

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫

成果報告
 期中進度報告

探討軌道運輸促銷方案對私人運具選擇行為的影響

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫

計畫編號：NSC99-2410-H-366-014-SSS

執行期間：99年8月1日至100年7月31日

計畫主持人：郭奕姝

共同主持人：

計畫參與人員：陳柔吟、林聰能

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：除產學合作研究計畫、提升產業技術及人才培育研究計畫、列管計畫及下列情形者外，得立即公開查詢

涉及專利或其他智慧財產權， 一年 二年後可公開查詢

執行單位：樹德科技大學 運籌管理系

中 華 民 國 100 年 9 月 9 日

探討軌道運輸促銷方案對私人運具選擇行為的影響

The effects of railway promotions on the modal choice behaviors of private vehicle users

摘要

從大眾運輸行銷觀點來看，價格促銷策略對提高運量具顯著效果。本研究著重於分析高鐵實施五種不同價格促銷方式時，對小汽車駕駛人運具選擇行為的影響，同時瞭解其對運具服務品質的看法。以敘述性偏好法設計五種高鐵價格促銷方案之情境，實證研究針對臺灣西部高速公路小汽車駕駛人進行問卷調查，共蒐集 969 份有效樣本。利用多項及巢式羅吉特模式分別針對短、中與長程旅次資料進行選擇行為模式校估，結果顯示服務品質、旅行時間與費用等方案屬性、旅運與社經特性等變數均會影響其選擇行為，「單人來回票折扣」與「兩人同行_合購優惠」效果最佳，「離峰折扣」效果則較差，建議高鐵可鎖定不同目標客戶實施促銷方案，透過票價調降及增加購票通路，提高小汽車駕駛人轉搭高鐵意願。

關鍵詞：臺灣高鐵；價格促銷方案；運具選擇；服務品質；離散選擇模式

ABSTRACT

This study discussed the implementation of price promotions by case study of Taiwan High Speed Rail (THSR), and realized freeway drivers' viewpoints of service qualities and their modal choice behavior. The questionnaire survey was designed through stated preference approaches to collect car drivers' modal choice behaviors under five price promotion scenarios. From this survey, we extracted significant latent variables that influence car drivers' modal choice behavior on transport service qualities via factor analysis, and the choice behavioral model regarding modal choice and price promotions choice via discrete choice models were developed. The results showed that modal choice behavior are significant affected by transport service qualities. Variables of travel time and travel cost are also empirical verified in modal choice behavioral models. Other relevant travel and socio-economic characteristics are also play considerable influences on modal choice behaviors. Discount of round-trip and joint-purchase ticket are most effective marketing programs to attract car drivers to change their modal choice. Finally, some marketing implications which addressed based on analytical results may assist to promote the operation of THSR for enhancing its market share.

Key Words: *Taiwan High Speed Rail (THSR); Price Promotions; Modal choice; Service quality; Discrete Choice Models*

一、前言

大眾運輸是創造永續運輸城市的重要組成之一，其可有效降低汙染、節省能源與改善整體交通運輸環境^[1,2]，如何提升大眾運輸使用率的課題更是不斷地被熱烈討論。事實上，各國都曾對提升大眾運輸使用率提出解決方案，如降低大眾運輸票價、限制私人運具牌照發放等，但由於私人運具相較於大眾運輸可達到較高的可及性（accessibility）與機動性（mobility），並確保個人隱私空間，因此，人們對私人運具的依賴度仍逐年提高^[3]。惟因都市人口大量成長，道路面積及停車場未能配合需要，導致世界各大都市交通擁擠，私人運具之可及性、舒適度及經濟性也顯著降低，許多國家為此付出太高社會成本，故擁有專用路權、運量大、舒適便捷之大眾運輸系統再度受到重視^[4]。

時今環保意識高漲之際，軌道運輸為各國重點推動的綠色大眾運輸運具，其中高速鐵路（High Speed Rail，以下簡稱高鐵）的高速度服務效能，更是在城際運輸中扮演著重要的運輸服務角色。臺灣高鐵（Taiwan High Speed Rail, THSR）亦於 2007 年 1 月初營運通車，目前設有臺北、板橋、桃園、新竹、臺中、嘉義、臺南與左營等八個場站，沿線經過 14 個縣市，連結臺北、臺中及高雄三大都會區，最高時速可達 300 公里，提供旅客快速便捷的城際運輸服務^[5]。高鐵加入台灣西部運輸市場服務後，其高速度服務效能，有效縮短北高往返時間在九十分鐘內，象徵一日生活圈的形成，開啟台灣城際運輸服務新的里程碑。

然而，由於民眾習慣於依賴私人運具便利的及戶性（door-to-door），加上受限於軌道運輸費用相對較高且轉乘不便等問題，目前國內軌道運輸系統運量多半未能達預期，甚至面臨營運虧損的窘境。臺灣高鐵的營運雖然直接衝擊了台鐵與國道客運等替代運具的運量，國內航空客運量更是大幅下滑，但隨著國際金融海嘯與國內經濟環境不景氣的影響，以及國人對私人運具的依賴，高鐵的載客量並未如預期的高。據交通部資料顯示^[6]，臺灣高鐵在 2009 年的平均載客率不到五成，僅為 46%，因此，瞭解旅客城際運具選擇行為與如何提高高鐵搭乘率確實是目前重要的課題。

從大眾運輸行銷角度來看，透過各式促銷策略與活動操作，能使大眾運輸在運輸市場上與其他運具競爭，有利於提高其市場佔有率。以臺北市為例，臺北市政府交通局即曾於 2004 年配合臺北國際無車日系列活動舉辦「歡樂大眾運輸週」主題活動，由大眾運輸業者共同出資舉辦獎項豐富且總獎值高達 700 萬的抽獎活動，供當週內持悠遊卡搭乘大眾運輸達 10 次以上的旅客抽獎；活動當週捷運運量成長達 11.44%，持悠遊卡搭公車的刷卡運量成長約 15%，此促銷活動達到良好的槓桿效果，創造出可觀的運量成長幅度與營收。促銷策略於各類產業市場應用甚廣，對於擴展消費市場、提高營運收入與創造品牌價值等方面，均有顯著性的效果，惟在以公部門主導滿足民眾行的基本需求之運輸市場則較少被討論。就整個運輸市場來看，確實有必要於大眾運輸的營運管理上結合促銷策略，以奏提升運量之效。

就目前台灣西部城際運輸市場而言，除了高鐵、台鐵、航空與國道客運等大眾運輸運具之外，私人運具小汽車在高快速公路網完整後，一直保有相當大的市佔率。同樣地，

以大眾運輸替代運具間的競爭性來看，國內航空市場於高鐵營運後，運量明顯萎縮，乘客多數已移轉於高鐵；至於高鐵過去採行多項的促銷優惠（如自由座與藍橘雙色優惠等），對台鐵與國道客運也有些許衝擊；惟考量台鐵與國道客運在旅行時間與票價等旅行成本上與高鐵有明顯差異，目標旅客大部分也有所區別，例如台鐵中長途服務以低時間價值的旅客為主、國道客運則以低價策略搶攻市場；站在大眾運輸各次系統間應各自扮演其運輸服務角色的觀點來看，高鐵若僅一味地與其他大眾運具競逐，對其運量的增長相當有限，應進一步思考如何將大眾運輸市場的餅做大，直接與私人運具競爭客源。

爰此，有別於過去研究討論城際運具選擇時納入所有運具，本研究主要針對高鐵與小汽車兩運具間的選擇行為加以討論，研究對象將以小汽車駕駛人為主。在研究運具選擇模式時，旅行時間與票價等旅行成本通常為主要考量變數，將服務品質等質化變數納入考量的文獻十分有限，促銷策略對運具選擇的影響更是鮮少被討論。就目前臺灣高鐵平均載客量仍偏低的情況來看，如何利用促銷策略提高旅客搭乘率，以及瞭解旅客內在看法對選擇高鐵的影響，實為提升運量關鍵的議題。據此，本研究除考量旅行成本與票價等量化變數外，並將納入服務品質等質化變數，探討採行不同促銷策略對選擇軌道運輸的影響。行銷策略成功地應用在各個領域，其內容包含產品、價格、促銷、通路、人員、公共事務與流程管理等行銷方式，其中價格策略最為直接且效果明顯，其能夠使企業在短時間內獲取最大的利潤，因此，本研究將以「價格」為主要行銷手段，分析在高鐵採行不同的價格促銷方式下，是否將影響小汽車駕駛人轉換選擇搭乘高鐵。

二、研究架構與方法

2.1 文獻回顧

（一）高鐵運具選擇相關研究

過去有許多研究探討與高鐵相關的議題，早期研究^[7-9]多半以成本效益分析法（Cost-Benefit Analysis）分析高鐵的成本面與效益面；近期研究^[10-16]則以離散選擇模式（Discrete Choice Models）探討城際運具選擇行為，尤以多項羅吉特模式（multinomial logit models）與巢式羅吉特模式（nested logit models）居多，並搭配顯示性偏好（revealed preference, RP）與敘述性偏好（stated preference, SP）的問卷設計，此類研究方法發展成熟且完整，在各個領域應用廣泛。

Hensher^[10]研究澳洲雪梨至坎培拉的高鐵潛在需求，討論在小汽車、公車與租用公車等現有運具競爭下，預測高鐵營運後的交通量，包含轉變的和誘生的旅次需求量。以敘述性偏好設計問卷，受訪者包括至運輸走廊中點的遊客、定居於此研究範圍的居民、本國旅行者，主要研究變數為高鐵旅行時間、服務班次、費率的範圍和折扣的可能性，以此評估旅客的偏好行為。González-Savignat^[11]則預測西班牙高鐵營運後小汽車駕駛者對小汽車與高鐵的選擇行為，利用敘述性偏好設計問卷創造假設情境，分別針對長、短途旅次與商務、休閒旅次的受訪者進行分析，費用、旅行時間與高鐵班次為主要考量變數，

