

電動大客車示範計畫退場後之因應策略初探

A Preliminary Study on the Exit Mechanism of the Pilot Project of Electric Bus

運輸科技及資訊組 吳東凌、張益城、陳國岳

研究期間：民國 111 年 10 月至 111 年 12 月

摘要

因應 2030 年國內大客車全面電動化之政策目標，並依國內客運車輛使用車齡及電動大客車產業發展，在時程規劃上分先導期、推廣期與普及期循序發展，先導期以推動示範計畫促成運輸業主管機關與客運業合作，提升電動公車服務績效與完善配套措施，對應先導期結束，透過先導期之營運實績可建立本土適用車輛性能案例，做為購車補助滾動檢討之依據，並可加嚴購車補貼條件，112 年起交通部回歸電動大客車單一補助計畫申請，將示範計畫補助條件併入一般型計畫執行，本研究即初步探討前揭制度轉換所帶來之影響。

關鍵詞：

電動大客車、示範計畫

電動大客車示範計畫退場後之因應策略初探

一、前言

為達成 2030 年國內大客車全面電動化之政策目標，規劃透過 3 期循序發展之方式，以先導期(109-111 年)、推廣期(112-115 年)與普及期(116-119 年)之推動進程與執行策略逐步落實，預期達到環保(適車適用導入公車電動化)、智能(智慧物聯技術多元應用)、產業(帶動關聯產業鏈高值化發展)再提升之三項目標，並以四大策略為主軸，勾勒未來至 2030 年電動大客車整體發展藍圖。

其中，為實現 2030 年國內大客車全面電動化之政策目標，交通部及環保持續檢討修訂電動大客車補助辦法，於先導期(109-111 年)推動上採取雙軌並行作業機制，其中示範計畫作業要點已於 109 年公布；因示範計畫規模有限，且就申請限制及補助條件要求較高，為維護非示範計畫之縣市客運業者申請補助電動大客車機會，降低對客運業者分批車輛汰換更新之衝擊，維持一般型計畫之補助申請

欲達到 2030 年計畫目標，並依國內客運車輛使用車齡及電動大客車產業發展，在時程規劃上分 3 期循序發展，並設定為先導期、推廣期與普及期，對應先導期結束，112 年起交通部已決定回歸電動大客車單一補助計畫申請，即將示範計畫補助條件併入一般型計畫執行，本研究之目的即探討前揭制度轉換所帶來之影響。

二、目前補助制度說明

電動大客車補助辦法執行上，於先導期(109-111 年)推動上採取雙軌併行作業機制，其中示範計畫作業要點已於 109 年公布；因示範計畫規模有限，且就申請限制及補助條件要求較高，為維護非示範計畫之縣市客運業者申請補助電動大客車機會，降低對客運業者分批車輛汰換更新之衝擊，維持一般型計畫(現行公運計畫)之補助申請，針對兩類型申請訂定不同補助條件，提供縣市政府及業者依實際規劃進程選擇。以下分別針對示範計畫及一般型計畫相關規定內容簡要說明：

1. 示範計畫(相關規定請參閱表 1)

示範計畫辦理目的係以補助差異性吸引優質電動大客車車廠參與，藉由車輛業者資格及車型審查與營運團隊審查之兩階段評選建立符合需求之車輛業者及車型清單，提高客運業者參與信心，並於第一階段申請項目中納入國產化承諾規劃時程要求(圖 1)，結合示範計畫導入，塑造國內電動大客車關聯產業發展與升級機會。

109年	110年	111年
<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 車身總成 <input type="checkbox"/> 智慧化系統 <input type="checkbox"/> 電池組(Pack) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 整車控制系統(VCU) <input type="checkbox"/> 電池管理系統(BMS) <input type="checkbox"/> 國產鋼材車架(橫樑/縱樑) <input type="checkbox"/> 電能補充系統(含車端及充電設備端) <input type="checkbox"/> 需取得交通部國內大客車製造廠自主設計開發能力資格 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 馬達(含定轉子、矽鋼片) <input type="checkbox"/> 驅動器(不含絕緣柵雙極型電晶體IGBT)

資料來源 [1]

圖 1 示範計畫國產化要求項目

此外，111 年 9 月 16 日修正公布「電動大客車示範計畫車輛業者資格審查作業要點」，其中加強落實國產化要求之修正內容重點包括下列三項。

- (1) 電動大客車電池組、電池芯生產製造品質管理及產品安全性驗證加強驗證，並新增資通訊設備來歷證明，還要有非使用大陸製的切結書。
- (2) 在審查會審查電動大客車業者資格符合性時，國產化及技術分組部分新增國產電池芯優先審查。
- (3) 車身號碼第一碼世界工廠代碼(WMI)應為中華民國的國碼以及電動大客車要符合美學及設計要求，包括符合台灣公路巴士資訊識別指標設計。

