

國立交通大學

管理學院碩士在職專班

運輸物流組

碩士論文

徵收進城擁擠費對私人機動車輛

使用者行為之影響分析

The Effect of In-Town Congestion Charge on the
Choice Behaviors of Car and Motorcycle Users

研究生：陳佛鐘

指導教授：邱裕鈞 教授

中華民國九十八年六月

徵收進城擁擠費對私人機動車輛使用者行為之影響分析

The Effect of In-Town Congestion Charge on the Choice Behaviors of Car and
Motorcycle Users

研究生：陳佛鐘

Student : Fo-Chung Chen

指導教授：邱裕鈞

Advisor : Yu-Chiun Chiou

國立交通大學

管理學院碩士在職專班運輸物流組

碩士論文

A Thesis

Submitted to Master of Science in Transportation and Logistics

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Transportation and Logistics

June 2009

Taipei, Taiwan, Republic of China

中華民國九十八年六月

徵收進城擁擠費對私人機動車輛使用者行為之影響分析

研究生：陳佛鐘

指導教授：邱裕鈞 教授

國立交通大學管理學院碩士在職專班

運輸物流組

中文摘要

台灣私人運具的取得與使用成本均較為低廉，使得大眾運輸的使用率無法有效提升，也導致都會區在尖峰時段常產生道路擁塞的問題。藉由擁擠定價的策略，在尖峰時段向私人運具徵收擁擠費，將其產生的外部成本內部化，可使部分尖峰時段私人運具用路人移轉至離峰時段，可平衡尖、離峰的旅運量，以藉此改善尖峰時段的擁擠現象。本研究主要目的為構建都會區徵收私人運具進城擁擠費的方案選擇模式，以瞭解三大都會區(台北、台中及高雄)若實施尖峰擁擠定價，對於家戶持有私人運具使用者之影響及移轉至其他運具的情形。

本研究蒐集敘述性偏好資料，並將個體需求模式應用於都會區旅運行為，以擁擠費率、總旅行成本與總旅行時間等三個屬性，模擬擁擠定價策略。透過不同擁擠費率來探討汽機車持有家戶對於方案選擇的行為，替選方案包括「付費進入市區」、「不進入市區或改於離峰時段再進入市區」、「改搭其他交通工具--大眾運輸」及「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」等四個方案。本研究以分層抽樣方法進行問卷調查，以取得顯示性及敘述性偏好之資料，從回收之有效樣本中再擷取及區分出研究對象與範圍部分，合計汽車共 772 份、機車共 631 份。為瞭解政府於實施徵收進城擁擠費，對持有汽機車之家戶其使用行為之影響，因此分別構建及校估三大都會區之多項羅吉特模式。

多項羅吉特模式校估結果顯示，每週開(騎)車通勤上班(學)天數、每週開(騎)車旅遊或訪友的天數、家戶持有汽機車及自行車的數量、家中到大眾運輸場站最近的步行距離、主要駕駛人之年齡、性別、職業、教育程度、所得與主要上班(學)的交通工具等解釋變數，均會影響汽、機車持有家戶擁擠收費的方案選擇行為。

透過各模式校估結果，由共生變數之總旅行成本與總旅行時間可計算出時間價值，汽車模式高低依序為：台中(\$4.93 元/分)、高雄(\$4.78 元/分)及台北(\$4.20 元/分)；而機車模式則依序為：台中(\$2.76 元/分)、高雄(\$2.52 元/分)及台北(\$2.28 元/分)。整體而言，汽車之時間價值高於機車，而台中又分別大於高雄及台北。

關鍵字：擁擠定價、敘述性偏好、羅吉特、時間價值

The Effect of In-Town Congestion Charge on the Choice Behaviors of Car and Motorcycle Users

Student : Fo-Chung Chen

Advisor : Dr. Yu-Chiun Chiou

MS Program of Transportation and Logistics

College of Management

National Chiao Tung University

ABSTRACT

Due to low capital and operating costs of private vehicles in Taiwan, public transport is not utilized effectively and traffic congestion often occurs during peak hours in urban areas. By implementing a congestion pricing strategy such as paying in-town congestion charges, the external costs of using private vehicles could be internalized, and some demands during peak hours would shift to off-peak hours. Therefore, it is possible to balance travel demands between peak and off-peak hours, and further to mitigate the overcrowded phenomena. The major purpose of this study was to understand how implementation of in-town congestion charges in the three major metropolitans (Taipei, Taichung and Kaohsiung) would potentially influence private vehicle users' driving behaviors and their motivation to utilize other transport modes.

Four alternative scenarios were proposed in this study, including: (1) Paying congestion charges when entering a town during peak hours; (2) not to enter a town during peak hours, or entering a town during off-peak hours; (3) using public transport when entering a town during peak hours; (4) using non-public transport (such as walking or bicycling) when entering a town during peak hours. A stratified random sampling method was then utilized to acquire both the revealed and stated preference data from the surveyed private vehicle owners in the three metropolitans. A total of 772 valid car questionnaires and 631 valid motorcycle questionnaires were collected. Next, three variables including congestion charge, total travel cost, and total travel time were utilized in the Multinomial Logit (MNL) model to estimate impacts of in-town congestion charges in each of the metropolitans.

The modeling results indicate that a number of factors would influence choice behaviors of private vehicle owners when paying in-town congestion charges is required. The factors include: Weekly driving frequency for work, weekly driving frequency for non-work activities, ownership of private vehicles, distance between home and a public transport stop, and several attributes of principal drivers (such as age, gender, occupation, education, income and major

transport mode to work). Finally, value of time (VOT) was calculated using the variables of total travel cost and total travel time. The calculated VOT value for cars decreases in the following order: Taichung (NT\$4.93/min), Kaohsiung (NT\$4.78/min) and Taipei (NT\$4.20/min). For motorcycles, the VOT value decreases in the following order: Taichung (NT\$2.76/min), Kaohsiung (NT\$2.52/min) and Taipei (NT\$2.28/min). Overall, the VOT values for cars are higher than those for motorcycles, and the VOT values in Taichung are higher than in either Kaohsiung or Taipei.

Keywords : Congestion Pricing, Stated Preference, Logit, Value of Time



誌 謝

感謝初入職場服務的企業—遠東紡織股份有限公司，讓我能夠於大學畢業之後，還有機會再回到學校充實自我，學習運輸物流的專業知識。雖然因為自我的生涯規劃而選擇離開這個鼓勵員工持續進修的企業，但仍希望有朝一日能夠有所回饋。另外，感謝當初申請入學時二位推薦我的老師：目前擔任台北市政府交通局長長的羅孝賢教授，以及轉至成功大學任教的石豐宇教授

在交通大學二年的研究所生活轉眼間就結束了，感謝這段期間交研所傳授我們專業知識的各位師長：許鉅秉所長、陳光華、黃台生、汪進財、黃承傳、馮正民、陳穆臻及邱裕鈞等諸位教授，以及所辦幫助班上處理大小事的柳姐與洪姐。另外，當然就是非常高興能夠認識班上這群在職場上的菁英與好同學們—重興、典嘉、鈺芳、智鈞、綠芬、秋雅、麗紅、益強、証展、仁華、銘源、易良、文君、守誠、雯慎、舜雯和德銘，以及班上的第十九位同學—麗紅的夫婿小紅帽裕霖，感謝大家在這段時間以來對我的鼓勵與照顧。

這段時間之中，也感謝家人的支持、鼓勵與包容，除了父母親悉心的照顧之外，特別要感謝二姐倩綺提供 NB 讓我得以使用軟體進行論文的模式構建與校估，大姐倩綾、三姐莉蓉及美國三姐夫 Jeremy 對於論文的英文摘要的修改，與弟弟佛耕在這段期間對於家中大小事務的付出。另外，就是大學的同學佳凱、建宏及嫦玲，以及是學妹也同是交大管科系碩士班的同學的筱昀，各位一直以來給予的支持與勉勵。

本論文得以順利完成，首先要感謝溫傑華教授在二下教授運輸需求預測與分析的專業課程，以及對於論文寫作時相關問題的指導。其次，要感謝博士班的學長傅強對於整篇論文包括資料處理、模式構建及校估及內容編寫的指導，此外，感謝在論文口試期間，口試委員周榮昌、陳勁甫及溫傑華等諸位教授，對於論文內容給予其專業意見，使學生得以將論文內容修正至更臻完善。

最後，就是論文的指導老師邱裕鈞教授，讓我得以有機會完成這一篇論文能夠對於政府公部門交通運輸政策，提供些許施政參考的價值，以及在這段期間以來，不厭其煩地對於我在論文的內容及架構所遇到的問題給予意見與建議，以及在生活與求職等各方面給予鼓勵，謹在此獻上學生最衷心與誠摯的感謝。

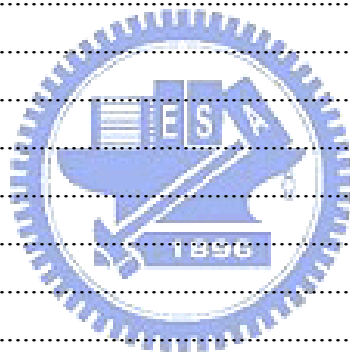
陳佛鐘 謹誌於

國立交通大學台北校區
中華民國九十八年七月

目 錄

中文摘要	I
英文摘要	II
誌 謝	IV
目 錄	V
表目錄	VIII
圖目錄	X
第一章 緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	1
1.3 研究對象與範圍	2
1.4 研究內容與流程	3
第二章 文獻回顧	5
2.1 國外實施案例及文獻分析	5
2.2 個體需求模式應用於都會區旅運行為	8
2.3 擁擠定價與都會區旅運管理策略	10
2.4 小結	13
第三章 研究方法	15
3.1 敘述性偏好法	15
3.1.1 基本概念	15
3.1.2 實驗設計	16
3.2 個體旅運行為模式	17
3.2.1 替選方案之訂定	17
3.2.2 多項羅吉特模式	18
3.2.3 最大概似法	19
3.2.4 市場區隔法與時間價值	20
3.2.5 總計預測	21
第四章 問卷設計與資料分析	22
4.1 問卷內容設計與抽樣調查	22
4.1.1 顯示性偏好之問卷設計	22
4.1.2 敘述性偏好之問卷設計	22
4.1.3 問卷抽樣調查發放回收	23

4.1.4 旅行成本與時間假設	24
4.2 台北都會區樣本資料分析	27
4.2.1 方案選擇分析	27
4.2.2 運具使用與持有分析	27
4.2.3 主要駕駛人分析	29
4.3 台中都會區樣本資料分析	31
4.3.1 方案選擇分析	31
4.3.2 運具使用與持有分析	31
4.3.3 主要駕駛人分析	33
4.4 高雄都會區樣本資料分析	35
4.4.1 方案選擇分析	35
4.4.2 運具使用與持有分析	35
4.4.3 主要駕駛人分析	37
第五章 模式構建與校估	39
5.1 都會區徵收進城擁擠費方案選擇模式	39
5.2 台北都會區方案選擇模式	41
5.2.1 汽車使用者選擇模式	41
5.2.2 機車使用者選擇模式	43
5.3 台中都會區方案選擇模式	45
5.3.1 汽車使用者選擇模式	45
5.3.2 機車使用者選擇模式	47
5.4 高雄都會區方案選擇模式	49
5.4.1 汽車使用者選擇模式	49
5.4.2 機車使用者選擇模式	51
5.5 綜合比較與分析	53
5.5.1 共生變數	53
5.5.2 方案特定變數	54
第六章 管理策略分析	56
6.1 台北都會區擁擠收費分析	56
6.1.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬	56
6.1.2 機車彈性分析與擁擠費模擬	59
6.2 台中都會區擁擠收費分析	61
6.2.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬	61
6.2.2 機車彈性分析與擁擠費模擬	64
6.3 高雄都會區擁擠收費分析	66
6.3.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬	66
6.3.2 機車彈性分析與擁擠費模擬	69



6.4 管理政策情境模擬.....	71
6.4.1 台北都會區	71
6.4.2 台中都會區	74
6.4.3 高雄都會區	77
6.5 小結.....	80
第七章 結論與建議.....	81
7.1 結論.....	81
7.2 建議.....	82
參考文獻	84
附錄一	87
附錄二	91



表目錄

表 2-1 各國道路擁擠收費實施方式比較表	7
表 2-2 各國道路擁擠收費管制時段與費率比較表	8
表 4-1 家戶問卷調查發放與回收統計表	24
表 4-2 三大都會區各模式總旅行成本平均值與標準差比較表	25
表 4-3 三大都會區各模式總旅行時間平均值與標準差比較表	26
表 4-4 台北都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表	27
表 4-5 台北都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表	28
表 4-6 台北都會區汽機車持有家戶基本資料統計表	29
表 4-7 台北都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表	30
表 4-8 台中都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表	31
表 4-9 台中都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表	32
表 4-10 台中都會區汽機車持有家戶基本資料統計表	33
表 4-11 台中都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表	34
表 4-12 高雄都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表	35
表 4-13 高雄都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表	36
表 4-14 高雄都會區汽機車車輛使用與家戶基本資料統計表	37
表 4-15 高雄都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表	38
表 5-1 徵收進城擁擠費方案選擇模式變數說明表	40
表 5-2 台北都會區汽車模式校估結果表	42
表 5-3 台北都會區機車模式校估結果表	44
表 5-4 台中都會區汽車模式校估結果表	46
表 5-5 台中都會區機車模式校估結果表	48
表 5-6 高雄都會區汽車模式校估結果表	50
表 5-7 高雄都會區機車模式校估結果表	52
表 5-8 三大都會區各模式共生變數比較表	53
表 5-9 三大都會區各模式方案特定變數比較表	55
表 6-1 台北都會區汽車總旅行成本彈性矩陣	57
表 6-2 台北都會區汽車總旅行時間彈性矩陣	57
表 6-3 台北都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	58
表 6-4 台北都會區機車總旅行成本彈性矩陣	59
表 6-5 台北都會區機車總旅行時間彈性矩陣	59
表 6-6 台北都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	60
表 6-7 台中都會區汽車總旅行成本彈性矩陣	61
表 6-8 台中都會區汽車總旅行時間彈性矩陣	62
表 6-9 台中都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	63
表 6-10 台中都會區機車總旅行成本彈性矩陣	64

表 6-11 台中都會區機車總旅行時間彈性矩陣	64
表 6-12 台中都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	65
表 6-13 高雄都會區汽車總旅行成本彈性矩陣	66
表 6-14 高雄都會區汽車總旅行時間彈性矩陣	67
表 6-15 高雄都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	68
表 6-16 高雄都會區機車總旅行成本彈性矩陣	69
表 6-17 高雄都會區機車總旅行時間彈性矩陣	69
表 6-18 高雄都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表	70
表 6-19 台北都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表	72
表 6-20 台北都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表	72
表 6-21 台北都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表	73
表 6-22 台北都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表	74
表 6-23 台中都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表	75
表 6-24 台中都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表	75
表 6-25 台中都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表	76
表 6-26 台中都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表	77
表 6-27 高雄都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表	78
表 6-28 高雄都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表	78
表 6-29 高雄都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表	79
表 6-30 高雄都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表	80



圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	4
圖 3-1 多項羅吉特模式結構圖	19
圖 6-1 台北都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖	58
圖 6-2 台北都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖	61
圖 6-3 台中都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖	63
圖 6-4 台中都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖	66
圖 6-5 高雄都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖	68
圖 6-6 高雄都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖	71



第一章 緒論

1.1 研究背景與動機

近年來我國經濟快速地成長，機動車輛的使用率亦相對地成長，然而台灣本身由於地狹人稠，道路建設本身成長有限，無法滿足運輸需求，加上大眾運輸使用率無法有效提升，以致都市地區的交通擁擠狀況嚴重，在尖峰時段的車流量更是造成道路容量難以負荷。為了持續改善都市地區道路的擁塞問題，政府相關單位每年均投入大量經費與人力，以改善交通設施與措施，並藉由一些更積極的交通管制作法，例如禁止車輛左轉、調撥車道及尖峰時段禁止部分路段路邊停車等，但這些措施大多屬於運輸供給面的改善，較少採取從運輸需求面著手的交通管理措施。

目前世界各地對於擁擠收費在實務上已有不同的作法，如新加坡 1975 年實施「附帶通行證計畫(Supplementary Licensing Scheme)」，對於在特定時段進入市區的車輛進行管制，必須先購買通行證否則不得進入，其間亦陸續在部分地區試行「電子道路定價(Electronic Road Pricing, ERP)」，並於 1998 年初正式實施電子定價政策，其費率依地區與時段而有所不同。香港於 1983 年開始實施「電子道路定價(Electronic Road Pricing)」，另外，美國加州橘郡(Orange County)、舊金山與奧克蘭間海灣大橋(San Francisco-Oakland Bay Bridge)等地也陸續採行「電子收費系統(Electronic Toll Collection System)」。各國雖然執行方式不同，但由於政府政策及國情影響之下，實施成效亦有所不同，如香港即因民眾認為在路旁裝設監視器將嚴重侵犯個人隱私權，加上議員對實施效率提出質疑等因素，而後於 1985 年結束該項計畫。

以台北市及高雄市為例，根據北、高二市市政府交通局近十年機動車輛登記數量之統計資料，自民國 88 年底至 97 年底的十年間，在汽車方面，台北市由 651,691 輛增加至 717,624 輛(增加率為 10.12%)，而高雄市則由 347,503 輛增加至 425,214 輛(增加率為 22.36%)；在機車方面，台北市由 931,399 輛增加至 1,080,660 輛(增加率為 16.03%)，而高雄市則由 904,496 輛增加至 1,202,501 輛(增加率為 32.95%)。由上述統計資料分析可知，台北市及高雄市的道路交通擁塞情況是逐年惡化，且在道路總面積能夠成長的空間相當有限，若再加上週邊縣市通勤人口湧入所產生的交通量，更是造成台北市及高雄市區許多路段及路口在尖峰時段的服務水準下降。

1.2 研究目的

英國經濟學者 Pigou 曾於西元 1920 年提出擁擠稅的理論，其認為政府應該針對交通擁擠問題而進行干預，從政策面藉由經濟手段來改善交通，以解決市場失效的問題，此即為道路擁擠收費概念的起源，後來也成為各國在實施交通管理政策的參考基礎。隨著全球經濟發展及國民所得提高，特別是經濟活動頻繁的商業區或人口稠密的都會區，

因為可供開發的土地極為有限，故難以持續增加道路總面積，然而私人運具數量不斷增加，使得道路交通擁擠的情況日趨嚴重。因此，許多國家開始實施道路定價之政策，期望藉此經濟手段來降低私人運具的使用需求，進而改善道路交通擁塞之問題。

目前已成功實施多年的新加坡 ERP 計畫與英國倫敦 LCP 計畫等國外案例，可以做為我國政府交通單位之參考，藉由「擁擠定價」之概念來改善用路人的旅運行為，意即由需求面來改善局部地區的交通擁擠狀況，並藉此落實使用者付費之公平觀念，期望未來在都市地區之交通管理上能有不錯的發展空間。

本研究期望藉由問卷調查台灣都會區持有私人機動車輛之使用者，藉此瞭解其於尖峰時段個體旅運需求特性，並且透過敘述性偏好法以取得擁擠收費對其行為影響之相關資料，並構建都會區私人機動車輛使用者選擇行為模式，進而模擬在徵收不同費率進城擁擠費下，各方案之間選擇比例的變化，茲將主要研究目的歸納如下：

1. 整合並探討國外案例實施的方式，探討其中影響個體選擇之因素與模式理論，以作為適合國內未來實施擁擠定價措施設計之參考。
2. 運用敘述偏好法設計問卷，以獲取私人車輛使用者對於擁擠收費管理策略之偏好與反應，並以分層系統抽樣方法進行問卷調查，用以分析及預測受訪者在面對擁擠收費的情況下，對其旅運行為的影響。
3. 以個體選擇模式為基礎，分別構建三大都會區：台北、台中及高雄之旅運行為選擇模式，分析不同區位之私人機動車輛使用者，擁擠收費措施對其旅運選擇行為的影響。
4. 運用校估之羅吉特模式，計算出在不同擁擠費率之下，各方案選擇的機率變化情形，藉以瞭解用路人旅運行為的變化情形，並根據相關分析結果提出管理策略建議，以提供未來政府有關單位對於徵收進城擁擠費施政之參考。

1.3 研究對象與範圍

本研究係以交通部運輸研究所及交通大學交通運輸研究所，於民國 97 年 9 月 1 日至 9 月 30 日，針對全台灣共 23 縣市持有汽、機車之家戶，以分層抽樣方法進行調查之問卷為樣本資料。該問卷為透過郵寄方式發放汽、機車共 40,000 份問卷，以取得顯示性及敘述性偏好之資料，而回收之有效問卷份數分別為汽車 3,001 份及機車 1,870 份。

本研究將依據相關現況資料與研究內容，以家戶持有車輛其主要行駛區域作為研究範圍之區隔，並擷取三大都會區：台北、台中及高雄之樣本作為研究對象，透過政府上午尖峰時段實施進城收費之情境假設，來分析國內家戶汽機車使用者其支付意願，以及擁擠收費對其旅運選擇行為的影響，並藉由深入探討移轉搭乘大眾運輸工具的意願及關係，期望實證研究結果並研擬出適合之管理策略。

1.4 研究內容與流程

個體旅運行為在決策前所需要考慮的因素相當多且不盡相同，本研究藉由國內外文獻來深入瞭解擁擠收費的現況，並以敘述性偏好法依據台灣現況來設計假設情境，再透過問卷回收樣本來構建各都會區之方案選擇模式，以分析實施擁擠收費後對私人機動車輛使用者旅運行為的改變情形。茲將研究內容整理如下：

1. 根據研究背景與動機，瞭解目前台灣各都會區上午尖峰時段之交通現況，並確定本研究之目的與方法，以及界定研究範圍。
2. 回顧國內外關於擁擠收費理論與實務方面之文獻，彙整各模式重要影響變數，藉此瞭解管理策略所需探討之方向與內容，以作為實施之參考。
3. 參考相關文獻研擬徵收進城擁擠費，以及私人運具使用者旅運選擇行為之主要架構，並以此作為情境模擬及後續模式建立之依據。
4. 以分層抽樣方法針對全台灣擁有私人機動車輛之家戶，透過郵寄方式進行問卷調查，並利用統計方法對相關資料進行分析，以瞭解家戶樣本之間各項變數的差異性。
5. 以台灣三大都會區：台北、台中及高雄之問卷樣本為基礎，構建私人運具使用者之旅運行為選擇模式，並利用羅吉特模式進行校估與分析，最後再以配適度指標及檢定確立最佳模式。
6. 針對各都會區之最佳模式進行相關模擬，用以分析不同進城費率對於私人運具使用者其旅運行為的影響，進而提出可行之交通管理策略，以供政府未來研擬政策與施政之參考。

依據上述研究內容，本研究之進行流程如下圖 1-1 所示：



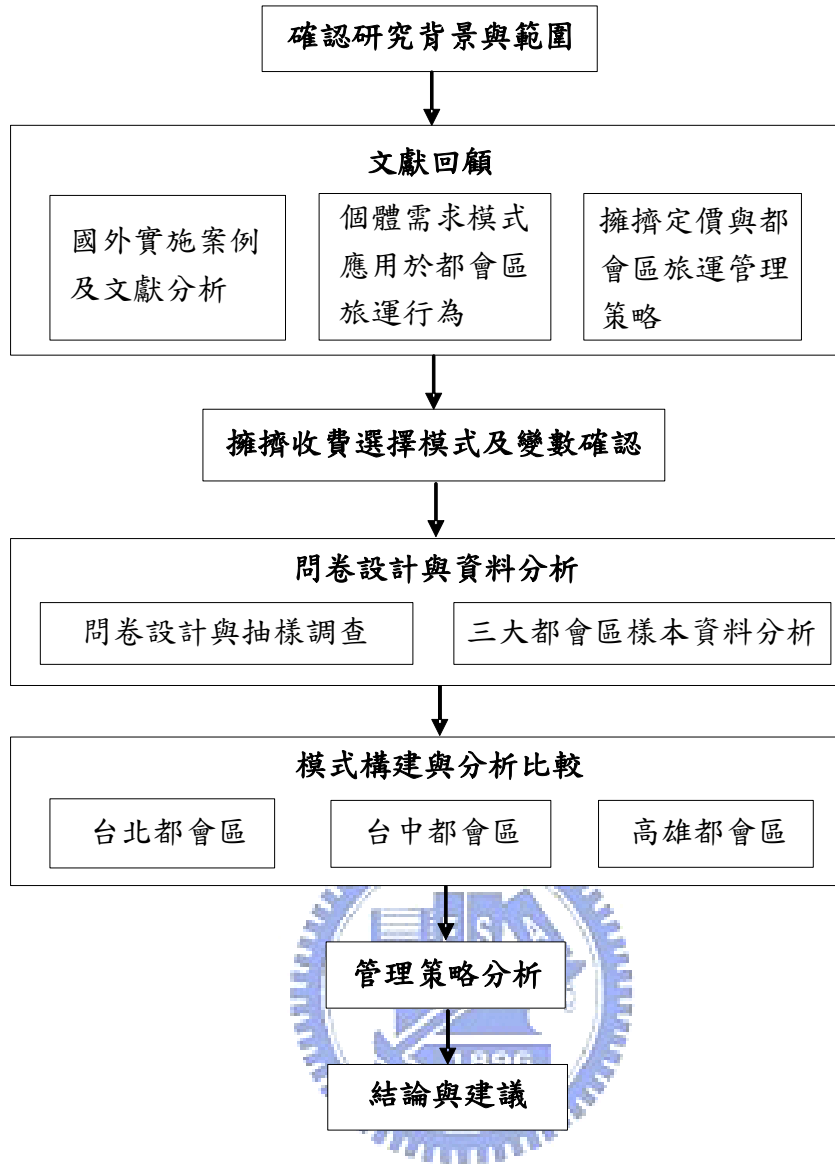


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章涵蓋之文獻可分為三部分，首先係對於國外實施案例進行相關文獻彙整分析，以探討各國擁擠收費實施方式與制度之差異。其次就國內外個體需求模式應用於都會區旅運行為，進行相關理論與研究之探討。最後則對於擁擠定價與都會區旅運管理策略之相關案例與文獻進行分析，以作為本研究理論與方法之參考依據。

2.1 國外實施案例及文獻分析

新加坡是最早實施擁擠收費的國家之一，其於 1975 年開始實施分區執照制度(Area Licensing Scheme, ALS)，將市區內最擁塞的區域規劃為限制區，在平常日上午 7：30 至下午 7：00 及週六上午 7：30 至下午 2：00 進行車輛管制。Goh(2002)與 Phang(1997)的研究指出，在尖峰時段大約有 16%的用路人不使用高速公路，其中，部分的用路人移轉至替代道路，而其他的用路人則轉乘使用大眾運輸，或將出發時間提早至上午 7：30 以前或延至 9：30 以後。自從擁擠收費制度實施後，成功地解決交通擁塞的問題，使得市中心區的交通更為順暢，亦增加高速公路的行駛速度，整體交通量減少達到 45%。

Hultgren 與 Kawada(1999)研究指出擁擠定價在美國稱為變動定價(Variable Pricing)。DeCorla-Souza(2002)提出可採行的方式如下：(1)尖峰時段收取較高通行費率；(2)在現階段免付費道路徵收通行費；(3)在新擴建的道路徵收通行費；(4)在高承載車道允許低承載車輛進入並徵收通行費。美國 Orange County SR91 公路為首先採用變動收費概念的計畫，並於 1995 年 12 月開始實施。變動收費的費率分為 8 種，金額介於美金 0.7 元到 3.5 元之間。原先為提倡共乘制度，故三人以上共乘之高乘載車輛不收費，但至 1998 年 7 月起則改為採行減半收費。

Hultgren(1999)與 Brownstone(2003)分別對 San Diego I-15 公路實施擁擠收費進行研究與分析。實施的方式分為兩個階段，第一階段係於 1996 年 12 月至 1998 年 3 月，允許單獨駕駛之車輛購買月通行證進入高乘載專用車道，而共乘者則不需付費。第二階段則自 1998 年 3 月開始實施，改以自動收費系統(FasTrak)進行擁擠費用扣款，使用者必須裝設 OBU 於車上。變動收費實施時段依不同方向之車道來劃分，南向車道實施時間為早上 5：45 至 9：15；北向車道為下午 15：00 至 19：00。費率的訂定則依據時間和擁擠的狀況而定，以 \$0.5 美元為基本計價單位，並以 \$0.25 美元為增額單位，最大增額限制為任何六分鐘內不超過 \$0.5 美元，且尖峰時段最高的費率為 \$8 美元。

陳榮明等(民 92)研究倫敦都會區實施擁擠定價的制度，指出英國自 2003 年 2 月起，將 1.3%倫敦都會區的範圍合計約 21 平方公里的區域，設置 174 處的進出管制點收取擁擠通行費，管制時間為每天上午 7：00 至下午 18：30，以每日收取固定費率 \$5 英鎊的方式，並且允許一次付費多次進出。根據倫敦交通部門的評估，至 2003 年 5 月管制區內平均每日之車流量減少約 16%。依據目前的最新資料顯示，管制時段調整為平常日上

午 7:00 至下午 18:00，而費率亦調漲為每日\$8 英鎊。

陳榮明等(民 92)研究另指出位於韓國首爾市中心高度擁擠區域的南山隧道，在未實施擁擠收費前 90%的交通量為私人車輛，其中有 78%為單獨駕駛(SOV)。因此，首爾政府自 1996 年 11 月起針對該隧道實施擁擠收費制度，於平日上午 7:00 至下午 21:00，及週六上午 7:00 至下午 15:00 收取通行費\$2000 韓圓，並配合三人以上之高承載車輛免收費的政策。在實施一年後的效果顯示，該區域整體路網交通量減少 3.9%，在 1 號與 3 號隧道的交通量分別減少 14.1%及 13.2%，且平均行駛速率有效提高各約 11.9%及 69.8%，高承載車輛的數量則較原先增加 146%。

