

淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文

指導教授：張勝雄 博士

探討共享機車對於共享機車用戶
機車持有決策影響之研究

The impact of moped sharing on user's scooter ownership

研究生：李惟翔 撰

中華民國 110 年 6 月

謝 辭

研究所兩年的歲月是我人生中的轉折，也是我人生中最充實的歲月，回首過去自己碌碌無為的大學生活，我感到有些羞愧，但同時又為自己的改變感到些許的欣慰，在六年來我的家人、朋友和師長對我的改變帶來很大的影響，在此我想對他們聊表感謝之意。

家人是我在這一輩子相處最久的人也是給予與我幫助最多的人，感謝我的父母、祖父母和外祖父母無條件的給予我支持與鼓勵，也感謝我的大哥、二哥在我一生中的陪伴。在往後的人生中，我相信我還是會繼續受到你們的幫助，希望我能在有限的人生中回報你們無限的愛。

在這份論文上，我最感謝我的指導老師——張勝雄老師，老師從來不直接告訴我的問題，您總是以反覆的詢問的方式引導我察覺自身的錯誤，久而久之，我才領悟老師真正想教會我的是如何獨立思考和自主學習，這時我才真正了解老師的用心良苦。在這兩年中我從老師身上學到很多事情，很感謝老師從計畫案到論文對我的教導，期許未來我能不辱老師的名聲在社會繼續奮鬥。

另外，我也感謝吳繼虹老師和鍾易詩老師願意擔任我的論文口試委員，同時也感謝兩位老師對於我的論文提出的批評與建議，讓我的論文可以更加完整。此外也感謝 WeMo Scooter 願意協助我發放問卷，沒有貴公司的協助我無法順利完成論文。

在淡江大學中除了我的指導老師之外，其他老師也對我很大的影響，特別感謝董啟崇老師、陳菟蕙老師在我私下詢問問題時耐心的為我解惑，也感謝劉士仙老師、羅孝賢老師、范俊海老師在我擔任助教的時候給予我意見與指導，最後感謝許超澤老師、溫裕弘老師、鍾智林老師、陶冶中老師、邱顯明老師與許心萍老師在我求學時期的教導。

最後我想感謝在研究室一起努力的同窗們，因為有你們使苦澀的日子中帶點輕鬆，希望未來我們能有機會能再次齊聚一堂，感謝恩瑋、瀧緯、家瑋、偉豪、崇恩、銘倫、昱霖、卓勳、悅朗、羽均、儷媛、禹廷、佳穎、凱茵在這兩年對我的幫助，也特別感謝恩瑋、瀧緯在最後關頭幫助我修訂論文。

惟翔 謹致

中華民國 110 年 6 月

論文名稱：

頁數：118

探討共享機車對於共享機車用戶機車持有決策影響之研究

校系（所）組別：淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班

畢業時間及提要別：109 學年度第 2 學期碩士學位論文提要

研究生：李惟翔

指導教授：張勝雄 博士

論文提要內容：

各國政府為響應節能減碳之目標，在交通產業上積極發展公共運輸系統提升能源使用率，其中各國政府為了加強大眾運輸系統便利性與及門性，在公共運輸系統中建置共享運具服務系統以補強大眾運輸系統之效用。在已開發國家中我國是少數發展共享機車服務之國家，截至 2020 年 WeMo Scooter、Irent 和 GoShare 三家共享機車營運業者在我國分別有 30 萬、20 萬和 40 萬共 90 萬個用戶，其中三家公司在雙北地區分別投入 6,000、2,000 和 3,000 輛共 11,000 萬輛共享機車，由此可見共享機車在我國已經有一定程度的發展。隨著共享機車營運規模的擴大，共享機車對於社會和交通環境也帶來一些衝擊，主管機關面對共享機車對於交通環境帶來的影響開始重新審視兩者的合作和管理模式。

目前國內外沒有共享機車對於運具持有影響的相關文獻，這使得主管機關難以評斷共享機車對於交通環境是否會帶來負面影響，本研究囿於研究時程與經費無法全面探討共享機車對於交通環境的影響，因此本研究將聚焦探討共享機車對於共享機車用戶機車持有決策之影響，本研究之研究目的在於探索共享機車引發用戶改變機車持有的主要影響因素，並根據研究結果以主管機關的角度提出管理或合作之建議。

本研究將回顧國內共享機車現況、國外共享汽車對於汽車持有影響、汽車持有數量選擇模式、機車持有數量選擇模式相關研究，並參考過往文獻分析機車持有決策行為和機車持有決策影響變數。另外，研究還會根據過往文獻研擬調查問卷，並藉由 Wemo Scooter 的後台向近三個月內有使用紀錄的用戶發放研究問卷，最後利用問卷資料建立羅吉特模型分析共享機車對於私人機車持有的影響。

本研究結果顯示共享機車對於降低總體機車數量具有一定的效力，但共享機車僅能有效地使無機車的用戶維持無機車的狀態，無法對於持有機車的用戶造成很大的影響，因此本研究建議主管機關在降低機車持有政策上以減少購買機車作為主要目標，並以放棄持有機車作為次要目標。另外在現行政策上，本研究建議 1280 月票加價購可以針對大學生用戶提出相關優惠方案，此外也建議主管機關可優先協助改善共享機車還車所面臨的缺位問題，並以住宅社區作為優先改善的區域，其次再討論公司行號、大學校園和商場進駐的可能性。

關鍵字：共享機車；機車持有；羅吉特模式

*依本校個人資料管理規範，本表單各項個人資料僅作為業務處理使用，並於保存期限屆滿後，逕行銷毀。

表單編號：ATRX-Q03-001-FM030-03

Title of Thesis :

Total pages:118

The impact of moped sharing on user's scooter ownership

Key word:

Moped sharing;Scooter ownership;Logit model;

Name of Institute:

Graduate Institute of Transportation Science, TamKang University

Graduate date:

June, 2021

Degree conferred:

Master Degree

Name of student: Wei Siang, Li

李惟翔

Advisor: Dr. Sheng-Hsiung Chang

張勝雄 博士

Abstract:

To save energy and reduce carbon, Governments start to develop public transportation systems. Governments also develop vehicle sharing systems to enhance the convenience and accessibility of the public. Among the developed countries, Taiwan is the first place to develop moped sharing. In 2020, Taiwan has three moped sharing operators: WeMo Scooter, Irent and GoShare. Three companies have 900,000 users and 18,000 moped in Taiwan. This shows that moped sharing is mature in Taiwan. As the number of moped sharing grows, moped sharing has also effect the traffic environment. When moped sharing effect the traffic environment, Government start to reconsider how to cooperate with moped sharing operators.

Currently, there is no paper on moped sharing in Taiwan. It is difficult for the government to judge whether moped sharing will have a negative impact on the traffic environment. This study is limited by time and funds, so it cannot fully explore the impact of moped sharing on the traffic environment. This research will focus on the impact of moped sharing on user's scooter ownership. The purpose of this study is to explore the main influencing factors that change user's scooter ownership, and propose management or cooperation suggestions to Government based on these study results.

This study will review current status of moped sharing, the impact of car sharing on user's car ownership, modeling household car ownership, modeling household scooter ownership. This study will design a questionnaire and send it out via e-mail. Finally, use the questionnaire data to establish a Logit model, and analyze the impact of moped sharing on user's scooter ownership.

The results shows that moped sharing have a effect on reducing the number of scooter, but moped sharing can only effectively prevent users from buying scooter. It cannot effectively influence users to abandon the scooter. Therefore, this study suggests that government should prevent the purchase of scooter as its main goal.

According to “TKU Personal Information Management Policy Declaration“, the personal information collected on this form is limited to this application only. This form will be destroyed directly over the deadline of reservations.

表單編號：ATR-X-Q03-001-FM031-02



目 錄

第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	2
1.3 研究目的.....	4
1.4 研究範圍與對象.....	4
1.5 研究流程.....	5
第二章 文獻回顧.....	7
2.1 車輛持有相關研究.....	7
2.1.1 機車持有相關研究.....	9
2.1.2 影響車輛持有相關變數.....	13
2.1.3 小結.....	15
2.2 共享運具服務.....	16
2.3 共享汽車相關研究.....	17
2.2.1 共享汽車對於交通環境之影響.....	18
2.2.2 共享汽車對於汽車持有決策影響之研究.....	19
2.2.3 小結.....	22
2.4 共享機車發展現況.....	23
第三章 研究方法.....	25
3.1 共享機車用戶機車持有決策行為分析.....	25

3.1.1 共享機車用戶之機車持有影響變數.....	29
3.2 羅吉特選擇模式.....	33
3.2.1 個體選擇模式.....	33
3.2.2 多項羅吉特選擇模式.....	34
3.2.3 模式校估與檢定.....	35
第四章 問卷設計與分析.....	37
4.1 問卷設計與調查規劃.....	37
4.1.1 問卷設計背景.....	37
4.1.2 問卷內容設計.....	38
4.1.3 問卷收集方法.....	40
4.1.4 抽樣調查規畫.....	41
4.2 共享機車用戶特性分析.....	42
4.2.1 初步資料整理.....	42
4.2.2 初步資料分析.....	43
4.3 機車持有決策行為分析.....	49
4.3.1 卡方檢定與費雪精確檢定.....	51
4.3.2 機車持有決策行為與顯著變數之關係.....	53
4.3.3 小結.....	74
第五章 模式變數說明與校估.....	77
5.1 購買選擇模式.....	77
5.1.1 購買選擇模式變數說明.....	77

5.1.2 購買選擇模式校估與分析.....	81
5.2 無機車購買選擇模式.....	84
5.2.1 無機車購買選擇模式變數說明.....	84
5.2.2 無機車購買選擇模式校估與分析.....	88
5.3 持有選擇模式.....	90
5.3.1 持有選擇模式變數說明.....	90
5.3.2 持有選擇模式校估與分析.....	95
5.4 現行政策討論.....	99
5.4.1 共享機車對於運具選擇之影響.....	99
5.4.2 共享機車對於運具持有之影響.....	100
5.4.3 雙北 1280 月票加價購共享機車.....	101
5.4.4 共享機車停車管理政策.....	102
第六章 結論與建議.....	105
6.1 研究結論.....	105
6.2 現行政策建議.....	108
6.3 後續研究建議.....	109
參考文獻.....	111
附錄.....	113
問卷.....	113

圖目錄

圖 1.1 研究流程圖.....	5
圖 3.1 過往機車持有變化架構.....	25
圖 3.2 共享機車持有決策行為.....	27
圖 3.3 共享機車持有決策模式.....	29
圖 4.1 抽樣調查規畫.....	41



表目錄

表 1-1 共享機車對於交通環境之影響	3
表 1-2 研究範圍	4
表 2-1 汽機車輛持有之研究解釋變數	11
表 2-2 影響共享汽車用戶出售自用車因素文獻整理	21
表 2-3 共享電動機車服務比較	23
表 3-1 各項變數整理	32
表 4-1 調查方法比較	40
表 4-2 問卷各層樣本數量	42
表 4-3 使用者特性分析(1).....	43
表 4-4 使用者特性分析(2).....	44
表 4-5 家戶特性分析	45
表 4-6 共享機車使用特性分析(1).....	46
表 4-7 共享機車使用特性分析(2).....	47
表 4-8 持有機車特性分析	48
表 4-9 用戶持有決策分析	49
表 4-10 各決策模式分析	50
表 4-11 費雪精確檢定和卡方檢定結果	52
表 4-12 共享機車使用頻率與方案選擇交叉分析	53
表 4-13 共享機車使用費用與方案選擇交叉分析	54

表 4-14 註冊共享機車公司數與方案選擇交叉分析	54
表 4-15 主要使用模式與方案選擇交叉分析	55
表 4-16 主要使用目的與方案選擇交叉分析	56
表 4-17 缺車頻率與方案選擇交叉分析	57
表 4-18 缺位頻率與方案選擇交叉分析	57
表 4-19 定位異常頻率與方案選擇交叉分析	58
表 4-20 配備滿意度與方案選擇交叉分析	59
表 4-21 取車時間與方案選擇交叉分析	59
表 4-22 機車持有與選擇方案交叉分析	60
表 4-23 汽車持有與選擇方案交叉分析	60
表 4-24 年齡與選擇方案交叉分析	61
表 4-25 性別與選擇方案交叉分析	61
表 4-26 居住縣市與選擇方案交叉分析	62
表 4-27 職業與選擇方案交叉分析	62
表 4-28 每月收入與選擇方案交叉分析	63
表 4-29 婚姻狀況與選擇方案交叉分析	63
表 4-30 汽車駕照與選擇方案交叉分析	64
表 4-31 學歷與選擇方案交叉分析	64
表 4-32 私人機車使用頻率與選擇方案交叉分析	65
表 4-33 汽車使用頻率與選擇方案交叉分析	66
表 4-34 公共自行車使用頻率與選擇方案交叉分析	66

表 4-35 大眾運輸系統使用頻率與選擇方案交叉分析	67
表 4-36 同住人口與選擇方案交叉分析	68
表 4-37 6 歲以下幼童與選擇方案交叉分析	68
表 4-38 6 歲以上 18 歲以下未成年人與選擇方案交叉分析	69
表 4-39 65 歲以上人口與選擇方案交叉分析	69
表 4-40 就業人口與選擇方案交叉分析	70
表 4-41 機車數/機車駕照比與選擇方案交叉分析	71
表 4-42 汽車數/汽車駕照比與選擇方案交叉分析	71
表 4-43 持有機車被使用頻率與選擇方案交叉分析	72
表 4-44 持有機車排氣量與選擇方案交叉分析	73
表 4-45 持有機車車齡與選擇方案交叉分析	73
表 4-46 持有機車購買成本與選擇方案交叉分析	74
表 4-47 變數挑選結果	75
表 5-1 購買選擇模式校估結果	83
表 5-2 無機車購買選擇模式校估結果	89
表 5-3 持有選擇模式校估結果	98
表 5-4 共享機車預期影響人數	100



第一章 緒論

1.1 研究背景

近年來產業活動高速發展，私有運具持有數和能源消耗速度也隨之逐年成長，全球即將面臨經濟繁榮背後的能源短缺、環境汙染與全球暖化等問題，面對此問題，聯合國在 2005 年簽訂氣候變化綱要公約「京都議定書」，協議內容預定將二氧化碳排放量限制在 2000 年一半的排放量以下，另外國際能源署統計報告指出運輸部門的碳排放量占全球總排放量的 23%，僅次於能源部門的排放量，有鑑於此，聯合國政府間氣候變遷小組於 2018 年建議各國以下三個減碳目標；（一）提升碳排放技術與能源效率；（二）建立碳排放管理機制與政策，並發展永續綠色產業；（三）鼓勵國際綠色合作與提高國民認知與參與。

各國政府為響應節能減碳之計畫，在交通產業上積極發展公共運輸系統提升能源使用率，其中各國政府為了加強大眾運輸系統便利性與及門性，在公共運輸系統中建置共享運具服務系統以補強大眾運輸系統的效用，目前國內共享服務系統已包含公共自行車、共享汽車和共享機車三類服務系統，我國政府預期這三個類型的服務系統能對大眾運輸系統帶來不同面向的幫助，其中公共自行車系統作為短距運輸服務系統，具有延伸大眾運輸系統提升使用量之功用，並同時解決城市內交通壅塞與環境汙染之問題；共享汽車則具有彌補大眾運具無法觸及的服務之功用，並藉此吸引民眾降低運具持有數並且改變運具使用習慣；共享機車則同時擁有短距運輸服務系統之特性和彌補大眾運具無法觸及之功用。

在已開發國家中我國是少數發展共享機車服務之國家，在 2016 年第一家共享機車營運業者 WeMo Scooter 在我國開始營運，隨後 2019 年 iRent 和 GoShare 兩家共享機車營運業者也相繼開始營運。截至 2020 年 WeMo Scooter、iRent 和 GoShare 三家共享機車營運業者在我國分別有 30 萬、20 萬和 40 萬共 90 萬個用戶，其中三家公司在雙北地區分別投入 6,000、2,000 和 3,000 輛共 11,000 萬輛共享機車，由此可見共享機車在我國已經有一定程度的發展。

1.2 研究動機

由上述可得知，共享機車在我國有一定的發展規模和使用量，隨著共享機車營運規模的擴大，同時也對於交通環境帶來一些衝擊，如：機車停車位空間限縮、共享機車違規停放等問題。面對共享機車對於交通環境帶來的影響，主管機關開始重新審視兩者的合作和管理模式。臺北市交通局在 2020 年 1 月評估 1280 月票 2.0 納入共享機車的可能性，並在 2021 年 5 月試營運 1280 定期票加價購共享機車的優惠方案，期望透過共享機車服務的擴展大眾運輸系統服務範圍，藉此吸引更多民眾使用大眾運輸系統。另外 2020 年新北市政府修改「新北市共享運具經營管理自治條例」以擬訂共享機車管理辦法和解決共享機車違規停車之問題。

有鑒於我國共享機車營運模式需利用公共空間儲存車輛並提供服務，本研究認為主管機關須考量共享機車對交通環境之影響，並評估其正負向之影響後再制定合作和管理模式，而業者也需要展現對於交通環境正向價值方能說服主管機關的支持。本研究參考國外案例發現共享汽車除了能配合大眾運輸系統彌補服務缺口之外，共享汽車還有降低汽車持有數之效用，然而機車與汽車在硬體設備、持有成本、持有態度和使用特性等方面皆有明顯的差異，因此本研究認為共享機車未必能對交通環境帶來相同的效果。目前國內外並沒有共享機車相關文獻，主管機關也無從評斷共享機車是否能為交通環境帶來正面的影響，因此本研究認為著手探討共享機車對於交通環境之影響對於主管機關具有一定的價值。

本研究將共享機車對於交通環境之影響分為「運具選擇轉移」和「運具持有改變」兩個層面進行探討，「運具選擇轉移」意指原本在某目的之下在兩端點移動的用戶因共享機車改變用戶原本所選擇的運具，「運具選擇轉移」的影響結果大致可分為私人運具轉移至共享機車、公共運輸系統轉移至共享機車、私人運具轉移公共運輸系統三種狀況；「運具持有改變」意指用戶因使用共享機車後改變自身運具持有的數量和類型，「運具持有改變」的影響結果大致可分為減少運具持有數、增加運具持有數、改變持有類型三種狀況。

「運具選擇轉移」和「運具持有改變」兩個層面的改變會對交通環境同時造成正向與負向的影響，如「運具選擇轉移」可能會提升大眾運輸系統使用量，但同時可能會造成市區道路流量提高造成道路服務品質降低或發生機車相關事故等問題，而「運具持有改變」可能降低私有運具持有數量或促使民眾購買電動機車，但同時共享機車可能會增加電動機車數進而造成停車空間縮減，因此主管機關在評估時需同時計算正向和負向的影響結果才能做出正確的管理和合作決策。本研究礙於研究時程與經費無法全面探討共享機車對於交通環境的影響，因此本研究將聚焦探討共享機車對於共享機車用戶機車持有決策之影響。共享機車對於交通環境之影響如表 1-1 所示。

表 1-1 共享機車對於交通環境之影響

交通環境之影響	影響面向	影響結果
運具選擇轉移	私人運具轉移至 共享機車	發生機車相關事故 大眾運輸系統使用量提高
	公共運輸系統轉移至 共享機車	市區道路流量提高造成道路服務品質降低
	私人運具轉移公 共運輸系統	
運具持有改變	減少運具持有數	運具數量的增減影響停車空間
	增加運具持有數	運具數量的增減間接影響私人運具使用量
	改變持有類性	持有和未持有運具之用戶購買電動機車

1.3 研究目的

目前國內外沒有共享機車對於運具持有影響的相關文獻，這使得主管機關難以評斷共享機車對於交通環境的影響。本研究囿於研究時程與經費無法全面探討共享機車對於交通環境的影響，因此本研究將聚焦探討共享機車對於其用戶機車持有決策之影響。本研究之研究目的在於探索共享機車引發用戶改變機車持有的主要影響因素，並根據研究結果以主管機關的角度提出管理或合作之建議。

- 探討共享機車服務影響使用人減少私有運具的主要影響因素
- 探討共享機車服務影響使用人增加私有運具的主要影響因素
- 針對主管機關提出共享機車管理或合作之建議

1.4 研究範圍與對象

本研究之研究對象為2021年1月至3月之間曾經使用WeMo Scooter之用戶，另外本研究之研究範圍限定在共享機車對於機車持有數之影響，不在此探討共享機車對於汽車持有之影響，本研究以顯示性偏好問卷調查用戶因共享機車實際減少、增加和放棄購買機車之數量，其中放棄購買機車的行為無法以實際數字佐證，僅能透過用戶自我表述。本研究之研究範圍如表 1-2 所示。

表 1-2 研究範圍

用戶持有狀態	3 個月內曾使用共享機車之用戶		
	實際拋售機車	實際購買機車	放棄購買機車
同時持有汽機車	實際觀測	實際觀測	自我表述
僅持有汽車	實際觀測	-	自我表述
僅持有機車	實際觀測	實際觀測	自我表述
皆不持有	實際觀測	-	自我表述

1.5 研究流程

在界定研究目的和研究範圍之後，本研究進一步回顧國內共享機車現況、國外共享汽車對於汽車持有影響、汽車持有數量選擇模式、機車持有數量選擇模式相關研究，並參考過往文獻分析共享機車用戶機車持有決策行為和決策影響變數。本研究接著會根據文獻回顧和機車持有決策行為分析結果研擬調查問卷，最後利用問卷資料建立模型，並提出結論與建議。本研究之研究流程如圖 1.1 所示。

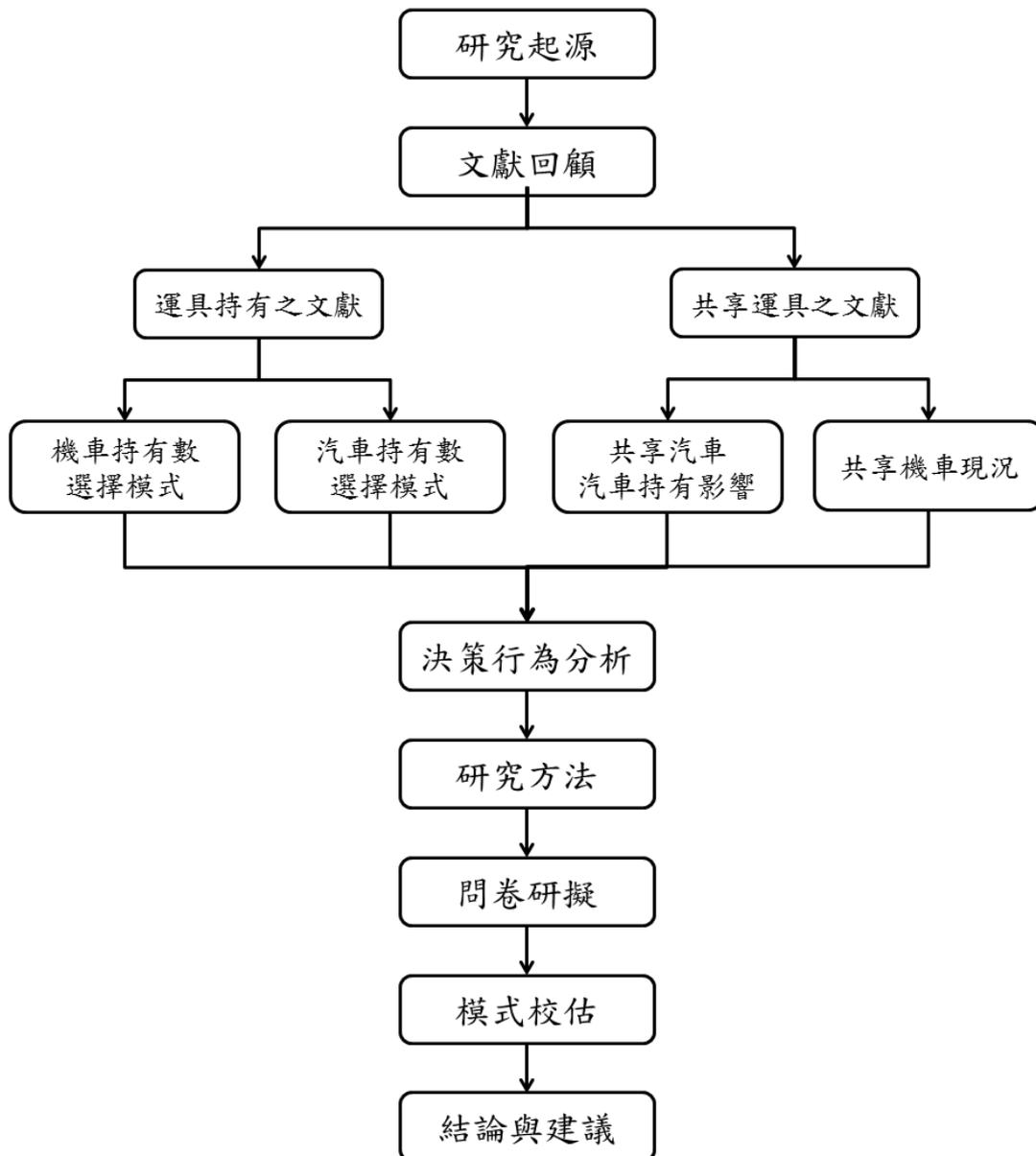


圖 1.1 研究流程圖

(本頁空白)



第二章 文獻回顧

本章於 2.1 節回顧汽機車持有相關研究，探討影響運具持有相關變數與模式建構想法；2.2 節回顧共享運具的起源，探討共享運具背後的核心思想；2.3 節回顧共享汽車相關研究，探討共享汽車對於交通環境和汽車持有之影響，並著重探討影響汽車持有之變數與模式建構之想法；2.4 節回顧我國共享機車之現況，探討各家共享機車服務之差異。

2.1 車輛持有相關研究

過往汽機車輛持有相關研究主要目的在於預測各地區未來運具成長數量、探討家戶或個體運具持有數量選擇模式、運具持有類型選擇模式、運具持有對於運具選擇之影響，相關研究文獻繁多，其研究方法也非常多樣性，綜觀運具持有相關研究可以簡單將分析模式依資料類型分為總體與個體兩個類型。總體面主要是利用系統縱斷面資料推估未來總體運具持有數量之變動，此類模式通常應用於預測一個國家或區域未來私人運具持有之數量，但無法分析單一因素對於運具持有之影響，而個體面分析是透過問卷調查個人或家戶資料，如：人口特性、家戶特性、土地使用與經濟特性等，藉此建構個體選擇模式並探討影響因素與車輛持有之關係，最後藉由分析結果作為交通管理政策制定之依據。

當社會環境面臨人口與私有運具皆快速成長的情況，許多研究開始探討總體運具持有數量的變動，其中研究方法大致能分為五種運具持有預測模式，分別為一般模式、時間序列模式、羅吉斯模式、橫斷面模式和類目分析法，其中一般模式是利用運輸規劃中旅次產生常見的方法預估總體運具持有數量的變動，如多元迴歸、成長率法等；時間序列模式為利用過往資料按先後順序進行排列的縱斷面資料以函數進行模擬；羅吉斯模式則是利用外推模式求得該區域的飽和值，並在確定飽和值的情況下預估總體運具持有數量；橫斷面模式是利用問卷調查到的橫斷面資料，並以橫斷面資料所建立的預估模式；類目分析則是一種替代線性迴歸的方法，代表獨立變數依其離散的類別分類後建立模式(Button, 1994)。本研究主

