

國立臺灣大學工學院土木工程學系

碩士論文

Department of Civil Engineering

College of Engineering

National Taiwan University

Master Thesis

汽車共用制度與需求推估之研究

The Study of Car-sharing and Demand Estimation



曹晉瑜

Chin-yu Tsao

指導教授：許添本 教授

Advisor: Tien-pen Hsu

中華民國 97 年 6 月

June 2008



誌 謝

難以置信碩士生涯的一切在此刻畫下休止符，閉上眼睛腦海中仍會浮現文獻、問卷調查地獄與閉關寫論文的格放畫面；雖然在獲得口試通過通知的那一刻，心中有著一點空虛，但隨之而來的，是難以言喻的感動與輕鬆。兩年來的研究生活，除了不斷與論文、計畫案、報告與考試週旋外，在台大生活所體驗的種種，都將轉化為我人生經歷中的一段璀璨。

不會忘記的，是許老師的諄諄教誨，總是一語驚醒夢中人，給予我在研究的汪洋與人生態度上的啟發與鼓舞，在我陷入困境時伸手相救，帶領我完成此篇論文；也要感謝兩位口試委員黃台生教授、吳健生教授在審查時所提出的看法與建議，幫助我發現研究上的瑕疵，使論文能夠更臻完備。還有交通局的張自立先生與劉先萱小姐、內湖區公所簡小姐與其他在問卷調查作業上提供協助的朋友，因為有你們，才有此篇論文的誕生。

感謝系上龍天立、周義華、曹壽民、張堂賢、張學孔、周家蓓等老師，除了在課業上給予我指導，亦提供許多人生經歷的傳承。此外，特別感謝俊良學長與佳紋學姐，是你們帶領我踏入人本交通的領域，也陪伴我熬過初來台大的適應期。感謝宜室瑜家的雙胞胎姊妹宜瑩，總是跟我一起搞笑、跑腿打雜，一起閉關趕論文；充分展現新時代女性 power 的好姊妹筱玫，總是不忘在深夜時用 MSN 聊天陪我到底；本本家的好夥伴大頭、小黃、小強、朱哥、擘亭、wons，交交羽球社的球友團，以及 95 級全體同學們，讓我原本苦悶的研究生活還能歡笑與喜悅滿溢。還有大學同窗好友卍美、李小菽、阿桃、小筱芳，高中媽機祖媽、阿恬、依霏、奕雯，因為有你們，我才不用體會滿腹憂愁無處訴的難受。

發自內心的，我要感謝我的父母、姑姑、哥哥，最可愛的奶奶，兩年來不斷給我的安慰與鼓勵，忍受了我的任性與不成熟，還有在學校熬夜不回家的那段日子。最後，在另一個世界守護我的爺爺，相信每次我的祈求您都聽到了，才會讓我與週遭的大家都平安、順利的過，僅以這篇論文，當作獻給您的心意，讓您分享我努力的成果。

中文摘要

歐洲國家於 1990 年代開始出現以鼓勵運具轉移與抑制車輛使用為目標、軟性需求管理策略為手段之機動力管理概念，帶動了考量汽車持有議題、填補現存機動力缺口的汽車共用思維，低固定成本、高變動成本的收費模式，使其成為更具體符合使用需求導向的車輛租用方式。因應台灣目前車輛持有率高漲與可規劃空間不足，本研究欲針對此一車輛使用方式進行探討，藉由國外經驗彙整汽車共用的各項發展內容與可能面臨之問題，發現影響汽車共用發展得以永續經營之重要因素為成本、稅賦合理運作，專用停車位取得，尋求適合的合作夥伴，且須透過績效評估來監控組織之發展。

本研究亦透過敘述性偏好方式設計問卷，實際針對內湖科技園區與週邊區域進行小範圍問卷調查，初步了解公務與住宅兩區位使用者對於汽車共用之需求與感受，並以多項羅吉特模式建立加入汽車共用後之運具選擇模式。模式結果顯示在加入汽車共用之替選方案後，以女性、汽車持有者與不願意放棄持有者與選擇使用意願有正向之關係。

關鍵詞：汽車共用、機動力管理、永續運輸、多項羅吉特模式、敘述性偏好

Abstract

Mobility Management consists of various soft policies and programs that change travel behavior and demand in order to improving travel options and reducing automobiles use. Because of the idea, car-sharing, an automobile rental service intended to substitute for private vehicle ownership, becomes a more efficient travel demand oriented way to considering the issue of car ownership and present mobility gap.

Since there has been the high car ownership and lack of urban space in Taiwan, the research has illustrated this kind of travel option with the major development of Europe, North America and Asia and the facing problems to give a outline of car-sharing. In terms of global research, the successful keypoints of the sustainable operating of car-sharing including proper costs and financial operating, parking area gaining, great partnership, and continous monitoring by systematized performance evaluation.

According to the stated preference questionnaire research to both Neihu Technology Park and the nearby residential area, the research had attained preliminary user characteristics and demands of business and residential market segment. By multinomial logit model analysis, the research had displayed that there are positive relationship between three variables and car-sharing: female, personal car owners and car users not willing to give up car ownership.

Keywords : Car-sharing 、 Mobility Managment 、 Sustainable Transportation 、 Multinomial Logit Model 、 Stated Preference

目 錄

誌 謝.....	I
中文摘要.....	II
Abstract.....	III
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與緣起.....	1
1.2 研究目的.....	3
1.3 研究範圍與對象.....	3
1.4 研究內容與方法.....	4
1.5 研究流程.....	5
第二章 文獻回顧.....	7
2.1 機動力管理簡介與汽車共用制度概述.....	7
2.1.1 汽車共用(Car-sharing)之釋義.....	9
2.1.2 汽車共用(Car-sharing)與汽車共乘、傳統租車之比較.....	12
2.1.3 汽車共用效益.....	14
2.1.4 汽車共用發展內容.....	18
2.1.5 影響汽車共用發展之相關課題.....	28
2.2 汽車共用需求分析相關文獻.....	29
2.3 台灣小客車租賃業制度之探討.....	32
2.3.1 小客車租賃業之使用者運作方式與組織架構.....	33
2.3.2 小客車租賃業費率定價方式.....	35
2.3.3 小客車租賃業事故處理.....	35
2.4 敘述性偏好方法相關文獻.....	37
2.4.1 敘述性偏好法之基本概念與特性.....	37
2.4.2 敘述性偏好法之衡量尺度與參數校估方法.....	39

2.4.3	敘述性偏好之實驗設計.....	40
2.5	文獻評析與啟發.....	41
第三章	模式理論與架構.....	45
3.1	個體選擇模式之理論基礎.....	45
3.2	多項羅吉特模式(MNL).....	47
3.3	模式參數校估方法與統計檢定.....	49
3.3.1	模式之校估方式.....	49
3.3.2	模式之統計檢定方式.....	50
3.4	彈性分析.....	52
第四章	問卷設計與資料蒐集分析.....	55
4.1	問卷設計.....	55
4.1.1	運具使用特性.....	56
4.1.2	汽車共用偏好資料.....	56
4.1.3	基本社經資料.....	64
4.2	資料蒐集與樣本篩選.....	65
4.2.1	資料蒐集方法.....	65
4.2.2	無效樣本之判定.....	67
4.3	調查結果之整理與分析.....	67
4.3.1	個人基本資料.....	68
4.3.2	運具使用特性分析.....	70
4.3.3	運具選擇偏好特性.....	75
第五章	模式校估與潛在需求特性探討.....	85
5.1	模式變數說明.....	85
5.2	多項羅吉特模式校估結果.....	87
5.3	選擇行為特性分析.....	92
5.3.1	社經特性之影響因素.....	92

5.3.2 彈性分析.....	92
5.4 小結	93
第六章 結論與建議.....	95
6.1 結論	95
6.2 建議	96
英文文獻.....	99
中文文獻.....	101
附錄一：需求調查問卷.....	103
附錄二：各國共用機構費率方式.....	109



表目錄

表 2.1.1	機動力管理策略.....	8
表 2.1.2	汽車共用之中介特性.....	10
表 2.1.2	Carsharing相關用語差異.....	10
表 2.1.5	汽車共用與傳統租車、汽車共乘之比較.....	14
表 2.1.6	汽車共用實施前後之運具使用比例.....	17
表 2.1.7	加入汽車共用組織前後之私有車輛持有行為轉變.....	17
表 2.1.8	汽車共用制度於車輛使用之影響.....	17
表 2.1.9	全球各區域汽車共用制度之發展特性.....	27
表 2.1.10	汽車共用可能面臨之發展阻礙.....	28
表 2.1.10	汽車共用可能面臨之發展阻礙(續).....	29
表 2.2.1	影響汽車共用潛在意願的觀念與看法.....	30
表 2.2.2	需求分析相關文獻與研究方法彙整.....	32
表 2.3.1	小客車租賃相關法規.....	33
表 2.3.2	小客車租賃相關法規與契約內容.....	35
表 2.3.2	小客車租賃相關法規與契約內容(續).....	36
表 2.3.3	國內小客車租賃業隨租金所附之保險內容.....	36
表 2.4.1	顯示性偏好法與敘述性偏好法之比較.....	39
表 2.4.2	敘述性偏好法衡量尺度之比較.....	39
表 2.4.3	敘述性偏好法實驗設計之比較.....	40
表 2.5.1	汽車共用制度涵蓋項目.....	42
表 4.1.1	台北市通勤者運具選擇比例.....	57
表 4.1.2	自用小客車通勤(學)之單趟距離統計.....	58
表 4.1.3	內湖科技園區員工居住地區調查統計資料.....	58
表 4.1.4	通勤距離屬性水準值與涵蓋範圍示意.....	58
表 4.1.5	台北市自用小客車平均每月支出.....	59

表 4.1.6	私有小汽車按不同通勤距離之使用花費水準值	59
表 4.1.7	臺灣地區公路汽車客運每人公里營收	60
表 4.1.8	公車按不同通勤距離之使用花費水準值	60
表 4.1.9	台北捷運票價表	60
表 4.1.10	捷運轉乘公車按不同通勤距離之使用花費水準值	60
表 4.1.11	參考之汽車共用所採行費率機制	62
表 4.1.11	參考之汽車共用所採行費率機制(續)	63
表 4.1.12	汽車共用按不同通勤距離之使用花費水準值	64
表 4.1.13	各運具按不同通勤距離之旅行時間水準值	64
表 4.2.1	台北市與內湖科技園區之通勤運具比例	65
表 4.2.2	園區員工調查之廠商抽樣數量	66
表 4.3.1	受訪者運具類型分佈表	68
表 4.3.2	受訪者之社經資料	69
表 4.3.3	受訪者之運具使用特性資料	71
表 4.3.4	受訪者之通勤與假日主要運具使用交叉表	72
表 4.3.5	受訪者之共乘經驗資料	73
表 4.3.6	調整後之社經與運具特性類別資料	76
表 4.3.7	不同現況運具使用者之各運具偏好選擇與一致性檢定	78
表 4.3.8	汽車使用者情境假設下之各運具偏好選擇一致性檢定(p-值) ...	79
表 4.3.9	不同受訪者類型之各運具偏好選擇與一致性檢定	80
表 4.3.10	社經變數與運具選擇偏好方案之交叉分析	82
表 4.3.10	社經變數與運具選擇偏好方案之交叉分析(續)	83
表 5.2.1	多項羅吉特模式 (共生變數) 校估結果	88
表 5.2.2	最佳多項羅吉特模式的校估結果	90
表 5.2.3	運具選擇分配預測結果	91
表 5.3.1	模式之總體彈性係數值	93

圖目錄

圖 1.5.1	研究流程圖.....	5
圖 2.1.1	世界汽車共用成長趨勢(1988~2006).....	9
圖 2.1.2	汽車共用潛在效益.....	15
圖 2.1.3	汽車共用使用者運作方式.....	19
圖 2.1.4	單點模式.....	19
圖 2.1.5	站車模式.....	20
圖 2.1.6	多點複合模式.....	20
圖 2.1.7	柏克萊市為City CarShare提供之專用停車位.....	22
圖 2.1.8	西雅圖市設立之Car-sharing專用停車位.....	23
圖 2.1.9	舊金山灣區捷運與CityCarShare合作進行汽車共用之推廣.....	23
圖 2.1.10	Gaia大樓提供City CarShare使用者停放.....	24
圖 2.1.11	維多利亞大學提供汽車共用專用停車位.....	25
圖 2.3.1	國內小客車租賃流程.....	34
圖 2.4.1	敘述性偏好模式架構圖.....	38
圖 4.1.1	問卷設計與資料蒐集分析流程圖.....	55
圖 4.2.1	問卷調查範圍.....	67
圖 4.3.2	運具使用特性之分析流程.....	70
圖 4.3.2	運具選擇偏好特性之分析流程.....	75

第一章 緒論

1.1 研究背景與緣起

自二次世界大戰以來，以汽車為主的機動運具迅速在歐美各地發展。此項運輸技術的進步，雖然為人類帶來了便利，卻亦使得人類必須承擔噪音、污染、事故風險、空間佔用、不同社會層級對於機動力分配之不公平等破壞生存、生活與生態環境的負面影響。運用科技雖可能協助解決污染問題，但對於車輛持續擴張下，停車空間的成長速度遠不及車輛的成長速度，致使停車空間的不足與整體空間規劃的分配不均等議題，仍需要一個將汽車持有議題納入考量的解決方法。

歐洲於1990年代出現的機動力管理(Mobility Management, MM)，在部分國家(如：美國)亦被稱為運輸需求管理(Transportation Demand Management, TDM)，自1994年起便在歐盟執行委員會(European Commission)推動的運輸計畫中受到重視，藉由1996至1998年間，運輸研究與科技發展計畫(Transport Research and Technological Development—Transport RTD)的兩大相關計畫「都市環境機動力管理計畫(Mobility Management for the Urban Environment, MOMENTUM)」、「社區機動力策略應用計畫(Mobility Strategy Applications In the Community, MOSAIC)」執行下亦趨成熟。

而汽車共用(Car-sharing)的發展最早在1948年由瑞士蘇黎世的Sefage開始發起，剛開始均為一些小規模、短期的發展計畫；較近期的汽車共用發展，自1980年代後期開始於歐洲興起，第一個大型的汽車共用計畫在1987年於瑞士實行，而後成為目前最大汽車共用機構之一的Mobility Switzerland。(TRB(2005))

由於機動力管理(MM)主要以鼓勵運具轉移與抑制汽車使用為兩大策略方向，鼓勵民眾的態度與行為由私人機動運具朝向複合機動力發展，並在抑制汽車使用前提下，達成滿足現有機動力需求，且提供更好生活品質的願景。在此一複合機動力發展架構下，汽車共用(Car-sharing)的概念亦受到重視。藉由機動力管理概念之推動，截至2006年為止，汽車共用機構與組織已在18個國家中近600個

城市運作，這18個國家遍及歐、北美、亞、澳四大洲，並且持續推展至其他城市。

此種介於私人持有車輛與無車間之運輸方式，在機動力管理中之定位，主要為填補現存機動力之缺口，一方面提升無力購車者之機動力與可行性，另一方面降低自願放棄持有車輛者之機動力落差。對於使用者而言，汽車共用能夠減少私人持有車輛使用時間外所造成之閒置資源浪費，另由於共用車輛成本分攤的概念，對於個人可節省購車之固定成本，對於都市則可將節省出的停車空間做出更有效利用，對於環境藉由降低使用者對汽車的依賴性，逐漸增加大眾運輸等與環境親和運具的使用，減少能源消耗與污染源產生。

一般而言，汽車共用與租車間存有某種程度上之相似性，然相較於國內現有租車制度，其為一種更具體符合使用需求導向的車輛使用方式。車輛使用者依實際行駛里程與時間支付費用，為低固定成本、高變動成本的收費模式，相較於以日為單位的付費方式，能夠使民眾瞭解運輸成本在總花費中所佔之比例，更明確掌握旅運成本支出。

回顧國內小汽車使用狀況，根據交通部(民94)的統計資料顯示，近十年台灣小汽車成長趨勢雖已趨緩，但每年仍然以2~4%的速度增加，至民國95年底國人自用小客車車數已達將近556萬輛。數量龐大的汽車使用除了造成都會區尖峰時間交通擁擠問題嚴重外，停車空間明顯不足亦為許多高密度發展都市所面臨之重要課題。在機動力管理的運作思考下，有效運用現有資源達到機動力與生活品質的平衡，減少現況中因小汽車所帶來之種種問題。

1.2 研究目的

汽車共用制度雖於國外行之有年，但在台灣尚未受到重視，在策略的推行上，可能會因民眾不了解或對制度存有疑慮，而產生使用量不足、共用機構大量成本負擔、設置地點不符需求、配套機制不完善等種種阻礙。

本研究秉持機動力管理之概念，在抑制小汽車成長的情況下，仍保有以現階段為基礎的機動力水準為考量，實際了解於台灣實施汽車共用制度的潛力與所需面臨的挑戰。希望能夠藉由研究，達到下列幾項目的：

1. 了解汽車共用制度的完整概念、運作方式與可能阻礙發展之問題；
2. 實際透過小區域問卷調查，初步了解公務與住宅兩區位使用者對於汽車共用之需求，評估汽車共用制度在台灣實行可能存在之部分相關特性；
3. 根據過去國外推動經驗與探討區域民眾特性的研究結果，供予未來發展汽車共用時之參考。

1.3 研究範圍與對象

由於汽車共用在具有人口稠密的大城市或市郊、大眾運輸達到一定程度的發展等先決條件下，較易發展成符合機動力管理概念考量下之多元替選運具應用；另在發展區位上，希望能夠就住宅區與商務區之通勤旅次使用做為探討對象，因此本研究以台北市內湖科技園區員工與周邊居民做為研究對象，進行使用需求面之調查分析。

而在運具使用之選擇，根據台北市政府交通局委託聯合行銷研究股份有限公司調查之「94年4月臺北市交通民意調查」(民94)，台北市民的運具使用類別，主要包含有汽車、機車、公車與捷運四類，所佔比例達到91.46%，為簡化探討對象，於需求分析時僅考慮此四類運具。

1.4 研究內容與方法

根據上述之研究目的，將本研究之內容與方法概述如下：

一、 文獻回顧與評析

整理汽車共用制度相關文獻，包含汽車共用之解釋、汽車共用制度之內涵與執行面相關內容(包括運作方式、組織架構、費率機制等)、汽車共用可能面臨之課題與需求相關分析研究四部分，希望能以過去國外推動與研究汽車共用制度之結果作為基礎，並作為引入汽車共用之探討依據。另以與台灣目前小客車租賃業相關之規範與制度回顧，輔助探討汽車共用未來的可行發展架構。

二、 通勤者運具選擇偏好模式構建

本研究選用個體選擇模式中之多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model)，建構通勤者運具選擇偏好模式，作為後續問卷設計工作與效用函數建立之基礎。

三、 研究對象偏好特性資料蒐集

本研究以台北市住宅區與商務區之通勤旅次為研究對象，選取內湖科技園區與臨近之內湖區域為範圍，針對調查區域透過敘述性偏好問卷蒐集受訪者對於汽車共用之意見與感受、潛在使用者社經與旅運特性等，作為分析與模式之輸入變數。

四、 模式之校估與分析

根據問卷調查結果中之顯著影響變數與理論模式，透過程式對其模式參數進行校估，以建立通勤者運具選擇偏好行為模式，並進一步探討其解釋能力與選擇行為結果。透過模式所得之建構與預測結果，分析調查區域之潛在需求特性。

五、 撰寫結論與建議

將本研究之具體成果加以歸納成結論與建議，作為未來相關研究與實際運作之參考。

1.5 研究流程

本研究之研究流程如下：

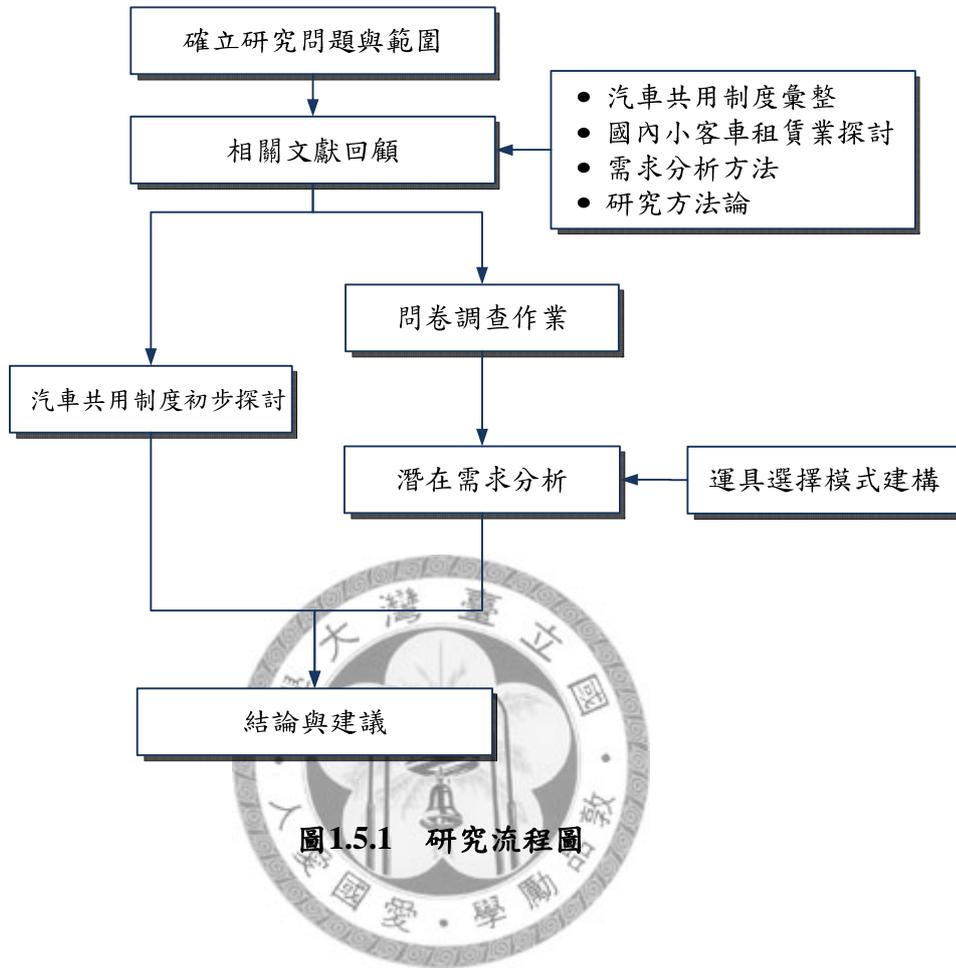


圖1.5.1 研究流程圖



第二章 文獻回顧

雖然汽車共用制度的發展起步較機動力管理為早，但透過機動力管理概念的連結，增加了汽車共用制度(Car-sharing)在未來機動力發展上的價值，與其他機動力管理策略並行下朝向複合機動力的目標發展；故本研究先針對機動力管理進行初步概念彙整，將汽車共用制度的發展定位加以釐清，再以文獻評析方式，探討汽車共用制度之內容與相關研究之成果，以利進一步了解台灣發展此制度可能面臨之課題與限制。

由於汽車共用可以視為是傳統租車之變形，因此回顧台灣小客車租賃業相關之規範與制度，可輔助探討汽車共用之未來發展架構；另本研究欲以敘述性偏好方法做為需求面的調查方式，實際了解民眾對於此一新運輸方式加入後之運具選擇行為，因此對敘述性偏好方法進行相關文獻回顧，做為後續研究調查之依據。

2.1 機動力管理簡介與汽車共用制度概述

機動力管理(Mobility Management, MM)是自 1990 年代於歐洲出現之名詞，在部分國家(如：美國)亦被稱為運輸需求管理(Transportation Demand Management, TDM)，根據 Todd Litman (2007)之說法，機動力管理是透過政策與計畫執行來達到旅運行為轉變以提升運輸系統效率之一種手段。根據 MOMENTUM 與 MOSAIC 兩計畫案結束後共同制定的手冊 (1999)中所詮釋，機動力管理可定義為一主要以需求(demand-oriented)為導向的軟性策略方式，透過一套新的合作關係與手段，以支持、鼓勵民眾的態度與行為由私人機動運具朝向永續運輸工具發展，並提出對未來運輸環境達成之「提供更好的生活品質」與「維持現有對機動力的需求」兩項遠景。

Todd Litman and Steven Fitzroy (2005)對於機動力管理的研究中，說明了機動力管理主要透過提供替代運具選擇、透過定價制度刺激運具轉換、土地使用管理減少需求以及整合性計畫實施，運用鼓勵運具轉移與抑制汽車使用兩個方向來達成需求管理之目標。而在機動力管理之各項策略中，汽車共用(Car-Sharing)便為增加

運具選擇之手段之一。機動力管理之策略如表 2.1.1 所示。

表2.1.1 機動力管理策略

運輸選擇增加	定價制度刺激	土地使用管理	整合計劃實施
大眾運輸改善 步行改善 自行車改善 計程車改善 共乘計畫(Rideshare) 彈性工時 按週工作時數壓縮 (Compressed workweek) 汽車共用(Car sharing) 在家通信工作(Telework) 自行車/大眾運輸整合 護送到府保證計畫 (Guaranteed ride home)	擁擠定價 里程收費 員工運輸優惠 停車位轉換現金補助 (Parking cash out) 停車費率 按實際使用付費之車險 燃油稅增加	智慧成長管理 新都市主義 區位效率發展 (Location-efficient) 停車場管理 大眾運輸導向發展 無車規劃 交通寧靜區	通勤旅次減少計畫 校園運輸管理 貨物運輸管理 大眾運輸行銷 鼓勵非機動運具

資料來源：Todd Litman and Steven Fitzroy (2005)

在國際大眾運輸協會(UITP)與許多會員國所共同執行之「都市永續機動力服務計畫(Mobility Services for Urban Sustainability, MOSES)」所撰寫之手冊(2004)中，說明汽車共用(Car-Sharing)為一種“隨召用車(a car on call)”，意即因應即時需要使用車輛之概念；此種概念被視為能夠替代私有車輛的手段之一，在滿足一定程度之機動力下達到抑制車輛使用之目的。

汽車共用(Car-sharing)的發展最早在1948年由瑞士蘇黎世的Sefage開始發起，剛開始均為一些小規模、短期的發展計畫；較近期的汽車共用發展，自1980年代後期開始於歐洲興起，第一個大型的汽車共用計畫在1987年於瑞士實行，由兩家合作社獨立創辦，後來合併為目前最大汽車共用機構之一的Mobility Switzerland；隔年StattAuto Berlin成立。直至1990年代，汽車共用始有相當幅度的成長，其中推展最好的是瑞士與德國；北美與亞洲的發展則較晚，除加拿大的兩組組織於1994與1995年開始運作外，其餘皆在1990年代後期始出現。

截至2006年為止，汽車共用機構與組織已在18個國家中近600個城市運作，這18個國家遍及歐、北美、亞、澳四大洲，並且持續蔓延至其他城市。全世界汽車

共用的成長趨勢，因北美的加入，於2000年後較為明顯，目前全球總計約有348000個會員，共用將近11700輛車輛。此外，馬來西亞已於2006年下半年開始計畫執行，還有另外八個城市：中國、愛爾蘭、以色列、肯亞、紐西蘭、波蘭、南非跟利比亞等，也正邁向小汽車共用的開端(Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006))。

