

應用電子票證資料探討免費公車對機車族實施效果之 研究

EXAMINING THE EFFECT OF FREE BUS TICKET ON BUS USE FOR MOTORCYCLISTS USING ELECTRONIC TICKET DATA

摘要

在大眾運輸硬體建設曠日費時且建設經費龐大之圍限下，藉由免費公車的行銷策略來提升公車運量，於國內已漸受重視且有案例陸續實施。為探討其實施效果，本研究針對機車通勤族實地發放免費公車之電子票證，並採問卷方式量測免費電子票證提供前、後之大眾運具使用頻次與心理潛在變數。實證分析結果顯示，傳統採問卷方式所衡量運具使用情形與由電子票證記錄之實際搭乘情形存在著差異；免費公車對改變機車通勤族之公車使用頻次與心理潛在變數（「意向」、「習慣」）雖有若干效果但並不明顯。至於影響公車使用頻次之因子方面，「意向」變數之影響效果較「習慣」變數顯著，惟機車使用「習慣」對公車使用「意向」-「行為」具顯著之調節效果，即機車使用「習慣」之增強會降低「意向」對公車使用行為的影響效果。

關鍵詞：免費公車、意向、習慣、電子票證

Abstract

Due to the constraints of time-consuming and expensive features of constructing public transport infrastructure, free bus has been adopted as a marketing strategy to enhance the bus ridership in several cities in Taiwan. To examine the effect of free bus strategy, this paper analyzed the before/ after change of bus use frequency and psychological perceptions using a sample of motorcyclists who were provided with a one-month free electronic ticket. The results reveal the significant difference in mode use frequency between self-reported survey data and e-ticket data, and the insignificant effects of free bus in bus use frequency and psychological variables (i.e. intention and habit). "Intention" appears to have a greater influence than "habit" on bus use frequency. In addition, motorcycle use habit demonstrates a moderating effect on the intention-behavior relationship of bus use, implying that stronger motorcycle use habit decreases the influence of bus use intention on bus use behavior.

Key Words: Free Bus ticket, Intention, Habit, Electronic Ticket

一、前言

藉由價格機制、資訊提供的行銷策略來提升大眾運具佔有率，在世界各地已有諸多案例，其實施效果過去已有諸多研究從事探討。惟該等研究對實施效果並無一致性的發現：Bamberg 等人^[1]、Fujii 與 Kitamura^[2]、Thogersen^[3]等研究認為運具選擇行為是理性（rational）的，資訊提供、票價優惠等行銷策略將可有效改變運具選擇行為；然 Christophery^[4]、Verplanken 等人^[5]、Beale 與 Bonsall^[6]發現運具選擇是屬「習慣」性（habitual）行為，其決策主要受過去行為經驗之影響，致各項大眾運具行銷措施將不易收到效果。

除了實施效果未有一致性之看法外，previous studies on the effects of free public transport refers to cars alone, but not motorcycles, which are very common vehicles in most Asian countries (e.g. Malaysia, Taiwan, Thailand, Vietnam). In these

Asian cities,私人運具轉移至大眾運具主要是機車使用者，而非小客車使用者（Chen 與 Lai^[7]）。But, motorcycles have significant advantages over public transit in terms of cost, convenience, and door-to-door accessibility (Lai and Lu, 2007). As a result, public transit faces extremely unfavorable conditions in many parts with regard to encouraging people to switch from motorcycles to public transit. Therefore, it raises an important research question but remains a research gap: whether free public transit enables to effectively switch motorcycle uses to public transit uses in motorcycle-dependent areas.

此外，在實驗方法方面，過去探討大眾運具行銷效果之方法主要是採實際觀測之動態(panel)資料，即提供受測者免費車票或乘車資訊等介入(intervention)措施，再採問卷方式觀測介入措施提供前、後之大眾運具使用頻次與行為特性，其中，使用頻次之調查主要採行兩種方式，其一是採日記(dairy)法，即請受訪者逐一陳述某一日發生旅次及其使用之運具，進而計算大眾運具之旅次數（如：Bamberg 等人^[1]、Garvill 等人^[8]）；其二是採尺度(scale)衡量大眾運具之使用頻次（如：Fujii 與 Kitamura^[2]、Thøgersen^[3]、Thøgersen 與 Møller^[10]）。該等調查方式皆係請受測者主觀回答，故可能會因受測者之認知誤差或遺漏等因素，使得填答結果產生誤差，致無法客觀掌握介入措施實施前、後之大眾運具使用變化情形。

綜理上文，過去探討免費大眾運具之實證分析對象皆為小客車使用者，迄今尚無研究從事探討免費大眾運具對機車使用者之影響效果為何？另免費大眾運具措施所引發大眾運具使用次數之改變情形皆係採問卷調查，此一調查方法可否客觀掌握實施效果？迄今亦尚未有研究從事探討。基於上述背景，本研究針對機車通勤族進行免費公車之實驗，實驗設計方式是實地發放免費電子票證，並於免費公車實施前、後採問卷方式蒐集心理潛在變數與使用頻次之變化。其中，公車使用頻次之變化除採傳統問卷方式予以衡量外，由於免費票證採電子票證，故可由電子票證客觀記錄免費期間之實際搭乘次數，藉此記錄與問卷調查結果進行比較，可探討傳統採問卷衡量運具使用頻次之合理性，該等成果將是過去研究之首見。此外，藉階層迴歸方程模式之建構探討免費公車對機車通勤族使用公車心理潛在變數之影響效果。

The Approach

過去有若干研究針對小客車使用者提供免費大眾運具票證或資訊，再觀測實施前、後之大眾運具使用頻次，而衡量免費票證實施前、後之大眾運具使用頻次皆採問卷調查方式，調查方式是採日記法或尺度值衡量，Bamberg et al. assessed actual behavior by a one-day “mobility diary.” This mobility diary consisted of a booklet with one page for each trip on a prior specified day (Social Data 1993). For each trip respondents registered time and starting location, purpose (work, shopping, or leisure), travel mode (car, bike, walk, or public transport), destination, time of arrival, and estimated distance. 至於利用尺度值衡量大眾運具使用頻次之研究方

