

出國報告（出國類別：國際會議）

**2019 年第 26 屆
智慧型運輸系統世界年會**

服務機關：交通部公路總局

姓名職稱：陳麗敏 科長

派赴國家/地區：新加坡

出國期間：108 年 10 月 20 日至 10 月 25 日

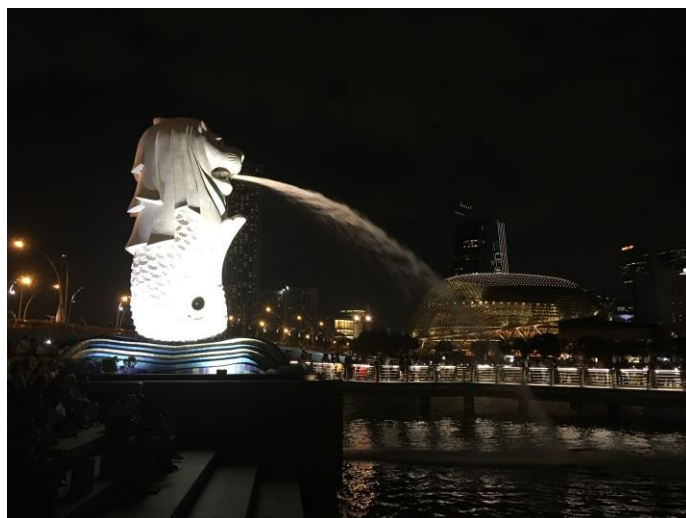
報告日期：108 年 12 月 31 日

摘要

第 26 屆智慧型運輸系統世界年會係由新加坡陸路交通管理局（The Land Transport Authority of Singapore, LTA）和新加坡智慧型運輸協會共同主辦，於 2019 年 10 月 21 至 25 日為期五天，在新加坡新達城國際會議展覽中心舉行。

本屆世界年會主題為「Smart Mobility, Empowering Cities」，大會邀集了國際系統整合業者、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，例如 NCS、Sopra Steria、ST Engineering、HERE、MITSUBISHI、PTV Group、NETS、TOYOTA、BOSCH、Kapsch、NOKIA、DENSO、Panasonic、HONDA、AISIN、Siemens、3M、Tom Tom、Forum 8、Citilog 等 300 多家國際大廠參加，總參加人數超過 1 萬人，並舉行 20 場次以上之技術參訪，以透過交通運輸產業的高科技，創造高品質生活和智慧城市為目標。

國內智慧型運輸系統的發展已與國外同步，甚至在某些項目已有超前的具體成果。藉由參與本次世界年會，深深覺得現今智慧型運輸系統的發展，不再憑藉單一的創新技術，而是以創新的思維結合各式既有技術，提供更便捷、貼近民眾需求的交通運輸服務。



目錄

壹、目的	3
貳、過程	5
一、行程紀要	5
二、活動內容	8
(一) 研討會	15
(二) 展示活動	17
(三) 會場展覽	21
(四) 技術參訪	33
參、心得與建議	36
一、心得	36
二、建議	39

壹、目的

為推廣智慧型運輸系統（Intelligent Transportation Systems，ITS）的發展和應用，並讓世界各國交通專業人士齊聚一堂，以交流相關領域技術，自 1994 年由法國巴黎開始舉辦第一屆世界大會，後由美洲、亞太、歐洲等地區的相關交通組織與機構發起的智慧型運輸系統世界大會，每年自上述地區輪流選定主辦城市舉辦，本（2019）年第 26 屆智慧型運輸系統世界年會於新加坡舉行，係由新加坡陸路交通管理局（The Land Transport Authority of Singapore，LTA）和新加坡智慧型運輸協會共同主辦，於 2019 年 10 月 21 至 25 日為期五天，在新加坡新達城國際會議展覽中心舉行。

第 26 屆智慧型運輸系統世界年會主題為「Smart Mobility, Empowering Cities」，大會邀集了國際系統整合業者、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，例如 NCS、Sopra Steria、ST Engineering、HERE、MITSUBISHI、PTV Group、NETS、TOYOTA、BOSCH、Kapsch、NOKIA、DENSO、Panasonic、HONDA、AISIN、Siemens、3M、Tom Tom、Forum 8、Citilog 等 300 多家國際大廠參加，總參加人數超過 1 萬人，並舉行 20 場次以上之技術參訪，以透過交通運輸產業的高科技，創造高品質生活和智慧城市為目標。

隨著近年來省道公路路網逐漸完整，工程建設趨緩，公路管理的有效性和即時性的重要日益提升，鑒於省道公路幅員廣大，除有一般平面道路外，亦有山區、濱海、隧道路段，地形變化多元；此外，省道除扮演著高速公路與地方道路之間的銜接與替代角色外，亦具有服務城際旅次及觀光風景區聯外通行等重要地位，路網特性複雜，如何全盤掌控省道交通路況，並快速提供正確和即時的路況資訊，即成為本局一個嚴峻的課題；爰此，本局自民國 97 年起，開始智慧化交控系統的整體規劃，續於民國 98 年即進行開發和建置，至民國 101 年正式啟用本局第一代交控系統，及建置包括車輛偵測器（VD）、閉路電視攝影機（CCTV）、資訊可變標誌（CMS）等各式交控路側設備來進行交通量收集與資訊發布；因應行動裝置科技快速發展，自民國 102 年 2 月推出省道即時交通資訊 App，期間經民國 103 年進行改版，推出「App 推播服務」，增加風景路線績效、交管措施、防災資訊、交通安全宣導專區與重要訊息推播等多項功能；續於民國 105 年開發新一代智慧化省道交控系統，透過智慧化系統進行交通管制和控制策略，並充實省道即時交通資訊涵蓋面，提昇整體交通路網的運作效能，以期能快速舒緩道路壅塞現象，並提供更優質省道交通資訊予用路人作為旅運參考依據，新一代智慧化交控系統於民國 108 年初正式上線，並同時推出新版「智慧化省道即時交通資訊服務網頁」和「幸福公路 App」，且為維使用者於旅途中使用 App 之安全性，導入語音播報即時路況資訊的嶄新服務。

為能與國際接軌，了解各國於智慧型運輸系統的相關發展和應用，爰前往本屆智慧型運輸系統世界年會，期能從中吸取各國經驗，以發想及精進本局智慧型運輸系統的相關業務。



Organised by:



Co-hosted by:



第 26 屆智慧型運輸系統世界年會手冊封面

貳、過程

一、行程紀要

本（26）屆智慧型運輸系統世界年會於民國 108 年 10 月 21 日至 10 月 25 日（5 天）在新加坡舉行，含往返飛機時程，本次出國期間為民國 108 年 10 月 20 日至 10 月 25 日，共計 6 天，詳細行程如下：

日期	星期	行程	內容
10 月 20 日	日	桃園—新加坡	去程 ITS 台灣之夜
10 月 21 日	一	新加坡	報到 開幕
10 月 22 日	二	新加坡	研討會 展覽會場、展示活動
10 月 23 日	三	新加坡	研討會 展覽會場、展示活動 技術參訪：Singapore City Gallery and URA's Digital Planning Lab
10 月 24 日	四	新加坡	研討會 展覽會場、展示活動
10 月 25 日	五	新加坡—桃園	研討會 展覽會場、展示活動 閉幕 回程

