

高速公路通行費改採差別費率制度時對交通的影響

-以名間服務區為例

陳建中¹ 王羿涵¹ 黃若玟¹ 楊宗璟²

摘要

春節期間是塞車最為嚴重的時段，因此要找出一個方法來紓解這個問題，相對於目前免收費時段的分配，雖會使得部分用路者因而改變出發時段，但仍會過於集中在某一時段，若能增加收取差別費率的時段，或許可以使車流平均分佈。

首先蒐集車輛偵測器資料(VD)，98年的春節農曆初三塞車最嚴重，故用今年初三的基本特性資料來比較，其結果發現，塞車的時間沒有太大不同，但今年的塞車時間縮短了兩小時左右。本研究研擬，於南下最塞車的時段，上午9點至下午3點，增加收費20元，是希望駕駛者能改變時間，舒緩塞車情況。0~6點和21~24點，減少收費20元，是希望駕駛者可多利用，促進道路使用效率，6~9點和15~21點則維持原收費價格。上述的時段與費率對照，將當做設計問卷的基本參考資料。至於車流基本特性則分為流量、速度、密度，而在此研究中著重在平均密度，若車流需求的減少代表密度的變小，則問卷的改變出發時間之結果可以用來評估差別費率制度實施後塞車問題是否改善。

其次利用99年2月16日去南投服務區的問卷調查資料做出單變數分析、雙變數分析，利用VD的資料去做出車輛基本特性圖，再利用密度與速率的資料做迴歸分析，將問卷調查某時段車流需求改變的資料帶入迴歸公式，可以看出原來塞車的時間是否因為差別費率而改善，還有其他時間是否會因差別費率而有所惡化。研究結果顯示，若假設每位駕駛者都知道最塞車的時段，而有多數人將出發時間改變，則平均行駛速率將提升20%至60%。

受訪的民眾大多數同意以差別費率作為訂價方式，需注意的是用路者如改往某時段，是否會導致另一時段車流量增加。差別訂價的實施，對於某些族群的效益有限，例如有孩子的家庭。而在設計費率方面，南下北上並不皆合適使用同一個時段與費率對照，因為不同方向的塞車時段不同。建議可研擬更多的費率結構來交叉比對，也可以透過報紙、網路等方式，使更多的駕駛人知道差別費率的制度並落實改善交通。

¹ 私立逢甲大學運輸科技與管理學系大學部四年級學生。

² 逢甲大學運輸科技與管理系副教授（聯絡地址：臺中市407西屯區文華路100號，電話：04-24517250 轉 4665，E-mail: czyang@fcu.edu.tw）。

一、緒論

第一章緒論是有關研究「以差別費率改善高速公路暢流狀況的影響研究-以名間收費站為例」這個主題的動機與目的，並且述明研究項目及研究過程和畫出研究的流程圖。

1.1 研究動機

高速公路剛通車時確實顯得快捷，但現在因車輛太多，經常塞車，特別在節慶假日尤甚。臺北到高雄正常時間只需4個小時，現在有時要到十五六個小時，高速公路變成了慢速公路，令駕車者傷透腦筋。通常，交通阻塞只是發生在上下班高峰等特定時段，其他時候還是較暢通無阻的。另外，高速公路除了深夜和清晨以外也有相當的交通量。

把擁擠時的費用提高，空閒時的費用降低，那麼會發生什麼變化？漲價後，在高峰時段會因利用人數下降，減緩了擁擠程度，其中有不少人會調整時間，改在降價的非高峰時使用。在非高峰時，能夠接受降價後的價格但平常較少出門的人們也會使用高速公路，這樣使用者的總人數會大幅度增加，使高速公路得到更加有效的利用。

高速公路是現在生活中必不可少的公共設施，提高它的利用率有著非常重要的意義。當然，無論什麼時段都非常緩速的高速公路可以取消收費。但是要反覆強調的是，非常擁擠的高速公路，不應該取消收費。而且為了提高高速公路的利用率和收入，可以考慮實行“擁擠時漲價，空閒時降價”為原則的價格制度。

交通部運輸研究所的研究報告顯示，高速公路行車品質日益低落，尤其每逢連續假期，高速公路就變成大型停車場，又尤以春節期間，眾多車流同時擠入高速公路，造成大擁塞，不僅駕駛人會感到不耐煩，車流狀況也不能得到改善，故我們所要研討的即是如何在擁擠時段，利用差別費率，來迫使用路人選在車流較少，路況較良好的時段進行駕駛行為，而本研究以名間收費站為主要研究範圍。

這次研究研擬之差別費率原則有三，包括原則一：擁擠路線價格提高、原則二：非擁擠路線價格降低及原則三：擁擠路線價格提高且非擁擠路線價格降低。

由於春節期間的非凌晨時段都有可能發生塞車的現象，希望藉由差別收費的方法，讓駕駛人改變出發的時間，分散車源，讓塞車的現象減小。因名間交流道在春節期間的塞車資料較為豐富，故以此報告探討之。

1.2 研究目的

春節假期為國人最重要的民俗節日，由於返鄉團圓及外出旅遊的旅次大增，國道高速公路在春節期間的交通量負荷相當大，這也是每年到春節期間政府相當頭痛的問題。

這幾年，政府對於春節假期高速公路的疏導措施一直都是靠著設定免收費時段、高乘載措施、抑或是匝道管制來控制車流量，雖然已有部分成效，但政府或許可換個方式來控制交通流量。

這次所做的研究是在不同的時段的差別費率上做調整，詳細來說是在車流量高峰時段，以早上10點到下午6點，正常來說是會塞車的時間，所以就可以收取比平常時段多一倍的費用，來降低在當時段使用高速公路車輛數，相反的，可以在早上7點到早上10點，或下午6點至下午7點，平常較少人開車上高速公路的時間，對用路者減少收費，促使有更多的用路人能在減價時段使用高速公路，因為收費方式的不同，期許可以達到減少道路擁擠的效果，使春節期間的高速公路流量可以控制在一定的範圍內，因塞車所造成的問題對高速公路的影響可降到最低。

1.3 研究項目

為了研究差別費率對高速公路會造成的效果，必須先對以下項目做瞭解。除了免收費措施之外，政府尚未實施其他差別費率的政策，對於這個政策的結果還是個未知數，這次的差別費率的研究，或許對未來高速公路政策方面會有一定程度的參考。

(1) 98年名間收費站附近之VD(vehicle detector)資料分析。

針對名間收費站北上南下路段，站前和站後的VD資料作車流量和速率的分析，以找出真正塞車問題所在，針對問題做改善。

(2) 春節假期名間收費站附近車流特性之間的關係問題。

在春節期間，高速公路又比平常時間更加擁擠，透過名間收費站VD資料作圖，找出車流特性之間的關係。

(3) 民眾面臨不同收費時可能改變出發時間的問卷調查。

透過問卷調查，希望可以了解用路者對名間收費站的相關問題，抽樣調查用路人對春節期間交通的觀感，也可以調查如果實施差別費率，民眾普遍的接受程度。

(4) 不同時段差別費率的預期可能效果。

車輛數高峰時段增加收費，車輛數較少時段減少收費，促使交通量可以在各個時間達到平衡而不造成壅塞。

1.4 研究步驟

針對此專題，擬定了研究的方式和步驟，且作研究之前必須做足的準備。

(1) 選定要研究的地點選擇了較有可能發生塞車問題的名間收費站來做此專題的研究地點。

(2) 找尋資料上網搜尋名間收費站現況資料，也去尋找春節期間名間收費站附近相關塞車方面的新聞，先從資料搜尋中找出普遍的問題及對收費站有大致上的了解，才能做更深入的研究。

- (3) 研究相關文獻從96、97年運輸學會的所有論文中，找出與這次主題有相關的論文來閱讀，並且在文章中找出重點，也對專題未來的研究方向有粗淺的了解。
- (4) 利用VD資料找出問題所在利用名間收費站前後附近北上南下路段的各兩個VD資料，用EXCEL作圖來分析流量和速率，找出春節期間容易塞車的時段。
- (5) 以過去春節免收費時段資料做參考上網搜尋過去幾年春節期間不同的免收費時段的差別來做為這次專題的參考。
- (6) 利用不同時間不同費率方式調查民眾改變出發時間的意願以往政府都是透過免收費時段來改善交通量問題，如果是以其他差別費率是否會有更好的效果，因為收費方面的考量，或許這會讓用路者改變出發的時間，可以透過問卷的方式來調查用路者改變上高速公路時間的意願。
- (7) 比較改變出發時間前後的車流狀況如果用路者改變了出發的時間，那麼高速公路上車流量問題是否真的有所改善，這是要去比較的，如此才能知道差別費率是否真的有效果。

1.5 研究流程

研究流程圖是解釋此研究的先後順序，透過以下圖1來解釋專題研究的流程。

- (1) 問題確認與研究範圍選定：選定所要研究的題目，在春節期間會有塞車狀況發生，以名間收費站為例，作為研究的範圍。
- (2) 國內外相關文獻回顧：將以往所發表過的國內外文獻、專題、報告整理和回顧，將重點的部份擷取出來，做為我們專題的鐵證後盾。
- (3) 整理車流之電子檔案資料：收集相關時間的VD資料，以EXCEL來做出各個車道在不同時間的車流狀況，分析問題的所在並加以研究。
- (4) 繪製車流特性彼此關係之圖形：分析出各時段的車流相關資訊，繪製圖表，並加以比較彼此的關聯性。
- (5) 訪問調查高速公路用路人之意見：利用問卷的發放，調查經過名間收費站的高速公路用路人，收集意見作為研究的一部份。
- (6) 估算差別費率措施的可能影響：為解決擁塞程度，如採取差別費率的措施，對用路人選擇何時行經名間收費站作影響評估。
- (7) 結論與建議：將相關資料的調查及收集與所做的問卷調查結果和評估，做最後的結語，和相關建議事項。