推動進度上，第一階段車輛業者資格審查情形，依據 111 年 9 月公布更新目前符合車輛資格清單之車輛業者與車型，包括成運汽車製造股份有限公司通過二車型，華德動能科技股份有限公司通過一車型，有效期限至 111 年 12 月 31 日止。第二階段客運業者示範計畫申請及評選情形，截至民國 111 年 11 月

止，申請通過示範計畫補助車輛數為 519 輛。

表 1 示範計畫補助作業要點規定及內容

補助公告	民國 109 年 11 月 16 日修訂及民國 109 年 11 月 17 日發布
申請期程	<ul style="list-style-type: none"> • 自 109 年至 111 年依年度公告受理期程。 • 補助數量視年度預算及申請情形辦理。
申請規定	<ul style="list-style-type: none"> • 同一申請案以使用同一電動大客車車輛業者及車型之車輛為限。 • 單一縣市可與多家客運業者合作申請，不同合作組合視為不同申請案。 • 單一車輛業者參與示範計畫之車輛數以審查會議審查核定數量為依據。 • 參與示範計畫之電動大客車車輛業者及車輛，限依交通部電動大客車示範計畫車輛業者資格審查作業要點規定揭露審查資格符合之車輛業者及車型。
評分與分期規定	<ul style="list-style-type: none"> • 採兩階段評選，第一階段車輛業者資格，第二階段營運團隊。 • 車輛業者逐年需完成國產化項目(詳如圖 2.1.1)。
補助內容	<ul style="list-style-type: none"> • 甲類(含電池)補助上限每輛 550 萬元；乙類(含電池)補助上限每輛 280 萬元；行政院環境保護署另增加補助每輛 150 萬元。 • 分期撥付^{註1}：第一期 30%(簽約)、第二期 10%(開始營運)、第三期 20%(營運第 1 年期滿後且達成補助條件)、第四期 20%(營運第 2 年期滿後且達成補助條件)、第五期 20%(第 3 年期滿後且達成補助條件)。
其他補助	<ul style="list-style-type: none"> • 延長維運補助(含電池重置及用電等補助)年期至 12 年^{註2}。 • 甲類營運補助費用\$5/里程，每年上限 25 萬元，年平均行駛里程 5 萬公里，12 年補助總額 300 萬元。 • 乙類營運補助費用\$3/里程，每年上限 15 萬元，年平均行駛里程 5 萬公里，12 年補助總額 180 萬元。
總補助金額	<ul style="list-style-type: none"> • 甲類：1,000 萬元。 • 乙類：610 萬元。

資料來源：交通部電動大客車示範計畫補助作業要點

註：1. 示範計畫申請規定單一車輛業者參與示範計畫之車輛數，依 111 年 6 月 17 日函示內容辦理。

2. 第三期至第五期補助款，10%屬為達成營運里程及妥善率，10%為完成國產化項目，若車輛業者提前完成其各年度車輛車型國產化項目及期程，並取得國產化達成度證明文件，得提前請領第四期及第五期之完成國產化項目補助款。

3. 依交通部公路總局依維運補助申請函復備查日開始起算，實際補助金額，由交通部公路總局視各年度預算編列情形決定。

2. 一般型計畫(相關規定請參閱表 2，與示範計畫比較請參閱表 3)

為維護非示範計畫之縣市客運業者有申請補助電動大客車機會，降低先導期間對業者投入汰舊換新電動大客車之衝擊，除示範計畫外，亦維持以一般型計畫(現行公運計畫)申請補助電動大客車，維持包括附加價值率、身骨架結構查核規定等相關申請資格要求。

有關一般型計畫執行情形，係參考客運業者申請正式營運前平台資料傳輸檢核作業時提交之公路總局予地方政府的電動大客車補助申請核定函(發文時間介於 109 年 12 月至 111 年 1 月)進行整理。依據目前業者申請檢核提供資料之掌握狀況，民國 109 至 110 年申請一般型計畫補助(經公路總局核定)之客運業者達 20 家，累積補助申請核定車輛數達 540 輛。

