

逢甲大學
交通工程與管理學系碩士班
碩士論文

實施共乘計程車對旅運者行為之影響

—以統聯中港轉運站為例

The Research of the Influence on Traveler's Behavior Due
to the Feeder of Taxipooling : A Case of Chung-Kang
Transfer Terminal of Ubus

指導教授：李克聰

研 究 生：曹雅博

中 華 民 國 九 十 五 年 八 月

摘要

統聯客運於 94 年 7 月由朝馬轉運站遷移至中港轉運站，使其擁有較寬敞的基地面積、更多的月台數以及舒適的候車空間，以提升服務品質。然而，由於距離較遠與接駁不便的關係，使的整體旅運時間與成本增加，相對影響旅客搭乘統聯的意願。因此，本研究嘗試提出新的接駁運具—共乘接駁計程車，以期能增加旅運者選擇搭乘統聯的意願。本研究以敘述性偏好法，找出影響旅客選擇短程離站運具的因素，以擬定共乘計程車的營運策略。運具選擇模式中，則以多項羅吉特、巢式羅吉特進行校估。本研究分析結果將可了解乘客接駁需求，進而探討如果改變目前統聯客運接駁型態下之乘客接受程度。其次並透過政策分析，了解政策變動下離站運具市場重分配的情形，做為政府以及相關單位之規劃營運之參考。

關鍵字：羅吉特、共乘計程車、運具選擇、敘述性偏好法



Abstract

Ubus moved its passenger terminal to the Chung-Kang from the Chao-Ma in July 2005, in order to have more wide station and more comfortable waiting space. But the traveler is decreased due to the more travel time and travel cost. This research try to develop a new feeder mode-taxipooling, adopts stated preference method to identify important factors influencing the traveler's choice. Furthermore, the analysis can suggest operational strategies of the egress mode of taxipooling for the government and some related organization. The empirical results of the multinomial logit and nested logit models indicate that total travel time, total travel cost and income are significant factors affecting the egress mode of traveler's choice.

Key Word: logit, taxipooling, mode choices, stated preference

目錄

| | |
|---------------------------|-----|
| 中文摘要 | i |
| 英文摘要 | ii |
| 目錄 | iii |
| 圖目錄 | vi |
| 表目錄 | vii |
| 第一章 研究緣起 | 1 |
| 1.1 研究背景與動機 | 1 |
| 1.2 研究目的 | 2 |
| 1.3 研究問題與範圍 | 2 |
| 1.4 研究方法 | 2 |
| 1.5 研究內容 | 3 |
| 1.6 研究流程與架構 | 3 |
| 第二章 文獻回顧 | 5 |
| 2.1 大眾運輸接駁運具選擇 | 5 |
| 2.2 共乘制度 | 9 |
| 2.2.1 車輛共乘之定義與分類 | 9 |
| 2.2.2 車輛共乘相關文獻 | 12 |
| 2.2.3 車輛共乘制度實例 | 13 |
| 2.3 敘述性偏好法 | 16 |
| 2.3.1 顯示性偏好法與敘述性偏好法 | 16 |
| 2.3.2 實驗設計概念 | 17 |
| 2.3.3 敘述性偏好法之衡量方式 | 19 |
| 2.4 統聯中港轉運站現況分析 | 20 |
| 2.4.1 中港轉運站位置及動線 | 20 |
| 2.4.2 中港轉運站簡介 | 21 |
| 2.4.3 規劃停靠中港轉運站路線 | 21 |
| 2.4.4 離站運具種類 | 22 |
| 2.5 小結 | 23 |
| 第三章 模式理論與架構 | 24 |

| | | |
|-------|----------------------|----|
| 3.1 | 個體選擇模式 | 24 |
| 3.1.1 | 多項羅吉特 | 25 |
| 3.1.2 | 巢式羅吉特 | 26 |
| 3.2 | 模式校估與檢定方法 | 27 |
| 3.2.1 | 模式校估方法 | 27 |
| 3.2.2 | 模式檢定方法 | 28 |
| 3.2.3 | 模式彈性分析 | 30 |
| 3.3 | 離站運具選擇模式 | 31 |
| 3.3.1 | 顯示性偏好模式 | 31 |
| 3.3.2 | 敘述性偏好模式 | 32 |
| 第四章 | 問卷設計與資料分析 | 34 |
| 4.1 | 問卷設計 | 34 |
| 4.1.1 | 運具屬性 | 34 |
| 4.1.2 | 運具屬性水準值訂定 | 35 |
| 4.1.3 | 直交設計 | 39 |
| 4.2 | 問卷結構 | 43 |
| 4.2.1 | 運具選擇資料 | 43 |
| 4.2.2 | 運具偏好資料 | 43 |
| 4.2.3 | 個人基本資料 | 44 |
| 4.3 | 調查方法與過程 | 44 |
| 4.4 | 基本統計分析 | 46 |
| 4.4.1 | 顯示性偏好方案被選擇次數分析 | 46 |
| 4.4.2 | 敘述性偏好被選擇次數分析 | 47 |
| 4.4.3 | 旅次特性分析 | 49 |
| 4.4.4 | 受訪者社會經濟特性分析 | 55 |
| 第五章 | 模式校估結 | 65 |
| 5.1 | 變數說明 | 65 |
| 5.1.1 | 模式變數指定方式 | 65 |
| 5.1.2 | 模式選用變數說明 | 66 |
| 5.2 | 顯示性偏好資料之模式校估 | 66 |
| 5.3 | 敘述性偏好資料之模式校估 | 70 |

| | |
|------------------------|----|
| 5.3.1 多項羅吉特模式 | 70 |
| 5.3.2 巢式羅吉特模式 | 73 |
| 5.4 總體彈性分析 | 75 |
| 5.5 情境模擬 | 77 |
| 5.6 共乘計程車接駁運具之規劃 | 79 |
| 第六章 結論與建議 | 80 |
| 6.1 結論 | 80 |
| 6.2 建議 | 81 |
| 6.2.1 方法論部份 | 81 |
| 6.2.2 實務應用部分 | 82 |
| 參考文獻 | 83 |
| 附錄一 問卷調查表 | 86 |



圖目錄

| | |
|-----------------------------------|----|
| 圖 1-1 研究流程圖 | 4 |
| 圖 2-1 中港轉運站位置圖 | 20 |
| 圖 2-2 離站運具選擇方案 | 23 |
| 圖 3-1 多項羅吉特模式之基本架構..... | 31 |
| 圖 3-2 巢羅吉特模式之基本架構 | 32 |
| 圖 3-3 共乘計程車引進後之多項羅吉特模式之基本架構 | 32 |
| 圖 3-4 共乘計程車引進後之巢式羅吉特模式之基本架構 | 33 |
| 圖 4-1 共乘計程車服務範圍示意圖 | 45 |
| 圖 5-1 顯示性偏好資料離站運具之多項羅吉特架構圖 | 67 |
| 圖 5-2 敘述性偏好資料離站運具之多項羅吉特架構圖 | 70 |
| 圖 5-3 敘述性偏好資料離站運具之巢式羅吉特架構圖 | 73 |



表目錄

| | |
|--|----|
| 表 2-1 國內接駁運具個體選擇模式整理 | 8 |
| 表 2-2 共乘制度實施計畫彙整 | 13 |
| 表 2-2 共乘制度實施計畫彙整(續)..... | 14 |
| 表 2-3 共乘之成功與失敗因素 | 15 |
| 表 2-4 共乘制度優缺點比較表 | 15 |
| 表 2-5 市區公車路線 | 21 |
| 表 2-6 國道客運路線 | 22 |
| 表 3-1 直接彈性與間接彈性 | 30 |
| 表 4-1 各運具屬性水準值訂定原則 | 35 |
| 表 4-2 機車燃油成本估算表 | 37 |
| 表 4-3 共乘計程車票價方案 | 39 |
| 表 4-4 離站運具屬性水準值 | 40 |
| 表 4-5 直交結構表 | 41 |
| 表 4-5 直交結構表(續) | 42 |
| 表 4-6 受訪者運具選擇之分配(顯示性偏好部分) | 47 |
| 表 4-7 受訪者可選運具之分配(顯示性偏好部分) | 47 |
| 表 4-8 受訪者運具選擇之分配(敘述性偏好部分) | 48 |
| 表 4-9 受訪者可選擇運具之分配(敘述性偏好部分) | 48 |
| 表 4-10 受訪者會考慮轉移至共乘計程車之選擇分配 | 49 |
| 表 4-11 受訪者之旅次特性分析(顯示性偏好) | 51 |
| 表 4-12 受訪者之旅次特性分析(敘述性偏好部分) | 51 |
| 表 4-12 受訪者之旅次特性分析(敘述性偏好部分)(續) | 52 |
| 表 4-13 受訪者旅次特性與所選離站運具之交叉分析表(顯示性偏好) | 53 |
| 表 4-14 受訪者旅次特性與所選離站運具之交叉分析表(敘述性偏好 部分) | 54 |
| 表 4-15 受訪者之社會經濟特性表(顯示性偏好) | 57 |
| 表 4-15 受訪者之社會經濟特性表(顯示性偏好)(續) | 58 |
| 表 4-16 受訪者之社會經濟特性表(敘述性偏好) | 59 |

| | |
|--|----|
| 表 4-16 受訪者之社會經濟特性表(敘述性偏好)(續)..... | 60 |
| 表 4-17 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(顯示性偏好) | 61 |
| 表 4-17 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(顯示性偏好)(續) | 62 |
| 表 4-18 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(敘述性偏好) | 63 |
| 表 4-18 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(敘述性偏好)(續) | 64 |
| 表 5-1 顯示性偏好羅吉特模式之校估結果 | 68 |
| 表 5-1 顯示性偏好羅吉特模式之校估結果(續)..... | 69 |
| 表 5-2 敘述性偏好多項羅吉特模式之校估結果 | 72 |
| 表 5-2 敘述性偏好多項羅吉特模式之校估結果(續)..... | 73 |
| 表 5-3 敘述性偏好巢式羅吉特模式之校估結果 | 74 |
| 表 5-3 敘述性偏好巢式羅吉特模式之校估結果(續)..... | 75 |
| 表 5-4 旅行成本彈性矩陣 | 76 |
| 表 5-5 等車時間彈性矩陣 | 77 |
| 表 5-6 現況與未來市場影響分析 | 78 |
| 表 5-7 共乘計程車加入營運後各運具市場佔有率 | 78 |

第一章 研究緣起

1.1 研究背景與動機

國道客運自民國 84 年開放路線後，眾多業者投入此市場，在台北轉型為民營化的國光客運後，國道客運已成為一個民間投資競爭的市場。由於競爭激烈，各家業者皆在軟硬體部分做提升，希冀能吸引乘客搭乘，服務水準相較過去有顯著的提升。

統聯客運公司於民國 94 年 7 月將其朝馬轉運站遷移至中港轉運站，使轉運站擁有更寬敞的基地面積、更多的月台數以及舒適的候車空間，讓轉運站發揮實質功能，提供民眾便利之旅運服務。然而，就逢甲商圈的旅運者來說，由其是逢甲的學生族群而言，由於距離轉運站較遠、接駁不便的關係，增加了整體的旅運時間與成本，相對影響旅客選擇搭乘統聯客運的意願，進而轉搭其它距離較近的客運，諸如國光客運、和欣客運，使統聯客運流失不少客源。

依據過去研究，最吸引旅運者之加值服務，第一名為「協助終點站轉乘」【1】。因此，可透過良好的接駁規劃，擴大轉運站服務範圍及機能，以提高旅運者的搭乘意願。為提升統聯客運在其離站「方便性」之競爭力，中港轉運站之接駁運輸扮演重要角色。

計程車為副大眾運輸工具，擁有即時以及及戶的功能，為一種便利之離站運輸工具，然受到經濟不景氣影響，承載率逐年下降市場供給大於需求。若能有效整合計程車既有資源成為輔助型之接駁系統，將可以吸引潛在需求。吳沛儒【2】嘗試將計程車重新定位，賦予其「蒐集隨機接駁需求、培養固定接駁客源」之任務，並營運於具有旅次聚集或離散現象之運輸場站以有效蒐集乘客，稱之為「任務型共乘接駁

計程車」。本研究依上述設計觀念下，嘗試將共乘接駁計程車加入國道客運離站運具，探討旅運者對於新運具加入後的選擇。

1.2 研究目的

本研究主要的目的包括：

1. 利用敘述性偏好資料、顯示性偏好資料，以多項羅吉特模式、巢式羅吉特模式建立短程接駁運具選擇行為模式，並比較模式間校估結果之差異。
2. 探討影響旅運者選擇短程接駁運具的因素。
3. 預測未來共乘計程車加入後，對現有運具可能產生的影響。

1.3 研究問題與範圍

本研究以統聯客運中港轉運站作為本研究實證分析的對象，搜集旅運者之運具選擇與運具偏好資料，了解國道客運乘客於終點站下車後，其選擇離站短程運具的情況為何。

1.4 研究方法

本研究為探討城際旅運者對於離站接駁運具的選擇行為，首先了解統聯中港轉運站目前的離站運具情況，收集國內外有關接駁運具選擇、敘述性偏好法以及計程車共乘等相關文獻。藉由文獻回顧整理出相關的接駁運具類型以及其相關屬性，以作為模式構建之參考依據。因本研究所提出之運具目前尚未實施，因此採用敘述性偏好以及羅吉特模式(Logit)作為本研究資料收集及分析工具。

依據接駁運具的特性以及文獻回顧中整理出影響離站運具選擇之變數，以敘述性偏好法，針對各運具特性(發車班距、行駛費用、花

費時間等)，模擬各運具的服務情境，進行問卷設計與調查。問卷回收之資料，首先對旅運者做基本統計分析，包含年齡、性別、教育程度、車輛持有數、旅次目的等。旅運者對於不同的模擬情境中因為屬性不同而產生的選擇行為，將以多項羅吉特模式(Multinomial Logit Model)進行校估與分析；再以多項羅吉特模式為基礎校估巢式羅吉特模式(Nested Logit Model)。利用 NLOGIT 3.0 軟體進行模式參數的校估。最後依據最佳的運具選擇模式，針對運具屬性計算其直接彈性與交叉彈性，分析其變化。透過情境模擬，了解政策變動下離站運具市場重分配的情形，做為政府以及相關單位之研擬接駁運具之規劃營運參考。

1.5 研究內容

本研究內容歸納如下：

1. 回顧個體選擇模式之基本理論。
2. 探討運具選擇之影響因素。
3. 分別設計顯示性偏好以及敘述性偏好問卷，調查於統聯中港轉運站下車離站乘客之運具選擇行為、運具偏好行為與個人基本資料。
4. 利用多項羅吉特模式、巢式羅吉特模式構建共乘計程車引進後，統聯中港轉運站離站運具選擇模式，並比較模式之校估結果。

1.6 研究流程與架構

本研究之進行流程如圖 1-1 所示。

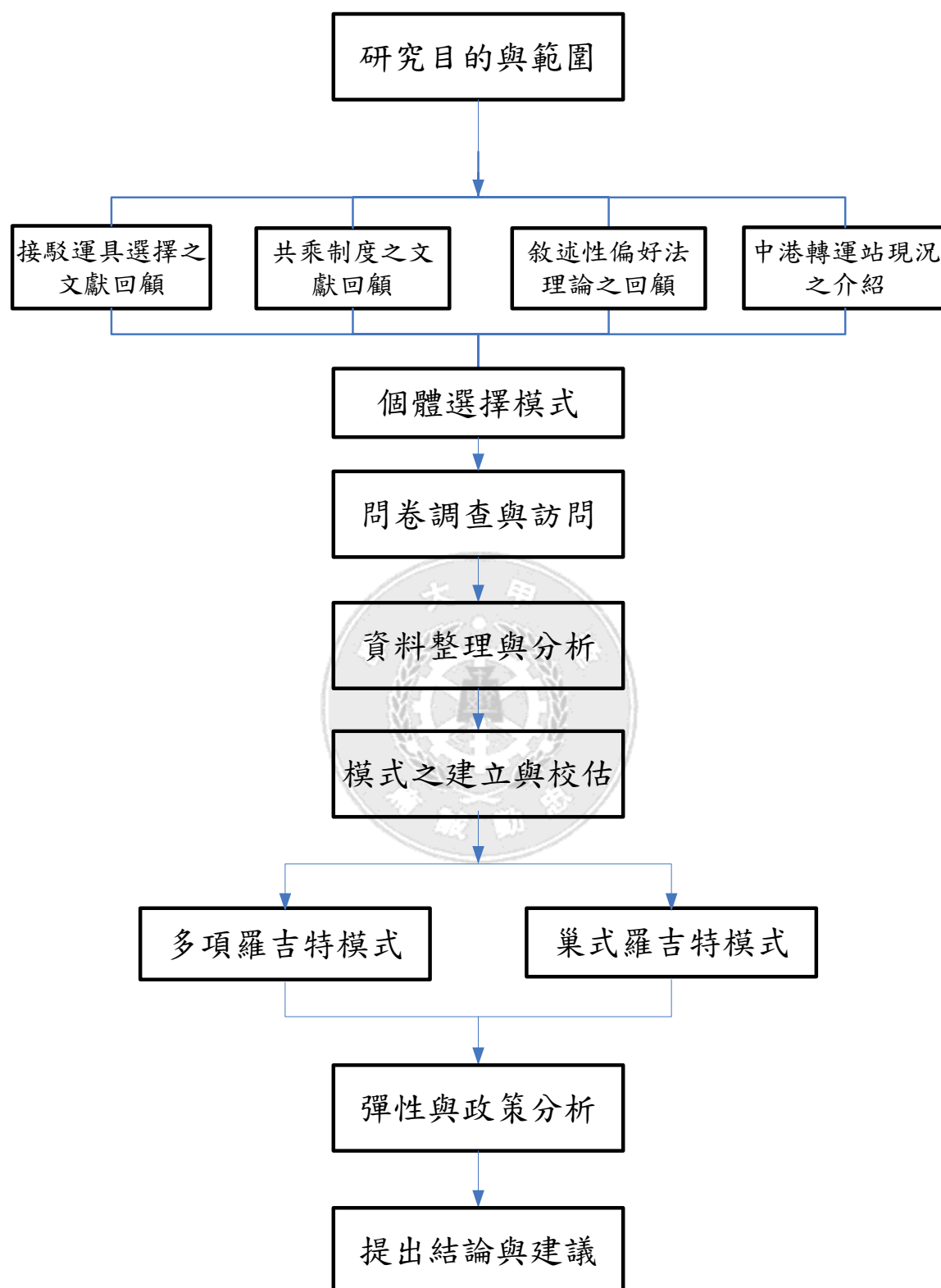


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

2.1 大眾運輸接駁運具選擇

謝文淵【3】以高鐵高雄站前往台北的旅客作為研究對象，針對各選擇在旅次規劃內容中的重要性進行探討。其接駁運具替選方案分別為，起點高雄包含自行開車、計程車、公車、台鐵；迄點台北替選方案為被他人載、計程車、公車、捷運。利用多項羅吉特以及巢式羅吉特模式，構建城際旅客搭乘高鐵過程的行為模式。研究結果顯示影響起迄點接駁運具選擇的因素包括接駁成本、個人所得、費用來源。起迄點接駁過程是旅客在旅次規劃內容考量的因素之一，顯示旅客希望藉由適當的接駁運具配合期望搭乘班次來完成整個旅運過程。

洪怡君【4】以高鐵台中烏日站為例，結合顯示性偏好與敘述性偏好，探討台中-台北旅次的旅運者，其選擇接駁運具的偏好與選擇行為。模式結果顯示：接駁成本、配套措施、接駁距離、個人所得、旅次目的、旅次頻率等變數對於旅運者選擇高鐵的接駁有顯著的影響。

林卓漢【5】探討台北捷運旅客到站運具選擇行為，其替選運具包含步行、公車、機車停車轉乘、汽車停車轉乘以及汽車接送轉乘。透過敘述性偏好問卷了解旅運者到站運具選擇結構，再利用多項羅吉特模式構建到站運具選擇行為模式，並透過修正常數與尺度更新檢定其市區、郊區之空間移轉性。研究顯示步行時間、車內時間、等車時間、年齡、性別等變數，顯著的影響旅運者到站運具的選擇。

Keijer and Rietveld【24】以荷蘭的例子，調查荷蘭民眾從出發地（Home-end）到鐵路車站的起點接駁運具與鐵路車站到目的地

(Activity-end)的迄點接駁運具選擇，探討以火車為主要運具的複合旅次，其採用的接駁運具為何。研究指出當旅行總時間很短暫時，接駁運具的班次頻率將會是影響旅客選擇運具的重要變數，但對於長途旅次，這項因素影響較小。在迄點運輸場站到目的地的接駁過程中，因為運具的可用性以及租用運具的成本考量，旅客使用腳踏車、機車和汽車作為迄點接駁運具的比例很少。旅客由車站到達目的地的迄點接駁過程中，可使用的運具相較於出發地到車站的起點接駁過程中來的少，故研究中認為旅客對於迄點接駁過程中運具選擇的重要性大於起點接駁運具選擇。研究結果顯示起點接駁運具(Access mode)以使用腳踏車最多、步行次之，再者為搭乘大眾運輸。迄點接駁運具(Egress mode)的使用，則以步行為最重要的運具，接著依序為大眾運輸以及腳踏車。

Voula and Costas 【25】研究希臘首都雅典國際機場，探討旅運者抵達機場接駁運具選擇以及迄點機場其選擇運具行為特性，在迄點機場研究中將會整合起迄點是否始用同樣運具。抵達機場替選方案為自行開車、被他人載、共乘、搭計程車、搭乘大眾運輸系統及租車。迄點機場其替選方案為被他人載、共乘、搭計程車、從停車場開車到達目的地。本研究考慮解釋變數為旅運者旅次目的、旅次距離、旅次者身分及是否為其他城市之旅行者。以多項羅吉特模式來校估其接駁運具選擇行為。

