

廣播資訊接受度及移轉障礙對高速公路 小汽車駕駛人路線移轉行為意向之影響¹

EFFECTS OF ACCEPTANCE OF RADIO TRAFFIC REPORTS AND SWITCHING BARRIERS ON FREEWAY DRIVERS' ROUTE SWITCHING BEHAVIORAL INTENTIONS

馮正民 Cheng-Min Feng²

郭奕姝 Yi-Wen Kuo³

(95 年 3 月 1 日收稿，95 年 6 月 5 日第一次修改，95 年 7 月 19 日第二次修改，96 年 3 月 5 日定稿)

摘 要

過去探討即時交通資訊對駕駛人路線移轉行為意向的研究，較缺乏直接納入即時交通資訊接受度與路線移轉障礙等潛在變數。為釐清廣播資訊對高速公路小汽車駕駛人路線移轉行為意向的影響關係，本研究採兩階段研究方法，首先應用探索性因素分析萃取潛在變數，接著以結構方程模式確認潛在變數及其間因果關係。針對行駛於高速公路基隆至新竹間的小汽車駕駛人進行問卷調查，取得潛在認知與態度之有效樣本。模式分析結果顯示，駕駛人所認知的廣播資訊價值與使用態度，顯著且正向影響路線移轉行為意向，至於路線移轉障礙則會負向牽制改道意願，所提出模式假設經檢定後均成立。本研究並依據研究結果探討其政策意涵，建議後續駕駛者資訊系統之改善方向。

關鍵詞： 即時交通資訊接受度、路線移轉障礙、移轉行為意向、探索性因素分析、結構方程模式

-
1. 本研究感謝國家科學委員會專題研究計畫補助 (NSC94-2415-H-009-004-SSS)。
 2. 國立交通大學交通運輸研究所教授 (聯絡地址：100 臺北市忠孝西路 1 段 114 號 4 樓交通大學交通運輸研究所；電話：02-23494956；E-mail：cmfeng@mail.nctu.edu.tw)。
 3. 國立交通大學交通運輸研究所博士候選人。

ABSTRACT

In the past, studies on drivers' route switching behavior intentions did not discuss the effects of drivers' acceptance of real-time traffic information and switching barriers. We used a two-stage research methodology to explore the effects of real-time traffic information on freeway drivers' switching behavior intentions. First, Exploratory Factor Analysis (EFA) method was applied to identify measurable variables in order to extract key latent variables. Then we applied Structural Equation Modeling (SEM) to confirm these variables that affect drivers' route switching intentions and to explore the causal effect between them. A relationship model for explaining drivers' switching behavior intentions was established and verified.

The questionnaire data used in this study were randomly collected from drivers traveling between Keelung and Hsinchu City in order to explore the drivers' acceptance of real-time traffic information, switching barriers, and their route switching intentions. The results of this study show that the relationship between these variables and all the hypotheses we made have been confirmed. The main variables which significantly and positively affect drivers' switching behavior intentions are the perceived value and usage attitude of real-time information, while switching barriers negatively affect drivers' switching behavior intentions. This study also provides traffic management suggestions about the content of real-time traffic information offered to drivers for traffic management agencies.

Key Words: *Acceptance of real-time traffic information; Switching barrier; Switching behavior intention; Exploratory factor analysis (EFA); Structural equation modeling (SEM)*

一、前言

國內外已有許多研究證實先進駕駛者資訊系統 (advanced driver information system, ADIS) 所提供的即時交通資訊，確實可以影響駕駛人的路線移轉決策，但在國內即時交通資訊蒐集技術尚未發展成熟與普及應用之際，駕駛人所獲取的旅運資訊往往是片斷或不完整，使得駕駛人在獲知資訊的同時，往往須根據經驗及加上自己的判斷或偏好，因此資訊的提供可能產生 Ben-Akiva 等人^[1]所指出的過度飽和 (over-saturation)、過度反映 (over-reaction) 及集中 (concentration) 等三種負面效應，致使 ADIS 未必能發揮其應有成效。此多半是因即時交通資訊內容是從管理者的供給角度提供，較少從需求面探討駕駛人是否能接受即時交通資訊，使得駕駛人對即時交通資訊的看法或期待，未必全然反映在實質內容的提供上。

過去探討即時交通資訊對駕駛人路線移轉行為影響的研究，多半於模式中假設一定比率的駕駛人順從 (compliance) 資訊建議而改道^[2]，近年來陸續也開始有研究將駕駛人內心

不可觀測的潛在變數（包括認知、態度等）納入行為模式中討論^[3-7]，至於駕駛人對即時交通資訊的接受度或者所認知的路線移轉障礙等心理感受與限制，則較少被具體納入行為模式中討論。惟即時交通資訊對路線移轉行為意向的影響，需視駕駛人對該即時交通資訊的接受程度而定，在駕駛人接受資訊後才會願意順從資訊內容的建議，才能真正對駕駛人的路線移轉行為發生作用。

然而，接受即時交通資訊的內容，卻不必然會順從其建議而改道，原因在於即時交通資訊對駕駛人路線移轉行為雖可能存在正向的影響力，但也可能會有負向的阻力因素左右駕駛人的決策行為。因此，本研究認為除了有必要深入剖析駕駛人對所獲得即時交通資訊的接受度如何之外，亦需考量駕駛人在面臨改道決策時，可能需要額外付出的時間或努力等內在認知的路線移轉障礙，這些均可能是影響駕駛人改道行為意向的關鍵因素。有關探討接受度的研究文獻，資訊系統領域已提出科技接受度模式（technology acceptance model, TAM）的概念^[8-10]，用來評估使用者對資訊系統硬體面的接受度，另外亦有研究著重於評估所要執行交通政策或方案的接受度^[11-19]；至於移轉障礙的概念，則多在其他領域的行為研究中引用^[20-27]，較少在路線移轉行為分析中視為潛在變數進行討論。據此，本研究將著重於此議題，探討駕駛人對即時交通資訊的接受度（acceptance）與路線移轉障礙（switching barrier）等認知、態度之隱藏變數，分析正負向因素對駕駛人路線移轉行為意向（switching behavior intention）的影響。

從交通管理者的角度來看，了解影響駕駛人路線移轉行為意向的因素，將有助於解釋交通資訊對駕駛人改道行為的影響性，有利於需求管理策略之調整。除了外在可量化的旅運成本或旅運條件限制外，許多刺激改道動機的因素可能是主觀認知或態度等不易量化的潛在變數所造成，而這些潛在變數間的因果關係過去研究多半被忽略，卻是主導駕駛人行為的重要催化劑。因此，為了確實探究影響駕駛人對交通資訊需求的重要心理因素，確實有必要深入的討論這些潛在變數如何影響駕駛人的路線移轉行為意向，因此本研究提出這樣的一個研究架構，透過探索性與驗證性的因素分析，納入交通資訊接受度和移轉障礙等對交通資訊之正負向影響因子，建構此移轉行為意向的因果模式。本研究目的，在於透過重要影響因子之探索與驗證程序，確認潛在變數對移轉行為意向的影響性，及變數間的因果關係，並透過分群樣本的特性分析，俾利相關交通資訊改善策略之研擬。

本文主要分為六個部分，首先說明本研究之背景、動機與目的，第二部分則是回顧相關移轉行為研究文獻，並定義資訊接受度與移轉障礙等潛在變數，第三部分則建構模式基礎架構及提出研究假設，並說明本研究採用的方法與資料調查方式，第四部分則進行探索性及驗證性因素分析，第五部分說明相關的政策意涵，最後則是結論與建議。

二、文獻回顧

本研究將藉由文獻回顧，探討影響駕駛人路線移轉行為的重要因素，並回顧相關行為研究，以定義本研究所欲探討之資訊接受度與路線移轉障礙等影響路線移轉行為意向之重

要潛在變數。

2.1 路線移轉行為

為改善模式中僅考量量化因素無法充分解釋駕駛人的路線移轉行為，近來已有許多研究將駕駛人內在的認知與態度等隱藏變數納入行為模式中討論^[3-7]，俾利有效地改善模式的解釋能力。Khattak 等人^[3]指出影響駕駛人改變習慣行駛路線意願的因素，包括擁擠的時間和原因、擁擠資訊的來源、所接收擁擠資訊的正確性及可靠性、習慣和替代路線的旅行時間和安全性、駕駛人的社會經濟特性和個性、旅次起迄點以及時間壓力、時間（即白天時間或晚上時間）、天氣狀況等，除了外在旅運條件影響之外，亦考量駕駛人認知資訊的價值等影響因素。Madanat 等人^[4]則利用敘述性偏好問卷與羅吉特模式、線性結構關係模式，發現在交通擁擠的狀況及交通資訊影響下，對於延滯有較低容忍度者，較容易接受交通資訊且變換其習慣路徑，且提供的資訊越詳細，則有越多人變換其習慣路徑。

路線移轉行為的影響變數，涉及道路屬性、旅次特性、運輸環境及駕駛者經驗與偏好等方面，並非所有因素皆能具體被描述甚或加以量化，因此 Kroes 與 Sheldon^[5]針對個體旅運需求選擇程序，提出三個屬可觀察變數之出發點（如圖 1）：第一是情境的限制，即本身是否具有使用某種運輸設施的能力；第二是個人社經特性，包括性別、年齡、所得等；第三個是運輸環境，如運輸設施特性。構建模式時，可將上述因子歸類為可觀察之變數。其次階段為選擇者不可觀察的心理變數，包括了對情境限制的感受、對旅運替選方案的態度及行為意向、對運輸環境評估的信念等，這些變數屬選擇者個人內部主觀且不易觀察的變數，意即駕駛者的習慣與偏好，難以用定性或定量衡量。綜合上述外在可觀察變數與內在不可觀察的心理變數，最後影響選擇者對選擇行為的判斷。

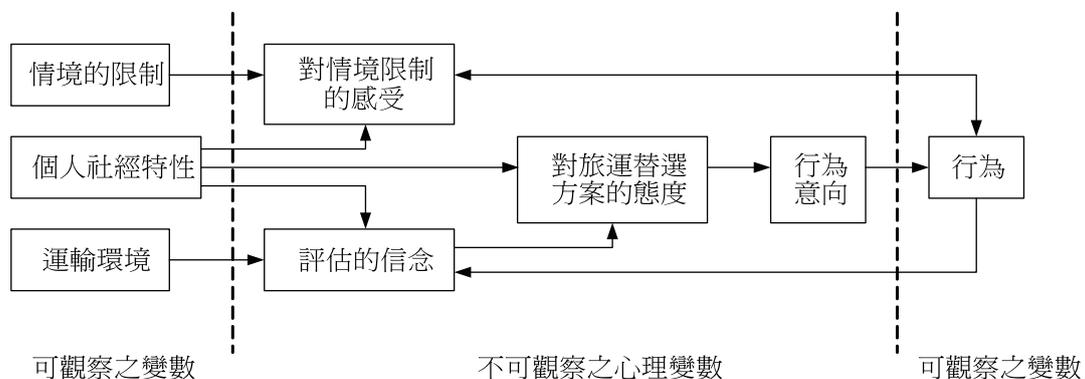


圖 1 個體旅運需求選擇程序圖^[5]

