

出國報告（出國類別：研修）

國道公路先進交通安全及智慧型 運輸系統運作研修報告

服務機關：行政院經濟建設委員會 經濟部技術處
交通部臺灣區國道高速公路局

出國人員：邱智斌 行政院經濟建設委員會 技正
于南鵬 經濟部技術處 技正
鄭水全 國道高速公路局 副工程司
莊國欽 國道高速公路局 幫工程司

派赴國家：日本

出國期間：99年9月12日至9月18日

報告日期：99年11月26日

公務出國報告摘要

頁數：39

報告名稱：國道公路先進交通安全及智慧型運輸系統運作研修

主辦機關：交通部臺灣區國道高速公路局

聯絡人/電話：莊國欽/(02)29096141 轉2359

出國人員：邱智斌	行政院經濟建設委員會	技正
于南鵬	經濟部技術處	技正
鄭水全	國道高速公路局	副工程司
莊國欽	國道高速公路局	幫工程司

出國類別：研修

出國地點：日本

出國期間：99 年 9 月 12 日至 9 月 18 日

分類號/目：H5/公路道路 H1/交通建設

關鍵詞：交通安全、智慧型運輸系統、ITS

內容摘要：國道安全議題為交通管理單位所日益重視，如何開發更安全的人、車、路間之互動系統，為當前重要研究課題。世界各國均藉由不斷演進之先進科技，結合產業發展公路安全技術設備，透過智慧化公路系統，搭配汽車導航功業技術，及整合性資訊傳遞與接收運用網絡等工作項目，塑造綿密便利、四通八達的無形交通網，使人車路緊密結合在一起，將運輸效率發揮到極致。

綜觀本次研修，除吸取日本智慧化運輸系統成功經驗外，未來更將本次經驗傳承國內公路管理單位，以積極推動道路智慧化、用路人公路資訊系統普及化，以及用路人交通宣導措施多元化等工作，日本ETC運轉驗證的寶貴經驗，亦值得當前國內正在推動的高速公路計程收費相關建設之參考。

目次

壹、前言-----	4
貳、目的-----	4
參、研修成員與行程-----	4
一、研修成員-----	4
二、研修行程-----	5
肆、研修經過及心得-----	6
一、社團法人國際建設技術協會-----	6
二、東京都警視廳交通局交通管制中心-----	8
三、財團法人日本道路交通情報中心-----	12
四、首都高速道路株式會社-----	15
五、財團法人道路交通資訊與通訊系統中心-----	24
六、財團法人道路系統高度化推進機構-----	28
七、本田技研工業公司-----	30
八、豐田汽車公司-----	33
九、其他(東京都交通設施紀要)-----	34
伍、結論與建議-----	37

壹、前言

臺灣地區國道通車路段日益增加，路網交通控制系統並逐步建置、更新完成，交通安全管理工作之難度漸趨困難。為了解國外所採用各項先進交通安全管理措施、智慧型運輸系統(ITS)應用現況及控制中心對於「先進交通管理服務」與「用路人資訊服務」之運作，以縮短重大交通事故之處理時間、有效降低逆向行車之危害及用路人緊急狀況下應變，特申請本次研修，希望藉由吸收國外相關經驗，預防國道交通事故之發生。

藉由本考察研習機會，能從ITS技術與經驗較為先進的日本吸取管理與運作的經驗，能對日本建置、營運過程有較為深入的了解，以此為借鏡，能將更為重要的先進管理觀念、民眾服務精神應用於本局高快速公路交通管理系統中，促使「高快速公路智慧化運輸系統」能在提升交通管理績效與擴大用路人服務方面，發揮其最大的功效。

貳、目的

臺灣地小人稠，車輛逐年遞增及有限的道路資源下，惟有從交通管理策略，配合先進科技運用，才能提供有效率的交通服務網，並提升既有道路運輸績效，達到節能減碳，減少事故發生之三大指標。目前日本的智慧型運輸系統(ITS)研究與應用開發工作的成果，例如車輛訊息與通信系統、電子收費(ETC)及先進道路支援系統(AHS)，可說是全球少數驗證成功的典範。

國內高速公路管理單位對於每年交通事故發生件數與原因，除了在管理措施、安全宣導、法規修訂及落實執法等方面作經常性研討與適時必要之修正和改善外，有鑑於災害原因仍以人因居多，爰如何再降低事故發生率與死亡率，實務上應尚有改善的空間。

為達成前述目標，增進人、車、路間之互通性與親和力，輔助預防人為疏忽引起之事故，為當前ITS發展的主要方向，亦為邁向交通零事故理想必經之路。本次有幸藉赴日考察的機會，以汲取國外先進交通安全及智慧型運輸系統發展經驗，作為未來國內ITS研發運作之參考。

參、研修成員與行程

一、研修成員

此次考察由行政院經建會邱智斌技正、經濟部技術處于南鵬技正、國道高速公路局鄭水全副工程司、莊國欽幫工程司，共4員奉派前往。

二、研修行程

本次研修期程，自99年9月12日至9月18日共計一週。在日方受託單位（社團法人國際建設技術協會）安排下，共計拜訪社團法人國際建設技術協會、東京都警視廳交通局交通管制中心、財團法人日本道路交通情報中心、首都高速道路株式會社、財團法人道路交通資訊與通訊系統中心、財團法人公路系統高度化推進機構、本田技研工業公司及豐田汽車公司(展覽館)等8個單位，研習過程中國際建設技術協會高橋靖之先生及翻譯林正子小姐全程陪同，謹表達由衷感謝之意，研修行程如下表。

表3-2-1：研修行程表

日期		星期	行程	主要研修內容	地點
月	日				
9	12	日	啟程		台北→東京
9	13	一	國際建設技術協會	研修行程說明	東京
			東京都警視廳交通局交通管制中心	警視廳交管中心運作簡介	
9	14	二	日本道路交通情報中心(JARTIC)	道路交通資訊收集與提供	東京
			首都高速道路株式會社	首都高交控中心簡介及運作	
9	15	三	道路交通資訊與通訊系統中心(VICS)	道路交通資訊收集與提供	東京
9	16	四	公路系統高度化推進機構(ORSE)	ETC發展與運轉過程簡介	東京
			本田技研工業公司	本田車載機系統功能介紹	
9	17	五	國際建設技術協會	研修討論會	東京
			豐田汽車公司(展覽館)	車輛輔助安全系統	
9	18	六	返程		東京→台北

肆、研修經過及心得

一、國際建設技術協會

(一) 前言與目的

社團法人國際建設技術協會（國建協，簡稱IDI，圖4-1-1），創立於昭和31年(西元1956年)，昭和48年(西元1973年)改由建設省及運輸省共同管理，現任理事長山川朝生先生曾任職於建設省道路局，相當於我國高速公路局，其對本次高速公路相關研修資訊之需求，已盡可能協助收集提供本研修團隊參考。

(二) 研修過程

9月13日(一)上午前往國際建設技術協會，首先由該協會企劃部高橋先生帶為引見協會理事長山川先生，山川先生除代表協會表示歡迎之意，並針對日本與臺灣高速公路建設管理概況交換資訊，相談甚歡。

國建協是以社團法人形式設立，以土木工程設計及建築顧問公司為主要會員，另外還有以個人會員身分入會者，如具建築技術之專家，以及贊助會員如建設公司、公路管理單位、相關製造廠商及建設廠商等。協會在全體會員支持下，主要業務為國際合作或國際業務推動、交流，以及針對日本相關領域的企業支援其國際化及其他活動。協會亦成立了國際技術研究所，目前共有職員25名(事務局7名、研究所18名)，主要承接國土交通省委託之國際建設業務，及協助海外開發中國家之相關建設。該協會經費來源主要來自承攬調查研究案及會員會費，達到自給自足收支平衡為原則。



圖4-1-1：社團法人國際建設技術協會

(三) 研修心得

基於促進台日交流功能發揮，研修任務不僅為汲取日方關於研修主題之優點與經驗，供國內建設之參考，是否從雙方專家互訪，以促進雙分資訊互通，進而互利之方位來思考，讓兩方相關技術領域交流綿延不息，亦為本次研修(圖4-1-2)後值得努力的方向。



圖4-1-2：研修情形



圖4-1-3：研修情形

二、東京都警視廳交通局交通管制中心

(一)前言與目的

東京都警視廳交通局交管中心，負責收集東京都區域內一般道路與首都高速道路之道路交通資料訊息，透過道路交通資訊的蒐集、分析及即時號誌化交叉路口控制，達到減緩交通壅塞、降低交通事故、減少空氣汙染之目標。爲了活化單位特質及建立與民間之親合力，精心設計了一具代表該中心任務特性之精神玩偶「皮波」，其長長的耳朵可蒐集交通資訊，頭頂天線可發佈交通訊息(圖4-2-1)，充分表達管制中心之功能與理念，本次研修由所長青柳景一親自接待。本次參訪想要了解管制中心運作人員編制、身份與來源、職掌、日夜間執勤方式，以及管理機制如何？交通管制系統設備之維護方式等議題。



圖4-2-1東京都警視廳交通局交管中心精神玩偶「皮波」

(二)研修過程

東京都交管中心為東京都警察部門交通管理主要負責單位，共有職員75人(其中25人為警察身分)有關違規用路人車之行政管理方式與國內相似，惟取締部份由其他警政單位處理，依據肇事輕重，分別運用違規罰鍰、刑責及扣點吊銷執照等手段，與予用路人警告或懲處，以減少事故之發生。警視廳另轄高速道路交通警察隊，執行第一線事故處理之工作，惟本次研修受限於時間因素，無法安排參訪。