面，Fujii 與 Kitamura 衡量公車、小客車使用之頻次是請受測者依下述六項尺度進行填答：「每天，一天很多次」、「每天，一天一至二次」、「每二天一次」、「一個星期有幾次 (few times)」、「一個月有幾次」、「從未使用」等。Thøgersen^[3]、Thøgersen 與 Møller^[10]之問卷調查採「過去 10 次的通勤曾使用大眾運具次數」衡量大眾運具使用頻次。利用上述實驗方式所獲致免費大眾運具之實施效果顯示，Bamberg 等人^[1]、Fujii 與 Kitamura^[2]、Thøgersen^[3]等研究發現免費大眾運具可有效增加大眾運具使用頻次，該等研究於實驗期間所增加大眾運具使用頻次之比率分別為 145.8%、121.3%、100%。然另有若干研究有著不同之發現：免費車票對提升公車運量之效果是不明顯 (Christophery^[4]、Verplanken 等人^[5]) 或實施效果是短暫性 (Beale 與 Bonsall^[6])。

除了衡量公車使用頻次之變化外，過去研究尚針對免費公車對心理變數之影響進行探討，Psychological behavior theory assumes, however, that mode choice may be perceived as either a deliberate process or originating from behavioral habits (e.g., Gärling and Axhausen, 2003; Verplanken et al., 1994). Travel mode choice may be perceived as a deliberate process, according to the theory of planned behavior (TPB) (Ajzen, 1991), which is determined by attitude, subjective norm, perceived behavioral control, and intention (e.g., Bamberg et al., 2003; Fujii and Kitamura, 2003; Garvill et al., 2003). On the other hand, there has been mounting evidence in support of the hypothesis that at least part of the reason is that the choice of travel mode tends to become habitual (e.g., Bamberg et al. 2003; Gärling et al. 2001; Møller and Thøgersen 2008; Verplanken et al. 1994, 1998; Aarts et al. 1998). Although several studies argue that habitual behaviors are very difficult to change, but, before a habit is developed, travel behavior is likely to line with intention. Furthermore, habits may turn into suboptimal behaviors when new situations are encountered, in changing environment.

Free ticket is one of the contextual factors may influence intention, habit, and/or travel behavior (Bamberg et al., 2003; Fujii and Kitamura, 2003; Matthies et al., 2006). Bamberg 等人指出，免費大眾運具、資訊提供等行銷措施可顯著地正向影響 TPB 變數之評價，且 TPB 之理性決策變數較「習慣」變數對運具移轉之影響效果為大。Fujii 與 Kitamura、Thøgersen、Thøgersen 與 Møller^[10]指出，免費公車除可對降低小客車使用「習慣」產生直接之效果外，且「習慣」將對「意向」—「行為」(intention-behaviour) 產生顯著之調節 (moderate) 效果 (Thøgersen 與 Møller^[10])，即當小客車使用「習慣」愈大者，大眾運具使用「意向」對大眾運具使用行為之影響效果愈小；相對地，「習慣」愈小者，「意向」之影響效果愈大。簡言之，該等研究認為旅運者之運具選擇行為是理性 (rational)，在此選擇行為下，旅運者會經充分的資訊蒐集，並評估各運具方案之優劣後進行決策，故資訊提供、票價優惠等行銷策略改變了旅運者資訊之多寡、替選運具方案之優劣，對增加大眾運具使用頻次具顯著之正向影響效果。

上述運具選擇行為傾向於理性決策之論點在若干研究有著不同之發現：Christophery^[4]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^[5]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。Beale 與 Bonsall^[6]針對不常使用公車者提供免費車票，其指出免費車票對提升運量具立即性之正向影響效果，但此一效果是短暫性。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關鍵性影響運具選擇行為。

除了免費大眾運具之實施效果有著不一致論點外，過去研究之實證分析對象皆集中在小客車，to the best of the authors' knowledge, no prior works have examined the effects of free ticket to switch motorcycle use to public transport. 在上述背景下，本研究探討免費公車對機車通勤族之實施效果，設定之假說說明於下：

H1: A promotion in the form of a free one-month travelcard will increase the use of public transport among motorcycle drivers in the promotion period.

H2: A promotion in the form of a free one-month travelcard will reduce motorcycle drivers' propensity to choose their motorcycle habitually and, hence, reduce the influence of habit on their travel mode choice. As a result, their travel mode choices will be more based on reasoning and intentions.

Method

為驗證上述假說，本研究實地發放給受測者一個月的免費電子票證，並於電子票證發放前（第一波）、後（第二波）進行兩波之問卷調查，藉以獲取免費措施實施前、後之公車使用頻次。而由於發放之免費票證係電子票證，可客觀記錄免費期間之公車使用次數，將此一電子票證客觀記錄之次數與問卷主觀獲取之成果進行比較，可探討二者間之差異。具體之實驗流程說明如下：

調查對象區分為實驗組與對照組，並進行第一次的問卷調查，其中，實驗組受測者在填答第一波問卷後將獲得一張免費電子票證，藉此一電子票證可在一個月內無限次數免費搭乘高雄市公車；在一個月免費電子票證期滿後，再針對二組受測者進行第二次的問卷調查，並由電子票證後端系統取得實驗組受測者搭乘公車次數之資料。此一實驗作業面臨二項主要課題：其一是受測者願意於電子票證發放前、發放後一個月等兩個時點填答問卷，此項同一受測者需進行跨期問卷調查之作業常囿限於受測者意願，而不易獲得大數量之有效樣本規模，如：Fujii and Kitamura（2003）使用之跨期樣本數僅為 43 份；其二是該電子票證為高雄捷運一卡通之測試卡，其並不具備辨別持卡人身份之功能（即任何人持卡皆可使用）。因應該等課題，第一波問卷調查作業係派遣調查員採面訪方式進行，並請調查員告知受測者調查目的與流程，當受測者表達願意接受調查時，由調查員進行第一波問卷調查，並對實驗組、對照組之受測者分別發放電子票證、禮品；另告知受訪者單獨使用該免費電子票證，以免實驗結果失之客觀。進行該等作業後，請受測者留下連絡方式，於一個月後採郵寄方式進行第二波問卷調查。