唐富藏、張有恆【7】對大眾捷運接運系統規劃設計作一概略性的介紹，該研究考慮不同接駁系統特性下，預測使用該接駁系統的旅客需求量，以為接駁系統硬體設施規劃設計做參考。研究選用的接駁運具依序為步行、腳踏車(或機車)、公車、計程車、小汽車接送(K+R)以及開車轉乘接送(P+R)等六種，並提出步行、腳踏車、機車或公車為我國最普遍之接運方式。

丁迺龍【8】提出捷運系統必須藉由接駁運具擴大其服務範圍，小型巴士為一種介於大眾運輸(Mass transit)以及個人運輸(personal vehicle)間的小眾運輸，是目前欠缺的一種運輸工具。提出以捷運車站

為基地，利用接駁小巴士，在方圓不超過 1.5 公里或 15 分鐘車程的距離為其服務範圍，以高頻率的發車班距，固定的行駛路線，但無固定的招呼站，沿途可上下車，提供封閉式的循環服務功能。收費採用單一價，最好以一個銅板為單位。收費方式初期以投幣式（不找零），遠期則採用刷卡方式，研究並預期能為捷運增加三倍的乘客。

陳榮輝等人【9】，以台鐵岡山、橋頭、左營等九個位於高雄都會區內的車站為調查地點，以台鐵通勤旅客作為調查對象，收集旅客到站以及離站的運具選擇資料，進而校估建立 MOA/MOD 巢式羅吉特模式。最後應用交通分區之總體預測資料作為基礎，應用於未來高雄捷運旅客到達及離開車站之轉乘運具分配之預測。調查結果顯示台鐵到站所使用的運具以機車比例最高，佔了 28%，其次為機車接送約佔 17%。台鐵離站則以步行佔 51% 最多，公車站 18% 次之。預測捷運到站以及離站運具選擇部份，則皆以步行所佔比例最高，分別為 41.1% 以及 67.7%。

姜榮新【10】利用個體選擇行為理論，透過顯示性偏好法蒐集台北市北區旅客的客人旅次資料，以構建都會區運具選擇模式，並藉此了解捷運系統的票價彈性及與其他運具的替代性。研究選用的運具為公車、小汽車、機車、捷運+步行接駁以及捷運+公車接駁五種方式。研究結果發現：旅客對於旅行時間的變動較旅行成本重視；且大眾運輸屬性變動影響私人運具之效果不若私人運具屬性變動影響大眾運輸之效果。然其採用多項羅吉特模式及巢式羅吉特模式之校估結果皆顯示模式解釋能力不甚理想，據推測以一現象可能與樣本數不足或部分替選方案之樣本數不足有關。

方仁鳳、曹慈容【12】選擇台北都會區內台鐵汐止、南港、松山、萬華、板橋、樹林等六站作為調查地點，以起訖點皆在台北都會區內的旅客為調查對象，蒐集旅客到離站的運具選擇資料，構建車站旅客到站及離站運具選擇模式。其離站替選運具區分為三種，包含計程車、公車以及步行。離站運具選擇部份，模式結果顯示走路時間、等車時間、車上旅行時間與行車付費成本等變數影響旅運者選擇離站運具。

表 2-1 國內接駁運具個體選擇模式整理

| | | | | | |
|------------------------|------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| 姓名 | 謝文淵 | 洪怡君 | 林卓漢 | 陳榮輝等人 | 方仁鳳、曹慈容 |
| 研究範圍 | 高鐵 高雄-台北 | 高鐵 台中-台北 | 台北捷運 | 台鐵 高雄九個車站 | 台鐵 台北六個車站 |
| 資料型態 | 敘述性偏好 | 整合偏好 | 敘述性偏好 | 顯示性偏好 | 顯示性偏好 |
| 迄點(離站) 接駁替選運 具集合 | 小汽車 計程車 公車 捷運 | 機車、小汽車 計程車、客運 台鐵 高鐵接駁專用公車 | 步行 公車 機車轉乘 汽車轉乘 | 步行、腳踏車、 機車、計程車、 公車 | 計程車 公車 步行 |
| 運用模式 | 多項羅吉特 巢式羅吉特 | 多項羅吉特 巢式羅吉特 混合羅吉特 | 多項羅吉特 | 巢式羅吉特 | 多項羅吉特 |
| 有效樣本數 | 515 | 606 | 778 | 1966 | 655 |
| 選取重要變 數 | 接駁成本 接駁距離 個人所得 公費支出 | 接駁成本、接駁距離 配套措施、個人所得 同行人數、旅次目的 旅次頻率 | 步行時間 車內時間 停車時間 等車時間 | 車外時間、車內 時間、旅行成 本、機車數、家 戶所得 | 走路時間 等車時間 車上旅行時間 行車付費成本 |

2.2 共乘制度

2.2.1 車輛共乘之定義與分類

寇世傑【13】，將車輛共乘定義為廣義和狹義之說。就廣義而言，係指兩人或多人所組成之團體，共同使用任何運輸工作從事旅運行為。諸如小客車共乘(carpool)、合租共乘(vanpool)、計程車共乘(taxipool, shared-ride taxi)、公有或私有交通車共乘(public or private bus pool)、隨停公車(jitney)及大眾運輸(public transit)等；狹義的車輛共乘(ridesharing)乃指兩位或多位旅運者共乘一部車輛，但不包括隨停公車及大眾運輸兩類。狹義的車輛共乘比較符合一般人對於車輛共乘制度的概念。

張有恆【14】定義「車輛共乘」為兩人或更多人以任何運具來從事旅運行為，不僅指小汽車共乘(carpool)而已，尚包含中型車共乘(vanpool)、公有或私有交通車共乘(public or private bus pool)、計程車共乘(taxipool, shared-ride taxi)、隨停公車(jitney)及大眾運輸(public transit)皆屬之。針對計程車共乘部份，其特色為：1.輔助大眾運輸之不足：及大眾運輸供給不足的地方，可考慮提供計程車共乘服務。2.有固定的定點招呼站：使乘客能集中搭乘。3.營運及收費必須接受有關單位及法令限制：仍須接受交通單位的管制，以維持市場秩序。4.提供乘客較低廉之運價等功能：以降低民眾搭乘計程車成本，吸引民眾使用。

龍天立【15】依據起訖點、路線安排與排班時間三項特性進行分類：

1. 以起訖點分類

包括「多點至一點」、「多點至幾點」、「多點至多點」三類。其中「多點至一點」與「多點至幾點」兩類，因為起訖點受到限制，其服

務量、成本與所需車輛數均較「多點至多點」少。因此，在三項服務型態中，以「多點至多點」之服務水準最高，但實施之困難度也是三項中最高的。

- (1) 多點至一點：在服務範圍內，車上之乘客有相同之起點(或迄點)，此種方式一般多應用於大型運輸場站或是商業中心之接駁服務。
- (2) 多點至幾點：乘客之起迄皆不同，然而其旅次終點集中於某幾個固定地點。
- (3) 多點至多點：在服務範圍內，乘客可完全依照其需求決定起、迄點，亦即互對戶服務方式，無障礙運輸系統大多採用此法。為了降低成本，有時會簡化營運方式，事先設立幾個停靠點，車輛僅在這幾個地方上、下客，公共型態之副大眾運輸建議採用此種方式營運。

2. 以路線安排分類

- (1) 固定路線：若服務之旅次，僅限於長期預約性之固定班次，則班車之路徑將成一固定型式。此種路線服務方式僅限於長期預約之旅次，且服務對象限定為參加預約之乘客，無服務面積可言。
- (2) 繞道路線：若將乘客經常上下車之地點設為固定必停之車站，經過這幾點之最短路線可構成一基本路線。車輛在基本路線上行駛時，可因乘客之要求離開基本路線繞道行駛，以滿足乘客之需求。為顧及車上其他乘客之搭車時間，繞道距離不宜過遠，此種路線服務面積是繞著基本路線成一帶狀分布，此種路線形式可以服務預約旅次、在車站等候旅次以及電話要求旅次。
- (3) 彈性路線：完全依照服務區域內旅次之起迄點來安排路線，無論是預約旅次或是臨時旅次，只要起迄點在服務範圍內就可以作為安排路線之依據。路線安排會受到臨時旅次之產生而改

變，其路線可達到服務區內任何一點。此種路線服務機動性及服務水準為三者中最高，但所需車輛數以及整各系統所需成本均較高。

3. 以排班方式分類

一般旅次之產生再決定旅次時間與預計旅次開始時間中會有一段間隔，此段時間稱為旅次前導時間(Trip lead time)，這段時間最短為0，最長可達數個月。旅次前導時間長之旅次可以在需求反應運輸系統中之排班中心預定座位，亦可以在預計旅次開始時再及時通知排班中心，成為臨時排班。

以排班中心之觀點而言，在車輛初步路線與時間安排完成以前接到通知旅次稱為預約旅次，在排妥以後接到通知之旅次稱為臨時旅次。根據排班時間與次數之差異可決定服務之旅次種類與組合，分述如下：

- (1) 預約排班：完全依照排班時間以前所接到之通知旅次來安排路線，在排班完成後才得知旅次一律不加入已安排好之班次中服務，此種方式主要服務前導旅次時間長且重要性高之旅次。
- (2) 即時排班：無論接到通知之時間為何，皆視為臨時旅次來處理，其班次與路線之安排在出車前與行車時均隨旅次之變化而進行，每當增加一個臨時旅次，整各系統必需重新安排一次，因此其排班次數相當多，所需成本亦相當高。此種方式之優點在於能服務任何一種在服務範圍內產生之旅次，無論其前導時間長短。
- (3) 混合排班：此種方式為前述兩種方式之組合，排班方式為先將預約旅次作一初步之班次與路線之安排，並在安排時預留一些空間供臨時旅次之需要，在臨時旅次產生時，只需選擇是當時間與路線之班次，將該旅次加入即可，不必整各重新排班。此種方式可以同時服務預約旅次以及臨時旅次，而其排班作業程序與次數較即時排班簡便。

2.2.2 車輛共乘相關文獻

陶冶中、洪嘉琪【16】首先將國內外車輛共乘之文獻彙整，篩選出台灣地區可行之車輛共乘模式，而後透過台北都會區共乘系統之供需調查，確認優先實施共乘的運具。結果顯示受訪者對於公務、百貨與醫療等共成模式甚為可行，其中以計程車與巴士接受度最高。共乘需求調查顯示受訪者對共乘有正面評價，對計程車接受度最高，繞行的時間是關切重點。在供給部份，調查顯示計程車業者對3人1車、乘客運價分攤、15分鐘前預約與15分鐘繞行時間之服務提供為先。

賴淑芬【18】指出實施車輛共乘在經濟、政治、技術上皆具可性，而欲實施共乘策略，若能搭配相關配套措施較易成功，包括由政府建立共乘推動機構、重視共乘行銷策略、提供共乘撮合資訊、改善消費者對共乘之態度、建立實施車輛共乘之法律基礎以及建立共乘之輔助措施等實施要件。

何依栖【19】探討計程車共乘制度之實施及管理，並歸納出乘客、業者與社會產生之效益，對通勤者而言，可減少對自用車輛之依賴性，且可降低駕車的疲勞與不變，尤其在擁擠時之改善效果更大，另一方面亦可降低通勤成本，而通勤時亦較為舒適，還能增加與他人共乘之社交機會，減輕能源短缺時之不便性，且比大眾運輸更能達到及戶服務，充分展現其便利性；對社會而言，除了可減少停車需求外，亦可減輕尖峰時間之交通擁擠，進而降低交通事故成本、減輕空氣污染程度；對業者而言，提高計程車固定工時內收入之機會、減少計程車之行駛里程與能源無效率使用。

林民德【20】以供給導向探討都會區最是運具組合，建議可將兩種運具實施共乘，其一係小客車，當管制達每車3人時，使用小客車成本低於單獨搭乘計程車成本；另一則為計程車，當承載率達每車四人時，使用計程車成本低於機車成本。

曾國雄【22】【23】對於台灣地區實施合車共乘(carpool)與合租共乘(vanpool)進行可行性分析，指出共乘制度在台灣是可行的，並提出共乘制度實施辦法，包括：1.先在相關機關團體或企業公司做試驗，以蒐集實行共乘之相關資訊；2.提高小客車稅捐；3.利用管制方式限制計程車數目成長；4.利用各種宣傳工具讓共乘觀念深植民心；5.配合運輸系統管理策略，如共乘車輛優先通行及高承載專用車道等。

2.2.3 車輛共乘制度實例

以下針對台灣地區共乘制度實施計劃做個彙整，如表 2-2 所示。在找出推行共乘制度成功與失敗的主要因素，最後再針對共乘制度的優缺點列表說明，如表 2-3、表 2-4。

表 2-2 共乘制度實施計畫彙整

| 實施地點 年代 | 緣起或主要採行措施 | 實行結果 |
|----------------|---|---|
| 台灣台北 1988 年 | 為改善道路擁擠問題，在福和橋試辦六個月的汽車共乘免費通行計畫，並具有優先通行專用道，免費通行對象為永和往台北市方向乘坐 3 人或 3 人以上之各類大小型車輛，通行時間為週一至週六上午 7 時至 9 時。 | 共乘車輛由實行前 630 輛增為 965 輛，約佔總車輛 24%，所運送旅次高達所有旅次 70%；非共乘車輛則由原先 3632 輛減至 3012 輛，僅運送 30% 旅次，但該計畫最後因尖峰時段停止收費而停辦。 |
| 台灣台北 1988 年 | 選定台北-石牌、台北-淡水、台北-土城、台北-新店、台北中和永和及台北-板橋六條大眾運輸走廊設置 21 定點共乘招呼站，實施計程車定點共乘，而每人搭乘費用不得超出跳表車資一定比例。 | 因多數計程車仍維持固有營運與收費型態，與民眾搭車習慣不符，以及無法與無線電計程車業者相互競爭，導致當時計畫實施成效不佳。 |

表 2-2 共乘制度實施計畫彙整(續)

| | | |
|------------------------|--|---|
| <p>台灣台北 1990</p> | <p>台北市交通局實施共乘資訊撮合服務，主要服務對象為進入台北市工作之民眾，依通勤主要行進路線與起迄點與以撮合。撮合程序為由交通局知會撮合成功之其中一人，並提供其他共乘者聯絡方式，交由其自行聯絡，交通費則由其共乘者自行協商分攤，而交通局並不會對於共乘者資訊撮合成功者做進一步追蹤調查。</p> | <p>計畫實施至 1995 年止申請參加共乘人數並不多(630)人，且絕多數為無車者(463 人)，而撮合成功比例亦不高(18.89%)，主要乃因缺乏意願提供交通工具之共乘者參與、等候撮合時間過長、共乘者鼻此上下班時間無法完全配合等因素。</p> |
| <p>台灣宜蘭 2002 年</p> | <p>在童玩節時提供遊客接駁服務，以火車站以及會場為起迄點實施共乘計程車，而乘客僅需負擔五十元即可享受舒適、快捷服務。</p> | <p>該制度廣受好評。</p> |
| <p>台灣台南 2003</p> | <p>因應台南客運停駛推出「計程車共乘」共擬定十條路線，彌補公車路線不足，不論遠近，費率一率每人三十元，每滿四人就發車或二十分鐘發一部車方式進行，在沿途隨招隨停，車頂都有明顯路線牌。</p> | <p>宣導作業不足、參與共乘計程車過少、固定路線至營運範圍以及類似公車之經營方式，造成民眾於共乘搭車處常常等不到車，計程車業者也常抱怨載不到客人。</p> |

資料來源：吳沛儒【2】

表 2-3 共乘之成功與失敗因素

| 成功 | 失敗 |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 類似共乘行為、時間 2. 具有固定吸引旅次之聚集點 3. 搭配相關優惠或管制措施 4. 共乘配對系統 5. 有一組織負責統籌規劃共乘制度 6. 施行前宣導策略 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏意願提供交通工具之共乘者參與 2. 共乘時間無法完全配合 3. 等候撮合時間過長 4. 共乘行為後尚有其他旅次活動 5. 共乘計程車仍維持固有營運與收費型態 |

資料來源：吳沛儒【2】

表 2-4 共乘制度優缺點比較表

| 優點 | 缺點 |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 減少對自有車輛之依賴性 2. 降低駕車的疲勞與不變 3. 增加與他人共乘之社交機會 4. 分攤成本(包含汽油、停車費、通行費) 5. 減少停車需求 6. 減輕尖峰時間之交通擁擠 7. 減輕空氣污染程度 8. 降低交通事故成本 9. 降低燃料消耗 10. 降低車輛磨損 | <ol style="list-style-type: none"> 1. 缺乏隱私 2. 犧牲時間 3. 適應問題 4. 安全顧慮 5. 位於和別人做太近 6. 降低聲望 |

資料來源：吳沛儒【2】

2.3 敘述性偏好法

本研究主要研究國道客運離站運具加入共乘接駁計程車以及中型巴士後，旅運者對於離站運具選擇改變之情形，構建旅運者運具選擇的選擇模式，並進一步提出具體實施的概念。對於此種尚未存在的離站運具，本研究運用敘述性偏好法（Stated Preference）設計問卷，進行離站運具需求分析與預測，瞭解旅運者行為之偏好。

2.3.1 顯示性偏好法與敘述性偏好法

資料型態一般分成顯示性偏好（Revealed Preference）與敘述性偏好，為兩種不同型態的資料。傳統個體選擇模式均以直接觀測或是問卷調查的方式來獲得旅行者的選擇行為，再比較旅行者實際選擇的的替選方案與未選擇的替選方案的各種屬性值，進而推導出旅行者所隱含之效用函數。旅行者實際選擇了某替選方案可視為其對該方案顯示了偏好，因此此種研究方法被稱為顯示性偏好法。顯示性偏好雖能夠解釋旅行者的實際選擇行為，但也因為一些因素的影響，限制此方法的應用，包括：

1. 變數在各選擇方案中差異程度不大，容易導致模式的解釋變數不顯數，造成模式遺漏重要變數而形成偏誤。
2. 因使用實際的數據，使得解釋變數間有高度的相關性，導致解釋變數負號錯誤，造成模式建立的困難。
3. 數據的蒐集常耗費大量時間與金錢。
4. 顯示性偏好法對未存在的運輸需求無法正確評估，例如新的計程車共乘制度、新的高速鐵路等等。

有鑑於顯示性偏好的缺點，進而發展出敘述性偏好法。敘述性偏好資料的優點為可對目前尚未存在的運輸需求或推行的政策進行分析，意指利用欲研究課題的方案屬性(Attributes)及其水準值(Level)做

搭配，再以實驗設計的方式模擬出各種假設情境(Scenarios)供受訪者選擇，取得在不同情境之下，受訪者對不同方案的偏好程度。這樣的作法因受訪者所要評估的方案由研究者決定，因此較容易控制研究狀況；方案屬性由研究者依需要決定，因此屬性質會有較大的變異；一位受訪者可回答多個假設情境，減少需要訪問樣本數，降低成本。但是敘述性偏好資料畢竟不是受訪者的真實選擇行為，使得校估出來的模式會造成誤差。

敘述性偏好法主要藉由下列步驟完成蒐集受訪者偏好資料之程序【5】：

1. 將替選方案利用敘述的方式呈現給受訪者。
2. 替選方案之描述是利用影響選擇行為的屬性。
3. 影響選擇行為的屬性擁有多個水準值，替選方案則是由屬性中任一水準值組合的情境。
4. 利用實驗設計將各屬性之水準值作組合。
5. 受訪者透過某種方式表達其對替選方案的偏好。

2.3.2 實驗設計概念

敘述性偏好法之替選方案是以研究者事先決定好的屬性與水準值的假設情境所構成，而此種研究者組合假設情境所使用的技術稱之為實驗設計。敘述偏好模式是否能準確的衡量受訪者的偏好或意向主要就決定於實驗設計，實驗設計的優劣將是影響模式結果的重要部分。

通常在進行實驗設計之前，研究者必須事先決定設計需要的屬性與其水準值。屬性的選取必須符合研究課題，屬性的數目越多，越容易顯示研究之主題，但受訪者在做問卷時需花費較長的時間，為一大問題；相對的，屬性數目較少，實驗設計越簡單，受訪者易於評估，但難以反應研究課題。一般屬性個數的多寡並無定論，但一般都寧可減少水準的數目，以達到簡化實驗設計的目的。最常見的水準數為 2

個或 3 個，即 2^n 或 3^n 設計。然而，若研究者的目的在於探討受訪者對於各種屬性之權衡關係，則水準值數目越多越能真實的推測受訪者轉換偏好時的臨界值。

敘述性偏好之實驗設計主要分成二因素法(Two-factor At-a-time Procedure)及整體輪廓法(Full-profile Approach)兩大類【5】

1. 二因素法

又稱為權衡法(Trade-off Procedure)。受訪者每次只對一對屬性中各水準值的不同組合加以評估，來排列其偏好順序，之後再針對另一對屬性進行考慮。此法優點為應用容易且受訪整容易填寫，但實際應用上有幾項限制：

- (1) 每次只針對一對屬性作評估，受訪者未考慮其他屬性，不符合實際情況。
- (2) 受訪者所需評估的次數太多。
- (3) 受訪者可能傾向採取定型化的反應，再考慮其他因素之前注意某一個因素之差異。

2. 整體輪廓法

整體輪廓法則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值共同組成替選方案，可視為一整體輪廓。此方法雖比較接近事實，但受訪者需要評估的方案組合太多，因此實際應用上又分為要因設計(Factorial Design)和部份要因設計(Fractional Factorial Design)兩種。