東京都警視廳交管中心共有兩套電腦系統，其中一套負責收集控制

東京都約60%的號誌資訊。在196條道路上55,600個號誌路口約架設有17,000個車輛感應器(12,000個為超音波式(圖4-2-2)，餘分別為光束式及影像式)，設置於與號制同高度5.5公尺，警視廳自行開發之STREAM系統可收集累積前50秒車流量進行運算後，進行路口號誌時制控制。



圖4-2-2超音波車輛偵測器

兩相鄰超音波車輛感應器資料(車流量、車長、車速)可互相聯繫，透過NTT(日本電信) 地下電纜線送至中心電腦主機去計算，提供駕駛人為什麼塞車，以及會塞多久等交通訊息，以作為用路人改道參考資訊。交控設施之設置除可減少道路壅塞與事故之發生，同時有助於環保及治安工作之進行與物流之順暢，促進經濟景氣等功效。

警視廳交管中心於2個月前(99年7月)耗資8億日元完成大圖誌之更新，該控制中心顯示螢幕(長25公尺，寬5公尺)為目前世界最大，由144個55英吋LED式方塊(中間72個，左、右各36個)以特殊技術緊密組合而成(圖4-2-3)，左側為高速公路顯示板，中間為中央顯示板，右側為文字顯示板，東京都市區及及高速道路之全部交通訊息，均標示在該圖誌上。顯示螢幕採用LED背光模組，壽命較背投影及傳統背光LCD螢幕更長(較原投影式延長7倍)，耗電少(較原投影式降低約3/4電力)，可節能減碳。且兩片方塊之間每隔2秒光度會自動協調，使銜接處色彩光度幾乎一樣，影像可在大圖誌上自由放大或縮小。大圖誌顯示車速以顏色區分，首都

高速道路部分，時速20公里以下以紅色表示，20公里至40公里以橘色表示，40公里以上與背景相同(無顏色)，每隔60秒更新一次訊息。

交通事故資訊，現場警察以無線電通報管制中心，由管制中心專人記錄，並投影於大圖誌右側文字顯示板上，便利管制。



圖4-2-3警視廳交管中心中央顯示板



圖4-2-4警視廳交管中心右側文字顯示板

全東京都已設置344支20倍焦距監視攝影機(CCTV)，夜間只需一盞打火機之照度，即可拍攝到清晰之影像。管制中心亦免費提供給進駐在管制中心內的7個廣播(電視)電台相關交通訊息，合計一天共播報約120次，中心亦有專員負責接聽民眾來電詢問交通訊息之服務，管制中心另免費將即時的交通訊息提供給日本道路交通情報中心(JARTIC)及道路交通資訊與通訊系統中心(VICS)。

該中心目前已於線上運轉之相關交通管理支援系統如安全運轉支援系統(DSSS)，用路人可經由路側光信標、汽車導航儀及管制中心電腦系統可獲得前方交通資訊，及後方是否有來車，俾提高警覺以防追撞。其他相關交通管理系統如公共車輛優先系統(PTPS)、步行者等支援情報資訊系統(FAST)及現場急行支援系統(AMIS)等，均能有效促進交通順暢、交通安全與照顧身障弱勢(如盲人)用路權利等。前述系統於15年前由警視廳開始研究與提出需求，費時7年規劃並與技術廠商一同研究完成建置。

東京都路口紅綠燈可由管制中心遠端遙控，以利緊急車輛(救護車、警車、消防車)通行，部份路口號誌可現場人工按控，惟未來將以自動感應式汰換人工按控。至於路側交管設施之維護，則由進駐之8位廠商技術人負責養護。



圖4-2-5 研修人員於警視廳交管中心合影

(三) 研修心得

東京都警視廳交通局交管中心與我國高速公路交控中心並不相同。有關以人為本之人性化交通管理理念與軟、硬體系統，東京都可謂相當先進，例如猶豫不決式紅綠燈之檢視(於綠燈將變為黃燈時若有車輛駛

近，則系統會自動讓綠燈加長，以利安全通過路口)，以及半夜車行較快路口紅燈號誌自動化等智慧型設計，均可有效降低車禍死亡率，值得國內參考效法。

首都高速道路雖為該中心所轄管，並設置多處道路偵測器，惟並未設置入口匝道儀控設施，致使尖峰時刻無法執行自動化交通疏導措施。尖峰時段交通管制策略之不足為該中心有待加強之處。

三、財團法人日本道路交通情報中心

(一)前言與目的

鑑於1968年發生一起重大交通事故(104人亡)，當時交通資訊傳播不易，第一時間無法將災情傳遞給政府及救災單位，造成無法彌補之遺憾。日本政府部門開始重視交通資訊收集及發布之重要性，並積極籌組交通情報組織，當時又適逢日本舉辦萬國博覽會，交通壅塞資訊的提供更顯重要，在各界殷切期盼下爰於1970年終於促成了JARTIC之誕生，迄目前全國各地計已有52處JARTIC中心。本次參訪的單位係該中心位於東京都千代田區的東京事務所。本次參訪想要了解該中心交通資訊發布管道有哪些？(除高速公路用路人外，其他如官方網頁、即時資訊連結、儲存媒體等)。

(二)研修過程

JARTIC的主要任務為收集全國一般道路及高速公路管理單位所蒐集之交通資料，包含壅塞、事故、天氣、停車場資訊等，中心進行整合處理後，將即時交通資訊提供相關媒體(如電視台、廣播電台)，以及藉由On-line方式提供道路交通資訊與通訊系統中心(VICS)，另提供民眾電話交通情況即時查詢服務，每30分鐘錄音廣播更新交通現況之服務等(圖4-3-3、圖4-3-4)。

民眾查詢路況係免費，但須自付電話費、上網線路費。民間業者則須付費，方能將路況資訊傳送至該私人網站。電視頻道業者按月收取使用費，手機業者每則30元，車載機業者則按賣出金額之一定比率收費。

為收集全國各地資訊，JARTIC並派員進駐82個(目前80個)道路管理中心(如交通警察交控中心、高速公路交控中心、國土交通省準備局)，將交通訊息輸入到JARTIC終端機進行整合。高速公路路況每1分鐘更新，一般道路則每5分鐘更新。

交通事故處理時間因難以估算，故並未對民眾發佈。事故死傷人數在處理完畢之前，亦不對外發佈，以免引來大批媒體阻礙交通。JARTIC並無法收聽到交通警察通聯之無線電通訊廣播內容，惟於事故處理即將結束前，警察將與道路管理單位取得協調，統一由警察單位發布通車訊息，俾確保資訊統一與交通安全。

日本將飲酒開車視同故意犯罪，對於降低飲酒肇事車禍事故相關措施，日本採用再降低酒精濃度標準，並稱具相當之成效。



圖4-3-1 致贈禮物



圖4-3-2 JARTIC中心合影



圖4-3-3 JARTIC播音室

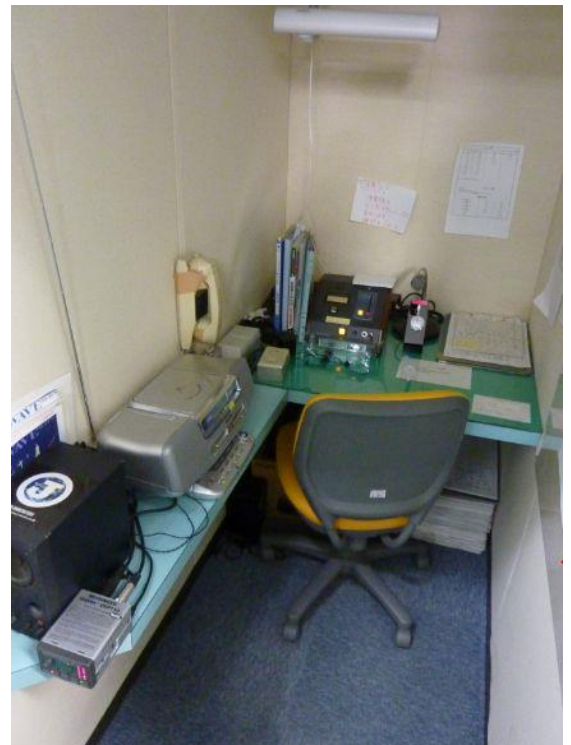


圖4-3-4 JARTIC播音室一隅

(三)研修心得

本研習地點位於東京都千代田區九段下之JARTIC中心，該中心建置之設備可展現全國道路交通狀況資訊(圖4-3-5、圖4-3-6、圖4-3-7、圖4-3-8)，資訊更新頻率為高速公路資訊每1分鐘更新一次，一般道路則每5分鐘更新一次交通資訊。針對事故預測處理時間與該情況下之旅行時間之計算發佈，目前該中心電腦系統並不容易準確獲得，車道因事故需管制多久，需依賴現場警察以無線電通知道路管理單位交管中心，再由進駐於該中心之JARTIC人員收集細節資料輸入JARTIC之電腦內，或以Hot-line電話通知JARTIC中心人員將訊息輸入電腦。此種協調聯繫機制，應可供國內相關單位思考參酌。



