

105-091-4286
MOTC-IOT-104-MBA008

電動大客車營運績效管理 資訊平台先期研究

著者：張朝能、黃國修、張學孔、江芷瑛、沈大維

交通部運輸研究所

中華民國105年10月

電動大客車營運績效管理資訊平台先期研究

著 者：張朝能、黃國修、張學孔、江芷瑛、沈大維

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 105 年 10 月

印 刷 者：九易數碼科技印刷有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 10 冊

定 價：非賣品

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：電動大客車營運績效管理資訊平台先期研究			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號	運輸研究所出版品編號 105-091-4286	計畫編號 104-MBA008
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：張朝能 計畫主持人：張朝能 研究人員：江芷瑛 聯絡電話：02-23496840 傳真號碼：0225450431	合作研究/共同研究單位： 研究人員：黃國修、張學孔、沈大維 地址：臺北市中正區北平東路16號10樓之一 聯絡電話：02-2358-7155		研究期間 自104年4月至104年11月
關鍵詞：電動大客車、營運績效、妥善率、管理資訊平台			
摘要： 在交通部、環保署、經濟部通力推動下，迄今已有逾 200 輛電動大客車運行，行政院更於 103 年 5 月政務會議訂定「10 年 1 萬輛電動大客車」的發展藍圖。為能掌握建置電動大客車營運績效管理資訊平台之正確方向，符合各方使用者的需求，本研究先行對現況產業技術、相關監控系統及現行公路客運相關監理系統進行功能檢視及需求探討，並研提電動大客車營運績效管理資訊平台建置之初步構想。 本研究主要內容，包括回顧國內電動大客車補助政策及發展概況，以瞭解現況國內電動大客車營運情形，並針對國內相關管理系統進行盤點分析，提供平台建置之初步構想。此外，針對營運績效管理資訊平台之功能規劃，進行短中長期之建議，減少現有平台轉換上營運管理衝擊情形。 電動大客車營運績效監管平台可進行績效追蹤並與補助政策稽核互相勾稽，可依據實際使用的營運績效進行補助，幫助跨部會整合機制進行決策。本研究建議之平台系統構想串聯前後台功能，整合車載資通訊、電池管理系統以及雲端伺服器等技術，系統單元則可分為資料庫系統、管理系統與行車輔助系統三個主要單元，以輔助主管機關及業者做為決策參考及績效管理應用。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
105年10月	81	非賣品	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： ☐ 密 ☐ 機密 ☐ 極機密 ☐ 絕對機密 （解密條件： ☐ 年 月 日解密， ☐ 公布後解密， ☐ 附件抽存後解密， ☐ 工作完成或會議終了時解密， ☐ 另行檢討後辦理解密） ☒ 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The Preliminary Research of Information Platform on Electric Public Buses			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER	IOT SERIAL NUMBER 105-091-4286	PROJECT NUMBER 104-MBA008
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Chao-Neng Chang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chao-Neng Chang PROJECT STAFF: Chih-Ying Chiang PHONE: 886-2-23496840 FAX: 886-2-25450431			PROJECT PERIOD FROM Feb. 2014 TO Nov.2014
RESEARCH AGENCY: PROJECT STAFF: K.D. Huang, S. K. Jason Chang, Ta-Wei Shen ADDRESS: 10F.-1, No. 16, Beiping E. Rd., Zhongzheng Dsit., Taipei city 10049, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-2358-7155			
KEY WORDS: Electric Bus, Availability, Energy Efficiency, Internal & External Costs			
ABSTRACT: In Taiwan, several important central government authorities, such as the Ministry of Transportation and Communications, Environmental Protection Administration, Ministry of Economic Affairs, are working together to develop the electric bus industry. Currently, there are more than 200 E-buses operating. Besides, the Executive Yuan also announced that more than 10,000 electric buses will be produced in the next decade. Therefore, monitoring of the operational performance and availability of E-buses becomes an important issue. This project develops and proposes ideas for constructing an information platform to monitor the performance and availability, analyzes the demand, and proposes the functions of it. The main contents of the research include: reviewing the policy and development of E-buses in Taiwan, analyzing and comparing related information platforms, proposing a framework for a shared platform. Such platform should integrate technologies of telematics, battery management system, and cloud servers. It not only monitors the performance and availability of E-buses, but also provides real operational data for subsidy verification. For the central government, the platform will play a role as a decision support system.			
DATE OF PUBLICATION OCT, 2016	NUMBER OF PAGES 81	PRICE Not for sale	CLASSIFICATION ☐ RESTRICTED ☐ CONFIDENTIAL ☐ SECRET ☐ TOP SECRET ☒ UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目錄

第一章 緒論	1
1.1 研究背景與目的	1
1.2 研究範圍	2
1.3 研究內容	2
1.4 研究流程	2
第二章 國內電動大客車發展概況	4
2.1 國內電動大客車相關補助政策.....	4
2.2 國內電動大客車營運概況.....	8
第三章 公車營運績效管理相關系統盤點分析	12
3.1 公路公共運輸專案管理系統.....	12
3.2 第三代公路監理系統.....	14
3.3 公車動態資訊系統	20
3.4 智慧電動車計畫監管系統.....	30
3.5 車輛廠商自主監管系統.....	32
3.6 小結	34
第四章 營運績效管理資訊平台功能規劃建議	36
4.1 功能需求分析	36
4.2 營運績效管理資訊平台系統架構.....	40
4.3 方案研擬與比較	44
第五章 結論與建議	47
5.1 結論	47
5.2 建議	48
參考文獻	51

附件 1 會議及訪談紀錄

附件 2 簡報

圖目錄

圖 1-1 研究流程圖	3
圖 2-1 臺灣各縣市電動大客車營運分布示意圖	9
圖 3-1 公路公共運輸專案管理協作平台各項功能	12
圖 3-2 公路公共運輸專案管理協作平台首頁	13
圖 3-3 資訊分享平台頁面.....	13
圖 3-4 第 3 代公路監理系統功能架構圖	15
圖 3-5 人車歸戶資料模型說明圖.....	16
圖 3-6 監理服務網頁	17
圖 3-7 自助櫃檯網頁	18
圖 3-8 全功能櫃檯系統流程圖.....	19
圖 3-9 公車動態資訊系統影響範圍.....	20
圖 3-10 營業大客車車載機系統架構圖	21
圖 3-11 動態資訊系統系統架構.....	23
圖 3-12 公路客運為例之運作流程圖	23
圖 3-13 多卡通電子票證模組系統架構.....	27
圖 3-14 智慧電動車計畫監管系統運行資料一覽	30
圖 3-15 業者資料上傳流程.....	30
圖 3-16 智慧電動車計畫監管系統處理程式畫面	31
圖 3-17 車商自主管理系統作業平台	34
圖 4-1 電動大客車營運績效監管平台系統架構圖	36
圖 4-2 電動大客車營運績效監管平台功能定位	38
圖 4-3 電動大客車營運績效監管平台與補貼機制勾稽示意圖	39
圖 4-4 營運績效管理資訊平台系統架構圖	40
圖 4-5 營運績效管理資訊平台資訊傳遞機制示意圖	41
圖 4-6 營運績效管理資訊前后台系統建置方案建議	42
圖 4-7 營運績效管理資訊系統雲端後台架構.....	43
圖 4-8 前台系統方案 A-動態資訊系統車機擴充.....	44
圖 4-9 營運績效管理資訊前台系統方案 B-獨立車載系統	45
圖 4-10 營運績效管理資訊前台系統方案 C-介接車輛廠商監控系統.....	46
圖 5-1 建置營運績效管理資訊平台短中長期方案	48
圖 5-2 營運績效管理資訊平台資料輸入介面	49
圖 5-3 營運績效管理資訊平台系統開發期程建議	50

表目錄

表 2-1 現況電動大客車相關補助政策一覽表	5
表 2-2 電動大客車附加價值率要求標準	7
表 2-3 臺灣各縣市電動大客車營運情形一覽表	10
表 3-1 車載機硬體功能需求表	22
表 3-2 到站顯示系統硬體功能需求表	24
表 3-3 車內 LED 站名顯示器規格（4 字型）	25
表 3-4 多卡通電子驗票系統可使用車載機提供之硬體資源	27
表 3-5 智慧站牌硬體功能需求表	29
表 3-6 行車動態定義表	32
表 3-7 公路客運績效管理相關系統比較	35
表 4-1 營運績效管理資訊前台系統方案比較	46

第一章 緒論

本章針對本研究之研究背景、研究範圍以及研究內容進行說明。

1.1 研究背景與目的

交通部自 99 年起於「公路公共運輸發展計畫」中研擬有關電動大客車補助政策。同時，經濟部亦推動「智慧電動車先導運行計畫」，目標推動智慧電動車商業運行、創新服務模式及建置完善基礎設施。在各部通力推動下，至今已有逾 200 輛電動大客車運行(包含通過補助未上路之車輛)。為使部會資源及目標整合，行政院於 103 年 5 月 29 日核定「智慧電動車輛發展策略與行動方案」，訂定電動大客車 10 年推動目標願景，預計就市區公車及一般公路客運公車汰舊換新達到 10,000 輛的目標，電動大客車的補貼政策亦朝向共同整合之共識，已於交通部「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」中，將環保署及經濟部納入共同審查單位，並新增電動大客車六項性能驗證規範以及附加價值率規定，期望在鼓勵電動大客車推動同時，能兼顧行車安全以及產業發展。

為瞭解電動大客車實際營運上路運作績效，本所於 103 年辦理研究計畫「公路公共運輸電動客車經營與運作績效調查」，針對目前已有營運上路之電動大客車進行全面性的妥善率及營運狀況調查，以瞭解電動大客車實際推動之成果及面臨之問題。惟該研究調查研究期間，發現現行客運業者（或維運車商）對於國內電動大客車之行車及維運上，並未針對電動大客車特性設計完整之填表規範，另各家客運公司或電動車商記錄方式、填寫人員亦不一致，通常係由駕駛員隨車填寫行車記錄，因各家駕駛員訓練及要求不一，因此在資料蒐集上必須由研究計畫人員以人工比對方式逐一核對，以確保調查資料正確性，而有些重要資訊因未能於行車時即時蒐集，因此容易產生資訊疏漏。

配合我國電動大客車政策發展藍圖，實有其必要性研擬持續客觀的電動大客車營運績效監測機制。探究國內電動大客車產業技術現況，目前大部分車輛廠商皆有針對電池管理系統進行研發設置，記錄並管理電池溫度、電壓、電量等狀態，若能進一步結合車載資通訊技術，建置一套即時監控系統，將能持續蒐集並監管電動大客車營運數據，除了可供主管機關稽核績效並輔助決策外，亦可供使用者提高經營管理效率，更可作為車輛廠商產品研發改之重要參考數據。

為能掌握建置電動大客車營運績效管理資訊平台之正確方向，確保平台之建置能順應電動大客車運作環境，符合各方使用者的需求，本研究係

於平台建置計畫之前，先行對現況產業技術、相關監控系統及現行公路客運相關監理系統進行功能檢視及需求探討，並研提電動大客車營運績效管理資訊平台建置之初步構想，以做為未來建置電動大客車營運績效管理資訊平台之參考。

1.2 研究範圍

本研究範圍界定在探討目前國內電動大客車產業與營運績效相關之資訊系統，包括公共運輸及公路客運相關監理或管考系統、車廠自主研發之監控系統、智慧電動車先導運行計畫監管系統等，並配合經濟部推動電動大客車產業發展相關計畫及未來發展進程，致力於未來電動大客車資訊之平台功能定位先期探討。

1.3 研究內容

本研究之工作內容如下：

1. 相關資訊管理系統盤點與分析：探討現行公路總局公路公共運輸專案管理系統、動態監理系統運作情形，以及經濟部智慧電動車計畫、車輛廠商自主建置或其他類似之監控系統，分析各系統資料格式、相容性及介接可能。
2. 平台需求功能初擬：針對中央主管機關、地方主管機關、客運業者、車輛廠商等不同使用者，在監理及營運管理上的實務需求，對平台功能上做初步規劃。
3. 更新國內營運電動大客車車輛數、廠牌、營運路線、重大事件等基本資料。
4. 針對未來電動大客車資訊平台提出初步規劃架構、功能建議以及短中長系統建置期程建議。

1.4 研究流程

依據上述之研究內容，本研究之流程如圖 1 所示。

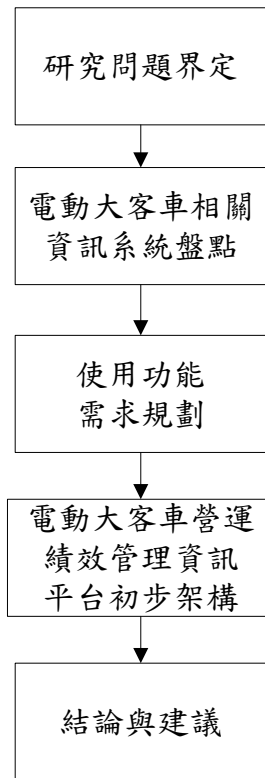


圖 1-1 研究流程圖

第二章 國內電動大客車發展概況

本章進先針對國內電動大客車推動情形進行概述，說明相關部會作法及補助政策，並彙整國內電動大客車營運概況，以做為本研究後續研提營運績效資訊平台功能規劃之基礎。

2.1 國內電動大客車相關補助政策

由於目前電動大客車的購置成本仍較一般柴油公車高出許多，而公車係屬公共服務，其票價接受主管機關管制，以致業者無法將高出之購車成本反映至票價，在實務經營成本考量下，現階段推動電動大客車仍須仰賴政府政策補助。國內目前在推動電動大客車以交通部、環保署以及經濟部跨部會合作推動，交通部以補助新闢電動大客車路線或既有路線汰換電動車之購車補助為主；環保署則為短期示範運行之專案補助；而經濟部則以促進產業發展為目標，鼓勵業者或政府機關提出可行的電動車商業運行模式予以補助。各體系現況推動情形如下（如表 2.1 所示）：

一、公路公共運輸補助電動大客車作業要點

交通部「公路公共運輸補助電動大客車作業要點」為目前國內電動大客車最主要之補助措施，由地方政府會同客運業者依照此作業要點附件之「電動大客車申請補助營運計畫書」提出申請，由交通部依需要邀集專家學者及相關機關審查，在補貼項目係以購車補助為主，分為競爭型(新闢路線)以及一般型(既有路線汰舊換新)兩類，競爭型計畫補助車價 80%，並以甲類不超過 520 萬元為上限，乙類不超過 250 萬元為上限；一般型補助車價 49%，並以甲類不超過 353.8 萬元為上限，乙類不超過 200 萬元為上限。另外環保署在此補貼專案中，加碼補助每輛車體 50 萬元、電池 150 萬元。在補貼路線及業種部份，係以市區公車路線及非山區之一班公路客運路線為主，原則上要求業者必須保證受補貼車輛營運至少八年，且不得移作其他路線使用，惟為提昇電動大客車經營效率，交通部目前在受理業者營運計畫申請時，允許業者提出混合調度計畫，但需於營運計畫中清楚說明。

二、智慧電動車先導運行計畫

經濟部「智慧電動車先導運行計畫」經費來自環保署空汙基金以及經濟部能源局石油基金，宗旨係為建構智慧電動車良好使用環境，提升產業競爭力，並落實我國推動低碳政策目標。受理補助對象泛及政府機關、國內依法設立登記之公司等，以該計畫所訂定之申請辦法，提出計畫申請書，由經濟部工業局召集相關專家學者審查，補助項目包括先導運行計劃期間電動車輛折舊、各項軟硬體設備折舊、營運人員、研發研究、技術引進費

用等類目，其中申請車輛須符合交通部車輛型式安全審驗合格，充電設備則須符合「電動車輛傳導式充電系統實務規範」或中華民國國家標準 CNS 15511-2 及 CNS 15511-3 規範。補貼金額係為計劃期間各項設備費用折舊、營運費用等金額之 49% 為上限原則。申請計畫期則以 2 年以內為原則。

三、電動大客車示範運行計畫(專案)

環保署「電動大客車示範運行計畫」係電動大客車推廣初期，為降低地方政府及客運業者疑慮，由環保署專案補助地方政府辦理示範運行計畫，受補貼之地方政府提出地方配合款後，以勞務委託方式辦理招標，徵求技術顧問服務團，隊執行電動車輛租用、駕駛招募、路線規劃、行銷推廣以及成果效益分析等整合性作業。補貼金額以車輛連同電池、電費、人員等成本，每車月 25 萬為原則，並編列其他配套計畫管理之費用。

四、空汙基金(專案)

其他地方政府補貼來源，目前以桃園市政府推動最為積極，訂定「桃園市空氣污染防治基金收支保管及運用辦法」，包含：潔淨能源使用推廣及研發之獎勵事項支出。配合交通部電動大客車補助桃園捷運綠線先導公車新闢路線(10 輛甲類電動大客車)以及桃園市市區公車汰舊換新(12 輛甲類電動大客車)，加碼補助每車 150 萬元。另外在 103 年度辦理區公所免費公車汰換電動車之計畫，提供大溪、中壢以及平鎮等公所購車補助，再由公所辦理路線營運勞務委託招標，再補助得標客運業者購置電動大客車，補貼金額充電式為每車 350 萬元、換電式每輛 440 萬元。

表 2-1 現況電動大客車相關補助政策一覽表

補貼政策	交通部 公路公共運輸補助電動大客車作業要點	經濟部 智慧電動車先導運行計畫	環保署 電動大客車示範運行計畫(專案)	桃園市政府 空汙基金(專案)	
申請單位	縣市政府	政府機關 國內依法設立登記之公司	縣市政府	市轄內區公所	桃園市客運業者(通過交通部補助者)
補助類別	市區客運 一般公路客運	不得與交通部購車補貼重複	市區路線或新申請之接駁路線	公所免費接駁公車	市區客運
補助項目	甲乙類低地板電動大客車車體及電池	車輛折舊 營運模式軟體 營運模式硬體	電動大客車租金 換電設備租用 示範營運費用	甲乙類低地板電動大客車(不含電池)	交通部電動大客車補助加碼補助
補貼原則	<u>1.甲類車輛補貼</u> 競爭型 520 萬 一般型 353.8 萬 <u>2.乙類車輛補貼</u>	計畫金額之 49% 為上限	<u>1.車輛租金</u> 25 萬/車月 <u>2.駕駛薪資</u> 5 萬/人月	<u>車輛補貼：</u> 充電式：350 萬/輛 換電式：440 萬/輛	<u>車輛補貼：</u> 150 萬/輛

	競爭型 250 萬 一般型 200 萬 3.車體加碼(環保署) 每車 50 萬 4.電池補貼(環保署) 每車 100 萬		3.行銷宣傳 約總金額 10%		
補貼車輛限制	車輛型式安全審驗合格之 全新 電動甲類乙類大客車，甲類大客車並應符合「低地板大客車規格規定」安全檢測基準。並須通過「電動大客車性能驗證規範」	四輪以上經交通部車輛型式安全審驗合格，並已取得正式牌照者	車輛型式安全審驗合格之甲乙類大客車	車輛型式安全審驗合格之乙類大客車	車輛型式安全審驗合格之甲乙類大客車

表 2.1 所述交通部「公路公共運輸補助電動大客車作業要點」係 104 年度新修訂之版本，102 年度以前電動大客車係由交通部、環保署與經濟部分別訂定不同之補貼政策與申請管道，雖然個案送件審查時，皆會避免重複補貼情事，但仍存在資訊不對稱且資源分散之狀況。因此交通部於 102 年起邀集環保署及經濟部召開多次協調會議，期望促成跨部會資源整合。協商決議由交通部「公路公共運輸提昇計畫」補助電動大客車車體、由環保署加碼補助車體、電池及電池交換站建置、經濟部負責附加價值率審議。研提新版「交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點」，並增訂「電動大客車性能驗證規範」及「電動大客車附加價值率要求標準規定」。交通部新舊補助辦法之修改內容如下：

1.審查方式修改：

原提案申請時由地方政府提出申請，並檢附客運業者之電動大客車申請補助營運計畫書及初審意見說明函報交通部，交通部依需要得邀集專家學者及相關機關審查之。修正後改為由交通部會同經濟部、行政院環境保護署及邀集專家學者及相關機關審查。

2.補助金額修改：

- (1) 由原本一般型 49%(上限 267.2 萬元)、競爭型 80%(上限 375 萬元)，乙類大客車一般型上限 200 萬元、競爭型上限 250 萬元。修改為一般型 49%(上限 353.8 萬元)、競爭型 80%(上限 520 萬元)，乙類大客車一般型上限 200 萬元、競爭型上限 250 萬元。
- (2) 環保署針對前述補助金額加碼補助車體及電池(購置或租賃)。車體部分加碼補助每輛 50 萬元；電池(購置或租賃)每輛車補助 100 萬元。

3.提送申請計畫須增列說明項目：

- (1) 業者提送計畫時，必須增加說明購置或租賃電池之價格，並說明電池充電站或電池交換站之規劃建置，以及與一般柴油大客車之營運成本比較分析。
- (2) 為確保各地方提送電動大客車計畫的完整性與延續性，修正草案中增列：提報申請計畫時，得就客運業者全部車輛或其一路線之全部車輛研提分年整體性計畫書，逐年將柴油大客車汰換為電動大客車；計畫分年自一〇三年至一〇五年期為限，且汰換車輛數至少應達十輛以上。直轄市、縣市政府依前項規定研提之分年整體性計畫，得優先辦理審查，核定後並優先補助之。