表 2 一般型計畫補助要點規定及內容

補助項目	民國 109 年 7 月 29 日修訂公布
申請規定	<ul style="list-style-type: none"> 車輛車型應為經安全審驗合格之全新電動甲類或乙類大客車，如車輛行駛路線經該管交通主管機關審核不適合使用低地板大客車，得申請一般電動大客車，並應符合車輛安全檢測基準「載運輸椅使用者車輛規定」。 自民國 112 年起，車輛應為經交通部認可及揭露之交通部電動大客車示範計畫車輛團隊之車型車輛。
補助條件	<ul style="list-style-type: none"> 受補助車輛應裝置具有全球衛星定位功能系統設備及設置營運車輛監控管理系統，並依交通部運輸研究所訂定之電動大客車營運數據監控管理平台資料傳輸作業規範，提供車載機資訊、充電設施、營運基礎資料、車輛及保修資料等至該平台，該些資料應於客運業者端保存至少二年。 每年班次妥善率應達 98% 以上^{註 1}。 附加價值率達 50% 以上。 車輛須符合身骨架結構查核規定。
補助內容	<ul style="list-style-type: none"> 補助車體(含電池)總價之 49%；甲類(含電池)補助上限每輛 333.8 萬元，乙類(含電池)補助上限每輛 260 萬元。 分期撥付：第一期 70%(簽約)、第二期 10%(營運第 1 年期滿後)、第三期 10%(第 2 年期滿後)、第四期 10%(第 3 年期滿後)。
其他補助	<ul style="list-style-type: none"> 延長維運補助(含電池重置及用電等補助)年期至 12 年^{註 2}。 甲類營運補助費用 \$5/里，每年上限 25 萬元，年平均行駛里程 5 萬公里，12 年補助總額 300 萬元。 乙類營運補助費用 \$3/里，每年上限 15 萬元，年平均行駛里程 5 萬公里，12 年補助總額 180 萬元。
總補助金額	<ul style="list-style-type: none"> 甲類：633.8 萬元。 乙類：440 萬元。

註：1.車載機資料傳輸接收完整比率及每班次動態定點資料完整性未達 80%之班

- 次，不納入每車年營運里程及每年班次妥善率之計算。
- 2.依交通部公路總局依維運補助申請函復備查日開始起算，實際補助金額，由交通部公路總局視各年度預算編列情形決定。

表 3 示範計畫與一般型計畫比較表

	一般型計畫	示範型計畫
補助規定 (依據)	交通部公路公共運輸補助電動大客車作業要點	<ul style="list-style-type: none"> 交通部電動大客車示範計畫車輛業者資格審查作業要點 交通部電動大客車示範計畫補助作業要點
補助金額 (甲類)	<ul style="list-style-type: none"> 車輛補助：最高補助333.8萬元/輛 維運補助：最高補助300萬元/12年 	<ul style="list-style-type: none"> 車輛補助：最高補助700萬元/輛 維運補助：最高補助300萬元/12年
申請限制	--	<ul style="list-style-type: none"> 同1申請案以使用同1電動大客車車輛業者及車型之車輛為限 需使用經車輛業者資格審查通過之車輛業者及車型
補助條件	<ul style="list-style-type: none"> 績效指標門檻：班次妥善率 附加價值率、車身骨架查核 	<ul style="list-style-type: none"> 績效指標門檻：年營運里程、班次妥善率 國產化達成度
審查方式	<ul style="list-style-type: none"> 書面審查或召會審查 審查客運業者個案規劃為主 	<ul style="list-style-type: none"> 書面審查及評選 審查團隊整體規劃為主(含地方政府、客運業者及車輛業者)

資料來源 [1]

三、建立合格車型清單

對應先導期結束，112年起交通部已決定回歸電動大客車單一補助計畫申請，將示範計畫補助條件併入一般型計畫執行，即要求申請補助車輛應為經交通部認可及揭露之交通部電動大客車示範計畫車輛團隊之車型車輛。自103年起，業者一般型計畫所採用之電動大客車車型如表4所示。

表 4 一般型計畫車種

廠商	華德動能	唐榮車輛	成運汽車	總盈汽車	凱勝綠能	創奕能源	馨盛汽車
廠商類型	車輛製造廠	車輛製造廠	車身打造廠	車身打造廠	車輛製造廠	車身打造廠	車身打造廠

車型	RAC-7000	SKYLINE EV-01	LFNS	KL5850L	SYTCITY8E-K9	Trone-6B-12EV	SSCITY-EV17-L
類別	甲類	甲類	甲類	甲類	甲類	甲類	甲類
電池/配置	鋰三元 282 kWh	磷酸鋰鐵 320kWh	鈦酸鋰 109KWh	鋰三元 71 kWh	磷酸鋰鐵 324 kWh	磷酸鋰鐵 384kWh	磷酸鋰鐵 324kWh
馬達功率 kW	819	120	250	200	180	230	230
續航里程 km	240~260	300	80	100	250	200	200
最高時速 km/hr	110 ^註	90	80	70	70	90	90
爬坡能力 %	30	20	20	20	20	20	20
充滿電所需時間	約 5 小時	3 小時	0.3 小時	20 分鐘	4~5 小時	2~4 小時	6 小時
是否仍在生產	是	是	是	停產	停產	是	是