以多項羅吉特模式進行校估，研究結果顯示若高鐵開始營運，多數的受訪者會由小汽車移轉至高鐵，且費用為影響運具選擇的最重要因素。

Correnti 等人^[12]研究旋翼機加入城際運具市場的可能性，首先分析高鐵、一般民航機與旋翼機的特性，並利用歐洲 25 個城市為研究範圍，旅行時間、費用與班次為研究變數，運用多項羅吉特模式建構城際運具選擇模式。研究結果顯示，在 400 公里以下且交通量較高的城市中，選擇高鐵的機率較高；交通量少且距離長的城市中，旅客選擇旋翼機與一般民航機的機率較高。旋翼機則因飛行時間較短且不需跑道，對時間價值較高的旅客較具吸引力。Ortúzar and Simonett^[13]研究智利高鐵與國內航空業之間的競爭關係，以聖地亞哥和康塞普西翁為研究範圍，利用顯示性偏好、敘述性偏好與部份要因設計創造 9 種假設情境，受訪者為客運、傳統鐵路與航空的旅客，主要研究變數為旅行時間、票價、舒適度與準點性，使用巢式羅吉特模式進行校估；研究發現準點性為影響運具選擇的主要變數，其次為旅行時間、費用與舒適度；此外，高所得者時間價值明顯高於低所得者，低所得者對費用的在意程度明顯高於高所得者。

Park 和 Ha^[14]調查韓國高鐵營運對國內航空市場的影響，以首爾至大邱為研究範圍，金浦機場、大邱機場的旅客為研究對象，利用多項羅吉特模式與敘述性偏好設計問卷，以接駁時間（起點至高鐵車站或機場的時間）、接駁費用（起點至高鐵車站或機場的費用）與航空或高鐵的班次為主要變數，結果發現費用為主要影響旅客選擇運具的考量，且受訪者對高鐵的偏好明顯大於國內航空。Roman 等人^[15]則研究西班牙高鐵營運後對國內航空市場之影響，利用多項羅吉特模式與巢式羅吉特模式進行校估，結合敘述性偏好與顯示性偏好資料，敘述性偏好資料主要來自城際客運、國內航空、傳統鐵路的使用者、小汽車駕駛者與乘客，其中國內航空的使用者需另接受顯示性偏好的問卷，在不同的旅行時間與票價情境中選擇高鐵或航空；結果顯示無論國內航空的旅行時間與票價下降幅度再大，選擇國內航空的人數仍為少數。

Yang 與 Sung^[16]探討高鐵加入台灣城際運輸市場後，對於旅運者選擇行為與整體運輸市場的影響，藉由敘述性偏好法設計客製化電腦問卷提升選擇情境的真實性，以混合羅吉特模式建構城際運具選擇模式並繪製定位圖，考量個體偏好的異質性與方案的市場定位，主要變數為旅行時間、票價、班次與是否擁有哩程酬賓卡等。結論發現高鐵加入後，旅運者對時間的在意程度提高，但個體異質性卻沒有顯著差異，而台鐵自強號與立榮航空的乘客轉移至高鐵的機率最大，票價則是決定各運具市場定位的重要因素。謝尚行與徐翊庭^[17]利用顯示性偏好分析高鐵營運後，旅運者運具選擇行為的影響，分別調查臺北至高雄、臺北至臺中、臺中至高雄三條路線，對象為目前使用高鐵、航空、台鐵、客運及小汽車的城際旅運者。多項羅吉特模式之校估結果發現，總旅行時間、起迄點接駁時間、性別、學歷、個人所得、職業、擁有車輛數等，均會影響選擇行為。

在運輸領域中，過去高鐵的相關研究除探討區域發展與服務策略外，旅運者運具選擇行為是最常被討論的議題。有關城際運具選擇行為研究，多半著重於大眾運輸替代運具間的競爭關係，近期亦有部分研究納入私人運具加以討論。惟較少研究針對高鐵實施

各式價格促銷方案，討論其直接對小汽車駕駛人造成的影響，此為本研究分析之重要課題。過去探討運具選擇行為的研究，多半以離散選擇模式之個人效用最大化的觀點去預測其改變運具的機率，因此，本研究亦將採相關羅吉特方法建構運具選擇行為模式。

(二) 價格促銷方案

促銷活動常被視為能在短期促進廠商銷售量的誘因工具，Kotler^[18]定義促銷是由多樣化的誘因工具組成，且多為短期性質，激勵消費者或經銷商對某一產品提前購買或購買較多數量，並爭取未使用者購買。美國行銷協會^[19]認為促銷有別於人員推銷、廣告與公共報導，能刺激消費者購買與增進中間商效能。促銷工具可分為兩類^[20]：第一類為非價格促銷，如額外贈品、抽獎、產品保證等，被視為不同於原始售價的額外獲得；第二類則採價格促銷，包括折扣優待、折價券、退還貨款等，會改變產品售價。兩者主要差異在於，價格促銷存在主要行為目標（即降低價格），而非價格促銷則同時擁有情感和行為上的目標。Raghubir 與 Kim^[21]則將價格促銷再細分為兩種：第一，在數量不變的情況下，針對某特定的商品或服務，給予相對較低的價格；另一種則是在價格不變的情況下，可購買較多產品數量或服務。Kotler^[22]也認為價格是決定市場佔有率或獲利能力的主要因素之一，因此，價格促銷常被用來刺激消費者購買而增加商品銷售量^[23]。

Ho 等人^[24]認為追尋成本極小化的理性消費者，將會在其面對價格變化程度較高的情形下增加其消費量。Dickson 與 Sawyer^[25]認為價格促銷可降低搜尋成本、增進購物的效率，協助消費者找到或是提醒需購買的東西。Blattberg 和 Neslin^[26]則指出提供金錢性節省的知覺方法，有降低促銷的單價、加量不加價或提供再購的優惠即為價格促銷。Wansink 與 Rohit^[27]認為價格促銷協助消費者決定是否購買或是購買多少，並顯示出產品的價格和品質。Raghubir and Kim^[28]認為價格促銷是指在銷售活動時針對某特定數量的商品給予消費者相對較低的價格，或在相同價格下，可購得較多商品。銷售人員為了增加產品銷售量，大都利用價格促銷刺激市場消費者，吸引購買，利用降低促銷的單價、加量不加價或提供再購的優惠，藉以提高消費者金錢性節省的知覺感受^[26]。促銷時折扣幅度的大小（即促銷價與過去售價的相對水準）通常會影響消費者之購買量^[29]，促銷折扣幅度比促銷頻率更會影響消費者的購買數量^[30]。

臺灣高鐵自 2007 年初營運以來，亦陸續推出各式促銷方案吸引旅客（如圖 1），且多半是採用價格促銷的方式。其促銷方案可大致分為時段優惠（如自由座優惠、藍橘雙色優惠）、合購優惠（如四人同行一人免費）、票種優惠（如網路訂票付款 95 折優惠、回數票與定期票）、身份別優惠（如大專生 65 折特惠專案）、節日優惠（如特定節日折扣、暑假部分時段 9 折優惠）與異業合作（如與飯店、旅行社異業合作，及持信用卡升等商務車廂、便利商店取票）等。惟部分價格促銷方案對提昇運量的成效似乎仍有限，以四人同行一人免費方案為例，即有合購人數門檻較高的問題。透過以上文獻發現，價格促銷創造出一種經濟誘因，夠有效地提高市場佔有率，對各產業市場的擴展有相當大的幫助。國內正積極推動高鐵運輸服務，確實有必要將高鐵的營運發展中融入更多元的價格促銷策略，以吸引更多的小汽車駕駛人轉搭，提升高鐵在運輸市場的市佔率。因此，本

研究將利用敘述性偏好設計更多可能的價格促銷方案組合，並探討小汽車駕駛人面對高鐵這些假設性的價格促銷方案下之運具選擇行為。

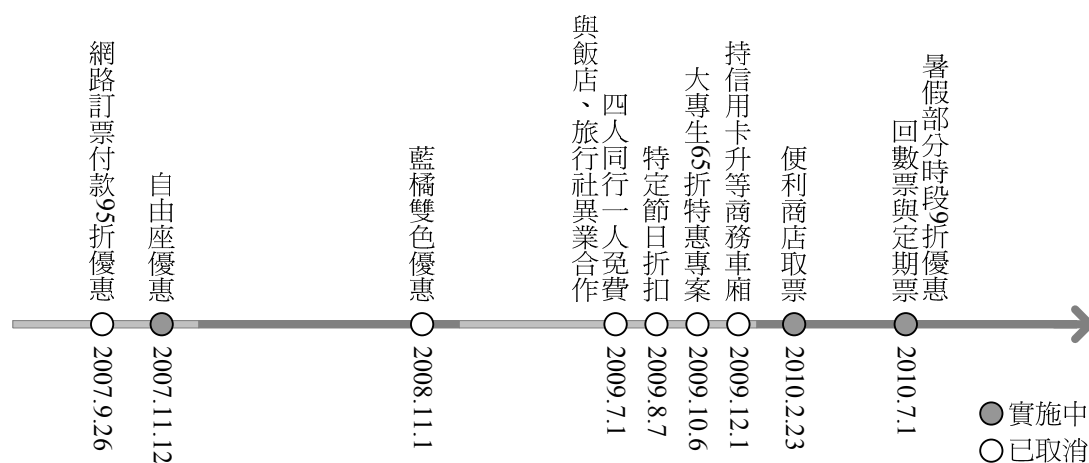


圖 1 臺灣高鐵促銷方案

(三) 服務品質

Hensher 與 Prioni^[31]建立衡量市區公車經營業者的服務品質指標，透過問卷蒐集乘客對當次旅次的服務品質感受與選擇行為；分析結果顯示，票價、準點性、車內與車外旅行時間、安全性、有無空調設施、座椅清潔性、駕駛員服務態度及公車站資訊設備等變數對乘客選擇公車業者有顯著影響。Espino 等人^[32]探討航空公司服務品質影響旅客選擇航空公司的程度，以西班牙伊比利半島至加納利群島為研究路線，發現旅客願意花比目前更高的價錢取得較佳的服務。Ortúzar 和 Simonetti^[13]比較西班牙高鐵與國內線航空的競爭力，利用混合顯示性偏好與敘述性偏好之資料型態，納入服務品質為主要變數，並以巢式羅吉特模式進行校估，結果發現旅行時間為影響程度最高之因素。

