108-131-0291

出國報告(出國類別:開會)

出席第 26 屆智慧型運輸系統(ITS)世界年會報告

服務機關:交通部運輸研究所
姓名職稱:吳東凌組長
派赴國家:新加坡
出國期間:**108** 年 **10** 月 **19** 日至 **10** 月 **25** 日
報告日期:**109** 年 **1** 月 **8** 日

出席第 26 屆智慧型運輸系統(ITS)世界年會報告

著　　者：吳東凌
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
電　　話：(02)23496789
出版年月：中華民國 109 年 1 月
印 刷 者：承亞興圖文印刷有限公司
版(刷)次冊數：初版一刷 10 冊

系統識別號：

行 政 院 及 所 屬 各 機 關 出 國 報 告 提 要

頁數：52　含附件： 無

報告名稱：出席第 26 屆智慧型運輸系統(ITS)世界年會報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

吳東凌/交通部運輸研究所/運輸資訊組/組長/02-23496880

出國類別：□1.考察□2.進修□3.研究□4.實習□5.視察□6.訪問☑7.開會
□8.談判□9.其他

出國期間：108 年 10 月 19 日至 10 月 25 日

出國地區：新加坡

報告日期：109 年 1 月 9 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類）

關 鍵 詞：智慧運輸、交通行動服務（MaaS），自駕車、無人機

內容摘要：

智慧型運輸系統年會(Intelligent Transportation System World Congress)是世界各先進國家為推廣智慧運輸系統應用及介紹相關領域之技術，每年分別於亞太、歐洲、美洲三地區輪流指定主辦城市舉辦世界大會年會，從 1994 於巴黎舉辦第 1 屆世界年會迄今，第26屆智慧運輸世界大會於2019年10月21~25日在新加坡新達城國際會議展覽中心（Suntec Singapore Convention and Exhibition Centre）舉行，大會主題「Smart Mobility, Empowering Cities」 大會內容非常豐富，包括3場全體會議（PLENARY SESSIONS）、12場行政會議（EXECUTIVE SESSIONS）、66場特殊議題會議（SPECIAL INTEREST SESSIONS ），8場商業會議（COMMERCIAL PAPER SESSIONS）、77場科技/科學會議（TECHNICAL/SCIENTIFIC SESSIONS）、10場亞太地區交流會議（ASIA-PACIFIC REGIONAL STREAM），共計發表862篇專業論文。全球共有100多國家或區域代表，超過一萬位產官學界代表出席。

本所目前正積極推動的MaaS與AI計畫，在本次會議中也有相當多的討論和論文發表，內容包括技術、服務、跨區域等整合議題，其中MaaS計畫更獲邀至會議中分享推動經驗與成果；另AI研究成果也受到國際業者矚目，深具全球推廣潛力。

本文電子檔已上傳至公務出國報告資訊網

目　錄

表 目 錄 II

圖 目 錄 III

壹、前言 1

1.1 大會介紹與開幕 1

1.2 出國行程與參訪內容 5

貳、論文研討會議 ..... 錯誤! 尚未定義書籤。

2.1 論文議題場次數分析 7

參、大會展覽會場 12

3.1 臺灣館 12

3.2 日本館 15

3.3. 韓國館 19

3.4 歐美重要國家參展內容 20

3.5 小結 22

肆、技術參訪 24

4.1 新加坡智慧運輸系統營運控制中心 24

4.2 新加坡移動展示館 26

4.3 傑出研究與科技企業園區 31

4.4 新加坡自駕車研發成果展示 36

4.5 空中移動服務之最新發展 39

4.6 小結 43

伍、結論與建議 45

5.1 結論 45

5.2 建議 45

表 目 錄

表 1 出國計畫行程表 5

圖 目 錄

圖 1 第 26 屆 ITS 世界年會主視覺設計 2

圖 2 第 26 屆 ITS 世界年會會場（新加坡新達城國際會議展覽中心）.. 2

圖 3 ITS 世界年會開幕會場-1..... 2

圖 4 ITS 世界年會開幕會場-2..... 3

圖 5 ITS 世界年會開幕會場-3..... 3

圖 6 ITS 世界年會會場報到處..... 4

圖 7 第 26 屆 ITS 世界年會與會人員背景基本分析..... 4

圖 8 第 26 屆 ITS 世界年會會議議程..... **錯誤! 尚未定義書籤。**

圖 9 第 26 屆 ITS 世界大會研討議題..... 7

圖 10 各類議題會議場次分析..... 8

圖 11 大會論文研討會會場-1 10

圖 12 大會論文研討會會場-2 10

圖 13 本屆 ITS 世界年會展覽會場.....12

圖 14 ITS 世界年會臺灣館開幕活動-1 13

圖 15 ITS 世界年會臺灣館開幕活動-2 13

圖 16 我國駐新加坡代表處梁國新大使參訪本所展示攤位.....14

圖 17 與會貴賓參訪本所展示攤位 14

圖 18 日本館.....15

圖 19 日本館豐田汽車展示最新自駕車模型.....16

圖 20 日本館豐田汽車展示最新自駕車技術.....17

圖 21 日本 OMRON 展示自駕車技術 18

圖 22 日本 OMRON 展示 AI 影像辨識技術.....19

圖 23 韓國館展示區 20

圖 24 英國展示區 21
圖 25 美國展示區 21
圖 26 加拿大館.....22
圖 27 新加坡 ITS 控制中心.....24
圖 28 新加坡 ITS 控制中心及會議室-1 26
圖 29 新加坡 ITS 控制中心及會議室-2 26
圖 30 新加坡移動展示館.....27
圖 31 新加坡交通運輸 2040 願景介紹 27
圖 32 新加坡移動展示館展示內容-1 28
圖 33 新加坡移動展示館展示內容-2 28
圖 34 GreenMan+ (GM+)行人綠燈延長系統展示 29
圖 35 新加坡移動展示館展示內容 29
圖 36 捷運進站匝門試辦無須出示卡片的付款系統 30
圖 37 未來概念公車展示.....30
圖 38 新加坡幼兒園校外參訪移動展示館體驗各項先進交通設施 31
圖 39 TUMCREATE 研究中心.....32
圖 40 DART 系統與功能展示-1 32
圖 41 DART 系統與功能展示-2 33
圖 42 DART 系統與功能展示-3 33
圖 43 ETH 研究中心系統與功能展示-1 34
圖 44 ETH 研究中心系統與功能展示-2 34
圖 45 ETH 研究中心系統與功能展示-3 34
圖 46 不同都市設計規劃下的移動模式-1.....35
圖 47 不同都市設計規劃下的移動模式-2.....35
圖 48 自駕車研發成果 36

圖 49 新加坡南洋理工大學與 VOLVO 合作之自駕大客車 37
圖 50 新加坡南洋理工大學自駕大客車計畫.....37
圖 51 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-1.....38
圖 52 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-2.....38
圖 53 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-3.....39
圖 54 ITS 世界大會舉行的 Autonomous Mobility in the Air 座談-1 39
圖 55 ITS 世界大會舉行的 Autonomous Mobility in the Air 座談-2 40
圖 56 Volocopter 空中計程車展示會場.....40
圖 57 Volocopter 空中計程車展示-1 41
圖 58 Volocopter 空中計程車展示-2 41
圖 59 Volocopter 空中計程車電池更換方式.....42
圖 60 Volocopter 技術人員介紹空中計程車運作方式.....42

壹、前言

1.1 大會介紹與開幕

智慧型運輸系統世界年會(Intelligent Transportation System World Congress, 以下簡稱 ITS 世界年會) 有「智慧運輸界奧林匹克」之稱，是由世界各地區 ITS 協會組織發起的國際會議，作為提供世界各國產官學界一個發表 ITS 最新成果技術的舞台，每年分別於亞太、歐洲、美洲三地區輪流指定主辦城市舉辦世界年會。從 1994 年於巴黎舉辦第 1 屆 ITS 世界年會迄今，第 26 屆智慧運輸世界大會已於 2019 年 10 月 21~25 日在新加坡新達城國際會議展覽中心（Suntec Singapore Convention and Exhibition Centre）舉行，大會主題：「Smart Mobility, Empowering Cities」。

今年新加坡 ITSWC 邀集國際系統整合業者、車廠、汽車電子、電子地圖應用、5G 通訊及各國智慧運輸管理機關等單位如 NCS、Sopra Steria、ST Engineering、HERE、MITSUBISHI、TOYOTA、BOSCH、DENSO、Panasonic、HONDA、AISIN、Siemens、3M、Tom Tom 等國際大廠參與盛會，來自世界百餘國家/地區代表、超過萬人出席，大會活動包含研討論壇、展覽、展示及技術參訪等項目，各國之產、官、學、研代表可充分就 ITS 未來發展趨勢、政策規劃、推動策略、產品研發等方面進行充分的技術交流與經驗分享，實屬難能可貴。

