

逢 甲 大 學  
交通工程與管理學系碩士班  
碩士論文



以敘述性偏好法探討台鐵營運方式改變對  
旅運者運具選擇之影響

A Stated Choice Model to Investigate the Effects of  
Changing Taiwan Railway's Operation on Intercity  
Travel Choice

指 導 教 授：溫傑華  
研 究 生：鄭偉強

中 華 民 國 九 十 四 年 七 月

## 誌 謝

兩年的時間一轉眼就過去了，在研究所學習的過程中，首先要感謝我的父母給我最大的鼓勵與支持，以及我的恩師溫傑華老師在這兩年來悉心的指導，讓我學習到做研究應有的技能與態度，使學生獲益良多。

在研究所求學的過程中，感謝系上老師在交通專業領域的教導，在論文寫作階段，感謝周永暉老師及葉名山老師對學生論文給予的意見與指導，使學生的論文更加完善，在論文口試時間，承蒙周永暉老師及蔡明志老師於百忙中對學生論文的審閱與指教，使得學生的論文架構與內容更加的完善。

在研究所生活中，感謝張澎老師讓我學習到一絲不苟的做事態度及公路專業的知識，感謝小 P 學長在課業學習上的幫助，以及和小賤賤一起拼報告、趕計畫、吃喝玩樂的瘋狂歲月；還有同窗光鎧、雲慶、小胖子、怡芳、怡如、秋評、俊宏、猛男、文銘、阿肥、小龜、表弟、宇軒、阿潘及裕雯學姐，一起度過最忙碌的研究所生活。

最後，想跟我的女友小蛋說一聲謝謝，因為有妳的陪伴與支持，在我遇到瓶頸時給我鼓勵，我才能夠完成這麼一份論文。並感在我身邊任何一個關心我的朋友。

偉強 謹誌于

逢甲大學研究室

民國九十四年七月

## 摘要

高鐵加入後，對於同為鐵路運輸的台鐵有相當大的影響。目前台灣的鐵路市場是由台鐵一家獨占，其競爭優勢是台鐵的車站均位於各地區的市中心以及服務面積廣泛，可以吸引不少旅客使用。不過面對未來高鐵通車，台鐵的乘客將會有相當的比例會轉移至高鐵。為因應高鐵的衝擊，政府正積極推動台鐵捷運化，對於都會區內短程旅次有吸引的作用，但中長程旅次的大量流失移轉至高鐵，仍會對台鐵營運造成極大的影響。如何能夠使台鐵保有適當的市場佔有率，營運方式的改變是台鐵必須面對的課題。台鐵在長程商務旅次具有劣勢，但在時間價值低的遊憩、返家旅次仍具競爭力，透過票價的改變可能可以留住這些市場區隔的旅客。台鐵在中程旅次仍具有競爭性，如何改變營運方式，透過票價(遞遠遞減)、班次、旅行時間(停站數)、車種簡化(自強號、莒光號)的調整，可以有效減少高鐵的衝擊。本研究將旅客在旅運過程中的鐵路運具選擇加以考慮，其中包括高鐵車廂之等級、台鐵車種選擇、班次與時刻表及接駁的因素等。透過敘述性偏好法的設計，利用假設情境的方法，選定三條城際旅次為研究對象，分別為台北至台中、台北至高雄、台北至台南。透過多項及巢式羅吉特模式的建立來探討影響旅客選擇的因素，以及探討台鐵營運方式改變後，旅客的選擇行為如何改變。研究結果可供台鐵訂定營運策略的參考。

**關鍵詞：**城際運具、台鐵、高速鐵路、敘述性偏好、羅吉特

## Abstract

Taiwan High speed rail (HSR) system is anticipated to begin operation in October 2005. As expected, after the Taiwan HSR joins the intercity transport market, the Taiwan Railway (TRA) will receive severe competition, so that the TRA needs to develop tactics to confront the new challenge. Although the TRA has some competitive advantages such as the train stations located near city center and extensive services in every area, passengers of the TRA are likely to switch to HSR, particularly for medium and long distance trips. How to adjust fare and level of service and concentrate on core market segmentation such as leisure travel becomes a critical issue that the TRA needs to address in the near future. The objectives of this research attempt to develop discrete choice models which identify important factors influencing intercity passenger choice of HSR and TRA modes and classes and to propose operational policies for rail operators. Stated preference data were collected on three ODs including Taipei to Kaohsiung, Taipei to Taichung and Taipei to Tainan. The empirical results indicate that travel time, travel cost, schedule delay, personal income and trip purpose are significant factors affecting passenger choice of HSR and TRA modes and classes. Long-distance TRA passengers are likely to switch to HSR. The reduction of TRA fare can effectively attract non-work travelers and passengers with lower value of time to use TRA.

**Keywords:** Intercity travel, Taiwan railway, High speed rail, Stated preference, Logit

## 目錄

誌謝 .....	i
中文摘要 .....	ii
英文摘要 .....	iii
目錄 .....	iv
圖目錄 .....	viii
表目錄 .....	ix
第一章 緒論 .....	1
1.1 研究背景 .....	1
1.2 研究目的與重要性 .....	2
1.3 研究範圍與對象 .....	2
1.4 研究方法與架構 .....	3
1.5 研究流程 .....	5
第二章 文獻回顧 .....	7
2.1 敘述性偏好法 .....	7
2.1.1 敘述性偏好法之定義 .....	7
2.1.2 敘述性偏好法之衡量方法 .....	8
2.1.3 敘述性偏好法之實驗設計 .....	9
2.1.4 敘述性偏好法之分析方法 .....	11

2.2 城際運具選擇行為 .....	12
2.3 鐵路車廂、車種選擇行為 .....	13
2.3.1 台鐵車種選擇 .....	13
2.3.2 鐵路車廂選擇 .....	14
2.3.3 車種、艙等及班次的聯合選擇 .....	15
2.4 國內鐵路概況 .....	15
2.4.1 台鐵現況分析 .....	16
2.4.2 高鐵現況分析 .....	18
2.4.3 台鐵及高鐵優劣勢比較 .....	23
第三章 研究方法 .....	24
3.1 城際旅客旅次規劃行為之分析 .....	24
3.2 城際旅運者運具選擇行為模式 .....	25
3.2.1 多項羅吉特模式 .....	26
3.2.2 巢式羅吉特模式 .....	28
3.2.3 模式變數說明 .....	30
3.3 主要運具、服務等級與班次的選擇 .....	32
3.4 城際旅運行為之假設情境 .....	34
3.4.1 運具屬性水準值之訂定 .....	34
3.4.2 直交設計 .....	43
第四章 問卷設計與資料蒐集 .....	49

4.1 問卷設計 .....	49
4.1.1 個人基本資料 .....	50
4.1.2 運具選擇資料 .....	50
4.1.3 運具偏好資料 .....	50
4.2 調查方法與過程 .....	51
4.3 基本統計分析 .....	52
4.3.1 敘述性偏好方案被選擇表 .....	52
4.3.2 旅運者基本資料分析 .....	54
4.3.3 旅運者特性與選擇方案之交叉分析結果 .....	59
第五章 模式校估 .....	72
5.1 城際旅運者鐵路運具選擇模式（台北至高雄） .....	72
5.1.1 台北至高雄鐵路車種車廂多項羅吉特模式 .....	75
5.1.2 台北至高雄鐵路車種車廂巢式羅吉特模式 .....	75
5.1.3 台北至高雄時間價值與願意額外支付的價格 .....	80
5.1.4 台北至高雄鐵總體彈性分析 .....	81
5.1.5 台北至高雄機率計算及營運策略分析 .....	83
5.2 城際旅運者鐵路運具選擇模式（台北至台南） .....	85
5.2.1 台北至台南鐵路車種車廂多項羅吉特模式 .....	85
5.2.2 台北至台南鐵路車種車廂巢式羅吉特模式 .....	87

5.2.3	台北至台南時間價值與願意額外支付的價格	90
5.2.4	台北至台南鐵總體彈性分析 .....	91
5.2.5	台北至台南機率計算及營運策略分析 .....	93
5.3	城際旅運者鐵路運具選擇模式（台北至台中） .....	95
5.3.1	台北至台中鐵路車種車廂多項羅吉特模式 .....	95
5.3.2	台北至台中鐵路車種車廂巢式羅吉特模式 .....	97
5.3.3	台北至台中時間價值與願意額外支付的價格	100
5.3.4	台北至台中鐵總體彈性分析 .....	101
5.3.5	台北至台中機率計算及營運策略分析 .....	103
5.4	不同路線之比較 .....	104
5.5	台鐵營運策略建議 .....	107
第六章	結論與建議 .....	108
6.1	結論 .....	108
6.2	建議 .....	111
參考文獻	.....	112
附錄一	電腦問卷 .....	115



## 圖目錄

圖 1.1 城際旅運者選擇模式架構圖 .....	5
圖 1.2 研究流程圖 .....	6
圖 2.1 鐵路客座資源使用率 .....	17
圖 3.1 影響城際運具選擇之因素 .....	25
圖 3.2 台北高雄之多項羅吉特模式架構圖 .....	27
圖 3.3 台北高雄之巢式羅吉特模式架構圖 .....	29
圖 3.4 主要運具與服務等級選擇架構 .....	32
圖 3.5 高鐵頭等艙內裝圖 .....	33
圖 3.6 高鐵豪華客艙內裝圖 .....	33
圖 3.7 票價結構比較圖 .....	37
圖 4.1 方案選擇比例圖 .....	54
圖 5.1 台北高雄之多項羅吉特模式架構圖 .....	72
圖 5.2 台北高雄之巢式羅吉特模式架構圖 .....	76
圖 5.3 台北台南之多項羅吉特模式架構圖 .....	85
圖 5.4 台北台南之巢式羅吉特模式架構圖 .....	87
圖 5.5 台北台中之多項羅吉特模式架構圖 .....	95
圖 5.6 台北台中之巢式羅吉特模式架構圖 .....	97

## 表目錄

表2.1 台鐵客運費率表 .....	16
表2.2 台鐵高級列車（自強、莒光、復興號）停靠站標準 ....	17
表2.3 2005～2009年列車停站方式表 .....	19
表2.4 2010～2033年列車停站方式表 .....	19
表2.5 高鐵營運班次規劃 .....	20
表2.6 高鐵營運路線及班次表 .....	21
表2.7 台鐵與高鐵優劣勢之比較 .....	23
表3.1 模式變數說明 .....	33
表3.2 台鐵列車停靠站標準 .....	35
表3.3 台鐵車內時間屬性水準值 .....	35
表3.4 高鐵車內時間屬性水準值 .....	36
表3.5 台鐵票價調整方案情境設定 .....	38
表3.6 台鐵票價水準之訂定 .....	39
表3.7 台鐵票價水準值 .....	39
表3.8 方案屬性與水準值調整原則 .....	41
表3.9 （台北-高雄）方案屬性與水準值 .....	42
表3.10 （台北-台南）方案屬性與水準值 .....	43

表3.11 (台北-台中) 方案屬性與水準值 .....	43
表3.12 直交表 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ .....	45
表3.13 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ 台北至台高雄旅次直交表 .....	46
表3.14 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ 台鐵車內時間屬性水準值 .....	47
表3.15 $L_{18}(2^1 \times 3^7)$ 台鐵車內時間屬性水準值 .....	48
表4.1 受訪者選擇方案表 (台北~高雄) .....	52
表4.2 受訪者選擇方案表 (台北~台南) .....	53
表4.3 受訪者選擇方案表 (台北~台中) .....	53
表4.4 受訪者基本資料統計 .....	56
表4.5 台北至高雄社會經濟變數與選擇方案之交叉分析 .....	60
表4.6 台北至高雄旅運者特性與選擇方案之交叉分析 .....	63
表4.7 台北至台南社會經濟變數與選擇方案之交叉分析 .....	65
表4.8 台北至台南旅運者特性與選擇方案之交叉分析 .....	67
表4.9 台北至台中社會經濟變數與選擇方案之交叉分析 .....	69
表4.10 台北至台中旅運者特性與選擇方案之交叉分析 .....	70
表5.1 多項羅吉特模式 (台北~高雄) .....	75
表5.2 巢式羅吉特模式 (台北~高雄) .....	77
表5.3 總旅行成本區隔模式 (台北~高雄) .....	79
表5.4 時間價值 (台北~高雄) .....	80

表5.5 願意額外支付之價格（台北～高雄） .....	81
表5.6 總旅行時間彈性矩陣（台北～高雄） .....	82
表5.7 總旅行成本彈性矩陣（台北～高雄） .....	83
表5.8 現況與未來市場分析（台北～高雄） .....	84
表5.9 多項羅吉特模式（台北～台南） .....	86
表5.10 巢式羅吉特模式（台北～台南） .....	88
表5.11 總旅行成本區隔模式（台北～台南） .....	89
表5.12 時間價值（台北～台南） .....	90
表5.13 願意額外支付之價格（台北～台南） .....	91
表5.14 總旅行時間彈性矩陣（台北～台南） .....	92
表5.15 總旅行成本彈性矩陣（台北～台南） .....	92
表5.16 現況與未來市場分析（台北～台南） .....	94
表5.17 多項羅吉特模式（台北～台中） .....	96
表5.18 巢式羅吉特模式（台北～台中） .....	98
表5.19 總旅行成本區隔模式（台北～台中） .....	99
表5.20 時間價值（台北～台中） .....	100
表5.21 願意額外支付之價格（台北～台中） .....	101
表5.22 總旅行時間彈性矩陣（台北～台中） .....	102
表5.23 總旅行成本彈性矩陣（台北～台中） .....	102

表5.24 現況與未來市場分析（台北～台中） .....	104
表5.24 多項羅吉特之比較 .....	105
表5.24 巢式羅吉特之比較 .....	106



# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景

台灣地區城際運輸市場主要包括航空、客運、台鐵及小客車。在第二高速公路、鐵路電氣化等建設計畫完成後，使得城際運輸系統產生相當大的變化。民國九十四年底高速鐵路即將開始營運，勢必對目前台灣地區西部走廊城際運輸市場造成重大衝擊。由於高鐵具有速度快、安全、準點等優勢，因此其它城際運具(如台鐵、航空、國道客運)必須有因應策略，以保有市場競爭力。

高鐵加入後，對於同為鐵路運輸的台鐵有相當大的影響。目前台灣的鐵路市場是由台鐵一家獨占，其競爭優勢是台鐵的車站均位於各地區的市中心以及服務面積廣泛，可以吸引不少旅客使用。不過面對於未來高鐵通車，台鐵的乘客將會有相當的比例會轉移至高鐵。根據中華顧問工程司的估計[民 92]，高鐵通車後，台鐵的長程旅次將減少相當大的比例 75.3%，因為搭乘高鐵的總旅行時間短，許多商務旅次會移轉至高鐵。中程旅次將減少 38.52%，因為旅運者會權衡兩者的總旅行時間、總旅行成本、及接駁的便利性等因素，因此台鐵在中程旅次仍具有競爭性。在短程旅次方面，僅減少 0.6%，高鐵的加入對台鐵短程旅次影響較小。

為因應高鐵的衝擊，政府正積極推動台鐵捷運化，對於都會區內短程旅次有吸引的作用。台鐵捷運化具有站距短、班次密集及快速方便的優點，其增設通勤車站、加開列車，有助於加強都會區通勤，另外也可整合高鐵與台鐵，類似都會區捷運與公車的整合。雖然有台鐵捷運化的政策，但中長程旅次的大量流失移轉至高鐵，仍會對台鐵營運造成極大的影響。

如何能夠使台鐵在中、長程旅次保有適當的市場佔有率，營運方式的改變是台鐵必須面對的課題。台鐵在長程商務旅次具有劣勢，但

在時間價值低的遊憩、返家旅次仍具競爭力，透過票價的改變可能可以留住這些市場區隔的旅客。台鐵在中程旅次仍具有競爭性，如何改變營運方式，透過票價、班次、旅行時間、車種簡化的調整，除了減少高鐵衝擊外，如何爭取其它運具的使用者，也是值得研究的。

此外在個體運具選擇模式的研究方面，以往學者大多採用顯示性偏好法來蒐集資料和構建模式，缺點為無法預測加入新運具（例如高鐵的加入）旅運者對新運具之選擇行為，故本研究利用敘述性偏好資料的運具選擇模式，可對未來的運輸政策或設施做評估與預測。

## 1.2 研究目的與重要性

本研究之主要目的如下：

1. 根據相關文獻之回顧，了解影響城際旅運者選擇主要運具的因素，並探討高鐵引進及台鐵營運方式的調整，建立城際旅運者鐵路運具選擇行為的模式理論。
2. 針對中、長程旅次進行研究，分別是台北至高雄、台北至台中、台北至台南三個起迄旅次，瞭解旅運者在不同旅次長度下的選擇行為，並考慮台鐵遞遠遞減票價、班次、停站數、車種簡化以及新運具高鐵的影響。
3. 構建整合城際鐵路運具及車種的個體選擇模式，以探討影響城際旅運者選擇重要因素，並分析選擇行為。
4. 利用所蒐集之資料，得出影響旅運者選擇運具的重要因素，計算彈性以進行政策分析，最後提出結論與建議供台鐵因應高鐵引進後的營運參考。

## 1.3 研究範圍與對象

本研究以旅運者觀點，藉由問卷調查的方式，來瞭解到旅客的城際運具選擇行為及其選擇運具的因素。由於未來將會有高鐵的加入，

台鐵面臨到新的競爭，再加上近年來公路客運的競爭也大幅增加，考量未來台鐵營運方式改變後，旅運者可能由航空、巴士及自小客車轉移來搭乘台鐵或選擇速度快的高鐵，不過由於本研究調查過航空及小汽車的使用者，結果發現當台鐵營運方式改變時，其移轉至台鐵的比例是相當低的，因此對於本研究的結果影響不大，因此本研究主要將針對搭乘台鐵的旅客進行調查。

研究課題範圍以台灣之城際運輸為主，鐵路路線以西部幹線為主，主要是比較台鐵和高鐵彼此之間競爭的關係，東部幹線並無高鐵通過，故在本研究中不予考慮。至於在旅次長度方面，本研究是針對中、長程旅次來進行分析，原因是高鐵加入後，預估未來台鐵的中、長程的旅次會有相當大的部分會轉移至高鐵，短程旅次目前還有進行台鐵捷運化的策略，故幾乎沒有影響。所以本研究選擇中程（台北～台中）、長程（台北～台南）、（台北～高雄）進行調查。

本研究主要是針對可以量化的鐵路票價、班次、旅行時間做探討，比較在營運方式改變後旅客的選擇行為。而在無法量化的在顧客的舒適度、滿意度方面，本研究並無探討。

## 1.4 研究方法與架構

本研究先回顧國內外相關之文獻，包含台鐵營運現況、高鐵未來營運之策略、城際運具選擇、鐵路車廂車種選擇相關之文章，找出可能影響城際旅運者運具選擇的因素，其中重要的有「旅次特性變數」例如旅行成本、旅行時間、時程延滯、旅次目的...等；「個人社會經濟變數」例如年齡、所得、職業...等；「運具特性變數」像是票價、班次、接駁距離、接駁成本及時間...等。由以上的重要影響變數旅運者可以選擇其所認為效用最大的方案，假設旅運者在同一旅次只能選擇一種主要運具，且每個旅運者所選擇的城際運具都不盡相同，因此本研究利用離散選擇模式來探討城際的運具選擇。



因應未來高鐵的引進，本研究模擬高鐵營運及台鐵營運方式調整的可能假設情境，因此使用敘述性偏好法來設計問卷，透過不同主要運具選擇方案和屬性間的搭配，產生不同的假設情境，供受訪者來做選擇，其可以選擇調整營運方式後台鐵或是速度快、班次多的高鐵等，此目的為了探討旅客在不同假設情境下所產生的選擇行為。本研究調查的對象為台北至高雄、台北至台南、台北至台中的旅運者，問卷可分為三大部分，第一部份為個人基本的資料，包括性別、年齡、職業、所得、教育程度、是否擁有汽、機車駕照、家戶車輛擁有數及婚姻狀況...等；第二部分為運具選擇資料，包括旅次的特性（旅次目的、同行人數、是否使用公費）、本次旅次的情形、過去搭乘的經驗等；第三部分為運具偏好資料，包含了主要運具的情境模擬，此部分可蒐集到敘述性偏好的資料。

問卷調查方面，由於本研究考慮整個複雜的旅次行為，因此使用電腦問卷輔助調查，以調查員一對一面訪的方式針對鐵路的旅客進行調查，調查的地點為台北車站月台。調查完畢後，首先進行基本統計分析，瞭解受訪者選擇城際主要運具的狀況、旅次特性及個人社會經濟特性，接著進行模式的校估。

本研究利用個體選擇模式，以多項羅吉特為基礎來做分析，其後建構巢式羅吉特模式，使用 LIMDEP 軟體來校估，並利用檢定來比較模式的合理性與解釋能力，找出最佳城際旅運者選擇模式，其後計算旅行時間、旅行成本、班次等直接與交叉彈性，以了解運具服務水準變數對運具方案機率的敏感性。區分不同旅次目的、旅次長度而計算車內時間、車外時間、時程延滯等時間價值。最後進行政策分析並提出結論與建議，供台鐵日後因應高鐵引進其制訂營運策略之參考。

城際旅客的旅運選擇之概念性架構如圖 1.1。假設旅客對旅運產生需求，運具特性（如旅行成本、旅行時間、班次）、個人社會經濟特性（如所得、性別）、旅次特性（目的、距離）等皆會影響旅客的選擇。城際旅運選擇包含主要運具（含高鐵、台鐵）、服務等級（台

鐵的自強號或莒光號、高鐵的頭等艙與豪華艙)、班次(列車班表時間)。

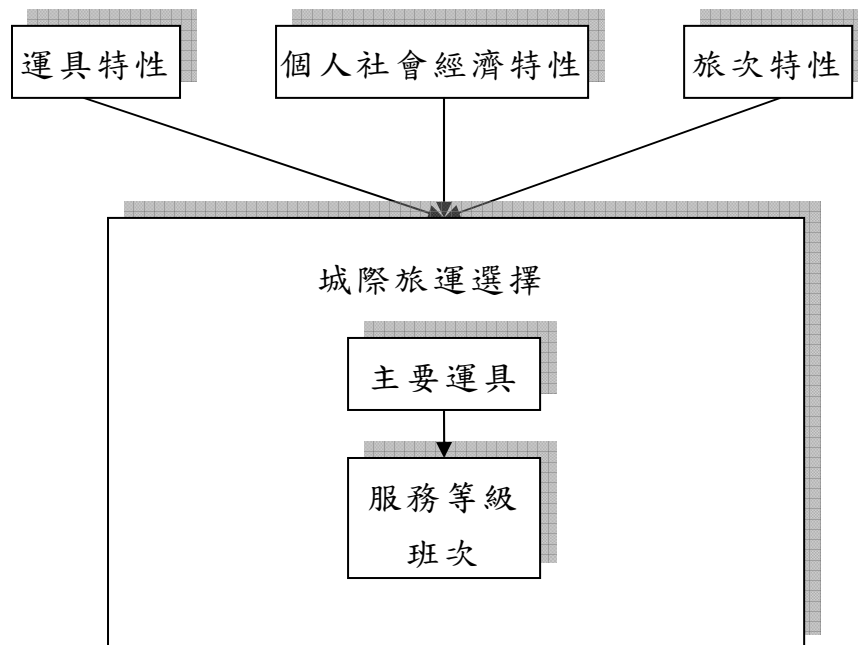


圖 1.1 城際旅運者選擇模式架構圖

## 1.5 研究流程

本研究根據研究目的與內容，擬出研究流程如圖 1.2 所示，首先是界定研究的範圍與目的，其次，回顧相關之文獻，了解文獻中之重要相關內容，然後以敘述性偏好方法進行台鐵營運方式之情境模擬，進行問卷的設計及調查，應用個體選擇模式進行模式的校估與分析，最後提出結論與建議。

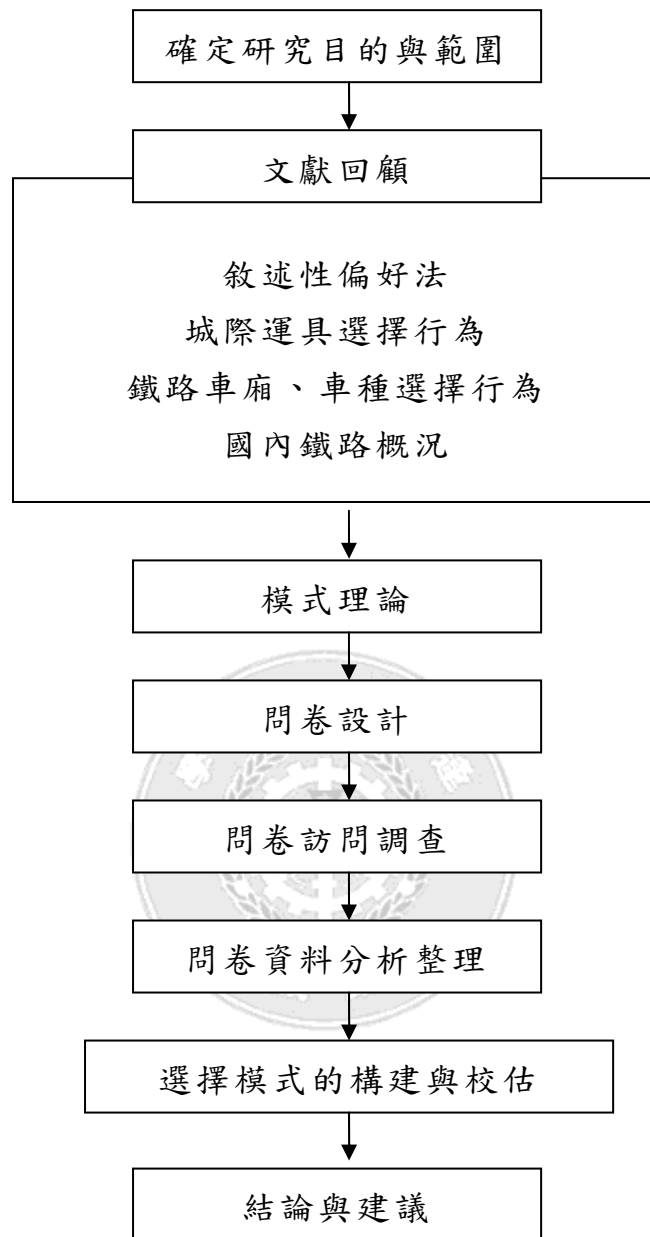


圖 1.2 研究流程圖

## 第二章 文獻回顧

### 2.1 敘述性偏好法

#### 2.1.1 敘述性偏好法定義

敘述性偏好法是指研究者事先以一些決定好的屬性及其水準直組合成各種的假設情境，在由這些客觀的假設情境構成替選方案供受訪者來做選擇，選擇通常是利用評分、等級排序、第一偏好的方式來評估，以瞭解受訪者對於上述替選方案整體的偏好。此方法起源於1970年代，主要應用在行銷領域，1979年英國首先應用於交通運輸的領域，從此之後，敘述性偏好法即在交通運輸的領域廣為應用。

