



行政院所屬各機關因公出國人員報告書

(出國類別：出席國際會議)

參加第十屆ITS世界年會考察報告

報告書

服務機關：交通部台灣區國道高速公路局

交通部科技顧問室

出國人員職稱：組長、研究員

姓名：祁文中、鍾永明

出國地區：西班牙

出國期間：民國92年11月16日至11月27日

報告日期：民國93年3月

H1 / C09300155

公務出國報告提要

頁數：34 含附件：否

報告名稱：參加2003年第十屆ITS世界年會

主辦機關：交通部台灣區國道高速公路局

聯絡人電話：

出國人員：祁文中 交通部臺灣區國道高速公路局
交通管理組 交管組組長

出國類別：考察

出國地區：西班牙

出國期間：民國92年11月16日—民國92年11月27日

報告日期：民國93年3月5日

分類號/目：H1/交通建設 H1/交通建設

關鍵詞：第十屆智慧型運輸系統，ITS成果展

內容摘要：參加2003年11月16日至20日於西班牙首都馬德里市舉行之第十屆智慧型運輸系統（ITS）世界年會，會後規劃西班牙交通體驗探索之旅，希望除藉由參加年會安排之論文研討、成果展覽及技術參訪，管窺ITS世界潮流及新進科技外，也能實際體驗西班牙的交通環境及交通服務。本報告記載行程紀要、本屆ITS世界會議議程與場次說明、西班牙行之交通體驗與探索及考察感想與建言。報告內容包括本次會議研討主題、ITS成果展的主要項目、參訪馬德里市交控中心的心得及西班牙捷運、公車、計程車、區域性通勤火車、長程及臥鋪列車、高速火車（AVE）及自行駕駛西班牙各級道路的體驗與學習，並在與國內交通環境相較後，提出感想與建言。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

參加第十屆ITS世界年會考察報告

報告書目錄

壹、前 言.....	1
貳、行程紀要.....	2
參、會 議.....	3
肆、交通體驗與探索.....	16
伍、感想與建言.....	32

壹、前言

ITS世界會議自1993年由歐盟(ERTICO)發起，1994年於巴黎召開第一屆世界會議後，在日本VERTIS、美國ITS/IVHS及歐盟(ERTICO)等主要ITS組織的積極參與及推動下，至今已連續舉辦九屆，每屆的學術研討、技術參展均帶動了ITS產、官、學、研的新風潮，世界會議的重點也逐漸由研究發展昇化為系統開發與技術運用，會議探索課題則逐漸由個別使用者、產業而深入至為今日和明日世界的社會民生尋求最佳解。這種能持續多年保持熱情且規模益形擴大，會議成果快速激發世界性共識且帶動世界風潮，又能融入民眾日常生活改變未來生活的跨領域無國界世界會議，值得高度肯定及熱切參與。

本屆第十屆ITS世界會議由西班牙交通產業協會及西班牙科學暨科技發展部主辦，於2003年11月16日至20日在西班牙首都馬德里市舉行，本次會議研討主題為「道路安全系統與服務」、「電子收費互通性」及「車內系統之整合」等。大會展覽則安排於馬德里市IFEMA中心，本次展覽估計有250餘單位參展，除展示 ITS 各個子系統及核心技術產業發展現況外，並依歐盟(ERTICO)下各國的ITS組織，包括ITS America、ITS Canada、ITS Japan、ITS Korea、ITS Australia等，依區域分別展示各國ITS發展現狀，有助於各國互相援引比較及經驗交換。

貳、行程紀要

本屆ITS世界會議選擇於西班牙馬德里舉行，雖然台灣ITS協會有組訪問團前往，但由於其行程係經法國巴黎入境西班牙馬德里，會後由巴塞隆納經英國維也納返台，行程不易深探西班牙交通課題，因此乃自行規劃行程，期能藉此難得機會，以用路人角度實際探觸西班牙交通環境。

本次行程規劃重點包括探索都會區大眾運輸的捷運、公車、計程車、區域性的通勤火車、長程性的臥舖列車、高速火車(AVE)，並透過租車自行駕駛方式深探其高快速公路及地方道路系統；本次公差行程係自11月16日至27日止共計12天，行程概要說明如表一：

表一：行程概要

年	月	日	日數	主要行程說明	內容
92	11	16~17	1	台北→西班牙馬德里	往程、報到及參加年會議程
92	11	18~20	1	馬德里	參加年會議程
92	11	21	1	馬德里→哥多華	考察交通管理及工程
92	11	22	1	哥多華→格拉那達	考察交通管理及工程
92	11	23	3	格拉那達→巴塞隆納	考察交通管理及工程
92	11	24~25	2	巴塞隆納	考察交通管理及交通工程
92	11	26~27	1	巴塞隆納→台北	返程

參、會議

一、大會議程與場次內容

本次會議共有來自75個國家的6000餘專業人士及政府代表參加，學術研討會共收錄700餘篇論文，舉辦175場次論文研討，12場次專題研討，並安排了9條技術參訪路線。在12場專題研討中大會依照往例特別針對高階ITS產、官、學等準備了2場主題場次(Plenary Sessions)，探討電子化運輸安全(ESafety)及ITS推動策略；在10場次策略座談(Strategies and Perspectives Sessions)中則探討衛星導航與ITS服務、複合運輸、電子化運輸安全、ITS永續發展、ITS效益、車上行動服務及ITS的能源與經濟效益。大會各場次主題及內容如表二所示：

二、展覽活動

本次ITS展覽估計有250餘單位參展，主要展覽項目包含輔助駕駛系統、先進車輛控制安全系統、自動化科技、公車動態系統、中央控制與交控系統、商車營運系統、數位地圖、電子收費與交通管理、車隊管理與控制、全球資訊系統、衛星定位、複合運輸整合車載安全與資訊系統、緊急求援系統、運輸模擬系統、網路與通信、障礙警告系統、停車管理、交通號誌控制、監測與追蹤系統、系統整合、資通業、用路人資訊系統、車輛定位系統、車上導航及無線數據通信等琳琅滿目，其內容涵蓋各國ITS發展現況及產業界發展情形，除可以借鏡他國經驗，更能掌握到先進ITS產業脈動，展覽會場情形如圖一~圖四。

