

應用 IOA-NRM 模式探討台灣電動車之市場發展策略

Taiwan Motor Vehicle Industry Development Strategy Base on IOA -NRM Model

陳芃婷¹

國立成功大學 生物醫學工程系 副教授

chen@mail.ncku.edu.tw

林家立²

實踐大學 休閒產業管理學系 副教授

linchiali0704@yahoo.com.tw

王崇昱³

國立高雄應用科技大學 企業管理系 副教授

wcuwcu@cc.kuas.edu.tw

蘭駢峻⁴

國立高雄應用科技大學 企業管理系碩士在職專班 研究生

a651245@gmail.com

摘要

1997年12月世界各國簽屬以節能減碳為目標的京都議定書，且隨著近年全球環境面臨劇烈變遷，國際能源短缺、空氣品質惡化與溫室效應加劇等現象，成為世界各國必須面對的重要議題。根據統計，全球二氧化碳有14%來自交通運輸系統，交通工具使用60%以上的石油。過度使用石油等化石燃料所產生的能源、氣候等議題，促使各國政府投入綠色能源發展，及紛紛訂定運輸部門節能減碳得政策方針，並竭力發展綠色車輛。

在於找出電動機車業者在發展及推廣電動機車的困難點，與找出消費者對於電動機車接受度不高的原因，以專家訪談方式，利用半結構式一對一實地訪談電動機車業者，再以內容分析法編碼歸納出電動機車產業市場發展所重視之評估準則，並引入服務創新與市場機會之創新機會模式，探討哪些關鍵準則能夠以新的服務創新模式去因應市場機會，而這些關鍵準則將會是未來電動車發展的策略方向，此外研究亦將運用網路關聯圖來分析評估系統中的驅動要素並瞭解要素之間的關聯性，進而擬定有效的市場發展策略，最後根據研究，所得的結果提供電動機車業者等相關單位參考。

關鍵詞：電動車、市場發展策略、創新機會模型、內容分析法、網路關聯圖。

Keywords: Motor Vehicle、Market-Development Strategy、Innovation-Opportunity Analysis (IOA)、Content Analysis、Network Ration Map(NRM)

1.緒論

1.1 研究背景及動機

交通工具帶給人類生活極大的便利，其中使用電力為動力交通工具例如電動車(Electric Vehicle, EV)，早已出現在19世紀中葉，但隨後將近100多年的歷史當中，使用汽柴油等化石燃料的傳統內燃機(Internal Combustion Engine, ICE)車輛主宰了車輛市場。然而，奠基於化石燃料的傳統車輛，在化石燃料燃燒後排放出大量的汙染物，對環境產生相當程度的傷害，加上石油價格的攀升等因素，並期望藉由透過降低化石燃料的比重及提高再生能源等等較潔淨能源的組合來提供電力，以降低交通運輸對環境造成的傷害，使得較具節能及環保效益的電動車，因而越來越受到各國政府關注，使得推動替代車輛的發展，成為一條必要的道路。

1997年12月世界各國簽屬以節能減碳為目標的京都議定書，且隨著近年全球環境面臨劇烈變遷，國際能源短缺、空氣品質惡化與溫室效應加劇等現象，成為世界各國必須面對的重要議題。根據統計，全球二氧化碳有14%來自交通運輸系統，交通工具使用60%以上的石油。過度使用石油等化石燃料所產生的能源、氣候等議題，促使各國政府投入綠色能源發展，及紛紛訂定運輸部門節能減碳得政策方針，並竭力發展綠色車輛。

本研究目的在於透過蒐集國內外電動機車相關文獻找出電動機車業者在發展及推廣電動機車的困難點，與找出消費者對於電動機車接受度低的原因，所得的結果提供電動機車業者等相關單位參考。

本研究在確認研究主題後，透過蒐集國內外電動機車相關文獻找出電動機車業者在發展及推廣電動機車的困難點，與找出消費者對於電動機車接受度低的原因，並進行訪談電動機車產業現況實務，並整理出影響電動機車產業之發展因素。透過創新機會模式分析電動機車產業發展因素，再利用內容分析法來彙整電動機車產業因素，接著使用網路關聯圖辨識因素之間的關係結構，得知主要影響之發展因素並提出因應策略，協助電動機車業者成功導入電動機車至二輪市場。