運輸需求分析一般採用顯示性偏好資料，此種資料可了解消費者對已存在方案的實際選擇，探討影響選擇的重要屬性變數，不過顯示性偏好資料的解釋變數經常存在共線性或變數值缺乏變異，造成重要變數不顯著。

對尚未存在產品或服務的需求預測，必須先了解消費者對不存在產品或服務的偏好。敘述性偏好法利用一些屬性變數與水準值的變化，產生假設的組合方案，為分析消費者對新方案偏好的良好方法。透過直交設計產生的屬性水準值可以有效克服變數共線性問題，使重要變數顯著。

敘述性偏好實驗可以建立旅運的假設情境讓受訪者來感受，可藉此瞭解受訪者的偏好。要讓受訪者對於不同程度的屬性變數間做出一個選擇，以獲得衡量變數對選擇行為的影響程度。因此要得到良好的實驗結果，一個好的問卷設計是相當重要的，首先在屬性水準值方面，其所變異的程度要適中，要在受訪者可以接受的範圍內，才可以得到正確的校估值。另外將各屬性水準，依直交設計法設計出不同的假設情境供受訪者選擇且要使所有的假設情境組合皆為有意義的，以便獲得正確的預測結果[Fowkes and Wardman,1988]。

傳統以敘述性偏好設計之問卷大都以書面方式進行，Bradley[1988]則利用電腦輔助訪問法進行調查，並指出利用電腦輔助調查對於模式效度的提高有相當的幫助。其主要優點如下：

- (1) 問題表達方式更為清楚。
- (2) 調查者與受訪者間有一致性之格式。
- (3) 自動記載與儲存資料。
- (4) 具有自動的分支結構與提示性問題。
- (5) 避免不一致或錯誤之填答。
- (6) 可針對不同受訪者的環境背景，設計出適合受訪者的替選方案。

## 1. 敘述性偏好法在國內城際運具選擇的研究：

李奇[民 81]針對敘述性偏好與顯示性偏好模式進行比較研究，主要目的在於探討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。

## 2. 新鐵路需求：

Fowkes and Preston[1991]以敘述性偏好法預測英國 Leicester 至 Burton 新鐵路客運服務需求。此研究先調查受訪者使用新鐵路之意願，再以敘述性偏好法加以檢測。結果發現受訪者不難回答敘述性偏好法的測試問題，但此法產生的誤差變異過大，在進行預測時往往需重新調整參數值之尺度，因此敘述性偏好法在實際應用上仍有其限制。

### 2.1.2 敘述性偏好法之衡量方法

敘述性偏好之衡量方法一般可分為等級排序法、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等級排序，此方法無法顯示出偏好的倍數關係，其量測層次屬於等級尺度，其只能表現出偏好之高低，無法表現出偏好高低之強度。
2. 評分法：受訪者對替選方案依照偏好給予評分，偏好越高者分數越高，評分之量測層次屬於等距尺度(Interval scale)，其量測單位有相等之間隔，然20分並非10分的兩倍，因等距尺度仍沒有真正的零點。一般評分法其分數大都設在1~20分左右，若分數的範圍過大，受訪者通常不易將其偏好很正確的表達出來。
3. 第一偏好法：所謂第一偏好法就是受訪者對替選方案模擬其可能選擇之方案，被選擇之方案即可代表受訪者對此方案具有第一偏好，故稱之為第一偏好法，此法可顯示出受訪者對替選方案偏好的機率值。

第一偏好法由於理論基礎完備，且受訪者在接受調查時僅需考慮最佳之偏好，資料的蒐集較等級排序法與評分法有效率，故運輸研究上以使用第一偏好法居多。

### 2.1.3 敘述性偏好之實驗設計

敘述性偏好模式之替選方案事由研究者以事先決定好的屬性與水準值組成的運輸情境所構成，研究者組合運輸情境所使用的技術稱為實驗設計。敘述性偏好的實驗設計主要分為二因素法(Two-Factor At-a-Time Procedure)與整體輪廓法(Full-profile Approach)兩大類：

#### (1) 二因素法

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。此法的優點是很

容易應用和受訪者容易填寫，但在實際應用時，由於每次只評估一對屬性，其他屬性接不考慮，較不接近事實，且受訪者所需評估的次數較多。

## (2) 整體輪廓法

整體輪廓法是在替選方案中列舉所有重要屬性，並由各屬性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。此方法將替選方案中每一屬性同時列出，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，因此整體輪廓法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)。方案、屬性、水準值產生所有可能組合，稱為全部要因設計。當屬性個數增加或水準值增加時，情境可能大幅增加，受訪者無法回答太多情境，因此常採部分要因設計，選擇重要的因素加以考慮。實驗設計之主要目的在組合運輸情境時選擇各方案之屬性水準值，使各方案間相互獨立，稱為直交設計 (Orthogonal Design)。

敘述性偏好中的各種運輸情境組合大都採用實驗設計的直交設計法進行。它具有以下特點：

- (1) 容易實驗：只要決定因子數目及因子水準後，便可知道配用那種直交表；試驗者只要根據表內因子水準組合，便知道要取那些因子及水準從事試驗。
- (2) 容易計算：直交試驗配合電腦程式計算，可以快速有效率地解決許多計算複雜的問題。
- (3) 彈性大：試驗因子間水準數目不同時，直交表亦能提供有效的解決方法，此外直交設計還具有一致最適性的優點。

直交實驗設計的方法為把因子適當地配置在直交表中的某些行後，每一列的符號組合即決定一實驗的組合，這些實驗組合一般建議

以隨機的原則決定被試行的先後次序，且每一列的實驗組合是彼此獨立的，意即某一系列的組合並不會影響到另一列組合的實驗結果，各組合在實驗時並不會受到其他組合的影響。實驗設計關係到模式的有效度，好的實驗設計可以精確的衡量受訪者的偏好或行為，並了解屬性水準對受訪者決策過程的影響。

段良雄與劉慧燕[民 85]台南與台北間的城際運輸運具偏好為實證研究，利用問卷探討：敘述性偏好模式在組合運輸情境時，不同族群樣本、屬性個數、替選方案數、解釋變數變異程度及重複抽樣等因素對模式建立之影響，並藉此尋找一個較適合且簡便的情境組合實驗設計方式；針對不同偏好衡量方法所獲得的數據，探討模式效用函數參數之估計方法。

#### 2.1.4 敘述性偏好之分析方法

不同的偏好尺度常決定不同的參數校估法，Louviere[1988]曾對陳述性偏好法模式化過程作深入探討，通常可分為三種：非計量多元尺度法（Non-metric Multidimensional Scaling）、迴歸（Regression）、個體選擇模式（Discrete Choice Model）。

##### （1）非計量多元尺度法：

MONANOVA 是非計量多元尺度法中應用最廣泛的一個模式，一般而言應用於偏好衡量尺度為等級排序偏好之時機，此模式在尋求一組獨立變數參數值，此獨立變數參數值係按某種形式的要因設計排列，經由主效果（即加法性）模式產生對替選方案的預測值，同時這些預測值應儘可能保有受訪者原評估值的排序關係。

##### （2）迴歸分析：

評分偏好資料通常應用最小平方迴歸（OLS）以及最小誤差和迴歸模式校估函數之參數值，其模式的目的是瞭解及建立一個準則變數與一組預測變數間之因果關係。惟評分值必須滿足基數尺數之假設。



### (3) 個體選擇模式

效用的隨機項若為不同機率分配假設將推求出不同之個體選擇模式，假設誤差項為多變量常態分配，則可導出普洛比模式（Probit Model）；假設誤差項為獨立且相同的 Gumbel 分配，則可導出羅吉特模式（Logit Model）。羅吉特模式因其型式簡要而被普遍利用。

## 2.2 城際運具選擇行為

探討城際運具間選擇的方法，一般可分為總體模式與個體模式兩種。總體模式係將研究範圍分成許多交通分區，並假設各交通區內的各種社經特性具同質性，再以各交通區的代表性資料為單位，建構模式。總體城際需求預測方法包括程序性與直接性需求模式兩種。不論那一種總體模式，其主要的缺點為不完全符合旅客實際選擇行為。以交通區為單位的分析方法，忽略個人或家戶行為特性的差異，極易造成運輸需求預測結果的不準確。個體模式以個人行為為出發點，較接近旅客實際的選擇行為，目前較常使用的為羅吉特模式。

國內外有關城際間運具選擇行為之研究，多以多項羅吉特或巢式羅吉特(Nested Logit)模式為主。多項羅吉特模式的數學型式簡單且易於校估，其缺點是模式具有不相關替選方案獨立性。此特性隱含引入新運具或改善現有運具會對其它運具產生相同的影響，如利用多項羅吉特模式分析運輸需求，除了無法反應決策者真正的選擇行為外，亦可能導致預測結果的不準確。最常用於避免不相關替選方案獨立特性是巢式羅吉特模式，但其在許多情況下亦無法真實反應決策者的選擇行為；巢式羅吉特模式可將具有某種程度相關的方案置於同一巢內，但其假設在同一巢內所有方案具有同等的相似程度。最近被發展出的成對組合羅吉特(Paired Combinatorial Logit)模式[Koppelman and Wen, 2000]能考慮方案間兩兩的相關性，可避免多項及巢式羅吉特模式之缺點，且比多項普洛比(Multinomial Probit)模式易於校估。考慮誤差項變異數不相等的模式包括異質性一般化極值(Heteroscedastic

Extreme Value)模式[Bhat, 1995]，異質性一般化極值模式允許每一方案可有不同的變異數兩種模式的型式皆不具封閉性，校估上較為困難。

城際運具選擇的影響因素包含服務水準（旅行時間、票價、等候時間、班次、速度、舒適度、有無座位）、個人旅次特性（旅次長度、同行人數、旅次目的）、社會經濟特性（個人所得、教育程度、場站位置）。

Brand[1992]比較有關高速鐵路相對於其它運具的服務特性以及其它重要因素，決定旅客移轉的佔有率。認為當旅運者面對使用高速鐵路時，會產生不同的行為，原因在於每個旅運者的時間價值、需求彈性、地區之方便程度、與選用大眾運具或私有運具的旅次彈性有很大的差異。其分析方式是先利用顯示性偏好來估計各個現有運具的旅次數量，再利用敘述性偏好計算從各個現有運具移轉到高速鐵路的數量，藉以估計高速鐵路之旅次數量，其考慮的因素包括速度、票價、頻率、場站位置以及舒適度等。

## 2.3 鐵路車廂、車種選擇行為

### 2.3.1 台鐵車種選擇

周永暉[民 87]利用市場區隔理論探討台鐵連續假期尖峰旅客選擇行為，將旅客群分為長程、中程、短程做差別化的策略，選取旅行時間差距、發車時間、有無座位作為效用函數的決策變數。結果發現，中長途乘客對於列車行駛時間、有無座位、車種均具有偏好的特性。未來之車種將以「城際高級列車」及「區間列車」為主，其中「城際高級列車」為城際中長程運輸的主要車種，而「區間列車」為都會區內短途通勤及轉乘接駁的主要車種。

張則斌[民 89]在車種簡化（只有自強號及通勤電車）的假設前提下，利用敘述性偏好，分析旅客轉乘行為之影響因素，探討台鐵客運

列車之相關運行策略對旅客決策行為的影響，作為提昇台鐵現有營運效率之參考。

### 2.3.2 鐵路車廂選擇

Hensher[1998]針對澳洲為提升火車的服務品質，開放提供火車臥鋪服務後，乘客的運具選擇行為。結果顯示搭乘時間(夜間或日間)、前次搭乘運具的經驗及票價為顯著影響旅客選擇因素，臥鋪的潛在市場需求以目前的飛機及小汽車使用者居多。並建議鐵路管理當局可在服務水準、票價及市場佔有率中，做適當之權衡取捨，以提供最佳之服務組合。

Sethi and Koppelman[2000]探討城際間長途旅次的運具選擇行為，運具共分為小汽車、鐵路、飛機等，而鐵路又可分為四個車廂的等級，此研究利用旅行時間、旅行成本、班次等變數來評估，另外在服務品質方面從舒適度、可靠性、車上服務，到私密性，安全性等來評估，此研究發現前次搭乘經驗、旅行成本、時間準確性、收入多寡、同行人數等皆為顯著的變數，研究結果可以供未來鐵路提供新服務的參考。

陳筱葳[民 89 年]以票價、班距及旅行時間等量化屬性經由直交表產生情境，來瞭解旅客對不同艙位等級的高鐵車廂與飛機間的選擇情形。結果得知，影響城際運具選擇的因素為年齡、所得、同行人數、旅行時間及票價；此外，鐵路的舒適性與安全性、航空的可靠性及客運的形象性，皆會影響旅客對不同運具的偏好。

黃歆嵐[民 90 年]以敘述性偏好問卷調查旅運者車廂選擇行為，並針對火車、飛機、大客車及小客車旅運者進行調查，座位機率、票價、距離及年齡均是選擇鐵路車廂的重要屬性。以旅運者之屬性做為市場區隔之標準，探討各區隔市場之選擇行為，並針對旅次長度、票價及座位機率進行敏感度分析。

### 2.3.3 車種、艙等及班次的聯合選擇

謝文淵[民 91]探討高鐵服務項目中的艙等、班次與車種選擇等，得知影響高鐵服務選擇的因素包括搭乘高鐵費用、搭乘高鐵旅行時間、行程延誤時間（出發時間與期望出發時間的差異、早到達時間與晚到達時間）、個人所得、旅次目的與費用來源。最近，Crisalli[1999]與 Nuzzolo et al.[2000]針對城際鐵路服務選擇的完整探討。考量服務型態（快車、慢車）、艙等（頭等艙、二等艙）、班次、到站/離站的場站與運具。利用巢式羅吉特模式構建校估參數。

有關航空客運服務選擇的研究方面，Proussaloglou & Koppleman[1999]將旅客之旅次目的分為商務旅次與休閒旅次，探討美國丹佛(Denver)、達拉斯(Dallas)與芝加哥(Chicago)地區民眾對搭乘飛機時，對航空公司、班次與費率等級的選擇偏好。研究結果顯示，商務旅次的時間價值(Value of Time)比休閒旅次來的高，且商務旅次較願意搭乘票價較高的頭等艙，在願意額外支付的價格方面，商務旅次願意多支付較高的價格來換取較佳的艙等。而影響旅客的選擇因素包括時程延滯、票價、服務品質、促銷活動與航空公司市場佔有率等。

## 2.4 國內鐵路概況

台灣鐵路的發展過程，可分為三階段：

1. 在民國69年以前，台鐵為台灣社會經濟之主要運輸骨幹，在台鐵進行電氣化與高速公路完工通車後，整個運輸市場結構改變。
2. 民國69年至民國94年，在這25年裡，台鐵持續進行工程改善與營運管理作業，且台鐵局預訂民國94年完成公司化作業，另同時規劃高鐵計畫，由高鐵鐵路公司興建（預訂94年底完工營運）。
3. 民國94年以後，在兼顧經濟發展、運輸服務與財務效益下，政府應健全鐵路運輸環境，以期待台鐵與高鐵達到雙贏的效果。

## 2.4.1 台鐵現況分析

### 1. 運輸結構方面

台鐵城際旅客運輸服務，依運距長短，分為短、中、長程旅次，其中短程旅次係指 50 公里(含)以下，中程旅次係指 50 公里以上至 200 公里，長程旅次係指 200 公里以上。台鐵運輸結構中，短程旅次占七成三，已成為台鐵之主力客群，而逾七成五之客票收入來自中長程旅運，為台鐵主要收入來源。短程旅次已成為台鐵之主力客群且北部地區之短程旅客遠多於中南部地區。

### 2. 票價結構

台鐵短程旅次占總旅次七成三，收入僅占二成四，而中長程旅次僅二成七，其收入卻占客票收入七成六，主要原因是短程票價不合理。如與運輸型態相類似的捷運來比較，從松山到板橋全部里程為 14.2 公里，捷運票價為 40 元，而台鐵為 18 元；台中至彰化，全程 17.6 公里，以捷運費率計算為 45 元，彰化客運也是 45 元，而鐵路卻僅 27 元。導致高比例的短程旅次，但營收卻少得可憐，顯示台鐵目前票價制度實極不合理。短程票價應提高基本里程或採區截制之計價方式，以合理反映成本，長程票價則應採「遞遠遞減」制計算方式，並視尖離峰時刻採彈性票價，以提升台鐵與航空、高速公路客運的競爭力，減少長程客源流失。

表 2.1 台鐵客運費率表

日期	自強號	莒光號	復興號	對號特快	普通車
75.5.1	1.53	1.32	1.1	0.84	0.65
77.9.1	1.7	1.39	1.17	—	0.91
79.11.24	1.89	1.52	1.27	—	0.98
84.9.16	2.27	1.75	1.46	—	1.06

資料來源：台鐵網站

(單位：元/公里)

### 3. 停靠站標準

規劃列車停靠，主要係衡量各站經濟發展情形、旅客流量、乘車人數多寡及營運收入，並考量列車等級、運轉條件及長短途各類不同旅客需求予以決定，如以西線為例，其停靠標準原則如下表 2.2 所示：

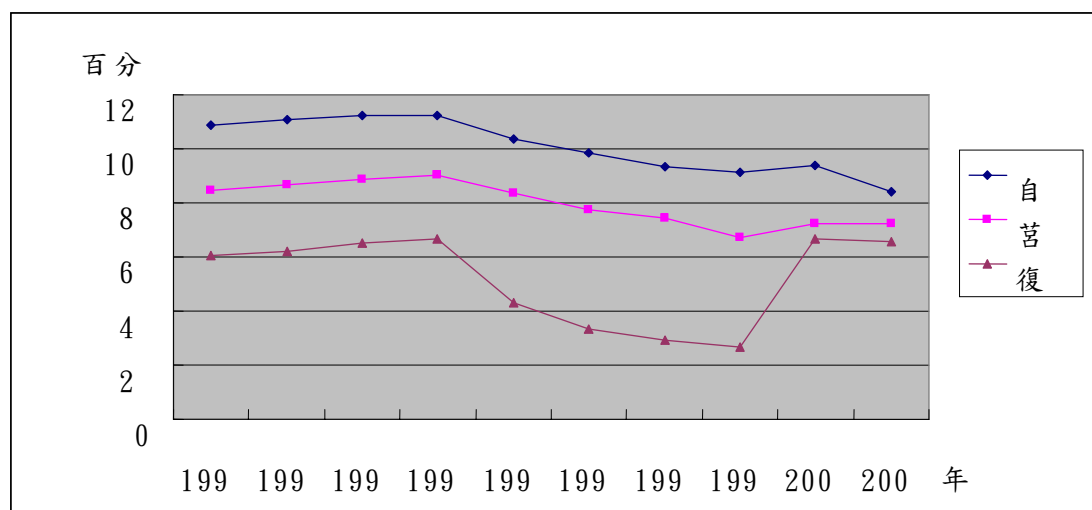
表 2.2 台鐵高級列車（自強、莒光、復興號）停靠站標準

車種	停靠站標準
自強號	直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠四至五站）
	半直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠約八站左右）
	非直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠十三至十六站）
莒光號	停靠十八至二十一站
復興號	停靠三十站左右

資料來源：台鐵網站

### 4. 客座使用率

台鐵在 2001 年的車種在客座使用率方面，是以自強號最高的，約為 84.32%，其次為莒光號，約為 72.19%，接著是復興號，約為 65.45%。如圖 2-1 所示。



資料來源：台灣鐵路管理局

圖 2.1 鐵路客座資源使用率

## 2.4.2 高鐵現況分析

### 1. 台灣高鐵之規劃設計

根據國際鐵路聯盟（INTERNATIONAL UNION OF RAILWAYS，簡稱 UIC）的定義，高速鐵路是指時速 200 公里以上，擁用專有路權，全線無平交道且行車絕對安全的鐵路系統。其組成包括車站、隧道、橋樑、路堤、路塹、維修基地等主要結構設施及車輛、供電、電車線、號誌、通信、軌道等子系統。台灣高速鐵路規劃設計速度為每小時 300 公里，其採用鋼軌鋼輪式，使行車速度提高，其速度為航空之二分之一，台鐵及公路運輸的三倍左右；列車行駛之路線，全線採「專用路權」，影響地區發展處以高架或地下之形式，以將阻礙發展程度降至最低。

台灣高速鐵路全長由台北至高雄左營約 345 公里，高鐵沿線共設置 12 個車站，沿途經過 14 個縣市，車站包含台北、桃園（青埔）、新竹（六家）、苗栗（豐富）、台中（烏日）、彰化（田中）、雲林（虎尾）、嘉義（太保）、台南（沙崙）、高雄（左營）、板橋輔助站及新增之南港站。此外，尚設有提供車輛定期檢修及零件大修工作之北部基地（台北汐止）、中部基地（台中烏日）、南部基地（高雄左營）、新竹基地（新竹六家）及嘉義基地（嘉義太保）等五座基地，並於高雄燕巢設置總機場。

未來台灣高速鐵路預計分做兩階段通車：

- （1）第一階段（民國 94 年～98 年）－營運初期之車站，包括台北、桃園、新竹、台中、嘉義、台南、左營等 7 個站及板橋輔助站。
- （2）第二階段（民國 99 年～122 年）－將增加南港、苗栗、彰化及雲林等 4 站。

### 2. 台灣高鐵之營運策略

高鐵公司所擬定之營運策略包括：

(1) 營運時間：

每日營運時間原則上以早上 6 時(首班車發車)至晚間 12 時(末班車收車)，每日營運時間至少 18 小時為準；如遇例假日或特殊情況將機動性的增加或縮短營運時間。

(2) 營運路線：

根據目前台灣高鐵公司所提之營運計畫，在營運初期 2005～2009 年及新增加之苗栗、彰化、雲林三站通車後的 2010～2033 年兩個階段，其停站方式如下表 2.3 及表 2.4 所示。

表 2.3 2005～2009 年列車停站方式表

A 線	台北-高雄(左營)
B 線	台北-板橋-台中-高雄(左營)
C 線	台北-板橋-台中-嘉義-台南-高雄(左營)
D 線	台北-板橋-桃園-新竹-台中-嘉義-台南-高雄(左營)
E 線	台北-板橋-桃園-新竹-台中

資料來源：台灣高鐵網站

表 2.4 2010～2033 年列車停站方式表

A 線	台北-高雄(左營)
B 線	台北-板橋-台中-高雄(左營)
C 線	台北-板橋-台中-彰化-雲林-嘉義-台南-高雄(左營)
D 線	台北-板橋-桃園-新竹-苗栗-台中-彰化-雲林-嘉義-台南-高雄(左營)
E 線	台北-板橋-桃園-新竹-苗栗-台中

資料來源：台灣高鐵網站

(3) 營運班次：

為滿足各地不同之需求量，除了安排五種營運路線外(A、B、C、



D、E)，將再根據運量預測中各地不同之需求，提供不同營運班次服務旅客。營運班表的班次數，也將由營運初期的每日平均單向 88 班（尖峰 1 小時 7 班），一直增加到全線興建完成的民國 122 年每日平均單向 139 班（尖峰 1 小時 11 班），如表 2.5 所示。

表 2.5 高鐵營運班次規劃

年期	停站方式					平均每日 總班次數 (單向)	尖峰小 時 班次數 (單向)
	A 線	B 線	C 線	D 線	E 線		
2005	17	26	15	17	13	88	7
2008	18	31	17	21	17	104	8
2013	27	31	28	24	17	127	10
2023	32	32	31	25	17	137	11
2033	32	32	31	25	17	137	11

資料來源：台灣高鐵網站

其中包含台北-高雄間的直達列車（90 分鐘以內到達），及停靠部份車站的快速列車（120 分鐘以內到達），台北到台中的旅程約需 50 分鐘，台中到高雄約需 45 分鐘，平均班距約為 10-30 分鐘。

高鐵營運時除部份班次為停靠所有車站外，大部分係採直達車及跳蛙式停車（Skip stop）方式提供服務，因此台北－高雄間各站均不停靠之直達列車，以及只停靠部分主要車站之半直達列車等，速度、行車時間和服務品質將不受設站數增加影響，同時目前採用動力分散式電聯車組，其加減速將更為平順且有效率，亦可縮小列車停靠站帶來之行車時間增長之負面效果。

表 2.6 高鐵營運路線及班次表

線名	台北 板橋 桃園 新竹 苗栗 台中 彰化 雲林 嘉義 台南 左營	行車 時間 (分鐘)	尖峰小時 班次數 (單向)	每日 班次 (單向)
A 線	●-----●	80	2	30
B 線	●-----●-----●-----●	91	3	30
C 線	●-----●-----●-----●-----●-----●-----●-----●	117	3	39
D 線	●-----●-----●-----●-----●-----●-----●-----●-----●-----●	136	2	18
E 線	●-----●-----●-----●-----●-----●	65	1	22

註：尖峰小時為星期五南下 18：00-19：00 及星期日北上 19：00-20：00

資料來源：台灣高鐵網站

#### (4) 營運費率：

政府核定之基本費率標準為 3.459 元/人公里，台灣高鐵公司在該費率標準之 120% 內自訂基本費率後，可再依距離、尖離峰因素等各有向上調整 20% 的彈性空間。未來票價結構將採遞遠遞減原則，並考慮與競爭運具費率之相對關係，以制訂合理之票價。