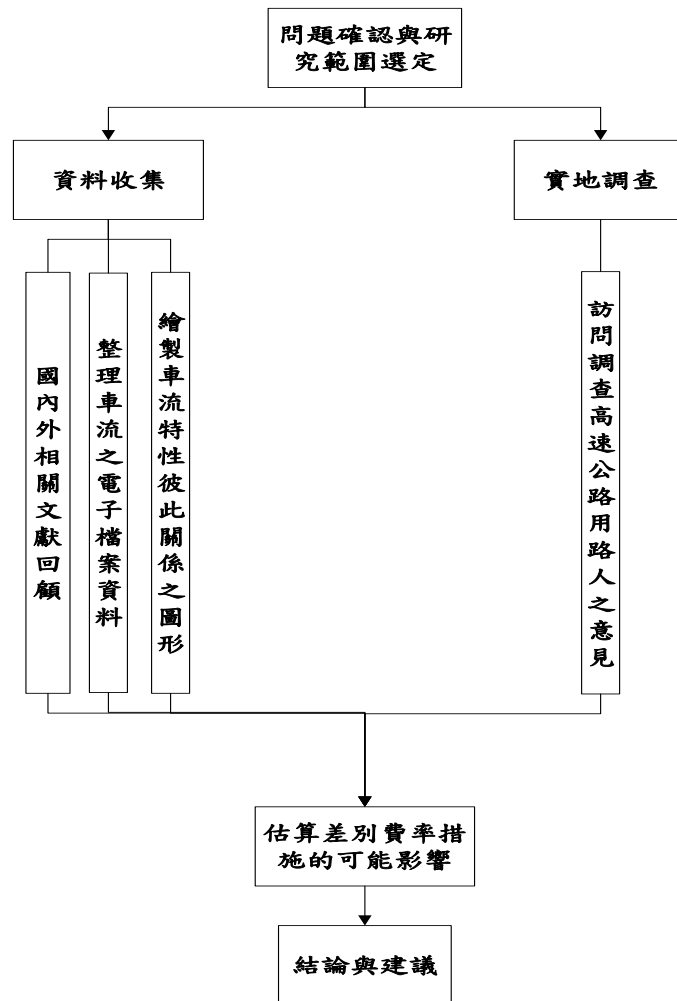


圖 1 研究流程圖

二、文獻回顧

此章是對於所看的文獻資料，對各項分類做整理，分別是差別定價、道路定價策略、擁擠定價、敘述性偏好和個體選擇模式方面，做文獻資料的整理和回顧。

2.1 差別定價理論

差別定價為運輸業定價法中之一種，就最佳定價觀點而言，市場定價應由業者供給成本與消費者使用財貨所帶來之效用共同決定，故當市場存在單一費率時，隱含著不同供給者成本之間並未有差異，同時不同消費者獲得之效益之間並未有差異。以計程車為例，就目前計程車之供給面而言，其所提供之服務成本因品牌、車輛新舊、車型大小、車內設備與駕駛人服務態度而有所不同；就需求面而言，由於運輸係衍生需求，即使同一起迄點，不同旅客也將因個別對服務屬性重視程度與旅次目的而有不同感受。故國內現行缺乏變化之費率制度將無法突顯計程車市場存在成本差異與不同服務品質對消費者帶來之不同效用，卻以單一費

率來定價之不合理現象。為改善此一現象，實施適當之差別定價似為較佳之改善策略。

2.1.1 差別定價之實施條件

依經濟學理論而言，廠商欲成功的實施差別定價，市場必須具備以下三個基本條件：

(1) 廠商不是完全之市場價格接受者

只要個別廠商並非市場之完全價格接受者，亦即其對市場具有價格影響力或控制力者，皆可採取差別定價，就高速公路而言，主管機關具備價格之支配能力，故可對高速公路通行費之定價實施差別費率。

(2) 市場可予以明確區隔，且各小市場間產品無法轉售

由於高速公路之運輸服務一旦生產便無法儲存、轉讓之特性，故在實施差別費率後即具備各市場間產品無法轉售之特性，因此其通行費要實施分級差別定價可行性高。

(3) 各小市場間需求彈性不同

運輸需求係一引申需求，由於消費者各自具備不同之社會經濟特性與旅次目的，在實施差別費率後，即使是同一組起迄也會因個人之時間價值與效用感受的不同而有差異，所以分割後各個小市場的消費者需求彈性也會不同。Mahmassani and Liu (1999) 以多項普洛比模式校估結果發現，年齡較大的通勤者對於延滯的忍耐度優於年齡輕者，在接受先進旅行者資訊系統的資訊下，通勤者傾向於不改變平常的出發時間，當旅行時間減少一定程度時駕駛者會改變行駛路徑。

2.1.2 差別定價之實施方式

從理論上看來，差別定價觀念相當容易理解，亦早已應用於其他商品市場，在運輸業上，則包括火車(自強號、莒光號、復興號)、航空(頭等艙、商務艙、經濟艙)、公路(統聯客運、國光號、和欣客運)、計程車(夜間加成、無線電叫車、開行李箱)等。但事實上探討運輸業差別定價之相關文獻並不多，以下將所回顧的文獻依照時段、空間以及服務三種差別定價的依據加以區分，整理如下。

(1) 以時段不同來定價

依照資源利用效率原則，於尖峰時段提高價格以降低需求量，非尖峰時段降低價格以刺激需求增加，兼顧成本分攤與公平性。

Cervero (1985, 1986) 回顧美國實施時間差別定價的經驗，並且與其他國家的經驗相比較。指出時間差別定價有許多種不同的結構，包括尖峰時段提高票價、非中午時段提高票價、中午時段票價折扣、離峰時段票價折扣、不同比率提高票價、不同比率票價折扣、以及尖峰時段提高票價結合離峰時段票價折扣等七種不同策略。

凌瑞賢(1992) 探討在目前單一費率之政策下，票價與乘客數為已知時，實施尖峰價格策略會產生何種影響。以數學推導分析新價格策略實施後對總乘客數、營運收益及消費者剩餘對大眾運輸營運績效之變化情形，從而得到建議，供政府與業者實施尖峰價格制度之參考。

從理論面看來，以時段不同來決定價格之方式，的確可以解決許多交通問題，但在技術及執行上可能會面臨較多困難；不過，由於電子通訊技術之應用，目前自動收費系統等硬體設備進步快速，隨時間或地點反應擁擠之差別定價法，已逐步實施，如新加坡及歐美幾個都會區均已開始採用差別定價收費。

(2) 以空間不同來定價

Lan (1992) 以解析法說明如何設計空間差別停車費率模式，其中供給者之行為為模式係用來決定最適費率，以達到最大社會總剩餘。結果顯示最適費率應隨著停車需求而改變，以達到最大社會總剩餘。使用者行為模式則在權衡步行距離與停車費用，以選擇最是停車地點，模式結果證明，目前台灣的路邊停車多採空間均一費率制度，不論停車時間長或短的駕駛者均喜歡將車停放在市中心附近，導致市中心交通嚴重擁擠，並且使得停車位使用無效率。如果利用空間差別定價將靠近市中心的停車費率提高，則駕駛人會選擇較遠的停車位，以較長的步行時間換去較低的停車費用，提升停車位使用效率。

(3) 以服務不同來定價

陳建智、凌瑞賢 (1996) 以高速公路收費站之收費車道實施差別定價為基礎，運用模擬方法分析車流在收費站上流動的情形。其中使用者選擇車道之行為係以敘述性偏好法所建立效用函數，作為模擬過程中使用者選擇車道之依據，以探討實施差別定價之經濟可行性及可能造成之影響。

莊懿妃 (1995) 依據「考慮競爭之次佳服務尖峰定價」理論模式，依據資費公式帶入成本與需求彈性資料，模擬核算目前郵資之改善空間。

2.2 道路定價策略

道路定價(Road Pricing)是用來管制交通量解決交通問題及增加交通建設經費的一種策略，工程手段已無法解決交通量日益增加的問題(Schrank Lomax, 2002)，故近年國內外開始採用道路定價來抑制交通量，提高道路使用效率。

Fielding(1995)探討高速公路收取道路擁擠費用對大眾運輸工具的影響，並回顧擁擠定價的理論以及於美國擁擠道路之應用。高速公路收取道路擁擠費用，預測將增加 5%的大眾運輸通勤需求量，使得大眾運輸更具競爭性。汽車通勤者亦能行駛更快速便利的高速公路，解決高速公路道路擁擠之現象。

Yamamoto et al(2000)針對出發時間與路徑選擇，探討日本旅運者對於擁擠定價策略的反應，以達到減少道路擁擠及維持一定水準收入兩個目標。在實施擁擠定價策略下，以擁擠定價收費時段、收費價格、高速公路減少的旅行時間、及地區道路增加的旅行時間等四個屬性，利用敘述性偏好法進行情境模擬調查。六個替選方案包含為，在擁擠定價時段使用高速公路、在擁擠定價時段之前使用高速公路、在擁擠定價時段之後使用高速公路、在擁擠定價時段使用地區公路、在擁擠定價時段之前使用地區公路及在擁擠定價時段之後使用地區公路。敏感度分析結果為當擁擠定價收費價格由 100日圓提高至 300日圓時，會導致較多受訪者改變出發時間至擁擠定價時段之前。