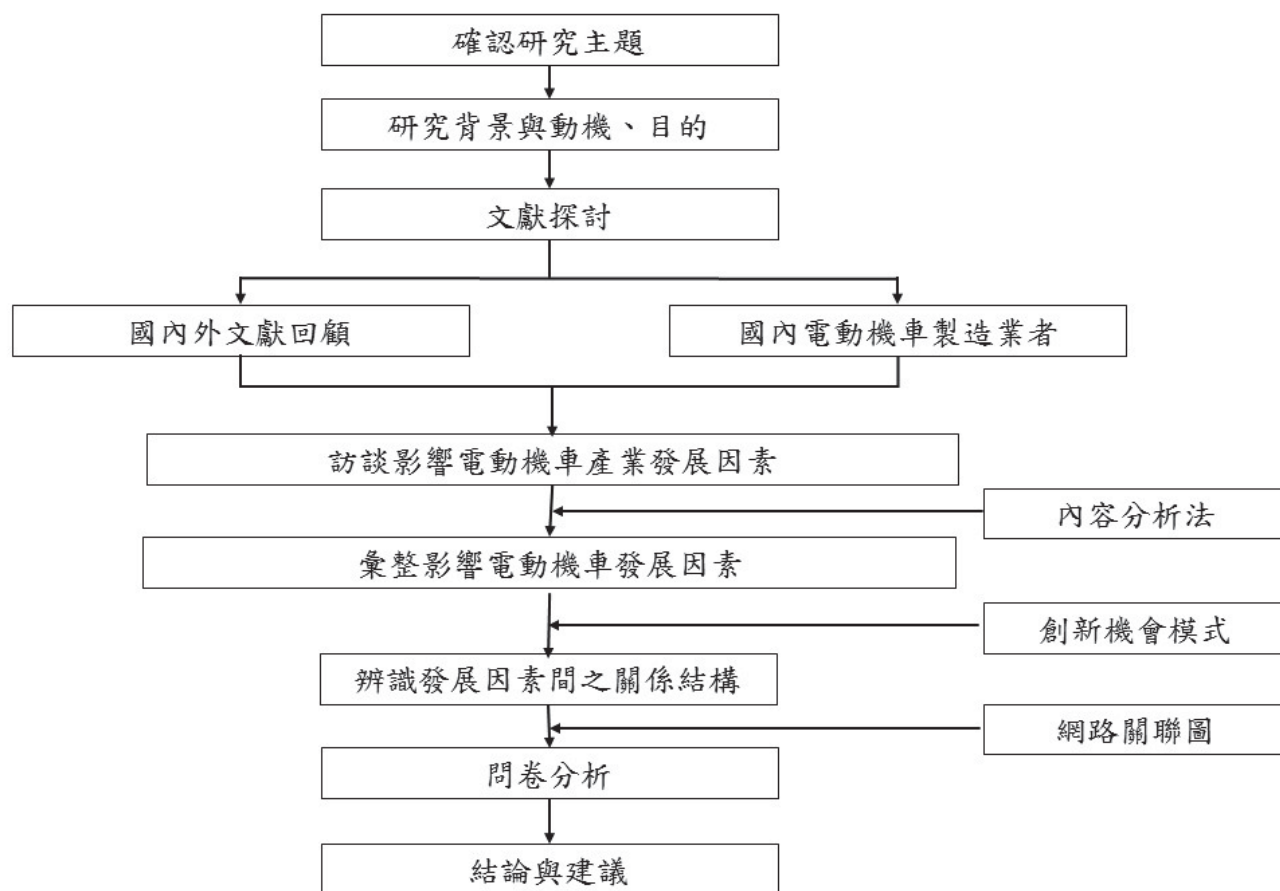


圖 1 研究流程

2.文獻探討

2.1 台灣電動機車產業發展及現況

台灣電動機車之研究發展，是始於民國六十二年第一次能源危機至民國七十二年第二次能源危機期間，國立清華大學與唐榮公司在節約能源的動機下，發展了數十輛電動貨車作為郵政和電信服務車；這是國內首次研究電動機車的代表作(運輸計畫季刊，1977)。

台灣電動車輛目前尚在發展初期，因此，國內除了應強化關鍵系統模組的設計開發及系統整合能力，加速縮短與其他國外大廠技術上的差距外，更可以結合政府研究資源及現有研發平台，進行相關技術的發展與創新應用，以利切入環保車輛商機。

台灣部份國產零組件已應用於國內電動車，但整車關鍵零組件國產比率低。同時國內零組件廠雖有部份進入國際電動車廠供應體系，但面臨後續產品實績、系統能力與規模經濟問題之壓力(我國電動車產業發展，2014)。

國內在電動車整車方面，至2012年6月止，已有自主開發品牌車廠納智捷、酷比、華德動能、必翔、立凱及小馬租車等9家通過交通部安審合格的車輛發表，從2人座小客車到電動大客車共計16款車，證明臺灣具備電動車全系列開發能力(經濟部能源報導，2012)。

台灣電動車從二輪、三輪、四輪到大巴士都有相關示範應用經驗；自主品牌電動汽車已有少量生產實績，但市場銷售數量低，電動巴士尚在克服成本降低與控制品質挑戰中，銷售成績緩慢；因應公共運輸與特定市場需求，產業亦投入電動巴士、電動特用車、環保用車等利基車開發；2014 電動汽車與電動機車銷售量大幅減少，主要原因在於成本高、第二期電動車政府補助政策發布延遲、充電普及化仍不足(我國電動車產業發展，2014)。

2.2 台灣電動車產業架構

台灣電動車產業架構分別為材料等六大部分 21 項次，依電動車從一開始的材料到售後服務的順序完成下列圖。

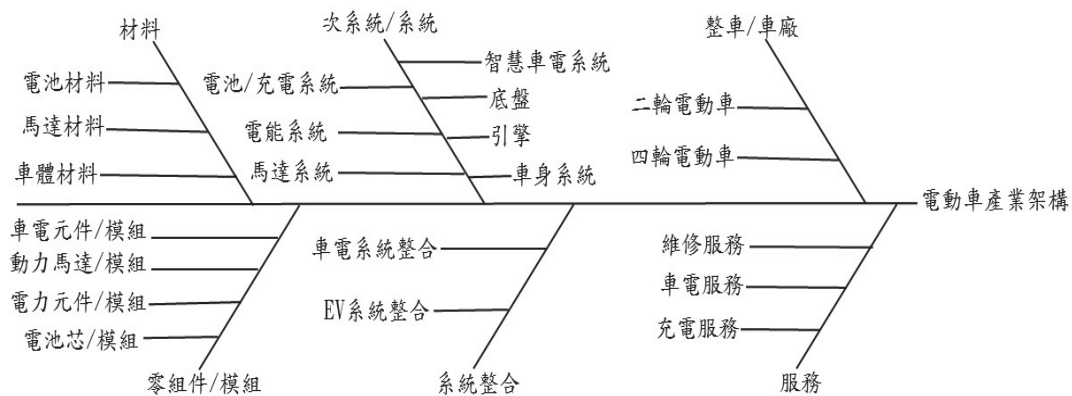


圖 2 電動車產業魚骨圖

台灣電動車產業架構分為材料、零組件和模組、次系統與系統、系統整合、整車及車廠、銷售及服務等六部分 21 項，分別為：(一)材料：電池材料、馬達材料、車體材料等 3 項，(二)零組件和模組：電池芯模組、電力元件模組、動力馬達模組、車電元件模組等 4 項，(三)次系統與系統：電池與充電系統、電能系統、馬達系統、智慧車電系統、底盤、引擎、車身系統等 7 項，(四)系統整合：EV 系統整合、車電系統整合等 2 項，(五)整車及車廠：二輪電動車、四輪電動車等 2 項，(六)銷售及服務：充電服務、車電服務、維修服務等 3 項。