#### (5) 列車運能：

為符合高速運轉及高運量的載客需求，特引進結合日本新幹線 500 型列車的動力系統及 700 型車廂設計之「700 改良型」列車，做為未來台灣高鐵營運之車輛系統。其一系列車包括有 11 個豪華客艙，其又分為指定席及非指定席（約 900 個座位，每排 5 個座椅）與 1 個頭等艙（約 64 個座位數，每排 4 個座椅），總共 964 個位置。

#### (6) 高鐵車廂規劃

##### A. 車廂服務等級劃分

為提升高鐵運輸服務水準，滿足所有旅客不同的需求，因此，高鐵採用頭等艙（First class）與豪華艙（Deluxe class）二種服務艙等，

類似航空的商務艙及經濟艙，來提供旅客選擇搭乘。

## B. 基本的服務設施

- 座椅餐桌：每座椅均提供餐桌，方便乘客於旅途中進食或放置物品。
- 座椅：座椅設計是針對台灣旅客身材比例而設計，並考量人體工學，高度提昇乘坐之舒適感，椅背高度方面可依旅客需求而調整。另外，根據艙等的不同，所配置之座椅種類、形式及規格也分別做最適當的設計。
- 飲料架：設置可折疊式飲料架，供旅客放置飲料。
- 電子顯示看板：車上設置 LED 電子顯示看板，以提供乘客各項列車及車站之最新資料。
- 車上販賣台：方便並提供乘客於旅途中購買飲食或紀念品。
- 自動販賣機：為提供更便利的車上購物服務，車上設置有自動販賣機，乘客可自行至設置處購買。
- 行李架：規劃供放置隨身行李之空間。
- 大件行李放置空間：車廂前後端，各設置一處大件行李放置空間，供乘客放置行李。
- 掛衣架：每個座位上方均有裝設。
- 公用電話及傳真機：提供乘客於旅程中使用公用電話及傳真的服務。
- 窗簾：避免陽光照射致產生旅客不舒服感。
- 廁所：車廂內設置有男女分離之廁所，並裝置殺菌設施，另外，廁所中設置有育嬰板，以供嬰兒更換尿布使用之設計。
- 無障礙設施：規劃設置殘障（輪椅）旅客服務設施。
- 車廂外標示：班車編號、起迄站、座艙等級及無障礙標誌
- 車廂內標示：車廂內每座位均會提供足夠亮度的照明環境。
- 垃圾桶：每節車廂皆裝設，提供乾淨的乘車空間。

### C. 加值服務設施

列車設施除滿足乘客運輸需求之外，另針對不同艙等及座位等級來規劃加值的服務，其中包括閱讀燈、腳踏板、地毯、個人音樂收聽系統、旅客資訊系統（資訊顯示板、查詢系統、車廂相關設施配置圖、對講系統、播音系統）等設施。

#### 2.4.3 台鐵及高鐵優劣勢之比較

##### 1. 車站位置

台鐵車站皆位於人口聚集之地區，而有些高鐵車站卻離傳統都會區較遠，除了台北站在現有市區內與台鐵、捷運共站外，台中烏日站與高雄左營站在郊區與台鐵、捷運共站，其餘車站皆非在傳統都會區內像是桃園青埔站、新竹六家站、嘉義太保站、台南沙崙站將與捷運系統共站，另外苗栗、彰化、雲林三站則未與捷運、台鐵共站，只有規劃公車及公路客運接駁高鐵旅客，因此高鐵在接駁方面的規劃是相當重要的，台鐵在車站位置上佔有優勢。

##### 2. 速度、舒適度、運能

在速度方面，高鐵規劃的速度達 300 公里，大約為台鐵自強號的三倍。在舒適度方面，高鐵的車廂分為頭等艙及豪華艙，在個人設施方面皆非常完備，台鐵目前的車輛設施在這方面是佔劣勢的。至於在運能方面，如下表 2.7 所示，高鐵的運能優於台鐵。

表 2.7 台鐵與高鐵座位數之比較

運具	座位數（位）	備註
台鐵	740	15 輛編組
高鐵	964	11 個豪華艙與 1 個頭等艙

資料來源：本研究整理

### 第三章 研究方法

本研究的主要目的為瞭解在未來高鐵引進且台鐵營運方式的改變後，城際旅運者運具選擇行為的變化，並構建城際運具選擇模式，找出影響旅運行為的重要因素。利用敘述性偏好法來進行實驗設計，建立台鐵營運方式調整的假設情境，蒐集旅運者的運具選擇偏好的資料，接著進行模式的校估。本章將針對所採用之模式、敘述性偏好法的實驗設計以及問卷設計的假設情境進行介紹與說明。

#### 3.1 城際旅客旅次規劃行為之分析

城際旅客在旅運過程中的旅次規劃行為主要包括起點運具選擇、主要運具選擇、迄點運具選擇。本研究會將起、迄點接駁運具的旅行時間及成本納入考慮，不過並不探討起、迄點的接駁運具選擇，僅針對主要運具來研究。根據相關文獻回顧與旅運過程分析之後，本研究分析影響城際旅客旅次規劃行為之因素包含以下四項：

- (1)旅次特性：包括旅次目的、旅行時間和旅行成本等。
- (2)社經屬性：包括個人所得、教育程度、性別、年齡與職業等。
- (3)偏好與習慣：過去運具的搭乘經驗使旅客產生印象與感受及個人對於運具服務的偏好、習慣與需求。
- (4)運具特性：包括運具的時刻表、運行時間、班距、服務設施資訊、票價與旅客可搭乘的運具集合等。

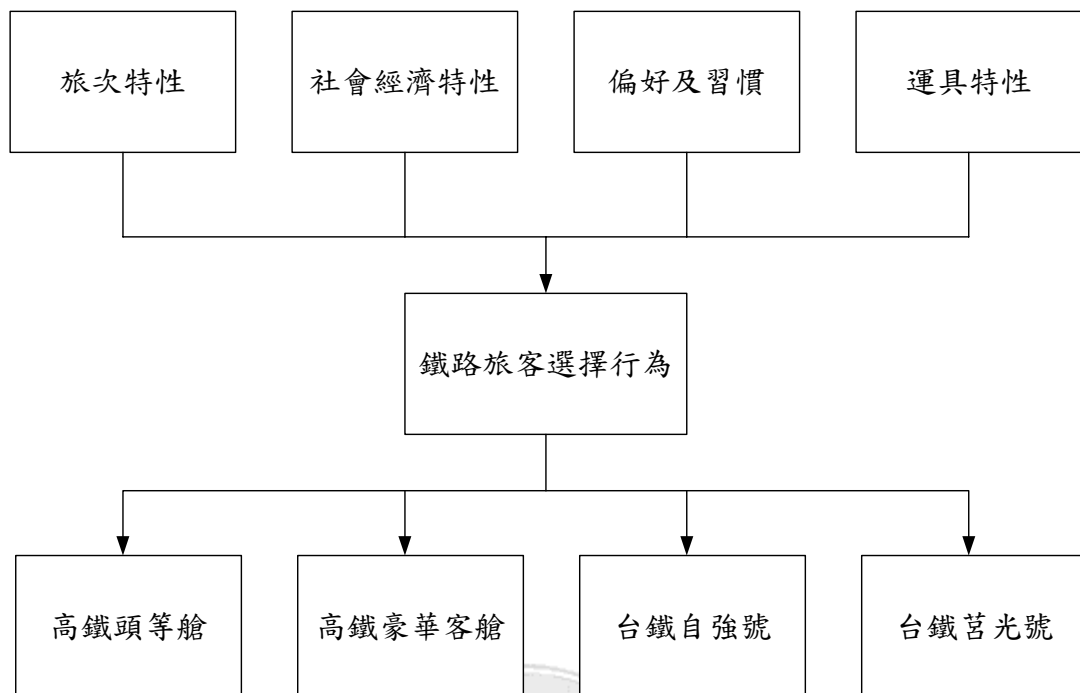


圖 3.1 影響城際運具選擇之因素

由圖 3.1 可知，影響旅客選擇行為的因素主要可分為四大類，分別為旅次特性、偏好及習慣、社會經濟特性及運具特性，這些因素會影響到旅客的選擇行為。像是所得高或時間價值的人可能會選擇搭乘高鐵頭等艙或豪華艙，反之時間價值低的返家旅次則會選擇台鐵自强號或莒光號。

### 3.2 城際旅運者鐵路運具選擇行為

本研究主要的課題是在探討當面對台鐵、高鐵不同的營運方式時，旅客應來如何做選擇，所考量的包括票價、班次、旅行時間、停站方式、車種簡化等，進而分析旅客的選擇行為。所使用的是個體選擇模式以個別的旅運者為單位，強調個人的運具選擇行為，其預測力較總體模式為佳，假設旅運者在同一旅次內，只能選擇一種方案，無法同時選擇其他方案，為一離散型的模式，又稱離散型選擇模式，此模式是假設當決策者面對許多可能的方案時，會選擇所有方案中效用最大的方案。

在運輸領域的研究中，要了解旅客的選擇偏好，通常是利用調查旅運者的社會經濟特性以及選擇運具的特性。在國內外有關城際間運具選擇之研究中，個體選擇模式已被廣泛應用，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。多項羅吉特模式為封閉型式，模式簡單、容易校估，其主要缺點在於具有替選方案間獨立的特性[溫傑華，民 89 年]，最常用來克服這項缺點的是巢式羅吉特模式[Ben-Akiva and Lerman, 1985]，此種允許巢內的替選方案具有相似度的模式，逐漸取代多項羅吉特模式，被廣泛應用。

本研究主要是探討旅客的選擇令其效用最大的選擇行為，每一旅客無法同時搭乘不同車種及車廂，且每個旅客的選擇行為皆不相同，故適合用離散選擇模式。此模式的效用可由下式表示：

$$U_i = V_i + \varepsilon_i = \sum_k \beta_k x_{ik} + \varepsilon_i \quad (3-1)$$

這是決策者在面對數個方案時，方案  $i$  的效用函數。其中  $V_i$  為效用函數中可衡量的部分， $\varepsilon_i$  為效用函數中不可衡量的部分，也就是所謂的誤差項。 $\beta_k$  為參數的係數向量， $x_{ik}$  包括決策者的個人特性以及方案的屬性。誤差項  $\varepsilon_i$  為隨機變數，因此由不同的假設方式可得到不同的模式。如果誤差項  $\varepsilon_i$  假設為常態分配，則可推導出多項普洛比模式；若假設誤差項  $\varepsilon_i$  為 Gumbel 分配則可推導出多項羅吉特模式。

羅吉特模式與普洛比模式為目前分析個體運具選擇行為最常用的模式。然因普洛比模式型態上較為複雜且相關參數校估仍有許多限制，因此本研究決定採用羅吉特模式做為分析旅運者運具選擇行為之主要模式。然羅吉特模式又因替選方案間是否彼此獨立相關，可決定使用多項羅吉特或巢式羅吉特模式。本節將針對多項羅吉特及巢式羅吉特模式進行理論與架構之介紹。

### 3.2.1 多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model)

假設效用函數中不可衡量的誤差項  $\varepsilon_i$  服從獨立且完全相同的

Gumbel 分配，透過對 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。機率形式如下式

$$P_{in} = \frac{e^{V_{in}}}{\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}} \quad (3-2)$$

其中  $P_{in}$  為個人  $n$  選擇方案  $i$  的機率， $e^{V_{in}}$  為此方案對受訪者的效用，

$\sum_{j \in C_n} e^{V_{jn}}$  為所有方案對受訪者效用的加總， $P_{in}$  介於 0~1 之間。

其誤差項獨立且完全相同 (IID)，另外具有不相關方案獨立特性 (IIA)，假設所有替選方案完全無相關，即選擇替選方案之機率比值只與方案的可衡量效用有關。

本研究探討城際旅運者在高鐵引進及台鐵改善後的主要運具選擇行為，並依據不同的旅次建立多項羅吉特模式，例如「台北至高雄」旅次中，多項羅吉特架構如圖 3.2 所示。

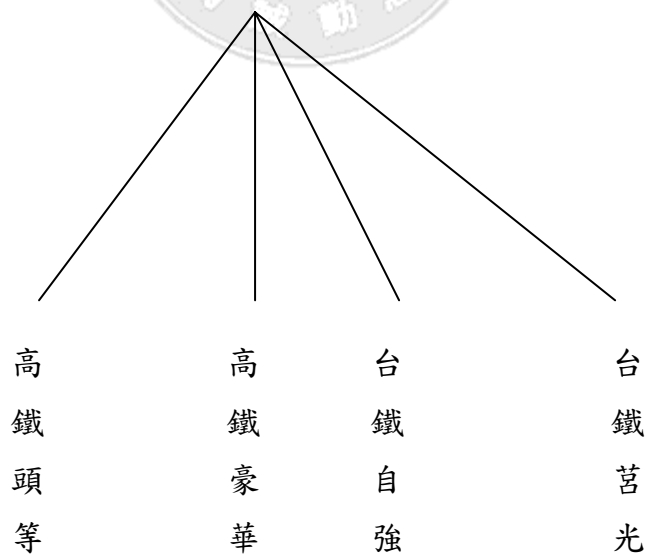


圖 3.2 台北高雄之多項羅吉特模式架構圖



本研究利用最大概似法來校估多項羅吉特模式的參數係數，針對模式中所有參數做檢定，包含檢定係數之正負號是否符合先驗知識，另外檢定在某種信賴水準下是否拒絕參數值為 0 之 t 檢定。接著對模式進行適合度檢定、等佔有率的概似比指標、市場佔有率的概似比指標，當數值越大時，代表模式的解釋能力越佳。

$$\text{等佔有率的概似比指標: } \rho^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta})}{LL(0)} \quad (3-3)$$

$$\text{市場佔有率的概似比指標: } \rho_c^2 = 1 - \frac{LL(\hat{\beta})}{LL(c)} \quad (3-4)$$

$LL(0)$ : 參數為 0 之對數概似值

$LL(\hat{\beta})$ : 收斂之對數概似值

$LL(c)$ : 市場佔有率模式之對數概似值

多項羅吉特模式有諸多限制，但數學模式簡單且校估容易，所以大多使用多項羅吉特模式分析決策者的選擇行為。後續發展的模式大都以改良 IIA 的缺點為導向。最常用的模式為誤差項服從相同但不獨立的分配所推導出的巢式羅吉特模式。

### 3.2.2 巢式羅吉特 (Nested Logit Model)

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，並藉由包容值的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，雖然理論上可以延伸至無限多層，但由於牽涉到可能的組合太多及校估的困難度，因此本研究後續的模式構建僅以兩層巢式架構為分析基礎。校估出巢式羅吉特模式後，雖然可能的組合情形有很多，但仍需先刪除一些不合理的巢式架構。圖 3.3 為本研究兩層巢式羅吉特的結構。

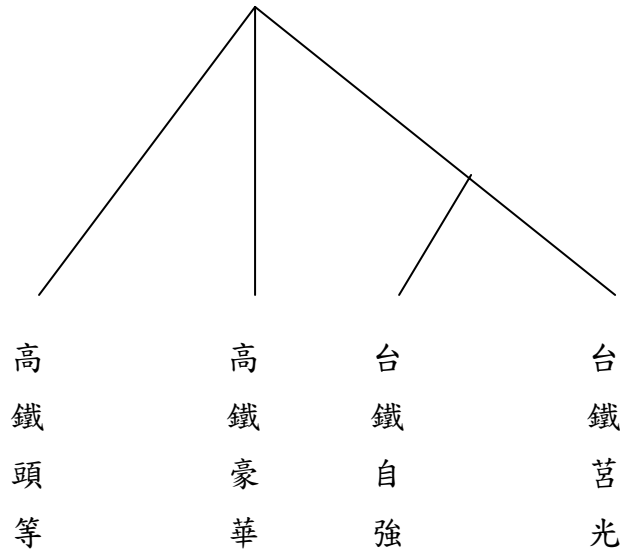


圖 3.3 台北高雄之巢式羅吉特模式架構圖

兩層羅吉特之公式，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  $P_i$ ，巢式機率公式如下：

$$P_i = P_{i/m} \times P_m = \frac{e^{\frac{V_i}{u_m}}}{\sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}}} \times \frac{\left( \sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}} \right)^{u_m}}{\sum_m \left( \sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}} \right)^{u_m}} \quad (3-5)$$

$$\Gamma_m = \ln \sum_{i' \in N_m} e^{\frac{V_{i'}}{u_m}} \quad (3-6)$$

其中， $P_m$  是選擇巢  $m$  的邊際機率； $P_{i/m}$  為方案  $n$  在巢  $m$  中被選擇的條件機率； $V_i$  為方案  $i$  的效用； $\Gamma_m$  為巢  $m$  的包容值變數； $u_m$  為巢  $m$  的包容值參數且必須介於  $0 \sim 1$  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特模式的一種特例。

### 3.2.3 模式變數說明

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。

##### (1) 旅行時間共生變數

###### I. 總旅行時間共生變數

總旅行時間為「起點的接駁時間」+「車內時間」+「迄點的接駁時間」。

###### II. 車內時間共生變數

車內時間主要為乘客在列車內所花費的時間。

##### (2) 旅行成本共生變數

###### I. 總旅行成本共生變數

總旅行成本為「起點的接駁成本」+「車內成本」+「迄點的接駁成本」

###### II. 車內成本共生變數

其中包括列車等候時間、轉乘時間。

##### (3) 班次共生變數

以該小時內班表內所排定之班次來描述「班次」共生變數。

##### (4) 時程延滯共生變數

其中又分為早到時程延滯(期望到達時間－實際到達的時間)及晚到時程延滯(實際到達時間－期望到達的時間)。在此將早到時程延滯

及晚到時程延滯取絕對值，設為時程延滯共生變數。

## 2. 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，而在其他替選方案均為零。

## 3. 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，則至多僅能指定n-1個方案特定常數。本研究以莒光號為基準，方案特定常數如以下所示：

(1) 高鐵頭等艙特定常數

(2) 高鐵豪華艙特定常數

(3) 台鐵自強號特定常數

由以上可知，各模式所使用之解釋變數列於表 3.1

表 3.1 模式變數說明

指定方式	模式變數
共生變數	總旅行時間共生變數
	總旅行成本共生變數
	班次共生變數
	時程延滯共生變數
方案特定變數	所得、年齡、性別、教育程度、職業、同行人數、家戶小汽車持有數、公費、旅次目的
方案特定常數	高鐵頭等艙特定常數
	高鐵豪華艙特定常數
	台鐵自強號特定常數

資料來源：本研究整理

### 3.3 主要運具、服務等級與班次的選擇

敘述性偏好法可針對目前尚未存在的運輸系統或新的服務進行評估、分析與預測。台灣高鐵目前尚未興建完成，台鐵的營運方式的調整亦未施行，因此適用敘述性偏好法來探討。由於高鐵速度快、車內旅行時間短，台鐵在長程時間價值高的商務旅次具有劣勢，但在時間價值低的遊憩、返家旅次仍具相當競爭力。透過票價的改變可能可以留住這些市場區隔的旅客。至於在中程旅次方面，透過票價、班次、旅行時間、車種簡化的調整，可減少高鐵對台鐵之衝擊。由於高鐵的加入對台鐵短程旅次影響不大，因此本研究不探討。本研究僅針對中、長程的旅次進行研究。圖3.1為主要運具、服務等級與車種選擇架構。旅運選擇包含主要運具（含高鐵、台鐵）、服務等級（台鐵的自強號或莒光號、高鐵的頭等艙與豪華艙）。

本研究對於班次的處理，採用受訪者可選擇，但不列入方案，呈現的方式是利用班表的選擇，根據旅客理想到達的時間，列出高鐵與台鐵的可以搭乘的班次、車種、票價、旅行時間等資料。受訪者可以選擇適合的鐵路運具，挑選所偏好的班次，但班次不列入方案考慮。本研究的方案有四種，台鐵的自強號或莒光號、高鐵的頭等艙與豪華艙。

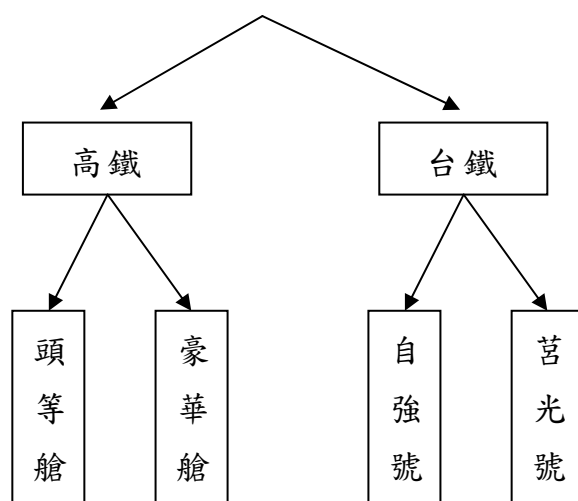


圖 3.4 城際鐵路運具與服務等級選擇架構

## 相關名詞解釋

### 1. 高鐵頭等艙：

即商務艙，指比較高級之服務享受，除了一般設施外，另外包括寬敞舒適的座位，目前台灣高鐵是採用2+2方式座位配置，還有閱讀燈、腳踏板、地毯、個人音樂收聽系統、旅客資訊系統（資訊顯示板、查詢系統、車廂相關設施配置圖、對講系統、播音系統）等設施。



資料提供：台灣高鐵公關處

圖 3.5 高鐵頭等艙內裝圖

### 2. 高鐵豪華客艙：

即經濟艙，其價錢較頭等艙低，座位是採用2+3方式座位配置。



資料提供：台灣高鐵公關處

圖 3.6 高鐵豪華客艙內裝圖

### 3.4 城際旅運行為之假設情境

本節說明研究所訂定之屬性變數及屬性水準值的訂定方式。接著說明直交設計的原則與及所選用之直交表。

#### 3.4.1 運具屬性及水準值之訂定

本研究想要利用敘述性偏好法來探討台鐵營運方式改變對城際旅運行為之影響。當台鐵營運方式改變時，以票價為例，若未來台鐵採用遞遠遞減的票價策略，在台北至高雄、台北至台南旅次來看，其票價都會明顯的比目前的票價來的低，因此面對高鐵引進後，鐵路的旅客有可能會因為高鐵速度快而轉搭至高鐵，不過也會有部分的旅客由於台鐵票價較低而搭乘台鐵，所以當台鐵票價降低的幅度較大時，其可能保有一些時間價值低的旅次，或是可以吸引一些其他運具的使用者來搭乘。

運具屬性訂定方式，主要參考國內外相關的文獻，以及目前鐵路營運的現況，而歸納出影響旅運者選擇鐵路運具的重要屬性。歸納結果可分為旅行時間（車內時間）、旅行成本（票價）、及班次。

##### 1. 旅行時間（車內時間）

這裡的旅行時間指的是搭乘列車的車內時間，並不包括起訖點的接駁時間及等車時間，以下分別就台鐵的旅行時間及高鐵的旅行時間進行說明。

##### （1）台鐵旅行時間

根據台鐵目前的現況，在旅行時間方面，依照不同的停站方式來訂定，舉例來說台鐵自強號車次1021松山至高雄的列車，其停站數較少，車內時間約為4小時；台鐵自強號車次1031松山至屏東的列車，其車內時間約為4小時50分，因此會產生同一車種有不同車內時間的情形。台鐵目前將自強號停站方式分為三種，分別為直達車、半直達車、非直達車；莒光號停站方式雖都為非直達車，不過其停站方式仍

可分為停站多及停站少兩種。至於復興號方面，本研究假設方案選擇不考慮復興號，原因是未來台鐵會有車種簡化之策略，在中、長程的旅次中，復興號停靠站過多且旅行時間過長，因此不納入替選方案。停靠站標準如表3.2所示。

表 3.2 台鐵列車停靠站標準

車種	停靠站標準
自強號	直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠四至五站以下）
	半直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠約八站左右）
	非直達車（始發站開車後至終點站沿途停靠十三至十六站）
莒光號	停靠十八至二十一站
復興號	停靠三十站左右

資料來源：台灣鐵路管理局網站

由停站數來訂定之車內時間，依車種來看，自強號訂為三個水準，莒光號訂為二種水準，如表3.3所示。分別是「台北至高雄」、「台北至台南」、「台北至台中」旅次。

表 3.3 台鐵車內時間屬性水準值

車內時間		台北—高雄	台北—台南	台北—台中
自強號	直達車	230分	200分	105分
	半直達車	250分	220分	120分
	非直達車	270分	240分	135分
莒光號	停站多	310分	280分	150分
	停站少	330分	290分	160分

資料來源：本研究整理

## （2）高鐵旅行時間

高鐵的旅行時間方面，依照高鐵停靠站方式所訂定，不同的停靠站方式，代表不同的旅行時間，台北至高雄共有四種停靠站方式，台北至台中、台北至台南有兩種停靠站方式，故車內時間也會隨停站方式而有所不同，如表3.4所示。



表 3.4 高鐵車內時間屬性水準值

	停靠站	時間
台北 至 高雄	台北-左營	80 分
	台北-板橋-台中(烏日)-高雄(左營)	91 分
	台北-板橋-烏日-田中-虎尾-太保-台南(沙崙)-左營	117 分
	台北-板橋-青埔-六家-豐富-烏日-田中-虎尾-太保-台南(沙崙)-高雄(左營)	136 分
台北 至 台南	台北-板橋-台中(烏日)-田中-虎尾-太保-沙崙	104 分
	台北-板橋-青埔-六家-豐富-台中(烏日)-田中-虎尾-太保-台南(沙崙)-高雄(左營)	122 分
台北 至 台中	台北-板橋-台中(烏日)	47 分
	台北-板橋-青埔-六家-豐富-台中(烏日)	65 分

資料來源：高鐵網站

## 2. 旅行成本（票價）

這裡的旅行成本指的是票價，並不包含起訖點的接駁成本，以下分別就台鐵及高鐵票價水準值的訂定進行說明。

### （1）台鐵票價

在票價方面，目前台鐵的票價結構是不合理的，相對於其他運具，短程的票價太便宜，長程的票價太貴，因此本研究考慮票價結構的合理性，在自強號、莒光號方面，採用票價遞遠遞減制度，此一制度可以改善台鐵目前虧損的問題，增加營收。