目前多國地方政府均已應用不同種類之道路定價策略來改善交通，包含直接徵收通行費、差別定價、擁擠定價、地區通行證、高承載管制策略等方式。不同

的策略用於解決不同的交通問題，可能是為了增加建設經費，或是為了降低交通量，或者是鼓勵搭乘大眾運輸等。高承載策略可以改善大眾運輸服務品質，地區通行證能舒緩市區交通擁擠狀況，高速公路計程收費不但可增加收入又可降低擁擠(Kwang Sik Kim & Keeyeon Hwang, 2005)。

差別定價為道路定價策略中目前被廣泛應用的方法之一，常用的差別定價包含尖離峰差別定價、地區差別定價等，而有承載人數限制之高承載管制亦可視為是一種差別定價策略，差別定價原理以交通改善策略在世界各國已行之多年，惟目前國內有除了在特殊節日採用高承載管制外，其他定價策略多仍在研究階段未真正實施過。

世界各國在近二十年來為了解決日益嚴重的交通問題及車輛行駛所引發的環境污染，開始應用運輸經濟中的道路定價策略與電子收費系統的配合，落實道路收費機制於交通管理上。

由各國收費案例及實施績效(表1)可知，目前世界各國道路收費系統均已運用電子收費技術，收費方式因收費區位元分為主線收費及匝道收費，費率之訂定可分為單一費率結構及差別費率，差別費率依時段、擁擠程度及車種等方式訂定，各國對於收費區位各有所好，但費率之訂定多採用差別費率，依擁擠程度來訂定。

表 1 分析各國的差別收費方式

項別	開始	收費	收費	費率		實施績效
新加坡	1998	主線	計次	差別費率	\$0.5~\$5 新幣	交通量減少 15% 替代道路負荷量增加 通行費收入減少
韓國 南山隧道	1996	主線	計次	固定費率	\$1.7 美元	交通量減少 高承載使用者增加
英國倫敦	2003	主線	計次	固定費率	每日 5 英鎊	小汽車通量減少 38% 運具選擇改變 替代道路負荷量增加
美國加州 SR91 號道路	1995	主線	計次	差別費率	\$0.7~\$3.5 美元	高承載使用者增加 道路容易提高 交通安全提升

三、研究方法

本章是在闡述如何蒐集和利用資料、如何將資料做整理、解釋迴歸分析和變異數分析與此研究的關係、並說明後續的應用。

3.1 研究架構圖

- (1) 研究方法：研究方法還細分為兩項，分別是車輛偵測資料和問卷。
- (2) 車輛偵測資料：藉由跟相關單位調車輛偵測資料，來分析去年和今年的交叉資料，將車輛偵測資料整理完後，從數據中分析出哪個時段較常塞

車，加以討論和研究，進而當做設計問卷的參考，而車輛偵測資料部分又分為迴歸和車流基本特性(QKV)。再來可將密度和速率的數值放入SPSS中求出迴歸式，在利用改變前時間人數和訂定差別費率改變後時間的人數求出新的密度值，將此密度值代入迴歸式求出新的速率，這個資料可以用來研究差別費率後塞車問題是否改善。

- (3) 問卷：分析完車輛偵測資料，從所有的資料中歸類出所想要改變的差別訂價時段，再參考一般的問卷設計，設計出能更進一步研究的最佳問卷，而問卷方面又可分為單變數統計和雙變數交叉分析。
- (4) 車流基本特性(QKV)：分為流量、速度、密度。而在此研究中著重在平均密度(K)，因為迴歸式帶入平均密度值就可以找出估計的速度(V)值。
- (5) 雙變數交叉分析：可分為到達收費站之現在時間和由原時間改到其他時間，在問卷中，有列出原本的時段讓民眾填寫，以及我們所規劃的差別定價時段，在同一時段中，分析民眾在此時段中，原本選擇的出發時段是否會因差別訂價的實施而改變時段。
- (6) 資料應用：從迴歸、平均密度以及雙變數的交叉分析資料中，再推導出改變前的平均速度和改變後的平均速度。

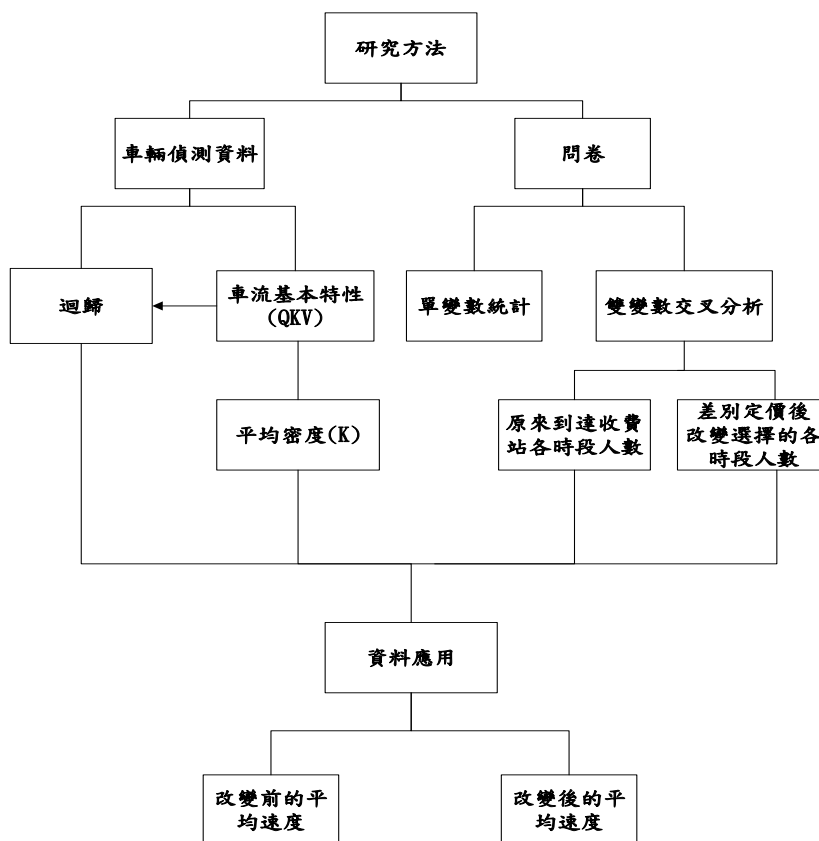


圖 2 研究架構圖

3.2 資料的利用

因為是要調查春節時間，改變高速公路過路費之費率，是否可以改善交通，所以本組先蒐集前一年(98年)1月28日(農曆初三)高速公路名間收費站之車輛偵測器(VD)資料，VD資料有北上站前235公里和南下站前233公里，透過EXCEL的整理及分析可以預測今年大概什麼時候會塞車，該如何來設計問卷，將所知道的資料來調整收費多寡以至於改善交通，也可以繼續問卷調查計畫該如何擬定，VD資料扮演了重要的角色，它是可以參考的依據，如果缺少VD資料，將無法正確預測今年可能塞車的時間，也無法擬訂春節期間之差別費率。

為了比較今年和去年的塞車時間，因此蒐集了今年的春節初三(99年2月16日)VD資料，有北上站前235公里和南下站前233公里的VD資料，後也做了EXCEL的分析，發現今年春節名間收費站的塞車時間跟98年的資料幾乎類似，只是塞車時段稍微縮短，問卷調查統計出來的資料，大家最常的出門時間還是

早上九點到下午三點。這些資料都是重要的參考依據，若未來有可能實施差別費率，那一定要對往年的資料有所了解，才可以正確的訂出費率的差價。

3.3 2009年與2010年春節車輛偵測器(VD)資料比較

首先先找到名間收費站的地點位置是國道3號234.4公里處，接著分別將2009年農曆新年在國道三號北上站前235公里和2010年農曆新年的站前235公里和2009年南下站前233公里和2010年南下站前233公里的VD資料找出，再利用EXCEL加以分析找出塞車時間的流量和速率做比較。

由去年(2009年)的車輛偵測器(VD)資料和今年(2010年)的VD資料比對過後，根據圖3至圖6可發現，開始塞車的時間沒有太大不同，但是今年的塞車的時間有明顯縮短了兩小時左右，這可做為未來差別費率的參考指標。結果顯示出今年塞車的時間跟所預估的時間有一些差距。