2.3 國外電動車產業發展現況

世界各大車廠近年來相繼推出各種電動車款，而依其使用的動力系統、能源補充方式不同，電動車可區分為：油電混合電動車(HEV)、插電式油電混合車(PHEV)、燃料電池車(FCV)、純電動車(BEV)3。油電混合電動車在運用電池動力行駛時，能降低污染的排放，而於電力不足時能自動切換改以內燃機引擎行駛，續航力比純電動車佳，因此成為目前電動車的主流車款。然而，為了達到車輛零污染零排放的目標，以及為了不再依賴石油能源的考量，純電動車仍是未來車輛發展的重點。

由於電池蓄電量不足與製造成本高等問題尚未突破，因此目前電動車的應用範圍以短程通勤、區間大眾運輸為主。除了電動車本身的性能、效率等因素外，周邊配備的完善度亦是推廣成功與否的重要關鍵，電池效率、充電方式、充電地點等，也都關係著電動車是否能大眾化。目前開發電動車較成功的國家有美國、日本以及中國，歐洲車廠則較晚投入，但卻直接以 BEV 為主力行銷車系(國內外電動車產業調查分析報告，2010)。

2.4 台灣電動機車產業發展歷程及現況

我國隨著日本發展機車產業已有數十年歷史，目前產業發展成熟，零組件自給率近 100%。由於國內市場趨向成熟，各廠商相繼前往大陸及東南亞等國家發展。目前電動機車功能尚難與汽油燃料機車相抗衡，雖然具有環保與節能等效果，但在國內外各級政府並無明顯政策支持情況下，屬於少數利基市場，國內大廠實質發展產品並有內銷實績甚少，主要仍以發展電動高爾夫球車、電動代步車等為主。

電動機車是民國八十一年由經濟部能源委員會委託工業技術研究院進行為期四期的電動機車技術發展研究，進行構想設計、實驗車發展與雛形機發展、環境規劃分析等工作；同時並於八十一年整合國內各相關廠商組織成立電動機車關鍵零組件技術發展聯盟。民國八十二年政府首次將電動機車列為主導性產業，適用於相關稅賦優惠辦法，並進一步研擬各項針對製造廠商或使用之優惠補貼辦法(楊運秀, 1997)。

民國八十四年至民國九十一年由環保署以改善空氣品質為目的推廣電動機車，當時採用鉛酸電池而有續航力不足、車身過重、電池壽命短、充電時間過長、使用環境不友善及產品品質不佳等問題，造成諸多不滿，計畫也宣告失敗。

民國九十八年改由經濟部以產業發展為目的再次推廣電動機車，採用鋰電池作為主要動力來源，搭配各項政策與補助方案，目標於民國一百零二年達到內銷 16 萬輛電動機車(黃郁文, 2013)。

經濟部投入電動機車推廣與宣導服務，目前除一般消費者已運用於日常生活外，並廣泛運用於租賃服務、機關用車與企業用車等。

經濟部自 100 年起加碼補助澎湖電動機車以來，截至 102 年底澎湖電動機車銷售 3,430 輛，相當於每 3 輛新掛牌機車即有 1 輛電動機車(新掛牌機車 9,949 輛)，初步達到電動機車於離島示範運行之目的(智慧電動車發展策略與行動方案, 2014)。

2.5 國內電動機車相關法規

台灣為全球第一個頒布電動機車性能及安全測試標準的國家，並分別在民國一〇三年九月二日公告「經濟部發展電動機車補助實施要點」及民國一〇三年十月八日頒布「電動機車性能及安全測試程序手冊」。圖 2-5 及圖 2-6 分別為性能與安全測驗項目與測驗合格標準。



圖 3 電動機車性能及安全測試項目

項目	重型等級	輕型等級	小輕等級	適用規範及試驗方法	
整車	安全	符合「CNS15424-1電動機車電池系統-第1部：抽取式電池系統安全要求」相關要求		CNS15424-1電動機車電池系統-第1部：抽取式電池系統安全要求	
		符合「CNS15424-2電動機車電池系統-第2部：固定式電池系統安全要求」相關要求		CNS15424-2電動機車電池系統-第2部：固定式電池系統安全要求	
		符合「CNS15491-8電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第8部：特定安全規範及試驗」相關要求		CNS15491-8電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第8部：特定安全規範及試驗	
	爬坡性能	30%斜坡每小時達10公里以上	18%斜坡每小時達10公里以上	12%斜坡每小時達10公里以上	CNS15491-1電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第1部：爬坡能力試驗
	最高車速	平坦路面每小時達75公里以上	平坦路面每小時達45公里以上	平坦路面每小時達25公里以上	CNS15491-2電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第2部：最高速率試驗
	加速性能	0至100公尺，加速時間9秒以下	0至100公尺，加速時間12秒以下	0至50公尺，加速時間9秒以下	CNS15491-3電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第3部：加速性能試驗
	續航性能	變速行駛續航距離75公里以上	變速行駛續航距離30公里以上	變速行駛續航距離30公里以上	CNS15491-4電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第4部：續航性能試驗
	耐久性	加速劣化行駛測試3,500公里以上且無故障等級A類之故障	加速劣化行駛測試3,500公里以上且無故障等級A類之故障	加速劣化行駛測試2,300公里以上且無故障等級A類之故障	CNS15491-5電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第5部：加速耐久試驗
	殘電警示	殘電警示後可行駛距離在新車時≥宣告值且不得低於2公里			CNS15491-6電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第6部：殘電指示試驗
	電磁相容性	符合「CNS15491-7電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第7部：電磁相容性試驗」相關要求			CNS15491-7電動機車(二次鋰電池)-整車性能試驗法-第7部：電磁相容性試驗
鋰電池組	安全性	符合「CNS15387電動機車用二次鋰電池組安全性之檢驗法」相關要求		CNS15387電動機車用二次鋰電池組安全性之檢驗法	
	重量	抽取式電池組，單一電池組須在10公斤以下		抽取式電池組，送測樣品全數進行秤重，單一電池組樣品重量皆須在10公斤以下。固定式電池組，不須秤重。	
充電系統	符合「CNS15425-1電動機車充電系統-第1部：一般要求」相關要求			CNS15425-1電動機車充電系統-第1部：一般要求	
	符合「CNS15425-2電動機車充電系統-第2部：安全連接要求」相關要求			CNS15425-2電動機車充電系統-第2部：安全連接要求	