上述第一波調查之地點係於辦公處所、大型商場、大眾運輸車站；實驗之進

行時是首先詢問受訪者之住家及通勤處所是否均有公車站牌？再針對二準則皆符合者進行問卷調查。在樣本數規模方面，囿限於研究經費之限制，實驗組受測者人數於實驗之始設定為 200 人（即申購 200 張免費電子票證）；同樣地，對照組受測者人數於第一波調查亦設定為 200 人。經進行第一波問卷調查，並檢視所填答問卷之完整性，實驗組、對照組回收的有效問卷數分別為 190 份、182 份；一個月後再針對此等有效問卷之受測者進行第二波問卷調查，二組回收之有效問卷數分別為 152 份、128 份。在該等有效問卷中，第一波填答主要通勤運具為機車者為本研究探討之對象，其於兩波填答之問卷皆為有效者計實驗組 93 位、對照組 99 位，其為本研究進行後續分析之樣本，樣本之社經特性分布彙整如表 1。

表 1 受測者之社經特性分布

人口變數		實驗組	對照組
性別	男	45	44
	女	48	55
年齡	20歲以下	8	6
	20-24歲	29	34
	25-34歲	33	35
	35-44歲	14	14
	45-60歲	8	7
	60歲以上	1	2
職業	學生	36	22
	軍公教	17	17
	工	9	11
	服務業	26	42
	其他	5	8
教育	國中(含以下)	2	9
	高中(職)	18	19
	大學(大專)	67	66
	研究所以上	6	4
月收入	20,000元以下	44	44
	20,001-30,000元	25	32
	30,001-40,000元	10	13
	40,001-50,000元	4	4
	50,001-60,000元	5	4
	60,001元以上	5	3

Variables

問卷內容主要包括三部分：第一部分是個人社經特性，具體之問項包括：受測者的性別、年齡、所得、職業、教育程度等；第二部分是運具使用情形，其問項包括：「平時通勤的主要運輸工具」、「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」、「若實施免費公車，會轉移至公車通勤的可能性」；第三部分是「意向」、「習慣」之量測，其中，「意向」變數參考 Bamberg 等人^[1]之問卷，設定為使用公車通勤的意願是否強烈及可能性的高低，並採李克特 (Linkert) 五尺度值予以衡量。「習慣」之衡量於過去研究曾採用之方法包括：過去行為發生頻率(例如：Bamberg^[21])、頻次回應(response frequency) (例如：Verplanken 等人^[17])、尺度陳述(Likert-type statements) (例如：Staats 等人^[22])、慣性強度指標自我報告(Self-report Index of Habit Strength) (例如：Verplanken 與 Orbell^[23])等。本研究採頻次回應進行慣性強度之衡量，其衡量方式是請受測者快速、不需思考地回答其

Behavioural intentions: The respondent's intentions regarding using public transport were measured by two items: (1) 'How many of the next 10 times do you plan to use public transport for the trip to work/educational institution?' (0=zero times, 10=ten times), (2) 'If you look at the next month, how often do you think you will use public transport for the trip to work/educational institution?' (0=never, 10=every time). For the following analyses, answers were coded so that a higher number indicates stronger intentions to use mass transit. The construct reliability is 0.93.

Motorcycle-driving habits: Respondent's car-driving habits were measured by means of a reduced version of a thoroughly validated instrument, namely Verplanken and Orbell's (2003) self-reported habit index. 本研究事詢問受訪者在從事某些例常性活動最可能使用之運具(公車、小客車、機車、其他運具)，例常性活動係包括：訪友、運動、一日旅遊、逛街購物、至餐廳吃飯、看電影及購買日常生活用品等七項。進一步將受測者勾選機車之次數予以累加，其值代表該受測者使用機車之慣性強度(最小值為 0、最大值為 7)。

意向、「習慣」變數於兩波調查之平均值與成對樣本 t 檢定結果彙整如表 4，由表 4 顯示，在意向變數方面，各變數無論是實驗組或對照組之兩波調查平均尺度值皆小於 3，顯示受訪者對使用公車之意向並不高。在兩波調查值之比較方面，實驗組第二波之平均尺度值雖較第一波為高，但由成對樣本 t 檢定之結果 ($t=0.56$) 顯示，其差異並不顯著。至於在私人運具之慣性強度方面，受測者對於私人運具使用有著很高的慣性強度，其於實驗組或對照組之兩波調查平均值皆大於 4 (最高值為 7)，其中，實驗組第一波調查值為 4.19，第二波調查結果雖出現下降之情形(平均值為 4.05)，然由成對樣本 t 檢定之結果 ($t=-0.76$) 顯示，其降低情形並不顯著。

表 4 免費公車實施前、後 TPB、「習慣」變數之平均值成對 t 檢定結果

構面	問項	實驗組	對照組

		第一波	第二波	t值	第一波	第二波	t值
意向	使用公車通勤的意願是很強烈的	2.18	2.27	0.67	2.26	2.22	0.05
	使用公車通勤的可能性是很高的	2.29	2.33	0.37	2.39	2.33	-0.01
	平均值	2.24	2.30	0.56	2.33	2.28	0.56
習慣	私人運具使用慣性強度	4.29	4.27	-0.96	5.03	4.92	-0.18

註：**表示在 5%之顯著水準下達顯著水準。

Results

問卷調查與電子票證調查結果之比較

為探討免費公車對機車通勤族轉而搭乘公車之效果，本節先個別說明問卷調查、電子票證記錄之結果，接著，再比較電子票證與問卷調查結果間之差異。

公車使用頻次

(一) 問卷調查結果

針對公車使用情形所進行之問項包括：「平時通勤的主要運輸工具」、「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」、「若實施免費公車，會轉移至公車通勤的可能性」，調查之結果條列如下：

