

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 ☒ 成果報告  
☐ 期中度報告

應用電子票證探討票價優惠實施效果之動態分析研究

計畫類別：☒ 個別型計畫 ☐ 整合型計畫

計畫編號：NSC 99-2410-H-160-011-SSS

執行期間：99 年 8 月 1 日至 100 年 7 月 31 日

執行機構及系所：文藻外語學院國際企業管理系

計畫主持人：賴文泰

共同主持人：

計畫參與人員：

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

本計畫除繳交成果報告外，另須繳交以下出國心得報告：

- ☐ 赴國外出差或研習心得報告
- ☐ 赴大陸地區出差或研習心得報告
- ☐ 出席國際學術會議心得報告
- ☐ 國際合作研究計畫國外研究報告

處理方式：除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

中 華 民 國 100 年 7 月 31 日

## 摘要

本研究首先應用 MOA 理論比較大眾運輸供給較佳、較差地區旅運者之運具使用行為，並探討影響運具選擇之行為因素。文中依據旅運者所在地區大眾運輸供給之良窳為分類，探討二地區旅運者使用大眾運具、機車行為之差異。其次，採實地發放免費電子票證之方式，探討免費票價對大眾運具使用行為之影響效果。實證分析結果顯示，大眾運輸供給較佳地區之旅運者對於大眾運具的評價明顯較優，大眾運輸供給較差地區之旅運者則對於機車的評價明顯較優；各變數影響大眾運具使用行為之效果方面，「意向」是影響最顯著之變數，因此，致力於可正向提升大眾運具「意向」之軟、硬體措施，將有助於提升大眾運具之市場占有率。至於免費措施對於轉移機車通勤族使用公車通勤之效果有限。

關鍵詞：大眾運輸、意向、習慣、電子票證

## Abstract

*This study applies MOA theory to compare the consumer behavior between residents in an area with good public transport service versus one with poor service and, to determine the influent factors on the consumer behavior in mode choice. A questionnaire was developed and disseminated to a random sample of passengers. The sampled passengers were first categorized into groups by indices of mass transit service development/quality, to reveal the different behaviors of mass transit usage and motorcycle usage in the two areas. Second, free e-tickets of bus system were given to motorcycle riders, to compare the results of passenger interview before and after launching marketing strategy. Residents in the area with good mass transit services were found to have better opinions on mass transit, oppositely, residents in the area with worse mass transit services were found to have better opinions on motorcycle. Behavioral intention was found to have the most significant impact in the two areas. According to the results, improving mass transit services would not only increase intention to use mass transit, but would also increase the market share of mass transit. Additionally, free e-tickets was found to have not the significant impact on switching the motorcycle's commuter to use mass transit.*

Key Words: Mass Transit, Intention, Habit, Electronic Ticket

## 壹、前言

面對小客車、機車急遽成長所衍生之諸多問題，交通部早於民國 84 年頒布之「運輸政策白皮書」即明白揭槓「陸運建設，由公路擴展至軌道；運具使用，由私人誘導至大眾」之政策。然「大眾運輸為主」之運輸政策於國內已倡議甚久，大幅改善都市大眾運輸服務品質之硬體措施卻不多見，究其主因是改善大眾運輸常需投入大量建設成本或營運成本，若無法有效提升大眾運具之市場占有率，除投資成本之浪費外，將造成營運期間之財務虧損；此項疑慮可具體以高雄捷運每年虧損約 30 億元得到例證。然高雄現階段改善大眾運輸供給效果不若預期之情形，若對照台北市經驗則呈現迥然不同之情形；即提供較佳的大眾運輸供給是否有助於該地區大眾運具佔有率的提升？為一值得探究之課題。