Brons 等人^[33]研究如何利用提高服務品質提升荷蘭鐵路的旅客量，訪問旅客對目前荷蘭鐵路的滿意度，並進一步利用迴歸分析校估每個滿意度構面對旅客搭乘意願的影響程度。Dissanayake 與 Morikawa^[34]則研究曼谷當地家庭旅遊時的運具選擇行為，利用巢式羅吉特模式進行校估，以服務品質為主要變數，發現家庭成員的年齡、所得與是否有兒童等都會影響運具選擇。陳勁甫等人^[35]為瞭解服務品質、滿意度、知覺價值與顧客忠誠度之間的影響關係，針對高雄市真愛碼頭觀光乘客進行調查，利用因素分析與結構方程式進行分析，研究發現服務品質直接正向影響滿意度，且透過知覺價值間接正向影響滿意度，而滿意度會直接高度正向影響顧客忠誠度。黃勇富與蔡蕙君^[36]利用 Kano 二維品質模式研究臺灣高鐵的等待服務品質特性，並瞭解大眾對等待服務品質的重視程度，藉由提供其他服務設施系統、作業環境改變，縮短顧客等待知覺。

近年來，服務品質的重要性在各個研究領域被熱烈討論，運輸業的競爭非常激烈，業者亦期望透過服務品質的改善提昇自身優勢與市場佔有率。過去有關運具選擇行為模式之建構，多關注在旅行時間與票價等量化變數上（如旅行時間與旅行成本），質化因素（如舒適性、安全性、可靠性與可及性等服務品質因素）較少討論，提升旅客對某運具

的服務品質，將可有效促使旅運者選擇該運具。高鐵若欲吸引小汽車駕駛人轉搭，確實有必要從需求面瞭解影響小汽車駕駛人對運具服務品質的看法，才能確切瞭解其對高鐵之實際看法與需求，進而分析小汽車駕駛人的運具選擇行為，作為提擬促銷策略或相關營運改善作業之參酌。

2.2 研究架構

本研究目的在於探討小汽車駕駛人面對高鐵實施假設性的價格促銷方案時，是繼續維持小汽車方案，抑或改以選搭高鐵，並進一步瞭解選搭高鐵者對高鐵各種價格促銷方案之偏好與選擇行為，研究架構圖如圖 2 所示。本研究針對高速公路小汽車駕駛人進行問卷調查，蒐集顯示性與敘述性偏好資料，瞭解受訪者對既有高鐵與小汽車運具的服務品質看法（包括經濟性、可及便利性、舒適性、安全可靠性等），利用因素分析法萃取質化變數，作為後續選擇行為模式中的質化變數；並以敘述性偏好法設計不同的運具選擇情境，提出五種假設性的高鐵價格促銷方案（包括兩人同行__合購優惠、單人來回票折扣、離峰折扣、八張組合優惠券與持高鐵卡優惠等），並考量旅行時間、費用、使用期限與購票通路等方案屬性組成各式情境。

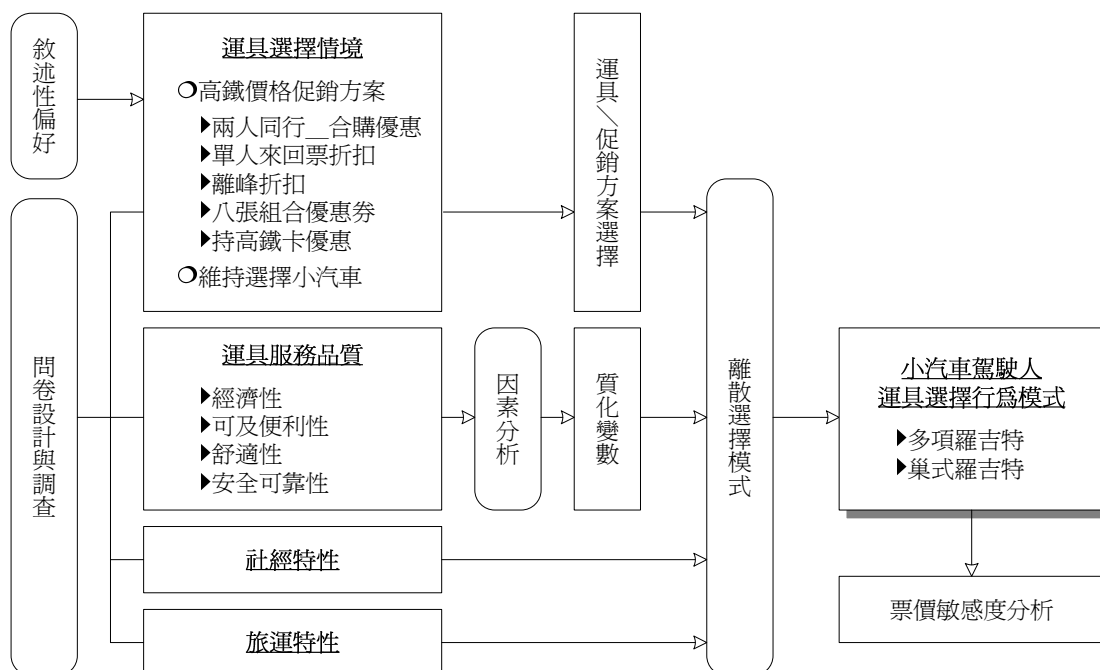


圖 2 研究架構與研究方法

由於受訪者可能因高鐵推出不同的價格促銷方案而調整其運具選擇策略，故情境設計將高鐵五種價格促銷方案與維持小汽車方案同時讓受訪者依其偏好判斷選擇，運具（小汽車或高鐵）與價格促銷方案選擇結果，將進一步利用離散選擇模式（即多項與巢式羅吉特模式）建構小汽車駕駛人對高鐵價格促銷方案之選擇行為模式，模式並將納入服務品質質化變數，以及社經特性與旅運特性等相關變數，期能解釋小汽車駕駛人的運具選擇行為與對價格促銷方案的偏好，後續依模式分析結果進行各方案票價敏感度之策略模

擬，計算在各種價格促銷方案調整下，由駕駛小汽車移轉至搭乘高鐵的比例。

2.3 資料分析方法

由過去運具選擇行為研究^[10-16]可知，多項與巢式羅吉特模式已被廣泛運用且具有一定解釋能力，因此，本研究應用上述兩模式建構運具與價格促銷方案選擇模式。另外，小汽車駕駛人對運具服務品質有著主觀的態度與看法，將影響其選擇時的偏好，因此，利用因素分析法確立各因素變項間歸屬關係。

(一) 多項羅吉特模式

多項羅吉特模式 (Multinomial Logit Model) 是假設效用函數中不可衡量的誤差項 ε 服從獨立且完全相同 (Independently and Identically Distributed, IID) 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，其機率型式如式(1)所示， P_i 為方案 i 被選到的機率，分子項代表方案 i 的可衡量效用；分母項則為所有替選方案的可衡量效用加總。

$$P_i = \frac{e^{(V_i)}}{\sum_{j=1}^J e^{(V_j)}} \quad (1)$$

在誤差項獨立具完全相同的假設條件下，方案誤差項的共變異矩陣僅存在主對角線 (diagonal) 變異數為 $\pi^2/6$ ，其餘非主對角線 (off-diagonal) 的共變數皆為 0，因而產生「不相關替選方案獨立性」(Independence of Irrelevant Alternative, IIA) 的缺點。多項羅吉特模式的應用與發展逐漸成熟後，後續模式的發展大都以改良 IIA 的缺點為導向。IIA 為多項羅吉特模式最主要的特性，其指兩替選方案的相對機率只與兩方案的效用有關，與選擇集合中的其它方案無關。因此，新方案的加入並不會影響原有方案間的相對選擇優勢，即新加入的方案不需重新校估模式的參數值。雖 IIA 的特性能為模式校估帶來較佳的便利性，但該特性卻與實際情況有所差異。實際上，替選方案間具有關連性，若方案間關連性很大時，使用多項羅吉特模式校估時會出現誤差。雖然多羅吉特模式有許多限制，但校估卻較其它模式容易，所以研究者大都以此作為出發點來分析決策者的選擇行為。

(二) 巢式羅吉特模式

為解決多項羅吉特模式之 IIA 之特性可能產生的問題，McFadden^[37]於 1978 年提出一般化極值模式 (Generalized Extreme Value, GEV)，將方案間的相似程度納入考量，推導出巢式羅吉特模式 (Nested Logit Model)，以避免 IIA 的缺點。此模式主要的特點在於將具有相似性的方案放置在同一巢中，並藉由包容值參數的大小說明巢內方案相似性的高低。巢式架構可以延伸至無限多層，但由於牽涉到可能的組合太多校估上的困難，大多以兩層巢式架構為主，圖 3 為可能的一種結構形式。校估出巢式羅吉特模式後，雖然

可能的組合情形有很多，但研究者仍需以先驗知識刪除一些不合理的巢式架構。

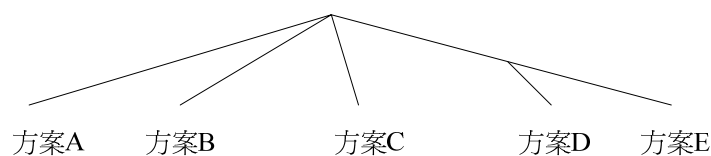


圖 3 巢式羅吉特模式架構示意圖

以兩層巢式架構為例，假設模式中有 M 個巢，巢 m 有 N_m 個方案，方案 i 被選到的機率 P_i 為：

$$P_i = P_m \times P_{i/m} = \frac{e^{(\mu_m \Gamma_m)}}{\sum_{k=1}^M e^{(\mu_k \Gamma_k)}} \times \frac{e^{(V_i / \mu_m)}}{\sum_{j \in N_m} e^{(V_j / \mu_m)}} \quad (2)$$

$$\Gamma_m = \ln \sum_{j \in N_m} e^{(V_j / \mu_m)} \quad (3)$$

其中， P_m 為巢 m 被選到的邊際機率 (marginal probability)， $P_{i/m}$ 則為在巢 m 中方案 i 被選到的條件機率 (conditional probability)； Γ_m 為巢 m 的包容值變數； μ_m 為巢 m 的包容值參數 (inclusive value)，用以說明巢內方案的相似程度。為滿足效用最大原則，包容值參數 μ_m 必須介於 0 到 1 之間。 μ_m 越接近 0 表示巢內方案的相似程度越高； μ_m 越接近 1 表示巢內方案的相似程度越低。當包容值恰好等於 1 時，巢式羅吉特模式可簡化為多項羅吉特模式，由此可知多項羅吉特模式為巢式羅吉特模式為巢式羅吉特模式的一種特例。