圖 4 合格標章

2.6 由經濟部認證符合補助合格廠商

2015年10月，透過經濟部工業局電動機車產業網站查詢，經通過「電動機車性能及安全測試規範(TES)」測試，獲得經濟部補助消費者購車補助廠商計有光陽工業股份有限公司等6家。

表 1 符合補助廠商名單

1	光陽工業股份有限公司
2	中華汽車工業股份有限公司
3	三陽工業股份有限公司
4	台灣山葉機車工業股份有限公司
5	必翔實業股份有限公司
6	睿能創意股份有限公司

2.7 電動機車相關補助及相關規定

表 2 國內電動機車補助及相關規定

電動機車種類介紹						
種類	補助	馬力/車速/車重	其他規定			
			駕照	安全帽	掛牌	載人
普通重型	環保署 5~8 千 各縣市政府 1.5 千~1.7 萬	最大輸出馬力逾 5 馬力且在 40 馬力以下	○	○	○	○

表 2 國內電動機車補助及相關規定(續)

電動機車種類介紹						
普通輕型	環保署 3~6 千 各縣市政府 9 百~1.7 萬	最大輸出馬力逾 5 馬力以下、1.34 馬力以上 或最大輸出馬力小於 1.34 馬力，且最大行駛 速率逾 45 公里/小時	O	O	O	O
小型輕型	環保署 3~6 千 各縣市政府 9 百~1.7 萬	最大輸出馬力小於 1.34 馬力，且最大行駛 速率在 45 公里/小時以下	O	O	O	X

註：經濟部工業局 TES 電動機車產業網，本研究整理。

2.8 電動機車充電模式

由經濟部認證合格的 6 家廠商，經由其官方網站所提供的充電方式，可將其商業模式略分為三種：1.電池耗損由消費者負擔風險、2.電池耗損由廠商與消費者各負擔一半風險、3.電池耗損由廠商全權負擔。由各家廠商充電模式可略分為 4 種 (表 3)。

表 3 電動機車充電模式彙整表

充電模式 \ 補助廠商	A	B	C	D	E	F
使用者自行充電	●	●	●	●	●	●
特定地點提供快速充電	●	●	●			
特定地點提供人工交換電池		●				
電池站交換電池						●
A：光陽工業股份有限公司		D：台灣山葉機車工業股份有限公司				
B：中華汽車工業股份有限公司		E：必翔實業股份有限公司				
C：三陽工業股份有限公司		F：睿能創意股份有限公司				

註：本研究整理。

2.9 國內電動機車之發展困境

本研究由國內外電動機車之發展相關文獻歸納出 17 個困境，其中電動機車成本、續航力、爬坡力及充電環境等 4 個是被頻繁提出之因素。電動機車發展困境文獻彙整表如表 2-16：

表 4 電動機車發展困境文獻彙整表

發展困境 \ 相關文獻	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1. 電動機車成本	●	●	●			●	●		●	●		●
2. 續航力	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3. 爬坡力	●	●	●	●	●		●				●	●
4. 最高車速			●					●			●	●
5. 品質認知			●									
6. 保固條件			●									
7. 維修能量	●		●		●					●	●	
8. 銷售通路			●									
9. 充電環境	●	●	●	●	●	●			●	●	●	
10. 地理環境			●						●			
11. 天候環境			●									

表 4 電動機車發展困境文獻彙整表(續)

發展困境	相關文獻											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
12.銷售利益	●	●	●									
13.大廠態度	●	●	●							●		
14.使用者接受度	●	●					●		●			
15.電池可靠度		●			●		●	●		●		
16.安全及壽命					●	●	●		●	●		
17.產品認證標章							●					
A：我國電動車產業發展(2014)				G：電動機車海外市場機會分析(2008)								
B：智慧電動車輛發展策略與行動方案(2012)				H：李曉蓉(2013)								
C：尤浚達,胡均力(2015)				I：蘇文萱(2012)								
D：國內外電動車產業分析報告(2010)				J：黃郁文(2013)								
E：郭柏成(2010)				K：李陳國(2000)								
F：陳宏昇(2012)				L：李雪梅(2011)								

2.10 台灣電動車之市場發展評估準則

本研究透過文獻回顧，評估架構引用自 Melissa Schilling 著作之「Strategic Management of Technological Innovation」一書中六個買家經驗循環評估構面，以符合本次研究主題需求，評估準則引用自「電動機車在澎湖地區推動之關鍵成功因素分析」(尤浚達、胡均立,2015)並將評估準則說明做些修改。將消費者對於政府推動「電動機車」的推動困境之因素劃分成購買因素構面、運送因素構面、使用構面、補充構面、維修構面與棄置構面之六個評估構面(表 2-15)，而此六個構面正是傳統燃油機車導向使用純電力驅動的電動機車的最大差異，本研究試圖探究此六構面之服務創新(新穎程度)與市場機會(需求程度)狀態，再透過網路關聯分析(Network relation map)來找出各個服務構面改善路徑以及服務改善策略，研究藉由問卷調查的方式來瞭解消費者市場機會(需求程度)與服務創新(新穎程度)狀態，並透過購買因素構面、運送因素構面、使用構面、補充構面、維修構面與棄置構面之網路關聯結構來瞭解「電動機車」的推動困境因素之間相互影響關係，之後運用創新機會模式(Innovation-Opportunity Analysis, IOA)來協助管理當局找出「電動機車」推動發展之關鍵成功要素，並進一步藉由網路關聯圖(Network Relation Map, NRM)來擬定服務創新策略。

表 5：台灣電動車之市場發展評估準則

構面/準則	評估準則說明
一. 購買(Purchase)	
產品價格	經濟部認可的小型輕型電動機車單價多在四萬元以上,輕型等級的車輛需要約七萬元左右,重型等級車輛需要約 12 萬元左右,比重型等級的燃油機車還貴。
價格補助(貼)	電動機車製造商經由銷售通路補貼給消費者的購車優惠。
補貼政策	購買經濟部認可的電動機車合格產品可獲得環保署補助 3~8 千不等的補助款及各縣市地方政府 9 百~1.7 萬不等的補助款,惟名額有限。
銷售方式	部落格行銷、故事行銷、關鍵字行銷、影音行銷、整合行銷、置入性行銷、網站行銷、體驗行銷、品牌行銷、社群行銷、廣告行銷、綠色行銷、Facebook 行銷。

