

合作研究計畫之研究主題與重點

計畫名稱		電動大客車智慧充電管理系統推廣與功能擴充(1/2)-系統導入輔導與共享充電服務機制規劃		
計畫編號		MOTC-IOT-114-IDB007	計畫性質	行政及政策類 ■ 科學及技術類
計畫領域		電信 自動化 土木 機電 航太 海洋 ■ 運輸 氣象 地震 觀光 綜合（以計畫內容領域比重較高者為主，若計畫內容涉及法令、財務、制度等之研究者則以綜合領域屬之）		
預定執行期限	全程	114 年決標日至 116 年 9 月 30 日		
	年度	114 年決標日至 115 年 9 月 30 日		
經費概算	全程	新台幣 29,800 千元。		
	年度	新台幣 14,900 千元。		
聯絡人	單位	運輸資訊組	聯絡電話	02-23496881
	職稱	副研究員	傳真號碼	02-25450426
	姓名	陳國岳	E-mail 信箱	klyuen@iot.gov.tw
一、計畫背景與目的：（簡述研究計畫之目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性）				
(一)目的、緣起與重要性，並說明與當年度業務施政之關聯性、配合性及前後連貫的整體性： 1. 目的：支援交通部 2030 電動大客車推動策略。 2. 緣起：依據行政院 2030 年市區公車全面電動化之目標，交通部、經濟部與環境部持續協同辦理相關推動策略，本所自 110 年起陸續辦理電動大客車智慧充電管理系統之規劃、建置，於示範場域進行電動大客車智慧充電管理系統服務驗證，協助業者建立符合營運調度之場站充電管理策略並已有具體成效。 現況客運業者均以自行於鄰近車輛行駛路線端點站之調度站申請設置充電樁，滿足營運所需之充電需求；本所於 113 年已成功開發適用於跨站點應用之電動大客車智慧充電管理系統，後續將擴充應用至跨客運業者，達成相互備援以確保大眾運輸服務品質，同時將擴大服務範圍至貨運車輛以及小客車，可提升設備稼動率以及支援我國淨零轉型之運具電動化之目標達成。 3. 重要性：為完善電能補充基礎建設，國內外除針對設置場域及公共充電設施研訂補助及配套措施外，亦藉由公私合作的方式，於公共充電場域提供非特定大客車充電或支援不同車種、車款共用，以降低業者自行設置充電場域之瓶頸，同時提高充電場域使用效益。如法國巴黎、香港結合公車轉運站空間設置公共充電站、中國廣州案例則對應公車營運特性於日間開放小型車充電。國內目前除於關西服務區有設置				

部分快充機支援大、小型車輛臨停快充需求外，臺北捷運公司亦在籌劃將運用捷運機廠合適空間設置充電示範場域，以服務公車、小型車之公共充電需求。

為降低客運業者使用公共充電站之疑慮，兼顧場域經營與不同使用者之公平性，本計畫將結合示範場域進行電動大客車智慧充電管理系統之擴充應用，並且探討場域運作實務可能面臨之充電調度、資訊傳輸、管理機制與運轉安全等智慧充電管理系統擴充服務探討，與建立合理的作業機制，提升公共場域充電之運轉效率與安全性，有助於未來推廣至其他公共充電場站，提供客運業者做為充電調度之選擇方案，以促進我國電動大客車政策之推動。

此外，鑑於 114 年起電動大客車智慧充電管理系統將納入「交通部公路局補助電動大客車作業要點」補助項目，實需要透過本計畫針對不同客運業者、營運路線特性、車輛條件以及充電基礎設施組合提供專業諮詢，以輔導客運業者成功導入智慧充電管理系統，同時與「臺灣電動車輛電能補充產業技術推動聯盟」充分合作，滾動檢討智慧充電分級標準與推動機制，並進行成果推廣與評估行國際交流之可行性。

(二)文獻回顧：

1. 本所以前年度相關研究/計畫成果：

- (1) 108 年電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(1/2)。
- (2) 109 年電動公車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(2/2)。
- (3) 110 年電動大客車智慧充電示範計畫(1/2) -示範系統規劃。
- (4) 112 年電動大客車智慧充電服務驗證(1/2) -智慧充電管理系統實證。
- (5) 113 年電動大客車智慧充電服務驗證(2/2) -智慧充電管理系統精進與優化。