4.補助車輛限制：

原補助車輛限制為車輛型式安全審驗合格之全新電動甲類乙類大客車，甲類大客車並應符合「低地板大客車規格規定」安全檢測基準。修改後增加須符合財團法人車輛安全審驗中心之「電動大客車性能驗證規範」，並取得證明文件，並取得經濟部或其委託之專業機構「電動大客車附加價值率」證明文件。

5.附加價值率規定：

為符合經濟部鼓勵產業發展的目標，訂定電動大客車國產率之標準規定，個年度電動大客車要求標準如表 2-2 所示。

表 2-2 電動大客車附加價值率要求標準

年度	電動大客車附加價值率要求標準
2014	至少 30%
2015	至少 40%
2016	至少 50%
2017	至少 70%
2018 以後	視產業情況再行檢討公布

電動大客車附加價值率符合性驗證作業，由車輛製造廠、車身打造廠或代理商檢附相關文件向經濟部或其委託專業機構申請辦理。

附加價值率之計算公式如下：

$$\text{附加價值率} = \frac{\text{貨品出廠價格} - \text{進口材料及零件價格}}{\text{貨品出廠價格}} \times 100\%$$

其中貨品出廠價格包含成本、業務費及利潤。

2.2 國內電動大客車營運概況

國內最早開始使用電動大客車者為 100 年臺北客運公司所轄 850 路線之兩輛甲類電動大客車。後因業者營運調度考量，於 101 將此兩電動大客車改配置於捷運三鶯線先導公車。

由於國內目前生產電動大客車之製造業者集中於桃園地區，加之綠色運輸為縣政府既定政策方向，因此結合業者與縣政府資源，於 101 年 2 月起，桃園首度辦理電動大客車示範營運計畫。透過車輛租賃方式，由客運業者、製造廠商共同參與分攤風險，由縣府以空汙基金辦理示範計畫方式，評估驗證電動大客車性能、營運模式、成本結構等特性。由於示範運行成效卓著，環保署也以空汙基金挹注，補助有意願參與示範計畫的縣市提案，分別於臺北、金門、日月潭等地實際辦理示範運行。各地示範計畫目前皆已陸續結案，僅剩桃園縣府至火車站、日月潭之示範計畫尚在進行中。

由於前述示範計畫的推動獲得成效，交通部與經濟部亦分別提出了「公路公共運輸補助電動大客車作業要點」以及「智慧電動車先導運行計畫」，加速電動大客車的推動。高雄市受交通部補助，由高雄客運購置了 11 輛甲類電動大客車行駛國道 10 號由高鐵左營-旗山-美濃之快捷公車路線，為國內首度電動大客車營運高快速公路之案例。新竹客運前後分三個計畫購置甲類 13 輛、乙類 11 輛之電動大客車，成為第一個充/換電系統並行的地區。爾後 102 年由科技之星購置了受交通部及經濟部共同補助的新竹高鐵快捷公車及新竹科學園區接駁公車。桃園地區、臺中地區亦紛紛受交通部補助，分別由桃園客運公司及豐原客運鈞購置 16 輛以及 10 輛的電動大客車。行駛桃園捷運綠線先導公車以及桃園地區數條市區客運路線，以及豐原至臺中市區公車路線。103 年，屏東客運、南臺灣客運則受經濟部補助，於高雄澄清湖、屏東大鵬灣等地投入電動大客車運行，此時電動大客車於已有相當多縣市之市區客運運行。

然而電動大客車上路運營後，續航力不足、妥善率不佳等問題漸漸浮現，客運業者的態度漸趨保守，經過一段時間的問題改善，車廠將車輛妥善率逐漸提高，但客運業者信心尚未恢復，使用意願仍然不高。此階段經濟部努力推動其他可能營運模式，與車廠、通運業者合作，在科學園區、阿里山等地發展接駁車商業模式，此時亦有桃園之中壢公所、平鎮公所購置電動乙類大客車汰換原本柴油之免費接駁大客車，並委託桃園客運公司經營管理，電動大客車在營運模式上的發展呈現更加多元的情形。

由於交通部、經濟部、環保署於 104 年共同商擬新的電動大客車補助作業要點中，增列多項性能驗證規範，須通過方能符合補貼門檻，車廠於此時紛紛投入研發與審驗，因此於 104 年上半年度並無新案件申請。下半

年度，雖然車廠陸續通過新增列之審驗規範，但客運業者因為之前不佳的使用經驗或是礙於使用成本過高，仍不願貿然投入使用，車輛廠商亦開始轉型成立客運公司，希望藉以驗證車輛技術已有所提升，並透過製造營運垂直整合，驗證創新的客運車隊商業模式。

本研究進一步將前述各地尚在運行中之計畫整理如圖 2-1 及表 2-3。現況共計有 13 縣市提供電動大客車營運，包含新北市、桃園市、新竹市、新竹縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、雲林縣、嘉義縣、臺南市、高雄市、屏東縣及金門縣，路線特色有觀光性質路線(安平觀光線、阿里山線)、民眾免費公車路線(大溪區民免費公車、中壢區民免費公車)、市區通勤路線(桃園 1 路公車)、高鐵接駁路線(新竹高鐵接駁線、雲林高鐵接駁線)、校園接駁路線(臺北科技大學專車)、捷運先導路線(航空城捷運綠線先導公車)等，上述路線之電動大客車補助單位包含交通部、經濟部及地方縣市政府，行駛路線除可增加民眾對電動大客車認知及體驗機會外，更提供地區更多元綠色運具服務，且逐年各縣市使用電動大客車比例增加，呈現正向成長趨勢。

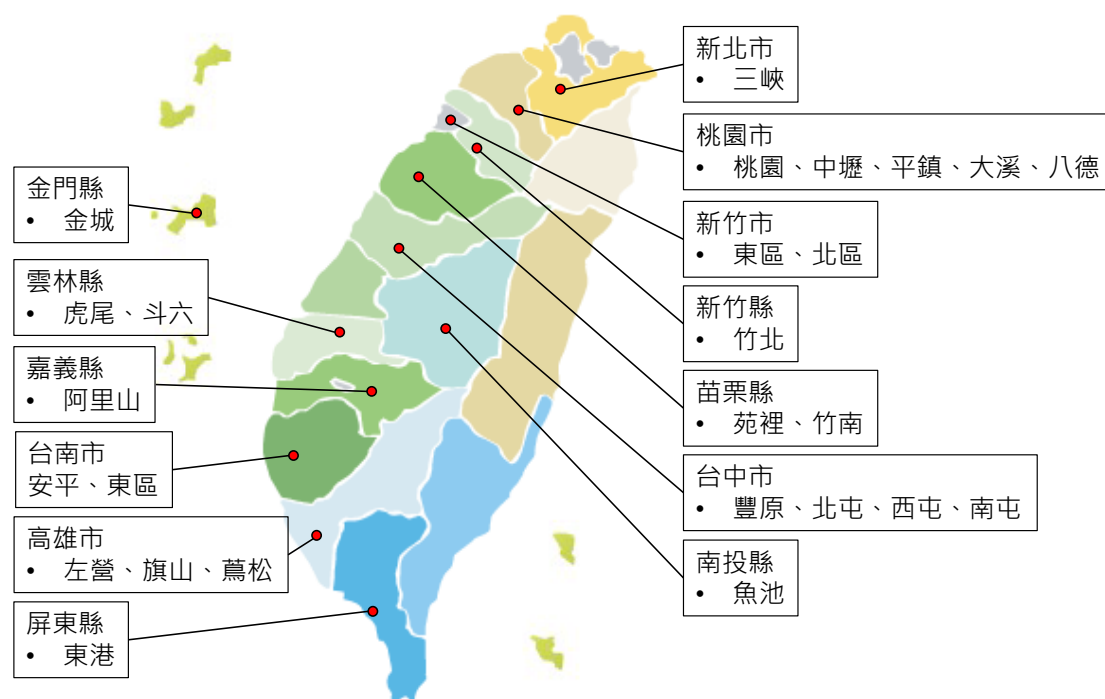


圖 2-1 臺灣各縣市電動大客車營運分布示意圖

表 2-3 臺灣各縣市電動大客車營運情形一覽表

縣市	使用單位	營運路線	補助 單位	車廠	車型	車輛 數	上路 年分	運行 狀況
新北市	臺北客運	三峽-鶯歌三鶯 線先導公車	交通部/ 新北市	華德	甲類	2	101	營運中
新竹市	新竹客運	免費公車 55,56	交通部/ 新竹市	華德	甲類	6	101	營運中
高雄市	高雄客運	高鐵左營-旗山	交通部/ 經濟部	華德	甲類	11	101	營運中
桃園市	桃園客運	1 路 中壢-桃園	交通部/ 桃園市	唐榮	甲類	6	102	營運中
桃園市	長榮儲運	GR 航空城捷 運綠線先導公 車	交通部/ 桃園市	N/A	甲類	4	102	營運中
新竹市	新竹客運	世博 1,2,3,5 號	交通部/ 新竹市	立凱	甲類	7	102	營運中
新竹市	新竹客運	竹塹小巴 70,71,72,73,75,7 6,77,78,79,80	交通部/ 新竹市	立凱	乙類	11	102	營運中
新竹市	科技之星	81 號	交通部/ 經濟部	華德	乙類	2	102	營運中
新竹縣	科技之星	7 號 (高鐵快捷 接駁)	交通部/ 經濟部	華德	甲類	2	102	營運中
新竹縣	科技之星	7 號 (高鐵快捷 接駁)	交通部/ 經濟部	華德	乙類	1	102	營運中
臺中市	豐原客運	55 路 (臺中-豐 原)	交通部	唐榮	甲類	7	102	營運中
桃園市	桃園客運	市區公車混合 調度 (101,102,103,10 5,107,113)	交通部/ 桃園市	N/A	甲類	6	102	規劃中
臺北市	臺北科技 大學	學校接駁車		華德	乙類	1	102	營運中
桃園市	桃園客運	GR 航空城捷 運綠線先導公 車	交通部/ 桃園市	唐榮	甲類	6	103	營運中
桃園市	桃園客運	桃園市政府-桃 園火車站	桃園市	唐榮	甲類	3	103	營運中

縣市	使用單位	營運路線	補助單位	車廠	車型	車輛數	上路年分	運行狀況
桃園市	桃園客運	大溪區公所公車	桃園市	華德	乙類	2	103	營運中
桃園市	桃園客運	中壢區公所公車	桃園市	華德	乙類	9	103	營運中
桃園市	桃園客運	平鎮區公所公車	桃園市	華德	乙類	9	103	營運中
新竹市	國慶通運	科技公司園區接駁	經濟部	華德	乙類	9	103	營運中
苗栗縣	苗栗客運	181路(苑裡-大甲)	交通部	馨盛	甲類	2	103	營運中
臺中市	豐原客運	12路	交通部	唐榮	甲類	2	103	營運中
臺中市	豐原客運	12路	臺中市	唐榮	甲類	1	103	營運中
臺中市	全航客運	12路	交通部	華德	甲類	2	103	營運中
高雄市	南臺灣客運	建功幹線	經濟部	華德	甲類	9	103	營運中
屏東縣	屏東客運	大鵬灣環灣公車	經濟部	華德	乙類	2	103	營運中
南投縣	南投客運	日月潭環潭巴士	環保署	華德	甲類	3	104	營運中
苗栗縣	苗栗客運	苑裡-竹南	交通部	馨盛	甲類	3	104	營運中
金門縣	車船管理處	金門市區客運	金門縣	唐榮	乙類	12	104	導入中
新竹市	科技之星	竹科接駁	經濟部	華德	乙類	3	104	營運中
新竹市	科技之星	竹科接駁	經濟部	華德	乙類	13	104	規劃中
嘉義縣	加成交通	阿里山	經濟部	華德	乙類	10	104	營運中
臺中市	四方客運	市區客運 354	經濟部	唐榮	甲類	4	104	導入中
臺中市	捷順客運	356、357、358、359	經濟部	馨盛	乙類	10	104	導入中
雲林縣	雲林客運	高鐵接駁車	經濟部	馨盛	甲類	6	104	導入中
臺南市	四方客運	夢時代接駁車	經濟部	唐榮	乙類	6	104	導入中
臺南市	四方客運	安平觀光公車	經濟部	唐榮	乙類	3	104	導入中

- 註：1. 長榮儲運 GR 航空城捷運綠線先導公車因車輛狀況，目前改由桃客由柴油車代駛
2. 桃園客運市區公車混合調度(101, 102, 103, 105, 107, 113) 因車輛狀況，目前由柴油車代駛
3. 運行狀況導入中代表已取得路權及補貼，但仍在籌備階段尚未上路營運。
4. 以上統計截至 104 年底。

第三章 公車營運績效管理相關系統盤點分析

公共運輸除提供基本民行的需求服務外，近年來隨著科技進步，公共運輸結合 ITS 系統應用，提供民眾端及營運單位更便利的加值服務，減少等車時間及管理成本，增加營運效率。本章主要探討國內現況使用之公共運輸管理系統，包含公路公共運輸專案管理系統、公車動態資訊系統、智慧電動車計畫監管系統及電動車輛廠商自主監管系統等。

3.1 公路公共運輸專案管理系統

交通部自民國 99 年積極推動公共運輸發展，擬定「公路公共運輸發展計畫」來加速各縣市間鐵、公路運輸系統間之整合，滿足通勤、旅遊不同需求，隨著計畫的推動，計畫之下有許多各縣市之專案開始執行。然而專案散落於地方政府，資訊傳遞因時空及地理限制而產生溝通障礙。為了使各方意見能夠充分表達及互相參考學習經驗，並且使地方政府承辦人員可以取得各項資源與協助，公路總局建立「公路公共運輸專案管理系統(HPTD.net)」協作平台。平台主要區分為 4 大系統，包含 HPTD.net 網頁(政策宣導及公告成果與消息等訊息)、專案管理資訊系統(功能在於回報專案與標案進度及查核點資料上傳功能)、管考資訊系統(自我進度檢視及各地進度一覽)及專案管理知識庫(功能包含申請專案問題提問及問題回應與檢討)，平台功能如圖 3-1 所示。

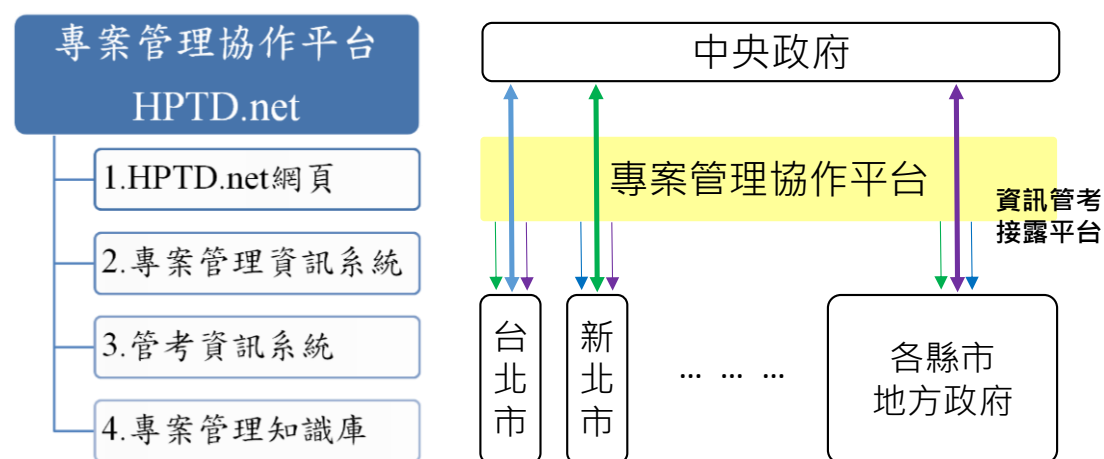


圖 3-1 公路公共運輸專案管理協作平台各項功能



圖 3-2 公路公共運輸專案管理協作平台首頁



圖 3-3 資訊分享平台頁面

3.2 第三代公路監理系統

我國公路監理單位主要業務職掌大致上可分為：車輛檢驗、駕駛人考驗、牌照管理、駕照管理、汽車運輸業督導、交通安全稽查、代徵汽車燃料使用費、違規罰鍰繳納等業務，每天需要處理的資料量極為龐大，此外，監理業務也涉及民眾洽辦事項，包括：辦理換發行照/駕照、車輛過戶、變更登記以及繳納稅費等，如何提升作業效率一直是公路監理單位迫切需要處理的關鍵課題。

公路監理業務電子化始自民國 70 年起，第 1 代「公路監理資訊系統」成功將監理資料電子化，並推動多項監理便民服務，惟當時仍採封閉式的主機系統，無法各區即時作業。因應監理業務量及業務範圍持續擴張，83 年推出第 2 代公路監理系統，全國連線跨區申辦，並推動多項創新服務，包括：84 年推出電話語音服務、87 年推出電子公路監理網、91 年委託六大超商代收、96 年多媒體櫃檯等。然而，原本採購之終端機及終端機伺服器硬體設備也使用超過 12 年以上，陸續面臨設備老舊維護不易及無零件可供維護使用之窘境。隨著公路監理業務不斷拓展，為維持提供全年無休的各項便民服務的精神，交通部於 99 年投入資源規劃符合資訊科技發展趨勢與業務需求的全新一代公路監理資訊系統，運用新的資訊科技技術達到整體系統優化，以服務民眾為導向，提供整合服務(Integration)、無所不在服務(Inclusion)、智慧化服務(Intelligence)、創新服務(Innovation)，完成第 3 代公路監理系統。

第 3 代公路監理系統(3rd Generation Motor Vehicle & Driver Information System，簡稱 M3)，採用服務導向架構(Service-Oriented Architecture，簡稱 SOA 架構)，並配合監理一元化政策，將原依管轄區域而分散在 7 區監理所機房的資料庫集中至全國中心 GSN 機房，並以臺中文心機房為備援機房，系統效能與穩定度提高。提供更流暢、更直覺的操作介面，並建立人車歸戶的關聯性。M3 服務範圍包括交通部公路總局、37 個監理所站及 1 個訓練所 2 個中心，約 3 千 7 百多位服務同仁，運輸業 4 萬 3 千 9 百多家，超過 5 百家代檢場，汽機車合計超過 2 千 1 百多萬輛，駕照超過 2 千 7 百多萬張要管理，加上各種牌照稅、燃料費及交通違規資訊，M3 資料庫有近 25 億筆資料。提供 15 項核心業務系統、14 項資訊服務系統、20 項資安防護系統，提供 6 項創新服務，介接服務單位 131 個。

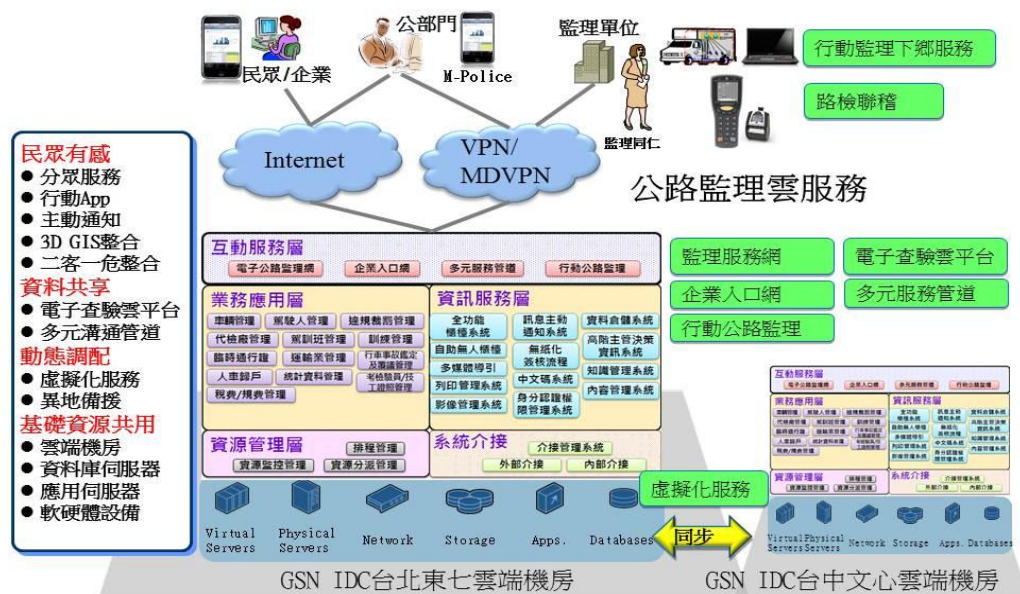


圖 3-4 第 3 代公路監理系統功能架構圖

M3 業務系統奠定了監理單位人員處理公路監理業務與民眾臨櫃服務基礎，除了第 2 代系統既有的車輛管理、駕駛人管理、運輸業管理、代檢場管理、統計資料管理、臨時通行證管理、稅費規費管理、考檢驗員/技工證照管理、違規裁罰管理之外，M3 新增全國監理人車歸戶、支匯票、訓練業務、行車事故鑑定與覆議管理、強制執行等功能，大幅提升監理人員作業效率。除了監理人員效率提升之外，M3 系統亦推出六大創新服務，目標是提供民眾有感的創新服務，包括：人車總歸戶、監理服務網、監理服務 APP、行動監兵、自助櫃檯及全功能櫃檯。依序簡介如下：