要研究目的在於探討共享機車對於運具持有選擇之影響，因此不在此深入探討預估未來運具成長數量相關之文獻。

各國城市隨著時間推演發展逐漸成熟，人口與運具持有數也漸漸達到飽和，因此許多研究轉而探討運具持有選擇之影響因素，前期研究主題主要探究運具持有數量選擇，後期研究則延伸探討持有數量與使用量之間的關係，大部分研究認為在實際的情況中民眾在選擇持有私有運具數量同時也決定未來私有運具的使用量，因此將兩者視為一個密切相關但不完全相同的決策問題，研究指出兩者之間同時存有共同影響因素和不同的影響因素，當共同影響因素變動時同時會對兩者造成影響。在機車持有上我國與國外有明顯的差異，根據 2020 年交通部公開資料「主要國家交通統計比較」可得知我國每百人機動車輛數為 94.6 輛明顯高於其他國家，國內研究為因應我國交通環境之特性，在車輛持有相關研究上額外探討機車持有影響變數，研究也進一步探討汽車與機車在使用與持有之間的競合關係，部分研究假設民眾在會先選擇運具持有數量再選擇運具持有類型，另一部分研究則假設汽車和機車的持有數量並不是同時決定，並以外生變數的方式探討兩者之間的關係。

目前研究模式大致能分為九種運具持有模式，分別為時間序列模式、總體世代模式、總體汽車市場模式、啟發式模擬方法、靜態個體汽車持有模式、汽車持有及使用的間接效用模式、靜態個體車種選擇模式、追蹤方法和以車輛類型為條件的動態汽車交易模式，其中運具持有相關研究大部分都以羅吉特個體選擇模式作為其研究方法，而羅吉特模式又可以依次序反應選擇方法和無次序反應選擇方法分為順序羅吉特模式與多項羅吉特模式，普遍研究認為兩個模式結果皆具有解釋意義，但考量多項羅吉特模式能顯示出變數在不同的持有水準下有不同的參數的情況，因此普遍認為無次序反應選擇方法較適合作汽車持有模式之預測(Gerard et al., 2004; Bhat and Pulugurta, 1998)。

2.1.1 機車持有相關研究

Tuan and Shimizu(2005)利用 2003 年越南河內市 299 個家戶資料探討家戶機車動態持有選擇行為，研究建立機車交易和車型的聯合選擇模式，機車交易行為利用二元羅吉特模式來表示，考慮變數包含家戶大小、工作人數、收入、機車市場價格，而車型選擇行為則利用多項羅吉特模式來表示，車型方案依據車齡、製造地、排氣量等項目區分出 13 種選擇方案，考慮變數包含家戶特性、個人特性、車輛屬性和機車持有經驗。研究結果發現，政府可透過提高大眾運輸系統的品質來減少機車的使用量和透過增加稅收來抑制家戶車輛持有數。

樊國新(民 95)利用交通部運輸研究所「我國機車持有與使用特性之研究」中的問卷資料，並應用間斷性／連續性選擇模式探討不同家戶運具持有數所選擇的運具組合，研究依據家戶持有車輛數分為三個模式，結果顯示不同的家戶運具持有數的情況下影響變數也會不同，三個模式變數皆包含機車駕照總數、汽車駕照總數、工作比例、家戶總收入、運具使用成本，其中當家戶運具持有數為二的時候更容易受到家戶人口組成所影響。

賴文泰等人(民 95)利用郵寄問卷調查我國家戶資料，並應用間斷性／連續性選擇模式發展了汽車、機車持有數量與使用量之聯合選擇模型，研究結果顯示汽車與機車持有決策之間並沒有顯著相關，另外當機車持有成本在總收入占比較少的情況下，經濟、成本相關變數對於機車持有之影響不顯著，而主要影響機車持有之變數為家戶旅運需求量，在使用量上機車使用需求與小客車使用需求之間替代關係呈顯著，但在持有數量上機車與小客車之間替代關係不呈顯著。

蔡世勛(民 97)利用 96 年汽機車追蹤調查問卷探討台灣 23 個行政區的動態持有與使用選擇模式，並依據結果對於管制措施進行模擬，研究將 23 個行政區劃分為都會區、次要都會區與一般城市等三個區域，並利用多項羅吉特模式、巢式羅吉特模式建立三個區域的汽機車持有模式，在區域型機車持有模式中「車價/家戶所得」在主要都會與次要都會達到負向顯著情形，研究最後表示以提高價格的手段抑制機車持有數效果有限，建議主管機關著重在數量管制方案。

黃琬玲(民 98)為蔡世勛(民 97)之延伸,研究利用 96、97 年汽機車追蹤調查問卷探討台灣 23 個行政區的動態持有與使用選擇模式,並依據結果對於管制措施進行模擬,其研究以多項羅吉特模式、巢式羅吉特模式與混合羅吉特模式做分析,最後汽車持有模式以混合羅吉特模式為最佳模式,而機車持有模式以多項羅吉特模式為最佳模式,研究分別建立汽機車持有與使用模式,並在汽車持有模式中將機車持有數以外生變數方式置入模式中,機車模式亦然。研究結果顯示汽機車持有之間具有替代關係,而機車持有模式顯示車價、燃油成本與停車費對於持有者影響並不顯著,因此若實施管理制度建議從其他成本著手,如:保險費、牌照稅與燃料費等。

林虹伶(民 100)透過澳門交通事務「2010 澳門居民交通出行調查研究計畫」之原始資料探討澳門地區汽車持有與使用選擇模式,其研究將汽車與機車視為兩個獨立的決策,並分別用多項羅吉特建構選擇模式,研究結果顯示機車與汽車持有模式相比,機車持有模式在家戶變數的解釋力相對較低,反之個體變數對於機車持有行為解釋力較高,其中顯著變數包括年齡、性別、月收入、職業、工作地點距離和人口密度,研究顯示受訪者年齡越高持有機車機率越低;有個人收入的受訪者持有機車機率較高;居住於人口密度較高之地區持有機車機率較高;工作地點較近的受訪者持有機車機率較高。最後研究建議透過增加車輛取得、車輛使用和車輛持有成本來抑制私人運具成長。

目前機車持有相關研究主要都是由國內所發表,大多數研究都將汽機車持有模型分開討論,僅有樊國新(民 95)是假設家戶會先選擇運具持有數,再依據運具持有數決定汽機車的組合類型,部分文獻結果顯示汽車與機車持有數之間互不影響,而在使用上兩者則存在相互替代之關係,但也有部分文獻顯示汽車與機車持有數和使用量兩者皆存在相互替代之關係,另外在問卷調查上大部分研究皆以家戶作為分析單位,僅有林虹伶(民 100)發現以個人為單位建立的機車持有模型解釋力優於以家戶為單位建立的機車持有模型。在變數分析結果上,汽車與機車的影響因素上有明顯差異,在家戶變數中家戶未成年人口數對於機車影響較不顯著,另外收入、持有成本以及使用成本對於機車持有的影響也較不顯著。研究整理如表 2.1-1 所示。

表 2-1 汽機車輛持有之研究解釋變數

文獻	研究範圍	資料來源	研究方法	選擇方案	解釋變數				
					個體	家戶	持有車輛	交通環境	人口社經
Tuan and Shimizu (2005)	越南河內	家戶問卷資料(N=299)	多項羅吉特混合羅吉特	家戶機車動態持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 家戶人數 ● 工作人數 ● 家戶收入 	<ul style="list-style-type: none"> ● 車齡 ● 製造地 ● 排氣量 	<ul style="list-style-type: none"> ● 機車市場價格 ● 先前持車經驗 	-
樊國新 (民 95)	台北縣市	「我國機車持有與使用特性之研究」問卷資料(N=699)	多項羅吉特	家戶汽車/機車持有組合	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 每月總所得 ● 汽機車駕照數 ● 工作比例 ● 未成年人數 ● 18至30歲人數 ● 30歲以上人數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要運具使用成本 ● 次要運具使用成本 	-	-
賴文泰等人 (民 95)	我國 23 個縣市	郵寄問卷調查(N=1391)	巢式羅吉特聯立多元迴歸模型	家戶機車持有數輛	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作人數 ● 機車駕照數 	-	-	-
				家戶汽車持有數輛	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 家戶小孩數 ● 所得減車輛持有成本 ● 小客車駕照數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 持有成本/所得 ● 燃油成本 	-	-
蔡世勛 (民 97)	我國 23 個縣市	96 年問卷調查汽車(N=3450)、機車(N=2536)	多項羅吉特巢式羅吉特迴歸分析	動態機車持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作人口數 ● 汽車持有數 ● 機車駕照數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 車價/所得 	<ul style="list-style-type: none"> ● 每人享有道路面積 ● 每人大眾運輸延車公里 	<ul style="list-style-type: none"> ● 二、三級人口比例

文獻	研究範圍	資料來源	研究方法	選擇方案	解釋變數				
					個體	家戶	持有車輛	交通環境	人口社經
				動態汽車持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 工作人口數 ● 未滿 18 歲人數 ● 機車持有數 ● 汽車駕照數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 稅賦/所得 ● 車價/所得 ● 燃油/所得 	<ul style="list-style-type: none"> ● 每人享有道路面積 ● 每人大眾運輸延車公里 	<ul style="list-style-type: none"> ● 二、三級人口比例
黃琬玲 (民 98)	我國 23 個縣市	96、97 年問卷調查汽車 (N=5180)、機車 (N=3671)	多項羅吉特 巢式羅吉特 混合羅吉特 迴歸分析	動態汽車持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 戶長年齡 ● 總人口數 ● 工作人口數 ● 機車持有數 ● 汽車駕照數 ● 每月總所得 	<ul style="list-style-type: none"> ● 燃油成本 ● 停車成本 ● 購買成本 ● 維修成本 ● 年保險費 ● 稅賦/所得 	<ul style="list-style-type: none"> ● 每人享有大眾運輸公里 	-
				動態機車持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 總人口數 ● 機車駕照數 ● 汽車持有數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 維修成本 ● 年保險費 ● 稅賦 	<ul style="list-style-type: none"> ● 每人享有大眾運輸公里 	-
林虹伶 (民 100)	澳門	澳門交通事務 2010 澳門居民交通出行調查研究計畫之原始資料 (N=2684)	多項羅吉特	家戶汽車持有數量	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 幼童人口數 ● 青年人口數 ● 工作人口數 ● 非工作人口數 ● 每月總所得 	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 地區人口密度 ● 居住在離島地區
				個人機車持有數量	<ul style="list-style-type: none"> ● 年齡 ● 性別 ● 月收入 ● 職業 ● 工作與居住地 	-	-	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 地區人口密度

2.1.2 影響車輛持有相關變數

上述文獻大多以郵寄問卷方式蒐集資料，少部分文獻則是以家訪方式蒐集資料，過往文獻皆考量運具有家戶共同持有之特性，因此皆以家戶作為調查單位，若是需要調查使用者的使用特性，部分研究會以家戶中的戶長作為代表。在運具持有影響變數上，影響變數大致能分為使用者特性、家戶特性、持有車輛特性、交通環境與管制特性、人口社經和土地使用特性五類變數（林虹伶，民 100；樊國欣，民 95）。影響變數說明如下：

- 使用者特性

使用者特性意指汽機車持有者所表現出的特性，其內容可分為個體特性和運具使用特性，個體特性是考量使用者可能會因自身狀態的不同，而做出不同的運具持有決策，如：外送業者因工作需求必須持有機車或是未成年人口無法持有或使用機車，個體特性大多由基本人口統計變數所表示，考量變數項目包含性別、年齡、婚姻狀況、職業…等。運具使用狀況則考量使用者對於其他運具的使用習慣和依存性，如：主要使用大眾運輸系統的民眾選擇拋售私人運具的機率較高，考量變數項目包含私人運具使用頻率、使用距離、旅次目的…等。

- 家戶特性

家戶特性意指共同經濟生活在同一家戶的成員所表現出的特性，其內容可分為家戶運具持有特性和家戶組成特性，家戶運具持有特性是考量家戶有共同持有運具之特性，此現象可由汽機車駕照持有數與汽機車登記數不相等的情况推斷，考量變數項目包含機車持有數、汽車持有數…等。家戶組成特性是考量家戶在決定持有類型和數量時會考量其他家戶成員之需求，如：決策者可能會考量家戶中幼童的安全而添購汽車，考量變數項目包含家戶人口數、家戶老年人口數、家戶幼童人口數…等。

- 持有車輛特性

持有車輛特性意指車輛自身所表現的特性，考量變數項目包含車齡、車輛持有成本、購買成本、車型…等。汽車購買成本上限與下限的差異極大，難以將不同價位的車輛視為同一單位，部分研究會以車輛平均成本做為替代。另外，許多研究認為運具成本須同時考量家戶收入或個人才能顯現出運具成本對於運具持有的影響，如：運具持有成本佔家戶年總收入的百分比。

- 交通環境與管制特性

交通環境特性意指受訪者居住或活動區域內的交通環境與管制特性，其內容分為交通環境特性和管制特性，交通環境特性考量個體可能會因為外在交通設施而改變汽機車持有數，如：健全的大眾運輸系統能有效地減少汽機車使用量和持有數或是停車位有限的情況下可能會迫使民眾減少汽機車使用量和持有數，考量變數項目包含大眾運輸系統覆蓋率、大眾系統服務品質、停車位數、道路容量…等。管制特性考量個體可能會因為外在法律規定或管理政策而改變汽機車持有數，如：執法單位加強取締違停車輛可能會使民眾減少汽機車使用量和持有數或是政府補助淘汰二行程機車和補助購買電動機車可能會改變民眾車輛持有數，考量變數項目包含執法的嚴謹程度、稅賦制度、停放管理制度…等。

- 人口社經和土地使用特性

人口社經特性意指受訪者居住或活動區域內人口社會經濟特性和土地使用特性，人口社經和土地使用特性是考量區域的特性對於運具持有的影響，如：地區的開發程度越高持有運具比例越高，考量變數項目包含居住人口密度、居住人口數、土地使用類別…等。

2.1.3 小結

本研究欲探討共享機車對於機車持有決策之影響，因此在本章節回顧汽車與機車持有相關之研究。在調查方式上，大部分的國內研究皆是以家訪的方式蒐集資料，另外過往文獻皆考量家戶有共同持有運具之特性，並以家戶作為分析單位。本研究有鑒於交通部統計近年我國人民每百人機車持有數落在 91 與 95 之間，且機車購買成本與持有成本相對於汽車較為低廉，由此推斷機車與汽車相比，機車對於使用者更偏向是個人運具。

在影響變數上，文獻中所考量的變數可分為個體特性、家戶特性、持有車輛特性、交通環境與管制特性、人口社經和土地使用特性，其中家戶特性、持有車輛特性和交通環境與管制特性為研究主要顯著變數，文獻結果皆顯示因機車購買成本和持有成本較為低廉，所以家戶收入、持有成本以及使用成本之變數對於機車持有的影響較小或是不顯著，另外文獻也顯示機車與汽車相比家戶變數之影響較弱，推論機車較屬於個人的運具，因此在選擇機車持有數量時較不會考量家戶其他成員。

上述文獻中，部分文獻是以選擇持有數量的角度去分析持有決策，本研究認為分析共享機車用戶不能如同一般運具持有模式直接探討用戶所選擇的機車持有數，共享機車是近五年內發展的產業，大部分的民眾在選擇運具持有數量時並沒有考量共享機車的效用，因此本研究將藉由機車持有數量的變動探討共享機車對於運具持有的影響。

本研究考量本研究之對象為共享機車之用戶，因此本研究除上述變數之外需額外考量共享機車使用特性對於機車持有之影響，如：共享機車服務品質、使用特性和用戶使用狀況等。另外，本研究認為減少與增加運具的選擇行為並不完全相同，減少機車決策並不會因為自身的需求減少而立即減少機車持有數，此現象可以由機車牌照登記數與駕照數量比（100 至 102 年比值超過 1）和「107 年機車使用狀況調查」調查顯示 2.2%的機車為閒置狀況得以證實，因此本研究會將依據兩者的情況考量不同的變數。

2.2 共享運具服務

共享經濟模式在近十年中快速發展，最初共享服務概念稱為協同消費(Collaborative Consumption)，其概念在 1978 年由 Marcus Felson 和 Joe L. Spaeth 發表的《Community structure and collaborative consumption: A Routine Activity Approach》中提出，內文定義協同消費為多人共同消費某樣經濟物品或參與某集體活動，之後的學者將其概念稱為共享經濟(Sharing Economy)。

Botsman and Roge(2010)重新定義協同消費和共享經濟，研究定義協同消費為在沒有物品所有權情況下以共享、交換、買賣或租賃等方式使用產品與服務之經濟模式；共享經濟為共享未能充分利用之資產以取得貨幣或非貨幣之利益，而協同消費的經濟型態又可分為產品服務模式(Product Service Systems, PSS)、市場再流通模式(Redistribution Markets)以及協同式生活(Collaborative Lifestyle)三種模式，產品服務模式為消費者付費享用產品效益而非徹底擁有產品所有權；市場再流通模式是指利用社群平台媒合二手物品市場供需；協同式生活並非實體產品的交換、購買或出租，而是交換不具有實體性的資產，如：專業技能交換。

車輛共享服務核心理念是將產品的所有權與使用權區分使消費者可在不擁有運具的情況下使用該運具，經濟型態屬於產品服務模式，而車輛共享服務可分為兩類，其一為租賃公司提供服務將運具租借給消費者，如：Ubike 共享單車、iRent 共享汽車和 WeMo Scooter 共享機車…等；其二為消費者利用網路平台提供閒置的運具給其他消費者，如：英國 P2P 租賃網站 Zilok、租車網站 RelayRides…等。車輛共享服務最早起源於 1940 年歐洲，前期經營模式類似於傳統租車公司，此時經營模式受限於科技技術租還與計費方式較為單一，而車輛共享隨著物連網科技技術的進步創造更多不同營運模式，如：從有樁式轉變成無樁式服務、B2C 轉變成 P2P 的商業模式…等。隨著更多樣化的服務模式出現，一般民眾漸漸開始接受「行動服務才是運具的核心經濟效益」的概念，民眾也開始重新評估無需負擔購買、保養、維修、持有運具…等費用的共享運具是否能完全替代私人運具。

2.3 共享汽車相關研究

截至 2010 年全球已有 26 個國家、1100 多個城市正在營運共享汽車，其中歐洲地區發展最為蓬勃，在 2006 年至 2018 年之間歐洲地區共享汽車用戶從 20 萬成長至 676 萬(Shaheen and Cohen, 2020)。最早在 1940 年共享汽車服務主旨是為無法負擔私有運具之民眾提供租借服務，其主要核心概念為區別運具的使用權與持有權，使一般人可以在非持有汽車的所有權下使用車輛。共享汽車營運系統可分為站點租借(the station-based)、平台共享租借(peer to peer carsharing)、無樁式租借(free float carsharing, FFCS)三種服務類型，其中站點租借服務租借之車輛僅能在特定站點租還車輛，歐洲地區常將此類服務站點設於住宅區附近提供居民利用；平台共享租借服務則是利用互聯網平台將用戶的車輛組成車隊，並提供給其他用戶租借；無樁式租借服務是商用車隊利用租借系統將車輛在指定區域內租借給用戶使用。共享汽車在服務型態上可分為單向服務(one-way)和來往服務(round-trip)，單向服務的車輛租還不須在同一站點或店家，而來往服務的車輛租還須在同一站點或店家。目前歐洲共享汽車無樁式租借系統大多為單向服務，而站點租借和平台共享租借系統大部分都是來往服務，僅有少部分的站點租借系統為單向服務。

近年來許多業者積極投入 FFCS 服務，全球首家 FFCS 服務是在 2008 年由 Car2go 在德國投放 200 輛共享汽車提供服務，截至 2018 年 Car2go 營運範圍橫跨歐洲、北美和亞洲，共擁有 14,000 個車隊編組和 300 萬會員。在 Car2go 成立三年後，BMW 也在德國成立 DriveNow 提供 FFCS 服務，截至 2017 年 DriveNow 在 13 個歐洲和三個北美城市擁有近 8,000 輛汽車(car2go, 2018; Kopp et al., 2015)。FFCS 服務能吸引業者投入主要是因為 FFCS 可利用公共空間儲放車輛，所以不存在場站建照成本和場站管理之問題，另外對於消費者而言 FFCS 不僅消除站點租借之限制，FFCS 還可藉由手機預約、付款和控制車輛相較於站點租借更為方便。面對 FFCS 營運規模的成長，歐洲各國開始評估 FFCS 對於交通環境所帶來的影響，許多研究開始著手於 FFCS 對於大眾運輸系統使用量和私人汽車持有之關係。

2.2.1 共享汽車對於交通環境之影響

不同運具與運具之間交互影響是運輸系統整合的核心問題，對於交通主管機關而言共享汽車服務與大眾運輸方式的相互作用無非是一個重要研究議題，最初研究認為共享汽車定位在大眾運輸系統與私人運具之間，並認為共享汽車擁有彌補大眾運輸服務缺口和提升大眾運輸服務機動性之功效，同時也具有替代私有汽車之功效能進而影響用戶放棄私有汽車(Shaheen et al., 2004；Huyer 2004；Cewlow, 2016)。部分文獻指出共享汽車的用戶使用大眾運輸系統比例明顯較高，倫敦共享汽車近五成的用戶表示使用目的包含大眾運輸系統的轉乘，而後期許多研究顯示共享汽車與大眾運輸系統並沒有一定的合作模式，研究認為共享汽車與大眾運輸系統同時具備合作關係與替代關係，因此當大眾運輸服務品質較低的情況就較容易被共享汽車替代，舊金山數據顯示若停止共享汽車服務時約有 29% 的用戶會回歸使用大眾運輸系統；倫敦共享汽車需求模型發現引入雙向服務和單向服務會造成交通季票購買人次下降 1.2%(Cervero, Golub, and Nee, 2007；Costain et al., 2012；Le Vine, Lee-Gosselin, Sivakumar, and Polak, 2014)。研究近一步觀察發現共享汽車的服務型態會影響共享汽車與大眾運輸系統之關係，雙向服務較適合做為公共運輸服務的補充，而單向服務機動性高較容易配合個體不同的旅次行為，因此容易與公共運輸服務形成替代關係(Kopp, Gerike, and Axhausen, 2015；Namazu, MacKenzie, Zerriffi, and Dowlatabadi, 2018)。

共享汽車服務是否能夠減少自用汽車的持有數是許多研究一直在探討的問題，大部分的研究結果顯示共享汽車服務在大部分的城市都能有效替代自用汽車，但有少部分結果顯示共享汽車不能有效取代自用汽車反而增加總運具數，Martin and Shahee(2016)顯示北美地區 Car2go 的 FFCS 服務使 2% 至 5% 的用戶出售自用車，且 7% 至 10% 的用戶因服務延後或避免購車，統計顯示 Car2go 可取代 1 至 3 輛自用車；Le Vine and Polak(2019)顯示倫敦地區 11% 共享汽車之用戶已出售自用車、6% 用戶在 3 個月試用期後出售自用車且 30% 用戶取消原本預期購買想法；Hülsmann et al(2018)顯示斯圖加特、科隆和法蘭克福地區 Car2go 僅能取代 0.3 至 0.8 輛自用車，反而導致城市更為擁擠。

2.2.2 共享汽車對於汽車持有決策影響之研究

Giesel and Nobis(2016)利用電子郵件問卷收集共享汽車用戶資料，探討德國國內兩家共享汽車 DriveNow 和 Flinkster 對於用戶運具持有之影響，研究結果指出共享汽車能降低汽車使用量和運具持有數，其中 Flinkste 提供的場站式服務與 DriveNow 提供的無場站式服務相比，Flinkste 較容易使用戶拋售汽車，而同時使用 DriveNow 和 Flinkster 服務之用戶更願意拋售運具。

Namazou and Dowlatabadi(2018)利用電子郵件問卷收集共享汽車用戶資料，探討 Car2go 提供的單向服務和 Modo 提供的往來服務對於運具持有數之影響，該研究依據用戶的運具持有數和共享汽車使用狀況分為三個模式，研究結果顯示 Modo 較容易使用戶拋售汽車，但擁有 Modo 和 Car2go 成員身份的受訪者減少車輛的可能性最高，其中對於放棄所有運具之家庭影響最為顯著，研究認為 Car2go 機動性較高有利於轉乘大眾運輸系統，穩定性較高的 Modo 較容易取代家戶車輛，兩種服務為互補的服務，利用兩者同時進行服務有助於減少車輛持有。

Kim et al.(2019)利用電子郵件問卷收集共享汽車用戶資料，探討韓國首爾場站式共享汽車 2014 年和 2018 年對於運具持有數之影響，2014 年至 2018 年之間共享汽車拓展 600 多個站點，並於 2015 年開始提供單向服務，研究結果顯示 2014 年和 2018 年收入較低的老年個體在使用服務後較有可能減少自用車，其中收入之影響最為顯著，另外該研究也發現拋售運具與延遲購買為兩個獨立的決策，兩者受到不同的變數所影響，例如：高收入的用戶相較於低收入的用戶較不願意拋售現有的車輛，但他們更願意延遲或取消購車計畫。

Le Vine and Polak(2019)利用電子郵件問卷收集共享汽車用戶資料，探討英國無場站式共享汽車對於運具持有數之影響，研究將個體在使用共享汽車服務後的行為分為已出售、計畫出售、取消購買和維持運具持有四個情況，並依此分為實質影響和預期影響兩類，研究結果顯示家庭收入對於汽車運具持有影響最為顯著，但對於取消購買影響力不顯著，另外研究也發現無車輛持有之家戶傾向利用共享汽車出門購物，而有車輛持有之家戶則傾向共享汽車出差或是商務會議。

Jocherm et al.(2020)利用電子郵件問卷收集共享汽車用戶資料，探討歐洲 11 個城市中 Car2go 和 DriveNow 兩家無場站式共享機車對於運具持有數之影響，該研究將個體在使用共享汽車服務後的行為分為增加運具、減少運具和取消購買三類，該研究表示消費者在填寫問卷時經常會有高估自身行為的情況，因此認為取消購買之狀態存有誤差不予與研究，僅探討減少運具之影響，研究結果顯示家戶孩童對於持有運具之影響最為顯著，推測家戶較習慣利用汽車載運孩童，反之當孩童成年後個體就較願意出售汽車，另外居住城市對於持有運具之影響為顯著，其變數內涵蓋城市的交通環境、FFCS 服務規模和地理位置的特性，研究建議後續研究可以以此延伸探討。