1. 原 93 位於第一波填答「平時通勤的主要運輸工具」為機車之受測者經持有一個月免費公車電子票證後，於第二波填答主要通勤運具為公車者計 5 位；即由問卷調查結果，公車免費之介入措施使得 5.4%之機車通勤族轉移至公車。
2. 在「過去 10 次通勤曾使用公車次數」之問卷調查結果方面，實驗組之平均值由於第一波之 0.68 次增加至第二波之 1.17 次（成對樣本 t 檢定之 t 值為 1.77）；對照組於第一波、第二波之平均值則無明顯變化分別為 0.61 次、0.71 次（成對樣本 t 檢定之 t 值為 1.64）。
3. 「若實施免費公車，會轉移至公車通勤的可能性」之二波調查結果如表 2，表中之對角線格位表示於二波調查之結果一致，其合計受測者為 57 位（61%），即約有六成之受測者未因免費公車措施而改變其心理認知之轉移意願。對角線左下角格位表示於第二波調查之潛在轉移傾向較第一波為高，其合計受測者為 20 位（21%）；相對地，對角線右上角格位之受測者計 26 位（28%），其在實際施行免費公車措施後，轉移至公車通勤的心理潛在意願反而較實施前為低。

表 2 「若實施免費公車，會轉移至公車通勤可能性」之二波問卷調查結果

	絕對不會轉移	可能會轉移	絕對會轉移	合計
絕對不會轉移	1	10	13	14

可能會轉移	9	50	3	62
絕對會轉移	2	9	6	17
合計	12	69	22	93

註：縱軸為第一波調查結果；橫軸為第二波調查結果。

(二) 電子票證記錄結果

電子票證記錄公車搭乘次數之結果(如圖 3)顯示,在一個月的實驗期間中,計有 65 位(69.9%)受測者未曾搭乘公車,顯示免費公車對近七成之機車通勤族完全不具效果。在有搭乘記錄之 28 位(30.1%)受測者中,搭乘 1~10 次者為 21 位(22.6%),10 次以上者僅 7 位(7.5%),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)之搭乘次數合計為 221 次,占總搭乘次數之 70.6%;若僅依此發生時段進行推論,免費公車引發機車通勤族之旅次中,通勤(學)之旅次目的約占七成。上述 221 筆搭乘記錄係由 19 位受測者所使用,其中,使用 1~20 次者為 15 位,21~40 次、41~60 次者分別各為 2 位(如圖 3)。若由此項結果進行推論,在實驗期間,有 4 位受測者(於一般通勤時段使用超過 20 次)由機車轉移至使用公車為主要通勤運具。

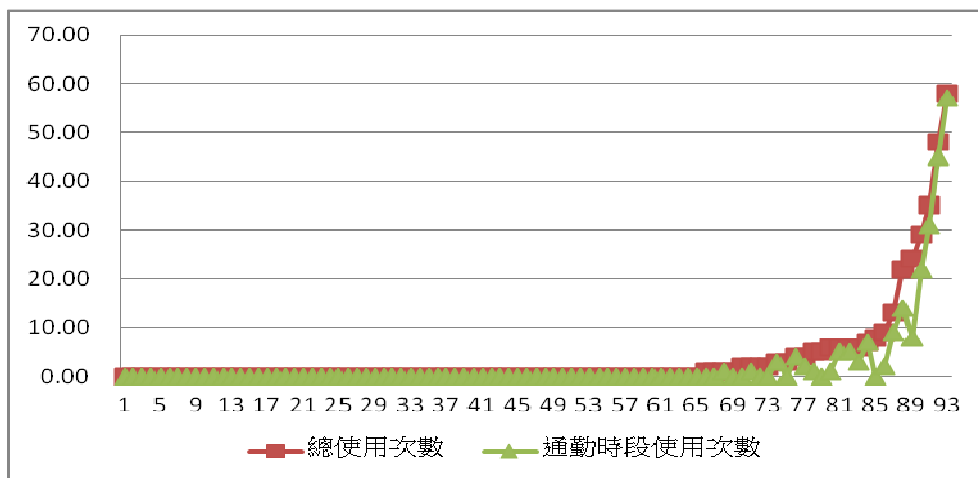


圖 3 電子票證記錄之公車使用次數

(三) 問卷調查與電子票證記錄結果之比較

進一步比較問卷調查結果與電子票證於一般通勤(學)時段記錄次數之差異,首先,比較「平時通勤的主要運輸工具」問項調查與電子票證記錄之結果,其中,於第二波填答「平時通勤的主要運輸工具」仍為機車之 88 位受測者中,僅有 1 位電子票證記錄之搭乘次數超過 20 次(31 次);而於第二波填答通勤運具轉移至公車之 5 位受測者中,有 3 位電子票證記錄之搭乘次數超過 20 次(分別為 22 次、45 次、57 次);有 2 位電子票證記錄之搭乘次數未超過 20 次(分

別為 7 次、8 次)。歸納言之，計有 90 位受測者 (96.8%) 於此問項填答之結果與電子票證記錄結果相符；3 位 (3.2%) 不相符。

其次，在使用公車通勤次數方面，由於問卷衡量係尺度值 (第二波填答「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」)，電子票證之資料則為實際搭乘次數，在單位不一致之情形下，為利於比較，乃假設一個月的總通勤次數為 40 次，據以將問卷填答之尺度值乘以 4，推算為受測者主觀回答過去一個月使用公車通勤之次數。經此假設，由問卷所獲得使用公車通勤次數之平均值為 4.68 次；電子票證所獲得之平均值則為 2.38 次。為進一步比較其間之差異，乃將問卷、電子票證所獲得之資料彙整如表 3，表 3 之對角線表示二者相符之樣本，其次數計 59 位 (63.4%)；34 位受測者 (36.6%) 之間卷填答結果與電子票證使用記錄有所落差，二者差異達 12 次以上者計 13 位 (14.0%)。

