



IRF 2016 Global Road Achievement Awards (GRAA)
全球道路成就獎「智慧交通類」首獎

遠通電收以 ETC 打造「車經濟」 讓世界看見「臺灣解方」

張永昌／遠通電收股份有限公司 執行董事兼總經理

賴建偉*／遠通電收股份有限公司 專案經理

臺灣在 2013 年底正式推動國道多車道自由流電子計程收費系統 (Electronic Toll Collection, 簡稱 ETC), 在政府、民間與廣大用路人的共同協力下, 成功挑戰三項「世界第一」, 引起國際智慧交通領域的高度關注:

1. 全球第一個國道系統全面採用電子收費。
2. 全球第一個成功由傳統「人工計次」轉換為「無柵欄電子計程收費」。
3. 計程收費路網總長度達 926 公里的規模, 位居全球之冠。



圖 1 臺灣多車道自由流電子收費系統示意圖

榮耀起點：2016 年獲頒 IRF 全球道路成就獎的使命與意義

2015 年, 臺灣 ETC 以 99.9% 的電子收費交易正確率、99.97% 可收費成功率, 以及 10 個月內完成 319 座電子收費門架等實績於國際大放異彩, 相繼獲頒國

際橋梁隧道及收費公路協會 (IBTTA) 及智慧運輸系統世界年會 (ITS World Congress) 年度最高榮譽首獎肯定。



圖 2 遠通電收獲頒 2016 GRAA 全球道路成就獎智慧交通類首獎, 遠東集團董事長徐旭東 (圖左) 及遠通電收總經理張永昌 (圖右) 一同受獎。(圖中為 IRF 執行副總裁 Magid Elabyad)

* 通訊作者, franklai@fetc.net.tw

時隔一年，ETC 再獲國際道路協會（IRF）頒發「全球道路成就獎」智慧交通與管理類首獎。時任 IRF 總裁暨執行長 Mr. Patrick Sankey 盛讚臺灣 ETC 是領先業界的先進系統，不僅在技術上取得突破，更為用路人打造了更安全便利的行車環境（交通事故率降低 14.7%）。評審團亦給予肯定，認為臺灣 ETC 是極為成功的 BOT 典範，能透過彈性費率有效管理車流，對永續交通與智慧城市之建構深具意義。

遠東集團徐旭東董事長在領獎時曾表示，ETC 是在 PPP（公私協力）模式下，各方集思廣益、克服重重挑戰的碩果，不僅達成財政永續，更創造顯著的社會價值。遠通電收總經理張永昌亦以此勉勵團隊，榮譽背後代表的是更大的責任，ETC 應轉化為智慧城市的服務平台，攜手臺灣產業共同躍升。

技術優勢：臺灣 ETC 與國際之差異比較

相較於國際間常見的電子收費系統，臺灣 ETC 在門架設計、技術應用與稽核驗證上展現了獨特優勢：

- 單門架系統 vs. 雙 / 三門架：國外多車道自由流系統早期因偵測設備限制，多需前、後相隔約 12 公尺的雙門架或三門架才能完成車輛識別。臺灣則研發出「單門架系統」，僅需一座門架即可完成車輛偵測、車牌識別與 eTag 讀取，大幅降低維護與施工成本。
- 前、後走道維運設計：國外門架多無設置走道，更換設備須動用高空作業車並封閉車道，對交通衝擊極大。臺灣獨創「雙走道、模組化」鋼構門架，讓維運人員可直接在走道上作業，無須影響正常車流行駛。
- RFID 技術領先：臺灣領先全球成功將 RFID（eTag）大規模應用於計程電子收費。與傳統昂貴的 OBU 車載機（如紅外線或 DSRC 技術）相比，eTag 標籤製作成本低、安裝簡便，配合後台虛擬帳戶儲值，讓 ETC 利用率在極短時間內由 40% 躍升至 94% 以上。



