

**交通部運輸研究所**  
**合作研究計畫第 2 類之研究主題與重點**

計畫名稱		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)		
計畫編號		MOTC-IOT-109-IDB004	計畫性質	<input type="checkbox"/> 行政及政策類 <input checked="" type="checkbox"/> 科學及技術類
計畫領域		<input type="checkbox"/> 電信 <input type="checkbox"/> 自動化 <input type="checkbox"/> 土木 <input type="checkbox"/> 機電 <input type="checkbox"/> 航太 <input type="checkbox"/> 海洋 <input checked="" type="checkbox"/> 運輸 <input type="checkbox"/> 氣象 <input type="checkbox"/> 地震 <input type="checkbox"/> 觀光 <input type="checkbox"/> 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	108 年決標日至 109 年 12 月 31 日		
	年度	109 年決標日至 109 年 12 月 31 日		
經費概算	全程	新臺幣 19,000 仟元。		
	年度	新臺幣 9,000 仟元。		
聯絡人	單位	運輸資訊組	聯絡電話	02-23496881
	職稱	研究員	傳真號碼	02-25450426
	姓名	陳國岳	E-mail 信箱	klyuen@iot.gov.tw
<p>一、計畫背景與目的：</p> <p>行政院於 103 年 10 月 1 日修訂第 2 階段「智慧電動車輛發展策略與行動方案」，並結合經濟部、交通部及環保署推動電動公車，以落實低碳島政策。行政院為改善空氣汙染，已於 106 年 12 月 21 日宣布於 2030 年前將 1 萬輛市區公車全面電動化。為落實此政策目標，交通部於 107 年研擬我國電動公車推動策略與作法，提出各策略執行工作及部會分工，將於報院核定後啟動電動公車推廣示範計畫，逐步落實公車電動化。</p> <p>近幾年，電動公車之技術發展逐漸成熟，且全球之銷售量亦持續成長，對於國內各客運業者來說，車輛關鍵系統穩定性與基礎設施配合、營運規劃隨經營環境之客製化等，皆有賴於營運績效數據之持續蒐集與分析，而透過各車廠妥善率、用電效率與續航力等性能之比較，可藉以提出國內電動公車之導入指南提供業者參考，並作為政策推動與資源配置之滾動檢討依據。爰此，交通部已規定自 108 年起所有電動公車補助(含示範計畫與一般型計畫)，均須提供相關數據供本所與公路總局進行分析。</p> <p>有鑑於此，本計畫主要目的在於協助蒐集電動公車之示範計畫與一般型計畫執行期間的系統資訊並建置營運數據監控管理平台，進而透過平台分析電動公車各式營運及行車數據，提供示範計畫與一般型計畫分年檢核資料參據，並掌握營運關鍵指標及關鍵課題。此外，亦同步檢討電動公車經營環境與基礎設施缺口，期藉由本計畫執行累積本土電動公車實際營運數據，研擬電動公車導入指南，整合示範計畫經驗，提供地方政府後續擴大推動執行參據。</p> <p>本計畫成果除可作為我國後續推動電動公車政策之參考依據，訂定車載機資料傳輸格式，</p>				

以及累積數據彙結之電動公車導入指南，納入電動公車示範計畫補助條件，並作為檢核申請業者營運績效之基礎，同時可提供公共運輸業者購置及營運、製造業者產品開發之參據，帶動產官學研各領域正向發展。

## 二、合作研究機構之條件及合作研究方式：

- (一)本計畫合作單位以具備車輛系統、三電系統、資訊科技專業實務經驗為宜。
- (二)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研究工作，並辦理相關行政作業、協調配合及研究成果之研討與審議等事項。

## 三、預期完成的工作項目：

### 第一年度(108 年)

#### (一)蒐集國內外電動公車營運數據監控管理平台建置與導入指南執行經驗

1. 回顧國內外有關電動公車營運數據監控管理平台之平台架構、蒐集資料項目、資料傳輸機制(如資料格式、傳輸方式、傳輸頻率等)、平台維護管理規劃等執行經驗。
2. 回顧國內外有關電動公車營運資料之加值運用面向、開放資料介接、適法性等執行經驗。
3. 回顧國外有關電動公車導入指南運作架構、涵蓋內容與推動執行運作機制。

