

出國報告（出國類別：其他公務）

參加2020國際道路研討會全球道路成就獎
(GRAA)頒獎典禮暨考察杜拜交通建設出國
計畫

服務機關：交通部公路總局

姓名職稱：蘇花改工程處主任工程司 林燦輝

工務組正工程司 洪宗亨

派赴國家：阿拉伯聯合大公國(杜拜、阿布達比)

出國期間：110年11月6日至110年11月12日

報告日期：110年12月

參加2020國際道路研討會全球道路成就獎(GRAA)頒獎典禮暨考察

杜拜交通建設出國計畫

摘要

蘇花公路山區路段改善計畫路廊大致依海岸線興建，具世界級景觀，惟長期受到東北季風的侵蝕，既有路線地質破碎，且本路段歷史悠久，西元1932年5月通車，1990年10月雙向通車，而緊鄰的太平洋海底深處位於歐亞板塊與菲律賓海板塊交界帶，地震發生非常頻繁，致道路邊坡土石易鬆動而滑落，故本計畫推動之初，即以提供東部居民一條安全回家的路為政策目標。

蘇花公路山區路段改善計畫於2020年1月6日全線通車，有鑑於本計畫無論在規劃、設計、施工及通車後營運，均有豐富之內涵可供借鏡，於是本局起心動念，將最核心的設計內涵彙整提案參加國際道路協會(IRF)舉辦之全球道路成就獎(GRAA)「設計類(DSIGN)」獎項評選，並有幸繼國道新建工程局(現已整併入國道高速公路局)主辦「國道1號五股至楊梅段拓寬工程計畫」2015年獲獎後，再度由台灣的重大工程榮獲此項大獎。

頒獎典禮假阿拉伯聯合大公國杜拜邦西方賈達夫酒店舉辦，本次行程主要係赴杜拜參加IRF 頒獎典禮領取獎項，同時肩負本局國際合作交流推動小組的國際交流任務，成功與阿拉伯聯合大公國能源與公共建設部相關官員會面，雙方針對自駕車公共運輸系統，互相交換意見，本局簡略說明目前進行中的台61線智慧電動巴士DMIT計畫，也取得杜拜目前在該國Silicon Oasis City進行自駕車測試的訊息，會面後，該國也同意後續可進行更進一步的交流。

利用此次機會，本代表團一併參觀杜拜2020世界博覽會，且考察杜拜及阿布達比著名工程，如阿爾加胡德橋、杜拜浮橋、阿勒馬克圖姆大橋、阿爾辛達加隧道、謝赫扎耶德路、朱美拉棕櫚島輕軌及霍達伊亞特橋等，了解杜拜及阿布達比當地公路的發展現況，以及著名橋梁設計、施工、維護管理、景觀設計等技術，也見識到阿聯酋以沙漠為立基點，大舉建設下，當地公路如何與景觀設施及周邊地景適切融合，饒富美觀，可作為本局日後推動台9線蘇花公路安全提升計畫之參考並作為淡江大橋未來營運後景觀設計之借鏡。

目次

一、目的.....	04
二、行程概述.....	06
三、參訪記要及心得建議.....	07
(一)參訪阿爾加胡德橋.....	07
(二)參訪杜拜浮橋.....	09
(三)拜會阿聯酋能源與公共建設部.....	11
(四)參加IRF國際研討會年會.....	13
(五)參加IRF全球道路成就獎頒獎典禮.....	16
(六)參觀杜拜2020世界博覽會.....	17
(七)參訪阿勒馬克圖姆橋.....	21
(八)參訪阿爾辛達加隧道.....	22
(九)參訪謝赫扎耶德路.....	23
(十)參觀霍達伊亞特大橋.....	25
四、結論.....	27

參加2020國際道路研討會全球道路成就獎(GRAA)頒獎典禮暨考察杜拜交通建設出國計畫

一、目的

蘇花公路山區路段改善計畫路廊具世界級景觀，惟環境險峻，計畫推動之初，即鎖定以提供東部居民一條安全回家的路為政策目標。再者考量本路廊之環境敏感特性，計畫推動前即已收集並調查歷年來各項天災、路損、行車安全及道路服務水準等數據進行統計分析，針對道路災損及交通肇事率高之路段進行改善，在設計上並兼容工程減量、環境友善及路線抗災需求而量身訂做，路廊改善長度約38.8公里，工程構築以隧道及橋梁為主體，其中隧道計8座共24.5公里、橋梁則為12座共8.5公里，路堤則是5.8公里，為台灣近10年最具工程規模、技術難度及施工挑戰之公路建設。



圖1 蘇花公路山區路段改善計畫路線圖

計畫團隊以工程永續為核心理念，從規劃、設計、施工至營運管理，歷經嚴謹之環境調查與綿密之公民溝通，掌握地質水文、最佳化選線及先進隧道工法，並構思減緩施工衝擊、土方採鐵路運輸、制定施工影響之停工機制、長期環境監測、文史資料建立及在地部落溝通等配套策略，並導入先進防災機電及智慧交控營運模式等，建構安全、環保並具智慧功能之全生命週期的山區公路建設；施工階段更進一步推動工程碳盤查、設置環境保護監督小組與當地居民進行公共工程之深度社會對話，加上資訊上網透明公開之主動受監督機制，開創國內公共工程推動之先例。

承上，本計畫在眾多國家提案競爭下，榮獲國際道路協會(International Road

Federation, IRF)2020年全球道路成就獎(Global Road Achievement Awards, GRAA)工程設計類(DSIGN)首獎肯定，頒獎典禮前依IRF 要求，提交相關工程說明與高畫質照片，以製作大會手冊讓全球與會專家學者了解本工程計畫設計成果，再者亦提供高畫質介紹說明影片，於頒獎典禮現場撥放，後續並於IRF 官方網站展示，向全世界介紹本計畫之成就，因新冠疫情影響，前已於2020年11月21日採虛擬線上會議型式舉行頒獎典禮，實體頒獎典禮則於2021年11月9日假阿拉伯聯合大公國(以下簡稱阿聯酋)杜拜邦(以下簡稱杜拜)西方賈達夫酒店 (Occidental Al Jaddaf) 2樓舉行，並由大會主席H. E. Abdullah A. Al Mogbel於現場宣布得獎者與頒發獎座。