採用遞遠遞減制的票價，長程的票價會降低，短程會增加，分別上下調整訂定水準值。因此在時間價值低的遊憩、返家旅次仍具競爭力，透過票價的改變可能可以留住這些市場區隔的旅客。由圖3.7可知，當在短程時遞遠遞減的票價大於里程定價，故可改善目前台鐵短程旅次票價過低的問題，而在中長程旅次方面，其遞遠遞減票價會低於里程比例票價，由於西票價的降低，可以吸引一些旅客來搭乘台鐵。

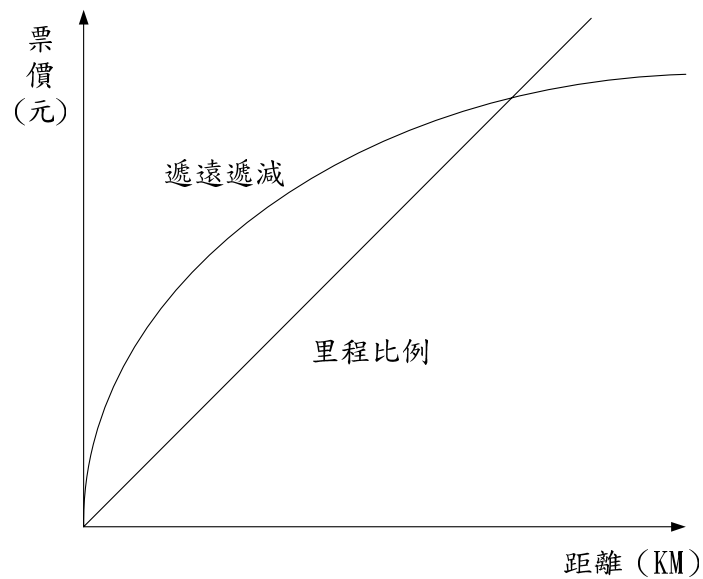


圖 3.7 票價結構比較圖

根據台鐵兼具都會區捷運功能暨增設通勤車站評估規劃[中華顧問工程司，2003]，其利用成本分析後，將台鐵的票價分為基本費和行駛費，在情境一方面，其只考慮通勤運輸，只有變動復興號（通勤列車）的費率，並考慮合理報酬率3%，自強號、莒光號的票價不變。情境二方面，其整體考量台鐵各級列車票價費率，依照現況來做合理的調整。情境三方面，其是利用情境二調整後的費率，再增加考量了遞遠遞減的情形，以及考慮各級列車營運定位。如表3.5所示。

表3.5 台鐵票價調整方案情境設定

情境	費用種類	自強號	莒光號	復興號
情境一	基本費	0	0	12
	行駛費	2.27	1.75	1.57
情境二	基本費	40	25	12
	行駛費	2.23	1.73	1.57
情境三	基本費	40	25	12
	行駛費 (50km以下)	2.23	1.73 (100%)	1.57 (100%)
	行駛費 (51~100km)	(100%)	1.56 (90%)	1.41 (90%)
	行駛費 (101~200km)	2.01 (90%)	1.47	
	行駛費 (200km以上)	1.90 (85%)	(85%)	

資料來源：台鐵兼具都會區捷運功能暨增設通勤車站評估規劃，中華顧問工程司，2003。

依據未來台鐵訂定票價的趨勢，以及票價的合理性、公平性來看，遞遠遞減的票價將是最合適的作法，故本研究在敘述性票價水準的訂定方面，將以表3.4情境三的情況來訂定，訂定結果如表3.6所示。

表3.6 台鐵票價水準之訂定

旅次	計費	自強號	莒光號
台北－高雄 (371km)	基本費	40元	25元
	行駛費	$1.9 \times 371 = 704.9$ 元	$1.47 \times 371 = 545.37$ 元
	小計	$40 + 704.9 = 744.9$ 元	$25 + 545.37 = 570.37$ 元
台北－台南 (352km)	基本費	40元	25元
	行駛費	$1.9 \times 352 = 668.8$ 元	$1.47 \times 352 = 517.44$ 元
	小計	$40 + 668.8 = 708.8$ 元	$25 + 517.44 = 542.44$ 元
台北－台中 (165km)	基本費	40元	25元
	行駛費	$2.01 \times 165 = 331.65$ 元	$1.47 \times 165 = 242.55$
	小計	$40 + 331.65 = 371.65$ 元	$25 + 242.55 = 267.55$ 元

資料來源：本研究整理

根據表3.6所計算之遞遠遞減之票價，本研究以此票價做為基準，考慮到調幅過大會造成莒光號的最高票價會大於自強號的最低票價，此乃不合理的情況，故分別上下調整10%最為適當，共分為三個水準值，如表3.7所示。

表 3.7 台鐵票價水準值

旅次	調整%	自強號	莒光號
台北－高雄 (371km)	+10%	820元	630元
	基準	745元	570元
	-10%	670元	510元
台北－台南 (352km)	+10%	780元	590元
	基準	710元	540元
	-10%	640元	490元
台北－台中 (165km)	+10%	410元	290元
	基準	370元	265元
	-10%	330元	240元

資料來源：本研究整理

## (2) 高鐵票價

在高鐵旅行成本方面，依服務水準的不同，分為頭等艙及豪華客艙，頭等艙的票價為豪華客艙的120%，其根據台灣高鐵公司在該費率標準之120%內自訂基本費率後，可再依距離、尖離峰因素等各有向上調整20%的彈性空間。本研究以費率標準之100%訂為豪華客艙之費率，向上提高20%為頭等艙之費率。

## 3. 班距

### (1) 台鐵班距

台鐵班次方面，當高鐵加入後，長程的列車班次減少，中程因具有競爭性，故班次增加，本研究依照現況分別上下調整訂定水準值，假設自強號及莒光號設定方式相同，分別訂為30分、45分、60分一班。

### (2) 高鐵班距

計算方式為每日的營運時間除以每日班次數。依照台北-高雄、台北-台南、台北-台中分別為10分、20分、15分一班。

整合以上旅行成本、旅行時間、班次之屬性水準值的調整原則如下表3.8所示。

表 3.8 方案屬性與水準值調整原則

高鐵	
旅行成本	1.頭等艙（里程比例制，原始票價×120%） 2.豪華客艙（里程比例制，每公里3.459元）
旅行時間	按照停站方式訂定
班次	營運時間÷每日班次數（一小時幾班）
台鐵自強號	
旅行時間	1.直達車 2.半直達車 3.非直達車
旅行成本	1.遞遠遞減後票價×110% 2.遞遠遞減後票價 3.遞遠遞減後票價×90%
班次	1. 30分鐘一班 2. 45分鐘一班 3. 60分鐘一班
台鐵莒光號	
旅行成本	1.遞遠遞減後票價×110% 2.遞遠遞減後票價 3.遞遠遞減後票價×90%
旅行時間	1.非直達車（停站少） 2.非直達車（停站多）
班次	1. 30分鐘一班 2. 45分鐘一班 3. 60分鐘一班

資料來源：本研究整理

根據上述水準值的調整原則，分別依台北～高雄、台北～台南、台北～台中旅次，列出方案屬性及水準值。如表3.9、表3.10、表3.11所示。

台北至高雄旅次方面，高鐵的停站方式有四種，故旅行時間為80、91、117、136分鐘。台北至台南旅次的停站方式有兩種，故旅行時間為104、122分鐘。台北至台中旅次的停站方式有兩種，故旅行時間為47、65分鐘。高鐵班距方面為營運時間除以班次數，因台北至高雄的班次數最多，故營運時間除以班次數後，大約為10分會有一班車，其次為台北至台中旅次，大約15分鐘會有一班車，而台北至台南旅次的班次最少，大約20分鐘會有一班車。台鐵方面其屬性大多訂為3個水準值，唯有莒光號的旅行時間訂為2個水準值，原因是因為參考目前莒光號的停靠站方式分為兩種，故且旅行時間相差不大，故因此本研究將莒光號的旅行時間訂為兩種水準值。

表 3.9 （台北-高雄）方案屬性與水準值

	車種	旅行成本（元）	旅行時間（分鐘）	班距
高鐵	頭等艙	1400	80 91	10 分一班
	豪華艙	1200	117 136	
台鐵	自強號	820	230	30 分一班
		745	250	45 分一班
		670	270	60 分一班
	莒光號	630	310 330	30 分一班
		570		45 分一班
		510		60 分一班

資料來源：本研究整理

表 3.10 (台北-台南) 方案屬性與水準值

	車種	旅行成本 (元)	旅行時間 (分鐘)	班距
高鐵	頭等艙	1300	104	20 分一班
	豪華艙	1100	122	
台鐵	自強號	780	200	30 分一班
		710	220	45 分一班
		640	240	60 分一班
	莒光號	590	280	30 分一班
		540	290	45 分一班
		490		60 分一班

資料來源：本研究整理

表 3.11 (台北-台中) 方案屬性與水準值

	車種	旅行成本 (元)	旅行時間 (分鐘)	班距
高鐵	頭等艙	700	47	15 分一班
	豪華艙	600	65	
台鐵	自強號	410	105	30 分一班
		370	120	45 分一班
		330	135	60 分一班
	莒光號	290	150	30 分一班
		265	160	45 分一班
		240		60 分一班

資料來源：本研究整理

### 3.4.2 直交設計

本研究的屬性分為旅行時間、旅行成本（票價）、班次，目前高鐵的營運方面已有完善的規劃，故在此本研究不予以變動，所以這部分的資料不納入直交設計。

在上節訂定屬性變數及水準值後，需要進行情境的組合，本設計屬性共有6個，每個屬性有2~3個水準值，故全部方案的組合數為（ $2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ 種）共486種。因此，引用實驗設計理論中之直交表



法，以縮減情境組合之數目。本研究將針對「台北至高雄旅次」、「台北至台中旅次」、「台北至台南旅次」分別進行直交設計。

本研究有 6 個因子，分別為 (A) 莒光號旅行時間，(B) 自強號旅行時間，(C) 莒光號票價，(D) 自強號票價，(E) 莒光號班次，(F) 自強號班次。(A) 因子的水準數為二個，其餘每個因子的水準數為三個，故可利用  $L_{18}(2^1 \times 3^7)$  直交表 (表 3.11) 來配置，可將情境組合縮減為 18 個情境。其「台北至高雄旅次」、「台北至台南旅次」、「台北至台中旅次」的直交表分別為表 3.13、表 3.14、表 3.15。

事實上，依據直交設計表法之設計原理，每位受訪者均應對整張直交表所涵蓋之所有情境組合加以回答，如此才能整理出其對不同屬性之水準值變化的權衡反映，但為避免受訪者感覺疲勞煩躁，並且使填寫問卷之時間不致過長，所以在每一份問卷之運具偏好資料部分抽取 3 種情境組合放入，供受訪者比較填答。在此假設每一位受訪者對問卷的反應均彼此獨立，即一人填答 18 組情境組合之效果與 6 人每人回答 3 組情境組合之效果是相同的。因此，在實際填答時，18 組情境分為 6 種子集合，分別為「1, 7, 13」、「2, 8, 14」、「3, 9, 15」、「4, 10, 16」、「5, 11, 17」、「6, 12, 18」，每一個人挑選一種子集合做回答，假設情境採用取出不放回的方式進行抽取，則訪問 6 個人即可完成 18 種假設情境的模擬。

本研究問卷設計的情境使受訪者可以考慮出發—到達時間、票價、艙等及接駁運具等因素後，然後選擇想要搭乘的鐵路車種及服務等級。

表 3.12 直交表  $L_{18}(2^1 \times 3^7)$

	1	2	3	4	5	6	7	8	情境組合
	A		B		C	D	E	F	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	$A_1B_1C_1D_1E_1F_1$
2	1	1	2	2	2	2	2	2	$A_1B_2C_2D_2E_2F_2$
3	1	1	3	3	3	3	3	3	$A_1B_3C_3D_3E_3F_3$
4	1	2	1	1	2	2	3	3	$A_1B_1C_2D_2E_3F_3$
5	1	2	2	2	3	3	1	1	$A_1B_2C_3D_3E_1F_1$
6	1	2	3	3	1	1	2	2	$A_1B_3C_1D_1E_2F_2$
7	1	3	2	2	1	3	2	3	$A_1B_2C_1D_3E_2F_3$
8	1	3	3	3	2	1	3	1	$A_1B_3C_2D_1E_3F_1$
9	1	3	1	1	3	2	1	2	$A_1B_1C_3D_2E_1F_2$
10	2	1	3	3	3	2	2	1	$A_2B_3C_3D_2E_2F_1$
11	2	1	1	1	1	3	3	2	$A_2B_1C_1D_3E_3F_2$
12	2	1	2	2	2	1	1	3	$A_2B_2C_2D_1E_1F_3$
13	2	2	2	2	3	1	3	2	$A_2B_2C_3D_1E_3F_2$
14	2	2	3	3	1	2	1	3	$A_2B_3C_1D_2E_1F_3$
15	2	2	1	1	2	3	2	1	$A_2B_1C_2D_3E_2F_1$
16	2	3	3	3	2	3	1	2	$A_2B_3C_2D_3E_1F_2$
17	2	3	1	1	3	1	2	3	$A_2B_1C_3D_1E_2F_3$
18	2	3	2	2	1	2	3	1	$A_2B_2C_1D_2E_3F_1$

資料來源：田口玄一

表 3.13  $L_{18}(2^1 \times 3^7)$  台北至高雄旅次直交表

	莒光號 旅行 時間	自強號 旅行 時間	莒光號 票價	自強號 票價	莒光號 班距	自強號 班距
	A	B	C	D	E	F
1	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	30 分一班
2	停站少	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	45 分一班	45 分一班
3	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	60 分一班
4	停站少	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	60 分一班	60 分一班
5	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	30 分一班
6	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減價 $\times 110\%$	45 分一班	45 分一班
7	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	60 分一班
8	停站少	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	30 分一班
9	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	45 分一班
10	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	45 分一班	30 分一班
11	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	45 分一班
12	停站多	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	60 分一班
13	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	45 分一班
14	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	60 分一班
15	停站多	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	30 分一班
16	停站多	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	45 分一班
17	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	45 分一班	60 分一班
18	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	60 分一班	30 分一班

資料來源：本研究整理

表 3.14  $L_{18}(2^1 \times 3^7)$  台北至台南旅次直交表

	莒光號 旅行 時間	自強號 旅行 時間	莒光號 票價	自強號 票價	莒光號 班距	自強號 班距
	A	B	C	D	E	F
1	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	30 分一班
2	停站少	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	45 分一班	45 分一班
3	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	60 分一班
4	停站少	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	60 分一班	60 分一班
5	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	30 分一班
6	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	45 分一班	45 分一班
7	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	60 分一班
8	停站少	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	30 分一班
9	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	45 分一班
10	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	45 分一班	30 分一班
11	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	45 分一班
12	停站多	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	60 分一班
13	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	45 分一班
14	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	60 分一班
15	停站多	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	30 分一班
16	停站多	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	45 分一班
17	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	45 分一班	60 分一班
18	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	60 分一班	30 分一班

資料來源：本研究整理

表 3.15  $L_{18}(2^1 \times 3^7)$  台北至台中旅次直交表

	莒光號 旅行 時間	自強號 旅行 時間	莒光號 票價	自強號 票價	莒光號 班距	自強號 班距
	A	B	C	D	E	F
1	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	30 分一班
2	停站少	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	45 分一班	45 分一班
3	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	60 分一班
4	停站少	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價	60 分一班	60 分一班
5	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	30 分一班
6	停站少	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	45 分一班	45 分一班
7	停站少	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	60 分一班
8	停站少	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	30 分一班
9	停站少	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	45 分一班
10	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價	45 分一班	30 分一班
11	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	60 分一班	45 分一班
12	停站多	半直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	30 分一班	60 分一班
13	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	60 分一班	45 分一班
14	停站多	非直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	30 分一班	60 分一班
15	停站多	直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	45 分一班	30 分一班
16	停站多	非直達車	遞遠遞減票價	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	30 分一班	45 分一班
17	停站多	直達車	遞遠遞減票價 $\times 90\%$	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	45 分一班	60 分一班
18	停站多	半直達車	遞遠遞減票價 $\times 110\%$	遞遠遞減票價	60 分一班	30 分一班

資料來源：本研究整理

## 第四章 問卷設計與資料蒐集

本研究以台北至高雄之旅運者為長程城際運輸的研究對象，以台北至台南和台北至台中之旅運者為中程城際運輸的研究對象，探討台灣西部運輸走廊加入新運具高鐵後運輸市場的變動情形，考量台鐵營運方式改變對旅客選擇運具的影響。調查對象為中、長程城際運輸之旅運者；為了解受訪者對旅行成本、旅行時間以及班次變動改變的認知，乃透過問卷調查的方法蒐集乘客的運具偏好資料，並經由初步整理分析，以提供模式所需之數據。

本研究為了使受訪者更瞭解問卷的內容，故使用了電腦問卷來做調查，利用一對一面訪的方式來進行，藉由不同的假設情境來了解旅運者的行為偏好。依據前章問卷設計原則與其所決定之高鐵、台鐵之屬性與屬性水準值，於問卷中分別設計出（1）個人基本資料、（2）運具選擇資料（顯示性偏好）、（3）運具偏好資料（敘述性偏好），共三部分。問卷的結構與內容如以下說明。

### 4.1 問卷設計

問卷調查項目包括受訪者個人基本資料、旅次特性、及敘述性偏好方案選擇。個人基本資料包括個人所得、性別、年齡、工作性質、及教育程度等。旅次特性包括當次使用的主要運具、接駁運具、旅次目的、及起迄地點。敘述性偏好問卷設計乃根據旅客理想到達的時間，列出高鐵與台鐵可搭乘的班次、車種、票價、及旅行時間等資料。台鐵考量車種簡化為自強號與莒光號，方案由票價、旅行時間、班次等三種屬性進行直交設計。受訪者可以選擇台鐵（自強號與莒光號）、高鐵（頭等艙、豪華艙）。除了主要城際運具之外，問卷亦提供高鐵接駁運具的資料，由受訪者同時考量城際運具、服務等級、及高鐵接駁運具。

#### 4.1.1 個人基本資料

問卷中的第一部份為個人基本資料的調查，詢問受訪者的性別、年齡、職業、所得、小汽車持有數、家戶工作人口數與居住地點等社經資訊，以分析不同的社經因素，是否會影響受訪者對運具的選擇。

#### 4.1.2 運具選擇資料

此部分的資料主要是獲得顯示性偏好之數據資料，詢問受訪者本次旅次詳細的運具選擇資料，其內容包括：出發地、目的地、旅次目的、選擇之主要運具種類(自強號、莒光號)、搭乘主要運具之旅行時間及旅行成本、選擇接駁運具之種類(此部分是調查旅客至台北車站所搭乘之接駁運具，其中包括捷運、公車、計程車、步行、小汽車、小汽車被人載、機車、機車被人載)、搭乘接駁運具之時間(出發地到接駁車站的時間+接駁運具的旅行時間+接駁車站到台北車站的時間)及成本(出發地到接駁車站的成本+接駁運具的票價+接駁車站到台北車站的成本)、同行人數、以往搭乘其他運具之相關經驗(航空、客運、小汽車)及最適合本旅次之出發時間及預計抵達目的地時間等。

#### 4.1.3 運具偏好資料

第三部分為收集本研究所需之敘述性偏好資料。敘述性偏好問卷設計乃根據旅客理想到達的時間，列出高鐵與台鐵可搭乘的班次、車種、票價、及旅行時間等資料，在班次、旅行時間方面，是利用時刻表的方式來呈現，此目的在於使受訪者更能感受真實的選擇行為。

台鐵方面本研究將車種簡化為自強號與莒光號，方案由票價、旅行時間、班次等三種屬性進行直交設計。受訪者可以選擇台鐵(自強號與莒光號)、高鐵(頭等艙、豪華艙)等。此外本研究也加上了接駁運具的選擇，以及接駁距離(台鐵車站至目的地、高鐵車站至目的地)的計算，由此可得接駁時間以及接駁成本。

## 4.2 調查方法與過程

### 1. 調查目的

本研究以電腦問卷搭配面訪方式，針對鐵路之旅運者進行調查，主要在於了解當高鐵完工通車後，當台鐵營運方式改變時，城際旅客的運具選擇偏好，另外也考慮到接駁距離對於旅客選擇行為的影響。

### 2. 調查對象及調查地點

於台北車站內南下月台進行調查，由調查員針對台北至高雄、台北至台中及台北至台南的旅客進行調查，詢問旅客是否有意願接受訪問，利用面訪一對一的方式，配合筆記型電腦的輔助進行問卷的調查。

### 3. 調查樣本

為能涵蓋中、長程旅次(台北至台中、台北至台南、台北至高雄)、不同旅次目的(商務、休閒)、不同運具的使用者，使抽樣具有代表性，本研究調查 300 份樣本。台北～高雄、台北～台南、台北～台中各調查 100 份。有效樣本數台北～高雄為 101 位、台北～台南為 101 位，台北～台中為 102 位。

### 4. 調查方式

為提高問卷回收率與有效問卷比率，所有問卷皆以現場訪問調查的方式，請受訪對象填寫，並當場回收。調查地點於台北車站進行調查。首先在徵求台鐵單位同意協助配合後，由調查員於場站及服務區詢問旅客是否有填答問卷的意願，若旅客願意填答，則由調查員詳細解說問卷內容後請受訪者立即填答。此一調查方法的優點在於讓旅客容易比較當次搭乘運具與敘述性偏好產生的情境方案。

### 5. 調查過程

- (1) 本調查於四月底完成試調，五月份完成調查。調查時間分為假日(星期六、星期天)及非假日(星期一至星期五)。



(2) 調查時間：非假日上午 11:00～下午 7:00 共八小時。

假日上午 11:00～下午 7:00 共八小時。

### 4.3 基本統計分析

本研究的調查時間為 93 年 4 月到 5 月之間，共詢問 354 位使用台鐵的旅客，剔除不符合本研究之限制條件的問卷 51 位之後，有效樣本為 304 位，包括台北－高雄旅次樣本 101 位、台北－台南旅次樣本 101 位、台北－台中旅次樣本 102 位，有效回收率為 86%。且由於本研究運用敘述性偏好法設計問卷，因此每位受訪者被詢問到 3 種不同的模擬情境，以每份問卷統計回收後，再擴大樣本，即分別為台北～高雄 303 筆、台北～台南 303 筆、台北～台中 306 筆，故共有 912 筆資料。

#### 4.3.1 敘述性偏好方案被選擇表

##### (1) 台北－高雄旅次

各方案被選擇的機率以「台鐵自強號」最高，共有 42%，其次為「高鐵的豪華客艙」共有 35%，而「台鐵莒光號」及「高鐵頭等艙」較少人選擇。表 4.1 為樣本中受訪者選擇各方案的統計表，說明各方案被選擇之百分比。

表 4.1 受訪者選擇方案表(台北～高雄)

方案	樣本數	百分比 (%)
高鐵頭等艙	30	9%
高鐵豪華客艙	105	35%
台鐵自強號	126	42%
台鐵莒光號	42	14%
總樣本數	303	100%

資料來源：本研究整理

## (2) 台北－台南旅次

各方案被選擇的機率以「台鐵自強號」最高，共有 44%，其次為「高鐵的豪華客艙」共有 32%，而「台鐵莒光號」及「高鐵頭等艙」較少人選擇。表 4.2 為樣本中受訪者選擇各方案的統計表，說明各方案被選擇之百分比。

表 4.2 受訪者選擇方案表(台北～台南)

方案	樣本數	百分比 (%)
高鐵頭等艙	21	7%
高鐵豪華客艙	97	32%
台鐵自強號	133	44%
台鐵莒光號	52	17%
總樣本數	303	100%

資料來源：本研究整理

## (3) 台北－台中旅次

各方案被選擇的機率以「台鐵自強號」最高，共有 41%，其次為「高鐵的豪華客艙」共有 30%，而「台鐵莒光號」及「高鐵頭等艙」較少人選擇。表 4.3 為樣本中受訪者選擇各方案的統計表，說明各方案被選擇之百分比。

表 4.3 受訪者選擇方案表(台北～台中)

方案	樣本數	百分比 (%)
高鐵頭等艙	43	14%
高鐵豪華客艙	93	30%
台鐵自強號	126	41%
台鐵莒光號	44	15%
總樣本數	306	100%

資料來源：本研究整理

#### (4) 三條路線之比較

由以上受訪者選擇方案的結果顯示，不論何種旅次，台鐵的旅客，均會有相當大的比例會去搭乘高鐵，其比例大約為 30%~45% 之間，其中又以台北~高雄及台北~台中轉移的比例最多，台北~台南轉移的比例較少，其原因可能是因為台南高鐵沙崙站對於旅客的接駁較為不便，因此考慮接駁的因素後，旅客可能還是會選擇台鐵來搭乘，至於台北~高雄及台北~台中，其高鐵的站區未來將會有捷運經過，在接駁方面便利許多，因此旅客轉移至高鐵的比例也就較高。

在方案選擇方面，由圖 4.1 可知，「自強號」最多人選擇，大約都在 40% 以上。其次是「高鐵豪華艙」大約都在 30% 以上，又以台北~高雄旅次選擇的比例最高。最少人選擇的是「高鐵頭等艙」及「莒光號」。

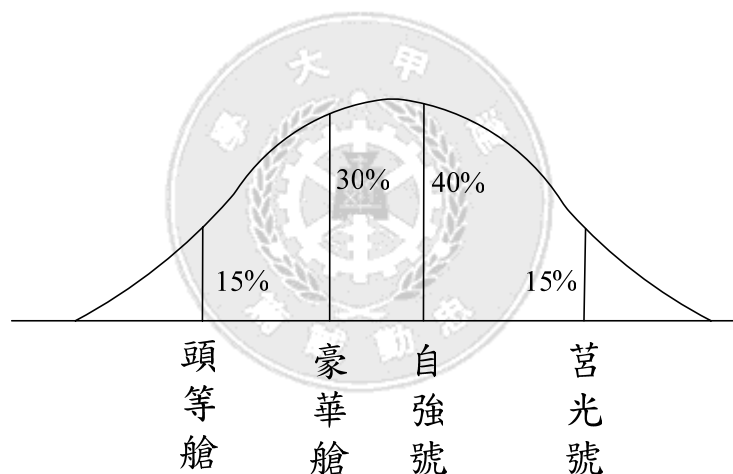


圖 4.1 方案選擇比例圖

#### 4.3.2 旅運者資料分析

在城際旅運者的個人基本資料部分中包括有性別、年齡、婚姻狀況、職業、所得、教育程度、是否擁有汽機車駕照、家戶汽機車持有數、居住地點等九項基本的社會經濟特性資料，如表 4.4。接著，更進一步分析各選擇方案與城際旅運者的社會經濟特性之間的關聯性，最後會進行城際旅運者各項社會經濟特性與替選方案間的交叉分析。