表 3 問卷調查與電子票證記錄公車搭乘次數之比較

次數	0	1~4	5~8	9~12	13~16	17~20	21~24	24~28	29~32	33~36	>36	合計
0	56	7	2	2	0	2	3	0	0	0	2	74
1~4	5	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
5~8	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
9~12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13~16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17~20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21~24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
24~28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29~32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33~36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>36	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
合計	65	11	3	2	0	3	4	1	0	0	4	93

註：縱軸為問卷調查結果；橫軸為電子票證記錄結果。

其次，在電子票證記錄之公車使用次數與第二波問卷調查知公車使用頻次進行比較 (如表 2)，發現二者有若干不相符者，例如：電子票證之記錄無搭乘次數但問卷填答大於 0 次者有 22 位；問卷填答 0 次者但電子票證有搭乘記錄者計 8 位。由此結果顯示，傳統採問卷方式所主觀獲得之公車使用頻次與電子票證客觀記錄之搭乘情形存在著若干差異。

表 2 問卷填答使用頻次與電子票證記錄之比較

	0	1	2	3	4	5	6	7	10	合計
0	84	9	4	2	0	2	3	0	2	106
1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	4
2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2

3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
14	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2
16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
20	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2
22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
45	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
57	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	92	14	5	2	1	3	6	2	4	129

註：表中之縱軸為電子票證所記錄一般通勤（學）時段（星期一至星期五 06：00~09：00、16：00~19：00）之搭乘次數；橫軸為問卷填答「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」。

其次，在使用公車通勤次數方面，由於問卷衡量係尺度值（第二波填答「過去 10 次的通勤曾使用公車次數」），電子票證之資料則為實際搭乘次數，在單位不一致之情形下，為利於比較，乃假設一個月的總通勤次數為 40 次，據以將問卷填答之尺度值乘以 4，推算為受測者主觀回答過去一個月使用公車通勤之次數。經此假設，由問卷所獲得使用公車通勤次數之平均值為 4.68 次；電子票證所獲得之平均值則為 2.38 次。為進一步比較其間之差異，乃將問卷、電子票證所獲得之資料彙整如表 3，表 3 之對角線表示二者相符之樣本，其次數計 59 位（63.4%）；34 位受測者（36.6%）之問卷填答結果與電子票證使用記錄有所落差，二者差異達 12 次以上者計 13 位（14.0%）。

表 3 問卷調查與電子票證記錄公車搭乘次數之比較

次數	0	1~4	5~8	9~12	13~16	17~20	21~24	24~28	29~32	33~36	>36	合計
0	56	7	2	2	0	2	3	0	0	0	2	74
1~4	5	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	9
5~8	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	4
9~12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
13~16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
17~20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21~24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

24~28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29~32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
33~36	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>36	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
合計	65	11	3	2	0	3	4	1	0	0	4	93

註：縱軸為問卷調查結果；橫軸為電子票證記錄結果。

最後，比較心理認知潛在轉移意願（第一波填答「若實施免費公車，會轉移至公車通勤的可能性」）與電子票證記錄之搭乘次數，其結果（如表 4）顯示，問卷填「絕對不會轉移」者之 14 位受測者中，計有 2 位電子票證之搭乘記錄超過 20 次；問卷填「絕對會轉移」者之 17 位受測者中，15 位電子票證之搭乘記錄小於 20 次，甚有 13 位之電子票證無使用記錄。

表 4 心理認知潛在轉移意願與電子票證記錄公車搭乘次數之比較

	絕對不會轉移	可能會轉移	絕對會轉移	合計
0	11	50	13	74
1	1	3		4
2		2		2
3		2		2
4		1		1
5		2		2
7		1		1
8			1	1
9		1		1
14			1	1
22	1			1
31			1	1
45			1	1
57	1			1
合計	14	62	17	93

綜上所述，傳統採問卷方式所獲得之公車使用情形，若與電子票證記錄之實際搭乘情形進行比較，可發現二者間存在著若干差異。

表 4 心理認知潛在轉移意願與電子票證記錄公車搭乘次數之比較

項目	搭乘次數	次數百分比
20 元	346	33.1%

25 元	237	22.7%
30 元	121	11.6%
35 元	133	12.7%
40 元	78	7.5%
45 元	49	4.7%
50 元	19	1.8%
55 元	51	4.9%
60 元	12	1.1%

本節主要整理民眾使用免費票証的狀況。由表 4-2 可知，在一個月的免費使用下，92 筆樣本的平均實際使用公車次數僅有 2.18 次，平均實際使用捷運次數有 21.27 次，由此可知，公車的使用率偏低，儘管有免費公車可搭乘，但對民眾而言似乎不構成誘因。

表 4-1 公車與捷運的平均使用次數

大眾運具	公車	捷運
平均使用次數	2.18	21.27

由圖 4-1 可知，民眾使用免費電子票証的時間集中在星期五及星期六兩天，使用次數分別為 405 次及 433 次，反觀正常上班(課)時間的搭乘次數較少，在此推測，普遍民眾還是利用私人運具來通勤(學)。一般而言，週末是大部分民眾休閒娛樂的時間，例如學生可能成群結隊邀約同儕搭乘大眾運具，在此推測，造成星期五以及星期六的大眾運具使用次數較高，