圖 1 第 26 屆 ITS 世界年會主視覺設計

圖 2 第 26 屆 ITS 世界年會會場（新加坡新達城國際會議展覽中心）

圖 3 ITS 世界年會開幕會場-1

圖 4 ITS 世界年會開幕會場-2

圖 5 ITS 世界年會開幕會場-3

圖 6 ITS 世界年會會場報到處

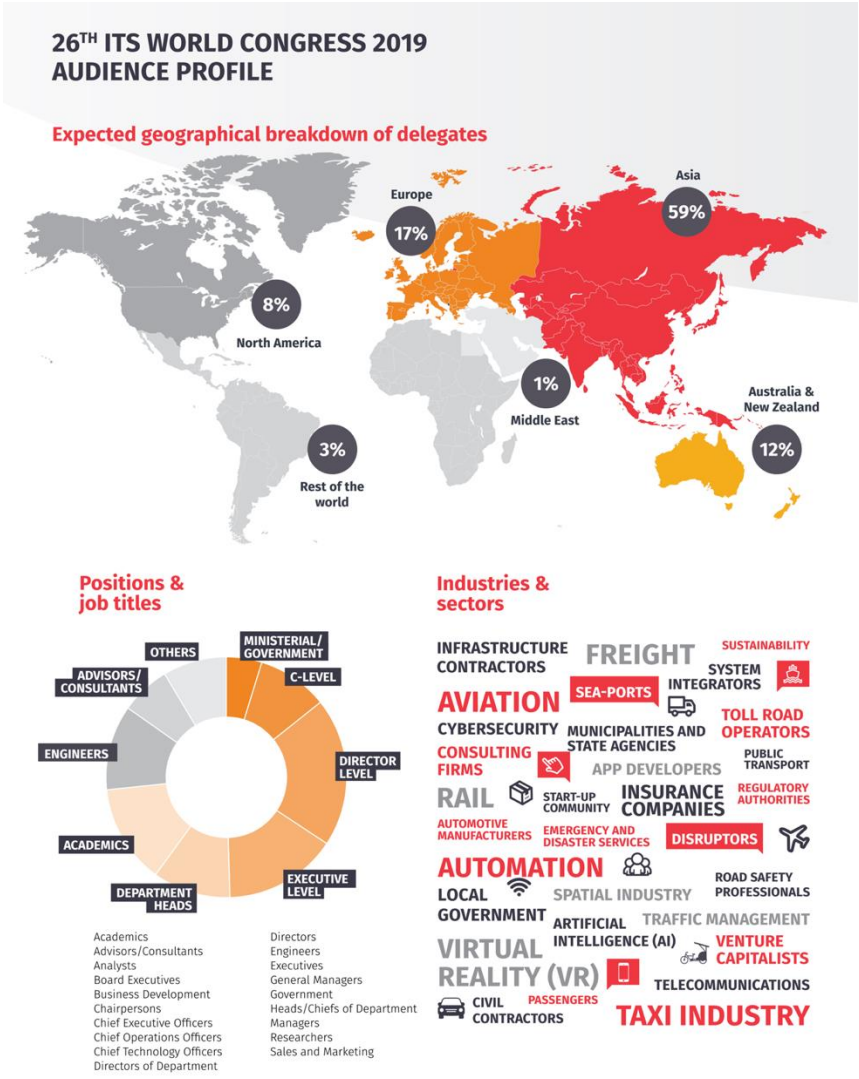

圖 7 第 26 屆 ITS 世界年會與會人員背景基本分析

1.2 出國行程與參訪內容

本次出國計畫於 108 年 10 月 19 日於桃園機場出發，21 日參加 ITS 世界年會，10 月 25 日會議閉幕，26 日啟程返國，相關詳細行程如表 1 所示。

表 1 出國計畫行程表

	日期（星期）	起迄點	工作項目
1	10/19 （日）	桃園 -> 新加坡	去 程
2	10/20 （一）	新加坡	出席會議
3	10/21 （二）	新加坡	
4	10/22 （三）	新加坡	
5	10/23 （四）	新加坡	
6	10/24 （五）	新加坡	
7	10/25 （六）	新加坡 -> 桃園	返程

貳、論文研討會議

2.1 論文議題場次數分析

第 26 屆 ITS 世界年會研討會共區分為智慧聯網與自駕車（Intelligent, Connected & Automated Vehicles ），雲端運算與大數據分析（Crowdsourcing & Big Data Analytics），永續與智慧城市（Sustainable Smart Cities），人與貨物的複合運輸（Multimodal Transport of People & Goods），駕駛與弱勢者安全（Safety for Drivers & Vulnerable Users），政策、標準與調和（Policies, Standards & Harmonisation），創新定價與旅運需求管理（Innovative Pricing & Travel Demand Management），網路安全與資料隱私（Cybersecurity & Data Privacy）等 8 項主要議題，共計辦理 267 場會議。

圖 8 第 26 屆 ITS 世界大會研討議題

由圖 10 分析顯示，在全部 8 大類別的會議中以智慧聯網與自駕車（Intelligent, Connected & Automated Vehicles ）議題共計有 52 場會議最多，顯示目前全世界各國極為重視智慧車聯網與自駕車議題的發展；其次是永續與智慧城市（Sustainable Smart Cities）議題有 30 場會

議；人與貨物的複合運輸（Multimodal Transport of People & Goods）議題有 27 場會議；雲端運算與大數據分析（Crowdsourcing & Big Data Analytics）議題有 19 場會議，駕駛與弱勢者安全（Safety for Drivers & Vulnerable Users）議題有 17 場會議，政策、標準與調和（Policies, Standards & Harmonisation）議題有 17 場會議，創新定價與旅運需求管理（Innovative Pricing & Travel Demand Management）議題共計有 12 場會議，網路安全與資料隱私（Cybersecurity & Data Privacy）議題有 2 場會議。

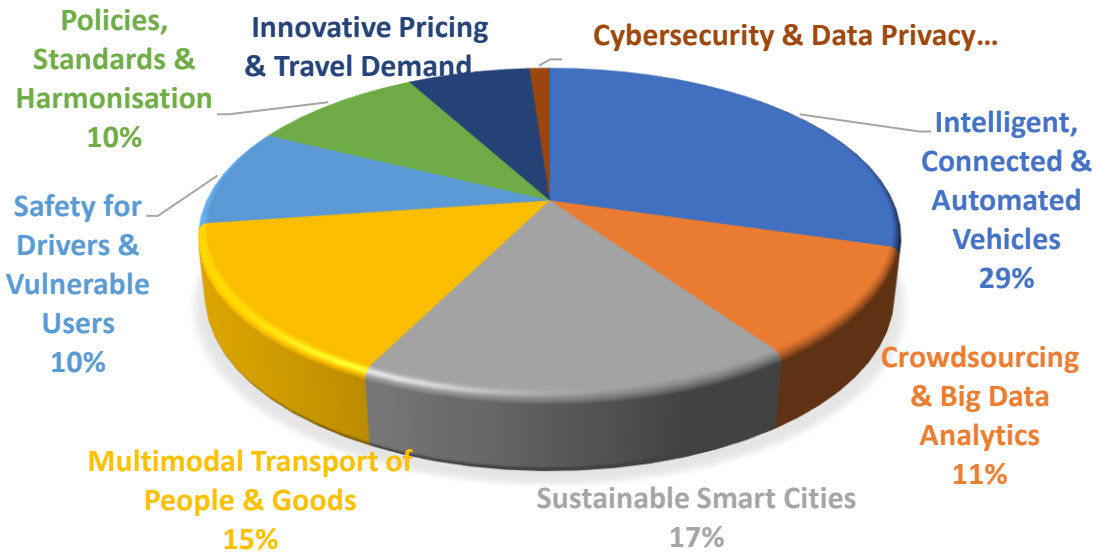

圖 9 各類議題會議場次分析

另若以會議屬性區分，包括 3 場全體會議（PLENARY SESSIONS）、12 場行政會議（EXECUTIVE SESSIONS）、66 場特殊議題會議（SPECIAL INTEREST SESSIONS ），8 場商業會議（COMMERCIAL PAPER SESSIONS）、77 場科技/科學會議（TECHNICAL/SCIENTIFIC SESSIONS）、10 場亞太地區交流會議（ASIA-PACIFIC REGIONAL STREAM），共計發表 862 篇專業論文。