表二：大會議程與場次

17 Nov. 2003		
Strategies & Perspectives Sessions		
場次	主題	內容概述
ST 1	衛星導航與定位 ：未來的 ITS 服務	探討下一世代的衛星導航 技術所賦予ITS 發展 的各種可能 性， 並簡介歐洲地區之衛星導航計畫 GALILEO 以及亞太、美洲地區的相關計畫施行。
ST 2	多運具運輸系統 ：理想與實踐	探討下一世代的衛星導航 技術所賦予ITS 發展的 各種可能 性， 並簡介歐洲地區之衛星導航計畫 GALILEO 以及亞太、美洲地區的相關計畫施行。
Special Sessions		
場次	主題	內容概述
SS01	ITS與相關法律議題	透過法律觀點探討 ITS 推廣之下， 資料收集、 發佈與個人隱私安全等相關議題。
SS02	開發中國家的 ITS 發展計畫與過渡	針對開發中國家的 ITS 發展計畫以及世界銀行資 金援助等相關議題進行探討。
SS03	新一代衛星系統下 的 ITS 發展	探討在GALILEO領導之下， 新一代更為精準、 範 圍普及的衛星系統， 其技術層面之特性以及對於 未來 ITS 服務、應用產品之發展。
SS04	FP6 1st 總覽與未 來研究需求	探討 FP6 1st 計畫之下， 相關 eSafety 與ITS 內 容的施行成果， 以及未來的發展需求方向。
SS05	都會地區的交通 管理	探討應用ITS技術於整合性交通管理與都市規劃 暨永續發展之間的相互關聯。
SS06	民間參與車機服務 產業與系統開放平 台	針對 OSGi 基礎車機系統發展之下的開放式平台的 技術層面探討， 以及相關產業公私部門合作之商業 模式。
SS07	供給鏈管理與交通 管理	在人旅次運輸與貨物運輸兩不同運輸管理範疇之 間、探討其相互之關聯性及轉移性。

18 Nov. 2003		
Strategies & Perspectives Sessions		
場次	主題	內容概述
ST3A	eSafety 行動： 邁向全球安全生活	回顧各國 eSafety 施行之成效與目標，並探討透過公式部門的合作關係以加速相關計畫之推行。
ST3B	eSafety 行動： 邁向全球安全生活	從技術可行、使用者接受度與市場運作之層面回顧成功案例以及相關施作障礙之分析。
ST4A	都市永續運輸： ITS 的實踐	ITS 實踐之於都市永續運輸，運輸系統維運管理與都市發整計畫整合等議題探討。
ST4B	都市永續運輸： ITS 的實踐	ITS 實踐之於都市永續運輸，相關政策形成與跨部會合作組織等議題探討。
Special Sessions		
場次	主題	內容概述
SS08	鄉村與偏遠地區的 ITS	全球化與全國 ITS 施行架構下偏遠地區之服務地船隻探討。
SS09	先進旅行者資訊系 統之國際經驗	探討各國旅行者資訊系統之成功施行要件、使用率、獲利機制與資訊加值等議題。
SS10	從消費者觀點看 ADAS 市場：使用 者接受度與國際影 響範疇	ADAS (Advanced Driver Assistance Systems)，針對使用者接受度、國際化之向度探討其市場發展面向以及 EU 研究計畫 RESPONSE。
SS11	即時旅行者資訊系 統於英國之發展	英國政府近年積極關注之發展項目，展示其及分鐘式的駕駛人、火車、公車旅行者資訊系統。
SS12	電子收付：ETC與 智慧卡	探討亞太地區電子收付系統發展現況，從ETC、智慧卡、智慧化手機等技術發展及其應用範疇。
SS13	車輛共乘：ITS 交 通之今日與明日	透過 ITS 架構下之車隊管理系統探討車輛共乘制度之商業施行與合作關係，並分享各國成功案例。

SS14	ITS 施行之於車輛安全：實案與心得	從自動化業者與設備商之觀點探討其於生產研發和市場推動上之障礙、解決策略以及經驗分享。
SS15	TMC	TMC (Traffic Management Center) , ERTICO 之下 TMC 論壇，探討其資訊服務之獲利機制與市場展望。
SS16	ITS 無線電傳輸：新一代技術與佈設之一—科技之創新	最新一代無線電傳輸技術運用於 ITS 產業發展之探討。
SS17	ITS 與自動化執法系統	社會大眾與執法單位之衝突立場中回顧自動化執法系統施行至今，其成效、問題與策略方向。
SS18	E-Call：緊急救援服務的現況與未來	歐洲 E-112、E-MERGE 與美國 e-911，從計畫執行人與使用者之觀點探討相關執行成效與未來施作方向。
SS19	從ITS加速經濟發展	從車機產業之資金佈設探討 ITS 計畫施作與經濟發展之相互關聯。
SS20	ITS無線電傳輸：新一代技術與佈設之二—DSRC平台之技術呈現	討論 DSRC平台技術於各國 ITS 施作之成果，以及相關未來商業合作機制之探討。
SS21	整合網路之創造：交通運輸資訊之收集與發佈	交通運輸資料之收集、處理，資訊之發佈、分享，及至 ITS 產業之整體整合，相關議題之討。
SS22	HMI：新一代駕駛與車輛之互動	HMI (Human Machine Interface)，從自動化業者與設備商之觀點探討相關技術於 ITS 之應用。
SS23	地方、區域到全國性的 ITS 發展計畫	從中央到地方，西班牙專業人士對於 ITS 計畫發展最前線之透視與經驗分享。