資料來源 [3]

依據 111 年 9 月公布更新目前符合車輛資格清單之車輛業者與車型，包括成運汽車製造股份有限公司通過二車型，華德動能科技股份有限公司通過一車型。現況一般型計畫客運業者採購之電動大客車車輛業者，共計有 7 家，然交通部揭露之示範計畫車輛團隊僅 2 家業者 3 款車型，考量目前尚無其他新增之車輛業者合格清單，目前修正要點上路，面臨僅有 2 家車輛業者提供給客運業者選擇之狀況。

目前國內已導入之電動大客車數量約 1,200 輛，以交通部推動 2030 年公車客運電動化進程，至 2025 年預計達到 4,600 輛，即平均每年須導入 1,100 餘輛新車，僅以 2 家車輛業者既有產製能量是否可因應無虞將為重要課題。

此外，若僅由 2 家車輛業者提供全臺各客運業者及營運路線服務，在寡占市場的情況下，客運業者僅能從既有車輛業者提供有限的產品進行選擇使用，難以藉由開放市場建立良性競爭與車輛業者提升技術服務的動機。

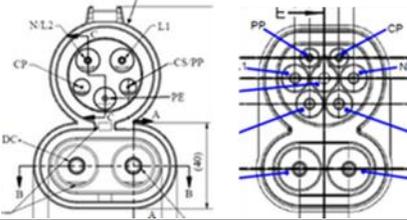
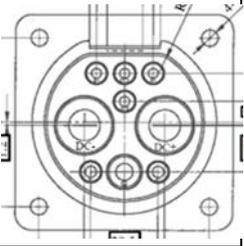
四、建立充電系統規範

國內開始導入電動大客車時，技術來源均來自中國大陸，因此均採用中國國家標準 GB/T，而我國充電器廠商因合作對象多為特斯拉、賓士、寶馬、豐田等歐美日車廠，以 CCS、CHAdeMO 為主，造成 2019 年我國雖為充電器市佔率全球第 1，但國內電動大客車均採用大陸製充電器之現象。

由於我國電動大客車原始技術多來自中國大陸，因此在 111 年以前，各車廠多數採用中國國家標準 GB/T，並使用中國大陸充電廠商專為該車所產製之充電設備。由於中國國家標準 GB/T 在各項技術參數定義並不明確，因此 111 年前客運業者反映若採購不同電動大客車生產之車輛並無法共用充電設備，造成客運業者在調度上產生困擾。在後續維修上，只能完全採用原廠設備，造成客運業者困擾。另外由於中國國家標準 GB/T 軟體版本互不相容所造成的侷限性，因此採用中國國家標準 GB/T 充電設備相關功能較為單一，無法導入智慧充電之相關功能，另外由於技術限制，中國國家標準 GB/T 在大功率快充上尚無法突破 200KW，目前世界充電設備前 3 大廠甚少推出支援中國國家標準 GB/T 的產品。

目前全球電動大客車車充電主流為 CCS(Combined Charging System)，美國主要使用 CCS1 充電標準、歐洲則為 CCS2。而中國使用中國國家標準 GB/T 的原因，主要是為了滿足新能源車推動政策的急迫需求因此中國國家標準 GB/T 的技術規格多有不足；相反地，複合性充電系統 CCS 則是歐美等汽車大廠經過多年討論發展而成，在各方面的問題皆有詳細的對策，如表 5 從技術規格和市場發展面向進行分析比較。

表 5 CCS 和 GB/T 充電規格比較

圖示		
規格項目	CCS(含美規 CCS1 歐規 CCS2)	GB/T
充電系統名稱	CCS(含美規 CCS1 歐規 CCS2)	GB/T
最大充電電壓 (V)	1000	1000
最大充電電流 (A)	500	250
最大充電功率 (kW)	400	250
V2G/V2H/V2X	發展中(最遲 2025 年完成)	未具備
技術完整性	各技術項目定義嚴謹，互通性佳	不完整
通訊規格	PLC (ISO 15118 或 DIN 70121)	CAN

資料來源 [3]