圖2.1.1為截至2006年為止之世界汽車共用成長趨勢與區域估計資料。

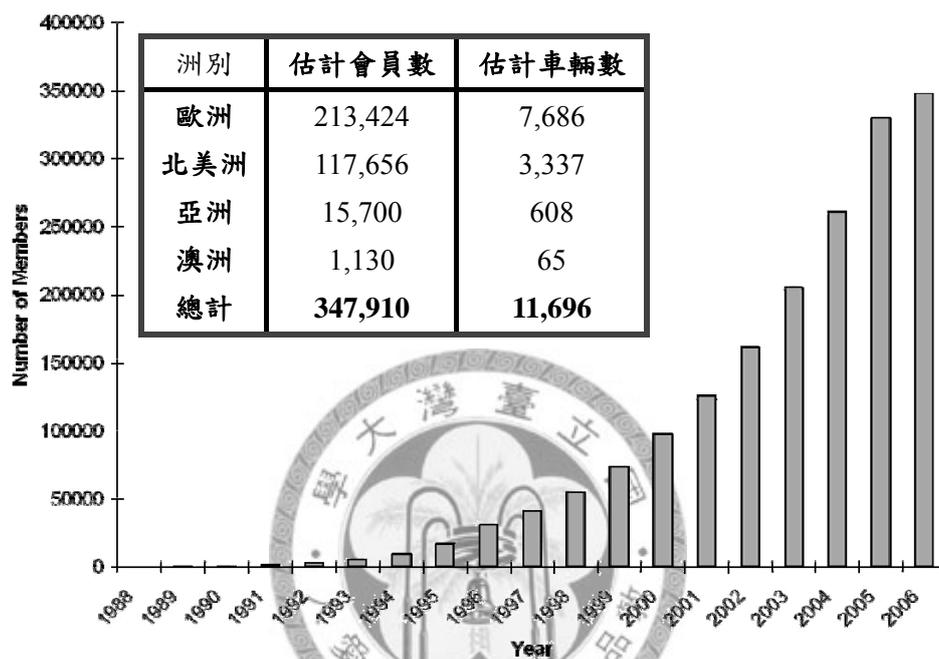


圖2.1.1 世界汽車共用成長趨勢(1988~2006)

資料來源：Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)

為得以對汽車共用有一較完整之概念，後續先整理出汽車共用的定義，釐清汽車共用(Car-sharing)與汽車共乘(Carpool或Rideshare)、傳統租車(Car Rental)之間的異同，再針對汽車共用中心的發展內容、組織架構類型、國外現行費率、使用車輛種類等進行介紹，作為後續研究參考之用。

2.1.1 汽車共用(Car-sharing)之釋義

回顧國內外相關文獻，發現各國在Car-sharing的定義上並不一致。國外文獻中，部份將其視為一種結合ITS的先進租賃車方式，另一部分則視其為包含汽車共乘(Carpool)的一種通稱；於國內文獻中，亦包含狹義與廣義兩類解釋。

Carplus (2005)將Car-sharing與汽車共乘(lift-sharing或ride-sharing)視為一個整體，兩位以上之使用者透過共用一輛車，達到通勤、通學、休閒娛樂等目的，即為一種車輛共享的概念。Yukihiro Fukuzawa et al. (2005)與 Todd Litman (1999)則將Car-sharing解釋為會員制的租賃車服務，為一種介於私人持有車輛與無車間之運輸方式，提供兩者之間的中繼選項，三者之比較如表2.1.2。而TRB (2005)在TCRP Report 108研究報告中，將Car-sharing在北美洲與英國兩個區域不同的用法加以比較。如表2.1.2所示。

表2.1.2 汽車共用之中介特性

使用類型	無車	汽車共用	私有車輛
特性	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要仰賴非機動運具(步行、自行車與大眾運輸) ● 最小化社會成本 ● 大部分情況下機動力缺乏 	<ul style="list-style-type: none"> ● 可以同時仰賴步行、自行車、共乘、大眾運輸與駕駛之組合 ● 中等社會成本 ● 中等程度機動力，但具有最大化機動力選擇項目 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要仰賴私人駕駛 ● 最大化外部成本 ● 最大化機動力

資料來源：Todd Litman (1999)

表2.1.2 Carsharing相關用語差異

定義	北美洲用法	英國用法
由獨立機構持有車輛，使用者群在不同時間使用下共用同一批車輛	Car-sharing	Car Clubs
因特定旅次而共用私人擁有車輛	Carpooling, ridesharing	Car-sharing

資料來源：TRB (2005)

在陶冶中等人(民94)的研究中，參照多媒體服務之最新觀念—隨選視訊(Video On Demand, VOD)，將汽車共用與ITS結合後的新服務稱為「隨需用車」(Car On Demand, COD)、汽車共乘與ITS結合的新服務稱為「隨需共乘」(Ride On Demand, ROD)；並將Car-sharing解釋為租賃車共享，與車輛共乘(Rideshare)同為廣義「隨需用車」之一部分。兩者之定義與分類請參考表2.1.3。

表2.1.3 隨需用車與隨需共乘之定義與分類

共乘模式分類	英文字義		意義	動態意涵	收費	其他
隨需用車 (Car on Demand)	狹義	Car-sharing	租賃行為	Car Available	是	會員註冊
	廣義	Car-sharing & Rideshare	租賃與乘客配對	Car & Seats Available	是	會員註冊
隨需共乘 (Ride on Demand)	廣義	Rideshare	各運具與乘客配對	Seats Available	不一定	會員註冊

資料來源：陶冶中等人 (民94)

而在「臺北市應否訂定汽機車總量管制計畫」的公民共識會議資料 (民96)中，亦提到源起於德國的Car-sharing，其中將其暫稱為「分享車」或「共乘車」，是一種由公益團體或政府購買車輛，民眾加入會員就可使用的共享車制度。

本研究參考國內外各文獻中對於Car-sharing的定義與介紹，選擇以與汽車共乘有所區隔之汽車共用作為解釋。表2.1.4為TRB (2005)報告中整理出之北美洲與歐洲數個城市對於汽車共用的定義。

由上表2.1.4可知，即使同為汽車共用，對於此名詞仍並無一特定之定義，在各城市與機構的基本定義亦有所差異。從中可知大致包括下列幾個主旨：(1)使用者必須加入會員；(2)車輛使用來自於車隊；(3)以小時為增量單位計費；(4)與傳統租車有所區隔。因此，本研究所探討之汽車共用，主要就是依循上述幾項主旨下之一種創新式租賃車輛方式，透過更為明確、完整的運作架構與機制，將傳統租賃車的概念拓展到提供多元運具選擇以降低私有車輛需求之機動力管理目標。

表2.1.4 不同地區之汽車共用定義

組織機構	汽車共用定義	資料來源
北美洲		
多倫多市	汽車共用是一群共同使用由營利或非營利汽車共用機構所擁有的一輛或多輛車，使用者必須加入共用機構會員並支付會員費(部分機構可取回或回饋在費用中)，才得以使用車輛。 使用者透過預先儲值來支付使用車輛之時間與里程費用，車輛則停放於各機構所選取鄰近住宅區方便到達取用之停車區域。	City of Toronto, 2000
華盛頓州	為了提供替代私人持有汽車的會員制計畫，由個人或公司企業加入會員，按小時為基礎使用車隊之車輛。	Revised Code of Washington §82.70.010(5)
奧勒岡州	為了取得共同使用特定停車區域的車隊車輛，駕駛者透過付費成為會員並按小時支付費用的車輛使用計畫。 (此計畫不包含租賃車公司的營運。)	Oregon Administrative Rule 330-090-0110(7)(Business Energy Tax Credit)
哥倫比亞行政區	汽車共用車輛：任何可以讓多人透過加入會員制機構，以儲值方式按照實際使用時間與里程收費而使用的車輛。	District of Columbia Municipal Regulation, §9901
明尼蘇達州 (立法期間) (僅包含501(c)中非營利機構)	汽車共用機構： (1)內部收益法規(Internal Revenue Code)中第501(c)部分所描述； (2)從特定機構購買機動車輛使用權的會員群體； (3)藉由成為機構之會員，支付單小時或單次旅程費用以使用由機構擁有或租借之機動車輛； (4)不會允許會員僅具有使用特定車輛的權利或將車輛占為己有。	Senate Bill SF1229(Dibble), as introduced 84 th Legislative Session(2005-2006)
歐洲		
比利時 (Draft)	透過汽車共用機構(並非租賃汽車公司)所訂定之契約條件，讓會員支付費用進行有限期的車輛使用調度。	Rydén and Morin(2004)
瑞典國家道路協會 (Draft)	汽車共用是指一群人共用一輛或多輛車，車輛的使用須透過事先的預訂，使用者以行駛距離與時間來支付費用。 雖然汽車共用與傳統租車有很多相似處，但相較之下，汽車共用具有提供更短期的預約服務、使用家庭擁有專用鑰匙、停車地點鄰近使用者居住地等優勢，以公司共用汽車而言，鑰匙與車輛會放置於工作地點。所使用的”鑰匙”為智慧卡或是其他類似先進設備。	Vägverket, 2003

資料來源：TRB (2005)

2.1.2 汽車共用(Car-sharing)與汽車共乘、傳統租車之比較

就2.1.1節中所述之定義來看，汽車共用是一種不同於汽車共乘(Carpool或Rideshare)與傳統租車(Car Rental)的使用方式，但就實際運作層面而言，三者之間時常受到混淆。因此以下對於汽車共乘、傳統租車與汽車共用進行比較，加以區隔。

汽車共乘(Carpool)是使用群體透過同一車輛於同一時間前往同一目的地,較廣義的共乘可以為透過路線規劃將車輛上的乘客載往不同目的地,但仍是在某一起訖點範圍。共乘者必須相約於同一或特定幾個定點等候;無論是營利組織或私人團體,共乘制度的主要目的希望提高單一車輛乘載率。而傳統租車(Car Rental)是一種以營利為目的下所產生的運輸方式,透過租賃制度為投資者賺取利潤,因此站在供給者的角度而言,希望能夠花費最小成本。在計費機制上,租車一般是以日計費,部分公司可能再依里程收取額外費用,且車輛保險與燃油費用都由使用者負擔,費用的收取用來反應公司所給予之投資者利潤。

汽車共用(Car-sharing)是由不同使用群體獨立使用同一批小汽車,依個別使用者所需,由共乘組織在特定地點提供車輛,使用者取得車輛前往其目的地,使用完畢再將其停放至目的地周圍之特定停車場(陶冶中等人 (民94));費用機制屬於「低固定成本、高變動成本」,以行駛里程與使用時間作為計費依據,使用者只需繳交使用費,無需擔心車輛保險、維修、折舊等問題,強調「按實際使用付費(pay-as-you-drive)」。共用制度的主要目的是減少車輛持有率與釋放停車空間,並且建立在滿足使用者所需之機動性為訴求的基礎上。

汽車共用相對於共乘的不同處,是個別使用者或群體在個人適合的時間而透過車輛前往所需到達之目的地(Grenier et al. (1999)),共用者無須與他人配對,只依自己適合的時間取車出發至目的地,節省共乘配對與等待車輛到達的步驟,但多了使用者本身必須持有駕照、能夠駕車之限制。

而其相對於租車的差異,則是在於汽車共用並非以營利為目的,考量的是如何讓使用者獲得方便、合宜的服務。在計費機制上,使用者在加入時必須支付會員費(部分於退會後可取回),再依行駛里程與使用時間計費,無須另支付車輛保險與燃油費用(Grenier et al. (1999))。因此,汽車共用可以說是使用更先進系統、更合理計費、更方便迅速使用的一種租車制度。

表2.1.5 汽車共用與傳統租車、汽車共乘之比較

運輸方式	意涵差異
傳統租車	<ul style="list-style-type: none"> • 以營利為目的 • 取車地點數量少(依各家業者規模大小而異) • 大多以日計費 • 車輛保險與燃油費用大多由使用者另行負擔 • 租賃車輛不足無須負責
汽車共乘	<ul style="list-style-type: none"> • 有個人隱私性顧慮 • 必須相約至一特定地點 • 目的是提高單一車輛乘載率
汽車共用	<ul style="list-style-type: none"> • 並非以營利為主要目的 • 取車地點數量多 • 以實際行駛里程與時間計費 • 無須另支付車輛保險與燃油費用，包含於費用中 • 共用車輛不足可提供補償措施 • 無個人隱私性顧慮 • 以個別使用者所需之機動性為考量 • 目的是減少車輛持有率與釋放停車空間

資料來源：本研究整理

2.1.3 汽車共用效益

Frank-Martin Belz (2001)在研究中提到，汽車共用制度是一種達到複合機動力(combined mobility)的輔助方式，透過汽車共用的加入，使用者有更多對其經濟、簡便、方便之運具選擇。在複合機動力之環境下，自行車與大眾運輸可以是銜接市區與郊區之運輸工具，軌道運輸負責城際之間的往來，而汽車則作為各場站與鄉村之間的接駁運具，達到各種運具之最適利用。

由於汽車共用制度是在抑制小汽車使用但足以滿足足夠機動力的前提下產生之策略，因此以達到下列效益為發展目標：(Todd Litman (1999)、TRB (2005)、Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)、Eric Britton (2000))

1. 減少生產汽車之負面影響：包括生產成本、資源耗費等；
2. 減少家戶運輸使用成本：減少汽車購買、養護與閒置成本等；
3. 增加步行、自行車、大眾運輸等與環境親和運具的使用：降低汽車使用

依賴，增加使用非私人機動運具之頻次；

4. 維持或提供使用者更佳之機動力服務：增加運具選擇的條件，降低對放棄汽車持有者的機動力影響，提升沒有汽車購買能力者的機動力水準；
5. 降低道路交通壅擠，減少污染源產生、污染排放量與能源消耗；
6. 達到更完善都市規劃與密集、複合的都市發展：因應運輸活動型態改變與釋放之停車空間，進行都市土地使用與空間分配再規劃；
7. 將整體社會導向較正向之轉變：降低現況私有運具使用者因長期駕車所產生之壓力，並建立對整體福祉有益的良好觀念。

上述之發展目標包含汽車共用所產生之直接與間接的影響，且隨發展型態與規模大小會產生差異。圖2.1.2為汽車共用潛在效益的概念描述。

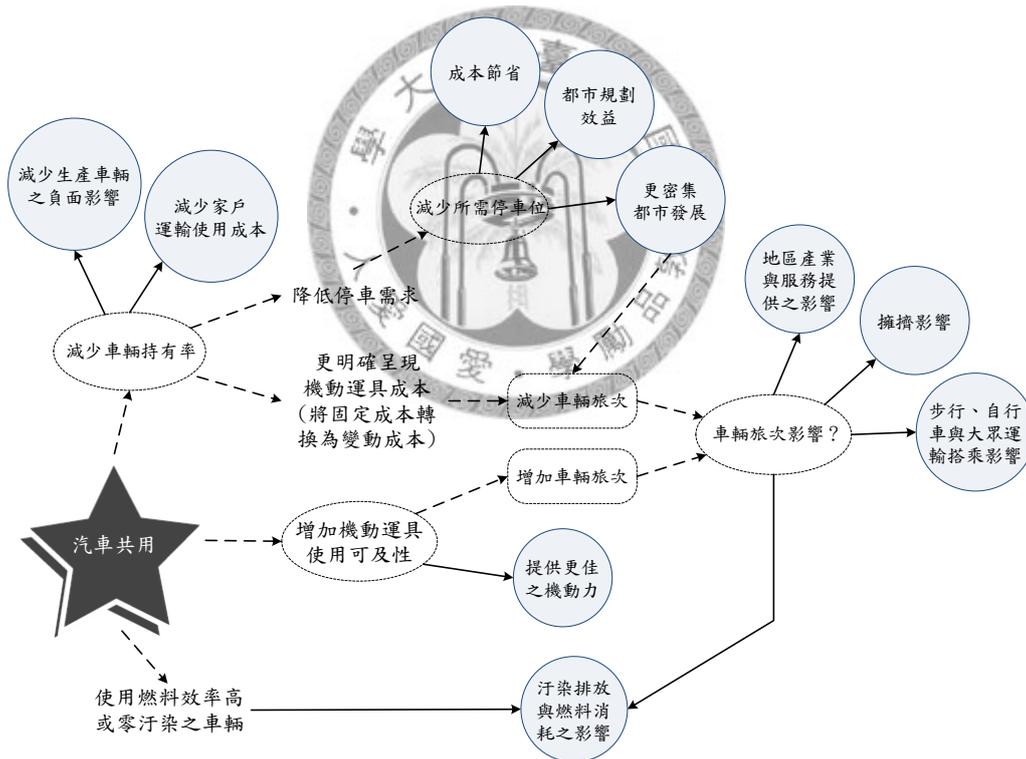


圖2.1.2 汽車共用潛在效益

資料來源：TRB (2005)

在不同研究中對於汽車共用對於能源消耗、二氧化碳排放與噪音等影響之樂觀程度並不相同。根據瑞士研究報告顯示，由於汽車共用制度之實施，瑞士私人

運輸相關之能源消耗減少了55%(UITP (2004))。但Julia Meaton et al. (2003)亦提到在對環境汙染影響之部分，必須在汽車共用之使用者將其視為私人持有車輛之替代運具，將觀念導向大眾運輸為主之使用概念，並願意放棄其車輛持有狀態時，才能達到較正面之影響；若僅將汽車共用視為私人持有車輛之外的租用方式，汽車共用可能會因其具有較低廉之費用而導致負面環境影響。

在國外汽車共用發展之成效上，因各案例組織規模、會員數、使用車輛類型不同而在實行成效上各異，但最主要之成效均來自於車輛使用率下降與里程數之減少所衍生出停車空間釋放、環境汙染降低等其他效益。

其中目前全世界最大的汽車共用組織之一Mobility Carsharing Switzerland在2005年調查結果顯示，該公司每年產生低於瑞士平均值1,285噸的二氧化碳量，且會員每年可節省443,000公升之燃油消耗(Peter Muheim (2006))；瑞士蘇黎世的STATTAUTO在2004年之調查結果，由於實行汽車共用之服務人數約達10,000人，取代了1650輛私家車，釋放出25000萬平方公尺之停車空間(相當於五個足球場)，節省下約3300萬歐元之地下停車場投資(UITP (2004))；Carplus共用組織在德國與瑞士運作下，2002年調查結果即顯示平均每個會員每日行駛里程減少至53%與72%(Julia Meaton et al. (2003))；德國不萊梅港市的StadtAuto，透過2001年不萊梅大學的調查顯示，汽車共用的實行取代了大約500~700輛私人汽車，相當於釋放出2,500公尺的街道空間，減少了約1,250公噸的二氧化碳(Michael Glotz-Richter (2001))。

Eric Britton (2000)於研究中彙整早期汽車共用組織實行之運具使用行為轉變結果，反映汽車共用的初期接受者行為模式。由表2.1.6之結果顯示，實施汽車共用後，私有車(含借用之私有車)的比例明顯下降，降幅達到47.1%，汽車共用、傳統租賃車與計程車等之副大眾運輸使用比例，由未實施之4.7%提升至實施後之29.3%，增幅為24.6%，大眾運輸使用率則由35.8%增至57.3%，增幅為21.5%。

表2.1.7為彙整車輛持有之行為轉變，其中願意放棄購買新車或放棄自有車者，以及可能仍保留自有車，但不會將汽車視為運輸工具唯一考量之放棄對汽車依賴者，為顯示汽車共用成果的重要族群；在1990年的結果為57.3%、1993年為58.0%、1994年為84.2%，呈現出汽車共用的成效在初期接受者行為中即達到不錯的成效，且以1994年的成效最明顯。。其於研究中亦彙整了較早期之汽車共用組織成效，發現實行汽車共用之國家，會員在汽車使用率與行駛里程均有顯著下降。結果參考表2.1.8。

表2.1.6 汽車共用實施前後之運具使用比例

運輸方式	未實施汽車共用	實施汽車共用
私有車(含借用之私有車)	60.5%	13.4%
汽車共用	—	24.9%
傳統租賃車	2.9%	3.1%
計程車	0.8%	1.3%
大眾運輸	35.8%	57.3%

資料來源：Eric Britton (2000)

表2.1.7 加入汽車共用組織前後之私有車輛持有行為轉變

汽車共用會員之私有車輛持有行為	使用者共用		
	Wagner(1990)	Hauke(1993)	Baum and Pesch(1994)
不曾購買自有車	37.2%	35.7%	12.9%
因為汽車共用而放棄購買新車	—	15.6%	31.5%
因為汽車共用而放棄自有車	26.2%	42.4%	23.0%
因為汽車共用而放棄對汽車之依賴	31.1%		29.7%
仍然繼續持有並使用自有車	5.5%	6.3%	3.0%

資料來源：Eric Britton (2000)

表2.1.8 汽車共用制度於車輛使用之影響

實施國家	汽車使用下降率(%)	實施國家	減少總英哩數(%)
荷蘭	44%	奧地利	53%
德國	23%	瑞士	66%
瑞士	60%	荷蘭	36%
舊金山	14%	德國	58%
波特蘭	26%		

資料來源：Eric Britton (2000)

即使大部分研究結果，對於汽車共用所帶來之效益均給予正面評價，但其所能影響之程度因實行後民眾對於私有車輛之態度與行為是否轉變而異，故最重要的還是要能使民眾將運具使用觀念導向複合機動力與選擇多使用環境親合運具之方向，達到自願性轉移之結果。

2.1.4 汽車共用發展內容

2.1.4.1 汽車共用之運作機制

汽車共用制度隨不同地區、不同組織的經營而有不同的運作方式，但在運作上能有一基本原則，運作流程如圖2.1.3所示。一般而言，使用者可透過下列幾個步驟使用汽車共用：(UITP (2004))

- (1) 加入會員—加入車輛共用服務，取得專屬識別碼(PIN code)、個人智慧卡、相關技術資訊手冊、共用車據點等資訊；
- (2) 預約車輛：可透過24小時電話預約系統、網站頁面、電子郵件、簡訊等方式進行預約作業，僅須在使用前1小時預約即可，大部分的車輛共用經營者提供不同類型的車輛以供不同目的使用，於網站上顯示各種類車輛之放置地點與使用費用；
- (3) 取得車輛：前往車輛停放地點，運用智慧卡、紅外線啟動裝置或手機等設備來解鎖，進入車內後，拾取放置於專用車機內之鑰匙即可使用車輛；
- (4) 使用車輛後歸還：歸還原取用停車點(部分組織提供無需預約直接前往停放點取、還車之開放制(open-end)與可於預定歸還時間前提前歸還退費之半開放制(quasi-open-ended)(David Brook (2004))，或可甲地租乙地還的單趟制(one way))，車輛使用資料紀錄(包括使用時間與里程數)便會被傳送至中央訂位中心，並按月整理每趟旅程使用車輛、時間或(與)里程以收取費用。

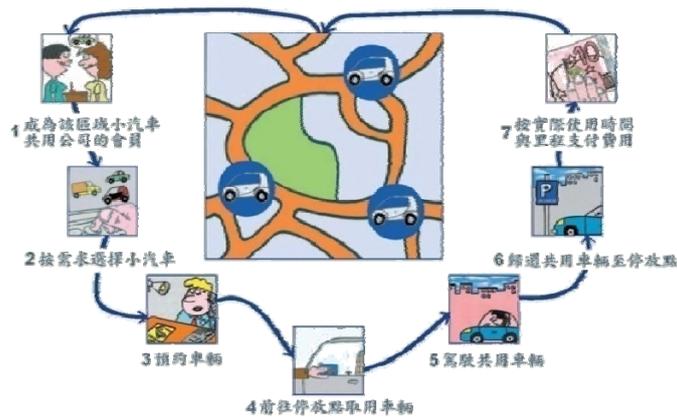


圖2.1.3 汽車共用使用者運作方式

資料來源：UITP (2004)

陶冶中 (民94)、Honda Technology (2004)將汽車共用制度在系統運作模式上分為三種類型，針對不同的旅次地點及距離，提供不同的運具選擇，於學校、觀光景點、市區、商業區及車站等需求較高處設置站點，方便使用者租用及歸還車輛。三種系統類型分述如下：

1. 傳統汽車共乘模式(Classical Car-sharing Model)

傳統汽車共乘模式之型態如圖2.1.4所示。Car-sharing組織在城市各處設置專用停車場，使用者可預定Car-sharing車輛，在約定的時間與地點取用車輛並依照其費率模式收取費用，使用完畢後再開回取車點停放。此種模式須於區域內設置足夠密度的專用停車場，以方便使用者能夠就近領取車輛，且該區人口須較為密集，否則將不具備經濟效益，著名案例如：波特蘭CSP、新加坡CARCOOP。



圖2.1.4 單點模式

資料來源：HONDA Technology (2004)

2. 站車模式(Station Cars Model)

站車模式之型態如圖2.1.5所示，其概念主要是共乘車輛僅行駛於都會區(家戶與捷運車站)或郊區(家戶與公司)之路段，乘客們共同分攤此通勤里程，減少不必要之交通擁塞與燃油消耗。一般而言，此模式普遍應用於美國地廣人稀卻有都會區交通擁塞之區域，代表案例如加州舊金山灣Carlink。

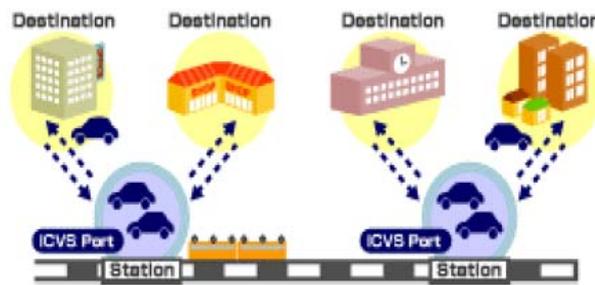


圖2.1.5 站車模式

資料來源：HONDA Technology (2004)

3. 多點複合模式(Multiple-Node Shared Vehicle Model)

多點複合模式之型態如圖2.1.6所示。此模式之場站設置與傳統模式類似，皆在區域內設置多處的Car-sharing專用停車場，由組織提供專用車輛。其與傳統模式不同之處為車輛的租借和歸還不必於同一取車點，使用者可直接從A地停車場開車到B地停車場，歸還車輛後即可直接前往目的地，毋須煩惱停車問題，回程亦可選擇其他交通工具，並無硬性規定仍需使用Car-sharing，因此運具選擇彈性大，為其主要優勢。但由於車輛的借還為不同地點而使得車輛於特定時段集中至某個停車場現象甚為普遍，因此每天需進行車輛重置以維持每個停車場皆有足夠車輛可提供服務，著名案例如法國Praxitèle。

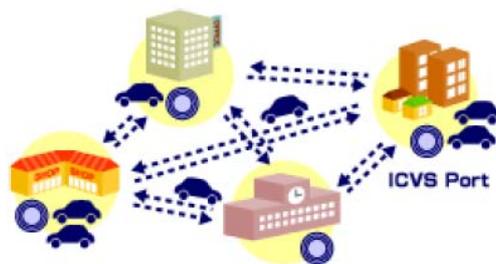


圖2.1.6 多點複合模式

資料來源：HONDA Technology (2004)

2.1.4.2 汽車共用之組織架構

TRB (2005)與Grenier et al. (1999)之報告中提到，汽車共用制度在整體運作的組織架構上，通常可分成五種類型：營利性質(for-profit)、非營利性質(non-profit)、合作事業(cooperative)、研究導向(research pilot)與地方政府主導(municipal government)。

營利性質(for-profit)的組織架構在北美洲的汽車共用的營運上佔較多數，例如：Flexcar、Zipcar與Communauto(由過去的Auto-Com的合作事業型態轉變而來)。在資金來源上，通常是透過企業投資或創業資金來取得營運經費；而由於具有獲利與提高市佔率的考量，在營運策略與行銷手段上會較為多元，但相對的對於降低整體環境危害目標的意念會較為薄弱。

非營利性質(non-profit)的組織架構通常是透過一些具有社會福祉意識的團體主導，例如：舊金山的City CarShare、費城的Philly CarShare。在資金來源上，通常能夠得到政府資金的投入，以及因稅賦豁免權而可取得的創立補助金。由於是以提升環境品質、減少汽車使用為最主要目標，在營運策略與定價上會以不鼓勵非必要汽車使用為考量，這也使得一些合作夥伴會較為願意與非營利型態的汽車共用組織合作，而不是營利型態。同樣的，此種型態的汽車共用組織，在一些配套措施的提供上也較容易取得配合，例如：對於提供汽車共用的路邊停車位而開放街道空間上，就能夠減緩社區的反對聲浪，較容易得到支持。

合作事業(cooperative)的組織架構在歐洲頗為常見，是一種藉由購買股份的方式作為對營運者的合資，例如：溫哥華的Cooperative Auto Network、柏林的Stattauto、比利時與德國的cambio。而在合資的做法上，可能會以公共有限公司(Public Limited Company, PLC)、合股公司、有限合夥關係等方式進行，亦有部分組織會透過收取租金的方式，讓使用者分攤成本，因此在資金來源上，一部分必須仰賴會員提供。