表 5：台灣電動車之市場發展評估準則(續)

構面/準則	評估準則說明
二. 運送(Delivery)	
市場保護	指政府對電動機車市場的干預行為。
保險服務	因電動機車需領取牌照才能上路，故受到交通法規規範，須投保機車強制險。
銷售通路	傳統實體銷售通路或電子商務銷售通路。
法令規範	「永續能源政策綱領」(民 97.6)、「電動機車產業發展推動計畫」(民 98.8 年)、「智慧電動車輛產業發展策略與行動方案」(民 103.5)、「修正「智慧電動車輛產業發展策略與行動方案」(民 103.10)」、「經濟部電動機車性能及安全測試規範」(民 98 年)。
三. 使用(Use)	
續航力	燃油機車加滿油一次能騎乘逾 150 公里的距離，電動機車充滿電續行距離 40 至 100 公里，故則續航性能不足。
爬坡力	由於爬坡時速較燃油機車慢，對消費者而言仍是一種性能不足的表現。
最高車速	小型輕型等級電動機車要求時速在 25 公里以上，輕型等級要求時速在 45 公里以上，重型等級要求時速在 75 公里以上，相較於一般燃油機車最高速動輒時速 60 公里以上，但最高車速不到 50 公里對消費者而言仍是一種性能不足的表現。
系統穩定	表示控制系統保持其預定工作狀態的能力。
四. 補充(Supplements)	
充電環境	電池交換站及戶外充電地點設置普及度與密度，設置地點的偏僻度。
充電服務	分別為自行充電、特約(定)地點提供快充或人工交換電池及電池交換站，特約地點受限於服務時間，因規格尚未統一，自行充電則須自備充電器，相對之下充電環境對消費者而言較不友善。
電池可靠度	機車電池的使用可靠性(例：溫度變化或蓄電衰退)。
安全及壽命	機車電池使用穩定性、使用安全性與電池蓄電量。
五. 維修(Maintenance)	
耗材	電池、引擎機油、齒輪油、機油濾網、空氣濾清器、觸媒轉換器、火星塞等。
保修服務	機車製造商於車輛銷售掛牌交車於消費者後，在品質保證期限或里程內，如原裝零件或施工，任何因材質、製造或裝配上之瑕疵，以免費修復或更換有瑕疵之零件。
維修網絡	機車製造商自營或加盟經銷服務通路與一般自營機車維修行。
技術自主性	車身、轉向、煞車、避震等系統組件可自主供應，關鍵之馬達、電池及其材料等有部分供應。
六. 棄置(Disposal)	
廢棄電池處理	電動機車蓄電量的老舊電池回收方式及便利性。
脫手及轉價值	電動機車二手交易的快速性及轉手金額保值性。
車輛報廢	電動機車辦理報廢的方便性。
車輛汰換	消費者使用經驗良好，願意繼續選擇相關產品。

3.研究方法

3.1 研究設計

Hansen and Bush(1999)指出重要和表現度分析 (Importance-Performance Analysis,IPA)是簡單且有效的技術，IPA(Importance-Performance Analysis)模式是透過重要程度與績效(滿意程度)來將評估準則進行分類，可以幫助決策者在眾多評估準則中，了解哪些準則應該優先進行改善(重要程度高但績效不佳)，哪些準則可以之後再進行改善(重要程度不高但績效不佳)，有助於輔助實務工作者在資源有限的情況下能夠有效處理評估因素排序以及強化服務品質與顧客滿意度，部分研究者改良了傳統 IPA 模式中重要程度與績效(滿意程度)的定義，透過修正重要度績效分析(Revised IPA)來建構服務改善策略，運用修正 IPA 模式可以有效且適當的找出改善方向，可以幫助事業管理者維持其競爭優勢(Deng 2007)，而本研究依國內外文獻回顧與產業現況之統整歸納，整理出電動機車產業之市場發展評估準則，並且以半結構式問題一對一訪談電動機車產業業者，最後以內容分析法編碼歸納出電動機車產業市場發展所重視之評估準則，接著借用 IPA(Importance-Performance Analysis)雙軸模式的概念，引入服務創新(新穎程度)與市場機會(需求程度)之創新機會模式(Innovation-Opportunity Analysis, IOA)，探討哪些關鍵要素能夠以新的服務創新模式去因應市場機會，而這些關鍵要素也將成為未來推廣電動機車的契機，此外研究運用網路關聯圖(Network Relation Map, NRM)來分析評估系統中的發展困境，瞭解要素之間的關聯性，透過關聯性的分析進一步找出有效的服務創新策略。

3.2 服務創新與市場機會狀態分析

Hansen and Bush(1999)指出重要和表現度分析 (Importance-Performance Analysis,IPA)是簡單且有效的技術，IPA(Importance-Performance Analysis)模式是透過重要程度與績效(滿意程度)來將評估準則進行分類，可以幫助決策者在眾多評估準則中，了解哪些準則應該優先進行改善(重要程度高但績效不佳)，哪些準則可以之後再進行改善(重要程度不高但績效不佳)，有助於輔助實務工作者在資源有限的情況下能夠有效處理評估因素排序以及強化服務品質與顧客滿意度，部分研究者改良了傳統 IPA 模式中重要程度與績效(滿意程度)的定義，透過修正重要度績效分析(Revised IPA)來建構服務改善策略，運用修正 IPA 模式可以有效且適當的找出改善方向，可以幫助事業管理者維持其競爭優勢(Deng 2007)，而本研究藉由文獻回顧瞭解電動機車產業的困境與發展因素，進一步透過專家訪談確認可能影響其市場發展因素，並借用 IPA(Importance-Performance Analysis)雙軸模式的概念，引入服務創新(新穎程度)與市場機會(需求程度)之創新機會模式(Innovation-Opportunity Analysis, IOA)，探討哪些關鍵要素能夠以新的服務創新模式去因應市場機會，而這些關鍵要素也將成為未來推廣電動機車的契機，接著透過網路關聯圖圖(Network Relation Map, NRM)分析來找出各個評估構面/準則之間的支配關係，進而透過構面/準則之間的支配關係來進一步推移，讓低度服務創新的構面/準則，在顧客需求(市場機會)上升前進一步改善，以期待能夠跟上一波新的市場機會，成功的進行市場與服務轉型，故整個分析流程包含：(1) 明確定義決策分析問題、(2)建立評估構面與準則、(3)衡量構面/準則創新機會狀態(IOA)、(4)衡量構面/準則結構(NRM)與(5) 建構服務創新與市場佈局策略之五大分析流程以及(Innovation-Opportunity Analysis, IOA)分析、網路關聯圖(Network Relation Map, NRM)分析與 IOA-NRM 分析，依序將分別介紹與說明(圖 3-1)。

