臺中市政府公務出國或赴大陸地區報告提要　　類別：其他

出國報告名稱：參加2019「第26屆智慧運輸世界大會」
含附件：■是　□否

出國計畫主辦機關：臺中市政府交通局
聯絡人：廖瑞澤　　電話：04-22289111#60221

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱
葉昭甫/臺中市政府交通局/局長室/局長
盧本能/臺中市政府交通局/交通工程科/科長
廖瑞澤/臺中市政府交通局/交通規劃科/專員
侯中豪/臺中市政府交通局/交通行政科/股長
徐世樺/臺中市政府交通局/公共運輸處/秘書
吳宥萱/臺中市政府交通局/公共運輸處/技士
蔣毓珊/臺中市政府交通局/交通工程科/技士
林嘉茵/臺中市政府交通局/交通規劃科/技士

出國類別：其他 ■出席國際會議 □業務接洽 □表演 □比賽 □競技 □洽展 □海外檢測 □_____

出國期間：108年10月20日　至108年10月25日	出國地區：新加坡
報告日期：108年12月11日(填寫一級機關首長核定日)	

內容摘要：(500字以上)

一、目的：

智慧運輸系統世界大會(ITS World Congress)是全球最大的交通科技專業會議之一，主要為促成歐洲ITS (ITS Europe)、美國 ITS (ITS America)及亞太 ITS (ITS AsiaPacific)會員間之合作及經驗交流，由ITS亞太協會、ITS歐洲協會與ITS美國協會等會員國，每年定期舉辦之智慧運輸系統世界年會。第26屆智慧型運輸系統世界大會(ITS World Congress)訂於2019年10月21至25日假新加坡舉行，大會主題為「聰明移動，增強城市自主能力」(Smart Mobility, Empowering Cities)。 2019年ITS世界大會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、各國智慧運輸管理機關及國際大廠如Siemens、BOSCH、TOYOTA、Mitsubishi、TomTom、HERE、EasyMile 、NOKIA、Aimsun等國際大廠參與盛會，估計有全球100個以上國家/地區代表、近萬人出席，參與研討論壇、展覽、展示及技術參觀等活動，盛況空前。

本府本次參加「26屆智慧型運輸系統世界大會」主要為出席發表本府交通局投稿獲錄取之「國一暨台74匝道及平面聯絡道路號誌協控計畫」、「智慧路口安全維護計畫」、「公車停靠

區違規科技執法計畫」、「臺中智慧公車聯網計畫」等4篇論文，該4篇文章皆為本府近年來推動智慧交通的重要成果。

本市為發表論文獲大會收錄最多之臺灣縣市，顯示本市近年致力於智慧運輸努力上，已獲世界肯定並展現亮麗成果，藉此次出席國際會議發表的機會，除了向世界各國展現臺中市智慧運輸推動成果，並與全球各地產、官、學、研等相關單位交流，汲取各地智慧交通先進技術及經驗，有助於本市未來政策推動。

二、過程：

(一) 會議行程

第26屆智慧運輸世界大會由新加坡取得主辦權，於108年10月21日至25日於新達城新加坡國際會議展覽中心舉行。本次會議行程主要為參加智慧運輸系統世界大會(ITS World Congress)，並發表本局獲大會收錄論文，本府由本局葉局長昭甫帶隊，率本局及所屬機關7名主辦智慧運輸業務主管及同仁出席。因葉局長另有公務，因此本次出國分兩批次前往新加坡，葉局長出席會議行程自108年10月21日上午出發，至108年10月24日下午搭機返回臺灣，共計4日，其餘7名同行人員自108年10月20日上午出發，至108年10月25日上午搭機返回臺灣，共計6日，出國行程紀要表詳如表1。

表1 出國行程紀要表

天數	日期	地點	行程及活動
1	10/20(日)	桃園機場→ 新加坡樟宜機場	1. 盧本能科長等同行 7 名人員搭乘國泰航空至香港轉機抵達新加坡樟宜機場。 2. 搭乘地鐵至飯店 Check in。 3. 準備論文發表簡報。
2	10/21(一)	新加坡	1. 上午 (1)大會報到。 (2)交工科「智慧路口安全維護計畫」論文發表。 2. 下午 (1)新加坡樟宜機場聯外大眾運輸及轉乘設施參觀。 (2)新加坡市區交通環境參觀。 3. 葉昭甫局長搭乘長榮航空抵達新加坡。
3	10/22(二)	新加坡	1. 上午：參觀大會展覽。 2. 下午