19 Nov. 2003		
Strategies & Perspectives Sessions		
場次	主題	內容概述
ST5A	ITS 的市場獲利	探討關於政府與民間投資 ITS 產業的合作機制，以及運用智慧卡與電子收費系統在相關市場操作之獲利機會與可能性。
ST5B	ITS 的市場獲利	探討 ITS 產業的市場發展機制之下，公私部門的合作型態、民間產業界對於智慧化運輸服務的推廣策略和手法、商業模型之應用與市場預測展望等相關議題。
ST 6	車載行動服務	著重於探討車機結合無線通訊技術在「行動服務」市場的商業發展機制。
ST 7	ITS的能源使用與經濟效能	針對施行 ITS 以促進在經濟、環境、社會等多層面的永續運輸經營之探討。
Special Sessions		
場次	主題	內容概述
SS24	未來之車機發展	探討透過車機系統與無線通訊技術之結合，建立全面之通訊服務網路之「Internet ITS」。
SS25	ITS與自動辨識系統	討論自動辨識系統在 ITS 產業發展所佔之地位，以及相關技術對於未來交通運輸產業升級之影響。
SS26	GALILEO 在交通運輸之應用	比較新一代 GALILEO 衛星系統與現行GPS 之間差異，以及結合及技術與車機系統在未來產業發展之相關應用。
SS27	西班牙旅行者資訊系統之發展	近年來西班牙政府最為關注之 ITS 發展，由地區至全國範圍，以不同層面檢視其發展現況。
SS28	亞太地區 ITS發展	討論亞太地區 ITS 發展現況，並提出即將於日本、大陸舉辦之世界年會與印度、香港的亞太論壇之籌畫現況。
SS29	ITS教育－網路知識分享	討論目前以資訊網路架構下所建立之 ITS 教育暨訓練系統，其個別之間之關聯以及研究人員、ITS 組織於其中之參與角色。

SS30	歐洲電子收費系統之可交互操作性	討論歐洲地區實施電子收費在系統整合、跨國執法、金融合作等相關法令政策面之整合。
SS31	地圖導航資料之可交互操作性	探討在 OEM 裝置為主體之導航系統市場趨勢之下，相關地圖導航資料可交互操作性之議題以及未來市場整合作法。
SS32	先進安全車輛	透過車輛控制技術之觀點，對於交通運輸安全進行探討。
SS33	運輸安全	由 ITS 之發展探討其之於人、貨、車輛行駛安全之提昇，層面並擴及危險物品運送、大型貨櫃、港口、網路等相關安全議題。
SS34	歐洲地區ITS佈設現況	歐洲地區六項 ITS 建設為主的施行計畫 TEMPO，內容涵蓋基礎設施監控、交通管理控制中心、旅行者資訊系統、貨物運輸管理、緊急事故應變處理系統。
SS35	德國 INVENT 計畫	基於智慧交通與使用者友善介面之技術，著重於安全之提昇與減少擁塞，主要係透過駕駛人支援系統之建置，探討相關施行成效與未來展望。
SS36	ITS 之於機動車輛社會之安全提昇	著重 ITS 之於社會安全提昇在成本效益分析與評估指標之相關議題。
SS37	先進駕駛人支援系統	探討先進駕駛人支援系統之發展現況，以及其與公路控制系統之整合應用。
SS38	多運具系統下之旅行者資訊服務	著重於歐洲發展即時多運具系統下旅行者資訊服務之現況。
SS39	大型複雜路網之主動式管理	探討在 ITS 發展之下，含括安全、效率、可及性、天候因素等多項度之環境條件下，道路需求與路網管理所遭遇之困能與因應策略。

20 Nov. 2003		
Strategies & Perspectives Sessions		
SS40	道路安全行動計畫	歐洲道路安全行動計畫 2003-2010，內容著重於執法系統、車輛辨識、肇事資料記錄等相關議題之探討。
SS41	自動化車輛於大眾運輸系統之運用	探討關於個人式自動化車輛「People Mover」，其技術發展、成本考量以及未來應用於大眾運輸系統之機會與可能性。



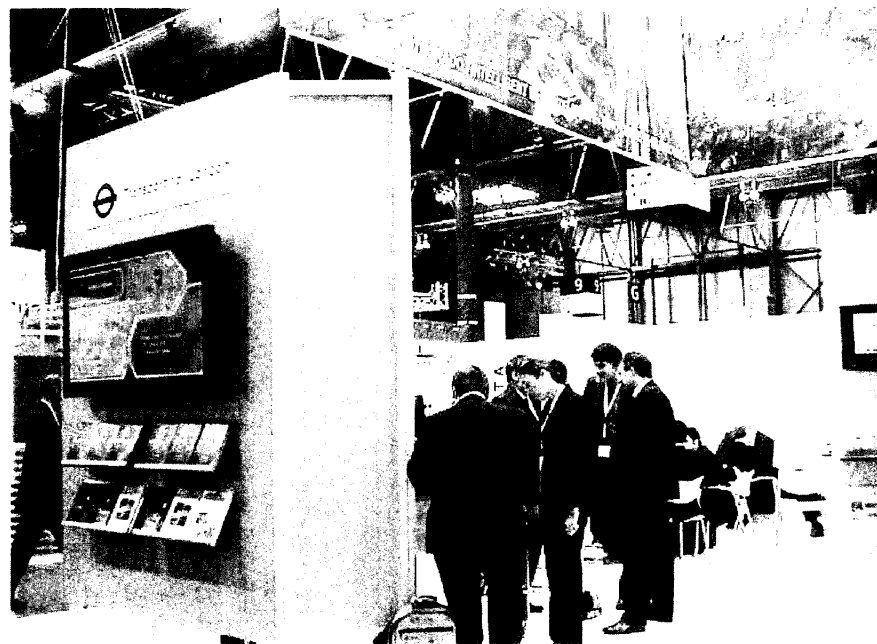
▲圖一、意大利ITS成果展攤位



▲圖二、芬蘭ITS成果展攤位



▲圖三、日本ITS成果展攤位



▲圖四、ITS廠商參展攤位

三、技術參訪

本次技術參訪選擇的是西班牙馬德里市的交控中心，該控制中心位於市中心，主要系統與設備有資料收集系統、資訊可變標誌、交通管制系統、閉路電視系統、緊急電話系統、數位電子交換機、傳輸系統、中央電腦系統監控工作站、圖誌顯示系統等。

交控中心設計理念與台灣地區都會區及高速公路交控中心相似，控制中心配置12席控制桌，分成前後兩列，每列各有6席，每席裝設有全整合式監控工作站及閉路電視監視器，操作員可由動態畫面、圖誌顯示或交通資訊顯示畫面觀察道路交通壅塞程度，由監控工作站設定或查詢車道管制號誌，速限可變標誌、資訊可變標誌等路側設備，提醒用路人小心駕駛或變換車道行駛，避免事故發生。