(三) 因素分析

本研究將納入服務品質質化變數於小汽車駕駛人運具選擇行為模式中，以提高模式解釋能力，並反應小汽車駕駛人對運具服務品質的重要看法。因此，本研究利用因素分析 (factor analysis, FA) 進行變數構面 (construct) 的縮減，建立構面及其所屬衡量問項的歸屬關係，以萃取小汽車駕駛人內在對服務品質潛在評價因素，這些構面即為影響小汽車駕駛人運具選擇的重要質化變數。因素分析主要透過因素結構之簡化過程，以萃取最少的共同因素，並能對總變異量作最大解釋；將研究量表中多個變項依其相關程度縮減成少數主要因素，簡化變項的複雜關係後，但仍保有對原變項最大解釋程度^[38,39]。萃取出主要因素構面後，需確認量表的信度 (reliability) 與效度 (validity)，使該量表具一致性與代表性。

三、問卷調查與分析

3.1 問卷設計與調查

本研究針對行駛高速公路的小汽車駕駛人進行問卷調查，問卷內容主要分為四個部份，第一部份為「旅運特性」，包括行駛高速公路頻率、旅次目的、行駛高速公路的起迄點、停留天數、同行人數與過去搭乘高鐵的頻率等，另外亦調查小汽車駕駛人不選搭高鐵的主因；第二部份為「運具服務品質」，參考相關文獻後選定十一個服務品質問項（如表 1），受訪者依其對小汽車與高鐵的經驗與看法進行運具服務品質滿意度的評估，問項皆採正向敘述，以李克特（Likert）五點尺度量表衡量；第三部份為「高鐵價格促銷方案選擇行為」，利用敘述性偏好設計情境，以旅行時間、費用、使用期限與購票通路為方案屬性，透過不同屬性水準值組合情境，調查小汽車駕駛人在不同的情境下是否會選擇高鐵價格促銷方案或仍維持選擇小汽車，若是選擇高鐵價格促銷方案，則何種方案較吸引小汽車駕駛人；第四部份則為「社經特性」，包括小汽車駕駛人現居地、性別、年齡、教育程度、個人月所得、家中小汽車持有數與實際開車經驗等。

表 1 衡量問項

題號	衡量問項	題號	衡量問項
V ₁	價格合理	V ₇	空調溫度舒適
V ₂	旅行時間短	V ₈	肇事率低
V ₃	直接到達旅程目的地	V ₉	故障率低
V ₄	轉乘其他交通工具方便	V ₁₀	可於預訂時間出發與抵達目的地
V ₅	可隨時出發搭乘	V ₁₁	事故處理的速度快
V ₆	座位寬敞舒適		

（一）旅次起迄情境

由於每位小汽車駕駛人實際起迄點不同，在運具選擇情境設計時，將歸屬於最近的高鐵站，其間對照關係如表 2 所示。透過排列組合得知七個高鐵站共有二十一組起迄點組合，調查時依據小汽車駕駛人問卷第一部份「旅運特性」填答的起迄點，對照出鄰近之高鐵站，第三部份的「高鐵價格促銷方案」中模擬情境的起迄點即為對照出的高鐵站，例如：若小汽車駕駛人第一部份「旅次運性」填答的起迄點為基隆至彰化，第三部份的「高鐵價格促銷方案」中模擬情境的起迄點即為臺北站至臺中站，電腦問卷會自動顯示臺北站至臺中站的相關數值；若為面訪調查，調查員先詢問受訪者最常行駛小汽車的起迄點，再提供適合的問卷。考量某些起迄點組合距離相近，費用差異亦不大，為簡少組合數，本研究依臺灣高鐵對短、中與長程之定義：100 公里以下為短程，100 公里以上~200 公里以下為中程，200 公里以上為長程，將二十一種組合分別歸類於三種距離內（如表 3）。

表 2 小汽車駕駛人實際起迄點與對應之鄰近高鐵站

小汽車駕駛人實際起迄點	基隆、 臺北	桃園	新竹、 苗栗	臺中、 彰化	雲林、 嘉義	臺南	高雄、 屏東
鄰近高鐵站	臺北站	桃園站	新竹站	臺中站	嘉義站	臺南站	高雄站

表 3 短中長程定義與起迄點對照表

距離定義	起迄點組合
短程 (100 公里以下)	臺北至桃園、臺北至新竹、桃園至新竹、新竹至臺中、臺中至嘉義、嘉義至臺南、嘉義至左營、臺南至左營
中程 (100~200 公里)	臺北至臺中、桃園至臺中、新竹至嘉義、臺中至臺南、臺中至左營
長程 (200 公里以上)	臺北至嘉義、臺北至臺南、臺北至左營、桃園至嘉義、桃園至臺南、桃園至左營、新竹至臺南、新竹至左營

(二) 高鐵價格促銷方案

本研究參酌大眾運輸相關票價折扣，設計五種高鐵價格促銷方案。

1. 兩人同行_合購優惠

高鐵曾於民國 98 年 7 月推出「四人同行_一人免費」之價格促銷方案，平均單人可享 75 折優惠，但使用此方案的門檻條件為四人，且需同一時段搭乘與同一起迄點，由於限制過多，搭乘人數並無明顯增加。因此，本研究參考此一方案，改以設計成「兩人同行_合購優惠」方案，人數限制門檻較低僅需兩人即可，惟仍需相同起迄點與相同時段搭乘。因期「兩人同行_合購優惠」能吸引更多的小汽車駕駛人轉搭，參考「四人同行_一人免費」方案的 75 折優惠，並考慮與原本優惠折扣有所差異而再折扣 15%，將此方案票價降至每人 6 折。

2. 來回票折扣

台鐵、國道客運、國內航空等都曾推出「來回票折扣」，例如購買台鐵來回票可享 9 折優惠，購買國道客運（統聯、和新、國光、阿羅哈等）來回票則依各家公司不同，可享有 8 折至 7 折優惠，購買復興航空的臺北至高雄來回票可享 8 折優惠等。因此，參考過去大眾運輸應用「來回票折扣」的方式，以 8 折價格降低 15%，即以 6.5 折訂為高鐵單人「來回票折扣」的折扣。

3. 離峰折扣

過去高鐵實施藍橘雙色優惠的離峰折扣是指除星期五與星期日的 13 點後維持原價外，其餘時間分為藍色時段（享有 85 折優惠）與橘色時段（享有 65 折優惠）。本研究設計之「離峰折扣」則仍維持高鐵訂定的優惠時段，即除星期五與星期日的 13 點後的其餘時段，折扣數則以藍、橘時段的平均優惠價格 75 折為主。

4. 八張組合優惠券

此方案售票方式需一次購買八張優惠券，但可享較低折扣，適用於搭乘頻率較高的乘客；例如台鐵即曾推出環島周遊卷，原價 1706 元的車票以 1200 元賣出，相當於以 7 折的折扣賣出。因此，本研究參考台鐵環島周遊卷 7 折優惠，再減 15%，相當於每張 5.5 折的價格，此方案乘客一次需購買八張高鐵車票，但可享有較高的優惠。

5.持高鐵卡優惠

持卡優惠為常見的促銷方式，能有效提高顧客的忠誠度與再購率，例如持悠遊卡搭乘臺北捷運可享有捷運票價 8 折與轉乘優惠，持復興聯名卡購買復興航空國內線機票可享 9 折優惠，本研究參酌過去持卡優惠的折扣數，取悠遊卡與航空公司聯名卡折扣數的平均折扣數（8.5 折），並向下減 15%，以 7 折價格訂為持高鐵卡可享的票價優惠折扣。

（三）方案屬性

高鐵與小汽車運具選擇情境的模擬，係透過四種方案屬性（即旅行時間、費用、使用期限與購票通路）的不同水準值組合而成；其中，由於小汽車並無使用期限與購票通路等特性，因此，小汽車部份僅針對旅行時間與票價說明。

1.旅行時間

表示小汽車駕駛人行駛高速公路系統與搭乘高鐵單程所需時間。考量小汽車進出交流道與通過收費站之加減速，小汽車行駛高速公路的平均速率以 80 公里/時計算，將每段區間的里程數除以平均速率後，得知每段區間的旅行時間，以此訂為最低水準值，再依行駛旅次長度調整上漲幅度（長程增加 30 分鐘與 60 分鐘、中程增加 20 分鐘與 40 分鐘、短程則增加 10 分鐘與 20 分鐘）。搭乘高鐵的時間則依據高鐵公司提供之班表時刻，由於希望明確衡量旅行時間對小汽車駕駛人選擇行為之影響程度，因此，亦針對旅次長度調整上漲幅度，長程距離向上增加 20 分鐘、向下減少 20 分鐘；中程距離向上增加 10 分鐘、向下減少 10 分鐘；若為短程距離則向上增加 5 分鐘、向下減少 5 分鐘。

2.費用

小汽車費用計算包含油耗費與過路費，油價係參考經濟部能源局公告^[40]民國 98 年 9 月、10 月與 11 月的平均油價 30 元，且平均一公升油可行駛 10 公里，依油價調整為 34 元、30 元與 28 元三個水準值；過路費則是計算途中經過的收費站數乘上回數票 40 元得知。高鐵的費用計算是以高鐵票價原價分別乘上五個價格促銷方案之折扣數作為水準中間值，再考慮長、中與短程調整費用水準值，長程向上增加 100 元、向下減少 50 元，中程向上增加 50 元、向下減少 30 元，短程則向上增加 30 元、向下減少 20 元。

