

計程車電動化推動策略及營運課題之初探

Preliminary Exploration of Taxi Electrification Promotion Strategies and Operational Challenges

運輸經營管理組 江芷瑛

研究期間：民國114年3月至114年12月

摘 要

為達成我國 2050 淨零排放政策目標，國家發展委員會於 111 年 3 月 30 日公布「臺灣 2050 淨零排放路徑策略總說明」，接續行政院 112 年 4 月核定 12 項關鍵戰略，其中關鍵戰略七為「運具電動化及無碳化」，由交通部、經濟部、環境部等跨部會合作推動，明確訂定 2030 年市區公車與公務車全面電動化、2040 年新售電動小客車與機車比率達 100% 等階段性目標。

行政院於 114 年 9 月核定「商用車輛電動化及無碳化減碳旗艦行動計畫」，針對一般電動計程車及通用型計程車，分別設定至 119 年、121 年、124 年普及率分別達 50%、60%、70% 之推動目標。並配合產業發展時程，分期導入國產電動車款，推動充電站設置、車輛補助、稅費減免等誘因，以營造電動計程車之使用環境。

為配合以上政策，本研究就電動計程車推動策略與營運課題進行探討，透過文獻蒐集、國際案例分析及觀察等方式，歸納相關課題並提出推動電動計程車發展策略建議。研究成果可提供交通部、公路局及地方政府交通主管機關參考，促進國內計程車電動化發展。

關鍵詞：

計程車、電動化

計程車電動化推動策略及營運課題之初探

壹、緒論

一、研究緣起與目的

為達成我國 2050 淨零排放政策目標，國家發展委員會 111 年 3 月 30 日公布「臺灣 2050 淨零排放路徑策略總說明」，行政院接續於 112 年 4 月核定 12 項關鍵戰略，其中關鍵戰略七為「運具電動化及無碳化」，由交通部、經濟部、環境部等跨部會合作推動，明確訂定 2030 年市區公車與公務車全面電動化、2040 年新售電動小客車與機車比率達 100% 等階段性目標。

行政院於 114 年 9 月核定「商用車輛電動化及無碳化減碳旗艦行動計畫」，針對一般計程車及通用型計程車電動化，分別設定至 119 年、121 年、124 年普及率分別達 50%、60%、70% 之推動目標。並配合產業發展時程，分期導入國產電動車款，推動充電站設置、車輛補助、稅費減免等誘因，營造電動計程車之使用環境。

為配合以上政策，本研究就電動計程車推動策略與營運課題進行探討，蒐集國內外案例及相關研究，提出推動建議，以提供電動計程車政策推動之參考。

二、研究範圍與對象

(一) 本研究範圍涵蓋國內電動計程車政策推動現況，並就國際上推動電動計程車經驗與成效進行分析。

(二) 利害關係人為計程車客運業者、中央及地方主管機關，說明如下：

1. 計程車客運業者：提供計程車營運服務，計程車電動化政策影響其購車及營運成本。
2. 中央主管機關：擬定全國計程車電動化政策、推動方式及補助資源分配，包括交通部及公路局。
3. 地方主管機關：涉及計程車營運服務之監管，包括地方政府交通局或公共運輸處等單位。

三、工作項目

本計畫之工作項目如下：

- (一) 文獻回顧：本研究蒐集國際相關案例，以瞭解國際上對於電動計程車營運及推動作法。
- (二) 分析電動計程車成長及營運狀況及發展課題：蒐集國內歷年相關統計數據，瞭解發展趨勢及相關課題。
- (三) 檢視現行政策：透過政策蒐集及參與相關會議，檢視現行電動計程車相關法規與政策執行狀況及績效分析。

(四) 研提政策建議：透過相關會議討論及以上各項分析提出推動電動計程車的政策建議。

貳、國內外發展現況分析

本節針對國內與計程車電動化之上位政策計畫包括「運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫」及「商用車輛電動化及無碳化減碳旗艦行動計畫」進行重點說明，並分析國內計程車電動化現況，並提出國際間計程車發展之城市案例包括奧斯陸、阿姆斯特丹及東京等，做為後續規畫推動策略之參考。

一、國內與計程車電動化相關政策計畫說明

(一)運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫

1.計畫定位與時程

我國在 111 年 3 月 30 日由國家發展委員會公布的「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」中，將運輸部門之減排策略納入四大轉型與十二項關鍵戰略中，明確指出「運具電動化及無碳化」為國家淨零轉型的重點之一。「運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫」為「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略」中十二項關鍵戰略之一（關鍵戰略七），由交通部主責、經濟部與環境部等部會協作推動。該戰略旨在推動包括公路車輛、機車、船舶等多種運具類型電動化與無碳化，配合國內能源轉型與低碳產業政策，全面降低運輸部門的碳排放，戰略計畫中有三大策略主軸：

- (1)提高電動運具數量：包括依技術成熟度及市場條件設定機車、小客車、大客車等電動化市占率目標，逐步取代傳統燃油車輛。
- (2)完善使用環境配套：研擬建置充電設施、完善能源補給網絡、支援智慧運具等配套措施，以降低電動運具使用門檻。
- (3)產業技術升級轉型：推動本土產業鏈向電動車及相關技術發展轉型，包括零組件製造、電能管理系統、整車設計等。

2.推動重點與實施策略

該計畫配合整體 2050 淨零路徑及第三期溫室氣體管制目標與總體減排方向，推動重點與實施策略如下述：

- 提高電動運具數量：透過示範計畫、公車與公務車隊電動化，以及產業引導措施提高電動車比例。
- 完善使用環境配套：制定全國充電設施部署、解決用電與建物安全規範、推動智慧充電管理等配套。
- 產業技術升級轉型：依產業現況與發展趨勢，透過補助、技術培育與產業協作機制促進本土電動車業者提升競爭力。