可能是民眾周末的休閒娛樂時間多利用大眾運具抵達目的地。

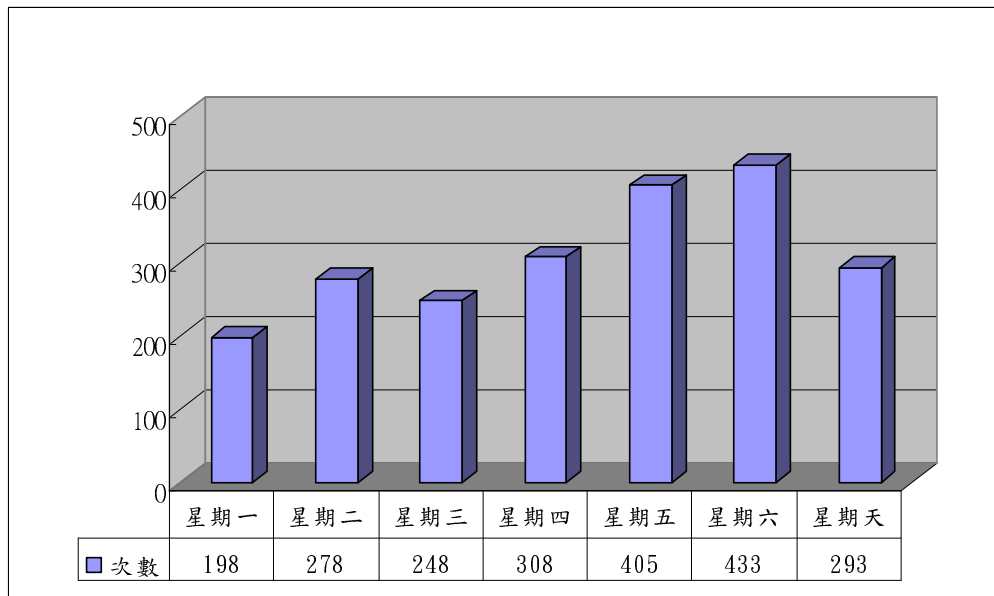


圖 4-1 免費大眾運具搭乘狀況

第二波問卷中，有請民自評使用大眾運具的狀況，題項是「過去 10 次的通勤(學)裡，你曾使用公車/捷運的次數約為?」，有 0 次至 10 次共 11 個選項供民眾勾選。在此我們將利用自評的部份與實際搭乘公車/捷運的次數進行比較，用以了解自評的真實性。

表 4-2 自評與平均實際搭乘次數比較-公車

自評 (單位:次)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
樣本數	60	14	2	4	3	2	2	0	0	0	5
平均實際 搭乘次數	0.47	1.31	1.5	2	0.56	3.67	0.17	0	0	0	1.13

由表 4-3 可知，公車自評某些部分似乎無法真正呈現出實際的搭乘狀況，和實際的搭乘次數相較，如自評過去 10 次曾搭乘過 4 次公車的民眾，實際的平均搭乘次數只有 0.56 次；自評過去 10 次曾搭乘過 6 次公車的民眾，實際的平均搭乘次數只有 0.17 次；自評過去 10 次曾搭乘過 10 次公車的民眾，實際的平均搭乘次數只有 1.13 次。

表 4-3 自評與平均實際搭乘次數比較-捷運

自評 (單位:次)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
樣本數	40	11	12	11	7	3	1	0	1	1	5
平均實際 搭乘次數	5.11	4.42	9.11	11.9	6.57	2	25.3	0	20.7	8	10.7

另外捷運的部分，由表 4-4 可知，自評某些部分亦無法真正呈現出實際的搭乘狀況，和實際的搭乘次數相較，如自評過去 10 次曾搭乘過捷運公車的民眾，實際的平均搭乘次數為 5.11 次；自評過去 10 次曾搭乘過 2 次捷運的民眾，實際的平均搭乘次數為 9.11 次；自評過去 10 次曾搭乘過 3 次捷運的民眾，其實際的平均搭乘次數達 11.9 次；自評過去 10 次曾搭乘過 6 次捷運的民眾，其實際的平均搭乘次數高達 25.3 次。

為了更進一步瞭解公車/捷運自評與實際搭乘狀況的關聯性，在此利用相關分析了解兩者的相關性。分析結果為，公車自評與實際搭乘次數的相關係數值為 0.12，且兩者的關係為不顯著，隱含自評的部分並不能完整的呈現出公車實際搭乘的情況；捷運自評與實際搭乘次數的相關係數值為 0.26，且兩者的關係不顯著，隱含自評的部分也無法完整的呈現出捷運實際搭乘的情況。由以上分析可知，不論是公車或是捷運的自評部分，都無法真實的呈現出實際的搭乘情況，因此後續的階層迴歸分析中，「大眾運具的實際使用次數」此構面，將利用一個月的免費電子票証使用次數來進行衡量，如此能表達出最真實的使用狀況。

Models

本研究為探討上述假說，乃建構階層迴歸分析模型，模型之建立首先利用第一波資料，因變數為第一波公車使用頻次；自變數包含免費公車虛擬變數（實驗組：1，對照組：0）、「意向」、「習慣」。Accorded with Triandis's (Landis et al. 1978; Triandis 1977) subjective culture model, motorcycle driving habits are expected to moderate the intention-behavior relationship regarding the use of public transport. This expectation can be tested by regressing public transport behaviour on the intention to use public transport, motorcycle use habit, and the interaction term intention \times habit (Baron and Kenny 1986). In order to avoid multicollinearity, the intention and habit measures need to be centred (i.e., scores changed to deviations from the scale mean) before calculating the interaction term (Aiken and West 1991; Cronbach 1987). The analysis produced the following (standardized) regression coefficients:

The hierarchical regression analysis where only the direct effects are included in step 1 and the interaction term is added in step 2 produces a statistically non-significant change in R2 from step 1 to step 2 (R2 change = 0.01, F-change (1 d.f.) = 29.789, $p < 0.001$). 由各變數係數估計結果顯示，免費公車虛擬變數不顯著 ($t =$) 顯示，實驗組、對照組於第一波公車使用頻次之差異並不顯著。The b- coefficients reveal, as expected, a significant and positive direct effect of intention on behaviour ($t = 4.89$). Also as expected, the direct effect of motorcycle use habit on commuting by public transport is negative ($t = -4.24$). The b- coefficient of the interaction term shows how much the effect of one of the variables depends on the level of the other. When the independent variables are centred, the b- coefficient of a variable represents its effect at the mean of an interacting variable (Aiken and West 1991). At one standard deviation above (below) the mean of the interacting variable, the b- coefficient of the variable in focus is equal to its value at the mean of the interacting variable plus (minus) the coefficient of the interaction term. Hence, when the motorcycle use habit is strong (one standard deviation above its mean value) the effect of intentions on behaviour is weak (0.260, i.e., $0.321 + (-0.061)$) and when the car use habit is weak (one standard deviation below its mean value) the effect of intention on behaviour is strong (0.382, i.e., $0.321 - (-0.061)$). The third term shows the non-significant interaction between motorcycle use habit and intention ($t = -0.582$).