#### (二)全國市區公車營運資料庫建置

1. 蒐集全國所有市區公車(含電動公車與柴油公車)營運監控管理、關鍵指標分析所需之基礎資料，至少應包含：
  - (1) 公車營運基礎資料：包含運行路線、車牌號碼、班次數、營運里程、停車場位置及可停車輛數、電動公車售價(車體、電池、充電站)、保固條件與時間等。
  - (2) 各客運業者電動公車車輛資料：包含車輛數、車型、車輛廠牌、車齡、電池容量、電池型式與數量、馬達種類、安全電量、使用時間等。
  - (3) 電動公車數位車載機資料：包含電池充電狀態、電池溫度、速率以及馬達負載等。
  - (4) 各充電站及充電設施資料：包含設置地點、建置費用、契約容量、充電設備數量、充電方式、單一充電座及充電柱功率、充電時段及充電時間等。
2. 建置電動公車營運數據監控管理平台所需整合資料庫
  - (1) 針對前述各式資料來源格式可能不一問題，建立資料數據異常值過濾、清理篩選、編碼轉換與運算邏輯，確保資料應用品質。
  - (2) 因應傳輸與存取效能，建置即時與歷史資料庫，以符合即時存取與大數據分析使用。
  - (3) 介接程式需可於系統中斷重啟後，自動續傳並儲存。
  - (4) 資料庫須定時自動備份，確保資料完整性。
  - (5) 可監控資料品質，偵測資料異常並主動通知管理者。
  - (6) 可依據管理需求，定期或不定期輸出不同時段之統計資料。

#### (三)訂定電動公車營運數據監控管理平台資料傳輸機制

1. 訪談客運業者及電動公車廠商，蒐集目前電動公車營運資料、數位車載機及充電設施之資料格式與傳輸方式。
2. 研擬電動公車配置之車載機及充電設施之標準數據資料格式，包含欄位、資料格式、回傳頻率、編碼定義等，並納入電動公車申請補助之補助條件供申請業者依循，俾利後續推動資料自動化介接蒐集。
3. 訂定電動公車營運資料於開放平台資料介接之內容與項目，分析納入「公共運輸整合資訊流通服務平臺」開放使用之可行性。
4. 依據本計畫建置經驗，提出擴充平台功能建議之資料蒐集項目或傳輸機制，如客運業者各式營運資料紀錄項目或車載機資料通訊協定等。

#### (四)建置電動公車營運數據監控管理平台

1. 依據本計畫蒐集資料，進行 GPS 行車紀錄、車輛車籍資料、電池消耗等資料串接，提供電動公車各式營運及行車數據資料查詢功能。
2. 自動化運算電動公車之關鍵營運指標，包含妥善率、續航力、用電效率、充電效率等，並可依不同需求條件進行查詢，如依日期、場站、車牌或路線別等。
3. 平台提供之定期資料至少應包含行駛里程(每日、每月、每年以及總行駛里程)、平均時速、車輛妥善率、用電量(場站總電量、車輛每日、每月、每公里以及總平均用電量)、車輛妥善率、充電系統妥善率、每日最低殘電量、電池溫度、充電時間、充電次數。
4. 平台提供之非定期資料至少應包含路故(road call，即車輛系統問題，須後勤協助、停靠路邊維修或拖回維修廠)原因、時間、里程、維護成本(含車輛正常保養、車輛障礙維修、電池保養、工時統計)。
5. 系統應具備滾動式生命週期成本計算能力。
6. 結合視覺化圖表於監控管理平台，呈現相關查詢數據或指標分析結果。
7. 針對無法自動化介接資料，提供資料批次上傳管理介面。
8. 提供營運資料或營運指標報表產製及匯出功能。
9. 確認公車端、充電設備端應裝置設備並提出監控管理平台短中長期發展所需之軟硬體設備方案規劃，並採購電動公車示範計畫推動初期(預計為 108~111 年)所需設備。

#### (五)電動公車示範計畫分期檢核與營運績效追蹤

1. 依據交通部最新公布之示範計畫分期檢核營運績效門檻，檢核項目包括營運里程、班次發車妥善率。
2. 從營運數據監控管理平台蒐集與核對示範車隊動靜態資料紀錄，回饋提供營運績效成果，協助作為績效評核及營運補助申請之參據。
3. 檢討示範車隊營運績效指標達成度與計算方式，提出後續執行調整改善建議。

#### (六)營運關鍵指標探勘分析及推動建議

1. 分析電動公車於不同營運情境(如路線特性、駕駛行為、季節、營運特性或不同車廠、充電方式)下之妥善率、續航力、用電效率等營運關鍵指標。

2. 彙整上述分析結果，進行原因探討並提出初步建議策略。

(七) 示範計畫及電動公車推廣策略檢討及研提導入指南架構

1. 配合交通部辦理電動公車示範計畫及公運計畫，追蹤與檢討執行狀況，提出後續推動之調整方向。
2. 依據本計畫蒐集數據資料及整合電動公車示範計畫推動經驗，並蒐集國內 2016 年後引進系統之業者營運經驗回饋，擬訂電動公車導入指南架構與初步內容。

(八) 製作電動公車營運數據監控管理平台使用者操作手冊，並辦理平台教育訓練。

(九) 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相關資料。

(十) 針對計畫重要成果或執行過程，製作可供展示之海報或影片電子檔。

(十一) 將計畫成果投稿運輸計劃季刊、國內外期刊、學術研討會。

(十二) 交付項目及保固維護包含：

1. 報告書、電動公車導入指南(架構與初步資訊)及平台操作手冊。
2. 計畫完成之相關分析檔案、平台開發程式碼與資料庫。
3. 軟硬體設備授權，如採購實體設備則進行設備移轉架設。
4. 計畫保固期間為驗收結案後 1 年，計畫執行團隊應在不增加既有功能的前提下，提供計畫驗收後為期 1 年之程式與應用軟體之保固維護及技術諮詢服務。