上述課題可藉由旅運者之運具使用行為進行探究，而過去探討運具使用行為

之研究方法主要採個體經濟學的效用最大化理論或心理學的行為理論，前者考量的變數主要為社經特性、運具屬性等顯示性偏好變數；後者的研究成果指出，運具選擇行為除受「意向」(intention)、「習慣」(habit)等個人內在心理變數之影響(Domarchi 等人 (2008)；Fujii 與 Kitamura (2003))外，尚受決策情境或內容等外部「環境」(context)因素之影響，例如：新情境產生(如：新捷運路線營運、工作場所遷移)或施行介入措施(如：免費車票、運輸需求管理(TDM)措施)時，將會改變旅運者之「意向」、「習慣」，進而影響運具選擇行為(Verplanken 與 Aarts (1999))。過去陸續有若干研究應用上述理論方法探討個別大眾運輸服務品質改善之效果，實證分析之對象多在小客車為主要運具之地區，即分析個別大眾運輸服務品質之改善措施可否有效轉移小客車使用大眾運具？其結論於各研究成果並不一致。此一議題在機車已成為主要運具地區更值得探討，因機車在經濟性、便利性的優勢更甚於小客車，致大眾運輸供給的改善是否具效果？將更具爭議。

此外，提升地區大眾運輸供給質、量之常見措施是引進大眾運輸硬體建設(如：公車捷運、捷運系統)，然大眾運輸硬體建設曠日費時、建設經費龐大、且無法客觀掌握運量可否支撐營運期間之財務。在此情形下，藉由低成本行銷策略(如票價優惠)提升大眾運具佔有率，已漸受重視且有案例陸續實施，諸如：台北、高雄捷運各項票價優惠促銷活動、台南市公車免費、高雄市綠色星期四公車免費等。然其效果如何？除票價優惠實施期間呈現的浮面運量數字外，尚無法客觀掌握、論述其實施效果，以致對大眾運具行銷措施是否應大力推展？迄今尚無明確之定論。而過去已有若干研究探討大眾運具免費之影響效果，惟同樣地，該等研究探討之對象皆為小客車使用者，尚未針對機車使用者進行探討；且在實驗方法方面，多採問卷方式從事調查，致可能會因受訪者之主觀或遺漏等因素，而無法客觀掌握行銷措施實施前、後之大眾運具使用變化情形。

歸納言之，過去探討大眾運輸供給改善效果之實證分析對象多在小客車為主要運具之地區，且多探討個別措施之改善效果，並未針對整體地區大眾運輸供給良窳所形成之影響進行探究，致在機車為主要運具地區提供較佳的大眾運輸供給是否有助於該地區大眾運具佔有率的提升？迄今尚無一客觀分析；此外，過去探討大眾運具票價優惠實施效果之研究於探討對象、實驗設計、理論方法皆尚有可進一步探究之處。

## 貳、研究目的

在上述背景下，本研究之目的主要有二：

- 一、 探討不同大眾運輸供給地區旅運者之運具使用行為。
- 二、 應用電子票證，探討大眾運具免費之影響效果。

## 參、文獻探討

本節首先針對過去採個體經濟學、心理學所建構之運具選擇模型進行回顧與

檢討；其次，回顧大眾運輸行銷策略之相關研究。藉此項回顧工作除可瞭解過去相關研究之發展外，亦有助於釐清本研究發展背景及方法上之課題。

### 3.1 MOA 理論與運具選擇之相關研究

MOA 之概念早在 1950 年代即被提出(如：Lewin (1951))，歷經一段未受重視的時間，於 1990 年代廣被探討消費者行為(如：Hoyer 與 MacInnis (2006)、Olander 與 Thøgersen (1995))、社會科學(如：Rotschild (1999))之學者所倡議。此一理論指出，某項行為是否發生？受個人特性(「動機」、「能力」)及外部環境(「機會」)之影響(如圖 1)。其中，「動機」是指行為的發生受決策者的「價值」(value)、「信念」(belief)所影響，其可採「意向」予以具體反映；「能力」則指行為之決策會受資源之限制、執行該項行為之知識而影響，且「能力」之強弱會受習慣之影響，其原因是當行為變成習慣後，決策的進行常不經過理性思考，致減弱了該項因子之影響程度；「機會」是指行為之決策除依決策者個人特質有所不同外，尚受決策時的情境與內容等外部環境因子之影響。各構面之意涵及應用在過去運具選擇研究之情形說明如下：