在回收的樣本之中顯示出旅運者的性別以「男性」的比例偏高佔有全部樣本的 54.3%，可能原因為台灣的社會是以男性在外上班居多。婚姻狀況以未婚的居多，約佔全部的 56%。年齡以「20~29」最高，為 35%；其次為「40~49 歲」，佔 20%及「30~39 歲」，佔 19%，整個年齡的分布是以 20~49 歲之間，由此可知，會使用鐵路的通勤者以青年及中年的族群居多。在教育程度部分，以「大學」學歷的受訪者佔了一半以上，為 53%，原因可能是具有大學學歷的受訪者接受問卷調查的意願較高。職業則是以「學生」居多，佔 24%；其次為「軍公教」及「商業」，分別佔有 18%和 17%。台鐵旅客意向調查報告中，台鐵樣本為 6,212 位受訪者，按職業區分，以學生最多，佔 26.4%，其次為工商業、服務業、公教業，比較結果發現本研究 and 台鐵的調查結果相同，可能原因是台鐵以返鄉旅次為最多，而學生大多為返鄉旅次所致。受訪者的每月平均所得在「一萬以下」的 19%最多；「三萬至四萬元」佔 17%次之，可能的原因是訪問對象的職業以學生居多，而學生的所得也較低，因此會產生平均所得偏低的情況發生。

在回收的樣本之中顯示出「家戶小汽車持有數」以 1 輛的比例偏高佔有全部樣本 39%，其次為 2 輛約佔全部的 33%，由此可知旅運者的家戶汽車持有數為 1~2 輛。「家戶機車持有數」多為 2 輛約佔全部樣本的 30%，其次為 1 輛及 3 輛，分別佔全部的 23%及 21%，故可知大部分的受訪者其家戶機車持有數為 1~3 輛之間。

「有無汽車駕照」方面有汽車駕照的受訪者其約佔全部的 75%，沒有汽車駕照的僅佔 25%。「有無機車駕照」方面，有機車駕照的受訪者約佔全部的 84%，沒有機車駕照的僅佔 16%。由統計可知，大多數的旅運者，大多具有汽機車駕照。

「同行人數」方面，當次旅次以獨自 1 人所佔的比例是最多的，約佔全部的 56%，其次為 2 人（包含自己），約佔全部的 23%。「行李數」方面，以兩件行李為最多，約佔全部的 43%，其次為 1 件行李，約佔全部的 37%，可能原因為中、長途的城際旅次必須攜帶一些所需之物品，以兩件行李居多。「旅次目的」方面，以返家比例最高約佔

34%，其次為商務洽公旅次約佔 24%，旅遊休閒旅次約佔 18%。「運費來源」方面，大多為自費約佔全部樣本的 79%，可知旅客的運費除了少數的洽公旅次以外，大多要自行負擔。

「迄點接駁距」方面，整體來說高鐵接駁距離較台鐵來的遠，由於高鐵車站大多位於郊區所致，旅客的目的地大多離台鐵較近，約為 0 至 15 公里之間，目的地距高鐵車站約為 5 至 15 公里之間。

本研究比較民國 93 年 5 月的台鐵旅客意向調查報告，台鐵針對各級列車進行訪問，共調查了 6,863 份，有效樣本為 6,212 份，整體而言搭乘本次列車的目的以返鄉比例最高佔 33.4%，其次為旅遊 21.7%，商務旅次則佔第三位。比較結果發現本研究旅次目分配和台鐵旅客意向調查報告是相距不遠的，故抽樣結果尚具代表性。

表 4.4 受訪者基本資料統計

項目	類別	高雄	台中	台南	總計	百分比
性別	男	57	49	59	165	54.3%
	女	44	53	42	139	45.7%
婚姻狀況	未婚	60	58	54	172	56.6%
	已婚	41	44	47	132	43.4%
年齡	19 歲以下	4	4	7	15	4.9%
	20~29 歲	29	44	36	109	35.9%
	30~39 歲	27	18	14	59	19.4%
	40~49 歲	22	22	18	62	20.4%
	50~59 歲	13	10	13	36	11.8%
	60~69 歲	5	4	9	18	5.9%
	70 歲以上	1	0	4	5	1.6%
教育程度	小學（含以下）	3	2	5	10	3.3%
	國（初）中	12	4	10	26	8.6%
	高中（職）	19	25	19	63	20.7%
	大學（專）	50	63	49	162	53.3%
	研究所以上	17	8	18	43	14.1%

資料來源：本研究整理

表 4.4 受訪者基本資料統計(續一)

項目	類別	高雄	台中	台南	總計	百分比
職業	學生	24	26	24	74	24.3%
	軍公教	20	17	16	53	17.4%
	商	16	15	21	52	17.1%
	工	9	11	3	23	7.6%
	農	1	0	3	4	1.3%
	自由業	4	4	5	13	4.3%
	服務業	13	11	7	31	10.2%
	家管	5	7	7	19	6.3%
	退休	2	3	6	11	3.6%
	待業中	3	2	3	8	2.6%
	其他	5	6	6	13	4.3%
每月所得	0～未滿 1 萬	18	19	22	59	19.4%
	1～未滿 2 萬	9	12	14	35	11.5%
	2～未滿 3 萬	10	14	7	31	10.2%
	3～未滿 4 萬	21	22	11	54	17.8%
	4～未滿 5 萬	11	7	10	28	9.2%
	5～未滿 6 萬	9	9	9	27	8.9%
	6～未滿 7 萬	5	8	10	23	7.6%
	7～未滿 8 萬	7	1	8	16	5.3%
	8～未滿 9 萬	4	1	6	11	3.6%
	9～未滿 10 萬	3	5	1	9	3.0%
	10 萬以上	4	4	3	11	3.6%
家戶小汽車持有數	0 輛	13	16	8	37	12.2%
	1 輛	38	45	38	121	39.8%
	2 輛	39	27	35	101	33.2%
	3 輛	9	9	14	32	10.5%
	4 輛	1	4	5	10	3.3%
	5 輛以上	1	1	1	3	1.0%
有無汽車駕照	有	77	82	70	229	75.3%
	無	24	20	31	75	24.7%

資料來源：本研究整理

表 4.4 受訪者基本資料統計(續二)

項目	類別	高雄	台中	台南	總計	百分比
家戶機車持有數	0 輛	10	6	8	24	7.9%
	1 輛	30	26	15	71	23.4%
	2 輛	29	33	30	92	30.3%
	3 輛	17	23	24	64	21.1%
	4 輛	12	7	6	25	8.2%
	5 輛以上	2	7	3	12	3.9%
有無機車駕照	有	87	87	80	254	83.6%
	無	14	15	21	50	16.4%
同行人數	1 人	74	79	18	171	56.3%
	2 人	20	13	38	71	23.4%
	3 人	5	7	33	45	14.8%
	4 人以上	2	1	12	15	4.9%
行李數	0 件	12	8	3	23	7.6%
	1 件	44	34	34	112	36.8%
	2 件	38	46	48	132	43.4%
	3 件	6	13	15	34	11.2%
	4 件	1	1	1	3	1.0%
旅次目的	上班	6	7	5	18	5.9%
	商務洽公	31	23	19	73	24.0%
	上學	8	6	14	28	9.2%
	旅遊休閒	24	16	16	56	18.4%
	返家	28	35	41	104	34.2%
	其他	4	15	6	25	8.2%
搭乘運費來源	公費	12	23	13	48	15.8%
	自費	84	77	80	241	79.3%
	部分公費 部分自費	5	2	8	15	4.9%
迄點接駁距離 台鐵	0~5 公里	52	59	41	152	50%
	5~15 公里	39	34	55	128	42%
	15~30 公里	10	9	5	24	8%
迄點接駁距離 高鐵	0~5 公里	24	20	12	56	18%
	5~15 公里	48	63	45	156	51%
	15~30 公里	29	19	44	85	28%

資料來源：本研究整理

### 4.3.3 旅運者特性與選擇方案之交叉分析結果

#### 1. 台北至高雄旅次

首先以交叉分析說明社會經濟變數與選擇方案的關連性，在 4 個替選方案中，男性大多選擇「自強號」，佔 43%；其次為「高鐵豪華客艙」，比例為 31%。而在女性方面，以「自強號」、「高鐵豪華客艙」為最多人選擇，分別為 40%，38%。而在兩種不同性別中，最不被選擇的方案同為「高鐵頭等艙」和「莒光號」，皆只佔有 8%~14% 而已，原因可能是高鐵頭等艙票價太貴，而莒光號旅行時間過慢所致。

在年齡方面，佔樣本最多數的 20~29 歲族群，以「自強號」，佔最多數有 54%，原因自強號的速度及票價皆在其許可範圍以內。而佔第二多數 30~49 歲的族群，則以「自強號」、「高鐵豪華客艙」方案最多人選擇，有分別為 39%、33%。其與上一個族群的選擇方式不太相同，原因可能為此族群屬於較年長的上班族，平均所得較 20~29 歲的族群來得多，因此較傾向選擇較昂貴但旅行時間短的高鐵豪華客艙搭乘。兩個族群同樣地以選擇「高鐵頭等艙」和「莒光號」為最少數的。

在職業的選擇比例方面，佔本研究樣本最多數的學生的旅運者中，大多數選擇「自強號」方案佔 45%。而商業及自由業族群，以選擇「高鐵豪華客艙」為最多人，分別佔有 48% 和 50%。原因可能是因為學生的所得較低，而商業及自由業的所得較高，因為對於票價較不敏感，因此會選擇「高鐵豪華客艙」。

在教育程度的資料中，佔樣本最多數的大學學歷受訪者中，多數選擇「自強號」，有 43%，在學歷研究所以上的族群中，多數選擇「高鐵豪華客艙」，其比例為 43%，可能原因為研究所以上的族群，其時間價值較高，因此選擇速度較快的高鐵搭乘。

在所得方面，佔樣本最多數為 3 萬~4 萬的族群，以選擇「自強號」最多約為 44%，其次為「高鐵豪華客艙」約佔 32%。而在較高所得七萬以上的旅運者，則是以選擇「高鐵豪華客艙」方案為最多數。



可見旅運者的所得如越高，那麼選擇搭乘高鐵的機會就會變大。

表 4.5 台北至高雄社會經濟變數與選擇方案之交叉分析

項目 \ 方案		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
性別	男	12%	31%	43%	14%
	女	8%	38%	40%	14%
年齡	19 歲以下	0%	8%	67%	25%
	20～29 歲	2%	20%	54%	24%
	30～39 歲	12%	47%	33%	8%
	40～49 歲	14%	33%	39%	14%
	50～59 歲	21%	46%	28%	5%
	60～69 歲	7%	40%	53%	0%
	70 歲以上	0%	1%	0%	0%
職業	學生	4%	25%	45%	26%
	軍公教	8%	33%	50%	9%
	商業	25%	48%	21%	6%
	工業	15%	33%	44%	8%
	農業	0%	100%	0%	0%
	自由業	17%	50%	17%	16%
	服務業	5%	36%	36%	23%
	家管	7%	40%	47%	6%
	退休	17%	0%	83%	0%
	待業中	0%	0%	89%	11%
	其他	0%	50%	50%	0%
教育	小學（含以下）	22%	67%	11%	0%
	國（初）中	11%	42%	42%	5%
	高中（職）	7%	30%	49%	14%
	大學（專）	10%	30%	43%	17%
	研究所以上	12%	43%	34%	11%

資料來源：本研究整理

表 4.5 台北至高雄社會經濟變數與選擇方案之交叉分析(續一)

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
所得	0~未滿 1 萬	0%	11%	61%	28%
	1~未滿 2 萬	4%	15%	59%	22%
	2~未滿 3 萬	7%	27%	48%	27%
	3~未滿 4 萬	14%	32%	44%	10%
	4~未滿 5 萬	9%	39%	33%	18%
	5~未滿 6 萬	22%	37%	37%	4%
	6~未滿 7 萬	0%	40%	53%	7%
	7~未滿 8 萬	10%	76%	14%	0%
	8~未滿 9 萬	8%	67%	17%	8%
	9~未滿 10 萬	11%	78%	11%	0%
	10 萬以上	42%	58%	0%	0%

資料來源：本研究整理

以交叉分析來說明旅運者特性與選擇方案的關連性，表 4.6 為台北至高雄旅次的交叉分析結果。

- 家戶汽車持有數—家戶車輛持有數為 1 時，選擇最多的是「自強號」約佔 42%，其次為「高鐵豪華客艙」約佔 32%；家戶車輛持有數為 2 時，選擇最多的是「自強號」約佔 46%，其次為「高鐵豪華客艙」約 33%；在家戶車輛數為 3 時，選擇最多的是「高鐵豪華艙」約佔 56%，其次為「自強號」約佔 26%。由以上可知不論家戶汽車持有數為何，選擇「高鐵頭等艙」及「莒光號」的比例是較低的，可能原因為頭等艙價錢較貴而莒光號的速度太慢。
- 有無汽車駕照—有汽車駕照的旅運者，選擇高鐵及台鐵的比例是差不多的，選擇的比例為「高鐵豪華艙」約佔 33%，「自強號」約佔 33%；無汽車駕照的旅運者，選擇最多的為「自強號」約佔 51%。
- 家戶機車持有數—由先前的基本統計可知，大部分的受訪者家戶機車持有數為 1~3 輛之間，選擇的比例以「自強號」最高，其次為

「高鐵豪華客艙」。

- d. 有無機車駕照—有機車駕照者，選擇最多的為「自強號」約佔 43%，其次為「高鐵豪華客艙」約佔 32%。無機車駕照者，選擇最多的為「高鐵頭等艙」約佔 50%。
- e. 同行人數—同行人數為 1 人時，選擇最多的是「自強號」約佔 44%，其次為「高鐵豪華客艙」約佔 32%；同行人數為 2 人時，選擇最多的為「高鐵豪華客艙」約佔 47%，其次為「自強號」約佔 32%。
- f. 行李數—當行李數為 1~3 件時，選擇最多的為「自強號」，當行李數為 0 件時，選擇最多的為「高鐵豪華艙」。可能原因為行李數為 0 的旅次多為商務洽公的旅次，故選擇「高鐵豪華艙」的比例較高。
- g. 旅次目的一商務洽公旅次方面，高鐵方面選擇最多的為「高鐵豪華客艙」約佔 66%，其次為「高鐵頭等艙」約佔 19%，在台鐵部分僅佔 15%，由此可知，時間價值較高的商務洽公旅次會選擇速度快的高鐵去搭乘，而不會去搭乘台鐵。而在其他非商務旅次選擇台鐵的比例比高鐵來的高，可能是時間價時較低，因此願意多花一點時間來搭乘台鐵。
- h. 車種—無論搭乘何種車種，都是以選擇「自強號」的比例是最高的，然而以各車種搭乘高鐵的比例來看，以搭來自強號的乘客為最高。
- i. 運費來源—當公費的情況時，選擇最多的為「自強號」約佔 44%，其次為「高鐵豪華艙」約佔 42%；當一半公費一半自費時，選擇最多的為「高鐵豪華艙」約佔 53%，其次為「自強號」約佔 40%。

由以上可知，高鐵頭等艙及台鐵的莒光號是較少人選擇的，可能原因為高鐵頭等艙的旅行時間和高鐵豪華艙相同，然而票價卻較貴，雖然其有較好的服務設施（座位寬大、地毯、個人設備），可是一般人的選擇還是傾向高鐵豪華艙。莒光號方面，原因是其旅行時間太

慢，雖然票價較便宜，還是無法吸引旅客去搭乘。

表 4.6 台北至高雄旅運者特性與選擇方案之交叉分析

項目 \ 方案		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
汽車持有數	0 輛	8%	31%	38%	23%
	1 輛	11%	32%	42%	15%
	2 輛	11%	33%	46%	9%
	3 輛	4%	56%	26%	15%
	4 輛	0%	0%	67%	33%
	5 輛以上	0%	100%	0%	0%
汽車駕照	有	12%	39%	39%	11%
	無	4%	22%	51%	22%
機車持有數	0 輛	10%	50%	37%	3%
	1 輛	12%	34%	42%	11%
	2 輛	8%	30%	48%	14%
	3 輛	8%	37%	34%	21%
	4 輛	11%	31%	42%	17%
	5 輛以上	11%	33%	33%	22%
機車駕照	有	10%	32%	43%	15%
	無	10%	50%	33%	7%
同行人數	1 人	9%	32%	44%	14%
	2 人	12%	47%	32%	10%
	3 人	13%	13%	47%	27%
	4 人以上	0%	50%	50%	0%
行李數	0 件	11%	42%	36%	11%
	1 件	9%	33%	46%	13%
	2 件	11%	32%	41%	16%
	3 件	11%	39%	33%	17%
	4 件以上	0%	100%	0%	0%

資料來源：本研究整理

表 4.6 台北至高雄旅運者特性與選擇方案之交叉分析(續一)

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
旅次目的	上班	6%	11%	72%	11%
	商務洽公	19%	66%	14%	1%
	上學	4%	13%	54%	29%
	旅遊休閒	6%	24%	58%	13%
	返家	7%	23%	46%	25%
	其他	0%	25%	58%	17%
車種	自強號	10%	36%	41%	14%
	莒光號	8%	19%	61%	11%
	復興號	14%	48%	19%	19%
運費來源	公費	8%	42%	44%	6%
	自費	10%	33%	41%	16%
	部分公費 部分自費	7%	53%	40%	0%

資料來源：本研究整理

## 2. 台北至台南旅次

表 4.7 為台北至台南社會經濟變數與方案交叉分析的結果，在性別方面，男性選擇高鐵的比例略大於女性，可能因為男性外出洽公的機會較多，故使用高鐵的機率也就較高。在 19 歲以下，選擇台鐵的機率較高，而在 40~49 歲其選擇機率最高的是高鐵豪華艙，可能是 19 歲以下通常為學生，其所得較低，而 40~49 歲通常有一定的收入。在職業、教育程度、所得和選擇方案的交叉分析方面，可以得知不論何種職業、教育程度的高低及所得的多寡，其中影響最重要的因素皆是和所得有關，故可知所得為影響選擇方案的重要變數。

表 4.7 台北至台南社會經濟變數與選擇方案之交叉分析

項目 \ 方案		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
性別	男	8%	37%	42%	12%
	女	5%	26%	47%	22%
年齡	19 歲以下	5%	0%	57%	38%
	20～29 歲	10%	34%	49%	15%
	30～39 歲	0%	36%	39%	25%
	40～49 歲	3%	48%	42%	6%
	50～59 歲	5%	38%	38%	18%
	60～69 歲	4%	35%	48%	13%
	70 歲以上	25%	25%	50%	0%
職業	學生	6%	18%	44%	32%
	軍公教	6%	52%	36%	6%
	商業	6%	43%	40%	11%
	工業	22%	56%	22%	0%
	農業	0%	44%	56%	0%
	自由業	0%	27%	53%	20%
	服務業	8%	67%	25%	0%
	家管	5%	19%	48%	29%
	退休	11%	22%	56%	11%
	待業中	11%	22%	56%	11%
	其他	8%	17%	75%	0%
教育	小學（含以下）	0%	33%	50%	17%
	國（初）中	7%	20%	47%	27%
	高中（職）	5%	29%	46%	20%
	大學（專）	9%	33%	42%	16%
	研究所以上	2%	44%	47%	7%

資料來源：本研究整理

表 4.7 台北至台南社會經濟變數與選擇方案之交叉分析(續一)

項目 \ 方案		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
所得	0~未滿 1 萬	8%	15%	45%	32%
	1~未滿 2 萬	7%	31%	45%	17%
	2~未滿 3 萬	0%	33%	43%	24%
	3~未滿 4 萬	3%	33%	48%	15%
	4~未滿 5 萬	3%	33%	63%	0%
	5~未滿 6 萬	7%	44%	33%	15%
	6~未滿 7 萬	0%	67%	33%	0%
	7~未滿 8 萬	13%	25%	63%	0%
	8~未滿 9 萬	6%	56%	33%	6%
	9~未滿 10 萬	0%	100%	0%	0%
	10 萬以上	33%	44%	22%	0%

資料來源：本研究整理

表 4.8 為台北至台南旅次的旅運者特性與選擇方案交叉分析結果。在台北至台南旅次，屬於長途旅次，其選擇自強號的比例是最高的，其次為高鐵豪華客艙，而高鐵頭等艙及台鐵的莒光號是較少人選擇的。商務洽公等時間價值高的旅客會選擇高鐵來搭乘，而時間價值低的旅客會選擇台鐵來搭乘。在高鐵艙等方面，旅客偏好高鐵豪華艙，因為旅行時間和頭等艙相等但其票價便宜；台鐵方面，旅客偏好自強號，可能原因為莒光號旅行時間過慢。

表 4.8 台北至台南旅運者特性與選擇方案之交叉分析

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
汽車持有數	0 輛	8%	25%	46%	21%
	1 輛	5%	29%	49%	18%
	2 輛	7%	34%	43%	16%
	3 輛	0%	57%	39%	4%
	4 輛	22%	28%	33%	17%
汽車駕照	有	8%	38%	41%	13%
	無	3%	23%	51%	23%
機車持有數	0 輛	0%	33%	56%	11%
	1 輛	4%	38%	42%	16%
	2 輛	6%	34%	43%	18%
	3 輛	4%	25%	54%	18%
	4 輛	11%	33%	33%	22%
	5 輛以上	15%	37%	41%	7%
機車駕照	有	8%	35%	41%	15%
	無	0%	23%	56%	21%
同行人數	1 人	6%	29%	48%	18%
	2 人	10%	36%	40%	14%
	3 人	0%	52%	39%	9%
	4 人以上	17%	17%	33%	33%
行李數	0 件	0%	33%	33%	33%
	1 件	10%	29%	44%	17%
	2 件	4%	34%	46%	15%
	3 件	6%	39%	42%	14%
	4 件以上	0%	0%	67%	33%
旅次目的	上班	0%	58%	42%	0%
	商務洽公	10%	71%	17%	2%
	上學	10%	21%	41%	28%
	旅遊休閒	5%	31%	46%	18%
	返家	4%	23%	54%	18%
	其他	11%	22%	50%	17%

資料來源：本研究整理



表 4.8 台北至台南旅運者特性與選擇方案之交叉分析(續一)

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
車種	自強號	7%	34%	43%	15%
	莒光號	4%	29%	48%	19%
運費來源	公費	4%	52%	37%	7%
	自費	6%	28%	47%	18%
	部分公費	14%	71%	14%	0%
	部分自費				

資料來源：本研究整理

### 3.台北至台中旅次

表 4.9 為台北至台中社會經濟變數與選擇方案之交叉分析結果，表 4.10 為台北至台中旅運者特性與選擇方案之交叉分析結果。由以上可知，在台北至台中旅次，選擇自強號的比例是最高的，其次為高鐵豪華客艙，而高鐵頭等艙及台鐵的莒光號是較少人選擇的，可能原因為高鐵頭等艙的旅行時間和高鐵豪華艙相同，然而票價卻較貴，雖然其有較好的服務設施（座位寬大、地毯、個人設備），可是一般人的選擇還是傾向高鐵豪華艙。莒光號方面，原因是其旅行時間太慢，雖然票價較便宜，還是無法吸引旅客去搭乘。台北至台中旅次中，所得及旅次目的為重要的影響變數，高所得及商務洽公的人容易移轉去使用高鐵，而非商務的返家旅次則還是選擇搭乘台鐵居多。

表 4.9 台北至台中社會經濟變數與選擇方案之交叉分析

項目 \ 方案		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
性別	男	16%	35%	38%	12%
	女	12%	26%	45%	17%
年齡	19 歲以下	17%	25%	50%	8%
	20～29 歲	17%	29%	36%	19%
	30～39 歲	11%	26%	54%	9%
	40～49 歲	9%	34%	44%	12%
	50～59 歲	20%	43%	23%	13%
	60 歲以上	8%	17%	67%	8%
職業	學生	18%	26%	37%	19%
	軍公教	12%	29%	39%	20%
	商業	11%	31%	49%	9%
	工業	15%	45%	31%	9%
	農業	0%	0%	0%	0%
	自由業	17%	17%	67%	0%
	服務業	12%	33%	36%	18%
	家管	5%	14%	62%	19%
	退休	22%	44%	33%	0%
	待業中	17%	17%	67%	0%
	其他	17%	44%	28%	11%
教育	小學（含以下）	17%	50%	17%	17%
	國（初）中	0%	33%	50%	17%
	高中（職）	11%	31%	47%	12%
	大學（專）	16%	29%	40%	15%
	研究所以上	13%	33%	38%	17%

資料來源：本研究整理

表 4.9 台北至台中社會經濟變數與選擇方案之交叉分析(續一)

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
所得	0~未滿 1 萬	19%	21%	42%	18%
	1~未滿 2 萬	8%	28%	44%	19%
	2~未滿 3 萬	14%	33%	36%	17%
	3~未滿 4 萬	12%	32%	38%	18%
	4~未滿 5 萬	5%	19%	67%	10%
	5~未滿 6 萬	22%	30%	33%	15%
	6~未滿 7 萬	13%	49%	34%	4%
	7~未滿 8 萬	33%	33%	33%	0%
	8~未滿 9 萬	0%	67%	33%	0%
	9~未滿 10 萬	13%	47%	33%	7%
	10 萬以上	17%	17%	67%	0%

資料來源：本研究整理

表 4.10 台北至台中旅運者特性與選擇方案之交叉分析

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
汽車持有數	0 輛	15%	27%	42%	17%
	1 輛	10%	31%	43%	16%
	2 輛	16%	33%	39%	12%
	3 輛	26%	30%	30%	15%
	4 輛	17%	25%	50%	8%
	5 輛以上	0%	0%	100%	0%
汽車駕照	有	14%	32%	40%	13%
	無	13%	23%	45%	18%
機車持有數	0 輛	11%	22%	44%	22%
	1 輛	10%	29%	44%	17%
	2 輛	13%	30%	43%	14%
	3 輛	19%	29%	41%	12%
	4 輛	14%	33%	43%	10%
	5 輛以上	19%	43%	24%	14%

