

國立臺灣大學工學院土木工程學系

碩士論文

Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

家戶自行車持有與使用行為選擇模式之構建

Modeling the Choice Behaviors in Ownership and Usage
of Bicycle

The seal of National Taiwan University is a circular emblem. It features a central bell (the 'University Bell') flanked by two palm trees. The outer ring contains the university's name in Chinese characters: '國立臺灣大學' at the top and '勵品敦人' at the bottom. The seal is rendered in a light gray, semi-transparent style.

溫珮如

Wen, Pei-Ju

指導教授：許添本 博士

Advisor : Hsu, Tien-Pen Ph.D.

中華民國 101 年 7 月

July, 2012

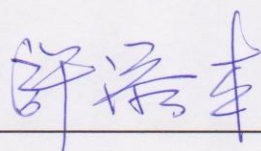
國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

家戶自行車持有與使用行為選擇模式之構建
Modeling the Choice Behaviors in Ownership and Usage
of Bicycle

本論文係溫珮如君 (R99521512) 在國立臺灣大學土木工程學系碩士班完成之碩士學位論文，於民國 101 年 07 月 03 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

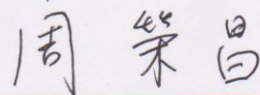
口試委員：

許添本

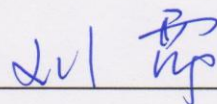


(指導教授)

周榮昌

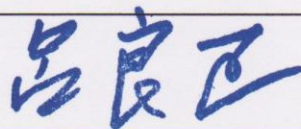


劉 霏



系主任

呂 良 正



(簽名)

誌謝

隨著論文完成即將邁向人生的下一階段，回首過去這兩年的研究生生活可以說過程是艱辛的，但結果是美麗的！求學過程中，受惠於許多人的幫助與照顧讓我瞭解自己有多渺小，更讓我得到的人生體悟比學到的專業知識還要更多，還是那句話“謝天，不忘本！”

本論文得以順利完成，首先感謝指導教授許添本老師，當我遇到困難或瓶頸時老師總以畫龍點睛的指導方式讓我頓悟，逐漸讓我找到研究方向及主軸以到最後論文的完成。口試審查期間非常感謝口試委員周榮昌教授與劉霈教授，承蒙您們在百忙之中對於本論文細心審查，並給予學生相當寶貴之建議，使本論文更加完整，在此感謝萬分。論完撰寫期間非常感謝溫傑華教授對於研究方法上給予的指導，並且不厭其煩的為我解惑，使能釐清問題學會應用，受益良多！特別感謝大學指導教授陳世晃教授給予我最大的鼓勵與支持，從大學到現在這六年期間，老師總是在我最想放棄的時刻拉我一把，讓我堅持下去更學會了真正的困難是把自己不喜歡的事做到最好為止！在嚴肅的研究生生活外所幸有交通組所有學長、姐的帶領；同學間的互相分享、一起奮戰以及學弟妹的幫忙。也非常感謝逢甲大學的學長、姐及學妹每次在我需要幫忙時總是非常熱心的協助我，你們總是給我很大的鼓勵替我加油！也特別感謝我相識近十年的好朋友，我們一起分享生活中的喜、怒、哀、樂，讓我們一起渡過這些日子！

最後感謝我的爸媽提供我良好無後顧之憂的環境，給我無限的關心及照料並且包容我的壞脾氣；大哥大嫂的關心以及在大陸的二哥，你每次休假回來總是有不同的主題，謝謝你們。伴隨著我讀書這幾年，你們對於交通的專業知識也隨之提升！

溫珮如 謹誌

2012.08 於土木管 316 研究室

摘要

由於台灣地區經濟發展，長期依賴機動車輛之情況下造成嚴重的能源消耗、空氣污染與交通壅塞等問題，尤其是以地狹人稠的都市地區為最。為了達成社會永續的目標下，我國政府於各地積極推廣自行車運輸及相關建設與策略活動，必須更迫切地推動有效的管理策略來提升自行車的持有與使用，為了瞭解在不同管理策略下自行車持有與使用的提升程度，必須建立一套自行車持有與使用的選擇行為模式。

基於上述觀點，本研究以台北市為研究範圍利用羅吉特模式建構台北市自行車持有與使用行為選擇模式，並以敘述性偏好法蒐集民眾於自行車相關政策實施下之運具選擇行為分析各項管理策略；在實證分析方面，以台北市家戶資料為基礎，以簡單隨機抽樣方式，共計發放 500 份問卷，回收有效問卷 494 份，進行台北市家戶自行車持有與使用行為選擇模式建構分析。

家戶自行車持有模式結果顯示家戶人口組成以及住宅環境確實對於家戶自行車持有數量具有顯著影響；家戶自行車模式結果顯示有使用自行車習慣者，主要用途通常為通勤/學、運具轉乘，當目的地具有良好的停車設施時，民眾會有較高的使用率。並以同一家戶使用的效用函數值相加代入持有模式中進行模式校估，結果顯示在家戶持有自行車的情況下，使用確實與自行車數量有顯著關係；由政策模擬模式中得知自行車基礎設施及相關獎勵措施對於提升自行車使用率有相當大的助益。未來若育提倡自行車使用率應加強現有的交通環境，並研擬相關獎勵措施將對於提升自行車之使用率有相當大的助益。

關鍵字：自行車、持有、使用、羅吉特模式

Abstract

Associated with the rapid growth of economic development in Taiwan, long-term dependence on motor vehicle has inevitably brought severe problems of energy consumption, air pollution and traffic congestion. The problems become even more serious in urban areas. In order to reach the social sustainability of the goal Thus, it is urgent and imperative to propose and implement management strategies which can effectively curtail the ownership and usage of bicycle for the goal of sustainability. Our governments also actively promote bicycle transportation and related activities around. Urgent to promote effective management strategies to improve bicycle ownership and usage, in order to understand the household bicycle ownership and usage process in the different management strategies, to develop the choice behavior models of bicycle ownership and usage is extremely important.

Based on this, this study employs Logit model to model the bicycle ownership and usage behaviors, respectively. This study decided to choose Taipei for the study area, using the Logit model to construct household bicycle ownership and usage choice behaviors model and using the stated preference method to collect the data construct the mode choice behaviors in bicycle-related policies to analysis management strategy. To do this, this study first conducts a nationwide questionnaire survey by disseminating a total of 500 questionnaires in Taipei household data in the empirical analysis, based on simple random sampling. A total of 494 valid questionnaires are returned. Then the bicycle Logit models are developed accordingly.

The results of the ownership model show that population, social economics and living region are major contributing factors to households bicycle ownership. The results of the usage show that the main purpose of cyclists on commuters/school and Interchange transportation, when there are good parking facilities, people will have higher utilization rates. By the policy simulation model that we know if to promote bicycle usage should strengthen the existing traffic environment and develop incentives for enhancing the utilization of bicycle considerable benefit.

Keywords : bicycle, ownership, usage, logit model.

目 錄

誌謝.....	I
摘要.....	II
Abstract.....	III
目 錄.....	IV
圖目錄.....	VIII
表目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與動機.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與對象.....	4
1.4 研究內容.....	7
1.5 研究流程.....	9
第二章 文獻回顧.....	11
2.1 影響自行車持有與使用需求之因素.....	11
2.2 車輛持有與使用相關研究.....	17
2.3 各國自行車相關政策發展.....	24
2.3.1 荷蘭.....	24

2.3.2 丹麥	25
2.3.3 美國	26
2.3.4 德國	29
2.3.5 英國	31
2.3.6 法國	35
2.3.7 日本	37
2.4 文獻回顧之小結	40
第三章 研究方法	41
3.1 個體選擇模式	41
3.1.1 多項羅吉特模式	43
3.1.2 巢式羅吉特模式	44
3.1.3 模式校估與檢定	45
3.2 敘述性偏好法	47
3.2.1 敘述性偏好定義	47
3.2.2 敘述性偏好衡量方式	49
3.2.3 敘述性偏好實驗設計	50
第四章 問卷設計與資料分析	53
4.1 問卷設計與內容	53

4.1.1 問卷調查單位	53
4.1.2 問卷內容設計	54
4.2 問卷調查規劃	60
4.2.1 調查對象與樣本數決定	60
4.2.2 調查範圍與抽樣方法	61
4.3 資料整理與分析	63
4.3.1 問卷資料整理與分析	63
第五章 家戶自行車持有與使用模式	73
5.1 家戶自行車持有模式變數設定與校估分析	73
5.1.1 方案數之決定	73
5.1.2 變數獨立性檢定	75
5.1.3 解釋變數說明	76
5.1.4 家戶自行車持有多項羅吉特模式	81
5.2 家戶自行車使用模式變數設定與校估分析	86
5.2.1 方案數之決定	86
5.2.2 變數獨立性檢定	87
5.2.3 解釋變數說明	89
5.2.4 家戶自行車使用多項羅吉特模式	95

5.3 家戶自行車持有與使用整合模式校估	100
5.3.1 效用函數	100
5.3.2 持有與使用效用函數值整合模式	100
5.4 政策分析	103
5.4.1 多項羅吉特模式	103
5.4.2 巢式羅吉特模式	105
第六章 結論與建議	109
6.1 結論	109
6.2 建議	111
參考文獻.....	112
附錄一：自行車持有與使用調查問卷內容.....	115



圖目錄

圖 1.1 台北市所有旅次各運具使用率	2
圖 1.2 台北市通勤學旅次各運具使用率	2
圖 1.3 台北市自行車道路網圖(資料來源：台北市自行車綱要計畫)	6
圖 5.1 家戶自行車持有情況	74
圖 5.2 自行車持有模式方案數	74
圖 5.3 家戶自行車持有之多項羅吉特模式架構圖	81
圖 5.4 自行車使用模式方案數	86
圖 5.5 家戶自行車使用模式架構	96
圖 5.6 巢式羅吉特模式架構	105



表目錄

表 3.1 敘述性偏好及顯示性偏好之比較	48
表 4.1 自行車政策情境模擬直交表	58
表 4.2 自行車政策情境模擬直交表(續).....	59
表 4.3 台北市各行政區樣本數分配	62
表 4.4 家戶基本資料統計	65
表 4.5 家戶住宅特性統計	67
表 4.6 家戶自行車持有及使用統計	70
表 5.1 家戶自行車持有數與家戶基本特性獨立性檢定結果	75
表 5.2 家戶自行車持有數與家戶住宅特性獨立性檢定結果	76
表 5.3 自行車持有模式變數說明	80
表 5.4 家戶持有與變數個別檢定顯著之影響因素	82
表 5.5 家戶自行車持有多項羅吉特模式	85
表 5.6 家戶自行車使用率與家戶社會經濟特性獨立性檢定結果	87
表 5.7 家戶自行車使用率與家戶住宅特性獨立性檢定結果	88
表 5.8 家戶自行車使用特性獨立性檢定結果	89
表 5.9 自行車使用模式變數說明	94
表 5.10 自行車使用率與解釋變數個別檢定	97

表 5.11 家戶自行車使用最佳多項羅吉特模式	99
表 5.12 持有與使用整合多項羅吉特模式	102
表 5.13 政策分析多項羅吉特模式校估結果	104
表 5.14 政策分析巢式羅吉特模式校估結果	107



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

暨 1975 年石油危機後日益飛漲的國際原油價格及 1997 年京都議定書生效，使得世界各國開始認真檢討能源政策及環境保護等相關議題。目前歐洲許多國家都成功發展自行車運輸，其中以荷蘭最早發展自行車運輸且成果豐碩，土地面積與台灣相似的荷蘭，積極推動軌道運輸、自行車運輸與步行等在都市地區之功能，成效斐然。而自行車運輸是土地使用率高與使用成本低的運輸工具，在國內人口密度高與自然資源少的環境下，值得大力推廣。在荷蘭自行車旅次約佔所有旅次的 30% 以上，自行車成為荷蘭人日常生活中的一部份，能促使荷蘭成功發展自行車運輸除了當地具有良好的氣候及地勢平坦之先天地理條件外，在荷蘭政府積極推動及建設下具有完善的自行車運輸相關設施、人口及道路密集且多數旅次屬於短程旅次，最重要則是荷蘭具有 90% 之民眾對於自行車有正面的偏好，基於以上因素更促使政府積極於自行車運輸相關建設迎合民眾之需求。而美國、英國、德國、丹麥、法國及日本等其他國家也積極推廣自行車運輸並有相當之成效，不論於運輸政策之擬定、運輸規劃策略分析及交通管理之方案執行等方面，都特別針對自行車擬定自行車發展方向、預計達成之目標及推動之財源與方法。

隨著世界各國發展自行車運輸漸漸有起色，節能減碳議題持續受到重視，為降低私人運具使用及發展永續運輸環境，我國政府也積極發展自行車運輸相關設計畫，希望將自行車做為一種通勤運具而不再只是休閒娛樂的工具。我國實施周休二日後，國人運動休閒風氣盛，自行車亦逐漸成為重要的休閒活動之一，於都會區內更是愈來愈多民眾加入環境保護的行列以自行車做為運具完成短程旅次。由交通部近年來各運具使用率可以發現我國目前發展自行車休閒活動已具有相當成效，惟將自行車做為生活運輸工具之使用尚有努力的空間。

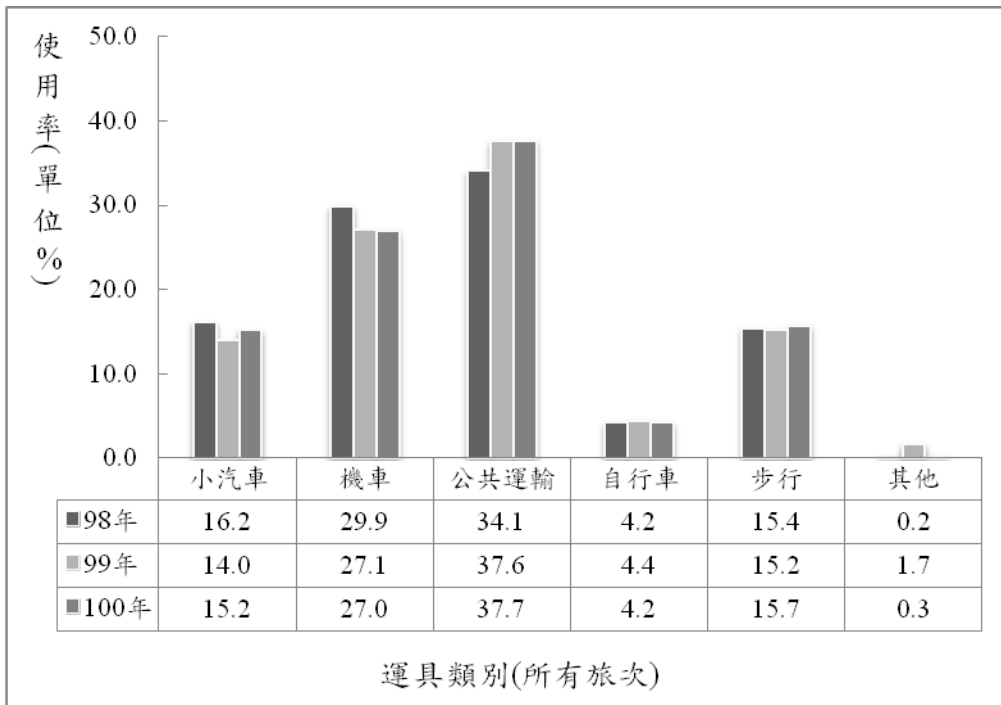


圖 1.1 台北市所有旅次各運具使用率

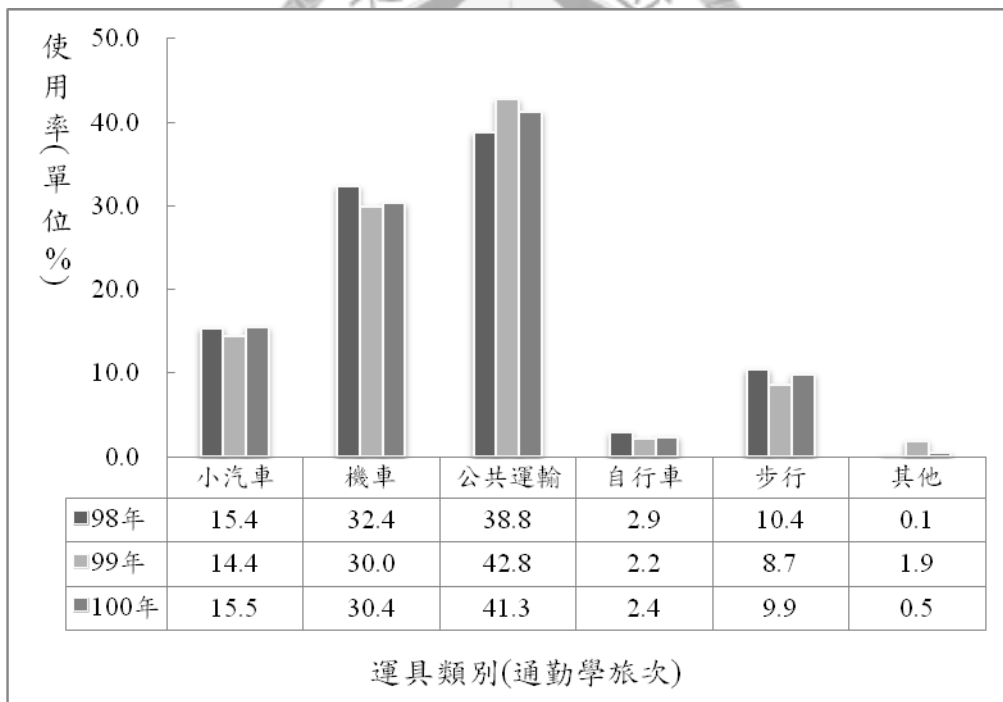


圖 1.2 台北市通勤學旅次各運具使用率

故探討自行車持有數量以及使用需求之影響因素已成為發展自行車運輸的重要議題之一。由於目前在台灣自行車尚無牌照管理政策，故於管理上較無法像機動車輛便於統計持有數量，且自行車持有門檻較低，往往持有自行車的家戶，

不一定有使用需求，導致目前探討自行車模式化之文獻也較少。故本研究以此為出發點，以台北市為研究範圍，嘗試建構家戶自行車持有數及使用需求模式分析，探討影響自行車持有與使用之因素。

由於台北市的地形與人口密度都與發展自行車相當成功的荷蘭相似度較高，且台北都會區捷運路網已構建完成 92.9 公里，使得市區有較完善之大眾運輸路網，而以自行車作為短程接駁運具便可提昇大眾運輸服務範圍及戶性服務，是有其發展之環境條件與潛力；台北市豐富的山系及河系景觀資源，更是發展自行車作為休閒遊憩功能之良好基礎。民國 86 年起開始推動河濱自行車道建置計畫，在市府積極構建下，目前河濱自行車道路網已完成 111 公里，不僅提供更多河濱自行車道作為休閒運動場地，未來亦開始注意並期許市區亦能建置自行車道，提供短程通勤與接駁使用。故本研究以台北市為研究範圍，欲建構家戶自行車持有數以及使用需求模式，希望透過模式的分析可以確實瞭解影響自行車持有及使用之因素；並彙整各國自行車政策，進行政策分析瞭解受訪者對於自行車相關政策之偏好與反應，以作為未來規劃單位之參考依據。

1.2 研究目的

基於上述研究動機下，本研究期能透過問卷分析方式建立家戶自行車持有與使用需求混合模式，透過資料分析結果了解影響自行車持有與使用需求之因素，並比較國內外自行車發展現況，參考先進國家發展自行車成功經驗納入問卷中，進而分析相關環境改善設施或政策是否可提升自行車之使用率，可作為規劃單位在推行自行車通勤(學)之目標下，制定能夠達成此一目標之決策與環境改善，已達到永續運輸的目標，茲將研究目的分述如下：

1. 彙析相關文獻，藉以了解國內外自行車發展現況並以先進國家成功發展自行車經驗提出影響家戶持有與使用自行車之相關因素作為問卷內容。透過車輛持有與使用相關研究找出適合本研究之模式理論。
2. 針對家戶進行問卷調查，進而了解家戶車輛之持有情況以及目前使用自行車的情形，並找出影響家戶持有與使用自行車之因素。分別建立家戶自行車持有數量模式以及家戶自行車使用需求模式，並將持有模式與使用需求模式加以整合推估。
3. 透過校估而得之最佳模式，預測家戶自行車持有數量以及使用需求之變化，並分析可由管理政策或環境改善來提升自行車使用之影響因素，進而模擬相關政策或改善措施，藉以求得各方案措施之實施績效。

1.3 研究範圍與對象

本研究考量到車輛持有及使用行為與家戶特性有關，且家戶內成員關係密切並為一經濟單位，因此家戶內自行車持有及使用與家戶所有成員之旅運需求有關，故以家戶作為探討自行車持有與使用情形之研究單位應較適宜。

自行車持有與使用除了受到家戶特性之影響，亦會受到所屬地理環境、居住特性、大眾運輸之完善程度以及自行車相關設施等因素導致自行車持有與使用之差異。近年來全球暖化與節能減碳議題持續受道重視，台北市民眾以自行車作為代步通勤學、短程接駁大眾運輸工具之人口日亦增加，自行車道路網建置計畫已成為市府重要政策之一，期以塑造自行車安全與舒適的通行環境。台北市於 86 年起致力於河濱自行車道 111 公里的路網建置，並與新北市河濱自行車道透過跨河橋樑的銜接，台北都會區的河濱自行車道路網已超過 261 公里，目前在假日及夜間騎乘的人潮與日俱增，已成為國內最具規模的自行車路網，同時也為台北市自行車使用族群人口奠下基礎。

台北市除了具有部分自行車道、自行車租賃設施且大眾運輸系統發展更顯完備，是國內較完整之典範。並礙於時間及經費之限制下，本研究以台北市作為實證分析之資料蒐集範圍。基於以上論述，本研究以台北市作為研究範圍，並參考行政院主計處所定義之家戶單位作為本研究實證分析對象。因此本研究以台北市為例探討家戶自行車持有數及使用量之關係。



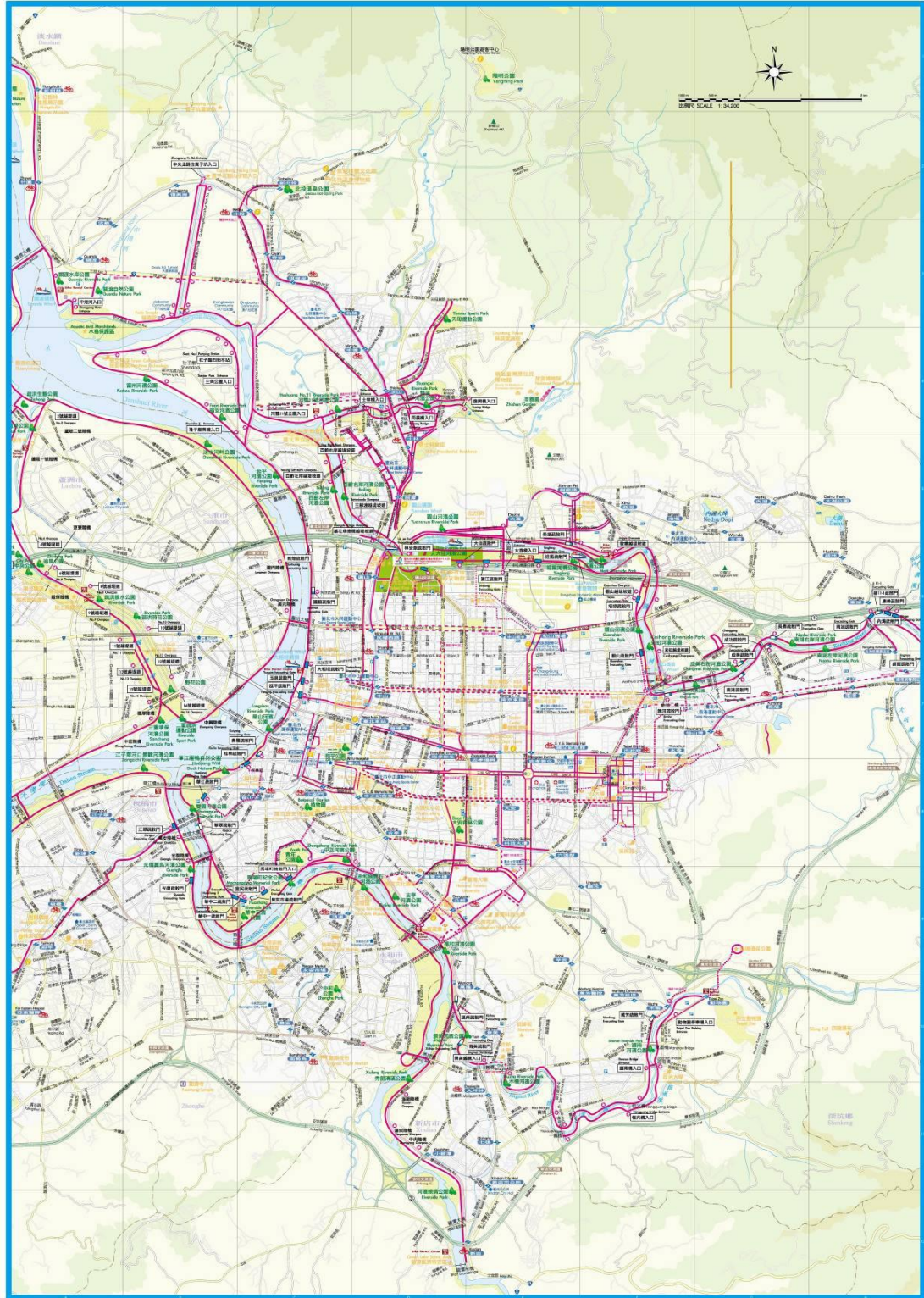


圖 1.3 台北市自行車道路網圖(資料來源：台北市自行車網要計畫)

1.4 研究內容

1. 研究目的及範圍的確立

本研究目的為構建自行車持有與使用混合模型，並利用本研究所建構之模型進行實證分析，探討家戶自行車持有數量以及使用需求行為。以台北市作為本研究範圍，以家戶為調查單位進行問卷調查，分析其自行車相關特性。

2. 文獻回顧

回顧以往國內外自行車相關研究、車輛持有及使用相關文獻以及各國自行車政策之發展。以諸多先進國家成功發展自行車做為基礎結合我國目前自行車發展現況，彙整自行車相關特性，並透過車輛持有及使用的研究中萃取出家戶車輛持有及使用的特性，歸納相關文獻曾經探討過的影響因素做為本研究問項設計的參考依據。再針對自行車相關政策進行回顧，藉此進行政策模擬之偏好與反應。

3. 研究方法

將本研究所應用之羅吉特模式基礎進行概述，並針對本研究所採用之各項羅吉特以及巢式羅吉特模式校估過程及模式特性進行說明。

4. 問卷設計與資料蒐集

家戶自行車持有數量及使用特性混合模式的構建，需以家戶為單位進行問卷調查蒐集相關資料。問卷內容大致包括家戶社會經濟特性、家戶住宅特性、家戶中自行車使用情況以及相關管理政策偏好四大部分。透過問卷調查取得模式構建所需的資料，以敘述性統計的方式呈現出樣本資料結構，分析著重於家戶自行車持有數量以及使用需求特性等相關變數的重要程度，以統計檢定找出顯著的影響變數作為模式建構的依據。