「動機」可依據廣被使用之計畫行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB) (Ajzen's (1985)) 予以反映(Thøgersen (2009))，TPB 指出，「意向」是決定該項行為是否發生的主要因子，而「意向」的強弱是取決於「態度」(attitude)、「主觀規範」(subjective norm)、「知覺行為控制」(perceived behavioral control)等三類變數。在此理論方法下，過去有若干研究(如：Bamberg 等人 (2003)、Fujii 與 Kitamura (2003)、Garvill 等人 (2003))採 TPB 探討運具選擇之行為，該等研究之實證分析結果發現，旅運者運具選擇行為是傾向於理性之決策。

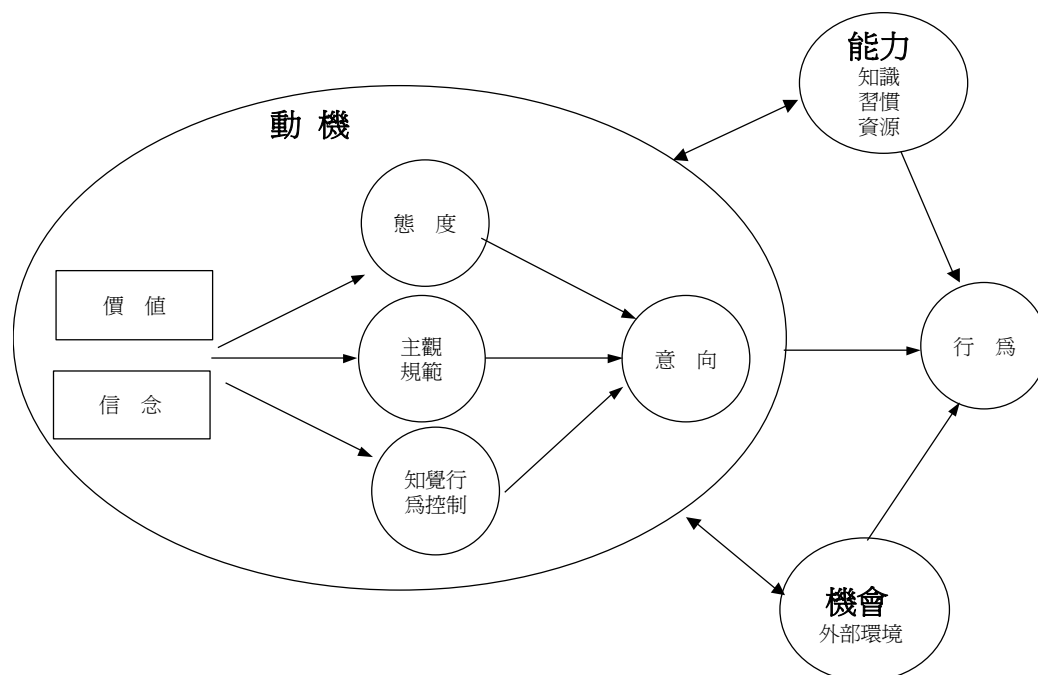


圖 1 「動機」、「機會」、「能力」(MOA)模式架構圖

「能力」構面包含了「資源」、「知識」、「習慣」等項因子，其中，「資源」構面是指行為決策將受決策者所擁有資源之限制(如：選擇小客車為通勤運具會受是否持有小客車之影響)；為反映此項限制，過去常藉個體經濟學效用最大化理論建構運具選擇模型，即旅運者之運具選擇行為將在所得、車輛持有數等「資源」之限制下追求效用最大化。