圖4-3-5 JARTIC主辦公室

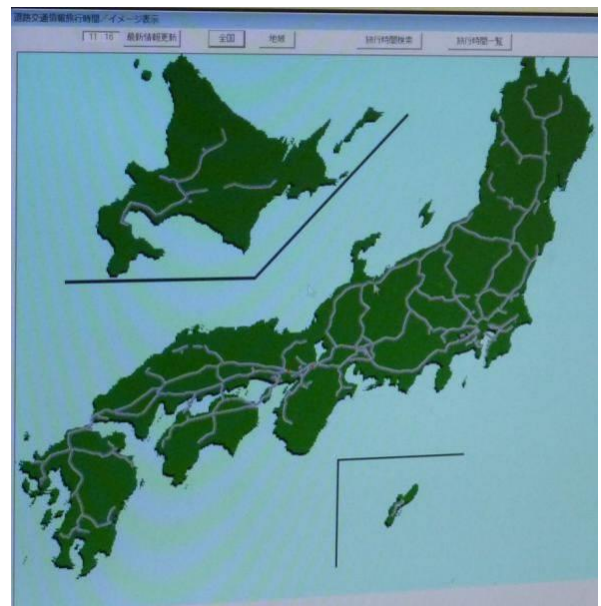


圖4-3-6全國地形圖



圖4-3-7 JARTIC中心終端機路況圖

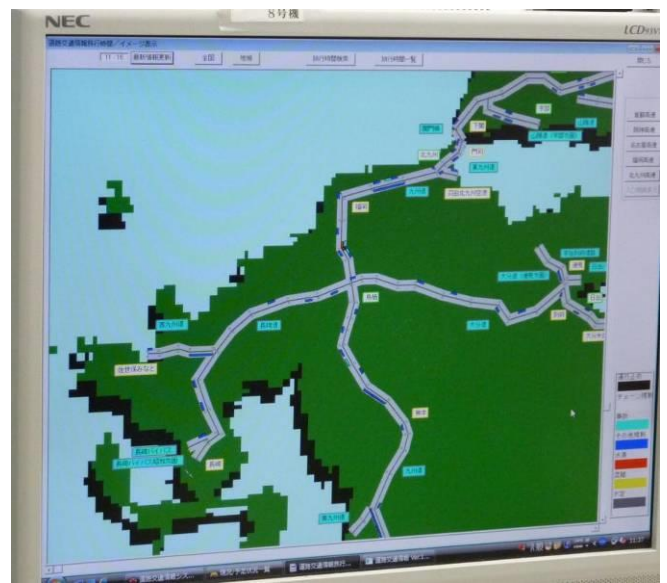


圖4-3-8 JARTIC中心終端機路況圖

四、首都高速道路株式會社

(一)前言與目的

首都高速道路的經營機構為首都高速道路株式會社，主要負責上述道路建設、維持與管理，其前身為首都高速道路公團，自2005年10月1日起民營化改制為會社。

本次研修拜訪的單位為「首都高速道路株式會社」之東東京管理局(神奈川管理局)，負責東東京高速道路管理之單位，其任務性質較類似我國高速公路局之交通控制中心，計有25名職員，部分職員需輪值指揮主管，日間監控人員6人，夜間監控人員4人，採24小時輪班制。西東京管理局轄管東京都西部高速道路及部分外環道，並包含數個隧道(東東京管理局轄區目前並無隧道)。

本次參訪想要了解交通管理中心運作模式、即時先進交通安全管理策略，如匝道儀控、車流管制、與其他控制中心之資料交換等交通控制系統智慧化反應模式。

(二)研習過程

本團參訪首都高東東京管理局由和田宏之課長全程陪同簡介東京都高速道路現況：

1. 道路建設：首都高速道路計有24條路線、全長約300公里，雖然僅佔東京都主要道路長度之13%，但車公里數卻佔全部的30%，貨物運量佔全部35%。由於寸土寸金，一般高速道路除運用街道高架建設外，甚至充份利用天然地形，順河道興建道路，善盡土地利用之極致。另為市容及百姓相當重視環保考量，在城市底下開闢隧道，目前已有2條隧道完成通車，分別為6.7及4.3公里，另2條施工中，其中1條山手隧道長達18公里，預計於2013年完工通車，屆時將成為日本最長隧道，也將是全世界第2長公路隧道。
2. 運輸能量：首都高速道路雖僅佔首都主要道路長度之13%，但車公里數卻佔全部的30%，貨物運量佔全部35%。
3. 收費方式：東京都每日超過100萬輛車在高速道路運轉，九成以上採電子計次方式收費(ETC)，於高速道路入口一次繳交，未來將採

計程收費。

4. 壅塞改善：東京都平日壅塞現象亦經常發生，為解決日益嚴重之交通堵塞問題，首都高已著手建設首都中央環線道路，目前已完工40%，俟全部完成後可解決80%的壅塞問題。
5. 事故處理：在日本事故之處理屬於警察的工作，交控中心僅配合處理，共同以保持交通順暢為優先之工作，至於事故資料由雙方各自收集，警察單位並不會主動提供交控中心，惟仍有協調交換事故資料之機制。
6. 維護運作：首都高東東京管理局交控中心與國內高速公路交控中心相似，人員採24小時輪班值勤，各個操作員分別執掌相關業務，如緊急電話對應、巡邏車應對、大圖誌操作等，遇繁忙時各操作員均可互相支援。
7. 交流道設置：日本高速道路交流道建設之一般原則，市區2至3公里、郊區約5公里建置一個交流道，除都更計畫評估通過新增外，通常高速道路完工通車後不再增設交流道。
8. 匝道管制：日本高速道路交流道匝道並未設計匝道儀控系統(RMS)，其針對尖峰時段或經常壅塞路段，通常任其壅塞，如遇特殊事件(故)，則由道路管理單位與警察單位協調決定是否封閉匝道。
9. 路側設備：
 - (1) 車輛偵測器：首都高速道路交通資料主要來自路側建置之超音波車輛偵測器(Ultrasonic Vehicle Detector)，兩車輛偵測器間隔300公尺，共設置2,500座。
 - (2) 事件偵測器：隧道建置綿密的CCTV即時偵測系統，用來偵測車輛停等、慢速車流、違規行為及壅塞，東京都3號至5號道路全長9.8公里隧道設置了377支CCTV攝影機(平均每30公尺布設1支)。
 - (3) 閉路電視攝影機：設置原則為彎道處、隧道路段、車流匯集處等，以及約1公里間隔設1座，隧道區每100公尺設置1座，整個首都高共設置1,800座CCTV。

- (4) 可變資訊板：以圖形或文字顯示交通資訊，一片資訊板可同時顯示延滯訊息與旅行時間(或輪流顯示)。
 - (5) 緊急通報電話：一般道路路側每500公尺設置1座緊急電話，隧道路段則每100公尺設置1座，共設置1,800處。
 - (6) 風速計：設於高處及風大處為主，非於固定距離設置。
 - (7) 巡邏車：配置汽車及重機車巡邏車，後者運用於隧道巡邏。
10. 資料收集：分別收集來至自警察、消防單位、拖吊服務單位、巡邏車、日本道路交通情報中心(JARTIC)及相關組織。
11. 旅行時間：在首都高網頁上亦提供未來日旅行時間之查詢服務(至少可查未來3個月)。
12. 經費來源：首都高主要經費來源分別為：收費站過路費(¥2,500億/年)、停車場及休息站(合計約¥25億/年)。

通車日期	線路名稱	通車日期	線路名稱
1967.7	C1 高速都心環狀線	2009.2	10 高速10号晴海線
2010.3	C2 高速中央環狀線	1993.8	11 高速11号台場線
1969.5	1 高速1号上野線	1987.9	S1 高速川口線
1966.12	1 高速1号羽田線	2006.8	S2 高速埼玉新都心線
1967.9	2 高速2号目黒線	1998.5	S5 高速埼玉大宮線
1971.12	3 高速3号渋谷線	1994.12	B 高速湾岸線
1976.5	4 高速4号新宿線	1973.2	Y 高速八重洲線
1993.10	5 高速5号池袋線	1984.2	K1 高速神奈川1号横羽線
1982.3	6 高速6号向島線	1978.3	K2 高速神奈川2号三ツ沢線
1985.1	6 高速6号三郷線	1990.3	K3 高速神奈川3号狩場線
1971.3	7 高速7号小松川線	1989.9	K5 高速神奈川5号大黒線
⇒ 1980.2	9 高速9号深川線	2002.4	K6 高速神奈川6号川崎線

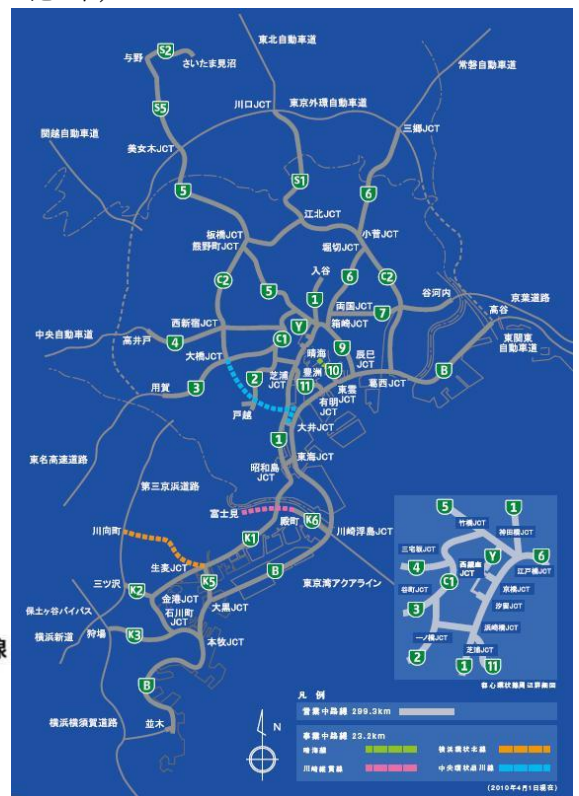


圖4-4-1 首都高速道路轄管道路一覽 (計24條)