(1) 要因設計：

實行要因設計時，受訪者所要評估的方案個數等於屬性水準組合的總數，若屬性與水準個數不多的情況下，採用要因設計較佳。假設有三個屬性，A、B、C，每個屬性有兩個水準值，則情境組總共有 2^3

= 8 種。

(2) 部份要因設計：

部分要因設計是只處理全部組合情境的一部份，一般情境過多的時候，則必須時使用部分要因設計來減少替選方案的個數。這類的實驗設計通常可運用直交排列法做處理，透過直交表的排列，可減少情境組合數目，使設計簡化。

目前敘述性偏好模式仍以整體輪廓法組合情境較多，部分要因設計的直交排列法則被廣泛的應用於等級排序或評分資料之蒐集。

2.3.3 敘述性偏好法之衡量方式

不同的偏好衡量尺度會影響校用函數參數校估的程序，針對不同的衡量尺度，所採用的實驗設計與方案設計也有所不同，因此衡量尺度對於模式的有極大影響。Kroes & Sheldon【27】指出，可將敘述性偏好的衡量方法分為等級排序法、評分法與第一偏好法三種。

1. 等級排序法

受訪者對於替選方案依照其偏好給予順序排列，然這種方法無法顯示偏好之間的倍數關係，其測量方式屬於等級尺度(Ordinal Scale)，僅顯示偏好高低，不顯示偏好程度。

2. 評分法

受訪者對於替選方案依其偏好給予評分。偏好越高者分數越高，其測量方式屬於等距尺度(Interval Scale)，量測單位有相等的間隔。因為等距尺度並沒有真正的零點，所以 20 分並不代表說是 10 分的兩倍。一般評分皆設在 1~20 分之內，否則受訪者不容易正確的將其偏好表達出來。

3. 第一偏好法

受訪者對替選方案模擬其可能選擇之方案，被選擇之方案及代表受訪者對此方案具有第一偏好

2.4 統聯中港轉運站現況分析

中港轉運站位於台中交流道旁（台中港路），該地區為台灣中部交通樞紐，南來北往交通便捷，於此地設置轉運站，使統聯客運公司發揮最大轉運功能。

統聯客運公司目前經營國道客運路線 32 條，路線跨越北中南各縣市，場站遍及西半部主要地區，於中部地區設置中港轉運站後，透過轉運機制，將可發揮實質轉運功能，提供民眾更便利之旅運服務。

2.4.1 中港轉運站位置及動線

統聯中港轉運站位於中港路上，如圖 2-1 所示，離交流道約 0.8 公里，進轉運站班車由台中下交流道，由中港路右轉安和路，然後左轉福科路，接著左轉福安路，福安路左轉中港路，中港路右轉進轉運站。出轉運站班車沿中港路直行上交流道。進中港轉運站所繞行之道路皆有交通號識，增設左轉專用號誌可便利車輛行進並減少交通衝擊。



圖 2-1 中港轉運站位置圖

2.4.2 中港轉運站簡介

1. 基地面積

國道客運部分：2,760 平方公尺

市區公車部分：6,836 平方公尺

2. 站體面積

國道客運部分：500 平方公尺

市區公車部分：500 平方公尺

3. 停靠月台數

國道客運部分：4 個大客車停靠月台

市區公車部分：15 個大客車停靠月台

中港轉運站現為統聯公司國道客運(車位 112 個)及市區公車(車位 20 個)停車場。

2.4.3 規劃停靠中港轉運站路線

1. 市區客運部分

統聯公司現有台中市區公車路線 6 條(83 路另有區間車服務)，其中部分路線可於轉運站進行國道轉市區、市區轉國道服務，詳細資料如所表 2-5 示。

表 2-5 市區公車路線

| 路線 | 班次 |
|----------------------|----|
| 73 路(朝馬轉運站—新民高中) | 60 |
| 77 路(朝馬轉運站-舊社公園) | 26 |
| 79(朝馬轉運站—大慶車站) | 26 |
| 81(朝馬轉運站—台中車站) | 50 |
| 83 路(東海別墅-新民高中)(僅去程) | 30 |
| 83 路區間車(朝馬轉運站—新民高中) | 30 |

2. 國道客運部分

由朝馬轉運站遷移至中港轉運站後，除「台北—台中」、「台中—台南」、「中正機場—台中」、「台中—高雄」因動線不適合外，其餘 24 條營運路線均改駛中港轉運站，詳細路線如表 2-6 所示。

表 2-6 國道客運路線

| 路線 | 班次 | 路線 | 班次 |
|-----------|-----|---------------|----|
| 台北—屏東 | 50 | 台北—北港—三條崙 | 35 |
| 台北—高雄 | 116 | 台北—虎尾—三條崙 | 14 |
| 台北—台南 | 100 | 台北—西螺—林厝寮—三條崙 | 6 |
| 台北-北二高-台南 | 80 | 台北—西螺—四湖—三條崙 | 8 |
| 台北—嘉義 | 36 | 台北—朴子—東石 | 5 |
| 台北—彰化 | 40 | 台北—布袋 | 10 |
| 台北—員林 | 30 | 台北—麻豆—佳里—漚汪 | 8 |
| 台北市—台中港 | 12 | 台北—學甲—苓仔寮 | 4 |
| 台北—二水—竹山 | 3 | 台北—鹿港—芳苑 | 8 |
| 台北—草屯—竹山 | 9 | 台北—西港 | 25 |

2.4.4 離站運具種類

在不受限制選擇運具的其況下，目前由統聯中港轉運站離開的旅運者，可使用的離站運具包含「步行」、「腳踏車」、「機車」、「汽車」、「公車」以及「計程車」，其中機車、汽車又可分為由旅客自行騎乘(駕駛)或是親友接送，總共可分為八種離站運具。

但就現況調查，腳踏車以及汽車(自行駕駛)這兩種離站運具使用的比例很低，本研究主觀的將其刪除，故本研究所設定的離站運具僅六種，如圖 2-2 所示。

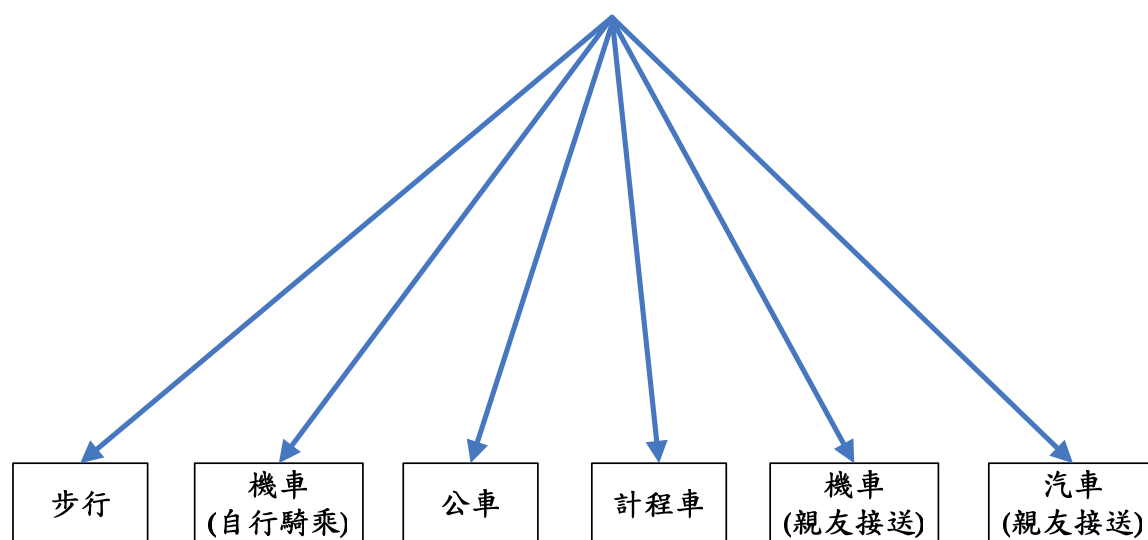


圖 2-2 離站運具選擇方案

2.5 小結

由以上之文獻得知，無論早期的顯示性偏好法、近期的敘述性偏好法以至於最新結合二者優點之整合模式，所應用的個體運具選擇模式多半以多項羅吉特模式與巢式羅吉特模式為主。

接駁運具方面，以自行騎車、汽車(親友接送)、計程車、大眾運輸為主。影響接駁運具選擇的因素包含旅行成本、旅行時間、旅次特性(旅次目的、同行人數等)以及社會經濟特性(性別、所得等)。

本研究嘗試以多項羅吉特模式以及巢式羅吉特模式，結合敘述性偏好法與顯示性偏好法，預測共乘計程車加入國道客運離站運具後的運具選擇，希冀得到之預測結果，能供相關決策單位規劃與管理運輸系統之參考。

第三章 模式理論與架構

本研究擬採用多項羅吉特模式以及巢式羅吉特模式，構建研究所需要的「國道客運乘客離站運具選擇模式」。羅吉特模式之使用已經非常普遍，本章將對羅吉特模式之理論基礎、其效用函數形式、模式參數之校估以及彈性分析做一介紹。

3.1 個體選擇模式

個體選擇模式有稱為行為模式，因其理論基礎來自兩個相關領域，一是經濟學的消費者行為，另一為心理學的選擇行為。由消費者行為發展出來的理論應用較廣，為一般所常用。

個體選擇模式乃是以效用函數為出發點，其假設決策者追求效用最大之方案。效用函數 U_{in} 分為可衡量與不可衡量兩部份，如(3-1)式所示：

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

其中

U_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 之總效用

V_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 之可衡量效用

ε_{in} ：決策者 n 選擇方案 i 之不可衡量效用

為了方便，一般都假設效用函數為線性可加之形式，則(3-1)式可改寫成：

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

其中

X_{in} ：表解釋變數向量

β_n ：表解釋變數之參數值

ε_{in} ：表誤差項

在假設決策者選擇效用最大的方案，則個體 n 選擇替選方案 i 之

機率 $P_n(i)$ 可以表示為：

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

(3-3)式即為個體選擇模式的基本形式，可假設其誤差項 ε_n ，發展出各種型態之個體選擇機率模式：

1. 假設誤差項 ε_{in} 為多變量常態分配 (Multivariate Normal Distribution)，則可推導出多項普羅比模式 (Multinomial Probit Model)。
2. 假設誤差項 ε_{in} 為多變量極端值分配，則可推導出一般化極端值分配，巢式羅吉特模式為一般化極端值模式之例子。
3. 一般化極端值模式之假設，再加上各 ε_{in} 為獨立且同一分配之特性，即可推導出多項羅吉特模式。

分析旅運者對於離站運具選擇之行為，本研究以羅吉特模式做為分析工具。一般而言，個體選擇行為之研究都以多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) 或巢式羅吉特模式 (Nested Logit Model) 來建構選擇行為模式，其中多項羅吉特模式具有模式簡單、容易校估之優點，但是模式中的替選方案必須服從 IIA 的規定，而這和實際上替選方案間可能存在相關性的現象不符，因此產生巢式羅吉特模式來克服這項缺點。巢式羅吉特模式之最大優點乃允許同巢內之方案具有相似程度之關係，比較能符合實際之狀況，因此逐漸取代多項羅吉特模式而廣泛應用。

3.1.1 多項羅吉特

假設效用函數中不可衡量的誤差項 ε_{in} 為獨立且完全相同 (Independent and identical distribution, I.I.D) 之 Gumbel 分配，透過 Gumbel 分配的累積機率密度函數積分可推導出多項羅吉特模式，其機率形式如 (3-4) 式

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \quad (3-4)$$

多項羅吉特模式之特性為各替選方案間完全獨立(Independent of Irrelevant Alternative, IIA)，亦即旅運者選擇兩替選方案之選擇機率僅與該兩替選方案之效用有關，與其他方案之效用無關，因此對於模式中參數之校估與預測將可減化不少的限制條件，如式(3-5)所示。

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

然若替選方案之間存在某種程度之相關性時，直接套用上述公式將會造成偏差，一般常用的解決方式有二種，其一為市場分隔(Market segmentation)，主要將旅運者依照其社經特性分類為不同族群，然而該方法只能部分解決各替選方案之間非彼此獨立的問題，因此一般則多採用巢式羅吉特模式。

3.1.2 巢式羅吉特

為放寬多項羅吉特模式的限制，McFadden(1981)將方案間的相似程度納入考量，推導出巢式羅吉特模式來避免 IIA 的缺點。模式主要的精神是將具有相似性的方案放在同一巢中，並藉由包容值得大小來說明巢內方案相似性的高低。巢式羅吉特模式大都以兩層巢式架構為主，假設模式中有 m 個巢，巢 m 內有 N_m 個方案，方案 i 被選到的機率為 P_i ，其巢式機率公式如下：

$$P_i = P_{i/m} \times P_m = \frac{e^{\frac{V_i}{u_m}}}{\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}}} \times \frac{\left[\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}} \right]^{u_m}}{\sum_m \left[\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}} \right]^{u_m}}$$

$$\Gamma_m = \ln \sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{\mu_m}}$$

其中

P_m ：選擇巢 m 的邊際機率

$P_{i/m}$ ：方案 n 在巢 m 中被選擇的條件機率

Γ_m ：巢 m 的包容值變數

μ_m ：為巢 m 的包容值參數且必需介於 0~1 之間

包容值越接近 0 時方案的相關性越高；當包容值等於 1 時，巢式羅吉特與多項羅吉特相同。由此可知多項羅吉特模式為巢式羅吉模式的一種特例。

本研究以個體選擇理論為基礎，了解共乘計程車加入後，旅運者會如何改變離站運具的選擇，建立國道客運乘客之離站運具選擇模式。為達成此目的，利用問卷調查的方式來蒐集構建模式所需要的旅客相關偏好資料。

3.2 模式校估與檢定方法

3.2.1 模式校估方法

羅吉特模式參數校估的方法很多，其中以最大概似法(Maximum Likelihood Method)最為常用，故本研究亦採用最大概是法來推估模式參數，其方法步驟如下所示：

$$1. \text{ 令 } L = \prod_{t=1}^T \prod_{i \in C_n} P_i(i)^{f_{it}} \quad (3-6)$$

其中

L ：個體樣本之概似函數。

T ：觀測樣本數。

C_n ：可選替代選擇方案集合。

$P_t(i)$ ：個體 t 選擇方案 i 之預測機率。

f_{it} ：觀測值指標。 $f_{it}=1$ ，個體 t 選擇了方案 i ； $f_{it}=0$ ，其他情形。

2. 對 L 取對數

$$\ln L = \sum_{t=1}^T \sum_{i \in C_n} f_{it} \ln P_t(i) \quad (3-7)$$

3. 對 $\ln L$ 取各參數之偏為分，並令其 0，再以牛頓-雷甫生法 (Newton-Raphson) 求解各聯立方程式之近似解，即可得各參數之推估值。

3.2.2 模式檢定方法

羅吉特模式之檢定，可分為模式參數檢定、模式結構檢定、漸進 t 檢定與非巢式檢定四種方法：

1. 模式參數檢定

針對模式中所有參數做檢定，包含檢定參數之正負號是否符合先驗知識之邏輯，並檢驗在某種信賴水準下是否拒絕參數值為 0 之 t 檢定。

2. 模式結構檢定

分成概似比指標 (Likelihood Ratio Index) 檢定與概似比統計量 (Likelihood Ratio Statistics) 兩種，分別說明如下：

(1) 概似比指標

概似比指標可用來衡量羅吉特模式與數據間的配合能力，其意義與迴歸模式中之判斷係數 R^2 (Coefficient of Determination) 非常類似。此指標又可分為等佔有率概似比指標 σ^2 ，與市場佔有率概似比指標， σ_m^2 其意義分別如下：

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

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

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(模式參數皆為 0)之對數概似函數值。

$\ln L(M)$ ：市場佔有率模式(只含所有可指定的方案特定常數，而不含其他變數之模式)之對數概似函數值。

概似比指標介於 0 到 1 之間，其值越接近 1，表示模式與數據間的配合能力越強，解釋能力越高。

(2) 概似比統計量

概似比統計量是以概似比檢定(Likelihood Ratio Test)為基礎所發展出來的檢定方法，目的是針對模式的所有參數作是否顯著之檢定，其定義為：

$$\lambda = \frac{\text{在虛無假設 } H_0: \theta = \theta \text{ 時，使 } L(\theta) \text{ 為極大}}{\text{在所有的 } \theta \text{ 值中，使 } L(\theta) \text{ 為極大}}$$

$-2\ln \lambda$ 在大樣本時為卡方(chi-square, χ^2)分配，其自由度為虛假設 H_0 所指定實值之參數的數目，而 $-2\ln \lambda$ 即稱為概似比統計量，可利用其檢定是否拒絕虛無假設。

在羅吉特模式中，概似比統計量最常用以檢定等佔有率模式和市場佔有率模式，說明如下：

- a. 等佔有率概似比統計量： $\chi^2 = -2[\ln(0) - \ln(\beta)]$ ，虛無假設為模式中所有校估參數值皆為 0，其自由度為所有校估參數之數目。當 $\chi^2 > \chi^2_{\alpha\%}$ 時($\alpha\%$ 為累積機率)，我們有 $\alpha\%$ 的信心認為所測定模式優於等佔有率模式。
- b. 市場佔有率概似比統計量： $\chi^2 = -2[\ln(M) - \ln(\beta)]$ ，虛無假設為模式中除了方案特定常數外，其餘校估參數皆為 0，其自由度為校估參數之數目減去方案特定常數數目。當 $\chi^2 > \chi^2_{\alpha\%}$ 時，我們有 $\alpha\%$ 的信心認為所測定模式優於市場佔有率模式。

3. 漸進 t 檢定(Asymptotic test)

概似比檢定乃針對整各模式之所有參數做檢定；而漸進 t 檢定則是對每一個參數做檢定。對數概似函數的二次導函數乘以-1 的反函數即為各參數之變異-共變異矩陣，對角線展開根號即為各參數之標準差。可類似回歸分析中的 t 檢定，檢定各參數之顯著程度，檢定式如下：

$$t_{\beta_k} = \frac{\hat{\beta}_k - 0}{\sqrt{\hat{s}(\hat{\beta}_k)}} \quad (3-10)$$

3.2.3 模式彈性分析

由於個體選擇機率是觀察屬性的函數，因此可以了解模式中屬性產生變化時，對於個體選擇機率的影響，彈性則是用來衡量此一變化的指標，而彈性可分為直接彈性與間接彈性兩類。其中直接彈性表效用函數的改變造成該方案之改變值；而交叉彈性表效用函數的改變造成其他替選方案機率之改變值。多項羅吉特與巢式羅吉特之直接彈性與間接彈性表如表 3-1 所示。

表 3-1 直接彈性與間接彈性

| | 直接彈性 | 間接彈性 |
|-------------|---|--|
| 多項羅吉特 模式 | $(1 - P_i)\beta_k X_{ik}$ | $-P_i\beta_k X_{ik}$ |
| 巢式羅吉特 模式 | n 不在巢式結構中 $(1 - P_i)\beta_k X_{ik}$ | n 或 n' 皆不再巢式結構中 $-P_i\beta_k X_{ik}$ |
| | n 在巢式結構 m 中 $\left[(1 - P_m)P_{n/m} + \left[\frac{1}{1 - \sigma_m} \right] (1 - P_{n/m}) \right] \beta_k X_{ik}$ | n 或 n' 皆再巢式結構 m 中 $-\left\{ P_n + \left[\frac{\rho_m}{1 - \sigma_m} \right] P_{n/m} \right\} \beta_k X_{ik}$ |

多項羅吉特之交叉彈性只和選擇該方案之機率此項有關，因為增加、刪除或改變某任一運具僅會造成其他替選運具選擇機會等比例改變(IIA)。而巢式羅吉特模式中，當任一成對方案不在同一巢式結構中，則其交叉彈性與多項羅吉特模式之交叉彈性相同；而當成對方案皆在同一各巢式結構中，除非其相似度指標(σ_m)等於 0，否則其交叉彈性較多項羅吉特模式之交叉彈性為大。巢式羅吉特模式之交叉彈性隨著 σ_m 的增加而增加，而當 σ_m 等於 0 時，則巢式羅吉特模式之交叉彈性等於多項羅吉特模式之交叉彈性。

3.3 離站運具選擇模式

本研究以個體選擇理論為基礎，了解加入計程車共乘後，旅運者會如何改變離站運具的選擇，建立國道客運乘客之離站運具選擇模式。為達成此目的，利用問卷調查的數據，分別構建多項羅吉特以及巢式羅吉特模式。