- 全體會議（PLENARY SESSIONS）

  包括開幕式和閉幕式等全體會議，會議主要討論「人」與「物」整體解決方案的關鍵問題。

- 行政會議（EXECUTIVE SESSIONS）

  邀請來自世界各地高級行政主管，政府官員和學術界分享實際經驗與觀點，包括 ITS 計畫推動成果、關鍵議題和挑戰。

- 特殊議題會議（SPECIAL INTEREST SESSIONS ）

  依據實際推動 ITS 專家的需求提供特定主題的討論會議。

- 商業會議（COMMERCIAL PAPER SESSIONS）

  針對 ITS 產業之特定商品、設備或創新理念的推廣活動。

- 技術/科學會議（TECHNICAL/SCIENTIFIC SESSIONS）

  包括國際專家針對 ITS 的推動、經濟、技術、組織和社會各方面議題的演講。

- 亞太地區交流會議（ASIA-PACIFIC REGIONAL STREAM）

  本議程涵蓋了與亞太地區相關的各種主題，使與會代表有更多的機會了解亞太國家在與交通相關倡議的合作機會與挑戰。

圖 10 大會論文研討會會場-1

圖 11 大會論文研討會會場-2

參、大會展覽會場

本屆 ITS 世界年會展示內容非常精彩，美洲國家以美國與加拿大為主，歐洲地區包括英國、德國、法國、西班牙、挪威、丹麥、芬蘭等國，亞太地區則有新加坡、日本、韓國、臺灣、中國、澳洲、紐西蘭等國，展場攤位如圖 13 所示。

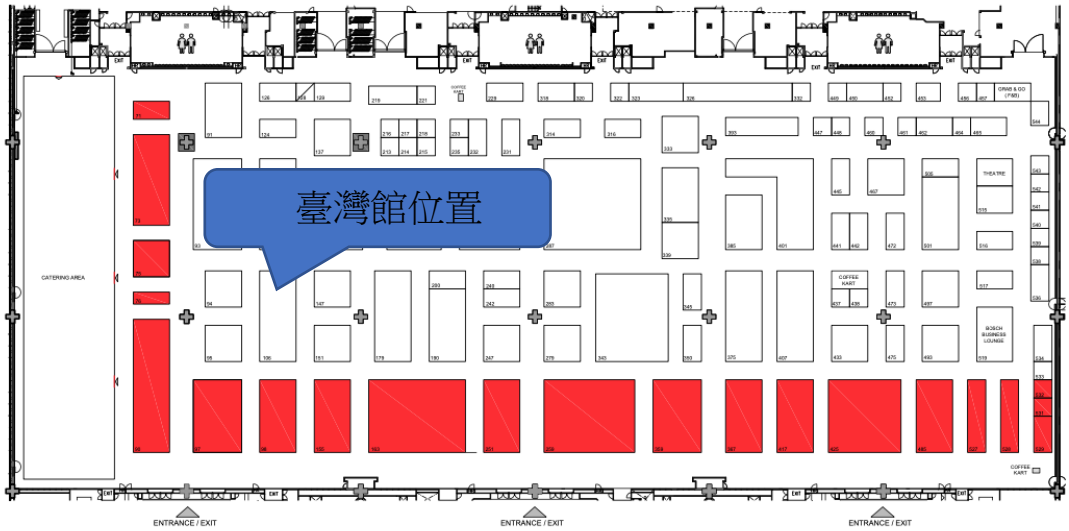

圖 12 本屆 ITS 世界年會展覽會場

3.1 臺灣館

本次 ITS 世界年會中的臺灣館是由 ITS Taiwan 籌組國內產官學研等單位，呈現 ITS 整體解決方案及臺灣 ITS 建設成果，爭取國際合作機會。台灣館攤位面積 90 平方公尺，展示主題為「ITS Taiwan 5S：Safe、 Smooth、Seamless、Sharing、Sustainable」。臺灣館位置在整個大會展覽區域中間顯著的位置（編號 106），參與單位或研究成果包括本所 MaaS 計畫與 AI 偵測器研發成果、經濟部財團法人資訊工業策進會智慧機車安全警示系統、財團法人工業技術研究院、臺灣世曦工程顧問股份有限公司等。

圖 13 ITS 世界年會臺灣館開幕活動-1

圖 14 ITS 世界年會臺灣館開幕活動-2

圖 15 我國駐新加坡代表處梁國新大使參訪本所展示攤位

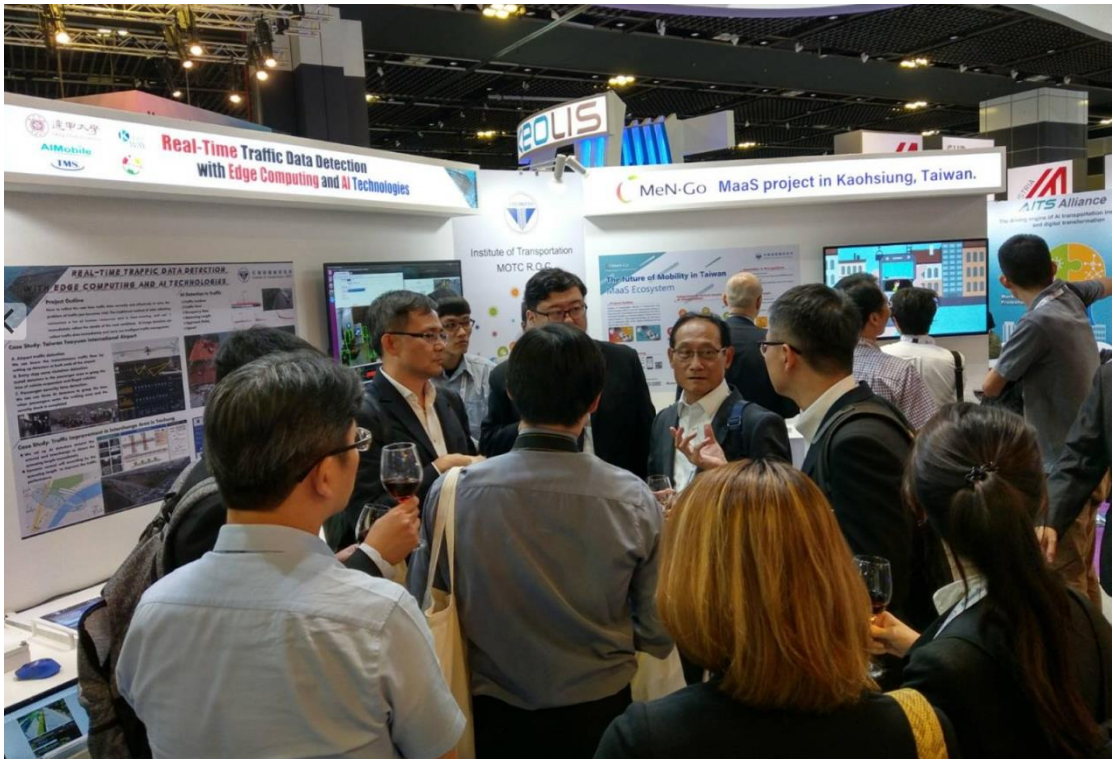

圖 16 與會貴賓參訪本所展示攤位

3.2 日本館

日本推動 ITS 主要有國土交通省、警察廳、總務省、經濟產業省等中央行政 單位負責，另外有 ITS 標準化委員會促進 ITS 的國際標準化，及由產學相關機構所組成的日本 ITS 協會負責產學推動及世界大會的舉辦。括 Panasonic、Hitachi、Denso 等電子大廠均展示眾多研發成果，汽車大廠 Toyota 亦展示其研發 MaaS 服務之成果。

圖 17 日本館

- 自駕車

日本在 2016 年 11 月初次推動自駕車在一般道路上運行，地點是秋田縣仙北 市。2016 年 11 月 15 日內閣府宣示將進行大規模的自動駕駛車輛實驗，包含動 態地圖、人機介面、資訊安全、行人事故降低、新世代都市交通，實驗期間自 2017 年 9 月至 2019 年 3 月，

實驗地點包含汽車專用道路(高速公路)、一般道路、專屬測試場域。2016 年 12 月內閣府展開「下一世代都會區運輸系統」計畫，針對於年長者及行動不便者提供易於使用的新型公共運輸系統，並於 2017 年 3 月開始在沖繩縣進行自動駕駛公車實地驗證。

另日本在 2016 年 6 月進行物流車隊在高速公路 上列隊自動駕駛實驗，物流車隊隊伍第一輛車加速或減速時，車隊後方車輛也能 隨即反應，每輛車行駛時能保持 35 公尺左右的距離，時速最高可維持在 70 公里。日本政府並計畫在 2020 年實現「後續無人列隊行駛」的物流車在高速公路 實際運行，即第一輛物流車仍有駕駛，但多輛的後續物流車則靠著自駕技術控制油門及剎車，保持一定的車距。 此外，日本國土交通省因應高齡化的趨勢，於 2017 年 9 月開始測試鄉間地區自駕車運行，載運年長者和行動不便者前往購物、診所等地點，並希望在 2020 年能夠大規模的上線提供服務。

