

出國報告（出國類別：國際會議）

智慧運輸系統世界大會（ITS）

服務機關：交通部高速公路局

姓名職稱：呂文玉副總工程司

派赴國家：德國

出國期間：110年10月9日至10月17日

報告日期：111年1月3日

公務出國報告摘要

頁數：42

報告名稱：智慧運輸系統世界大會 (ITS)
主辦機關：高速公路局
連絡人/電話：呂文玉 / (02) 29096141轉2023
出國人員：呂文玉 副總工程司
出國類別：國際會議
出國地點：德國
出國期間：110年10月9日至17日
分類號/目：H0/綜合類 (交通)
關鍵詞：智慧型運輸系統 (ITS)、交控系統
內容摘要：

第27屆智慧型運輸系統 (ITS) 世界年會於110年10月9日至17日假德國漢堡會展中心 (Messe Hamburg & Congress Center Hamburg) 舉行，本屆年會主題係配合當今ITS之發展趨勢及未來方向，訂為「未來移動新體驗 (Experience Future Mobility Now)」。

比較特別的是，今年ITS世界大會為全球新冠肺炎疫情和緩後，兩年來重新舉辦的一屆，也因為疫情的影響，去(109)年美國洛杉磯大會調整至明 (111) 年舉行。隨著歐洲疫情逐漸和緩，並開始解封，本屆德國漢堡世界大會是疫情解封後，國際ITS領域第一場大型國際會議，世界各國ITS相關領域的先進，無不踴躍報名出席，大家共襄盛舉，總共有來自65個國家之13,250人報名參加。

另外，也有來自世界各國的ITS相關廠商及ITS協會參展，展示各國最先進的ITS相關技術、產品發展近況及進行中的各項實作計畫；而國內社團法人中華智慧型運輸系統協會 (ITS Taiwan)

亦組團參與，該協會為爭取115年ITS世界大會主辦權，積極參與國際活動，今年德國漢堡大會的「ITS台灣館」，具體呈現台灣ITS建設相關成果，以及展現建立台灣智慧運輸島的願景。經統計，台灣產、官、學、研各界共約20餘人參加本屆盛會，共發表論文計有16篇，成果豐碩。大家在這疫情嚴峻的期間，不畏艱難出國打拼，感受特別深刻。

經由參與本次年會研討會、展覽、技術展示、技術參訪等各項活動，汲取ITS最新技術、產業應用、各國發展經驗及未來發展等重要資訊，對未來在高速公路推展ITS及相關設施應用，獲益匪淺。

目 錄

壹、前言	1
貳、行程紀要	3
參、世界年會活動	6
一、技術研討會	10
二、展覽	14
三、技術展示	17
四、交通見聞	20
肆、心得與建議	24
一、心得	24
二、建議	26
附錄：簡報資料	27

圖目錄

圖 1 大會活動相關照片	5
圖 2 第 27 屆 ITS 世界年會主題概念	6
圖 3 檢疫站	9
圖 4 檢疫手環	9
圖 5 與談情形	11
圖 6 簡報情形	11
圖 7 展覽會場相關照片	15
圖 8 日本及韓國主題館	15
圖 9 德國高速公路各項設施	21

表 目 錄

表 1 出國行程表	4
-----------------	---

壹、前言

為推廣智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation System , ITS) 的應用及介紹相關領域之技術，由亞太、歐洲、美洲等地區智慧型交通組織發起，每年輪流指定主辦城市舉辦的智慧型運輸系統世界年會，從 1991 舉辦第 1 屆世界年會迄今，於 2021 年德國漢堡所舉辦之智慧型運輸系統世界年會，已堂堂邁入第 27 屆。

比較特別的是，今年 ITS 世界大會為全球新冠肺炎疫情和緩後，兩年來重新舉辦的一屆，也因為疫情的影響，去(109)年美國洛杉磯大會調整至明 (111) 年舉行。隨著歐洲疫情逐漸和緩，並開始解封，本屆德國漢堡世界大會是疫情解封後，國際 ITS 領域第一場大型國際會議，世界各國 ITS 相關領域的先進，無不踴躍報名出席，大家共襄盛舉，總共有來自 65 個國家之 13,250 人報名參加。

智慧型運輸系統世界年會 (ITS World Congress) 係該領域年度盛事，透過年會各項活動，各國之產、官、學、研各界可充分就 ITS 未來發展趨勢、推動策略、規劃及建置、產品研發等方面進行技術交流與經驗分享，實屬難能可貴。

本屆年會主題係配合當今 ITS 之發展趨勢及未來方向，訂為「未來移動新體驗 (Experience Future Mobility Now) 」，期透過運輸系統智慧化與發展策略之精進，及邁向 AI、5G、雲端的未來移動推進，使 ITS 與智慧城市及經濟發展結合，達到互蒙其利的效果。

另外，也有來自世界各國的 ITS 相關廠商及 ITS 協會參展，展示各國最先進的 ITS 相關技術、產品發展近況及進行中的各項實作計畫；而國內社團法人中華智慧型運輸系統協會 (ITS Taiwan) 亦組團參與，該協會為爭取 2026 年 ITS 世界大會主辦權，積極參與國際活動，今年德國漢堡

大會的「ITS 台灣館」，具體呈現台灣 ITS 建設相關成果，以及展現建立台灣智慧運輸島的願景。經統計，台灣產、官、學、研各界共約 20 餘人參加本屆盛會，共發表論文計有 16 篇，成果豐碩。大家在這疫情嚴峻的期間，不畏艱難出國打拼，感受特別深刻。

我國 ITS 發展的歷程與蛻變，亦與世界各國的潮流與趨勢一致，由以往強調系統面之建設，轉變為重視民眾或管理者之服務。運輸服務需求改變與新興資通訊科技發展，為智慧運輸服務發展與應用創造無限可能性，而推動交通數據匯流及資料開放，並發展大數據分析及相關應用，更可提供智慧運輸的創新服務。依據 2020 版之運輸政策白皮書，揭櫫未來 ITS 發展的願景定位為：「建立人本且永續的智慧交通生活環境」，與本次 ITS 世界年會所探討之課題，互有呼應。

此次有幸獲派參與 2021 年 ITS 世界年會，研討會、展覽、技術展示、技術參訪等各項活動，汲取世界各國發展 ITS 最新技術、產業應用、各國發展經驗及未來發展等概念，對未來在高速公路推展 ITS 及相關設施應用，獲益匪淺。

貳、 行程紀要

本屆 ITS 世界年會，國內社團法人中華智慧型運輸系統協會（ITS Taiwan）援例組團參與盛會，因受 COVID-19 疫情影響，多家航空公司停飛部分航班，整體運量降低，可供選擇之航線及航班時間大幅減少，所以該協會透過旅行社安排的出發日期為 10 月 7 日，回國日期為 10 月 17 日，共 11 天，出訪期間並安排前往德國柏林考察交通運輸建設。

本局因受限於原陳報行政院核定之出國計畫天數及預算，係自行規劃行程前往本次年會，惟於年會期間，特別參與 ITS Taiwan 籌辦之「臺灣之夜」活動，有機會與國內之產、官、學、研各界充分溝通及交換意見，並與國際 ITS 貴賓進行交流與經驗分享，實屬難得的機會。

本屆 ITS 世界年會活動期間為 2021 年 10 月 9 日至 10 月 17 日，因出國前洽詢本國籍航空公司之航班狀況，均無法銜接轉運，且因飛機票價大幅調漲，為節省公帑，爰請旅行社配合 ITS 世界年會日期，安排外國籍航空公司航班，因往返中途均須於其它城市轉機，故本次出國行程自 2021 年 10 月 8 日(當日請休假並自費負擔保險費及生活費) 至 10 月 17 日，共計 10 天。詳細行程如表 11，大會活動相關照片如圖 1。