日本各高速公路收費方式，分別為以單一費率計次收費的主線收費站形式，以及依行駛里程計費之匝道收費形式，且不同車種其費率亦有所差異。曾淑玲(民 92)研究指出在收費方式為主線柵欄式的阪神高速公路，其為按里程計費的城際高速公路，小型車與大型車費率比為 1:2，而小型車的費率為\$24.6 日圓/公里，為降低短程旅次其費率結構設計採遞遠遞減制。

加拿大 407 高速公路為世界上第一條多車道自由流之全電子收費道路，其收費區設置於匝道出入口，通行採計程收費方式，費率依時間及車種不同而有彈性之定價。根據業者與政府之約定，費率訂定上限為一般車輛\$0.11 加幣/km、大型車\$0.22 加幣/km、大型多軸車輛\$0.33 加幣/km，並於第 1 年上限可調漲 1.5%+通膨率，之後每年可調漲 2%+通膨率，最高調整上限為 30%。

德國聯邦交通部自 1995 年開始研擬採用區段式之電子收費系統，將高速公路二匝道之間的距離訂為一區段，採用計程收費方式並以公里為單位，其收費方式採用人工票務與 GPS/GSM 為基礎自動系統之雙系統架構，對於偶爾使用該道路之車輛亦可使用，並可與鄰近國家之收費系統相容。

挪威 AutoPass 系統由 16 個不同的計畫組成，涵蓋地區包含挪威中部及南部，目前設置超過 300 個車道，分為人工收費及自動投幣機之車道，計費方式為依進出收費站次數採計次收費，並限定每日最高金額。收費時段為平常日上午 6:00 至下午 18:00，尖峰時段金額較高。車種分為載重 3.5 噸以下以及其他車型，據統計其年交易次數約為 2 億車輛次，而年收入約為\$2 億歐元。

澳洲墨爾本高速公路 MCL 系統於 1999 年 8 月通車，至 2000 年 12 月正式啟用，共 48 個收費車道，其收費方式係依車輛分級而非行駛距離，其中車輛分為三級：小客車、輕型商用車及重型商用車，此外，系統亦設計能針對機車收取通行費。費率水準訂定依不同收費區段、不同時段及不同車種而有差異，同時另有最高收費之限制。若通過全區，在同一方向僅收取固定金額，而非所有收費區金額之總和。

由前述文獻整理可知各國實施道路擁擠收費的範圍從區域性到全國性均有，而實施的道路包括有高速公路、橋樑、隧道及地區道路等，亦有不同的付費方式與計價方式，茲將各國道路擁擠收費的實施方式整理如下表 2-1。

表 2-1 各國道路擁擠收費實施方式比較表

國 家	實施區域	實施道路	付費方式	計價方式
美國 E-ZPass	紐約等六州	高速公路、橋樑、隧道	預/後付	計程
日本 ETC	全國	高速公路、橋樑	預/後付	計程
韓國	首爾	南山隧道	付現	計次
加拿大 HW407	多倫多	407 高速公路	預/後付	計程
新加坡 ERP	全國	高速公路、幹道、地區道路	預付	計次
英國 LCP	倫敦	地區道路	預/後付	計次
德國 Toll Collect	全國	高速公路	預/後付	計程
挪威 AutoPass	中、南部	高速公路	預/後付	計次
澳洲 MCL	墨爾本	高速公路	預/後付	計程

資料來源：本研究整理

下表 2-2 為各國道路擁擠收費管制時段與費率的比較，由表中可知各國擁擠收費的管制時段不盡相同，係依照該實施路段其車輛擁擠的尖峰時段而訂定，以有效地達到擁擠收費的目的。其中，美國加州與聖地牙哥之案例為視不同交通量實施變動擁擠通行費率，而加拿大、新加坡及挪威則依車種來訂定不同的費率。

表 2-2 各國道路擁擠收費管制時段與費率比較表

國 家	管制時段	尖峰費率	離峰費率
美國 加州 SR91	往東 03:00~22:00 往西 02:00~21:00	彈性費率\$0.75~\$3.5 美元	
美國 聖地牙哥 I-15	南向 05:45~09:15 北向 15:00~19:00	彈性費率\$0.5~\$8 美元	
韓國首爾 南山隧道	平日 07:00~21:00 週六 07:00~15:00	\$2000 韓圓/次	\$0 韓圓
加拿大 407 高速公路	平日 06:00~10:00 平日 15:00~19:00	小型車：\$13.95 加幣/km 大型車：\$27.90 加幣/km 聯結車：\$41.85 加幣/km	小型車：\$13.10 加幣/km 大型車：\$26.20 加幣/km 聯結車：\$39.30 加幣/km
新加坡 ERP	平日 07:30~19:00 週六 07:30~14:00 快速道路 07:30~9:30	小型車：\$1.5~\$3 新幣/次 大型車：\$2.25~\$4.5 新幣/次 聯結車：\$3~\$6 新幣/次	小型車：\$0.5 新幣/次 大型車：\$0.75 新幣/次 聯結車：\$1 新幣/次
英國倫敦 LCP	平日 07:00~18:00	\$8 英鎊/天	\$0 英鎊
挪威 Autopass	平日 06:00~18:00	小型車：\$25 克朗/次 大型車：\$50 克朗/次	\$0 克朗

資料來源：本研究整理

2.2 個體需求模式應用於都會區旅運行為

Hendrickson and Plank(1984)探討匹茲堡(Pittsburgh)中心商業區通勤者工作尖峰時段出發時間的改變情形，其以10分鐘為一個時間區段為方案，區分七個不同的出發時段。運具選擇考慮單獨開車、共乘、以步行方式搭乘大眾運輸與以開車方式轉乘大眾運輸。由彈性分析的結果顯示，當費率改變時，通勤者選擇改變出發時間的彈性大於改變運具的彈性。在固定小汽車旅行成本的情況之下，當提高1%的所有大眾運輸尖峰時段票價，將會有0.83%的使用者轉移至小汽車。而若提高大眾運輸在上午尖峰時段7:20至7:30票價的1%，將會有2.6%的使用者轉移至其他尖峰時段搭乘大眾運輸。

藍武王與許書耕(民81)以敘述性偏好法調查未來台北都會區捷運通車後對於運具的選擇行為，其以工作、上學和其他等不同旅次目的分別構建多項羅吉特模式，納入的解釋變數包括總旅行成本、總旅行時間、性別、是否駕車、集散與等車時間、車內時間、集散運具與轉車次數等。校估的結果顯示分不同旅次目的所構建的模式皆具有不錯的解釋能力，同時參數符號皆正確並且符合先驗知識。

Hensher(1998)探討雪梨旅運者對於運具及票種的偏好，以預測改變票價對於市場的影響，並藉由調整票種及票價來增加收益，七個替選方案分別為：火車單程票、火車一

週票、火車旅遊票、公車單程票、公車十日票、公車旅遊票與汽車。整合敘述性偏好及顯示性偏好的資料，利用多項羅吉特模式及異質極端值(Heteroscedastic Extreme Value, HEV)模式進行校估。其研究由票價彈性發現改變汽車旅行成本對使用大眾運輸工具的影響，將會大於改變大眾運輸工具票價對汽車使用者的影響。此外，提高多使用目的票種之票價相較於提高單次使用票種的票價而言，比較不易流失旅客量，並且可獲得較高的收益成長，此現象又以公車更為明顯。

Bhat(1998)探討舊金山灣岸區影響購物及家戶休閒旅次之旅運者，其運具與出發時間選擇行為的主要因素。其將運具分為單獨開車、共乘與大眾運輸等方案，在出發時間則區分為早晨、早上尖峰、早上離峰、下午離峰、下午尖峰及晚上等方案，其中，購物旅次無早晨時段的方案，並且考慮服務水準、旅次特性及社會經濟特性等變數之影響。購物旅次模式為一巢式結構，在第一層係以多項羅吉特模式說明運具選擇，而在第二層則以排序一般化極值模式(Ordered Generalized Extreme Value, OGEV)說明出發時間選擇行為。家戶休閒旅次模式係以混和多項羅吉特進行模式校估，由結果顯示上班族喜歡單獨開車，並且喜歡在晚上時段出發，同時並不偏好在上班期間內的早上尖峰及下午離峰時段購物；另外，年齡較長者傾向於單獨開車，年齡較輕者則傾向於在晚上時段出發；此外，女性則較男性偏好使用大眾運輸系統，並且在早上離峰、下午離峰和尖峰時段購物。

姜榮新(民89)利用間斷型選擇模式構建台北都會區運具選擇模式，以顯示性偏好法設計問卷，主要運具包含捷運、公車、汽車、機車及計程車，捷運的接駁運具則包含步行、計程車、公車及機車。根據多項羅吉特模式校估結果顯示：性別、個人所得、機車持有數量、旅次的次要目的、車內時間、總旅行成本與個人所得等因素，均會顯著影響運具選擇。彈性分析計算顯示調整旅行時間的效果大於調整價格。政策分析發現利用尖離峰作市場區隔，尖峰旅次較離峰旅次重視時間效用，而離峰旅次較尖峰旅次重視成本效用。

Palma and Rochat (2000)探討在日內瓦工作旅次對於運具選擇的行為，其研究提出小汽車持有數量會影響通勤運具的選擇，而整個通勤運具選擇行為係一巢式架構，第一層為家戶小汽車持有數量，第二層為使用小汽車或大眾運輸。以巢式羅吉特進行模式分析，結果發現運具特性(如旅行時間、旅行成本與舒適性)、道路擁塞與持續時間、家戶與個人特性(如人口數、年齡等)，皆為影響運具選擇之主要因素。

Javier(2002)探討巴塞隆納通勤者由周邊地區至市中心地區的運具選擇問題，模式假設兩層選擇行為，第一層可選擇方案為自用小客車及大眾運輸系統，若選擇大眾運輸系統則可進入第二層，選擇方案為公車及火車。方案變數考慮包括：旅行時間、旅行成本、等候時間、轉運距離、轉運處距離、大眾運輸班距、居住密度與就業密度等。研究結果發現高收入的通勤者對旅行時間與等候時間的變化較為敏感，而低收入的通勤者則對票價的變化較敏感；另外，高收入通勤者之時間價值皆大於低收入通勤者；而在高密度的環境之下，公車較自用小客車有較佳的可及性；此外，若自用小客車使用成本及車內時

間增加，將會使自用小客車通勤者移轉至使用大眾運輸工具，而選擇火車的機率大於公車。

邱靜淑(民 93)探討影響旅運者運具選擇的因素，並納入考量停車費用、大眾運具服務品質與大眾運輸服務資訊，研究對象為工作地點位於台北市之私人運具通勤者，並且以多項羅吉特、巢式羅吉特與混合羅吉特等模式進行校估，由結果顯示，大眾運輸服務品質及服務資訊會影響通勤者之運具選擇行為。此外，私人運具通勤者對於捷運之接受度高於公車，機車通勤者接受大眾運輸工具的意願高於汽車通勤者，且對於旅行成本的敏感度較高。

根據上述個體需求應用於都會區旅運行為之相關研究，可以歸納整理出影響旅運者對於運具選擇行為模式之重要影響因素包括有：旅行時間、旅行成本、旅次目的和個人社經特性等變數。

2.3 擁擠定價與都會區旅運管理策略

「擁擠定價」(Congestion Pricing)乃是將車輛使用者所產生的外部成本內部化，其作法通常是依據道路的擁擠程度，對用路者收取額外的費用。根據相關文獻研究指出，擁擠定價可以將尖峰時段之交通量轉移至離峰時段，能夠有效地減輕道路在尖峰時段的擁擠負荷。根據上述原理來實施尖、離峰差別通行費，對於台灣都會區道路實施上下班尖峰時段收取通行費，除了可調節尖、離峰的車流量，亦可避免尖峰時段道路過度擁擠，並且能使道路容量更有效地利用。

溫惠美(民 81)以實施地區通行證為例進行道路定價策略分析，研擬在考慮多個目標如：道路使用者的旅行成本最小化、管制區內各種污染物排放總量最小、道路系統的服務水準最大化及維持管制區內大眾運輸系統服務水準(為管制費率的上限指標)等互有取捨的不同通行費標準。研究結論指出管制費率對於整體環境之影響是正面的，管制費率高低所代表的政策意涵也不同，可由決策者視其政策目的而決定。

顏上晴(民 83)利用經濟學上使用付費的觀念，對於擁擠情形加以制定其所應負擔的費用，藉此提升高速公路的空間利用效率與舒緩其擁擠程度。此篇研究係為「均衡短期」模型，並同時考慮成本函數與需求函數，其行車成本為行駛成本與時間成本(時間價值/行車速度)，並以效用函數來表示消費者之運具選擇。其結論指出運輸系統之供給面在短期無法擴充的前提下，以低成本的運輸管理策略來改善道路擁擠問題為應採行的方式，而課徵擁擠稅即為最佳的管理策略。然而此篇研究並未考慮替代道路存在的情形，且其需求函數乃為運具選擇模式，並非不同彈性用路者之需求函數。

鄭淑穎(民 85)研究討論多組不同起迄目的之用路者，針對課徵不同擁擠稅策略對被課稅的道路及其平行道路的車流造成的影響，以及二道路全體用路者之社會福利變化情形進行分析與比較，研究亦同時考慮三個政策：不收費政策、最佳道路定價政策及次佳道路定價政策。其結論提出擁擠稅不但受本身起迄車流量影響外，亦受使用同一段道路區

間的其他起迄車流量，以及其替代道路(省道)的起迄車流量所影響。研究結果說明最適擁擠稅額大小與本身起迄車流量有關，且亦受到同一使用該道路區間的其他起迄車流量影響；次佳擁擠稅額除受本身與其他起迄車流量影響外，還受其替代道路(例如：地方省道)的起迄車流量影響。然而其研究中對於不同彈性之用路者並無深入探討，且其選用線性結構之成本函數較不符合實際的狀況。

林卓漢(民90)構建捷運旅客到站對於運具選擇行為之模式，替選運具包括步行到站、公車到站、機車停車轉乘、汽車停車轉乘與汽車接送轉乘等五種，並蒐集敘述性偏好資料再以多項羅吉特模式進行校估。由研究結果發現，市區車站模式與郊區車站模式兩者間具有模式移轉性，顯著之變數包括：步行時間、車內時間、停車時間、等車時間、機車數/機車駕照數、汽車數/汽車駕照數、旅行成本/到站距離、性別及年齡等，而且敘述性偏好法可修正推估參數值不顯著的缺點。此外，其在政策分析發現縮短公車班距、提供公車轉乘票價優惠，與提高汽機車輛停車困難度，皆能有效提升旅客選擇公車到站之比例，同時可減少使用汽機車停車轉乘之情況。但是若調漲汽機車輛之停車費率，雖可減少汽車停車轉乘數量，但卻無法有效影響公車到站及機車停車轉乘數量。

周榮昌(民91)探討用路者對於擁擠定價在心理層面之接受意向，研究指出自用車使用者對於擁擠定價接受意向大多屬於心理層面的因素，特別是以公平性與對自由的侵犯此二項因素產生之影響為最大，因此如何制定公平原則使民眾能夠認同擁擠定價，並在實施方式上降低對大眾自由侵犯的程度，將是擁擠定價能否成功的關鍵因素。

陳敦基(民91)針對國內高速公路通行費實施現況進行回顧，在與鄰近日、韓、新、港等國情相近之國家，對於費率標準及徵收方式進行比較，發現前述國家各車種費率標準均高於台灣。此研究係根據通行費之徵收屬性及其檢討結果研擬出通行費調整方案，並就政府部門及專家學者進行深入調查，結果顯示若實施尖離峰收費方式，則以「尖離峰1.5:1之費率，例如小汽車尖峰\$60元、離峰\$40元」之費率方案為最佳。同時在經過問卷調查結果顯示，大多數民眾能接受「以里程計費」之收費方式，亦贊成實施「尖、離峰差別費率」以達到交通管理之功效，但對於費率調高卻大多持反對意見。

國外政府交通部門常將擁擠費收入用於現有道路養護與提升服務水準，然而此種作法會刺激潛在小汽車的通勤旅次，卻無法改善中心商業區聯外道路之擁擠狀況，民眾對於擁擠費收入用途與其效率也會產生相當的疑慮。Harrington et al.(2001)曾對美國南加州家戶進行調查，該實證資料顯示擁擠定價執行時，一般通勤者咸認此政策為政府加稅之另一手段，而對於沒有其他替代選擇路線，僅能選擇使用該運輸走廊之通勤者，亦將造成不公平的現象。擁擠定價雖能使運輸系統總社會成本最小，但會造成部分民眾對於執行擁擠定價產生負面評價。由其研究實證資料顯示，若能搭配降低其他地方政府稅收，民眾對於擁擠定價政策執行的支持度將會上升5%至10%；Jones(1991)也曾在英國進行類似調查，其實證結果說明當地方政府將擁擠費收入回饋給大眾捷運系統，例如：票價補貼或營運補貼以提供更佳的服務水準時，民眾支持度將會大幅提高，同時亦會轉移部分私人運具旅次至大眾捷運系統，降低平面道路外部性成本。

Vickrey(1969)、Cohen(1987)、Braid(1989)、Arnott et al.(1990)及 Lai(1994)等學者，先後以不同時間到達擁擠路段之車輛為假設條件，同時不斷變動擁擠收費之費率結構，希望藉以完全消除通勤車輛所造成之擁擠現象，進而推導出無擁擠之最佳收費模式。然而，Arnott et al.(1990)有鑑於上述模式之費率過於複雜，故嘗試簡化並另發展出最佳單階段擁擠收費模式。其方法為在一天之中截取一段擁塞時間作為擁擠收費時段，其餘時間則採取正常收費，藉此分散所有通勤者之出發時間。前述收費模式雖無法完全地消除擁擠現象，但是能夠降低一定的擁擠程度。

Cervero(1990)整理大眾運輸定價的相關文獻，歸納並分析在大眾運輸及小汽車價格改變後對旅運者的反應。研究中指出旅運者對於大眾運輸改變費率水準、結構或付費形式的敏感度很低，且對於改變旅行時間的敏感度是改變費率水準的兩倍。另外，提高小汽車的價格比降低大眾運輸的費率，更能提高大眾運輸的旅運量。此外，單一費率結構對於短程或離峰的旅客是不公平的，然而時間差別定價雖能有效因應高邊際成本的尖峰服務，但旅客會因此自尖峰時段改變至離峰時段搭乘的並不多。實施尖峰時段提高票價可以增加大眾運輸的收益，而離峰降低票價則會減少收益。研究最後提出之結論為大眾運輸需依據不同市場提供適合之服務，進而收取不同的票價，方能與私人運具相競爭。

Tabuchi(1993)以住宅區與工作地點為起迄點的運輸走廊作為研究範圍，藉以分析捷運與平面道路之小汽車此二種平行替代運具，在早上尖峰時段通勤旅次的擁擠狀況。該研究係利用 Arnott(1990)解析性模式來分析上述問題，由於捷運具有規模經濟的特性，意即通勤旅次愈多則其平均成本愈低，且其班距固定並不會有一般道路因擁擠而造成延誤的問題，故本篇假設通勤者不僅需要選擇出發時間，亦需就運具進行選擇。本研究係採用外生給定之方法並以固定通勤人數作為假設條件，結果顯示選擇一般平面道路或捷運之人數，會因通勤者所感受成本不同而變動。研究亦根據平均成本、邊際成本與最佳定價法則，分析相對應之捷運票價和道路擁擠收費，並計算出二運具選擇人數的變動情形，結果發現不同人口數量的城市，不一樣的定價法則會影響社會福利之最佳狀況。研究雖考量二平行替代運具，並以不同的擁擠費策略與捷運票價方案使整個系統達到資源配置最適，但其觀點係以營運者而非通勤者之角度，同時有關捷運成本為靜態而非採時間相依，並未加入有關等候時間成本、列車班距與容量等變數，亦缺乏二替代運具間旅運成本因為時間推移而反映出通勤者對替代運具的選擇行為差異。

Yang and Bell(1997)延伸 Ferrari(1995)道路定價與路網均衡之概念，其為當有大量交通需求產生時便會造成路網擁塞，使得用路人增加其旅行成本，進而導致旅運需求量下降，故在價與量相互競爭之下達到路網均衡。而 Yang 之研究更納入環境限制，但因環境限制不會造成延滯，故無法約束交通需求，因此研究便以收取通行費的方式來減少需求產生。研究係利用二階規劃方法架構道路擁擠稅之型態，低階是採用使用者均衡模式，而高階則是提出三個目標式供決策者選擇，作為政府可能的收費策略。第一式為希望透過收費能有效抑制需求，同時避免對使用者收取過高的費用；第二式為預期路網能被有效利用，且防止過高的擁擠及環境傷害；第三式則為希望藉由收費來增加公共建設的稅收。最後研究利用 SAB 演算法進行求解來提出一簡例，其結果顯示，第一式與第二式

之結果相似，第三式之收費則遠大於前兩式，顯示在此目標下，政府對於擁擠稅收益之重視大於減少運輸需求之關注。

Adler(1999)描述美國州政府於未來採用擁擠定價來改善交通擁擠與空氣的品質，問卷設計以實施擁擠收費進行情境模擬，選擇方案包括造成民眾對於路線、出發時間、運具及是否放棄此旅次等四類。其研究結果發現，收入及工作型式等二項變數對於費率結構反應較為敏感，同時，由於收入高的旅運者其時間價值較高，故尖峰時段收取較高的擁擠費用並不會改變其選擇行為。此外，職業類別若為學校教職員或政府工作人員者，也較不易改變其旅運時間，而其它影響因素在校估結果則均不顯著。

Burris(2003)調查不同的擁擠費率對於交通需求的彈性，其作法係分別蒐集總體交通資料及個體駕駛人行為反應資料，以計算出合理通行費率之價格彈性範圍，求得出通行費率對於交通流量的彈性範圍介於-0.076至-0.15之間，並且在此彈性區間內將可使旅行時間減少8.8%至13.3%。而在Burris另一篇研究(2003)中，就不同實施的地點分別計算擁擠定價，分析旅行時間及通行費率對於旅運需求之影響，其旅行時間彈性介於-0.27至-1.33之間，而通行費率彈性則介於-0.03至-0.36之間。

2.4 小結

實施擁擠定價需要經過多方面的研究，不能僅考量政府方面營收的狀況，亦需衡量多數用路者旅運行為及心理因素，以免導致主要道路未被充分使用的情形。此外，也需要計算多數用路者的旅行時間價值及旅行成本，藉此訂定合理的擁擠費率以符合公平的原則。擁擠收費實施後除需統計尖峰時段收費區域的車流量之外，更應調查移轉至大眾運輸系統的使用量與離峰時段的交通量，以避免旅運行為產生過多規避付費，卻未提高大眾運輸系統使用量之不正常轉移現象，而失去實施擁擠收費的真正意義。

規劃徵收進城擁擠費時，最重要的是確實掌握在不同費率水準下，都會區旅運者其可能產生之反應行為。若過多旅運者由於擁擠收費，進而大幅變動甚至取消其旅次行為，都將衍生極大民怨，亦會對社會及經濟活動產生不良影響。因此，實有必要對於都會區旅運者可能之反應行為加以模化分析，俾提供後續研擬最佳進城費率、瞭解受到衝擊最大之族群，以及實施配套措施等之基礎。

由前面章節相關彙整之研究可知，通常都會旅運行為的探討對象大多專注於通勤族群的研究。而目前以個體選擇模式進行都會旅運行為之探討已相當普遍，多項羅吉特為最常採納的分析模式。此外，為了評估新服務或有關的交通改善計畫對都會旅運行為的影響，多會考慮以敘述偏好法進行分析。由於台灣地區目前尚未實施類似擁擠收費的交通管理策略，故本研究擬透過敘述偏好法分別調查三大都會區(台北、台中與高雄)及不同私人機動車輛(汽車與機車)的主要使用者，在尖峰時段對於徵收進城擁擠費之行為反應，並據以分別構建其個體選擇模式，進而分析進城費對都會旅運行為之影響。

在分析旅運行為時，除了旅運者本身特性之外，旅行成本與旅行時間係影響都會區

旅運行為的重要因素，但旅運者對於成本與時間的感受可能因界定項目不同而有所差異，例如旅行成本可細分為停車費、通行費與燃油成本；旅行時間則可區分車內時間與車外時間。因此，徵收進城擁擠費對於旅運者之影響是否可等同視為一般旅行成本，亦值得進一步加以研析。最後，藉由策略模擬方式說明在不同額度下，家戶的尖峰進城選擇行為，以供台灣政府交通部門日後制訂擁擠費策略時的參考。



第三章 研究方法

本研究的主要課題為尖峰時段徵收進城擁擠費，然而目前台灣地區仍尚未實施此一交通政策，而模式構建需要收集完整旅運行為的資料。欲瞭解私人運具持有家戶對於此措施實施後，對其旅運行為的改變與影響，將利用在學術研究上常採用的敘述性偏好法來表現出擁擠收費之情境，再透過問卷調查取得相關所需資料，藉以用作模式分析的基礎。如此便可以探知接受調查家戶，在面對上午尖峰時段進城徵收擁擠費的交通措施之下，可能會依其效用而做出不同的方案選擇，包括以其他運具或避開收費時段完成其旅次目的。

3.1 敘述性偏好法

敘述性偏好法(Stated Preference Method)自1970年代發展於行銷學領域，至1978年已被廣泛應用在許多方面，而英國學者於1979年更將敘述性偏好法應用於運輸分析(Kroes and Shelden, 1988)。在問卷設計上，敘述性偏好法係採取假設情境的方式，由於每位受訪者的偏好與效用程度不同，故可依假設狀況建立出不同的偏好程度，協助其作出決策行為。一般在設計問卷時會採用直交設計的方式，此法可以將原本多種假設的情境，簡化情境的組合數目，並且在有限的實驗情境數目下，仍可獲取準確度高的實驗結果。

本研究主要目的係以抽樣方式調查台灣地區汽、機車持有家戶，藉由其對於進城擁擠費的支付意願，以及移轉至其他運具的方案選擇，並透過受訪者相關的社會經濟資料，來探討政府未來若實施都會區徵收進城費，對於上午尖峰時段7:00至9:00具有進城需求之私人機動車輛使用者，藉由多項羅吉特模式之構建，來分析其旅運行為的改變情形與方案選擇模式，進而求出最適收費機制與費率，並深入探討以提出適合之管理策略供政府有關單位未來施政時之參考。

3.1.1 基本概念

在學術研究上關於旅運需求的模式，多以顯示性偏好法(Revealed Preference Method)的方式以取得所需的資料，亦即利用直接觀測旅行者的現象或以問卷方式取得實際旅運行為資料，接著比較其實際選擇與未選擇方案間的各種屬性值，再利用適當的統計方法推導出旅行者所隱含的效用函數。顯示性偏好法雖能夠解釋實際選擇的旅運行為，但是數值可能有潛在的問題致使解釋變數的變異程度不足，或是解釋變數間常會有高度的相關性而產生構建模式的困難，同時在收集數據資料時需要耗費大量的時間和金錢，以及無法對尚未實施之交通措施或軟硬體設施作出正確的評估等因素，均會造成在應用上的限制。

敘述性偏好法已廣為採用於國內的各學術研究之領域，在交通運輸方面除了常見於大眾捷運系統的搭乘意願、服務品質及服務水準與轉乘接駁運具選擇之研究外，亦早已應用於電子收費及機車路邊停車收費等議題之探討。由於本研究欲分析目前尚未實施之

尖峰時段進城擁擠收費措施，故運用敘述性偏好法來設計選項於問卷內。

敘述性偏好法是利用方案屬性變數及水準值相互搭配使用，並且以實驗設計產生數個類似真實情境的假設情境，再提供給受訪者選擇由這些情境所構成之替選方案，以瞭解受訪者在不同的模擬情境，對於各個替選方案的偏好程度。經由敘述性偏好法所取得的資料，可以彌補顯示性偏好資料，在變數之間的共線性及變異程度不足等問題，並且在模式校估後使參數具有較佳的顯著性。

為解決顯示性偏好法在資料分析的限制，故通常以敘述性偏好法來補其不足之處。敘述性偏好法最大的特點是可以用來針對尚未存在的運輸設施或未實施的運輸政策進行旅運需求分析與預測，以協助決策者分析旅行者之行為特性與偏好。劉慧燕(民81)比較敘述性偏好法和顯示性偏好法，提出敘述性偏好法除了可對未存在之運具進行旅運分析與預測外，亦可對同一樣本進行重複抽樣，其所耗費的調查成本也較顯示性偏好方法為低，但敘述性偏好法的缺點是未能反映受訪者真實的選擇，以及重複抽樣可能造成的誤差。

由於可以解決顯示性偏好資料的變數問題，故敘述性偏好法逐漸廣泛用於需求分析與預測，然而需求預測若產生高估或低估會影響預測結果的可信度，這是由於敘述性偏好法並非收集受訪者對實際方案的選擇。有鑑於顯示性與敘述性偏好法各有優缺點，因此有愈來愈多的研究同時結合二者在問卷設計上，使其產生互補的效用，藉以提升模式的解釋與預測能力。

3.1.2 實驗設計

敘述性偏好法之實驗設計，係指研究者事先決定的屬性與水準值組成假設情境，以此做為可供受訪者選擇之替選方案，這種研究者組合假設情境所使用的技術稱為「實驗設計」。關於敘述性偏好之實驗設計原則，Fowkes and Wardman(1988)提出了以下五點之建議：