東東京管理局交通管制中心平面布設與國內大同小異，中間大圖誌展示整個東京都高速道路路況，以顏色表示高速道路路段車速：紫色表示車速在0~10公里、紅色10~20公里、橘色20~30公里、黃色30~40公里、40公里以上無色。左方顯示CCTV為主，右方除放大投影道路現場影像外，另打出事件訊息文字，以提供操作員掌握事件現場狀況。



圖4-4-2東東京管理局交通控制中心中央大圖誌



圖4-4-3交控中心CCTV牆

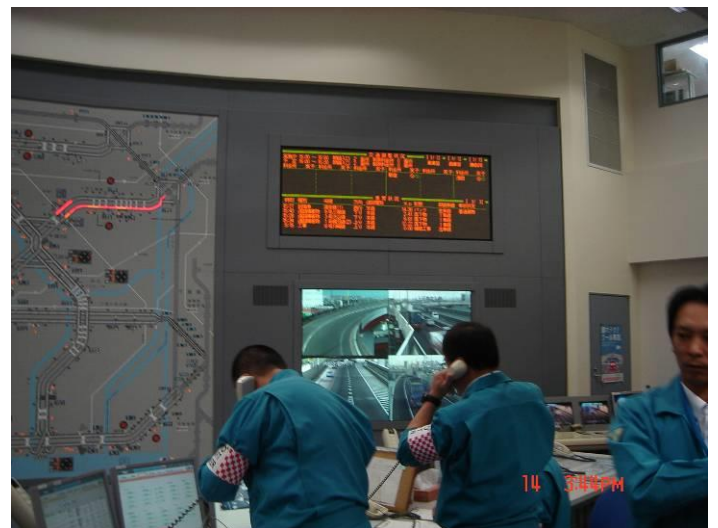


圖4-4-4交控中心訊息板

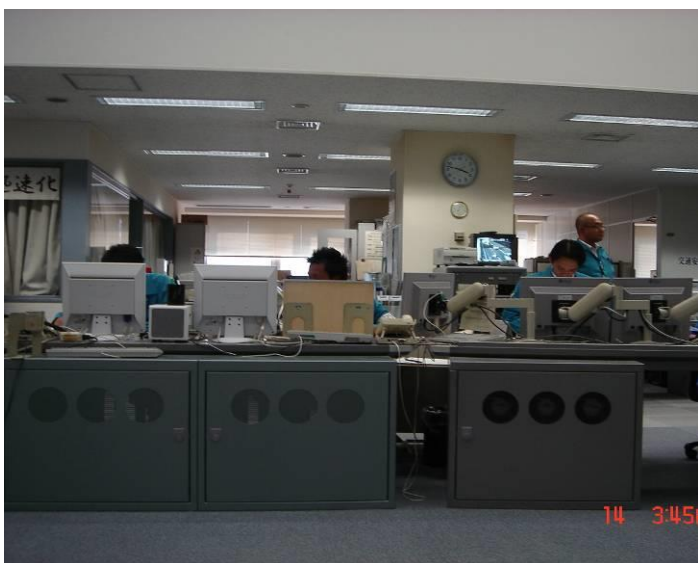


圖4-4-5中央操作台席位



圖4-4-6 交控中心績效指標



圖4-4-7左側操作台席位



圖4-4-8右側操作台席位

自2000~2008年，約9年期間，首都高速公路交通事故呈現逐年遞減之趨勢，惟2009年較2008年增加了625件(+6%)。2009年首都高速公路計發生11,052件交通事故，其中8件為A1類(0.1%)、1,085件為A2類(9.8%)、9,959件為A3類(90.1%)，其中A1類與臺灣高速公路每年約占10%相較，相對偏低，研判可能是首都高速道路多處於壅塞狀態，行車速度相對較慢，故A1類事故件數相對偏低、A3類事故件數相對偏高。

肇事型態部分，47%事故發生在彎道，23%事故發生在交流道，15%事故發生在匯流交織區，12%事故發生在交流道出口鼻端。另外雨天交通事故肇事率較一般天候高出6倍以上。相關肇事防制作為如下：

1. 警示性鋪面：多鋪設於彎道路段、多事故路段，藉由增加路面磨擦力、降低行車速率之方式，具止滑、特殊路段及轉彎警告效用，達到降低肇事之目標。依據銀座彎道路段辦理成果，警示性鋪面約可降低50%~70%之事故。



圖4-4-9 特殊效能鋪面



圖4-4-10 特殊效能鋪面

2. 彎道標線改善：有關彎道路段之警示性標線，1985年以前採用與目前臺灣相同之黃黑標線，1985年以後改用紅白標線，2010年起則試辦黃紅標線。以增加夜間警示效果。



圖4-4-11 紅白彎道標線



圖4-4-12 黃紅彎道標線

3. 橫向(跳動)鋪面：為橫向鋪設之棗紅色瀝青路面，於收費站出站區、交流道出口前交織區鋪設，具有視覺效果提醒駕駛人減速及實體跳動鋪面強制減速等2種功用



圖4-4-13 橫向(跳動)鋪面



圖4-4-14 橫向(跳動)鋪面



圖4-4-15 下坡路段點狀標示

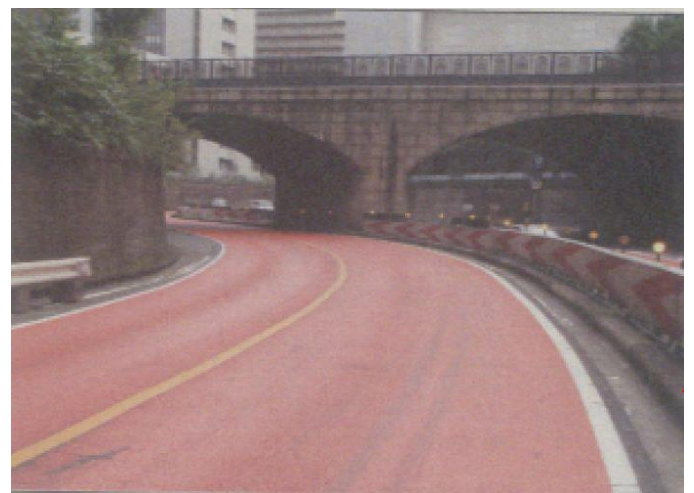


圖4-4-16 彎道鋪面結合紅白彎道標線

4. 導引標誌：利用大尺寸的圖形化告示牌，提醒駕駛前方道路狀況，並及早採取應變措施。彎道路段除告知轉彎方向外，另標示彎道曲率半徑。



圖4-4-17 各式導引標誌

5. 快速排水鋪面：採用孔隙較大之礫石瀝青級配，達到雨天快速排水及降低噪音之雙重效果，防止鋪面水膜產生水漂現象致車輛打滑。依據試辦統計，快速排水鋪面可降低70%雨天事故。



圖4-4-18快速排水鋪面

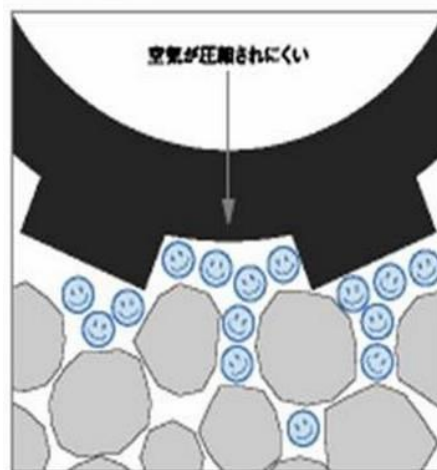


圖4-4-19快速排水鋪面

6. 壅塞末端CMS顯示：交通壅塞產生時，壅塞末端常有車輛煞車不及，發生追撞事故，尤其彎道路段因視距較短更為危險。為提醒駕駛人前方路況，1996年於東池袋路段試辦，透過簡單的壅塞偵測器及CMS顯示板，預先告知駕駛人距離前方路段壅塞之緩衝長度。試辦成果約可減少30%之末端追撞交通事故。

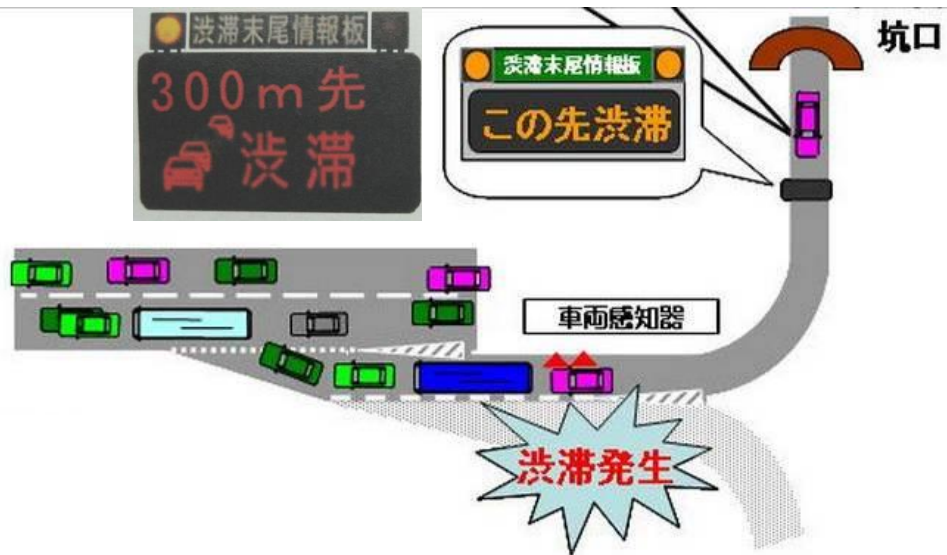


圖4-4-20 壅塞末端CMS顯示

- 交通安全宣導：2007年8月起由小山薰室先生發起，由民間成立「TOKYO SMART DRIVER」之組織團體，有別於以往官方教條式的宣導用語，改採柔性、鼓勵性、褒獎式的宣導方式，深植社會普羅大眾，全方位推動交通宣導工作，截至2010年5月該組織已有3.9萬名粉絲，並於2010年5月5日舉辦「TOKYO SMART DRIVER'S DAY」號召粉絲上街遊行，以喚起民眾對於交通安全之重視。