表1 出國行程表

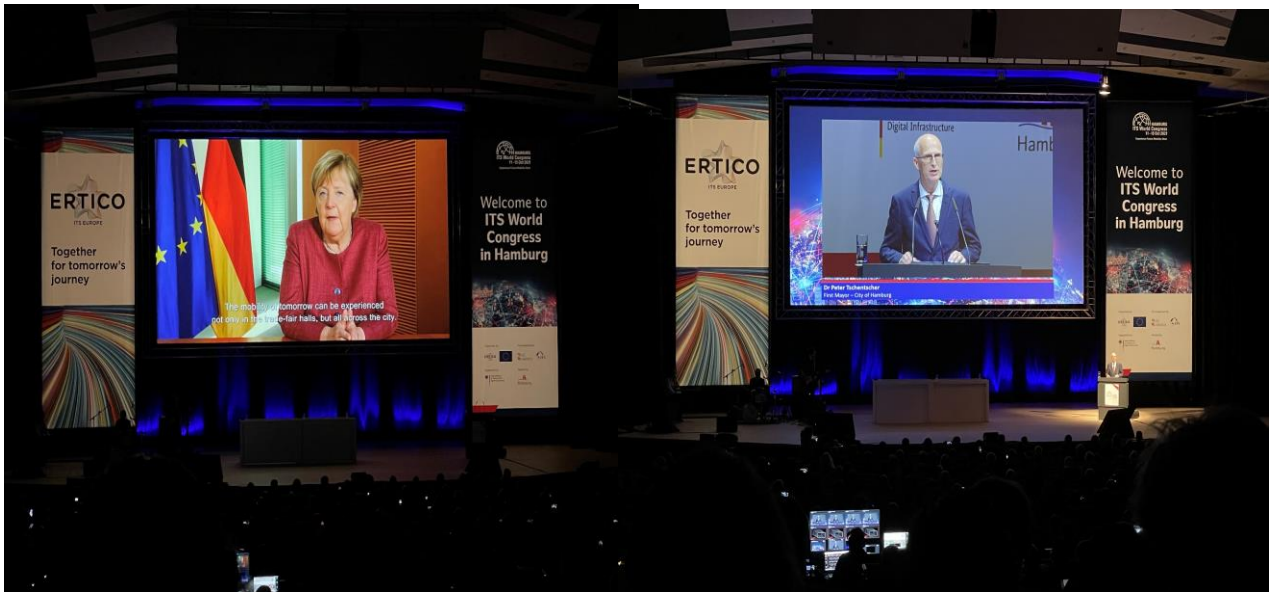
日期	星期	行程	內容
2021年10月8日	五	臺北-土耳其伊斯坦堡	去程
2021年10月9日	六	土耳其伊斯坦堡-德國漢堡	去程
2021年10月10日	日	德國漢堡	大會註冊報到及 2G防疫報到
2021年10月11日	一	德國漢堡	年會開幕 年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2021年10月12日	二	德國漢堡	年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2021年10月13日	三	德國漢堡	年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2021年10月14日	四	德國漢堡	年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2021年10月15日	五	德國漢堡	年會研討會 年會展覽會場 技術展示 年會閉幕
2021年10月16日	六	德國漢堡-土耳其伊斯坦堡	返程
2021年10月17日	日	土耳其伊斯坦堡-台北	返程



會場外觀



會場大廳



德國總理於大會開幕典禮致詞

漢堡市市長於大會開幕典禮致詞

圖1 大會活動相關照片

參、世界年會活動

鑑於世界各國在 ITS 發展上都面臨產、官、學、研各界整合的問題，如何發展 ITS 產業、鼓勵民間投資 ITS 建設、整合產、學、研各界意見並建立 ITS 技術規範、吸引大企業集團開發投資 ITS 技術、建立整合溝通之推廣組織，並與智慧移動、節能減碳、綠色科技、永續交通及智慧城市結合，為當今各國努力的目標，本屆年會主題係配合當今智慧型運輸系統（ITS）之發展趨勢及未來方向，訂為「未來移動新體驗（Experience Future Mobility Now）」，期透過運輸系統智慧化與發展策略之精進，及邁向 AI、5G、雲端的未來移動推進，使 ITS 與智慧城市及經濟發展結合，達到互蒙其利的效果，主題之代表性 Logo 如圖 2 所示。



圖2 第 27 屆 ITS 世界年會主題概念

本屆年會主題恰與今年中華民國運輸學會委託國立陽明交通大學運輸與物流管理學系籌劃辦理「中華民國運輸學會 2021 年會暨學術論文國際研討會」有關「運輸的省思：社會衝擊及創新管理 (Rethinking

Transportation: Social Impacts and Innovation Management.)」之主題互有呼應，依據中華民國運輸學會宣示的主軸如下:為因應交通行動服務(MaaS)、共享運具(Mobility sharing)、自駕車以及網路外送之發展趨勢，加上面臨疫情下帶來的新常態(New Normal)，以及運輸發展過程中所造成的社會排斥(social exclusion)，實有必要重新思考運輸服務的市場定位及管理方式。

由於交通資料及交通資訊為交通運輸的重要基礎，不論是交通工程、運輸規劃、需求安全、經營管理、物流防災等領域，均須蒐集、處理、應用及傳遞大量的交通資料與交通資訊。過去因為缺乏適合的平台，這部分之工作多為獨立進行，因此在資源使用上有整合之空間與必要。

現今邁向 AI、5G、雲端的未來移動推進，相關技術在電腦資源使用上之即時性與彈性，以及運算設備成本的節省等特性，可提供作為加強交通資訊分享、處理與應用效能的工具，亦即使各交通單元可跨越技術設備之限制與門檻，直接以應用之方式來提升運輸系統績效，可為交通運輸帶來新的革命。藉由整合交通運輸相關資源，共同合作打造更為舒適順暢的交通環境，開創交通新紀元。

今年 ITS 世界大會為全球新冠肺炎疫情和緩後，兩年來重新舉辦的一屆，也因為疫情的影響，去(109)年美國洛杉磯大會調整至明(111)年舉行。隨著歐洲疫情逐漸和緩，並開始解封，本屆德國漢堡世界大會是疫情解封後，國際 ITS 領域第一場大型國際會議，世界各國 ITS 相關領域的先進，無不踴躍報名出席，大家共襄盛舉，總共有來自 65 個國家之 13,250 人報名參加。

本次世界大會之探討重點為技術研發成果之展現與各國的經驗交流，提供全球各種運輸方式的先進技術資訊。其中，產業界展示最新產品，官方則有各國交通部門代表，展示最新智慧交通發展現況及未來展望，學研單位則提供最具前瞻性的交通概念，此次大會可說是引領下個世代全球

交通發展趨勢的指標。

另外，國內社團法人中華智慧型運輸系統協會 (ITS Taiwan) 亦組團積極參與國際活動。台灣世曦董事長施義芳更以我國現任 ITS 理事長之身份，向大會爭取 2026 世界大會在台灣舉辦，並與大會承諾明年亦將親自至美國洛杉磯大會向其他會員國提出申請，並說明台灣舉辦大會之優勢。施義芳理事長說明，爭取 2026 ITS 世界大會在台灣舉辦，不僅僅是在台灣創造出 300 億展會商機，更重要的是，可以讓世界各國能有更充裕的時間了解台灣的工程實力，這對台灣工程界組國家隊到世界打拼，才能更有底氣。

今年德國漢堡大會的「ITS 台灣館」，展出面積共 84 平方公尺，具體呈現台灣 ITS 建設相關成果，以及展現建立台灣智慧運輸島的願景。經統計，台灣產、官、學、研各界共約 20 餘人參加本屆盛會，共發表論文計有 16 篇，成果豐碩。

從過往各項運輸系統的革新，到近幾年討論的永續發展，或者是各項運輸及科技的結合，不斷的提升民眾的生活品質，也讓各產業能夠順利運作，當然在交通運輸產業發展的同時，也必須要有不同的思維，特別在新冠肺炎疫情影響下，對運輸產業的衝擊，需省思如何因應及調整，才是交通運輸領域能夠永續經營的發展藍圖。

國際各國也面臨同樣的問題，原本跨國的人流大量減少，但物流的需求不減反增，牽動了不同思維的管理策略；國際航班大幅度的減少，國際及國內旅次目的與特性的改變，使得各國也立定不同的交通運輸管制方式，以兼顧國家經濟與人民健康。在每個國家不同社會環境下，相同的衝擊會帶來不同的結果，所採取的因應策略也有所不同，這些衝擊與影響，是值得省思與探討的交通新課題。

值得一提的是，團員們值此疫情嚴峻期間，不畏艱難出國打拼，可謂

難能可貴。依據本次大會防疫的規定，入境德國 14 天前，須完成 AZ、Moderna 莫德納、輝瑞/BNT 或 Janssen 嬌生等認證疫苗完整接種，進入會場報到時，還需完成檢疫驗證程序(檢疫站如圖 3)，並配戴檢疫合格之手環(如圖 4)，在大會舉辦期間，進入會場皆需出示手環，始得進場。