圖 19 日本館豐田汽車展示最新自駕車模型

圖 20 日本館豐田汽車展示最新自駕車技術

- 高精度地圖

日本 ITS 第二階段目標系促進一個安全、安心、環境友善運具型態，所以國土交通省技術政策總合研究所及日本 ITS 協會共同提出透過車內導航系統或車 輛控制系統達成下一世代駕駛輔助服務。日本數位道路地圖協會召開「高精地圖 對應道路情報檢討會議」，探討提供下一世代服務的需求，隨後並訂定「DRM21」高精地圖標準，並自 2008 年開始進行相關試辦計畫。

- ETC 2.0

在日本，ETC 主要進行道路收費，ETC 2.0 自 2014 年 10 月正式上線，除了原先收費的功能外，增加車路整合系統，透過車輛與路側設備溝通，提供高速、大 容量的駕駛支援服務，可以將路況資訊及畫面即時傳輸到車輛上裝設的 ETC 設備，並避免車輛集中在某路段，

減少事故及壅塞事件發生。此外，ETC2.0 的車載設備也會存取時間、位置、速度、加減速行為等行車歷史數據，再將這些數據轉換為資訊，即時傳送給用路人，若高速公路某一路段已發生壅塞，車輛如願意移轉至替代道路，則將給予通行費率折扣。此外，這些數據也可以分析潛在容易發生事故地點，另外在地震發生時，也可以提供緊急行車訊息，讓用路人避開危險及壅塞路段。隱私部分，車輛通信 ID 是透過車載機每次開機隨機產生的，不會危及個人隱私。

- OMRON

日本 OMRON 公司展示影像辨識技術，包含車流量計算及違規偵測，現場並 實際架設攝影機及辨識設備，針對電視畫面呈現出的預先拍攝影片即時進行辨識。現場人員並告知不需要太高畫素的影片即可進行影像辨識。

圖 21 日本 OMRON 展示自駕車技術

圖 22 日本 OMRON 展示 AI 影像辨識技術

3.3. 韓國館

韓國展覽區是由 ITS Korea、The Korea Transport Institute、Seoul Metropolitan Government 等 12 個公私部門所共同組成，其中韓國運輸研究所（The Korea Transport Institute, KOTI）是韓國總理辦公室下設的一個智庫。接受國土交通省（MOLIT）和地方政府委託的研究計畫，KOTI 設 9 個部門 22 個組。KOTI 與經濟合作與發展組織（OECD），亞洲開發銀行（ADB）和世界銀行進行交流研究。

圖 23 韓國館展示區

3.4 歐美重要國家參展內容

本屆 ITS 世界年會在亞洲舉辦，因此亞洲國家展示攤位明顯大於歐美其他國國攤位，但英國、美國、加拿大等重要國家仍有豐富的參展內容。

圖 24 英國展示區

圖 25 美國展示區

圖 26 加拿大館

3.5 小結

本屆 ITS 世界年會展覽展出項目幾乎包括所有 ITS、ICT、智慧城市等領域的所有研發成果與最新產品。但有別以往本屆 ITS 世界年會展覽，本次會場上展示的產品中，車聯網概念的相關應用非常多，不僅顯示車聯網的技術日益成熟，世界各國皆非常重視車聯網未來的發展與應用。

此外，臺灣館在本次展覽中雖然整合國內產官學研單位的研發成果共同展出，但相較亞太地區日本、韓國或新加坡等國家展館，無論在整體規模、展示內容等方面，仍有些許差距。此外本所展示的交通行動服務以及應用人工智慧之影像辨識系統兩項議題均為本次年會重點議題，且在會場中也與各先進國家進行技術與經驗交流，整體成果收穫豐碩。

肆、技術參訪

4.1 新加坡智慧運輸系統營運控制中心

新加坡 ITS 控制中心屬於 Land Transport Authority 陸地運輸管理局轄下，是新加坡交通管理的中樞，24 小時全年無休皆有值班人員進行監控，管理範圍包括總長 164 公里的高速公路、142 公里主要幹道、隧道及超過 2,500 處號誌化路口。工作人員為我們介紹新加坡公共運輸概況，新加坡目前擁有 200 公里長 的捷運、29 公里長的輕軌，公車數量超過 5,700 輛，計程車超過 23,000 輛，每天 輕軌加捷運總運量為 340 萬人次，公車運量約 400 萬人次，計程車運量則超過 75 萬人次。

圖 27 新加坡 ITS 控制中心

新加坡政府訂定未來 2030 年公共運輸的市占率要達 75%的目標。針對交通需求的管理、擁有端的管理包括：

(1)限制車輛擁有：擁車證拍賣

1990 年起實施「擁車證」政策，讓車輛成長率由 1990 年的 3%，2009 年 1.5%， 2012 年 1%，2013 年 0.5%，2015 年 0.25%，降低至 2018 年的 0%。

(2)增加車輛持有成本：Additional Registration Fee(ARF)車輛登記稅、 Exercise Duty(車輛貨物稅)、Road Tax(道路養護費)

使用端的管理則包括：

(1) 電子道路收費系統，Electric Road Pricing (ERP)

新加坡政府自 1975 年建立 Area Licensing Scheme(ALS)地區通行收費系統，針對新加坡最擁擠的 1.2%道路面積進行收費。而後也引進 Road Pricing System 人工道路收費系統，針對 3 條高速公路擁擠路段進行收費。

自 1998 年起，新加坡政府推出電子道路收費系統，取代人工收費系統，針對新加坡中央的商業區及高速公路，透過 ERP 門架及 DSRC 技術，偵測車輛內車載單元進行扣款，1998 年後所有購置的車輛都要裝設車載單元設備。幹道車速低於 20 公里/小時、高速公路車速低於 45 公里/小時，將提高費率，並每 3 個月檢討一次實施費率。

(2)高額停車費用：新加坡市區內公共停車場約 2 新幣/小時，私人停車場則是 3.5-5 新幣/小時。

(3)Petrol Duty(燃油稅)

新加坡燃油稅目前為 0.44 新加坡幣(約新台幣 9.9 元)/公升，新加坡汽油價格約 2.18 新加坡幣(約新台幣 49.1 元)/公升。

ITS 控制中心會議室平時可提供開會或來賓參訪解說室，側邊牆面打開可以看到下方監控室的操作情形，而且不會影響到監控人員。一旦遇到重大事件有需 要時可以將會議室即時轉換成戰情中心，顯示 ITS 監控室監控畫面，由桌面下提供螢幕、鍵盤滑鼠等設備進行系統的監控與操作。

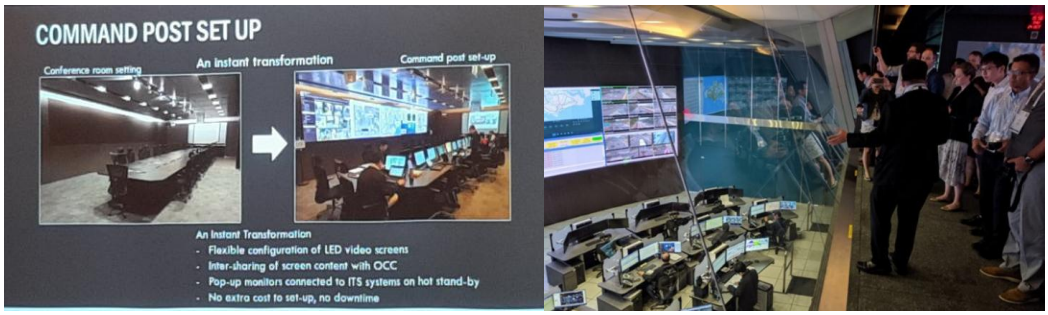

圖 28 新加坡 ITS 控制中心及會議室-1

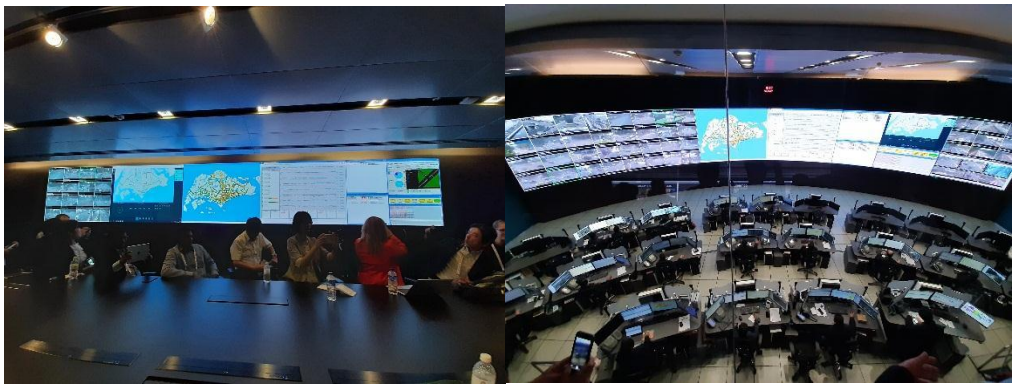

圖 29 新加坡 ITS 控制中心及會議室-2

4.2 新加坡移動展示館

新加坡移動館屬於陸運管理局轄下，一進入運輸館即為 2040 新加坡陸地運輸主計畫介紹，其願景目標「透過步行、自行車及搭乘公共運輸，20 分鐘內可以到達住宅區各種設施，45 分鐘內到達工作地