5. 模式構建與分析

以本研究欲構建模型進行實證分析，透過問卷調查蒐集資料並針對家戶自行車持有與使用進行模式校估、檢定與分析。檢定各解釋變數的顯著性進行探討分析。

6. 結論與建議

歸納本研究成果，提出本研究之結論與建議。



1.5 研究流程

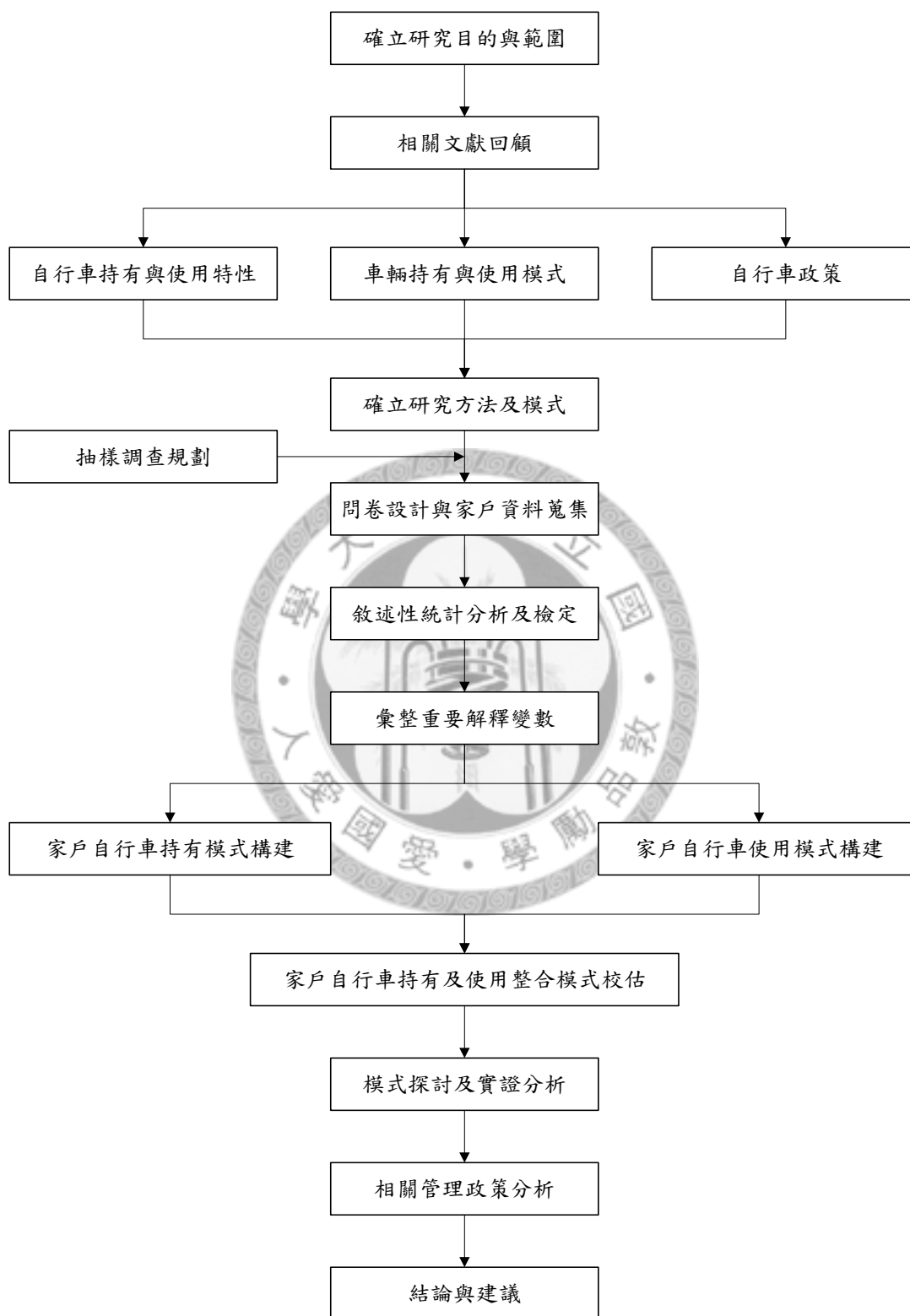


圖 1.4 研究流程圖



第二章 文獻回顧

本研究主要探討家戶自行車持有數及使用需求混合模式之構建，分析自行車持有數量變化以及使用量關係，藉以瞭解家戶自行車持有數量與使用需求之因素，與其持有數及使用量之關係，作為未來研擬自行車持有及使用策略的參考。首先本研究蒐集國內外自行車相關研究，藉以了解過去自行車持有及使用特性，以利本研究進行自行車持有數及使用量之關係。再來，回顧國內外車輛持有與使用相關文獻，透過相關文獻之回顧找出影響家戶車輛持有與使用的影響因素以及模式建構方法論作為本研究進行家戶自行車持有數及使用量關係模式構建之參考。最後針對自行車相關政策做資料蒐集彙整，藉以作為本研究政策模擬之參考依據。

2.1 影響自行車持有與使用需求之因素

Hopkinson(1996)針對四條不同路徑加入成本、效益以及相關設施等不同屬性，利用敘述性偏好問卷進行調查，並以羅吉特模式分析四條替選路徑不同屬性的價值。研究結果指出自行車騎士在選擇路徑時安全價值遠大於時間價值，由此可知安全是影響自行車使用的重要因素之一，提供一個安全的自行車環境是比節省時間更能提升使用率。該研究主要探討改善路徑相關設施所能提升的價值及效益，而安全且便利的自行車環境是主要影響民眾使用自行車的因素。研究中亦指出哥本哈根在五年內自行車旅次成長至 50%，主要是受到自行車路網持續建設所影響，自行車路網的密度與使用量關係密切。若要針對減緩交通汙染及壅塞等問題則必須針對運具選擇進行探討。

Rietveld(2004)於自行車使用因素研究中提到自行車的使用與都市化程度並非正相關，在都市化程度低的地區較難發生短程旅次；而都市化程度高的地區又因為大眾運輸的發達而不需使用自行車，另一方面會導致自行車使用意願降低的

因素為在都市中自行車遭竊的風險較高。研究中亦提出荷蘭先天地理環境也是自行車發展成功的因素，例如溫暖的氣候、地形平坦、人口密度高以及居住型態等。但在荷蘭的各城市中仍會因所屬地區不同而自行車使用率也有相當大的差異，研究中以迴歸分析找出各影響變數與自行車使用率的關係，分析結果提出年輕人的比例、停車成本、學校數量等與使用率成正相關的現象；而居民數量、活動範圍、地形等與使用率為負相關。由此可知各地區的些微差異以及相關政策確實能影響短程旅次的運具選擇行為，該研究提出可以從抑制機動車輛相關政策著手，並調整都市的空間規劃建立自行車通行的友善環境以提升自行車使用率。

Birgitta Gatersleben et al.(2007)進行通勤使用運具調查之研究，以英國某大學的職員做為研究對象，並限制受訪者居住地與學校距離在 8km 之內。研究蒐集了 178 份問卷並將樣本分類為從未考慮使用自行車通勤者、有考慮但未使用自行車通勤者、有考慮且偶爾使用自行車通勤者、時常使用自行車通勤者以及以自行車為主要通勤運具者五類。研究針對五類受訪者分別進行分析，結果指出對於從未考慮使用自行車通勤的族群，主要原因是自行車對他們而言是負面的印象，並且認為利用自行車通勤是不合理的，對於此類的族群而言應讓受訪者進行體驗，進而改變主觀想法。對於有考慮但未使用自行車通勤的族群進行自行車通勤體驗後，受訪者亦體驗道自行車通勤的好處，但地形坡度、天氣等無法改變的因素卻是影響受訪者不願使用自行車通勤的阻礙，對於此類的族群需要透過獎勵活動等誘因提升自行車通勤意願。對於有考慮且偶爾使用自行車通勤者而言，家庭因素與工作型態等私人因素是影響此族群選擇自行車通勤的重要因素，對於此類受訪者而言住宅環境的改善以及公司相關策略之擬定將會提升自行車的使用率。該研究中僅以調查結果數據反映出各族群對於自行車通勤的態度及意願。

Hunt and Abraham(2007)為深入了解影響自行車使用的因素，以加拿大艾德蒙頓城市的居民為研究對象，蒐集了 1128 份問卷進行分析。研究中以敘述性偏

好方式，考量到自行車時使環境可能於混合車道、自行車專用道以及自行車共用道，其他相關設施如自行車停車設施以及盥洗設施等變數進行實驗設計，並建構羅吉特模式進行分析。研究結果指出旅行時間的增加卻時會導致自行車使用率降低具有顯著的負相關，對於迄點設施而言停車設施的有無比盥洗設施更重要。

Mark Wardman et al.(2007)為瞭解未來都市通勤運具以及自行車相關措施對於自行車使用提升的效果，以顯示性偏好及敘述性偏好進行問卷調查並以羅吉特模式分析，研究中針對四種類型的自行車道給予對應的旅行時間及成本，進行運具選擇分析。研究結果指出，若是將現有自行車道都改為實體分隔的自行車專用道，自行車使用率會從原本的 5.8% 提升至 9.0%。若公司補貼以自行車通勤的上班族每天 2 英鎊，自行車使用率也會從原本的 5.8% 提升至 10.9%。當自行車行駛環境越安全時旅行時間就越不敏感，最後研究提出要提升自行車通勤必須要透過停車制度、盥洗設備以及補貼等相關配套設施及策略的提升才会有明顯的效果。

Pinjari et al.(2008)以舊金山地區的 5000 個家戶進行調查，欲探討家戶持有自行車的原因是否跟居住位置有關，即建成環境之差異是否影響到家戶持有自行車的決策。建成環境泛指都市設計、土地使用及運輸系統等都市環境的實體特徵。一方面也探討自行車愛好者對於居住環境之選擇是否會傾向居住於自行車較友善之環境，此即所謂自我選擇，因自我選擇有可能造成假因果的關係，故常使問題變得更複雜。而過去研究常假設建成環境會影響家戶自行車持有之決策行為；但也可能是家庭喜歡自行車運動而決定居住於自行車較友善的環境。該研究建立住宅位置選擇與家戶持有自行車的聯合效用模式，模式結果證實自我選擇意識具有顯著影響。由此可知，自行車的持有和使用跟運輸規劃與土地利用有密切關係，人民傾向健康、活潑的生活型態可能在選擇住宅時，決定居住於自行車便利性較高的區域，儘管建成環境對於自行車持有的影響效果，還是比家戶自身的社

經特性低；政府單位若能致力於改善建成環境，依舊能影響自行車持有率的提昇，進而提高未來的使用率。

Yan Xing et al.(2008)以美國的六個城市為研究區域探討自行車持有及使用的影響因素及彼此的關聯性，研究中納入自行車設施、個人因素、社會環境因素等解釋變數，並考量到許多態度層面的因素包含環保意識、安全條件、運動以及文化風氣等因素，利用羅吉特模式進行分析。研究結果指出在模式校估的過程中自行車相關設施的存在與否對於個人自行車持有及使用並無顯著性的影響，僅發現自行車道長度對於個人自行車持有及使用有顯著的影響。由該研究得知自行車道的建制對於自行車的使用意願仍是重要的影響因素，而無其他顯著的影響因素，因此推測自行車輛的持有及使用研究應以家戶作為調查單位。

Eva Heinen et al (2009)探討使用自行車通勤之影響因素研究中，以多項羅吉特模式為方法探討工作相關之特性對於自行車通勤行為之影響。將依變數分成 non-cyclists、part time cyclists 以及 full time cyclists 三種，調查內容包含個人社會經濟特性以及工作相關因素兩大類，以荷蘭的四個城市為研究範圍，蒐集了 4306 份有效問卷進行分析。分析結果提出在公部門上班的受訪者較少使用自行車通勤，如果上班需要穿著正式服裝也會導致自行車通勤意願的降低，特別是對女性而言更不適合穿著正式服裝騎自行車，若工作需要外出則願意選擇使用自行車。因此，工作性質及文化會是影響自行車通勤的重要條件，研究建議公司應提供較多車為以及租賃設施，並鼓勵自行車通勤行為。在荷蘭以發展良好的自行車相關設施以及氣候宜人，讓荷蘭發展自行車通勤行為相當成功，不同於其他國家的是會使用自行車的族群只限於自行車愛好者。

Gulsah Akar and Kelly J. Clifton(2009)探討自行車相關設施對於使用者之影響研究，針對馬里蘭大學的學生進行問卷調查，藉以瞭解學生通勤所使用運具並推廣綠色運具。研究中透過問卷調查了解學生選擇通勤運具的因素，再透過主成

份分析篩選出影響運具使用的因素，包含以下四個因素：將自行車視為一種運動工具、在夜間自行車使用上的安全問題、校園周遭停車費用以及校園自行車停放設施。再透過多元羅吉特模式分析學生通勤運具使用行為，考慮變數包括：性別、身份、時間、成本以及主成份分析篩選出的四個因素，研究結果提出許多學生的通勤距離都適合使用自行車，但因為現階段校園的運輸設施都以機動車輛為導向，即便在短距離內仍使用汽車。而自行車道的缺乏是導致學生不願意使用自行車的重要原因，校園內是否能提供安全的自行車行駛環境也會影響使用意願，時間變數對於自行車使用率是較敏感的。研究提出校園應提供更多自行車相關設施以及安全的環境，並提出創新的管理策略讓學生在短距離內以自行車取代機動車輛，推廣綠色運具。

劉皓寧(民 91)以住宅類型之捷運站，明德站、六張犁以及七張站為研究範圍，透過敘述性偏好之多項羅吉特以及巢式羅吉特模式進行自行車轉乘捷運使用需求之探討。研究結果發現減少等候時間以及停車時間是吸引民眾使用自行車之重要因素，而氣候因素、不安全性以及相關設施缺乏為降低民眾使用自行車之前三項主因。在獎勵措施以及改善因素中，最受到民眾所重視為設立方便的自行車硬體相關設施，其次則為提供自行車安全行駛環境，研究中提出關鍵問題都出自於民眾對於目前交通系統安全性的不信任導致使行車使用意願降低。透過模式分析研究建議於住宅行車站之使用者而言，自行車相關硬體設施及安全的交通條件是影響自行車使用的關鍵政策，例如加以規劃捷運車站及住宅社區之自行車專用道，藉由獨立於行人與機動車輛之空間設置來提高自行車使用之安全性。若將來要以通勤旅次推廣自行車應由捷運系統穩定且數量龐大、路線單純、明確的條件下發展自行車，最後指出土地使用規畫也是影響自行車發展之關鍵因素。

呂佳玲(民 95)於都市通勤型自行車道設置研究中指出台北市家戶自行車持有佔五成以上，但使用率僅 1~2%。以運具選擇行為可得知目前使用機車族群

有 39%願意改用自行車，從相關設施的改善中可知有完善的自行車道以及捷運車站設置自行車停車架的設置後，有 69%的受訪者願意改用自行車，由以上數據可知利用自行車通勤是具有潛在族群的。以台北市目前的自行車道建置而言還不足以構成通勤型的自行車道路網，也是推行自行車通勤效果不彰的主要因素之一。該研究中以台北市為研究範圍，並以金山南路至基隆路口以及辛亥路至忠孝東路為研究區域，分別以選擇流程分析通勤型自行車道設置於人行道以及一般車道的差異，研究結果指出有四成路段可於人行道中建構自行車道，而五成路段可於一般車道中建置自行車專用道，以上結果代表未來在台北市現有空間中仍是有建置自行車專用道的條件。

邱子揚(民 99)提出近年來相繼先進國家將自行車發展為改善都市問題之運具後，我國政府也不落人後的積極發展自行車，使得家戶自行車持有數量開始有變化，因此利用問卷調查方式以台北市中山區以及大安區為例，分析家戶自行車持有與使用特性，探討家戶特性與自行車持有之關聯性，並瞭解自行車相關措施以及居住環境差異等因素之影響。在研究中分別建構自行車持有及使用的模式，探討家戶自行車持有及使用之影響因素。以卜瓦松回歸建構家戶自行車持有模式，研究中考慮家戶成員數、退休/家管人數、青少年人數、會騎自行車人數、喜歡騎自行車人數、家庭月收入、汽機車持有數、從事自行車運動人數、搭乘捷運人數、自行車停放方便性等解釋變數，其結果提出影響家戶持有自行車數量之最大原因為家戶成員從事自行車運動之人數，其次自行車道設施也會影響持有的決策。自行車使用則以多元羅吉特模式建立短距離通勤(學)之運具選擇模式探討自行車使用因素，考慮因素包含車內時間、旅行成本、停車時間、停車設施、輕便服裝、自行車愛好者等解釋變數，研究結果指出自行車停車設施的提升有助於提升自行車使用意願，且通勤(學)服裝如果較為輕便也能促使民眾願意改用自行車通勤(學)。而交通環境、天候狀況以及自行車相關設施都會使自行車使用意願

降低，而大安區無論在持有或使用上都高於中山區代表居住地特性確實會對自行車持有及使用造成影響。

楊滄筑(民 100)指出自行車為一種相對較便宜、不過於佔有都市街道空間、對於生活環境汙染較少的運具之一。相繼先進國家的發展下我國也開始倡導以自行車作為交通運具選擇之一，並於大眾運輸完善之城市更適合以自行車完成旅次。以計畫行為理論為研究架構結合心理學、生活型態以及其他影響旅運行為之屬性，探討影響民眾使用自行車轉乘之因素及其影響程度。該研究以台北都會區之居民為研究對象，有效樣本數 493 份，發現影響民眾使用自行車轉乘大眾運輸重要影響因素可以分為：自行車相關設施(自行車道、停車鎖架、自行車租賃)、個人因素(個人感知、個人限制與能力、習慣、工作需求)、社會因素(道德規範、社會風氣、同儕壓力)、外在環境因素(氣候、地形、坡度、公共安全)、經濟因素、時間因素、自行車特性以及其他因素等八大類。分析結果顯示態度、環保意識、主觀規範、知覺行為控制以及習慣對於民眾使用自行車意向有直接影響，而天氣、地形以及環境滿意度則有間接正面影響，有近八成五的受訪者願意使用自行車轉乘之距離約為 1600 公尺。研究中對於提倡自行車轉乘使用提出應先改善自行車相關設施，加強民眾環保觀念及鼓勵。

2.2 車輛持有與使用相關研究

Lerman and Ben-Akiva(1976)以多項羅吉特模式之個體模式推估小客車持有數與工作運具選擇的組合選擇機率。該研究中將資料依受訪者職業區分成 9 個市場區隔，主要之解釋變數有包含區位特性、家戶特性、可及性、社會經濟特性、車輛持有成本、運具之服務水準。替選方案之決定是將家戶車輛持有數與個人選擇運具加以整合形成方案，在各替選方案中包含車輛持有數及運具兩種選擇。在模式中僅考慮車輛數量選擇，故車輛持有成本以平均值的方式納入效用函數中，

所得以剩餘所得之型式納入模式裡。該研究結果提出將小客車持有數與工作旅次之運具選擇以個體模式聯合分析是可行的方式。

Manning and Winston(1985)以 1978 年能源危機前後美國全國性家戶消費調查資料，以動態間斷型/連續型之模型，探討家戶汽車持有數量、型式的選擇及汽車使用量，該研究以迴歸模式校估連續型之使用函數，考慮車輛的使用量、家戶所得、小汽車使用成本等變數，以此需求函數透過洛伊定理 Roy's Identity 推導出間接效用函數，兩者間在修正解釋變數與不可觀察變數間之誤差採用 Dubin and McFadden(1984)的校估方法；在車輛持有數則以羅吉特模式考慮車輛價格與相關屬性，及家戶屬性等因子進行校估。

Train(1986)以美國全國性家戶資料 1095 個調查樣本，探討家戶汽車持有與使用行為分析，分析家戶汽車持有及使用之間斷型/連續型混合模式，考慮變數包含家戶社經變數，如家戶所得、工作人數、職業、教育水準、住宅區位等；汽車相關屬性，如價格、車齡、款式等；汽車使用情形，如年公里數、旅次目的、使用頻率等變數。該研究以 Heckman 二階段校估方式，第一階段以羅吉特或普羅比模式校估以家戶為單位選擇汽車持有數，考慮了零消費的方案，將間接效用函數設為零，第二階段則利用第一階段求得之選擇機率利用選擇修正項方式調整並代入連續型模式中，透過洛伊定理 Roy's Identity 導出家戶每一汽車使用的需求函數，再利用迴歸模式校估汽車的使用量。

Hensher and Milthorpe(1987)以 1436 個家戶調查資料，探討澳洲雪梨都會區家戶汽車持有與使用模式，因此模是屬於間斷型與連續型之混合模式，該研究探討兩者間選擇性偏誤，由於零消費的資料較難取得，故常被研究者忽略導致模式產生偏誤。Train(1986)雖考量到零消費之方案，並將其間接效用設為零，並未真正納入模式中。該研究以家戶汽車持有型式及使用量之關係進行實證分析，以羅吉特模式進行校估，考慮變數包括汽車屬性特性包含價格、維修成本、使用成本，

家戶社經及區位變數；使用量模式的因變數為每年該小汽車所使用的公里數，研究結果提出選擇性確實為偏誤之主要來源，故於選擇修正項建議可考慮以 Hay, Dubin-McFadden 之 SCA 修正方法或採用 Lee 的型態(SCB)。結果指出二種型態的校估結果相近，並建議使用 SCA 之修正方法。

De Jong(1990)使用 1985 年荷蘭國家 2847 個家戶預算調查資料，內容主要包含汽車持有數、行駛里程、主要旅次目的和家戶主要屬性。以個體經濟學中消費者行為理論之效用函數，透過直接效用與間接效用函數之間的轉換發展出汽車持有與使用之混合估計模式，以小汽車的固定成本及變動成本加入預算限制式。並模擬成本增加所帶來之影響。研究結果提出固定成本及變動成本的增加對於抑制小汽車的成長是有效的方式。當固定成本增加會導致小汽車的持有降低，而變動成本的增加對於小汽車之使用有直接的抑制效果。

De Jong(1996)考量家戶車輛持有時程，故以時程模式來估計車輛的持有時間，其解釋變數包括持有車輛的屬性、環境特性、當時持有車輛之屬性以及家戶或個人社會經濟特性。家戶更換車輛時同時也面臨了車種的選擇，所以該研究以羅吉特模式來構建汽車型式之選擇，而汽車每年使用里程數及燃油效率則以迴歸模式來推估。研究中考慮影響汽車持有時程之因素包括車輛之屬性，家戶或個人之社會經濟特性，汽車市場屬性及總體經濟發展等。而影響車輛型式選擇之因素包括持有車輛的屬性，替代選擇屬性及所得與變動成本的屬性。影響汽車使用里程的重要變數包括所得、固定成本、變動成本及社經變數等。影響燃油效率的變數則為旅次長度、驗車次數及駕駛型態等。最後將車輛型式選擇模式之包容值代入時程模式中合併估計兩模式，再透過模擬的方式做為政策分析。該研究透過包容值變數將模式結合。

Golob et al.(1996)以加州地區進行調查為探討家戶中多車輛家庭之車輛使用模式，探討家戶中每輛車被使用情況與主要使用者之特性。研究結果發現家戶內

車輛的使用情況與車齡、車輛類型、車輛變動成本及家戶特性皆有關。家戶通常較常使用較新以及變動維修成本較低的車輛，而各車輛類型會有不同之使用里程情況。在家戶屬性方面包含家戶人數、16 至 20 歲人口數、所得高的家戶、家戶有 1 至 5 歲人口數及家戶工作人口數對車輛使用里程數皆為正向之影響；家中持有駕照之人口數對於第一輛車的行駛里程為負向影響，但對於家中其他車輛為正向影響，故可以解釋為家中擁有駕照之人數越多時，越可能使用其他車輛。

Bhat and Pulugurta(1998)曾提出 ORL 最大之缺點為該模式僅考量單一維度之變數，故在模式校估時無法顯示該變數於不同持有水準時的差異，因對於不同車輛持有水準之參數為單一值，所以可能導致參數高估或低估的情況發生。而 MNL 最大之缺點為雖然可以考量多個變數，且同一變數於不同持有水準下可有不同之參數，但運算效率遠不如 ORL 模式了。於該研究中以幾個地區的資料代入驗證，研究結果發現兩個模式的結果都合理，但 MNL 模式允許外生變數於不同方案可有不同的影響，故較具有彈性；而 ORL 模式受限於較固定的彈性影響。故該研究提出結論認為於車輛持有模式預測較適合以非次序回應機制的選擇方式探討分析。

林裕清(民 83)為探討小汽車持有與使用之選擇問題，以台灣地區之家戶為單位進行調查，利用個體資料進行實證分析。此模式結構屬於間斷性/連續性混合之選擇模式，此研究先分別設定其解釋變數並分別構建持有模式及使用模式。間斷性選擇以羅吉特模式及普羅比模式，而連續性選擇使用迴歸模式。在間斷性選擇方面汽車之持有僅考慮零持有及持有一輛車之情況；在連續性選擇方面透過選擇修正項修正小汽車使用量模式的之選擇偏誤。該研究發現，工作使用比率與家戶小汽車持有最顯著，大眾運具旅行時間則與小汽車使用量最顯著，在敏感度分析時這兩個變數均顯示極為敏感。

廖仁哲(民 85)以家戶單位同一效用函數分析小汽車持有數與使用量之需求，並同時考量家庭主要工作者之運具選擇問題，考慮三種選擇間的相關與聯立性。該研究以台南地區之家計單位個體資料從事實證分析，小汽車持有數及運具選擇為間斷性變數，故該研究以多項羅吉特及巢式羅吉特模式建構家戶小汽車持有數及運具選擇之混合模式；而小汽車使用量為連續性變數，故以多元迴歸進行校估，透過洛伊定裡 Roy's identity 求得需求函數，代入使用模式進行模式校估。研究結果指出小汽車持有數、工作者之運具選擇與小汽車使用量間存在著相關性，小汽車持有數量與小汽車使用量之相關性會隨著小汽車持有數量的增加而降低，代表持有多輛小汽車並非完全對於小汽車有所需要。另外，小汽車之持有價格彈性與所得彈性結果偏低，亦即小汽車為民生必需品，若以提高小汽車持有成本價格策略抑制小汽車之持有，並無法盡其效。最後，研究中亦提出影響混合需求模式之共同因素為家戶附近停車狀況、私人運具與大眾運輸工具之工作可及性、小汽車單位使用成本與小汽車工作使用比率。

賴文泰(民 88)延續廖仁哲之研究，以民國 85 年間進行家戶問卷調查，調查台灣地區家戶小汽車持有、使用需求與工作者通勤距離、工作運具等決策行為之特性，更深入探討彼此間的關係。研究中建立一聯立方程式模式，反應工作者通勤距離與小客車持有決策之雙向影響關係，再使用間斷性/連續性選擇模式分別描述小汽車持有、工作運具選擇、使用需求間彼此相關且相互影響之關係。以巢式羅吉特之巢層觀念構成通勤距離、小汽車持有及使用、工作運具選擇混合需求模式。研究結果提出工作者之通勤距離與家戶小汽車持有之決策確實具有雙向影響關係。而小汽車持有及使用與工作運具選擇亦存有相關性與聯立性。因小汽車屬於民生必需品，若透過提高小汽車持有成本之價格手段抑制小汽車持有，並無法盡其效。最後，該研究亦提出影響混合需求模式之相關或共同因素為家計單位