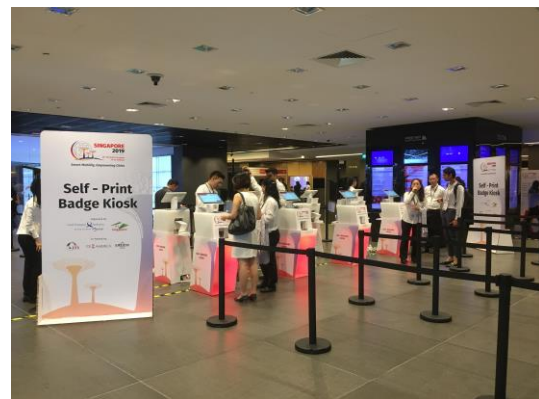




簡潔清楚的會場地標



會場各類訊息櫃臺



(半) 自助式電子報到櫃臺



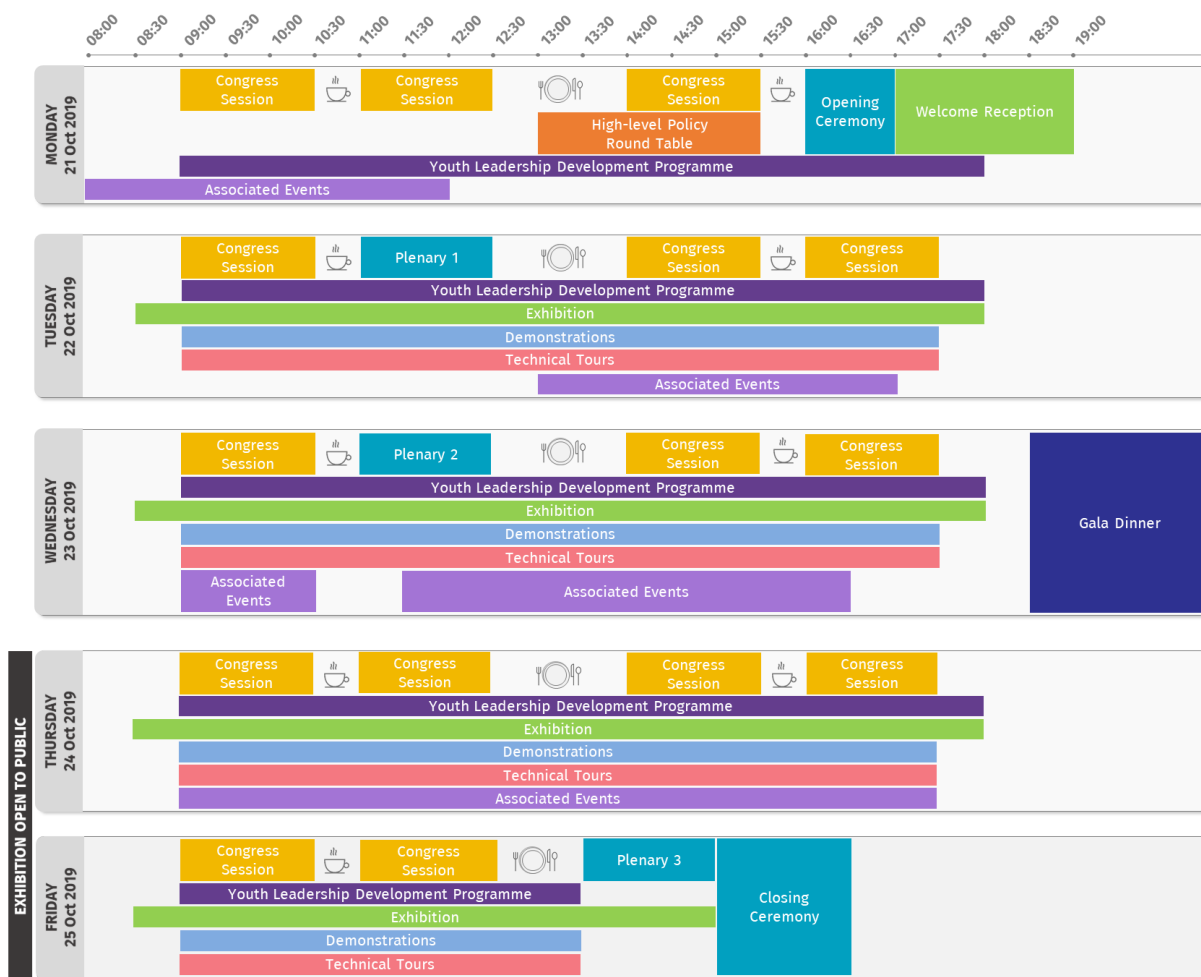
開幕式會場歡迎背版



盛大的開幕式



活力四射的開幕表演



第 26 屆智慧型運輸系統世界年會議程（資料來源：年會手冊）

二、活動內容

第 26 屆智慧型運輸系統世界年會由新加坡陸路交通管理局和新加坡智慧型運輸協會共同主辦，這是一項領先全球的交通技術大會，總計有 10,000 多名參與者、300 多家參展商、20 多個技術參觀和示範，本屆主題係「智慧交通，賦予城市力量」，旨在圍繞 8 個廣泛主題，全面展開為期 5 天的各項活動。



Intelligent, Connected & Automated Vehicles



Crowdsourcing & Big Data Analytics



Sustainable Smart Cities



Multimodal Transport of People & Goods



Safety for Drivers & Vulnerable Users



Policies, Standards & Harmonisation



Innovative Pricing and Travel Demand Management



Cybersecurity & Data Privacy

第 26 屆智慧型運輸系統世界年會 8 項技術主題（資料來源：年會網頁）

8 項技術主題與各項子題如下：

主題	子題
<p>★ Intelligent, Connected & Automated Vehicles (智慧、聯網自動駕駛車輛)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rich Contextual Maps & Positioning Technology (智慧型地圖和定位技術) 2. Advanced (including Cooperative) Collision Avoidance Systems (先進防撞系統) 3. Sensors & Perception Methods for Automated Vehicles (自動駕駛車輛的偵測器和感知方式) 4. V2X Communication Technologies & Cooperative Systems V2X (通信技術和協作系統) 5. Satellite Communications & 5G for Connected Automated Vehicles (衛星和 5G 通訊的聯網自動駕駛車輛) 6. AI, Including Deep Learning Driven Vehicles (人工智慧，包括深度學習車輛) 7. ITS Infrastructure for Automated Vehicles (自動駕駛車輛的 ITS 基礎設施) 8. Connected ITS for Safety, Traffic & Energy Efficiency (結合 ITS 與安全、交通、能源效率) 9. Connected Automated Vehicle Deployment And Field Operations Tests (自動駕駛車輛部署和戶外運作測試) 10. Modelling & Simulation Using Automated & Non Automated Vehicles (自動駕駛車輛和非自動駕駛車輛的模式建構和模擬) 11. Standards for Automated & Connected Vehicles (聯網自動駕駛車輛的標準) 12. Moral & Ethical Dilemmas (道德和倫理困境) 13. New Business Opportunities (新的商機)

主題	子題
<p>★ Crowdsourcing & Big Data Analytics (眾包和大數據分析)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Data Sharing & Crowd Sourcing (數據共享和眾包：一種新的商業模式，企業利用網際網路將工作分配給非特定的大眾網路，參與者多數為無償奉獻) 2. Data Gathering & Fusion Technologies (數據蒐集和融合技術) 3. Business Intelligence & Data Analytics (商業智能和數據分析) 4. Availability, Quality & Visualization of Data (數據的可用性、品質與可視化) 5. Probe Data Collection Technology (偵測數據蒐集技術) 6. Innovative Use of Smart Phone for ITS Services (智能手機在 ITS 服務中的創新使用) 7. Leveraging Social Media for ITS Services (運用社交媒體提供 ITS 服務) 8. Innovative Data Use in ITS Applications (創新數據應用於 ITS) 9. Data Analytics for Traffic Monitoring & Management (數據分析用於交通監控和管理) 10. Transport Modelling (運輸模型) 11. Challenges in Big Data Management (大數據管理的挑戰) 12. Regulatory Aspects of Data Sharing, Usage & Ownership (數據共享，使用和所有權的監理層面) 13. Business Cases for Open and Big Data (開放和大數據的商業案例)

主題	子題
<p>★ Sustainable Smart Cities (永續智慧城市)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sustainable Traffic Management Tools (永續交通管理工具) 2. Traffic Control & Operations (交通控制和營運) 3. Vehicle Priority Systems (車輛優先行駛系統) 4. Routing Techniques for Smart Cities (智慧城市的路由技術) 5. Digital Infrastructure & Integrated Transport Systems (數位基礎和整合運輸系統) 6. New Services from Multi-constellation Receivers (多衛星定位接收器的新服務) 7. Future Transport Systems (未來運輸系統) 8. ITS for Sea & Air Transport (海運和空運的 ITS) 9. Sustainability in Transportation (運輸系統永續性) 10. Energy, Noise & Environmental Impacts (能源、噪音與環境影響) 11. Electromobility & EV Charging Infrastructure (電動汽車和其充電基礎設施) 12. Mode Shift Strategies for Transit (大眾運輸的模式轉換策略) 13. Balancing Freight, Public & Private Vehicles (貨運、公共運輸與私人運具的平衡) 14. Mobility for Ageing Population (人口老齡化的流動性) 15. Shared Mobility & Shared Automated Vehicles (汽車和自動駕駛車輛的共享) 16. Public Transport Network Planning & Scheduling (公共運輸網路規劃和調度)

主題	子題
<p>★ Multimodal Transport of People & Goods (人和貨物的複合運輸)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Multimodal Signal Priority Management(複合運具號誌優先權管理) 2. Multimodal Travel Information & Planning Services(複合運輸旅程資訊和規劃服務) 3. Multimodal Journey Planner(複合運具行程規劃) 4. Seamless Connections for Land, Sea & Air Travel(陸運、海運與空運之無縫接軌) 5. Car Sharing, Bicycle Sharing & Ride Sharing(汽車、自行車與機車共享) 6. Mobility-as-a-Service(MaaS)/Mobility on Demand(MOD)(交通行動服務和即時行動服務) 7. Cooperative ITS Supporting Multimodality(支持複合運具的ITS) 8. Innovations in Bus Vehicle Systems(公車系統的創新) 9. ITS for Rural Transport(鄉村地區的智慧型運輸系統) 10. ITS for Rail Systems(鐵道智慧型運輸系統) 11. ICT for Logistics(信息通信技術) 12. Tracking & Tracing of Goods(貨物追蹤) 13. Logistics, Freight & Fleet Management(物流、貨運與車隊管理) 14. Connected ITS for Freight, Fleet Management & Logistics Optimisation(貨運、車隊管理與物流優化結合ITS) 15. Encouraging Active Transport & Mode Shift(鼓勵主動運輸和運具轉換) 16. Reframing Behaviour to Enhance Travelling Experience(提升旅行體驗之精進方式) 17. Incorporating Mobility Trends into Transportation Models(移動趨勢合併運輸模式) 18. Intermodal Transportation Modelling(複合運輸模式)

主題	子題
<p>★ Safety for Drivers & Vulnerable Users (駕駛者和弱勢用戶的安全)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implications of Driver Behaviour on ITS System Performance (駕駛者行為對 ITS 系統績效的影響) 2. Driver Behaviour & Cognition of Signage & Markings (駕駛者行為與對標誌、標線的認識) 3. Driver Simulation Models (駕駛者模擬模式) 4. Human Machine Interface Design & Evaluation (人機界面的設計與評估) 5. Advanced Driver Assistance Safety Systems (先進駕駛輔助安全系統) 6. Preventative & active Safety Systems (預防和主動式安全系統) 7. Driver Support Systems on Personal Devices (個人設備上的駕駛者輔助系統) 8. Driver Health Monitoring (駕駛者生理監測) 9. Vehicle Health Monitoring (車況監測) 10. ITS for Intersection Safety (ITS 在交叉路口安全的應用) 11. Technology & System for Safety and Enforcement (安全、執法的技術和系統) 12. ITS for Emergency (ITS 在緊急應變的應用) 13. Speed Advice & Restriction (速度建議與限制) 14. Incident & Accident Management (事故和肇事管理) 15. ITS & Safety for Pedestrians, Cyclists & PMDs (行人、騎自行車者與個人代步載具使用者的 ITS 和安全) 16. Improving Safety of Vulnerable Road Users (改善弱勢道路使用者的安全) 17. Safety for Ageing Travellers (老年旅客的安全)

