3-3
表 3.1-2	我國各縣市一級、二級、三級產業從業人口數量與百分比	3-8
表 3.1-3	六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口數與百分比	3-9
表 3.1-4	六都各行政區火車站數量以及區間車、對號車班次數	3-21
表 3.1-5	六都私人運具污染物影響濃度概況	3-26
表 3.2-1	各直轄市之總行政區數以及本計畫列入都會區之行政區數	3-29
表 3.2-2	列入都會區行政區之二、三級產業及業人口比例	3-30
表 3.2-3	六都各行政區公共運輸服務強度指標	3-33
表 3.2-4	六都 82 行政區之地區分類結果	3-39
表 3.2-5	第 1 類地區中各行政區不同行業別之從業人口數	3-43
表 3.2-6	各類地區之調查行政區之初步選定結果	3-44
表 4.1-1	外出民眾旅次各項目的占比	4-3
表 4.1-2	六都民眾通勤起迄地點差異	4-3
表 4.4-1	私人運具使用因素信度分析	4-18
表 4.4-2	交通空污認知及感受調查信度分析	4-18
表 4.4-3	交通管理措施意見-都會區私人運具管理信度分析	4-19
表 4.4-4	交通管理措施意見-公共運輸推廣信度分析	4-19
表 4.4-5	交通管理措施意見-低污染運具推廣信度分析	4-19
表 5.1-1	預期發放問卷與實際調查份數之比較	5-2
表 5.1-2	受訪者基本資料與社會經濟條件資訊	5-4
表 5.1-3	受訪者使用運具類別分布	5-6
表 5.1-4	燃料類別分布	5-6
表 5.1-5	車齡分布	5-7
表 5.1-6	受訪者之旅行時間分布	5-8

表 5.1-7	各調查地區對應旅行時間之統計	5-8
表 5.1-8	全程使用公共運輸下各調查區域增加之旅行時間差異	5-8
表 5.1-9	各運具類別對應性別分布	5-9
表 5.1-10	各運具類別對應年齡分布	5-10
表 5.1-11	各運具類別對應個人平均月所得分布	5-10
表 5.1-12	各運具族群一日通勤交通花費佔比	5-12
表 5.1-13	各運具族群轉移至公共運輸意願之平均一日通勤交通費用 ...	5-12
表 5.1-14	各運具類別對應旅行時間分析	5-13
表 5.1-15	各運具平均旅行時間	5-14
表 5.1-16	受訪者全程使用公共運輸旅行時間變化	5-15
表 5.1-17	汽車族群旅行時間分析	5-15
表 5.1-18	機車族群旅行時間分析	5-16
表 5.1-19	汽車與公共運輸混合使用族群旅行時間分析	5-16
表 5.1-20	機車與公共運輸混合使用族群旅行時間分析	5-17
表 5.1-21	各運具族群全程改搭公共運輸所增加的旅行時間	5-17
表 5.2-1	交通空污認知及感受調查分析	5-22
表 5.2-2	各運具別與轉移意願問項交叉分析	5-24
表 5.2-3	各調查地區與轉移意願問項交叉分析	5-25
表 5.2-4	各調查地區以及運具別與轉移意願問項交叉分析	5-25
表 5.2-5	各運具族群對私人運具管理措施首選之分析	5-28
表 5.2-6	各運具族群對公共運輸推廣及提升措施首選之分析	5-32
表 5.3-1	各運具族群於不同情境管理措施之差異	5-41
表 6.1-1	問卷調查及焦點團體座談會彙整之可行交通管理措施	6-8
表 6.1-2	依據本年度調查分析成果建議其他可強化之管理措施	6-9
表 6.2-1	工作坊推廣成果問卷調查統計資料	6-13

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

隨著都會區人口密集、社經活動頻繁，民眾對交通運輸的需求日益增長，都會區交通系統需承受龐大的交通量，私人運具排放產生之交通空氣污染，是影響都會區空氣品質的重要來源之一。國外研究^[1]指出，居住主幹道 50 公尺範圍內之民眾發生冠狀動脈硬化機率，相較居住 200 公尺外者高出 63%，顯示都會區交通空氣污染對民眾影響甚鉅，亦為空氣污染減量之重點。

依據 108 年 10 月行政院核定之空氣污染防制行動方案計畫書，其策略十二交通管理新作為中，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，行政院 109 年 6 月核定之公路公共運輸服務升級計畫中，亦由交通空污減量觀點，研究相關交通管理措施，導引汽機車使用者轉移使用公共運輸，對於提升我國公路公共運輸運量具有相輔相成之效益。

爰此，本計畫為探討可有效影響用路人運具選擇之交通管理作為，並分析不同特性之用路人，對於各項可能推動之交通減污措施的行為反應，進而提出交通部門因地制宜之交通管理策略建議，以轉移民眾對於私人運具之依賴性及習慣，並於達到公共運輸提升的同時，具備交通空污減量之共同效益，提升都會區空氣品質。

本計畫為 3 年期計畫，第 1 年本計畫將針對都會區域，依其地區特性（公共運輸發展、環境特性等）進行調查地區分類後，再依據其各地區特性進行問卷設計，並於擇定之區域進行問卷調查，以就可能之交通減污策略，探討私人運具使用族群之可能行為反應。

綜合而言，本計畫第 1 年之主要目的如下：

1. 系統性分析影響交通管理策略之實施條件，如都市產業結構、公共運輸發展條件及交通空污程度等，並依據上述條件進行研究地區分類及探討調查之優先順序。

2. 依據研究地區分類結果，進行初期調查地區問卷調查，並分析特定條件下之汽機車使用族群對可能的空污減量策略之行為反應。
3. 召開焦點團體座談會，蒐集各方對交通減污策略實施意見，提供相關單位務實可行之交通管理策略作為建議。
4. 依研究成果辦理推廣工作坊，進行交通空污減量思維之宣導，並進行意願問卷調查以盤點宣導成果。

1.2 計畫內容與工作項目

環保署推估我國境內污染排放的細懸浮微粒（PM_{2.5}）濃度比例，約有 27.5% 來自交通污染排放影響^[2]，又根據我國交通部統計查詢網數據顯示，我國機動車輛登記數已達 2 千多萬輛，參考本所過往研究計畫^[3]結果指出，交通污染主要區域多集中於人口密集、具高密度交通活動之都會區域，故交通空污減量管理宜優先從都會區域進行改善，以降低空污濃度與民眾暴露。

國內對於移動污染源之污染管制，自民國 64 年空氣污染防制法公布後，環保署即開始陸續推動實施相關措施（包含新車排放標準逐期加嚴、使用中車輛管制措施、低污染車輛推廣等），此外，環保署亦有針對移動污染源排放總量推估及管制專案工作，然而，各項交通空氣污染物排放管制，亦需要交通單位之配合，我國交通單位對於交通空氣污染排放之議題亦相當重視，除配合行政院「空氣污染防制行動方案計畫書」相關策略推動外，本所自 106 年起，開始進行運用交通管理方式達成交通污染減量的相關研究，包含本所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」、108 年「交通空污排放量推估與空污熱點分析」等，同時亦已將交通空污減量之思維，納入相關的交通策略規劃中，如 2020 年版運輸政策白皮書—綠運輸分冊。

在交通部門積極發展及推動公共運輸下，研究相關交通管理措施以降低私人運具使用，有利於同時達到降低私人運具使用及交通空污減量之雙重成效。因此，本計畫先綜合分析我國都會區之都市產業結構、公共運輸發展及交通空污程度等條件，進行研究地區分類，並依據地區分類結果研擬調查計畫及執行，透過問卷調查結果，分析私人運具使用者對於可能推動之交通策略之行為反應，並探討策略或管理作為造成該行為反應之因素，同時，藉由召開焦點團體座談會蒐集不同領域之代表，對於策略實施之實質意見，以提供相關單位研訂務實可行之交通管理策略作為，並針對階段性研究成果，辦理工作坊進行宣導。

本計畫第 1 年度完成之工作內容包括以下事項：

1. 文獻蒐集與彙析：

- (1) 以本所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」之研究成果為基礎，更新國內外應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之策略及作為，並進行分類。
- (2) 蒐集國內外交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響之研究，並探討策略影響而導致用路人行為改變情形。
- (3) 蒐集國內外交通空污減量管理策略，探討適宜本案之研究方法。

2. 研究地區探討與分類：

- (1) 應用本所研究成果，系統性分析影響交通管理策略之實施條件，包含都會區都市發展（如人口、產業類別）、交通運輸發展（如公共運輸服務強度）及交通空污（如空氣污染物分布情況）等條件。
- (2) 依據上述條件進行研究地區分類，並將研究地區鎖定於六都之行政區，探討研究地區調查的優先順序；第 1 年度計畫基於時間及經費考量，優先調查臺北及新北之地區，並規劃第 2 年將針對高雄市及臺中市進行調查，第 3 年則針對桃園市及臺南市。

3. 研究執行及調查計畫之研擬：

- (1) 依據擇定之研究地區分類，研擬研究執行及調查計畫。
- (2) 依據調查計畫進行問卷設計，並依據不同縣市，規劃不同需求之問卷內容。
- (3) 召開專家諮詢會議討論調查計畫及問卷設計，並據以修正。

4. 擇定適宜初期調查之研究地區，並就該地區交通部門可能推動減污策略或作為進行調查分析：

- (1) 執行問卷調查，有效樣本數至少 1,300 份以上（其中至少 850 份面訪問卷）。
- (2) 問卷分析項目包含：
 - ① 不同社經特性（如性別、年齡等）及旅次特性（如旅次目的、旅次距離等）汽機車使用族群之運具使用情形。

- ②就可能推動之交通減污策略或作為，分析不同運具別之族群可能行為反應（如是否願意轉移至公共運輸），並探討策略或管理作為造成該行為反應之原因。
 - ③分析汽機車使用族群對交通行為產生的空污暴露認知。
 - ④分析性別對於私人運具轉移之意願差異。
 - ⑤其他可能影響交通減污策略或作為推動之因素等。
5. 針對第 1 年期研究地區探討之交通管理策略，召開 2 場焦點團體（Focus Group）座談會（邀請人員包括專家學者、交通管理單位、環保管理單位與相關意見領袖等），蒐集相關策略實施意見，協助本計畫後續提出務實可行之交通管理策略作為，其中 1 場討論內容包含性別議題。
 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. 本（109）年度階段研究成果，邀請相關應用單位等，辦理 1 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。

1.3 研究範圍與對象

配合行政院空氣污染防制計畫之推動，支援交通部門運用交通管制策略達交通空污減量目的，並進行策略之滾動式檢討，本計畫將針對都會區車輛污染排放減量及相關管制策略進行研析。本計畫主要工作內容共分為文獻蒐集與彙析、研究地區探討分類、調查計畫研擬執行與問卷分析、相關會議辦理等四大工作面向，主要對象與範疇如下所述：

1. 文獻蒐集與彙析：

- (1) 範疇：針對國內、外都會區之交通空污相關研究發展以及減量策略。
- (2) 時間：以 2010 年至迄今之文獻與相關減量策略為主。

2. 研究地區探討分類：

- (1) 範疇：我國臺灣本島之各縣市及直轄市，必要時以行政區進行劃分。
- (2) 時間：以 105 年至 108 年相關統計資料或目前可取得之最新更新資料為主進行分類。

3. 調查計畫研擬執行與問卷分析：

- (1) 範疇：依地區分類結果篩選我國臺灣本島內適宜行政區進行研究。
- (2) 時間：於 109 年內執行調查計畫。
- (3) 對象：針對現居住於我國臺灣本島內 20 至 65 歲，以使用私人運具通勤、通學及接送為主要使用目的之國民進行問卷調查。

4. 相關會議辦理：

(1) 會議內容與範疇

- ① 專家諮詢會議：針對研究方法、調查計畫與問卷設計內容進行諮詢。
- ② 焦點座談會：針對本年度計畫問卷分析結果與都會區減少交通空污之交通管理策略研擬等議題進行討論。

③推廣工作坊：針對本年度計畫分析成果進行分享，並進行應用意願問卷調查以盤點宣導成果。

(2) 時間：於 109 年內辦理。

(3) 邀請對象：

①專家諮詢會議：國內交通、環工、公衛等相關領域專家學者。

②焦點座談會：國內交通、環工、公衛等相關領域專家學者，交通/環保管理單位，相關意見領袖及符合調查地區問卷調查受訪條件之私人運具使用者。

③推廣工作坊：國內相關應用單位。

1.4 研究流程

本計畫首先將針對國內外運用交通管理策略減少都會區空氣污染之策略與作為進行彙析，探討其策略產生之影響，以回饋於本計畫後續研究規劃，並應用本所相關成果，系統性分析影響交通管理策略實施之可能因素，進行臺灣本島都會區之調查地區分類及調查優先性排序，擇優先順序較前者於今年度進行研究執行及問卷調查及分析工作，並針對問卷分析結果及該地區探討之交通管理策略，召開焦點團體座談會，以蒐集各方面實施意見，提出實務可行之交通管理策略建議。除此之外，將針對本計畫之成果進行彙整，辦理推廣工作坊，將研究成果提供交通單位規劃交通管理策略參採使用，並進行應用問卷調查，工作流程架構如下圖 1.4.1 所示：

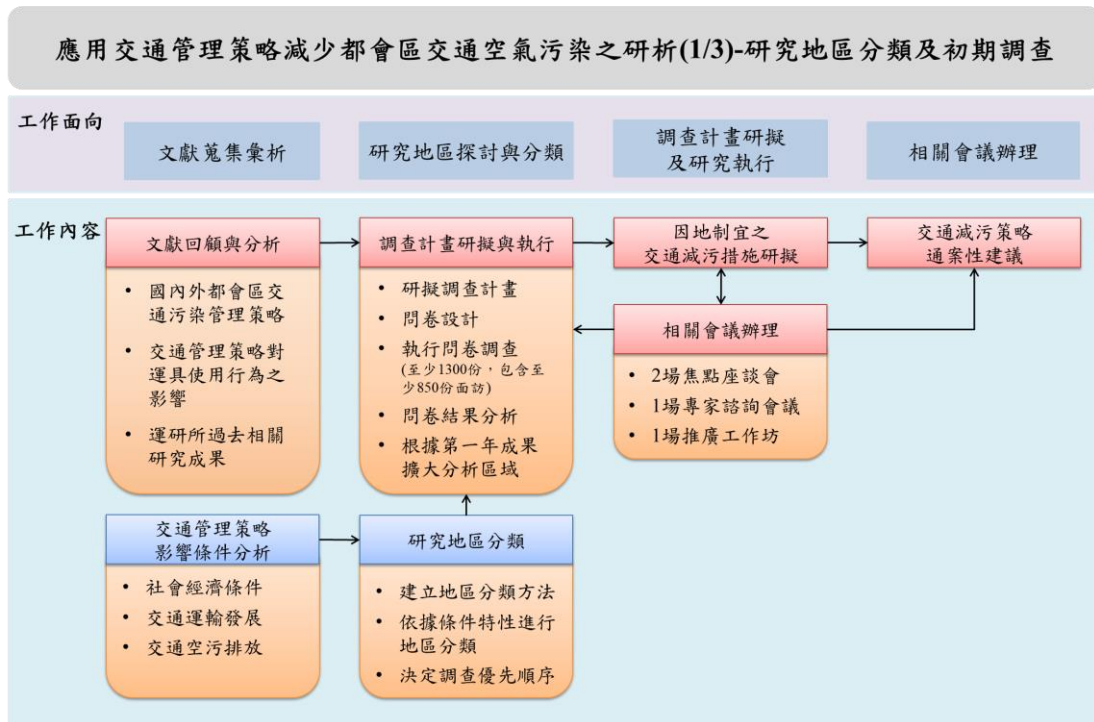


圖 1.4.1 工作流程圖

1.5 名詞解釋

1. 私人運具：指自用之汽車及機車。
2. 公共運輸：考量本計畫以針對都會區交通空污減量為目的，研究中所稱公共運輸，係指市區公車、公路客運、臺鐵、大眾捷運系統、輕軌運輸。
3. 一級產業：是指農業部門，直接取自自然資源或將自然資源加以培育利用之產業，一般係指農、林、漁、牧業。
4. 二級產業：係指工業部門，將一級產業或其他二級產業之產品再行加工的產業，包含礦業、製造業、水電、煤氣和營造業。
5. 三級產業：指服務業部門，包含金融、保險、不動產、運輸、倉儲、通訊、工商服務、公共行政、社會服務及個人服務等。
6. 旅次：基於某種目的，一個人在兩點間形成期望路線(Desired Line)，結合使用某種運具與路線的單一行程稱為旅次，使用運具將人或貨物從起點運至迄點的過程，即為完整的旅次。旅次的構成要素包括：目的、起點（產生點）、迄點（吸引點）、交通方式及路線。
7. 六都：指我國現行之直轄市，目前共有臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市等 6 個，統稱「六都」。
8. 社會經濟特性：某地區受到人口組成、產業結構、所得、及其他社會經濟條件影響因素，使該地區與其他地區具有不同性質。
9. 公共運輸服務強度：依地區公共運輸系統對該地區民眾服務水準強弱之定義指標，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。
10. 空氣品質指標：空氣品質指標全名為 Air Quality Index，縮寫 AQI，為依據監測資料將當日空氣中臭氧 (O₃)、細懸浮微粒 (PM_{2.5})、懸浮微粒 (PM₁₀)、一氧化碳 (CO)、二氧化硫 (SO₂) 及二氧化氮 (NO₂) 濃度等數值，以其對人體健康的影響程度，分別換算出不同污染物之副指標值，再以當日各副指標之最大值為該測站當日之空氣品質

指標值。

- 11.全國空氣污染排放量清冊：係指行政院環保署全國空氣污染排放量清冊資訊系統，為涵蓋國家各類型污染源排放量之總排放量資料庫，涵蓋之污染源包括固定污染源及移動污染源，或點、線、面及自然源（含生物源、河川揚塵等）等稱之，英文全名為 Taiwan Emission Data System，簡稱 TEDS（目前臺灣最新版本之 TEDS 為 10.1 版）。
- 12.TEDS 10.0：本計畫採用之排放清冊版本，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皆以 TEDS 10.0 表示。
- 13.原生性污染物：又稱為一次污染物，指直接由排放源排放到大氣之中，對空氣品質造成影響之污染物質，例如 SO_2 、 NO 、 CO 、 NMHC 、原生性 PM 等物質。
- 14.衍生性污染物：又稱為二次污染物，指非直接由排放源排放到大氣之中，而是由一次污染物經大氣反應後形成對空氣品質造成影響之污染物質，例如 O_3 、衍生性 PM 等物質。
- 15.行政區：中華民國目前依據《憲法增修條文》及《地方制度法》來規範行政區劃制度。如按照現行法律定義區劃層級，一級行政區為省、直轄市，二級行政區為縣、市，三級行政區為鄉、鎮、縣轄市、區，四級行政區為村、里，五級行政區則為鄰。本計畫所稱各直轄市內之行政區泛指三級行政區。
- 16.空氣品質網格模式：將真實大氣以網格劃分（包括水平網格與垂直網格），並假設每個網格內的物理、化學特性均一致，最後針對每網格求解其統御方程式的數值解，由此即可獲得污染物濃度在空間上的分布及其隨時間的變化情形。網格模式是含有最少假設、功能最強大的空氣品質模式，但對於電腦資源之需求也較其他類型模式大。目前在臺灣最常被使用空氣品質網格模式的有 CMAQ（Community Multiscale Air Quality）、CAMx（Comprehensive Air Quality Model with Extensions）以及 TAQM（Taiwan Air Quality Model）。

- 17.車種組成：指本計畫分析內容中特定區域車輛（或排放量）之中包含的各類型車輛數（或各類型車排放量）之組成比例。
- 18.道路型態：指本計畫分析內容中所劃分不同層級之道路，在此共分為分別為國道、省道、市道及縣道、區道及鄉道 4 種類型。
19. MOA 理論：為動機(Motivation)、機會(Opportunity)、能力(Ability)的簡稱，最早應用於工業心理學的討論上，本計畫用以探討民眾選擇私人運具使用之因素。
- 20.混合使用者：本計畫所指混合使用者（或私人運具與公共運輸混合使用者），係指在同一趟旅次中，會使用汽車或機車至公共運輸服務場站，並使用公共運輸轉乘者，反之亦可稱之。

第二章 國內外減少都會區交通空污之 交通管理策略作為

近年環保意識的抬頭，交通污染被認為是都會區空氣污染物之重要來源，世界各國對於交通造成之空氣污染議題日益重視，國內外亦逐步擬定相關管制策略，藉以有效減緩交通活動對於空氣污染之衝擊。鑑於國內外開始重視交通排放之空氣污染，諸多研究計畫及政策皆開始針對改變私人運具的使用行為進行關注與討論。

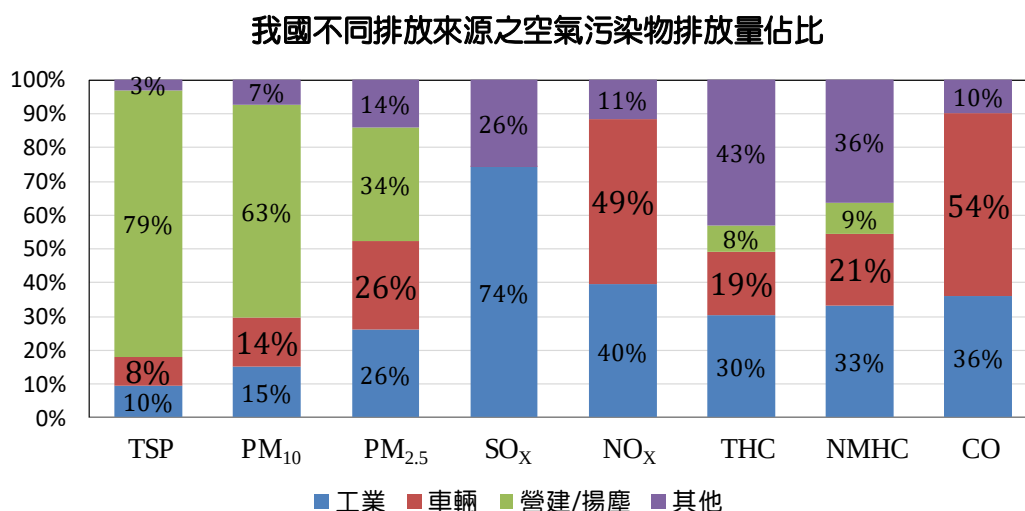
因此，本計畫透過蒐集及彙析相關文獻及國內外可達交通空污減量效益之交通管理策略，進一步了解用路人對於運具選擇之行為，據以規劃相關交通管理策略或作為。本章將針對國內外都會區之交通管理措施對於交通空污減量之相關作為進行彙析，並運用本所過去研究結果進行策略特性彙整，以提出適合本案之調查策略方向。

2.1 蒐集與更新國內外減少空污之交通管理策略作為

依據環保署空氣污染物排放量清冊（TEDS 10.0）^[4]統計結果顯示，交通車輛排放對於我國空氣污染排放總量占有一定的比例，如圖 2.1.1 所示，足以顯示車輛排放對於空氣品質具有重要影響。根據本計畫針對過去研究成果發現（如圖 2.1.2），交通排放於各類型污染物之排放量空間分布具有相當的集中性，高排放量熱點幾乎集中於都會區以及高速公路，而在私人運具排放之污染物，排放熱點多集中於市中心位置。由此可知，都會區不僅人口密集且社經活動頻繁，其龐大的交通量更是嚴重影響了空氣品質。此外，根據相關研究指出，交通污染排放具有近地面排放之特性，致使都會區民眾近距離接觸污染源，其實際暴露之空氣污染物濃度可能遠高於環境大氣濃度，例如在 106 年李俊毅等人^[5]於高雄都會區進行揮發性有害空氣污染物研究結果指出，都會區排放源主要以移動污染源為主，其中，車輛排放產生之甲醛及 1,3-丁二烯恐造成人體疾病，如鼻咽癌及血液腫瘤甚至增加罹患胃癌、血癌及淋巴癌的風險，對民眾身體健康造成威脅。

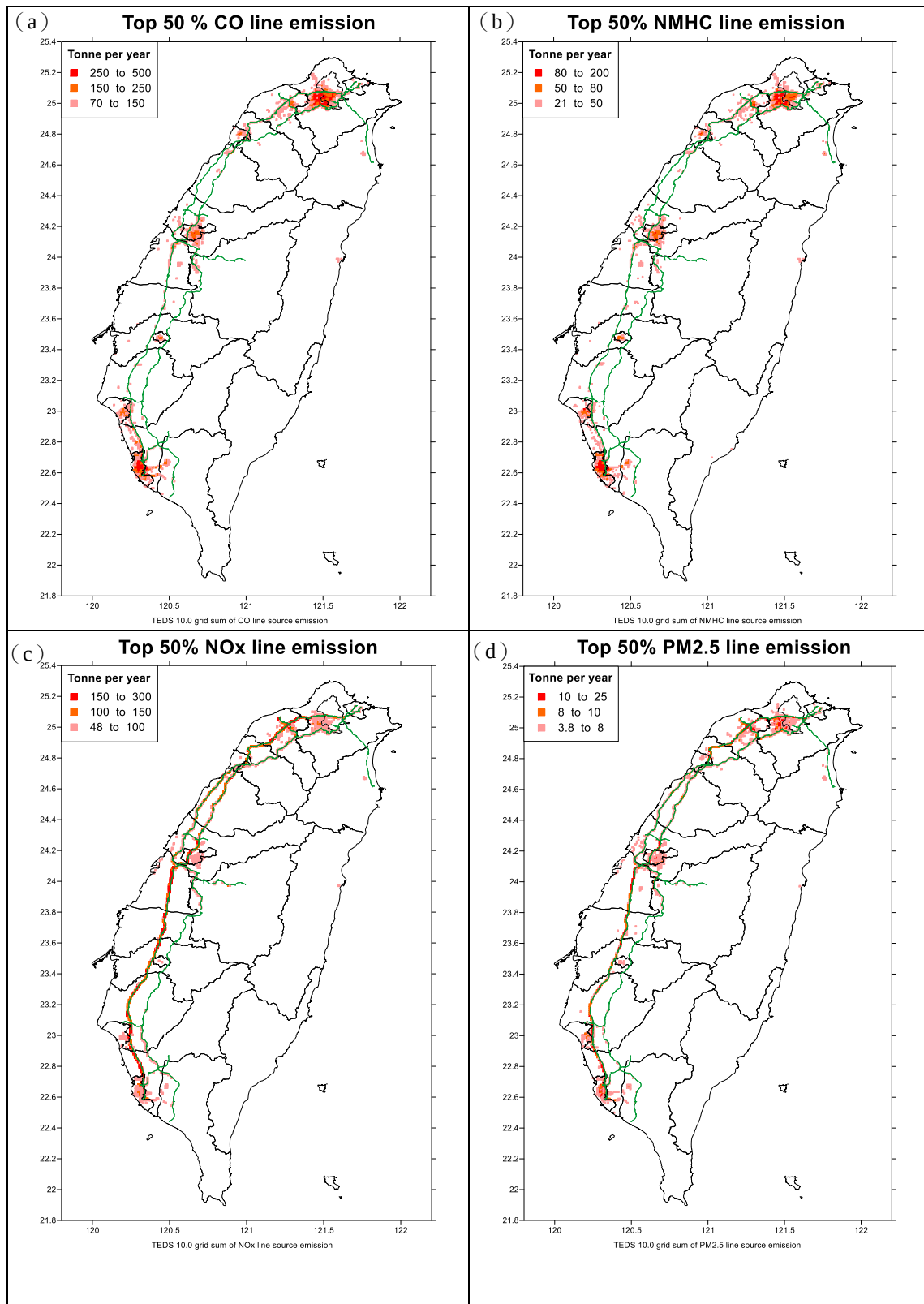
因此，掌握國際上交通減污政策趨勢，以及掌握其策略推動下之效益，

為擬定及檢視國內交通減污管理策略推動方向與滾動式修正的基礎。而過往本所曾辦理之相關研究中，已針對國外推動之交通減污策略進行相當之彙整，包含 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」^[6]、106 年「都會運輸節能減碳策略評估模組開發及應用」^[7]、108 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」^[10]等。故截至目前為止，本計畫除彙整前述各項研究中交通管理策略、更新國內外針對減少都會區交通空污之策略作為，及都會私人運具用路行為因交通管理方針產生之變化外，並借鏡各主要國家近年來交通減污管制措施，分析並回饋予計畫中作為後續調查研究地區的調查計畫與問卷設計之參考方向，俾使我國交通減污之管制策略符合國際趨勢與前瞻規劃。以下分節說明本計畫階段性成果。



資料來源：行政院環保署 TEDS 10.0 版；本計畫繪製

圖 2.1.1 我國不同排放來源之空氣污染物排放量占比分布



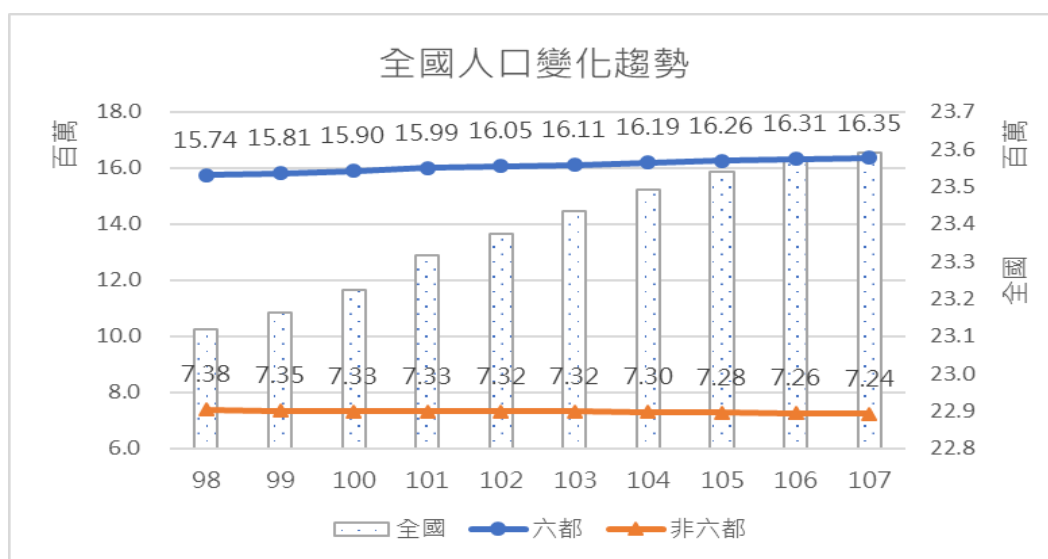
資料來源：本計畫繪製

圖 2.1.2 全臺交通污染物排放量前 50%網格點空間分佈：

(a) CO , (b) NMHC , (c) NO_x , (d) PM_{2.5}

2.1.1 蒐集與更新減少都會區交通空污之交通管理策略

由交通部統計網之統計資料可知，至 108 年為止，全國不論汽車及機車皆集中於六都，六都之汽、機車登記數占比達總車輛數之 67%，顯示都會區之交通污染排放管制刻不容緩。由於空氣污染與人為活動息息相關，統計六都及非六都人口數結果呈現，六都人口為增加趨勢（十年成長率 3.8%），非六都人口為減少趨勢（十年成長率 -1.8%），都市人口群聚現象日益明顯，對於都市交通及民生活動影響空氣品質情況，需加以關注（如圖 2.1.3 所示）。



資料來源：內政部戶政司，<https://www.ris.gov.tw/>

圖 2.1.3 歷年全國人口變化趨勢

近年來，我國致力於空氣品質改善不遺餘力，行政院除訂定空氣污染防治策略，召集環保署、交通部及相關部會針對空氣污染防治召開策略規劃會議，而地方政府亦根據自治條例推動低污染策略；隨著全球空污議題發酵，多國亦將空污矛頭指向汽機車等交通工具，並針對都會區採取各種交通污染減量相關之管制方案。因此，本計畫依據本所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫研究成果為基礎，蒐集與更新國內外交通管理策略中，針對造成都會區空氣品質衝擊之交通空氣污染，其減量策略及因應作為進行彙整、分析，並依據其管理類型，進行主觀分類。

依據國內外交通減污之重要管理措施，可整理分述如下：

1. 國內都會區交通管理策略

目前我國中央之空氣污染防制策略正積極的推動當中，除了於 106 年 4 月 13 日核定「14+N 空氣污染防制策略」外，同年 12 月 14 日再通過《空氣污染防制法》修正草案，並經立法院於 107 年 6 月 25 日三讀通過，且為了因應空污法修正，106 年 12 月 21 日行政院提出更具體及擴大之「空氣污染防制行動方案」，於 108 年 9 月核定「空氣污染防制行動方案計畫書」，對於空污防制訂定更積極的作為及改善方向，針對交通污染源明確訂出數項之指標性政策目標，而在 109 年 5 月 22 日時，環保署核定「空氣污染防制方案（109 至 112 年）」，為延續過去空氣污染管制工作，就個別污染源進行管制強化及設定重點目標。此外，交通部於「2020 運輸政策白皮書-綠運輸」中，以打造永續低碳運輸環境、減少溫室氣體排放及改善空氣污染提升民眾生活品質為宗旨，透過發展公共運輸系統、加強運輸需求管理、推廣低碳運具使用、建構綠運輸網絡與提升運具及運輸系統能源使用效率等手段，建置綠色運具導向之交通環境。針對上述計畫政策中，多項針對都會區交通污染減量之策略，分述如下：

(1)空氣污染防制行動方案計畫書－策略十二：交通管制新作為

- ①提高公共運輸使用量，包含輔導縣市政府重新優化公車路線並提供補助、改善候車設施及設置公車動態資訊系統、辦理公車進校園。
- ②提高車輛持有及使用成本，包含規劃停車費差別費率、公務車一日無車日等。
- ③劃設空氣品質維護區，配合環保署共同劃設空氣品質維護區域，並設置車牌辨識系統。
- ④推動低污染車輛優惠措施，如鼓勵機車汰換補助金改以公共運輸電子票證儲值金。

(2)空氣污染防制方案（109 至 112 年）

- ①大型柴油車多元化改善，透過柴油汰舊換新及污染改善補助，降低交通空污排放，並加強高污染車輛稽查及修正貨物稅條例（新車貨物稅最高減徵 40 萬元/輛），同時推動與評估柴油車定期檢驗。
- ②汽油車污染減量，加強宣導老舊汽油車汰舊換新減徵貨物稅訊息。
- ③機車汰舊換新，擴大汰舊補助對象至 96 年 6 月 30 日前出廠之老舊機車，不再僅限於二行程機車，並由交通部協助持續提供車籍資料，並研議擴大辦理老舊機車切結報廢事宜。
- ④市區公車電動化，由交通部擔任窗口，整合環保署、經濟部資源，實施「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，共同推動以電動公車取代市區柴油公車。

(3) 2020 運輸政策白皮書-綠運輸分冊^[11]

- ①提升公共運輸使用量，如：提升捷運、公車等運量。
- ②強化運輸需求管理，如：推動機車停車費及汽機車停車費差別費率、推動汽機車共享共乘計畫。
- ③推動運具電動化，如：2030 市區公車電動化、獎勵及補助電動機車，擴大使用誘因並帶動產業發展等。
- ④強化運輸場域節能減碳及減污，如：行駛公車專用道公車優先電動化等。
- ⑤汰換高污染及高能耗運具，如：推動柴油公車補助落日期限、補助計程車汰舊換新、補助 1~3 期大型柴油車汰舊換新或換中古車等。

此外，在地方自治上因考量都會區，針對六都政府（臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市及高雄市）^[12-17]彙整與交通空污減量的各項主要推動措施，整體而言可區分為 5 大項目，包含：劃設低污染排放區限制不符合低污染排放之車輛進入、提高低碳車輛使用之便利性（如劃設共乘專用停車位）、優先採購及換購低碳排放車輛、依車輛污染程度採累進或差別停車費率及提供搭乘大眾運輸優惠，藉以顯示地方政府針對交通空污之減量，多採取因地制宜積極性之作為。

2. 國外都會區交通管理策略

國外針對都會區交通管理策略部分，在現行國際趨勢上，多偏向針對不同車輛之污染排放進行管制，並於人口密集或都會中心區域，劃設低污染排放區，進行車輛限行管制等。本計畫參考過去本所內研究，彙整及更新各國重要的都會區相關管理措施，可分為設置空品淨區或低排放區域、進入都會區收取道路用費（擁擠費）、低污染排放運具推廣及推動綠色運輸管理策略，其分列說明如下：

(1) 設置空品淨區或低排放區域

基於都市人口聚集、社經活動頻繁，都市空氣污染加劇，影響居住品質與居民健康，部分國家或地區逐步實施都會區域車輛限行措施或於市中心設立低排放區域（Low Emission Zones, LEZs）^[18]，以降低該區域範圍內之交通排放量，降低人體受暴露影響，其中包含：英國、德國、墨西哥城、義大利及北京等城市國家，此外，部分地區的低排放區域若有與車輛分級標準限行區域重疊者，其車輛必須二者規範皆符合，才得以進入。

以德國推動低污染排放區域成果顯示，其在 2010 年柏林區域內限制只有貼有綠色（即歐盟 4 期排放標準）的機動車輛，方可駛入區域內後，推估約有 10% 機動車輛受到影響，其中屬於歐盟 2 期以前標準之車輛減少 50-80%，周邊 PM₁₀ 污染減少 3%，另針對柏林市中心一條主幹道進行策略實施前後比對，其粒狀污染物尾氣排放減少 58%。

(2) 進入都會區收取道路用費

2012 年美國南加州空氣品質管理局空氣品質管理計畫（AQMP）^[19]中提及，為了降低私人運具之車行里程數須強化大眾運輸系統建置，且認為，以發展大眾運輸為導向下，其區域在尖峰通勤時段，大眾運輸服務間隔應不超過 15 分鐘。此外，各國欲改善民眾使用私人運具使用習慣，部分國家逐步推動都會區內收取道路用費，如：英國倫敦及美國紐約，除欲降低私人運具使用外，其收取後之部分費用，將用以建設更新大眾運輸系統，其他推行之國家與城市亦包含雅典、米蘭、斯德哥爾摩及新加坡等。

以最著名的英國倫敦收取道路擁擠費為例，依據其推動後之成效評估結果，進入區域內之車輛數下降 15%，並預估於策略推動後，其區域內 NO_x 及 PM₁₀ 降低 12%，顯示具有抑制私人運具使用的成效。

(3) 低污染排放運具推廣

在全球能源及環境意識下，各國競相規劃淘汰汽、柴油車，在臺灣之前，印度、挪威、法國、德國、荷蘭和英國等已宣布，將逐漸淘汰燃油車，以更加清潔的電動或混合動力汽車取代。然而短時間使燃油汽車「全面退出」幾無可能，故各國皆規劃期程，包含：挪威及荷蘭設定之最後期限是 2025 年、印度及德國是 2030 年，英國和法國都是 2040 年。又，在尚未全面停止使用燃油汽車的同時，汽油車相較於柴油汽車而言，更能降低空氣污染排放量。

在低污染運具推廣下，特別在歐洲國家，通常會搭配劃設低排放區域或收取道路用費同時推動，除此之外，最常見的推動方式及為提供燃油車輛汰舊換新補助，包含日本針對車齡超過 13 年以上之車主提供報廢補助，小客車最多 25 萬日圓，重型車輛最多補助 180 萬日圓^[20-21]，德國政府^[22]亦針對購買純電動車車主除提供購車補助外，另享有十年免徵車輛稅、免費停車、不受高乘載限制等優惠。

除提供具有誘因之補助策略外，為推動低污染運具，同時也配合高乘載車輛專用道進行推動，最初高乘載專用道係是為配合交通工程或交通管理措施，為減少車流並提高高乘載車輛的行駛速率而推動，藉以降低私人運具的車行里程及旅次，部分國家為了提高低污染運具的使用，亦開始執行開放單人駕駛低污車輛可行駛該車道的策略，如美國加州的 Car Pool 專用車道，藉以提升低污染運具使用。

(4) 推動綠色運輸管理策略

綠色運輸係以環境永續為前瞻政策規劃下，可使污染減量、節能減碳之運輸系統，內容包含推動公共運輸發展、推動共享車輛等，像是歐洲為鼓勵縮短車輛行駛里程廣設共乘社群平台，車輛共乘的

優勢在於，能夠降低尖峰時間的小客車旅次，特別在交通尖峰時刻的擁擠狀況，具有紓解效果，間接達到交通空污減量，同時，其除了可減少旅次行為外，車輛共乘亦可減少停車需求，提高都會區內的停車便利性。根據美國西雅圖的運輸當局提供共乘配對服務，其產生之整體效益共減少了 2% 的總通勤旅次以及 7% 的長途旅次；而在美國加州 Riverside 郡也曾經推動，若獨自使用私人運具之使用者，若選擇其他運輸方式，每日可提供當地商家約美金 2 元之折價卷，在該計畫推動後，約有 79% 人願意採用車輛共乘方式，該計畫成本約 417,000 美元/年，預估減少 VOC 及 NO_x 均達每年 25 公噸 [23]。

(5) 車道限速調配

車道限速能夠控制車輛平均速度、影響車流量以及旅程時間，間接影響使用者意願，於阿姆斯特丹的道路研究中指出，在車道限速從 100 公里/時降低至 80 公里/時的情況下，降低限速不但能有效減少懸浮微粒濃度，也不會增加交通阻塞的情況。

(6) 停車管理

停車管理功能在於運用管理停車空間的供給，藉由限制或分配某特定區域的停車位數量，或是以價格調整的方式，鼓勵私人運具使用者轉搭乘公共運輸或使用車輛共乘方式，以改善該區域之交通情形，間接達到交通空污減量的成果，一般而言，在都會區的停車管理策略必須輔以足夠之配套措施方較易成果，包含充足的公共運輸、自行車及車輛共乘系統，同時，都會區附近的停車空間須有效管制，強化車輛違規停放的執法，藉由減少停車空間及提高停車成本，方可達到轉移的成效；但另一方面，受到停車位的減少影響，在短期推動時，可能反而會造成尋找停車位的時間及路程增加，產生交通壅塞、車行里程與交通空污排放可能增加情形。根據美國波特蘭的實施經驗，在原本建築物附設停車位數量平均每一千平方英尺樓地板 4 個車位，運用限制停車位策略改為停車位介於 0.7 至 1 間時，每日的車行里程可約減少 80,000 至 145,000 英里，耗油量的每日減少達 2,600 至 4,700 加侖，有效降低交通空污排放。

2.1.2 減少都會區空污之交通管理策略分類

依據 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫，可了解針對交通措施，本所已規劃五大策略之策進思維，因此本計畫在交通管理策略分類上，爰應依循該五大面向進行分類，包含：降低私人運具使用、降低私人運具持有、促進低污公共運輸、促進低污車輛普及和建立低污交通環境，五大策略其中又包含 14 項措施，如表 2.1-1 所示，參酌目前蒐集及參考本所過往研究中之國內外管制策施及管理辦法，並依據五大策略涵蓋方向，進行判斷之分類，以下將依據國內外相關之都會區運用交通管理方式，同時可達到交通空污減量之相關策略分類結果進行概述。

表 2.1-1 交通減污主要策略與對應措施

5 大策略	14 項措施
降低私人運具使用	1.提高使用成本 2.加嚴使用限制 3.駕駛人教育宣導
降低私人運具持有	1.推動車輛共享 2.研議總量管制
促進低污公共運輸	1.降低公共運具污染 2.降低空氣污染暴露
促進低污車輛普及	1.低污車輛友善措施 2.提高燃油車效率 3.高污染車輛回收管理
建立低污交通環境	1.低污車輛友善環境 2.減少道路壅塞 3.法規調整 4.推動共乘

資料來源：交通部運輸研究所，降低移動污染源管理措施蒐集與彙析，106 年

1. 國內管理措施

我國中央主要推動交通空污減量的管理單位係以環保署為主，然近年來交通部亦將空污減量之概念，納入交通管理之方向，目前主要推動交通減污相關之政策及計劃，包含空氣污染防制方案及 2020 運輸政策白皮書-綠運輸，彙整與五大策略的對應分類如表 2.1-2 所示。

地方政府的管理措施多會跟隨中央政策的目標與策略來制定與執

行，除了配合中央政策的執行外，也陸續計畫與相關策略的推動。六都近年來推動與交通空污減量相關的政策及計畫，包含臺北市於 106 年提出宜居永續城市自治條例（草案），107 年的交通政策白皮書；新北市提出低碳社區發展中心；桃園市則是在 105 年發布發展低碳綠色城市自治條例；臺中市分別於 103 年發布發展低碳城市自治條例，106 年的關鍵 8 微克的綠色交通計畫；臺南市於 108 年發布低碳城市自治條例；高雄市則是於 105 年發布環境維護自治條例。各都提出的政策計畫與五大策略的對應如表 2.1-3 所示。

彙整我國中央及六都推動之交通管理措施之類別，可發現推行措施係以「促進低污車輛普及」為主要重點，其中推動低污染車輛優惠、運具電動化、汰換高污染及高能耗運具，多屬補助與鼓勵性質之措施；再者為「建立低污交通環境」類別，其中包含各項節能減碳及減污等鼓勵性質措施，亦包含劃設空氣品質維護區限制高污染車輛使用之強制性質管理措施，而針對「降低私人運具持有」之相關措施則相對少有提出。

由於「降低私人運具使用」、「降低私人運具持有」等面向的措施，鼓勵性質策略較容易推行，如推動共乘共享車輛制度、補助共享汽機車業者等；而在強制性質管理措施，因涉及我國交通運具多屬私人財產之使用與持有，需在公共運輸系統發展完善之前提下推動，較不易遭受到民眾的反彈，如停車費差別費率、都市交通擁擠區與敏感區車輛管制等。

表 2.1-2 我國中央推動可達交通空污減量相關策略分類

五大策略分類	項目
降低私人運具使用	強化運輸需求管理
降低私人運具持有	提高車輛使用成本
促進低污公共運輸	優化公共運輸路線及發展公共運輸 app 等，提高公共運輸使用量
	多元誘因提升公共運輸運量
	推動自行車道升級及多元路線整合
	推動市區公車電動化及軌道運輸電氣化
促進低污車輛普及	提供低污染車輛優惠措施
	推動運具電動化
	汰換高污染及高能耗運具
	提升車輛能效標準及發展智慧型運輸系統
建立低污交通環境	劃設空氣品質維護區
	強化運輸場域節能減碳及減污措施

資料來源：本計畫彙整

表 2.1-3 我國六都推動與交通空污減量相關策略分類

地區	政策計畫	策略	措施	分* 類
臺北市	宜居永續城市自治條例 (草案) (106 年)	推動低污染車輛優惠措施	優先採用低碳運具之業者營運	4
			劃設低碳運具停車格	4
		劃設空氣品質維護區	劃定低污染排放區，限制高污染車輛通行	5
		建構電動車友善環境	優化電動汽機車使用環境	5
			推動共享單車、汽機車、共享車位	1
			公務機車電動化	4
		推動低污染公車	加速推動電動公車	3
		柴油車汰舊換新	推動補助一、二期大型柴油車淘汰、三期車加裝濾煙器	5
	交通政策白皮書 (107 年)	推動綠能公共運具	持續補助大眾運輸搭乘、轉乘優惠	3
			推動綠運具間轉乘優惠	1
			推動大眾運輸定期票	1
			共享運具經營業管理自治條例訂定	1
		提升綠運輸市占率	擴大幹線公車營運範圍	1
			配合智慧運輸發展計畫推廣大眾運輸	1
新北市	低碳社區發展中心 (96 年成立)	多元誘因提升公共運輸運量	推廣大眾運輸工具	3
			推廣自動化公共自行車系統	3
		強化運輸需求管理	推動共乘制度	1
		推動低污染車輛優惠措施	補助及推廣低污染運具	4
			劃設低碳運具停車格(3%~4%)	4
		推動運具電動化	公務用車使用電動車，屆齡汰換之稽查車改以租用電動車取代汽油車輛之使用	4
			低碳旅遊使用電動車，取代中型巴士接駁旅客，提供更多元化的綠色交通工具體驗	5
			企業用車使用電動車，篩選特定企業，具社會責任及長期深耕新北市的企業及高科技密集工業區優先推動	4

註五大策略分類項目代號*：1. 降低私人運具使用；2. 降低私人運具持有；3. 促進低污公共運輸；4. 促進低污車輛普及；5. 建立低污交通環境。

資料來源：本計畫彙整。

表 2.1-3 我國六都推動與交通空污減量相關策略分類（續 2）

地區	政策計畫	策略	措施	分* 類
桃園市	發展低碳綠色城市自治條例（105 年）	推動低污染車輛優惠措施	優先採用低碳運具之業者營運	4
			劃設低碳運具停車格（2%）	4
			採購公務機車使用低污染車輛	4
		劃設空氣品質維護區	劃定低污染排放區，限制高污染車輛通行或規畫行人徒步區	5
臺中市	發展低碳城市自治條例（103 年）	推動低污染車輛優惠措施	得公告指定接駁交通工具之使用以低碳車輛為限	4
			劃設低碳運具停車格（2%）	4
			公有停車場對低碳車輛得採取優惠停車費率	4
			市區公共運輸業購置車輛以低碳車輛為原則	4
		劃設空氣品質維護區	劃定低污染排放區，限制高污染機車通行	5
	關鍵 8 微克的綠色交通計畫（106 年）	推動運具電動化	鼓勵易塞車路線汰換為電動公車	5
			延長電動公車使用年限	5
			補助計程車業者購置純電動車	4
			增設電動公車充電場站	5
			增設公有停車場之充電柱	5
		強化運輸需求管理	提供共享汽、機車業者之購車補助	2
		多元誘因提升公共運輸運量	提供票價補助，鼓勵民眾搭乘大眾運輸	3
		推廣節能減碳及減污措施	補助市區公車定期更換車輛廢氣後處理裝置	5
		運用科技發展智慧型運輸系統相關規劃	建立智慧化管理系統規劃	5
			建立 app 智慧停車系統提升找尋車位效率	5
			建立碳足跡計算公式及資料庫，並辦理相關活動	5

註五大策略分類項目代號*：1. 降低私人運具使用；2. 降低私人運具持有；3. 促進低污公共運輸；4. 促進低污車輛普及；5. 建立低污交通環境。

資料來源：本計畫彙整。

表 2.1-3 我國六都推動與交通空污減量相關策略分類（續 3）

地區	政策計畫	策略	措施	分* 類
臺南市	低碳城市 自治條例 (108 年)	推動低污染車 輛優惠措施	優先採用低碳運具之業者營運	4
			劃設低碳運具停車格 (2%)	4
			市區公共運輸新購車輛以低碳 車輛為原則	4
		強化運輸需求 管理	停車場得採累進或差別停車費 率計算收取	1
高雄市	環境維護 自治條例 (105 年)	推動低污染車 輛優惠措施	推廣使用低污染運具，及清潔 能源車輛，劃定低污染運具示 範運行區	4
		汰換高污染及 高能耗運具	分階段公告本市轄內禁止使用 二行程機車之時程及區域	4

註五大策略分類項目代號*：1. 降低私人運具使用；2. 降低私人運具持有；3. 促進低污公共運
輸；4. 促進低污車輛普及；5. 建立低污交通環境。

資料來源：本計畫彙整。

2. 國外管理措施

國外推動之都會區可達交通空污減量之交通管理與五大策略的對
應分類，及進行推動或規劃的國家及城市對應如表 2.1-4 所示。

根據表 2.1-4 彙整結果可發現，國外推行措施重點與我國相似，係
以「促進低污車輛普及」為主要重點，但相對我國，國際間已著手規
劃禁售燃油車之時程，且部分已開始針對該目標推動相關策略，除提
供鼓勵性策略的補助汰換方案外，尚有配合低污染車輛推動如低污染
排放區等規劃，以提升低污染運具使用；而在「建立低污交通環境」
類別，亦相對國內有提出較為強制之管理措施，如車輛分級制度、都
會區設置空品淨區或超低排放區域等；而在國外的「降低私人運具持
有」面向部分，除與我國相似推動共乘共享、提升公共運輸系統外，
則有採取控制車輛總數（購車限制）的強制性質管理。

表 2.1-4 國外推動與交通空污減量相關措施分類

五大策略	項目	國家/城市
降低私人運具使用	推動綠色運輸管理策略	德國、英國、荷蘭、南韓、巴西
	進入都會區收取道路用費	英國、美國、新加坡
降低私人運具持有	控制車輛數	中國、新加坡
促進低污公共運輸	推動綠色運輸管理策略	美國
促進低污車輛普及	車輛分級制度	法國
	規劃禁售汽柴油車時程	法國、德國、中國、英國、奧地利、挪威、印度、愛爾蘭、蘇格蘭、荷蘭、斯里蘭卡、以色列、哥斯大黎加、瑞典、丹麥
	加速高污染車輛汰換	日本
建立低污交通環境	車輛分級制度	德國柏林
	都會區設置空品淨區或低排放區域	德國柏林、漢諾威、科隆；墨西哥墨西哥城；義大利熱內亞；中國北京；英國倫敦

資料來源：本計畫彙整

透過蒐集國內外交通管制策略外，並針對國際上各項可達交通空污減量之推動工作分門別類，藉此找出適用我國之方案外，可依據後續分析，針對具備不同條件及公共運輸使用情形之地區，選擇適用於該地區可能推行之減少交通空污之交管策略，並回饋至問卷調查設計中，以提出務實可行之交通空污減量交管策略。

2.1.3 其他交通減污管理策略

除針對都會區交通減污管理策略進行更新與彙集外，本計畫另針對國外偏向全國可廣泛推動之策略進行彙整說明，廣泛性推動之策略可協助地方單位作為執法參考依據，以及同時配合都會區的交通減污管理措施同步執行已達相輔相成效果外，亦可顯示國家對於策略手段的管理方向詮釋，其整理條列說明如下：

1. 車輛分級制度

藉由規劃車輛污染排放之分級標籤制度，根據污染物排放量來認證車輛之環境類別，有助於針對高污染排放之車輛進行有效且快速之管制，確保區域內之空氣品質，2017 年國際城市 C40 會議上，多數城市已開始推廣並宣導應推動 Clean Vehicle Checker 計畫，計畫內容為購車當下即提供包含車輛之污染物排放、耗油等資訊，目的是希望使消費者考慮購買新型且具更低污染量之車輛型號，以降低城市或都會區內之空氣污染情形，目前以法國及德國推動之車輛分級制度最為落實。

2. 加速高污染車輛汰換

國際間之交通部門為推行車輛汰舊換新策略，除了給予適當的低污車輛獎勵補助，亦限制高污染車輛使用及分階段式推動車輛電動化之方向。以國情與我國相似之日本及新加坡為例，皆針對環境污染負荷較大之機動車輛採取重課稅，環境負荷較小之機動車輛採取輕課稅，以達管制目的，而在日本的國內調查中發現，該制度推行後，其混合式電動汽車之年銷售量增長 4.5 倍，顯示該策略對於汰舊老舊車輛及推廣清潔能源車輛上，具有一定成效。

3. 控制車輛數

為降低環境污染且有效緩解交通擁堵情形、減少能源消耗，部分國家採取車輛數總量管制方式，以避免總車輛數持續上升之現象，像是新加坡於 1990 年便開始執行車輛配額，所以有購買車輛需求的民眾，皆須先以競標的方式取得擁車證，方得以購車，且擁車證亦有使用期限，到期後須重新購買，至 2020 年新加坡對於車輛增加的比例要求已達 0% 的成長，也造成在新加坡購買汽車的金額是我國的 2-3 倍，相似的策略在中國各大主要城市，亦也以限牌令的方式調控車輛總數，小客車的牌照或新增的車牌，需要使用搖號或拍賣方式取得。

2.2 交通管理策略對都會私人運具使用行為影響

都市蓬勃發展與經濟快速成長，為了滿足旅運需求大量持有及使用私人運具，市區道路逐漸飽和，道路壅塞及空氣污染等造成生活環境品質下降之問題日漸產生。由交通部統計處之資料顯示，如表 2.2-1 所示，105 年民眾日常使用運具狀況調查^[24]中，六都之外出民眾運具市占率公共運輸明顯高於非都會區，運具次數計算分別 22.3%比 8.7%，旅次主運具統計為 19.7%比 7.4%，顯示可能受到都會區公共運輸系統發展影響，民眾使用意願相對非六都地區為高，但在私人運具的運具次數及主要運具部份，都會區仍分別占有 66.3%及 69.9%之高比例，由此可知，地狹人稠的都會區中仍有超過五成民眾是以私人運具作為交通工具。為減少私人運具使用及持有，所可能產生的空污排放、道路壅塞等問題，本計畫持續蒐集與探討交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響，確認各種管制手段及減污策略影響使用者行為的主要因子，係此節重要之課題。

表 2.2-1 民眾日常使用運具狀況調查

指標	項目別	公共運輸工具	非機動運輸工具	私人機動運輸工具
外出民眾運具次數市占率 -按運具類別分(2016 年,%)	全臺	18.1	11.2	70.6
	六都	22.3	11.4	66.3
	非六都	8.7	10.8	80.5
外出民眾旅次主運具市占率 -按運具類別分 (2016 年,%)	全臺	15.8	10.4	73.8
	六都	19.7	10.4	69.9
	非六都	7.4	10.2	82.4

資料來源：交通部統計處，民眾日常使用運具狀況調查，105 年

2.2.1 國內外交通管理策略實施之私人運具行為改變

為改善都會區私人運具所帶來之交通空污問題，各國採取不同的管制方案，我國也不例外，像是建設完善的低污染之大眾運輸系統，以及應用新科技以增進運輸之便利性與服務品質，提昇大眾運輸系統之使用；此外，藉由降低私人運具使用意願（如提高停車費用與徵收塞車費等）以抑制私人運具之使用；另一方面，可提高將私人運具汰換成低污車輛達到改善都會區空氣品質之目的。為了達成這些交通管理策略，是需要有誘因或是強制性的做法來推動，故評估交通管理策略，分析民眾運具選擇行為因素是否會降低對於私人機動車輛之依賴程度或是轉變使用習慣，有助於政府進行決策與政策檢討。

在 100 年本所之「公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為模式與調查計畫初擬」^[25]計畫中，利用個體選擇理論模式，建構不同居住區域、不同旅次特性之旅運者運具選擇模式，其中之政策變數分為公路公共運輸發展政策及私人運具管理政策，在公路公共運輸發展政策，依據乘客對公共運輸服務之感受，研訂空間、時間、資訊、服務及價格等五項重要因素；私人運具管理政策主要係提高私人運具成本（持有成本、使用成本），影響之主要因素為各種稅費。此外，本所 108 年「公共運輸發展成果檢討及推動策略研析」^[26]報告，提到六都以市區客運運量居多且成長顯著，提升運量之措施主要可歸納為 3 種類型：提供票價優惠、推行幹支線轉乘以及提供需求導向公車服務（例如公車進校園等）。在補助票價、強化無縫接駁環境、提供可靠之預估到站時間資訊等，當旅行時間差異不大而票價較便宜時，民眾對於改變使用行為就較能接受。此外，研究中亦分析公共運輸便利性與旅行成本有否可能與機車相近而扭轉競爭劣勢，便利性中提到民眾與搭乘公共運輸運具地點之距離、旅行時間的長短及轉乘接駁是否符合民眾需求；旅行成本方面，採取降低公共運輸旅行成本措施，包含：票價優待及轉乘優惠，並增加機車使用成本像是收取停車費，以提升公共運輸競爭力，由近期的國內研究調查結果可以發現，在私人運具的選擇行為中，可能在時間及成本上，具有相當重要的影響，其中又以提高私人運具相關成本後，可能造成私人運具選擇影響較大，表 2.2-2 則呈現關於各交通管理方案對都會區運具使用者產生影響的變數，以提高私人運

具成本之相關影響因子。

表 2.2-2 私人運具管理策略影響因子

政策	策略	行動計畫	影響因子
提高私人運具成本	提高持有成本	增加購買成本 (課徵進口稅)	車價
		買車自備停車位	車價
		牌照稅(燃料費)	牌照稅
	提高使用成本	提高通行費	通行費
		道路定價或擁擠定價	擁擠費
		課徵能源稅 (燃料費隨油徵收)	油價
		加強違規停車之取締	停車費
		尖峰時段停車差別費率	停車費

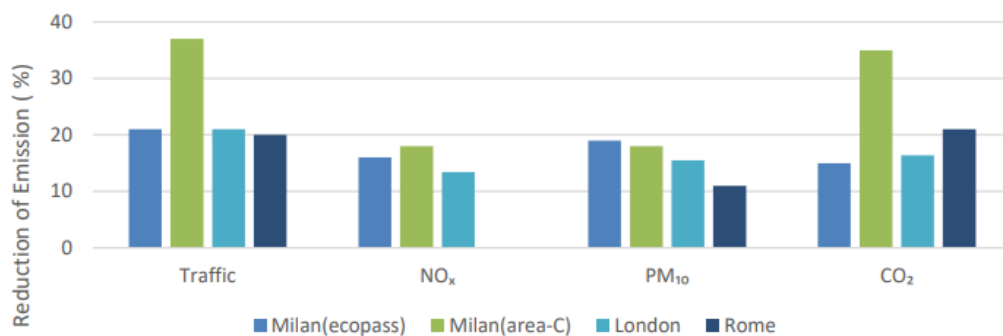
資料來源：交通部運輸研究所，公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為模式與調查計畫初擬，108 年

此外，在國外文獻中亦發現，各項推動都會區交通管理措施後，可能因為運具使用者的行為改變，而產生之運具使用改變及交通空污減量成果，包含：

1. 英國倫敦收取道路擁擠費：收費區域平均旅行速率提升 21%，進入區域內之車輛數下降 15%，該措施推廣後，預估之區域內 NO_x 及 PM₁₀ 降低 12%，顯示具有抑制私人運具使用的成效，同時因為降低了私人運具的使用，至少區域內行車更為順暢，而在 2019 年開始，倫敦地區已有新的策略，規劃區域內為低污染排放區，要求所有進出的機動車輛需到達其規範的排放標準（規範為須符合歐盟 4 期的汽油車及歐盟 6 期的柴油車），或是支付每日進入區域內的費用。
2. 羅馬規劃車輛限制區域（Limit Traffic Zone）：羅馬的交通策略上，依據其不同區域，採取不同之措施，如歷史文化地區採用限制私人運具通行並加強公共運輸方式；在沿著鐵路的部分，在環城公路的部分，則擴大其停車場和自行車設施，同時增設公共運輸系統，在 2014 年羅馬政府評估在推動 LTZ 區策略後，汽車旅次下降 5%，公共運輸的旅次增加了 3.6%，而步行與自行車的部分則增加了 1.5%。

3. 米蘭低污染排放區與擁擠費同時推動：米蘭針對其區域規劃為低排放區外，同時採用徵收停車費及擁擠費方式，進行規範，其預估在該區域可減少 19% 的 PM₁₀ 尾氣排放，並減少 10% 的空氣中 NO_x，目前為止該區域仍允許設置有濾煙器的歐 4 期柴油車進入，但隨著標準提高，在 2019 年 10 月開始，將不再允許上述車輛進入。

由圖 2.2.1 呈現，在 Donggyun Ku 等人的研究^[27]中，針對米蘭、倫敦及羅馬的低污染排放區相關策略進行評估結果呈現，策略推動後皆有污染排放及交通量下降的情形，其中又以米蘭地區推動的策略成效最佳，而在 T&E 報告中則提出，提出了三點建議，若欲提高 LEZ 地區的策略效率，首先，應將車輛實車測試排放量（Real Driving Emission, RDE）逐步納為車輛限行的標準中，其次，廣泛實施車牌識別系統，並與警察合作達到科技執法效益，以確保污染物車輛禁入城市，第三，提供區域內的公共交通品質與數量，並以共享和零排放運輸的基礎設施為主要發展目標，最後則在配合中央及地方政府，公開進行媒體宣傳活動，以最大限度地提高民眾對環境的認知，促進綠色出行或共享出行。



資料來源：Donggyun Ku 等人, 2020.