點」、「提供行動不便者、老人等弱勢族群便利的運輸環境」、「創造健康生活與安全旅程」。

圖 30 新加坡移動展示館

圖 31 新加坡交通運輸 2040 願景介紹

在新加坡移動館可透過新加坡街道的俯瞰衛星地圖及觸控螢幕，包含透過車輛車機提供駕駛告警避免事故發生，在路口處並整合交通號誌系統提升路口安全，自動駕駛車行駛減少壅塞提升安全，並增進老年人和行動不便者的移動能力。並提供影片讓使用者更能想像未來新加坡 2040 的運輸移動方式。

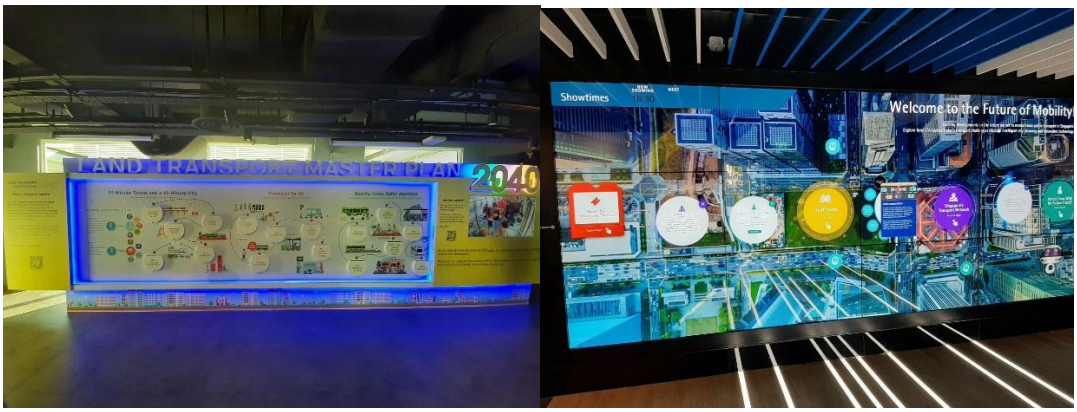

圖 32 新加坡移動展示館展示內容-1

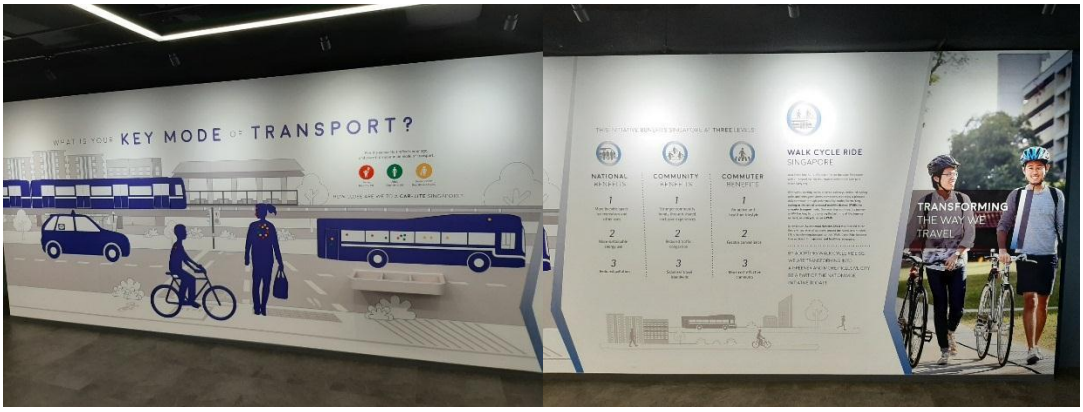

圖 33 新加坡移動展示館展示內容-2

圖 34 GreenMan+ (GM+)行人綠燈延長系統展示

展示透過欄杆上盲人點字盤告知弱視民眾該候車動線所等候的公車路線。在公車上設置符合輪椅使用者之較低下車按鈕、輪椅緩衝背靠及嬰兒車固定器。

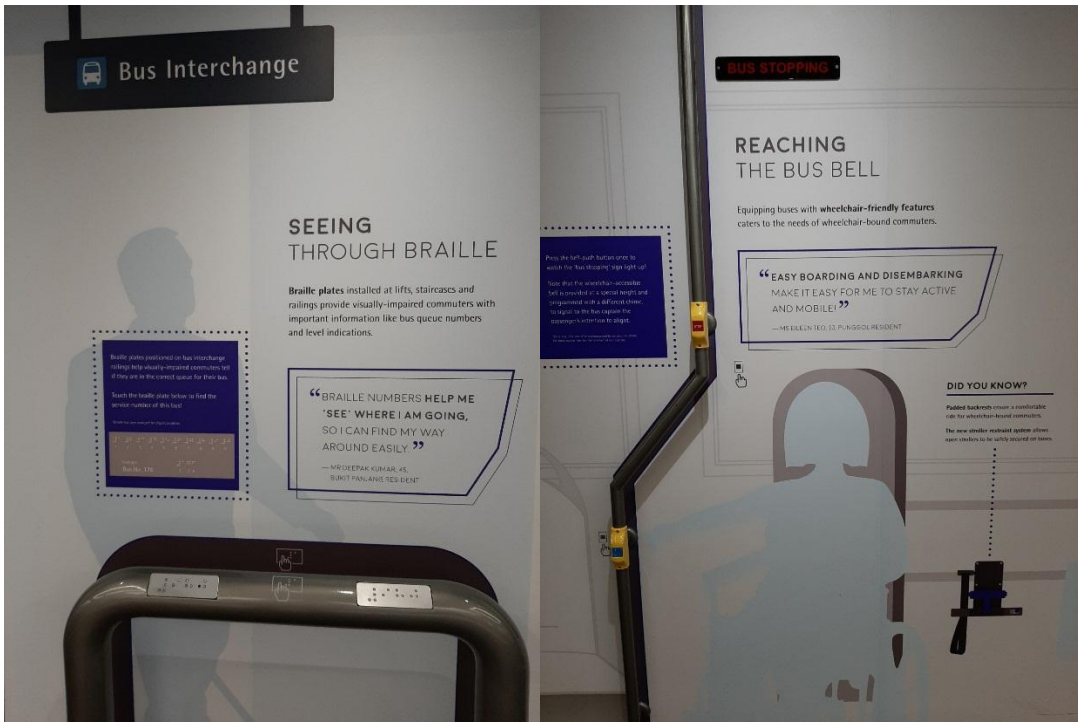

圖 35 新加坡移動展示館展示內容

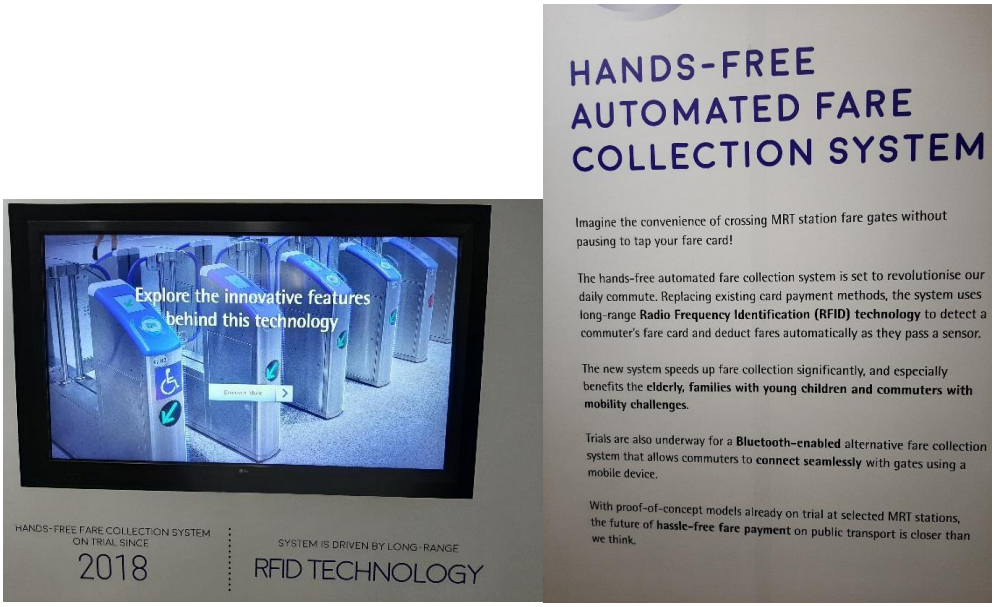

圖 36 捷運進站匝門試辦毋需出示卡片的付款系統

圖 37 未來概念公車展示

圖 38 新加坡幼兒園校外參訪移動展示館體驗各項先進交通設施

4.3 傑出研究與科技企業園區

傑出研究與科技企業園區(CREATE)是新加坡研究基金會(National Research Foundation)在 2012 年由總理李顯龍成立於新加坡大學研究中心，主要從事尖端技術的研究。此次技術參訪主要由德國慕尼黑工業大學及新加坡南洋理工大學所成立的 TUMCREATE (Technical University of Munich at CREATE) 研究中心、蘇黎世聯邦理工學院所成立的 ETH FCL(ETH Future Cities Laboratory)，及美國麻省理工學院所成立的 SMART-FM(Singapore-MIT Alliance for Research And Technology, Future Mobility)所共同導覽。