1. 為避免問卷內容的屬性水準值和受訪者的實際經驗有很大的差異，敘述性偏好的問卷設計，其屬性和水準值必須合理。
2. 對於尚未建造的運具或實施的方案，可增加目前已經實際存在且相似的案例作為輔助說明，以減少受訪者對此類新運具和方案所產生抽象的感覺，亦可在正式問卷調查之前，先作小量問卷試調並與受訪者溝通，以找出問卷中不合理之處。
3. 為避免被受訪者忽略或是某些差異值對其選擇毫無影響，替選方案之間的屬性水準值差異不宜太小。
4. 受訪者在依照內心所認定的臨界值(Boundary)之後，會自數個替選方案中決定出一個最適選擇，為了獲得受訪者較精確的臨界值，問卷設計的臨界值必須出合理且有效，才能讓受訪者的臨界值範圍(Inter-boundary)變得很小，以利做出精確的估計。
5. 在問卷內容中可以嘗試設計一些邏輯上明顯具有優勢的替選方案，用以測試受訪者是否據實填答或不瞭解問卷的內容，可藉此檢視受訪者回答的合理性。

實驗計劃法自從創立至今，其應用範圍由農業發展到工商業，對於提高生產效率、規劃產品或策略組合都有顯著的貢獻，其中最重要的即是直交表(Orthogonal Arrays)。敘述性偏好法進行實驗設計時多採用直交設計法，此法係將屬性作適當地配置在直交表中的某些行中，每列的符號組合即是實驗的組合，而這些組合通常是採隨機原則來決定其先後順序，在同列的組合間是彼此獨立的，亦即任二列的情境組合彼此不會影響到實驗結果。本研究擬採用此方式進行實驗設計，由於直交設計法具有以下幾項特點：

- 1.容易實驗：只要決定因子數目及因子水準後即可對照需配用的直交表，故僅需根據表內因子水準組合，即可得知要選取哪些因子及水準進行試驗。
- 2.容易計算：直交方法可配合電腦程式計算，可快速有效率地解決許多計算複雜的問題。
- 3.彈性大：試驗因子間水準數目不同時，直交表亦能提供有效的解決方法，並具有一致最適性的優點。

Kroes and Sheldon(1988)亦曾提出實驗設計之主要目的，在於組合假設情境時選擇各方案之屬性水準值，使得各方案間相互獨立。此外，受訪者通常在同一時間之內最多僅能評估 9~16 個方案，所以在問卷的設計上若能運用直交設計的方式，則可化簡情境的組合數目，並能在有限的實驗情境數目之下，獲得準確度高的實驗結果。

3.2 個體旅運行為模式

經由經濟學之消費理論與心理學之選擇行為理論作為基礎，亦可用於解釋個體選擇模式之理論，為其效用函數之最大化。假定消費者具有理性的選擇行為，在考量不同限制條件之下，進行消費決策行為時會依照個人偏好加以排序，最終將會選擇最能滿足自身最大效用的方案。一般對於旅運行為模式的研究，多會採用具有行為解釋能力之個體選擇模式，透過受訪者對於方案的選擇行為，可以分析出影響其行為意向之重要方案決策變數。

本研究主要在探討三大都會區實施進城擁擠收費後的旅運行為影響，希望藉由不同之通行費率及受訪者社經等變數考量，分析私人機動車輛使用者旅運行為的改變情形，以構建個體旅運行為選擇模式，藉由客觀分析並參考國外實施案例，對未來交通政策研擬及實施時提出相關參考意見。個體選擇模式之理論中，羅吉特模式的相關應用情形在國內已經相當普遍，本研究亦將利用個體選擇模式做為研究方法之理論，以構建都會區擁擠收費之汽、機車方案選擇模式。

3.2.1 替選方案之訂定

目前台灣地區道路並未針對私人機動車輛實施徵收進城擁擠費，許多都會區在尖離峰之旅運需求量差異甚大，特別是在平常日的上、下午尖峰時段，湧現大量的汽機車輛造成市區道路以及聯外橋樑嚴重的擁塞。然而在運輸供給面如道路面積幾已無法繼續增加的前提下，私人運具的數量仍持續不斷地增加。有鑑於前述因素與條件限制，故本研究將以抑制運輸的需求面來著手，即以時間差別定價之交通管理管制措施，針對上午尖

峰時段進入市區的私人運具收取擁擠費，探討用路人依其時間價值與效用之旅運行為模式。

本研究將依照時間差別定價理論，並參考相關文獻及實施案例，分別就汽車與機車訂定出數種不同的通行費率，並以上午尖峰時段7:00至9:00實施收費作為情境假設，同時透過問卷瞭解前述時段具有進城需求的私人運具持有家戶，在面對政府實施擁擠收費時，針對其旅運行為的影響進行探討與分析。運用敘述性偏好設計的各個假設情境中，受訪家戶均有四項替選方案可供選擇，分別為「付費進入市區」、「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」、「改搭其他交通工具--大眾運輸」及「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」。

此外，對於受訪家戶不使用其私人運具時，在每種假設情境中，亦將設計問項以調查其主要改用之運具，希望藉此瞭解在實施擁擠收費後，受訪者較可能移轉至其他運具的選擇情形，而在選項集合設計包含有大眾運輸之「捷運」、「台鐵或高鐵」、「公車」及「計程車」等四種，與私人運具之「步行」、「自行車」及「機車(就汽車受訪者而言)或汽車(就機車受訪者而言)」等三種，以及「其他」的選項。

3.2.2 多項羅吉特模式

經濟學消費理論假設當個別的決策者在面對多種替選方案時，會選擇滿足自己效用最大的方案。多項羅吉特之個體選擇模式是依據隨機效用理論，在個別的決策者 n 在多項替選方案下，將會選擇對其有最大效用的方案 i 。由於效用是每個人內心的一種感受與價值，所以在選擇模式中並無法準確無誤地預測每個人的選擇行為，故以隨機效用的觀念將替選方案的效用視為隨機。假設在可衡量的效用函數 V_{in} 之外，尚有無法衡量之誤差項部分 ε_{in} ，各方案的效用函數可以下式(3-1)表示：

$$U_{in} = V_{in} + \varepsilon_{in} \quad (3-1)$$

U_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 的總效用

V_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 的可衡量效用

ε_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 的不可衡量隨機誤差項

由於敘述性偏好法選擇的方案為間斷型分配，故本研究分別就汽、機車各構建出四個替選方案的效用函數，而各方案的效用分為可衡量的效用 V_{in} 與不可衡量的隨機誤差項 ε_{in} 。在本研究中，可觀測部分的效用共有四個，而 ε_{in} 之機率分配為岡伯分配(Gumbel distribution)，羅吉特模式基本假設是個體以效用最大化與隨機效用理論的原則進行選擇，在根據效用最大化的假設下，則決策者 n 選擇某方案 i 之機率為該方案所產生效用最大之機率，其效用函數及機率選擇模式如下(3-2)式所示：

$$\begin{aligned} P_{in} &= P(U_{in} \geq U_{jn}, \forall j \in C_n, j \neq i) \\ &= P(V_{in} + \varepsilon_{in} \geq V_{jn} + \varepsilon_{jn}, \forall j \in C_n, j \neq i) \\ &= P(\varepsilon_{jn} \leq V_{in} - V_{jn} + \varepsilon_{in}, \forall j \in C_n, j \neq i) \end{aligned} \quad (3-2)$$

P_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 的機率， $i=1\sim 4$ ， $0\leq P_{in}\leq 1$

C_n ：可供選擇之替選方案數

本研究係探討都會區未來若實施上午尖峰時段，針對私人運具持有家戶徵收進城擁擠費，並以不同費率為模擬情境並且進行問卷調查，再將回收整理之樣本區分為台北、台中及高雄三大都會區，而後進行模式構建及校估。多項羅吉特模式在概念上較淺顯易懂，同時模式校估亦較為容易，因此被廣泛應用於許多領域來研究個體選擇行為。前述提及本研究運用敘述性偏好法模擬不同的情境，而每種情境均有四個替選方案，其架構可表示如下圖 3-1：

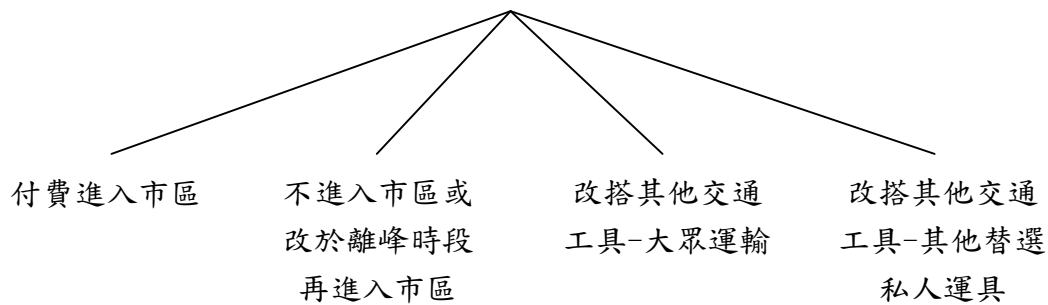


圖 3-1 多項羅吉特模式結構圖

依照誤差項分配的不同，同時也可以推導出不同的間斷型選擇模式。本研究運用多項羅吉特模式構建敘述性偏好選擇模式，依照上述數學式我們可以進一步求得出通勤者 n 選擇方案 i 的機率如下(3-3)式所示：

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

3.2.3 最大概似法

本研究係以 Gauss 6.0 套裝軟體進行模式構建與校估，並運用最大概似法(Maximum Likelihood Method)來進行多項羅吉特模式之參數校估，其對數概似函數(Log-likelihood Function)可以下式(3-4)表示：

$$LL = \sum_{n=1}^N \sum_{i \in C_n} y_{in} [\beta' X - \ln \sum_{j \in C_n} e^{\beta' X}] \quad (3-4)$$

y_{in} ：虛擬變數，當決策者 n 選擇方案 i 則 $y_{in}=1$ ，其他 $y_{in}=0$

最大概似法是對所有可供選擇集合中的元素加以組合，並將每種組合視為替選方案，然後找出對數概似函數值為極大之參數值，能使各個觀測數值有較大的發生機率，且對於所校估之參數具有一致性、充分性與有效性的優點，雖然不一定具有不偏誤性，但其偏誤會隨樣本數的增加而減少，故最大概似法為目前為應用最廣的參數校估方式。

以最大概似法校估的模式參數結果均需加以檢定，首先需確認參數的正負符號是否

合乎於先驗知識，並檢定在特定信賴水準下是否拒絕參數為 0 之 t 檢定。其次則需對模式結構進行配適度檢定(Goodness-of-fit Measures)，其中，等佔有率模式的概似比指標如式(3-5)：

$$\rho^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta})}{LL(0)} \quad (3-5)$$

$LL(0)$ ：參數為 0 之對數概似值

$LL(\hat{\beta})$ ：收斂之對數概似值

市場佔有率的概似比指標如式(3-6)：

$$\rho_c^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta})}{LL(c)} \quad (3-6)$$

$LL(c)$ ：市場佔有率模式之對數概似值

以上二項指標，若數值愈大則均表示模式的解釋能力愈佳。

3.2.4 市場區隔法與時間價值

為改善及提昇模式之精確性與獲取更富價值的實證資訊，本研究依據偏好整合模式之實證成果，及配合模式解釋特性發展應用課題，來探討因應異質處理的方式，藉以瞭解在不同區隔族群對時間價值的差異，並以旅行成本屬性與社經背景及旅次的交互變數作為探討市場區隔的方法。

傅強(民 97)彙整相關文獻指出，市場區隔法分為外生市場與內生市場二種，前者係假設整體市場存在一個固定、有限數目且互斥的條件之下，意即每一個體均可以歸類於某特定的區隔市場內，而在任一區隔市場內的全部個體假設其行為及偏好皆相同，故其亦均有相同的效用函數。市場區隔方式可能決定於樣本的社經變數或行為特性，常見的有精密效用函數指定法及集群分析法。精密效用函數指定法，其主要目的在考慮存在於變數彼此間之交互作用，此方法又可以再區分為全部維度及限制維度(事前區隔法)。全部維度係對於樣本直接以精密效用函數指定，而限制維度則是選擇一區隔變數對樣本直接進行分群。而集群分析則是利用樣本各別特性與相異性，將相似者歸於同一群體內以提高其同質性，故不同群體間的異質性較高。

本研究係探討三大都會區汽、機車主要使用者，對於實施進城擁擠費時的方案選擇行為，具有地域區隔不同族群之特性，故可將外生市場區隔法應用於此，並且進行全維度的區隔，其優點為僅需於偏好整合基礎模式中，對研究所關注的時間及成本屬性進行區隔並分別校估，此法除了簡單且便於操作，同時亦能考量模式內各變數之間的關係。本研究區隔標準為研究進行前所劃定之總旅行成本與總旅行時間。

3.2.5 總計預測

目前現行運輸政策之規劃與分析多以總計的需求來估計，故本研究將根據前述方法所構建的模式結果，即總旅行成本與總旅行時間等政策變數，來計算個體的直接彈性與交叉彈性，以及對不同方案運具的市佔率進行情境模擬，藉以評估政府實施進城擁擠收費制度後，對於私人運具的使用行為影響進行分析。

藉由多項羅吉特模式的函數特性，若效用函數中某個屬性產生變化之後，可以透過彈性分析來瞭解其對消費者選擇機率的影響程度。同時，個體彈性可有效地探討影響駕駛人對方案選擇的機率變化情形，並可用於衡量個體需求對某政策變數屬性值變化百分之一時，通勤者對方案選擇機率變化的百分比，亦可求得其市佔率。個體直接彈性公式如下式(3-7)：

$$E_{X_{ik}}^{P_{in}} = \frac{\partial P_{in}}{\partial X_{ik}} \cdot \frac{X_{ik}}{P_i} = (1 - P_{in}) X_{ik} \beta_k \quad (3-7)$$

X_{ik} ：方案*i*之效用函數中第*k*個屬性的變數值， $k = 1 \sim 4$

β_k ：第*k*個屬性參數值

當某方案之效用函數的屬性值變化百分之一時，通勤者對另一方案選擇機率變化的百分比，即為個體交叉彈性，其公式如下式(3-8)：

$$E_{X_{jk}}^{P_{in}} = \frac{\partial P_{in}}{\partial X_{jk}} \cdot \frac{X_{jk}}{P_i} = -P_{jn} X_{jk} \beta_k \quad (3-8)$$

X_{jk} ：方案*j*之效用函數中第*k*個屬性之變數值， $i = 1 \sim 4, i \neq j$

第四章 問卷設計與資料分析

為瞭解台灣持有私人運具之使用者，對於徵收進城擁擠費對其旅運行為影響情形，故本章之目的在於透過問卷內容設計與發放調查，並於問卷回收後就相關資料進行初步之統計分析，以瞭解受訪者整體旅運行為及社經背景等相關特性，作為後續構建模式之依據。

4.1 問卷內容設計與抽樣調查

本研究之問卷內容設計在問項上包含四大部分，依序為：車輛使用狀況調查、汽(機)車管理措施之偏好與反應、家戶基本資料，以及主要駕駛人之相關資料，研究調查之汽機車問卷詳如附錄一、二所示。以下茲先就第一及第三、四部分，即車輛使用、家戶及主要駕駛人等顯示性偏好特性之問項說明於4.1.1小節，其次再分述有關敘述性偏好之情境假設於4.1.2小節。

4.1.1 顯示性偏好之問卷設計

1. 車輛使用狀況調查

問卷第一部分之目的為調查車輛基本資料與使用狀況，例如：車籍登記與主要行駛區域、燃油效率、每週以該車通勤上班(學)與每週以該車旅遊或訪友之頻率等。透過上述資料調查，除了可就樣本進行研究範圍之界定與分類，亦可透過相關使用特性，估算其車輛相關使用成本，並瞭解受訪者主要旅次目的等資料，以利模式構建與校估。

2. 家戶基本資料

問卷中的第三部分為調查以家戶為主體之社經背景資料，依據受訪家戶實際情形進行問卷填答，藉由所獲得的資料可用於分析在相關旅運行為選擇時的差異。本部分資料調查之問項包括：家戶所持有汽車、機車及自行車數量，以及住家距離最近之大眾運輸場站的距離等。

3. 主要駕駛人之相關資料

問卷第四部分旨在瞭解接受調查車輛之主要駕駛人，其社經背景特性如：年齡與性別、職業與教育程度、平均個人月收入、以及上班(學)主要使用之交通工具與所需時間，藉由上述資料來分析不同社經背景的受訪者，對於不同替選方案所作決策的差異性。

4.1.2 敘述性偏好之問卷設計

在問卷設計的第二部分中，係詢問受訪家戶對於都會區上午尖峰時段實施徵收進城擁擠費之措施。依據國外相關文獻與實施案例顯示，部分駕駛人在實施擁擠收費後會改變其出發時間以避開收取擁擠費的尖峰時段，或是改使用其他運具如大眾運輸系統以避免支付擁擠費。因此，本研究目的在於瞭解私人運具主要使用者在實施擁擠收費之後，對於「支付意願」、「進城時間」與「運具」之間的選擇情形，以便後續就受訪家戶所填

答實際資料推導出其旅運行為模式，並進行相關情境模擬。

本研究係以敘述偏好法自行假設進城費徵收情境，問項係分別針對不同機動車輛別(汽車與機車)，設計二種不同額度通行費率以供作答。費率水準值與實施辦法係參考國外案例與兼顧我國民情：機車持有家戶的假設費率分別訂定為\$20元、\$50元；汽車持有家戶則假設\$50元、\$100元。在汽車與機車的假設情境中，各依照上述費率進行情境模擬，且每種情境均有四項替選方案可供受訪者選擇，包括：(1)付費進入市區；(2)不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區；(3)改搭其他交通工具--大眾運輸；(4)改搭其他交通工具--其他替選私人運具。

受訪家戶根據本研究所設定的二項考量變數：特定收費時段(上午尖峰)與通行費率作為評估之準則依據，再依照個人旅運行為的特性與條件限制等因素，以滿足個人效用最大化為最終考量，再評選出最適之替選方案。

4.1.3 問卷抽樣調查發放回收

本研究欲藉由問卷調查，以瞭解徵收私人運具進城擁擠費對其旅運行為之影響，因此待問卷回收完畢後，後續工作即為整理相關樣本資料以便進行模式構建及校估之程序。以下就問卷抽樣與調查等相關工作說明如下：

1. 調查範圍與方式

本研究為瞭解三大都會區(台北、台中及高雄)私人運具持有家戶對於政府未來若實施擁擠收費的旅運選擇行為，故問卷調查運用交通監理單位所提供之自用小客車及機車母體資料檔，再以統計方法之分層抽樣方式取得樣本資料。由於問卷調查規模及範圍相對龐大，故不適合採取面訪或電訪方式，同時需受限於相關調查人力及作業成本、回收時效與相關資訊正確性等因素，故本研究之調查方式採用郵寄方式來進行問卷之發放。

2. 抽樣設計

本研究資料係以臺灣地區私人運具之汽車及機車車輛登記總數為抽樣母體，再以各縣市之車輛登記數為抽樣副群體層，將各層依照車輛出廠年份及排氣量交叉分群之後，採用系統抽樣方法以取得所需樣本數。本研究預計發放問卷汽車及機車樣本數各 20,000 份，以期回收足額數量問卷進行後續相關模式構建及校估之工作。

3. 問卷發放與回收

正式家戶調查之汽、機車問卷各 20,000 份，於 97 年 9 月 1 日發出，設定回收期限為至 97 年 9 月 30 日止，合計回收 5,104 份問卷。其中，汽車問卷回收 3,061 份，有效問卷共 3001 份；機車問卷回收 2,043 份，有效問卷共 1,870 份。

由於問卷調查已獲得足額之樣本資料，本研究將以相關資料進行後續資料分析與模式校估，茲將問卷整體的發放與回收情形，以及相關數據資料彙整如表4-1所示。

表 4-1 家戶問卷調查發放與回收統計表

問卷項目	汽 車	機 車	總 計
發放份數	20,000	20,000	40,000
回收份數	3,061	2,043	5,104
問卷回收率	15.31%	10.22%	12.76%
有效份數	3,001	1,870	4,871
無效份數	60	173	233
有效問卷比率	98.04%	91.53%	95.43%

4.1.4 旅行成本與時間假設

除藉由問卷設計內容取得顯示性偏好及敘述性偏好資料外，本研究亦針對受訪家戶不易填答的資料進行推估。由於受訪者僅能回答其使用汽、機車之通勤距離與時間，故其他運具選擇之相關成本，則由本研究依據相關資料進行估計，有關旅行大眾運輸之班距及場站係參考縣市交通局處與公私營運輸業者之網站資料，而在相關速率推估則參考交通部運輸研究所制訂之台灣地區公路容量手冊技術報告，下表 4-2 及 4-3 為三大都會區汽、機車模式各方案，其總旅行成本與總旅行時間的平均值與標準差比較表，以下茲就旅行成本與旅行時間分述如下：

1. 旅行成本

- (1) 方案一「付費進入市區」：以問卷設計中，各受訪家戶以其持有車輛行駛於市區之距離與燃油效率為基礎，並以每公升油價\$30 元為計算基準，求得其於上午尖峰時段單程之通勤成本。而在此方案中，相關保養、保險及折舊等費用不列入計算。由下表 4-2 可知，方案一及方案二之汽車模式統計資料，平均值以高雄\$33.7 元最高，其次為台中\$30.6 元與台北\$26.9 元。標準差以台中\$41.7 元最高，而高雄及台北分別為\$37.3 元與\$26.1 元，顯示台中資料分散程度最大；就機車模式而言，平均值以台北\$11.5 元最高，其次為高雄\$9.1 元與台中\$4.1 元。標準差仍以台北\$13.2 元最高，台中及高雄則分別為\$11.1 元及\$6.9 元，顯示台北資料離散程度較大。
- (2) 方案二「不進入市區或於離峰時段再開(騎)車進入市區」：本替選方案之燃油成本雖實際上應較方案一略低，惟本研究並未就尖離峰之汽、機車使用燃油成本分別進行估算考量，故此處相關假設與前述方案相同，而將其方案間差異著重於旅行時間之假設，並於後段旅行時間中說明。
- (3) 方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」：在此替選方案中，參考三大都會區政府交通局處(公車及計程車等)與公私營運輸業者(捷運、公車、台鐵及高鐵等)之網站，取得其相關費率資料，並依距離納入合理之分段及延滯收費，以作為本方案後續旅行成本推估。由表 4-2 可知汽車模式統計資料，平均值以台北\$31.8 元最高，其次

為台中\$19.6元與高雄\$9.4元。在標準差方面則是以台北\$54.7元為最高，顯示其資料分散程度為最大，而台中及高雄則分別為\$39.3元與\$8.0元；就機車模式而言，平均值以台北\$22.9元最高，其次為高雄\$18.6元與台中\$13.5元。標準差仍以台北的\$17.3元為最高，高雄及台中則分別為\$7.6元及\$6.3元。

(4)方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」：在此方案中，除了汽(就機車使用者而言)、機車(就汽車使用者而言)之外，尚有自行車及步行等選項。此方案汽、機車之燃油效率以全部樣本之平均值作為計算基準，而自行車及步行則假設無需負擔任何成本，但對於其距離及時間則個別檢視其合理性。就汽車模式而言，平均值以高雄\$6.5元最高，其次為台中\$4.5元與台北\$3.9元。在標準差方面仍以高雄\$9.9元為最高，顯示其資料分散程度為最大，而台北及台中則分別為\$8.2元與\$6.7元；就機車模式統計資料顯示，平均值以台北\$3.0元為最高，其次為台中\$2.5元與高雄\$1.8元。標準差仍以台北\$13.9元最高，台中及高雄則分別為\$9.3元及\$8.4元，相關數據整理如下表 4-2。

表 4-2 三大都會區各模式總旅行成本平均值與標準差比較表

總旅行成本(元)		方案一&二		方案三		方案四	
都會區	模式	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
台北	汽車	26.9	26.1	31.8	54.7	3.9	8.2
	機車	11.5	13.2	22.9	17.3	3.0	13.9
台中	汽車	30.6	41.7	19.6	39.3	4.5	6.7
	機車	4.1	6.9	13.5	6.3	2.5	9.3
高雄	汽車	33.7	37.3	9.4	8.0	6.5	9.9
	機車	9.1	11.1	18.6	7.6	1.8	8.4

2.旅行時間

(1)方案一「付費進入市區」：除受訪者填答之通勤時間之外，另依各都會區實際狀況考慮其所需的車外旅行時間，意即假設其開(騎)車前後之合理步行時間，並加總為總旅行時間以作為方案間具有一致性的比較依據。由表 4-3 可知汽車模式統計資料，平均值以台北 33.4 分最高，其次為高雄 32.1 分與台中 15.1 分。標準差以高雄 16.2 分最高，顯示其資料分散程度為最大，而台北及台中則分別為 12.9 分與 6.7 分；就機車模式而言，平均值仍以台北 26.8 分最高，其次為台中 25.1 分與高雄 21.5 分。標準差則以台北 12.3 分最高，台中及高雄則分別為 11.1 分及 10.5 分。

(2)方案二「不進入市區或於離峰時段再開(騎)車進入市區」：在此項假設中，以最初受訪者填答之通勤時間為主要依據，並考慮尖離峰時段合理之差異，作為離峰時段受訪家戶之總旅行時間，以使其與方案一有所區隔。就汽車模式統計資料顯示，平均值以台北 26.4 分最高，其次為高雄 22.7 分與台中 10.9 分。標準差則以高雄 11.4 分最高，顯示其資料分散程度為最大，而台北及台中則分別為 10.4 分與 4.7 分；就

機車模式統計資料顯示，平均值仍以台北 21.1 分為最高，其次為高雄 20.1 分與台中 19.7 分。標準差仍以高雄 10.2 分最高，台北及台中則分別為 9.7 分及 9.1 分。

(3)方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」：在此替選方案中，參考三大都會區各政府交通局處(公車及計程車等)與公私營運輸業者(捷運、公車、台鐵及高鐵等)之網站，取得其相關班距及場站資料以作為後續本方案旅行時間推估。就汽車模式統計資料顯示，平均值以高雄 62.2 分為最高，其次為台中 49.4 分與台北 40.3 分。標準差以高雄 25.4 分最高，顯示其資料分散程度為最大，而台中及台北則分別為 18.7 分與 13.5 分；就機車模式而言，平均值以台中 51.6 分最高，其次為高雄 39.5 分與台北 34.8 分。在標準差方面以台北及台中的 11.8 分為最高，顯示其資料分散程度大於高雄的 11.2 分。

(4)方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」：在此方案中，除了汽、機車互為替選運具之外，尚有自行車及步行。此方案汽、機車以樣本之實際值作為計算基準，而自行車及步行之總旅行時間，除參考台灣地區公路容量手冊技術報告之標準，並就其距離及時間個別檢視其合理性。就汽車模式統計資料顯示，平均值以台北 34.1 分最高，其次為高雄 32.3 分與台中 29.8 分。在標準差方面仍以台北 29.1 分為最高，顯示其資料分散程度為最大，而高雄及台中則分別為 17.9 分與 16.7 分；就機車模式而言，平均值以台中 32.8 分最高，其次為台北 26.2 分與高雄 21.1 分。標準差仍以台北 21.3 分最高，高雄及台中則分別為 13.2 分及 13.0 分，相關數據整理如下表 4-3。

表 4-3 三大都會區各模式總旅行時間平均值與標準差比較表

總旅行時間(分)		方案一		方案二		方案三		方案四	
都會區	模式	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
台北	汽車	33.4	12.9	26.4	10.4	40.3	13.5	34.1	29.1
	機車	26.8	12.3	21.1	9.7	34.8	11.8	26.2	21.3
台中	汽車	15.1	6.7	10.9	4.7	49.4	18.7	29.8	16.7
	機車	25.1	11.1	19.7	9.1	51.6	11.8	32.8	13.0
高雄	汽車	32.1	16.2	22.7	11.4	62.2	25.4	32.3	17.9
	機車	21.5	10.5	20.1	10.2	39.5	11.2	21.1	13.2

4.2 台北都會區樣本資料分析

4.2.1 方案選擇分析

本研究在經過更進一步的樣本篩選後，所取得台北都會區汽車及機車問卷的有效樣本，分別為355份及314份，由於問卷設計運用敘述性偏好法來作為假設情境，故每位受訪者相當於被詢問二種不同模擬情境，因此問卷資料數相當於汽車710份及機車628份。

表4-4為台北都會區持有或使用私人汽、機車之受訪家戶，在政府上午尖峰實施徵收進城擁擠費的二種情境模擬之下，對於各替選方案選擇的統計表。由表中可知汽、機車分別有32.11%與28.34%的受訪者選擇「付費進入市區」，37.18%與42.04%選擇「不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區」，13.52%與20.86%選擇「改搭其他交通工具--大眾運輸」，以及17.18%與8.76%選擇「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」。

表 4-4 台北都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表

替 選 方 案	台北都會區進城徵收擁擠費之選擇			
	汽車樣本		機車樣本	
	樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
付費進入市區	228	32.11	178	28.34
不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區	264	37.18	264	42.04
改搭其他交通工具--大眾運輸	96	13.52	131	20.86
改搭其他交通工具--其他替選私人運具	122	17.18	55	8.76
總 計	710	100	628	100

4.2.2 運具使用與持有分析

1. 運具使用分析

在台北都會區運具使用狀況的顯示性偏好基本資料，調查的主要內容包括：平均每週開(騎)本車通勤頻率、平均每週旅遊或訪友頻率、車籍登記與主要行駛區域，以及車輛燃油效率。其中，車籍登記與主要行駛區域資料係作為區分各都會區之用，而車輛燃油效率主要係用於計算受訪者個別旅行成本，故此二項變數資料不另作統計分析，其他相關資料數據如下表4-5所示。

「平均每週開(騎)車通勤上班(學)天數」，汽、機車均以每週『5天』佔最多，其比例分別為29.86%與32.48%；「平均每週開(騎)車旅遊或訪友天數」，汽車比例以『1天』為最高，佔34.08%，而機車則以『不開(騎)本車旅遊或訪友』最多，佔41.40%。上述比例分佈應與目前台灣實施周休二日制有關，一般通勤者由於平日五天均需要上班(學)，故通常外出旅遊或訪友需利用週休放假之時。此外，『不開(騎)本車旅遊或訪友』的比例，汽、機車則分別為26.48%與41.40%，而機車遠大於汽車的原因，應與機車多用作為短程之通勤運具有關。