一、CCS 與 GB/T 技術規格比較與分析

1. 充電規格：CCS 比 GB/T 具備更高的充電電流和充電功率，隨著電池科技的演進，可提供電動巴士更快的充電速度，縮短充電時間。

2. V2G/V2H/V2X：電動巴士的電池容量大，更適合進行 V2G/V2H/V2X 的應用；唯有使用 CCS 規格，才能持續探索相關應用。

3. 通訊安全性：CCS 具有完備的通訊安全性。

4. 互通性：由於技術限制，GB/T 許多技術規格項目定義並不完整，造成不同公司間無法互通，反之 CCS 發展多年，技術規格嚴謹且每年更新改善，互通性佳。

(1) CCS 充電使用 PLC (Power Line Communication; 電力線通訊)，是依據 HomePlug PowerLine Alliance 所發展 HomePlug Green PHY；具備 7 層通訊架構，1st layer 的實體層和 2nd layer 的資料鏈路層具高度資料安全性設計。

(2) GB/T 則使用 CAN (Controller Area Network; 控制器區域網路) 作為充電站與電動巴士間的通訊格式，是低階協定，不支援任何內在

的安全功能。在標準的 CAN 中也沒有加密，這使得這些網路資料能被截取。

4. 延伸性使用：CCS 具備更多的延伸使用性。

(1) CCS 具備更多的延伸使用 CCS 充電使用 PLC 格式，作為電動車與直流充電樁間的通訊；通訊協議的發展和驗證依據 ISO 15118 系列標準；除規範嚴謹的程序確保充電安全外，更已經加入身份識別、憑證和即插即充(PnC)等選擇性功能；作為未來導入智慧充電的基礎。

(2) GB/T 充電規格由中國的國家電網公司協同相關產業共同發展，目的是建立中國的充電標準，加速中國新能源車的發展和充電樁布建；故標準範圍僅限於確保如何達電動車與直流充電樁間的安全充電。

5. 技術未來性：CCS 未來仍可持續維持發展。

(1) 中國自 2013 提出 GB/T 充電規格，但目前仍為”推薦性國標”，未轉換為”強制性國標”(GB)。代表 GB/T 後續可能有所異動。目前中國和日本正合作，以 CAN 通訊架構，發展下一代的電動車快速充電「ChaoJi」，雖然最大輸出功率為 900 千瓦，新的標準也將相容之前的 CHAdeMO 及 GB/T 標準；但未來的普及應用仍不明確。但可以推斷現有 GB/T 不會再持續發展。

(2) 有歐美車廠全力支持，CCS 充電系統每年持續進行技術的更新和優化，持續加強安全性及往更大直流功率進行發展。

二、CCS 與 GB/T 市場發展比較與分析

目前電動巴士的充電是沿用電動車充電規格，依照國際電動車充電規格使用分佈來看，雖然全球大部分區域為未標定規格，但在已經決定電動車充電規格的國家或區域中，CCS 系統(包含 CCS1 和 CCS2)已經佔據了廣大的市場範圍及比率，可見如國際電動車充電規格使用分佈圖。

(1) GB/T 屬中國特有規格，雖然也被納入 IEC 標準中，作為國際認可的四種電動車直流充電規格之一；且中國政府和廠商積極向國際推廣，但效果不佳。從目前已經公布電動充電規格的國家如歐盟、印

度、紐澳、韓國和新加坡等，基本上都將 GB/T 規格排除在外；因此 GB/T 規格在電動巴士的充電應用上，除中國境內使用，和中國的電動巴士廠行銷電動巴士至他國時，會搭配使用外；幾無其他非中國電動巴士廠會採用 GB/T；相反地，中國的電動巴士廠則有開始導入 CCS 充電(如 BYD)，以開拓國際市場。

(2)相較於 GB/T 的困境，CCS 充電使用於電動巴士正加速發展；歐美電動巴士廠已全面使用外，部份國家更已經宣示使用 CCS 為電動巴士惟一充電規格。

綜合以上所述 CCS 相較 GB/T 的技術規格與市場發展優勢，交通部考慮我國電網電路以美國 CCS1 為主流，而現階段公共充電樁以 CCS1+N 為主流，因此未來交通部將全面導入 CCS1 系統。以產業競爭策略觀之，中國挾龐大的內需市場和資源，大幅壓低成本，使其 GB/T 規格電動巴士和充電設備具極強的價格競爭，但若國內電動大客車廠商亦採用 GB/T 規格，將會難於國際競爭；加諸 GB/T 充電規格不是全球主流規格，更增添國內自主電動大客車產品進軍國際的困難。目前國內電動巴士推廣仍屬初期階段，車輛數仍屬不多，當此之時更應提早推動國內電動巴士全面使用 CCS1 充電。

在導入 CCS 充電系統之後，由於其極佳的互通性與安全性，使公共充電站建置可行性提高，同時可讓各業者間互相支援充電設施，提高使用效率。以客運業者之觀點，新購之電動大客車與既有之充電設備可完全整合，除不被廠牌限制之外，可更有效率提升充電設施使用率。