圖4-4-21 TOKYO SMART DRIVER 宣導活動及文宣

(三) 研習心得

首都高位於日本交通運輸負載最重的地區，卻無匝道儀控之設計機制，與國內花費巨資籌建精密之軟、硬體設備理念有著相當的落差，值得吾人虛心探討。

五、財團法人道路交通資訊與通訊系統中心

(一)前言與目的

道路交通資訊與通訊系統中心(VICS)於1995年7月成立，由總務省、國土交通省及警視廳和私人團體合作建立，為一非營利組織。1996年開始提供交通資訊，所收集的資料以JARTIC為主要來源，JARTIC以數位資料形式將交通資訊即時傳送VICS，VICS收到資訊後並加以處理，以提供汽車導航系統，同時以TXT形式回傳給JARTIC(圖4-5-1)。

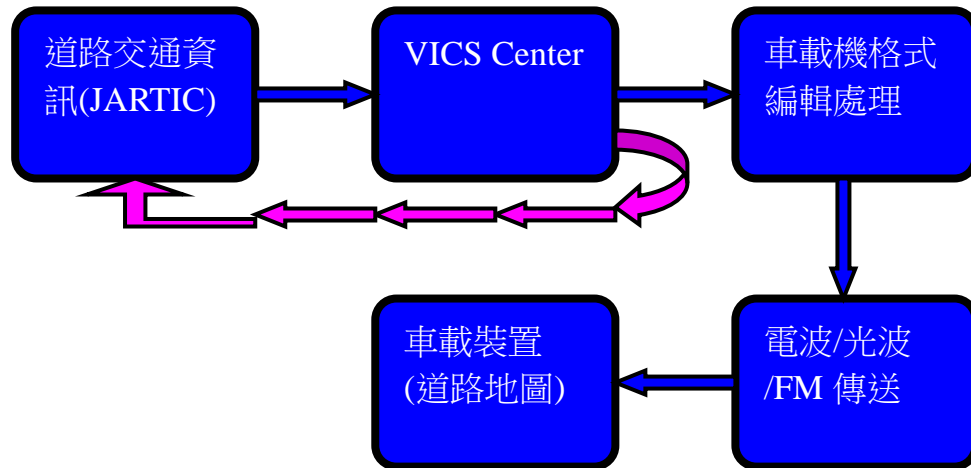


圖4-5-1交通資訊傳送流程

中心人員編制共有11個職員，另有70餘名職員分別派駐在外單位，平日中心有2個監控職員值班，負責系統運作監視。VICS為一非營利團體，其財源主要分別來自於VICS技術費(車機¥1,350/年/台，300萬台約¥40億/年)、民間相關企業捐款、汽車廠商、電子、通信設備廠商及銀行贊助會費。

本次參訪想要了解、JARTIC、VICS與首都高速道路株式會社間之行政上關連性？交通資料蒐集與發佈之權責劃分。

(二)研修過程

VICS的主要工作為將交通資訊提供給NHK電視台、賣導航機公司、警察單位及回饋資訊(數位道路地圖)給JARTIC。交通資訊收集設備主要有超音波式、光學式及影像式，系統改用IP網絡後，在全面監控系統的協助下，可及早測出故障設備與所在位置，減少廣播中斷現象。VICS收集JARTIC所提供經處理過後之5分鐘交通資訊，進行編輯成3種媒體(高速道路路側無線電波信標及一般道路的主幹線道路路側之紅外線信標，以及調頻多重廣播)向汽車導航設備即時提供全國各地交

通訊息。VICS提供交通訊息內容依媒體分別說明如下：

1. 電波信標(提供本車前方約200公里以內道路交通信息)：
 - (1) 高速道路出入口之間的旅行時間。
 - (2) 交通堵塞信息及改道建議。
 - (3) 事故、故障車、道路施工、災害與氣象等因素而實行的道路管制信息。
2. 光信標(提供本車前方約30公里及後方1公里以內道路交通信息)
 - (1) 交通堵塞信息及旅行時間。
 - (2) 事故、故障車、道路施工、災害與氣象等因素而實行的道路管制信息。
 - (3) 停車場空位狀況訊息。
3. 調頻多重廣播(提供來自NHK、調頻廣播電台的該都道府縣以及週邊的道路交通信息)
 - (1) 交通堵塞信息及旅行時間。
 - (2) 事故、故障車、道路施工、災害與氣象等因素而實行的道路管制信息。
 - (3) 停車場空位狀況訊息。

VICS以3種顯式類型為不同的汽車導航設備即時提供道路交通信息，3種導航設備型式如次：

1. 文字顯示型(第1類)：針對壅塞、事故、旅行時間、氣象資訊等，提供30個字元以下簡潔明瞭的交通信息(圖4-5-2)。
2. 簡易圖形顯示型(第2類)：其特點為以簡單圖形和文字表示模型化的道路交通信息(圖4-5-3)。
3. 地圖顯示型(第3類)：結合車輛導航功能，於地圖上顯示交通堵塞等VICS信息(圖4-5-4)。

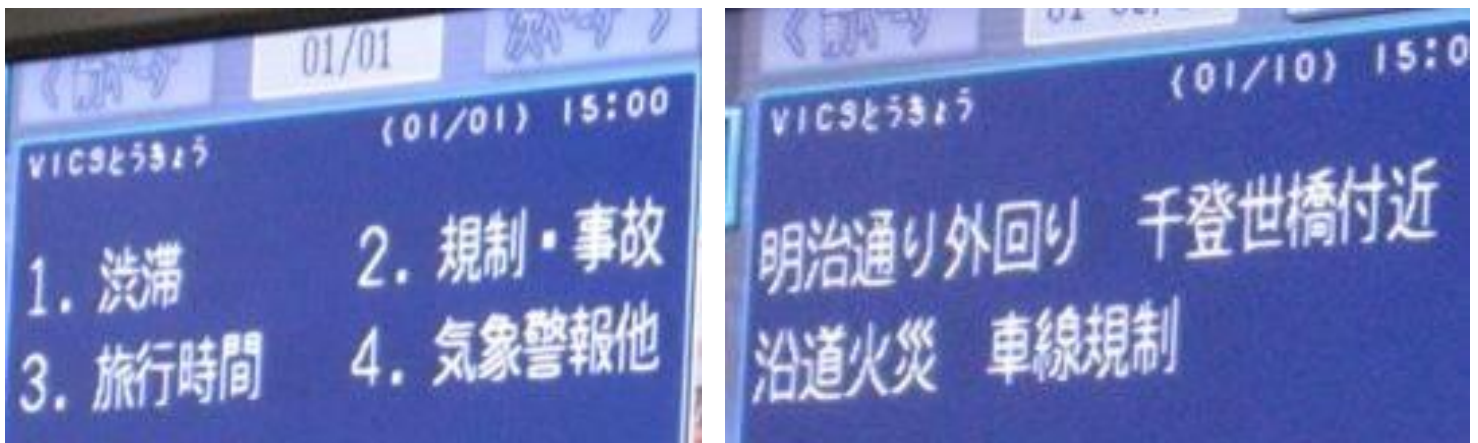


圖4-5-2第1類文字顯示型導航機(雙行可提供30個字元)



圖4-5-3第2類簡易圖形顯示型導航機



圖4-5-4第3類地圖顯示型導航機

VICS系統以每5分鐘的頻率更新路況資訊(路側設備以每1分鐘回傳資料1次)以提供導航機最新資訊服務，另氣象單位及地方政府將氣象資訊及停車場資訊直接傳送到VICS。迄2010年4月VICS累計售出約2,700萬套有VICS功能之車載機，可接收前述3類之交通信息，加裝信標型(具更多其他功能，如旅行時間查詢、搭配手機等)配備者佔10%，此項技術針對各汽車廠牌數碼版予以整合成為一個共通平台，並邁向國際標準化，同時也已取得ISO認證。VICS給社會帶來的效果如下：

1. 交通更順暢：節省時間20%。
2. 環境保護：每年減少二氧化碳排放量214萬噸。
3. 省油：10%。

4. 經濟效益及道路安全性獲得提升。

(三) 研修心得

本次參訪位於東京都京橋之VICS總部，其系統精密龐大，電腦機房重地謝絕一切訪客，故無法收集相關硬體資訊。據預測東京未來可能發生大地震，VICS中心資訊系統規設於耐震7級之總部建築物內，除佩服其深謀遠慮外，系統於他處亦設置異地備援系統中心，同步運作，並定期實施切換演練，若總部系統受損，備援系統將自動啟動接手運作，達到交通資訊服務不中斷之目的，值得國內參考學習。VICS收集日本全國交通資訊，統一對外發布交通訊息，與國內高速公路局未來將採統一交通訊息發布設計運作方式，觀念上似相接近。

各部門與VICS緊密合作，透過公共與私人部門合作與政府之間架起了一道橋樑，提供人們更安全、舒適的生活。

VICS中心亦積極推動普及與促銷活動，例如運用各種公關媒體工具(書冊、問卷調查、視頻媒體、網路行銷、汽車展)、積極參與國內與國際ITS大會等，推廣VICS智慧化車載系統，也是使用率年年提升之主要因素。