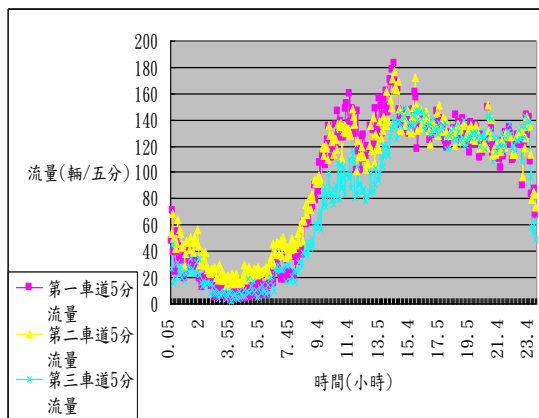


圖3 2009/01/28(初三)國道三號北上站前(235公里)車道5分流量圖

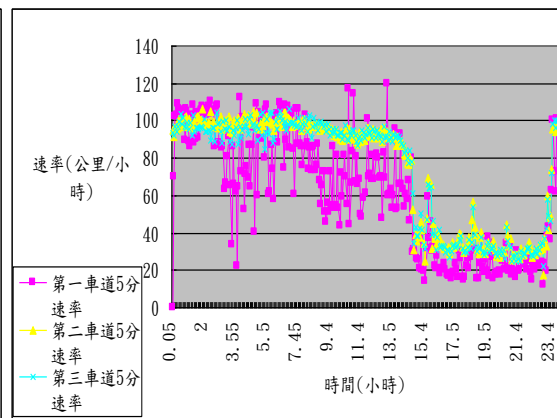


圖4 2009/01/28(初三)國道三北上站前(235公里)車道5分速率圖

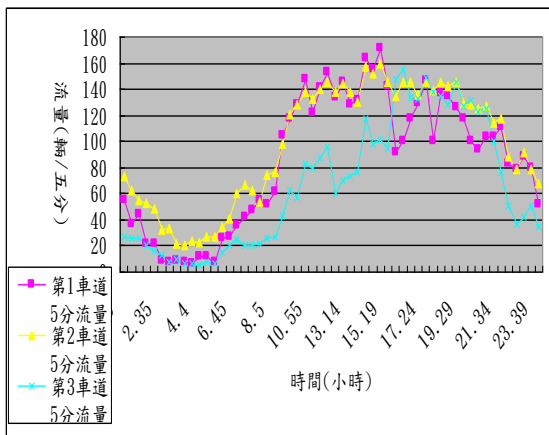


圖 5 2010/02/16(初三)國道三號北上站前(235 公里) 車道 5 分流量圖

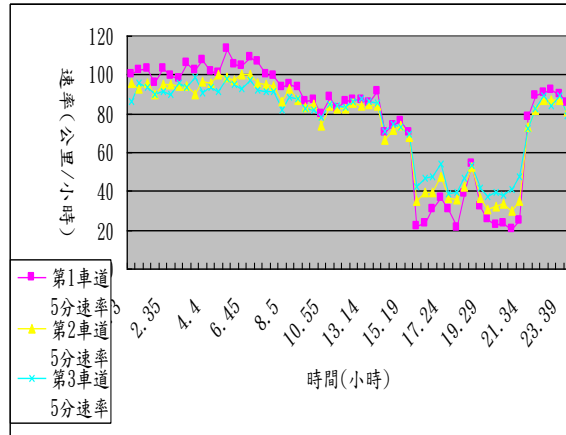


圖 6 2010/02/16(初三)國道三號北上站前(235 公里) 車道 5 分流量圖

根據圖7至圖10發現，南下的塞車時間今年(2010)和去年(2009)的時間差不多在9點多左右，但今年塞車的時間比較斷斷續續，在下午一點多的時候，沒有塞車。所以這兩年的塞車時間有一點不同，但跟預估的9點左右差不多。

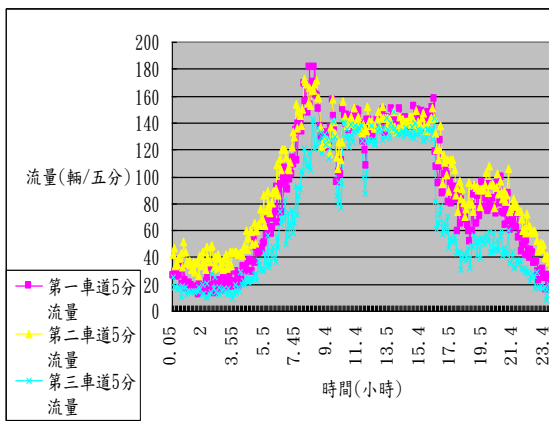


圖 7 2009/01/28(初三)國道三號南下站前(233公里) 車道5分流量圖

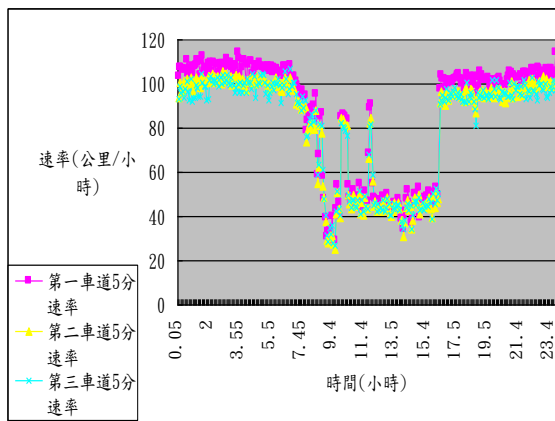


圖 8 2009/01/28(初三)國道三號南下站前(233公里) 車道5分速率圖

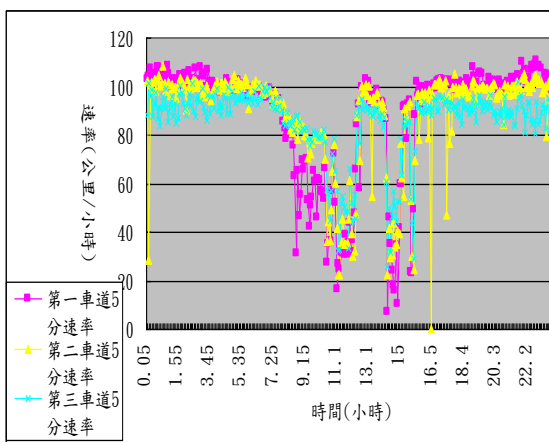


圖 9 2010/02/16(初三)國道三號南下站前(233 公里) 車道 5 分流量圖

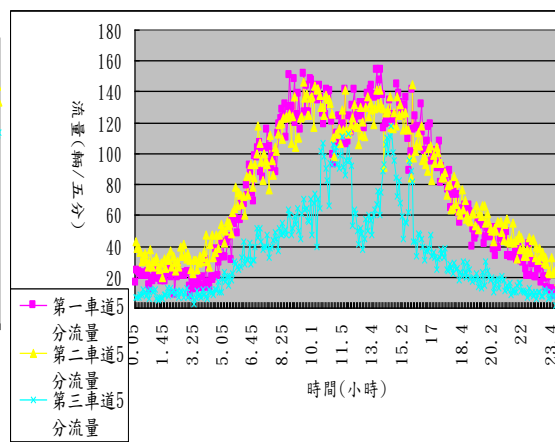


圖 10 2010/02/16(初三)國道三號南下站前(233 公里) 車道 5 分流量圖

3.4 設計問卷

春節假期為國人最重要的民俗節日，由於返鄉團圓及外出旅遊的旅次大增，國道高速公路在春節期間的交通量負荷相當大，這也是每年到春節期間政府相當頭痛的問題。

由於本研究題目是要以差別費率來改善名間收費站的暢流狀況，就以去年的VD)資料作為參考，車輛數高峰時段增加收費，車輛數較少時段減少收費，促使交通量可以在各時間達到平衡而不造成壅塞，收取的費用在不同時段的差別費率上做了調整，參考表2，在車流量高峰時段，設計是根據南下早上9點到下午3點，設計的收費比平常時段多20元的費用也就是60元，駕駛可能會因費用較貴而改變其出發時間，如此在當時段使用高速公路車輛數可能會比以前來的少，相反的在早上6點到早上9點，或下午3點至下午9點，平常較少人上高速公路的時間，對用路者減少收費20元，因價格較便宜的關係，促使有更多駕駛者能在減價時段使用高速公路，才可舒緩塞車時段的車輛數。會針對南下的資料設計的原因是不可能南下、北上設計不同時間不同費率，所以設計以南下資料的9~15點為最常塞車時段。相關設計費率參考表3。

表 2 2009 年 1 月 28 日北上、南下站前速率表

	0 點~6 點	6 點~9 點	9 點~15 點	15 點~21 點	21 點~24 點
北上站前	99.06864	101.0859	83.33669	40.74932	48.05466
南下站前	101.1942	88.65413	46.79909	82.55981	99.06234

表 3 差別費率時段表

時段	費率
0 點至 6 點	20 元
6 點至 9 點	40 元
9 點至 15 點	60 元
15 點至 21 點	40 元
21 點至 24 點	20 元

因為收費方式的不同，期許可以達到減少道路擁擠的效果，使春節期間的高速公路流量可以控制在一定範圍內，因塞車所造成的問題可降到最低。在尖峰時段提高價格以降低需求量，非尖峰時段則降低價格以增加需求量，如此可避免過度投入運輸資源與降低離峰閒置運量。

首先生調查駕駛者是北上或是南下，在當天或是過去的期間會不會有擁擠的感覺，再調查如果以所設計的差別費率來做為訂價的方式是否會恰當，然後對於差別訂價是否會讓塞車的情況有幫助，而駕駛者的原本出發時間和會改變的時間是否會因差別費率而有所不同。詳細問卷請參考附錄1。

3.5 資料分析

先利用單變數統計、卡方統計量、迴歸式來做資料分析，首先是單變數統計，將問卷裏的題目的選項做簡單的數量統計，問卷統計後，使用SPSS卡方統計量分析問卷，將一個因變數一個果變數交叉製作出交叉表，例如性別和同不同意以差別費率作訂價方式之間的關係，再看我們所問的問題在性別、年紀、學歷……等不同變數下會不會有顯著性差異。