本研究參考文獻皆以個體作為調查單位，並利用郵寄問卷收集資料，而研究方法也都以敘述性統計以及羅吉斯迴歸分析兩個方法探討持有與變數之關係，在研究變數的挑選上主要著重於三個部分，分別為使用者特性、家戶特性和共享汽車使用特性，使用者特性和家戶特性包含之內容與 2.1.2 節內容相同，而共享汽車使用特性意指個體在使用共享汽車時所表現出的反應和習慣，考量變數項目包含共享汽車使用頻率、使用目的、入會時間…等。在顯著變數中，共享汽車使用特性變數當中使用頻率、旅次目的和其他共享汽車之項目重複率較高；家戶特性變數當中車輛持有數、家戶人數、住宅形式和家戶幼童數重複率較高；個體特性變數當中私有汽車使用重複率最高。研究整理如表 2.2-1 所示：

表 2-2 影響共享汽車用戶出售自用車因素文獻整理

文獻作者	服務系統	研究對象	研究範圍	依變數	解釋變數																					
					個體						家戶						共享汽車									
					性別	年齡	學歷	大眾運具使用	私有汽車使用	其他交通票	家戶收入	家戶人數	家戶幼童	工作人員	居住位置	家戶老人	車輛持有數	住宅形式	使用頻率	使用距離	使用態度	旅次目的	使用前旅次行為	服務滿意度	入會原因	入會時間
Giesel and Nobis(2016)	RT, OT ,FF	共享汽車用戶 (N=988)	柏林 慕尼黑	實際增加車輛			V	V	V			V						V								
				實際減少車輛					V								V									
Namazu and Dowlatabadi (2018)	RT, OT	共享汽車用戶 (N=3040)	加拿大 溫哥華	實際減少車輛								V	V		V	V		V			V			V		
				實際減少車輛										V	V		V			V			V			V
				實際放棄所有車輛										V	V		V			V			V			V
Kim et al.(2019)	RT, OT	2014 共享汽車用戶 (N=895) 2018 共享汽車用戶 (N=1366)	韓國 首爾	實際減少車輛	V	V			V	V	V	V			V	V	V		V	V	V					
				實際購買車輛	V	V			V	V	V					V	V	V		V		V				
Le Vine and Polak(2019)	RT, OT, FF	共享汽車用戶 (N=298)	英國 倫敦	實際和潛在減少車輛				V	V		V	V				V		V						V		
				潛在減少車輛					V					V		V		V		V						
Jocherm et al.(2020)	OT, FF	共享汽車用戶 (N=10596)	歐洲	實際出售車輛		V				V		V	V		V		V	V					V	V		

RT 為來往服務(round-trip)、OT 為單向服務(one-way)、FF 為無場站式(free-float)

2.2.3 小結

本研究欲探討共享機車對於機車持有之影響，因此在本章回顧共享汽車影響車輛持有之研究。綜整上述內容可發現共享汽車與大眾運輸系統有很緊密的關聯性，共享汽車同時存有增加與減少大眾運具使用量之影響，其中單向服務機動性高較容易與公共運輸服務形成替代關係。在汽車持有上，大部分研究都認為共享汽車能降低汽車持有率，但仍有案例顯示共享汽車未能有效取代私有運具反而會造成城市更為擁擠，其中研究主要探討使用者特性、家戶特性和共享汽車使用特性對於汽車持有之影響，然而文獻也指出不同城市的交通環境和地理位置可能也會影響用戶持有汽車之意願，建議後續研究可以延伸探討。

過往文獻中，部分研究僅考量使用共享汽車後維持車輛、阻止購買車輛和拋售車輛三種情況，並認為用戶會購買私人運具是為滿足其自身需求，無論共享汽車是否提供服務個體仍會去購買車輛，因此不考慮共享汽車有引發個體購買私人運具之狀況，但本研究認為在共享機車使用上可能會存在共享機車引發使用者購買電動機車的情況，因此本研究仍會考量因共享機車增加機車持有數之情況。另外，部分研究認為共享汽車抑制用戶購買車輛並非實質影響的狀況，且抑制購買的狀況可能存有消費者高估自身行為的問題，因此不予與研究，但本研究認為研究不能忽略共享運具阻止購買車輛的影響，尤其面對機車低持有成本的特性下阻止購買車輛的情況會比出售車輛的情況明顯，因此本研究仍會探討放棄購買機車的狀況。

過往文獻都是以使用者、家戶和共享汽車使用特性作為解釋變數分析共享汽車用戶的決策行為，但本研究認為引發購買、抑制購買和出售運具為三個不同情況的決策行為，研究需考量三個決策情境的差異，並依據其差異挑選不同的解釋變數，另外過往文獻也未能考量持有車輛、人口社經與土地使用和交通環境與管制特性對於共享汽車用戶汽車持有決策的影響，因此本研究將嘗試把持有車輛、人口社經與土地使用和交通環境與管制特性納入考量。

2.4 共享機車發展現況

我國目前主要營運的共享電動機車服務公司為威摩科技(WeMo Scooter)、和雲行動服務(iRent)和睿能數位服務(GoShare)，各家對於營運管理、營運策略與目標市場各有不同，由下表可發現和雲行動服務目標市場包含通勤族群與旅遊需求，因此和雲行動服務營運範圍較廣但投放車數最少，另外在電池管理上威摩科技採人工換電池的制度且滿電里程較少，這使威摩科技在長途旅次的表現較差。各家共享電動機車服務比較如下表 2.3-1 所示：

表 2-3 共享電動機車服務比較

服務內容	WeMo	iRent	GoShare
營運時間	2016.10.26	2019.3.18	2019.8.29
營運範圍	台北市、新北市、高雄市	台北市、新北市、高雄市、桃園市、桃園市、台中市	台北市、新北市、桃園市部分區域、高鐵青埔站
目標市場	通勤族群為主	通勤族群為主 旅遊需求為輔	通勤族群為主
租借車輛	綠牌輕型電動機車	綠牌輕型電動機車	白牌重型電動機車 綠牌輕型電動機車
車輛廠牌	光陽 Candy3.0	光陽 New Many 110EV	睿能 Gogoro2 與 VIVA
車體性能	一般模式：50km/h power 模式：70km/h	一般模式：54km/h power 模式：75km/h	Gogoro2：84km/h GogoroVIVA：54km/h
滿電里程	45Km	50Km	Gogoro2：61km GogoroVIVA：40km
電池管理	營運商	自行換電 營運商	自行換電 營運商
投放車數	雙北地區：6000 輛 高雄地區：1000 輛	雙北地區：2000 輛 桃園地區：500 輛 台中地區：500 輛 台南地區：500 輛 高雄地區：500 輛	台北地區：3000 輛 桃園地區：1000 輛
用戶數量	30 萬	20 萬 (含汽車)	40 萬
收費模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般方案： 6 分鐘 15 元，第 7 分鐘後， 每分鐘 2.5 元。 ● 青春方案： 6 分鐘 12 元，第 7 分鐘後， 每分鐘 2 元。 ● 小時方案： 3 小時、6 小時、24 小時。 ● 月租方案： 125 分鐘、220 分鐘、470 分 鐘、610 分鐘。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 推廣價： 前 6 分鐘 10 元，第 7 分鐘 起每分鐘 1.5 元，日租上限 300 元。 ● 定價： 前 6 分鐘 15 元，第 7 分鐘 起每分鐘 2 元，日租上限 900 元。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 一般方案： 前 6 分鐘 15 元之後每分鐘 2.5 元。

資料來源：中華經濟研究院與本研究整理

(本頁空白)



第三章 研究方法

本章於 3.1 節敘述本研究對於共享機車用戶機車持有決策行為分析，並解析研究挑選之變數和提出研究假設； 3.2 節講述本研究所援用之方法，本研究之研究方法為羅吉特選擇模式。

3.1 共享機車用戶機車持有決策行為分析

本研究有鑒於交通部統計近 5 年內我國人民每百人機車持有數落在 91 與 95 之間，且機車購買成本與持有成本相對於汽車較為低廉，由此推斷機車與汽車相比，機車對於使用者更偏向是個人運具，另外共享機車用戶皆以個人的單位註冊帳號，故此本研究將以個人做為分析持有決策行為之單位。

本研究認為分析此議題不能如同一般運具持有模式直接探討用戶所選擇的機車持有數，因共享機車是近五年內發展的產業，大部分的民眾在選擇運具持有數量時並沒有考量共享機車的效用，因此本研究將藉由機車持有數量的變動探討共享機車對於運具持有的影響，如圖 3.1 所示。

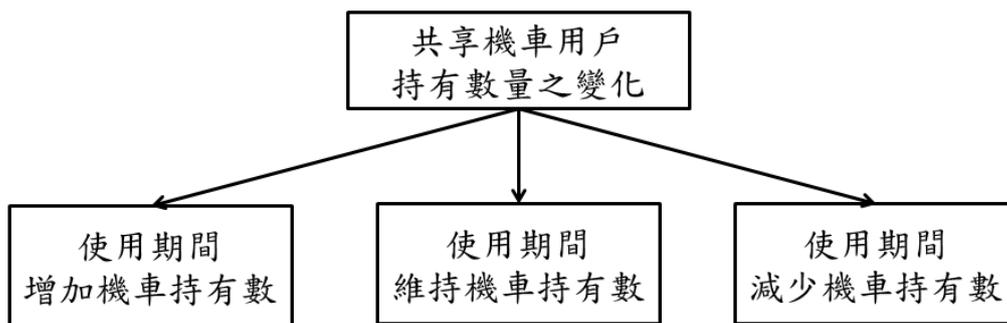


圖 3.1 過往機車持有變化架構

過往文獻顯示共享運具對於運具持有的影響並非只有減少運具持有數，共享運具還能夠降低購買私人運具的意願，而圖 3.1 的架構雖然可以探討運具持有數量的變化，但無法呈現用戶潛在因共享機車而產生的決策行為，因此本研究將修改過往機車持有變化架構，將因共享機車而產生的決策行為納入模式中。

- 共享機車用戶機車持有決策行為

本研究將用戶做出的決策分為受共享機車影響與不受共享機車影響兩類，不受共享機車影響的決策包括「維持機車持有數」、「減少機車持有數」和「增加機車持有數」。在受共享機車影響的決策中，本研究考量共享機車潛在影響和引發增加機車持有的可能，因此整理出「放棄購買機車」、「放棄持有機車」、「引發購買機車」和「取消減少機車」四種受共享機車影響的決策。所有共享機車持有決策行為如圖 3.2 所示。

「維持機車持有數」意指共享機車用戶不受共享機車影響，並在使用期間決定不改變目前機車持有數量，其中包含「更換持有機車」和「未更動持有機車」的決策行為。「未更動持有機車」意指共享機車用戶無意改變目前持有的機車和機車數量；「更換持有機車」意指共享機車用戶購買新機車替代原本持有的機車用以維持機車持有數量，「更換持有機車」同時具有維持機車數量和購買機車之意圖，因此本研究特別區分「未更動持有機車」和「更換持有機車」。

「減少機車持有數」意指共享機車用戶不受共享機車影響，並在使用期間決定減少目前機車持有數量，其中「減少機車持有數」的行為包含出售、轉讓、放棄、贈予…等決策行為，本研究預期「減少機車持有數」的行為僅會出現在持有機車的用戶中。

「增加機車持有數」意指共享機車用戶不受共享機車影響，並在使用期間決定增加目前機車持有數量，其中「增加機車持有數」的行為包含購買、接收贈予、繼承…等情況，本研究預期「增加機車持有數」的行為僅會出現在未持有機車的用戶中。

「放棄持有機車」意指共享機車用戶在使用期間因使用共享機車而決定減少目前機車持有數量，其中「放棄持有機車」的行為包含出售、轉讓、放棄、贈予…等決策行為，「放棄持有機車」本研究預期顯示共享機車實質對於減少私人機車持有數量的影響，「放棄持有機車」的行為僅會出現在持有機車的用戶中。

「放棄購買機車」意旨原本有增加機車意圖的用戶因使用共享機車而決定延後或放棄增加私人機車之計畫或想法，「放棄購買機車」顯示共享機車潛在對於減少私人機車持有數量的影響，本研究預期「放棄購買機車」的行為僅會出現在未持有機車的用戶中。

「引發購買機車」意旨共享機車用戶在使用期間因使用共享機車而決定增加目前機車持有數量，「引發購買機車」顯示共享機車實質對於增加私人機車持有數量的影響，本研究預期「引發購買機車」的行為僅會出現在未持有機車的用戶中。

「取消減少機車」意旨原本有減少機車意圖的用戶因使用共享機車而決定放棄或延後減少私人機車之計畫，「取消減少機車」顯示共享機車潛在對於增加私人機車持有數量的影響，本研究預期「取消減少機車」的行為僅會出現在持有機車的用戶中。

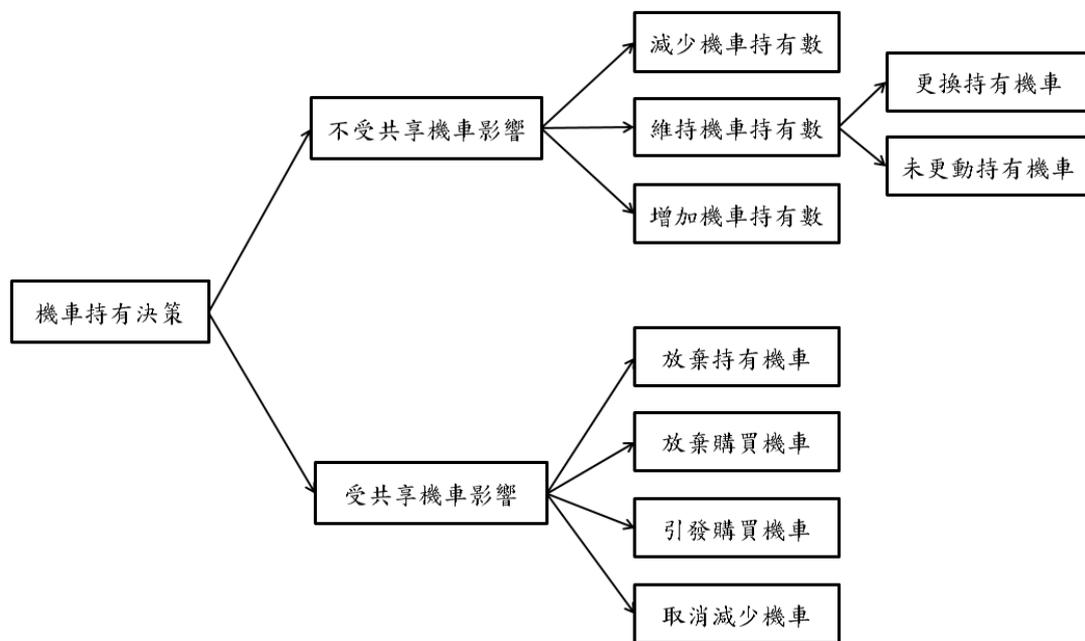


圖 3.2 共享機車持有決策行為

- 共享機車持有決策架構

本研究認為某些特定的決策只會在特定的情境中出現，其中「放棄購買機車」和「增加機車持有數」是用戶在原本考慮增加機車數量的情況下做出的決策行為；「取消減少機車」和「減少機車持有數」是用戶在原本考慮是否需要增加機車數量的情況下做出的決策行為；「放棄持有機車」、「引發購買機車」和「維持機車持有數」是用戶在原本不考慮更動機車數量的情況下做出的決策行為。

本研究認為用戶考慮增加、減少或維持機車數量是受自身旅運需求所影響，而不是受共享機車服務所影響，因此本研究不討論此部分的選擇行為。另外本研究考量用戶僅有在持有機車的情況下才會做出「放棄持有機車」、「取消減少機車」和「減少機車持有數」等決策行為，因此本研究決定將依據情境和持有機車的情況將共享機車用戶拆分成四種不同的模式進行討論。

綜整上述內容，本研究將排除原本無增加機車持有數意圖之用戶，並比較選擇「放棄購買機車」和「增加機車持有數」用戶之差異，本研究將此情況定為「模式 1」；本研究將排除原本有增加或減少機車意圖和選擇「引發購買機車」之用戶，並比較持有機車的用戶選擇「維持機車持有數」和「放棄持有機車」之差異，本研究將此情況定為「模式 2」；本研究將排除原本有增加或減少機車意圖和選擇「放棄持有機車」之用戶，並比較無持有機車的用戶選擇「維持機車持有數」和「引發購買機車」之差異，本研究將此情況定為「模式 3」；本研究將排除原本無放棄車輛意圖之用戶，並比較「取消減少機車」和「減少機車持有數」用戶之差異，本研究將此情況定為「模式 4」，本研究模式架構如圖 3.3 所示。

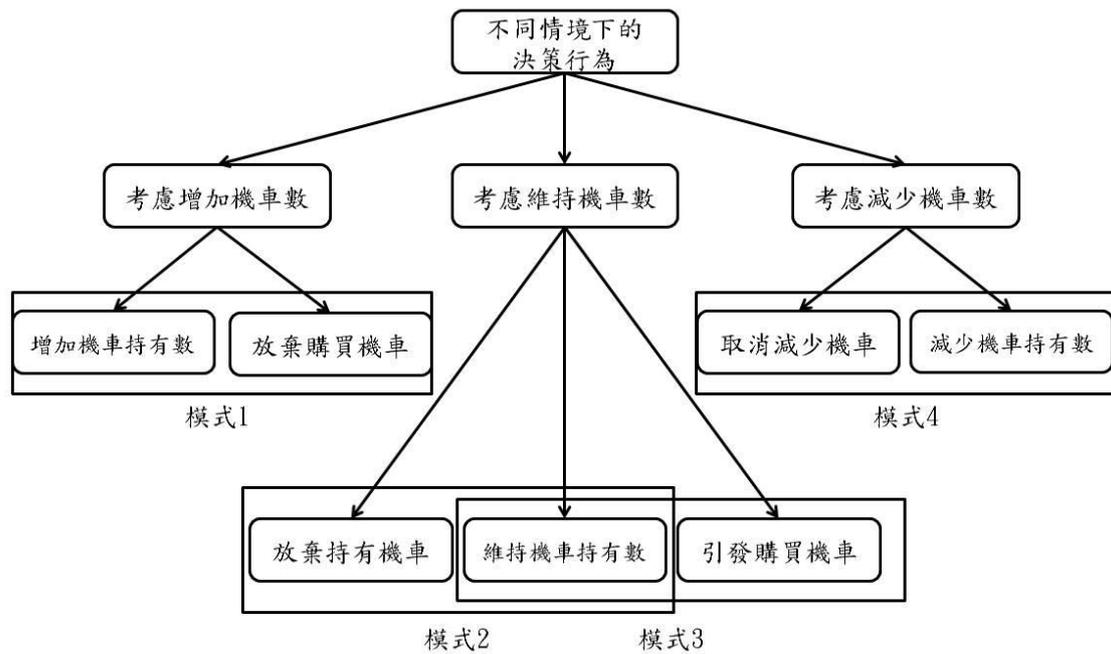


圖 3.3 共享機車持有決策模式

3.1.1 共享機車用戶之機車持有影響變數

本研究參考過往機車持有模式和共享汽車相關文獻挑選共享機車用戶機車持有決策影響變數，過往文獻機車持有變數大致可分為使用者特性、家戶特性、交通環境特性、持有車輛特性和人口社經與土地使用特性。本研究將額外增加共享機車使用特性來分析共享機車服務狀況與共享機車使用習慣對於機車持有的影響，變數詳細討論於下方詳述，變數整理如表 3.1 所示。

- 使用者特性

使用者特性包含人口統計變數和各項運具使用習慣兩個面向，人口統計變數是考量用戶因自身的特性對於機車持有的影響，變數包含年齡、性別、職業、學歷、月收入 and 居住縣市，而運具使用習慣是考量受訪者使用各類運具的頻率對於機車持有的影響，變數包含私人機車、汽車、大眾運輸系統和公共自行車每星期使用頻率。

- 同住人口特性

一般家戶成員定義為登記在同一戶籍之成員，但考量許多年輕族群在異地租房工作之情況，若用傳統戶籍人口做分析難以顯示實際的情況，因此本研究將調查用戶經常同住人口之特性。同住人口特性定包含同住人口組成和同住人口運具數兩個面向，同住人口組成是考量其他同住人口成員之需求對於運具持有的影響，變數包含同住總人口、65 歲以上老年人口、18 歲以下 6 歲以上未成年人口、6 歲以下幼童人口、就業人口、持有機車駕照人口和持有汽車駕照人口；同住人口運具數量是考量運具在同住人口之間有共同使用的習慣，變數包含同住人口汽車數量和機車數量，並以機車數/持有機車駕照人口顯示平均每人能持有機車的機會。

- 持有車輛特性

持有車輛特性包含個人所持有的運具數量、機車車況和機車成本，運具數量是考量機車與汽車在持有上可能存有替代性，變數包含個人持有的汽車與機車數量；機車成本是考量持有者可能會因為持有或購買的成本而改變機車持有，變數包含每年燃料稅、每年牌照稅、購買成本、使用成本和停車費來表示；機車車況是考慮持有者在決定是否放棄機車時會考量即將拋售的機車車況和使用狀況，如：機車車齡較高或使用頻率較低，使用者考慮放棄機車的機會較大。機車現況考量變數包含機車機車車齡和使用狀況，而使用狀況則以每星期機車使用頻率來表示。

- 交通環境與管制特性和人口社經與土地使用特性

在交通環境與管制特性和人口社經和土地使用特性的部分，本研究礙於難以具體的量化大眾運輸系統之效用或是停車環境之優劣，如：我國機車使用者時常會停在騎樓、黃線等不合法的區域，難以劃分機車停車空間，且共享機車服務範圍並不是以行政區域為單位，部分服務範圍是以觀光區域或是交通樞紐為主，使研究難以用區域特性去解釋受訪者的選擇行為，因此本研究決定忽略交通環境與管制特性和人口社經與土地使用特性相關變數，變數項目整理如表 3.1 所示。

- 共享機車使用特性

共享機車使用特性是由共享機車服務狀況與共享機車使用習慣兩個部分所表示，其中共享機車服務狀況反應出共享機車服務的優劣，共享機車服務對一般民眾而言是由多家共享機車服務所構成，本研究發現共享機車用戶會同時註冊多家共享機車服務公司避免無車可用的情況，因此本研究將以總體共享機車環境的角度分析共享機車服務。本研究將共享機車服務拆解成尋車、取車、騎車和還車四個過程，並依據各個部分提出影響變數，變數包含機車缺車率、平均取車時間、機車定位狀況、機車異常率、機車配備滿意度和停車缺位率。

共享機車使用習慣反應出用戶在改變機車持有數量之前不同的使用量和使用目的下替代私人機車的偏好程度，例如：有高頻率或長距離使用需求的用戶會或是以通勤為主要目的之用戶較傾向購買機車，因此本研究將調查共享機車使用頻率、每月花費、旅次目的、品牌持有數和旅次類型。



表 3-1 各項變數整理

變數種類	變數	單位	
一般機車 持有變數	年齡	-	
	性別	-	
	職業	-	
	學歷	-	
	居住地	-	
	用戶特性	婚姻狀況	-
		平均月收入	收入/月
		機車使用頻率	次數/星期
		汽車使用頻率	次數/星期
		大眾運輸系統使用頻率	次數/星期
		公共自行車使用頻率	次數/星期
	家戶特性	家戶人口數	人數/家戶
		65歲以上老年人口	人數/家戶
		18至6未成年人口	人數/家戶
		6歲以下幼童人口	人數/家戶
		就業人口	人數/家戶
		持有汽車數/汽車駕照人口	車數/家戶人數
		持有機車數/機車駕照人口	車數/家戶人數
	持有運具特性	個人持有機車數	車數
		個人持有汽車數	車數
	機車購買價格	-	
	每年燃料費和牌照稅	費用/每年	
	每月停車費	費用/每月	
	機車車齡	-	
	機車使用頻率	次數/星期	
共享機車 相關變數	註冊共享機車公司數	-	
	主要使用模式	-	
	共享機車使用習慣	主要使用目的	-
		每月使用頻率	次數/每月
		每月使用花費	費用/每月
		機車缺車率	六點量表
		停車缺位率	六點量表
	共享機車服務狀況	平均取車時間	-
		機車定位異常	六點量表
		機車異常率	六點量表
	機車配備滿意度	六點量表	

3.2 羅吉特選擇模式

3.2.1 個體選擇模式

個體選擇模式又稱為行為選擇模式，此模式是根據經濟學的消費行為和心理學的選擇行為兩個行為理論所構成，個體選擇模式是假設消費者皆為理性之決策者，消費者在面對各種可選擇的方案時會選擇效用最大的方案，而影響人們評估方案效用因素大致可分為方案客觀條件、決策者主觀條件與其他隨機因素三個。

以隨機效用的數學模型表示選擇行為的效用，假設對每個消費者 t 面對所有可能選擇的方案 C ，會在心中產生對應效用為 U ，當替選方案 i 之效用大於替選方案 j 則消費者 t 才會選擇方案 i ，亦即消費者 t 挑選方案 i 的機率為：

$$P(i|C_t) = P(U_{it} \geq U_{jt} \quad \forall j \neq i \in C_t)$$

U_{it} ：替選方案 i 對消費者 t 所能帶來的效用

U_{jt} ：替選方案 j 對消費者 t 所能帶來的效用

在一般情況下，研究皆假定效用函數為隨機效用，並非所有影響變數皆是可觀測或可衡量，因此在效用函數中會包括可衡量效用和不可衡量效用。

$$U_{it} = V_{it} + \varepsilon_{it}$$

V_{it} ：替選方案 i 所能帶給決策者 n 之可衡量效用

ε_{it} ：替選方案 i 所能帶給決策者 n 之不可衡量效用

根據效用最大化原則之假設，則決策者 t 選擇替選方案 i 之機率為：

$$P(i|C_t) = P(U_{it} \geq U_{jt} \quad \forall j \neq i \in C_t)$$

$$P(i|C_t) = P(V_{it} + \varepsilon_{it} \geq V_{jt} + \varepsilon_{jt} \quad \forall j \neq i \in C_t)$$

$$P(i|C_t) = P(\varepsilon_{jt} - \varepsilon_{it} \leq V_{it} - V_{jt} \quad \forall j \neq i \in C_t)$$

上述為個體選擇模式的基本形式，並且依據誤差項機率分配之不同推導出不同形式的個體選擇模式，如一般極端值模式（generalized extreme value）、普羅比模式（probit model）及羅吉特模式（logit model）等。

3.2.2 多項羅吉特選擇模式

誠如上述個體選擇模式依據誤差項機率分配之不同可推導出不同形式的選擇模式，羅吉特選擇模式是假設不可衡量效用之差 $\varepsilon_{jt} - \varepsilon_{it}$ 為岡伯分配，藉此推導出 P_i 。

$$P_i = \frac{e^{V_{it}}}{\sum_{j=0}^J e^{V_{jt}}}$$

P_{it} ：消費者 t 選擇方案 i 之機率

V_{it} ：消費者 t 選擇方案 i 可以被測量的效用

上述之 V_{it} 是可衡量的效用，研究通常假設為各屬性的線性組合，亦即：

$$V_{it} = \sum_{k=1}^K X_{itk} \beta_k + \sum_{l=1}^L S_{tl} \alpha_l$$

X_{itk} ：消費者 t 選擇方案 i 的第 k 種屬性值

β_k ：第 k 種屬性的參數值

S_{tl} ：消費者 t 選擇第 l 種社會經濟特性

α_l ：第 l 種社會經濟特性的參數值

然而在多項羅吉特選擇模式中各替選方案之間為完全獨立(Independent of Irrelevant Alternative, I.I.A.)，亦即消費者選擇機率僅與兩個替選方案之效用有關，因此不論其他可選擇方案增加或減少，兩個替選方案的相對機率值完全不受影響，公式如下所示：

$$P_i = \frac{\frac{e^{V_{it}}}{\sum_{j=0}^J e^{V_{jt}}}}{\frac{e^{V_{kt}}}{\sum_{j=0}^J e^{V_{jt}}}} \rightarrow \frac{P_{it}}{P_{kt}} = \frac{e^{V_{it}}}{e^{V_{kt}}} = e^{V_{it}-V_{kt}}$$

