

國立交通大學
運輸科技與管理學系

碩士論文

汽車客運業者使用電動車輛意向研究—
跨理論模式之應用

Applying Transtheoretical Model to Identify Factors Affecting
Highway Passenger Carriers' Electric Vehicle Usage

研究生：呂承澤
指導教授：張新立

中華民國一〇二年七月

汽車客運業者使用電動車輛意向研究—跨理論模式之應用

Applying Transtheoretical Model to Identify Factors Affecting Bus
Passenger Carriers' Electric Vehicle Usage

研究生：呂承澤

Student : Chen-Tse Lu

指導教授：張新立

Advisor : Hsin-Li Chang



國立交通大學
運輸科技與管理學系
碩士論文

A Thesis

Submitted to Department of Transportation Technology and Management

College of Management

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Transportation Technology and Management

June 2013

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國一〇二年七月

汽車客運業者使用電動車輛意向研究—跨理論模式之應用

學生：呂承澤

指導教授：張新立 教授

國立交通大學運輸科技與管理學系碩士班

摘 要

由於運輸部門的溫室氣體排放量太高，因此政府的施政目標之一為提升公共運輸使用率，同時推廣減少碳排的綠色運具。藉由交通部與經濟部的補助計畫，鼓勵汽車客運業者換購電動公車，環保署期望於八年內可完全汰換老舊的柴油公車。然而汽車客運業者換用電動公車之比例卻不高。本研究欲了解目前電動公車車輛之規格可以滿足業者之營運需求，且對政策的需求為何。期望未來作為協助政府推廣客運業者使用電動公車之目標。本研究使用跨理論模式進行分析，發現業者使用電動公車行為可分為無意圖期、準備期和使用期三階段。各階段的業者，皆認為使用電動公車可帶來好處。無意圖期的業者認為目前電動公車在使用上並無法滿足其需求，因此使用意願並不高；準備期的業者相對來說認為目前電動公車可滿足其營運上的需求；使用期的業者在實際使用電動公車後認為，電動公車並不如預期好用，因此未來再度採買電動公車的意願略低，在各構面的得分皆相對準備期的業者低。對於不同階段的業者，需使用不同類型的政策來促進其使用電動公車。

關鍵詞：跨理論模式、電動公車、汽車客運業

Applying Transtheoretical Model to Identify Factors Affecting Bus Passenger Carriers' Electric Vehicle Usage

Student: Wei-Chieh Hsu

Advisor: Dr. Hsin-Li Chang

Department of Transportation Technology and Management
National Chiao Tung University

Abstract

Since the transport sector greenhouse gas emissions are too high, so the government's policy objective is to improve public transportation usage, and promote the transportation modes which can reduce emissions. The subsidy program which provide by the Ministry of Transportation and Communications and the Ministry of Economic Affairs of industry to encourage the bus carriers to redeem electric buses. The EPA expects to completely replace old diesel cars by electric buses within eight years. However, the bus carriers seem to do not want to use electric buses. This study wants to understand whether the current electric bus can meet the specifications of the vehicle's operational needs, and the needs of the policy involved. Expect to assist the Government to promote the use of electric buses. The Transtheoretical Model used in this study to analyze and find the use of electric bus carrier behavior can be divided into three periods. Various stages of the users view use electric buses can bring benefit. The users of precontemplation think that current electric buses are unable to meet their needs, so they are not willingness to use it; the users of preparation is much more confident that the current electric buses can meet its operational needs; the users of usage have already use the electric buses, but the buses are not as good as expected, reduce their willingness to re-but electric buses in the future, so scores slightly lower in each dimension then the user of preparation. The government should promote the electric buses by different types of policies in the different stages.

Keywords: The Transtheoretical Model, Electric Bus, Bus Passenger Carriers

誌 謝

碩士班生涯兩年的時間，一眨眼就過了，大學四年加上研究所兩年，竟然就真的在新竹交大待了六年，也太可怕。本篇論文得以完成，首先要感謝我的指導教授 張新立教授。無論在課業上的諄諄教誨，亦或是為人處事上的精雕細琢，皆令我更虛心的檢視自己的不足。老師儘管身兼交大管理學院院長與中華民國運輸協會理事長，假日都不得清閒，但對於學生的要求卻絲毫不馬虎，在論文撰寫期間仔細磨練我們的思考邏輯。在論文完成之際，回顧這一段歷程，想當初在想題目的時候，遇到了許多挫折，這題目不好，這題目貢獻在哪？這題目只是計畫不是研究。現在這一切都已化為成長養分，幫助我在未來遭遇困難時能更有能力面對及處理解決問題。

在論文口試期間，感謝 任維廉教授、吳宗修教授以及 吳昆峰教授能夠撥冗閱讀學生的文章，並給予相當寶貴的建議，使得學生的論文研究能夠得以更臻完整，誠摯感謝三位老師的辛苦付出與指教。

另外還要感謝大學時畢業專題的指導教授 黃寬丞教授，謝謝老師帶領我們進入研究的殿堂，幫我們打下做研究的基礎。老師對學生很親切，很好，也常常和學生分享一些生活上的趣事，教導我們一些做人處事的道理，我很喜歡和老師一起打羽球，覺得這種除了在課業上和老師有所接觸外，在課外也能夠和老師互動的感覺很溫馨很棒。

再來就是要謝謝 SONY LAB 的好夥伴，Winnie、姊姊、法王，謝謝你們總是教我統計，沒有你們我還是真的不知道要怎麼辦。還要謝謝博士班的學長，槍胖學長、竣凱學長、忠漢學長，花了不少時間在討論論文中，協助我構想研究題目，尋找研究方法，解釋研究結果...等。謝謝碩一的學弟妹，碩二真的很忙，很多雜事都丟給你們做，真的很抱歉，很謝謝這一年來你們的幫忙。

做了兩年的交通安全評鑑助理，謝謝國小組的委員們的教導，林月琴執行長、張勝雄老師、陳菟蕙老師、吳繼虹老師、周文靜研究員、曾平毅老師還有許志誠老師，很高興這兩年可以和您們合作，跑遍台灣各鄉鎮進行評鑑，也照顧我這個懵懵懂懂的小孩子，也謝謝在研究上、做人處事上老師們的指導。如果再讓我選一次，我還是會選擇繼續當國小組的聯絡人，和老師們共事真的讓人很開心。

謝謝小恕，六年的同學，好幾年的室友，謝謝你總是幫我很多很多的忙，沒有你我很多事情都做不好也做不完；謝謝阿哲和阿嘉總是餵養我很多食物，胖好幾公斤你們要幫忙負起一點責任！謝謝朝媛、怡今、瑜亮、育亘、豬面、胖虎、胖子、乃勾...等，謝謝你們常常都陪我一起吃飯，讓我不覺得吃飯不再是這麼無聊的一件事。

最後我要感謝我的家人，謝謝爸爸媽媽叔叔和妹妹，不僅在我求學期間提供我不於匱乏的所有資源，並且給予我最大的鼓勵與支持，讓我感受到家是最溫暖的地方，能夠被你們呵護、照顧著是全世界最幸福的事，每次回家都能覺得很放鬆，可以放心地好好睡一覺，真的很幸福，因為有你們才有現在的我。

呂承澤 謹致
民國一百零二年七月
於風城交大

圖目錄

圖 1	研究流程圖.....	4
圖 2	行為改變階段與方法.....	7
圖 3	電動公車使用行為階段與決策權衡項目得分分佈圖.....	36
圖 4	電動公車使用行為階段與改變過程項目得分分佈圖.....	39
圖 5	電動公車使用行為階段與自我效能項目得分分佈圖.....	42
圖 6	改變過程之受測者能力與難度比較圖.....	45
圖 7	自我效能之受測者能力與難度比較圖.....	47

表目錄

表 1	替代能源車輛推廣策略、實施方式與作法彙整表.....	14
表 2	北部地區汽車客運業者列表.....	20
表 3	國道汽車客運業者列表.....	21
表 4	中部地區汽車客運業者列表.....	21
表 5	南部地區汽車客運業者列表.....	21
表 6	其他地區汽車客運業者列表.....	21
表 7	客運業者基本資料.....	22
表 8	電動公車使用行為階段量表.....	23
表 9	使用電動公車之改變過程量表.....	24
表 10	使用電動公車之自我效能量表.....	24
表 11	使用電動公車之決策權衡量表.....	24
表 12	問卷樣本結構分析-1.....	28
表 13	問卷樣本結構分析-2.....	29
表 14	汽車客運業者電動公車使用行為階段因素分析結果.....	30
表 15	客運業者電動公車使用行為階段與各背景變項之分布情形.....	32
表 16	合併後之電動公車使用行為階段與各背景變項之分布情形.....	33
表 17	各量表之 Cronbach' s α 值.....	34
表 18	決策權衡量表問項平均值與標準差.....	35
表 19	不同行為階段之決策權衡量表問項平均值與標準差.....	36
表 20	行為階段於決策權衡各項目之差異性檢定結果分析.....	37
表 21	自我效能量表問項平均值與標準差.....	38
表 22	不同行為階段之自我效能量表問項平均值與標準差.....	38
表 23	行為階段於自我效能各項目之差異性檢定結果分析.....	39
表 24	改變過程量表問項平均值與標準差.....	40

表 25 分類後之改變過程問項平均值與標準差.....	41
表 26 不同行為階段之改變過程量表問項平均值與標準差.....	41
表 27 不同行為階段下之分類改變過程量表問項平均值與標準差.....	42
表 28 行為階段於改變過程各項目之差異性檢定結果分析.....	43
表 29 行為階段於分類後之改變過程各項目之差異性檢定結果分析.....	43
表 30 改變過程構面之信度分析結果.....	44
表 31 改變過程各項目之難度及其配適度指標.....	44
表 32 自我效能構面之信度分析結果.....	46
表 33 自我效能各項目之難度及其配適度指標.....	46
表 34 行為階段與各構面之相關分析.....	48
表 35 決策權衡與自我效能和改變過程兩構面之相關分析.....	49
表 36 自我效能和改變過程之相關分析.....	49



目錄

摘要	I
Abstract	II
誌謝	III
圖目錄	IV
表目錄	IV
一、 緒論	1
1.1 研究背景與問題	1
1.2 研究目的與課題	3
1.3 研究對象與範圍	3
1.4 研究內容與流程	3
二、 文獻回顧	5
2.1 跨理論模式	5
2.1.1 行為改變階段	5
2.1.2 自我效能	6
2.1.3 改變過程	7
2.1.4 決策權衡	8
2.2 使用替代能源車輛之效益	8
2.3 行為階段理論在運輸上的應用	8
2.4 替代能源車輛相關政策	8
2.4.1 台灣	9
2.4.2 日本	11
2.4.3 美國	11
2.4.4 法國	12
2.4.5 德國	12
2.4.6 西班牙	12
2.4.7 中國	12
2.4.8 南韓	13
2.4.9 加拿大	13
2.4.10 英國	13

三、	研究內容與方法	15
3.1	研究參數定義與內容	15
3.2	研究假設	15
3.3	研究方法	16
四、	問卷設計與施測	20
4.1	問卷設計	20
4.1.1	研究對象	20
4.1.2	量表設計	22
4.2	問卷預試	25
4.3	問卷正式調查	26
4.4	樣本結構分析	26
4.5	客運業者電動公車使用行為分期	30
4.6	電動公車使用行為階段與背景變項間之關係	30
4.7	信度分析	34
五、	資料分析	35
5.1	決策權衡敘述性統計分析	35
5.2	自我效能敘述性統計分析	37
5.3	改變過程敘述性統計分析	40
5.4	Rasch 模式分析	44
5.4.1	改變過程 RASCH 模式分析	44
5.4.2	自我效能 Rasch 模式分析	46
5.5	無母數檢定	47
5.6	相關分析	48
5.6.1	電動公車使用行為階段與各構面之相關分析	48
5.6.2	決策權衡與自我效能和改變過程兩構面之相關分析	48
5.6.3	自我效能與改變過程之相關分析	49
5.7	政策管理意涵	50
六、	結論與建議	51
6.1	結論	51
6.2	建議	52
	參考文獻	53

中文部分與網頁資料	53
英文部分	54
附錄	i
附錄 1: 電動公車使用問卷	i



一、緒論

1.1 研究背景與問題

由於日益嚴重的全球暖化與氣候變遷問題，減少能源消耗、降低溫室氣體的排放已成為國際間關注的焦點。2009年年底在丹麥哥本哈根召開的聯合國氣候變化綱要公約(UNFCCC)第15次締約國大會，雖然對於「後京都議定書時代」各國減碳目標的討論沒有達成共識，但納入大會結論的「哥本哈根協議(The Copenhagen Accord)」要求，附件一國家的量化減量目標承諾與非附件一國家的國家適當減緩行動(Nationally Appropriate Mitigation Actions, NAMAs)，其行動都應該可量測、可報告和可查證。

台灣為因應氣候變遷發展相關策略，於2010年啟動國家適當減緩行動(NAMAs)，並規劃了多項的重要減少排碳的措施，其中包含「生質燃料」、「氫能與燃料電池」與「電動車輛」等重點綠能產業。行政院於98年8月通過「電動機車產業發展推動計畫」，提供電動機車製造獎勵和購買補助，預期在民國101年達到銷售16萬輛電動機車的目標；99年4月核定通過「智慧電動車發展策略與行動方案」，落實建立低碳島的政策目標。經濟部為建構智慧電動車良好使用環境，提升產業競爭力，落實臺灣實現低碳島之政策目標，亦訂定了經濟部智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點。該要點中規定經濟部工業局得對智慧電動車與營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目進行補助[1.1]。財政部為了配合行政院「智慧電動車發展策略與行動方案」之實施，100年1月26日增訂公布貨物稅條例第12條之3，自100年1月28日起3年內，購買完全以電能為動力之電動車輛並完成登記者，免徵貨物稅；交通部也公布許可電動車可掛牌上路，牌照稅將依照電動車的電動馬達功率課稅，更於101年1月4日修正公布使用牌照稅第5條增訂公布授權地方政府得自101年1月6日起3年內對完全以電能為動力之電動汽車免徵使用牌照稅。

為了建立良好的環境，減輕汙染，降低道路擁擠的台灣現況，且增加運輸設備的營運效率，促進資源的利用，鼓勵民眾使用大眾運輸已成為現階段運輸發展的重要政策之一。交通部更於民國99年積極推動公路公共運輸發展計畫，為期三年，透過中央政府和地方政府合作，進行公共運輸的重建。

根據交通部民眾日常使用運具狀況調查[1.2]結果顯示，台灣民眾的公共運輸使用率平均為14.3%(台北市最高，為37.7%，基隆市32.4%次之，新北市26.1%)，其中約有41%使用市區公車。由此可見公車是台灣民眾最常使用的大眾運輸交通工具之一。因此交通部亦針對市區公車，依據公路公共運輸發展計畫，訂定公路公共運輸發展計畫補助經費核撥處理原則進行公車老舊車輛進行汰舊換新，希望提昇民眾的公眾運輸服務使用率。

交通部更持續發展「公共運輸」，推廣「低能源密集度」交通工具與設施等。以2025年回到2000年總排放量作為目標，達成2025年公共運輸使用率30%之目標(目前為14.3%) [1.3]。而根據國際能源總署(IEA)估算，在運輸部門中，車輛效率提升可以有效減少二氧化碳之排放量，尤以純電動車和可插電式油電混合車之減排量更為有效[2.1]。

環保署指出，世界衛生組織在民國101年6月公告柴油車廢氣為致癌物質，為了加強管制柴油車廢氣污染問題，環保署除了推動嚴格限定柴油車廢氣排放標準、提升車用柴油品質、加強路邊攔查高污染車輛作業及鼓勵民眾檢舉車輛污染外，也積極推動以電動公車逐步取代柴油車，預計10年內將全國6,750輛市區柴油公車全數汰換為電動公車，避免柴油公車廢氣排放，提升空氣品質以保障民眾的健康[1.4]。

交通部為辦理審核直轄市、縣市政府為公路公共運輸發展需求提報申請補助電動大客車計畫，更訂定公路公共運輸補助電動大客車作業要點^[1.5]。該要點中規定直轄市、縣市政府提報客運業者申請補助電動大客車需求計畫時，以補助不含電池成本之電動大客車車體價格為限。一般型計畫之汰舊換新車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之49%，但每輛最多以不超過新臺幣385萬元為限；競爭型計畫之新闢路線車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之80%，但每輛最多以不超過新臺幣520萬元為限。

電動公車的購置成本相對於現行的柴油巴士來說相對高很多，一台電動公車不含電池之車體造價約 650 萬元，電池 250 萬元，和充電設備約 100 萬元，總價約 1020 萬元，而一輛柴油公車約為 350 萬元。客運業者可透過向交通部與經濟部提出申請補助，補助總金額最高可達 700 萬元，購買一輛電動公車所需的之費用和柴油公車相差不多。部分縣市政府更提出加碼補助(如桃園縣更額外補助 150 萬)，甚至可能使得電動公車的購置價格比柴油公車更低。以相同或更低的價格，可以買到高科技的電動公車，電動公車的燃油成本亦較柴油公車低，更可減少廢氣排放，提升環境生活品質。然而實際情況下，全台灣使用電動公車的客運業者僅有 6 家，電動公車總數量未滿 40 輛。顯示政府若僅提供購車補助政策，並無法有效吸引客運業者使用電動公車，應輔以其他政策來推廣吸引業者使用電動公車。此外，現有之電動公車車輛規格，亦為業者考慮是否使用電動公車的影響因素。

使用電動公車該項行為並不能簡單地區分為使用與不使用，是一種複雜的行為，其行為有所謂階段性。客運業者在察覺使用電動公車可帶來的好處後，才會開始考慮使用電動公車，之後著手規劃營運計畫、人事分配，後購買電動公車和相關設備，檢驗合格後始加入現有車隊上路營運。

在現今客運業者的體認中，是否認為使用電動公車可帶來任何益處？而現今的電動公車規格和營運所需條件是否可以被客運業者所接受？當政府欲施行推廣電動公車相關政策時，客運業者對這些政策的接受或抗拒的程度為何？

本研究欲使用跨理論模式觀點(Transtheoretical Model；TTM)，將客運業者的決策過程分為無意圖期(Precontemplation)、意圖期(Contemplation)、準備期(Preparation)、行動期(Action)、維持期(Maintenance)，每個階段中各有其改變其決策之策略。從跨理論模式角度而言，本研究將客運業者使用傳統柴油公車視為一個舊行為，這個行為對於環境形成傷害，帶來溫室效應的負面影響；使用電動公車便為一個「較健康」之行為，可帶來節能減碳的正面效益。而政府的替代能源車輛政策則是幫助客運業者進行行為的轉變。

1.2 研究目的與課題

本研究欲針對全台灣的汽車客運業進行調查，期望未來作為協助政府推廣客運業者使用電動公車之目標，並可提供電動公車製造商車輛研發方向。主要研究課題如下：

- (1) 了解客運業者的電動公車使用行為階段分布情形。
- (2) 了解客運業者是否認為使用電動公車可帶來益處。
- (3) 了解目前電動公車車輛和相關設備之規格是否可以滿足其營運需求。
- (4) 了解客運業者是否能完成使用電動公車營運所需之營運規劃。
- (5) 了解客運業者對於政府所實施的推廣政策的需求為何。

1.3 研究對象與範圍

本研究針對台灣汽車客運業為研究對象。研究範圍選定為台灣各縣市之汽車客運業者，包括澎湖縣、金門縣與連江縣。

1.4 研究內容與流程

本研究之研究架構流程如圖1所示，可分為六個階段，分別敘述如下：

(1) 研究背景與動機，確立研究方向

了解政府對於電動公車推廣所頒布的政策為何；同時也深入了解現有電動公車與相關設備之規格；整理客運業者對於使用電動公車所能帶來之好處。擬定初步之研究方向，並著手蒐集相關文獻資料，進行探討與整理，進而修正研究方向，確立研究主題。