利用此次機會，本代表團一併參觀杜拜 2020 世界博覽會 (Expo 2020 Dubai)，且考察阿聯酋杜拜及阿布達比著名工程，如阿爾加胡德橋(Al Garhoud Bridge)、杜拜浮橋 (Floating Bridge, Dubai)、阿勒馬克圖姆大橋(Al Maktoum Bridge)、阿爾辛達加隧道 (Al Shindagha Tunnel)、謝赫扎耶德路 (Sheikh Zayed Road)、朱美拉棕櫚島輕軌 (Palm Jumeirah monorail) 及霍達伊亞特橋 (Hodariyat Bridge) 等，了解杜拜及阿布達比當地公路的發展現況，以及著名橋梁設計、施工、維護管理、景觀設計等技術，也見識到阿聯酋以沙漠為立基點，大舉建設下，當地公路如何與景觀設施及周邊地景適切融合，饒富美觀，可作為本局日後推動台9線蘇花公路安全提升計畫並作為淡江大橋未來營運之景觀計畫設計參考。

行前本局於2021年11月3日召開國際合作交流推動小組「第4次工作會報」(詳附件1)，紀錄結論(二)略以：「經本次同仁分享參加Global R2T Virtual ConferenceGlobal 心得後，本局自駕車、自駕公共運輸系統、智慧管理系統平台、養護鋪面檢測車及防災管理等業務內容，較有與國際交流之可行性及發展性，故請工務組於11月6日將代表本局赴杜拜領獎之同仁，將上述議題與國外單位洽談及討論，開展交流合作的機會。」爰此，本局行前特別透過外交部之協助，洽請外交部駐杜拜臺北商務辦事處的安排，拜會阿拉伯聯合大公國能源與公共建設部聯邦道路資產司，道路及交通安全發展科科長Mr. Khamis Alshehyari，

特別針對杜拜自駕公共運輸系統進行交流，也取得該國的允請樂見雙方後續進一步交流，留下雙方聯繫方式，交流會後也由台灣道路協會將此訊息通函發給各界(詳附件2)，以促進雙方交流，也算是此行的豐富成果之一。

二、行程略述

計畫自110年11月6日(星期六)啟程，至11月12日(星期六)返國，有5天於當地參加相關活動，11月8日(星期一)參加國際道路協會（IRF）舉辦2021年第18屆國際會議（IRF WORLD MEETING&EXHIBITION），及2020年全球道路成就獎(GRAA)頒獎典禮，另於11月9日(星期二)參觀杜拜2020世界博覽會，展區分三大展館，以科技新未來為主軸，分別是動力展區(Mobility District)、機遇展區(Opportunity District)及永續發展區(Sustainability District)，以溝通思想、創造未來及永續發展為主軸。由於園區廣大、展覽內容甚多，本次受限時間僅能參觀動力展區，其展示內容以科技溝通、虛擬實境、未來發展為主。其餘3天參訪當地著名工程建設，詳細行程表如表1所示。

表1 行程表

日期	行程	行程內容	備註
110.11.6 (六)	去程：台灣→阿聯酋(杜拜)	台灣晚上7時20分桃園起飛 杜拜時間凌晨12時20分抵達	
110.11.7 (日)	杜拜	(1)下午參訪阿爾加胡德橋及杜拜浮橋 (2)晚間參加外交部駐杜拜辦事處晚宴	
110.11.8 (一)	杜拜	(1)上午拜會阿聯酋能源與公共建設部科長Mr. Khamis (2)下午參加IRF國際研討會年會 (3)晚上參加IRF全球道路成就獎頒獎典禮	
110.11.9 (二)	杜拜	參觀杜拜2020世界博覽會	
110.11.10(三)	杜拜→阿布達比	(1)上午參訪阿爾辛達加隧道 及謝赫扎耶德路 (2)下午參訪霍達伊亞特大橋	
110.11.11(四)	阿布達比→杜拜	參觀阿勒馬克圖姆橋及朱美拉棕櫚島輕軌	
110.11.12(五)	回程：阿聯酋(杜拜)→台灣	杜拜時間早上9時30分飛機起飛 台灣時間晚上9時30分抵達桃園	

三、參訪記要及心得建議

(一)參訪阿爾加胡德橋(Al Garhoud Bridge)

舊阿爾加胡德橋於西元1976年建造完成，跨越杜拜河(Dubai Creek)，總共6個車道，南北向各3個車道，因杜拜快速發展，至2007年交通量已來到尖峰時刻9,000車/每小時，造成當地交通嚴重阻塞，故杜拜於2006年2月開始建造新橋，花費4.15億迪拉姆(約為台幣28億)並於2008年3月全面開放通車，舊橋在新橋通車後拆除。新阿爾加胡德橋長520公尺，約40公尺寬，總共14個車道，南北向各7個車道，交通容量可達1,6000車/每小時，因杜拜河出海口為重要商船靠泊港口，新阿爾加胡德橋設計時已考量船隻通行需求，漲潮時橋底距河面達16公尺，

新橋不僅解決交通壅塞問題，也滿足商船或遊憩船隻進到內陸之貿易或觀光需求，另橋梁設計亦配合於橋上裝飾藝術品，這些藝術品在白天看起來像沙丘，於夜間配合照明則呈現波浪狀，如此巧思可作為台灣發展交通建設及觀光旅遊的參考範例。