交控中心正面中央設置大型投影銀幕，左右兩側設置閉路電視監視器各12部，可藉由連接網路顯示即時畫面，或顯示視頻訊號畫面，提供交控中心系統操作人員監視車流及天候狀況，確認事件之發生或壅塞程度，以便下達正確交通控制指令，啟動相關行政作為。馬德里市交控中心設備情形，如圖五~圖九。

馬德里市交控中心的特色為透過閉路電視系統設置於路側之高架旋轉鏡頭，以影像比對檢測方式提供交通管理服務，這套由法國研究發展西班牙引進的CITYLOG交通事件自動檢測系統，運用圖像背景自動調適技術及車輛影像追蹤技術，專門運用於高快速公路，城市道路的事件自動檢測及交通管理，能有效地、自動地透過CCTV影像比對進行多方向、多車道交通事件檢測及偵知散落物，並自動把事件發生之前（1分鐘）及事件發生後（2分鐘）的連續圖像進行數位式記錄，具有完整的事件數位影像資料庫管理功能，且可做為後續事故鑑定之依據，可有效的支援交通管理決策；CITYLOG系統的另一特色為對影像畫質要求不高，只要是標準CCTV攝影機送出的

影像訊號，不管是彩色或黑白的畫面系統均可判讀，因此無論在雨、霧天氣，不管是白天、黑夜或隧道，即使只是透過行進車輛之尾燈亦可檢測交通事故，其應用空間相當大。

台灣地區無論是都會區域高速公路的交控系統，為能有效監控交通狀況，除大量設置車輛偵測器收集道路交通資訊、支援交通決策外，為進一步了解實際車流運作情形也逐漸在增、擴建閉路電視系統、惟事實上閉路電視影像如未透過數位處理妥善運用，管理人員並無法掌握到足夠資訊來支援交通控制決策，我們也不可能因為監視之CCTV影像增多而在交控中心監視畫面前增加人力監視，因此如何善巧運用監視影像分析技術，減少提供管理人員的訊息數量，而由系統自動篩選提供必要資訊或鎖定畫面並自動反應運作及預警，使管理者和系統技術資源得到有效的運用，應值得國內交控界深思。



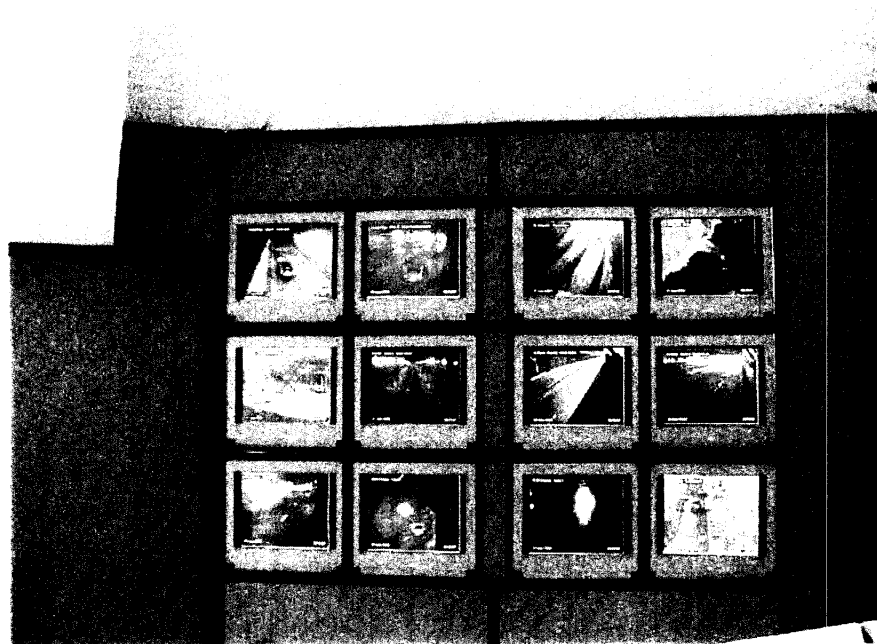
▲圖五、西班牙馬德里市交控中心



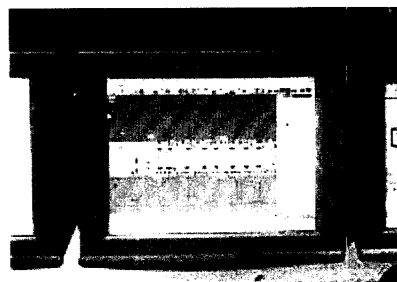
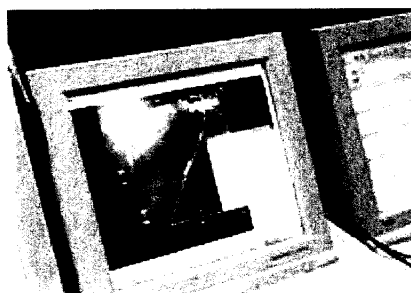
▲圖六、大型投影螢幕



▲圖七、全整合式監控工作站



▲圖八、閉路電視監視牆



▲圖九、隧道事件監視工作站

肆、交通體驗與探索

「一腳把你踢到西班牙」，童年回憶中的西班牙是一個遙遠又陌生的國度，此次有幸奉派至馬德里參加ITS世界會議，除努力管窺ITS世界潮流及新進科技外，也期望能實際體驗此神秘國度的各項交通設施，為此特別在世界會議後安排了交通體驗與探索之旅，探索內容包括馬德里市境之地鐵(捷運)、公車、計程車、馬德里(Madrid)近郊的區域火車、馬德里至哥多華(Cordoba)的高速火車(AVE)、哥多華至格拉那達(Granada)的公路駕駛及格拉那達到巴塞隆納(Barcelona)的臥舖夜車；由於行程前已先經慎密規劃，行程上大致順利，但由於國情及語言、文字的差異，仍有部份非預料狀況發生，但每一次的錯誤嘗試，都得到相當多的學習，每一種狀況的體驗均留下深刻印象，以下僅就此次交通體驗探索作簡要說明：