(2) 相關文獻回顧與評析

根據研究的背景、動機與目的，蒐集之相關文獻。主要針對跨理論模式、各國推廣替代能源車輛政策、使用替代能源車輛之效益等相關文獻進行回顧與整理。

(3) 界定研究範圍與對象

由於資源與時間的限制，且需針對研究問題，選定合適的研究對象與範圍，以進行後續的架構建立與問卷設計。而本研究期望了解台灣客運業者使用電動公車之現況，因此母體選定台灣所有汽車客運業者作為研究之範圍與對象。

(4) 建立研究架構並設計問卷

根據文獻整理結果，且針對現今社會情形，建立合理的研究架構以進行研究。並設計問卷來進行調查。並進行初測，確定其信、效度，以確定是否適用。

(5) 發放問卷並進行分析研究

根據所界定的研究範圍與對象來發放問卷。刪除無效樣本後進行研究分析，以符合前述之研究內容。

(6) 結論與建議

將研究內容與結果進行整理並做總結，以提供政府與客運業者作為依據參考，並提出未來可以施行的研究方向與施政方向。

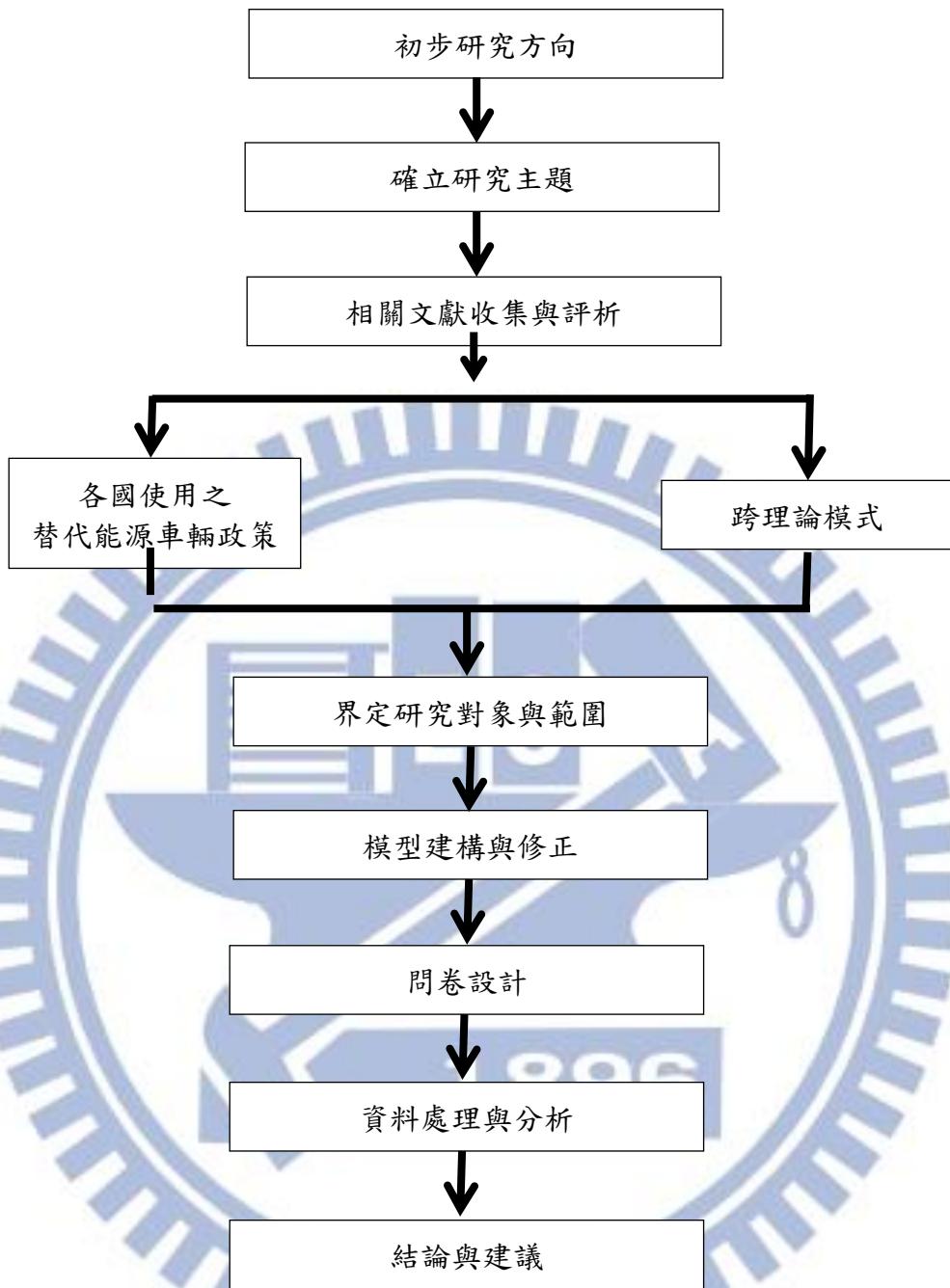


圖 1 研究流程圖

二、文獻回顧

本章共分兩節：第一節針對跨理論模式之相關文獻進行回顧與整理，了解跨理論模式。跨理論模式是一個動態的模式，強調行為改變並非是「全有或全無」的狀態，根據行為改變階段理論，可將行為的建立可分為五個階段，在不同的改變階段，需運用不同的方法來有效的改變行為；第二節則整理使用替代能源車輛可能帶來之好處，從中選出可能為客運業者所注重之項目；第三節則檢視行為階段理論在運輸上的應用。

2.1 跨理論模式

跨理論模式 (Transtheoretical Model, TTM) 是綜合心理治療和行為改變的各家理論而發展出來的一套模式[2.2]。此模式包含四部分及其定義如下[2.3]：

- (1) 行為改變階段(The stage of change)：
個人目前行為所到達之階段。
- (2) 改變過程(The process of change)：
為了改變個人行為所需用到的策略與技巧。
- (3) 自我效能(Self-efficacy)：
在某些會阻礙個人行為執行的情況下，仍能執行該行為的信心程度。
- (4) 決策權衡(Decisional Balance)：
個人對於行為改變時，認為其所能帶來的益處與壞處。

跨理論模式有系統地整理了行為改變時間(When)、行為改變過程(how)和影響行為改變的因素(which factor)三大重要概念。其中行為改變階段與行為改變時間有關[2.4]；改變過程則是和行為改變過程有直接關聯[2.4, 2.5]；自我效能則採用自 Bandura 社會學習理論之重要變項[2.6]，決策權衡則採自 Janis 和 Mann 之理論[2.7]，此兩項則與影響行為改變的因素有關。

2.1.1 行為改變階段

Prochaska 與 DiClemente(Prochaska and DiClemente, 1982)認為沒有一個單一的理論可以解釋複雜的人類行為，人類行為的改變，是要經過一系列的有次序階段性動態過程，在任何一個階段都是循序漸進（往前進展）。根據跨理論模式，行為的建立可分為五個階段：

- (1) 無意圖期(precontemplation)：

Prochaska 與 Norcross提出人們之所以會採取行為改變，經常是因為警覺到行為問題的嚴重而給予威脅後，才會有所行動 [2.8]。而處於意圖前期者，因為對問題是處於未警覺的狀態，故在預知的未來（通常是以未來六個月作為衡量準則），個人於此期間是沒有意圖要採取行為改變。另一處於此階段的可能情形，為個人已警覺問題的存在，雖曾經採取行為改變，但在改變的過程中，曾讓個人感受到羞愧、罪惡、困窘等負向影響，使得個人產生阻抗或防衛，以及試圖避免談論、閱讀與思考相關此問題行為的任何議題。因此，個人經常被當作沒有行為改變的動機[2.8, 2.9, 2.10]。

(2) 意圖期(contemplation)

於此階段個人警覺到問題行為的存在，並意圖於六個月內採取行為改變。由於個人明瞭行為改變所產生的利益，及警覺行為改變的障礙，故有些人會花費許多的時間，甚至達數年之久，考慮此行為改變的利益與障礙之間，如此個人太慎重思考問題，以致遲遲沒有行動產生，此現象被稱為長期的意圖 (chronic contemplation) 或行為的延遲(behavioral procrastination) [2.4, 2.10]。

(3) 準備期(preparation)

於此階段個人意圖不久的未來將採取行動，通常在一個月之內會有一些明顯的行動。雖然，個人在過去，已有一些零星的行動或斷斷續續的執行計畫，以幫助自己改變行為，但結果仍未達原本所設立的行為目標之標準。只要個人承諾不久要採取行動，以及個人已有產生零星的行為改變，即使只是立即性的採取行動也算是處於準備期，如此狀況比意圖前期、意圖期要往前一階段進行，呈現較多的可能性，故準備期不是一個穩定的狀態。

(4) 行動期(action)

個人主動採行新行為，且在過去的六個月內行為型態有明顯改善，也就是行為改變已達到原本所設立的標準。此處所指的標準為專業人員所認定，足以降低疾病產生的準則，並非個人認為有行為改變即代表處於此行動期。於此階段個人為了能克服原本舊有行為，運用一些能激勵、提醒自己行為改變的方法，如獎勵自己或改變生活環境，期能避免回復現象的產生。

(5) 維持期(maintenance)

維持期階段是指行為已能持續維持六個月以上。此階段延續行動期，並且將繼續維持穩定的行為改變，以避免回復 (relapse) 至較早的階段(無意圖期、意圖期、準備期)，以及避免回復原本的問題行為，是持續改變的階段。因為，個人處於維持期時，對自己行為改變較有自信，能繼續維持行為改變，進而達到行為終止，故個人不易因為受到誘因即返回舊有行為，以及不需像行動期一樣，需採用一些協助的改變程序避免回復現象。

因此，藉由行為改變階段可瞭解研究對象目前所處的行為階段及其特性，進而掌握行為改變狀態、運用合適的方法與策略。

2.1.2 自我效能

自我效能理論 (self-efficacy theory) 是 Bandura 社會認知理論 (Social Cognitive Theory) 中的重要概念 (Bandura, 1977)，是指個人主觀評估自己在特定情境下，能完成特定行為的能力或把握程度。其主要的涵義有三種：(1) 自我效能是屬於一種特殊情境的信念。(2) 自我效能是一種能力的信念。(3) 自我效能具有動機的作用。此外，自我效能還包含了認知性、社會性與行為技巧所組成的一種統合性能力 (generative capability)，個體會將此三種要素整合成一系列行動，以達到所預期的目標。

Bandura 以自我效能理論說明與行為之關係時 [2.6]，主張行為會受到效能期待 (efficacy expectation) 與結果期待 (outcome expectation) 的影響，個人具高的效能期待所產生的行為，較能符合結果期待的行為期望。其中「效能期待」(或稱自我效能)，是指

個人自評在特定情境中完成特定行為所具備的能力，因此，是個體主觀對能力的感受，而非個體真正所具備的能力來影響行為。至於「結果期待」則指個體對特定行為是否可導致某種結果的信念。個人開始從事某項行為前，必須事先預期此行為可產生好的結果(結果期待)，且認為自己有能力完成這項行為(效能期待)。

Bandura亦指出自我效能可決定個人面對困難情境時的反應[2.6]，這些反應包括：(1) 決定個人是否願意面對問題：當個人自認為能力不足以解決問題時，自信心會降低，此時易因產生焦慮而採逃避的反應。(2) 決定個人應付問題的努力程度：自我效能高者，願意面對問題且會努力的克服障礙，並相信因努力可達成功，故而願意繼續面對問題或維持行為。(3) 決定個人面對障礙時的持久度：當面臨困難時，自我效能高的人，因相信努力可達到成功，而願意繼續面對障礙。

先行研究也證實自我效能與行為改變階段之關係，即五個階段中，無意圖期→維持期之自我效能得點呈現一正向直線關係(亦即無意圖期分數最低，維持其最高)[2.11]。

2.1.3 改變過程

跨理論模式名稱之由來，原是為了整合精神治療領域中之許多不同理論與體系。在行為改變過程中，共可歸納出十個改變過程，包括 1.意識覺醒，2.情感喚起，3.環境再評價，4.社會解放，5.自我再評價，6.自我解放，7.助人之人際關係，8.情境替代，9.增強管理，10.刺激控制[2.4]。

此外，Prochaska等學者亦提出問題行為者改變其行為之重要策略[2.5]。各時期之改變策略如圖2所示。

	無意圖期	意圖期	準備期	行動期	維持期
方法	意識覺醒 情感喚起 環境再評價 社會解放		1896		
			自我再評價		
			自我解放		
			助人之人際關係 情境替代		
			增強管理 刺激控制		

圖2 行為改變階段與方法

2.1.4 決策權衡

決策權衡採自Janis和Mann之理論[2.7]。早期Janis和Mann認為，人們於行為改變做決定時，會權衡行為改變的利弊得失。但加入跨理論模式後則被簡單地區分為好處與壞處或所謂利益與障礙[2.4]。跨理論模式中之決策權衡則是個人認為某行為改變帶來的好處大於壞處時，其會從某一行為階段往前邁向下一個階段，如由無意圖期進入意圖期或由準備期進入行動期。

已有先行研究證實決策權衡與行為改變階段之關係，即五個階段中，無意圖期所察覺之好處越小，維持期所察覺之好處越大；相反地，無意圖期所知覺之障礙越大，維持期所知覺之障礙越小[2.5]

2.2 使用替代能源車輛之效益

現有的車輛，多是以石油作為燃料，使用替代能源車輛可以減少燃料的消耗，減少石油的消耗，解除石油危機[2.13, 2.14]。另外每公里的燃料成本，替代能源則相對傳統車輛來得低，因此使用替代能源車輛，可以減少燃料成本的支出[2.15, 2.16]。車輛的維修成本，替代能源車輛亦相對傳統車輛來得低[2.15]。

替代能源車輛，相對於傳統車輛排放較少的廢氣與溫室氣體，減少空氣溫染，使得整體空氣品質較佳，減少社會成本，也減少了運輸部門的二氧化碳排放量[2.13, 2.14, 2.16, 2.17]。

而在車輛行駛過程中，替代能源車輛則製造較少的噪音，可提升顧客的滿意程度；同時在車輛停等與起步的時候更加平穩，使乘客搭乘時感覺更加舒適[2.17]。

在車輛設計上，由於替代能源車輛使用電池，相較於傳統車輛所需之引擎空間更小，可使得底盤降低，更方便顧客上下車[2.13, 2.17]。

但將電動公車加入營運之前，需先將現有之路網重新規劃，須安排車輛之充電時間，才能在有限的設備下做最大的使用[2.17]。

2.3 行為階段理論在運輸上的應用

在傳統上，運具的選擇僅是簡單的區分為使用與不使用。Bamberg首先將行為階段模式應用在運輸上，探討民眾使用大眾運輸工具的行為。採用跨理論模式，將民眾行為階段分類，之後分別就決策權衡和自我效能進行討論[2.18]。此外並沒有相關的類似的文獻應用在運輸上。

2.4 替代能源車輛相關政策

一項政策是否能成功推展，其成功的關鍵乃在於政府推出之政策是否為民眾所接受[2.12]。同樣地，政府為了推廣電動公車使用所頒布的政策，是否符合客運業者需求，才可順利推廣，使其由柴油公車轉而使用電動公車。以下整理蒐集各國對於推廣替代能源車輛所推動相關政策與作法。

2.4.1 台灣

(1) 交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點[1.5]

目前交通部為辦理審核直轄市、縣市政府為公路公共運輸發展需求提報申請補助電動大客車計畫，於 100 年 9 月訂定公路公共運輸補助電動大客車作業要點。該要點規定直轄市、縣市政府申請時須提報客運業者申請補助電動大客車需求計畫，應以使用於市區公車路線營運為限；申請補助之電動大客車車輛應符合下列規定：

- I. 車輛型式安全審驗合格並符合「低地板大客車規格規定」安全檢測基準之全新電動甲類或乙類大客車。
- II. 車輛部分應配備動態資訊顯示系統（含站名播報系統、旅客資訊顯示系統、數位式行車紀錄器）。
- III. 應配備多卡通驗票機設備。
- IV. 應配備基本旅客服務設備（座椅、扶手、吊環、播音設備、符合大眾運輸工具無障礙設施設置辦法之無障礙設備、設施...）等設備。

補助的金額則為不含電池成本之電動大客車車體價格為限；補助比例及經費額度如下列規定：

- I. 一般型計畫之汰舊換新車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之 49%，但每輛最多以不超過新臺幣 385 萬元為限。
- II. 競爭型計畫之新闢路線車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之 80%，但每輛最多以不超過新臺幣 520 萬元為限。
- III. 乙類大客車每輛最多以不超過新臺幣 250 萬元為限。

而經交通部同意核定補助屬競爭型計畫之電動大客車，其車輛營運不得再申請交通部（公路總局）營運虧損補貼；核定補助屬一般型計畫之電動大客車，其車輛營運申請交通部（公路總局）營運虧損補貼時，其營運成本列計不得超過一般燃油低地板大客車。此外需定期執行管理考核，客運業者若是不能依照核定計畫執行、進度嚴重落後且未予改善或未能依所報維持電動大客車正常營運者，將由交通部公路總局追回補助款項。

(2) 經濟部智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點[1.1]

99 年 4 月行政院核定通過「智慧電動車發展策略與行動方案」，落實建立低碳島的政策目標。經濟部為建構智慧電動車良好使用環境，提升產業競爭力，落實臺灣實現低碳島之政策目標，亦訂定了經濟部智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點。

該項計畫適用對象相當的廣，符合下列兩項資格之一即可申請：

- I. 政府機關。
- II. 國內依法設立登記之公司，且非屬銀行拒絕往來戶，其公司淨值必須為正，若申請者為製造業者，另應檢附工廠登記或免辦工廠登記之證明文件。

其智慧電動車先導運行計畫之提案類型，可分為下列兩類：

- I. 先期研究：指先導運行計畫所提之初步構想，針對市場趨勢、技術可行性、營運模式可行性、預期產業及社會效益等進行研究驗證，利於後續先導運行

專案研擬。

- II. 先導運行專案：指提案單位就執行先導運行計畫之完整提案內容，包含提案單位組成、採用車型、營運模式、充電模式、車載應用及預期效益。

工業局將針對上述計畫所提之項目進行補助，包含：

- I. 智慧電動車：四輪以上經交通部車輛型式安全審驗合格，並已取得正式牌照之智慧電動車者。其中如屬公務應用補助車型，應以公共服務為限。
- II. 營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目：含充電站設備，車輛管控調度中心、電動車維修設備、充電管控中心、相關設施所需資訊軟體系統、國際技術合作與引進導入及相關支援設備費用；其中硬體設備部分，須符合政府檢測驗證法規。

而該要點規定，工業局所提供先導運行專案之補助款，不得超過該專案總經費百分之五十；如為「先期研究」案計畫補助款，以新臺幣二百萬元為上限，其補助科目範圍限於與審核通過計畫相關之下列項目：

- I. 先導運行計畫執行人員之人事費。
- II. 消耗性器材及原材料費。
- III. 智慧電動車、營運模式之軟、硬體設備與其他支援項目設備之購買、建置、使用及維護費用。
- IV. 技術引進及委託研究費。
- V. 國內差旅費。

由此可看出經濟部工業局之補助非僅限於車體之部分，尚可補助電池、充電設備...等項目；此外亦可對先導運行計畫之人事費、差旅費...等進行補助。

(3) 車輛容許耗用能源標準及檢查管理辦法[1.6]：

經濟部與交通部於 99 年 5 月 7 日會銜修正發布自 99 年 7 月 1 日起，廠商應於展示或銷售處所陳列車輛之規定位置及其產品型錄，明顯張貼該車型車輛之能源效率標示，包含年耗油量、油耗值及能源效率等級等相關資訊。

(4) 智慧電動車先導運行計畫[1.7] [1.8]：

行政院會將鋰電池研發的法人科技專案預算補助提高提高至新臺幣 1 億 6,000 萬元。裕隆旗下自主品牌納智捷電動車通過國家認證，並正式掛牌。由行政院成立的跨部會電動車推動小組，整合經濟部、交通部、財政部、環保署等相關部會資源，交通部已公布許可電動車掛牌上路。智慧電動車先導運行計畫在 7 月 20 日公布，並接受申請，未來三年政府將投入 22 億元，達成十區、3,000 輛的目標。裕隆集團指出，未來將配合政府推動十區、3,000 輛智慧電動車示範運行計畫，率先與台北縣政府共同提出先導運行申請，從坪林低碳旅遊區開始，最快在民國 100 年下半年納智捷電動車正式上路。有台南市府、新北市府、小馬租車等 3 案審查中；高雄市府、新竹縣、市政府、澎湖縣政府、納智捷公司等 100 年 8 月 1 日交通部正式核發電動車專屬牌。經濟部 2011 年 8 月 29 日指出，立法院已三讀通過貨物稅條例，針對電動汽、機車，可免徵三年貨物稅。