3.3.1 顯示性偏好模式

目前由統聯中轉下車的旅運者，其選擇離站運具的偏好行為可分為步行、機車、汽車、公車、計程車，基本架構如圖 3-1、圖 3-2 所示。

1. 多項羅吉特模式

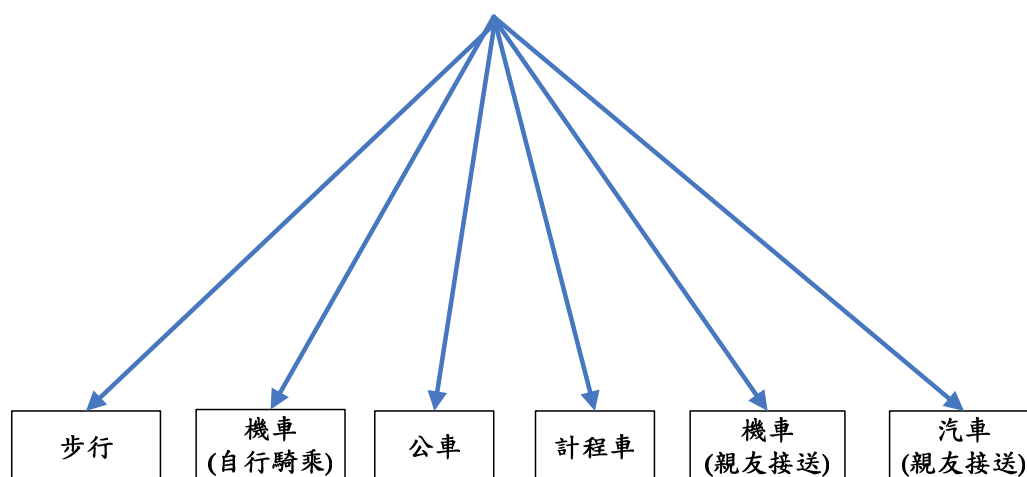


圖 3-1 多項羅吉特模式之基本架構

2. 巢式羅吉特模式

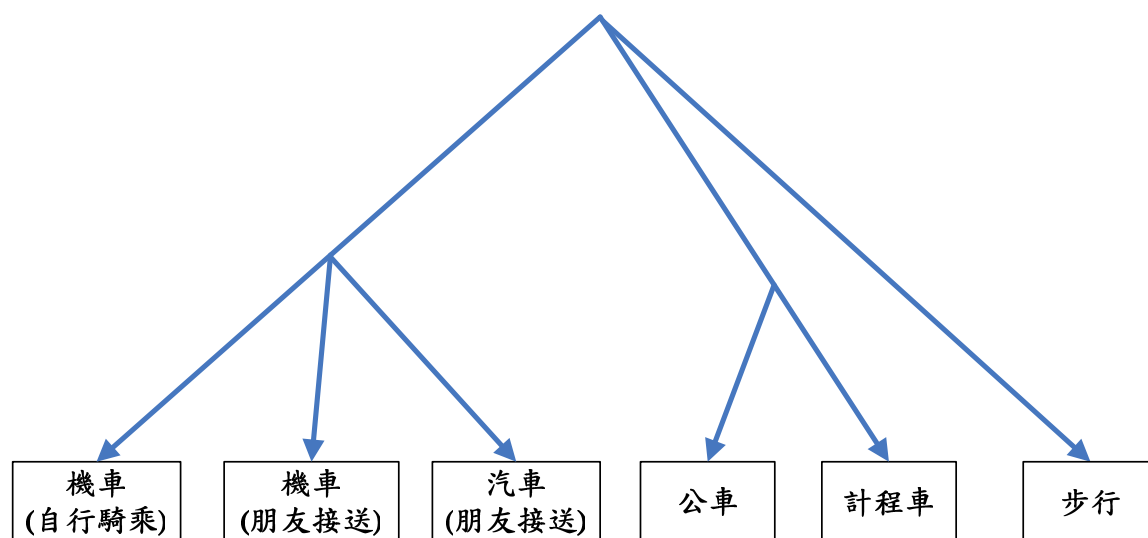


圖 3-2 巢式羅吉特模式之基本架構

3.3.2 敘述性偏好模式

1. 多項羅吉特模式

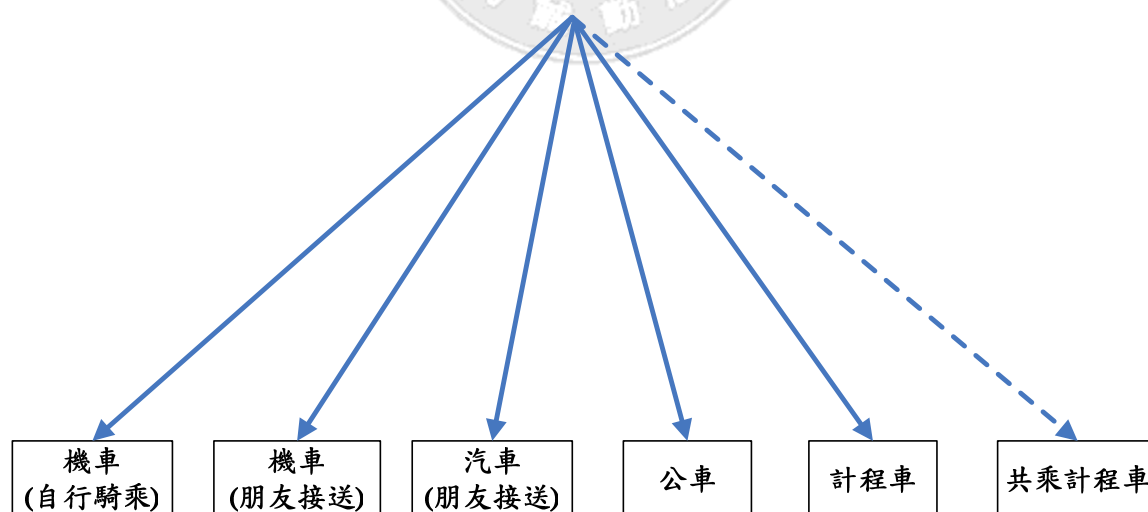


圖 3-3 共乘計程車引進後之多項羅吉特模式之基本架構

2. 巢式羅吉特模式

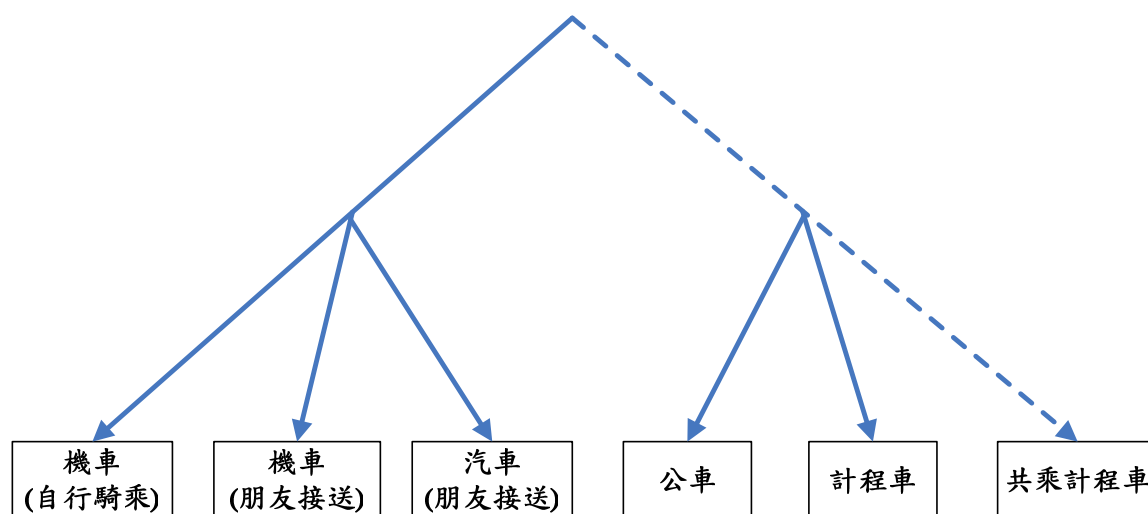


圖 3-4 共乘計程車引進後之巢式羅吉特模式之基本架構



第四章 問卷設計與資料分析

本研究以離該統聯中港轉運站的旅運者為實證研究對象，構建顯示性偏好模式與敘述性偏好模式。模式間的差異主要在於資料型態的不同，因此，本研究分別設計顯示性偏好與敘述性偏好問卷，以滿足模式所需資料。

4.1 問卷設計

4.1.1 運具屬性

直接或間接影響個體選擇的因素很多。本研究決定方案之運具屬性共分為以下三類(如表 4-1)：

1. 車內旅行時間：全部的替選方案皆包含此屬性。
2. 車外旅行時間：「自行騎乘機車」之車外時間為步行時間(由中港轉運站步行至停車處)；「搭乘公車」之車外時間則為等車時間；「機車(親友接送)」、「汽車(親友接送)」之車外時間則為等車時間；「共乘接駁計程車」之車外時間則為等車時間、「計程車」則不考慮車外旅行時間。
3. 旅行成本：指選擇該運具所要支付的金額。「自行騎乘機車」之旅行成本包含行車成本(含燃油費用與車輛耗損)與停車成本；搭乘「公車」則為公車票價；「搭乘計程車」與「搭乘共乘計程車」之旅行成本為其計程車票價與其分攤票價；「機車(親友接送)」、「汽車(親友接送)」則不考慮旅行成本

表 4-1 各運具屬性水準值訂定原則

| 運具 \ 屬性 | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | 旅行成本 |
|----------|--------|--------|--------------|
| 步行 | | 步行時間 | |
| 機車(自行騎乘) | 有 | 步行時間 | 燃油成本 停車成本 |
| 機車(親友接送) | 有 | 等車時間 | 無 |
| 汽車(親友接送) | 有 | 等車時間 | 無 |
| 公車 | 有 | 等車時間 | 公車票價 |
| 一般計程車 | 有 | 無 | 計程車票價 |
| 共乘接駁計程車 | 有 | 無 | 分攤票價 |

4.1.2 運具屬性水準值訂定

各個運具屬性水準值的訂定，主要是參考相關文獻以及各運具之運輸現況來進行設計，考量的運輸屬性有總旅行時間以及總旅行成本，故本研究屬性水準值定為：

1. 預設旅次長度為統聯中港轉運站到逢甲。
2. 在組合的產生方式上，則採用直交設計的方式。
3. 問卷屬性針對受訪者使用各運具的旅行時間以及旅行成本。

顯示性偏好問卷設計上，對於各運具水準值的決定是由受訪者根據主觀的認定給予填答。敘述性偏好問卷之設計，在國內外的研究中，屬性水準值多為兩個或三個，屬性越多，越能精確掌握。以下就各運具屬性水準值的選取方式做敘述：

1. 使用機車離站

使用機車離站的運具屬性有步行時間、車內時間、旅行成本(包含燃油成本以及停車成本)以及等車時間。

(1) 步行時間

表示使用機車作為離站運具過程中所花費的步行時間，主要是考慮旅客由轉運站步行至停車點所耗費的時間。就現況調查，機車大多停放在鄰近停車場或路邊，故本研究設定 1 分鐘、3 分鐘、5 分鐘。

(2) 車內時間

表示旅客騎乘機車離開轉運站抵達目的地所花費的時間。依據實地騎乘的經驗，多為 10 分鐘左右，尖峰離峰時段影響，花費時間增加及減少 30%，故設定其為 7 分鐘、10 分鐘以及 13 分鐘。本研究考慮兩人騎乘機車之速度較獨自一人騎乘來的慢，故設定機車(親友接送)之車內時間為 12 分鐘、14 分鐘以及 17 分鐘。

(3) 燃油成本

中港轉運站到逢甲大學距離約 3.0 公里。假設每年通貨膨脹為 3%，以 2000 為基準，則 2005 年的幣值約為 200 年的 1.159 倍。本研究引用公路車輛行車成本調查結果，計算出 2005 年機車每公里的燃油成本，得出表 4-2 的結果。

(4) 停車成本

停車成本的計算參考台中是交通局停車費率公告，另就現況調查私人停車場每日收取 30 元作為問卷設定。本研究設定為 0 元(路邊停車格)、30 元(停一日)、60 元(停兩日)。

(5) 等車時間

表示於中港轉運站下車後，等候親友接送的等車時間，本研究設定為 5 分鐘、10 分鐘以及 15 分鐘。

表 4-2 機車燃油成本估算表

| 車型 | 輕型：42.1% | | 重型：57.9% | 合計 |
|--|----------|-----------|-----------|------------|
| <div> <div>離站距離</div> <div>燃油效率</div> </div> | 2000 年 | 0.72 元/公里 | 0.75 元/公里 | 0.735 元/公里 |
| | 2005 年 | 0.83 元/公里 | 0.87 元/公里 | 0.85 元/公里 |
| 2.5 公里 | 2.075 | | 2.175 | 2.215 |
| 3 公里 | 2.49 | | 2.61 | 2.55 |
| 3.5 公里 | 2.905 | | 3.045 | 2.975 |

資料來源：本研究整理自張杏珍(2000)

2. 使用汽車(親友接送)離站

使用汽車(親友接送)離站的運具屬性有等車時間、車內時間。

(1) 等車時間

表示於中港轉運站下車後，等候親友接送的等車時間，本研究設定為 5 分鐘、10 分鐘以及 15 分鐘。

(2) 車內時間

表示旅客搭乘親友駕駛的汽車，離開轉運站抵達目的地所花費的時間。依據現實情況的經驗，約 15 分鐘，尖峰離峰時段影響，花費時間增加及減少 30%，設定其為 10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘。

3. 搭乘公車離站

搭乘公車離站的運具屬性有步行時間、等車時間、車內時間及公車票價四項，其屬性水準值訂定依據為：

(1) 步行時間

表示旅客於中港轉運站下車後，步行至公車站牌的時間。考慮統聯中港轉運站為國道客運路線以及市區客運路線共同營運的轉運站，正面為國道客運上下車處，背面為市區客運上下車處，兩者位於同一

個等候空間，故本研究將步行至站牌時間省略不計。

(2) 等車時間

表示旅客在公車站等待可搭乘路線到來所耗費的時間。目前統聯尖峰班距為 20 分鐘，離峰班距為 40 分鐘。依據等候時間平均為班距一半之觀念，本研究設定公車等候時間為 0 分鐘、10 分鐘以及 20 分鐘。

(3) 車內時間

根據實際搭乘經驗，由中港轉運站發車，於逢甲站下車，整個旅行時間約 20 分鐘，尖峰離峰時段影響，花費時間增加及減少 30%，設定其為 14 分鐘、20 分鐘、26 分鐘。

(4) 公車票價

依據台中市交通局九十四年六月一日公佈的收費制度，基本里程(8 公里)票價全票 20 元。但統聯客運由國道客運轉乘市區客運第一段免費，故本研究設定公車票價為 0 元。

4. 搭乘一般計程車離站

搭乘計程車離站的運具屬性有車內時間以及計程車票價。因轉運站前即有計程車排班，旅客步行至計程車排班處以及等候車輛時間極為短暫，故本研究於計程車方案中忽略步行時間以及等車時間。

(1) 車內時間

依據現實情況的經驗，約 15 分鐘，尖峰離峰時段影響，花費時間增加及減少 30%，設定其為 10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘。

(2) 計程車票價

根據台中市最新訂定計程車費率，以 85 元起跳，1.5 公里以內 85 元，之後每 250 公尺增加 5 元，採累進計費。實際搭乘與詢問多位計程車司機後，計程車票設定為 120 元。

5. 搭乘共乘計程車離站

(1) 車內時間

依據現實情況的經驗，約 15 分鐘，尖峰離峰時段影響，花費時間增加及減少 30%，設定其為 10 分鐘、15 分鐘、20 分鐘。

(2) 等車時間

共乘計程車等車時間不宜過長，否則將影響旅運者的選擇意願，本研究設定其為 0 分鐘、3 分鐘、5 分鐘。

(3) 共乘計程車票價

透過與計程車司機的訪談以及實際搭乘的經驗，了解目前從逢甲大學做為起點，中港轉運站作為迄點，車資約為 120 元。本研究嘗試提出三種共乘計程車車資分攤方案，包含旅運者負擔 20~40 元不等的車資、統聯客運補助 30 元以及計程車駕駛自行吸收 30 元三個部份，設定方式如表 4-3 所示：

表 4-3 共乘計程車票價方案

| | 方案一 | 方案二 | 方案三 |
|------------------|------|------|------|
| 旅運者負擔費用(元/人)*3 | 20*3 | 30*3 | 40*3 |
| 統聯客運補助費用(元/輛) | 30 | 30 | 0 |
| 計程車駕駛自行吸收費用(元/輛) | 30 | 0 | 0 |
| 總計車資(元/輛) | 120 | 120 | 120 |

4.1.3 直交設計

運具屬性共有 13 個，各屬性分別有 3 個水準值(如表 4-4 所示)，全部可能的情境組合有 $3^{13}=1594323$ 種組合，如要受訪者回答全部的情境組合是非常艱鉅的過程，且受訪者在同一時間內最多僅能評估 9~16 個情境組合，因此透過實驗設計理論中之直交表排列方式縮減情境組合數目，使實驗更有效率，因此本研究採用 $L_{27}(3^{13})$ 之直交表。

藉由直交表分別搭配出 27 種假設情境組合(如表 4-5 所示)，調查時隨機抽取 3 個假設情境供受訪者進行比較與填答。假設情境以取出不放回的方式進行隨機抽取，因此訪問 9 個受訪者即能完成總共 27 組情境模擬實驗。

表 4-4 離站運具屬性水準值

| 運具 \ 屬性 | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | | 旅行成本 | |
|--------------|-------------------------|--------|------------------------|----------------------|------|
| | | 步行時間 | 等車時間 | | |
| 機車 (自行騎乘) | 7 分鐘 | 1 分鐘 | - | 停車費 | 行車成本 |
| | 10 分鐘 | 3 分鐘 | | 0 元 | 5 元 |
| | 13 分鐘 | 5 分鐘 | | 30 元 | |
| | | | | 60 元 | |
| 公車 | 14 分鐘 20 分鐘 26 分鐘 | - | 0 分鐘 10 分鐘 20 分鐘 | 0 元 | |
| 共乘計程車 | 10 分鐘 15 分鐘 20 分鐘 | | 0 分鐘 3 分鐘 5 分鐘 | 20 元 30 元 40 元 | |
| 計程車 | 10 分鐘 15 分鐘 20 分鐘 | - | | 120 元 | |
| 機車 (親友接送) | 12 分鐘 14 分鐘 17 分鐘 | - | 5 分鐘 10 分鐘 15 分鐘 | | |
| 汽車接送 | 10 分鐘 15 分鐘 20 分鐘 | - | 5 分鐘 10 分鐘 15 分鐘 | | |

表 4-5 直交結構表

| 情境 | A | B | C | D | E | F | G |
|----|------------------|------------------|------------------|------------|------------|---------------|---------------|
| | 機車(自行騎乘) 車內時間 | 機車(自行騎乘) 步行時間 | 機車(自行騎乘) 旅行成本 | 公車 車內時間 | 公車 等車時間 | 共乘計程車 車內時間 | 共乘計程車 等車時間 |
| 1 | 7 | 1 | 5 | 14 | 0 | 10 | 0 |
| 2 | 7 | 1 | 5 | 14 | 10 | 15 | 3 |
| 3 | 7 | 1 | 5 | 14 | 20 | 20 | 5 |
| 4 | 7 | 3 | 35 | 20 | 0 | 10 | 0 |
| 5 | 7 | 3 | 35 | 20 | 10 | 15 | 3 |
| 6 | 7 | 3 | 35 | 20 | 20 | 20 | 5 |
| 7 | 7 | 5 | 65 | 26 | 0 | 10 | 0 |
| 8 | 7 | 5 | 65 | 26 | 10 | 15 | 3 |
| 9 | 7 | 5 | 65 | 26 | 20 | 20 | 5 |
| 10 | 10 | 1 | 35 | 26 | 0 | 15 | 5 |
| 11 | 10 | 1 | 35 | 26 | 10 | 20 | 0 |
| 12 | 10 | 1 | 35 | 26 | 20 | 10 | 3 |
| 13 | 10 | 3 | 65 | 14 | 0 | 15 | 5 |
| 14 | 10 | 3 | 65 | 14 | 10 | 20 | 0 |
| 15 | 10 | 3 | 65 | 14 | 20 | 10 | 3 |
| 16 | 10 | 5 | 5 | 20 | 0 | 15 | 5 |
| 17 | 10 | 5 | 5 | 20 | 10 | 20 | 0 |
| 18 | 10 | 5 | 5 | 20 | 20 | 10 | 3 |
| 19 | 13 | 1 | 65 | 20 | 0 | 20 | 3 |
| 20 | 13 | 1 | 65 | 20 | 10 | 10 | 5 |
| 21 | 13 | 1 | 65 | 20 | 20 | 15 | 0 |
| 22 | 13 | 3 | 5 | 26 | 0 | 20 | 3 |
| 23 | 13 | 3 | 5 | 26 | 10 | 10 | 5 |
| 24 | 13 | 3 | 5 | 26 | 20 | 15 | 0 |
| 25 | 13 | 5 | 35 | 14 | 0 | 20 | 3 |
| 26 | 13 | 5 | 35 | 14 | 10 | 10 | 5 |
| 27 | 13 | 5 | 35 | 14 | 20 | 15 | 0 |

表 4-5 直交結構表(續)

| 27 | 11 | 10 | 17 | 8 | 10 | 19 |
|----|---------------|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| 情境 | 共乘計程車 旅行成本 | 計程車 車內時間 | 機車(親友接送) 車內時間 | 機車(親友接送) 等車時間 | 汽車(親友接送) 車內時間 | 汽車(親友接送) 等車時間 |
| 1 | 20 | 10 | 12 | 5 | 10 | 5 |
| 2 | 30 | 15 | 14 | 10 | 15 | 10 |
| 3 | 40 | 20 | 17 | 15 | 20 | 15 |
| 4 | 30 | 15 | 14 | 15 | 20 | 15 |
| 5 | 40 | 20 | 17 | 5 | 10 | 5 |
| 6 | 20 | 10 | 12 | 10 | 15 | 10 |
| 7 | 40 | 20 | 17 | 10 | 15 | 10 |
| 8 | 20 | 10 | 12 | 15 | 20 | 15 |
| 9 | 30 | 15 | 14 | 5 | 10 | 10 |
| 10 | 20 | 15 | 17 | 5 | 15 | 15 |
| 11 | 30 | 20 | 12 | 10 | 20 | 5 |
| 12 | 40 | 10 | 14 | 15 | 10 | 10 |
| 13 | 30 | 20 | 12 | 15 | 10 | 10 |
| 14 | 40 | 10 | 14 | 5 | 15 | 15 |
| 15 | 20 | 15 | 17 | 10 | 20 | 5 |
| 16 | 40 | 10 | 14 | 10 | 20 | 5 |
| 17 | 20 | 15 | 17 | 15 | 10 | 10 |
| 18 | 30 | 20 | 12 | 5 | 15 | 15 |
| 19 | 20 | 20 | 14 | 5 | 20 | 10 |
| 20 | 30 | 10 | 17 | 10 | 10 | 15 |
| 21 | 40 | 15 | 12 | 15 | 15 | 5 |
| 22 | 30 | 10 | 17 | 15 | 15 | 5 |
| 23 | 20 | 15 | 12 | 5 | 20 | 10 |
| 24 | 20 | 20 | 14 | 10 | 10 | 15 |
| 25 | 40 | 15 | 12 | 10 | 10 | 15 |
| 26 | 20 | 20 | 14 | 15 | 15 | 5 |