係數

模式	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤差	Beta 分配		
1 (常數)	.657	.114		5.780	.000

	ZHA	-.359	.083	-.289	-4.335	.000
	ZIT	.405	.081	.326	4.983	.000
	Group	-.034	.165	-.014	-.208	.836
2	(常數)	.659	.114		5.795	.000
	ZHA	-.353	.083	-.284	-4.240	.000
	ZIT	.399	.082	.321	4.891	.000
	Group	-.048	.166	-.019	-.289	.773
	HAIT	-.079	.085	-.061	-.929	.354

a. 依變數: BUSUSEM

接著，模型之因變數改為第二波公車使用頻次；自變數除「免費公車虛擬變數」、「意向」、「習慣」變數外，另置入反映免費公車與「意向」、「習慣」交互作用之「免費公車虛擬變數×意向」、「免費公車虛擬變數×習慣」、及「免費公車虛擬變數×意向×習慣」之交互作用變數。The coefficients for the direct effects of intention, habit, and the intention–habit interaction obtained from this calculation are substantively identical to the ones reported in Eq. 1. Since these are the parameters when the dummy variable is 0, which is the value assigned to the control group, this is as expected. The non-significant and positive coefficient for the dummy variable, measuring the direct behavioural effect of the experimental treatments, shows that the experiment group used public transport non-significantly more than the control group. This is rejected with Hypothesis 1, stating that offering drivers a free one-month travelcard will significantly increase their use of public transport in the promotion period. The significant and positive coefficient for the interaction between the dummy variable and intention indicates that the intention has a stronger effect on behaviour in the experiment group ($b = 0.266$, i.e., $0.186 + 0.08$) than in the control group (0.08), that is, experimental treatments strengthened the effects of intentions on behaviour. The non-significant coefficient for the interaction between the dummy variable and habit indicates that the intervention did not influence the (already weak) direct effect of habit on behaviour.

Finally, the coefficient for the three-way interaction is significant, positive, and of the same order of magnitude as the $I \times H$ two-way interaction. This shows that the influence of habit on the intention–behaviour relationship, which was found in the control group (as reported in Eq. 1), is absent in the experiment group. In other words, the influence of habit on the intention–behaviour relationship was neutralized by

experimental treatments.

Finally, the coefficient for the three-way interaction is non-significant, negative, which the same as the $I \times H$ two-way interaction. This shows that the free travelcard neutralized the moderating influence of habit on the intention-behaviour relationship and weakened the influence of intentions on behaviour.

係數^a

模式	未標準化係數		標準化係數	t	顯著性
	B 之估計值	標準誤差	Beta 分配		
1 (常數)	.741	.181		4.095	.000
ZHA	-.323	.132	-.168	-2.446	.015
ZIT	.610	.129	.318	4.717	.000
Group	.394	.263	.103	1.497	.136
2 (常數)	.760	.180		4.228	.000
ZHA	-.326	.201	-.170	-1.627	.105
ZIT	.477	.174	.249	2.738	.007
Group	.313	.260	.082	1.204	.230
HAIT	-.306	.200	-.154	-1.527	.129
GHA	.083	.264	.033	.315	.753
GIT	.184	.262	.066	.704	.482
GHAIT	-.203	.272	-.076	-.744	.458

a. 依變數: BUSUSENM

5.2 實證分析結果應用於大眾運輸行銷策略之建議

過去，有若干研究採實驗方式探討免費公車之實施效果，惟實證分析對象皆為小客車使用者，而在機車為主要運具之地區，機車持有與使用成本遠低於小客車 (Lai & Lu)，因此，比較機車、小客車使用者轉移使用大眾運具所節省之成本，機車相對低了許多。在此情形下，採價格誘因之免費公車能否吸引機車族轉而使用大眾運輸？為一值得探討但迄今尚無研究從事分析之課題。此外，過去研究量測公車使用頻次皆由受測者主觀填答，其可能會因受測者之主觀或遺漏等因素，而無法客觀掌握免費公車之實施效果。上述課題可依據本研究之實證分析結果進行探討，茲說明如下：

在免費措施對公車使用頻次之影響效果方面，由兩波「平時通勤的主要運輸

工具」之問項衡量結果顯示，免費公車之介入措施使得 5.4%之機車通勤族在免費期間轉移至公車；「過去 10 次通勤使用公車次數」之平均尺度值由實施前的 0.71 次增加至實施後的 1.17 次，增加之比率為 64.8%；即由問卷調查結果顯示，公車免費措施對誘使機車通勤族嘗試使用公車通勤具有若干效果。

上述結果是由受測者主觀填答而得，其客觀性可由電子票證之客觀記錄進行比較，其中，將電子票證於一般通勤（學）時段所記錄之次數與二波「平時通勤的主要運輸工具」問卷調查結果進行比較，發現二者不相符之比例僅 3 位（3.2%）。惟若將電子票證記錄之次數與尺度值衡量之問項進行比較，發現由問卷所獲得之使用公車通勤次數（一個月平均值為 4.68 次）約為電子票證所記錄次數（一個月平均值為 2.38 次）之二倍；進一步依個別受測者檢視二者之相符性，發現 34 位受測者（36.6%）之問卷填答結果與電子票證使用記錄有所落差。至於心理認知潛在轉移意願（「若實施免費公車，會轉移至公車通勤的可能性」）與電子票證記錄結果之比較，亦存在著明顯之差異。由此一比較結果顯示，傳統採問卷衡量運具使用情形，若僅測度使用運具別，其關聯受測者主觀認知之因素較少，測度結果與電子票證記錄結果間之誤差情形較小；但尺度值、心理認知之量測則關聯較多之主觀認知，其結果與客觀記錄呈現較大之誤差。