一、地鐵（捷運）：

馬德里市區的地鐵共有12條路線連接200多個地鐵站，路網綿密，可說是十分方便；乘客只要認得標誌，便可以輕鬆找到地鐵入口，（如圖十~圖十一）

票證方面採計次收費，不論里程長短，單趟票價1.1歐元，購買10張聯票5.2歐元，如購買月票、年票則有更有多優惠、以鼓勵通勤使用；其各種票證在任何一個地鐵站內均可購買並接受一般錢幣及各種簽帳卡，使用上十分方便。月台設計部份地鐵站月台提供到站時間預估（如圖十二），部份地鐵站月台提供車輛離站顯示（如圖十三），可見其服務的體貼與用心。車廂設計部份，大致與台北捷運相似，惟其多數車廂內設有資訊可變標誌，顯示本車次到達之終點站名及下一停靠站名，有助於讓乘客確認沒有搭錯車或搭錯方向設計

上相當貼心，部份路線之車廂內甚至設置電視機(如圖十四)播放新聞性節目或宣導影片，充分發揮設施效益；除此比較特別一提的是車廂車門是當車輛進站停穩後，經進出車輛乘客按車門按鈕或轉動把手後(如圖十五~十六)，車門才會打開，如該站該車廂無人進出或車輛未能停妥，車門也無法開啟，這種設計既安全又省能源，值得參採。



▲圖十、地鐵地下道出入口



▲圖十一、地鐵電梯出入口



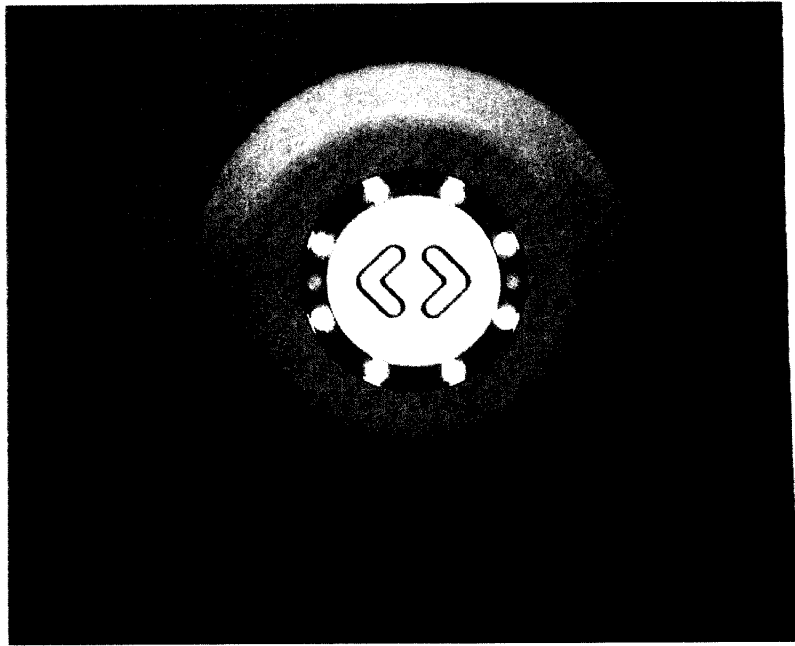
▲圖十二、地鐵到站時間顯示



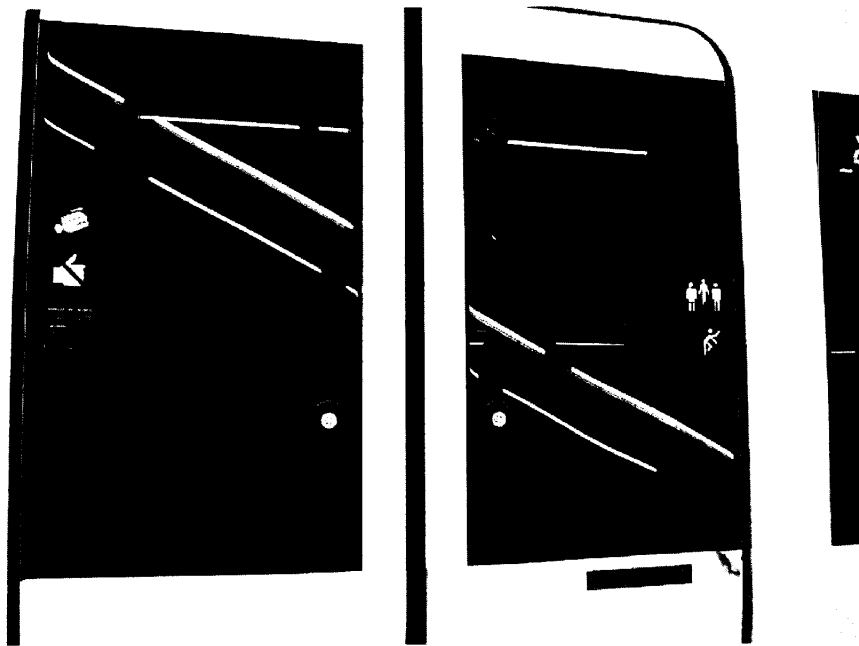
▲圖十三、地鐵離站時間顯示



▲圖十四、地鐵車廂內電視機



▲圖十五、地鐵車門按鈕

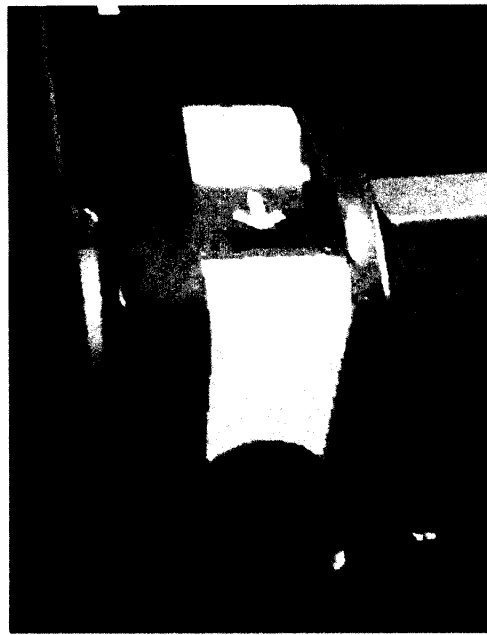


▲圖十六、地鐵車門設計

二、公車

馬德里市的公車多採低底盤設計，如遇有老年人、孕婦、兒童或行動不便者搭乘時，司機還可啟動油壓系統將車身向月台側傾斜方便乘客上下車，車廂內並於臨近進出口處留設輪椅或娃娃椅置放空間及固定設備，十分人性化；公車票證方面，使用者可以付現金或使用電子票證，其驗票系統（如圖十七）所示。