4.2 問卷結構

本問卷結構分為三部份，包含運具選擇資料、運具偏好資料以及個人基本資料，分別敘述如下：

4.2.1 運具選擇資料

第一部分運具選擇資料調查中，主要是了解旅運者目前選擇離站運具的相關情況。詢問受訪者的搭乘統聯客運的頻率、同行人數、旅次目的、選擇的離站運具，探討不同旅次特性的受訪者對於離站運具的選擇有何不同。

至於顯示性偏好資料，主要詢問受訪者上一次和過去搭乘統聯客運於中港轉運站離站的經驗。首先詢問受訪者上一次是以何種方式離開中港轉運站，問卷提供步行、機車(自行騎乘)、公車、一般計程車、機車(親友接送)以及汽車(親友接送)等六種離站運具供受訪者勾選。勾選後再請受訪者填寫選擇該運具的相關資料，包含車外時間、車內時間以及旅行成本。

受訪者填答完上一次選擇的離站方式後，再詢問受訪者過去是否有和上一次相同的目的地的情況下，但選擇使用的離站運具和上一次不同的經驗。若受訪者有其它經驗，則填寫該運具的相關資料，若受訪者無其他相關經驗，則表格留白。

4.2.2 運具偏好資料

運具偏好資料亦為獲得離站運具選擇之資料，主要是利用各運具的車外旅行時間、車內旅行時間以及旅行成本三個不同屬性水準值的組合，以獲得敘述性偏好資料。

敘述性偏好問卷的設計如 4.1 節所示。理論上旅運者一人應該要回答全部 27 個情境組合，但為避免旅運者感覺煩躁，並使填寫時間不至於太長，所以每份問卷抽取 3 種情境組合放入，提供旅運者填答。研究假設每一個旅運者對問卷的反應均獨立，則一人填答 27 組假設情境的效果，等於 9 人每人回答 3 組情境組合的效果是一樣的。

4.2.3 個人基本資料

問卷最後一部份為個人基本資料的調查，詢問旅運者的性別、年齡、職業、所得、機車持有數等社經資料，以分析不同的社經條件，是否會影響旅運者對離站運具的選擇。

4.3 調查方法與過程

1. 調查目的

本調查係為了解統聯客運中港轉運站目前離站運具使用情形，以了解共乘計程車加入後，旅客行為的改變。

2. 調查對象

資料蒐集的對象為於統聯中港轉運站下車離站的乘客，顯示性偏好替選離站運具包含步行、公車、機車(自行騎乘)、機車(親友接送)、汽車(親友接送)、計程車六種；敘述性偏好部分則剔除步行方式，加入共乘接駁計程車，共六種方案。

3. 調查樣本

本研究預計發出四百份問卷。

4. 調查方式

為提高問卷回收率與有效問卷比例，問卷皆以現場訪問調查的方式，首先由調查員進行問卷說明並請受訪者填寫，如受訪者有疑問之問項，則立即給予說明。受訪者填答完畢後，問卷則當場收回。

首先確認受訪者是否活動於共乘計程車服務區範圍內(如圖 4-1 所示)，如果是則開始詢問受訪者問卷內容，否則不予以調查。填寫完顯示性偏好資料後，再詢問受訪者是否願意嘗試共乘計程車，願意則繼續填答敘述性偏好問項，否則跳過敘述性偏好問項，直接填答基本資料。

5. 調查過程

本調查預計於四月初完成試調，五月初完成調查。由於統聯中轉站平常日為離峰時段，調查不易，故調查時間訂星期三以及為星期五下午到星期日(假日)，以縮短調查時間。

共發出 400 份問卷，其中有效問卷為 368 份，佔發出問卷之 92%。

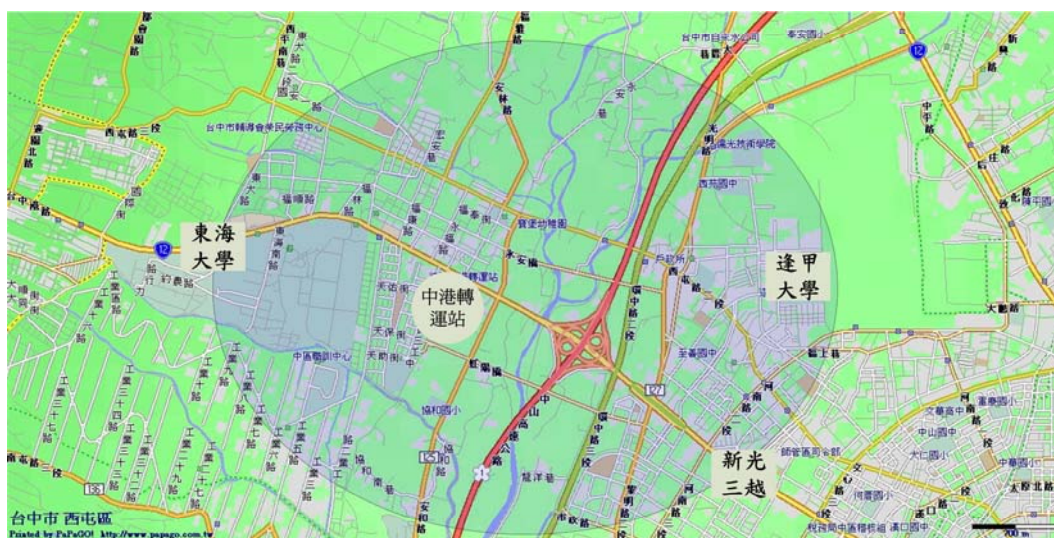


圖 4-1 共乘計程車服務範圍示意圖

6. 有效樣本認定

本研究以一份問卷同時蒐集顯示性偏好資料與敘述性偏好資料；基本上只要受訪者完成基本資料填答以及顯示性偏好或敘述性偏好任一部分資料，即認為有效樣本，以下分別就顯示性偏好與敘述性偏好有效樣本認定分別說明。

(1) 顯示性偏好部份

包括個人基本資料、旅次特性資料、此次選擇運具以及過去選擇運具的經驗。個人資料必須填答部份包括性別、年齡、職業、教育程度、所得、是否持有機車駕照以及家戶持有機車數。率次特性必須填答部份包括搭乘頻率、旅次目的以及同行人數。各運具屬性均由受訪者自行填寫，必須填寫的部份包含

旅行成本、步行時間、車上時間以及等車時間，此部分有效樣本計有 215 個。

(2) 敘述性偏好部份

包括個人基本資料(同前)、旅次特性資料(同前)以及敘述性偏好部份情境全部或部分填答者。此部分有效樣本計有 864 個。

就理想的情況而言，敘述性偏好部分所蒐集的樣本數應為顯示性偏好樣本的三倍，但因為受訪者可選擇沒有意願搭乘共乘計程車，而不需填答敘述性偏好情境，因此敘述性偏好的樣本數並非為顯示性偏好的三倍。

4.4 基本統計分析

蒐集問卷資料包括旅次特性資料、受訪者選擇離站運具的顯示性偏好資料、情境模擬的敘述性偏好資料以及受訪者的社會經濟特性資料，本節將分析所有調查樣本的基本特性，並對各項資料進行與選擇方案的交叉分析。

4.4.1 顯示性偏好方案被選擇次數分析

將樣本實際選擇各運具之情形及每一受訪者可選擇搭乘運具整理如表 4-6 及表 4-7。

顯示性偏好所呈現的即為受訪者的實際選擇行為，由受訪者填寫此次的離站運具即為實際選擇此運具的樣本數。至於可選擇「此運具之樣本數」，為目的地相同情況下，受訪者曾使用過的運具為依據。假設受訪者此次選擇使用公車回到學校，但過去也曾使用機車(親友接送)的方式回到學校，則受訪者的之可選擇集合則包括公車以及機車(親友接送)，由表 4-6 中發現，受訪者實際選擇公車以及可選擇公車的樣本數所佔比例最高，其次為機車(親友接送)。表 4-7 是將每一受訪者的運具可選集合做統計，若可選運具只有一種，表示受訪者根本無運具

選擇而言，因此在建立顯示性偏好模式時，應給予刪除。又由於選擇步行的 9 筆樣本數中，有 2 筆樣本數其可選運具為 2 兩個，於構建顯示性偏好模式時也給予刪除，因此顯示性偏好模式有效樣本為 215。

表 4-6 受訪者運具選擇之分配(顯示性偏好部分)

| 運具 | 實際選擇此運具之樣本數 | 百分比(%) | 可選擇此運具之樣本數 | 百分比(%) |
|----------|-------------|--------|------------|--------|
| 步行 | 9 | 2.45 | 10 | 1.59 |
| 機車(自行騎乘) | 77 | 20.92 | 114 | 18.10 |
| 公車 | 124 | 33.70 | 188 | 29.84 |
| 一般計程車 | 32 | 8.70 | 51 | 8.10 |
| 機車(親友接送) | 70 | 19.02 | 168 | 26.67 |
| 汽車(親友接送) | 56 | 15.22 | 99 | 15.71 |
| 合計 | 368 | 100 | 630 | 100 |

表 4-7 受訪者可選運具之分配(顯示性偏好部分)

| 可選運具個數 | 樣本數 | 百分比 |
|--------|-----|-------|
| 1 | 151 | 41.03 |
| 2 | 176 | 48.09 |
| 3 | 38 | 10.33 |
| 4 | 3 | 0.82 |
| 5 | 0 | 0.00 |
| 6 | 0 | 0.00 |
| 合計 | 368 | 100 |

4.4.2 敘述性偏好被選擇次數分析

受訪者受訪問時需填答三個敘述性偏好的模擬情境，表 4-8 中曾搭乘此方案之樣本數是以同一位受訪者於顯示性偏好中所回答過去的經驗為例。由於共乘計程車為目前中港轉運站所沒有的運具，所以曾搭乘該運具的樣本數為 0。

本研究假設共乘計程車為每位受訪者皆可搭乘，因此受訪者於敘

述性偏好之可選運具為顯示性偏好可選運具集合在加上共乘計程車一項，因此受訪者至少有兩種運具可以選擇，如表 4-9 所示。共有 288 筆樣本數願意接受共乘，每份問卷回答三個情境，因此敘述性偏好有效樣本為 864 筆。

表 4-8 受訪者運具選擇之分配(敘述性偏好部分)

| 方案 | 實際選擇此方案之樣本數 | 百分比(%) | 曾搭乘此方案之樣本數 | 百分比(%) |
|----------|-------------|--------|------------|--------|
| 機車(自行騎乘) | 130 | 15.05 | 282 | 19.18 |
| 公車 | 138 | 15.97 | 444 | 30.20 |
| 共乘計程車 | 319 | 36.92 | 0 | 0.00 |
| 一般計程車 | 30 | 3.47 | 123 | 8.37 |
| 機車(親友接送) | 160 | 18.52 | 398 | 27.07 |
| 汽車(親友接送) | 87 | 10.07 | 223 | 15.17 |
| 合計 | 864 | 100 | 1470 | 100 |

表 4-9 受訪者可選擇運具之分配(敘述性偏好部分)

| 可選方案個數 | 樣本數 | 百分比 |
|--------|-----|-------|
| 1 | 0 | 0 |
| 2 | 354 | 40.97 |
| 3 | 432 | 50.00 |
| 4 | 69 | 7.99 |
| 5 | 9 | 1.04 |
| 6 | 0 | 0 |
| 合計 | 864 | 100 |

本研究將受訪者考慮移轉至共乘計程車的選擇份做整理，如表 4-10 所示。其中選擇原始方案即為受訪者於顯示性偏好所選擇的離站運具；至於移轉至共乘計程車個數的計算，則是以敘述性偏好模擬情境中，受訪者選擇共乘計程車的樣本數數目。移轉的個數以公車最

多，但以一般計程車移轉的比例為最高。

表 4-10 受訪者會考慮轉移至共乘計程車之選擇分配

| 原始選擇方案 | 選擇原始方案 個數 | 轉移至共乘計 程車個數 | 移轉至共乘計程車 比例(%) |
|----------|--------------|----------------|-------------------|
| 機車(自行騎乘) | 204 | 54 | 26.5 |
| 公車 | 306 | 126 | 41.2 |
| 一般計程車 | 69 | 37 | 53.6 |
| 機車(親友接送) | 168 | 52 | 31.0 |
| 汽車(親友接送) | 117 | 50 | 42.7 |
| 合計 | 864 | 319 | 100 |

4.4.3 旅次特性分析

問卷中獲得的受訪者旅次特性資料包括：平均搭乘統聯客運的次數、此行主要目的、此行的同行人數，表 4-11、表 4-12 為各項資料的次數分佈。此外，為探討旅次特性和受訪者選擇離站運具之間的關係，將受訪者的旅次特性和所選擇的離站運具作交叉分析，整理於表 4-13、表 4-14。

1. 顯示性偏好部份

- (1) 搭乘頻率：受訪者搭乘統聯客運的頻率以一個月 1~2 次最多，可能主要以學生為受訪族群，約佔 45.7%。
- (2) 同行人數：大多的受訪者皆為單獨旅行，佔 75.8%，其次為兩人結伴同行，約佔 17.9%。
- (3) 旅次目的：受訪者的旅次目的以返家最多，佔 35.7%，其次為返校，約佔 26.4%。
- (4) 受訪者旅次特性與運具選擇分佈：
 - a. 搭乘頻率：選擇機車(自行騎乘)、公車、機車(親友接送)為離站運具的受訪者，搭乘頻率以 1 個月 1~2 次居多(64.4%，

45.2%，52.9%)。選擇計程車、汽車(親友接送)的受訪者，搭乘頻率則以 2~3 個月 1 次最多，分別佔 59.4%、53.6%。

b. 旅次目的：選擇計程車的受訪者，旅次目的以洽公商務居多，佔 43.8%。機車(自行騎乘)及公車使用者，旅次目的以返校、返家居多，分別佔 44.2%、41.1%。

2. 敘述性偏好部份

(1) 搭乘頻率：受訪者搭乘統聯客運的頻率以一個月 1~2 次最多，可能主要以學生為受訪族群，約佔 46.2%。

(2) 同行人數：大多的受訪者皆為單獨旅行，佔 75.7%，其次為兩人結伴同行，約佔 18.4%。

(3) 旅次目的：受訪者的旅次目的以返家最多，佔 38%，其次為返校，約佔 27%。

(4) 受訪者旅次特性與運具選擇分佈：

a. 搭乘頻率：選擇機車(自行騎乘)、公車、機車(親友接送)為離站運具的受訪者，搭乘頻率以 1 個月 1~2 次居多(63.8%，52.9%，53.1%)。選擇計程車、汽車(親友接送)的受訪者，搭乘頻率則以 2~3 個月 1 次最多，分別佔 56.7%、48.3%。選擇共乘計程車做為離站運具的受訪者，其搭乘頻率以 1 個月 1~2 次、2~3 個月 1 次居多，分別佔四成左右。

b. 旅次目的：機車(自行騎乘)、公車、機車(親友接送)之旅次目的以返校、返家居多；一般計程車之旅次目的以洽公商務居多，佔五成；共乘計程車之旅次目的則以返家最多，拜訪親友次之。

表 4-11 受訪者之旅次特性分析(顯示性偏好)

| 項目 | 分類 | 次數 | 百分比(%) |
|------|------------|-----|--------|
| 旅次頻率 | 1 個月 5 次以上 | 27 | 7.3 |
| | 1 個月 3~4 次 | 52 | 14.1 |
| | 1 個月 1~2 次 | 168 | 45.7 |
| | 2~3 個月 1 次 | 121 | 32.9 |
| 同行人數 | 1 人 | 279 | 75.8 |
| | 2 人 | 66 | 17.9 |
| | 3 人 | 15 | 4.1 |
| | 4 人 | 5 | 1.4 |
| | 5 人以上 | 3 | 1.2 |
| 旅次目的 | 洽公商務 | 36 | 9.8 |
| | 返家 | 138 | 35.7 |
| | 返校 | 97 | 26.4 |
| | 購物 | 1 | 0.3 |
| | 拜訪親友 | 52 | 14.1 |
| | 娛樂旅遊 | 33 | 9.0 |
| | 其他 | 11 | 3.0 |

表 4-12 受訪者之旅次特性分析(敘述性偏好部分)

| 項目 | 分類 | 次數 | 百分比(%) |
|------|------------|-----|--------|
| 旅次頻率 | 1 個月 5 次以上 | 72 | 8.3 |
| | 1 個月 3~4 次 | 114 | 13.2 |
| | 1 個月 1~2 次 | 399 | 46.2 |
| | 2~3 個月 1 次 | 279 | 32.3 |
| 同行人數 | 1 人 | 654 | 75.7 |
| | 2 人 | 156 | 18.4 |
| | 3 人 | 33 | 3.8 |
| | 4 人 | 15 | 1.7 |
| | 5 人以上 | 3 | 0.3 |

表 4-12 受訪者之旅次特性分析(敘述性偏好部分)(續)

| | | | |
|------|------|-----|------|
| 旅次目的 | 洽公商務 | 81 | 9.4 |
| | 返家 | 330 | 38.2 |
| | 返校 | 234 | 27.1 |
| | 購物 | 3 | 0.3 |
| | 拜訪親友 | 114 | 13.2 |
| | 娛樂旅遊 | 75 | 8.7 |
| | 其他 | 27 | 3.1 |



表 4-13 受訪者旅次特性與所選離站運具之交叉分析表(顯示性偏好)

| | | 步行 | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 計程車 | | 機車 (朋友接送) | | 汽車 (朋友接送) | |
|------------------|------------|----|------|--------------|------|----|------|-----|------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 搭 乘 頻 率 | 1 個月 5 次以上 | 0 | 0 | 6 | 7.8 | 16 | 12.9 | 1 | 3.1 | 2 | 2.9 | 2 | 3.6 |
| | 1 個月 3~4 次 | 1 | 11.1 | 4 | 5.2 | 26 | 21 | 4 | 12.5 | 8 | 11.4 | 9 | 16.1 |
| | 1 個月 1~2 次 | 2 | 22.2 | 50 | 64.9 | 56 | 45.2 | 8 | 25.0 | 37 | 52.9 | 15 | 26.8 |
| | 2~3 個月一次 | 6 | 66.7 | 17 | 22.1 | 26 | 21.0 | 19 | 59.4 | 23 | 32.9 | 30 | 53.6 |
| 同 行 人 數 | 1 人 | 6 | 66.7 | 65 | 84.4 | 88 | 71.0 | 21 | 65.6 | 59 | 84.3 | 40 | 71.4 |
| | 2 人 | 1 | 11.1 | 9 | 11.7 | 32 | 25.8 | 7 | 21.9 | 7 | 10.0 | 10 | 17.9 |
| | 3 人 | 1 | 11.1 | 1 | 1.3 | 2 | 1.6 | 4 | 12.5 | 3 | 4.3 | 4 | 7.1 |
| | 4 人 | 0 | 0 | 1 | 1.3 | 1 | 0.8 | 0 | 0 | 1 | 1.4 | 2 | 3.6 |
| | 超過 5 人 | 1 | 11.1 | 1 | 1.3 | 1 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 旅 次 目 的 | 洽公商務 | 1 | 11.1 | 0 | 0 | 10 | 8.1 | 14 | 43.8 | 2 | 2.9 | 9 | 16.1 |
| | 返家 | 5 | 55.6 | 34 | 44.2 | 51 | 41.1 | 5 | 15.6 | 24 | 34.3 | 19 | 33.9 |
| | 返校 | 0 | 0 | 35 | 45.5 | 34 | 27.4 | 1 | 3.1 | 24 | 34.3 | 3 | 5.4 |
| | 購物 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | 拜訪親友 | 1 | 11.1 | 7 | 9.1 | 14 | 11.3 | 3 | 9.4 | 11 | 15.7 | 16 | 28.6 |
| | 娛樂旅遊 | 2 | 22.2 | 1 | 1.3 | 11 | 8.9 | 7 | 21.9 | 6 | 8.6 | 6 | 10.7 |
| | 其他 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2.4 | 2 | 6.3 | 3 | 4.3 | 3 | 5.4 |