3.執行協同與跨部會角色分工

強調跨部會整合，以交通部為主導負責戰略規劃及整體執行管考；經濟部協助產業技術升級與國產電動車輛開發；環境部協同納入減碳成效監測與環境政策；內政部及地方政府則負責實際建置基礎設施與研擬地方法規之配套。

(二)商用車輛電動化及無碳化減碳旗艦行動計畫

1.計畫定位與時程

計畫時程從 2026 年至 2035 年，與運具電動化戰略行動計畫的長期目標對應，為中長期推動框架。

2.推動重點與實施策略

旗艦計畫聚焦於提升商用車輛（含電動大客車、電動商用小客車、電動貨車、氫燃料電池車等）之電動化與無碳化程度，相關重點內容如下：

(1)提高電動商用車輛數量

透過政府主導補助政策鼓勵車主採購電動或氫燃料車，並提供稅費減免措施，以降低商用車輛購置及持有成本。預期 2035 年前達成包含電動計程車普及率 70%、電動小貨車普及率 20%，以及電動大貨車及氫燃料電池大客車逐年增加之目標。

(2)完善使用環境配套

旗艦計畫中透過補助方式支持快充與慢充充電樁建設，改善充電便利性。

(3)產業技術升級與國產化

計畫結合經濟部及產業政策，透過技術研發補助、國產車款開發支援、車輛安全與認證需求協調等措施，提升本土電動商用車輛產業鏈的競爭力，培植國內產業。

3.減碳效益說明

旗艦計畫減碳效益估算顯示，於 2035 年將達到約 150 萬公噸 CO₂e 減排成效（含電動計程車、小貨車、大貨車等商用車輛電動化貢獻），其中電動計程車部分達 28 萬噸，約占減排總量之 1/5。

4.政策的整合性

在「運具電動化及無碳化關鍵戰略行動計畫」架構下，旗艦行動計畫具體落實車輛類型及補助機制。戰略計畫訂立方向與目標，旗艦計畫提出明確指標、經費配置與量化路徑，使推動電動化政策可量化及評估。旗艦計畫亦與能源部門等其他減碳行動（如低碳建築、綠生活等）共同彙整於行政院整體減碳旗艦方案中，為國家整體減碳政策的一部分。

5.與計程車電動化之關聯性

計程車為公共運輸系統一環，因行駛里程高，而成為運具電動化推動之重要對象。在旗艦計畫中，對計程車的導入有以下重點：

(1)政策目標納入計程車電動化比例

旗艦行動計畫將計程車列入電動化重點，並提出階段性目標，計畫目標至 2035 年，全國電動計程車普及率達 70%。

(2)購車補助與經濟誘因對計程車業者的支持

政府提供電動計程車購車補助，並配合車輛牌照稅減免及充電設施補助，使業者初期投資成本減少，降低傳統燃油車轉換為電動車的財務門檻，增加車隊導入意願。

(3)基礎設施分布影響計程車營運效率

旗艦計畫積極建置快充與慢充網絡，並優先在城市運輸熱區及車隊集中停放區域布建充電樁，有助於計程車日常營運排班調度。

(4)產業鏈與技術成熟度關聯

計程車電動化需求也促進本土車輛製造商與零組件產業的技術研發，包含車載電池、電控系統及車隊管理軟體。旗艦計畫的產業政策與技術支持形成正向循環，促進全面電動化目標達成。

二、國內計程車電動化現況分析

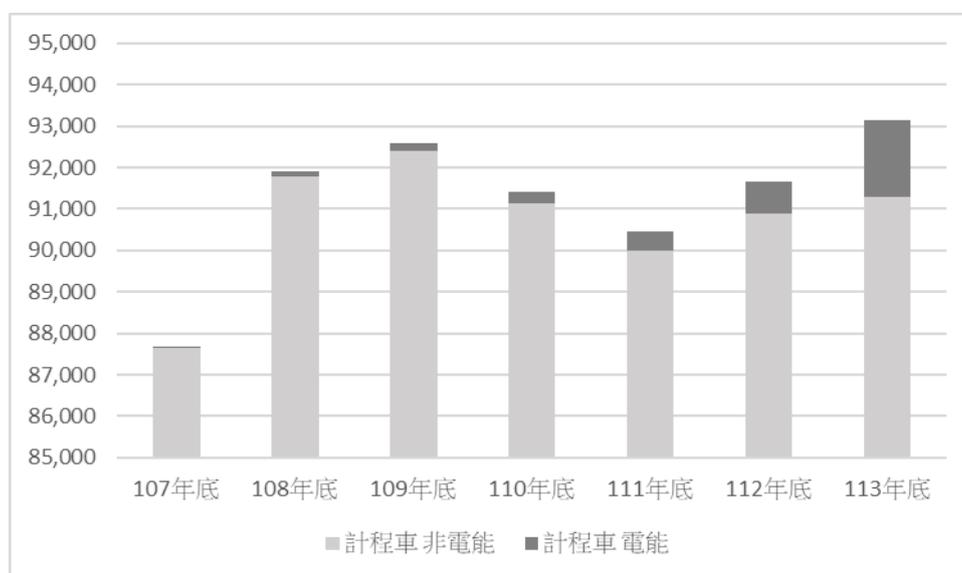
本節針對我國計程車電動化之推動現況進行整體分析，透過歷年統計資料整理國內計程車車隊結構之變化趨勢，並就電能計程車數量與占比進行說明，依據本研究彙整之歷年計程車電動化統計資料，詳如表 1 及圖 1 所示，我國計程車數量在 107 年底至 113 年底期間，雖已出現電動化成長趨勢，惟整體電能車占比仍屬偏低，以下就計程車電動化成長情況進行分析。