表 4-5 台北都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表

類 別	項 目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
平均每週 開(騎)車 通勤上班 (學)天數	不必上班(學)	61	17.18	58	18.47
	不開(騎)本車通勤	54	15.21	36	11.46
	1	9	2.54	15	4.78
	2	16	4.51	5	1.59
	3	25	7.04	9	2.87
	4	14	3.94	21	6.69
	5	106	29.86	102	32.48
	6	44	12.39	44	14.01
平均每週 開(騎)車 旅遊或訪 友天數	不開(騎)本車旅遊或訪友	94	26.48	130	41.40
	1	121	34.08	77	24.52
	2	102	28.73	59	18.79
	3	18	5.07	21	6.69
	4	5	1.41	10	3.18
	5	5	1.41	8	2.55
	6	4	1.13	3	0.96
	7	6	1.69	6	1.91

2. 運具持有分析

運具持有分析的問項內容，主要目的在於瞭解受訪者其家戶持有之汽、機車及自行車數量，以及其住家最近大眾運輸場站之步行距離。上述資料就實施擁擠收費制度而言，對於受訪家戶其方案選擇的影響將可能有重要之關連，而其重要性則留待後續模式校估時再進行探討。

表4-6為台北都會區汽機車持有家戶基本資料分析，由表中可知，「家戶持有自用小客車數量」，汽、機車樣本均以『1輛』為最多，其比例各佔66.76%與54.14%；「家戶持有機車數量」，汽車樣本以『1輛』居多，佔37.46%，機車樣本則以『2輛』為最多，其比例為33.76%；「家戶持有自行車數量」，汽車樣本以『0輛』為最高，其比例為38.31%，而機車樣本則以『1輛』為最多，佔34.71%。此外，由樣本資料顯示，78.87%的汽車持有家戶亦同時持有1輛以上之機車，顯見台灣私人運具的普及化。

台北都會區係全台灣大眾運輸最為發達之都城區，因此在「最近之大眾運輸場站的步行距離」的問項當中，汽、機車抽樣樣本合計分別有高達79.71%與84.39%的比例，在住家方圓600公尺以內即設有場站，可以充分反應此現況。

表 4-6 台北都會區汽機車持有家戶基本資料統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
家戶持有 自用小客 車數量(輛)	0	0	0	90	28.66
	1	237	66.76	170	54.14
	2	94	26.48	43	13.69
	3以上	24	6.76	11	3.50
家戶持有 機車數量 (輛)	0	75	21.13	0	0
	1	133	37.46	91	28.98
	2	90	25.35	106	33.76
	3	39	10.99	60	19.11
	4以上	18	5.07	57	18.15
家戶持有 自行車數 量(輛)	0	136	38.31	85	27.07
	1	109	30.70	109	34.71
	2	71	20.00	64	20.38
	3以上	39	10.99	56	17.83
最近之大 眾運輸場 站的步行 距離(公尺)	0~100	95	26.76	84	26.75
	101~200	62	17.46	60	19.11
	201~300	43	12.11	39	12.42
	301~400	24	6.76	36	11.46
	401~500	22	6.20	14	4.46
	501~600	37	10.42	32	10.19
	601~700	6	1.69	9	2.87
	701~800	7	1.97	2	0.64
	801~900	7	1.97	6	1.91
	901~1000	24	6.76	20	6.37
	1001以上	28	7.89	12	3.82

4.2.3 主要駕駛人分析

依據回收問卷資料統計分析，主要駕駛人「性別」均以『男性』居多，汽、機車樣本分別為85.63%與78.66%；就「年齡層」而言，汽車樣本以『31~50歲』之比例47.32%最高，機車則為『51歲以上』比例41.08%為多數；若依「職業」區分，均以『商/服務業』為最多，汽、機車分別為47.32%與44.90%；若依「教育程度」區分，則均以『大專』之比例最高，汽、機車各佔44.79%與41.08%；就「平均月所得」來看，汽車有31.83%為『4~未滿6』萬元、機車則有37.58%為『2~未滿4』萬元，茲將相關資料整理如下表4-7。

另由表中可知，就「主要通勤上班(學)之交通工具」問項顯示，有51.83%的汽車樣本仍是以『汽車』為主，其次為『機車』佔22.54%；而若以機車樣本資料來看，則有67.83%依然是以『機車』為主要通勤之交通工具。值得一提的是，汽、機車樣本之主要駕駛人各僅有3.38%及2.55%的比例，選擇以「捷運」作為主要通勤之工具。

表 4-7 台北都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
性別	男	304	85.63	247	78.66
	女	51	14.37	67	21.34
年齡	30以下	36	10.14	61	19.43
	31~50	168	47.32	124	39.49
	51以上	151	42.54	129	41.08
職業	軍公教	66	18.59	38	12.10
	工	67	18.87	67	21.34
	商/服務	168	47.32	141	44.90
	農林漁牧	7	1.97	3	0.96
	學生	3	0.85	10	3.18
	無	30	8.45	37	11.78
	其他	14	3.94	18	5.73
教育程度	國小以下	32	9.01	40	12.74
	國中	35	9.86	35	11.15
	高中職	88	24.79	90	28.66
	大專	159	44.79	129	41.08
	碩士	31	8.73	19	6.05
	博士	10	2.82	1	0.32
平均月所得 (萬)	未滿2	53	14.93	85	27.07
	2~未滿4	105	29.58	118	37.58
	4~未滿6	113	31.83	83	26.43
	6~未滿8	48	13.52	14	4.46
	8~未滿10	19	5.35	9	2.87
	10~未滿12	14	3.94	4	1.27
	12以上	3	0.85	1	0.32
主要上班(學) 之交通工具	不必上班(學)	40	11.27	53	16.88
	步行	8	2.25	10	3.18
	汽車	184	51.83	19	6.0
	機車	80	22.54	213	67.83
	自行車	7	1.97	5	1.59
	公車	21	5.92	6	1.91
	捷運	12	3.38	8	2.55
	台鐵或高鐵	2	0.56	0	0.00
	計程車	1	0.28	0	0.00
	航空	0	0.00	0	0.00

4.3 台中都會區樣本資料分析

4.3.1 方案選擇分析

本研究在經過更進一步的樣本篩選後，所取得台中都會區汽車及機車問卷的有效樣本，分別為213份及165份，由於問卷設計運用敘述性偏好法來作為假設情境，故每位受訪者相當於被詢問二種不同模擬情境，因此問卷資料數相當於汽車426份及機車330份。

表 4-8 為台中都會區持有或使用私人汽、機車之受訪家戶，在政府上午尖峰實施徵收進城擁擠費的二種情境模擬之下，對於各替選方案選擇的統計表。由表中可知汽、機車分別有 30.99%與 26.67%的受訪者選擇「付費進入市區」，48.83%與 54.85%選擇「不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區」，2.82%與 4.24%選擇「改搭其他交通工具--大眾運輸」，以及 17.37%與 14.24%選擇「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」。

表 4-8 台中都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表

替 選 方 案	台中都會區進城徵收擁擠費之選擇			
	汽車樣本		機車樣本	
	樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
付費進入市區	132	30.99	88	26.67
不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區	208	48.83	181	54.85
改搭其他交通工具--大眾運輸	12	2.82	14	4.24
改搭其他交通工具--其他替選私人運具	74	17.37	47	14.24
總 計	426	100	330	100

4.3.2 運具使用與持有分析

1. 運具使用分析

在台中都會區運具使用狀況的顯示性偏好基本資料，調查的主要內容包括：平均每週開(騎)本車通勤頻率、平均每週旅遊或訪友頻率、車籍登記與主要行駛區域，以及車輛燃油效率。其中，車籍登記與主要行駛區域資料係作為區分各都會區之用，而車輛燃油效率主要係用於計算受訪者個別旅行成本，故此二項變數資料不另作統計分析，其他相關資料數據如下表4-9所示。

「平均每週開(騎)車通勤上班(學)天數」，汽、機車均以每週『5天』佔最多，其比例分別為22.54%與20.00%，此與目前台灣實施周休二日制，符合一般上班(學)的通勤者的實際情況。然而，汽、機車樣本仍各有高達21.13%與19.39%的比例為『不必上班(學)』，此應與台中都會區受訪者之年齡或職業別有關。

「平均每週開(騎)車旅遊或訪友天數」，汽、機車均以『不開(騎)本車旅遊或訪友』之比例為最高，分別佔39.91%與48.48%，其次為『1天』，其比例各佔29.58%與21.82%。此結果與台北都會區明顯不同，推論應與台中都會區受訪者其職業別與所得等社經條件

不同有關。

表 4-9 台中都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
平均每週 開(騎)車 通勤上班 (學)天數	不必上班(學)	45	21.13	32	19.39
	不開(騎)本車通勤	35	16.43	21	12.73
	1	9	4.23	9	5.45
	2	3	1.41	13	7.88
	3	13	6.10	6	3.64
	4	5	2.35	7	4.24
	5	48	22.54	33	20.00
	6	41	19.25	24	14.55
平均每週 開(騎)車 旅遊或訪 友天數	7	14	6.57	20	12.12
	不開(騎)本車旅遊或訪友	85	39.91	80	48.48
	1	63	29.58	36	21.82
	2	27	12.68	20	12.12
	3	18	8.45	11	6.67
	4	8	3.76	5	3.03
	5	5	2.35	4	2.42
	6	3	1.41	3	1.82
7	4	1.88	6	3.64	

2. 運具持有分析

運具持有分析的問項內容，主要目的在於瞭解受訪者其家戶持有之汽、機車及自行車數量，以及其住家最近大眾運輸場站之步行距離。上述資料就實施擁擠收費制度而言，對於受訪家戶其方案選擇的影響將可能有重要之關連，而其重要性則留待後續模式校估時再進行探討。

表4-10為台中都會區汽機車持有家戶基本資料分析，由表中可知，「家戶持有自用小客車數量」，汽、機車樣本均以『1輛』為最多，其比例各佔56.81%與46.67%；「家戶持有機車數量」，汽車樣本以『1輛』居多，佔32.39%，機車樣本則以『2輛』為最多，其比例為29.70%；「家戶持有自行車數量」，汽車樣本以『1輛』為最高，其比例為38.03%，而機車樣本則以『2輛』為最多，佔35.15%。此外，由樣本資料顯示，89.67%的汽車持有家戶亦同時持有1輛以上之機車，除顯見台灣私人運具的普及化之外，亦代表台中都會區仰賴私人運具的比例更高於台北都會區。

「最近之大眾運輸場站的步行距離」，汽、機車抽樣樣本合計分別有高達77.00%與76.98%，在住家方圓600公尺以內設有場站，其比例雖僅略低於台北都會區，但由於台中都會區之捷運系統尚未興建，因此推論其場站主要係為公車、台鐵或高鐵。

表 4-10 台中都會區汽機車持有家戶基本資料統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
家戶持有 自用小客 車數量(輛)	0	0	0	30	18.18
	1	121	56.81	77	46.67
	2	63	29.58	40	24.24
	3以上	29	13.62	18	10.91
家戶持有 機車數量 (輛)	0	22	10.33	0	0
	1	69	32.39	30	18.18
	2	64	30.05	49	29.70
	3	36	16.90	34	20.61
	4以上	22	10.33	52	31.52
家戶持有 自行車數 量(輛)	0	61	28.64	17	10.30
	1	81	38.03	53	32.12
	2	41	19.25	58	35.15
	3以上	30	14.08	37	22.42
最近之大 眾運輸場 站的步行 距離(公尺)	0~100	45	21.13	38	23.03
	101~200	36	16.90	21	12.73
	201~300	23	10.80	21	12.73
	301~400	27	12.68	16	9.70
	401~500	17	7.98	19	11.52
	501~600	16	7.51	12	7.27
	601~700	7	3.29	4	2.42
	701~800	3	1.41	5	3.03
	801~900	4	1.88	3	1.82
	901~1000	14	6.57	17	10.30
	1001以上	21	9.86	9	5.45

4.3.3 主要駕駛人分析

依據回收問卷資料統計分析，主要駕駛人「性別」均以『男性』居多，汽、機車樣本分別為77.00%與75.15%；就「年齡層」而言，汽車樣本以『31~50歲』之比例50.70%最高，機車則為『51歲以上』比例50.30%為多數；若依「職業」區分，均以『商/服務業』為最多，汽、機車分別為41.31%與29.09%；若依「教育程度」區分，則均以『大專』之比例最高，汽、機車各佔38.03%與35.76%；就「平均月所得」來看，汽、機車均以『2~未滿4』之比例為最高，分別佔36.62%與40.00%，茲將相關資料整理如下表4-11。

另由表中可知，就「主要通勤上班(學)之交通工具」問項顯示，有51.17%的汽車樣本仍是以『汽車』為主，其次為『機車』佔25.35%；而若以機車樣本資料來看，則有60.00%依然是以『機車』為主要通勤之交通工具，其次則為『不必上班(學)』佔20.00%。

表 4-11 台中都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表

類 別	項 目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
性 別	男	164	77.00	124	75.15
	女	49	23.00	41	24.85
年 齡	30以下	17	7.98	29	17.58
	31~50	108	50.70	53	32.12
	51以上	88	41.32	83	50.30
職 業	軍公教	31	14.55	17	10.30
	工	50	23.47	46	27.88
	商/服務	88	41.31	48	29.09
	農林漁牧	6	2.82	7	4.24
	學生	0	0.00	8	4.85
	無	35	16.43	29	17.58
	其他	3	1.41	10	6.06
教育程度	國小以下	23	10.80	22	13.33
	國中	22	10.33	19	11.52
	高中職	70	32.86	57	34.55
	大專	81	38.03	59	35.76
	碩士	15	7.04	7	4.24
	博士	2	0.94	1	0.61
平均月所得 (萬)	未滿2	50	23.47	54	32.73
	2~未滿4	78	36.62	66	40.00
	4~未滿6	58	27.23	29	17.58
	6~未滿8	16	7.51	9	5.45
	8~未滿10	6	2.82	6	3.64
	10~未滿12	5	2.35	0	0.00
	12以上	0	0.00	1	0.61
主要上班(學) 之交通工具	不必上班(學)	38	17.84	33	20.00
	步行	5	2.35	6	3.64
	汽車	109	51.17	21	12.73
	機車	54	25.35	99	60.00
	自行車	2	0.94	5	3.03
	公車	2	0.94	1	0.61
	捷運	0	0.00	0	0.00
	台鐵或高鐵	3	1.41	0	0.00
	計程車	0	0.00	0	0.00
	航空	0	0.00	0	0.00

4.4 高雄都會區樣本資料分析

4.4.1 方案選擇分析

本研究在經過更進一步的樣本篩選後，所取得高雄都會區汽車及機車問卷的有效樣本，分別為204份及152份，由於問卷設計運用敘述性偏好法來作為假設情境，故每位受訪者相當於被詢問二種不同模擬情境，因此問卷資料數相當於汽車408份及機車304份。

表 4-12 為高雄都會區持有或使用私人汽、機車之受訪家戶，在政府上午尖峰實施徵收進城擁擠費的二種情境模擬之下，對於各替選方案選擇的統計表。由表中可知汽、機車分別有 24.51%與 22.70%的受訪者選擇「付費進入市區」，45.83%與 47.37%選擇「不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區」，4.66%與 13.16%選擇「改搭其他交通工具--大眾運輸」，以及 25.00%與 16.78%選擇「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」。

表 4-12 高雄都會區汽機車徵收進城擁擠費之方案選擇統計表

替 選 方 案	高雄都會區進城徵收擁擠費之選擇			
	汽車樣本		機車樣本	
	樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
付費進入市區	100	24.51	69	22.70
不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區	187	45.83	144	47.37
改搭其他交通工具--大眾運輸	19	4.66	40	13.16
改搭其他交通工具--其他替選私人運具	102	25.00	51	16.78
總 計	408	100	304	100

4.4.2 運具使用與持有分析

1. 運具使用分析

在高雄都會區運具使用狀況的顯示性偏好基本資料調查的主要內容包括：平均每週開(騎)本車通勤頻率、平均每週旅遊或訪友頻率、車籍登記與主要行駛區域，以及車輛燃油效率。其中，車籍登記與主要行駛區域資料係作為區分各都會區之用，而車輛燃油效率主要係用於計算受訪者個別旅行成本，故此二項變數資料不另作統計分析，其他相關資料數據如下表4-13所示。

「平均每週開(騎)車通勤上班(學)天數」，汽、機車均以每週『5天』佔最多，其比例分別為22.55%與32.89%，此與目前台灣實施周休二日制，符合一般上班(學)的通勤者的實際情況。然而，汽、機車樣本仍各有高達22.55%與20.39%的比例為『不必上班(學)』，此應與台中都會區受訪者之年齡或職業別有關。此外，汽車樣本另有高達22.06%的比例為『不開本車通勤』，除前述原因外，另外可能是使用其他運具來完成通勤旅次目的。

「平均每週開(騎)車旅遊或訪友天數」，汽、機車均以『不開(騎)本車旅遊或訪友』之比例為最高，分別佔34.31%與42.11%，其次為『1天』，其比例各佔32.84%與25.66%，

此結果與台中都會區類似，顯示台中及高雄都會區其遊憩旅次的型態較為相似。

表 4-13 高雄都會區汽機車旅次目的及使用頻率統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
平均每週 開(騎)車 通勤上班 (學)天數	不必上班(學)	46	22.55	31	20.39
	不開(騎)本車通勤	45	22.06	9	5.92
	1	6	2.94	4	2.63
	2	6	2.94	3	1.97
	3	12	5.88	7	4.61
	4	4	1.96	8	5.26
	5	46	22.55	50	32.89
	6	26	12.75	21	13.82
平均每週 開(騎)車 旅遊或訪 友天數	不開(騎)本車旅遊或訪友	70	34.31	64	42.11
	1	67	32.84	39	25.66
	2	34	16.67	23	15.13
	3	13	6.37	9	5.92
	4	3	1.47	6	3.95
	5	9	4.41	2	1.32
	6	4	1.96	3	1.97
	7	4	1.96	6	3.95

2. 運具持有分析

運具持有分析的問項內容，主要目的在於瞭解受訪者其家戶持有之汽、機車及自行車數量，以及其住家最近大眾運輸場站之步行距離。上述資料就實施擁擠收費制度而言，對於受訪家戶其方案選擇的影響將可能有重要之關連，而其重要性則留待後續模式校估時再進行探討。

表4-14為高雄都會區汽機車持有家戶基本資料分析，由表中可知，「家戶持有自用小客車數量」，汽、機車樣本均以『1輛』為最多，其比例各佔61.27%與56.58%；「家戶持有機車數量」，汽車樣本以『1輛』及『2輛』居多，均為28.43%，機車樣本則以『2輛』為最多，其比例為32.24%；「家戶持有自行車數量」，汽車樣本以『2輛』為最高，其比例為30.39%，而機車樣本則以『1輛』為最多，佔36.84%。此外，由樣本資料顯示，89.71%的汽車持有家戶亦同時持有1輛以上之機車，其比例高於台北及台中都會區，除顯見台灣私人運具的普及化之外，足見高雄都會區持有私人運具的比例之高。

高雄已成為台灣地區第二個大眾捷運系統興建完成的都會區，惟目前路網尚未完全開通，在「最近之大眾運輸場站的步行距離」的問項當中，汽、機車抽樣樣本合計分別佔63.18%與74.99%，在住家方圓600公尺以內設有場站，比例略低於台北及台中都會區。

表 4-14 高雄都會區汽機車車輛使用與家戶基本資料統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
家戶持有 自用小客 車數量(輛)	0	0	0	37	24.34
	1	125	61.27	86	56.58
	2	58	28.43	23	15.13
	3以上	21	10.29	6	3.95
家戶持有 機車數量 (輛)	0	21	10.29	0	0
	1	58	28.43	34	22.37
	2	58	28.43	49	32.24
	3	49	24.02	35	23.03
	4以上	18	8.82	34	22.37
家戶持有 自行車數 量(輛)	0	43	21.08	25	16.45
	1	60	29.41	56	36.84
	2	62	30.39	49	32.24
	3以上	39	19.12	22	14.47
最近之大 眾運輸場 站的步行 距離(公尺)	0~100	28	13.73	24	15.79
	101~200	28	13.73	23	15.13
	201~300	26	12.75	17	11.18
	301~400	9	4.41	11	7.24
	401~500	28	13.73	12	7.89
	501~600	24	11.76	27	17.76
	601~700	8	3.92	3	1.97
	701~800	8	3.92	4	2.63
	801~900	5	2.45	7	4.61
	901~1000	16	7.84	10	6.58
	1001以上	24	11.76	14	9.21

4.4.3 主要駕駛人分析

依據回收問卷資料統計分析，主要駕駛人「性別」均以『男性』居多，汽、機車樣本分別為80.39%與61.18%；就「年齡層」而言，汽車樣本以『51歲以上』之比例47.06%最高，機車則為『31~50歲』比例39.47%為多數；若依「職業」區分，均以『商/服務業』為最多，汽、機車分別為38.24%與36.18%；若依「教育程度」區分，則均以『大專』之比例最高，汽、機車各佔37.75%與34.87%；就「平均月所得」來看，汽車有35.61%為『2~未滿4』萬元，機車則以『未滿2』萬元佔40.79%、『2~未滿4』萬元佔40.13%，茲將相關資料整理如下表4-15。

另由表中可知，就「主要通勤上班(學)之交通工具」問項顯示，有45.59%的汽車樣本仍是以『汽車』為主，其次為『機車』佔32.35%；而若以機車樣本資料來看，則有73.03%依然是以『機車』為主要通勤之交通工具。此外，高雄捷運系統雖已正式營運，但汽、機車樣本之主要駕駛人各僅有0.98%及0%的比例，選擇以「捷運」作為主要通

勤之工具，顯見其利用率仍相當低。

表 4-15 高雄都會區汽機車主要駕駛人社經資料統計表

類別	項目	汽車樣本		機車樣本	
		樣本數	比例(%)	樣本數	比例(%)
性別	男	164	80.39	93	61.18
	女	40	19.61	59	38.82
年齡	30以下	16	7.84	34	22.37
	31~50	92	45.10	60	39.47
	51以上	96	47.06	58	38.16
職業	軍公教	47	23.04	18	11.84
	工	42	20.59	33	21.71
	商/服務	78	38.24	55	36.18
	農林漁牧	5	2.45	2	1.32
	學生	0	0.00	9	5.92
	無	28	13.73	25	16.45
	其他	4	1.96	10	6.58
教育程度	國小以下	27	13.24	23	15.13
	國中	21	10.29	17	11.18
	高中職	60	29.41	46	30.26
	大專	77	37.75	53	34.87
	碩士	14	6.86	12	7.89
	博士	5	2.45	1	0.66
平均月所得 (萬)	未滿2	44	21.46	62	40.79
	2~未滿4	73	35.61	61	40.13
	4~未滿6	44	21.46	18	11.84
	6~未滿8	30	14.63	8	5.26
	8~未滿10	5	2.44	2	1.32
	10~未滿12	5	2.44	1	0.66
	12以上	4	1.95	0	0.00
主要上班(學) 之交通工具	不必上班(學)	33	16.18	20	13.16
	步行	3	1.47	2	1.32
	汽車	93	45.59	13	8.55
	機車	66	32.35	111	73.03
	自行車	6	2.94	4	2.63
	公車	0	0.00	2	1.32
	捷運	2	0.98	0	0.00
	台鐵或高鐵	1	0.49	0	0.00
	計程車	0	0.00	0	0.00
	航空	0	0.00	0	0.00

第五章 模式構建與校估

在本章中研究將以持有私人機動車輛之家戶為基礎，透過問卷回收資料分別構建台灣三大都會區的尖峰時段進城選擇模式，深入探討影響方案選擇之屬性，並模擬在徵收擁擠費的情況下，各方案之間移轉比例的消長關係。

進城費策略屬於道路定價方式之一，尤其適用於尖峰時段中心區吸引龐大通勤旅次的重要都市，例如倫敦、舊金山、新加坡及香港，都市交通管理當局向民眾收取進城費，以提高其車輛使用成本，藉此抑止尖峰時段龐大的交通需求，以抒解交通擁擠、促進大眾運輸之發展與增進財政收入。

目前研究已完成三大都會區汽、機車使用者對進城費收取的敘述偏好模式，故後續將會針對三大都會區內與區間汽、機車使用者在偏好上的差異，進行比較與分析並歸納分析模式之結果，進而提供管理策略的建議。

5.1 都會區徵收進城擁擠費方案選擇模式

本研究旨在探討三大都會區汽、機車主要使用者，對於實施進城擁擠費時的方案選擇行為。由於具有地域區隔不同族群之特性，故運用外生市場區隔法並進行全維度的區隔，其優點為僅需於偏好整合基礎模式中，對研究所關注的時間及成本屬性進行區隔並分別校估，同時亦考量模式內各變數之間的關係，而區隔標準為研究進行前所劃定之總旅行成本與總旅行時間。

本研究係以多項羅吉特模式之假設為基礎，透過問卷內假設之進城費管理情境，蒐集上午尖峰時段具有進城旅次需求者的敘述偏好資料，藉以構建受訪民眾其進城選擇模式。在此吾認為不同都會區與不同汽機車運具使用者，對於政策敏感度均存在有差異性，因此採用上述之外生區隔方式(樣本區隔)區分了六個解釋市場(台北汽車、台中汽車、高雄汽車、台北機車、台中機車與高雄機車)，並分別構建其解釋模式。

另一方面，三大都會區各模式均以「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」作為比較基準，同時均有擁擠費、總旅行成本及總旅行時間等三項共生變數。而總旅行成本與總旅行時間由於是依照各都會區現況，與受訪者實際填答之顯示性資料，因此不同都會區與每位受訪者其資料均不相同。其次，由於各區隔族群存在不同的解釋特性，故納入的方案特定常數與指定方式並不一致，而反映的偏好(係數大小)與時間價值亦有所出入。下表 5-1 彙總與歸納本研究對方案特定變數(包括個體的社經屬性、便利性、與行為慣性變數)較一致之指定與說明原則，由表可知，大部分解釋變數均直接依據受訪者所填答之問項予以設定。至於旅行成本及旅行時間，則依據用路人所居住地點與上班距離、時間及當地大眾運輸提供狀況(包括密度、頻次及費率)加以推估而得。

表 5-1 徵收進城擁擠費方案選擇模式變數說明表

解釋變數	變數意義	變數衡量	預期符號	說明
方案特定常數	付費進入市區	虛擬常數	未定	各模式均相對於方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為效用比較基礎，而其符號需視顯示樣本比例與其它納入模式變數之影響而定。
	不進入市區或改於離峰時段再開(騎)車進入市區			
	改搭其他交通工具--大眾運輸			
共生變數	進城費	十元	負號	就費用與時間而言，其邊際效用對於各替選方案均為負向關係，若通行費、總旅行成本與總旅行時間越高時，則方案被選擇機率越低。
	總旅行成本	十分		
	總旅行時間			
方案特定變數	平均每週開(騎)本車通勤上班(學)天數	天數	正號	對各都會區的汽、機車使用者而言，通勤頻率越高者，選擇尖峰時段進城且願意支付通行費方案的機率越高。
	平均每週開(騎)本車旅遊或訪友天數	天數	正號	對各都會區的汽、機車使用者而言，進行旅遊或訪友的頻率越高者，當實施徵收通行費時，改於離峰時段進城之可能性越高，故指定於離峰進城方案預期為正號。
	家戶持有汽、機車及自行車數量	輛	正號	對各都會區的汽、機車使用者而言，係一併指定於顯示與敘述尖峰進城開(騎)車方案，表示家戶汽(機)車持有數量越多時，發生尖峰時段進城之旅次機率高，且當進城費施行時，也越傾向以支付進城費開(騎)車進城。
	家中至最近大眾運輸場站之步行距離	公里	正號	指定於尖峰進城使用私人運具之方案，藉以瞭解當進城費策略實施時，距離大眾運輸場站越遠時選擇前述方案之機率越高。
	主要駕駛人性別	男性	正號	取決於各模式之方案解釋效果最佳且符號呈現正值者，表示男性相對女性偏好此一指定方案。
	主要駕駛人年齡	虛擬變數	正號	以虛擬變數區隔老、中與青三個年齡層，並取決於各模式之方案解釋效果最佳，符號呈現正值者，表示某一年齡層相對其它年齡層偏好此一指定方案。
	主要駕駛人職業別	虛擬變數	正號	以虛擬變數區隔不同職業類別，並以各模式之方案解釋效果最佳者進行指定，符號呈現正值者，表示某一職業相對其它職業者偏好此一指定方案。
	主要駕駛人受教育年	十年	正號	取決於各模式之方案解釋效果最佳且呈現正值者，表示受教育年越高者越偏好此一指定方案。

	主要駕駛人月平均所得	萬元	正號	取決於各模式之方案解釋效果最佳且呈現正值者，表示受所得越高者偏好此一指定方案。
	以汽(機)車為主要交通工具上班(學)	虛擬變數	正號	該類變數使用意義，係反映選擇者的慣性行為，即目前通勤(學)習慣之使用運具會對後續選擇行為存在慣性的影響(不願意改變)，因此通常指定其慣用運具(或品牌)，為模式誤差項修正，雖不用以預測，但可修正選擇者偏好過度陳述的現象，以確保模式預測之精確性。
	以大眾運輸為主要交通工具上班(學)			
	以其它替選私人運具為主要交通工具上班(學)			

5.2 台北都會區方案選擇模式

5.2.1 汽車使用者選擇模式

表 5-2 為台北都會區汽車模式的校估結果，分析對象為 355 位在上午尖峰時段具有進城需求的家戶汽車主要使用者，藉由敘述性偏好法來模擬徵收進城擁擠費的情境之下，使得可分析之樣本數擴大為 710 筆。