(1)TUMCREATE 研究中心透過電力網絡佈署與自駕車佈設，找尋未來新加坡終極公共運輸模式，第一階段 2010-2016 年主要從事公共電動運具研究，第二階段 2016-2021 年主要從事新加坡終極公共運

輸模式研究，本次參訪主要展示未來的運輸系統- DART(Dynamic Autonomous Road Transit)。

圖 39 TUMCREATE 研究中心

DART 系統主要由中央智慧化控制系統、智慧電力供應(車輛電力、電池充電、 充電站管理)、V2X 通訊、電動自駕車(車輛可動態結合、分離)、站體道路基礎設施(車站、路側感測器)等五個部分組成。

自駕車輛和基礎設施設計相關課題包括公眾參與、AR 輔助自駕車設計、公車站設計、四輪獨立轉向、電池模組設計等。另外也設計利用影像辨識進行違規 (行駛公車專用道、違規佔用公車停靠區)、交通事故偵測及區分車道的交通監控。

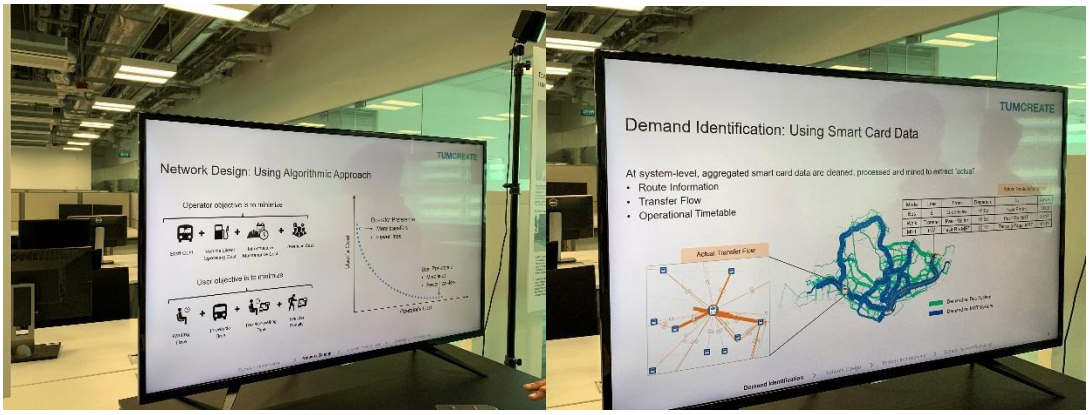

圖 40 DART 系統與功能展示-1

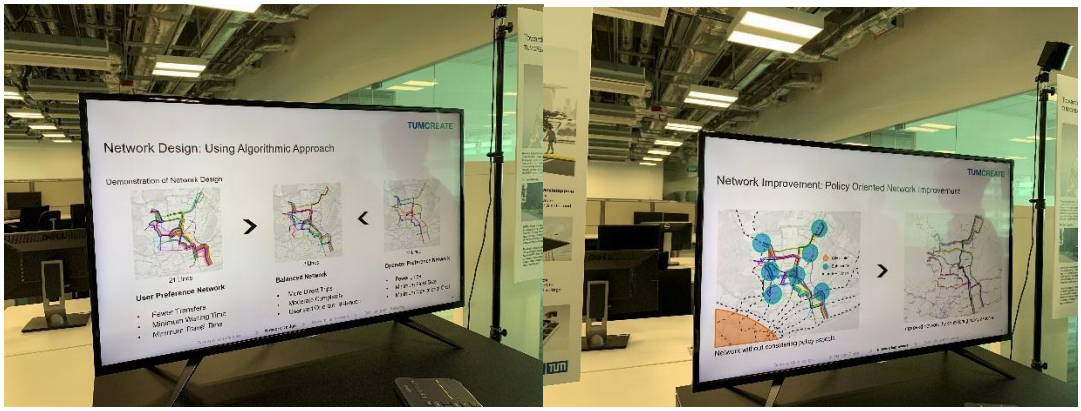

圖 41 DART 系統與功能展示-2

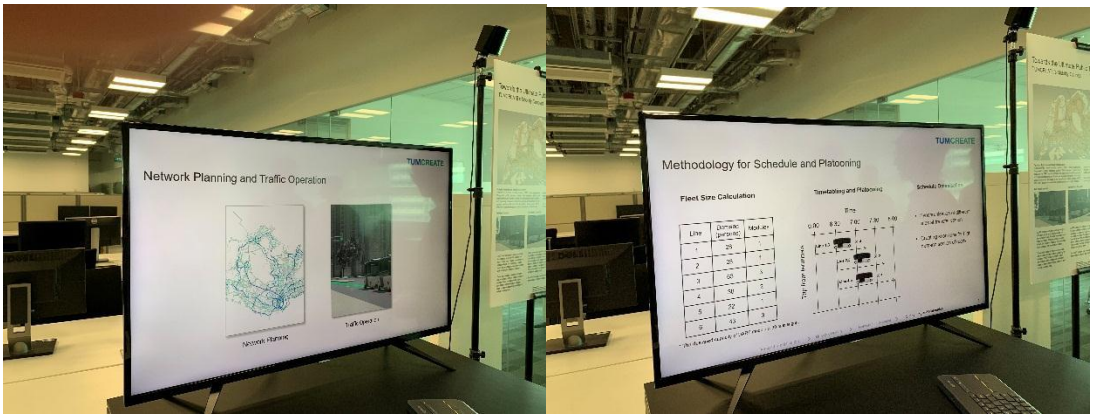

圖 42 DART 系統與功能展示-3

(2)ETH 研究中心 Future Cities Laboratory(FCL) 主要測試透過模擬和模式化提供未來壅擠的城市移動解決方案。第一部分是透過自行車騎乘的 VR 體驗和騎士生理狀態監控，了解在不同道路環境下自行車的騎乘行為。

透過手機信令資料的大數據分析，在遵守新加坡個人資料保護法及歐洲 GDPR 的資料保護規範，並在不侵犯民眾隱私的前提下，分析整體使用者的旅次行為，並透過手機號碼登記之使用者年齡、性別、職業、住址等資訊的交叉分析，了解不同族群的旅次特性。