過去支持免費公車措施之觀點指出，免費公車可吸引小客車使用者使用公車，且經由實際之體驗後，會正向影響公車使用「意向」、降低小客車使用「習慣」。此一觀點對照本研究之實證分析結果，免費公車措施對增加機車通勤族使用公車頻次之影響效果並不顯著；至於對「意向」、「習慣」等心理變數之影響效果方面，免費公車措施對增加機車通勤族使用公車「意向」之效果並不明顯；對於降低機車使用「習慣」、降低機車使用「習慣」對公車使用「意向」－「行為」之調節效果亦不明顯。

綜整言之，免費公車行銷策略具若干影響效果，其可增加公車使用頻次，並增強公車使用「意向」、降低機車使用「習慣」；惟其影響效果並不顯著；加諸過去研究成果（Fujii 與 Kitamura^[2]、Thogersen^[3]）指出，免費公車實施屆滿而恢復收費後，其所引發之正向效果將有減弱現象。因此，建議相關單位藉免費公車進行行銷外，仍應首重改善對提升大眾運具運量較有效果之措施（如：健全大眾運輸路網、引進快捷大眾運具、提供密集班次及完善轉乘設施，賴文泰^[25]）以能有效提升大眾運具運量。Improving the public transport system should be adopted as the primary strategy in order to reduce motorcycle use.

參 考 文 獻

1. Bamberg, S., Rolle, D., and Weber, C., "Dose Habitual Car Use Not Lead to More Resistance to Change of Travel Mode", *Transportation*, Vol.30, 2003, pp.97-108.
2. Fujii, S. and Kitamura, R., "What Does a One-Month Free Bus Ticket to Do Habitual Drivers? An Experimental Analysis of Habit and Attitude Change", *Transportation*, Vol.30, 2003, pp.81-95.

3. Thøgersen, J., "Promoting Public Transport as a Subscription Service: Effects of a Free Month Travel Card", *Transport Policy*, Vol.16, 2009, pp.335-343.
4. Christopher H. L. (Marketing Public Transit- A Strategic Approach", *Praeger Publisher*, 1987, pp.39-54.
5. Verplanken B., Aarts H., and van Knippenberg A., "Habit, Information Acquisition, and the Process of Making Travel Mode Choices", *European Journal of Social Psychology*, Vol.27, 1997, pp.539-560.
6. Beale, J.R., Bonsall, P.W., " Marketing in the Bus Industry: a Psychological Interpretation of Some Attitudinal and Behavioural Outcomes", *Transportation Research F*, Vol.10, pp.271-287,2007.
7. Chen, C. F. and Lai, W. T., "The Effects of Rational and Habitual Factors on Mode Choice Behaviors in a Motorcycle-Dependent Region: Evidence from Taiwan", *Transport Policy*, Vol.18, pp.711-718, 2011.
8. Garvill, J., Marell, A., and Nordlund, A., "Effects of Increased Awareness on Choice of Travel Mode", *Transportation*, Vol.30, 2003, pp.63-79.
9. 交通部，公路公共運輸發展計畫研討會，民國100年。
10. Thøgersen, J. and Møller, B., " Breaking car-use habits: the effectiveness of a free month travel card", *Transportation* 35, 2008, pp.329-345.
11. Koppelman, F. and P. K. Lyon, "Attitudinal Analysis of Work/School Travel", *Transportation Science*, Vol. 15, 1981, pp.233-254.
12. Outwater, M., Castleberry, S., Shiftan, Y., Ben-Akiva, M., Zhou, Y. S., and Kuppam, A., "Attitudinal Market Segmentation Approach to Mode Choice and Ridership Forecasting: Structural Equation Modeling", *Transportation Research Board*, No. 1854, 2003, pp.32-42.
13. Kuppam, A. R., Pendyala, R. M., and Rahman, S., "Analysis of the Role of Traveler Attitude and Perceptions in Explaining Mode-Choice Behavior", *Transportation Research Board*, No. 1676, 1999, pp.69-76.
14. 鄭燕翔，「旅行者運具選擇決策規則模式之研究」，國立成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國83年。
15. Aarts, H. and Dijksterhuis, A., "The Automatic Activation of Goal-Directed Behaviour: The Case of Travel Habit", *Journal of Environmental Psychology*, Vol. 20, 2000, pp.75-82.
16. Garling, T., Fujii, S., and Boe, O., "Empirical Test of a Model of Determinants of Script-Based Driving Choice", *Transportation Research Part F*, Vol. 4, 2001, pp.89-102.
17. Verplanken, B., Aarts H. and van Knippenberg, C., "Attitude Versus General Habit: Antecedents of Travel Mode Choice", *Journal of Applied Social Psychology*, 24, 1994, pp.285-300.
18. Frazier P., Tix A., and Barron K., "Testing Moderator and Mediator Effects in Counseling Psychology", *Journal of Counseling Psychology*, Vol.51, 2004, pp.115-134.
19. Verplanken, B. and Aarts, H., "Habit, Attitude, and Planned Behaviour: Is Habit an Empty Construct or an Interesting Case of Goal-Directed Automatically?", *European Review of Social Psychology*, 1999, pp 101-134.
20. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., and Tatham, R. L., *Multivariate Data Analysis*, 6th ed., Pearson Education, New Jersey, 2006.
21. Bamberg, S., "The Promotion of New Behavior by Forming an Implementation Intention: Results of a Field Experiment in the Domain of Travel Mode Choice", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol.30, 2000, pp. 1903-1922.
22. Staats, H., Harland, P., and Wilke, H. A. M., "Effecting Durable Change a Team Approach to Improve Environmental Behavior in the Household", *Environment & Behavior*, Vol.36, 2004, pp. 341-367.
23. Verplanken, B. and Orbell, S., "Reflections on Past Behavior: A Self-Report Index of Habit Strength", *Journal of Applied Social Psychology*, Vol.33, 2003, pp. 1313-1330.

24. Aiken, L.S., and West, S.G., "Multiple Regression: Testing and Interpreting Interactions", *Sage Publications*, Newbury Park, 1991.
25. 賴文泰，「不同大眾運輸供給地區旅運者之大眾運具使用行為分析」，運輸計劃季刊，第40卷第3期，頁277-298，民國100年。