主題	子題
<p>★ Policies, Standards & Harmonisation (政策、標準與協調)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Transport Policy & Strategy (運輸政策和策略) 2. Regulation & Enforcement (法規和執行) 3. Policy Changes To Connected & Autonomous Vehicles (政策異動以因應聯網自動駕駛車輛) 4. Standardisation & Architecture (標準化及其架構) 5. Cooperative ITS & Automated Vehicle Standards (協同 ITS 和自駕車輛標準) 6. Funding Strategies & Business Models (資金策略和商業模式) 7. Education & Training in ITS (ITS 的教育和訓練) 8. Regional & State-wide Integrated ITS Deployments (整合區域和全體之 ITS 部署) 9. ITS for Developing Cities & Rural Communities (發展中城市和農村社區的 ITS) 10. International & Regional Cooperation in ITS (ITS 之跨國和區域合作) 11. National Efforts To Plan & Deploy ITS Systems (政府對 ITS 計劃和部署的成果)
<p>★ Innovative Pricing & Travel Demand Management (創新定價和旅運需求管理)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Technologies for Travel Demand Management (旅運需求管理技術) 2. Managing Demand on Public Transport (公共運輸的需求管理) 3. Smart Parking Management (智慧停車管理) 4. Road Pricing (道路定價) 5. Road Pricing for Freight (貨運的道路定價) 6. Effectiveness of Distance Based Charging (里程計費的效果) 7. Technologies for Urban Road Pricing (都市道路定價技術) 8. Reliability of GNSS for Positioning & Charging (衛星導航系統定位和收費的可靠性) 9. Innovative Use of Road Pricing Infrastructure for Other Applications (道路收費基礎設施在其他應用的創新使用) 10. Integrated Transit Ticketing and Payment (整合性運輸票務和支付) 11. Pricing Mobility-as-a-Service (交通行動服務的定價)

主題	子題
★ Cybersecurity & Data Privacy (資安與數據隱私)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jamming & Spoofing (干擾和欺騙) 2. Defending Against Cyber Attacks (防禦網絡攻擊) 3. Evaluation of Intrusion Detection (入侵檢測評估) 4. Critical Cyber Security Threats & Beyond (關鍵網路安全威脅和未來) 5. Cyber Security Business Models (資安商業模式) 6. Cyber Security–Whose Responsibility? (網路安全—誰的責任?) 7. Cyber Security in Embedded Systems (嵌入式系統中的資安) 8. Blockchain in Transportation (運輸區塊鏈) 9. Data Privacy (數據隱私) 10. Data Security & Privacy Protection Standards (數據安全和隱私保護標準)

(一) 研討會

在為期 5 天的世界年會期間，由各國相關交通專業人士同時在各研討室內發表相關領域的專業論文，總計約 200 餘場次，議題內容環繞在各國推動智慧型運輸系統之發展成果。



研討會一景

Time	Monday, 21 October 2019																	
09:00 - 10:30	SS 01 Highly connected and automated multimodal urban system Room 327	SS 02 Radio communication to realize connected vehicle system NICOL 3	SS 03 Communicating the Benefits of Innovative Technology Room 329	SS 04 Automated shuttle systems for real mobility Room 330	TS 01 Human Factors & Ergonomics Design for Automated Vehicles Room 308	TS 02 Analysis, Prediction and Management of Demand for Public Transport Room 309	TS 03 Sustainable Traffic Management Tools Room 310	TS 04 ITS for Intersection Safety I Room 311	TS 05 National ITS Systems Planning and Deployment Room 312	CP 01 Scenarios Leading to the Deployment of Connected & Automated Vehicles Room 305	AE 01 AAAS/ITF International Day Room 305							
10:30 - 19:00	BREAK																	
11:00 - 12:30	SS 05 Verification and Validation of AI for Autonomous Driving Room 327	SS 06 Automated Driving: Integrated Systems of Connected Automated Vehicles and Highways Room 328	SS 07 At the End of Paved Road Room 329	SS 08 Intelligent Mobility for Connected Two-Wheelers Safety Room 330	TS 06 Rich Contextual Maps & Positioning Technology Room 308	TS 07 Data Gathering, Storing and Fusion Technologies Room 309	TS 08 Technologies for Travel Demand Management Room 310	TS 09 New Innovations in Multimodal Travel Information & Planning Services Room 311	TS 10 ITS for Intersection Safety II Room 312	CP 02 Co-sourcing and Big Data Analytics: Emerging Technologies Applied to ITS Solutions Room 306	AE 01 AAAS/ITF International Day Room 305							
12:30 - 14:00	LUNCH																	
14:00 - 15:00	AI as a level 4 urban mobility solutions for smart cities NICOL 3																	
15:30 - 16:00	BREAK																	
16:00 - 17:00	Opening ceremony Level 4, Hall 601 - 604																	
17:00 - 19:00	Welcome reception Level 4, Hall 601 - 604																	
Time	Tuesday, 22 October 2019																	
09:00 - 10:30	ES 01 Technology and Safety Issues for Connected and Automated Driving NICOL 3	AP 01 Asia Pacific High Level Transport Infrastructure NICOL 2	SS 09 Challenges of Integrating Automated Vehicles into Existing Infrastructure Room 325	SS 10 Complex Self-Driving Road Operational Tests using real-world infrastructures Room 326	SS 11 Sustainable ITS Asset Management Strategies Room 327	SS 12 Intelligence as a Foundation for smart traffic signals Room 328	SS 13 Inclusive and sustainable mobility through smart traffic signals Room 329	SS 14 ITS for real infrastructure concerning AAS Room 330	TS 11 V2X Communication in ITS Applications Room 308	TS 12 Data Use Applications Room 309	TS 13 Traffic Management Tools Room 310	TS 14 Towards automated connected vehicle status assessment Room 311	TS 15 Innovative parking management to enhance safety, traffic management and improve energy efficiency Room 324	SP 01 Use of connected ITS data for safety, traffic management and improving energy efficiency Room 325				
10:30 - 19:00	BREAK																	
11:00 - 12:30	PL 01 Advancing connected & automated mobility equipment summit room																	
12:30 - 14:00	LUNCH																	
14:00 - 15:30	ES 02 Autonomous vehicle systems - how do we address legislative discrepancies NICOL 3	AP 02 Advanced technologies for operations and maintenance of ITS facilities NICOL 2	SS 15 Autonomous vehicle challenges and opportunities in Asia-Pacific Room 327	SS 16 New business models derived from higher automation levels in freight and logistics Room 328	SS 17 Advanced weather responsive systems Room 329	SS 18 Learning lessons from C-ITS daily adoption Room 330	TS 16 Incorporating mobility trends and software of behavioural transport Room 308	TS 17 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 18 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 19 Prediction and analytics for ITS applications Room 311	TS 20 Traffic control & operations Room 312	TS 21 Policy framework for connected & automated vehicles Room 324	TS 22 Automated driving test and performance assessment of ITS technologies Room 325	SP 02 AI data analytics and advanced optimisation methods for demand responsive traffic prediction and incident detection Room 326	AE 02 Global forum on AAS NICOL 1	AE 04 Cyber-security on AAS Room 326	AE 05 Synergising the leader Asia with smarter mobility Room 327	
15:30 - 16:00	BREAK																	
16:00 - 17:30	ES 03 Autonomous urban mobility in public transportation - testing pilots from reality NICOL 3	AP 03 Traffic status and environmental sensing by various means NICOL 2	SS 19 Critical liability scheme for AI accident Room 327	SS 20 Using ITS to enable smart city/urban operations and charging Room 328	SS 21 Enabling integrated urban public transport across a region or country Room 329	TS 23 Traffic control & operations I Room 330	TS 24 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 25 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 26 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 27 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 28 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 29 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 30 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 03 Global forum on AAS NICOL 1	AE 04 Cyber-security on AAS Room 326	AE 05 Synergising the leader Asia with smarter mobility Room 327		
Time	Wednesday, 23 October 2019																	
09:00 - 10:30	ES 04 Highway Pests and Crossing NICOL 3	AP 04 The role of government for deploying connected and automated vehicles in Japan NICOL 2	SS 22 Testing of automated driving on public roads: challenges and lessons learned Room 325	SS 23 Supporting smart city safety and mobility through traffic incident management Room 326	SS 24 Time Part 1: Efficient and secure operation of commercial vehicles on highways Room 327	SS 25 How road edge charging and urban vehicle access regulations converge Room 328	TS 27 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 28 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 29 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 30 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 31 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 32 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 33 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 04 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 03 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 06 ITS infrastructure for ITS applications Room 328		
10:30 - 19:00	BREAK																	
11:00 - 12:30	PL 02 Promoting innovative mobility services summit room																	
12:30 - 14:00	LUNCH																	
14:00 - 15:30	ES 05 Transforming urban spaces into mobility NICOL 3	AP 05 Testing and validating autonomous mobility services NICOL 2	SS 26 So far, so good: the role of mobility and autonomous driving Room 325	SS 27 Time Part 2: Connected vehicles, and truck platooning Room 326	SS 28 Mobility data: Connected, shared and secure Room 327	SS 29 Strategy of practical ITS applications for truck platooning and autonomous driving Room 328	TS 34 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 35 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 36 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 37 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 38 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 39 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 40 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 05 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 04 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 07 ITS infrastructure for ITS applications Room 328	AE 08 ITS infrastructure for ITS applications Room 329	
15:30 - 16:00	BREAK																	
16:00 - 17:30	ES 06 Managing urban spaces NICOL 3	AP 06 Advanced driving technologies for autonomous mobility services NICOL 2	SS 30 Impact assessment of automated driving in traffic flow and environment Room 325	SS 31 Time Part 3: Smart infrastructure and logistics Room 326	SS 32 Connected vehicles and infrastructure around the world Room 327	SS 33 Closed to motion: who's driving your car? Room 328	SS 34 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	SS 35 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	SS 36 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	SS 37 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	SS 38 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	SS 39 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	SS 40 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 06 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 05 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 09 ITS infrastructure for ITS applications Room 328	AE 09 ITS infrastructure for ITS applications Room 329	
Time	Thursday, 24 October 2019																	
09:00 - 10:30	ES 07 Movements of traffic in mass implementation NICOL 3	AP 07 Road management for autonomous mobility services NICOL 2	SS 39 Integrating IoT for autonomous mobility in smart cities Room 325	SS 40 Sharing data for autonomous mobility in smart cities Room 326	SS 41 Coaching on proactive competition management Room 327	SS 42 Mass shared mobility: City, social and private sector opportunities and challenges Room 328	SS 43 Digital transport infrastructure: City, social and private sector opportunities and challenges Room 329	SS 44 A new road charging concept: How to apply road pricing to facilitate automated driving Room 330	TS 41 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 42 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 43 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 44 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 45 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 46 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 47 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 07 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 06 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 10 ITS infrastructure for ITS applications Room 328
10:30 - 19:00	BREAK																	
11:00 - 12:30	ES 08 Today's mobility challenges and opportunities for personal and safety in smart cities NICOL 3	AP 08 Challenges and opportunities for autonomous mobility services in smart cities NICOL 2	SS 45 Planning, design and application for autonomous mobility services Room 325	SS 46 An in-depth update on the latest road infrastructure, data and service providers Room 326	SS 47 Putting ITS in its place: a holistic approach to technology deployment Room 327	SS 48 Towards a sustainable mobility system: integrating traffic management and road infrastructure Room 328	SS 49 Circular economy - How to apply road pricing to facilitate automated driving Room 329	SS 50 Possible actions for public authorities to facilitate automated driving Room 330	TS 48 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 49 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 50 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 51 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 52 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 53 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 54 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 08 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 07 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 11 ITS infrastructure for ITS applications Room 328
12:30 - 14:00	LUNCH																	
14:00 - 15:30	ES 09 Innovation in mobility services: Creating a level playing field NICOL 3	AP 09 Beyond mobility: Challenges for autonomous mobility services NICOL 2	SS 51 Testing methods for autonomous driving systems Room 325	SS 52 New Organisation: Challenges for autonomous mobility services Room 326	SS 53 International climate debate on automated mobility: what do the climate mean? Room 327	SS 54 Towards a sustainable mobility system: integrating traffic management and road infrastructure Room 328	SS 55 Projects of a sustainable mobility system: integrating traffic management and road infrastructure Room 329	SS 56 ITS infrastructure for ITS applications Room 330	TS 55 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 56 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 57 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 58 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 59 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 60 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 61 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 09 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 08 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 12 ITS infrastructure for ITS applications Room 328
Time	Thursday, 24 October 2019 (continued)																	
15:30 - 16:00	BREAK																	
16:00 - 17:30	ES 10 Opening up the power of data NICOL 3	AP 10 Optimizing supply chains using data NICOL 2	SS 55 Accurate and equitable mobility: can the data be accomplished with AI? Room 325	SS 56 Collaborative ITS - a holistic approach to autonomous mobility Room 326	SS 57 The power of data: shared mobility in smart cities Room 327	SS 58 Towards a sustainable mobility system: integrating traffic management and road infrastructure Room 328	SS 59 Possible actions for public authorities to facilitate automated driving Room 329	SS 60 ITS infrastructure for ITS applications Room 330	TS 62 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 63 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 64 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 65 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 66 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 67 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 68 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 10 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 09 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 13 ITS infrastructure for ITS applications Room 328
10:30 - 19:00	BREAK																	
11:00 - 12:30	ES 11 Demand management strategies and practical considerations NICOL 3	AP 11 Healthcare of ITS in everyday life NICOL 2	SS 61 How do we fit into the transportation ecosystem Room 325	SS 62 Global perspective of safety assurance for highly automated vehicles Room 326	SS 63 Case studies of mobility as a service (MaaS) solutions Room 327	TS 69 ITS infrastructure for ITS applications Room 308	TS 70 ITS infrastructure for ITS applications Room 309	TS 71 ITS infrastructure for ITS applications Room 310	TS 72 ITS infrastructure for ITS applications Room 311	TS 73 ITS infrastructure for ITS applications Room 312	TS 74 ITS infrastructure for ITS applications Room 324	TS 75 ITS infrastructure for ITS applications Room 325	SP 11 ITS infrastructure for ITS applications Room 326	CP 10 ITS infrastructure for ITS applications Room 327	AE 14 ITS infrastructure for ITS applications Room 328			
12:30 - 14:00	LUNCH																	
14:00 - 15:30	PL 03 Intelligent mobility solutions for a sustainable smart city summit room																	
15:30 - 16:30	Closing ceremony summit room																	