3.使用期限

表示每種高鐵價格促銷方案可使用的期限，兩人同行_合購優惠、來回票折扣與離峰折扣三種方案的使用期限訂定為當日、3 天與 1 星期；至於八張組合優惠券因需一次購買較多張數，故使用期限的水準值訂定為 15 天、30 天與 60 天；持高鐵卡優惠的旅客需加入高鐵會員，享有較高的便利性與優待，使用期限較長，訂定為 30 天、60 天與 90 天。此屬性將以虛擬變數納入後續模式處理。

4.購票通路

本研究問卷調查期間高鐵之購票方式，包括於高鐵站窗口與自動販售機購票，或利用網路與電話語音系統訂票，再於限定時間內付款取票。若欲擴展高鐵購票通路，可與二十四小時營業且服務駐點多的便利商店合作，提高高鐵旅客購票取票的便利性（後續

臺灣高鐵已於 2010 年 2 月 23 日開放便利商店購票與取票作業)。購票通路僅限定是否可於便利商店取票，故以虛擬變數處理。

(四) 問卷調查

考量高鐵營運路線的替代性，本研究對象為行駛台灣西部高速公路之小汽車駕駛人，調查時間為民國九十九年一月初至二月中旬，分別利用高速公路服務區面訪調查與網路電子問卷蒐集樣本。面訪調查地點，分別選定國道一號之湖口、西螺、新營與仁德服務區，及國道三號之關西、西湖、清水與關廟服務區。

3.2 敘述性統計分析

本研究針對行駛於高速公路西部走廊的小汽車駕駛人進行抽樣調查，面訪問卷共發出 600 份，扣除無效問卷，共得有效問卷 533 份，回收率為 90%；網路問卷則為 436 份，問卷回收共計 969 份。其中，短程旅次佔 327 份、中程旅次 342 份、長程旅次則有 300 份。茲將受訪者主要社經特性與旅運特性彙整於表 4。

有關受訪者社會經濟特性分析，以男性駕駛人居多 (61.3%)，八成以上集中在年齡層 25~54 歲 (80.7%)，大學專科學歷者佔一半比例 (56.0%)，六成以上受訪者月所得為 2~6 萬 (62.2%)。依駕駛人旅次目的劃分，休閒旅遊佔 23.7%、返鄉 20.6%、上班 17.6%、商務洽公 16.1%；此外，分析受訪者未選搭高鐵的原因，四成以上受訪者認為高鐵可及性差為主要原因，其次三成以上受訪者認為高鐵票價過高。

表 4 敘述性統計分析

項目		全部樣本		短程樣本		中程樣本		長程樣本	
		969 份		327 份		342 份		300 份	
		人數	比例%	人數	比例%	人數	比例%	人數	比例%
性別	男	592	61.1	202	61.8	211	61.7	179	59.7
	女	377	38.9	125	38.2	131	38.3	121	40.3
年齡	24 歲以下	90	9.3	21	6.4	38	11.1	31	10.3
	25~34 歲	370	38.2	160	48.9	123	36.0	87	29.0
	35~44 歲	266	27.5	94	28.7	88	25.7	84	28.0
	45~54 歲	145	15.0	40	12.2	55	16.1	50	16.7
	55 歲以上	98	10.1	12	3.6	38	11.1	48	16.0
教育程度	高中職(含)以下	177	18.3	52	15.9	73	21.3	52	17.3
	大學專科	543	56.0	172	52.6	190	55.6	181	60.3
	研究所(含)以上	249	25.7	103	31.5	79	23.1	67	22.3
個人月所得	未滿 2 萬	128	13.2	33	10.1	57	16.7	38	12.7
	2 萬~未滿 4 萬	320	33.0	115	35.2	122	35.7	83	27.7
	4 萬~未滿 6 萬	275	28.4	102	31.2	98	28.7	75	25.0
	6 萬~未滿 8 萬	170	17.5	48	14.7	40	11.7	82	27.3
	8 萬以上	76	7.8	29	8.9	25	7.3	22	7.3
旅次目的	返鄉	200	20.6	57	17.4	82	24.0	61	20.3
	休閒旅遊	230	23.7	74	22.6	94	27.5	62	20.7
	訪友	103	10.6	26	8.0	41	12.0	36	12.0
	上班	171	17.6	104	31.8	35	10.2	32	10.7
	醫療	69	7.1	8	2.4	34	9.9	27	9.0
	商務洽公	156	16.1	40	12.2	47	13.7	69	23.0
	其它	40	4.1	18	5.5	9	2.6	13	4.3
未選搭高鐵的主要原因	票價較高	324	33.4	83	25.4	119	34.8	122	40.7
	需花費較多時間	74	7.6	28	8.6	18	5.3	28	9.3
	可及性差	414	42.7	180	55.0	141	41.2	93	31.0
	較不便利	141	14.6	35	10.7	57	16.7	49	16.3
	較不舒適	13	1.3	1	0.3	6	1.8	6	2.0
	較不安全	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
	較不可靠	3	0.3	0	0.0	1	0.3	2	0.7

3.3 因素分析

本研究除考量旅行時間與票價等量化變數，認為運具服務品質滿意度等質化變數亦為影響小汽車駕駛人選擇行為之重要因素，因此，利用因素分析（factor analysis, FA）之主成分分析法（principal component analysis）進行構面萃取，選取特徵值大於 1 的共同因素，並利用最大變異法（varimax）之直交轉軸（orthogonal rotation）估計因素負荷量，將 11 個服務項目縮減成四個構面，分別命名為經濟性、可及便利性、舒適性與安全可靠性等，如表 5 所示。依研究分析結果，每一問項因素負荷量皆大於 0.4，即可被認為該項目與構面間具有一定關係存在，累積解釋變異量達 75% 以上（符合 40% 以上變異量的標準），故因素分析結果相當可取^[41]，構面信度均符合大於 0.6 的標準^[42]，表示具相當高的內部一致性。此四構面為影響小汽車在未來高鐵推出價格促銷方案時運具選擇的重要服務品質質化變數，供後續模式校估使用。

表 5 因素分析結果

問項	高鐵				小汽車			
	構面一	構面二	構面三	構面四	構面一	構面二	構面三	構面四
	經濟性	可及 便利性	舒適性	安全 可靠性	經濟性	可及 便利性	舒適性	安全 可靠性
V ₁ .價格合理	0.653				0.892			
V ₂ .旅行時間短	0.885				0.830			
V ₃ .直接到達旅程目的地		0.784				0.829		
V ₄ .轉乘其他交通工具方便		0.805				0.858		
V ₅ .可隨時出發搭乘		0.709				0.845		
V ₆ .座位寬敞舒適			0.911				0.891	
V ₇ .空調溫度舒適			0.895				0.893	
V ₈ .肇事率低				0.762				0.780
V ₉ .故障率低				0.916				0.888
V ₁₀ .可於預訂時間出發與抵達目的地				0.888				0.815
V ₁₁ .事故處理的速度快				0.783				0.888
構面信度	0.675	0.696	0.875	0.882	0.804	0.846	0.890	0.885
整體信度	0.763				0.838			
解釋變異	12.389	18.730	16.061	27.323	15.548	21.073	16.345	27.678
累積解釋變異	75.044				80.643			
KMO 值	0.773				0.793			

四、選擇行為模式分析

4.1 高鐵價格促銷方案選擇模式

本研究主要目的在探討不同的高鐵價格促銷方案，對小汽車駕駛人運具選擇與促銷方案選擇之影響。利用多項羅吉特模式與巢式羅吉特模式建構小汽車駕駛人對高鐵價格

促銷方案選擇模式，模式校估採用四類變數（如表 6），包括服務品質、方案屬性、旅運特性及社經特性。本研究以 LIMDEP 軟體進行模式校估，並以維持小汽車的方案六作為模式之基礎方案。首先以多項羅吉特模式為基礎模式校估，分析短、中與長程的小汽車駕駛人對高鐵價格促銷方案的選擇行為，再以巢式羅吉特建構價格促銷方案的巢式架構。

表 6 模式校估變數

類別		變數	變數說明
共生變數	服務品質	經濟性、可及便利性、舒適性與安全可靠性	利用因素分析所得之構面分數。
		方案屬性	旅行時間
	費用		根據不同起迄點所給定的「百元」數據。
	使用期限		為高鐵票種使用期限，單位為「天」。
	購票通路		利用虛擬變數處理，1 為可至便利商店取票，0 為不可至便利商店取票。
旅運特性	行駛高速公路頻率	高於一星期 1 次為 1，低於一星期 1 次為 0。	
	旅次目的	共設六組虛擬變數，分別代表「返鄉」、「休閒旅遊」、「訪友」、「上班」、「醫療」與「商務洽公」。	
	停留天數	當天往返設為 0，其餘設為 1。	
	同行人數	人數為高於 3 人設為 1，人數為低於 3 人設為 0。	
	搭乘高鐵頻率	高於一星期 1 次為 1，低於一星期 1 次為 0。	
社經特性	現居地	共設三組虛擬變數，分別代表北部（基隆、臺北、桃園與新竹）、中部（苗栗、臺中、彰化與雲林）及南部（嘉義、臺南、高雄、屏東）。	
	性別	男性設為 1，女性設為 0。	
	年齡	高於 45 歲設為 1，低於 45 歲設為 0。	
	個人月所得	高於 4 萬設為 1，低於 4 萬設為 0。	
	教育程度	大學專科與研究所(含)以上設為 1，國中(含)以下、高中職設為 0。	
	婚姻狀況	已婚設為 1，單身設為 0。	
	擁有小孩	有小孩者設為 1，無小孩者設為 0。	
	家中擁有小汽車數	擁有小汽車設為 1，無擁有小汽車設為 0。	
實際開車經驗	高於 6 年設為 1，低於 6 年設為 0。		