「知識」之多寡將影響決策者對該項行為的認知程度，過去曾應用該因子於運具選擇之研究諸如：Bamberg 等人 (2003)、Fujii 與 Kitamura (2003)、Garling 等人 (2001) 曾探討大眾運具路線、班次等資訊之提供對大眾運具使用行為之影響。近期則有若干研究(趙韋翔 (2009)、賴文泰 與 呂錦隆 (2008)、Wei 與 Kao (2011))引進可關聯資訊接受程度之「涉入」程度，據以探討不同「涉入」程度旅運者之運具選擇行為。「涉入」近期較普遍被採用的定義是：「個人基於內在之需求、價值與興趣，所產生對目標物(object)之關注(relevance)程度」(Zaichkowsky (1985))，其影響因素、對決策行為的影響、及衡量可詳見賴文泰 與 呂錦隆 (2008)。而此等應用「涉入」於運具選擇行為之研究指出：高涉入程度旅運者之運具選擇行為會廣泛蒐集資訊；低涉入程度旅運者之運具選擇行為則較有限度地接觸資訊。

「習慣」的定義可視為目標(goal)與行為之自動連結(Aarts 與 Dijksterhuis (2000))、或行為像清單(script)式地被儲存在記憶裏(Garling 等人 (2001))。在此立論下，過去有若干研究發現，運具選擇是一種慣性的行為，其決策主要基於過去使用運具的經驗，若無重大的刺激，旅運者將選擇固定的運具(Aarts 與 Dijksterhuis (2000)、Garling 等人 (2001)、Verplanken 等人 (1994))。

「機會」是指利於或妨礙某項行為進行的外部環境因子，例如：大眾運具的班次、票價、舒適度、彈性會影響旅運者是否選擇大眾運具，而為結構性探討此類因子，過去研究常納入各運具旅行時間、旅行成本，並建構個體運具選擇模型以具體反映該等因素之影響效果(Thøgersen (2009))。除此外，過去曾被探討之「環境」因子包括：大眾運輸可使用性、管制措施之施行(如提高私人運具成本)、氣候因素、旅次距離長短、票價優惠、旅行資訊之提供、隨行人數或貨品之有無或多寡(如：Bamberg 等人 (2003)、Fujii 與 Kitamura (2003)、Matthies 等人 (2006)、Stern (2000))。該等研究成果指出，若決策「環境」未改變時，「意向」、「習慣」不易改變；然當「環境」改變而產生新情境時(例如：新捷運路線營運、提供一月免費車票)，則會影響旅運者之「意向」、「習慣」，進而影響運具選擇之行為。

### 3.2 大眾運輸行銷策略相關研究之回顧

上文述及，過去有若干研究引進「環境」因子探討運具使用行為之改變，其

中，有多項研究探討免費車票、資訊提供等行銷措施所引發之效果。該等研究之作法多利用跨時資料 (panel data) 進行實證分析；即在行措施提供前，先觀測受測者之使用運具與理性、慣性等行為變數；接著，將免費車票或乘車資訊提供給受測者，經一段期間後，再觀測受測者使用運具、行為變數之變化情形，藉以探討行銷措施所引發之效果。至於其效果是否有效？各研究並無一致性之看法：

Fujii 與 Kitamura (2003) 針對小汽車使用者提供一個月免費的大眾運具票證及公車路線地圖，受訪者在免費期間搭乘公車之比例增加了 20%，且其利用變異數分析及迴歸分析探討小汽車使用者之運具移轉行為，研究結果顯示，暫時性的行銷措施將增加搭乘公車的意願、態度。Bamberg 等人 (2003)、Bamberg 等人 (2003) 提供優惠的公車票證或免費車票，且同樣利用 TPB、慣性變數，探討其對於受訪者對於大眾運具行為變數之影響。研究結果發現，優惠的公車票證將正面影響態度、主觀規範與知覺行為控制等心理變數，進而有效的移轉私人運具使用者至大眾運具。Thøgersen (2009) 利用動機－機會－能力模型 (Motivation, opportunity, ability model) 探討免費大眾運具票證的實施效果，研究結果顯示，經由免費票證使得其大眾運具使用率提升了兩倍，且受訪者對於大眾運具各項心理變數的評價皆提升，小汽車的使用慣性則相對降低。