表 4-14 受訪者旅次特性與所選離站運具之交叉分析表(敘述性偏好部分)

| | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 共乘計程車 | | 一般計程車 | | 機車 (親友接送) | | 汽車 (親友接送) | |
|------------------|------------|--------------|------|-----|------|-------|------|-------|------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 搭 乘 頻 率 | 1 個月 5 次以上 | 14 | 10.8 | 22 | 15.9 | 22 | 6.9 | 3 | 10 | 5 | 3.1 | 6 | 6.9 |
| | 1 個月 3~4 次 | 7 | 5.4 | 21 | 15.2 | 49 | 15.4 | 3 | 10 | 18 | 11.3 | 16 | 18.4 |
| | 1 個月 1~2 次 | 83 | 63.8 | 73 | 52.9 | 142 | 40.1 | 7 | 23.3 | 85 | 53.1 | 23 | 26.4 |
| | 2~3 個月一次 | 26 | 20 | 22 | 15.9 | 120 | 37.6 | 17 | 56.7 | 52 | 32.5 | 42 | 48.3 |
| 同 行 人 數 | 1 人 | 114 | 87.7 | 111 | 80.4 | 232 | 72.7 | 16 | 53.3 | 121 | 75.6 | 60 | 69 |
| | 2 人 | 12 | 9.2 | 25 | 18.1 | 64 | 20.1 | 9 | 30 | 25 | 15.6 | 24 | 27.6 |
| | 3 人 | 2 | 1.5 | 2 | 1.4 | 13 | 4.1 | 5 | 16.7 | 9 | 5.6 | 2 | 2.3 |
| | 4 人 | 2 | 1.5 | 0 | 0 | 10 | 3.1 | 0 | 0 | 2 | 1.3 | 1 | 1.1 |
| | 超過 5 人 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 1.9 | 0 | 0 |
| 旅 次 目 的 | 洽公商務 | 3 | 2.3 | 7 | 5.1 | 26 | 8.2 | 15 | 50 | 9 | 5.6 | 21 | 24.1 |
| | 返家 | 49 | 37.7 | 58 | 42 | 133 | 41.7 | 6 | 20 | 48 | 30 | 36 | 41.1 |
| | 返校 | 62 | 47.7 | 48 | 34.8 | 60 | 18.8 | 1 | 3.3 | 61 | 38.1 | 2 | 2.3 |
| | 購物 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 1.9 | 0 | 0 |
| | 拜訪親友 | 9 | 6.9 | 5 | 3.6 | 64 | 20.1 | 3 | 10 | 13 | 8.1 | 20 | 23 |
| | 娛樂旅遊 | 7 | 5.4 | 14 | 10.1 | 24 | 7.5 | 4 | 13.1 | 18 | 11.3 | 8 | 9.2 |
| | 其他 | 0 | 0 | 6 | 4.3 | 12 | 3.8 | 1 | 3.3 | 8 | 5 | 0 | 0 |

4.4.4 受訪者社會經濟特性分析

問卷中獲得的受訪者社會經濟特性資料包括：性別、年齡、職業、教育程度、所得、是否擁有機車駕照以及家戶擁有機車數量等基本資料，表 4-15、表 4-16 為各項社經資料的次數分配，此外，為探討受訪者社經資料和受訪者選擇離站運具之間的關係，將受訪者的社經特性資料和所選擇的離站運具作交叉分析，整理於表 4-17、表 4-18。

1. 顯示性偏好部份

- (1) 性別：受訪者男女比例約 4 比 3。
- (2) 年齡：受訪者年齡 18~24 歲者約佔調查樣本之五成五，為本研究之主體。
- (3) 職業：所有受訪者以學生為主要族群，約為 3/5，顯示統聯客運主要族群以學生為主。商/服務業次之，以教佔最少數。
- (4) 教育程度：教育程度以大專為主，佔樣本之六成，研究所與高中次之，佔 16.6% 以及 11.1%。
- (5) 所得：個人每月所得以未滿一萬居多，佔 54.1%，多由學生構成。
- (6) 機車持有：調查結果發現約半數的受訪者家戶(台中地區)擁有 1 輛機車；約四成的受訪者在台中無機車。
- (7) 受訪者社經特性與運具選擇分佈
 - a. 性別：選擇機車(自行騎乘)及計程車的使用者以男性居多(80%，75%)，而選擇公車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)之女性受訪者約佔該運具的五成左右。
 - b. 年齡與職業：機車(獨自騎乘)、公車、機車(親友接送)之年齡成相近，多以學生為主，年紀約在 24 歲以下；而計程車、汽車(親友接送)之使用者多在 25~40 之間，多為商/服務業及工/製造業。

- c. 所得：選擇機車(獨自騎乘)、公車、機車(親友接送)之個人所得多為未滿一萬元。選擇計程車、汽車(親友接送)之個人所得則平均分佈，關係較不明顯。
- d. 家戶擁有機車數：機車(獨自騎乘)、公車、機車(親友接送)之家戶機車數多為一輛，其中機車(獨自騎乘)使用者家中擁有機車約佔九成五左右。

2. 敘述性偏好部份

- (1) 性別：受訪者男女比例約 4 比 3。
- (2) 年齡：受訪者年齡較集中於 18~24 歲，佔樣本約六成，為本研究之主體。
- (3) 職業：所有受訪者以學生為主要族群，佔 61.4%，顯示統聯客運主要族群以學生為主。商/服務業與公/製造業次之，以教佔最少數。
- (4) 教育程度：教育程度以大專為主，佔樣本之六成，研究所與高中次之，佔 15.6% 以及 11.1%。
- (5) 所得：個人每月所得以未滿一萬居多，佔 56.9%，多由學生構成。
- (6) 機車持有：調查結果發現超過半數的受訪者家戶(台中地區)擁有 1 輛機車；約四成二的受訪者在台中無機車。
- (7) 受訪者社經特性與運具選擇分佈
 - a. 性別：選擇機車(自行騎乘)及計程車的使用者以男性居多(78.5%，66.7%)，而選擇公車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)之女性受訪者約佔該運具的五成左右。共乘計程車之使用者以男女比例約 6 比 4。
 - b. 年齡與職業：機車(獨自騎乘)、共乘計程車、公車、機車(親友接送)之年齡成相近，多以學生為主，年紀約在 24 歲以下；

而計程車、汽車(親友接送)之使用者多在 25~40 之間，多為商/服務業及工/製造業。

- c. 所得：選擇機車(獨自騎乘)、公車、共乘計程車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)之個人所得多為兩萬元以下。選擇一般計程車之個人所得則平均分佈，關係較不明顯。
- d. 家戶擁有機車數：機車(獨自騎乘)、公車、機車(親友接送)之家戶機車數多為一輛，其中機車(獨自騎乘)使用者家中擁有機車約佔九成五左右。

表 4-15 受訪者之社會經濟特性表(顯示性偏好)

| 項目 | 分類 | 人數 | 百分比(%) |
|----|-------|-----|--------|
| 性別 | 男 | 209 | 56.8 |
| | 女 | 159 | 43.2 |
| 年齡 | 18~24 | 201 | 54.6 |
| | 25~29 | 78 | 21.2 |
| | 30~39 | 50 | 13.6 |
| | 40 以上 | 39 | 10.6 |
| 職業 | 軍 | 11 | 3.0 |
| | 公 | 9 | 2.5 |
| | 教 | 9 | 2.4 |
| | 工/製造業 | 36 | 9.8 |
| | 學生 | 216 | 58.7 |
| | 商/服務業 | 54 | 14.7 |
| | 自由業 | 19 | 5.2 |
| | 其他 | 14 | 3.8 |

表 4-15 受訪者之社會經濟特性表(顯示性偏好)(續)

| 項目 | 分類 | 人數 | 百分比(%) |
|---------|----------|-----|--------|
| 教育程度 | 國小(含以下) | 11 | 3.0 |
| | 國中 | 6 | 1.6 |
| | 高中(職) | 41 | 11.1 |
| | 大專 | 249 | 67.7 |
| | 研究所(含以上) | 61 | 16.6 |
| 是否接受共乘 | 接受 | 288 | 78.3 |
| | 不接受 | 80 | 21.7 |
| 個人每月所得 | 未滿一萬 | 199 | 54.1 |
| | 一萬未滿兩萬 | 69 | 18.8 |
| | 兩萬未滿三萬 | 27 | 7.3 |
| | 三萬未滿四萬 | 30 | 8.2 |
| | 四萬未滿五萬 | 14 | 3.8 |
| | 五萬未滿六萬 | 10 | 2.7 |
| | 六萬未滿七萬 | 10 | 2.7 |
| | 七萬以上 | 9 | 2.4 |
| 是否擁有駕照 | 有 | 323 | 87.8 |
| | 無 | 45 | 12.2 |
| 家戶機車持有數 | 0 輛 | 150 | 40.8 |
| | 1 輛 | 187 | 50.8 |
| | 2 輛 | 21 | 5.7 |
| | 3 輛以上 | 10 | 2.7 |

表 4-16 受訪者之社會經濟特性表(敘述性偏好)

| 項目 | 分類 | 人數 | 百分比(%) |
|--------|----------|-----|--------|
| 性別 | 男 | 501 | 57.9 |
| | 女 | 363 | 42.1 |
| 年齡 | 18~24 | 498 | 57.6 |
| | 25~29 | 180 | 20.8 |
| | 30~39 | 120 | 13.9 |
| | 40 以上 | 66 | 7.6 |
| 職業 | 軍 | 30 | 3.5 |
| | 公 | 21 | 2.4 |
| | 教 | 18 | 2.1 |
| | 工/製造業 | 87 | 10.1 |
| | 學生 | 531 | 61.4 |
| | 商/服務業 | 117 | 13.5 |
| | 自由業 | 33 | 3.8 |
| | 其他 | 27 | 3.1 |
| 教育程度 | 國小(含以下) | 21 | 2.8 |
| | 國中 | 6 | 0.7 |
| | 高中(職) | 96 | 11.1 |
| | 大專 | 603 | 69.8 |
| | 研究所(含以上) | 135 | 15.6 |
| 個人每月所得 | 未滿一萬 | 492 | 56.9 |
| | 一萬未滿兩萬 | 153 | 17.17 |
| | 兩萬未滿三萬 | 51 | 5.39 |
| | 三萬未滿四萬 | 81 | 9.4 |
| | 四萬未滿五萬 | 30 | 3.5 |
| | 五萬未滿六萬 | 24 | 2.8 |
| | 六萬未滿七萬 | 15 | 1.7 |
| | 七萬以上 | 18 | 2.1 |

表 4-16 受訪者之社會經濟特性表(敘述性偏好)(續)

| 項目 | 分類 | 人數 | 百分比 |
|---------|-------|-----|------|
| 家戶機車持有數 | 0 輛 | 357 | 41.3 |
| | 1 輛 | 465 | 53.8 |
| | 2 輛 | 33 | 3.8 |
| | 3 輛以上 | 9 | 1.1 |



表 4-17 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(顯示性偏好)

| | | 步行 | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 計程車 | | 機車 (朋友接送) | | 汽車 (朋友接送) | |
|----|-------|----|------|--------------|------|----|------|-----|------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 性別 | 男 | 4 | 44.4 | 60 | 80.0 | 57 | 46.3 | 24 | 75.0 | 35 | 50.7 | 25 | 44.6 |
| | 女 | 5 | 55.6 | 15 | 20.0 | 66 | 53.7 | 8 | 25.0 | 34 | 49.3 | 31 | 55.4 |
| 年齡 | 18~24 | 2 | 22.2 | 53 | 70.7 | 73 | 59.3 | 4 | 12.5 | 49 | 71.0 | 16 | 28.6 |
| | 25~29 | 3 | 33.3 | 15 | 20.0 | 22 | 17.9 | 14 | 43.8 | 14 | 20.3 | 10 | 17.9 |
| | 30~39 | 2 | 22.2 | 5 | 6.7 | 13 | 10.6 | 9 | 28.1 | 2 | 2.9 | 19 | 33.9 |
| | 40 以上 | 2 | 22.2 | 2 | 2.7 | 15 | 12.2 | 5 | 15.6 | 4 | 5.8 | 11 | 19.6 |
| 職業 | 軍 | 1 | 11.1 | 2 | 2.7 | 1 | 0.8 | 2 | 6.3 | 5 | 7.2 | 0 | 0 |
| | 公 | 0 | 0 | 1 | 1.3 | 2 | 1.6 | 1 | 3.1 | 0 | 0 | 5 | 8.9 |
| | 教 | 1 | 11.1 | 0 | 0 | 5 | 4.4 | 1 | 3.1 | 1 | 1.4 | 1 | 1.8 |
| | 工/製造業 | 2 | 22.2 | 4 | 5.3 | 7 | 5.7 | 9 | 28.1 | 5 | 7.2 | 9 | 16.1 |
| | 學生 | 0 | 0 | 59 | 78.7 | 84 | 68.3 | 3 | 9.4 | 50 | 72.5 | 16 | 28.6 |
| | 商/服務業 | 3 | 33.3 | 7 | 9.3 | 12 | 9.8 | 11 | 34.4 | 5 | 7.2 | 16 | 28.6 |
| | 自由業 | 1 | 11.1 | 1 | 1.3 | 6 | 4.9 | 3 | 9.4 | 3 | 4.3 | 5 | 8.9 |
| | 其他 | 1 | 11.1 | 1 | 1.3 | 6 | 4.9 | 2 | 6.3 | 0 | 0 | 4 | 7.1 |

實施共乘計程車對旅運者行為之影響—以統聯中港轉運站為例

表 4-17 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(顯示性偏好)(續)

| | | 步行 | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 計程車 | | 機車 (朋友接送) | | 汽車 (朋友接送) | |
|-------|----------|----|------|--------------|------|----|------|-----|-------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 教育程度 | 國小(含以下) | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2.4 | 1 | 3.1 | 5 | 7.2 | 2 | 3.6 |
| | 國中 | 1 | 11.1 | 0 | 0 | 1 | 0.8 | 2 | 6.3 | 1 | 1.4 | 1 | 1.8 |
| | 高中(職) | 2 | 22.2 | 3 | 4.0 | 10 | 8.1 | 9 | 28.1 | 6 | 8.7 | 11 | 19.6 |
| | 大專 | 4 | 44.4 | 55 | 73.3 | 95 | 77.2 | 17 | 53.14 | 43 | 62.3 | 34 | 60.7 |
| | 研究所(含以上) | 2 | 22.2 | 17 | 22.7 | 14 | 11.4 | 3 | 9.4 | 14 | 20.3 | 8 | 14.3 |
| 所得 | 未滿一萬 | 3 | 33.3 | 48 | 64.0 | 77 | 62.6 | 5 | 15.6 | 46 | 66.7 | 16 | 28.6 |
| | 一萬未滿兩萬 | 1 | 11.1 | 17 | 22.7 | 25 | 20.3 | 5 | 15.6 | 14 | 20.3 | 7 | 12.5 |
| | 兩萬未滿三萬 | 4 | 44.4 | 1 | 1.3 | 6 | 4.9 | 2 | 6.3 | 6 | 8.7 | 8 | 14.3 |
| | 三萬未滿四萬 | 0 | 0 | 5 | 6.7 | 6 | 4.9 | 8 | 25.0 | 2 | 2.9 | 9 | 16.1 |
| | 四萬未滿五萬 | 0 | 0 | 2 | 2.7 | 2 | 1.6 | 5 | 15.6 | 1 | 1.4 | 4 | 7.1 |
| | 五萬未滿六萬 | 0 | 0 | 2 | 2.7 | 2 | 1.6 | 3 | 9.4 | 0 | 0 | 3 | 5.4 |
| | 六萬未滿七萬 | 1 | 11.1 | 0 | 0 | 2 | 1.6 | 3 | 9.4 | 0 | 0 | 4 | 7.1 |
| | 七萬以上 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 2.4 | 1 | 3.1 | 0 | 0 | 5 | 8.9 |
| 機車持有數 | 0 輛 | 4 | 44.4 | 1 | 1.3 | 59 | 48.0 | 23 | 71.9 | 30 | 43.5 | 33 | 58.9 |
| | 1 輛 | 4 | 44.4 | 62 | 82.7 | 59 | 48.0 | 7 | 21.9 | 36 | 52.2 | 15 | 26.8 |
| | 2 輛 | 0 | 0 | 10 | 13.3 | 2 | 1.6 | 1 | 3.1 | 2 | 2.9 | 6 | 10.7 |
| | 3 輛以上 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 3.1 | 0 | 0 | 2 | 3.6 |

表 4-18 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(敘述性偏好)

| | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 共乘計程車 | | 一般計程車 | | 機車 (朋友接送) | | 汽車 (朋友接送) | |
|----|-------|--------------|------|-----|------|-------|------|-------|------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 性別 | 男 | 102 | 78.5 | 73 | 52.9 | 187 | 58.6 | 20 | 66.7 | 81 | 50.6 | 38 | 43.7 |
| | 女 | 28 | 21.5 | 65 | 47.1 | 132 | 41.4 | 10 | 33.3 | 79 | 49.4 | 49 | 56.3 |
| 年齡 | 18~24 | 91 | 70 | 91 | 65.9 | 162 | 50.8 | 4 | 13.3 | 120 | 75 | 30 | 34.5 |
| | 25~29 | 25 | 19.2 | 34 | 24.6 | 69 | 21.6 | 10 | 33.3 | 27 | 16.9 | 15 | 17.2 |
| | 30~39 | 12 | 9.2 | 6 | 4.3 | 58 | 18.2 | 10 | 33.3 | 6 | 3.8 | 28 | 32.2 |
| | 40 以上 | 2 | 1.5 | 7 | 5.0 | 30 | 9.47 | 6 | 20 | 7 | 4.4 | 14 | 16.1 |
| 職業 | 軍 | 5 | 3.8 | 3 | 2.2 | 10 | 3.1 | 1 | 3.3 | 8 | 5.0 | 3 | 3.4 |
| | 公 | 1 | 0.8 | 2 | 1.4 | 10 | 3.1 | 4 | 13.3 | 0 | 0 | 4 | 4.6 |
| | 教 | 0 | 0 | 3 | 2.2 | 10 | 3.1 | 0 | 0 | 3 | 1.9 | 2 | 2.3 |
| | 工/製造業 | 10 | 7.7 | 4 | 2.9 | 46 | 14.1 | 11 | 36.7 | 5 | 3.1 | 11 | 12.8 |
| | 學生 | 100 | 76.9 | 103 | 74.6 | 172 | 53.9 | 2 | 6.7 | 123 | 76.9 | 31 | 35.6 |
| | 商/服務業 | 10 | 7.7 | 14 | 10.1 | 45 | 14.1 | 9 | 30 | 14 | 8.8 | 25 | 28.7 |
| | 自由業 | 0 | 0 | 2 | 1.4 | 13 | 4.1 | 2 | 6.7 | 6 | 3.8 | 10 | 11.5 |
| | 其他 | 4 | 3.1 | 7 | 5.1 | 13 | 4.1 | 1 | 3.3 | 1 | 0.6 | 1 | 1.1 |

實施共乘計程車對旅運者行為之影響—以統聯中港轉運站為例

表 4-18 受訪者社經特性與所選運具之交叉分析表(敘述性偏好)(續)

| | | 機車 (自行騎乘) | | 公車 | | 共乘計程車 | | 一般計程車 | | 機車 (朋友接送) | | 汽車 (朋友接送) | |
|------|----------|--------------|------|-----|------|-------|------|-------|------|--------------|------|--------------|------|
| | | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) | 人數 | (%) |
| 教育程度 | 國小(含以下) | 1 | 0.8 | 2 | 1.4 | 10 | 3.1 | 1 | 3.3 | 8 | 5.0 | 2 | 2.3 |
| | 國中 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1.3 | 1 | 3.3 | 1 | 0.6 | 0 | 0 |
| | 高中(職) | 4 | 3.1 | 9 | 6.5 | 50 | 15.7 | 10 | 33.3 | 13 | 8.1 | 10 | 11.5 |
| | 大專 | 100 | 76.9 | 106 | 76.8 | 209 | 65.5 | 15 | 50 | 116 | 72.5 | 57 | 65.5 |
| | 研究所(含以上) | 25 | 19.2 | 21 | 15.2 | 46 | 14.4 | 3 | 10 | 22 | 13.8 | 18 | 20.7 |
| 所得 | 未滿一萬 | 78 | 60 | 101 | 73.2 | 161 | 50.5 | 3 | 10 | 113 | 70.6 | 36 | 41.4 |
| | 一萬未滿兩萬 | 32 | 24.6 | 24 | 17.4 | 62 | 19.4 | 4 | 13.3 | 25 | 15.6 | 6 | 6.9 |
| | 兩萬未滿三萬 | 6 | 4.6 | 6 | 4.3 | 24 | 7.5 | 1 | 3.3 | 9 | 5.6 | 5 | 5.7 |
| | 三萬未滿四萬 | 8 | 6.2 | 4 | 2.9 | 38 | 11.9 | 7 | 23.3 | 9 | 5.6 | 15 | 17.2 |
| | 四萬未滿五萬 | 2 | 1.5 | 2 | 1.4 | 18 | 5.6 | 3 | 10 | 3 | 1.9 | 2 | 2.3 |
| | 五萬未滿六萬 | 4 | 3.1 | 0 | 0 | 7 | 2.2 | 3 | 10 | 0 | 0 | 10 | 11.5 |
| | 六萬未滿七萬 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 1.3 | 6 | 20 | 1 | 0.6 | 4 | 4.6 |
| | 七萬以上 | 0 | 0 | 1 | 0.7 | 5 | 1.6 | 3 | 10 | 0 | 0 | 9 | 10.3 |
| 機車持有 | 0 輛 | 7 | 5.4 | 65 | 47.1 | 142 | 44.5 | 24 | 60.0 | 65 | 40.6 | 54 | 62.1 |
| | 1 輛 | 109 | 83.8 | 71 | 51.4 | 160 | 50.2 | 4 | 13.3 | 92 | 57.5 | 29 | 33.3 |
| | 2 輛 | 9 | 6.9 | 1 | 0.7 | 14 | 4.4 | 2 | 6.7 | 3 | 1.9 | 4 | 4.6 |
| | 3 輛以上 | 5 | 3.8 | 1 | 0.7 | 3 | 0.9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

第五章 模式校估結

本章利用所蒐集的資料進行運具選擇模式的校估，利用顯世幸偏好資料、敘述性偏好資料構建選擇模式，模式校估方面使用多項羅吉特模式進行校估，在以多項羅吉特模式為基礎，進行巢式羅吉特模式的校估。最後以校估出最佳的巢式羅吉特模式進行總體彈性和市場佔有率的計算，並進行政策分析，詳細過程如下說明。

5.1 變數說明

5.1.1 模式變數指定方式

依變數在各模式中所指定的方式可分為四類：

1. 共生變數(Generic Variable)