周榮昌等人^[6]研究即時交通資訊對高速公路使用者路徑選擇之影響，該研究應用線性結構關係模式之子模式—測量模式，將無法直接被衡量之隱藏性變數（例如態度、認知及

偏好等) 連結至另一子模式—結構方程模式 (structural equation model, SEM) 當中, 以求得變數彼此之間的關係; 最後, 將所得到的隱藏性變數視為選擇模式之解釋變數, 以更精確地描述用路者之路徑選擇行為。

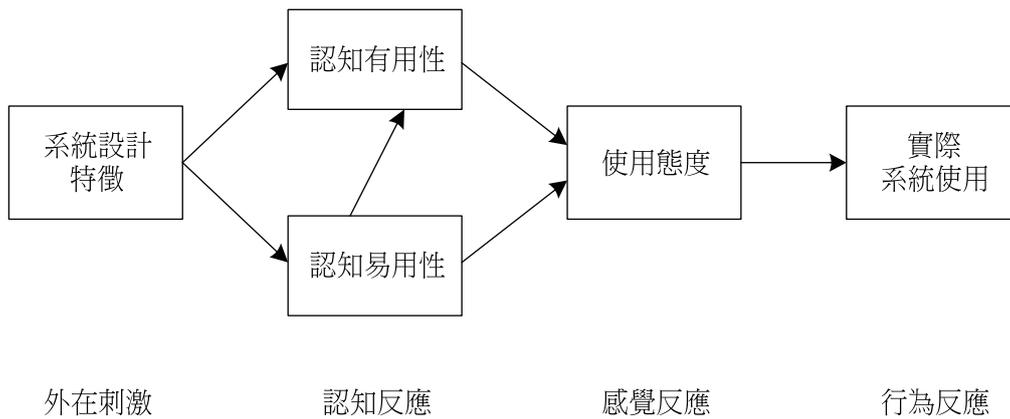
董啟崇等人^[7]亦將無法量化的因素如認知、態度與偏好等真實駕駛人行為主觀因素, 轉化為隱藏變數處理, 反映用路者個人行為內部 (implicit) 特性, 由此了解駕駛人與車內導引資訊系統所提供資訊的互動關係; 利用圖示範例配合敘述性偏好問卷, 探討旅運者在熟悉及不熟悉路網環境, 以及不同質量資訊型態組合下的決策行為機制、影響其路線決策之因素及駕駛人之態度和認知問題的反映, 再應用線性結構關係模式 (linear structural relation, LISREL), 歸納出駕駛人態度及認知之隱藏變數, 並納入解釋變數中構建羅吉特選擇模式。校估結果顯示即時交通資訊的提供, 對駕駛人有正面的影響, 且會因此增加其路線移轉之傾向; 駕駛人態度及認知特性, 也會因路網環境的熟悉程度與決策點區段的不同而有所變化。

因此, 除了個人的社會經濟條件及外在旅運條件之外, 尚有許多不可量化的潛在變數會左右駕駛者的改道決策, 而上述研究也證實這些代表駕駛人內在認知與態度之變數, 例如對資訊正確性與可靠性的認知、對替選方案的態度等, 均可能影響駕駛人的路線移轉行為意向, 而這些潛在變數也較能真正表達駕駛人實際的看法與需求。

2.2 接受度

為能有效了解使用者的實際需求情況, 近來有關係統設計或政策研擬的研究文獻^[8-19], 著重於使用者「接受度」的評估。至於有關「接受度」尚缺乏明確概念、相關定義、方法論及研究架構, 一般所謂的「接受度」可表達許多概念, 例如支持 (support)、同意 (agreement)、可行性 (feasibility)、表達意見 (vote for)、滿意的反映 (favorable reaction) 等, 可定義為受訪者的態度, 以及包括經歷策略後的行為反映^[11]。

Davis 等人^[8,10]於 1989 年提出科技接受模型 (TAM), 此模式係以理性行動理論為基礎, 針對科技使用行為而發展出的模型; 透過一般化模式解釋 TAM 的決定性因素, 經理論驗證以解釋大部分科技使用行為。Davis^[9]認為使用者的接受度通常是決定資訊系統成功與否的關鍵因素, TAM 呈現為何使用者接受或拒絕資訊科技, 以及系統特徵如何影響使用者接受度。站在實用的角度來看, 不僅要解釋為何系統未被使用者所接受, 亦要了解如何透過系統的設計, 改善使用者的接受度。假設使用者預期使用系統的整體態度, 為是否使用該系統的主要決定因素, 使用態度 (attitude toward using) 依次為認知有用性 (perceived usefulness) 及認知易用性 (perceived ease of use) 兩個信念的函數, 認知易用性影響認知有用性, 系統設計特徵則透過對認知有用性與認知易用性的直接效果, 間接影響使用態度及實際使用行為, 其關係如圖 2 所示。

圖 2 科技接受模型^[8]

運輸策略要能成功實行的重要前提在於大眾的接受度^[11,16]，近來有許多研究著重於探討實施各種運輸政策之接受度^[11-19]。Floyd 等人^[12]針對美國兩大國家公園的觀光客進行環境衝擊接受度的調查，利用因素分析法將 25 個問項萃取出 5 個主要影響接受度的因素，該研究發現對環境考量程度越高者，對環境衝擊的接受度則越低。溫傑華、藍武王等人^[13]則針對乘客對國道客運車輛下層設置座位或臥鋪之接受度進行研究，利用排序普羅比模式 (ordered probit models) 探討接受度之影響變數。

Schade 與 Schlag^[11]以啟發式接受度模式 (heuristic acceptability model)，探討決定道路定價策略的因素，以歐洲城市 952 名駕駛人作為大眾接受度調查研究之實證對象，針對不同都市運輸定價策略分析其接受度，並藉由構建接受度模式解釋接受度；調查研究結果顯示駕駛人對定價策略的接受度很低，而影響接受度的因素包括社會標準、個人所得預期和認知效果等變數，與訂價策略的接受度有正向關係，這些變數解釋約 40% 的標準變異，此種方式的解釋能力比過去直接包括社經變數還佳。Jakobsson 等人^[14]、Fujii 等人^[15]及周榮昌、劉祐興等人^[16]亦探討駕駛人對道路定價接受度之重要影響因素，並比較不同國家在道路定價接受度上的差異^[15,16]，當使用者對道路定價政策的接受度越高，該政策越有機會成功地施行。

Jou 等人^[17]利用探討使用者內在的隱藏性變數，評估臺灣中山高實施高速公路高乘載專用道之可行性；周榮昌、劉祐興等人^[18]應用排序普羅比模式，探討高速公路用路人對於設置高乘載專用車道的接受程度，評估三種不同誘因方案對高乘載專用車道接受度之影響。陳永霖^[19]則採用排序普羅比模式建立各運輸需求管理 (transportation demand management, TDM) 方案之接受度模式，歸納影響用路者接受意向之相關變數，並以多項羅吉特模式及巢式羅吉特模式建構旅運行為選擇模式。

當接受度越高時，系統運作或政策執行越容易達成，深究接受度將有助於更加了解需求面，並有助於改善供給面的缺失。將此概念運用於交通資訊的提供上亦然，本研究所探討駕駛人對交通資訊的接受度，可協助交通管理者了解駕駛人對目前所提供即時交通資訊

的接受程度，及接受度對路線移轉行為的影響，並了解可能影響接受度的相關因素，進一步則可研擬改善方案以提高資訊接受度。

2.3 移轉障礙

有關移轉障礙 (switching barrier) 的探討，在消費者行為研究領域較多著墨，Jones 等人^[20,21]認為移轉障礙是當消費者預期要轉換服務對象或購買產品時，可能遭遇到的困難程度或成本，並且會影響購買行為意向。Maute 與 Forrester^[22]則將移轉障礙視為改變替選供應商之成本 (包括財務、時間或心理等成本)，其作用為抑制因子或避免改變心意的障礙。潛在的移轉障礙因子可能包含搜尋成本、社會關係的減損、計畫成本、功能風險、替選方案的吸引力及特殊利益損失等^[23]，當這類因素的影響程度越高時，表示消費者越傾向維持既有的選擇^[24]，若要轉換購買對象，則需付出更多額外的時間、金錢或努力等成本，因此移轉障礙的高低，將會是影響消費者行為意向的重要因素^[20]。過去相關行銷研究中，在探討消費者面臨決策時，可能會遇到一些外在環境或本身資源的限制因素，移轉障礙通常是最常用的評估指標^[25]。

部分的消費者行為研究，則是希望透過提高移轉障礙，以維持既有顧客群的再購買意願。對於消費者既有供應商而言，移轉障礙通常也包含忠誠度計畫效益，是設計用來勸阻消費者改變供應商之策略，供應商可透過提供兩種不同的利益形式，提高消費者的移轉障礙，一為供應商花費直接的財務成本 (例如提供消費者免費的商品)，另一種利益形式則透過增強消費者對特殊地位的感覺，催化更高的情感連結和更深的忠誠度^[26]。從相對的角度來看，其他競爭的供應商則需思考如何降低消費者移轉障礙，以吸引更多的消費者轉移購買。任維廉等人^[27]將移轉障礙納入探討影響國道客運乘客搭乘行為意向的重要潛在變數，根據其所定義的移轉障礙包含人際關係、移轉成本和替代品吸引力等^[21,24,27] 衡量因子，對乘客行為意向各存在正、負向的影響關係。究竟要將移轉障礙視為正向因素或負向因素，應視研究是從何觀點切入，站在欲紓解既有路線擁擠的交通管理者角度來看，應是希望降低駕駛人的路線移轉障礙，提高改道的動機，因此本研究定義的移轉障礙係屬負向限制條件。

移轉障礙的概念應用在駕駛人路線移轉行為意向的分析上，則較少被明確定義並具體納入模式，本研究參酌其他領域的行為研究，判斷必然有某些內心潛在因素，會限制行為者轉換其決策，並可運用於駕駛人路線移轉行為意向的研究上，此意味著必然有某些認知障礙因素，限制駕駛人改道的動機。因此，本研究除了考量過去研究所著重的即時交通資訊之正向影響效果之外，亦納入移轉障礙之負向影響效果一併討論，俾能更加完整地衡量即時交通資訊對於駕駛人內在觀點的影響變數。

2.4 文獻評析

綜合上述駕駛人路線移轉行為的研究，除了外在旅運環境及社經條件等影響變數之

外，模式中已納入有關駕駛人的認知、態度與偏好等隱藏變數，包括駕駛人所認知的交通資訊正確性與可靠性、以及對替代路線的態度等不可觀測的心理變數，這些隱藏變數作為模式的解釋變數，對於提升行為模式的解釋能力有明顯的幫助，藉由這些研究的回顧，有助於本研究釐清交通資訊對駕駛人路線移轉行為意向之重要衡量變數。