圖 2.2.1 米蘭（不同地區）、倫敦及羅馬在低污染排放區域推動成效

由上述結果皆可以呈現，在各項管理策略推動後，皆可達到一定程度的降低私人運具使用效益，進而改變成運具使用型態，達到提升公共運輸運量的交通管理目標，並同時針對交通空污排放，依據污染物不同，具備不同程度的污染排放減量效益。

2.2.2 行為改變之用路人特性探討

根據 108 年德國進階永續發展研究所（Institute for Advanced Sustainability Studies）的研究^[28]，該研究透過問卷調查的方式，針對使用者對交通運具的喜好、交通政策的態度以及對環境保護的了解，進行統計並分析，其中可將使用者被分成以下四大類：

1. 高度汽車使用者/政策反對者

此類族群在調查問卷中佔有最多的人口，約占比 46% 的樣本數。而其中 95% 的人每天使用汽車通勤，40% 的人在一個月內不曾使用過腳踏車當作交通工具，77% 的人在一個月內不曾使用過大眾運輸工具；針對未來改變交通工具的意願調查中，超過一半的人不願意在未來使用腳踏車（71%）及大眾運輸工具（62%）。

其中 98% 的人反對空氣污染防制措施，相信減少私人運具的使用並不會有效的改善空氣污染（94%）並且會嚴重阻礙交通（88%），這類使用者也較不關心空氣污染和氣候變遷議題，更有 49% 的人相信自己並不會受到氣候變遷的影響，53% 的人表示空氣污染不是主要造成人體傷害的原因之一。

2. 多元運具使用者/政策懷疑者

此類族群在調查問卷中佔有第二多的人口，包含 35% 的樣本數。此類族群擁有最多元化的交通運具選擇，每週 1~3 天的區間中，33% 人口使用汽車，41% 人口使用腳踏車，15% 人口使用大眾運輸工具。更有 28% 每天使用腳踏車當交通運輸工具。此類族群仍然有 67% 擁有汽車，並表示汽車使用的方便性，而在其中，依然有 88% 的人反對空氣污染防制措施，65% 認為減少私人運具的使用並不會有效的改善空氣污染，且會阻礙交通。

此類族群在選擇交通運具的時候，則多對造成環境的影響呈現中立的態度，特別的是，雖然有 88% 的人反對空污防制措施，卻有 64% 人強力支持政府將資金挹注在環境保護上。

3. 綠色運具使用者/政策樂觀者

此類族群在調查問卷中佔有 11%的人口，主要組成為每天使用腳踏車（54%）及大眾運輸工具（56%）通勤的樣本。此類族群依舊有 81%擁有汽車，有超過一半的樣本數（55%）則會視需求每週 1~3 天使用汽車。

其中有 18%的人口贊成空氣污染防制措施且有較高的接受度，對減少交通的措施投資也有較高的支持度，對空氣污染及氣候變遷認知高度重視。

4.腳踏車使用者/政策擁護者

此類族群在調查問卷中佔有最少的樣本數，僅有 8%的人口，相較綠色運具使用者族群，有更多人使用腳踏車通勤，主要組成為每天使用腳踏車（77%）及大眾運輸工具（37%）通勤的樣本。其中 67%的人從來沒使用過汽車或是每月使用汽車次數少於一次，71%沒有汽車。

該類型的民眾有較高的意願使用替代汽車的交通方案，包含共乘制度、腳踏車及大眾運輸工具。相較其他三個族群，此族群最支持空氣污染防制措施（70%），高度支持資金挹注在減少汽車使用（82%），對空氣污染及氣候變遷認知高度重視，且有半數以上在選擇交通運具的時候，認為環境保護是非常重要的，並且有 90%認為空氣污染是造成人體傷害的原因之一。

第一類族群（高度汽車使用者/政策反對者）都表現出相似的行為模式。然而，他們對空氣污染防制措施的看法和對環境議題的關注仍有不同。若要說服此類族群使用非私人運具的替代方案，研究中建議必須著重在提升公共運輸之便利性及機動性，但，若主因為受到使用者背景因素，如：居住在郊區、居住地無方便之大眾運輸工具，即使環境保護意識提升，亦不會有足夠的動機來改變使用汽車的行為。

第二類族群（多元運具使用者/政策懷疑者）同樣佔有很大部分的人口，但若政策可提出有效地鼓勵運輸轉移模式，此類族群將對空氣品質影響有不可小覷的潛力。

第三類族群（綠色運具使用者/政策樂觀者）及第四類族群（腳踏車使用者/政策擁護者）表現出相似的行為模式。雖然這類族群有相似

的行為模式，他們對措施的態度及對環境義務的看法也不盡相同。意味著儘管各族群在環境保護上表現出相同的行為，也不一定會高度認可空氣污染措施，反而顯示實施空氣污染措施和氣候政策的複雜性。鑑於此類族群高度關注環境相關措施的制定，該族群亦展現出較高的道德義務，因此對於永續交通具有較高的響應力。而在其中特別的是，第四類族群（腳踏車使用者/政策擁護者）特別注重腳踏車規劃建設，並希望藉由腳踏車建設規劃提高安全性及連通性。

整體來說，國內外研究皆建議，結合「硬性」規定（如：禁令和法規）及「軟性」干預（如：教育和溝通）為目前最有效的交通管理策略。即使不同群體對「硬性」規定，可能在運具使用行為模式和公眾看法上有所不同，但此研究指出，人們對空氣污染措施的看法具有流動性，相關單位在投以其充足的認知下，因應不同族群適時依據其特性給予不同之動機，將有利於改變私人運具使用者之行為模式。因此本計畫後續將參考前述相關研究成果，納入問卷設計與分析中，藉由解析調查地區的私人運具使用者運具使用情形、空污認知與策略推動接受情形，以瞭解其關鍵性影響行為的可能策略及原因。

2.3 適宜之交通管理策略

綜合前述比較國內外以交通管理減少交通空污之策略，國內多為鼓勵性質的補助措施，國外則是除提供鼓勵性補助策略方案外，亦有提出較為強制之管理措施，而由 2.2.1 節中，所彙析之近年國外針對強制性策略推動的成果，亦皆顯示，強制性管理手段能有效的達到私人運具使用減少的目標，但在國外的相關策略研究結果亦提及，為了強化交通減污策略的推動，逐年降低對於燃油運具的補助及相關優惠具有其必要性，藉由逐步加強私人運具持有成本的條件下，方得為最佳提升民眾在私人運具轉移，或是使用低污染運具的選擇考量。

近年來在國外運用交通管理的方式達到交通減污策略的方向大致已經抵定，以朝向低污染排放車輛為國際趨勢，並針對都會區以規劃低污染排放區域為主要發展目標，再輔以車輛分級管理或車輛總數管理等源頭管制，以及收取道路用費、停車管理、提供車輛汰舊換新補助、提供公共運輸優惠等降低私人運具使用成本與提供誘因方式，逐步改變私人運具使用者的使用習慣，但在各項策略推動之中，皆具備有一重要因子即全民參與及宣導，在前述彙析之各項文獻中皆提及，在策略推動前的規劃過程中，政府皆應針對策略推動的原因及民眾對於策略的接受程度進行一定程度之調查及宣導。

在 2.2.2 節中也指出，運具選用及環境意向部分，大致可以將用路人區分為高度私人運具使用者、多元運具使用者、綠色運具使用者以及公共運具或是腳踏車使用者，而在這些不同類型的人之中，多元運具及綠色運具使用者，可能會是鼓勵轉移至公共運輸之主要族群^[29]，但文獻中亦指出，民眾對空污減量措施的看法具有流動性，在投以其充足的認知下，依據其特性給予不同的行為轉變動機，可提升策略的有效性。故本計畫後續將依據針對地區分類下第一年度調查之都會區推動的交通減污管制策略、各項策略的管制成效以及不同行為樣態下的運具使用者特性分析結果，納入問卷設計的題目規劃中，並參考表 2.3.1 中，擇定我國可能推動達交通空污減量之管理策略，或現行已經推動之策略加以修正，做為問卷設計中調查私人運具使用者對於該策略推動下，運具選擇之行為反應參考。

表 2.3-1 近期國外相關策略與國內策略推動比對參照

五大策略	國外相關策略	國內推動策略	策略面向
降低私人運具使用	交通擁擠費/道路用費	未推動	強制性
	車輛共享、車輛共乘	臺北市 YouBike、U-Motor 及 U-Car 計畫、北北基桃共乘網	鼓勵性
	車輛分級制度(限制私人車輛使用)	未推動	強制性
降低私人運具持有	車輛數總量管制	未推動	強制性
促進低污公共運輸	停車轉乘	捷運附設停車場 停車優惠	鼓勵性
	潔淨能源車輛推廣	市區公車電動化	鼓勵性
促進低污車輛普及	依車齡加重稅制	未推動	強制性
	車輛汰舊換新補助	計程車汰換購清潔燃料車補助、電動機車補助優惠等	鼓勵性
	潔淨能源車輛推廣	公務車輛低污染、高效率車輛優先採購	鼓勵性
建立低污交通環境	設置低污染排放區	如臺北市 1 線 2 站 6 處「低污染排放示範區」	強制性

資料來源：本計畫彙整。

第三章 調查研究地區探討與分類

不同地區因為各項環境特性的不同，使用路人運具選擇行為亦不盡相同，且因公共運輸服務程度、經濟條件差異頗大，不同都會區民眾對於交通管理措施之反應亦可能不同。因此，瞭解不同地區民眾運具選擇之主因與各區之間差異，再將相似地區進行綜整歸納，將有助於交通部門因地制宜設計務實有效之交通空污減量措施。

本計畫第 1 年度之研究重點係建立系統性分析方法，歸納我國各都會區經濟、交通、污染特性各項因素，將地區進行分類，以利本計畫針對重點區域實行優先調查分析，且做為未來擬定因地制宜管理策略之基礎。

3.1 影響交通管理策略實施條件

欲轉移私人運具使用至公共運輸或使用低污染車輛，進而改善都會區空氣品質，應根據不同地區之經濟條件、交通特性、空氣污染程度之差異研擬不同的交通空污減量策略；同樣地，地方政府推動地區性之交通管理策略之成效，亦受到上述各項條件影響。以下將針對社會經濟（都市發展）特性、交通運輸發展特性、交通污染排放特性等因素，探討各項交通管理策略之條件，並在各主要類別之中選擇適當的指標，根據指標強度彙整並討論各區域之分類結果。

3.1.1 社會經濟（都市發展）特性

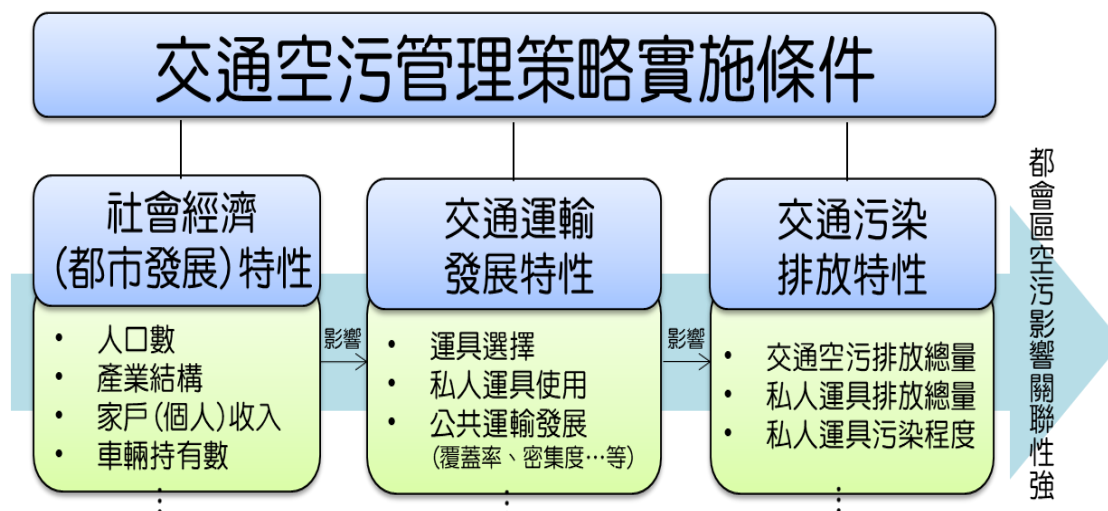
1. 社會經濟特性影響層面

各地區之社會經濟（都市發展）特性，將直接或間接影響該地區之交通運輸發展特性，進而使民眾交通旅次特性與運具選擇行為有所不同；而民眾交通旅次特性與運具選擇行為，則又影響交通污染排放情形。

舉例來說，人口密集之都會區，通常伴隨較為頻繁的交通活動，若該地區公共運輸發展程度不足，民眾只能選擇私人運具做為交通工作，則可能造成交通雍塞、空污影響嚴重的情況發生；反之若該地區

公共運輸發展較為完善，即可能將原使用私人運具之交通行為轉移至公共運輸，進而降低私人運具排放，減少空污影響。但除了公共運輸發展程度外，產業結構、個人、家庭所得等經濟因素，亦可能影響運具之選擇行為。

因此社會經濟特性、交通運輸發展特性、交通污染排放特性與都會區空污影響程度，其關聯性如圖 3.1.1 所示。雖然社會經濟特性非直接影響交通空污之主要因素，但各項經濟指標，與空污影響程度具有某種程度之正相關。以下針對地區之社會經濟特性進行討論，並選擇適當指標做為選擇研究地區目標與界定都會區範圍之參考依據，並以其其他社會經濟特性做為問卷調查項目分析影響選擇運具行為之因子。



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.1 交通空污管理策略實施條件之關聯性

2. 社會經濟特性之調查地區分類指標

(1) 人口數

人口為國家構成之基本要素之一，人口數量分布情形與經濟、社會、都市發展狀況息息相關。根據內政統計查詢網^[30]，在 109 年底止臺灣總人口數約為 2,356 萬人，且人口集中於六直轄市（簡稱六都）之中，六都總人口數為 1,636 萬人，即佔我國總人口近 70% 左右。我國各縣市人口數與百分比如表 3.1-1。

表 3.1-1 我國各縣市人口數量排名與人口百分比

排名	縣市	類別	人口數	百分比
1	新北市	直轄市	4,030,954	17.1%
2	臺中市	直轄市	2,820,787	12.0%
3	高雄市	直轄市	2,765,932	11.7%
4	臺北市	直轄市	2,602,418	11.0%
5	桃園市	直轄市	2,268,807	9.6%
6	臺南市	直轄市	1,874,917	8.0%
六都小計			16,363,815	69.5%
7	彰化縣	縣	1,266,670	5.4%
8	屏東縣	縣	812,658	3.4%
9	雲林縣	縣	676,873	2.9%
10	新竹縣	縣	570,775	2.4%
11	苗栗縣	縣	542,590	2.3%
12	嘉義縣	縣	499,481	2.1%
13	南投縣	縣	490,832	2.1%
14	宜蘭縣	縣	453,087	1.9%
15	新竹市	市	451,412	1.9%
16	基隆市	市	367,577	1.6%
17	花蓮縣	縣	324,372	1.4%
18	嘉義市	市	266,005	1.1%
19	臺東縣	縣	215,261	0.9%
20	金門縣	縣	140,597	0.6%
21	澎湖縣	縣	105,952	0.4%
22	連江縣	縣	13,279	0.1%
非六都小計			7,197,421	30.5%
全國總計			23,561,236	100.0%

資料來源：內政統計查詢網，資料時間 109.12，查詢時間 110.3；本計畫彙整

人口數量通常也會被視為一個地區都市化程度的指標，但因為全球各國都市化程度及國內都市化概況不盡相同，因此以人口定義都市化或都會區之標準多不一致，國內以人口指標定義都市化程度及都會區範圍較常見的準則如下：

① 中華民國統計地區標準分類

據中華民國統計資訊網「中華民國統計地區標準分類」^[31]，可分為聚居地分類、都市化地區分類、都會區分類及區域分類等 4 項，其中都市化地區與都會區定義：

a.都市化地區分類定義

凡在同一區域內，合於下列標準之一者為都市化地區：一個具有 2 萬人以上之聚居地，其人口密度達每平方公里 300 人以上者；不同市、鎮、鄉之二個以上毗鄰聚居地，其人口數合計達 2 萬人以上，且平均人口密度達每平方公里 300 人以上者。

b.都會區分類定義

指在同一區域內，由一個或一個以上之中心都市為核心，連結與此中心都市在社會、經濟上合為一體之市、鎮、鄉（稱為衛星市鎮）所共同組成之地區，且其區內人口總數達 30 萬人以上者。其中又根據人口數量多寡分為：大都會區，其區內人口總數達 100 萬人以上者；次都會區，其區內人口總數達 30 萬人以上，100 萬人以下者。

鑑於國際上並無通用之統計地區標準分類，行政院主計處已自 99 年 12 月 25 日起停止適用該標準，但此分類仍可作為初步檢視我國各縣市都市化程度之指標。

②全國區域計畫都市等級劃分

在都市的等級及規模方面，內政部於「修正全國區域計畫」（內政部, 106 年）^[32]按都市機能、人口規模等原則，將全國都市劃分為「主要核心」、「次要核心」、「地方核心」及「一般市鎮」等四個層級，各都市階層劃設目的及篩選原則界定如下：

a.主要核心

為北部、中部及南部區域重點發展中心，帶動整體發展，具有多樣性的都市產業與服務功能，足為周邊區域之生活及就業活動核心，服務範圍人口篩選標準達 100 萬人。例如我國六都皆為主要核心都市。

b.次要核心

非屬區域中心，但其仍屬具特色與複合機能的次核心都市化地區定義，服務範圍人口篩選標準達 50~100 萬人。例如基隆市、新竹市、嘉義市、花蓮縣花蓮市、臺東縣臺東市。

c.地方核心

城鄉發展成型的都市，可以提供周邊地區一般性的生活機能，服務範圍人口篩選標準達 20~50 萬人，通常為縣(市)行政中心所在地。

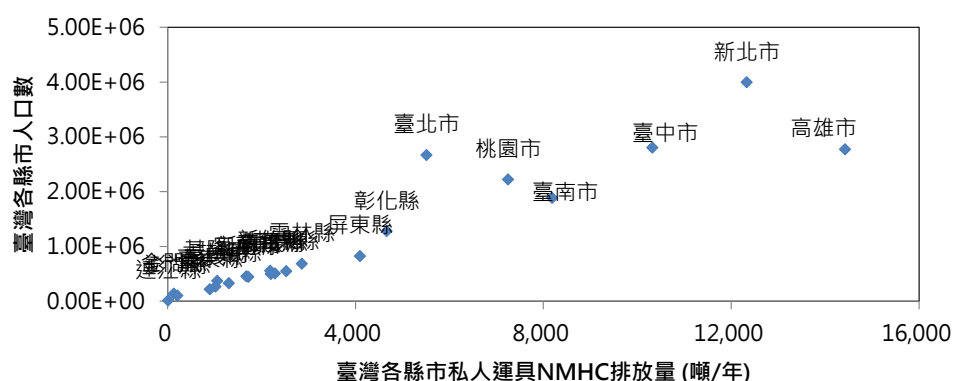
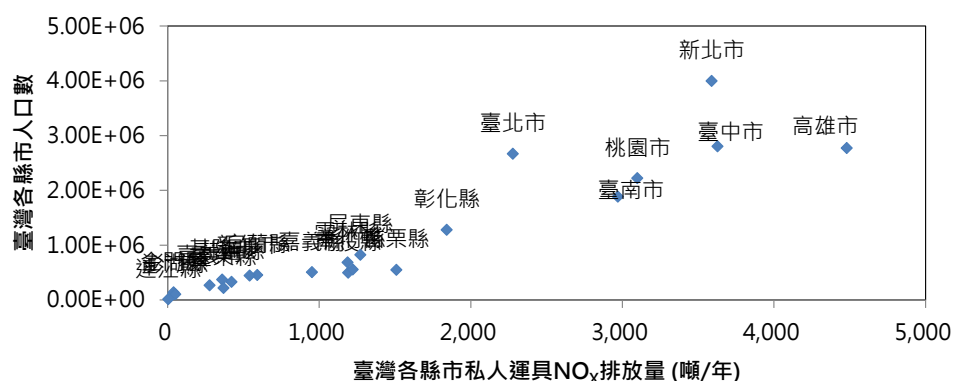
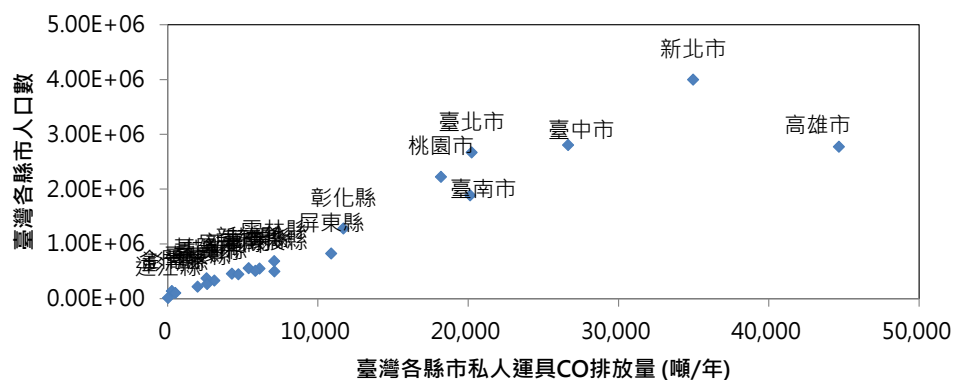
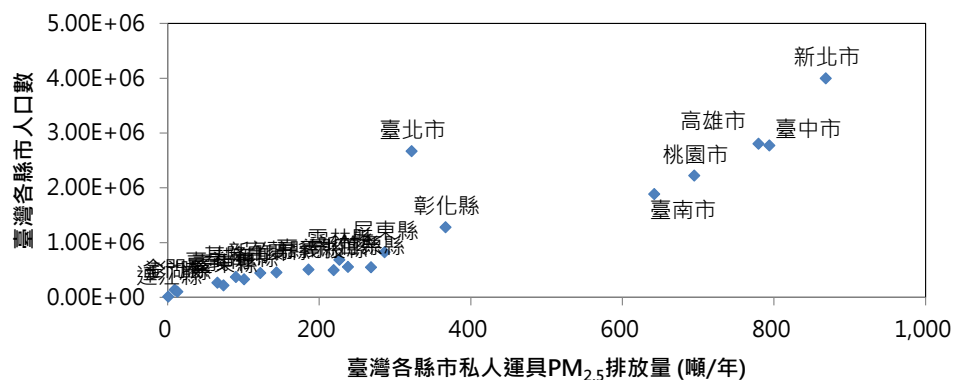
d.一般市鎮

無人口等級劃分，依據地區發展需求訂之。

根據上述劃分準則，可發現我國界定主要都會區與都市核心之人口數量多在 100 萬以上視為重點都會區，後續可根據此標準作為篩選原則，界定本計畫之重要核心區域。

另外，通常行政區內之人口數與交通活動強度具有一定的正向關係，因此人口數量較多的地區，代表可能有較多的私人運具使用量，造成私人運具空氣污染物排放總量較高。然而各地私人運具污染排放可能因為管制策略、車齡、道路型態等差異有所不同，且人口密集區域隨著公共運輸系統的發展，亦可能因公共運輸使用率提升而降低私人運具交通污染總量。因此人口數量與私人運具排放量雖呈現大致的正向關係，但不同地區的私人運具排放總量與人口數量之間的比例關係仍有所差異。

根據環保署 105 年全國污染物排放清冊 (TEDS 10.0)，比對全國各縣市私人運具交通污染排放量以及人口數，其結果如圖 3.1.2，該圖顯示各縣市私人運具之細懸浮微粒 (PM_{2.5})、一氧化碳 (CO)、氮氧化物 (NO_x)、非甲烷碳氫化合物 (NMHC) 等污染物排放總量與人口數之關係，兩者大致呈現正向關係，整體私人運具污染物總量仍以六都為主。故本計畫後續將採用人口數量作為社會經濟特性指標，進行研究重點區域之初步篩選，進而鎖定重要都會區核心區域進行地區分類。



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.2 我國各縣市人口數與私人運具空氣污染物排放總量關係

(2)產業結構

產業結構係指在一經濟體系之中，從事生產各類型經濟物品或服務之各行業比例關係，經濟學通常將產業初略的劃分成三大類型：「一級產業」是指直接利用自然資源的生產活動之行業，包括農業、林業、漁業、畜牧業；「二級產業」是指利用各種原料所從事的製造及經濟活動之行業，包括礦業、製造業、水電、煤氣和營造業，多泛指工業類別；「三級產業」則指產品自生產至接觸其終端顧客的最後階段，或為人們提供各類服務活動之服務類別行業，包括金融、保險、不動產、運輸、倉儲、通訊、工商服務、公共行政、社會服務及個人服務、其他等。

由於各家學者與各國政府對界定都市的因素與臨界標準各有不同，因此在都市城鄉發展研究領域當中，經常以產業結構特性或比例（一級、二級、三級產業）視為都市化之指標，以二、三級產業就業人口比例總和用於探討都市化程度（黃樹仁，91 年）^[33]，此外產業結構亦可作為經濟模式、交通運輸模式所輸入的重要參數（交通部運輸研究所，105 年）^[7]。而產業發展亦與交通行為互有關連性，例如，交通設施的發展將影響鄰近區域之人口、產業、生活圈、運輸市場，造成服務當地二級產業與三級就業人口成長（林楨家等，94 年）^[34]；而產業或科學園區之增設，亦可能影響周邊鄰近區域之交通活動強度與交通運輸需求。

根據國家發展委員會「都市及區域發展統計」統計資料^[35]，105 年我國各縣市一級（農、林、漁、牧）、二級（工業）、三級產業（服務業）之就業人口數與佔比如表 3.1-2。三級產業之就業人口空間分布以六都居高，但就各縣市之產業人口比例，部分縣市可能因具有多種類型產業之就業人口（例如臺南市），無法明顯區別出該地區之都市化程度。因此在解析都市化地區時，須以行政區為最小單位進行產業比例分析討論，而非以縣市為範圍進行分析。

表 3.1-2 我國各縣市一級、二級、三級產業從業人口數量與百分比

縣市	就業人口數（千人）			就業人口比例（%）		
	一級產業	二級產業	三級產業	一級產業	二級產業	三級產業
新北市	11	691	1,245	0.6	35.5	63.9
臺北市	3	244	1,034	0.2	19.0	80.8
桃園市	14	463	536	1.3	45.7	52.9
基隆市	1	53	125	0.3	29.7	70.0
新竹市	1	87	117	0.6	42.4	57.0
宜蘭縣	12	69	140	5.4	31.0	63.6
新竹縣	7	131	113	2.7	52.1	45.2
臺中市	44	507	757	3.4	38.8	57.9
苗栗縣	16	130	122	6.1	48.5	45.5
彰化縣	60	294	277	9.5	46.6	43.9
南投縣	46	72	134	18.4	28.4	53.3
雲林縣	69	115	159	20.1	33.5	46.3
臺南市	69	402	485	7.2	42.1	50.7
高雄市	43	471	804	3.3	35.8	61.0
嘉義市	2	35	89	1.9	27.8	70.2
嘉義縣	63	82	117	23.9	31.3	44.7
屏東縣	63	130	214	15.4	32.0	52.7
澎湖縣	3	10	31	7.6	21.6	70.8
臺東縣	21	22	62	19.8	21.1	59.2
花蓮縣	11	36	104	7.0	23.8	69.2
總計	559	4,044	6,665	5.0	35.9	59.1

資料來源：國家發展委員會都市及區域發展統計彙編，資料時間 105，查詢時間 109.7；本計畫彙整

進一步應用中華民國統計資訊網 105 年「工業及服務業普查」普查分析提要、「農林漁牧業普查」普查分析提要統計結果^[31]，分析六都各行政區之一級、二級、三級產業從業人口數與佔比，如表 3.1-3，可發現臺北市各行政區一級產業從業人口比例普遍偏低，而二、三級產業從業人口比例總和皆在 90%以上；但在其他五都，不同行政區之一、二、三級產業從業人口比例差異甚高，舉例來說，新北市板橋區一級產業從業人口僅 2.2%，但在新北市石碇區則高達 68.3%，而在桃園市、臺中市、臺南市、高雄市各行政區也有類似的現象，此結果顯示除臺北市以外，其他五都各行政區之間產業結構比例差異很大，無法以一概之，如以行政區進行劃分，可發現一般認知在都市化程度較高的地區，有較高的二級、三級產業從業

人口比例，因此各行政區之都市化程度應可藉由二、三級產業從業人口比例作為指標進行後續分析。

表 3.1-3 六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口數與百分比

直轄市	行政區	從業人口數（單位：千人）			從業人口比例（單位：%）		
		一級產業	二級產業	三級產業	一級產業	二級產業	三級產業
臺北市	松山區	0.4	20	203	0.2	8.7	91.1
	信義區	1	15	172	0.3	7.8	92.0
	大安區	0.3	28	213	0.1	11.6	88.3
	中山區	0.2	32	294	0.1	9.8	90.2
	中正區	0.3	17	158	0.2	9.7	90.1
	大同區	0.1	10	73	0.2	11.5	88.3
	萬華區	0.3	5	50	0.6	9.2	90.2
	文山區	2	4	32	4.9	11.3	83.8
	南港區	1	13	77	0.6	14.0	85.4
	內湖區	1	53	177	0.6	23.1	76.3
	士林區	4	17	60	5.1	20.7	74.2
	北投區	3	19	48	4.1	27.8	68.2
新北市	板橋區	3	30	118	2.2	19.8	77.9
	三重區	2	46	85	1.3	34.9	63.8
	中和區	2	67	95	1.1	40.9	58.1
	永和區	1	6	38	1.6	13.7	84.8
	新莊區	3	65	71	2.1	46.9	51.0
	新店區	2	40	67	2.2	36.2	61.6
	樹林區	3	59	27	2.8	66.7	30.5
	鶯歌區	1	18	10	4.4	61.3	34.3
	三峽區	5	9	16	16.9	30.9	52.3
	淡水區	5	14	28	10.7	30.0	59.4
	汐止區	2	52	54	1.9	48.1	50.0
	瑞芳區	1	5	4	10.8	49.7	39.5
	土城區	2	52	35	1.7	58.9	39.4
	蘆洲區	1	13	25	2.8	33.6	63.6
	五股區	3	36	24	4.4	57.3	38.3
	泰山區	1	12	12	3.5	46.9	49.6
	林口區	3	13	23	7.2	34.2	58.6
	深坑區	1	5	5	10.5	45.0	44.5
	石碇區	1	0.1	0.5	68.3	6.2	25.5
	坪林區	1	0.1	1	57.1	7.9	35.0
	三芝區	3	2	2	38.9	30.3	30.8
	石門區	1	0.4	1	55.4	18.9	25.7
	八里區	3	6	7	17.3	37.9	44.8
	平溪區	1	0.1	1	59.5	7.7	32.9
	雙溪區	1	0.2	0.5	64.5	9.3	26.3
	貢寮區	2	1	1	52.6	18.6	28.8
	金山區	3	2	3	37.8	25.3	36.9
	萬里區	1	1	2	25.3	24.2	50.4
	烏來區	0.1	0.0	1	11.4	2.5	86.1

表 3.1-3 六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口數與百分比(續 2)

直轄市	行政區	從業人口數（單位：千人）			從業人口比例（單位：%）		
		一級產業	二級產業	三級產業	一級產業	二級產業	三級產業
桃園市	桃園區	4	51	105	2.6	31.8	65.7
	中壢區	8	75	85	4.9	44.5	50.7
	大溪區	6	14	10	20.7	46.2	33.2
	楊梅區	8	39	21	11.1	57.9	31.0
	蘆竹區	6	69	42	5.4	59.1	35.5
	大園區	8	30	40	10.3	38.2	51.5
	龜山區	3	85	40	2.5	66.0	31.5
	八德區	4	28	21	6.8	52.9	40.3
	龍潭區	6	34	15	11.2	61.9	26.9
	平鎮區	6	33	30	8.7	47.8	43.5
	新屋區	12	16	5	36.1	49.7	14.2
	觀音區	8	38	6	15.7	72.7	11.6
	復興區	1	0.1	1	63.3	4.0	32.7
臺中市	中區	0.1	0.5	14	0.4	3.4	96.2
	東區	1	8	19	2.3	28.9	68.8
	南區	1	10	29	1.9	24.6	73.4
	西區	1	7	69	1.1	9.1	89.9
	北區	1	6	58	1.3	9.8	88.9
	西屯區	2	61	105	1.3	36.4	62.3
	南屯區	2	35	63	2.3	35.2	62.5
	北屯區	5	14	63	5.8	16.9	77.3
	豐原區	5	25	31	7.5	41.3	51.2
	東勢區	10	3	6	53.5	14.6	31.9
	大甲區	7	26	11	16.1	58.2	25.7
	清水區	4	10	10	18.2	41.5	40.2
	沙鹿區	2	10	18	7.5	34.2	58.3
	梧棲區	3	19	17	7.1	49.3	43.5
	后里區	5	17	6	18.8	59.2	22.0
	神岡區	3	35	9	7.3	73.9	18.7
	潭子區	4	41	16	6.4	67.4	26.2
	大雅區	5	47	17	7.0	67.9	25.2
	新社區	7	1	2	67.0	13.5	19.4
	石岡區	3	1	1	50.0	25.6	24.4
	外埔區	3	6	2	25.8	53.0	21.2
	大安區	4	3	1	44.9	41.2	13.9
	烏日區	3	17	13	9.6	51.2	39.2
	大肚區	4	12	7	16.3	53.7	30.0
	龍井區	5	16	10	16.8	50.7	32.5
	霧峰區	7	15	10	21.0	46.8	32.2
	太平區	5	40	21	7.4	60.3	32.4
	大里區	5	42	35	5.6	51.6	42.7
	和平區	2	0.3	2	55.9	7.0	37.1

表 3.1-3 六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口數與百分比(續 3)

直轄市	行政區	從業人口數（單位：千人）			從業人口比例（單位：%）		
		一級產業	二級產業	三級產業	一級產業	二級產業	三級產業
臺南市	新營區	6	10	13	20.4	35.9	43.7
	鹽水區	5	4	2	48.5	36.0	15.5
	白河區	6	1	3	61.7	10.7	27.7
	柳營區	4	3	3	40.2	28.3	31.4
	後壁區	7	1	2	69.8	12.7	17.5
	東山區	7	1	1	79.6	7.3	13.1
	麻豆區	9	8	6	38.0	36.1	25.9
	下營區	5	1	1	69.0	10.9	20.1
	六甲區	4	1	2	67.4	8.0	24.6
	官田區	5	10	2	28.2	60.6	11.3
	大內區	4	0.3	1	78.2	7.5	14.3
	佳里區	8	5	9	36.1	24.4	39.6
	學甲區	5	2	2	52.4	25.1	22.4
	西港區	5	4	2	46.2	37.5	16.3
	七股區	4	1	1	65.7	20.7	13.6
	將軍區	4	1	1	65.8	20.3	13.9
	北門區	3	0.2	0.3	83.3	6.0	10.7
	新化區	6	5	5	38.4	29.3	32.4
	善化區	5	32	6	11.8	74.5	13.6
	新市區	5	55	6	7.0	84.0	9.0
	安定區	5	8	3	32.4	50.6	17.0
	山上區	2	5	0.4	24.0	70.1	5.9
	玉井區	5	0.3	1	73.1	5.2	21.7
	楠西區	3	0.2	1	76.5	5.4	18.1
	南化區	3	0.3	0.3	84.4	7.9	7.7
	左鎮區	2	0.1	0.2	84.8	4.0	11.2
	仁德區	5	36	14	9.4	65.9	24.7
	歸仁區	7	11	7	27.8	44.4	27.9
	關廟區	6	8	2	35.6	49.3	15.1
	龍崎區	1	0.1	0.2	79.8	6.6	13.6
	永康區	8	61	47	7.0	52.5	40.5
	東區	2	7	42	4.6	13.1	82.4
	南區	3	18	22	8.0	42.1	49.9
	北區	2	5	31	4.5	12.9	82.6
	安南區	10	40	22	13.5	56.2	30.3
	安平區	0.4	3	15	2.2	16.1	81.7
	中西區	1	2	38	1.7	5.8	92.6

表 3.1-3 六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口數與百分比(續 4)

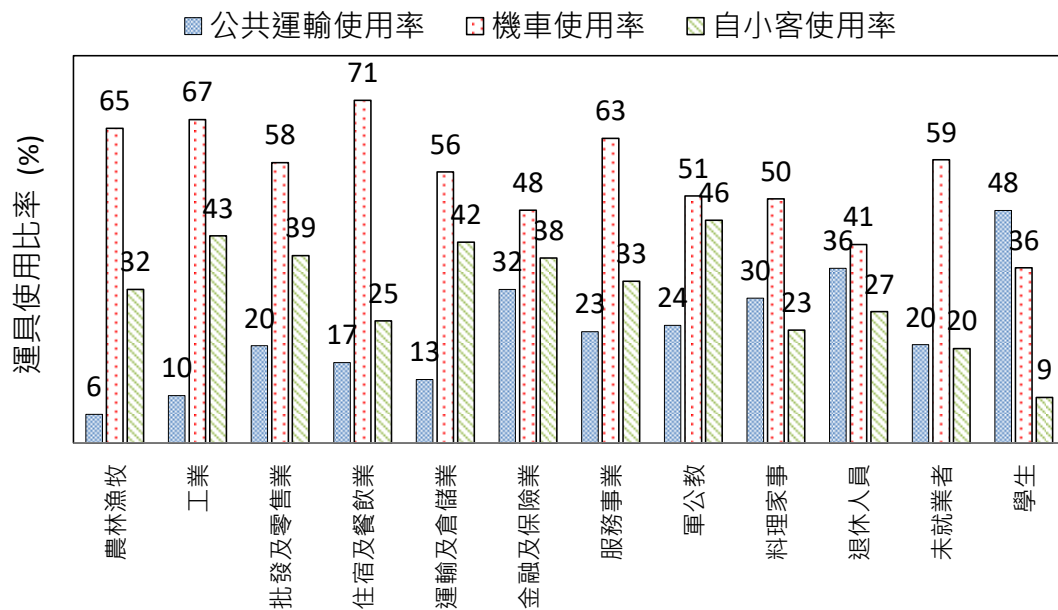
直轄市	行政區	從業人口數（單位：千人）			從業人口比例（單位：%）		
		一級產業	二級產業	三級產業	一級產業	二級產業	三級產業
高雄市	鹽埕區	0.1	1	7	1.0	8.8	90.2
	鼓山區	1	4	27	3.4	13.6	83.0
	左營區	2	9	50	3.4	15.3	81.3
	楠梓區	5	51	29	5.9	60.4	33.7
	三民區	4	20	86	3.6	18.4	78.0
	新興區	1	3	33	1.4	9.1	89.5
	前金區	0.2	2	21	1.0	7.5	91.5
	苓雅區	2	9	67	2.9	12.0	85.1
	前鎮區	2	35	56	1.9	37.9	60.2
	旗津區	0.3	1	2	8.1	31.7	60.2
	小港區	3	42	26	4.3	59.2	36.4
	鳳山區	5	19	52	7.2	25.2	67.6
	林園區	4	9	6	20.1	50.0	29.9
	大寮區	8	33	15	13.7	58.8	27.5
	大樹區	7	4	6	41.1	23.5	35.4
	大社區	3	11	6	15.7	54.3	30.0
	仁武區	2	25	16	4.9	57.9	37.2
	鳥松區	2	5	15	9.9	24.1	65.9
	岡山區	6	32	16	10.9	59.1	30.0
	橋頭區	5	7	5	29.3	40.7	30.1
	燕巢區	5	10	8	20.9	45.3	33.8
	路竹區	3	0.2	0.4	84.6	4.6	10.8
	湖內區	6	4	3	47.3	31.6	21.1
	田寮區	9	24	7	21.5	61.2	17.3
	阿蓮區	2	6	3	19.0	54.6	26.4
	茄萣區	1	1	1	19.7	27.6	52.7
	永安區	2	6	1	19.5	70.7	9.8
	彌陀區	2	2	1	39.2	34.8	26.0
	梓官區	3	4	2	30.5	41.2	28.3
	旗山區	6	2	6	44.7	11.7	43.6
	美濃區	12	1	2	79.8	6.8	13.5
	六龜區	3	0.3	1	75.3	6.9	17.8
	甲仙區	1	0.2	0.4	67.2	11.7	21.1
	杉林區	3	0.2	0.4	84.8	4.8	10.5
	內門區	5	0.3	1	82.0	4.6	13.4
	茂林區	0.3	0.0	0.1	73.0	6.0	21.0
	桃源區	1	0.1	0.2	83.7	5.3	11.0
	那瑪夏區	0.4	0.0	0.1	77.7	2.1	20.2

資料來源：中華民國統計資訊網，資料時間 105, 查詢時間 109.7；本計畫彙整

一般民眾於選擇運具時，可能受限於職業需求無法使用公共運輸做為主要運具，例如，從事農、林、漁、牧業人員，其行業別本身即有載運貨品等使用私人運具之需求，故轉移至公共運輸的可能性較低；而從事工業、製造業人員，可能因為其工作地點無公共運

輸之服務（例如工業區），造成必須使用私人運具才可達到工作地點。因此，地區可能因為具有不同的產業結構，使在地從業人口在選擇運具通勤之行為上有所不同。以圖 3.1.3 為例，該圖顯示不同行業別選擇使用公共運輸與私人運具之使用習慣，可發現學生族群與金融/保險業者有較高的公共運輸搭乘率，但工業及農林漁牧業之從業人員選擇搭乘公共運輸比例較低。

本計畫進行問卷調查之目的在於找出私人運具轉移至公共運輸之可能性，因此在選擇調查區域時，可依循其產業類別或從業人口數選擇適當地區，挑選轉移至公共運輸潛勢較大的地區進行調查，故後續地區分類以及調查計畫規劃，將納入產業類別之人口數與比例為指標進行探討。



註：此調查因民眾外出可能具有多重運具之選擇，故總和非 100%
資料來源：交通部，105 年民眾日常使用運具狀況調查；本計畫繪製

圖 3.1.3 不同行業別民眾外出運具使用選擇比率

3. 社會經濟特性之影響選擇行為因子

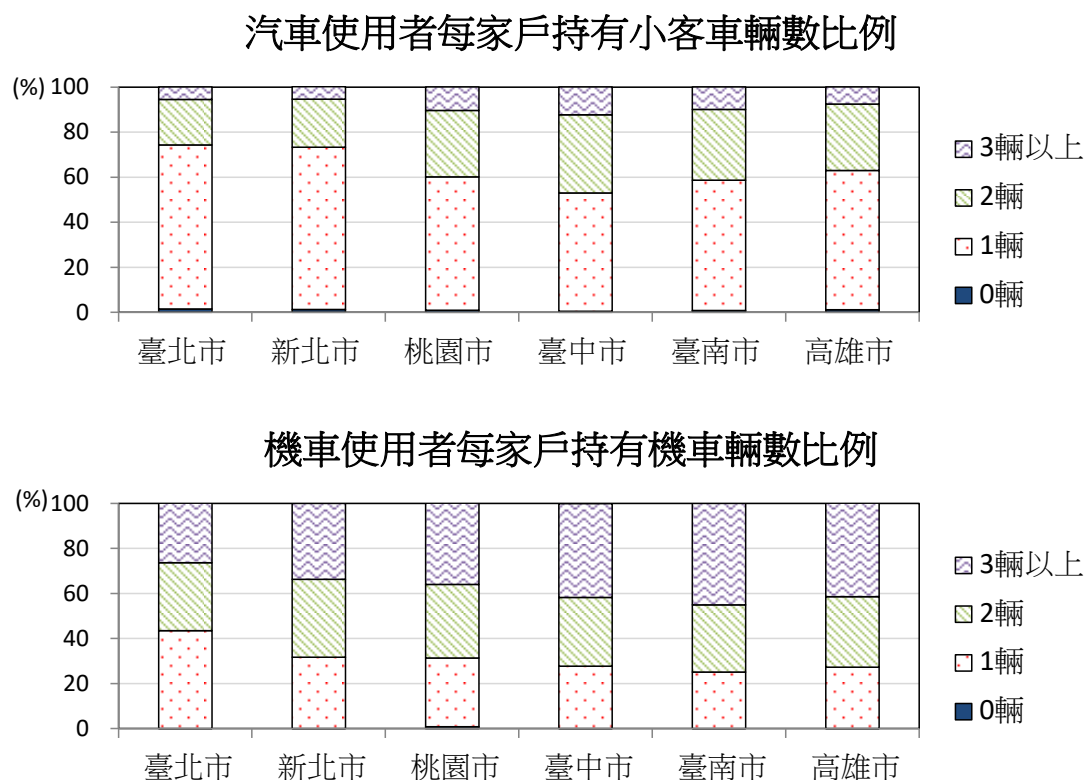
(1)個人或家庭所得

通常高所得者或從事商務旅次目的旅次者，因時間價值高，而傾向使用時間少而高成本的運輸工具，因此高所得者多可能以時間

取向作為運具選擇之主因；相對而言，非高所得者可能以成本做為選擇交通運具之主要考量。此項選擇行為因子亦可能影響後續各項交通管理政策之認同度以及推行可行性，因此問卷調查階段將分析此因子之影響。

(2)私人運具持有情況（每家戶）

當私人運具持有數量較高，因取得運具較為方便，有可能成為選擇使用私人運具而不搭乘公共運輸的原因；但相對的，在公共運輸較為便利的地區，也可能因為私人運具使用需求較低，因此私人運具持有數量反而有較低的結果，圖 3.1.4 呈現六都私人運具使用者每家戶持有汽機車數量比例。但此項特性也可能具有較大的個別差異，後續將藉由問卷調查分析此因子之影響。



資料來源：交通部，機車使用狀況調查報告，108 年；自用小客車使用狀況調查報告，108 年；本計畫繪製

圖 3.1.4 六都每家戶私人運具持有情況

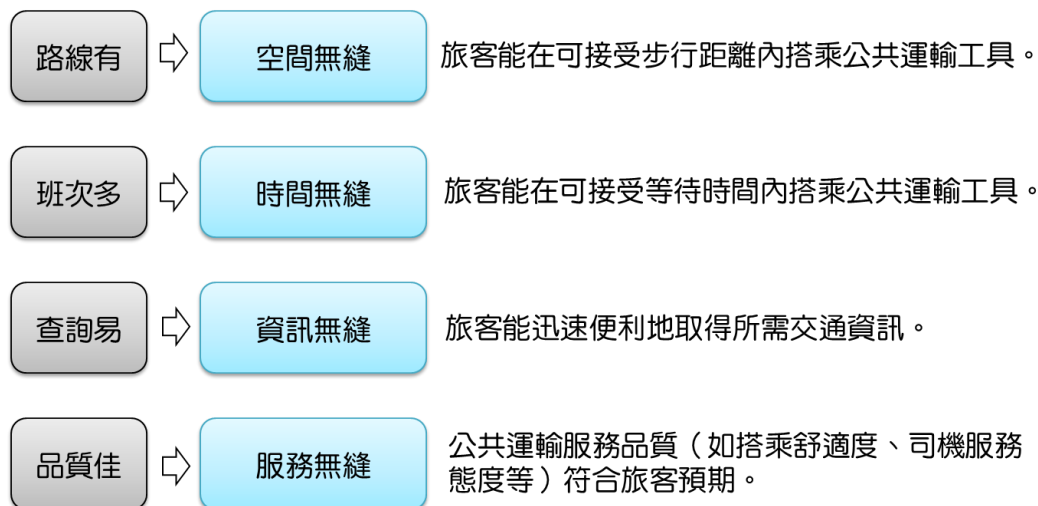
3.1.2 交通運輸發展特性

1. 交通運輸發展特性

地區之交通運輸發展特性，將直接影響民眾運具選擇之行為，且可能影響推動各項交通管理政策之可行性，例如該地區之公共運輸系統之成熟度，或該地區居民運具之使用習慣等。

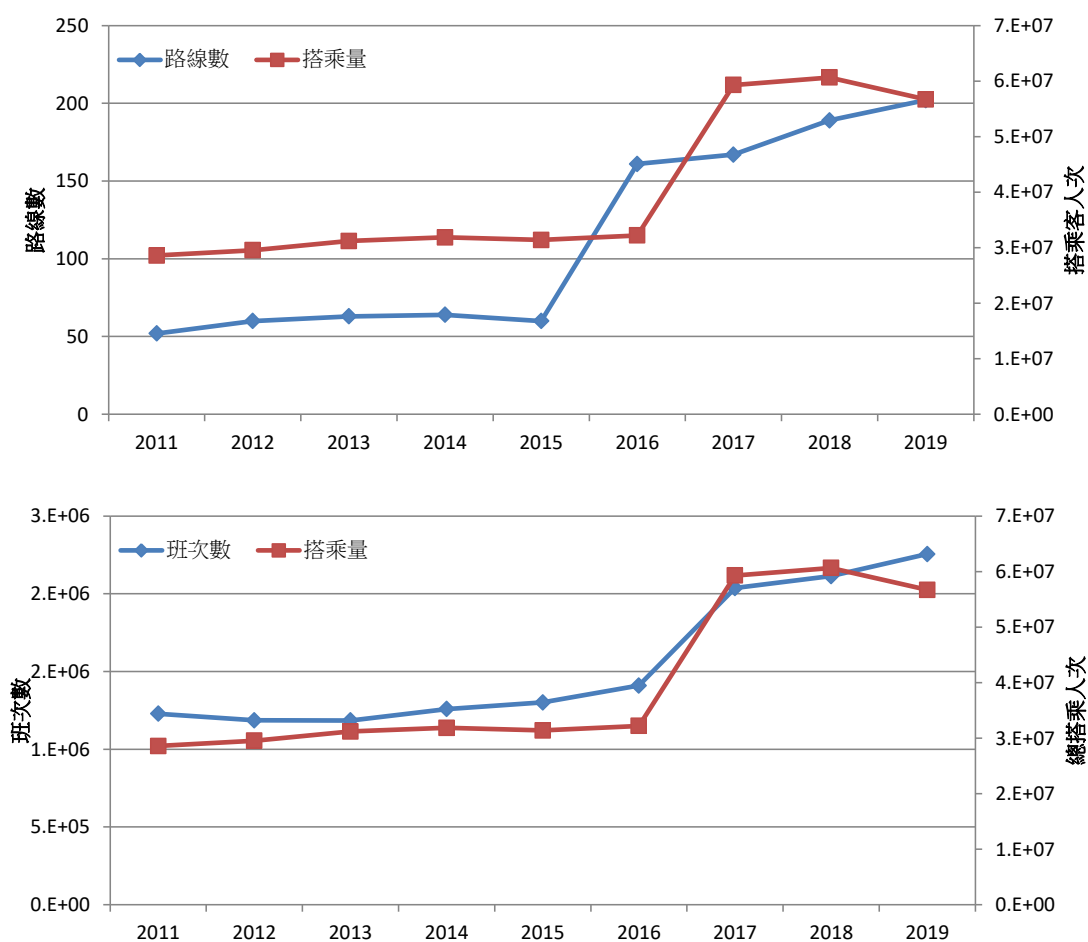
建構公共運輸無縫式接駁服務環境之理想即是從使用者整體旅次鏈觀點，透過各公共運輸服務型態之整合，以滿足空間銜接無縫(spatial seamless)、運輸資訊無縫(information seamless)、時間銜接無縫(time seamless)及運輸服務無縫(service seamless)等四項目標。此四項無縫運輸維度之滿足因有其順序程度，從運輸服務之無到有，有到多，乃至強調運輸服務之品質，故在不同地區所產生之縫隙亦不相同。公共運輸之無縫服務意涵如圖 3.1.5 所示。

在公共運輸資訊查詢簡易度、以及公共運輸之服務品質兩種面向，通常涉及主觀的認知與態度，比較難藉由客觀的量化數據判別一個地區的優劣；但在公共運輸服務之空間可及性以及其服務時間可及性之條件，可使用公共運輸系統站點涵蓋率、運輸路線到達性、與公共運輸系統可搭乘班次等條件，進行較為客觀的評估。舉例來說，公車之搭乘人數可能受到路線班次的調整、優惠措施、硬體建設等因素使搭乘人數有明顯的改變，以圖 3.1.6 為例，該圖顯示 100-108 年桃園市市區公車之路線總數、班次總數、以及乘客總人次^[37]。可發現在桃園市因為路線以及班次的增加，與搭乘人次有明顯的正相關，除提升路線數與班次數以外，桃園市交通局亦實施多項公共運輸使用推廣策略，如智慧型站牌建置計畫、完善大眾運輸候車設備、搭乘優惠等多面向的公共運輸改善措施，使市區公車搭乘人數 106 年以後相較於 105 年有明顯的提升。



資料來源：強化公路公共運輸發展政策研析；本計畫繪製

圖 3.1.5 公共運輸無縫服務之四項主要條件



資料來源：交通部統計查詢網，查詢時間 109.7；本計畫繪製

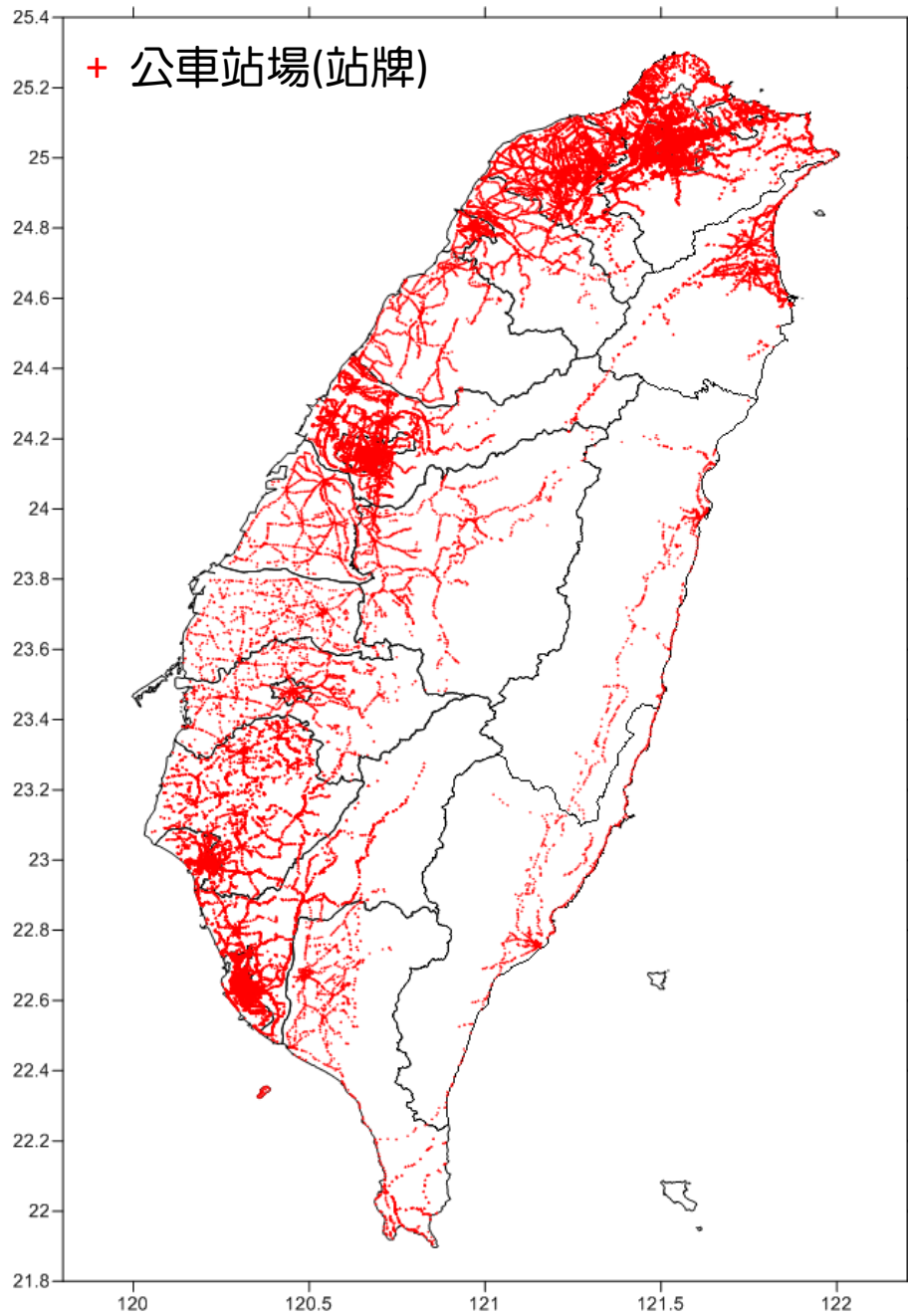
圖 3.1.6 桃園市市區公車總路線數、總班次數、及總搭乘人次

2. 公共運輸服務強度

欲擬定適當的交通管理策略將將私人運具使用者轉移至公共運輸，其前提為有「足夠」的公共運輸能量，可提供用路人選擇公共運輸作為運具；如在一個公共運輸服務強度不足的地區推動管理策略，鼓勵性質的策略將成效不彰，而強制性質的策略將造成民眾反彈，因此欲探討一個地區適合何種類型的管理措施，需先有適當的量化指標了解各地區公共運輸服務強度是否足夠。以下將藉由站點、班次、路線等重要特性，分析現階段公車、捷運、台鐵等公共運輸服務概況，初步了解整體公共運輸服務強度：

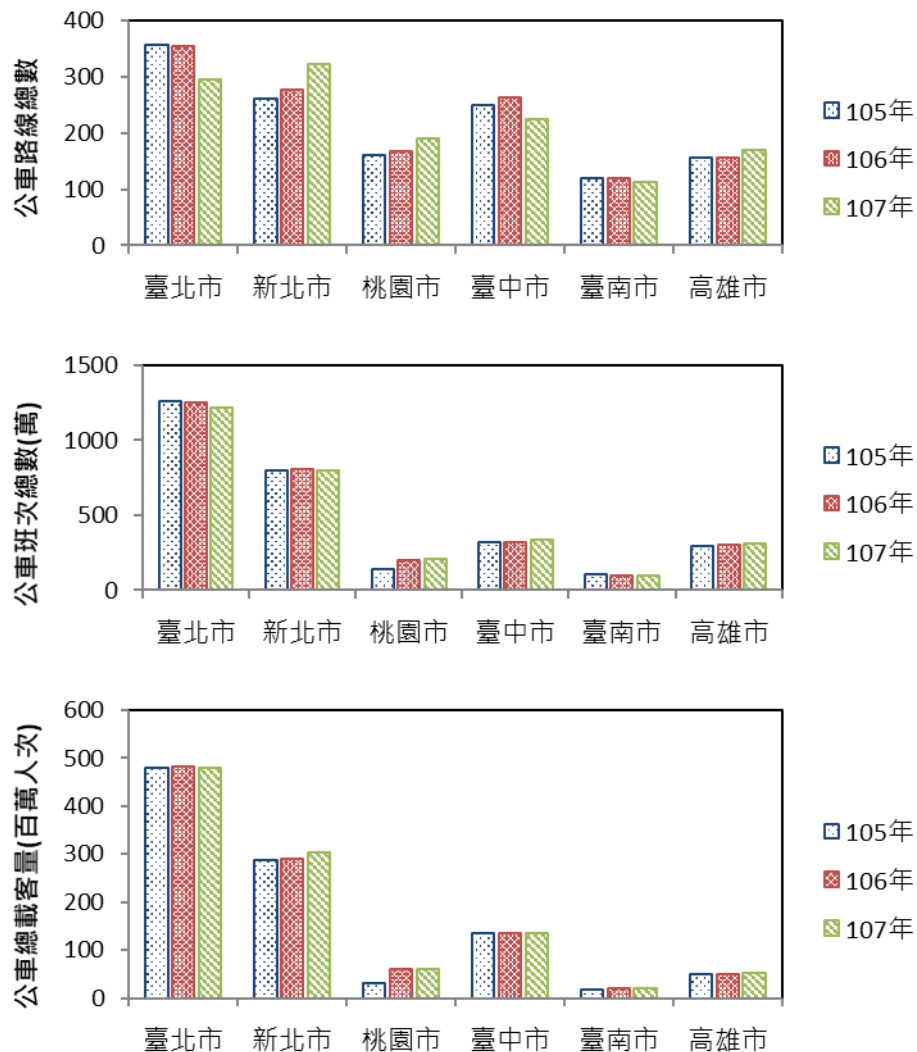
(1)公車

根據「交通部公共運輸整合資訊流通服務平臺」資料^[38]，圖 3.1.7 呈現 108 年全臺公車站場（站牌）之空間分布，由此空間分布圖可發現六都之公車站點已有相當密集之空間分布，六都公車站數量為全臺公車站數量之 86%，足見公車運輸能量且其公車站空間涵蓋率廣泛。但就公車使用人數而言，可能受到路線規劃、班次總量、以及其他公共運輸轉乘便利性等因素影響，圖 3.1.8 呈現六都市區公車總路線數、總班次數、及總搭乘人次，路線數、總班次數在雙北地區明顯高於其他 4 都，因此在搭乘人次數量亦明顯較高。