一、人車總歸戶系統

為整合內部系統的人車核心資訊，提供為內部使用者、外部民眾與監理核心系統間互動的單一人與單一車輛為主檔的資料庫系統，M3 導入人車總歸戶設計理念。前端系統與駕駛人、與車輛相關之資料，透過人車歸戶系統內整合機制，將整合歸戶駕駛人或車輛相關之資料，存放至人車歸戶系統內，提供給外部其他業務系統人車主檔資訊。內部系統或外部系統(與人車歸戶相關系統)透過線上查詢，取得以人歸戶、以車歸戶的整合跨內部系統的資訊，其資訊含有即時性的特性，提供公路監理系統線上交易資料庫中以人歸戶、以車歸戶的現況快照資料(Snapshot)外，亦可提供歷史資料。

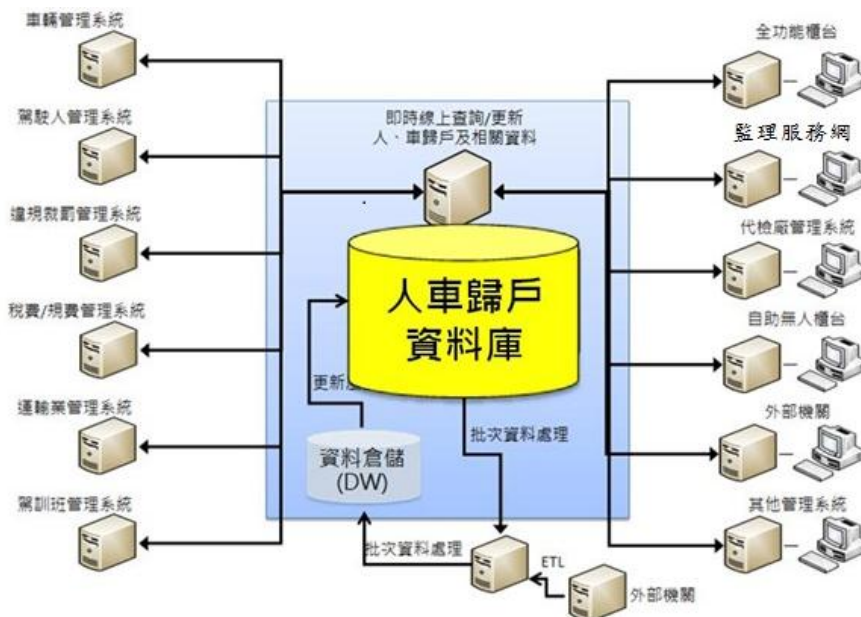


圖 3-5 人車歸戶資料模型說明圖

二、監理服務網

M3 監理服務網在上線後，提供比第 2 代電子公路監理網提供更多元的服務，不僅 LOGO 重新設計，操作介面也更為直捷，只要透過自然人憑證線上註冊或是臨櫃填寫申請書，即可輕鬆加入監理服務網會員。監理服務網在 M3 系統中帶入人車歸戶的概念，只要輸入會員證號，就可連結名下車輛，可同步更新車駕籍地址，另外也多了駕訓班資訊查詢、線上報名路考。業者資訊部分，可查詢遊覽車業者資訊，更提供車輛事故鑑定等查詢，監理服務網除了原先的功能外，在 M3 共新增 52 項線上服務。此外監理服務網的會員可以在網路上選標號牌，雖然在過去的第 2 代時電子公路監理網就有該功能，但過去受限於資料庫尚未整合，硬體設備不夠完善，因此只有部分所站可以網路選標號牌，在 M3 系統上線之後，全國 37 個公路監理機關皆可在網路上選號轉帳，讓車主可以不分時間地點輕鬆購入心中理想的號牌。監理服務網所提供的各項服務，真正達到以網路取代馬路，使它成為我們的第 8 個監理站。

原先第 2 代電子公路監理網會員數為 125,831 人，M3 監理服務網上線後，會員人數 224,709 人，增加 70%。網站瀏覽總人數也由 41,137,205 人，增加至 66,666,102 人，提升 62%。選號標牌比電子公路監理網同期增加 16%，共 142,887 件，金額為 340,611,000 元。線上繳納交通違規與汽燃費比電子公路監理網同期增加 25%，交通違規共 242,792 件，金額為 320,556,700 元，汽燃費共 550,227 件，金額為 1,740,785,635 元。



圖 3-6 監理服務網頁

三、監理服務 APP

隨著現代人對智慧型手機與平板電腦的使用量日益增加，監理服務網化身為行動載具的監理服務 APP，可透過 QR CODE 下載，主要的服務有訂閱監理通知，有繳費提醒、檢驗提醒，只要開啟推播功能，就能夠讓民眾再也不會漏掉重要信息，此外與民眾最息息相關的燃料費與違規通知，都可以透過推播通知提醒我們繳費，並可透過 APP 完成線上轉帳，此外監理服務 APP 也提供機車切結報廢資格查詢，通訊地址的查詢與變更等功能。

四、自助櫃檯服務

自助櫃檯主要提供三大功能，包括：監理資訊查詢、監理業務自助辦理以及表單的填寫。自助櫃檯提供民眾自助辦理一些簡易的業務，免去民眾臨櫃等待的時間，例如牌照稅、燃料費繳交，都可透過自助櫃檯直接線上繳費或列印繳費單，民眾可藉由自助操作，分散櫃檯的業務量，不會因為只是辦理簡易補單業務而耗費時間臨櫃等待，也可讓需要臨櫃辦理的民眾縮短等待的時間。為確保資訊安全，自助櫃檯使用自然人憑證的驗證機制，填寫資料時，可透過身分證條碼的讀取，自動帶入欄位，節省時間。



圖 3-7 自助櫃檯網頁

五、行動監兵

行動監兵功能提供個人違規、驗車、稅費、保險等資訊，減少逾期受罰的狀況。同時讓稽查人員值勤能同步獲得監理資訊，節省等候時間。主要功能包括：通報作業採用行動化開單、使用行動檢查表、整合式查詢功能、即時資料同步、產生視覺化成果報表等。根據公路總局分析，行動監兵系統上線後，資料查詢時間大舉下降至每筆 0.8 分鐘，舉發作業時間每筆只要 1 分鐘，上線後，攔查件數 5 萬 1 千多件，舉發件數 2 千 6 百多件，效能明顯提升。

六、全功能櫃檯

全功能櫃檯系統提供民眾申辦各種監理業務服務，整合多媒體及叫號資訊，引導民眾依序服務。透過互動式觸控螢幕，協助叫號號碼導引、顯示櫃檯人員姓名、圖片，並自動帶出民眾的相關身分資訊，顯示民眾相關違規資訊或是欲辦理的業務訊息。監理業務文件或業務畫面透過雙螢幕傳送至民眾眼前，民眾可使用螢幕畫筆提供雙向互動功能，進行電子簽名。整合民眾滿意度問卷調查，並及時回饋，做為監理作業之改善參考，以提升民眾臨櫃申辦之滿意度。另結合多媒體播放功能，接收派送多媒體播放節目單，包含：政令宣導短片、圖片等。結合證件、文件掃描功能，整合影像管理系統，逐步達成減紙減碳作業。

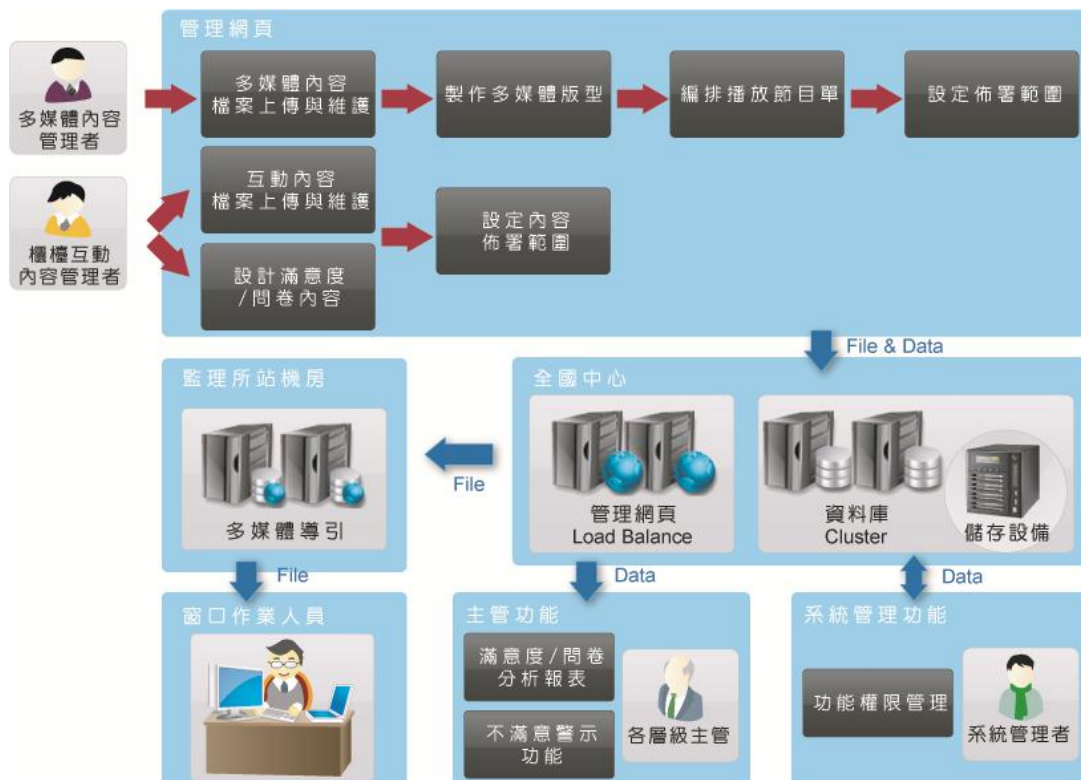


圖 3-8 全功能櫃檯系統流程圖

M3 系統結合雲端資料管理中心、行動裝置、人性化的操作介面等優點，提供新一代監理服務，不僅僅提升監理人員行政作業效率，更提供民眾更快速方便的服務管道。同時，M3 系統以核心監理業務為中心，擴展各種創新便民服務，實際貼近民眾生活所需，可做為本研究借鏡之處，並可進一步思考作為整合電動大客車相關資訊之平台選擇。

3.3 公車動態資訊系統

公車因行駛於混合車道，常受限車流、監控能力及其服務資訊不足等因素，造成其服務品質無法有效提升，相對性也影響整體大眾運輸服務的效能；因此為強化公車運輸服務，多數地方政府積極推動先進式公車站台資訊設施之試辦，並擴大推動先進式大眾運輸系統，期藉由提供完整且多樣化的公車服務資訊與電腦化的車隊調度管理方式，以利民眾即時取得公車班次及到站時間，並協助公車業者有效管理。公車動態資訊系統係利用資訊、通訊、導航及控制等先進技術於大眾運輸車輛經營管理上，促進公共運輸安全性、可靠性及作業效率。針對業者、民眾及管理單位，本研究整理公車動態資訊系統導入後之使用效益。

- 業者端：提升車輛排班調度效率、減少車輛油耗、增加行車安全、提升乘客服務品質。
- 乘客端：提供預估到站時間查詢、到站自動提醒、行程規劃建議，減少候車時間，輕鬆掌握搭乘公車時間。
- 監理端：掌握行車路徑、自動化異常稽核、路線站位設置規劃、營運分析與決策支援，提升監理業務效率。

公車沿線服務仍須具備資訊傳輸功能，包含車載端、中心端及道路端三方，其中車載端應包含即時車輛定位追蹤、即時行車影像監控與紀錄、車輛狀態與事件偵測、車道偏移偵測、前方碰撞警示、胎壓偵測與異常告警、即時行車影像紀錄、到站顯示與自動語音播報、車頭車側多媒體顯示看板、防救災訊息告警等功能；中心端應包含路線站位管理、票價時刻表管理、車輛排班調度管理、管制路段管理、發車狀況分析、車輛使用紀錄、車輛上線率、站間行駛時間紀錄、站位停等時間紀錄、危險駕駛紀錄、不良駕駛行為紀錄等功能；道路端應包含多媒體 LCD 智慧型站牌、多行式 LED 智慧型站牌等建置設備。透過上述設備之功能亦可建置完善之公車動態資訊系統。



圖 3-9 公車動態資訊系統影響範圍

另本研究整理臺灣車載資通訊產業協會(TITA)針對營業大客車車載機與週邊產業設備訂定 5 大項目，包含營業大客車車載機、到站顯示系統、多卡通電子票證模組、數位行車記錄模組及智慧站牌產業標準，以下針對各標準內容進行說明。

一、營業大客車車載機產業標準

本標準規範共分五大部分包含功能需求、系統架構、硬體規格、通訊技術、資料格式與內容等。其中以功能需求為主，針對行車安全與輔助車輛管理的需求進行探討；硬體規格、通訊技術與資料格式與內容為輔，透過硬體設備、軟體規劃與通訊技術等面向達成所需之功能。歸納各國先進大眾運輸系統之主要功能，與產官學研等專家的歸納及訪談，將其區分成行車資訊串接、安全輔助、駕駛輔助、輔助車輛管理四大主要方向。

系統架構係簡介營業大客車車載機功能與硬體架構與其關連性，如圖 3-10 所示。主要區分成功能及硬體二大設計範圍；硬體模組包含車載主機、車輛資訊收集器、行動通訊模組、GPS 接收器（全球定位系統）、輸出入介面、人機控制介面，底層為車載機主機板，提供資料儲存、電力控制與供應，並協調控制各項所需硬體模組；功能部份包含底層控制介面及功能模組如 GPS 資料分析、行車資訊分析、到站及行車路線的 LED 看板顯示、資料傳輸、緊急通報及後續特色軟體功能。



圖 3-10 營業大客車車載機系統架構圖

硬體規格可分為一般需求、介面說明、電力需求、環境需求等四大方面。一般需求及介面說明如表 3-1 所示，電力需求為制定標準電力輸入為 12-36V，並具濾波整流功能，以防止車輛在發動時瞬間電流過高造成車載機元件的燒燬。由於車載機必須安裝於行動車輛上，其所處環境為多震、多塵、高電磁波、高溫等惡劣環境，在此參照車用電子 NEMA 標準、交通部「中華民國車輛安全檢測基準」與中華民國 ISO 標準針對嚴苛之行車環境需求進行規範。

表 3-1 車載機硬體功能需求表

一般需求	
通訊協定	UDP
燈號	Power,GPS,GPRS
資訊顯示/操作介面	駕駛顯示畫面/操作，採螢幕觸控式或案件式
時間顯示	GMT+08:00
介面	
行動通訊	GSM/GPRS or WCDMA/HSDPA or WiMAX
序列埠	3 x (RS-232 或 RS-485) 與 2 x USB
GPS	Yes
Other	CF/SD/USB Card slot x 1 Antenna: GPS, GPRS/HSDPA Display output for driver's display

針對通訊技術，業者可依據其系統自行決定採用何種無線通信技術（GSM/GPRS、WCDMA/HSDPA、WiMAX、…），惟此系統之通訊必須合未來車隊擴充之公車客運至行控中心的雙向通訊需求，並可將相關資訊以 20 秒以內之週期回傳系統(通訊)業者憑轉資訊中心。其應適合各種公路汽車客運路線之特性，確保車輛在路線起迄站附近，通訊成功率應趨近 100%，在營運路線及駕駛動線上的通訊成功率達 95%以上，以利系統即時確認車輛行駛路線；在偏遠地區、高山地區、高速行駛路段等條件下，即使存在少數通訊死角，亦可在狀況解除後迅速恢復通訊，並可將先前通訊中斷期間蒐集到的資料加以保留，於通訊恢復後即時補送。

為實現車隊管理功能，車載機設備應搭配動態資訊系統，以傳遞行車動態資訊至行控中心，進行相關資料分析與處理。動態資訊管理系統架構應採用圖 3-11 之架構，與演算中心分派平台之通訊格式(A1、A4)需符合本標準此章節內之規範；通訊伺服器至任務接收與分派平台(B1、B4、C1、C2)需符合運研所發布之共通標準通訊格式。在資料取樣記錄部份，建議每秒記錄乙次至車載機上儲存空間，實際間隔時間依需求而定，建議不可大

於 1 秒，另外每 6~20 秒傳送車輛狀態資料至行控中心，實際間隔時間依需求而定，當通訊中斷時，資料暫存並於回復通訊時補傳送至行控中心，以確保資料的完整。駕駛員資訊部份，可於司機上車後輸入(帳號與密碼)至車載機中，或透過智慧卡等其他方式輸入，以符合車隊管理之需求。

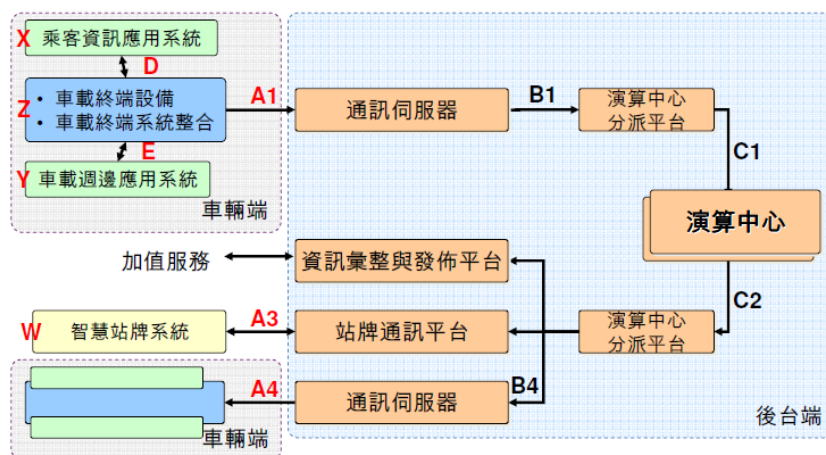


圖 3-11 動態資訊系統系統架構

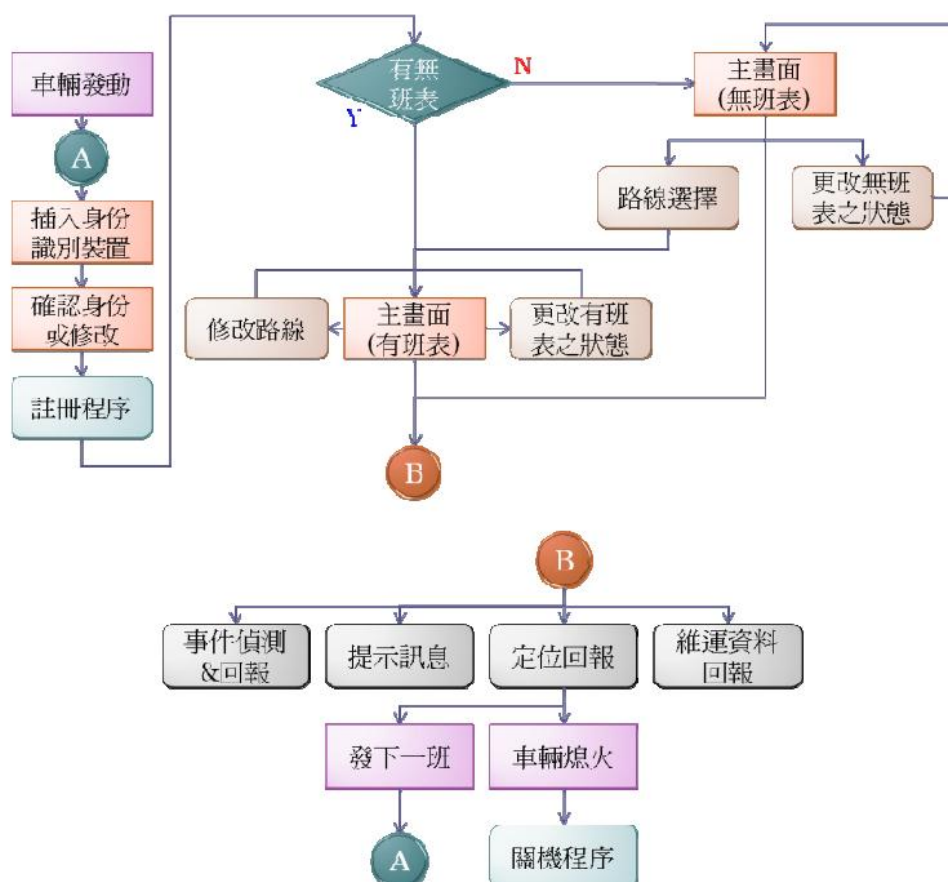


圖 3-12 公路客運為例之運作流程圖

二、營業大客車車載機週邊產業標準-到站顯示系統

該項標準「營業大客車車載機周邊之到站顯示系統產業標準」主要制定與車載機連結之「到站顯示系統」，其為提供營業大客車之車上之到站相關訊息顯示功能，透過 LED/LCD 顯示器，以顯示方式提醒乘客到站、路線等相關訊息。規範共分為功能需求、硬體規格、介接協定等三大部分。其中以功能需求為主，針對到站顯示的需求進行探討；硬體規格與介接協定為輔，透過硬體設備、軟體規劃與通訊介面等面向達成所需之功能。