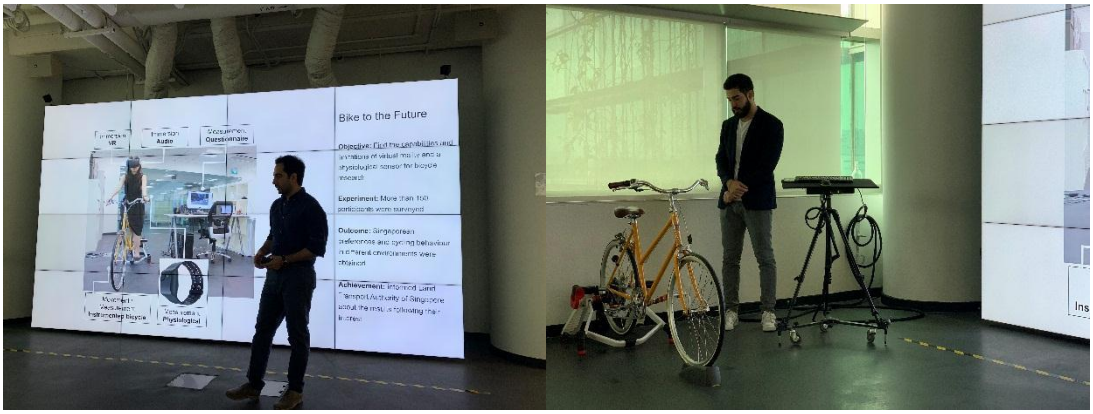

圖 43 ETH 研究中心系統與功能展示-1

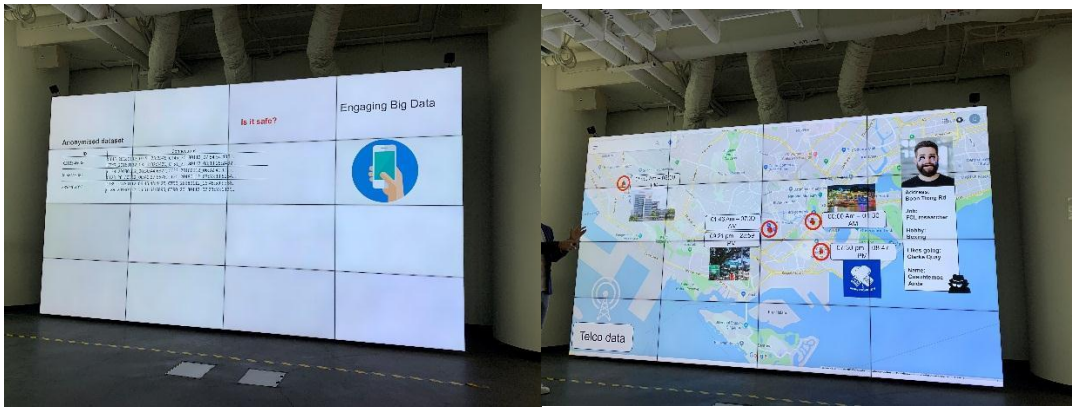

圖 44 ETH 研究中心系統與功能展示-2

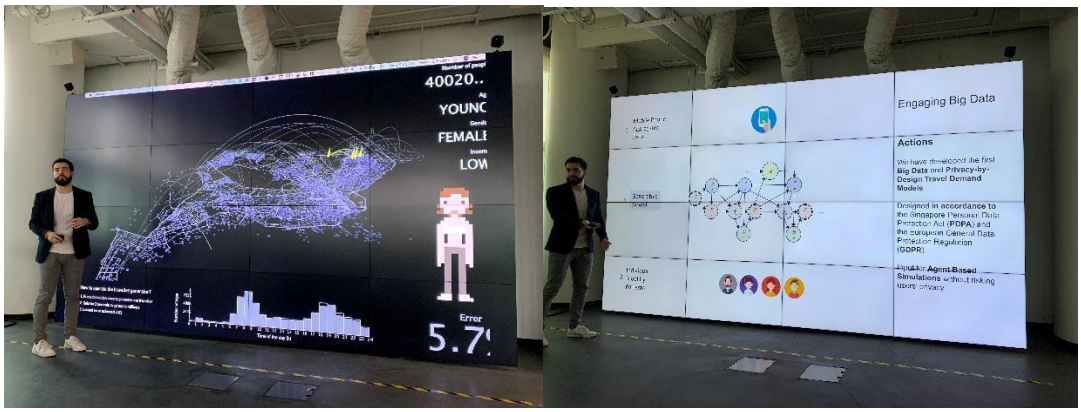

圖 45 ETH 研究中心系統與功能展示-3

第三部分是未來不同都市規劃設計模式下的移動方式模擬。考慮都市設計建築物、土地使用及道路路網結構，評估在不同的道路網路結構下各地區搭乘自駕車所需的等候時間。

圖 46 不同都市設計規劃下的移動模式-1

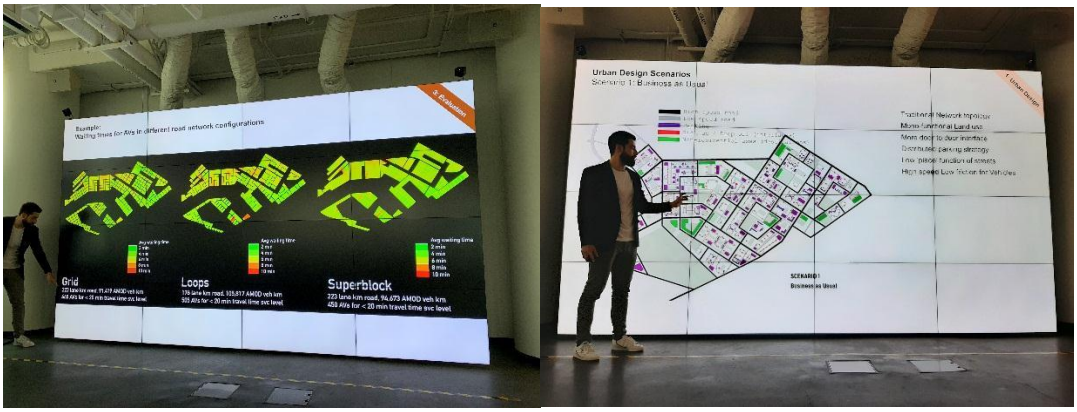

圖 47 不同都市設計規劃下的移動模式-2

(3)Future Urban Mobility(FM) 主要展示自駕車研究成果。透過在新加坡各地的試運行，測試各種自駕車運行能力，亦測試光達在不同雨量狀況下偵測能力，並將訂定新加坡自駕車國家標準 TR68。

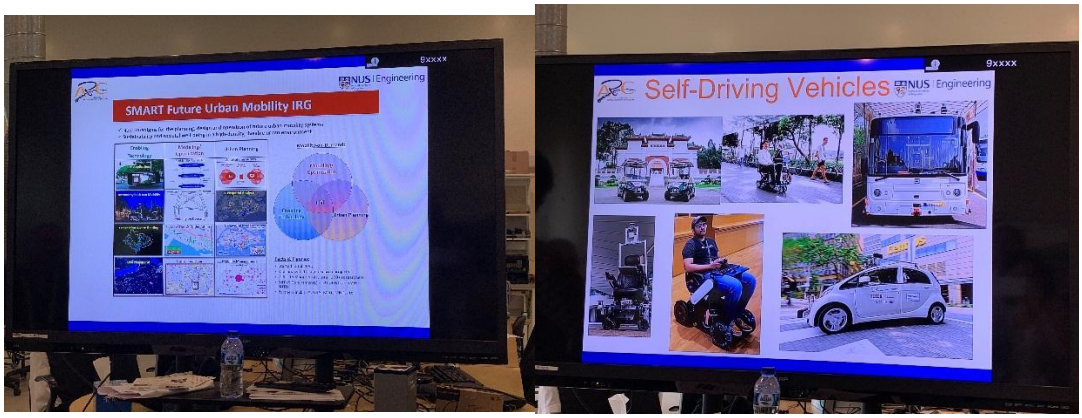

圖 48 自駕車研發成果

4.4 新加坡自駕車研發成果展示

新加坡在本次 ITS 年會中主要展示分別由 新加坡科技工程與南洋理工大學所研發的多項自駕車技術應用，包括大客車、小巴、特殊車輛等，值得注意的是新加坡並不強調「整車製造」概念，而係掌握新加坡自身科技與產業之優勢與弱點，尋找國際間不同領域的領導廠商合作，而新加坡則掌握關鍵技術與系統整合能力。例如新加坡南洋理工大學自駕大客車計畫係找 VOLVO 為合作夥伴，由 VOLVO 提供電動大客車，南洋理工大學負責自駕技術開發與整合；新科（ST）的自駕小巴計畫則應用 Navya 的車體與電力系統，由新科自行開發自駕控制與車隊管理系統。