3.2.3 模式校估與檢定

個體選擇模式與線性模式不同，個體選擇模式無法直接從觀測值中獲得選擇機率，簡而言之數據表面只會呈現選擇結果而不是選擇機率，因此個體選擇模式大多以最大概似法(Maximum Likelihood Method)校估參數，最大概似法能使各個觀測數樣本分布機率最大，且所估計之參數具一致。

羅吉特模式與參數可從兩個方面進行檢定，分別為統計檢定及先驗知識檢定判斷模式的優劣。

- 先驗知識檢定

根據文獻回顧和先驗知識判斷自變數與因變數之關係是否符合邏輯，如：自變數與因變數為正相關，而自變數參數為負號則不合理。

- 概似比指標

最大概似法可以計算一個概似比指數 ρ^2 以比較模式之間的優劣，概似比指數 ρ^2 相當於被解釋的概似函數對數值與總蓋度函數對數值之比，其數值介於0與1之間， ρ^2 值越接近1代表模式的適合度越高，通常 ρ^2 值介於0.2至0.4之間就代表很高的適合度。

$$\rho^2 = \frac{\ln L(\theta) - \ln L(0)}{\ln L(pp) - \ln L(0)} = 1 - \frac{\ln L(\theta)}{\ln L(0)}$$

$\ln L(\theta)$ ：參數估計值為 θ 之概似函數對數值

$\ln L(0)$ ：等市場模式之概似函數對數值

$\ln L(pp)$ ：理想模式所預測之結果與觀測結果完全相同， $\ln L(\beta\beta)=0$

- 概似比檢定

概似比統計量以概似比指標檢定為基礎，類似迴歸模式中的檢定，用來檢定模式中所有參數之顯著性。概似比公式如下：

$$L. R. = -2[(\ln LL_{m2} - \ln LL_{m0}) - (\ln LL_{m1} - \ln LL_{m0})]$$

$$L. R. = -2[\ln LL_{m2} - \ln LL_{m1}]$$

$$L. R. = -2 \ln \left(\frac{L_{m2}}{L_{m1}} \right)$$

兩個模型之間有巢狀(nested)關係，那兩個模型之間的對數概似值乘以-2 的結果之差近似符合 X^2 分布，這一檢驗統計量稱為概似比(L. R)。L. R.檢驗是檢驗模式加入的新變數是否有顯著性的貢獻，。概似比值 L. R.應在 0 和 $+\infty$ 之間，若新變數對解釋力沒有貢獻，則 L. R.將會近似於零，反之新變數對解釋力有貢獻，則L. R.將會是很大的正值，這與 X^2 檢驗的形式相同。

- 漸進 t 檢定

概似比檢定是針對整個模式的所有參數做檢驗，而漸進 t 檢定是在選擇的信心水準下檢定各參數值在統計上是否顯著不等於零，類似迴歸分析中的 t 檢定。漸近 t 值等於參數係數值除以標準差，其公式如下式：

$$t_{\beta_k} = \frac{\beta_k - 0}{S_{ek}}$$

S_{ek} ：為參數 β_k 之標準誤差

- 彈性分析

彈性分析在於了解方案屬性的改變對於方案選擇機率的影響，彈性定義為某特定選擇方案的效用函數中的一個變數改變 1%時，對於該特定方案的選擇機率之改變百分率，其公式如下式：

$$E_{X_{ilk}}^{P_i} = \frac{\partial P_i}{\partial X_{ilk}} \times \frac{X_{ilk}}{P_i}$$

X_{ilk} ：為個人 l 對 i 個選擇方案之第 k 個屬性變數

$E_{X_{ilk}}^{P_i}$ ：為屬性 X_{ilk} 對 i 個方案選擇機率 P_i 之彈性

第四章 問卷設計與分析

本章於 4.1 節敘述本研究對於問卷設計與調查規劃之構想； 4.2 節以敘述性統計、卡方檢定、費雪精確檢定和交叉分析呈現方案與變數之基本關係，並從中初步篩選解釋變數。

4.1 問卷設計與調查規劃

本研究調查對象為我國近半年內有使用經驗之用戶，並以橫向角度探討共享機車用戶在不同的特性和條件下對於機車持有決策的影響，因此本研究需收集共享機車用戶之資料，用戶資料需包括下列項目：

- 共享機車用戶使用後機車持有數量之變化
- 共享機車用戶使用特性和使用經驗資料
- 共享機車用戶基本資料和各項運具使用資料
- 共享機車用戶之家戶人口結構和運具持有狀況之資料
- 共享機車用戶拋售或可支配之機車資料

4.1.1 問卷設計背景

本研究將以橫向角度探討共享機車用戶在不同的特性和條件下對於機車持有決策的影響，本研究參考國外共享汽車研究問卷並加以改良(Kim et al., 2019； Le Vine and Polak, 2019； Jocherm et al., 2020)，在進行問卷內容設計之前，本研究在此定義和解釋問卷內容中的名詞，名詞說明如下：

- 經常同住人口

經常同住人口之定義為目前居住同一住宅且共用運具之成員組合，例如：因工作在外縣市長期一個人租房的用戶，經常同住人口則為 1 人。

- 學歷

本研究調查受訪者學歷程度以目前求學學歷為代表，而不是已完成學歷為代表，如：大學生其學歷代表即為大學，而不是已高中為代表。

- 汽機車輛

本研究調查之車輛為提供個人或是家戶私人用途使用之車輛，車種包含輕型機車、重型機車、小客車與自小貨車，並不包含營業用車輛。

- 共享機車使用者

本研究的共享機車使用者定義較為嚴謹，其定義為 2021 年一月至三月內有使用經驗且有註冊 Wemo 之用戶，使用經驗僅包含駕駛共享機車。

- 持有運具

一般持有運具的定義為登記在受訪者名下之車輛，但考量主要使用者未必為法定擁有者，因此本研究定義持有運具為受訪者能決定去留之車輛。

- 共享機車使用模式

研究將共享機車使用模式分為一般使用、家戶使用和轉乘使用，其中轉乘使用定義為單趟的起迄點任意一端為大眾運輸場站；家戶使用定義為單趟的起迄點其中一端為居住處，且另一端不為大眾運輸場站；一般使用定義為單趟的起迄點皆不是您的住處或是大眾運輸場站。

4.1.2 問卷內容設計

本研究將問卷分為五個部分，第一部分為汽機車持有狀況調查；第二部分為共享機車使用行為調查；第三部分為用戶機車調查；第四部分為用戶個人特性調查；第五部分為居住特性調查，問卷詳細內容於附錄所示。以下部分依據問卷五個部分分別說明內容設計與考量因素。

- 汽機車持有狀況調查

本研究於此部分調查受訪者運具持有的數量，並根據受訪者目前機車持有數量和在使用期間的決策行為將其分類於不同的問題中，並依據不同的模式決定需要填寫的資料。

- 共享機車使用行為調查

本研究於此部分調查受訪者使用共享機車期間的決策行為、使用特性和使用經驗，決策行為將調查受訪者在使用期間機車持有之變化與共享機車之關聯性，並根據受訪者目前機車持有數量和在使用期間的決策行為將其分類於不同情境；共享機車使用特性將調查受測者目前共享機車使用之狀況，調查內容包含使用頻率、使用費用、使用目的…等；共享機車使用經驗將調查受測者對於整體共享機車服務的感受，調查內容包含機車缺車率、平均取車時間、機車定位狀況…等。

- 用戶機車調查

本研究於此部分將依據受訪者目前機車持有數量和決策行為決定填答的內容，問卷優先調查受訪者出售、轉讓或淘汰機車之資料，若受訪者沒有出售、轉讓或淘汰之機車則調查使用頻率最高機車之資料，調查內容則包含機車購買價格、每月停車費、機車車齡…等。

- 用戶個人特性調查

本研究於此部分調查用戶個人特性，用戶個人特性分為兩個部分，其一為基本人口統計特性，此部分將調查受訪者基本資料，調查內容包含年齡、性別、收入…等；其二為其他運具的使用習慣，此部分將調查受訪者在各個運具上的使用頻率，調查內容包含汽車、機車、大眾運輸…等每星期使用頻率。

- 居住特性調查

本研究於此部分調查受訪者同住人口組成和同住人口運具，同住人口組成將調查人口年齡分布和駕照持有狀況，調查內容包含家戶人口數、65 歲以上老年人口、18 以下未成年人口等；同住人口運具將調查整個同住人口中機車與汽車持有數量。

4.1.3 問卷收集方法

傳統運具持有的調查問卷大多是以派員面訪的方式蒐集資料，派員面訪法所蒐集的資料較為精確，且可蒐集較為詳細的資料，但本研究囿於共享機車服務範圍廣闊、無固定站點、研究經費等諸多限制，無法針對共享機車用戶發放實體問卷，因此本研究決定利用網路問卷調查共享機車用戶運具持有之狀況。網路問卷雖具有低成本、回收時間快和高隱密性等優點，但其最大問題在於網路使用者並沒有明確的母體範圍，許多研究無法取得隨機抽樣方法的抽樣架構，使其研究結果產生誤差。

網路問卷經常發生目標母體與抽樣架構之間存在的涵蓋誤差(coverage error)，如：老年人口網路普及度較低，造成網路問卷容易忽略年長者(Couper, 2000)，面對此問題，本研究將透過共享機車營運公司所提供的用戶資料作為問卷抽樣架構之根據，解決網路問卷沒有明確的母體範圍之問題，此外共享機車都是藉由手機 APP 完成註冊與租借車輛，因此不存在目標母體網路普及度低的問題。

網路問卷調查方式大多是以電子郵件或是在官網上張貼訊息，由受訪者自行決定是否填答問卷，過往的研究發現這類自願型的樣本與拒絕填答者之間會有本質上的差異，此現象在網路問卷更為嚴重(Watt, 2003)，面對此問題，本研究將透過大量樣本和 30 元騎乘金提高用戶填寫之意願來降低非回應誤差(nonresponse error)。

本研究之問卷將與 Wemo Scooter 合作，藉由 Wemo Scooter 的後台資料挑選出近三個月內有使用紀錄的用戶約 19 萬人，並隨機發送問卷至約 4 萬位用戶的電子信箱中讓用戶自由選擇填答，問卷發放時間為 2021 年 4 月 13 日至 4 月 27 日之間。

表 4-1 調查方法比較

	速度	成本	問卷內容	資訊正確性
派員面訪法	較慢	較高	較豐富	較正確
網路調查	較快	較低	不宜太多	誤差較大

4.1.4 抽樣調查規畫

本研究囿於研究經費與時間有限，假設 WeMo Scooter 之用戶組成足以代表我國所有共享機車之用戶，因此本研究目標母體為我國近 3 個月內有使用 WeMo Scooter 之用戶約 19 萬人，抽樣方式預期利用 WeMo Scooter 所提供的用戶資料作為抽樣架構，並以分層抽樣的概念進行隨機抽樣。在過往文獻中，使用頻率為重複性最高且重要的影響變數，因此本研究將以使用頻率作為分層隨機抽樣之依據。本研究之樣本準確度要求為 $d = 0.03$ ， $1 - \alpha = 95\%$ ，並由無視察樣本公式求得樣本數大小約為 1061 筆，最後本研究決定抽樣 1060 筆樣本，抽樣調查規畫如圖 3.7 所示。

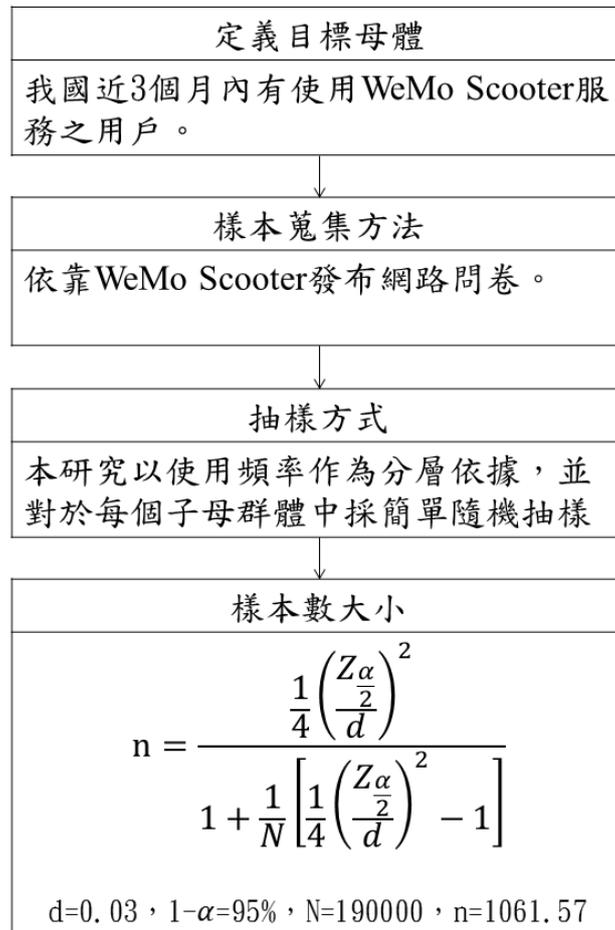


圖 4.1 抽樣調查規畫

4.2 共享機車用戶特性分析

本節以交叉分析和敘述性統計分析初步分析問卷所蒐集的資料，藉此了解共享機車用戶對於持有機車的初步資訊，並將分析結果作為模式設定與影響變數選擇之依據，其中 4.2.1 節為初步資料整理；4.2.2 節為研究問卷樣本特性分析；4.2.3 節為問卷樣本特性與選擇方案之交叉分析。

4.2.1 初步資料整理

本研究根據 Wemo Scooter 提供的 5 個用戶使用頻率的級距做為分層抽樣的依據，其中本研究與 Wemo Scooter 協議不透漏該公司客戶的使用頻率分布，因此本研究僅會在內文中以頻率 A、B、C、D、E 代表五個使用頻率的級距，並依照樣本數比例大小做排序避免透露使用頻率分布。

在 2021 年 4 月 13 日至 4 月 27 日兩個星期內，本研究圍於研究時程僅回收 884 筆樣本，各分層回收樣本數分別為頻率 A 為 60 筆、頻率 B 為 100 筆、頻率 C 為 180 筆、頻率 D 為 163 筆和頻率 E 為 381 筆，問卷各層回收結果與預期回收比例不符，因此研究決定以隨機插補的方式將問卷資料調整至與分層比例相符，並反覆操作以求得最穩定的調整結果，最後研究將回收樣本調整成 1000 筆樣本，各層調整後樣本數分別為頻率 A 為 60 筆、頻率 B 為 100 筆、頻率 C 為 180 筆、頻率 D 為 180 筆和頻率 E 為 480 筆，問卷數量如表 4-2 所示。

表 4-2 問卷各層樣本數量

分層	預期樣本數		回收樣本數		調整後樣本數	
頻率 A	63	6%	60	6.8%	60	6%
頻率 B	106	10%	100	11.3%	100	10%
頻率 C	191	18%	180	20.4%	180	18%
頻率 D	191	18%	163	18.4%	180	18%
頻率 E	509	48%	381	43.1%	480	48%
總計	1060	100%	884	100%	1000	100%

4.2.2 初步資料分析

● 使用者特性分析

問卷資料中顯示持有機車的用戶與未持有機車的用戶大約各占調查資料的一半，持有機車的用戶占調查資料 54.8%，而持有汽車的用戶占調查資料的 27.8%；職業為學生的用戶占調查資料的 24.3%，呈現出大學生用戶占比非常高；年齡為 18 歲以上 30 歲以下的用戶占調查資料的 42.1%，且資料中無 65 歲以上的用戶，資料呈現用戶年齡成較小；每月收入未達 4 萬的用戶占調查資料的 55.7%，資料呈現用戶平均受入較低；女性用戶略多於男性用戶大約占調查資料 52.2%；雙北地區的用戶占調查資料的 91.2%，其他地區的用戶占調查資料的 8.8%；學歷為大學的用戶占調查資料的 66%、學歷為碩博士的用戶占調查資料的 19.7%。

表 4-3 使用者特性分析(1)

機車持有	數量	百分比	汽車持有	數量	百分比
未持有	452	45.2	未持有	722	72.2
持有	548	54.8	持有	278	27.8
性別	數量	百分比	職業	數量	百分比
女性	522	52.2	非學生	765	76.5
男性	478	47.8	學生	235	23.5
婚姻狀況	數量	百分比	汽車駕照	數量	百分比
已婚	265	26.5	否	222	22.2
未婚	735	73.5	是	778	77.8
居住縣市	數量	百分比	年齡	數量	百分比
台北市	518	51.8	18 至 29 歲	421	42.1
新北市	394	39.4	30 至 39 歲	346	34.6
其他	88	8.8	40 至 49 歲	164	16.4
每月收入	數量	百分比	50 至 64 歲	69	6.9
未達 2 萬	248	24.8	65 歲以上	0	0.0
超過 2 萬未達 4 萬	309	30.9	學歷	數量	百分比
超過 4 萬未達 6 萬	247	24.7	大學	660	66.0
超過 6 萬未達 8 萬	100	10.0	五專	53	5.3
超過 8 萬未達 10 萬	41	4.1	高中/高職	90	9.0
超過 10 萬	55	5.5	碩博士	197	19.7

問卷資料中顯示，完全不使用私有機車的用戶占調查資料的 31.1%、一個月使用私有機車 1 到 2 天的用戶占調查資料的 9.9%、每星期都使用私有機車的用戶占調查資料的 59%；完全不使用汽車的用戶占調查資料的 58.4%、一個月使用汽車 1 到 2 天的用戶占調查資料的 15%、每星期都使用汽車的用戶占調查資料的 26.6%；完全不使用公共自行車的用戶占調查資料的 25.7%、一個月使用公共自行車 1 到 2 天的用戶占調查資料的 38.7%、每星期都使用公共自行車的用戶占調查資料的 35.6%；完全不使用大眾運輸系統的用戶占調查資料的 3.7%、一個月使用大眾運輸系統 1 到 2 天的用戶占調查資料的 22.5%、每星期都使用大眾運輸系統的用戶占調查資料的 73.8%。

表 4-4 使用者特性分析(2)

私人機車使用頻率	數量	百分比	公共自行車使用頻率	數量	百分比
完全不使用	311	31.1	完全不使用	257	25.7
一個月使用 1 到 2 天	99	9.9	一個月使用 1 到 2 天	387	38.7
一星期使用 1 到 2 天	156	15.6	一星期使用 1 到 2 天	181	18.1
一星期使用 3 到 4 天	121	12.1	一星期使用 3 到 4 天	107	10.7
一星期使用 5 到 6 天	125	12.5	一星期使用 5 到 6 天	40	4.0
每一天都會使用	188	18.8	每一天都會使用	28	2.8
汽車使用頻率	數量	百分比	大眾運輸系統使用頻率	數量	百分比
完全不使用	584	58.4	完全不使用	37	3.7
一個月使用 1 到 2 天	150	15.0	一個月使用 1 到 2 天	225	22.5
一星期使用 1 到 2 天	133	13.3	一星期使用 1 到 2 天	217	21.7
一星期使用 3 到 4 天	59	5.9	一星期使用 3 到 4 天	165	16.5
一星期使用 5 到 6 天	26	2.6	一星期使用 5 到 6 天	138	13.8
每一天都會使用	48	4.8	每一天都會使用	218	21.8

● 同住人口特性分析

問卷資料中，獨自居住的用戶占調查資料的 16.6%、與他人共同居住的用戶占調查資料的 83.4%；同住人口中無就業的用戶占調查資料 9.8%、同住人口中有就業的用戶占調查資料 90.2%；同住人口中無幼童的用戶占調查資料 87.4%、無青少年的用戶占調查資料 82.6%、同住人口無老年人的用戶占調查資料 73.6%；同住人口中機車數/駕照比為 0 的用戶占調查資料 22.3%、同住人口中機車數/駕照比為 0 至 1 的用戶占調查資料 73.3%、同住人口中機車數/駕照比為 1 以上的

用戶占調查資料4.4%；同住人口中汽車數/駕照比為0的用戶占調查資料41.8%、同住人口中汽車數/駕照比為0至1的用戶占調查資料56.5%、同住人口中汽車數/駕照比為1以上的用戶占調查資料1.7%。

表 4-5 家戶特性分析

同住人口	數量	百分比	就業人口	數量	百分比
1人(獨居)	166	16.6	0人	98	9.8
2人	206	20.6	1人	213	21.3
3人	199	19.9	2人	404	40.4
4人	255	25.5	3人	152	15.2
超過4人	174	17.4	超過3人	133	13.3
機車駕照人口	數量	百分比	同住機車數量	數量	百分比
1人	264	26.4	0輛	223	22.3
2人	358	35.8	1輛	350	35.0
3人	201	20.1	2輛	233	23.3
超過3人	177	17.7	3輛	115	11.5
汽車駕照人口	數量	百分比	超過3輛	79	7.9
0人	92	9.2	同住汽車數量	數量	百分比
1人	257	25.7	0輛	415	41.5
2人	364	36.4	1輛	445	44.5
3人	174	17.4	超過1輛	140	14.0
超過3人	113	11.3	機車數/駕照比	數量	百分比
未滿6歲幼童	數量	百分比	0	223	22.3
有幼童	126	12.6	0至0.5	273	27.3
無幼童	874	87.4	0.5至1	460	46.0
6至17歲人口	數量	百分比	1以上	44	4.4
有青少年	174	17.4	汽車數/駕照比	數量	百分比
無青少年	826	82.6	0	418	41.8
65歲以上人口	數量	百分比	0至0.5	378	37.8
0人	736	73.6	0.5至1	187	18.7
1人	151	15.1	1以上	17	1.7
2人以上	113	11.3			

● 共享機車使用特性分析

問卷資料中，每月使用頻率 1~4 次的用戶占調查資料的 53.2%、每月使用頻率 5~8 次的用戶占調查資料的 21.8%、每月使用頻率超過 8 次的用戶占調查資料的 25.0%；每月花費 0~80 元的用戶占調查資料的 48.1%、每月花費 80~160 元的用戶占調查資料的 26.9%、每月花費 160 元以上的用戶占調查資料的 25.0%；主要使用模式為轉乘大眾運輸系統的用戶占調查資料的 22.4%、非轉乘的用戶占調查資料的 77.6%；僅註冊 1 個共享機車品牌的用戶占調查資料的 39.9%、註冊多個共享機車品牌的用戶占調查資料的 60.1%；主要使用 WeMo Scooter 的用戶占調查資料的 73.4%、主要使用其他公司的用戶占調查資料的 26.6%；主要使用目的為通勤/就學的用戶占調查資料的 26.5%、主要使用目的為轉乘其他大眾運輸工具的用戶占調查資料的 20.8%、主要使用目的為夜間替代大眾運輸工具的用戶占調查資料的 16.6%。

表 4-6 共享機車使用特性分析(1)

每月花費	數量	百分比	每月使用頻率	數量	百分比
0~40 元	247	24.7	1~2 次	269	26.9
41~80 元	234	23.4	3~4 次	263	26.3
81~120 元	198	19.8	5~6 次	150	15.0
121~160 元	71	7.1	7~8 次	68	6.8
超過 160 元	250	25.0	超過 8 次	250	25.0
主要使用模式	數量	百分比	主要使用品牌	數量	百分比
一般使用	324	32.4	Goshare	204	20.4
家戶使用	452	45.2	WeMo Scooter	734	73.4
轉乘使用	224	22.4	iRent 共享機車	62	6.2
主要使用目的	數量	百分比	註冊品牌數	數量	百分比
休閒娛樂	106	10.6	1	399	39.9
採買購物	98	9.8	2	458	45.8
通勤/就學	265	26.5	3	143	14.3
接送他人	46	4.6			
夜間替代大眾運輸工具	166	16.6			
轉乘其他大眾運輸工具	208	20.8			
其他旅次目的	111	11.1			

問卷資料中，高頻率遭遇定位異常的用戶占調查資料的 10%、中頻率遭遇定位異常的用戶占調查資料的 70.2%、低頻率遭遇定位異常的用戶占調查資料的 19.8%；高頻率遭遇缺車情況的用戶占調查資料的 13.2%、中頻率遭遇缺車情況的用戶占調查資料的 80.4%、低頻率遭遇缺車情況的用戶占調查資料的 6.4%；高頻率遭遇車輛異常的用戶占調查資料的 0.8%，中頻率遭遇車輛異常的用戶占調查資料的 48.5%，低頻率遭遇車輛異常的用戶占調查資料的 50.7%；高頻率遭遇缺位的用戶占調查資料的 13.1%，中頻率遭遇缺位的用戶占調查資料的 73.3%，低頻率遭遇缺位的用戶占調查資料的 13.2%；配備滿意度低的用戶占調查資料的 14.9%、配備滿意度中的用戶占調查資料的 49.1%、配備滿意度高的用戶占調查資料的 36%；取車時間在 4 分鐘以下的用戶占調查資料的 38.2%、取車時間在 4 分鐘到 8 分鐘的用戶占調查資料的 51%、取車時間在 8 分鐘以上的用戶占調查資料的 10.8%。

表 4-7 共享機車使用特性分析(2)

定位異常頻率	數量	百分比	缺車頻率	數量	百分比
每次使用都發生	14	1.4	每次使用都發生	17	1.7
幾乎每次都發生	86	8.6	幾乎每次都發生	115	11.5
有時會發生過	480	48.0	有時會發生過	638	63.8
很少發生過	222	22.2	很少發生過	166	16.6
幾乎沒發生過	127	12.7	幾乎沒發生過	42	4.2
完全沒發生過	71	7.1	完全沒發生過	22	2.2
車輛異常頻率	數量	百分比	缺位頻率	數量	百分比
每次使用都發生	3	0.3	每次使用都發生	15	1.5
幾乎每次都發生	5	0.5	幾乎每次都發生	116	11.6
有時會發生過	183	18.3	有時會發生過	545	54.5
很少發生過	302	30.2	很少發生過	192	19.2
幾乎沒發生過	240	24.0	幾乎沒發生過	86	8.6
完全沒發生過	267	26.7	完全沒發生過	46	4.6
配備滿意度	數量	百分比	取車時間	數量	百分比
1	67	6.7	未達 2 分鐘	68	6.8
2	82	8.2	2 分鐘至 4 分鐘	314	31.4
3	203	20.3	4 分鐘至 6 分鐘	328	32.8
4	288	28.8	6 分鐘至 8 分鐘	182	18.2
5	247	24.7	8 分鐘至 10 分鐘	81	8.1
6	113	11.3	超過 10 分鐘	27	2.7