指定於所有替選方案效用函數中的變數即為共生變數，因其假設此變數在不同運具之邊際效用相同，所以同一變數在不同運具之參數值皆相同。

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

此類變數僅存在於某一特定方案之效用函數中，因其假設此變數在不同運具之邊際效用有所不同，而且再其他替選方案皆為零。

3. 替選方案特定常數(Alternative Specific Constants)

此常數項之目的在於吸收並表達其他變數無法完全表達出來運具間之差異。若存在此變數，則對該運具而言其值為 1，其餘為 0，但若有 n 個運具可供選擇，則至多只能指定 $n-1$ 個方案特定常數。

4. 社會經濟特性之特定變數

由於同一受訪者在不同運具的社會經濟特性均相同，因此若將社

經變數指定為共生變數則無法顯示社經變數對於運具選擇差異之影響，因此應將社經變數指定為替選方案特定變數。

5.1.2 模式選用變數說明

模式之變數可分為兩大類，離站運具之服務水準(旅行時間、旅行成本)以及個人社經特性(性別、年齡、車輛持有等)，分別定義如下：

1. 旅行時間

(1) 車內時間

(2) 車外時間：包含步行時間、等車時間兩種。

2. 旅行成本

3. 旅行者旅次特性

(1) 搭乘頻率：受訪者搭乘統聯客運的頻率。

4. 旅行者社經變數

(1) 所得：受訪者每月收入或可支配所得

(2) 機車持有：家戶機車持有

(3) 性別：受訪者為女性其值為 1，否則為 0

5.2 顯示性偏好資料之模式校估

本研究以多項羅吉特模式構建中港轉運站提供共乘計程車後，旅運者離站運具的選擇行為模式。因構建模式時，受訪者必須提供兩種以上不同離站運具的經驗，方能比較不同方案間的差異，故排除只使用過一種離站運具經驗的受訪者資料。剩餘樣本因為選擇步行的使用者過少，故在模式中剔除步行方案。故模式所納入的方案為 5 個，為機車(自行騎乘)、公車、一般計程車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)等 5 個方案，如圖 5-1 所示，並以汽車(親友接送)為基準方案進行

模式校估，模式樣本數為 215 份。模式校估結果如表 5-1 所示，以下分別針對模式重要或顯著變數進行解說。

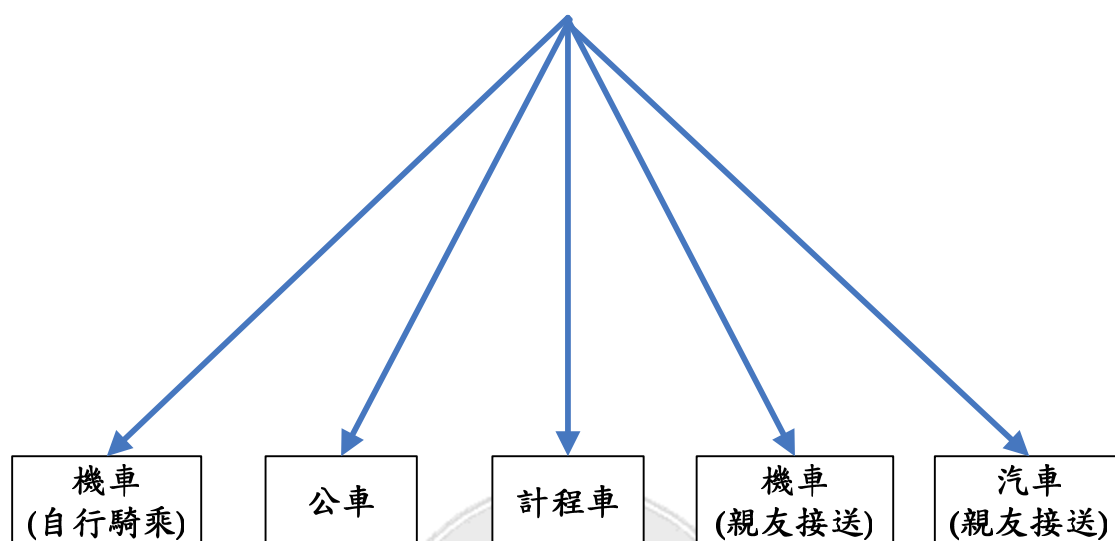


圖 5-1 顯示性偏好資料離站運具之多項羅吉特架構圖

1. 旅行時間

(1) 等車時間

定義為受訪者於中港轉運站下車後，等後離站運具所花費的時間，單位為分鐘，設為公車、機車(親友接送)的方案特定變數。該變數的符號為負，代表等車時間越長，帶給受訪者負效用越大，受訪者越不會選擇期方案做為離站運具。

(2) 車內旅行時間

定義為受訪者使用或搭乘離站運具於車上所花費的旅行時間，單位為分鐘，設為五個方案的共生變數。該變數的符號為負號，代表車內旅行時間越長的方案，帶給受訪者的負效用越大，受訪者越不會去選擇該方案作為離站運具。

2. 旅行成本

定義為受訪者使用或搭乘離站運具需花費的成本，以元為單位，設為機車(自行騎乘)與公車的方案特定變數。該變數的符號為負號代表機車停車費越高、共乘計程車的車資越高，帶改受訪者的負效用越大，受訪者越不會去選擇自己騎乘機車或是搭乘共乘計程車。

3. 個人社經特性變數

(1) 性別特定變數

以虛擬變數的方式表達，1 為女性，0 為男性。設定為機車(親友接送)的方案特定變數，符號為正，代表女性受訪者越會選擇騎車機車(親友接送)，可能因為方便性與安全性等考量，所以女性較傾向麻煩親友騎機車接送作為離站運具。

(2) 家戶機車持有

家戶機車持有數代表受訪者使用該運具的能力，單位為輛。設定為機車(自行騎乘)的方案特定變數，符號為正代表家戶車輛持有機車數越多的受訪者，越會使用機車(自行騎車)離開中港轉運站。

(3) 所得

設定為計程車的方案特定變數，以元為單位，符號為正代表所得越高的受訪者越會選擇計程車作為離站運具。

表 5-1 顯示性偏好羅吉特模式之校估結果

| 解釋變數 | 參數係數(t 值) |
|----------|-----------------|
| 方案特定常數 | |
| 機車(自行騎乘) | -0.3594 |
| 公車 | 1.8008 |
| 一般計程車 | -0.6395 |
| 機車(親友接送) | 0.5207 |
| 汽車(親友接送) | 基準 |
| 共生變數 | |
| 車內旅行時間 | -0.0503(-2.018) |

表 5-1 顯示性偏好羅吉特模式之校估結果(續)

| 解釋變數 | 參數係數(t 值) |
|----------------|--------------------------------------|
| 方案特定變數 | |
| 旅行成本 | |
| 機車方案特定變數 | -0.0282(-2.394) |
| 公車方案特定變數 | -0.0412(-1.994) |
| 等車時間 | |
| 公車方案特定變數 | -0.0575(-2.141) |
| 機車(親友接送)方案特定變數 | -0.0937(-2.743) |
| 性別 | |
| 機車(親友接送) | 0.5681(2.747) |
| 家戶機車持有 | |
| 機車(自行騎乘) | 1.01928(2.323) |
| 所得 | |
| 計程車 | 0.4235D-04(2.154) |
| 對數概似函數值 | |
| 參數為零時之對數概似函數值 | -165.938 |
| 等市場佔有率之對數概似函數值 | -162.028 |
| 收斂時之對數概似函數值 | -132.256 |
| 概似比檢定 | $67.364 > \chi_{0.05}^{13} = 22.362$ |
| 概似比指標 | |
| 等佔有率模式 | 0.202 |
| 市場佔有率模式 | 0.183 |
| 樣本數 | 215 |

本研究以多項羅吉特模式為基礎，進行巢式羅吉特模式的校估。但經過嘗試多種巢式組合後，發現模式變數不顯著或是結構不合理，故最終選定多項羅吉特模式為最佳模式。

5.3 敘述性偏好資料之模式校估

5.3.1 多項羅吉特模式

本研究以多項羅吉特模式構建中港轉運站提供共乘計程車後，旅運者離站運具的選擇行為模式。模式所納入的方案為機車(自行騎乘)、公車、共乘計程車、一般計程車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)等 6 個方案，如圖 5-2 所示，並以汽車(親友接送)為基準方案進行模式校估，模式樣本數為 864 份。模式校估結果如表 5-2 所示，以下分別針對模式重要或顯著變數進行解說。

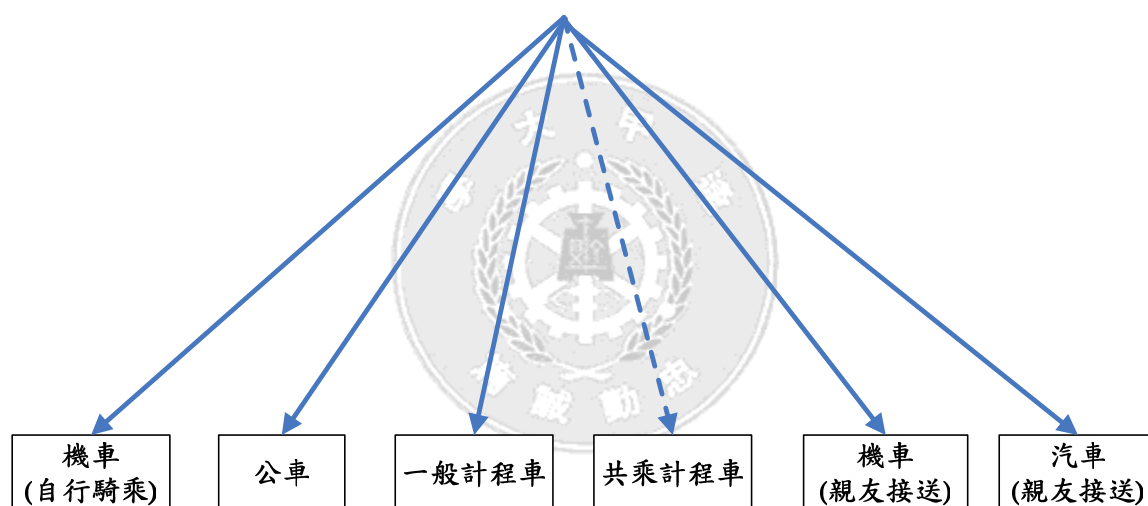


圖 5-2 敘述性偏好資料離站運具之多項羅吉特架構圖

1. 旅行時間

(1) 等車時間

定義為受訪者於中港轉運站下車後，等後離站運具所花費的時間，單位為分鐘，設為公車、共乘計程車、機車(親友接送)、汽車(親友接送)的方案特定變數。該變數的符號為負，代表等車時間越長，帶給受訪者負效用越大，受訪者越不會選擇期方案做為離站運具。

(2) 車內旅行時間

定義為受訪者使用或搭乘離站運具於車上所花費的旅行時間，單位為分鐘，設為六個方案的共生變數。該變數的符號為負號，代表車內旅行時間越長的方案，帶給受訪者的負效用越大，受訪者越不會去選擇該方案作為離站運具。

2. 旅行成本

定義為受訪者使用或搭乘離站運具需花費的成本，以元為單位，設為機車(自行騎乘)與共乘計程車的方案特定變數。該變數的符號為負號代表機車停車費越高、共乘計程車的車資越高，帶給受訪者的負效用越大，受訪者越不會去選擇自己騎乘機車或是搭乘共乘計程車。

3. 個人旅次特性變數

(1) 搭乘統聯頻率

定義為受訪者平均搭乘統聯客運至中港轉運站的次數，單位為次/3 個月，設定為公車的方案特定變數，符號為負號代表搭乘統聯客運的頻率越高越不會使用公車做為離站運具，可能原因為搭乘頻率越高的受訪者，多為通勤旅次或是工作旅次，比較不願意花費較長的等車時間以及車上時間，故不願意選擇公車做為離站運具。

4. 個人社經特性變數

(1) 性別特定變數

以虛擬變數的方式表達，1 為女性，0 為男性。設定為機車(親友接送)的方案特定變數，符號為正，代表女性受訪者越會選擇騎車機車(親友接送)，可能因為方便性與安全性等考量，所以女性較傾向麻煩親友騎機車接送作為離站運具。

(2) 家戶機車持有

家戶機車持有數代表受訪者使用該運具的能力，單位為輛。設定為機車(自行騎乘)的方案特定變數，符號為正代表家戶車輛持有機車

數越多的受訪者，越會使用機車(自行騎車)離開中港轉運站。

(3) 所得

設定為計程車的方案特定變數，以元為單位，符號為正代表所得越高的受訪者越會選擇計程車作為離站運具。

表 5-2 敘述性偏好多項羅吉特模式之校估結果

| 解釋變數 | 參數係數(t 值) |
|----------------|-----------------|
| 方案特定常數 | |
| 機車(自行騎乘) | -0.8503 |
| 公車 | -0.7540 |
| 共乘計程車 | 0.1163 |
| 一般計程車 | -2.7309 |
| 機車(親友接送) | -0.2209 |
| 汽車(親友接送) | 基準 |
| 共生變數 | |
| 車內旅行時間 | -0.1126(8.398) |
| 方案特定變數 | |
| 旅行成本 | |
| 機車方案特定變數 | -0.0278(-4.95) |
| 共乘計程車方案特定變數 | -0.0306(-3.17) |
| 等車時間 | |
| 公車方案特定變數 | -0.0854 (-5.75) |
| 共乘計程車方案特定變數 | -0.1356 (-3.58) |
| 機車(親友接送)方案特定變數 | -0.0888 (-3.30) |
| 汽車(親友接送) | -0.1172 (-3.14) |
| 搭乘頻率 | |
| 公車 | -0.2584 (-2.09) |
| 性別 | |
| 機車(親友接送) | 0.5748 (2.50) |

表 5-2 敘述性偏好多項羅吉特模式之校估結果(續)

| | |
|---------------|---------------|
| 家戶機車持有 | |
| 機車(自行騎乘) | 0.6394 (2.31) |
| 所得 | |
| 計程車 | 0.2432 (2.29) |
| 對數概似函數值 | |
| LL(0) | -832.7403 |
| LL(m) | -815.6822 |
| LL(β) | -713.9742 |
| 概似比指標 | |
| 等佔有率模式 | 0.142 |
| 市場佔有率模式 | 0.125 |
| 樣本數 | 864 |

5.3.2 巢式羅吉特模式

本研究利用多項羅吉特模式為基礎，進行巢式羅吉特模式的校估，嘗試多種巢式組合後，列出最合理且顯著的巢式結構，結構為機車(自行騎乘)、共乘計程車、機車(親友接送)同一巢，如圖 5-3 所示。

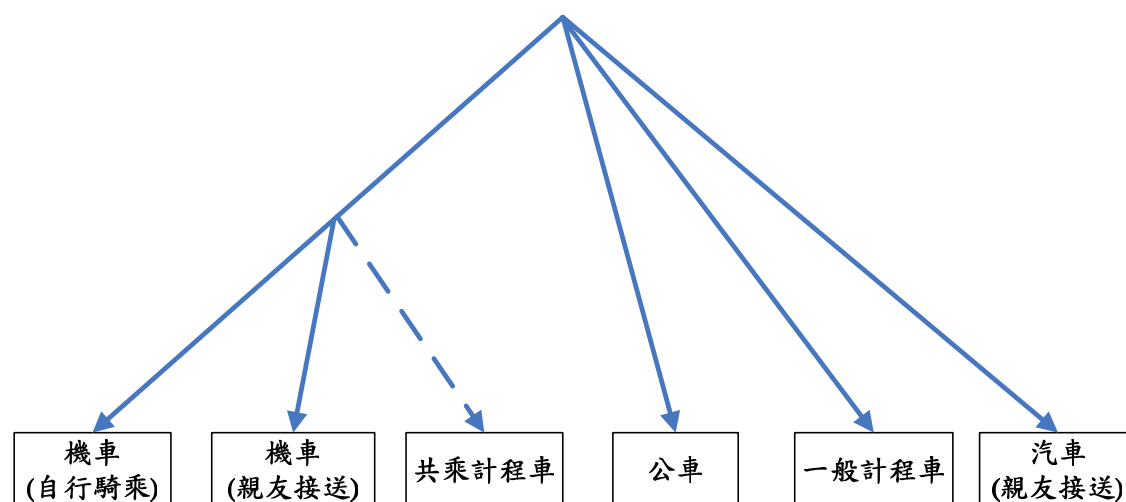


圖 5-3 敘述性偏好資料離站運具之巢式羅吉特架構圖

將表 5-2 與表 5-3 比較後發現，多項與巢式的參數係數相當接近，且顯著性不會巢式結構產生相當大的變化。機車(自行騎乘)、機車(親友接送)、共乘計程車設為同巢，其包容值參數為 0.7362 小於 1，且顯著異於 1(t 值為 2.29)，表示巢式結構設定合理。

根據概似比檢定，巢式羅吉特模式可顯著拒絕多項羅吉特模式(卡方值 4.26 大於自由度為 1 顯著水準 0.05 的卡方值 3.84)，顯示巢式羅吉特的解釋能力優於多項羅吉特模式，更能代表受訪者的真時選擇行為。

表 5-3 敘述性偏好巢式羅吉特模式之校估結果

| 解釋變數 | 參數係數(t 值) |
|----------------|-----------------|
| 方案特定常數 | |
| 機車(自行騎乘) | -0.8080 |
| 公車 | 0.6018 |
| 共乘計程車 | 0.1049 |
| 一般計程車 | -2.6862 |
| 機車(親友接送) | -0.2882 |
| 汽車(親友接送) | 基準 |
| 共生變數 | |
| 車內旅行時間 | -0.0988(-7.16) |
| 方案特定變數 | |
| 旅行成本 | |
| 機車方案特定變數 | -0.0218 (-4.48) |
| 共乘計程車方案特定變數 | -0.0281 (-3.24) |
| 等車時間 | |
| 公車方案特定變數 | -0.0808 (-5.69) |
| 共乘計程車方案特定變數 | -0.1223 (-3.73) |
| 機車(親友接送)方案特定變數 | -0.0683 (-3.04) |
| 汽車(親友接送) | -0.1124 (-3.05) |

表 5-3 敘述性偏好巢式羅吉特模式之校估結果(續)

| | |
|---------------------------|------------------|
| 搭乘頻率 | |
| 公車 | -0.2479 (-1.94) |
| 性別 | |
| 機車(親友接送) | 0.4167 (2.16) |
| 家戶機車持有 | |
| 機車(自行騎乘) | 0.4872(2.30) |
| 所得 | |
| 計程車 | 0.00002485(2.41) |
| 包容值參數(t 值相對於 1) | |
| 機車(自行騎乘)、共乘計程車、機車(親友接送同巢) | 0.7362(2.29) |
| 對數概似函數值 | |
| LL(0) | -832.7403 |
| LL(m) | -815.6822 |
| LL(β) | -711.8453 |
| 概似比指標 | |
| 等佔有率模式 | 0.145 |
| 市場佔有率模式 | 0.127 |
| 樣本數 | 864 |

5.4 總體彈性分析

總體彈性可計算出總體受訪者的彈性數值，為直接將個體彈性以機率方式直接加權平均，使其不具有 IIA 特性。

旅行成本彈性表示當旅行成本提高 1%時，對本身及對其他替選方案被選擇機率的影響程度，負號代表提高旅行成本會造成受訪者選擇其方案的機率降低，正號代表提高旅行成本會造成受訪者選擇其方案的機率上升。彈性對於方案自身被受訪者選擇機率的影響稱為自身

彈性，對於其他方案被受訪者選擇機率的影響稱為交叉彈性。本節利用巢式羅吉特模式校估結果，計算方案之間旅行成本與等車時間之彈性矩陣。

表 5-4 為當機車以及共乘計程車旅行費用提高時，對本身方案以及其他方案的影響；表 5-5 為當公車與共乘計程車等車時間提高時，對本身方案以及其他方案的影響。灰色方框內的數值代表該方案的直接彈性，其餘方框為交叉彈性。

旅行成本彈性顯示，機車旅行費用彈性較高，顯示受訪者對於機車的停車費用較敏。可能由於統聯客運屬於低價位的國道客運，且中港轉運站又位於台灣的中部，搭乘統聯客運抵達中港轉運站最遠的距離僅台北<->台中或是屏東<->台中的旅次，旅運者在主運具的花費上不致太昂貴，因次對於接駁運具的費用有較高的敏感度。

等車時間彈性顯示，公車等車時間彈性較高，顯示受訪者對於公車的等車時間視為一重要因素，對於公車的等車時間相當敏感。

表 5-4 旅行成本彈性矩陣

| 方案 | 改變下列方案旅行成本對其他方案的影響 | |
|----------|--------------------|----------|
| | 機車(自行騎乘) | 共乘計程車 |
| 機車(自行騎乘) | -0.74664 | 0.386784 |
| 公車 | 0.111785 | 0.141868 |
| 共乘計程車 | 0.189692 | -0.39482 |
| 一般計程車 | 0.111785 | 0.141868 |
| 機車(親友接送) | 0.189692 | 0.386784 |
| 汽車(親友接送) | 0.111785 | 0.141868 |

表 5-5 等車時間彈性矩陣

| 方案 | 改變下列方案等車時間對其他方案的影響 | |
|----------|--------------------|----------|
| | 公車 | 共乘計程車 |
| 機車(自行騎乘) | 0.300761 | 0.106809 |
| 公車 | -0.48909 | 0.01161 |
| 共乘計程車 | 0.300761 | -0.15347 |
| 一般計程車 | 0.300761 | 0.01161 |
| 機車(親友接送) | 0.300761 | 0.106809 |
| 汽車(親友接送) | 0.300761 | 0.01161 |