另外，會議結束後，返國的檢疫規定也十分繁瑣，必須在回國前 72 小時內進行第 1 次 PCR 檢測，所以特別請旅行社安排在德國的診所採檢。回到國內，在桃園機場入境時，亦須按規定採檢，進行第 2 次 PCR 檢測，接著按規定的行走動線，搭上指定之防疫計程車，由專車接送至防疫旅館，展開 14 天的居家隔離檢疫，檢疫期滿前 1 日還須採檢，進行第 3 次的 PCR 檢測。

好不容易盼到檢疫期滿，從防疫旅館出關返家後，接續進行自主健康管理 7 天，自主健康管理期間，還須進行快篩試劑檢測，並將結果回報中央流行疫情指揮中心。回想這段歷程，真的是這一生中，最難得的出國體驗，有刻骨銘心的感受。



圖 3 檢疫站



圖 4 檢疫手環

此外，本屆 ITS 世界年會也配合時尚潮流，推出智慧型手機專屬的 App 行動化應用軟體「ITS Congress App」（iOS、Android 系統）供與會者在 App Store 及 Google Play 免費下載使用，該軟體提供年會之最新消息，還有各項議事之查詢功能，經實際下載及操作使用後，感覺人機介面親和，十分實用。

本次世界年會活動可分為技術研討會、展覽、技術展示及技術參訪等四大部分；其中技術研討會又可概略細分為全體會議（Plenary Sessions）、菁英會議（Executive Sessions）、產業論壇（Associated/Industry and Partners Sessions）、技術論文研討會（Technical Sessions）等主要類別，重點說明如下。

一、技術研討會

（一）全體會議（Plenary Sessions）

計有 3 個場次，分別於 2021 年 10 月 11 日、13 日及 14 日舉行，3 場全體會議之主題如下：

1. 第 1 場主題：永續運輸。
2. 第 2 場主題：安全、效率、整合型運輸。
3. 第 3 場主題：數位發展。

整合型運輸探討從單一運具到複合式運輸演進的過程以及未來發展的趨勢，並闡述以整個都市智慧化（Smart City）的概念，以一個都市為單位的社會基礎建設，除電力、水與廢棄物處理之外、交通運輸也都是智慧城市（Smart City）發展的對象，期望以講求方便性、低碳化以及投資效應，來創造智慧型街道的目標，其中最不可或缺的就是擔負都市神經網路的資訊通信技術。Smart City 計畫或實驗已從歐美、中國大陸擴

及到印度、東南亞、澳洲等世界各地，也對新能源、下一代車輛以及 IT 產業帶來很大的商機與挑戰。

(二) 菁英會議 (Executive Sessions)

計有 6 個場次，主題涵蓋 ITS 未來通訊技術的發展、ITS 與經濟發展、智慧運輸管理、綠色運輸 (Green ITS)、未來移動與未來城市 (Future Mobility, Future City)、數位創新與改革、ITS 政策之實質內涵、ITS 與永續運輸、智慧運輸新趨勢等目前各國面臨的問題與挑戰。

筆者有幸獲邀擔任菁英會議 (Executive Sessions) 第 4 場有關智慧交通管理-移除路障 (Smart Traffic management : Removing the Roadblocks) 之主講者之一(如圖 5 及圖 6)，與來自美國、德國、荷蘭、以及西班牙之官方及民間知名企業進行討論與意見交流，汲取各國寶貴經驗，實屬難能可貴。



圖 5 與談情形



圖 6 簡報情形

菁英會議 (Executive Sessions) 第 4 場於 2021 年 10 月 14 日上午 11 時至 12 時 30 分舉行，時間為 90 分鐘，各國代表出席十分踴躍，會場座無虛席，筆者分享的主題為智慧電子收費系統與智慧交通管理 (Smart ETC & Smart Traffic management)，向世界各國代表宣導說明國內的計程電子收費前端及後端系統的功能、人工智慧辨識車牌機制、系統準確度、系統營運績效、節能減碳成效、智慧管理如彈性費率措施、智慧停車的衍生應用等。

同時，說明結合先進的第四代交控系統，進行大數據分析應用及智慧交通管理，將國內施行成功的案例，如精進式匝道儀控，分析瓶頸路段 OD 資料，採長路段號誌協控方式調控號誌週期，以及未來應用 AI 影像辨識和 AI 匝道儀控管理，ETC 資料分析與事故防制策略案例，動態地磅及智慧重車管理，鋪面預防性整修維護等，就本局完成計程收費之挑戰後，持續針對 ETTM 電子收費交通管理、eTag 資料之應用、雲端交通資訊、交通預報、交通安全及重車管理等智慧化工作，積極辦理創新與改革。當然，不忘加強宣導本局開發之高速公路 1968 App。

最後分享國內 ETC 的成功經驗，是構建在政府、廠商與用路人的 PPP 合作模式，不僅吸引其他國家前來學習，其系統顯現的高精確度及多元化營運表現，更榮獲多項國際大獎肯定，近期並已將此項成功經驗，成功輸出至泰國、馬來西亞等國家(簡報資料如附錄)。

依據行政院所提供資料，面對後新冠肺炎疫情之經濟情勢，政府積極協助產業加速升級，提高附加價值；貿易上爭取加入「跨太平洋夥伴全面進步協定」(CPTPP) 以強化區域

經濟合作，也同時透過簽訂投資保障協定 (BIA)，保障台商於新南向國家的投資，有助擴大雙邊經貿投資關係。

新南向政策亦促進我與新南向國家雙向投資大幅成長。以 2020 年為例，我對新南向國家投(增)資金額達 28.29 億美元(自 2016 年推動新南向政策已成長 18.8%)；新南向國家來台投(增)資金額達 3.81 億美元(較 2016 年成長 61.6%)。主要對我投資之新南向國家計有泰國、菲律賓、澳洲、新加坡及馬來西亞等。在美中貿易衝突後，以及 COVID-19 疫情下全球供應鏈重組之際，台商對於新南向國家強化投資布局，亦有助於我國與區域經濟及供應鏈更密切整合連結。

遠通電收攜手工研院、大同世界科技、中興工程顧問、台灣世曦工程顧問、研華科技、研揚科技、凌群電腦、華電聯網、遠創智慧等本土企業組成 ETC 國家隊，進軍國外市場。終於在 2021 年，與泰國 BGSR 聯營集團簽約合作新建高速公路 M6/M81 案，將提供創新的電子收費系統與交控系統整合設計、建置與輔導維運，以更智慧的交通管理解決泰國長久以來面臨的塞車之苦，預計最快 2025 年完工。這是第一個落地指標案，也成為帶動台灣智慧交通科技產業化的關鍵。

台灣是全球首個高速公路全面採用電子收費的國家，ETC 更為我國六大輸出重點之一，而後疫情時代「零接觸」國道電子收費更成為趨勢，吸引許多國家相繼來取經。這次 ETC 台灣隊在歐美日韓中星等廠商環伺下，成功打入智慧交通市場，顯示台灣廠商具有不輸國外大廠的能量，預計在 ETC 的領頭之下，串起路側設備、感測系統等供應鏈，ETC 在泰國的成功也將豎立標竿，成為鄰近新南向國家的借鏡。

交通部近來年推動科技產業會報，分別從鐵道、智慧公共

運輸服務、智慧電動巴士、智慧電動機車、自行車及觀光旅遊、智慧海空港服務、無人機科技、智慧物流服務、交通大數據、5G 智慧交通實驗場域等十個面向盤點現況與發展議題，以創新治理並提供產業所需要的系統驗證場域，進而協助產業立足市場。

而行政院副院長沈榮津接受天下雜誌專訪亦表示，台灣廠商近年導入 AI、雲端、大數據等科技進行產業轉型，不僅對原有系統進行升級，更衍生出不同智慧化應用，ETC 作為大型公共服務數位轉型的典範，除了在原有的高速公路收費場域外，將服務觸角延伸至停車場等領域，創造新的經濟型態，也產生許多不同智慧交通服務應用。政府自 2020 年宣布將打造台灣成為亞洲高階製造、高科技研發、半導體先進製程及綠能發展四大中心，也與國際大廠策略聯盟，將前瞻技術帶來跟國內產業做交流，期許交通業者能持續投入電動車、自駕車、車聯網等領域的研發應用，以達到產業升級，與國際接軌。

二、展覽

本次年會在德國漢堡市舉行，因此展覽以德國政府單位及相關 ITS 廠商及企業代表為主，其他區域及國家之 ITS 協會，如歐洲部分國家、日本、韓國等國亦設置相關主題館，展示各國最先進的 ITS 相關技術、產品發展近況及進行中的各項實作計畫(如圖 7 及圖 8)。