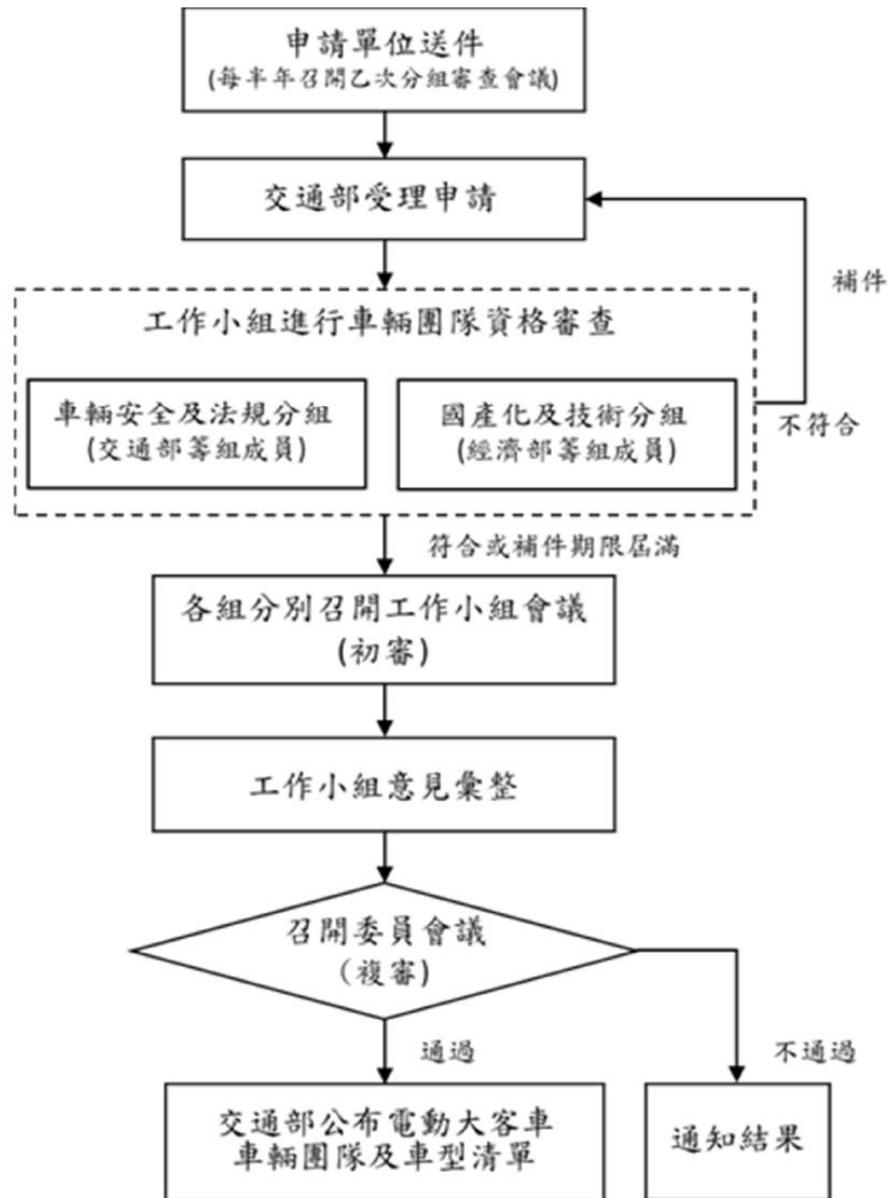
CCS 充電系統除具有前述優點外，其限制也必須注意，CCS 充電系統限制包括必須採用認證過之零組件，此項限制雖保障安全性，但造成成本較中國國家標準 GB/T 充電系統高出許多。另外 CCS 充電系統採用 PLC 通訊(Power Line Communication)，驗證程序較中國國家標準 GB/T 充電系統採用之 CANbus (Controller Area Network,)嚴謹許多，同時 CCS 充電系統技術參數較中國國家標準 GB/T 嚴謹，困難度較高。經濟部表示，目前完成 CCS 充電系統認證之電動大客車廠商只有 3 家。

五、國產化審查

民國 103 年 1 月修正作業要點為電動公車最主要之補助政策，增訂「電動公車性能驗證規範」及「電動公車附加價值率要求標準規定」，自民國 103 年度起由交通部會同經濟部、環保署、相關單位及邀集專家學者辦理審查，由交通部公共運輸補助計畫補助電動公車車體及充電站建置、由環保署加碼補助車體及電池、由經濟部負責附加價值率審議。