至於接受度和移轉障礙的概念，在相關行為研究領域已被重視討論，這兩個潛在變數，均可能為影響選擇者決策行為的重要因素。檢視國內外在路線移轉行為的相關研究，雖已逐漸重視隱藏在決策者內在的認知、態度等影響變數，惟較少研究即時交通資訊接受度與路線移轉障礙等兩項重要的正負向因素，對駕駛人路線移轉行為意向的影響。然而，在駕駛人面臨改道決策時，即時交通資訊對駕駛人所造成的影響實不容小覷，無論是引力或者阻力因素，均可能顯著影響駕駛人改道決策的判斷。

因此，本研究嘗試綜合過去研究所考量之影響路線移轉行為之隱藏變數，將這些衡量變數以因素分析的結構化萃取方式，明確定義此兩種正負向因素，並將這些重要的潛在變數，納入駕駛人的路線移轉行為意向模式中探討，以了解駕駛人對即時交通資訊的接受度，以及路線移轉時可能考量的障礙因素，並深究駕駛人內心主觀且不可觀測的影響因子，對駕駛人的路線移轉行為意向產生之影響關係與程度，並針對不同樣本分群找出其差異性，以增加路線移轉行為模式之完整性與解釋性。

三、研究方法

3.1 研究架構與假設

本研究除了衡量過去有關即時交通資訊對路線移轉行為影響之研究模式中，所假設一定比率駕駛人對資訊建議的順從度外，並將駕駛人是否接受即時交通資訊，以及可能的路線移轉障礙等心理層面感受指標納入研究架構。

有關即時交通資訊接受度的衡量，本研究參酌 Davis^[8-10]所提出視使用態度為認知有用性和認知易用性兩信念的函數之科技接受度模型，由於本研究主要針對駕駛人對資訊系統軟體面的感受進行探討，因此選取認知有用性（即認知價值）和使用態度，作為衡量駕駛人對即時交通資訊接受度的關鍵因素，與硬體使用有關的認知易用性則不予納入。

至於有關駕駛人內心對路線移轉障礙的主觀認定，在過去路線移轉行為相關研究中尚缺乏明確定義，移轉障礙變數多半出現在消費者行為的研究中，本研究認為在駕駛人進行改道決策判斷時，路線移轉障礙亦將為影響路線移轉行為意向之重要變數，故亦納入本研究架構中討論。

因此，本研究所建構之研究架構，即為探討駕駛人之即時交通資訊接受度（包括認知價值及使用態度兩個構面）與路線移轉障礙等因素，對路線移轉行為意向的影響，各構面均有其衡量的認知指標或態度指標，如圖 3 所示。

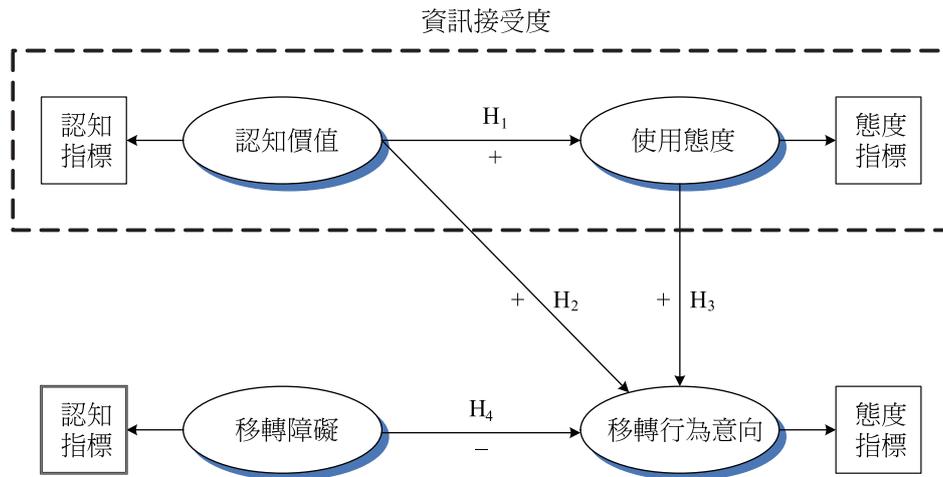


圖 3 研究架構圖

根據上述研究架構圖，駕駛人對即時交通資訊的移轉行為意向，將受到即時交通資訊接受度與路線移轉障礙的影響，當駕駛人所認知的即時交通資訊價值較高、使用態度傾向較強及路線移轉障礙較低時，均可能提高駕駛人對即時交通資訊的順從程度，進而刺激駕駛人路線移轉行為的意向。因此，本研究提出四項關係假設：

H₁：駕駛人所認知交通資訊的價值，對其使用態度有正向直接影響關係。

H₂：駕駛人所認知交通資訊的價值，對其路線移轉行為意向有正向直接影響關係。

H₃：駕駛人使用交通資訊的態度，對其路線移轉行為意向有正向直接影響關係。

H₄：駕駛人所認知的路線移轉障礙，對其路線移轉行為意向有負向直接影響關係。

3.2 資料分析方法

有鑑於本研究所探討之「即時交通資訊接受度與路線移轉障礙對路線移轉行為意向影響」課題，於駕駛人路線移轉行為之相關研究中較少論及，為建立衡量問項與潛在變數間之歸屬關係，將先以探索性因素分析 (exploratory factor analysis, EFA) 確認衡量問項與潛在變數，作為本研究所建構研究架構的基礎模式。

由於探索性因素分析無法有效地檢核量表的效度，如收斂效度 (convergent validity) 及判別效度 (discriminant validity) 等，故後續將透過驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis, CFA)，來驗證因果關係模式，透過檢驗外顯變數 (manifest variables) 是否可充分地衡量潛在變數 (latent variables)，以確認其歸屬關係，並改善模式之配適度。

本研究將選擇結構方程模式 (SEM) 進行相關聯變項間之因果關係分析，由於潛在變數無法直接衡量，必須透過外顯變數間接推測，其方法係利用外顯變數之相關係數矩陣檢

測模式中潛在變數間關係。本研究以 SPSS 軟體作為探索性因素分析之校估工具，至於驗證性因素分析及結構方程模式之校估，則採用 LISREL 軟體。

3.3 問卷設計與衡量問項

由於國內駕駛人於高速公路上接收即時交通資訊的管道，除了路側可變訊息標誌 (variable message signs, VMS) 外，八成以上的駕駛人是透過車內的廣播交通報導 (radio traffic reports, RTR) 獲知即時交通資訊^[28]，為使受訪者明確表達對即時交通資訊的意見，本研究設計之問卷內容，將以評估駕駛人對廣播所報導的交通資訊之看法為主。

本研究針對駕駛人對即時交通資訊的認知價值與使用態度，及路線移轉障礙、路線移轉行為意向等潛在感受，共設計衡量問項 13 題，如表 1 所示。問卷中的問項依題意採正向敘述，詢問駕駛人對各敘述的同意程度，利用 Likert 五點尺度衡量，分別為「非常不同意」、「不同意」、「普通」、「同意」及「非常同意」。本研究將完成的問卷進行前測，並依受訪者意見修改問項，修改後之衡量問項如表 1 所示。

表 1 衡量問項

題號	衡 量 問 項
V ₁	廣播報導的高速公路路況，內容描述夠詳細
V ₂	廣播報導的高速公路路況，內容更新速度夠快
V ₃	廣播報導的高速公路路況，能幫助您預估所需行車時間
V ₄	高速公路塞車時，廣播能明確指示替代路線
V ₅	開車在高速公路上，收聽廣播路況報導對您開車非常重要
V ₆	只要一上高速公路，您就會收聽廣播了解路況
V ₇	在高速公路上遇到塞車時，您會想要收聽廣播了解路況
V ₈	您對其他替代路線熟悉
V ₉	您認為塞車時要去了解如何改走替代路線很麻煩
V ₁₀	您認為塞車時改走替代路線反而會花費更多時間
V ₁₁	開車在高速公路上遇到塞車，即使獲知如何改走替代路線的完整資訊，您仍然會維持原來的行駛路線
V ₁₂	您常因收聽廣播得知「前方塞車資訊」而改走替代路線
V ₁₃	您常因聽從廣播「替代路線建議」而改道

3.4 資料調查

本研究將以高速公路的小汽車駕駛人為研究對象，考量受訪者所行駛路網環境的熟悉性與所接收交通資訊內容的相似性，並參考高速公路管理局交通資訊系統所劃分的北區路

網範圍，將研究地區界定在臺灣北部高速公路之基隆至新竹間，研究對象則以居住且行駛於基隆至新竹間的小汽車駕駛人為主。問卷調查重點在於評估受訪者對即時交通資訊的接受度與路線移轉障礙，以及其對路線移轉行為意向的影響，並進一步蒐集受訪者之社經特性 (如性別、年齡、教育水準及所得等)，除有助了解樣本結構之外，後續並依研究需要區分不同的樣本群體，俾利各群體間之差異性分析。

由於要精確掌握北部高速公路小汽車駕駛人旅次數量與特性等母體資料實有困難，故無法採用機率抽樣 (probability sampling) 方式，因此本研究採用常用的便利抽樣 (convenience sampling) 與配額抽樣 (quota sampling) 方式。便利抽樣方式較為經濟且方便，研究者可自由的選擇受訪樣本，包括朋友、鄰居或路上遇到的人等，此方式適用於前期解釋性的研究；至於配額抽樣則可改善樣本代表性的問題，根據對母體分配的推斷，可依性別、教育水準或年齡等社會經濟條件之類別進行比率抽樣^[29]。本研究初步是透過網路問卷寄送的方式取得樣本，惟因網路使用者會有年輕化和高教育水準的傾向，因此搭配在高速公路休息店面訪調查的方式，以增加高齡者與教育水準較低者的樣本數，並參考國內相關路線移轉行為研究調查之樣本結構^[6,7,28,30] (如表 2)，取得較為合理的樣本社經分布。經兩次初調了解受訪者意見後，對初調時原問題語意不清或困擾不明之處均予以修飾調整，並刪除不適切的問題，最後才進行正式問卷調查，此問卷調查於 2005 年 8 月間進行，所取得之有效分析樣本，將作為後續各項統計分析及模式建構之基礎資料。