VICS整合了前述3種形式信息為一共通平台，使持有各種等級機種之使用人均能收到交通信息的方便性，其科技本於人性之落實，值得國內學習參考。



圖4-5-5 JARTIC中心合影



圖4-5-6 JARTIC中心參訪

六、財團法人道路系統高度化推進機構(ORSE)

(一)前言與目的

財團法人道路系統高度化推進機構(ORSE)成立於1999年，為非營利事業財團法人(公益團體)，組織目標為推動智慧型運輸系統，從事交通便利性、減少交通事故、延滯、環境汙染及噪音之研究與解決方案。而電子收費系統(ETC)之推動普及化、性能提升及ETC設備使用安全確保等3項，為ORSE目前重點推動工作。

日本的ETC自2001年推動至今，全日本8,000萬輛汽車已有4,000萬輛裝設，裝機率約5成。惟推動初期並不順利，經研究檢討後，推出優惠及獎勵措施(例如日本為了振興經濟，2009年3月開始,實施假日行駛高速道路以計次收費¥1,000, 惟優惠僅適用裝設ETC車輛)，使用率因而增加，迄2010年止使用率約85%，屬於全世界較為成功系統(圖4-6-1)。



圖4-6-1 ETC收費車道

ETCレーンは時速20km以下

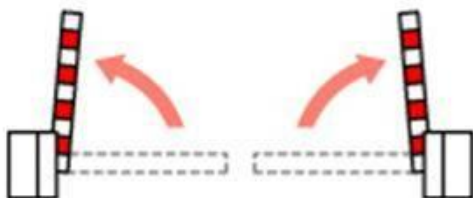


圖4-6-2 ETC 收費車道速限



圖4-6-2 ETC 收費車道實體佈設

(二) 研修過程

1. ETC設備

日本採全國統一標準化的收費體系，無論於哪一家銀行申辦ETC卡，或哪家車上機設備，皆可於全國高速道路通行使用。ETC卡與個人配套，OBU與車子配套，同一張ETC卡可裝在不同車輛上使用扣款，利用晶片保全密碼保護個人隱私。ETC車上機(OBU)設備分別由多家廠商製造，只要符合安全及技術標準者均可生產，目前有12家OBU生產工廠，2,600個OBU販賣點，11家發卡公司，由道路管理單位安裝ETC設備，ORSE提供OBU密碼設定，全國約26,000店提供裝機服務，其中21,000店可與ORSE直接連線，ETC購買(含安裝)之費用約¥6000。

2. ETC普及化措施

- (1) 特定日折價
- (2) 特定時段、車種有不同優惠
- (3) 避開壅塞路段(如都會區)而繞路也有折價
- (4) 使用率高之用戶亦給予優惠
- (5) 假日長途旅行(促進經濟發展)也給予優惠
- (6) 網頁ETC資訊提供(含過路費與裝機費價格調查)
- (7) 發行刊物
- (8) 設諮詢中心
- (9) 透過媒體宣導ETC效果
- (10) ETC普及狀況調查

3. ETC普及化後效果

- (1) 收費快速節省時間
- (2) 收費站無人化收費成本降低
- (3) 降低收費站區CO₂
- (4) 行車便利性提升，有益於加速救難與物流效率

4. ETC性能提升(加值運用)

- (1) 進出大樓
- (2) 物流管理
- (3) 公共停車場
- (4) 渡輪
- (5) 繳費管理

(三)研修心得

以前日本採用交流道設置收費站收費，由於交流道建置所費不貲，故創新設計簡易型交流道(SmartInterchange)，於服務區設置ETC繳費閘道，以方便直接進出高速道路，目前日本約有51個此類交流道。目前日本ETC車道屬混合車流收費，可提升道路使用率，較國內現況先進便利。另外為提升道路駕駛安全性，配合國土交通省推動「路車間Smartway」及「先進安全自動車之開發普及與促進」計畫，今(2010)年於道路彎道與匯流處約增設約1,600處車輛偵測器(其中高速道路約150處)，更強化人、路、車之安全。

七、本田技研工業公司(HONDA)

(一)前言與目的

本田技研工業公司除生產高性能先進汽車，對於汽車安全駕駛與智慧型運輸載具之研發，更領先其他汽車廠。開發獨特的汽車定位導航系統(InterNAVI)，讓裝用HONDA生產的導航設備會員，獨得較一般裝置NAVI的汽車所沒有之附加交通資訊之服務，使每個HONDA會員得到高規格的駕駛服務外，截至2010年9月HONDA會員已達到120萬人，更協助政府部門建立更安全的人、車、路舒適環境，降低CO2排放量，減少事故發生率，有效推動日本國內ITS蓬勃發展。



圖4-7-1 參訪HONDA研發機器人 ASIMO



圖4-7-2 HONDA汽車參觀



圖4-7-3 HONDA汽車參觀

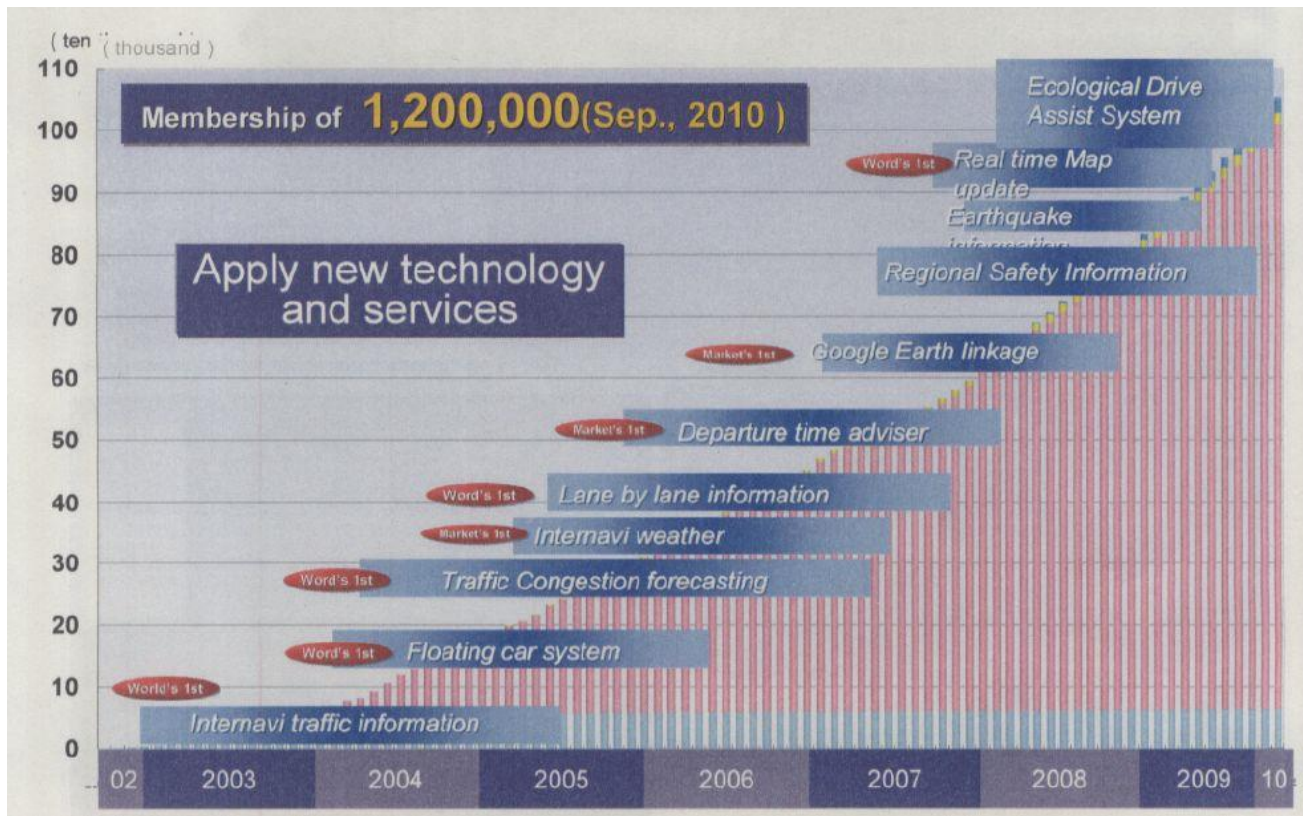


圖4-7-4 HONDA InterNAVI發展圖

(二)研修過程

裝置HONDA生產之InterNAVI系統並登記為會員者，將享有以下新的駕駛資訊之服務(他廠導航機無法享受此服務)：

1. 衛星導航服務：會員車上路後及成為HONDA導航系統群之探偵車輛，隨時自動提供所在位置訊息送至HONDA公司交通資訊中心進行運算處理，產出加值交通訊息供所有會員參用。

- 2.個人網頁服務(在家或工作地點)
- 3.行動電話交通資訊查詢服務
- 4.交通訊息服務
- 5.天氣資訊服務
- 6.道路救援服務
- 7.停車場資訊服務
- 8.免年費