然後利用SPSS的迴歸分析，迴歸分析是定量預測常用的方法之一，用99年的高速公路上平均速率和平均密度，使用SPSS計算出迴歸式。

一元線性迴歸是指事物發展的自變量與因變量之間是單因素間的簡單線性關係，它的模型可以表示為：

$$y = a + bx。$$

其中y是因變量，x是自變量，a是迴歸常數，b是迴歸斜率。

先將今年的VD資料所計算出的密度(K值)帶入迴歸式，計算出符合迴歸式原有的速率(不以觀察的原有速率當作比較基礎的原因是，在迴歸線上才能保證密度愈大會使速率愈慢的狀況存在，所以在當密度因駕駛改變出發時間而變小，其相對的速率才會變快)，然後再將問卷調查改變後時間的人數除以原來時間人數，所求出的數值乘上迴歸式裡的K值，推估駕駛者改變時間後的速率。

3.6 資料應用

資料的應用是在改善交通方面，利用單變數統計大概可以了解民眾使用高速公路大概的時間，和在未來如果實施差別費率後可能改變的時間，可以了解到用路者會偏向改變到哪個時段而了解是否可以舒緩塞車時的交通量。

而在卡方統計量方面，利用交叉表可以看出，在哪個兩個變數下，會特別顯著，例如：男性或女性，哪一方較趨向於同意使用差別費率，或是覺得差別費率有改善的效果，卡方交叉表可以了解到在性別、年紀或學歷下，在實施差別費率或改善交通是否有顯著影響的效果。

迴歸式是利用問卷做出來的，後來改變時間和原來經過時間，去推估出新的密度值，再利用新的密度值去求出可能的速率，新的速率值可以看出改變後的時間是否仍會繼續造成塞車，或是可以利用來改善塞車程度，即是讓車流量可以分散到各個時間，以致於不會讓塞車情形發生。

四、實證分析

本章節使用單變數統計及卡方分析來分析所作之問卷調查之結果，充分利用卡方分析，來了解問卷調查的結果，是否真的顯示不同時段的差別費率可以改善交通，還可以知道民眾對於差別訂價方法是否覺得合適，然後再利用今年民間收費站附近之 VD 資料來算出其流量、速率及密度資料，除了可繪出車流特性關係圖之外，利用這些速率及密度資料可以經由 SPSS 程式算出其迴歸式，然後把調查出之原來人數及後來人數比值乘上原密度值，帶入迴歸式中，可估計出後來的速率，即可以從中調查差別費率若實施是否可以真正的改善交通。

4.1 問卷調查計畫

利用去年(98年)的車輛偵測器(VD)資料的EXCEL分析發現，名間收費站在平常時間的時候，較沒有塞車的情況發生，而在春節的期間有些許的塞車情況發生，但都不太嚴重或者是時間不太長，只有在98年的1月28號(初三)的時候，是整個春節期間塞車最嚴重的時候，所以就擬定在今年的二月16號(初三)到南投休息站去做問卷調查。

至於地點為何選擇南投休息站？是因為名間收費站往上最近的服務區是南投服務區，往南走最近的服務區是古坑服務區，但古坑服務區距離名間收費站太遠，中途又有古坑收費站的調節過後，恐怕會影響調查結果，所以本組選擇南投服務區作為問卷調查的地點。

在98年的VD資料顯示初三南下的塞車時間在早上9點到晚上11點，因為費率是根據南下最常塞車時段資料所設計，所以選擇在早上八點開始作問卷調查，直到把全部125份的問卷做完。然而做125份是因為希望有更多的意見可以供參考，如果遇到有問卷寫的不完全或是不需要的資料，可以確保能夠使用的資料不會太少，以免導致調查失敗。得到不能用的資料比能用的資料多，這樣會影響接下來分析的結果。

由於調查的時間是選擇早上八點到做完所有的問卷是下午一點鐘，其他的時間因為資料較沒有那麼充足，所以會造成資料上有些許的誤差，所以只考慮早上六點到早上九點和早上九點到下午三點這兩個時間的資料。至於其他三個時段的資料，因為調查問卷的時間不是這三個時段，不具代表性，所以不考慮研究這三個時段的數據，但可以作為參考之數據。

4.2 問卷分析

使用了SPSS作迴歸分析，也用了卡方統計量分析其顯著不顯著的問題，利用以上兩種方式來分析問卷，還使用了今年的VD資料去建立今年的密度與速率的迴歸關係，了解民眾看了此設計過的差別費率後，是否會改變其出發時間，如此一來才知道是否可以改善春節期間之交通。

4.2.1 單變數統計

單變數統計裡，本組將問卷中的性別、年紀、學歷等問題在南下北上做個別的統計，結果如表 4 至表 6 和表 8 至表 10 所示。南下總共 82 筆資料，北上總共 43 筆資料。在表 5 有打叉的原因是尚未經過名間收費站，不知道是否塞車。表 7 和表 11 是原來選擇時間和差別費率後改變時間的交叉表。

表 4 南下單變數統計表

性別		年紀					學歷					
男生	女生	18 30	30 40	40 50	50 60	60 70	國中、小	高中、職	專科	大學	碩士	博士
59	23	17	19	16	20	10	10	15	19	23	9	6

表 5 南下單變數統計表

名間有無塞車		是否感到擁擠不堪					差別費率作訂價方式					差別費率對擁擠程度有助益				
有	無	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
x	x	1	15	50	14	2	3	36	23	16	4	9	41	19	11	2

表 6 南下單變數統計表

原本出發時間					願意改變的時間					過去經過名間是否感到擁擠	
0 6 點	6 9 點	9 15 點	15 21 點	21 24 點	0 6 點	6 9 點	9 15 點	15 21 點	21 24 點	是	否
15	20	36	9	2	16	44	7	5	10	13	69

表 7 南下原來時間人數和改變時間後人數交叉表

改變後人數	原來人數					
		0 點~6 點	6 點~9 點	9 點~15 點	15 點~21 點	21 點~24 點
0 點~6 點		12	1	6	0	0
6 點~9 點		3	17	24	5	0
9 點~15 點		0	2	5	0	0
15 點~21 點		0	0	1	5	0
21 點~24 點		0	0	0	0	1

表 8 北上單變數統計表

性別		年紀					學歷					
男生	女生	18	30	40	50	60	國中、小	高中、職	專科	大學	碩士	博士
		 30	 40	 50	 60	 70						
27	16	7	14	12	9	1	2	11	13	9	6	2

表 9 北上單變數統計表

名間有無塞車		是否感到擁擠不堪					差別費率作訂價方式					差別費率對擁擠程度有助益				
有	無	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意

表 10 北上單變數統計表

原本出發時間					願意改變的時間					過去經過名間是否感到擁擠	
0	6	9	15	21	0	6	9	15	21	是	否
6	9	15	21	24	6	9	15	21	24		
點	點	點	點	點	點	點	點	點	點		
8	13	17	1	4	11	20	4	3	5	17	26

表 11 北上原來時間人數和改變時間後人數交叉表

改變後人數	原來人數					
	0 點~6 點	6 點~9 點	9 點~15 點	15 點~21 點	21 點~24 點	
0 點~6 點	5	5	1	0	0	
6 點~9 點	3	7	8	1	1	
9 點~15 點	0	1	3	0	0	
15 點~21 點	0	0	3	0	0	
21 點~24 點	0	0	2	0	3	

因為問卷調查可用的資料筆數不多，所以在作卡方統計量分析時，本組有將分類太多的項目合併。

首先，本組將年齡 18~50 合併成青壯年，50~70 則為非青壯年。將學歷分成高中職以下和高中職以上兩種。在是否改到擁擠不堪部分有非常同意、同意、普通合併成同意，不同意和非常不同意合併為不同意。在差別費率訂價方式分成非常同意、同意、普通合併成同意，不同意和非常不同意合併為不同意。在差別費率對擁擠程度助益方面分成非常同意、同意、普通合併成同意，不同意和非常不同意合併為不同意。以利本組的交叉表分析。

4.2.2 卡方交叉表分析

此章節為卡方檢定，分別對南下和北上做檢定，表 13 和表 14 是所有的 P 值統計表。

表 12 為例，不同意以差別費率做為訂價方式的觀察值大於期望值，表示不同意以差別費率做為訂價方式的民眾對擁擠程度也顯示沒有助益的趨勢。同意以差別費率做為訂價方式的觀察值小於期望值，表示同意以差別費率做為訂價方式的民眾對擁擠程度顯示為是有助益的的趨勢。

表 12 差別費率做訂價方式 * 差別費率隊擁擠程度的助益 交叉表

P=0.000			差別費率隊擁擠程度的助益		總和
			.00	1.00	
差別費率 做訂價方 式	.00	個數	10	10	20
		期望個數	3.1	16.9	20.0
	1.00	個數	3	60	63
		期望個數	9.9	53.1	63.0

縱：(0) 不同意 (1) 同意

橫：(0) 不同意 (1) 同意

表 13 南下卡方交叉 P 值整合表

P 值	是否感到擁擠不堪		差別費率做訂價方式		差別費率對於擁擠程度的助益		原本出發的時間		願意改變的時間		過去經過名間是否感到擁擠	
性別	0.787	不顯著	0.403	不顯著	0.684	不顯著	0.596	不顯著	0.952	不顯著	0.788	不顯著
年紀	0.481	不顯著	0.044	顯著	0.038	顯著	0.228	不顯著	0.397	不顯著	0.413	不顯著
學歷	0.706	不顯著	0.000	顯著	0.074	不顯著	0.073	不顯著	0.021	顯著	0.977	不顯著