● 持有機車特性分析

問卷中持有私有機車的用戶共 570 人，機車完全不被使用的用戶占調查資料的 4.6%、機車一個月使用 1 到 2 天的用戶占調查資料的 11.7%、機車每星期都被使用的用戶占調查資料的 83.7%；機車無購買成本的用戶占調查資料的 24.4%、機車價格 2 萬以上 8 萬以下的用戶占調查資料的 64.9%、機車價格 8 萬以上的用戶占調查資料的 10.7%；機車無停車費的用戶占調查資料的 76%，有停車費的用戶占調查資料的 24%；機車車齡 0 至 5 年的用戶占調查資料的 34 %、機車車齡 6 至 10 年年的用戶占調查資料的 34.6%、機車車齡 11 至 15 年的用戶占調查資料的 19.7%、機車車齡 15 年以上的用戶占調查資料的 11.7%；持有輕型機車的用戶占調查資料的 4.4%、持有普通重型機車的用戶占調查資料的 94.2%、持有重型機車的用戶占調查資料的 1.4%。

表 4-8 持有機車特性分析

機車被使用頻率	數量	百分比	購買成本	數量	百分比
完全不使用	26	4.6	無成本	139	24.4
一個月使用 1 到 2 天	67	11.7	2 萬以上 4 萬以下	61	10.7
一星期使用 1 到 2 天	105	18.4	4 萬以上 6 萬以下	197	34.6
一星期使用 3 到 4 天	87	15.3	6 萬以上 8 萬以下	112	19.6
一星期使用 5 到 6 天	120	21.1	8 萬以上	61	10.7
每一天都會使用	165	28.9	車齡	數量	百分比
停車費	數量	百分比	0 至 5 年	194	34.0
無固定停車費用	433	76.0	6 至 10 年	197	34.6
1~200 元	90	15.8	11 至 15 年	112	19.7
201~400 元	32	5.6	16 至 20 年	52	9.1
超過 400 元	15	2.6	20 年以上	15	2.6
機車排氣量	數量	百分比			
50c.c	25	4.4			
51~125c.c	449	78.8			
126~250c.c	88	15.4			
超過 251	7	1.4			

4.3 機車持有決策行為分析

本研究於第三章假設共享機車用戶在使用期間對於機車有 8 種不同的決策，其中「未更動持有機車」的用戶占調查資料的 56.7%；「更換持有機車」的用戶占調查資料的 2.4%；「減少機車持有數」的用戶占調查資料的 1.9%；「增加機車持有數」的用戶占調查資料的 2.0%；「放棄持有機車」的用戶占調查資料的 7.3%；「引發購買機車」的用戶占調查資料的 0.8%；「放棄購買機車」的用戶占調查資料的 28.2%；「取消減少機車」的用戶占調查資料的 0.7%。方案選擇統計如表 4-9 所示。

表 4-9 用戶持有決策分析

方案選擇	數量	百分比
維持機車持有數 (未更動持有機車)	567	56.7
維持機車持有數 (更換持有機車)	24	2.4
減少機車持有數	19	1.9
增加機車持有數	20	2.0
放棄持有機車	73	7.3
引發購買機車	8	0.8
放棄購買機車	282	28.2
取消減少機車	7	0.7

本研究根據 3.1 節中共享機車持有決策架構，分別建立購買選擇模式(模式 1)、持有選擇模式(模式 2)、引發購買選擇模式(模式 3)和消放棄選擇模式(模式 4)，但本研究發現問卷資料與預期結果不符，因此本研究對模式做些微的調整，模式各別說明如下。

在購買選擇模式(模式 1)中，本研究發現有 86 筆「放棄購買機車」的用戶是在持有機車的情況下選擇放棄購買機車，此現象與預想中一個人只需一輛機車的情況不相符，本研究進一步依據年齡、車齡與使用頻率推測這 86 筆用戶情況可能包含放棄更換舊有機車、需要兩輛機車和購買給其他家戶成員等，然而本研究無法很明確的區分出 86 筆資料中個別的情況，因此本研究決定合併「更換

持有機車」和「增加機車持有數」為「購買機車」，探討意圖購買機車的用戶選擇放棄購買機車的影響因素，模式包含「放棄購買機車」282 筆和「購買機車」44 筆，共 326 筆資料。

在無機車購買選擇模式（模式 1.1）中，本研究排除購買選擇模式（模式 1）中持有機車之用戶，探討無機車群體中意圖增加機車持有數的用戶選擇放棄增加機車持有數的影響因素，模式包含「放棄購買機車」196 筆和「購買機車」15 筆，共 211 筆資料。

在持有選擇模式（模式 2）中，本研究排除「維持機車持有數」中未持有機車之用戶，探討持有機車群體中無變動機車持有數意圖的用戶選擇放棄持有機車的影響因素，模式包含「維持持有機車」357 筆和「放棄持有機車」73 筆，共 430 筆資料。

在引發購買選擇模式（模式 3）和消放棄選擇模式（模式 4）中，本研究考量問卷中「取消減少機車」和「引發購買機車」的樣本數量皆小於 10 筆，另外取消放棄選擇模式（模式 4）的總樣本數小於 100 筆，上述兩點可能會有資料變動幅度較大和最大概似估計結果誤差較大等問題，造成模式可能較不具有代表性。有鑒於此，本研究決定放棄建構引發購買選擇模式（模式 3）和消放棄選擇模式（模式 4）。本研究各模式方案選擇統計如表 4-10 所示。

表 4-10 各決策模式分析

模式	方案選擇	數量	百分比
購買選擇模式 (模式 1)	購買機車	44	13.5
	放棄購買機車	282	86.5
	總計	326	100.00
無機車購買選擇模式 (模式 1.1)	購買機車(無機車族群)	15	7.1
	放棄購買機車(無機車族群)	196	92.9
	總計	211	100.0
持有選擇模式 (模式 2)	維持機車持有數(有機車族群)	357	83.0
	放棄持有機車	73	17.0
	總計	430	100.0

4.3.1 卡方檢定與費雪精確檢定

此部分研究將透過卡方檢定檢查因變數與應變數之間的關係，而不滿足卡方檢定(Pearson's chi-squared test)的基本條件之變數則以費雪精確檢定(Fisher's Exact Test)檢查因變數與應變數之間的關係，並依據結果作為初步篩選變數之依據，其中 Bendel and Afifi(1997)和 Mickey and Greenland(1989)曾表示若使用一般的 α 值(如： $\alpha = 0.05$ 或 $\alpha = 0.1$)為標準可能會使研究忽略重要的影響變數，因此本研究參考文獻建議以 $\alpha = 0.25$ 作為顯著水準以保證將有可能為重要影響變數的候選者納入模式中。檢定結果如表 4-11 所示。

購買選擇模式(模式 1)中顯著變數為共享機車每月使用頻率、共享機車每月花費、共享機車主要使用模式、共享機車主要使用目的、缺位頻率、缺車頻率、配備滿意度、個人機車持有、個人汽車持有、年齡、性別、居住縣市、職業、每月收入、婚姻狀況、機車使用頻率、公共自行車使用頻率、大眾運輸系統使用頻率、同住人口、6 歲以下幼童、機車數/機車駕照比、汽車數/汽車駕照比。

無機車購買選擇模式(模式 1.1)中顯著變數為共享機車每月使用頻率、共享機車每月花費、註冊共享機車公司數、共享機車主要使用模式、共享機車主要使用目的、缺位頻率、缺車頻率、配備滿意度、性別、每月收入、學歷、機車使用頻率、公共自行車使用頻率、大眾運輸系統使用頻率、6 歲以上 18 歲以下人口。

持有選擇模式(模式 2)中顯著變數為共享機車每月使用頻率、共享機車每月花費、註冊共享機車公司數、共享機車主要使用模式、共享機車主要使用目的、缺位頻率、缺車頻率、定位異常頻率、取車時間、持有機車被使用頻率、機車排氣量、車齡、購買成本、個人汽車持有、年齡、性別、居住縣市、職業、每月收入、婚姻狀況、汽車駕照、機車使用頻率、汽車使用頻率、大眾運輸系統使用頻率、6 歲以上 18 歲以下人口、65 歲以上人口、就業人口、機車數/機車駕照比。

表 4-11 費雪精確檢定和卡方檢定結果

變數種類	變數	Model 1	Model 1.1	Model 2
		P-value 值		
共享機車 使用習慣	共享機車每月使用頻率	<.0001	0.0001	<.0001
	共享機車每月花費	0.0004	0.0085	<.0001
	註冊共享機車公司數	0.0357	0.766	0.9569
	主要持有共享機車品牌	0.3057	0.2864	0.7079
	共享機車主要使用模式	0.1116	0.0086	0.0156
	共享機車主要使用目的	<.0001	<.0001	0.0007
共享機車 服務狀況	缺車頻率	0.1055	0.0221	0.1253
	缺位頻率	0.0011	0.0062	0.0175
	定位異常頻率	0.4264	0.291	0.0377
	車輛異常頻率	0.6782	0.6224	0.7761
	配備滿意度	0.2443	0.2419	0.6074
	取車時間	0.8409	0.5721	0.1863
持有機車特性	持有機車被使用頻率	.	.	<.0001
	機車排氣量	.	.	0.0577
	車齡	.	.	<.0001
	購買成本	.	.	<.0001
	停車費	.	.	0.8847
用戶特性	個人機車持有	<.0001	.	.
	個人汽車持有	0.0013	1	0.0176
	年齡	0.0612	0.9301	<.0001
	性別	0.0119	0.0868	0.0400
	居住縣市	<.0001	0.5983	0.0204
	職業	0.0357	0.5557	0.0023
	每月收入	0.1739	0.2147	0.0921
	婚姻狀況	0.0152	1	0.0043
	汽車駕照	0.9012	1	0.0188
	學歷	0.3552	0.1397	0.4998
	機車使用頻率	<.0001	<.0001	<.0001
	汽車使用頻率	0.3575	0.8471	<.0001
	公共自行車使用頻率	0.0095	0.0120	0.3737
	大眾運輸系統使用頻率	<.0001	0.0021	0.0488
同住人口特性	同住人口	0.1041	0.1335	0.3748
	6歲以下幼童	0.1072	0.6935	0.5648
	6歲以上18歲以下人口	0.9420	0.2384	0.0055
	65歲以上人口	0.6899	0.3548	0.0203
	就業人口	0.2625	0.2893	0.0487
	機車數/機車駕照比	0.0001	0.4455	<.0001
汽車數/汽車駕照比	0.0040	0.2623	0.3143	

註：以 $\alpha=0.25$ 為顯著水準

4.3.2 機車持有決策行為與顯著變數之關係

- 共享機車使用頻率與方案選擇交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示共享機車每月使用超過 8 次的用戶放棄購買機車比例最高，每月使用 1~2 次的用戶放棄購買機車比例最低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示共享機車每月使用超過 8 次的用戶放棄購買機車比例最高，每月使用 1~2 次的用戶放棄購買機車比例最低；持有選擇模式（模式 2）中顯示共享機車每月使用超過 8 次的用戶放棄持有機車比例最高，每月使用 1~2 次的用戶放棄持有機車比例最低。三個模式資料皆呈現使用頻率越高越有可能放棄持有機車。交叉分析結果如表 4-12 所示。

表 4-12 共享機車使用頻率與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
1~2 次	數量	20	39	59	7	23	30	137	12	149
	百分比	33.9	66.1		23.3	76.7		91.9	8.1	
3~4 次	數量	14	71	85	6	44	50	107	12	119
	百分比	16.5	83.5		12.0	88.0		89.9	10.1	
5~6 次	數量	5	48	53	1	34	35	50	12	62
	百分比	9.4	90.6		2.9	97.1		80.6	19.4	
7~8 次	數量	2	22	24	1	16	17	19	10	29
	百分比	8.3	91.7		5.9	94.1		65.5	34.5	
超過 8 次	數量	3	102	105	0	79	79	44	27	71
	百分比	2.9	97.1		0.0	100.0		62.0	38.0	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

- 共享機車使用費用與方案選擇交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示共享機車每月花費超過 160 元的用戶放棄購買機車比例較高，每月花費 41~80 元的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示共享機車每月花費超過 160 元的用戶放棄購買機車比例較高，每月花費 0~40 元的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示共享機車每月花費超過 160 元的用戶放棄持有機車比例較高，每月花費 0~40 元的用戶放棄持有機車比例較低。三個模式資料皆呈現花費越高越有可能放棄持有機車。交叉分析結果如表 4-13 所示。

表 4-13 共享機車使用費用與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
0~40 元	數量	12	52	64	6	33	39	112	12	124
	百分比	18.8	81.2		15.4	84.6		90.3	9.7	
41~80 元	數量	18	50	68	4	32	36	19	5	24
	百分比	26.5	73.5		11.1	88.9		79.2	20.8	
81~120 元	數量	7	51	58	4	32	36	102	15	117
	百分比	12.1	87.9		11.1	88.9		87.2	12.8	
121~160 元	數量	3	28	31	0	22	22	73	14	87
	百分比	9.7	90.3		0	100.0		83.9	16.1	
超過 160 元	數量	4	101	105	1	77	78	51	27	78
	百分比	3.8	96.2		1.3	98.7		65.4	34.6	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 已註冊共享機車公司數與方案選擇交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示註冊共享機車公司數為 1 的用戶放棄購買機車比例較高，註冊共享機車公司數為 3 的用戶放棄購買機車比例較低，資料呈現持有機車品牌越少越有可能放棄購買機車。結果顯示持有品牌數的影響與 Jochem et al.(2020)和 Namazu and Dowlatabadi(2018)等文獻相左，而本研究推論使用量較大的受測者會於特定品牌購買優惠方案，因此本研究決定保留持有品牌數於模式中。交叉分析結果如表 4-14 所示。

表 4-14 註冊共享機車公司數與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1		
		購買	替代	總計
1	數量	9	97	106
	百分比	8.5	91.5	
2	數量	21	137	158
	百分比	13.3	86.7	
3	數量	14	48	62
	百分比	22.6	77.4	
總計	數量	44	282	326

- 主要使用模式與方案選擇交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示以家戶使用為主的用戶放棄購買機車比例較高，以轉乘使用為主的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示以家戶使用為主的用戶放棄購買機車比例較高，以轉乘使用為主的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示以家戶使用為主的用戶放棄持有機車比例較高，以一般使用為主的用戶放棄持有機車比例較低，結果顯示減少機車持有或放棄購買機車的用戶較常以家戶使用做為主要使用模式。交叉分析結果如表 4-15 所示。

表 4-15 主要使用模式與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
一般使用	數量	14	84	98	5	55	60	134	19	153
	百分比	14.3	85.7		8.3	91.7		87.6	12.4	
家戶使用	數量	16	143	159	4	116	120	131	40	171
	百分比	10.1	89.9		3.3	96.7		76.6	23.4	
轉乘使用	數量	14	55	69	6	25	31	92	14	106
	百分比	20.3	79.7		19.3	80.7		86.8	13.2	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

- 主要使用目的與方案選擇交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「休閒娛樂」和「採買購物」的類別合併為「休閒娛樂/購物」，本研究也將「接送她人」的類別合併到「其他非固定旅次目的」之中。

購買選擇模式（模式 1）中顯示以通勤/就學為主要目的的用戶放棄購買機車比例較高，以轉乘其他大眾運輸系統為主要目的的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示以通勤/就學為主要目的的用戶放棄購買機車比例較高，以轉乘其他大眾運輸系統為主要目的的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示以通勤/就學為主要目的的用戶放棄持有機車比例較高，以其他旅次目的為主要目的的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-16 所示。

表 4-16 主要使用目的與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
休閒娛樂	數量	8	46	54	5	32	37	77	21	98
	百分比	14.8	85.2		13.5	86.5		78.6	21.4	
其他旅次目的	數量	8	40	48	0	29	29	76	9	85
	百分比	16.7	83.3		0.0	100.0		89.4	10.6	
夜間替代大眾運輸	數量	11	47	58	2	32	34	67	10	77
	百分比	19.0	81.0		5.9	94.1		87.0	13.0	
通勤/就學	數量	1	101	102	0	80	80	53	22	75
	百分比	1.0	99.0		0.0	100.0		70.7	29.3	
轉乘其他大眾運輸	數量	16	48	64	8	23	31	84	11	95
	百分比	25.0	75.0		25.8	74.2		88.4	11.6	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 缺車頻率與方案選擇交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全沒發生過」和「幾乎沒發生過」的類別合併為低發生頻率；「很少發生過」和「有時會發生過」的類別合併為中發生頻率；「幾乎每次都發生」和「每次使用都發生」的類別合併為高發生頻率。

購買選擇模式（模式 1）中顯示高頻率遭遇缺車問題的用戶放棄購買機車比例較高，低頻率發生缺車問題的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示高頻率遭遇缺車問題的用戶放棄購買機車比例較高，低頻率發生缺車問題的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示高頻率遭遇缺車問題的用戶放棄持有機車比例較高，低頻率發生缺車問題的用戶放棄持有機車比例較低。三個模式資料皆呈現共享機車缺車頻率越高放棄購買機車或放棄持有機車比例越高，分析結果與先驗知識相佐，因此本研究不考慮缺位頻率做為影響變數。交叉分析結果如表 4-17 所示。

表 4-17 缺車頻率與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
高發生頻率	數量	3	34	37	1	23	24	48	16	64
	百分比	8.1	91.9		4.2	95.8		75.0	25.0	
中發生頻率	數量	35	233	268	10	162	172	282	54	336
	百分比	13.1	86.9		5.8	94.2		83.9	16.1	
低發生頻率	數量	6	15	21	4	11	15	27	3	30
	百分比	28.6	71.4		26.7	73.3		90.0	10.0	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 缺位頻率與方案選擇交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全沒發生過」和「幾乎沒發生過」的類別合併為低發生頻率；「很少發生過」和「有時會發生過」的類別合併為中發生頻率；「幾乎每次都發生」和「每次使用都發生」的類別合併為高發生頻率。

購買選擇模式（模式 1）中顯示高頻率遭遇缺位問題的用戶放棄購買機車比例較高，低頻率遭遇缺車問題的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示中頻率與高頻率遭遇缺車問題的用戶放棄購買機車比例較高；持有選擇模式（模式 2）中顯示高頻率遭遇缺位問題的用戶放棄持有機車比例較低，低頻率遭遇缺車問題的用戶放棄持有機車比例較高。模式 1 資料呈現共享機車缺位頻率越高放棄購買機車比例越高，分析結果與先驗知識相左，因此研究在模式 1 中不考慮缺位頻率做為影響變數。交叉分析結果如表 4-18 所示。

表 4-18 缺位頻率與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
高發生頻率	數量	4	42	46	4	34	38	57	3	60
	百分比	8.7	91.3		10.5	89.5		95.0	5.0	
中發生頻率	數量	29	219	248	7	152	159	254	56	310
	百分比	11.7	88.3		4.4	95.6		81.9	18.1	
低發生頻率	數量	11	21	32	4	10	14	46	14	60
	百分比	34.4	65.6		28.6	71.4		76.7	23.3	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

- 定位異常頻率與方案選擇交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全沒發生過」和「幾乎沒發生過」的類別合併為低發生頻率；「很少發生過」和「有時會發生過」的類別合併為中發生頻率；「幾乎每次都發生」和「每次使用都發生」的類別合併為高發生頻率。

持有選擇模式（模式 2）中顯示中頻率遭遇定位異常的用戶與低頻率遭遇定位異常的用戶相比放棄持有機車比例較高，分析結果與先驗知識相符。交叉分析結果如表 4-19 所示。

表 4-19 定位異常頻率與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
高發生頻率	數量	38	5	43
	百分比	88.4	11.6	
中發生頻率	數量	240	60	300
	百分比	80.0	20.0	
低發生頻率	數量	79	8	87
	百分比	90.8	9.2	
總計	數量	357	73	430

- 配備滿意度與選擇方案交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「1」和「2」的類別合併為低滿意度；「3」和「4」的類別合併為中滿意度；「5」和「6」的類別合併為高滿意度。

購買選擇模式(模式 1)中顯示配備滿意度中的用戶放棄購買機車比例較高，配備滿意度低的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示配備滿意度中的用戶放棄購買機車比例較高，配備滿意度低的用戶放棄購買機車比例較低。資料呈現配備滿意度低的用戶放棄購買機車比例較低。交叉分析結果如表 4-20 所示。

表 4-20 配備滿意度與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1		
		持有	減少	總計	持有	減少	總計
高滿意度	數量	21	110	131	6	74	80
	百分比	16.0	84.0		7.5	92.5	
中滿意度	數量	15	134	149	5	97	102
	百分比	10.1	89.9		4.9	95.1	
低滿意度	數量	8	38	46	4	25	29
	百分比	17.4	82.6		13.8	86.2	
總計	數量	44	282	326	15	196	211

● 取車時間與方案選擇交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示取車時間未達 4 分鐘的用戶放棄持有機車比例較高，取車時間 4 分鐘以上未達 8 分鐘的用戶放棄持有機車比例較低，資料呈現取車時間越短用戶放棄持有機車比例較高。交叉分析結果如表 4-21 所示。

表 4-21 取車時間與方案選擇交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
未達 4 分鐘	數量	135	36	171
	百分比	78.9	21.1	
4 分鐘以上 未達 8 分鐘	數量	182	30	212
	百分比	85.8	14.2	
8 分鐘以上	數量	40	7	47
	百分比	85.1	14.9	
總計	數量	357	73	430

● 機車持有與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示無持有機車的用戶放棄購買機車比例較高，原本持有機車的用戶放棄購買機車比例較低，研究推論模式 1 中大多為無車族群，因此原本沒有使用私人機車習慣的用戶較容易維持無車輛持有。交叉分析結果如表 4-22 所示。

表 4-22 機車持有與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1		
		購買	替代	總計
未持有	數量	15	196	211
	百分比	7.1	92.9	
持有	數量	29	86	115
	百分比	25.2	74.8	
總計	數量	44	282	326

● 汽車持有與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示無持有汽車的用戶放棄購買機車比例較高，原本持有汽車的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示無持有汽車的用戶放棄購買機車比例較低，原本持有汽車的用戶放棄購買機車比例較高。研究推論模式 1 中大多為無車族群，因此原本沒有使用私人機車習慣的用戶較容易維持無車輛持有，而在模式 2 中大多為有車族群，因此原本有使用私人機車習慣的用戶較容易利用汽車替代機車的使用。交叉分析結果如表 4-23 所示。

表 4-23 汽車持有與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 2		
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
持有	數量	20	64	84	128	37	165
	百分比	23.8	76.2		77.6	22.4	
未持有	數量	24	218	242	229	36	265
	百分比	9.9	90.1		86.4	13.6	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

● 年齡與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示 18 歲以上 30 歲以下的用戶放棄購買機車比例較高；持有選擇模式（模式 2）中顯示 50 歲以上 65 歲以下的用戶放棄持有機車比例較高，18 歲以上 30 歲以下的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-24 所示。

表 4-24 年齡與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 2		
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
18 至 29 歲	數量	10	125	135	123	4	127
	百分比	7.4	92.6		96.8	3.2	
30 至 39 歲	數量	22	99	121	135	38	173
	百分比	18.2	81.8		78.0	22.0	
40 至 49 歲	數量	9	43	52	71	19	90
	百分比	17.3	82.7		78.9	21.1	
50 至 64 歲	數量	3	15	18	28	12	40
	百分比	16.7	83.3		70.0	30.0	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

● 性別與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示女性用戶放棄購買機車比例較高，男性用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示女性用戶放棄購買機車比例較高，男性用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示男性用戶放棄持有機車比例較高，女性用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-25 所示。

表 4-25 性別與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
女性	數量	19	178	197	7	136	143	159	23	182
	百分比	9.6	90.4		4.9	95.1		87.4	12.6	
男性	數量	25	104	129	8	60	68	198	50	248
	百分比	19.4	80.6		11.8	88.2		79.8	20.2	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 居住縣市與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示其他縣市的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示其他縣市的用戶放棄持有機車比例較低。研究推論雙北地區大眾運輸系統較為發達，因此其他縣市的用戶放棄購買機車或放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-26 所示。

表 4-26 居住縣市與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 2		
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
台北市	數量	20	168	188	153	38	191
	百分比	10.6	89.4		80.1	19.9	
其他縣市	數量	10	13	23	59	3	62
	百分比	43.5	56.5		95.2	4.8	
新北市	數量	14	101	115	145	32	177
	百分比	12.2	87.8		81.9	18.1	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

● 職業與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示職業為學生的用戶放棄購買機車比例較高，就業中的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示就業中的用戶放棄持有機車比例較高，職業為學生的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-27 所示。

表 4-27 職業與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 2		
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
就業	數量	39	209	248	307	72	379
	百分比	15.7	84.3		81.0	19.0	
學生	數量	5	73	78	50	1	51
	百分比	6.4	93.6		98.0	2.0	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

● 每月收入與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示收入未達 2 萬的用戶放棄購買機車比例較高，收入超過 10 萬的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示收入超過 4 萬未達 6 萬的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示月收入超過 10 萬的用戶放棄持有機車比例較高，月收入未達 2 萬的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-28 所示。

表 4-28 每月收入與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
未達 2 萬	數量	4	69	73	4	46	50	64	4	68
	百分比	5.5	94.5		8.0	92.0		94.1	5.9	
超過 2 萬	數量	2	15	17	0	6	6	24	6	30
未達 4 萬	百分比	11.8	88.2		0.0	100.0		80.0	20.0	
超過 4 萬	數量	20	90	110	8	70	78	108	23	131
未達 6 萬	百分比	18.2	81.8		10.3	89.7		82.4	17.6	
超過 6 萬	數量	11	71	82	1	53	54	104	24	128
未達 8 萬	百分比	13.4	86.6		1.8	98.2		81.3	18.7	
超過 8 萬	數量	4	25	29	0	12	12	47	11	58
未達 10 萬	百分比	13.8	86.2		0	100.0		81.0	19.0	
超過 10 萬	數量	3	12	15	2	9	11	10	5	15
	百分比	20	80		18.2	81.8		66.7	33.3	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 婚姻狀況與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示未婚的用戶放棄購買機車比例較高，已婚的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示已婚的用戶放棄持有機車比例較高，未婚的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-29 所示。

表 4-29 婚姻狀況與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 2		
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
已婚	數量	19	72	91	105	34	139
	百分比	20.8	79.2		75.5	24.5	
未婚	數量	25	210	235	252	39	291
	百分比	10.6	89.4		86.6	13.4	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

- 汽車駕照與選擇方案交叉分析

持有選擇模式(模式2)中顯示持有汽車駕照的用戶放棄持有機車比例較高，未持有汽車駕照的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-30 所示。

表 4-30 汽車駕照與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
否	數量	64	5	69
	百分比	92.7	7.3	
是	數量	293	68	361
	百分比	81.2	18.8	
總計	數量	357	73	430