(5) 臺北都會區低碳旅遊計畫-電動車短租營運模式[1.9]：

民國 100 年 8 月 24 日通過格上租車專案計畫，其規劃於 2 年計畫執行期

間，規劃 100 輛國產電動車，於市府轉運站及板橋高鐵站等據點供大台北地區短期租賃使用，並於觀光景點沿途建置 100 座充電站。提供民眾親自駕駛體驗電動車，估計可達成 22,200 旅次之電動車體驗。

2.4.2 日本

(1) 電動車示範城市計畫[1.10]：

選定部分城市作為電動車示範城市計畫的推廣中心，其計畫內容為一拓展電動車之需求、建設充電等配套措施、宣傳並普及電動車之使用並實施效果評估。期望藉由電動車示範城市計畫計畫，藉由在這些地區地區推動宣傳，包括電動車之購得補貼、充電站設置補貼...等相關配套措施，以增加電動車之需求量。

(2) 潔淨能源電動車購置補助金制度[1.11]：

根據 EV & pHV Towns 計畫，日本政府對於購買替代能源車輛和建設充電站進行補貼，大致上可分為車輛和充電站兩方面進行補貼。

(3) 神奈川縣之購車補貼和稅減相關措施[1.12]：

根據電動車示範城市計畫，神奈川縣為了推動宣傳電動車輛，所採取之相關措施：

- I. 購車優惠：日本政府最高補助 100 萬日圓，地方政府補助中央政府所補助金額之一半。
- II. 減免 90% 的車輛購置稅及車輛稅。
- III. 在五個特定的停車地區，可享 50% 的停車優惠。
- IV. 行駛高速公路並使用電子收費(ETC)系統，享過路費優惠。
- V. 鼓勵私人機關和公家機關建設快速充電站，以利民眾使用。

2.4.3 美國

(1) Green taxi program[1.13]：

美國芝加哥在 2011 年 8 月推出了 Green taxi program，預計試辦實行半年的時間。由芝加哥的 Department of Business Affairs and Consumer Protection 主導，為了減少碳排放量及幫助計程車產業購入替代能源車（主要為液化石油氣車），提供機場的專用車道（以往為輪椅專用車道）給使用液化石油氣的計程車行駛。可望減少至多兩小時的等待時間。

(2) Alternative Fuels Corridor Pilot Project[1.14]：

長途旅行的電力維持是電動車目前遭遇的最大問題。美國華盛頓州的政府在 2008 年提出此計畫，規畫一條「西海岸綠色公路」^[8]（Interstate 5 公路），從加拿大邊境沿著華盛頓州、奧瑞岡州、加州，一路延伸到墨西哥邊境，全長 1,350 英哩。以每 40-60 英哩就有一個充電站的密度，在公路上安裝公共的電動車充電站。其中快速充電站將車子從完全沒電到充電完成僅需 30 分鐘。而第二級的充電站，完全充電完成則需 4-6 小時，為美國第一個提供公共充電站的公路。且所有充電站距離高速公路出口均不超過 1 英里，同時帶動周圍休息站的發展。

(3) Clean Vehicle Rebate Project[1.15]：

由加州的 California Environmental Protection Agency's Air Resources Board (ARB) 主導的計畫，預計實行期間為 2009 年至 2015 年。其主要的補助方式為「購車補助」。

對車輛及個人（企業）分別有其補助的條件與範圍—對車輛的條件為：車輛必須是全新的且在2010/3/15後租賃或購買，符合條件的車輛電動車、插電式油電混合車，且車重在8,500磅以下。其中 light-duty vehicle最多可拿到5,000美元的補助。而零排放車輛(插電式油電混合車和燃料電池車)最高可拿到20,000元美元的補助。

對個人（企業）而言，環保局則訂定了「(個人)需為加州居民，或是(企業)公司總部需設於加州。且申請人必須持有或租賃車輛達三年以上，不得轉手。」等條件來規範給予購車補助的對象。

2.4.4 法國

巴黎電動車共享計畫(AUTOLIB)[1.16]：

規劃部署了3,000輛電動汽車在巴黎，並將在市區與郊區設立1,000個停車充電站。加入Autolib會員月費約12歐元(約15.87美元)。汽車使用費的計算方式：第一個半小時5歐元，第二個半小時4歐元，之後每半小時6歐元，以鼓勵短程使用者加以使用。

2.4.5 德國

E-Mobility Berlin[1.17]：

DAIMLER AG提供了100輛M-BENZ與smart電動車型。而RWE AG將負責在德國柏林建置500個電力充電站以提供DAIMLER AG車輛電源補充，在每個人住家附近、辦公室等公共場所建置方便的充電站，讓全柏林的電動車沒有電能匱乏的疑慮。

2.4.6 西班牙

Movele pilot project[1.18]：

目標在2014年達到250,000輛電動車。此計畫共有10萬歐元的預算，包括以下項目：充電站(15%)、管理研究及監控(5%)、車輛購置(80%)。於Seville、Madrid、Barcelona等3個城市進行實證運行並建置充電基礎設施，包括城市中最常見的停車場充電站，以及機場、車站等處。

2.4.7 中國

(1) 節能與新能源財政補助管理暫行辦法[1.19][1.20]：

2008年提出，自2010年起每年推動中國國內10個以上有足夠條件的大城市，每個城市能有1000輛的新能源車示範運行，連續推動三年，主要運用車種為公車、出租車、公務、郵政、市政車等；對13個城市公共服務領域購買新能源車給與定額補助；13個城市分別為北京、上海、重慶、長春、大連、杭州、濟南、武漢、深圳、合肥、長沙、昆明、南昌。分為十米以上城市公車和公共服務用乘用車和輕型商用車混合動力車。

預計2010年，將有10,000輛的新能源車上路。到2012年將會有3萬輛新能源車輛。並於2010年6月，將節能與新能源汽車示範推廣試點城市由13個擴大到20個，在現有13個試點城市，再增加天津、海口、鄭州、廈門、蘇州、唐山、廣州7個試點城市。

(2) 私人購買新能源汽車補貼[1.21]：

中央財政對試點城市私人購買、登記註冊和使用的插電式混合動力乘用車和純電動乘用車給與一次性補貼。

補貼標準根據動力電池組能量確定，對滿足支持條件的新能源汽車，按 3000 元/千瓦時給予補貼。插電式混合動力乘用車每輛最高補貼 5 萬元，純電動乘用車每輛最高補貼 6 萬元。補貼資金撥付給汽車生產企業，按其扣除補貼後的價格將新能源汽車銷售給私人用戶或租賃企業。

(3) 北京汽車產業「十二五」發展規劃[1.22]：

已建成航太橋、延慶、大屯、呼家樓、岳家樓、馬家樓、熊貓環島、西直門等 8 座電動汽車充換電站。目標於 2015 年，北京市電動車充換電站規模計畫達到 466 座，建置完成充電站 5 公里的服務半徑。

2.4.8 南韓

新汽車排放標準[1.23]：

於 2008 年重新訂定了更嚴格的新汽車排放標準。汽車製造商的產品必須滿足每公升的燃油平均行駛至少 17 公里(34MPG) 的要求，且排放量低於 140g/km 溫室氣體。

2.4.9 加拿大

A Plan For Ontario: 1 In 20 by 2020 (Passenger electric vehicles) [1.24] [1.25]：

提供 4000~10000 加幣的補助（實際金額視電池大小而定）給 2010/7/1 後購買或租賃插電式油電混合車(PHEV)或電池電動車(EV)者。並於省內提供綠色車牌給插電式電動車和電動車專用。這些車輛可以在 2015 年前可以不限乘客數的自由行駛在共乘車道上。

2.4.10 英國

(1) 電動車補助計畫[1.26] [1.27]：

英國政府運輸局從 2011 年開始至 2012 年 3 月底止提供電動車之購車補助。每部電動車補助上限為 25% 或 5,000 英鎊，共編列 4,300 萬英鎊補助款，約可補助 8,600 輛。

(2) Plugged-in Places 示範計畫[1.28] [1.29]：

首要目標是保證電動車不需駕駛太長距離便能找到充電站充電。在英國東北區以及倫敦等重要都市實施，在停車場、大型超市、街道等處設置基礎充電設施。此外，各都市區域內免費停放低碳車輛及免費充電；且於倫敦市內低碳車免收擁擠費。

綜合 2.4 節並參考交通部門推廣替代能源車輛策略與作法之規劃(交通部運輸研究所, 101)整理各國對於替代能源車輛推廣策略有經濟誘因、交通管理、運輸業管理、車輛監理、基礎與輔助設施可知，經濟誘因，為各國使用率最高的策略方法；交通管理措施可以制定不同的策略來影響運具的移動性和便利性；運輸業管理則是針對公共運具單位來制定有利於替代能源運具的策略；車輛監理則是針對使用中的運具進行監督與管理，如能源消耗、二氧化碳排放量、牌照管理... 等方面進行策略制定；最後基礎與輔助設施建置策略則是為這些替代能源車輛建置其輔助措施，如：充電設備、充電站、替代車輛專用停車位... 等，以有利於替代能源車輛發展。

根據交通部門推廣替代能源車輛策略與作法之規劃[1.30]整理各國對於替代能源車輛推廣策略有經濟誘因、交通管理、運輸業管理、車輛監理、基礎與輔助設施建置五種。其執行策略規劃則如表 3 所示。

表 1 替代能源車輛推廣策略彙整表

類別	實施方式	作法
經濟誘因	道路使用費	實施替代能源車輛優惠費率：
		一般通行費(高速公路)
		限制性區域通行費
		差別費率(配合高速公路 ETC 計程收費)
	停車費	實施替代能源車輛停車優惠費率
	汽燃費	實施替代能源車輛汽燃費免(減)徵
	購車補助	實施公共運輸業替代能源車輛購車補貼
實施替代能源車輛貨物稅免(減)徵		
實施替代能源車輛牌照稅免(減)徵		
交通管理	車道使用管制	高速公路高乘載時段剩餘容量納入替代能源車通行
		都會區規劃高乘載車輛與替代能源車輛專用車道
	路口使用管制	配合專用車道路口優先號誌
	路邊使用管制	設置替代能源車輛優先(或專用)路邊停車
地區使用管制	都會中心區或環境敏感區劃設公共運輸與替代能源車輛優先(或專用)進入	
運輸業管理	鼓勵輔導採用替代能源車輛	路線經營申請評選加重替代能源車輛使用比例
		服務評鑑指標增列替代能源車輛使用比例
車輛監理	車輛監理資料蒐集	透過車輛定檢機制蒐集完備使用中車輛相關資料
	車輛牌照標章	替代能源車輛牌照標章化設計(不限電動車)
	車輛數管制	制定傳統技術車輛配額控管制度
	CO ₂ 排放控管	使用中車輛二氧化碳排放檢驗
	能耗效率控管	使用中車輛燃油效率檢驗
基礎建設	輔助設施建置	鼓勵民間參與投資經營替代能源車輛輔助設施
	綠色公路建置	推動綠色公路示範計畫
	區域性綠色運輸環境建置	推動區域性綠色運輸環境示範計畫

三、研究內容與方法

使用電動公車是一種複雜的行為，其行為有所謂階段性。客運業者在察覺使用電動公車可帶來的好處後，才會開始考慮使用電動公車，之後著手規劃營運計畫、人事分配，後購買電動公車和相關設備，檢驗合格後始加入現有車隊上路營運。

3.1 研究參數定義與內容

本研究擬引用跨理論模式中四大概念即一行為改變階段、自我效能、決策權衡、改變過程作為本研究的主要概念，並探討行為改變階段對於自我效能、決策權衡以及改變過程之相關性。依據跨理論模式，將使用電動公車視為是一項新行為，舊行為是使用傳統柴油車輛。根據模式內容分為四部分。

第一部分為使用電動公車之行為階段，客運業者使用電動公車之行為的改變，是要經過一系列的有次序階段性動態過程，在本研究中分為以下五個階段：

- I. 無意圖期：公司目前沒有使用電動公車營運，不覺得使用電動公車有好處，未來半年不打算使用電動公車。
- II. 意圖期：公司目前沒有使用電動公車，已察覺使用電動公車營運的好處，未來半年有打算使用電動公車。
- III. 準備期：公司目前沒有使用電動公車營運，但已開始著手規劃使用電動公車。
- IV. 行動期：公司已經購買電動公車和相關設備並加入車隊營，但是時間未滿半年。
- V. 維持期：公司已經有路線使用電動公車營運半年以上了。

第二部分為使用電動公車之改變過程，其定義為在政府推動某項電動公車政策時，客運業者將會使用電動公車行為的信心程度。以 Likert 六尺度衡量之，分數愈高代表在該政策實行時，客運業者越有可能會使用電動公車。

第三部分是使用電動公車之自我效能，其定義是在不同的情境(障礙)下，客運業者認為其將會使用電動公車行為的信心程度。以 Likert 六尺度衡量之，分數愈高代表在該情境(障礙)下，客運業者認為其越有可能會使用電動公車。

最後一部分為使用電動公車之決策權衡，其定義為客運業者認為改為使用電動公車所帶來的好處。以 Likert 六尺度衡量之，分數愈高代表客運業者越能感受到使用電動公車所帶來的好處。

透過本研究，將可瞭解目前汽車客運業者的電動公車使用行為階段分布情形，其次了解客運業者是否認為使用電動公車可帶來任何益處；了解現有的電動公車車輛和相關設備是否可以滿足客運業者的營運需求，且業者是否有能力可以完成使用電動公車所需進行營運規劃；最後探討哪些政策可有效促進客運業者使用電動公車。

3.2 研究假設

根據前述之研究內容，本研究所做的假設如下：

假設一：隨著行為改變階段的推移（由無意圖期→維持期），自我效能平均得分越來越高。即維持期的汽車客運業者之自我效能平均得分最高；無意圖期的的汽車客運業者之自我效能平均得分最低。

- 假設二：隨著行為改變階段的推移（由無意圖期→維持期），決策權衡平均得分越來越高。即維持期的汽車客運業者之決策權衡平均得分最高，越能體認到使用電動公車的好處。
- 假設三：隨著行為改變階段的推移（由無意圖期→維持期），改變過程平均得分越來越高。即維持期的汽車客運業者之改變過程平均得分最高，在政策推動時越有可能去使用電動公車。
- 假設四：決策權衡得分越高的業者，越能體認到使用電動公車的好處，此時才會開始考慮公司是否要使用電動公車，因此猜測決策權衡和自我效能呈正相關。
- 假設五：決策權衡得分越高的業者，越能體認到使用電動公車的好處，此時才會開始考慮當政府實施電動公車相關政策時，公司是否要使用電動公車，因此猜測決策權衡和改變過程呈正相關。
- 假設六：自我效能得分越高者，表示其在某些阻礙發生時，仍有信心能選擇使用電動公車，因此猜測其在政府實行推動電動公車政策時，更有可能接受該項政策，進而選擇使用電動公車，使得改變過程得分較高。

3.3 研究方法

本研究以問卷調查為主要研究工具使用以下幾種研究方法進行分析—

(1) 信度分析(Reliability analysis)：

信度即測量的可靠性，確保測量結果的一致性或穩定性。本研究以1965年Cronbach提出之Cronbach's α 係數作為衡量信度的標準。 α 係數值介於0到1之間， α 值愈大表示信度愈高，表示內部一致性愈高，顯示衡量變數內各變數之間的相關度愈高。

(2) 卡方檢定：

用於自變項與依變項均為類別資料時。本研究用來檢定使用電動公車行為改變階段之分布與汽車客運業者基本資料是否有關連。

(3) 史皮爾曼等級相關(Spearman rank order correlation)：

用來檢定不同使用電動公車行為改變階段與自我效能、決策權衡和改變過程等因素變項彼此之間之相關情形。

(4) 皮爾森積差相關 (K. Pearson product-moment correlation)：

用於分析兩個連續變項間的相關程度，在本研究中用皮爾森係數分析決策權衡與改變過程和自我效能之間的關係；還有改變過程與自我效能之間的相關性。其公式如下：

(5) 因素分析：

用以檢定汽車客運業者之使用電動公車行為改變階段與自我效能、決策權衡和改變過程是否有顯著差異。

(6) 單因子變異數分析(One-way Analysis of Variance)：

用以檢定決策權衡、自我效能和改變過程在不同的行為階段是否具有顯著差異，並以費雪事後檢定 (Scheffe's test) 來檢定各階段之差異情形。

(7) 無母數檢定：

由於本研究的樣本數少，傳統的有母數統計分析可能有所偏誤，因此本研究亦使用無母數統計(Non-parametric Statistics)來進行檢定。無母數統計適用於小樣本的情況下。特點在於儘量減少或不修改其建立之模型，較具穩健特性；在樣本數不大時，計算過程

較簡單。本研究選擇使用 Kruskal-Wallis Test 進行檢定，檢定不同電動公車使用行為階段的客運業者，在決策權衡、改變過程和自我效能三構面之各問項上，是否具有一致的母體。

(8) 項目反應理論：

為能有效對測驗過程中受測者、試卷內容與評分者等因素進行更深入之分析與探討，教育學界乃有「近代測驗理論」(Crocker & Algina, 1986)學派之興起，而其中又以項目反應理論(IRT)為近代測驗理論之主要論述架構。試題反應理論(Item Response Theory, IRT)模型之理論基礎係假設受測者之能力(person ability)為一固定之潛在特質 θ ，因此第 n 個受測者所具有之能力為 θ_n 。另外測驗中所設計之每個題目亦有其客觀且固定之達成困難度(item difficulty) b ，第 i 個項目之難度可假定為 b_i 。考生在此項測驗中之整體表現有其固定之上限水準值 d ，此值反映考生能力所能得到的成績上限，亦可解釋為扣除粗心錯誤後能得之最高分占整份試卷總分之比；考生之整體表現亦有一固定之下限水準值 c ，此值反映考生最少可得到的成績下限，亦可視為考生可能因猜測而答對的最低分數占整份試卷總分之比。模式中另以 a_i 作為第 i 個項目本身的鑑別度，用來展現不同項目之間所反應的累積機率特性。在上述之理論假設下，典型之項目反應理論模型可由式(1)加以表達：

$$P(\theta_{ni}) = c + \frac{d - c}{1 + e^{-a_i(\theta_n - b_i)}} \quad (1)$$

模式中顯示第 n 個受測者「答對」第 i 個項目之機率 $P(\theta_{ni})$ ，除受測者之能力 θ_n 與項目難度 b_i 之影響外，亦受到項目鑑別度 a_i 、能力上限水準 d 與能力下限水準 c 等因素所影響。目前廣泛使用的二元計分模式中， d 值均被設定為1。IRT已廣泛應用在各種能力測驗與電腦適性測驗上，然由於模型中所探討之因素甚多，因此在教育評量與心理計量上，一般多採用IRT之簡化模型進行探討，其中又以Rasch模型為較被廣泛使用的探討架構。

(9) Rasch模型：

在IRT的理論中，又以將模型設定為僅探討個人能力(ability)與題目難度(difficulty)之差異，造成每個人在每個題目測度上差異之Rasch模型為最廣為使用之探討架構。此模型為Rasch所提出，其理論最主要精神乃透過勝算比(Log-odds)之觀念，將每個項目(item)之每個選項(category)上，由受試者整體之回應，校估出該題目之難度(difficulty)。換言之，當多人未答對該題(或多人選擇該題相對較低之選項)，即代表該題本身設計之難度較高。當每個題目皆以此方式校估出難度，則可藉由每個受試者在各個難易不同之題目上表現，得到受試者在此份試題上之評量分數。以二元選項之Rasch模型而言，假設第 n 位受測者(能力為 B_n)答對第 i 題(題目難度為 D_i)之機率