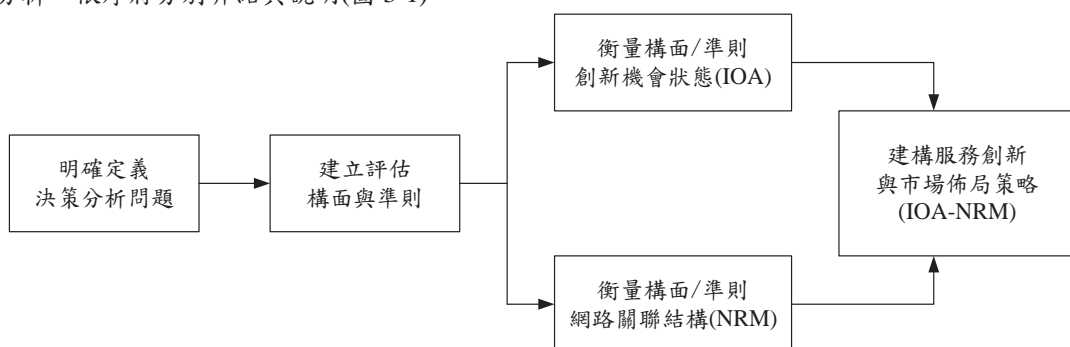


圖 5：研究分析流程

重要度和績效分析 (Important-Performance Analysis, IPA) 是簡單且有效的技術，幫助決策者將特定服務或產品的相關屬性做排序並加以改善 (Hansen and Bush 1999)。本研究將其延伸提出創新機會模式 (Innovation-Opportunity Analysis, IOA)，如圖 3-2 所示，圖 3-2 的橫軸為服務創新指標 (Service Innovation Index, SII)，表示服務系統能提供給顧客的服務其創新程度高低：當服務創新指標高時，服務系統目前以新穎的營運思維或營運模式來提供顧客不同的服務，增加顧客的新鮮感；當服務創新指標低時，則代表服務系統目前仍以舊有的營運模式提供顧客服務。圖中縱軸為市場機會指標 (Market Opportunity Index, MOI)，表示顧客對於目前服務系統中所提供的服務是否有需求，或是服務系統中現存的服務是否能夠完美的解決顧客的問題並符合其需求。

以本研究所討論的案例說明，在推動「電動機車」的發展因素構面包括了購買、運送、使用、補充、維修與棄置之六個構面，藉由需求程度(MOI)和創新程度(SII)建構出四個象限供決策者進行策略決定。

第一象限代表的是高度服務創新與高度市場機會○(H, H)，代表該服務對使用者而言是屬於異常新穎或從未有過的服務，能夠引發使用者對此部分服務的好奇心，進而刺激使用者對該服務的需求，因此本研究將其命名為「跨界競爭」狀態；而在第二象限代表的是低度服務創新和高度市場機會△(L, H)，此象限代表使用者對於該項服務的需求不斷地升高，可是服務供應商在服務的創新程度很低，使用者只能在替代性且相同性很高的服務之中進行選擇，因此使用者在此象限內的服務選擇性很低，無法進行服務之間的優劣比較，只能持續使用目前的服務且被迫接受目前的服務水準，故本研究將其命名為「市場擴張」狀態，服務供應商不需多花資源進行創新的研究，只要能夠找到新的市場，企業就能夠維持穩定的成長；第三象限代表的是低度服務創新與低度市場機會▼(L, L)，其說明了目前的服務供應商只能以舊有的營運模式提供舊有的服務給使用者，服務不但無法創新且無法吸引更多的使用者提高需求，服務供應商只能勉強維持目前的狀況，故本研究將其命名為「現況維持」狀態，若是顧客的需求改變或其他競爭者採用服務創新的策略，現存維持的市場會不斷的萎縮甚至消失，因此本象限是決策者應該盡快改善的狀態。而最後第四象限代表的是高度服務創新與低度市場機會●(H, L)，此象限的服務對於使用者而言是穩定存在的，使用者的需求不會有太大的變化，可是使用者對於服務的深度感受有所差異，因此使用者會不斷選擇較具創新的服務供應商，因此必須透過服務深化才能滿足使用者的需求，故本研究將其命名為「服務深化」狀態，舊有的服務會被新的服務所取代，市場需求不會快速成長只能透過服務品質來持續進行深化服務，具有服務創新能力的廠商會逐漸取得市場優勢。

此外，本研究針對四個創新機會狀態分別擬定四個服務改善策略，第一象限創新機會狀態為跨界競爭○(H, H)表示該驅動因素目前位於高度服務創新與高度市場機會，所以所採取的策略即是維持目前狀況，本研究將其命名為「持續策略」；而第二象限創新機會狀態為市場擴張●(L, H)表示該驅動因素目前位於低度服務創新但高度市場機會，所以所採取的策略即是培養服務創新能量，本研究將其命名為「培力策略」；而第三象限創新機會狀態為現況維持▼(L, L)表示該驅動因素目前位於低度服務創新與低度市場機會，所以所採取的策略即是同時培養服務創新能量與開拓新市場，本研究將其命名為「混合策略」，第四象限創新機會狀態為服務深化 X (H, L)表示該驅動因素目前位於高度服務創新但低度市場機會，所以所採取的策略即是開拓新市場，本研究將其命名為「造市策略」。