2. 其餘詳如附件。

二、合作研究單位之條件及合作研究方式：（說明合作研究單位的性質、計畫主持人與主要研究人員所需具備之專長條件與經驗，以及本所與之合作的方式。）

(一)本計畫合作單位宜具備車輛系統、三電系統、資訊科技、交通運輸等專業之相關研究與實務經驗。

(二)合作單位之主持人、協同主持人與主要研究/計畫人員宜具有車輛系統、三電系統、資訊科技、交通運輸等相關學經歷背景。

(三)本計畫採合作方式辦理，本所將派員與合作單位定期或不定期舉行工作會議及參與計畫相關工作，並辦理相關行政作業、協調配合及成果之研討與審議等事項。

三、預期完成的工作項目：（條列說明將合作進行之工作項目，若分年進行，得分年列述）

本計畫預定研究期程為 2 年，各年期的工作項目如下：

(一)第一年期(114 年)

電動大客車智慧充電管理系統推廣與功能擴充(1/2)-系統導入輔導與共享充電服務機制規劃

1. 國際智慧充電管理系統案例蒐集分析

- (1) 蒐集並回顧國際間電動大客車智慧充電管理系統發展案例等相關文獻，並針對主管機關政策、客運業者電動化發展、當地電動大客車製造商與充電業者之市場發展等，與我國智慧充電管理系統相關政策及系統功能進行分析比較。
- (2) 依據上述分析結果，進一步評估本計畫成果進行國際合作可行性與輸出模式。

2. 國內電動大客車智慧充電管理系統場域運作現況分析

- (1) 透過與不同客運業者及場域充電營運業者之訪談，蒐集市區公車業者調度站之空間與服務現況，並彙整業者對於充電應用場域之使用需求以及管理機制實務。
- (2) 彙整國內電動大客車智慧充電管理系統推動案例與實際場域運作現況，並依據未來可能情境，滾動檢討智慧充電管理系統之推動策略。

3. 協助電動大客車智慧充電管理系統補助政策推動

- (1) 配合交通部公路局電動大客車智慧充電管理系統補助作業，提供智慧充電管理系統實務之專業諮詢，並輔導客運業者導入智慧充電管理系統。
- (2) 依照前述管理系統導入情形，就不同電動大客車廠牌或不同功率之充電設備進行智慧充電管理系統成本效益分析(含契約容量、建置成本以及營運調度效率等)。
- (3) 拜訪電動大客車製造廠以及充電器廠商(至少各 4 家)，蒐集各廠商對電動車充電系統互通性標準 Open Charge Point Protocol (OCPP)之精進建議。
- (4) 依據上述蒐集之建議，就「臺灣電動車輛電能補充產業技術推動聯盟」提出之智慧充電分級標準進行滾動檢討並提出後續推動建議。
- (5) 蒐集電動大客車智慧充電管理系統之補助推動成效資訊，並蒐集電動大客車充電過程中之電池監測數據(藉以評估電池關鍵參數與充電系統效能之關係)，以提供後續補助政策參考及研擬後續應用建議。

4. 電動大客車智慧充電管理系統共享充電服務情境分析與系統功能擴充規劃

- (1) 對應國內及國際電動車發展趨勢，以及電動大客車智慧充電管理系統實際運作狀況，進行未來共享充電服務應用情境分析。
- (2) 依據上述應用情境分析結果，規劃電動大客車智慧充電管理系統之共享充電服務功能，並研提共享充電服務預約**共通機制**之建置規劃草案。

5. 電動大客車智慧充電管理系統共享充電服務示範場域規劃

- (1) 訪談目前已建置電動大客車充電場站之客運業者，瞭解目前營運經驗、示範共享充電服務之場域環境條件，以及配合本計畫驗證共享充電服務之意願。
- (2) 依據上述場地條件、業者意願及前項所提之共享充電服務情境與功能規劃，研提本計畫示範場域建置地點之建議。
- (3) 依據客運業者停車空間與營運調度需求、台灣電力公司之電力供應、費率等條件，完成電動大客車智慧充電管理系統之共享充電服務示範場域與作業機制規劃。