而研究導向與地方政府主導的汽車共用組織在北美洲較為少見，例如：加州

大學推動的Zevnet與Intellishare、阿斯彭(Aspen, Colorado)的Roaring Fork Valley Vehicles等，在歐洲則有不少由地方運輸單位管理的汽車共用計畫，例如：義大利的Iniziativa Car Sharing (ICS)。由研究計畫或地方政府所支持的汽車共用組織，在機動力管理目標的落實上會進行較有系統的規劃。

而汽車共用中心因規劃、成立與實際執行之需，通常不會完全由單一機構運作，而是必須同時仰賴數個機構合作完成規劃、建置、營運、推動等各項工作。根據TRB (2005)的調查研究報告，汽車共用中心組織的主要合作夥伴包含下列五類：

1. **地方政府(Local Government)**：汽車共用組織中最常見的合作者與營運者，由於政策與法律規範的執行權，在汽車共用的運作上扮演極重要的角色。其在汽車共用中可提供行銷推廣、行政管理、停車空間控管(配合提供專用停車空間、停車優惠或停車限制)(參考圖2.1.7與圖2.1.8)、提供會員優惠策略、財務支援、使用者補貼、參與規劃、政策與稅賦的制定等服務與協助。一般而言，地方政府能夠提供汽車共用實行上最廣泛的支援，惟所能提供之支援會隨當地可動用之預算限制與資源而異。



圖2.1.7 柏克萊市為City CarShare提供之專用停車位

資料來源：TRB (2005)



圖2.1.8 西雅圖市設立之Car-sharing專用停車位

資料來源：TRB (2005)

2. 大眾運輸機構(Transit Agencies)：參與者大部分為軌道運輸機構，亦有部分為公車相關機構；由於增加大眾運輸使用為汽車共用的目標之一，與大眾運輸場站的整合規劃便須倚賴相關機構的協助。其在汽車共用所提供的支援與地方政府相似，主要為行銷推廣(參考圖2.1.9)、行政管理、鄰近大眾運輸場站之停車位提供、財務支援(包括大眾運輸費率整合、汽車共用折扣與轉乘優惠等)、參與規劃、政策與稅賦的制定等。



圖2.1.9 舊金山灣區捷運(BART)與CityCarShare合作進行汽車共用之推廣

資料來源：TRB (2005)

3. **商業營利單位(Employers and Businesses):**通常因為可以透過汽車共用而獲得相關利益而加入合作，例如：汽車產業、燃油產業、住宅建設產業或具有大批車隊之企業等，在提供汽車共用發展協助的同時，能夠提供公司員工的便利使用、節省停車空間與車隊閒置、增加營業量等，創造產業發展的優勢；其對汽車共用運作所提供之協助包括行銷推廣、停車相關優惠策略、提供會員優惠策略等。
4. **開發商與房地產業者：**在新住宅區或混合使用開發時，有越來越多的相關執行單位會希望藉由引入汽車共用，藉以增加區域或建築本身的服務機能，並且帶領整個區域朝向永續、舒適的目標。在汽車共用的運作上，這些產業能夠在行銷推廣、專用停車空間提供(參考圖2.1.10)、財務支援(如：在汽車共用商業價值可能較低之區域投資贊助)、提供會員優惠策略(如：德國弗萊堡的開發商曾提供加入汽車共用的住戶公車一年免費與火車票五折補助)等給予協助，刺激汽車共用的成功推動。



圖2.1.10 Panoramic Interests所建Gaia大樓提供City CarShare使用者停放

資料來源：TRB (2005)

5. **學術單位：**由於一般校園具有較大範圍的停車空間與停車限制，在汽車共用運作中通常扮演場所提供的角色，另外大學校園中的成員對於環境議題的瞭解與重視高過一般民眾，因此常有參與推動與合作的意願。學術單位對汽車

共用所提供的協助包括行銷推廣、行政管理(如：校內共用場所管理)、停車空間提供(參考圖2.1.11)、會員優惠策略、參與規劃、政策與稅賦的制定等。



圖2.1.11 維多利亞大學提供汽車共用專用停車位

資料來源：TRB (2005)

綜合以上介紹，各個機構在汽車共用的運作上扮演不同角色，從財務支援與行銷推廣的協助、停車空間的具體提供、相關規劃營運策略的擬訂，到公共政策與稅賦制度的編撰，透過各機構的支持與支援，才能夠使汽車共用在該區域成功推展。

2.1.4.3 費率定價方式

不同類型之汽車共用組織因其成本與需求調查結果之考量，在費率制定上亦不相同。在費用類型上大致包含下列幾項：

- (1)入會費：包含會員費用、IC卡、保險等基本費用；
- (2)定期費：繳交之月費或年費，亦有週末使用之特殊類型費用；
- (3)使用時間費用：按實際使用時間收取，分有15分鐘、1小時等計算方式；
- (4)行駛里程費用：按實際行駛里程收取，部分組織為簡化費率，加以調整，納入使用時間費用，分有1公里(英哩)或固定單位里程計算；
- (5)罰款：當車輛逾時歸還或取消預約、停放車輛於錯誤區域等情況收取，但許多組織亦提供民眾在預約使用時間結束前申請延時之服務。

在費率制訂上，一般會按照不同使用頻次或累積里程之使用族群設定，基本型費率通常會擁有較低之入會費且不需支付定期費用，但在實際使用費率上會較高；長期型則會收取定期費用，而降低每次使用之時間與里程費用。

汽車共用在費率上通常要求包含較完整之保險內容，其中一部分保額由入會費支付，其餘則攤至使用費率。以ORIX-Carsharing (2007)為例，使用共用車輛時發生事故之保險可及範圍包括車輛損害賠償責任險(對駕駛者無限制)、事故財損險(單一事故1,000萬円)、車輛賠償(單一事故按市面價值而定)、乘客傷害補償(死亡賠償1,000萬円、住院一日補助7,500円)。

2.1.4.4 車輛使用、共用系統與設置地點選擇

汽車共用組織在發展初期時，使用之車輛與傳統租車無異，均為將不同類型之一般車輛提供予會員使用；但隨著電動車、油電混合車與燃料電池車輛之發展，2000年後加入之組織，逐漸以此類車輛取代一部分之傳統汽車，供作短途場站接駁與市區通勤使用。而在共用系統之使用上，由發展初期使用人工處理方式，到後續階段引進半自動化(semi-automated)或全自動化(automated)系統，運用語音或網路預約系統、IC電子票卡、無線電車輛即時監控管理系統等方式，提供更多元化與便捷的服務。(Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)、JARI (2003))

汽車共用地點之設定，一般希望能夠提供越密集之站點，方便民眾使用，但過多、過少或設置錯誤的地點會造成供給量與服務範圍的不合適，因此除特殊因素外，設置地點的選擇上必須滿足一些原則。影響汽車共用場站設置的重要因素包括：(Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)、TRB (2005)、UITP (2004))

- 高度停車壓力—缺乏可用之一般停車位、受限的停車區域、缺乏自宅私人車道(郊區住宅較適用)或停車位、1km之內有完善的公用停車場等因素均有利於汽車共用之設置；
- 良好大眾運輸連結—頻繁的公車班次、1km之內有火車站、600m之內有地下鐵、電車站或渡口等，藉由設置汽車共用來強化大眾運輸服務的範圍；

- 地區商業與服務設施—具有中小企業或商業區位、400m之內有林立的商店，符合人群聚集之特性；
- 社會與社區特性—具有社區活力、低度犯罪水準，能夠確保社區活絡且車輛停放安全無虞；
- 街道與地區環境特性—高密度住宅、街道維護良好(乾淨整潔、很少牆壁塗鴉或廢棄物堆積)等，能夠增加使用意願。

因此在區位選擇下，各研究之成果發現，成功之汽車共用組織設置區域大部分為住宅區、商業區或商務區等大量人群聚集之區域，或是與大眾運輸場站相互銜接，得以提供較完整之機動力服務之區域。

表2.1.9為Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)將全球四大洲之汽車共用制度發展彙整的結果，包括選取之主要市場區位、共用使用車輛與系統技術。其中，由於亞洲起步最晚，吸取了其他幾洲之推動經驗與現代尖端科技，因此在車輛使用與系統技術上較其他幾洲更為先進、高科技。

表2.1.9 全球各區域汽車共用制度之發展特性

區域	亞洲	澳洲	歐洲	北美洲
主要市場區位	鄰近與鐵路相連之住宅區；日本：商業區	鄰近住宅區最多，其次商業區；大學、商業區與計畫社區之多元化市場	鄰近住宅區最多，其次商業區(奧地利與瑞典例外)	鄰近住宅區最多，其次商業區(預測未來五年會朝向大學與商業市場成長)
使用車輛	電動車&汽油電動混合車	—	柴油&汽油	大部分使用汽油，少數使用電動；汽油電動混合車逐漸增加
系統技術	強調先進技術與後勤運作： 1. 車輛間聯繫之通訊系統與共用車管理系統 2. 車輛追蹤全球定位系統 3. 智慧卡驅動 4. 可使用手機簡訊登記預約	目前與歐、美過去相同之人工運作，未來三年內希望轉換為全自動運作系統	正由人工運作朝向半自動與全自動系統發展	正由人工運作朝向半自動與全自動系統發展 (2005年報告顯示，70%美國機構為全自動，73%加拿大機構為半自動)

資料來源：Susan A. Shaheen and Adam P. Cohen (2006)與本研究整理

2.1.5 影響汽車共用發展之相關課題

雖然許多國家推動汽車共用已有十餘年，共用會員數與共用車輛數亦有大幅度成長，但使用人數佔城市與國家總比例仍然相當低。德國自1997年開始推動汽車共用至2006年，九年內使用會員由19,200人擴展至83,000人，成長率達**330%**，但仍僅佔全國人口之0.17% (Claudia Nobis (2006))；世界最大之汽車共用組織之一 Mobility Carsharing Switzerland 透過超過2,500輛共用車提供近65,000人之共用服務，且每年會員成長率達25~30%(Peter Muheim (2001))，但仍然僅服務全瑞士人口之**0.90%**。前述例子顯示出對於汽車共用發展而言，雖然已有眾多誘因與利基，但亦存在有許多潛在之限制與威脅。

TRB (2005)於研究報告中，整理出汽車共用制度發展上所面臨的障礙，並針對案例探討建議之解決方式。表2.1.10為可能面臨之發展困境與建議的彙整結果。

表2.1.10 汽車共用可能面臨之發展阻礙

可能面臨之發展阻礙	狀況類型	建議之解決方法
對於車輛共用的認知與了解不同	<ul style="list-style-type: none"> • 合作夥伴間於追求效率與永續之目標不一致； • 民眾對應付成本認知不足，視汽車共用為較貴之運輸方式； • 沒有標準定義。 	<ul style="list-style-type: none"> • 互相協調，以兩者並重方式發展； • 加強教育與宣導； • 較合適之定義：為了提供替代私人持有汽車的會員制計畫，由個人或公司企業加入會員，按小時為基礎使用車隊之車輛。(Rivised Code of Washington)
尋求合作夥伴困難	<ul style="list-style-type: none"> • 缺乏合作夥伴間聯絡管道與目標一致之夥伴； • 資金使用來源 	<ul style="list-style-type: none"> • 尋找目標單純之作夥伴 • 與非營利組織共同合作
立法與管制措施障礙	<ul style="list-style-type: none"> • 對於汽車共用組織與傳統租車業者之判定不一，造成稅賦、費用收取差異； • 汽車共用之停放與停車管制措施相衝突。 	<ul style="list-style-type: none"> • 明確定訂出區分兩者之標準，如達到多少程度之能源節省； • 修訂或增訂共用相關之停放規定； • 訂定相關條例來鼓勵使用汽車共用。

資料來源：本研究整理

表2.1.10 汽車共用可能面臨之發展阻礙(續)

可能面臨之發展阻礙	狀況類型	建議之解決方法
土地使用與文化差異限制	<ul style="list-style-type: none"> • 尋找不到適合之市場區位； • 汽車之依賴文化。 	<ul style="list-style-type: none"> • 除過去經驗之住宅區需求外，可發展商務共用、車隊共用等； • 使費用收取透明化，並減少大眾運輸場站附近之商業、住宅區停車需求。
資金缺口、保險成本等財務問題	<ul style="list-style-type: none"> • 有名目之補助款項造成使用上受到限制，與無法不靠補助維持運作； • 共用組織負擔高比例的保險成本。 	<ul style="list-style-type: none"> • 提高長期發展之競爭力，使系統永續經營； • 透過立法改變稅賦結構來減少成本支出。
資料蒐集與追蹤不易	<ul style="list-style-type: none"> • 缺乏量化績效資料； • 缺乏成本資料。 	<ul style="list-style-type: none"> • 設立系統化評估體系與資料蒐集方式。
專用停車位提供限制	<ul style="list-style-type: none"> • 支付停車位費用大幅增加成本； • 停車位被非共用車輛佔用。 	<ul style="list-style-type: none"> • 鼓勵政府出面協調，釋出停車位或提供免費或優惠之共用停車位； • 設置停車安全機制。(Venezia Apartments in Santa Monica)

資料來源：本研究整理

由上述之結果，可得知影響汽車共用發展得以永續經營之重要因素為成本、稅賦合理運作，專用停車位取得，尋求適合的合作夥伴，並透過績效評估來監控組織之發展。

2.2 汽車共用需求分析相關文獻

國外在汽車共用之需求分析上已有很多成果，研究分為兩類型，一種是尚未實施的需求預測，此部分之研究大多透過民眾或專家問卷，藉由敘述性偏好索引伸出之意涵，去了解此制度實施後之潛在接受與認同感；另一種是實施過後的使用族群與成果分析，透過問卷了解汽車共用在制度與推廣上應該在進行之調整與拓展。

在MOSES Project (2004)中，整理出影響汽車共用潛在意願的觀念與看法，分成容易接受與容易拒絕兩個對立的立場。一般而言，對於私有車依賴度低、重視環境、鼓勵大眾運輸、願意合作與共用、喜好新奇事物與對汽車共用內涵有所了

解的人，當此制度實施之後，會傾向於較容易接受並嘗試參與；反之，則較容易拒絕或需要較長時間去發覺汽車共用對個人與整體社會的益處。表2.2.1為影響汽車共用潛在意願的詳細說明。

JE Abraham (1999)針對不曾使用過汽車共用之加拿大民眾進行關於汽車共用敘述性偏好的問卷調查，以了解何種類型之共用制度最具有吸引力，以及在不同條件下會選擇加入共用機構的民眾特性，研究方法採用二元羅吉特模式。分析結果顯示民眾對於收取”會員保證金”嚴重反感，而對於”按里程計費”與”限制停車或停車控管”則有低度正向敏感；使用族群上，女性較不願意使用汽車共用，家中車輛使用人數、居住地附近是否限制停車與步行距離之遠近均會影響使用汽車共用之意願。在“服務可靠度保證”的部分，對於民眾而言，希望在需求量很低的情況下，仍能提供合理而非較高之訂價。

表2.2.1 影響汽車共用潛在意願的觀念與看法

觀念與看法	潛在傾向接受	潛在傾向拒絕
私有車態度	視汽車為多種運輸選擇方式之一，並且以效用為使用與否之考量者，會對於汽車共用抱持較開放的心態。	若對汽車有強烈情感上的忠誠度，並且視其為身分的象徵者，接受汽車共用的機會便很小。
大眾運輸或任何運輸方式的態度	視整體大眾運輸為可靠、舒適與旅運主流方式者，會認為汽車共用為大眾運輸的實體延伸。	視大眾運輸為貧困、不舒適、服務差者，同樣可能將此種印象投射在汽車共用制度上。
環境意識與義務	關心環境、污染程度、交通擁擠、公共空間減少與願意為維護環境盡心力者，可能以同等熱誠使用汽車共用。	果將提升環境視為必須做出犧牲、勒緊褲帶度日且降低生活品質者，想要強調汽車共用對於環境的貢獻便會失敗。
共用與合作之態度	對於能夠完全接受與人合作或共用設施(如：公共公園、圖書館、廚房、洗衣間等)者，也較容易能夠接受汽車共用。	如果強烈著重在私人財產、空間與其他相關隱私權者，使用汽車共用可能被視為是很大的威脅。
對新奇事物的態度	容易接受新事務並且有意願嘗試，與認同新奇事物具有其價值者，對於新穎的汽車共用制度較容易認同並使用。	對於傳統習慣根深蒂固者，可能會覺得汽車共用嚴重擾亂了有的習慣並且對於是否能實際運作感到懷疑。
汽車共用內涵的意識	越多人熟悉汽車共用的內涵，就會有越多人傾向將其列入運具選擇的考量；調查普遍認同媒體新聞報導與口耳相傳具有最大的影響力。	從未聽說過汽車共用的人可能會因為不熟悉與表面上的複雜性而不能馬上接受，並且需要較多時間才能了解他的益處。

Susan A. Shaheen and Elliot Martin (2006)對於中國推動汽車共用的潛力研究中，以北京市鄰近超級市場之住宅區民眾為訪問對象，藉由先閱讀汽車共用介紹在回答相關問題的方式，了解受訪民眾對於此項制度引進後的潛在使用性。問卷的內容包括四個部分：(1)對私有汽車的熟悉度、花費與是否未來購買車輛的計畫；(2)基本旅運需求與每日慣用運具；(3)對於汽車的態度與都會區機動化後產生環保議題的感受；(4)在閱讀相關資料後，對汽車共用的理解與感受。

Claudia Nobis (2006)的研究中，針對德國長期推動汽車共用之情況進行探討透過對德國車輛共用機構與當地民眾進行訪談與電話問卷調查，分析供給面與需求面之影響。根據民眾問卷調查之結果，即使德國已經推行汽車共用近十年，1000名受訪者中，仍僅有5%能夠詳細描述汽車共用提供之機動力服務細節，大約10%的民眾只概略了解部分服務內容，23%的民眾擁有租車、汽車共乘、私人之車輛共用等此類相關概念，顯示出在汽車共用的推廣需要長期且有系統之宣傳與行銷方式，才能提升一般民眾之正確理解。

Eric Britton (2000)於研究中彙整影響民眾使用汽車共用服務之因素，在德國1994年之調查結果中，以方便的鄰近居住地點(意即前往車輛取得處之距離短)為最重要，佔71.2%，車輛順利取得信賴度佔44.7%，低廉使用費率僅佔30.2%，雖然因其為複選調查，仍顯示出費率可能並非最主要因素。但於波特蘭之調查結果，最主要的兩個原因則為額外車輛使用需求與財務之節省。

而Susan A. Shaheen (1999)在加州先進大眾運輸與公路系統計畫(California Partners for Advanced Transit and Highways Programs)中進行加州汽車共用系統示範計畫Carlink之相關研究，探討汽車共用之接受族群特性，以及透過手冊、影片與試用等不同宣傳方式對於民眾使用意願之影響。研究結果發現，影片與實際試用對於民眾的使用意願提昇大於僅透過宣傳手冊之方式，且可提高民眾對於汽車共用制度之信心。研究中對於問卷調查之分析方式包含單變量分析、多變量分析與迴歸分析三類。

本研究將上述之文獻與其研究方法彙整於表2.2.2。

表2.2.2 需求分析相關文獻與研究方法彙整

作者	相關研究內容	研究方法
Moses (2004)	整理出影響汽車共用潛在意願中，容易接受與容易拒絕兩個對立立場的觀念與看法。	文獻回顧
J.E. Abraham (1999)	以敘述性偏好方式，針對不曾使用過汽車共用之加拿大民眾進行關於汽車共用偏好的問卷調查，了解何種類型之共用制度最具有吸引力，以及在不同條件下會選擇加入共用機構的民眾特性。	敘述性偏好問卷調查 羅吉特模式
Eric Britton (2000)	於研究中整理德國與美國波特蘭調查結果中，影響民眾使用汽車共用服務之主要因素。	文獻回顧
Claudia Nobis (2006)	針對德國車輛共用機構與當地家庭進行問卷調查，了解德國汽車共用的發展情況，並探討汽車共用在德國的市場潛力。	顯示性偏好問卷調查 共用組織與專家訪談 羅吉特迴歸
Susan A. Shaheen & Elliot Martin (2006)	以北京市鄰近超級市場之住宅區民眾為訪問對象，透過問卷調查與深入訪談了解受訪民眾對於中國推動汽車共用的潛在使用性。	問卷調查 多變量分析
Susan A. Shaheen (1999)	以問卷調查方式對加州灣區的民眾進行汽車共用與BART的使用偏好意願調查，了解是否可透過汽車共用制度來增加大眾運輸的使用率與滿意度。	顯示性偏好問卷調查 單變量分析、多變量分析 與迴歸分析

資料來源：本研究整理

2.3 台灣小客車租賃業制度之探討

台灣目前尚未存在有汽車共用組織，但傳統租賃車在特性上與汽車共用甚為相似，且租賃車系統在實務上已具有一套現有規範，故本研究彙整小客車租賃相關法規與目前制度，供汽車共用發展作為參考與比較。

根據表2.3.1之汽車運輸業管理規則(民97)與汽車運輸業審核細則(民97)，小客車租賃業分為甲種小客車租賃業、乙種小客車租賃業及丙種小客車租賃業三種。其中，於國外之大型汽車共用組織主要與台灣之甲種小客車租賃業較為相近，而區域或社區為主之小型汽車共用組織則與乙種相近。對照國外之汽車共用組織，以下分成運作方式、組織架構、費率定價方式與服務據點等分述，另外因事故、失竊之究責與處理會影響使用者之使用意願，因此亦列示出國內法規與業者處理

方式，探討國內外之差異。

表2.3.1 小客車租賃相關法規

法規名稱	條文內容
汽車運輸業管理規則	
第九十九條 第一項、第二項	小客車租賃業分為甲種小客車租賃業、乙種小客車租賃業及丙種小客車租賃業三種。 甲種小客車租賃業之經營應以 公司組織為限 ，得設置國內外服務網辦理 連鎖經營 ，並得在 機場、碼頭、鐵路車站等交通場站內租設專櫃辦理租車之業務 。乙種及丙種小客車租賃業之經營得 以公司或行號為之 。但丙種小客車租賃業以提供租賃期一年以上之小客車或小客貨兩用車為限。
汽車運輸業審核細則	
第四條第一項第四款 第一目第五點、第六點	(一)車輛設備： 5. 小客車租賃業甲種應具備全新小客車或小客貨兩用車合計 一百輛以上 ，乙種應具備全新小客車或小客貨兩用車合計 十輛以上 。 6. 小貨車租賃業應具備全新小貨車或小客貨兩用車合計 十輛以上 。

資料來源：汽車運輸業管理規則(民97)、汽車運輸業審核細則(民97)本研究整理

2.3.1 小客車租賃業之使用者運作方式與組織架構

國內小客車租賃業按租賃類型可分為長期租車與短期租車，在市場上以租期一年為兩者分類依據。長期租車服務對象大多為企業或公司之主管用車或商務接送的用車等，而短期租車服務對象則以個人消費者之旅遊、搬家或婚禮用車為主。

短期租車的運作方式，由早期的需現場簽本票、押證件的制度，轉變到目前小型租賃業者的電話預約租車服務、大型租賃業者的網路、電話預約租車服務，且不再需要簽本票、押證件等作業，在作業流程上已有所簡化。本研究彙整國內較具規模之短期租車業者(包括格上租車、和運租車、艾維士租賃、耐斯租車等)租賃方式，大致流程為事先透過電話、網路或親訪預訂車輛，於指定期限內繳納訂金，攜帶證件到租車公司簽寫租賃契約書並付款取車，於使用完畢後歸還。流程如圖2.3.1所示。部分較具規模之業者，由於全國服務據點網設置較為完整，可提供甲地租乙地還之服務(須依交還地點距離另外計費)。



圖2.3.1 國內小客車租賃流程

資料來源：格上租車(2008)

長期租車之運作方式則為事先透過電話洽詢或親訪，於簽訂契約之後，得以按每月支付固定租金之方式長期使用。各家提供長期租車之業者，除由租用車輛由租車公司代為管理外，尚會選擇提供免費車輛維修保養、道路救援服務、全險與維修代步車等加值服務，亦有業者允許租用者於租用車輛滿一年後選擇購買或換車。

國內小客車租賃業之組織架構可分成由財團、集團主導之大型租車公司(如：和運租車、格上租車)，以及私人經營之小型租車公司。大型租車公司由於在組織架構上較為完整，有較完備之車輛設備來源與資金來源背景，且較易尋求同業合作夥伴或與異業合作；小型租車公司則由於資本額與規模較小，在服務範圍與項目上具有無法拓展之限制。

以國外汽車共用組織之經驗來看，同時整合國內短期租車之方便性與長期租車之運作方式，且按不同規模大小提供全國或區域性服務。國內長期租車業者所強調之節省成本、車輛養護等服務特性實為汽車共用之部分使用者效益，因此，可參考國內現有之租車運作架構，調整轉型為具有機動力管理之汽車共用組織。

2.3.2 小客車租賃業費率定價方式

國內在小客車租賃費率定價方面，亦分為長、短期兩類，長期按每月固定支付租金，而短期則以單日方式計費。短期租賃之定價，一般依照不同c.c數之車款、平假日差異與所含保險內容進行定價，以一千多~四千多元不等，部分業者額外提供信用卡、會員制、學生或多日租車優惠，亦有部分業者在行駛里程數上設有限制，對於超過之部分加收里程費用。

與國外現行之汽車共用組織相比較，最大的差異即為依日計費與依時計費，依照國內依日計費之方式，僅有在逾時部分依時計算，逾時時間以每小時十分之一日租金計算，超過六小時者即須支付一日租金；兩者不同之費率結構造成使用族群有很大的差異，因國內定價方式對短途旅次會造成額外支出，因此通常僅會選擇於長途旅次或特殊需求時使用。

2.3.3 小客車租賃業事故處理

根據表2.3.2中之汽車運輸業管理規則(民97)第一百條第一項第四款，小客車(小貨車)租賃業在保險議題之規範，目前僅強制規定租賃車投保強制汽車責任險，其他則屬於得選項目；而於小客車租賃定型化契約內，則明定發生事故或車輛遺失時乙方(承租人)之究責內容。

表2.3.2 小客車租賃相關法規與契約內容

法規名稱	條文(契約)內容
汽車運輸業管理規則	
第一百條第一項 第四款	供租賃之小客車、小貨車於出租前應實施檢修，保持良好狀態。供租賃之小客車、小貨車應投保強制汽車責任險並得投保車體損失保險、汽車竊盜損失保險或旅客責任保險，未投保時，出租人應告知租車人，並載明於出租單。
小客車租賃定型化契約	
第十條	本車輛發生擦撞或毀損，除有不能向警察機關報案之情形外，乙方應立即報案並通知甲方後送 ^{□原} 廠修理，如因可歸責於乙方之事由所生之拖車費、修理費及第十一條後段規定車輛修理期間之租金，應由乙方負擔。 ^{□雙方合意} 廠

資料來源：汽車運輸業管理規則(民97)與小客車租賃定型化契約(民94)

表2.3.2 小客車租賃相關法規與契約內容(續)

法規名稱	條文(契約)內容
小客車租賃定型化契約	
第十一條	因可歸責於乙方之事由致本車輛毀損達無法修復程度者，應照當時市價賠償；毀損但可修復者，修理期間在十日以內者，並應償付該期間百分之__（不得高於七十）之租金；在十一日以上十五日以內，並應償付該期間百分之__（不得高於六十）之租金；在十六日以上者，並應償付該期間百分之__（不得高於五十）之租金。但期間之計算，最長以二十日為限。
第十三條	因可歸責於乙方之事由致本車輛遺失或被盜者，乙方應照當時市價賠償，如本車輛有投保竊盜損失保險者，乙方僅支付市價與保險賠償金額之差額。乙方未賠償前失竊車輛經尋獲者，其賠償金額準用第十條及第十一條規定處理；乙方已賠償後失竊車輛經尋獲者，如本車輛未投保竊盜損失保險者，甲方應即將該車輛過戶予乙方。