為 $P_i(B_n) = \frac{e^{(B_n - D_i)}}{1 + e^{(B_n - D_i)}}$ ，其公式同「一個參數對數形模式」，表示如下：

$$P_i(B_n) = \frac{e^{(B_n - D_i)}}{1 + e^{(B_n - D_i)}} \quad (2)$$

在取勝算比並取自然對數(ln)後，可得

$$\ln \left\{ \frac{P_i(B_n)}{(1 - P_i(B_n))} \right\} = B_n - D_i \quad (3)$$

可以發現第 n 個受測者在第 i 個項目之表現，在對勝算比取對數後完全由該受測者的潛在能力 B_n 與該項目之難度 D_i 所決定。Rasch 模型具有 IRT 評分的優點，包括：(1) 單一維度性：所有分數可以在同一個尺度座標上做比較。(2) 局部獨立性：當影響測驗表現的能力被固定不變時，受測者對任一項目上的反應，在統計學上是獨立的；亦即涵蓋在項目反應模式裡的能力因素，才是唯一影響受測者在測驗項目上表現的因素。(3) 可再製性：其操作架構具有一定數學理論基礎，可排除研究者之主觀給分所造成之差異。(4) 可驗證性：其模型可針對模式之配適度進行統計探討，並提供對應之指標。

隨著教育與心理量測之發展，Rasch 模型也被推廣應用到多項等級評分尺度之測驗上，例如三項或五項等級之李克特尺度(Likert scale)評分。此種改良式之 Rasch 模型在模式化之處理概念，乃是在兩個相鄰之等級評分間建立一道項目之等級難度門檻(threshold)，而將原屬於多元計分資料(polytomous data)之問題，透過是否跨越該等級難度門檻之觀念而轉化成多個二元計分資料(dichotomous data)之問題。多項等級評分尺度之 Rasch 模式係將式(4)中項目 i 之難度參數 b_i 修正為 b_{ix} ，代表第 i 個項目由第 $(x-1)$ 評分等級跨進第 x 評分等級所需跨越之等級門檻難度(Master, 1982)。因此將跨越該門檻的機率透過對數勝算比(log odds)轉換，構建受測者能力 θ_n ，跨越該項目前一等級之門檻難度水準值 b_{ix} 之機率為如下之線性函數：

$$\ln \left(\frac{P_{nix}}{P_{ni(x-1)}} \right) = \theta_n - b_{ix} \quad (4)$$

多項等級評分尺度之 Rasch 模式依其項目難度門檻之設定方式，又可分為評分尺度 Rasch 模式(rating scale Rasch model)與部份給分 Rasch 模式(partial credit Rasch model)，其主要差別在於前者假設所有項目具有相同之等級難度門檻，而後者則假設每個項目擁有其獨特之等級難度門檻。亦即，評分尺度 Rasch 模式之 $b_{ix} = b_i + F_x$ ，而部份給分 Rasch 模式則為 $b_{ix} = b_i + F_{ix}$ 。

就 Rasch 模型之參數而言，均為相對量尺所估計而得之結果。一般在教育與心理計量領域中，多透過平均難度之定錨，也就是將試題反應理論之試題平均難度設定為固定值，常見的預設值通常設定為 0 logit；個別試題之難度與受測者之能力則按該預設值進行校估。難度與能力校估值之單位亦以 logit 為單位，且其為近似等距之連續性數線量尺，並存在類等距與可加性等良好性質，可提供更多訊息與更精確之數據表現。

Rasch 模型為 IRT 中最簡單之模型，本研究將使用 Rasch 做題目難易度及判定受測者能力分析，由 Rasch 模型校估的過程中，每個題目之難度皆透過各選項之門檻進行校估，換言之，除了得到每個題目之整體難度評量外，更可以深入針對各個題目裡面的各個選項，分析探討其相對應難度之位置，如此可幫助我們瞭解，在受訪者之整體表現上，各個題目相對應之難度為何。

在 Rasch 模式當中，欲檢驗題目是否符合模式假設，應檢視題目之配適度大小，而配適度越高代表該題越符合模式之假設，通常項目配適度的檢驗指標有以下兩種：(1) 測量均方誤(MNSQ)：可被用來評斷單一項目是否符合單向度的程度，通常根據不同的加權方式，可分為訊息加權統計量(information weighted fit, infit)及極端值加權統計量(outlier-sensitive fit, outfit)等兩種型態，其合理範圍應該在0.5-1.5間(視樣本數大小而定)。通常MNSQ若小於0.5代表該項目可能和其他題目相關性太高，因此此題目對於測驗結果所能提供的資訊有限，但MNSQ若大於1.5則代表作答反應與模式預測值差異過大，因此無法根據測驗建構有效的解釋受試者在此項目的作答情形，因此當題目非落在合理值範圍內，則應予以刪除以增加模式的建構效度。(2) 標準化T值：此指標是將MNSQ標準化過後得到的數值，一般infit T值會落在負二~正二之間，代表題目符合模式假設，但T值小於負二代表受測者的答題反應過於一致，沒有變異，而T值大於二代表受試者答題反應變異過大，此時也需將配適度不足的項目予以刪除，以增加模式的適合度。

自我效能欲量測客運業者在某些會阻礙其使用電動公車行為執行的情況下，仍能執行使用電動公車行為的信心程度。試題反應理論中單參數羅吉斯特模式即為 Rasch 模式。Rasch 模式之參數為試題困難度(difficulty)，利用試題困難度探討受測者之能力(ability)，而能力及困難度之差異即為受測者在試題上之表現情況。本研究採用 Rasch 模式來探討在目前的電動公車車輛特性、營運規劃限制下，客運業者所反應出來的能力，對試題難度定義為此情境下對於受測者產生之抗拒力。當試題之題目困難度越高，表示受測者越不容易在該試題拿到高分，也表示此情境對於受測者抗拒力越高，越不容易達成。

四、問卷設計與施測

4.1 問卷設計

4.1.1 研究對象

本研究以台灣汽車客運業者母體為研究對象，包含市區汽車客運、公路汽車客運和國道汽車客運。由於汽車客運業者亦可能同時不同類型之汽車客運路線，因此本研究根據客運業者經營之地區進行分類，分為北部、中部、南部、其他和國道。北部包含台北市、新北市、桃園縣、新竹縣市、苗栗縣、基隆市；中部包含台中市、彰化縣、雲林縣、南投縣；南部包含嘉義縣市、台南市、高雄市、屏東縣；其他則是宜蘭縣、花蓮縣、台東縣、和離島地區；另外若跨區經營之業者，由於距離較遠，大多行駛國道路線，因此此類型之客運業者歸類為國道客運業者，故共分為北部、中部、南部、其他和國道五類。如表 2 到 6 所示。

表 2 北部地區汽車客運業者列表

北部	
大都會汽車客運股份有限公司	金牌客運有限公司
大有巴士股份有限公司	中興大業巴士股份有限公司
大南汽車股份有限公司	指南汽車客運股份有限公司
光華巴士股份有限公司	淡水汽車客運股份有限公司
三重汽車客運股份有限公司	中壢汽車客運股份有限公司
首都客運股份有限公司	欣欣客運股份有限公司
新店客運股份有限公司	亞通汽車客運股份有限公司
福和客運股份有限公司	新竹汽車客運股份有限公司
皇家客運有限公司	苗栗汽車客運股份有限公司
東南汽車客運股份有限公司	科技之星交通股份有限公司
桃園汽車客運股份有限公司	基隆市公共汽車管理處
基隆汽車客運股份有限公司	亞聯客運股份有限公司
台聯汽車客運股份有限公司	汎航通運股份有限公司
豪泰客運股份有限公司	長榮國際儲運股份有限公司

表 3 國道汽車客運業者列表

國道客運	
和欣汽車客運股份有限公司	葛瑪蘭汽車客運股份有限公司
統聯汽車客運股份有限公司	建明汽車客運股份有限公司
國光汽車客運股份有限公司	阿羅哈客運股份有限公司

表 4 中部地區汽車客運業者列表

中部地區	
台中汽車客運股份有限公司	員林汽車客運公司
豐原汽車客運股份有限公司	仁友汽車客運股份有限公司
彰化汽車客運股份有限公司	巨業交通股份有限公司
全航汽車客運股份有限公司	臺西汽車客運股份有限公司
總達客運股份有限公司	日統汽車客運股份有限公司
豐榮汽車客運股份有限公司	南投汽車客運股份有限公司

表 5 南部地區汽車客運業者列表

南部地區	
嘉義汽車客運股份有限公司	南台灣客運股份有限公司
興南汽車客運股份有限公司	新營汽車客運股份有限公司
高雄汽車客運股份有限公司	嘉義縣公共汽車管理處
屏東客運股份有限公司	高雄市公共汽車管理處

表 6 其他地區汽車客運業者列表

其他地區	
連江縣公共車船管理處	鼎東汽車客運股份有限公司山線
澎湖縣公共車船管理處	鼎東汽車客運股份有限公司海線
金門縣公共車船管理處	花蓮客運股份有限公司

4.1.2 量表設計

本研究採問卷調查方式進行。並分為五部分：

(1) 汽車客運業者基本資料：

包含公司的資本額、營運路線類型、營運路線、公司現有車隊數量和過去半年使用電動公車狀況及自認未來半年內使用電動公車情形。將透過客運業者自填過去半年以來使用電動公車狀況及自認未來半年內使用電動公車情形來界定其電動公車使用行為的階段。如表 7 所示。

(2) 使用電動公車行為階段量表

此量表目的在於了解是否可將客運業者使用電動公車行為階段區分出五個階段。問項如表 8 所示。此量表共有 14 題，採用 Likert 六尺度計分，非常同意為 6 分，非常不同意為 1 分。各量表和分數的關係敘述如下：

- I. 無意圖期：第一到三題。
- II. 意圖期：第四到五題。
- III. 準備期：第六到八題。
- IV. 行動期：第九到十一題。
- V. 維持期：第十二到十四題。

表 7 客運業者基本資料

公司的資本額：_____元。
公司營運的路線： <input type="checkbox"/> 市區汽車客運 <input type="checkbox"/> 公路汽車客運 <input type="checkbox"/> 國道汽車客運。 最主要營運路線為： <input type="checkbox"/> 市區汽車客運 <input type="checkbox"/> 公路汽車客運 <input type="checkbox"/> 國道汽車客運。
公司各類型營運路線數： 市區汽車客運：_____條。平均里程為：_____公里。 公路汽車客運：_____條。平均里程為：_____公里。 國道汽車客運：_____條。平均里程為：_____公里。
公司是否關注同業使用電動公車之情形： <input type="checkbox"/> 非常關注 <input type="checkbox"/> 時常關注 <input type="checkbox"/> 有時關注 <input type="checkbox"/> 很少關注 <input type="checkbox"/> 完全不關注
請選出最適合公司的情況（只能勾選一個答案） <input type="checkbox"/> 公司目前沒有使用電動公車營運，並不覺得使用電動公車有任何好處，未來半年內不會打算使用電動公車。 <input type="checkbox"/> 公司目前沒有使用電動公車，但已察覺使用電動公車營運帶來的好處，未來半年內有打算使用電動公車。 <input type="checkbox"/> 公司目前沒有使用電動公車營運，但已開始著手規劃使用電動公車。 <input type="checkbox"/> 公司已經購買電動公車和相關設備並加入車隊營運。 <input type="checkbox"/> 公司已經有路線使用電動公車營運半年以上了。
公司現在公車數量： 柴油公車：_____輛 電動公車：_____輛 油電混合車：_____輛

表 8 使用電動公車行為階段量表

1. 公司不想使用電動公車
2. 公司對使用電動公車沒興趣
3. 公司沒有計畫去開始使用電動公車
4. 公司常常想到要使用電動公車
5. 公司可能會試著去使用電動公車
6. 公司已經開始著手規劃使用電動公車
7. 公司開始派遣部分人員負責電動公車相關業務
8. 公司已經開始準備購買電動公車
9. 公司已經購買電動公車和相關設備
10. 公司已經開始設置電動公車充電站
11. 公司已經開始將電動公車加入試營運
12. 公司已在使用電動公車，且會想增加電動公車的車輛數
13. 公司已在使用電動公車，且會想繼續使用電動公車
14. 公司已在使用電動公車，且會增加使用電動公車的營運路線

(3) 使用電動公車之改變過程量表

此量表目的在於了解哪些政策將會使得公司傾向使用電動公車。係表 1 經過篩選出對客運業者有影響之項目。而表 1 的交通管理，較適用於小客車部分，因此將此部分刪除。共計四部分：分為經濟誘因、基礎建設、運輸業管理、車輛監理。

此量表共有 15 題，採用 Likert 六尺度計分，非常同意為 6 分，非常不同意為 1 分。相關問項如表 9 所示。

(4) 使用電動公車之自我效能量表

根據 Bandura 的社會認知理論，加入電動公車車輛和相關設備之規格，研擬而成的使用電動公車之自我效能量表。此量表目的在於當受限於電動公車車輛與相關設備規格時，客運業者使用電動公車之情形。本量表之內容參考華德動能科技股份有限公司網頁之車輛規格資料[1.31]，並電訪該公司營運部的專員以了解實際使用後所得。

此量表共有 10 題，採用 Likert 六尺度計分，確定使用為 6 分，確定不使用為 1 分。問項如表 10 所示。

(5) 使用電動公車之決策權衡量表

本研究在了解使用客運業者從使用柴油公車改成使用電動公車後，使用電動公車所帶來的好處。分數越高則代表客運業者認為使用電動公車的好處較高。

此量表共有 10 題，採用 Likert 六尺度計分，非常同意為 6 分，非常不同意為 1 分。並另外設計二題負項問項(即使用電動公車所帶來的壞處)，以確認受測者是否隨便填答。問項如表 11 所示。

表 9 使用電動公車之改變過程量表

1. 政府對於客運業者購買電動公車不含電池的車體之補助
2. 政府對於客運業者購買電動公車的充電設備之補助
3. 政府對於客運業者購買電動公車的電池之補助
4. 政府對於客運業者設置電動公車充電站之補助
5. 客運業者購買電動公車可減(免)收貨物稅
6. 客運業者購買電動公車可減(免)收牌照稅
7. 客運業者使用電動公車可減(免)收停車費
8. 將公司營運車隊中電動公車所占比例做為路線經營申請評選之加分項目。
9. 將公司營運車隊中電動公車所占比例做為服務品質評鑑之加分項目。
10. 設計電動公車車輛專用牌照，以供清楚辨識。
11. 限制營運車輛之二氧化碳排放量。
12. 訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗。
13. 政府應建置電動公車充電站。
14. 政府應輔導業者進行電動公車示範運行計畫。
15. 政府應舉辦電動公車使用經驗分享說明會。

表 10 使用電動公車之自我效能量表

1. 電動公車的座位數為 <u>22 人</u>
2. 電動公車的可搭載人數為 <u>45 人</u>
3. 電動公車的續航力為 <u>250 公里</u>
4. 電動公車的電池慢充充電時間為 <u>8 小時</u>
5. 電動公車的電池快充充電時間為 <u>2 小時</u>
6. 電動公车的最大速度為 <u>100km/hr</u>
7. 電動公車的維修成本為柴油公車的 <u>70%</u>
8. 電動公車的維修與保養需要另請專人指導
9. 充電設備的操作需要另請專人指導
10. 公司需要另外取得土地來設置充電站

表 11 使用電動公車之決策權衡量表

1. 使用電動公車可以減少溫室氣體的排放
2. 使用電動公車可以減少空氣汙染的產生
3. 使用電動公車可以方便旅客上下車
4. 使用電動公車可以減少燃料成本的支出
5. 使用電動公車可以減少維修成本的支出
6. 使用電動公車可以使行駛過程較為安靜
7. 使用電動公車可以在車輛起步或是停車時更為平穩
8. 使用電動公車可以提升公司的環保形象
9. 使用電動公車必須隨時擔心車輛故障的情形發生
10. 使用電動公車必須另外安排車輛的充電時間

4.2 問卷預試

本階段目的為了解問卷施測過程中可能發生的情形、填寫問卷所需要的時間、施測對象對於問卷內容的了解程度、施測對象對於問卷內容的疑問...等。

問卷預試選擇北部地區的汽車客運業者，此外北部地區的汽車客運業者同時也包含上述之三種汽車客運業者(市區汽車客運、公路汽車客運、國道汽車客運)採方便抽樣方法，將問卷寄給客運業者試填，並以電話訪問方式，針對受測者的疑問給予解答，並記錄其認為有問題的部分。

(1) 汽車客運業者基本資料：

- I. 公司營運的路線大多不只一種，因此將此題項改為可複選；而為了避免題意不清，最主要的營運路線加上單選。
- II. 公司各類型營運路線數，為避免變異過大，因此將平均里程刪除，修改為最短里程與最長里程，以利分析。
- III. 猜測使用電動公車行為與該公司對於環保議題作為相關，因此加入一題項：
貴公司對環保議題之作為—
即使不會增加獲利，也會積極主動去作
對獲利有幫助之情形下，會主動去作
在政府要求下，會盡力地將它作好
只要符合政府之要求標準即可
- IV. 將公司現有車輛，電動公車項目分為充電式電動公車與換電池式電動公車兩種。除了調查客運公司現有車輛數之外，同時調查其車齡分布。

(2) 由於多數業者反應其對於電動公車尚不了解，因此加入一頁說明現有之電動公車(包含充電式電動公車與換電池式之電動公車)與柴油公車之間的差別。

(3) 使用電動公車之改變過程量表

- I. 設計電動公車車輛專用牌照，以供清楚辨識。受測者反應，即使可清楚辨識，其用途為何？因此將本題項修正為：設計易於辨識的電動公車牌照，以顯示該客運業者較具有環保意識。
- II. 示範推廣運行計畫與使用經驗分享說明會兩項政策，不一定可促使客運業者使用電動公車，因此將此二題刪除。

(4) 使用電動公車之決策權衡量表

- I. 使用電動公車可以方便旅客上下車，客運業者反映，除電動公車外，亦有低底盤柴油公車，非僅為使用電動公車之好處，因此予以刪除。
- II. 在原量表中，使用電動公車的好處與壞處夾雜，容易造成填答上的錯誤，因此將此修正成使用電動公車所感受之好處。使用電動公車可能帶來的壞處，亦可視為是使用電動公車行為所可能遭遇之障礙，因此在本研究中，改以自我效能來量測。將決策權衡量表中，此兩題問項修正後加入自我效能量表中：

- | |
|---|
| A. 使用電動公車必須隨時擔心車輛故障的情形發生
→使用電動公車較常有車輛故障的情形發生 |
| B. 使用電動公車必須另外安排車輛的充電時間
→使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間 |

(5) 使用電動公車之自我效能量表

- I. 在此量表中，原先僅考慮充電式電動公車，卻未能考慮換電池式電動公車，因此加入換電池式電動公車之問項。
- II. 由於自我效能是在量測當受測者遇到某些障礙時，仍然能完成行為的信心程度，因此將原決策權衡中，使用電動公車所帶來壞處之問項修正後加入此量表中。
- III. 將充電式電動公車與換電池式電動公車相關問項分開，並加以區隔，避免造成填答上的錯誤。
- IV. 由於電動公车的最大速度、搭載人數、座位數和傳統柴油公車並沒有太大的不同，因此從原項目之中刪除。

修正後的問卷如附錄 1 所示。

4.3 問卷正式調查

本研究經由出測結果修改後，在民國 102 年 4 月 17 日至 5 月 30 日，以台灣汽車客運業者母體為研究對象，進行問卷正式發放，共六十家業者。正式行文至各客運業者，請其協助進行調查。問卷需由可代表公司進行決策的高階主管填寫。總共發放 60 份問卷，其中有 10 間業者由於公司內部因素，不便進行調查，扣除後共回收 50 份問卷，回收率 83%。檢視問卷填答結果，刪除 2 份無效問卷後，總共回收 48 份有效問卷，回收有效率為 80%。