資料來源：交通部公共運輸整合資訊流通服務平臺，資料時間 109.6，查詢時間 109.7；本計畫繪製

圖 3.1.7 全臺公車站場（含站牌）之空間分布



資料來源：交通部統計查詢網，資料時間 105~107 年，查詢時間 109.7；本計畫繪製

圖 3.1.8 六都市區公車總路線數、總班次數、及總搭乘人次

(2)捷運

至 109 年 10 月底為止全臺已有 4 個營運中的主要捷運系統，分別為臺北捷運系統、新北捷運系統、桃園捷運系統以及高雄捷運系統。臺中捷運系統已完成興建，但尚未正式營運通車，故在此先不併入分析內容。各捷運系統之概況如下：

①臺北捷運系統

臺北捷運系統^[39]包含文湖線、淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線、板南線、環狀線共六條主線，以及新北投支線、小碧潭支線共兩條支線。目前已經通車路線所行經的行政區，

除了臺北市全市 12 個行政區，尚有新北市淡水、永和、中和、新店、板橋、土城、三重、蘆洲、新莊等 9 個行政區，總計 21 個行政區。路線里程 152 公里、營運里程 146.2 公里，營運車站共 131 站，臺北捷運系統已成為臺北都會區之大眾運輸交通骨幹，是目前我國規模最大的捷運系統。

②新北捷運系統

新北捷運系統^[40]目前僅有淡海輕軌綠山線於 107 年底通車，其他路線如三鶯線、安坑輕軌則尚在施工階段。淡海輕軌現有 14 站，皆位於新北市淡水區。

③桃園捷運系統

桃園捷運系統^[41]目前僅機場線為營運階段，其餘路線仍於興建或規劃期程。機場線現有 21 站，路網範圍涵蓋臺北市、新北市和桃園市共三座城市，分別位於臺北市中正區、新北市三重、新莊、泰山、林口區，桃園市之龜山區、蘆竹區、大園區、中壢區等行政區內。

④高雄捷運系統

高雄捷運系統^[42]目前有紅線、橘線、環狀輕軌三線營運中，三條路線全長 51.4 公里，紅線與橘線為高運量系統，環狀輕軌為輕軌運輸系統，現有 60 站，含括高雄市 14 個行政區，分別為前鎮、鳳山、大寮、小港、前金、苓雅、楠梓、鼓山、左營、橋頭、新興、岡山、三民、鹽埕。

(3)臺鐵

臺鐵目前由西部幹線、東部幹線、南迴線等 3 條主要幹線組成^[43]，臺鐵提供之對號列車服務多為城際運輸需求，另於各地區所提供之區間列車，亦可能對於通勤使用具有極高的貢獻比例。舉例來說，根據交通部 105 年「民眾日常使用運具狀況調查」^[24]，基隆市搭乘公共運輸者，鐵路使用量僅次於市區公車及國道客運，足見鐵路運輸亦可能對於公共運輸服務之貢獻。在此根據「公共運輸整合資訊流通服務平臺」資料，統計六都之中各行政區內之車站數與列

車總班次數（如表 3.1-4），後續將應用此資料計算各行政區之公共運輸服務強度指標。

表 3.1-4 六都各行政區火車站數量以及區間車、對號車班次數

直轄市	行政區	車站數	區間車 班次數	對號車 班次數	直轄市	行政區	車站數	區間車 班次數	對號車 班次數
臺北市	中正區	1	189	147	臺中市	潭子區	3	311	2
	信義區	1	189	141		龍井區	1	63	---
	南港區	1	187	44		豐原區	1	109	47
	萬華區	1	171	5	臺南市	仁德區	3	432	---
新北市	平溪區	6	224	---		六甲區	1	75	---
	汐止區	3	519	52		永康區	2	221	13
	板橋區	2	360	145		官田區	2	151	6
	貢寮區	2	108	21		東區	1	148	59
	瑞芳區	4	371	32		後壁區	1	76	---
	樹林區	3	449	91		柳營區	1	75	---
	雙溪區	2	102	16		善化區	1	98	20
	鶯歌區	1	140	5		新市區	2	195	1
桃園市	中壢區	2	273	63		新營區	1	79	52
	桃園區	1	138	65		歸仁區	2	140	---
	楊梅區	4	502	6	高雄市	三民區	4	372	80
臺中市	大甲區	2	119	19		大寮區	1	86	---
	大肚區	2	127	2		大樹區	1	112	46
	中區	1	124	55		左營區	2	200	77
	北屯區	2	206	---		岡山區	1	75	26
	后里區	2	128	6		苓雅區	1	86	---
	沙鹿區	1	66	19		楠梓區	1	75	8
	東區	1	102	---		路竹區	2	150	---
	南區	2	235	---		鼓山區	3	261	---
	烏日區	3	350	1		鳳山區	1	112	76
	清水區	2	127	17		橋頭區	1	74	---

註：---為該行政區內車站無提供對號列車服務

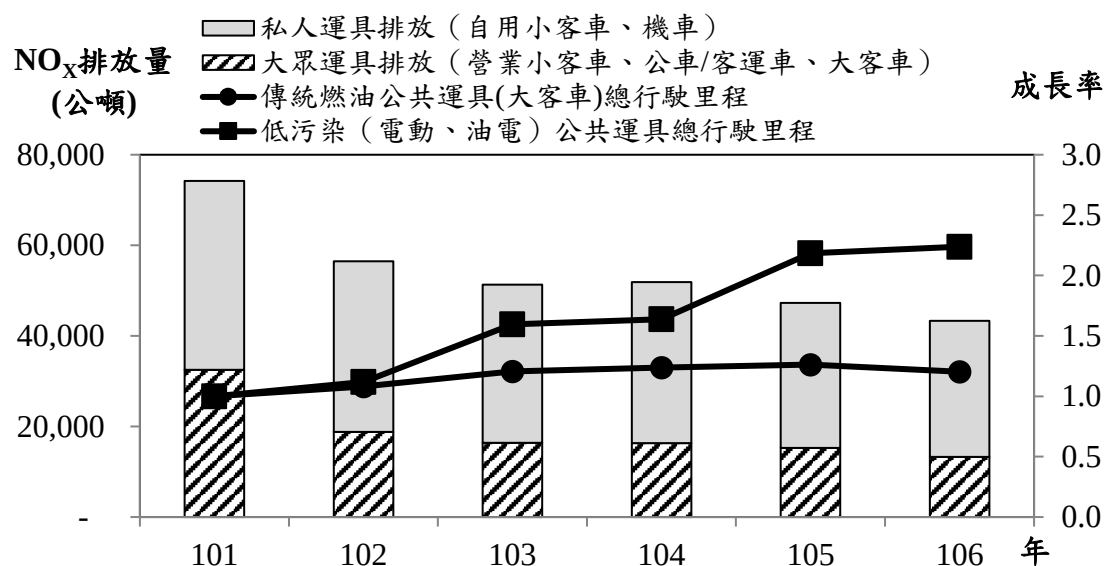
資料來源：公共運輸整合資訊流通服務平臺，資料時間 109.6，查詢時間 109.7；本計畫彙整

各地區公共運輸服務強度主要係由上述三項公共運輸服務所主導，本計畫後續將採用上述資料呈現我國各行政區公共運輸服務強度指標，將臺鐵、公車、捷運（含輕軌）服務納入評估，運用公共運輸之站點、路線、班次、與運具可承載量，計算該行政區內公共運輸單日最大可服務強度。

3.1.3 交通空污影響特性

1. 整體交通空污影響特性

我國地狹人稠，包含人口密度、機動車輛密度等均高於世界上主要國家，為改善高密度交通污染源排放以及人口群聚暴露於高濃度空污等問題，政府各單位至今已執行許多的車輛空氣污染排放改善措施，例如新車管制、使用中車輛管制、潔淨燃料推動、低污染車輛推廣以及交通管理措施等，從逐年交通污染排放量變化趨勢顯示已具成效，如圖 3.1.9 所示我國氮氧化物歷年排放總量已有明顯下降。



註：總行駛里程參考交通部交通統計要覽
資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.9 公共運具之污染排放趨勢

根據 108 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」之研究成果，交通空污熱點明顯集中於都會區內，特別在六都地區，且不同地區之交通空污成因之車種組成及道路型態具有差異。以下將根據此研究成果，以 PM_{2.5} 為例，說明六都車種組成與道路型態之排放特性：

(1)車種組成

六都 PM_{2.5} 主要貢獻車種為柴油大貨車、汽油小客車、機車、柴油小貨車。不同都會區之排放來源亦有所不同，各市 PM_{2.5} 主要來源前 3 名車種與排放占比如下：

臺北市：汽小客(45%)>機車(20%)>柴大貨(13%)

新北市：汽小客(30%)>柴大貨(27%)>機車(18%)

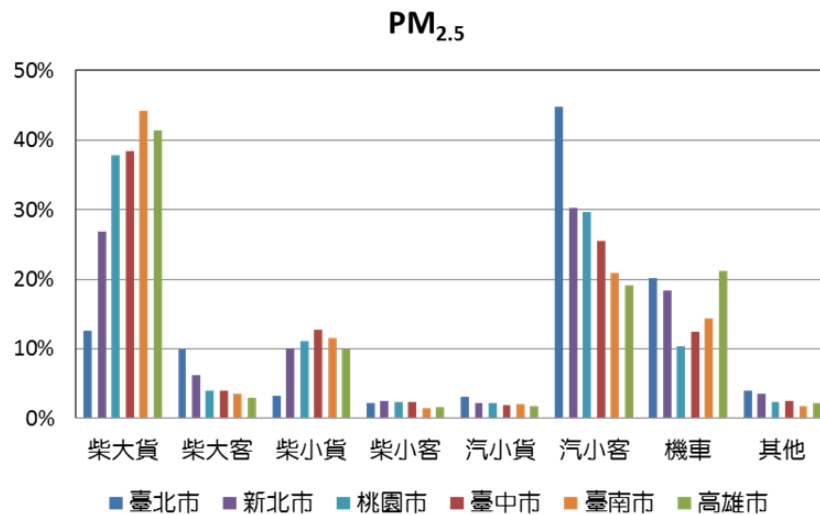
桃園市：柴大貨(38%)>汽小客(30%)>柴小貨(11%)

臺中市：柴大貨(38%)>汽小客(26%)>柴小貨(13%)

臺南市：柴大貨(44%)>汽小客(21%)>機車(14%)

高雄市：柴大貨(41%)>機車(21%)>汽小客(19%)

整體情況如圖 3.1.10，雙北地區汽油小客車占比較大，而桃園以南都會區則以柴油大客車占比較大。機車在雙北地區、臺南市，以及高雄市有較高的比例。整體而言，減少私人汽機車使用為降低都會區 PM_{2.5} 之管理策略。



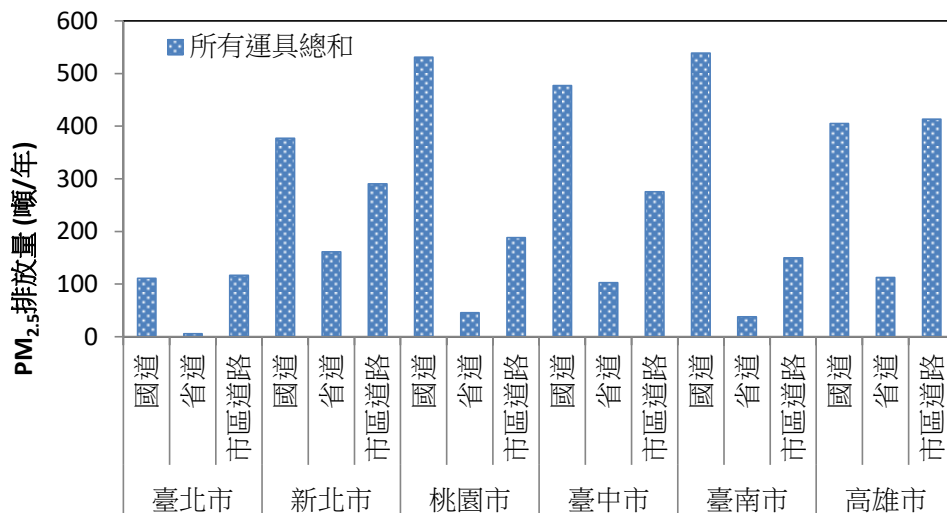
資料來源：交通部運研所，交通污染排放量推估與污染熱點分析

圖 3.1.10 六都交通污染熱點各車種之 PM_{2.5} 排放量占比

(2)道路型態

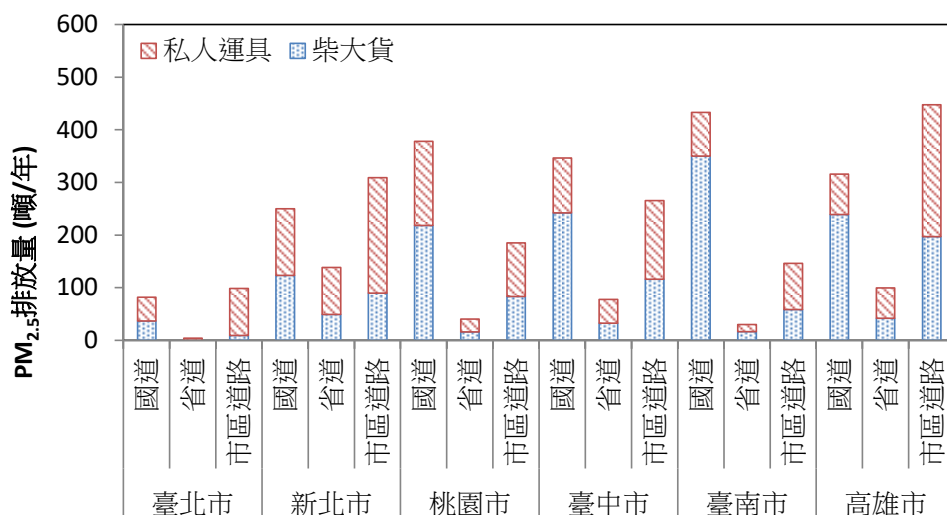
將六都交通污染熱點以國道、省道、市區道路等道路型態進行區分，情況如圖 3.1.11 所示，可發現國道排放量最高，其次為市區道路，足見市區鄰近區域仍有相當程度之 PM_{2.5} 排放量。

如僅將私人運具（包含自用汽油小客車、自用柴油小客車、機車）與柴油大貨車列出，如圖 3.1.12 所示，可發現六都之中，有五都（臺北、新北、臺中、臺南、高雄）其市區道路之私人運具排放量高於國道及省道，可見其排放集中於市區道路之情形；另外，在市區道路的 PM_{2.5} 排放，私人運具皆高於柴大貨，故雖然整體交通空污 PM_{2.5} 排放量是以柴大貨為主，但柴大貨排放國道明顯高於市區道路，可見柴大貨排放多集中於國道，因此私人運具之 PM_{2.5} 排放源對於民眾生活環境暴露來源可能更為直接。



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.11 六都交通污染熱點不同道路型態之 PM_{2.5} 排放量



資料來源：本計畫繪製

圖 3.1.12 私人運具與柴大貨於不同道路型態之 PM_{2.5} 排放量

2. 私人運具交通空污影響特性

(1)私人運具影響濃度計算方法

由於空氣污染之來源眾多且成因複雜，無法直接由觀測資料單獨解析私人運具對於空污的影響貢獻，因此本計畫係利用空氣品質網格模式分析區域內之私人運具空污影響，獨立計算出私人運具交通空污排放影響程度，可瞭解在大氣環境及化學機制作用下，私人運具空污排放及人體可能暴露的狀況。在此參考 108 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」之研究方法，使用扣除法獲得私人運具空污排放對於行政區污染物影響濃度，計算方法如下：

私人運具貢獻濃度=基準案例模擬濃度－無私人運具案例模擬濃度

其中排放量設定係使用全國空氣污染排放量清冊 TEDS 10.0 版排放量，模擬期程為 105 年 3 月 1 日~3 月 31 日，私人運具包含自用汽油小客車、自用柴油小客車、機車等車種。後續私人運具貢獻濃度值，將使用模擬期程內（1 個月）之逐時濃度平均值進行探討。

(2)六都私人運具空污影響情形

藉由模式模擬計算六都各行政區之 CO、NO_x、NMHC、PM_{2.5} 私人運具貢獻濃度，彙整結果如表 3.1-5 所示，平均值係指直轄市範圍內各行政區之平均濃度，最大值表示最高濃度行政區之平均濃度，最小值則為最低濃度行政區之平均濃度。

由表 3.1-5 可發現，各市污染物濃度最大之行政區不一定皆相同，可能原因為污染物受到地形、氣象條件、鄰近道路型態、以及鄰近車種組成所影響，例如臺北市 CO 最高貢獻濃度之行政區在大同區，但 PM_{2.5} 則在萬華區。一般而言，CO、NO_x、NMHC 具有高貢獻濃度區域，可能較接近主要排放源，而 PM_{2.5} 因為同時受到原生性排放以及衍生性生成之影響，因此受 PM_{2.5} 影響濃度最高區域，可能同時具有靠近主要排放源、且同時為高排放源區域下風處之特性。因此如僅用 PM_{2.5} 作為私人運具污染特性之指標，將可能有所

偏頗，故後續指標選用宜使用綜合性指標探討私人運具交通空污影響特性。

表 3.1-5 六都私人運具污染物影響濃度概況

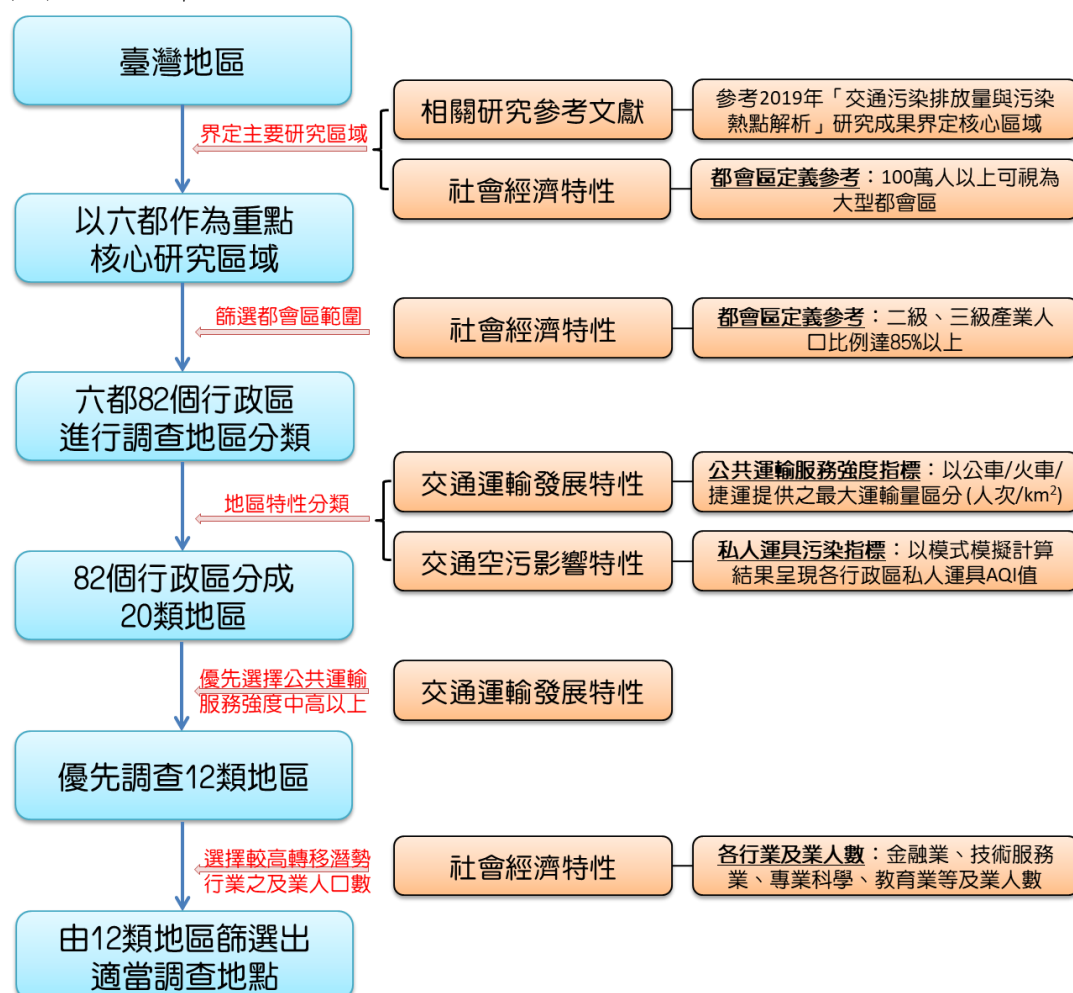
直轄市	污染物	平均值	標準差	最大值	最高濃度 行政區	最小值	最低濃度 行政區
臺北市	CO	44.2	17.1	66.8	大同區	17.5	北投區
	NO _x	7.9	3.1	12.8	大同區	2.8	北投區
	PM _{2.5}	2.5	0.5	3.3	萬華區	1.7	北投區
	NMHC	19.3	7.9	31.9	萬華區	7.6	北投區
新北市	CO	22.7	18.8	60.5	永和區	2.7	貢寮區
	NO _x	6.5	5.2	14.6	板橋區	0.5	石門區
	PM _{2.5}	2.4	1.2	3.9	板橋區	0.6	貢寮區
	NMHC	13.2	10.8	33.4	新莊區	1.4	貢寮區
桃園市	CO	21.0	11.1	49.7	蘆竹區	7.8	復興區
	NO _x	7.8	3.5	13.3	中壢區	1.7	復興區
	PM _{2.5}	3.3	0.9	4.6	龍潭區	1.8	復興區
	NMHC	12.4	5.4	20.3	蘆竹區	3.8	觀音區
臺中市	CO	24.9	12.0	45.5	東區	6.4	和平區
	NO _x	11.7	5.2	19.3	南區	1.0	和平區
	PM _{2.5}	4.9	0.9	6.1	烏日區	2.6	和平區
	NMHC	17.2	8.7	31.8	東區	2.4	和平區
臺南市	CO	14.7	5.4	28.6	東區	6.8	北門區
	NO _x	8.5	4.0	17.6	東區	2.8	北門區
	PM _{2.5}	5.0	0.7	5.9	白河區	3.0	北門區
	NMHC	9.6	3.7	19.0	東區	4.2	北門區
高雄市	CO	33.0	22.1	79.9	苓雅區	3.3	桃源區
	NO _x	11.8	7.4	24.9	苓雅區	0.2	桃源區
	PM _{2.5}	5.2	1.5	6.5	苓雅區	0.9	桃源區
	NMHC	14.3	8.7	31.8	苓雅區	0.5	桃源區

註：污染物濃度單位 CO：ppb、NO_x：ppb、PM_{2.5}：μg/m³、NMHC：ppb
資料來源：本計畫彙整

3.2 調查研究地區分類

適當的交通減污策略應根據不同地區之社會環境、經濟條件、交通特性、空氣污染影響程度等差異，研擬符合當地特性之交通管理措施，因此本計畫將依循前文所說明之社會經濟特性、交通運輸發展特性、以及交通空污影響特性，以行政區為最小單位進行地區分類，並選擇優先調查分析地區。

本計畫係以社會經濟特性指標定義都會區之範圍，再以交通運輸發展特性以及交通空污影響特性做為區域分類之依據，整體調查研究地區分類之分析流程與其結果如圖 3.2.1 所示，後文將逐項說明流程各步驟之篩選條件以及細節。



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.1 本計畫調查研究地區分類與篩選優先調查區域流程

3.2.1 研究地區分類研析

1. 地區分類方法

(1)都會區範圍界定

國際間對於都會區之界定標準不一，無特定指標可清楚劃分，故本計畫將使用人口數及二、三級產業從業人口比例等兩項指標進行縣市層級以及行政區層級之都會區篩選：

①人口數

人口數為最直接簡易的都市化程度指標，根據中華民國統計資訊網「中華民國統計地區標準分類」定義，大都會區為其區內人口總數達 100 萬人以上者；各縣市人口統計結果詳見表 3.1-1，臺灣地區以縣市劃分人口數達 100 萬人以上者為：臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市、以及彰化縣。另參考運研所 108 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」研究分析成果，交通空污熱點區域多集中於臺北市、新北市、桃園市、臺中市、臺南市、高雄市，故本計畫以六都作為主要研究核心區域。

①二、三級產業從業人口比例

由於六都之中仍有部分行政區都市化程度與交通運輸發展程度明顯相對較低，通常高都市化地區其一級產業從業人口比例越低（黃樹仁，91 年），故應用產業人口比例篩選高都市化之行政區範圍，各行政區二級、三級產業從業人口比例總和達 85%以上者（約為六都之平均值）列為本計畫都會區之定義，六都各行政區一級、二級、三級產業從業人口比例請見表 3.1-3。

六都總計 158 個行政區，各直轄市行政區數量分別為臺北市 12 個，新北市 29 個，桃園市 13 個，臺中市 29 個，臺南市 37 個，高雄市 38 個，各直轄市之總行政區數以及經本計畫篩選後列為都會區之行政區數與比例如表 3.2-1，總計 82 個行政區，臺北市 12 個，新北市 18 個，桃園市 9 個，臺中市 17 個，臺南市 10 個，高雄市 16 個。臺南市因為具有多個行政區其產業類

型係以農業生產為主，故行政區列入都會區之比例較低，其中各行政區被列入都會區者及二、三級產業及業人口比例如表 3.2-2。

表 3.2-1 各直轄市之總行政區數以及本計畫列入都會區之行政區數

直轄市	行政區總數	列入都會區 行政區數	列入都會區 行政區比例
臺北市	12	12	100%
新北市	29	18	62%
桃園市	13	9	69%
臺中市	29	17	59%
臺南市	37	10	27%
高雄市	38	16	42%
總計	158	82	52%

資料來源：本計畫彙整

表 3.2-2 列入都會區行政區之二、三級產業及業人口比例

直轄市	行政區	二、三級產業 及業人口比例	直轄市	行政區	二、三級產業 及業人口比例
臺北市	士林區	94.9%	臺中市	中區	99.6%
	大同區	99.8%		太平區	92.6%
	大安區	99.9%		北屯區	94.2%
	中山區	99.9%		北區	98.7%
	中正區	99.8%		西屯區	98.7%
	內湖區	99.4%		西區	98.9%
	文山區	95.1%		沙鹿區	92.5%
	北投區	95.9%		東區	97.7%
	松山區	99.8%		南屯區	97.7%
	信義區	99.7%		南區	98.1%
	南港區	99.4%		烏日區	90.4%
	萬華區	99.4%		神岡區	92.7%
新北市	三重區	98.7%		梧棲區	92.9%
	土城區	98.3%		潭子區	93.6%
	中和區	98.9%	臺南市	豐原區	92.5%
	五股區	95.6%		中西區	98.3%
	永和區	98.4%		仁德區	90.6%
	汐止區	98.1%		北區	95.5%
	板橋區	97.8%		永康區	93.0%
	林口區	92.8%		安平區	97.8%
	泰山區	96.5%		安南區	86.5%
	烏來區	88.6%		東區	95.4%
	淡水區	89.3%		南區	92.0%
	深坑區	89.5%		善化區	88.2%
	新店區	97.8%		新市區	93.0%
	新莊區	97.9%	高雄市	三民區	96.4%
	瑞芳區	89.2%		大寮區	86.3%
	樹林區	97.2%		小港區	95.7%
	蘆洲區	97.2%		仁武區	95.1%
	鶯歌區	95.6%		左營區	96.6%
桃園市	八德區	93.2%		岡山區	89.1%
	大園區	89.7%		前金區	99.0%
	中壢區	95.1%		前鎮區	98.1%
	平鎮區	91.3%		苓雅區	97.1%
	桃園區	97.4%		鳥松區	90.1%
	楊梅區	88.9%		新興區	98.6%
	龍潭區	88.8%		楠梓區	94.1%
	龜山區	97.5%		鼓山區	96.6%
	蘆竹區	94.6%		旗津區	91.9%
臺中市	大里區	94.4%		鳳山區	92.8%
	大雅區	93.0%		鹽埕區	99.0%

資料來源：本計畫彙整

(2)地區特性分類指標

本計畫將透過公共運輸服務強度及私人運具交通空污影響等兩項因素，選擇適當之地區分類參數因子，將具相似發展特性與空污情形之地區進行分類，分類指標如下說明：

①公共運輸服務強度指標

本計畫所採用之公共運輸服務強度指標，其中將火車、公車、捷運（含輕軌）服務納入評估，運用公共運輸之站點、路線、班次以及運具可承載量，計算該行政區內公共運輸單日最大可服務強度，以下將說明指標計算方式。

首先計算該行政區各公共運輸站點（公車站、捷運站、火車站）單日可提供之運輸服務能量，若行政區內公車站之總運輸服務能量為 A，捷運站總運輸服務能量為 B，火車捷運站站點總運輸服務能量為 C，則公共運輸服務強度指標 $= (A + B + C) \div (\text{行政區面積})$ ，指標之單位為（人次/ km^2 ），代表意義為該行政區每單位面積下之公共運輸可承載人次量，以下說明公車、捷運、火車各自提供運輸服務強度之計算方法：

a.公車

各公車站站點運輸服務能量

$= \sum (\text{公車可承載量人數} \times \text{一日內班次})_i$ ， i 為同站點之不同公車路線，例如，某公車站提供信義幹線與 20 號（路線）公車，則信義幹線與 20 號（路線）分開計算後加總。

其中公車站站點、路線、班次資料，係參考交通部「公共運輸整合資訊流通服務平臺」，而運具可承載量參照營運中公車業者網頁資料^[44]，一般公車及低地板公車假設容量為 50 人（座位 25 人、立位 25 人）。

b.捷運

各捷運站站點運輸服務能量

$= \sum (\text{捷運可承載人數} \times \text{一日內班次})_j$ ， j 為同一捷運站之不同捷運路線，例如某捷運站同時提供淡水信義線與板南線服務，則淡水信義線與板南線分開計算後加總。

其中捷運站之站點、路線、班次、及不同車型可承載量，主要係參考各捷運公司官方網站之相關資訊以及車型最大載客量進行計算：大臺北地區捷運系統之文湖線龐巴迪列車約可載運 424 人、馬特拉列車約可載運 464 人，取平均 444 人；淡水信義線、松山新店線、中和新蘆線及板南線：每列車約可載運 1,936 人。環狀線：每列車約可載運 650 人。桃園機捷列車載客量約為 855 人。高雄捷運高運量列車（紅、橘線）為 1,010 人，輕軌列車為 250 人。

c. 火車

各火車站站點運輸服務能量

$$= \sum (\text{不同車型列車可承載人數})_k, k \text{ 為該車站之不同列車班次}$$

其中各火車站之站點位置、提供列車班次服務資料，係參考交通部「公共運輸整合資訊流通服務平臺」；各列車可承載量資料係參考「臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫改採地下化可行性研究報告」^[45]，假設對號車無提供站位，每車廂 48 人，莒光/柴聯自強 9 車廂，普悠瑪/太魯閣 8 車廂，推拉式自強 12 車廂；區間車每車廂 170 人，共 8 車廂。

根據上述計算方式，綜整我國六都各行政區內之公共運輸系統進行計算，各類型公共運輸系統之單位面積日運輸服務強度如表 3.2-3，可藉由該表進行各地區公共運輸服務強度之分類，做為地區分類與調查地區選擇之依據。

根據前文都會區定義，將列為都會區行政區之公共運輸服務強度指標由高至低排序，部分行政區具有顯著高強度情形，故挑選明顯高強度（>21 萬 3,714 人次/km²）之行政區（23 個）結果另進行分類，如圖 3.2.2 所示。非極端區域部分則採用四分位數 Q1（2 萬 0,430 人次/km²）、Q2（5 萬 4,790 人次/km²）、Q3（11 萬 6,476 人次/km²）為分類基準，總共分為極高、高、中高、中低、低等 5 大類。

表 3.2-3 六都各行政區公共運輸服務強度指標

直轄市	行政區	單位面積日運輸服務能量（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
臺北市	士林區*	119,609	53,498	---	173,106
	大同區*	437,908	1,249,791	---	1,687,699
	大安區*	535,857	885,284	---	1,421,141
	中山區*	361,108	385,390	---	746,497
	中正區*	630,774	1,776,657	39,055	2,446,487
	內湖區*	183,379	30,335	---	213,714
	文山區*	208,721	74,732	---	283,453
	北投區*	74,950	129,175	---	204,125
	松山區*	426,950	433,673	---	860,624
	信義區*	314,176	436,436	26,352	776,964
	南港區*	256,367	203,374	11,974	471,715
	萬華區*	396,522	128,722	25,627	550,871
新北市	八里區	55,029	---	---	55,029
	三芝區	13,642	---	---	13,642
	三重區*	395,078	239,420	---	634,498
	三峽區	14,679	---	---	14,679
	土城區*	94,283	94,299	---	188,583
	中和區*	275,380	176,975	---	452,355
	五股區*	85,910	---	---	85,910
	平溪區	1,793	---	3,698	5,492
	永和區*	414,638	162,686	---	577,324
	石門區	4,873	---	---	4,873
	石碇區	2,287	---	---	2,287
	汐止區*	57,982	---	9,966	67,949
	坪林區	297	---	---	297
	板橋區*	351,755	261,990	22,579	636,324
	林口區*	51,487	1,840	---	53,327
	金山區	6,520	---	---	6,520
	泰山區*	116,067	10,434	---	126,501
	烏來區*	295	---	---	295
	貢寮區	1,869	---	1,437	3,306
	淡水區*	138,622	25,502	---	164,123
	深坑區*	34,473	---	---	34,473
	新店區*	90,978	29,516	---	120,494
	新莊區*	364,081	208,738	---	572,819
	瑞芳區*	9,366	---	6,739	16,105
	萬里區	8,708	---	---	8,708
新北市	樹林區*	89,808	---	18,745	108,554
	雙溪區	804	---	941	1,745

表 3.2-3 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 2）

直轄市	行政區	單位面積日運輸服務能量（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
新北市	蘆洲區*	445,973	270,281	---	716,254
	鶯歌區*	16,189	---	8,837	25,027
桃園市	桃園區*	106,493	---	5,964	112,457
	中壢區*	46,713	3,046	5,031	54,790
	八德區*	50,159	---	---	50,159
	龜山區*	26,372	2,380	---	28,752
	平鎮區*	25,942	---	---	25,942
	蘆竹區*	21,107	1,711	---	22,819
	大園區*	10,216	5,187	---	15,404
	楊梅區*	7,589	---	7,564	15,153
	龍潭區*	12,357	---	---	12,357
	大溪區	11,185	---	---	11,185
	新屋區	8,406	---	---	8,406
	觀音區	7,585	---	---	7,585
	復興區	398	---	---	398
臺中市	中區*	1,822,163	---	216,563	2,038,725
	北區*	394,293	---	---	394,293
	西區*	323,981	---	---	323,981
	東區*	145,081	---	10,340	155,421
	西屯區*	150,299	---	---	150,299
	南區*	79,290	---	11,721	91,011
	北屯區*	82,295	---	4,468	86,763
	南屯區*	84,961	---	---	84,961
	大里區*	74,837	---	---	74,837
	潭子區*	55,264	---	16,407	71,671
	豐原區*	64,449	---	4,059	68,508
	沙鹿區*	44,478	---	2,348	46,826
	烏日區*	27,248	---	10,918	38,166
	梧棲區*	35,261	---	---	35,261
	大雅區*	33,442	---	---	33,442
	大甲區	29,052	---	2,855	31,907
	大肚區	18,572	---	4,691	23,263
	龍井區	20,259	---	2,253	22,511
	清水區	19,725	---	2,767	22,492
	石岡區	22,374	---	---	22,374
	后里區	18,995	---	2,948	21,943
	神岡區*	19,736	---	---	19,736
	太平區*	17,811	---	---	17,811

表 3.2-3 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 3）

直轄市	行政區	單位面積日運輸服務能量（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
臺中市	霧峰區	16,586	---	---	16,586
	外埔區	13,552	---	---	13,552
	大安區	11,217	---	---	11,217
	東勢區	6,101	---	---	6,101
	新社區	6,081	---	---	6,081
	和平區	342	---	---	342
臺南市	七股區	400	---	---	400
	下營區	993	---	---	993
	大內區	713	---	---	713
	山上區	1,037	---	---	1,037
	中西區*	88,784	---	---	88,784
	仁德區*	3,702*	---	11,573	15,275
	六甲區	737	---	1,510	2,247
	北門區	772	---	---	772
	北區*	38,418	---	---	38,418
	左鎮區	1,491	---	---	1,491
	永康區*	11,202	---	7,604	18,806
	玉井區	1,564	---	---	1,564
	白河區	972	---	---	972
	安平區*	21,123	---	---	21,123
	安定區	1,151	---	---	1,151
	安南區*	4,450	---	---	4,450
	西港區	1,037	---	---	1,037
	佳里區	3,202	---	---	3,202
	官田區	426	---	2,931	3,357
	東山區	1,120	---	---	1,120
	東區*	30,692	---	17,044	47,735
	南化區	339	---	---	339
	南區*	15,651	---	---	15,651
	後壁區	872	---	1,431	2,303
	柳營區	1,118	---	1,664	2,783
	將軍區	1,222	---	0	1,222
	麻豆區	1,732	---	0	1,732
	善化區*	1,839	---	2,567	4,406
	新化區	2,753	---	---	2,753
	新市區*	1,070	---	5,556	6,626
	新營區	5,239	---	3,433	8,672

表 3.2-3 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 4）

直轄市	行政區	單位面積日運輸服務能量（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
臺南市	楠西區	655	---	---	655
	學甲區	1,687	---	---	1,687
	龍崎區	347	---	---	347
	歸仁區	3,105	---	3,413	6,518
	關廟區	2,590	---	---	2,590
	鹽水區	1,726	---	---	1,726
高雄市	新興區*	326,710	523,332	---	850,043
	前金區*	253,018	377,860	---	630,878
	鹽埕區*	290,026	245,402	---	535,428
	苓雅區*	196,939	165,913	14,347	377,199
	三民區*	135,437	37,327	27,280	200,044
	旗津區*	187,923	---	---	187,923
	前鎮區*	85,761	99,313	---	185,074
	左營區*	86,309	57,158	15,739	159,207
	鼓山區*	81,960	48,546	24,061	154,568
	楠梓區*	60,445	71,490	4,053	135,988
	鳳山區*	48,533	49,705	6,900	105,138
	橋頭區	4,755	42,712	3,880	51,347
	小港區*	28,332	16,253	---	44,585
	鳥松區*	24,545	---	---	24,545
	梓官區	21,098	---	---	21,098
	岡山區*	8,536	7,703	2,352	18,590
	大樹區	4,407	4,964	2,579	11,951
	仁武區*	9,819	---	---	9,819
	茄萣區	9,730	---	---	9,730
	大寮區*	6,380	---	1,646	8,026
	燕巢區	5,894	---	---	5,894
	林園區	5,718	---	---	5,718
	路竹區	1,461	---	4,212	5,673
	彌陀區	5,201	---	---	5,201
	大社區	4,307	---	---	4,307
	湖內區	3,496	---	---	3,496
	旗山區	3,044	---	---	3,044
	阿蓮區	2,184	---	---	2,184
高雄市	永安區	1,920	---	---	1,920
	六龜區	638	---	---	638
	田寮區	636	---	---	636

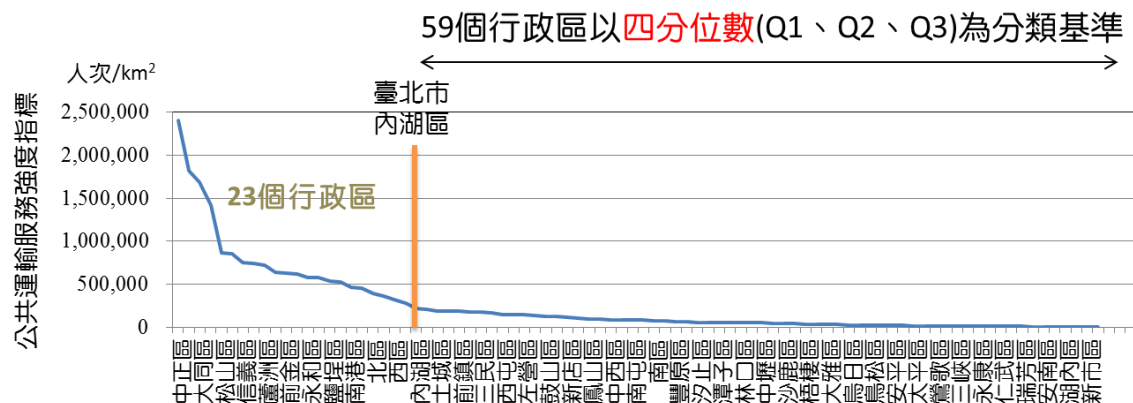
表 3.2-3 六都各行政區公共運輸服務強度指標（續 5）

直轄市	行政區	單位面積日運輸服務能量（人次/km ² ）			
		公車	捷運	火車	總和
高雄市	杉林區	529	---	---	529
	美濃區	500	---	---	500
	內門區	210	---	---	210
	甲仙區	207	---	---	207
	茂林區	19	---	---	19
	桃源區	18	---	---	18
	那瑪夏區	12	---	---	12

註：---為該行政區內無提供此類公共運輸服務（無捷運站、火車站）

註：標記*為行政區二、三級產業從業人口比例達 85%以上者（本計畫列為都會區研究範圍）

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.2 本計畫地區公共運輸服務強度分類基準

②私人運具空污影響指標

由於空污成因複雜，污染物受到地形、氣象傳輸特性、道路型態、車種組成等特性影響，且為避免 PM_{2.5} 衍生性之特性造成私人運具污染特性指標之偏頗，應採用綜合性指標進行評估。

在此參考環保署 AQI（Air Quality Index）計算方法，AQI 係將污染物濃度依據公式計算後，運用定量方式描述空氣品質狀況之指標，可將各污染物濃度換算為其對於人體健康影響程

度之副指標值，並以各副指標之最大值為做該地區之私人運具影響程度空品指標。

各污染物濃度值對應於 AQI 值指標之換算方法如圖 3.2.3 所示，包含 O₃、PM_{2.5}、PM₁₀、CO、SO₂、NO₂ 等污染物。其中由於 O₃ 為完全二次衍生污染物，與排放源主要地區無直接的關聯性，且 SO₂ 交通排放貢獻量極低幾無影響，故將 CO、NO_x、PM_{2.5} 濃度納入指標值之計算。

依照前文所述各行政區模式模擬結果，將列為都會區行政區之私人運具空污影響 AQI 值由高至低進行排序，分析結果呈現 AQI 指標皆小於 50，屬於良好範圍，且無極端值，故採用四分位數 Q1（10.42）、Q2（14.67）、Q3（18.26）為分類基準，共分為高、中高、中低、低等 4 大類。

空氣品質指標 (AQI)							
AQI 指標	O ₃ (ppm) 8 小時平均值	O ₃ (ppm) 小時平均值	PM _{2.5} (μg/m ³) 24 小時平均值	PM ₁₀ (μg/m ³) 24 小時平均值	CO (ppm) 8 小時平均值	SO ₂ (ppb) 小時平均值	NO ₂ (ppb) 小時平均值
良好 0 ~ 50	0.000 - 0.054	-	0.0 - 15.4	0-54	0-4.4	0-35	0-53
普通 51 ~ 100	0.055 - 0.070	-	15.5 - 35.4	55-125	4.5-9.4	36-75	54-100
對敏感族群不健康 101 ~ 150	0.071 - 0.085	0.125 - 0.164	35.5-54.4	126-254	9.5-12.4	76-185	101-360
對所有族群不健康 151 ~ 200	0.086 - 0.105	0.165 - 0.204	54.5 - 150.4	255-354	12.5-15.4	186-304	361-649
非常不健康 201 ~ 300	0.106 - 0.200	0.205 - 0.404	150.5 - 250.4	355 - 424	15.5 - 30.4	305-604	650-1249
危害 301 ~ 400		0.405 - 0.504	250.5 - 350.4	425 - 504	30.5 - 40.4	605-804	1250-1649
危害 401 ~ 500		0.505 - 0.604	350.5 - 500.4	505-604	40.5-50.4	805-1004	1650-2049

資料來源：環保署空氣品質監測網

圖 3.2.3 各污染物濃度與 AQI 值換算對照表

1. 地區分類結果

根據上述地區特性指標，將歸類為都會區之行政區進行分類，結果如表 3.2-4，其歸類分布特性如圖 3.2.4，可發現雙北及桃園地區幾乎皆分布於私人運具空污指標中低或低之等級，而臺中、臺南及高雄則偏高。另外在公共運輸服務強度部分，臺北各區皆在極高或高等級，臺南與桃園則多在中高等級以下，新北、臺中與高雄之分布則較分散，

自低至極高皆有。

表 3.2-4 六都 82 行政區之地區分類結果

類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響(AQI)
1	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：高	臺中市	中區	2,038,725	18.92
		高雄市	新興區	850,043	20.90
		高雄市	苓雅區	377,199	21.14
		臺中市	西區	323,981	18.92
2	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：中高	高雄市	鹽埕區	535,428	18.21
		高雄市	前金區	630,878	18.18
		臺中市	北區	394,293	17.86
3	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：中低	新北市	蘆洲區	716,254	10.50
		新北市	板橋區	636,324	12.30
		新北市	永和區	577,324	10.62
		新北市	新莊區	572,819	12.76
		臺北市	萬華區	550,871	10.71
		新北市	中和區	452,355	12.14
4	公共運輸服務強度：極高 私人運具空污影響：低	新北市	三重區	634,498	10.40
		臺北市	中正區	2,446,487	9.47
		臺北市	大同區	1,687,699	10.08
		臺北市	大安區	1,421,141	9.59
		臺北市	松山區	860,624	7.61
		臺北市	信義區	776,964	8.11
		臺北市	中山區	746,497	9.17
		臺北市	南港區	471,715	7.19
		臺北市	文山區	283,453	7.72
		臺北市	內湖區	213,714	7.21
5	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：高	高雄市	三民區	200,044	19.44
		高雄市	前鎮區	185,074	20.53
		臺中市	東區	160,021	18.33
		高雄市	左營區	159,201	18.28
		臺中市	西屯區	150,299	19.31
		高雄市	楠梓區	135,988	20.28
		臺中市	南區	126,221	19.27
6	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：中高	高雄市	旗津區	187,923	16.78
		高雄市	鼓山區	130,507	18.18
7	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：中低	新北市	土城區	188,583	12.74
		新北市	泰山區	126,501	12.35

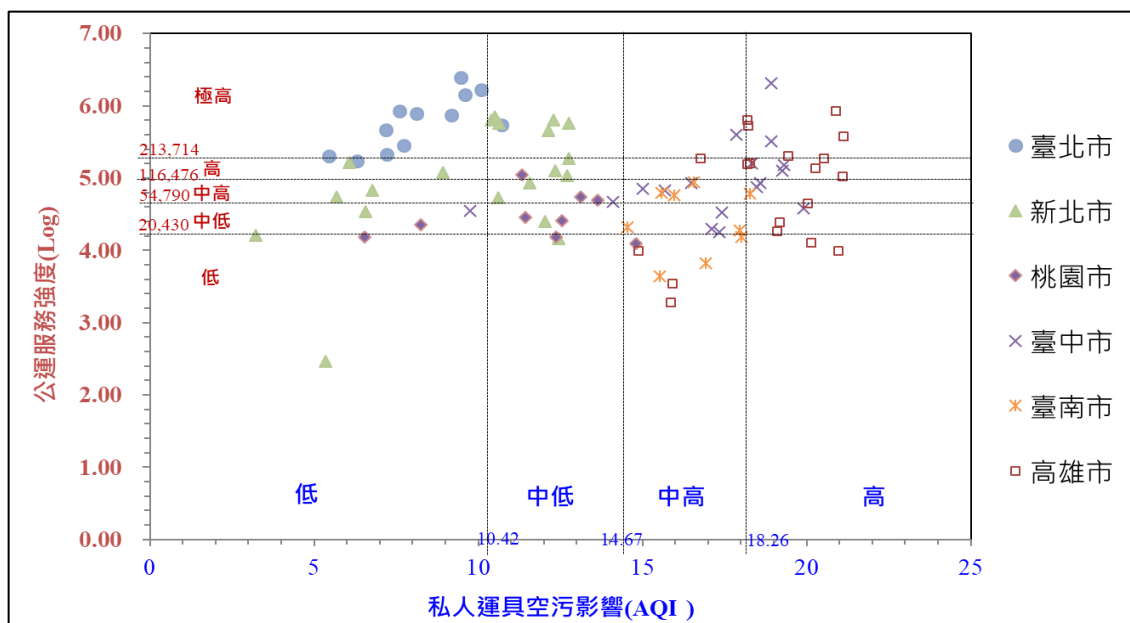
表 3.2-4 六都 82 行政區之地區分類結果（續 2）

類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響指標(AQI)
8	公共運輸服務強度：高 私人運具空污影響：低	臺北市	北投區	204,125	5.46
		臺北市	士林區	173,106	6.30
		新北市	淡水區	164,123	6.07
		新北市	新店區	120,494	8.91
9	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：高	高雄市	鳳山區	105,138	21.09
		臺中市	南屯區	84,961	18.58
		臺中市	大里區	74,837	18.47
		臺南市	東區	61,387	18.27
10	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：中高	臺南市	中西區	88,784	16.58
		臺中市	北屯區	86,763	16.49
		臺中市	潭子區	71,671	15.02
		臺中市	豐原區	68,508	15.68
		臺南市	南區	62,669	15.59
		臺南市	北區	57,779	15.96
11	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：中低	桃園市	桃園區	112,457	11.33
		新北市	樹林區	108,554	12.70
		新北市	五股區	85,910	11.57
12	公共運輸服務強度：中高 私人運具空污影響：低	新北市	汐止區	67,949	6.76
13	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：高	高雄市	小港區	44,585	20.03
		臺中市	烏日區	38,166	19.91
		高雄市	鳥松區	24,545	19.19
14	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：中高	臺中市	大雅區	33,442	17.41
15	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：中低	桃園市	中壢區	54,790	13.11
		新北市	林口區	53,327	10.61
		桃園市	八德區	50,159	13.63
		桃園市	龜山區	28,752	11.44
		桃園市	平鎮區	25,942	12.55
		新北市	鶯歌區	25,027	12.04
		臺中市	沙鹿區	46,826	14.11
		臺南市	安平區	21,123	14.55
16	公共運輸服務強度：中低 私人運具空污影響：低	臺中市	梧棲區	35,261	9.75
		新北市	深坑區	34,473	6.57
		桃園市	蘆竹區	22,819	8.24
17	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：高	高雄市	岡山區	18,590	19.11
		高雄市	大寮區	12,707	20.13
		高雄市	仁武區	9,819	20.96

表 3.2-4 六都 82 行政區之地區分類結果（續 3）

類別	類別意義	直轄市	行政區	公共運輸服務強度(人次/km ²)	私人運具空污影響指標(AQI)
18	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：中高	臺中市	神岡區	19,736	17.12
		臺南市	永康區	18,806	17.96
		臺中市	太平區	17,811	17.35
		臺南市	仁德區	15,275	18.02
		桃園市	龍潭區	12,357	14.80
		臺南市	新市區	6,626	16.93
		臺南市	安南區	4,450	15.54
		臺南市	善化區	4406	16.66
19	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：中低	桃園市	楊梅區	15,153	12.38
20	公共運輸服務強度：低 私人運具空污影響：低	新北市	瑞芳區	16,105	3.21
		桃園市	大園區	15,404	6.53
		新北市	烏來區	295	5.35

資料來源：本計畫彙整



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.4 六都 82 行政區分類結果分布圖

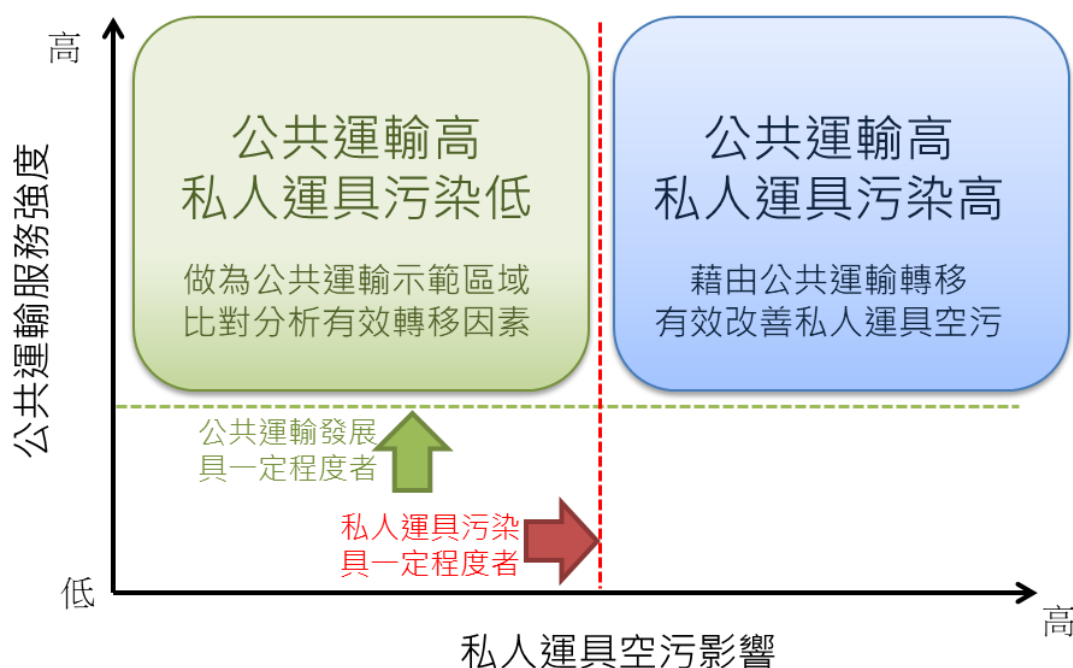
3.2.2 研究地區之調查優先順序探討

參考前文所述各項指標，可將都會區之研究地區依照公共運輸服務強

度 5 大類及私人運具空污影響指標 4 大類，細分為 20 類地區。為能有效探討進行私人運具轉移至公共運輸之問題與困難，需擬訂調查計畫，從 20 類地區按照地區特性進行重點調查區域之排序。以下說明研究地區之調查優先順序規劃以及各類型研究地區之選擇調查原則。

1. 研究地區之調查優先順序

「公共運輸服務強度指標」較高者，代表該區域應具有較高的公共運輸能量，可供民眾將私人運具轉移至公共運輸；而「私人運具空污影響指標」較低者，則代表該地區私人運具空污較不嚴重，空污環境較佳之區域。因此調查地區應優先選擇具高公共運輸、以及低私人運具空污影響者，做為示範區域並供其他不同調查地區之比對分析參考，探討其有效轉移因素以及該區域私人運具使用原因。地區分類後之調查地區選擇示意圖如圖 3.2.5 所示。



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.5 地區分類後之調查地區選擇示意圖

根據 3.2.1 地區分類結果，應優先調查公共運輸服務強度為中高以上、私人運具空污影響中低以下者；其次，公共運輸服務強度為中高以上、私人運具空污影響中高以上者，表示其公共運輸強度尚稱足夠，具有私人運具轉移至公共運輸之潛力，故亦為適合調查之區域。故在

此根據前述表 3.2-4 內容，選定地區分類 1~12 類者進行調查。而 13 至 20 類地區為公共運輸服務強度中低或低之地區，表示公共運輸服務尚待加強，在公共運輸改善之前不易導引民眾由私人運具移轉至公共運輸，故暫不列入調查區域。

2. 研究地區之調查選定原則

依照分類地區以及以下原則挑選優先調查之行政區：

- (1)六都因社經條件、地方特性及相關認知等因素有所不同，使民眾對於運具選擇上具有差異性，故調查地區原則上以六都皆有至少一地區進行調查為原則。
- (2)根據地區分類 1~12 類者，各類別原則皆選擇 1 行政區作為代表。
- (3)考量上下班時間較為穩定，不須經常使用私人運具出差，工作型態較為單純之通勤族，此類族群對於通勤之交通需求固定，使用公共運輸之可能性較高，故根據各行政區之從業人口資料，選擇金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業人數較高地區作為代表。以表 3.2-5 為例，在第 1 類公運極高、AQI 高之地區共有 5 行政區，其中以臺中市西區之金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業之從業人數較高，故選擇臺中市西區為該類地區之調查代表區域。
- (4) 參考專家意見，考慮部分行政區之特殊特性選擇調查地區，例如臺北市內湖區具有上下班壅塞問題等。

表 3.2-5 第 1 類地區中各行政區不同行業別之從業人口數

直轄市	行政區	各行業從業人口（單位：人）			合計
		金融保險業	專業科學及技術服務類	教育業	
臺中市	中區	2,028	455	729	3,212
高雄市	新興區	4,612	1,801	664	7,077
高雄市	苓雅區	5,203	3,405	1,303	9,911
臺中市	西區	7,414	5,391	1,576	14,381

資料來源：本計畫彙整

3. 研究地區之調查選定結果

表 3.2-6 為根據上述選定原則之調查行政區初步選定結果，各直轄市統計調查行政區為臺北市 3 區、新北市 3 區、桃園市 1 區、臺中市 3 區、臺南市 1 區、高雄市 3 區，總計 14 個行政區。後續將可能參考調查分析結果，以及視計畫需求與分析目標進行微調。

表 3.2-6 各類地區之調查行政區之初步選定結果

地區分類	直轄市	行政區
第 1 類（公運強度極高，私人運具空污高）	臺中市	西區
第 2 類（公運強度極高，私人運具空污中高）	臺中市	北區
第 3 類（公運強度極高，私人運具空污中低）	新北市	板橋區
第 4 類（公運強度極高，私人運具空污低）	臺北市	大安區
第 4 類（公運強度極高，私人運具空污低）	臺北市	內湖區
第 5 類（公運強度高，私人運具空污高）	高雄市	三民區
第 6 類（公運強度高，私人運具空污中高）	高雄市	鼓山區
第 7 類（公運強度高，私人運具空污中低）	新北市	土城區
第 8 類（公運強度高，私人運具空污低）	臺北市	士林區
第 9 類（公運強度中高，私人運具空污高）	高雄市	鳳山區
第 9 類（公運強度中高，私人運具空污高）	臺中市	南屯區
第 10 類（公運強度中高，私人運具空污中高）	臺南市	中西區
第 11 類（公運強度中高，私人運具空污中低）	桃園市	桃園區
第 12 類（公運強度中高，私人運具空污低）	新北市	汐止區

資料來源：本計畫彙整

4. 研究地區彙整分組探討

本計畫調查目的為探討私人運具使用族群對可能之交通減污策略之可能行為反應，藉以提出適宜之交通減污通案性建議。根據調查地區私人運具空污情形及公共運輸服務強度，可將相似區域依主觀認定進行分組，用以進行調查計畫之擬定以及後續分析探討，其彙整分組示意圖如圖 3.2.6 所示，主要可分為以下 3 種特性：

(1) 改善示範區域

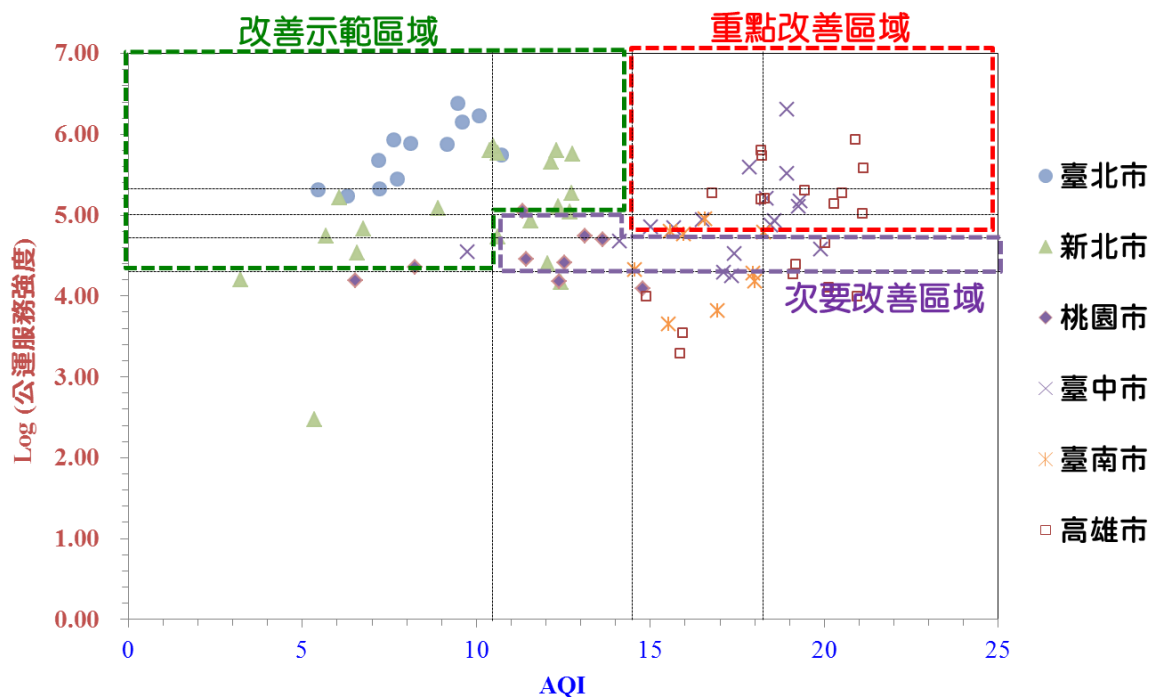
私人運具空污較低，且公共運輸強度為中低等級以上之地區。藉以做為比對分析探討私人運具轉移公共運輸之關鍵，以及瞭解私人運具使用者選擇運具之決定因素。