資料來源：汽車運輸業管理規則(民97)與小客車租賃定型化契約(民94)

彙整國內各家業者隨租金所附之保險內容，大致可分為三種等級：隨租金包含強制險、乘客險、意外險等，其他均需另行選購；隨租金包含強制險、乘客險、意外險等，較低額度之車輛碰撞損失險、竊盜損失險，較高額度須另行選購；隨租金包含全險(車輛碰撞損失險與竊盜損失險之自付額額度不一)。彙整如表2.3.3。

表2.3.3 國內小客車租賃業隨租金所附之保險內容

類型	內容
基本型	政府強制責任險、駕駛及乘客險、意外財損失險、第三責任險
選購型	政府強制責任險、駕駛及乘客險、意外財損失險、第三責任險 較低額度之車輛碰撞損失險、竊盜損失險
全險型	政府強制責任險、駕駛及乘客險、意外財損失險、第三責任險，不等額度之車輛碰撞損失險、竊盜損失險

資料來源：本研究整理

國內業者在隨租金附加之保險內容依與其簽約之保險公司提供內容而異，但保險內容越齊全，租金亦越高，差異約數百元不等。由於汽車運輸業管理規則僅明文規定須投保強制責任險，部分承租人在租車時，會因考量租車成本與避險之僥倖心理而未選購較完整之保險項目，而於意外發生時造成更大的損害賠償。若以較健全之保障標準而言，應加強宣導投保之重要性，或由政府擬訂更具體之強制附含保險內容，增加承租人對使用租賃車之安全性。

2.4 敘述性偏好方法相關文獻

敘述性偏好(Stated Preference, SP)方法始於生物學，起源於1970年代，主要應用於行銷領域，在該領域稱之為聯合分析(Conjoint Analysis)，而於1979年時英國首先將此方法應用於交通運輸的研究領域，此後開始廣為交通運輸相關研究所使用，並稱為敘述性偏好法(Stated Preference Method)，或稱實驗室模擬法(Laboratory Simulation)、情境法(Scenario-based Method)。由2.2節需求分析相關文獻得知，可透過敘述性偏好法來分析汽車共用之潛在需求，因此以下針對其概念進行概述。

2.4.1 敘述性偏好法之基本概念與特性

Kroes E. & Shelden (1988) 透過敘述性偏好的資料蒐集方式，對可觀察取得之運輸環境的描述，來取得旅運者對各替選方案之偏好，了解旅運者的偏好或行為的意向。其流程架構如圖2.4.1所示。

由圖2.4.1中可知，影響旅運行為之要素分為可觀察之變數與不可觀察之變數，可觀察之變數以個人之社會經濟特性、運輸替選方案屬性、運輸替選方案之情報資訊等構成，可透過觀察取得資料並分析；不可觀察之變數屬於心理的感知，包含感念、態度、偏好、意向與旅運行為，此類關於旅運者之內在效應必須利用一些量化技術方法進行衡量分析。敘述性偏好法之目的即在透過實驗設計建立旅運的假設情境讓受訪者來感受，藉此瞭解受訪者的偏好，讓受訪者對於不同程度的屬性變數間做出選擇，以獲得衡量變數對選擇行為的影響程度，將不可觀察之感知轉化為量化之結果。

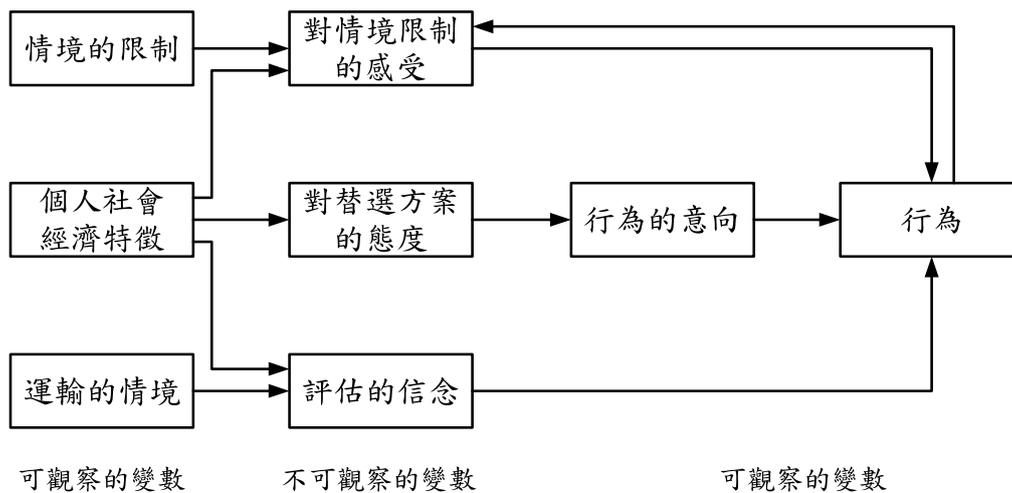


圖2.4.1 敘述性偏好模式架構圖

資料來源：Kroes E. & Shelden (1988)

劉慧燕 (民81)在相關研究探討中，說明敘述性偏好的特點有下列五項：

- (1) 可將假設的替選方案以文字、短文、圖像或實物展示等描述方式呈現給受訪者；
- (2) 替選方案之描述是藉由已知產品或服務中影響選擇行為的某些屬性形成之概念；
- (3) 替選方案的構造是由這些屬性之水準值所組成的情境；
- (4) 屬性及其水準值在情境組合時透過實驗設計(如：直交設計)來完成；
- (5) 受訪者透過排序、評分級選擇等來表達對替選方案的偏好。

劉慧燕 (民81)、李奇 (民81)在研究中針對敘述性偏好與顯示性偏好模式進行比較，敘述性偏好法由於可以克服顯示性偏好法之缺點，如解釋變數變異程度不夠、解釋變數間具有高度相關、無法評估目前尚未存在之措施等，已逐漸被廣泛地運用在運輸相關領域。

表2.4.1 顯示性偏好法與敘述性偏好法之比較

模式	優點	缺點
顯示性偏好法	觀測之行為為實際選擇行為	<ol style="list-style-type: none"> 1. 解釋變數值有時變異程度不夠，產生該變數不顯著之結果。 2. 解釋變數間可能存在高度相關，導致參數估計值之變異數過大。 3. 無法對尚未存在之設施需求進行推估。 4. 解釋變數通常以量化的單位表示，忽略質方面變數的影響。 5. 需要較多資料，蒐集費時。
敘述性偏好法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容易控制狀況，由研究者決定受訪者所評估之情況。 2. 較具彈性，屬性值會有較大變異度。 3. 成本較低，在運輸情境的模擬下，可以對同一樣本進行重複抽樣，減少所需訪問之樣本數。 	受訪者敘述之行為並非實際選擇行為

資料來源：劉慧燕(民81)、李奇(民81)

2.4.2 敘述性偏好法之衡量尺度與參數校估方法

敘述性偏好衡量尺度方法一般可分為等級排序法(ranking)、評分法(rating)與第一偏好法(first preference)等三種，由於不同的偏好衡量尺度會影響到效用函數參數的校估程序，且不同實驗設計及替選方案的描述會使用不同的偏好衡量尺度，故偏好衡量尺度的選擇對模式之選用有極大的影響，必須依循研究目的，符合所採用模式之前提假設及參數校估方法等要素。另Louviere(1988)曾對敘述性偏好法模式化過程作深入的探討，不同的偏好尺度選擇通常決定了不同之參數校估法。三種衡量尺度之比較參考表2.4.2。

表2.4.2 敘述性偏好法衡量尺度之比較

衡量尺度	排序	評分	選擇(第一偏好)
方式	對所有受試者進行順序排列	對所有受試者進行順序強度排列	選擇最有可能使用方案
限制	受試者組合不宜太大	受試者組合不宜太大	無
分析技術	<ul style="list-style-type: none"> • 單調性變異數分析(Monanova) • 非計量迴歸 (Non-metric regression) 	<ul style="list-style-type: none"> • 迴歸(Regression) • 變異數分析(Anova) 	<ul style="list-style-type: none"> • 羅吉特模式(Logit) • 普羅比模式(Probit)
優點	資料蒐集較豐富	資料蒐集較豐富	填答容易，符合實際選擇行為
缺點	易使受試者產生疲勞誤差，且不代表真實的選擇行為	易使受試者產生疲勞誤差，且不代表真實的選擇行為	資料收集較其他兩者少

資料來源：Louviere(1988)與李奇(民81)

2.4.3 敘述性偏好之實驗設計

敘述性偏好之替選方案是研究者在進行實驗設計之前，以事先決定好的屬性和水準值所組成的運輸情境所構成，而在實驗設計方法上，主要分為二因素法(two-factor at-a-time procedure)和整體輪廓法(full-profile approach)此兩類(段良雄、劉慧燕(民85))。二因素法是指受訪者每次只對一對屬性中各水準的不同組合加以評估，排列出偏好順序，然後再考慮另一對屬性；整體輪廓法是在替選方案中列舉所有重要屬性，並由各屬性的某一水準共同組成一個替選方案，此替選方案可視為一整體輪廓。兩者之優缺點比較如表2.4.3所示。

表2.4.3 敘述性偏好法實驗設計之比較

	兩因素法	整體輪廓法
優點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 容易應用 2. 受訪者容易填寫 	較接近事實
缺點	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每次只對一對屬性做評估，其他屬性皆不考慮，較不接近事實 2. 受訪者所需評估次數較多 3. 選擇者可能傾向於採取定型化之反應，指考慮到某一因素之差異 	情境組合方案過多，常超出受訪者能負擔的範圍

資料來源：吳采芳(民96)與本研究整理

整體輪廓法雖然在方案設定上較接近事實，但受訪者所需評估的替選方案組合太多，常超出受訪者所能負擔的範圍，因此在實際應用時則又分要因設計(Factorial Design)、部分要因設計(Fractional Factorial Design)及直交排列法(Orthogonal Arrays)，其中又以直交排列法因具有容易實驗、容易計算且彈性大等優點而最常被應用。但直交排列法較不適用於高度相關之變數，如：在路徑選擇行為上，行駛速度、油耗成本與旅行距離三個屬性高度相關，使用直交排列法會違背方案相互獨立的原則。

本研究因考量設計之影響變數間具有高度相關性，且受訪者在通勤之旅行距離一般為固定，因此直接讓受訪者對應其旅行距離範圍下之屬性水準值，而不採用直交排列法等方式設計情境組合。

Fowkes & Wardman(1988)對於敘述性偏好實驗設計，提出下列五點建議原則：

- (1) 實驗設計前須事先決定設計之相關屬性與水準值，並避免問卷上之屬性水準值與受訪者的實際經驗有很大的差異；
- (2) 屬性值的組合必須合理且具有交互損益(trade-off)的關係，在直交性考慮外應符合真實情況；
- (3) 對於尚未存在之運輸工具或方案，可利用目前實際存在且類似的案例加以輔佐說明，減少受訪者的抽象感覺；
- (4) 替選方案間之水準值差異不宜太小，使受訪者容易忽略或感受不到這些差異對於選擇的影響；
- (5) 在問卷中應放入部分在邏輯上具有明顯優勢的替選方案，測試受訪者回答的合理性。

2.5 文獻評析與啟發

本研究所探討之汽車共用為隨需用車概念下之運輸方式，使用者必須加入會員，透過預約方式選擇欲使用之車輛，於預定時間前往取車使用，並依實際行駛時間與里程計費，透過更為明確、完整的運作架構與機制，將傳統租賃車的概念拓展到提供多元運具選擇以降低私有車輛需求之機動力管理目標。

根據上述文獻回顧，本研究將汽車共用制度之相關內容彙整於表2.5.1。對於汽車共用制度之涵蓋項目，參考國外經驗，本研究整合制度上之初步參考替選方案。

1. 系統運作模式：

國外經驗中由傳統「單點模式」開始發展，逐漸朝向以提供大眾運輸場站與目的地間之接駁轉運為主之「站車模式」與可供甲地租乙地還之「多點複合模式」發展。若要加入汽車共用方式作為替選運具，在考量未來多元運具選擇的複合機動力發展導向，可以輔助擴大大眾運輸的服務範圍為目標尋

求合適之發展模式，將運具使用習慣導向非私有機動車輛之行為型態。

表2.5.1 汽車共用制度涵蓋項目

項目別	內容
系統運作模式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 單點模式(Classical Car-sharing Model) 2. 站車模式(Station Cars Model) 3. 多點複合模式(Multiple-Node Shared Vehicle Model)
組織架構類型	<ol style="list-style-type: none"> 1. 營利性質(for-profit) 2. 非營利性質(non-profit) 3. 合作事業(cooperative) 4. 研究導向(research pilot) 5. 地方政府主導(municipal government)
合作夥伴類型	<ol style="list-style-type: none"> 1. 地方政府(Local Government) 2. 大眾運輸機構(Transit Agencies) 3. 商業營利單位(Employers and Businesses) 4. 開發商與房地產業者 5. 學術單位
費率定價項目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 入會費(Application Fee) 2. 定期費(Annual/ Monthly Fee) 3. 使用時間費用(Per hour reserved) 4. 行駛里程費用(Per mile driven) 5. 罰款(Penalty fees) <p>(支付費用中包含燃油、養護、保險等費用)</p>
車輛使用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 傳統汽車 2. 電動車(Electric Vehicle) 3. 油電混合車(Fuel Cell Vehicle) 4. 燃料電池車輛(Hybrid Electric Vehicle)
先進共用系統設備	<ol style="list-style-type: none"> 1. 語音、網路預約系統 2. IC電子票卡、電子鎖 3. 無線電車輛即時監控管理系統
設置地點區位選擇	<ol style="list-style-type: none"> 1. 住宅區(Neighborhood Residential) 2. 商業區(Commercial) 3. 商務區(Business) 4. 臨近大眾運輸場站(Nearby Transit Station) 5. 大學校園與計劃社區(College & Planned Community)

資料來源：本研究整理

2. 組織架構：

國外長期服務之成功案例中，以「營利性質」與「合作事業」佔多數，主要原因在於資金與成本運作上較易維持；另外「研究導向」的組織類型，可達到創新服務與系統設計的測試與研發。「非營利性質」之組織則大多需要仰賴取得相關補助才能得以維持，亦有少數由「地方政府主導」之組織存在。

3. 合作夥伴類型：

多元的合作夥伴結構能夠增加運作時之各項設備、服務的支援，但亦可能造成組織協調與資金分配等問題；另雖然與地方政府合作之利基最為廣泛，然在整體目標與組織運作也會存有較多限制。

彙整國外資料，發現共用組織可依不同組織架構類型作為尋求合作夥伴之參考，研究導向組織與資金取得較為困難之非營利性質組織可考慮與地方政府合作，尋求較多支援贊助；而營利性質或合作事業組織則可依不同系統運作模式尋求大眾運輸機構、其他商業營利單位與(或)開發商、房地產業者共同合作。

4. 費率定價：

汽車共用之定價策略在於反映低固定成本、高變動成本之運具使用方式；國內目前租賃業均以日計費，且租金中包含之保險項目較不完整，對於使用者保障較為不足。若轉型成為汽車共用組織，應參考國外之定價方式，將「按實際使用付費」之概念導入民眾生活中。

國外在汽車共用之廢率上大多訂定較完整之保險內容，透過成本分攤之方式納入租金中，力求在使用者不需大量增加成本之情況下，得到較完善之保障。

5. 車輛使用與系統設備：

由於汽車共用追求簡單、便捷之運具使用方式，且因應科技發展趨勢，應參考後期加入共用組織之國家，如：日本、新加坡，使用先進系統設備，

並在車輛選擇上，除一般汽車外，提供電動車、油電混合車或燃料電池車輛予短途旅次使用。

6. 設置地點區位選擇

各國或區域在發展特性不同，對於汽車共用之需求意有所變化。故若欲引進汽車共用方式，便需要針對需求族群進行調查，了解各族群之需求特性與使用意願，並且透過調查之便，將此一運具概念推廣給民眾，鼓勵朝向複合機動力使用發展。

另對於汽車共用可能面臨之問題，未來若引進此運輸方式，應可在規劃階段便詳細探討，制定較完整之規範結構，減少產生相似問題之可能。

而透過需求相關文獻與敘述性偏好方法之回顧，可作為問卷設計與個體運具選擇模式建構之基礎，以利後續分析。



第三章 模式理論與架構

由於本研究所欲探討之汽車共用(Car-sharing)於台灣尚未出現，且一般民眾並不了解其運作型態，因此本研究期望藉由敘述性偏好(Stated Preference, SP)調查資料，建立民眾在通勤運具使用之個體運具選擇模式，探討可能影響民眾嘗試使用新運具選擇方式—汽車共用之可能因素，初步了解台灣在落實汽車共用時可能存在之目標族群與發展潛力。

為配合敘述性偏好(SP)資料的分析方式，建立個體運具選擇模式，探討現有運具使用者在「汽車共用」加入後之選擇偏好，故本研究選取多項羅吉特模式(Multinomial Logit, MNL)，加以探討模式之結果與分析。

3.1 個體選擇模式之理論基礎

本研究欲得知通勤者在面對現有之旅行時間、旅行距離的考量下，當新運具產生時所做的決策，使用的理論架構為離散選擇模式(Discrete choice model)。此模式亦被稱為行為模式，因其理論基礎主要來自於二個相關領域，一為經濟學的消費者行為，另一則為心理學的選擇行為。由消費者行為導出的理論應用較廣，為一般所常用。

消費者決策行為理論以隨機效用函數為基礎，假設決策者在面臨許多方案時，將由可選擇之方案中挑選對其效用最大者。由於決策者面臨許多方案時，無法同時選擇兩種或以上的方案，即決策者面對每個方案只有選或不選兩種狀況，為一種間斷性的情形，因此稱之為離散選擇模式。

此種選擇模式在各領域均被廣泛應用，將其運用在運具選擇上，則稱為運具選擇模式(Mode Choice Model)。在運輸領域的研究中，國內外相關運具選擇之研究廣泛應用個體選擇模式，且大多數以多項羅吉特或巢式羅吉特構建運具選擇行為模式。

假設決策者 t 面對 J_t 個可供選擇之方案集合 A_t ，對於決策者 t 而言，方案 i 的效用函數 U_{it} 可表示如(3-1)式：

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

其中， U_{it} ：替選方案 i 所能帶給 t 的效用

V_{it} ：效用中可衡量之部分

ε_{it} ：效用中不可衡量之誤差項

又假設效用函數為線性可加之型式，則效用函數可改寫成(3-2)式所示：

$$U_{it} = X_{it}'\beta_t + \varepsilon_{it} = X_{it}'\beta + X_{it}'\delta_t + \varepsilon_{it} \quad (3-2)$$

其中， X_{it}' ：可衡量變數之向量

β_t ： t 可衡量變數之參數向量，為平均值 β 與離差 δ 之和

當決策者以選擇效用最大之方案為選擇依據，則決策者 t 選擇方案 i 的機率可表示如(3-3)式所示。

$$\begin{aligned} P_t(i) &= P(U_{it} > U_{jt}, \forall j \in A_t, j \neq i) \\ &= P(V_{it} + \varepsilon_{it} \geq V_{jt} + \varepsilon_{jt}, \forall j \in A_t, j \neq i) \\ &= P(\varepsilon_{it} - \varepsilon_{jt} \leq V_{it} - V_{jt}, \forall j \in A_t, j \neq i) \end{aligned} \quad (3-3)$$

其中， $P_t(i)$ ：決策者 t 選擇 i 方案之機率

A_t ：決策者 t 之替選方案集合

透過對機率函數中之誤差項的分配作不同的假設，可得到不同的模式。假設 δ_t 與 ε_{it} 為多變量常態分配，則導出多項普羅比模式(Multinomial Probit, MNP)；假設 δ_t 為 0 及 ε_{it} 為獨立且單一的 Gumbel 分配，則導出多項羅吉特模式(MNL)；假設 δ_t 為 0 與 ε_{it} 為多變量極端值，則導出一般化的極端值(General Extreme Value, GEV)，其中特殊例子為巢式羅吉特模式(Nested Logit, NL)。

而在個體選擇模式中，普洛比模式因其積分型式不具封閉性，且當方案愈多時，係數校估更顯複雜，因此，本研究將以羅吉特模式進行校估。依據決策理論的組成要素，羅吉特模式之特性如下：

1. 決策者：有別於總體運輸模式，羅吉特模式假設每一個旅行者皆為旅運行為之決策者。
2. 方案：在此指可選用之運具種類。羅吉特模式假設決策者對可行方案之偏好可以效用來描述。
3. 方案屬性：羅吉特模式中替選方案之效用乃直接為該方案諸屬性之函數。在此指使用者對於各種交通工具之考量因素，包括旅行時間，成本等。使用者對於各種交通工具之喜好，乃由這些因素對個人喜好之總和。
4. 決策法則：羅吉特模式中之決策準則(criterion)為基於效用最大原則，意即個人選用特定運具乃基於這個交通工具帶給他的效用大於其它運具。
5. 可補償性模式：羅吉特模式中之效用函數以線性或非線性方式整合屬性值為替選方案之總效用，屬於個體選擇模式中之可補償性模式。意即使用者可以用較高的成本換取較短的旅行時間。

3.2 多項羅吉特模式(MNL)

假設效用函數中的誤差項機率具有相同且獨立分配(Independently and Identically Distributed, IID)的特性，並服從 Gumbel 分配，則透過此分配的累積機率密度函數即可推出多項羅吉特模式，而該模式之機率型式可以簡潔的指數函數表達，如(3-4) 式所示。

$$P_i(i) = \frac{e^{(V_{ii})}}{\sum_{j \in A_i} e^{(V_{ij})}} \quad (3-4)$$

其中， $e^{(V_{ii})}$ ：方案 i 對受訪者的效用

$\sum_{j \in A_i} e^{(V_{ij})}$ ：所有方案對受訪者效用的加總

多項羅吉特模式的特性大致包含下列兩點：

- (1) 不相干替選方案獨立性(Independence of Irrelevant Alternatives, IIA)。模式假設所有的替選方案完全無相關，即決策者選擇兩替選方案機率的比值，只與兩方案的可衡量效用有關，如 (3-5) 式。

$$\frac{P_{it}}{P_{jt}} = \frac{e^{V_{it}} / \sum_{j \in A_i} e^{V_{jt}}}{e^{V_{jt}} / \sum_{j \in A_i} e^{V_{jt}}} = \frac{e^{V_{it}}}{e^{V_{jt}}} = e^{V_{it} - V_{jt}} \quad (3-5)$$

IIA 特性所產生應用上之優缺點如下：

優點—1. 當選擇者有新的替選方案可供選擇時，僅須將此新替選方案之效用代入即可，不必重新估計效用函數之參數值。

2. 當替選方案很多時，理論上只要隨機選擇幾個替選方案來建立模式，預測結果與考慮全部時方案所獲得結果相同。

缺點—各替選方案間須假設完全獨立，但事實上不太可能，故如何決定“不同的替選方案”成為難題。一般利用市場區隔法(Market Segmentation)可略為改善部分替選方案間非彼此獨立之問題，但較佳解決方法為使用巢式羅吉特(Nested Logit Model)。

- (2) 若假設效用函數為線性，則個人之社經變數對選擇機率不影響，因為同一個人選擇不同區位時，對替選方案而言，社會經濟特性一定相同。然而，事實上不同社會經濟特性可能影響個人選擇；為解決此問題，可將社會經濟特性指定為替選方案特定變數，與一般變數結合，以分析社會經濟變數對選擇機率的影響。

雖然多項羅吉特模式具有不合理之假設，可應用範圍較窄，唯本研究欲初步探究私人持有汽車、大眾運輸與新方案汽車共用三者間之選擇行為，其中私有汽車與大眾運輸間之使用族群區隔較為明顯，故採用此模式探討通勤者之運具選擇偏好。

3.3 模式參數校估方法與統計檢定

3.3.1 模式之校估方式

在模式參數校估部分，一般可利用線性最小平方法(Linear Least Square Method)、非線性最小平方法(Nonlinear Least Square Method)或最大概似估計法(Maximum Likelihood Method)等方式求得。利用最大概似法來推估參數的優點為其估計值具有一致性(consistency)、充分性(efficiency)和有效性(sufficiency)，雖不一定具有不偏誤性，但由於偏誤會隨著樣本數的增加而迅速減少，故最大概似法為目前廣泛使用之參數校估方式之一。本研究亦選擇以最大概似估計法來校估多項羅吉特模式的參數係數。

個體樣本之概似函數型態可表示為(3-6)式：

$$L(\beta) = \prod_{t=1}^T \prod_{i \in A_t} P_{it}^{f_{it}} \quad (3-6)$$

其中， T ：觀察樣本數

A_t ：個體 t 可選擇替選方案之集合

P_{it} ：個體 t 選擇替選方案 i 之機率

$f_{it} = 1$ ，則個體 t 實際上選擇了替選方案 i ；

$= 0$ ，則選擇了其他方案(otherwise)

最大概似估計法即是求出上式之概似函數 L 為最大的參數值 β ，且由於對數函數為嚴格遞增函數，因此為方便求解，一般作法為將其取對數，變成對數概似函數(Log-likelihood Function)，如(3-7)式，再求其最大概似估計值。

$$LL(\beta) = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} f_{it} \ln(P_{it}) \quad (3-7)$$

上式為一非線性函數，一般情形僅能求出局部極小(Local Minimum)或極大值，無法求出其全域極小(Global Minimum)或極大值；然因此函數已被證明為一凸向函數(Convex function)，故局部極大值即為全域極大值。對 $\ln L$ 取各參數之偏

微分並令其為 0，再以牛頓－雷甫生法(Newton-Raphson Method)求解各聯立方程式之近似解，即可得各參數之推估值。

3.3.2 模式之統計檢定方式

羅吉特模式之統計檢定主要包括檢定模式之適合度，以及檢定參數值是否顯著。前者可用概似比指標來衡量，而後者可用模式參數檢定、模式結構檢定來衡量(Ben-Akiva, M. and S. Lerman (1985))，詳述如下：

(1) 概似比指標(Likelihood Ratio Index)

由於羅吉特模式的應變數為選擇機率，無法像一般迴歸分析可從觀測值與預測值的殘差來計算判定係數 R^2 (Coefficient of Determination)，因此透過概似比指標來衡量模式的適合度(Goodness of fit)，其意義與迴歸模式之 R^2 非常類似。此指標又可分為等佔有率概似比指標 ρ^2 、市場佔有率概似比指標 ρ_m^2 ，其定義分別如(3-8)與(3-9)式：

$$\rho^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta)}{\ln L(0)} \quad (3-8)$$

$$\rho_m^2 = 1 - \frac{\ln L(\beta)}{\ln L(M)} \quad (3-9)$$

其中， $\ln L(\beta)$ ：所測定模式之對數概似函數值

$\ln L(0)$ ：等佔有率模式(Equal Share)，為當所有參數皆為 0 時的對數概似函數值

$\ln L(M)$ ：市場佔有率模式(Market Share)，為只含替選方案特定常數的對數概似函數值

概似比指標值介於 0 與 1 之間，概似比指標值越接近 1 表示模式與數據間的配適能力越好，對於模型的解釋能力越高。McFadden (2000)曾指出當概似比介於 0.2~0.4 之間時，表示該模式的配適度相當高。

由於上述概似比指標並未考慮自由度的問題，因此產生模式中放入的解釋變數愈多時，便會出現 ρ^2 值愈高的缺點。因此有修正後的概似比指標 ρ^2 提

出，其定義如(3.10)式所示：

$$\bar{\rho}^2 = 1 - \frac{(\ln L(\hat{\beta}) - K)}{\ln L(0)} \quad (3-10)$$

其中， K ：模式校估之參數個數

(2) 模式參數檢定：漸近 t 檢定(The Asymptotic t Test)

針對模式中所有參數分別做檢定，包含檢定參數之正負號是否符合先驗知識之邏輯，並檢定每一參數值是否具有顯著性。一般而言，參數之 t 值大於 1.65(顯著水準 0.10)或大於 1.96(顯著水準 0.05)即為顯著。漸近 t 檢定以(3-11)式表示：

$$t = \frac{\hat{\beta}_k}{\sqrt{\text{var}(\hat{\beta}_k)}} \quad (3-11)$$

(3) 模式結構檢定：概似比統計量(Likelihood Ratio Statistics)