- 學歷與選擇方案交叉分析

無機車購買選擇模式(模式 1.1) 中顯示有碩博士學歷的用戶放棄購買機車比例較高。本研究推論學歷較高的用戶較能接受以行動服務代替持有的觀念。交叉分析結果如表 4-31 所示。

表 4-31 學歷與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1.1		
		持有	減少	總計
大學	數量	14	135	149
	百分比	9.4	90.6	
五專/高中職	數量	1	20	21
	百分比	4.8	95.2	
碩博士	數量	0	41	41
	百分比	0.0	100.0	
總計	數量	15	196	211

● 私人機車使用頻率與選擇方案交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全不使用」和「一個月使用 1 到 2 天」的類別合併為低使用頻率；「一星期使用 1 到 2 天」和「4 一星期使用 3 到 4 天」的類別合併為中使用頻率；「一星期使用 5 到 6 天」和「每一天都會使用」的類別合併為高使用頻率。

購買選擇模式（模式 1）中顯示低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示低使用頻率的用戶放棄持有機車比例較高，高使用頻率的用戶放棄持有機車比例較低。三個模式資料皆呈現使用頻率越低放棄持有或購買機車比例越低。交叉分析結果如表 4-32 所示。

表 4-32 私人機車使用頻率與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
低使用頻率	數量	1	168	169	1	151	152	35	32	67
	百分比	0.6	99.4		0.7	99.3		52.2	47.8	
中使用頻率	數量	8	73	81	3	35	38	111	28	139
	百分比	9.9	90.1		7.8	92.1		79.9	20.1	
高使用頻率	數量	35	41	76	11	10	21	211	13	224
	百分比	46.1	53.9		52.4	47.6		94.2	5.8	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 汽車使用頻率與選擇方案交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全不使用」和「一個月使用 1 到 2 天」的類別合併為低使用頻率；「一星期使用 1 到 2 天」和「一星期使用 3 到 4 天」的類別合併為中使用頻率；「一星期使用 5 到 6 天」和「每一天都會使用」的類別合併為高使用頻率。

持有選擇模式（模式 2）中顯示高使用頻率用戶放棄持有機車比例較高，低使用頻率用戶放棄持有機車比例較低。研究推測在使用上汽車與機車存有替代關係。交叉分析結果如表 4-33 所示。

表 4-33 汽車使用頻率與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
低使用頻率	數量	247	36	283
	百分比	87.3	12.7	
中使用頻率	數量	85	14	99
	百分比	85.9	14.1	
高使用頻率	數量	25	23	48
	百分比	52.1	47.9	
總計	數量	357	73	430

● 公共自行車使用頻率與選擇方案交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全不使用」和「一個月使用 1 到 2 天」的類別合併為低使用頻率；「一星期使用 1 到 2 天」和「一星期使用 3 到 4 天」的類別合併為中使用頻率；「一星期使用 5 到 6 天」和「每一天都會使用」的類別合併為高使用頻率。

購買選擇模式（模式 1）中顯示高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示高使用頻率的用戶放棄持有機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄持有機車比例較低。三個模式資料皆呈現使用頻率越高越有可能放棄持有或購買機車。交叉分析結果如表 4-34 所示。

表 4-34 公共自行車使用頻率與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計
低使用頻率	數量	35	156	191	14	106	120
	百分比	18.3	81.7		11.7	88.3	
中使用頻率	數量	8	105	113	1	74	75
	百分比	7.1	92.9		1.3	98.7	
高使用頻率	數量	1	21	22	0	16	16
	百分比	4.6	95.4		0.0	100.0	
總計	數量	44	282	326	15	196	211

● 大眾運輸系統使用頻率與選擇方案交叉分析

本研究因變數類別較多不利於分析，因此本研究將「完全不使用」和「一個月使用 1 到 2 天」的類別合併為低使用頻率；「一星期使用 1 到 2 天」和「一星期使用 3 到 4 天」的類別合併為中使用頻率；「一星期使用 5 到 6 天」和「每一天都會使用」的類別合併為高使用頻率。

購買選擇模式（模式 1）中顯示高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示高使用頻率的用戶放棄購買機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示高使用頻率的用戶放棄持有機車比例較高，低使用頻率的用戶放棄持有機車比例較低。三個模式資料皆呈現使用頻率越高越有可能放棄持有或購買機車。交叉分析結果如表 4-35 所示。

表 4-35 大眾運輸系統使用頻率與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1			模式 2		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計	持有	減少	總計
低使用頻率	數量	19	39	58	5	23	28	148	24	172
	百分比	32.7	67.3		17.9	82.1		86.1	13.9	
中使用頻率	數量	18	118	136	9	74	83	130	23	153
	百分比	13.2	86.8		10.8	89.2		85.0	15.0	
高使用頻率	數量	7	125	132	1	99	100	79	26	105
	百分比	5.3	94.7		1.0	99.0		75.2	24.8	
總計	數量	44	282	326	15	196	211	357	73	430

● 同住人口與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示同住人口為 4 人的用戶放棄購買機車比例較高，同住人口為 2 人的用戶放棄購買機車比例較低；無機車購買選擇模式（模式 1.1）顯示同住人口為 1 人的用戶放棄購買機車比例較高，同住人口為 2 人的用戶放棄購買機車比例較低。研究認為同住人口的組成才是影響機車持有的主要影響因素，因此資料呈現出的結果沒有意義。交叉分析結果如表 4-36 所示。

表 4-36 同住人口與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1			模式 1.1		
		購買	替代	總計	購買	替代	總計
1 人	數量	5	48	53	1	36	37
	百分比	9.4	90.6		2.7	97.3	
2 人	數量	12	46	58	4	33	37
	百分比	20.7	79.3		10.8	89.2	
3 人	數量	7	51	58	4	36	40
	百分比	12.1	87.9		10.0	90.0	
4 人	數量	7	82	89	1	55	56
	百分比	7.9	92.1		1.8	98.2	
超過 4 人	數量	13	55	68	5	36	41
	百分比	19.1	80.9		12.2	87.8	
總計	數量	44	282	326	15	196	211

● 6 歲以下幼童與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示同住人口中無幼童的用戶放棄購買機車比例較高，同住人口中有幼童的用戶放棄購買機車比例較低。交叉分析結果如表 4-37 所示。

表 4-37 6 歲以下幼童與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1		
		購買	替代	總計
有幼童	數量	10	38	48
	百分比	20.8	79.2	
無幼童	數量	34	244	278
	百分比	12.2	87.8	
總計	數量	44	282	326

● 6 歲以上 18 歲以下未成年人口與選擇方案交叉分析

無機車購買選擇模式（模式 1.1）中顯示同住人口中無未成年人的用戶放棄購買機車比例較高，同住人口中有未成年人的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示同住人口中有未成年人的用戶放棄持有機車比例較高，同住人口中無未成年人的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-38 所示。

表 4-38 6 歲以上 18 歲以下未成年人口與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1.1		模式 2			
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
有未成年人	數量	4	26	30	58	22	80
	百分比	13.3	86.7		72.5	27.5	
無未成年人	數量	11	170	181	299	51	350
	百分比	6.1	93.9		85.4	14.6	
總計	數量	15	196	211	357	73	430

● 65 歲以上人口與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示 65 歲以上人口為 2 人以上的用戶放棄購買機車比例較高，65 歲以上人口為 1 人的用戶放棄購買機車比例較低。交叉分析結果如表 4-39 所示。

表 4-39 65 歲以上人口與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
0 人	數量	259	53	312
	百分比	83.0	17.0	
1 人	數量	58	5	63
	百分比	92.1	7.9	
2 人以上	數量	40	15	55
	百分比	72.7	27.3	
總計	數量	357	73	430

- 就業人口與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示就業人口為 1 人的用戶放棄持有機車比例較高，就業人口超過 3 人的用戶放棄持有機車比例較低。資料呈現就業人口越多放棄持有機車的比例越高。交叉分析結果如表 4-40 所示。

表 4-40 就業人口與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
0 人	數量	27	5	32
	百分比	84.4	15.6	
1 人	數量	65	19	84
	百分比	77.4	22.6	
2 人	數量	154	37	191
	百分比	80.6	19.4	
3 人	數量	51	9	60
	百分比	85.0	15.0	
超過 3 人	數量	60	3	63
	百分比	95.2	4.8	
總計	數量	357	73	430

- 機車數/機車駕照比與選擇方案交叉分析

購買選擇模式（模式 1）中顯示機車數/機車駕照比為 0 的用戶放棄購買機車比例較高，機車數/機車駕照比為 1 以上的用戶放棄購買機車比例較低；持有選擇模式（模式 2）中顯示機車數/機車駕照比為 0 至 0.5 的用戶放棄持有機車比例較高，機車數/機車駕照比為 0 的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-41 所示。

表 4-41 機車數/機車駕照比與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1		模式 2			
		購買	替代	總計	持有	減少	總計
0	數量	6	95	101	.	.	.
	百分比	5.9	94.1		.	.	.
0 至 0.5	數量	8	93	101	74	32	106
	百分比	7.9	92.1		67.0	33.0	
0.5 至 1	數量	26	85	111	253	40	293
	百分比	23.4	76.6		86.3	13.7	
1 以上	數量	4	9	13	30	1	31
	百分比	30.8	69.2		96.8	3.2	
總計	數量	44	282	326	357	73	430

● 汽車數/汽車駕照比與選擇方案交叉分析

購買選擇模式(模式 1)中顯示汽車數/汽車駕照比為 0 的用戶放棄持有機車比例較高，汽車數/汽車駕照比為 0.5 以上的用戶放棄持有機車比例較低。交叉分析結果如表 4-42 所示。

表 4-42 汽車數/汽車駕照比與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 1		
		購買	替代	總計
0	數量	13	131	144
	百分比	9.0	91.0	
0 至 0.5	數量	14	104	118
	百分比	11.9	88.1	
0.5 至 1	數量	17	47	64
	百分比	26.6	73.4	
總計	數量	34	217	251

- 持有機車被使用頻率與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示完全不使用持有機車的用戶放棄持有機車比例較高，每一天都使用持有機車的用戶放棄持有機車比例較低。資料呈現持有機車被使用頻率越低放棄持有機車比例越高。交叉分析結果如表 4-43 所示。

表 4-43 持有機車被使用頻率與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
完全不使用	數量	4	13	17
	百分比	23.5	76.5	
一個月使用 1 到 2 天	數量	37	15	52
	百分比	71.1	28.9	
一星期使用 1 到 2 天	數量	64	14	78
	百分比	82.1	17.9	
一星期使用 3 到 4 天	數量	49	10	59
	百分比	83.1	16.9	
一星期使用 5 到 6 天	數量	80	11	91
	百分比	87.9	12.1	
每一天都會使用	數量	123	10	133
	百分比	92.5	7.5	
總計	數量	357	73	430

- 持有機車排氣量與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示持有 51~125c.c 機車的用戶放棄持有機車比例較高，持有 601c.c 以上機車的用戶放棄持有機車比例較低。資料呈現持有機車排氣量越小放棄持有機車比例越高。本研究推論持有 250 c.c 以上的重型機車的用戶大多以收藏為主要目的，因此較不願意放棄持有機車。交叉分析結果如表 4-44 所示。

表 4-44 持有機車排氣量與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
50c.c	數量	12	8	20
	百分比	60.0	40.0	
51~125c.c	數量	275	57	332
	百分比	82.8	17.2	
126~250c.c	數量	63	8	71
	百分比	88.7	11.3	
251c.c 以上	數量	7	0	7
	百分比	100.0	0.0	
總計	數量	357	73	430

● 持有機車車齡與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示機車車齡 20 年以上的用戶放棄持有機車比例較高，機車車齡 0 至 5 年的用戶放棄持有機車比例較低。資料呈現持有機車車齡越大放棄持有機車比例越高。交叉分析結果如表 4-45 所示。

表 4-45 持有機車車齡與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
0 至 5 年	數量	124	7	131
	百分比	94.7	5.3	
6 至 10 年	數量	134	29	163
	百分比	82.2	17.8	
11 至 15 年	數量	67	20	87
	百分比	77.0	23.0	
16 至 20 年	數量	28	11	39
	百分比	71.8	28.2	
20 年以上	數量	4	6	10
	百分比	40.0	60.0	
總計	數量	357	73	430

● 持有機車購買成本與選擇方案交叉分析

持有選擇模式（模式 2）中顯示無購買成本的用戶放棄持有機車比例較高，購買成本 8 萬以上的用戶放棄持有機車比例較低。資料呈現持有機車購買成本越大放棄持有機車比例越高。交叉分析結果如表 4-46 所示。

表 4-46 持有機車購買成本與選擇方案交叉分析

類別	單位	模式 2		
		持有	減少	總計
無成本	數量	65	48	113
	百分比	57.5	42.5	
2 萬以上 4 萬以下	數量	33	8	41
	百分比	80.5	19.5	
4 萬以上 6 萬以下	數量	134	13	147
	百分比	91.2	8.8	
6 萬以上 8 萬以下	數量	75	4	79
	百分比	94.9	5.1	
8 萬以上	數量	50	0	50
	百分比	100.0	0.0	
總計	數量	357	73	430

4.3.3 小結

本研究交叉分析結果顯示遭遇缺車頻率越高的用戶放棄購買機車的比例越高，分析結果呈現共享機車服務品質越差越能替代私人機車，分析結果不符合先驗知識。在模式 1 中顯示遭遇缺位頻率越高的用戶放棄購買機車的比例越高，分析結果呈現共享機車服務品質越差越能替代私人機車，分析結果不符合先驗知識。本研究進一步發現高頻率遭遇缺車和缺位問題的用戶大多為高使用率的用戶。同住人口汽車數/汽車駕照比和機車數/機車駕照比顯示比值越大越不會選擇放棄購買或持有機車，研究結果與過往文獻相佐且不符合常理，因此本研究決定刪除缺車頻率、缺位頻率、同住人口汽車數/汽車駕照比、同住人口機車數/機車駕照比四個變數。變數篩選結果如表 4-40 所示。

表 4-47 變數挑選結果

	變數	Model 1	Model 1.1	Model 2
共享機車 使用習慣	共享機車每月使用頻率	保留	保留	保留
	共享機車每月花費	保留	保留	保留
	註冊共享機車公司數	保留	.	.
	共享機車主要使用模式	保留	保留	保留
	共享機車主要使用目的	保留	保留	保留
共享機車 服務狀況	缺車頻率	刪除	刪除	刪除
	缺位頻率	刪除	保留	保留
	定位異常頻率	.	.	保留
	配備滿意度	保留	保留	.
	取車時間	.	.	保留
持有機車特性	持有機車被使用頻率	.	.	保留
	機車排氣量	.	.	保留
	車齡	.	.	保留
	購買成本	.	.	保留
用戶特性	個人機車持有	保留	.	.
	個人汽車持有	保留	.	保留
	年齡	保留	.	保留
	性別	保留	保留	保留
	居住縣市	保留	.	保留
	職業	保留	.	保留
	每月收入	保留	保留	保留
	婚姻狀況	保留	.	保留
	汽車駕照	.	.	保留
	學歷	.	保留	.
	機車使用頻率	保留	保留	保留
	汽車使用頻率	.	.	保留
同住人口特性	公共自行車使用頻率	保留	保留	.
	大眾運輸系統使用頻率	保留	保留	保留
	同住人口	保留	保留	.
	6 歲以下幼童	保留	.	.
	6 歲以上 18 歲以下人口	.	保留	保留
	65 歲以上人口	.	.	保留
	就業人口	.	.	保留
	機車數/機車駕照比	刪除	.	刪除
汽車數/汽車駕照比	刪除	.	.	

(本頁空白)



第五章 模式變數說明與校估

5.1 購買選擇模式

本研究是以顯示性偏好調查共享機車用戶的機車數量的變動情況，模式篩選問卷中表示自己因共享機車而放棄購買機車和在使用期間更換機車或增加機車持有數的使用者，本研究假設選擇方案分別為「購買機車」和「放棄購買機車」，其中選擇「購買機車」人數為 44 人，選擇「放棄購買機車」人數為 282 人，共 326 人。

研究假設選擇購買機車的機車使用量與放棄購買的共享機車的使用量相等，本研究利用問卷中每月共享機車花費和機車使用頻率的欄位，並依據機車 1.5 元/公里和共享機車 10 元/公里的費率換算兩個方案的使用費用，另外本研究根據交通部「107 年機車使用狀況調查」假設放棄購買機車用戶之替選方案為價格介於 6 萬至 8 萬、無固定停車費用、51 至 125c.c 的新機車，此外研究假設私有機車的服務優於共享機車的服務，因此以共享機車服務的異常機率作為放棄購買的方案特定變數，模式架構如下所示：

$$U_a = \alpha_1 + \alpha_2 \text{社會經濟特定變數} + \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_6 \text{共享機車服務狀況}$$

$$U_b = \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_4 \text{機車持有費用} + \alpha_5 \text{機車購買費用}$$

U_a ：放棄購買機車的方案效用函數

U_b ：購買機車的方案效用函數

α_1 ：方案特定常數

5.1.1 購買選擇模式變數說明

- 方案特定常數

方案特定常數代表其他變數無法表現的方案差異，其表示方式為被選擇方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案設定值為 0，模式之中若有 n 個替選方案可選擇，則模式將會有 n-1 個方案特定常數，購買選擇模式（模式 1）有兩個替選

方案，故模式設定 1 個方案特定常數。

- 共生變數

方案特定變數是存在各個替選方案且在各方案中邊際效用相同的變數，本研究參考過往文獻假設共享機車使用費用與私人機車使用費用對於各方案影響皆相同，各個方案共生變數說明如下：

1. 使用費用：此變數為共享機車或私人機車的使用費用，此變數分別由機車使用頻率和共享機車每月花費中求得，本研究假設使用費用對於各方案之效用具有負向影響，替選方案中使用費用越高方案被選擇機率愈低。

- 方案特定變數

方案特定變數是指僅存在某一替選方案之效用函數中或是在各方案中邊際效用不同的變數，方案特定變數包含持有機車特性和共享機車服務狀況，各個方案特定變數說明如下：

1. 機車購車費用：此變數為用戶購買機車所需要的費用，本研究假設機車購車費用對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車購車費用越高選擇購買機車方案的機率越低。機車購車費用僅存在購買機車方案的效用函數。
2. 機車稅費：此變數為用戶持有機車所需要的繳交的稅費，本研究假設機車稅費對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車稅費越高選擇購買機車方案的機率越低。機車稅費僅存在購買機車方案的效用函數。
3. 機車停車費用：此變數為用戶持有機車所需要的固定停車費用，本研究假設機車停車費用對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車停車費用越高選擇購買機車方案的機率越低。機車停車費用僅存在購買機車方案的效用函數。
4. 共享機車配備滿意度：此變數為用戶對於共享機車附屬配件的滿意度，本研究假設共享機車配備滿意度對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，共享機車配備滿意度越高選擇放棄購買機車方案的機率越高。共享機車配備滿意度僅存在放棄購買機車的效用函數。

● 社會經濟特性之特定變數

由於不同方案中的社會經濟特性皆相同，若將社會經濟特性指定為共生變數，則無法顯示社會經濟特性對於方案選擇的差異，因此將其指定為方案特定變數突顯變數之影響，社會經濟特性之特定變數包含共享機車使用特性、用戶特性和同住人口特性，各個社會經濟特性之特定變數說明如下：

1. 共享機車主要使用模式：此變數為用戶主要使用共享機車的形式，本研究假設主要以家戶使用的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，主要以家戶使用的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
2. 共享機車主要使用目的：此變數為用戶主要使用共享機車的目的，本研究假設主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
3. 機車持有數：此變數為用戶個人是否持有機車，本研究假設持有機車的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，持有機車的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
4. 年齡：此變數為用戶的年齡，本研究假設 18 歲至 30 歲的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，18 歲至 30 歲的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
5. 性別：此變數為用戶的性別，本研究假設女性用戶相較於男性用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，女性用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
6. 居住縣市：此變數為用戶現居住的行政區，本研究假設其他縣市的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，其他縣市的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。

數。

7. 職業：此變數為用戶的職業，本研究假設就業中的用戶相較於學生用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，就業中的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
8. 每月收入：此變數為用戶的每月收入，本研究假設無收入的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，無收入的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
9. 婚姻狀況：此變數為用戶的婚姻狀況，本研究假設已婚的用戶相較於未婚用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，已婚的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
10. 公共自行車使用頻率：此變數為每月公共自行車的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，低使用頻率的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
11. 大眾運輸使用頻率：此變數為每月大眾運輸系統的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，低使用頻率的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
12. 同住人口數：此變數為目前共同居住的人口數，本研究假設同住人口數為 1 人的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，同住人口數越少棄購買機車方案的機率越高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
13. 6 歲以下人口數：此變數為目前共同居住人口是否有幼童，研究假設同住人口中有幼童的用戶相較於無幼童的用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，同住人口中有幼童的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。

5.1.2 購買選擇模式校估與分析

本研究利用統計軟體 SAS 以二元羅吉特模式進行模式校估與分析，並以正向逐步選擇的方式將變數依照重要程度一次一個的加入模型之中，再比較加入新變數和未加入新變數的模式優劣，同時依據先驗知識、概似比指標、概似比檢驗和漸進 t 檢定求得最佳模式。

本研究分別在考慮使用模式和使用目的的情況下提出二個模式，其中考量使用目的的模式涵蓋較多重要解釋變數，且考量使用目的的模式概似比優於考量使用模式的模式，因此本研究決定以考量使用目的的模式作為最佳模式，模式是以購買機車方案作為基準，模式的 ρ^2 為 0.6228 表示模式與數據之間擬合度良好，另外最佳模式中各變數係數 t 檢定 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，從估計結果看來，大部分係數估計都合理且符合先驗知識，顯著數包含機車稅費、共享機車使用目的、共享機車持有品牌數、大眾運輸系統使用頻率、個人機車、居住城市共六個變數。模式校估結果如表 5-1 所示。

- 共享機車主要使用目的

本研究以通勤/就學作為基底變數，其中夜間替代大眾運輸系統、轉乘大眾運輸系統、休閒娛樂/購物和其他旅次目的 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，由係數為負數可得知以通勤/就學為主要旅次目的之用戶與其他用戶相比放棄購買機車之機率較高，其中係數大小可得知以轉乘大眾運輸系統為主要旅次目的之用戶放棄購買機車之機率最低，研究推論放棄購買機車的用戶偏向利用共享機車完成就學或工作旅次，而不是利用共享機車完成其他非固定的旅次目的。

- 註冊共享機車品牌數

本研究以註冊 1 個品牌作為基底變數，其中註冊 2 個品牌和註冊 3 個品牌的 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，由係數可得知用戶所註冊的品牌越多放棄購買機車之機率越低，本研究推論放棄購買機車之用戶使用共享機車頻率較高，因此偏好向單一共享機車品牌購買優惠方案，而不是用較高的價格使用多家共享機車的服務。

- 大眾運輸系統使用頻率

本研究以低使用頻率作為基底變數，由係數為負可得知低使用頻率的用戶與其他用戶相比放棄購買機車之機率較低，另外由係數大小可得知使用頻率越低放棄購買機車之機率越低，研究推論共享機車無法完全取代私人機車，用戶須以大眾運輸系統為主共享機車為輔才能完全取代私人機車。

- 個人機車

本研究以無機車作為基底變數，由係數為負數可得知無機車用戶與持有機車用戶相比放棄購買機車之機率較高，研究推論原本無機車用戶較容易維持不持有機車的狀態，而有更換機車的用戶較不容易放棄購買機車變成無機車族群。

- 居住城市

本研究以其他縣市作為基底變數，由係數為正數可得知其他縣市的用戶相較於雙北地區的用戶放棄購買機車之機率較低，其中係數大小可得知台北市的用戶相較於新北市的用戶放棄購買機車之機率較高，研究推論雙北的大眾運輸系統較為完善，因此雙北地區的用戶放棄購買機車的意願較高。

- 機車稅費

在機車稅費中，由係數為正可得知當機車稅費越高放棄購買機車的機率越高，本研究利用總體彈性來檢視共享機車缺位率改變 1% 時，對於放棄購買機車方案的選擇機率的改變百分比，並推估未來政策對汽車持有影響之成效，本研究以列舉法計算總體放棄購買機車方案之機率，然後以機率為加權量來計算總體放棄購買機車方案的缺位率彈性，總體彈性公式計算結果如下：

- 私人機車平均機車稅費率為 38.43 元
- 放棄購買機車方案的總體機率為 86.5%
- 放棄購買機車方案的總體機車稅費彈性為 0.245

在總體缺位率彈性部分，故當平均每月私人機車稅費增加 1% 時，放棄購買機車方案之百分比增加 0.245%。

表 5-1 購買選擇模式校估結果

變數	類別	考慮使用目的 (最佳模式)		考慮使用模式	
		係數	p-value	係數	p-value
常數	購買機車	reference value			
	放棄購買	6.001	*0.0015	3.055	*0.0440
機車稅費	機車稅費	0.071	*0.0575	0.066	*0.0653
共享機車 使用模式	家戶使用	reference value			
	轉乘使用	.	.	-1.045	*0.0425
	一般使用	.	.	-0.618	0.1699
共享機車 使用目的	通勤/就學	reference value			
	其他旅次目的	-2.603	*0.0208	.	.
	夜間替代大眾 運輸系統	-3.400	*0.0023	.	.
	轉乘大眾運輸 系統	-3.744	*0.0007	.	.
	休閒娛樂/購物	-2.595	*0.0237	.	.
註冊共享機車 品牌數	1 個品牌	reference value			
	2 個品牌	-0.861	*0.0945	-0.654	0.1636
	3 個品牌	-1.017	*0.0765	-1.045	*0.0425
大眾運輸系統 使用頻率	低頻率	reference value			
	中頻率	0.964	*0.0404	1.156	*0.0058
	高頻率	2.237	*0.0002	2.209	*<.0001
個人機車	無機車	reference value			
	有機車	-0.836	*0.0482	.	.
居住城市	其他縣市	reference value			
	台北市	1.773	*0.0045	1.486	*0.0053
	新北市	1.242	*0.0646	1.279	*0.0265
	$\ln L(\beta)$	-85.24		-101.39	
	$-2 * (\ln L(0) - \ln L(\beta))$	281.45		249.15	
	ρ^2	0.62		0.55	

5.2 無機車購買選擇模式

本研究是以顯示性偏好調查共享機車用戶的機車數量的變動情況，模式篩選出原本並沒有持有機車的用戶，並且在問卷中表示自己因共享機車而放棄購買機車和在使用期間購買機車的使用者，本研究假設選擇方案分別為「購買機車」和「放棄購買機車」，其中選擇「購買機車」人數為 15 人，選擇「放棄購買機車」人數為 196 人，共 211 人。

本研究假設選擇購買機車的機車使用量與放棄購買的共享機車的使用量相等，本研究利用問卷中每月共享機車花費和機車使用頻率的欄位，並依據機車 1.5 元/公里和共享機車 10 元/公里的費率換算兩個方案的使用費用，另外本研究根據交通部「107 年機車使用狀況調查」假設放棄購買機車用戶的替選方案為價格介於 6 萬至 8 萬、無固定停車費用、51 至 125c.c 的新機車，此外研究假設私有機車的服務優於共享機車的服務，因此以共享機車服務的異常機率作為放棄購買的方案特定變數，模式架構如下所示：

$$U_a = \alpha_1 + \alpha_2 \text{社會經濟特定變數} + \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_6 \text{共享機車服務狀況}$$

$$U_b = \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_4 \text{持有費用} + \alpha_5 \text{購買費用}$$