6. 電動大客車智慧充電管理系統之成果推廣與國際交流合作

- (1) 辦理至少 1 場智慧充電管理系統成果說明會，說明本計畫分析成果與具體效益，並且就智慧充電管理系統績效以及充電策略建議等相關議題進行意見交流。
- (2) 配合出席參與本所計畫成果宣導活動及相關會議與展覽，並提供活動及會議所需之相關資料與文件之撰擬。
- (3) 針對計畫重要成果，導入生成式 AI 工具製作海報及影片電子檔。
- (4) 將本期研究/計畫成果投稿研討會或投稿運輸計劃季刊等國內外期刊至少 1 篇。
- (5) 配合本所國際推廣需求(如 APEC 運輸工作小組活動)，盤點三大潛力推廣目標國

家，再依據潛力目標國家之合作意願、我國外交情勢、未來落地應用可行性等指標進行優先性排序，並與本所討論後，擇定 114 年度之第一優先推廣目標國家，辦理至少 2 場線上或實體國際交流活動，邀請政府官員及產業代表進行智慧充電管理系統之國際交流(國際交流活動不限形式，如參加於目標國家舉辦之大型交通會展並設置攤位展示，或自行籌辦技術交流工作坊、論壇或研討會等，以展示本計畫成果並協助促成國際交流)。

7. 智慧充電管理系統資訊安全機制建立

- (1) 建置系統防火牆，過濾網路流量，阻擋未經授權的連線和惡意攻擊。
- (2) 建置入侵偵測/防禦系統 (IDS/IPS)：監控網路流量，偵測並阻止惡意入侵行為。
- (3) 建置安全韌體更新機制：確保韌體更新過程的安全性，防止惡意韌體被安裝，後續韌體驗證：在韌體更新前進行驗證，確保韌體的完整性和合法性。

8. 參考「政府研究資訊系統(GRB)」「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果之特性選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。計畫績效指標項目至少包括下列第(1)~(3)項：

- (1) 論文與研究報告：發表在國際上重要學術研討會或期刊（如：SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI 等）之論文篇數、被引用情形及影響係數、論文獲獎等情形，或研究成果被引用或被參採情形等。
- (2) 培育及延攬人才：如學生畢業後從事相關行業、延攬國際級專業科研人才情形等。
- (3) 辦理學術活動：包含研討會(workshop)、學術會議(symposium)、學術研討會(conference)、論壇(forum)等。
- (4) 前述其他可供列入之績效指標與佐證資料。

(二)第二年期(115 年)

電動大客車智慧充電管理系統推廣與功能擴充(2/2)-系統擴大輔導與共享充電服務示範建置與驗證

1. 持續協助電動大客車智慧充電管理系統補助政策推動

- (1) 持續配合交通部電動大客車補助作業要點之智慧充電管理系統補助作業，提供智慧充電管理系統實務之專業諮詢與輔導，協助客運業者導入智慧充電管理系統。
- (2) 持續歸納分析前期智慧充電管理系統推動經驗，協助擬定技術移轉作業標準程序。
- (3) 持續依據前述諮詢輔導與推動經驗，就「臺灣電動車輛電能補充產業技術推動聯盟」提出之智慧充電分級標準進行滾動檢討並提出後續推動建議。
- (4) 持續蒐集電動大客車智慧充電管理系統之補助推動成效資訊，並蒐集電動大客車充電過程中之電池監測數據，進行電池關鍵參數與充電系統效能之關聯分

析，以提供後續補助政策參考及研擬後續應用建議。

2. 電動大客車智慧充電管理系統之共享服務營運模式研析與建議

- (1) 持續蒐集國內外電動大客車智慧充電發展資訊與國內電動大客車充電場域運作情形，規劃電動大客車智慧充電管理系統補助規定後續優化之策略與方向。
- (2) 依據前期電動大客車智慧充電管理系統研究成果以及協助電動大客車智慧充電管理系統補助政策推動經驗，進行實務營運作業紀錄與案例分析，進一步研擬電動大客車智慧充電管理系統之共享服務營運模式與管理規範建議，**包括管理及安全規範等不同營運需求考量因素。**