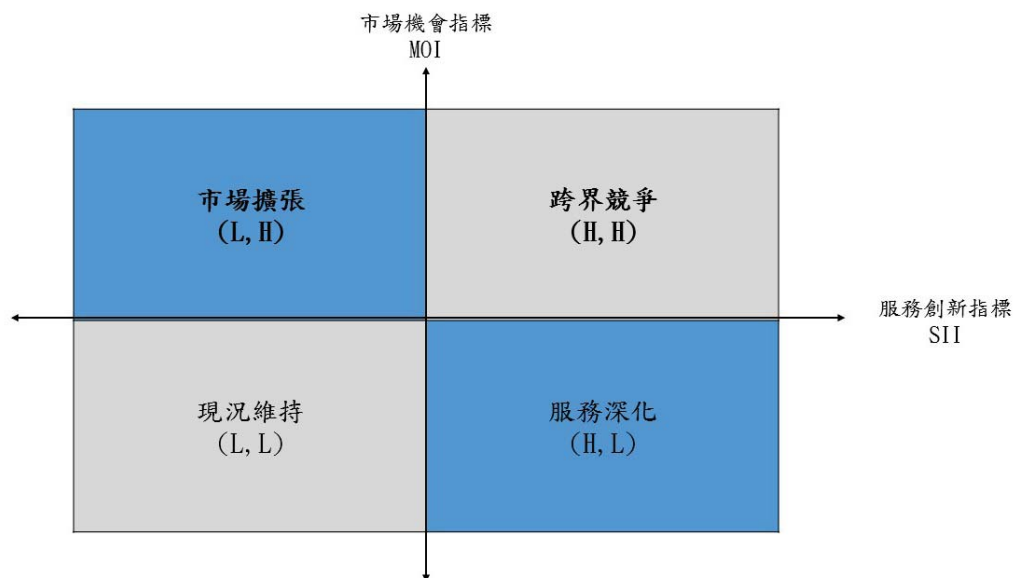


圖 6：創新機會模式概念說明

3.3 網絡關聯圖(Network Relation Map, NRM)分析

決策試驗與實驗評估法 (DEMATEL) 是由日內瓦 Battelle 紀念協會 (Battelle Memorial Institute of Geneva) 在 1972~1976 年間為了科學與人類事務計畫 (Science and Human Affairs Program) 所發展出來的方法，是用來解決複雜糾結的問題，決策試驗與實驗評估法可以提升對於特殊問題的瞭解、糾結問題的群組以及藉由層級結構來提供識別可行方案 (Tzeng, Chiang and Li 2007)。由於 DEMATEL 具有解決複雜糾結問題的功能，因此近年來廣泛運用於解決各類型複雜糾結的問題上 (Tzeng et al. 2007, Huang, Shyu and Tzeng 2007, Hori and Shimizu 1999, Seyed-Hosseini, Safaei and Asgharpour 2006, Wu and Lee 2007, Liou and Tzeng 2007)。DEMATEL 方法早期應用於解決工程系統相關的複雜問題，包括監控系統人機介面設計 (Hori and Shimizu 1999)、休旅車分類與影響分析以及系統故障分析中的故障排序 (Seyed-Hosseini et al. 2006)，近年來在決策與管理領域也普遍受到重視，相關的研究在人力資源發展領域有全球經理人能力發展研究 (Wu and Lee 2007)，而在組織學習領域有 E-learning 課程的績效評估研究 (Tzeng et al. 2007)，航空管理領域中的航空安全評估與改善策略 (Liou and Tzeng 2007)，以及科技管理領域中矽智財產業的創新組合策略 (Huang et al. 2007)，產業群聚驅動因素 (Lin and Tzeng 2009)，車導資通訊系統評選模式 (Lin, Hsieh and Tzeng 2010)，高科技產業的資訊安全管理 (Ou Yang, Shieh and Tzeng 2011)，國際物流中心區位評選(Kuo and Liang 2011)，從消費者角度發展品牌行銷策略發展 (Wang and Tzeng 2012)，矩陣行組織績效改善策略(Wang et al. 2012)，臨床決策支援系統實務上的評估分析 (Jeng and Tzeng 2012)以及貨運公司在選擇適當的卡車進行運輸活動 (Baykasoglu et al. 2013)，車導資通訊產品市場定位分析(Lin 2015)，本研究將決策試驗與實驗評估法分成五大分析步驟來介紹，分別為：(1)計算初始平均矩陣、(2)計算直接影響矩陣、(3)計算間接影響矩陣、(4)計算總影響矩陣與(5)進行結構關聯分析。

3.4 訪談設計

彙整出國內外文獻回顧與產業實務現況歸納出對於電動機車市場發展之評選因素，再經由電動機車產業銷售門市主管分析評選重要因素，再由不同編碼員對這些因素進行題目量化處理。

3.5 研究對象

以光陽工業股份有限公司及中華汽車工業股份有限公司之門市通路為研究對象，訪談對象為門市主管，具有豐富現場銷售經驗，因此相當適合做為本研究之受訪對象，進而找出電動機車發展策略。

3.6 內容分析法

內容分析法又可稱為文字分析法或文獻分析法（王文科，1990），是一種透過定量的技巧和定性的分析（黎明憲，1999），主要是將定性的資料轉化為定量資料後進行分析（黃韻樺，2010）。客觀及具有系統地對文件內容進行研究與分析，推論產生該文件內容的環境背景及其意義的一種研究方法（黃光雄、簡茂發，1991）。而「內容」指的是資料的內容，其來源不受限制，在許多領域的研究，經常需要透過文獻獲得資料，如報章雜誌、具研究價值的文稿等，各種文件的內容，均可作為分析的資料。在二十世紀初開始用於傳播媒介及報章雜誌的內容分析研究，隨著研究方法的成熟與電腦科技及統計軟體的進步，已被廣泛地運用在傳播學和其他社會學科，並且成為重要的研究方法之一。