圖 3 國外多車道自由流電子收費門架案例



圖 4 遠通電收 EPC 工程師進行門架設備養護



圖 5 新式車牌型 eTag 安裝作業

- 智慧化稽核與驗證：臺灣系統結合「雷射偵測器」進行精準車輛掃描與分類，並整合 RFID 數位訊號與車牌辨識影像（ALPR），確保收費正確率達 99.9% 以上。

關鍵階段：從 ETC 1.0 到 4.0 的演進之路

國際 ETC 系統的發展歷程可依技術成熟度歸納為四個階段。臺灣現行採用的 MLFF（Multi-Lane Free-Flow，多車道自由流）系統，被公認為目前全球最先進的 ETC 4.0 典範，亦成為各國紓解交通壅塞、推動智慧城市轉型的重要參考範本：

- ETC 1.0（停車靠卡）：車輛進入 ETC 專用收費車道後，須完全停止靠卡繳費，待柵欄升起後方可放行。此模式仍具備物理障礙，如馬來西亞部分路段。
- ETC 2.0（減速感應）：車輛進入 ETC 車道時須減速至時速約 20 公里，透過車載設備與系統感應完成繳費，柵欄隨即升起。此階段雖減少停等，但仍有限速與安全距離之限制，如日本、韓國、香港。
- ETC 3.0（無柵欄專用道）：ETC 專用車道不再設置柵欄，車輛可透過感應扣款直接通過。雖無物理阻礙，但仍需切換至專用車道並維持約時速 70 公里之速限，如臺灣早期的「計次收費」階段。
- ETC 4.0（全自由流）：這是目前電子收費的最高層次。全線無收費站與柵欄，車輛完全不需減速或切換車道，在正常行駛速度下通過 ETC 門架即可完成即時感應扣款。這正是臺灣現行引領全球的「計程收費」系統實績。



圖 6 泰山收費站 ETC 專用車道



圖 7 臺灣 ETC MLFF 多車道自由流雙向共構門架

克服挑戰：技術、營運與民意的多重關卡

在推動 ETC 這場交通變革的過程中，遠通電收面對極具難度的綜合挑戰，仍透過堅實的營運骨架（Operation Backbone）與不斷迭代與優化（DevOps）——克服：

- 技術韌性：系統須在車速高達時速 160 公里的自由車流中，達成高達 99.99% 以上的辨識準確率，並精準處理三階段變動費率的複雜帳務。
- 基礎設施轉置：在不影響國道運作的前提下，於夜間極短時限內完成全台 300 多座收費門架的吊裝與系統測試。
- 環境應變力：面對地震、颱風等自然變數，路側設備（RSU）須耐受高溫高濕、強風雷擊，維持長期穩定運作。
- 社會責任與信任：遠通電收藉由永續經營的核心理念與高度責任感，以穩健的營運與服務績效回應質疑，逐步贏回及鞏固全民信任。



圖 8 車輛行經 ETC 門架互動示意



圖 9 夜以繼日，319 座 ETC 門架如期如質於 10 個月內完工，且零工安事件發生



圖 11 eTag POINTS 可折抵國道通行費與停車費，節省開車族行車支出及減碳

數位轉型：以數位科技優化服務，落實以人為本的創新

遠通電收於 IRF 獲獎至今恰好十年，期間持續攜手子公司遠創智慧秉持服務初衷，擁抱數位科技，將經營重點由「技術達標」深化為「以人為本」。除了連續 12 年取得 ETC 營運績效評估委員會給予「營運績效極佳」的成績，亦獲得用戶肯定，eTag 申辦率穩定提升至 95%，更創造出高達 97% 的高客戶滿意度。

遠通電收在「營運服務、資安治理、技術精進」三大核心面向之創新成效如下：

- 營運服務面：導入 AI 智能客服系統，進線客服平均等待時間縮短 54%；利用 AI 影像辨識技術，積極配合公部門推動「淨牌專案」，即時比對資料庫並攔查偽變造車牌、欠稅及報廢車輛，偽冒提報車輛數減少 63%。創新推出「eTag POINTS」，行駛國道和停車都能累積點數，點數可再折抵通行費、停車費與加油金，創造行車綠循環。