第 26 屆智慧型運輸系統世界年會研討會議議程 (資料來源: 年會手冊)

(二) 展示活動

在年會上的展示活動，係匯集相關公司或組織展示其開發工具、系統與概念等，其中有些已經在測試中，或正在新加坡進行測試。共有 3 類 8 個展示活動：

- ◎自動駕駛車輛（AV）演示和運行：自動駕駛車輛於展示區域內的封閉道路上行駛。
- ◎ITS 供應商演示：展示 V2X 用於貨物交付等的基礎設施服務（IaaS）解決方案。
- ◎靜態展示：展示下一代智慧巴士、無人駕駛飛機與概念模型等。

展示名稱	展示內容（資料來源：年會網頁）
<p>展示者：Ai Robotics</p> <p>展示主題：把車輛轉變為自動駕駛車輛的技術</p>	<p>Ai Robotics 運用尖端技術可將任何車輛轉變為自動駕駛車輛。係藉由電腦視覺軟體模仿人類的行為，以攝影鏡頭對自身進行定位和操作，展示各種障礙物場景，可輕鬆而安全地避免危險的能力。</p> 
<p>展示者：ComfortDelGro Corporation Limited</p> <p>展示主題：面對未來移動的智慧飛船</p>	<p>新加坡的 ComfortDelGro 是全球最大的陸路運輸公司之一，與其合作夥伴 Inchcape Singapore 和 EasyMile 展示 EasyMile EZ10 智慧飛船。</p> 

展示名稱	展示內容（資料來源：年會網頁）
<p>展示者：MooVita、Pioneer 與 SMRT</p> <p>展示主題：城市接駁車服務</p>	<p>自駕接駁車藉由點對點（例如：各公車站點）導航，可在固定路線上行駛，並偵測路面障礙物和自行避讓、自動停車和停靠公車站點，適合都市地區短程的自動駕駛環境。</p> <p>2018年開發利用4座 RDM PoD和12座 Buggy，安裝在MooVita最新式車輛的Autonomy軟體上，它是模組化的，可以根據城市內的特定環境進行配置。</p> 
<p>展示者：陸路運輸管理局（LTA）</p> <p>展示主題：未來智慧公車的概念</p>	<p>2017年LTA舉辦「智慧公車挑戰賽」，邀請年輕人重新思考和共同創造，提出可以改變通勤者乘坐公車方式的概念。挑戰賽結束後，從提交的意見中選出部分想法落實在一輛公車中，期望透過年輕人的眼光，展示未來公車的樣貌。</p> 
<p>展示者：大陸集團子公司 Quantum</p> <p>展示主題：使用V2X技術，藉由先進駕駛者輔助系統，提高車隊和駕駛者的行車安全。</p>	<p>無事故駕駛將成為未來的常態，Quantum公司使用V2X技術，改善道路上的通信和安全。藉由車輛間的網絡通信，可警告駕駛人避免碰撞危險，還可檢測駕駛者的疲勞程度，並將其傳達給附近的車輛，以提高駕駛者對環境的警覺，從而減少事故的發生。</p> 

展示名稱	展示內容（資料來源：年會網頁）
<p>展示者：ST Engineering Land Systems</p> <p>展示主題：電動自駕公車</p>	<p>電動自駕公車 NAVYA 可自主和流暢地行駛，且無方向盤和踏板，可改善都市中心的道路擁塞，並可提供及門服務，在充分利用旅途時間的同時，享受愉快的旅途。</p>  <p>隨著新 AV 平台的推出，ST Engineering 自動駕駛車輛的功能又提高了一個等級。本次展示 STROBO 7 系列公車，旨在滿足城市交通要求和天氣條件，可根據客戶的運營需求提供更多選擇。</p> 

展示名稱	展示內容（資料來源：年會網頁）
<p>展示者：新加坡南洋理工大學</p> <p>展示主題：世界第一輛電動自駕公車</p>	<p>新加坡南洋理工大學自 2013 年起開始試行自動駕駛車輛，除了測試自駕車輛與其他用途車輛外，刻正開發全球首款 12 公尺長的電動自駕公車。</p> <p>研究人員使用 3D LIDAR 感測器、雷達、攝影機、GPS 與慣性感測器 IMU 等不同的偵測硬體，並設計開發軟體，結合人工智慧與軟、硬體用於車輛定位、導航與偵測，讓一般手動駕駛的車輛轉變為符合第 4、5 級標準的自駕車輛。</p> 
<p>展示者：VOLOCOPTER 空中計程車與 VoloPort 空港</p> <p>展示主題：世界上第一個全尺寸出租車原型</p>	<p>隨著全球各大城市人口漸趨飽和，空中市場成為兵家必爭之地。VoloPorts 為 eVTOL（電動垂直起降）飛機或空中計程車的降落區，此種地面基礎設施對於未來城市空中交通（UAM）至關重要，特別是在擁塞城市中營運空中計程車。VoloPorts 旨在為乘客提供安全、可靠與輕鬆的無縫空中計程車體驗，與周圍環境融為一體，使乘客和路人皆可清楚看到整體設施。</p> 