圖2 阿爾加胡德橋上構及壁式橋墩



圖3 阿爾加胡德橋橋台



圖4 阿爾加胡德夜景 圖片來源：<https://www.maxfrank.com/intl-en/projects/entries/Al-Garhoud-Bridge.php>

(二)參訪杜拜浮橋(Floating Bridge, Dubai)

杜拜浮橋於2007年建造完成，花費1.55億迪拉姆(約為台幣10億)，長365公尺，約22公尺寬，總共6個車道，南北向各3個車道，基於橋梁建造的特殊方式，使得杜拜河波浪的能量和車輛的載重均勻分布於橋面板上，使能量互相抵消橋面板安全無虞。本浮橋可打開橋面板供船(small ships boats and yachts)通行，打開時於夜間，打開前橋面上預設的柵欄會放下，使南北兩側的車輛停止通行，並有號誌車待命引導車輛迴轉，改走其他橋梁，控制人員至橋面上的控制箱前操控千斤頂將橋面板緩慢升起一定高度，再往兩側以圓弧狀由千斤頂外推，南下及北上橋面板各自往外水平打開，可於5分鐘內完成作業，並於隔日早上6時恢復橋面通車。此浮橋雖不長，惟兼具陸運與海運，並不分白晝與黑夜，在繁忙的杜拜市區中默默服務著用路人，是此行本團所見最為成功的市區建設。



圖5 杜拜浮橋現況



圖6 浮橋人行道

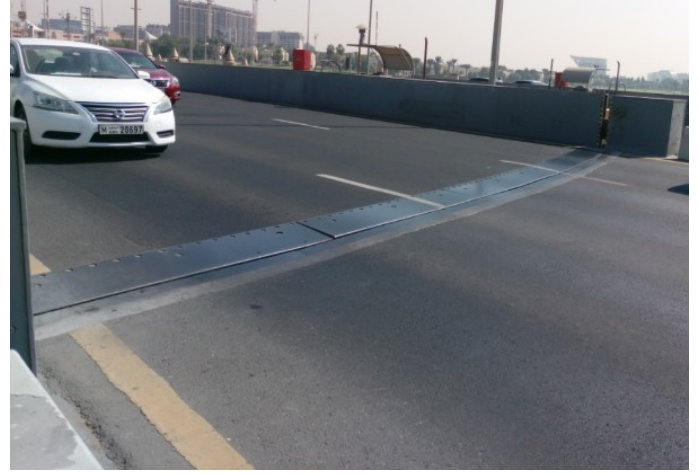


圖7 浮橋橋面圓弧外型伸縮縫

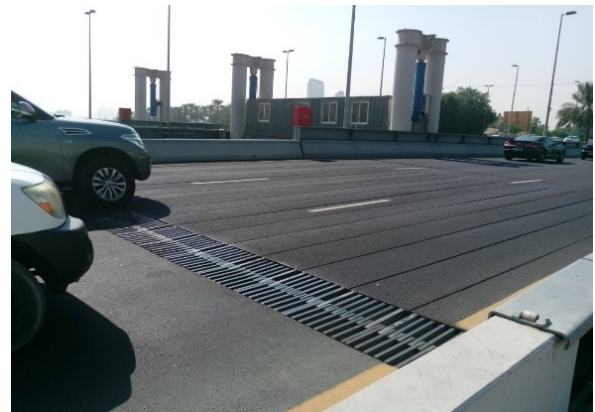


圖8 浮橋與固定段間之銜接段

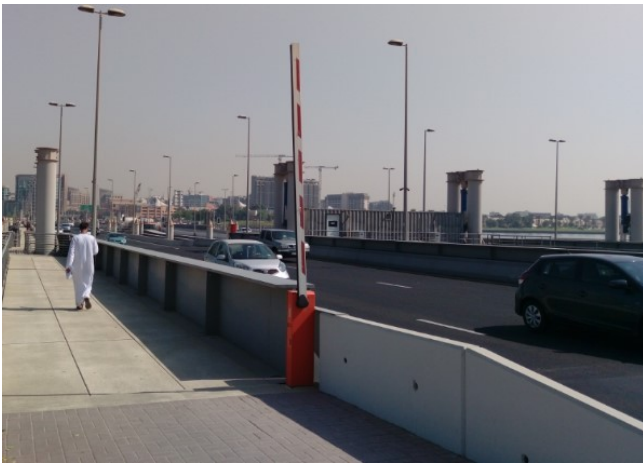


圖9 浮橋橋面及警戒柵欄



圖10 浮橋旋轉軸



圖11 浮橋開啟圖

(三)拜會阿聯酋能源與公共建設部道路及交通安全發展科科長Mr. Khamis

11月8日透過外交部駐杜拜臺北商務辦事處的安排，由辦事處張婉君副組長陪同，拜會阿聯酋能源與公共建設部聯邦道路資產司道路及交通安全發展科科長Mr. Khamis Alshehyari。Mr. Khamis於擔任公職外亦同時攻讀土木交通相關領域博士學位，相當樂意分享目前阿聯酋道路交通資訊，以下為對話內容的重點摘要。

- 1、道路及交通安全發展科主要職掌為道路交通監督控制、維護管理、意外事故調查分析等，且以聯邦道路為主；而杜拜市區道路，則另有主管機關為杜拜交通局(ROADS & TRANSPORT AUTHORITY, RTA)。電動自駕車現已成為全球潮流，各國全力推動未來公路與智慧交通，阿聯酋亦積極發展中，但有幾項要素應整合考量，包含：政府IT公共基礎建設應進一步完善、車輛製造廠商之產品規格協定予以統一、電子地圖之精準化、車輛自駕智慧程度之標準化、通訊技術應達成5G以上等，始能完整發展與實現公路智慧化自駕車之環境。Silicon Oasis City是杜拜的科技重鎮，當地主要科技公司之進駐、電子園區發展、科技產品測試等，都在該區進行，目前杜拜在Silicon Oasis City發展自駕車測試，今(110)年9月時在中東地區