以下就InterNAVI系統主要功能提供分享：

- 1.最佳路徑選擇：路上InterNAVI使用者首先接收到VICS堵塞資訊時，同時可下載InterNAVI中心所提供前車(亦為InterNAVI使用者)改變路徑且交通順暢的另一條道路的訊息，供使用者改道決策之參考；依據量測InterNAVI車到達目的地時間較一般NAVI系統早到20%時間。
- 2.壅塞對策：藉InterNAVI車流資料庫運算提供旅行時間量測資訊，增進旅行效率約16%。
- 3.補足VICS資訊提供之間隙：VICS路側設備連貫性不足區域，InterNAVI系統可收集所有InterNAVI車資訊進行處理發布涵蓋。
- 4.交通堵塞點資料建立：藉由行經壅塞路口與不壅塞路口的現場InterNAVI車傳回InterNAVI資訊中心資料，比較旅行時間，以獲致交通堵塞點。
- 5.緊急剎車點資料建立：InterNAVI若緊急剎車，車速資料會傳回InterNAVI中心車流資料庫(FCD)統計分析後，列出經常發生緊急剎車點，HONDA將前述資料事實提供政府單位作為改善參考。
- 6.提升車道設計：改善高速道路交流道匯入主線匯流處車輛多次急減速現象。
- 7.FCD運用於高速道路暫停收費前、後，地方道路與高速道路車速比較資料，提供道路管理單位作為收費政策之參考。
- 8.洪水大雨預測服務：以日本官方氣象機關所提供氣象資料基礎，提供前方約10分鐘路程點將有大雨資訊。
- 9.提供InterNAVI車所行進路徑可能已發生地震之預報，並即時提供災區道路中斷資訊與繞道建議。
- 10.提供線上即時FCD及路口轉向等待時間資料傳送。

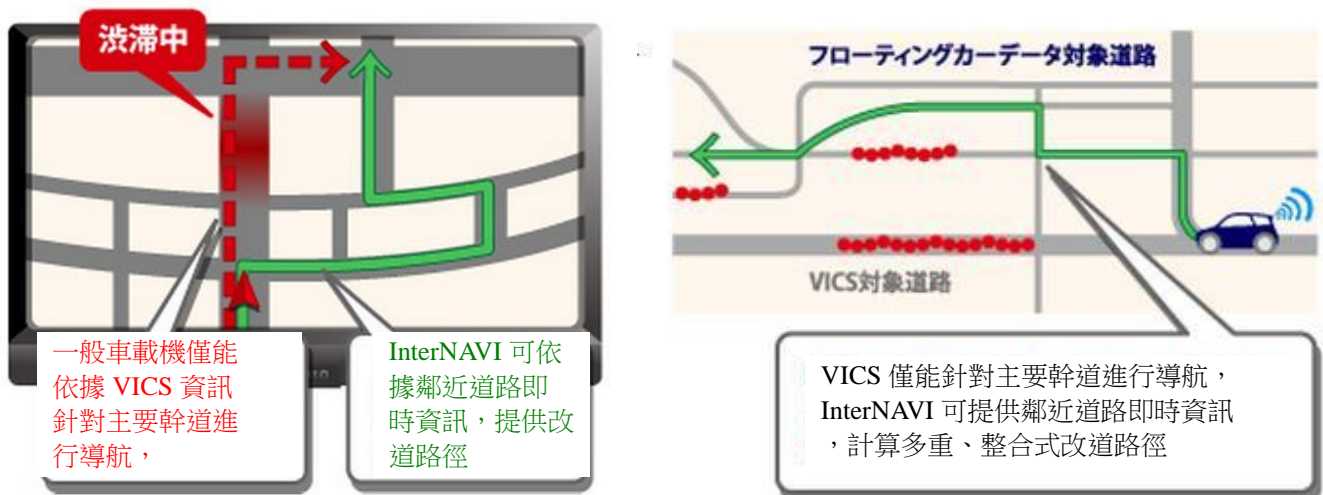


圖4-7-5 InterNAVI系統提供前方事故自動繞道導航功能



圖4-7-6 InterNAVI系統示意圖

(三)研修心得

InterNAVI系統由日本民間研發建置，提供使用人更方便舒適的旅行環境與安全行車空間，同時政府單位亦從中獲取道路硬體設計上現實面的瑕疵而加以檢討和改善，可謂相得益彰。

InterNAVI系統針對所收集資料首先經過正確性處理，對於非異常停等資料、長時間停駐便利商店等進行過濾，從技術面加以過濾除去。有關地圖匹配的誤差方面系統亦設計有校正機制。該系統隨時就收集之資料不斷進行驗證，以符實際需要，並對於道路施工前(後)交通情況資料，也可提供相關單位作成效分析之用，實為功能廣泛建置成本低廉的系統。

針對用路人出發前旅行時間查詢需求，經詢問HONDA技術人員，

該系統於3年前即已建置未來日旅行時間網路查詢服務，目前系統於查詢未來3小時旅行時間部分較為精確，相關細節Know-How部分該公司並未進一步說明。

Honda技研針對臺灣導入InterNAVI系統，亦做了一份規劃報告，臺灣建置Honda InterNAVI資訊中心後，Honda會員可透過智慧型手機或具有通訊功能的衛星導航機，安裝該系統並連結網際網路，即可獲得壅塞資訊、交通事故資訊、天氣預報等即時導航功能。會員車輛並將行駛數據，自動回傳InterNAVI資訊中心，作為資料蒐集、運算之基礎。

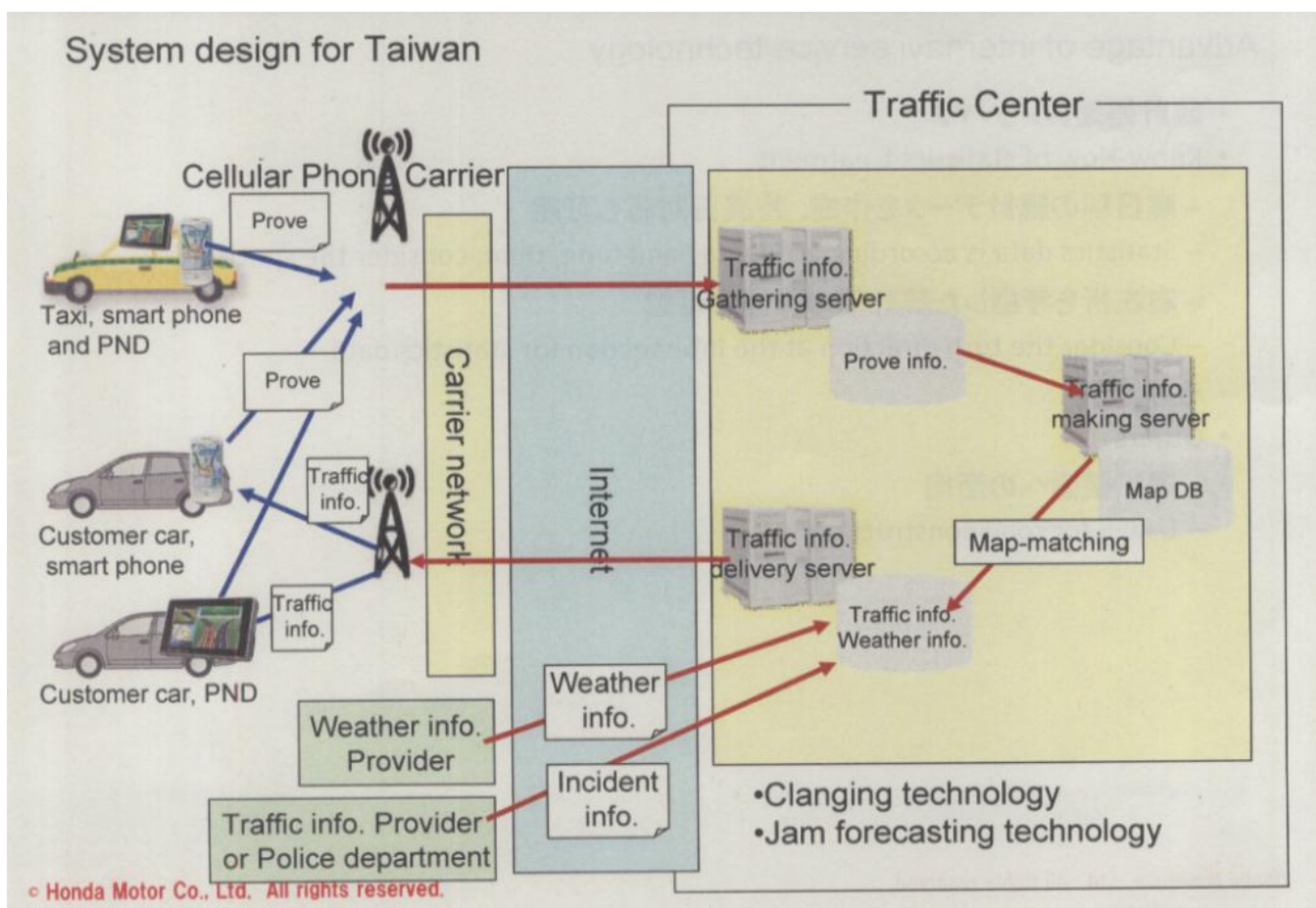


圖4-7-7 臺灣導入InterNAVI系統架構圖

八、豐田汽車株式會社(TOYOTA)

(一)前言與目的

本次研修最後一天行程，承蒙駐日代表處 安排參訪豐田日本東京展覽館(AMLUX)，參觀該公司油電混合車輛系統與主動式車輛安全系統開發情形，本行程屬參觀性質，豐田公司由展覽館副館長大西篤親自接待陪同導覽。



圖4-8-1豐田日本東京展覽館(AMLUX)



圖4-8-2豐田展示車

(二)參觀過程

豐田汽車展覽館，位於東京都豐島區東池袋，主要提供1960年代迄今所生產各式小客車實車展覽服務，與其他汽車銷售展示中心不同，該館並未配置銷售人員，提供民眾自由賞車之空間，另外更有各種先進交通安全、主動式車輛安全系統開發、獨創綠環保節能系統技術研發運用，在此提出分享：