(2) 重點改善區域

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

(3) 次要改善區域

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



資料來源：本計畫繪製

圖 3.2.6 研究地區分組示意圖

5. 地區調查排序之三年期程規劃

本計畫為三年期程之研究，將於三年內完成上述 3 組地區之問卷調查，基於研究時間及經費規劃等考量，調查地區排序規劃如下：

(1) 第一年：改善示範區域

多屬公共運輸服務強度較高區域，公共運輸使用率約 29~60%，瞭解私人運具使用者選擇運具之決定因素，如何使其空氣品質更好，可為研究之基礎參考，宜優先調查。

(2) 第二年：重點改善區域

多屬雖有較高公共運輸服務強度，但私人運具污染相對較高之區域，運具移轉可能性及預期成效皆較高，可列於第二優先調查序位。

(3) 第三年：次要改善區域

相對具有較低之私人運具轉移潛勢，後續參考調查分析結果，以及視計畫需求與分析目標，針對需補充調查之行政區進行調查。

第四章 初期調查地區之調查計畫研擬與問卷設計

依據 105 年交通部統計處資料^[24]顯示，有 71.1% 的機車使用者表示，無論政府推動何種管制措施，都不願意改用公共運輸工具，而汽車使用者則有 81.1% 的人表示不願意改用公共運具作為替代；上述調查中不願意改變使用公共運具之原因，多認為公共運具仍使用不便、或搭乘私人運具較為節省時間等。然而車輛數不斷成長除造成之空污影響外，眾多車輛行駛於道路上，亦將造成交通情形惡化，成為交通安全之隱憂。而相關管制策略是否能順利推動，將受民眾運具使用習慣、對管制策略之接受度及公共運輸發展成熟度等因素所影響，故本計畫將探討交通減污策略對於受訪者可能造成之行為反應、汽機車使用族群對交通空污暴露認知及其他可能影響交通策略推動之因素等，藉以提出減少汽機車空污排放之通案性交通管理策略建議。

本章節針對第三章中優先調查之地區進行調查計畫擬定，包含設定調查族群、調查方式並進行問卷設計規劃等工作項目，同時透過專家諮詢會議討論調查計畫及問卷設計內容，參考會議中專家學者意見，進行調查計畫與問卷設計修正後，執行並完成初期調查地區之問卷調查工作與後續結果分析。本計畫屬 3 年期計畫，後續第 2、3 年將再依據調查地區特性，及初期調查地區問卷分析結果，進行調查方式、問卷內容之調整。

4.1 調查計畫研擬

由於國內各縣市公共運輸服務市占率相異，且不同地區民眾運具選擇也不盡相同，故依據研究地區分類結果，應有因地制宜之研究規劃設計，以具備該區域之代表性。研究計畫係著重於都會區等重要污染熱點區域，是以配合地區分類結果，同時兼顧分類地區之區域特性差異，進行各調查地區抽樣數平均分配，以符合各地區間之可比較性，並仍具備一定份數之代表性。以下針對調查計畫中之調查目的、重點及規劃進行說明。

1. 調查目的及用途：

本計畫目的為導引私人運具轉移至公共運輸或轉換低空污排放運具之交通管理策略，探討可有效影響用路人選擇行為之措施，並針對不同需求之路人，其不同措施下可能之行為影響納入管理策略規劃之考量，透過問卷調查、分析結果，配合召開焦點團體座談會方式，蒐集都會區運用交通管理策略方式降低交通空污的可行性與實務性意見，以研訂後續交通部門可因地制宜規劃有效之交通空污減量策略建議。

本計畫內容並非針對全國母群體行為進行推估，而是針對具有某特徵下之具代表性受訪者進行調查，並運用量化分析之證據導向方式，瞭解具某一型態下的運具使用者，其對於交通減污策略之反應及關鍵影響因子，藉由實證分析私人運具使用族群對空污減量策略之行為反應及特性。並針對可能產生轉移之族群，其影響該族群轉移之策略、因素進行探討。

2. 調查區域與對象：

調查區域依據第三章地區分類結果中，第一年優先調查序位之行政區進行調查，即臺北市大安區、內湖區及新北市板橋區、汐止區；依據調查目的，因上下班時間、工作型態相較單純（不須經常性出差等）之產業，屬運具轉移可能性較高族群，故各調查地區將以選擇行政區內，金融、科技業、商辦公大樓、政府機關及學校周邊等上班族較多之地點為主要調查區域，如大安區敦化南路及信義路周邊、板橋區新北市政府及捷運新埔站周邊、內湖區內湖科學園區周邊、汐止區汐止科學園區周邊等。

又根據 105 年交通部民眾日常使用運具狀況調查中，各旅次主要目的交叉統計表（如表 4.1-1），調查結果顯示，超過半數以上民眾旅次目的以通勤、通學為主，反映出都會區私人運具轉移之可能性較大的行為，同時在考量業務及休閒等，民眾活動之運具必要性，故調查對象應集中於經常性以通勤學旅次為主之用路人。除此之外，依據 105 年交通部調查資料（表 4.1-2），除雙北地區彼此間跨縣市移動通勤比例相對較高外，其餘四都均約有 9 成以上通勤者係於同縣市中進行通勤，故本計畫調查對象將以 20 歲以上，於調查地區中通勤或通學的私人運具（汽車／機車）使用者為主，同時，本計畫並不排除同趟旅次

中，私人運具與公共運輸混合使用者，藉以分析不同運具別下，對於轉移至公共運輸之可能性或策略差異。

為避免旅遊或以運輸為職業之民眾受訪，造成問卷調查偏差，調查員於調查地區中，主要以隨機攔查方式進行訪問，並於問卷調查前，須確認受訪者以下各事項：

- (1) 非自外縣市至調查區域旅遊，亦非偶爾才來此地辦公者。
- (2) 非運輸業者（如計程車司機、外送員等）。
- (3) 非全程皆使用公共運輸、步行或自行車使用者。
- (4) 受訪者需每週常態性私人運具使用旅次目的為通勤／學或接送親友者，且符合年齡條件。
- (5) 每週常態性旅次中，以使用機車、汽車或私人運具與公共運輸混合使用者。

表 4.1-1 外出民眾旅次各項目的占比

外出民眾旅次目的占比(單位：%)							
通勤	通學	商務	業務	外出購物	個人活動	休閒	總計
43.8	7.7	1.6	2.4	15.2	16.3	12.9	100

資料來源：交通部，105 年民眾日常使用運具狀況調查；本計畫自行彙整

表 4.1-2 六都民眾通勤起迄地點差異

各縣市民眾通勤地點(單位：%)							
起點都市	迄點都市						
		新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
	新北市	59.5	35.1	3.5	0.4	-	0.1
	臺北市	11.5	85.5	1.5	0.1	-	-
	桃園市	-	4.3	89.1	-	-	-
	臺中市	-	0.1	-	96.6	0.1	-
	臺南市	-	0.1	-	-	96.2	2.0
	高雄市	0.1	0.1	-	-	1.7	96.5

資料來源：交通部，105 年民眾日常使用運具狀況調查；本計畫自行彙整

3. 調查時間：

考量計畫期程、通勤者願意接受調查時段及調查所需花費時間長度，調查時間為 109 年 9 月至 11 月初，各區域平均調查時間為 2 週，包含平日及部分假日，並以中午通勤者午休及傍晚通勤者下班時段為主，以提升受訪者調查意願。

4. 調查方法：

本計畫總計完成之有效樣本數共 1,315 份，且為達樣本分析之一致性及完整性，全部皆採用面訪方式進行調查。為盡可能控制影響問卷調查過程中之人為變數，面訪調查部分皆由受本計畫訓練之調查員，於上述所選擇之調查區域地點，隨機挑選受訪者，並於問卷調查前先行確認其是否為至該地區通勤學者、是否非運輸行業者等，進行基礎對象篩選後，屬於本計畫受訪條件者，再以問答方式，進行問卷調查內容的填寫。

問卷調查內容主要皆以是非、選擇及量表類題型進行作答，使調查員能清楚表述，降低受訪者對於問卷內容之解讀誤差；問卷回收後交由計畫人員檢核問卷調查內容，以確認所有資料之完整性、合理性、正確性及有效性。

各行政區調查之樣本數分配，因本計畫是以該行政區作為調查地區分類下之分類代表，各分類結果應具備有同等重要性，故將總有效樣本數予以平均分配，本年度調查之 4 個行政區將各進行至少 325 份問卷調查份數，依據調查對象規劃，樣本採取判斷抽樣方式進行，並提供所有受調之民眾一定金額之禮品，提高民眾受調意願。

5. 分析方法：

本案所有問卷經計畫人員檢核無誤後，每筆問卷調查資料皆進行電腦建檔列表，各項樣本間主要以敘述性統計之方式進行分析（如百分比、平均值、次數分布等），配合問卷調查內容多屬個別不連續之變數，使用交叉分析及無母數檢定（如卡方檢定等）進行統計分析，瞭解某策略或族群下之運具改變行為上是否具顯著差異。

4.2 調查地區問卷設計

長年以來交通單位或相關研究機構對於公共運輸發展及運具選擇行為之相關研究已累積多年的成果，過往依據個體選擇理論（discrete choice theory）或計量經濟等方法，針對運具選擇及行為可利用效用函數已有很成熟之模型開發歷史，在公共運輸發展政策之評估分析及回饋檢討應用方面也有一定程度之應用。惟本計畫係以減少交通空氣污染的角度，故過往降低旅行成本、減少旅行時間、提升服務品質以及減少道路壅塞等課題，必須建立於減少空氣污染之目的上重新盤點。

4.2.1 問卷設計架構

為透過規劃交通管理措施而達到交通減污之目的，必須仰賴可靠、有效、具代表性及足量樣本之問卷調查為基礎。本計畫係著重於都會區等重要污染熱點區域，為確保調查樣本之代表性，已於 4.1 節中提出可行的問卷調查之計畫內容。

依據本案需求，問卷之調查核心應包括：

1. 不同社經族群運具使用情形及選擇。
2. 私人運具使用族群對可能的空污減量策略之行為反應及影響原因。
3. 汽機車使用族群對交通行為產生空污暴露的認知。
4. 性別在交通減污管理策略上之行為反應差異。

問卷設計整體架構部分，為使受訪者得以清楚問項之意涵，並將答案進行標準化之分析比較，採用半開放半封閉式問項進行調查，調查規劃可分為 3 大區塊，第一：現行真實行為調查，主旨在於調查受訪者現況下，每週常態性的旅次活動特性，藉以瞭解受訪者現行私人運具持有及使用情形、受訪者通勤環境下之公共運輸服務情形；第二：運具使用情形與認知調查，解析受訪者對於運具選擇之考量因素，以及其交通空污之認知、關注及認同度；第三：依據調查地區特性（公共運輸強度與交通空污情形），以及該地區規劃之交通空污管理策略推動方向為基礎，規劃各項管理策略

情境。整體而言，將由成本面向、時間面向及空間方便性等面向為基礎，調查在不同策略下之受訪者可能行為反應。

問卷調查重點項目在於，了解受訪者於旅運行為中，如何決定使用之運具種類及方式，並配合交通空污減量措施之概念，解析策略對於其行為改變的影響。由過去許多文獻中已經指出，通勤學者在旅運行為中的運具選擇考量包含許多因素，如旅行時間、舒適度、等待時間、所得高低等。在各項研究中，也藉由文獻蒐集方式發現，通勤者在私人運具與公共運具間進行抉擇時，旅運時間及旅運成本在運具選擇中扮演相當重要的腳色，且路網經驗較豐富之通勤者使用私人運具通勤之比例亦較高(王君如, 2006)^[46]。

回顧國內外運具選擇行為相關之文獻中(陳韋穎, 2002^[47]; 運輸研究所, 2002^[48])，在各項研究中皆已彙整可能影響旅運者選擇運具之變數，主要可區分為外顯變數及潛在變數，以下針對兩類變數包含之重要項目進行分述，並酌參相關變項內容後，納入問卷設計項目或做為重要參考因素：

1. 外顯變數

(1) 社經條件

社經條件一直被認為是影響運具選擇之重要參數，其中經常性被調查項目包含性別、年齡、所得、私人運具持有數。除此之外，部分研究也指出，家中是否有學齡中之孩童，亦可能影響旅運者最終的運具選擇。

(2) 旅次特性

針對旅次特性常見之變數包含旅次目的、同行人數、車次頻率等。

(3) 運具之服務水準

在交通相關之調查計畫中，最常納入運具選擇模式探討之相關變數，為車內時間、車外時間及旅行成本，藉此可呈現，時間及成本，在交通管理部分仍認為是旅運者重要考量變數之一。

2. 潛在變數

在多數針對交通行為或探討運具選擇之文獻或問卷中，皆會納入

上述外顯之可衡量之變數，然對於心理的認知、態度、動機及環境等不易量化衡量之變數，亦為影響旅運者選擇時判斷的重要因素。

在交通管理的相關研究中，經常探討之潛在變數包含舒適性、安全性、方便性、可靠性與環境狀態等。舒適性多指車內空間提供的舒適程度，安全性包含對於車輛安全之滿意程度、司機駕駛之安全程度等，方便性係指運具選擇的多寡、班次密集程度，可靠性包含發車及到達時間之準確性、資訊取得或顯示的準確度等，環境狀況則主要指場站周邊環境狀況（照明、清潔、安全性等）或是天氣因素等。

3. 行為理論影響

本計畫除考量上述可能造成影響之外顯及潛在變數影響外，並將交通空污認知程度及交通空污減量認同度納入前述潛在變數因子進行分析，以研析後續交通減污策略推動方向。

用路人的交通行為改變，在近年行為分析研究應用中，MOA 理論不論在探討消費者行為或公共運輸系統使用選擇行為分析中，皆有所討論，MOA 概念最早於 1950 年即被 Lewin^[49]提出，並於 1990 年開始廣泛運用於行為探討及社會科學。MOA 理論為動機（Motivation）、機會（Opportunity）、能力（Ability）的簡稱，為藉由心理學之觀點論述某項行為的發生，可能受到個人特性（動機、能力）或是外部環境（機會）的影響，MOA 理論亦曾經應用於社區參與或公共關係等探討中（賴文泰, 2001^[50]；蔡坤宏, 2018^[51]）。

在 MOA 理論中，針對動機、能力以及機會分別表述如下。

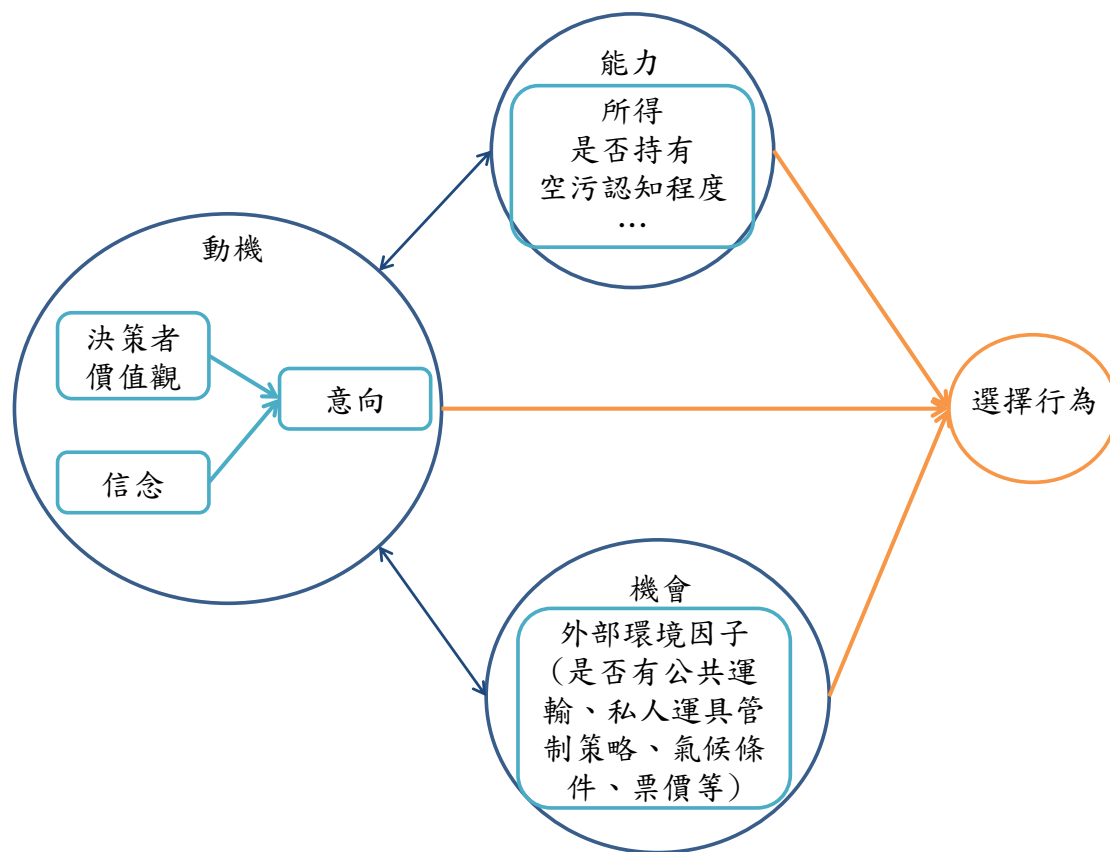
- (1) 動機係指行為的發生可能受到決策者的主觀意識（如價值、信念等）影響，進而產生採用某種具體反應之意向，而動機又廣泛被使用於計畫行為理論（Theory of Planned Behavior, TPB），在 TPB 理論中，意向為決定該行為是否發生的重要因子，而在過去已有相當多研究採用 TPB 探討運具選擇行為（Bamberg 等人, 2003^[52]、Garvill 等人, 2003^[53]、Fujii 與 Kitamura, 2003^[54]），在其結果中皆發現，旅運者的選擇行為多傾向於理性決策。
- (2) 能力的部分，則指行為的決策，主要會受到資源、行為知識、及習慣的限制，而影響其判斷。在資源的部分，則包含如所得、

車輛持有數等；行為知識代表的為行為決策者該行為的認知程度，在過往研究中，曾用以探討公共運具路線、班次等對使用行為影響（Wei 與 Kao, 2000^[55]），於本計畫中，即可作為空污認知或環保涉入程度等之探討。另外，能力的強弱亦可能受到習慣或是對於某些事物的熟悉程度而產生差異，因此，當某種能力（如使用私人運具的行為）已經成為個人的慣性行為時，在無重大刺激下，旅運者將可能選擇性的固定使用某種運具（Aarts 與 Dijksterhuis, 2000^[56]、Garling 等人, 2001^[57]）。

- (3) 機會的部分，是指行為產生之最終決策，除決策者個人特質外，在決策時的外部環境因素影響，以運用交通管理層面而言，機會因素即包含公共運具班次、票價、旅行時間、私人運具成本等。

多數研究成果中皆指出，若決策下之環境因子（即機會）並未改變下，意向（即動機）與習慣（即能力）則相對不易改變，反之，當環境產生新情境時（如推動各項交通策略，包含停車收費增加、減少停車格、規劃徵收擁擠費、新增捷運路線等），更容易影響旅運者的運具選擇行為，上述整體架構及各項參數間影響情形如圖 4.2.1 所示。

綜整上述結果，於本年度之問卷設計中，除納入交通管理經驗下之旅運者在旅運行為中之運具選擇可能變數進行調查外，同時考量 MOA 個別構面下的私人運具選擇行為進行探討，其中，在環境相關因子中，本計畫以空氣污染減量為出發點，探討具備特定型態下的受訪者運具選擇影響及其主觀判定認知，同時配合調查地區分類特性與該地區公共運輸使用程度，據以分別由地方性管理策略、公共運輸發展及低污染運具為情境，架構各項交通減污策略，解析各項環境因子中對於特性型態之私人運具使用者，行為改變的影響，藉以達到本計畫調查目的。



資料來源：賴文泰等人, 2001 年；本計畫繪製

圖 4.2.1 MOA 整體架構及參數間影響情形示意

4.2.2 問卷設計內容

本計畫於問卷設計部分，納入各項影響私人運具使用之解釋變數，包含車主社經特性、旅次特性、車輛特性、使用成本情形、個人能力與動機調查等資料，並輔以交通部目前每 2 年針對自用小客車使用狀況調查^[59]與機車使用狀況調查資料^[60]，調整問卷設計題型與問項，本計畫與過往交通調查問卷不同部分，在於以交通空污觀點面向進行運用，並於問卷中納入交通空污認知與認同調查，以解析受訪者對於交通空污影響及相關策略或認知程度的個人能力情形，同時瞭解其是否為影響運具選擇因素之一。

依據第三章研究地區分類結果，本年度調查之分類地區（雙北地區）中，公共運輸使用率約介於 29~60%，屬於中高度公共運輸發展，故除調查是否在特定地區仍具有公共運輸服務（班次、路線等）不足情形外，考量提昇公共運輸可能不是決定運具選擇之環境因子，故將強化都會區內私人運具管理策略納入進行問卷設計。

本計畫問卷設計內容依據調查目的與分析重點，包含「運輸行為與運具使用特性」、「交通空污認知及感受調查」、「交通管理措施偏好意見」、「個人基本資料調查」等四大區塊，以下針對各項調查項目之問項目的及分析目標進行說明：

1. 運輸行為與運具使用特性調查

本部分項目之調查重點包含二部分，其一在於瞭解受訪者每週常態性行為下的運具使用習慣及地點距離，除可用以初步針對運具類別進行群組分區，以及不同之旅次行為需求距離對於運具選擇考量分析，在旅運地點部分，同時將做為問卷調查過程中二次確認項目（受訪者必須為至調查地區通勤學者）。

其二，本項目之調查重點將納入瞭解受訪者使用私人運具之運具使用特性（燃料、車齡等）、使用私人運具與公共運具間之時間差異性、以及其選擇使用私人運具的考量因素，以配合後續策略分析，瞭解不同運具使用特性族群在輔以交通減污策略後，可能產生的運具選擇行為的轉變關鍵因子。問卷調查中，亦將同步調查私人運具使用者選擇因素，各問項主要可區分為個人主觀動機影響或是環境因素（公共運輸服務不足）導致，包含面項有個人能力、時間方便性、成本因素、空間方便性、價值觀、社會環境供給等，以調查影響其選擇因素，傾向於能力、機會或動機之程度。

2. 交通空污認知及感受調查

為瞭解受訪者對於交通空污排放影響之認知程度及對於現行策略推動面向之認同性，本項目針對受訪者對於交通空污的認知及感受性程度，以及各項管理策略之認同度進行調查；調查內容可分為：對於調查區域是否關心以及其對於健康影響的在意程度、對於交通空污減量作為認同程度，以及受訪者基於交通空污的貢獻下對於運具轉移的意願；藉由上述調查類型，可瞭解受訪者對於交通空污的關心程度、受訪者對於空污減量作為的感受，以及其是否願意基於空污考量而改使用公共運輸。

3. 交通管理措施偏好意見

本項目預先提出各項交通減污管理策略，瞭解受訪者於該策略下的運具選擇可能行為。問卷中將設計 3 種類型之情境假設，分別為都會區私人運具管理、公共運輸推廣、低污染運具推廣；分述如下：

(1) 情境一：都會區私人運具管理

主要針對使用強制性手段進行私人運具管理作為，藉以產生運具轉移的推力。問卷題目包含停車收費、減少停車空間、限制車輛進入特定區域須收取通行費、針對特定區域限制一定車齡以上車輛進入等，以達到私人運具使用抑制成效。

(2) 情境二：公共運輸推廣

考量提升公共運輸服務，以吸引使用者使用公共運輸。題目包含減少乘車及等候時間、縮短步行距離、增加路線、提供搭乘優惠、提升服務品質等。

(3) 情境三：低污染運具推廣

基於改善空污之前提下，並考量民眾對於私人運具仍存在一定的需求，故就民眾對於低污染運具(電動車及油電混合車)之意願進行探討，相關策略包含金錢補助、提高車輛穩定度、提升低污染運具使用方便性環境等。

4. 個人基本資料調查

本項目將調查受訪者性別、年齡、所得、教育程度、職業及受訪者私人運具車輛擁有情形等，以瞭解民眾選擇交通運具使用情形及管理措施之行為，是否可能受到先天的外在條件所影響。

上述問卷調查設計結果如附件 3 所示，考量問卷設計之問題及答項應具體清楚，措詞用字須精準及適當，避免採用具引導性及置入性之問題，影響問卷內容之準確，於完成問卷設計後，針對本計畫調查地區分類與調查計畫，以及問卷調查設計內容，分別召開專家諮詢會議與專家訪談，藉由專家學者意見修正後執行問卷調查與分析工作，分析內容詳述如第五章。

4.3 專家諮詢會議討論

藉由專家學者諮詢方式，邀請包含政府機關代表、交通、環保或公衛領域之專家學者，對於本計畫中地區分類方法、調查計畫設計與問卷內容設計之適切性加以檢視。以下針對3場專家諮詢會議重點討論內容進行說明。

4.3.1 調查地區分類及調查計畫

針對調查地區分類及調查計畫之專家諮詢會議部分，整體而言，專家學者們對於運用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之研析，以提出私人運具轉移至公共運具之策略工作表示肯定，同時認同本計畫採行之調查地區分類方法及調查計畫之設計，惟應強化調查地區分類下之挑選原則說明。本計畫同時已參考專家學者意見，將臺鐵運輸系統之服務強度納入調查地區分類。此外，各調查地區分類中之代表行政區，亦已參考各方建議，運用及業人口數進行挑選，以挑選出具有較高轉移可能性之行政區。上述修正內容之詳細說明，如本計畫第三章結果，以下針對專家委員提供之重要建議內容進行說明。

1. 有關公共運輸服務強度之模式推估，建議可從 OD 的廊帶為基礎來進行抽樣分析，並納入公共租賃自行車系統站點、使用量、停車樁柱數及鐵道通勤量的可能性與影響，目前六都除台南市外，均有 ubike 系統且有完整資料。
2. 在抽樣之前建議可與六都交通局進行接觸，確認如何抽樣比較滿足所訂定之研究目的，或安排與幾位各區之交通通勤者先行討論，以確認研究方向是否相對合理。
3. 由臺北市內湖科技園區的例子來看，私人運具轉移大眾運具的效果並不明顯，可能專業科學及技術服務業因為社經條件等因素，造成其使用大眾運輸的比例偏低，且移轉意願偏低，建議可針對該具特殊條件之行政區進行調查。
4. 運具選擇的改變與移轉與運具相對服務準水有關，包含旅行時間、

旅行成本等，特別是對通勤者而言，運輸系統的服務水準會影響運具的選擇與移轉的可能，建議公共運輸能否取代私人運具的關鍵因素，包含：時間、空間、資訊與服務的無縫等納入問卷設計。

5. 交通量手段、活動目的，因此納入產業經濟指標是適當的，惟以二、三級產業之就業人口數占比，可以再思考引用及業人口數指標的可能性。
6. 建議先釐清目的中所謂交通減污策略之實際內容為何，作為可能行為反應之問項設計依據，同時通勤通學旅次彈性小，若減污策略能讓用路人感受到空污的外部效益及成本內部化，可能會有較顯著成果，建議應納入考量。

4.3.2 問卷規劃設計

針對本計畫問卷規劃部分，本計畫主要調查對象偏向於針對特定族群的質化敘述分析，故將不會針對母體的大樣本進行分層分析與權重分配，整體來說，專家委員皆認為初版之問卷規劃內容題目過多且用詞複雜，恐造成調查困難，並建議部分較為複雜之策略，宜改於焦點團體座談會時進行提問，以掌握問卷的長度及適切性。除此之外，針對社經條件之樣本數分配部分（如性別），為避免選樣偏差，建議應於調查初期，即進行樣本數量分配，以利於後續分析之樣本數具代表性。

本計畫已針對本次之專家諮詢會議內容，進行問卷設計之題目修正及樣本調查分配（詳 4.1 節調查計畫說明），並經由專家委員檢視同意後，進行問卷調查工作，以下針對專家學者提供之重要建議內容進行說明。

1. 研究計畫目的為從私人運具使用者的空污認知、使用原因等，探討其對於運具轉移或使用低污染運具的可能性，則建議應於調查對象部分，不納入非私人運具使用者，且關心之重點應該於為何不選擇大眾運輸，而非為何選擇大眾運輸，使受訪者提出願意轉移之推／拉策略。
2. 問卷對象中，對於挑選的年齡層、性別及收入的指標，該先決定及控制樣本的分配比例（如男女各別的樣本數、收入分層的比例等），

以確保問卷分析時各組樣本間具有足夠代表性，且避免選樣偏差。

3. 問卷調查之前測的目的在於瞭解問卷是否能達到預期效益，因此對於前測的份數及受訪對象相當重要，同時建議於所需調查之四個行政區皆進行前測，避免在不同區域間可能受訪者會有不同的意見和反應，同時可在前測時，納入部分開放式問題，藉以了解問卷問題規劃內容，是否有尚未考量到之策略因素。

4. 問卷內容設計建議部分：

- (1) 私人運具的經濟成本考量部分，因私人運具成本包含停車、燃料、過路費等的考量，建議應同時納入方得以公共運具間進行比較。
- (2) 在空污認知部分，建議避免空氣污染字眼的調查，其涉及的範圍太大，應聚焦於交通空氣污染部分，且須確認該題目的分析目的是正確率還是感受。題目中應避免引導性的說明。
- (3) 在策略偏好問題部分，應明確說明，各項策略推動是針對全面性的還是區域性的管理。
- (4) 問卷題目眾多，建議逐一檢視問卷問項之必要性是否符合研究目的需求，以對應相關問項進行增刪
- (5) 建議研究團隊可採網路調查、現場調查，配合焦點座談方式，以符合大量調查的目的，同時減少現場調查的困難性。
- (6) 目前問卷內容中，過多個人行為的細節問項，可能會造成被問者不願回答現象。

本計畫已由前述兩場專家諮詢會議結論，重新檢討相關分析及問卷設計內容、調查目的及預期成果，並針對分析及問卷內容進行修正調整後，執行第一年調查地區問卷調查前測工作。

4.3.3 問卷調查分析

對於問卷調查分析及結果所得之可行推動管理策略，提供相關建議。

整體而言，專家學者們對於問卷調查結果大致認為符合預期，但建議應當採用正面論述的方式，探討願意轉移運具族群者的特性及影響因素，

方更能使相關單位有效掌握策略推動的可操作性，提升策略推動的價值；另外，本年度調查結果建議先針對汽、機車使用族群的差異性進行分析，解析不同族群間的改善影響差異；並考量本計畫為三年期計畫，可藉由第一年的問卷調查經驗，搭配深度訪談方式，提升調查細緻度，並瞭解受訪者真實在意的因素，並且加入不同地區的策略選擇或公共運輸需求差異分析等。

針對分析內容部分，專家學者大致認同分析方法與推論結果，本計畫亦已針對相關建議，調整計畫分析方向，相關分析結果說明於本計畫第五章呈現，以下則針對專家學者提供之重要建議內容進行彙整。

1. 研究中多採用負面論述方式（不願意族群行為探討），針對交通策略規劃，應該採用正面論述的方式，關注於分析願意轉移或改善的族群特性及因素，對於策略推動才具有可操作性，且具有策略推動的價值。
2. 針對容易轉移運具的機車使用者，影響其行為的主因應在於其能夠接受的用車成本，以及稅費的增加，建議應該由此角度進行考量，並探討運具選擇與空污認知結果間的差異性。
3. 建議未來提升問卷調查可搭配深度訪談方式，以真實了解受訪者在意的因素，焦點團體座談會亦可針對問卷受訪者或相關使用經驗者進行邀請，由受訪者針對議題提出看法，獲得質性的意見。
4. 民眾選擇交通方式，一為用車成本，其二為時間成本，除停車收費增加用車成本外，可加強停車管理(非一定採用減少停車位方式)，讓停車地點遠離目的地或都會區中心，增加時間成本，同時可降低民眾暴露，減少私人運具使用誘因。
5. 低污染運具推廣措施中，民眾意見認為提供汰舊換新補助、普及充電及換電站、提升低污染運具穩定度最為重要，此訊息可以回饋給環保署、交通部及工業局，除了可以使相關單位強化這些面向執行，提升民眾購買意願外，也證實策略推廣方向與民眾意願間有一致性。

針對相關意見，經參考建議後，本計畫問卷調查相關分析成果詳第五

章內容，並針對地區性策略差異及深度訪談等部分，已納入後續年度之調查計畫中，因第一年度計畫經費及期程因素，暫未納入相關分析及調查。

4.4 問卷調查前測分析

前測為在問卷設計完成後，但尚未進行大量實測前，先針對具備調查樣本條件的部分受試者進行調查測驗，目前在於瞭解問卷題目的內容是否清晰明確且客觀，受試者在進行時是否有所疑義等，並藉由前測階段發現問題或思慮未周詳部分，並進行修改或調整問卷內容。

信效度分析中，在效度分析部分，主要代表評估問卷及問卷調查程序中，對於評估目標變數的正確性及準確性，是否能夠偵測出預測目標之特質、特徵或問卷目的等，本計畫之問卷設計內容已參考並引用相關學術文獻資料為基礎下進行設計，並經由專家學者進行審視評估認可，具備一定程度之邏輯性、嚴謹性及全面性。

在信度分析部分，為針對問卷內容是否具有的一致性、穩定性及可靠性進行評量，計畫中因包含部分量表型調查態度及意見式之題組（如使用私人運具原因、策略接受程度等），為分析量表間的項目對於測得之抽象概念或特徵是否具有的一致性，且皆能反映相同之特質，各項目間具備有真實之相關性存在，本計畫採用 Cronbach's α 係數進行信度分析^[61]；Cronbach's α 係數為社會科學研究中，最常使用之信度指標，信度值結果介於 0 與 1 之間，其數值越靠近 1 則信度越高，在 Cronbach's α 分析中，當其信度係數過低時，表示評量項目中某些屬於不同質項目，若此時評量項目夠多情形下，則應將某些不適之項目予以剔除。一般而言，在實際應用上，信度值至少需大於 0.5 以上，數值越高，則表示信度越高。

本計畫前測結果，為針對雙北縣市欲調查之四個行政區，平均分配並回收總計共 100 份有效前測問卷，其中汽車、機車及私人與公共運輸混合使用者，皆各至少調查 30 份，並針對本次前測調查結果，進行敘述性統計及交叉分析，且其信度分析結果如表 4.4-1~4.4-5 所示。

整體而言，本計畫問卷前測結果顯示，各項題組間信度值皆達 0.7 以上，符合信度標準，並針對前測問卷調查中所蒐集之回饋，進行問卷微調及正式問卷調查工作；本計畫前測問卷調查，同樣進行不同社經條件及旅次特性下汽機車使用族群之運具使用情形、交通管理策略對於受訪者運具選擇影響、受訪者對於交通行產生之空污暴露認知等，進行初步分析，在前測問卷部分，前述各項分析結果大致與正式問卷調查分析結果相同，惟

基於問卷調查之訪查員調查技巧之一致性等考量，正式問卷之調查分析結果部分，後續採用 1,215 份有效樣本數進行分析論述，正式問卷調查結果請詳本計畫第五章。

表 4.4-1 私人運具使用因素信度分析

家裡剛好有「私人運具」可以使用	0.64
使用「私人運具」所花費的交通時間相對公共運輸短	0.65
需要使用「私人運具」接送親友	0.67
使用「私人運具」的機動性高	0.68
使用「私人運具」所花費的金額相對較低	0.67
「私人運具」在居住地或目的地的停車方便	0.64
可以展現個人品味以及帶來駕馭樂趣	0.64
比搭乘公共運輸舒適安全	0.68
居住地或目的地附近無公共運輸可搭乘	0.66
居住地或目的地附近的公共運輸候車時間太久	0.63
題組信度 Alpha 值=0.68	

資料來源：本計畫彙整

表 4.4-2 交通空污認知及感受調查信度分析

請問您是否會因為交通空污考量而影響您選擇之運具？	0.64
請問您在意汽機車排放的空氣污染會對您及家人造成健康影響嗎？	0.66
請問您同意強化[調查區域名稱]的公共運輸系統，會改善該區域的交通空污問題？	0.67
請問您同意將燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題？	0.69
請問您同意減少私人運具在[調查區域名稱]的數量，可以改善該區域的交通空氣污染？	0.67
請問您是否願意為了改善[調查區域名稱]的交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具？	0.70
題組信度 Alpha 值=0.71	

資料來源：本計畫彙整

表 4.4-3 交通管理措施意見-都會區私人運具管理信度分析

[調查區域名稱]的公共停車空間，進行汽、機車停車全面收費	0.87
逐年提高[調查區域名稱]已收費公共停車空間的汽、機車停車費率	0.85
減少[調查區域名稱]的公共停車空間	0.86
[調查區域名稱]內您通勤(學)鄰近區域或路段，車輛於上下班(學)時段進入需收取通行費	0.85
[調查區域名稱]內您通勤(學)鄰近區域或路段，限制一定車齡以上車輛進入，違規者將處以罰鍰	0.88
題組信度 Alpha 值=0.89	

資料來源：本計畫彙整

表 4.4-4 交通管理措施意見-公共運輸推廣信度分析

縮短台鐵、捷運、公車轉乘的等候時間	0.95
縮短台鐵、捷運、公車轉乘的步行距離	0.94
降低公共運輸整體的乘車時間，如減少停靠、繞行等	0.95
提升公共運輸的準點率	0.94
增加行經您通勤(學)鄰近區域或路段的路線及班次數	0.94
提供方便且準確的即時乘車資訊，如公車 APP	0.94
提供多元化的搭乘優惠	0.95
提升公共運輸的候車環境品質	0.94
提升駕駛服務品質，如友善服務態度，減少急停煞等	0.94
題組信度 Alpha 值=0.95	

資料來源：本計畫彙整

表 4.4-5 交通管理措施意見-低污染運具推廣信度分析

現行的公有停車場（位），保留一定比例之車位規劃供低污染車輛專用	0.92
提供低污染車輛停車優惠費率	0.91
提供車輛汰舊換低污染運具補助，最高補助額度可使低污染運具購車成本與油車相近	0.91
設置低污染車輛優先通行車道	0.93
普及低污染車輛充電站及換電站	0.92
提升低污染運具穩定度，如電池 8 年保固等	0.91
題組信度 Alpha 值=0.93	

資料來源：本計畫彙整

第五章 研究地區問卷調查分析成果

本章節針對第四章調查研究地區之調查問卷，進行調查結果分析。首先為瞭解本計畫調查對象之基本特性及運具使用情形，將針對受訪對象基本資料進行摘要性論述，包含基礎社經資料、運輸行為（如使用運具種類、起迄點等）以及運具使用特性（如車齡、用車成本、每日通勤用車時間等），並運用交叉分析，解析社經資料與運具使用特性間之關聯性。

本計畫同時將解析受訪者之空污認知情形、在可能推動之各項管理策略下，受訪者可能之行為反應，以及造成其行為產生之可能因素，據以彙析相關資料後，配合後續焦點團體座談會之質性化討論，協助調查結果的論述，提出可能降低私人運具使用，及提升低污染運具推廣之相關策略建議。

5.1 調查對象摘要分析

本計畫調查地區為臺北市大安區、臺北市內湖區、新北市板橋區以及新北市汐止區，調查對象為 20~65 歲至上述地區通勤學者，並且必須使用私人運具或同趟旅次中同時有使用私人運具及公共運輸者。考量後續年度研究中，將針對不同地區分類特性，解析區域間策略選擇差異；故各調查地區皆至少分配 270 份有效樣本，其中包含汽車及機車使用者至少分別需 100 份、混合使用者則至少 70 份。並參考交通部統計，男女性持有駕照之比例，於本年度調查中，女性受訪者樣本數至少占總有效樣本數之 40% 以上。

表 5.1-1 為預期發放問卷與實際調查之有效樣本數差異，整體顯示，本計畫之問卷調查符合調查計畫之規劃，以下將針對其問卷調查結果進行基本特性說明。

表 5.1-1 預期發放問卷與實際調查份數之比較

運具類別	調查地區樣本數				
	預期發放	實際調查			
	各地區	臺北市 大安區	臺北市 內湖區	新北市 板橋區	新北市 汐止區
汽車	100	113	104	105	108
機車	100	124	118	121	115
混合使用者	70	76	73	74	84
總和	270	313	295	300	307

資料來源：本計畫彙整。

5.1.1 調查對象基本資料

本計畫調查之受訪者基本資料及社會經濟條件資訊，包含性別、年齡、學歷、職業、個人平均月所得、共同居住成員人數與家中擁有車數輛，調查分布結果如表 5.1-2 所示，並於以下進行說明。

1. 性別

受訪者男性占約 60%、女性約 40%，符合交通部統計男女性持有駕照 6:4 之比例。

2. 年齡

本計畫年齡之分布規劃，依據學生、社會新鮮人、可能成家族群、中壯年人、鄰近退休人士之理念，共分為 5 個級距，於本次調查結果，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%。整體而言，本計畫調查結果以 23 至 44 歲間之受訪者居多，約佔樣本數之 7 成。

3. 學歷

受訪者學歷分布經專家學者建議，共分為 3 階層，本計畫調查結果，以大學專科畢業者為多，佔 72.1%；其次為高中職（含）以下，佔 16.1%；研究所（含）以上則為 11.8%。顯示在雙北調查地區，受訪者約超過 8 成以上，皆具有大學專科以上學歷，故可推論其對於交通空氣污染應具有基本認識。

4. 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，佔比最高 33.6%；其次為服務業，佔 25.4%；第三則是科技/技術，佔 20.4%，以上 3 類所占比例約為整體之 8 成，其餘尚包含公務人員、教育類、醫療、學生、軍警、農林漁牧業、家管等職業。該統計分析結果大致符合本計畫，預期調查地區數於金融保險業及科學技術類為主要行業分布地區。

5. 個人平均月所得

受訪者個人平均月所得共分為 6 個級距，主要集中於 2 萬~4 萬(比例 32.3%)及 4 萬~6 萬(比例 36.9%)，兩項所占比例約整體的 7 成，大致符合我國平均薪資水準範圍。

6. 共同居住成員

受訪者的共同居住成員人數分布，可區分為共同居住成員及 12 歲以下小孩 2 項。共同居住成員人數多為 3 人至 4 人，約佔總樣本數之 7 成。另考量孩童接送可能為使用私人運具使用因素，故調查 12 歲以下同居者人數，25.1%受訪者家中有 1 位，8.7%有 2 位，66.2%的受訪者則是並無 12 歲以下的同居者。

7. 家中擁車數

受訪者家中擁車數，可分為汽車擁車數及機車擁車數。66.3%受訪者家中擁有 1 輛汽車，12.2%有 2 輛(含)以上，其餘則家中無汽車；機車的部分則是有 39%的受訪者家中擁有 1 輛機車、38.5%有 2 輛、15.4%有 3 輛(含)以上，另 7.1%的受訪者則是家中無機車。

表 5.1-2 受訪者基本資料與社會經濟條件資訊

項目別	樣本數	百分比(%)
性別		
男性	730	60.1
女性	485	39.9
年齡		
20~22 歲	117	9.6
23~34 歲	408	33.6
35~44 歲	431	35.5
45~54 歲	201	16.5
55~65 歲	58	4.8
學歷		
高中職(含)以下	196	16.1
大學專科	876	72.1
研究所(含)以上	143	11.8
職業		
公務人員	24	2.0
教育類	29	2.4
服務業	309	25.4
工商機構	408	33.6
醫療	28	2.3
科技/技術	248	20.4
學生	105	8.6
軍警	11	0.9
農林漁牧業	18	1.5
家管	16	1.3
其他	19	1.6
個人平均月所得		
未滿 2 萬	120	9.9
2 萬~4 萬	393	32.3
4 萬~6 萬	448	36.9
6 萬~8 萬	152	12.5
8 萬~10 萬	51	4.2
10 萬以上	51	4.2

資料來源：本計畫彙整

表 5.1-2 受訪者基本資料與社會經濟條件資訊（續 2）

項目別	樣本數	百分比
總共同居住者		
1 人	27	2.2
2 人	92	7.6
3 人	282	23.2
4 人	555	45.7
5 人	216	17.8
6 人(含)以上	43	3.5
12 歲以下共同居住者		
無	804	66.2
1 人	305	25.1
2 人	106	8.7
汽車擁車數		
無	262	21.6
1 輛	805	66.3
2 輛(含)以上	148	12.2
機車擁車數		
無	86	7.1
1 輛	474	39.0
2 輛以上	468	38.5
3 輛(含)以上	187	15.4

資料來源：本計畫彙整

5.1.2 運輸行為與運具使用特性分布

本計畫針對受訪者運輸行為及其運具使用特性，調查項目包含運具類別、燃料類別、車齡、旅行時間。

1. 運具類別

表 5.1-3 為受訪者使用運具類別的分布情形，大多數受訪者傾向以單一類別運具（汽車、機車）完成旅次，最多為機車使用佔 39.3%，其次為汽車使用佔 35.4%。而私人運具與公共運輸混用之情形佔 25.3%，其中多數為機車與公共運輸混合使用佔 19.9%、少數為汽車與公共運輸混合使用佔 5.4%。

表 5.1-3 受訪者使用運具類別分布

運具類別	樣本數	百分比(%)
汽車	430	35.4
機車	478	39.3
汽車與公共運輸混合使用	65	5.4
機車與公共運輸混合使用	242	19.9

資料來源：本計畫彙整。

2. 燃料類別

表 5.1-4 為燃料類別分布，結果顯示私人運具使用燃料類別以汽油為主，佔 89.3%；其次純電動者佔 7.6%；油電混合者佔 2.8%；柴油僅佔 0.3%。上述燃料類別分布比例，大致與交通統計調查網站 109 年 10 月為止，自用小客車及機車燃料類別分布大致相似。

表 5.1-4 燃料類別分布

燃料類別	樣本數	百分比(%)
汽油	1085	89.3
柴油	4	0.3
油電混合	34	2.8
純電動	92	7.6

資料來源：本計畫彙整。

3. 車齡

車齡分布結果如表 5.1-5 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，佔 44.6%；其次為 0~5 年車齡，佔 38.3%；以 10 年以上車齡佔 14.1%為最少，另尚有 3%受訪者無法確認自己車輛的車齡。整體而言，在雙北調查地區之調查對象通勤族群，車齡於 10 年以內者約佔 82.9%，顯示本次受訪對象，多數車輛非屬於老舊車輛（以新加坡及日本認定，車齡 10 年以上者，因容易產生車輛故障及交通空污等問題，影響自身及其他用行之安全）。

表 5.1-5 車齡分布

車齡	樣本數	百分比(%)
0-5 年	465	38.3
6-10 年	542	44.6
10 年以上	171	14.1
不知道	37	3.0

資料來源：本計畫彙整。

4. 旅行時間

表 5.1-6 為受訪者之旅行時間分布結果，受訪者之通勤學旅行時間以 20 分鐘以內之旅次（34.2%）為主；其次為 21~30 分鐘之旅次，佔 32.5%，且人數比例分布隨著旅行時間上升而遞減。此調查結果符合本計畫文獻基礎調查認知，以通勤學為旅次目的之旅行時間，多以 30 分鐘內之中短程旅次為主，符合都會區通勤學旅次特性，並可間接說明，本次調查對象中，較少跨城際運輸行為，故後續交通管理策略對於受訪者運具選擇影響部分，更足以有效呈現都會區內運具使用者之意向。

表 5.1-7 及表 5.1-8 結果，分別針對相同旅次條件下，若通勤學路程中改全程使用公共運輸，則可能產生之旅行時間差異統計結果。經比對顯示，（1）不同調查區域之平均旅行時間大致相同，主要皆集中於 24~26 分鐘之間。（2）若全程改使用公共運輸情形下，臺北市內湖區全程使用公共運輸的旅行時間，平均將增加 25.7 分鐘，相對其它區域為高。另外，此結果亦呈現，若全程使用公共運輸的狀況下，其所增加的 20 分鐘車程，可能為受訪者運具選擇的考量關鍵之一。

表 5.1-6 受訪者之旅行時間分布

旅行時間	樣本數	百分比(%)
20 分鐘以內	416	34.2
21~30 分鐘	395	32.5
31~40 分鐘	232	19.1
41~50 分鐘	117	9.6
51~60 分鐘	46	3.8
61 分鐘以上	9	0.7

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-7 各調查地區對應旅行時間之統計

調查地區	臺北市大安區	臺北市內湖區	新北市板橋區	新北市汐止區
樣本數	313	295	300	307
平均(分鐘)	25.5	25.1	25.6	24.2
標準差	13.2	14	13.30	13.0

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-8 全程使用公共運輸下各調查區域增加之旅行時間差異

調查地區	臺北市大安區	臺北市內湖區	新北市板橋區	新北市汐止區
樣本數	311	293	295	301
平均(分鐘)	18.2	25.7	20.2	20.0
標準差	7.9	14.1	8.1	8.8

資料來源：本計畫彙整。

5.1.3 基本資料與運具使用特性交叉分析結果

為瞭解運具使用族群之選用，是否可能與其基本資料間，具有一定之相關性或趨勢，本計畫將 4 種運具類別，分別與性別、年齡、個人平均月所得、旅行成本、旅行時間進行交叉分析比對，觀察其分布趨勢。

1. 運具選擇與性別關係

表 5.1-9 為各運具類別對應性別分布，可發現約 84%之男性受訪者傾向於使用單一私人運具（汽、機車）完成旅次；女性則是以使用機車或是與公共運輸混合使用的比例為高，分別占比 39%及 32%。

針對混合運具使用者（包含汽、機車混合公共運輸使用）的結果，女性使用之比例多於男性（女性 38%，男性 16%），顯示女性族群在公共運輸的使用經驗上，相較男性為高，依據 MOA 行為理論架構，當具有一定程度之習慣性下，則其培養出行為的可能性亦較高，因此，對於曾經使用公共運輸之經驗差異，可能將影響不同性別間對於私人運具轉移至公共運輸的意願程度。

表 5.1-9 各運具類別對應性別分布

性別	男	女
汽車	44%	23%
機車	40%	39%
汽車與公共運輸混合使用	5%	6%
機車與公共運輸混合使用	11%	32%
總和	100%	100%

資料來源：本計畫彙整。

2. 運具選用與年齡關係

表 5.1-10 為各運具類別對應年齡分布結果，本計畫汽車使用族群之受訪者多數屬 35 歲以上（81%），其中有 47%集中於 35~44 歲；61%之機車族群為 34 歲以下受訪者，其中有 46%之機車族群受訪者集中於 23~34 歲，即研究設定中，屬於社會新鮮人的年輕族群。

表 5.1-10 各運具類別對應年齡分布

年齡(歲)	18~22	23~34	35~44	45~54	55~64	總和
汽車	0%	19%	47%	29%	5%	100%
機車	15%	46%	24%	9%	6%	100%
汽車與公共運輸混合使用	13%	28%	37%	20%	2%	100%
機車與公共運輸混合使用	15%	37%	37%	8%	3%	100%

資料來源：本計畫彙整。

3. 運具選用與所得間關係

進一步比較個人月所得與使用之運具種類間相關性，由表 5.1-11 呈現，約 92%之汽車使用族群，其平均月所得為 4 萬以上，其中更有 48%以上之受訪者，個人平均月所得為 4 萬~6 萬間，依據研究顯示^[62]當所得越高時，其願意轉移運具之可能性亦將較低，顯示針對汽車使用族群，成本相關之策略影響因素，可能非影響其運具選擇關鍵，或需要更強力之推動；而針對機車使用族群部分，有 62%受訪者的平均月所得為 4 萬以下，其中更高達 47%之受訪者個人平均月所得集中於 2~4 萬，可進一步推論，機車使用族群對於成本相關之運具選擇因素，因對於其生活影響較大，因而可能較為敏感。

表 5.1-11 各運具類別對應個人平均月所得分布

個人平均月所得	未滿 2 萬	2~4 萬	4~6 萬	6~8 萬	8~10 萬	10 萬以上	總和
汽車	0%	8%	48%	25%	8%	11%	100%
機車	15%	47%	30%	5%	2%	1%	100%
汽車與公共運輸混合使用	17%	34%	37%	9%	3%	0%	100%
機車與公共運輸混合使用	15%	45%	31%	6%	3%	0%	100%

資料來源：本計畫彙整。

4. 運具選擇與用車成本間關係

為了解費率相關問題，對於不同運具間的影響，本計畫調查私人

運具使用者一日通勤學下的用車成本（包含燃油費用、停車費、電池租賃費用等），由表 5.1-12 呈現，各運具族群一日交通花費分布情形。

在汽車族群部分，有 32% 的一日通勤交通花費介於 100~150 元，29% 介於 150~200 元，20% 介於 200~300 元，換言之，有 81% 汽車族群的每日通勤交通花費介於 100~300 元間，平均約為 173 元。

機車族群部分，30% 的每日通勤交通花費少於 10 元，37% 介於 10~20 元，整體而言，有 67% 機車族群每日通勤交通花費在 20 元內，且與平均費用相近，顯示機車族群之用車成本相對低廉。

在混合使用者部分，汽車與公共運輸混合使用族群中，69% 通勤交通花費為 50~100 元；機車與公共運輸混合使用者，則以 55% 為 50~100 元之花費為大宗。整體而言，各運具的一日通勤學交通花費，以汽車額度最高，其次為公共運輸混合使用者，而機車使用者可能受到燃料低廉且目前並非各地區皆有停車收費影響，一日用車成本相對較低。

本計畫同時調查，不同運具之受訪者，認為當車輛使用成本（包含燃油費用、停車費、電池租賃費用及路費等）增加為多少時，可能降低其私人運具使用情形並轉搭公共運輸，由表 5.1-13 結果顯示，汽車通勤者認為當成本調整為現行平均費用之 1.67 倍，機車為原本的 4.05 倍，私人運具使用者將有較高的轉移意願。藉由此分析結果初步說明，若想運用成本控制方式（包含稅費提升、收取停車費、過路費等），來影響運具使用者行為，需考量一度以上的費率調整比例，相關數據，可作為未來有關單位研擬費率時之參考。

表 5.1-12 各運具族群一日通勤交通花費佔比

單位：新臺幣

	運具	汽車		機車		汽車與公共運輸混合使用		機車與公共運輸混合使用	
		樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)
一日通勤交通花費	少於 10	1	0	142	30	2	3	0	0
	10~20	0	0	177	37	0	0	0	0
	20~30	1	0	82	17	0	0	2	1
	30~40	0	0	37	8	1	2	32	13
	40~50	11	3	30	6	4	6	67	28
	50~100	56	13	10	2	45	69	133	55
	100~150	136	32	0	0	7	11	7	3
	150~200	126	29	0	0	6	9	1	0
	200~300	88	20	0	0	0	0	0	0
	超過 300	11	3	0	0	0	0	0	0

資料來源：本計畫彙整

表 5.1-13 各運具族群轉移至公共運輸意願之平均一日通勤交通費用

單位：新臺幣

交通費用 \ 運具	汽車	機車	汽車與公共運輸混合使用	機車與公共運輸混合使用
平均一日通勤交通費用	173.95	21.36	85.77	60.41
轉移至公共運輸意願平均一日通勤交通費用	291.42	86.47	169.85	124.52
倍率	1.67	4.05	1.98	2.06

資料來源：本計畫彙整

5. 運具選擇與旅行時間

除成本以外，在過去相當多交通相關研究亦提及，時間的掌控性亦為民眾選擇運具之重點之一，故本計畫亦分析不同運具下，其所需花費的旅行時間分布，與相同旅程下改使用公共運輸所產生之時間差

異。

(1) 私人運具使用所需時間

表 5.1-14 結果顯示，汽車族群中，有 38%受訪者旅行時間集中於 21 分~30 分；其次為少於 20 分者，共佔 23%；整體而言，有高達 83%汽車族群旅行時間會控制於 40 分以內。機車族群部分，主要的旅行時間低於 20 分者約占總樣本之 49%；其次為 21 分~30 分，共 33%，整體顯示 82%機車受訪者旅行時間為 30 分以內。綜整而言，各運具之受訪者，均少有旅行時間超過 60 分者，且多數皆於 40 分鐘以內。

而各運具之平均旅行時間如表 5.1-15 所示。平均旅行時間由長至短依序排列為汽車與公共運輸混合使用、汽車、機車與公共運輸混合使用、機車，然各運具之平均時間花費時間，多介於 20 分~35 分之間。

表 5.1-14 各運具類別對應旅行時間分析

運具別		旅行時間(分)					
		少於 20	21~30	31~40	41~50	51~60	超過 60
汽車	樣本數	99	164	94	46	19	8
	百分比(%)	23	38	22	11	4	2
機車	樣本數	235	156	61	21	4	1
	百分比(%)	49	33	13	4	1	0
汽車與公共 運輸混合使用	樣本數	6	13	25	14	7	0
	百分比(%)	9	20	38	22	11	0
機車與公共 運輸混合使用	樣本數	76	62	52	36	16	0
	百分比(%)	31	26	21	15	7	0
所有運具	樣本數	416	395	232	117	46	9
	百分比(%)	34	33	19	10	4	1

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-15 各運具平均旅行時間

運具別	汽車	機車	汽車與公共運輸 混合使用	機車與公共運輸 混合使用
平均旅行時間(分)	27.85	20.10	35.00	27.40

資料來源：本計畫彙整。

(2) 使用公共運輸所需時間

對於相同旅程下，改為全程使用公共運輸後，受訪者之旅行時間變化，如表 5.1-16 所示，有高達 97.6%之受訪者顯示會造成旅行時間增加，以下進一步針對旅行時間增加之樣本進行分析。

比對同一運具類別下，使用私人運具與公共運輸間之時間差異，結果如表 5.1-17，整體來說，汽車使用者若原始旅行時間於 30 分鐘以內者，則改搭公共運輸將增加 10~20 分鐘之時間，原始旅行時間超過 30 分者，則會增加 20~30 分的旅行時間。表 5.1-18 為機車族群旅行時間分析結果，整體來說，機車族群中，無論原始旅行時間為何，改搭公共運輸所增加的時間幾乎為 10~20 分。

表 5.1-19 及表 5.1-20 則為公共運輸混合使用者結果，依據調查結果縣市，在汽車轉乘公共運輸下，有多數將增加 20 分鐘之路程時間；而機車與公共運輸混合使用族群部分，無論原始旅行時間為何，全程改搭公共運輸所增加的旅行時間多數在增加 10~20 分的區段中。

表 5.1-21 則呈現不同運具族群對於改全程使用公共運輸下增加之時間。針對公共運輸增加之旅行時間部分，整體平均將增加 20 至 25 分鐘內，與表 5.1-15 使用私人運具之時間相比，汽、機車使用者之花費時間幾乎達一倍。進一步可說明，此 20 分鐘之時間差異，對於私人運具使用者而言相當重要；同時因為私人運具屬於自我可掌控之運具類型，包含出門時間、道路擁擠下之路線選擇、速度等，然而公共運輸則須配合各項路線、人流狀況、交通狀況等影響，因此，除了考量旅程中車程的時間花費差異影響外，對於移動至公共運輸場站的距離所需花費的時間成本、公共運具的時間不可控制因素，亦可能為影響運具轉移之問題。

表 5.1-16 受訪者全程使用公共運輸旅行時間變化

全程改搭公共運輸後之旅行時間變化	樣本數	百分比(%)
增加	1186	97.6
減少	14	1.2
無公共運輸可搭乘	15	1.2

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-17 汽車族群旅行時間分析

	時間區段		若全程改搭公共運輸所需增加的旅行時間(分)			
			少於 10	10~20	20~30	超過 30
	少於 20	樣本數	22	52	20	2
原始 旅行 時間 (分)		百分比(%)	23	54	21	2
	21~30	樣本數	19	65	58	21
		百分比(%)	12	40	36	13
	31~40	樣本數	4	29	51	9
		百分比(%)	4	31	55	10
	41~50	樣本數	2	17	20	6
		百分比(%)	4	38	44	13
	51~60	樣本數	1	4	9	4
		百分比(%)	6	22	50	22
	超過 60	樣本數	0	0	4	4
		百分比(%)	0	0	50	50

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-18 機車族群旅行時間分析

原始 旅行 時間 (分)	時間區段		若全程改搭公共運輸所需增加的旅行時間(分)			
			少於 10	10~20	20~30	超過 30
	少於 20	樣本數	81	110	26	7
		百分比(%)	36	49	12	3
	21~30	樣本數	19	96	31	6
		百分比(%)	13	63	20	4
	31~40	樣本數	2	39	14	4
		百分比(%)	3	66	24	7
	41~50	樣本數	3	5	6	6
		百分比(%)	15	25	30	30
	51~60	樣本數	0	2	2	0
		百分比(%)	0	50	50	0
	超過 60	樣本數	0	0	0	1
		百分比(%)	0	0	0	100

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-19 汽車與公共運輸混合使用族群旅行時間分析

原始 旅行 時間 (分)	時間區段		若全程改搭公共運輸所需增加的旅行時間(分)			
			少於 10	10~20	20~30	超過 30
	少於 20	樣本數	4	2	0	0
		百分比(%)	67	33	0	0
	21~30	樣本數	1	10	1	0
		百分比(%)	8	83	8	0
	31~40	樣本數	2	10	13	0
		百分比(%)	8	40	52	0
	41~50	樣本數	2	4	6	2
		百分比(%)	14	29	43	14
	51~60	樣本數	1	1	3	2
		百分比(%)	14	14	43	29