舉辦電腦通訊大展週時，曾進行自駕式計程車(autonomous taxi)測試運行；另有無人送貨車進行路上實測，本次世界博覽會亦有送貨小車進行實測。

- 2、為使自駕車能準確判斷道路標線、標誌、號誌等路側設施以實現安全駕駛，現有道路交通工程設施需改善升級，例如所有道路均需設置號誌控制、標誌與繪製明顯的標線導引。目前杜拜採取開放政策，歡迎所有相關廠商提供服務建議書，由政府提供一段約200公尺道路供其進行測試，若產品合乎阿聯酋需求，可在該國境內推廣其產品，但政府不會直接與其簽定合約，仍需透過公開方式甄選廠商。例如：曾有製作路面標線公司至此進行測試，宣稱其螢光綠標線比既有標線效果好、駕駛人更容易辨識，故由該廠商進行5個月200公尺的道路試驗，因阿聯酋所有道路除日間陽光強烈照射外並有夜間道路照明，經過2個月後該試驗標線顏色明顯發生退色情形，因此不符該國本地規定與需求。另外，阿聯酋採取與廠商簽訂年度合約方式進行道路維護管理作業，明訂廠商應負責之權利義務，並設有關鍵績效指標(KPI)評估項目，若廠商服務內容未達標準，有扣款處罰機制(類似本局常見之擇要路面或預約結構物等開口合約)。
- 3、有關自駕車所需之精準地圖導航系統主要由私人公司開發、非政府部門直接製作，由阿聯酋的工業發展部督導。所有參與發展自駕車的公司皆可使用其自行開發或合作的電子地圖，例如TOMTOM 國際公司所開發之高精度地圖、導航系統、即時交通資訊等，不限於使用GOOGLE地圖或GIS系統等。若有私人公司想至阿聯酋開設公司或分公司，可直接至阿聯酋本地開設公司，無需與當地人合股開設之(編按：台灣採購法規定外國公司欲參與國內發包之國際標案，聯合承攬的外國公司需於台灣設立子公司方能參與投標)。
- 4、道路上，阿聯酋使用相當多的攝影機進行道路交通安全控制，在杜拜市區使用相當廣泛，相關的即時影像資料會傳輸至控制中心，且供聯邦或杜拜警察局與交通局使用，兩者所獲取的資料雖然相同，但使用目的不同。在警察局方面，主要係用以犯罪防治與意外肇事調查；而交通局則是用以進

行道路交通控制，以解決交通問題。

- 5、阿聯酋的城際運輸仍以公路為主，現有鐵路系統僅用於貨物運輸，不提供載人服務。目前在阿布達比城郊沙漠地區，外國廠商Virgin公司正在興建該公司研發的Hyperloop(超迴路列車)於前述沙漠地區進行路線鋪設與列車測試，該系統運行速度可達500公里/小時，預期未來可連接杜拜與阿布達比，可將原本城際公路2.5小時車程縮短在1小時內，並連接至其他聯邦重要城市。



圖12 本團與阿聯酋科長Mr. Khamis(左4)及辦事處副組長張婉君(左1)合照

(四)參加IRF國際研討會年會

有鑑於此行目的，本團特別參訪IRF國際道路協會年會展示之相關攤位，經訪問阿聯酋能源與公共建設部所擺設攤位後，已初步瞭解其對公路建設之永續發展策略，另透過與攤位的服務人員對話交流，重點摘要如下。

- 1、道路的永續發展可分五大面向：(1)更有彈性面對極端氣候風險(Be more resilient to climate change risks)；(2)強化用路人體驗(Enhance the road user' s experience)；(3)營運維護最小化(Minimal maintenance)；(4)營建廢棄物的永續管理(Sustainable waste management)；(5)能源有效運用(Energy efficient)。

- 2、有關營建廢棄物管理方面，在工程進行之前需先送審營建廢棄物管理計畫，且要求從填土材料中分離至少50%無害物質(重量或體積比)以供後續利用。一般道路之營建廢棄物有：水泥混凝土、瀝青、金屬、塑膠及有害物質等。透過每個月送交一次的工作表來追蹤廢棄物流向，可利用之廢棄物提供為工程再利用材料或回填土料源之一，或是送至回收工廠加工再利用等，有害物質則需運棄至廢棄物處理廠。
- 4、有關再生材料使用方面，阿聯酋要求工程應使用至少25%回收材料(重量比)，透過設計階段送審文件與發包階段設定允許使用之再生材料招標文件等，鼓勵工程使用回收材料製作的產品，以提高使用再生產品比例。
- 5、針對道路瀝青鋪面材料方面，則要求工程應使用至少50%之回收材料(重量比，如瀝青刨除料等)，同樣透過設計與發包階段之招標文件敘明應採回收材料等方式，鼓勵並確保工程有使用回收材料製作的產品如再生瀝青鋪面。另外，鋪面製造過程應有減少耗能與碳排提升空氣品質之效益分析，經阿聯酋能源與公共建設部統計，再生鋪面材料，較傳統新材料減少25%排碳量。
- 6、在因應環境與氣候變遷方面，考量工程生命週期、環境影響、排水管理、工法或材料之較低碳排量選擇、基地生態、強化面對極端氣候工程韌性等相關要素下，其中，針對極端氣候的技術提升，相比於既有施工法，阿聯酋要求新工程施工工法應具有減少15%碳排量的能力。工程施工前，應辦理基地的生態調查並繪製硬體設施之設計圖說加以管理，且應進行環境影響評估，減少對環境的衝擊。
- 7、為提供用路人較高品質之道路使用環境，阿聯酋考量應提供足夠道路設施，用路人包含行人、自行車、汽車、大眾運輸巴士等，應有人行與自行車道、巴士等候站、轉乘資訊等。另外，在降低環境影響方面的策略有空氣汙染控制、噪音管制、光害管制等，方法如透過橡膠瀝青混凝土鋪面鋪設、隔音牆設置、設計路側緩衝空間、種植喬灌木等減少環境衝擊。