表 2 國內相關研究調查之樣本結構

文獻 項目	周榮昌等人 ^[6]		董啟崇等人 ^[7]		張美香等人 ^[30]		Jou 等人 ^[28]	
	類別	比率	類別	比率	類別	比率	類別	比率
性別	男	77%	男	60%	男	52.2%	男	84.6%
	女	23%	女	40%	女	47.8%	女	15.4%
年齡	20~65 歲	98%	20 歲以下	4%	18~30 歲	53.2%	18~30 歲	32.9%
			21~50 歲	92%	31~40 歲	26.3%	31~40 歲	40.0%
					41~50 歲	11.2%	41~50 歲	19.7%
	其他	2%	51 歲以上	4%	51 歲以上	9.3%	51 歲以上	7.4%
教育程度	國中以下	—	國中以下	4%	國中以下	3.2%	高中職以下	30.9%
	高中職	33%	高中職	23%	高中職	16.9%		
	大學專科	45%	大學專科	62%	大學專科	59.4%	大學專科	60.0%
	研究所以上	—	研究所以上	11%	研究所以上	19.4%	研究所以上	9.1%

資料來源：本研究整理。

本研究回收的問卷數共 539 份，扣除無效問卷後，獲得有效問卷數 528 份，有效問卷回收率為 97.96%，其中網路問卷回收有效問卷 402 份，面訪調查的有效問卷則為 126 份，此兩種不同抽樣來源的有效樣本數比率約為 3:1。本研究所獲得的有效樣本數符合 LISREL

分析所要求的理想樣本數大於 200 的原則^[31]，也避免過大樣本數可能造成模式無法收斂的缺點^[32]。

四、結果分析

4.1 樣本結構與初步分析

茲將所回收高速公路小汽車駕駛人有效問卷樣本之社會經濟特性統計摘述於表 3，以男性居多 (337 人，占 63.83%)，年齡主要集中於 25~34 歲與 35~44 歲 (230 人、136 人，共占 69.32%)，教育程度則多為大專與研究所以上學歷 (241 人、124 人，共占 69.13%)，個人月所得以 2~4 萬與 4~6 萬為主 (180 人、177 人，共占 67.61%)，實際開車經驗多為 10 年以上 (260 人，占 49.24%)。至於受訪者使用高速公路的狀況，最常行駛高速公路的頻率為至少一星期 1 次，共占 51.70% (273 人)；最常行駛高速公路的旅次目的，分別為旅遊 (145 人，占 27.46%)、探親訪友 (132 人，占 25.00%)、上班 (111 人，占 21.02%) 及商務洽公 (98 人，占 18.56%)。

4.2 探索性因素分析

(一) 因素分析

本研究利用主成分分析法 (principal component analysis) 進行構面萃取，選取特徵值大於 1 的共同因素，並利用最大變異法直交轉軸估計因素負荷量，結果如表 4 所示。主成分分析結果與本研究假設架構一致，共分為認知價值、使用態度、移轉障礙及移轉行為意向四個因素。認知價值包括 $V_1 \sim V_4$ 共四題問項，係為衡量駕駛人對所獲知即時交通資訊的詳細度、更新速度、預估行車時間及明確指示替代路線等有關資訊有用性的看法；使用態度則包括 $V_5 \sim V_7$ 三題問項，係評估駕駛人行駛於高速公路時，對即時交通資訊的使用態度；移轉障礙則是駕駛人行駛於高速公路時，降低其改道意向的障礙因素， $V_8 \sim V_{10}$ 三題問項係衡量包括駕駛人對替代路線熟悉度、是否覺得改道麻煩或甚至更耗時等；路線移轉行為意向則由 $V_{11} \sim V_{13}$ 三題問項衡量，係評估駕駛人在高速公路上獲知塞車及建議改道資訊後，選擇改道的意向。

(二) 信度分析

為了評估探索性因素分析所獲得之各因素是否具有可信度，本研究以 Cronbach 所創的 α 係數進行內部一致性分析，檢測測量結果是否具有的一致性與穩定性。一般而言，各因素之 Cronbach's α 係數至少要超過 0.6^[33]；Cronbach's α 係數值大於 0.7 以上最好，表示該量表具有相當高的穩定性與精確性^[34]。本研究分析各因素之 Cronbach's α 係數均大於 0.7 或 0.8 以上，表示具有良好的內部一致性。

表 3 受訪者之社會經濟特性與高速公路使用狀況

項 目	樣本數	百分比 (%)	
性別	男	337	63.83
	女	191	36.17
年齡	24 歲以下	37	7.01
	25~34 歲	230	43.56
	35~44 歲	136	25.76
	45~54 歲	54	10.23
	55~64 歲	41	7.77
	65 歲以上	30	5.68
教育程度	國中以下	61	11.55
	高中職	102	19.32
	大學專科	241	45.64
	研究所以上	124	23.48
個人月所得	2 萬元以下	57	10.80
	2~4 萬元	180	34.09
	4~6 萬元	177	33.52
	6~8 萬元	68	12.88
	8 萬元以上	46	8.71
實際開車經驗	1 年以下	42	7.95
	1~3 年	71	13.45
	4~6 年	85	16.10
	7~9 年	70	13.26
	10 年以上	260	49.24
最常行駛高速公路的頻率	每天 1 次	87	16.48
	兩、三天 1 次	79	14.96
	一星期 1 次	107	20.27
	兩星期 1 次	68	12.88
	一個月 1 次	73	13.83
	很少	114	21.59
最常行駛高速公路旅次目的	上班	111	21.02
	商務洽公	98	18.56
	探親訪友	132	25.00
	旅遊	145	27.46
	其他	42	7.95

表 4 探索性因素分析之因素負荷量

問 項	因素負荷量			
	認知 價值	使用 態度	移轉 障礙	移轉行 為意向
V ₁ 廣播報導的高速公路路況，內容描述夠詳細	0.870			
V ₂ 廣播報導的高速公路路況，內容更新速度夠快	0.897			
V ₃ 廣播報導的高速公路路況，能幫助您預估所需行車時間	0.532			
V ₄ 高速公路塞車時，廣播能明確指示替代路線	0.773			
V ₅ 開車在高速公路上，收聽廣播路況報導對您開車非常重要		0.871		
V ₆ 只要是一上高速公路，您就會收聽廣播了解路況		0.827		
V ₇ 在高速公路上遇到塞車時，您會想要收聽廣播了解路況		0.784		
V ₈ 您對其他替代路線熟悉			0.690	
V ₉ 您認為塞車時要去了解如何改走替代路線很麻煩			0.819	
V ₁₀ 您認為塞車時改走替代路線反而會花費更多時間			0.761	
V ₁₁ 開車在高速公路上遇到塞車，即使獲知如何改走替代路線的完整資訊，您仍然會維持原來的行駛路線				0.722
V ₁₂ 您常因收聽廣播得知「前方塞車資訊」而改走替代路線				0.880
V ₁₃ 您常因聽從廣播「替代路線建議」而改道				0.862

此外，使用信度分析篩選問項時，應先檢視項目總相關值 (item-total correlation)，以辨別每一問項與同一因素其他問項的關聯性，若該問項之題目總相關值偏低 (小於 0.4) 或呈現負值時，則應考慮刪除該問項，此係數越高，表示該問項和同一因素其他問項間的一致性越高。之後再檢視各問項，若刪除該問項可提高 Cronbach's α 係數時，則亦可考慮刪除該問項；當上述兩者均成立時，則該問項應予刪除。故本研究刪除移轉障礙之 V₈ 問項，及移轉行為意向 V₁₁ 問項，刪除後移轉障礙因素之 Cronbach's α 係數為 0.781，移轉行為意向因素之 Cronbach's α 係數則提高至 0.861 (見表 5)，刪除後各因素之衡量問項整理如表 6。

4.3 模式驗證分析

(一) 驗證性因素分析

為確認探索性因素分析所得之潛在變數與外顯變數間歸屬關係，本研究以驗證性因素分析法檢測問項與因素之信度與效度，模式包括認知價值、使用態度、移轉障礙與移轉行為意向等 4 個潛在變數，以及 11 個外顯變數。

由表 7 可知，本研究各問項之因素負荷量介於 0.50 ~ 0.80 間，均符合需介於 0.5 至 0.95

的標準^[35]，且在顯著水準 $p < 0.001$ 下， t 值均顯著。至於個別問項信度的值，則為因素負荷量的平方，若該值越大，代表其解釋能力越佳，大部分問項之項目信度大致符合 0.6 的標準，認知價值之衡量問項第 4 題的項目信度略低，由於本研究問卷係著重於心理層面的問項，受訪者內心感受差異較大，使得部分項目信度偏低，為避免忽略重要變項，不致使模式設定產生偏誤^[36]，因此因素負荷量已達標準的顯著性問項，仍維持於模式中討論；至於四個構面信度的數值介於 0.662 ~ 0.772 間，亦符合 0.6 以上的標準，顯示模式信度表現良好。

表 5 項目總相關係數與信度係數

因素	問項	項目總相關值	Cronbach's α		
			項目刪除後	原係數	標準化係數
認知價值	V ₁	0.672	0.708	0.792	0.798
	V ₂	0.714	0.687		
	V ₃	0.530	0.727		
	V ₄	0.621	0.731		
使用態度	V ₅	0.754	0.655	0.813	0.816
	V ₆	0.675	0.742		
	V ₇	0.583	0.812		
移轉障礙	V ₈	0.369	0.781	0.702	0.699
	V ₉	0.639	0.450		
	V ₁₀	0.568	0.548		
移轉行為意向	V ₁₁	0.572	0.861	0.822	0.824
	V ₁₂	0.760	0.668		
	V ₁₃	0.712	0.724		

表 6 各因素之衡量問項

因素	衡量問項
認知價值	1.廣播報導的高速公路路況，內容描述夠詳細
	2.廣播報導的高速公路路況，內容更新速度夠快
	3.廣播報導的高速公路路況，能幫助您預估所需行車時間
	4.高速公路塞車時，廣播能明確指示替代路線
使用態度	5.開車在高速公路上，收聽廣播路況報導對您開車非常重要
	6.只要一上高速公路，您就會收聽廣播了解路況
	7.在高速公路上遇到塞車時，您會想要收聽廣播了解路況
移轉障礙	8.您認為塞車時要去了解如何改走替代路線很麻煩
	9.您認為塞車時改走替代路線反而會花費更多時間
移轉行為意向	10.您常因收聽廣播得知「前方塞車資訊」而改走替代路線
	11.您常因聽從廣播「替代路線建議」而改道

在驗證性因素分析中需檢測 χ^2/df 值，以及其他配適度指標，如 GFI、AGFI、RMR、NFI、NNFI 與 CFI。一般而言， χ^2/df 必須小於 5，GFI、NFI、NNFI 與 CFI 的值須大於 0.9，才可視為具有理想的配適度^[37]，至於 RMR 的值則必須小於 0.05。

本研究模式的配適度結果如表 8，其卡方值具顯著水準， $\chi^2/df = 2.088$ ， $p < 0.0001$ ，顯示模式與資料間仍有些微差異，但屬可接受範圍。其他配適度指標表現為：GFI 值為 0.95、NFI 值為 0.94、NNFI 值為 0.95、CFI 值為 0.97，均符合大於 0.9 的配適標準，而 RMR 值為 0.041，亦達小於 0.05 的要求。整體而言，此模式之配適度指標均達理想數值，因此模式具有良好的解釋能力。