3. 電動大客車智慧充電管理系統共享充電服務示範場域建置與運作機制實證

- (1) 依據前期規劃，完成電動大客車智慧充電管理系統共享充電服務示範場域及系統擴展功能開發。
- (2) 完成建置智慧充電管理系統共享充電服務預約**共通機制**，並進行共享充電服務之各種情境實際驗證，及平台功能測試與應用示範服務。
- (3) 持續精進開發系統，並針對客運業者之營運調度方式、動態班表、車輛種類及電池類型等，及其相對應之充電需求，進行記錄與分析關鍵參數。
- (4) 透過上開紀錄與分析之關鍵參數，配合進行共享充電服務的全自動智慧充電管理機制測試，包含契約容量、門禁管理、充電時間以及充電功率等營運調度需求之全自動充電排程作業實證測試，以因應共享充電服務的營運需求。

4. 電動大客車智慧充電管理系統關鍵參數自動通報之可行性分析

- (1) 應用推動電動大客車智慧充電管理系統服務所蒐集資料進行分析，評估相關參數獲得之可行性與即時性，以及合適之應用方向。
- (2) 透過上開蒐集之數據進行關鍵參數之分析，如電池溫度、電壓、電流及充電時間之變化或異常行為，進行自動通報之可行性評估。

5. 電動大客車智慧充電服務之成果推廣與國際交流合作

- (1) 辦理至少 1 場智慧充電管理系統成果說明會，說明本計畫分析成果與具體效益，並且就智慧充電管理系統績效以及充電策略建議等相關議題進行意見交流。
- (2) 配合出席參與本所計畫成果宣導活動及相關會議與展覽，並提供活動及會議所需之相關資料與文件之撰擬。
- (3) 針對計畫重要成果，導入生成式 AI 工具製作海報或影片電子檔。
- (4) 將本期研究/計畫成果投稿研討會或投稿運輸計劃季刊等國內外期刊至少 1 篇。
- (5) 配合本所國際推廣需求(如 APEC 運輸工作小組活動)與參考 114 年度之目標國家優先性排序，並與本所討論後，擇定 115 年度之第二優先推廣目標國家，並針對第二優先推廣目標國家，辦理至少 2 場線上或實體國際交流活動，邀請政府

官員及產業代表進行智慧充電管理系統之國際交流(國際交流活動不限形式，如參加於目標國家舉辦之大型交通會展並設置攤位展示，或於目標國家自行籌辦技術交流工作坊、論壇或研討會等，以展示本計畫成果並協助促成國際交流)。

6. 優化智慧充電管理系統資訊安全機制

- (1) 優化系統防火牆，過濾網路流量，阻擋未經授權的連線和惡意攻擊。
- (2) 優化入侵偵測/防禦系統 (IDS/IPS)：監控網路流量，偵測並阻止惡意入侵行為。
- (3) 完善安全韌體更新機制：確保韌體更新過程的安全性，防止惡意韌體被安裝，後續韌體驗證：在韌體更新前進行驗證，確保韌體的完整性和合法性。

7. 參考「政府研究資訊系統(GRB)」、「績效指標(實際成果)資料格式」及「佐證資料格式」，就本計畫成果特性選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明本計畫主要研究/計畫成果及重大突破。本計畫績效指標項目至少包括下列第(1)~(3)項：

- (1) 論文與研究報告：發表在國際上重要學術研討會或期刊（如：SCI、SSCI、EI、AHCI、TSSCI 等）之論文篇數、被引用情形及影響係數、論文獲獎等情形，或研究成果被引用或被參採情形等。
- (2) 培育及延攬人才：如學生畢業後從事相關行業、延攬國際級專業人才情形等。
- (3) 辦理學術活動：包含研討會(workshop)、學術會議(symposium)、學術研討會(conference)、論壇(forum)等。
- (4) 前述其他可供列入之績效指標與佐證資料。