圖13 參訪國際研討會年會



圖14 參訪阿拉伯聯合大公國能源與公共建設部的攤位

(五)參加IRF全球道路成就獎頒獎典禮

國際道路協會晚宴領獎流程係先播放各獲獎國家提供的影片讓與會者了解獲獎計畫的成果，接著進行2020年獲獎者頒獎儀式，並接續頒發2021年獲獎者。本次蘇花公路山區路段改善計畫獲國際道路協會（IRF）2020全球道路成就獎（GRAA）設計類(DSIGN)首獎。此行本團並邀請外交部駐杜拜臺北商務辦事處楊光彬處長及馬家慶領事偕同參加本次頒獎典禮，領取獎座，並於會後合影留念，完成本次行程首要任務。



圖15 與外交部駐杜拜臺北商務辦事處楊光彬處(右3)長合影



圖16 國際道路協會領獎後合影

(六)參觀杜拜2020世界博覽會

2020世界博覽會在杜拜舉辦，因受新冠肺炎疫情影響延至2021辦理，舉辦時間為2021年10月1日至2022年3月31日止。杜拜為世界博覽會投入大筆經費約41億美元(約為台幣1,150億元)增建與改善地方交通，包含由杜拜市區延長至世博會場館之捷運且沿線新設7個車站，並新建或拓寬聯外道路138車道-公里(NLM)、增加客運巴士約200輛與18個大型巴士車站、園區接駁公車(Shuttle bus)、可停靠3萬輛車之停車場與1萬5千輛計程車服務等，並使用杜拜交通中心進行交通管理。



圖17 世博會之高架捷運



圖18 世博會之入口大門

1、世博會動力展區(Mobility District)主軸是科技動力未來。現在居於世界潮流之無人自動車或虛擬實境等皆為其展示重點，在展區大道上就可看到多輛無人自動送貨車，進行智慧化自動送貨之實際執行，為未來智慧化自動化交通持續貢獻與推展。



圖19 世博會無人自動送貨車



圖20 世博會之無人自動送貨車具自動閃避裝置

2、經外交部駐杜拜商務辦事處告知我國友邦史瓦帝尼亦有於世博會設置展館可進入拜訪以促進國民外交，於是本團入館後首站，即前往參觀，駐館人員一聽說我們來自台灣非常熱情帶領參觀館內展示並進行導覽，讓本團充分瞭解當地民眾努力創業過程及如何學習新技術；台灣也積極援助友邦，在首都興建重要醫院與學校；當地野生動物極其豐富，當地亦努力推廣旅遊；該國國旗也展示和平穩定(藍色)、奮鬥歷史(紅色)、豐富礦產資源(黃色)等。館藏豐富且佈置怡人，值得參觀。



圖21 與我國友邦史瓦帝尼展館人員合影 圖22 展館人員介紹當地手工藝品

3、阿拉伯半島上的阿曼蘇丹國(Sultanate of Omani)為傳統農牧國家，是本團參觀之另一個具有特色的展館，該國國家經濟主要依賴石油與天然氣，食品多以進口為主，為提升國內食物來源、經濟成長、社區發展與環境永續，境內現正推動一項大型計畫於國內11處農地廣植椰棗，每處種植1萬棵至10萬棵不等，並使用最新電腦科技與採用無人機播種與種植監管，無人機播種速度比起傳統方式快速300倍，因此農業科技化已是未來趨勢。另外，阿曼政府也與阿聯酋政府合作發展風力發電，以期能源永續。

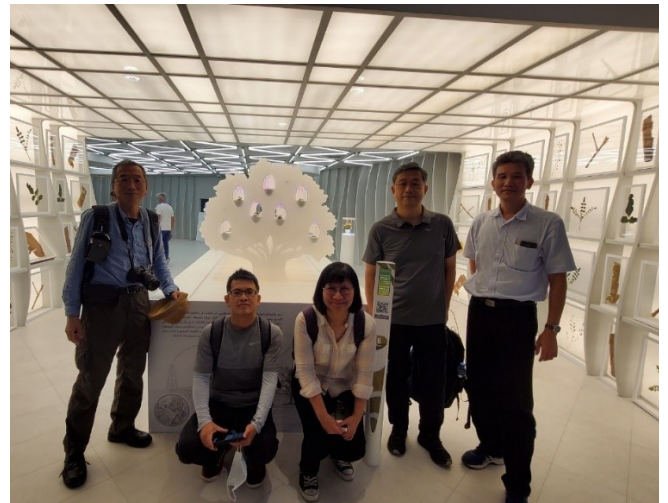


圖23 阿曼蘇丹國展館

圖24 阿曼蘇丹館內合影

4、因為時間有限，俄羅斯展館是本團參觀的最後一個展館，此館係動力展區的大型展館之一，建築相當前衛，展館外圍係以8吋鋁合金彩色管所組成，其樓地板3,630平方公尺、高26.75公尺之三層樓建築。展館主軸以創造性心