就實際搭乘經驗，馬德里市區主要道路多設有公車專用道，其公車專用車道布設於最外側快車道，限公車及搭載乘客之計程車使用，專用道與一般車道間係以加寬之白實熱拌塑膠標線區隔，標線上並設置燈光車道屏（如圖十八）以加強夜間警示效果，公車候車亭設計與台北市類似，路側之公車候車亭多有設置遮雨棚（如圖十九），惟其站台僅提供靜態資訊，尚未能像台北市一樣提供公車動態資訊。



▲圖十七、公車驗票機



▲圖十八、公車專用道燈光車道屏



▲圖十九、公車候車亭

三、計程車

馬德里市區普設計程車招呼站，但民眾亦可街上攔車，惟如尖峰時間使用，仍宜以預約電話撥召方式處理否則不易攔得到空計程車；馬德里的計程車為白色，特別的是可由車頭的顯示器得知目前乘客所搭乘的費率為何種時段，一般而言係分為三個時段每個時段有不同的費率。計價方式從乘客上車後開始起跳（一般為1.5歐元），然後依照所停等時間以及行駛距離跳表。跟台灣最大不同的就是當計程車依照預約時間到達後，不論乘客上車與否，便開始依停等時間計價。此種作法在歐盟先進國家相當普遍，亦符合公平原則，使用預約叫車服務應特別注意。

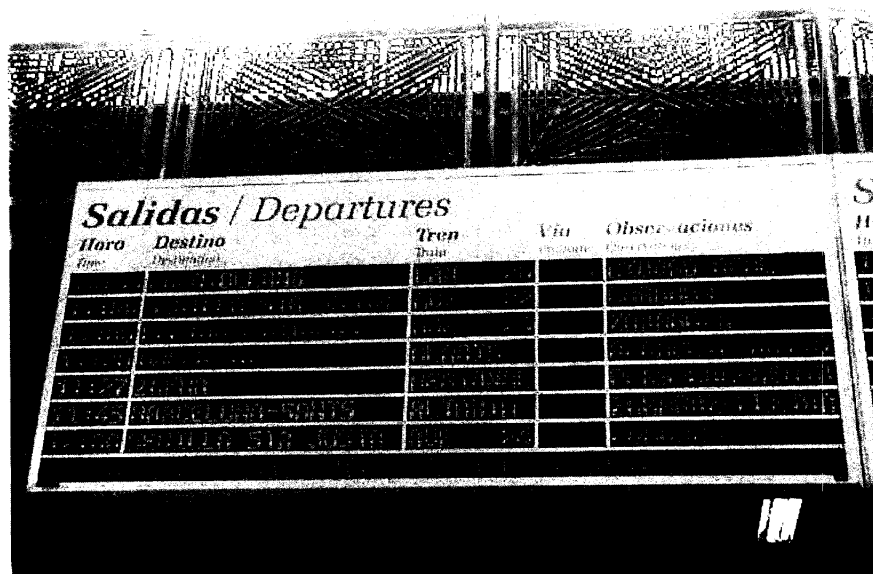
四、火車

西班牙火車種類很多，與一般遊客相關的大致上分為通勤列車(Cercanias)、地區火車(Regionales)、長程火車(Largo recorrido)、高速火車(AVE)；通勤列車主要是在大城市提供接駁周邊城鎮之區域性通勤客運服務；長程火車是區域火車中最便宜和車速最慢的車種，這類火車幾乎是每站都停且主要行駛在同一區域範圍內，不過也有少數的區域火車是跨區域的；長程火車分為三種，Diurnos、Estrellas火車是長程火車裡最標準的跨區域火車，通常在夜間行駛，Talgo火車則車速較快、座位較舒適、設備較完善且價格較貴的車種，他們通常只停幾個大站，票價為地區火車的兩倍，火車旅館(Trenhotel)則是夜間臥鋪火車，車廂分為豪華艙、頭等艙與二等艙三種，購票時除了正常票價還要加上臥鋪費。

本次規劃的火車體驗之旅第一趟是搭乘通勤列車往返馬德里及托雷多，這趟旅次較為特殊的是，基本上馬德里至托雷多間的火車事實上早已無法貫通，但購票時並未被提醒或告知，而是在途中火車突然靠站停駛，車內乘客紛紛下車時，經另一操持英文遊客告知後，才知因前方路軌失修，火車無法續行，乘客須在該站下車轉搭接駁客運前往，這是難得的體驗；第二趟火車體驗是從馬德里搭乘

高速火車(AVE)至哥多華，第三趟是從格拉那達搭乘臥舖列車至巴塞隆納，與通勤列車不同的，區域性火車或通勤火車的車票，可在出發當天直接到車站購買即可，但長程線、臥舖列車或是高速火車(AVE)的車票，一定要事前訂位或買票，因此這兩趟的火車票均提前在台灣就透過旅行社代訂，而且最重要的是最好比照搭乘台灣國內航線，提前30分鐘到站及學習判讀車站各類交通資訊，確認火車靠站月台、時間並確認上對車廂；原則上每個車站的大廳都會有一個大型火車離(Sodia)/抵站(Llegada)時刻表看板(如圖二十)，上面會列出火車班次、月台、離站時間供使用者參考，至於車廂號碼及前往城市名稱則是置放於每節車廂門口旁的透明長方形框內，上車前一定要再做確認。

這次的火車之旅，除體驗了奔馳在歐陸的高速，寬軌的平穩舒適，也為夜舖車列車長的人性體貼服務深深感動，台灣鐵路局的營運品牌若要再提昇，服務性理念的注入及資訊的多元化應是最重要的課題。