附近停車狀況、私人運具及大眾運輸工具之工作可及性、小汽車單位使用成本及小汽車工作使用比率。

王薇晴(民 90)探討家計單位機動車輛持有與使用聯合決策模式研究中，提出實際應用上家戶在持有與使用汽機車時應是同時考慮的狀況，以周榮昌等人之研究為延續探討持有三部車輛之情況。在家戶可支配所得考量下，當汽機車之使用需求大於持有時才會再繼續購入車輛，故持有及使用間可能存在著相關性。透過個體消費者理論的間接效用函數為基礎透過需求函數、直接效用及間接效用轉換，建立以家戶為單位的汽機車持有與使用需求模式，並考量家戶機動車輛之持有順序及使用里程。研究中引用 de Jong 發展之理論，以個體選擇行為之追求效用最大化的選擇行為作為模式修正推導。模式中家戶的直接效用簡化成三件財貨，分別為汽車使用里程、機車使用里程以及其他花費，透過 Roy's Identity 轉換得知需求函數及間接效用函數之關係。機動車輛之持有與使用機率型態則以基因演算法求得，此法之缺失為無法得知各參數之相關統計量，故另外以迴歸模式校估汽機車之使用量，並做為基因演算法之起始值以利後續模式校估。家戶車輛持有與使用之估計值與實際值間並無顯著差異代表該模式之完整性。

陳鴻文(民 91)以台北市家戶為分析對象分別建立汽、機車持有數量座標架構與使用量結構關係，分析家戶汽、機車持有及使用情形。該研究以卜瓦松迴歸模式建立家戶汽、機車持有模式，並以結構方程式建立家戶內汽、機車使用需求模式。研究結果指出家戶汽、機車數為競爭關係；使用量之間也具有競爭關係，當汽車使用量較多時，機車使用量會減少，且該研究中亦發現大眾運輸確實能降低家戶機車持有數，但應該配合適當的管理策略才能有效減少機車數量。

周榮昌等人(民 93)考慮家計單位在特定之預算限制條件下，以個體經濟學中之消費者行為理論為基礎，以台中市家戶為單位建構三部機動車輛持有與使用聯合決策模式，研究中分成十四種情況，依各類情況構建購車選擇機率函數與使用

需求函數，採用基因演算法校估，惟該校估方法無法得知參數之相關統計量，故另以迴歸模式測試參數的代表性。應用模式校估所得之參數，進一步探討在所得、固定成本及變動成本改變的情況下，對家計單位機動車輛之持有與使用的影響程度。並進行敏感度分析，結果顯示機動車輛持有數在兩部以上者，其汽車之變動成本對里程數影響最大，機車則是以所得對里程數影響最大，此結果說明當家計單位機動車輛到達某一水準時，若欲控制汽機車之使用量，則應分別針對不同車種制訂不同的管理策略。

蔡世勛(民 97)為預測在不同管理策略下汽機車持有與使用的影響程度，因考慮車輛持有數屬於間斷型變數，故持有模式以多項羅吉特以及巢式羅吉特模式進行模式校估，在持有模式中考慮的方案特定變數有二、三級產業人口比例、每人享有道路面積、每人享有大眾運輸延車公里、家戶工作人口數、65 歲以上人口數、未滿 18 歲之人口數、家戶汽機車持有數以及家戶機車駕照數等，共生變數則是考慮車價、持有及使用成本等變數。模式中以 95 年至 96 年車輛持有變化更成 11 種方案進行校估，找出最佳的多項羅吉特模式為基礎，再以此模式進行巢式羅吉特模式校估以提升模式的解釋能力，其研究結果巢式羅吉特模式之概似比指標為 0.401 故具有良好之解釋能力。在車輛使用模式中因車輛行駛里程為連續型之變數故以多元迴規模型建立變數間的因果關係，考慮的變數與持有模式相同，並再加入該車輛主要使用者基本資料及車輛特性。研究結果提出該迴規模型 R^2 為 0.610 故模式解釋能力良好。並利用馬可夫鏈模式與測未來各區域車輛成長趨勢，並對持有及使用模式各別進行政策分析，該研究提出進行油價調整與燃料費改隨油徵收後，對於車輛使用里程的效果比車價持有成本的提高更好，故推論未來車輛管理與控制應著重於車輛使用為主，持有為輔之策略。

2.3 各國自行車相關政策發展

2.3.1 荷蘭

荷蘭是世界知名的自行車國家，其政府政策的全力支持、完善之自行車道規劃及詳盡的旅遊資訊是成就荷蘭為自行車國度之推手。其路網分為長途國道、市區道路及郊區道路等三個層次，至今荷蘭之長途國道已有 20 條之多(6000 公里)，其代表性路線為荷蘭最北城市 Den Helder 連接至比利時邊境長達 270 公里之「國道 LF1」。而市區道路部分，各都市在整體運輸規劃中必須將自行車路網建置納入。郊區道路是指一般市區之外之自行車道。對於自行車道的規劃係以設置獨立之自行車道路系統限制私人車輛的使用，設立容易辨識的道路形式區隔、指標系統及專屬號誌，並與鐵路結合讓自行車能隨身戴上車。荷蘭自行車道最可貴的不僅是歷程長密度高，其完善之標誌系統及導覽資訊更是提高其完成度與使用率的重要原因。

依據荷蘭政府發展大眾運輸與自行車運輸之政策，各地方都市在整體運輸規劃中均考慮自行車路網之建立。一般言之，自行車路網有三個層次：

1. 城市路網層次：各平行路段之間距約 500 公尺，主要服務穿越性旅次與起迄點分佈於市區外之旅次；其功能在於連接市區重要之活動地點。
2. 區內路網層次：各平行路段之間距約 200 至 300 公尺，服務之自行車運量較小且旅次長度較短；其主要功能在於連接區內各級學校與購物中心等設施。
3. 鄰里內路網層次：各平行路段之間距約 100 公尺，服務對象多為兒童，旅次長度很短，且設施之設計常與行人運輸同時考量。

另一方面，荷蘭政府為了達到自行車運輸安全與便利的目標，特別針對自行車運輸之交通管理作特殊考慮；例如在幹道上設置與行人、汽車分隔的自行車專用道以及在路口號誌與行進路徑上給予自行車運輸特權或是優先使用權。目前荷蘭政府正努力地藉由分離機動車輛、自行車、行人，以及提供自行車騎士寬敞、

乾淨的環境，使騎乘自行車的環境更舒適。他們覺得將自行車自機動車輛交通中分離，可以增加自行車騎士的安全；因此，在荷蘭最普遍的設施是平行於主要道路之高品質自行車道。自行車使用者在次要路口有優先通過的權力，並且在主要路口提供隔離的岔道與交通號誌。而荷蘭政府亦發現，在路口地區增加自行車道與停止線將可提高安全性；經由實證研究顯示，增加此類型設施將比分隔交叉點有效。

2.3.2 丹麥

1995 起丹麥之首都哥本哈根開始實施免費自行車計畫(稱做 City Bike)，由民間非營利組織所發起，於哥本哈根市中心重要據點，如火車站、公車站、觀光景點、百貨公司、高層公寓等 120 個地點，放置 1000 輛免費自行車供市民隨時均可騎乘，其目的在於提供免費、便捷且無污染的交通工具，以減少小汽車的使用，讓哥本哈根仍然保有獨特的蜿蜒綠石路、戶外咖啡屋及行人徒步區。

為避免免費自行車失竊或遭人任意丟棄，此計畫採取類似量販店推車之構想，取車時必須投入約 120 元台幣的硬幣才能開鎖，在固定的自行車站還車上鎖後，自動退還硬幣。這些自行車只能在特定的範圍內騎乘，超出此範圍則會被視為偷竊，罰金約台幣 5000 元，這項計畫是由「哥本哈根自行車基金會」的民間非營利組織來執行。免費自行車是由廠商提供，車上有廠商的廣告，而車輛的維修則商請當地監獄之犯人負責。

哥本哈根擁有將近 300 公里的自行車專用道，道路建設法規新規定，城市中主要道路必須開闢自行車專用道。尖峰時間使用自行車比例達 34%、大眾運輸 32%、私人運具 34%，其中有 58% 市民則每日至少使用一次自行車，火車和地鐵站皆提供自行車停車場。此外，大部分時候市民也可直接將自行車帶入火車或其他大眾運輸系統。

為保護騎士的安全，自行車道大都設置介於人行道和路邊停車格之間，騎士

和快速的汽車車流間有停車車輛的保護和緩衝，另外，自行車道有專用號誌燈，給予與車輛等同的交通地位。

哥本哈根自 1995 年實施市區免費自行車計畫之目的在提供免費、便捷且無污染之交通工具，全市有 120 個不同地點放置 1,000 輛自行車供免費使用，以可在車身上免費刊登廣告作為交換，自行車由私人商家或企業捐贈，自行車維修則由當地監獄人犯負責。在 City Bike 的停車格投入 20 丹麥克朗保證金(約台幣 120 元)就可以使用，停放回任何一個 City Bike 的停車格上鎖後即可取回保證金。

2.3.3 美國

美國聯邦政府是以國家的立場來支持自行車運輸，1991 年通過的冰茶法案 ISTEA(Intermodal Surface Transportation Efficiency Act)，改變聯邦政府自 1950 年代開始的運輸政策。其中 1024 與 1025 節要求州政府運輸組織必須將行人及自行車設施的改善納入年度及長期的運輸改善計畫中；1033 節規定州政府必須在地面運輸計畫、擁擠緩和計畫、公路系統計畫、聯幫地面公路計畫中必須編列預算改善自行車設施；1007 節中則規定自行車設施為 10 大地面運輸計畫之一。因此，越來越多的美國人騎自行車，並且認為騎自行車是一項正當的運輸行為與活動。有更多的美國民眾開始瞭解，自行車是解決都市問題的一種重要的方式，自行車、步行與跑步已經成為成年美國人生活的一部份。

美國北卡羅萊納州自行車政策主要由運輸部之自行車與行人運輸局 (Division of Bicycle and Pedestrian Transportation, DBPT) 負責規劃，北卡羅萊納州對自行車使用者權利與責任皆有完整法律規範，並針對中學以下學童設計一系列自行車教學課程，訓練學生瞭解騎乘自行車基本知識與技巧後再行上路，增加安全性。此外，北卡州政府推動自行車註冊政策，將個人自行車建檔列管，使民眾騎乘自行車更有保障。

1. 北卡羅萊納自行車相關交通法規

- (1)自行車行進方向必須與道路車流相同，且需靠右行駛
- (2)需遵守所有道路標誌與號誌
- (3)當轉換方向時必須以手勢警告其他用路人
- (4)自行車前方必須裝置 300 呎外清楚可辨之車燈，尾端需裝置 200 呎外清楚可見之反光版或燈。
- (5)16 歲以下自行車使用者必須配戴安全帽
- (6)重量 40 磅或高度 40 吋以下兒童搭乘自行車必須裝置兒童用座椅並牢靠固定
- (7)自行車超車方式之規範與一般交通法規相同

2. 學童自行車政策

1990 年 DBPT 發佈自行車教學課程，目前全州有一半以上小學採用該課程教育學生，課程內容包含七主題，內容分別為：自行車基本介紹、危險情況應對方式、騎乘前準備、自行車操作技巧、行路技能、行路技巧、總結與學習評估。

1998 年起 DBPT 開始訓練地方交通警察單位保護自行車騎乘者安全之措施，將保護重點著眼於中學以下自行車使用者，警察單位與學校合作，邀請學校義工或家長參加自行車安全維護訓練(計畫通稱 School Crossing Guard)。

3. 自行車牌照登記

2005 年 10 月 11 日北卡 DBPT 推動自行車牌照登記政策，民眾可自由選擇付費 30 或 60 美金向政府訂製自行車牌照，較高價位方案可自行挑選牌照上的四碼數字或字母，此一政策主要目的在於建立自行車使用者用路責任，且因牌照於政府登記，使登記之車輛具有警察機構保護之附加功能，可有效降低自行車失竊風險，因此自推行後受到民眾支持。

4. 自行車與大眾運輸結合

- (1)城際火車運輸搭載自行車：此一方案在於提供搭乘城際火車旅客攜帶個人自行車至目的地，乘客於票價加收 5 元美金即可使用列車特別提供停放自行車之車廂，每個車位都有專屬編號與鑰匙，且有損壞及遺失保險，乘客不需擔心遺失問題。
- (2)公車附設固定架：此項政策於 1994 年開始推行，首先由公營公車開始於車輛前方設置自行車固定架，供騎乘自行車民眾轉搭公車時可將自行車固定於車前帶往目的地，免去尋找停車位的麻煩與風險，未使用時自行車架可折收於公車前方以節省空間。
- (3)折疊式自行車：因公車前方自行車固定架可停放自行車數量有限，北卡運輸部鼓勵民眾使用折疊式自行車轉乘大眾運輸系統，首先於方便攜帶大型物品上下之低底盤公車內部加大座位，便於民眾放置自行車，以每月節省 450 美金燃料費與每年 400 美金停車費之主題推廣使用自行車，並以若使用折疊式自行車轉乘公車，則可購買優惠月票之方案增加民眾使用意願。波士頓有相當清楚且完整的自行車道路網系統，建立在主要市區、港灣、查理士河沿岸與外圍郊區。除許多獨立於街道外之專用道可連接各遊憩地點，共同使用相關設施外，並包含與街道共用之自行車道，甚至部分位於快速道路旁。其中著名的 The Minuteman Bikeway 專用道可由市區一路騎乘至郊區，總長約 16 公里，其原為美國第 500 條鐵路道，可同時提供自行車使用者、徒步者、慢跑者與溜冰者等不同用途使用，依據共同使用守則，共享自行車道設施與沿途風景及樂趣。除了有自行車道路網的路線圖外，還包括連通其他地區的路徑、自行車道沿線的商店和服務站、修車服務資訊、騎乘守則、租賃廣告、與其他交通工具的連通服務、相關參考書籍或地圖、注意事項、當地法律、自行車相關組織團體、建議事項...等，並以

專欄型式教導使用者如何體驗更安全、有效率的自行車之旅，此類軟體資訊服務成為自行車道設施設計中相當重要的一環。

2.3.4 德國

德國鐵路在柏林、法蘭克福、科隆、慕尼黑、司徒加特等城市提供公共自行車服務。其每一輛公共自行車皆配備有一組電子鎖，當電子鎖上的綠燈處於閃爍的狀態時，表示此輛自行車可以被租用。租用方式是透過電話詢問並告知信用卡資訊，以獲得開啟自行車之認證號碼，使用者於電子鎖之觸控銀幕上輸入密碼，即可開鎖使用自行車；歸還時則將自行車鎖在街口停車區，選擇電子鎖上之還車按鍵，銀幕上會有一組還車密碼，撥打客服電話並告知還車密碼及還車地點即可。

以下將以德國 Erftkreis 市的情況說明德國推動自行車運輸的經驗。Erftkreis 位於科隆西方，面積 700 平方公里，人口約 43 萬。以 Erftkreis 當局推動自行車計畫為例，由於 Erftkreis 全境地勢平坦，自行車早已被當地居民使用作為閒暇活動，自行車亦為每日的交通工具。然而，由於缺少安全的自行車道，有許多的潛在自行車使用者只好使用汽車。因此從 1980 年代開始，Erftkreis 交通當局開始推動自行車作為每日使用的運輸工具，大量興建連接數個城鎮的自行車道；另外，並印製自行車道地圖免費供居民索取，推動自行車作為休閒活動的方式。而由於居民支持以自行車為運輸工具，Erftkreis 計畫將每日的自行車旅次由 11% 提昇至 15%，亦即在 2005 年時，希望將自行車旅次由 163,000 人增加至 225,000 人；並且在主要的運輸發展規劃中，儘量方便自行車旅次的使用，以自行車道連接所有自行車旅次的主要起迄點。另外，還將考慮提供自行車休息站及火車站的轉乘設施。Erftkreis 推動自行車道計畫中，永久性自行車設施改善計畫包括下列兩計畫：

1. 短期改善計畫

- (1)改善道路交叉路口的槽化設施，使自行車能更安全通過路口。
- (2)加強自行車專用道起迄點的安全。
- (3)重建較狹窄的自行車道以改善自行車安全。
- (4)改善自行車專用車道行經公車站的問題。

2. 中長期計畫

- (1)優先興建整個自行車道路網中小於 1 公里的連接路段。
- (2)興建大於 1 公里的自行車道。
- (3)道路橫斷面重新設計、施工。
- (4)將自行車道延伸至鄉村及連接至其他鄉鎮。

以上這些計畫預計在十年內投資總金額為 1 億德國馬克，其中有 80% 是由州政府補助，經費來源為都市發展基金以及在「地方運輸財源法案」所規定的基金。

位於德國埃森的慕斯特城，有舉世聞名健全的自行車道系統，此一計畫是以「未來城市」理念推動舊城鎮之交通系統重整，讓城市回歸到以行人徒步及自行車代步為主軸交通工具的通勤模式。在慕斯特這個歷史城鎮，主要為大學學府集中的文教區，包括慕斯特大學及社區大學...等，商業使用度不高，政府在執行自行車道計畫時，將自行車的可及性調整為所有交通運具的第一順位，落實以行人為優先的規劃理念並增加自行車便利性與教育性。此外，政府本身的政策執行，也處處彰顯行駛自行車的各項優點，包括隨手可得的資訊、隨處可見的自行車停車空間與保養維修服務，並強調自行車的使用可免納稅、免付費、免燃料且無污染...等環境保護理念。雖然德國以汽車產業聞名，但政府藉由抑制小客車的價格、提高稅額，來抑制人們將購置名牌車作為上層階級表徵的慾望，使得自行車的使用普及。

在執行之初，亦如同其他城市遭遇許多困難，例如小客車運輸已成為運輸主流等，為有效導正使用行為，在實質空間方面，政府嘗試利用街廓重整與縮減道路寬度、廢除道路分線、實施無障礙空間等措施，將街道設定為約 8 ~ 12m，為中量行人及自行車使用者可同時聚集的尺度(約 250 ~ 300 人)，以營造出悠閒、健康的生活氣氛。慕斯特城自行車道系統不僅考慮周邊大學校區的眾多莘莘學子，還考慮老年人及兒童的使用者，發行許多以老年人或兒童為主要閱讀者的自行車資訊導覽摺頁，讓各年齡層使用者均能輕易且安全地在城市裡騎乘自行車，成為日常生活的一部份。

2.3.5 英國

英國政府運輸部 1999 年五月頒布永續發展計畫，揭示未來城市發展所需要符合之四項要素：社會發展需要兼顧所有民眾需求、有效率之環境保護措施、謹慎有效運用自然資源以及維持高水準且穩定之經濟成長與就業環境。對於交通運輸主要訴求在於增加運具選擇性、提高就學、工作、休閒與服務旅次可及性，及降低總旅次數。若能大幅度地改善自行車安全問題將能推動自行車的使用，此見諸英國的例子，由於持續地以勸導及教育的方式來改善道路安全，目前英國在西歐已經成為推動自行車使用的典範。促使人們相信加重交通處罰、提供高品質的自行車道，將可鼓勵自行車的使用。

英國公共自行車是以街道為基礎的自行車租車系統，又稱為 OYBike。租車站主要設置於地鐵站、轉運站及各大停車場。OYBike 租車系統是由一種特別研發的電子鎖及停車架所組成，用來停放自行車並確保車輛之安全，其中，電子鎖配有小型鍵盤及液晶螢幕，並能根據自行車編號及租車站編號演算出一組識別碼；租車管理系統即利用此識別碼產生另一組解鎖密碼。而每一台 OYBike 的自行車都有一條與車身相連的鋼索，於自行車租用期間，此鋼索可做為車輛之防盜鎖，於車輛非租用間，此鋼索需插於租車站的鎖孔內，電子鎖可由插入之鋼索判

知車輛編號。

在租車手續方面，使用者先選擇欲租用之自行車，撥打 OYBike 語音專線，並輸入個人識別碼，之後系統對於個人識別碼及自行車編號會做授權處理，並將開鎖密碼及還車密碼透過簡訊傳送至使用者的行動電話，使用者即可使用自行車。

在還車手續方面，係先尋找空的停車架，將車輛鎖在租車站上，並輸入還車密碼，繼而撥打 OYBike 語音專線，並輸入租車站銀幕上之密碼，即完成還車。

布萊頓&荷夫市政府將執行重點置於整合運輸系統與土地使用、減少私人運具使用率、鼓勵步行或自行車之使用，現已完成由 2001 年至 2005 年第一階段工作，將持續推行 2006 年至 2010 年第二階段計畫。布萊頓&荷夫市政府以提供自行車專用路權與完善之自行車專用道路網鼓勵民眾使用自行車作為替代運具，與一般概念不同地方在於布萊頓&荷夫市政府最初設計自行車專用道之目標即在於紓解市中心交通流量，因此規劃時即以市中心主要區域為優先設置地點，連接主要購物、商業與休閒中心，之後再向外擴充至週邊社區、公園乃至於郊區等地，並在各地設置自行車停車處以方便民眾使用。於此同時，自行車使用者亦被給予較高自由度，如允許自行車在單行道反向行駛、可進入禁止汽機車進入路段、可在禁止轉向道路轉向、擁有路口優先停等區及號誌優先等措施。

有許多政策及方式可推動自行車運輸，從英國 Bristol、Edinburgh、Leicester、London、Oxford、Nottingham 及 York 等七都市推動自行車運輸的經驗，歸納出以下的結論：

1. 執行願景：增加自行車使用。
2. 全國目標：提高自行車使用率。
3. 地方目標：地方政府與其他運輸提供者和旅次產生者必須自行訂定提高自行車使用率之目標。

4. 全面性策略：

- (1) 地方政府需著手道路空間重新分配，減少私人運具可用空間，並增加自行車空間，在公車與自行車容易混流路段，兩者行車優先性需明確定義以防止交通事故發生。
- (2) 國家道路安全計畫應提高自行車使用者優先權，推動相關政策維護自行車騎士安全，各地方政府交通事故資料應加入自行車事故統計。
- (3) 允許自行車進入大多數機動車輛禁止進入區域。
- (4) 所有地方政府應指定權責官員負責自行車相關政策推行與評估。

5. 自行車與永續運輸之整合

- (1) 自行車可對永續運輸帶來效益，為達到此目的，自行車政策制訂時應納入以下面向：鼓勵更多民眾使用自行車以減少污染，改善地方環境與增進健康；運輸規劃時提供更多空間給自行車，並確保釋放出之空間不會被機動車輛佔用；增加自行車使用舒適度以及服務；使騎乘自行車更安全。
- (2) 在運輸計畫規劃階段，自行車必須要視為永續運輸政策中具有整合性質之運具，而非規劃額外加入之運具以確保運輸計畫之完整性。
- (3) 為確保自行車所帶來的效益正確被計算，必須確實反映使用汽車所付出之社會成本與減少對汽車依賴，可使用策略方向為：保證汽車外部成本能完整反映到使用者身上，落實使用者付費；利用土地使用規劃策略減少旅次產生量；建立完整、協調、安全與可靠之大眾運輸；保證運輸規劃時使自行車與大眾運輸的使用結合。

6. 地方運輸規劃應注意方向

- (1) 地方運輸政策制訂應著重於需求管理、改善大眾運輸與增加自行車與步行使用做為基本架構。
- (2) 地方運輸政策應對具有轉移汽車至自行車潛力之關鍵地區，如就學或工作

旅次較多區域，提供更多基礎建設。地方運輸政策亦應增加休閒旅次中使用機動車輛外更多類型選擇，如大眾運輸、步行或自行車等。

(3)地方政府制訂之自行車政策應具有明確目標與評估準則，應諮詢自行車團體與運輸業者意見並整合入運輸政策，且自行車政策必須與健康、休閒或旅遊等相關政策協調制訂。

7. 企業需鼓勵員工利用自行車通勤企業雇主必須認知自行車為主要通勤運具之一，並減少機動車輛停放空間以及維護費用，且企業必須增加自行車停車空間，並提供實質經濟協助給予願意使用自行車之員工。

(1)企業必須提出有效率的通勤計畫以減少對汽車需求並提高自行車使用意願。

(2)重新安排汽車與自行車停車場位置分配，給予自行車較多方便並降低汽車停車便利性。

8. 自行車於市區或郊區之交通管理政策

(1)市區：未來市中心管理計畫必須加入增進自行車可及性與設置相關自行車硬體設施的政策。地方政府必須與企業及當地商家協調在市中心及其他主要旅次吸引點發展便於自行車通行的道路設計，並提供更安全的停車場所。

(2)郊區：郊外自行車使用以休閒娛樂為主，推廣自行車休閒時建議使用小規模改善方案，如貼近民眾生活之廣告、行銷、推動指標性休閒自行車道、使用較安靜車道或廢棄鐵道做為自行車道等。建立城鎮與郊區間完善的安全通報系統，推廣休閒與娛樂使用自行車替代汽車。

9. 自行車停車

(1)提供安全的自行車停放場所是減低失竊率最直接的方式。

(2)停車設施應使自行車可不使用自身腳架即可牢靠固定。

(3)停車場所應設置於最便於到達地點，通常為目的地週邊或門口附近。

10.長程運輸計畫與自行車之配合

- (1)所有鐵路載客車輛(尤其火車)必須設置停放旅客自行車之空間。
- (2)各公共運輸轉運站需規劃安全且設備完善的自行車停車場。

11.自行車註冊

- (1)鼓勵自行車使用者做永久明顯的記號，註冊業務可交由民間企業負責提供並管理，提供註冊管理之企業應將資料庫與警察單位共享，便於警方查詢資料。
- (2)零售商可於銷售自行車給消費者時一併出售註冊服務，並從註冊企業方面得到營收分紅。

2.3.6 法國

法國街道之行人使用區域皆有使用車阻、緣石或行道樹等實體阻隔方式分隔行人與車輛，此一方式不僅對視覺上妨礙較低，且可有效防止車輛違規進入人行或自行車空間行駛或停放。

人行空間使用規劃方面，法國對於人行空間行走與視覺連貫性之交通工程設計相當良好，街道家具與植栽等設計皆緊鄰人行空間兩側，此種設置方式不僅可確保中央人行空間獲得充分利用，設置於人行道邊緣之街道家具亦可發揮實體分隔之功用，可謂一舉兩得。

法國巴黎將自行車視為運具種類之一，自行車道緊鄰公車專用道，且此兩類車道與私人運具使用車道以實體分隔，將私人運具違規闖入之機率降至最低，保障使用永續運輸方式民眾之路權，此外，自行車道於接近路口處皆設有低高度緣石做為實體分隔，此一方式可避免其他運具誤闖自行車道，且不需於整段自行車道皆設置實體分隔其他車道以節省經費，值得我國相關工程借鏡。

法國首都巴黎 2007 年 8 月推動 Velib 計畫，即自行車免費騎乘專案。估計

將吸引數千名巴黎市民與觀光客捨棄開車，踩著腳踏車上班上學或購物。此計劃一來可解決交通壅塞的問題，二來有助於提倡力行環保的概念。

法國巴黎市政府在全市 750 個據點設置 10,648 輛公共自行車，供民眾免費騎乘或租用。此套自行車租借系統可提供每天 24 小時、每週七天全年無休的服務，只要年滿 14 歲的民眾，不論本地人或外來遊客，都可以成為該系統的使用者。

里昂及巴黎的自助式公共自行車租借系統，使自行車成為個人化的公共運輸工具，透過這種健康的運輸工具減少空氣污染，進而改善生活品質。以里昂啟用 2 年的經驗，每天平均出租 1.2~3.1 萬次，每輛車一天大約租用七至八次，已擁有 56,250 位使用者，一天的騎乘長度達四萬公里，自行車旅次增加 40% 以上。並非人人都歡迎這項自行車專案。可能因為部分剛學會騎腳踏車的人，騎著這些笨重的鐵馬穿梭在窄小的巷弄之中，會讓交通更不安全；行人們有時也必須閃避騎上人行道的騎士。不過巴黎當局樂觀地相信，一切的問題將會迎刃而解。