就僅含方案特定常數的模式(M_TPE_C1)的結果可觀察選擇比例，「付費進入市區」與「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」二方案的特定常數符號為正值，表示兩方案相對「改搭其它交通工具--私人運具」具有較高之選擇比例，「改搭其他交通工具--大眾運輸」比例相較基準方案比例為低。模式(M_TPE_C2)顯示對台北汽車持有之家戶而言，共生變數「擁擠費」、「總旅行成本」及「總旅行時間」均呈現負效用，且具有統計上的顯著性，符合研究預期，相較於模式(M_TPE_C1)配適度則提昇至 0.061，納入共生變數，確實使模式(M_TPE_C2)有最佳的改善效果。

模式(M_TPE_C3)為台北都會區汽車的最佳模式，其中，「改搭其他交通工具--大眾運輸」之方案特定常數顯著性較原先已大為降低，表示考量其它變數確實能稀釋該方案的未解釋變異，而共生變數的符號與顯著性則與模式(M_TPE_C2)相近。模式(M_TPE_C3)共納入十項方案特定變數，分別為：平均每週開本車通勤上班(學)天數、平均每週開本車旅遊或訪友天數、家中到大眾運輸場最近的步行距離、主要駕駛人年齡層【51 歲以上】、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【軍公教】、主要駕駛人教育程度、主要駕駛人平均個人月收入、以汽車為主要交通工具上班(學)，與以大眾運輸為主要交通工具上班(學)。

除此之外，各方案特定變數無論符號或顯著性均符合預期，且能充分解釋台北都會區之汽車模式，使整體配適度值更提昇至 0.093。經由總旅行成本與總旅行時間之係數值可估算出，台北都會區之汽車使用者之時間價值約為\$4.2(元/分)或\$252(元/小時)。

表 5-2 台北都會區汽車模式校估結果表

模 式 類 型		M_TPE_C1		M_TPE_C2		M_TPE_C3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	0.0746	0.628	0.3971	1.178	0.3885	0.655
	不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區	0.2212	1.910*	-0.3250	-1.125	0.5480	1.045
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	-0.7904	-5.587***	-0.9871	-5.367***	-0.7398	-1.432
共 生 變 數	擁擠費			-0.0988	-3.023***	-0.1024	-3.087***
	總旅行成本			-0.0803	-2.732***	-0.0744	-2.440**
	總旅行時間			-0.2160	-2.467**	-0.3122	-3.181***
方 案 特 定 變 數	平均每週開本車通勤上班 (學)天數<方案 3>					0.1844	3.626***
	平均每週開本車旅遊或訪 友天數<方案 2>					0.1011	1.751*
	家中到大眾運輸場最近的 步行距離<方案 1>					0.4079	1.621
	主要駕駛人年齡層 【51 歲以上】<方案 4>					0.5949	2.642***
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 1>					0.5511	2.150**
	主要駕駛人職業 【軍公教】<方案 1>					0.3551	1.698*
	主要駕駛人教育程度 <方案 4>					0.7181	2.521**
	主要駕駛人平均個人月收 入<方案 1>					0.0683	2.075**
	以汽車為主要交通工具上 班(學)<方案 1>					0.2356	1.306
以大眾運輸為主要交通工 具上班(學)<方案 3>					1.2509	3.934***	
$LL(0)$		-1.28540		-1.28540		-1.28540	
$LL(\beta)$		-1.22224		-1.20661		-1.16621	
ρ^2		0.049		0.061		0.093	
樣本數		710					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。 2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。 3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.2.2 機車使用者選擇模式

表 5-3 為台北都會區機車模式的校估結果，可供分析的敘述樣本數共有 628 筆。就僅含有方案特定常數之模式(M_TPE_M1)的校估結果可知，在三項方案特定常數符號均為正值且具有相當之顯著性，與模式(M_TPE_C1)相較下，機車使用者轉移大眾運輸方案的比例相對較高，另外，模式(M_TPE_M1)的配適度值為 0.047，與台北都會區汽車模式的解釋效果相近。模式(M_TPE_M2)顯示對於汽車持有之家戶而言，共生變數「擁擠費」、「總旅行成本」及「總旅行時間」之符號與顯著性，符合原先的預期與推論，對模式(M_TPE_M1)配適度亦存在改善效果，同時，三項方案特定常數的顯著性亦明顯降低，且方案「改搭其他交通工具--大眾運輸」轉為更加不顯著，意即在考慮共生效果之後，對此方案的解釋能力更具相當之貢獻。

模式(M_TPE_M3)為台北都會區機車最佳模式，三項方案特定常數校估結果均呈現為不顯著，共生變數的符號與顯著性亦與模式(M_TPE_M2)相似。除此之外，合計共有九項方案特定變數，無論符號或顯著性均能充分納入此模式解釋。根據模式校估結果，具有顯著解釋能力之方案特定變數分別為：平均每週騎本車通勤上班(學)天數、家戶持有機車數量、家中到大眾運輸場最近的步行距離、主要駕駛人年齡層【51 歲以上】、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【工】、主要駕駛人教育程度、主要駕駛人平均個人月收入，與以私人運具為主要交通工具上班(學)。

模式(M_TPE_M3)整體配適度更可提昇至 0.096，與台北都會區汽車模式相近，顯見模式相關假設(都會區範圍、可選方案、時間與成本的推估)較具有一致性。因此，代表汽、機車使用者對於行為解釋應可予以歸併。然而後續為了反映汽、機車使用者在偏好(共生變數係數與納入特定方案變數)與時間價值之差異，以利分別就不同運具使用族群在政策上之模擬效果，本研究擬不另外對於汽、機車構建一整合模式。

從模式(M_TPE_M3)之總旅行成本與總旅行時間係數值可估算出，台北都會區之機車使用者時間價值約為\$2.3(元/分)或\$137(元/小時)，低於汽車使用者的時間價值，故支撐台北都會區模式結果可信度佳。

表 5-3 台北都會區機車模式校估結果表

模 式 類 型		M_TPE_M1		M_TPE_M2		M_TPE_M3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	0.6436	4.070***	1.1855	3.736***	-0.0508	-0.111
	不進入市區或改於離峰時段 再騎車進入市區	1.0378	6.816***	0.4335	1.452	0.3501	1.043
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	0.3371	2.050**	0.2149	1.095	-0.3651	-0.808
共 生 變 數	擁擠費			-0.2941	-4.792***	-0.3121	-4.933***
	總旅行成本			-0.1044	-1.915*	-0.1245	-2.202**
	總旅行時間			-0.2691	-2.319**	-0.2839	-2.431**
方 案 特 定 變 數	平均每週騎本車通勤上班 (學)天數<方案 1>					0.0837	2.113**
	家戶持有機車數量<方案 1>					0.1098	1.681*
	家中到大眾運輸場最近的步 行距離<方案 4>					0.3480	1.278
	主要駕駛人年齡層 【51 歲以上】<方案 2>					0.2537	1.413
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 1>					0.5635	2.205**
	主要駕駛人職業 【工】<方案 1>					0.6337	2.912***
	主要駕駛人教育程度 <方案 3>					0.5433	1.890*
	主要駕駛人平均個人月收入 <方案 1>					0.0621	1.525
	以私人運具為主要交通工具 上班(學)<方案 2>					0.6229	2.317**
$\mathcal{L}\mathcal{L}(0)$		-1.27818		-1.27818		-1.27818	
$\mathcal{L}\mathcal{L}(\beta)$		-1.21809		-1.19324		-1.15586	
ρ^2		0.047		0.066		0.096	
樣本數		628					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。 2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。 3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.3 台中都會區方案選擇模式

5.3.1 汽車使用者選擇模式

表 5-4 為台中都會區汽車模式之校估結果，樣本為 213 位在上午尖峰時段具有進城需求的家戶汽車主要使用者，經由敘述性偏好法使分析樣本數擴大為 426 筆。以僅含方案特定常數之模式(M_TAI_C1)校估結果可知，二方案「付費進入市區」及「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」之符號均為正值，而方案「改搭其他交通工具--大眾運輸」之係數為負值，此實證結果與台北模式(M_TPE_M1)一致，然而，模式(M_TAI_C1)的配適度值為 0.192，則明顯異於模式(M_TPE_M1)，顯示由選擇比例即能反映出區域之間存在相當大的差異性。

模式(M_TAI_C2)增加考慮共生變數「擁擠費」、「總旅行成本」及「總旅行時間」，校估結果顯示符號均為負值合乎原先預期，此外，除了「擁擠費」顯著性較差之外，另二項共生變數均具有較佳的解釋效果，並且使模式整體配適度值提昇至 0.203，顯見納入共生變數能使模式具有更佳的解釋效果。

模式(M_TAI_C3)為台中都會區汽車使用者的最佳模式，三項共生變數符號與顯著性均與模式(M_TAI_C2)相近，由校估結果可知共指定了八項方案特定變數，分別為：平均每週開本車旅遊或訪友天數、家戶持有汽車數量、家戶持有機車數量、主要駕駛人年齡層【51 歲以上】、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【商/服務】、主要駕駛人職業【軍公教】、主要駕駛人職業【工】，符號合於原先之預期，而顯著性雖略為不足但仍對於模式具有解釋能力，並使整體配適度提升至 0.229。

由模式(M_TAI_C3)之總旅行成本與總旅行時間係數值可推估，台中都會區汽車使用者其時間價值約為\$4.9(元/分)或\$296(元/小時)，高於模式(M_TPE_C3)的計算結果，且擁擠費之係數也相較台北低，表示台中汽車使用者相較台北而言對於擁擠費的感受較低，使其願付價格較高。

表 5-4 台中都會區汽車模式校估結果表

模 式 類 型		M_TAI_C1		M_TAI_C2		M_TAI_C3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	0.4484	3.060***	0.5629	1.397	0.4402	0.922
	不進入市區或改於離峰時 段再開車進入市區	0.9032	6.602***	0.2512	0.824	-0.4299	-0.978
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	-1.9494	-6.251***	-1.2908	-3.383***	-1.7766	-2.871***
共 生 變 數	擁擠費			-0.0667	-1.565	-0.0696	-1.596
	總旅行成本			-0.0770	-2.600***	-0.0783	-2.636***
	總旅行時間			-0.3738	-2.723***	-0.3859	-2.788***
方 案 特 定 變 數	平均每週開本車旅遊或訪 友天數<方案 2>					0.1109	1.742*
	家戶持有汽車數量 <方案 2>					0.3067	2.533**
	家戶持有機車數量 <方案 4>					0.1474	1.415
	主要駕駛人年齡層 【51 歲以上】<方案 3>					0.9039	1.486
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 2>					0.4004	1.664*
	主要駕駛人職業 【商/服務】<方案 1>					0.7192	3.006***
	主要駕駛人職業 【軍公教】<方案 1>					0.5840	1.806*
主要駕駛人職業 【工】<方案 3>					1.0912	1.768*	
$\mathcal{LL}(0)$		-1.35726		-1.35726		-1.35726	
$\mathcal{LL}(\beta)$		-1.09727		-1.08164		-1.04709	
ρ^2		0.192		0.203		0.229	
樣本數		426					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。 2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。 3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.3.2 機車使用者選擇模式

表 5-5 為台中都會區機車模式的校估結果，可供分析的敘述樣本數為 330 筆；從僅包括方案特定常數模式(M_TAI_M1)之結果可知，其符號與台北機車模式(M_TPE_M1)在大眾運輸之比例有所出入，表示二都會區機車使用者的選擇分布比例存在相當明顯的差異，因此也反映在市佔率的配適度。

模式(M_TAI_M2)顯示對於台中地區機車使用者而言，反映了共生變數「擁擠費」、「總旅行成本」及「總旅行時間」對其選擇為負效用，並且呈現相當顯著的影響力，符合本研究原本預期，而校估結果相較汽車模式(M_TAI_C2)更為明顯。此外，考量共生變數之模式亦能改善配適度並且提昇至 0.231。

模式(M_TAI_M3)為台中都會區機車使用者最佳之模式，在考慮了七項特定方案變數之後，三項方案特定常數趨向不顯著，且整體配適度值提昇至 0.256，而模式內的共生變數符號與顯著性亦與模式(M_TAI_M2)相近。根據模式最終校估結果，具有解釋能力之方案特定變數分別為：平均每週騎本車通勤上班(學)天數、家中到大眾運輸場最近的步行距離、主要駕駛人年齡層【51 歲以上】、主要駕駛人年齡層【31~50 歲】、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【工】，與以私人運具為主要交通工具上班(學)。

從模式(M_TAI_M3)的總旅行成本與總旅行時間係數值可推估，台中都會區機車使用者時間價值約為\$2.8(元/分)或\$166(元/小時)，高於台北機車模式\$2.3(元/分)，但低於台中汽車模式\$4.9(元/分)的計算結果，整體而言，台中模式的校估結果可信度尚能接受。



表 5-5 台中都會區機車模式校估結果表

模 式 類 型		M_TAI_M1		M_TAI_M2		M_TAI_M3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	0.5072	2.788***	0.2621	0.692	0.0716	0.109
	不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區	1.2283	7.440***	-0.0637	-0.194	0.5116	0.958
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	-1.3311	-4.361***	0.0911	0.176	-0.2703	-0.308
共 生 變 數	擁擠費			-0.1712	-2.027**	-0.1763	-2.059**
	總旅行成本			-0.2864	-1.313	-0.2868	-1.389
	總旅行時間			-0.7170	-4.168***	-0.7927	-4.138***
方 案 特 定 變 數	平均每週騎本車通勤上班 (學)天數<方案 3>					0.1380	1.213
	家中到大眾運輸場最近的步行距離<方案 2>					0.3693	1.345
	主要駕駛人年齡層 【51 歲以上】<方案 1>					1.0098	2.435**
	主要駕駛人年齡層 【31~50 歲】<方案 1>					0.8682	2.017**
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 4>					0.8299	1.756*
	主要駕駛人職業 【工】<方案 3>					1.3514	2.393**
	以私人運具為主要交通工具 上班(學)<方案 1>					0.5476	1.721*
$\mathcal{LL}(0)$		-1.35840		-1.35840		-1.35840	
$\mathcal{LL}(\beta)$		-1.07779		-1.04408		-1.01026	
ρ^2		0.207		0.231		0.256	
樣本數		330					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。							
2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。							
3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.4 高雄都會區方案選擇模式

5.4.1 汽車使用者選擇模式

表 5-6 為高雄都會區汽車模式的校估結果，樣本為 204 位在上午尖峰時段具有進城需求之家戶汽車主要使用者，蒐集的敘述性偏好樣本數為 408 筆。就僅含方案特定常數之模式(M_KS_C1)結果可知，相較於台北及台中都會區汽車使用者，較特殊之現象為「付費進入市區」的方案特定常數符號為負值，表示就高雄汽車使用者的選擇比例而言，「付費進入市區」方案其比例低於「改搭其它交通工具--私人運具」，就其移轉作更進一步分析，結果大部份改使用機車作為通勤運具。

另一方面，模式(M_KS_C1)之配適度值為 0.146，較台中模式(M_TAI_C1)低，而優於台北模式(M_TPE_C1)，表示三大都會區在選擇比例的分布上差異相當大，除了三大都會區除了商業活動型態不同之外，更重要的是，反映出大眾運輸服務水準與路網完整與否的差異性。模式(M_KS_C2)顯示在納入三項共生變數後，符號均呈現負值符合原先預期，惟「擁擠費」及「總旅行成本」之顯著性並不佳，但仍可使模式整體配適度值提昇至 0.151。

模式(M_KS_C3)為高雄都會區汽車最佳之解釋模式。由於三項共生變數納入方案特定變數，模式的變異性降低了些許的程度，然而稍微提升其顯著性。由模式最終校估結果可知，共納入九項方案特定變數，其分別為：家戶持有汽車數量、家中到大眾運輸場最近的步行距離、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【軍公教】、主要駕駛人職業【工】、主要駕駛人教育程度、主要駕駛人平均個人月收入、以汽車為主要交通工具上班(學)，與以大眾運輸為主要交通工具上班(學)，其無論在符號或顯著性均可充分解釋，且整體配適度值更提昇至 0.217。

由模式(M_KS_C3)之總旅行成本與總旅行時間係數值可推估，高雄都會區之家戶汽車使用者時間價值約為\$4.8(元/分)或\$287(元/小時)，與台中都會區汽車模式之計算結果相近，且亦高於台北都會區。

表 5-6 高雄都會區汽車模式校估結果表

模 式 類 型		M_KS_C1		M_KS_C2		M_KS_C3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	-0.1827	-1.280	0.0639	0.166	-0.7457	-0.994
	不進入市區或改於離峰時段 再開車進入市區	0.4432	3.534***	0.1973	0.946	1.6188	3.374***
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	-1.8434	-7.344***	-1.0505	-2.379**	-0.3255	-0.548
共 生 變 數	擁擠費			-0.0479	-1.038	-0.0663	-1.321
	總旅行成本			-0.0419	-1.170	-0.0584	-1.569
	總旅行時間			-0.2111	-2.050**	-0.2793	-2.412**
方 案 特 定 變 數	家戶持有汽車數量<方案 1>					0.5740	3.932***
	家中到大眾運輸場最近的步 行距離<方案 1>					0.3248	1.861*
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 1>					0.7777	2.261**
	主要駕駛人職業 【軍公教】<方案 4>					0.9273	3.208***
	主要駕駛人職業 【工】<方案 4>					0.6767	2.159**
	主要駕駛人教育程度 <方案 4>					0.7826	2.572**
	主要駕駛人平均個人月收入 <方案 3>					0.1044	2.320**
	以汽車為主要交通工具上班 (學)<方案 1>					1.1618	4.547***
	以大眾運輸為主要交通工具 上班(學)<方案 3>					1.8864	2.068**
$\mathcal{LL}(0)$		-1.35386		-1.35386		-1.35386	
$\mathcal{LL}(\beta)$		-1.15684		-1.14977		-1.05996	
ρ^2		0.146		0.151		0.217	
樣本數		408					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。 2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。 3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.4.2 機車使用者選擇模式

表 5-7 為高雄都會區機車模式之校估結果，取樣自 152 個在上午尖峰時段有進城需求的機車持有家戶，後續可供分析的敘述樣本數為 304 筆；從僅含方案特定常數模式 (M_KS_M1) 的結果可知，其符號與台中機車模式 (M_TAI_M1) 一致，與台北機車 (M_TPE_M1) 相異，表示其選擇比例分布趨勢與台中類似，而兩者與台北之選擇比例有較大的出入。而此模式 (M_KS_M1) 之配適度值為 0.084，表示選擇比例與高雄汽車模式 (M_KS_C1) 具有明顯的差異。納入共生變數「擁擠費」、「總旅行成本」及「總旅行時間」的模式 (M_KS_M2)，納入變數具有相當明顯之顯著性，亦能提升配適度至 0.161。

模式 (M_KS_M3) 為高雄都會區機車的最佳模式，共生變數之符號與顯著性亦與模式 (M_KS_M2) 無異。另一方面，計有五項方案特定變數無論符號或顯著性均有充分解釋之能力，分別為：平均每週騎本車通勤上班(學)天數、主要駕駛人性別、主要駕駛人職業【軍公教】、主要駕駛人職業【工】，與主要駕駛人平均個人月收入。模式 (M_KS_M3) 整體配適度值更提昇至 0.219，與高雄都會區汽車模式接近，顯見高雄與台北均呈現模式區分汽、機車使用者不明顯之特性。

而從模式 (M_KS_M3) 之總旅行成本與總旅行時間係數值可推估，高雄都會區之機車持有家戶其時間價值約為 \$2.5(元/分) 或 \$152(元/小時)，與台北模式計算結果 \$2.3(元/分) 接近，而相對低於台中模式 \$2.8(元/分) 的計算結果。



表 5-7 高雄都會區機車模式校估結果表

模 式 類 型		M_KS_M1		M_KS_M2		M_KS_M3	
解 釋 變 數		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
方 案 特 定 常 數	付費進入市區	0.4750	2.455**	1.7636	5.341***	-0.1441	-0.309
	不進入市區或改於離峰時段 再騎車進入市區	0.9523	5.246***	0.4686	1.700*	-0.1553	-0.577
	改搭其他交通工具 --大眾運輸	-0.3487	-1.516	0.6033	1.724*	-0.0895	-0.175
共 生 變 數	擁擠費			-0.5378	-5.850***	-0.3071	-3.088***
	總旅行成本			-0.4715	-3.378***	-0.3604	-2.371**
	總旅行時間			-0.4608	-2.834***	-0.9113	-4.226***
方 案 特 定 變 數	平均每週騎本車通勤上班 (學)天數<方案 3>					0.2086	2.639***
	主要駕駛人性別 【0:女性;1:男性】<方案 1>					0.3735	4.152***
	主要駕駛人職業 【軍公教】<方案 1>					0.5553	1.252
	主要駕駛人職業 【工】<方案 2>					0.4524	1.517
	主要駕駛人平均個人月收入 <方案 1>					0.0851	1.203
$\mathcal{LL}(0)$		-1.35604		-1.35604		-1.35604	
$\mathcal{LL}(\beta)$		-1.24170		-1.13732		-1.05895	
ρ^2		0.084		0.161		0.219	
樣本數		304					
附註： 1.以[方案 4]改搭其他交通工具--其他替選私人運具，作為效用比較基礎。 2.【】：表示補充說明變數內容 / <>：表示該變數指定之方案。 3.«*»：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / «**»：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / «***»：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

5.5 綜合比較與分析

5.5.1 共生變數

本研究在前面的章節已經就各汽、機車模式構建出最佳之多項羅吉特模式，本節則就各模式之共生變數與方案特定常數進行歸納整理與比較分析。表 5-8 為三大都會區共生變數係數值與 t 值的比較表，就擁擠費而言，台北都會區汽車(M_TPE_C3)、機車(M_TPE_M3)模式與高雄都會區的機車(M_KS_M3)模式，其 t 值均於 $\alpha=0.01$ 以下為顯著；台中都會區機車(M_TAI_M3)模式之 t 值則於 $\alpha=0.05$ 以下為顯著。

就總旅行成本而言，台中都會區汽車(M_TAI_C3)模式之 t 值於 $\alpha=0.01$ 以下為顯著；台北都會區汽車(M_TPE_C3)、機車(M_TPE_M3)模式與高雄都會區機車(M_KS_M3)模式之 t 值則於 $\alpha=0.01$ 以下為顯著。而就總旅行時間而言，台北都會區汽車(M_TPE_C3)模式、台中都會區汽車(M_TAI_C3)、機車(M_TAI_M3)模式與高雄都會區機車(M_KS_M3)模式，其 t 值均於 $\alpha=0.01$ 以下為顯著；台北都會區機車(M_TPE_M3)模式與高雄都會區汽車(M_KS_C3)模式，其 t 值則於 $\alpha=0.01$ 以下為顯著。

表 5-8 三大都會區各模式共生變數比較表

模式	項 目		台北都會區	台中都會區	高雄都會區		
汽 車 模 式	共 生 變 數	擁擠費	係數	-0.1024	-0.0696	-0.0663	
			t 值	-3.087***	-1.596	-1.321	
	共 生 變 數	總旅行成本	係數	-0.0744	-0.0783	-0.0584	
			t 值	-2.440**	-2.636***	-1.569	
	共 生 變 數	總旅行時間	係數	-0.3122	-0.3859	-0.2793	
			t 值	-3.181***	-2.788***	-2.412**	
	時 間 價 值			\$4.20 元/分	\$4.93 元/分	\$4.78 元/分	
	機 車 模 式	共 生 變 數	擁擠費	係數	-0.3121	-0.1763	-0.3071
				t 值	-4.933***	-2.059**	-3.088***
		共 生 變 數	總旅行成本	係數	-0.1245	-0.2868	-0.3604
t 值				-2.202**	-1.389	-2.371**	
共 生 變 數		總旅行時間	係數	-0.2839	-0.7927	-0.9113	
			t 值	-2.431**	-4.138***	-4.226***	
時 間 價 值			\$2.28 元/分	\$2.76 元/分	\$2.52 元/分		
附註：「*」：表 $\alpha=0.1$ 下為顯著 / 「**」：表 $\alpha=0.05$ 下為顯著 / 「***」：表 $\alpha=0.01$ 下為顯著。							

綜上所述，藉由三大都會區各模式之共生變數之係數及 t 值，可得知在各都會區間反映出不同之差異性，但就同一都會區內之汽、機車模式來說，台北都會區之汽、機車模式其同質性則較為接近。另外，對於台中汽車(M_TAI_C3)模式及高雄汽車(M_KS_C3)模式之「擁擠費」，台中機車(M_TAI_M3)模式及高雄汽車(M_KS_C3)模式之「總旅行成本」等係數並不顯著，可能的原因為顯示資料設定的變異性不足，或是其存在有共線性 (Multicollinearity) 的問題。

由上表 5-8 各模式之時間價值可知，其高低依序為台中、高雄與台北都會區，而各都會區之汽車模式亦均大於機車模式。由上述實證結果顯示，在台北都會區由於各種運輸方式均十分便利，同時所需成本亦相對便宜。其次，台北都會區由於涵蓋之範圍較大，一般通勤時間均遠高於其他二都會區所致。此外，若進一步比較汽、機車使用者，則可發現三大都會區之汽車使用者之時間價值均約高於機車使用者 2 元/分(或 120 元/小時)。

5.5.2 方案特定變數

下表 5-9 為三大都會區各模式方案特定變數之比較表，由表中可知，各都會區汽、機車模式共同具有解釋能力的方案特定變數之個數，以台北都會區的六項為最高，依序為：每週通勤上班(學)天數、家中距離大眾運輸場站最近之步行距離、年齡【51 歲以上】、性別、教育程度與所得；其次為高雄都會區的四項，依序為：主要駕駛人性別、主要駕駛人所得、主要駕駛人職業別【軍公教】與主要駕駛人職業別【工】；再來則為台中都會區的三項，依序為：主要駕駛人年齡【51 歲以上】、主要駕駛人性別與主要駕駛人職業別【工】。

此外，各模式個別具有解釋能力之方案特定變數，其中，台北都會區之汽、機車模式個數分別為四項及三項，台中都會區之汽、機車模式則分別為五項及四項，高雄都會區之汽、機車模式則分別為五項及一項，相關資料亦彙整於下表中。

由表 5-9 中可以得知，三大都會區各模式之概似比指標，台北都會區汽、機車模式分別為 0.093 及 0.096，高雄都會區汽、機車模式則分別為 0.217 及 0.219，顯示前述二都會區之汽、機車使用者特性並無明顯差異。而就台中都會區汽、機車模式而言，其概似比指標分別為 0.229 及 0.256，顯示其差異較台北及高雄都會區略高，但整體而言，其仍具相當之可信度。

綜上所述，由各模式方案特定變數的差異可知，影響不同都會區機動車輛使用者對於進城費感受程度差異甚大，此應與三大都會的交通條件有關，特別是大眾運輸的完善程度。換句話說，大眾運輸服務水準愈差的都會區，由於可供選擇的替代運具不多，導致在徵收進城費時，民眾仍然被迫選擇私人運具並付費進入市區，而無法發揮需求改變或運具改變之效果。基此，若在此一都會區實施進城收費，其效果只有進城費收入增加之移轉效果，未能發揮道路擁塞降低之效果。由此可知，實施徵收進城費的首要條件，即是需先提供一便利之大眾運輸服務，而若以台北、台中及高雄此三大都會區而言，應以台北優於高雄及台中。

表 5-9 三大都會區各模式方案特定變數比較表

模 式	共同具有解釋能力		個別具有解釋能力		概似比 指標
	方案特定變數項目	個數	方案特定變數項目	個數	
台北汽車模式 (M_TPE_C3)	1.每週通勤上班(學)天數 2.家中距離大眾運輸場站最近之步行距離 3.主要駕駛人年齡【51歲以上】	6	1.每週開車旅遊或訪友天數 2.以汽車為主要通勤交通工具 3.以大眾運輸為主要通勤交通工具 4.主要駕駛人職業別【軍公教】	4	0.093
台北機車模式 (M_TPE_M3)	4.主要駕駛人性別 5.主要駕駛人教育程度 6.主要駕駛人所得		1.家戶持有機車數量 2.以其他私人運具為主要通勤交通工具 3.主要駕駛人職業別【工】	3	
台中汽車模式 (M_TAI_C3)	1.主要駕駛人年齡【51歲以上】 2.主要駕駛人性別 3.主要駕駛人職業別【工】	3	1.每週開車旅遊或訪友天數 2.家戶持有汽車數量 3.家戶持有機車數量 4.主要駕駛人職業別【商/服務】 5.主要駕駛人職業別【軍公教】	5	0.229
台中機車模式 (M_TAI_M3)			1.每週騎車通勤上班(學)天數 2.家中至大眾運輸場站最近之步行距離 3.主要駕駛人年齡【31~50歲】 4.以其他私人運具為主要通勤交通工具	4	
高雄汽車模式 (M_KS_C3)	1.主要駕駛人性別 2.主要駕駛人所得 3.主要駕駛人職業別【軍公教】 4.主要駕駛人職業別【工】	4	1.家戶持有汽車數量 2.家中至大眾運輸場站最近之步行距離 3.主要駕駛人教育程度 4.以汽車為主要通勤交通工具 5.以大眾運輸為主要通勤交通工具	5	0.217
高雄機車模式 (M_KS_M3)	1.每週騎車上班(學)天數		1	0.219	

第六章 管理策略分析

經由本研究在第三章彈性公式的說明及平均值分別計算，求出總旅行成本(燃油及大眾運輸票價)及時間屬性之總體彈性矩陣並分別製作表格，其中，斜對角線灰色方格內的數值為該方案之直接彈性，其餘則均為各方案之交叉彈性，並將相關說明分述如后。直接彈性通常符號為負，表示當總旅行成本或時間增加1%時，本身選擇機率下降的百分比。另外，交叉彈性則為正值，可說明當其他方案的總旅行成本或時間上升時，使得該方案被選擇比例增加的幅度。