漸近 t 檢定是對每一個變數之參數值作個別檢定，而概似比檢定則是針對整個模式所有參數值或部分參數值作檢定。概似比統計量是以概似比檢定為基礎所發展出來的檢定方法，其定義為(3-12)式：

$$\lambda = \frac{\text{虛無假說 } H_0: \beta = \beta_0 \text{ 時之最大 } L(\beta) \text{ 值}}{\text{無限制下之最大 } L(\hat{\beta}) \text{ 值}} \quad (3-12)$$

當樣本數夠大時，概似比統計量 $-2\ln \lambda$ 趨近於卡方分配(Chi-Square, χ^2)，自由度為測定模式的參數總數；當 $-2\ln \lambda$ 的值大於顯著水準為 $\alpha\%$ ，自由度為 ν 之卡方臨界值時，則有 $(1 - \alpha)\%$ 的信心認為所測試的模式比虛無假說之比較模式為佳，亦即拒絕虛無假說，否則即表示所測定的模式與虛無假說中之比較模式無顯著差別。

(4) 正確預測百分比(% Correctly Predicted)

正確預測百分比可用來測定一模式對選擇行為預測準確之程度，依機率加總方式不同可分為二類：

i. 機率和(Probability Sum)

將各選擇者所選替選方案之機率值直接加總而得，如(3-13)式：

$$PS = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_i f_{it} \cdot P_{it} \quad (3-13)$$

ii. 單位加權(Unit Weight)

將各替選方案中被選擇機率大者設定為 1，其餘皆為 0，再依前述方法加總而得，如(3-14)式：

$$UW = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T \sum_{i \in A_t} f_{it} \cdot W_{it} \quad (3-14)$$

其中， $W_{it}=1$ ，則 $P_{it} > P_{jt}, j \in A_t, j \neq i$
=0，其他情況(otherwise)

求算正確預測百分比之方式，機率和較符合機率之原理，而單位加權則較符合效用最大的原則，且單位加權的值通常會較機率和的值為大。

3.4 彈性分析

藉由對所建構模式中的重要變數進行彈性分析，可以了解模式中某一屬性個別變化時對於方案選擇機率變化之影響情形。一般彈性分析可分為直接彈性(Direct Elasticity)與交叉彈性(Cross Elasticity)兩種。直接彈性為某一方案效用函數中某一個變數改變 1%時，該特定方案選擇機率的變化百分率；交叉彈性則為某一方案效用函數中某一變數改變 1%時，對於另一方案選擇機率的變化百分率。

羅吉特模式之直接彈性與交叉彈性的數學表示式分別如(3-15)式與(3-16)式：

$$E_{X_{ik}}^{P_{it}} = \frac{\partial P_{it}}{\partial X_{ik}} \cdot \frac{X_{ik}}{P_{it}} = \frac{\partial \ln P_{it}}{\partial \ln X_{ik}} = [1 - P_{it}] X_{ik} \beta_k \quad (3-15)$$

$$E_{X_{jk}}^{P_{it}} = \frac{\partial \ln P_{it}}{\partial \ln X_{jk}} = -P_{jt} X_{jk} \beta_k, \text{ 當 } j \neq i \quad (3-16)$$

其中， X_{ik} 、 X_{jk} ：方案 i 或方案 j 中，變數 k 之屬性值

β_k ：變數 X_{ik} 之係數

將個體資料計算之機率及彈性，並將機率作為權重乘以彈性，加權平均後可
得出總體彈性。總體彈性為所有決策者對某項因素變動之影響總合，其數學式如
(3-17)式所示：

$$E_{X_{jk}}^{\bar{P}_i} = \frac{\sum_{t=1}^T P_{it} \cdot E_{X_{jk}}^{P_{it}}}{\sum_{t=1}^T P_{it}}, \text{ 其中 } \bar{P}_i = \frac{\sum_{t=1}^T P_{it}}{T} \quad (3-17)$$





第四章 問卷設計與資料蒐集分析

本研究採用個體運具選擇模式為基礎，以內湖科學園區員工與臨近之內湖地區居民為調查對象，透過問卷調查之方式蒐集建構模式所需之旅運者偏好結構與行為意向，探討民眾在新運具選擇方式－汽車共用(Car-sharing)加入時，可能產生之運具選擇行為。以下針對問卷設計之過程、資料蒐集之方式與初步統計結果進行概略介紹。圖 4.1.1 為本章流程圖。

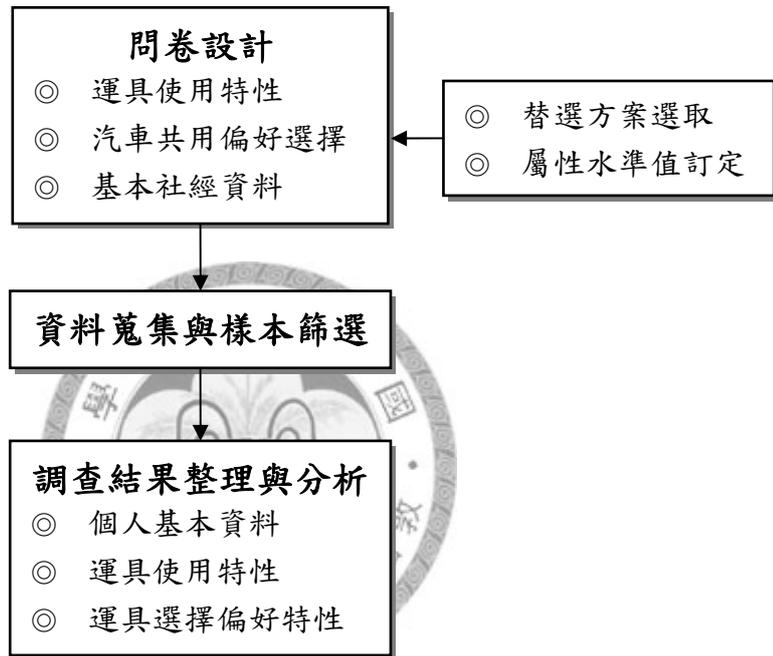


圖4.1.1 問卷設計與資料蒐集分析流程圖

4.1 問卷設計

本研究之問卷乃配合台北市政府交通局 96 年 12 月至 97 年 6 月之委託計畫案「內湖科技園區建立交通機動力服務中心可行性評估」，同時進行調查。在問卷設計之部分，包含運具使用特性、汽車共用偏好、基本社經資料等三大部分。其中汽車共用偏好，按欲探討之各項通勤使用替選運具，不同旅行距離下之往來旅行金錢花費與概估旅行時間兩項屬性變數搭配組合產生情境，探討受訪者在面對新替選方案－汽車共用時，考量兩項屬性下之決策行為。以下依序介紹問卷內容(詳細問卷內容請參見附錄一)。

4.1.1 運具使用特性

此部分詢問受訪者之內容包含通勤(上午與下午)過程中使用運具組合、運具共乘經驗與感受、假日使用之運具、私人運具持有數量。通勤過程使用運具組合部分，主要希望能夠透過運具鏈的過程了解受訪者目前運具使用組合與花費之時間，用於輔助探討汽車共用潛在使用者特性；詢問運具共乘經驗與感受，係由於汽車共用與共乘在意涵上存在有部分相似性，對於運具共乘制度之接受態度，可能為潛在影響是否願意使用汽車共用之因素。此外，探討假日使用運具與通勤使用運具之關係，可用來了解汽車共用可能填補之機動力缺口；私人運具持有數量，則可考慮與汽車共用偏好部分結合，進一步分析私人運具持有狀況對於通勤者運具選擇偏好行為之影響。

4.1.2 汽車共用偏好資料

此部分先透過文字敘述對受試者建立汽車共用制度之基本輪廓，再以不同距離下之旅行金錢花費與概估旅行時間兩項變數搭配組合成選擇考量，了解受試者透過不同運具使用類型所建構之兩假設情境觀點下之運具選擇偏好行為。

4.1.2.1 替選方案之選取

據台北市政府交通局委託聯合行銷研究股份有限公司調查之「94年4月臺北市交通民意調查」(民94)資料，超過九成之民眾使用小汽車、機車與大眾運輸等運具通勤，佔總比例 91.46%，計程車僅佔極少比例，調查不易；且步行與自行車通勤距離較近，可不納入考慮選擇使用汽車共用之列。唯在汽車共用的使用者效益影響上，綜合文獻回顧所探討之結果，包含時間、便利性與金錢花費等，相對於機車較不具有競爭力，因此本研究在替選方案選取之初，即未將「機車」列入考量，僅以「小汽車」、大眾運輸中佔絕大多數之「公車(客運)」與「捷運」三項運具，再加上新運具方式「汽車共用」，作為運具選擇模式之比較替選方案。

表4.1.1 台北市通勤者運具選擇比例

通勤運具 調查類別	小汽車	機車	大眾運輸			計程車	自行車	步行	總計
			公車、客運	捷運	火車				
94年台北市	22.64%	32.43%	18.59%	17.54%	0.26%	1.51%	5.26%	1.77%	100.00%
			36.39%						

資料來源：台北市政府交通局(民 94)

4.1.2.2 屬性水準值之訂定

根據 2.2 節所提出的影響汽車共用使用傾向之相關因素，除一般社經特性外，尚存在有對私有小汽車與大眾運輸之心態與過去經驗、共乘意識，汽車共用之租金、押金、步行距離等可能影響因素。由於此運輸方式對於國內一般民眾而言可能相當生疏，本研究挑選其中最容易有明顯感受的運具使用花費，作為欲探討之影響變數，但為避免細分花費項目而造成民眾混淆，改將各運具使用花費以一整體平均值計算之；另考量內湖地區於尖峰時段所產生之長旅行時間，因此將旅行時間視為一可能影響變數，兩者之判定由旅行距離來調整。以下分別說明各水準值之設定。

(1) 旅行距離：

表示受訪者在通勤之旅行距離，用做訂定各運具敘述性偏好假設情況下之旅行時間與使用花費之門檻值界定。由於受訪者的旅行距離不同，在旅行時間以及使用花費兩者的屬性值上亦會不同，本研究先依據交通部統計處(民 95)所取得之自用小客車在上下班(學)用途上每月行駛公里數資料，如表 4.1.2 所示，顯示通勤者每日通勤旅行距離(單程)於 5 公里以下者佔 13.8%，5~10 公里佔 24.5%，11~20 公里者佔 29.8%，20 公里以上佔 31.9%。

但根據表 4.1.3 之「內湖科技園區交通總體檢計畫報告」(民 94)所進行之問卷調查結果，顯示於內湖工作之員工居住於台北縣市內之民眾佔 92.35%(台北市 55.66%、台北縣 36.69%)，且以臨近之內湖區(18.01%)、士林區(6.13%)與汐止市(6.40%)最多；考量調查對象中於內科園區的工作者相較於台灣地區有較大比例在 5 公里以下，且通勤距離 15 公里以內可涵蓋台北市區與鄰近之台北縣範圍，因此

取 5 公里、15 公里與中間值 10 公里為分隔，本研究將受訪者之旅行距離設為 0~5 公里、5~10 公里、10~15 公里與 15 公里以上，並將每一距離區間所囊括之大致範圍標註於後，以利受訪者判斷，結果如表 4.1.4。依據旅行距離所設計之旅行時間與票價的屬性水準值，則詳述於後。

表4.1.2 自用小客車通勤(學)之單趟距離統計

通勤距離	未滿 5 公里	5~10 公里	10~20 公里	20~30 公里	30 公里以上
百分比	13.8%	24.5%	29.8%	15.0%	16.9%

資料來源：交通部統計處(民 95)

表4.1.3 內湖科技園區員工居住地區調查統計資料

臺北市				臺北縣				臺北市縣以外地區	
地區	比例	地區	比例	地區	比例	地區	比例	地區	比例
內湖區	18.01%	大安區	3.59%	汐止市	6.40%	淡水鎮	1.57%	基隆地區	4.43%
士林區	6.13%	南港區	2.84%	板橋市	4.84%	土城市	1.26%	桃園地區	3.22%
中山區	4.82%	文山區	2.82%	中和市	4.25%	五股鄉	0.57%	小計	7.65%
信義區	4.43%	大同區	1.71%	三重市	4.18%	泰山鄉	0.54%		
松山區	4.32%	萬華區	1.67%	新店市	3.36%	樹林市	0.49%		
北投區	4.06%	中正區	1.28%	永和市	3.09%	林口鄉	0.35%		
小計	55.66%			新莊市	2.82%	瑞芳鎮	0.27%		
				蘆洲市	1.75%	其他地區	0.72%		
				小計	36.69%				

資料來源：內湖科技園區交通總體檢計畫報告(民 94)

表4.1.4 通勤距離屬性水準值與涵蓋範圍示意

通勤距離	5 公里以下	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
概估涵蓋範圍	內湖區(含大直)、松山區	信義區、南港區、中山區、士林區、大安區、大同區、中正區	文山區、北投區、萬華區、板橋市、三重市、蘆洲市、汐止市、中和市、永和市、新店市	新莊市、淡水鎮、五股鄉、泰山鄉、樹林市、土城市、瑞芳鎮、林口鄉、基隆地區、桃園地區

資料來源：本研究

(2) 運具使用花費：

表示汽車、公車、捷運轉乘公車與汽車共用之使用花費，其中汽車花費包含購車、油耗、養護、停車、清潔、保險、牌照稅與燃料稅等整體花費，公車與捷運轉乘公車花費則為票價，汽車共用花費包含入會費、固定繳交之費用(按年或按月)、按旅行時間與旅行距離所收取之費用等整體花費。

由於替選方案包含汽車、大眾運輸與汽車共用三種方案，而大眾運輸中囊括了公車跟捷運轉乘公車兩部份，提供按旅行距離條件，四種運具所需之使用花費計算，使民眾能夠進行較為全面之判斷。

在汽車使用花費之設定上，除依據表 4.1.5 之交通部統計處(民 95)所統計之台北市自用小客車平均每月支出情形(另加入燃料稅與牌照稅)，另因車輛持有花費對於私有小汽車使用者為一龐大之固定成本，本研究認為應該列入計算，但各家業者之貸款利率不一，不易估計，故進行簡化，僅將私有小汽車之購車成本以 10 年為計平均攤提。

參考交通部運輸研究所(民 96)調查所得之台北都會區小客車全年平均行駛里程為 12,049 公里，取 12,000 公里進行平均每年每公里支出換算，再以前項所設定之各旅行距離間隔中位數，計算平均每月花費水準值(全年除以 12 個月)。為求受訪者作答時閱讀方便，將其四捨五入至百位整數。表 4.1.6 為按距離計算而得結果。

表4.1.5 台北市自用小客車平均每月支出

單位：元/月

項目別	合計	燃料費	保養維修費	停車費	保險費	清潔費	牌照稅與燃料稅
金額花費	15,669	3,209	1,194	2,377	717	512	993

資料來源：交通部統計處(民 96)與本研究整理

表4.1.6 私有小汽車按不同通勤距離之使用花費水準值

旅行距離類別	0~5 公里	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
使用花費金額	12,700 元	13,500 元	14,200 元	15,200 元

資料來源：本研究

在公車使用花費之設定上，採用目前實際之票價制度，因市區公車票價一般收費為每段票 15 元，各公車路線全線大多以兩段票收費，另參照表 4.1.7 可知客運公車平均每人每公里營收為 1.55 元，推知 10 公里以下票價為 15 元($10 \times 1.55 = 15$)，10~15 公里票價為 23 元($15 \times 1.55 = 23$)，另超過 15 公里之使用者因距離較長，可能必須轉車將其設定為三段票之價格，彙整市區公車與客運公車之票價後再轉換至每月平均花費得出表 4.1.8 之結果。

表4.1.7 臺灣地區公路汽車客運每人公里營收

年別	94 年	95 年	96 年
汽車客運			
每人公里營收	1.47 元	1.52 元	1.55 元

資料來源：交通部統計處(民 96)與本研究整理

表4.1.8 公車按不同通勤距離之使用花費水準值

旅行距離類別	0~5 公里	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
使用花費金額	650 元	650 元	1300 元	1850 元

資料來源：本研究

在捷運轉乘公車使用花費之設定上，由於內湖地區之捷運系統目前尚未興建完成，使用捷運之民眾均須透過其他運具轉乘，另通勤距離在 5 公里以內之範圍並無捷運路線經過，因此扣除 0~5 公里之項目水準值。依據表 4.1.9 之台北捷運票價表所示，再搭配公車之一段票轉乘成，本可將捷運轉乘公車所需花費按照距離彙整如表 4.1.10。

表4.1.9 台北捷運票價表

搭乘距離	票價	搭乘距離	票價
≤5 公里	20 元	17 公里~20 公里	45 元
5 公里~8 公里	25 元	20 公里~23 公里	50 元
8 公里~11 公里	30 元	23 公里~27 公里	55 元
11 公里~14 公里	35 元	27 公里~31 公里	60 元
14 公里~17 公里	40 元	>31 公里	65 元

資料來源：台北大眾捷運股份有限公司(民 97)

表4.1.10 捷運轉乘公車按不同通勤距離之使用花費水準值

旅行距離類別	0~5 公里	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
使用花費金額	—	1650 元	2000 元	2450 元

資料來源：本研究

在汽車共用使用花費之設定上，由於目前台灣並未有此機制運作，而將此制度在台灣發展時，所需設定之費率方式必須由共用機構按實際成本與效用考量再做制定，本研究僅欲透過此項問卷調查，了解民眾對於此種制度之感受與接受程度，故採用整合參考國外現有之費率制度方式，轉換計算成概估之使用花費。蒐

集歐、美、日、新加坡等各具規模之共用機構費率(詳見附錄二)，考量匯率與物價水準後，選取與台灣短程為主之汽車使用狀況與常用時間段較為相近的日本與新加坡機構共四家，參考表 4.1.11 之費率制度，且按所設定旅行距離類別下各費率取平均值之方式，計算得到使用花費之結果，如表 4.1.12 所示。



表4.1.11 參考之汽車共用所採行費率機制

	保證金	入會費	費用項目		費率類別			
			Basic		Economy	PremiumI	PremiumII	
WindCar 日本 (京都以外)	20000 円	3000 円	基本費用		3000 円 (不可抵扣 使用花費)	8000 円 (全額抵扣 使用花費)	15000 円 (全額抵扣 使用花費)	25000 円 (全額抵扣 使用花費)
			時間費用 (円/15 分鐘) 以 Compact 款計算	8AM~8PM	250 円	250 円	230 円	220 円
				8PM~8AM	15 円	15 円	15 円	15 円
			距離費用 (円/公里)	8AM~8PM	20 円	20 円	20 円	20 円
				8PM~8AM	30 円	30 円	30 円	30 円
WindCar 京都	3000 円	入會費	費用項目		A Plan		B Plan	
			基本費用		2980 円		1050 円	
			時間費用 (円/15 分鐘) 以 Compact 款計算	8AM~8PM	230 円		300 円	
				8PM~8AM	90 円		90 円	
			距離費用 (円/公里)	8AM~8PM	18 円		18 円	
8PM~8AM	18 円			18 円				

資料來源：ORIX-Carsharing (2007)、WindCar (2007)、HondaDiracc (2007)

表4.1.11 參考之汽車共用所採行費率機制(續)

ORIX-Carsharing 日本	入會費	IC 卡 手續費	費用項目		費率類別	A Plan	B Plan
			基本費用			2980 円	1050 円
	5250 円	1480 円	單次計費	時間費用(円/15 分鐘)		160 円	260 円
				距離費用(円/公里)		14 円	14 円
			全日費用	8AM~12PM		4980 円	6980 円
11PM~9AM (持續 5 小時以上)		2480 円		2480 円			
HondaDiracc 新加坡	入會費 (坡幣)	費用項目		費率類別	Annual Plan	Monthly Plan	Weekday Plan
		基本費用			120	25(每月) (可抵扣 20 坡幣使 用花費)	30(每年) 150/天(夜間與週末 使用)
	30	時間費用(坡幣/分鐘)	Mon.-Fri. 8AM-8PM		\$2.0(前 20 分鐘)／\$0.1(5PM 之前) \$0.15(5PM 之後)		
			Mon.-Sun. 8PM-8AM		\$2.0(前 20 分鐘)／\$0.15(20 分鐘後)		
			週末與例假日		\$2.0(前 20 分鐘)／\$0.15(20 分鐘後)		
距離費用(坡幣/公里)				\$0.4			

資料來源：ORIX-Carsharing (2007)、WindCar (2007)、HondaDiracc (2007)

表4.1.12 汽車共用按不同通勤距離之使用花費水準值

旅行距離類別	0~5 公里	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
使用花費金額	3300 元	5300 元	7400 元	10100 元

資料來源：本研究

(3) 旅行時間：

表示汽車、公車、捷運轉乘公車與汽車共用所需之單趟通勤時間。根據「內湖科技園區交通總體檢計畫報告」(民 94)中問卷調查結果，僅能取得受訪者居住區域分布與各通勤運具受訪者之平均旅行時間分布，但由於無法取得詳細之問卷調查原始資料加以分析，不能滿足本研究所需按旅行距離類別所需之各運具別通勤時間，故改採用實際調查方式，透過調查員分別使用汽車、公車、捷運轉乘公車三種方式，按不同距離劃分之區域範圍內，於上午尖峰與下午尖峰時段進行實際調查，彙整樣本資料平均值，並為求利於受訪者判斷，調整為 5 進位數，做為旅行時間之屬性水準值；而由於汽車共用與私有小汽車性質相似，其中「前往汽車共用設置點之時間」，雖並未能考量設施設置點分布地點而無從得知，但可以「前往汽車停車場之時間」暫行概估，故以私有小汽車之旅行時間作為汽車共用所需之旅行時間。結果如表 4.1.13 所示。

表4.1.13 各運具按不同通勤距離之旅行時間水準值

旅行距離類別		0~5 公里	5~10 公里	10~15 公里	15 公里以上
單趟 旅行 時間	汽車	約 20 分鐘	約 35 分鐘	約 45 分鐘	約 70 分鐘
	公車	約 30 分鐘	約 45 分鐘	約 65 分鐘	約 85 分鐘
	捷運 轉乘公車	—	約 45 分鐘	約 65 分鐘	約 80 分鐘
	汽車共用	約 20 分鐘	約 35 分鐘	約 45 分鐘	約 70 分鐘

資料來源：本研究

4.1.3 基本社經資料

此部分訪問通勤者的社會經濟特性資料，包括受訪者的性別、年齡、教育程度、職業、個人所得，以及居住地點與工作地點等項目。前者社會經濟特性資料可用以分析其對通勤者運具選擇行為的影響；後者用以輔佐判定通勤者之旅行距離，避免受訪者旅行距離資料漏填或因使用大眾運輸而對於距離判定沒有概念。

4.2 資料蒐集與樣本篩選

4.2.1 資料蒐集方法

根據表 4.2.1 彙整台北市政府交通局委託之「台北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗效(二)」(民 90)、「94 年 4 月臺北市交通民意調查」(民 94)與「內湖科技園區交通總體檢計畫報告」(民 94)中之調查結果所示，台北市與內湖科技園區之運具分配比例略有差異，私人運具的比例相較於台北市高出 13.75%，而大眾運具之比例則略低於台北市 5.75%。此結果主要因為目前捷運內湖線尚在興建中，內湖科技園區員工使用大眾運具之現況仍以公車與接駁公車服務為主，公車使用比例略高於全市，唯使用捷運轉乘者僅約佔 4.00%，造成整體大眾運輸使用比例略低；私人運具使用上，由於內湖科技園區位於台北市東北部，受基隆河阻隔，員工居住地區遍及北部區域，因此私人運具之使用相對於全市較高。

表 4.2.1 台北市與內湖科技園區之通勤運具比例

通勤運具 調查類別	小汽車	機車	大眾運輸					計程車	其他			總計
			小計	公車客運	交通車	捷運	火車		小計	自行車	步行	
90 年台北市	27.50%	28.97%	36.26%	—	—	—	—	3.04%	4.23%	—	—	100%
94 年台北市	22.64%	32.43%	36.39%	18.59%	—	17.54%	0.26%	1.51%	7.03%	5.26%	1.77%	100%
內科(94 年)	32.32%	34.37%	29.96%	23.71%	1.90%	4.00%	0.35%	0.70%	2.65%	2.25%	0.40%	100%
90 年與 94 年台北市 差值	-4.86%	3.46%	0.13%	—	—	—	—	-1.53%	2.80%	—	—	—
內科與 94 年台北市 差值	9.67%	1.94%	-6.42%	5.13%	—	-13.54%	0.09%	-0.81%	-4.38%	-3.01%	-1.37%	—

資料來源：台北市政府交通局(民 90)、鼎漢工程顧問公司(民 94)

藉由 2.1.4.4 節對於設置點之探討可知，汽車共用較適合成功發展之區位為住宅區、商業區、辦公區或大眾運輸場站附近。內湖科技園區聚集大量外來之通勤旅次，上、下午尖峰特性明顯，對於週遭住宅區居民影響甚劇；該區域特殊之高度私人運具組成比例，亦增加提供汽車共用以分散龐大之汽機車旅次，或將其導引至大眾運輸之潛力。因此本研究選擇內湖科技園區與週邊區域，欲得以同時取得住宅區與辦公區民眾之意見，嘗試了解該地區民眾對於此一運輸方式之感受與接受度，作為將汽車共用引入時之初步建議。

雖然相較於台北市之調查結果，內湖地區之私人運具比例較高、大眾運輸比例較低，但透過偏好選擇之假設情境，使受訪者得以同時以兩種運具之使用觀點進行判斷，可使因此降低運具使用特性之影響，而對於不同現況運具使用者套用至其他運具使用觀點時是否會產生判斷之差異，在調查結果分析中會進行探討。

在抽樣方法上，園區員工調查抽樣部分，本研究採用分層隨機抽樣方式，先整理「96 年度臺北內湖科技園區、南港軟體工業園區暨大彎南段工業區廠商調查」(民 96)中間卷調查所得之各廠商名錄資料，按製造業、批發業、零售業、運輸業、服務業、餐飲娛樂與金融業七大類別進行統計，再按佔總樣本廠商數 2477 家中之比例分配各類別抽樣家數，共抽取 100 家廠商，抽樣數量結果如表 4.2.2。因廠商規模大小不一造成發放數量難以取捨，本研究考量後訂定樣本上限，於每家發放 25 份問卷。另居民部分，除於臨近包含港墘里、瑞光里、湖元里、紫陽里、湖興里、西康里、西湖里、瑞陽里、港都里、港富里、麗山里等 11 個里，事先與里長溝通後，各寄發 100 份問卷煩請協助調查外，亦於內湖區公所對往來之民眾進行現場調查作業，力求增加可用之居民樣本。問卷調查抽樣範圍如圖 4.2.1 所示。另外，網路調查部分，則於問卷調查網站平台架構問卷頁面，供民眾進行填答。

表4.2.2 園區員工調查之廠商抽樣數量

廠商類別	製造業	批發業	零售業	運輸業	餐飲娛樂	金融業	服務業	總計
所佔比例	16.47%	42.43%	5.65%	4.68%	6.22%	7.63%	16.92%	100.00%
抽樣數量	16	42	6	5	6	8	17	100

資料來源：本研究



圖4.2.1 問卷調查範圍

資料來源：台北市民政局(民 97)與本研究繪製

4.2.2 無效樣本之判定

本研究對於調查結果之無效樣本判定方式如下：

- (一) 情境選擇項目部分：兩種情境選擇均未填答者，視為無效樣本；若僅完整填答其一情境，則僅針對該項情境分析。
- (二) 旅運特性與個人基本資料部分：旅行距離、明確之居住地與工作地未填答，以至於無法判定旅行距離所在區間或居住地點者，視為無效樣本；性別、年齡、教育程度、職業、所得嚴重漏填者，亦視為無效樣本。

由於本研究問卷與台北市政府交通局委託之計畫案「內湖科技園區建立交通機動力服務中心可行性評估」同時進行，在題目填答上較為繁複，現場調查時部分民眾因趕時間而未完成問卷或任意作答，或是郵寄問卷填答者亦因不耐煩而未完成問卷或任意作答，此兩部份樣本亦視為無效樣本，予以剔除。