功能需求區分為駕駛路線、行車資訊、緊急事件資訊、其他相關資訊提供等四大主要方向。路線資訊為提供本路線資相關資訊；行車資訊顯示乃將即將到站及下一站之站牌名稱，顯示於車內 LED/LCD 顯示器以提示乘客。此外，可支援在行駛特殊路況（如塞車、事故、改道等）之相關訊息顯示。緊急事件資訊為當行車如遇緊急事件時（如意外事故、車禍）提供緊急處置訊息，並指引緊急出口位置。其他相關資訊提供包含行駛站間之路程之中，在不影響行車與緊急事件資訊顯示之情況下，可提供政令宣導等相關訊息之功能。

硬體規格可分為一般需求、介面說明、電力需求、環境需求等四大方面，一般需求及介面說明如表 3-2 所示，電力需求為制定標準電力輸入為 10-36V，並具濾波整流功能，以防止車輛在發動時瞬間電流過高造成車載機元件的燒燬。此外，系統之電力由車輛電力系統供電，其迴路需有保護裝置以免損壞系統，且應具有過載保護裝置，當電力負荷過大時能自動斷電，以確保車輛安全。環境需求方面，此部份乃依據「TTIA 營業大客車車載機產業標準」之環境需求規範。

表 3-2 到站顯示系統硬體功能需求表

一般需求	
站名顯示	• 可採用 LED 或 LCD 顯示，亮度適中、日夜皆應明顯可辨。 • 支援當地和國際（英語）語言之顯示 • 提供站名資訊及政令訊息
時間顯示	GMT+08:00
與車機連結介面	
序列埠	1 x RS-232

針對目前車內 LED 站名顯示器相關規格制定如表 3-3 所示。

表 3-3 車內 LED 站名顯示器規格（4 字型）

設備名稱		設備型號
LED 矩陣		顯示器 4 字 LED
項次	規格項目	規格說明
1	LED 顯示顆數	16*64 (1024 點)
2	LED 模組間距	間距 4.6mm -- 4.8mm 長 35mm--40mm 寬 35mm--40mm
3	CHIP MATERIAL	ALGAAS/GAAS
4	LED 耐熱	(攝氏)低溫負 25 度、高溫 85 度
5	LED 單顆亮度	LED 單顆亮度 (測試電流 20mA)：至少 16mcd
6	顯示文字	可顯示中文、數字、常用符號和英文
7	模組結構	一組四字型 LED 模組+主控制版，為二件獨立組件。
8	通訊介面	控制器對主控制板為 RS-232 串列通訊距離最多 15 公尺
9	供應電壓	最低 10V (下限) 外部電壓輸入
10	主控製板規模功能	• 含英文、數字、常用符號與中文常用字型碼 • 文宣內容可由車機或客戶自行輸入 • 顯示變化可上移、下移、左移、閃爍、停留 • 平時依照記憶體中的資料輪播文宣，有通訊命令時，執行通訊顯示命令

為實現整合式車載機與系統資源，車載智慧終端設備應搭配到站顯示系統，以整合進行站名相關訊息顯示。在介接方面，資料傳輸內容本文件資料表示依照下述規則。系統通訊協定封包格式遵循下述範本（依發送順序）應如統通訊協定封包格式規格規範所訂。

例：以 AscH(20)表示 16 進制的 20 所代表的 ASCII 碼（也就是空白字元 ' '）以 '20' 表示 '2' 與 '0' 所組成的字串，所以 '20' = AscH(32) + AscH(30)。

顯示：「整合科技 ABCDEFG 」／左移／停留時間 3 秒／閃爍。

傳輸（16 進位位元組）：

01	30	30	41	30	33	31	30
BE	E3	A6	58	AC	EC	A7	DE
41	42	43	44	45	46	47	20
02	BA						

三、營業大客車車載機週邊產業標準-多卡通電子票證模組

多卡通電子票證驗票系統之功能，主要提供以非接觸式電子票證作為客運公車等乘車費用之支付工具，提供乘客快速簡便的付款方式，具備毋須自備零錢、毋須找零、快速、便捷的優點。過去使用於客運公車的驗票機大多只能接受一種電子票證卡，隨著民眾在跨區域交通運輸需求量的增加，逐漸有同一客運之電子驗票機須能接受多家電子票證公司發行之票卡的需求出現。在客運上提供多卡通的電子票證設備，使各地持不同種票證的民眾都能使用，即可達成便民利民的目標。

該標準規範共分功能需求、系統架構、硬體規格、需求規格等四大部分。系統架構係說明客車付款設備與車載機間之功能與硬體間架構與關連性。需求規範包含可接受國內之 IC 卡電子票證，符合交通部「電子票證系統之多功能卡片規劃書第二版」之票卡(包括台智卡、高捷卡與 ETC 卡)和悠遊卡，可提供 8 組(含)之 SAM 卡插槽，意即未來須可擴充到 8 張(含)IC 卡電子票證。

多卡通電子票證模組涉及電子錢包安全性與電子金融的安定問題，安全性的要求較高，為專門用途之封閉性系統，而車載機平台有多種不同性質的應用系統執行，是半開放性系統，因此，在安全考量下，車載機模組與多卡通電子票證模組的分工應符合以下原則：

- 1.多卡通電子票證模組的使用者身份認證，須在多卡通電子票證模組內完成
- 2.凡涉及多卡通電子票證付費相關的使用參數或費用計算，應在多卡通電子票證模組內完成
- 3.交易資料也須紀錄在多卡通電子票證模組內
- 4.需加解密輸入或輸出的營運或系統資料，須在多卡通電子票證模組內完成加解密運算。

當車載機模組與多卡通電子票證模組整合時，電子驗票設備所需的無線傳輸通訊與 GPS 衛星定位功能以及部分司機操作人機介面可以由車載機模組提供。車載機模組與多卡通電子票證模組間以短距序列傳輸介面 RS232 或 USB 相連接，以便取得 GPS 座標與透過車載機模組的無線傳輸通訊功能作資料傳輸。多卡通電子驗票系統之司機操作終端模組可使用車載機提供之硬體資源如表 3-4 所示

表 3-4 多卡通電子驗票系統可使用車載機提供之硬體資源

類別	功能需求	硬體型態	數量	說明
定位	座標定位	GPS	1 組	必要
通訊	無線通訊	GPRS/3G/WiMAX/Wi-Fi	1 組	必要(擇一)
人機介面	輸入	鍵盤	1 組	必要
		觸控液晶顯示面板	1 組	選項
	輸出	液晶顯示面板	1 組	必要
		燈號	1 組	必要
整合介面	整合介面	RS-232/USB 連線	1 組	必要
資料匯入 匯出	資料匯入 匯出	SD 卡/USB	1 組	選項

介接協定係定義車載機與多卡通電子票證系統模組間之通訊介面（簡稱 D3 介面）訊息規範（系統架構如圖 3-1 所示），其定義車載機與多卡通電子票證系統間的訊息格式框架、訊息型態、及共用車載機資源之相關訊息，包括操作者身分認證、GPS 座標通報與無線通訊傳輸服務等。

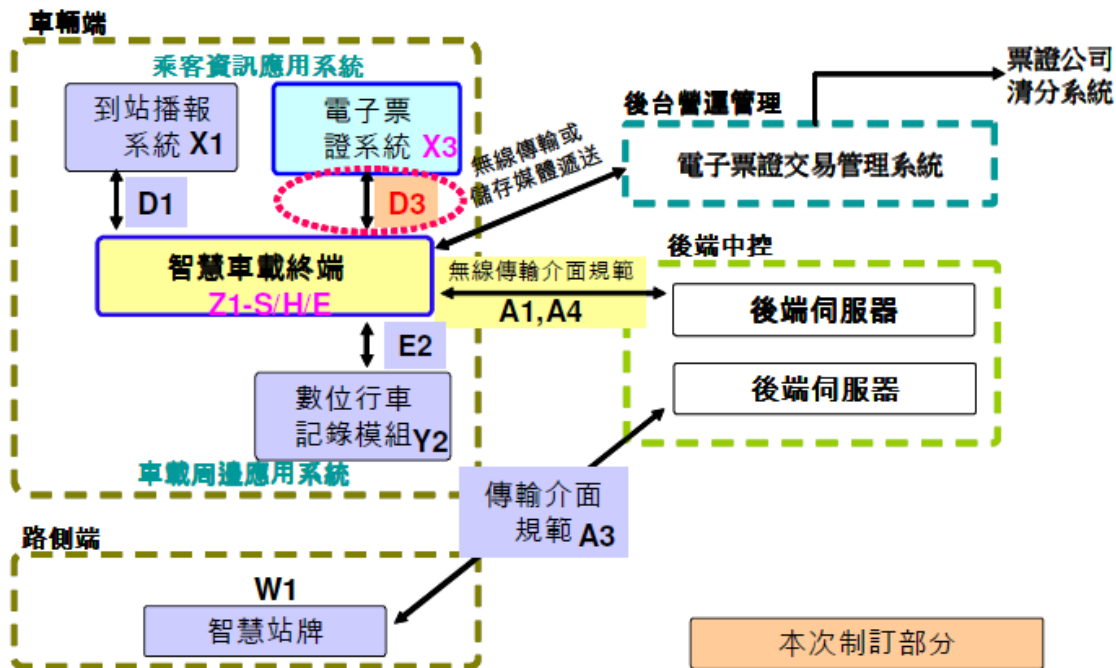


圖 3-13 多卡通電子票證模組系統架構

四、營業大客車車載機周邊產業標準-數位行車記錄模組

「營業大客車車載機週邊之數位行車記錄模組產業標準」主要制定與車載機連結之「數位行車記錄模組」，其安裝於營車大客車上能記錄、儲存、顯示車輛行駛速率、距離、時間，以及其他狀態資訊之數位電子紀錄設備模組，具有連續紀錄汽車瞬間行駛速率及行車距離與時間功能之裝置，並能與車載機（智慧車載終端）連結整合。

該標準規範共分為功能需求、硬體規範、介接協定等三大部分。其中以功能需求為主，針對數位行車的需求進行探討；硬體規格與介接協定為輔，透過硬體規範、系統整合與統一通訊介面等面向達成所需之功能。其中功能需求包含 10 項基本功能(資料測量記錄與儲存功能、資料顯示與面板操作功能、警告功能、具備資料分析軟體、資料可防止篡改功能、內建(built-in)與自我(self)測試功能、資料通訊功能、異常事件(event)與故障(fault)偵測、資料記憶體之記錄與儲存及可擴充利用 IC 卡進行重要資料記錄與身分識別。

硬體規範乃參照「中華民國交通部行車紀錄器相關規範（民 97）」之檢測標準，依下列順序執行各項試驗。後續將以交通部所頒定之「中華民國交通部行車紀錄器相關規範」為基礎，相關試驗亦依循最新之項目與規範。順序為精度試驗、環境試驗、防止擅改設計。

介接協定規定記錄器（行車記錄模組）與通訊機（車載機、電腦或資料擷取器）間的通訊要求，並規定記錄器的基本資料、參數格式。通訊傳輸基本約定包含以下四點：

- 1.通訊機（電腦或資料擷取器）與記錄器間的資料交換，其通信方式為非同步序列傳輸方式，本協定中的資料分別採用十六進位編碼及 ASCII 字元碼。
- 2.通訊機與記錄器為主從關係，由通訊機發出指令詢問，再由記錄器回覆或執行指令。
- 3.採用 RS232 介面傳輸資料，Baud Rate=115,200 bps，Stop bit= 1，Databits= 8，Parity Bit= N。
- 4.RS232 信號介面規格採用 TX(3)，RX(2)，GND(5)。

五、營業大客車智慧站牌產業標準

由於現行智慧站牌分為候車停式和獨立式二種，主要功能為提供動態公車即時資訊，本標準規範主要定義智慧站牌設備之功能需求及二種站牌共通性是硬體設備規範，其規範內容將不包含細部顯示排板方式。智慧站牌標準草案之主要功能需求分為三類(共同需求、獨立式、候車亭式)，其需求皆包含以下五點：

- 1.需具備接受監控中心資訊修正、增加及刪除路線、站牌、定位座標、開關機等功能。
- 2.需具備有自訊號接收器接收及傳送固定訊息（市府資訊、政令宣導、國際標準時間）。
- 3.透過 LED 或 LCD 顯示資訊，顯示器故障時，包含可自動偵測故障機制
- 4.顯示看版可中英文顯示，可一次同時顯示。
- 5.提供通訊系統無論無線或有線。

硬體規格可分為一般需求、介面說明、電力需求、環境需求等四大方面，其中一般需求及介面說明如表 3-5 所示，電力需求為制定標準電力輸入為 110V，並具濾波整流功能，以防止供電不穩時瞬間電流過高造成智慧站牌相關元件的燒燬。由於智慧站牌設備必須安裝於室外，其工作環境為多塵、高電磁波、高溫、潮溼等惡劣環境，在此參照車用電子 NEMA 標準、交通部「中華民國車輛安全檢測基準」與中華民國 ISO 標準針對嚴苛之行車環境需求進行規範。業者可依據其系統自行決定採用何種無線通信技術，惟此系統之通訊必須合未來雙向通訊需求，並可將相關資訊週期性回傳系統業者憑轉資訊中心。通訊成功率應趨近 100%，在少數因天候或外在環境因素造成通訊發生狀況時，亦可在狀況解除後迅速恢復通訊，並可將先前通訊中斷期間蒐集到的資料加以保留，於通訊恢復後即時補送。

表 3-5 智慧站牌硬體功能需求表

一般需求	
通訊協定	UDP
時間顯示	GMT+08:00
LED 顯示器	CNS14555 道路用發光二極體文字顯示型交通資訊看板規定
介面	
無線通訊	GSM/GPRS or WCDMA/HSDPA or WiMAX or WiFi
序列埠	1 x RS-232

3.4 智慧電動車計畫監管系統

本研究整智慧電動車計畫監管系統平台相關內容，該系統由經濟部工業局為評估「智慧電動車先導運行專案計畫」之運行綜效，建立「電動車運行資料蒐集系統」，以蒐集智慧電動車實際運行資料，提供主管機關進行整體綜效評估和未來制定智慧電動車產業發展策略參考。平台系統包含建立 2 項模型(電能續航力及節能減碳模型)及蒐集 8 項行車資訊(行駛里程、剩餘電量、車速、時間、車輛狀態、車輛位置、總電壓及總電流)，分析項目則包含駕駛行為(運行模式)、電池續航、充電情形、車輛使用率及節能減碳效益等項目，相關資料整理如圖 3-14 所示。

(1) 評估模型建立與資料蒐集

必要項目	說明
行駛里程 (km)	電動車每趟旅程行駛里程(電源開啟到關閉)。
剩餘電量(kWh)及SOC(%)	電動車目前剩餘電量。
車速 (km/hr)	電動車目前車速。
時間(sec)	電動車目前系統時間(依中原標準時間誤差一秒內)。
車輛狀態	電動車目前狀態 (電源關閉、電源開啟、啟動中、充電中)。
車輛位置	電動車目前位置(GPS經度、緯度)
總電壓 (V)	電動車目前總電壓。
總電流 (A)	電動車目前總電流。

(2) 運行資料解析與運行評估

1. 駕駛行為(運行模式)
2. 電池續航(電池老化)
3. 充電情形
4. 車輛使用率(妥善率)
5. 節能減碳效益

- 解析個案地區採用EV車型所導入之可行性。
- 評估整體運行效益，作為政策推動之參考。

圖 3-14 智慧電動車計畫監管系統運行資料一覽

資料傳輸方式係由業者自行將電動車透過 OBU 每 30 秒自動上傳至自家資料庫(資料記錄至少 3 秒以內為取樣頻率(如有 SD 卡紀錄則為 1 秒))，並每週或每日再自行上傳資料至委辦單位，業者資料上傳相關流程如圖 3-15 所示。蒐集資料包含續航力及減碳量，其中續航力即為每單位電量行駛能力，評估方式透過總電壓與總電流每秒變化估算總耗電量以呈現實際車輛性能評估電池老化趨勢。第二為減碳量為同型燃油車行駛相同距離所排碳量扣除電動車排碳量。



圖 3-15 業者資料上傳流程

$$\text{續航力(km)} = \text{總電池能量(kWh)} \times \frac{\text{行駛里程(km)}}{\sum_{t=1}^n I(t)V(t) \quad t \text{ (kWh)}}$$

耗電量

$$\text{減碳量(kg)} = \left(\frac{\text{行駛里程(km)}}{\text{各車型油耗(km / L)}} \times 2.26(\text{kg/L}) \right) - \sum_{t=1}^n I(t)V(t) \times 0.532(\text{kg / kWh})$$

各車型排碳量 無鉛汽油排碳係數 電動車排碳量 電力排碳係數 總電流 總電壓

該平台透過回傳資料，可即時分析位置路線、準點班次、續航力估算、里程數估算，另再依據每周及每月報表了解趟次資料統計、故障類型統計、妥善率統計，及每季報表呈現電池老化趨勢。其中 OBU 資料轉趟次資料程式：三秒為單位之運行資料，透過規則判斷出每一趟次運行之里程數、用電量(SOC)、均速、最大車速、起始位置、結束位置。故障資料輸入與維護程式：由營運商與車商提供每日車輛故障情形，將資料區分類型並透過簡易輸入介面進行維護。紙本資料輸入介面：針對以紙本記錄運行里程與 SOC 電量之業者，所開發之計算用電量里程數輸入程式，業者實用相關案例如圖 3-16 所示。

紙本資料輸入介面

帳號：
密碼：
登入 重填

車輛故障資料輸入

Com	Car_Id	Occur_De	End_Date	Ty	Syst	Sts	At	Res	Update_Time	SID
0001	135-FV	20150204	20150206	00	0410	11	4	222	20150305 下午 02:55:19	
0010	121-FV	20150204	20141225	01	0130	11	3	11	20140516	20

輸入妥善率資料

營運商+車牌號碼：科技之星:047-FV
起點里程：100 公里
運行時間：2015年 3月20日
本日使用SOC：40 單位/%

營運商+車款：南臺灣客運:電動大巴
運行妥善率：95.7 單位/%

圖 3-16 智慧電動車計畫監管系統處理程式畫面

3.5 車輛廠商自主監管系統

本研究收集國內 4 大電動車車輛廠商自主監管系統作業，對自家廠商車輛進行即時監控，確保車輛品質，包含空調狀態、馬達外溫、馬達內溫、剩餘電量、電池高壓(最高)、電池高壓(最低)、行駛時間、狀態、速度、車輛位置、行駛總里程、馬達電壓、空壓、充電狀態及電池最高溫度等項目。其中有關車商自主監控系統行車狀態定義如表 3-6 所示。

表 3-6 行車動態定義表

狀態	定義	處理
行駛中	車輛行駛中。	引擎發動中，且速度大於 0，圖台狀態為「行駛中」。
超速	車輛行駛速度超過該路段指定速限。	行駛速度超過以下指定速限，圖台狀態為「超速」。 國道、快速道路(依高公局 970901 公告)。 十字路口 40~70 公里(依道路等級) 村里 50 公里。
逾時停留	車輛停留於非自訂點位(熄火或未熄火)，可停留時間。	車輛位於同一路段或點位內，超過該點位可停留時間(熄火或未熄火)，圖台狀態即顯示為「逾時停留」。
在外停車	車輛熄火，停止於非自建點位。	車輛熄火且停止於非自訂點位，圖台狀態立即顯示為「在外停車」。
在外暫停	車輛未熄火，暫停於非自建點位。	車輛未熄火停止於非自訂點位，圖台狀態立即顯示為「在外暫停」。
場內暫停	車輛未熄火，暫停於自建點位。	車輛未熄火且停止於自訂點位，圖台狀態立即顯示為「場內暫停」。
場內停車	車輛熄火，停止於自建點位。	車輛熄火且停止於自訂點位，圖台狀態立即顯示為「場內停車」。
引擎啟動	車輛引擎啟動	車機回傳引擎啟動的信號，圖台狀態立即顯示為「引擎啟動」。
引擎熄火	車輛引擎熄火	車機回傳引擎啟動的信號，圖台狀態立即顯示為「引擎熄火」。
車機關機	車機關機狀態	車機回傳關機狀態。

狀態	定義	處理
關機	車輛熄火後超過十五分鐘 未回傳訊號。	車輛引擎熄火後超過 15 分鐘未再回傳訊號，圖台狀態即顯示為「關機」。(車機須接引擎線路)。
斷訊	車輛未熄火卻已超過十五 車輛引擎未熄火，已超過 15 分鐘未回 - 69 - 分鐘未回傳訊號。	傳訊號，圖台狀態即顯示為「斷訊」。(車機須接引擎線路)。
斷訊/關機	車機超過十五分鐘未回傳 信號，且原因不明。	車輛已經連續十五分鐘未回傳任何信號，圖台狀態顯示為「斷訊/關機」。(車機未接引擎線路)。
GPS 定位無效	車輛回傳定位無效或接收	少於 4 顆衛星數的信號 車機接收衛星數不足，以上一筆行車記錄的位置及時間，圖台狀態即顯示為「GPS 定位無效」。
送貨逾時	車輛行駛時間超過路線任務所設定之時間	車輛執行路線任務時，時間超過路線任務所設定之行駛時間及寬限時間總和，圖台狀態即顯示為「送貨逾時」。
緊急狀況	車輛發生緊急狀況	司機按下緊急按鈕，圖台狀態即顯示為「緊急狀況」。
超轉速	車輛轉速過高	車輛引擎轉速超過設定上限(需車機硬體規格支援)。
裝貨中	車輛裝貨中	車輛在該日有設「任務」，於空車狀態進入出發地點。
溫度異常	車輛回傳溫度值過高	車輛回傳溫度值過高，系統即判斷狀態為「溫度異常」(需車機硬體規格支援)。
溼度異常	車輛回傳溼度值過高	車輛回傳溫度值過高，系統即判斷狀態為「溼度異常」(需車機硬體規格支援)。
斷電續航 (異常移動)	車輛異常移動	車輛關機時，回傳訊號速度大於 5 公里時，系統即判斷狀態為「異常移動」。
卸貨中	車輛卸貨中	車輛在運送中(重車)狀態，進入目的地點。
運送中(重車)	車輛運送中	車輛在該日有設「任務」，且離開出發地點，未到達目的地點。
運送中停車	車輛於運送途中停車	車輛在運送中(重車)狀態，行駛速度為 0。