8. 配合出席計畫成果宣導活動及相關會議，並提供活動及會議所需之中英文相關資料。

9. 綜整摘要說明 114-115 各年度階段性成果。

四、本計畫之主要部分（應自行履約不得轉包）

1. 上述三、(一)第 1 年期(114 年)工作項目中，涉及「3(4)(5)、5(2)(3)」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。
2. 上述三、(二)第 2 年期(115 年)工作項目中，涉及「1(3)(4)、4(1)(2)」為本計畫主要部分，應自行履約不得轉包。

五、預期成果、效益及其應用：（說明預期完成之具體成果，儘量依條列舉，若分年進行，得分年列述。並按計畫性質詳述所獲得的效益，以及未來在業務施政上的應用）

本計畫預定研究期程為 2 年，各年期的預期成果、效益及其應用如下：

(一)第一年期(114 年)

電動大客車智慧充電管理系統推廣與功能擴充(1/2)-系統導入輔導與共享充電服務機制規劃

1、 預期成果：

- (1) 透過國際智慧充電管理系統案例蒐集及國內電動大客車充電場域運作現況分

析，完成我國智慧充電管理系統與國際間系統功能與相關政策之差異比較並提出智慧充電管理系統跨國合作輸出模式。

- (2) 協助電動大客車智慧充電管理系統補助政策推動，提供客運業者智慧充電管理系統實務之專業諮詢與輔導，並協助蒐集、分析相關數據後提出電動大客車補助政策之相關檢討與建議。
- (3) 配合客運業者導入智慧充電管理系統情形，進行充電標準作業機制功能提升與系統因應升級，提升智慧充電管理系統的通用性。
- (4) 協助我國電動大客車智慧充電管理系統之推動成果進行國際推廣與技術輸出。
- (5) 規劃電動大客車智慧充電管理系統共享服務，提供後續縣市政府規劃智慧充電管理系統共享服務之技術諮詢與協助。

2、預期效益：

- (1) 提升電動大客車智慧充電管理系統服務之適用性與通用性，以利拓展至所有客運業者，並期加速客運電動化推程，降低基礎設施負擔。
- (2) 帶動我國電動車輛智慧充電服務技術之產業升級與精進，促進電動車輛智慧充電及能源管理技術普及與應用。
- (3) 藉由電動大客車智慧充電管理系統之推廣，達成建立智慧城市淨零碳排之標竿案例。

3、預期應用：

- (1) 可做為客運業者導入智慧充電管理系統之前期建置規劃及後期經營管理之參考應用。
- (2) 可做為交通部、公路局及各地方政府在推動電動大客車政策目標擬定，及電動大客車相關推動工作規劃之參考應用。

(二)第二年期(115 年)

電動大客車智慧充電管理系統推廣與功能擴充(2/2)-系統擴大輔導與共享充電服務示範建置與驗證

1、預期成果：

- (1) 依據各國不同基礎設施狀況與社經條件，配合本所國際推廣需求，提出電動大客車智慧充電共享服務示範系統與全自動充電排程機制國際合作與產業輸出模式，協助我國電動大客車智慧充電服務相關產業進行合作成果輸出。
- (2) 協助電動大客車智慧充電管理系統補助政策推動，提供客運業者智慧充電管理系統實務之專業諮詢與輔導，並協助蒐集、分析相關數據後提出電動大客車補助政策之相關檢討與建議。
- (3) 配合客運業者導入智慧充電管理系統情形，進行充電標準作業機制功能提升與系統因應升級，提升智慧充電管理系統的通用性。

2、預期效益：

- (1) 有效解決客運業者電動公車充電調度之營運課題，並縮短國內公車轉型電動化之陣痛期。
- (2) 推廣並加速我國車輛共享智慧充電設施之建設進程，藉以穩定台電區域電網饋線負荷量，並強化智慧城市之電力與能源管理韌性。

- (3) 提升國內智慧充電管理技術能量，加速電動大客車智慧充電管理系統擴充應用，全面支援運具電動化。

3 預期應用：

- (1) 可做為客運業者導入智慧充電管理系統之前期建置規劃及後期經營管理之參考應用。
- (2) 提供電動大客車智慧充電管理系統實務之專業諮詢與輔導，以及智慧充電管理系統擴充應用之建議，以協助推展交通部、公路局及各地地方政府對於建置共享充電服務之相關推動工作。