表1 歷年國內計程車輛登記數統計 (按電能與非電能區分)

單位：輛

統計期	計程車			
	非電能	電能	總計	電能車輛佔比
107 年底	87,659	26	87,685	0.03%
108 年底	91,798	100	91,898	0.11%
109 年底	92,398	207	92,605	0.22%
110 年底	91,125	301	91,426	0.33%
111 年底	89,994	464	90,458	0.51%
112 年底	90,878	776	91,654	0.85%
113 年底	91,281	1,858	93,139	1.99%

資料來源：交通部統計網



資料來源：交通部統計網

圖2 歷年國內電能與非電能計程車輛數量比較圖

(一) 整體車輛規模與電動計程車數量變化

從總量觀察，107 年底全國計程車總數為 87,685 輛，至 113 年底增至 93,139 輛，6 年間整體車隊規模略有成長，而此期間，非電能計程車數量大致維持在約 9 萬輛上下，傳統燃油車仍為市場主流但成長幅度有限。

相較之下，電動計程車數量呈現明顯成長趨勢：107 年底僅有 26 輛，108 年底增至 100 輛，109 年底為 207 輛，110 年底達 301 輛，111 年底升至 464 輛，112 年底進一步成長至 776 輛，113 年底則大幅增加至 1,858 輛。顯示自 111 年後，電動計程車導入速度明顯加快，可能與 Uber 進入國內計程車市場、多元計程車迅速發展，以及近年中央與地方政府補助政策逐步明確、車型選擇增加，業者對電動車營運可行性認知提升有關。

(二)電動化占比偏低現象

儘管電能計程車數量呈現倍數成長，但其「電能佔比」仍偏低，107 年至 110 年底，電能計程車占比皆未達 1%，屬初步導入階段。至 111 年底與 112 年底，占比提升至 1%，113 年底進一步達到 2%，但距離整體結構轉變仍有相當差距。

此現象反映，計程車電動化除受到政策影響之外，同時涉及車輛成本、營運模式、充電條件、司機風險承擔能力等多項因素，計程車多為個人經營的產業型態下，即使政策明確，其轉換速度仍明顯較慢。

(三)成長轉折點與政策推動的可能影響

由統計趨勢可觀察到，112 年至 113 年間為電動計程車數量成長的轉折期，特別是 113 年底電能計程車數量較前一年成長逾千輛，占比由 1% 提升至 2%，顯示電動計程車逐步脫離起步期，該期間交通部針對電動計程車之汰舊換新補助制度補助金額為每輛約新臺幣 35 萬元，政策誘因相對穩定。隨著全球電動車製造規模擴大與技術成熟，車輛購置成本逐步下降，且電動車之續航里程、充電效率與營運穩定度逐年在提升，故在既有補助制度基礎下，司機改用電動計程車之負擔降低，致使電動計程車數量加速成長。

(四)現階段國內計程車電動化之整體評估

整體而言，國內計程車電動化呈現成長快、占比仍低的過渡期特徵。在既有龐大燃油車基礎下，其結構性影響尚未充分顯現。顯示後續政策不僅需持續提供購車與營運誘因，更需針對計程車產業特性，從充電環境配置、營運風險分攤、車隊化導入機制等面向配套設計，以促使電動計程車走向市場主流。

三、國際案例分析

觀察國際電動計程車推動情形，本研究選擇幾個具有代表性及政策意義的城市推動案例，進行說明。

(一)奧斯陸（Oslo）電動計程車推動成效

挪威首都奧斯陸是全球計程車電動化政策代表性的城市，以下從政策目標、制度設計、實施進程、營運挑戰及成效評估等面向進行分析。

1.政策背景與目標

挪威自 2010 年起即積極推廣電動車，透過稅制優惠、通行權利與補助措施，提升電動車普及率，整體新車銷售中電動車比例在 2023 年達到約 88%（新登記計程車電動化）。奧斯陸市政府於 2020 年正式通過決議，自 2024 年 11 月 1 日起，奧斯陸市內所有營運之計程車必須為零排放車輛，為全球少數實施計程車強制電動化之城市。

2.政策與推動策略

奧斯陸除強力推動政策外，並採取多項配套策略如下說明：

- (1) 立法強制電動車營運規則：要求 2024 年 11 月 1 日起後所有車輛必須為電動車，透過期限迫使業者轉換車隊結構，形成直接的制度化壓力與市場誘因。
- (2) 充電基礎設施部署：計程車每日運行里程較私人車輛高，奧斯陸在 2019 年便規劃實施無線快速充電(wireless fast charging)技術（詳如圖 2），在交通樞紐或排班點設置地埋式感應充電板裝置，使電動計程車於等待時可進行充電，提升效率。
- (3) 產業合作與車隊採購策略：部分當地計程車公司（如 Oslo Taxi）與電動車供應商簽約，汰換選擇可更換電池或高續航力之車款，降低營運風險並促進車輛更新。

3. 面臨課題

雖然政策明確，但產業界仍擔憂充電設施不足：部分計程車司機與公司認為尖峰時段充電樁使用緊張，而計程車專用之快充站等配套仍待完善。在實際推行前，計程車業者曾試圖要求延期至 2027 年，但市議會堅持原訂期程，顯示政策制定者對長期環境效益及公平減排原則之堅持。

4. 國際經驗啟示

奧斯陸的制度設計與實施進程可提供全球城市推動計程車電動化參考，其主要啟示如下：

- (1) 法規強制要求能在短期內顯著改變產業結構，遠高於純市場誘因措施的效果。
- (2) 配套設施與技術創新（如無線快充）對於提升電動計程車營運具有幫助。



資料來源：

<https://www.pcmarket.com.hk/many-countries-actively-research-wireless-charging-system-for-electric-vehicles/>