內容分析法之信度的檢驗主要是在觀察與分析的過程中，不受其他無關準則（如測量工具）的影響，具有信度的資料不會因測量過程的變化，而失去真實的本質。王石番(1991)認為內容分析法的信度，是指編碼員的技術、洞察力及對於類目、經驗與編碼規則的清晰性等綜合表現。信度檢測方法可由 Holsti(1969)的公式檢驗，首先驗證編碼員之間的相互同意度，再測量內容分析法的信度。

(1)相互同意度

平均相互同意度公式= $2M/(N1+N2)$

M: 編碼員回答完全同意的題數

N1: 第一位編碼員回答的題數

N2: 第二位編碼員回答的題數

(2)信度

$$\text{信度} = \frac{n \times (\text{平均相互同意度})}{1 + [(n-1) \times \text{平均相互同意度}]}$$

n: 參與內容分析編碼的人數

江嘉瑜(2001)提到內容分析法的信度係數高低並無確切的標準和範圍，推格柏那在設立文化指標時，以 0.80 的信度係數標準為門檻值，並同時指出若信度係數介於 0.67 與 0.80 之間，則下結論時須格外小心。此外，Kassarjian(1998)指出，若內容分析法的信度係數大於 85% ，則研究者應可滿意編碼的結果。

4.實證分析

本研究經內容分析法之編碼歸類後，由四名熟悉內容分析法的編碼員將每份逐字稿的資料進行相互同意度與信度的檢驗。故本研究經由第一階段的內容分析法歸納出電動機車產業之發展因素，得到 22 項發展因素，再將其歸類至六個買家經驗循環購買經驗構面，各關鍵人員發展因素歸類如下表。

表 6 發展因素統整表

經驗構面	買家購買	發展因素	A	B	C	D	E
購買		產品價格	●	●			
		價格補助(貼)	●				●
		補貼政策		●	●	●	●
		銷售方式	●			●	
運送		市場保護	●	●			
		保險服務			●	●	●
		銷售通路		●			●
		法令規範	●	●	●	●	●

表 6 發展因素統整表(續)

經驗構面	發展因素	A	B	C	D	E
買家購買	續航力	●	●	●	●	
	爬坡力	●		●		
	最高車速					
	系統穩定		●	●	●	●
使用	充電環境	●	●	●	●	●
	充電服務	●	●	●	●	●
	電池可靠度				●	●
	安全及壽命		●		●	●
補充	耗材	●	●	●	●	●
	保修服務	●			●	
	維修網絡	●	●	●	●	●
	技術自主性		●	●	●	●
維修	廢棄電池處理		●		●	●
	脫手及轉手價值			●		●
	車輛報廢	●	●		●	●
	車輛汰換					
A：光陽忠益車行 B：光陽久德車行 C：光陽亞帝車行 D：中華電動二輪車志峰建工店 E：中華協和國際台北總經銷						

經內容分析法確認後得出 22 項發展因素，依構面分為購買：產品價格、價格輔助、補貼政策、銷售方式；運送：市場保護、保險服務、銷售通路、法令規範；使用：續航力、爬坡力、系統穩定；補充：充電環境、充電服務、電池可靠度、安全及壽命；維修：耗材、保修服務、維修網絡、技術自主性；棄置：廢棄電池處理、脫手及轉手價值、車輛報廢。其中在訪談後得知，最高車速與車輛汰換兩項發展因素在實務上並非屬於發展因素。

5. 結論與建議

本研究訪談門市主管，經內容分析法確認後得出 22 項發展因素其中在訪談後得知，最高車速與車輛汰換兩項發展因素在實務上並非屬於發展因素。

5.1 結論

本研究訪談門市主管，經由訪談中特別提到補貼政策、充電環境、充電服務等三點，一、對於政府補貼政策皆提到各縣市補助額度不一，間接影響民眾購置電動機車意願。二、對於充電環境的建設不齊全，因使用環境對使用者的不友善極不便利性，讓消費者對使用上產生排斥。三、對於充電服務的不便利性亦影響民眾的使用度。

5.2 未來建議

電動機車產業在台灣推行多年，近年因民眾環保意識升高，對於綠能車輛詢問度亦增加，惟政府於政策宣導上有所欠缺在力度上亦嫌不足，以至於民眾對綠能車輛相關資訊獲得甚少，使用環境相對之下較不友善，相關建議事項如後，(一)增加宣導強度，透過媒體播放增加曝光度及配合政府活動到現場擺設宣傳，並讓民眾現場體驗騎乘。(二)統一電池及充電孔規格，俾利增加充電或電池交換便利性。(三)增設專屬充電停車位及增加電池交換站普及度，改善其使用環境，藉以提升民眾使用接受度。

參考文獻

1. 尤浚達、胡均立(2015)。電動機車在澎湖地區推動之關鍵成功因素。綠色經濟電子期刊。第1卷第1期，A17-A35。漢聲(原著出版年：1992年)。
2. 陳宏昇(2011)。電動機車購買意願研究分析。國立中央大學企業管理研究所碩士論文。桃園市。
3. 黃郁文(2013)。台灣電動機車產業與行銷研究。國立政治大學企業管理學系碩士論文。台北市。
4. 姜廣利(2011)。台灣電動車產業之研究。大同大學工程管理學系碩士論文。台北市。
5. 郭柏成(2010)。台灣電動機車的消費者購買行為之研究。國立成功大學經營管理學系碩士論文。台南市。
6. 李曉蓉(2013)。電動機車之創新抵制來源因素探討。國立中山大學公共事務管理研究所碩士論文。高雄市。
7. 財團法人中技社(2014)。我國電動車產業發展-專題報告。
8. 黃隆洲、王正建(2012)。經濟部能源報導。
9. 清華大學(2010)。能源科技研究中心推動計畫-能源產業科技策略研究中心研究報告-「國內外電動車產業調查分析報告」。
10. 行政院(2014)。智慧電動車發展策略與行動方案。
11. 經濟部工業局(2014)。103年度專案計畫期末執行成果報告-電動機車產業發展推動計畫。
12. 電動機車聯合服務測試中心 <http://www.tes.org.tw/index.htm>