4.4 樣本結構分析

本研究共獲得 48 份有效問卷，經過初步之樣本結構分析後，結果如表 12 和表 13 所示。詳細特性如下：

- (1) 「客運業者營運的路線類型(可為複選)」分布—
分為市區汽車客運、公路汽車客運和國道汽車客運三種。
 - I. 有經營市區汽車客運者有 38 家業者(79.2%)，
 - II. 有經營公路汽車客運者有 31 家業者(64.6%)，
 - III. 有經營國道汽車客運者有 26 家業者(54.2%)。
- (2) 「客運業者主要營運的路線類型」分布—
 - I. 主要經營市區汽車客運者 21 家業者(佔 43.8%)；
 - II. 主要經營公路汽車客運有 15 家業者(佔 31.3%)；
 - III. 主要經營國道汽車客運有 12 家業者(佔 25%)。
- (3) 「客運業者經營地區」分布—
 - I. 北部地區有 21 家業者(佔 43.8%)；
 - II. 中部地區有 12 家業者(佔 25%)；
 - III. 南部地區有 7 家業者(佔 14.6%)；
 - IV. 國道路線者有 5 家業者，(佔 10.4%)；
 - V. 其他地區有 3 家業者(佔 6.3%)。

- (4) 「客運業者關心同業使用電動公車之情形」分布—
- I. 非常關注同業電動公車使用情形者有 19 家業者(佔 39.6%)；
 - II. 時常關注同業電動公車使用情形者有 13 家業者(佔 27.1%)；
 - III. 有時關注同業電動公車使用情形者有 11 家業者(佔 22.9%)；
 - IV. 很少關注同業電動公車使用情形者有 5 家業者(佔 10.4%)；
 - V. 從不關注該選項則未有業者選填。
- (5) 「客運業者對於環保議題之作為」分布—
- I. 即使不會增加獲利，也會積極主動去作環保行為有 20 家業者(佔 41.7%)；
 - II. 對獲利有幫助之情形下，會主動去作環保行為有 17 家業者(佔 35.4%)；
 - III. 在政府要求下，會盡力地作好環保行為有 8 家業者(佔 16.7%)；
 - IV. 只要符合政府之要求標準做到環保行為即可有 3 家業者(佔 6.3%)。
- (6) 「客運業者資本額」分布—
- I. 資本額小於等於\$100,000,000 元有 20 家業者；
 - II. 大於\$100,000,000 元，小於等於\$200,000,000 元有 13 家業者；
 - III. 大於\$200,000,000 元有 15 家業者。
- 若以資本額中位數區分，中位數為\$127,000,000 元。資本額小於等於\$127,000,000 元有 24 家；資本額大於\$200,000,000 元有 24 家業者。
- (7) 「公司目前對使用電動公車之作為」分布—
- I. 選填公司目前沒有使用電動公車營運，不覺得使用電動公車有好處，未來半年不打算使用電動公車有 26 家業者(無意圖期)；
 - II. 選填公司目前沒有使用電動公車營運，但已開始著手規劃使用電動公車。有 16 家業者(準備期)；
 - III. 選填公司已經有路線使用電動公車營運半年以上有 6 家業者(維持期)。
- 公司目前沒有使用電動公車，已察覺使用電動公車營運的好處，未來半年打算使用電動公車(意圖期)和與公司已經購買電動公車和相關設備並加入車隊營，但是時間未滿半年(行動期)兩選項則未有人選填。
- (8) 「客運業者營業路線數」分布—
- I. 有經營市區汽車客運之業者，其營業路線數量中位數為 14.5 條；
 - II. 有經營公路汽車客運之業者，其營業路線數量中位數為 13 條；
 - III. 有經營國道汽車客運之業者，其營業路線數量中位數為 3 條。
- (9) 「客運業者營業最短里程」分布—
- 有經營市區汽車客運之業者，其營業最短里程中位數為 7.5 公里；
有經營公路汽車客運之業者，其營業最短里程中位數為 10 公里；
有經營國道汽車客運之業者，其營業最短里程中位數為 49 公里。
- (10) 「客運業者營業最長里程」分布—
- 有經營市區汽車客運之業者，其營業最長里程中位數為 35 公里；
有經營公路汽車客運之業者，其營業最長里程中位數為 77 公里；
有經營國道汽車客運之業者，其營業最長里程中位數為 97 公里。

(11) 「客運業者柴油公車車輛擁有數」分布一

- I. 柴油公車車輛擁有數(車齡未滿 6 個月)的中位數為 0 輛；
- II. 柴油公車車輛擁有數(車齡大於等於 6 個月未滿 4 年)的中位數為 32 輛；
- III. 柴油公車車輛擁有數(車齡大於等於 4 年未滿 8 年)的中位數為 21 輛；
- IV. 柴油公車車輛擁有數(車齡大於等於 8 年未滿 12 年)的中位數為 29 輛；
- V. 柴油公車車輛擁有數(車齡大於 12 年)的中位數為 4 輛；
- VI. 柴油公車車輛擁有數之中位數為 130 輛。

表 12 問卷樣本結構分析-1

類別	內容	中位數
營業路線數	市區汽車客運	14.5 條
	汽車汽車客運	13 條
	國道汽車客運	3 條
營業最短里程	市區汽車客運	7.5 公里
	汽車汽車客運	10 公里
	國道汽車客運	49 公里
營業最長里程	市區汽車客運	35 公里
	汽車汽車客運	77 公里
	國道汽車客運	97 公里
柴油公車車輛 擁有數量	柴油公車車輛擁有數(車齡<6 個月)	0 輛
	柴油公車車輛擁有數(6 個月≤車齡<4 年)	32 輛
	柴油公車車輛擁有數(4 年≤車齡<8 年)	21 輛
	柴油公車車輛擁有數(8 年≤車齡<12 年)	29 輛
	柴油公車車輛擁有數(車齡≥12 年)	4 輛
	柴油公車車輛擁有數	130 輛

表 13 問卷樣本結構分析-2

類別	內容	業者數(家)	百分比
經營路線	市區汽車客運	38	79.2%
	公路汽車客運	31	64.6%
	國道汽車客運	26	54.2%
主要營運 路線	市區汽車客運	21	43.7%
	公路汽車客運	15	31.3%
	國道汽車客運	12	25%
	合計	48	100%
經營地區	北部	21	43.7%
	中部	12	25%
	南部	7	14.6%
	國道	5	10.4%
	其他	3	6.3%
	合計	48	100%
資本額	資本額≤\$1 億元	20	41.7%
	\$1 億元<資本額≤\$2 億元	13	27.1%
	資本額≥\$2 億元	15	31.2%
	合計	48	100%
公司環保 議題作為	即使不會增加獲利，也會積極主動去作	20	41.7%
	對獲利有幫助之情形下，會主動去作	17	35.4%
	在政府要求下，會盡力地作好	8	16.7%
	只要符合政府之要求標準	3	6.3%
	合計	48	100%
關心同業 使用電動 公車情形	非常關注	19	39.6%
	時常關注	13	27.1%
	有時關注	11	22.9%
	很少關注	5	10.4%
	完全不關注	0	0%
	合計	48	100%
使用電動 公車作為	無意圖期	26	54.2%
	意圖期	0	0%
	準備期	16	33.3%
	行動期	0	0%
	維持期	6	12.5%
	合計	48	100%

4.5 客運業者電動公車使用行為分期

為了解電動公車使用行為量表是否可以將電動公車使用行為區分出五個階段，故利用因素分析法來得到所需的資料。本研究使用主成分分析法，並選用最大變異法進行轉軸，保留特徵值大於 1 的因素。研究結果分析後，共萃取出三個因素(第三個因素特徵值約為 0.95，故仍保留進行分析)，此三個因素共可解釋 86.4% 的變異量，因素負荷值在 0.678~0.962 之間，分析結果如表 14 所示。

第一個因素包含第八到第十四題，即原量表的行動期和維持期題項，解釋 55.5% 的變異量，各題項的因素負荷值在 0.723~0.962 之間，第二個因素包含第一到第三題，即原量表的無意圖期題項，解釋 24.1% 的變異量，各題項的因素負荷值在 0.876~0.930 之間。第三個因素包含第四到第八題，即原量表的意圖期和準備期題項，解釋 6.8% 的變異量，各題項的因素負荷值在 0.678~0.875 之間。

根據因素分析結果，將第一個因素命名為使用期，第二個因素命名為無意圖期，第三個因素命名為準備期。本研究發現使用電動公車行為階段量表，並不能將電動公車使用行為如預期地分成五階段，顯示就汽車客運業者的認知，電動公車使用行為僅可分成無意圖期、準備期和使用期三個階段。因素分析結果與客運業者使用電動公車作為填答結果一致。因此後續本研究於分析上僅就無意圖期、準備期和使用期三個階段進行分析。

表 14 汽車客運業者電動公車使用行為階段因素分析結果

題項	原始階段分期	因素負荷量		
		因素 1	因素 2	因素 3
1	無意圖期		0.910	
2	無意圖期		0.930	
3	無意圖期		0.876	
4	意圖期			0.875
5	意圖期			0.719
6	準備期			0.679
7	準備期			0.678
8	準備期	0.723		
9	行為期	0.951		
10	行為期	0.942		
11	行為期	0.962		
12	維持期	0.946		
13	維持期	0.936		
14	維持期	0.917		

4.6 電動公車使用行為階段與背景變項間之關係

探討各背景變項與電動公車使用行為階段間之關係，針對主要營業路線、經營地區、公司對於環保議題之作為、公司關注同業使用電動公車之情形、公司的資本額五個項目，其分布情形如表 15 所示。

另外，受限於卡方檢定表格中，每一格(Cell)的觀察次數不得小於 5。但若是當 $df > 1$ 時，如果不超過 20% 的格子次數小於 5 (或者說是有 80% 以上的格子次數都大於 5)，那麼「每一個格子(Cell)的觀測次數不得小於 5」這個限制可以破除，不但如此，「格子的最低次數可以容許至 1(不得為 0)」。

因此將背景變項部分屬性合併，如下說明：

1. 主要經營路線共分成三組進行探討，分為一
市區汽車客運和非市區汽車客運(公路汽車客運+國道汽車客運)；
公路汽車客運和非公路汽車客運(市區汽車客運+國道汽車客運)；
國道汽車客運和非國道汽車客運(市區汽車客運+公路汽車客運)。
2. 考慮到北部地區的大眾運輸較為發達，因此將經營地區分為北部和非北部兩部分進行探討。
3. 公司對於環保議題最為分為積極主動去做(即使不會增加獲利，也會主動去作+對獲利有幫助會主動作)和消極被動去做(政府要求下盡力作好+只要符合政府標準即可)進行探討。
4. 關心同業使用電動公車情形分為較常關注(非常關注+時常關注)和較少關注(有時關注+很少關注)進行探討。
5. 將資本額依中位數分類，分為資本額大於\$127,000,000 元和資本額小於等於\$127,000,000 元進行探討。
6. 準備期和使用期皆準備(或已經)開始使用電動公車，因此將準備期與使用期合併，僅將電動公車使用行為階段分為無意圖期與行動期進行探討。

合併後的電動公車使用行為階段與各背景變項分布情形如表 16 所示。

本研究並針對各背景背項與電動公車使用行為階段進行二維的交叉分析檢定，卡方檢定結果如表 16 所示。

表 15 客運業者電動公車使用行為階段與各背景變項之分布情形

類別	內容	電動公車使用 行為階段			合計
		無意 圖期	準備 期	使用 期	
主要經營 路線	市區汽車客運	11	8	2	21
	公路汽車客運	5	6	4	15
	國道汽車客運	10	2	0	12
	合計	26	16	6	48
經營地區	北部	11	5	5	21
	中部	7	5	0	12
	南部	3	3	1	7
	國道	4	1	0	5
	其他	1	2	0	3
	合計	26	16	6	48
公司環 保議題 作為	即使不會增加獲利，也會主動去作	10	8	1	19
	對獲利有幫助會主動去作	9	6	1	16
	政府要求下盡力作好	5	2	2	9
	只要符合政府標準即可	2	0	2	4
	合計	26	16	6	48
關注同 業使用 電動公 車情形	非常關注	5	9	5	5
	時常關注	7	6	0	11
	有時關注	9	1	1	13
	很少關注	5	0	0	19
	合計	26	16	6	48
資本額	資本額≤\$1 億元	9	9	2	20
	\$1 億元<資本額≤\$2 億元	10	3	0	13
	資本額≥\$2 億元	7	4	4	15
	合計	26	16	6	48

表 16 合併後之電動公車使用行為階段與各背景變項之分布情形

類別	內容	電動公車使用 行為階段		合計	卡方檢定
		無意圖期	行動期		
主要經營 路線-市區	市區汽車客運	11 52.4%	10 47.6%	21 100%	卡方值 0.048 (p=0.827)
	非市區汽車客運	15 55.6%	12 44.4%	27 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
主要經營 路線-公路	公路汽車客運	5 33.3%	10 66.7%	15 100%	卡方值 3.814 (p=0.06)
	非公路汽車客運	21 63.6%	12 36.4%	33 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
主要經營 路線-國道	國道汽車客運	10 83.3%	2 16.7%	12 100%	卡方值 5.483 (p=0.019)*
	非國道汽車客運	16 44.4%	20 55.6%	36 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
經營地區	北部地區	10 50.0%	10 50.0%	20 100%	卡方值 0.24 (P=0.624)
	非北部地區	16 57.1%	12 42.9%	28 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
環保議題 作為	積極主動	19 54.3%	16 45.7%	35 100%	卡方值 0.001 (p=0.978)
	消極被動	7 53.8%	6 46.2%	13 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
關注同業 使用電動 公車情形	較常關注	12 37.5%	20 62.5%	32 100%	卡方值 10.741 (p=0.001)**
	較少關注	14 87.5%	2 12.5%	16 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	
資本額	資本額≤\$1.27 億元	12 52.2%	11 47.8%	23 100%	卡方值 0.71 (p=0.790)
	資本額>\$1.27 億元	14 56.0%	11 44.0%	25 100%	
	合計	26 54.2%	22 45.8%	48 100%	

各背景變項之檢定結果顯著說明如下：

(1) 主要經營路線-國道：

本研究猜測，主要經營路線為國道之業者，可能相較主要經營路線非國道之業者，較不願意使用電動公車，經二維的交叉分析檢定，卡方值為 5.483，P 值 0.019。從合計的 Row% 顯示，全部樣本中，無意圖期和行動期的比率分別為 54.2% 和 45.8%；但從國道汽車客運和非國道汽車客運的 Row% 顯示，國道汽車客運處於行動期的比率為 16.7%，遠低於平均 45.8%。此結果顯示，主要經營路線是否為國道路線和電動公車使用行為階段有關連，故假設成立。猜測原因為經營國道路線的業者，其行駛里程較長，現有之電動公車續航力無法滿足其營業需求。

(2) 關心同業使用電動公車：

本研究猜測，電動公車使用行為階段處於行動期之業者，可能相較無意圖期之業者，更為關注同業使用電動公車的使用情形，經二維的交叉分析檢定，卡方值為 10.741，P 值 0.001。從合計的 Row% 顯示，全部樣本中，無意圖期和行動期的比率分別為 54.2% 和 45.8%；但從關注同業使用電動公車情形的 Row% 顯示，較常關注同業電動公車使用情形處於行動期的比率為 62.5%，高於平均 45.8%；較少關注同業電動公車使用情形處於行動期的比率為 12.5%，遠低於平均 45.8%。此結果顯示，是否關注同業使用電動公車情形和電動公車使用行為階段有關連，故假設成立。猜測原因為有意圖想使用電動公車的業者，會相對無意圖使用電動公車的業者關注同業使用情形，作為其是否進行後續購買或使用之參考依據。

4.7 信度分析

本研究利用 SPSS18.0 進行樣本的信度分析，信度是指問卷測量結果的穩定程度，信度分析包括穩定性(Stability)和一致性(Consistency)，本研究以 Cronbach's α 值為測量指標。一般而言，Cronbach's α 達到 0.7 以上為良好，但達到 0.6 以上便屬可接受之範圍。針對決策權衡量表、自我效能量表、改變過程量表和電動公車使用行為四量表進行分析。

決策權衡之 Cronbach's α 值為 0.862、自我效能為 0.877、改變過程為 0.970。電動公車使用行為量表之各次量表，無意圖期之 Cronbach's α 值為 0.948、準備期為 0.888 和使用期為 0.972。顯示各量表皆屬於非常可信的範圍，故本研究發放的問卷具有良好的穩定性和一致性。下表 17 為正式問卷各構面之 Cronbach's α 係數值與其可信程度。

表 17 各量表之 Cronbach's α 值

構面	題數	信度(Cronbach's α)	
決策權衡	7	0.862	
自我效能	11	0.877	
改變過程	13	0.970	
電動公車使用行為	無意圖期	3	0.948
	準備期	4	0.888
	使用期	7	0.972

五、資料分析

以下將所有有效問卷的平均數以及標準差，依照問項以衡量構念作分類，共分成決策權衡、改變過程和自我效能三個量表。以平均數來說，本研究皆採用李克特六點式尺度，分別依照問項的不同而設計不同的選項：

- (1) 「決策權衡量表」所填答之答案為同意程度，1分代表「非常不同意」，6分代表「非常同意」。
 - (2) 「改變過程量表」、「自我效能量表」詢問受測者在上述情形中，是否會使用電動公車，1分代表「確定不使用」，6分代表「確定使用」。
- 各量表的詳細的分析結果如下。

將客運業者填答後的結果進行分析，檢視客運業者在各個構面填答的情況。首先針對整體客運業者現況進行分析，之後將客運業者依據行為階段進行分組，檢視各階段業者的填答狀況，並利用單因子變異數分析檢視各階段業者在各構面各項目間的差異；同時也使用無母數分析在小樣本中統計檢定結果是否與有母數檢定具有差異；最後使用相關分析來驗證前述之研究假設是否成立。

5.1 決策權衡敘述性統計分析

在決策權衡部分，客運業者所填答的總平均為4.59分，標準差為0.84。最高分為第二題「使用電動公車可以減少空氣汙染的產生」(5.17)，最低分為第四題「使用電動公車可以減少維修成本的支出」(3.21)。詳細資料如表18所示。決策權衡各問項除第四題「使用電動公車可以提升公司的環保形象」外，得分普遍皆高，顯示國內之客運業者，大都可以察覺使用電動公車可帶來好處。尤其以第一題、第二題和第七題的得分最高。

表18 決策權衡量表問項平均值與標準差

決策權衡量表			
題號	問項	平均數	標準差
1	使用電動公車可以減少溫室氣體排放。	5.00	1.22
2	使用電動公車可以減少空氣汙染的產生。	5.17	0.95
3	使用電動公車可以提升公司的環保形象。	4.75	0.91
4	使用電動公車可以減少維修成本的支出。	3.21	1.44
5	使用電動公車可以減少燃油費用支出。	4.58	1.23
6	使用電動公車可以在車輛起步(停車)時更為平穩舒適。	4.40	1.16
7	使用電動公車可以減少噪音的產生。	5.02	0.96
平均		4.59	0.84

若從客運業者電動公車使用行為階段進行分組，探討各組之間的差異，詳細資料如表19所示。結果顯示除第四題外，各組在各問項的得分皆超過4.0分，且平均分數皆大於4分，顯示不論是哪個行為階段的業者皆認為使用電動公車是有益處的。而在第一題、第二題、第七題三問項上，各行為階段的得分並無太大差異。此三項目為使用電

動公車的直觀好處，因此各階段的業者得分差異並不大。其餘項目因需要實際使用過才知道是否可帶來好處，因此相對得分差異較大。各階段之業者均認為使用電動公車並無法減少維修成本，顯示其無法信任現行之電動公車營運能力，目前電動公車的故障率仍高，維修成本支出的減少並不如預期。

表19 不同行為階段之決策權衡量表問項平均值與標準差

決策權衡量表						
題號	無意圖期		準備期		使用期	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
1.	5.04	1.25	4.94	1.29	5.00	1.10
2.	5.15	0.97	5.25	0.93	5.00	1.10
3.	4.38	0.90	5.13	0.72	5.33	0.82
4.	3.08	1.38	3.31	1.54	3.50	1.64
5.	4.19	1.30	5.13	0.89	4.83	1.33
6.	4.19	1.36	4.63	0.89	4.67	0.82
7.	5.08	1.06	4.94	0.85	5.00	0.89
平均	4.45	0.86	4.76	0.77	4.76	0.96