U_a ：放棄購買機車的方案效用函數

U_b ：購買機車的方案效用函數

α_1 ：方案特定常數

5.2.1 無機車購買選擇模式變數說明

- 方案特定常數

方案特定常數代表其他變數無法表現的方案差異，其表示方式為被選擇方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案設定值為 0，模式之中若有 n 個替選方案可選擇，則模式將會有 n-1 個方案特定常數，無機車棄購買選擇模式（模式 1.1）皆有兩個替選方案，故模式設定 1 個方案特定常數。

- 共生變數

方案特定變數是存在各個替選方案且在各方案中邊際效用相同的變數，本研究參考文獻假設共享機車使用費用與私人機車使用費用對於各方案影響皆相同，各個方案共生變數說明如下：

1. 使用費用：此變數為共享機車或私人機車的使用費用，此變數分別由機車使用頻率和共享機車每月花費中求得，本研究假設使用費用對於各方案之效用具有負向影響，替選方案使用費用越高方案被選擇機率愈低。

- 方案特定變數

方案特定變數是指僅存在某一替選方案之效用函數中或是在各方案中邊際效用不同的變數，方案特定變數包含持有機車特性和共享機車服務狀況，各個方案特定變數說明如下：

1. 機車購車費用：此變數為用戶購買機車所需要的費用，本研究假設機車購車費用對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車購車費用越高選擇購買機車方案的機率越低。機車購車費用僅存在購買機車方案的效用函數。
2. 機車稅費：此變數為用戶持有機車所需要的繳交的稅費，本研究假設機車稅費對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車稅費越高選擇購買機車方案的機率越低。機車稅費僅存在購買機車方案的效用函數。
3. 機車停車費用：此變數為用戶持有機車的固定停車費用，本研究假設機車停車費用對於購買機車方案之效用具有負向影響，機車停車費用越高選擇購買機車方案的機率越低。機車停車費用僅存在購買機車方案的效用函數。
4. 共享機車缺位率：此變數為用戶歸還共享機車面臨缺位情況的頻率，本研究假設共享機車缺位率對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，共享機車缺位率越高選擇放棄購買機車方案的機率越低。共享機車缺位率僅存在放棄購買機車的效用函數。
5. 共享機車配備滿意度：此變數為用戶對於共享機車附屬配件的滿意度，本研究假設共享機車配備滿意度對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，共

享機車配備滿意度越高選擇放棄購買機車方案的機率越高。共享機車配備滿意度僅存在放棄購買機車的效用函數。

● 社會經濟特性之特定變數

由於不同方案中的社會經濟特性皆相同，若將社會經濟特性指定為共生變數，則無法顯示社會經濟特性對於方案選擇的差異，因此將其指定為方案特定變數突顯變數之影響，社會經濟特性之特定變數包含共享機車使用特性、用戶特性和同住人口特性，各個社會經濟特性之特定變數說明如下：

1. 共享機車主要使用模式：此變數為用戶主要使用共享機車的形式，本研究假設主要以家戶使用的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，主要以家戶使用的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
2. 共享機車主要使用目的：此變數為用戶主要使用共享機車的目的，本研究假設主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
3. 性別：此變數為用戶的性別，本研究假設女性用戶相較於男性用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，女性用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
4. 學歷：此變數為用戶的目前就讀或已完成的學歷，本研究假設擁有碩博士學歷的用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，擁有碩博士學歷的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
5. 公共自行車使用頻率：此變數為每月公共自行車的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，低使用頻率的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。

6. 大眾運輸使用頻率：此變數為每月大眾運輸系統的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，低使用頻率的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
7. 同住人口數：此變數為目前共同居住的人口數，本研究假設同住人口數為 1 人的用戶相較於其他用戶對於放棄購買機車方案之效用具有正向影響，同住人口數越少棄購買機車方案的機率越高。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
8. 6 歲以上 18 歲以下人口數：此變數為目前共同居住人口是否有 6 歲以上 18 歲以下的人口，研究假設同住人口中有未成年人口的用戶相較於無未成年人口的用戶對於放棄購買機車方案之效用具有負向影響，同住人口中有未成年人口的用戶選擇放棄購買機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。



5.2.2 無機車購買選擇模式校估與分析

本研究利用統計軟體 SAS 以二元羅吉特模式進行模式校估與分析，並以正向逐步選擇的方式將變數依照重要程度一次一個的加入模型之中，再比較加入新變數和未加入新變數的模式優劣，同時依據先驗知識、概似比指標、概似比檢驗和漸進 t 檢定求得最佳模式。

本研究最佳模式是以購買機車方案作為基準，最佳模式的 ρ^2 為 0.74 表示模式與數據之間擬合度良好，另外最佳模式中各變數係數 t 檢定 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，從估計結果看來，大部分係數估計都合理且符合先驗知識，顯著數包含共享機車使用模式、大眾運輸系統使用頻率、6 歲以上 18 歲以下人口和個人汽車四個變數。模式校估結果如表 5-2 所示：

- 共享機車主要使用模式

本研究以家戶使用作為基底變數，其中一般使用和轉乘使用 p-value 值小於 0.1 呈顯著，由係數為負數可得知主要以居住處為起訖點的用戶與其他用戶相比放棄購買機車之機率較高，研究推論放棄購買機車的用戶在單趟旅次偏好利用共享機車直接前往目的地，而非配合大眾運輸系統的使用。

- 大眾運輸系統使用頻率

本研究以低使用頻率作為基底變數，其中中使用頻率 p-value 值大於 0.1 呈不顯著，而高使用頻率 p-value 值小於 0.05 呈顯著，由係數為正可得知高使用頻率的用戶與低使用頻率的用戶相比放棄購買機車之機率較高，研究推論共享機車無法完全取代私人機車，用戶須以大眾運輸系統為主共享機車為輔才能完全取代私人機車。

- 個人汽車

本研究以無持有汽車作為基底變數，由係數為正可得知用戶在持有汽車的情況下放棄持有機車之機率較高，研究推論機車與汽車之間存有替代關係，因此在持有汽車的情況下用戶放棄持有機車之意願較高。

● 6 歲以上 18 歲以下人口

本研究以無未成年人口作為基底變數，由係數為負可得知用戶的同住人口中有 6 歲以上 18 歲以下人口的情況下放棄持有機車之機率較低，研究推論在不使用大眾運具的情況下 6 歲以上 18 歲以下人口需依靠成年人口載運來完成旅次，因此在同住人口中有 6 歲以上 18 歲以下人口的情況下用戶選擇放棄持有機車之機率較低。

表 5-2 無機車購買選擇模式校估結果

變數	類別	係數	p-value
常數	購買機車	reference value	
	放棄購買	2.442	*0.0012
共享機車 使用模式	家戶使用	reference value	
	一般使用	-1.401	*0.0623
	轉乘使用	-2.987	*0.0003
大眾運輸系統 使用頻率	低頻率	reference value	
	中頻率	0.811	0.2634
	高頻率	4.041	*0.0011
個人汽車	無汽車	reference value	
	有汽車	1.454	*0.0985
6 歲以上 18 歲 以下人口	無未成年人口	reference value	
	有未成年人口	-1.518	*0.0421
	$\ln L(\beta)$		-38.09
	$-2 * (\ln L(0) - \ln L(\beta))$		216.34
	ρ^2		0.74

5.3 持有選擇模式

本研究是以顯示性偏好調查共享機車用戶的機車數量的變動情況，模式篩選問卷中曾持有機車且表示自己因共享機車而放棄持有機車和在使用期間維持持有機車數的使用者，本研究假設選擇方案分別為「維持持有機車數」和「放棄持有機車」，其中樣本中「維持持有機車數」人數為 357 人，選擇「放棄持有機車」人數為 73 人，共 430 人。

本研究假設選擇維持持有機車的共享機車的使用量相與其私有機車使用量相等，因此本研究利用問卷中機車使用頻率的欄位，並依據機車 1.5 元/公里和共享機車 10 元/公里的費率換算替選方案的使用費用，另外研究假設私有機車的服務優於共享機車的服務，因此以共享機車服務的異常機率作為放棄持有的方案特定變數，模式架構如下所示。

$$U_a = \alpha_1 + \alpha_2 \text{社會經濟特定變數} + \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_6 \text{共享機車服務狀況}$$

$$U_b = \alpha_3 \text{使用費用} + \alpha_4 \text{持有費用} + \alpha_5 \text{機車殘值}$$

U_a ：放棄持有機車的方案效用函數

U_b ：維持持有機車的方案效用函數

α_1 ：方案特定常數

5.3.1 持有選擇模式變數說明

- 方案特定常數

方案特定常數代表其他變數無法表現的方案差異，其表示方式為被選擇方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案設定值為 0，模式之中若有 n 個替選方案可選擇，則模式將會有 n-1 個方案特定常數，放棄持有選擇模式（模式 2）皆有兩個替選方案，故模式設定 1 個方案特定常數。

- 共生變數

方案特定變數是存在各個替選方案且在各方案中邊際效用相同的變數，本研究參考文獻假設共享機車使用費用與私人機車使用費用對於各方案影響皆相同，

各個方案共生變數說明如下：

1. 使用費用：此變數為共享機車或私人機車的使用費用，此變數分別由機車使用頻率和共享機車每月花費中求得，本研究假設使用費用對於各方案之效用具有負向影響，替選方案使用費用越高方案被選擇機率愈低。

● 方案特定變數

方案特定變數是指僅存在某一替選方案之效用函數中或是在各方案中邊際效用不同的變數，方案特定變數包含持有機車特性和共享機車服務狀況，各個方案特定變數說明如下：

1. 機車殘值：此變數為用戶所持有機車經過 n 年折舊後的機車價值，本研究以法院公布的折舊公式（購買價格 $\times 0.53^n$ ）推估機車殘值，本研究假設機車殘值對於維持持有機車方案之效用具有正向影響，機車殘值越高選擇維持持有機車的機率越高。機車殘值僅存在維持持有機車方案的效用函數。
2. 機車稅費：此變數為用戶持有機車所需要的繳交的稅費，本研究假設機車稅費對於維持持有機車方案之效用具有負向影響，機車稅費越高選擇維持持有機車方案的機率越低。機車稅費僅存在維持持有機車方案的效用函數。
3. 機車停車費用：此變數為用戶持有機車所需要的固定停車費用，本研究假設機車停車費用對於維持持有機車方案之效用具有負向影響，機車停車費用越高選擇維持持有機車方案的機率越低。機車停車費用僅存在維持持有機車方案的效用函數。
4. 共享機車缺位率：此變數為用戶歸還共享機車面臨缺位情況的頻率，本研究假設共享機車缺位率對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，共享機車缺位率越高選擇放棄持有機車方案的機率越低。共享機車缺位率僅存在放棄持有機車的效用函數。
5. 共享機車定位異常率：此變數為用戶尋找共享機車面臨定位異常的頻率，本研究假設共享機車定位異常率對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，共享機車定位異常率越高選擇放棄持有機車方案的機率越低。共享機車定位

異常率僅存在放棄持有機車的效用函數。

6. 共享機車取車時間：此變數為用戶尋找共享機車所花費的時間，本研究假設共享機車取車時間對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，共享機車取車時間越高選擇放棄持有機車方案的機率越低。共享機車取車時間僅存在放棄持有機車的效用函數。

● 社會經濟特性之特定變數

由於不同方案中的社會經濟特性皆相同，若將社會經濟特性指定為共生變數，則無法顯示社會經濟特性對於方案選擇的差異，因此將其指定為方案特定變數突顯變數之影響，社會經濟特性之特定變數包含共享機車使用特性、用戶特性、持有機車特性和同住人口特性，各個社會經濟特性之特定變數說明如下：

1. 共享機車主要使用模式：此變數為用戶主要使用共享機車的形式，本研究假設主要以家戶使用的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有正向影響，主要以家戶使用的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較高。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
2. 共享機車主要使用目的：此變數為用戶主要使用共享機車的目的，本研究假設主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，主要以轉乘其他大眾運輸為目的的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
3. 個人汽車持有：此變數為用戶個人是否持有汽車，本研究假設未持有汽車的用戶相較於持有汽車的用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，未持有汽車的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
4. 年齡：此變數為用戶的年齡，本研究假設 18 歲至 30 歲的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，18 歲至 30 歲的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
5. 性別：此變數為用戶的性別，本研究假設女性用戶相較於男性用戶對於放棄

持有機車方案之效用具有負向影響，女性用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。

6. 居住縣市：此變數為用戶現居住的行政區，本研究假設其他縣市的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，其他縣市的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
7. 職業：此變數為用戶的職業，本研究假設學生用戶相較於就業中的用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，學生用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄購買機車方案之特定變數。
8. 每月收入：此變數為用戶的每月平均收入，本研究假設每月收入未達 2 萬的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，每月收入未達 2 萬的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
9. 婚姻狀況：此變數為用戶的婚姻狀況，本研究假設未婚的用戶相較於已婚用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，未婚的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
10. 汽車駕照：此變數為用戶汽車駕照持有情況，本研究假設未持有汽車駕照的用戶相較於持有汽車駕照的用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，未持有汽車駕照的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
11. 汽車使用頻率：此變數為用戶每月汽車的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，低使用頻率的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。
12. 大眾運輸使用頻率：此變數為每月大眾運輸系統的使用頻率，本研究假設低使用頻率的用戶相較於其他用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，

低使用頻率的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。

13. 6 歲以上 18 歲以下人口：此變數為目前共同居住人口是否有 6 歲以上 18 歲以下的人口，研究假設同住人口中有未成年人口的用戶相較於無未成年人口的用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，同住人口中有未成年人口的用戶選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。

14. 就業人口數：此變數為目前共同居住人口中的就業人口，研究假設就業人口數超過 3 人的用戶相較於其他的用戶對於放棄持有機車方案之效用具有負向影響，就業人口數越多選擇放棄持有機車方案的機率較低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。

15. 機車車齡：此變數為用戶所持有機車的車齡，本研究假設機車車齡對於維持持有機車方案之效用具有負向影響，機車車齡越高選擇維持持有機車方案的機率越低。變數指定為放棄持有機車方案之特定變數。

5.3.2 持有選擇模式校估與分析

本研究利用統計軟體 SAS 以二元羅吉特模式進行模式校估與分析，並以正向逐步選擇的方式將變數依照重要程度一次一個的加入模型之中，再比較加入新變數和未加入新變數的模式優劣，同時依據先驗知識、概似比指標、概似比檢驗和漸進 t 檢定求得最佳模式。

本研究分別在考慮缺位頻率和使用費用的情況下提出兩個模式，其中本研究考量在實際上用戶可能會在購買機車後增加私人機車使用量，因此考慮使用費用的模式可能不符合實際情況。另外，考慮缺位頻率的模式涵蓋較多重要解釋變數，因此本研究決定以考慮缺位頻率的模式作為最佳模式，最佳模式是以維持持有機車作為基準，模式的 ρ^2 為 0.55 表示模式與數據之間擬合度良好，另外最佳模式中各變數係數 t 檢定 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，從估計結果看來，大部分係數估計都合理且符合先驗知識，顯著數包含共享機車缺位率、共享機車使用模式、共享機車使用目的、汽車使用頻率、大眾運輸使用頻率、年齡、機車車齡和居住城市八個變數。模式校估結果如表 5-3 所示。

- 共享機車主要使用模式

本研究以家戶使用作為基底變數，其中一般使用 p-value 值大於 0.1 呈不顯著，而轉乘使用 p-value 值小於 0.1 呈顯著，由係數為負數可得知主要以居住處為起訖點的用戶與以交通場站為起訖點的用戶相比放棄持有機車之機率較高，本研究推論放棄持有機車的用戶在單趟旅次偏好利用共享機車直接前往目的地，而非配合大眾運輸系統的使用。

- 共享機車使用目的

本研究以通勤/就學作為基底變數，其中夜間替代大眾運輸系統、轉乘大眾運輸系統、休閒娛樂/購物和其他旅次目的 p-value 值皆小於 0.1 呈顯著，由係數為負數可得知以通勤/就學為主要旅次目的之用戶與其他用戶相比放棄持有機車之機率較高，研究推論放棄持有機車的用戶偏向利用共享機車完成就學或工作旅次，而不是利用共享機車完成其他非固定的旅次目的。

- 汽車使用頻率

本研究以低使用頻率作為基底變數，其中中使用頻率 p-value 值大於 0.1 呈不顯著，而高使用頻率 p-value 值小於 0.1 呈顯著，由係數為負可得知低使用頻率的用戶與高使用頻率的用戶相比放棄持有機車之機率較低，本研究推論共享機車與汽車之間存有替代關係，因此在高使用頻率的情況下用戶放棄持有機車之意願較高。

- 大眾運輸使用頻率

本研究以低使用頻率作為基底變數，其中中使用頻率 p-value 值大於 0.1 呈不顯著，而高使用頻率 p-value 值小於 0.1 呈顯著，由係數為負可得知低使用頻率的用戶與高使用頻率的用戶相比放棄持有機車之機率較低，本研究推論共享機車無法完全取代私人機車，用戶須以大眾運輸系統為主共享機車為輔才能完全取代私人機車。

- 年齡

本研究以 18 歲以上 30 歲以下的用戶作為基底變數，由係數為正數可得知 18 歲以上 30 歲以下的用戶相較於其他用戶放棄持有機車之機率較低，本研究推論年輕的用戶較偏好持有私人機車，而 30 歲以上的用戶較願意利用共享機車替代私人機車。

- 居住城市

本研究以其他縣市作為基底變數，由係數為正數可得知其他縣市的用戶相較於雙北地區的用戶放棄持有機車之機率較低，其中係數大小可得知台北市的用戶相較於新北市的用戶放棄持有機車之機率較高，本研究推論雙北的大眾運輸系統較為完善，因此雙北地區的用戶放棄持有機車的意願較高。

- 機車車齡

本研究以五年以下作為基底變數，其中所有項目 p-value 值小於 0.05 呈顯著，由係數為正且係數大小呈遞增的狀況可得知用戶機車車齡越高放棄持有機車之機率較高，本研究推論機車車齡越高維護成本提高或是機車殘值降低使得持有者較傾向放棄持有該機車。

● 共享機車缺位頻率

在共享機車缺位率中，由係數為負數可得知當共享機車缺位頻率越高放棄持有的機率越低，本研究推論共享機車缺位問題是在計費的情況下發生，因此用戶相較於共享機車缺車頻率、尋車時間和故障率等問題反映會更為明顯。

本研究利用總體彈性來檢視共享機車缺位率改變 1% 時，對於放棄購買機車方案的選擇機率的改變百分比，並推估未來政策對汽車持有影響之成效，本研究以列舉法計算總體放棄購買機車方案之機率，而後以機率為加權量來計算總體放棄購買機車方案的缺位率彈性，總體彈性公式計算結果如下：

- 共享機車平均缺車率為 52.94%
- 放棄持有機車方案的總體機率為 18.85%
- 放棄持有機車方案的總體缺位率彈性為-0.403

在總體缺位率彈性部分，故當平均共享機車缺位率增加 1% 時，放棄購買機車方案之百分比減少 0.403%。



表 5-3 持有選擇模式校估結果

變數	類別	考慮缺位率 (最佳模式)		考慮使用費用	
		係數	p-value	係數	p-value
常數	維持持有機車	reference value			
	放棄持有機車	-4.830	*<.0001	9.050	*0.0030
使用費用	使用費用	.	.	-0.036	*0.0028
共享機車 缺位率	缺位率	-0.015	*0.0530	.	.
共享機車 使用模式	家戶使用	reference value			
	轉乘使用	-0.901	*0.0656	.	.
	一般使用	-0.588	0.1127	.	.
共享機車 使用目的	通勤/就學	reference value			
	其他旅次目的	-1.302	*0.0153	-3.459	*0.0576
	夜間替代大眾 運輸系統	-1.130	*0.0333	3.339	0.1878
	轉乘大眾運輸 系統	-1.084	*0.0409	1.133	0.7298
汽車使用頻率	低頻率	reference value			
	中頻率	-0.222	0.5816	.	.
	高頻率	2.507	*<.0001	.	.
大眾運輸系統 使用頻率	低頻率	reference value			
	中頻率	0.1928	0.6186	-0.148	0.9422
	高頻率	1.0722	*0.0102	-4.219	*0.0690
年齡	18 以上 30 以下	reference value			
	30 以上 40 以下	2.0581	*0.0005	.	.
	40 以上 50 以下	1.7526	*0.0079	.	.
	50 以上 65 以下	2.1544	*0.0025	.	.
機車車齡	0 至 5 年	reference value			
	6 至 10 年	1.2716	*0.0153	.	.
	11 至 15 年	1.2630	*0.0230	.	.
	16 至 20 年	1.8948	*0.0027	.	.
	20 年以上	2.9712	*0.0007	.	.
居住城市	其他縣市	reference value			
	台北市	1.8380	*0.0192	.	.
	新北市	1.6459	*0.0343	.	.
	$\ln L(\beta)$	-135.28		-9.51	
	$-2 * (\ln L(0) - \ln L(\beta))$	325.54		577.09	
	ρ^2	0.55		0.97	

5.4 現行政策討論

共享機車在近年來發展規模與日俱增，共享機車服務規模的成長對於交通環境同時帶來正負向的影響，主管機關應評估共享機車對於交通環境所帶來的影響，再決定共享機車的管理或合作模式，本節依據上述的研究成果以降低機車持有為目標提出共享機車管理與合作之建議。

5.4.1 共享機車對於運具選擇之影響

在「運具選擇轉移」層面上，目前國內外都沒有共享機車對於運具選擇影響的相關文獻，但藉由國外共享汽車相關研究可得知共享汽車與大眾運輸系統並沒有一定的合作模式，兩者之間同時具備合作關係與替代關係，部分文獻也指出當大眾運輸服務品質較低的情況較容易被共享汽車替代，另外單向服務的共享汽車機動性高較容易配合用戶不同的旅次行為，因此容易與大眾運輸服務形成替代關係。

本研究認為共享機車相較於共享汽車投放數量更為密集、取得與使用更為便利、機動性更高，因此推測共享機車更容易與大眾運輸服務形成替代關係。另外由表 4-3 和表 4-6 可得知大約有 45.2% 的用戶是無持有機車、20.8% 的用戶是主要以轉乘其他大眾運輸系統為目的和 21.8% 的用戶是幾乎每天都使用大眾運輸系統，問卷間接顯示出共享機車用戶與大眾運輸系統用戶有明顯的重疊，因此推測共享機車與大眾運輸系統在使用上存有替代關係。

本研究建議主管機關確認共享機車在使用上對於私人運具和大眾運輸系統的影響，並確定共享機車在大眾運輸系統之中的定位，再評估對於共享機車管理與合作的模式，避免造成大眾運輸系統的使用量轉移至共享機車的情況。

5.4.2 共享機車對於運具持有之影響

在「運具持有改變」層面上，本研究主要探討機車持有數量的改變，由表 4-8 可得知有 35.5% 的用戶因共享機車降低機車持有數，其中實質因共享機車放棄持有機車的用戶占問卷資料的 7.3%，潛在因共享機車放棄購買機車的用戶占問卷資料的 28.2%，而因共享機車而購買機車和取消減少機車的用戶分別占問卷資料的 0.8% 和 0.7%。假設本研究問卷具有代表性的情況下，本研究推論 WeMo 的調查對象中約有 53,580 位用戶放棄購買機車、13,870 位用戶放棄持有機車和 2,850 位用戶引發增加機車，總整三家共享機車的數量後可推算平均一輛共享機車可實質替代 0.79 輛私人機車，而一輛共享機車潛在可替代 4.61 輛私人機車，結果顯示我國共享機車對於降低總體機車數量有一定的效力。

表 5-4 共享機車預期影響人數

共享機車影響結果	數量	百分比	預期影響人數
不受影響之用戶	606	60.6	115,140
放棄持有機車之用戶	73	7.3	13,870
放棄購買機車之用戶	282	28.2	53,580
引發增加機車之用戶	15	1.5	2,850

在放棄持有機車的層面上，由表 5-4 數據顯示共享機車引發用戶放棄持有機車的成效不彰，其中在購買選擇模式（模式 2）中也發現最主要的影響因素為機車車齡，結果顯示用戶在持有機車後主管機關難以利用外部因素影響用戶放棄持有機車。在放棄購買機車的層面上，表 5-4 數據顯示共享機車能有效的替代私人機車，但藉由模式 1 和模式 1.1 的結果可發現主要的影響為大眾運輸系統使用頻率，結果顯示在大眾運輸系統的主要用戶較願意放棄購買機車。

本研究推論共享機車無法對於持有機車的用戶造成很大的影響，但共享機車能夠有效的使無機車的用戶持續維持無機車的狀態，因此本研究建議主管機關在降低私人機車數量的政策上以減少購買機車作為主要目標，並以放棄持有機車作為次要目標。另外，本研究認為目前私人機車的持有成本低廉，使一般民眾即使降低使用私人機車頻率也不願放棄持有機車，使共享機車現行無法對於持有機車

的用戶在持有上造成很大的影響，本研究認為或許在 2035 年機車全面電動化後，電動機車的收費制度、持有成本和使用型態的轉變可能會改變一般民眾對於持有機車的想法，也許主管機關未來可以藉此為契機與共享機車合作提出降低機車持有總數之規劃。

5.4.3 雙北 1280 月票加價購共享機車

台北市政府與 WeMo Scooter、iRent 和 GoShare 三家共享機車服務公司於 2021 年 5 月共同合作試辦「1280 月票加價購共享機車」之方案，民眾首先須透過下載電子支付悠遊付 APP 或利用已記名的實體悠遊卡購買月票，購買月票後用戶可依自身需求選擇其中一家業者的加購方案，其中 WeMo Scooter 提供加價 300 元可讓一般用戶騎 200 分鐘、青春用戶可騎 250 分鐘之方案，iRent 提供加價 259 元可騎 200 分鐘之方案，GoShare 提供加價 299 元，自購買日起 30 天內不限次數，每次可享現折 5 元之優惠方案，另外台北市政府為鼓勵市民使用也補助 200 元悠遊付儲值金給加購共享機車優惠方案的用戶。

「1280 月票加價購共享機車」之方案若是以拓展公共運輸系統使用量為目的，本研究推測「1280 月票加價購共享機車」與月票綁定的作法能有效的抑制大眾運輸系統的使用量轉移至共享機車，但本研究依據過往文獻推測其拓展公共運輸系統使用量之成效可能會不如預期。「1280 月票加價購共享機車」之方案若是以降低機車持有數量為目的，本研究推測此方案能有效的吸引無機車的用戶放棄購買機車，但無法對於持有機車的用戶造成很大的影響。

在模式 1、模式 1.1 和模式 2 中皆顯示用戶使用大眾運輸系統頻率越高放棄持有或放棄購買機車的可能性越高，因此本研究建議主管機關優先以大眾運輸系統完善的區域或是大眾運輸系統的長期使用者作為主要行銷或規劃目標，而台北市政府以 1280 月票之用戶作為實施對象符合本研究之結論。