徵收進城費策略屬於道路擁擠定價的方式之一，尤其適用於尖峰時段中心區吸引龐大通勤旅次的重要都市，例如倫敦、舊金山、新加坡等，其都市交通管理當局向民眾收取進城費，藉由提高其車輛使用成本，以抑止尖峰時段龐大的交通需求，進而紓解交通擁擠、促進大眾運輸之發展與增進財政收入，本研究希望能預先針對於台灣三大都會區持有私人運具家戶之主要使用者，對其於尖峰進城的行為與偏好進行詳盡之分析與預測。

藉由前述文獻分析與國外實施案例，本章汽、機車模式之進城收費情境模擬額度，將分別以\$10元及\$5元為單位依序遞增，希望透過方案彼此之間的損益關係，以模擬各方案在不同進城費率徵收時其市佔率之變化。

6.1 台北都會區擁擠收費分析

6.1.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據台北都會區汽車(M_TPE_C3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-1 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」的彈性數值-0.213 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使台北都會區汽車使用者選擇該方案的機率減少 0.213%。同理，在相同的情況之下，選擇方案一、二、四減少的機率則分為 0.102%、0.146%與 0.025%。

就各方案間的交叉彈性而言，若總旅行成本增加 1%時，以方案三成本增加造成選擇方案一的機率 0.116%為最高，其次僅為方案二成本提高使方案一被選擇機率提高 0.098%，較為接近 0.1%，除此之外，其他方案間的交叉彈性則均低於 0.1%，顯示就台北都會區的汽車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度均不高。



表 6-1 台北都會區汽車總旅行成本彈性矩陣

總旅行成本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.102	0.098	0.116	0.014
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.054	-0.146	0.064	0.008
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.020	0.020	-0.213	0.003
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.026	0.026	0.031	-0.025

下表 6-2 為就台北汽車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，僅方案三的直接彈性小於-1，其數值-1.133 代表當旅行時間增加 1%時，選擇此方案的機率將減少 1.133%。此外，其他三項替選方案的直接彈性值則均小於-1。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中最高的三個數值分別為 0.617、0.522 及 0.403，表示當旅行時間增加 1%時，方案二、三、四將造成方案一被選擇機率分別提高 0.617%、0.522%及 0.403%，代表若此三方案的總旅行時間提高時，均以方案一為台北都會區汽車使用者最優先的選擇。

表 6-2 台北都會區汽車總旅行時間彈性矩陣

總旅行時間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.532	0.403	0.617	0.522
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.282	-0.601	0.340	0.288
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.104	-0.082	-1.133	0.107
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.136	0.107	0.164	-0.927

比較(M_TPE_C3)模式所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1%時，總旅行時間對於方案間產生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大。

2. 擁擠收費模擬分析

下表 6-3 為台北都會區汽車各方案市佔率變化表，就模式(M_TPE_C1)的模擬結果，徵收進城擁擠費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為 49%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為 27%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為 10%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為 13%。

由表中模擬結果可知，當進城費率由 \$0 元增加至 \$100 元時，方案一之市佔率由 49% 大幅遞減至 27%，降幅高達 22%，而另外三項方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高 13% 為最多，方案三、四則分別提昇各約 5% 的比例。

倘若徵收擁擠費最後提昇至每次 \$150 元時，具有上午尖峰時段進城需求之台北都會區汽車使用者，約 18% 的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為 45%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為 16%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人

運具」則為20%。茲依照表6-3中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖6-1。

表 6-3 台北都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.49	0.27	0.10	0.13
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
10	0.47	0.29	0.11	0.14
20	0.45	0.30	0.11	0.14
30	0.42	0.32	0.12	0.15
40	0.40	0.33	0.12	0.15
50	0.37	0.34	0.12	0.16
60	0.35	0.35	0.13	0.16
70	0.33	0.37	0.13	0.17
80	0.31	0.38	0.14	0.17
90	0.29	0.39	0.14	0.18
100	0.27	0.40	0.15	0.18
110	0.25	0.41	0.15	0.19
120	0.23	0.42	0.15	0.19
130	0.21	0.43	0.16	0.20
140	0.20	0.44	0.16	0.20
150	0.18	0.45	0.16	0.20

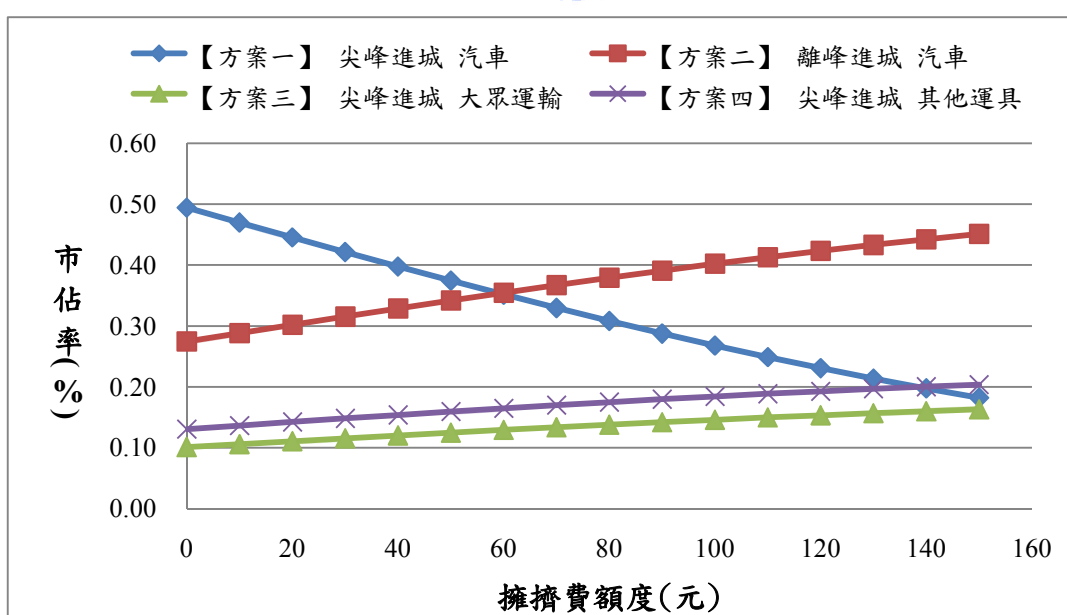


圖 6-1 台北都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.1.2 機車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據台北都會區機車(M_TPE_M3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-4 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」的彈性數值-0.245 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使台北都會區汽車使用者選擇該方案的機率減少 0.245%。同理，在相同的情況之下，選擇方案一、二、四減少的機率則分為 0.070%、0.245%與 0.035%。

就各方案間的交叉彈性而言，若總旅行成本增加 1%時，以方案三成本增加造成選擇方案一的機率 0.145%為最高，除此之外，其他方案間的交叉彈性則均低於 0.1%，顯示就台北都會區的機車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度均不高。

表 6-4 台北都會區機車總旅行成本彈性矩陣

總旅行成本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.070	0.073	0.145	0.019
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.042	-0.102	0.083	0.011
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.020	0.020	-0.245	0.005
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.009	0.009	0.017	-0.035

下表 6-5 為就台北機車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，四項替選方案的直接彈性值均大於-1，然而與汽車模式相同，當旅行時間增加 1%時，仍以方案三減少的比例為最高，其選擇機率將減少 1.133%。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中最高的三個數值分別為 0.503、0.380 及 0.305，表示當旅行時間增加 1%時，方案二、三、四將造成方案一被選擇機率分別提高 0.503%、0.380%及 0.305%，代表若此三方案的總旅行時間提高時，均以方案一為台北都會區機車使用者最優先的選擇，此結果亦與汽車模式相同。

表 6-5 台北都會區機車總旅行時間彈性矩陣

總旅行時間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.372	0.305	0.503	0.380
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.220	-0.425	0.286	0.216
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.106	0.084	-0.849	0.104
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.046	0.036	0.059	-0.700

比較(M_TPE_M3)模式所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1%時，總旅行時間對於方案間產生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大。

2.擁擠收費模擬分析

下表6-6為台北都會區機車各方案市佔率變化表，就模式(M_TPE_M1)之模擬結果，徵收進城費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為51%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為29%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為14%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為6%。

從模擬結果可知，當進城費率由\$0元增加至\$50元時，方案一之市佔率由51%大幅遞減至20%，降幅高達31%，同時另外三方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高18%為最多，方案三、四則分別提昇各約9%及4%的比例。

另一方面，倘若徵收擁擠費提昇至每次\$80元時，具有上午尖峰時段進城需求之台北都會區機車持有家戶，約9%的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為53%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為27%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」則為11%。茲依照表6-6中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖6-2。

表 6-6 台北都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.51	0.29	0.14	0.06
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
5	0.48	0.31	0.15	0.06
10	0.44	0.33	0.16	0.07
15	0.41	0.35	0.17	0.07
20	0.37	0.37	0.18	0.08
25	0.34	0.39	0.19	0.08
30	0.31	0.41	0.20	0.09
35	0.28	0.42	0.21	0.09
40	0.25	0.44	0.22	0.09
45	0.22	0.46	0.23	0.10
50	0.20	0.47	0.23	0.10
55	0.17	0.48	0.24	0.10
60	0.15	0.50	0.25	0.10
65	0.13	0.51	0.25	0.11
70	0.12	0.52	0.26	0.11
75	0.10	0.52	0.26	0.11
80	0.09	0.53	0.27	0.11

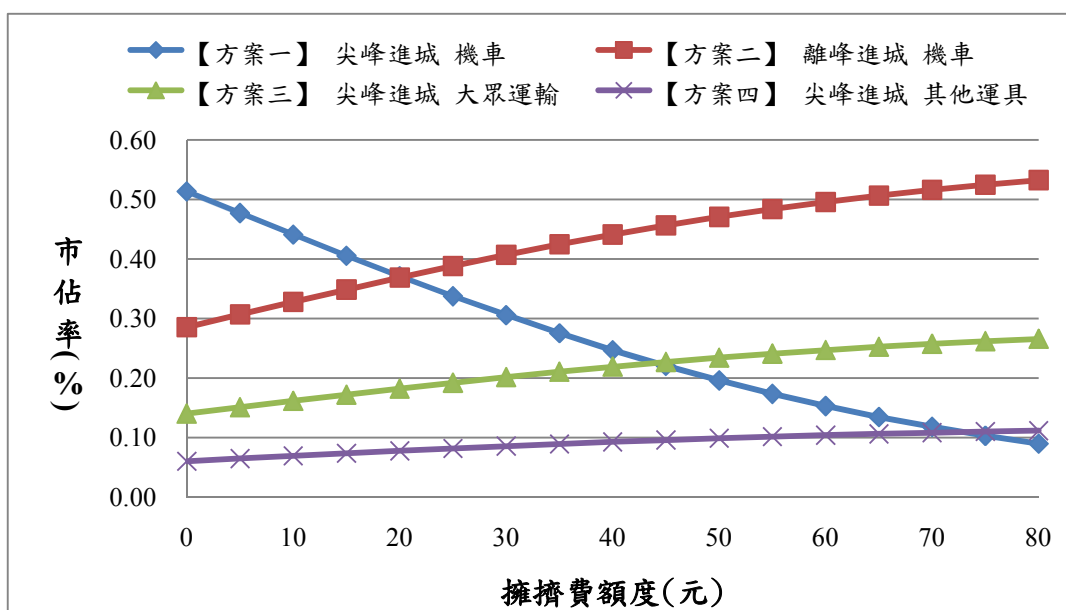


圖 6-2 台北都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.2 台中都會區擁擠收費分析

6.2.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據台中都會區汽車(M_TAI_C3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-7 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」的彈性數值-0.151 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使台中都會區汽車使用者選擇該方案的機率減少 0.151%。同理，在相同的情況之下，選擇方案一、二、四減少的機率則分為 0.139%、0.142%與 0.030%。

就各方案間的交叉彈性而言，若總旅行成本增加 1%時，以方案二成本增加造成選擇方案一的機率 0.101%為最高，其次僅為方案一成本提高使方案二被選擇機率提高 0.098%，較為接近 0.1%，除此之外，其他方案間的交叉彈性則均遠低於 0.1%，顯示就台中都會區的汽車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度均不高，此結果與台北都會區汽車模式極為相似。

表 6-7 台中都會區汽車總旅行成本彈性矩陣

總旅行成本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】 付費進入市區	-0.139	0.101	0.065	0.015
【方案二】 不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.098	-0.142	0.063	0.015
【方案三】 改搭其他交通工具--大眾運輸	0.005	0.005	-0.151	0.001
【方案四】 改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.036	0.036	0.023	-0.030

下表 6-8 為就台中汽車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，僅方案三的直接彈性小於-1，其數值-1.868 代表當旅行時間增加 1%時，選擇此方案的機率將減少 1.868%。此外，其他三項替選方案的直接彈性值則均大於-1。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中最高的二個數值分別為 0.801 及 0.781，表示當旅行時間增加 1%時，方案三將造成方案一被選擇機率分別提高 0.801%及 0.781%，代表若方案三的總旅行時間提高時，將以方案一、二為台中都會區汽車使用者最優先的選擇。

表 6-8 台中都會區汽車總旅行時間彈性矩陣

總 旅 行 時 間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.337	0.176	0.801	0.484
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.238	-0.247	0.781	0.472
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.012	0.008	-1.868	0.023
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.087	0.063	0.286	-0.979

比較模式(M_TAI_C3)所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1%時，總旅行時間對於方案間產生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大，而此與台北都會區汽車模式之結果相同。

2. 擁擠收費模擬分析

下表6-9為台中都會區汽車各方案市佔率變化表，就模式(M_TAI_C1)的模擬結果顯示，徵收進城擁擠費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為42%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為41%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為2%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為15%。

由表中模擬結果可知，當進城費率由\$0元增加至\$100元時，方案一之市佔率由42%大幅遞減至27%，降幅高達15%，同時間另外三方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高10%為最多，方案三、四的比例則分別僅提昇各約1%及3%。

最後當擁擠費提昇至每次\$150元時，具有上午尖峰時段進城需求之台中都會區汽車持有家戶，約21%的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為56%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為3%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」則為20%。相較台北之結果，汽車使用者在台中的願付價較高。茲依照表6-9中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖6-3。

表 6-9 台中都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.42	0.41	0.02	0.15
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
10	0.41	0.42	0.02	0.15
20	0.39	0.43	0.02	0.15
30	0.38	0.44	0.03	0.16
40	0.36	0.45	0.03	0.16
50	0.34	0.46	0.03	0.17
60	0.33	0.47	0.03	0.17
70	0.32	0.48	0.03	0.17
80	0.30	0.49	0.03	0.18
90	0.29	0.50	0.03	0.18
100	0.27	0.51	0.03	0.18
110	0.26	0.52	0.03	0.19
120	0.25	0.53	0.03	0.19
130	0.24	0.54	0.03	0.19
140	0.22	0.55	0.03	0.20
150	0.21	0.56	0.03	0.20

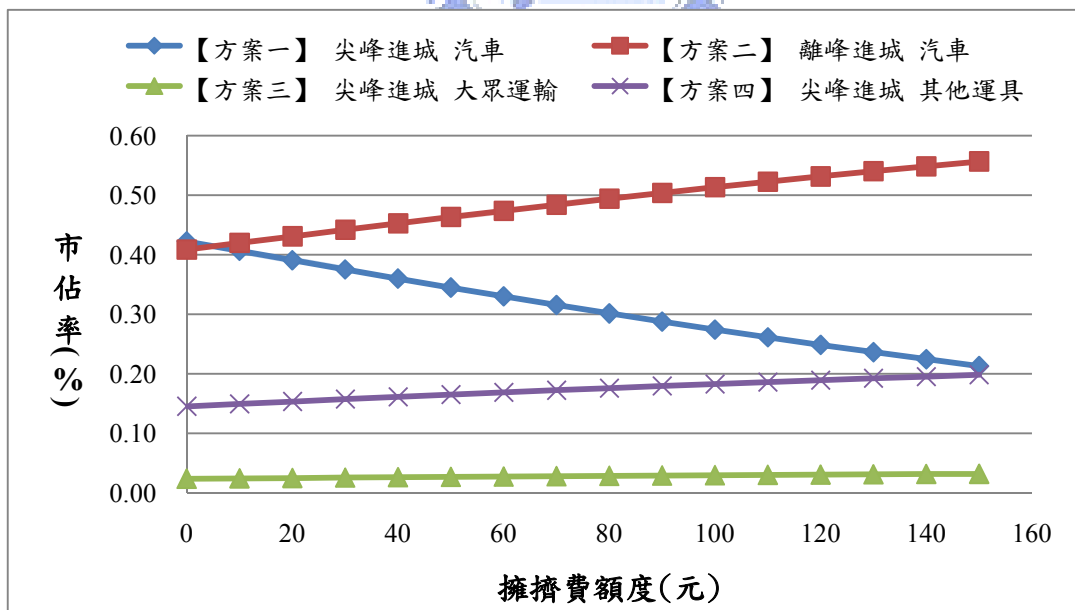


圖 6-3 台中都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.2.2 機車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據台中都會區機車(M_TAI_M3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-10 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」的彈性數值-0.375 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使台中都會區機車使用者選擇該方案的機率減少 0.375%，此結果高於台北機車模式，亦由於其大眾運輸的選擇比例較低之緣故。同理，在相同的情況之下，選擇方案一、二、四減少的機率則分為 0.061%、0.071%與 0.064%。

就各方案間的交叉彈性而言，若總旅行成本增加 1%時，以方案三成本增加造成方案一、二選擇機率提高 0.186%與 0.155%，依序為最高的二種結果，除此之外，其他方案間的交叉彈性則均遠低於 0.1%，顯示就台中都會區的機車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度均不高，此與台北機車模式結果相似。

表 6-10 台中都會區機車總旅行成本彈性矩陣

總 旅 行 成 本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.061	0.056	0.186	0.034
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.047	-0.071	0.155	0.028
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.004	0.004	-0.375	0.002
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.012	-0.012	0.039	-0.064

下表 6-11 為就台中機車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，四項替選方案的直接彈性值除方案一、二分別為-1.033 及-0.938 之外，方案三、四均遠小於-1，顯示方案三、四選擇的比例遠小於方案一、二。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中方案三、四相對於方案一、二，其彈性值均大於 1，其餘則遠小於 1，此結果與上述總旅行成本相同，皆因方案選擇的比例懸殊，造成其彈性值之差異程度較大。

表 6-11 台中都會區機車總旅行時間彈性矩陣

總 旅 行 時 間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-1.033	0.751	1.963	1.248
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.795	-0.938	1.636	1.040
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.060	0.047	-3.967	0.078
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.199	0.156	0.409	-2.339

比較模式(M_TAI_M3)所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1%時，總旅行時間對於方案間產生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大，而此與

台北都會區機車模式之結果相同。

2.擁擠收費模擬分析

下表6-12為各方案市佔率的變化表，就台中都會區機車模式(M_TAI_M1)的模擬結果，於徵收進城費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為48%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為40%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為3%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為10%。

從模擬結果可知，當進城費率由\$0元增加至\$50元時，方案一之市佔率由48%大幅遞減至28%，降幅高達20%，同時間另外三方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高15%為最多，方案三、四則分別提昇之比例則不多。

其次，倘若徵收擁擠費提昇至每次\$80元時，具有上午尖峰時段進城需求之台中都會區機車持有家戶，約19%的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，相較台北之結果，台中機車的願付價較高；而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為62%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為4%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」則為15%。茲依照表6-12中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖6-4。

表 6-12 台中都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市占率	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.48	0.40	0.03	0.10
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
5	0.46	0.42	0.03	0.10
10	0.43	0.43	0.03	0.10
15	0.41	0.45	0.03	0.11
20	0.39	0.46	0.03	0.11
25	0.37	0.48	0.03	0.12
30	0.35	0.49	0.03	0.12
35	0.34	0.51	0.03	0.12
40	0.32	0.52	0.04	0.12
45	0.30	0.54	0.04	0.13
50	0.28	0.55	0.04	0.13
55	0.26	0.56	0.04	0.13
60	0.25	0.58	0.04	0.14
65	0.23	0.59	0.04	0.14
70	0.22	0.60	0.04	0.14
75	0.20	0.61	0.04	0.14
80	0.19	0.62	0.04	0.15

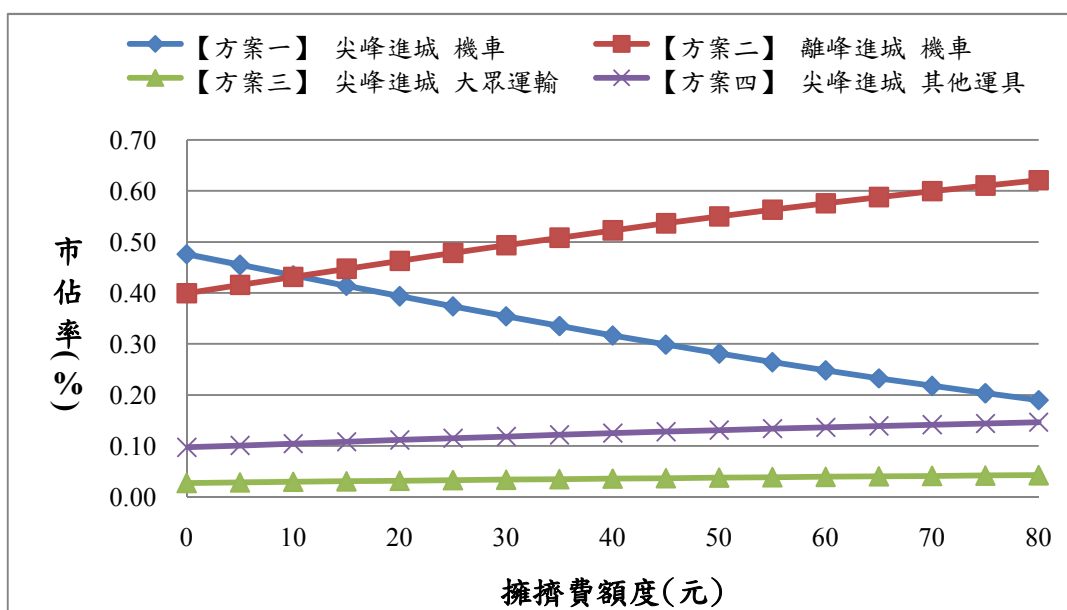


圖 6-4 台中都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.3 高雄都會區擁擠收費分析

6.3.1 汽車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據高雄都會區汽車(M_KS_C3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-13 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案一「付費進入市區」的彈性數值-0.132 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使高雄都會區汽車使用者選擇該方案的機率減少 0.132%，此結果異於台北及台中汽車模式。另外，在相同的情況之下，選擇方案二、三、四減少的機率則分為 0.123%、0.053%與 0.030%。

就各方案間的交叉彈性而言，其數值最高僅為 0.079，顯示就高雄都會區的汽車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度，遠低於台北及台中都會區之汽車模式。

表 6-13 高雄都會區汽車總旅行成本彈性矩陣

總旅行成本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】 付費進入市區	-0.132	0.068	0.018	0.012
【方案二】 不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.079	-0.123	0.022	0.015
【方案三】 改搭其他交通工具--大眾運輸	0.008	0.008	-0.053	0.002
【方案四】 改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.043	0.045	0.012	-0.030

下表 6-14 為就高雄汽車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，僅方案三的直接彈性小於-1，其數值-1.668 代表當旅行時間增加 1%

時，選擇此方案的機率將減少 1.668%。此外，其他三項替選方案的直接彈性值則均大於-1。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中最高的三個數值分別為 0.695、0.573 及 0.382，表示當旅行時間增加 1% 時，方案三將造成方案二、一及四被選擇機率分別提高 0.695%、0.573% 及 0.382%，代表相較於其他方案，若方案三的總旅行時間提高時，其移轉的比例均為最高。

表 6-14 高雄都會區汽車總旅行時間彈性矩陣

總 旅 行 時 間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.600	0.209	0.573	0.298
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.358	-0.381	0.695	0.361
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.036	0.025	-1.668	0.036
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.197	0.140	0.382	-0.704

比較模式(M_KS_C3)所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1% 時，總旅行時間對於方案間產生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大，而此與台北及台中都會區汽車模式之結果相同。

2. 擁擠收費模擬分析

下表 6-15 為高雄都會區各方案市佔率變化表，就汽車模式(M_KS_C1)結果可知，回收抽樣調查之家戶樣本資料顯示，徵收進城擁擠費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為 33%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為 40%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為 4%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為 22%。

由表中模擬結果可知，當進城費率由 \$0 元增加至 \$100 元時，方案一之市佔率由 33% 大幅遞減至 22%，降幅達到 11%，同時間另外三方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高 7% 為最多，方案三、四則分別僅提昇約 1% 及 4% 的比例。

倘若徵收擁擠費提昇至每次 \$150 元時，具有上午尖峰時段進城需求之高雄都會區汽車持有家戶，約 17% 的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區」為 50%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為 5%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」則為 27%，其中高雄汽車使用者轉移至方案四的意願較高。高雄之分析結果與台中相近，且均高於台北，反映地區的旅運市場特性。茲依照表 6-15 中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖 6-5。

表 6-15 高雄都會區汽車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.33	0.40	0.04	0.22
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
10	0.32	0.41	0.04	0.23
20	0.31	0.42	0.04	0.23
30	0.30	0.43	0.04	0.23
40	0.28	0.43	0.04	0.24
50	0.27	0.44	0.04	0.24
60	0.26	0.45	0.05	0.24
70	0.25	0.45	0.05	0.25
80	0.24	0.46	0.05	0.25
90	0.23	0.47	0.05	0.26
100	0.22	0.47	0.05	0.26
110	0.21	0.48	0.05	0.26
120	0.20	0.49	0.05	0.26
130	0.19	0.49	0.05	0.27
140	0.18	0.50	0.05	0.27
150	0.17	0.50	0.05	0.27

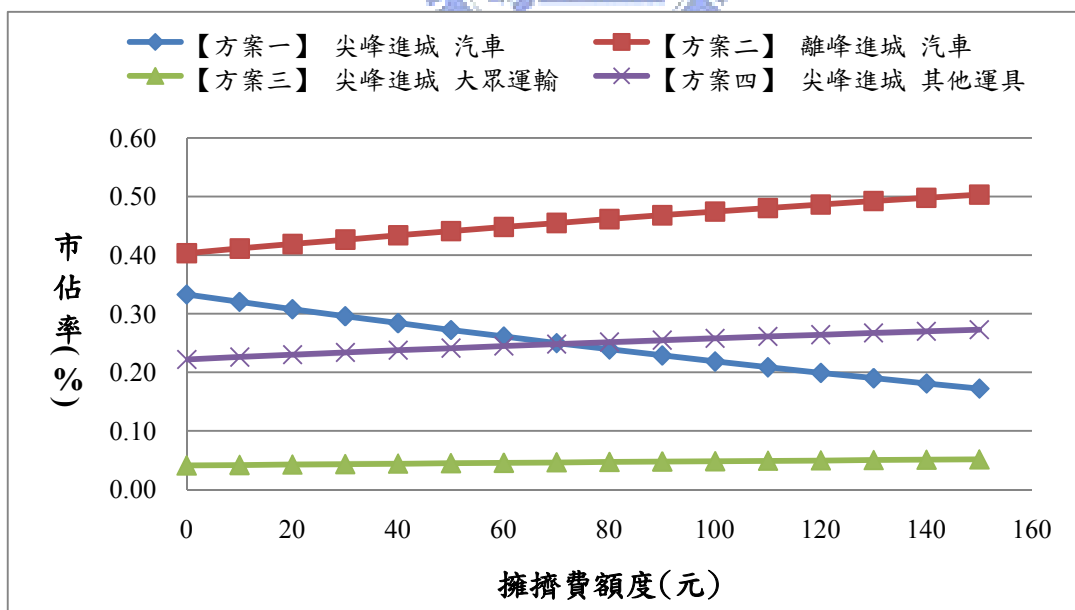


圖 6-5 高雄都會區汽車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.3.2 機車彈性分析與擁擠費模擬

1. 總旅行成本與時間彈性分析

根據高雄都會區機車(M_KS_M3)模式校估之結果，計算出總旅行成本之彈性並彙總整理如下表 6-16 中。在四項替選方案的直接彈性中，以方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」的彈性數值-0.609 為最高，表示當總旅行成本增加 1%時，將會使高雄都會區機車使用者選擇該方案的機率減少 0.609%，此結果高於台北及台中機車模式，亦由於其大眾運輸的選擇比例較低之緣故。同理，在相同的情況之下，選擇方案一、二、四減少的機率則分為 0.174%、0.154%與 0.059%。

就各方案間的交叉彈性而言，若總旅行成本增加 1%時，以方案三成本增加造成方案一、二選擇機率提高 0.315%與 0.221%，依序為最高的二種結果，以及方案一成本增加造成方案二選擇機率提高 0.109%。除此之外，其他方案間的交叉彈性則均遠低於 0.1%，顯示就高雄都會區的機車使用者而言，其對於燃油及大眾運輸票價等旅行成本的敏感度均不高，此於台北及台中機車模式相似。

表 6-16 高雄都會區機車總旅行成本彈性矩陣

總旅行成本	下列方案成本改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-0.174	0.108	0.315	0.031
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.109	-0.154	0.221	0.022
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.030	-0.021	-0.609	0.006
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.036	-0.025	0.074	-0.059

下表 6-17 為就高雄機車模式總旅行時間屬性進行彈性計算，由對角線灰色四個方格內的數值可知，四項替選方案的直接彈性值均小於-1，顯示高雄都會區機車使用者對於旅行時間的敏感度略高於台北及台中。

由表中可知各方案間的交叉彈性，其中最高的二個數值分別為 1.691 及 1.187，表示當旅行時間增加 1%時，方案三將造成方案一、二被選擇機率分別提高 1.691%及 1.187%，其餘之彈性數值則均小於 1。