資料來源：本研究整理

表 4.10 台北至台中旅運者特性與選擇方案之交叉分析(續一)

方案 項目		使用高速鐵路(HSR)		使用台鐵(TRA)	
		頭等艙	豪華客艙	自強號	莒光號
機車 駕照	有	15%	31%	41%	13%
	無	9%	26%	45%	20%
同行 人數	1 人	14%	30%	43%	13%
	2 人	15%	31%	36%	18%
	3 人	10%	29%	38%	24%
	4 人以上	11%	33%	33%	22%
行李 數	0 件	13%	42%	38%	8%
	1 件	16%	34%	37%	14%
	2 件	14%	28%	45%	14%
	3 件	13%	23%	44%	21%
	4 件以上	0%	33%	33%	33%
旅次 目的	上班	10%	10%	71%	10%
	商務洽公	14%	47%	29%	9%
	上學	11%	22%	39%	28%
	旅遊休閒	13%	25%	46%	17%
	返家	17%	28%	40%	15%
	其他	11%	29%	44%	16%
車種	自強號	14%	37%	40%	13%
	莒光號	14%	26%	42%	18%
	復興號	0%	33%	67%	0%
運費 來源	公費	10%	39%	37%	14%
	自費	15%	27%	43%	14%
	部分公費	17%	50%	17%	17%
	部分自費				

資料來源：本研究整理

## 第五章 模式校估

在本章中，將構建城際旅運者旅運行為選擇模式、找出影響城際旅次旅運行為選擇的重要因素，分為台北高雄旅次、台北台中旅次、台北台南旅次三部份，分析高鐵加入後移轉使用運具的比例，並進一步計算各方案對於旅行時間、票價、班次之總體彈性。

### 5.1 城際旅運者鐵路運具選擇模式(台北～高雄)

#### 5.1.1 城際鐵路車種、車廂選擇之多項羅吉特模式(台北～高雄)

本節為探討高鐵引進後台北至高雄旅次的鐵路運具選擇行為，替選方案包括高鐵頭等艙、高鐵豪華艙、台鐵自強號、台鐵莒光號，本研究以台鐵莒光號為基準方案進行模式的校估，圖 5.1 為台北至高雄的多項羅吉特架構圖，模式校估結果如表 5.1 所示。

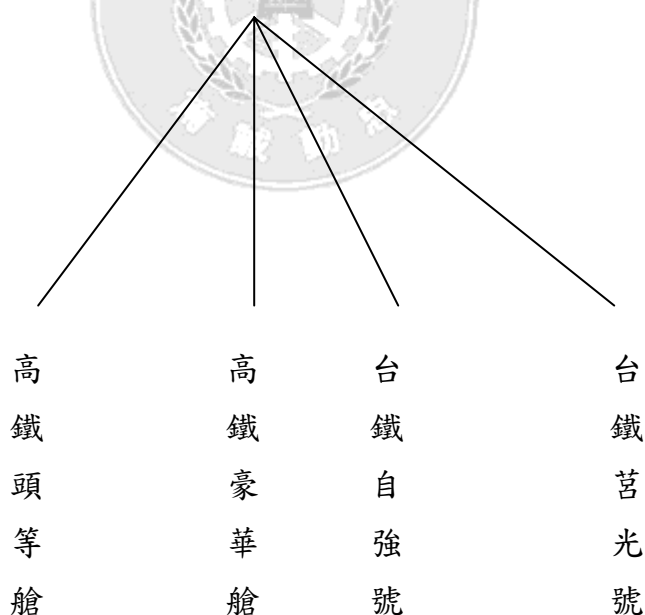


圖 5.1 台北至高雄多項羅吉特模式架構圖

本研究利用多項羅吉特模式建構在高鐵引進及台鐵營運方式改變後，其車種及車廂之選擇行為模式，分析城際旅運者對於鐵路車

種、車廂的選擇行為，再以多項羅吉特的結果為基礎來建構巢式羅吉特模式，用以提高模式的解釋能力。以下針對模式內重要影響變數的符號及合理性進行說明。

### 1.總旅行時間

定義為旅客從起點到車站及車站到目的地的時間加上搭乘主要運具(高鐵、自強號、莒光號)所花費的時間，單位為分鐘，設為共生變數。此變數的符號為負，表示總旅行時間越長時，其帶給旅客的負效用越大，受訪者越不會去選擇該類型的方案。

### 2.總旅行成本

定義為起、迄點接駁的成本加上搭乘主要運具的票價，單位為元，該變數設為共生變數，其符號為負，表示總旅行成本越大時，該方案帶給旅客的負效用也就越大，因此受訪者越不會去選擇總旅行成本(票價或接駁成本)高的方案。

### 3.班次

定義為每日的總班次數除以每日營運的時間，單位為班/小時，該變數設為共生變數，其符號為正號，表示當班次越多，其帶給旅客的正效用也就越大，旅客會去選擇班次數多的方案去搭乘，例如高鐵在台北至高雄方面，一個小時有六班列車，而自強號一個小時最多二班列車，因此高鐵方案在班次方面帶給旅客的效用大於台鐵。

### 4.時程延滯

定義為旅客的「期望的到達時間」和「實際到達時間」的差值，其中又分為早到時程延滯及晚到時程延滯，本研究將其取絕對值，使其成為一個變數，單位為分鐘，該變數設為共生變數，其符號為負，代表當時程延滯越大時，該方案帶給旅客的負效用越大，旅客越不會去選擇該類型的方案。

## 5. 所得

單位為萬元，其符號為正號，分別特定到「高鐵頭等艙」及「高鐵豪華艙」代表所得越高的旅客，越容易去移轉使用高鐵，以換取較短的旅行時間，而不會去搭乘台鐵。由此可知，高鐵加入後，所得高的人會移轉使用高鐵，台鐵將會失去此族群的旅客。

## 5. 旅次目的

分為商務洽公及休閒返家旅次，利用虛擬變數的方式進行校估。在商務洽公旅次變數中，若為商務洽公旅次則設為 1，否則為 0；在休閒返家旅次變數中，若為休閒返家旅次則設為 1，否則為 0。旅次目的為商務洽公，其對於搭乘舒適的高鐵頭等艙，可以為本身帶來較大的效用，其次為高鐵的豪華艙。由此可知，當高鐵引進後，商務洽公的旅次有很大的比例會去轉移搭乘速度快的高鐵而比較不會去搭乘台鐵。



表 5.1 多項羅吉特模式（台北～高雄）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-5.743	-2.7
	高鐵豪華客艙	-5.229	-2.7
	台鐵自強號	1.129	2.5
共生變數	總旅行時間	-0.012	-2.5
	總旅行成本	-0.005	-4.5
	班次	1.041	3.7
	時程延滯	-0.020	-2.0
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.383	4.3
	高鐵豪華艙	0.355	5.5
	旅次目的(商務洽公旅次)		
	高鐵頭等艙	2.343	4.6
	高鐵豪華客艙	2.136	5.5
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.661	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-371.478	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-275.881	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.34	
市場佔有率的概似比指標		0.26	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理



### 5.1.2 城際鐵路車種、車廂選擇之巢式羅吉特模式(台北～高雄)

在校估出多項羅吉特模式後，本研究嘗試建構巢式羅吉特模式，以多項羅吉特模式為基礎，利用巢式羅吉特模式校估各選擇方案間是否具有相似性的情形。經過嘗試所有巢式架構組合後，只有兩種巢式模式的包容值介於 0 與 1 之間，經過檢定只有一種巢式模式的包容值顯著異於 1，圖 5.2 則為最佳的巢式架構。

模式中因「自強號」及「莒光號」方案具有相似性而歸類於同一巢。由於兩個方案為傳統鐵路且旅行時間相對於高鐵較長，而造成此兩種方案與「高鐵頭等艙」及「高鐵豪華艙」方案差異性較大，校估結果如表 5.2 所示。

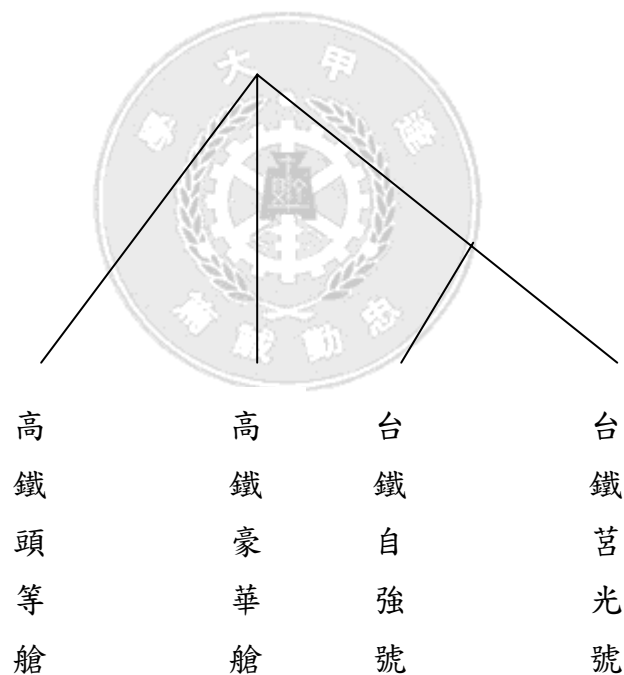


圖 5.2 台北至高雄之巢式羅吉特模式架構圖

表 5.2 巢式羅吉特模式（台北～高雄）

解釋變數		係數	t 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-3.751	-2.3
	高鐵豪華客艙	-3.150	-2.1
	台鐵自強號	0.587	1.6
共生變數	總旅行時間	-0.011	-2.8
	總旅行成本	-0.005	-5.1
	班次	0.439	2.2
	時程延滯	-0.015	-1.8
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.372	3.8
	高鐵豪華客艙	0.343	4.7
	旅次目的(商務洽公旅次)		
	高鐵頭等艙	2.314	4.7
	高鐵豪華客艙	2.105	5.6
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.47	3.1
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.661	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-371.478	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-274.903	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.34	
市場佔有率的概似比指標		0.26	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理

在此將總旅行成本依據旅次目的的不同來做區分，分為商務旅次及非商務旅次，商務旅次包括上班旅次及工作旅次，非商務旅次包括旅遊休閒旅次、上學旅次、返家旅次及其他。

在此將共生變數中的總旅行時間分成兩種，一為商務旅次的總旅行時間（設定商務旅次為 1，其餘為 0），另一為非商務旅次的總旅行時間（設定非商務旅次為 1，其餘為 0），校估結果如表 5.3 所示，此結果可計算在不同的旅次目的（商務、非商務）下的時間價值，以及旅客所願意額外支付的價格。



表 5.3 總旅行成本區隔模式（台北～高雄）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-3.406	-2.2
	高鐵豪華客艙	-2.802	-2.1
	台鐵自強號	0.566	1.8
共生變數	總旅行時間	-0.010	-2.8
	總旅行成本－商務旅次	-0.0039	-3.7
	總旅行成本－非商務旅次	-0.0048	-5.1
	班次	0.381	2.2
	時程延滯	-0.013	-1.7
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.369	3.8
	高鐵豪華客艙	0.341	4.7
	旅次目的(商務洽公旅次)		
	高鐵頭等艙	1.688	2.2
	高鐵豪華客艙	1.649	3.1
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.40	3.3
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.661	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-371.478	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-274.070	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.35	
市場佔有率的概似比指標		0.26	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理

### 5.1.3 時間價值與願意額外支付的價格(台北～高雄)

在此將旅次目的分為商務旅次及非商務旅次，商務旅次包括上班旅次及工作旅次，非商務旅次包括旅遊休閒旅次、上學旅次、返家旅次及其他。利用上節總旅行成本區隔模式的分析，計算在不同旅次目的的時間價值以及計算旅客所願意額外支付的價格。

總旅行時間的時間價值為  $VOT = \beta_{TT} / \beta_{TC} * 60$ ，時程延滯的時間價值為  $VOT = \beta_{SD} / \beta_{TC} * 60$ ，本節探討商務及非商務旅次對於時間價值的關係，計算結果如表 5.4 所示。由時間價值計算可知，台北至高雄的商務旅次的總旅行時間及時程延滯的時間價值均大於非商務旅次，其差異約為 25% 左右。

表 5.4 時間價值（台北～高雄）

總旅行時間	
商務旅次	\$ 154
非商務旅次	\$ 125
時程延滯	
商務旅次	\$ 200
非商務旅次	\$ 163

資料來源：本研究整理

旅客所「願意額外支付的價格」代表旅運者在選擇不同服務等級的車廂及車種時（高鐵頭等艙、高鐵豪華艙、台鐵自強號、莒光號），旅運者會考慮利用旅運的成本來交換比原本較佳的服務等級。

本節以台鐵莒光號為基準，分別計算旅運者對各方案所願意額外支付的價格，計算方式為  $\beta_{ASC} / \beta_{TC}$ ，利用上節總旅行成本區隔模式的分析結果來做計算，計算結果如表 5.5 所示。

由願意額外支付的價格可知，商務旅次所願意額外支付的價格在同一方案均大於非商務旅次，其意義代表商務旅次在同一方案中，其對於價格較不敏感，可以額外支付較高的價格來搭乘。

在商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 873~718 元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 145 元；在非商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 709~584 元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 118 元。由此可看出旅客認為台鐵及高鐵在價格上是大大不相同的，旅客願意用較高的價格來搭乘高鐵，可是卻不願意用較高的價格來搭乘自強號，可能的原因是旅客認為自強號和莒光號同為傳統鐵路，其差異性並不大，故不願多付更多的價格去搭乘自強號。

在此計算的價格，似乎都比票價要來的高，原因是此價格包含了起迄點接駁運具的成本，而在高鐵的接駁時間及成本方面，平均來說都比台鐵來的高，因此在此所計算之願意額外支付價格，高鐵會比台鐵高出許多。

表 5.5 願意額外支付之價格（台北~高雄）

願意額外支付的價格		
商務	高鐵頭等艙	$\beta_{\text{高鐵頭等艙}} / \beta_{TC(\text{商務})} = 3.406/0.0039 = \$ 873$
	高鐵豪華艙	$\beta_{\text{高鐵豪華艙}} / \beta_{TC(\text{商務})} = 2.802/0.0039 = \$ 718$
	台鐵自強號	$\beta_{\text{台鐵自強號}} / \beta_{TC(\text{商務})} = 0.566/0.0039 = \$ 145$
	台鐵莒光號	Base
非商務	高鐵頭等艙	$\beta_{\text{高鐵頭等艙}} / \beta_{TC(\text{非商務})} = 3.406/0.0048 = \$ 709$
	高鐵豪華艙	$\beta_{\text{高鐵豪華艙}} / \beta_{TC(\text{非商務})} = 2.802/0.0048 = \$ 584$
	台鐵自強號	$\beta_{\text{台鐵自強號}} / \beta_{TC(\text{非商務})} = 0.566/0.0048 = \$ 118$
	台鐵莒光號	Base

※此價格包含票價及車外成本

資料來源：本研究整理

#### 5.1.4 總體彈性分析(台北~高雄)

本小節為總體彈性的分析，利用台北至高雄的巢式羅吉特模式，計算各方案間之總旅行時間與總旅行成本之彈性矩陣，表 5.6 為當各方案的總旅行時間提高時，對本身方案及對其他方案的影響，表 5.7 為當各方案的總旅行成本提高時，對本身方案及對其他方案的影響。

方案本身的總旅行時間或成本變化時對該方案選擇機率影響的為直接彈性，也就是彈性矩陣中對角線的位置，對其他方案選擇機率影響的為交叉彈性。

自強號的直接彈性為-2.034，莒光號對於自強號的交叉彈性為3.671；莒光號的直接彈性為-5.99，自強號對莒光號的交叉彈性為1.535，表示旅客對於自強號或莒光號總旅行時間的變動相當敏感。由此可知當自強號總旅行時間提高時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行時間提高時乘客容易移轉至自強號。

總旅行成本彈性方面，其直接彈性皆大於一，代表旅客對於總旅行成本是相當敏感的，而自強號對莒光號及莒光號對自強號的交叉彈性大於一，代表當自強號總旅行成本增加時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行成本增加時乘客容易移轉至自強號，反之移轉至高鐵的機率就較低。

總旅行時間彈性方面，高鐵頭等艙的直接彈性小於莒光號的直接彈性，原因可能為高鐵頭等艙選擇的機率較莒光號大或是莒光號的總旅行時間大於高鐵頭等艙。總旅行成本方面，最大的為高鐵頭等艙，可能原因為雖然選擇高鐵頭等艙的機率不大，可是其總旅行成本最大，因此造成高鐵頭等艙的直接彈性較其他方案大。

表 5.6 台北高雄總旅行時間彈性矩陣（台北～高雄）

		下列方案改變總旅行時間對其他方案的影響			
		高鐵頭等艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方案	高鐵頭等艙	-1.394	0.900	0.683	0.302
	高鐵豪華艙	0.253	-0.803	0.762	0.344
	自強號	0.084	0.329	-2.034	1.535
	莒光號	0.085	0.344	3.671	-5.99

資料來源：本研究整理

表 5.7 台北高雄總旅行成本彈性矩陣（台北～高雄）

		下列方案改變總旅行成本對其他方案的影響			
		高鐵頭等艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方案	高鐵頭等艙	-6.064	3.472	0.844	0.238
	高鐵豪華艙	1.124	-2.986	0.937	0.270
	自強號	0.350	1.198	-2.466	1.160
	莒光號	0.364	1.272	4.408	-4.187

資料來源：本研究整理

### 5.1.5 機率計算及營運策略分析(台北～高雄)

本小節利用台北至高雄巢式羅吉特模式來計算機率，在台北高雄旅次，選擇最多的為自強號約佔 41%，其次為高鐵豪華艙約佔 36%。

本小節利用模擬的政策來計算各方案被選擇的機率，藉以了解旅客在不同情境下的選擇行為，策略一及策略三為未來台鐵可能會引進新式城際車種因此會造成旅行時間的縮短，本研究假設總旅行時間縮短 10%；策略二及策略四為假設未來因應高鐵競爭，台鐵的票價向下做調整約 10%。政策五則是台鐵未來引進新式列車，實際縮短的旅行時間，約為 20%。

策略一 自強號總旅行時間縮短 10%

策略二 自強號總旅行成本減少 10%

策略三 莒光總旅行時間縮短 10%

策略四 莒光總旅行成本減少 10%

策略五 自強號總旅行時間縮短 20%

由計算結果可以發現，在自強號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，均可以有效的吸引乘客來搭乘自強號，整體而言政策一搭乘台鐵的比例由原本的 54%上升到 57%，政策二搭乘台鐵的比例由原本的 54%上升到 58%，故由政策一及政策二可知自強號



的總旅行時間及成本做調整時，可以增加台鐵被搭乘的機率。而在莒光號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，雖可以有效的吸引乘客來搭乘莒光號，但大多的乘客是由自強號移轉而來的，此策略雖可增加台鐵被搭乘的機率，不過增加的幅度不高。若採用未來台鐵引進新式城際的列車，可縮短旅行時間約 20% 時，旅客將會有更有意願來搭乘台鐵，增加的幅度約為 10%。故在未來高鐵引進後，若可以有效減少自強號的旅行時間或是做票價的調整，將可以讓更多的旅客繼續搭乘台鐵。

表 5.8 現況與未來市場之分析（台北～高雄）

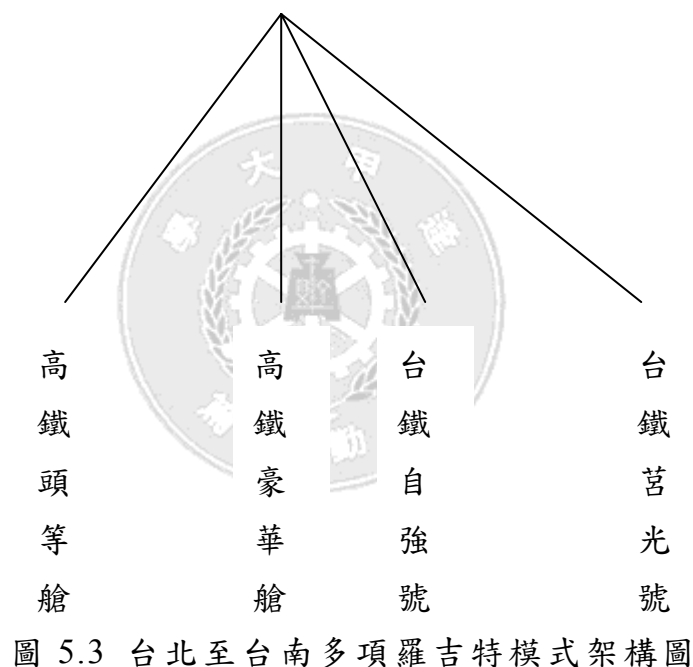
	高鐵頭等艙	高鐵豪華艙	台鐵自強號	台鐵莒光號
現況	9.312%	35.749%	34.880%	20.059%
策略一 總旅行時間 (自強號) -10%	8.775% (-0.537)	33.515% (-2.234)	43.014% (8.134)	14.695% (-5.364)
策略二 總旅行成本 (自強號) -10%	8.578% (-0.734)	32.706% (-3.043)	45.475% (10.595)	13.241% (-6.818)
策略三 總旅行時間 (莒光號) -10%	8.878% (-0.434)	33.914% (-1.835)	27.800% (-7.08)	29.407% (9.348)
策略四 總旅行成本 (莒光號) -10%	8.945% (-0.367%)	34.203% (-1.546%)	29.061% (-5.619%)	27.791% (7.732%)
策略五 總旅行時間 (自強號) -20%	8.169% (-1.143)	31.013% (-4.736)	50.756% (15.876)	14.695% (-5.364)

資料來源：本研究整理

## 5.2 城際旅運者鐵路運具選擇模式(台北～台南)

### 5.2.1 城際鐵路車種、車廂選擇之多項羅吉特模式(台北～台南)

本節為探討高鐵引進後台北至台南旅次的鐵路運具選擇行為，替選方案包括高鐵頭等艙、高鐵豪華艙、台鐵自強號、台鐵莒光號，圖 5.3 為台北至台南的多項羅吉特架構圖，模式校估結果如表 5.9 所示。台北至台南的多項羅吉特模式與上節的台北至高雄的模式結果差異不大，在此只列出其差異之處並加以說明。



台北至台南旅次在所得方面，其符號為正，分別特定到「高鐵頭等艙」、「高鐵豪華艙」、「自強號」，代表所得高的旅客除了選擇高鐵做搭乘外，還會去選擇台鐵的自強號來搭乘。原因為自強號雖然速度較慢，可是其車站位置位於市中心，而高鐵的站區位於沙崙，雖然所得高的旅客對於票價不敏感，不過由於考量到接駁時間，因此仍有部分會選擇台鐵自強號。

表 5.9 多項羅吉特模式（台北～台南）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-3.002	-2.0
	高鐵豪華客艙	-2.356	-1.9
	台鐵自強號	0.497	1.0
共生變數	總旅行時間	-0.005	-3.8
	總旅行成本	-0.015	-3.3
	班次	1.431	5.7
	時程延滯	-0.030	-3.6
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.322	3.3
	高鐵豪華艙	0.286	3.9
	台鐵自強號	0.130	1.9
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.6609	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-365.8675	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-310.4297	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.26	
市場佔有率的概似比指標		0.15	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理

### 5.2.2 城際鐵路車種、車廂選擇之巢式羅吉特模式(台北～台南)

在校估出多項羅吉特模式後，本研究嘗試建構巢式羅吉特模式，以多項羅吉特模式為基礎，利用巢式羅吉特模式校估各選擇方案間是否具有相似性的情形。經過嘗試所有巢式架構組合後，有三種巢式模式的包容值介於 0 與 1 之間且顯著不等於 1，經過刪除不合理的巢式結構，以及經過概似比檢定後，找出最佳的巢式結構，圖 5.4 則為巢式架構圖。

模式中因「自強號」及「莒光號」方案具有相似性而歸類於同一巢。由於兩個方案為傳統鐵路且旅行時間相對於高鐵較長，而造成此兩種方案與「高鐵頭等艙」及「高鐵豪華艙」方案差異性較大，校估結果如表 5.10 所示。

以巢式羅吉特為基礎，將共生變數中的總旅行時間分成兩種，一為商務旅次的總旅行時間（設定商務旅次為 1，其餘為 0），另一為非商務旅次的總旅行時間（設定非商務旅次為 1，其餘為 0），校估結果如表 5.11 所示，此結果可計算在不同的旅次目的（商務、非商務）下的時間價值，以及旅客所願意額外支付的價格。

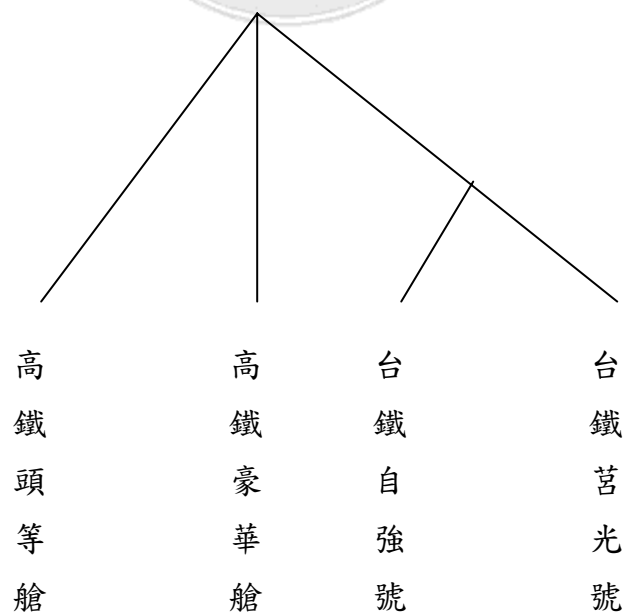


圖 5.4 台北至台南之巢式羅吉特模式架構圖

表 5.10 巢式羅吉特模式（台北～台南）

解釋變數		係數	t 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-2.621	-2.2
	高鐵豪華客艙	-1.912	-1.9
	台鐵自強號	0.255	0.7
共生變數	總旅行時間	-0.013	-3.4
	總旅行成本	-0.005	-4.1
	班次	0.974	3.6
	時程延滯	-0.022	-3.0
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.287	3.6
	高鐵豪華艙	0.251	3.8
	台鐵自強號	0.092	1.9
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.55	3.22
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.6609	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-365.8675	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-307.977	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.26	
市場佔有率的概似比指標		0.15	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理