圖 7 展覽會場相關照片



圖 8 日本及韓國主題館

本次 ITS 世界年會中，可以發現電動車為現今發展的趨勢，觀察後疫情時代的全球電動車市場，可以發現 2021 年 1-9 月全球電動車銷售 442.7 萬輛，預計整年度可達 641 萬輛，年增率 98%，是自 2013 年以來電動車成長幅度最高的一年。其中，成長動力不單只來自某一地區，在中國大陸、歐洲地區及美國等三大經濟體都有顯著的成長。

歐洲地區 2021 年整年度銷量預計可達 248 萬輛，年增率 77%，在 Volkswagen (VW) 的領軍下，幾乎全部的歐系車廠都開始電動化轉型，目前全球前十大車廠中，相較於美國、日本及韓國車廠，就以歐系車廠的轉型最為快速，如 VW、BMW、Daimler、Stellantis 等，另一方面各國政府政策也持續支持，如德國就決定將去年的電動車補貼加碼予以展延，歐盟也在今年正式宣誓「2035 年新售車輛需達零排放 (zero emissions from new cars by 2035) 」目標。

雖然本國不是聯合國成員，但身為地球村的一員，近幾年來也推動了多項重要的強化減排措施，其中包括「生質燃料」、「氫能與燃料電池」及「電動車輛」等重點綠能產業。行政院也揭櫫「電動智慧車」為未來的汽車產業發展方向，期望落實建立台灣為「低碳島」之政策目標。

本局亦有配合相關部會進行充電站等設備之建置，譬如西螺服務區北上加油站經營廠商北極星能源公司，率先建置國道第一座兼具 CCS1&CCS2 雙充電介面的 DC 直流快充設備，可同時供應四台電動車快速充電服務，同時推出 TAIL 特爾電力電動車充電服務 App，只要掃描充電樁上的 QR Code 即能拔槍充電，讓電動車用路人有更流暢簡便的充電體驗。

為配合政府積極加強推動電動車政策，以「廣設電動車充電

樁，帶動電動車發展」概念，預計 2025 年底前在國道沿線各服務區設置 130 格電動車充電停車位。西螺服務區北上加油站是第一站，透過國道服務區的交通運輸節點設置快充充電樁，提供旅途中的充電服務，減少電動車用路人的里程焦慮，讓用路人更安心，在服務區將身心與車輛的能量都加滿，享受愉快的旅程。

此外，國外亦有於高速公路實施替代能源車輛通行費優惠之相關案例，例如日本國土交通省公布包含電動車、燃料電池車、天然氣車、充電式油電混合車、清潔柴油車、油電混合車等環保免稅車輛，經過事先登記，即可享有高速公路通行費優惠之措施，其優惠的額度比照輕自動車費率進行收取（即為最低繳費金額）。

美國在節省能源消耗及達成低碳經濟與社會的努力上亦不遺餘力，早在 2004 年時，加州政府就頒布了 1 項鼓勵與刺激替代能源車輛使用的優惠措施，名為 AB2628 計畫，該計畫印製了可供辨識的黃色貼紙，提供給合乎規定之油電車（Hybrid）車主申請，只要是黏貼黃色貼紙的車輛，就可不受車內人數限制而行駛高乘載/共乘專用道（HOV/Car pool lane）。

除了加州之外，紐約州也針對低污染與高效能車輛實施相似的計畫，名為 Clean Pass Program 計畫，並發行貼紙，凡是達到燃油效率 45MPG 以上（EPA 標準）之車輛均可提出申請，有了該發行的貼紙，車輛同樣可以不受車內人數限制而行駛於長島快速道路（Long Island Expressway）的高乘載專用道。

三、技術展示

此次大會於會場週邊特別設置技術展示場地，供各家廠商展示其 ITS 技術及產品，展示內容分為車載資通訊的應用、電動車、無人機、永續運輸、公共運輸等主題，供與會者自由參加，部分

展示因有名額限制，因此須事先登記。除會場側的展示場地外，亦有廠商利用其建置於實際道路上的現有設備，用接駁巴士把參觀者載至示範場域進行實作展示。

此次參加 ITS 世界年會，發現歐洲各大車廠已積極推動 V2V、V2I 通訊技術與示範計畫。如果車輛與車輛之間能夠彼此分享，建構出共通之車輛間通訊平台，互相交換資訊，路上交通就會更為安全。

這種車輛間的通訊技術透過無線網路與 GPS 導航等現今的通訊技術來運作，當車輛與車輛處於一定的範圍內就會自動相互連結，傳送彼此的位置、速度、方向等訊息，同時道路上的設施像道路標誌、紅綠燈等也會傳送訊息給靠近的車輛。

最近媒體報導，中華電信「5G 車路雲整合解決方案」，以車聯網、智慧交控、科技執法與 AI 人工智慧應用於交通相關場域，榮獲「第三屆全球物聯網與智慧服務最佳典範金龍獎」，該整合方案，包括車聯網、智慧交控、科技執法與 AI 應用等三項主要功能。智慧交控方面，主要結合多元交通資訊蒐集與多元感測資訊融合，本局建置之動態地磅站亦包裹在其整合方案內，係運用 eTag 辨識融合技術，研發智慧重車管理平台。

高速公路交通需求管理，特別是連假期間或平日晨峰及昏峰重現性壅塞路段之改善，一直本局亟欲處理之棘手問題，想要知道車從哪裡來？車往哪裡去？如能從交通需求源頭，採取主動式管理，才能治標又治本。公路總局刻正進行應用手機通訊信令為基礎探偵車(CVP·Cellular based Vehicle Probe)技術提升交通資訊服務之 4 年試辦計畫，開發路況、熱力圖與 GIS 的客製化平台，目前已進行到第 2 年。如思索

應用 CVP 技術，結合交控系統與 eTag 即時資料，也就是導入戰情室的概念，建置「交通數據分析預測平台」，透過機器學習模型，提供關鍵路徑之歷史熱力圖儀表板與變化趨勢，應可蒐集在最瓶頸的重現性壅塞路段，事先預測哪個交流道或哪個地方道路進入國道之潛在交通需求最高，才能在最適當的時間點，執行最正確、最即時之交控策略及反應計畫。

數位科技快速發展，各種智慧化服務應運而生，因應數位時代來臨，各國無不積極布局前端科技研發及產業應用，尋求以智慧科技的創新應用，提供新的成長動能及解決複雜的社經問題。行政院已推動「數位國家·創新經濟發展方案(2017-2025年)」(簡稱 DIGI+)，從強化基礎建設、培育人才、鬆綁法令、科技創新等面向，打造智慧治理的環境，讓年輕人發揮智慧創新，引領產業從硬體代工跨入智慧應用的創新領域，以逐步邁向「智慧國家」境界。

而 5G 與車聯網/智慧運輸的結合已是必然的趨勢，而 6G 更是電信相關廠商提前必爭布署的技術。智慧運輸近年來也隨著通訊技術、大數據、AI 人工智慧的技術演進，出現許多與傳統交通思維不同的創新作為，包括科技執法、智慧停車、自動駕駛、MaaS 及跨領域智慧交通應用等領域。

為促使國內智慧型運輸系統、車載資通訊、汽車電子、電動車等產業發展，除了公、私部門之產、官、學、研各界心力的投入及自我的提升外，如何透過中華民國駐外使館、外貿協會、公協會、法人機構、媒體及外國駐台大使、經貿代表處、非政府組織機構等單位進行推廣、加強行銷，以提高我國 ITS 能見度，爭取國際訂單及拓展商機，也是一項很重要的課題。

四、交通見聞

此次參加 ITS 世界年會，特別找機會體驗德國赫赫有名的無速限高速公路(相關設施如圖 9)，其實關注這個議題已經很久了，德國高速公路並不是一開始就沒有車速限制，早從第三帝國時期，歷經希特勒掌權、戰後汽車工業壯大時期、直至今日，經歷過數次「有速限」、「無速限」的修法，這兩派在德國國內各自有擁護者，甚至被評論者形容，「無速限高速公路之於德國，如同槍枝問題之於美國」一樣難解。

現今，德國高速公路雖然沒有速限，但有「建議速限」，並有大約有三到四成的路段，則是因施工或鄰近都會區而必須設定速限，並非所有的高速公路都沒有速限。

無速限高速公路在德國是每年都爭論不休的議題。其中，主張修法限速者認為，儘管德國高速公路的肇事率比其他國家相對較低，但只要不幸發生車禍，超高速行駛之下能夠存活的機率渺茫，並且高速行駛會排放出更多二氧化碳，對環保有害。德國高速公路的建議速限為 130 公里，車速超過此限並不違法，但發生交通事故時，高速駕車者要承擔更大的事故責任，保險公司的賠償支付亦會大幅減少。