P 值又稱 P-value，代表拒絕(或接受)的強度，與顯著水準有關，P 值小於 0.05 就代表顯著。

首先先對南下卡方交叉表作解釋，交叉表分析指出原本 0 點至 6 點出發的民眾還是比較偏向原時段出發，而 6 點至 9 點出發的民眾也是偏向原本的時段出發，9 點至 15 點的民眾會有改至 6 點至 9 點出發的趨勢，21 點至 24 點出發的民眾還是依舊為原時段出發的趨勢。

在年紀和差別費率做訂價方式的交叉中，壯年的觀察值小於期望值，顯示壯年偏向差別費率做為訂價方式有認同的趨勢。而非壯年的觀察值大於期望值，顯示非壯年偏向同意以差別費率作為訂價方式的趨勢。

在年紀和差別費率對擁擠程度的助益的交叉分析中，壯年的觀察值小於期望值，顯示壯年偏向差別費率對擁擠程度是有助益的趨勢。而非壯年的觀察值大於期望值，顯示非壯年偏向同意差別費率對擁擠程度亦有助益的趨勢。

在學歷和差別費率做訂價方式的交叉分析中，高中職以下的觀察值大於期望值，顯示高中職以下偏向不同意以差別費率做為訂價方式的趨勢。而高中職以上的觀察值小於期望值，顯示高中職以上偏向同意以差別費率作為訂價方式的趨勢。

表 14 北上卡方交叉 p 值整合表

P 值	名間有無塞車		是否感到擁擠不堪		差別費率做訂價方式		差別費率對於擁擠程度的助益		原本出發的時間		願意改變的時間		過去經過名間是否感到擁擠	
	0.392	不顯著	0.78	不顯著	0.534	不顯著	0.348	不顯著	0.259	不顯著	0.534	不顯著	0.891	不顯著
性別	0.392	不顯著	0.78	不顯著	0.534	不顯著	0.348	不顯著	0.259	不顯著	0.534	不顯著	0.891	不顯著
年紀	0.481	不顯著	0.801	不顯著	0.59	不顯著	0.711	不顯著	0.4	不顯著	0.007	顯著	0.19	不顯著
學歷	0.925	不顯著	0.526	不顯著	0.004	顯著	0.002	顯著	0.65	不顯著	0.5	不顯著	0.613	不顯著

其次是對北上卡方交叉表作解釋，在學歷和願意改變的時間之交叉表中，高中職以下的 0 點至 6 點的觀察值大於期望值，顯示高中職以下偏向改為此時段出發的趨勢。而高中職以上的 6 點至 9 點的觀察值大於期望值，顯示高中職以上偏向改為此時段出發的趨勢。

在年紀和願意改變的時間的交叉表分析中，壯年偏向願意改至 6 點至 9 點和 9 點至 15 點兩個時段出發的趨勢。而非壯年偏向願意改至 0 點至 6 點此時段出發的趨勢。

在學歷和差別費率做訂價方式的交叉分析中，高中職以下的觀察值大於期望值，顯示高中職以下偏向不同意的趨勢。而專科以上的觀察值小於期望值，顯示專科以上偏向同意的趨勢。

在學歷和差別費率對於擁擠程度的助益的交叉分析中，高中職以下的觀察值大於期望值，顯示高中職以下偏向沒有助益的趨勢。而專科以上的觀察值小於期望值，顯示專科以上偏向有助益的趨勢。

4.3 車輛基本特性(QKV)

在本章節先去搜集高速公路中的車輛偵測器(VD)資料，可以做出現況分析和車輛基本特性圖，然後由98年的資料發現1月28日這天是整個春節塞車最嚴重的一天，所以用了同樣的方式做出99年2月16號的車輛基本特性資料來做比較。

圖11的橫軸代表原來是每五分鐘車流量，縱軸代表所有5分鐘內流過車輛，其瞬間速率的調和平均值。圖4.3.2的橫軸代表每公里的車輛密度由五分鐘流量乘以12變成每小時的流量，然後再除以五分鐘速率的結果為密度，縱軸代表每小時車輛的行駛速率。圖4.3.3的橫軸代表五分鐘流量乘以12變成每小時的流量，然後再除以五分鐘速率的結果為密度，縱軸代表車流量數，但為了要和縱軸單位一致，所以將他乘以12，變成每小時的車流量數。

下圖11和圖14是國道北上站前的流量-速率圖，只要有塞車情況發生的圖，圖就會呈現開口向左的U狀，而開口向左的U形狀的下半部份，就是塞車。比較發現在2009/01/28時的之北上車輛流量及速率較平均，2010/02/16的流量-速率圖較為分散，由圖上可以發現兩天都有塞車的現象發生，2009/01/28的塞車平均速率很明顯可以看出大約在每小時20到40公里間，而2010/02/16因為散佈圖很分散，雖然塞車速率也差不多在每小時20到40公里間，但在圖形顯示上就沒有那麼明顯。在圖17和圖20的比較就更可以明顯的看出此差異。

下圖12和圖15是國道北上站前的密度-速率圖，圖形會呈現斜直線往下降，到較後面尾部分散的部份，就有塞車的情況發生。圖13和16及圖19和圖22是密度-流量圖，圖形會呈現斜直線往上升，到較後面會有一些不是斜直線上升，而是較平直且集中的圖，那些代表的是塞車時候的圖。