圖 2 計程車無線充電原理示意圖

(二) 東京 (Tokyo) 多元低碳移動策略

1. 背景與政策方向

東京是日本人口密度及交通需求最高之城市，其交通部門減碳與永續願景在近年政策制定上逐漸明確。東京都政府提出「Zero Emission Vehicle（零碳排車）」政策目標，計畫 2030 年達成新車零碳排（含 EV、插電混合車與燃料電池車），支持電動車與其他清潔能源運具，也影響計程車等高使用率之交通工具之汰換。東京都的零碳排車普及計畫為降低運輸部門碳排之重要戰略，其涵蓋純電動車（EV）、插電式混合電動車（PHEV）

與燃料電池車（FCV）等多種零碳或低碳車輛。

2. 計程車電動化與零碳車輛推動措施

在計程車電動化方面，東京都未制定全面淘汰燃油計程車之明確法令，但透過政策與市場結構調整，逐步引導計程車業者採用低排放與零排放車輛。

東京都與中央政府合作推出之低碳與清潔能源車輛補助政策，包括補貼 EV 與 FCV 計程車的購車成本，支援充電或加氫基礎設施，及鼓勵業者更新車隊等措施；東京都已公開計畫至 2030 年部署約 600 輛燃料電池計程車（FCV Taxi）以提升燃料電池技術與氫能應用實例，並由政府補助補助新車高成本差異。

計程車運營公司如 Nihon Kotsu 與技術平台合作，開始引入更多電動車與相關智慧應用以提升營運效率，業界亦與政府共同推動智慧行動平台與清潔能源車隊轉型，形成協作機制。

3. 計程車燃料類型多元化與技術發展

除純電動計程車外，東京亦積極推動燃料電池車（FCV），燃料電池計程車可提供較傳統電池電動車更長之行駛里程與快速補能特性，是日本推動氫能經濟與實際案例的重要策略之一。東京都政府已正式啟動「TOKYO H2」等專案，以將燃料電池車投入都市計程車與其他商用車領域的實際營運。

現階段東京計程車的電動化仍處於「多種技術共存」的過渡階段。純電動車提供減碳與能源效率優勢，但受到充電時間、車隊調度與能源密度等限制；燃料電池車則提供高續航能力與快速補能選項，但其基礎設施建置仍相對成本高昂，且加氫站布局尚未普及。上述政策與產業合作顯示出日本對於「多元電動化」的政策設計理念。

4. 面臨課題

東京的電動與低碳計程車推動面臨課題包括成本壓力、能量補給設施不足、技術成熟度不均等問題。此外，日本市場中許多計程車仍以混合動力車為主力（如 Toyota JPN Taxi），這些車輛雖然在減碳效果上相較傳統燃油車優越，但並非完全「零排放」，因動力來源多元，必須整合多種零碳與低碳動力選項，以及各種配套補助、基礎設施與產業協作政策但同時也可避免單一路徑所可能面臨的風險。

5. Waymo 自動駕駛計程車於東京之測試計畫

Google 旗下自動駕駛公司 Waymo 於東京展開自動駕駛車輛之道路測試計畫，截至 2026 年初，Waymo 已經開始在東京進行包括地圖製作與資料收集的道路測試階段。此行動為 Waymo 首度在美國以外的大型國際都市進行實際道路環境測試，亦顯示東京在全球智慧交通與自動駕駛發展中將逐步取得關鍵地位。

東京測試計畫以其成熟之 Level 4 自動駕駛系統為核心，初期採「測試車輛搭配安全駕駛員」模式進行，主要目的在於蒐集東京高密度都市環境下之實際行駛數據，包括

複雜路口配置、行人與自行車混合交通、狹窄街道及多樣化交通標誌等，藉此驗證自動駕駛系統在亞洲都會區交通情境中的適應能力與安全性。

Waymo 在東京之測試，是與日本在地交通與車輛相關單位合作推動，反映東京都政府對於「智慧化x低碳化」運具發展的政策開放態度。該計畫目前尚未進入商業營運，但其長期發展方向已明確指向自動駕駛計程車（Robotaxi）之應用場景，而此類車輛在能源形式上，多以電動車為基礎架構，與計程車電動化政策具有高度關聯。

Waymo 東京測試計畫有 3 項重要意涵：第一，自動駕駛技術的導入將加速計程車電動化；第二，自動駕駛計程車可望改善司機人力不足與高齡化問題，進一步影響計程車產業營運結構；第三，該測試計畫亦為日本政府與地方政府未來研議自動駕駛計程車相關法規、責任制度與營運模式提供實證基礎。

整體而言，Waymo 在東京的自動駕駛測試，顯示東京已不僅將計程車電動化視為單一減碳政策工具，而是進一步納入智慧交通與自動化運輸的長期發展中，對於同樣面臨都市高密度交通、計程車勞動結構轉型及淨零排放壓力的我國而言，具有高度政策觀察與借鏡價值。

(三)阿姆斯特丹（Amsterdam）

1. 政策背景

自 2025 年起，阿姆斯特丹在市中心逐步實施零排放區，促使業者逐步汰換成符合規範的電動車或其他低排放車輛，其長期目標是 2030 年市區所有交通工具皆達成零排放。

2. 計程車零排放區與車輛要求

在計程車部分，2025 年起要求所有「新登記」之計程車都必須為零排放車輛（Battery Electric Vehicle BEV 或 Fuel Cell Vehicle FCEV），阿姆斯特丹市內的「零排放區」不僅包括主要街道路網，也適用於機場及其他交通熱點，並且伴隨公共充電網絡的擴建與規劃，使得電動計程車能夠在重要運營節點有較高充電可及性。