◎未來智慧公車的概念

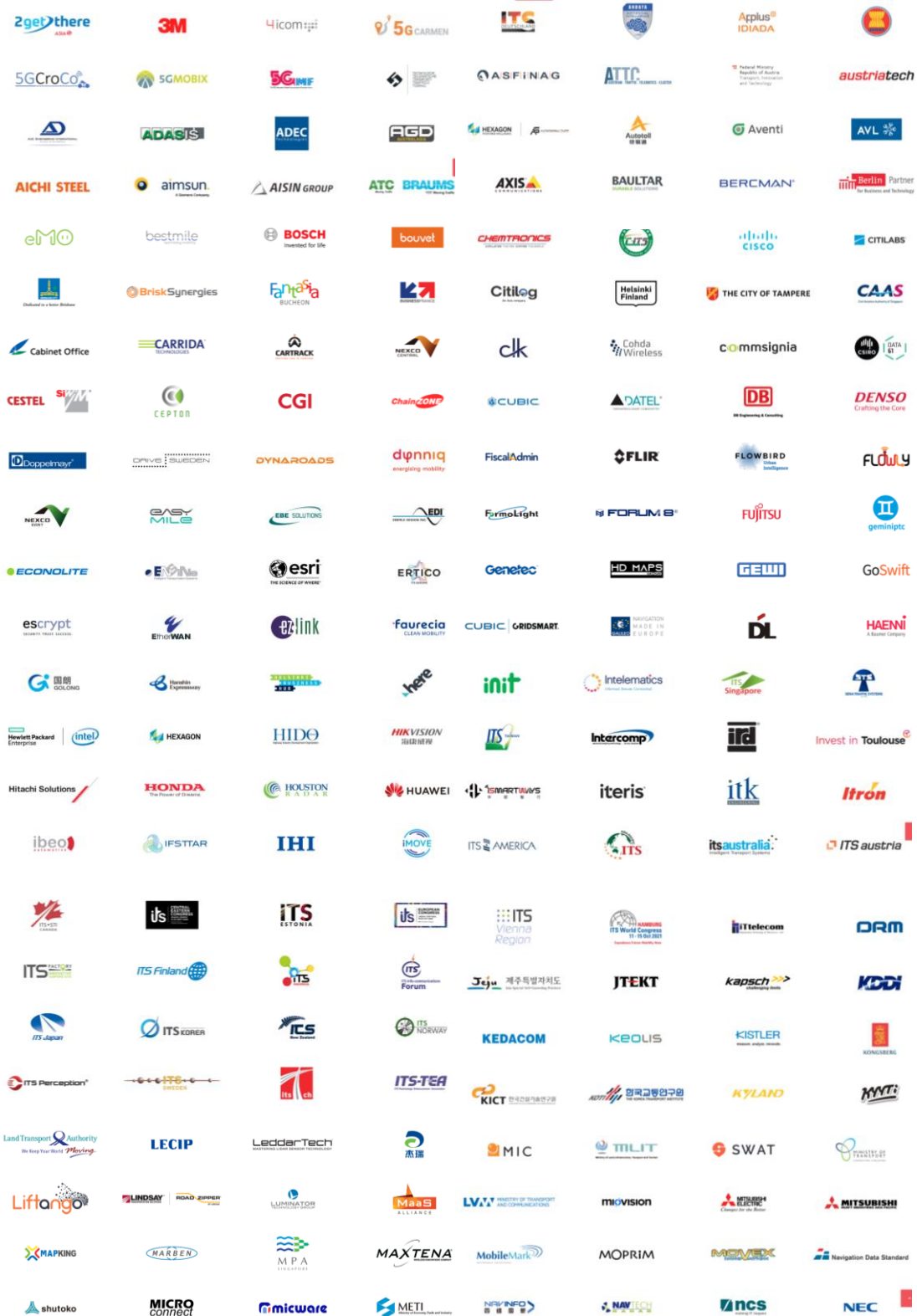
概念說明	照片
<p>DRIVER FACIAL RECOGNITION</p> <p>透過時時掃描駕駛者的臉部，判別是否為疲勞狀態。若是，除了駕駛者的座椅會震動（試圖即時喚醒駕駛者）外，亦將訊息傳遞至行控中心，再透過廣播提醒駕駛者。</p>	
<p>CONTACTLESS PAYMENT</p> <p>搭乘者無須刷卡扣款，僅需隨身攜帶非接觸式條狀的電子錢包。</p>	
<p>WINGLESS MIRROR</p> <p>駕駛者無須透過後視鏡，左前方螢幕完整呈現車輛四周的實際景象。</p>	

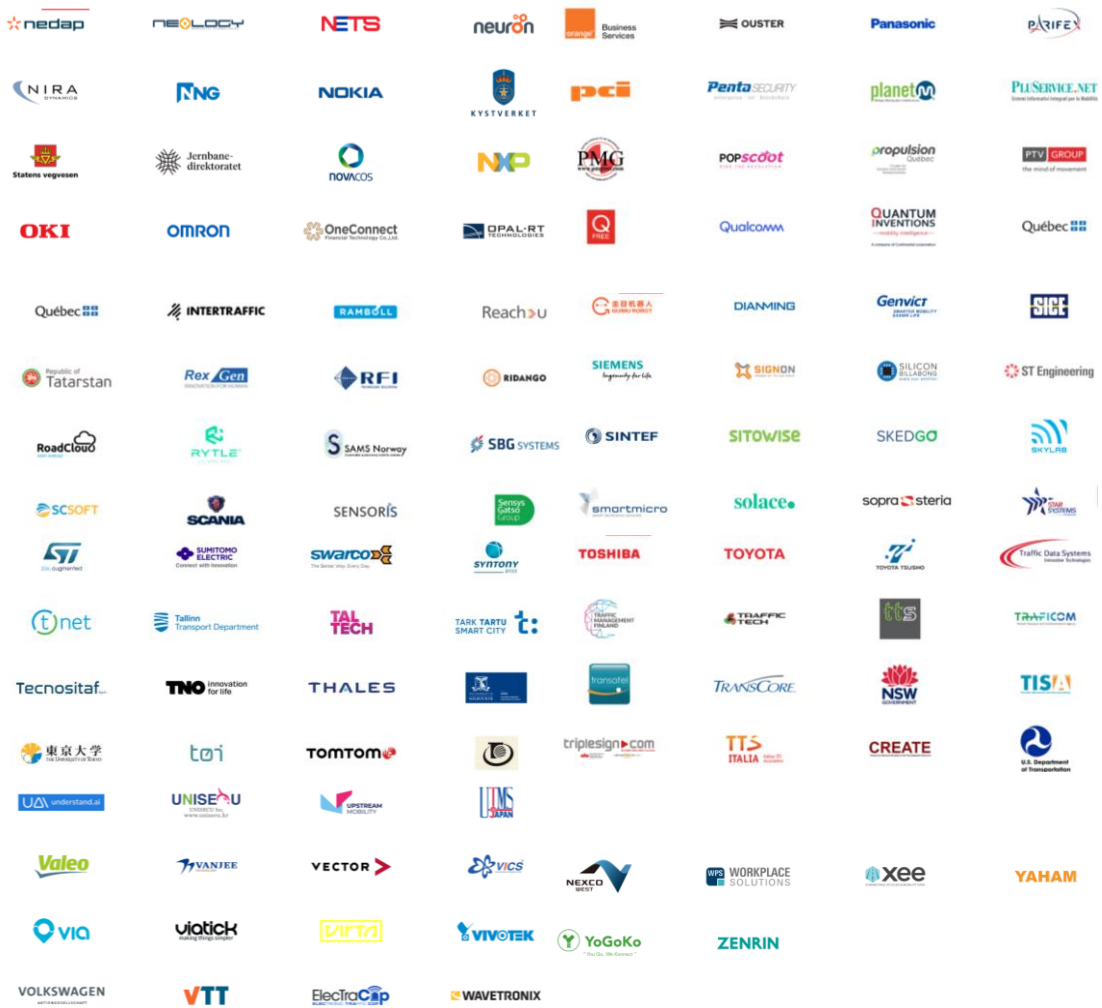
概念說明	照片
<p>INTERACTIVE LIGHTING</p> <p>乘客於車外即可透過照明顏色區分車內的擁擠狀況：紅燈表示該區段人數較多，呈現擁擠狀況，綠燈則代表該區段人數較少，至此區段可獲得舒適的搭乘空間。</p>	 
<p>BUS LINE DETECTION</p> <p>鎖定前方違規行駛公車專用道的車輛牌照，並傳遞至行控中心，執行違規告發作業。</p>	
<p>SET WITH WIRELESS CHARGING</p> <p>設置無線充電設備，及掃描 QR Cord 後可獲取相關行車資訊，平時收起增加搭乘空間，使用時再打開呈椅狀的面板。</p>	

概念說明	照片
<p data-bbox="252 286 817 369">INTERACTIVE TOUCH SCREEN WINDOW</p> <p data-bbox="252 394 817 477">車窗螢幕從外看，係顯示車輛路線資訊，在車內則為互動式觸碰資訊畫面。</p>	 <p>The top photograph shows the exterior of a green and white MAN Smart Bus. The large window area is illuminated and displays a digital interface with route information, including the destination 'DIAHNG WAI STREET' and a list of stops: '12:07 PM 88-23', '12:07 PM 88-24', '12:07 PM 88-25', and '12:07 PM 88-26'. The bus is parked in a station or depot.</p> <p>The bottom photograph shows the interior of the bus, focusing on the same window area. It displays a large, interactive map of the route with a blue line indicating the path and several red dots representing stops. The interface is designed for passengers to interact with the information.</p>

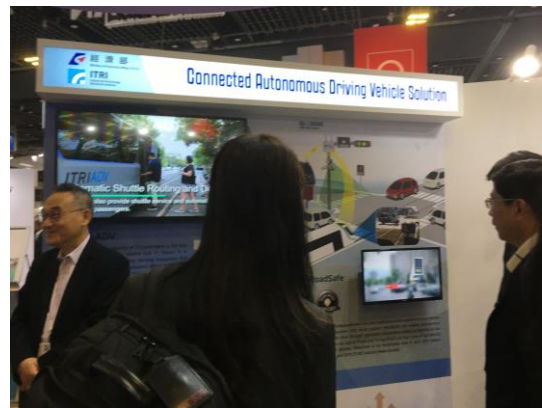
(三) 會場展覽

在會場內，各國相關交通組織與廠商約有 310 個展覽攤位，參展單位清單如下：





第 26 屆智慧型運輸系統世界年會參展單位（資料來源：年會網頁）



台灣館展覽攤位

◎VICS (Vehicle Information and Communication System)