另該監控系統亦紀錄車輛異常情形，當車輛發出故障代碼，工程師即可迅速了解車輛異常原因行為，並即時進行修理作業。現況前台系統(車機)通訊方式使用 2G 方式進行通訊，其中華德動能公司目前應用路線包含阿里山森林遊樂園區路線、日月潭環湖路縣、竹北綠能環線、台積電還廠區、屏東大鵬灣、建功幹線等路線，系統畫面示意圖如圖 3-17 所示。

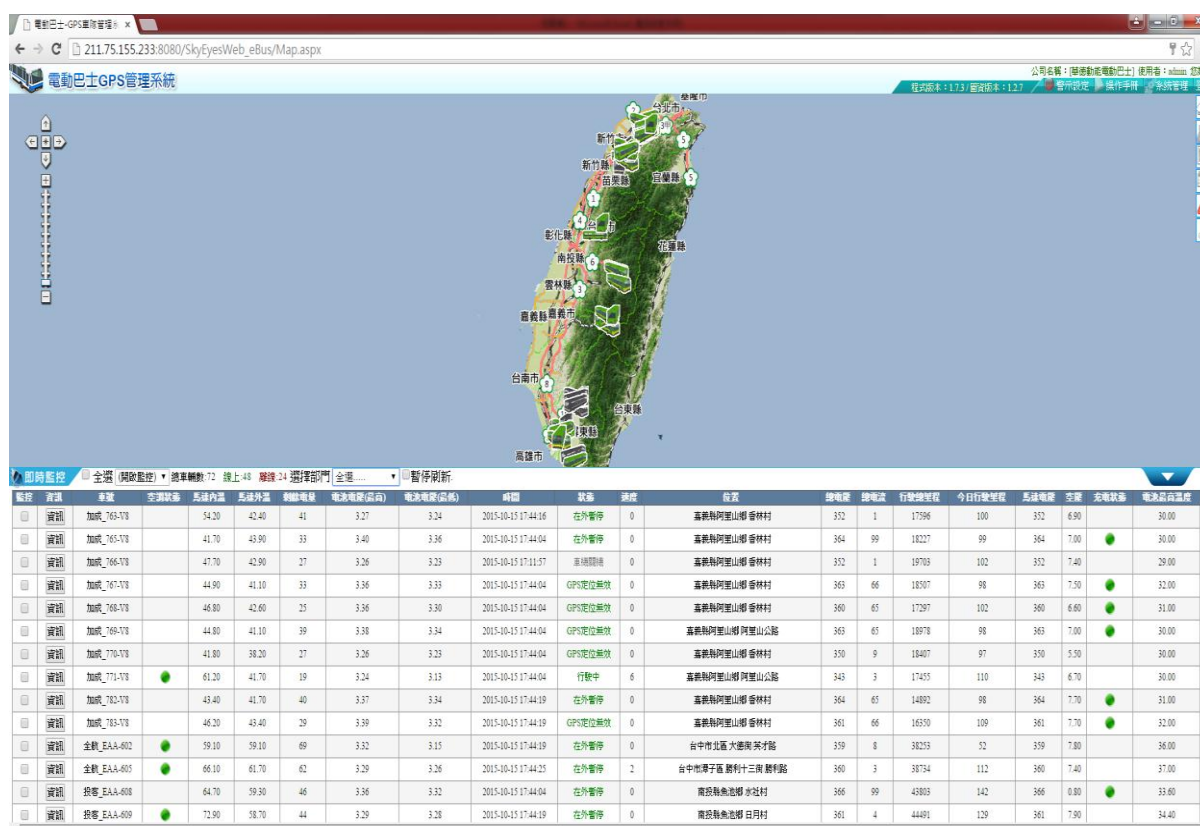


圖 3-17 車商自主管理系統作業平台

3.6 小結

綜整本章彙整各類營運監管系統之用途如表 3-7 所示。其中公路公共運輸專案管理系統、第三代監理系統的用途，分別是因應專案管理及業務管理開發之輔助系統，與本研究需求差異較大，故參考價值較低。然而，此兩套系統皆有設計網頁查詢、輸入的介面，可作為本系統過渡階段參考方案。公車動態系統的架構與本研究需求相當接近，該系統透過車載資通訊技術管理車輛路線、點位、班次等，與本研究之差異係本研所需紀錄之資料項目更加多元，需進一步包含車輛狀態、電池狀態等，故該系統之系統架構、法規規範等皆是本研究可借鏡之處。智慧電動車計畫監管系統及車廠自主監管系統的本質與本研究欲開發之平台大致相同。由經濟部

系統擴充將交通部管轄車輛納入，為一可行方案，惟現況經濟部之系統係管理受經濟部計畫補助之車輛，若欲擴充管理範疇則涉及跨部會協調課題，故本研究建議可保留此方案，但由於本研究後續章節偏向功能規格分析，故暫不將此選項納入到後續的建議方案中。

表 3-7 公路客運績效管理相關系統比較

系統	用途	使用單位	可參考借鏡處
公路公共運輸專案管理系統	公路公共運輸提升計畫各縣市提案進度管控	公路總局 地方政府	網頁查詢、輸入介面
第三代監理系統	公路監理業務之管理系統，包括：牌照監理、違規紀錄、車輛檢驗等	公路總局 監理所 代檢場 運輸業者	網頁查詢、輸入介面 雲端資料庫架構
公車動態資訊系統	公車點位查詢、到站時刻預估	公路總局 地方政府 運業者	車載資通訊技術 法規規範
智慧電動車計畫監管系統	電動車用電效率、妥善率監控	經濟部 營運業者 車輛廠商	車載資通訊技術 資料記錄項目
車廠自主監管系統	電動車用電效率、妥善率監控	營運業者 車輛廠商	車載資通訊技術 資料記錄項目

第四章 營運績效管理資訊平台功能規劃建議

針對目前國內營運大客車相關監理系統及營運資訊系統進行盤點瞭解之後，本章將研提立電動大客車營運績效管理資訊平台，首先對於平台功能需求進行分析，變並建立系統架構，再對於建置方式進行方案研擬及比較，以做為後續短中長期建置方案之參考。

4.1 功能需求分析

電動大客車營運績效之掌控為擬訂各項推動政策之基礎參考資訊，有鑑於過去研究受限於現況各家車廠車輛並未裝設紀錄行車數據及電池績效之相關車載設備，透過人工抄寫行車紀錄，以及協請業者提供維修保養等方式完成調查，在資料的即時性、客觀性、完整性上皆有不足之處。因此，建議結合相關車載資通訊技術，進一步建置一套自動化的營運績效監管平台，即時蒐集各項車輛績效資訊，提供主管機關日後核撥電動大客車補貼及營運績效稽核的重要參考資料，並與現行公路公共運輸提升計畫勾稽，確保補助款應用成效。此外，此平台應具備跨部會資訊共享功能，並建立跨部會協作的介面與機制。讓各部會皆能清楚掌握電動大實際客車營運績效，作為研擬各項發展政策的決策支援工具。

建議之電動大客車營運績效監管平台系統單元大致分為資料庫系統、管理系統與行車輔助系統三個主要單元，如圖 4-1 所示。

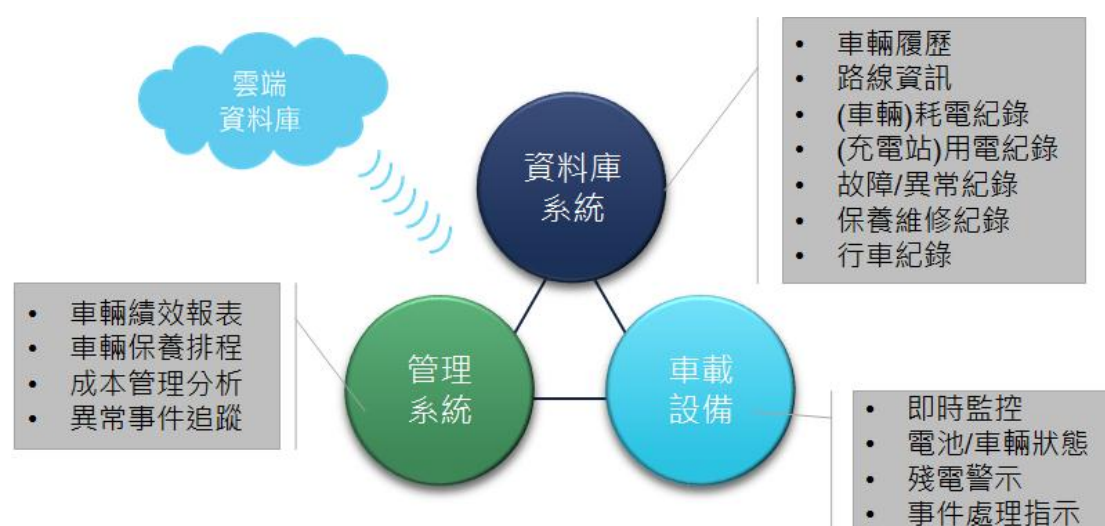


圖 4-1 電動大客車營運績效監管平台系統架構圖

- 資料庫系統：負責紀錄各路線車輛與充電站行駛里程、用電資訊、維

修或異常紀錄等資料。可依照每秒或更頻繁回傳頻率將數據儲存於雲端資料庫。

- 車載系統：擷取車輛即時動態，並介接電池管理系統(BMS)，擷取電池殘電、電壓、溫度等資訊，並即時回傳資料庫。另同步管理系統與資料庫系統所產生的資訊，同步顯示於車內必要位置，讓駕駛員於行車途中能夠得到即時監控與保護、車輛與電池即時狀態、殘電警示與事件處理指示等資訊。
- 管理系統：主要為應用資料庫系統所紀錄之原始資料，分析出更進一步有價值之資訊。依據主管機關、客運業者、車輛廠商需求開發管理介面。包含供主管機關查詢各路線績效報表，供客運業者填報故障異常事件及成本資料，車輛廠商進行維修保養排程與紀錄等功能。

電動大客車營運績效監管資訊整合平台最重大的功能定位（如圖 4-2）在於即時且正確地提供各相關單位所需資訊，作為未來主管機關營運管考與各項補貼或審驗之重要依據。對於製造廠商而言，本系統建置可以幫忙蒐集各項車內與車外數據，結合各項電池與車輛異常數據，做為未來車輛研發重要實證資料；客運業者可以透過本系統了解車輛真實運作情形，分析電動車路線別成本，掌握各項妥善率與營運績效指標，並提供車輛保養自動化排程等服務。此平台對各利害關係人之預期效益包括：

- 主管機關：掌握電動大客車實際營運情形，反映車輛實際績效，並與補貼政策勾稽。做為日後補助申請、審核、稽核的決策支援工具。透過平台將電動大客車營運資訊共享給其他部會，結合跨部會協作機制，作為共同決策之重要參考依據。
- 客運業者：提供客運業者填報故障及異常事件，協助主管機關掌握車輛妥善率，並回饋車輛廠商追蹤改善問題。協助業者電子化紀錄車輛妥善率、電池效能，以及維修保養紀錄等資訊，追蹤車輛履歷提升營運管理效率。此外系統可供業者填報路線成本與營收資料，作為客運業者營收管理分析工具，並供主管機關掌握電動大客車實際成本結構。
- 車輛廠商：讓車輛廠商掌握車輛妥善率及能源使用效率，提供例行保養排程記錄功能，追蹤異常故障事件改善情形，並可回饋作為產品品質及後勤系統改善依據。提供車輛即時動態資訊，即時因應緊急路故事件。
- 駕駛員：即時車輛狀態掌握，以及異常事件處理輔助工具。

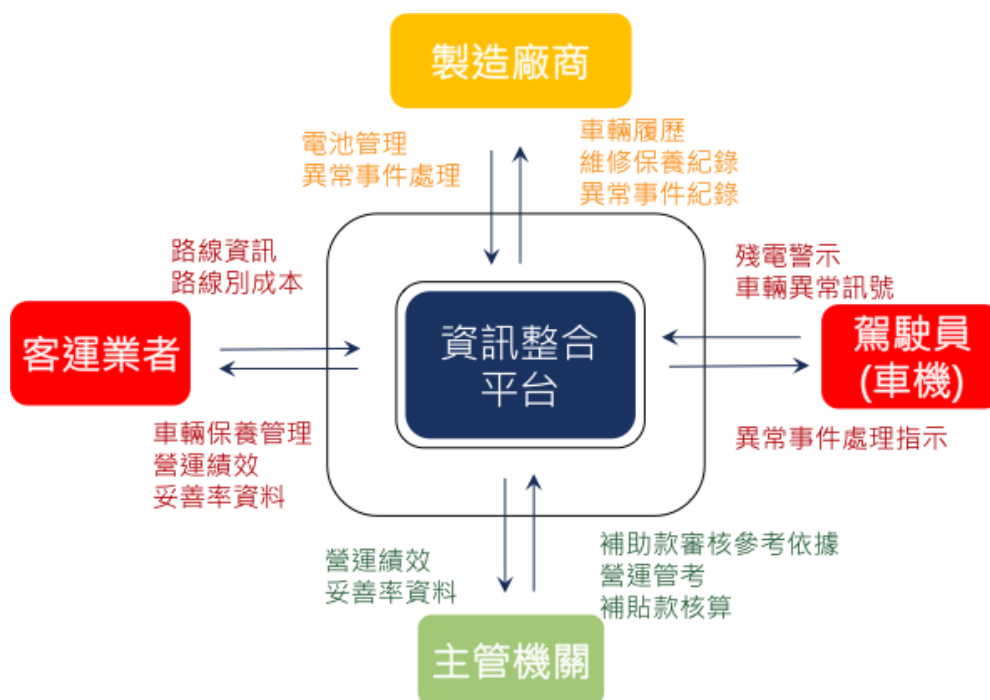


圖 4-2 電動大客車營運績效監管平台功能定位

而此平台最重要之功能，係績效追蹤與補助政策之稽核互相勾稽（如圖 4-3），使未來車輛補助案申請、營運補助申請都有過去該車款或客運公司實際使用的營運績效，加入績效指標綜合性考量之後，更能幫助跨部會整合機制做出高效率決策。本系統亦可以協助跨部會整合平台進行妥善率、報修率及復原速度的追蹤，藉由科學化與系統化方法來瞭解車輛製造商真正的技術瓶頸，以規劃符合車輛製造商實際需求之科技專案研發主題，藉由協助提高車輛製造商研發水準，來為車輛使用者提供實質車輛品質提昇。同時，妥善率與復原速度更能進一步追蹤是否單一問題能夠逐步解決，並且預防再次發生。

電動大客車營運績效監管資訊整合平台應與公路公共運輸補助電動大客車作業程序互相搭配，計畫審查參考過去績效，不同補助計畫可用於車輛購置、技術提升等面向；同時績效持續追蹤亦能觀察出車輛實際表現，反覆技術提升後回饋至補助案審查過程，協助審查委員更精確地判斷各申請案之計畫價值。爰此，考量未來此平台作為政策工具的效益，建議將此平台架構在公路總局公共運輸專案辦公室下，直接支援補助政策之推展。

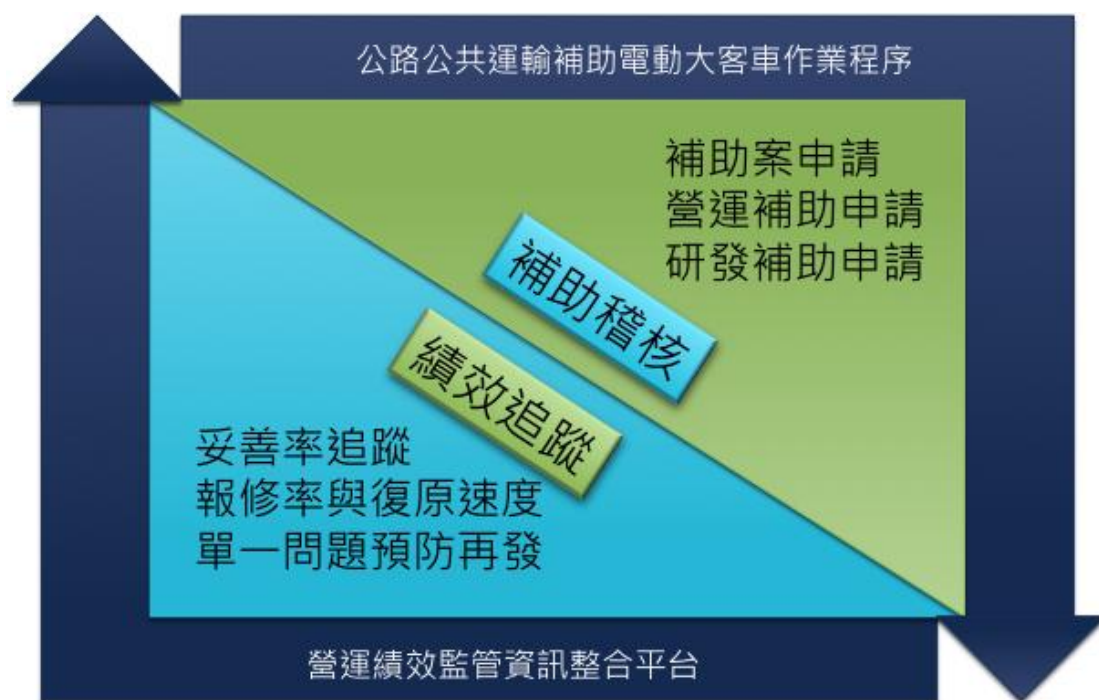


圖 4-3 電動大客車營運績效監管平台與補貼機制勾稽示意圖

4.2 營運績效管理資訊平台系統架構

為符合前述功能需求，本研究建議平台系統應整合車載資通訊、電池管理系統以及雲端伺服器等技術。首先在車輛端，透過車載裝置(On-board unit)，串接電動大客車車上單元，包括：電池管理系統(BMS)、馬達控制器(MCU)、車輛控制(VCU)，紀錄車輛資訊包括：時速、衝度、馬達轉速、電池溫度、電池電量、電池電壓、故障碼等。而車載裝置本身附帶有 GPS 定位功能，可提供車輛點位資訊，透過車載設備的無線通訊功能(3G/4G)，則可即時回傳前述各項車輛資訊。然而，前述各項車輛資料中，透過車載設備讀取故障資訊為目前存在較大技術瓶頸，係因車輛廠商對於車輛故障碼格式、紀錄項目、資料存取長短等都有差異，故障碼尚需要原廠提供解碼方可解讀分析，各車廠考量原廠技術資訊外流疑慮，因此透過車載回傳故障碼的模式現況尚存在困難。因此此平台仍須開放手動填報的介面，俾供車輛廠商及營運業者填報故障細目。整體系統架構如圖 4-4 所示。

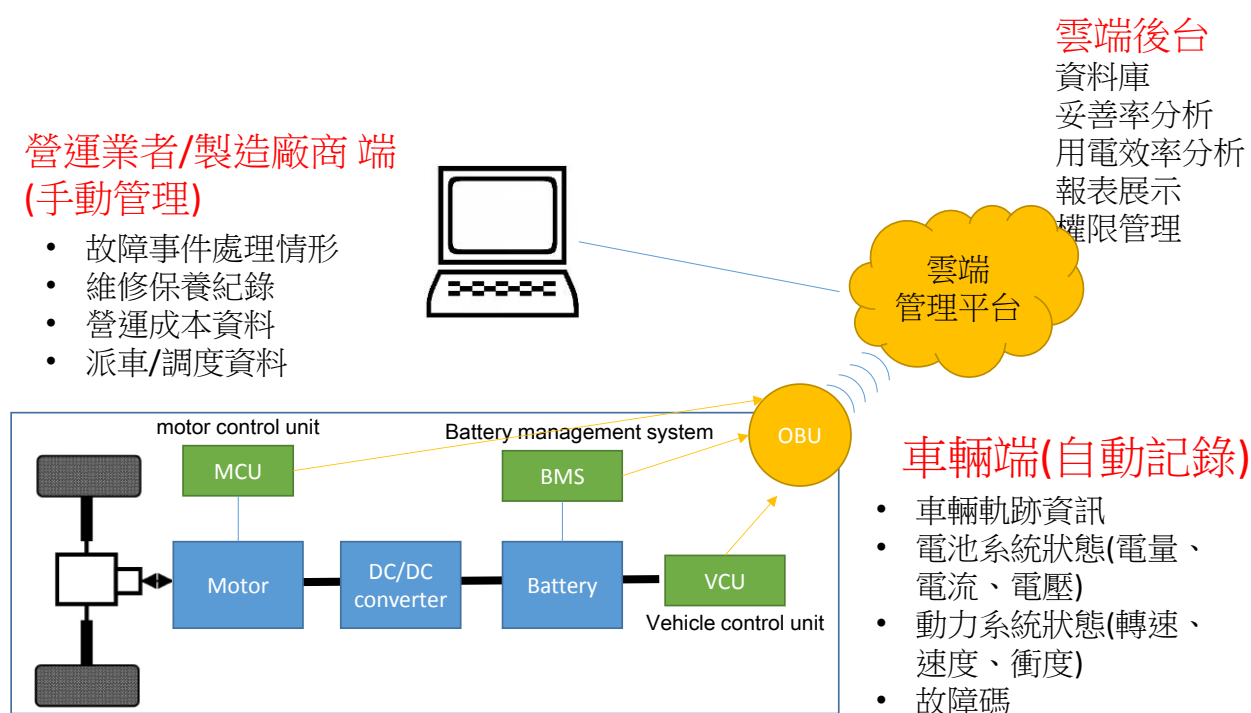


圖 4-4 營運績效管理資訊平台系統架構圖

營運績效管理資訊平台運作機制如圖 4-5 所示。車載裝置紀錄例行營運數據，包括：車輛狀態(軌跡、里程、馬達轉速、行駛速率等)、電池狀態(電量、電壓、溫度等)。車載設備亦將記錄事件性資訊，即車輛是否按照營運計畫行駛，若車輛未依班表發車或是於行駛中故障，則車載設備回傳異常訊息，包括：異常日期、車號、地點。後台將異常紀錄透過填報介面發