3. 配套措施與調適支援

為協助業者過渡至電動車隊，阿姆斯特丹地方政府配套措施包括改善充電樁建置、提供特定停靠與優先通行待遇，以及對老舊高污染車輛提供報廢補貼或汰換誘因。政府亦鼓勵電動計程車與其他零排放營運移動模式（如共享車隊、無人運輸等）整合，形成以「清潔能源」為核心之交通網絡，以達到都市減碳目標。

4. 推動成效

由於阿姆斯特丹市推動零排放區，該都市中心區域在 2025 年之後計程車電動化趨勢明顯，新登記計程車主要為零排放車型（BEV 或 FCEV），2024 年，全荷蘭約 39,000 輛計程車中已達約有 23% 是零排放車。

(四)史基浦機場（Amsterdam Airport Schiphol）純電計程車推動案例

1.推動背景與啟動時點

阿姆斯特丹除在市區層級推動零排放交通政策外，亦於重要交通場站導入計程車電動化，最具代表性者為阿姆斯特丹史基浦機場（Amsterdam Airport Schiphol）。該機場自 2014 年起即開始規劃並導入純電計程車服務，並於 2014 年 10 月中正式啟用純電動車計程車隊，為全球在大型國際機場實施電動計程車營運的指標案例。反映荷蘭政府與地方政府對於運輸部門減碳的積極態度。

2.營運模式與充電配套設計

史基浦機場與特定計程車營運業者合作，導入以 Tesla 為主的純電計程車隊，專責機場與阿姆斯特丹市區間之載客服務。為因應機場計程車高周轉率與高使用頻率的營運特性，機場同步於航廈周邊設置專用快速充電設施，確保車輛可在短時間內完成補充電能並重新投入服務。

此一營運模式顯示，計程車電動化可選擇在行程相對固定、里程可預期、車輛集中調度的運輸場域實施，有助於降低業者對續航力與充電時間的不確定性。

3.政策工具與制度設計特色

史基浦機場推動純電計程車，係透過制度性設計，將「車輛型式」與「營運權」相互連結。「採用純電車輛」成為計程車業者取得機場排班與載客服務資格的重要條件之一，藉此有效引導業者投入電動車隊。

此作法結合場域管制與市場誘因，提高政策執行力，也降低政府長期補貼之財政壓力，並與阿姆斯特丹市區後續推動之零排放區政策形成互補關係，使計程車電動化能同時在「都市核心區」與「交通關鍵節點」落實。

4.推動成效與政策意涵

史基浦機場純電計程車的導入，對改善機場周邊空氣品質、降低二氧化碳排放及提升旅客搭乘體驗均具有正面成效，同時亦強化機場前瞻、永續、環保等國際形象。從政策層面觀察，此案例顯示，當電動化政策能聚焦於特定密集使用之場域，並搭配完善充電基礎設施與明確營運規範時，計程車電動化之績效更為顯著。

史基浦機場經驗包括可評估於國際機場、高鐵站、大型轉運站等場域，採取「示範場域先行」策略，透過營運權管理與配套建設，逐步推動計程車電動化，並作為後續擴散至一般市區的重要基礎。

四、小結

綜合前述國內計程車電動化相關政策計畫之推動內容，以及歷年電動計程車數量成長與推動現況分析，並納入國際案例討論後，以下就國內外發展現況分析進行小結。

(一)國內推動現況：已形成明確政策，推動作為逐步擴大，電動計程車成長加速

依據歷年統計資料顯示，國內電動計程車數量在政策逐漸明確化後呈現加速成長之趨勢。107 年以前電動計程車成長幅度不明顯，業者多持觀望態度。自運具電動化與淨零排放相關政策陸續公布後，在補助架構、法規定位、示範計畫及全球車輛電動化發展下，電動計程車登記數量開始出現成長，顯示計程車電動化仰賴政策與制度支持，同時全球汽車產業發展趨勢也有連帶影響。

國內計程車業者組成為中小型車行、個人車行及合作社為主，對於車輛投資與營運風險承擔能力有限，使政策成效高度仰賴補助強度、基礎設施可及性，以及是否能有效整合業者共同參與，成為後續推動的關鍵課題。

(二)國際案例綜整比較

彙整奧斯陸、阿姆斯特丹與東京三個城市之政策方向、推動措施與成效，整理如表 2。三個城市皆以減碳淨零為目標，但在重點作法上略有不同：

奧斯陸為政策最為明確之案例，透過設定 2030 年計程車無碳化時程，並搭配免牌照稅、行駛優先權等高誘因措施，同時由政府與計程車協會、業者合作共建充電網絡，使電動計程車迅速成為新登記車輛主流。以明確時程及制度誘因引導產業轉型。

阿姆斯特丹則以史基浦機場為先導區，自 2014 年起於機場區域全面推動計程車電動化，導入大規模純電車隊並設置專屬充電區與營運資格，在高密度場域中成功示範。該案例顯示針對機場等需求集中、行程可預期的場域優先推動，有助於降低轉型初期之不確定性，屬「區域示範型」推動策略。

東京則採取漸進且務實的路徑，目前以油電混合車為主要過渡工具，同時在政策上並行支持電動車與自動駕駛技術發展。隨著 Waymo 於東京都市區啟動自駕測試計畫，將計程車電動化與 AI、自駕技術進行整合，為中長期轉型布局。

(四)國內可借鏡之處：結合時程、場域與技術的差異化推動策略

綜合國內推動現況與表 2 所呈現之國際比較結果可知，計程車電動化須依各國產業結構與政策環境調整。對國內而言，可參考奧斯陸的作法，逐步建立具政策指引性的轉型時程，強化業者對未來方向的預期；借鏡阿姆斯特丹經驗，優先於機場、都會核心區或高密度載客場域推動電動計程車，形成具體示範；學習東京將電動化與智慧運輸、自動駕駛測試及平台管理機制相互結合，並提前導入自駕示範場域，逐步達成政策目標。