圖 10 國道電子計程收費，eTag 用戶整體滿意度達 97%

- 資安治理面：ETC 作為國家關鍵基礎設施，遠通持續強化資安韌性，致力達成『連年零資安事件』的目標。為確保最高標準的安全防護，系統已取得 ISO 27001（資訊安全管理）、BS 10012（隱私資訊管理）及 ISO 22301（營運持續管理）等多項國際認證。更透過嚴謹的三級稽核制度，及建立多層次全方位防禦機制，確保每日千萬筆交易與用路人個資獲得最高規格保護。
- 技術精進面：運用 AI 數位科技，讓國道 ETC 系統效能再升級。透過智慧辨識與韌性維運，每日辨識車牌超過 1,700 萬個，錯誤率低於 0.005%。更開發出「AIoT 高速公路維運決策支援系統」，結合微型氣象站實現預測性維修，顯著提升路側設備安全性，確保系統在極端氣候下仍能穩定運行。後續將以 SAE J3217 國際標準為核心，結合臺灣現行 ETC 系統實務，規劃「5G CV2X 電子收費架構」，兼容現行並銜接未來。

輸出海外：從「臺灣練功」走向「世界解方」

早期臺灣引進電子收費系統時，關鍵技術幾乎全仰賴國外；近年，由遠通電收及子公司遠創智慧領軍，攜手臺灣世曦、研揚科技、四零四科技、福鄉通商、凌群電腦、與大世科等夥伴，專長涵蓋科技、資通訊、金流與 AI 業者所組成的「ETC 臺灣隊」成功輸出海外。其所仰賴的不僅是技術成熟，而是背後有一整套臺灣自製的整體解決方案。遠通目前核心系統自

製率已達 90%，掌握了從辨識到帳務的核心技術，這套在臺灣磨練出的實績，是從全球競爭對手中脫穎而出的關鍵。

其中，最具代表性的除了自 2022 年起協助泰國曼谷 M9 外環高速公路建置「M-Flow」（多車道自由流電子收費）系統之外，曼谷全長 96 公里的 M81 快速道路收費系統與交通控制中心，已於 2026 年正式通車營運，而全長 196 公里的 M6 高速公路預計將於 2028 年開放全線通車與開始收費，為臺灣電子收費系統整案輸出的重要里程碑。

海外拓展不僅是硬體輸出，更是市場經營與文化的交融。藉此機會分享經驗如下：

- 精準對接市場需求：深入調研目標國家的交通政策與基礎設施條件。例如泰國對紓解壅塞的強烈需求，正是導入 ETC 的最佳契機。
- 技術在地化與適應性：針對不同國家的車牌格式進行 AI 模型優化。遠通在泰國的辨識準確率已達 98.22%，並能彈性整合當地多元支付系統。
- 在地合作與資源整合：組建在地團隊並與強而有力的當地夥伴（如泰國 BGSR 聯營集團）建立長期合作關係，確保項目順利落地並落實知識轉移。
- 法規遵循與持續創新：嚴格遵守各國法律並結合當地技術標準，同時將 AI 技術延伸至動態地磅、智慧邊境管理等多元服務，提升城市治理水平。
- 品牌建立與影響力擴張：積極參與 ITS World Congress、IBTTA、IRF 等國際論壇，透過技術實力展示與媒體宣傳，建立「Taiwan Solution」的專業國際形象。



圖 12 遠通電收與子公司遠創智慧，攜手 ETC 臺灣隊，將 ETC 整案輸出至泰國



圖 13 由遠通電收倡議籌組之「亞太道路收費聯盟」2026 年再迎接新加坡與馬來西亞加入

智慧城市：ETC 從國道深入都市，uTagGo 從停車便利生活

民眾的生活不只在高速公路上，也要停車、用餐和旅遊。遠通電收旗下的 uTagGo 停車扣繳服務，是 ETC 技術的城市延伸與創新應用，服務範疇涵蓋食、宿、遊、購、行。目前會員數突破 450 萬，也就是每 2 位車主中，就有超過 1 位是 uTagGo 會員。合作停車場超過 3,500 座，而且支援全臺各縣市（含離島金門）之路邊停車格自動扣繳。