而無速限的支持者則認為，德國高速公路死亡率極低，且依據車流特性，可讓內外車道產生極高的速度差異，形成快車與慢車分流，駕駛人反而更能專心開車，沒有必要設定速限。並且威脅道路安全的真正問題並不是無速限，而是駕駛使否有確實遵守交通規則，是否有保持適當的安全車距、專心開車…等因素，才是行車安全的關鍵所在。

至於這種設計是否適合在台灣使用呢？很多人認為，德國的無速限公路之所以事故率較低，是因為無速限的歷史久遠，以及

嚴格的駕照考照制度，加上德國人天性嚴謹又重視紀律，對於交通法規高度遵守，這次到德國，確實深刻感受到民情截然不同。如果每位駕駛員都擁有良好的駕車技術與道德意識，自然而然就降低了超高速行駛的危險性。種種的歷史演變、文化素養與工業科技等多重條件加乘之下，才造就德國目前相對安全的交通狀況，這也是其他國家很難仿效的原因。



門架指示標誌



地名里程標誌



出口預告標誌



高速公路出口距離標誌



出口地名方向指示標誌



分車道速限可變標誌



服務區預告標誌



休息站預告標誌



緊急電話



導標



鋼板護欄



隔音牆

圖 9 德國高速公路各項設施

肆、心得與建議

一、心得

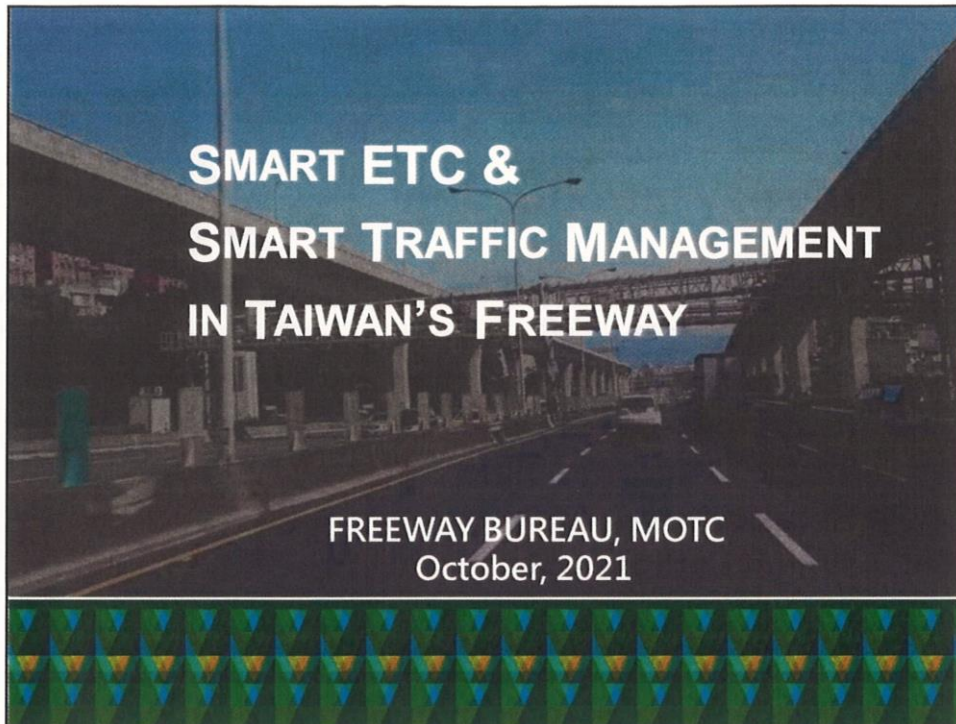
- (一) 智慧型運輸系統世界年會 (ITS World Congress) 係交通領域年度的盛事，本屆德國漢堡世界大會是疫情解封後，國際 ITS 領域第一場大型國際會議。透過年會各項活動，各國之產、官、學、研各界可充分就 ITS 未來發展趨勢、推動策略、規劃及建置、產品研發等方面進行技術交流與經驗分享，實屬難能可貴。
- (二) 本屆年會主題係配合當今智慧型運輸系統 (ITS) 之發展趨勢及未來方向，訂為「未來移動新體驗 (Experience Future Mobility Now)」，期透過運輸系統智慧化與發展策略之精進，及邁向 AI、5G、雲端的未來移動推進，使 ITS 與智慧城市及經濟發展結合，達到互蒙其利的效果。
- (三) 從過往各項運輸系統的革新，到近幾年討論的永續發展，或者是各項運輸及科技的結合，不斷的提升民眾的生活品質，也讓各產業能夠順利運作，當然在交通運輸產業發展的同時，也必須要有不同的思維，特別在新冠肺炎疫情影響下，對運輸產業的衝擊，需省思如何因應及調整，才是交通運輸領域能夠永續經營的發展藍圖。
- (四) 筆者有幸獲邀擔任菁英會議 (Executive Sessions) 第 4 場有關智慧交通管理-移除路障 (Smart Traffic management : Removing the Roadblocks) 之主講者之一，與來自美國、德國、荷蘭、以及西班牙之官方及民間知名企業進行討論與意見交流，汲取各國寶貴經驗，對日後工作之推展，可謂獲益良多。
- (五) 國內 ETC 的成功經驗，是構建在政府、廠商與用路人的 PPP 合作模式，不僅吸引其他國家前來學習，其系統顯現的高精確度及多元化營運表現，更榮獲多項國際大獎肯定，近期並已將此項成功經驗，成功輸出至泰國、馬來西亞等國家。

- (六) 政府自 2020 年宣布將打造台灣成為亞洲高階製造、高科技研發、半導體先進製程及綠能發展四大中心，也與國際大廠策略聯盟，將前瞻技術帶來跟國內產業做交流，交通界各個領域機構，刻正積極投入電動車、自駕車、車聯網等領域的研發應用，期望達到產業升級，與國際接軌。
- (七) 5G 與車聯網/智慧運輸的結合已是必然的趨勢，而 6G 更是電信相關廠商提前必爭布署的技術。智慧運輸近年來也隨著通訊技術、大數據、AI 人工智慧的技術演進，出現許多與傳統交通思維不同的創新作為，包括科技執法、智慧停車、自動駕駛、MaaS 及跨領域智慧交通應用等領域。
- (八) 台灣高速公路的交控系統已邁入第四代全新的面貌，如何透過交控中心雲端化、ETC 大數據的應用、藍牙科技提供主動式交通資訊，讓人、車、路的智慧化更進一步緊密整合、發揮綜效，並構建新一代的智慧交通體系，促進汽車和交通服務的創新發展模式，一直是本局努力的目標與方向。
- (九) 最後，趁此次參加 ITS 世界年會，特別找機會體驗德國赫赫有名的無速限高速公路，汽機車科技進步並增加很多防衛駕駛的功能，確實讓車輛操控的性能及駕乘的穩定度及安全性提升，然彎道或視距等用路安全課題，都是以設計速率為基本參數，計算所得的道路設計。尤其交通是人、車、路的組成，缺一不可，除了車輛本身之外，道路環境的限制、高齡化人口的增加，還有最重要的駕駛人正確的駕駛行為，如何才是對行車安全最大的保障？是我們需要再深入探討的嚴肅課題。