表 6-17 高雄都會區機車總旅行時間彈性矩陣

總旅行時間	下列方案時間改變對其他方案的影響			
	方案一	方案二	方案三	方案四
【方案一】付費進入市區	-1.041	0.862	1.691	0.902
【方案二】不進入市區或改於離峰時段再進入市區	0.648	-1.229	1.187	0.633
【方案三】改搭其他交通工具--大眾運輸	0.177	0.165	-3.274	0.173
【方案四】改搭其他交通工具--其他替選私人運具	0.216	0.202	0.396	-1.708

比較模式(M_KS_M3)所計算二種屬性彈性的值域，總旅行時間的所有數值均遠大於總旅行成本，表示若總旅行時間與總旅行成本皆增加 1%時，總旅行時間對於方案間產

生移轉的比例，均會大於總旅行成本，亦即其對於方案選擇的機率影響較大，而此與台北及台中都會區機車模式之結果相同。

2.擁擠收費模擬分析

下表6-18為高雄都會區各方案市佔率的變化表，就機車模式(M_KS_M1)之結果可知，徵收進城擁擠費之前各替選方案的市場佔有率如下：方案一「付費進入市區」為47%，方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為33%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為9%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」為11%。

從模擬結果可知，當進城費率由\$0元增加至\$50元時，方案一之市佔率由47%大幅遞減至20%，降幅高達27%，同時間另外三方案的選擇比率均有顯著提昇，其中以方案二提高17%為最多，方案三、四則分別提昇各約4%及6%的比例。

最後當若徵收擁擠費提昇至每次\$80元時，具有上午尖峰時段進城需求之高雄都會區機車持有家戶，約11%的受訪者仍會選擇方案一「付費進入市區」，而此時其餘方案的市佔率則分別為：方案二「不進入市區或改於離峰時段再騎車進入市區」為55%，方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」為15%，方案四「改搭其他交通工具--其他替選私人運具」則為19%。茲依照表6-18中市佔率的變化，另將各方案之數據繪製如下圖6-6。

表 6-18 高雄都會區機車徵收不同進城費時各方案市佔率變化表

徵收進城費 前之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.47	0.33	0.09	0.11
進城費額度(元)	各方案在不同進城費率時市佔率變化分析			
5	0.44	0.35	0.10	0.12
10	0.41	0.37	0.10	0.12
15	0.37	0.39	0.11	0.13
20	0.34	0.41	0.11	0.14
25	0.31	0.43	0.12	0.14
30	0.29	0.44	0.12	0.15
35	0.26	0.46	0.12	0.15
40	0.24	0.48	0.13	0.16
45	0.22	0.49	0.13	0.16
50	0.20	0.50	0.13	0.17
55	0.18	0.51	0.14	0.17
60	0.16	0.52	0.14	0.18
65	0.15	0.53	0.14	0.18
70	0.13	0.54	0.14	0.18
75	0.12	0.55	0.15	0.18
80	0.11	0.55	0.15	0.19

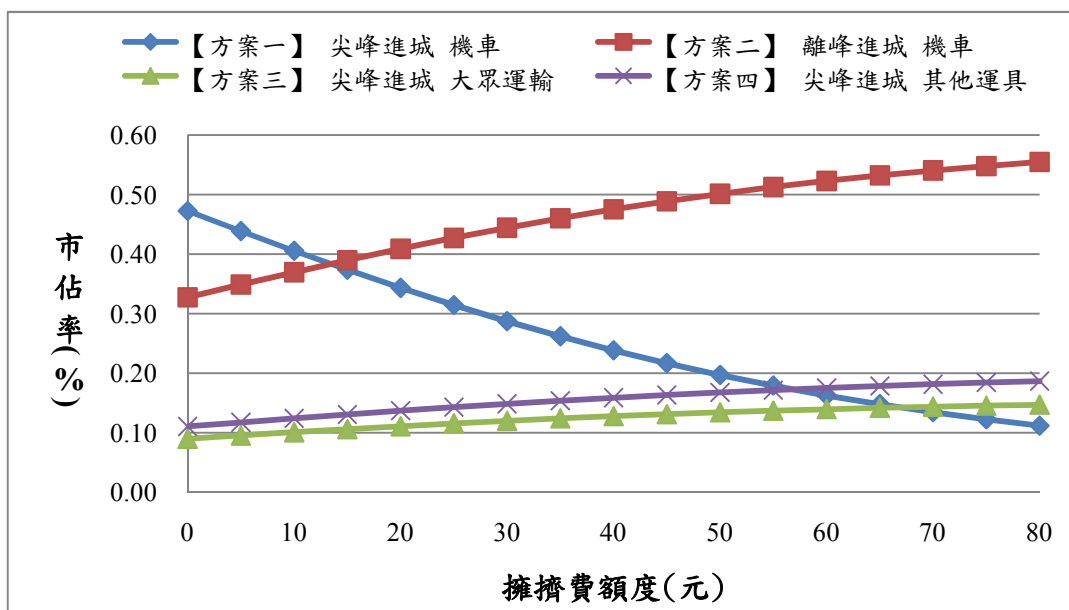


圖 6-6 高雄都會區機車徵收擁擠費市佔率變化圖

6.4 管理政策情境模擬

藉由前述章節之分析，三大都會區汽、機車模式在通勤時間屬性的彈性均遠大於成本屬性，因此若能從減少通勤時間來進行，對於各方案間選擇比例的移轉能夠產生更佳的效果。透過前述特性之分析，為了能夠提出有效率的管理政策，使得徵收擁擠費除抑制私人運具的使用比例，同時亦能提升大眾運輸的搭乘比率，本章節將設定以降低方案一「付費進入市區」的選擇比例，同時並提高方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之市佔率，作為管理政策之情境模擬，以供政府交通部門未來施政之參考。

6.4.1 台北都會區

1. 汽車模式

根據前面章節擁擠收費的模擬與比較分析，若對台北都會區的汽車徵收\$50元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低12%；若將擁擠收費的額度再提高至\$100元時，則方案一的市佔率會再降低10%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間5%為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表6-19及6-20。

表6-19為台北都會區汽車徵收\$50元擁擠費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低5%的總旅行時間依序遞增至30%為例，方案一減少約5%的市佔率，而方案二和方案四分別減少5%與2%的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由12%上昇至25%，增加的比例約13%。

表6-20係以徵收\$100元擁擠收費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以5%至30%的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約5%、5%及2%

的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為 13%，比例由 12%增加至 25%。

表 6-19 台北都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$50 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.37	0.34	0.12	0.16
大眾運輸通勤時 間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.37	0.34	0.13	0.16
10	0.37	0.33	0.14	0.16
15	0.36	0.32	0.16	0.15
20	0.35	0.31	0.19	0.15
25	0.33	0.30	0.22	0.15
30	0.32	0.29	0.25	0.14
35	0.31	0.28	0.27	0.14
40	0.30	0.27	0.29	0.14
45	0.30	0.27	0.30	0.14
50	0.29	0.26	0.31	0.13

表 6-20 台北都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$100 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.27	0.40	0.15	0.18
大眾運輸通勤時 間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.27	0.40	0.15	0.18
10	0.26	0.39	0.17	0.18
15	0.25	0.38	0.19	0.18
20	0.24	0.36	0.22	0.17
25	0.23	0.35	0.25	0.17
30	0.22	0.33	0.28	0.16
35	0.22	0.32	0.30	0.16
40	0.21	0.31	0.32	0.16
45	0.21	0.30	0.34	0.15
50	0.20	0.30	0.35	0.15

2.機車模式

若對台北都會區的機車徵收\$20元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低14%；若將擁擠收費的額度再提高至\$40元時，則方案一的市佔率會再降低12%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間5%為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表6-21及6-22。

表6-21為台北都會區機車徵收\$20元擁擠收費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低5%的總旅行時間依序遞增至30%為例，方案一減少約5%的市佔率，而方案二和方案四分別減少6%與1%的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由18%上昇至30%，增加的比例約12%。

表6-22係以徵收\$40元擁擠費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以5%至30%的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約5%、8%及1%的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為13%，比例由22%增加至35%。

表 6-21 台北都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$20元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.37	0.37	0.18	0.08
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.37	0.37	0.19	0.08
10	0.36	0.36	0.20	0.08
15	0.35	0.35	0.23	0.07
20	0.34	0.34	0.25	0.07
25	0.33	0.32	0.28	0.07
30	0.32	0.31	0.30	0.07
35	0.31	0.30	0.33	0.07
40	0.30	0.29	0.34	0.06
45	0.29	0.29	0.36	0.06
50	0.29	0.28	0.36	0.06

表 6-22 台北都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$40 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.25	0.44	0.22	0.09
大眾運輸通勤時 間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.24	0.44	0.23	0.09
10	0.24	0.43	0.24	0.09
15	0.23	0.41	0.27	0.09
20	0.22	0.40	0.30	0.08
25	0.21	0.38	0.33	0.08
30	0.20	0.36	0.35	0.08
35	0.20	0.35	0.38	0.08
40	0.19	0.34	0.40	0.07
45	0.19	0.33	0.41	0.07
50	0.18	0.33	0.42	0.07

6.4.2 台中都會區

1. 汽車模式

根據前面章節擁擠收費的模擬與比較分析，若對台中都會區的汽車徵收\$50 元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低 8%；若將擁擠收費的額度再提高至 \$100 元時，則方案一的市佔率會再降低 7%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間 5% 為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表 6-23 及 6-24。

表 6-23 為台中都會區汽車徵收\$50 元擁擠費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低 5% 的總旅行時間依序遞增至 30% 為例，方案一減少約 2% 的市佔率，而方案二和方案四分別減少 3% 與 2% 的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由 3% 上昇至 10%，增加的比例約 7%。

表 6-24 係以徵收\$100 元擁擠費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以 5% 至 30% 的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約 1%、4% 及 1% 的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為 8%，比例由 3% 增加至 11%。

表 6-23 台中都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$50 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.34	0.46	0.03	0.17
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.34	0.46	0.03	0.16
10	0.34	0.46	0.03	0.16
15	0.34	0.45	0.04	0.16
20	0.33	0.45	0.06	0.16
25	0.33	0.44	0.08	0.16
30	0.32	0.43	0.10	0.15
35	0.32	0.42	0.12	0.15
40	0.31	0.41	0.14	0.15
45	0.31	0.40	0.15	0.14
50	0.30	0.40	0.16	0.14

表 6-24 台中都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$100 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.27	0.51	0.03	0.18
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.27	0.51	0.03	0.18
10	0.27	0.51	0.04	0.18
15	0.27	0.50	0.05	0.18
20	0.27	0.49	0.06	0.18
25	0.26	0.48	0.08	0.17
30	0.26	0.47	0.11	0.17
35	0.25	0.46	0.13	0.16
40	0.24	0.45	0.15	0.16
45	0.24	0.44	0.16	0.16
50	0.24	0.44	0.17	0.16

2.機車模式

若對台中都會區的機車徵收\$20元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低9%；若將擁擠收費的額度再提高至\$40元時，則方案一的市佔率會再降低7%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間5%為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表6-25及6-26。

表6-25為台中都會區機車徵收\$20元擁擠費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低5%的總旅行時間依序遞增至30%為例，方案一減少約11%的市佔率，而方案二和方案四分別減少13%與3%的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由3%上升至32%，增加的比例約29%。

表6-26係以徵收\$40元擁擠費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以5%至30%的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約10%、16%及4%的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為30%，比例由4%增加至34%。

表 6-25 台中都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$20元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.39	0.46	0.03	0.11
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.39	0.46	0.04	0.11
10	0.38	0.45	0.05	0.11
15	0.37	0.44	0.09	0.10
20	0.35	0.41	0.14	0.10
25	0.32	0.37	0.23	0.09
30	0.28	0.33	0.32	0.08
35	0.25	0.28	0.40	0.06
40	0.22	0.25	0.47	0.06
45	0.20	0.23	0.52	0.05
50	0.19	0.22	0.55	0.05

表 6-26 台中都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$40 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.32	0.52	0.04	0.12
大眾運輸通勤時 間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.31	0.52	0.04	0.12
10	0.31	0.51	0.06	0.12
15	0.30	0.49	0.10	0.12
20	0.28	0.46	0.16	0.11
25	0.25	0.41	0.25	0.10
30	0.22	0.36	0.34	0.08
35	0.19	0.31	0.43	0.07
40	0.17	0.27	0.50	0.06
45	0.15	0.25	0.54	0.05
50	0.14	0.23	0.57	0.05

6.4.3 高雄都會區

1. 汽車模式

根據前面章節擁擠收費的模擬與比較分析，若對高雄都會區的汽車徵收\$50 元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低6%；若將擁擠收費的額度再提高至\$100 元時，則方案一的市佔率會再降低5%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間5%為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表 6-27 及 6-28。

表 6-27 為高雄都會區汽車徵收\$50 元擁擠費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低5%的總旅行時間依序遞增至30%為例，方案一減少約2%的市佔率，而方案二和方案四分別減少4%與2%的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由4%上昇至13%，增加的比例約9%。

表 6-28 係以徵收\$100 元擁擠費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以5%至30%的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約2%、4%及2%的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為9%，比例由5%增加至14%。

表 6-27 高雄都會區汽車徵收擁擠費五十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$50 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.27	0.44	0.04	0.24
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.27	0.44	0.05	0.24
10	0.27	0.44	0.06	0.24
15	0.27	0.43	0.07	0.24
20	0.26	0.42	0.08	0.23
25	0.26	0.41	0.11	0.23
30	0.25	0.40	0.13	0.22
35	0.25	0.39	0.15	0.22
40	0.24	0.38	0.17	0.21
45	0.24	0.37	0.18	0.21
50	0.23	0.37	0.19	0.21

表 6-28 高雄都會區汽車徵收擁擠費一百元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$100 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	汽車	汽車	大眾運輸	其他運具
	0.22	0.47	0.05	0.26
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.22	0.47	0.05	0.26
10	0.22	0.47	0.06	0.26
15	0.21	0.46	0.07	0.25
20	0.21	0.45	0.09	0.25
25	0.21	0.44	0.11	0.24
30	0.20	0.43	0.14	0.24
35	0.20	0.41	0.16	0.23
40	0.19	0.40	0.18	0.23
45	0.19	0.40	0.19	0.22
50	0.19	0.39	0.20	0.22

2.機車模式

若對高雄都會區的機車徵收\$20元的擁擠費，則方案一「付費進入市區」的市佔率將降低13%；若將擁擠收費的額度再提高至\$40元時，則方案一的市佔率會再降低10%。故以前述二種費率為條件，同時以降低方案三「改搭其他交通工具--大眾運輸」之總旅行時間5%為單位，並且向上遞增進行情境模擬，茲將各方案之間的市佔率變化整理如下表6-29及6-30。

表6-29為高雄都會區機車徵收\$20元擁擠費的前提下，同時降低大眾運輸的總旅行時間的情境模擬，以降低5%的總旅行時間依序遞增至30%為例，方案一減少約14%的市佔率，而方案二和方案四分別減少21%與7%的比例，此時這些方案減少的比例幾乎全數移轉至方案三，使得其市佔率由11%上昇至52%，增加的比例約41%。

表6-30係以徵收\$40元擁擠費為背景，再以降低大眾運輸之總旅行時機進行情境模擬，若同樣以5%至30%的區間來觀察，方案一、二及四分別減少約10%、26%及8%的市佔率，此時方案三所增加的幅度約為43%，比例由13%增加至56%。

表 6-29 高雄都會區機車徵收擁擠費二十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$20元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.34	0.41	0.11	0.14
大眾運輸通勤時間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.34	0.40	0.13	0.13
10	0.32	0.38	0.17	0.13
15	0.30	0.34	0.24	0.12
20	0.27	0.30	0.33	0.11
25	0.23	0.24	0.43	0.09
30	0.20	0.20	0.52	0.07
35	0.18	0.17	0.59	0.06
40	0.16	0.14	0.64	0.05
45	0.15	0.13	0.67	0.05
50	0.14	0.12	0.69	0.04

表 6-30 高雄都會區機車徵收擁擠費四十元與大眾運輸變化關聯表

徵收\$40 元 擁擠收費 之市佔率	方案一	方案二	方案三	方案四
	尖峰進城	離峰進城	尖峰進城	尖峰進城
	機車	機車	大眾運輸	其他運具
	0.24	0.48	0.13	0.16
大眾運輸通勤時 間減少比例(%)	各方案市佔率(%)			
5	0.23	0.46	0.15	0.16
10	0.22	0.44	0.19	0.15
15	0.21	0.39	0.26	0.14
20	0.19	0.33	0.36	0.12
25	0.16	0.27	0.47	0.10
30	0.14	0.22	0.56	0.08
35	0.12	0.18	0.63	0.07
40	0.11	0.15	0.68	0.06
45	0.11	0.14	0.70	0.05
50	0.10	0.13	0.72	0.05

6.5 小結

經由前面章節實證結果分析，台北、台中及高雄三大都會區之汽、機車共六個模式，無論直接彈性或交叉彈性，總旅行時間之數值均遠大於總旅行成本，故本研究在針對各模式擁擠收費進行模擬分析之後，希望能透過以運輸需求面規劃之交通管理措施，來降低上午尖峰時段選擇付費進入市區之方案選擇，同時又能提高大眾運輸之搭乘比例，而不因實施擁擠收費造成部分用路人規避付費而選擇改於離峰進城，故再以減少大眾運輸通勤時間比例為假設情境深入探討，進而模擬三大都會區汽、機車模式各方案之市佔率，並探討、分析與比較其差異。

本研究經由實證果發現三大都會區之機車使用者相較汽車使用者，對於徵收進城費之敏感度為高，而台北都會區對於進城費的整體感受效果，又較台中及高雄都會區更為明顯，推論此乃因當地的大眾運輸路網完善且整體條件較佳。透過對台北地區進城費模擬結果發現，在上午尖峰時段徵收進城費時，轉移至「不進入市區或改於離峰時段再進城」的比例最高，機車使用者相較汽車使用者轉移至「改搭其他運具--大眾運輸」的比例為高。此外，藉由管理政策情境模擬結果顯示，若能搭配如增加班距、減少運具接駁時間等方式來減少大眾運輸之通勤時間，對於擁擠收費之整體效果將會更佳。由於用路人具有較多元的進城方案可供選擇，故由公平與效率的角度切入，台北都會區為較適合實施徵收進城擁擠費之地區。

第七章 結論與建議

本研究採用分層系統抽樣方法進行全國家戶問卷調查，透過回收的樣本資料分別構建三大都會區汽機車進城擁擠收費下方案選擇模式，再分別以校估後的最佳羅吉特模式為基礎，分析影響旅運者選擇行為的相關變數及進行彈性分析，並藉以模擬不同費率下各運具方案的市佔率變化，進而瞭解並探討若此管理策略實施後，家戶選擇行為得變化情形，以供未來政府交通部門管理私人運具使用行為之參考。綜合前述各章節之分析與探討，將本研究之結果及相關建議分述如后。

7.1 結論

- 1.擁擠定價目前在台灣為尚未實施之運輸政策，為了瞭解徵收進城擁擠費對旅運選擇行為的影響，本研究根據國內外研究擁擠收費之理論架構及各國實施現況，並透過敘述性偏好法設計之問卷，瞭解不同地區通勤者在上午尖峰時段的通勤特性，以及實施進城擁擠收費制度後其可能的選擇行為，分別對三大都會區構建汽機車擁擠定價方案選擇模式。
- 2.本研究以分層抽樣方法進行問卷調查，以取得顯示性及敘述性偏好之資料，從回收之有效樣本中再擷取及區分出研究對象與範圍部分，合計汽車共 772 份、機車共 631 份。為瞭解政府於實施徵收進城擁擠費，對於家戶持有汽機車主要使用者其行為影響，故依據相關調查資料，分別構建三大都會區(台北、台中及高雄)之多項羅吉特模式，並就各模式進行校估。
- 3.本研究模式所採用之共生變數為擁擠費、總旅行成本及總旅行時間，係參考各都會區政府交通單位及公私營運輸機構所提供之總體資料，以進行相關合理之假設，根據模式整體校估結果而言，係數符號符合先驗知識，方案變數對於各模式具有一定程度的解釋能力，而其顯著性亦堪稱足夠。
- 4.根據台北都會區最佳多項羅吉特模式校估結果顯示，每週通勤上班(學)天數、家中距離大眾運輸場站最近之步行距離、年齡【51 歲以上】、性別、教育程度、所得等解釋變數，同時為影響汽、機車徵收擁擠費的方案選擇行為之因素。而汽、機車模式另外各有彼此不同具有顯著性之解釋變數，顯示二種模式的方案選擇行為仍有不同。此外，模式(M_TPE_C3)及(M_TPE_M3)概似比指標分別為 0.093 及 0.096，可知其數值雖偏低但仍具有一致性，且其重要的共生變數及方案特定變數校估結果均為顯著，可知模式具有模擬相關管理策略之能力。
- 5.根據台中都會區最佳多項羅吉特模式校估結果顯示，年齡【51 歲以上】、性別及職業別【工】等解釋變數，同時為影響汽、機車徵收擁擠費的方案選擇行為之因素。此外，每週開車旅遊或訪友天數、家戶持有汽機車之數量、職業別【商/服務】、【軍公教】等解釋變數另為影響汽車模式之主要因素；而每週騎車通勤上班(學)天數、家中至大眾

運輸場站最近之步行距離、年齡【31~50歲】及以其他私人運具為主要通勤交通工具等解釋變數則另為影響機車模式之主要因素。此外，模式(M_TAI_C3)及(M_TAI_M3)概似比指標分別為 0.229 及 0.256，顯示模式均具有相當之解釋能力。

6. 根據高雄都會區最佳多項羅吉特模式校估結果顯示，性別、所得及職業別【軍公教】、【工】等解釋變數，同時為影響汽、機車徵收擁擠費的方案選擇行為之因素。此外，家戶持有汽車數量、家中至大眾運輸場站最近之步行距離、教育程度、以汽車或大眾運輸為主要通勤交通工具等解釋變數為影響汽車模式之主要因素；而每週騎車上班(學)天數則另為影響機車模式之主要因素。模式(M_KS_C3)及(M_KS_M3)概似比指標分別為 0.217 及 0.219，顯示模式均具有解釋能力。
7. 透過各模式較估結果，由共生變數之總旅行成本與總旅行時間可計算出時間價值，汽車模式高低依序為：台中(\$4.93 元/分)高雄(\$4.78 元/分)及台北(\$4.20 元/分)；而機車模式則依序為：台中(\$2.76 元/分)、高雄(\$2.52 元/分)及台北(\$2.28 元/分)。整體而言，汽車之時間價值高於機車，而台中又分別大於高雄及台北。
8. 除上項(7)提及之時間價值外，在共生變數中另有一項擁擠費，當負項係數值係數值愈大代表對於擁擠費價格愈敏感，願付價格也愈低。而各模式擁擠費參數校估結果亦與前述結果相同，因此，若政府欲對私人運具徵收進城擁擠費，在達到相同市佔率效果的前提下，透過本研究各模式費率模擬結果，願付價格由高至低分別為台中、高雄與台北，同時汽車模式亦高於機車模式。根據本研究結果分析，若以降低方案「付費進入市區」市佔率至 25% 為目標，則擁擠費率汽車需訂定於 \$70~\$120 元，而機車則需訂定於 \$40~\$60 元。
9. 本研究經由實證果發現三大都會區之機車使用者相較汽車使用者，對於徵收進城費之敏感度為高，而台北都會區對於進城費的整體感受效果，又較台中及高雄都會區更為明顯，推論此乃因當地的大眾運輸路網完善且整體條件較佳。透過對台北地區進城費模擬結果發現，在上午尖峰時段徵收進城費時，轉移至「不進入市區或改於離峰時段再進城」的比例最高，機車使用者相較汽車使用者轉移至「改搭其他運具--大眾運輸」的比例為高。此外，藉由管理政策情境模擬結果顯示，若能搭配如增加班距、減少運具接駁時間等方式來減少大眾運輸之通勤時間，對於擁擠收費之整體效果將會更佳。由於用路人具有較多元的進城方案可供選擇，故由公平與效率的角度切入，台北都會區為較適合實施徵收進城擁擠費之地區。

7.2 建議

1. 本研究由於僅進行構建多項羅吉特模式，但並未就 IIA (Independence from Irrelevant Alternative) 之特性進行探討，故建議後續研究可增加巢式羅吉特或混合羅吉特等模式，來加以探討在替選方案之間是否存在相關性。
2. 根據模式校估結果，進城擁擠費對於通勤者為相當敏感的變數，過高的費率將造成相

當大的比例移轉至其他替選私人運具或離峰時段進入市區，但對於移轉至大眾運輸系統的效果卻相當有限。依據運輸供給管理及運輸需求管理之原則，在新的運輸政策實施前，政府交通單位需先制訂相關的交通管制措施，以及建構完善且便利之大眾運輸系統等。因此，若欲實施擁擠收費政策之前，審慎的規劃與評估相當重要，以達到實施擁擠收費的真正目的。

3. 本研究主要在探討三大都會區上午尖峰時段對於私人運具徵收進城費的影響，著重於差別定價對於減緩尖峰道路擁擠現象的效果，並未探討尖峰大眾運輸降價或是私人運具尖離峰差別付費等情況，建議未來可再增加對其他運具旅運者相關分析，以求有效平衡尖離峰的旅運需求，並提供政府交通部門更為全面且有效率的施政參考。
4. 本研究主要探討實施進城擁擠收費後，上午尖峰時段私人運具持有家戶的選擇行為，並且模擬在不同費率之下，各方案選擇市佔率的變化情形，故尖峰時間差別定價為主要的研究重點，並未討論及比較尖離峰不同費率策略的優劣，僅呈現出尖峰徵收進城擁擠費對方案選擇行為影響。建議後續研究可增加其他如：定額擁擠費不限次數進出、尖離峰差別定價與尖峰時段替代道路無需付費等情境，亦可針對差別定價的優劣，從政府財務方面的稅費營收、社會福利或民眾接受度等不同層面來探討，或能歸納出不同差別定價策略之適用條件或其他相關結論。
5. 本研究對三大都會區之汽、機車各別進行模式構建，而由各都會區二種模式校估結果的配適度值均甚為相近，顯見模式相關假設例如：都會區範圍、可選方案、時間與成本推估等較具有一致性。因此建議後續研究時汽、機車使用者在此行為解釋上應可予以歸併，然而後續為了反映汽、機車使用者在偏好(共生變數係數與納入特定方案變數)與時間價值之差異，以利反映不同運具使用族群在政策上之模擬效果。

參考文獻

- 1.林卓漢，「捷運到站運具選擇模式之研究」，國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國90年。
- 2.邱靜淑，「都市通勤者運具選擇行為之研究」，國立暨南國際大學土木工程學系碩士論文，民國93年。
- 3.姜榮新，「捷運系統票價彈性之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國89年。
- 4.周榮昌，趙延祥，蕭心怡，吳萍樺，許采蘋，「自用車實用者對道路定價接受意向之探討」，中華民國運輸學會第十七屆論文研討會，頁21-33，民國91年12月。
- 5.陳榮明、張淑娟、沈瑄瑄，「高速公路匝道收費對地區交通之影響—以臺北市為例」，中華民國運輸學會第18屆研討會論文集，民國92年。
- 6.陳敦基，曾淑玲，「國道高速公路通行費及徵收方式之檢討」，中華民國運輸學會第十七屆論文研討會，頁1143-1150，民國91年12月。
- 7.曾淑玲，「考量財務自償率之國道高速公路通行費率訂定之研究」，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文，民國92年。
- 8.黃仲良等著，「都市交通擁擠收費技術之研究」，交通部運輸研究所，民國96年3月。
- 9.傅強，「高鐵營運後對城際旅運行為影響之研究：以台南至台北城際運輸為例」，國立成功大學都市計劃學系碩博士班碩士論文，民國97年。
- 10.溫惠美，「道路定價策略之研究—以實施地區通行證為例」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國81年。
- 11.劉慧燕，「敘述性偏好模式之實驗設計」，國立成功大學交通管理研究所碩士論文，民國81年。
- 12.鄭淑穎，「高速公路擁擠稅之分析」，東吳大學經濟學研究所碩士論文，民國85年。
- 13.蔡政霖，「高速公路實施擁擠定價對用路人旅運行為影響之研究」，逢甲大學交通工程與管理學系碩士班碩士論文，民國93年。
- 14.蔣育政，「計劃型交通管理最適管制狀況之研究—以台北都會區為例」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國81年。
- 15.賴禎秀、范時雨，「市區道路實施擁擠收費下通勤者行為模式之研究」，都市交通，第十六卷，第三期，頁1-10，民國90年。
- 16.顏上晴，「高速公路課徵擁擠稅與可行性之研究」，國立成功大學交通管理(科學)學系碩士論文，民國83年。
- 17.藍武王，張勝雄，「道路擁擠費之設計與分析」，中華民國運輸學會第二屆學術研討會，民國76年。
- 18.藍武王，許書耕，「個體運具選擇模式之校估與應用：新運具之引進」，交大管理學報，第十二卷，第一期，頁1-22，民國81年。
19. Adler, T., Ristau, W. and Falzarano, S., "Traveler Reactions to Congestion Pricing Concepts for New York's Tappan Zee Bridge," *Transportation Research Record*, Vol.