表 7 驗證性因素分析校估結果

因素	衡量問項	因素 負荷量	t 值	信度	
				項目	構面
認知價值	1. 廣播報導的高速公路路況，內容描述夠詳細	0.777	12.64***	0.604	0.772
	2. 廣播報導的高速公路路況，內容更新速度夠快	0.796	11.09***	0.634	
	3. 廣播報導的高速公路路況，能幫助您預估所需行車時間	0.747	11.85***	0.558	
	4. 高速公路塞車時，廣播能明確指示替代路線	0.682	9.26***	0.465	
使用態度	5. 開車在高速公路上，收聽廣播路況報導對您開車非常重要	0.769	13.24***	0.591	0.752
	6. 只要一上高速公路，您就會收聽廣播了解路況	0.765	13.18***	0.585	
	7. 在高速公路上遇到塞車時，您會想要收聽廣播了解路況	0.823	8.35***	0.677	
移轉障礙	8. 您認為塞車時要去了解如何改走替代路線很麻煩	0.894	7.33***	0.799	0.716
	9. 您認為塞車時改走替代路線反而會花費更多時間	0.836	8.80***	0.699	
移轉行為 意向	10. 您常因收聽廣播得知「前方塞車資訊」而改走替代路線	0.887	13.68***	0.787	0.662
	11. 您常因聽從廣播「替代路線建議」而改道	0.885	13.03***	0.783	

註：***表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.001$ 。

表 8 驗證性因素配適度分析

χ^2	df	χ^2/df	GFI	AGFI	RMR	NFI	NNFI	CFI
79.35	38	2.088	0.95	0.91	0.041	0.94	0.95	0.97

註^[36,37]：GFI= Goodness of Fit Index; AGFI=Adjusted Goodness of Fit Index; RMR=Root Mean Square Residual; NFI=Normed Fit Index; NNFI=Non-Normed Fit Index; CFI=Comparative Fit Index。

(二) 路徑分析

經上述驗證性因素分析獲致良好的配適度後，再以路徑分析檢定各潛在變數間之因果關係，了解駕駛人對即時交通資訊的接受度（包括認知價值與使用態度）、路線的移轉障礙與移轉行為意向間的路徑係數與因果關係（如表 9 及圖 4）。

模式結果顯示，駕駛人對即時交通資訊所認知的價值 (PV)，對其使用態度 (UA) 有顯著的影響，至於駕駛人認知資訊的價值 (PV)、使用態度 (UA) 及移轉障礙 (SB)，對移轉行為意向 (SBI) 亦存在顯著的影響關係；其中使用態度為所謂的「中介變項」(mediation variable)，意即雖然認知價值會直接影響移轉行為意向，但透過使用態度，更可說明認知價值對移轉行為意向的影響關係。errorvar 表示方程式殘差項之變異數，若該值越小表示殘差項之變動程度越小，結構方程式之解釋能力則越佳。

$$UA = 0.38 \times PV \quad \text{errorvar} = 0.34$$

$$SBI = 0.14 \times PV + 0.30 \times UA - 0.40 \times SB \quad \text{errorvar} = 0.38$$

認知價值和使用態度對移轉行為意向有正向的影響關係，移轉障礙對移轉行為意向則為負向的影響關係，符合先驗知識，表示路線移轉障礙愈高，駕駛人的路線移轉行為意向會愈低；惟值得注意的是，移轉障礙對移轉行為意向的路徑影響係數值 (-0.40) 高於使用態度 (0.30)，顯示該阻力因素對駕駛人改道意向影響甚鉅，這也說明了為何一般駕駛人雖接受交通資訊，但卻不必然順從資訊建議而改道。

表 9 整體模式路徑分析結果

變項	假設	標準化路徑係數	t-value
使用態度 (UA)			
認知價值 (PV)	H ₁	0.38	7.15***
移轉行為意向 (SBI)			
認知價值 (PV)	H ₂	0.14	5.05***
使用態度 (UA)	H ₃	0.30	5.55***
移轉障礙 (SB)	H ₄	-0.40	-7.50***

註：***表示 t 檢定顯著水準 p < 0.001。

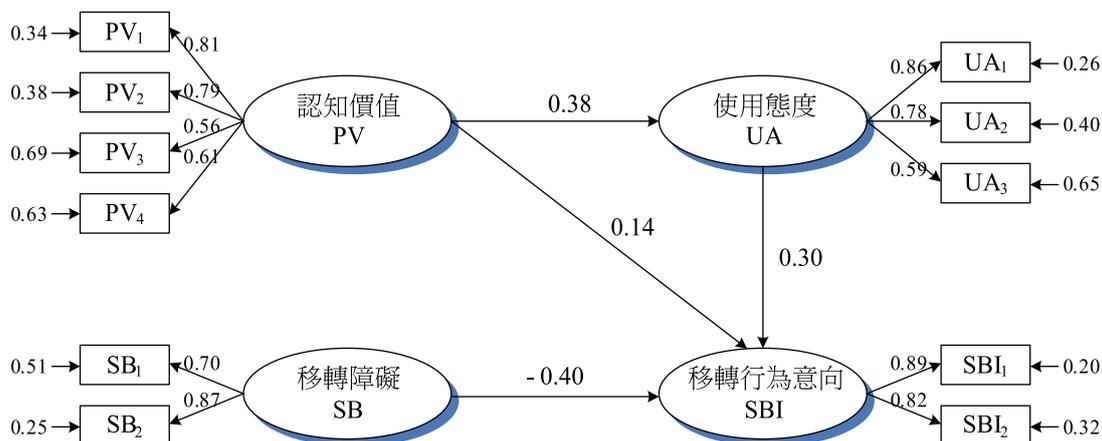


圖 4 整體模式之主要變數及路徑係數

(三)樣本分群分析

本研究依受訪者「性別差異」、「年齡差距」、「行駛高速公路頻率」及「行駛高速公路旅次目的」進行樣本分群分析，以探討廣播資訊對不同社經特性及旅運特性的駕駛人，於改道行為意向可能存在的差異。由於上述已針對整體模式進行驗證性因素分析，因此對於分群樣本，將直接採用整體模式驗證結果進行路徑分析。

有關性別及年齡之路徑分析結果如表 10 所示，性別依男女分群（圖 5），而為避免樣本群區分過多，及考量分析樣本數的足夠性（SEM 分析樣本數至少需大於 50）^[32]，年齡則以合併接近的年齡組別來分群，依年齡歲數相似性大致區分為三群（圖 6）：第一群為年輕族群（24 歲以下與 25 ~ 34 歲）、第二群則為青壯年族群（35 ~ 44 歲與 45 ~ 54 歲）、第三群為年長族群（55 ~ 64 歲與 65 歲以上）。各分群模式之路徑係數均存在顯著影響關係，認知價值正向影響使用態度，認知價值及使用態度對路線移轉行為意向，均存在顯著正向影響關係，移轉障礙則負向影響路線移轉行為意向。

表 10 性別及年齡樣本分群路徑分析結果

變項	整體模式	性別分群模式		年齡分群模式		
		男	女	年輕	青壯年	年長
使用態度 (UA) 認知價值 (PV)	0.38***	0.38***	0.38***	0.43***	0.41***	0.26*
移轉行為意向 (SBI) 認知價值 (PV)	0.14***	0.10***	0.18**	0.16***	0.19***	0.17*
使用態度 (UA)	0.30***	0.34***	0.21*	0.20*	0.32**	0.38***
移轉障礙 (SB)	-0.40***	-0.37***	-0.43***	-0.37***	-0.34***	-0.57***

註：***表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.001$ ；**表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.01$ ；*表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.1$ 。

就性別分群模式之路徑係數來看，對移轉行為意向的路徑影響係數中，女性 (-0.43) 所認知的移轉障礙明顯高於男性 (-0.37) 及整體模式 (-0.40)，且女性對資訊的使用態度也偏低，顯示女性在面臨改道決策時，容易受限於資訊取得性及替代路線不確定性之顧慮；至於不同年齡差距之路徑影響係數，年長者 (-0.57) 對移轉障礙的認知遠高於年輕族群 (-0.37)、青壯年族群 (-0.34) 及整體模式 (-0.40)，且其所認知的移轉障礙阻力因素影響程度，遠超過資訊接受度（認知價值與使用態度）的引力因素，因此提供即時交通資訊，並不易刺激年長者的改道意向。

本研究依受訪者行駛高速公路頻率的不同分為兩群，一群為每天均需行駛高速公路的通勤者，其餘受訪者則歸為另一非通勤者樣本群；至於旅次目的則主要針對工作、商務洽公、探親訪友及旅遊等四種樣本群分析。各分群模式中路徑係數亦均存在顯著影響關係（見表 11 及圖 7、圖 8）。

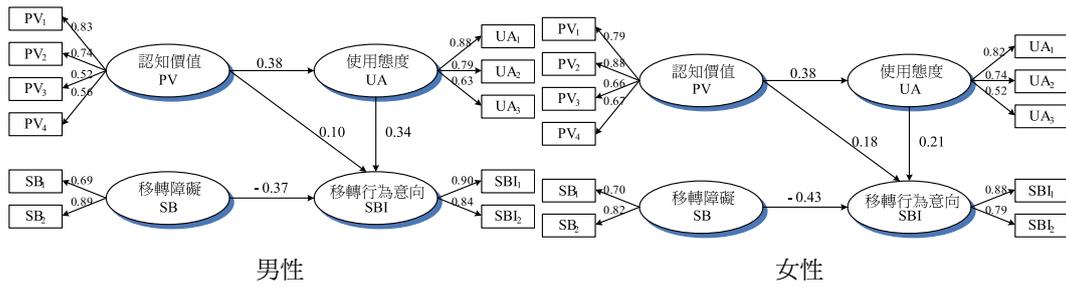
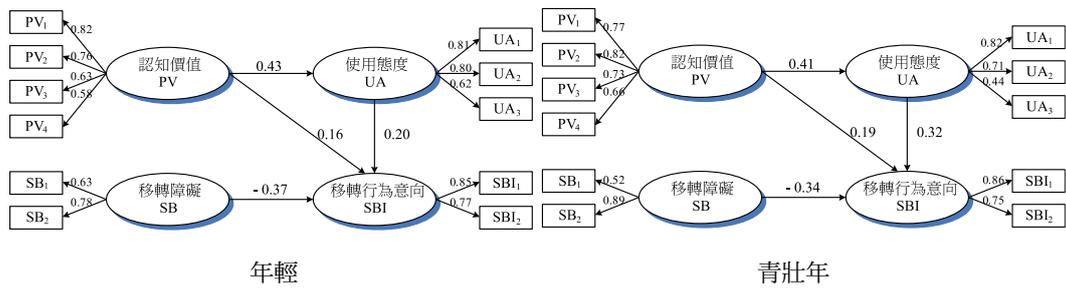
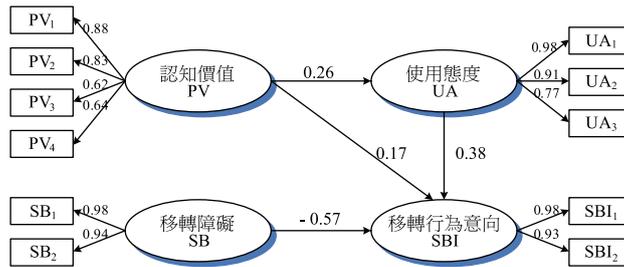