（一）多項羅吉特模式

1. 服務品質

由表 7 可知，對旅行時間長且費用較高的中、長程受訪者而言，在運具選擇與價格促銷方案選擇行為中，最顧慮經濟性；其次則為可及便利性，係因目前除臺北站與左營站為三鐵共站（高鐵、台鐵與捷運）外，其餘高鐵站多處於郊區偏僻處，需依賴客運、私人運具或是計程車接送，轉乘相較不方便；而因中、長程旅次的旅行時間較長，因此，座位是否寬敞與空調溫度是否合宜等舒適性考量亦甚重要；安全可靠則影響程度相對較低。至於對短程旅客而言，無論是搭乘高鐵或行駛小汽車所需旅行時間與費用差異並不大，不會預留太多時間緩衝，因此，較重視轉運的可及便利性與安全可靠性，經濟性影響程度較中、長程低，短時間的旅次則較不重視舒適度。

2. 方案屬性

旅行時間為旅客主要考量的方案屬性，目前高鐵分直達車與非直達車，兩者票價雖相同，但對時間價值較高的旅客而言，直達車行車時間短，可減少不必要的等待；其次，若票價越低越能吸引小汽車駕駛人轉搭高鐵，顯示若高鐵在票價上的折扣策略應可提高載客率；至於近期高鐵新增於便利商店購票的通路，因可增加旅客便利性，減少站區窗口排隊問題，故此屬性對選擇行為亦有一定影響力；而由於除特定節日或假日需提前訂票外，使用期限對一般旅客影響程度較低。

3. 旅運特性

短程返鄉旅客因旅次長度較短，且相對返鄉頻率較中、長程高，較偏好選擇「八張組合優惠券」；旅次頻率較低的長程返鄉旅客則較不會選擇需加入會員的「持高鐵卡優惠」。休閒旅遊旅客同行人數較多，多偏好「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」。短程訪友旅客之同行人數通常較少，因此，較不會選擇「兩人同行_合購優惠」，因其頻率較高而偏好選擇「持高鐵卡優惠」。從事醫療的旅客較不方便轉乘，對可及性需求較大，皆多維持選擇「小汽車」；且因頻率不高並受限就醫時間，較不偏好「離峰折扣」與「持高鐵卡優惠」。商務洽公考量方便性傾向維持選擇「小汽車」，至於長程商務洽公旅客因多半由公司支付費用，對票價折扣敏感度較低、時間價值較高，且考量公務時間上的限制，較不會選擇「離峰折扣」，加上顧及使用率較低，亦不偏好選擇「持高鐵卡優惠」。

至於其他旅運特性，從事長程旅次且開車頻率較高的旅客，多半為獨自前往，故較偏好選擇「單人來回票折扣」，對於「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」的意願較小；同行人數較多的中、長程旅客，較不會選擇「單人來回票折扣」與「持高鐵卡優惠」，短程旅客則對「兩人同行_合購優惠」較偏好；非當天往返者顧及行程規劃與旅運彈性，多維持選擇「小汽車」。過去即已較少搭乘高鐵的短、中程旅客，對選擇高鐵價格促銷方案的意願普遍較低，仍慣性維持「小汽車」；至於過去較常搭乘高鐵的長程旅客，則會考慮選擇「持高鐵卡優惠」。

4. 社經特性

年齡較高的短程旅客，因多為獨自前往，且頻率較高，多選擇「單人來回票折扣」與「持高鐵卡優惠」，長程旅客則亦偏好選擇「單人來回票折扣」；教育程度高的長程旅客，對新方案的接受度較高，其較願意選擇「八張組合優惠券」；所得較高的中程旅客，較能支付總額較高的「八張組合優惠券」。擁有小孩數的旅客因需攜帶大量的行李且擔心干擾到其它旅客，因此，大多維持選擇「小汽車」；持有小汽車且開車經驗較長的旅客亦習慣以小汽車進行旅運行為。居住北部之中程旅客，對離峰折扣與持卡優惠的方式接受度較高；居住中部之短程旅客，由於旅次長度較短，大多維持選擇「小汽車」；居住南部之中程旅客對優惠券新促銷方案接受度較低，較偏好實質上的折扣，多選擇「單人來回票折扣」。

表 7 多項羅吉特模式校估結果

解釋變數		短程		中程		長程		
		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值	
方案特定常數	兩人同行_合購優惠	-3.521	-5.036	-3.352	-4.774	-6.819	-6.470	
	單人來回票折扣	0.581	0.734	-0.981	-1.345	-8.826	-10.768	
	離峰折扣	-2.249	-3.387	-2.759	-3.370	-5.492	-6.631	
	八張組合優惠券	-1.722	-1.922	-5.989	-8.129	-11.552	-11.552	
	持高鐵卡優惠	-0.226	-0.259	-3.501	-6.225	-9.116	-10.703	
共生變數	服務品質	經濟性	0.140	2.661	0.365	5.034	0.389	3.204
		可及便利性	0.161	2.927	0.259	1.787	0.320	3.801
		舒適性	0.127	2.652	0.242	3.354	0.278	2.552
		安全可靠	0.151	2.530	0.227	3.125	0.202	2.183
	方案屬性	旅行時間	-2.740	-2.483	-2.069	-5.468	-2.424	-7.969
		票價	-1.411	-7.173	-1.660	-12.047	-1.688	-19.793
		使用期限	0.081	2.652	0.076	2.962	0.105	3.560
		購票通路	0.161	2.571	0.495	4.576	0.824	6.861
旅運特性	旅次目的	返鄉 (優惠券)	1.007	3.334				
		返鄉 (持高鐵卡)					-0.800	-2.423
		休閒旅遊 (兩人同行)					1.005	2.979
		休閒旅遊 (優惠券)	0.785	2.572			0.766	2.388
		訪友 (兩人同行)	-1.939	-1.890				
		訪友 (來回票)	0.789	2.780			0.801	2.630
		訪友 (持高鐵卡)	1.060	2.403				
		醫療 (離峰折扣)					-1.140	-2.103
		醫療 (持高鐵卡)					-2.235	-2.867
		商務洽公 (離峰折扣)					-1.487	-3.427
		商務洽公 (持高鐵卡)					-1.233	-3.331
		開車頻率 (兩人同行)					-0.382	-5.492
		開車頻率 (來回票)					0.148	2.908
		開車頻率 (優惠券)					-0.289	-3.956
		同行人數 (兩人同行)	0.308	4.435	-0.229	-2.469		
		同行人數 (來回票)			-0.417	-5.072	-0.336	-4.189
		同行人數 (持高鐵卡)	-0.329	-2.513	-0.481	-4.264	-0.709	-5.771
		停留天數 (來回票)	-0.137	-2.787	-0.066	-2.521		
		停留天數 (離峰折扣)					-0.285	-2.744
		搭高鐵頻率 (來回票)	-0.385	-6.395	-0.196	-4.005		

表 7 多項羅吉特模式校估結果 (續)

解釋變數		短程		中程		長程	
		係數	t 值	係數	t 值	係數	t 值
	搭高鐵頻率 (離峰折扣)	-0.341	-3.606	-0.201	-2.327		
	搭高鐵頻率 (持高鐵卡)	-0.379	-3.808			0.237	2.907
社 經 特 性	年齡 (來回票)	0.594	2.669			0.835	3.419
	年齡 (持高鐵卡)	0.972	2.441				
	教育程度 (優惠券)					0.946	2.266
	所得 (優惠券)			0.336	3.302		
	擁有小孩數 (兩人同行)			-0.643	-2.767		
	擁有小孩數 (來回票)			-0.451	-2.474	-1.163	-5.131
	擁有小孩數 (離峰折扣)					-1.977	-5.625
	擁有小孩數 (持高鐵卡)			-0.919	-3.242	-1.025	-3.259
	擁有小汽車數 (兩人同行)			-0.951	-6.005	-0.883	-4.388
	擁有小汽車數 (來回票)			-0.835	-6.630		
	擁有小汽車數 (離峰折扣)					-0.697	-2.908
	擁有小汽車數 (優惠券)			-0.619	-3.496	-1.065	-4.483
	擁有小汽車數 (持高鐵卡)	-0.640	-2.772	-0.777	-4.260		
	開車年數 (兩人同行)					-0.710	-2.571
	開車年數 (離峰折扣)	-0.575	-2.258				
	開車年數 (優惠券)			-0.950	-3.501	-1.306	-3.921
	開車年數 (持高鐵卡)					-1.050	-3.534
	居住地_北部 (來回票)					0.380	1.947
	居住地_北部 (離峰折扣)			0.710	2.454		
	居住地_北部 (持高鐵卡)			0.539	2.121		
居住地_中部 (離峰折扣)	-1.126	-2.568					
居住地_中部 (優惠券)	-0.774	-1.966					
居住地_南部 (來回票)			0.598	3.439			
居住地_南部 (優惠券)			-0.651	-2.112			
參數為零時之對數概似函數值 LL (0)		-1743.382		-1832.970		-1605.416	
收斂對數概似函數值 LL (β)		-1313.161		-1324.825		-862.627	
概似比指標 ρ^2		0.247		0.277		0.463	
樣本數		327 份		342 份		300 份	

(二) 巢式羅吉特模式

利用多項羅吉特模式的最佳變數組合，繼續以巢式羅吉特模式說明方案間相似性關

係。由於巢式羅吉特模式的可能架構組合非常多種，本研究僅以兩層巢式架構作為模式建構基礎。經嘗試所有巢式架構與考量包容值參數小於 1 的限制後，將合理巢式模式的校估結果列於圖 4，校估結果其概似比指標均略優於多項羅吉特模式，變數係數差異不大，此不再贅述，在此僅說明各旅次模式之合理巢式結構。短程旅次通常往返頻率較高且同行人數不多，「單人來回票折扣」與「持高鐵卡優惠」較適用於此群旅客，其具有某種程度上的相似性，因此，此兩種方案為同巢，其餘各自為一巢；「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」因皆適合同行人數多的旅客，此兩種方案具相似性，故中程旅次之合理巢式結構為「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」同一巢，其餘各自為一巢；長程旅次合理的巢式結構為「單人來回票折扣」、「離峰折扣」、「八張組合優惠券」與「持高鐵卡優惠」同巢，屬單人即可享受的優惠，若欲選擇「兩人同行_合購優惠」需另尋同伴，因此，此方案與小汽車則分別各自一巢。