- 1659, pp. 87-96, 1999.
20. Arnott, R. J., de Palma, A., and Lindsey, R., "Economics of a Bottleneck," *Journal of Urban Economics*, Vol. 27, pp. 111-130, 1990(a).
 21. Arnott, R. J., de Palma, A., and Lindsey, R., "Departure Time and Route Choice for the Morning Commute," *Transportation Research*, Vol. 24(B), No. 3, pp. 209-228, 1990(b).
 22. Bhat, C. R., "Accommodating Flexible Substitution Patterns in Multi-dimensional Choice Modeling: Formulation and Application to Travel Mode and Departure Time Choice," *Transportation Research*, Vol. 32(B), No. 7, pp. 455-466, 1998.
 23. Bhat, C. R., "Analysis of Travel Mode and Departure Time Choice for Urban Shopping Trips," *Transportation Research*, Vol. 32(B), No. 6, pp.361-371, 1998.
 24. Braid, R. M., "Uniform Versus Peak-load Pricing of a Bottleneck with Elastic Demand," *Journal of Urban Economics*, Vol. 26, No. 3, pp. 320-327, 1989.
 25. Burris, M. W., "Application of Variable Tolls on Congestion Toll Road," *Journal of Transportation Engineering*, Vol. 129, No. 4, pp. 354-361, July/August, 2003.
 26. Burris, M. W., "The Toll-Price Component of Travel Demand Elasticity," *International of Transport Economics*, Vol. 30, No. 1, February, 2003.
 27. Cervero, R., "Transit Pricing Research: A Review and Synthesis," *Transportation*, Vol. 17, No. 2, pp. 117-139, 1990.
 28. Cohen, Y., "Commuter Welfare Under Peak-load Congestion Tolls: Who Gains and Who Loses ? " *International Journal of Transport Economics*, Vol. 14, pp. 239-266, 1987.
 29. DeCorla-Souza, P., "Expanding the Market for Value Pricing," *IT Journal*, Vol. 70, No. 7, pp. 44-45, July, 2000.
 30. DeCorla-Souza, P., "The Long-Term Value of Value Pricing in Metropolitan Areas," *Transportation Quarterly*, Vol. 56, No. 3, pp. 19-31, 2002.
 31. Fowkes, T., and Wardman, M., "The Design of Stated Preference Travel Choice Experiments," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, pp. 27-44, 1988.
 32. Goh, M., "Congestion Management and Electronic Road Pricing in Singapore," *Journal of Transport Geography*, Vol. 10, No. 1, pp. 29-38, 2002.
 33. Harrington, W., Krupnick, A.J., and Alberini, A., "Overcoming Public Aversion to Congestion Pricing," *Transportation Research*, Vol.35(A), pp. 87-105, 2001.
 34. Hendrickson, C. and Plank, E., "The Flexibility of Departure Times for Work Trips," *Transportation Research*, Vol. 18(A), No. 1, pp. 25-36, 1984.
 35. Hensher, "Establishing A Fare Elasticity Regime for Urban Passenger Transport," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 32, No. 2, pp. 221-246, 1998.
 36. Hultgren, L., and Kawada, K., "San Diego's Interstate 15 High-Occupancy / Toll Lane Facility Using Value Pricing," *ITE Journal*, pp. 22-27, June, 1999.
 37. Javier, A., "Transport Mode Choice by Commuters to Barcelona's CBD," *Urban Studies*, Vol. 39, No. 10, pp. 1881-1895, 2002.

38. Jones, P., "Gaining Public Support for Road Pricing through a Package Approach," *Traffic Engineering and Control*, Vol.32, pp. 194-196, 1991.
39. Kroes, E. P. and Sheldon, R. J., "Stated Preference Methods: An Introduction," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol. 22, No. 1, pp. 11-25, 1988.
40. Laih, C. H., "Queueing at a Bottleneck with Single- and Multi-Step Tolls", *Transportation Research*, Vol. 28(A), No.3, pp. 197-208, 1994.
41. Palma, A. and Rochat, D., "Mode Choices for Trips to Work in Geneva: An Empirical Analysis," *Journal of Transport Geography*, Vol. 8, No. 1, pp. 43-51, 2000.
42. Phang, S. Y. and Toh, R. S., "From Manual to Electronic Road Congestion Pricing : The Singapore Experience and Experiment," *Transportation*, Vol. 33(E), No. 2, pp. 97-106, 1997.
43. Pigou, A. C., "The Economics of Welfare," first edition, 1920.
44. Tabuchi, T., "Bottleneck congestion and Modal Split," *Journal of Urban Economics*, Vol. 34, pp. 414-431, 1993.
45. Vickrey, W. S., "Congestion Theory and Transport Investment," *American Economic Review*, Vol. 59, pp. 251-261, 1969.
46. Yang, H., and Bell, M. G. H., "Traffic Restraint, Road Pricing and Network Equilibrium," *Transportation Research*, Vol. 31(B), No.4, pp. 303-314, 1997.



投遞地址：

姓名：

編號：003261

交通部運輸研究所 緘

【汽車持有與使用狀況問卷調查(A)】

問卷編號及車牌號碼：003261 AK-0923

敬啟者您好：

- 一、節能減碳已成為我國既定政策，為了解汽機車使用狀況，我們從國內 6 百多萬汽車車籍資料中隨機抽中您，邀請您參加問卷調查。煩請您撥冗填寫下列問項，您的寶貴意見將作為政府推動運輸管理政策之依據。若您填答完整且在期限內回函者，即可參與抽獎活動。**頭獎：2 台捷安特折疊式自行車（型號：MR4F）、貳獎：60 台捷安特折疊式自行車（型號：FD806）（或等值商品）**。本抽獎活動將於民國 97 年 10 月 15 日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 二、本問卷以您府上汽車（車牌號碼如上方所列，以下簡稱**本車**）作為調查對象，並請由本車**最常使用人**依本車特性加以填寫。
- 三、本問卷調查旨在了解國內家戶汽車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國 97 年 9 月 30 日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵（免貼郵票）寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itt.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、車輛使用狀況調查（請以問卷開頭處所列車牌號碼之車輛作為填寫對象，以下簡稱本車）

1. 本車出廠年份：民國_____年（請參考您的汽車行車執照）
2. 本車購買時間：民國_____年_____月
3. 本車當初購買的價格為：_____萬元
4. 本車的排氣量（cc；立方公分）：_____（請參考您的汽車行車執照）
5. 本車的燃油種類：①92 無鉛汽油 ②95 無鉛汽油 ③98 無鉛汽油 ④柴油 ⑤電力 ⑥油氣雙燃料(天然氣)
⑦油電混合 ⑧其他_____
6. 本車登記地區為：_____縣_____市
7. 本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同？①是 ②否，主要行駛區域為：_____縣_____市

8.本車車型為：①轎車 ②休旅車 ③吉普車④跑車 ⑤廂型車 ⑥其他_____

9.本車平均每年行駛公里數為：_____公里。若為一年內新車請填答平均每月行駛公里數為：_____公里

10.本車現在的總行駛公里數為：_____公里（請參考您的車內里程表）

11.本車平均每公升油料約可行駛幾公里（即燃油效率）：

(1)行駛於高速公路時，①未滿 5 公里②5~未滿 10 公里③10~未滿 15 公里④15~未滿 20 公里⑤20 公里以上，請填_____公里

(2)行駛於市區道路時，①未滿 5 公里②5~未滿 10 公里③10~未滿 15 公里④15~未滿 20 公里⑤20 公里以上，請填_____公里

12.本車於過去一年中所花費的成本：

(1)行駛多少公里進廠保養：_____公里；平均每次保養維修費：_____元

(2)平均每月加油費用：_____元 (3)平均每月停車費用：_____元

(4)平均每月通行費用：_____元 (5)平均每年保險費用：_____元

13.平均每週開本車通勤上班(學)的天數：①不必上班(學)②不開本車通勤③1 天④2 天⑤3 天⑥4 天⑦5 天⑧6 天⑨7 天

每次通勤時，平均來回一趟行駛_____公里，花費_____分鐘。

14.平均每週開本車旅遊或訪友的天數：①不開本車旅遊或訪友 ②1 天③2 天④3 天⑤4 天⑥5 天⑦6 天⑧7 天

每次旅遊或訪友時，平均來回一趟行駛_____公里，花費_____分鐘。

二、汽車管理措施之偏好與反應

1.請問您平常會不會在上午尖峰時段（7:00-9:00 am）進入市區？

①會，請繼續回答下列 4 小題：

(1)請問您平均來回一趟市區大約行駛多少公里？_____公里，花費_____分鐘

(2)若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 50 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具，平均一週幾天：①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選)：①步行②自行車③捷運④台鐵或高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

(3)若政府規定自用小客車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 100 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具，平均一週幾天：①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選)：①步行②自行車③捷運④台鐵或高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

(4)如果政府規定自用小客車於尖峰時段進入市區實施高乘載管制（需乘滿三人以上），您的做法是？(請單選)

①付費進入市區 ②不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區

③改搭其他交通工具，平均一週幾天：①1 天 ②2 天 ③3 天 ④4 天 ⑤5 天 ⑥6 天 ⑦7 天

請問您不開本車時將主要改用(請單選)：①步行②自行車③捷運④台鐵或高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

②不會。

2.若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何?請回答下列 2 小題：

(1)票價降低 50%，請問您通勤上班(學)時一週內有幾天會改搭大眾運輸？

①0 天(完全不考慮) ②1 天 ③2 天 ④3 天 ⑤4 天 ⑥5 天 ⑦6 天 ⑧7 天

(2)完全免費時，請問您通勤上班(學)時一週有幾天會改搭大眾運輸？

①0 天(完全不考慮) ②1 天 ③2 天 ④3 天 ⑤4 天 ⑥5 天 ⑦6 天 ⑧7 天

3.請問您通勤上班(學)是否以本車作為主要交通工具？

①是，請繼續回答下列 4 小題：

(1)若油價每公升上漲 20% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.0 元為例，上漲後為 39.6 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會 ②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤：①1 天②2 天③3 天④4 天⑤5 天⑥6 天)

③完全不開本車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：①步行②自行車③捷運④台鐵或高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

(2)若油價每公升上漲 50% (以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.0 元為例，上漲後為 49.5 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

①會 ②偶爾不開本車(平均一週幾天不開本車通勤：①1 天②2 天③3 天④4 天⑤5 天⑥6 天)

③完全不開本車

(b)請問您不開車時將主要改搭(請單選)：①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

(3)請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？

(a)①35~40 元/公升②41~45 元/公升③46~50 元/公升④51~55 元/公升⑤56~60 元/公升⑥60 元/公升以上，請填_____元

(b)若不使用本車時，您主要會改成(請單選)：

①步行②自行車③捷運④台鐵高鐵⑤公車⑥計程車⑦機車⑧其他_____

(4)若未來實施禁止汽車使用的管理策略(但不禁止機車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改成(請單選)？

①步行 ②自行車 ③捷運 ④台鐵高鐵 ⑤公車 ⑥計程車 ⑦機車 ⑧其他_____

②否

4.請問在下列四個情境下，五種車輛您會選擇買那一種?(以下車輛購買條件中，(1)~(3)的狀況會隨情境變動。)

車型分類	汽油車	電動汽車	油電混合車	油氣雙燃料(天然氣)車	氫燃料電池車
排氣量	假設與您現有之車輛相同				
燃油效率	與您現有車輛相同	0.40 元/公里	每公升多 10-15 公里	每公升少 2-3 公里	每公升多 20-30 公里
能源價格	33.0 元/公升	一度電 3.5 元 (充滿電約需 20~30 度電)	33.0 元/公升	20.0 元/公升	33.0 元/公升
維修費	與您現有車輛相同	每萬公里 20000 元	每萬公里 10000 元	每萬公里 2000-4000 元	每萬公里 3000-5000 元
污染量	--	較汽油車減少 80%	較汽油車減少 30%	較汽油車減少 30%	較汽油車減少 80%
車輛差價	與您現有車輛相同	較汽油車多 15 萬元	較汽油車多 10 萬元	較汽油車多 5 萬元	較汽油車多 30 萬元
情境一					
(1)補助車輛差價百分比	--	補助 50%(約 7.5 萬)	補助 50%(約 5 萬)	補助 50%(約 2.5 萬)	補助 50%(約 15 萬)
(2)燃油可及性	現有加油站均可加油	現有加油站均可加電	現有加油站均可加油	現有加油站均可提供加氣服務	現有加油站均可提供加氫服務
(3)續航力	每次加滿油可連續行駛 540 公里(以燃油效率 12 公里/公升,加滿 45 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 200 公里	每次加滿油可連續行駛 1000 公里	每次加滿氣可連續行駛 300 公里	每次加滿氫可連續行駛 400 公里
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
情境二					
(1)補助車輛差價百分比	--	補助 50%(約 7.5 萬)	補助 50%(約 5 萬)	補助 50%(約 2.5 萬)	補助 50%(約 15 萬)
(2)燃油可及性	現有加油站均可加油	僅 1/4 之加油站可提供加電服務	現有加油站均可加油	僅 1/4 之加油站可提供加氣服務	僅 1/4 之加油站可提供加氫服務
(3)續航力	每次加滿油可連續行駛 540 公里(以燃油效率 12 公里/公升,加滿 45 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 400 公里	每次加滿油可連續行駛 1000 公里	每次加滿氣可連續行駛 540 公里	每次加滿氫可連續行駛 800 公里
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
情境三					
(1)補助車輛差價百分比	--	補助 50%(約 7.5 萬)	補助 100%(約 10 萬)	補助 100%(約 5 萬)	補助 100%(約 30 萬)
(2)燃油可及性	現有加油站均可加油	現有加油站均可加電	現有加油站均可加油	現有加油站均可提供加氣服務	現有加油站均可提供加氫服務
(3)續航力	每次加滿油可連續行駛 540 公里(以燃油效率 12 公里/公升,加滿 45 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 400 公里	每次加滿油可連續行駛 1000 公里	每次加滿氣可連續行駛 540 公里	每次加滿氫可連續行駛 800 公里
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
情境四					
(1)補助車輛差價百分比	--	補助 100%(約 15 萬)	補助 50%(約 5 萬)	補助 100%(約 5 萬)	補助 100%(約 30 萬)
(2)燃油可及性	現有加油站均可加油	現有加油站均可加電	現有加油站均可加油	僅 1/4 之加油站可提供加氣服務	僅 1/4 之加油站可提供加氫服務
(3)續航力	每次加滿油可連續行駛 540 公里(以燃油效率 12 公里/公升,加滿 45 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 200 公里	每次加滿油可連續行駛 1000 公里	每次加滿氣可連續行駛 300 公里	每次加滿氫可連續行駛 800 公里
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

三、家戶基本資料

1. 居住地：_____縣_____市
2. 戶長年齡：_____歲；性別：①男 ②女
3. 經常居住在家之人口狀況：①總人口數：_____人；②工作人口數：_____人；
③未滿十八歲之人口數：_____人；④年滿六十五歲以上之人口數：_____人
4. 平均家戶月所得：①未滿 5 萬 ②5~未滿 10 萬 ③10~未滿 15 萬 ④15~未滿 20 萬
⑤20~未滿 25 萬 ⑥25~未滿 30 萬 ⑦30 萬以上，請填約_____萬元。
5. 家戶持有自用小客車與機踏車的數量：自用小客車：_____輛；機車：_____輛；自行車：_____輛
6. 家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：_____張；機車：_____張
7. 您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離為？
①0~100 公尺 ②101~200 公尺 ③201~300 公尺 ④301~400 公尺 ⑤401~500 公尺 ⑥501 公尺~600 公尺
⑦601 公尺~700 公尺 ⑧701 公尺~800 公尺 ⑨801 公尺~900 公尺 ⑩901~1,000 公尺 ⑪1,001 公尺以上，約_____公尺
8. 請問您家中過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：

(1) 有無買賣或報廢汽車？

①無

②有，請回答下列 2 小題

(a) ①報廢_____輛，排氣量：_____ (如:1500c.c.) ②賣車_____輛，排氣量：_____

請問您汰換汽車的原因為何？①車齡過高②經常故障③車輛使用成本過高④車輛空間及座位不足

⑤通勤距離增加⑥通勤距離縮短⑦其他_____

(b) ①購買新車_____輛，排氣量：_____ ②購買中古車_____輛，排氣量：_____

請問您購買汽車的原因為何？①您所得增加②換較省使用成本的車輛③需較大的車內空間

④喜愛新購車輛之車輛性能或外型⑤通勤距離增加⑥其他_____

(2) 有無買賣或報廢機車？

①無

②有，請回答下列 2 小題

(a) ①報廢_____輛，排氣量：_____ (如:125c.c.) ②賣車_____輛，排氣量：_____

請問您汰換機車的原因為何？①車齡過高②經常故障③車輛使用成本過高④車輛空間及座位不足

⑤通勤距離增加⑥其他_____

(b) ①購買新車_____輛，排氣量：_____ ②購買中古車_____輛，排氣量：_____

請問您購買機車的原因為何？①您所得增加②欲換較省成本的機車③喜愛新購車輛之車輛性能或外型

④通勤距離增加⑤其他_____

四、主要駕駛人之相關資料（請填寫家中最常使用本車之駕駛人資料）

1. 年齡：_____歲；性別：①男 ②女
2. 職業：①軍公教 ②工 ③商/服務 ④農、林、漁、牧 ⑤學生 ⑥無 ⑦其他_____
3. 教育程度：①國小以下 ②國中 ③高中職 ④大專 ⑤碩士 ⑥博士
4. 平均個人月收入：①未滿 2 萬 ②2~未滿 4 萬 ③4~未滿 6 萬 ④6~未滿 8 萬 ⑤8~未滿 10 萬
⑥10~未滿 12 萬 ⑦12 萬以上，請填約_____萬元
5. 您主要是以何種交通工具上班(學)（請單選）：
①不必上班(學) ②步行 ③汽車 ④機車 ⑤自行車 ⑥公車 ⑦捷運 ⑧台鐵或高鐵 ⑨計程車 ⑩航空
您平均單趟花費多少時間自家中出發到達目的地？_____分鐘

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

（為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎）

附錄二

投遞地址：

姓 名：

編 號：003261

交通部運輸研究所 緘

【機車持有與使用狀況問卷調查(A)】

問卷編號及車牌號碼：003261 KEF-923

敬啟者：

- 一、節能減碳已成為我國既定政策，為了解汽機車使用狀況，我們從國內一千多萬機車車籍資料中隨機抽中您，邀請您參加問卷調查。煩請您撥冗填寫下列問項，您的寶貴意見將作為政府推動運輸管理政策之依據。若您填答完整且在期限內回函者，即可參與抽獎活動。**頭獎：2台捷安特折疊式自行車(型號：MR4F)、貳獎：60台捷安特折疊式自行車(型號：FD806)(或等值商品)**。本抽獎活動將於民國97年10月15日在交通部運輸研究所公開舉行。
- 二、本問卷以您府上機車(車牌號碼如上方所列，以下簡稱**本車**)作為調查對象，並請由本車之**最常使用人**依本車特性加以填寫。
- 三、本問卷調查旨在了解國內家戶機車之持有與使用行為，您填答的資料，僅供整體統計與分析之用，絕不個別公布或作為其他用途，並嚴加保密，敬請放心填答。
- 四、本問卷務請於民國97年9月30日前填寫完畢，反摺後利用廣告回郵(免貼郵票)寄回，以利後續抽獎作業之進行。
- 五、本問卷調查的相關資訊請參閱交通部運輸研究所網頁(<http://www.iot.gov.tw/mp.asp>)及交通大學交通運輸研究所網頁(<http://www.itn.nctu.edu.tw/chinese/>)之最新消息公佈欄，歡迎上網查詢。

敬祝

闔家平安 萬事如意

交通部運輸研究所

交通大學交通運輸研究所 敬啟

一、車輛使用狀況調查(請以問卷開頭處所列車牌號碼之車輛作為填寫對象，以下簡稱本車)

- 1.本車出廠年份：民國_____年(請參考您的機車行車執照)
- 2.本車購買時間：民國_____年_____月
- 3.本車當初購買的價格為：_____萬元
- 4.本車的排氣量(cc；立方公分)：_____ (請參考您的機車行車執照)
- 5.本車的燃油種類：①92無鉛汽油 ②95無鉛汽油 ③98無鉛汽油 ④柴油 ⑤電力 ⑥油氣雙燃料(天然氣)
⑦油電混合 ⑧其他_____
- 6.本車登記地區為：_____縣_____市。
- 7.本車主要行駛區域是否和它登記縣市相同？①是 ②否，主要行駛區域為：_____縣_____市
- 8.本車平均每年行駛公里數為：_____公里。**若為一年內新車**請填答**平均每月**行駛公里數為：_____公里
- 9.本車現在的總行駛公里數為：_____公里(請參考您的車內里程表)
- 10.本車平均每公升油料約可行駛幾公里(即燃油效率)：①未滿15公里②15~未滿25公里③25~未滿35公里

11.本車於過去一年中所花費的成本：

- (1)行駛多少公里進廠保養：_____公里；平均**每次**保養維修費：_____元
(2)平均**每月**加油費用：_____元；(3)平均**每月**停車費用：_____元
(4)平均**每月**通行費用：_____元；(5)平均**每年**保險費用：_____元

12.平均每週騎本車**通勤上班(學)**的天數：

- 1 不必上班(學) 2 不騎本車通勤 3 1 天 4 2 天 5 3 天 6 4 天 7 5 天 8 6 天 9 7 天。

每次通勤時，平均來回一趟行駛_____公里，花費_____分鐘

13.平均每週騎本車**旅遊或訪友**的天數：

- 1 不騎本車旅遊訪友 2 1 天 3 2 天 4 3 天 5 4 天 6 5 天 7 6 天 8 7 天

每次旅遊或訪友時，平均來回一趟行駛_____公里，花費_____分鐘

二、機車管理措施之偏好與反應

1.請問您平常會不會在上午尖峰時段(7:00-9:00 am)騎本車進入市區？

- 1 會，請繼續回答下列 3 小題：

(1)若政府規定機車於尖峰時刻進入市區，必須收取每次 **20** 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

- 1 付費進入市區 2 不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區
3 改搭其他交通工具，平均一週幾天：1 1 天 2 2 天 3 3 天 4 4 天 5 5 天 6 6 天 7 7 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

(2)若政府規定機車尖峰時刻進入市區，必須收取每次 **50** 元之進城費用，請問您的作法是？(請單選)

- 1 付費進入市區 2 不進入市區或改於離峰時段再開車進入市區
3 改搭其他交通工具，平均一週幾天：1 1 天 2 2 天 3 3 天 4 4 天 5 5 天 6 6 天 7 7 天

請問您不騎本車時將主要改用(請單選)：1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

(3)請問您平均來回一趟市區大約行駛多少公里？_____公里，花費_____分鐘

- 2 不會。

2.若降低大眾運輸票價(包括：公車、捷運及鐵路)，請問您會如何？請回答下列 3 小題：

(1)票價降低 **50%**，請問您通勤上班(學)時一周有幾天會改搭大眾運輸？

- 1 0 天(完全不考慮) 2 1 天 3 2 天 4 3 天 5 4 天 6 5 天 7 6 天 8 7 天

(2)完全**免費**時，請問您通勤上班(學)時一周有幾天會改搭大眾運輸？

- 1 0 天(完全不考慮) 2 1 天 3 2 天 4 3 天 5 4 天 6 5 天 7 6 天 8 7 天

3.請問您**通勤上班(學)**是否以本車作為主要交通工具？

- 1 是，請繼續回答下列 4 小題：

(1)若油價每公升上漲 **20%**(以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.0 元為例，上漲後為 39.6 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

- 1 會 2 偶爾不騎本車(平均一週將有幾天**不騎本車**通勤：1 1 天 2 2 天 3 3 天 4 4 天 5 5 天 6 6 天)
3 完全不騎本車

(b)請問您不騎車時將主要改搭(請單選)：1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

(2)若油價每公升上漲 **50%**(以 8 月 23 日 95 無鉛汽油油價為 33.0 元為例，上漲後為 49.5 元)，

(a)請問您通勤上班(學)時是否會繼續以本車作為主要交通工具？

- 1 會 2 偶爾不騎本車(平均一週將有幾天**不騎本車**通勤：1 1 天 2 2 天 3 3 天 4 4 天 5 5 天 6 6 天)
3 完全不騎本車

(b)請問您不騎車時將主要改搭(請單選)：1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

(3)請問當油價上漲到多少元時，您通勤上班(學)時就會完全不使用本車？

(a)1 35~40 元/公升 2 41~45 元/公升 3 46~50 元/公升 4 51~55 元/公升 5 56~60 元/公升 6 60 元/公升以上，請填_____元

(b)若不騎本車時，您主要會改成(請單選)：

- 1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

(4)若未來實施禁止機車使用的管理策略(但不禁止汽車使用)，請問您通勤上班(學)時將主要改用(請單選)？

- 1 步行 2 自行車 3 捷運 4 台鐵或高鐵 5 公車 6 計程車 7 汽車 8 其他_____

否

4.請問在下列三個購買情境之下，三種車輛您會選擇購買哪一種車輛？(以下車輛購買條件中，(1)~(3)的狀況會隨情境變動。)

車型分類	汽油機車	電動機車	氫燃料電池機車
能源價格	33.0 元/公升	1 度電 3.5 元	33.0 元/公升
燃油效率	假設與您現有之車輛相同	0.23 元/公里	每公升較汽油機車 多行駛 20-30 公里
維修費用	假設與您現有之車輛相同	8,000-12,000 元/年 (換電池費用)	8,000-12,000 元/年 (換電池費用)
車輛價格	假設與您現有之車輛相同	假設與您現有之車輛相同	假設與您現有之車輛相同

情境一

車型分類	汽油機車	電動機車	氫燃料電池機車
(1)燃油可及性	現有加油站數均可加油	有 110V 插頭處即可充電 (充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時)	現有加油站數均可提供加氫服務
(2)續航力	每次加滿油可連續行駛 200 公里(以燃油 效率 40 公里/公升,加滿 5 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 50 公里	假設與您現有之車輛相同
(3)購車補助	無	1 萬元/車	1 萬元/車
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

情境二

車型分類	汽油機車	電動機車	氫燃料電池機車
(1)燃油可及性	現有加油站數均可加油	有 110V 插頭處即可充電 (充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時)	現有加油站數均可提供加氫服務
(2)續航力	每次加滿油可連續行駛 200 公里(以燃油 效率 40 公里/公升,加滿 5 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 75 公里	假設與您現有之車輛相同
(3)購車補助	無	2 萬元/車	2 萬元/車
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

情境三

車型分類	汽油機車	電動機車	氫燃料電池機車
(1)燃油可及性	現有加油站數均可加油	有 110V 插頭處即可充電 (充滿約需 2-3 度電，耗時 5 小時)	現有加油站數均可提供加氫服務
(2)續航力	每次加滿油可連續行駛 200 公里(以燃油 效率 40 公里/公升,加滿 5 公升為例)	每次充滿電可連續行駛 100 公里	假設與您現有之車輛相同
(3)購車補助	無	3 萬元/車	3 萬元/車
選擇項目(單選)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

三、家戶基本資料

- 1.居住地：_____縣_____市
- 2.戶長年齡：_____歲；性別： ①男 ②女
- 3.經常居住在家之人口狀況：①總人口數：_____人；②工作人口數：_____人
③未滿十八歲之人口數：_____人；④年滿六十五歲以上之人口數：_____人
- 4.平均家戶月所得： ①未滿 5 萬 ②5~未滿 10 萬 ③10~未滿 15 萬 ④15~未滿 20 萬
 ⑤20~未滿 25 萬 ⑥25~未滿 30 萬 ⑦30 萬以上，請填約_____萬元
- 5.家戶持有自用小客車與機踏車的數量：自用小客車：_____輛；機車：_____輛；自行車：_____輛
- 6.家戶持有小汽車與機車的駕照數：小汽車：_____張；機車：_____張
- 7.您由家中到大眾運輸場站（公車站牌、捷運站或鐵路車站）最近的步行距離為？
 ①0~100 公尺 ②101~200 公尺 ③201~300 公尺 ④301~400 公尺 ⑤401~500 公尺 ⑥501 公尺~600 公尺
 ⑦601 公尺~700 公尺 ⑧701 公尺~800 公尺 ⑨801 公尺~900 公尺 ⑩901~1,000 公尺 ⑪1,001 公尺以上，約_____公尺
- 8.請問您家中過去一年內，車輛的買賣、報廢情形：
- (1)有無買賣或報廢汽車？
 ①無
 ②有，請回答下列兩小題
- (a) ①報廢_____輛，排氣量：_____ (如:1500c.c.) ②賣車_____輛，排氣量：_____
- 請問您汰換汽車的原因為何？ ①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足
 ⑤通勤距離增加 ⑥通勤距離縮短 ⑦其他_____
- (b) ①購買新車_____輛，排氣量：_____ ②購買中古車_____輛，排氣量：_____

請問您購買汽車的原因為何? ①您所得增加②換較省使用成本的車輛③需較大的車內空間
④喜愛新購車輛之車輛性能或外型⑤通勤距離增加⑥其他_____

(2)有無買賣或報廢機車?

①無

②有，請回答下列兩小題

(a)①報廢_____輛，排氣量：_____ (如:125c.c.) ②賣車_____輛，排氣量：_____

請問您汰換機車的原因為何? ①車齡過高 ②經常故障 ③車輛使用成本過高 ④車輛空間及座位不足

⑤通勤距離增加⑥通勤距離縮短 ⑦其他_____

(b)①購買新車_____輛，排氣量：_____ ②購買中古車_____輛，排氣量：_____

請問您購買機車的原因為何? ①您所得增加②欲換較省成本的機車③喜愛新購車輛之車輛性能或外型

④通勤距離增加⑤其他_____

四、主要駕駛人之相關資料 (請填寫家中最常使用本車之駕駛人資料)

1.年齡：_____歲；性別：①男 ②女

2.職業：①軍公教 ②工 ③商/服務 ④農林漁牧 ⑤學生 ⑥無 ⑦其他_____。

3.教育程度：①國小以下 ②國中 ③高中職 ④大專 ⑤碩士 ⑥博士

4.平均個人月收入：①未滿 2 萬 ②2~未滿 4 萬 ③4~未滿 6 萬 ④6~未滿 8 萬 ⑤8~未滿 10 萬
⑥10~未滿 12 萬⑦12 萬以上，請填約_____萬元

5.您主要是以何種交通工具上班(學) (請單選)：

①不必上班(學) ②步行 ③汽車 ④機車 ⑤自行車⑥公車 ⑦捷運 ⑧鐵路(含高鐵) ⑨計程車 ⑩航空

您平均單趟花費多少時間自家中出發到達目的地? _____分鐘

本問卷到此結束，感謝您撥冗填寫

(為力求保密，請您將本問卷反摺黏貼後免貼郵票寄回，參加抽獎)