表 2 計程車電動化國際案例整理

城市	政策目標	推動策略	國內可借鏡之處
奧斯陸 (Oslo)	2024 年 11 月起市內計程車全面零排放	<ul style="list-style-type: none"> 立法強制電動化時程 部署充電基礎設施 	<ul style="list-style-type: none"> 建立明確轉型時程 結合法規強制力與配套設施 以政策引導投資決策
東京 (Tokyo)	2030 年新車零碳排放目標・計程車納入交通部門減碳策略	<ul style="list-style-type: none"> 補助 EV 與 FCV 購車 建置充電與加氫設 推動 Waymo 自動駕駛測試 	<ul style="list-style-type: none"> 採多元低碳排形式並行，降低單一路徑風險 結合智慧交通與自動化發展
阿姆斯特丹 (Amsterdam)	2025 年起新登記計程車須零排放	<ul style="list-style-type: none"> 推動零排放區政策 擴充公共充電網絡 提供報廢補貼與置換誘因 	<ul style="list-style-type: none"> 優先於高需求場域推動 以區域示範降低轉型不確定性 形成示範擴散效果

資料來源：本研究整理。

參、計程車電動化營運課題分析

本節係彙整近年機關內部相關會議，以及與產業、學界及相關利害關係人之意見交流，歸納各方對計程車電動化之看法，以下從交通學者、政府主管機關、計程車業者、車廠及一般民眾等主要利害關係人觀點，分析計程車電動化在實務營運層面所面臨的課題，做為後續推動之參考。

一、交通學者觀點：電動化須結合智慧化與制度創新，並以營運為考量佈署充電設施

(一) 電動化應結合智慧化，以提升服務品質及監理效率

從交通學者的觀點來看，電動化與智慧化、資料化應同步推進，例如導入智慧計費器 (App Meter)、數位派遣與共通營運平台。透過營運資料的系統性蒐集與分析，政府可更精準掌握實際營運里程、趟次結構、尖離峰供需與車輛使用效率，進而提升政策評估與調整能力。

(二) 高里程使用下的營運風險

在營運層面上，電池壽命與長期成本問題受到關注，計程車因高里程特性，電池衰退速度遠高於一般用車，未來更換成本恐成為駕駛與車隊之風險。除購車補助之外，亦可將後續維運成本納入補助考量。

(三) 充電基礎設施佈署與中長期規劃

在基礎設施方面，公共充電設施配置應以營運需求為導向，優先於排班區、休息站與高頻使用節點設置快充站，而非僅以一般停車場為設置依據，亦建議研究中長期無線充電或換電等創新模式，以降低營運風險。

二、政府主管機關觀點：電動化推進須兼顧政策目標與行政可行性

(一)政策目標設定的共識與實務推動壓力

主管機關普遍認同計程車電動化是國家淨零轉型的重要一環，並支持與通用化政策併行推動，然在實際執行層面上，有部分地方政府認為目前設定 124 年達到電動計程車 70%普及率之目標，有推動上的壓力。

(二)資料回傳與監理負擔的現實考量

在智慧化與資料回傳議題上，主管機關對「全面回傳」抱持審慎態度，認為若要求每輛電動計程車即時回傳營運資料，將對行政審查、系統維運與人力配置造成龐大負擔，有部分意見認為可考量以車隊為補助對象，由車隊負擔資料蒐集陳報作業，降低監理負擔，集中管理責任，降低個別駕駛的行政成本。

(三)補助設計的政策正當性問題

主管機關亦關切營運補助的政策正當性，對於是否應對使用電動車給予持續性鼓勵，或僅限於轉型初期誘因，認為仍待討論，反映政府對於財政、政策誘因與市場機制之間之權衡考量。

(四)地方政府執行能量與目標可行性

對於地方政府而言，部分認為現行電動化目標具高度挑戰性，尤其在充電設施不足或市場規模有限的地區，可能出現推動瓶頸，顯示未來政策需保留因地制宜的彈性空間。

三、計程車業者觀點：經濟誘因與營運風險的權衡

(一)長期成本優勢與短期資金壓力

計程車業者普遍認同電動車在長期油料成本上的優勢，但高額購車成本、保險費用與電池折舊風險，仍是轉型初期的主要障礙。對多數以個人營業為主的司機而言，現金流與風險承擔能力有限。

(二)營運補助或獎勵比一次性補助更具吸引力

部分業者認為若能提供趟次獎勵、電價優惠或營運補貼等的誘因，將比單次購車補助更能提升換車意願。透過車隊機制回饋司機，由車隊統一管理、核算、申請補助及分配，在行政作業上較有效率。