當這項計畫一推出，巴黎成了全世界許多城市及媒體注目的焦點，懷疑這個交通改革計畫是否真能奏效。四個月後，巴黎實驗不僅成功，更成了全球仿效的模範，歐洲城市如莫斯科、日內瓦、布魯塞爾、柏林、慕尼黑、倫敦、巴塞隆納、奧斯陸、斯德科爾摩等，都正在規劃或已推出租用自行車的計畫。而美國的芝加哥、澳洲的雪梨也都派人來巴黎取經。

在 2005 年時，法國第二大都市里昂就有租用自行車的系統，也廣受當地居民的認同，但是卻沒有巴黎所造成的全球熱潮。各國政府為了抵抗溫室效應，已陸續擬定綠色政策，積極開發永續性資源，巴黎的租用自行車系統正延續了這股環保意識。

這個計畫最吸引人的地方，主要是因為使用費用低廉，租車剛開始半個小時

免費，半個小時以上且未滿一小時酌收一歐元，之後，每增加半小時則加收一歐元。另外則是自行車點的高度密集，使得有些巴黎人甚至選擇將自己的自行車放在家裡，而使用市府所提供的。

據了解，將近 80% 的使用都是免費，這意味了許多人利用自行車做短途的旅行，例如外出用餐或從地鐵騎自行車到公司等。此外，每一部自行車每天平均被使用十次。這項計畫不花法國納稅人的錢，而是由廣告公司 JCDecaux 出資負責，藉此該公司換取全巴黎市一千六百二十八個廣告看板未來十年的獨占權。

JCDecaux 早在 60 年就有結合服務提供與市區廣告的想法，我們現在習以為常的公車站亭內的大海報廣告，就是他們的發明，一九六四年，他建立第一個巴士站牌戶外廣告。除了目前熱門的租用自行車計畫以外，這家廣告公司還提供過幾個法國城市自動清洗式的公共廁所，以及照明標誌顯示公車到達時間等。

除將自行車道緊鄰公車專用道之方式，若道路空間足夠，巴黎自行車道亦有設置於綠帶區域與人行空間共用之案例，但彼此間仍有分隔，而使用綠帶之自行車道與一般馬路之連接亦考慮行駛連續性，設置斜坡方便騎士接續道路，且於接鄰處設置欄杆等阻隔以確保騎士安全。

2.3.7 日本

在亞洲，日本可稱得上是自行車道規劃及發展的先進國家，而日本之海島型氣候、都市人口稠密、交通繁忙、城鄉差距大等等條件皆與台灣相仿，故其作法值得參考借鏡。其不同於荷蘭之分道理念，在路幅有限之地區係以原有人行道劃設或原有汽機車車道劃設，採自行車與人行共道、以標線鋪面變化區隔、以植栽帶區隔或以高差或緣石區隔。在許多公路人行道及汽機車到無法獨立提供足夠寬度設置自行車道時，會利用人行道及車道之部分寬度或拓寬道路邊坡來畫設自行車道。而在新闢道路規定必須將自行車道納入，並須依道路總寬度比例、當地自行車需求量、道路車流量等現況來調整自行車道寬度。

在平衡國內的環境與未來的運輸發展趨勢時，日本自行車運輸的發展經驗值得借鏡。日本自 1970 年開始在運輸政策上鼓勵自行車運輸，並訂定法案建設四種類型的自行車道，至 1988 年自行車里程數分別為：自行車專用道路 1392 公里、自行車與行人專用道路 3025 公里、自行車專用道 1080 公里，以及自行車與行人專用道 53,952 公里。由此可見，約有 90% 的自行車道是由路邊人行道上提供自行車與行人共同使用。

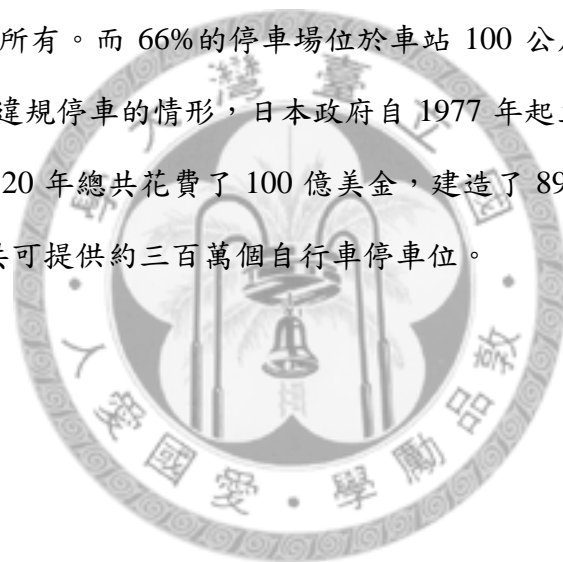
由這樣的數據可以發現，日本自行車道通常是與人行道共用，且當人行道寬度足夠時則會利用不同顏色之鋪面將步行與行車空間區隔；另一方面，若位於商店街或鄰近商店街的自行車道也是利用同樣的方式處理。當人行道之寬度不足，而無法分隔出步行空間與自行車空間時，最常處理的方式是將自行車空間與人行空間結合，且在靠近路口的地磚上會標明注意行人的標誌。

除此之外，另一值得注意的是，日本無論在主要幹道或巷道內之自行車道均具有連續性，且在自行車穿越路口時，所使用的號誌是與行人共用，而非與幹道之機動車輛共用，如此一來，騎乘自行車者就不會因自行車車速與機動車輛車速有太大的差異而感覺到壓迫。

另外一方面，由於日本都市的發展依賴軌道運輸為骨幹，並維持高密度的居住環境，使得自行車與步行成為方便、經濟與環保之運輸方式，日本東京的大眾運輸旅次與自行車旅次佔有相當高的比例，故二者是呈現互補關係。所以，自行車對於日本民眾而言，可說是日常生活中不可或缺的運具，除了主要街巷均設有自行車專用道外，各停車場也附有自行車專用停車位，可見自行車在日本相當普及。同時，政府利用重負稅政策、高停車費、高密度的都市人口與抑制通勤車輛成長的土地利用策略，故日本的自行車交通運輸是以通勤與購物為主，以休閒為輔。

除此之外，日本政府為了減少自行車違規停車的情形，自 1977 年起立法提供資金建設自行車停車設施；近 20 年總共花費了 100 億美金，建造了 8952 個停車場(其中有 3250 個在東京)，共可提供約三百萬個自行車停車位；除了上述建構停車位的措施之外，日本對於違規停放的自行車，也會以人員進行開單警告。

日本東京的大眾運輸旅次與自行車旅次佔有相當高的比例，而且二者間具有互補而非替代的關係。1981 年東京地區有一百萬輛的自行車停放在火車站；在郊區，有 15%-45%的車站與起迄點之連接是依靠自行車。以 1985 年為例，全東京市利用自行車至車站之平均旅次比例為 15%，因此，大多數車站附近均設有自行車停車場。車站的自行車停車場之中，73%為政府所有、13%為鐵路等單位所有、而 13%為私人所有。而 66%的停車場位於車站 100 公尺的範圍內。另一方面為了減少自行車違規停車的情形，日本政府自 1977 年起立法提供資金建設自行車停車設施；近 20 年總共花費了 100 億美金，建造了 8952 個停車場(其中有 3250 個在東京)，共可提供約三百萬個自行車停車位。



2.4 文獻回顧之小結

綜合上述國內外相關之研究可知許多先進國家早已將自行車運輸納入交通政策考量中，有關於自行車相關議題的研究亦是汗牛充棟；反觀國內則是因自行車熱潮才開始重視這塊綠色運輸領域，自行車發展政策也因此由休閒運動轉為通勤生活。至於過去國內自行車的相關研究，主要在探討自行車接駁、轉乘的角色，以及自行車道設置準則等，對於視自行車為主要運具的研究則較稀少，可能與我國複雜的混合車流環境有關。另外從文獻回顧後發現，目前針對持有機動車輛持有與使用的研究不勝枚舉，但對於自行車鮮少有模式化的研究分析，因此更加確定了本研究之動機。最後本研究將以這些文獻為基礎，進行問卷設計，並建構家戶自行車持有與使用選擇行為分析，並透過敘述性偏好法進行政策分析瞭解受訪者對於自行車相關政策之反應與偏好。



第三章 研究方法

本研究主要目的為建立以家戶為單位的自行車持有數量及使用需求模式，因以家戶為單位且自行車輛之持有數為間斷型變數，而使用者在面臨選擇時會以效用最大為選擇依據進行選擇行為，故本研究方法之理論架構為個體選擇模式。本研究欲探討之自行車相關政策模擬分析以敘述性偏好法作為實驗設計，蒐集家戶對於自行車政策之偏好相關資料，並以個體選擇模式進行分析。

本章節主要針對個體選擇模式以及敘述性偏好法進行說明。於 3.1 節介紹個體選擇模式羅吉特之理論架構，並說明本研究所使用之多項羅吉特以及巢式羅吉特之特性及模式校估方式。於 3.2 節中針對敘述性偏好法進行說明。

3.1 個體選擇模式

本研究以家戶為單位探討自行車持有與使用行為，故所使用之理論架構式以效用函數為基礎的個體選擇模式，個體選擇模式以經濟學的效用函數為理論基礎，假設決策者 n 在面臨選擇時是具有理性的會以效用最大的原則從事選擇行為，會選擇可帶給決策者最大效用的方案 i ，如下式所示：

$$U_{in} > U_{jn} \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \quad (3-1)$$

U_{in} ：替選方案 i 能帶給決策者 n 之效用

U_{jn} ：替選方案 j 能帶給決策者 n 之效用

A_n ：決策者 n 所能選擇替選方案之全部集合 $(1, 2, \dots, J_n)$

效用會因每個人感受不同而不同，故假設效用函數 U_{in} 為隨機變數，包含可衡量部分 V_{in} 及不可衡量部分 ε_{in} ，如下式所示：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3-2)$$

V_{in} ：替選方案 i 所能帶給決策者 n 之可衡量效用

ε_{in} ：替選方案 i 所能帶給決策者 n 之不可衡量隨機誤差項

根據效用最大化原則之假設下，決策者 n 選擇替選方案 i 之機率為：

$$\begin{aligned} P_{in} &= P(U_{in} > U_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \\ &= P(V_{in} + \varepsilon_{in} > V_{jn} + \varepsilon_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \\ &= P(V_{in} - V_{jn} + \varepsilon_{in} > +\varepsilon_{jn}) \quad \forall i, j \in A_n, i \neq j \end{aligned} \quad (3-3)$$

P_{in} ：決策者 n 選擇替選方案 i 之機率

依據誤差項分配 ε_{in} 之不同可推導出不同之離散選擇模式型態，如一般極端值模式(generalized extreme value)、羅吉特模式(Logit model)以及普羅比模式(probit model)等模式。當個體面臨多替選方案之選擇時，通常可使用羅吉特模式以及普羅比模式。其中以普羅比模式為假設隨機誤差項呈常態分配，並不需假設誤差項 ε_{in} 間完全獨立且相同(Independent and Identical Distribution, 簡稱 I.I.D)，較能充分表現出決策者實際選擇行為。但實際應用上，因普羅比模式之選擇機率屬於非封閉型態且模式結構有積分項，故替選方案過多時會造成參數校估較複雜以及計算的繁瑣，亦會造成誤差較大也難以直接判斷模式的好壞，故較少被使用。羅吉特模式則假設誤差項 ε_{in} 為獨立且完全相同(I.I.D)之岡伯(Gumbel)分配，模式校估較普羅比模式簡化，因此較廣為被使用。根據本研究主要探討內容較適合以羅吉特模式進行校估，而羅吉特模式又因各替選方案間是否獨立相關之假設分成多項羅吉特模式(multinomial Logit model)以及巢式羅吉特模式(nested Logit model)，以下則針對本研究所採用之模式特性進行介紹。

3.1.1 多項羅吉特模式

多項羅吉特模式(multinomial Logit model)於 1973 年由 McFadden 發展出來的個體選擇模式，此模式假設效用函數 U_{in} 之不可衡量隨機誤差項 ε_{in} 為完全獨立且相同(I.I.D)且服從岡伯(Gumbel)分配。假設所有替選方案之變異數均相等且共變異數為零，在此假設情況下隨機誤差項的變異-共變異矩陣(Variance-Covariance Matrix)如下式所示：

$$\varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} \quad (3-4)$$

透過分配的累積機率密度函數積分，多項羅吉特模式之推導如下式所示：

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in A_n} e^{V_{jn}}} \quad (3-5)$$

P_{in} ：決策者 n 選擇替選方案 i 之機率

上式即為一般多項羅吉特模式，當替選方案僅有兩種時，即為二元羅吉特模式(binary Logit model)。當替選方案有三種或三種以上時，則為多項羅吉特模式。而多項羅吉特模式具有不相關方案獨立性(Property of Independence of Irrelevant Alternatives，簡稱 I.I.A)，即不相關替選方案之間的獨立性。假設決策者選擇兩替選方案被選擇的機率僅與此兩方案有關與其他方案之效用均無關，如下式所示：

$$\frac{P_{in}}{P_{kn}} = \frac{\frac{e^{V_{in}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}}{\frac{e^{V_{kn}}}{\sum_j e^{V_{jn}}}} = \frac{e^{V_{in}}}{e^{V_{kn}}} = e^{V_{in} - V_{kn}} \quad (3-6)$$

因此多項羅吉特模式具有以下兩個優點：

1. 當有新的替選方案加入時，僅需將新的替選方案帶入模式即可，不需重新校估效用函數的參數值。
2. 當有多個替選方案時，可選取所有替選方案中的部分方案進行模式校估。

此模式之缺失為假設各替選方案間完全獨立較不符合實際情況，實際應用上各替選方案間存在著部分的相關性時，可能會造成偏誤。但由於模式校估較容易，故廣為被各領域所使用。後續研究為了此模式的缺失，克服 I.I.A 之特性發展出以誤差項相同但各替選方案為不獨立分配的假設推導出巢式羅吉特模式。

3.1.2 巢式羅吉特模式

為了克服多項羅吉特 I.I.A 之特性於 1974 年由 Ben-Akiva 提出巢式羅吉特模式(nested Logit model)。此模式將具有相關性之替選方案放在同一獨立巢層中，以包容值(Inclusive Value)係數 μ_m 表示各替選方案間之相關性，亦稱為獨立性指標。巢式羅吉特模式應用巢層的概念，把具有相關性的替選方案置入同一巢層，其假設同一巢層內各替選方案之誤差項 ε_m 為完全獨立且相同，而不同巢層內各替選方案之誤差項 ε_{in} 則不相同。若有 m 個下巢層則各巢層誤差項之變異-共變異矩陣如下式所示：

$$\varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_1^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_1^2 \end{bmatrix} \cdots \varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma_m^2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma_m^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma_m^2 \end{bmatrix} \varepsilon_{ij} = \begin{bmatrix} \sigma^2 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & \sigma^2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \sigma^2 \end{bmatrix} \quad (3-7)$$

以兩層之巢式羅吉特模式為例，假設模式有 M 個巢，每一巢 m 有 N_m 方案，而方案 i 於巢 m 被選擇之機率為 P_i ，如下式所示：

$$P_i = P_{i/m} \times P_m = \frac{e^{V_i}}{\sum_{i' \in N_m} e^{V_{i'}}} \times \frac{e^{\mu_m \Gamma_m}}{\sum_{m'=1}^M e^{\mu_{m'} \Gamma_{m'}}} \quad (3-8)$$

$$\Gamma_m = \ln \sum_{i \in N_m} e^{V_i} \quad (3-9)$$

$P_{i/m}$ ：方案 i 於巢 m 中被選到的條件機率

P_m ：巢 m 被選到的邊際機率

μ_m ：巢 m 的包容值係數

Γ_m ：巢 m 的包容值變數

為使巢式羅吉特模式滿足最大化效用理論，所推估之包容值係數 μ_m 須介於 0 到 1 之間。當包容值係數 μ_m 越接近 0 時，即各方案間的相關性越高；而包容值係數 μ_m 等於 1 時即表示巢內各方案間並無相關，代表巢式羅吉特模式與多項羅吉特模式無異。

3.1.3 模式校估與檢定

羅吉特模式參數之校估方式有線性最小平方法、非線性最小平方法以及最大概似法(Maximum Likelihood Method)等，因為最大概似法能使各觀測數值有較大發生機率，且估計之參數具有漸進有效、漸進常態以及一致性等特性，偏誤也會隨著樣本數之增加而減少，因此最廣為被使用。本研究亦使用最大概似法校估模式之參數。羅吉特模式之檢定主要可分為以下三種，分別為模式參數檢定、模式結構檢定以及建進 t 檢定。

1. 模式參數檢定：針對模式中的參數進行檢定，檢定參數之正負符號是否符合先驗知識以及在某信賴水準下是否拒絕為 0 的 t 檢定。
2. 模式結構檢定：此檢定有概似比指標檢定及概似比統計量檢定兩種。

(1) 概似比指標檢定(Likelihood-ratio Index)

此指標檢定類似迴歸分析中的判定係數 R^2 ，其用來檢定模式與數據間的適合度。定義如下所示：

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(0)} \quad (3-10)$$

$LL(\beta)$ ：參數估計值為 β 之概似函數對數值

$LL(0)$ ：等占有率模式之概似函數之對數值

由於 ρ^2 介於 0 到 1 之間，當 ρ^2 越接近 1 代表模式與數據間的適合度越高。而市場佔有率模式為只包含替選方案特定虛擬變數不含其他解釋變數的飽和模式，透過市場佔有率概似比指標 ρ_c^2 可得知解式變數對概似函數值的解釋效果，根據 McFadden 於 1973 年的研究指出， ρ_c^2 介於 0.2 到 0.4 之間代表模式與數據間的配合能力相當高。定義如下所示：

$$\rho_c^2 = 1 - \frac{LL(\beta)}{LL(C)} \quad (3-11)$$

$LL(C)$ ：市場佔有率模式之概似函數對數值

(2) 概似比統計量(Likelihood-ratio statistics)

透過概似比統計量檢定模式中所有參數是否顯著，其定義如下：

$$-2[LL(0) - LL(\beta)] \quad (3-12)$$

此為一卡方 χ^2 分配，以卡方檢定，自由度(N)為所有估計模式中所有參數之總數，當該式 $\leq \chi_{(N)}^2$ 表示在某信賴水準下之模式比等佔有率模式差，無法拒絕虛無假設；當該式 $> \chi_{(N)}^2$ 表示在某信賴水準下之模式較等佔有率模式佳，並拒絕虛無假設。

(3) 漸進 t 檢定(Asymptotic t test)

漸進 t 檢定主要以針對每一個參數進行個別檢定，檢定各別參數之顯著程度，類似迴歸分析中的 t 檢定。其定義如下式所示：

$$t_{\hat{\beta}_k} = \frac{\hat{\beta}_k - 0}{S.E(\hat{\beta}_k)} \quad (3-13)$$

$\hat{\beta}_k$ ：以最大概似估計法之第 k 個變數參數

$S.E(\hat{\beta}_k)$ ：參數之標準差

3.2 敘述性偏好法

本研究欲探討之家戶自行車持有與使用及自行車政策分析，目前在台北市自行車相關政策及設施屬尚未普及或尚未實施，因此本研究必須以情境模擬瞭解受訪者對政策偏好，而情境模擬都採用敘述性偏好法或顯示性偏好法兩種方式調查，藉由直接觀測或問卷取得實際選擇行為是最常應用之顯示性偏好法，但常發生解釋變數具共線性或資料變異不足，導致重要解釋變數不顯著或無法對目前未存在或不普及的方案作正確評估。因此本研究將以敘述性偏好法為基礎，以探討自行車政策。本研究在建構個體選擇行為模式前須透過結合顯示性偏好及敘述性偏好的問卷進行資料蒐集，並以敘述性偏好法設計自行車相關政策模擬，欲透過相關資料蒐集分析受訪者對於政策之偏好，故本節將針對敘述性偏好進行說明及實驗設計方式。

3.2.1 敘述性偏好定義

敘述性偏好法(Stated Preference)於 1970 年發展於行銷領域中，於 1978 年被廣泛應用，主要在解決顯示性偏好法之缺點，瞭解消費者對各方案之偏好。因具有改善顯示性偏好之缺失、可降低調查成本以及迅速蒐集資料等特性，於 1979 年英國學者首先將敘述性偏好法應用於運輸分析，之後敘述性偏好法廣泛被應用於運輸領域，而本研究將以敘述性偏好法應用於自行車政策探討與分析。敘述性偏好法是以屬性及水準值組合成的各種假設情境，藉由假設情境讓受訪者感受並藉此瞭解受訪者對於各情境之偏好程度。敘述性偏好法須透過一些步驟來蒐集受訪者偏好，分別為下列五點：

1. 以文字敘述、圖片或是實體物品等可讓受訪者感受想像的方式描述假設的情

境或替選方案。

2. 情境或替選方案為各種屬性所組合而成之整體概念。
3. 各屬性必須制訂出水準值，而情境或替選方案即為各屬性及水準值所組成之。
4. 各屬性及水準值之組合常以實驗設計的方式進行，如以直交實驗設計的方式完成情境設計。
5. 受訪者可以排序、評分或選擇的方式表達對於各情境之偏好。

敘述性偏好法以一般採用的顯示性偏好法之差異在於顯示性偏好所蒐集到的資料為受訪者實際的選擇行為，因此顯示性偏好資料對於尚未普及或實施的設施、政策等無法進行評估預測，兩者優缺點比較如下表所示：

表 3.1 敘述性偏好及顯示性偏好之比較

方法	優點	缺點
敘述性偏好法	<ol style="list-style-type: none">1.可針對尚未普及或存在的設施政策進行探討預測2.可降低調查成本，較容易控制調查且具有彈性3.可克服顯示性偏好之缺失	<ol style="list-style-type: none">1.所蒐集到的資料僅是受訪者感受的偏好，但不能完全解釋受訪者實際的行為
顯示性偏好法	<ol style="list-style-type: none">1.蒐集到的資料為受訪者實際的選擇行為	<ol style="list-style-type: none">1.無法針對尚未存在的設施進行正確評估預測2.資料蒐集成本較高也較費時3.容易發生解釋變數共線性或資料變異不足等問題

敘述性偏好所面臨之限制為所蒐集到的資料為受訪者之行為意向，但行為意向與實際行為未必全然相同。但僅探討屬性間相對權重時，此方法確實能反映出各屬性於實際行為之權衡關係，因此亦有許多研究仍提出以敘述性偏好資料所建

構之模式確實能反映實際的選擇行為，故常假設行為意向與實際行為存在著高度的相關性。

3.2.2 敘述性偏好衡量方式

敘述性偏好常用的衡量方法為等級排序法、評分法與第一偏好法三種，不同的衡量方法除了影響效用函數參數估計的程序也造成替選方案的描述方式上的差異，因此需依據研究目的選擇偏好衡量方式。以下針對三種敘述性偏好常用之衡量方法做說明：

1. 等級排序法：受訪者對於各替選方案之感受給予偏好排序，屬於等級尺度之量測，因此僅能呈現受訪者偏好高低無法顯示出偏好的倍數關係。此衡量方式的替選方案不宜過多，當替選方案過多時會導致受訪者容易產生疲勞誤差。等級排序法的偏好資料可利用 MONANOVA (Monotone Analysis of Variance) 進行分析，找出一組獨立變數之參數值，此獨立變數參數值按某種形式的要因設計排列，藉由主效果模式產生對替選方案的預測值，而這些預測值盡量保有受訪者原評估值的排序關係。換言之，MONANOVA 在受訪者對替選方案的評估值下，要讓無法藉由主效果解釋的部分最小化，此無法用主效果解釋的部分以壓力係數表示。
2. 評分法：受訪者對於各替選方案之感受偏好給予評分，偏好越高之方案分數越高，藉此瞭解受訪者對於各替選方案的偏好程度。評分法之分數範圍無規定，但通常評分法之分數大都設在 1 至 20 的範圍內，避免分數範圍過大會造成受訪者無法將偏好程度正確表達。評分法偏好資料可應用最小平方迴歸 (OLS) 或最小誤差和迴歸 (MSAE) 校估模式之參數值，但此衡量方式也不適合用在替選方案過多時，容易使受訪者產生疲勞誤差且不代表實際行為。
3. 第一偏好法：此衡量方法就是讓受訪者選擇最有可能使用的方案，故以第一偏好法稱之，此法可顯示出受訪者對替選方案偏好的機率值。因理論基礎完

備且較無使用上的限制，因受訪者僅需選擇最佳的偏好故填答容易且符合實際的選擇行為，在資料的蒐集上比等級排序法與評分法更有效率。此方法是以個體模式中的羅吉特(Logit)與普羅比(Probit)兩種方法校估參數，因羅吉特模式因函數型式簡單，在實際應用上較普羅比模式應用為廣。而羅吉特模式必須符合 IID 之特性，在許多研究指出敘述性偏好以第一偏好法蒐集資料較有效率且無其它衡量尺度存在假設檢定之問題，故在運輸領域之應用仍以第一偏好法居多。

3.2.3 敘述性偏好實驗設計

敘述性偏好之替選方案是以相關屬性及其水準值所組成的情境。在屬性的選取可透過相關文獻回顧或實際觀察彙整出與研究課題相關之可能影響因素，而屬性個數多寡則沒有一定的定論，在能充分顯示研究課題及分析目的前提下，屬性個數愈少之實驗設計則愈簡單，但屬性太少亦會造成不易顯示欲研究主題的特性，因此一般都盡量減少水準值數目之作法來簡化實驗設計。敘述性偏好法之實驗設計主要分為二因素法(Two-factor At-a-time Procedure)及整體輪廓法(Full-profile Approach)兩大類。以下針對敘述性偏好之實驗設計做說明：

1. 二因素法：二因素法又稱權衡法(Trade-off Procedure)，即受訪者每次只針對一對屬性中各水準值的不同組合加以評估，依據偏好順序作排列，再針對另一對屬性進行考慮。此方法之優點讓受訪者填寫較容易且較容易應用，但實際應用上因每次只評估一對屬性，不考慮其他屬性較不符合實際應用情形。
2. 整體輪廓法：整體輪廓法是在替選方案中列舉所有重要屬性，並由各屬性搭配水準值組成一個替選方案，此一替選方案即可視為一整體輪廓。此法因將替選方案中各屬性同時列出，較符合實際應用。為避免受訪者評估的替選方案組合過多導致超出受訪者所能負擔範圍之情形，因此整體輪廓法在實際應用時則分成要因設計(Factorial Design)、部分要因設計(Fractional Factorial

Design)及直交排列法(Orthogonal Arrays)三種：

- (1)要因設計：指受訪者要評估之方案個數等於屬性水準組合的總數，當屬性與水準個數不多的情況下使用要因設計較佳；但如果屬性和水準值的數目過多時，會導致受訪者難以進行評選，故不適合使用。
- (2)部份要因設計：為解決要因設計的困擾，部份要因設計只處理全部組合情境的一部份，以減少數目至受訪者可處理範圍內。當情境過多時，則須以部份要因設計的方式減少替選方案的個數。
- (3)直交排列法：敘述性偏好之情境組合仍以田口實驗設計之直交表簡化實驗設計最為常見，在實驗設計上先決定屬性及水準值後，即可找出適用之直交表，根據該表屬性及水準值排列組合便可設計出各種情境。在實際應用上的彈性較大，當各屬性及水準值適當的配置於直交表後，每一列即為一個假設情境，且假設各屬性水準值是彼此獨立的，因此也可以克服共線性的問題，故目前較為被使用。