圖 5 性別樣本分群路徑係數



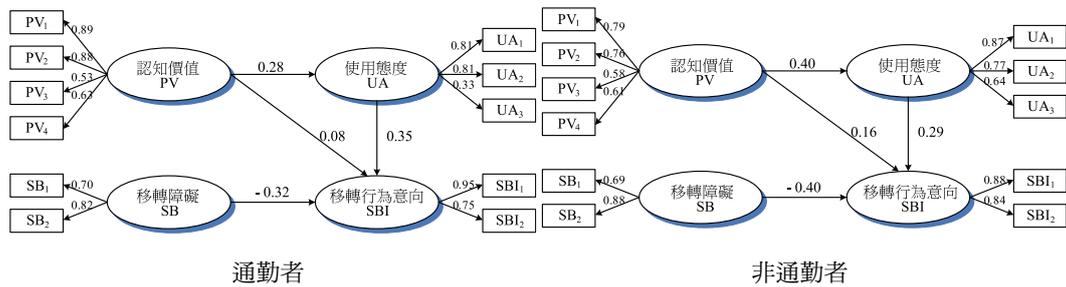
年輕

青壯年



年長

圖 6 年齡樣本分群路徑係數



通勤者

非通勤者

圖 7 行駛頻率樣本分群路徑係數

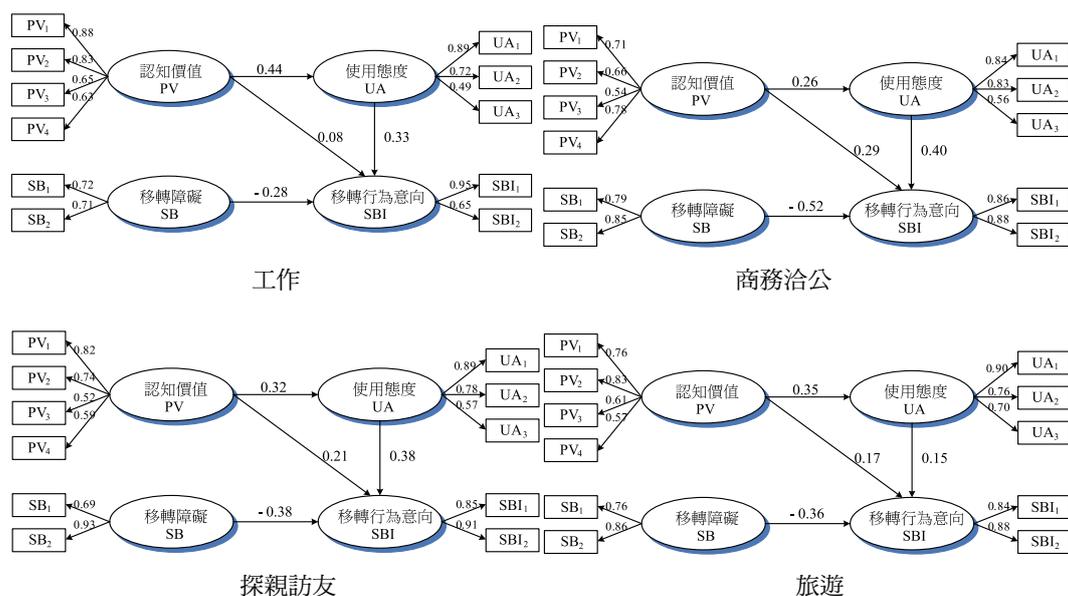


圖 8 旅次目的樣本分群路徑係數

表 11 行駛頻率及旅次目的樣本分群路徑分析結果

變項	整體模式	行駛頻率分群模式		旅次目的分群模式			
		通勤者	非通勤者	工作	商務洽公	探親訪友	旅遊
使用態度 (UA)							
認知價值 (PV)	0.38***	0.28*	0.40***	0.44***	0.26*	0.32**	0.35***
移轉行為意向 (SBI)							
認知價值 (PV)	0.14***	0.08*	0.16***	0.08*	0.29***	0.21***	0.17*
使用態度 (UA)	0.30***	0.35**	0.29***	0.33**	0.40***	0.38***	0.15*
移轉障礙 (SB)	-0.40***	-0.32*	-0.40***	-0.28*	-0.52***	-0.38***	-0.36***

註：***表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.001$ ；**表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.01$ ；*表示 t 檢定顯著水準 $p < 0.1$ 。

對移轉行為意向的路徑影響係數，通勤者對即時交通資訊之認知價值明顯偏低，使用態度之路徑係數卻高於非通勤者，顯示每日行駛高速公路且經常收聽廣播的駕駛人，對交通資訊內容最為不滿意；工作旅次的分群模式結果類似通勤者，其所認知的資訊價值偏低，明顯低於其他旅次目的和整體模式，亦可說明經常收聽廣播的駕駛人，對資訊價值的評價均偏低，惟其移轉障礙路徑係數均低於整體模式和其他樣本群，可能與其對資訊使用及替代路線之高熟悉度有關，因此未來可透過資訊價值的提升，影響這群大部分在尖峰時間通勤的高速公路高頻率使用者，增加其移轉行為意向。

商務洽公旅次之移轉障礙係數偏高，但其認知價值和使用態度係數高於整體模式及其他旅次，顯示此樣本群並非受限於資訊的取得性，主要應是考量抵達目的地等旅運條件的

限制，衡量若改走其他替代路線反倒會花費更多時間。旅遊旅次之使用態度的路徑係數偏低，可能與此種旅次無時間急迫性，且通常行駛高速公路時路況較不擁塞有關，因此較少使用廣播收聽交通資訊。

4.4 小結

本研究經探索性因素分析，萃取出即時交通資訊對駕駛人路線移轉行為意向之主要潛在影響變數，包括認知價值、使用態度、移轉障礙及移轉行為意向等，再經驗證性因素分析，確認這些潛在變數與其衡量之外顯變數間的歸屬關係成立，並以路徑分析檢定各潛在變數間之正負向因果影響關係。

就整體模式及各樣本分群模式，本研究針對先前所提出的四個研究假設進行驗證，分析結果分述於後：

1. 所有模式分析結果，均顯示駕駛人所認知的交通資訊價值，對其使用態度有正向直接影響 (H₁)。
2. 所有模式分析結果，均顯示駕駛人所認知的交通資訊價值，對其路線移轉行為意向有正向直接影響 (H₂)。
3. 所有模式分析結果，均顯示駕駛人使用交通資訊的態度，對其路線移轉行為意向有正向直接影響 (H₃)。
4. 所有模式分析結果，均顯示駕駛人所認知路線移轉的障礙，對其路線移轉行為意向有負向直接影響 (H₄)。

依據分析結果顯示，本研究所提出的四項研究假設經檢定均具一致性，所有模式之假設均成立 (如表 12)，無論在整體模式或性別、年齡、行駛頻率及旅次目的的樣本分群模式，均顯示駕駛人對即時交通資訊的接受度 (認知價值與使用態度)，將會正向的影響其路線移轉行為意向，認知價值會正向影響使用態度，駕駛人所認知的移轉障礙會負向的牽制其路線移轉行為意向。

根據上述因素分析與模式路徑分析結果，本研究認為影響駕駛人路線移轉行為意向的重要因素，可以從幾個向度來剖析：

1. 對交通資訊品質的評價

當所提供交通資訊的品質獲得駕駛人認可時，除了會正向反映在其對資訊的使用態度上，也會加深駕駛人對該資訊內容的信賴感，進而影響其改道意願。

2. 替代路線資訊的取得性

有關塞車描述性的資訊 (例如：行駛車速、旅行時間、塞車原因和回堵長度等) 較易被駕駛人所接受；惟一旦涉及有關導引性的資訊 (即如何改走替代路線等)，駕駛人對資訊的接受度就不必然會很高，除了替代路線資訊的呈現是否明瞭易懂之外，替代路線的規劃也須能獲駕駛人認同，此將反映在移轉障礙的負向影響因素上。

表 12 研究假設分析結果

研究假設	分析結果	整體 模式	樣本分群模式									
			性別		年齡			行駛頻率		旅次目的		
			男	女	年輕	青壯年	年老	通勤者	非通勤者	工作	商務洽公	探親訪友
H ₁ ：駕駛人所認知交通資訊的價值，對其使用態度有正向直接影響關係。	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H ₂ ：駕駛人所認知交通資訊的價值，對其路線移轉行為意向有正向直接影響關係。	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H ₃ ：駕駛人使用交通資訊的態度，對其路線移轉行為意向有正向直接影響關係。	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
H ₄ ：駕駛人所認知的路線移轉障礙，對其路線移轉行為意向有負向直接影響關係。	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

註：○表該項研究假設成立

3. 旅運本身的限制條件

當排除交通資訊可能帶來的影響，駕駛人該趟旅次的特性，亦是影響路線移轉行為意向的關鍵因素，將反映在移轉障礙對移轉行為意向的影響中。若駕駛人對於是否要改走替代路線，會考量到達旅次目的地所行駛的距離是否會增加，或者行駛的時間是否會加長，以及旅次目的之急迫性等。由於交通資訊對駕駛人的助力，並不易克服旅運本身的限制條件，這也導致駕駛人即使在滿意交通資訊品質的情況下，仍會選擇維持行駛原路線的重要原因。

4. 駕駛人社經特性的差異

不同的性別、年齡、行駛頻率等分群樣本，對於移轉行為意向亦會有不同的考量。例如：女性、年長者移轉障礙較高，不容易受交通資訊影響而改道，偏好淺顯易懂的導引資訊；男性則較不滿意現況的廣播資訊品質，但會習慣主動收聽廣播報導，屬於需求殷切但不被滿足者；經常行駛高速公路的駕駛人，或者經常遭遇塞車經驗者，對交通資訊的需求最高，雖然最常使用交通資訊，但對現況的資訊品質大多甚不滿意，只有提供完整清楚可靠的替代路線資訊，才能提高其改道機會。

五、政策意涵

當高速公路塞車時，交通管理者為了達到紓解車流改善擁擠的目的，可利用廣播或其

他資訊顯示設備提供即時交通資訊，以刺激駕駛人的路線移轉行為意向，因此須思考如何整體提升駕駛者資訊系統的品質，以提高駕駛人對即時交通資訊的接受度，並降低駕駛人認知的移轉障礙。雖然本研究主要是探討駕駛人對廣播資訊的看法，惟分析結果仍可作為國內高速公路相關交通資訊系統改善之參酌。以下針對本研究調查樣本之分析結果及衍生的政策意涵予以說明，並提出交通管理上之建議。