在模式 2 中可發現最主要的影響因素為機車車齡，其中車齡 20 年以上的係數為大眾運輸使用頻率的 2.8 倍，結果顯示在持有機車後主管機關難以利用外部因素影響用戶放棄持有機車，因此本研究建議主管機關以減少購買機車為主要目的，方案後續可以針對剛年滿 18 歲的用戶或大學生用戶提出相關優惠方案，藉此降低總體機車持有數。

5.4.4 共享機車停車管理政策

新北市和台北市為管理共享運具經營業，並維護交通秩序，市容、使用者權益以及公共秩序相關事宜分別制定「新北市共享運具經營業管理自治條例」和「台北市共享運具經營業管理自治條例」。

在路外公有停車場上，新北市交通局對於投放共享機車提出三點規定，(一) 停車使用仍有餘裕空間之停車場（未進入月票抽籤階段）：開放投車數量上限為 5 台（整場），以每家業者 2 台為限，如多家業者申請且總數大於該場上限，則由各業者均分；(二) 停車使用率較高之停車場（已進入月票抽籤階段）：允許開放投車數量上限為總車位 1% 的格位數（整場），如 1% 數量僅 1 格或小於 1，則以申請業者各 1 台為限，另如多家業者申請且總數大於該場上限，則由各業者均分；(三) 如有各家業者投車數無法均分之情形，將依各業者申請數量及停車場停車使用情形，由本局個案審查認定。

在路邊公有停車場上，新北市和台北市為鼓勵民眾使用綠能運具，自 107 年 5 月 1 日起推動電動機車停車免費優惠，因此連帶使共享機車享有停車當日免費的優惠，目前雙北政府預期於 109 年 8 月 31 日結束此優惠。

新北市對於共享機車投放路外公有停車場之規劃有益於降低共享機車缺車之狀況，而電動機車停車免費優惠變降低共享機車使用費用。上述兩個管理政策並非以拓展大眾運輸系統使用量或是降低機車持有數量為目的，但可能會間接提升用戶使用公共運輸系統和放棄持有機車的意願。

根據模式 2 的結果可發現共享機車服務變數僅有缺位率顯著，本研究推論缺位問題是在計費情況下發生，因此對於使用者而言，缺位問題相較於缺車、共享機車故障和定位異常等問題更為嚴重，因此本研究建議主管機關若以降低機車持有數量為目的可優先協助改善共享機車還車所面臨的缺位問題，主管機關或許可以在合理的範圍內在路邊公有停車場或路外公有停車場中保留專用停車位給共享機車用戶。

模式 2 結果皆顯示以居住處為起訖點的用戶放棄購買機車之機率較高，研究推論放棄持有機車的用戶偏好利用共享機車直接前往目的地，而非配合大眾運輸系統的使用，此結果與一般文獻對於共享機車最後一哩路的定位相異，結合模式 2 和模式 1 中使用目的的分析，本研究建議主管機關與業者優先商討住宅社區的停車環境規劃，其次討論公司行號、大學校園和商場進駐的可能性。



(本頁空白)



第六章 結論與建議

6.1 研究結論

1. 問卷調查結果中因共享機車而減少機車持有之用戶占 35.5%

本研究於第三章假設共享機車用戶在使用期間對於機車有 8 種不同的決策，其中「未更動持有機車」的用戶占調查資料的 56.7%；「更換持有機車」的用戶占調查資料的 2.4%；「減少機車持有數」的用戶占調查資料的 1.9%；「增加機車持有數」的用戶占調查資料的 2.0%；「放棄持有機車」的用戶占調查資料的 7.3%；「引發購買機車」的用戶占調查資料的 0.8%；「放棄購買機車」的用戶占調查資料的 28.2%；「取消減少機車」的用戶占調查資料的 0.7%。

2. 共享機車平均實質可替代 0.79 輛私人機車，潛在可替代 4.61 輛私人機車

假設本研究問卷具有代表性的情況下，根據問卷調查結果可推論 WeMo 的調查對象中約有 53,580 位用戶放棄購買機車、13,870 位用戶放棄持有機車和 2,850 位用戶引發增加機車持有，總整三家共享機車的數量後可推算平均一輛共享機車可實質替代 0.79 輛私人機車，而一輛共享機車潛在可替代 4.61 輛私人機車，研究結果顯示我國共享機車對於降低總體機車數量有一定的效力。

3. 模式 1 中共享機車使用目的影響最大，而註冊共享機車品牌數的影響最小

購買選擇模式（模式 1）篩選問卷中表示自己因共享機車而放棄購買機車和在使用期間購買機車的使用者，本研究假設選擇方案分別為「購買機車」和「放棄購買機車」，其中選擇「購買機車」人數為 44 人，選擇「放棄購買機車」人數為 282 人，共 326 人。模式 1 顯著數包含機車稅費、共享機車使用目的、共享機車持有品牌數、大眾運輸系統使用頻率、個人機車、居住城市共六個變數，其中共享機車使用目的的影響最大，而註冊共享機車品牌數的影響最小。

4. 模式 1.1 中大眾運輸系統使用頻率的影響最大，而個人汽車的影響最小

無機車購買選擇模式（模式 1.1）從購買選擇模式（模式 1）篩選出原本並沒有持有機車的使用者，本研究假設選擇方案分別為「購買機車」和「放棄購買機車」，其中選擇「購買機車」人數為 15 人，選擇「放棄購買機車」人數為 196 人，共 211 人。模式 1.1 顯著數包含共享機車使用模式、大眾運輸系統使用頻率、6 歲以上 18 歲以下人口和個人汽車四個變數，其中大眾運輸系統使用頻率的影響最大，而個人汽車的影響最小。

5. 模式 2 中機車車齡的影響最大，而共享機車使用模式影響最小

持有選擇模式（模式 2）篩選出問卷中曾持有機車且因共享機車而放棄持有機車和在使用期間維持持有機車數的使用者，本研究假設選擇方案分別為「維持持有機車數」和「放棄持有機車」，其中樣本中「維持持有機車數」人數為 357 人，選擇「放棄持有機車」人數為 73 人，共 430 人。模式 2 顯著數包含共享機車缺位率、共享機車使用模式、共享機車使用目的、汽車使用頻率、大眾運輸使用頻率、年齡、機車車齡和居住城市八個變數，其中機車車齡的影響最大，而共享機車使用模式影響最小。

6. 共享機車用戶須搭配大眾運輸系統使用才能完全替代私有機車

模式 1、模式 1.1、模式 2 的結果皆顯示用戶使用大眾運輸系統頻率越高放棄持有或放棄購買機車的可能性越高，本研究推測共享機車無法完全的替代機車的使用需求，用戶須搭配大眾運輸系統使用才能完全替代私有機車。

7. 放棄購買或持有機車的用戶偏向利用共享機車完成就學或工作旅次

模式 1、模式 1.1、模式 2 的結果皆顯示以通勤/就學為主要旅次目的之用戶與其他用戶相比放棄購買機車之機率較高，本研究推論放棄購買或持有機車的用戶偏向利用共享機車完成就學或工作旅次，而不是利用共享機車完成其他非固定的旅次目的。

8. 放棄持有機車的用戶偏好利用共享機車直接前往目的地

模式 2、模式 1.1 的結果皆顯示以居住處為起訖點的用戶放棄購買機車之機率較高，本研究推論放棄持有機車的用戶偏好利用共享機車直接前往目的地，而非配合大眾運輸系統的使用，此結果與一般文獻對於共享機車最後一哩路的定位相異。

9. 共享機車缺位問題是在計費情況下發生，因此相較於其他服務影響較大

模式 2 的結果可發現共享機車服務變數僅有缺位率顯著，本研究推論缺位問題是在計費情況下發生，因此對於使用者而言缺位問題相較於缺車、共享機車故障和定位異常等問題更為嚴重，以彈性公式算後可得知共享機車缺位率增加 1% 時，放棄持有機車方案之百分比減少 0.462%。



6.2 現行政策建議

1. 建議主管機關確認共享機車在運具選擇上對於大眾運輸系統的影響

本研究根據過往文獻推測共享機車與共享汽車相比更容易與大眾運輸服務形成替代關係，建議主管機關確認共享機車在使用上對於私人運具和大眾運輸系統的影響，並確定共享機車在大眾運輸系統之中的定位，再評估對於共享機車管理與合作的模式，避免造成大眾運輸系統的使用量轉移至共享機車的情況。

2. 建議主管機關以減少購買機車作為主要目標

本研究認為共享機車無法對於持有機車的用戶造成很大的影響，但共享機車能夠有效的使無機車的用戶持續維持無機車的狀態，因此本研究建議主管機關在降低私有機車數量政策上以減少購買機車作為主要目標，並以放棄持有機車作為次要目標。

3. 建議 1280 月票加價購可以針對大學生用戶提出相關優惠方案

在模式 2 中可發現最主要的影響因素為機車車齡，其中車齡 20 年以上的係數為大眾運輸使用頻率的 2.8 倍，結果顯示在持有機車後主管機關難以利用外部因素影響用戶放棄持有機車，因此本研究建議主管機關以減少購買機車為主要目的，方案後續可以針對剛年滿 18 歲的用戶或大學生用戶提出相關優惠方案，藉此降低總體機車持有數。

4. 建議主管機關優先協助改善共享機車還車所面臨的缺位問題

根據模式 2 的結果可發現共享機車服務變數僅有缺位率顯著，因此本研究建議主管機關若以降低機車持有數量為目的可優先協助改善共享機車還車所面臨的缺位問題，主管機關或許可以在合理的範圍內在路邊公有停車場或路外公有停車場中保留專用停車位給共享機車用戶。

5. 建議優先改善住宅社區的共享機車停車環境

模式 2 結果皆顯示以居住處為起訖點的用戶放棄購買機車之機率較高，結合模式 2 和模式 1 中使用目的的較估結果，本研究建議主管機關與業者優先商討住宅社區的停車環境規劃，其次討論公司行號、大學校園和商場進駐的可能性。

6.3 後續研究建議

1. 建議後續研究整合三家共享機車公司的用戶資料再調查用戶特性

共享機車服務是由 WeMo Scooter、iRent 共享機車和 GoShare 三家公司服務所組成，本研究難以調查完整的使用特性，因此假設 WeMo Scooter 的用戶與共享機車總體使用的用戶特性相同，但研究結果顯示問卷蒐集資料與 WeMo Scooter 所提供的使用頻率比例不相符，因此建議後續研究整合三家共享機車公司的用戶資料再搜集共享機車用戶的使用特性。

2. 建議後續研究以更完整的手段降低非回應誤差

本研究與 Wemo Scooter 合作，並藉由 Wemo Scooter 的後台資料挑選出近三個月內有使用紀錄的用戶約 19 萬人，並隨機發送問卷至約 4 萬位用戶的電子信箱中讓用戶自由選擇填答，並同時利用 30 元騎乘金提高用戶填寫之意願。本研究認為回收問卷可能大多為對共享機車有高度興趣的用戶，因此問卷可能存在一定的非回應誤差，建議後續研究以更完整的手段降低非回應誤差。

3. 建議後續研究可在問卷中設計篩選機制挑選放棄購買機車的用戶

本研究之研究目的之一為探討共享機車引發用戶放棄購買機車之影響因素，而本研究無法以實際數值表示用戶放棄購買機車之行為，僅能依靠用戶自我評斷來統計放棄購買機車之用戶人數，因此調查數據可能會因為用戶認知的差異，而出現高估的狀況，建議後續研究可在問卷中設計篩選機制挑選放棄購買機車意願較強的用戶。

4. 建議後續研究以敘述性偏好的方式設定用戶改變運具後的使用狀況

本研究為方便建構模式，假設私人機車的使用量與共享機車的使用量相等，但實際上用戶可能會在購買機車後增加自身機車使用量，如：無機車族群在購買機車後以私人機車替代大眾運輸系統和共享機車的使用。另外在 5.1 節、5.2 節和 5.3 節的模式中，本研究以平均的概念假設放棄購買機車用戶的替選方案，此假設與現實情況不符，建議後續研究以敘述性偏好的方式設定用戶改變運具後的使用狀況。

5. 建議後續研究可將各縣市或不同運具使用習慣的用戶分開構建模式

本研究囿於樣本數太少的限制，無法將不同特性的用戶獨立分開構建模，建議後續研究可將各縣市、對共享機車定位不同或不同運具使用習慣的民眾分開構建模式，用以預測共享機車對於尚未發展共享機車之縣市的影響。



參考文獻

1. 黃琬玲，邱裕鈞，溫傑華（民 98），利用縱橫資料模化汽機車動態持有與使用行為（碩士論文），國立交通大學運輸與物流管理學系。
2. 蔡世勛，邱裕鈞，溫傑華（民 97），建構汽機車動態持有與使用之混合需求模式（碩士論文），國立交通大學運輸與物流管理學系。
3. 樊國欣，黃承傳，（民 95），台北地區家戶汽機車持有與使用特性之研究（碩士論文），國立交通大學運輸與物流管理學系。
4. 賴文泰，呂錦隆，姜渝生（民 93），臺灣地區多車輛家戶小客車，機車持有與使用實證模型之研究，運輸計劃季刊，35（3），309-335。
5. 蔡鎮蓬，邱裕鈞，溫傑華（民 99），汽車動態持有與車型選擇之整合模式（碩士論文），國立交通大學運輸與物流管理學系。
6. 林虹伶，黃家耀（民 100），汽機車持有與使用模式之探討-以澳門地區為例（碩士論文），國立交通大學運輸與物流管理學系。
7. 交通部統計處（民 108），機車使用狀況調查報告。
8. 交通部統計處（民 106），機車使用狀況調查報告。
9. 魏逸樺，鄧傑漢（民 109），臺灣電動機車共享服務的發展，經濟前瞻，（189），118-122。
10. Becker, H., Ciari, F., & Axhausen, K. W. (2018). Measuring the car ownership impact of free-floating car-sharing—A case study in Basel, Switzerland. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 65, 51-62.
11. Button, K. J. (1974). A critical review of techniques used for forecasting car ownership in discrete areas. *Journal of the Royal Statistical Society: Series D (The Statistician)*, 23(2), 117-128. car2go, 2018. Carsharing is growing rapidly. car2go celebrates over three million members.
12. Cervero, R., Golub, A., & Nee, B. (2007). City CarShare: longer-term travel demand and car ownership impacts. *Transportation Research Record*, 1992(1), 70-80.
13. Costain, C., Ardron, C., & Habib, K. N. (2012). Synopsis of users' behaviour of a carsharing program: A case study in Toronto. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 46(3), 421-434.
14. Giesel, F., & Nobis, C. (2016). The impact of carsharing on car ownership in German cities. *Transportation Research Procedia*, 19, 215-224.
15. Huwer, U. (2004). Public transport and car-sharing—benefits and effects of combined services. *Transport Policy*, 11(1), 77-87.
16. In Lee, K., & Koval, J. J. (1997). Determination of the best significance level in forward stepwise logistic regression. *Communications in Statistics-Simulation and Computation*, 26(2), 559-575.

17. Jochem, P., Frankenhauser, D., Ewald, L., Ensslen, A., & Fromm, H. (2020). Does free-floating carsharing reduce private vehicle ownership? The case of SHARE NOW in European cities. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 141, 373-395.
18. Jong, G. D., Fox, J., Daly, A., Pieters, M., & Smit, R. (2004). Comparison of car ownership models. *Transport Reviews*, 24(4), 379-408.
19. Kim, D., Park, Y., & Ko, J. (2019). Factors underlying vehicle ownership reduction among carsharing users: A repeated cross-sectional analysis. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 76, 123-137.
20. Kopp, J., Gerike, R., & Axhausen, K. W. (2015). Do sharing people behave differently? An empirical evaluation of the distinctive mobility patterns of free-floating car-sharing members. *Transportation*, 42(3), 449-469.
21. Le Vine, S., & Polak, J. (2019). The impact of free-floating carsharing on car ownership: Early-stage findings from London. *Transport Policy*, 75, 119-127.
22. Le Vine, S., Lee-Gosselin, M., Sivakumar, A., & Polak, J. (2014). A new approach to predict the market and impacts of round-trip and point-to-point carsharing systems: Case study of London. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 32, 218-229.
23. Namazu, M., & Dowlatabadi, H. (2018). Vehicle ownership reduction: A comparison of one-way and two-way carsharing systems. *Transport Policy*, 64, 38-50.
24. Namazu, M., MacKenzie, D., Zerriffi, H., & Dowlatabadi, H. (2018). Is carsharing for everyone? Understanding the diffusion of carsharing services. *Transport Policy*, 63, 189-199.
25. Shaheen, S. A., Chan, N. D., & Micheaux, H. (2015). One-way carsharings evolution and operator perspectives from the Americas. *Transportation*, 42(3), 519-536.
26. Shaheen, S. A., Schwartz, A., & Wiprywski, K. (2004). Policy considerations for carsharing and station cars: Monitoring growth, trends, and overall impacts. *Transportation Research Record*, 1887(1), 128-136.
27. Shaheen, S., & Martin, E. (2016). Impacts of car2go on Vehicle Ownership, Modal Shift, Vehicle Miles Traveled, and Greenhouse Gas Emissions. *Innov. Mobil*, 25.
28. Shaheen, S., Martin, E., & Hoffman-Stapleton, M. (2021). Shared mobility and urban form impacts: A case study of peer-to-peer (P2P) carsharing in the US. *Journal of Urban Design*, 26(2), 141-158.
29. Stasko, T. H., Buck, A. B., & Gao, H. O. (2013). Carsharing in a university setting: Impacts on vehicle ownership, parking demand, and mobility in Ithaca, NY. *Transport Policy*, 30, 262-268.
30. Tuan, V. A., & Shimizu, T. (2005). Modeling of household motorcycle ownership behaviour in Hanoi city. *Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 6, 1751-1765.
31. Wittwer, R., & Hubrich, S. (2018). Free-floating carsharing experiences in German metropolitan areas. *Transportation Research Procedia*, 33, 323-330.

附錄

問卷

1. 汽機車持有狀況調查

1. 請問您目前有幾輛機車？

(持有定義為你可以決定去留的車輛)

- 0 輛 (忽略第 4 題, 填答第 3 題)
- 1 輛 (忽略第 3 題, 填答第 4 題)
- 2 輛 (忽略第 3 題, 填答第 4 題)
- 3 輛或以上 (忽略第 3 題, 填答第 4 題)

2. 請問您目前有幾輛汽車？

(持有定義為你可以決定去留的車輛)

- 0 輛
- 1 輛
- 2 輛
- 3 輛或以上

2. 共享機車使用特性

3. 請問您在使用共享機車期間內符合下列哪種行為？

- 預計購買或增添機車
(忽略第 5、6、8 題和機車車輛特性, 填答第 7 題)
- 出售、轉讓或淘汰機車
(忽略第 5、7、8 題, 填答第 6 題)
- 機車數量並沒有變動
(忽略第 6、7、8 題和機車車輛特性, 填答第 5 題)

4. 請問您在使用共享機車期間內符合下列哪種行為？

- 購買或增添機車 (忽略第 5、6、8 題, 填答第 7 題)
- 出售、轉讓或淘汰機車 (忽略第 5、7、8 題, 填答第 6 題)
- 預計購買或增添機車 (忽略第 5、6、8 題, 填答第 7 題)
- 預計出售、轉讓或淘汰機車 (忽略第 5、7、8 題, 填答第 6 題)
- 曾更換原本舊的機車 (忽略第 5、6、7 題, 填答第 8 題)
- 機車數量並沒有變動 (忽略第 5、6、7 題, 填答第 8 題)

5. 請問下列哪一句話最符合您使用共享機車後的狀況？

- 因為共享機車, 我取消原本增加機車數量的想法或計畫
- 共享機車並沒有對我產生任何影響

6. 請問下列哪一句話最符合您使用共享機車後的狀況？
- 因為共享機車，我預計或已經減少機車數量
 - 共享機車並沒有對我產生任何影響
7. 請問下列哪一句話最符合您使用共享機車後的狀況？
- 因為共享機車，我預計或已經增加機車數量
 - 共享機車並沒有對我產生任何影響
8. 請問下列哪一句話最符合您使用共享機車後的狀況？
- 因為共享機車，我更換原本舊的機車
 - 因為共享機車，我取消原本增加機車數量的想法或計畫
 - 因為共享機車，我取消減少機車數量的想法或計畫
 - 共享機車並沒有對我產生任何影響
9. 請問您每月平均使用共享機車的頻率為何？
- 1~2 次
 - 3~4 次
 - 5~6 次
 - 7~8 次
 - 9 次以上
10. 請問您每月平均使用共享機車的花費為何？
- 0~40 元
 - 41~80 元
 - 81~120 元
 - 121~160 元
 - 161 元以上
11. 請問下列何者是您經常使用的共享機車品牌？（複選）
- WeMo Scooter
 - iRent 共享機車
 - Gogoro
12. 請問下列何者是您主要使用的共享機車品牌？（單選）
- WeMo Scooter
 - iRent 共享機車
 - Gogoro
13. 請問您使用共享機車的使用情境有哪些？（複選）
- 轉乘使用：單趟的起迄點任意一端是大眾運輸場站
 - 家戶使用：單趟的起迄點其中一端是您的住處，且另一端不是大眾運輸場站
 - 一般使用：單趟的起迄點不是您的住處或是大眾運輸場站
14. 請問您使用共享機車的主要使用情境為下列何者？（單選）
- 轉乘使用：單趟的起迄點任意一端是大眾運輸場站
 - 家戶使用：單趟的起迄點其中一端使您的住處，且另一端不是大眾運輸場站
 - 一般使用：單趟的起迄點皆不是您的住處或是大眾運輸場站

15. 請問您使用共享機車的目的有哪些？（複選）
- 轉乘其他大眾運輸工具
 - 夜間替代大眾運輸工具
 - 通勤/就學
 - 商務需求/出差
 - 採買購物
 - 外縣市觀光旅遊
 - 接送他人
 - 休閒娛樂
 - 其他：
16. 請問您使用共享機車的主要目的為下列何者？（單選）
- 轉乘其他大眾運輸工具
 - 夜間替代大眾運輸工具
 - 通勤/就學
 - 商務需求/出差
 - 採買購物
 - 外縣市觀光旅遊
 - 接送他人
 - 休閒娛樂
 - 其他：
17. 請問您使用共享機車的主要區域為？
- 台北市 12 區
 - 新北市 9 區
 - 高雄市 8 區
18. 請問您是否經常遇到周遭沒有共享機車的情況？
- 六點量表
19. 請問您在歸還共享機車時是否經常遇到找不到停車位的狀況？
- 六點量表
20. 請問您是否經常遇到 App 定位異常以致於你找不到共享機車的狀況？
- 六點量表
21. 請問您是否經常遇到共享機車無法行駛或是異常的狀況？
- 六點量表
22. 請問您對於共享機車安全帽的衛生或品質的滿意度為？
- 六點量表
23. 請問您平均花多少時間走向你預訂或找到的共享機車？
- 0~2 分
 - 2~4 分
 - 4~6 分
 - 6~8 分
 - 8~10 分
 - 10 分鐘以上

3. 機車輛特性

請優先填寫您近期出售、轉讓或淘汰機車之資料。

若您沒有出售、轉讓或淘汰之機車，請填寫目前使用頻率最高機車之資料。

24. 請問您機車的使用頻率為？
- 每一天都會使用
 - 一星期使用 5 到 6 天
 - 一星期使用 3 到 4 天
 - 一星期使用 1 到 2 天
 - 每個月使用 1 到 2 天
 - 完全不使用

25. 請問您的機車車齡為？
- 簡答
26. 請問您的機車排氣量為？
- 50c. c
 - 51~125c. c
 - 126~250c. c
 - 251~500c. c
 - 501~600c. c
 - 601c. c 以上
27. 請問您的機車車價為？
- 簡答
28. 請問您的機車每個月平均固定停車費為？
- 無固定停車費
 - 1~200 元
 - 201~400 元
 - 401~600 元
 - 601~800 元
 - 800 元以上

4. 個人資料

29. 請問您目前的年齡為？
- 簡答
30. 請問您的生理性別為？
- 男
 - 女
 - 其他
31. 請問您現居住的縣市為？
- 高雄市
 - 台北市
 - 新北市
 - 其他
32. 請問您目前從事的職業類別為？
- 軍公教
 - 農林漁牧業
 - 批發及零售業
 - 住宿及餐飲業
 - 運輸及倉儲業
 - 金融及保險業
 - 服務事業
 - 工業
 - 學生
 - 其他
33. 請問您目前平均月收入大約為？
- 2 萬以下
 - 2 萬以上至 4 萬以下
 - 4 萬以上至 6 萬以下
 - 6 萬以上至 8 萬以下
 - 8 萬以上至 10 萬以下
 - 10 萬以上
34. 請問您是否持有汽車駕照？
- 已婚
 - 未婚
35. 請問您目前婚姻狀態為？
- 是
 - 否

36. 請問您目前就讀或已完成的最高學歷為？
- 國中
 - 五專
 - 高中/高職
 - 大學
 - 碩士
 - 博士
37. 請問您使用自用機車的頻率為？
- 每一天都會使用
 - 一星期使用 5 到 6 天
 - 一星期使用 3 到 4 天
 - 一星期使用 1 到 2 天
 - 每個月使用 1 到 2 天
 - 完全不使用
38. 請問您使用自用汽車的頻率為？
- 每一天都會使用
 - 一星期使用 5 到 6 天
 - 一星期使用 3 到 4 天
 - 一星期使用 1 到 2 天
 - 每個月使用 1 到 2 天
 - 完全不使用
39. 請問您使用公共自行車的頻率為？
- 每一天都會使用
 - 一星期使用 5 到 6 天
 - 一星期使用 3 到 4 天
 - 一星期使用 1 到 2 天
 - 每個月使用 1 到 2 天
 - 完全不使用
40. 請問您使用大眾運輸系統的頻率為？（如：公車、捷運等）
- 每一天都會使用
 - 一星期使用 5 到 6 天
 - 一星期使用 3 到 4 天
 - 一星期使用 1 到 2 天
 - 每個月使用 1 到 2 天
 - 完全不使用

5. 居住特性調查

經常同住定義為目前居住在同一住宅且可共享使用運具之成員組合，例如：因工作在外縣市長期一個人租房的用戶，家戶成員則為 1 人。

41. 請問您的同住人口數為（包含自己）？
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8 或以上
42. 請問您的同住人口中持有機車駕照人數為（包含自己）？
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8 或以上

43. 請問您的同住人口中持有汽車駕照人數為（包含自己）？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
44. 請問與您同住的 6 歲以下人口數為？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
45. 請問與您同住的 18 歲以下 6 歲以上人口數為？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
46. 請問您同住人口中 65 歲以上人數為（包含自己）？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
47. 請問您同住人口中總就業人數為（包含自己）？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
48. 請問您的同住人口中總機車數量為（包含自己）？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上
49. 請問您的同住人口中總汽車數量為（包含自己）？
- 0
 - 1
 - 2
 - 3
 - 4
 - 5
 - 6
 - 7 或以上