圖 49 新加坡南洋理工大學與 VOLVO 合作之自駕大客車

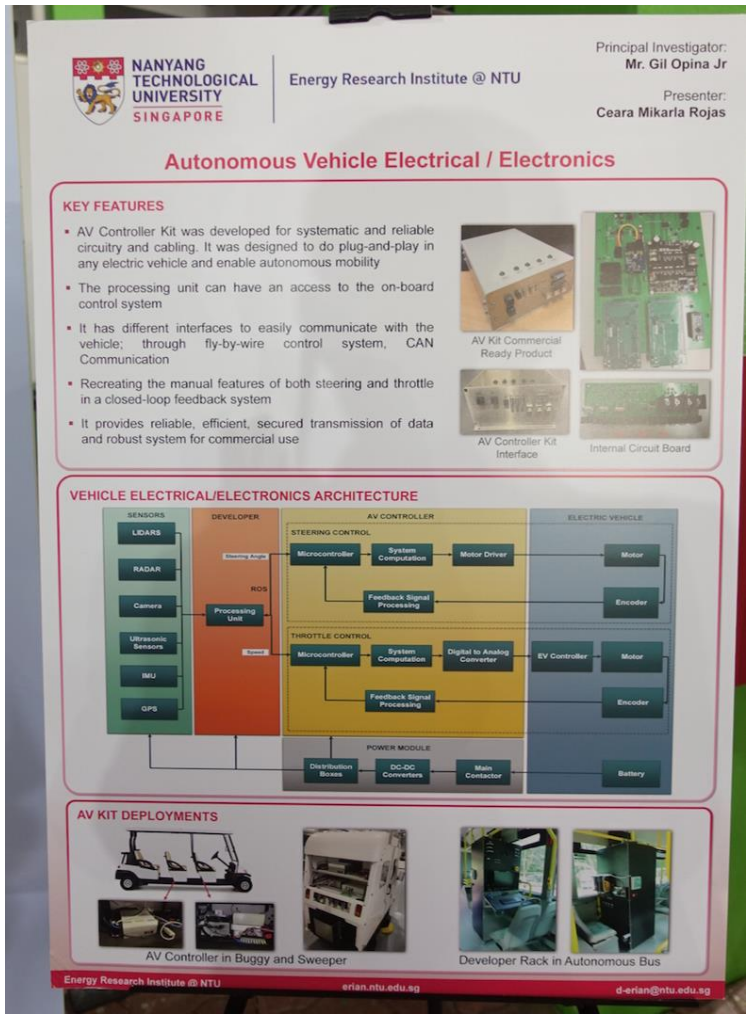

圖 50 新加坡南洋理工大學自駕大客車計畫

圖 51 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-1

圖 52 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-2

圖 53 ITS 大會展示多款自駕車技術與應用-3

4.5 空中移動服務之最新發展

有鑒於無人機在各領域的應用與服務快速發展，因此本屆 ITS 世界年會除在 Autonomous Mobility Summit 中邀請國際主要無人機業者舉辦 Autonomous Mobility in the Air 座談之外，也特別展出 Volocopter 空中計程車，吸引各與會國家與貴賓的高度關注。此外大會也舉辦一場技術研討會討論未來都市 3D 交通的管理，這一現象非常值得國內重視。

圖 54 ITS 世界大會舉行的 Autonomous Mobility in the Air 座談-1

圖 55 ITS 世界大會舉行的 Autonomous Mobility in the Air 座談-2

圖 56 Volocopter 空中計程車展示會場

圖 57 Volocopter 空中計程車展示-1

圖 58 Volocopter 空中計程車展示-2

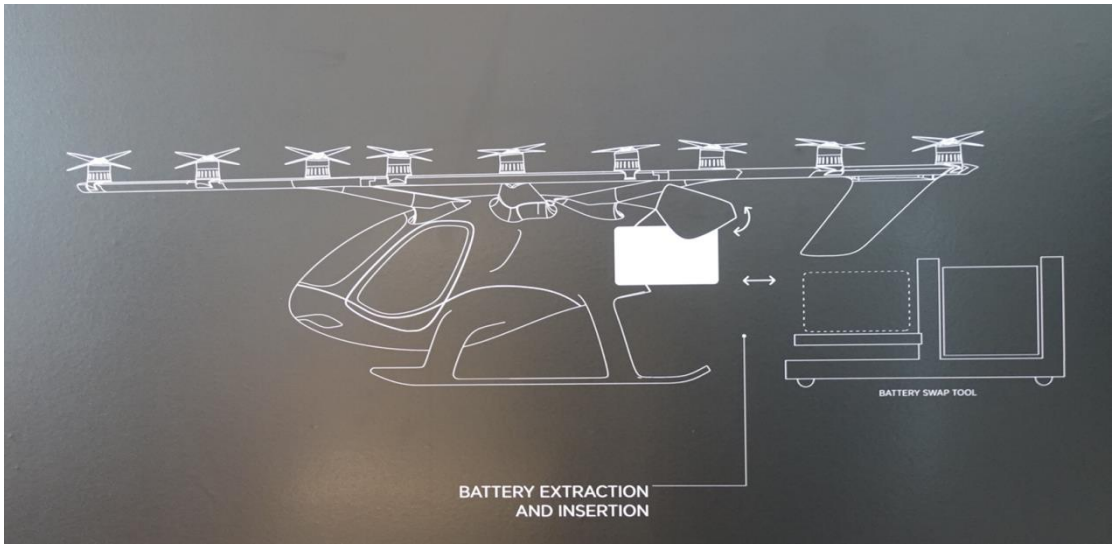

圖 59 Volocopter 空中計程車電池更換方式

圖 60 Volocopter 技術人員介紹空中計程車運作方式

4.6 小結

1. 新加坡因為幅員小、資源貧乏，因此新加坡政府極具危機意識，積極規劃國家未來智慧交通整體推動政策，並穩健執行推動策略。透過新加坡移動展示館 (Singapore Mobility Gallery)，新加坡路運局利用生動多媒體與科技互動模式展現未來 2040 整體交通願景，非常值得我國學習。

2. 無人載具（包含無人車與無人機）在本次 ITS 世界年會中已有非常多的應用與展示，顯示無人載具技術已日趨成熟，對整體交通未來將帶來巨大的衝擊。

3. 新加坡自身並無汽車產業，因此新加坡在推動自駕車計畫並不強調整車自製率，而係採用「跨國互補合作模式」。針對新加坡國家的產業科技優勢，開發自駕車關鍵技術，進而與國際級大車廠合作，擴展整體自駕車國際市場，此一策略與推動模式非常值得我國學習。

伍、結論與建議

5.1 結論

智慧型運輸系統年會(Intelligent Transportation System World Congress)是世界各先進國家為推廣智慧運輸系統應用及介紹相關領域之技術，每年分別於亞太、歐洲、美洲三地區輪流指定主辦城市舉辦世界大會年會，從 1994 於巴黎舉辦第 1 屆世界年會迄今，第 26 屆智慧運輸世界大會於 2019 年 10 月 21~25 日在新加坡新達城國際會議展覽中心（Suntec Singapore Convention and Exhibition Centre）舉行，大會主題「Smart Mobility, Empowering Cities」 大會內容非常豐富，包括 3 場全體會議（PLENARY SESSIONS）、12 場行政會議（EXECUTIVE SESSIONS）、66 場特殊議題會議（SPECIAL INTEREST SESSIONS ），8 場商業會議（COMMERCIAL PAPER SESSIONS）、77 場科技/科學會議（TECHNICAL/SCIENTIFIC SESSIONS）、10 場亞太地區交流會議（ASIA-PACIFIC REGIONAL STREAM），共計發表 862 篇專業論文。全球共有 100 多國家或區域代表，超過一萬位產官學界代表出席。

本所目前正積極推動的 MaaS 與 AI 計畫，在本次會議中也有相當多的討論和論文發表，內容包括技術、服務、跨區域等整合議題，其中 MaaS 計畫更獲邀至本年度會議中分享推動經驗與成果；另 AI 研究成果也受到國際業者矚目，深具全球推廣潛力。

5.2 建議

1. 「智慧運輸」是「智慧城市」的核心議題，因此在本次 ITS 世界年會設定「智慧移動」為重點議題，不僅大會在展示會場旁特別

設置智慧城市區，在論文研討以及工作坊會場中也有相當多的討論。建議國內發展智慧運輸服務也應考量其他「智慧城市」領域的需求與屬性，進行跨域規劃整合，方能獲得最大效益。

2. 本次 ITS 世界年會無論是會議數或論文發表篇數，智慧車聯網與自駕車（Intelligent, Connected & Automated Vehicles）都遠高於其他議題，此外在展覽會場中的產品，車聯網概念的相關應用非常多，不僅顯示車聯網的技術日益成熟，世界各國皆非常重視車聯網未來的發展與應用。

3. 新加坡在推動自駕車計畫並不強調整車自製率，而係採用「跨國互補合作模式」，針對新加坡國家的產業科技優勢，開發自駕車關鍵技術，進而與國際級大車廠合作，擴展整體自駕車國際市場，此一策略與推動模式非常值得我國學習。

4. 無人載具（包含無人車與無人機）在本次 ITS 世界年會中已有非常多的應用與展示，顯示無人載具技術已日趨成熟，對整體交通未來將帶來巨大的衝擊。尤其本次 ITS 年會中首次出現空中計程車展示，並有一場 Side Events 邀請全球知名空中計程車業者進行座談以及一場技術研討會討論未來都市 3D 交通的管理，這一現象非常值得國內重視。