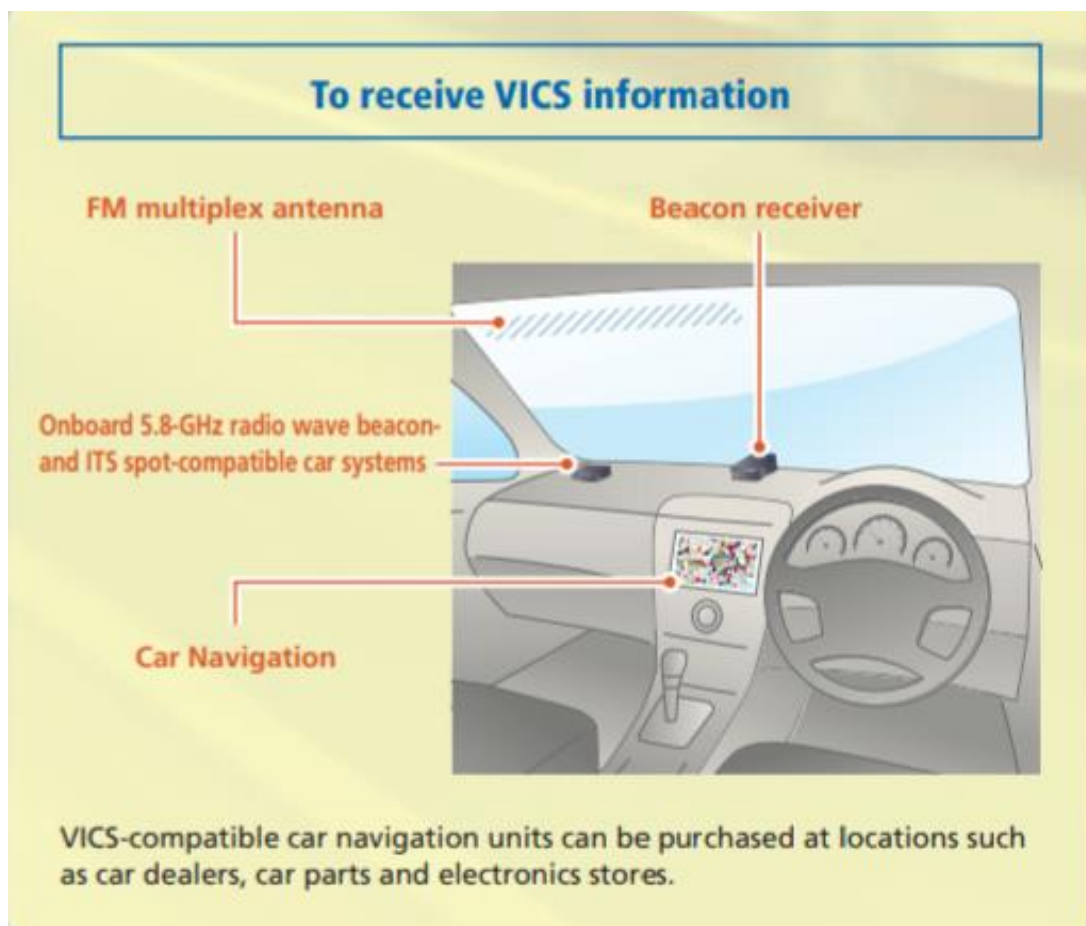


VICS 展覽攤位

VICS 係日本財團法人車輛交通資訊與通信系統中心 (VICS Center) 蒐集來自政府交通資訊中心所提供之道路與交通資訊，再透過 FM 調頻、無線電波與紅外線信標 (Infrared Beacon) 等管道，傳輸即時道路交通訊息 (例如：壅塞、事故、施工、停車場車位、天候、旅行時間等) 予車載導航設備，提供用路人行車參考。



VICS 運作機制 (資料來源：VICS 網頁)



VICS 資訊傳送至車輛 (資料來源：VICS 網頁)

VICS 於 1996 年開始在日本東京運行，並逐年擴展至日本其他地區，截至 2019 年 9 月止，總計約有 65,727,660 車輛具有 VICS 之車載裝置。

VICS 資訊係以 3 種方式呈現：文字 (level 1)、簡易圖示 (level 2) 以及圖資 (level 3) 等內容。

Text Display

(Level 1)

VICS information is displayed in text form on the monitor of the car navigation unit. Information is provided clearly and briefly using 30 Japanese characters or fewer.

FM Multiplex Broadcasting

- Ordinary Roads

VICSとうきょう (01 / 25) 10:15
 浅草通り東行き 押上駅前→
 福神橋 渋滞 0.5KM
- Inter-City Expressway

VICSとうきょう (10 / 10) 10:15
 中央道上り 車線規制
 双葉SA→甲府昭和渋滞 2.0km

Radio wave beacons(5.8GHz) ITS spot

- Inner-City Expressway

1号羽田線 横浜方向
 右折車線事故、注意
- Inter-City Expressway

常盤道経由
 水戸まで 1時間以上

Infrared Beacons

- Ordinary Roads

中央通り南行き 京橋⇄銀座四
 渋滞 0.5KM
- Ordinary Roads

日比谷通り南行き
 神田→大手町 渋滞 1.0KM

VICS 文字顯示 (資料來源：VICS 網頁)

Simple Graphic Display


(Level 2)

VICS information is displayed in simple graphic form on the monitor of the car navigation unit. The main feature of this type of display is that information is shown in simple graphic patterns or text.


FM Multiplex Broadcasting

- Ordinary Roads

VICSとうきょう (01/05) 12:00
 東京中心部


- Inter-City Expressway


VICSとうきょう (01/04) 13:10
 東名高速 (詳細)




Radio wave beacons(5.8GHz) ITS spot

- Inner-City Expressway

VICS 特別 特別 (01/01) 19:02
 東北道 常盤道 東関東道
 戸田 空港中央 羽田 東京
 高井戸


- Inter-City Expressway

名古屋方面 6時間以上 広域情報
 7時間以上 小牧JCT 土岐 岡谷
 厚木 新東名 中央 八王子 西新宿




▲ indicate the car location


Infrared Beacons

- Ordinary Roads

VICS 特別 特別 (01/01) 11:00
 台東一丁目
 約15分 昭和通り


- Ordinary Roads

VICS 特別 特別 (01/01) 11:00
 約20分 大関横丁
 墨堤通り 日光街道



▲ indicate the car location

VICS 簡易圖示顯示 (資料來源：VICS 網頁)

29

Map Display (Level 3)

This map display overlays VICS information about traffic congestion, etc. onto car navigation system maps. Drivers can see road and traffic information on their current location that allows them to avoid congestion and select the shortest route to their destination.



Contents Displayed

● Congestion Information

Heavy congestion is indicated by a red arrow, and light congestion is indicated by an orange arrow. The length of an arrow represents the distance of the congested road blocks.

Degree of congestion	Ordinary road	Inner-city expressway	Inter-city expressway
Heavy Congestion	less than 10km/h	less than 20km/h	less than 40km/h
Light Congestion	10km/h to 20km/h	20km/h to 40km/h	40km/h to 60km/h
Smooth Traffic	more than 20km/h	more than 40km/h	more than 60km/h

Distinct colors from the ones above

The car navigation system's default setting for display of "Smooth traffic" is generally "OFF".

● Information on Traffic Restrictions

These icons indicate blocked roads, speed limits, lane regurations, etc.



● Information on Traffic Hazards

These icons indicate accidents, disabled cars, traffic obstructions, constructions, etc.



● Information on Parking Lots

These icons indicate the locations of parking lots and service areas, showing by colors if it's available or not, and what kind of facilities they have.



Detailed information on restrictions and hazards can be found.

Detailed information can be found by clicking on a VICS icon, such as restrictions or hazards, using the car navigation system's touch panel or remote controller.



Detailed parking lot information is provided.

Detailed information is displayed by clicking on a P icon using the car navigation system's touch panel or remote controller.



VICS 圖資顯示 (資料來源：VICS 網頁)

VICS 具減少道路擁塞、縮短用路人旅行時間 (不一定是行駛最短路徑)、降低行駛相關壓力、減少碳排放量等優點。據 VICS 公司宣稱，每年因道路擁塞所導致的社會成本約有 6 千億日圓，普遍裝設 VICS 車載裝置後，約可節省 12% 的社會成本，如裝設新一代的 VICS WILD 裝置 (FM 調頻傳輸容量由 50KB 增加為 100KB，可提供更符合用路人需求的資訊) 可再節省 11% 的社會成本。

◎EASYMILE

EASYMILE 公司始於 2015 年 4 月推出無人駕駛迷你巴士 EZ.10，再於 2019 年推出新一代的 EZ.10 車輛，新一代的 EZ.10 係使用電池為動力的自動駕駛車輛，充電 6 小時後，最多可行駛 16 小時，最高時速 45 公里，無人駕駛模式下最高時速 25 公里，最多可搭載 15 人。

EZ.10 設計目的係作為短途的迷你巴士，由於不須額外鋪設軌道，也無須在道路上建置相關基礎設施，適用於人口低密度地區或大型場所（例如：工廠或機場），作為服務「最後一哩路」的交通運具。EZ.10 車輛內置自動坡道（符合美國身障法案 ADA 規範），讓行動不便者亦可輕鬆搭乘。車身裝置相關傳感器：雷達 Radars、光學雷達 Lidars、雙鏡頭攝影機 Stereo Cameras、衛星導航 GPS、慣性測量單元 IMU（由陀螺儀和加速儀組成）等，收集並處理數據，以 360 度全景偵測其背景環境，包括：其他車輛、行人，或道路上的物體。藉由 4G 連結網路，EZ.10 與其環境（V2X）和監管中心保持持續通信，讓系統自動決定如何能安全地沿著道路前進（行駛、減速、停止或避讓障礙物）。