經濟部附加價值率規定電動大客車附加價值率應達 50% 以上，所謂附加價值率為貨品出廠價格減去進口材料及零件價格，貨品出廠價格以車輛買賣合約中的單一車輛價格進行認定，包含車輛本身成本、業務費及利潤。以實施實際狀況，價格認定牽涉相關發票與利潤核實，零組件更換修正，往往有查核超過 2 年的情況，示範型計畫如圖 1 所示，係採關鍵零組件認定，經濟部工業局宣稱採平行作業方式，實際工廠與產品查核可於 2 個月內完成國產化查核，可配合交通部車輛安全法規分組作業時程如圖 2 所示。

我國電動車輛關鍵零組件廠仍待建立自主關鍵能量，包含電動大客車整車及其所使用之馬達、驅控器及智慧化等關鍵零組件上下游產業間合作，打造電動大客車整車所串聯之產業價值體系。因此較之前附加價值率審查難度提高許多。另外在車輛安全法規方面，車輛設備規定配備動態資訊顯示系統以及相關通訊系統。以上限制造成 112 年後通過認證車型只剩下兩種，造成車型選擇變少外，由於產品過度集中，廠商產能無法滿足客運業者汰舊換新需求，造成目前交車等待時間延長。



資料來源 [1]

圖 2 電動大客車示範計畫審查流程

六、示範計畫退場後之影響

電動大客車申請時，包括地方政府、客運業者及電動車輛廠商共同完成補助營運計畫書，並提送縣市政府進行初審，縣市政府應依「交通部電動大客車示範計畫補助作業要點」之初審意見表先進行審查，

初審同意後，再由縣市政府核轉交通部公路總局進行補助審查。

縣市政府將申請補助營運計畫書提送交通部公路總局受理後，因涉及跨部會相關單位審議事項，由公路總局分送相關單位審查，各單位審查分工如圖 2 所示，在 112 年之前，附加價值率認定、安全審驗、性能驗證等項目，皆必須通過一定流程或測試後取得證明，才能認定。因此申請案件文件備齊程度，將影響審查期程長短。

由於國產化審查改變，由附加價值率改變為關鍵零組件認定，原本經濟部附加價值率規定電動大客車附加價值率應達 50% 以上，為進行此項審查，車輛各系統國內外採購價格發票均需送交工業局，根據上述說明，必須符合取得相關認證通過必要條件後，後續審查作業才能順利進行，之前在行政作業上，接受尚未取得相關認證之案件，採取先受理案件並進行審查，直至請領補助款前，才提供各項證明文件，以致於審查期間往往超過 2 年。

由於平行作業方式，示範計畫所規定之關鍵零組件查核可於 2 個月內完成國產化查核，大幅縮短等待時間，造成審查等待期大幅縮短，加上目前通過查核車廠僅有 2 家，致使訂單過度集中。惟「交通部公路總局補助電動大客車作業要點」第 14 條第 1 項規定：「受補助車輛應於申請案經核定日起九個月內領牌，逾期者應核扣車輛補助款，每逾期一日曆日核扣補助款金額以補助金額千分之一計算。」，經過制度改革，原有 2 年等待期減少至 2 個月，車廠製造時間大幅減少，原來制度車廠製造車輛時間大約有近 3 年，制度改革後交車時間大幅縮短至一年，以手工打造車輛之車廠難以符合前述要求，極容易被罰款，目前已發生兩家車廠訂單過載無法交車之情況。

另外在以 GB 為充電標準時代，由於並不互通，客運公司按照每次採購車輛規劃不同充電場域，所申請契約容量均較小，且都位於不同區域，在採用 CCS1 之後，許多客運公司為提升設備使用率及降低建置成本，將數個路線規劃同樣一個充電場，隨著電動大客車數量不斷上升，造成單一充電站設置契約容量的提高，使得因區域電網容量不足，而限制充電站申設的情況開始浮現。另外大契約容量需求供應，通常台電公司需要歷經一段時間的審核，如果充電站所在地的電網容量不足，則需要進行配電網升級，甚至可能需要設置專用饋線供電或

專用變電站，工程巨大且耗時長。

七、因應策略

經本研究介紹可知，若 112 年以後僅由 2 家車輛業者提供全台各客運業者及營運路線服務，在寡占市場的情況下，客運業者僅能從既有車輛業者提供有限的產品進行選擇使用，難以藉由開放市場建立良性競爭與車輛業者提升技術服務的動機。建議經濟部持續針對目前業者無法通過關間零組件

另外由於來源變少，訂單集中於 2 家車廠，目前各客運業者實際作業情況，均於申請案經核定後始辦理車輛採購作業，建議地方政府於組建團隊時要求客運公司即取得車廠供貨確認，可節省合約洽談、合約簽訂及公證等流程，以及電動大客車製造車廠關鍵零組件備料時間，可大幅減少 10 個月以上。同時建議公路總局控制每一個申請案核准通過車輛數，減少單一審查案車輛數或採分批審查方式，以配合電動大客車製造車廠產能。