圖 4

巢式羅吉特模式架構圖

4.2 票價敏感度分析

站在私人運具移轉大眾運輸的觀點，瞭解高鐵實施任一價格促銷方案的票價調整後，對其它方案市場佔有率重新分配與移轉情形，本研究以基礎多項羅吉特模式校估之效用函數，分別計算短、中與長程之票價敏感度分析，以求得小汽車駕駛人移轉至高鐵的人數；由於各高鐵價格促銷方案的折扣數不同，對高鐵收益的影響則不予討論。當某一方案的票價調降 10% 時，各方案市場佔有率的變化如表 8 所示。不論何種旅次長度，當小汽車的費用調降 10% 時，選擇小汽車比例會大幅增加（短程 9.48%、中程 11.99%、長程 11.00%），近來油價明顯調漲，但因此，當小汽車油價回降 10% 時，原本選擇高鐵的旅客會大量移轉回小汽車。

表 8 票價之敏感度分析

方案	原始比例	短程旅次 (價格調降 10%)											
		兩人同行 合購優惠		單人來回折扣		離峰折扣		八張組合 優惠券		持高鐵卡 優惠		維持小汽車	
		人數	比例	人數	比例	人數	比例	人數	比例	人數	比例	人數	比例
合購優惠	13.52	+7	+2.14	-2	-0.61	-1	-0.31	-1	-0.31	1	-0.31	6	-1.83
來回折扣	30.13	-2	-0.61	+14	+4.28	-1	-0.31	-2	-0.61	2	-0.61	14	-4.28
離峰折扣	7.22	-1	-0.31	-1	-0.31	+6	+1.83	-0	-0.00	0	-0.00	4	-1.22
組合優惠券	10.42	-1	-0.31	-2	-0.61	-1	-0.31	+5	+1.53	0	-0.00	4	-1.22
高鐵卡優惠	8.67	-0	-0.00	-1	-0.31	-0	-0.00	-0	-0.00	+5	+1.53	3	-0.92
維持小汽車	30.04	-3	-0.92	-7	-2.14	-3	-0.92	-2	-0.61	2	-0.61	+31	+9.48
中程旅次 (價格調降 10%)													
合購優惠	14.62	+20	+5.85	-9	-2.63	-2	-0.58	-2	-0.58	-3	-0.88	-8	-2.34
來回折扣	33.04	-9	-2.63	+33	+9.65	-5	-1.46	-5	-1.46	-7	-2.05	-16	-4.68
離峰折扣	6.14	-1	-0.29	-3	-0.88	+12	+3.51	-1	-0.29	-1	-0.29	-5	-1.46
組合優惠券	10.53	-3	-0.88	-6	-1.75	-1	-0.29	+14	+4.09	-2	-0.58	-7	-2.05
高鐵卡優惠	8.77	-2	-0.58	-5	-1.46	-1	-0.29	-2	-0.58	+17	+4.97	-5	-1.46
維持小汽車	26.9	-5	-1.46	-10	-2.92	-3	-0.88	-4	-1.17	-4	-1.17	+41	+11.99
長程旅次 (價格調降 10%)													
合購優惠	15.00	+23	+7.67	-5	-1.67	-3	-1.00	-5	-1.67	-4	-1.33	-7	-2.33
來回折扣	31.7	-4	-1.33	+32	+10.67	-7	-2.33	-5	-1.67	-9	-3.00	-12	-4.00
離峰折扣	8.00	-10	-3.33	-16	-5.33	+18	+6.00	-2	-0.67	-3	-1.00	-4	-1.33
組合優惠券	13.33	-3	-1.00	-2	-0.67	-2	-0.38	+17	+5.67	-4	-1.33	-6	-2.00
高鐵卡優惠	11.67	-4	-1.33	-6	-2.00	-3	-0.56	-2	-0.67	+23	+7.67	-4	-1.33
維持小汽車	20.30	-2	-0.67	-3	-1.00	-2	-0.38	-3	-1.00	-3	-1.00	+33	+11.00

至於以小汽車駕駛人受高鐵價格促銷方案影響轉搭高鐵的角度而言，不論何種旅次長度，「單人票來回折扣」與「兩人同行_合購優惠」票價調降 10%時，小汽車轉搭高鐵的比例較高，其中又以長程旅客效果最為顯著，主要是因為長程票價較高，折扣 10%後可節省較多的費用。建議未來高鐵可推出「單人票來回折扣」與「兩人同行_合購優惠」

兩種優惠方式，將可吸引較多的小汽車駕駛人轉搭高鐵。至於「離峰折扣」、「八張組合優惠券」與「持高鐵卡優惠」三個方案移轉小汽車駕駛人至選擇高鐵的比例則較小。「離峰折扣」為高鐵過去推動之方案，但由於乘車時間受限，且周末假日多半不適用，因此效果有限；「八張組合優惠券」與「持高鐵卡優惠」為新方案，優惠券有購買張數的限制，高鐵卡需加入會員辦卡且折扣數較低，因此，當價格降低 10%時，小汽車駕駛人對此二個方案仍選擇意願較低。

4.3 行銷管理意涵

眾多促銷方式中，降價往往最能吸引消費者青睞，透過價格折扣優惠，可有效提高產品購買率。依本研究模式分析結果顯示，高鐵價格促銷方案確實可促使小汽車駕駛人轉搭高鐵，但不同的價格促銷方案移轉程度與吸引的旅客有所差異，未來可視情況與目標客戶擇定適用方案。茲依模式分析結果歸納行銷管理意涵供高鐵營運參酌：

(一) 高鐵價格促銷方案

1. 「單人來回票折扣」與「兩人同行_合購優惠」效果最佳

由票價敏感度分析得知，不論何種旅次長度，「單人來回票折扣」與「兩人同行_合購優惠」對小汽車駕駛人轉搭高鐵有較大的吸引力。「單人來回票折扣」的優點在於若事先已有既定的行程規劃，可同時購買來回票享有折扣，此方案沒有同行人數與乘車時間上的限制；「兩人同行_合購優惠」不同於過去限制較多同行人數的方案（四人同行_一人免費），此方案的特性為只需二人即可成行，人數限制門檻較低。建議未來高鐵若欲推出價格促銷方案，可優先考慮這兩種方案，其中又以「單人來回票折扣」的效果最為明顯。

2. 「離峰折扣」的效果較差

「離峰折扣」為目前高鐵過去推行的價格促銷方案，除星期五後與星期日下午一點後為原價出售，其餘時間分成藍色時段 85 折優惠與橘色時間 65 折優惠，但返鄉與休閒旅遊旅客多為周末假日進行旅運行為，此方案對這些族群較不適用，故此方案的效果較差。

(二) 鎖定目標客戶

由上述結果發現，返鄉與休閒旅遊旅客之同行人數較多且停留天數長，多傾向選擇「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」；訪友旅客同行人數少且多當日來回，較偏好「單人票來回折扣」與「持高鐵卡優惠」方案；從事醫療旅次旅客，由於身體較不適合進行轉乘，多半「維持小汽車」；從事商務洽公的旅客，同行人數少，行程早已規劃且多當日來回，對「單人票來回折扣」意願較高。

由於不同旅運特性與社經特性的旅客對方案的偏好有所差異，因此，除利用價格促銷方式外，可利用此特點針對不同旅客進行差異化行銷。例如：針對返鄉旅客，增開返鄉列車與提前訂票優惠等；春節或旅遊旺季不易訂購車票與飯店，針對休閒旅遊旅客，可積極推動各縣市重要景點套裝行程與訂房服務，與旅行業者、飯店業者異業結盟；對

從事醫療旅客的部分，可考量與大型醫院合作，提供高鐵站至醫院的免費接駁服務等；此外，高鐵亦可嘗試與企業合作，替商務洽公需求頻繁的企業設計專屬商務來回票，並可享有較高折扣優惠；與大專院校簽約提供學生乘坐高鐵的優惠折扣；針對同行人數與停留天數較多的旅客，提供代訂租車與訂房服務；提供高齡或行動不便者免費接駁服務；對攜帶幼兒與大型行李的旅客提供快速便利通道、叫車與拖運服務；與計程車業者合作，提供女性夜間返家叫車服務；與縣市活動、展場表演結合，增開列車接送。

（三）調整服務方式

旅行時間長短為小汽車駕駛人最重視之方案屬性。但以高鐵而言，提昇高鐵速率以縮短行車時間並非易事，顧及營運系統安全性，僅能從縮短停車站數增設直達車的方式著手。「票價」雖為次要重視的方案屬性，但其調整效果較佳且易被大眾接受，若營運利潤在合理接受範圍內，高鐵可透過各式票價折扣吸引小汽車駕駛人轉搭，可獲顯著效果。

（四）購票通路效果

小汽車駕駛人對「使用期限」與「購票通路」雖未如旅行時間與票價般重視，但訂定合理的使用期限與增加購票通路仍為提升高鐵載客率之重要因素。臺灣高鐵近期甫與兩大便利超商（統一及全家）合作訂取票作業，民眾不需至高鐵站排隊購票，對於排隊購票旅客較多的都會站區與尖峰時刻，便利性與時間節省效果明顯，亦有利於提高民眾轉搭高鐵的意願。

五、結論與建議

本研究主要目的在探討小汽車駕駛人面對不同高鐵價格促銷方案時的運具選擇行為，分別針對短、中與長程旅次，以多項與巢式羅吉特模式，並考量服務品質等質化變數，建構選擇行為模式。以下歸納說明本研究分析結論：

1. 可及性差與高票價為小汽車駕駛人不選搭高鐵的關鍵阻力

除臺北與左營站有便捷的轉乘系統外，高鐵多數站區位置較偏遠，即使設有接駁車也受限班次較少與距離較遠等限制，四成以上受訪者認為可及性差是旅客不願意搭乘高鐵的主要原因。此外，雖然高鐵具行車時間短的優勢，但其票價亦相對地較其它城際運具高，僅管過去高鐵曾推出許多促銷方案，但運量成長仍有限，三成以上受訪者仍認為高鐵票價過高，高票價為旅客不願搭乘高鐵的次要原因。