靈驅動未來(creative mind, driving the future)，展現科學家與工程師合作可創造出新科技新技術，推動人類未來發展。



圖25 世博會之俄羅斯展館合影

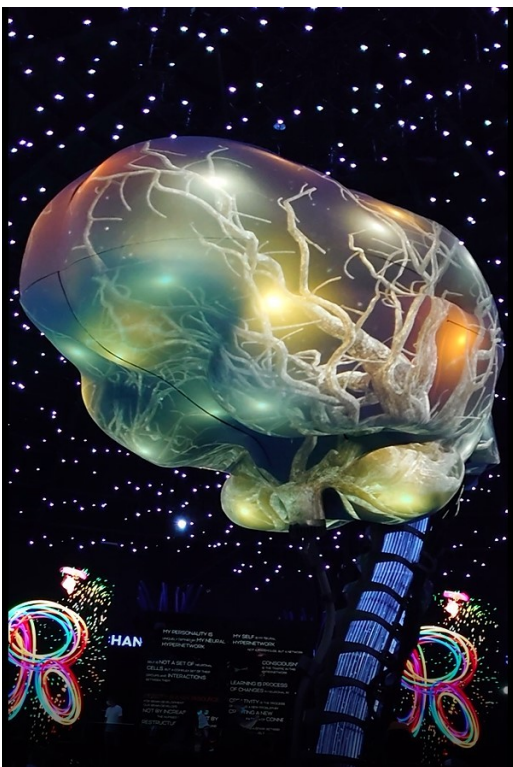


圖26 俄羅斯展館主軸：以創造性心靈展驅動未來



圖 27 展館外圍以 8 吋鋁合金彩色管圈圍之前衛設計

(七)參訪阿勒馬克圖姆橋(Al Maktoum Bridge)

本橋完成於1963年，為杜拜河上第一座橋梁，並於2007年拓寬，通行量提升為9500車/小時，早期為支付這座橋的建造費用而收取通行費，當費用清償完畢後，通行費即取消，後來更成為杜拜浮橋關閉時的替代道路。本橋見證了杜拜發展的歷史，也開啟日後杜拜成為國際城市的濫觴。



圖28 阿勒馬克圖姆大橋橋台



圖29 阿勒馬克圖姆造型大梁



圖30 阿勒馬克圖姆大橋俯視圖 圖片來源：維基百科

(八)參訪阿爾辛達加隧道(Al Shindagha Tunnel)

阿爾辛達加隧道於西元1975年通車，南北雙向共4車道，淨高5公尺，限速60公里/小時，由一條550公尺長的隧道及南北共200公尺長的明隧道組成，其特色是550公尺長的隧道，穿越杜拜河，在早期杜拜發展時，充分扮演交通樞紐的角色，既維持航運，也有聯絡南北兩側的運輸功能，別稱杜拜的水下公路，實如其名，繁榮了杜拜河兩岸。



圖31 隧道北上入口



圖32 明隧道與主隧道交界處



圖33 隧道南下入口 圖片來源：維基百科

(九)參訪謝赫扎耶德路(Sheikh Zayed Road)

謝赫扎耶德路是阿聯酋最長的公路，大致平行於阿聯酋的海岸線，行經阿聯酋的各主要城市，全長約558公里，南北各設置7-8個車道，相當於台灣的國道三號，但車道數更多，道路名稱謝赫扎耶德，為阿聯酋前總統，被當地人尊為「國父」，其全名為謝赫扎耶德·本·蘇爾坦·阿勒納哈揚，在國境內更建造了一座謝赫扎耶德大清真寺以紀念之。綜觀此條大道，確實壯觀，因當地屬沙漠乾糙氣候，故混凝土表面維持良好，相較於位處亞熱帶的台灣多雨潮濕，結構物表面多因水份而產生發霉或附著空氣中的汙染物，對於杜拜當地的土木工程師而言，結構物的維護費用可以大幅減少，也算是見識到大陸沙漠型氣候的結構物的特色。