第四章 問卷設計與資料分析

本研究探討家戶自行車持有情形及使用行為，旨在瞭解影響家戶自行車持有及使用之因素，並模擬實施相關政策可能帶來之影響。礙於自行車之持有門檻較低且數量難以統計，因此目前針對自行車持有數量及使用情形的相關數據缺乏，本研究將依據研究之目的進行問卷設計及家戶調查取得相關資料數據以利研究進行模式之構建。

故本章節將針對問卷設計內容以及問卷調查規劃詳細介紹，以供後續研究蒐集資料之參考。本章節主要分為三大部分，第一部分首先說明本研究對資料之需求，問卷設計方式與主要包含之內容；第二部分為說明本研究之調查方式，抽樣方式、樣本數決定之依據以及調查過程；第三部分則針對問卷調查資料做初步整理分析，進行敘述性統計。

4.1 問卷設計與內容

本研究透過問卷跳查之方式蒐集研究所需之資料，因此針對本研究所需資料進行問卷設計，本節首先對問卷調查單位進行說明，在說明本研究所設計問卷內容之問項。

4.1.1 問卷調查單位

本研究之目的為探討家戶自行車持有數量以及使用需求之影響，故本研究需以家戶為單位進行問卷調查蒐集家戶各項資料。而家戶之定義為共同經濟生活者所組成之家庭單位，為避免對於家戶一詞所造成之混淆，以下先針對本研究問卷調查之家戶單位以及所訪問之家戶成員加以說明，以瞭解本研究之研究對象以及問卷發放對象。

本研究之家戶對象，指戶籍為台北市且共同經濟生活者所組成之家庭單位，如此定義之家戶較能符合本研究所需的家戶調查資料，較能貼近實際狀況反應出

家戶自行車時有數以及使用需求情形。

本研究為符合家戶內共同經濟生活之情形，必須針對家戶成員說明其定義，參考行政院主計處主辦之家庭收支調查所作之定義有三類。第一類與戶長同戶籍且共同生活者。第二類與戶長同戶籍，但在外生活者，包含個人所得 50% 以上提供家用、個人生活費用 50% 以上由家庭供給、個人所得提供金額占該戶家計費用 50% 以上均屬之。第三類與戶長非同戶籍，但共同生活，包含個人所得 50% 以上提供家用、個人生活費用 50% 以上由家庭供給、個人所得提供金額占該戶家計費用 50% 以上均屬之。

故本研究之問卷發放以家戶調查為單位，而家戶成員定義則以行政院主計處主辦之家庭收支調查之定義作為本研究之參考依據。

4.1.2 問卷內容設計

本研究為探討家戶自行車持有數以及使用需求情況，根據文獻回顧所示，這些情況皆會受到家戶、受訪者生活特性等影響。因此本研究問卷設計內容主要包括四大部分，包括：家戶基本資料、家戶住宅特性、家戶自行車持有與使用調查以及自行車策略偏好四大部份，並將主要內容說明如下：

1. 家戶基本資料

本研究問卷第一部分為關於家戶社會經濟特性資料的調查，透過文獻回顧彙整出重要影響因素，並參考運輸需求分析之相關文獻之問卷設計以及配合本研究目的進行設計，讓受訪者依據家戶現況進行填答以利本研究進行分析。於家戶基本資料調查部分之問項主要包含：居住行政區、家戶總人口數、家戶工作人口數、家戶未滿 18 歲之人口數、家戶 65 歲以上之人口數、家戶中家管或退休之人口數、家戶平均每月總所得、家戶持有汽機車及自行車之數量、家戶平均每周使用汽機車及大眾運輸的頻率。調查主旨為瞭解家戶社會經濟情況是否影響家戶自行車持有及使用需求。

2. 家戶住宅特性

問卷第二部分為家戶住宅特性之調查，根據參考文獻中指出建成環境之差異與家戶車輛持有及使用情況會有因果關係，特別以自行車適合短距離、大眾運輸系統便利及較友善的環境中使用，故會受到家戶住宅特性之影響。故本研究透過參考文獻及配合台北市之特性整理出家戶住宅特性之問項，於家戶住宅特性之調查內容包含：家戶住宅地步行至大眾運輸場站的距離、家戶住宅地距離最近之大眾運輸場站、住宅區之土地使用、居住地降雨頻率、居住地生活機能變歷程度、居住地治安環境以及居住地方原 1 公里內擁有的相關設施。因考量受訪者較難衡量平日到大眾運輸場站之距離，故問卷中以步行時間進行調查再換算成距離；研究中亦考量到一般以自行車做為運具所能容忍之距離為 1 公里，故以住家方圓 1 公里內的設施進行調查。主要為瞭解家戶住宅特性對於自行車持有及使用需求的影響。

3. 家戶自行車持有與使用調查

問卷第三部分為家戶自行車持有與使用調查，主要調查被使用的自行車輛基本資料包含：當時購買該自行車之價格、持有車輛年份、使用頻率、平均每次使用時間、自行車持有成本、自行車主要用途、居住地及目的地自行車停放問題以及使用型態，並針對該自行車主要使用者進行使用者基本資料調查。因考量受訪者較難衡量自行車使用的距離，故以時間進行調查再換算成距離；並針對該自行車輛主要使用者進行基本資料調查為瞭解自行車使用族群。故此部分為本研究重點問項之一。

4. 自行車政策偏好

本研究問卷第四部分為自行車政策的調查，以利本研究進行政策偏好分析，瞭解各自行車政策對於提升自行車使用的幫助。因此本研究蒐集各國自行車相關政策彙整並配合台北市目前發展現況找出較可能實施或是中短期規畫可以採納之相關政策進行偏好調查，目前在台北市仍有許多政策為實施或相

關設施尚未存在，故本研究在政策偏好的部分須透過敘述性偏好以情境模擬的方式讓受訪者感受填答。本研究最後整理出 12 項政策措施，其各政策措施之屬性水準值訂定如下說明：

- (1)自行車道型式：自行車道為發展自行車運輸最基本的環境之一，在台北市已有部分自行車道，本研究考量到以台北市現有的空間進行自行車道規劃設置，故其水準值分成自行車專用道、自行車道與人行道共構以及自行車道與機車道共構三種型式。
- (2)停車設施：自行車停放問題也是發展自行車運輸的設施之一，但目前台北市仍未針對自行車違規停車有所管制，故本研究分成無提供、室內停車位以及路邊停車架三種水準值，為了解有無停車為對於自行車影響多大以及室內停車跟路邊停車之偏好反應。
- (3)盥洗設施：台北市目前較少存在盥洗設施，但未來要發展自行車運輸或是通勤(學)，盥洗設施也是不可或缺的設施之一，也因目前尚未存在，故水準值訂定為有、無兩個水準讓受訪者較好體會。
- (4)自行車專用號誌：荷蘭成功發展自行車的經驗為荷蘭規畫的完善的自行車相關設施，政府亦提供自行車道專屬的自行車專用號誌，可增加自行車使用者的安全。而目前在台北市的自行車號誌尚未普及，故本研究在此屬性也訂定有、無有兩個水準值讓受訪者感受。
- (5)購車補助：相關自行車研究中曾提及可以透過政府或企業針對自行車進行購車補助以鼓勵使用自行車，目前在台北市仍尚未存在此政策，故訂定有、無兩個水準值。
- (6)獎勵自行車通勤(學)：未來若推廣節能減碳運動將會朝著鼓勵自行車通勤(學)的方向邁進，亦可從政府部門或是企業開始進行示範計畫，訂定有、無兩個水準直讓受訪者感受，並可以瞭解受訪者對獎勵措施的偏好反應。

- (7)自行車租賃設施：透過自行車租賃設施的規劃又可以提供民眾多一項無污染運輸工具的選擇，也為瞭解受訪者對於此設施的反應設定有、無兩個水準值。
- (8)自行車轉乘補助：在許多推廣自行車運輸相當成功的城市中都具有相當好的鐵路運輸及自行車相關設施，透過兩種運具的結合可成功推廣自行車。而台北市目前大眾運輸也相當普及，若能好好利用現有的大眾運輸搭配自行車轉乘補助亦可達到提升使用率之效果，也訂定有、無兩個水準值供受訪者感受。
- (9)自行車優先路權：目前尚未存在此種政策，故也以有、無兩個水準值瞭解受訪者之偏好。
- (10)配戴安全帽：發展自行車運輸，安全是首要條件，故未來也可針對配戴安全帽進行政策研擬以及提升自行車安全性，訂定有、無兩個水準值。
- (11)自行車牌照管理：許多相關策略的實施都需要有牌照管理才得以進行，並且可以減少自行車的失竊問題，故也以有、無訂定水準值。
- (12)道路交通環境安全：對於各相關政策之研擬可瞭解受訪者對該政策之偏好反應，但最重要仍是要瞭解在相關政策實施下當道路安全環境之改善與否對於提升自行車持有與使用之改變，故本研究最後加入了道路安全環境的項目，將水準值分成安全、普通以及不安全來進行情境模擬。

敘述性統計由屬性及水準值搭配而成，本研究於自行車政策措施彙整出 12 個屬性變數，其中有 3 個屬性為 3 個水準值，而另外 9 個屬性為 2 個水準值，因此本研究使用田口直交表 $L_{36}(2^{11} \times 3^{16})$ 進行本研究之實驗設計，本研究之假設情境設計如表 4.1 及表 4.2 所示。

表 4.1 自行車政策情境模擬直交表

情境編號	自行車相關工程				自行車執法	
	自行車道形式	停車設施	盥洗設備	自行車專用號誌	配戴安全帽	自行車牌照管理
1	自行車專用道	無提供	無	無	無	無
2	自行車道與人行道共構	室內停車位	無	無	無	無
3	自行車道與機車道共構	路邊停車架	無	無	無	無
4	自行車專用道	無提供	無	無	有配戴	有牌照管理
5	自行車道與人行道共構	室內停車位	無	無	有配戴	有牌照管理
6	自行車道與機車道共構	路邊停車架	無	無	有配戴	有牌照管理
7	自行車專用道	無提供	無	無	無	有牌照管理
8	自行車道與人行道共構	室內停車位	無	無	無	有牌照管理
9	自行車道與機車道共構	路邊停車架	無	無	無	有牌照管理
10	自行車專用道	室內停車位	無	有專用號誌	有配戴	無
11	自行車道與人行道共構	路邊停車架	無	有專用號誌	有配戴	無
12	自行車道與機車道共構	無提供	無	有專用號誌	有配戴	無
13	自行車專用道	室內停車位	無	有專用號誌	有配戴	無
14	自行車道與人行道共構	路邊停車架	無	有專用號誌	有配戴	無
15	自行車道與機車道共構	無提供	無	有專用號誌	有配戴	無
16	自行車專用道	室內停車位	無	有專用號誌	無	有牌照管理
17	自行車道與人行道共構	路邊停車架	無	有專用號誌	無	有牌照管理
18	自行車道與機車道共構	無提供	無	有專用號誌	無	有牌照管理
19	自行車專用道	室內停車位	有提供	無	有配戴	無
20	自行車道與人行道共構	路邊停車架	有提供	無	有配戴	無
21	自行車道與機車道共構	無提供	有提供	無	有配戴	無
22	自行車專用道	室內停車位	有提供	無	無	無
23	自行車道與人行道共構	路邊停車架	有提供	無	無	無
24	自行車道與機車道共構	無提供	有提供	無	無	無
25	自行車專用道	路邊停車架	有提供	無	有配戴	有牌照管理
26	自行車道與人行道共構	無提供	有提供	無	有配戴	有牌照管理
27	自行車道與機車道共構	室內停車位	有提供	無	有配戴	有牌照管理
28	自行車專用道	路邊停車架	有提供	有專用號誌	有配戴	有牌照管理
29	自行車道與人行道共構	無提供	有提供	有專用號誌	有配戴	有牌照管理
30	自行車道與機車道共構	室內停車位	有提供	有專用號誌	有配戴	有牌照管理
31	自行車專用道	路邊停車架	有提供	有專用號誌	無	無

32	自行車道與人行道共構	無提供	有提供	有專用號誌	無	無
33	自行車道與機車道共構	室內停車位	有提供	有專用號誌	無	無
34	自行車專用道	路邊停車架	有提供	有專用號誌	無	有牌照管理
35	自行車道與人行道共構	無提供	有提供	有專用號誌	無	有牌照管理
36	自行車道與機車道共構	室內停車位	有提供	有專用號誌	無	有牌照管理

表 4.2 自行車政策情境模擬直交表(續)

情境 編號	自行車鼓勵使用					道路安全條件
	政府或企業補助 購買自行車	獎勵使用自行車 通勤(學)	自行車租賃	自行車轉乘 補助	自行車優先 路權	安全改善程度
1	無	無	無	無	無	安全
2	無	無	無	無	無	普通
3	無	無	無	無	無	不安全
4	無	無	無	有補助	有優先路權	安全
5	無	無	無	有補助	有優先路權	普通
6	無	無	無	有補助	有優先路權	不安全
7	有補助	有獎勵	有租賃設施	無	無	普通
8	有補助	有獎勵	有租賃設施	無	無	不安全
9	有補助	有獎勵	有租賃設施	無	無	安全
10	無	有獎勵	有租賃設施	無	有優先路權	不安全
11	無	有獎勵	有租賃設施	無	有優先路權	安全
12	無	有獎勵	有租賃設施	無	有優先路權	普通
13	有補助	無	有租賃設施	有補助	無	不安全
14	有補助	無	有租賃設施	有補助	無	安全
15	有補助	無	有租賃設施	有補助	無	普通
16	有補助	有獎勵	無	有補助	有優先路權	不安全
17	有補助	有獎勵	無	有補助	有優先路權	安全
18	有補助	有獎勵	無	有補助	有優先路權	普通
19	有補助	有獎勵	無	無	有優先路權	安全
20	有補助	有獎勵	無	無	有優先路權	普通
21	有補助	有獎勵	無	無	有優先路權	不安全
22	有補助	無	有租賃設施	有補助	有優先路權	普通
23	有補助	無	有租賃設施	有補助	有優先路權	不安全
24	有補助	無	有租賃設施	有補助	有優先路權	安全
25	無	有獎勵	有租賃設施	有補助	無	普通

26	無	有獎勵	有租賃設施	有補助	無	不安全
27	無	有獎勵	有租賃設施	有補助	無	安全
28	有補助	無	無	無	無	普通
29	有補助	無	無	無	無	不安全
30	有補助	無	無	無	無	安全
31	無	有獎勵	無	有補助	無	不安全
32	無	有獎勵	無	有補助	無	安全
33	無	有獎勵	無	有補助	無	普通
34	無	無	有租賃設施	無	有優先路權	普通
35	無	無	有租賃設施	無	有優先路權	不安全
36	無	無	有租賃設施	無	有優先路權	安全

4.2 問卷調查規劃

本節主要說明本研究問卷調查之規劃方式，關於本研究樣本數量之決定以及抽樣方式等。首先針對本研究調查所需之樣本數說明，再決定抽樣方式。其次說明本研究之問卷調查方式及相關調查執程序序。

4.2.1 調查對象與樣本數決定

本研究探討台北市家戶自行車持有數以及使用需求情形，因此研究對象設定為設籍在台北市之家戶，故以台北市家戶為本研究之母體。根據行政院主計處統計最新資料表示至民國 99 年底設籍於台北市之住戶多達 951,196 戶，在本研究中由於時間與經費的限制之下，需要進行母體抽樣調查以樣本來代替母體，以利進行後續研究分析。

本研究透過抽樣調查之方式取得研究所需之資料，由於抽樣調查能較迅速且以少量之人力及財力方能達到以樣本統計量觀測母體的目的，取得研究所需資料及統計結果，而本研究在時間及經費限制之下，透過抽樣調查以取得樣本資料仍能代表台北市家戶自行車持有數及使用需求情形。因本研究問卷調查目的在於取得家戶成員資料以及自行車使用相關資料，所以問卷調查資料量龐大，調查困難

度較高，而抽樣樣本的準確較母體普查容易許多，為求此調查能有準確之調查結果，亦是本研究使用抽樣調查的原因之一。

在研究時間及經費之考量下，本研究在考量抽樣數目時亦考慮到抽樣樣本數必須符合母體，故以統計學上的簡單隨機抽樣之樣本數公式求得本研究所需之最小樣本數，根據簡單隨機抽樣法中在有限母體的情形下樣本數 n 的公式如下所示。

$$n = \frac{Z^2 p(1-p)N}{e^2(N-1) + Z^2 p(1-p)} \quad (4-1)$$

其中 n 為樣本數， N 為母體數，在 95% 信心水準下 Z 值為 1.96，取誤差 e 為正負 5%， p 值取最大絕對誤差估計值時的 0.5。根據行政院主計處家戶資料統計，至民國 99 年底最新資料顯示設籍於台北市之家戶多達 951,196 戶，則可算出本研究所需樣本最少為 384 份。且根據 Ben-Akiva 與 Richards 的研究曾提出 300~400 個樣本所建立的羅吉特模式之解釋能力具有一定之水準。基於本研究利用簡單隨機抽樣公式所求出之樣本數以及以上理論，預計蒐集 384 份樣本問卷資料進行後續模式構建分析。

4.2.2 調查範圍與抽樣方法

本研究期望透過抽樣資料能提供準確且可靠的資訊以反應母體情形，因此抽樣調查必須符合樣本能反應母體，由樣本統計推估母體參數要精確可靠並且符合抽樣調查之經濟性。因此抽樣方法之規劃對於抽樣調查而言具相當之重要性，也關係到抽樣調查的成功與否。本研究以設籍為台北市之家戶為研究範圍，並以設籍台北市之家戶為抽樣母體，然後以台北市之行政區為分層進行分層隨機抽樣調查。本研究以台北市行政區作為分層依據，因台北市各行政區發展具有差異性，亦會造成各行政區內之住宅環境以及交通環境有所不同，因此以行政區作為分層進行分層抽樣調查，在各行政區內進行隨機抽樣。依據行政院主計處所統計各行

政區家戶數占台北市總家戶數之比例進行抽樣分配。

4.2.3 調查方式與時間

本研究透過簡單隨機抽樣算出研究所需最少樣本為 384 份，為使抽樣調查能有較高之準確度採用分層隨機抽樣之調查方式，因此以簡單隨機抽樣法所推算出之樣本數作為本研究樣本數之下限，而分層隨機抽樣之樣本數高於此樣本下限則信心水準就必定高於 95%。本研究為考量受訪者填達意願以及填答誤差等影響因素，發出 500 份問卷，調查日期為 4 月 9 日至 4 月 23 日，時間為上午 8:00 至下午 8:00，為期約兩周，回收了 494 份問卷，回收率 98.8%，扣除 4 份無效問卷後本研究以 490 份問卷進行統計。各行政區內需要抽樣調查分配以及本研究回收有效樣本數量統計如表 4.3 所示。

表 4.3 台北市各行政區樣本數分配

行政區	戶數	比例	調查樣本數	有效樣本數
萬華區	70,232	7%	35	32
中正區	55,806	6%	30	30
大安區	111,638	12%	60	57
信義區	85,001	9%	45	45
中山區	94,941	10%	50	50
大同區	44,601	5%	25	25
松山區	70,006	7%	35	35
士林區	103,729	11%	55	55
北投區	84,251	9%	45	45
內湖區	95,370	10%	50	50
南港區	41,966	4%	20	20
文山區	93,655	10%	50	46
總計	951,196	100%	500	490

4.3 資料整理與分析

4.3.1 問卷資料整理與分析

1. 家戶基本資料

本研究調查問卷有效樣本數 490 份，經由整理得到初步統計結果如表 4.4 所示，並將表 4.4 之詳細內容分述如下，藉由此結果瞭解受訪者的家戶基本資料。

(1) 家戶總人口數

本研究調查問卷之家戶人口數以 4 人最多，佔調查樣本的 34.7%，其次為 3 人，占樣本的 23.3%，家戶人口數為 5 人的佔調查樣本 18.6%。家戶人口數超過 6 人以上的最少，僅佔總樣本的 5.3%。故本研究調查家戶人口數大多為 3 至 5 人。

(2) 家戶工作人口數

家戶工作人口數以 2 人最多，佔總樣本的 50.2%，其次為 3 人，佔樣本數的 20.4%。家戶工作人口數大於 6 人的最少，僅佔總樣本之 0.8%。

(3) 家戶平均每月總所得

家戶平均每月總所得之分佈以 5 萬至未滿 10 萬最多，佔 30.6%，其次為 10 萬至未滿 15 萬，佔 29.8%，第三為 15 萬至未滿 20 萬，佔 15.9%。本研究調查樣本之家戶平均每月總所得集中於 5 萬到 20 萬之間。

(4) 家戶中未滿 18 歲之人口數

家戶中未滿 18 歲之人口集中於 0 至 1 人，佔了總樣本數的 89.2%。

(5) 家戶中 65 歲以上之人口數

家戶 65 歲以上之人口以 0 人最多，佔 77.1%，其次為家中有 1 人超過 65 歲以上，佔 16.1%。

(6) 家戶中家管/退休人口數

家戶中屬家管或退休之人口數也集中於 0 至 1 人，佔總樣本數的 90.4%。

(7)家戶車輛持有數量

於本研究調查家戶中持有 1 輛小汽車最多，佔 56.1%，其次為家戶中未持有小汽車，佔 32.0%；家戶持有機車數量也是以持有 1 台最多，佔 43.3%，其次持有 2 台，佔 26.1%；自行車之持有也是以 1 台居多，佔 47.3%，有 26.1%之家戶未持有自行車，有 26.4%之家戶持有 2 台以上的自行車。

(8)家戶平均每周使用汽機車及大眾運輸之頻率

家戶平日所使用各運具之頻率中本研究調查有 33.3%之家戶平日完全不使用小汽車，其次是以每周使用 1 至 3 天為多，佔 26.9%，再來則是每天每用，佔 24.3%。使用機車的頻率則是以每天使用所佔的比例最高將近一半，佔 48.0%。家戶中平均每周使用大眾運輸之頻率以 1 至 3 天所佔比例最高 36.3%，其次則是每天使用，佔 31.6%。



表 4.4 家戶基本資料統計

項目	類別	樣本數	比例	項目	類別	樣本數	比例	
家戶總人口數(人)	1	36	7.3%	家戶車輛持有數量(輛)	小汽車	0	157	32.0%
	2	53	10.8%			1	275	56.1%
	3	114	23.3%			2	50	10.2%
	4	170	34.7%			3	4	0.8%
	5	91	18.6%			4	2	0.4%
	6 以上	26	5.3%			5	1	0.2%
家戶工作人口數(人)	1	72	14.7%		6	1	0.2%	
	2	246	50.2%		機車	0	88	18.0%
	3	100	20.4%			1	212	43.3%
	4	58	11.8%			2	128	26.1%
	5	10	2.0%			3	44	9.0%
	6 以上	4	0.8%			4	12	2.4%
家戶中未滿 18 歲之人口數(人)	0	313	63.9%	自行車		5	5	1.0%
	1	124	25.3%		6	1	0.2%	
	2	47	9.6%		家戶平均每周使用小汽車的頻率	0	128	26.1%
	3	4	0.8%			1	232	47.3%
	4	2	0.4%			2	95	19.4%
家戶中 65 歲以上之人口數(人)	0	378	77.1%			3	25	5.1%
	1	79	16.1%	4		5	1.0%	
	2	32	6.5%	5		4	0.8%	
	3	1	0.2%	6	1	0.2%		
家戶中家管/退休之人口數(人)	0	304	62.0%	家戶平均每周使用機車的頻率	不使用	163	33.3%	
	1	139	28.4%		1~3 天	132	26.9%	
	2	44	9.0%		4~6 天	76	15.5%	
	3	2	0.4%		每天使用	119	24.3%	
	4	1	0.2%		家戶平均每周使用大眾運輸頻率	不使用	94	19.2%
家戶平均每月總所得(萬元)	未滿 5	73	14.9%	1~3 天		65	13.3%	
	5~未滿 10	150	30.6%	4~6 天		96	19.6%	
	10~未滿 15	146	29.8%	每天使用		235	48.0%	
	15~滿 20	78	15.9%	家戶平均每周使用大眾運輸頻率		不使用	64	13.1%
	20 以上	43	8.8%		1~3 天	178	36.3%	
			4~6 天		93	19.0%		
				每天使用	155	31.6%		

2. 家戶住宅特性

本研究調查問卷內容之家戶住宅特性，經整理後初步基本統計如表 4.5 所示，並將表 4.5 內容分述如下，藉以瞭解本研究調查問卷之樣本家戶住宅特性。

(1) 住家步行至大眾運輸場站所需時間

本研究調查樣本中有 80.8% 的家戶步行至大眾運輸場站為 10 分鐘以內，比例相當高亦即大眾運輸場至受訪者住家之可及性很高。

(2) 距離住家最近之大眾運輸場站

距離住家最近之大眾運輸場站以公車站最多超過一半以上，佔 55.6%，捷運站次之，佔 39.8%。

(3) 住宅用地型態

大部分家戶之住宅用地屬於住宅區，佔 60.0%，其次為住商混合土地使用，佔 35.9%。

(4) 居住地降雨頻率

根據氣象局統計台北市平均降雨率為 45%，在本研究調查受訪者對於降雨頻率之感覺程度是以很常下雨最多，佔 66.3%，亦有少部分受訪者 18.2% 覺得很少下雨。

(5) 居住地生活機能

大部分受訪者都覺得居住地的生活機能算方便的程度以上，方便及非常方便共佔 72.9%。

(6) 居住地治安環境

有一半以上的受訪者認為居住地的治安算是安全，佔 60.8%。

(7) 居住地對於自行車友善程度

有將近一半的受訪者 49.6% 覺得居住地附近適合使用自行車。

(8)居住地方圓 1 公里內擁有的設施

居住地附近可提升自行車使用之相關設施以人行道、公園綠地以及大眾運輸場站所佔比例較多。

表 4.5 家戶住宅特性統計

項目	類別	樣本數	比例	項目	類別	樣本數	比例
住家步行至大眾運輸場站所需時間(分鐘)	5 分鐘以內	166	33.9%	居住地生活機能便利程度	非常方便	115	23.5%
	5~10 分鐘	230	46.9%		方便	242	49.4%
	11~15 分鐘	64	13.1%		普通	67	13.7%
	16~20 分鐘	22	4.5%		不方便	34	6.9%
	20 分鐘以上	8	1.6%		非常不方便	32	6.5%
與住家最近的大眾運輸場站(可複選)	公車站	433	55.6%	居住地治安環境	非常安全	93	19.0%
	捷運站	310	39.8%		安全	298	60.8%
	鐵路車站	33	4.2%		普通	73	14.9%
	其他	3	0.4%		不安全	24	4.9%
住宅用地	住宅區	294	60.0%		非常不安全	2	0.4%
	非住宅區	14	2.9%	居住地對於自行車友善程度	非常適合	80	16.3%
	住商混合	176	35.9%		適合	243	49.6%
	其他	6	1.2%		普通	70	14.3%
居住地降雨頻率	幾乎每天	30	6.1%		不適合	72	14.7%
	很常	325	66.3%		非常不適合	25	5.1%
	普通	46	9.4%	居住地方圓 1 公里內相關設施(可複選)	自行車道	172	11.7%
	很少	89	18.2%		人行道	358	24.3%
	幾乎沒有	0	0.0%		公園綠地	382	25.9%
			大眾運輸場站		401	27.2%	
			河濱公園		162	11.0%	
				其他	1	0.1%	