表 5.11 總旅行成本區隔模式（台北～台南）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-2.568	-2.2
	高鐵豪華客艙	-1.864	-1.8
	台鐵自強號	0.287	0.7
共生變數	總旅行時間	-0.013	-3.3
	總旅行成本－商務旅次	-0.004	-3.1
	總旅行成本－非商務旅次	-0.005	-4.1
	班次	0.988	3.6
	時程延滯	-0.021	-2.9
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.252	2.8
	高鐵豪華艙	0.227	3.1
	台鐵自強號	0.085	1.7
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.56	3.2
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-418.6609	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-365.8675	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-307.4688	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.27	
市場佔有率的概似比指標		0.16	
樣本數		303	

資料來源：本研究整理

### 5.2.3 時間價值與願意額外支付的價格(台北～台南)

在此將旅次目的分為商務旅次及非商務旅次，商務旅次包括上班旅次及工作旅次，非商務旅次包括旅遊休閒旅次、上學旅次、返家旅次及其他。利用上節總旅行成本區隔模式的分析，計算在不同旅次目的的時間價值以及計算旅客所願意額外支付的價格。

總旅行時間的時間價值為  $VOT = \beta_{TT} / \beta_{TC} * 60$ ，時程延滯的時間價值為  $VOT = \beta_{SD} / \beta_{TC} * 60$ ，本節探討商務及非商務旅次對於時間價值的關係，計算結果如表 5.12 所示。

由時間價值計算可知，台北至台南的商務旅次的總旅行時間及時程延滯的時間價值均大於非商務旅次，不過差異並不大，約為 10% 左右。

表 5.12 時間價值（台北～台南）

總旅行時間	
商務旅次	\$ 187
非商務旅次	\$ 162
時程延滯	
商務旅次	\$ 308
非商務旅次	\$ 268

資料來源：本研究整理

本節以台鐵莒光號為基準，分別計算旅運者對各方案所願意額外支付的價格，計算方式為  $\beta_{ASC} / \beta_{TC}$ ，利用上節總旅行成本區隔模式的分析結果來做計算，計算結果如表 5.13 所示。


由願意額外支付的價格可知，商務旅次所願意額外支付的價格在同一方案均大於非商務旅次，其意義代表商務旅次在同一方案中，其對於價格較不敏感，可以額外支付較高的價格來搭乘。

在商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 445～612

元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 68 元；在非商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 387~532 元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 59 元。由此可看出旅客認為台鐵及高鐵在價格上是大不相同的，旅客願意用較高的價格來搭乘高鐵，可是卻不願意用較高的價格來搭乘自強號，可能的原因是旅客認為自強號和莒光號同為傳統鐵路，其差異性並不大，故不願多付更多的價格去搭乘自強號。

在此計算的價格，似乎都比票價要來的高，原因是此價格包含了起迄點接駁運具的成本，而在高鐵的接駁時間及成本方面，平均來說都比台鐵來的高，因此在此所計算之願意額外支付價格，高鐵會比台鐵高出許多。

表 5.13 願意額外支付之價格（台北～台南）

願意額外支付的價格			
商務	高鐵頭等艙		\$ 612
	高鐵豪華艙		\$ 445
	台鐵自強號		\$ 68
	台鐵莒光號		Base
非商務	高鐵頭等艙		\$ 532
	高鐵豪華艙		\$ 387
	台鐵自強號		\$ 59
	台鐵莒光號		Base

※此價格包含票價及車外成本

資料來源：本研究整理

#### 5.2.4 總體彈性分析(台北～台南)

本小節為總體彈性的分析，利用台北至台南的巢式羅吉特模式，計算各方案間之總旅行時間與總旅行成本之彈性矩陣，表 5.14 為當各方案的總旅行時間提高時，對本身方案及對其他方案的影響，表 5.15 為當各方案的總旅行成本提高時，對本身方案及對其他方案的影響。



自強號的直接彈性為-2.23，莒光號對於自強號的交叉彈性為2.61；莒光號的直接彈性為-4.67，自強號對莒光號的交叉彈性為1.30，表示旅客對於自強號或莒光號總旅行時間的變動相當敏感。由此可知當自強號總旅行時間提高時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行時間提高時乘客容易移轉至自強號。

總旅行成本彈性方面，其直接彈性皆大於一，代表旅客對於總旅行成本是相當敏感的，而自強號對莒光號及莒光號對自強號的交叉彈性大於一，代表當自強號總旅行成本增加時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行成本增加時乘客容易移轉至自強號，反之移轉至高鐵的機率就較低。

表 5.14 台北台南總旅行時間彈性矩陣（台北～台南）

		下列方案改變總旅行時間對其他方案的影響			
		高鐵頭等 艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方案	高鐵頭等艙	-2.031	0.868	1.365	0.648
	高鐵豪華艙	0.194	-1.374	1.371	0.680
	自強號	0.132	0.592	-2.234	1.301
	莒光號	0.127	0.596	2.611	-4.675

資料來源：本研究整理

表 5.15 台北台南總旅行成本彈性矩陣（台北～台南）

		下列方案改變總旅行成本對其他方案的影響			
		高鐵頭等 艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方案	高鐵頭等艙	-6.281	2.354	1.480	0.436
	高鐵豪華艙	0.610	-3.608	1.475	0.454
	自強號	0.407	1.563	-2.376	0.861
	莒光號	0.378	1.515	2.737	-3.102

資料來源：本研究整理

### 5.2.5 機率計算及營運策略分析(台北～台南)

本小節利用台北至台南巢式羅吉特模式來計算機率，在台北台南旅次，選擇最多的為自強號約佔 45%，其次為高鐵豪華艙約佔 29%，由機率計算可知台鐵搭乘的比例為 64% 高於高鐵的 36%，可見台鐵在台北台南旅次尚具競爭力。

本小節利用模擬的政策來計算各方案被選擇的機率，藉以了解旅客在不同情境下的選擇行為，各策略如以下所示。

策略一 自強號總旅行時間縮短 10%

策略二 自強號總旅行成本減少 10%

策略三 莒光總旅行時間縮短 10%

策略四 莒光總旅行成本減少 10%

策略五 自強號總旅行時間縮短 20%

由計算結果可以發現，在自強號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，均可以有效的吸引乘客來搭乘客自強號，整體而言政策一搭乘台鐵的比例由原本的 64% 上升到 69%，政策二搭乘台鐵的比例由原本的 64% 上升到 70%，故由政策一及政策二可知自強號的總旅行時間及成本做調整時，可以增加台鐵被搭乘的機率。而在莒光號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，也可以有效的吸引乘客來搭乘莒光號，整體而言政策三搭乘台鐵的比例由原本的 64% 上升到 67%，政策四搭乘台鐵的比例由原本的 64% 上升到 66%，故可知莒光號的總旅行時間及成本做調整時，可增加台鐵被搭乘的機率，不過增加的幅度不高。政策五的實行可以讓台鐵的被選擇的機率達到 74%，故可知未來台鐵若增加新式的城際列車，將會在台北至台南旅次收到不錯的效果。

表 5.16 現況與未來市場之分析（台北～台南）

	高鐵頭等艙	高鐵豪華艙	台鐵自強號	台鐵莒光號
現況	6.289%	29.162%	45.014%	19.535%
策略一 總旅行時間 (自強號) -10%	5.408% (-0.881%)	25.065% (-4.097%)	54.762% (9.748%)	14.765% (-4.77%)
策略二 總旅行成本 (自強號)-10%	5.261% (-1.028%)	24.417% (-4.745%)	56.101% (11.087%)	14.221% (-5.314%)
策略三 總旅行時間 (莒光號) -10%	5.777% (-0.512%)	26.690% (-2.472%)	38.343% (-6.671%)	29.189% (9.654%)
策略四 總旅行成本 (莒光號)-10%	5.931% (-0.358%)	27.447% (-1.715%)	40.384% (-4.63%)	26.238% (6.703%)
策略五 總旅行時間 (自強號) -20%	4.514% (-1.775%)	20.902% (-8.26%)	64.094% (19.08%)	10.490% (-9.045%)

資料來源：本研究整理

### 5.3 城際旅運者鐵路運具選擇模式(台北～台中)

#### 5.3.1 城際鐵路車種、車廂選擇之多項羅吉特模式(台北～台中)

本節為探討高鐵引進後台北至台中旅次的鐵路運具選擇行為，替選方案包括高鐵頭等艙、高鐵豪華艙、台鐵自強號、台鐵莒光號，以多項羅吉特模式為基礎，分析台北至台中的城際旅運者對於鐵路車種、車廂的選擇行為。由於校估的結果和台北至高雄及台北至台南的結果差異不大，故在此不特再說明。圖 5.5 為台北至台中的多項羅吉特架構圖，模式校估結果如表 5.17 所示。

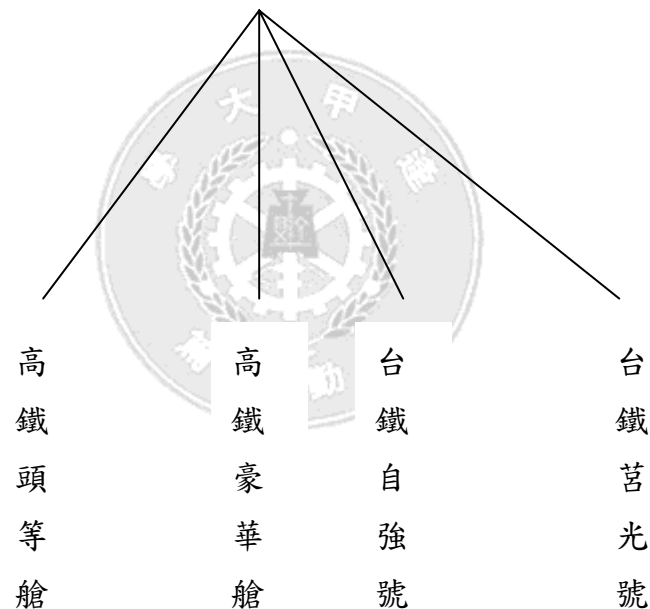


圖 5.5 台北至台中多項羅吉特模式架構圖

表 5.17 多項羅吉特模式（台北～台中）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-2.960	-2.8
	高鐵豪華客艙	-2.624	-2.7
	台鐵自強號	0.082	0.2
共生變數	總旅行時間	-0.010	-2.0
	總旅行成本	-0.004	-3.1
	班次	0.862	3.4
	時程延滯	-0.035	-3.8
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.511	4.6
	高鐵豪華艙	0.434	4.1
	台鐵自強號	0.362	3.7
	旅次目的(商務洽公旅次) 高鐵豪華客艙	0.888	2.7
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-429.206	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-390.098	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-342.499	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.20	
市場佔有率的概似比指標		0.12	
樣本數		306	

資料來源：本研究整理

### 5.3.2 城際鐵路車種、車廂選擇之巢式羅吉特模式(台北～台中)

在校估出多項羅吉特模式後，本研究嘗試建構巢式羅吉特模式，以多項羅吉特模式為基礎，利用巢式羅吉特模式校估各選擇方案間是否具有相似性的情形。經過嘗試所有巢式架構組合後，只有一種巢式模式的包容值介於 0 與 1 之間且顯著不等於 1，另外經非巢式檢定發現巢式羅吉特優於多項羅吉特模式，圖 5.6 則為最佳的巢式架構。

模式中因「自強號」及「莒光號」方案具有相似性而歸類於同一巢。由於兩個方案為傳統鐵路且旅行時間相對於高鐵較長，而造成此兩種方案與「高鐵頭等艙」及「高鐵豪華艙」方案差異性較大，校估結果如表 5.18 所示。接著以巢式羅吉特模式為基礎，將共生變數中的總旅行時間分成兩種，一為商務旅次的總旅行時間（設定商務旅次為 1，其餘為 0），另一為非商務旅次的總旅行時間（設定非商務旅次為 1，其餘為 0），校估結果如表 5.19 所示，此結果可計算在不同的旅次目的（商務、非商務）下的時間價值，以及旅客所願意額外支付的價格。

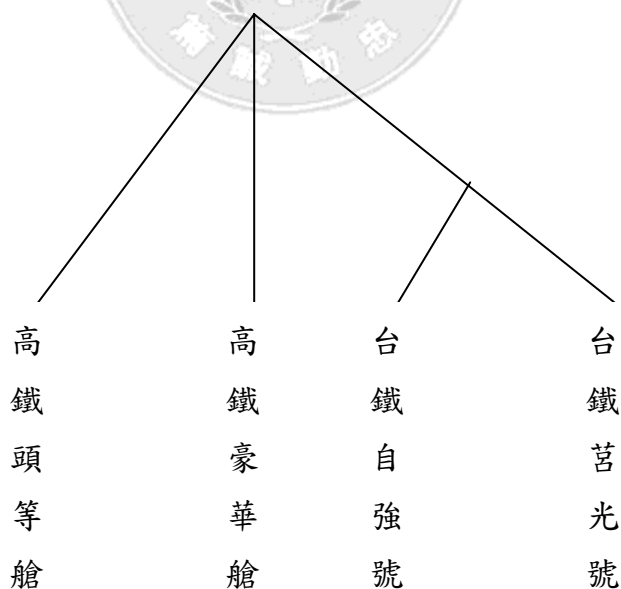


圖 5.6 台北至台中之巢式羅吉特模式架構圖

表 5.18 巢式羅吉特模式（台北～台中）

解釋變數		係數	t 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-1.998	-5.0
	高鐵豪華客艙	-1.541	-4.6
	台鐵自強號	0.074	1.2
共生變數	總旅行時間	-0.008	-3.0
	總旅行成本	-0.003	-3.2
	班次	0.060	2.6
	時程延滯	-0.004	-1.8
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.255	3.9
	高鐵豪華艙	0.179	2.9
	台鐵自強號	0.032	2.1
	旅次目的(商務洽公旅次) 高鐵豪華客艙	0.882	2.6
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.07	2.7
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-429.206	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-390.098	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-321.525	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.25	
市場佔有率的概似比指標		0.18	
樣本數		306	

資料來源：本研究整理

表 5.19 總旅行成本區隔模式（台北～台中）

解釋變數		係數	T 值
方案特定常數	高鐵頭等艙	-1.936	-4.6
	高鐵豪華客艙	-1.513	-4.4
	台鐵自強號	0.088	1.3
共生變數	總旅行時間	-0.008	-3.0
	總旅行成本－商務旅次	-0.003	-3.1
	總旅行成本－非商務旅次	-0.004	-3.2
	班次	0.167	2.6
	時程延滯	-0.004	-1.8
方案特定變數	所得		
	高鐵頭等艙	0.248	3.6
	高鐵豪華艙	0.180	2.8
	台鐵自強號	0.034	2.0
	旅次目的(商務洽公旅次) 高鐵豪華客艙	0.832	2.4
包容值			
台鐵自強號、莒光號同巢		0.08	2.6
對數概似函數值			
參數為零之對數概似函數值 $LL(0)$		-429.206	
市場佔有率模式之對數概似值 $LL(c)$		-390.098	
收斂之對數概似值函數值 $LL(\hat{\beta})$		-321.365	
概似比指標			
等佔有率的概似比指標		0.25	
市場佔有率的概似比指標		0.18	
樣本數		306	

資料來源：本研究整理



### 5.3.3 時間價值與願意額外支付的價格(台北～台中)

在此將旅次目的分為商務旅次及非商務旅次，商務旅次包括上班旅次及工作旅次，非商務旅次包括旅遊休閒旅次、上學旅次、返家旅次及其他。利用上節總旅行成本區隔模式的分析，計算在不同旅次目的的時間價值以及計算旅客所願意額外支付的價格，計算結果如表 5.20 所示。

由時間價值計算可知，台北至台中的商務旅次的總旅行時間及時程延滯的時間價值均大於非商務旅次，不過差異並不大，約為 10% 左右。

表 5.20 時間價值（台北～台中）

總旅行時間	
商務旅次	\$ 151
非商務旅次	\$ 139
時程延滯	
商務旅次	\$ 81
非商務旅次	\$ 74

資料來源：本研究整理

本節以台鐵莒光號為基準，分別計算旅運者對各方案所願意額外支付的價格，計算結果如表 5.21 所示。

由願意額外支付的價格可知，商務旅次所願意額外支付的價格在同一方案均大於非商務旅次，其意義代表商務旅次在同一方案中，其對於價格較不敏感，可以額外支付較高的價格來搭乘。

在商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 465～595 元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 27 元；在非商務旅次方面，搭乘高鐵的旅客願意比莒光號多付 428～548 元，至於搭乘自強號的旅客只願意多付 24 元。由此可看出旅客認為台鐵及高鐵在價格上是不同的，旅客願意用較高的價格來搭乘高鐵，可是卻不願意用較

高的價格來搭乘自強號，可能的原因是旅客認為自強號和莒光號同為傳統鐵路，其差異性並不大，故不願多付更多的價格去搭乘自強號。

在此計算的價格，似乎都比票價要來的高，原因是此價格包含了起迄點接駁運具的成本，而在高鐵的接駁時間及成本方面，平均來說都比台鐵來的高，因此在此所計算之願意額外支付價格，高鐵會比台鐵高出許多。

表 5.21 願意額外支付之價格（台北～台中）

願意額外支付的價格		
商務	高鐵頭等艙	\$ 595
	高鐵豪華艙	\$ 465
	台鐵自強號	\$ 27
	台鐵莒光號	Base
非商務	高鐵頭等艙	\$ 548
	高鐵豪華艙	\$ 428
	台鐵自強號	\$ 24
	台鐵莒光號	Base

※此價格包含票價及車外成本

資料來源：本研究整理

### 5.3.4 總體彈性分析(台北～台中)

本小節為總體彈性的分析，利用台北至台中的巢式羅吉特模式，計算各方案間之總旅行時間與總旅行成本之彈性矩陣，表 5.22 為當各方案的總旅行時間提高時，對本身方案及對其他方案的影響，表 5.23 為當各方案的總旅行成本提高時，對本身方案及對其他方案的影響。例如，自強號的總旅行時間的直接彈性為-3.57，代表當總旅行時間提高 10%時，其選擇自強號的機率會減少 35.7%，而其他各方案的選擇機率將會增加。自強號的直接彈性為-3.57，莒光號對於自強號的交叉彈性為 7.29；莒光號的直接彈性為-6.10，自強號對莒光號的交叉彈性為 3.52，表示旅客對於自強號或莒光號總旅行時間的變動相當

敏感。由此可知當自強號總旅行時間提高時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行時間提高時乘客容易移轉至自強號。

總旅行成本彈性方面，其直接彈性皆大於一，代表旅客對於總旅行成本是相當敏感的，而自強號對莒光號及莒光號對自強號的交叉彈性大於，代表當自強號總旅行成本增加時，乘客容易移轉至莒光號；莒光號總旅行成本增加時乘客容易移轉至自強號，反之移轉至高鐵的機率就較低。

表 5.22 總旅行時間彈性矩陣（台北～台中）

		下列方案改變總旅行時間對其他方案的影響			
		高鐵頭等 艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方 案	高鐵頭等艙	-0.756	0.281	0.535	0.243
	高鐵豪華艙	0.128	-0.581	0.517	0.223
	自強號	0.114	0.242	-3.571	3.523
	莒光號	0.105	0.211	7.292	-6.101

資料來源：本研究整理

表 5.23 總旅行成本彈性矩陣（台北～台中）

		下列方案改變總旅行成本對其他方案的影響			
		高鐵頭等 艙	高鐵豪華艙	自強號	莒光號
方 案	高鐵頭等艙	-2.254	0.767	0.568	0.156
	高鐵豪華艙	0.398	-1.523	0.555	0.143
	自強號	0.337	0.640	-3.586	2.244
	莒光號	0.290	0.515	7.238	-5.801

資料來源：本研究整理

### 5.3.5 機率計算及營運策略分析(台北～台中)

本小節利用台北至台中巢式羅吉特模式來計算機率，在台北台中旅次，選擇最多的為自強號約佔 49%，其次為高鐵豪華艙約佔 25%，由機率計算可知台鐵搭乘的比例為 61%高於高鐵的 39%，可見台鐵在台北台中尚具競爭力。

策略一 自強號總旅行時間縮短 10%

策略二 自強號總旅行成本減少 10%

策略三 莒光總旅行時間縮短 10%

策略四 莒光總旅行成本減少 10%

策略五 自強號總旅行時間縮短 20%

由結果可以發現，在自強號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，均可以有效的吸引乘客來搭來自強號，其增加的比例是相當大的，可是幾乎都是莒光號移轉過來的，整體而言政策一搭乘台鐵的比例由原本的 61%上升到 64%，政策二搭乘台鐵的比例由原本的 61%上升到 63%，故由政策一及政策二可知自強號的總旅行時間及成本做調整時，可以增加台鐵被搭乘的機率，不過比例不高。而在莒光號方面，無論是總旅行時間的縮短或是總旅行成本的減少，可以有效的吸引乘客來搭乘莒光號，不過都是從自強號所吸引過來的，對於整體而言其吸引高鐵的比例是相當低的，故可知莒光號的總旅行時間及成本做調整時，雖可增加莒光號被搭乘的機率，不過對於提高台鐵的市場佔有率幫助是相當有限的。計算結果發現，自強號和莒光號具有相當大的替代性，因此在台北台中旅次可以朝向車種簡化的方向去進行，

表 5.24 現況與未來市場之分析（台北～台中）

	高鐵頭等艙	高鐵豪華艙	台鐵自強號	台鐵莒光號
現況	12.965%	25.720%	49.186%	12.129%
策略一 總旅行時間 (自強號) -10%	12.028% (-0.937%)	23.916% (-1.804%)	60.744% (11.558%)	3.313% (-8.816%)
策略二 總旅行成本 (自強號) -10%	12.079% (-0.886%)	24.001% (-1.719%)	59.922% (10.736%)	3.997% (-8.132%)
策略三 總旅行時間 (莒光號) -10%	12.578% (-0.387%)	24.977% (-0.743%)	32.206% (-16.98%)	30.240% (18.111%)
策略四 總旅行成本 (莒光號) -10%	12.780% (0.185%)	25.361% (-0.359%)	39.503% (-9.683%)	22.356% (10.227%)
策略五 總旅行時間 (自強號) -20%	11.043% (-1.922%)	22.015% (-3.705%)	66.327% (17.141%)	0.615% (-11.514%)

資料來源：本研究整理

## 5.4 不同路線之比較

本研究將三條路線資料合併與個別路線之比較，多項羅吉特校估結果如表 5.25，巢式羅吉特校估結果如表 5.26，由此結果可以發現所得為相當重要的影響因素，在旅次目的方面，台北至高雄商務洽公的旅客會選擇高鐵頭等艙及豪華艙，在台北至台中則只會選擇高鐵豪華艙，而在台北至台南則不一定會去選擇高鐵。台鐵可以利用套裝旅遊的行程或是票價優惠來吸引不同族群的旅客，以保有適當的市場佔有率。

表 5.25 多項羅吉特之比較

	台北至高雄	台北至台南	台北至台中	三條路線 整合
高鐵頭等艙	-5.743(-2.7)	-3.002(-2.0)	-2.960(-2.8)	-1.076(-2.5)
高鐵豪華艙	-5.229(-2.7)	-2.356(-1.9)	-2.624(-2.7)	-0.618(-1.7)
台鐵自強號	1.129(2.5)	0.497(1.0)	0.082(0.2)	0.478(2.4)
總旅行時間	-0.012(-2.5)	-0.005(-3.8)	-0.010(-2.0)	-0.094(-4.7)
總旅行成本	-0.005(-4.5)	-0.015(-3.3)	-0.004(-3.1)	-0.005(-8.3)
班次	1.041(3.7)	1.431(5.7)	0.862(3.4)	0.169(2.6)
時程延滯	-0.020(-2.0)	-0.030(-3.6)	-0.035(-3.8)	-0.031(-6.0)
所得				
-高鐵頭等艙	0.383(4.3)	0.322(3.3)	0.511(4.6)	0.366(6.0)
-高鐵豪華艙	0.355(5.3)	0.286(3.9)	0.434(4.1)	0.344(6.7)
-台鐵自強號		0.130(1.9)	0.362(3.7)	0.199(4.3)
旅次目的				
商務洽公				
-高鐵頭等艙	2.343(4.6)			1.277(4.5)
-高鐵豪華艙	2.136(5.5)		0.888(2.7)	1.404(6.7)
$LL(0)$	-418.661	-418.660	-429.206	-1261.528
$LL(c)$	-371.478	-365.868	-390.098	-1131.876
$LL(\hat{\beta})$	-275.881	-310.429	-342.499	-970.741
等佔有率 概似比指標	0.34	0.26	0.20	0.23
市場佔有率 概似比指標	0.26	0.15	0.12	0.14
樣本數	303	303	306	912

括號內代表 T 值

資料來源：本研究整理

表 5.26 巢式羅吉特的比較

	台北至高雄	台北至台南	台北至台中	三條路線 整合
高鐵頭等艙	-3.751(-2.3)	-2.621(-2.2)	-1.998(-5.0)	-2.329(-7.8)
高鐵豪華艙	-3.150(-2.1)	-1.912(-1.9)	-1.541(-4.6)	-1.619(-6.8)
台鐵自強號	0.587(1.6)	0.255(0.7)	0.074(1.2)	0.124(1.8)
總旅行時間	-0.011(-2.8)	-0.013(-3.4)	-0.008(-3.0)	-0.007(-5.3)
總旅行成本	-0.005(-5.1)	-0.005(-4.1)	-0.003(-3.2)	-0.003(-6.3)
班次	0.439(2.2)	0.974(3.6)	0.060(2.6)	0.190(4.9)
時程延滯	-0.015(-1.8)	-0.022(-3.0)	-0.004(-1.8)	-0.009(-3.9)
所得				
-高鐵頭等艙	0.372(3.8)	0.287(3.6)	0.255(3.9)	0.234(5.2)
-高鐵豪華艙	0.343(4.7)	0.251(3.8)	0.179(2.9)	0.212(5.9)
-台鐵自強號		0.092(1.9)	0.032(2.1)	0.048(3.4)
旅次目的				
商務洽公				
-高鐵頭等艙	2.314(4.7)			1.333(4.8)
-高鐵豪華艙	2.105(5.6)		0.882(2.6)	1.467(7.3)
巢式結構	(自強, 莒光)	(自強 莒光)	(自強 莒光)	(自強, 莒光)
包容值	0.47(3.1)	0.55(3.2)	0.07(2.7)	0.20(5.1)
$LL(0)$	-418.661	-418.660	-429.206	-1261.528
$LL(c)$	-371.478	-365.868	-390.098	-1131.876
$LL(\hat{\beta})$	-274.903	-307.977	-321.525	-859.143
等佔有率 概似比指標	0.34	0.26	0.25	0.32
市場佔有率 概似比指標	0.26	0.13	0.18	0.24
樣本數	303	303	306	912