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-20 機車與公共運輸混合使用族群旅行時間分析

	時間區段		若全程改搭公共運輸所需增加的旅行時間(分)			
			少於 10	10~20	20~30	超過 30
原始 旅行 時間 (分)	少於 20	樣本數	20	45	7	2
		百分比(%)	27	61	9	3
	21~30	樣本數	21	32	5	3
		百分比(%)	34	52	8	5
	31~40	樣本數	10	32	8	2
		百分比(%)	19	62	15	4
	41~50	樣本數	1	23	10	2
		百分比(%)	3	64	28	6
	51~60	樣本數	0	10	1	5
		百分比(%)	0	63	6	31

資料來源：本計畫彙整。

表 5.1-21 各運具族群全程改搭公共運輸所增加的旅行時間

運具	汽車	機車	汽車與公共運輸 混合使用	機車與公共運輸 混合使用
原運具平均 旅行時間(分)	27.85	20.10	35.00	27.40
全程搭乘公共運輸平 均增加旅行時間(分)	24.18	19.46	21.56	18.80
倍率	0.87	0.97	0.62	0.69

資料來源：本計畫彙整。

5.2 受訪者運具選擇因素及策略推動對運具轉移行為影響

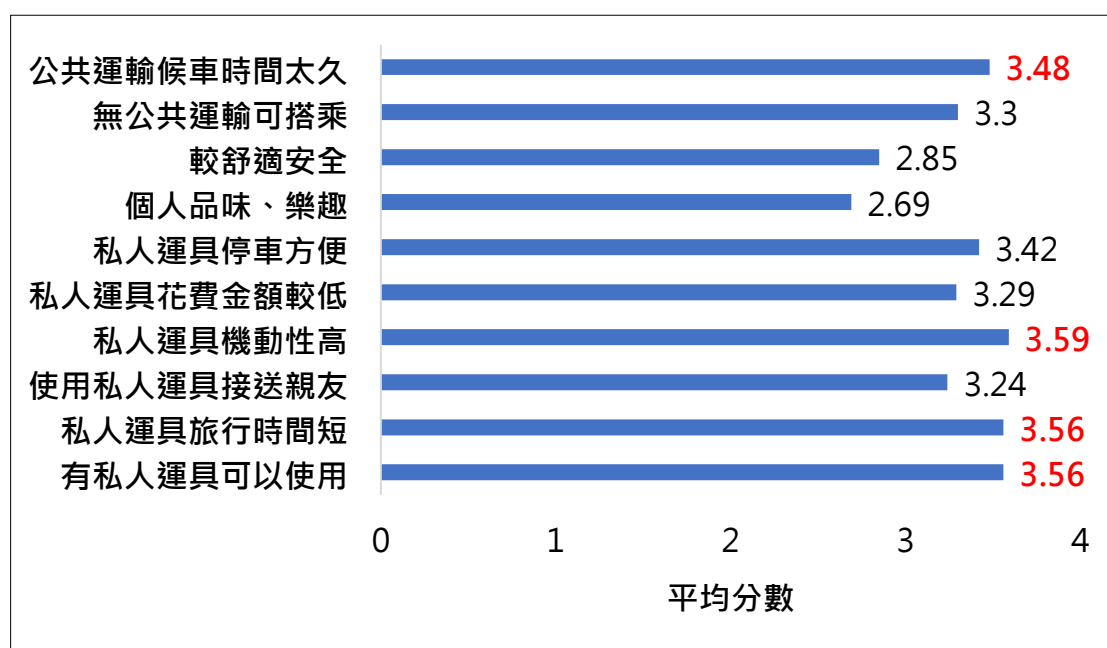
5.2.1 私人運具選用因素調查

針對私人運具選用因素調查分析部分，本計畫依據受訪者選擇私人運具而不搭乘公共運輸之重要影響程度，總計 10 個問項分別進行評分，其中 4 分為影響最大，1 分為影響最小，並將各問項重要程度分數加總後進行平均呈現（如圖 5.2.1）。

其 10 個問項依據個人價值觀、時間性、空間性、方便性、成本、整體環境條件等因素進行設計，包含問項為：「家裡剛好有私人運具可以使用」、「使用私人運具所花費的交通時間相對公共運輸短」、「需要使用私人運具接送親友」、「使用私人運具的機動性高」、「使用私人運具所花費的金額相對較低」、「私人運具在居住地或目的地的停車方便」、「可以展現個人品味以及帶來駕駛樂趣」、「比搭乘公共運輸舒適安全」、「居住地或目的地附近無公共運輸可搭乘」以及「居住地或目的地附近的公共運輸候車時間太久」。

由圖 5.2.1 可顯示，對所有運具族群而言，有私人運具可以使用、私人運具旅行時間短、私人運具機動性高以及公共運輸候車時間太久為主要使用私人運具之因素。進一步運用統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定），比較 10 項因素間之差異性，結果顯示 10 項不同私人運具選用因素間具有顯著性差異。

藉此可顯示，運具的持有、時間性、方便性，對於本計畫之受訪族群來說，相較其他運具選用因素更為重要。



註：調查受訪者對於各項因素導致其選擇私人運具而不搭乘公共運輸之影響程度，以 4 分為影響最大，1 分為影響最小，加總後以平均分數呈現。
資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.1 私人運具選用因素之平均分數

5.2.2 調查對象交通空污認知

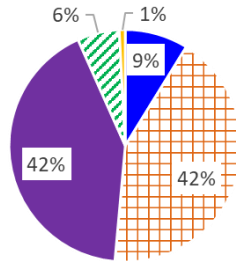
透過調查汽、機車通勤族群對於交通行為產生之交通空污暴露認知，以解析交通空污對於其影響是否受到重視、是否可能為其選用運具之考量因素，以及其對於相關策略推動的自身認同感。

圖 5.2.2 呈現受訪者對於各項交通空污認知或感受調查分析結果，本計畫共計 6 個問項，第 1 題及第 6 題與行為選擇相關，第 2 至 5 題則分屬於認知調查與感受調查。

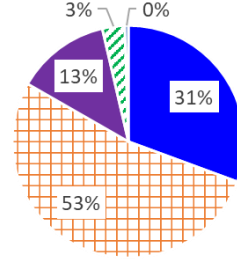
整體而言，圖中 6 題項之正面回覆傾向之比例達 51% 以上（第 1 及 6 題非常同意與有點同意選項者，約為 5 成以上，2 至 5 題正面論述達 8 成以上），因此，為利於後續分析比對，本計畫將非常同意（或願意、在意等）與有點同意（或有點願意、有點在意等）合併為同意，有點不同意與非常不同意合併為不同意，將其區分為正向、反向意見以及無意見，透過其意見結合受訪者特性，以提出相關對應之策略。

■ 非常同意 + 有點同意 ■ 有點不同意 + 非常不同意 ■ 無意見

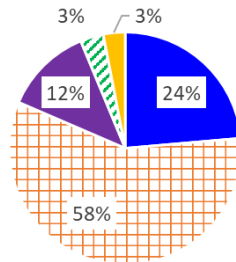
1. 會因交通空污考量而影響選擇之運具



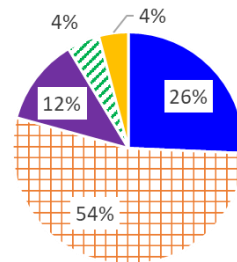
2. 在意汽機車排放的空氣污染會對家人造成健康影響



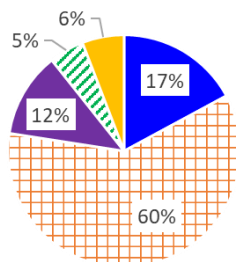
3. 同意強化公共運輸系統，會改善交通空污問題



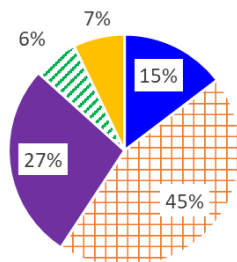
4. 同意將燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題



5. 同意減少私人運具的數量，可以改善交通空氣污染



6. 願意為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具



資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.2 交通空污認知及感受圓餅圖

將交通空污認知及感受調查，以正反向意見進行比例分析結果如表 5.2-1 所示。

在「因交通空污考量而影響選擇之運具」問項中，選擇正向及反向意見者，分別為 51% 及 48%，約各占半數，其餘 1% 則屬於無意見者，顯示交通空污在受訪者運具選擇上，可能非重點考量因素；而在「在意汽機車排放的空氣污染對自己及家人造成健康影響」問項中，高達 83% 受訪者在在意交通空污所造成之影響，遠高於 16% 的不在意者，於此項之差異比例下，

顯示或許強化交通空污影響之宣導及教育下，能夠有效提升民眾對於交通空污議題之關注程度。

在與現行推動策略方向相關之問項部分，整體來說，選擇正向意見者高達 77% 以上，其分向論述如下：

「強化公共運輸系統會改善交通空污問題」問項中，選擇同意者為 81%，不同意者為 15%；在「燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題」部分，有 79% 受訪者表示同意，17% 不同意，4% 無意見；針對「減少私人運具的數量可以改善交通空氣污染」中，同意之受訪者為 77%，不同意者為 17%，而其中尚有 6% 表示無意見。由上述 3 項結果顯示多數受訪者表示認同，我國現行推動，與公共運輸、低污染運具推廣及私人運具管理相關之政策，包含 2030 年客運（公車）全面電動化、機車汰舊換新補助、共享運具推廣等面向，顯見民眾對於相關政策的推行，具有一定程度的認同感。

而針對受訪者詢問，「為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具」中，有 59% 受訪者表示同意，34% 不同意，無意見則是 7%。藉以顯示，在認知與感受的問項中，雖然同意者約占 8 成，然而若進一步化為行為選擇結果，則僅有 6 成受訪者表示同意，顯示多數受訪者雖然具備有相關之交通空污的認知，但不足以使其在行為選擇與認知上保持相同態度。

根據計畫行為理論論述，行為表現是間接受到行為意象之影響，而行為意象則會由態度、主觀規範以及知覺行為限制所組成。因此，即使 8 成民眾對於改善空污問題抱持樂見其成之態度，然而對於轉移公共運輸後的個人預期利益，可能產生負面效益進而阻礙其實行，進一步的相關意向探討，本計畫將藉由焦點團體座談會討論方式，深入瞭解運具使用者對於其考量的因素及差異形成原因。

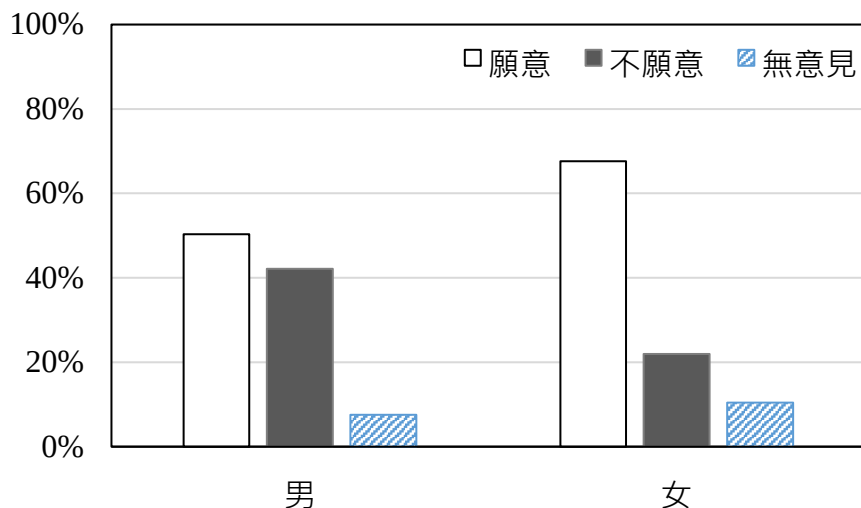
表 5.2-1 交通空污認知及感受調查分析

編號	行為選擇及認知與感受	樣本	同意	不同意	無意見
1	會因交通空污考量而影響選擇之運具	樣本數	625	580	10
		百分比(%)	51	48	1
2	在意汽機車排放的空氣污染會對自己及家人造成健康影響	樣本數	1012	197	6
		百分比(%)	83	16	1
3	同意強化公共運輸系統，會改善交通空污問題	樣本數	990	188	37
		百分比(%)	81	15	3
4	同意將燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題	樣本數	963	202	50
		百分比(%)	79	17	4
5	同意減少私人運具的數量，可以改善交通空氣污染	樣本數	941	203	71
		百分比(%)	77	17	6
6	願意為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具	樣本數	720	408	87
		百分比(%)	59	34	7

資料來源：本計畫彙整。

另外，為進一步瞭解受訪者願意為了改善交通空污而轉移運具之意向，是否可能與其基本資料和運具使用特性間，具有特性之相關性或趨勢，運用空污轉移意願問項，分別與性別、不同運具別，以及不同調查地區間進行交叉分析比對，觀察其分布情形。

針對性別差異部分，由圖 5.2.3 結果呈現，女性相較男性明顯其基於交通空污影響而願意轉移至公共運輸或低污染運具之的意願較高，配合基礎調查資料結果，發現受訪族群中，女性使用混合運具比例為 38%，男性則為 16%，顯示女性受訪者可能因具有較高比例公共運輸使用經驗，進而提升其轉移意願。



資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.3 性別與運具轉移或使用低污運具意願之差異

表 5.2-2 為各運具別下與「為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具」問項交叉分析成果。若以非常願意與有點願意之總和，做為願意表徵，並與各運具類別比較結果，有 49% 汽車使用受訪者表示具轉移意願，機車使用受訪者則為 60%，而混合使用者部分，則具有 73-78% 的轉移意願；顯示對於僅使用私人運具受訪者而言，機車使用者相比汽車使用者有較高轉移的意向，除此之外，整體而言又呈現混合運具使用者相比單一私人運具使用者，具有較高的因交通空污產生運具轉移或使用低污染運具的意願，顯示運具轉移意願，可能與該族群是否有相對較高之公共運輸使用經驗有關，包含受到其使用習慣、對於公共運輸熟稔程度影響，進一步顯示，如何使單一運具使用者，轉變為公共運輸或是混合運具使用者，逐步培養其公共運輸使用經驗，可能為策略推動方向之一。

表 5.2-2 各運具別與轉移意願問項交叉分析

運具別		為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸 或低污染運具				
		非常 願意	有點 願意	不太 願意	完全不 願意	無意見
汽車	樣本數	37	171	149	36	37
	百分比(%)	9	40	35	8	9
機車	樣本數	84	200	147	22	25
	百分比(%)	18	42	31	5	5
汽車與公共 運輸混合使用	樣本數	15	36	5	3	6
	百分比(%)	23	55	8	5	9
機車與公共 運輸混合使用	樣本數	42	135	32	14	19
	百分比(%)	17	56	13	6	8

資料來源：本計畫彙整。

表 5.2-3 為不同調查地區與「為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具」交叉分析成果。同樣以非常與有點願意之總和，做為願意表徵下，針對不同地區調查情形結果，以臺北市大安區 51%受訪者表示願意轉移之意願最低，其次為臺北市內湖區有 56%受訪者表示願意，新北市板橋區則有 66%受訪者願意，新北市汐止區有 64%；交叉分析結果呈現，至新北市通勤學之私人運具使用受訪者，相比臺北市之私人運具使用受訪者，呈現有較高為了交通空污而改使用公共運輸或低污染運具之意向。

為探究其可能原因，本計畫針對調查地區之社經條件、運具使用成本、運具使用時間及運具使用特性等因素進行分析，結果發現，臺北市大安區單一私人運具受訪者中有 49%表示願意，混合運具使用者部分則有 58%表示願意；臺北市內湖區單一私人運具使用者願意比例為 50%，混合運具使用者則為 76%；新北市板橋區及汐止區的單一運具使用則願意轉移比例分別為 61%及 57%，而混合運具使用者願意轉移部分，則分別有 78%及 83%。結果顯示，在單一運具使用者部分，地區間願意轉移之比例差異性相對較小，但在混合運具使用者部分，則以臺北市大安區之受訪者轉移意願較低。上述不同地區之轉移意向分布結果如表 5.2-4 所示。

表 5.2-3 各調查地區與轉移意願問項交叉分析

調查地區		為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具				
		非常願意	有點願意	不太願意	完全不願意	無意見
臺北市大安區	樣本數	45	115	82	42	29
	百分比(%)	14	37	26	13	9
臺北市內湖區	樣本數	27	140	106	16	6
	百分比(%)	9	47	36	5	2
新北市板橋區	樣本數	59	137	62	4	38
	百分比(%)	20	46	21	1	13
新北市汐止區	樣本數	47	150	83	13	14
	百分比(%)	15	49	27	4	5

資料來源：本計畫彙整。

表 5.2-4 各調查地區以及運具別與轉移意願問項交叉分析

調查地區	運具別	人數	百分比(%)
臺北市大安區	僅私人運具使用	237	49
	混合運具使用	76	58
臺北市內湖區	僅私人運具使用	222	50
	混合運具使用	73	76
新北市板橋區	僅私人運具使用	226	61
	混合運具使用	74	78
新北市汐止區	僅私人運具使用	223	57
	混合運具使用	84	83

資料來源：本計畫彙整。

5.2.3 交通管理策略對於運具選擇影響

依據前述於空污認知調查中，會因為交通空污而改使用公共運輸或低污染運具之受訪者，約佔總樣本數之 60%，其可能對於相關策略之接受度較高，或是在價值觀上相對具較高認同性，故本計畫運用交叉分析方式，探討該具備高空污認知且具轉移意願之受訪族群，輔以私人運具強制性管制手段、公共運輸強化及推廣，以及低污染運具推廣相關策略下，對於降

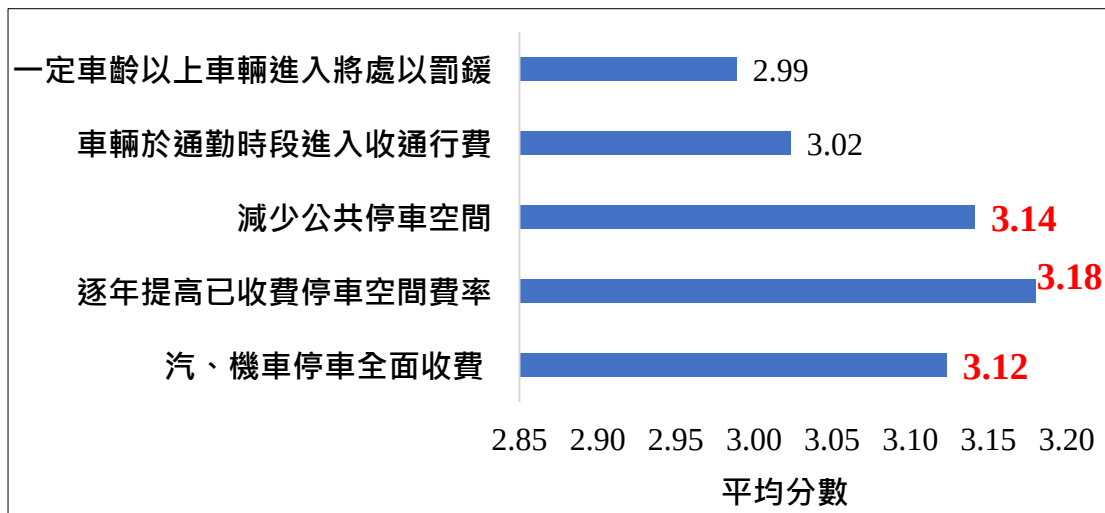
低私人運具使用及運具轉移之意願，以及影響其選擇策略之主要因素。

以下研究分析將依據於空污認知調查中，具備轉移意願之受訪族群，其對於交通管理策略選擇意向進行探討：

1. 都會區私人運具強制性管理

參考我國現行策略規劃面向，並吸取國外推動策略中，擬定 5 大問項，調查受訪者針對各項策略推動下，其願意改搭乘公共運輸之意願程度，以 4 分為最高意願，1 分為意願最低，並進行各問項總分加總後，平均進行比對，結果如圖 5.2.4 所示。

由圖 5.2.4 數據顯示，逐年提高停車費率、減少公共停車空間以及汽機車停車全面收費為受訪者願意轉移至公共運輸意願之主要相關策略，為比較 5 項措施之間對於受訪者選擇意向是否具差異性，運用統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定）進行分析，而結果顯示，5 項不同的私人運具強制性管理策略間具有顯著性差異。足以呈現提高使用成本，以及降低空間方便性，為影響受訪者轉移至公共運輸的過程中，其相對重點考量之項目。



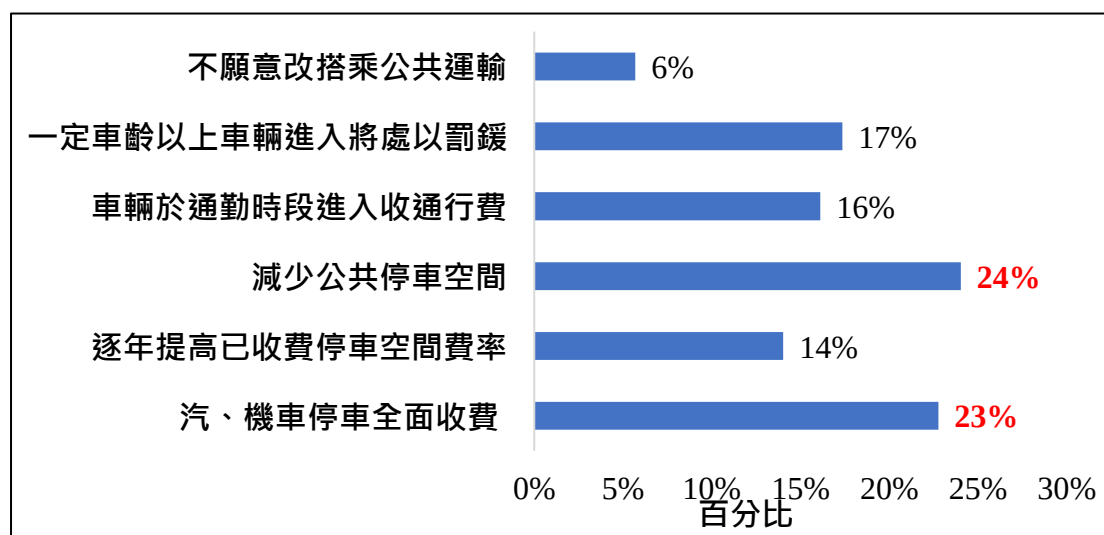
註：調查受訪者針對各項策略推動下，其願意改搭乘公共運輸之意願程度，以 4 分為意願最高，1 分為意願最低，加總後以平均分數呈現。
資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.4 私人運具管理策略之平均分數

此外，本計畫進一步調查，若在 5 項私人運具管理策略中，選擇一項對於受訪者來說，最能夠使其提升搭乘公共運輸使用率者，則比例最高之策略依序分別為減少公共停車空間（24%）、汽機車全面收費（23%）（詳圖 5.2.5 所示）。

在探討不同運具使用族群，對於各項可產生運具轉移之私人運具管理措施選擇分析，表 5.2-5 顯示，針對汽車使用族群，減少公共停車空間之措施對其影響效益較大，約佔 27%；對於機車族群而言，則以是汽機車停車全面收費之措施影響較大，約佔 29%。

將此結果與汽、機車族群選用私人運具因素進行比對分析，圖 5.2.6 發現，對於汽車族群而言，其選用私人運具之主要因素，以運具之機動性為最高，其次為運具的持有，以及私人運具通勤時間較短等相關因素，針對旅行時間影響部分，與過往研究大致具備一致性結果，黃建樺等人 2004 年研究^[63]即揭示，汽車使用停車者之步行時間價值高於機車使用停車者，以顯示汽車使用者對於時間掌握的在意程度；而針對機車使用族群，其選用私人運具因素中，更在意私人運具所花費的成本低，其次為私人運具機動性高以及使用私人運具時間較短等，顯示成本變項因素可能為機車使用者運具考量關鍵，於周榮昌等人^[64]之研究即顯示，機車通勤者對於旅行成本之感受較為強烈。



註：調查受訪者由各項私人運具管理策略中，選擇 1 項最能夠促使其搭乘公共運輸之策略，並以各項目獲選之百分比呈現。

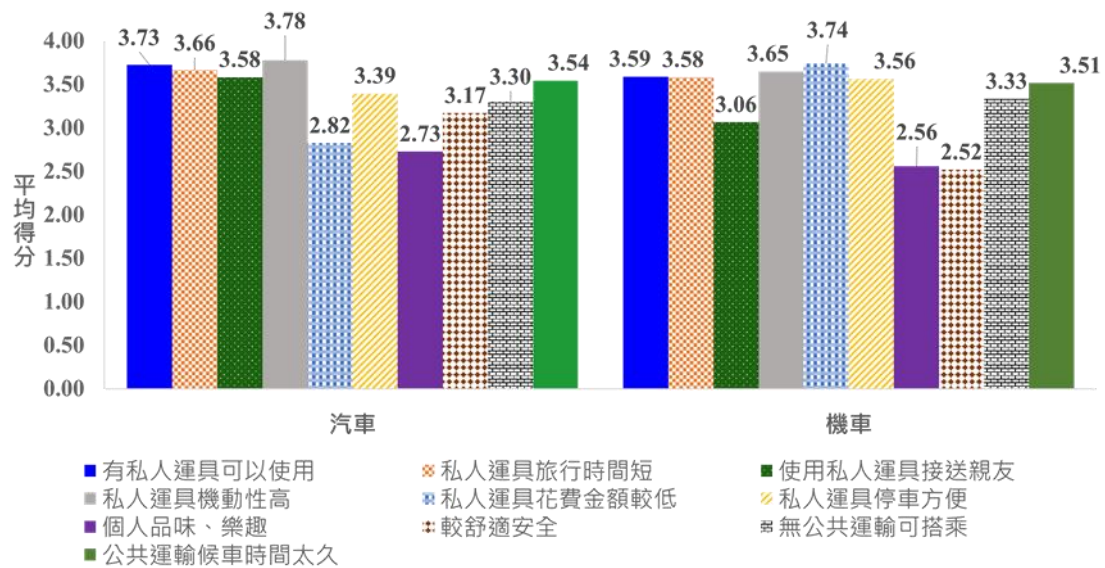
資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.5 私人運具管理措施之首選

表 5.2-5 各運具族群對私人運具管理措施首選之分析

私人運具管理措施	汽車	機車	汽車與公共運輸 混合使用	機車與公共運輸 混合使用
汽、機車停車全面收費	20%	29%	14%	20%
逐年提高已收費停車空間費率	13%	15%	10%	14%
減少公共停車空間	27%	21%	20%	26%
車輛於通勤時段進入收取通行費	11%	14%	29%	21%
一定車齡以上車輛進入將處以罰鍰	20%	13%	25%	19%
不願意改搭公共運輸	9%	7%	2%	0%

資料來源：本計畫彙整。



資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.6 汽機車族群與私人運具選用因素之平均分數

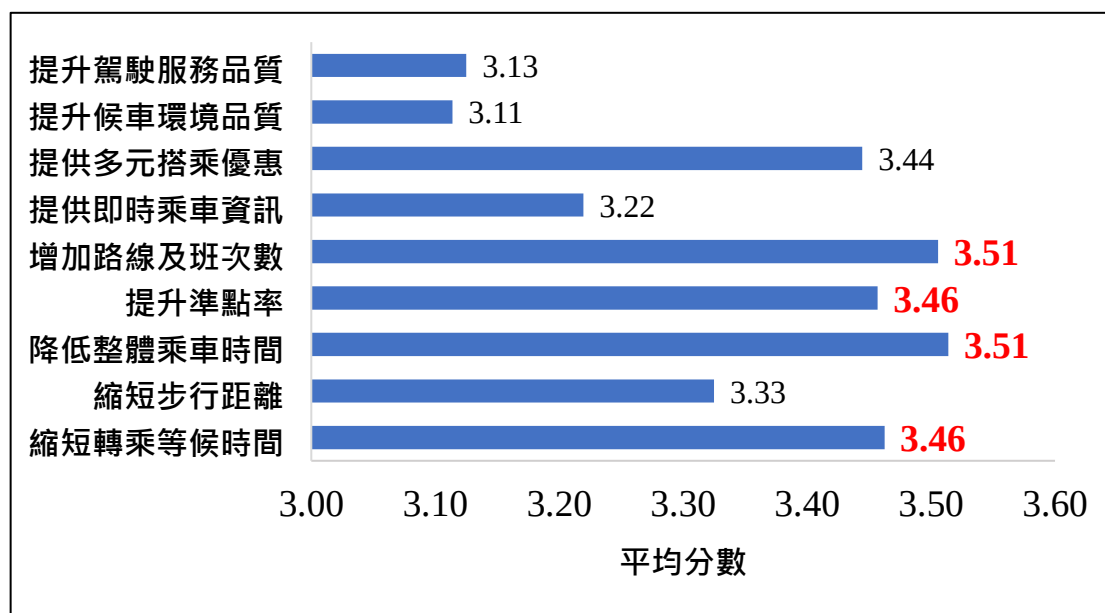
2. 公共運輸推廣措施

針對公共運輸推廣措施，對於受訪族群私人運具轉移至公共運輸影響部分，本計畫以公共運輸之服務品質、候車環境、費用、時間、路線、步行距離等面向進行考量後，總計共規劃 9 大問項，並以 1-4

分調查受訪者於各項策略推動下之轉移意願，同樣以4分為意願最高，1分為最低，並將總分進行平均後進一步分析（如圖 5.2.7 所示）。

由圖 5.2.7 結果呈現，在不分運具使用族群之下，降低整體乘車時間、增加路線及班次數、縮短轉乘等候時間、提升準點率為主要可能提升受訪者轉移使用公共運輸之相關策略；同樣運用統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定），結果顯示 9 項不同措施間的意願程度具有顯著性的差異。藉此得以說明，乘車時間性變項、路線的涵蓋、準時等因素的策略，相對其他公共運輸推廣策略，對於受訪者而言更為重要。

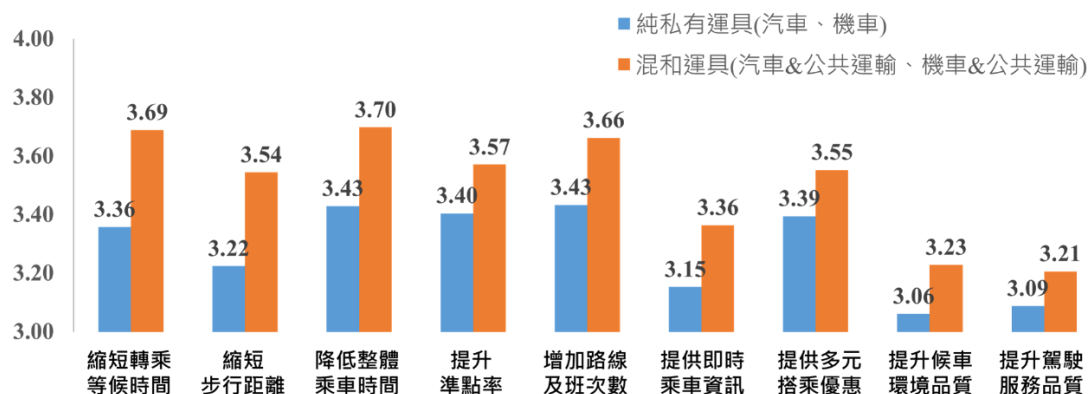
另如將受訪族群區分為，純私人運具使用者（包含汽車、機車），以及混合運具使用族群（包含汽車與公共運輸混合使用、機車與公共運輸混合使用），由圖 5.2.8 明顯呈現，無論於何種公共運輸推廣及提升策略中，混合使用者轉移至公共運輸之意願程度，皆明顯高於純私人運具使用者，推論可能為混合使用者已經具備有較高的公共運輸使用經驗有關，並顯示公共運輸的提升，對於混合運具使用者的吸引力將大於純私人運具使用者。



註：調查受訪者針對各項策略推動下，其願意改搭乘公共運輸之意願程度，以4分為意願最高，1分為意願最低，加總後以平均分數呈現。

資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.7 公共運輸推廣及提升措施之平均分數



資料來源：本計畫繪製。

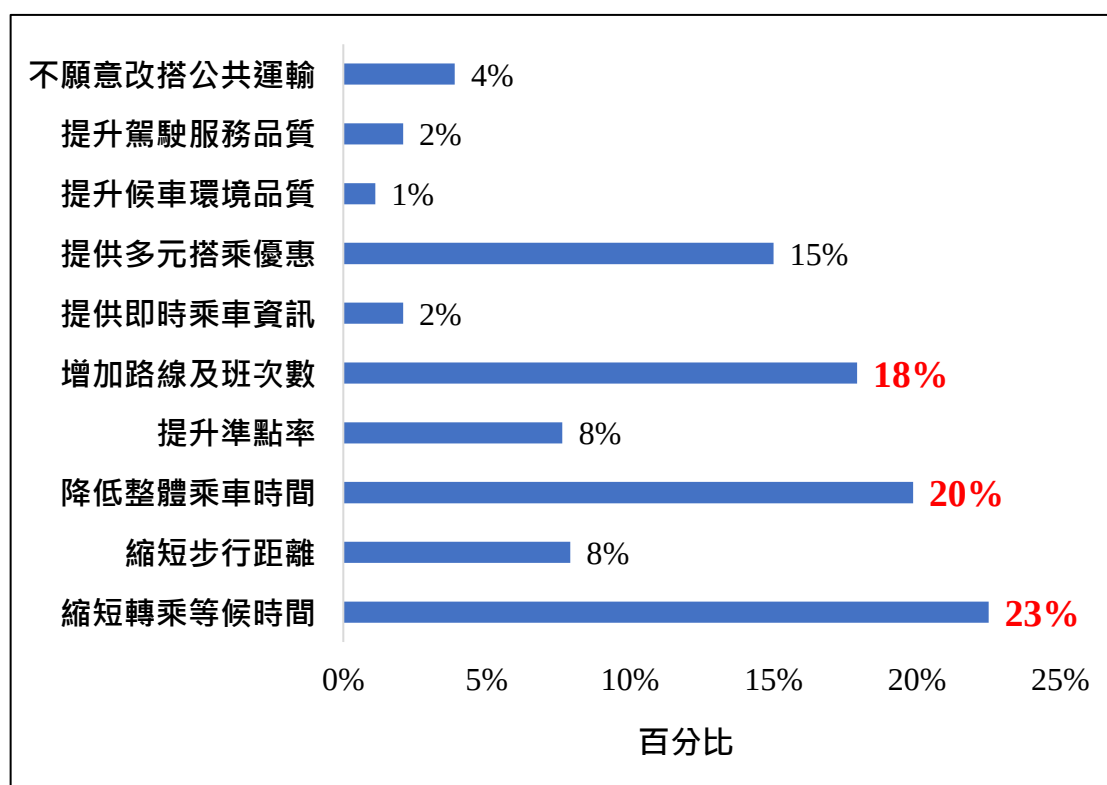
圖 5.2.8 私有運具與混合運具在公共運輸推廣措施之平均分數

同樣針對 9 項公共運輸推廣措施中，若受訪者擇一最可能產生運具轉移效果之公共運輸推廣策略為前提下，結果如圖 5.2.9 呈現，依序分別以縮短轉乘等候時間（23%）、降低整體乘車時間（20%）、增加路線及班次數（18%）為選擇比例最高。

進一步針對不同運具別，對於公共運輸推廣策略之選擇結果進行分析，由表 5.2-6 呈現，不論對於汽車或機車使用族群，降低公共運輸整體乘車時間皆為其減少私人運具使用並轉移至公共運輸之首要考量（分別為 23%及 22%）。而對於混合使用者，在汽車與公共運輸混合使用族群中，降低整體乘車時間及縮短轉乘等候時間為其在意之策略項目；機車與公共運輸混合使用族群中，則以縮短轉乘等候時間占 29% 為高。

綜觀顯示，不論對於何種運具之受訪者，公共運輸的時間方便性提升，皆為提升其運具轉移意願之關鍵，顯示多數受訪者，更在意時間效率的應用，考量公共運輸營運需求，必須在於具有足夠載客人數基礎上，才能吸引業者經營路線，故現階段針對調查地區結果，建議可能需重新檢視整體公車路網路線規劃；另外針對縮短轉乘等候時間部分，據美國「大眾運輸容量暨服務品質手冊」(Transit Capacity and Quality of Service Manual, TCQSM, 2013)^[65]指出，對於使用公共運輸者而言，轉乘時間之時間價值高於乘車時間之時間價值，可藉此說明，為何對於混合使用者族群，其對於轉乘時間認為是相當重要，同時，不同於純私人運具使用者得直達目的地的使用特性，運具混合使用者

的族群，因活動過程中，涉及轉乘接駁需求，推論可能因該族群在通勤上的幹、支線接駁轉乘，仍有銜接之不便利性問題，導致無法吸引該族群全程使用公共運輸，因此若要吸引該族群之運具轉移，或許應加強最後一哩路的接駁能力，相關的分析及推論結果，本計畫亦將於後續焦點團體座談會中，深入探討運具使用者之真實想法。



註：調查受訪者由各項公共運輸推廣策略中，選擇 1 項最能夠促使其搭乘公共運輸之策略，並以各項目獲選之百分比呈現。

資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.9 公共運輸推廣及提升措施之首選

表 5.2-6 各運具族群對公共運輸推廣及提升措施首選之分析

公共運輸推廣及提升措施	汽車	機車	汽車與公共運輸混合使用	機車與公共運輸混合使用
縮短轉乘等候時間	19%	21%	24%	29%
縮短步行距離	6%	8%	10%	10%
降低整體乘車時間	23%	22%	24%	12%
提升準點率	5%	9%	12%	7%
增加路線及班次數	20%	16%	20%	18%
提供即時乘車資訊	1%	3%	0%	2%
提供多元搭乘優惠	14%	15%	10%	18%
提升候車環境品質	1%	1%	0%	2%
提升駕駛服務品質	3%	2%	2%	2%
不願意改搭公共運輸	8%	4%	0%	1%

資料來源：本計畫彙整。

3. 低污染運具推廣措施

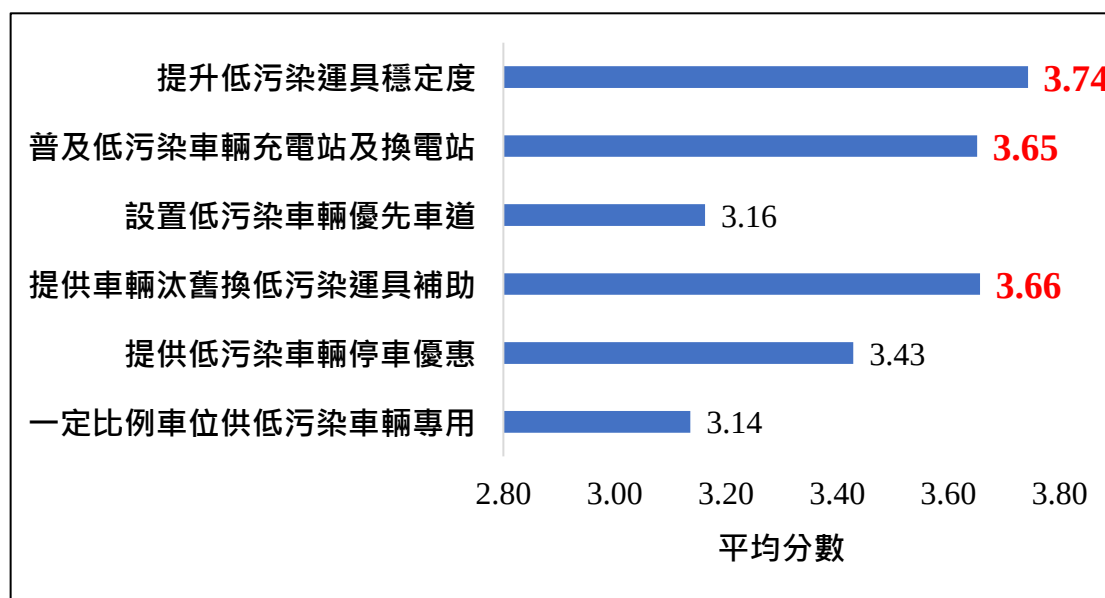
在低污染運具推廣措施中，包含提供購車補助、提升便利性、提供使用優惠以及強化基礎設施及車輛設備，總計共設計 6 個問項進行使用意願調查，各問項所得總分之平均值如圖 5.2.10 所示。

由結果呈現，在不分運具別下，以提升低污染運具穩定度、普及低污染車輛充電站及換電站、提供車輛汰舊換低污染運具補助為主要可提升私人運具使用者，改使用低污染運具之因素。為進一步比較 6 項措施間的意願差異性，運用統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、Welch、Brown-Forsythe 檢定）與事後檢定（Games-Howell 檢定），結果顯示策略選擇意向間具有顯著性差異。

此外，若探討不同運具族群，對於低污染運具推廣措施的選擇狀

況（如圖 5.2.11 所示），則明顯呈現，不同運具間對於低污染運具的策略選擇意向並無差異。而本計畫之調查結果，與本所 2014 年研究^[66]，對於替代能源車輛選用的考量因素，以價格、續航力、燃油效率為主，大致上具有一致性。

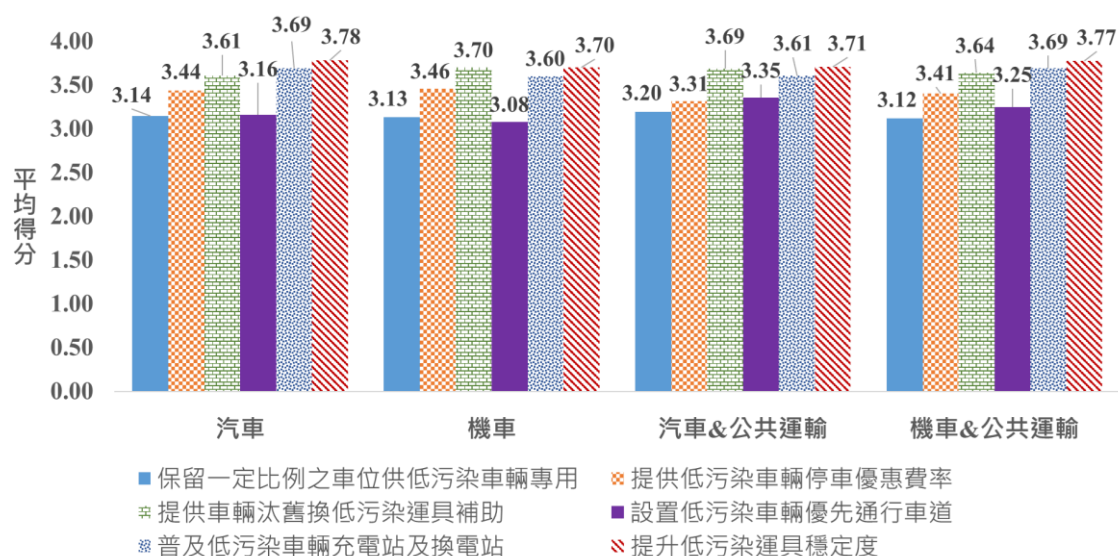
低污染運具穩定度、普及低污染車輛充電站及換電站、提供車輛汰舊換低污染運具補助，3 項措施目前皆為我國相關部會積極推動之方向，包含工業局持續輔導低污染運具設備零件本土化工作，交通部、環保署及地方政府皆針對低污染運具或使用電動公車業者提供補助方案，同時環保署亦積極針對低污染車輛充／換電站進行設置，並由交通部協助提供設置選位建議等，顯示受訪者在意之關鍵因素，我國目前皆已有相對應之推動策略。



註：調查受訪者針對各項策略推動下，其願意改使用低污染運具之意願程度，以 4 分為意願最高，1 分為意願最低，加總後以平均分數呈現。

資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.10 低污染運具推廣措施之平均分數



資料來源：本計畫繪製。

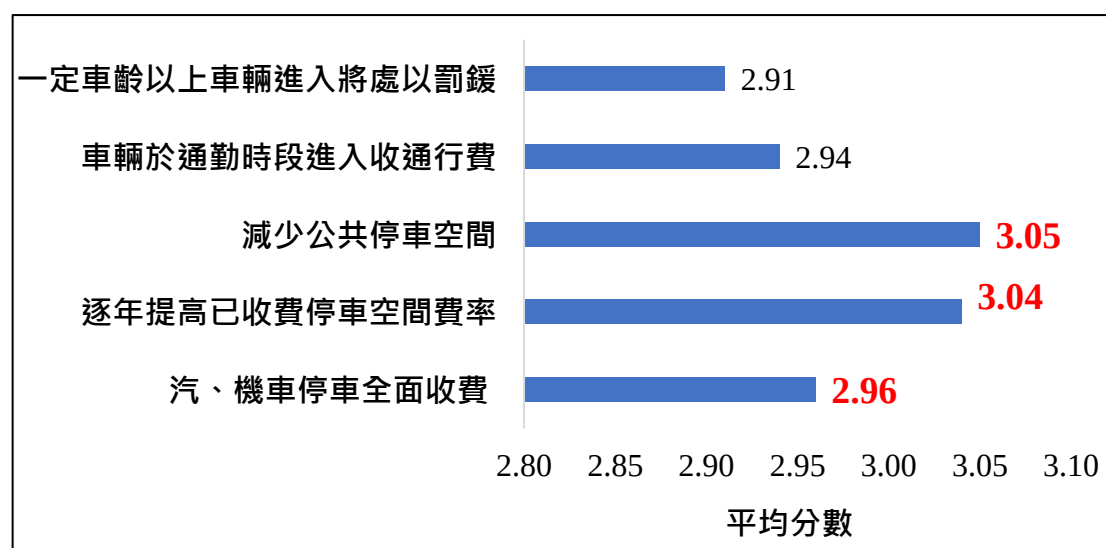
圖 5.2.11 運具類別-低污染運具推廣策略

5.2.4 性別調查結果分析

為瞭解不同性別對於各項交通管理策略上意向之差異，以利後續更精緻化針對特定群體研擬管理措施，以下將針對女性族群為主體，進行各項策略推動下，其運具選擇行為意向探討。

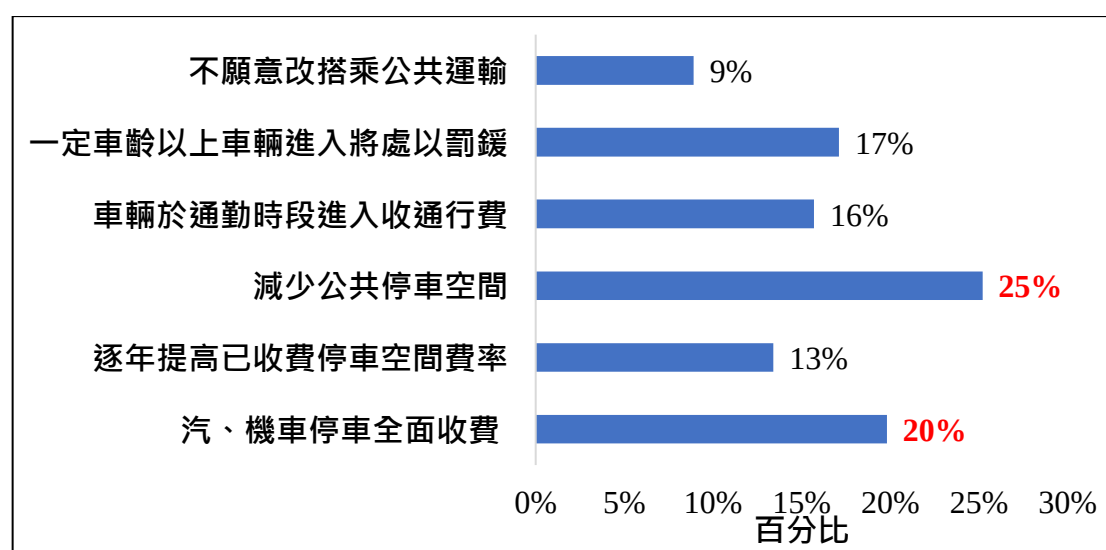
1. 都會區私人運具強制性管理

在運用強制性的私人運具管理手段部分，女性之調查結果如圖 5.2.12。結果顯示以減少公共停車空間、逐年提高停車費率以及汽機車停車全面收費為女性族群願意轉移至公共運輸意願之主要相關策略。此外，本計畫進一步調查，若在 5 項私人運具管理策略中，選擇一項對於女性受訪者來說，最能夠使其提升搭乘公共運輸使用率者，則比例最高之策略依序分別為減少公共停車空間（25%）、汽機車全面收費（20%），顯示私人運具選擇中的使用方便性及時間性，可能為後續管理推動的考量方向（詳圖 5.2.13 所示）。



註：調查女性受訪者針對各項策略推動下，其願意改搭乘公共運輸之意願程度，以 4 分為意願最高，1 分為意願最低，加總後以平均分數呈現。
資料來源：本計畫繪製。

圖 5.2.12 女性族群對於私人運具管理策略之平均分數



註：調查女性受訪者由各項私人運具管理策略中，選擇 1 項最能夠促使其搭乘公共運輸之策略，並以各項目獲選之百分比呈現。
資料來源：本研究繪製。

圖 5.2.13 女性族群對於私人運具管理措施之首選

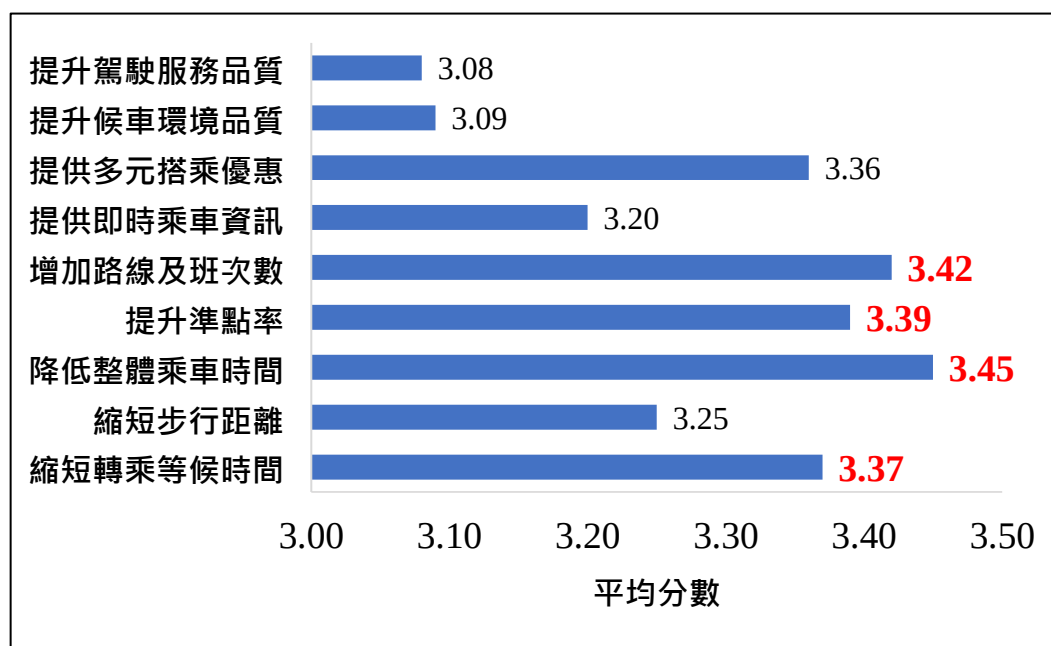
2. 公共運輸推廣措施

針對公共運輸推廣措施，對於女性族群私人運具轉移至公共運輸影響部分，調查結果如圖 5.2.14。結果顯示，在女性族群中，降低整體乘車時間、增加路線及班次數、提升準點率以及縮短轉乘等候時間

為主要可能提升女性族群轉移使用公共運輸之相關策略；同樣運用統計方法進行事前比較（Levene's 檢定變異數同質性、ANOVA 檢定）與事後檢定（Tukey 檢定），結果顯示 9 項不同措施間的意願程度具有顯著性的差異。藉此得以說明，乘車時間性變項、路線的涵蓋、準時等因素的策略，相對其他公共運輸推廣策略，對於女性受訪者而言更為重要。

同樣針對 9 項公共運輸推廣措施中，以女性受訪者擇一最可能產生運具轉移效果之公共運輸推廣策略為前提下，結果如圖 5.2.15 呈現，依序分別以縮短轉乘等候時間（22%）、降低整體乘車時間（21%）、增加路線及班次數（17%）為選擇比例最高。

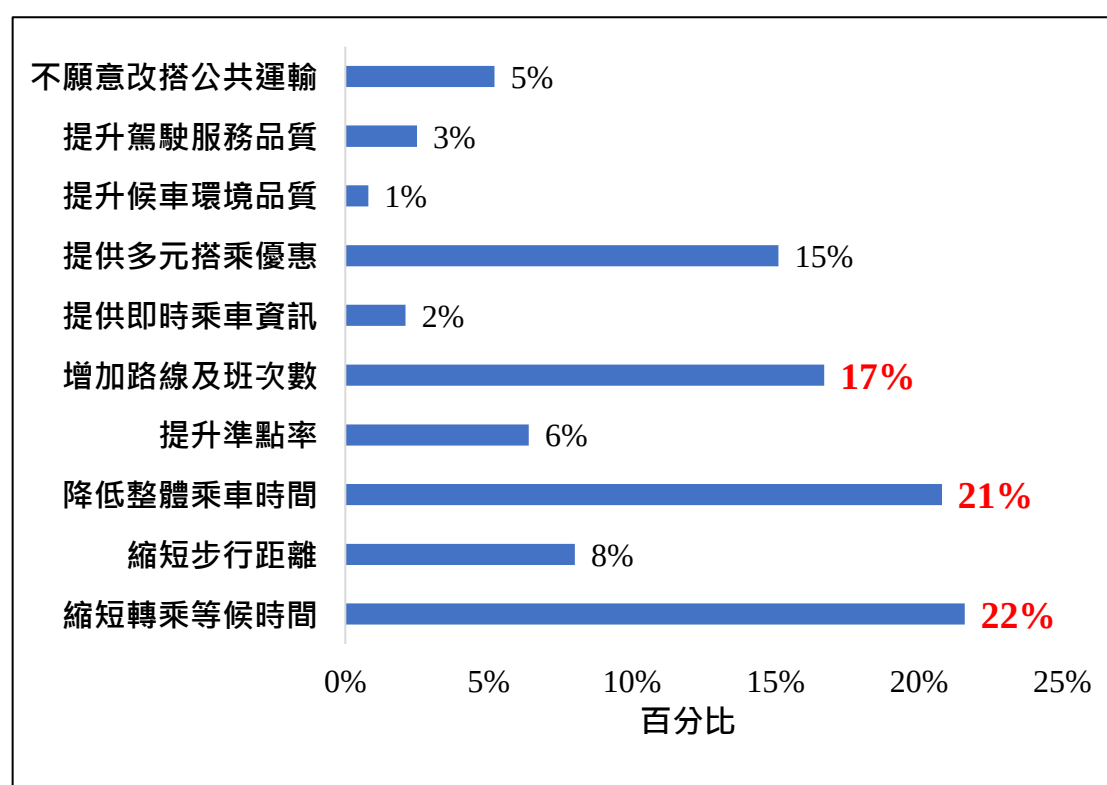
相關成果與男性選擇策略意向偏好進行比較下發現，大致上來說，不同性別間對於策略選擇意向偏好並無差異，但相對男性調查結果相比，女性在各項策略偏好的轉移意願部分，皆約有 2.73-8.5%之提升，顯示女性對於公共運輸之可接受度相較男性為高。



註：調查女性受訪者針對各項策略推動下，其願意改搭乘公共運輸之意願程度，以 4 分為意願最高，1 分為意願最低，加總後以平均分數呈現。

資料來源：本研究繪製。

圖 5.2.14 女性族群對於公共運輸推廣及提升措施之平均分數



註：調查女性受訪者由各項公共運輸推廣策略中，選擇 1 項最能夠促使其搭乘公共運輸之策略，並以各項目獲選之百分比呈現。

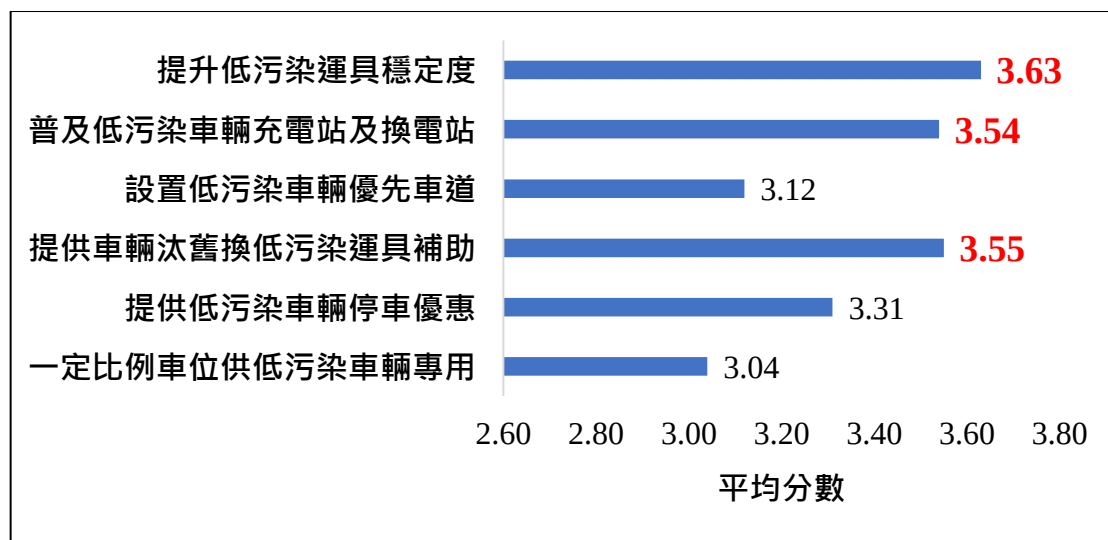
資料來源：本研究繪製。

圖 5.2.15 女性族群對於公共運輸推廣及提升措施之首選

3. 低污染運具推廣措施

針對女性族群在各項策略推動下之低污染運具換購意願，由圖 5.2.16 呈現，以提升低污染運具穩定度、提供車輛汰舊換低污染運具補助以及普及低污染車輛充電站及換電站為主要可提升女性族群，改使用低污染運具之因素。

針對本項措施分析結果，在不同性別間皆具有高度（80-90%）的換購意願，且性別間對於影響其選用意願之策略並無太大差異。



註：調查女性受訪者針對各項策略推動下，其願意改使用低污染運具之意願程度，以 4 分為意願最高，1 分為意願最低，加總後以平均分數呈現。
資料來源：本研究繪製。

圖 5.2.16 女性族群對於低污染運具推廣措施之平均分數

5.3 小結

綜合問卷調查之分析結果，可歸納出以下幾點重要分析結果，以及策略發展規劃參考方向：

1. 社經條件對於汽機車的運具之使用選擇，具有一定影響的影響，因此仍需考量不同調查地區之社經條件分布，對於相關策略推動之適當性。而調查結果顯示如下：
 - (1) 以平均月所得 4 萬為劃分，汽車運具使用者多在平均月所得 4 萬以上；機車運具使用者則多在 4 萬以下。
 - (2) 以年齡 35 歲為劃分，汽車運具使用者多在 35 歲以上；機車運具使用者多在 34 歲以下。
 - (3) 針對使用私人運具或全程使用公共運輸部分，整體而言，於本次調查之受訪結果中，全程使用公共運輸之時間平均將增加 20-25 分鐘。
 - (4) 調查若針對成本因素進行控制下，私人運具使用者願意轉移至公共運輸之額度，汽車使用者約需增加目前用車費率（燃油及停車費）之 1.7 倍以上，機車使用者約需增加 4 倍，其才有轉移之可能性。
2. 不同性別對於私人運具轉移至公共運輸之意向間具有差異，因此策略規劃之發展，可能需要依據目標，納入不同性別觀點以制定相關推動措施。依據調查結果顯示如下：
 - (1) 男性族群傾向於使用單一私有運具完成旅次；女性族群則傾向於機車以及混合運具使用。
 - (2) 在混合運具使用中，女性使用者多於男性，同時在轉移至公共運輸意願的正向意見時，女性轉移意願亦相對較高，可能為受到女性有較高的公共運輸使用經驗影響。
3. 針對受訪者選用私人運具之因素調查結果顯示，其主要選擇私人運具之關鍵因素包含已持有私人運具、時間的方便性，以及公共運輸的候車不便性。

4. 依據調查結果，雖然有近 8 成民眾對於空污具有一定程度之認知且認同其對於社會之負面效益，然而其中僅 5 至 6 成之民眾表示願意改使用公共運輸或是低污染運具，顯示於此部分，受訪者之認知與行為間仍具有一定落差。
5. 運用具有空污認知及轉移意願者，分別與運具別及不同調查地區間，進行交叉分析，在運具差異的部分顯示，混合運具使用者相比純私人運具使用者，有較高的轉移意願，顯示公共運輸使用的熟稔程度可能造成運具選擇的影響，而針對純私人運具使用者部分，又以機車受訪者相比汽車有較高意願。
6. 如下表 5.3-1 所示，對於願意轉移至公共運輸之受訪者，依據其運具不同，其對於研究中三種情境之相關措施選擇上，亦有所差異。依據不同情境結果對應現行之相關措施，分別提供以下建議說明：
 - (1) 就私人運具強制性管理措施方面，各運具類別間具有差異性。對於汽車以及混合使用者，以減少公共地區停車空間為主要影響轉移之關鍵；而對於機車使用者，則是以汽機車停車全面收費為主要影響措施。彙析國內外相關之管理措施，包含：移轉交通擁擠區停車空間到郊外並提供接駁服務、增加建築附設停車場並發展共享車位，以舒緩部分地區之交通擁塞。
 - (2) 就公共運輸推廣措施方面，時間之方便性皆為主要影響其轉移之因素，惟各運具類別間略有策略偏向差異。對於私人運具使用者，包含汽、機車，以降低公共運輸整體乘車時間為主要影響措施，可考量面向包含：重新檢視地區之公共運輸路網以優化路線；而對於公共私有運具混合使用者，則以縮短轉乘等候時間為主要影響措施，例如：新北市跳蛙公車、雙北地區之幹線公車服務等，以提升公共運輸場站之轉乘、接駁方便性為目標。
 - (3) 就低污染運具推廣措施方面，各運具類別之間並無太大差異，主要仍以提升運具穩定度、普及充電／換電站以及提供車輛汰舊換新補助為影響措施，對應現行相關推廣策略包含：延續或