電動公車使用行為階段與決策權衡各個問項得分分佈如圖 3 所示。

得分

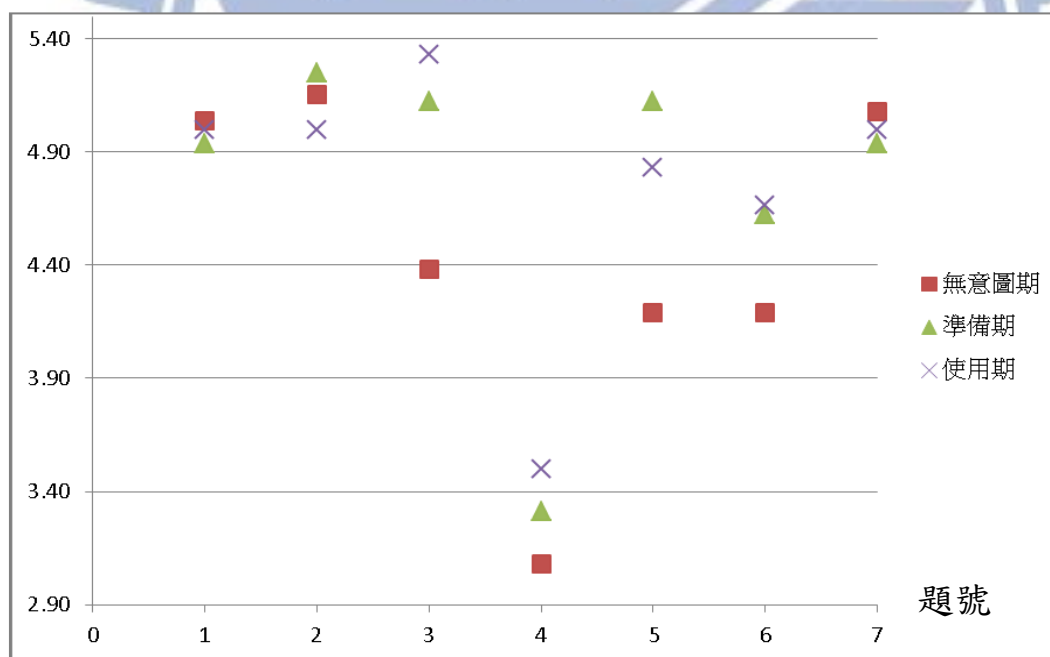


圖 3 電動公車使用行為階段與決策權衡項目得分分佈圖

以單因子變異數分析進行因子間的顯著性檢定。檢定結果顯著者如表 20 所示。由表 20 可知，準備期和使用期的業者在「使用電動公車可以提升公司的環保形象」問項上，得分皆較無意圖期者來的高。顯示準備期和使用期的客運業者皆較無意圖期之業者認為使用電動公車有助於提升公司的環保形象；在「使用電動公車可以減少燃油費用支出」問項上，準備期之業者顯著高於無意圖期業者，顯示準備期之業者認為使用電動公車可以減少燃油費用的支出。另外，雖然檢定結果未達顯著，但由表 19 可以發現使用期的業者得分低於準備期的業者，根據電訪客運業者後，原因在於真正使用電動公車後發現，若當車輛故障時，須派遣柴油公車前往救援，因此減少燃油費用之效果未如預期。

整體而言，行為階段與決策權衡各項目之差異性檢定結果僅兩項顯著，顯示決策權衡並非主要影響客運業者使用電動公車之因素，因此接下來將從自我效能進行探討，探討是否現在電動公車的效能可以滿足業者的營運需求。

表 20 行為階段於決策權衡各項目之差異性檢定結果分析

問項	群組	平均值	平均值差異	P 值	
使用電動公車可以提升公司的環保形象。	無意圖期	4.38	無-準	-0.74	0.027*
	準備期	5.13	無-使	-0.959	0.049*
	使用期	5.33	準-使	-0.21	0.873
使用電動公車可以減少燃油費用支出。	無意圖期	4.19	無-準	-0.93	0.045*
	準備期	5.13	無-使	-0.64	0.492
	使用期	4.83	準-使	0.29	0.875
決策權衡平均	無意圖期	4.45	無-準	-0.31	0.512
	準備期	4.76	無-使	-0.32	0.713
	使用期	4.76	準-使	0.00	1.000

***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05

5.2 自我效能敘述性統計分析

藉由自我效能問項來了解目前電動公車是否可滿足客運業者的營運需求，且是否可以完成使用電動公車所需的營運規劃。從電動公車客運業者所填答的總平均為2.85分，標準差為0.94。最高分為第一題「充電式電動公車的續航力為 200公里」(3.56)，最低分則為第八題「使用電動公車較常有車輛故障的情形發生」(1.81)。詳細資料如表21所示。自我效能各問項的平均得分皆低，大多未高於3.5分。顯示在目前的電動公車車輛特性、營運規劃方面並無法滿足客運業者之需要。

在車輛特性方面，充電式電動公車目前的充電時間無法滿足業者的營業需求；換電池式電動公車之續航力和更換電池所需時間無法滿足業者之營運需求；在營運規劃方面，公司需自行規畫設置充電站，且必須規劃電動公車的充電時間，會降低業者使用電動公車的意願。若從客運業者電動公車使用行為階段進行分組，探討各組之間的差異，詳細資料如表22所示。可以看出準備期之業者得分大多高於其他兩時期之業者，無意圖期與使用期之業者平均得分大多低於3.5分，顯示在目前的電動公車車輛特性、營運規劃方面並無法滿足這兩時期的客運業者之營運需求，相對而言，準備期的客運業者，認為目前的電動公車可滿足其營運需求，且對於營運規劃較有信心可以完成。

將自我效能各問項與電動公車使用行為階段進行變異數分析。檢定結果顯著者如表23所示。由表23可知，無意圖期之業者與準備期或使用期之業者在「電動公車的維修成本為柴油公車的 70%」得分上存在差異。準備期之業者得分顯著高於無意圖期的業者，顯示在電動公車維修成本為柴油公車的 70%的情況下，準備期之業者相較願意使用電動公車。另外，雖然檢定結果未達顯著，但由表22可以發現使用期的業者得分低於準備期的業者，根據電訪客運業者後，原因在於真正使用電動公車後發現，相對於柴油公車，電動公車故障的情形較多，因此雖然維修成本較電動公車低，但若考慮因為車輛故障而需負擔的額外成本，使得維修成本減少並不如預期。

而在營運規劃上，在「使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間」、「需請專人教導如何進行電動公車的維修與保養」和「需請專人教導如何建置與操作電動公車充電設

備」上，準備期的業者皆顯著高於無意圖期之業者。因此政府可協助輔導業者進行電動車輛充電時間規劃、取得土地設置充電站、建置充電站並教導其使用充電設備來提升業者的使用意願。

表21 自我效能量表問項平均值與標準差

自我效能量表			
題號	問項	平均數	標準差
1.	充電式電動公車的續航力為 <u>200 公里</u> 。	3.56	1.57
2.	充電式電動公車之電池慢充需 <u>8 小時</u> 始能完成。	2.52	1.32
3.	充電式電動公車的電池快充需 <u>2 小時</u> 始能完成。	3.58	1.51
4.	換電池式電動公車的續航力為 <u>100 公里</u> 。	2.67	1.46
5.	換電池式電動公車的電池更換時間須 <u>20 分鐘</u> 始能完成。	2.85	1.35
6.	電動公車的維修成本為柴油公車的 <u>70%</u>	3.56	1.32
7.	使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間。	3.08	1.37
8.	使用電動公車較常有車輛故障的情形發生。	1.81	0.94
9.	需請專人教導如何進行電動公車的維修與保養。	3.35	1.26
10.	需請專人教導如何建置與操作電動公車充電設備。	3.25	1.28
11.	公司需要另外取得土地來設置充電站。	2.12	1.20
平均		2.85	0.94

表 22 不同行為階段之自我效能量表問項平均值與標準差

自我效能量表						
題號	無意圖期		準備期		使用期	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
1.	3.27	1.73	3.81	1.38	4.17	1.17
2.	2.31	1.32	2.81	1.42	2.67	1.03
3.	3.31	1.54	4.13	1.45	3.33	1.37
4.	2.42	1.45	3.13	1.54	2.50	1.22
5.	2.62	1.39	3.19	1.47	3.00	0.63
6.	3.31	1.46	4.19	0.83	3.00	0.63
7.	2.69	1.49	3.88	1.02	2.67	0.52
8.	1.65	0.94	2.13	0.96	1.67	0.82
9.	2.85	1.26	3.94	1.00	3.17	1.47
10.	2.92	1.23	4.00	1.03	3.50	1.38
11.	1.92	1.16	2.44	1.31	2.17	0.98
平均	2.57	0.98	3.35	0.78	2.77	0.67

得分

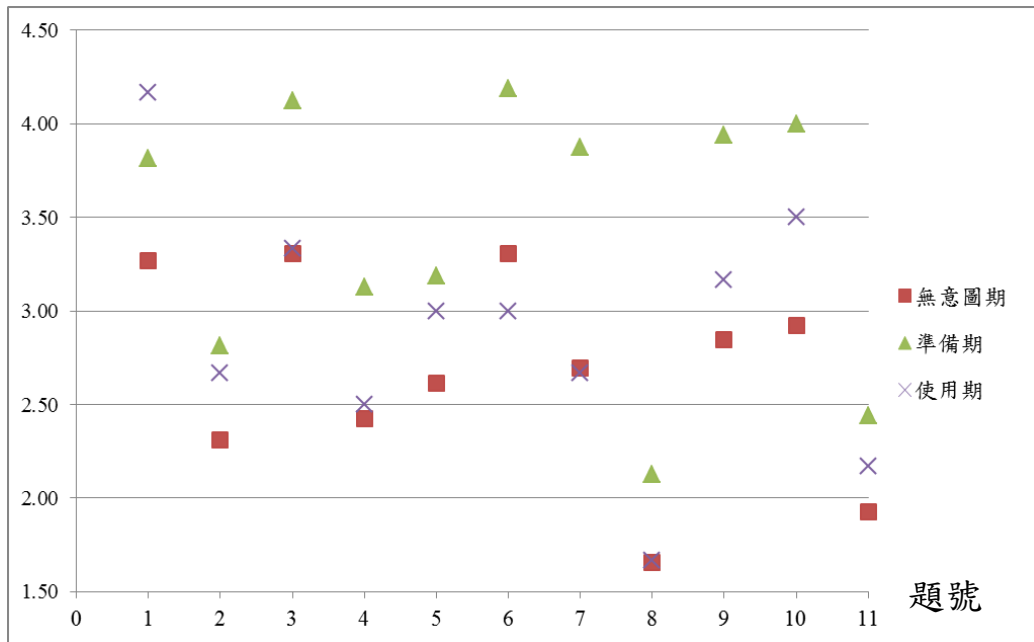


圖4 電動公車使用行為階段與自我效能項目得分分佈圖

表 23 行為階段於自我效能各項目之差異性檢定結果分析

問項	群組	平均值	平均值差異	P 值	
電動公車的維修成本為柴油公車的_70%	無意圖期	3.08	無-準	-1.11	0.027*
	準備期	4.19	無-使	0.08	0.991
	使用期	3.00	準-使	1.19	0.151
使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間。	無意圖期	2.69	無-準	-1.18	0.02*
	準備期	3.88	無-使	0.03	0.999
	使用期	2.67	準-使	1.21	0.151
需請專人教導如何進行電動公車的維修與保養。	無意圖期	2.92	無-準	-1.08	0.024*
	準備期	4.00	無-使	-0.58	0.566
	使用期	3.50	準-使	0.50	0.681
需請專人教導如何建置與操作電動公車充電設備。	無意圖期	2.85	無-準	-1.10	0.024*
	準備期	3.94	無-使	-0.32	0.842
	使用期	3.17	準-使	0.77	0.416
自我效能平均	無意圖期	2.57	無-準	-0.78	0.030*
	準備期	3.35	無-使	-0.21	0.877
	使用期	2.77	準-使	0.57	0.410

***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05

5.3 改變過程敘述性統計分析

在了解電動公車是否可以滿足客運業者的營運需求後，隨後檢視政府若提供若干相關的推廣政策，客運業者對這些政策的接受程度為何。在此部分客運業者所填答的總平均為3.87分，標準差為1.45。最高分為第四題「對設置電動公車充電站進行補助」(4.02)，最低分為第四題「將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選之加分項目」(3.25)。詳細資料如表 24 所示。改變過程各問項的平均得分皆低，大多未高於4.0分。顯示政府在實行這些政策來推廣電動公車時，業者對於使用電動公車的意願皆不高。

表24 改變過程量表問項平均值與標準差

改變過程量表			
題號	問項	平均數	標準差
1.	對購買電動公車(不含電池)進行補助。	3.69	1.67
2.	對購買電動公車的充電設備進行補助。	3.98	1.54
3.	對購買電動公車的電池進行補助。	3.96	1.54
4.	對設置電動公車充電站進行補助。	4.02	1.54
5.	購買電動公車可減(免)收貨物稅。	3.98	1.54
6.	購買電動公車可減(免)收牌照稅。	3.85	1.60
7.	使用電動公車可減(免)收停車費。	3.79	1.60
8.	設計易於辨識的電動公車牌照，以顯示該客運業者較具有環保意識。	3.52	1.40
9.	限制公司營運車輛之二氧化碳排放量。	3.33	1.33
10.	訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗。	3.27	1.20
11.	將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選之加分項目。	3.25	1.38
12.	將營運車隊中電動公車所占比例作為服務品質評鑑之加分項目。	3.38	1.36
13.	政府應將電動公車充電站納入道路基礎建設之中。	3.87	1.45
平均		3.69	1.25

若將政策依據不同類型進行分類，共可分為四種類型：經濟誘因、車輛監理、運輸業管理和基礎建設。此四類政策之平均得分最高者為經濟誘因(3.90分)，其次為基礎建設(3.88分)，再來是車輛監理(3.38分)，運輸業管理則得分最低(3.31分)。詳細資料如表 25 所示。顯示若要推廣客運業者使用電動公車，首先可先由經濟誘因政策著手，原因在於電動公車售價太高，若政府未能對購買電動公車和相關設備(包含充電設備、電池、充電站設置...等)進行補助，則客運業者使用電動公車的意願較低

表25 分類後之改變過程問項平均值與標準差

分類後之改變過程量表			
類別	政策類型	平均數	標準差
1.	經濟誘因	3.90	1.49
2.	車輛監理	3.38	1.21
3.	運輸業管理	3.31	1.36
4.	基礎建設	3.87	1.45
平均		3.69	1.25

若從客運業者電動公車使用行為階段進行分組，探討各組之間的差異，詳細資料如表26和表27所示。結果顯示無意圖期之業者在項目的得分皆為最低；準備期之業者得分皆為最高。雖然檢定結果未達顯著，使用期之業者得分是介於兩者之間。經過訪問使用期的客運業者之後可以得知，當初是為了配合政府而使用電動公車，在實際使用過電動公車後，發現電動公車並不如預期好用，未來再度購買電動公車使用的意願降低，得分略低於準備期的業者。

對於無意圖期之業者而言，僅經濟誘因類之政策得分超過 3.5 分，其餘項目得分皆偏低。顯示除了經濟誘因類之政策，政府推動其餘政策，並無法有效誘使無意圖期之客運業者使用電動公車；準備期業者在個項目的得分最高，且皆超過 3.5 分，顯示推動這些政策，僅可以有效促進準備期的業者使用；使用期之業者，在經濟誘因類之政策和基礎建設類之政策項目得分較高，顯示在此兩類政策推動下，使用期之業者將可能會使用電動公車。

表23 不同行為階段之改變過程量表問項平均值與標準差

改變過程量表						
題號	無意圖期		準備期		使用期	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
1.	3.46	1.84	4.06	1.57	3.67	1.03
2.	3.77	1.66	4.31	1.40	4.00	1.41
3.	3.73	1.69	4.31	1.35	4.00	1.41
4.	3.85	1.67	4.31	1.40	4.00	1.41
5.	3.81	1.58	4.25	1.57	4.00	1.41
6.	3.73	1.64	4.00	1.67	4.00	1.41
7.	3.62	1.65	4.00	1.63	4.00	1.41
8.	3.28	1.36	3.88	1.54	3.33	1.17
9.	2.88	1.14	4.06	1.24	3.33	1.63
10.	2.92	1.02	3.88	1.41	3.17	0.75
11.	2.69	1.09	4.13	1.26	3.33	1.75
12.	2.77	1.07	4.31	1.20	3.50	1.64
13.	3.34	1.38	4.63	1.26	4.17	1.47
平均	3.38	1.18	4.16	1.28	3.72	1.25

表24 不同行為階段下之分類改變過程量表問項平均值與標準差

改變過程量表						
政策類型	無意圖期		準備期		使用期	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
經濟誘因	3.71	1.56	4.18	1.44	3.95	1.35
車輛監理	3.06	1.05	3.94	1.36	3.22	1.05
運輸業管理	2.73	1.06	4.22	1.21	3.42	1.69
基礎建設	3.35	1.38	4.63	1.26	4.17	1.47
平均	3.38	1.18	4.16	1.28	3.72	1.25

得分

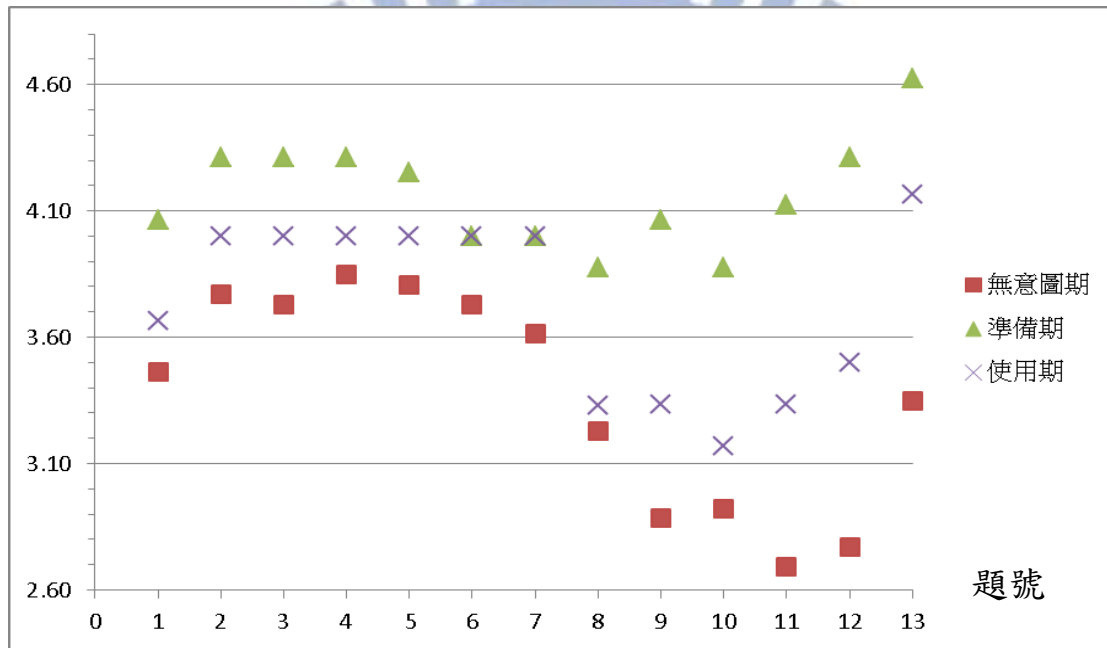


圖 5 電動公車使用行為階段與改變過程項目得分分佈圖

將改變過程各問項與電動公車使用行為階段進行變異數分析。檢定結果顯著者如表28所示；將改變過程各問項分類後對電動公車使用行為階段做變異數分析，檢定結果如表29所示。