二、建議

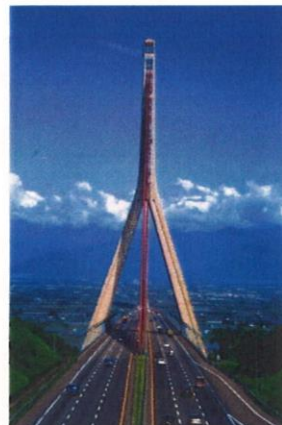
- (一) 電動車為現今發展的趨勢，觀察後疫情時代的全球電動車市場，2021年整年度預估年增率為98%，是自2013年以來電動車成長幅度最高的一年。本局為配合政府積極加強推動電動車政策，以「廣設電動車充電樁，帶動電動車發展」概念，預計2025年底前在國道沿線各服務區設置130格電動車充電停車位，建議可適時進行滾動式檢討，以配合市場之實際需求，並可為重要交通運輸節點之國道服務區帶來嶄新的服務與亮點。
- (二) 高速公路交通需求管理，特別是連假期間或平日晨峰及昏峰重現性壅塞路段之改善，一直本局亟欲處理之棘手問題，想要知道車從哪裡來？車往哪裡去？如能從交通需求源頭，採取主動式管理，才能治標又治本。或可思索應用手機通訊信令為基礎探偵車(CVP, Cellular based Vehicle Probe)技術，結合交控系統與eTag即時資料，也就是導入戰情室的概念，建置「交通數據分析預測平台」，透過機器學習模型，提供關鍵路徑之歷史熱力圖儀表板與變化趨勢，事先預測最瓶頸的重現性壅塞路段，哪個交流道或哪個地方道路進入國道之潛在交通需求最高，才能在最適當的時間點，執行最正確、最即時之交控策略及反應計畫。
- (三) 高、快速公路為城際交通骨幹，如何持續精進與創新來維持高、快速公路的行車安全和順暢，一直是世界各國管理單位努力的目標及職責所在。如能妥善運用ITS系統，以減少管理人力、提高操作效能，並提供用路人最完善交通資訊，對增進行車安全、提升整體路網運輸效率有極大的效益。

附錄：簡報資料



[Agenda]

- Data Collection & Application
 - MLFF ETC
 - Traffic Control System
- ATIS/ATMS/ETTM
- Future Development
- Conclusion



[Overview]

Freeway Introduction

- Total Length: 1050 KM
- Interchanges: 178
- Toll Gantries: 335
(distanced-based)
- Traffic Control Centers : 4
- Service Areas: 15
- Weigh Stations: 44



[Vision of ETC 1/2]

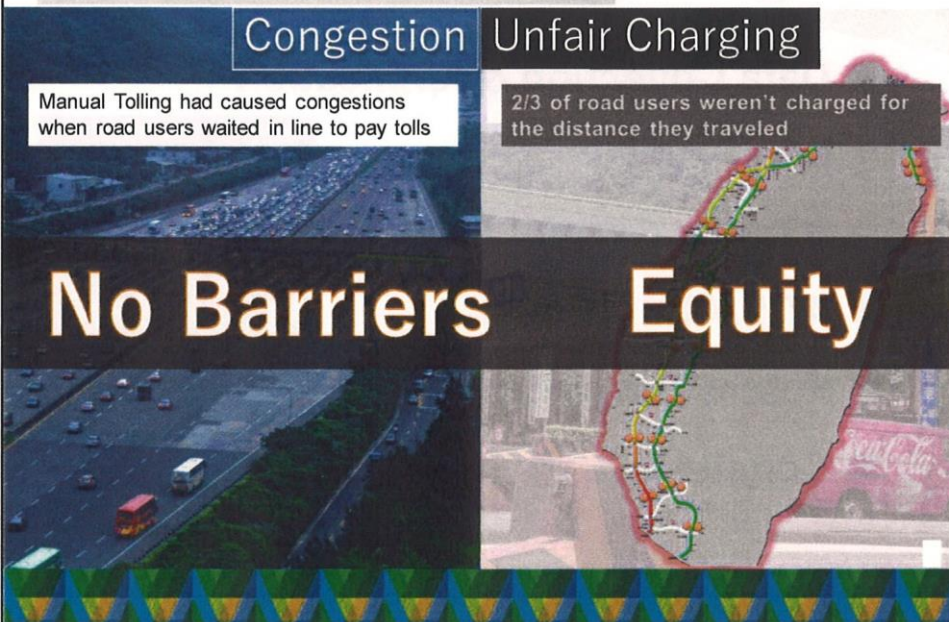
Congestion Unfair Charging

Manual Tolling had caused congestions when road users waited in line to pay tolls

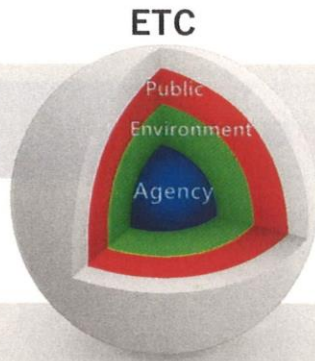
2/3 of road users weren't charged for the distance they traveled

No Barriers

Equity



[Vision of ETC 2/2]



Equity Tolling

Realizing Pay-as-you-go through distance-based Electronic Toll Collection System



Resources Saving

To save time and cost as well as to reduce wear and tear on vehicles by alleviating congestions in toll booth area.



Energy Saving and Carbon Reduction

Energy Saving, CO2 emission Reduction, Environmental Friendliness

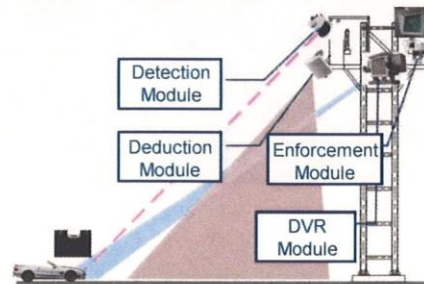
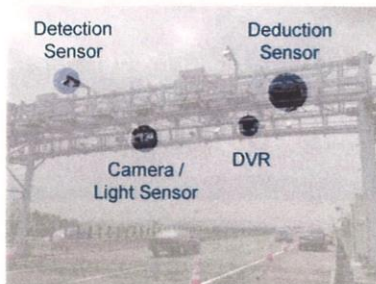
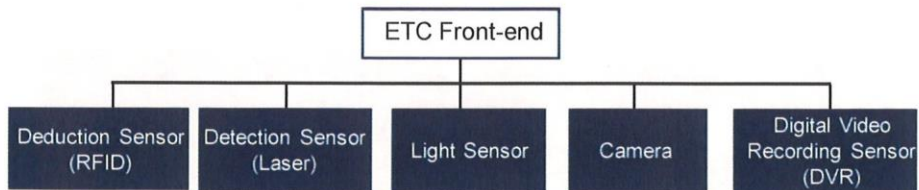


Smart Management

RFID ETC infrastructure as the foundation for Smart City and ITS.

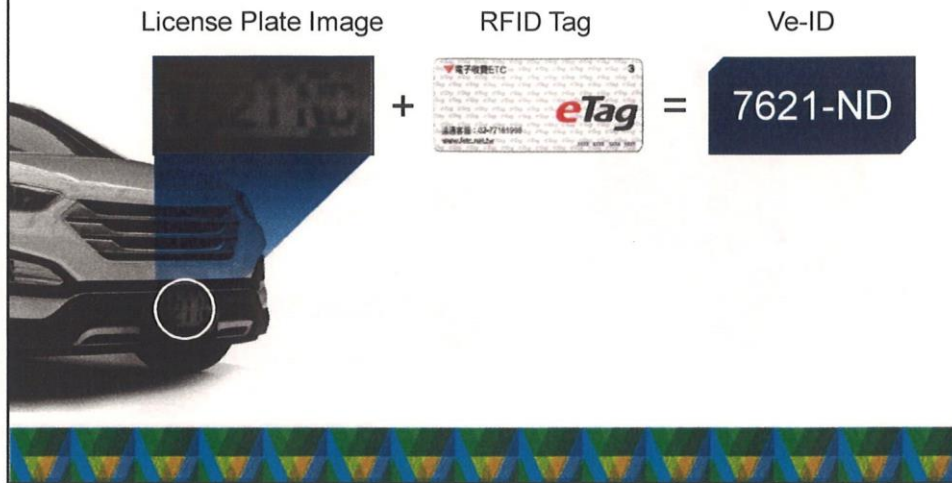
[System Structure of ETC 1/3]

Location Validation



[System Structure of ETC 2/3]

Vehicle Identity Confirmation



[System Structure of ETC 3/3]

Vehicle Recognition

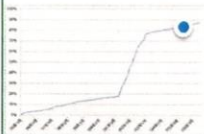


[Operation Status of ETC 1/2]

Outstanding KPI

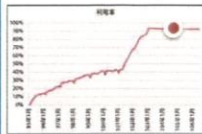
Installation Rate

91 %
(8 Mil Vehicles)



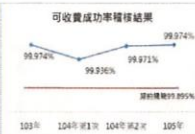
Utilization Rate

92.3 %



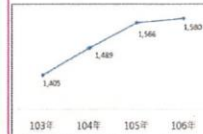
Accuracy Rate (Toll Collectible Rate)

99.9 %



Transaction

1,600
Ten thousand/Daily



(Data as of June 30, 2021)

[Operation Status of ETC 2/2]