**第二年度(109 年)**

(一) 電動公車示範計畫分期檢核與營運績效追蹤

1. 延續 108 年度計畫滾動檢討本年度示範計畫分期檢核營運績效評估方式。
2. 從營運數據監控管理平台蒐集與核對示範車隊動靜態資料紀錄，回饋提供營運績效成果，協助做為績效評核及營運補助申請之參據。

(二) 持續進行營運關鍵指標分析

1. 分析電動公車於不同營運情境(如路線特性、駕駛行為、季節、營運特性或不同車廠、充電方式)下之妥善率、續航力、用電效率等營運關鍵指標。
2. 彙整上述分析結果，進行原因探討並提出車型、電能補充型式、營運方式等相關之建議。

(三) 持續進行電動公車營運資料蒐集與資料庫更新

1. 延續第一年度計畫資料蒐集項目，持續蒐集平台分析所需基礎資料，並納入電動公車示範計畫營運資料，至少應包含：
  - (1) 公車營運基礎資料：包含運行路線、車牌號碼、班次數、營運里程、停車場位置及可停車輛數、電動公車售價(車體、電池)等。
  - (2) 各客運業者電動公車車輛資料：包含車輛數、車型、車輛廠牌、車齡、電池容量、電池型式、馬達種類、安全電量、使用時間等。
  - (3) 電動公車數位車載機資料：包含充電狀態、電池溫度、速率等。
  - (4) 各充電站及充電設施資料：包含設置地點、建置費用、契約容量、充電設備數量、充

電方式、單一充電座及充電柱功率、充電時段及充電時間等)。

2. 透過電動公車示範計畫研擬之資料傳輸機制，自動化介接蒐集電動公車數位車載機資料；針對無法自動化介接資料，則透過平台介面批次上傳。

(四)電動公車營運數據監控管理平台功能精進與維運

1. 配合本年度蒐集資料，進行平台整合資料庫更新。
2. 配合電動公車策略推動需求，擴充平台分析與展示功能。

(五)追蹤示範計畫及公運計畫電動公車執行情形，並針對推廣策略執行成果進行檢討，研提後續年度推動之調整方向。

(六)蒐集智慧充電發展趨勢、效益以及推動方向，並訪問研究單位與具備相關產品之廠商，據以研提後續推動之建議。

(七)針對計畫重要成果或執行過程，製作海報、影片電子檔與協助國內外行銷。

1. 辦理推廣宣導活動，並製作相關之海報(中英文各 1 份)與宣傳品。
2. 製作本案期末報告之成果說明影片(中英文宣導影片各 2 份)、期末成果摘要報告(中英文各 1 份，Word 檔案)與具美工設計之期末成果發表簡報(中英文，Powerpoint 檔案)。

(八)依據電動公車示範計畫執行經驗與分析成果，研擬電動公車導入指南，研提內容包括：

1. 營運型態與電動大客車之選擇。
2. 充電設備與相關基礎設施規劃與配置。

(九)更新電動公車營運數據監控管理平台使用者操作手冊，並辦理平台教育訓練。

(十)交付項目部分，包含：

1. 報告書及電動公車導入指南(草案)。
2. 計畫完成之相關分析檔案、平台開發程式碼與資料庫。

(十一)本年度計畫驗收時，須提供本軟體/系統平台等資訊軟體設備建置或增修開發費用。

四、本計畫之主要部分應自行履約不得轉包

五、預期成果、效益及其應用：

(一)預期成果：

1. 累積我國電動公車實際營運數據資料，開放至「公共運輸整合資訊流通服務平臺」，作為後續政策推動或相關研究之基礎資源。
2. 訂定電動公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。
3. 追蹤示範計畫電動公車營運績效，作為分期檢核與營運補助之參據。
4. 建置電動公車營運數據監控管理平台，透過數據分析掌握不同營運情境之關鍵指標，提供電動公車推動策略、客運業者營運方式調整及電動公車製造業者產品開發之參據。
5. 訂定電動公車導入指南，作為客運業者與相關單位引進與營運規劃之參考。

(二)預期效益：

- 1.藉由長期性累積我國電動公車營運數據資料，提供車廠提升產品性能、業者經營管理及滾動檢討電動公車推動政策依據，提升電動公車整體營運品質。
- 2.透過電動公車導入指南，健全我國審驗、檢測及補助制度，建構電動公車導入環境與提高使用意願，達到改善空污之目標。

(三)應用：路政司、公路總局、地方政府、經濟部

- 1.訂定數位車載機資料傳輸項目與格式，納入電動公車示範計畫申請補助條件。
- 2.回饋營運里程、班次妥善率等指標，供電動公車示範計畫檢核申請業者績效指標之參考。
- 3.重要營運關鍵指標，如妥善率、續航力、用電效率等，可延伸應用作為客運業者排班調度、班表管理、緊急調度及電池管理等營運管理之基礎數據。

六、其他重要說明事項：