上述研究之實證分析結果發現，旅運者之運具選擇行為是理性的決策，免費車票、資訊提供等行銷措施能有效移轉小客車使用者至大眾運具。然 Christophery (1987) 在探討大眾運輸行銷策略時，發現運具選擇行為是種穩定的行為，除非旅運者之現有運具方案與期望落差增大時，才會重新進行運具選擇；Verplanken 等人 (1997) 實證研究結果發現，有高習慣的汽車使用者很少關心大眾運輸的資訊，故提供大眾運輸資訊的行銷策略將很難改變其運具選擇行為。簡言之，支持行為是慣性的研究指出，運具選擇主要受「過去行為」之影響，各項行銷措施並不會影響運具選擇行為。

## 肆、研究方法

為探討上文揭示之二項主題，本研究採行之研究方法分述如下：

### 一、不同大眾運輸供給地區旅運者之運具使用行為分析

本研究為比較大眾運輸供給較佳、較差地區旅運者之大眾運具、機車使用行為，並探討影響運具使用行為之因素，乃首先依據旅運者所在地區大眾運輸供給之良窳為分類，採「動機」(Motivation)-「機會」(Opportunity) -「能力」

(Ability)(MOA) 模式探討二地區旅運者運具使用行為之差異；其次，為探討社經特性、運具屬性、「意向」、「習慣」、「涉入」等變數對大眾運具使用行為之影響效果，乃採結構方程模式、迴歸模式、間斷性選擇模式等方法建構模型。

### 二、大眾運具免費影響效果之分析

本研究針對高雄機車通勤族探討公車票價免費對公車使用行為之影響，實驗設計方式是利用兩波的斷面跨時資料設計（two-wave panel data），即於實驗之始進行第一次的問卷調查；在填答第一波問卷後，給予受測者免費電子票證，其使用期限為一個月，在此一個月內，可無限次數免費搭乘高雄市公車，並於一個月期間屆滿後，再進行第二次的問卷調查。有關實驗期間搭乘公車次數之量測採二種方式，其一是採問項方式；其二是採電子票證方式予以記錄。

## 伍、結果與討論

### 5.1 不同大眾運輸供給地區旅運者之運具使用行為分析

本研究應用 MOA 之架構，探討大眾運輸供給較佳地區（台北市）、較差地區（高雄市）之運具使用行為，此一作業分別針對大眾運具、機車之使用行為特性進行探討，經實證分析所獲致之結論說明如下：

#### 一、不同大眾運輸供給地區旅運者之大眾運具使用行為分析

1. 由不同運具使用別的社經特性檢定分析結果顯示，大眾運具使用者與機車使用者的社經特性差異不顯著，而與小客車使用者呈現較顯著差異，即大眾運具與機車使用者的社經特性較為相似。在心理潛在變數之量測結果方面，大眾運具使用者對大眾運具的各項評價顯著優於非大眾運具使用者，即當旅運者常使用大眾運具，其對大眾運具評價將較高。
2. 依據 TPB，「意向」由「態度」、「主觀規範」、「知覺行為控制」等構面組成，其模型估計結果顯示，「態度」、「主觀規範」、「知覺行為控制」對「意向」皆呈顯著且正向之影響；其中，「態度」為解釋「意向」效果最強之構面。因此，為提升旅運者對大眾運具之「意向」，應首重改善攸關旅運者「態度」的大眾運具服務屬性。
3. 本研究應用普羅比模式建構間斷性選擇模型之估計結果顯示，旅行時間、旅行成本是顯示性偏好變數中影響最顯著之變數；且「意向」、「習慣」、「涉入」等心理變數呈正向影響。採概似比檢定之結果顯示，在社經特性、運具屬性等顯示性偏好變數所構建之模型下，再加入「意向」、「習慣」、「涉入」等心理變數，更能合理解釋大眾運具使用行為。此外，「意向」變數對大眾運具使用行為之解釋效果較「習慣」、「涉入」變數為佳，「習慣」變數又較「涉入」變數為佳。
4. 大眾運輸供給相對較佳地區旅運者對於大眾運具理性變數之評價明顯較優，使用大眾運具之慣性強度、涉入程度亦明顯較高；且應用旅行時間、旅行成本之彈性分析結果顯示，改善大眾運具服務屬性之效果在大眾運輸供給相對較佳地區較為明顯。簡言之，反映地區大眾運輸供給良窳之「環境」因子對大眾運具使用行為具有明顯之影響，改善地區大眾運輸供給將有助於該地區大眾運具市場占有率之提升。