(三)智慧工具有助於產業升級

智慧計費器、數位派遣與電子支付被業者視為改善營運效率、降低糾紛的重要工具，亦有助於提升服務品質與乘客滿意度，為電動化之外的附加價值。

(四) 充電便利性仍是關鍵瓶頸

充電樁數量不足、快充不穩定，仍直接影響司機對續航力與營運中斷的疑慮，使油電混合車成為現階段較被接受的過渡選擇。

四、車廠觀點：市場規模、產品策略與制度設計限制

(一) 新車開發的規模經濟壓力

車廠指出，一款新車型的研發成本極高，需大量銷售才能攤提成本，而國內計程車市場規模有限，難以支撐單一通用型電動計程車的量產。

(二) 購車決策權不在司機的結構性問題

實務上，部分司機並非購車決策者，而是由車行或車隊統一採購，政策若僅針對個人司機設計，可能無法實際促成換車。

(三) 車隊導向誘因更貼近產業實務

車廠普遍支持透過車隊層級設計趟次或績效型獎勵，使誘因可直接回饋司機，並降低制度設計的複雜度。

五、一般民眾觀點：公共服務品質與價格穩定性的期待

(一) 對環境與乘坐體驗的正面期待

民眾普遍肯定電動計程車在降噪、淨零與提升乘坐舒適度方面的效益，對城市生活品質具正面影響。

(二) 智慧化服務提升信任感

若能導入智慧計費、電子支付與車資預估，將有助於提升價格透明度與信任感，增加使用意願。

(三) 對供給穩定與價格上升的隱憂

民眾仍擔心若政策限制車型，在轉型初期可能出現供給不符需求、等待時間拉長，或因成本轉嫁導致車資上升，影響接受度。

肆、計程車電動化推動策略研擬

在前章分析國內外計程車電動化現況、政策與利害關係人關切課題後，本章提出推動策略之看法。

一、推動目標宜明確化並與通用化併行

(一)階段性推動目標與時程設計

依短期（1~3年）、中期（4~7年）、長期（8~12年）分階段設定目標：短期以重點城市與高使用場域建立示範電動車隊，中期擴大至主要都會區及機場、車站核心路線，長期實現全國計程車電動化比例達70%以上，並完成基礎充電設施與智慧管理系統全覆蓋。

(二)與通用計程車整合推動原則

電動化政策應與推動通用計程車及智慧派遣系統同步規劃，以整合資源、降低營運成本、提升服務效能。策略原則包括設定獎勵機制、制定技術標準、協調充電基礎建設、地方差異與市場需求考量，以及績效指標設計，確保政策落地與長期推行。

二、因地制宜及選定重點示範區域

(一)區域分級與示範場域優先推動策略

依據計程車使用強度及地方政府意願，設定示範場域優先推動，如核心都市、國際機場與特定高需求路線，集中示範效果，透過高曝光率及高趟次利用，提高駕駛及乘客對電動車的接受度。此模式可快速累積運營數據，驗證充電策略、營運型補助與智慧管理系統效能。

(二)地方政府角色與中央協調機制設計

地方政府負責場域規劃、充電基礎設施建置、地方補助配套及績效監測，中央則擬定淨零減碳目標、檢討修訂法規及編列補助，建立跨部會與地方政府協調平台，確保政策一致性、資訊透明與資源整合。

三、推動初期可考量營運補助或獎勵制度增加汰換車輛誘因

(一)研議營運補助或獎勵之可行性

在推動初期，計程車司機對於持有及使用電動車尚存觀望心態，營運補助或獎勵制度可幫助駕駛減低後續購車貸款之負擔，例如依趟次、里程或營運表現發放獎勵，亦可提高長期使用意願，並可結合智慧派遣系統，依高需求時段、核心路線或特定低碳區域給予趟次獎勵；透過差別化電價、充電費優惠降低營運成本，提升電動計程車競爭力。

(二)以車隊為單位之補助與審核機制

以車隊為單位發放補助，設計審核制度確保車輛登錄、運行與維護符合標準，減少個人牌照零散發放造成的管理困難，並促進車隊整合與規模化運營。

(三)舊車汰換與新掛牌電動化之配套安排

提供舊燃油車淘汰方案，並將新掛牌計程車納入電動化及通用化規範，配合車輛補助與營運獎勵，確保政策可持續推行。

四、基礎設施支援配套

(一)計程車營運導向之充電設施配置原則

充電設施應優先配置於高使用場域與車隊集中地，兼顧夜間停車與日間營運需求。採「就近、快速、可靠」原則，避免駕駛因充電等待而影響營運。

(二)快充、專用充電站與排班區設置策略

在核心場域設置快充站，結合車隊排班區同步運作，提升充電效率。針對長程營運車輛，可在都市邊緣或主要幹道設置快充節點，形成網絡化支撐。

(三)創新補電模式之中長期評估

針對無線充電、換電等技術，規劃試範場域與可行性評估，確保技術成熟、成本合理與操作安全，為全面電動化提供彈性解決方案。

以上為整合奧斯陸的時程治理、阿姆斯特丹的區域示範及東京的技術整合經驗，以及國內產官學意見彙整分階段、分區域推動，結合營運型補助、智慧化管理及充電基礎建設之初步建議，以兼顧政策落地與產業永續發展。

伍、結論與建議

一、結論

根據以上探討國內外發展現況，課題分析及推動策略研擬，摘整結論如下。

- (一)國內計程車電動化仍處起步階段，惟政策目標已明確，現階段屬關鍵發展過渡期
在我國 2050 淨零排放與運具電動化政策架構下，計程車已被納入重要推動對象，並設定中長期普及率目標。然而截至 113 年底，電動計程車占比僅約 2%，顯示實際推動仍處於初期階段。
- (二)從國外案例觀察，政策明確推動計程車電動化，示範場域與制度設計為關鍵
國際案例顯示，奧斯陸以明確時程與法規強制快速轉型，阿姆斯特丹透過機場與零排放區建立示範效應，東京則採多元技術並行與智慧化整合。顯示政策明確、場域示範與配套設計，為推動成效關鍵。
- (三)計程車電動化之營運課題中，成本、充電與制度仍為主要挑戰
各界普遍認同計程車電動化的減碳效益，但在實務營運上，仍面臨高里程導致的電池折舊風險、充電設施不足、行政與監理負擔，以及補助設計正當性等問題。業者與車廠多支持以車隊為單位設計誘因與管理機制，民眾則關切服務穩定與價格影響，顯示推動需在環境目標與營運現實間取得平衡。
- (四)在推動策略研部分，以分階段與車隊導向建構可行推動路徑
制定明確政策及階段性目標，強調營運型補助或獎勵，建立以車隊為單位之補助及審核機制，並配合計程車導向的充電設施配置與智慧管理系統，以建構可持續的計程車電動化推動模式。