布給營運業者或車輛廠商，填報異常細部因素，包括：故障原因、改善情形、影響班次等，完成異常事件追蹤。另外，營運業者須透過填報系統輸入路線基本資訊，包括：車輛清冊、駕駛清冊、路線及班次資訊等。

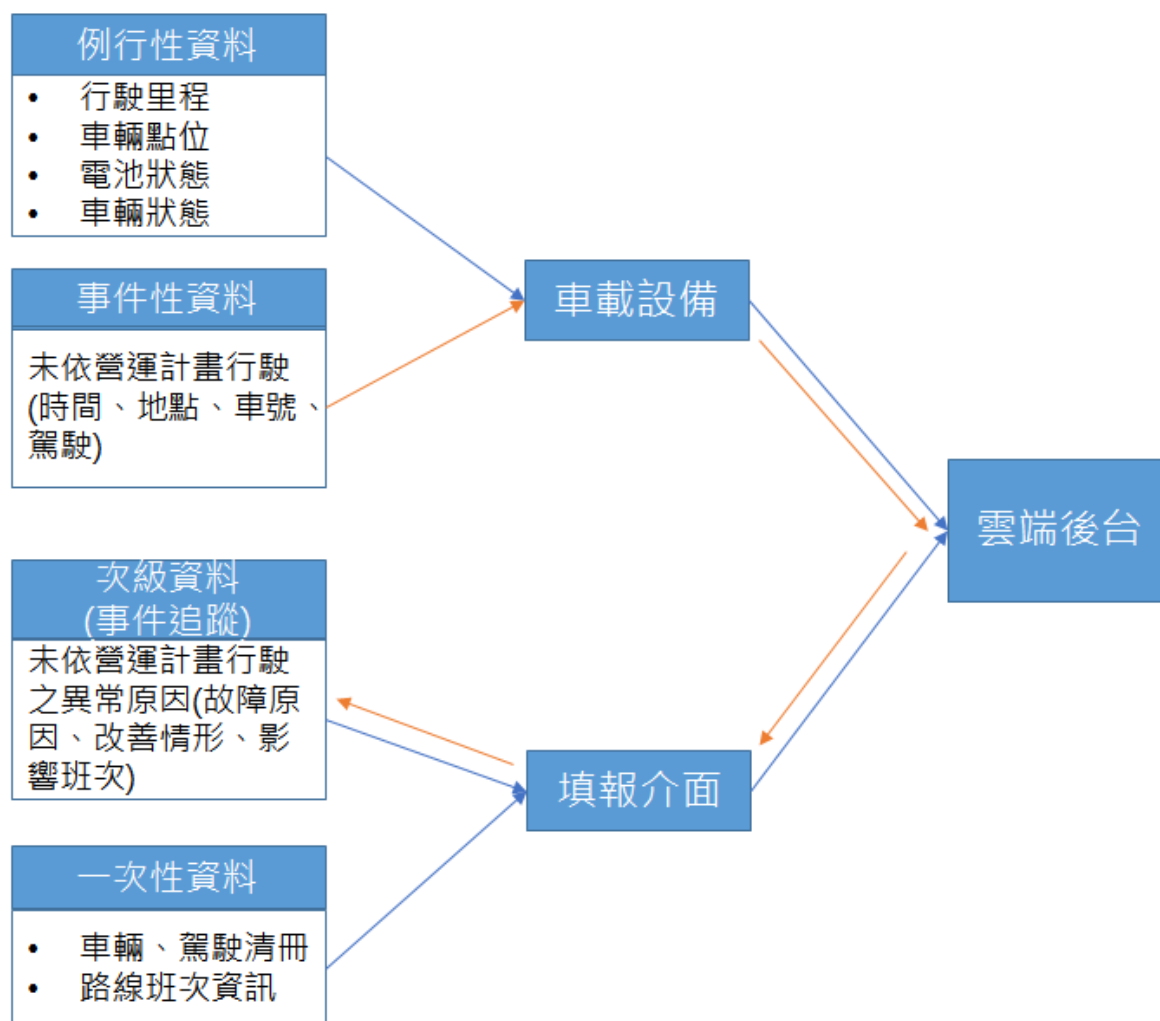


圖 4-5 營運績效管理資訊平台資訊傳遞機制示意圖

有關系統建置的規劃，前台與後台系統有較大的差異。後台系統部分，經本研究回顧國內相關運輸業監管系統，普遍無符合需求之平台，考量電動大客車營運資料分析需求的獨特性，本研究建議後台的資料庫及相關分析模組應獨立新建置。而前台系部分本研究提出 3 種可能方案，即：與交通部既有的公車動態資訊系統整合、獨立建置車載裝置、由電動車廠商監控系統後台介接資料(不規範車載裝置)等 3 種方案（如圖 4-6），此部分將於 4.3 節詳述其內容及比較其差異。

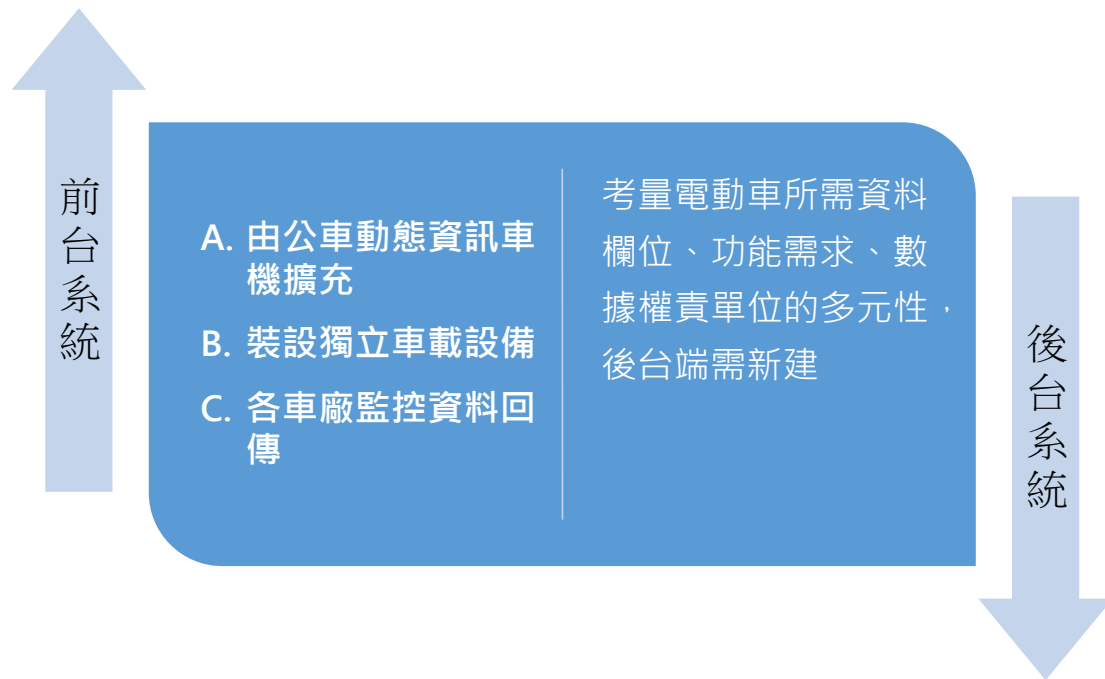


圖 4-6 營運績效管理資訊前後台系統建置方案建議

考量到我國電動大客車發展尚未具顯著規模，為節省大量軟硬體建置成本，本研究建議平台初期後台系統可以虛擬伺服器方式建置，結合既有成熟的雲端平台供應商所提供之服務，開發本系統所需要的分析工具。雲端後台的架構如圖 4-7 所示，基礎設施、平台部分使用雲端服務供應商之系統，並將資源集中於開發本系統所需之各項分析工具及運算模組。雲端後台管理系統的好處是可以大幅降低軟硬體基礎建置之成本，此外，現況雲端服務供應商大多提供完善的資訊安全服務，除了可以有效管控資安風險外，亦可大幅減少投入資訊安全軟硬體的成本花費。未來隨著系統服務車輛數漸增，可進一步評估建置實體伺服器的效益，因此雲端後台為相當彈性的短期方案。

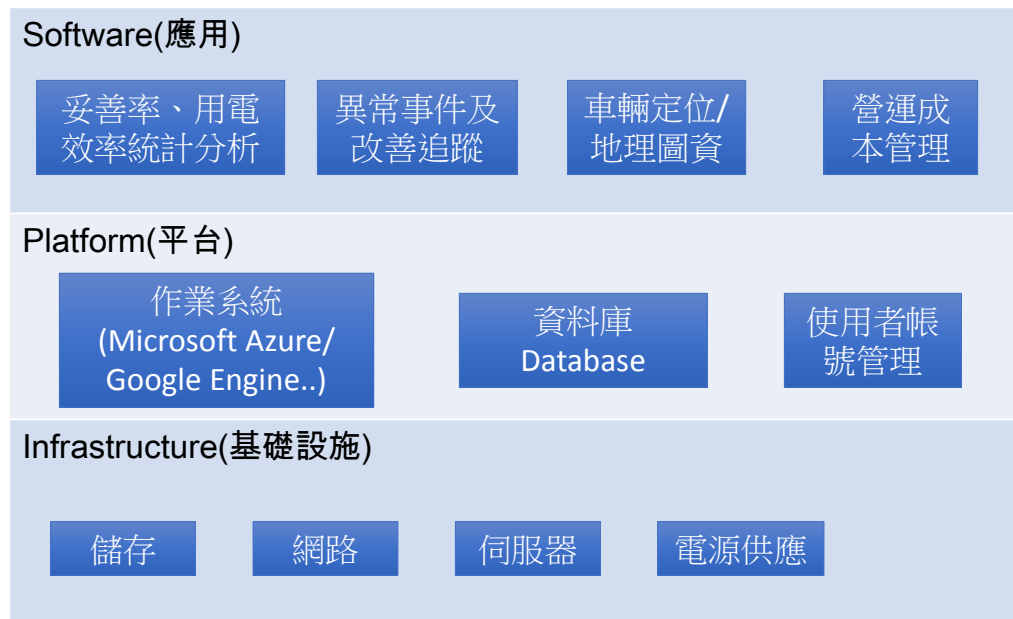


圖 4-7 營運績效管理資訊系統雲端後台架構

4.3 方案研擬與比較

茲就前述前台系統建置三個可能方案進行說明。

方案 A：前台由動態資訊系統車機擴充

方案 A 係由公車動態資訊系統功能擴充。依據第二章文獻回顧所述，現況公車動態資訊系統規格主要係依循臺灣車載資通訊產業協會(TTIA)所制定之「TTIA 營業大客車車載機與週邊產業標準」，其功能大致如圖 4-8 所示，車載機本身具備無線通訊(3G/4G)以及 GPS 模組，可提供車輛即時點位資訊，透過車載機串接車上的到站顯示/廣播以及多卡通票證系統，提供乘車資訊及票證資訊納入。此外，依照 TTIA 所規範的產業標準，現況的動態系統有預留傳輸影像資訊及行車診斷電腦 (On-Board Diagnostic, OBD)資訊的功能，因此，在技術上欲透過現有的動態資訊系統來傳送電動車相關資訊為可行方案，實務上作法係由車輛廠商將電動車相關之運行資訊(車輛狀態、電池狀態)整合至行車診斷電腦(OBD)，再由車載機串接行車診斷電腦，擷取相關資訊後回傳至雲端管理後台。

方案 A 之優勢在於可減輕車輛端車載設備的需求，將既有公車動態車載機與電動大客車營運績效管理系統車載機整合，此外，通訊成本亦可共用，可以降低營運業者負擔。然而，實行困難在於需要修改車機無線通訊協定，將電動車資訊傳至本系統之後台，需要修改既有 TTIA 標準，針對已營運之電動車輛，亦須修改既有車機通訊協定。

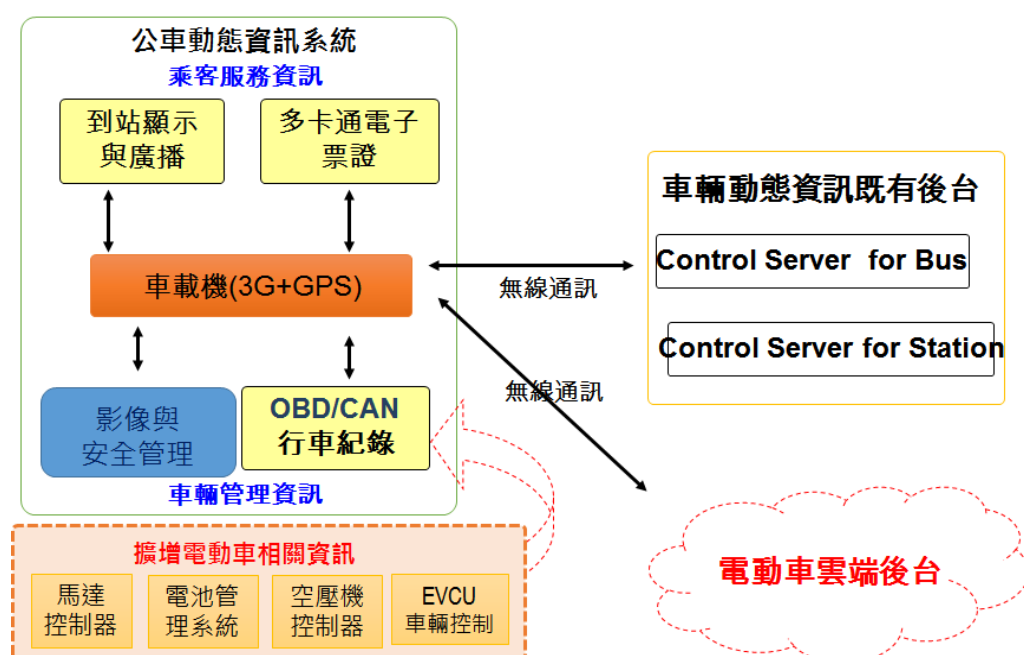


圖 4-8 前台系統方案 A-動態資訊系統車機擴充

方案 B：前台獨立建置

方案 B 係不修改既有公車動態資訊系統之架構，於車輛端裝設獨立通車載裝置，車載裝置本身須內建無線通訊以及 GPS 定位功能，另外由車載機串接行車診斷電腦(OBD)擷取電動車相關資訊，如圖 4-9 所示。

方案 B 之優點在於不涉及與既有系統規格調整之協商，針對電動大客車特性所開發的車載裝置未來亦有較高的功能擴充性。然而此方案的缺點是會衍生額外的車載設備成本及通訊成本。若欲制度化的推廣，建議應結合電動大客車補貼，於補貼規範中加入需裝設相關設備做為門檻，並補貼裝設車載設備。

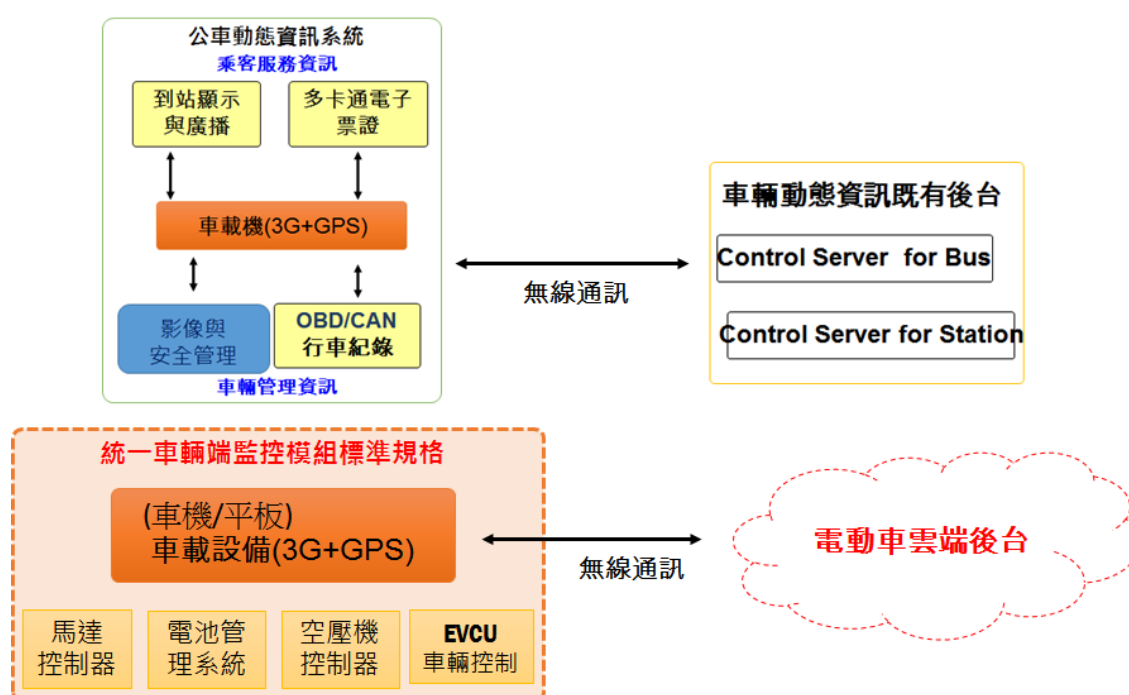


圖 4-9 營運績效管理資訊前台系統方案 B-獨立車載系統

方案 C：介接車輛廠商自主監控系統

方案 C 則是不干涉前台即時資訊擷取的形式，由車輛廠商自行發展其資訊回收機制，車輛廠商可自行裝設車載裝置即時回傳資訊；或是待車輛回廠進行電能補充時，以離線方式擷取資訊，而本系統僅需開發後台管理系統之功能，串接各車廠之資料庫，定期回收電動大客車營運資訊（如圖 4-10）。

此方案之優點在於無前台車載系統建置的成本及通訊成本，一切前台資料收集由車廠處理。然而缺點則是資料須先經手車輛廠商後回傳，非第一手資料，此外，回傳資料亦非即時之資訊(視系統要求回報頻率而定)。

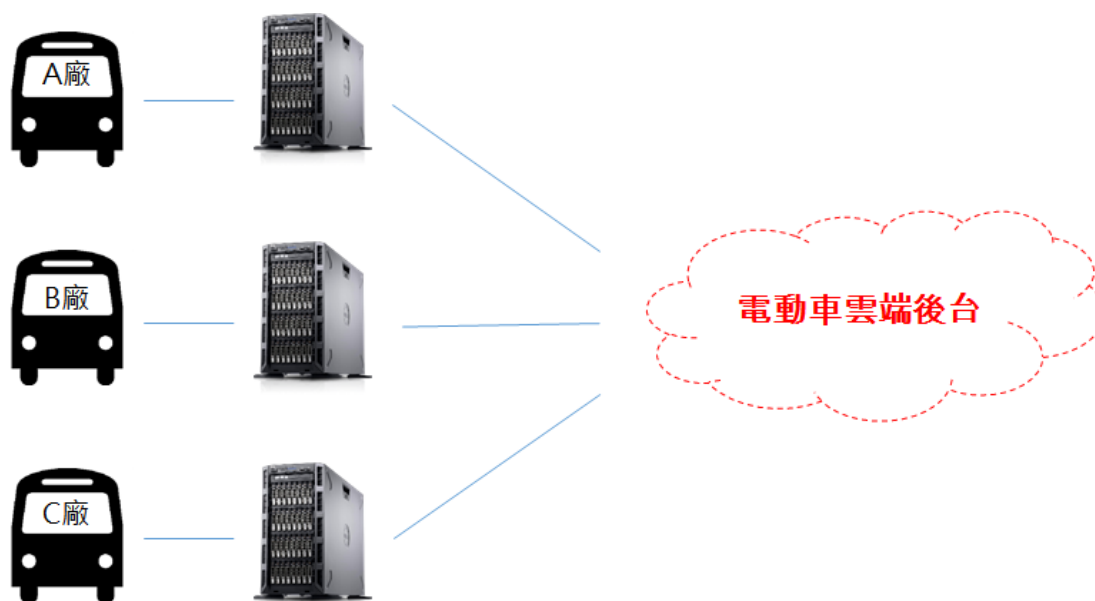


圖 4-10 營運績效管理資訊前台系統方案 C-介接車輛廠商監控系統

茲將前述三個方案宗和比較如表 4-1 所示。

表 4-1 營運績效管理資訊前台系統方案比較

比較項目	方案 A 由公車動態資訊車機擴充	方案 B 裝設獨立車載設備	方案 C 車廠資料回傳
方案內容	共用既有車載機	制定電動車車載設備標準規格(通訊協定、資料欄位、串接 BMS、控制器 port)	不規範前端技術規格 要求各車廠回傳資料
通訊成本	低 (既有通訊費用視增加傳輸量微幅調整)	高 (負擔兩套通訊成本)	無 (車廠負擔)
設備成本	無須重新安裝之成本 需調整車載機韌體 (修改資料欄位)	新購置設備成本 無跨界面整合問題 未來系統擴充彈性大、成本低	無 (車廠負擔)
制度化方式	協調 TTIA 修改標準協定 納入補貼申請門檻	納入補貼申請門檻	要求車輛廠商定期回傳營運資訊