Benefits of ETC



30
minutes

• Traveling time shortens from northern to southern Taiwan



13.7
million liters

• Reduce fuel consumption



122
Taipei 101s

• Accumulated height of saved tickets per year

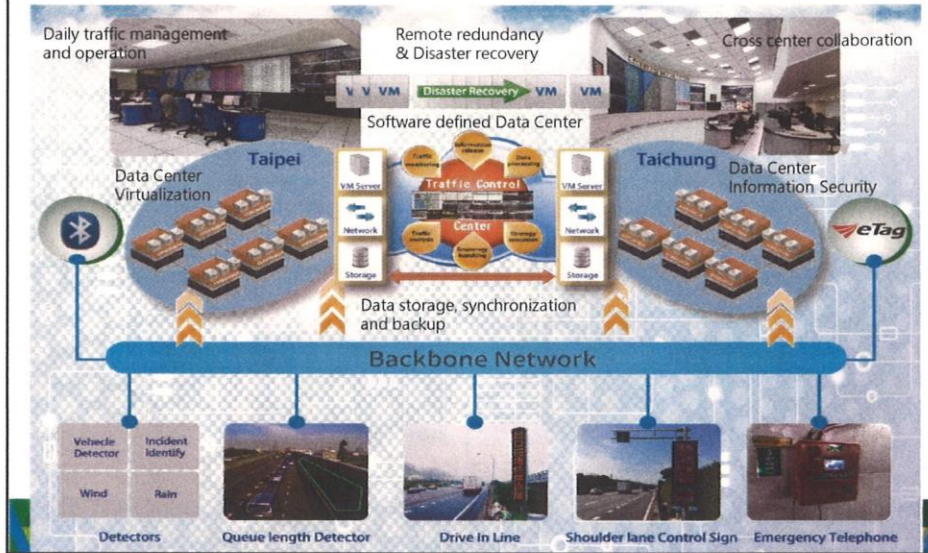


80m
US\$

• Cost saved from reduced energy and carbon per year



[Cloud-based traffic control center]



[Big Data 1/2]

Source of Data	Unit Number	Data Volume per Day	Data Volume per Year	Horizontal Freeways
ETC(eTag)*	337	3GB	1,095GB	Exclude
VD	3,700	250M	92GB	Include
CCTV	4,056	30TB	11PB	Include

* eTag Utilization Rate 92.3% · Average Daily Transactions accumulated 16M.

* Data : Original OD / Route / Travel Time / Flow / Speed



ETC



VD



CCTV

[Big Data 2/2]

Real-Time Traffic Information Database



From 2015.6.30

← → ↻ ⌂ 不安全 | tsivcloud.freeway.gov.tw

三、交通資料庫開放項目及說明

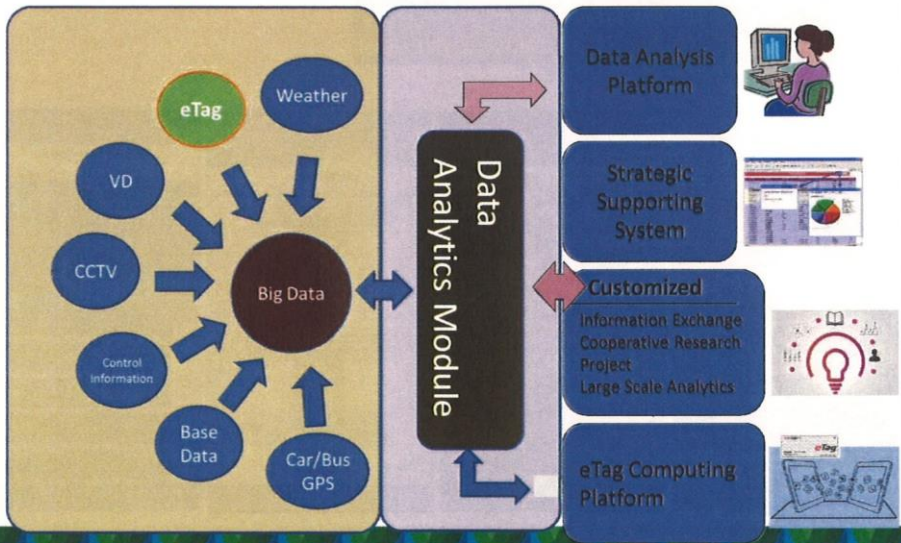
項目	即時資料庫下載連結	更新頻率(時間/週次)	格式
路段靜態資訊	roadlevel_info.xml.gz	1m/1day	gz
路段一分鐘動態資訊	roadlevel_value.xml.gz	1m/15min	gz
路段五分鐘動態資訊	roadlevel_value5.xml.gz	1m/5min	gz
服務水準門檻分析	roadlevel_threshold.xml.gz	1m/1day	gz
VD 靜態資訊	vd_info.xml.gz	1m/1day	gz
VD 一分鐘動態資訊	vd_value.xml.gz	1m/15min	gz
VD 五分鐘動態資訊	vd_value5.xml.gz	1m/5min	gz
CCTV 靜態資訊	cctv_info.xml.gz	1m/1day	gz
CCTV 動態資訊	cctv_value.xml.gz	1m/5min	gz
CMS 靜態資訊	cms_info.xml.gz	1m/1day	gz
CMS 動態資訊	cms_value.xml.gz	1m/2min	gz
各區車道通行量統計	IDCS_M03A	5min/1min	csv
站間各車種平均旅行時間	IDCS_M04A	5min/1min	csv
站間各車種平均旅行速度	IDCS_M05A	5min/1min	csv
各路段路段感測器資料	IDCS_M06A	1hr/1day	csv
各路段路段旅行時間	IDCS_M07A	1hr/1day	csv
各路段路段旅行數量	IDCS_M08A	5min/1day	csv

Traffic Control System (written in red across the table)

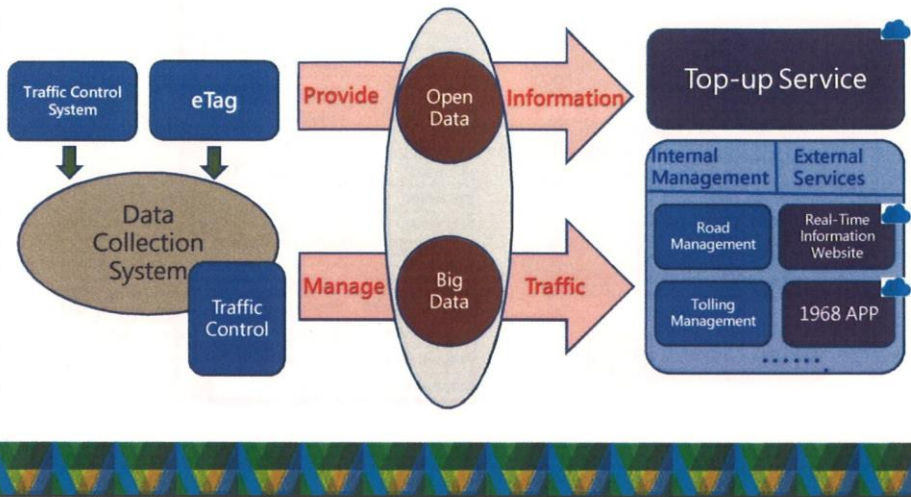
ETC (written in red next to the bottom rows)

[Big Data Application]

Data Analysis Platform



[Open Data]



[ATIS - Advanced Traveler Information Service]

➡ 「Freeways 1968」 App



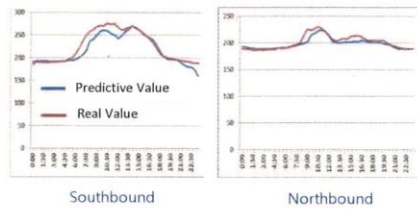
[ATIS - Advanced Traveler Information Service]