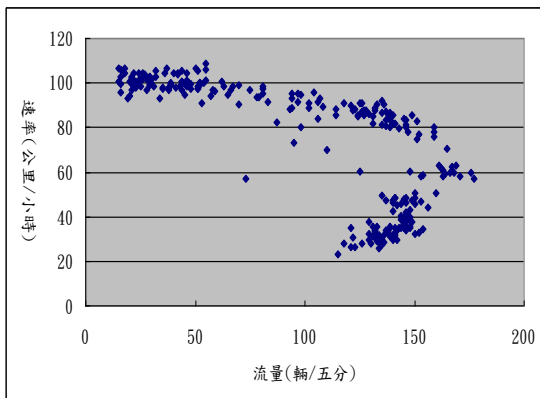


圖11 2009/1/28 國道北上站前 (235 公里)之流量-速率圖

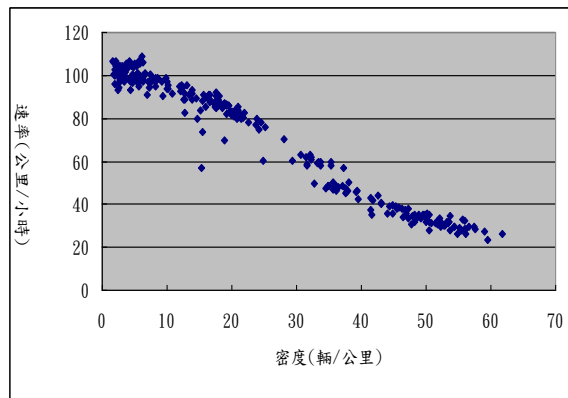


圖12 2009/1/28 國道北上站前 (235 公里)之密度-速率圖

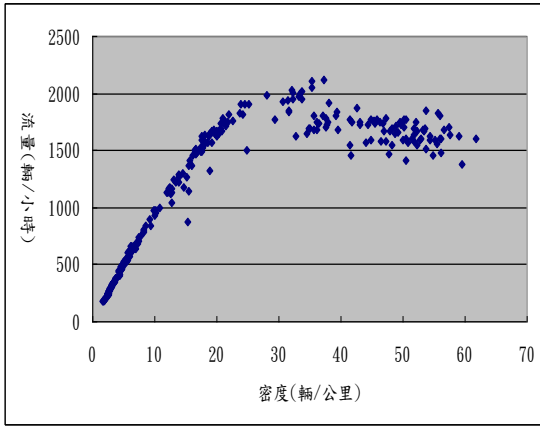


圖 13 2009/1/28 國道北上站前
之密度-流量圖

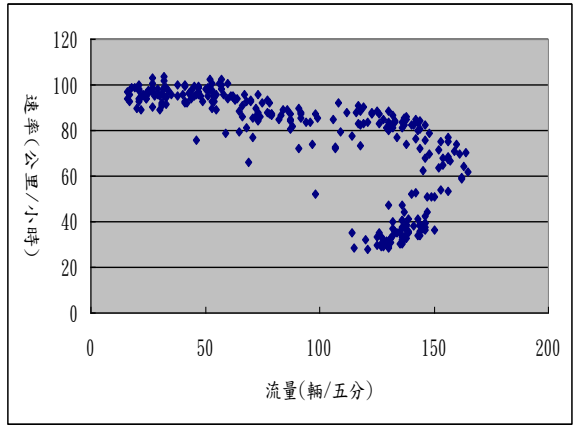


圖 14 2010/2/16 國道北上站前 (235 公里)
(235 公里)之流量-速率圖

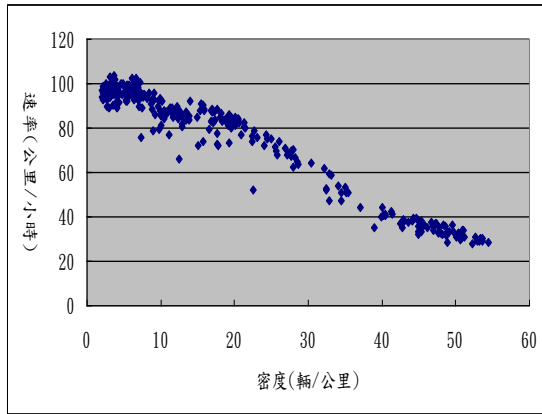


圖 15 2010/2/16 國道北上站前
(235 公里)之密度-速率圖

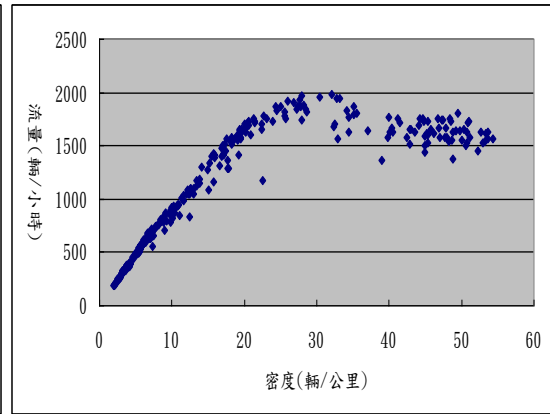


圖 16 2010/2/16 國道北上站前
(235 公里)之密度-流量圖

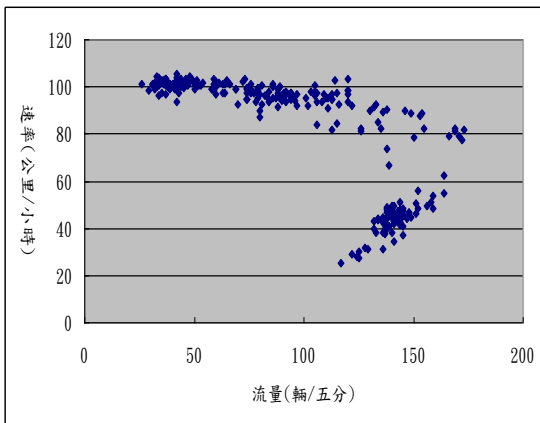


圖 17 2009/01/28 國道南下站前
(233 公里)之流量-速率圖

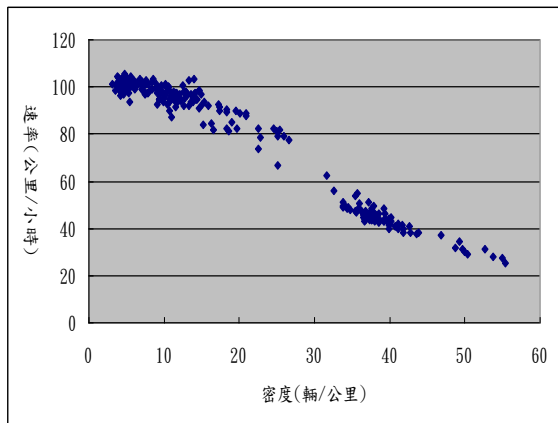


圖 18 2009/01/28 國道南下站前
(233 公里)之密度-速率圖

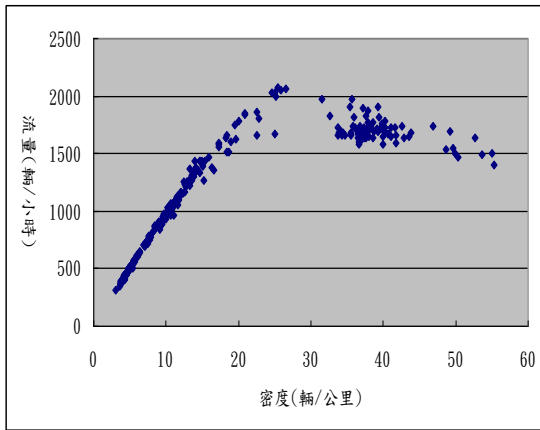


圖 19 2009/01/28 國道南下站前 (233 公里)之密度-流量圖

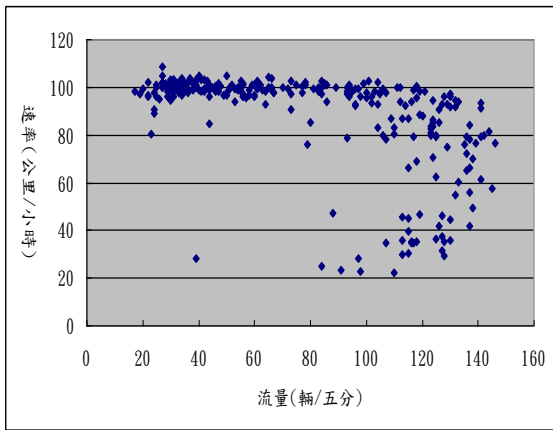


圖 20 2010/02/16 國道南下站前 (231.1 公里)之流量-速率圖

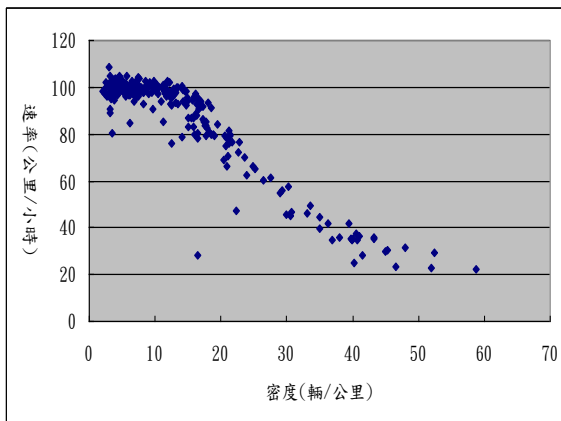


圖 21 2010/02/16 國道南下站前 (231.1 公里)之密度-速率圖

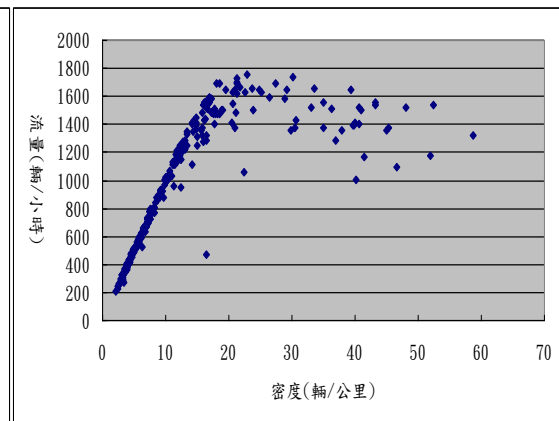


圖 22 2010/02/16 國道南下站前 (231.1 公里)之密度-流量圖

4.4 迴歸

利用以上之車輛基本特性(QKV)資料帶入SPSS程式裡可以得到迴歸分析，找出其站前及站後迴歸式，然後帶入原來的密度算出原來的速率，再利用問卷調查之原來出發人數及改變後出發人數之比值乘上前式中迴歸式的密度值，帶入公式後算出後來的速率。下表15為國道三號南下站前(231.1公里)、站後(234.8公里)及北上站前(235公里)、站後(232.2公里)SPSS之迴歸分析重要數值。表15的R平方表示其流量及密度為高度正相關。至於調整後R平方都超過0.7，表示我們如果拿這個迴歸公式來預測未來的速率可能有70%以上的準確度。又迴歸公式之P值為顯著，截距的T值大於常數的T值，所以截距比常數顯著。

表 15 國道三號迴歸分析表之重要數值

	R 平方	調整後 R 平方	迴歸公式與 P 值	T 值
國道三號南下站前(231.1 公里)	0.869	0.868	110.613-1.72k (0.000)(0.000)	162.74(截距) -43.111(斜率)
國道三號南下站後(234.8 公里)	0.741	0.740	92.853-0.821k (0.000)(0.000)	228.845(截距) -28.418(斜率)
國道三號北上站前(235 公里)	0.954	0.953	103.980-1.434k (0.000)(0.000)	215.802(截距) -76.184(斜率)
國道三號北上站後(232.2 公里)	0.869	0.869	107.768-1.611k (0.000)(0.000)	114.708(截距) -43.344(斜率)

表16為先找出98年和99年的迴歸式再帶入密度找出速率，再帶入所調查之願意改變人數與原來人數算出其比值，假設此時段出現人數的變化比值即為平均密度的變化比值，然後此比率再乘以原來人數的密度得到改變人數的密度，然後套入迴歸式中，得到新的速率，可以推估差別費率是否可以改善交通。

將密度帶入迴歸公式是為了要了解圖表上正確之速率，然後再將問卷調查的改變時間結果帶入迴歸公式裡推估駕駛者改變速率後，是否可以改善交通，或者會改變塞車的時間。

結果發現，原本0點到6點的速度有變慢的趨勢，差異大概在每小時4公里左右，所以影響交通不大。而原本的6點到9點之間，變慢許多，其原來速率和後來速率的差異大約在每小時6到46公里之間，因為速度比原來的時間慢很多，可能會比以前塞車情況更加嚴重，所以此時段可能會產生新的塞車時間。而9點到15點之間，可能是受到高收費的影響，所以速度有變快，差異大概每小時在14到38公里左右，所以駕駛對高收費的情況，而改變出發時間，交通有明顯的改善。但是在15點到21點之間，因為數據不夠多，導致比值變的非常大，所以北上部份有負的速度出現，不能夠做為參考用。但是南下部份的數值是正數，拿出來做比較後發現，後來速度比原來速度慢，約在每小時4公里到7公里之間。在21點到24點間，速度也明顯變慢，差異在每小時0到17公里，會有點影響到原本的交通狀況。