由表28和表29可以知道，經濟誘因類的政策在各個行為階段的得分皆超過3.5分，與電動公車使用行為階段進行變異數分析，檢定結果皆未達顯著。顯示經濟誘因類的政策在各行為階段皆能有效推動客運業者使用電動公車。在其餘項目上，準備期之業者得分皆顯著高於無意圖期之業者，顯示經濟誘因類之政策外，基礎建設政策也可有效推廣電動公車；車輛監理類政策次之，運輸業管理效果最差。使用期之業者在基礎建設類之政策得分較高，顯示政府若是能增設充電站於道路基礎建設上，可以有效推動客運業者使用電動公車。猜測原因在於政府若將電動公車充電站納入道路基礎建設之中，對於客運業者維持其營運情形。

表 28 行為階段於改變過程各項目之差異性檢定結果分析

問項	群組	平均值	平均值差異		P 值
限制公司營運車輛之二氧化碳排放量。	無意圖期	2.88	無-準	-1.18	0.017*
	準備期	4.06	無-使	-0.45	0.727
	使用期	3.33	準-使	0.73	0.475
訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗。	無意圖期	2.92	無-準	-0.95	0.040*
	準備期	3.88	無-使	-0.24	0.895
	使用期	3.17	準-使	0.71	0.437
將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選之加分項目。	無意圖期	2.69	無-準	-1.43*	0.003**
	準備期	4.13	無-使	-0.64	0.523
	使用期	3.33	準-使	0.79	0.415
將營運車隊中電動公車所占比例作為服務品質評鑑之加分項目。	無意圖期	2.77	無-準	-1.54	0.001***
	準備期	4.31	無-使	-0.73	0.405
	使用期	3.50	準-使	0.81	0.369
政府應將電動公車充電站納入道路基礎建設之中。	無意圖期	3.35	無-準	-1.28	0.018*
	準備期	4.63	無-使	-0.82	0.416
	使用期	4.17	準-使	0.46	0.780
改變過程平均	無意圖期	3.3817	無-準	-0.78	0.145
	準備期	4.1635	無-使	-0.34	0.833
	使用期	3.7179	準-使	0.45	0.751

***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05

表 29 行為階段於分類後之改變過程各項目之差異性檢定結果分析

政策分類	群組	平均值	平均值差異		P 值
經濟誘因平均	無意圖期	3.71	無-準	-0.47	0.619
	準備期	4.18	無-使	-0.24	0.938
	使用期	3.95	準-使	0.23	0.952
車輛監理平均	無意圖期	3.06	無-準	-0.87	0.072
	準備期	3.93	無-使	-0.16	0.956
	使用期	3.22	準-使	0.72	0.445
運輸業管理平均	無意圖期	2.73	無-準	-1.49	0.001***
	準備期	4.22	無-使	-0.69	0.455
	使用期	3.42	準-使	0.80	0.382
基礎建設平均	無意圖期	3.35	無-準	-1.28	0.018*
	準備期	4.63	無-使	-0.82	0.416
	使用期	4.17	準-使	0.46	0.780

***P<0.001, **P<0.01, *P<0.05

5.4 Rasch 模式分析

試題反應理論中單參數羅吉斯特模式即為 Rasch 模式。Rasch 模式之參數為試題困難度(difficulty)，利用試題困難度探討受測者之能力(ability)，而能力及困難度之差異即為受測者在試題上之表現情況。

5.4.1 改變過程 RASCH 模式分析

改變過程欲量測客運業者在政府推行電動公車的政策時，客運業者認為在該項政策施行時，使用電動公車行為的信心程度。在本研究中，可用 Rasch 模式來探討在該項政策推動時，客運業者所反應出來的能力，對試題難度定義為此情境下對於受測者產生之抗拒力。在改變過程構面中，1=確定不使用電動公車，6=確定使用電動公車，當試題之題目困難度越高，表示受測者越不容易在該試題拿到高分，也表示此情境對於受測者抗拒力越高，越不容易達成。

根據項目配適度分析觀察構面項目之 infit 與 outfit 的 MNSQ 值，其 MNSQ 值若是介於 0.5~1.5 之間則為標準。本研究取 MNSQ 值為判定基準。試題配適度方面，本研究以上述的 0.5~1.5 為配適度檢驗之標準，所有試題皆在標準之內，代表配適度良好。表 30 為 Rasch 模式計算出來的試題和受測者信度，兩者皆在 0.85 以上，顯示情形良好。研究設計平均試題之難度為零，且得知平均受試者能力為 0.37，表示客運業者電動公車的使用能力低於試題難度。表 31 為改變過程試題之難度與效度檢驗結果。

表 30 改變過程構面之信度分析結果

改變過程量表(13題)			
受測者信度	0.92	平均受測者能力	0.37
試題信度	0.85	平均試題難度	0.00

表 31 改變過程各項目之難度及其配適度指標

改變過程量表				
題號	試題內容	難度	Infit MNSQ	Outfit MNSQ
11	將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選加分項目。	0.73	1.29	1.28
10	訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗。	0.69	0.75	0.78
9	限制公司營運車輛之二氧化碳排放量。	0.58	1.10	1.13
12	將營運車隊中電動公車所占比例作為服務品質評鑑之加分項目。	0.51	1.35	1.33
8	設計易於辨識的電動公車牌照，顯示該客運業者較具有環保意識。	0.36	1.22	1.17
1	對購買電動公車(不含電池)進行補助。	-0.02	1.27	1.26
7	使用電動公車可減(免)收停車費。	-0.19	0.93	0.91
6	購買電動公車可減(免)收牌照稅。	-0.29	1.00	1.00
13	政府應將電動公車充電站納入道路基礎建設之中。	-0.33	1.17	1.15
3	對購買電動公車的電池進行補助。	-0.47	0.6	0.67
2	對購買電動公車的充電設備進行補助。	-0.5	0.56	0.57
5	購買電動公車可減(免)收貨物稅。	-0.5	0.75	0.76
4	對設置電動公車充電站進行補助。	-0.57	0.57	0.57

從上表可以得知，難度最高的項目為「將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選加分項目」，和「訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗」。難度最低的部分皆為經濟誘因類的政策和基礎建設政策；難度高的部分皆為運輸業管理類政策和車輛監理類政策。顯示當政府推動經濟誘因類和基礎建設這兩類政策時，客運業者認為可以接受此兩類政策，進而使用電動公車；相反的，當政府推動運輸業管理類和車輛監理類政策時，業者認為其較無法接受此兩類政策，而不使用電動公車。

試題反應理論較一般 raw score 計算理想的地方即為可以同時將試題與受試者擺至同一個量尺上進行比較，如圖 6 所示。圖 6 的左半邊，指的是每位受測者能力之分布，越往上代表該名受測者之能力越高，越往下則能力越低；圖的右半邊為試題之難易度分布，越往上代表試題越困難，受測者需要越高的能力才有辦法答對該試題，越往下的試題對於受測者來說較為簡單。一般來說，分布於某一位受測者所在位置的水平高度下方之試題，對於該受測者來說，是有充分的能力能夠答對；同理，由試題的角度來看，分布於該試題所在位置的水平高度下方之受測者，理論上沒有答對該試題之能力。

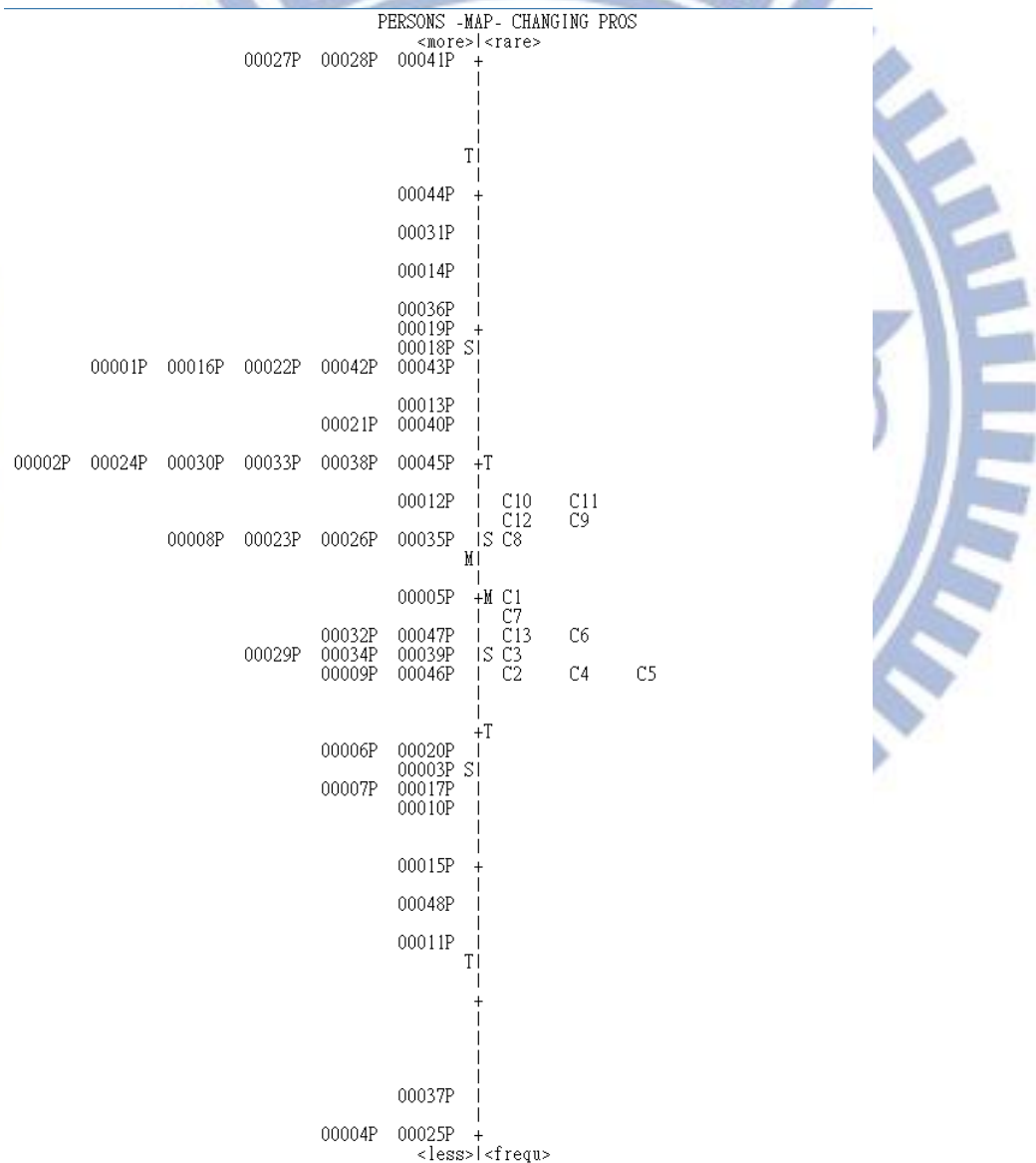


圖 6 改變過程之受測者能力與難度比較圖

5.4.2 自我效能 Rasch 模式分析

自我效能欲量測客運業者在某些會阻礙其使用電動公車行為執行的情況下，仍能執行使用電動公車行為的信心程度。在本研究中，可用 Rasch 模式來探討在目前的電動公車車輛特性、營運規劃限制下，客運業者所反應出來的能力，對試題難度定義為此情境下對於受測者產生之抗拒力。在自我效能構面中，1=確定不使用電動公車，6=確定使用，當試題之題目困難度越高，表示受測者越不容易在該試題拿到高分，也表示此情境對於受測者抗拒力越高，越不容易達成。

根據項目配適度分析觀察構面項目之 infit 與 outfit 的 MNSQ 值，其 MNSQ 值若是介於 0.5~1.5 之間則為標準。本研究取 MNSQ 值為判定基準。試題配適度方面，本研究以上述的 0.5~1.5 為配適度檢驗之標準，所有試題皆在標準之內，代表配適度良好。

表 32 為 Rasch 模式計算出來的試題和受測者信度，兩者皆在 0.85 以上，顯示情形良好。研究設計平均試題之難度為零，且得知平均受試者能力為-0.73，表示客運業者電動公車的使用能力低於試題難度。表 33 為自我效能試題之難度與效度檢驗結果。

表 32 自我效能構面之信度分析結果

自我效能量表(11題)			
受測者信度	0.86	平均受測者能力	-0.73
試題信度	0.94	平均試題難度	0

表 33 自我效能各項目之難度及其配適度指標

自我效能量表				
題號	試題內容	難度	Infit MNSQ	Outfit MNSQ
8	使用電動公車較常有車輛故障的情形發生。	1.36	1.13	1.01
11	公司需要另外取得土地來設置充電站。	0.9	1.40	1.26
2	充電式電動公車之電池慢充需 8 小時 始能完成。	0.42	1.29	1.21
4	換電池式電動公車的續航力為 100 公里。	0.25	1.23	1.16
5	換電池式電動公車的電池更換時間須 20 分鐘 始能完成。	0.05	1.06	1.03
7	使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間。	-0.19	0.73	0.71
10	需請專人教導如何建置與操作電動公車充電設備。	-0.37	0.60	0.60
9	需請專人教導如何進行電動公車的維修與保養。	-0.47	0.61	0.62
6	電動公車的維修成本為柴油公車的 70%	-0.56	1.02	1.01
1	充電式電動公車的續航力為 200 公里。	-0.69	1.21	1.23
3	充電式電動公車的電池快充需 2 小時 始能完成。	-0.71	0.87	0.85

從上表可以得知，難度最高的項目為「使用電動公車較常有車輛故障的情形發生」，和「公司需要另外取得土地來設置充電站」。經過電訪受測者後，業者表示，若車輛相較柴油公車較常有故障的情形發生，會影響其營運狀況，包括車班誤點、車輛調派、顧客滿意度下降...等；因此此項目的難度最高；另外在購買充電設備之後，由於無法將充電設備放置於戶外，且須另外配置空間擺放車輛和充電設備，因此此項目難度較高。

另外可以注意到「換電池式電動公車的續航力為 100 公里」項目的難度高於「充電式電動公車的續航力為 200 公里」，顯示目前換電池式電動公車的續航力並不足以滿足

5.6 相關分析

5.6.1 電動公車使用行為階段與各構面之相關分析

本研究假設隨行為改變階段的推移（由無意圖期→維持期），改變過程、自我效能和決策權衡的平均得分越來越高。即維持期的汽車客運業者之平均得分最高；無意圖期的的汽車客運業者之平均得分最低。分析結果如表 34 所示。

表34 行為階段與各構面之相關分析

類別	構面	相關係數	顯著性 P-value	
電動 公車 使用 行為 階段	決策權衡平均	0.187	0.202	
	改變過程	經濟誘因	0.119	0.419
		車輛監理	0.188	0.202
		運輸業管理	0.399	0.005**
		基礎建設	0.355	0.013*
	改變過程平均	0.209	0.154	
自我效能平均	0.219	0.135		

由表34可以發現，電動公車使用行為階段與決策權衡、改變過程和自我效能三個構面，相關分析皆未達顯著。

由此可知，假設一和假設二並未成立。推測原因和5.2節和5.3節所述相同，使用期的客運業者在實際使用過電動公車後，覺得電動公車所帶來的效益並不如預期中好用，且目前的電動公車未能滿足業者營運上的需求，因此檢定未達顯著。假設三從表34可知亦未能達顯著，但若將改變過程項目依據政策類型進行分類後，與行為階段進行相關分析，發現在運輸業管理項目與基礎建設項目上呈顯著正相關。

5.6.2 決策權衡與自我效能和改變過程兩構面之相關分析

假設四假設決策權衡得分越高的業者，越能體認到使用電動公車的好處，此時才會開始考慮公司是否要使用電動公車，因此猜測決策權衡和自我效能呈正相關；假設五假設決策權衡得分越高的業者，越能體認到使用電動公車的好處，此時才會開始考慮當政府實施電動公車相關政策時，公司是否要使用電動公車，因此猜測決策權衡和改變過程呈正相關。相關分析結果如表35所示。結果顯示，假設四和五皆成立，顯示決策權衡和自我效能之間呈顯著正相關；決策權衡和改變過程兩者之間亦呈顯著正相關；若將改變過程進行分類後，發現在各類型之政策上，各項目皆呈顯著正相關。

表35 決策權衡與自我效能和改變過程兩構面之相關分析

類別	構面		相關係數	顯著性 P-value
決策權衡平均	改變過程	經濟誘因	0.437	0.002**
		車輛監理	0.402	0.005**
		運輸業管理	0.338	0.019*
		基礎建設	0.394	0.006**
		改變過程平均	0.461	0.001***
	自我效能平均		0.370	0.010**

5.6.3 自我效能與改變過程之相關分析

假設六假設自我效能得分越高，表示其在某些阻礙發生時，仍有信心能選擇使用電動公車，因此猜測其在政府實行推動電動公車政策時，更有可能接受該項政策，進而選擇使用電動公車，使得改變過程得分較高。本研究假設自我效能和改變過程之間呈正相關。分析結果如表36所示。結果顯示假設六成立，自我效能和改變過程間呈顯著正相關。

表36 自我效能和改變過程之相關分析

類別	構面		相關係數	顯著性 P-value
自我效能平均	改變過程	經濟誘因	0.551	0.000***
		車輛監理	0.506	0.000***
		運輸業管理	0.629	0.000***
		基礎建設	0.615	0.000***
		改變過程平均	0.625	0.000***

5.7 政策管理意涵

政府若要推廣電動公車，首先應要先讓客運業者體認到使用電動公車是有益處的，其次需要讓電動公車可以滿足業者的營運需求，再輔以政策推動來促使客運業者使用電動公車，根據以上研究結果，提供若干建議供未來政策制定之參考。

- (1) 在決策權衡項目可以得知，使用期之客運業者相較於無意圖期的客運業者認為使用電動公車可以提升公司的環保形象。因此政府在推廣電動公車時，可由重視公司環保形象的客運公司著手。
- (2) 由自我效能部分可以得知，客運業者對於目前電動公車的續航力、充電時間和換電池所需時間皆不甚滿意，建議政府可以輔導電動公車製造商首先針對此兩部分進行研發改良。
- (3) 由自我效能部分亦可得知，除了車輛和相關設備特性之外，業者亦難以完成使用電動公車所必須進行之營運規劃，如規劃充電時間、取得土地以設置充電站...等。建議政府可以輔導客運業者進行營運規劃需求，提供相關人員或技術員進行輔導。
- (4) 由改變過程可以得知，若要推廣客運業者使用電動公車，首先可先由經濟誘因政策著手，原因在於電動公車售價太高，若政府未能對購買電動公車和相關設備(包含充電設備、電池、充電站設置...等)進行補助，客運業者使用電動公車的意願較低。
- (5) 由改變過程可以得知，若要推廣客運業者使用電動公車，對於各行為階段之業者，都必須輔以經濟誘因類政策，原因在於電動公車售價太高，若政府未能對購買電動公車和相關設備(包含充電設備、電池、充電站設置...等)進行補助，則客運業者使用電動公車的意願較低。當業者有能力購買電動公車後，會進行相關營運上的考量，此時再加入道路基礎建設類政策，原因在於政府若將電動公車充電站納入道路基礎建設之中，一方面可以減少客運業者購買充電站的部分壓力，另一方面更可降低其在營運上發生車輛沒電的情形。此外，更可以使用運輸業管理政策吸引客運業者使用電動公車，並配合車輛監理政策限制並亦誘使其業者轉而使用電動公車。
- (6) 由於決策權衡和自我效能、改變過程之間呈正相關，因此政府在推廣電動公車時，可由決策權衡高者著手；而自我效能和改變過程之間亦呈正相關，因此政府在推廣電動公車時，可以由自我效能高者著手。

六、結論與建議

6.1 結論

傳統上，將使用電動公車簡單地區分為使用與不使用；然而本研究認為，使用電動公車應該是一種複雜的行為，其行為有所謂的階段性

因此本研究使用跨理論模式，將客運業者依其決策過程定義其行為階段，分為無意圖期、意圖期、準備期、行動期和維持期五個階段。

將決策權衡定義為客運業者認為使用電動公車可帶來的好處；自我效能定義為當客運業者在某些會阻礙其使用電動公車行為執行的情況下，仍能執行使用電動公車行為的信心程度；改變過程則定義為為了改變客運業者其行為，所需用到的策略與技巧。