3. 家戶自行車持有與使用調查

家戶自行車持有與使用調查經由初步基本統計整理如表 4.6 所示，並將表 4.6 內容分述如下。

(1) 車輛基本資料

車輛基本資料中包含：購車價格、購入該車幾年、平均每周被使用天數以及平均每次被使用的時間。購車價格以 3 千元以下的自行車比例佔最多 31.5% 其次為 3 千元至 5 千元的自行車佔 27.5%。購入自行車年份大部分都在 5 年以下，佔 62.1%。該自行車平均每周被使用的天數以 1 至 2 天最多，再來是 5 天，每周被使用 1 天佔 37.9%，每周被使用 2 天佔 22.7%，每周被使用 5 天佔 13.9%。平均每次被使用時間是以 20 分鐘以上佔最大比例 34.3%，其次為 5 至 10 分鐘，佔 20.6%。

(2) 自行車持有及使用花費

在自行車持有及使用花費上主要為過去一年的維修或相關零件費用，多數為幾乎無花費，佔 46.8%，其次為 5 百元以下的花費，佔 32.8%，再來為 5 百元至 1 千元內的花費，佔 15.7%。

(3) 主要使用者基本資料

該自行車只要使用者基本資料包含：職業、性別、年齡以及收入。大部分自行車使用者的職業以商/服務業最多，佔 35.6%，其次為學生，佔 29.5%，第三為家管 11.6%。主要使用者以男生居多，佔 55.3%，女生佔 44.7%。使用者年齡主要分布於 18 歲至 30 歲之間，佔 28.2%，65 歲以上最少，佔 5.7%，其於年齡層則平均分佈。使用者收入主要以無收入最多，佔 32.8%，收入 2 萬至 4 萬次之，佔 24.1%。

(4)該自行車主要用途

該自行車輛之主要用途以運動、休閒最多，佔 56.3%，其次為購物，佔 14.4%，通學佔 12.5%，通勤佔 6.4%，洽公或外出佔 6.1%。

(5)自行車輛停放問題

自行車輛停放位置在居住地是以停放在室內最多，佔 58.5%，其次為停放在騎樓，佔 18.8%，停放於停車位佔 15.3%。在目的地的停放位置則是以路邊最多，佔 36.0%，其次為停車位，佔 26.1%，騎樓佔 15.0%，室內佔 12.9%。

(6)使用型態

自行車使用型態以假日使用最多，佔 41.5%，平日或假日使用次之，佔 41.3%，平日使用比例最低，僅佔 17.2%。



表 4.6 家戶自行車持有及使用統計

項目		類別	統計量	百分比	項目	類別	統計量	百分比
車輛基本資料	當時購車價格(元)	3,000 以下	167	31.5%	職業	軍公教	41	7.8%
		3,000~5,000	145	27.5%		工	26	4.9%
		5,001~7,000	62	11.7%		商/服務	188	35.6%
		7,001~10,000	39	7.4%		農林漁牧	3	0.6%
		10,000 以上	64	12.1%		學生	156	29.5%
		贈品或其他	51	9.7%		家管	61	11.6%
	購入該自行車輛幾年(年)	5 以下	328	62.1%		退休	37	7.0%
		5~10	163	30.9%		其他	16	3.0%
		10 以上	37	7.0%		性別	男	292
	平均每周使用天數(天)	1	200	37.9%			女	236
		2	120	22.7%	年齡(歲)	18 以下	83	15.7%
		3	60	11.4%		18~30	149	28.2%
		4	16	3.0%		31~40	84	15.9%
		5	72	13.6%		41~50	93	17.6%
		6	10	1.9%		51~65	89	16.9%
		7	50	9.5%		65 以上	30	5.7%
	平均每次使用時間(分鐘)	5 以內	65	12.3%		收入(萬元)	無收入	173
		5~10	109	20.6%	2 以下		70	13.3%
		11~15	104	19.7%	2~4		127	24.1%
		16~20	69	13.1%	4~6		91	17.2%
		20 以上	181	34.3%	6~8		42	8.0%
自行車持有及使用成本(元)	幾乎無花費	247	46.8%	8 以上	25		4.7%	
	500 以下	173	32.8%	居住地	停車位		81	15.3%
	500~1,000	83	15.7%		室內	309	58.5%	
	1,001~1,500	13	2.5%		騎樓	99	18.8%	
	1,500 以上	12	2.3%		人行道	6	1.1%	
該自行車主要用途	通勤	34	6.4%		路邊	28	5.3%	
	通學	66	12.5%		其他	5	0.9%	
	購物	76	14.4%		目的地	停車位	138	26.1%
	運動、休閒	297	56.3%	室內		68	12.9%	
	洽公或外出	32	6.1%	騎樓		79	15.0%	
	轉乘運具	21	4.0%	人行道		33	6.3%	
	其他	2	0.4%	路邊		190	36.0%	

使用型態	平日使用	91	17.2%			其他	20	3.8%
	假日使用	219	41.5%					
	平日及假日 使用	218	41.3%					





第五章 家戶自行車持有與使用模式

本研究旨在探討家戶自行車持有與使用需求特性，故本章節將以第四章問卷蒐集所取得之初步資料更進一步分析，利用統計軟體進行家戶自行車持有與使用模式校估、檢定與分析；透過檢定各變數的顯著性提出本研究之分析結果，並利用此分析結果進行自行車政策模擬分析，提出影響家戶自行車持有與使用之變化及影響程度。

5.1 家戶自行車持有模式變數設定與校估分析

本研究依據研究目的彙整出相關文獻結果之重要解釋變數，並予以研擬相關影響變數。本研究以個體選擇模式建構家戶自行車持有數量模式，個體選擇模式中，各替選方案之效用函數由各種變數型態所組成，其主要可分為三種型態，包含：方案特定常數、方案特定變數、共生變數等。本節將針對自行車持有數量模式進行解釋變數之說明，其中 5.1.1 節為說明自行車持有模式方案數之決定，於 5.1.2 節說明持有模式所置入之解釋變數，並找出重要的影響變數，依本研究目的探討自行車持有模式，以下將各變數進行說明，家戶自行車持有模式校估結果詳述如下：

5.1.1 方案數之決定

本研究目的為建構家戶自行車持有與使用需求模式分析，故先建構出家戶持有模式以探討家戶自行車持有特性，瞭解影響自行車持有之因素，再以此影響變數為重要解釋變數，更進一步探討家戶在持有自行車輛的環境下之使用需求。進行持有模式校估前，首先針對家戶自行車持有數量進行探討以決定持有模式之方案。依據 490 份問卷回收進行統計，將家戶持有自行車數量分成零持有以及持有兩大類，有 128 家戶為零持有自行車，有 326 家戶持有自行車，如圖 5.1 所示。

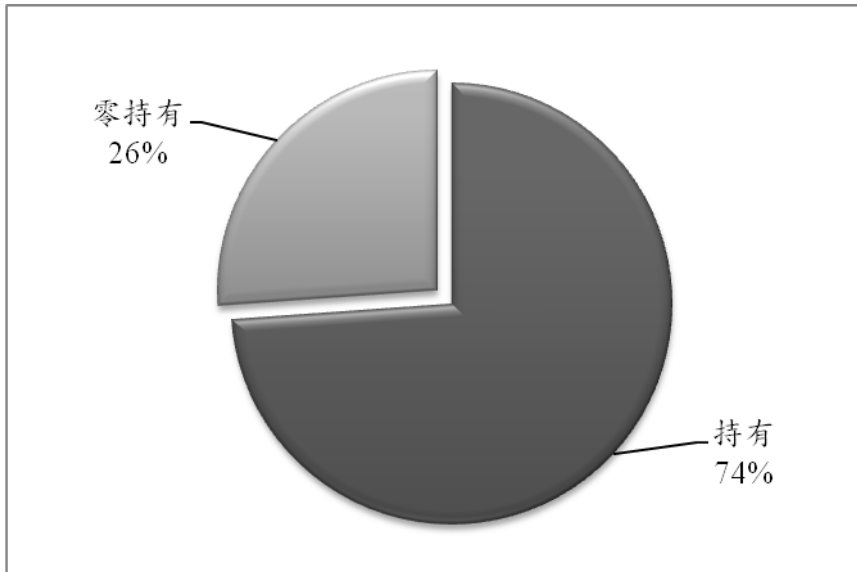


圖 5.1 家戶自行車持有情況

在 74% 持有自行車之家戶中，有 232 家戶為持有 1 輛自行車，95 家戶持有 2 輛自行車，25 家戶持有 3 輛自行車，10 家戶持有 4 輛以上之自行車。而本研究為探討家戶自行車零持有，持有 1 輛以及持有 2 輛以上之自行車之差異，故分成這三個方案進行模式校估，如圖 5.2 所示。

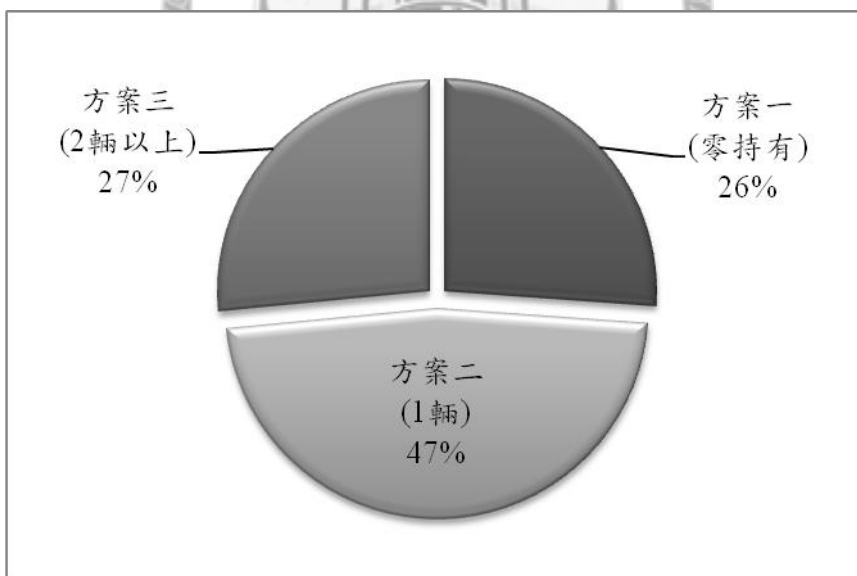


圖 5.2 自行車持有模式方案數

5.1.2 變數獨立性檢定

自行車持有模式之分析以本研究問卷第一部份的家戶社會經濟特性以及第二部分的家戶住宅特性進行探討，而為檢測家戶自行車的持有水準與家戶各基本特性是否有關，本研究進行獨立性檢定，由上述家戶基本社經資料與家戶住宅特性對自行車持有數進行檢定結果。經由檢定結果發現在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，家戶持有自行車數與家戶總人口數、家戶未滿 18 歲人口數、家戶 65 歲以上人口數、家戶中家管/退休者、家戶每月總所得、家戶汽車持有數、家戶機車持有數、家戶汽車駕照數、機車駕照數以及家戶平均每周使用大眾運輸的頻率，皆為拒絕虛無假設，即各家戶特性變數與家戶持有自行車數量不為互相獨立之兩變數，具有相關性。而家戶自行車持有數與家戶工作人口數、家戶平均每周使用小汽車的頻率以及家戶平均每周使用機車的頻率檢定結果為接受虛無假設，即由此資訊無法得知與其家戶自行車持數量是否有關，檢定結果如表 5.1 所示。

表 5.1 家戶自行車持有數與家戶基本特性獨立性檢定結果

家戶基本特性	檢定結果(P-value)	是否有關
家戶總人口數	0.00	有關
家戶工作人口數	0.41	無關
家戶中未滿 18 歲之人口數	0.00	有關
家戶中 65 歲以上之人口數	0.00	有關
家戶中家管/退休者	0.00	有關
家戶每月總所得	0.00	有關
家戶持有汽車數	0.00	有關
家戶持有機車數	0.00	有關
家戶平均每周使用小汽車的頻率	0.04	有關
家戶平均每周使用機車的頻率	0.08	無關
家戶平均每周使用大眾運輸的頻率	0.00	有關

並針對家戶自行車的持有與家戶住宅特性進行探討，檢測家戶自行車的持有水準與家戶住宅特性是否有關。經由獨立性檢定結果發現在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，家戶持有自行車數與住家步行至大眾運輸場站距離、最近的大眾運輸場站、

降雨頻率、生活機能之便利性、治安環境、住宅環境是否適合使用自行車以及住宅附近的相關設施，皆為拒絕虛無假設，即各家戶特性變數與家戶持有自行車數量不為互相獨立之兩變數，具有相關性。而家戶自行車持有數與住宅環境是否為住宅區檢定結果為接受虛無假設，即由此資訊無法得知與其家戶自行車持有數量是否有關，檢定結果如表 5.2 所示。

表 5.2 家戶自行車持有數與家戶住宅特性獨立性檢定結果

家戶住宅特性	檢定結果(P-value)	是否有關
住家步行到大眾場站約需分鐘數	0.00	有關
住家距離最近的大眾運輸場站	0.00	有關
住宅環境是否為住宅區	0.09	無關
住宅區平均每年降雨的頻率	0.00	有關
住宅環境生活機能的便利性	0.00	有關
住宅環境治安是否良好	0.00	有關
住宅環境方圓 1 公里之內的环境是否適合使用自行車	0.00	有關
住家(1 公里)距離內有自行車道	0.00	有關
住家(1 公里)距離內有人行道	0.00	有關
住家(1 公里)距離內有公園綠地	0.00	有關
住家(1 公里)距離內有之大眾運輸場站(公車站、捷運或鐵路車站)	0.00	有關
住家(1 公里)距離內有河濱公園	0.00	有關

5.1.3 解釋變數說明

在個體選擇模式中，替選方案之效用函數由各種屬性變數組成，依各變數在模式中指定的方式主要可分為以下兩種，並將自行車持有模式所考慮變數列表如表 5.3 所示：

1. 方案特定常數

此常數項之目的在於反應其他變數型態所無法完全表達出來之方案差異。應用上當使用者選擇某種自行車持有數方案時，則對該方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案為 0。但若中有 n 個持有數方案可選擇，則至多僅能指定

n-1 個方案特定常數。於本研究中自行車持有模式 3 個方案數，故模式設定 2 個方案特定常數。

2. 方案特定變數

方案特定變數指僅存在於某特定替選方案之效用函數中，且於不同方案之參數值也不一致，其假設此變數於不同方案之邊際效用不同，並於其他替選方案中均為 0。本研究所選取的方案特定變數主要包括家戶社經特性與住宅特性，家戶自行車持有水準可能會受到家戶本身之社經特性影響外，亦可能會受到家戶住宅特性所影響，其中家戶住宅特性包括了住處至大眾運輸場站之距離、住處生活機能以及住家附近之相關設施之差異情況，這些因素都會使得各家戶自行車持有數有顯著的影響，以下將先針對模式構建預期考慮之重要影響變數的符號及合理性進行說明。

(1) 家戶總人口數

此變數可反映出家戶的旅次需求，當家戶人口數越多時旅次需求也越高，但在家戶所得預算的限制下，家戶持有汽、機車之數量有一定的範圍內，故本研究推論此變數對於家戶持有自行車數量具有正向的關係。

(2) 家戶中工作人口數

此變數為家戶目前之工作人口數，當家戶工作人口數越多時，家戶之旅次需求量亦會增加，且在家戶每月總所得之限制下，所需之交通工具容易增加，故可能會影響家戶自行車持有選擇。

(3) 家戶中未滿 18 歲之人口

依據 Rietveld(2004)研究中以迴歸分析找出各影響變數與自行車使用率的關係，分析結果提出年輕人的比例以及學校數量與使用率成正相關的現象。且未達考駕照之法定年齡，故通常以家人接送或是使用其他運具如大眾運輸或是自行車，因此本研究預期此變數與家戶自行車持有數具有正相

關之影響。

(4)家戶中 65 歲以上之人口

當家戶中 65 歲以上之人口越多，可能會增家家戶整體之旅運需求，且大多數家戶中 65 歲以上之人口可能無固定收入，加上敏銳靈活度可能會隨著年齡增加而反應變慢，故較有可能以大眾運輸或是自行車完成短程旅次，故本研究預期家戶 65 歲以上之人口對於自行車持有之效用函數可能為正向或負向之影響。

(5)家戶持有車輛數

家戶汽、機車之持有數方面，考量到家庭工作者平日可能以汽、機車作為主要運具，但在日常生活中短距離之旅次亦有可能使用自行車；但也有可能主要使用汽、機車作為運具而不需持有自行車。故本研究推論此變數與自行車持有效用函數有可能為正相關或是負相關。

(6)家戶平均每周使用汽、機車/大眾運輸之頻率

自行車之使用亦會受到其他運具之影響，故也有可能與汽、機車之使用頻率有關，此變數與自行車持有效用函數有可能為正或負之影響。而台北市具有較完善之大眾運輸服務，但大眾運輸場站至住家或目的地亦有可能有一定之距離，故可能會使用自行車轉乘大眾運輸之族群，本研究預期此變數具與自行車持有效用函數有正相關之影響。

(7)住家步行至大眾運輸場站的距離

楊滄筑(2011)探討自行車轉乘因素研究提出有近八成五的受訪者願意使用自行車轉乘之距離約為 1600 公尺。當住家距離大眾運輸場站稍有一段距離時，亦有可能導致受訪者願意使用自行車轉乘，本研究預期此變數對於自行車持有效用函數可能為正或負向影響。

(8)住家附近具有捷運站

劉皓寧(2002)以住宅類型之捷運站進行自行車轉乘捷運使用需求之探討，研究中提出未來要推廣自行車應由捷運系統穩定且數量龐大、路線單純、明確的條件下發展自行車，且土地使用規畫也是影響自行車發展之關鍵因素。因大部分捷運站附近都有規畫自行車停車位，故本研究預期住家附近具有捷運場站與自行車持有效用函數為正相關。

(9)住家方圓 1km 之內擁有之相關設施

Hopkinson(1996)研究結果指出自行車騎士在選擇路徑時安全價值遠大於時間價值，由此可知安全且便利的自行車環境是主要影響民眾使用自行車的因子。許多研究都指出建成環境之差異亦會導致使用運具之異同，故本研究推論當住家 1km 擁有自行車道、公園綠地、大眾運輸場站以及河濱公園等相關設施時，家戶越有可能持有較多自行車，故本研究預期相關設施與自行車持有函數為正相關。

以下針對上述解釋變數之定義與說明進行彙整，如表 5.3 所示。

表 5.3 自行車持有模式變數說明

變數型態與名稱		變數定義	預期符號
方案 特定 常數	方案一	--	--
	方案二(基準方案)	--	--
	方案三	--	--
家戶 社會 經濟 特性 變數	家戶總人口數	反映家戶總旅次之需求	+
	家戶中工作人口數	反映家戶通勤旅次與家戶自行車持有間之關係	-
	家戶中未滿 18 歲之人口	反映不同年齡層對於自行車持有之需求	+
	家戶中 65 歲以上之人口	反映不同年齡層對於自行車持有之需求	+
	家戶持有車輛數	反映家戶自行車持有與各運具間的替代或互補關係	替代：- 互補：+
	家戶平均每周使用汽、機車/大眾運輸之頻率	反映家戶自行車持有與各運具間的替代或互補關係	替代：- 互補：+
家戶 住宅 特性 變數	住家步行至大眾運輸場站的距離	反映大眾運輸場站之距離與家戶自行車持有間的關係	+
	住家附近具有捷運站	反映捷運站與家戶自行車持有間的關係	+
	住家方圓 1km 之內擁有之相關設施	反映相關設施與家戶自行車持有間的關係	+

5.1.4 家戶自行車持有多項羅吉特模式

本小節先進行家戶自行車持有多項羅吉特模式之校估，經過上述問卷調查分析家戶自行車持有情況，為分析探討自行車零持有、持有以及持有多輛自行車之家戶差異，此模式最終利用以進行分析之自行車持有數選擇方案為下列所示：

方案一：零持有；

方案二：持有 1 輛；

方案三：持有 2 輛以上；

本研究於自行車持有模式部分以方案 2 家戶持有 1 輛自行車為基準方案進行模式校估，並利用多項羅吉特模式建構自行車持有數量之選擇行為模式，並分析其選擇行為探討自行車持有之差異。首先將各方案依據本研究問卷第一部分之家戶社會經濟特性以及第二部分家戶住宅特性各解釋變數進行個別檢定，以篩選出本研究欲討論之解釋變數。為尋求一最佳多項羅吉特基本模式，本研究將以第一階段個別檢定篩選出之重要解釋變數為基礎逐步將持有數替選方案之效用函數置入不同變數組合，反覆校估模式，在所得各組校估結果，根據估計參數之符號、顯著性、對數概似函數值與概似比指標，選擇最佳多項羅吉特模式，探討家戶自行車持有之差異，圖 5.3 為家戶自行車持有之多項羅吉特模式架構圖。



圖 5.3 家戶自行車持有之多項羅吉特模式架構圖

由於本研究變數眾多，故除了透過卡方檢定來判斷家戶自行車持有數量與個變數間的關係外，本研究在建構多項羅吉特模式前針對問卷第一部分以及第二部分的解釋變數與家戶自行車持有數做個別檢定，用已篩選出與家戶自行車持有數有顯著影響的變數，檢定結果如表 5.4 所示。

表 5.4 家戶持有與變數個別檢定顯著之影響因素

變數型態	解釋變數	方案	校估值	t 值
家戶社會 經濟特性	家戶人口數	方案一	-2.820	-9.44 **
		方案三	1.478	10.14 **
	家戶未滿 18 歲之人口數	方案一	-2.814	-10.00 **
		方案三	2.180	10.09 **
	家戶 65 歲以上之人口數	方案一	-1.997	-8.43 **
		方案三	1.668	8.16 **
	家管/退休	方案一	-2.694	-10.50 **
		方案三	0.747	4.00 **
	家戶汽車持有數	方案一	-0.467	-3.96 **
		方案三	0.512	4.17 **
	家戶機車持有數	方案一	0.775	5.10 **
		方案三	-0.957	5.66 **
	家戶平均每周大眾運輸 使用率	方案一	-0.558	-9.13 **
		方案三	0.225	4.22 **
家戶住宅 區位特性	住家步行至大眾運輸場站 之距離	方案一	--	--
		方案三	0.116	6.60 ***
	住家距離最近之大眾運輸 場站為捷運站	方案一	--	--
		方案三	0.932	3.98 **
	住家環境生活機能便利性	方案一	-2.541	-9.37 ***
		方案二	1.668	4.23 ***
	住家方圓 1 公里內擁有 自行車道	方案一	-1.386	-5.96 ***
		方案三	--	--
	住家方圓 1 公里內擁有 公園綠地	方案一	--	--
		方案三	0.775	3.14 **
	住家方圓 1 公里內擁有 大眾運輸場站	方案一	-0.869	-3.90 **
		方案三	--	--
	住家方圓 1 公里內擁有 河濱公園	方案一	-0.709	-3.16 **
		方案三	--	--

透過以上個別檢定篩選出與家戶自行車持有數量有顯著影響關係的因素進行多項羅吉特模式校估，故在模式中納入個別檢定顯著的因素。在校估程序方面，首先基礎模式納入方案特定常數與家戶社會經濟特性包含家戶總人口數、家戶中未滿十八歲之人口數、家戶中六十五歲以上之人口數、家戶中家管/退休者、家戶每月總所得、家戶持有車輛數、家戶平均每周使用大眾運輸的頻率等解釋變數；家戶住宅特性包含住家步行到最近的大眾運輸場站、住家距離最近的大眾運出場站、生活機能、住家 1km 內擁有之相關設施等解釋變數。校估程序上以排列組合方式嘗試各變數組合之模式校估，最後選取 ρ^2 達 0.2 以上代表此模式具有相當之解釋能力，且顯著變數越多並符合先驗知識具合理解釋之模式作為家戶自行車持有最佳多項羅吉特模式。

模式校結果與家戶中 65 歲以上之人口數、家戶中家管/退休之人口數、家戶持有小汽車數、家戶住宅環境生活機能、住家方圓 1 公里之內擁有自行車道、住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地以及住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站等解釋變數成顯著影響，以下針對此模式中顯著影響變數進行說明。

1. 家戶中 65 歲以上之人口數：此變數之校估值與零持有呈現負顯著影響，與持有多輛自行車呈現正顯著之影響，表示當家戶中 65 歲以上人口越多時家中越有可能傾向持有多輛自行車，越不可能傾向零持有。因 65 歲以上之人口年紀以較大反應能力可能較不如年輕時期，且有可能滿足日常生活旅次之需求以自行車作為代步運具使用。
2. 家戶中家管/退休之人口數：此變數之校估值與零持有呈現負顯著影響，與持有多輛自行車呈現正顯著影響，表示當家戶中屬家管/退休人口越多時，家戶中越有可能持有較多輛自行車，越不可能傾向零持有的情況。
3. 家戶持有小汽車數：此變數之參數校估結果與零持有呈現負顯著影響，與持有多輛自行車呈現正顯著影響，表示當家戶中汽車數越多時越有可能傾向持

有多輛自行車，而越不可能傾向零持有的情況。故本研究推論自行車與汽車之間可能具有互補之關係，當長途旅次時以汽車做為運輸工具，但短程旅次時可能會以自行車作為運具來完成旅次。

4. 家戶住宅環境生活機能：此變數之校估結果與零持有呈現正顯著之影響，與持有多輛自行車呈現負顯著之影響，表示當住宅環境的生活機能越方便時家戶對於自行車之持有意願較低，也越不傾向持有多輛的情況。
5. 住家方圓 1 公里之內擁有自行車道：此變數之參數校估結果與零持有呈現負顯著之影響，故表示當家戶附近有自行車道時，家戶越不傾向不持有自行車。
6. 住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地：此變數校估結果與零持有呈負顯著影響，並與持有多輛自行車持正顯著影響，故表示當住家附近有公園綠地等活動空間時家中對於自行車之持有意願較高，越傾向持有多輛自行車，且越不傾向零持有的情況。
7. 住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站：此變數之校估結果與零持有為負顯著影響，與持有多輛自行車為正顯著之影響，故表示當住家附近擁有大眾運輸場站時家戶持有多輛自行車之意願較高越有可能傾向持有多輛，且較不傾向零持有的情況，故推論大眾運輸與自行車之間具有互補的關係，可能會以自行車作為轉乘運具之用途。

表 5.5 家戶自行車持有多項羅吉特模式

解釋變數	方案	校估值	t 值
零持有之方案特定常數	--	8.853	6.57
持有多輛之方案特定常數	--	-8.872	-9.00
家戶中 65 歲以上之人口數	方案一	-2.234	-5.31**
	方案三	2.821	8.07**
家戶中家管/退休之人口數	方案一	-4.083	-7.06**
	方案三	2.000	5.69**
家戶持有小汽車數	方案一	-1.421	-4.36**
	方案三	0.792	3.41**
家戶住宅環境生活機能	方案一	4.380	5.55**
	方案三	-2.653	-4.40**
住家方圓 1 公里之內擁有自行車道	方案一	-1.513	-3.15**
	方案三	--	--
住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地	方案一	-1.329	-2.26*
	方案三	1.000	2.53*
住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站	方案一	-1.494	-2.41*
	方案三	4.140	7.29**
LL(0)		-1029.819	
LL(β)		-542.715	
ρ^2		0.473	
樣本數		490	

註：「*」為顯著水準達 0.05，「**」為顯著水準達 0.01

5.2 家戶自行車使用模式變數設定與校估分析

本研究之另一課題為探討自行車使用情形，而自行車之使用量較難以行駛里程來衡量，且本研究所探討之自行車使用主要著重於自行車的使用率而不探討行駛距離，故本研究以使用天數來衡量自行車使用率之多寡，並依照問卷回收情況分成低、中、高使用三種類型方案，故屬於一間斷型變數，仍以多元羅吉特模式建立自行車使用需求模式，藉以瞭解影響自行車使用的因素，並經由本研究問卷收集之資料進行模式參數校估，透過統計檢定及配適度指標找出影響自行車使用的顯著影響變數及最佳模式，以模式校估結果分析家戶自行車使用量之關係。以下並將自行車使用模式變數說明以及自行車使用模式校估結果詳述如下：