4.3 調查結果之整理與分析

本研究於民國 97 年 2 月 1 日至 3 月 23 日間，透過郵寄與現場調查，共發出 3600 份實體問卷，回收 497 份，回收率為 13.8%，與 33 份網路問卷合併，共取得 530 份問卷；扣除無效樣本之部分，有效樣本數為 318 份，有效率為 60.00%。其中汽車、機車、大眾運輸(公車與捷運)之使用比例佔 93.73%，如表 4.3.1 所示；

為簡化探討對象，刪除步行、自行車、交通車、計程車、火車等樣本，僅選取此四項主要運具使用者進行後續分析，因此樣本數調整為 298 份。

以下將依序針對問卷各部分之資料進行統計分析。

表4.3.1 受訪者運具類型分佈表

運具類型 項目	汽車	機車	公車	捷運	其他(包括步行、自行車、交通車、計程車、火車)	總計
樣本數	83	114	79	22	20	318
百分比	26.10%	35.84%	24.84%	6.92%	6.29%	100%
	93.71%					

4.3.1 個人基本資料

透過問卷中所取得之基本社經資料包括：性別、年齡、教育程度、職業、所得，另依照居住地區分為園區附近居民與非居住於園區附近之員工兩類，各為 95 份與 203 份。各項資料彙整如表 4.3.2。

在受訪者當中，居民以女性居多，佔 61.05%，員工則以男性居多，佔 55.17%；年齡層在兩種類型之分佈均集中在 25~45 歲，各佔 73.68%與 77.34%，但員工 25 歲以下之受訪者略多；教育程度則以大學(專)居多，各佔 72.63%與 75.37%；職業以商/服務業為主，各佔 61.05%與 68.47%，工/製造業次之，各佔 11.58%與 24.14%；所得則以 2 萬~4 萬元最多，各佔 51.58%與 63.05%，4 萬~6 萬元次之，各佔 24.21%與 21.67%。

表4.3.2 受訪者之社經資料

項目別	受訪者類型	居民		員工	
		樣本數	百分比	樣本數	百分比
性別	男	37	38.95%	112	55.17%
	女	58	61.05%	91	44.83%
年齡	19歲~24歲	9	9.47%	25	12.32%
	25歲~29歲	23	24.21%	57	28.08%
	30歲~35歲	23	24.21%	51	25.12%
	36歲~45歲	24	25.26%	49	24.14%
	46歲~60歲	15	15.79%	21	10.34%
	60歲以上	1	1.05%	0	0.00%
教育程度	小學以下	0	0.00%	1	0.49%
	中學程度	8	8.42%	13	6.40%
	大學(專)	69	72.63%	153	75.37%
	研究所以上	15	15.79%	29	14.29%
	未填	3	3.16%	7	3.45%
職業	商/服務業	58	61.05%	139	68.47%
	工/製造業	11	11.58%	49	24.14%
	學生	7	7.37%	11	5.42%
	軍	0	0.00%	0	0.00%
	公	6	6.32%	3	1.48%
	教	4	4.21%	1	0.49%
	無	9	9.47%	0	0.00%
所得	2萬元以下	13	13.68%	16	7.88%
	2萬~4萬元	49	51.58%	128	63.05%
	4萬~6萬元	23	24.21%	44	21.67%
	6萬~8萬元	4	4.21%	9	4.43%
	8萬~10萬元	3	3.16%	3	1.48%
	10萬元以上	3	3.16%	3	1.48%

4.3.2 運具使用特性分析

本研究在進行運具使用特性之分析流程如圖 4.3.2 所示，後續針對個步驟進行探討。

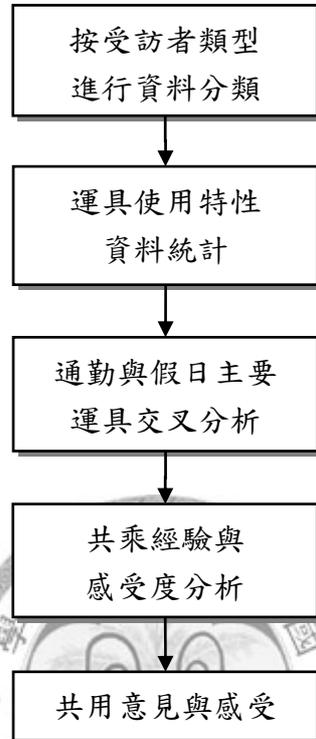


圖4.3.2 運具使用特性之分析流程

在運具使用特性方面，居民與員工現況使用運具以機車為最多，各佔 36.84% 與 38.92%，而汽車與公車次之，在比例上差異不大，居民部分為 27.37% 與 30.53%，員工部分為 28.08% 與 24.63%。在車輛持有方面，居民在機車持有比例上略高於汽車，分別為機車之 64.21% 與汽車之 51.58%；員工在機車持有比例上則大幅高於汽車，分別為機車之 98.03% 與汽車之 44.83%，其中機車持有數又以 2 輛為最多，佔 55.17%。在旅行距離方面，居民之旅行距離以 0~5 公里最多，佔 53.68%，10 公里之內佔 82.00%，顯示居民受訪者大致選擇較近通勤距離；員工之旅行距離則較為平均，以 5~10 公里最多，佔 32.02%，10~15 公里與 15 公里以上次之，佔 26.11% 與 24.63%。

表4.3.3 受訪者之運具使用特性資料

項目別	受訪者類型	居民		員工	
		樣本數	百分比	樣本數	百分比
現況使用運具	汽車	26	27.37%	57	28.08%
	機車	35	36.84%	79	38.92%
	公車	29	30.53%	50	24.63%
	捷運	5	5.26%	17	8.37%
旅行距離	0~5 公里	51	53.68%	35	17.24%
	5~10 公里	27	28.42%	65	32.02%
	10~15 公里	7	7.37%	53	26.11%
	15 公里以上	10	10.53%	50	24.63%
汽車持有狀況	0 輛	46	48.42%	108	53.20%
	1 輛	49	51.58%	91	44.83%
機車持有狀況	0 輛	34	35.79%	4	1.97%
	1 輛	54	56.84%	87	42.86%
	2 輛	5	5.26%	112	55.17%
	3 輛	2	2.11%	4	1.97%

由於在資料蒐集之過程中，發現部分民眾雖持有私人運具卻使用大眾運具通勤，或同時持有汽車與機車，卻選擇使用機動性高與成本較低之機車通勤，因此針對通勤使用運具與假日主要使用運具進行交叉分析，了解受訪者之選擇狀況。

由表 4.3.4 之結果發現，使用汽車為通勤運具之受訪者於平日、假日使用運具之選擇最為一致，無論居民或員工均佔大多數，各為 84.62%與 80.70%；在使用機車為通勤主要運具之受訪者，有半數以上以其為假日主要運具，佔 54.29%與 63.29%，汽車次之，各佔 28.57%與 21.52%，大眾運輸(公車、捷運)再次之；使用公車為通勤主要運具之受訪者中，於假日使用公車之比例較前兩類使用者低，各佔 41.38%與 29.79%，以汽車次之，各佔 34.48%與 38.30%，捷運再次之；使用捷運為主要通勤運具之受訪者雖然因內湖地區捷運尚未興建完工，樣本數較少，但亦呈現出假日主要運具較分歧之結果。

表4.3.4 受訪者之通勤與假日主要運具使用交叉表

受訪者 類型	假日主要運具		步行	自行車	汽車	機車	公車	捷運	未填	總計
	通勤主要運具									
居民	汽車	樣本數	1	0	22	3	0	0	0	26
		百分比	3.85%	0.00%	84.62%	11.54%	0.00%	0.00%	0.00%	100%
	機車	樣本數	0	0	10	19	3	3	0	35
		百分比	0.00%	0.00%	28.57%	54.29%	8.57%	8.57%	0.00%	100%
	公車	樣本數	0	1	10	2	12	3	1	29
		百分比	0.00%	3.45%	34.48%	6.90%	41.38%	10.34%	3.45%	100%
捷運	樣本數	0	0	1	1	2	1	0	5	
	百分比	0.00%	0.00%	20.00%	20.00%	40.00%	20.00%	0.00%	100%	
員工	汽車	樣本數	0	1	46	5	1	4	0	57
		百分比	0.00%	1.75%	80.70%	8.77%	1.75%	7.02%	0.00%	100%
	機車	樣本數	1	2	17	50	1	8	0	79
		百分比	1.27%	2.53%	21.52%	63.29%	1.27%	10.13%	0.00%	100%
	公車	樣本數	3	0	18	2	14	12	0	47
		百分比	6.38%	0.00%	38.30%	4.26%	29.79%	25.53%	0.00%	100%
捷運	樣本數	0	2	2	2	1	10	0	17	
	百分比	0.00%	11.76%	11.76%	11.76%	5.88%	58.82%	0.00%	100%	

上述之結果符合資料蒐集過程中所發現之現象，判斷各種類型之通勤運具使用可能因為不同因素之考量，造成與假日運具選擇產生差異。使用機車通勤者可能以機動性較高、燃油與停車成本花費較低為考量；使用公車與捷運通勤者可能以避免擁塞與成本花費較低為考量，或者家中人數較多，需進行私有運具分配之結果。另外，就一般而言，假日旅次大多為之休閒旅次，使用汽車有較高自主性與舒適性，因此使用汽車通勤者，在假日運具選擇上差異不大。因汽車共用之方式與私有小汽車相似，具有較高之自主性與舒適性，因此可能得以取代部分私有小汽車之假日運具使用，使民眾在平日以步行、自行車或機車作為轉乘工具之情況下使用大眾運輸。

由於汽車共用與汽車共乘在意涵上部分相似，對於共乘認同度較高者會較容易接受此一方式，因此透過問卷結果，進一步了解受訪者對於共乘之使用經驗與

態度感受。表 4.3.5 為受訪者共乘經驗與共乘感受之資料。

在受訪者共乘經驗部分，無論居民或員工皆以從未使用之受訪者為最多，各佔 66.32%與 71.43%，而在具有共乘經驗且目前仍持續使用之民眾，僅佔 7.37%與 4.43%，顯示即使台北市政府交通局為了解決園區附近尖峰時段龐大交通量之問題，曾經在內湖科技園區推行過計程車共乘，民眾因宣導優惠階段結束或沒有合適的管道等因素，繼續使用之程度仍然不高。在共乘感受部分，持續使用之居民與員工對於共乘之肯定度較高，曾使用過但現已無繼續使用之民眾對於共乘之態度以普通最多。

表4.3.5 受訪者之共乘經驗資料

受訪者類型	共乘經驗	樣本數	百分比	共乘感受	樣本數	百分比
居民	持續使用	7	7.37%	很好	1	14.29%
				好	4	57.14%
				普通	2	28.57%
	曾使用	23	24.21%	很好	1	4.35%
				好	3	13.04%
				普通	15	65.22%
				不好	5	21.74%
從未使用	63	66.32%				
未填	2	2.11%				
員工	持續使用	9	4.43%	很好	2	22.22%
				好	5	55.56%
				普通	2	22.22%
	曾使用	45	22.17%	很好	5	11.11%
				好	9	20.00%
				普通	26	57.78%
				不好	5	11.11%
從未使用	145	71.43%				
未填	4	1.97%				

在共乘運具之部分，居民曾經使用過汽車共乘者有 10 位，使用過計程車共乘者有 11 位，兩者皆使用過有 5 位；員工則分別為汽車共乘之 17 位、計程車共乘之 19 位與兩者皆使用過之 11 位。

彙整民眾所填答對於共乘感受之意見，感受度好的部分大致上可歸類為分攤車錢節省花費與時間、增加方便性、達到資源共享、減少二氧化碳排放等因素；而不好的部分則包括計程車共乘目的地不同時車資難以計算、繞行之路線並非最短，並在人數不足時沿路攬客，與汽車共乘部分必須配合對方時間、與陌生人共乘不自在等。民眾對於共乘所感受到之效益，在汽車共用之實際運作上亦可達成，而對於共乘必須配合他人時間、繞行路徑與陌生人共乘不自在等缺陷，由於汽車共用是由使用者自行預定使用時間，且不必要與其他人同時使用，故此種方式可以減少民眾在使用上之疑慮。

此外，本研究亦於調查問卷中蒐集民眾對於汽車共用之意見與感受，企圖了解民眾在初步了解此方式後之想法。彙整出之結果發現，即使已經針對共用進行簡介，並強調其與共乘不同，許多民眾仍然對兩者產生混淆，並將其反應在負面意見之表達上，如：共乘人員互相等待問題、安全疑慮與不確定性、油資分攤問題、需考量接送小孩問題之配套措施等；在了解兩者區隔之受訪者部分，部分受訪者對汽車共用感到認同與肯定，而亦有部分受訪者對此方式存有疑慮與負面感受，包含：費用相對公車與機車較為不經濟、不清楚失竊與事故發生之處理方式與相關責任歸屬、到達目的地之停放問題、方式實用性與便利性不足等，其中又以失竊與事故處理佔最多數，某種程度亦反映出民眾對於現今環境感到不放心。

4.3.3 運具選擇偏好特性

本研究在進行運具選擇偏好特性之分析流程如圖 4.3.2 所示，後續針對個步驟進行探討。

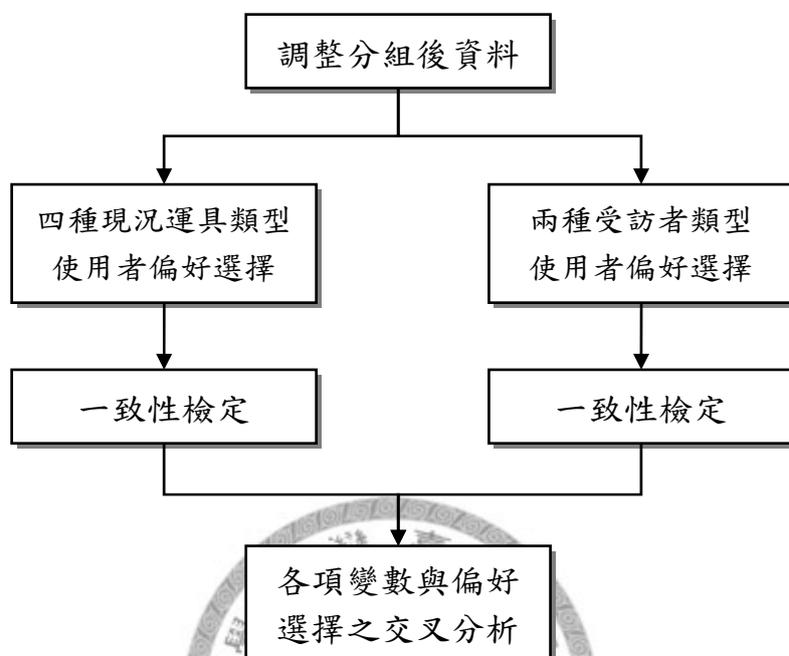


圖4.3.2 運具選擇偏好特性之分析流程

此部分主要針對問卷中運具選擇偏好之情境假設題組進行探討，了解影響受訪者選擇運具之相關因素，以利後續納入模式分析之用。在樣本數量上，因受訪者對於情境假設之兩個題組填答狀況不一，將 298 份問卷之結果加總後，全部共計有 441 份樣本。

在探討運具選擇偏好特性時，若按問卷調查之分類，會造成部分項目樣本數累計過少或為 0 之情況，為便於後續偏好特性分析之用，先將類別加以調整，儘量減少樣本數過少之比例與程度。調整後之結果如表 4.3.6 所示。

表4.3.6 調整後之社經與運具特性類別資料

項目別	受訪者類型	居民		員工	
		樣本數	百分比	樣本數	百分比
性別	男	59	41.55%	180	60.20%
	女	83	58.45%	119	39.80%
年齡	未滿 25 歲	11	7.75%	35	11.71%
	25 歲~35 歲	66	46.48%	164	54.85%
	36 歲~45 歲	34	23.94%	71	23.75%
	46 歲以上	31	21.83%	29	9.70%
教育程度	中學以下	12	8.45%	25	8.36%
	大學(專)	116	81.69%	214	71.57%
	研究所以上	12	8.45%	51	17.06%
	未填	2	1.41%	9	3.01%
職業	商/服務業	87	61.27%	207	69.23%
	工/製造業	17	11.97%	71	23.75%
	其他	38	26.76%	21	7.02%
所得	2 萬元以下	19	13.38%	22	7.36%
	2 萬~4 萬元	78	54.93%	184	61.54%
	4 萬~6 萬元	30	21.13%	70	23.41%
	6 萬元以上	15	10.56%	23	7.69%
旅行距離	0~5 公里	74	52.11%	53	17.73%
	5~10 公里	41	28.87%	94	31.44%
	10~15 公里	11	7.75%	75	25.08%
	15 公里以上	16	11.27%	77	25.75%
汽車持有狀況	未持有	67	47.18%	145	48.49%
	持有	75	52.82%	154	51.51%
機車持有狀況	未持有	50	35.21%	102	34.11%
	持有	92	64.79%	197	65.89%

由於問卷調查對象包含工作地點為內湖科技園區之員工與居住於該園區附近之內湖居民，兩種受訪者類型可能存在有不同的偏好選擇傾向；此外，不同類型現況運具使用者，在面對本研究所建立之兩種假設情境時，亦可能有不同之偏好選擇傾向。故在進行選擇偏好特性分析前，除討論在汽車使用者與大眾運具使用者兩種假設情境之觀點下，運具選擇意願之比例外，亦使用統計軟體 SPSS，針對各現況運具與受訪者類型，在情境假設下之偏好選擇進行卡方一致性檢定。虛無假設 H_0 為不同現況運具使用者或受訪者類型對於假設情境下之偏好選擇行為一

致，對立假設 H_1 為不同現況運具使用者或受訪者類型對於假設情境下之偏好選擇行為不一致。根據虛無假設計算期望值，當檢定值遠大於 5% 顯著水準時，表示無法拒絕虛無假設，則不同現況運具使用者或受訪者類型之偏好選擇行為間呈現一致，當檢定值小於 0.05 時，表示不同現況運具使用者或受訪者類型之偏好選擇行為不一致。

表 4.3.7 彙整不同現況運具使用者，在兩種情境假設下所呈現之運具選擇偏好結果：

1. **現況使用汽車者**：在汽車使用者之假設情況下，約有 37.50% 的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 26.09% 的民眾願意選擇汽車共用，相較於前者為少。
2. **現況使用機車者**：在汽車使用者之假設情況下，約有 35.49% 的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 30.00% 的民眾願意選擇汽車共用，兩假設情況下選擇汽車共用的比例差異不大。
3. **現況使用公車者**：在汽車使用者之假設情況下，有 48.49% 的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 40.00% 的民眾願意選擇汽車共用，略少於前假設。
4. **現況使用捷運者**：在汽車使用者之假設情況下，約有 33.33% 的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 40.00% 的民眾願意選擇汽車共用，略多於前假設。

整體而言，除現況使用捷運者在汽車假設情境的填答樣本數僅有 9 份，在偏好選擇上可能較不明顯外，在「汽車使用者」之假設情況下，民眾選擇汽車共用之意願較大，可能因汽車共用與私有小汽車兩方案間存在有較為相似的運輸特性，現況私有運具使用者可能在考量汽車共用費率較低之情況下而選擇移轉；對於現況為大眾運輸使用者而言，其在考慮是否移轉至大眾運輸或汽車共用時，可能因存在個別使用者對於大眾運輸服務水準的主觀感受，亦或因私有小汽車與汽

車共用之成本差異下（使用私有小汽車之成本遠大於使用汽車共用），故而較易選擇移轉至汽車共用。

而在「大眾運輸使用者」之假設情況下，因汽車共用相對於大眾運輸，所花費成本相對高出許多，且對四種現況運具受訪者而言，此尚未實施之方式可能存在有較多不確定之因素，因此受訪者傾向於維持大眾運輸之使用。

表4.3.7 不同現況運具使用者之各運具偏好選擇與一致性檢定

情境假設	現況運具 \ 偏好選擇	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	一致性檢定 (p-值)
		汽車	47 (58.75%)	3 (3.75%)	30 (37.5%)	
汽車使用者	機車	46 (49.46%)	14 (15.05%)	33 (35.49%)	93 (100%)	0.047*
	公車	13 (39.39%)	4 (12.12%)	16 (48.49%)	33 (100%)	
	捷運	3 (33.33%)	3 (33.33%)	3 (33.33%)	9 (100%)	
	汽車		34 (73.91%)	12 (26.09%)	46 (100%)	
大眾運輸使用者	機車		63 (70.00%)	27 (30.00%)	90 (100%)	0.342
	公車		42 (60.00%)	28 (40.00%)	70 (100%)	
	捷運		12 (60.00%)	8 (40.00%)	20 (100%)	
	捷運					

註一：*一致性檢定之 p-value<0.05，拒絕在汽車使用者情境假設下，四種現況運具使用者偏好選擇行為一致之假設

註二：括弧內為所佔百分比

在選擇偏好一致性檢定方面，汽車使用者之假設情境下，四種運具之選擇偏好行為在 5%顯著水準下呈現不一致的結果。進一步針對此情境下之各運具兩兩進行比較，由表 4.3.8 之結果可發現，主要在現況使用汽車者與其他運具使用者間之選擇行為產生差異，其中汽車與機車、捷運間檢定值均小於 0.05，汽車與公車間則為 0.083。探究其原因，判斷相對於現況使用汽車者，其他運具使用者較不易存有對使用汽車之依賴心理，所以在汽車使用者之情境假設下產生偏好選擇行為不

一致之結果，現況使用汽車者選擇原運具私有小汽車之比例相較於其它現況運具使用者明顯較高，佔 58.75%。

由於現況公車與捷運使用者在偏好選擇行為之檢定結果呈現一致，考慮到捷運項目樣本數過少，因此嘗試將公車與捷運合併為大眾運具，後續特性分析以汽車、機車、大眾運具三者探討。

表4.3.8 汽車使用者情境假設下之各運具偏好選擇一致性檢定(p-值)

運具別	汽車	機車	公車	捷運
汽車				
機車	0.042*			
公車	0.083	0.421		
捷運	0.003*	0.350	0.311	

註：*一致性檢定之 p-value<0.05，拒絕在汽車使用者情境假設下，汽車與機車及汽車與捷運使用者偏好選擇行為為一致之假設

由於調查對象包括園區員工與一般居民，為探究此兩種類型之受訪者偏好行為為是否有差異，亦針對區分後之結果進行探討。表 4.3.9 為不同受訪者類型，在兩種情境假設下所呈現之運具選擇偏好結果：

1. **鄰近園區之內湖居民**：在汽車使用者之假設情況下，有 41.67%的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 35.71%的民眾願意選擇汽車共用，明顯低於前假設。
2. **園區員工**：在汽車使用者之假設情況下，有 36.80%的民眾願意選擇汽車共用；而在大眾運具使用者之假設情況下，則有 31.61%的民眾願意選擇汽車共用，兩假設情況下選擇汽車共用的比例差異不大。

整體而言，園區員工在為汽車使用者的假設情況下，選擇原運具私有小汽車之比例較高。在一致性檢定結果部分，雖然兩種後訪者類型在選擇偏好比例上有所差異，但居民與員工間在兩種情境假設下均通過檢定，呈現一致的結果。因此在後續特性分析上，將居民與員工之調查結果合併討論。

表4.3.9 不同受訪者類型之各運具偏好選擇與一致性檢定

情境 假設	偏好選擇		汽車	大眾 運輸	汽車 共用	總計	一致性檢定 (p-值)
	受訪者類型						
使用者 汽車	居民		31 (43.05%)	11 (15.28%)	30 (41.67%)	72 (100%)	0.206
	員工		78 (54.17%)	13 (9.03%)	53 (36.80%)	144 (100%)	
使用者 大眾運輸	居民			45 (64.29%)	25 (35.71%)	70 (100%)	0.544
	員工			106 (68.39%)	49 (31.61%)	155 (100%)	

註：括弧內為所佔百分比

本研究進一步將調查樣本之性別、年齡、教育程度、職業、所得、旅行距離、汽車持有狀況、機車持有狀況與經由題組中調查所得之放棄持有意願與運具選擇偏好加以分析，在暫時不考慮其他變數影響下，利用卡方獨立性檢定，進行各項變數與替選方案間之交叉分析。虛無假設 H_0 為社經變數或運具使用變數與偏好選擇行為之間彼此獨立，對立假設 H_1 為社經變數或運具使用變數與偏好選擇行為之間彼此相關。根據虛無假設計算期望值，當檢定值遠大於 5% 顯著水準時，表示無法拒絕虛無假設，則變數與偏好選擇行為之間是獨立的，當檢定值小於 0.05 時，表是變數與偏好選擇行為之間是相關的。按汽車、機車、大眾運輸分類，各項變數與偏好選擇方案之交叉分析之結果如表 4.3.10 所示。

由表 4.3.10 之結果顯示，當受訪者面臨汽車共用之替選方案加入時，在 5% 顯著水準下，汽車使用者之「放棄持有意願」與偏好選擇行為呈現相關，不願意放棄持有之受訪者選擇私有小汽車之比例最高，而選擇汽車共用之比例則較願意放棄者為高。在汽車共用之比例差異上，可能因為汽車共用與私有小汽車在使用特性上較為相近，具有較高之機動力與便利性，因此對汽車較為依賴而不願放棄持有之受訪者，除了私有小汽車外，選擇汽車共用之意願遠高於大眾運輸。

在 5% 顯著水準下，機車使用者之「性別」與「放棄持有意願」與偏好選擇行為呈現相關，女性選擇大眾運輸與汽車共用之比例較高；不願意放棄持有之受訪者選擇私有小汽車之比例最較高，但不如汽車使用者明顯，可能是因為機車較不

易存有對汽車之依賴心理之故；而選擇汽車共用之比例亦較願意放棄者為高。

在 5%顯著水準下，大眾運輸使用者之「性別」、「汽車持有狀況」與「放棄持有意願」與偏好選擇行為呈現相關，女性選擇大眾運輸與汽車共用之高比例較機車使用者更為明顯；無持有汽車者選擇汽車共用之比例較高，可能對無持有汽車之大眾運輸使用者而言，汽車共用能夠達到機動力之提升；而願意放棄持有之受訪者選擇汽車共用之比例較不願意放棄者高，可能因持有私有運具但使用大眾運輸通勤之受訪者，所持有之汽車主要作為假日休閒或特殊用途，本身對於汽車之需求較低，放棄私有小汽車，仍可以短期使用優勢較強之汽車共用替代之故。



表4.3.10 社經變數與運具選擇偏好方案之交叉分析

現況使用運具		汽車					機車					大眾運具				
項目別	偏好選擇	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-值)	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-值)	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-值)
		性別	男	34	24	24	82	0.324	36	43	34	113	0.029**	10	17	17
41.46%	29.27%			29.27%	100%	31.86%	38.05%		30.09%	100%	20.46%	37.36%		42.19%	100%	
女	13		13	18	44	10	34		26	70	6	44		38	88	
	29.55%		29.55%	40.91%	100%	14.29%	48.57%		37.14%	100%	7.47%	48.16%		44.37%	100%	
年齡	未滿 25 歲	1	0	0	1	0.632	4	13	8	25	0.447	1	12	7	20	0.536
		100.00%	0.00%	0.00%	100%		16.00%	52.00%	32.00%	100%		3.57%	52.38%	44.05%	100%	
	25 歲~35 歲	24	14	17	55		29	40	40	109		10	29	27	66	
		43.64%	25.45%	30.91%	100%		26.61%	36.70%	36.70%	100%		13.89%	45.83%	40.28%	100%	
	36 歲~45 歲	15	13	16	44		9	17	6	32		3	15	11	29	
		34.09%	29.55%	36.36%	100%		28.13%	53.13%	18.75%	100%		10.82%	49.76%	39.42%	100%	
	46 歲以上	7	10	9	26		4	7	6	17		2	5	10	17	
		26.92%	38.46%	34.62%	100%		23.53%	41.18%	35.29%	100%		11.81%	29.17%	59.03%	100%	
教育程度	中學以下	6	5	8	19	0.894	3	4	2	9	0.062	2	3	4	9	0.458
		31.58%	26.32%	42.11%	100%		33.33%	44.44%	22.22%	100%		25.00%	33.33%	41.67%	100%	
	大學	31	27	26	84		41	69	47	157		8	44	37	89	
		36.90%	32.14%	30.95%	100%		26.11%	43.95%	29.94%	100%		8.92%	47.28%	43.81%	100%	
	研究所以上	6	5	7	18		2	3	10	15		6	13	11	30	
		33.33%	27.78%	38.89%	100%		13.33%	20.00%	66.67%	100%		18.01%	43.17%	38.82%	100%	
職業	商/服務業	33	26	34	93	0.233	31	50	38	119	0.130	10	36	36	82	0.878
		35.48%	27.96%	36.56%	100%		26.05%	42.02%	31.93%	100%		11.06%	40.80%	48.13%	100%	
	工/製造業	6	7	7	20		13	13	16	42		4	12	10	26	
		30.00%	35.00%	35.00%	100%		30.95%	30.95%	38.10%	100%		17.14%	43.81%	39.05%	100%	
	其他	8	4	1	13		2	14	6	22		2	13	9	24	
		61.54%	30.77%	7.69%	100%		9.09%	63.64%	27.27%	100%		5.88%	59.24%	34.87%	100%	