將電動公車使用行為階段量表執行因素分析之後，發現以客運業者的角度而言，認為電動公車使用階段僅可分為三個階段：無意圖期(完全不想使用電動公車，也不覺得使用電動公車有好處)、準備期(覺得使用電動公車有好處，考慮之後開始使用電動公車/已經開始著手準備使用電動公車)、使用期(已購買電動公車，準備加入車隊營運/已使用電動公車進行營運)。和客運業者問卷填答「貴公司目前對使用電動公車之作為如何」之情形一致。

在決策權衡部分，除了「使用電動公車可以減少維修成本的支出」問項外，客運業者的在各問項的得分普遍為高，顯示國內之客運業者，大都認為使用電動公車可帶來好處。在大多數的項目上，不同的行為階段業者分數填答並沒有太大的差異，僅在「使用電動公車可以提升公司的環保形象」和「用電動公車可以減少燃油費用支出」兩項上有所差異，顯示不同行為階段的客運業者，除上述兩項外，認為使用電動公車可帶來的好處，並沒有太大的差異。

在自我效能部分，最高分為「充電式電動公車的續航力為 200 公里」；最低分則為「使用電動公車較常有車輛故障的情形發生」。顯示目前的電動公車車輛規格無法滿足客運業者之需要，且客運業者難以完成使用電動公車所必須進行之營運規劃。若從不同的行為階段來看，準備期的業者得分皆高於無意圖期之業者。使用期的業者在部分項目上得分未能高於準備期的業者，原因在於使用期的客運業者，在實際使用過電動公車後，認為車輛未能滿足其營運需求，因此得分較低。

在改變過程部分，最高分為第四題「對設置電動公車充電站進行補助」，最低分為第四題「將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選之加分項目」。改變過程各問項的平均得分皆低，顯示政府在實行這些政策來推廣電動公車時，客運業者對於使用電動公車的意願皆不高。政策共可分為四種類型：經濟誘因、車輛監理、運輸業管理和基礎建設。此四類政策之平均得分最高者為經濟誘因，其次為基礎建設，再來是車輛監理，運輸業管理則得分最低。若從不同的行為階段來看，準備期的業者得分皆高於無意圖期之業者。對於無意圖期之業者而言，僅經濟誘因類之政策得分超過 3.5 分，其餘項目得分皆偏低；準備期之業者得分最高，且在各類型之政策得分皆超過 3.5 分，顯示在政策推動下，準備期之業者使用電動公車之意願程度高；使用期之業者，在經濟誘因類之政策和基礎建設類之政策項目得分較高，顯示在此兩類政策推動下，使用期之業者使用電動公車之意願程度高。

在決策權衡、改變過程和自我效能三構面中，使用期之業者得分並未如預期般高於準備期之業者，在電訪客運業者後推測可能原因在於使用期之客運業者於使用電動公車

後發現，電動公車並未如預期般帶來使用上的益處，且亦未完全符合其營運之需求，因此得分略低於準備期之業者。

6.2 建議

另外，本研究受限樣本數太少(母體數僅 60 家客運業者)，所收集回來之資料容易產生偏誤，建議後續可採用質化研究，以減少相關誤差之產生，可更深入了解客運業者之選擇行為。

建議可以使用敘述性偏好方式，探討客運業者在不同方案下之電動公車選擇行為。進一步詳細了解客運業者所偏好，如電動公車續航力、電動公車類型(充電式或換電池式)...等。提供政府或業者進行參考。

由於台灣行為階段屬於使用期的客運業者並不多(僅六家)，可針對此六家客運業者進行調查訪問，詳細了解客運業者在使用電動公車後，其認為之落差為何，以供管理者了解分析，避免客運業者由準備期進入使用期後，反而因為認知上之落差，不肯增加電動公車的使用數量，甚至退回至準備期。



參考文獻

中文部分與網頁資料

- 1.1 智慧電動車先導運行計畫輔導作業要點，經濟部工業局。
- 1.2 100 年「民眾日常使用運具狀況調查」交叉統計表，交通部網頁資料。
- 1.3 交通部業務報告，民國 101 年 3 月立法院第 8 屆第 1 會期交通委員會。
- 1.4 行政院環保署網頁新聞資料，最後瀏覽時間：102 年 6 月 30 號。
http://ivy5.epa.gov.tw/enews/fact_Newsdetail.asp?InputTime=1011012143559
- 1.5 公路公共運輸補助電動大客車作業要點，交通部，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.6 http://www7.www.gov.tw/policy/2010new/page_05-01.html，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.7 <http://proj.moeaidb.gov.tw/lev/scooter/item1.html>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.8 <http://forum.u-car.com.tw/thread.asp?forumid=193261>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.9 http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbqt/2010qt/t20100603_351142.htm，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.10 <http://www.moeaidb.gov.tw/external/ctrl?PRO=news.NewsView&id=11382>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.11 http://www.meti.go.jp/english/press/data/20090331_05.html，最後瀏覽時間：102 年 6 月 30 號。
- 1.12 電動車 <http://www.cev-pc.or.jp/CEV/hojokin-toha/hojokin-toha-2.html>
充電站 <http://www.cev-pc.or.jp/CEV/judenki/hojokin-toha/hojokin-toha-2.html>
最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.13 <http://www.japanfs.org/en/pages/027134.html>，瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.14 <http://www.ngvglobal.com/chicago-launches-cng-airport-taxicab-fast-lane-0820>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.15 <http://www.westcoastgreenhighway.com/education.htm>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.16 <http://energycenter.org/index.php/incentive-programs/clean-vehicle-rebate-project/about-cvrrp>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.17 <http://www.autolib.fr/autolib/>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。

- 1.18 <http://www.enion.es/Electric-Mobility/Movele-Plan>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.19 http://www.interes.org/icex/cda/controller/interes/0,5464,5322992_6261977_627907_1_4310471,00.html，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.20 節能與新能源財政補助管理暫行辦法，中國。
- 1.21 私人購買新能源汽車試點財政補助資金管理暫行辦法，中國
- 1.22 http://www.gov.cn/jrzq/2011-06/22/content_1890528.htm
- 1.23 <http://www.thegreencarwebsite.co.uk/blog/index.php/2009/07/08/south-korea-outline-s-efficiency-targets/>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.24 <http://green.blogs.nytimes.com/2009/07/15/new-incentives-for-electric-cars-in-canada>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.25 <http://plugndriveontario.com/pdf/Waterloo%20PHEV%20Report%20June%202010%20FINAL.pdf>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.26 <http://www.businessgreen.com/bg/review/1800504/electric-car-nissan-leaf-renault-fluence-ze-head-head>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.27 <http://www.sellcar-uk.com/news/1635000-electric-car-grant-gets-long-awaited-green-light/>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.28 <http://www.dft.gov.uk/topics/sustainable/olev/recharging-electric-vehicles/>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.29 交通部門推廣替代能源車輛策略與作法之規劃，交通部運輸研究所。
- 1.30 http://www.hybridandelectriccars.co.uk/news/468985/pluggedin_places.html，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。
- 1.31 <http://www.racev.com/bbus.htm>，最後瀏覽時間：民國 102 年 6 月 30 號。

英文部分

- 2.1 IEA, Energy Technology Perspectives 2010, France: Paris, 2010.
- 2.2 Prochaska, J. O., & DiClemente, C. C., (1982), "Toward a more integrative model of change," *Psychotherapy: Theory, Research and Practice*, Vol.19, pp.276-288.
- 2.3 Prochaska, J. O., Redding, C. A., and Evers, K. E., (1996), The Transtheoretical model and stages of change. In K. Glanz, F. M. Lewis, and B. K. Rimer (Eds.). *Health behavior and health education: Theory research, and practice* (2nd ed.). San Francisco: Jossey-Bass.
- 2.4 Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., and Norcross, J. C., (1992), "In search of how people change: Application to addictive behavior," *American Psychologist*, Vol.47, No.9, pp.1102-1114.
- 2.5 Prochaska, J. O., DiClemente, C. C., and Norcross, J. C., (1994), *Changing for Good*. New York: Avon books.
- 2.6 Bandura, A., (1977), Self-efficacy: "Toward a unifying theory of behavior change," *Psychological Bulletin*, Vol.84, pp.191-215

- 2.7 Janis, I.L., and Mann, L., (1977), *Decision Making*, New York: Macmillan.
- 2.8 Prochaska, J. O., and Norcross, J. C. (1994), *System of psychotherapy: Atranstheoretical anslysis*, Pacific Grove, CA: Brooks/cole.
- 2.9 Prochaska, J. O., (1991), "Assessing how people change," *Cancer*, Vol.67, No.3, pp.805-807.
- 2.10 Prochaska, J. O., and Velicer, W. F., (1997), "The transtheoretical model of healthbehavior change," *American Journal of Health Promotion*, Vol.12, No.1, pp.38-48.
- 2.11 DiClemente, C. C, Prochaska, J. Q, and Gilbertini, M., (1985), "Self-efficacyand the stages of self-change of smoking," *Cognitive Therapy and Research*, Vol.9, pp.181-200.
- 2.12 Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.), New York, NY: Free Press.
- 2.13 Wayne, W.S., Clark, N.N., Nine, R.D., and Elefante, D., (2004), "A comparison of emissions and fuel economy from hybrid-electric and conventional-drive transit buses," *Energy Fuels*, Vol.18, No.1, pp.257–270.
- 2.14 Skerlos, S. J., and Winebrake, J. J., (2010), "Targeting plug-in hybrid electric vehicle policies to increase social benefits," *Energy Policy*, Vol.38, No.2, pp.705-708.
- 2.15 Silva, C., Ross, M., and Farias, T., (2009), "Evaluation of Energy Consumption, Emissions and Cost of Plug-In Hybrid Vehicles," *Energy Conversion and Management* Vol.50, pp.1635–1643.
- 2.16 Himelic, J. B., and Kreith, F., (2011), "Potential Benefits of Plug-In Hybrid Electric Vehicles for Consumers and Electric Power Utilities," *Journal of Energy Resources Technology*, Vol.133, pp.031001-1-6.
- 2.17 Kühne R., (2010), "Electric buses - an energy efficient urban transportation means," *Journal of Energy*, Vol.35, pp.4510-4513.
- 2.18 Bamberg, S. (2007) "Is a stage model a useful approach to explain car drivers' willingness to use public transportation?" *Journal of Applied Social Psychology*, Vol.37, pp.1757-1783.

附錄

附錄 1: 電動公車使用問卷

第一部分：公司的基本資料

1. 公司的資本額：_____元。
2. 公司營運的路線有(可複選)：市區汽車客運 公路汽車客運 國道汽車客運。
公司最主要的營運路線是(單選)：市區汽車客運 公路汽車客運 國道汽車客運。
3. 公司各類型營運路線數：
市區汽車客運：_____條。最短里程約為：_____公里；最長里程約為：_____公里。
公路汽車客運：_____條。最短里程約為：_____公里；最長里程約為：_____公里。
國道汽車客運：_____條。最短里程約為：_____公里；最長里程約為：_____公里。
4. 公司是否關注同業使用電動公車之情形：
非常關注 時常關注 有時關注 很少關注 完全不關注
5. 貴公司對環保議題之作為：
即使不會增加獲利，也會積極主動去作
對獲利有幫助之情形下，會主動去作
在政府要求下，會盡力地將它作好
只要符合政府之要求標準即可
6. 貴公司目前對使用電動公車之作為如何？(請勾選一個最適合之情況)
公司目前沒有使用電動公車營運，不覺得使用電動公車有好處，未來半年不打算使用電動公車。
公司目前沒有使用電動公車，已察覺使用電動公車營運的好處，未來半年有打算使用電動公車。
公司目前沒有使用電動公車營運，但已開始著手規劃使用電動公車。
公司已經購買電動公車和相關設備並加入車隊營，但是時間未滿半年。
公司已經有路線使用電動公車營運半年以上了。

7. 公司現有公車數量與車齡分佈之狀況：

	未滿6個月	6個月到未滿4年	4年到未滿8年	8年到未滿12年	12年以上	合計
柴油公車	輛	輛	輛	輛	輛	輛
電動公車 (充電式)	輛	輛	輛	輛	輛	輛
電動公車 (換電式)	輛	輛	輛	輛	輛	輛
油電混合車	輛	輛	輛	輛	輛	輛

在開始填答問卷之前，請先閱讀以下部分。

一、台灣現有電動公車相關政策：

1. 交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點

- A. 一般型計畫之汰舊換新車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之 49%，但每輛最多以不超過新臺幣 385 萬元為限。
- B. 競爭型計畫之新闢路線車輛部分，每輛補助不含電池之車體價格之 80%，但每輛最多以不超過新臺幣 520 萬元為限。
- C. 經交通部同意核定補助屬競爭型計畫之電動大客車，其車輛營運不得再申請交通部（公路總局）營運虧損補貼；核定補助屬一般型計畫之電動大客車，其車輛營運申請交通部（公路總局）營運虧損補貼時，其營運成本列計不得超過一般燃油低地板大客車。

2. 經濟部智慧電動車先導運行計畫

- A. 可領牌上路之四輪以上智慧電動車為限：智慧電動車指四輪以上經交通部車輛型式安全審驗合格，並取得正式牌照之智慧電動車者。
- B. 營運模式之軟體、硬體設備及其他支援項目：包含充電站設備，車輛管控調度中心、電動車維修設備、充電管控中心、相關設施所需資訊軟體系統、國際技術合作與引進導入及相關支援設備費用；其中硬體設備部分，須符合政府檢測驗證法規。
- C. 最多補助計畫核定總經費之 50% 為上限。

二、 電動公車與柴油公車車輛特性比較表(以每日行駛 200 公里計算)。

	充電式電動公車	換電池式電動公車	柴油公車
節能	每公里 1 度電		每公里 0.5 公升
排碳	46428 公斤 CO ₂ /年 ^{*註 1}		98550 公斤 CO ₂ /年 ^{*註 1}
維修保養	約柴油巴士的 70%		高
行駛成本	4 元/公里	10.5 元/公里	12 元/公里
噪音	80 分貝以下		80 分貝-90 分貝
最高速度	100 公里/小時	100 公里/小時	有離合器、5-6 檔
爬坡度	25%		20%
續航力	充電式 180 公里	換電式 80 公里	800 公里
充電時間	慢充 8hr/快充 2hr		
車輛價格	650 萬元 ^{*註 2}	800 萬元 ^{*註 2}	新台幣 350 萬元
電池價格	250 萬元		
充電設備價格	慢充 120 萬/快充 240 萬		

*註 1：一度電產生 0.636 公斤 CO₂，使用一公升柴油排放 2.7 公斤 CO₂。

*註 2：車輛分為兩種—

1. 充電式—需另購電池和充電設備，由使用者自行進行充電，車輛與電池不可分離。

2. 換電池式電動公車—僅需購賣車輛，不須購買電池和充電設備，車輛與電池可以分離，充電和更換電池則由廠商負責。

*資料來源：本研究整理

一、請針對以下之敘述，於右側所提供之方格內勾選最適當之欄位。

和柴油公車相比，使用電動公車所帶來的影響如下所述，請依照您的同意程度勾選 (1 為非常不同意，6 為非常同意)		非常 不同 意	→				非常 同 意
			2	3	4	5	
1.	使用電動公車可以減少溫室氣體排放	1	2	3	4	5	6
2.	使用電動公車可以減少空氣汙染的產生	1	2	3	4	5	6
3.	使用電動公車可以提升公司的環保形象	1	2	3	4	5	6
4.	使用電動公車可以減少維修成本的支出	1	2	3	4	5	6
5.	使用電動公車可以減少燃油費用支出	1	2	3	4	5	6
6.	使用電動公車可以在車輛起步(停車)時更為平穩舒適	1	2	3	4	5	6
7.	使用電動公車可以減少噪音的產生	1	2	3	4	5	6

二、請針對以下之敘述，於右側所提供之方格內勾選最適當之欄位。

不考慮購買成本的情況下，當電動公車的車輛、充電設備規格和營運情形為以下敘述時，貴公司是否會使用電動公車？ (1 為確定不使用，6 為確定使用)		確定 不 使用	→					確定 使 用
1.	充電式電動公車的續航力為 <u>200 公里</u>	1	2	3	4	5	6	
2.	充電式電動公車之電池慢充需 <u>8 小時</u> 始能完成	1	2	3	4	5	6	
3.	充電式電動公車的電池快充需 <u>2 小時</u> 始能完成	1	2	3	4	5	6	
4.	換電池式電動公車的續航力為 <u>100 公里</u>	1	2	3	4	5	6	
5.	換電池式電動公車的電池更換時間須 <u>20 分鐘</u> 始能完成	1	2	3	4	5	6	
6.	使用電動公車未能享有燃料補助	1	2	3	4	5	6	
7.	使用電動公車必須規劃電動公車的充電時間	1	2	3	4	5	6	
8.	使用電動公車較常有車輛故障的情形發生	1	2	3	4	5	6	
9.	需請專人教導如何進行電動公車的維修與保養	1	2	3	4	5	6	
10.	需請專人教導如何建置與操作電動公車充電設備	1	2	3	4	5	6	
11.	公司需要另外取得土地來設置充電站	1	2	3	4	5	6	

三、請針對以下之敘述，於右側所提供之方格內勾選最適當之欄位。

當政府實施下列推廣電動公車使用政策時，貴公司是否會使用電動公車？(1 為確定不使用，6 為確定使用)		確定 不 使用	→					確定 使 用
			1	2	3	4	5	
1.	對購買電動公車(不含電池)進行補助	1	2	3	4	5	6	
2.	對購買電動公車的充電設備進行補助	1	2	3	4	5	6	
3.	對購買電動公車的電池進行補助	1	2	3	4	5	6	
4.	對設置電動公車充電站進行補助	1	2	3	4	5	6	
5.	購買電動公車可減(免)收貨物稅	1	2	3	4	5	6	
6.	購買電動公車可減(免)收牌照稅	1	2	3	4	5	6	
7.	使用電動公車可減(免)收停車費	1	2	3	4	5	6	
8.	設計易於辨識的電動公車牌照，以顯示該客運業者較具有環保意識	1	2	3	4	5	6	
9.	限制公司營運車輛之二氧化碳排放量	1	2	3	4	5	6	
10.	將營運車隊中電動公車所占比例作為路線經營申請評選之加分項目	1	2	3	4	5	6	
11.	訂定車輛之燃油效率標準，並需定期檢驗	1	2	3	4	5	6	
12.	將營運車隊中電動公車所占比例作為服務品質評鑑之加分項目	1	2	3	4	5	6	
13.	政府應將電動公車充電站納入道路基礎建設之中	1	2	3	4	5	6	

四、請針對以下之敘述，於右側所提供之方格內勾選最適當之欄位。

請依貴公司的情形，對以下敘述依照您的同意程度勾選 (1 為非常不同意，6 為非常同意)		非常 不同 意	→				非常 同 意
			1	2	3	4	
1.	公司不想使用電動公車	1	2	3	4	5	6
2.	公司對使用電動公車沒興趣	1	2	3	4	5	6
3.	公司沒有計畫去開始使用電動公車	1	2	3	4	5	6
4.	公司常常想到要使用電動公車	1	2	3	4	5	6
5.	公司可能會試著去使用電動公車	1	2	3	4	5	6
6.	公司已經開始著手規劃使用電動公車	1	2	3	4	5	6
7.	公司開始派遣部分人員負責電動公車相關業務	1	2	3	4	5	6
8.	公司已經開始準備購買電動公車	1	2	3	4	5	6
9.	公司已經購買電動公車和相關設備	1	2	3	4	5	6
10.	公司已經開始設置電動公車充電站	1	2	3	4	5	6
11.	公司已經開始將電動公車加入試營運	1	2	3	4	5	6
12.	公司已在使用電動公車，且會繼續使用電動公車	1	2	3	4	5	6
13.	公司已在使用電動公車，且會增加電動公車的車輛數	1	2	3	4	5	6
14.	公司已在使用電動公車，且會增加使用電動公車的營運路線	1	2	3	4	5	6