5.2.1 方案數之決定

關於家戶自行車使用需求模式之校估以家戶各自自行車被使用情況，可將使用情況分成三大類，分別為低使用率即每週平均使用自行車 1 至 2 天、中使用率每週平均使用 3 至 4 天以及高使用率每週平均使用 5 天以上，自行車使用模式之各替選方案如圖 5.4 所示。

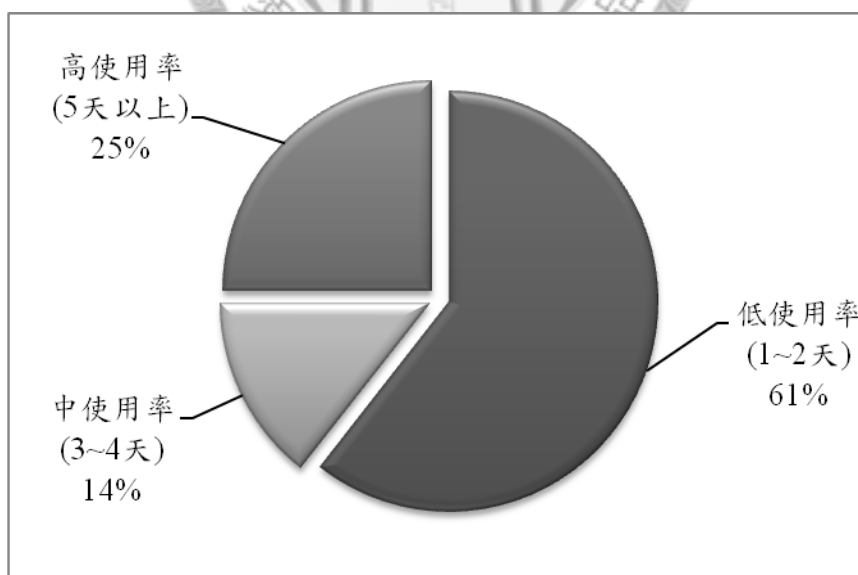


圖 5.4 自行車使用模式方案數

5.2.2 變數獨立性檢定

自行車使用模式之分析以本研究問卷第一部份的家戶社會經濟特性、第二部份的家戶住宅特性以及問卷第三部分進行探討，而為檢測家戶自行車的使用率與家戶各基本特性是否有關，本研究進行獨立性檢定，由上述家戶基本社經資料與家戶住宅特性以及家戶各自行車使用特性對自行車使用進行檢定結果。經由檢定結果發現在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，家戶自行車使用率與家戶總人口數、家戶未滿 18 歲人口數、家戶 65 歲以上人口數、家戶每月總所得、家戶汽車持有數、家戶自行車持有數、以及家戶平均每周使用小汽車的頻率，皆為拒絕虛無假設，即各家戶特性變數與家戶自行車使用率不為互相獨立之兩變數，具有相關性。而家戶自行車使用率與家戶工作人口數、家戶中家管/退休人口、家戶持有機車數、家戶平均每周使用機車的頻率以及家戶中平均每周使用大眾運輸的頻率檢定結果為接受虛無假設，即由此資訊無法得知與其家戶自行車使用率是否有關，檢定結果如表 5.6 所示。

表 5.6 家戶自行車使用率與家戶社會經濟特性獨立性檢定結果

家戶基本特性	檢定結果(P-value)	是否有關
家戶總人口數	0.000	有關
家戶工作人口數	0.192	無關
家戶中未滿十八歲之人口數	0.000	有關
家戶中六十五歲以上之人口數	0.000	有關
家戶中家管/退休者	0.075	無關
家戶每月總所得	0.017	有關
家戶持有汽車數	0.041	有關
家戶持有機車數	0.423	無關
家戶持有自行車數	0.023	有關
家戶平均每周使用小汽車的頻率	0.005	有關
家戶平均每周使用機車的頻率	0.062	無關
家戶平均每周使用大眾運輸的頻率	0.797	無關

經由檢定結果發現在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，家戶自行車使用率與住家步行到大眾場站約需分鐘數、住宅區平均每年降雨的頻率、住宅環境生活機能的便利性以及住宅環境方圓一公里之內的環境是否適合使用自行車，皆為拒絕虛無假設，即各家戶特性變數與家戶自行車使用率不為互相獨立之兩變數，具有相關性。而家戶自行車使用率與住家距離最近的大眾運輸場站、住宅環境是否為住宅區、住宅環境治安是否良好以及住家方圓 1 公里內擁有的相關設施檢定結果為接受虛無假設，即由此資訊無法得知與其家戶自行車使用率是否有關，檢定結果如表 5.7 所示，故仍須透過模式進行校估與檢定。

表 5.7 家戶自行車使用率與家戶住宅特性獨立性檢定結果

家戶住宅特性	檢定結果(P-value)	是否有關
住家步行到大眾場站約需分鐘數	0.028	有關
住家距離最近的大眾運輸場站	0.947	無關
住宅環境是否為住宅區	0.637	無關
住宅區平均每年降雨的頻率	0.027	有關
住宅環境生活機能的便利性	0.007	有關
住宅環境治安是否良好	0.504	無關
住宅環境方圓一公里之內的環境是否適合使用自行車	0.023	有關
住家(1 公里)距離內有自行車道	0.854	無關
住家(1 公里)距離內有人行道	0.044	有關
住家(1 公里)距離內有公園綠地	0.630	無關
住家(1 公里)距離內有大眾運輸場站(公車站、捷運或鐵路車站)	0.089	無關
住家(1 公里)距離內有河濱公園	0.753	無關
住家(1 公里)距離內有其他	0.984	無關

為檢測家戶自行車的使用率與自行車輛之特性是否有關，本研究進行獨立性檢定，經由檢定結果發現在 $\alpha=0.05$ 之顯著水準下，家戶自行車使用率與自行車購車價格、平均每天騎幾分鐘、過去一年該自行車的花費（維修、零件相關費用）、主要使用者職業、主要使用者年齡、主要使用者月收入、各自行車輛之主

要用途、目的地停放處以及平假日使用情況，皆為拒絕虛無假設，即各自型車輛使用特性與家戶自行車使用率不為互相獨立之兩變數，具有相關性。而家戶自行車使用率與自行車購買幾年、主要使用者性別、居住地停放處等因素之檢定結果為接受虛無假設，即由此資訊無法得知與其家戶自行車使用率是否有關，檢定結果如表 5.8 所示。

表 5.8 家戶自行車使用特性獨立性檢定結果

自行車輛使用特性	檢定結果(P-value)	是否有關
自行車購車價格	0.000	有關
自行車購買幾年	0.068	無關
平均每天騎幾分鐘	0.000	有關
過去一年該自行車的花費 (維修、零件相關費用)	0.000	有關
主要使用者職業	0.000	有關
主要使用者性別	0.180	無關
主要使用者年齡	0.001	有關
主要使用者月收入	0.000	有關
各自自行車輛之主要用途	0.000	有關
居住地停放處	0.443	無關
目的地停放處	0.000	有關
平假日使用情況	0.000	有關

5.2.3 解釋變數說明

關於影響家戶自行車使用率之研究變數，根據相關研究文獻結果並配合本研究之問卷調查資料，本研究以家戶中各自自行車每周頻均被使用天數做為替選方案，以使用天數區分成高、中、低三種型態表示，並將模式主要考慮之影響因素分為家戶社經特性、住宅區位特性、主要使用者特性以及各自自行車使用特性納入模式中進行校估。

在個體選擇模式中，替選方案之效用函數由各種屬性變數組成，依各變數在模式中指定的方式主要可分為以下兩種，並將自行車使用模式所考慮變數列表如

表 5.9 所示：

1. 方案特定常數

此常數項之目的在於反應其他變數型態所無法完全表達出來之方案差異。應用上當使用者選擇某種自行車使用率方案時，則對該方案之常數項設定值為 1，其餘替選方案為 0。但若中有 n 個持有數方案可選擇，則至多僅能指定 $n-1$ 個方案特定常數。於本研究中自行車使用模式有 3 個替選方案，故模式設定 2 個方案特定常數。

2. 方案特定變數

方案特定變數指僅存在於某特定替選方案之效用函數中，且於不同方案之參數值也不一致，其假設此變數於不同方案之邊際效用不同，並於其他替選方案中均為 0。本研究所選取之方案特定變數主要包括家戶社經特性、住宅區位特性以及自行車輛使用特性。家戶自行車使用率可能會受到家戶本身之社經特性影響外，亦可能會受到家戶住宅區為特性以及主要使用者特性所影響，這些因素都會使得各家戶自行車使用率有顯著的影響，以下將先針對模式構建預期考慮之重要影響變數的符號及合理性進行說明。

(一)家戶社會經濟特性

(1)家戶總人口數

此變數可反映出家戶的旅次需求，當家戶人口數越多時旅次需求也越高，但在家戶所得預算的限制下，家戶持有汽、機車之數量有一定的範圍內，家戶旅次需求增加時可能會改用汽、機車以外之運具，故本研究推論此變數對於家戶自行車使用需求具有正向的關係。

(2)家戶中工作人口數

此變數反映出家戶中工作人口數愈多時，代表家戶內具有所得者愈多，具有消費能力者也越多，故其旅運活動較多所衍生之旅運需求亦

較多。因此預期家戶內工作人口數越多時，對於運具之使用量會愈多，推論在自行車使用需求模式會呈現正向影響。

(3)家戶中未滿 18 歲之人口

依據 Rietveld(2004)研究中以迴歸分析找出各影響變數與自行車使用率的關係，分析結果提出年輕人的比例以及學校數量與使用率成正相關的現象。且未達考駕照之法定年齡，故通常以家人接送或是使用其他運具如大眾運輸或是自行車，因此本研究預期此變數與家戶自行車使用需求函數具有正相關之影響。

(4)家戶中 65 歲以上之人口

當家戶中 65 歲以上之人口越多，可能會增家家戶整體之旅運需求，且大多數家戶中 65 歲以上之人口可能無固定收入，加上敏銳靈活度可能會隨著年齡增加而反應變慢，故較有可能以大眾運輸或是自行車完成短程旅次，故本研究預期家戶 65 歲以上之人口對於自行車使用需求之效用函數可能為正向或負向之影響。

(5)家戶持有車輛數

家戶汽、機車之持有數方面，考量到家庭工作者平日可能以汽、機車作為主要運具，但在日常生活中短距離之旅次亦有可能使用自行車；但也有可能主要使用汽、機車作為運具而不需使用自行車。故本研究推論此變數與自行車使用需求效用函數有可能為正相關或是負相關。

(6)家戶平均每周使用汽、機車/大眾運輸之頻率

自行車之使用亦會受到其他運具之影響，故也有可能與汽、機車之使用頻率有關，此變數與自行車使用之效用函數有可能為正或負之影響。而台北市具有較完善之大眾運輸服務，但大眾運輸場站至住家或目的地亦有可能有一定之距離，故可能會使用自行車轉乘大眾運輸之

族群，本研究預期此變數具與自行車持有效用函數有正相關之影響。

(二)家戶住宅區位特性

(1)住家步行至大眾運輸場站的距離

楊洵筑(2011)探討自行車轉乘因素研究提出有近八成五的受訪者願意使用自行車轉乘之距離約為 1600 公尺。當住家距離大眾運輸場站稍有一段距離時，亦有可能導致受訪者願意使用自行車轉乘，本研究預期此變數對於自行車持有效用函數可能為正或負向影響。

(2)住家附近具有捷運站

劉皓寧(2002)以住宅類型之捷運站進行自行車轉乘捷運使用需求之探討，研究中提出未來要推廣自行車應由捷運系統穩定且數量龐大、路線單純、明確的條件下發展自行車，且土地使用規畫也是影響自行車發展之關鍵因素。因大部分捷運站附近都有規畫自行車停車位，故本研究預期住家附近具有捷運場站與自行車使用效用函數為正相關。

(3)住家方圓 1km 之內擁有之相關設施

Hopkinson(1996)研究結果指出自行車騎士在選擇路徑時安全價值遠大於時間價值，由此可知安全且便利的自行車環境是主要影響民眾使用自行車的因素。許多研究都指出建成環境之差異亦會導致使用運具之異同，故本研究推論當住家 1km 擁有自行車道、公園綠地、大眾運輸場站以及河濱公園等相關設施時，家戶於自行車之使用率較多，故本研究預期相關設施與自行車持有函數為正相關。

(三)主要使用者特性

(1)主要使用者職業

此變數為說明自行車主要使用者之職業，以此變數來探討該自行車之主要使用者的職業類別，因未滿 18 歲之學生未達考照之合法年紀，

故本研究預期此變數與自行車使用需求函數為呈現正向影響。

(2)主要使用者性別

此變數為說明車輛主要使用者之性別，以虛擬變數表示，設定男性為1、女性為0，探討該車輛主要使用者之性別對於該自行車使用率之影響，預期男性使用者會多於女性。

(3)主要使用者年齡

此變數為說明主要使用者之年齡，以此變數來探討該調查車輛之主要使用者年齡對於該車輛使用率之影響。預期主要使用者越年輕對於自行車的使用需求越多，故推論此變數與自行車使用需求模式呈現負向影響。

(4)主要使用者收入

此變數為說明車輛主要使用者之收入，以此變數來探討該車輛之主要使用者收入對於該車輛使用需求之影響。預期主要使用者收入愈低者自行車使用需求可能越高，本研究預期此變數與自行車使用需求模式呈現負向影響。

(四)自行車輛使用特性

(1)主要用途

此變數主要瞭解在何種用途上對於自行車使用需求具有依賴性，本研究初步推論通學或轉乘與使用需求可能呈現正向之影響。

(2)自行車花費

此變數主要瞭解對於自行車使用之影響，於自行車花費上可能有兩極化之族群，本研究推論第一類族群為自行車愛好者，對於自行車使用需求較高，且於自行車相關零件有較高的花費；另一類族群本研究推論為對於自行車有依賴性的使用者，可能因年齡或收入的限制受限於

使用自行車作為運具，故對於自行車有較少的花費，故預期此變數對於使用需求函數有可能為正向或負向之影響。

(3) 自行車停放處

為調查自行車使用者於住處及目的地停放自行車的地方，預期有相關自行車停放設施時自行車的使用率會越高，故推論此變數對於自行車使用需求函數為正向之影響。

以下針對上述解釋變數之定義與說明進行彙整，如表 5.9 所示。

表 5.9 自行車使用模式變數說明

變數型態與名稱		變數定義	預期符號
方案 特定 常數	方案一	--	--
	方案二	--	--
	方案三	--	--
家戶 社會 經濟 特性 變數	家戶總人口數	反映家戶總旅次之需求	+
	家戶中工作人口數	反映家戶通勤旅次與家戶自行車使用間之關係	-
	家戶中未滿 18 歲之人口	反映不同年齡層對於自行車使用之需求	+
	家戶中 65 歲以上之人口	反映不同年齡層對於自行車持使用之需求	+
	家戶持有車輛數	反映家戶自行車使用與各運具間的替代或互補關係	替代：- 互補：+
	家戶平均每周使用汽、機車/大眾運輸之頻率	反映家戶自行車使用與各運具間的替代或互補關係	替代：- 互補：+
家戶 住宅 特性 變數	住家步行至大眾運輸場站的距離	反映大眾運輸場站之距離與家戶自行車使用間的關係	+
	住家附近具有捷運站	反映捷運站與家戶自行車使用間的關係	+
	住家方圓 1km 之內擁有	反映相關設施與家戶自行車	+

	之相關設施	使用間的關係	
主要使用者特性	職業	反映自行車使用特性與職業屬性的關係	--
	性別	反映自行車使用族群與性別間的關係	--
	年齡	反映自行車使用族群與年齡的關係	--
	收入	反映自行車使用族群與收入的關係	--
車輛使用特性	主要用途	反映出自行車使用需求的主要用途	--
	自行車相關花費	反映自行車花費與使用間的關係	--
	自行車停放處	反映出自行車停放對於使用的影響	--

5.2.4 家戶自行車使用多項羅吉特模式

本小節先進行家戶自行車使用多項羅吉特模式之校估，在自行車使用模式中，以家戶中每輛自行車使用特性為單位進行模式建構，因自行車行駛里程較難計算，且本研究主要著重於自行車使用天數多寡做為使用的依據。故依照問卷回收統計結果將自行車每周平均使用天數分成低中高使用三種類型，低使用率為平均每周使用 1~2 天，中使用率為平均每周使用 3~4 天，高使用率為平均每周使用 5 天以上，在模式中並以中使用率的資料作為基準進行多項羅吉特模式校估，探討個解釋變數與自行車使用率之間的影響，此模式最終利用以進行分析之自行車持有數選擇方案為下列所示：

方案一：自行車平均每周被使用 1~2 天；

方案二：自行車平均每周被使用 3~4 天；

方案三：自行車平均每周被使用 5 天以上；

本研究於自行車使用模式部分以方案 2 基準方案進行模式校估，並利用多項羅吉特模式建構自行車使用需求之選擇行為模式，並分析其選擇行為探討自行車

使用特性之差異。於家戶自行車使用模式中以本研究問卷的第一部分、第二部分以及第三部分之解釋變數進行個別檢定，以篩選出本研究欲討論之解釋變數。為尋求一最佳多項羅吉特基本模式，本研究將以第一階段個別檢定篩選出之重要解釋變數為基礎逐步將持有數替選方案之效用函數置入不同變數組合，反覆校估模式，在所得各組校估結果，根據估計參數之符號、顯著性、對數概似函數值與概似比指標，選擇最佳多項羅吉特模式，探討家戶自行車使用需求之影響因素，圖 5.5 為家戶自行車使用之多項羅吉特模式架構圖。

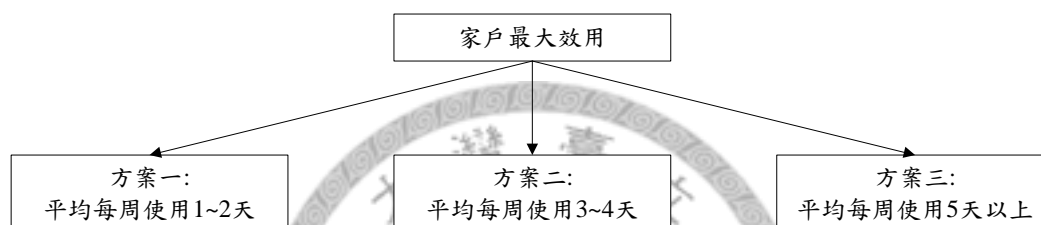


圖 5.5 家戶自行車使用模式架構

由於本研究變數眾多，故除了透過卡方檢定來判斷家戶自行車使用需求與個解釋變數間的關係外，本研究在建構多項羅吉特模式前針對問卷前三部份的解釋變數與家戶自行車持有數做個別檢定，用已篩選出與家戶自行車使用行為具顯著影響的變數，檢定結果如表 5.10 所示。

表 5.10 自行車使用率與解釋變數個別檢定

變數型態	解釋變數	方案	校估值	t 值
家戶社會經濟特性	家戶未滿 18 歲之人口數	方案一	0.449	3.14**
		方案三	--	--
	家戶 65 歲以上之人口數	方案一	0.398	2.30*
		方案三	--	--
家戶住宅區位特性	住家環境生活機能便利性	方案一	0.700	2.17*
		方案三	--	--
主要使用者資料	商/服務	方案一	0.525	1.98*
		方案三	-1.098	0.35**
	學生	方案一	0.525	1.98*
		方案三	-1.098	0.35**
	家管	方案一	--	--
		方案三	1.293	2.74**
	退休	方案一	-1.080	-3.03**
		方案三	0.992	2.94**
車輛使用特性	購車價格	方案一	0.109	2.28*
		方案三	--	--
	通學	方案一	-1.841	-3.99**
		方案三	1.034	2.85**
	運動/休閒	方案一	1.747	6.49***
		方案三	-1.149	-3.44**
	目的地有停車位	方案一	-0.815	-2.70**
		方案三	1.194	3.87**
	目的地停放於人行道	方案一	--	--
		方案三	-1.206	-2.09*

透過以上個別檢定篩選出與家戶自行車使用需求有顯著影響關係的因素進行多項羅吉特模式校估，故在模式中納入個別檢定顯著的因素。在校估程序方面，首先基礎模式納入方案特定常數與家戶社會經濟特性包含家戶中未滿十八歲之人口數、家戶中六十五歲以上之人口數、住宅生活機能、住家 1km 內擁有之相關設施、主要使用者特性以及車輛使用特性等解釋變數。校估程序上以排列組合方式嘗試各變數組合之模式校估，最後選取 ρ^2 達 0.2 以上代表此模式具有相

當之解釋能力，且顯著變數越多並符合先驗知識具合理解釋之模式作為家戶自行車使用最佳多項羅吉特模式。

模式校結果與家戶中未滿 18 歲之人口數、主要使用者職業為學生、主要使用者收入、主要用途為通勤/學及運具轉乘、自行車於目的地之停放處等解釋變數成顯著影響，以下針對此模式中顯著影響變數進行說明。

1. 家戶中未滿 18 歲以之人口數：此變數之校估值與高使用率呈現正顯著之影響，故表示當家中未滿 18 歲人口越多時對於家戶中被使用車輛的使用意願較高，本研究推論因未滿 18 歲之人口未達考取駕照之法定年齡，故受限於運具選擇因此對於自行車也具有較高的依賴性，家中若青少年人口越多時自行車之使用率傾向高使用。
2. 主要使用者為學生：此變數之參數校估結果與高使用率呈現正顯著之影響，表示學生族群對於自行車之使用意願較高，且平均一周會使用五天以上，由本研究問卷分析可知受訪者中對於自行車有高使用率之主要族群為學生。
3. 主要使用者收入：此變數之校估結果與高使用率呈現負顯著之影響，表示主要使用者收入越低時，對於自行車的使用意願較高，且為高使用率。推測當主要使用者收入越低時對於自行車之依賴性也越高，因受限於花費的預算下會選擇以花費較低的自行車作為運輸工具。
4. 主要用途：在自行車輛使用特性中以通勤、通學以及運具轉乘此三種用途與自行車使用率具有顯著影響，且此三種用途與高使用率均呈現正顯著影響，與低使用率呈現負顯著影響，表示自行車高使用率之族群有固定使用自行車習慣意願較高的用途為通勤/學及運具轉乘，故未來再發展自行車以及相關策略之擬訂時，應優先考量此用途之相關策略。
5. 自行車於目的地之停放處：此變數與高使用率為負顯著之影響，表示當目的地的停放處為人行道時，受訪者較不傾向高使用率。本研究推論因受訪者仍

擔心自行車停放處尚無良好的管理及停放位置，故目的地若沒有規劃良好的自行車停放設施時更會降低自行車的使用意願。

表 5.11 家戶自行車使用最佳多項羅吉特模式

解釋變數	方案	校估值	t 值
低使用率方案特定常數	--	0.398	1.17
高使用率方案特定常數	--	0.743	2.02
家戶中未滿 18 歲之人口數	方案一	--	--
	方案三	0.494	3.22**
學生	方案一	--	--
	方案三	1.304	2.92**
收入	方案一	--	--
	方案三	-0.210	-2.85**
通勤	方案一	-1.371	-2.49*
	方案三	1.309	2.38*
通學	方案一	-1.628	-3.09**
	方案三	1.807	3.59**
運具轉乘	方案一	-1.832	--2.55*
	方案三	1.319	2.06*
目的地停放處為人行道	方案一	--	--
	方案三	-1.337	-2.14*
LL(0)		-1225.232	
LL(β)		-835.608	
ρ^2		0.318	
樣本數		528	

註：「*」為顯著水準達 0.05，「**」為顯著水準達 0.01

5.3 家戶自行車持有與使用整合模式校估

本研究為探討持有與使用之間的關係，嘗試整合持有與使用模式，在模式合併部分本研究以 5.1 建構出家戶自行車持有之最佳多項羅吉特模式為基礎模式，但不討論零持有之家戶，因本研究假設家戶均持有自行車的情況下使用需求與家戶自行車持有之間的關係，以下將針對家戶自行車持有與使用整合進行說明。

5.3.1 效用函數

本研究以 5.2 節家戶自行車使用最佳多項羅吉特模式建構出自行車使用之效用函數，因在使用模式中是以家戶中每輛自行車使用特性做為單位進行模式校估，因此與家戶自行車持有模式中以家戶為單位之做法略有差異，為解決此問題本研究針對家戶自行車使用模式之效用函數算出個別使用之效用函數值並且將同一家戶的自行車使用效用函數值相加，作為家戶自行車使用之最大效用值，再將效用函數值帶入 5.1 所校估的家戶自行車持有模式中探討家戶自行車使用效用函數與家戶自行車持有數量之關係以及是否有影響。

5.3.2 持有與使用效用函數值整合模式

在此模式之整合本研究假設在家戶均持有自行車的情況下，探討家戶的自行車使用效用與持有之間的關係，故本研究於此模式中之替選方案為持有 1 輛、持有 2 輛以及持有 3 輛以上這三種方案，且以持有 2 輛之方案做為基礎進行模式校估。

於家戶自行車持有與使用整合模式中以本研究 5.1 節中校估之持有模式再加入家戶自行車之效用函數值亦起進行模式校估，其模式校結果與家戶中 65 歲以上之人口數、家戶中家管/退休之人口數、家戶持有小汽車數、家戶住宅環境生活機能、住家方圓 1 公里之內擁有自行車道、住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地以及住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站等解釋變數成顯著影響，並與使用之效用函數值呈現正顯著之影響，以下針對此模式中顯著影響變數進行說明。

1. 家戶中 65 歲以上之人口數：此變數之校估值與持有 1 輛呈現負顯著影響，表示當家戶中 65 歲以上人口越多時家中越不可能傾向持有 1 輛。推測因 65 歲以上之人口年紀以較大反應能力可能較不如年輕時期，且有可能滿足日常生活旅次之需求以自行車作為代步運具使用。
2. 家戶中家管/退休之人口數：此變數之校估值與持有 1 輛呈現負顯著影響，與持有多輛自行車呈現正顯著影響，表示當家戶中屬家管/退休人口越多時，家戶中越有可能持有較多輛自行車，越不可能傾向持有 1 輛的情況。
3. 家戶持有小汽車數：此變數之參數校估結果與持有 1 輛呈現負顯著影響，表示當家戶中汽車數越多時越不可能傾向持有 1 輛的情況。故本研究推論自行車與汽車之間可能具有互補之關係，當長途旅次時以汽車做為運輸工具，但短程旅次時可能會以自行車作為運具來完成旅次。
4. 家戶住宅環境生活機能：此變數之校估結果與持有 1 輛呈現負顯著之影響，表示當住宅環境的生活機能越方便時家戶較不傾向持有 1 輛自行車。
5. 住家方圓 1 公里之內擁有自行車道：此變數之參數校估結果與持有 1 輛呈現正顯著的影響，故表示當家戶附近有自行車道時，家戶傾向持有自行車。
6. 住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地：此變數校估結果與持有 1 輛呈負顯著影響，並與持有多輛自行車持正顯著影響，故表示當住家附近有公園綠地等活動空間時家中對於自行車之持有意願較高，越傾向持有多輛自行車，且越不傾向持有 1 輛的情況。
7. 住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站：此變數之校估結果與持有多輛自行車為正顯著之影響，故表示當住家附近擁有大眾運輸場站時家戶持有多輛自行車之意願較高越有可能傾向持有多輛，故推論大眾運輸與自行車之間具有互補的關係，可能會以自行車作為轉乘運具之用途。