六、其他重要說明事項：

- (一) 本採購案為交通部公路局預算，實際執行金額以審議通過後之金額為上限，若未審議通過則不執行。
- (二) 針對符合政府資訊公開法第 7 條第 1 項規定應主動公開之委託研究報告，由廠商提出原創性舉證作為驗收參據。
- (三) 需索取前期(或相關)計畫成果報告書，請至本所網站 (<https://www.iot.gov.tw/>) 數位典藏/本所出版品下載，或逕洽本案承辦人。
- (四) 115 年度之計畫方向及細部執行工作，本所保留調整之權利。
- (五) 本計畫屬 2 年期計畫，第 1 年期(114 年)計畫合作對象若如期如質完成該期之研究工作，且研究成果經本所審核通過並認定符合繼續辦第 2 年期(115 年)工作資格，將得優先與本所進行第 2 年期(115 年)合約議價；第 2 年期(115 年)之預算金額為新臺幣 14,900 千元整。

文獻回顧

一、108 年電動大客車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(1/2)

- (一)蒐集國內外電動大客車營運數據監控管理平臺建置與導入指南執行經驗。
- (二)訂定電動大客車車載機及充電設施之資料蒐集項目及傳輸機制，提升數據資料蒐集效率與品質。
- (三)追蹤示範計畫電動大客車營運績效，作為分期檢核與營運補助之參據。
- (四)建置電動大客車營運數據監控管理平台。
- (五)研提電動大客車導入指南架構，作為後續訂定指南內容之基礎。

二、109 年電動大客車示範計畫執行績效分析與推動策略支援應用(2/2)

- (一)累積我國電動大客車實際營運數據資料，作為後續政策推動或相關研究之基礎資源。
- (二)檢討修正電動大客車車載機及充電設施之資料蒐集項目及傳輸機制，提升數據資料蒐集效率與品質。
- (三)追蹤示範計畫電動大客車營運績效，作為分期檢核與營運補助之參據。
- (四)電動大客車營運數據監控管理平台功能精進與維運。
- (五)訂定電動大客車導入指南(草案)，作為客運業者與相關單位引進與營運規劃之參考。

三、電動大客車智慧充電示範計畫(1/2) - 示範系統規劃。

- (一)協助導入符合國際發展趨勢與國家標準之充電系統。
- (二)電動大客車智慧充電管理系統示範場域規劃與基礎建置。
- (三)配合智慧充電相關方案成果，滾動檢討電動大客車推動相關補助政策及提供客運業者經營管理之相關建議。
- (四)進行示範場域充電作業全紀錄蒐集，並分析所有影響電動大客車充電作業之因素。
- (五)電動大客車導入智慧充電之績效評估與成本效益分析。

四、電動大客車智慧充電服務驗證(1/2) - 智慧充電管理系統實證。

- (一)國內外電動大客車智慧充電管理系統之標竿案例與推動策略分析。
- (二)電動大客車智慧充電管理系統強化與性能提升，導入與整合電動大客車車機資料，發展日/夜間全時之智慧充電管理系統。
- (三)電動大客車智慧充電管理系統數據分析與效益評估。

(四)對應各縣市政府設置電動大客車公共充電站之規劃建置階段，協助回饋技術意見，使公共充電站較能符合電動大客車之公共充電需求。

(五)配合本計畫實證成果，滾動檢討電動大客車推動相關補助政策及提供客運業者經營管理之相關建議。

五、電動大客車智慧充電服務驗證(2/2) –智慧充電管理系統精進與優化。

(一)蒐集國內外電動大客車智慧充電發展資訊，並檢視修正電動大客車智慧充電之推動策略方向。

(二)針對供電不足情境及場域條件，研擬智慧充電管理系統之因應策略。

(三)針對同路線多場站情境，發展智慧充電管理機制。

(四)進行多場站/業者智慧充電管理系統之效益評估與數據分析。

(五)配合本計畫實證成果，滾動檢討電動大客車推動相關補助政策及提供客運業者經營管理之相關建議。

(六)研擬電動大客車公共充電站之規劃要件，包括車樁比、充電功率、契約容量以及排班設計等規劃要件供路線主管機關參考應用。