Traffic Information & Prediction

Excellent
↓
Good >90%

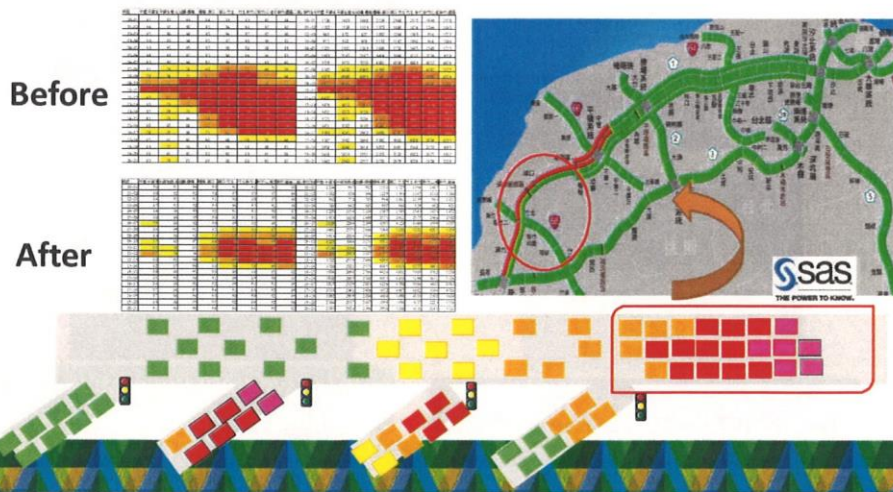
MAPE	<10%	10%~20%	20%~50%	>50%
Length(KM)				
>200	82%	16%	2%	0.0%
100~200	79%	14%	7%	0.0%
50~100	77%	12%	8%	3%
Total	78%	14%	7%	1%

Chinese New Year
From Taipei to Kaohsiung
Travel Time Prediction



[ATMS - Advanced Traffic Management Service]

Performance Management - Advanced Ramp Traffic Control



[Road Pricing]

Flexible Charging Services / Traffic Demand Management

Basic factor

Vehicle classes
Initial charge
Per kilometer charge

Road pricing factor

Time period
Road segment
Direction
Congestion Status

Discount factor

Long distance
eTag customer
Account balance sufficient



[ETTM Safety Management]



Enforcement Assistance



Intelligent Transport System For Heavy Vehicle

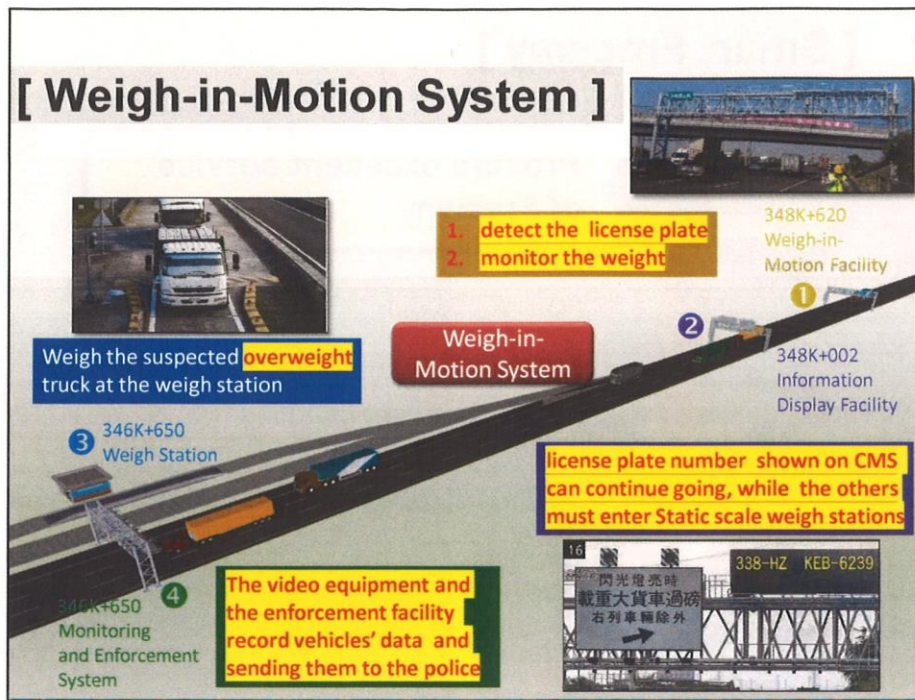


Traffic Congestion Management



Pavement Preventive Maintenance Management

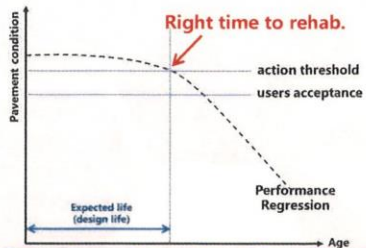
[Weigh-in-Motion System]



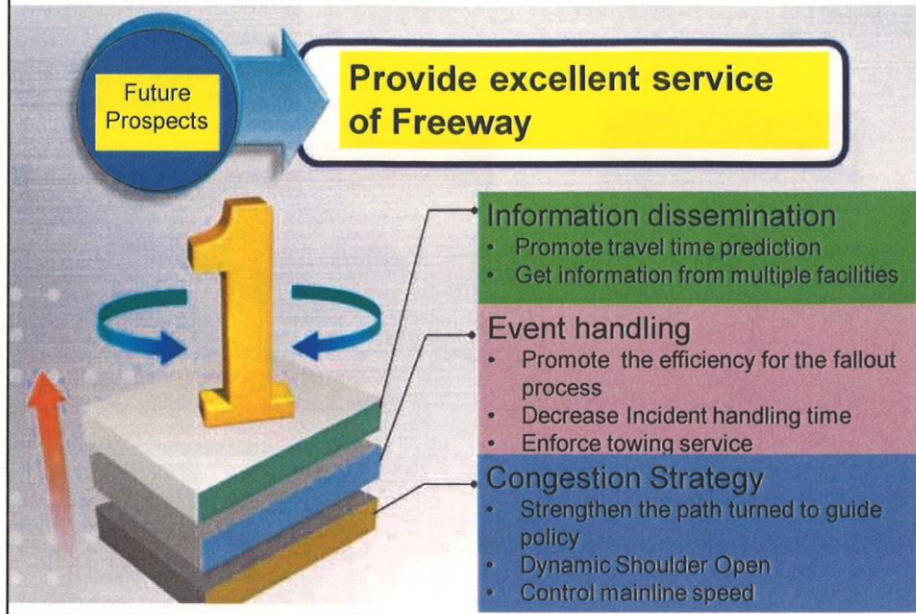
[Pavement Preventive Maintenance]

3Rs of Preventive Maintenance

- Right Time**
- Right Place**
- Right Method**



[Smart Freeway]



[Future Development and Outlook]



[Smart Parking 1/2]

Entrance



Detect the eTag



Open the Barrier



Confirmation Message

Exit



Detect the eTag



Auto payment /
Open the Barrier



Confirmation Message

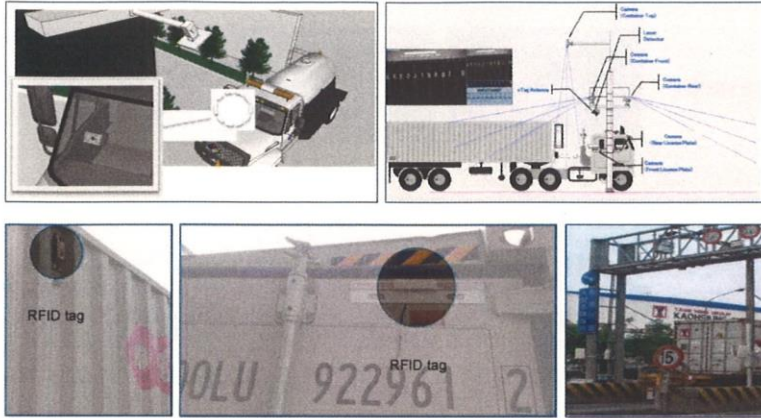
[Smart Parking 2/2]

Cashless Technology uses RFID with AI-ALPR solutions to manage entrance and exit gates of parking facilities plus value-added services.



[Fleet Management]

Fleet Management and Access Control



[Conclusions 1/2]

ETC PPP Project - Pride of Taiwan

Time & Cost Saving

Congestions alleviation leads to time and cost saving.

Business Opportunities

Create business opportunities for ETC Turnkey Project.



Image

Project receives several international accolades and attracts international partners.

[Conclusions 2/2]

Awards and Honors of Taiwan ETC

2015

2015 IBTTA Toll Excellence Awards in CUSTOMER SERVICE & MARKETING OUTREACH category and President's Award

2015 ITS World Congress Industry Award

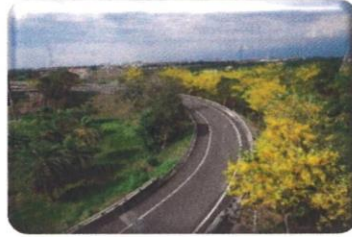
National Cloud Computing Awards in Service Applications Innovation category

2016

2016 IRF Global Road Achievement Award

2017

Best PPP Project in Public Sector Category awarded by Ministry of Finance



FREWAY
BUREAU
M O T C
高公局



Thank you