二、建議

依據上述課題及對策研擬，以下提出後續研究建議。

(一)計程車電動化及通用化之研究與配套措施

電動化及通用化同時為目前交通部計程車之重要政策，在擬訂政策時應同時考量，配合 115 年通用計程車牌照放寬之課題，分析其對車輛供給、營運秩序及價格穩定性之影響，並研議配套管理措施，包括車隊管理責任、營運區域調控、服務品質監測與退場機制，以確保服務品質並穩定市場秩序。

(二)電動化及通用化車隊導向補助與審核機制之執行成效評估

研究以車隊為單位之補助與審核制度在實務運作上的可行性，分析其對行政效率、資料回傳負擔、補助精準度及司機參與意願之影響，做為未來制度優化與補助設計調整之依據。

(三)營運補助或獎勵對司機換車與使用行為之影響分析

透過營運數據與實證研究，分析趟次獎勵、里程補貼、電價優惠等營運型誘因，對司機換車決策、電動車使用頻率與營運時段選擇之影響，做為補助政策由一次性誘因轉向長期誘因之評估基礎。

(四)計程車充電設施配置策略與營運效率關聯研究

探討不同充電設施配置型態，如排班區快充、車隊專用站與公共快充網絡，對計程車續航力、營運中斷風險及車隊調度效率之影響，以支撐計程車導向之充電設施規劃原則。

(五)電動計程車智慧化資料回傳與監理模式研究

針對智慧計費、數位派遣與營運資料回傳制度，分析不同回傳範圍與頻率對監理效能與行政負擔之影響，研擬由車隊集中管理資料之可行監理模式，兼顧政策監督需求與實務操作可行性。

(六)計程車平台經濟營運模式與電動化整合之研究

就計程車平台化、數位叫車與派遣機制下之營運模式，分析平台業者、車隊與司機間之權責及收益分配，並評估平台經濟架構對電動化推動、營運誘因設計及監理制度之影響，評估電動計程車與智慧派遣、電子支付及未來自動駕駛技術整合後，對產業結構、勞動型態與公共運輸服務品質之影響，做為規劃計程車產業中長期轉型方向之參考。

(七)自駕車導入計程車產業發展之影響研究

評估自駕車技術導入計程車產業後，對既有車隊營運模式、司機勞動結構、服務供給型態及監理制度之影響，並分析其與電動化、智慧派遣整合之方式，做為產業中長期轉型規劃之參考。

參考文獻

1. 交通部，「臺灣 2050 淨零轉型『運具電動化及無碳化』關鍵戰略行動計畫（核定本）」，民國 112 年 4 月。
2. 114 年 5 月 6 日運輸部門減碳旗艦行動計畫社會溝通會議會議紀錄
<https://service.cca.gov.tw/File/Get/cca/zh-tw/9CZ1rhXzqLWjB5a>
3. Appendix to Oslo's Climate budget 2023
<https://www.klimaoslo.no/wp-content/uploads/sites/2/2024/01/Appendix-to-Climate-Budget-2023.pdf>
4. Only battery-electric taxis are allowed in Oslo
<https://www.electrive.com/2024/11/02/only-battery-electric-taxis-are-allowed-in-oslo/>
5. <https://www.pcmarket.com.hk/many-countries-actively-research-wireless-charging-system-for-electric-vehicles/>
6. 東京都力拚「零碳排車普及計畫」隱藏的疑慮
<https://ubrand.udn.com/ubrand/story/12116/5296372>
7. Tokyo Unveils Project to Accelerate Use of Hydrogen, Launches Fuel-Cell Taxis
<https://www.english.metro.tokyo.lg.jp/w/000-101-006003>
8. GO Inc. Executive Officer Takuya Sanai Discusses the Future of Empowering Happiness through Mobility by Addressing Social Issues with the Transformation of Taxi Travel
<https://www.tokyoentury.co.jp/tc-news-en/services/automobility/go-taxi-gx/>
9. Japan's Toyota, Tokyo city to promote fuel cell taxis
<https://www.argusmedia.com/en/news-and-insights/latest-market-news/2728057-japan-s-toyota-tokyo-city-to-promote-fuel-cell-taxis>
10. Low and zero emission zone
<https://www.amsterdam.nl/en/traffic-transport/low-emission-zone/>
11. Zero-emission zones in the Netherlands
<https://business.gov.nl/sustainable-business/sustainable-business-operations/zero-emission-zones-in-the-netherlands>
12. The Netherlands permits only clean taxis and rental cars in cities from 2025
<https://www.electrive.com/2022/04/27/the-netherlands-permits-only-clean-taxis-and-rental-cars-in-cities-from-2025/>
13. Start of emission-free zones in Amsterdam: All changes from 1 January
<https://www.eureporter.co/environment/co2-emissions/2025/01/07/start-of-emission-free-zones-in-amsterdam-all-changes-from-1-january/>

14. Electric buses and taxis, boost public transport
<https://www.schiphol.nl/en/schiphol-as-a-neighbour/electric-buses-and-taxis-and-promoting-public-transport>
15. Amsterdam Airport Schiphol, Electric buses and taxis and promoting public transport
<https://www.schiphol.nl/en/schiphol-as-a-neighbour/electric-buses-and-taxis-and-promoting-public-transport/>
16. Amsterdam Airport Schiphol, More and more electric taxis
<https://www.schiphol.nl/en/sustainability/to-and-from-the-airport/more-and-more-electric-taxis>
17. Netherlands paves the way for cleaner taxis
<https://www.iru.org/news-resources/newsroom/netherlands-paves-way-cleaner-taxis>