5.1 整體模式

根據本研究所建構之整體模式可知，駕駛人對即時交通資訊的使用態度 (0.30) 與移轉障礙 (-0.40)，為影響路線移轉行為意向最主要的因素，其中駕駛人所認知資訊的價值 (0.38) 是影響其使用態度的關鍵因素，因此，為了讓即時交通資訊所提供的改道建議，確實對駕駛人發揮作用，交通管理者首要的課題應在改善交通資訊品質，以提高駕駛人對交通資訊系統的使用率與對交通資訊內容的接受度，並克服移轉障礙，進而順從改道建議以避開塞車路段。

為有效執行提供即時交通資訊的管理手段，以提高駕駛人順從資訊而改道的意願，可從提高即時交通資訊接受度與降低路線移轉障礙來思考，重點均在於改善所提供交通資訊的品質，當駕駛人認知資訊價值提升後，必然會明顯增加其資訊使用率，當提供更符合駕駛人需求的即時交通資訊後，自然會降低其認知的移轉障礙。針對即時交通資訊的提供，本研究提出以下改善建議：

1. 提供詳細的交通資訊內容

對於駕駛人而言，資訊的詳細度若不足以協助其判斷路網交通狀況，則這些不充分的訊息，反而會讓駕駛人產生懷疑或混淆的疑慮，無助於協助駕駛人調整路線決策。至於所謂詳細的交通資訊內容，應能提供行駛路線及替代路線之路況詳細報導，例如：行駛車速、區間行車時間、事件發生原因、時間和里程、事件處理狀況或排除估計時間、車陣回堵長度等資訊項目。詳細的交通資訊內容可協助駕駛人預估行車時間，並考量自身旅運限制，比較其行駛路線與替代路線的路況，評估改道是否可節省其行車時間。

為了解駕駛人對不同交通資訊項目之重要性看法，本研究同時調查受訪者對不同交通資訊項目的優先性排序，統計結果如表 13 所示。近四成的受訪者最關心的交通資訊項目是「塞車路段的車速和行車時間」、「塞車原因和回堵長度」居次、其次依序為「預測塞車排除時間」、「如何行駛至替代路線」及「替代路線的車速和行車時間」等。值得注意的是，受訪者對於是否塞車、塞車原因、塞車程度及何時排除較為關心，顯示駕駛人偏好完整塞車資訊的掌握，此類資訊項目將有助於其判斷是否能繼續忍受塞車或評估是否須調整旅運決策，亦能協助減輕塞車時不確定性的焦慮感。因此，建議交通管理者在交通資訊項目的提供上，應著重於塞車資訊的完整性描述，並盡量以具體的行駛車速與行車時間等量化資訊呈現，提高駕駛人對廣播資訊的接受度。

表 13 交通資訊項目優先性排序統計結果

資訊項目 \ 優先性	第一重要		第二重要		第三重要		第四重要		第五重要	
	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)	樣本數	百分比 (%)
塞車路段的車速和行車時間	222	42.0	124	23.5	85	16.1	51	9.7	46	8.7
塞車原因和回堵長度	193	36.6	169	32.0	64	12.1	51	9.7	51	9.7
預測塞車排除時間	61	11.6	128	24.2	205	38.8	62	11.7	72	13.6
如何行駛至替代路線	34	6.4	59	11.2	107	20.3	179	33.9	149	28.2
替代路線的車速和行車時間	18	3.4	48	9.1	67	12.7	185	35.0	210	39.8

2. 提供即時的交通資訊內容

依即時交通資訊認知價值的衡量變數來看，駕駛人最重視所獲得的資訊內容更新速度要夠快夠即時，因此未來若配合交通資訊蒐集技術的改良（例如：車輛定位系統、電子收費系統等），利用密集的偵測車 (probe) 資料蒐集方式，所蒐集的資訊內容將可更為即時，且可達以分計甚或以秒計的更新頻率。即時更新的資訊也可降低過度飽和、過度反映及集中等負面效應^[1]的產生，有效提高駕駛人對即時交通資訊的信賴感。

3. 明確指示替代路線資訊

當高速公路任一路線塞車時，交通管理者若欲建議駕駛人改道，除了須詳細說明替代路線的路況供駕駛人比較之外，尚必須明確且清楚的指示如何行駛至高速公路，例如明確告知駕駛人從多少里程的幾號交流道出口轉接至什麼道路，如此可降低駕駛人對如何行駛至改道路線的困惑，增加駕駛人改道的動機。

4. 改善即時交通資訊的顯示介面

交通資訊的提供，除了內容需能即時更新且正確無誤之外，尚須重視資訊的處理以及傳遞，過於繁複或含糊的顯示方式，可能會誤導駕駛人或者造成使用上的不便，人性化的資訊顯示內容與介面，方能真正發揮傳遞資訊的最佳功效。廣播係以語音播報方式陳述路況，較不受限於文字顯示字數過多或影響駕駛行車安全的顧慮，惟仍須清楚表達路況內容與指引路線，以精確明瞭的方式播報。

5.2 樣本分群模式

根據樣本分群模式的分析結果，本研究針對部分特性的樣本群提出交通管理上的建議：

1. 男性樣本

根據分析結果，相對於女性而言，對移轉行為意向的影響，男性認知的資訊價值偏低，

資訊使用態度卻偏高，表示男性對資訊的需求雖高但並不滿意，而其認知移轉障礙較低，因此透過交通資訊品質的改善，可有效影響此族群之路線移轉行為意向。

2. 上班通勤族

由於上班通勤族幾乎每天均需行駛高速公路，其使用廣播的需求與頻率最高，但對目前廣播所提供的交通資訊內容最不滿意，這群人最能代表對廣播所報導交通資訊接受度的看法。這些族群通常多半在尖峰時間通勤，最常忍受高速公路塞車之苦，其實也是交通管理者最需引導改道的對象，而分析結果顯示他們認知的移轉障礙較其他族群低，顯示這些資訊認知價值低但移轉障礙低的通勤上班族，是最能透過即時交通資訊品質的提升而影響其路線移轉行為意向。因此，透過即時交通資訊內容的改善，將可提升其資訊接受度，並提供適當的路線導引資訊，提高其改道意願，對於尖峰時段主要的擁擠車流將能有效疏導。

3. 女性樣本

由於女性認知資訊價值和移轉障礙較男性高，使用態度則略低，與一般認為女性較易受限於資訊搜尋與資訊閱讀的認知相符，因此，在替代路線資訊或改道建議的提供上，應改善資訊提供的介面與易用性，並簡化替代道路資訊呈現的複雜度，使替代路線的規劃與表達清楚易懂，可讓女性更易認同其資訊價值，而有效地影響其路線移轉行為。

4. 年輕族群

年輕族群是屬於認知價值稍高、使用態度偏低但移轉障礙偏低者，顯示此族群可透過密集提供資訊的方式，將可有效影響此族群路線移轉意向。因此，應設法增加此類族群對交通資訊的使用率，例如透過路側可變訊息標誌、告示牌或其他傳播管道，告知駕駛人收聽路況報導或其他交通資訊傳播管道。

5. 旅遊旅次

對移轉行為意向的影響，相較於整體模式，旅遊旅次在使用態度上明顯偏低，而其移轉障礙亦稍低，顯示此族群因旅次特性較具時間彈性，通常並無收聽廣播的習慣，也容易變換行駛路線，以避開可能的擁擠路段。對於此族群主要應著重於假日收假時段及事故發生的疏導，透過各種資訊傳播管道告知駕駛人路況及事故訊息，俾能有效於假日塞車時段疏散車流。

6. 年長族群

年長族群對廣播資訊的認知價值和使用態度均較整體模式為高，惟因其移轉障礙較高，主要可能是年長者認為替代路線的資訊複雜，對如何獲取替代路線資訊多半感到困擾，因此，即使遇到塞車，該族群仍多半容忍選擇繼續行駛原路線。故針對此族群應著重於簡化替代路線資訊，並以清楚易懂的顯示方式呈現，以提高年長者對於改道資訊的吸收程度，進而提高其改道意願。

7. 商務洽公旅次

對於路線移轉行為意向的影響，商務洽公旅次亦是屬於認知價值和使用態度偏高，且移轉障礙也偏高者，此類旅次多半在非尖峰時段行駛高速公路，行駛經驗較不感受擁擠，

且考量改走替代路線未必更節省時間、行駛距離可能反倒較遠等顧慮，故其改道意願會較低。事實上，若是受到本身旅運條件限制的高移轉障礙者，並不容易受外在提供資訊的因素而刺激其改道意向，只有在強烈感受到高速公路擁擠嚴重或發生嚴重事故時，才比較有改道的念頭，此時交通資訊的提供才較有可能發揮作用。

六、結論與建議

6.1 結論

為了解廣播所提供的即時交通資訊對高速公路駕駛人路線移轉行為意向的影響，本研究透過探索性因素分析及驗證性因素分析驗證所建構之模式，依所蒐集調查的樣本進行分析，並利用 SEM 探究模式中各變數間之因果關係，研究結果可歸納以下結論：

1. 路線移轉行為意向模式之建構

本研究彙整相關文獻，參酌科技接受模型，選取認知價值和使用態度等正向因素，作為衡量駕駛人即時交通資訊接受度的關鍵因素，並引入相關行為研究中所考量的移轉障礙負向因素，明確定義正反兩類因素對駕駛人路線移轉行為意向的影響關係及程度。

2. 衡量變數之選取

依探索性因素分析結果顯示，除了衡量路線移轉障礙之「對其他替代道路熟悉度 (V_8)」，及衡量移轉行為意向之「執意維持原行駛路線 (V_{11})」不適用外，其餘外顯變數均可有效地衡量各潛在變數，且透過驗證性因素分析，模式的適配度指標均達理想值，顯示模式具良好的解釋能力。

3. 潛在變數之因果關係

本研究以結構方程模式檢定各潛在變數間的因果關係假設，四個研究假設均獲一致性結果，包括 H_1 、 H_2 、 H_3 、 H_4 均成立。駕駛人對即時交通資訊認知價值，是影響使用即時交通資訊態度的關鍵因素，至於路線移轉行為意向，則受到駕駛人所認知的即時交通資訊價值與使用態度之正向影響，並受到路線移轉障礙的負向因素限制。且其中交通資訊接受度（認知價值及使用態度）對駕駛人改道的引力程度，大於路線移轉障礙對駕駛人改道的推力程度，顯示駕駛人在面臨路線移轉決策時，雖受限於斟酌自身的時間成本以及是否需額外付出心力獲取資訊等阻力因素影響，但資訊的顯示介面改善或內容品質提升，將有助於增加駕駛人對路線移轉的意願。