圖34 謝赫扎耶德路南下車道



圖35 謝赫扎耶德路北上車道

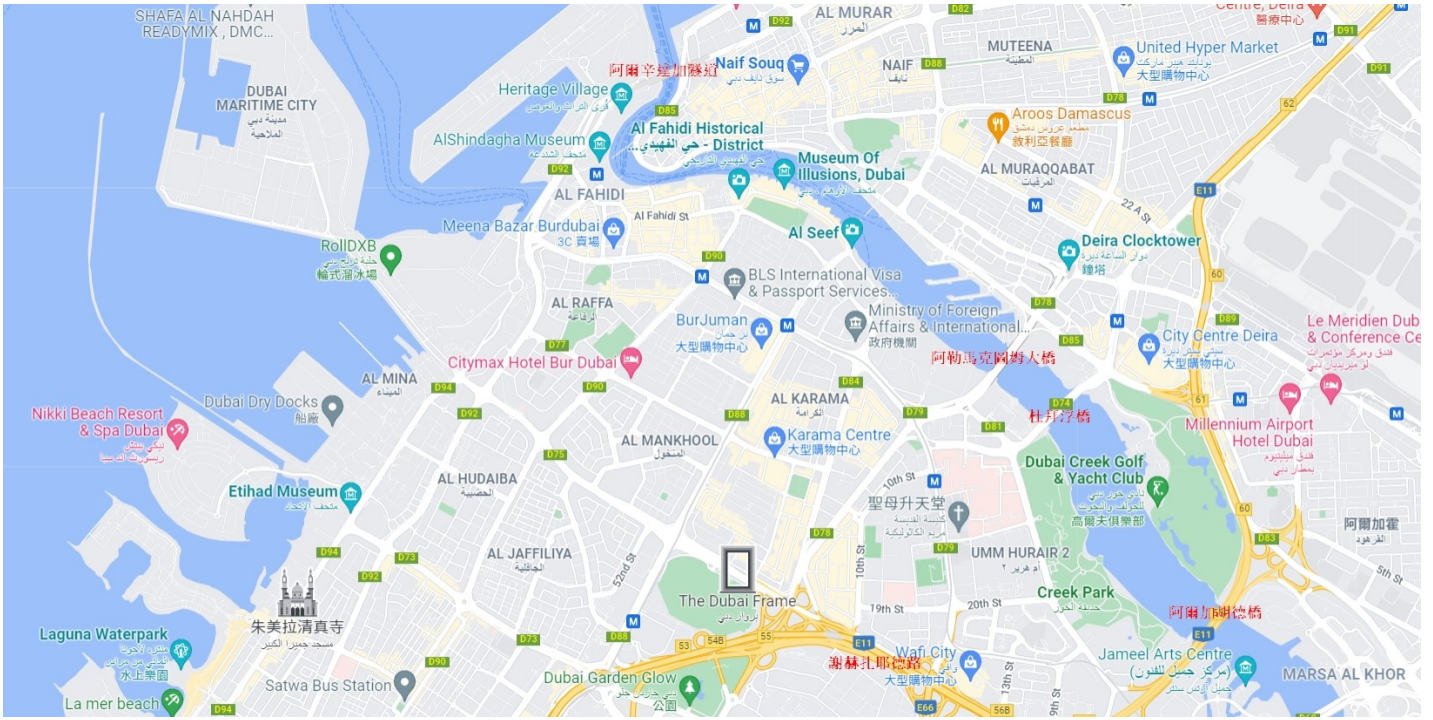


圖36 本次參訪杜拜各隧道及橋梁位置圖 圖片來源：GoogleMap及編者繪製



圖37 本次參訪阿布達比橋梁位置圖 圖片來源：GoogleMap及編者繪製

(十)參觀霍達伊亞特大橋(Hodariyat Bridge)

霍達伊亞特大橋全長1.3公里，2009年10月開工，2012年5月通車，為阿布達比第一座斜張橋，也是阿聯酋最大的斜張橋，主橋段396公尺、主跨徑200公尺，塔柱距橋面最高為29公尺，採單索面佈置，共配置26對斜張鋼纜，由VSL預力系統公司提供外置預力鋼索；兩個塔柱基礎分別以直徑1.2公尺與1.5公尺的基樁深入杜拜河下岩盤，橋面板則採預鑄節塊懸臂工法施作，預鑄節塊於預鑄場採長線式施作，線型平順；兩側的引橋分別長425m和480m，橋面布設雙向6車道，雙向人行道和2.4公尺寬的中央綠帶。大橋通車後，大幅縮短行車時間，並有效緩解了城市交通的堵塞問題，促進了當地經濟增長，大橋也成為阿布達比的全新地標。

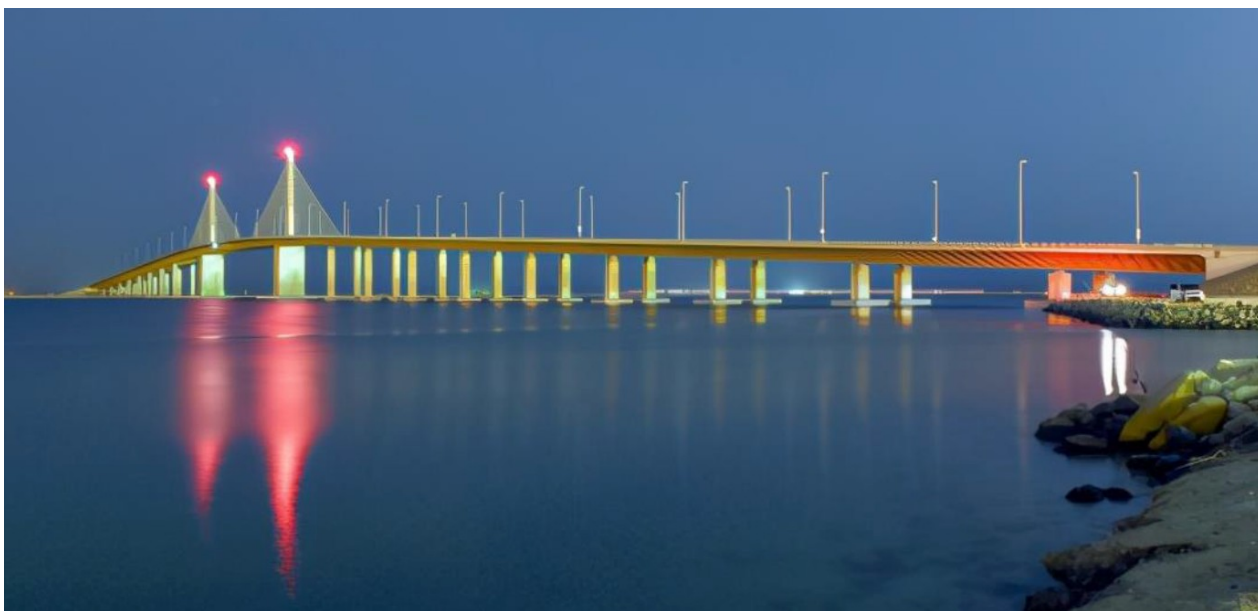


圖38 霍達伊亞特橋夜景圖 圖片來源：維基百科



圖39 霍達伊亞特橋日間圖

(十)參訪朱美拉棕櫚島輕軌(Palm Jumeirah monorail)

杜拜的填海造地與土地開發舉世聞名，其中棕櫚島(The Palm)開發案更是其中翹楚，目前棕櫚島開發案仍在進行中。其中之一的朱美拉棕櫚島(The Palm Jumeirah)開發內容包含高級住宅區、商業區與商辦中心、世界級大型渡假旅館亞特蘭提斯與遊樂設施等，並興建島區專屬單軌電車長約5.4公里，以及專屬聯外道路與2座跨越水道橋梁長各約290公尺與210公尺。該島在2001年開始建造，2006年開始交付建物予客戶，至2019年時約完成75%並有約500戶家庭移居，杜拜當地海域為波斯灣，灣內沒有颱風，潮汐起伏不大，沒有如台灣夏季颱風豪雨，冬季東北季風侵襲的威脅，因此兼具觀光的土地開發案，就此案例而言，相當成功。