第五章 結論與建議

本研究之目的在於對電動大客車營運績效管理資訊平台建置進行先期規劃，對現況相關監控系統及現行公路客運相關監理系統進行功能檢視及需求探討，並建立電動大客車營運績效管理資訊平台建置之初步構想，以做為未來建置電動大客車營運績效管理資訊平台之參考。藉由本研究可瞭解電動大客車產業及技術發展進程，有助於交通部作為推動電動大客車策略擬定參考，並做為建置電動大客車資訊管理平台之先期研究。本章綜整研究結論，並針對未來建置計畫研提短中長期建議。

5.1 結論

- 一、本研究整理國內現有電動大客車補助政策及發展現況，現行補助政策包括交通部「公路公共運輸補助電動大客車作業要點」、經濟部「智慧電動車先導運行計畫」、環保署「電動大客車示範運行計畫」及各地方政府空汙基金補助，補助內容包含車體及電池本身、營運費用等項目，業者可依據申請車種獲得政府提供不同的補助內容。
- 二、國內多數縣市皆提供電動大客車營運服務，路線擴及通勤及通學路線、高鐵接駁路線、遊憩觀光路線及捷運先導路線等，以增加居民及遊客使用電動大客車機會，民眾可體驗搭乘綠色運具服務。
- 三、本研究整理國內現況使用之公共運輸管理資訊系統，包含公路公共運輸管理系統、公車動態資訊系統、智慧電動車計畫監管系統及電動車輛廠商自主監管系統等項目。公路公共運輸管理系統提供各縣市地方政府資料檢索及交換平台；公車動態資訊系統則運用 ITS 技術，提供乘客、業者及政府加值使用功能，乘客可瞭解公車所在位置，業者增加調度便利性，政府也可增加稽核管理能力；智慧電動車計畫監管系統由業者提供資料，進行電動營運績效能整體檢核，提供政府瞭解電動車實際營運效能；電動車輛廠商自主監管系統則由各家廠商透過定位及記錄等功能瞭解自家車輛營運狀況，以方便檢修等作業。
- 四、本研究擬探討之電動大客車營運績效監管平台，可提供即時及所需資訊給各相關單位，做為未來主管機關營運管考與各項補貼或審驗之重大依據，平台最重要之功能，係績效追蹤並與補助政策稽核互相勾稽，使未來車輛補助案申請、營運補助申請都有過去該車款或客運公司實際使用的營運績效，加入績效指標綜合性考量之後，更能幫助跨部會整合機制進行決策。系統單元分為資料庫系統、管理系統與行車輔助系統三個主要單元，協助跨部會整合平台進行妥善率、報修率及復原

速度的追蹤。

- 五、平台系統架構可分為前后台系統，前台車載裝置紀錄例行營運數據(車輛狀態及電池狀態)，亦可記錄事件性資訊及回傳異常訊息，後台將異常紀錄透過填報介面發布給營運業者或車輛廠商，填報異常細部因素。
- 六、考量電動大客車營運資料分析需求的獨特性，本研究建議後台的資料庫及相關分析模組應獨立且全新建置。前台系統部分本研究提出3種不同方案，包括整合交通部既有的公車動態資訊系統、獨立建置車載裝置、由電動車廠商監控系統後台介接資料(不規範車載裝置)。

5.2 建議

考量電動大客車營運資料分析需求的獨特性，且各家業者後台資料庫及編碼皆不相同，短期較難一次性將系統建置到位，爰本研究研擬短中長期實施方案，以達到系統最佳化功用，有效發揮監控系統的效益。短期方案由業者以紙本表單填寫，業者需於每週、每月及每季定期回傳資料，由訪員進行查訪作業，瞭解業者營運情形，確保服務品質。中期則建立線上資料輸入平台，以電子化作業方式，主管機關可迅速掌握業者營運資料，業者需定期登入更新系統資料庫提供檢核作業。長期以建立自動化數據收集平台，由車載設備自動回傳資料，主管機關可即時掌握營運端資訊，短中長期方案整理如圖 5-1 所示。

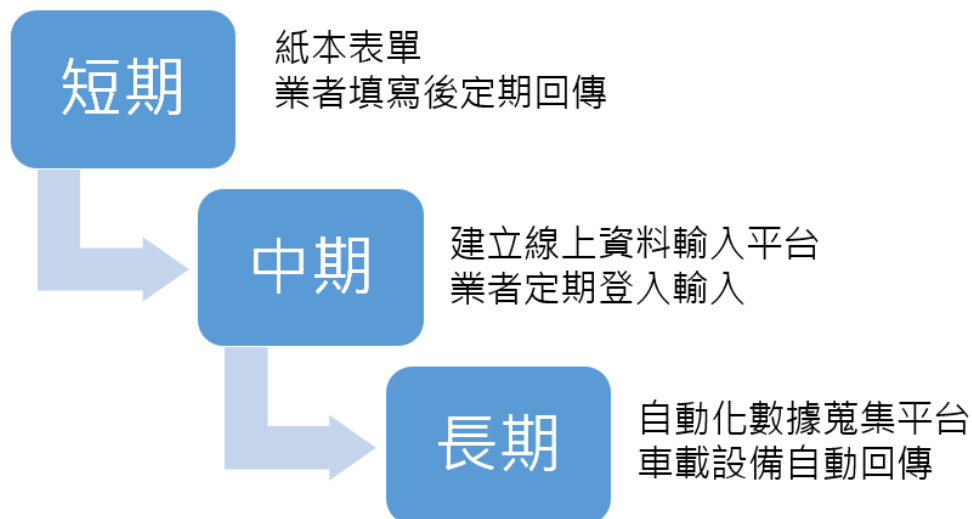


圖 5-1 建置營運績效管理資訊平台短中長期方案

電動大客車績效監測平台

電動大客車績效監測平台

使用者登入

帳號：

密碼：

妥善率總表

首頁		公司：OO客運		路線：55路		2015年9月	
營運妥善率		日期	第一周 8/31~9/6	第二周 9/7~9/13	第三周 9/14~9/20	第四周 9/21~9/27	
車輛故障		應行班次					
運行滿意度		實行班次					
用電紀錄		未行 班次	車號				
			原因				

車輛故障紀錄

首頁 公司：OO客運 路線：55路 2015年9月								
營運妥善率 車輛故障 運行滿意度 用電紀錄	車輛類型	車號	故障日期	故障地點	發生問題	改善情形	完修日期	影響班次

使用滿意度

首頁 公司：OO客運 路線：55路 2015年9月			
營運妥善率 車輛故障 運行滿意度 用電紀錄	分類	滿意度	備註
	車輛操控	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	車輛維修	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	充電系統	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	車輛排班	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	乘客滿意	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	

用電效率分析：

首頁		公司：OO客運		路線：55路		2015年9月				
車號		123-FV	124-FV	125-FV	126-FV					
營運妥善率	駕駛員	行駛方向 (自適)	行車 日期	行駛(開始)		行駛(結束)		發生故障		
				時間	里程	電池	時間		里程	電池
車輛故障	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
運行滿意度	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
用電紀錄	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否
	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	☐ 去程 ☐ 返程	時間	里程	電池	時間	里程	電池	☐ 是 ☐ 否

圖 5-2 營運績效管理資訊平台資料輸入介面

茲就前述短中長期資料蒐集策略，研擬系統開發以及過渡時期線上電子表單建置之開發期程如圖 5-3 所示。



圖 5-3 營運績效管理資訊平台系統開發期程建議

參考文獻

1. 許文賢(2015)，電動大客車先導運行案資料蒐集與評估系統介紹，車輛研究測試中心綠能車輛發展處。
2. 中華電信企業客戶分公司(2011)，公路客運車輛動態資訊管理系統監理人員教育訓練手冊。
3. 柯博文(2015)，專題報導-第3代公路監理系統，政府機關資訊通報第333期。
4. 蔡篤雄(2000)，電動公車的發展與運用，華德動能科技股份有限公司。
5. 經濟部智慧電動車先導運行計畫資訊網：http://www.lev.org.tw/iev/index_C.aspx
6. 交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點：
<http://motclaw.motc.gov.tw/ShowMaster.aspx?LawID=E0201003>
7. 公路公共運輸發展協作平台：
<https://sites.google.com/a/ptpo.org.tw/ntpoffice/hptd-net-caozuo-fangshi-1>

附件 1 會議及訪談紀錄

工作會議暨電動車辦公室交流會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-104-MBA008

採購案標的名稱：電動大客車營運績效管理資訊平台先期研究

時間：104 年 4 月 22 日(三)

地點：經濟部智慧電動車辦公室

出席者：張朝能 組長、江芷瑛 研究員、黃國修 教授、沈大維、

王正健 主任、高洺汶 副主任、蔡宜良 執秘、許文賢、陳柏豪、

記錄：沈大維

討論議題

1. 國內電動大客車補助運行現況
2. 其他類型新能源車輛發展狀況(增程式電動大客車、燃料電池電動大客車)
3. 資訊共享與營運監管機制討論
4. 電動車專案小組運作狀況

主要結論

1. 由於現階段電動大客車之推動以市區客運路線為主，路線營運範圍較限縮，目前尚無引進增程式電動大客車及燃料電池大客車之計畫及需求。這兩種系統型式的車輛以美國投入研發規模最具規模，主要因為其地理幅員廣闊，大客車又普遍用於城際間長途接駁，需要較長的續航里程。然而在國內若用於市區客

運路線，無論增程式或燃料電池大客車的購置成本會較純電池電動大客車來的高昂，較不符合經濟效益。

2. 有鑑於電動大客車之推動漸具規模，對於營運績效的掌控有助於主管機關稽核補助政策之效益，並即時了解營運問題，提出因應對策，因此本計畫提出營運績效監管機制，希望持續擷取電動大客車用電效率、妥善率、故障問題及修復情形等資訊。初步構想，短期延續前期計畫成果，透過發放制式表格(或建置填表網頁)供各客運公司及製造廠商定期填寫。長期則希望結合車載資通技術，透過車機擷取即時行車資訊(車輛點位、馬達轉速、電池溫度、殘電、電池電壓等、故障碼...等)。據悉受經濟部補助之計畫已有要求裝設車載設備回傳相關資訊，希望就教將此系統架構制度化推動之可行性。
3. 工業局有要求受補助之計畫必須配合裝設車載設備並回傳資訊，目前的做法大致與貴團隊提出之構想相近，分為人工填表跟自動回傳兩個部分。由於技術問題，現況各廠家的行車診斷電腦編碼格式不一，又或者紀錄資訊不夠完整，因此有關故障資訊較難透過設備自動回傳，需要透過客運公司填表。現況透過車載機紀錄回傳有 8 項：行駛里程、剩餘電量、車速、時間、車輛狀態(啟動、關閉、充電)、車輛位置、總電壓、總電流。而有關故障資料則請各客運業者定期填表，欄位大致與貴單位前期報告內容一致，包括：車號、日期、故障原因、處理時間、處理情形等。
4. 基於本計畫現有經驗，本研究提出之平台構想在技術上原則上可行，惟如何要求業者裝設相關設備並負擔通訊費為實際推動

之課題。整個系統建置或許可以結合現在客運動態監理系統，透過既有的車機擴充擷取電動車相關資訊來達成。

5. 目前最主要的議題仍是改善妥善率，有關妥善率的目標是：現況 96%、105 年 6 月達到 98%、105 年底達到 99%。
6. 具體的做法，工業局已實際投入協助既有車廠改善包含進料檢驗、生產製造、品管等流程，並針對既有常見的問題如電池溫度、電池平衡、空壓機漏油等議題，結合公路總局針對受補助車輛持續追蹤廠商改善情形。另外工業局亦積極協商具有規模的潛在廠商投入市場(成運車輛及原瑞電池場)。
7. 電動車專案小組中亦將科技部納入，不過其腳色教著重於未來技術研發，工業局及路政司則較專注於眼前妥善率改善。

(本頁空白)

工作會議暨電動車辦公室交流會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-104-MBA008

採購案標的名稱：電動大客車營運績效管理資訊平台先期研究

時間：104 年 7 月 9 日(四)

地點：運研所 7 樓運輸經營管理組實驗室

出席者：張朝能組長、張學孔教授、黃國修教授、江芷瑛研究員、

沈大維、王正建主任、高銘汶副主任、陳柏豪

記錄：沈大維

討論議題

1. 電動大客車營運績效監管機制推動進度
2. 車電分離電池租賃

主要結論

1. 現況受經濟部智慧電動車先導運行計畫補助之車輛都有要求必須加裝車載設備，定期將資料回傳至計畫所建置之後台。目前要求回傳的資料內容包括：行駛里程、剩餘電量、車速、車輛狀態、車輛位置、總電壓、總電流、車輛狀態(電源關閉、啟動中、充電中)。因此在技術上透過車載資通技術建置電動大客車資訊監管平台應是沒有問題。
2. 現況華德的作法是在車上裝設兩套車載設備，一套是公路動態資訊系統、一套則是回傳電動車資訊至經濟部。之所以分為兩

套系統是因為公總動態系統有規範資料只能回傳至單一 IP 位置，非技術問題。

3. 然而妥善率部分，因為車載裝置要自動記錄故障碼還存有各家車廠格式不統一、紀錄不完整(車輛機械異常未記錄)、原廠保護資料等因素，現況則是要求車輛廠商定期回傳故障細目。
4. 車電分離的商業模式在國際上跟國內都有實務上運行的案例。以國內而言，華德動能有提供電池以期間或里程租賃的服務，立凱則是向使用業者收取每公里電能補充服務費的方式。因此商業模式的設計上是成熟的，較困難的部分是補助政策的配合，現況交通部電動大客車補助是以資本門為主，補助業者採購車體及電池。經濟部智慧電動車計畫雖有補助營運費用，但仍是有一定期間(通常以兩年為限)的專案計劃補助形式處理，若未來要針對電池租賃設計經常門的補貼制度，較大的困難是效率稽核的機制與成本認定的原則必須要先確立。

公路總局訪談會議紀錄

採購案編號：MOTC-IOT-104-MBA008

採購案標的名稱：電動大客車營運績效管理資訊平台先期研究

時間：104 年 7 月 2 日(四)

地點：交通部公路總局

出席者：林福山 組長、張學孔 教授、江芷瑛 研究員、沈大維

記錄：沈大維

討論議題

1. 計畫背景概述
2. 前期調查成果說明
3. 永續績效監測機制構想討論
4. 過渡期間因應措施

主要結論

1. 妥善率固然為電動大客車政策推動初期重要課題，但站在交通部門為使用者的立場，提供穩定安全的運輸服務是最重要的要務，所以監控妥善率變成一項短期課題。亦即，若電動大客車妥善率無法提升，那交通部門應思考調整政策方向。反之，若電動大客車技術提升，妥善率符合需求，則納入一般運輸系統常態監管機制即可。因此，是否有需要為了短期的課題額外建置一套監管系統，仍有待商榷。
2. 但若從補貼款運用效益的角度來思考，現況客運業者購置電動

大客車之補助主管機關是交通部門，因此確實有責任掌握補助車輛的運行狀況，也可作為後續新補助計畫審核的依據。然而承前所述，此仍然為一短期議題，因此可思考是否可以透過短期的稽核機制來監控。

3. 若以長期來說，持續掌握電動大客車的妥善率、營運績效對產業發展應具有相當大的貢獻。因此若由經濟部門、車輛廠商來發展此一自動化的監管平台將更具實用性。然而呼應前述提到交通部門亦應掌握補助車輛狀況，因此應該可以評估由公路公共運輸提升計畫經費來補助系統的開發，惟後續維運則由回歸負責產業推動之部門。

附件2 簡 報

電動大客車營運績效 管理資訊平台先期研究



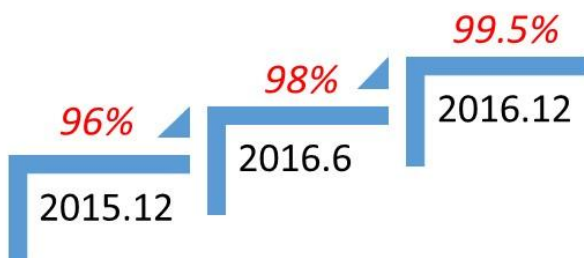
交通部運輸研究所
Institute of Transportation, MOTC

電動大客車政策推動方向

在交通部、環保署、經濟部通力推動下，至今已有
77輛甲類、36輛乙類電動大客車實際運行

2014年行政院指示加速地方政府汰換柴油大客車，
訂定**10年1萬輛電動大客車的發展藍圖**

2015年進一步指示加碼電動大客車補助：汰舊換新
67.2萬→353.8萬；新闢路線375萬→520萬。並
指示經部與科技部組專案小組，提升電動大客車妥
善率



跨部會整合已形成共識

交通部

公路公共運輸補助電動大客車作業要點

- 市區公車路線
- 補助車體

經濟部

智慧電動車先導運行計畫

- 無路權性質車輛
- 補助車體、電池、充電設施及營運費用

環保署

電動巴士示範運行計畫

- 各地方政府試辦計畫
- 補助示範期間車輛、電池、充電設施及營運費用

整合

交通部、環保署、經濟部，召開多次協調會，促成跨部會整合，於103年訂定新版公路公共運輸補助電動大客車作業要點

- 審查機制修改：交通部、環保署、經濟部共同審查
- 補貼機制修改：交通部車體補助、環保署加碼車體&電池補助
- 補助車輛資格修改：新增六項電動大客車性能驗證規範
- 國產化目標：經濟部訂定103~106年附加價值率門檻限制

補貼政策加碼

	新闢路線	汰舊換新
甲類大客車	車體425 → 570 電池100 ----- 合計 525 → 670	車體317.2 → 403.8 電池100 ----- 合計 417.2 → 503.8
乙類大客車	車體300 電池100 ----- 合計 400	車體250 電池100 ----- 合計 350

電動大客車營運情形

縣市	使用單位	營運路線	補助單位	車廠	車型	車輛數	上路年分
新北市	台北客運	三峽	交通部/新北市	華德	甲類	2	100
新竹市	新竹客運	免費公車55,56	交通部/新竹市	華德	甲類	6	101
桃園縣	桃園客運	1路 中壢-桃園	交通部/桃園縣	唐榮	甲類	6	102
桃園縣	長榮客運	GR 航空城捷運綠線先導公車	交通部	立凱	甲類	4	102
新竹市	新竹客運	世博1,2,3,5號	交通部/新竹市	立凱	甲類	7	102
新竹市	新竹客運	竹塹小巴 70,71,72,73,75,76,77,78,79,80	交通部/新竹市	立凱	乙類	11	102
新竹市	科技之星	81號	交通部	華德	乙類	2	102
新竹縣	科技之星	7號 (高鐵快捷接駁)	經濟部	華德	甲類	2	102
新竹縣	科技之星	7號 (高鐵快捷接駁)	經濟部	華德	乙類	1	102
台中市	豐原客運	55路 (台中-豐原)	交通部	唐榮	甲類	7	102
高雄市	高雄客運	高鐵左營-旗山	交通部/經濟部	華德	甲類	11	101
桃園縣	桃園客運	GR 航空城捷運綠線先導公車	交通部/桃園縣	立凱	甲類	6	103
桃園縣	桃園客運	桃園縣府<->桃園火車站	桃園縣	唐榮	甲類	3	103
桃園縣	桃園客運	大溪鎮公所公車	桃園縣	華德	乙類	2	103
桃園縣	桃園客運	中壢市區公車	桃園縣	華德	乙類	9	103
桃園縣	桃園客運	平鎮市區公車	桃園縣	華德	乙類	9	103
新竹市	國慶通運	科技公司園區接駁	經濟部	華德	乙類	9	103
苗栗縣	苗栗客運	181路 (苑裡-大甲)	交通部	比亞迪	甲類	2	103
台中市	豐原客運	12路 台中BRT接駁	交通部	唐榮	甲類	2	103
台中市	豐原客運	12路 台中BRT接駁	台中市	唐榮	甲類	1	103
台中市	全航客運	12路 台中BRT接駁	交通部	華德	甲類	2	103
高雄市	南臺灣客運	澄清湖接駁	經濟部	華德	甲類	9	103
屏東縣	屏東客運	大鵬灣環灣公車	經濟部	華德	乙類	2	103
花蓮市	太魯閣客運	東華線 (花蓮火車站-東華大學)	經濟部	立凱	甲類	4	103
花蓮市	太魯閣客運	天祥線 (干城火車站-天祥)	經濟部	立凱	乙類	3	103
桃園縣	桃園客運	市區公車混合調度 (101,102,103,105,107,113)	交通部/桃園縣	唐榮	甲類	8	102
南投縣	南投客運	日月潭環潭巴士	環保署	華德	甲類	3	104