2. 納入運具服務品質質化變數作為模式共生變數

以往探討運具選擇行為之文獻，皆認為運具的服務品質對於旅客的選擇行為具有顯著影響，近年來亦有許多研究將服務品質納入選擇模式中。本研究利用因素分析從服務品質項目裡萃取出四個構面，分別為經濟性、可及便利性、舒適性與安全可靠，作為模式建構時的重要質化解釋變數。

3. 旅行時間與票價為重要方案屬性

依選擇行為模式校估結果顯示，旅行時間、票價、使用期限與購票通路等方案屬性

對旅客選擇行為皆有顯著影響，其中以旅行時間與票價影響程度最強。

4. 運具選擇模式分析結果

根據多項羅吉特模式校估結果，各類解釋變數均會影響選擇行為，包括服務品質質化變數、方案屬性變數、旅運特性及社經特性等。有關價格促銷方案的偏好選擇，返鄉與休閒旅遊旅客傾向「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」、訪友旅客對「單人票來回折扣」與「持高鐵卡優惠」較偏好、從事醫療旅次的旅客多「維持小汽車」、商務洽公旅客則偏好選擇「單人票來回折扣」。巢式羅吉特模式說明方案間的相似性，對短程而言，「單人來回票折扣」與「持高鐵卡優惠」為同巢，中程以「兩人同行_合購優惠」與「八張組合優惠券」同巢，長程則以「單人來回票折扣」、「離峰折扣」、「八張組合優惠券」與「持高鐵卡優惠」同巢。

5. 票價敏感度分析

由小汽車移轉至高鐵的角度而言，當高鐵實施「單人票來回折扣」方案調降 10% 票價時，小汽車駕駛人改選搭高鐵的比例最高，其次為「兩人同行_合購優惠」。

6. 行銷建議

建議高鐵可優先推動「單人票來回折扣」與「兩人同行_合購優惠」方案，對吸引小汽車駕駛人轉搭可獲致較明顯效果；另外，亦可針對不同旅運特性與社經特性的旅客族群提供差異化行銷與異業合作，並可透過更多加值服務滿足弱勢旅客。

本研究在旅行時間與票價估算上，由於無法確實掌握旅客搭乘高鐵前後之接駁運具，因此，僅計算搭乘高鐵的時間，小汽車方案則只計算行駛高速公路系統的時間與費用，建議後續研究可再精算接駁的時間與成本。此外，本研究重點在於利用價格促銷手段探討運具間的移轉行為，建議後續研究可考慮搭配其它行銷方式進行（例如哩程積點購票優惠與異業結盟服務等）。個體選擇模式的範圍廣泛，除多項與巢式羅吉特模式外，建議後續研究可考慮以其它離散選擇模式進行分析比較。

參考文獻

1. Ieda, H., Kanayama, Y., Ota, M., Yamazaki, T. and Okamura, T. "How can the quality of rail services in Tokyo be further improved?", *Transport Policy*, Vol.8, No. 2, 2001, pp.97-106.
2. Kim, S., Ulfarsson, G. F. and Hennessy, J. T., "Analysis of light rail rider travel behavior: Impacts of individual, built environment, and crime characteristics on transit access", *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.41, No.6, 2007, pp.511-522.
3. Anable, J., "Complacent Car Addicts or Aspiring Environmentalists? Identifying travel behaviour segments using attitude theory", *Transport policy*, Vol. 12, No. 1, 2005, pp. 65-78.
4. 張瑋，「臺北市政府捷運工程局課責系統之探討」，東海大學行政管理暨政策學系碩士論文，民國 97 年。
5. 臺灣高鐵，「營運現況」，<http://www.thsrc.com.tw/tc/?lc=tc>，民國 99 年。

6. 交通部，「交通統計要覽」， <http://www.motc.gov.tw/motchypage/view97/d2070.xls>，民國 99 年。
7. Bonnafeous, A., “The regional impact of the TGV”, *Transportation*, Vol.14, No. 2, 1987, pp.127-137.
8. Vickerman, R., “High-speed rail in Europe: experience and issues for future”, *The Annals of Regional Science*, Vol. 31, No. 1, 1997, pp.21-38.
9. Coto-Millán, P., Inglada, V. and Rey, B., “Effects of network economies in high-speed rail: the Spain case”, *The Annals of Regional Science*, Vol.11, No. 4, 2007, pp.911-925.
10. Hensher, D. A. and Prioni, P., “A service quality index for area-wide contract performance assessment”, *Journal of Transport Economic and Policy*, Vol.36, No. 1, 2003, pp.93-113.
11. González-Savignat, M., “Will the high-speed train compete against the private vehicle?”, *Transportation Reviews*, Vol.24, No. 3, 2004, pp.293-316.
12. Correnti, V., Capri, S., Ignaccolo, M. And Inturri, G., “The potential of rotorcraft for intercity passenger transport”, *Journal of Air Transport Management*, Vol.13, No. 2, 2007, pp.53-60.
13. Ortúzar, J. de D. and Simonetti, C., “Modelling the demand for medium distance air travel with the mixed data estimation method”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 14, No. 6, 2008, pp. 297-303.
14. Park, Y. and Ha, H. K., “Analysis of the impact of high-speed railroad service on air transport demand”, *Transportation Research Part: E Logistics and Transportation Review*, Vol.42, No. 2, 2006, pp.95-104.
15. Roman, C., Espino, R. and Martín, J. C., “Competition of high-speed train with air transport: The case of Madrid-Barcelona”, *Journal of Air Transport Management*, Vol. 13, No. 5, 2007, pp. 277-284.
16. Yang, C. W. and Sung. Y. C., “Constructing a mixed-logit model with market positioning to analyze the effects of new mode introduction”, *Journal of Transport Geography*, Available online 28 February 2009.
17. 謝尚行、徐翊庭，「高鐵通車前後台灣西部走廊旅客運具選擇行為之比較分析」，*育達學院學報*，第 18 卷，第 3 期，民國 98 年，頁 111~126。
18. Kotler P., *Marketing Management: Analysis, Planning, Implementation and Control*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1991.
19. American Marketing Association, <http://www.marketingpower.com/Pages/default.aspx>，2009.
20. Diamond, W. and Johnson, R. R., “The Framing of Sales Promotions: An Approach to Classification”, *Advances in Consumer Research*, Vol.17, No. 1, 1990, pp.494-500.
21. Raghubir, P. and Kim, P. C., “When do price promotions effect pre-trial brand evaluation”, *Journal of Marketing Research*, Vol.36, No. 5, 1999, pp.211-222.
22. Kotler, P. and Keller, K. L., *Marketing Management*, 12th Edition, New Jersey: Prentice Hall, 2006.
23. Mulhern, F. J. and Padgett, D. T., “The relationship between retail price promotions and regular price purchases,” *Journal of Marketing*, Vol. 59, No. 4, 1995, pp. 83-90.
24. Ho, T. H., Tang, C. S. and Bell, D. R. (1998), “Rational shopping behavior and the option

- value of variable pricing”, *Management Science*, Vol.44, No. 12, pp.145-160.
25. Dickson, P. R. and Sawyer, A. G., “The price knowledge and search of supermarket shoppers”, *Journal of Marketing*, Vol.54, No. 3, 1990, pp.42-53.
 26. Blattberg, R. and Neslin, S., *Sales Promotions: concepts, methods and strategies*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1990.
 27. Wansink, B. and Rohit, D., “Out of sight, out of mind: Pantry stockpiling and brand usage frequency”, *Marketing Letters*, Vol.5, No. 7, 1998, pp.91-100.
 28. Raghubir, P. and Kim, P. C., “When do price promotions effect pre-trial brand evaluation”, *Journal of Marketing Research*, Vol.36, No. 5, 1999, pp.211-222.
 29. Meyer, R. J. and Assuncao, K., “The Optimality of Consumer Stockpiling”, *Marketing Science*, Vol. 9, No. 1, 1990, pp. 18-41.
 30. Jedidi, K., Mela, C. F. and Gupta, S., “Managing Advertising and Promotion for Long-term Profitability”, *Managing Science*, Vol.18, No. 2, 1997, pp.1-22.
 31. Hensher, D. A. and Prioni, P., “A service quality index for area-wide contract performance assessment”, *Journal of Transport Economic and Policy*, Vol.36, No. 1, 2003, pp.93-113.
 32. Espion, R., Martin, J. C. and Román, C., “Analyzing the effect of preference heterogeneity on willingness to pay for improving service quality in an airline choice context”, *Transportation Research Part: E Logistics and Transportation Review*, Vol.44, No. 4, 2008, pp.593-606.
 33. Brons, M., Givoni, M. and Rietveld, P., “Access to railway stations and its potential in increasing rail use”, *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol.43, No. 2, 2009, pp.136-149.
 34. Dissanayake, D. and Morikawa, T., “Investigating household vehicle ownership, mode choice and trip sharing decisions using a combined revealed preference/stated preference Nested Logit model: case study in Bangkok Metropolitan Region”, *Journal of Transport Geography*, Available online 29 August 2009.
 35. 陳勁甫、曾文祥、郭文凱，「服務品質、知覺價值、滿意度與顧客忠誠度之研究_以高雄市真愛碼頭觀光船為例」，*旅遊管理研究*，第 8 卷，第 1 期，民國 97 年，頁 59~76。
 36. 黃勇富、李蕙君，「以 Kano 模式探討臺灣高鐵等待服務品質」，*品質月刊*，第 43 卷，第 10 期，民國 96 年，頁 59~64。
 37. McFadden, D., *Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior*, Structural Analysis of Discrete Data, Cambridge MIT press, 1978.
 38. 黃芳銘，*結構方程模式：理論與應用*，五南圖書出版股份有限公司，臺北，民國 91 年。
 39. 邱皓政，*結構方程模式：LISREL 的理論、技術與應用*，雙葉書廊有限公司，臺北，民國 92 年。
 40. 經濟部能源局，「國內油品價格查詢」，<http://www.moeaboe.gov.tw:80/oil102/>，民國 98 年。
 41. Zaltman, G. and Burger, P. C., *Marketing Research: Fundamentals and Dynamics*, Macmillian, Colldegec Publishing Company, New York, 1975.
 42. 陳順宇，*多變量分析*，華泰書局，臺北，民國 87 年。