			(1)出席 ITS 臺灣館開幕儀式。 (2)交規科「國一暨台 74 匝道及平面聯絡道路號誌協控計畫」論文發表。
4	10/23(三)	新加坡	1. 上午 (1)參觀新加坡禮讓公車計畫。 (2)試乘 navya 自駕巴士。 2. 下午 (1)新加坡交通寧靜區參觀。 (2)裕廊東及兀蘭巴士轉換站參訪。
5	10/24(四)	新加坡	1. 上午：公運處「臺中智慧公車聯網計畫」及交行科「公車停靠區違規科技執法計畫」論文發表。 2. 下午：參觀大會展覽。 3. 葉昭甫局長搭乘長榮航空返回臺灣。
6	10/25(五)	新加坡樟宜機場→桃園機場	盧本能科長等同行7名人員搭乘國泰航空至香港轉機抵達臺灣桃園機場。

(二) 論文發表

本府近年來持續推動智慧交通，期望透過智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System， ITS)與資訊與通信科技(Information and Communication Technology，ICT) 提升交通服務品質，因此，本府交通局自106年起逐年向交通部「智慧運輸建設發展計畫」爭取補助經費，推動本市智慧交通建設。本府自106年起，已獲交通部核定區域號誌協控、智慧路口、公車聯網、自駕車、智慧化幹道號誌續進及水湳整體運輸規劃等多項計畫，獲得超過1億元補助經費，為全國獲最高補助之縣市。

為展現本府推動智慧交通執行成效，本府彙整「國一暨台74匝道及平面聯絡道路號誌協控計畫」、「智慧路口安全維護計畫」、「公車停靠區違規科技執法計畫」、「臺中智慧公車聯網計畫」等4項智慧型運輸計畫推動成果，並撰擬論文向「第26屆智慧運輸世界大會」投稿，爭取本府於世界各國嶄露機會。各項計畫發表主題及內容如下：

圖1　本次出國人員出席第26屆智慧運輸世界大會

1. Coordinated Ramp Metering and Surface Road Dynamic Regional Traffic Signal Control with Mixed Traffic condition（國一暨台74匝道及平面聯絡道路號誌協控計畫）

本計畫是延續106年度針對國道1號大雅交流道及聯絡道的區域協控執行經驗，擴大實作範圍至國道1號台中及南屯交流道周邊路網，利用動態即時控制技術，提升路網車流運作效率，並與高速公路局建立合作機制，共同改善上下匝道交通壅塞問題，有效降低路口延滯10%、提升平面道路車流行駛速率6%、提升路網總通過流量6%，並降低路網平均旅行時間約3分鐘，降低用路人上下匝道行車時間。

圖2　區域協控論文發表

2. Deployment of the Smart Cooperative Collision Avoidance System for Intersection Safety（智慧路口安全維護計畫）

根據過去之統計資料顯示，交通事故發生於交叉路口比例佔60%以上，且往往造成許多社會成本，為了降低路口的肇事率，推動「智慧路口安全警示系統」，並於本市2處號誌化路口及3處非號誌化路口建置此系統運用雷達偵測兩向來車的車速及位置等資訊，再藉由路側設備運算，當預測到兩車可能產生碰撞危險時，便即時透過路口的可變資訊看板（CMS）將發出警示訊息，提醒駕駛人注意並減速慢行，以減少路口的肇事發生。

圖3　智慧路口安全維護計畫論文發表

3. AI-Powered Enforcement Technology Preventing Illegal Parking and Pedestrian Safety at Bus Loading Zone（公車停靠區違規科技執法計畫）

本市率全國之先，創新研發設置智慧化監控執法系統，利用現行已開發之磁感偵測、影像分析、車牌辨識等相關科技設備，加以網路與分析應用管理等資源串聯整合，並結合AI技術與應用於公車停靠區域針對占用停等車輛進行即時偵測、辨識，以及透過聲光告警進行占用車輛驅離，此外，並針對違停情事進行相關事證留存，作為後續違規處罰之依據。此系統運作準確率及辨識率等均可達90%以上，確實可有效發揮公車停靠區提供公車安全停靠、乘客安全方便上下車之功效，確保其他用路人通行安全，同時矯正及減少投機違規行為，並進而減少交通肇事，提升公車運輸安全與服務品質。