▲圖二十、火車到離站時間看板

五、公路

本次的公路駕駛探尋，是由哥多華(Cordoba)經塞維亞(Sevil - la)、馬拉加(Malaga)至格拉那達(Granada)，途中體驗了高速公路、地方道路、鄉間道路及濱海景觀道路，主要的體驗包括以下幾項：

1.調撥車道管制：

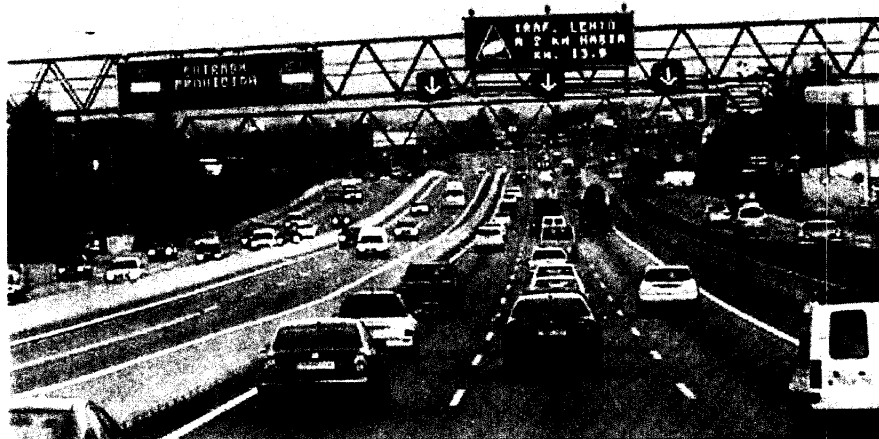
西班牙高速公路拓建時係在緊鄰原有道路旁另行闢設，施工期間不影響既有道路運作，完工後則可使原有雙向之兩個運輸廊道變成三個，然後把中間的廊道透過標誌、標線及柵欄，配合交通管理需要實際調撥管制，或甚至當成方向性高乘載車道使用；調撥車道之交通工程設施布置情形，如圖二十一~二十三。



▲圖二十一、調撥車道交通工程設施(1)



▲圖二十二、調撥車道交通工程設施(2)



▲圖二十三、調撥車道交通工程設施(3)

2.以標線強化路權觀念

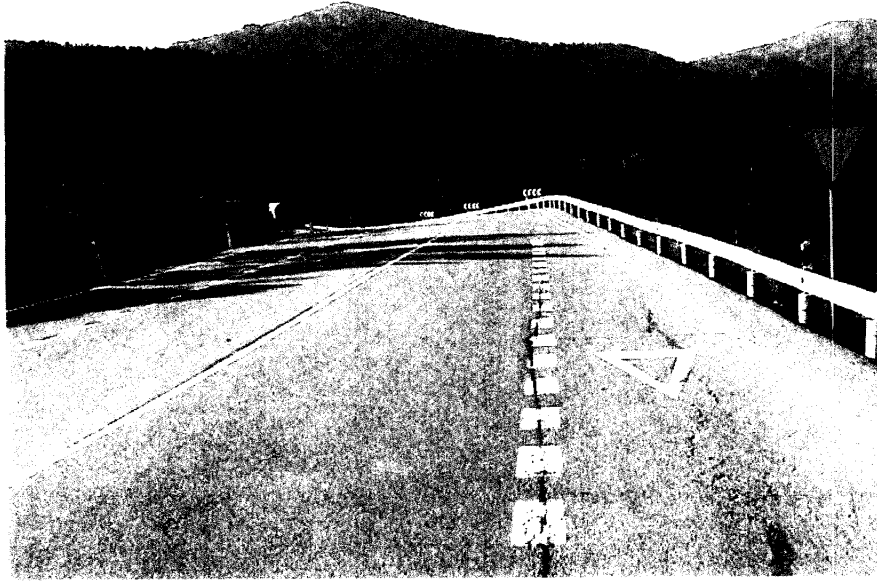
加速車道、輔助車道、爬坡道與主線車道間繪設點虛線（此與台灣區高速公路之穿越性虛線概念相似），在加速車道及輔助車道終點前繪設導引車輛儘速進入主線之指向箭頭，在終點處繪設「讓」標線再次強調路權（如圖二十四）；另在允許超車路段銜接禁止超車路段前，以轉向指向線警告車輛應儘速回到常車道（如圖二十五），這種充分運用標線劃分路權及導引駕駛行為的作法值得參採。

3.普設長跨徑門架提供交通資訊

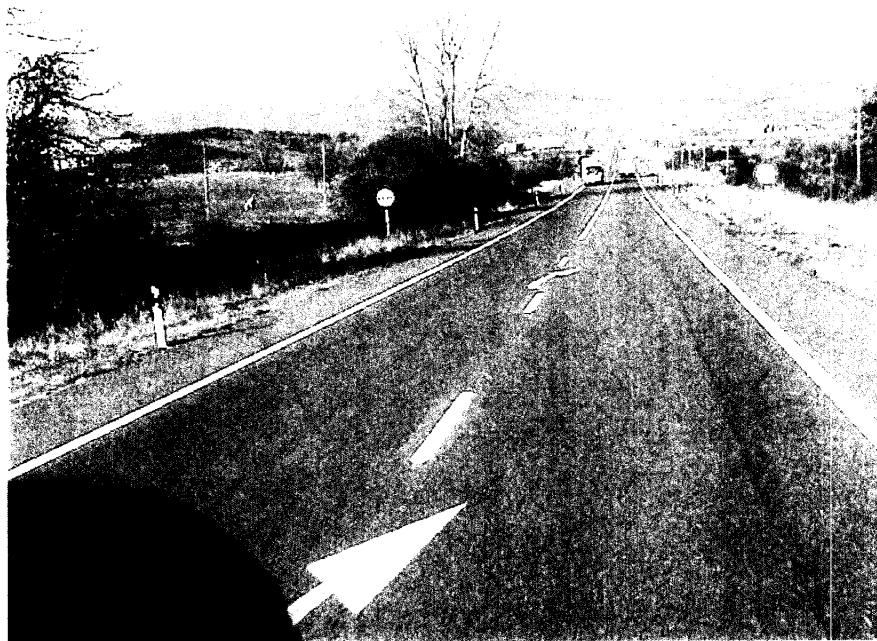
循高速公路行駛查覺，除出口指示標誌外，包括旅行時間看板、地名方向指示標誌、事件管理之車道管道制號誌等均設置於長跨徑門架上，資訊呈現清晰易讀，也不覺得對景觀有多大衝擊；反觀國內的門架，跨徑不大卻長得又粗又壯，相較之下，似乎有很大的努力空間。