表4.3.10 社經變數與運具選擇偏好方案之交叉分析(續)

現況使用運具		汽車					機車					大眾運具				
項目別	偏好選擇	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-value)	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-value)	汽車	大眾運輸	汽車共用	總計	獨立性檢定 (p-value)
所得	2萬元以下	3	3	1	7	0.902	0	8	5	13	0.114	3	11	7	21	0.874
		42.86%	42.86%	14.29%	100%		0.00%	61.54%	38.46%	100%		14.55%	52.73%	32.73%	100%	
	15	11	17	43	35		53	45	133	9		41	36	86		
	34.88%	25.58%	39.53%	100%	26.32%		39.85%	33.83%	100%	10.15%		47.66%	42.20%	100%		
2萬~4萬元	20	16	16	52	9	16	7	32	3	6	7	16				
	38.46%	30.77%	30.77%	100%	28.13%	50.00%	21.88%	1	18.25%	36.51%	45.24%	1				
4萬~6萬元	9	7	8	24	2	0	3	5	1	3	5	9				
	37.50%	29.17%	33.33%	100%	40.00%	0.00%	60.00%	100%	12.50%	12.50%	25.00%	50%				
6萬元以上	11	5	9	25	19	31	23	73	2	15	12	29				
	44.00%	20.00%	36.00%	100%	26.03%	42.47%	31.51%	100%	7.32%	55.81%	36.87%	100%				
旅行距離	0~5公里	12	11	6	29	0.263	9	19	21	49	0.471	8	24	25	57	0.942
		41.38%	37.93%	20.69%	100%		18.37%	38.78%	42.86%	100%		13.10%	40.28%	46.63%	100%	
	10~15公里	7	8	4	19		9	13	11	33		4	16	14	34	
	36.84%	42.11%	21.05%	100%	27.27%		39.39%	33.33%	100%	17.50%		48.33%	34.17%	100%		
15公里以上	17	13	23	53	9	14	5	28	2	6	4	12				
	32.08%	24.53%	43.40%	100%	32.14%	50.00%	17.86%	100%	22.22%	55.56%	22.22%	100%				
汽車持有狀況	無持有	1	1	0	2	0.589	29	54	39	122	0.683	5	44	39	88	0.006**
		50.00%	50.00%	0.00%	100%		23.77%	44.26%	31.97%	100%		5.86%	47.43%	46.72%	100%	
持有	46	36	42	124	17		23	21	61	11		17	16	44		
	37.10%	29.03%	33.87%	100%	27.87%		37.70%	34.43%	100%	22.96%		40.37%	36.67%	100%		
機車持有狀況	無持有	18	18	19	55	0.617	4	3	1	8	0.207	12	43	40	95	0.926
		32.73%	32.73%	34.55%	100%		50.00%	37.50%	12.50%	100%		10.21%	42.74%	47.05%	100%	
持有	29	19	23	71	42		74	59	175	4		18	15	37		
	40.85%	26.76%	32.39%	100%	24.00%		42.29%	33.71%	100%	13.33%		47.14%	39.52%	100%		
放棄持有意願	不放棄	43	4	27	74	0.000**	46	31	42	119	0.000**	16	26	26	68	0.000**
		58.11%	5.41%	36.49%	100%		38.66%	26.05%	35.29%	100%		23.09%	37.39%	39.52%	100%	
放棄	0	33	15	48	0		46	18	64	0		35	29	64		
	0.00%	68.75%	31.25%	100%	0.00%		71.88%	28.13%	100%	0.00%		52.23%	47.77%	100%		



第五章 模式校估與潛在需求特性探討

本章主要內容依據前述之理論模式與調查資料，透過 Limdep8.0 對於模式進行參數校估與統計檢定作業，以建立內湖地區員工之運具選擇行為模式，進一步探討再加入汽車共用之運具替選方案後之選擇行為。

5.1 模式變數說明

模式中所選取之解釋變數，依照其設定的方式分為下列四種類型：

(1) 替選方案特定虛擬常數(Alternative Specific Constant)

此變數之主要目的在於吸收所有效用函數指定時所造成的誤差，對於模式中無法解釋的因素，及效用隨機項 ε ，皆歸納於特定常數內。替選方案特定虛擬變數為替選方案特定變數之特例，其值只有 0 與 1 兩種。當該變數存在於某一替選方案時，其值為 1，對其它替選方案而言，其值為 0，當替選方案有 N 個時，則指定虛擬變數最多只能有 $N-1$ 個，否則將產生共線，此稱為飽和模式。

(2) 替選方案特定變數(Alternative Specific Variable)

當某個變數對所有不同替選方案具有不同的重要程度，則該變數對所有替選方案之效用函數中產生不同的效果，此時，該變數雖存在於所有替選方案之效用函數中，但其參數值應不同。

即該變數 X_{ji} 僅存在於替選方案 i 之效用中，而其它替選方案中皆為 0，

即該變數 $X_{ji}=0$ ， $j \neq i \in A_i$ ，此種變數即為替選方案特定變數。

(3) 共生變數(Generic Variable)

當某個變數對所有不同替選方案具有相同的重要程度，對所有替選方案之效用函數中產生相同的效果，意即該變數改變一單位，對所有替選方案有相同的邊際效用。此時所有替選方案之效用函數中均具有該變數且其參數值

均應相同，此種變數為共生變數。

(4) 社會經濟特性變數

為方案特定變數之特例，即與個人本身有關之屬性。由於同一使用者在不同運具之社會經濟特性均相同，因此若將社會經濟變數指定為共生變數，則無法顯示該變數對運具選擇之影響，因此通常指定為方案特定變數，亦可與屬性變數 X_i 相結合，如：旅行成本/所得。

本研究中各模式所選取之變數，包括運具特定虛擬變數、運具屬性變數、社會經濟特性變數三類。透過上述之變數設定之方式，下列將說明各種變數的從屬變數，以及其變數設定類型。

(1) 運具特定虛擬常數：

- 大眾運輸虛擬常數：若替選運具為大眾運輸者為 1，否則為 0。
- 汽車共用虛擬常數：若替選運具為汽車共用者為 1，否則為 0。

(2) 運具屬性變數：

- 旅行距離：方案特定變數，受訪者的住處到工作地點之距離，依據問卷所設定之間隔，5 公里以下為 1，5~10 公里為 2，10~15 公里為 3，15 公里以上為 4。
- 旅行時間變數：共生變數，為各替選運具之旅行時間屬性水準值，單位為分鐘。
- 運具使用花費變數：共生變數，為各替選運具之每月旅行花費，單位為千元。
- 運具使用花費/所得變數：共生變數，為每月之運具使用花費除以每月所得(單位為千元)，即代表通勤成本佔所得之比例。
- 單趟平均花費/旅行距離變數：共生變數，為每月之運具使用花費換算成單趟平均花費(運具使用花費/(平均工作天數 \div 22 天*2)，單位為元)，再除以旅行距離。

- 放棄持有運具意願變數：方案特定變數，為運具持有者是否願意放棄持有現有運具(汽車或機車)，願意放棄持有為 1，不願意為 0。

(3) 社經特性變數：

- 性別：方案特定變數，受訪者為男性其值為 0，女性則為 1。
- 所得：方案特定變數，受訪者所得低於 2 萬元為 1，2 萬至 4 萬元為 2，4 萬元至 6 萬元為 3，6 萬元以上為 4。
- 汽車持有變數：方案特定變數，受訪者持有汽車為 1，否則為 0。

5.2 多項羅吉特模式校估結果

本研究以上述之效用函數變數構建運具選擇模式，在模式建構過程上，先以僅包含方案特定常數與共生變數之方式，建構出三個基礎模式，探討問卷樣本之運具選擇是否滿足基本假設與先驗知識；其中除了旅行時間變數外，模式一加入運具使用花費變數，模式二加入運具使用花費/所得變數，模式三加入單趟平均花費/旅行距離變數。結果如表 5.2.1 所示。

由表 5.2.1 之比較結果可以發現，在三種模式中，旅行時間共生變數均不顯著，表示對於受訪者而言，旅行時間對考量運具選擇時所產生之影響不明顯，推測可能因內湖地區之尖峰時段交通壅塞情形嚴重，在現實情況下，使用不同運具在通勤時間部分的差異不大之故。在運具使用花費相關共生變數部分，雖然於模式一中單獨探討運具使用花費與於模式三中換算單位距離之花費下均不顯著，但於模式二中，運具使用花費/所得變數在 10% 之水準下呈現顯著，且呈負值，顯示當通勤運輸花費佔所得比例增加時，對使用者產生負效用，亦即降低使用者選擇該運具之機率，與一般先驗知識相符。而就其概似比指標值 ρ^2 與調整後之 $\bar{\rho}^2$ 可知，僅存在共生變數之模式已具有一定程度的解釋能力(當概似比指標在 0.2~0.4 之間，即表示該模式的適合度相當高)，其中以模式二之解釋能力最佳，因此以此作為後續校估之依據。

表5.2.1 多項羅吉特模式（共生變數）校估結果

解釋變數	基礎模式一		基礎模式二		基礎模式三	
	係數值	t 值	係數值	t 值	係數值	t 值
方案特定常數						
大眾運輸	-0.6956	-0.978	-1.1051*	-2.805	-1.3007	-1.179
汽車共用	-0.6748	-1.404	-0.9978*	-5.106	-0.9270*	-2.531
汽車(基準方案)	0.0000	—	0.0000	—	0.0000	—
共生變數						
旅行時間	0.0155	0.546	0.0047	0.176	0.0170	0.614
運具使用花費	0.0134	0.222	—	—	—	—
運具使用花費/所得	—	—	-0.9075**	-1.729	—	—
LOG(單趟平均花費/距離)	—	—	—	—	-0.3981	-0.449
對數概似函數值						
等佔有率模式之 $LL(0)$	-484.4880		-484.4880		-484.4880	
收斂之 $LL(\hat{\beta})$	-378.4935		-377.0002		-378.4172	
概似比指標 ρ^2	0.2188		0.2219		0.2189	
調整後之概似比指標 $\bar{\rho}^2$	0.2140		0.2171		0.2141	

註：*表示參數值在 5% 之水準下顯著異於 0 ($\nu = 4, t_{0.05} = 2.132$)

**表示參數值在 10% 之水準下顯著異於 0 ($\nu = 4, t_{0.1} = 1.533$)

根據上述所建立之基礎模式，嘗試刪除旅行時間共生變數，發現對於降低整體模式解釋能力之影響不大，因此調整以刪除旅行時間變數之模式作為基礎模式。此外，由於 4.3 節社經與運具屬性變數之交叉分析結果，顯示出與選擇偏好顯著相關之變數為「性別」變數、「汽車持有」變數、「放棄持有運具」變數，故縮小模式校估之試誤範圍，以此三項方案特定變數進行尋優，建立出本研究所得之個體運具選擇最佳模式。模式校估結果如表 5.2.2 所示。

在最佳模式中，納入考量之所有參數(方案特定常數不列入考慮)均為顯著，其中選擇大眾運輸之性別變數，選擇汽車共用者之性別變數、汽車持有變數與放棄持有運具意願變數等在 5% 之水準下均呈現顯著，運具使用花費/所得變數則在 10% 之水準下呈現顯著。以下針對各方案特定變數之符號與意義進行解釋。

(1) 運具使用花費/所得：

定義為通勤運具使用花費佔所得之比例，設定為所有方案的共生變數，反映不同所得下通勤運輸成本對於運具選擇偏好之影響。該變數係數的符號為負號，代表通勤花費佔所得之比例越高，該運具對於受訪者之效用與選擇機率越低，符合一般先驗知識。

(2) 性別：

受訪者之性別，為方案特定變數，反映不同性別之使用者對於運具選擇偏好之影響。變數顯著於大眾運輸與汽車共用方案，且該變數係數的符號為正號，由於變數設定時將女性設為 1，故代表大眾運輸與汽車共用對於女性受訪者之效用較高，且選擇機率較大。

(3) 汽車持有：

汽車持有表示受訪者是否具有使用汽車之能力，為方案特定變數，反映是否持有汽車對於運具選擇偏好之影響。變數顯著於汽車共用方案，且該變數係數的符號為正號，由於變數設定時將持有汽車設為 1，呈現出汽車共用對於持有汽車之使用者具有較高之效用與選擇機率。此結果判斷是由於現況持有汽車之受訪者，相較於未持有汽車之受訪者對於汽車之操作較為熟練，因此較容易接受此項運具。

(4) 放棄持有運具意願：

放棄持有運具意願表示是否願意放棄持有私有運具，為方案特定變數，反映是否放棄持有私有運具對於運具選擇偏好之影響，其中若選擇放棄私有運具，則可選擇之運具僅剩大眾運輸與汽車共用兩方案。變數顯著於汽車共用方案，且該變數係數的符號為負號，由於變數設定時將願意放棄設為 1，代表汽車共用對於不願意放棄持有者之效用較高，且選擇機率較大；反之，願意放棄持有者較願選擇大眾運輸(因放棄者僅有兩種選擇方案)。此結果判斷是因為不願意放棄持有者可能對於私有運具之依賴性較高，相較於大眾運輸

下，汽車共用在機動性方面與私有運具相近，因此具有較高之偏好。

唯兩方案特定常數之值為-1.6353 與-1.4014，顯示仍有其他影響變數並未納入模式中。而最佳模式之對數概似函數（Log-likelihood function）值為-362.6731，因對數概似函數值均為負值，愈接近原點表示該模式解釋能力愈高，故相較於等占有率模式，此模式更具解釋現實情況之能力；而其概似比指標值 $\rho^2=0.2514$ ，調整後之 $\bar{\rho}^2=0.2434$ ，亦顯示最佳模式達到相當程度之解釋能力。

表5.2.2 最佳多項羅吉特模式的校估結果

解釋變數	基礎模式 (花費共生變數)		最佳模式 (顯著變數)	
	係數值	t 值	係數值	t 值
方案特定常數				
大眾運輸方案特定常數	-1.0529*	-4.051	-1.6353*	-5.270
汽車共用方案特定常數	-1.0019*	-5.163	-1.4014*	-5.226
汽車(基準方案)	0.0000	—	0.0000	—
共生變數				
運具使用花費/所得	-0.9244**	-1.790	-0.9796**	-1.830
方案特定變數				
性別(大眾運輸)	—	—	0.8788*	3.132
性別(汽車共用)	—	—	0.8256*	2.971
汽車持有(汽車共用)	—	—	0.4189*	2.072
放棄持有運具意願(汽車共用)	—	—	-0.8948*	-3.787
對數概似函數值				
等佔有率模式之 $LL(0)$	-484.4880		-484.4880	
收斂之 $LL(\hat{\beta})$	-377.0157		-362.6731	
概似比指標 ρ^2	0.2218		0.2514	
調整後之概似比指標 $\bar{\rho}^2$	0.2183		0.2434	

註：*表示參數值在 5% 之水準下顯著異於 0 ($\nu=7$, $t_{0.05}=1.895$)

**表示參數值在 10% 之水準下顯著異於 0 ($\nu=7$, $t_{0.1}=1.415$)

針對整體模式對於選擇行為預測準確之程度進行探討，進一步了解此模式之預測能力。根據最佳模式之結果，汽車、大眾運輸、汽車共用三種運具選擇方案之效用函數如(5-1)式所示：

$$\begin{aligned}
U_{\text{汽車}} &= -0.9796 * TC_{inc} \\
U_{\text{大眾運輸}} &= -1.6353 + (-0.9798) * TC_{inc} + 0.8788 * S_{sex} \\
U_{\text{汽車共用}} &= -1.4014 + (-0.9798) * TC_{inc} + 0.8256 * S_{sex} \\
&\quad + 0.4189 * S_{car} + (-0.8948) * S_{abn}
\end{aligned}
\tag{5-1}$$

其中， TC_{inc} = 通勤運具花費比例

S_{sex} = 性別社經變數

S_{car} = 汽車持有社經變數

S_{abn} = 放棄持有意願變數

透過效用函數之計算，比較各方案所求得之效用值最大者，可以得到個體選擇模式所預估之選擇方案，將其結果與個體實際選擇進行比對，所得之各替選方案選擇比例如表 5.2.3 所示。其中，大眾運輸之選擇比例差異不大，但汽車與汽車共用在實際填答之偏好選擇與模式預估，兩者間比例之多寡呈現相反的結果，判斷此原因為部分民眾之所以選擇汽車共用，可能源自於對此種新方案感到好奇或感興趣大於考量現況對於自身之效用，同時亦可能反映出模式解釋能力之不足情況。

表5.2.3 運具選擇分配預測結果

狀況	運具選擇分配比例(%)		
	汽車	大眾運輸	汽車共用
實際選擇偏好	24.72%	39.68%	35.60%
模式預估值	38.10%	36.51%	24.49%

將其結果與個體實際選擇進行比對後，可以正確預測百分比加以確認整體模式之預測能力。此模式在預測百分比部分，以效用最大原則得到之單位加權百分比(PCP-UW)為 54.42%，表示整體模式對於數據之解釋能力勉強可接受，但以機率原則檢視其預測結果，得到之機率和百分比(PCP-PS)為 32.94%，顯示整體模式的解釋能力不足。

針對解釋能力不足之原因，判斷可能是因為模式包含解釋變數不足，意即本研究探討之解釋變數為旅行時間與運具使用花費，且旅行時間變數由於不顯著

而剔除，僅剩下一項變數；但對於運具選擇而言，並非僅受到時間與金錢花費之影響，尚存在與運具服務特性與感受等相關考量因素，如：汽車之機動性、大眾運輸服務水準、汽車共用服務可及範圍等，造成模式只能反映出一部分的選擇偏好。

另外，機率和百分比與單位加權百分比之差異頗大，顯示對於雖然模式可以勉強達到一定程度的解釋能力，但部分受訪者之運具替選方案間存在之差異可能較小，造成雖然預測準確，轉換為預測選擇之機率卻不高。

5.3 選擇行為特性分析

5.3.1 社經特性之影響因素

由敘述性偏好問卷調查統計分析與模式建構之結果，可得到「女性」、「持有汽車者」與「不願意放棄持有者」與運具選擇有正向之關係。

女性對於汽車共用方式之接受程度較高，且同時與大眾運輸使用意願呈現正向關係，判斷女性受訪者在運具使用選擇偏好上較偏向汽車共用所欲達到之複合機動力目標。另在持有汽車者部分，對於汽車共用方式之接受程度較非持有者高，可能因其對汽車操作較為熟練，故接受程度較大。

然不願意放棄持有之受訪者亦有較高之接受程度，另通勤運具花費比例變數符號為負值，加以推測，反映出部分車輛持有者可能是在通勤運具花費的考量下，可能將汽車共用視為節省花費之額外運具選擇，而非傾向於對整體環境改善存有期待，故產生此種偏好選擇。

5.3.2 彈性分析

本研究依據 5.1、5.2 節所構建的多項羅吉特模式，進行總體彈性之計算，結果如表 5.3.1 所示。其代表的意義為該方案提高某屬性值時，對自身方案及另一方案的影響。

直接彈性為某方案本身的屬性水準變化時對該方案選擇機率的影響，其值在

表中的對角線位置。例如在通勤運具成本花費比例考量下選擇汽車的直接彈性為-0.113，其意義為當通勤運具成本花費佔所得比例增加 10%時，選擇汽車作為通勤運具之機率會減少 $10\% \times 0.113 = 1.13\%$ 。交叉彈性則是某方案本身的屬性水準變化時對另一方案選擇機率的影響，其值在表中的非對角線位置。例如在通勤運具成本花費比例考量下選擇汽車者對選擇汽車共用的交叉彈性為 0.104，其意義為當選擇汽車者之通勤運具成本花費佔所得比例增加 10%時，選擇汽車共用作為通勤運具之機率會增加 $10\% \times 0.104 = 1.04\%$ 。由表 5.3.1 之分析結果可知，通勤運具成本花費比例對於運具選擇的影響不大。

表5.3.1 模式之總體彈性係數值

替選方案 變數名稱	選擇汽車	選擇大眾運輸	選擇汽車共用
通勤運具成本花費比例			
選擇汽車	-0.113	0.104	0.104
選擇大眾運輸	0.009	-0.026	0.009
選擇汽車共用	0.072	0.072	-0.137

5.4 小結

根據本章選取偏好問卷蒐集所得資料中之顯著影響變數進行多項羅吉特模式之建立，模式最佳結果之概似比指標值 $\rho^2 = 0.2514$ ，調整後之 $\bar{\rho}^2 = 0.2434$ ，顯示其達到一定程度之解釋能力。

所建構模式中之影響變數結果為「通勤運具花費佔所得比例變數」、「性別變數」、「汽車持有變數」與「放棄持有意願變數」，其中通勤花費佔所得比例越高，該運具對於受訪者之效用與選擇機率越低之結果，符合一般先驗知識。

由模式結果推論至汽車共用之潛在需求族群，發現女性、持有汽車者與不願意放棄持有者與選擇使用意願有正向之關係。

而在模式預測正確百分比部分，以效用最大原則得到之單位加權百分比(PCP-UW)為 54.42%，以機率原則檢視其預測結果，得到之機率和百分比(PCP-PS)

為 32.94%，兩者間具有較大差異，顯示出雖然模式可以勉強達到一定程度的解釋能力，但可能因部分受訪者在各項運具替選方案間存在差異較小，造成預測準確，但轉換為預測選擇之機率卻不高。

彈性分析結果顯示，通勤花費比例對於汽車、大眾運輸與汽車共用之直接彈性為分別為-0.113、-0.026 與-0.137，交叉彈性則分別為 0.104、0.009 與 0.072。



第六章 結論與建議

本研究欲探討利用問卷調查所得之資料建構加入汽車共用方案後之通勤者運具選擇行為模式，藉以了解汽車共用之前在需求族群，並用以配合國外經驗，了解國內汽車共用之發展概念與潛力。本研究所得之研究結論與建議如下：

6.1 結論

- 一、Car-sharing在各國之定義與意涵不同，本研究參考國內外相關定義，將其解釋為隨需用車(Car on Demand)概念下之運輸方式，以「汽車共用」稱之，使其與汽車共乘有所區隔。
- 二、由汽車共用運作上可能面臨之問題可得知，影響汽車共用發展得以永續經營之重要因素為成本、稅賦合理運作，專用停車位取得，尋求適合的合作夥伴，並必須透過績效評估來監控組織之發展。
- 三、將汽車共用與國內小客車租賃業相互比較，發現最大之差異在於依日計費與依時計費之費率設定方式。依照國內依日計費之方式，僅有在逾時部分依時計算，逾時時間以每小時十分之一日租金計算，超過六小時者即須支付一日租金；兩者不同之費率結構造成使用族群有很大的差異，依照國內定價方式，對短途旅次會造成額外支出，因此通常會選擇長途旅次或特殊需求時使用，並仍以購車為長期運具選擇目標。
- 四、由問卷所得受訪者平、假日主要使用運具之交叉分析結果，發現除現況汽車使用者外，機車、公車與捷運使用者均有明顯選擇差異，平日使用其他運具通勤，於假日則使用汽車作為休閒或其他用途。由於汽車共用之方式與私有小汽車相似，具有較高之自主性與舒適性，故可能得以取代部分私有小汽車之假日運具使用，使民眾在平日以步行、自行車或機車作為轉乘工具之情況下使用大眾運輸。
- 五、針對受訪民眾對於共乘所感受到之效益，在汽車共用之實際運作上亦可達成，而對於共乘必須配合他人時間、繞行路徑與陌生人共乘不自在等缺

陷，由於汽車共用是由使用者自行預定使用時間，且不必要與其他人同時使用，故此種方式可以減少民眾在使用上之疑慮。

- 六、在「汽車使用者」之假設情況下，汽車共用加入後，民眾選擇汽車共用之意願較大；對於現況為大眾運輸使用者而言，其在考慮是否移轉至大眾運輸或汽車共用時，較易選擇移轉至汽車共用。在「大眾運輸使用者」之假設情況下，汽車共用加入後，受訪者傾向於維持大眾運輸之使用。
- 七、校估後所得之運具選擇模式，其影響變數結果為「通勤運具花費佔所得比例變數」、「性別變數」、「汽車持有變數」與「放棄持有意願變數」，其中通勤花費佔所得比例越高，該運具對於受訪者之效用與選擇機率越低之結果。而社經特性與模式間之關係則為女性、持有汽車者與不願意放棄持有者與選擇使用意願有正向之關係。
- 八、模式預測正確百分比部分，以效用最大原則得到之單位加權百分比(PCP-UW)為54.42%，以機率原則檢視其預測結果，得到之機率和百分比(PCP-PS)為32.94%。兩者預測值具有較大差異，顯示出雖然模式可以勉強達到一定程度的解釋能力，但可能因部分受訪者對於各項運具替選方案效用差異較小，造成預測準確，但轉換為預測選擇之機率卻不高。
- 九、彈性分析結果顯示通勤花費比例對於汽車、大眾運輸與汽車共用之直接彈性為分別為-0.113、-0.026與-0.137，交叉彈性則分別為0.104、0.009與0.072。由結果可知通勤運具成本花費比例對於運具選擇的影響不大。

6.2 建議

根據上述結論，本研究提供下列建議：

- 一、針對需求分析所得之目標族群，未來在汽車共用發展方向上，應考量女性的車輛使用特性，如：通勤、接送孩童與購物的非單一旅次特性、取車點的開放性與安全性等，提供女性族群便利與安全之服務。而針對持有汽車與不願意放棄車輛持有之民眾，在執行上可透過教育與宣導將複合機動力

觀念導入民眾生活，再配合汽車共用等多元運具之推廣與實施，填補放棄私有車輛持有者的機動力缺口。

二、問卷調查中得知民眾對汽車共用與汽車共乘間易產生混淆與誤解，故若要在台灣推動此種方式，必須著重在加強宣導與行銷，讓民眾實際了解兩者之差異；而在對於共用之負面感受部分，亦為實際設立規劃時之考量重點，透過完整制度之建立以降低民眾之疑慮，導向降低私人持有運具之需求。

三、本研究彙整國外文獻中與汽車共用相關經驗，但對於細部運作之相關內容，包含汽車共用之定價策略、設置區位及服務對象與可用空間等要素，均需再進行更深入之研究分析。

四、本研究在模式建構之解釋變數上，僅選取「旅行時間」、「運具使用花費」兩項解釋變數，造成解釋與預測能力不足，因此建議未來相關研究可再針對其他可能影響民眾選擇汽車共用或其他運具之變數加以探討。

五、本研究在調查對象上，侷限於內湖科技園區與周邊範圍之民眾，可能無法反映整體需求特性，建議未來可進行更大規模之問卷調查，進一步了解民眾對於汽車共用之看法與接受程度。