目前應用範圍：公車站接駁、校園、醫院、產業園區、機場、住宅區、公園與遊樂園等，全球已有 26 個國家、230 處地點使用 EZ.10，累計行駛 600,000 公里以上，並載運逾 320,000 人。多數無人駕駛接駁車輛，通常需要 1~2 位服務員，EASYMILE 公司宣稱其 EZ10 車上無須配置服務員，而係以遠端監控方式，在控制中心內由一個受過訓練的監督員監控，該監督員通過即時數據監控車輛，並使用攝影機與乘客直接互動聯繫。



新一代 EZ.10 無人駕駛迷你巴士（資料來源：EASYMILE 網頁）



控制中心監督員遠端監控 EZ10 (資料來源：EASYMILE 網頁)



EZ10 展覽看板

(四) 技術參訪

除了展覽會場各項靜、動態展示活動外，年會主辦單位在同時間並安排 15 項技術參訪行程，讓與會人員付費報名參與（每一項行程需再加付 70 新加坡幣）。報名情況非常踴躍，很快就滿額。

1. Intelligent Transport System (ITS) Operations Control Centre (OCC) and Singapore Mobility Gallery
2. Predictive Maintenance for North East Line (NEL) MRT
3. Understanding the Dynamics of the Taxi Industry in Singapore
4. Testing and Research of Autonomous and Connected Vehicle Deployment on Public Roads
5. Visit to Bulim Bus Depot
6. PSA Singapore Port Tour
7. Singapore Maritime Gallery Tour
8. Research into Future Mobility Solutions
9. NCS Centre of Digital Excellence (CODE-X)
10. Singapore City Gallery and URA's Digital Planning Lab
11. Visit to Kim Chuan MRT Depot
12. Singapore Bus Training and Evaluation Centre
13. Visit InnoSuite - Uncover How Emerging Technologies Help Solve Complex Mobility and Smart Cities Challenges
14. Visit to IBM Studio Singapore - Innovation with the IBM way!
15. ST Engineering Autonomous Shuttle Public Trial In Sentosa

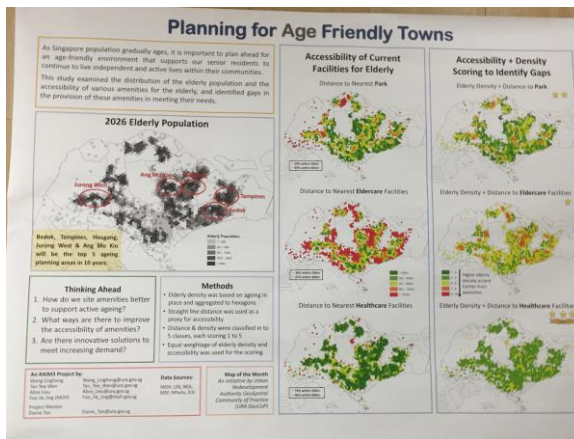
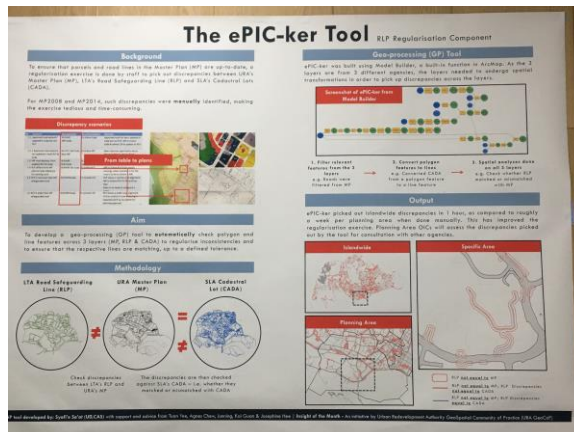
◎新加坡城市美術館和市建局數據規劃實驗室（Singapore City Gallery and URA's Digital Planning Lab）

參加行程：2019年10月23日 14:30~18:00

規劃城市需要了解當地的經濟、環境、建築基礎設施與社會需求等各類因素，如何影響和塑造人們的生活、工作與娛樂方式。城市重建局（URA）是新加坡的土地使用規劃和保護機關，積極探索各項影響因素，利用新的數據技術來改變和改善規劃流程，並使用地理空間和數據分析，使規劃人員對當前和將來的情況進行更深入的了解，從而幫助他們以更精確的方式進行規劃，以能滿足短期和長期的人口需求。

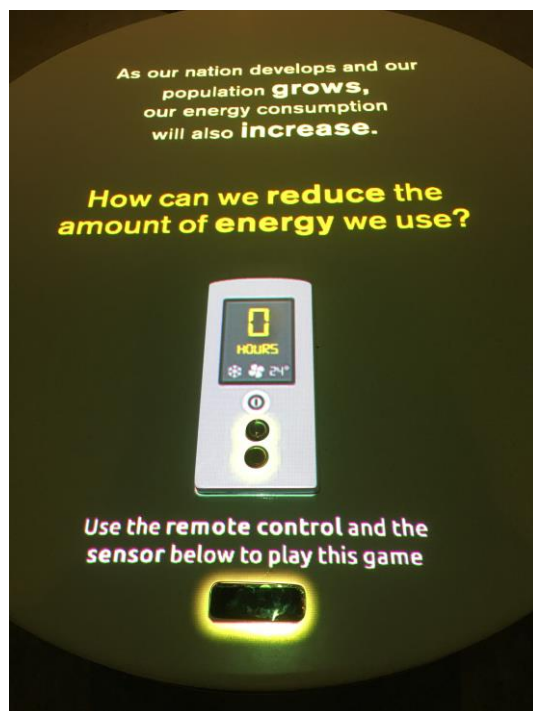
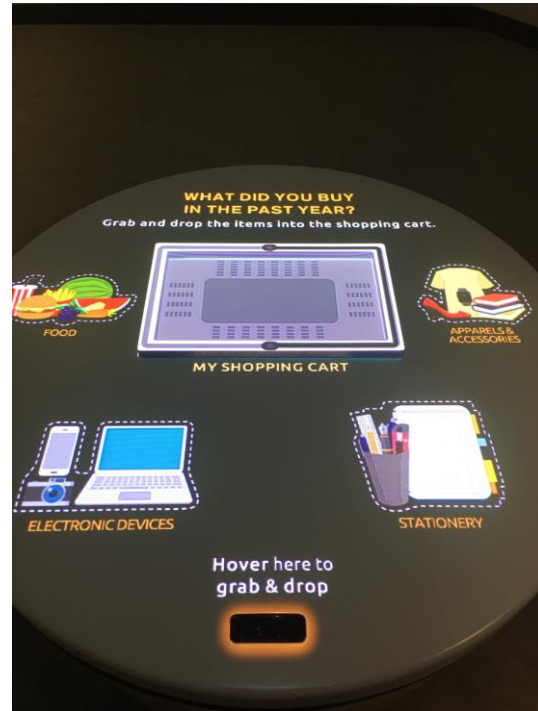
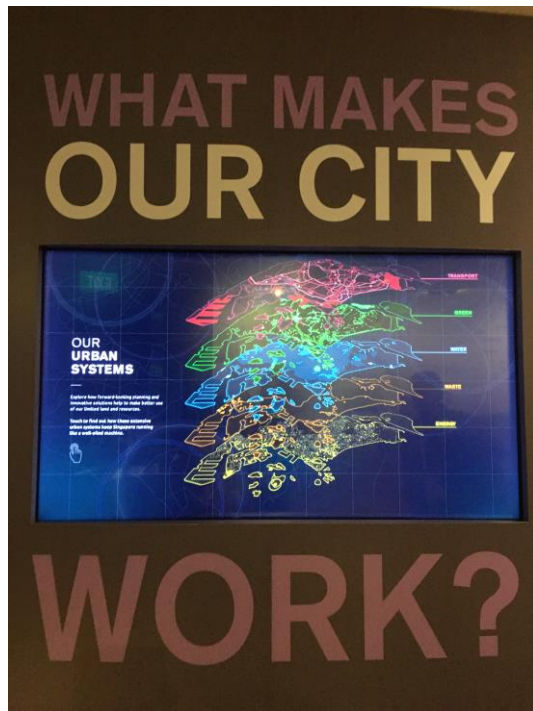
規劃人員積極尋找創新的城市解決方案，以這份動力創建了一套內部數據規劃工具，並引發與學術研究和行業合作夥伴等的合作項目，以進一步完善規劃流程。

此項技術參訪了解新加坡規劃人員如何應用先進的地理空間模擬和可視化方法，並觀察如何分層放置隨時間和空間變化的各種數據集，從而有效地讓規劃人員於現有的土地上進行基礎設施的開發。



參訪新加坡城市重建局

接著參觀經過改建的新加坡城市美術館，展示過去 50 年來新加坡的戲劇性變化。在這裡，看到各種利益相關者如何為塑造新加坡做出貢獻，並通過各種互動式和身臨其境的展覽，了解有關新加坡的規劃挑戰以及解決這些挑戰的創新解決方案。



參訪新加坡城市美術館

參、心得與建議

一、心得

藉由參與本（26）屆智慧型運輸系統世界年會，深深覺得現今智慧型運輸系統的發展，不再憑藉單一的創新技術，而是以創新的思維結合各式既有技術，提供更便捷、貼近民眾需求的交通運輸服務。

◎交通行動服務（MaaS）

交通行動服務（MaaS）係指讓民眾的交通行為從擁有自己的運輸車輛，轉變為擁有符合需求的交通服務，卻不一定需擁有自己的運具。透過整合私人運具和公共運具，來提供創新的運輸服務型態。民眾使用單一帳號只需支付單次或月租費用，即可使用運輸服務，滿足各種的旅運需求。UBER 或共享自行車、機車、汽車、公車、鐵路等，皆可作為 MaaS 的運具選項。