4.高速公路入口匝道安全防護

西班牙高速公路為避免進入高速公路車輛，在未加速至與主線車速相當前提早匯入主線以致肇事，在入口匝道之近障礙物線上增設貼有反光貼紙且顏色鮮明的反光導標，在近障礙物體線狹長時取中線設置（如圖二十六），近障礙物體線寬闊時採沿兩側實線布設方式（如圖二十七），以改善行車安全，台灣地區目前作法則是著重於維持出口匝道行車秩序而將反光導標設於出口匝道近障礙物體線上，二者因交通狀況不同而有不同處理方式，但西班牙為改善入口匝道行車安全的作法，值得借鏡。



▲圖二十四、加速車道結束前之讓路標字



▲圖二十五、禁止變換車道起點前之指向線



▲圖二十六、狹長型近障礙物體線之反光導標.



▲圖二十七、狹長型近障礙物體線之反光導標.

5.標線化的車道速限與建議速限

台灣地區的速限管制多以標誌方式為之，多數與號誌共桿或設置於門架上或另立桿豎立於路側，道路寬廣時甚至需要於道路兩側設置，容易造成支架上道路資訊過多，或路側標誌遭路樹、路邊停車、廣告市招遮掩情形；此行公路駕駛，感覺上西班牙公路速限變化不多，速限標誌亦不多見，常見的反而是臨近彎道處前的方型建議速限標誌（如圖二十八）或設於市區道路以標線繪設於車道上的速限標字（如圖二十九~三十），此種建議速限作法類似台灣高速公路之速限可變標誌（CSLS）作法，值得推廣，並修訂法令，俾有所援引。而速限標字化的作法則適用於速限轉換路段及市區道路，亦值得國內參採。



▲圖二十八、彎道前之建議速限標誌



▲圖二十九、繪設於路面速限標字（1）



▲圖二十九、繪設於路面速限標字（2）

伍、感想與建言

- 一、本次參加ITS世界會議為能順道體驗西班牙交通環境，因此在行前閱讀了許多相關文件，但幾乎每一文件都陳述著，西班牙治安日益惡化，且強調馬德里及巴塞隆納兩個西班牙最為國際化的都市最為嚴重，尤其馬德里市兇案件數居歐洲之冠，黃種人易遭搶，竊案頻傳，致行前就已深覺不安；到了馬德里、巴塞隆納後，即便是旅館的服務人員、商店老板也異口同聲提醒外地人應提高警覺，並對各種犯罪手法述之甚詳，這種全民都活在恐懼下，令外地人不安而無法改善的現象，不僅令觀光客望之止步，也是國家衰退的現象，值得我們應引以為惕。

- 二、在本屆ITS世界會議中明顯查覺，世界各國無不在ITS產業中極力發展，各主要發展中國家也多有參展呈現發展成果，反觀國內之ITS發展，似乎仍侷限於學界與產業界，政府扮演的角色無法累積或整合產、官、學、研的成果，更遑論解決其困境或帶領引導其發展方向，以國內發展較久較有具體成果之交控系統而言，迄今在運作管理上仍未獲相對程度的重視，致系統整合困難及系統效益無法充分發揮，甚至發生無足夠人力維護運作系統的窘境，未來國內的ITS發展實應多從制度面、組織面、法制面著手，解決基本面問題，依既有成果持續努力並期能選擇良好機制整合民間資源，讓ITS系統永續發展。

- 三、台灣地區發展中的交控系統，仍停留於採傳統營繕工程作業方式招標，不易引進新科技及較無創意，尤其國內公路系統經常面對高流量或過飽和使用，在車流未能遵循車道行駛現象下，現行設

置的車輛偵測器，常無法提供足量且準確的交通資料來支援決策，尤其當系統執行事件偵測時，如仍需依賴密設偵測器透過交控軟體來比對分析，不僅經濟效益不高且由於參、係數不易調校，恐難有預期效果，本次技術參訪之馬德里市交控中心所採取的CITYLOG系統，其以閉路電視數位影像比對方式，除可發揮閉路電視基本的監視功能外，又可兼具偵測器功能，收集交通資訊，並準確偵知事件或散落物，此種先進技術應值得國內交控系統辦理設計時參採。

四、國內高速公路電子收費(ETC)系統建置在即，在後ETC時代將面對的是如何與既設交控系統整合？如何發揮ETTM功能？如何在此資訊高速公路平台上，善用通訊資源，使流通其中的資訊有效加值及快速流通？國內進行中的ETC建置案，高快速公路整體路網交通管理系統建置案，兩案建設成果及技術如何去整合等，均值得就法制面、組織面及人員養成面提前妥善規劃處理，尤其是如何設置及操作交通資訊管理中心，更是當下不容刻緩的重要課題。

五、目前國內高速公路便民即時資訊服務，資訊來源主要為交控系統設置的車輛偵測器及民眾或警察機關的通報，但就ITS發展趨勢而言，使用裝設有GPS的探針車或ETC車收集資訊將是未來的重點，如何利用這些不同資訊來源，進行資訊整合，並發展符合國內交通需要的相關演算法則，使能判斷道路壅塞程度，推估路段旅行時間，則為目前的努力方向，也是ETC系統能否有效支援或整合協助交通管理的重要契機，更是ETC車內單元(OBU)能否加值及推廣的重要課題。

六、美國及歐盟的先進交通安全設施多已列有國家規範，且逐漸在先進國家使用，並於ITS參展中向世界各地推展其成果，惟台灣地區之交通安全設施因「道路交通標誌標線號誌設置規則」及「交通工程手冊」中均無規範，又迄無適當認證單位，致採購困難推展不易，為提昇國內交通安全及施工區交通安全維護，有必要儘速研訂良好的採購及認證機制，俾能儘早導入先進交通安全技術，改善行車安全，使台灣的交通安全成果與國際發展接軌。