車主透過 uTagGo 即可完成「找車位、導航、扣款、報帳」一站式服務，免掃碼、免繳費、免等待。更與餐廳、百貨、觀光景點串連合作，導入「停車即服務（PaaS）」與「出行即服務（MaaS）」概念。此外，uTagGo 正結合 AI 與共享經濟推出「車位共享」模式，並擴展至機場接送、洗車、電動車充電與共享



圖 14 金門縣自民國 115 年元旦起，正式啟用「uTagGo 路邊停車自動扣繳」服務



圖 15 全臺已有超過 3 千 5 百座 uTagGo 合作停車場導入「eTag 停車扣繳」服務



圖 16 uTagGo 會員到日本旅遊也享有專屬優惠

車異地租還。更提供企業客戶如新竹貨運、酷澎、順豐速運等，採用遠通提供之「企業路邊停車費代繳方案」，集中停車帳務，不僅避免逾期繳費而受罰，更大幅提高行政效率。

永續成果：實踐社會價值與綠色交通展望

遠通電收不僅追求技術領先，更致力於透過數位行車服務，將「低碳轉型」融入民眾日常，與全體用路人共創深遠的社會永續效益。截至目前，相關實績如下：

- 交通與效率的顯著躍升：自實施計程電子收費以來，臺北至高雄的南北行車時間節省約 15%。透過無柵欄的自由流通行，每日為全臺用路人節省高達 2,250 萬分鐘（約 42.8 年）的時間成本，將時間還給用路人，提升整體社會生產力。
- 社會與經濟價值的體現：ETC 實施至今累計創造超過 20 億美元的社會經濟效益。



圖 17 遠通電收、遠創智慧雖非上市公司，仍自主申請通過 ISO 14064-1：2018 溫室氣體查證

● ESG 永續貢獻的具體實踐：

- (1) 在臺灣：數位化浪潮徹底取代了傳統紙本。截至 2025 年，ETC 已累計減少印製 693 億張回數票（疊加高度相當於 1.3 萬棟臺北 101 大樓）；在節能減碳方面，累計節省燃油 12 億公升（可填滿 483 座奧運標準泳池），並減少 283 萬噸碳排放，綠化貢獻約等同 7,644 座大安森林公園的年吸碳量。此外，eTag 停車扣繳服務也展現強大綠實力，單在 2025 年即減碳逾 4.5 萬公噸，持續拓寬綠色交通的願景。
- (2) 在海外：根據泰國公路局（Department of Highways, DOH）統計，M9 高速公路 M-Flow 系統的「效益成本比」高達 6.94，意即每一分技術投入皆創造近七倍的社會收益，每年約可減少 59.7 億泰銖的交通擁塞損失；每年協助節省 1,391 萬公升燃油、減少 3.6 萬噸二氧化碳排放；通行效率提升至傳統收費的 5 倍，每年為泰國用路人節省了 333 萬小時的旅運時間。

「AI 與大數據讓遠通電收能更快回應民眾需求，這正是智慧交通最核心的精神—以人為本」。遠通電收總經理張永昌強調，未來將以 MaaS 為中心，持續打造完整「車經濟」生態圈。

遠通電收始終相信，智慧交通不只是科技的展現，更是服務人群與改善環境的工具。2026 年遠通堅守以下四大使命，與各界夥伴並肩前行，將臺灣累積的智慧交通能量持續轉化為世界級的解方，繼續讓世界看見臺灣！

1. 成為政府信賴的夥伴，共同推動臺灣智慧交通。
2. 不斷服務創新，為客戶提供更優質的體驗。
3. 擁抱數位科技、提升競爭力、打造車經濟生態圈。
4. 配合政府新南向政策，持續推動海外輸出。