由於做問卷調查的時間是選擇早上8點，直到做完所有的問卷是下午1點，其他時間(16號0點到8點和下午1點到24點)資料較不充足，所以再將這些時間的資料帶入迴歸公式後，可能會造成些許的誤差，所以此調查的數據只考慮早上六點到早上九點和早上九點到下午三點這兩個時間的資料。至於其他三個時段的資料，因為調查問卷的時間不是這三個時段，不具代表性，所以不考慮研究這三時段的數據，但作為可參考之數據。

下表可以看出對於交通改善，本方法有很大的好處，但是這麼大的交通改善情形，是在於民眾100%都知道本資訊的情況下，才有如此大的改善空間，但不能保證本資訊會讓所有民眾都知道，所以本組另外做了一組假設。

表 16 2010 年國道三號 9 點到 15 點迴歸式改變時間前後之速率計算與比較

時間	平均密度	原來人數 與改變人 數之比值	原來速率	改變後速率	相差
南下站前	27.76581809	0.194	62.856	101.348	38.492
南下站後	21.4357	0.194	75.254	89.439	14.185
北上站前	14.63516	0.235	82.993	99.042	16.049
北上站後	18.77086	0.235	77.528	100.653	23.125

4.5 車流量改善的預估

假設如果透過網路、報紙、DM、動態即時資訊等方式告知用路者差別費率的時間表，假設只有10%及20%的高速公路使用者知道資訊，對交通量的改善效果。由下表結果可以看到，本組所得到改變後速率也有小幅的提升，但速率增加量少於100%的用路者知道資訊的速率，但此數據相對的較符合實際情形，對於交通也有稍微的改善。

可以發現，如果讓越多用路者知道差別費率的訊息，對於交通的改善才會越明顯，所以未來如果實施本計劃，要透過電視新聞、網路、動態資訊等方式，讓更多的用路人知道這些消息，做為春節期間之出發時間的參考，對於交通改善才會有更大的幫助。

表 17 2010 年國道三號假設有 10% 用路者知道差別費率資訊迴歸式改變時間前後之速率計算與比較

時間	平均密度	原來人數與 後人人數比 值	原來速率	改變後速率	相差
南下站前	27.76581809	0.919	62.856	66.724	3.868
南下站後	21.4357	0.919	75.254	76.68	1.426
北上站前	14.63516	0.924	82.993	84.588	1.595
北上站後	18.77086	0.924	77.528	79.826	2.298

表 18 2010 年國道三號假設有 20% 用路者知道差別費率資訊迴歸式改變時間前後之速率計算與比較

時間	平均密度	原來人數與 後人人數比 值	原來速率	改變後速率	相差
南下站前	27.76581809	0.839	62.856	70.545	7.689
南下站後	21.4357	0.839	75.254	78.088	2.834
北上站前	14.63516	0.847	82.993	86.204	3.211
北上站後	18.77086	0.847	77.528	82.155	4.627

五、結論與建議

5.1 結論

- (1) 在車輛偵測資料的比較圖中，形狀越明顯或資料越密集，代表塞車情形越嚴重。然而98年的車流量及密度比99年多，99年南下站前的形狀較為分散，可以發現98年的塞車情況也比99年嚴重。
- (2) 單變數統計裡顯示，未改變費率之前多數人都選擇出發時段為9~15時，但在差別費率之下多數人也願意改變時間至6~9時，顯然費率的改變，因為在價錢相對便宜的時段下，會使用路者願意改變行車至那個時段。
- (3) 將9點到15點迴歸式改變時間前後之速率計算與比較後發現，改變後的速率都有比改變前快，所以可以推得，差別費率對於交通改善是有幫助的。
- (4) 差別訂價的實施，對於某些族群的效益是有限的，例如有孩子的家庭，家長大多以配合孩子的作息方式作為出發時段，故不會在意價格部份，所以差別訂價對這些族群來說，是似有若無的。
- (5) 在設計費率方面，調查出來的結果是南下的費率並不適合北上使用，因為會使得北上的車流量更加惡化，導致塞車情形更加嚴重。
- (6) 如果使用差別訂價，在改善某段塞車的同時，也應注意到是否大部分用路者都改往某一時間，反而導致另一時段的車流量增加，這是應該要注意的部份。

5.2 建議

- (1) 問卷份量：這次只調查125份問卷，但可用的問卷資料卻不如預期中的多，導致研究過程中會遇到困難，在爾後的問卷份量可以增加，便不用擔憂可用資料的不足。且問卷調查時間可以增加，使結果平均不至於偏向某些時段。
- (2) 歷年資料：蒐集歷年的資料，可以收集兩到三年的車輛偵測資料，在設計費率方面就可以更加準確，更能準確得知較易塞車的日期和時段。
- (3) 高速公路局：相關單位可以在電視、廣播、網路上公告歷年會塞車的時段讓大眾知道，甚至可以在現今最流行的Facebook社交網絡服務網站發佈訊息，因為現在網路世界發達，故可以在此方面更下功夫。
- (4) 費率設計方面：可以再採用不同的費率，看駕駛較偏好哪個費率選擇，就可以進行交叉比對，設計出最佳的費率來進行實施。
- (5) 南下和北上可設計雙向不同費率，才不會導致塞車更嚴重，這次本組是採統一費率來收取費用，而預計可能塞車的時間卻與北上塞車的時間有些出入，是需要加以改善的地方。

參考文獻

- 洪玉輔(2001)，計程車費率實施差別定價之研究，國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 賴庭順(2006)，高速公路電子收費下尖離峰差別通行費率模式建立之研究，淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
- 林重昌(2007)，實施道路定價策略關鍵成功因素之研究，國立海洋大學河海工程學系博士論文。
- 章法築(2008)，假期旅運行為與擁擠訂價策略研究-以國道五號為例，國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文。
- 蔡宗穎(2008)，都市擁擠收費最適範圍與定價之研究，國立台灣大學土木工程學系交通組碩士論文。
- 陳建智(1995)，高速公路收費車道差別取價之研究，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
- 莊懿妃(1995)，考慮競爭之服務別差別定價—以郵政服務為例，成功大學交通管理科學研究所博士論文。
- 王慶瑞(1996)，運輸系統規劃，亞聯工程顧問公司出版。
- 楊盛旺(1996)，以陳述性偏好法探討直升機潛在使用者需求行為之研究，中央大學土木工程研究所碩士論文。
- 藍武王(1997)，臺北地區計程車營運管理制度及費率結構改善之研究，臺北市政府交通局委託。
- 施怡玫(1997)，所得效果對城際旅客運具選擇影響之研究，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
- 巫行健(1997)，兩岸海上客運系統營運可行性之初步分析，交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 施鴻志、段良雄、凌瑞賢(1998)，都市交通計劃-理論、實務，國立編譯館出版。
- 鄭佳慧(1998)，新運輸系統市場需求預測之研究-以自動導航公路為例，淡江大學交通管理學系運輸科學碩士班碩士論文。
- 江伯尹(1999)，高速鐵路服務品質對旅客選擇行為影響之研究，成功大學交通管理科學研究所碩士論文。
- 吳舜丞(1999)，高速鐵路運輸需求尖離峰特性之研究，交通大學運輸工程與管理學系碩士論文。
- 張仲傑(1999)，以成對組合羅吉特模式探討城際間運具選擇行為之研究，交通大學交通運輸研究所碩士論文。

附錄 1 問卷

各位高速公路用路人，您好：

為能瞭解您對差別過路費的意見和看法，並作為本計劃爾後之參考依據，懇盼您撥冗惠賜卓見，本問卷採不記名方式作答，我們會做到保密工作，非常謝謝您的協助！

順頌 身體健康 萬事如意

逢甲大學運輸科技與管理學系

※請在您認為最適合選項前□內打✓，謝謝！

*性別：男 女

*年紀：18~30歲 30~40歲 40~50歲 50~60歲 60~70歲

*學歷：國中小 高中職 專科 大學 碩士 博士

1.請問您有無經過名間收費站？

(1) 有 (2) 沒有

2.請問您今天是北上還是南下？

北上 南下 起點:_____ 終點:_____

3.請問您今天經過名間有無塞車？

(1) 有 (2) 沒有 時間:_____

4. 請問您覺得在經過名間收費站時感到擁擠不堪嗎？

(1) 非常同意 (2) 同意 (3) 無意見 (4) 不同意
 (5) 非常不同意

5.請問您認為以差別費率作為爾後定價的方法合適嗎？

(1) 非常合適 (2) 合適 (3) 普通 (4) 不合適
 (5) 非常不合適

6.請問您覺得以差別費率定價來收費會對擁擠程度有助益嗎？

(1) 非常同意 (2) 同意 (3) 普通 (4) 不同意
 (5) 非常不同意

7.請問您原本的出發時間為何？

0000~0600 0600~0900 0900~1500 1500~2100 2100~2400

8.假設差別費率的實施措施(包括時間與費率請見附表)則願意改變的出發時間是何時？

時段	費率
0 點至 6 點	20 元
6 點至 9 點	40 元
9 點至 15 點	60 元
15 點至 21 點	40 元
21 點至 24 點	20 元

9.請問您在過去經過名間收費站時是否也曾感到擁擠？

是 否 時間:_____

10.請問您覺得名間收費站還有什麼地方可以改善？