MaaS 服務就像一個同心圓，外圈是許多各自獨立營運的交通服務業者（Transport service providers），數據提供者（Data providers）可以收集有關運輸服務相關之時刻表、目的地、事件等各項訊息，並且在一定程度上可以直接促進不同交通服務業者之間的聯繫。MaaS 提供者（MaaS Provider）則會根據數據提供者提供的訊息，在各個交通服務業者和一般消費者（Customer）間建立鏈接。簡言之，MaaS 提供者收集有關消費者的目的地、何時何地移動的信息，並彙整交通服務者可使用的運輸能量與價格的資料，據以提供旅程方案（路線、運具、票價費用等），提供消費者便捷與客製化的運輸服務。

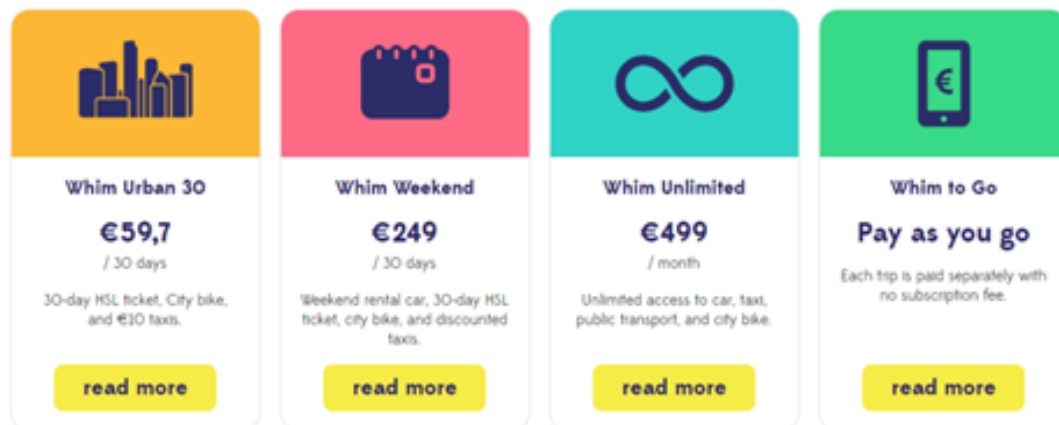
根據研究，MaaS 的發展有機會讓民眾捨棄擁有自用車輛，改為使用大眾運輸和共享交通運具。OECD 轄下國際運輸論壇（International Transport Forum，簡稱 ITF）推估，若大眾運輸搭配共享計程車和小黃式公車這兩種共享運具，有機會取代私有車輛，減少約 30~40%碳排放量，更增加大眾運輸使用率、減少塞車。另依據經濟合作暨發展組織（OECD）2018 年報告《Blockchain and Beyond: Encoding 21st Century Transport》，MaaS 生態系統的核心是讓民眾從 A 點到 B 點，可在方便與負擔費用的情況下使用複合運具無縫接軌。

目前「服務整合」的趨勢，是讓一般消費者能夠繞開傳統的中間商，而直接連接到供應商（例如在 Amazon.com 和 AliExpress 網路購物）或創造全新的市場（例如透過 Airbnb 短期住宿）。以目前的趨勢，一般大眾對於運輸服務的要求越來越高，希望能享受一站式且無接縫的運輸服務。

芬蘭 MaaS Global 公司於 2016 年推出 Whim App，即提供 MaaS 統包式的運輸服務，已在芬蘭赫爾辛基、奧地利維也納、比利時安特衛普、荷蘭、英國西米德蘭茲郡等地區運作。其中，該公司在芬蘭赫爾辛基提供較為多元化的選項，民眾可使用 APP 選擇公共運輸、計程車、租車、火車、共享自行車、共享汽車等運具，規劃自己多段式的旅程，該公司並提供數種支付方案（含一般月費、月費吃到飽、逐次支付、週末時段增加租車等），以滿足民眾行的需求。



Whim App（資料來源：MaaS Global 網頁）



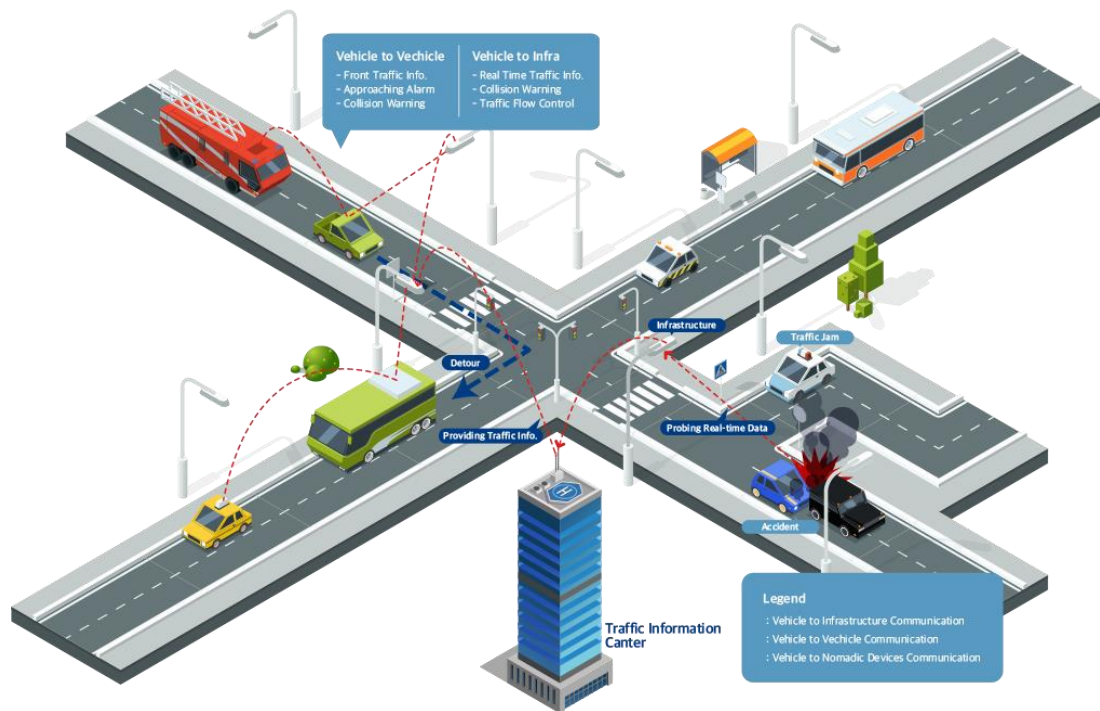
Whim App 提供之多元支付方案（資料來源：MaaS Global 網頁）

◎C-V2X 通信技術應用

車聯網於車輛安全，最需要高速與穩定的訊號傳遞，目前全球車聯網主要有兩種通訊協定技術，其一是短距無線通訊技術（DSRC, Dedicated Short Range Communication），另一則為蜂窩車聯網技術（C-V2X, Cellular Vehicle to Everything）。DSRC 短程通訊技術係基於 IEEE 802.11p (Wi-Fi) 開發已有長時間的發展歷程，技術成熟且通訊標準明確，惟受限於須設置路側設施，且與現有 4G 及未來的 5G 訊號不相容；C-V2X 則係基於 4G/LTE/5G 通訊技術開發，聯網能力強大且覆蓋率廣，可相容現行 4G 及未來的 5G 訊號，惟發展時間較短，相關通訊協議尚待標準化。

許多國際廠商將 C-V2X 視為超越短距無線通訊 DSRC 的技術。V2X 是讓車輛能與所有事物進行通訊，包括：V2V（vehicle-to-vehicle，車輛與車輛）、V2I（vehicle-to-infrastructure，車輛與基礎設施）、V2P（vehicle-to-pedestrian，車輛與行人）、V2D（vehicle-to-device，車輛與設備）、V2C（vehicle to cloud，車輛與雲端）等，範圍多元；至於「C」的涵義是手機上普遍採用的蜂窩式網路技術。

V2X 是未來智慧運輸系統的關鍵技術，可藉由通訊獲得即時路況、道路相關訊息、其它車輛情況等一系列所有的相關交通訊息，達到提升運輸安全、減少交通阻塞與事故，並增進車流效率等效果。



V2X 服務介面

二、建議

- (一) 強化 MaaS 各項服務與便利，提升民眾使用公共運輸與共享運具的習慣：國內交通服務業者已涵括公車、捷運、火車、高鐵、飛機等範疇，近年市場上並已發展共享自行車、機車與汽車等服務，交通運具發展極為成熟。建議政策上可推動成立數據提供者（Data providers）與 MaaS 提供者（MaaS Provider），並整合市場資源，充分提供運輸服務相關之時刻表、目的地、事件等訊息，促進不同交通服務業者之間的聯繫。此外，提供 APP 建立消費者（Customer）與交通服務業者間之鏈接，讓民眾在彈指之間即可便利選擇日常行旅的運輸方式，降低持有私人運具的需求，亦可減少塞車與碳排放量。
- (二) 自駕車輛接收的訊息越多，越能處理實際複雜的路況環境，惟目前 V2X 技術尚未成熟發展，通訊傳輸速度有限，故目前無人自駕車輛一般係試行較為單純的學校、科學園區或專用園區等特定區域內。未來需配合相關道路通訊基礎設施、車載裝置、高精地圖、雲端中心、5G 高速網路等發展成熟，才能進一步實現真正的自動駕駛。
- (三) 國內智慧型運輸系統的發展已與國外同步，甚至在某些項目已有超前的具體成果。除了智慧交控系統軟、硬體持續引進新技術，進行系統升級與整合外，不應再追求單一運具或單一分級道路的最佳運作模式，應以「整體路網」概念，整合出各類運具、各級道路的整體最佳化，推出便捷、貼近民眾需求的交通運輸服務。