1. 油電混合動力車：綠環保在汽車工業的落實，油電混合動力汽車發展成果具有實質意義與代表性，其運用之普遍性可從東京都市區隨處可見採用油電混合動力公共汽車行駛道路上見諸一般。豐田汽車為展現其技術上努力成果，展覽館特別設置一個模擬體驗專區，以寓教於樂的方式，提供一般民眾操作油電混合車之特殊感受，以利節能減碳之推廣(圖4-8-3)。



圖4-8-3 油電混合動力汽車(第一代PRIUS)

2. 車與車安全防撞系統：另一個車輛安全專區，提供駕駛人以身體驗主動式安全技術，如車輛偵測與防撞安全系統(Pre-Crash Safety System)，具引擎、剎車及方向盤三者配合連動技術，當裝有該安全系統車輛行駛中偵測到與前方車輛或障礙物異常接近可能發生碰撞時，系統會發出警告聲響提醒駕駛，同時自動啟動防撞系統，避免撞擊發生或減輕傷害，並向零事故、零傷亡的最終目標邁進(圖4-8-4)。

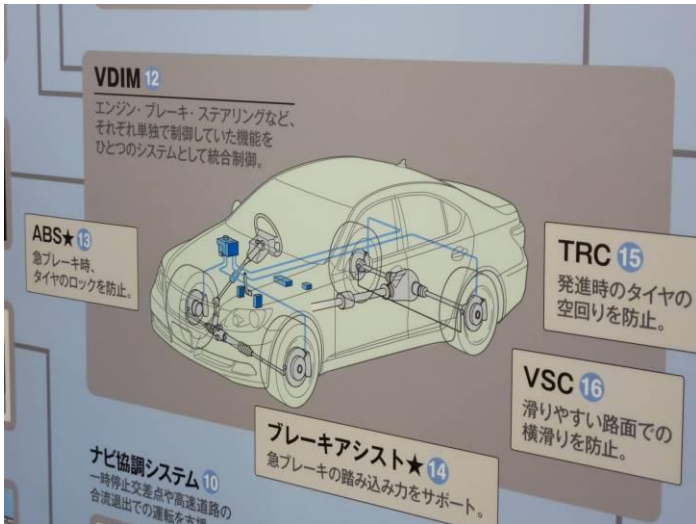


圖4-8-4主動式車輛安全系防護系統



圖4-8-5 GOA車體結構介紹

3. VDIM系統(Vehicle Dynamic Integrated Managemet)：該系統綜合油門、方向盤、離合器等車輛裝置，以提升確認車輛操控之穩定性，在沙地、雪地等路段，當車輛即將失控或進入不穩定狀態之前，預先進行車輛穩定控制，即時穩定車身、避免打滑。展館現場並提供車輛模擬駕駛，比較裝置VDIM系統前後，車輛操控性之差異。



圖4-8-6 VDIM 車輛模擬駕駛



圖4-8-7 VDIM 車輛模擬駕駛

(三)參觀心得

從豐田公司致力於車與車間安全性技術研發不遺餘力與成果，可看出日本私單位熱心於道路安全系統開發，對於政府ITS政策推動有著正面意義。國內ITS建設正積極開展，惟尚不若日本發展之快速，公部門如何加強與民間公司合作及扶植ITS相關產業，共創親和與安全的駕駛環境，為當前重要課題。

九、其他(東京都市區交通設施紀要)

(一)前言與目的

東京都對於人、車分道及道路駕駛安全相當重視，源出於對道路親和性的設計以人為本作為出發點，各項道路規劃、路側設施設計，乃至車輛智慧性功能開發成效，一道安全駕駛的安全防護網儼然形成。

(二)東京都市區交通設施紀要

1.路口前、彎道處等易肇事路段，運用道路鋪面顏色變化，以區別及提醒用路人注意不同屬性路段，減少道路安全之威脅，俾提供用路人一個舒適的道路環境，順利到達目的地。(圖4-9-1、圖4-9-2)



圖4-9-1東京都高速公路進、出口



圖4-9-2市區一般道路左、右轉專用道



圖4-9-3 東京都彎道深紅色鋪面

2.路況資訊旅行時間看板：甫自高速公路出口(日皇宮)銜接市區道路設置了一座CMS，用來同時顯示到達目的地沿線路況平均車速與旅行時間，其方便用路人知措施，可謂體貼週到，可見地方道路VD佈設應相當完整 (圖4-9-4)。



圖4-9-4市區幹道路亦設有旅行時間資訊可變標誌

伍、結論與建議

以人為本之人性化交通管理理念，東京都業已落實普遍，相關交通軟硬體建設相當完整，咸可為已開發國家參考學習。茲就本次難得赴日研修的機會，將本次研修心得與建議彙整如後供參：

一、結論

(一)依據統計資料，日本東京都自從實施路口智慧化紅綠燈控制系統以來，如猶豫不決式紅綠燈(於綠燈將變為黃燈時若有車輛駛近，則系統會自動讓綠燈加長，以利安全通過路口)，以及路口機動紅燈管制(因半夜一般車行較快，為加強路口行人(老人、夢遊患者)安全，當有行人橫過十字路口時，則由原長亮綠燈情況下，自動變為紅燈)，相關系統運作迄今，車禍死亡人數由原1,000人/年降為205人/年，故發展國內路口紅綠燈控制智慧化，配合週邊設備完整建置，對於道路安全提升，實屬值得努力的方向。

(二)節能減碳為當前世界潮流趨勢，關係著人類生活環境品質，工商業高度發展國家，其汽車廢氣排放(CO₂)為環境污染主要來源之一；日本東京都由

於大眾運輸工具發達且綿密，一般道路車輛相對較少，上班族以搭地鐵與捷運為主要交通工具，除了因東京都寸土寸金，停車場(位)相當少，停車位一位難求外，政府單位充份宣導及人民環保概念的重視，使東京都這高度開發之城市，成為適合人們居住的世界及都市。為有效降低汽、機車CO₂排放，提升空氣品質，政府大力籌措財源，於都會區積極從事大眾運輸捷運系統建設，為節能減碳工作獲致具體績效。

(三)從參觀日本高速道路東東京管理局交控中心建置之交控軟、硬體設備，以國內目前交控中心與之比較，部分功能已不低於日本，換言之，目前我國高速公路交控系統已經擠身先進國家水準，相關單位長期以來的努力，應予肯定。

(四)日本首都高位於日本交通運輸負載最重的地區，卻無匝道儀控之設計，與國內投入重金廣為設置匝道儀控系統之現況相當不同，除車上交通資訊之取得，我國目前尚不及日本普遍，之因素外，兩國民情、風氣及交通教育等，有諸多相異或不及之處，值得進一步探討，以尋求最佳解決方案。

二、建議

(一)統一的資訊發布中心

交通資訊發布一元化，可避免資訊混亂，事權不統一之缺點，本項工作於日本由VICS中心負責，國內目前雖尚無負責執行之實體單位，惟在統一的資訊發布軟、硬體方面，已納入目前高速公路局高快速公路整體路網交控系統工程中完成建置，俟人員編制與區域交控中心權責劃分完善，即可進入運作。目前正執政府組織改造階段，建議於人員編制應考量必須性，俾充分發揮資訊發布中心功能，促進下游ITS產業發展，使道路更具親和性，降低堵塞時間，減少事故發生。

(二)交通資訊收集設備(VD)強化

日本道路車輛偵測器通常使用超音波式，埋設式環路線圈(LOOP)車輛偵測器因維護相對不易，故不太採用。考量路面刨除經常致LOOP受損後，修復過程需進行交通維持，干擾交通運轉，此點國內高速公路後續建設之交控系統，也增加路側式車輛偵測器之使用，惟路側式VD準確性一般不如LOOP式，故廣泛收集VD技術商情，採用準確性較高之車輛偵測設備，建議納入系統規設階段考量。

(三)旅行時間資訊提供

道路旅行時間之提供，為智慧化運輸系統相當具有指標性之一環，本次研修拜會了高速公路管理單位(首都高速道路株式會社)，會中曾就

涉及旅行時間之計算理論提出詢問，首都高回應需請教交控系統設計公司(日友電工)。建議後續相關研修或參訪行程能適當加入受訪國之交控系統設計單位，提升技術交流。

(四)探偵車系統運用

安裝本田技研(HONDA)InterNAVI系統車輛，功能是典型的探偵車，災害時成為移動支援情報提供者，故具有相當強大的附加價值，其提供交通訊息與迴避路徑資訊，無需資料收集等基礎建設，且運作開銷相對減少，是一個相當好的投資，臺灣HONDA汽車使用者佔國內所有汽車之一定比率，若將該系統移植國內，對於國內ITS產業勢必帶來商機與發展，也讓公部門與私公司更加緊密合作，共創雙贏。

(五)邀請專家訪談

日本在智慧型運輸系統發展與運用，在全世界屬較為成功的案例，本次研修日方受訪單位皆審慎安排解說團隊，甚至相關領域資深專家親自接待簡報，以期滿足研修員所提出的每個問題能獲得解決，滿載而歸，惟受限於時間短暫，而無法鉅細靡遺全盤相授，吾人深覺遺憾。故若制度面許可，建議相關業管單位能同意於每年度固定編列預算，邀請國外相關領域專家來台訪問或演講，以加速提升國內ITS軟、硬體之發展。

(六) 研修期程調整

由於本次研修主題範圍較廣，擬參訪對象計有8個單位，故7日期程中僅能安排每半日拜訪一個單位，實務上於聽取簡報及參觀設施後，所剩下能運用來討論與經驗交流時間，一般已相當短暫，甚至有超出受參訪單位預定結束時間，而無法充分交換意見，應是美中不足的地方。依本次研修經驗，建議未來類似研修在預算許可情況下，儘量爭取為10至14日，對於提升研修效益應有正面的幫助。