圖4 科技執法論文發表

4. Adopting Connected Vehicle Technology to Improve Bus Service Accessibility for Blind and Visually Impaired Passengers（臺中智慧公車聯網計畫）

為改善視障者搭乘公車時常有「不知公車何時進站，導致錯過公車」的問題，市府成功爭取中央相關補助，推動「臺中智慧公車聯網計畫」，主要係藉由先進資通訊技術，改善公車服務弱勢族群等問題，並成功開發全國首創「台中友善公車」APP，建置智慧公車聯網設備於公車及候車亭，提供視障朋友及弱視民眾友善預約公車服務。

圖5 智慧公車聯網論文發表

三、心得：

(一)5G網絡加速普及，車路聯網為發展趨勢

車路聯網是將車與人、路及服務平台做全方位網絡連接，彌補汽車無法對外通訊的缺陷，目前車聯網的技術已經可達到V2V階段，但車輛對基礎設施（V2I）部分仍受限網路傳輸限制，以致無法達到真正的即時溝通，未來5G的發展與普及，不僅可以提升自動駕駛的可靠性，並可帶動V2I發展。從本次大會各國展出車路聯網展覽中可看出，雖然目前4G LTE就可以做到車聯網技術，但若能採用5G通訊技術低延遲、可靠性與高速傳輸需求等功能，將可大幅提升車路聯網的成效，因此各國皆期待5G網絡普及，藉由5G比4G傳輸更多數據的能力，讓汽車共享來自於路側設備的數據，進行後續行駛路徑的判斷。

(二)MaaS發展推動，應掌握使用者需求及整合公私部門運輸資訊

交通行動服務（MaaS）為創新服務模式，並且為未來交通服務發展趨勢，但推動MaaS之前，應該先掌握使用者需求，再有效整合運輸服務資源，提供適人、適切、適地、適時的運輸服務。本次大會論文發表及展覽會場，亦有多國展示MaaS系統(例如：日本、新加坡等)，針對使用者的移動需求，以公共運輸系統為主體，並運用具經濟效益的付費方案與即時查詢預約的手機APP程式，提供民眾選擇方便且具經濟效益的服務，藉以提高民眾使用公共運輸系統之意願。

臺灣目前已有高雄Men Go計畫及交通部推動的UMAJI行動服務計畫，從這兩項計畫的推動與發展，以及各國的經驗分享中可歸納出推動MaaS服務，需要克服資料開放、私人運具競爭力強、公共運輸強度不足，以及最後一哩路的服務等困難，並且需要進行公私部門運輸資訊的整合，建立互信、合作的市場，才能提供民眾真正需要的系統，並使系統永續經營。

(三)轉運站開發應以資訊傳達及發揮功效為重點

本次參訪實地參訪了裕廊東及兀蘭巴士轉換站，這兩個轉換站不僅為新加坡區域內地鐵及公車的轉運站，也是通往星馬地區重要轉運節點。然而巴士轉換站的站體雖然簡易，但轉乘路線標示明確、公車停靠站位及車輛動態資訊簡易明瞭，這是值得市府在推動轉運站時另一種思考模式，因為轉運站主要是提供民眾轉乘，主要的是路線及資訊的完整性，因此，初期建物部分可以簡易建置，主要是將資訊納入、路線拉進來，能發揮轉運站的功效才是重點。另外，轉運站的月台規劃也可以效仿新加坡，月台數量不需要多，利用中控管理方式管理車輛停靠月台及進出站時間，即可達到一定的效益。

圖6 實地參訪裕廊東巴士轉換站

圖7 實地參訪兀蘭巴士轉換站

(四)各國智慧運輸推動方向一致，應持續推動

從本次大會論文研討、展覽及與各國先進交流中發現，大數據交通資料分析、AI影像辨識技術、車聯網、自駕車及MaaS等皆是各國展現的熱門議題，可見各國在ITS智慧運輸的推動方向是一致的。而本府近年來所推動的「國一暨台74匝道及平面聯絡道路號誌協控計畫」、「智慧路口安全維護計畫」、「公車停靠區違規科技執法計畫」及「臺中智慧公車聯網計畫」也與各國ITS發展腳步一致，顯見本府在智慧交通的推動上，與世界接軌。