計畫執行時所遭遇困難

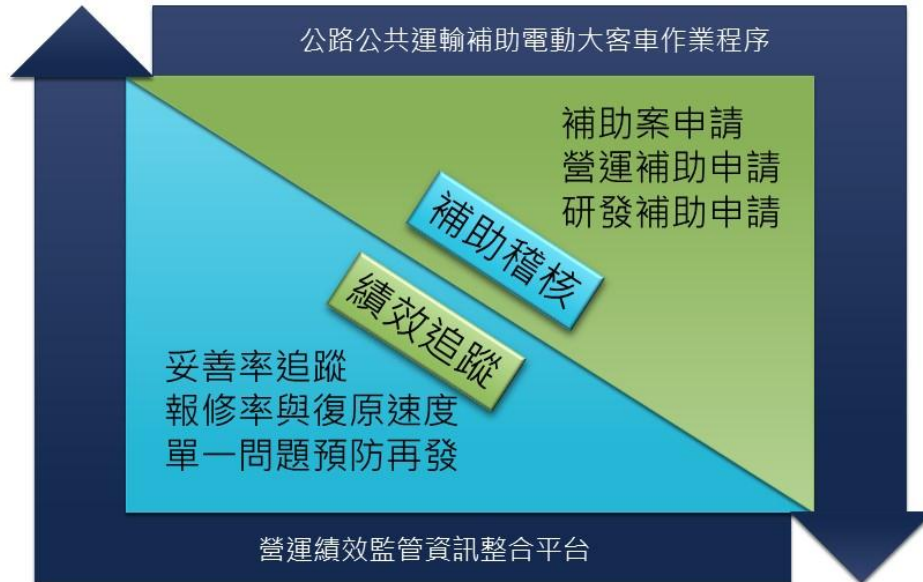
本案調查以
司機填寫行
車日誌方式

各家業者使用表格不一致，增加作業困難

既有表格內容不符合需求，需要調整欄位

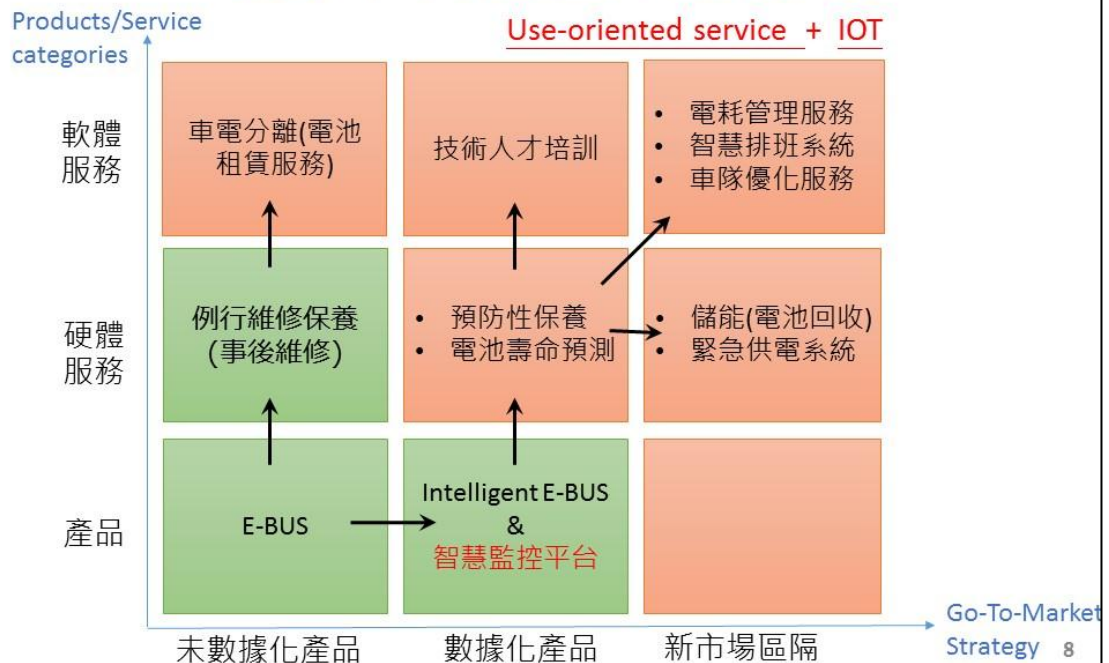
需要大量人力催收以及key in工作

資訊整合平台與補貼作業勾稽



7

電動車製造產業服務化



What's Next?

- 電動大客車涉及層面廣，跨交通、經濟、環保、科技等部會，如何建立統一的資訊更新平台？
- 技術快速演進，提供使用者透明客觀的營運數據？
- 隨著營運車輛增加，如何建立**永續的績效監測機制**？
- 逐步導入**自動化數據分析**概念，減少大規模調查人力成本

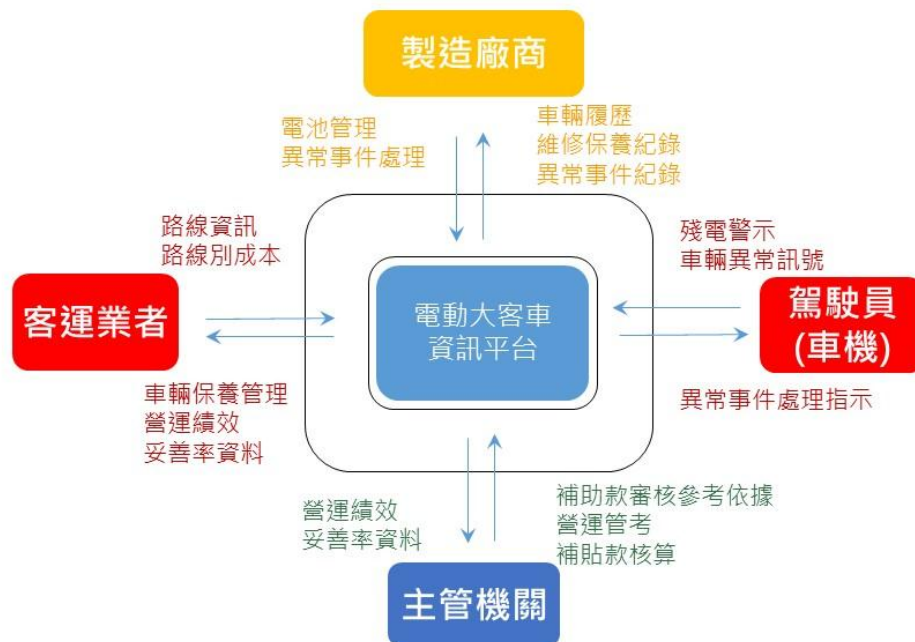
9

短中長期作法



10

長期目標- 建立自動化電動大客車營運資訊平台



11

自動化資訊平台系統構想

結合車載及雲端技術

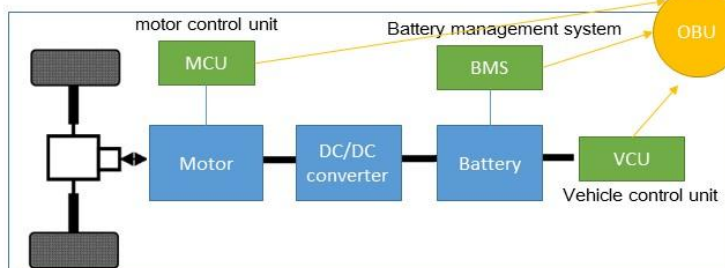
營運業者/製造廠商 端 (手動管理)

- 故障事件處理情形
- 維修保養紀錄
- 營運成本資料
- 派車/調度資料



雲端後台
資料庫
妥善率分析
用電效率分析
報表展示
權限管理

雲端
管理平台



車輛端(自動記錄)

- 車輛軌跡資訊
- 電池系統狀態(電量、電流、電壓)
- 動力系統狀態(轉速、速度、衝度)
- 故障碼

開放線上填報介面，協請客運業者定期填報

[illegible]

表1
用電效率紀錄表

過渡期間資訊蒐集機制

日期	年	月	車號	異常狀況	異常處	障礙Ch	故障類	影響營運
2013/12/20	2013	12	EAAB93	數位行車紀錄器			4	2
2014/3/27	2014	3	EAAB93	前輪有「內八」情形，須進行調整			5	1
2014/3/28	2014	3	EAAB93	手煞車滿載，檢查開關零件廠處更換			3	1
2014/4/7	2014	4	EAAB93	手煞車滿載，剛換零件一個禮拜又壞			3	1
2014/5/12	2014	5	EAAB93	後照鏡脫落斷裂，聯總換料，預計5天後到貨			5	1
2014/5/13	2014	5	EAAB93	電池鎖起鎖體鬆動，原廠待查			2	1
2014/5/25	2014	5	EAAB93	已解的使用空調，仍出現電量不足警示			2	1
2014/5/27	2014	5	EAAB93	已解的使用空調，再次出現電量不足行號			2	1
2014/6/12	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/14	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/16	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/18	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/19	2014	6	EAAB93	電量不足路經於文鼎路與英鼎二路交叉口中央			2	1
2014/6/20	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/21	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/22	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/24	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/25	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/26	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/27	2014	6	EAAB93	高低壓差過大，反應異常，無法行駛			3	1
2014/6/28	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/29	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/6/30	2014	6	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/2	2014	7	EAAB93	煞車滿載			5	1
2014/7/3	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/4	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/5	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/6	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/7	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/8	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/9	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1
2014/7/10	2014	7	EAAB93	電量不足			2	1

表2
異常事件紀錄表

2-7

前後端系統建置構想

前台系統

- A. 由公車動態資訊車機擴充
- B. 裝設獨立車載設備
- C. 各車廠監控資料回傳

考量電動車所需資料欄位、功能需求、數據權責單位的多元性，後台端需新建

後台系統

15

線上平台示意畫面1

登入畫面

電動大客車績效監測平台

使用者登入

帳號：

密碼：

妥善率總表

首頁		公司：OO客運		路線：55路		2015年9月	
營運妥善率		日期	第一周 8/31~9/6	第二周 9/7~9/13	第三周 9/14~9/20	第四周 9/21~9/27	
車輛故障	應行班次						
	實行班次						
運行滿意度	未行班次	車號					
		原因					
用電紀錄							

16

線上平台示意畫面2

車輛故障紀錄

首頁 公司：OO客運 路線：55路 2015年9月								
營運妥善率	車輛 類型	車號	故障 日期	故障 地點	發生 問題	改善 情形	完修 日期	影響 班次
車輛故障								
運行滿意度								
用電紀錄								

使用滿意度

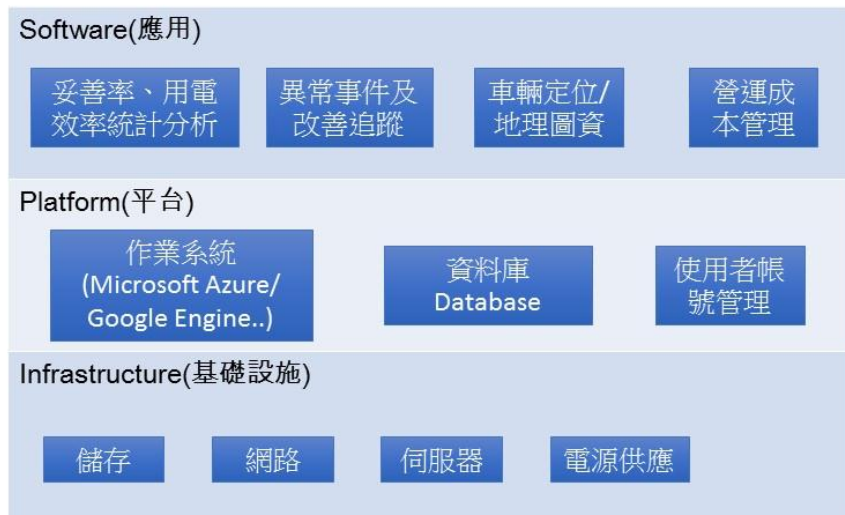
首頁 公司：OO客運 路線：55路 2015年9月			
營運妥善率 車輛故障 運行滿意度 用電紀錄	分類	滿意度	備註
	車輛操控	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	車輛維修	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	充電系統	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	車輛排班	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
	乘客滿意	☐ 非常滿意 ☐ 滿意 ☐ 普通 ☐ 不滿意 ☐ 非常不滿意	
			17

線上平台示意畫面3

用電效率分析

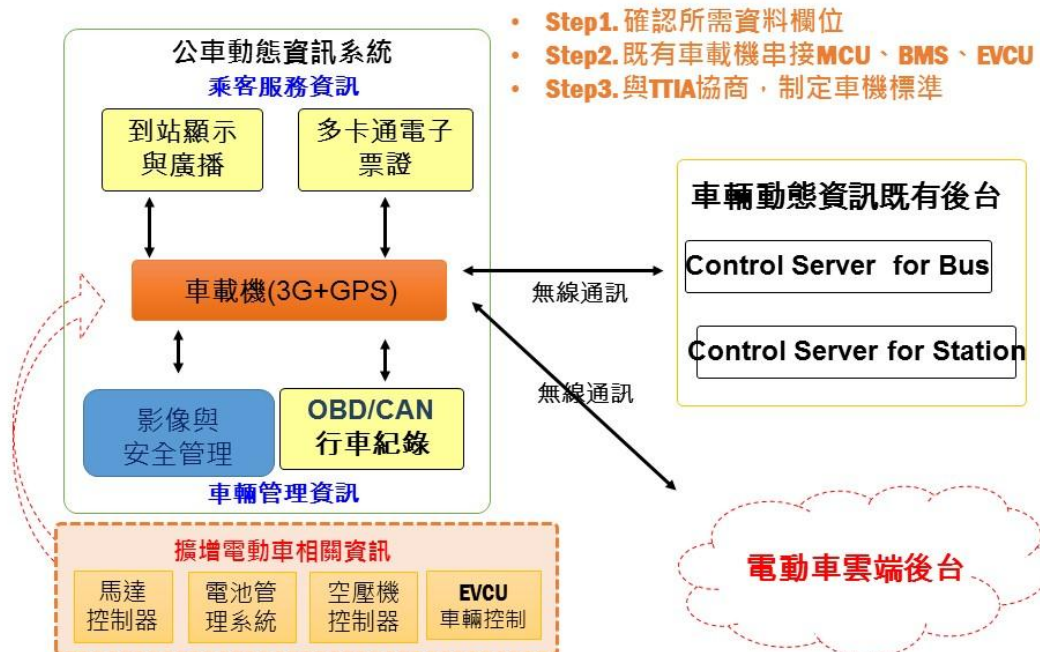
首頁		公司：OO客運		路線：55路		2015年9月				
車號		123-FV	124-FV	125-FV	126-FV					
營運妥善率	駕駛員	行駛方向 (由南)	停車 日期	行駛(開始)			行駛(結束)		發生故障	
				時間	里程	電化	時間	里程		
車輛故障	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
運行滿意度	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
用電紀錄	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%	:	km	%	〇 電 〇 告
	☐ 未報 ☐ 通報			:	km	%				

新建電動車雲端後台管理系統



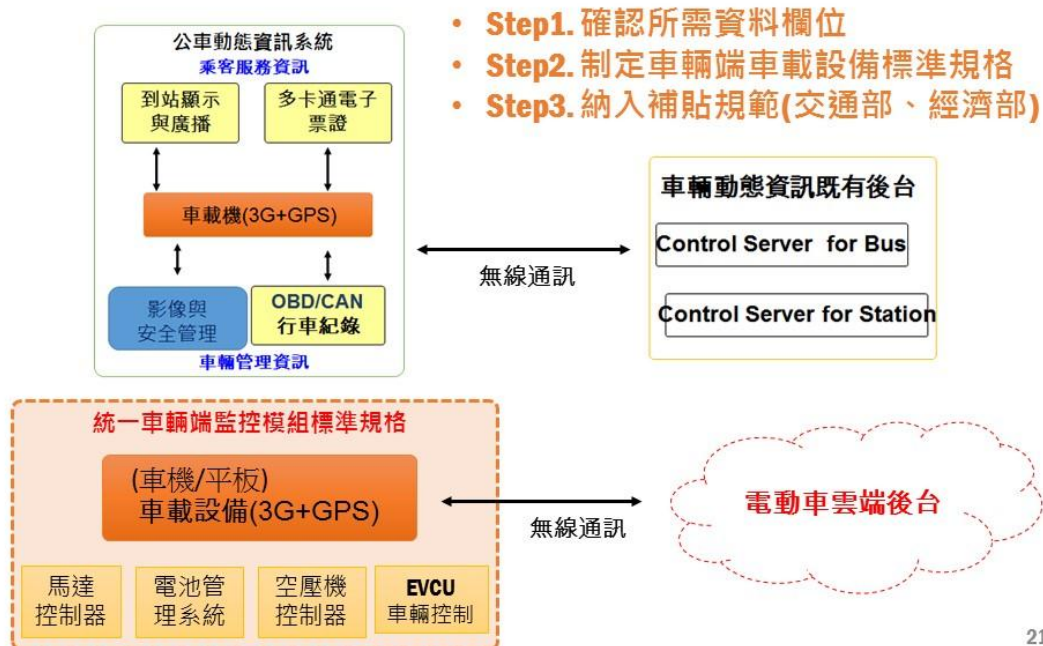
19

車輛端系統方案A - 由公車動態資訊車機擴充



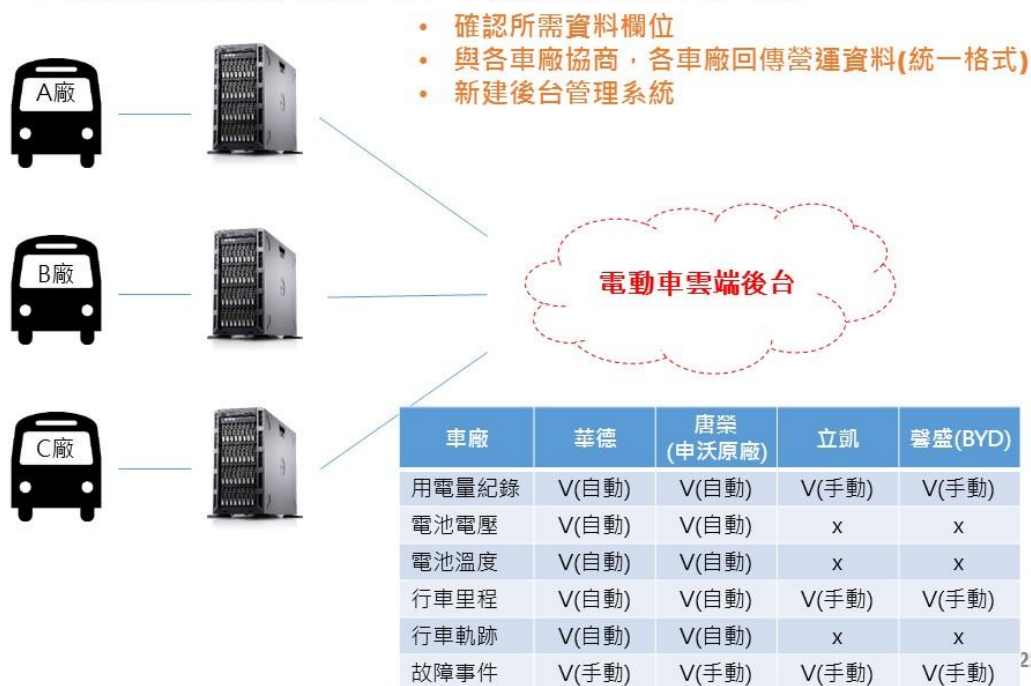
20

車輛端系統方案B - 裝設獨立車載設備



21

車輛端系統方案C - 各車廠監控資料回傳



22

車輛端系統方案比較

比較項目	方案A 由公車動態資訊車機擴充	方案B 裝設獨立車載設備	方案C 車廠資料回傳
方案內容	共用既有車載機	制定電動車車載設備標準規格 (通訊協定、資料欄位、串接BMS、控制器port)	不規範前端技術規格 要求各車廠回傳資料
通訊成本	低 (既有通訊費用視增加傳輸量微幅調整)	高 (負擔兩套通訊成本)	無(車廠負擔)
設備成本	- 無須重新安裝之成本 - 需調整車載機韌體(修改資料欄位)	- 新購置設備成本 - 無跨界面整合問題 - 未來系統擴充彈性大、成本低	無(車廠負擔)
制度化方式	- 協調TTIA修改標準協定 - 納入補貼申請門檻	納入補貼申請門檻	無法規範車廠資料收集方式

• 各車廠資料格式不一
 • 各車廠資料自動化回傳程度不一
 • 資料完整性與真實性

系統建置期程說明