#### 二、不同大眾運輸供給地區旅運者之機車使用行為分析

1. 大眾運輸供給較佳地區與供給較差地區旅運者對於運具心理評價之主要差異發生在大眾運具、機車二項運具，即大眾運輸供給較佳地區之旅運者對大眾運具之意向、慣性、使用強度皆最高；大眾運輸供給較差地區之旅運者則對機車之意向、慣性、使用強度為最高；至於小客車之意向、慣性、使用強度於二地區並無顯著差異。
2. 在間斷性選擇模型之校估結果方面，首先，在僅包含社經變數、運具屬性之模型中，所得、家戶持有機車數、旅行時間為影響最顯著之變數。其次，在加入意向、慣性強度心理變數之模型中，意向、慣性強度呈現顯著之影響關係。
3. 機車使用「意向」之迴歸模型估計結果方面，「態度」、「主觀規範」、「知覺行為控制」等構面對「意向」皆呈正向且顯著的影響；其中，「知覺行為控制」為解釋「意向」效果最強之變數。

## 5.2 大眾運具免費之影響效果。

本研究經發放公車免費電子票證所進行之實驗分析結果說明於下：

1. 由問卷調查結果顯示，公車免費之介入措施使得 5% 之機車通勤族轉移至公車。其次，「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」第一波之平均值為 0.71 次，第二波之平均值增加至 1.17 次，即公車免費措施會增加機車通勤族轉而使用公車通勤之次數。
2. 在電子票證實際記錄的結果方面，在 92 位受訪者中，計有 65 位受訪者未曾搭乘公車，搭乘 1~10 次者為 21 位，10 次以上者僅 7 位，合計 313 筆搭乘記錄。進一步觀測該等記錄之搭乘時間，其中，於一般通勤（學）時段（星期一至星期五 06：00~09：00、16：00~19：00）曾使用之受測者為 19 位，其中，使用 1~20 次者為 15 位，21~40 次、41~60 次者分別各為 2 位。若由此項結果進行推論，在實驗期間，有 4 位受訪者使用公車為主要通勤運具（於一般通勤時段使用公車超過 20 次）。
3. 比較問卷調查結果（第二波填答「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」）與電子票證記錄之一般通勤時段搭乘次數，首先，問卷填答 0 次或未有電子票證記錄之受訪者計 83 位，其中，受訪者填答 0 次且未有搭乘記錄計有 56 位，其可推論為二者相符之樣本；另有 18 位受訪者無電子票證之使用記錄但其問卷填答曾使用公車通勤，9 位受訪者填答未曾使用公車通勤但電子票證有於通勤時段之使用記錄。上述比較結果顯示，傳統採問卷方式所獲得的運具使用次數與實際搭乘情形存在著若干差異。
4. 在行為變數的量測結果方面，各行為變數問項之平均值皆低於 3 分，顯



示受訪者對於使用公車通勤普遍抱持負面看法。此外，由成對樣本  $t$  檢定之結果顯示，公車免費之介入措施並未顯著影響受訪者對公車行為變數之評價。