圖8 試乘大會展示自駕車

圖9 參觀大會展覽

(五)以人為本，推動舒適、安全人行空間

地狹人稠的新加坡，交通規劃以人為本，對於舒適、安全之人行空間規劃相當重視，不僅廣設平整、連續而寬廣的人行道，豐富的綠化植栽也不可或缺。另外在行人穿越的規劃上，也設計有如行人庇護島 (Refuge island)、Z字兩段式穿越道(Staggered crossing)、加高式穿越道 (Raised crossing)、折線標線(Zig-zag marking) 及黃色燈球(Refuge beacon)等設施，來保護提升行人穿越馬路之安全，此外，也設置了許多空中走廊等設施，提供行人使用穿越馬路，除了減少行人穿越馬路風險與車輛產生的衝突外，也提高了行車的效率，如此舒適、安全之人行空間規劃，也提高了人民步行的意願。

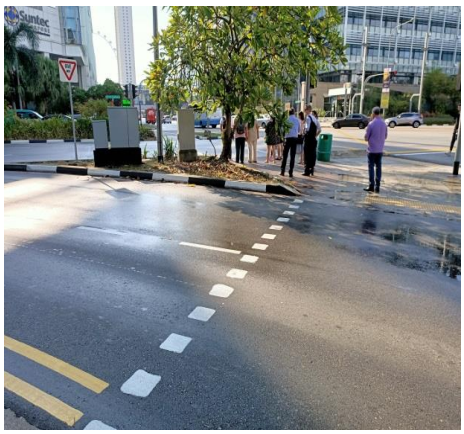

圖 10 人行道寬敞，植栽區設置於人行道與道路中間做為緩衝

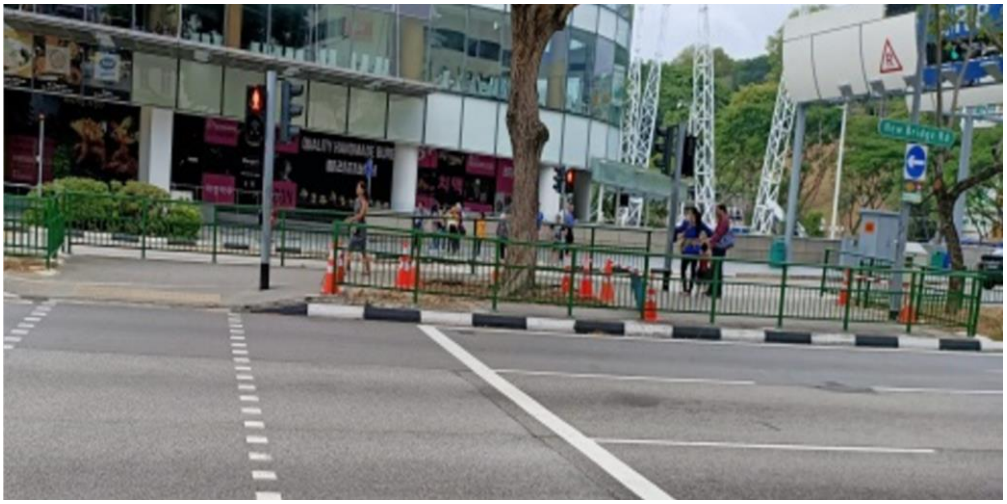

圖11　Z字兩段式穿越道(Staggered crossing)

圖12　空中走廊

圖 13 折線標線(Zig-zag marking)、黃色燈球(Refuge beacon)

四、建議：

（一）運用科技提升交通安全及提供友善服務

智慧公共運輸已然發展趨勢，本府近年來持續推廣智慧交通政策。本次大會展示相當多運用科技技術於交通領域，而提升管理效率、道路及行車安全、友善服務等成果，例如公車動態APP顯示車上擁擠程度及公車到站顯示器上顯示無障礙車輛，皆可導入試辦評估成效，其他如車門開啟後會有警示燈號及聲響提醒後方來車、行車安全輔助裝置、道路狀況模擬預測、場站無障礙導引系統等，亦值得本市學習參考，並在確實能提供民眾有幫助之服務及合理預算為前提下，可評估試辦相關計畫，達成改善民眾生活及提供交通便利性之目標。