圖40 高架輕軌車站統一造型



圖41 輕軌車站月台



圖42高架輕軌橋墩



圖43 輕軌車站穿堂層

六、結論

本次出國參加2020國際道路協會研討會暨全球道路成就獎(GRAA)頒獎典禮，並透過外交部駐杜拜臺北商務辦事處的安排，拜會阿聯酋政府官員，特別針對自駕式公共運輸系統進行交流，也取得該國後續進一步對話或互訪交流的機會，此外亦配合行程參訪了杜拜及阿布達比的道路橋梁建設，就一個沙漠國家能夠齊聚各項宏偉工程於一身，實際透過參訪，方能了解其過程之艱辛，特別是高到哈里發塔，低至水下公路阿爾辛達加隧道，再再顯示，一個國家在追求發展經濟的同時，若能夠一併將觀光規劃與都市發展考量其中，再加上邀請知名土木工程師或建築師參與工程設計，逐漸累積能量下，終能建立起一片天地，如同現在的杜拜，已是知名的國際化城市，讓全球道路成就獎能夠在杜拜舉辦，也是展現國力的一部分，這樣的國際觀，可以說是此行很大的收穫。再者，藉由參訪各個杜拜或阿布達比重要的工程建設，了解其歷史背景所代表的意涵，雖其建設的工法或難度，不見得有多頂尖，但其傳達對於如何呼應當地的經濟發展或城市的形象塑造，是有意義的，因此對於本局後續優質道路橋梁隧道工程及周邊配套景觀建設的全生命週期概念推展將有重大助益。

再者是本次榮獲全球道路成就獎設計類首獎，是繼國道新建工程局(現已整併入國道高速公路局)五楊高架橋「國道1號五股至楊梅段拓寬工程計畫」於

2015年獲獎後，再度由台灣的重大工程榮獲此項大獎，希望藉由蘇花改計畫卓越的成果，除了讓台灣工程建設得以躍登國際舞台，也讓世界看見台灣、認識台灣，未來本局將持續努力，精進環境永續的設計手法，為近年來劇烈環境變遷的氣候，盡一份心力。

本次獲獎及參訪行程之安排，感謝國立高雄科技大學蘇育民教授(亦為中華民國道路協會理事及青年工程師委員會主任委員)的安排，另也感謝台灣世曦工程顧問股份有限公司黃炳勳副總經理及中興工程顧問有限公司程慶寧經理與廖惠美副理等蘇花改計畫設計團隊的協助，讓臺灣的工程設計力得以嶄露在國際舞台上，亦讓此次參訪行程圓滿達成，最後也向外交部駐杜拜商務辦事處楊光彬處長、馬家慶領事及張婉君副組長熱情的接待並協助聯繫阿聯酋能源與公共建設部官員，建立了台灣與杜拜間的官方交流管道，也讓此行除重要的領獎順利完成外，也收穫滿滿，開啟本局與杜拜間有關自駕車發展與擘劃願景的可見未來。

交通部公路總局國際合作交流推動小組「4次工作會報」

會議紀錄

- 一、時間：110年11月3日下午2時0分
- 二、地點：本局5樓開標室
- 三、主席：林副局長聰利
紀錄：何其安
- 四、出席人員：如簽名單
- 五、業務單位說明：略
- 六、各單位意見說明及討論：略
- 七、結論：
 - (一) 請養路組將監理組新增議題納入MOU合作契約草案，並修正本小組組織要點及組織架構。
 - (二) 經本次同仁參加IRF Global R2T Virtual Conference心得分享，本局自駕車、自駕公共運輸系統、智慧管理系統平台、養護鋪面檢測車及防災管理等業務內容，較有與國際交流之可行性及發展性，故請工務組於11月6日將代表本局赴杜拜領獎之同仁將上述議題與國外單位洽談及討論，開展交流合作的機會。
 - (三) 請各單位踴躍投稿國外各研討會或期刊(檢測車、淡江大橋、搶災等業務主題)，並透過參加國際會議與國外單位交換聯繫方式，以爭取未來互訪及觀摩之機會，進而推動合作備忘錄之簽訂。
 - (四) 另為提升本小組同仁參加國際研討會或相關會議活動時之外語溝通及介紹業務能力，明(111)年度請人事室協助開辦本小組英文訓練班，並以進行外語業務簡報及攤位解說為課程設計重點。

中華民國道路協會 函

地址：104 台北市長安東路 2 段 184 號 9 樓
電話：(02)2740-8286 傳真(02) 2741-8210
Email：tcrf@ms23.hinet.net
聯絡人：陸中丞

受文者：交通部公路總局

發文日期：中華民國 110 年 12 月 2 日

發文字號：道興總字第 11008452 號

速別：普通

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：

主旨：為協助本會會員道路安全技術及設施產品拓銷至阿聯，倘有意發展此項業務者，惠請於 110 年 12 月 13 日(一)前，提供英文版產品介紹電子檔及聯絡方式與本會，詳如說明，請查照。

說明：

- 一、依據 110 年 11 月 17 日本會第 29 屆第 1 次理監事聯席會議臨時動議第三案決議辦理。
- 二、有關本會團體會員交通部公路總局出席「蘇花公路山區路段改善計畫工程」受頒國際道路協會(IRF)2020 年度「全球道路成就獎」(GRAA)工程設計類首獎期間，阿拉伯聯合大公國官員提及，希引進提昇阿聯道路安全之技術及設施，我國出席代表團於本年 11 月 8 日在駐杜拜經貿辦事處陪同下，與阿聯能源及基礎建設部官員 Mr.Khamis 會談，除就自駕車發展進行交流外，Mr.Khamis 希望能夠引進提昇阿聯道路安全之技術及設施。
- 三、綜上，我國駐杜拜辦事處亦非常樂意擔任中介，協助我國廠商將產品拓銷至阿聯，本會會員倘有意發展此項業務，惠請於 110 年 12 月 13 日(一)前，提供英文版產品介紹電子檔及聯絡方式與本會(聯絡人：陸中丞，電子郵件 tcrf@ms23.hinet.net)，本會綜整後將轉請我國駐杜拜辦事處協助。

正本：本會團體及個人會員

副本：

中華民國道路協會