8. 使用效用函數值：此變數之校估結果與持有 1 輛自行車呈現負顯著的影響，且與持有多輛自行車呈現正顯著之影響，表示當家戶中自行車的使用效用函數值越高時家戶越傾向持有多輛自行車，且不傾向只持有 1 輛自行車，故本研究推論使用效用越高之家戶自行車數量也較多，故如何提升自行車之使用率為發展自行車的重要課題。

表 5.12 持有與使用整合多項羅吉特模式

解釋變數	方案	估計值	t 值
持有一輛方案特定常數	--	7.380	8.05
持有多輛方案特定常數	--	-3.991	-2.39
家戶中 65 歲以上之人口數	方案一	-1.841	-4.70**
	方案三	--	--
家戶中家管/退休人口數	方案一	-0.638	-1.86**
	方案三	0.685	1.50**
家戶中小汽車持有數	方案一	-0.612	-2.44*
	方案三	--	--
住宅環境生活機能	方案一	-1.441	-2.37*
	方案三	--	--
住家方圓 1 公里之內擁有自行車道	方案一	0.242	1.60*
	方案三	--	--
住家方圓 1 公里之內擁有公園綠地	方案一	-0.986	-1.94*
	方案三	0.770	2.42**
住家方圓 1 公里之內擁有大眾運輸場站	方案一	2.530	4.17**
	方案三	1.269	1.52*
使用效用函數值	方案一	-1.013	-5.68**
	方案三	0.694	4.43**
LL(0)	-949.736		
LL(β)	-406.487		
ρ^2	0.572		
樣本數	490		

註：「*」為顯著水準達 0.05，「**」為顯著水準達 0.01

5.4 政策分析

從 5.1~5.3 節本研究已經很明確探討自行車持有與使用之影響因素以及透過效用函數值的概念整合家戶自行車持有與使用的模式，瞭解家戶自行車持有與使用之行為選擇，且得知使用之效用函數值對於家戶自行車持有多輛自行車具有正顯著之影響，故如何透過相關策略來提升自行車之使用率為發展自行車之重要課題。從問卷回收統計結果及上述研究，本研究得知大部份的家戶均會持有自行車無論數量多寡，但使用率卻受許多外在環境的影響，配合近幾年來政府節能減碳議題，不斷鼓勵民眾使用自行車打造出無碳生活，故本研究彙整國外自行車相關政策並比照國內可行之政策方案以敘述性偏好設計自行車政策情境模擬，期望找到政府相關單位擬定相關政策時可時值提升自行車的使用率

5.4.1 多項羅吉特模式

本研究於自行車相關政策分析部分，其問項是假設日常生活旅次於各政策下受訪者是否願意改用自行車，如不願意改用自行車則以受訪者原本使用的運具做為替選方案，並以汽車作為基準進行模式校估，其模式校估結果 ρ^2 為 0.332 表示此模式具有相當之解釋能力，於政策分析模式中以自行車專用道、室內停車位、路邊停車架、自行車牌照管理、獎勵以自行車通勤、提供自行車租賃設施以及補助自行車轉乘大眾運輸為顯著之影響變數，且以整體交通安全為重要之影響因素，故此模式為政策模擬之最佳多項羅吉特模式，以此模式為基礎進行巢式羅吉特模式的建構。

表 5.13 政策分析多項羅吉特模式校估結果

解釋變數	方案	校估值	t 值
機車特定方案常數	--	1.267	3.84
大眾運輸方案特定常數	--	-0.762	-2.92
自行車方案特定常數	--	0.502	1.84
步行方案特定常數	--	-1.341	-4.92
自行車專用道	方案四	1.779	8.73**
提供室內停車位	方案四	-0.608	-2.56*
提供路邊停車架	方案四	0.543	2.26*
自行車牌照管理	方案四	1.784	8.14**
提供獎勵自行車通勤	方案四	1.129	4.85**
提供自行車租賃設施	方案四	1.004	4.44**
補助自行車轉乘大眾運輸	方案三	0.991	2.75**
	方案四	0.951	4.18**
整體交通環境安全	方案四	1.446	5.36**
整體交通環境不安全	方案四	-1.011	-4.91**
LL(0)		-982.522	
LL(β)		-656.325	
ρ^2		0.332	
樣本數		1056	

註：「*」為顯著水準達 0.05，「**」為顯著水準達 0.01

5.4.2 巢式羅吉特模式

本研究為避免各替選方案中具有相似性較高的方案而產生共線性之問題，利用前述多項羅吉特模式為基礎，以巢式羅吉特模式進行校估。本研究在進行各種組合校估後發現，將機車與小汽車置於同一巢層，自行車與步行置於同一巢層，巢層之合適與否應觀察巢層的包容值(inclusive value)是否介於0與1之間，顯著程度則可透過t值判斷。本研究最後選取最佳且具合理性的巢式羅吉特之巢層架構如下圖所示。

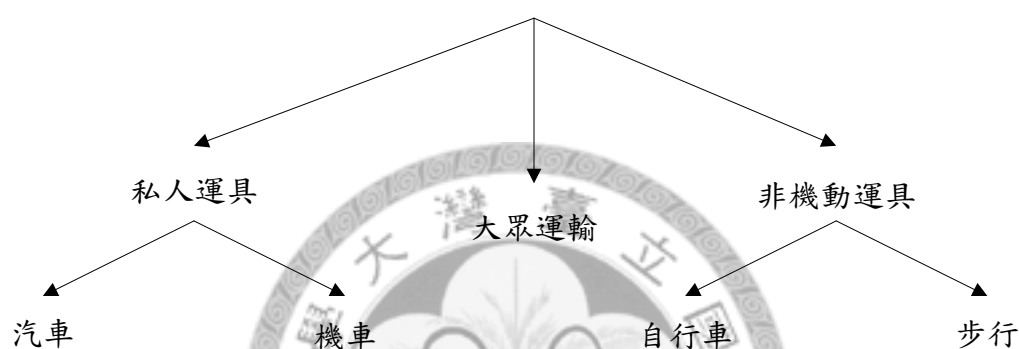


圖 5.6 巢式羅吉特模式架構

以下針對各顯著變數進行說明：

1. 自行車專用道：此變數之參數校估值與自行車呈現正顯著之影響，表示自行車道的存在與否是讓受訪者是否願意使用自行車的重要因素之一，因自行車道專用道也代表著自行車有專屬的道路，騎乘自行車的過程有較大的安全感。本研究推論目前於台北市區一般道路上設置之自行車道常與人行道共用或是於道路最外側，但大部分都已標線的型式做分隔，較少有實體分隔的設施。
2. 停車設施：停車政策中假設成無停車位、室內停車位以及路邊停車架三種情況，由模式校估結果得知當提供室內停車位時，自行車的使用意願是較低的，當設置路邊停車架時，自行車的使用意願是較高的，故推測自行車停車設施也是未來要發展自行車的重要設施之一，因為自行車使用者仍會擔心目的地

無停車位等問題，但推測室內停車位雖然有遮風避雨之功能，但可能會導致使用者的不便，故反而會降低使用意願。

3. 自行車牌照管理：此變數之參數校估結果與自行車使用意願為正顯著之影響，表示若有自行車牌照管理政策之實施可能會提升自行車的使用率，推測為便於管理自行車且使用者較無須擔憂自行車失竊等問題發生，另一方面也可以防止自行車亂丟遺棄以及亂停車等問題。
4. 獎勵自行車通勤：此變數之校估結果與自行車為正顯著之影響，表示對於利用自行車通勤/學進行獎勵時，自行車的使用意願也會較高。
5. 提供自行車租賃設施：此變數之校估結果與自行車呈現正顯著之影響，表示當有提供良好的自行車租賃系統時，也會提升自行車的使用率，本研究推論因目前在台北市自行車攜帶上大眾運輸的做法還不是相當完善且有許多不便之處，故能提供租賃系統的話，使用者可以到迄點端時再租自行車已完成旅次。未來自行車租賃設施的普及亦有可能成為市區發展自行車作為運具的重要課題之一。
6. 補助自行車轉乘大眾運輸：此變數之參數校估結果與大眾運輸及自行車均呈現正顯著之影響，表示有提供自行車轉乘大眾運輸補助的情況下不僅可以提升自行車的使用率更可以再提升大眾運輸的使用率，算是一舉兩得的政策，達到綠色運輸的目標。
7. 整體交通環境：此變數之校估結果與自行車使用率具有顯著之影響，當整體交通環境安全時自行車使用率會提升，當整體交通環境為不安全時會降低自行車使用意願，故本研究推論無論其他相關政策的實施，整體交通環境的安全與否才是真正會提升自行車使用意願的重要考量，故未來無論實施任何政策同時一定要考量安全問題。

表 5.14 政策分析巢式羅吉特模式校估結果

解釋變數	方案	校估值	t 值
機車特定方案常數	--	0.978	2.76
大眾運輸方案特定常數	--	-1.211	-3.39
自行車方案特定常數	--	1.866	6.16
步行方案特定常數	--	-0.122	-0.27
自行車專用道	方案四	0.370	3.44**
提供室內停車位	方案四	-0.138	2.86*
提供路邊停車架	方案四	0.904	2.45*
自行車牌照管理	方案四	0.813	3.66**
提供獎勵通勤	方案四	1.240	3.39**
提供自行車租賃設施	方案四	0.955	4.50**
補助自行車轉乘大眾運輸	方案三	2.329	4.69**
	方案四	1.268	2.14*
整體交通環境安全	方案四	2.891	3.22**
整體交通環境不安全	方案四	-3.833	4.23**
私人運具巢層包容值		0.755	2.36*
非機動運具巢層包容值		0.551	4.70**
LL(0)		-1207.883	
LL(β)		-723.522	
ρ^2		0.401	
樣本數		1056	

註：「*」為顯著水準達 0.05，「**」為顯著水準達 0.01



第六章 結論與建議

本研究旨在建立家戶自行車持有與使用行為選擇模式，透過多項羅吉特模式分別建構持有與使用模式，再透過效用函數將家戶自行車使用之總效用帶入持有模式進行模式校估進行分析，最後再以家戶使用自行車影響因素結合自行車相關政策建構模型，以作為未來提升自行車使用率之參考依據，以台北市之個體家戶資料進行實證分析結果獲得以下結論：

6.1 結論

1. 在自行車持有模式的校估結果顯示，其概似比指標為 0.473，此結果表示家戶自行車持有滿足多項羅吉特之效用最大化原則，家戶中 65 歲以上之人口數、家管/退休人口、家戶持有小汽車數、家戶住宅環境生活機能、住家方圓 1 公里之內擁有自行車道/公園綠地/大眾運輸場站等均為影響家戶自行車持有之重要影響因素。
2. 由家戶自行車持有模式結果可得知，會影響家戶持有的原因為家庭人口組成，當家中 65 歲以上以及家管/退休越多時越傾向持有多輛自行車，故未來推動自行車相關建設以及策略時可先針對此族群之需求來進行；故也可以從社區自行車相關設施規畫開始推動，讓民眾習慣使用自行車將休閒運具轉型成交通工具。
3. 由自行車使用模式校估結果顯示，概似比指標為 0.318，而家戶中未滿 18 歲之人口數、主要使用者職業與收入、主要用途以及自行車停放環境均為主要影響自行車使用的重要因素。
4. 透過使用模式可得知，影響自行車使用的族群特性為家戶中未滿 18 歲人口、學生，最主要用途為通勤/學、運動休閒用，而通學族群屬高使用率，運動休閒用途為低使用率，故未來應以通勤型路網優先規劃以滿足現有的需求；且

目的地的停放設施對於使用率高低也具有顯著影響，當目的地停放位置為人行道時則傾向低使用率，故要發展自行車運輸停車空間的規畫亦為重要的課題之一。

5. 本研究將同一家戶自行車使用的效用函數值相加代入自行車持有模式中進行校估，其概似比指標為 0.572，此結果表示在家戶持有自行車的情況下自行車使用行為之效用對於家戶自行車持有數有影響，並滿足效用最大化之原則，當使用效用函數值越大時家戶自行車持有數量也越多。
6. 透過自行車相關政策之情境模擬校估結果得知影響自行車使用率或民眾願意改用自行車的影響因素為自行車專用道、停車設施、自行車牌照管理、獎勵通勤/學、提供自行車租賃設施以及針對自行車轉乘大眾運輸進行補貼，無論自行車政策的實施，受訪者最在意的仍然是整體交通環境的安全程度，由校估結果可得知假設道路條件為安全的情況下自行車使用率卻時可以提升，而道路環境不安全與自行車呈現負顯著的影響，也確實會降低自行車使用意願，其中以補貼自行車轉乘大眾運輸的政策中不僅可以提升自行車之使用率也可提升大眾運輸的搭乘。

6.2 建議

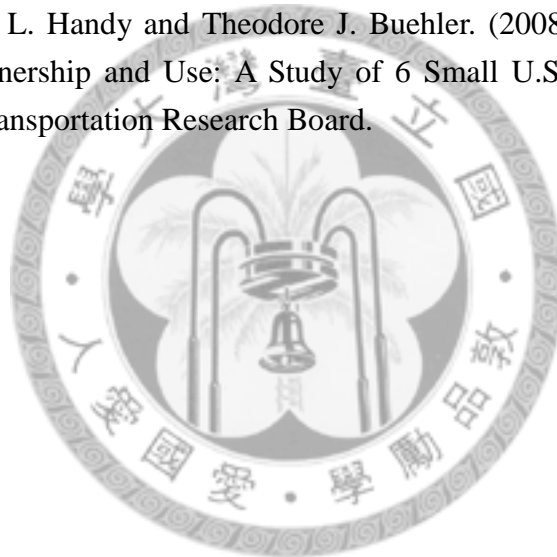
1. 由於我國政府近年來積極推動自行車運輸，故近年來才興起具有經濟性及低污染的自行車運具，因此自行車相關課題上的相關研究寥寥無幾，建議未來在相關資料方面作更詳細的收集，以便自行車的後續研究能朝向數量化、模式化的結果，而非現階段多為敘述性的報告書。
2. 本研究於使用模式建構之方案選擇以低、中、高作為替選方案，僅探討影響使用率的主要因素，主要為依據回收資料樣本數而區分使用率，可能屬較模糊之用語；故建議未來研究可以針對使用天數進行探討。
3. 本研究於政策分析部分主要針對自行車的 policy 進行分析，主要目的為瞭解何種自行車政策之實施會使受訪者願意使用自行車，故未提及其他運具之特性；建議未來研究可以針對各種運具之特性納入進行分析探討。
4. 本研究於問卷中蒐集的相關資訊，主要參考國內外文獻所提及可能影響自行車持有的解釋變數，然而可能尚有其餘變數是本研究沒有考慮到的，因此除了吸收歐美等先進國家的經驗外，亦預針對國內的自行車文化做深入的瞭解，以檢視尚未發覺的潛在原因。

參考文獻

1. 林裕清，小汽車持有數與使用量之間斷性/連續性混合需求模型之研究，國立成功大學都市計劃研究所，民國 83 年。
2. 廖仁哲，小汽車持有與使用、工作運具選擇混合需求模型之研究，國立成功大學交通管理科學研究所，民國 85 年。
3. 賴文泰，家戶通勤行為、小客車持有與使用混合需求模型之研究，國立成功大學交通管理科學研究所，民國 88 年。
4. 王薇晴，家計單位機動車輛持有與使用混合需求模式之研究，逢甲大學交通工程與管理研究所，民國 90 年。
5. 劉皓寧，腳踏車轉乘捷運的使用者偏好研究，國立台灣大學建築與城鄉研究所，民國 91 年。
6. 陳鴻文，家戶特性與汽、機車持有數及使用量關係之研究—以台北市為例，國立交通大學運輸科技與管理學系，民國 91 年。
7. 周榮昌、劉祐興、王薇晴，家戶機動車輛持有狀態與使用需求模式之研究，運輸計畫季刊，第三十三卷，第一期，民國 93 年。
8. 呂佳玲，都市中通勤型腳踏車道設置之研究，國立台灣大學土木工程研究所，民國 95 年。
9. 蔡世勛，建透汽機車動態持有與使用之混合需求模式，國立交通大學交通運輸研究所，民國 97 年。
10. 邱子揚，自行車持有與使用之研究，國立台灣大學土木工程研究所，民國 99 年。
11. 楊滄筑，自行車轉乘捷運之行為意向研究，國立台灣大學土木工程研究所，民國 100 年。
12. 行政院統計處，人口及住宅普查，民國 99 年。
13. 中華民國運輸年會，我國自行車政策之研究，民國 100 年。
14. 台北市交通管制工程處，台北自行車綱要計畫，民國 100 年。
15. 交通部統計處，民眾日常使用運具狀況調查，民國 101 年 3 月。

16. Ben-Akiva, M.E. and G. Richards. (1976). Disaggregate Multimodal Model For Work Trips In The Netherlands. *Transportation Research Record* 569, pp. 107-123.
17. Birgitta Gatersleben and Katherine M. Appleton. (2007). Contemplating cycling to work Attitudes and perceptions. *Transportation Research Part A* 41, pp. 302–312.
18. Bhat and Pulugurta. (1998). A Comparison of two alternative behavioral choice mechanisms for household auto ownership decisions. *Transportation Research Part B* 32, pp.61-75.
19. De Jong, G. (1990). An indirect utility model of car ownership and private car use. *European Economic Review*, Vol.34, pp.971-985.
20. De Jong, G. (1996). A Disaggregate Model System of Vehicle Holding Duration, Type Choice and Use. *Transportation Research Part B* 30, pp.263-276.
21. Eva Heinen, Bert van Wee and Kees Maat. (2009). The impact of work-related factors on levels of bicycle commuting. 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board.
22. Golob ,T.F , Kim ,S. and Ren ,W. (1996). How households use different types of vehicles a structural driver allocation and usage model. *Transportation Research Part A* 30, pp.103-118.
23. Gulsah Akar and Kelly J. Clifton. (2009). The influence of individual perceptions and bicycle infrastructure on the decision to bike. 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board.
24. Hensher, D.A. and Milthorpe, F.W. (1987). Selectivity correlation in discrete-continuous choice analysis: with empirical evidence for vehicle choice and use. *Regional Science & Urban Economics*, Vol.17, pp.123-150.
25. Hopkinson and Wardman. (1996). Evaluating the Demand for New Cycle Facilities. *Transport Policy*, Vol. 3, pp. 241–249.
26. J. D. Hunt and J. E. Abraham. (2007). Influences on bicycle use. *Transportation* 34, pp.453-470.
27. Lerman S.T. and Ben-Akiva , M. (1976). Disaggregate Behavioral Model of Automobile Ownership. *Transportation Research Record* 569 , pp.34-55.

28. Mark Wardman, Miles Tight and Matthew Page. (2007). Factors influencing the propensity to cycle to work. *Transportation Research Part A* 41, pp. 339–350.
29. Mannering, F. and Winston, C. (1985). A dynamic empirical analysis of household vehicle ownership and utilization. *Rand Journal of Economics*, No.16, pp.215-236.
30. Pinjari, Eluru, Bhat, Pendyala, and Spissu, A. (2008). Joint Model of Residential Location and Bicycle Ownership. *Transportation Research Board of the National Academies*, pp. 17–26.
31. Rietveld. (2004). Determinants of bicycle use: do municipal policies matter. *Transportation Research Part A* 38, pp. 531–550.
32. Train, K. (1986). *Qualitative choice analysis: theory. Econometrics and An Application to Automobile Demand*. Cambridge MIT Press.
33. Yan Xing, Susan L. Handy and Theodore J. Buehler. (2008). Factors Associated with Bicycle Ownership and Use: A Study of 6 Small U.S. Cities. 88th Annual Meeting of the Transportation Research Board.



附錄一、家戶自行車持有數量與使用需求調查問卷

(本問卷僅供學術用途，敬請安心作答)

受訪者您好：

為提供我國推動自行車發展之參考，進行有關台北市家戶自行車持有數量與使用需求之研究，希望您惠予寶貴的時間撥冗填答。本問卷之內容僅供學術研究之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心作答！感謝您的支持與配合，本研究將因您的協助更臻完美！

國立台灣大學土木所交通組

指導教授：許添本

研究生：溫珮如 敬上

聯絡方式：R99521512@ntu.edu.tw

填表日期： 月 日 問卷編號：

第一部分、家戶基本資料 (請於方框內打勾，空格部分直接填答！)

1. 您的居住地位於台北是哪個行政區：

萬華區 中正區 大安區 信義區 中山區 大同區 松山區 士林區 北投區 內湖區 南港區 文山區

2. 家戶總人口數：1 2 3 4 5 其他_____

3. 家戶工作人口數：1 2 3 4 5 其他_____

4. 家戶中未滿十八歲之人口數：_____人

5. 家戶中六十五歲以上之人口數：_____人

6. 家戶中家管/退休者：_____人

7. 家戶每月總所得：未滿 5 萬 5~未滿 10 萬 10~未滿 15 萬 15~未滿 20 萬 20 萬以上，請填約_____萬元

8. 家戶持有車輛數：小汽車_____輛；機車_____輛；自行車_____輛

9. 家戶平均每周使用小汽車的頻率：完全不使用 1~3 天 4~6 天 每天使用

10. 家戶平均每周使用機車的頻率：完全不使用 1~3 天 4~6 天 每天使用

11. 家戶平均每周使用大眾運輸的頻率：完全不使用 1~3 天 4~6 天 每天使用

第二部分、家戶住宅特性

1. 您的住家步行到最近的大眾運輸場站(公車站、捷運或鐵路車站)約需要幾分鐘：

5 分鐘以內 5~10 分鐘 11~15 分鐘 16~20 分鐘 20 分鐘以上，約_____分鐘

2. 您住家距離最近的大眾運出場站為(可複選)：公車站 捷運站 鐵路車站 其他_____

3. 您的住宅環境是否為住宅區：住宅區 非住宅區 住商混合 其他_____

4. 您住宅區平均每年降雨的頻率：幾乎每天 很常 普通 很少 幾乎沒有

5. 您住宅環境生活機能的便利性：非常方便 方便 普通 不方便 非常不便

6. 您住宅環境治安是否良好：非常安全 安全 普通 不安全 非常不安全

7. 您住宅環境方圓一公里之內的環境是否適合使用自行車：非常適合 適合 普通 不適合 非常不適合

原因為：_____

8. 您的住家(1 公里)距離內擁有相關設施(可複選)：

自行車道 人行道 公園綠地 大眾運輸場站(公車站、捷運或鐵路車站) 河濱公園 其他_____

(下頁續，請翻頁作答!)

三、家戶自行車持有與使用調查(請依照家戶內自行車持有及使用情形填答，請於空格中填入編號(1),(2),(3),…等)

	自行車輛 1	自行車輛 2	自行車輛 3	自行車輛 4	自行車輛 5
<p>A 自行車輛基本資料：</p> <p>a.當時購車價格：</p> <p>(1)3,000 以下 (2)3,000~5,000 (3)5,001~7,000 (4)7,001~10,000</p> <p>(5)10,000 以上(6)贈品或其他</p> <p>b.購入該自行車輛幾年：(1)5 年以下 (2)5~10 年 (3)10 年以上</p> <p>c.平均每周使用天數：</p> <p>(1)1 天 (2)2 天 (3)3 天 (4)4 天 (5)5 天 (6)6 天 (7)7 天</p> <p>d.平均每次騎幾分鐘：</p> <p>(1)5 分鐘以內 (2)5~10 分鐘 (3)11~15 分鐘 (4)16~20 分鐘 (5)20 分鐘以上</p>	<p>A</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>A</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>A</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>A</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>A</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>
<p>B 過去一年該自行車的花費(維修、零件相關費用)：</p> <p>(1)幾乎無花費 (2)500 以下 (3)500~1,000 元 (4)1,001~1,500 元</p> <p>(5)1,500 元以上</p>	<p>B_____</p>	<p>B_____</p>	<p>B_____</p>	<p>B_____</p>	<p>B_____</p>
<p>C 主要使用者資料：</p> <p>a.主要使用者職業：</p> <p>(1)軍公教 (2)工 (3)商/服務 (4)農林漁牧 (5)學生 (6)家管 (7)退休</p> <p>(8)其他_____</p> <p>b.主要使用者性別：(1)男 (2)女</p> <p>c.主要使用者年齡：</p> <p>(1)18 歲以下 (2)18~30 歲 (3)31~40 歲 (4)41~50 歲 (5)51~65 歲</p> <p>(6)65 歲以上</p> <p>d.主要使用者月收入：</p> <p>(1)無收入 (2)2 萬以下 (3)2~4 萬 (4)4~6 萬 (5)6~8 萬 (6)8 萬以上</p>	<p>C</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>C</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>C</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>C</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>	<p>C</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p> <p>c._____</p> <p>d._____</p>
<p>D 各自行車輛之主要用途(單選)：</p> <p>(1)通勤 (2)通學 (3)購物 (4)運動、休閒 (5)洽公或外出 (6)轉乘運具</p> <p>(7)其他_____</p>	<p>D_____</p>	<p>D_____</p>	<p>D_____</p>	<p>D_____</p>	<p>D_____</p>
<p>E 各自行車輛停放問題：</p> <p>a.居住地停放處：</p> <p>(1)停車位(車架、車棚、車格) (2)室內 (3)騎樓 (4)人行道 (5)路邊</p> <p>(6)其他_____</p> <p>b.目的地停放處：</p> <p>(1)停車位(車架、車棚、車格) (2)室內 (3)騎樓 (4)人行道 (5)路邊</p> <p>(6)其他_____</p>	<p>E</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p>	<p>E</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p>	<p>E</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p>	<p>E</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p>	<p>E</p> <p>a._____</p> <p>b._____</p>
<p>F 使用情況：</p> <p>(1)平日使用 (2)假日使用 (3)平日及假日使用</p>	<p>F_____</p>	<p>F_____</p>	<p>F_____</p>	<p>F_____</p>	<p>F_____</p>

(下頁續，請繼續作答！)

四、管理政策偏好與反應

備註 1. 第二部分請依據以下所提供的條件下，於方框內打勾！以家戶的單位進行填答！

備註 2. 以下情境可能與您的實際經驗不同，請無須困擾，因以下條件為本研究設計之假設情境。

備註 3. 各題間並無關聯，請分別就各情境條件填答。

1. 您家戶中目前主要使用交通工具(單選)

請問您目前在**日常生活旅次**中最常使用的交通工具為何：

汽車 機車 大眾運輸 自行車 步行 計程車 其他_____

2. 政策偏好(請依照以下條件填答，請於方框內打勾！)

情境 1	
設施策略	條件
1. 自行車道型式	自行車專用道
2. 停車設施	無提供
3. 盥洗設備	無
4. 自行車專用號誌	無
5. 政府或企業補助購買自行車	無
6. 獎勵使用自行車通勤(學)	無
7. 自行車租賃設施	無
8. 自行車轉乘補助	無
9. 自行車優先路權	無
10. 配戴安全帽	無
11. 自行車牌照管理	無
12. 安全改善程度	安全
Q：此情境條件下您在 日常生活旅次 是否願意改用自行車： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

情境 36	
設施策略	條件
1. 自行車道型式	自行車道與機車道共構
2. 停車設施	室內停車位
3. 盥洗設備	有提供
4. 自行車專用號誌	有專用號誌
5. 政府或企業補助購買自行車	無
6. 獎勵使用自行車通勤(學)	無
7. 自行車租賃設施	有租賃設施
8. 自行車轉乘補助	無
9. 自行車優先路權	有優先路權
10. 配戴安全帽	無
11. 自行車牌照管理	有牌照管理
12. 安全改善程度	安全
Q：此情境條件下您在 日常生活旅次 是否願意改用自行車： <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

(本問卷填寫完畢！ 謝謝您的配合！)