CCS1 由於其極佳的互通性與安全性，使共用充電站及公共充電站建置可行性提高，同時可讓各業者間互相支援充電設施，提高使用效率。以客運業者之觀點，新購之電動大客車與既有之充電設備可完全整合，除不被廠牌限制之外，客運業者規劃多路線共用充電場域將是未來趨勢，雖可更有效率提升充電設施使用率。但隨之而來是充電站契約容量需求越來越高，造成地方政府與台電負擔。

為解決前述問題建議地方政府投入較多協助，包括審查業者土地使用及協助業者與電力公司進行配電申請等，因此建議公路總局應提前至縣市政府初審階段進行充電場域核准確認後，才接受申請計畫書。地方政府必須檢視充電設備是否足以支援營運之電動車輛數，以及充電站位置及配置是否合理，建議公路總局規定申請書應具體提供充電場站配置規劃圖及地區備載容量調查，以利檢視審查。

對於充電場站要求，之前在示範計畫審查中，已提列需有充電時段、方式、地點規劃等說明，後續應規定必須導入智慧排程充電系統及要求充電資訊介接資訊平台及自行保存，針對電動大客車將會產生

充電供給與需求匹配問題，公路總局於審查階段必須要求合理的電動大客車和充電站數量配比，要求客運業者研提能提供最適當的充電站安排與營運管理等方案。另請台電必須完善電能補充基礎建設，解決數量眾多的電動大客車集中於定點場域進行充電時，所衍生電網調控、充電設備設置和最有效使用，車隊最佳充電排程等問題，探討解決方案。

八、結論

示範計畫結束後，受補助之車輛必須通過車輛安全及法規分組及國產化分組之審查，交通部揭露之示範計畫車輛團隊僅 2 家業者 3 款車型，考量目前尚無其他新增之車輛業者合格清單，目前修正要點上路，面臨僅有 2 家車輛業者提供給客運業者選擇之狀況。同時，國產化認定由附加價值率規定電動大客車附加價值率應達 50% 以上，示範計畫改採關鍵零組件認定，由於平行作業方式，實際工廠與產品查核可於 2 個月內完成國產化查核。前述兩樣改變造成訂單集中於部分車廠，經過制度改革，原有 2 年等待期減少至 2 個月，車廠製造車輛之時間大幅減少，原來制度留給車廠製造時間大約近 3 年，制度改革後交車時間大幅縮短至一年，以手工打造車輛之車廠難以符合前述要求，無法符合「交通部公路總局補助電動大客車作業要點」第 14 條第 1 項規定受補助車輛應於申請案經核定日起九個月內領牌之規定。

對此本研究建議地方政府於組建團隊時要求客運公司即取得車廠供貨確認，可節省合約洽談、合約簽訂及公證等流程，以及電動大客車製造車廠關鍵零組件備料時間，可大幅減少 10 個月以上。同時建議公路總局控制每一個申請案核准通過車輛數，減少單一審查案車輛數或採分批審查方式，以配合電動大客車製造車廠產能。

示範計畫前電動大客車採用 GB 為充電標準，由於並不互通，客運公司按照每次採購車輛規劃不同充電場域，所申請契約容量均較小，且都位於不同區域，在採用 CCS1 之後，由於共通性佳，以客運業者之觀點，新購之電動大客車與既有之充電設備可完全整合，除不被廠牌限制之外，客運業者規劃多路線共用充電場域將是未來趨勢，雖可更有效率提升充電設施使用率。但隨之而來是充電站契約容量需求越

來越高，造成地方政府與台電負擔。

為解決前述問題建議地方政府投入較多協助，包括審查業者土地使用及協助業者與電力公司進行配電申請等，因此建議公路總局應提前至縣市政府初審階段進行充電場域核准確認後，才接受申請計畫書。地方政府必須檢視充電設備是否足以支援營運之電動車輛數，以及充電站位置及配置是否合理，建議公路總局規定申請書應具體提供充電場站配置規劃圖以及地區備載容量調查，以利檢視審查。同時對於充電場站要求，申請團隊必須提列充電時段、方式、地點規劃等說明，後續建議輔導客運業者導入智慧排程充電系統及協助業者充電資訊除介接資訊平台之外並自行保存供後續分析。

參考文獻

1. 2030 電動大客車推動策略(含示範計畫)
2. 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)
3. 電動大客車智慧充電示範計畫(1/2)-示範系統規劃。