圖14 公車動態系統設備

（二）禮讓公車優先計畫，改善公車停靠問題，提升乘客安全

本次公車候車亭考察地點為Mountbatten Rd上的「S.A. Deaf」站，該路段為四車道之道路，公車站位設有候車亭及避車彎，考量公車停靠站位後須切出避車彎回至原本道路車道，將與原道路車道之行駛車輛產生車流衝突點，為改善此問題，公車停靠區公車切出之漸變處劃設了停止線以及示意公車切出之黃底箭頭，提醒後方車輛需留意公車切出，並於停止線處等待公車切出後接續行駛。

此標線之設計理念係為禮讓公車，讓汽車禮讓載客後的公車先行，減少汽車與公車爭道產生交通事故，並提供公車更友善之道路行駛環境，另外公車候車亭靠近路緣處設置有數個防撞反光桿，除有效保護候車民眾候車安全外，亦可讓公車駕駛員依據防撞反光桿相對位置緊靠路緣，方便候車民眾上、下車使用，值得借鏡學習。

圖 15 禮讓公車優先設施

圖16 公車站防撞反光桿

（三）因應民眾所需，推動貼心的交通規劃與設計

新加坡的Silver Zone（交通寧靜區）是為了提升老年人之道路安全環境而推動的政策，透過減速丘、鋸齒狀的交通標線及設提醒標字，警示該區域多有行人通行，應小心駕駛。雖然臺灣已有多個縣市推動交通寧靜區，以標誌標線限制行車速度等措施，但尚未有全面性的規劃，考量臺灣逐漸邁入高齡化社會，建議可參考新加坡經驗，於老年人口較多的區域，廣為推動交通寧靜區，整合標線、標誌及道路設計等，提升老年人及行人安全性。此外，新加坡為了行人穿越道路安全性，在路段中的穿越道設置Z字形穿越設施及行人專用號誌，提升行人穿越道路安全性，也是值得學習效仿的措施。

臺灣目前機車使用比例高，過去常見機車騎士因受標線影響而產生自摔事故，為改善此事故類型，除了檢討標線的防滑係數外，若能參考新加坡部分標線繪設樣式，減少標線繪設面積（例如：新加坡的網狀線於框內只畫設兩條對角線），應可降低機車騎士因標線自摔的風險。

圖17 交通寧靜區標誌標線

圖18 路口網狀線

（四）建構以人為本的大眾運輸環境

本次實際體驗新加坡大眾運輸系統包含地鐵及公車，在大眾運輸場站周邊之人行道大多設有屋簷，可提供乘客遮陽避雨前往運輸場站搭車，另外每個地鐵站旁皆有巴士轉換站或公車站可提供轉乘服務，完整的路網規劃及轉乘環境可提升民眾使用大眾運輸之意願。本市規劃於2020年捷運綠線通車，可參考新加坡設計以人為本之大眾運輸轉乘環境，並加強捷運轉乘公車或iBike之整體規劃，以提供民眾更便利、友善之大眾運輸環境。

此外，本次實地參訪了裕廊東及兀蘭巴士轉換站，站內設有多個月台供公車停靠載客，且另外設置公車下客區域，有效區隔上下車人流，而民眾候車區部分皆設置各路線之實體分隔排隊動線欄杆，亦可提供民眾靠坐休息；有關無障礙設施部分，轉換站內除設置無障礙坡道及導盲磚外，亦設有無障礙候車區，可提供輪椅乘客或嬰兒車優先乘車服務。本市規劃建置豐原、大甲、沙鹿等轉運站，建議可參考新加坡巴士轉換站之設計，提供民眾更友善之無障礙服務。

圖19　裕廊東巴士轉換站

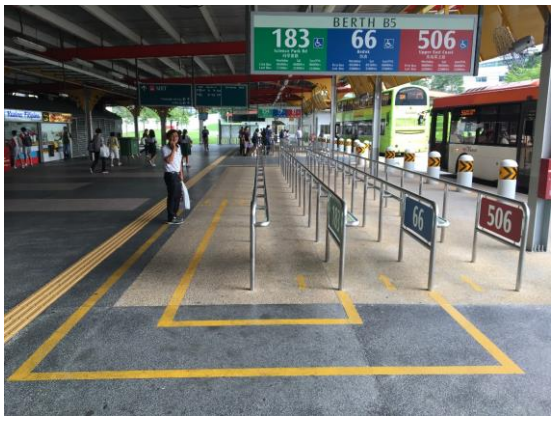

圖20 巴士轉換站乘車月台