5.5 情境模擬

本研究利用所構建的最佳巢式羅吉特模式，計算出離站運具各方案的市場佔有率，本節即根據設定之不同之情境，預測該情境之下，現有市場各運具選擇機率之變動情形。各情境之設定如下，現況與未來市場影響分析如表 5-6 所示。

情境一：機車旅行成本提高 50%

情境二：公車等車時間提高 50%

情境三：共乘計程車旅行成本增加 10%

情境四：共乘計程車等車時間增加 10%

情境五：共乘計程車車上時間增加 10%

由表 5-6 得知，當機車旅行成本提高或是公車旅行時間提高，皆為移轉至共乘計程車的比例最高。其次，共乘計程車在同樣增加旅行成本、等車時間以及車上時間的情況下，旅行成本影響最大、車上時間次之，等車時間影響最小，可見民眾對於共乘計程車的旅行費用較旅行時間重視。

將現有運具之市場佔有率與未來加入共乘計程車後市場佔有率做比較，運具之移轉情況如表 5-7 所示。由表中發現，現有離站運具市場以公車所佔比例最高，約佔 35%，各運具佔有率依序為機車(親友接送)、機車(自行騎乘)、汽車(親友接送)及一般計程車；未來共乘計

程車加入營運後，會移轉原有 38% 的運量，其中以公車移轉的量最高，約減少 18%，其次為機車(親友接送)，約減少 9%。

表 5-6 現況與未來市場影響分析

| | 機車 (親友接送) | 公車 | 共乘 計程車 | 一般 計程車 | 機車 (親友接送) | 汽車 (親友接送) |
|-----|--------------------|--------------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 現況 | 15.37% | 16.59% | 38.09% | 3.49% | 16.46% | 10.01% |
| 情境一 | 12.58% (-2.79%) | 16.88% (0.29%) | 39.82% (1.74%) | 3.49% (0.00%) | 17.14% (0.68%) | 10.08% (0.07%) |
| 情境二 | 15.63% (0.25%) | 14.02% (-2.57%) | 39.67% (1.59%) | 3.53% (0.04%) | 16.87% (0.41 %) | 10.29% (0.27%) |
| 情境三 | 16.32% (0.94 %) | 17.71% (1.12%) | 33.52% (-4.56%) | 3.83% (0.34%) | 17.83% (1.37 %) | 10.80% (0.79 %) |
| 情境四 | 15.52% (0.15%) | 16.76% (0.18%) | 37.36% (-0.71%) | 3.54% (0.05%) | 16.67% (0.21%) | 10.14% (0.12%) |
| 情境五 | 16.09% (0.71%) | 17.35% (0.76 %) | 34.89% (-3.18%) | 3.72% (0.22%) | 17.42% (0.97%) | 10.54% (0.53 %) |

表 5-7 共乘計程車加入營運後各運具市場佔有率

| | 顯示性偏好模式 | 敘述性偏好模式 | 移轉量(%) |
|--------------|---------|---------|--------|
| 機車 (自行騎乘) | 18.71 | 15.37 | -3.34 |
| 公車 | 34.81 | 16.59 | -18.22 |
| 共乘計程車 | 0.00 | 38.08 | 38.08 |
| 一般計程車 | 9.52 | 3.49 | -6.03 |
| 機車 (親友接送) | 26.56 | 16.46 | -9.10 |
| 汽車 (親友接送) | 10.40 | 10.01 | -0.09 |

5.6 共乘計程車接駁運具之規劃

針對以上結果，對共乘計程車營運規劃做出以下建議。

1. 單點對單點，雙向載客。

台中市計程車目前的行駛成本約為 20 元/公里，中港轉運站抵達逢甲大學約 3 公里的路程，如僅單向載客，則會有回空的問題，導致虧損。因此建議可以採用雙向載客方式，由中港轉運站發出的計程車，旅運者於逢甲下車後，計程車則於逢甲排班等待旅運者，不須立即回到中港轉運站。

2. 加強機車違規拖吊、增加機車收費

目前中港轉運站附近路邊停車格皆為免費，且違規取締不嚴格，因此，使用機車相當方便。建議可計劃實施機車路邊收費並提高其費用，搭配機車違規拖吊，降低使用機車的意願，以利推行共乘計程車

3. 調整縮減市區公車班次，節省車隊營運成本

由表 5-7 顯示，共乘計程車加入前後，各運具市場佔有率的變化，以公車移轉至共乘計程車最大。營運單位可以考慮縮減公車班次或延長發車班距，可減少車輛營運、維修必要支出以及駕駛人事成本。進而轉向補助共乘計程車的營運，如此，營運單位可減省成本，也利共乘計程車的營運。

第六章 結論與建議

統聯客運於民國 94 年 7 月將其朝馬轉運站遷移至中港轉運站，雖使轉運站擁有更寬敞的基地面積、更多的月台數以及舒適的候車空間，使轉運站發揮實質功能，但接駁不便，流失不少客源。本研究主要目的在於利用敘述性偏好法，模擬加入新的離站運具-共乘計程車後，統聯客運旅運者離站後使用接駁運具的選擇行為，所獲得的結論與建議如下。

6.1 結論

1. 本研究回顧國內外接駁運具研究發現，多數採用多項羅吉特及巢式羅吉特模式進行分析。接駁運具以自行騎車、汽車(親友接送)、計程車、大眾運輸為主。影響接駁運具選擇的因素包含旅行成本、旅行時間、旅次特性(旅次目的、同行人數等)以及社會經濟特性(性別、所得等)。
2. 本研究以面訪的方式調查旅運者於統聯中港轉運站的離站運具選擇行為。基本統計顯示，搭乘族群主要以學生為主，佔 61.4%；受訪者搭乘統聯客運的頻率以一個月 1~2 次最多，且 75.7 的旅運者單獨一人搭乘客運，旅次目的多為返家與返校。交叉分析顯示，選擇一般計程車作為離站運具的旅運者而言，其旅次目多為洽公商務，約佔 50%。
3. 顯示性偏好模式校估結果顯示，現況之下車內旅行時間、旅行成本、個人所得、性別以及家戶持有機車數均會影響受訪者的離站運具選擇。以公車的市場佔有率最高，約佔 35%，機車(親友接送)次之，約佔 27%。
4. 敘述性偏好模式校估結果顯示，旅行時間、旅行成本、搭乘頻率、個人所得、性別以及家戶持有機車數影響受訪者的離站運具選

擇。機車(自行騎乘)、共乘計程車及機車(親友接送)運具間有相關性。未來共乘計程車加入營運後，約會移轉原有 38%的運量。

5. 旅行成本彈性顯示，機車旅行費用彈性較高，顯示受訪者對於機車的停車費用較敏。可能由於統聯客運屬於低價位的國道客運，且中港轉運站又位於台灣的中部，搭乘統聯客運抵達中港轉運站最遠的距離僅台北<->台中或是屏東<->台中的旅次，旅運者在主運具的花費上不致太昂貴，因次對於接駁運具的費用有較高的敏感度。等車時間彈性顯示，公車等車時間彈性較高，顯示受訪者對於公車的等車時間視為一重要因素，對於公車的等車時間相當敏感。
6. 在共乘計程車引進後之政策分析中，發現民眾對於共乘計程車的費用以及車上時間相當重視，因此未來若共乘計程車加入營運後，若能提供低價且短旅行時間的服務，將會吸引更多的旅客轉移至共乘計程車。

6.2 建議

6.2.1 方法論部份

1. 蒐集敘述性偏好資料方法可分為選擇、評分與排序等，後續研究可嘗試不同之敘述性偏好法來蒐集資料。
2. 本研究未考慮到舒適度、滿意度等重要因素，建議未來研究可加入此等變數，使模式更符合旅運者的選擇行為。
3. 嘗試不同的羅吉特模式進行校估，經過比較選出較佳的模式，以降低偏誤。
4. 後續的研究亦可嘗試於不同的運輸場站進行問卷資料蒐集，包含其他客運業者、機場或市火車站，以作為互相比較。

6.2.2 實務應用部分

1. 實施共乘計程車，需要相關單位的配合，建議可計劃實施機車路邊收費並提高其費用，配合強力的機車違規拖吊，對於無法拖吊的區域，則以開單告發的方式，降低使用機車的意願，以利共乘計程車的推行。
2. 建議可以採用雙向載客方式，避免回空的問題，造成虧損。旅運者由中港轉運站搭乘共乘計程車離站，於逢甲(迄點)下車後，共乘計程車則於逢甲(迄點)排班等待旅運者，不須立即回到中港轉運站。
3. 營運單位可縮減公車班次或調整發車班距，減少車輛營運、維修必要支出以及司機人事成本。進而轉向補助共乘計程車的營運，如此，營運單位可減省成本，也利共乘計程車的營運。



參考文獻

- 【1】 曾鵬廷，以旅運者行為探討中長程國道客運市場之行銷契機，交通大學運輸研究所碩士論文，民 89 年 6 月。
- 【2】 吳沛儒，任務型共乘接駁計程車之規劃與設計，私立逢甲大學交通工程與管理研究所碩士論文，民 93 年。
- 【3】 謝文淵，高鐵北高城際旅客旅次規劃行為之研究，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 91 年 6 月。
- 【4】 洪怡君，「高速鐵路接駁運具選擇行為之研究-以台中烏日站為例」，中華民國運輸學會第 20 屆論文研討會，民 94 年 11 月。
- 【5】 林卓漢，捷運到站運具選擇模式之研究，國立台灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 89 年。
- 【6】 張仲杰，以成對組合羅吉特模式探討城際間運具選擇行為之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民 88 年。
- 【7】 唐富藏、張有恆，「都市大眾捷運系統之接運系統規劃設計」，運輸計畫季刊，第十一卷第四期，民國七十一年，頁 467-482。
- 【8】 丁迺龍，「捷運接駁小巴士之研究，都市交通，民國 84 年 3 月，頁 29-42。
- 【9】 陳榮輝、傅介棠、黃培原，「捷運系統旅客到站及離站個體運具選擇模式之建立與應用」，中華技術，第二十八期，民國 84 年 10 月，頁 17-30。
- 【10】 姜榮新，捷運系統票價彈性之研究，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 89 年。
- 【11】 段良雄、劉慧燕，「敘述偏好模式之實驗設計與校估方法」，運輸計畫季刊，第二十五卷第一期，民國 85 年，頁 1-44。
- 【12】 方仁鳳、曹慈容，「捷運車站旅客到站及離站運具選擇模式之建立」，捷運技術，民國 84 年 3 月，頁 5-15。
- 【13】 寇世傑，「以習慣性領域理論探討推動通勤者共乘行為之契機」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 87 年。
- 【14】 張有恆，都市公共運輸，二版
- 【15】 龍天立，「戶到戶公共運輸系統在台北市可行性之初步研究」，

- 運輸計畫季刊，第五卷，第一期，民國 65 年 1 月，頁 29~63。
- 【16】 陶冶中、洪嘉琪，”都會區車輛共乘系統供需模式之研究”，中華民國運輸學會第 20 屆研討會，民 94 年。
- 【17】 許采蘋，「計程車共乘與撥召計程車可行條件之研究」，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 94 年。
- 【18】 賴淑芬，「工業區實施車輛共成之可行性研究與規劃」，國立交通大學土木工程研究所碩士論文，民國 81 年。
- 【19】 何依栖，「都會區計程車共乘制度實施及管理之探討」，運輸計畫季刊，第 18 卷，第 4 期，民國 75 年，頁 507-518。
- 【20】 林明德，「供給導向之都會區最是運具組合研究」，淡江大學土木工程學系碩士班，民國 84 年。
- 【21】 郭瑜堅，「都市旅次成本之研究」，台灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 92 年。
- 【22】 曾國雄，「合車共乘(carpool)在台灣地區之可行性」，能源季刊，12 卷第三期，民國 71 年，頁 13-19。
- 【23】 曾國雄，「租車共乘(vanpool)在台灣地區之可行性」，能源季刊，12 卷第三期，民國 71 年，頁 20-29。
- 【24】 Keijer, M.J.N. and Rietveld, P. (2000) “How Do People Get to the Railway Station? The Dutch Experience,” *Transportation Planning and Technology*, Vol. 23, pp.215-235.
- 【25】 Psaraki, V. and Costas, A. (2002) “Access Mode Choice for Relocated Airports: the New Athens International Airport,” *Journal of Air Transportation Management*, Vol.8, No.2, pp.89-98.
- 【26】 Korf, J. and Demetsky, M. (1981) “Analysis of Rapid Transit Access Mode Choice,” *Transportation Research Record* 817, pp.29-35.
- 【27】 Kroes, E. and Sheldon, R. (1988) “State preference methods: an Introduction,” *Journal of Transport Economics and Policy* 22, pp11-25.
- 【28】 Fan, K., Eric, J. and Daniel, B. (2000) “Modeling Rail Access Mode and Station Coice,” *Transportation Research Record*, 1413,

pp.49-59.

- 【29】 Ben-Akiva, M.E. and Martin G. (1976)” Disaggregate Multimodal Model for Work Trips in the Netherlands,” Transportation Research Record 569, pp107-123.
- 【30】 Hensher, D. (1994)“State Preference Analysis of Travel Choice: the State of Practice,” Transportation 21, pp107-133.
- 【31】 Krygsman, S. and Dijst, M. and Arentze, T.(2004)” Multimodal public transport: an analysis of travel time elements and the interconnectivity ratio” Transport Policy 11, Issue 3, pp. 265-275
- 【32】 Jefferson, Colin. (1996)”Improving Access by Public Transport,” Landscape and Urban Planning 35, pp173-179.

附錄一 問卷調查表

您好：

本問卷是為了解統聯中港轉運站離站運具選擇的現況，以作為未來加強接駁服務，提供旅客更便利的搭乘方式。希望您能抽空填寫，謝謝您的協助！

逢甲大學交通工程與管理學系研究所

指導教授 李克聰 博士

研 究 生 曹雅博

第一部分：運具選擇資料

1. 您平均搭乘統聯的次數為：

- ☐ (1) 1 個月 5 次以上 ☐ (2) 1 個月 3~4 次
☐ (3) 1 個月 1~2 次 ☐ (4) 2~3 個月 1 次

根據您最近一次(上一次)搭乘的經驗回答以下題目

2. 您上一次同行的人數為幾人(自己算一人)：_____人

3. 您上一次主要目的為：

- ☐ (1) 洽公商務 ☐ (2) 返家 ☐ (3) 返校 ☐ (4) 購物
☐ (5) 拜訪親友 ☐ (6) 娛樂旅遊 ☐ (7) 其他(請註明)_____

4. 請問您上一次使用的離站運具為何?(單選打勾)

- ☐ (1) 步行 ☐ (2) 機車(自行騎乘) 7 ☐ (3) 公車
☐ (4) 計程車 ☐ (5) 機車(朋友接送) ☐ (6) 汽車(朋友接送)

5. 承 4，您選擇此運具的原因(複選)

- ☐ (1) 費用低 ☐ (2) 方便性高 ☐ (3) 較安全 ☐ (4) 距離近
☐ (5) 其他_____

6. 承 4，您選擇的此運具否有其不方便性?(複選)

- 是 ☐ ☐ (1) 停車位難找
☐ (2) 機車停放於場站時間太久(停車花費或是擔心路邊停車的安全性)
☐ (3) 需麻煩朋友接送
☐ (4) 等車時間過久
☐ (5) 票價太貴
☐ (6) 其他_____

否 ☐

名詞解釋：

步行時間：走路至目的地、公車站牌或是機車停放地花費時間

車上時間：乘坐離站運具至目的地花費時間

等車時間：等待公車或是親友車輛的時間

機車行車成本：包含油錢、零件損耗

7. 請填寫最近一次(上一次)您選擇離站運具的經驗

| 勾選上一次經驗 | 離站運具 | 旅行成本 | | 步行時間 | 車上時間 | 等車時間 |
|---------|--------------|---------------|----------------|--------|--------|--------|
| | 步行 | ----- | | ____分鐘 | ----- | ----- |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 _____元 | 行車成本 _____元 | ____分鐘 | ____分鐘 | ----- |
| | 公車 | _____元 | | ____分鐘 | ____分鐘 | ____分鐘 |
| | 計程車 | _____元 | | ____分鐘 | ____分鐘 | ----- |
| | 機車 (親友接送) | ----- | | ----- | ____分鐘 | ____分鐘 |
| | 汽車 (親友接送) | ----- | | ----- | ____分鐘 | ____分鐘 |

8. 請填寫過去您選擇離站運具的經驗(過去的經驗必須和最近一次(上一次)的目的地相同)

| 勾選過去經驗 | 離站運具 | 旅行成本 | | 步行時間 | 車上時間 | 等車時間 |
|--------|--------------|---------------|----------------|--------|--------|--------|
| | 步行 | ----- | | ____分鐘 | ----- | ----- |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 _____元 | 行車成本 _____元 | ____鐘 | ____分鐘 | ----- |
| | 公車 | _____元 | | ____分鐘 | ____分鐘 | ____分鐘 |
| | 計程車 | _____元 | | ____分鐘 | ____分鐘 | ----- |
| | 機車 (親友接送) | ----- | | ----- | ____分鐘 | ____分鐘 |
| | 汽車 (親友接送) | ----- | | ----- | ____分鐘 | ____分鐘 |

第二部份:離站運具情境模擬

假設統聯中港轉運站未來加入共乘計程車做為離站運具，由統聯客運和品保計程車簽約，營運於中港轉運站↔逢甲大學、中港轉運站↔新光三越等短距離的目的地(約 15~20 分鐘距離)。以至多 3 人一輛車、每人單一收費 30 元、滿 3 人立即發車、未滿 3 人則發車班距為 5 分鐘以內的營運方式。請問在下列情況中，您會如何改變您的離站運具選擇行為？

範例：離站運具選擇之情境模擬

情境模擬

| 單選 (打勾) | 離站運具 | 旅行成本 | | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | |
|------------|--------------|-----------|-------------|--------|--------|------|
| | | | | | 等車時間 | 步行時間 |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 30 | 行車成本 5 元 | 10 分鐘 | - | 1 分鐘 |
| | 公車 | 0 元 | | 20 分鐘 | 20 分鐘 | - |
| ✓ | 共乘計程車 | 每人 30 元 | | 15 分鐘 | 5 分鐘 | - |
| | 一般計程車 | 120 元 | | 11 分鐘 | - | - |
| | 機車 (朋友接送) | - | | 17 分鐘 | 5 分鐘 | - |
| | 汽車 (朋友接送) | - | | 11 分鐘 | 5 分鐘 | - |

請依照上範例回答方式，填答下列情境！

情境模擬 2

單選
打勾

| 單選 (打勾) | 離站運具 | 旅行成本 | | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | |
|------------|--------------|------------|-------------|--------|--------|------|
| | | | | | 等車時間 | 步行時間 |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 0 元 | 行車成本 5 元 | 8 分鐘 | - | 1 分鐘 |
| | 公車 | 0 元 | | 14 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 共乘計程車 | 每人 30 元 | | 15 分鐘 | 3 分鐘 | - |
| | 一般計程車 | 120 元 | | 15 分鐘 | - | - |
| | 機車 (朋友接送) | - | | 14 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 汽車 (朋友接送) | - | | 15 分鐘 | 10 分鐘 | - |

情境模擬 11

單選
打勾

| 單選 (打勾) | 離站運具 | 旅行成本 | | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | |
|------------|--------------|-------------|-------------|--------|--------|------|
| | | | | | 等車時間 | 步行時間 |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 30 元 | 行車成本 5 元 | 10 分鐘 | - | 1 分鐘 |
| | 公車 | 0 元 | | 26 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 共乘計程車 | 每人 30 元 | | 20 分鐘 | 0 分鐘 | - |
| | 一般計程車 | 120 元 | | 20 分鐘 | - | - |
| | 機車 (朋友接送) | - | | 12 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 汽車 (朋友接送) | - | | 20 分鐘 | 5 分鐘 | - |

情境模擬 20

| 單選 (打勾) | 離站運具 | 旅行成本 | | 車內旅行時間 | 車外旅行時間 | |
|------------|--------------|---------|------|--------|--------|------|
| | | | | | 等車時間 | 步行時間 |
| | 機車 (自行騎乘) | 停車費 | 行車成本 | 13 分鐘 | - | 1 分鐘 |
| | | 60 元 | 5 元 | | | |
| | 公車 | 0 元 | | 20 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 共乘計程車 | 每人 30 元 | | 11 分鐘 | 5 分鐘 | - |
| | 一般計程車 | 120 | | 11 分鐘 | - | - |
| | 機車 (朋友接送) | - | | 17 分鐘 | 10 分鐘 | - |
| | 汽車 (朋友接送) | - | | 10 分鐘 | 15 分鐘 | - |

第三部份:個人基本資料

- 性別 ☐ (1)男 ☐ (2)女
- 年齡 ☐ (1)18~24 ☐ (2)25~29 ☐ (3)30~39 ☐ (4)40 以上
- 職業
☐ (1)軍 ☐ (2)公 ☐ (3)教 ☐ (4)工/製造業
☐ (5)學生 ☐ (6)商/服務業 ☐ (7)自由業 ☐ (8)其他_____
- 您的教育程度
☐ (1)國小(含)以下 ☐ (2)國中 ☐ (3)高中(職)
☐ (4)大專 ☐ (5)研究所(含以上)
- 個人每月可支配所得或零用金：
☐ (1) 未滿 1 萬 ☐ (2) 1~未滿 2 萬 ☐ (3) 2~未滿 3 萬 ☐ (4) 3~未滿 4 萬
☐ (5) 4~未滿 5 萬 ☐ (6) 5~未滿 6 萬 ☐ (7) 6~未滿 7 萬 ☐ (8) 七萬以上
- 您是否擁有機車駕照：☐ (1)有 ☐ (2)無
- 家戶擁有_____輛機車(以台中計算)

~~問卷到此結束，謝謝您的協助~~