英文文獻

1. Ben-Akiva, M., Lerman, S.R, "Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Travel Demand", The MIT Press, Cambridge, 1985
2. Carplus, "Getting Started : Carplus Reference Guide for Car Sharing & Travel Plans," Carplus The Studio, 2005.9
3. Claudia Nobis, "Car Sharing as a Key Contribution to Multimodal and Sustainable Mobility Behavior—the Situation of Car Sharing in Germany," 2006.3
4. David Brook, "Carsharing-Start Up Issues and New Operational Models", TRB, 2004.1
5. Eric Britton, "Carsharing 2000: Sustainable Transport's Missing Link", The Journal of World Transport Policy & Practice, 2000.1
6. Fowkes, T., Wardman, M., "The design of stated preference travel choice experiments with special reference to interpersonal taste variations", Institute for Transport Studies, University of Leeds, pp27-44,1988
7. Frank-Martin Belz, "Mobility Carsharing- Successful Marketing of Eco-efficient Services", Institute for Economy and the Environment University of St. Gallen, Switzerland, 2001.3
8. Grenier, Louis, M.Admin, "The Calgary Alternative Transportation Co-operative: Its description, its car sharing activity and the co-operative option.", Universite de Sherbrooke (Canada), pp.6-10,1999.10
9. JE Abraham, A Survey of Carsharing Preferences, University of Calgary,1999.6
10. Julia Meaton, Richard Starkey & Sue Williams, "Stelios – the accidental environmentalist? The potential impacts of the Easycar Club in the UK", World Transport Policy & Practice, Volume 9, Number 1, pp.31–36, 2003.6
11. Kroes, E., Sheldon, and Robert J., "Stated Preference Methods: An Introduction", Journal of Transport Economics and Policy, Vol.22 No.1, pp.11-26,1988.1
12. Louviere, J. L., "Conjoint Analysis Modeling of Stated Preferences. A Review of Theory, Methods, Recent Developments and External Validity," Journal of Transport Economics and Policy, Vol. 22, pp. 93-119, 1988.1
13. McFadden, D. and Train, K., "Mixed MNL Models for Discrete Response," Journal of Applied Econometrics, Vol. 15, pp. 447-470, 2000
14. Michael Glotz-Richter, "No alternatives to car-ownership? Experiences and options for Car Sharing", EPOMM seminar-Mobility Management - a broad concept towards mobility solutions, 2001.8
15. Peter Muheim, "Mobility CarSharing Switzerland – the unconventional approach", Mobility CarSharing, 2006.1
16. Susan A. Shaheen, "Dynamics in Behavioral Adaptation to a Transportation

17. Susan A. Shaheen, Adam P. Cohen, "Worldwide Carsharing Growth : An International Comparison," University of California, Berkeley, 2006.11
18. Susan A. Shaheen, Elliot Martin, "Assessing Early Market Potential for Carsharing in China : A Case Study of Beijing," University of California, Berkeley, 2006.11
19. Todd Litman, "Evaluating Carsharing Benefits," Victoria Transport Policy Institute 1999.12
20. Todd Litman, Steven Fitzroy, "Safe Travels-Evaluating Mobility Management Traffic Safety Impacts," Victoria Transport Policy Institute , 2005.6
21. Todd Litman, "Guide to Calculating Mobility Management Benefits", Victoria Transport Policy Institute, 2008.3
22. TRB, "TCRP Report 108—Car-Sharing : Where and How It Succeeds," 2005.9
23. UITP, "The Moses Guide: Keys to Car-sharing," 2004.12
24. Yukihiro FUKUZAWA, Toshikazu SHIMAZAKI, Shohei SHIMOHARA, "A Fundamental Study of Car-sharing System by Citizen," Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 1585 - 1594, 2005.6
25. "Mobility Management-User Manual", Mobility Management for the Urban Environment(MOMENTUM) / Mobility Strategy Application in the Community(MOSAIC), 1999.3
26. HONDA Technology, <http://world.honda.com/ICVS/project/carlink/carlink2.html>
27. ORIX-Carsharing in Japan, <http://www.orix-carsharing.com/>, 2007
28. Japan Automobile Research Institute(JARI), "For the Next Generation: EV, HEV & FCV", <http://www.evaap.org/>, 2003.10
29. Car-Sharing 株式会社 , <http://windcar.jp/index.html>, 2007
30. Honda Diracc Car Sharing in Singapore, <http://www.hondadiracc.com.sg/index.asp>, 2007

中文文獻

31. 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
32. 李奇，「敘述性偏好模式與顯示性偏好模式比較之研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國81年6月
33. 段良雄、劉慧燕，「敘述性偏好模式之實驗設計與校估方法」，運輸季刊第25卷第一期，民國85年3月
34. 鼎漢國際工程顧問公司，「公路車輛行車成本調查」，交通部運輸研究所委託研究案，民國89年
35. 亞聯工程顧問股份有限公司，「台北都會區整體運輸規劃基本資料之調查與驗校(二)」，台北市政府交通局委託計畫案，民國90年8月
36. 小客車租賃定型化契約，中華民國94年9月22日修正發布
37. 聯合行銷研究股份有限公司，「94年4月臺北市交通民意調查」，台北市政府交通局委託計畫案，民國94年
38. 陶冶中等，「智慧型運輸系統應用於高乘載計畫之示範與建置-都會區共乘系統之示範與建置(1/2)」，交通部委託計畫案，民國94年2月
39. 臺北市政府交通局，「內湖科技園區交通總體檢計畫報告」，民國94年6月
40. 「臺北市應否訂定汽機車總量管制計畫:公民共識會議可閱讀資料」，世新大學公共管理顧問中心，民國96年
41. 吳采芳，「服務屬性對航空公司選擇行為影響之研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國96年
42. 交通部統計處，「95年自用小客車使用狀況調查摘要分析」，民國95年
43. 交通部統計處，「交通統計月報」，民國96年
44. 臺北市政府產業發展局「96年度臺北內湖科技園區、南港軟體工業園區暨大彎南段工業區廠商調查」，民國96年9月
45. 汽車運輸業管理規則，交通部頒布，中華民國97年2月1日 修正
46. 汽車運輸業審核細則，交通部頒布，中華民國97年1月25日 修正
47. 台北市民政局，「台北市區鄰里電子地圖」，<http://www.ca.taipei.gov.tw/civil/page.htm>，民國97年6月
48. 中華民國小客車租賃商業同業公會全國聯合會，<http://www.rentcar.org.tw/>，民國96年7月
49. 格上租車，<http://www.car-plus.com.tw/index.asp>，民國97年
50. 台北大眾捷運股份有限公司，<http://www.trtc.com.tw/c/>，民國97年6月



附錄一：需求調查問卷

親愛的市民您好：

拯救內湖交通的可能新方法「交通機動力服務中心」：此份問卷即為了解 您對此一可能方法的初步看法，以作為研擬具體做法的依據，敬請撥冗回答以下問題，您的意見將會對未來此地區的交通有顯著貢獻。謝謝您的熱心協助！本資料僅供研究參考。

臺北市政府交通局

(問題查詢: 02-23625920 轉 403 吳佳紋或曹晉瑜, r93521524@ntu.edu.tw) 台灣大學慶齡研究中心 敬上

交通機動力服務中心(Mobility Service Center)：是一個提供汽車共用與共乘、運具選用建議、行前旅行規劃、票卷整合販售等諮詢與安排的整合性服務中心，目前在世界各國已有**600多個城市**採用類似做法。根據國外推動經驗，藉由交通機動力服務中心的運作，以汽車共用方式使用小汽車，不同於提高車輛乘載的汽車共乘，不需要自己購買車輛，不僅節省燃油、停車與養護費用，也省去尋找停車位的麻煩；配合更完善的交通資訊與行前旅行規劃，根據個人需要提供各種資訊與諮詢服務，讓民眾更輕鬆的搭配使用各種交通工具，減少塞車，省錢省事地享受更舒適、無負擔的旅行。

1. 請按照您上、下班過程所使用各種交通工具之順序，依序於空格中填入項目編號及每項所花時間(分鐘)

①步行 ②自行車 ③機車 ④小汽車 ⑤公車(客運) ⑥公司交通車 ⑦計程車 ⑧捷運 ⑨火車

例如：①步行至停車位花5分鐘，騎③機車到捷運站花10分鐘，搭⑧捷運至市府站花30分鐘，等⑤公車並搭乘至內湖科技園區花15分鐘，下車①步行至辦公室花5分鐘，則填寫如下：

交通工具：住家 → ① → ③ → ⑧ → ⑤ → ① → 辦公地點

花費時間：住家 → 5分 → 10分 → 30分 → 15分 → 5分 → 辦公地點

上班過程

①步行 ②自行車 ③機車 ④小汽車 ⑤公車(客運) ⑥公司交通車 ⑦計程車 ⑧捷運 ⑨火車

交通工具：住家 _____ 辦公地點

花費時間：住家 _____ 辦公地點

下班過程

①步行 ②自行車 ③機車 ④小汽車 ⑤公車(客運) ⑥公司交通車 ⑦計程車 ⑧捷運 ⑨火車

交通工具：辦公地點 _____ 住家

花費時間：辦公地點 _____ 住家

2. 雖然汽車共用不同於汽車共乘，但請問您是否曾有過跟別人共乘的經驗？

(1) 是，曾經使用過 計程車共乘 小汽車共乘

(2) 否 (若未有共乘經驗，請跳至第5題)

3. 請問您目前是否持續使用共乘？ (1) 是 (2) 否

4. 請問您對於共乘經驗的感受為何？

(1) 很好 (2) 好 (3) 普通 (4) 不好 (5) 很不好

原因： _____

5. 請問您假日最常使用之主要交通工具為：(單選)

(1) 步行 (2) 自行車 (3) 小汽車 (4) 機車 (5) 公車、客運 (6) 捷運 (7) 火車

6. 您**是否**擁有私人交通工具？

(1)有 (請填入持有數)：汽車_____輛，機車_____輛，自行車_____輛

(2)無 (若無私人交通工具，請跳至第 8 題)

7. 請問您於內湖科技園區與周邊住宅：

(1) 停放的車輛類型為： 汽車 機車 自行車

(2) 停放的地點為：

公司附設停車場 其他建築物附設停車場 公有收費路外停車場

私人收費路外停車場 路邊收費停車格 路邊無收費停車格

路邊無格位停車 人行道 違規停車

(3) 您於上述地點停車繳費之方式： 月租_____元 以次(日)計費_____元 不用錢

8. 請問您希望在內湖科技園區設立的交通機動力服務中心，能夠提供您下列哪些服務？

(請按照您最需要的優先順序，以 1、2、3...依序填寫)

交通資訊諮詢：提供各種交通工具之費率、路線、班次與停車等相關資訊的查閱與諮詢

行前旅行規劃：分析出發地至目的地各種運輸方式組合，根據使用者需求考量提出建議

小汽車共用諮詢與預約：提供共用小汽車停放點、收費方式等諮詢，並協助預約使用車輛

機車租用：提供機車租借點、收費方式等諮詢服務，並提供機車租借服務

自行車租用：提供自行車租借點、收費方式等諮詢服務，並提供自行車租借服務

小汽車共乘諮詢與共乘者安排：提供小汽車共乘諮詢與共乘者安排平台

計程車共乘諮詢與共乘者安排：提供計程車共乘的費率、共乘地點諮詢與共乘者安排平台

票卷整合販售：大眾運輸車票、汽機車使用(如：油票)、大型活動等票卷之整合販售平台

旅運相關申訴與協助：與旅運相關之疑問或狀況(如：計程車共乘糾紛、對年長者之特殊服務)，均可藉由服務中心提供協助

其他_____

(請填寫您希望提供之服務，如：行李寄放服務、交通相關之教育訓練等)

9. 若未來成立交通機動力服務中心，並提供上述您所選擇之服務項目，您願意嘗試放棄使用自家汽車或機車，選擇使用其他交通工具通勤嗎？

願意，我願意改用：

(1) 小汽車共用：無須購買車輛，即能在不與他人共乘之情況下，依個人使用需求使用小汽車

(2) 自行車(含私人與租用)

(3) 租用機車

(4) 小汽車共乘：與他人相約使用同一車輛前往相同目的地或沿途之目的地

(5) 計程車共乘：以計程車作為共乘運具，由駕駛載往相同目的地或沿途之目的地

(6) 大眾運輸之 公車 客運 捷運 火車

改搭乘大眾運輸後，願意使用何項交通工具做為大眾運輸場站與目的地接駁之用？

① 步行 ② 私人自行車 ③ 租用自行車 ④ 私人機車

⑤ 租用機車 ⑥ 小汽車共用 ⑦ 小汽車共乘 ⑧ 計程車共乘

不願意，請簡述原因：_____

◎ 汽車共用(Car-sharing)－機動力服務之創新作法 (問卷末附件：國外推動傳單供參考)

汽車共用(Car-sharing)是一種無須自己購車，但需要用車時隨時可使用所需車輛之作法；相較於自行購車，可大量減少停車、保養維護等各種成本，省去尋找車位、保養車輛的麻煩，故而汽車共用可省下花費與麻煩，故而成為歐美各國逐漸盛行之使用方式。若在內湖科技園區實施，對周邊居民與區域內通勤者，可大量降低交通及停車需求，具備交通改善之潛力。

各種不同的通勤運具之成本與時間比較如下：以自己購買一部**80萬房車**為例，僅用於上下班，每年行駛約12000公里，使用十年後汰換，則平均每月總花費可達**15200元**，包括油耗成本2800元，養護成本1200元，停車費2400元，平攤之購車成本6600元(將80萬除以十年)，清潔費500元，保險、牌照與燃料稅1700元。

交通工具	成本估計項目	通勤距離 5公里以下 (例如：內湖、 松山、大直)	5~10公里 (例如：信義、南港、 中山、士林、大安、 大同、中正)	10~15公里 (例如：文山、北投、 萬華、板橋、三重、 蘆洲、汐止、中和、 永和、新店)	15公里以上 (例如：新莊、淡水、 五股、泰山、樹林、 土城、瑞芳、林口、 基隆、桃園)
私有汽車 (以 80 萬房車為例， 可按價格比例調整)	平均每月花費	約 12700 元	約 13500 元	約 14200 元	約 15200 元
	單趟旅行時間	約 20 分鐘	約 35 分鐘	約 45 分鐘	約 70 分鐘
公車	平均每月花費	約 650 元	約 650 元	約 1300 元	約 1850 元
	單趟旅行時間	約 30 分鐘	約 45 分鐘	約 65 分鐘	約 85 分鐘
捷運 轉乘公車	平均每月花費	—	約 1650 元	約 2000 元	約 2450 元
	單趟旅行時間	—	約 45 分鐘	約 65 分鐘	約 80 分鐘
<u>汽車共用</u>	平均每月花費	約 3300 元	約 5300 元	約 7400 元	約 10100 元
	單趟旅行時間	約 20 分鐘	約 35 分鐘	約 45 分鐘	約 70 分鐘

- 依據您目前使用之通勤運具，請問平均單趟通勤距離約_____公里，平均每月花費約_____元
- 請依據您目前持有之汽車，填入下列各項之使用成本：(若無私有汽車則毋須填答)
 - 購車總價：_____萬元
 - 油耗費用：_____千元/月
 - 維護費用：_____千元/月
 - 停車總費用：_____千元/月
- 若您目前使用小汽車通勤，考量您實際成本花費與時間，若未來實施汽車共用，請由下列項目中勾選您願意使用之交通工具：
 - (1)不會放棄持有汽車，並持續使用私有汽車
 - (2)不會放棄持有汽車，但會加入會員，平日通勤使用汽車共用，假日或其他用途則使用私有汽車
 - (3)會放棄持有汽車，改採汽車共用方式作為通勤、假日與其他用途使用
 - (4)會放棄持有汽車，加入會員，平日通勤改使用公車，假日與其他用途則使用汽車共用
 - (5)會放棄持有汽車，加入會員，平日通勤改使用捷運轉乘公車，假日與其他用途則使用汽車共用
- 若您目前使用大眾運輸通勤，則：
 - 是否會加入汽車共用，以汽車共用方式通勤？ (1)是 (2)否
 - 是否會加入汽車共用，但不做為通勤運具，只做為假日或其他用途使用？ (1)是 (2)否
- 若您對於汽車共用的其他建議，敬請指教：

◎ 自行車—環保運具使用議題

自行車被認為是健康、環保，且有助於對抗全球暖化的最佳運具。請填答下列問題：

1. 您**家中**目前擁有_____輛自行車，您一周平均騎乘_____次（若無自行車請跳至第9題）
2. 您騎乘自行車的主要目的為：
 (1)購物 (2)上班 (3)上學 (4)休閒/健身 (5)轉乘其他交通工具 (6)其他_____
3. 若您不常使用(一周少於一次)，其原因為：(可複選)
 (1)沒有自行車 (2)速度太慢 (3)擔心失竊 (4)空氣太差 (5)天候不佳
 (6)道路混亂 (7)停車不方便 (8)安全考量 (9)其他_____
4. 目前居住的**公寓/大樓**是否有提供適當的自行車停放場所？
 (1)有， 停車位 停車架 (2)沒有
5. 您通常將自行車停於： (1)公寓/大樓停放場所 (2)路邊 (3)樓梯口 (4)家中屋內
6. 您是否曾有自行車失竊的經驗？ (1)是 (2)否
7. 騎乘自行車出門時，您是否曾覺得停車有不便之處？
 (1)否 (2)是，原因： 必須與機車爭位 隨處亂停怕失竊 找不到適當的地點停放
 其他_____
8. 停放自行車時，您最遠會選擇距離目的地多遠的地方停放自行車？
 (1)不離開視線 (2)步行1~2分鐘(約50~100公尺) (3)步行3~5分鐘(約150~250公尺)
 (4)步行6~10分鐘(約300~500公尺) (5)步行11~15分鐘(約550~750公尺)
9. 您是否希望**商家**提供適當的停車空間與設施？ 是 否
10. 您認為建築物是否應比照汽、機車，附設自行車停車空間？
 (1)是 (2)否，原因：_____
11. 若提供**完善自行車專用道與停放設施**，您願意放棄 (1)機車 (2)汽車，改以自行車通勤
 (3)否（請跳至第13題）
12. 若只有**完整且安全的自行車專用道**，但**無停車架或停車位**，您是否仍會用自行車通勤？
 (1)是 (2)否
13. 若車站附近及您工作地點附近皆設有**先進自行車租車系統**，可便宜且方便的隨借隨還，您是否會用以作為**通勤運具**，或是捷運、公車至目的地之**接駁運具**？
 (1)是，作為 通勤運具 接駁運具 (2)否

個人基本資料

1. 您的性別為： (1)男 (2)女
 2. 您的年齡為： (1)18歲以下 (2)18~24歲 (3)25~29歲 (4)30~35歲
 (5)36~45歲 (6)46~60歲 (7)60歲以上
 3. 您的教育程度： (1)國小(含)以下 (2)中學程度 (4)大學(專) (5)研究所以上
 4. 您的居住地：_____縣/市 _____區/鄉/鎮/市 _____里(或_____路/街_____段)
工作地點：_____縣/市 _____區/鄉/鎮/市 _____里(或_____路/街_____段)
 5. 您的職業為： (1)商/服務業 (2)工/製造業 (3)學生 (4)軍
 (5)公 (6)教 (7)無 (8)其他，_____
- 若您為內湖科技園區內工作者，請填寫您所服務之公司為_____
6. 您個人每月所得金額？ (1)20000元以下 (2)20000~40000元 (3)40000~60000元
 (4)60000~80000元 (5)80000~100000元 (6)100000元以上

小汽車共用平台 (Car-sharing)

什麼是小汽車共用？

小汽車共用是基於不購買私人車輛的前提下，仍能依個人需求便利使用車輛的概念構想。

小汽車共用是一種可與大眾運輸結合的創新式機動力服務，隱含了只有在必要時才使用小汽車的車輛使用行為轉變。

透過小汽車共用平台可以達成之任務：

- 1. 聯繫小汽車共用的費率、車輛停放點與其他相關資訊，協助使用者獲得全面性的諮詢服務。
- 2. 定期更新國內外小汽車共用發展趨勢，提供使用者、營運者與有關當局小汽車共用的動向。
- 3. 提供小汽車共用的論壇空間，創造使用者與營運者之間的互動。
- 4. 透過媒體、廣告與活動，推廣無障礙機動力與小汽車共用概念的宣傳平台。

小汽車共用能夠做到什麼？

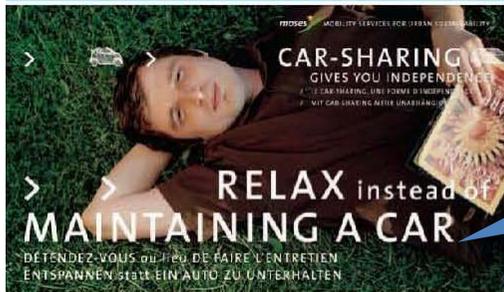
在使用者方面



在大眾運輸營運方面



在城市或區域方面



擺脫養車煩惱
讓我輕鬆愉快

何必從一而終？
我的選擇多更多





使用者方面：

- 有需要，車輛隨時在附近待命
- 沒有維修清潔麻煩
- 所需支付費用比私家車更低廉



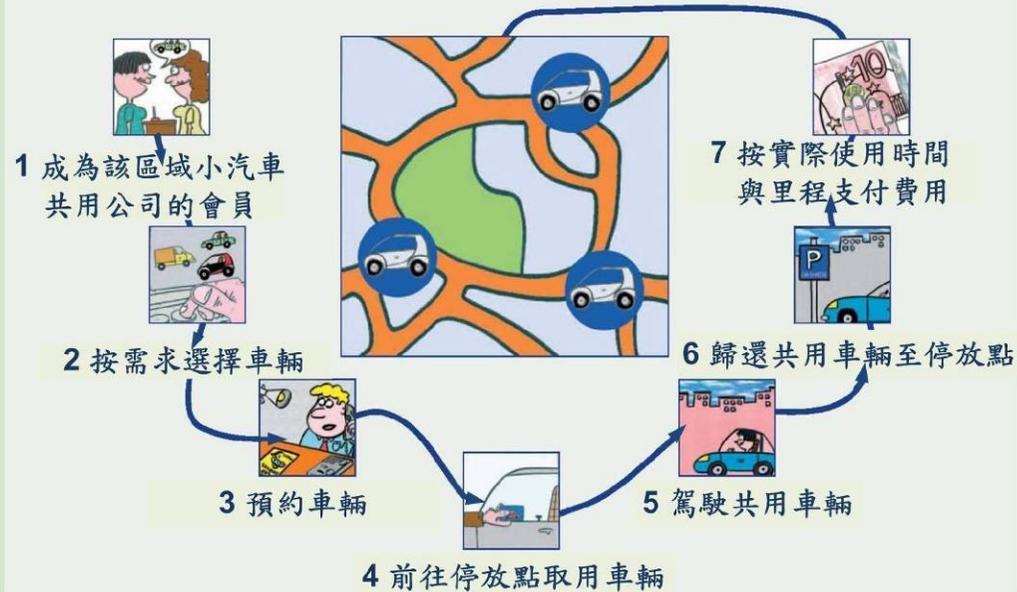
大眾運輸營運方面：

- 共用引導機動力使用型態朝向大眾運輸與環境親合運具發展，大幅降低耗能與空汙
- 小汽車減少釋放之大量停車空間，可供作其他活動使用。



城市或區域方面：

- 成為參與永續機動力的一員
- 拓展交通機動力服務範圍，增加客源與維持現有使用者



目前全球小汽車共用機制運作的共同特性：

- 透過會員制維繫
- 24小時全年無休的車輛取用服務
- "按實際使用付費"的費率結構，包含保險、油錢等
- 先進的高科技、高品質車輛設備
- 多元化的預約方式(網際網路、語音、email等)



小汽車共用之國際發展

小汽車共用自1980年代後期開始於歐洲興起，目前已於全球四大洲18個國家六百多個城市推動。

截至2006年止，已有近348000名會員共用約12,000輛共用車。亞洲國家以新加坡、日本率先推動，馬來西亞、中國大陸等城市亦積極跟進中，小汽車共用已成為邁向永續機動力發展之趨勢。



附錄二：各國共用機構費率方式

AutoShare 加拿大	費率類別 費用項目		Simple	Standard	Advantage
	年費(加幣)		35	—	—
	月費(加幣)		—	10	25
	時間費用(加幣/每小時)		9.5	6.25	5.25
	里程費用(加幣/公里)		0	0.2	0.2
FlexCar 洛杉磯	費率類別 費用項目		Standard (免費 150 英哩里程)		Frequent (免費 150 英哩里程)
	年費(美元)		35		35
	月費(美元)		—		29
	時間費用 (美元/小時)	平日	5		3
		週末與例假日	5		6
全日費用(美元)		49		49	
FlexCar 波特蘭	費率類別 費用項目		Standard (免費 150 英哩里程)		Frequent (免費 150 英哩里程)
	年費		35		35
	月費		—		30
	時間費用(美元/小時)		7		5
	全日費用		55		55

費用項目	費率類別	EVP50	EVP100	EVP250
		(每天免費 60 英哩里程)	(每天免費 60 英哩里程)	(每天免費 60 英哩里程)
會員展期		—	1 個月	2 個月
年費(歐元)		25	25	25
月費(歐元)		50	100	250
時間費用 (歐元/小時)	折扣	5%	10%	15%
	平日	4.7	4.46	4.21
	週末與例假日	5.7	5.4	5.1
全日費用	平日	42.75	40.5	38.25
	週末與例假日	52.25	49.5	46.75

入會費	費率類別 費用項目	EVP50	EVP75	EVP125	EVP250
		(每天免費 150 公里里程)	(每天免費 150 公里里程)	(每天免費 150 公里里程)	(每天免費 150 公里里程)
30	會員展期	—	1 個月	2 個月	2 個月
	月費(加幣)	50	75	125	250
	折扣(加幣)	0.1	0.1	0.1	0.15
	時間費用(加幣/小時)	9.45	9.45	9.45	8.93
	全日費用(加幣)	64.8	64.8	64.8	61.2

費用項目	費率類別		Start	Aktiv	Comfort	Business	Profi
	單次入會費(歐元)			30	30	30	—
月費(歐元)			3	10	25	2	22
時間費用	小時費用(歐元/小時)	2.9 (7AM-11PM)	2.3 (7AM-11PM)	2.05 (7AM-11PM)	5 (7AM-11PM)	2 (Mon.-Fri. 7AM-5PM)	
		5 (11PM-7AM)	2.3 (其他時段)				
	全日費用(歐元) (租用開始計算 24 小時)	34	27	25	40	28	
	整週費用(歐元) (租用開始計算 7 天)	204	162	150	200	196	
里程費用 (含油資)	100 公里以下 (歐元/公里)	0.35	0.3	0.24	0.13	0.3	
	100 公里以上 (歐元/公里)	0.21	0.21	0.19		0.19	
境外里程費用 (不含油資)	100 公里以下 (歐元/公里)	0.26	0.2	0.14	0.05	0.2	
	100 公里以上 (歐元/公里)	0.12	0.11	0.09		0.09	

Cambio
德國
(以第 3 類別計算)

費用項目	費率類別	Start	Bonus	Comfort
		Cambio 比利時 (以第3類別計算)		
保證金 (契約到期後可領回)		150	600	600
入會費(歐元)		33	66	66
月費(歐元)		3.3	6.6	20
時間費用	小時費用(歐元/小時)	3.1	2.45	2.2
	全日費用(歐元) (租用開始計算 24 小時)	36.5	29	26.5
	整週費用(歐元) (租用開始計算 7 天)	220	170	158
里程費用 (含油資)	100 公里以下(歐元/公里)	0.36	0.31	0.23
	100 公里以上(歐元/公里)	0.22	0.21	0.17
境外里程費用(歐元/公里) (不含油資)		0.12	0.12	0.08
Smartdriver 澳洲				
費用項目				
週費			4	
時間費用(澳幣/小時)	Mon.-Fri. 8:30AM-5:30PM		3.3(前兩小時)	6(超過兩小時)
	Mon.-Fri. 5:30PM-8:30AM		13(整晚總支付金額)	
	Fri. 5:30PM-Mon. 8:30AM		66(週末總支付金額)	
距離費用(澳幣/公里)			0.33	
全日費用(澳幣)			60(60 公里以內)	0.33(超過 60 公里部分)