提高低污染車輛汰舊補助，積極強化發展低污染運具本土化及性能提升，藉以提高低污染運具之使用率。

表 5.3-1 各運具族群於不同情境管理措施之差異

運具別 措施	汽車	機車	公共私有運具 混合使用
私人運具管理措施	首選：減少公共地區停車空間 其次：停車全面收費、推動空品維護區	首選：停車全面收費 其次：減少公共地區停車空間	首選：減少公共地區停車空間
公共運輸推廣措施	首選：降低整體乘車時間 其次：縮短轉乘等候時間		
低污染運具推廣措施	首選：提升運具穩定度 其次：普及充電、換電站以及汰舊換新補助		

資料來源：本計畫彙整。

7. 本計畫為 3 年期研究計畫，調查重點為依據地區分類結果針對通勤族群之代表性受訪者進行調查，故分析結果僅可表現該受訪者群體之特性。本年度計畫重點分析項目包含：受訪者交通空污認知程度及轉移意願、不同運具別、不同地區及性別差異，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及針對不同運具別下，具備交通空污轉移意願者的交通管理策略選擇的意向。預計後續年度計畫中，除持續進行各項因素交叉分析工作外，將納入不同地區分類間之差異性，進行深度研析。

第六章 焦點團體座談會與推廣工作坊

本計畫第五章已由問卷調查結果，調查汽、機車使用族群之交通空污認知程度，及其對於運具選擇之影響及可能因素分析。為能夠獲得更豐富、多元之意見，並針對後續研究內容進行精進及拓展，本計畫辦理焦點團體座談會，藉以協助解釋問卷量化研究的發現，並蒐集與本計畫相關之策略實施意見，作為後續計畫研訂務實可行之交通管理作為建議。此外亦舉辦推廣工作坊，將第一年之研究成果對外推廣，使與會者對於引導私人運具轉移至公共運輸及空污減量之管理思維有更進一步的認識。

6.1 焦點團體座談會

整體而言，焦點團體座談會之本意並非進行母群體之推論、形成通則或敘述母群體之特性，而是針對該特性族群進行理解、探究意見之廣度及藉由某議題之意見來獲得取洞見（洪志成等人，2003）^[67]，又焦點團體座談會執行方式，多為邀請 5~9 人參與，由主持人以引導之方式，逐步深入研究主題以有系統的收集相關資訊，且並不要求團體間須達成任何一致性之意見（Sommer 等人，2002）^[68]，雖焦點團體研究亦可產生量化資料，但仍以蒐集質化資料為其目的（Stewart 等人，2002）^[69]。

爰本計畫藉由問卷後進行焦點團體座談會，協助解釋量化資料、追蹤及證實調查研究發現，藉以由團體調查結果，得到更深度的資料，並同時作為後續年度之問卷調查之設計參考（工作規劃如圖 6.1.1）；本章節將針對焦點團體座談會內容進行規劃、資料整理結果，進行說明及綜合分析彙整。

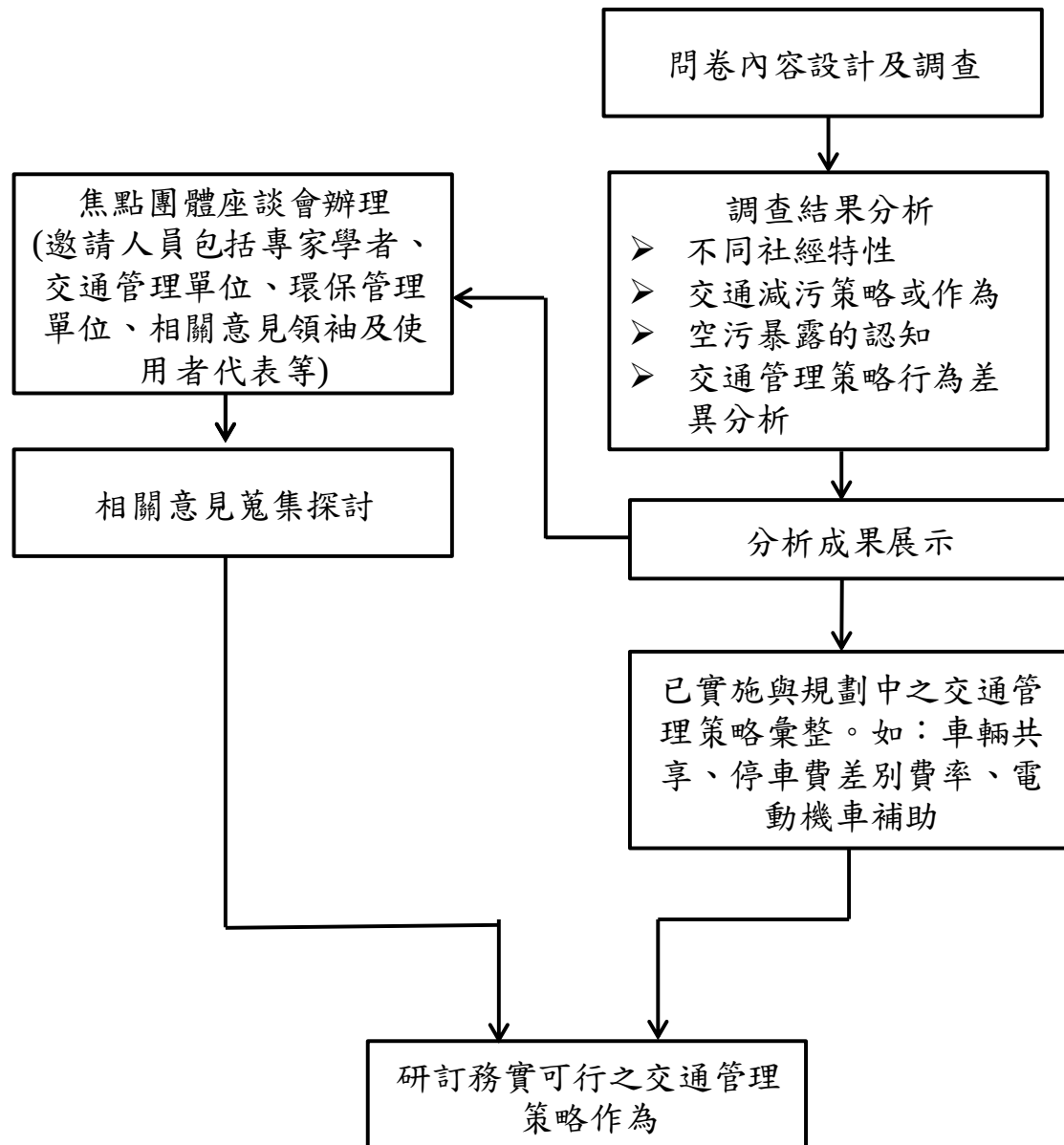


圖 6.1.1 問卷調查與焦點團體座談會工作規劃

6.1.1 焦點團體座談會規劃

焦點團體座談之與會對象包含調查地區之相關策略執行單位、專家學者代表、及具備與問卷調查中社經條件（年齡、學歷及收入等）眾數相似之意見代表，針對本計畫初步結果進行討論與驗證。

相關討論過程，先由會議主持人向與會者進行議題及會議形式說明，隨後由與會者依序介紹其運具使用習慣及特性等開場白式提問，其目的在於使參與者能放鬆及平等之對談，營造容易開口討論氣氛（王文科等人，1999）^[70]，後續則與參與者初步說明問卷調查結果，使與會者對於各項資料及調查目的有初步認識後，以提升公共運輸使用量進而降低交通空污、使民眾減少暴露於交通空污的機會等為議題，藉由深入討論方式，瞭解與會者對於政策介入之適當、合宜性，並以與會者自身角度，針對各項問卷調查結果之可能產生因素進行發想。

6.1.2 座談會之內容分析與發想

本次座談會主要調查內容包含以下五大重點，分別為「交通空污對於運具選擇影響」、「低污染運具使用意願」、「私人運具選用因素」、「轉移運具之主要考量因素」、「促使運具轉移之可行管理手段」，以下將針對上述重點於座談會中的討論內容，進行分析及彙整說明。

針對「交通空污對於運具選擇轉移影響」部分，多數與會者皆表示對於交通空污影響具有一定程度的瞭解，但即使在知道交通空污會提升肺癌機率等影響，且對於機車使用族群中更顯著的資訊下，使用機車之與會者仍表示不會因為交通空污問題而不再使用機車，主要其認為仍有其他防護手段（如戴口罩）可以避免空氣污染物吸入問題，甚至於有民眾表示，不認為只有自己改變就能夠對於環境有所貢獻，因而仍偏好使用目前的運具型態。

此外，也有與會者認為，為了改善交通空污而使用公共運輸，屬於良善行為，但在本計畫問卷調查結果中，願意因此使用公共運輸者之比例相對較低，更足以說明，交通空污對於人體的影響或是相關社會責任的論述，並不足以成為其運具轉移之考量。

以「低污染運具使用意願」角度而言，對於低污染運具使用的正向表態部分，與會者多數認為，在目前電動機車有吃到飽專案、電動車輛有停車優惠或是專用停車位等的因素下，都是主要促使他們使用低污染運具的主要考量因素，甚至有部分與會者認為，使用低污染運具可以有效降低私人運具對於交通空污影響，故而願意更改其運具種類，以改善空污。

而在針對可能不願意使用低污運具或尚待考量部分，與會者則表示，基於電動車輛價格的考量，以及車輛穩定度不確定性，可能造成高額維修費用的狀況下，對於低污染運具的選用仍具有疑慮的空間；而針對不同品牌的電池，其換電或充電系統是否能統一，也是影響其意願的因素之一。雖與會者表示應推動電池公用版本，但也擔心會造成單一廠商市場獨佔問題，另外在充換電站普及的部分，則約近半數與會者認為仍有充換電站不足，或無法找到與品牌相符之換電站的問題。

依據座談會調查結果呈現，與會者之低污染運具使用意願的考量面向，與本計畫調查結果具一致性，足以顯示提供低污染運具的購置補助，以及提升低污染運具之穩定度（包含電池、設備、充電站或換電站等），皆能有效提高通勤者使用或換購低污染運具的意願，而這些面向與我國現行推動低污運具推動的策略方向具一致性，惟座談會中亦提及，用油成本的高低，因可能會與低污運具的優勢產生抗衡，進而影響選擇意願，因此在相關策略的推動下，或許應考量與隨油徵收相關稅費或是油價條件，進行權衡及搭配。

在「私人運具選用因素」部分，明顯呈現，運具使用的時間掌握程度為與會者認為的首要運具轉移考量關鍵，其次則為公共運輸的舒適度，影響與會者使用私人運具的主因包含私人運具屬於自己可控之因素，但公共運輸屬不可控者，因此，即使在使用公共運輸與私人運具間，僅有極小之時間差異，但與會者仍認為時間的自我掌控相當重要。

公共運輸便利性（時間掌控）於兩場焦點團體座談會的與會對象，皆認為是考量選擇公共運輸的重要因素，主要包含住家或公司與公共運輸場站間的距離、公共運輸路線的可及性、繞行以及公共運輸轉乘間的運具連結方便性。針對繞行部份，與會者反應，雖然在工作地點有所謂直達公車，但公共運輸基於營運效益等考量，仍會有繞行的狀況，造成通勤時間過長。另外，在運具連結的方便性部分，包含兩個概念，其一為各站轉乘間的路線舒適及轉乘路線標示的清晰程度，

其二為公共運輸與目的地間的最後一哩路，是否能夠補助的問題。在討論過程中則呈現，其對於最後一哩路的方便性問題更為重視，包含有該路線間是否有足夠的共享運具提供，或是否有足夠的停車空間便於轉乘公共運輸工具，在本計畫之焦點團體訪查中發現，多數使用者代表皆表示有共享運具及停車空間不足問題，降低其公共運輸的使用意願。

在舒適度的部分，與會者在意的則為公共空間內的舒適度，包含車內氣味以及車廂內部空間壅擠程度有關，與會者特別提及，公共運輸內部的壅擠程度以及在公共運輸末端者的可使用情形（如國道公車在接近國道前站牌等車者，可能因為車輛座位已滿而無法上車），對於其公共運輸的選用為重要考量，當其體驗不佳時，可能會造成刻板印象，而產生公共運輸使用的推力。

本計畫於座談過程中發現，部分受訪者因為對於公共運輸的資訊掌握度不足，可能使其產生公共運輸使用的排斥反應，包含不確定公共運輸需等候的時間、如何轉乘至目的地、是否有其他接駁工具等，間接顯示，為提升公共運輸運量，在推動各項策略時，建議應強化運具使用的宣導，或提供相關資訊，以降低民眾因不了解而產生之負面效益。

另外於座談過程中發現，女性受訪者其願意轉移至公共運輸的意願相對較高，相較於騎乘機車，搭乘公共運輸相對可以在不影響妝髮及衣著的情形下抵達目的地，且相對亦較具交通安全性，此部分即可呈現性別間對於公共運輸使用之價值觀差異。

「轉移私人運具至公共運輸之主要考量因素」部分，可以發現與會者考量方向與問卷調查結果大致具有一致性，包含私人運具使用的不便性（如停車空間不足）、停車費用高以及公共運輸轉乘的便利性，皆為其可能產生轉移之重點項目，在停車空間不足部分，與會者皆有提及，於雙北特別是臺北地區，不願意開車進入市區的主因即為停車位難找，且同時配合臺北市區內捷運路線發達，更能夠使其減少私人運具的使用。而針對停車全面收費部分，與會者皆認為依據費率不同，可能會產生不同程度之運具轉移意願，但整體而言，皆認同應進行汽機車全面收費，以避免有停車位久佔問題，其中與會者相對較認同之收費方式，為依據時間進行停車費用徵收。

而在公共運輸轉乘之便利性部分，與會者皆認為，在雙北地區的共享

車輛或是共乘的推動，會是讓他們考慮使用公共運輸的重要關鍵，其中特別是共享機車，多數與會者皆認為，共享機車為完成最後一哩路的重要運輸工具，若在各捷運站或是重要的公共運輸場站周邊，能提供充足之共享機車做為接駁，其通勤旅程中並不需要使用到私人運具，但目前共享車輛仍不普及，因此仍然有停車位尋找，或是車輛不足的問題。另外與會者亦提出，計程車共乘應可提高轉成便利性，因為部分區域（如內科、汐科等）的上下班時間相對來說較為固定，且各使用者的轉乘方向大致相同，如果計程車能在特定時間地點排班共乘，使用者即可花費相對較低的金額抵達目的地，也是轉移運具的可能性之一；但亦有其他與會者提及，過去部分地區亦曾經有推動過但成效不彰，造成業者不願意繼續經營，因此如何達到供需平衡仍須要考量。此外有近半數以上之與會者，對於共享及共乘運具的使用並不了解，包含不知道如何租借、租借後如何停放、哪裡有提供共享及共乘車輛，可能再次顯示策略推動後的宣傳重要性。

在以「促使運具轉移之可行管理手段為發想」之主題部分，本計畫經由問卷調查結果，並結合座談會中各方與會者提出之看法進行彙整後，除針對增加停車收費、減少停車空間、降低公共運輸轉乘時間為方向外，其他提出之各項管理作為手段，並詢問與會者轉移意願，包含有區域限時段限定私人運具進入、開放低污染運具專用道或是停車位、提升公共運輸相關電子資訊、推動彈性上班時間等，整體來說，與會者皆認同前述各項作為皆能提升私人運具轉移至公共運輸的意願，但在低污染運具專用道及停車位部分，多數與會者皆認為，需要特別去評估區域內的低污染運具數量，並與停車位間達到一個平衡，否則於低污染車輛與油車間不具對等數量下，容易造成民眾反彈；另，與會者亦提及，提升共享運具的使用，如提供共享運具停車位的開放，在雙北地區也是轉移的主要誘因，可能成為未來年輕人降低私人運具使用的因素。而在上下班時間分流或是推動居家上班的部分，雖然對於交通壅擠的情形具有明顯的改善，但此部分執行重點仍在於業者的配合、觀念的改變，或是配合環保署、經濟部等進行共同推動等。

針對公共運輸多元優惠費率（如雙北捷運公車 1280 月票制度），與會之私人運具使用者認為，經過精算，目前公共運輸的多元優惠對於通勤學者吸引力不足，於費用部分與私人運具使用差異不大（特別是機車使用者），暫時不會因為公共運輸優惠而產生運具轉移意向。

另本計畫座談過程亦發現，部分公司行號可能基於人才慰留，可能提供公司免費或低價的停車位予員工使用，進而使其產生私人運具使用方便性，造成政府策略推動效力下降，故而未來應考量在相關管理策略推動時，是否應與企業合作打造環境友善企業形象，避免產生產、官界競合問題。

6.1.3 座談會結果綜合分析

在本次座談會結果與問卷調查結果之間，並無顯著差異，雖有部分結果屬調查問卷中未考量之部分，但並未出現否定問卷調查結果之情形。

本次座談會的結果為運用微觀之個體觀察方式，獲得質性意見，以協助問卷調查之量化資料解釋，但並不適宜代表總體推論或是推翻之證據。本次研究之功能，在於深入挖掘於問卷調查題面上未能完整呈現之底層潛在原因或是思考面向，包含通勤之私人運具使用者行為產生的因素及影響來源，以及其對於相關管理作為的看法，整體而言，由此次焦點團體座談會結果，可反映以下觀察重點：

1. 選擇私人運具或是公共運輸的主要關鍵因素，仍是以經濟考量、方便性以及時間成本為主要，此結果與問卷調查結果具一致性，而個人的選擇，在各項要素下再加入每個人自行的考量因素結果。因此，為了轉移私人運具至公共運輸，應推動的方向為針對目標，營造出適宜的環境，再搭配各項手段（如內湖區域強化共享運具的使用便利性，並配合強化違規停車取締等），來吸引私人運具使用者重新進行運具選擇考量。
2. 交通空污排放對於民眾的健康影響甚鉅，且國內外的相關研究皆以證實空污對於人體的傷害，但對於受訪者而言，交通空污並非其考量轉移至公共運具或是使用低污染運具的因素，其關鍵可能在於交通空污的影響，並非為立即性短時間可感受。可能需要中長期的規劃，才能看到成效，並需要強化輔以相關的知識教育，才能使民眾逐步正視其問題。
3. 針對座談會與會者的反應結果，在雙北地區推動共享運具、提供共乘資訊，再配合停車位的縮限以及全面停車收費，於公共運輸強度

具有高度發展之雙北地區，滿足運具使用者轉乘之最後一哩路，可能為降低通勤者使用私人運具的措施考量方向。

4. 私人運具的使用者，是否對於路權的影響、空氣污染的影響負擔合理的成本，如何將其外部成本內部化，合理的要求使用者付費，為未來相關部會，需要去考量並推估的面向。
5. 各項的措施規劃，都需要民眾去適應還有培養習慣，因此即便部分策略在推動上可能具有其困難性，但中長期之規劃仍具有其必要性，依據問卷調查的結果，並結合焦點團體座談內容中，與會者之各項看法，可歸納出針對降低通勤者的私人運具使用，以及提升其低污染運具使用之相關建議措施手段如表 6.1-1，除此之外，本計畫亦依據研究成果及座談會中得到之策略發想，提出其他含非交通管理方向之策略建議，以供其他單位作為參考，如表 6.1-2。

表 6.1-1 問卷調查及焦點團體座談會彙整之可行交通管理措施

管理措施	建議作為
強化停車管理	推動區域內共享運具計畫
	規劃共享車輛停車空間
	強化違規停車取締
提高車輛停車使用費	全面規劃停車位計時收費制度
提升公共運輸便利性	重新審視地區公車路線及整體路網
	提升公共運輸資訊 app，如提供即將到站班次之壅擠程度、公車預約訂位
	依路線需求重新規劃通勤學時段班次與班距
強化低污染運具推廣	加速推動市區公車電動化
	提供低污染運具專用停車位或停車優惠

資料來源：本計畫彙整

表 6.1-2 依據本年度調查分析成果建議其他可強化之管理措施

管理措施	建議作為
強化低污染運具推廣	持續提供低污染運具汰舊換新補助並適時規劃落日期限
	提升低污染運具穩定度
加嚴使用限制	都會區域規劃空氣品質維護區劃設
	推動車輛分級制度
提高用車成本	研擬空污費隨車種/車齡加收
	研擬牌照稅額度調整
強化環境教育及策略宣導	宣導彈性上下班時間規劃，避開交通擁擠時段
	與意見領袖或網路平台（如 youtuber、podcast 等）合作進行策略宣傳
	於駕照課程及考試中，納入交通空污認知相關課程及問題

資料來源：本計畫彙整

6.2 推廣工作坊

本計畫後續年度將於中南部地區進行調查，針對第一年的調查成果，首先於中部地區辦理研究成果推廣工作坊，除對於交通及環保相關單位分享研究成果，並蒐集相關建議作為後續研究精進方向，同時廣邀相關及跨領域學系學生參與會議，令學生族群能夠與相關單位、專家學者們進行經驗分享與意見交流，以期望莘莘學子們能夠對於減少交通管理策略引導私人運具轉移至公共運輸及空污減量之管理思維有更進一步的認識。

本計畫並於工作坊結束後進行問卷調查，以便瞭解參與單位及民眾對於相關議題之興趣以及未來辦理方向。本章將針對工作坊蒐集之重要討論內容及建議，以及問卷調查結果進行說明。

6.2.1 工作坊會議蒐集之重要討論內容

本計畫辦理之工作坊，邀請參與對象包含地方單位、民眾及學生共同參與，並針對初步研究成果，以及其對於運用交通管理措施，轉移私人運具至公共運輸，進而達到交通空污減量之看法、建議及實際應用問題進行分享與會談；同時，工作坊會議中亦邀請同時具備交通、都市規劃及人文研究經驗之跨領域專家學者，藉由官方及學界的討論，以提供研究單位與地方相關單位，運用本計畫作為後續研究或管理策略規劃之考量依據。

以下針對各場次工作坊中所蒐集之重要討論內容進行程列：

1. 交通管理問題，不僅由交通層面進行思考，應由不同領域的觀點切入，透過使用者經驗與不同層面的角度進行反饋，以更新及修正策略設計及政策方向，有助於相關單位在管理策略精進。
2. 使用者經驗為主要影響民眾空污認知及運具選擇因素之一，若在民眾認知或經驗不足下，投以相關對策，可能產生民怨問題，故在知道策略方向後，其應對計畫的執行更為重要。建議可參考交通行動服務 MaaS 提供整合性的解決方案，並藉由試用的過程，讓使用者自己產生行動意願。
3. 研究計畫中已針對過往倫敦、羅馬、米蘭、斯德哥爾摩、新加坡實

施的交通管理策略案例中，解析出了重要關鍵因素，建議後續可試著瞭解，相關策略由規劃到實施前，歷經如何之規劃、宣導及修正，已從中找到策略成功推動的關鍵。

4. 雖汽油車換成電動車能有效解決空污，但無法解決都市擁擠，未來仍需由交通需求管理角度，引導使用者的態度轉變。
5. 整體來說，策略可分為結構型策略與心理型策略：結構型包含時間、成本、加強設施等，即一般認知之管理策略；心理策略則由計畫行為理論出發，針對動機、行為、應對等，提供給使用者一定資訊後，利用說服的方式，使民眾逐步由體驗中進行認知改變。兩者亦可同步進行，如一方面提高收費，一方面傳遞對環境造成影響的資訊，互相支援。
6. 提出政策應有對應的配套措施，且相關配套不一定與交通管理策略相關，如荷蘭為鼓勵騎自行車通勤，則規劃企業應提供一定比例淋浴間，用以盥洗。
7. 經濟成本是運具選擇的重要考量，但可能忽略生命價值及傷亡等問題。
8. 現行共享運具多以公共運輸的據點來進行安排，透過結合私有運具的優點，來方便完成交通運輸過程的最後一哩路，不論運具的能源為何，都是盡量縮短使用私人運具的里程為目的，因此其主要在於可填補公共運輸固定班次間的空檔。

綜整上述討論之重要意見，交通管理乃至於交通空污減量，建議應逐步朝向跨領域合作及跨部會溝通方式進行推動，且針對私人運具轉移至公共運輸之推動，相對於管理策略規劃，需更注意民眾資訊的取得、對於策略推動的目的及內容了解程度、以及相關的宣導，逐步養成及提升民眾使用公共運具的意願及經驗，以減少其心理層面的排斥性，並透過宣傳方式，提升社會大眾交通空污危害認知及社會責任，將有利於策略推動後之成效，並降低反對聲浪。

6.2.2 推廣工作坊辦理回饋情形

為瞭解工作坊辦理情形是否符合相關單位之需求，以及相對單位或研究單位，針對議題之應用意願，本計畫於工作坊會後發放問卷進行其應用推廣調查，本場次工作坊總計參與人數共 15 人，問卷填寫及回收率為 100%。本計畫辦理之工作坊經現場問卷調查，對於工作坊中認為配合交通管理作為進行空污減量之助益，全體參與者皆表示滿意，針對工作坊之內容有 87% 認為符合目前工作或研究上之使用需求，且 100% 的參與者願意將研究成果化為實際行動或規劃進行深入研究，且全數皆認為未來應持續辦理類似研究之推廣。

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，並建議後續於不同縣市，持續進行相關研究成果的推廣，其它相關問卷統計內容，請詳表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 工作坊推廣成果問卷調查統計資料

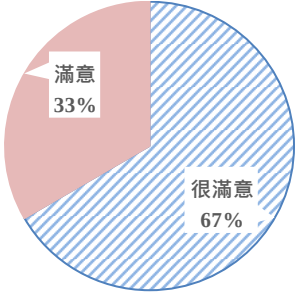
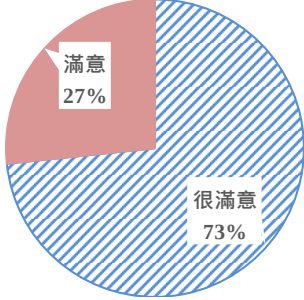
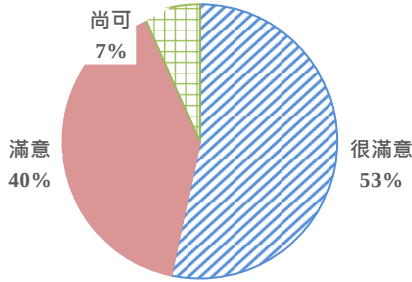
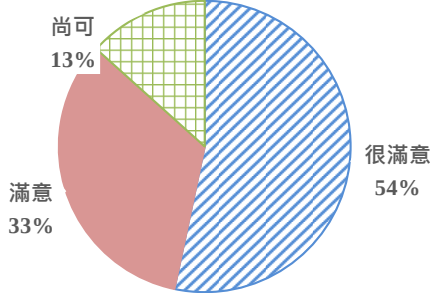
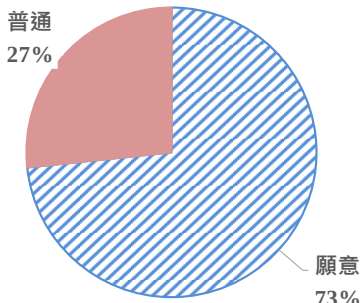
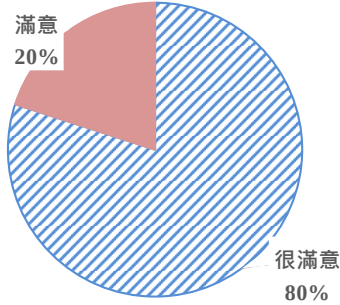
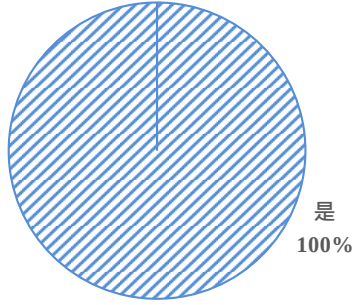
主題	結果								
對於工作坊主題內容	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>很滿意</td> <td>67%</td> </tr> <tr> <td>滿意</td> <td>33%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	很滿意	67%	滿意	33%		
Category	Percentage								
很滿意	67%								
滿意	33%								
工作坊內容明確易懂性	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>很滿意</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>滿意</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	很滿意	73%	滿意	27%		
Category	Percentage								
很滿意	73%								
滿意	27%								
本計畫配合交通管理作為對於交通空污減量之助益	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>很滿意</td> <td>53%</td> </tr> <tr> <td>滿意</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>7%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	很滿意	53%	滿意	40%	尚可	7%
Category	Percentage								
很滿意	53%								
滿意	40%								
尚可	7%								
是否符合目前工作/學科使用需求	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>很滿意</td> <td>54%</td> </tr> <tr> <td>滿意</td> <td>33%</td> </tr> <tr> <td>尚可</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	很滿意	54%	滿意	33%	尚可	13%
Category	Percentage								
很滿意	54%								
滿意	33%								
尚可	13%								
是否願意將本計畫成果與貴單位長官進一步說明/分享	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category</th> <th>Percentage</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>願意</td> <td>73%</td> </tr> <tr> <td>普通</td> <td>27%</td> </tr> </tbody> </table>	Category	Percentage	願意	73%	普通	27%		
Category	Percentage								
願意	73%								
普通	27%								

表 6.2-1 工作坊推廣成果問卷調查統計資料（續 2）

主題	結果
是否願意將研究成果進行實際應用規劃或深入研究	 滿意 20% 很滿意 80%
是否覺得未來仍須舉辦相關研究或推廣工作?	 是 100%

第七章 結論與建議

私人運具排放產生之交通空氣污染，是影響都會區空氣品質的重要來源之一，在交通繁忙的都市，容易感受到交通擁擠及空氣品質惡化的情形，尤其在機車數量眾多的臺灣，都會區汽機車問題更加值得重視。在民眾習慣於使用私人運具的同時，隨著公共運輸建設發展，如何使私人運具使用者逐步轉變運具使用習慣，進而達到車流降低、道路順暢，且同時具備交通空氣污染降低的共同效益，應為優先思考之方向。

本計畫彙析國內外於都會區運用交通管理方式達到空污減量之策略發展，並運用歷年本所相關研究成果進行各項策略分類，同時掌握國內都會區私人運具污染排放之時空分布，結合地區之都市產業結構、公共運輸發展條件、交通空污程度等，將行政區進行分類，並規劃調查優先順序，將交通空污減量概念納入問卷設計中，以藉由問卷調查及分析，針對地區內特定調查族群解析其私人運具使用因素，並探討交通管理策略推動下對於運具轉移或選用的影響，並配合辦理焦點團體座談會方式，聚焦並提出減少都會區私人運具使用及空污減量之交通管理策略的通案性建議。

茲就計畫執行之第 1 年期重要結論及後續之建議方向歸納如後。

7.1 結論

1. 國內外減低交通空污相關策略

(1) 國內策略

本所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫，已規劃交通空污減量之五大交通管理策略，包含「降低私人運具使用」、「降低私人運具持有」、「促進低污公共運輸」、「促進低污車輛普及」和「建立低污交通環境」等，現行國內推動之相關手段多以「促進低污車輛普及」及「建立低污交通環境」為主，包含推動低污染車輛優惠、運具電動化、汰換高污染及高能耗運具等。

(2) 國外策略

國外推行之策略相關措施重點與我國相似，惟國際間已開始著

手規劃燃油車禁售之相關期程，逐步推動各項鼓勵及強制性之配套措施，包含鼓勵汰舊換新、劃設低污染運具排放區域、車輛分級制度等，同時也針對「降低私人運具持有」面向之策略進行強化，例如採取控制車輛總數（購車限制）之強制性質手段。

(3) 未來國內策略推動方向

為強化我國推動公共運輸及降低私人運具使用頻率，宜透過強制性與鼓勵性管理作為，並配合積極落實公民參與及政策行銷，以有效達到政府資源長期規劃及策略目標推動之成效，並提升民眾對於策略的正向瞭解。

2. 調查研究地區分類

(1) 地區分類考量因素

本計畫運用本所 108 年交通空污排放量熱區，鎖定六都為調查地區，並配合社會經濟特性指標中之人口數、產業人口比例，進行研究範圍之都會區界定及歸類，將六都 158 個行政區篩選其中 82 個行政區，再運用交通運輸發展中之公共運輸服務強度（公共運輸提供之區域內最大可運輸量（人次/km²）），以及私人運具（自用小客車及機車）的空污排放影響程度及空氣品質模式模擬結果換算為空氣品質指標（AQI）值結果，完成調查地區特性分類。

(2) 地區分類結果

依據分類結果可分為（1）改善示範區域：私人運具空污較低，且公共運輸強度為中低等級以上之地區，可做為分析探討私人運具轉移公共運輸之原因。（2）重點改善區域：具有較高之公共運輸強度，同時私人運具空污亦較高，運具轉移可能性較大。（3）次要改善區域：具有中低度的公共運輸強度，但私人運具空污較高，藉由強化部分公共運輸以及交通管理措施，可能達到轉移成效。

配合上述地區分類結果，第 1 年優先選擇改善示範區域進行問卷調查工作，並依據從業人口特性，選擇臺北市大安區、內湖區及新北市板橋區、汐止區進行問卷調查，後續年度計畫，則將針對重點改善及次要改善區域進行調查。

3. 問卷調查分析成果

- (1) 受訪者對於交通空污具有高度關注及認同度，但僅將近 6 成願意因交通空污問題而改變運具使用型態

有 83% 的受訪者表示會在意交通空污排放對於其自己或家人的健康影響，且有 77%-81% 的受訪者，對於目前相關策略（推動低污染運具、減少私人運具使用等）的推動方向，表示認同；然而僅有 59% 受訪者表示願意因交通空污問題，而改使用公共運輸或是低污染運具，顯示受訪者的認知與實際行為之間，具有一定落差。經由座談會進一步進行討論，對於受訪者而言，即使具備交通空污可能造成之人體健康影響認知下，也認為交通空污的影響並非立即可感受的，且可選用其他防護手段（如戴口罩）等方式減緩空污之影響；顯示目前國內對於交通空污對於人體的影響或是相關社會責任的論述，仍尚未成為民眾之共識。

- (2) 女性及混合運具使用者對於交通空污關注度、認同度及轉移意願皆相對男性及單一運具使用者高

本計畫針對不同性別、運具別，分別與交通空污運具轉移意向進行交叉分析，在性別部分，女性族群相對於男性，更願意因為交通空污因素而改變運具使用特性，進一步分析女性通勤者的運具使用習慣，女性相對更傾向以私人及公共運輸混合使用之通勤型態，顯示其在公共運輸使用經驗部分，相較男性熟稔，可能間接影響策略推動後的運具轉移意願；而混合運具使用者亦具備相同特性。

- (3) 都會區私人運具管理手段，以停車管理為建議優先推動策略

本計畫針對具備高度交通空污認同度，且有運具轉移意願者，與不同運具及交通管理策略間進行交叉分析。其中汽車通勤使用者首選認為推動減少公共停車空間的交通管理策略下，最能促使其運具轉移，其次為停車位全面收費，以及限制一定車齡以上車輛進入（即空品維護區概念）策略。而機車使用者，則更為在意停車位全面收費所帶來的成本增加，其次則為減少公共停車空間。

進一步分析第一年調查地區的私人運具成本調查，當私人運具使用費用高達原本的 2-4 倍下，才有轉移至公共運輸的可能性。

- (4) 降低整體乘車時間為公共運輸推廣重點精進方向

以具有高度交通空污認同度且具有轉移意願者，與公共運輸提

升方向策略進行交叉分析，汽車及機車通勤者皆認為降低整體乘車時間為最主要原因，其次則為增加路線及班次，以及縮短轉乘等候時間，而混合運具使用者則主要在意轉乘等候時間的長短。

本計畫亦發現，相較於提供大眾運輸搭乘優惠，受訪者更在意時間的掌控性，因而建議雙北地區可提出，包含重新檢視公車路網的路線及班次時間調配問題，針對如內湖、汐止等有明確較大園區或辦公大樓集中區域，可考量於通勤時間增加點對點間接駁運具之運能，提升單一運具通勤使用者轉變為混合運具使用者之意向，並可結合手機 app 服務，提供公共運輸運輸路線、班次資料、各班次擁擠程度資訊、以及預估個別運具可能運行時間等，使對於公共運輸使用經驗不熟識者，亦能方便取得相關資訊，逐步培養其習慣。

(5) 提升低污染運具穩定度為促使換購低污染運具的關鍵

在低污染運具推廣部分，不論何種運具別，皆以提升低污染運具的穩定度、持續低污染運具車輛換購補助，以及普及充換電站，為三大提升受訪者使用低污染運具的考量關鍵，其中，又以低污染運具的穩定度為其最關心的項目，包含有電池的使用壽命、機械是否容易故障，以及電池及充電設備的相容性，此結果與我國現行針對低污染運具的推動方向大致具一致性，顯示相關部門應更積極推動相關策略，並扶持國內產業發展。

4. 焦點團體座談會成果

(1) 以推動共享車輛做為停車管理手段之配套措施

配合上述各項私人運具管理之提升停車管理手段部分，經本計畫透過焦點團體座談訪談受訪者綜整認為，若規劃減少公共停車空間及進行全面停車收費同時，區域內可推動共享車輛、共乘車輛做為配套手段，主要包含提高共享車輛供給數量、提升共享運具停車方便性、增加共享運具站點，以及規劃安全且具彈性的共乘車輛(如共乘計程車)，則區域內之通勤者，不論機車、汽車或混合運具使用者，皆願意減少私人運具使用頻率(單一運具使用者轉移為混合運具使用者，混合運具使用者改為全程使用公共運輸)。

(2) 提升民眾對於管理策略之認知

不論任何策略的推動，縱使可預期該策略具有良好的轉移成效，但於策略推動前，仍需要透過宣導，使民眾對於策略有充足認知，包含策略推動的因素、如何推動、推動後的效益，乃至公共運輸的乘坐方式（包含路線、時間等資訊），使民眾在具有一定程度的認知或了解下，相關單位配合營造出可能產生行為轉變動機之環境（即策略投入），逐步培養民眾使用習慣改變，方為策略推動成功之關鍵。

(3) 運用多元方式進行教育及策略宣導

交通管理策略的推動，需要時間使民眾去適應並培養習慣，針對第1年調查之雙北地區，多屬於高度公共運輸發展，在此特性下，仍有不少受訪者不清楚如何搭乘公共運輸至通勤地點，及對於地方單位推動的各項公共運輸強化策略不了解（如不瞭解共享運具使用方式、不知道有點對點的跳蛙公車等），故除針對上述問卷調查結果，所提出後續相關單位可能推動的管理策略方向外，建議於策略推動前期，應強化運用多元方式進行教育及策略宣導，包含與Youtuber、podcast 等合作進行宣傳，或於駕照課程及考試中，納入交通安全、空污認知及策略宣導等相關課程及問題等，提升民眾的參與度，及促進產、官、學、民間等的多方交流，強化民眾的向心力及提升其使用習慣及經驗，以利於策略之推動。

7.2 建議

本計畫為3年期計畫，將依據本年度計畫成果，調整地區分類結果，包含分類方式及資料更新，滾動式修正調查計畫及問卷調查設計內容，及持續辦理各因素之交叉分析工作，以精緻各地區之策略方向建議。以下針對後續研究主要精進方向提出建議說明：

1. 更新六都公共運輸服務強度資料，精進地區分類結果

為能夠更加精確掌握不同地區之各項特性，建議第2年度計畫將更新公共運輸或是重大交通建設最新發展，以精進調查地區分類之目標，包含於109年11月獲准營運，並執行試營運階段之臺中捷運綠線等，將依據可取得之最新資料，更新公共運輸服務強度參數，調整地

區分類成果，並針對非六都之研究地區，進一步彙整相關縣市之社經背景及地區分類結果，以提供其他縣市，就其適用之條件下，做為相關措施研擬之參考。

2. 因地制宜修正問卷調查內容及強化地區特性差異分析

考量各地區在不同公共運輸發展特性及地區社經條件下，而有不同之交通管理策略發展方向，建議後續年度計畫，應依據調查地區公共運輸發展情形及交通管理策略推動方向，並參考第 1 年調查經驗，調整問卷調查各問項。例如於問卷中增加詢問受訪者起迄點之問項資料，以利於後續分析旅次長度對於運具轉移意願之影響，以及可詢問受訪者對於住家及公司地點附近的公共運輸服務熟悉程度（如距離最近公車或捷運站點步行距離、是否知道往返通勤學地點之公共運輸搭乘方式等）。

另可參考各地方政府之施政計畫，因地制宜將相關之交通管理策略納入問項，以強化解析不同地區特性下，交通管理策略選擇意向差異特性分析成果，藉此提供相關單位針對不同地區更適切之管理策略執行，做為其相關策略規劃、推動及有關單位後續研究方向參據。

3. 辦理深度訪談，深入獲得私人運具使用者的真實潛在動機

相關運具移轉因素的探討，涉及個人的行為態度、主觀意識及認知行為選擇，不易於問卷調查中蒐集受訪者真實感受，故建議於後續年度研究計畫當中，可由問卷調查的受訪民眾中，挑選有意願且適宜之受訪者進行訪談，運用質化研究方式，探究受訪者真實感受，以獲得更真實資訊，揭示其面對私人運具轉移問題的真實潛在動機、信念及態度，以利於後續策略規劃時，能由使用者角度為考量規劃，以有效落實之政策方向。

4. 選擇適宜之管理策略，預估空污減量成效強度資訊

本計畫研究目的在於交通管理策略推動同時，可同時達到交通空污減量效益，以降低車輛空污排放。故為強化策略應用成效，建議於後續年度計畫中，運用交通數據（車輛數、活動量等資料）、交通空污排放量及配合問卷調查中策略之轉移意向成果，以情境模擬方式提供

管理策略推動下之預估空污減量強度，以提供地方單位做為推動考量。

5. 第 1 年研究成果與策略，自第 2 年度起即啟動推廣應用

本計畫之研究成果與建議策略，最終仍應由中央及地方之相關應用單位落實執行，方能達到減少交通空污之成效。因此本計畫第 1 年之研究成果與建議策略，建議於第 2 年起即可透過推廣工作坊或成果交流會等方式，邀請如地方政府交通局及環保局等應用單位，向其宣導推廣減少交通空污之管理策略，以促使應用單位能及早納入政策實施，後續年度亦可持續辦理宣導推廣，加強推動力道，以降低交通空污排放。

參考文獻

1. B. Hoffmann, MD, MPH; S. Moebus, PhD, MPH; S. Möhlenkamp, MD; A. Stang, MD, MPH; N. Lehmann, PhD; N. Dragano, PhD; A. Schmermund, MD; M. Memmesheimer, PhD; K. Mann, MD; R. Erbel, MD; K.-H. Jöckel, PhD.(2007), Residential Exposure to Traffic Is Associated With Coronary Atherosclerosis, *Circulation* DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.107.693622.
2. 行政院環境保護署，強化空氣品質模式制度建立計畫(第三年)，2017
3. 交通部運輸研究所，交通污染排放量推估與污染熱點分析計畫，2019。
4. 行政院環境保護署，「空氣污染物排放量清冊（TEDS10.0 版）」，2019。
5. 李俊毅，高雄地區揮發性有害空氣污染物排放及大氣濃度特性分析，2017。
6. 交通部運輸研究所，降低移動污染源管制措施蒐集與彙析，2018。
7. 交通部運輸研究所，城際運輸節能減碳策略評估模組開發及應用(1/2)，2016。
8. 交通部運輸研究所，運輸部門溫室氣體減量及能源使用管理委託服務專案，2019。
9. 交通部運輸研究所，機車兩段式左轉停等紅燈改善空污集中之研析，2019。
10. 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。
11. 交通部運輸研究所，2020 年版運輸政策白皮書-綠運輸，2019。
12. 桃園市政府，「桃園市發展低碳綠色城市自治條例」，2016。
13. 高雄市政府，「高雄市環境維護管理自治條例」，2016。
14. 臺中市政府，「臺中市發展低碳城市自治條例」，2014。
15. 臺中市政府，臺中關鍵 8 微克綠色交通計畫，2017。
16. 臺北市政府，「宜居永續城市自治條例（草案）」，2017。
17. 臺南市政府，「臺南市低碳城市自治條例」，2019。
18. 歐洲城市通行法規，
<https://urbanaccessregulations.eu/low-emission-zones-main>
19. 南海岸空氣質量管理區，FINAL 2012 Air Quality Management Plan，2013。
20. 日本國土交通省，「グリーン化特例（自動車税・軽自動車税）」。
21. 日本國土交通省，「自動車税のグリーン化特例の概要」平成 29 年税制修正内容，2017。
22. 柏林環境、運輸與氣候保護參議院，The Environmental Zone，
http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/luftqualitaet/umweltzone/index_en.shtml
23. 行政院環境保護署，以智慧型運輸系統（ITS）減少機動車輛污染之效益評估研究計畫，民國 90 年

24. 交通部統計處，「民眾日常使用運具狀況調查」，民國 106 年。
25. 交通部運輸研究所，公共運輸發展政策之推動效益評估：運具選擇行為模式與調查計畫初擬，2011。
26. 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。
27. Donggyun Kua, Madiha Bencekria, Jooyoung Kimb, Shinhae Leec, Seungjae Leed. (2020), Review of European Low Emission Zone Policy, Chemical Engineering Transactions, vol.78.
28. Laura Weiland, Seán Schmitz¹ et al. (2019), Climate change and air pollution: the connection between traffic intervention policies and public acceptance in a local context, Environmental Research Letters, Vol. 14, Number 8.
29. CHOI J., LEE J., PARK E., HEO G., (2011-2013), A Study on Green Transport Mode Choice and Environmental Awareness, Research Report of the Korean Transport Institute.
30. 內政統計查詢網，
<https://statist.moi.gov.tw/micst/stmain.jsp?sys=100>
31. 中華民國統計資訊網，
<https://www.stat.gov.tw/mp.asp?mp=4>
32. 內政部，「全國區域計畫修正案(草案)」，民國 105 年。
33. 黃樹仁，「臺灣都市化程度析疑」，2002。
34. 林楨家、馮正民、黃麟淇，「臺灣高速鐵路系統對地方發展之影響預測」，2005
35. 國家發展委員會，「都市及區域發展統計彙編」，2016
36. 馮正民，「強化公路公共運輸發展政策研析」，2009
37. 交通部統計查詢網，
<https://stat.motc.gov.tw/mocdb/stmain.jsp?sys=100>
38. 交通部公共運輸整合資訊流通服務平臺，
<https://ptx.transportdata.tw/PTX/>
39. 臺北大眾捷運股份有限公司網頁
<https://www.metro.taipei/Default.aspx>
40. 新北大眾捷運股份有限公司網頁
<https://www.ntmetro.com.tw/>
41. 桃園大眾捷運股份有限公司網頁
<https://www.tymetro.com.tw/tymetro-new/tw/index.php>
42. 高雄大眾捷運股份有限公司網頁
<https://www.krtc.com.tw/>

43. 臺鐵統計資訊網頁
<https://www.railway.gov.tw/tra-tip-web/adr/about-public-info-3>
44. 欣欣客運網頁
<http://www.shinbus.com.tw/rentb.htm>
45. 桃園市政府，「臺鐵都會區捷運化桃園段高架化建設計畫改採地下化可行性研究報告」，2017
46. 王君如，活動停留對於運具選擇影響之研究—以新竹科學園區為例，2006。
47. 陳韋穎，通勤運具選擇行為異質性之研析：混和羅吉特模式之應用，2002。
48. 交通部運輸研究所，先進公共運輸系統跨運具無縫整合系統架構之研究，2002。
49. Lewin, K. (1951), *Field Theory in Social Science*, Harper and Row, New York.
50. 賴文泰，不同大運運輸供給地區旅運者之大眾運具使用行為分析，運輸計畫季刊第 40 卷第三期，民國 100 年 9 月，p287~308。
51. 蔡坤宏，為什麼會成為線上評論者—以 MOA 理論探討，2018。
52. Bamberg, S., Rolle, D., and Weber, C., (2003), Dose Habitual Car Use Not Lead to More Resistance to Change of Travel Mode, *Transportation*, Vol. 30, pp. 97-108.
53. Garvill, J., Marell, A., and Nordlund, A., (2003), Effects of Increased Awareness on Choice of Travel Mode, *Transportation*, Vol. 30, pp. 63-79.
54. Fujii, S. and Kitamura, R., (2003), What Does a One-Month Free Bus Ticket to Do Habitual Drivers? An Experimental Analysis of Habit and Attitude Change, *Transportation*, Vol. 30, pp. 81-95.
55. Wei, C. H. and Kao, C. Y., (2000), Measuring Traveler Involvement in Urban Public Transport Services: The Case of Kaohsiung, *Transport Policy*, Vol. 17, Issue 6, pp. 444-453.
56. Aarts, H. and Dijksterhuis, A.(2000), The Automatic Activation of Goal-Directed Behaviour: The Case of Travel Habit, *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 20, pp. 75-82.
57. Garling, T., Fujii, S., and Boe, O.(2001), Empirical Test of a Model of Determinants of Script-Based Driving Choice, *Transportation Research Part F*, Vol. 4, pp. 89-102.
59. 交通部統計處，「自用小客車使用狀況調查報告」，民國 108 年。
60. 交通部統計處，「機車使用狀況調查報告」，民國 108 年。
61. 邱皓政，量化研究法研究設計與資料處理：SPSS 中文視窗化作實務詳析，2008，雙葉書局。
62. 饒志堅，發展公共運輸對家庭消費與所得分配之影響，主計月刊，2013。

63. 黃建樺，機車實施路邊停車收費對民眾旅運行為之影響-以台北市西門町商業中心區為例，2004。
64. 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。
65. National Academies of Sciences E., (2013), Transit Capacity and Quality of Service Manual, Third Edition.
66. 交通部運輸研究所，交通部門推廣替代能源車輛策略與作法之規劃，2014。
67. 洪志成、廖梅華 (譯)，焦點團體訪談(focus groups), 2003。
68. R. Sommer and B. Sommer, (2002), A Practical Guide to Behavioral Research : Tools and Techniques. New York : Oxford University Press, Fifth Edition.
69. D.W. Stewart and P.N. Shamdasani, (1990), Focus Group : Theory and Practice.
70. 王文科、王智弘 (譯)，焦點團體訪談-教育與心理學適用, 1999。
71. Abdelghany, K. F., Abdelghany, A. F., Mahmassani, H. S., & Abdelfatah, A. S. (2006). Modeling Bus Priority Using Intermodal Dynamic Network Assignment-Simulation Methodology. Journal of Public Transportation, 9(5).
72. André de Palma , Denis Rochat (2006), Mode Choices for Trips to Work in Geneva: An Empirical Analysis. Journal of Transport Geography 8(1),43-51.
73. Anna Font, Gary W. Fuller (2016), Did policies to abate atmospheric emissions from traffic have a positive effect in London, Environmental Pollution, 1-12.
74. Dijkema, M., van der Zee, S.C., Brunekreef, B. and van Strien R.T. et al. (2008). Air quality effects of an urban highway speed limit reduction, Atmospheric Environment, 42(40):9098-9105.
75. DeRobertis M., Tira M., (2016), Traffic restricted zones in Italy, Institute of Transportation Engineers (Annual Report Issue), 86(12), 44-49.
76. Settey T., Gnap J., Beňová D., (2019), Examining the impact of the deployment of low emission zones in Europe on the technological readiness of road freight transport, Transportation Research Procedia, 40, 481–488.
77. Transport & Environment (T&E), (2018), How to get rid of dirty diesels on city roads, Analysis of diesel restriction measures in European cities to date<https://www.london.gov.uk/sites/default/files/appendix_c1_supporting_information_document_-_copy.pdf> accessed 02.10.2019.
78. Transport for London (TfL), (2017), Changes to Low Emission Zone and Expansion of the Ultra Low Emission Zone, supporting information document, <https://www.london.gov.uk/sites/default/files/appendix_c1_supporting_information_document_-_copy.pdf> accessed 13.11.2019.

79. 葉金蘭、李清華、廖靖華、洪基恩，一般居民能源使用知識、態度及行為之研究－以彰化縣雲林鎮及雲林縣口湖鄉為例，科學與工程技術期刊第 9 卷第一期，2003。
80. 王晉元，公車動態資訊系統巨量資料蒐集分析，2015。
81. 郭亦姝，探討軌道運輸促銷方案對私人運具選擇行為的影像，民國 99 年。
82. 陳寬諺，機車定檢政策及空污危害認知程度調查－以雲林縣為縣，2001。
83. 黃樹仁，臺灣都市化程度析疑，2002。
84. 馮正民，強化公路公共運輸發展政策研析，2009
85. 林楨家、馮正民、黃麟淇，臺灣高速鐵路系統對地方發展之影響預測，2005
86. 李正建，公共運輸服務水準評估－以新北市為例，民國 104 年。
87. 行政院環境保護署全國空氣污染排放量清冊資訊系統，
<https://teds.epa.gov.tw/>
88. 美國加州 High-Occupancy Vehicle (HOV) Systems，
<https://dot.ca.gov/programs/traffic-operations/hov>

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

隨著都會區人口密集、社經活動頻繁，民眾對交通運輸的需求日益增長，使得都會區交通系統需承受龐大的交通量，易造就都會地區各種空氣污染物排放主要以機動車輛排放為主，影響都會區空氣品質，並對民眾身體健康造成危害。依據 108 年 10 月行政院核定之空氣污染防制行動方案計劃書中，其策略十二交通管理新作為中，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。

行政院 109 年 6 月核定之公路公共運輸服務升級計畫中，亦由交通空污減量觀點，研究相關交通管理措施，導引汽機車使用者轉移使用公共運輸，對於提升我國公路公共運輸運量具有相輔相成之效益。爰此，本計畫為探討可有效影響用路人運具選擇之作為，並依據不同需求下之用路人，對於各項可能推動之交通減污措施的行為反應納入考量，進而提出交通部門得因地制宜進行實務規劃之交通管理策略建議，於達到公共運輸提升的同時，具備交通空污減量之共同效益，提升都會區空氣品質。

本計畫為 3 年期計畫，第 1 年本計畫將針對都會區域，依其用路人特性（公共運輸發展、環境特性等）進行調查地區分類後，依據其各地區特性規劃問卷設計，並於擇定之區域進行問卷調查，以就可能之交通減污策略，探討私人運具使用族群之可能行為反應。

綜合而言，本計畫第 1 年之主要目的如下：

1. 系統性分析影響交通管理策略之實施條件，如都市發展、交通運輸發展及交通空污等，並依據上述條件進行研究地區分類及探討調查之優先順序。
2. 依據研究地區分類結果，進行初期調查地區問卷調查，並分析特定條件下之汽機車使用族群對可能的空污減量策略之行為反應。
3. 召開焦點團體座談會，蒐集各方對交通減污策略實施意見，提供相

關單位務實可行之交通管理策略作為建議。

二、研究內容

本計畫為 3 年期計畫，本年度為研究第 1 年，完成之工作項目如下：

1. 文獻蒐集與彙析：

- (1) 已依據 106 年運研所降低移動污染源管理措施蒐集與彙析之研究成果為基礎，更新國內外應用交通管理策略減少都會區交通空氣污染之策略及作為，並運用 5 大原則進行策略分類。
- (2) 已完成蒐集國內外交通管理策略對都會區私人運具使用行為影響之研究，以及近年來國外主要管制策略推動成效，並探討策略影響而產生之用路人行為改變。
- (3) 彙析前項蒐集之國內外交通空污減量管理策略，並探討適宜本案之研究方法。

2. 研究地區探討與分類：

- (1) 參考本所 108 年交通空污排放與熱點分析研究成果，運用系統性分析影響交通管理策略之實施條件，包含都會區都市發展（如人口、產業類別）、交通運輸發展（如公共運輸服務能量）及交通空污（如空氣污染物分布情況）等條件。
- (2) 依據都市發展條件，將研究地區鎖定於六都之行政區，並依據公共運輸強度及私人運具空污影響，進行研究地區分類，並探討研究地區調查的優先順序；第 1 年度計畫基於時間及經費考量，優先調查臺北及新北之地區，並規劃第 2 年將針對高雄市及臺南市進行調查，第 3 年則針對桃園市及臺中市。

3. 研究執行及調查計畫之研擬：

- (1) 依據第 1 年研究地區的分類特性及該區域交通管理策略推動方向，完成調查計畫研擬。
- (2) 依據調查計畫進行問卷設計，並依據不同縣市特性，規劃不同需求的問卷內容。

- (3) 完成多場專家諮詢會議招開，討論內容包含研擬之調查計畫、問卷設計內容以及問卷調查分析結果。
4. 擇定適宜初期調查之研究地區，並就該地區交通部門可能推動減污策略或作為進行調查分析：
- (1) 完成問卷調查，有效樣本數總計 1,315 份，包含 100 份前測問卷（其中至少 850 份面訪問卷），前測問卷結果其信度達 0.7 以上。
- (2) 問卷分析項目：
- ①不同社經特性（如性別、年齡等）及旅次特性（如旅行時間、用車成本等）汽機車使用族群之運具使用情形。
 - ②就可能的交通減污策略或作為，分析不同運具別之族群可能行為反應（如是否願意轉移至公共運輸），並探討策略或管理作為造成該行為反應之原因。
 - ③分析汽機車使用族群對交通行為產生空污暴露的認知。
 - ④分析性別對於私人運具轉移之意願差異。
 - ⑤其他可能影響交通減污策略或作為推動之因素等。
5. 針對第 1 年期研究地區探討之交通管理策略，召開焦點團體（focus group）座談會（邀請人員包括專家學者、交通管理單位、環保管理單位與相關意見領袖等），蒐集相關策略實施意見，協助本計畫後續提出務實可行之交通管理策略作為，其中 1 場討論內容包含性別議題。
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. 本（109）年度階段研究成果，邀請相關應用單位等，辦理 1 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。

三、研究成果

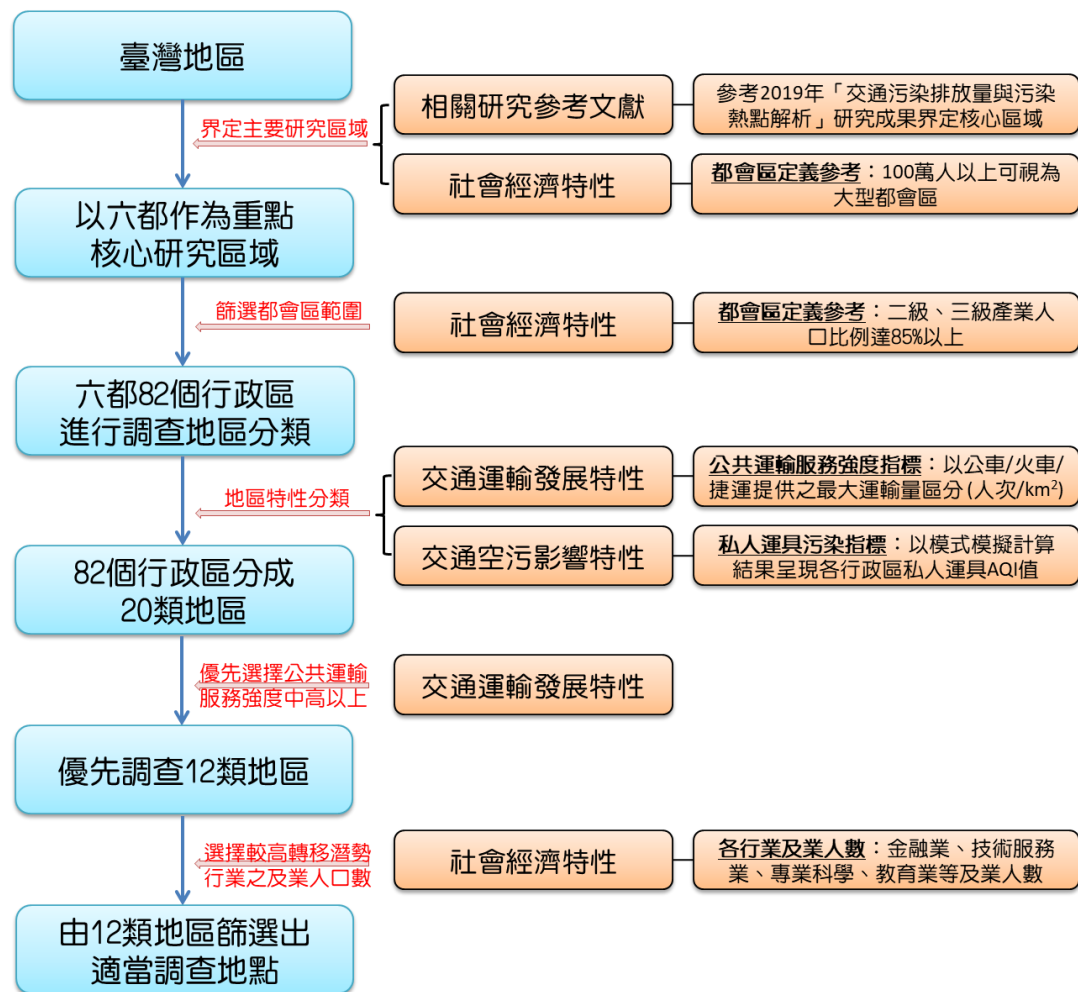
本計畫包含國內外文獻彙整、研究地區探討於分類、問卷設計及問卷結果分析、配合焦點團體座談會結論，提出適宜之交通管理策略建議等四大實體成果，本計畫研究及執行成果如下說明。