括號內代表 T 值

資料來源：本研究整理

## 5.5 台鐵營運策略建議

本研究蒐集台灣城際的旅運資料，構建台鐵車種及高鐵車廂選擇模式，並進行相關的彈性分析，透過相關的模式數據分析，得到幾點對於台鐵營運的方針建議如下：

1. 藉由計算總旅行時間彈性及總旅行成本，可看出旅客對於總旅行成本與總旅行時間是敏感的，因此藉由台鐵票價的調整及新式車種的引進，可以有效降低時間及成本，可保留適當的市場佔有率。
2. 對於未來高鐵的加入，台鐵旅客移轉至高鐵的比例相當高，因此台鐵除了在中長程利用營運方式的改善來提高競爭外，另外也應從都市運輸的方式去著手，利用增設通勤車站推動台鐵捷運化，吸收不同市場的客源，達到軌道整合的效果。
3. 藉由模式數據和模擬結果，不管是否實施台鐵票價遞遠遞減制度，均有一定量的旅客會移轉到高铁，其中多為商務洽公旅次及高所得的人居多，可能因為商務洽公旅次及高所得的人時間價值較高，不過可以吸引到一些返家及休閒旅次繼續搭乘台鐵。故使用遞遠遞減票價可以吸引一些中長程的旅次，另一方面可以改善台鐵短程票價結構不合理的問題，達到增加營收的效果，因此台鐵未來宜使用遞遠遞減之票價。
4. 由機率的計算可以發現，自強號和莒光號具有相當大的替代性，因此未來在高铁加入後，宜採取車種簡化，中長程旅次改為單一車種（自強號），短程利用電聯車，以增加行車速度及效率。
5. 由時間價值的計算可知，商務旅次的時間價值大於非商務旅次的時間價值，因此台鐵可以擬定票價優惠策略，吸引特定的族群，以提高旅客搭乘台鐵的意願。
6. 宜採取更有效率之鐵路營運管理，減少旅客的總旅行時間。



## 第六章 結論與建議

高速鐵路於民國 94 年底要開始正式營運通車，將會使得目前現在的西部城際運輸市場將會產生相當大的變化，因而造成原有城際運具將會受到不小的衝擊，在航空、台鐵、客運將需要研擬高鐵加入後的因應之道，才不至於造成競爭力不足導致虧損之情況。未來的西部走廊將會走入一日生活圈的運輸型態，故運輸系統的整合與便利性就顯得相當重要，若原有的城際運具可以在高鐵加入前就擬定適合的營運方針或市場定位原則，根據其優勢與劣勢來做營運的調整，則可以減少高鐵加入後的衝擊，進一步更可以達到運輸系統整合及雙贏的效果。

本研究主要目的在於利用敘述性偏好法模擬台鐵營運方式改變之概念，預測西部中、長途城際旅客的選擇行為。運用多項與巢式羅吉特模式，分析影響旅運者選擇行為的變數，並進行彈性分析。據此提出適合台鐵於票價、班次及旅行時間改善的建議以及策略。

### 6.1 結論

- 1、根據文獻，可知較佳的鐵路票價是利用遞遠遞減的原則來訂定，此一票價訂定方法比目前的里程比例制的費率更具彈性，可以有效改善目前台鐵票價結構的不合理及不公平性，更進一步可以有效提高台鐵的營收。
- 2、本研究根據國內外研究城際運輸之理論架構及鐵路車種、車廂之情況，結合國內高鐵、台鐵營運的狀況，透過敘述性偏好法，針對城際旅運者本身的通勤特性，模擬出城際旅運者在台鐵營運方式改變後可能的選擇行為，其中營運方式的改變包括車種的簡化（中長程無復興號）、旅行時間、票價及班次數的改變。其後經由羅吉特模式的校估，求得顯著之影響變數，並進行彈性的計算。
- 3、本研究利用電腦問卷面訪的方式，調查台鐵的城際旅運者者，其

中包括了中程旅次（台北至台中）以及長程旅次（台北至台南、台北至高雄）。共調查 354 位用路人，其中有效問卷共有 303 份。其中男性佔大多數，年齡大約為 20~49 歲，且職業以學生為主，而學歷大多為大專(學)。由統計結果可知，問卷樣本中以選擇「台鐵自強號」佔大多數；而其次為「高鐵豪華艙；高鐵頭等艙及台鐵莒光號被選擇的次數較少，整體來說台鐵未來面臨高鐵引進後，台鐵在中長程旅次方面大約有 40%的乘客會去轉移去使用高鐵，尤其以台北至高雄旅次最多，可知當距離愈長時，高鐵愈具競爭優勢。

- 4、本研究在問卷設計上，嘗試以鐵路時刻表(結合班次、車內時間)的方式來呈現給受訪者，使其根據本身所期望的到達時間，來選取時刻表中列車的出發以及到達時間，讓問卷所蒐集到的資料更符合旅運者實際的選擇行為。
- 5、本研究對於旅客的接駁距離及成本皆有考慮，訪問時會利用軟體計算高鐵車站及台鐵車站所需到目的地之距離以及所需成本，結果發現旅客有部分的原因是因為高鐵車站離目的地較遠，而不去選擇搭乘高鐵。統計結果發現，高鐵接駁距離較台鐵來的遠，是由於高鐵車站大多位於郊區所致。高鐵接駁距離以 5~15 公里佔最多約佔 51%，其次為 15~30 公里約佔 28%，0~5 公里最少僅佔 18%；台鐵接駁距離以 0~5 公里最多約佔 50%，5~15 公里約佔 42%，15~30 公里最少僅佔 8%。故接駁的便利與否亦為旅客選擇搭乘高鐵的重要考慮因素。
- 6、經由羅吉特模式的校估結果發現，總旅行時間、總旅行成本、班次、時程延滯、所得、旅次目的...等，均會影響受訪者的台鐵車種和高鐵車廂選擇行為，以所得高及商務洽公的旅次越會去選擇高鐵。不論何種旅次長度，其巢式結構均為自強號和莒光號同巢，可見自強號和莒光號具有一定的相似程度，故未來台鐵在中長程旅次宜減化為一城際列車，可以有效減少旅行時間及提升鐵路管理之效率。

- 7、本研究將總旅行成本區隔成商務及非商務旅次之旅行成本，構建旅行成本區隔模式，藉以計算時間價值及願意額外支付的價格，時間價值方面又分為總旅行時間之時間價值及時程延滯時間價值，其商務旅次的時間價值均大於非商務旅次的時間價值，可知商務旅次的受訪者，願意多花一些金錢來換取旅行時間的縮短，因此商務旅次越會去選擇搭乘高鐵，非商務的返家或休閒旅次，其時間價值較低，較會去選擇台鐵來搭乘。
- 8、願意額外支付的價格方面，本研究以莒光號為基準來計算不同旅次長度及目的旅客願意額外支付的價格，此一價格代表旅客願意額外支付比莒光號更高的價格來選擇服務等級及速度均較佳的自強號或是高鐵。計算結果顯示，旅客願意額外多支付更高的價格去搭乘高鐵頭等艙，其次為高鐵豪華艙，最少的為自強號。由願意額外支付的結果可知，商務旅次所願意額外支付的價格在同一方案均大於非商務旅次，其意義代表商務旅次在同一方案中，其對於價格較不敏感，可以額外支付較高的價格來搭乘。
- 9、本研究由巢式的校估結果來計算總旅行時間及總旅行成本彈性，台北至高雄方面，結果顯示旅客對於總旅行成本的重要程度大於總旅行時間，其中又以自強號彈性最大；台北至台南方面，旅客對於總旅行時間及總旅行成本的變動均相當敏感；在台北至台中方面，旅客對於台鐵的總旅行時間及成本的變動較高鐵來的敏感，可知若台鐵能在時間及票價上做適當的調整，將可以有效減少高鐵加入後的衝擊。
- 10、本研透過機率的計算來對台鐵的營運策略做分析，在旅客選擇的機率方面，以「自強號」被選擇的機率最高，其次為「高鐵豪華客艙」，最少的為「莒光號」及「高鐵頭等艙」。在營運策略分析方面，降低自強號的票價及縮短旅行時間可以有效增加台鐵被選擇的機率，不過在莒光號的票價及旅行時間做調整時，雖可增加台鐵被搭乘的機率，可是增加的幅度不高。

## 6.2 建議

1. 本研究礙於人力及經費的限制，調查台鐵樣本數為 304 份，雖然足夠構建選擇模式，因主要探討為台鐵營運方式改變對旅運者之影響，故目前只針對鐵路旅客作調查，但仍建議後續調查其他運具的樣本，成為一完善的城際運具選擇模式，使校估結果將更為完善。
2. 後續研究可以考慮將接駁運具的選擇考慮進來，成為一個整合模式，使模式更具真實性。
3. 根據模式校估的結果發現，對城際旅運者而言旅行成本是相當敏感的變數，故使用遞遠遞減的票價訂定原則後，可以將台鐵原本的票價結構重新做一個調整，使得短途的票價不至於太便宜，中、長途的票價不至於太昂貴，可以有效的增加中、長途旅客搭乘的意願，另外也可有效的增加台鐵的營收，故本研究結果可供台鐵日後訂定票價策略之參考。
4. 在台鐵旅行時間的訂定方面，本研究是以台鐵停站數來作為主要考量，可是未加入台鐵誤點的情形，因此未來做相關研究時，可以考慮此變數，使模式更具真實性。
5. 本研究未考慮到顧客舒適度、滿意度等重要因素，建議未來研究可加入此等因素，使模式可以更符合旅客的選擇行為。
6. 由於目前高鐵尚未加入營運，因此目前所訂定之票價、班次、時刻表皆會和現實有所差距，未來高鐵營運後，可以確實的掌握到高鐵營運方式，以及台鐵所因應的策略，可以和本研究預測的結果做比較，驗證模式的有效度。

## 參考文獻

1. 黃歆嵐，以旅運者觀點探討高速鐵路車廂選擇行為之研究，國立交通大學運輸工程與管理系碩士論文，民國九十年。
2. 張則斌，台鐵實施車種簡化後之旅客轉乘行為研究，國立交通大學運輸工程與管理系碩士論文，民國八十九年。
3. 謝文淵，高鐵高北城際旅客旅次規劃行為之研究，國立成功大學交通管理學系碩士論文，民國九十一年。
4. 張顥鐘，以敘述性偏好法探討迄點屬性對城際旅運者運具選擇行為之影響，國立成功大學都市計劃學系碩士論文，民國九十一年。
5. 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，民國八十一年六月。
6. 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，民國八十五年三月。
7. 段良雄、王郁珍，「整合顯示性偏好與敘述性偏好數據的運具選擇模式」，運輸季刊第 28 卷第一期，民國八十八年三月。
8. 財團法人中華顧問工程司，台鐵兼具都會區捷運功能暨增設通勤車站評估規劃，民國 92 年 11 月。
9. 交通部運輸研究所第三期台灣地區整體運輸規劃－鐵路篇，民國八十八年。
10. 溫傑華、藍武王、張仲杰，「以成對羅吉特模式探討城際間運具選擇行為」，中華民國運輸學會第十四屆年會暨學術研討會，民國八十八年。
11. 台灣鐵路管理局網站(<http://www.railway.gov.tw/>)
12. 台灣高鐵網站(<http://www.thsrc.com.tw/>)

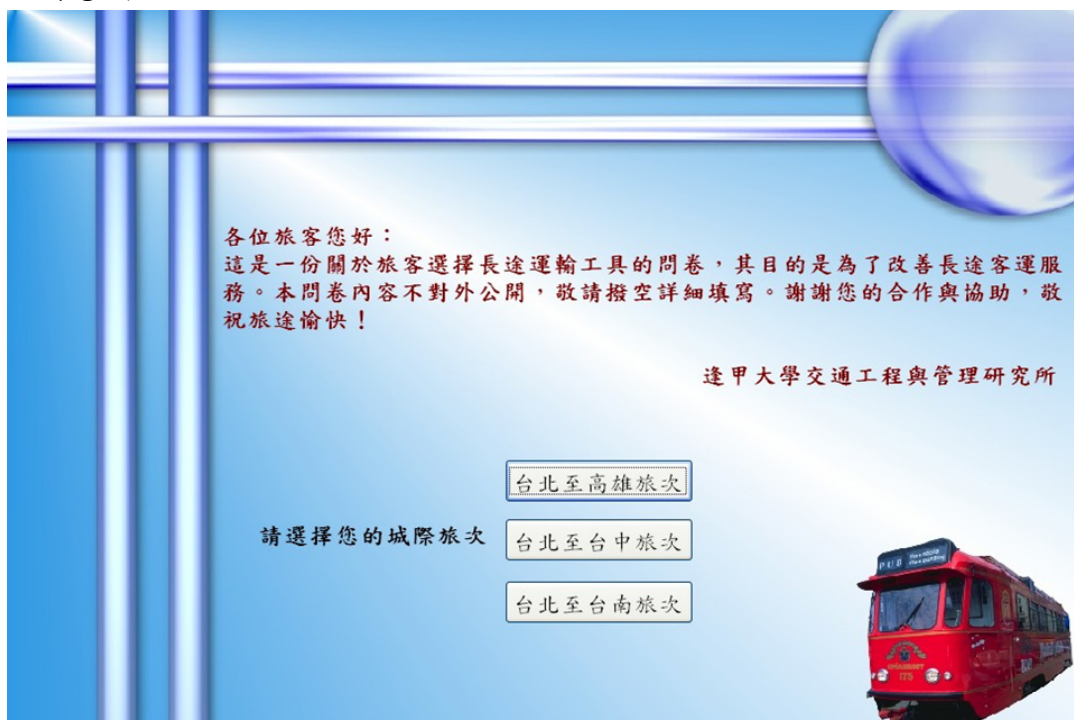
- 13.Brand, D., Parody, T.E., Hsu, P.S. and Tierney, K.F. (1992) "Forecasting High-Speed Rail Ridership," *Transportation Research Record* 1341, pp.12-18.
- 14.Harvey, G. (1986) "Study of Airport Access Mode Choice," *Journal of Transportation Engineering*, Vol.112, No.5, pp.525-545.
- 15.Bhat, C. R. (1995) "A Heteroscedastic Extreme Value Model of Intercity Mode Choice," *Transportation Research*, 29B, No.6, pp.471-483.
- 16.Koppelman, F. S. and C.-H. Wen. (2000) "The Paired Combinatorial Logit Model: Properties, Estimation and Application," *Transportation Research Part B*, Vol.34B, No.2, pp.75-89.
- 17.Sethi, V. and Koppelman, F.S. (2000) "Incorporating Complex Substitution Patterns and Variance Scaling in Long Distance Travel Choice Models," IATBR paper.
- 18.Hensher, D. A. (1998) "Intercity Rail Services: A Nested Logit Stated Choice Analysis of Pricing Options," *Journal of Advanced Transportation*, Vol.32, No.2, pp.130-151.
- 19.Hensher, D.A. (1997) "A Practical Approach to Identifying the Market Potential for High-Speed Rail: A Case Study in the Sydney-Canberra Corridor," *Transportation Research*, Vol. 31A, No. 6, pp. 431-446.
- 20.Koppelman, F.S. and Wen, C.-H. (2000) "The Paired Combinatorial Logit Model: Properties, Estimation and Application," *Transportation Research*, Vol.34B, No.2, pp.75-89.
- 21.Korf, J. and Demetsky, M. (1981) "Analysis of Rapid Transit Access Mode Choice," *Transportation Research Record* 817, pp.29-35.
22. Louviere, J.J., Hensher, D.A. and Swait, J.D. (2000) "Stated Choice Methods: Analysis and Applications, Cambridge," Cambridge University Press.
23. Krose, E. P. and Sheldon, R.J. (1988) "Stated Preference Methods: an Introduction," *Journal of Transport Economics and Policy*, Vol.22, pp.11-26.
- 24.Fowkes, T. and Preston, J. (1991) "Novel Approaches to Forecasting the Demand for New Local Rail service," *Transportation Research A*.

25. Pearmain, D. (1991) "Stated Preference Techniques : A Guide to Practice", Second Edition, Steer Davies Gleave and Hague Consulting Group.
26. Kroes, E. And Sheldon, R.J. (1998) "Stated preference method: An introduction," Journal of Transport Economics and Policy, Vol.22, pp.11-25.
27. Hensher, D. A., Barnard, P. O. and Truong, T. P. (1988) "The Role of Stated Preference Methods in Studies of Travel Choice," Journal of Transport Economics and Policy, Vol.22, pp.45-58.



## 附錄一 電腦問卷

### 1.問卷封面



各位旅客您好：

這是一份關於旅客選擇長途運輸工具的問卷，其目的是為了改善長途客運服務。本問卷內容不對外公開，敬請撥空詳細填寫。謝謝您的合作與協助，敬祝旅途愉快！


逢甲大學交通工程與管理研究所

請選擇您的城際旅次

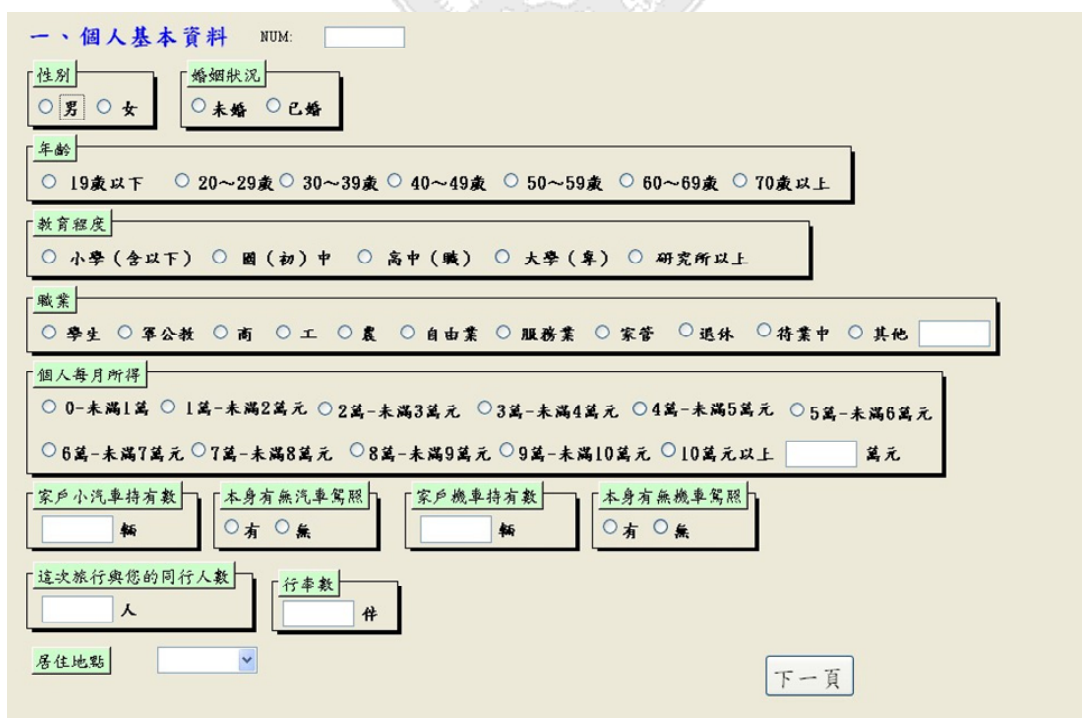
台北至高雄旅次

台北至台中旅次

台北至台南旅次



### 2.個人基本資料



一、個人基本資料 NUM:

性別 ☐ 男 ☐ 女

婚姻狀況 ☐ 未婚 ☐ 已婚

年齡 ☐ 19歲以下 ☐ 20~29歲 ☐ 30~39歲 ☐ 40~49歲 ☐ 50~59歲 ☐ 60~69歲 ☐ 70歲以上

教育程度 ☐ 小學(含以下) ☐ 國(初)中 ☐ 高中(職) ☐ 大學(專) ☐ 研究所以上

職業 ☐ 學生 ☐ 軍公教 ☐ 商 ☐ 工 ☐ 農 ☐ 自由業 ☐ 服務業 ☐ 家管 ☐ 退休 ☐ 待業中 ☐ 其他

個人每月所得 ☐ 0-未滿1萬元 ☐ 1萬-未滿2萬元 ☐ 2萬-未滿3萬元 ☐ 3萬-未滿4萬元 ☐ 4萬-未滿5萬元 ☐ 5萬-未滿6萬元 ☐ 6萬-未滿7萬元 ☐ 7萬-未滿8萬元 ☐ 8萬-未滿9萬元 ☐ 9萬-未滿10萬元 ☐ 10萬元以上  萬元

家戶小汽車持有數  輛

本身有無汽車駕照 ☐ 有 ☐ 無

家戶機車持有數  輛

本身有無機車駕照 ☐ 有 ☐ 無

這次旅行與您的同行人數  人

行李數  件

居住地點

下一頁



### 3. 運具選擇資料

**二、運具選擇資料**

請問你從哪裡出發  預計到達的目的地為

旅次目的  
☐ 上班 ☐ 商務洽公 ☒ 上學 ☐ 旅遊休閒 ☐ 返家 ☐ 其他

本次搭乘台鐵情形 ※以下時間填寫為24小時制

出發地  台北車站  高雄車站  目的地

請問你從出發地到台北車站的距離為  公里

到達車站之交通工具

<input type="radio"/> 步行	旅行時間 <input type="text"/> 分		
<input type="radio"/> 公車	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	
	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 計程車	旅行時間 <input type="text"/> 分	旅行成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 捷運	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	
	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 小汽車			
<input type="radio"/> 機車			
<input type="radio"/> 被人載-汽車			
<input type="radio"/> 被人載-機車			

請問你過去從出發地到台北車站使用以下交通工具的經驗 ※不包括本次選擇的交通工具

<input type="radio"/> 步行	旅行時間 <input type="text"/> 分		
<input type="radio"/> 公車	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	
	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 計程車	旅行時間 <input type="text"/> 分	旅行成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 捷運	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	
	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元	
<input type="radio"/> 小汽車			
<input type="radio"/> 機車			
<input type="radio"/> 被人載-汽車			
<input type="radio"/> 被人載-機車			

請問您過去在台北至高雄旅次的搭乘經驗

航空	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元
小汽車	車內時間 <input type="text"/> 分	通行費 <input type="text"/> 元	燃油費 <input type="text"/> 元	車外時間 <input type="text"/> 分 停車費 <input type="text"/> 元
巴士	車內時間 <input type="text"/> 分	車內成本 <input type="text"/> 元	車外時間 <input type="text"/> 分	車外成本 <input type="text"/> 元

本次搭乘的台鐵車種及票價 ※單程

☐ 自強號 ☐ 莒光號 ☐ 復興號 票價

搭乘的運費來源

☐ 全部公費 ☐ 全部自費 ☐ 部分公費部分自費

下一頁

### 4. 運具偏好資料

**三、運具偏好資料**

高速鐵路預定將於民國九十四年通車營運，沿線設有十站。高鐵台北站位於台北車站（台鐵高鐵共站），高鐵高雄站位於左營站（台鐵位於高雄站），台中高雄站位於烏日站，高鐵台南站位於沙崙站（台鐵位於台南站）。若有以下之情況發生，您會如何選擇？

出發地  台北車站  高雄車站  目的地

請問你的理想到達高雄的時間

情境01 情境07 情境13

情境02 情境08 情境14

情境03 情境09 情境15

情境04 情境10 情境16

情境05 情境11 情境17

情境06 情境12 情境18

高雄車站及高鐵左營站相關位置圖

高鐵車廂介紹

情境說明：

本研究的情境，模擬未來高鐵加入後，當改善台鐵的旅行時間、票價、班次時，旅客會如何來做選擇。另外也考慮了接駁的影響。

下一頁

## 5. 高鐵車廂簡介

### 高鐵車廂簡介

#### 頭等艙



頭等艙列車設施除滿足乘客運輸需求之外，另針對商務車廂的旅客規劃有增值的服務設施，其中包括：閱讀燈、腳踏板、地毯、個人音樂收聽系統及電源插座等設施。

#### 豪華客艙





## 6. 模擬情境



情境一 編號

車種

☐ 高鐵

☐ 台鐵自強號

☐ 台鐵莒光號

出發到達時間

班距 (分)

票價

1400 元

1200 元

820 元

630 元

接駁距離 公里	0-5 公里		5-15 公里		15-30 公里	
	旅行成本	旅行時間	旅行成本	旅行時間	旅行成本	旅行時間
小汽車	218 元	14 分	260 元	27 分	329 元	49 分
自行車	0 元	14 分	0 元	27 分	0 元	49 分
機車	21 元	14 分	33 元	22 分	54 元	37 分
計程車	77 元	14 分	204 元	25 分	417 元	44 分
捷運	17 元	16 分	26 元	29 分	43 元	49 分
公車	15 元	25 分	30 元	35 分	45 元	50 分
步行	0 元	28 分	0 元	分	0 元	分

## 作者簡歷



姓 名：鄭偉強

籍 貫：台灣省台北市

生 日：民國 69 年 11 月 7 日

電 話：02-22409642

地 址：台北縣中和市復興路 301 巷 21 之 4 號

E-Mail：m9207393@knight.fcu.edu.tw，

smalljohn0816@pchome.com.tw

學 歷：2005 年 7 月逢甲大學交通工程與管理研究所碩士班畢業

2003 年 6 月淡江大學運輸管理學系畢業

1999 年 6 月台北縣立永平高級中學畢業