4. 政策意涵與建議

為提高駕駛人之交通資訊接受度，關鍵在於改善交通資訊的品質，包括提供詳細且即時的交通資訊內容、明確地指示替代路線、及改善即時交通資訊的顯示介面。對於大部分於尖峰時段行駛高速公路的通勤族或上班族，更應著重提供精確詳實的導引資訊及完整性描述塞車資訊，並以具體的量化方式呈現（如行駛車速與行車時間等），提高駕駛人對廣播

資訊的接受度，刺激其路線移轉行為意向，達到紓解擁擠車流的管理目的。

對於認知價值偏低，而使用態度偏高，但移轉障礙影響較低的族群，例如：男性、通勤者、上班族，均可透過交通資訊品質的提升，刺激其路線移轉行為意向；而移轉障礙較高，但認知價值較高的女性，則可透過資訊顯示介面與表達形式的改善，簡化替代路線資訊的複雜度，提高女性對資訊的認同度，有效影響其改道行為；至於使用態度偏低者，而認知移轉障礙較低者，例如：年輕族群、旅遊旅次駕駛人等，透過宣導手段提醒駕駛人收聽廣播或其他交通資訊傳播管道，亦有利於增加其移轉行為意向；認知價值、使用態度與移轉障礙均偏高者，例如：年長者及商務洽公旅次駕駛人，需考量導致其高移轉障礙的原因，若非旅運條件的限制，則仍可透過資訊易用性和簡單化的改善，試圖影響其改道意向。

6.2 建議

1. 擴增模式架構

由於駕駛人路線移轉決策過程相當複雜，影響因素亦相當多樣，而本研究的重點主要在於探討資訊接受度與路線移轉障礙兩大正反因素，是否顯著影響駕駛人的路線移轉行為意向，因此本研究選取的幾個隱藏構念，不盡然可完全解釋真實世界中即時交通資訊對駕駛人的路線移轉行為的實際影響，未來研究可加入更多的隱藏變數討論，以建構更符合真實的行為模式。

2. 選取衡量變數

過去有關路線移轉行為的研究文獻，較少於量表中納入即時交通資訊接受度與路線移轉障礙的概念，因此衡量這些潛在構念的變數，需透過探索性因素分析方法萃取，及驗證性因素分析確認這些衡量變數的解釋能力。未來可選取更多適切的變數，建立路線移轉行為意向量表，提升模式的解釋能力。

3. 調整抽樣地區

考量資訊內容的相似性與路網特性的一致性，此次研究主要針對高速公路北部區域的駕駛人調查，為了解駕駛人的路線移轉行為意向，未來可針對不同的樣本群進行研究，包括不同區域（如中部地區或南部地區），或者不同旅次長度（如從臺北至高雄等長途旅次）進行分析比較。

4. 後續延伸應用研究建議

應用 SEM 主要是為了解決個體選擇模式無法直接衡量潛在變數的問題，但欲探討各變數之因果關係對移轉行為意向之影響，需利用個體選擇模式進一步討論。由於本研究主要是著重於探究即時交通資訊對駕駛人路線移轉行為意向之重要潛在變數，因此重點在於透過探索性因素分析和驗證性因素分析，確認所建構之模式與各假設是否成立，以確認各正負向潛在影響變數之顯著性和其間因果關係，故僅採用主成分分析法和 SEM 方法，至於後續研究可將這些潛在變數納入個體選擇模式中討論，並設計不同的交通資訊情境，以確認其對駕駛人移轉行為意向之影響關係與程度。

參考文獻

1. Ben-Akiva, M., de Palma, A., and Kaysi, I., "Dynamic Network Models and Driver Information System", *Transportation Science*, Vol. 25A, No. 5, 1991, pp. 309-318.
2. Yin, Y. and Yang, H., "Simultaneous Determination of the Equilibrium Market Penetration and Compliance Rate of Advanced Traveler Information Systems", *Transportation Research*, Vol. 37A, No. 2, 2003, pp. 165-181.
3. Khattak, A. J., Schofer, J. L., and Koppelman, F. S., "Commuters' Enroute Diversion and Return Decisions: Analysis and Implications for Advanced Traveler Information Systems", *Transportation Research*, Vol. 27A, No. 2, 1993, pp. 101-111.
4. Madanat, S. M., Yang, C. Y., and Yen, Y. M., "Analysis of Stated Route Diversion Intentions Under Advanced Traveler Information Systems Using Latent Variables Modeling", *Transportation Research Record*, No. 1485, 1995, pp. 10-17.
5. Kroes, E. P. and Sheldon, R. J., "The Use of Attitude Models and Stated Preference Models in Practical Transport Analysis", *Behavioural Research for Transport Policy*, 1986, pp. 307-326.
6. 周榮昌、陳志成、翁美娟，「即時交通資訊對高速公路使用者路線移轉之影響」，*運輸學刊*，第十五卷，第一期，民國九十二年，頁 25-47。
7. 董啟崇、陳怡懋，「車內導引資訊系統影響駕駛人路線移轉行為之分析」，*運輸學刊*，第十八卷，第四期，民國九十五年。
8. Davis, F. D., Bagozzi, R. P., and Warshaw, P. R., "User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Model", *Management Science*, Vol. 35, No. 8, 1989, pp. 982-1003.
9. Davis, F. D., "User Acceptance of Information Technology: System Characteristics, User Perceptions and Behavioral Impacts", *International Journal of Man-Machine Studies*, Vol. 38, 1993, pp. 475-487.
10. Davis, F. D., "Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and Behavioral Impacts", *MIS Quarterly*, 1989, pp. 319-340.
11. Schade, J. and Schlag, B., "Acceptability of Urban Transport Pricing Strategies", *Transportation Research*, Vol. 6F, No. 5, 2003, pp. 45-61.
12. Floyd, M. F., Jang, H., and Noe, F. P., "The Relationship Between Environmental Concern and Acceptability of Environmental Impacts among Visitors to Two U.S. National Park Settings", *Journal of Environmental Management*, Vol. 51, 1997, pp. 391-412.
13. 溫傑華、藍武王、趙國婷，「國道客運車輛下層設置座位或臥鋪接受之研究」，*中華民國運輸學會第 16 屆學術論文研討會論文集*，第一冊，民國九十年，頁 221-230。
14. Jakobsson, C., Fujii, S., and Garling, T., "Determinants of Private Car Users' Acceptance of Road Pricing", *Transport Policy*, Vol. 7, 2000, pp. 135-158.
15. Fujii, S., Gärling, T., Jakobsson, C., and Jou, R. C., "A Cross-Country Study of Fairness and

- Infringement on Freedom as Determinants of Car Owners' Acceptance of Road Pricing", *Transportation*, Vol. 31, 2004, pp. 285-295.
16. 周榮昌、劉祐興、吳萍樺，「自用車使用者對道路定價接受意向與預期使用率間之關係」，*中華民國運輸學會第19屆論文研討會論文集*，第一冊，民國九十三年，頁51-67。
 17. Jou, R. C., Weng, M. C., and Chen, C. C., "The Evaluation of High Occupancy Vehicle Lanes on Sun Yat-Sen Freeway in Taiwan", *Journal of Advanced Transportation*, Vol. 39, No. 2, 2005, pp. 169-192.
 18. 周榮昌、劉祐興、連思源，「高速公路高乘載專用車道接受度之分析」，*運輸學刊*，第十八卷，第四期，民國九十五年，頁331-364。
 19. 陳永霖，「運輸需求管理策略接受（滿意）意向及其對相關旅運行為影響之研究」，暨南國際大學土木工程學系碩士論文，民國九十四年。
 20. Jones, M. A., Mothersbaugh, D. L., and Beatty, S. E., "Switching Barriers and Repurchase Intentions in Services", *Journal of Retailing*, Vol. 76, No. 2, 2000, pp. 256-274.
 21. Jones, M. A., Mothersbaugh, D. L., and Beatty, S. E., "Why Customers Stay: Measuring the Underlying Dimension of Services Switching Costs and Managing Their Differential Strategic Outcomes", *Journal of Business Research*, Vol. 55, 2002, pp. 441-450.
 22. Maute, M. F. and Forrester, W. R., "The Structure and Determinants of Consumer Complaint Intentions and Behavior", *Journal of Economics Psychology*, Vol. 14, 1993, pp. 219-247.
 23. Patterson, P. G. and Smith, T., "A Cross-Cultural Study of Switching Barriers and Propensity to Stay with Service Providers", *Journal of Retailing*, Vol. 79, 2003, pp. 107-120.
 24. Kim, M. K., Park, M. C., and Jeong, D. H., "The Effects of Customer Satisfaction and Switching Barrier on Customer Loyalty in Korean Mobile Telecommunication Services", *Telecommunications Policy*, Vol. 28, 2004, pp. 145-159.
 25. Dick, A. S. and Basu, K., "Customer Loyalty: Toward an Integrated Conceptual Framework", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 22, 1994, pp. 99-113.
 26. Balabanis, G., Reynolds, N., and Simintiras, A., "Bases of E-Store Loyalty: Perceived Switching Barriers and Satisfaction", *Journal of Business Research*, Vol. 59, 2006, pp. 214-224.
 27. 任維廉、呂堂榮，「國道客運乘客知覺之服務品質、滿意度與移轉障礙對其行為意向之影響」，*運輸計劃季刊*，第三十三卷，第二期，民國九十三年，頁421-448。
 28. Jou, R. C., Lam, S. H., Liu, Y. H., and Chen, K. H., "Route Switching Behavior on Freeways with the Provision of Different Types of Real-Time Traffic Information", *Transportation Research*, Vol. 39A, No. 5, 2005, pp. 445-461.
 29. Cooper, D. R. and Schindler, P. S., *Business Research Method*, 8th ed., McGraw-Hill, 2003.
 30. 張美香、周家瑜、徐嘉怡，「都市地區通勤者路徑／出發時間選擇行為分析－以新竹地區為例」，*中華管理評論 國際學報*，Vol. 6，No. 6，2003，頁83-97。
 31. Hatcher, L., *A Step-by-Step Approach to Using the SAS System for Factor Analysis and Structural Equation Modeling*, 3rd printing, SAS Institute Inc., 1998.
 32. Hayduk, L. A., *Structural Equation Modeling with LISREL: Essentials and Advances*, Johns

Hopkins University Press, Baltimore, 1987.

33. 陳順宇，**多變量分析**，華泰書局，民國八十七年。
34. Nunnally, J. C., *Psychometric Theory*, 2nd ed., McGraw-Hill, New York, 1978.
35. Bagozzi, R. P. and Yi, Y., "On the Evaluation of Structural Equation Models", *Journal of the Academy of Marketing Science*, Vol. 16, No. 1, 1988, pp. 74-94.
36. 黃芳銘，**結構方程模式理論與應用**，五南圖書出版公司，民國九十一年。
37. 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，民國九十二年。