1. 彙整國內外交通管理策略減少都會區交通空污之作為

- (1) 蒐集並更新國內外運用交通管理策略減少都會區交通空污之作為，並完成運用本所過往研究調查成果，以五大策略之思維進行分類。
- (2) 彙整並完成交通管理策略對於都會區私人運具使用行為的影響，並解析交通管理策略推動後之成效。
- (3) 彙析前述成果，提出適宜本計畫調查之交通管理策略，並運用於問卷調查設計中。

2. 調查研究地區探討與分類

- (1) 完成影響交通管理策略實施條件檢視，包含探討社會經濟（人口數、產業結構、家庭所得、運具持有情形）特性、交通運輸特性（公共運輸服務能量），以及交通空污影響特性（車種組成、道路型態、私人運具交通空污影響等）。
- (2) 完成調查研究地區分類，運用社會經濟條件界定出都會區，並使用公共運輸服務能量及私人運具空氣污染影響程度為指標，依據都會區特性完成 20 大類之調查地區特性（如附圖 1.1）。



資料來源：本計畫彙整

附圖 1.1 研究地區分類與篩選優先調查區域流程

- (3) 調查地區分類結果依據其公共運輸及交通空污情形進行分組，包含重點改善區域、次要改善區域以及示範改善區域，並依據年度目標規劃分年調查區域。

3. 調查計畫與問卷規劃

- (1) 依據第 1 年調查地區特性，研擬調查計畫。
- (2) 藉由過往交通研究的問卷調查成果，並搭配行為理論概念，以交通空污減量為目的，規劃針對特定調查對象，探討可能使其減少私人運具使用並轉移至公共運輸之相關策略，以及策略影響因素。
- (3) 完成問卷調查前測及信效度分析工作。

- (4) 完成 3 場專家諮詢會議，分別針對地區分類及調查計畫、問卷規劃設計及問卷分析方法進行討論並修正。

4. 研究地區問卷調查分析成果

- (1) 完成問卷調查對象之基本摘要資料分析。
- (2) 解析受訪者運具選用關鍵因素，其主要認為運具的持有、時間性、方便性為選用因素。
- (3) 針對策略推動下產生運具轉移之關鍵，在私人運具的強制性管理手段部分，汽車使用者認為方便性的限制（減少停車空間）會影響其考慮做出轉移至公共運輸的行為，機車使用者則更在意成本的增加（停車位全面收費）。針對公共運輸強化推動部分，汽、機車使用者皆認為時間的方便性為主要考量的因素，如若能夠降低公共運輸整體乘車時間，則有相當比例受訪者願意降低私人運具使用。
- (4) 針對低污染運具推廣方面，提升運具穩定度、普及充電／換電站以及提供車輛汰舊換新補助為影響措施，對於私人運具使用者皆為重要考量選擇低污運具的關鍵，其推動方向與我國現行策略方向一致。

5. 配合焦點團體座談會辦理並提出適宜之管理措施建議

- (1) 完成焦點團體座談會辦理，整體顯示受訪者觀點與問卷調查結果具有一致性。
- (2) 針對第一年調查的雙北地區，受訪者表示如若能提升目的地與公共運輸間的轉乘方便性，包含提供共享運具、共乘車輛計畫以及提升公共運輸整體舒適度及交通路網的完善規畫下，則其減少私人運具使用之意願皆相當高。
- (3) 配合問卷分析及焦點團體座談會結果，完成提出適宜之管理策略建議；而各項的措施規畫，都需要民眾去適應還有培養習慣，因此即便部分策略在推動上可能具有其困難性，但中長期之規劃仍具有其必要性，同時如何有效將外部成本內部化，是各項策略推動的合理推動之關鍵。

四、結論

本計畫著眼於彙析國內外於都會區運用交通管理方式達到空污減量之策略發展，並運用歷年運研所研究成果進行各項策略分類，同時清楚掌握國內都會區私人運具污染排放之時空分布，據以結合地區之社會發展特性、公共運輸發展等，依據其都會區特性進行系統性分類，並規劃調查優先順序，將交通空污減量概念納入問卷設計中，以藉由問卷調查及分析，針對地區內特定調查族群解析其私人運具使用因素，並探討交通管理策略推動下對於運具轉移或選用的影響，配合辦理焦點團體座談會方式，聚焦並提出減少都會區私人運具使用及空污減量之交通管理策略的通案性建議。以下就計畫執行之第一年期重要結論說明如下：

1. 國內外減低交通空污相關策略

(1) 國內策略

本所 106 年「降低移動污染源管理措施蒐集與彙析」計畫，已規劃交通空污減量之五大交通管理策略，包含「降低私人運具使用」、「降低私人運具持有」、「促進低污公共運輸」、「促進低污車輛普及」和「建立低污交通環境」等，現行國內推動之相關手段多以「促進低污車輛普及」及「建立低污交通環境」為主，包含推動低污染車輛優惠、運具電動化、汰換高污染及高能耗運具等。

(2) 國外策略

國外推行之策略相關措施重點與我國相似，惟國際間已開始著手規劃燃油車禁售之相關期程，逐步推動各項鼓勵及強制性之配套措施，包含鼓勵汰舊換新、劃設低污染運具排放區域、車輛分級制度等，同時也針對「降低私人運具持有」面向之策略進行強化，例如採取控制車輛總數（購車限制）之強制性質手段。

(3) 未來國內策略推動方向

為強化我國推動公共運輸及降低私人運具使用頻率，宜透過強制性與鼓勵性管理作為，並配合積極落實公民參與及政策行銷，以有效達到政府資源長期規劃及策略目標推動之成效，並提升民眾對於策略的正向瞭解。

2. 調查研究地區分類

(1) 地區分類考量因素

本計畫運用本所 108 年交通空污排放量熱區，鎖定六都為調查地區，並配合社會經濟特性指標中之人口數、產業人口比例，進行研究範圍之都會區界定及歸類，將六都 158 個行政區篩選其中 82 個行政區，再運用交通運輸發展中之公共運輸服務強度（公共運輸提供之區域內最大可運輸量（人次/km²）），以及私人運具（自用小客車及機車）的空污排放影響程度及空氣品質模式模擬結果換算為空氣品質指標（AQI）值結果，完成調查地區特性分類。

(2) 地區分類結果

依據分類結果可分為（1）改善示範區域：私人運具空污較低，且公共運輸強度為中低等級以上之地區，可做為分析探討私人運具轉移公共運輸之原因。（2）重點改善區域：具有較高之公共運輸強度，同時私人運具空污亦較高，運具轉移可能性較大。（3）次要改善區域：具有中低度的公共運輸強度，但私人運具空污較高，藉由強化部分公共運輸以及交通管理措施，可能達到轉移成效。

配合上述地區分類結果，第 1 年優先選擇改善示範區域進行問卷調查工作，並依據從業人口特性，選擇臺北市大安區、內湖區及新北市板橋區、汐止區進行問卷調查，後續年度計畫，則將針對重點改善及次要改善區域進行調查。

3. 問卷調查分析成果

(1) 受訪者對於交通空污具有高度關注及認同度，但僅將近 6 成願意因交通空污問題而改變運具使用型態

有 83% 的受訪者表示會在意交通空污排放對於其自己或家人的健康影響，且有 77%-81% 的受訪者，對於目前相關策略（推動低污染運具、減少私人運具使用等）的推動方向，表示認同；然而僅有 59% 受訪者表示願意因交通空污問題，而改使用公共運輸或是低污染運具，顯示受訪者的認知與實際行為之間，具有一定落差。經由座談會進一步進行討論，對於受訪者而言，即使具備交通空污可能造成之人體健康影響認知下，也認為交通空污的影響並非立即可感受的，且可選用其他防護手段（如戴口罩）等方式減緩空污之影響；

顯示目前國內對於交通空污對於人體的影響或是相關社會責任的論述，仍尚未成為民眾之共識。

(2) 女性及混合運具使用者對於交通空污關注度、認同度及轉移意願皆相對男性及單一運具使用者高

本計畫針對不同性別、運具別，分別與交通空污運具轉移意向進行交叉分析，在性別部分，女性族群相對於男性，更願意因為交通空污因素而改變運具使用特性，進一步分析女性通勤者的運具使用習慣，女性相對更傾向以私人及公共運輸混合使用之通勤型態，顯示其在公共運輸使用經驗部分，相較男性熟稔，可能間接影響策略推動後的運具轉移意願；而混合運具使用者亦具備相同特性。

(3) 都會區私人運具管理手段，以停車管理為建議優先推動策略

本計畫針對具備高度交通空污認同度，且有運具轉移意願者，與不同運具及交通管理策略間進行交叉分析。其中汽車通勤使用者首選認為推動減少公共停車空間的交通管理策略下，最能促使其運具轉移，其次為停車位全面收費，以及限制一定車齡以上車輛進入（即空品維護區概念）策略。而機車使用者，則更為在意停車位全面收費所帶來的成本增加，其次則為減少公共停車空間。

進一步分析第一年調查地區的私人運具成本調查，當私人運具使用費用高達原本的 2-4 倍下，才有轉移至公共運輸的可能性。

(4) 降低整體乘車時間為公共運輸推廣重點精進方向

以具有高度交通空污認同度且具有轉移意願者，與公共運輸提升方向策略進行交叉分析，汽車及機車通勤者皆認為降低整體乘車時間為最主要原因，其次則為增加路線及班次，以及縮短轉乘等候時間，而混合運具使用者則主要在意轉乘等候時間的長短。

本計畫亦發現，相較於提供大眾運輸搭乘優惠，受訪者更在意時間的掌控性，因而建議雙北地區可提出，包含重新檢視公車路網的路線及班次時間調配問題，針對如內湖、汐止等有明確較大園區或辦公大樓集中區域，可考量於通勤時間增加點對點間接駁運具之運能，提升單一運具通勤使用者轉變為混合運具使用者之意向，並可結合手機 app 服務，提供公共運輸運輸路線、班次資料、各班次擁擠程度資訊、以及預估個別運具可能運行時間等，使對於公共運輸

使用經驗不熟識者，亦能方便取得相關資訊，逐步培養其習慣。

(5) 提升低污染運具穩定度為促使換購低污染運具的關鍵

在低污染運具推廣部分，不論何種運具別，皆以提升低污染運具的穩定度、持續低污染運具車輛換購補助，以及普及充換電站，為三大提升受訪者使用低污染運具的考量關鍵，其中，又以低污染運具的穩定度為其最關心的項目，包含有電池的使用壽命、機械是否容易故障，以及電池及充電設備的相容性，此結果與我國現行針對低污染運具的推動方向大致具一致性，顯示相關部門應更積極推動相關策略，並扶持國內產業發展。

4. 焦點團體座談會成果

(1) 以推動共享車輛做為停車管理手段之配套措施

配合上述各項私人運具管理之提升停車管理手段部分，經本計畫透過焦點團體座談訪談受訪者綜整認為，若規劃減少公共停車空間及進行全面停車收費同時，區域內可推動共享車輛、共乘車輛做為配套手段，主要包含提高共享車輛供給數量、提升共享運具停車方便性、增加共享運具站點，以及規劃安全且具彈性的共乘車輛（如共乘計程車），則區域內之通勤者，不論機車、汽車或混合運具使用者，皆願意減少私人運具使用頻率（單一運具使用者轉移為混合運具使用者，混合運具使用者改為全程使用公共運輸）。

(2) 提升民眾對於管理策略之認知

不論任何策略的推動，縱使可預期該策略具有良好的轉移成效，但於策略推動前，仍需要透過宣導，使民眾對於策略有充足認知，包含策略推動的因素、如何推動、推動後的效益，乃至公共運輸的乘坐方式（包含路線、時間等資訊），使民眾在具有一定程度的認知或了解下，相關單位配合營造出可能產生行為轉變動機之環境（即策略投入），逐步培養民眾使用習慣改變，方為策略推動成功之關鍵。

(3) 運用多元方式進行教育及策略宣導

交通管理策略的推動，需要時間使民眾去適應並培養習慣，針對第1年調查之雙北地區，多屬於高度公共運輸發展，在此特性下，

仍有不少受訪者不清楚如何搭乘公共運輸至通勤地點，及對於地方單位推動的各項公共運輸強化策略不了解（如不瞭解共享運具使用方式、不知道有點對點的跳蛙公車等），故除針對上述問卷調查結果，所提出後續相關單位可能推動的管理策略方向外，建議於策略推動前期，應強化運用多元方式進行教育及策略宣導，包含與 Youtuber、podcast 等合作進行宣傳，或於駕照課程及考試中，納入交通安全、空污認知及策略宣導等相關課程及問題等，提升民眾的參與度，及促進產、官、學、民間等的多方交流，強化民眾的向心力及提升其使用習慣及經驗，以利於策略之推動。

五、建議

本計畫為 3 年期計畫，將依據本年度計畫成果，調整地區分類結果，包含分類方式及資料更新，滾動式修正調查計畫及問卷調查設計內容，及持續辦理各因素之交叉分析工作，以精緻各地區之策略方向建議。以下針對後續研究主要精進方向提出建議說明：

1. 更新六都公共運輸服務能量資料，精進地區分類結果

為能夠更加精確掌握不同地區之各項特性，建議第 2 年度計畫將更新公共運輸或是重大交通建設最新發展，以精進調查地區分類之目標，包含於 109 年 11 月獲准營運，並執行試營運階段之臺中捷運綠線等，將依據可取得之最新資料，更新公共運輸服務能量參數，調整地區分類成果，並針對非六都之研究地區，進一步彙整相關縣市之社經背景及地區分類結果，以提供其他縣市，就其適用之條件下，做為相關措施研擬之參考。

2. 因地制宜修正問卷調查內容及強化地區特性差異分析

考量各地區在不同公共運輸發展特性及地區社經條件下，而有不同之交通管理策略發展方向，建議後續年度計畫，應依據調查地區公共運輸發展情形及交通管理策略推動方向，並參考第 1 年調查經驗，調整問卷調查各問項。例如於問卷中增加詢問受訪者起迄點之問項資料，以利

於後續分析旅次長度對於運具轉移意願之影響，以及可詢問受訪者對於住家及公司地點附近的公共運輸服務熟悉程度（如距離最近公車或捷運站點步行距離、是否知道往返通勤學地點之公共運輸搭乘方式等）。

另可參考各地方政府之施政計畫，因地制宜將相關之交通管理策略納入問項，以強化解析不同地區特性下，交通管理策略選擇意向差異特性分析成果，藉此提供相關單位針對不同地區更適切之管理策略執行，做為其相關策略規劃、推動及有關單位後續研究方向參據。

3. 辦理深度訪談，深入獲得私人運具使用者的真實潛在動機

相關運具移轉因素的探討，涉及個人的行為態度、主觀意識及認知行為選擇，不易於問卷調查中蒐集受訪者真實感受，故建議於後續年度研究計畫當中，可由問卷調查的受訪民眾中，挑選有意願且適宜之受訪者進行訪談，運用質化研究方式，探究受訪者真實感受，以獲得更真實資訊，揭示其面對私人運具轉移問題的真實潛在動機、信念及態度，以利於後續策略規劃時，能由使用者角度為考量規劃，以有效落實之政策方向。

4. 選擇適宜之管理策略，預估空污減量成效強度資訊

本計畫研究目的在於交通管理策略推動同時，可同時達到交通空污減量效益，以降低民眾空污排放。故為強化策略應用成效，建議於後續年度計畫中，運用交通數據（車輛數、活動量等資料）、交通空污排放量及配合問卷調查中策略之轉移意向成果，以情境模擬方式提供管理策略推動下之預估空污減量強度，以提供地方單位做為推動考量。

5. 第 1 年研究成果與策略，自第 2 年度起即啟動推廣應用

本計畫之研究成果與建議策略，最終仍應由中央及地方之相關應用單位落實執行，方能達到減少交通空污之成效。因此本計畫第 1 年之研究成果與建議策略，建議於第 2 年起即可透過推廣工作坊或成果交流會等方式，邀請如地方政府交通局及環保局等應用單位，向其宣導推廣減少交通空污之管理策略，以促使應用單位能及早納入政策實施，後續年度亦可持續辦理宣導推廣，加強推動力道，以降低交通空污排放。

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-109TCF003

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

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. 感受到運研所及團隊的用心，內容也相當完整，期待後續期末成果。	感謝委員肯定	
2. 建議額外從政府端的施政角度，探討交通管理策略推動的可能性。可藉由焦點團體座談會納入地方政府或相關單位的意見。	(1) 本計畫已規劃於問卷調查分析完成後，將依據問卷調查結果，召開焦點團體座談會，邀請專家學者、意見領袖代表及相關政府單位機關參與，針對管理措施實際推動之可行性進行意見彙集。	同意辦理
3. 針對公共運輸服務強度較低區域而言，可考量在後續年度計畫中進行評估。	(1) 本計畫第一年受工作項目、時間及經費影響，故優先選擇公共運輸服務強度較高的雙北地區進行調查，計畫中已規劃後續年度將針對公共運輸強但私人運具空污影響高，以及公共運輸服務強度中及低度地區進行調查。 (2) 針對本計畫地區分類結果，其中共 8 區域屬於公共運輸服務強度低的區域，鑑於該區域屬於提高公共運輸服務及可提升轉移之可能，故於本計畫中，主要將目標界定於已經具備足夠完整之公共運輸如果強化轉移部份，若後續尚餘時程及經費，可考量選取公共運輸服務強度較低區域進行探討，瞭解其轉移可能性強弱。	同意辦理
4. 公共運輸服務強度與使用率之關係不一定正向，可探討 2 者之關係。單位面積公共運輸服務強度之計算基礎需進一步論述說明。	(1) 本計畫係藉由公共運輸服務強度進行地區分類，進而選擇適當調查區域，探討私人運具使用者不願搭乘公共運輸之因素。	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
	(2) 公共運輸使用率受多種因素影響，本研究限於蒐集數據之空間解析度，現階段無法探討並獲得各縣市行政區之各類型公共運輸使用率，針對各縣市之公共運輸使用率將參考交通部 105 年「民眾日常使用運具狀況調查」補充於報告書中說明。 (3) 本研究以行政區單位面積之公共運輸供給量(人次)做為代理指標，其原因係為呈現該行政區之空間特徵，故不採需求面(如人口數、家戶數)或其它資料作為指標計算之基本單位。	
5. 問卷部分： (1) 有關公共運輸與使用私人旅行時間差異之問項，應考量也要有公共運輸較使用私人旅行時間短的選項。 (2) 有關停車成本之選項，請考量公司補貼(含提供免費停車)所造成之差異。 (3) 有關私人運具影響因素之問項，除既有之 8 項問項外，亦請考量公共運輸路線與班次是否符合個人使用習慣之因素。 (4) 有關公共運輸推廣情境，公車優先之問項，請考量部分縣市推動之可行性。 (5) 有關公共運輸推廣情境，動態資訊除了提供與否外，請考量資訊精確性亦可能影響。	(1) 感謝委員建議，已針對旅行時間差異之問項進行問卷內容修正。 (2) 本研究之調查方向係針對公共運輸較完備的地區，探討用路人之交通行為特性及交通空污減量相關交管策略之意向，並考量預測問卷下受訪者的填報結果，問卷設計私人運具使用成本僅納入停車費用以及燃料費用。本計畫調查方向係預期將受訪者根據族群特性進行分類，故多數問項係以通案性原則進行設計，故未將公司補貼較細節的問項納入考量。 (3) 感謝委員建議，公共運輸路線與班次是否符合個人使用需求，受到其使用時間以及使用便利性影響，本問卷設計已將此兩項因素納入，並依據委員提示進行問項調整。 (4) 感謝委員建議，本計畫之問卷調查目的，旨在於針對用路人之交通行為特性及交通空污減量相關交管策略之意象，並提出通案性方向，作為後續都會區提升公共運輸服務之參據，並已規劃於問卷調查分析完成後召開焦點團體座談會，邀請專	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
	家學者、意見領袖代表及相關政府單位機關參與，針對管理措施實際推動之可行性進行意見彙集，細部至各縣市如何推行之部分，則建議由縣市政府再依據本計畫內容，因地制宜進行規劃修正。 (5) 感謝委員建議，已針對動態資訊問項進行問卷內容修正。	
6. 問卷中就公共運輸無縫部分，應蒐集受訪者可接受度之意見，包含可接受步行及乘車時間、可接受成本等。	(1) 感謝委員建議，本研究係針對具備相似交通行為特性下之用路人進行調查，以了解其交通行為樣態與對於改善交通空污之交通管理策略的意向，進行族群細緻化之分群，期能針對不同特性之族群設計不同之策略。 (2) 可接受步行及乘車時間、可接受成本等調查面向，過去已有部分文獻可供參考，另此部分對應管理措施多屬地方政府之管理權責，故不在本計畫進行調查。	同意辦理
7. 本研究為3年期計畫，不同年份問卷內容可能需要配合調整。	(1) 感謝委員建議，本計畫已規劃於未來兩年之間卷，將配合不同地區特性，調整問卷部分問項。	同意辦理
8. 報告書修正：1-9 頁的公共運輸定義與簡報及問卷內容不同，請於後續修正；3-4 頁的新竹市總人口數可能有誤植，請確認數值；3-17 頁的圖 3.1.7 中，公車站牌分布圖可能非最新數據，請標示並確認引用資料來源。	(1) 感謝委員指正，相關誤繕部分，於期末報告中已統一報告書、簡報及問卷內容之名詞修訂。 (2) 根據新竹市民政處資料統計，新竹市 2020 年 6 月人口數為 450,021 人，與本計畫內容相符。 (3) 公車站牌分布資料來源係參考 2020 年 6 月「公共運輸整合資訊流通服務平臺」之「市區公車場站/站點」位置，經確認已更新該平台提供各縣市公車站點位置，重新進行繪圖。	同意辦理
二、許委員玉雪		
1. 計畫執行內容相當豐富，可以感受到執行團隊與所內的用心，相對內容也符合	(1) 感謝委員肯定	

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
工作項目執行政序。		
2. 文獻應標示資料來源，且建議應納入國外策略執行成果的說明與國內是否已有相關的執行或規劃，包含其實際推行後的成效，國內是否已有相關的執行或是規劃，作為策略可行性及我國管理策略參採依據。另 2.1 與 2.3 節內容皆在敘述國內外之管理策略，建議整併。	(1) 感謝委員指正，報告內容將明確標示資料來源。 (2) 國外交通管理策略執行成果已於報告 2.2.1 小節進行說明，另國內、外對應之管理策略，已於報告小節 2.3 說明。 (3) 感謝委員建議，報告中 2.1 與 2.3 節分別旨在 2.1 節中針對國內外更新之交通管理策略可同時達到減少都會區交通空污之措施進行彙整，並應用五大策略分類方法，進行歸納；而 2.3 節中，則針對國外策略於國內應用之可行性進行盤點，以應用於問卷調查內容，故將其章節進行分別論述。	同意辦理
3. 調查地區選定，計畫中已經蒐集了許多資料，只採用人口、二三級產業及業人口、公共運輸服務強度及交通空污影響等指標作為分類標準，較為主觀，建議採用多構面統計分析，例如因素分析或主成份分析等，根據各項因子分數或主成份數據說明區域特性以進行地區之篩選與分群。	(1) 本計畫研究目的非統計一母群體的大樣本調查，而是針對特定的使用者型態進行分析，故本研究主要參考相關文獻後，針對多種可能之變數進行研析，考量實務上需分期、分區域進行調查計畫之需要，爰以公共運輸服務與私人運具交通空污等 2 項區域空間特徵變數，做為最初期地區與族群區分之主變數。後續再透過問卷調查結果進行更細緻之族群特性分析。	同意辦理
4. 建議根據上述指標將行政區進行分群，以分析各行政特性作為後續行政區選擇依據。	(1) 受限於研究期程與經費，且為利於後續策略論述，爰本研究採用較為直觀之代理指標來呈現公共運輸服務與私人運具交通空污 2 項變數，於本年度計畫中暫不可考量於地區分類中進行較為複雜之多變項分類之分群方式。	同意辦理
5. 計畫選擇空污示範區域進行調查，但在空污減量的角度，應當選擇以重點改善區域才更具有探討的意義，且更容易看出改善的顯著性。	(1) 本計畫受限於研究期程與經費，第一年優先選擇公共運輸服務強度較高的雙北地區進行調查，計畫中已規劃後續年度將針對公共運輸強但	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
	私人運具空污影響高（即重點改善區域），以及公共運輸服務強度中及低度地區進行調查。	
6. 問卷設計中，方便性、成本性、舒適性等似乎是研究的重要影響因子，但在問卷問項中無法明確的反應出各因子間的關聯性，請檢視問卷題目（Q8）是否反應方便性及成本性等需要的資訊，建議在文句上進行酌修，讓目標更為明確。	(1) 感謝委員建議，問卷調查中之各問項，已包含方便性、成本性等重要影響因子概念，後續將依據委員建議，針對問卷設計部分重新進行整理，修正為更直觀、更庶民化的方式進行表達。	同意辦理
7. 問卷題目中問項包含將燃油車改為電動車是不是能改善空污的相關問項，但電動車是否能達到節能的成效尚有疑慮，建議再斟酌。	(1) 依據環保署「臺灣地區車輛生命週期評估」報告中指出，推動電動車車輛之尾氣屬於零排放，雖將造成電廠排放增加，但以自用小客車為例，其車輛於整體生命週期中之總耗能、GHGs 排放、CO 及 NOx 等排放皆低於汽油車，唯於 SOx 排放部分可能有略為增加趨勢。 (2) 本計畫問卷設計問項與分析重點，將著重於運用交通管理手段，除可達到交通管理效益外，同時可具備交通空污減量成效之議題，節能減碳面向雖屬於策略下之共同效益對象，但非本計畫研究範疇，故問項設計將仍著重於可達空污減量之相關策略為主。	同意辦理
8. 問卷設計中的低污染運具應明確定義，以確認受訪者對於題目的理解具有一致性。	(1) 感謝委員建議，已修正問卷內容，明確定義低污染運具之範疇，主要為電動車、油電混合車及電動機車。	同意辦理
9. 問卷題目設計部分，應盡量避免有兩種情境或議題出現在同一問項中的狀況（如問卷情境二中，公車準點及動態資訊系統為同一部分），可能造成受訪者對於題目定義一致性的偏差，建議應拆開。	(1) 感謝委員建議，本計畫已針對此類問項重新整理，修正並拆分問項，以避免同一問項包含多種因素。	同意辦理
10. 問卷應進行前測，並進行信度分析，據以修正問卷，請問前測問卷之份數？但前測數據不可納入有效問卷的樣本數。	(1) 本計畫已進行 100 份問卷前測，並進行信度分析，及收集訪問者於調查過程中遇到之問題回饋，並根據	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
問卷設計內容再根據前策及信度分析結果進行修正。	前測遭遇問題進行問卷修正，經與委辦單位討論，因前測問卷信度高，故將納入 1,300 份有效樣本中。	
11. 計畫目前針對問卷分析部分，僅進行敘述性統計，建議應納入交叉分析及多變量分析，才能針對調查目標有更多的應用空間及解釋，提供具體政策建議所需資訊。	(1) 感謝委員建議，本研究之目的係了解不同族群對於交通管理策略的意向，藉以達成族群特性細緻歸納以及提供對應政策建議之資訊。 (2) 後續將藉由問卷調查成果，歸納不同族群的重要影響選擇運具因素，並與問卷中各項交通管理策略之進行交叉分析，藉以提供特定族群有效管理措施建議。	同意辦理
三、龍委員世俊		
1. 計畫已具備有整體規劃且系統性的分析，肯定執行單位的努力及承辦單位的用心。	(1) 感謝委員肯定。	
2. 文獻提及國外推動擁擠費之效果良好，建議應進一步補充擁擠收費區域範圍大小劃分之考量因素，以供國內相關主管機關之參考。	(1) 感謝委員建議，唯針對擁擠費之相關費用規劃、區域範圍等資訊，以於運研所 2019 年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」報告中，具備完整論述。 (2) 本計畫主要針對國內外更新之交通管理策略可減少都會區交通空污部分進行蒐集，並運用運研所規劃之五大策略之策進思維，進行相關策略的分類，及評估我國推動之可行性，以納入問卷調查項目。	同意辦理
3. 在地區分類的部分，請補充說明選擇金融保險類等從業人口較高地區作為區域代表之原因；在挑選的地區部分，建議以各地區高污染車輛的比例做為考量因子之一。	(1) 本計畫研究目的為針對特定族群調查對於改善交通空污之交通管理策略的意向，預期之研究對象主要為一般上下班尖峰時段經常性通勤或通學之私人運具使用者，爰以金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業等行業，其上下班時間、地點較為固定，轉移搭乘公共運輸可能性較高，並以上述行業人口為輔助判斷指標，由上述從業人口較高地區進行調查。	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
	(2) 本研究係使用模式計算私人運具排放之交通空氣污染物貢獻濃度值，做為區域空間交通污染特徵之指標，其中已將各地區私人運具高污染車輛影響情形納入考量，因此不另設立指標進行分類。	
4. 問卷調查之所得項目，建議以個人可支配所得為佳。	(1) 分析過去參考文獻與彙整資料，可支配所得多以家庭作為單位進行統計，其可能論述包含，調查個人可支配所得可能致使受訪者不易填寫，並造成數據可信度以及調查工作實際執行上的困難，並依據本計畫多數預測人員問卷回饋結果，個人可支配所得計算具有困難性，因此本研究問卷設計內容仍以個人薪資所得進行調查。	同意辦理
5. 問卷中的第三部分，建議除了情境選項外，應提供開放式問項，詢問受訪者不願意選擇公共運輸或低污染運具之原因	(1) 感謝委員建議，已針對此部分問項進行修正。	同意辦理
6. 問卷中空污認知與感受的題目設計，語意不宜過於模糊，並須考量如何連結至民眾可能行為變化之問項。	(1) 感謝委員建議，已針對此部分問項進行修正，已將「認為」修訂為「認同」、「關心」等較為直觀之問法。	同意辦理
7. 本計畫需要達到 1,300 份有效樣本，請釐清有效樣本的定義。	(1) 本研究調查工作回收問卷如符合以下條件則視為有效樣本：1.問卷內容皆填答完畢。2.未被問卷內過濾性問題篩除者。	同意辦理
8. 目前規劃之問卷調查地點，請考量是否符合本研究所要調查之目標族群。	(1) 感謝委員建議，後續將藉由前測了解回收問卷之品質與調查工作所遭遇之問題，進而適當調整問卷調查地點調度，以符合本研究調查目標族群以及調查工作之效益。	同意辦理
四、王委員銘德		
1. 建議明確說明研究的結果是要探討未來的策略，還是評估過去或現行推動中的策略成效。	(1) 感謝委員建議，本研究目的係針對特定族群進行調查，以瞭解不同族群對於各類型交通管理措施，且同時可達到交通空污減量成效之態度意向，並非評估特定交通管理策略	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
	之成效，後續將針對本研究工作目标強化說明，避免誤解。	
2. 應用交通管理策略，主要是為了減少都會區之交通擁擠，包含私人運具使用的減少，公共運輸的發展，最後才會延伸出空污減量的成效，建議在計畫目的將此前因論述清楚。	(1) 感謝委員建議，後續將針對此部分強化論述。	同意辦理
3. 在問卷中的情境部分，論述需依政策層次之高度(中央或地方)，就主管機關之角度明確陳述。	(1) 感謝委員建議，本計畫問卷調查情境部分，主要運用國內外交通管理策略且可達到都會區交通空污減量者，進行彙整並納入調查，並依據調查結果，探討出因地制宜之通案性策略建議，以提供地方交通單位研擬交通管理措施之對策與方向，後續將針對此部分強化論述。	同意辦理
4. 建議強化問卷調查目的與期望成果之論述，以利釐清問卷設計的方向，若計畫目標僅鎖定特定的族群和對象，則建議在問卷設計上可以再精簡。	(1) 感謝委員建議，本研究之主要研究目標係設定旅次目的為通勤、通學、接送之私人運具使用者，在調查過程當中，將訓練調查員排除非上述類型受訪者，以達到研究成果聚焦之目的。 (2) 本研究問卷設計內容，已召開專家諮詢會議討論，經專家學者審視與評估後已初步完成問卷內容精簡化，本次將再依據各委員建議，進行文字及編排調整後進行前測工作。 (3) 問卷文字內容部分，將會再把問題重新整理，修正為更直觀、更庶民化的方式進行表達。	同意辦理
5. 計畫中的公共運輸強度指標，和過往交通部門在探討公共運輸的可及性不夠的地區，兩者間定義的不同，建議予以釐清。	(1) 一般交通部門探討公共運輸可及性指標部分，為藉由起點及迄點間連結方式，反映設施服務之需求及供給面是否符合當地需求，多應用於公共運輸不足區域之調查。 (2) 本研究所使用之公共運輸服務強度指標，主要以行政區單位面積之公共運輸供給量(人次)做為代理指標，	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
	其主要於呈現該行政區之空間可提供之運輸強度特徵，與過往交通部門評估運輸之可及性調查有所不同，將於後續報告中強化論述。	
6. 研究內容若能針對過往無法推動或策略提出建議，對地方交通局應用的貢獻更大。	(1) 感謝委員建議，本計畫問卷中，已納入部分過往曾經提出但後續並未推動之部分策略，進行調查，預期可將相關成果進行彙析後，提供給地方政府做為民眾於該策略推動下轉移至公共運輸可行性之參考依據，以作為相關政策目標下，與時俱進之推動方向考量。	同意辦理
五、張委員舜清		
1. 請釐清研究成果是要提出適宜有效的策略，還是民眾接受度高的策略。	(1) 本研究目標係探討私人運具使用者轉移至公共運輸之意向，故問卷問題設計係以探討特定族群對於策略有效性為主，至於民眾接受度涉及各項措施之規範細節與民眾自身利害關係，在完成問卷調查與分析後將招開焦點團體座談會，邀請專家學者、意見領袖代表及相關政府單位機關參與，針對管理措施實際推動之可行性進行意見彙集，故將已提出適宜有效之策略為主要成果。	同意辦理
2. 六都的交通特性與所可能轉移的公共運具不同，建議在設計問卷時，不同都會區其公共運輸的選項應予考量調整。	(1) 感謝委員建議，本計畫已規劃於未來兩年之問卷，將配合不同地區特性，考量公共運輸發展情況與環境特性，適當調整問卷部分問項。	同意辦理
3. 六都私人運具的空污指標皆屬良好等級，若僅以改善空污的角度進行論述可能稍顯不足，建議可強化論述交通管理的貢獻度。	(1) 感謝委員建議，本計畫主要為利用交通管理手段，同時達到交通空污減量的成效，其共同效益可能尚包含有減碳、降低道路壅塞、提升公共運輸運量等，後續本計畫將針對本研究中交通管理面向之多重目的強化論述。 (2) 因本計畫分析對象為私人運具使用者之運具轉移，然都會區之空氣品質同時受到多面向之影響（包含工	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
	廠、露天燃燒等等)，且針對私人運具之管理重點在於，其污染排放皆屬於近地面排放，致使民眾近距離接觸污染源，可能造成民眾鼻前呼吸暴露濃度較高。	
4. 交通運具的轉移並不完全包含公共運輸的供給提升，亦可能會受到公共運輸班次增加與促銷策略之影響，建議問卷問項有關公共運輸部分可考量更細緻之影響因素。	(1) 感謝委員建議，本計畫之問卷情境問項之調查中，已規劃多面向可能提升公共運輸運量之因子，包含多元優惠策略、乘車資訊的準確性、候車環境品質等，相關問項皆將於後續問卷調查結束後進行解析，以釐清重要影響用路人運具轉移之關鍵因子。	同意辦理
5. 研究對於私人運具與公共運輸使用者之界定需進一步釐清，例如使用交通車、社區巴士等人口。	(1) 感謝委員建議，本研究公共運輸範疇包含公車、捷運、輕軌、台鐵等都會區通勤族常使用之大眾運輸工具，交通車與社區巴士，多屬於特定地區特定族群使用運具，於本計畫中未列入主要調查範疇之中。	同意辦理
公路總局		
1. 建議將汽燃費隨油徵收納入私人運具管理策略之一進行研究。	(1) 汽車燃料使用費係依據公路法第 27 條第 1 項：「公路主管機關，為公路養護、修建及安全管理所需經費，得徵收汽車燃料使用費」。如將此策略納入抑制私人運具使用之管理措施，恐違背其立法精神，且部分面向將無法符合使用者付費之原則(如電動車無法隨油徵收)，故在此不進行深入討論。	同意辦理
臺北市政府交通局		
1. 建議於問卷私人運具管理策略部分，蒐集受訪者對汽燃費隨油徵收之意見。	(1) 汽車燃料使用費係依據公路法第 27 條第 1 項：「公路主管機關，為公路養護、修建及安全管理所需經費，得徵收汽車燃料使用費」。如將此策略納入抑制私人運具使用之管理措施，恐違背其立法精神，且部分面向將無法符合使用者付費之原則(如電動車無法隨油徵收)，故在此	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
	不進行深入討論。	
2. 藉由都會區車輛 STOP & GO(怠速熄火)設置，對於改善空污可能會有不錯的成效，並可降低噪音污染。	(1) 感謝委員建議，根據過去相關研究指出，車輛怠速熄火裝置確實可降低空污排放量，但車輛怠速熄火管制策略以及裝置設置已屬環保署之權責，並規劃有相關法規進行管制，非屬交通管理單位之管理範疇，且本計畫之主要目的為針對運用交通管理策略，同時可達到交通空污減量成效，雖噪音污染下降屬策略下之共同效益部分，但不屬於本計畫之研究範疇，故不進行討論。	同意辦理
運研所綜合技術組		
1. 本研究在學術面與實務面兩方面會儘可能取得平衡，在研究資源範圍內，儘可能參考與會專家之意見，兼顧學術面之要求與實務面施政之需要。	(1) 遵照辦理	同意辦理
2. 請景丰團隊加速辦理問卷設計，並儘早啟動調查作業，以免壓縮後續問卷分析之作業時程。	(1) 遵照辦理	同意辦理
3. 有關問卷調查之樣本分配，除考量之汽機車使用者之最低調查份數外，建議針對性別亦設定最低之調查份數要求，以利後續性別平等議題之分析探討。	(1) 遵照辦理 (2) 參考交通部相關統計調查資料汽機車駕駛執照持有數量男女比例約為6:4左右，故問卷調查之男女樣本分配女性受訪者將至少達問卷總數之40%以上，以利後續性別平等議題之分析探討。	同意辦理
4. 請檢視交通部近期相關統計分析報告，若有涉本計畫調查項目相關之結果，可進行比較與探討。	(1) 遵照辦理 (2) 本計畫以參考部分交通部及臺北市政府進行相關問卷調查研究下之統計分析報告，後續針對問卷調查結果，將納入交叉分析等統計，藉以瞭解特定族群對於管理措施之可能反應，並與過往研究可能具有相似調查項目之結果，進行比對探討。	同意辦理
5. 本次簡報內容與期中報告內容有些已有所修訂，請依最新之辦理情形修訂期中報告，於下次工作會議時將修訂之報	(1) 遵照辦理	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
告送本所審閱。		
主席結論		
1. 透過交通運輸管理，可以達到多重目的，包含空污減量、減碳等，本研究應加強論述交通運輸管理下的多重目的，希冀在強制性及鼓勵性的作為雙管齊下，達到減少壅塞、提升安全又同時可以減碳減污的成效。	(1) 遵照辦理	同意辦理
2. 本計畫屬於3年期計畫，第一年主軸在於地區分類及問卷設計，第二、三年除問卷內容檢討調整外，將有較多時間進行問卷調查與分析工作，希望能在不同地區有不同發現，除有通案性的建議以外，對於地方政府得因地制宜的措施亦可提出建議。	(1) 遵照辦理	同意辦理
3. 期中報告審查修正後通過，請研究團隊依據審查意見研提處理情形答復意見，於會議紀錄文到一週內送本所承辦單位，以做為後續報告修正之依據；另於工作會議中說明審查會議意見處理情形。	(1) 遵照辦理	同意辦理

附錄 2.2 期末報告審查意見回覆情形表

計畫名稱：IOT-109TCF003

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

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、陳委員榮明		
1. 交通管理策略因地區而異，故建議未來可考慮非六都的研究地區。	(1) 感謝委員建議，本計畫運用交通空污熱點區域分析呈現，以六都交通污染情形較為顯著，並考量六都公共運輸服務能量較高，較易於產生私人運具轉移特性下，後續調查及研究對象仍以六都為主。 (2) 針對非六都之研究地區，將於後續年度計畫中，進一步彙整相關縣市之社經背景及地區分類結果，以提供其他縣市，就其適用之條件下，作為相關措施研擬之參考。	同意辦理
2. 表 2.1-3「我國六都推動與交通空污減量相關措施分類」中所列管理單位建議再釐清修正，例如推動共享制度只列新北市，而漏列其它亦已推動之縣市。	(1) 感謝委員建議，期末修正報告中已更新並修正表格說明，請詳報告 P2-13~ P2-15。	同意辦理
3. 第 3.2 節調查研究地區分類中，公共運輸服務強度指標所稱之運量，應係指服務能量(指設施可服務之運能)，而非一般交通文獻所認知之實際運量，建議改用服務能量或運能一詞取代報告中提及公共運輸服務強度時所稱之運量。	(1) 感謝委員建議，報告中已全文修正「公共運輸服務強度」指標為「公共運輸服務能量」。	同意辦理
4. 第四章「調查計畫研擬與初期調查地區之問卷調查」及第五章「研究地區問卷調查分析成果」，兩章之內容相似，在整體報告架構上似可整併，以利讀者理解。	(1) 報告中第四章重點為調查計畫及問卷設計規劃內容，第五章為問卷調查結果分析及相關說明，經與委辦單位討論後，考量本計畫為 3 年計畫之第 1 年，調查計畫之研擬對於後續研究工作極為重要，亦有其它委員建議於報告中應補充更具體之調查方法，爰第四章與第五章仍維持分開撰寫，並將第四章更名為初期調查地區之調查計畫研擬與問卷設計。	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
5. 第七章結論與建議，建議再予以重新檢視及精簡，明確提出下一期應考慮或執行的事項。此外，除了與減少空污有關的交通管理策略外，應可再補充其它策略，並以各策略減少空污貢獻(不需詳細之量化計算)之高低層次來列出減少交通空污之策略。	(1) 感謝委員建議，本報告第七章內容以重新編寫，結論部分著重於本年度分析成果，及針對不同運具間之策略推動成效(意向差異)提出推動優先序位建議。 (2) 建議部分內容則強化針對第二年預計分析方向及滾動式修正項目進行說明，包含納入不同地區間之轉移意向與策略差異說明、管理策略對於交通空污減量效益等。	同意辦理
6. 建議可再針對受訪者在對空污認知與機關交通管理策略進行交叉分析。	(1) 本計畫第五章 5.2 節內容，已分析受訪者於具備交通空污認同下(有意願因交通空污影響下而進行運具轉移者)，其對於各項交通管理策略間，主要可以產生轉移意向之選擇交叉分析結果，請詳報告書 P5-25。	同意辦理
7. 需求文件要求有效樣本至少 1,300 份問卷，但實際分析之樣本數為 1,215 份，應補充說明。	(1) 感謝委員建議，本計畫總計完成有效樣本數 1,300 份，而實際問卷分析之總樣本數為 1,215 份，已於報告書中進行明確說明。	同意辦理
二、許委員玉雪		
1. 國內外交通管理策略回顧，應具體說明各國交通空污減量措施的實施國家、地區、年度及實施成效，對未來政策擬定較能提供具有政策意義的參考價值。	(1) 感謝委員建議，針對國外交通減污策略部分，主要的施行方式及成效已補充於報告中，各項實行細節的推動國家(或地區)，已於附冊附件 1 中進行詳細摘錄與分類。	同意辦理
2. 第 2-23 頁表 2.3-1「近期國外相關策略與國內策略推動比對參照」表，策略標題建議以「降低運具使用的污染」、「降低持有高污染運具」取代「降低私人運具使用」、「降低私人運具持有」。	(1) 感謝委員建議，唯本案策略分類以運研所 106 年降低移動污染源管理措施蒐集與彙析研究成果為基礎，進行策略更新及分類，故本年度計畫對策略分類項目將不進行更動。	同意辦理
3. 第 3-28 頁第 3.2「調查研究地區分類」部分，考慮的變數包含多個構面，建議可利用多變量分析方法 例如 Factor Analysis、Cluster Analysis 進行維度縮減及區域分群，結合分群與地方運具使用行為(調查結果)，提供不同區域特性的政策建議。	(1) 感謝委員建議，本計畫問卷調查目的，並非針對大母體進行分層抽樣或具有數據上統計意涵的調查，為針對一族群，包含具有固定頻率的定點移動需求，調查其特徵與運具選擇的理由，及轉移的可能性。 (2) 考量實務上需分期、分區域進行調	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
	查計畫之需要，爰以公共運輸服務 能量與私人運具交通空污等 2 項區 域空間特徵做為主要變數，有助於 本計畫快速找出本案欲調查之受訪 對象，並再藉由後續透過問卷調查， 進行更細緻之族群特性分析。	
4. 圖 3.1.9「推動低污染大眾運具之污染排 放趨勢」標題，建議改為「大眾運具之 排放趨勢」。	(1) 感謝委員建議，報告中已進行修正。	同意辦理
5. 信度分析用於前測，係做為問卷修正依 據，而非用於決定是否納入有效問卷 中。	(1) 感謝委員建議，本計畫問卷前測結 果，主要作為問卷修正參考依據， 並考量其問卷前測結果具良好信、 效度分析成果，故而亦將前測問卷 內容納入問卷分析中。 (2) 本計畫有效問卷認定包含需通過前 測信度分析，且整份問卷內容不可 有任一缺漏問項為判定。	同意辦理
6. 應多些交叉分析，以反映不同區域特性 之各族群的交通運具轉移意願，方能提 供具體降污的政策建議。	(1) 感謝委員建議，本年度主要交叉分 析項目包含不同運具以及不同地 區，對於交通空污的認同度與轉移 意願；以及不同運具的具備交通空 污轉移意願者，對於交通管理策略 選擇的意向。 (2) 相關原始調查資料，亦將於後續年 度持續進行交叉分析，並納入不同 區域間的交通管理策略選擇特性為 主要分析項目之一。	同意辦理
7. 結論與建議請彙整整個計畫成果，並依 此提出建議。結論部分不需要分工作項 目逐一陳列工作成果，而應整合幾個不 同工作項目的彙整與發現，針對計畫目 標陳述研究成果；建議部分則應依研究 結論提出可行之政策建議。	(1) 感謝委員建議，本報告第七章內容 以重新編寫，結論部分著重於本年 度分析成果，及針對不同運具間之 策略推動成效(意向差異)提出推動 優先序位建議。 (2) 建議部分內容則強化針對第二年預 計分析方向及滾動式修正項目進行 說明，包含納入不同地區間之轉移 意向與策略差異說明、管理策略對 於交通空污減量效益等。	同意辦理
8. 附錄 1 不需寫文獻回顧，建議重新調整，	(1) 附錄 1 係為配合運研所書面報告撰	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
提出有意義之政策建議。	寫要求，為整本報告書之詳細摘要整理，已參考委員意見，於結論中提出具體之政策建議。	
9. 不宜以焦點座談的結果推翻問卷結果，因為兩者受訪對象不一樣。建議從問卷調查對象中找焦點對象。	(1) 感謝委員建議，有關委員提醒座談結果與問卷結果之不同部分，係本報告與簡報說明不夠清楚以致誤解。本團隊明確認知焦點團體會議在本研究中，所徵詢之對象、召開之目的與對本研究貢獻之處均有所不同，已修訂報告具體釐清之間差異，以利讀者了解。 (2) 本案焦點團體座談會結果整體方向並未推翻問卷結果，而是藉由焦點團體座談會中，深入探討受訪者願意或不願意轉移的關鍵要素，以及其認為其他能夠提升其運具轉移意願之策略方向。	同意辦理
三、龍委員世俊		
1. 建議補充問卷調查之實際執行方法，在各區花多少天？白天或傍晚？及其他執行過程之陳述，以便解讀調查結果，未來2年可做修正建議。	(1) 感謝委員建議，相關內容已於第四章中進行補述，請詳報告書 P4-2~P4-4。	同意辦理
2. 焦點團體會議的目的之一是修改明年問卷內容，請問是否會進行修改？哪些部分會修改？請補充說明	(1) 今年調查以大臺北地區為主，其主要之公共運輸為公車與捷運，後續年度於其它都會區調查時，在會考慮當地的公共運輸服務進行問卷調整，但仍會保留私人運具使用成本等問項，以便跨區比較。	同意辦理
3. 專家之意見本來就會與一般民眾不同，因此焦點團體的意見彙整的重點應該要更明確，應在方法及問卷架構上提供建議，而非將問卷之回應，與一般民眾問卷回應相提並論。	(1) 感謝委員建議，有關委員提醒本報告中專家與一般民眾意見差異係因身份角色之不同部分，係本報告與簡報說明不夠清楚以致誤解。本團隊明確認知專家諮詢會議與焦點團體會議在本研究中，所徵詢之對象、召開之目的與對本研究貢獻之處均有所不同，會修訂報告具體釐清之間之差異，以利讀者了解，並針對焦點團體意見對於後續年度問卷調	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
	查架構修正方向，提出說明。	
4. 目前資料分析的重點，如簡報 32 頁「問卷設計架構」，並未將個人價值觀、環保意識與態度，這兩項與空污相關之因素與之後交通管理措施相連結，交通管理仍是傳統之交管措施。只有低污染運具之措施與空污有關，但是另外幾項交管措施，應該也與降低空污有關，因此請再加強空污與交管措施之關聯性之論述。	(1) 感謝委員建議，本計畫於問卷設計中，針對納入調查之交通管理策略部分，挑選原則包含：為國內外推動中或尚未推動之管理措施、策略手段推動需能達到交通空污減量效益、符合交通管理策略可推動方向，故相關管理措施已符合可達降低空污效益及關聯性。 (2) 本計畫第五章 5.2 節內容，已分析受訪者於具備交通空污認同下(有意願因交通空污影響下而進行運具轉移者)，其對於各項交通管理策略間，主要可以產生轉移意向之選擇交叉分析結果，結果顯示受訪者於具有空污認知及認同度下，偏好產生運具轉移之策略方向為推動停車管理策略、縮短公共運輸搭乘時間以及提升低污染運具穩定度。	同意辦理
5. 報告目前之交叉分析著重年齡、性別、社經條件等交叉分析，但分析結果並未反映在交通管理措施之論述，若要進行上述交叉分析應進一步分析目標地區的年齡、性別、社經條件之分佈情況。	(1) 感謝委員建議，本年度主要交叉分析項目包含不同運具以及不同地區，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及不同運具的具備交通空污轉移意願者，對於交通管理策略選擇的意向，相關分析內容以補述於報告書 P5-22。 (2) 相關原始調查資料，亦將於後續年度持續進行交叉分析，並納入不同區域間的交通管理策略選擇特性為主要分析項目之一。	同意辦理
6. 結論與建議部分應能提供整合性建議，例如對於明後年之執行方式及內容是否有所修正？並明確指出明後年交通管理措施相關分析之重點方向。	(1) 感謝委員建議，本報告第七章內容以重新編寫，結論部分著重於本年度分析成果，及針對不同運具間之策略推動成效(意向差異)提出推動優先序位建議。 (2) 建議部分內容則強化針對第二年預計分析方向及滾動式修正項目進行說明，包含納入不同地區間之轉移	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
	意向與策略差異說明、管理策略對於交通空污減量效益等。	
四、張委員舜清		
1. 表 2.1-3「我國六都推動與交通空污減量相關措施分類」中，建議用「實施地區」取代「管理單位」；另公共運輸服務強度指標之描述，建議以「服務能量」取代「運量」，俾免引起誤解。	(1) 感謝委員建議，表 2.1-3 修訂「實施地區」取代「管理單位」，報告中已全文修正「公共運輸服務強度」指標為「公共運輸服務能量」。	同意辦理
2. 調查對象「混合運具」使用者，在交叉分析中是如何歸類？建議說明。	(1) 本計畫調查分析中，混合運具使用者(含機車與公共運輸混合使用及汽車與公共運輸混合使用者)於交通空污認知及認同度、交通管理策略等交叉分析中，為單獨歸納為一類進行分析，	同意辦理
3. 公車是否含公路客運？或要予以分別？因兩者之管理機關與服務模式不同，建議在後續調查要說明清楚。	(1) 本計畫公共運輸服務能量指標分類部分，僅納入市區公車進行計算，不包含國道客運之運能。 (2) 於問卷調查前測過程中，因本計畫研究對象為一般通勤民眾，多數民眾對於公路客運與市區公車不易區分其定義，且部分民眾的通勤路線會同時有公路客運與市區公車 2 種，故調查作業中，不將 2 者再進行區分。	同意辦理
4. 第 5-21 頁圖 5.2.2「交通空污認知及感受圓餅圖」敘及約有 6 成受訪者願意為了空污願意改變使用之運具，建議將汽、機車分別說明，檢視汽、機車使用者有無差異性。	(1) 感謝委員建議，相關分析說明已補充於報告書 P5-23~P5-25 中，結果顯示，在單一運具使用者中，機車族群轉移意願相較汽車使用者為高，若比較單一運具使用者與混合運具使用者轉移意願，則混合運具使用者之轉移意願又顯著高於單一運具使用者。	同意辦理
5. 第 5-12 頁表 5.1-13「各運具族群平均一日通勤交通花費與轉移至公共運輸意願之平均一日通勤交通費用」，各族群願意轉移公共運輸的費用分析，能否再細究其公共運輸的實際使用成本，及目前使用私人運具之停車成本，以利後續	(1) 感謝委員建議，相關成本費用細目，為本次研究地區調查問卷中，並未進行細目區分，本計畫將參考建議後，納入後續年度問卷調查設計內容進行修正。	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
策略研擬。		
6. 如果交叉分析越詳細，會更利於將來主管機關運用，併請研究單位參考。	(1) 感謝委員建議，本年度已針對空污認同度、運具別及交通管理策略轉移意向等重要項目進行交叉分析，其他原始調查資料亦會於後續年度持續進行其他交叉分析項目。	同意辦理
7. 本研究以六都為對象有兩層意義，一是六都可轉移至公共運輸之能量較高，二是六都汽機車使用人口數亦遠大於其它縣市，所以以六都作為研究對象，可作為其它縣市之示範。	(1) 感謝委員建議。	同意辦理
五、蘇委員昭銘(書面意見)		
1. 第 3-15 頁有關無縫運輸中「資訊無縫」及「服務無縫」之論述與原報告不同，建議重新檢視修正。	(1) 感謝委員建議，相關內容已於報告書中進行修正，請詳報告書 P3-15。	同意辦理
2. 第 5-18 頁，建議補充第四段文字中有關各檢定分析之統計結果。	(1) 感謝委員建議，本計畫各項策略分析結果皆已進行統計檢定分析，相關內容已於報告書中進行補述，請詳報告書 P5-27~P5-35。	同意辦理
3. 第 5-36 頁，從表 5.3-1「各運具族群於不同情境管理措施之差異」中，可發現公共與私有運具混合使用者十分關注「縮短轉乘等候時間」課題，然使用者可接受的等候時間值建議在未來年度加以調整。	(1) 感謝委員建議，本計畫將參考建議後，納入後續年度問卷調查設計內容進行調查。	同意辦理
4. 報告中之策略多以內湖區為例，建議宜針對本年度調查的 4 個區域均有論述，以便瞭解地區之差異性。	(1) 因今年調查時間緊迫，主要針對包含不同運具以及不同地區，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及不同運具的具備交通空污轉移意願者，對於交通管理策略選擇的意向，相關分析內容於報告書 P5-24~P5-25。 (2) 將於後續年度持續進行交叉分析，並重點納入不同區域間的交通管理策略選擇特性，以瞭解地區間的差異性。	同意辦理
5. 參考文獻有部分重複且格式不一，另報告中亦有部分錯字，在評選意見及期中	(1) 感謝委員建議，已全文進行修正。	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
意見回復表中均有誤植，建議再重新檢核。		
公路總局(書面意見)		
1. 從文獻回顧中可看出國外在交通減污政策以強制性手段較多，惟國內卻以鼓勵性質為主，本案研究報告中，諸多建議仍是鼓勵性質，建議能嘗試研擬適合我國的強制性手段，要求民眾配合，以達減污之目標。	(1) 感謝委員建議，本計畫中針對強制性手段部分，目前針對第一年調查地區，建議首選應進行停車位減少及汽機車停車全面收費兩種方式，另配合環保署逐步針對都會區域劃設空氣品質維護區，以提升私人運具使用之不便性。	同意辦理
2. 建議公共運輸部分能增加調查轉搭電動大客車的比例，及私人運具中使用電動車運具的比例與相關研究。	(1) 受到本研究調查對象為一般民眾影響，民眾不易區分及記憶搭乘之公車或大客車是否屬於電動大客車，且依據焦點團體座談會結果，受訪者亦具備相同回饋，故調查作業相較困難。 (2) 私人運具使用電動運具之比例已撰寫於報告書 P5-6，結果顯示於本計畫受訪對象中，有 7.6%受訪者使用電動運具，有 2.8%受訪者使用油電混合車輛。	同意辦理
3. 建議文獻回顧能優先以 5 年之研究為探討，並將文獻清單格式統一，年份部分應統一西元或是民國。	(1) 感謝委員建議，針對文獻格式部分已全文進行修正，針對年份顯示部分，如屬於原計畫或文獻於標題中所使用之年份標示，或國外文獻部分，則維持原西元年份標示方法，其他文獻清單則統一修正為民國標示。 (2) 文獻回顧內容部分，本計畫國內以中央最新推動之計畫或主要的相關策略進行蒐集，國外部份則以現行仍主流推動中的重點交通管理相關策略進行彙析。	同意辦理
4. 本局自 99 年起已推動公路公共運輸計畫，新一期公路公共運輸服務升級計畫(110-113 年)亦經行政院核定，本局將持續協助各地方政府建構更完善之公共運輸系統，並提供相關補助改善各地公	(1) 感謝委員建議與資訊提供。	同意辦理

參與審查人員 及其所提供意見	合作研究單位答覆辦理情形	本所計畫執行 單位審查意見
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。		
5. 本局配合行政院 2030 年公車電動化之政策目標，已於車輛汰舊換新或新闢路線時，優先補助車輛更新為電動大客車，以建構綠色公共運輸環境，減少都會區空氣污染。	(1) 感謝委員建議與資訊提供。	同意辦理
臺北市府交通局(書面意見)		
1. 目前本市以推動公共運輸為主，共享運具為過渡時期，考量共享運具對運具轉移具相當大的影響，建議後期研究亦將本市行政區納入研究範圍並提出相關建議實施推動措施。	(1) 本計畫透過焦點團體座談會，蒐集受訪者對於都會區交通管理策略推動意向建議，多數民眾認為，若於第一年調查區域內，增加共享運具數量、站點及租還停車空間，可提升通勤學者運具轉移意願(由單一運具使用者轉移為混合運具使用)，後續於問卷規劃修正中，亦將考量共享運具相關策略的納入。 (2) 後續年度的研究中，將重點蒐集其他六都地區分類結果下的通勤學者，運具轉移意向，並依據區域間的分析比對需求，適情形進行區域的補充調查。	同意辦理
2. 問卷調查地區為臺北市大安區、臺北市內湖區、新北市板橋區及新北市汐止區等，調查結果為前揭 4 行政區的總和結論，惟內湖區和汐止區雖為相鄰行政區，但大眾運輸系統、人口結構、產業特性及政經條件等皆不相似，建議可否提出各行政區的評估分析結果，以作為更適切的政策執行參考。	(3) 感謝委員建議，本年度主要交叉分析項目包含不同運具以及不同地區，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及不同運具的具備交通空污轉移意願者，對於交通管理策略選擇的意向，相關分析內容以補述於報告書 P5-22~P5-25。 (1) 規劃後續年度持續進行交叉分析，並納入不同區域間的交通管理策略選擇特性為主要分析項目之一，再進行策略統整後，提出適切之策略方向建議。	同意辦理
運研所綜合技術組		
1. 有關交通管理以外之空污減量措施，除委員提到的空品維護區外，還有稅費手段；對於委員所提納入交通管理以外之	(1) 遵照辦理，相關的措施項目已納入報告書 P6-9~P6-10 中，並於其中明確標示屬於交通管理手段及由其他	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
空污減量措施之建議，本研究可參考，但於報告中將註明非交通管理措施。	單位權責部分說明。	
2. 有關委員建議第四章「調查計畫研擬與初期調查地區之問卷調查」與第五章「研究地區問卷調查分析成果」兩章整併之意見，考量本計畫為3年計畫之第1年，調查計畫之研擬對於後續2年之研究工作極為重要，且亦有其它委員建議於報告中補充更具體調查方法以利研讀，爰第四章與第五章宜分開。	(1) 遵照辦理，第四章及第五章章節編排將維持目前規劃。	同意辦理
3. 有關委員建議於調查地區分類時，將多種相關之變數進行統計分析以精簡出關鍵變數之意見，因考量計畫時程與資源，本計畫調查地區分類係參考相關研究與文獻之經驗先做大原則之分類，後續調查結果會用以檢視最初分類之適當性，以做為後續年度之修訂參考。	(1) 遵照辦理，本團隊於後續年度計畫執行中，將持續檢視地區分類適用性並進行資料更新。	同意辦理
4. 第2.2.1小節「蒐集與更新國內外交通管理策略減少都會區交通空污之作為」，請再適度補充說明策略實施後之行為影響，例如運具使用改變情形。	(1) 遵照辦理，針對策實施後，可有效降低其私人運具使用頻率，及明顯對於交通空污排放，依據污染物差異有10-30%的減量成效，有詳細的說明亦已於報告書2.2.2節中進行論述。	同意辦理
5. 第2.3節「適宜之交通管理策略」提及鼓勵性與強制性2類交通管理策略，建議配合表2.3-1「近期國外相關策略與國內策略推動比對參照」註明哪些策略為鼓勵性，哪些為強制性，以利檢視。	(1) 遵照辦理，已於報告書P2-26進行補充。	同意辦理
6. 圖3.1.4「六都每家戶私人運具持有情況」中，家戶持有車輛數持有0輛和持有1輛之圖例相似不易辨認，請修正。	(1) 遵照辦理。	同意辦理
7. 建議第3.2節「調查研究地區分類」列表說明各直轄市之總行政區數，以及本研究列為都會區之行政區數，並計算其比例；另為免遭質疑代表性不足，請就比例較低之直轄市(如臺南)補充說明。	(1) 遵照辦理，已於報告書P3-30進行補充。	同意辦理
8. 第3-44頁「2.研究地區之調查選定原則」部分，請強化說明選擇金融保險業等從	(1) 遵照辦理，已於報告書P3-45進行補充。	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
業人口數做為挑選研究地區條件之原因。		
9. 於第 4.1 節「調查計畫研擬」中，請註明後續第 2、第 3 年度需因應地區特性及前期問卷分析結果，就調查方式與問卷設計等再予以調整。	(1) 遵照辦理，相關說明已補充於報告書 P4-1。	同意辦理
10. 第 5.2.3 小節「交通管理策略對於運具選擇影響」，請補充說明於各策略間之差距是否具有統計顯著性。	(1) 遵照辦理，依據統計分析結果，於都會區私人運具管理、公共運輸推動及推廣低污染運具三大分類中，調查之各項策略間具有統計上顯著差異，相關說明已於補充於報告書 P5-27~P5-35。	同意辦理
11. 第五章「研究地區問卷調查分析成果」之問卷調查結果，可再進一步交叉分析，例如對於有意願轉換為公共運輸的族群，或是不同收入的族群，瞭解該族群關心的策略是哪些，以供後續研擬相對應的交通管理措施，並補充有關性別議題討論之內容。另請於附錄列出每一問項之統計結果，可供後續研究應用。	(1) 遵照辦理，本年度已完成之主要交叉分析項目包含不同運具別、不同地區及性別差異，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及針對不同運具別下，具備交通空污轉移意願者的交通管理策略選擇的意向，相關分析內容已補述於報告書 P5-22~P5-25。 (2) 各項分析結果之統計分析表亦補充於附冊附件 3 中，詳細之原始資料表單則提供於結案光碟中，以供單位作為參考應用。	同意辦理
12. 本計畫 109 年 12 月 8 日召開之第 2 場焦點團體座談會，其內容及成果請補充於報告書中。	(1) 遵照辦理，焦點團體座談會綜整成果已補充於報告書第六章。 (2) 詳細之會議紀錄內容已去識別化後，補充於附冊附件 5 中。	同意辦理
13. 後續請依約製作可供展示之海報電子檔，併同期末報告書修正定稿送本所。	(1) 遵照辦理	同意辦理
主席結論		
1. 請研究團隊依據所蒐集之國內外文獻，有系統地歸納各國與城市所採取之空污減量措施，包括其實施時間與成效。	(1) 遵照辦理，已補充於報告書第二章中。	同意辦理
2. 請研究團隊依問卷調查結果，就重要之影響因素進行交叉分析，依不同區域特性、背景，歸納因地制宜的策略與措施。其餘次要因素之交叉分析工作，則納為	(1) 遵照辦理，本年度計畫已完成主要交叉分析項目包含不同運具別、不同地區及性別差異，對於交通空污的認同度與轉移意願；以及針對不	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
研究建議，於後續年度計畫內辦理。	同運具別下，具備交通空污轉移意願者的交通管理策略選擇的意向，相關分析內容已補充於報告書 P5-22~P5-25，及 P5-27~P5-35。 (2) 後續年度將針對不同地區之受訪者策略選擇意向差異，及其他次要因素持續進行交叉分析工作。	
3. 各項交通或非交通管理措施，請提供對於減少空污之成效強度大小之資訊，以供地方政府參考。	(1) 遵照辦理，第一年度策略轉移意向分析成果，已依據其偏好程度進行說明，預期後續年度計畫執行中，將與委辦單位持續討論針對適宜之策略，提出策略推動之概略性空污減量成效說明資訊。	同意辦理
4. 本期焦點團體座談實施方式較偏向深度訪談，後續名詞上宜有修正，並可檢討實施方式，提出後續改善建議。	(1) 遵照辦理，考量受訪之通勤族通常時間較為緊湊，不易安排座談時間，後續年度將考慮採用深度訪談方式，進行深入受訪者運具選擇意向及要素調查。	同意辦理
5. 第七章結論需提出具層次與架構性之政策建議，以及對後續年度研究之建議。	(1) 遵照辦理，已重新規畫並修正第七章撰寫內容，結論部分重點強化本計畫第一年調查成果與策略推動建議。 (2) 建議部分則主要提出第二年計畫修正及精進方向說明。	同意辦理
6. 經參酌各審查委員之意見，本計畫期末報告修正後通過，請研究團隊參考各審查委員及相關單位所提意見，有系統分層次地修訂報告書，並列表整理逐項研擬回應說明，並於 109 年 12 月 28 日(星期一)前提送定稿報告予本所，俾利辦理後續事宜。	(1) 遵照辦理	同意辦理

附錄 3 問卷調查表

附錄 3 問卷調查表

探討交通管理措施對私人運具選擇行為的影響

問卷調查表

調查日期：____年____月____日調查員：____問卷編號：____
調查區域：☐臺北市大安區；☐臺北市內湖區；☐新北市板橋區；☐新北市汐止區
調查地點：_____

您好：

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

感謝您撥冗填答問卷。 敬祝順心！

承辦單位：交通部運輸研究所

執行單位：景丰科技股份有限公司

本份問卷非特別標示的問項，請皆以單選作答，並請在☐內打勾

本問卷分為 4 大部分如下：

第一部分_運輸行為與運具使用特性

受訪者之運具選擇、運具特性、使用成本、旅程時間、及個人選擇偏好等

第二部分_交通空污認知及感受調查

對於交通空污認知及交通管理措施對於空污改善態度

第三部分_交通管理措施偏好意見

提供交通空污相關說明後，調查不同面向交通管理措施對私人運具轉移之可能性與接受度

第四部分_個人基本資料

受訪者性別、年齡、收入等社經條件

【調查員】須預先了解並排除以下受訪者：

- 受訪當下是從外縣市旅遊到受訪地點的民眾
- 偶而才來到本地區的民眾（在本地無常態性旅程者）
- 運輸業者（計程車司機、外送員等）
- 平常通勤通學係全程以自行車、全程以步行方式者或全程公共運輸使用者

【調查員注意】

- 需確認受訪者每週於該地區常態性的旅次目的為通勤、通學或是接送親友孩童通勤通學
- 需確認受訪者每週常態性的旅次中，使用頻率最高的運具為汽車、機車，及汽或機車與公共運輸混合使用者

第一部分_運輸行為與運具使用特性

以下請就您每週的運具最常使用情形，回答下列問題：

（私人運具：指機車、汽車；公共運輸：指公車、捷運、台鐵）

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

☐ (1) 汽車（包含親友以汽車接送）。

☐ (2) 機車（包含親友以機車接送）。

☐ (3) 汽車與公共運輸混合使用。

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

☐ (4) 機車與公共運輸混合使用。

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

2. 承上題，請問您旅程中的居住及目的地點：

居住地：【縣/市】 【鄉/鎮/市/區】

目的地：【縣/市】 【鄉/鎮/市/區】

【調查員注意事項】

(1)請受訪者依第 1 題其所選之運具種類來回答

(2)以下題目提及「私人運具」時，請調查員以受訪者第 1 題所選的運具種類來問受訪者，例如若受訪者所選的運具種類為「機車」，則第 3 題：『請問您所使用「私人運具」的燃料類別為何』，請改為『請問您所使用「機車」的燃料類別為何』。以下類推。

3. 請問您所使用「私人運具」的燃料類別為何？

- ☐ (1)汽油 ☐ (2)柴油 ☐ (3)油電混合 ☐ (4)純電動 ☐ (5)其他_____
- ☐ (6)不知道。

4. 請問您所使用的「私人運具」車齡？

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

5. 出發地至完成停車並到達目的地或公共運輸轉運站，約需花費多少時間？

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

6. 延續上題，相同旅程下，改搭公共運輸，您的旅程時間可能會改變多少分鐘？

- ☐ 增加 ☐ 減少 : _____分鐘
- ☐ 無公共運輸可搭乘

7. 平均一日於通勤(學)旅程中，總計約花費多少停車費及油錢？

新臺幣：_____元

8. 請就下列各項因素，分別評估對於您選擇使用「私人運具」，而不搭乘公共運輸的重要程度。4為最重要，1為最不重要。[須給受訪者看題目]

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

第二部分_交通空污認知及感受調查

1. 請問您是否會因為交通空污考量而影響您選擇之運具？
☐ (1) 影響很大 ☐ (2) 有點影響 ☐ (3) 不太有影響 ☐ (4) 完全不影響
☐ (5) 無意見
2. 請問您在意汽機車排放的空氣污染會對您及家人造成健康影響嗎？
☐ (1) 非常在意 ☐ (2) 有點在意 ☐ (3) 不太在意 ☐ (4) 完全不在意
☐ (5) 無意見
3. 請問您同意強化[調查區域名稱]的公共運輸系統，會改善該區域的交通空污問題？
☐ (1) 非常同意 ☐ (2) 有點同意 ☐ (3) 不太同意 ☐ (4) 完全不同意
☐ (5) 無意見
4. 請問您同意將燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題？
☐ (1) 非常同意 ☐ (2) 有點同意 ☐ (3) 不太同意 ☐ (4) 完全不同意
☐ (5) 無意見
5. 請問您同意減少私人運具在[調查區域名稱]的數量，可以改善該區域的交通空氣污染？
☐ (1) 非常同意 ☐ (2) 有點同意 ☐ (3) 不太同意 ☐ (4) 完全不同意
☐ (5) 無意見
6. 請問您是否願意為了改善[調查區域名稱]的交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具？
☐ (1) 非常願意 ☐ (2) 有點願意 ☐ (3) 不太願意 ☐ (4) 完全不願意
☐ (5) 無意見

第三部分_交通管理措施偏好意見

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

情境一：都會區私人運具管理

下述各項管理作為中，您認為最可能使您減少私人運具使用，並多搭乘公共運輸者由 1 至 4 進行評分，4 為可能性最高，1 為可能性最低。：[須給受訪者看題目]

【調查員注意事項】

(1)須說明各項管理作為為詢問受訪者改變運具使用習慣之可能性，而非接受度

	1	2	3	4
a. [調查區域名稱]的公共停車空間，進行汽、機車停車全面收費	☐	☐	☐	☐
b. 逐年提高[調查區域名稱]已收費公共停車空間的汽、機車停車費率	☐	☐	☐	☐
c. 減少[調查區域名稱]的公共停車空間	☐	☐	☐	☐
d. [調查區域名稱]內您通勤(學)鄰近區域或路段，車輛於上下班(學)時段進入需收取通行費	☐	☐	☐	☐
e. [調查區域名稱]內您通勤(學)鄰近區域或路段，限制一定車齡以上車輛進入，違規者將處以罰鍰	☐	☐	☐	☐

2. 請問依據情境一，最能讓您改搭乘公共運輸的一項策略為何？

☐ _____

☐ 不論如何都不願意改搭乘公共運輸

3. 請問平均一日的私人運具用車成本約為多少情況下，您會考慮改使用公共運輸： _____

情境二：公共運輸推廣

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

看題目]

	1	2	3	4
a. 縮短台鐵、捷運、公車轉乘的等候時間	☐	☐	☐	☐
b. 縮短台鐵、捷運、公車轉乘的步行距離	☐	☐	☐	☐
c. 降低公共運輸整體的乘車時間，如減少停靠、繞行等	☐	☐	☐	☐
d. 提升公共運輸的準點率	☐	☐	☐	☐
e. 增加行經您通勤(學)鄰近區域或路段的路線及班次數	☐	☐	☐	☐
f. 提供方便且準確的即時乘車資訊，如公車 APP	☐	☐	☐	☐
g. 提供多元化的搭乘優惠	☐	☐	☐	☐
h. 提升公共運輸的候車環境品質	☐	☐	☐	☐
i. 提升駕駛服務品質，如友善服務態度，減少急停煞等	☐	☐	☐	☐

2. 請問依據情境二，最能讓您改多搭乘公共運輸的一項策略是什麼？

☐ _____

☐ 不論如何都不願意改搭乘公共運輸

情境三：低污染運具推廣

【調查員注意事項】

- 低污染運具包含電動車輛以及油電混合車
- 此處選擇的低污染運具別以第一部分受訪者選擇的運具為主，即第一部分受訪者選擇機車，則此處低污染運具請以電動機車作為選擇準則。

以下針對低污染運具推廣之相關問題，您認為最能吸引您使用低污染運具的作為，由 1 至 4 進行評分，4 為最有意願，1 為意願最低。[須給受訪者看題目]

	1	2	3	4
a. 現行的公有停車場（位），保留一定比例之車位規劃供低污染車輛專用	☐	☐	☐	☐
b. 提供低污染車輛停車優惠費率	☐	☐	☐	☐
c. 提供車輛汰舊換低污染運具補助，最高補助額度可使低污染運具購車成本與油車相近	☐	☐	☐	☐
d. 設置低污染車輛優先通行車道	☐	☐	☐	☐
e. 普及低污染車輛充電站及換電站	☐	☐	☐	☐
f. 提升低污染運具穩定度，如電池 8 年保固等	☐	☐	☐	☐

第四部分_個人基本資料

1. 性別：

☐ (1)男 ☐ (2)女

2. 年齡：

☐ (1)20~22 歲 ☐ (2)23~34 歲 ☐ (3)35~44 歲 ☐ (4)45~54 歲
☐ (5)55~65 歲

3. 共同居住成員人數：

共_____人，12 歲以下小孩_____人

4. 學歷：

☐ (1)高中職(含)以下 ☐ (2)大學專科 ☐ (3)研究所(含)以上

5. 職業：

☐ (1)公務人員 ☐ (2)教育類 ☐ (3)服務業 ☐ (4)工商機構 ☐ (5)醫療
☐ (6)科技/技術 ☐ (7)學生 ☐ (8)軍警 ☐ (9)農林漁牧業 ☐ (10)家管
☐ (11)其他：_____

6. 個人平均月所得：

☐ (1)未滿 2 萬 ☐ (2)2 萬~未滿 4 萬 ☐ (3)4 萬~未滿 6 萬
☐ (4)6 萬~未滿 8 萬 ☐ (5)8 萬~未滿 10 萬 ☐ (6)10 萬以上

7. 家中擁有：

汽車數_____輛、機車_____輛

附錄 4 計畫簡報



交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

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



109年12月17日

簡報大綱

- 一 計畫背景及研究架構
- 二 文獻蒐集與彙析
- 三 調查研究地區探討與分類
- 四 初期調查地區問卷調查與分析
- 五 焦點團體座談會辦理
- 六 結論與建議



一、計畫背景及研究架構



計畫背景及工作目標

□減少都會區機動車輛空氣污染排放

- 環保署推估PM_{2.5}濃度約27.5%受車輛排放影響。
- 機動車輛為都會區主要空氣污染來源之一。
- 我國都會區高密度交通活動造成空氣污染問題。

□配合我國施政方向及國際趨勢

- 導引私人運具移轉至公共運輸或轉換為低污染排放運具，達到運具使用行為改變之效果，有助於整體空氣品質改善。

□研擬私人運具移轉至公共運輸或低污染運具策略

- 依用路人特性(自身、環境特性)，探討用路人對管理策略之可能行為反應。
- 協助交通部門因地制宜擬定交通管理策略，同時達交通空污減量成效。

計畫範圍與對象

研究地區 探討與分類

- 範疇：我國臺灣本島各縣市**都會區**，解析度至**行政區**。
- 資料：以105年–108年相關統計資料或其他可取得之更新資料。

調查計畫研擬 與問卷調查

- 範疇：依地區分類結果篩選適宜行政區進行調查。
- 對象：**20-65歲**以**通勤、通學及接送**為**私人運具**主要使用目的之民眾。
- 分**三年**進行調查，今年為**第一年度**

會議辦理

- 專家諮詢會
對象：國內交通、環工、公衛、社會學等相關領域專家學者。
- 焦點團體座談會
對象：私人運具使用者以及相關領域官方代表、專家學者。

研究架構

● 本計畫主要工作研究架構

文獻蒐集與彙析

- ✓國內外交通減污管理措施
- ✓影響運具選擇之因素
- ✓相關管理措施與成果

研擬調查計畫

- ✓依地區特性設計問卷
- ✓空污認知與管理策略意向
- ✓擬定設計調查方法
- ✓專家諮詢會議

管理策略建議

- ✓彙整務實可行之策略作為

01



02



研究地區分類

- ✓歸納相似特性之**都會區**
- ✓篩選具**轉移潛力**通勤族之集中區域

03



04



分析調查結果

- ✓問卷調查項目交叉分析
(族群、空污認知、管理策略意向)
- ✓焦點團體訪談分析

05



二、文獻蒐集與彙析

1. 國內外運用交通管理策略減少都會區空污之作為及分類
2. 交通管理策略對私人運具使用影響
3. 影響運具選擇因素



文獻蒐集與彙析

● 國內外運用管理策略減少都會區空污之作為及分類

➢ 推動管理措施可同時達到降低都會區空氣污染之共同效益：

- **五大面向**與都會區減少交通空污相關之管理策略
- 國外以**降低私人運具使用**及**促進低污車輛普及**為主
- 國內以**促進公共運輸**、**低污車輛普及**及**建立低污交通環境**為主，強制性管理較少



文獻蒐集與彙析

● 交通管理策略對私人運具使用者之影響因子

➤ 通勤者在私人運具與公共運具間進行抉擇時，**旅運時間**及**旅運成本**在運具選擇中扮演相當重要的腳色(王君如, 2006)

策略	相關措施	項目	影響因子
提高私人運具成本	提高持有成本	增加購買成本（課徵進口稅）	車價
		買車自備停車位	車價
		牌照稅	牌照稅
	提高使用成本	提高通行費	通行費
		道路定價或擁擠定價	擁擠費
		課徵能源稅	油價
		加強違規停車之取締	停車費
		尖峰時段停車差別費率	停車費

資料來源：交通部運輸研究所・公共運輸發展政策之推動效益評估－運具選擇行為模式與調查計畫

文獻蒐集與彙析

● 國外相關交通管理策略與成效

➤ 彙析近年國內外針對運具行為改變之相關研究調查，及管理策略推動後之成效分析：

倫敦收取道路擁擠費

- 平均旅行速率提升21%
- 區域內**車輛數下降15%**
- 區域內NO_x及PM₁₀降低12%

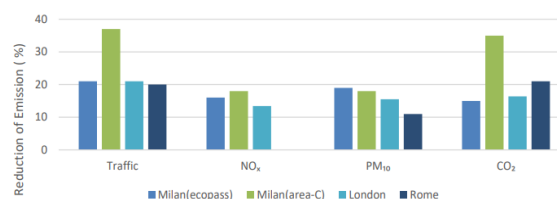
羅馬車輛限制區域

- **汽車旅次下降5%**
- **公共運輸的旅次增加3.6%**
- 步行與自行車增加1.5%

米蘭低污染排放區+擁擠費

- **車輛數下降38%**
- 減少19%的PM₁₀尾氣排放
- 減少10%的空氣中NO_x

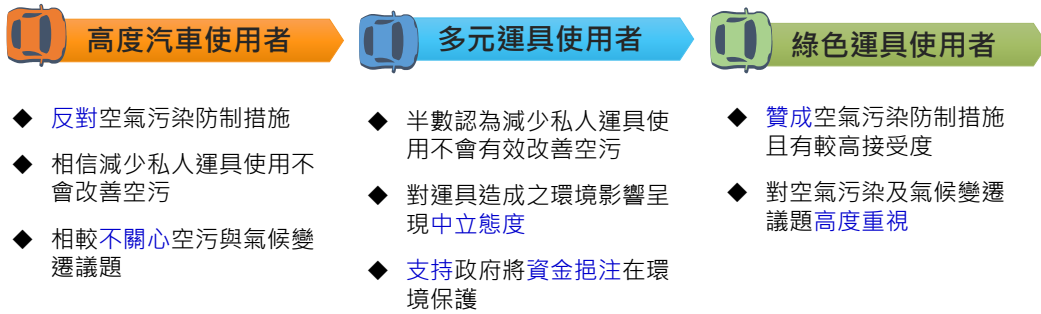
- ✓ 降低私人運具使用
- ✓ 減少道路擁塞
- ✓ 提升公共運輸運量
- ✓ 減少交通空氣污染



文獻蒐集與彙析

● 不同運具使用族群之空污認知差異

➤ 國外相關研究指出，不同運具使用族群對於交通政策及環境保護的認知與態度可能具有明顯差異。



資料來源：Institute for Advanced Sustainability Studies, 2019; Choi J et al., 2011-2013

文獻蒐集與彙析

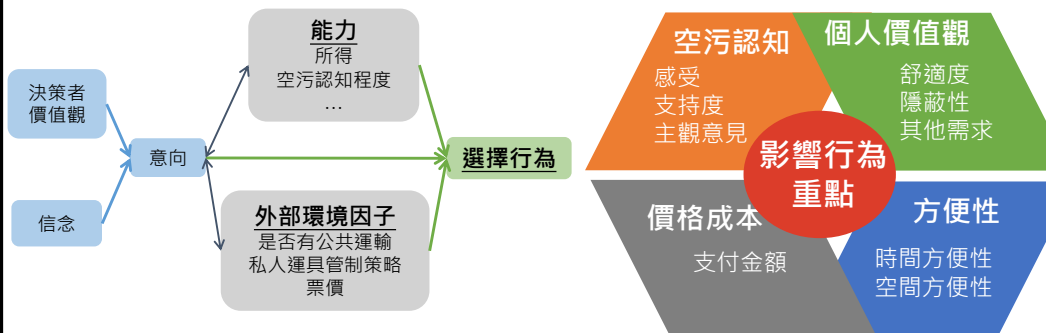
● 行為理論架構與選擇行為變數

➤ 行為理論提出，當環境產生新的情境（策略）下，才容易產生人的意向及習慣改變(賴文泰, 2001)

-私人運具轉移應著重在結合「**硬性**」規定（如：禁令和法規）及「**軟性**」干預（如：教育和溝通）

➤ 可能影響旅運者選擇運具之變數(運研所, 2002)：

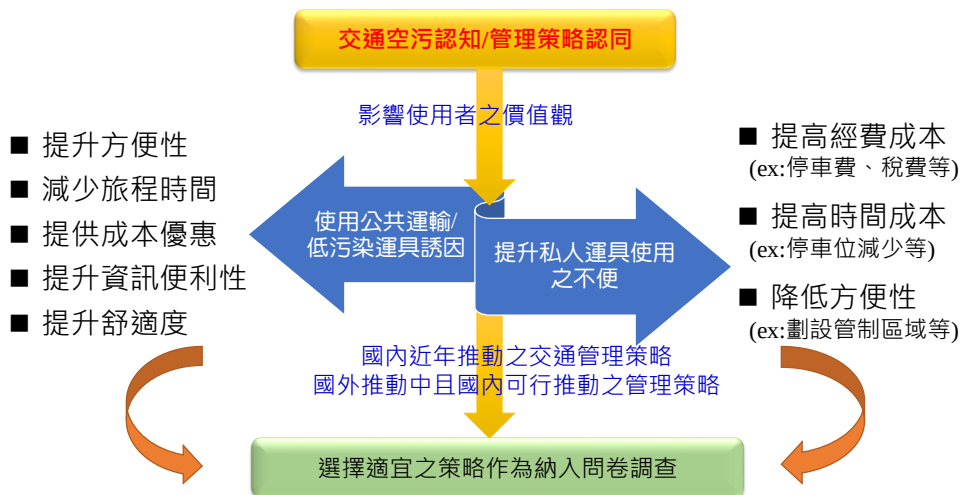
- 外顯變數：社經條件、旅次特性（如目的、車次頻率）、運具服務水準（如旅行成本、時間）
- 潛在變數：舒適性、安全性、方便性、環境狀態等



文獻蒐集與彙析

● 影響運具選擇因素

➤ 彙整各交通管理作為對都會區運具使用者產生影響之變數，並將相關變數納入問卷設計中。



三、研究地區分類

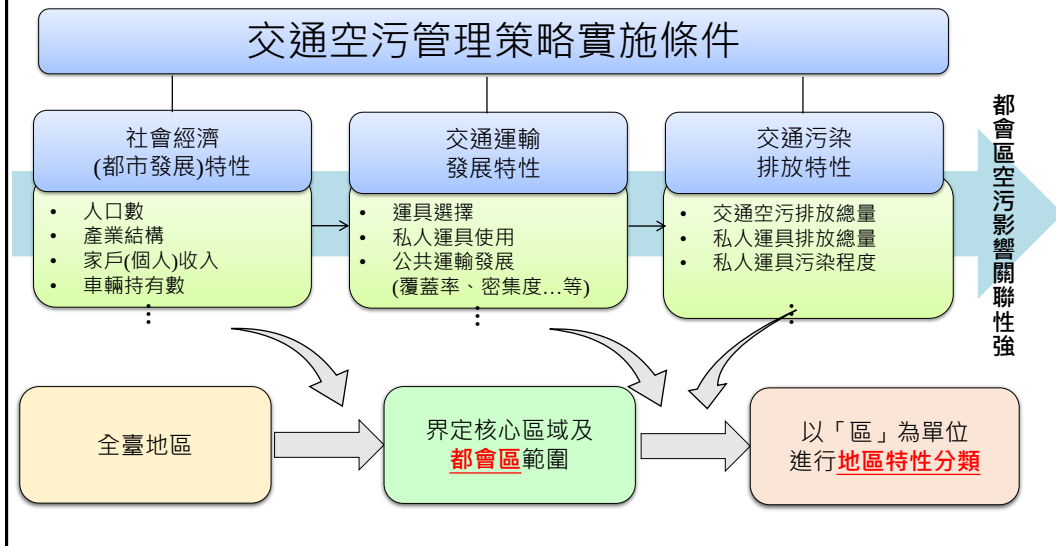
1. 影響管理策略實施條件與範圍界定
2. 系統性研究地區分類
3. 研究地區優先調查順序



研究調查地區分類

● 影響交通管理策略實施條件

- 不同地區交通空污管理策略之減量效益與推動可行性，受到之社會經濟、交通發展、交通空污程度之差異影響。



研究調查地區分類

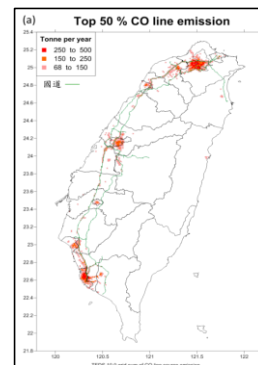
● 研究地區範圍界定

界定縣市研究範圍：

- 人口數量
 - 「中華民國統計地區標準分類」都會區分類定義，人口達一百萬以上為大都會區。
- 交通空污熱點
 - 參考運研所108年「交通污染排放量推估與污染熱點分析」，交通空污熱點區域多集中於六都。

界定六都範圍內之高都市發展行政區：

- 二、三級產業之及業人口比例
 - 各家學者與各國政府對界定都市的因素與臨界標準各有不同，參考過去文獻，可根據非農業人口比例認定某地區之都市發展程度（黃樹仁, 2002）。
 - 篩選行政區產業中佔二、三級產業之及業人口比例達85%以上者。
 - 六都共有158個行政區，可篩選出82個。
（臺北市12區、新北市18區、桃園市9區、臺中市17區、臺南市10區、高雄市16區）

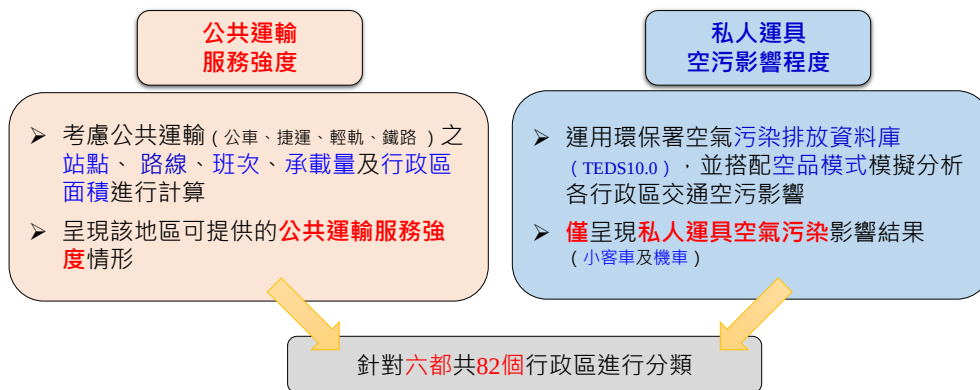


研究調查地區分類

● 研究調查地區分類

➤ 根據公共運輸服務強度及私人運具空污影響程度，將相似特性地區進行分類：

- 公共運輸服務強度：
指標越高地區可提供的公共運輸服務較強，私人運具轉移至公共運輸轉移可能性較高。
- 私人運具空污影響程度：
指標越高地區受私人運具污染影響較嚴重，私人運具空污改善潛勢與改善急迫性較高。



研究調查地區分類

● 公共運輸服務強度指標意涵與計算方法

- **指標意涵：**
行政區內單位面積與單位時間可提供之公共運輸強度差異。
- **計算原則：**
根據公共運輸之**站點、路線、班次**、與**運具可承載量**，計算該**行政區內**公共運輸**單日最大可服務強度**，並除以行政區總面積，避免行政區大小偏差。

➤ 指標計算式：

$$\frac{\sum \text{行政區內各站點、各運具之（承載量} \times \text{站點班次數）}}{\text{行政區之總面積}} = \text{該行政區單位面積下單日公共運輸服務強度 (人次/km}^2\text{)}$$

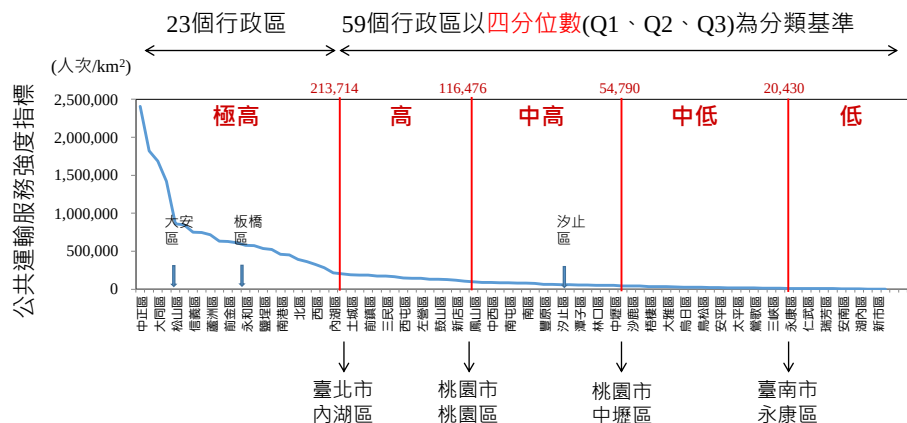
➤ 參考資料來源：

運具種類	站點、路線、班次	運具乘載量
公車	公共運輸整合資訊流通服務平臺	50人(參照欣欣客運資料)
火車		對號列車：384-576人 電聯車：1360人
捷運	捷運公司官方網站	大台北捷運：高運量1936人；中運量444-650人 桃園機捷：855人 高雄捷運：1010人
輕軌		高雄輕軌：250人 淡海輕軌：265人

研究調查地區分類

● 公共運輸服務強度指標分類結果

- 部分行政區具有顯著高強度，故挑選極高強度之行政區(23個)結果另進行分類。
- 非極端區域部分則採用四分位數(Q1、Q2、Q3)為分類基準。
- 公共運輸服務強度共分為五區。



研究調查地區分類

● 私人運具空污影響指標意涵與方法

- 指標意涵：
私人運具排放造成該區域內之私人運具空污影響程度，亦可視為該地區私人運具交通空污改善潛勢。
- 計算原則：
 - 使用環保署TEDS10.0 汽/柴油自用小客車、機車排放量搭配空品模式模擬，計算82個行政區之私人運具各種空氣污染物貢獻濃度。
 - 參考環保署AQI計算方法，將污染物 (PM_{2.5}、CO、NO₂) 模擬濃度換算AQI值。
- 污染物計算對應AQI指標值：

AQI 指標	空氣品質指標 (AQI)		
	PM _{2.5} (µg/m³) 24 小時平均值	CO (ppm) 8 小時平均值	NO ₂ (ppb) 小時平均值
良好 0 ~ 50	0.0 - 15.4	0-4.4	0-53
普通 51 ~ 100	15.5 - 35.4	4.5-9.4	54-100
對敏感族群不健康 101 ~ 150	35.5-54.4	9.5-12.4	101-360

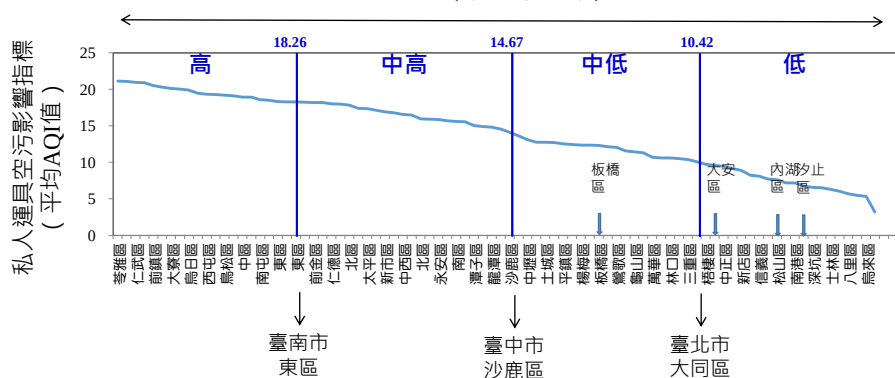
※以每日各副指標之最大值作為該行政區當日之空氣品質指標值，再將該行政區所有日指標值平均獲得行政區平均AQI值

研究調查地區分類

● 私人運具空污影響指標分類結果

- 研究結果僅針對私人運具的空污AQI指標（PM_{2.5}、CO、NO₂），皆落於良好範圍內且無極端值。
- 採用四分位數(Q1、Q2、Q3)為分類基準。
- 私人運具空污影響共分為四區。

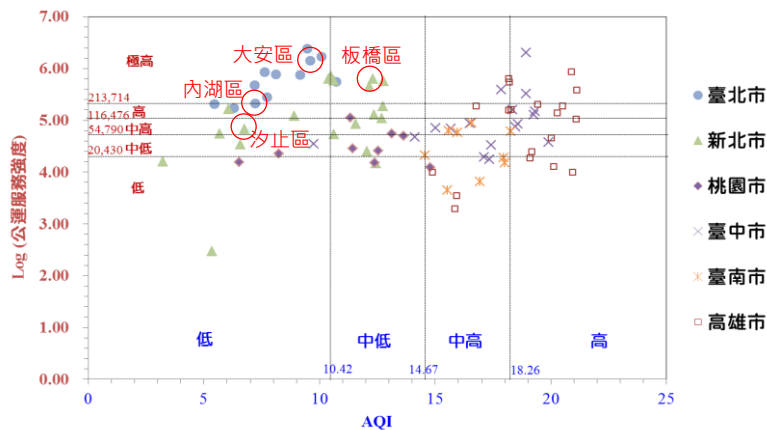
82個行政區以四分位數(Q1、Q2、Q3)為分類基準



研究調查地區分類

● 研究調查地區分類結果

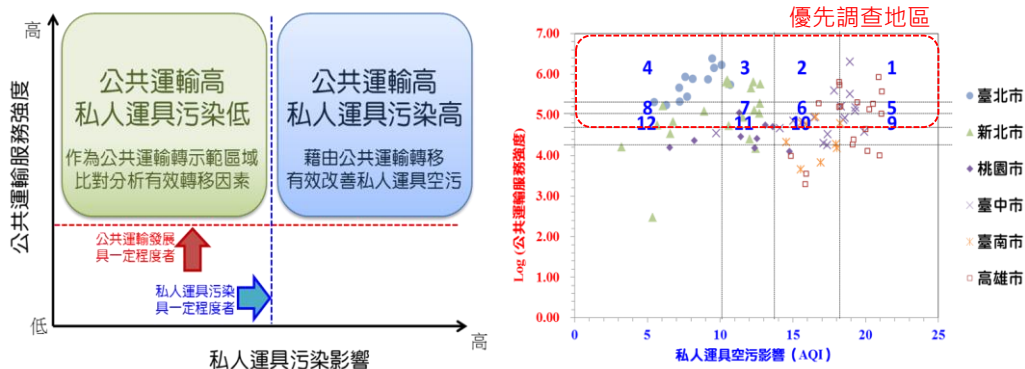
- 根據上述兩指標分類結果，可將82行政區分為20類。
- 地區分類特性如下：
 - 雙北、桃園地區私人運具空污改善潛勢相對較低。
 - 臺中、臺南及高雄地區私人運具空污改善潛勢普遍相對較高。
 - 臺南地區皆座落於公共運輸服務強度中高以下。



研究調查地區分類

● 研究調查地區選擇原則

- 部分地區因公共運輸服務強度相對較低，運具轉移潛勢較低，應以強化地區公共運輸建設為主，故以**公共運輸服務強度中高以上**者先調查。
- 因社經條件、地方特性不同，**六都**皆有**至少一地區**。
- 依照地區分類結果，公共運輸服務強度中高以上**12類**地區**至少一行政區**。

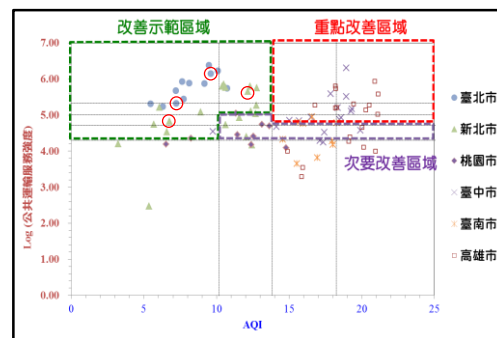


研究調查地區分類

● 研究調查地區之調查優先順序

➢ 調查地區分組：

- **改善示範區域：**
具中高以上公共運輸強度，空污改善潛勢較低。
- **重點改善區域：**
高度公共運輸強度，空污改善潛勢強，運具轉移可能較大。
- **次要改善區域：**
中度公共運輸強度，具中高度空污改善潛勢。



➢ 研究地區分三年進行調查

➢ 參考專家意見，調整調查地區

- 選取分類中**金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業**之從業人口數較高者。
- 具**特殊區域特徵者**（如臺北內湖區上下班壅塞問題）。

➢ 第一年調查：改善示範區域

- 瞭解高公共運輸服務強度地區仍選擇使用私人運具之決定因素
- 作為後續研究精進參考
- 研究時間及經費之考量。

四、初期調查地區 問卷調查與分析

- 1.調查計畫與問卷設計研擬
- 2.前測問卷信度調查
- 3.問卷調查分析成果



初期調查地區問卷調查與分析

● 調查計畫研擬-調查對象

➤至調查地區通勤(學)之私人運具使用者

- 根據調查顯示超過半數以上民眾旅次目的為通勤(學)，故調查對象以經常性通勤旅次之私人運具使用者為主要目標。

➤非城際運輸及非運輸業者

- 除雙北外跨縣市通勤者為極少數，後續轉移目標係設定將通勤者轉移至公車、捷運及台鐵為主。

外出民眾旅次目的占比 (單位：%)						
通勤	通學	商務	業務	外出購物	個人活動	休閒
43.8	7.7	1.6	2.4	15.2	16.3	12.9
總計						
100						

各縣市民眾通勤地點 (單位：%)						
起點都市	迄點都市					
	新北市	臺北市	桃園市	臺中市	臺南市	高雄市
	59.5	35.1	3.5	0.4	-	0.1
	11.5	85.5	1.5	0.1	-	-
	-	4.3	89.1	-	-	-
	-	0.1	-	96.6	0.1	-
	-	0.1	-	-	96.2	2.0
	0.1	0.1	-	-	1.7	96.5

資料來源：105年交通部「民眾日常使用運具狀況調查旅次主運具市占率交叉統計表」

初期調查地區問卷調查與分析

● 調查計畫研擬-調查地區

- 研究地區分類結果，第一年選擇改善示範區域進行調查。
 - 選取金融保險業、專業科學及技術服務業、教育業之從業人口數較高區域
 - 工作時間穩定、工作型態相對單純，轉移可能性較高之族群。

大安區&板橋區

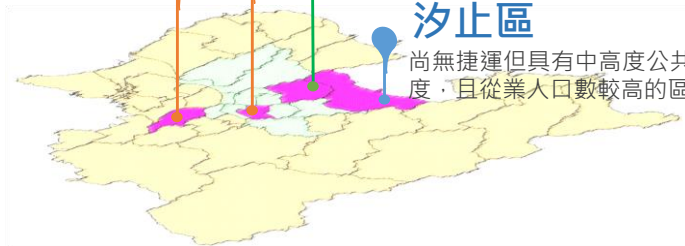
公共運輸強且從業人口數高的區域

內湖區

公共運輸強，為臺北地區交通擁擠問題改善重點區域

汐止區

尚無捷運但具有中高度公共運輸強度，且從業人口數較高的區域



初期調查地區問卷調查與分析

● 問卷設計理念

本計畫問卷調查方向

- 應用地區分類與面訪方式，鎖定通勤族群的私人運具使用者。
- 探討通勤族不同運具下，影響運具轉移意願之策略及影響關鍵因素。

相似研究問卷調查方向

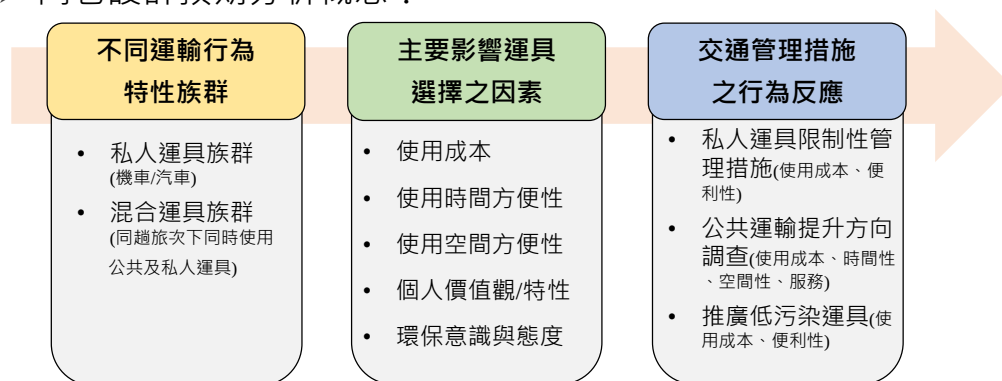
- 使用大量調查資料，分析母群體概況，進而探討公共運輸管理策略方向。
- 建立選擇行為模型參數，針對特定(單一)策略進行細部分析探討，選擇模式最佳化。

初期調查地區問卷調查與分析

● 問卷設計架構

➤ 目的：探討不同族群之運具選擇因素，以及對於各項交通管理措施之可能行為反應，並配合後續焦點團體座談會分析實際影響選擇之關鍵。

➤ 問卷設計預期分析概念：



初期調查地區問卷調查與分析

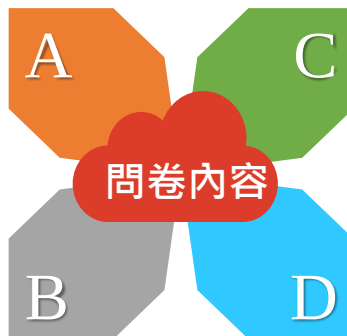
● 問卷設計內容

運輸行為與運具使用特性

- 選擇運具種類
- 運具本身特性
- 成本及旅程時間
- 選擇運具偏好理由

交通空污認知及感受調查

- 交通空污認知
- 交通空污感受
- 交通管理措施的態度



交通管理措施選擇偏好

- 都會區私人運具管理
- 公共運輸提升方向
- 推廣低污運具作為

個人基本資料

- 年齡、性別
- 社經條件
- 學歷
- 家庭組成
- 車輛持有情形

初期調查地區問卷調查與分析

● 問卷調查及分析方法

➤ 樣本分配：

- 總計**1,315份**有效樣本，平均分配於調查行政區。
- 規劃**汽車、機車及混合運具**使用者至少**各300份**。

※混合運具使用者：
在同一旅次當中使用私人運具
及公共運輸。

➤ 調查方法：

- 所有有效樣本皆採用**面訪**方式，以找出符合本計畫調查條件之**私人運具通勤族群**。

➤ 分析方法：

- 以**敘述性統計**方法為主，並配合問項進行**交叉分析**。
- 以**統計檢定**(包含卡方檢定、事前及事後檢定等)分析是否具顯著差異。

➤ 分析重點：



初期調查地區問卷調查與分析

● 問卷前測分析及問卷調查實際樣本分布

➤ 依據調查計畫設計，進行總計**100份問卷前測**：

- 效度分析：問卷設計內容藉專家諮詢會議檢核，**符合專家效度**需求。
- 信度分析：使用Cronbach's α 分析，結果**信度值皆達0.7**以上。

➤ 以問卷前測結果進行問項調整後，再進行正式問卷調查工作：

調查對象	20~65歲，至調查地區使用私人運具通勤(學)者
調查方法	面訪
樣本分布結果	• 汽車使用者35.4% • 機車使用者39.3% • 混合運具使用者25.3% • 女性樣本數40% (依據交通部統計男女持有駕照比例約為6:4訂之)

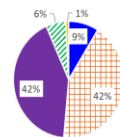


初期調查地區問卷調查與分析

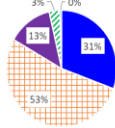
問卷調查分析成果-空污認知與轉移意願

■ 非常同意 ■ 有點同意 ■ 有點不同意 ■ 非常不同意 ■ 無意見

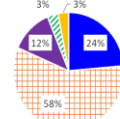
1. 會因交通空污考量而影響選擇之運具



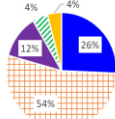
2. 在意汽機車排放的空氣污染會對家人造成健康影響



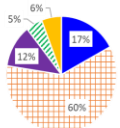
3. 同意強化公共運輸系統，會改善交通空污問題



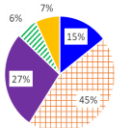
4. 同意將燃油車改為電動車可有效改善交通空污問題



5. 同意減少私人運具的數量，可以改善交通空污污染



6. 願意為了改善交通空氣污染，改使用公共運輸或低污染運具



➤ 83%受訪者**在意**交通空污造成的**健康影響**。

➤ 77%以上受訪者對於現行相關策略具**高度認同感**。

➤ 59%受訪者**願意**為了改善交通空污而**改變**運具型態。

-交通空污認知≠行為選擇態度。

Q. 是否為了改善交通空污而改用公共運輸或低污染運具？

	願意	不願意	無意見
百分比	59%	34%	7%

初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-轉移意願與運具使用特性

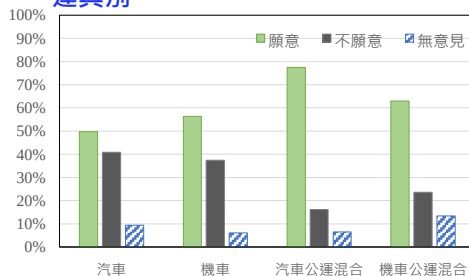
➤ **混合使用者** (63%-77%)轉移意願**高於****單一類型私人運具使用者** (50%-56%)

-可能與混合使用者已具備公共運輸使用經驗有關

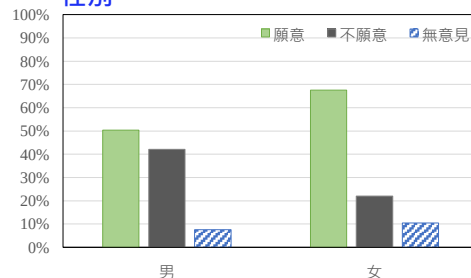
-如何將降低單一運具使用者轉化為混合使用者，為可能管理策略之思考方向之一

➤ **女性** (68%)轉移意願**高於****男性** (53%)

運具別



性別



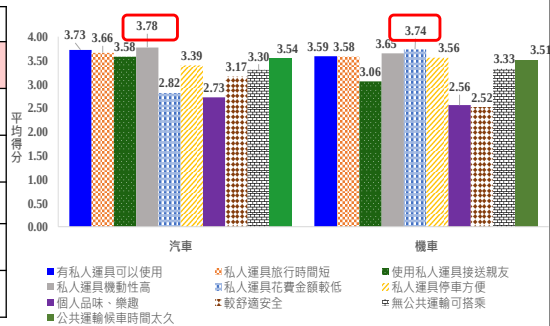
初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-都會區私人運具管理(1/2)

不同運具轉移意向

管理措施	汽車	機車
汽、機停車全面收費	20%	29%
提高停車費率(已收費之停車空間)	13%	15%
減少公共停車空間	27%	21%
特定區域尖峰時段收取通行費	11%	14%
限制車齡車輛進入	20%	13%
不願意改搭公共運輸	9%	7%

私人運具選擇因素



➤ **停車管理**對於不同運具皆有一定程度影響

- 汽車：減少公共**停車空間**
- 機車：汽機車停車**全面收費**

➤ **汽車族群**選擇主因為**機動性高**

-汽車使用者在意時間掌握

➤ **機車族群**選擇主因包含**成本較低**

初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-都會區私人運具管理(2/2)

➤ 用車成本對於公共運輸轉移意願影響：

-本研究調查之平均**每日用車成本**(含停車費及油錢)：

汽車：165元；機車：25元

-其他調查之汽機車平均**每日汽油成本**(自用小客車、機車使用狀況調查報告)：

汽車：98元；機車：21元。

-機車使用成本需調整為目前**平均之4倍**，才能產生較明顯轉移意願

	汽車	機車
本研究調查平均用車成本	165	25
本研究調查私人運具 平均使用成本 提升至多少願意轉移至公共運輸	↓ 2倍 304	↓ 4倍 103

單位：新台幣

初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-公共運輸推廣及提升

公運提升措施	汽車	機車
縮短轉乘等候時間	19%	21%
縮短步行距離	6%	8%
降低整體乘車時間	23%	22%
提升準點率	5%	9%
增加路線及班次數	20%	16%
提供即時乘車資訊	1%	3%
提供多元搭乘優惠	14%	15%
提升候車環境品質	1%	1%
提升駕駛服務品質	3%	2%
不願意改搭公共運輸	8%	4%

➤最可能轉移之公運提升措施：

- 降低公運整體乘車時間
- 縮短轉乘等候時間
- 增加路線班次

➤私人運具使用者：

-降低**整體乘車時間**為最佳誘因

私人運具與公共運輸花費時間差異

運具	汽車	機車
全程使用私人運具時間(分)	27.9	20.1
全程搭乘公共運輸 增加 時間(分)	24.2	19.5

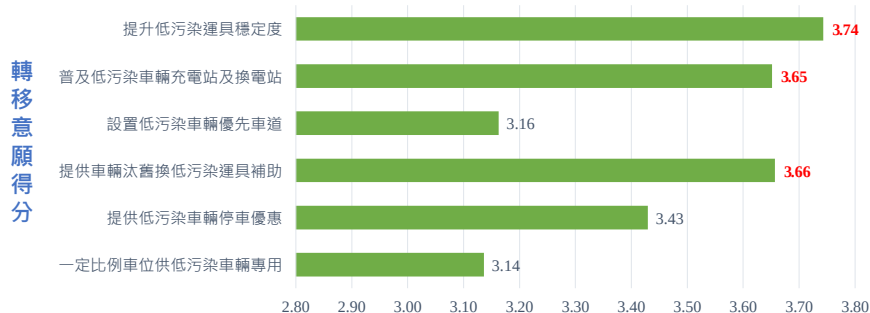
初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-低污染運具推廣措施

➤運具穩定度、車輛換購補助、普及充換電站為提升受訪者使用低污運具之關鍵。

-比起提升低污運具方便性，受訪者更在意設備普及與車輛成本(含維修)

-與國內目前策略規劃方向具一致性



初期調查地區問卷調查與分析

問卷調查分析成果-現象與主要影響策略彙整



交通空污認知

- 83%以上受訪者認同並在意交通空污之負面影響
- 77%以上受訪者認同現行推動管理策略可有效改善空污
- 59%受訪者願意因改善空污改變運輸行為



運具使用特性

- 混合運具使用者轉移意願較高
- 女性相較男性轉移意願較高



影響轉移意願策略及關鍵因素

- 汽車使用者更在意時間
- 機車使用者對於成本重視程度相對較強
- 公共運輸的時間為本次調查降低轉移意願之主要阻力之一

	汽車族群	機車族群
私人運具管理措施	減少公共地區停車空間	停車全面收費
公共運輸推廣措施	降低整體乘車時間	
低污染運具推廣措施	提升運具穩定度、普及充電換電站、汰舊換新補助	

五、焦點團體座談會與 管理策略建議



焦點團體座談會與管理策略建議

● 焦點團體座談會規劃

- 依據問卷調查結果，辦理焦點團體座談會
- 協助解釋問卷量化結果發現
- 深入獲得調查結果的多元意見，規劃策略實施建議
- 作為後續年度問卷調查設計參考



焦點團體座談會辦理
(邀請人員包括專家學者、
交通管理單位、環保管理
單位、相關意見領袖及使用
者代表等)

相關意見蒐集探討

研訂務實可行之交通管理
策略作為

問卷內容設計及調查

調查結果分析

- 不同社經特性
- 空污暴露的認知
- 交通管理策略行為差異與因素分析

分析成果展示

已實施與規劃中之交通
管理策略彙整。如：車
輛共享、停車費差別費
率、電動機車補助

焦點團體座談會與管理策略建議

● 焦點團體座談會規劃

- 以促使汽、機車通勤使用者轉移至公共運輸或使用低污染運具之交通管理策略為題進行討論

- 座談會討論內容：

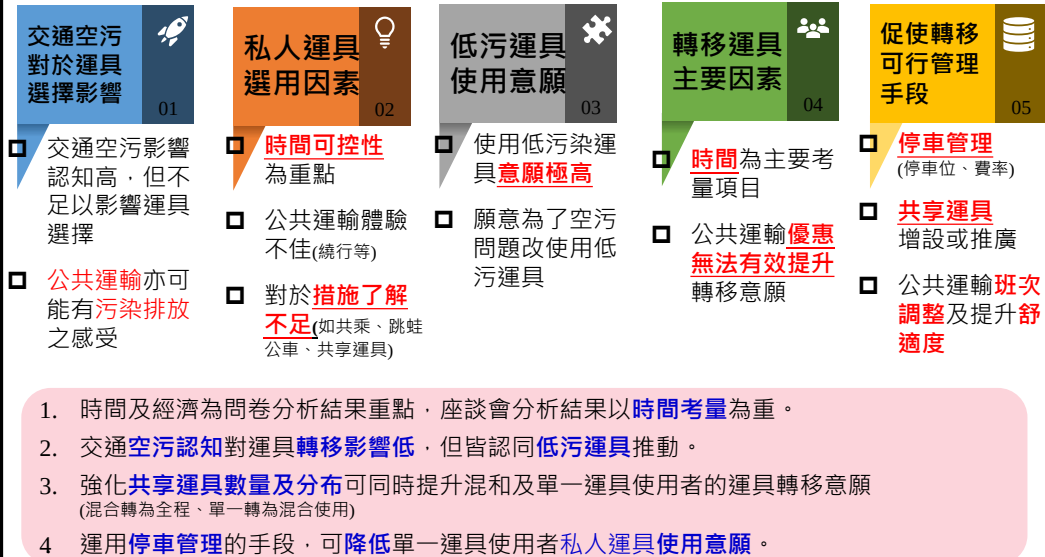
- 「交通空污對於運具選擇影響」
- 「私人運具選用因素」
- 「低污染運具使用意願」
- 「轉移運具之主要考量因素」
- 「促使運具轉移之可行管理手段」



場次	與談對象	特性
焦點團體座談會1	專家學者、交通單位代表、環保相關 意見領袖代表、使用者代表	1. 使用者代表符合問卷調查設 定條件
焦點團體座談會2	專家學者、使用者代表	2. 與會人數7人以內 3. 至少包含2位以上女性代表

焦點團體座談會與管理策略建議

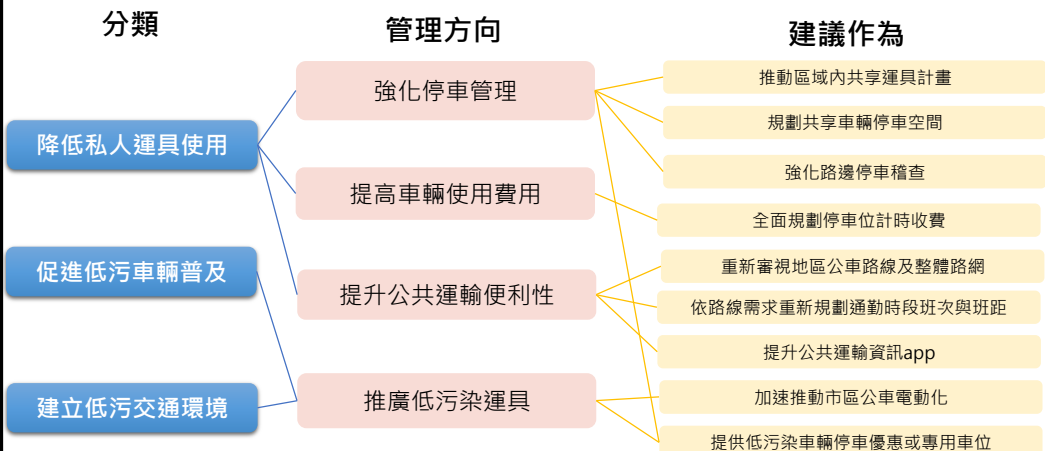
● 焦點團體座談會重要成果回饋



焦點團體座談會與管理策略建議

● 交通管理策略建議規劃

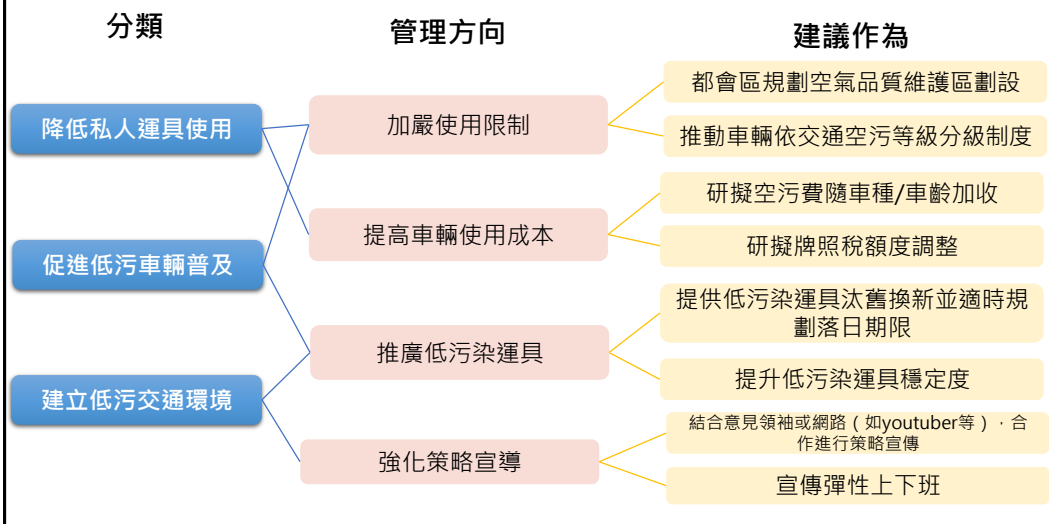
➤ 綜整國內外交通管理策略、問卷調查成果及焦點團體座談回饋，提出第一年研究調查地區可行規劃之交通管理策略，以提升公共運輸運量，並同時達到空污減量成效。



焦點團體座談會與管理策略建議

● 其他管理策略建議

➤ 交通空污減量為跨部會共同努力方向，依據研究地區調查成果、焦點團體座談會發現之特性，以及專家學者建議，提出其他跨部會可行之管理策略方向。



六、結論與建議



結論

都會區交通管理策略同時達交通 空污減量效益分類

1. 國內交通管理策略可達空污減量策略分類，以**鼓勵性質**之「**促進低污車輛普及**」及「**建立低污交通環境**」為主。
2. 應結合「**硬性**」規定（如：禁令和法規）及「**軟性**」干預（如：教育和溝通）為最有效可提升公共運輸並達空污減量效益之交通管理

調查地區探討與分類

1. 運用社會經濟特性指標、公共運輸服務強度及私人運具空污影響程度，將六都總計82都會區畫分為20類。
2. 雙北地區空污改善潛勢較低，**臺中、臺南及高雄**改善**潛勢較高**，其中以**臺南**屬於**高改善潛勢**但**公共運輸**服務強度相對**較低**者。
3. 本年度先選擇**示範改善區域**進行調查，未來將進行其他區域調查並進行比對分析

問卷調查結果與焦點團體座談會

1. 交通空污影響非立即性可感受現象，現階段並不影響運具轉移的意願。
2. 私人運具使用者對於低污運具有極高的接受度。
3. **時間便利性**為私人運具使用者選用之主因，公共運輸之經濟誘因對其轉移意願影響較低。
4. 第一年研究地區應**強化共享運具數量及分布**，同時提升混合及單一運具使用者的轉移意願。
5. 配合**停車管理手段**，可有效降低單一運具使用者的私人運具使用頻率。

建議

地區分類資料更新



01

- 持續更新公共運輸發展現況(如臺中捷運)，確認實際分類結果
- 彙整不同類型地區變化情形，提供給地方單位作為參考

因地制宜調查分析



02

- 針對不同地區特性，規劃適宜之問卷調查內容
- 解析不同地區分類間，策略選擇及影響因素差異

座談會深入辦理



03

- 辦理深度訪談，探究受訪者真實潛在動機、信念及態度，補充問卷不足
- 持續辦理焦點團體座談，協助解釋問卷量化資料，並滾動式檢討現行推動策略

簡報完畢
敬請指教

