

出國報告（出國類別：國際會議）

2011年第18屆
智慧型運輸系統（ITS）
世界年會

服務機關：交通部臺灣區國道高速公路局北區工程處

姓名職稱：張崇智正工程司兼坪林行控中心主任

派赴國家：美國

出國期間：100年10月15日至10月22日

報告日期：100年1月12日

公務出國報告摘要

頁數：31

報告名稱：2011年第18屆智慧型運輸系統（ITS）世界年會

主辦機關：國道高速公路局

連絡人/電話：張崇智/（02）26657230轉3301

出國人員：張崇智 正工程司兼坪林行控中心主任

出國類別：國際會議

出國地點：美國

出國期間：100年10月15日至22日

分類號/目：H0/綜合類（交通）

關鍵詞：ITS(智慧型運輸系統)、交控系統

內容摘要：

第18屆ITS世界年會於100年10月16日至20日假美國佛羅里達州奧蘭多市橘郡會議中心（Orange County Convention Center, OCCC）舉行。本年年會主題為「保持經濟活絡(Keeping the Economy Moving)」，在此主題下，此次有超過250場次的論文發表或技術研討，另外在400,000平方英尺的展覽場地內，包括各國ITS相關廠商及協會等，共計約有233參展單位，展示各單位創新及先進的ITS相關技術或產品發展狀況，展示如何提供交通使用者更安全、可靠、便利、可及性及多樣的選擇，另外大會亦安排各主題的技術參訪行程，供與會者視需要選參加。

經由參與本次年會研討會、展覽、技術展示、技術參訪等各項活動，與會者可獲得ITS最新技術、產業應用、各國發展經驗及未來發展等概念，另本次藉由參加技術參訪行程中行經美國的高速公路，對於兩國高速公路的交通管理作為，亦做一比較及汲取經驗，可供未來在高速公路推展ITS運用參考，達到經驗交流之目的。

目錄

壹、前言	1
貳、行程紀要	2
參、世界年會活動	4
一、研討會	4
二、展覽	6
三、技術展示	21
四、技術參訪	24
伍、心得與建議	30
一、心得	30
二、建議	31

壹、前言

為推廣智慧型運輸系統（Intelligent Transportation System，ITS）的應用及介紹相關領域之技術，由亞太、歐洲、美洲等地區智慧型交通組織發起，每年輪流指定主辦城市舉辦的智慧型運輸系統世界年會，2011年第18屆年會於美國佛羅里達州奧蘭多市舉行。

智慧型運輸系統世界年會（ITS World Congress）係該領域年度盛事，透過年會各項活動，各國之產、官、學界可充分就ITS策略、規劃及建置、產品研發等方面進行技術與經驗之交流分享。

由於近年來全球歷經不同的經濟風暴，對於ITS產業的發展亦產生一定程度的影響，因此此次大會特別將主題定為「保持經濟活絡（Keeping the Economy Moving）」，期望可以將ITS與經濟發展結合，以達到互蒙其利的效果。

此外本國高速公路交控系統自民國73年於國道1號基隆楊梅段首建，期間亦經歷多次增建及提昇，而在近年更特別將引入ITS概念，並以路網管理的角度，將國道高速公路與快速公路均納入，投入巨資建置高快速公路路網交通管理系統，此系統已於100年全部完成，各項運用已能在道路上實際發揮效果。

此次筆者有幸獲派參與ITS世界年會，在參加過程中發現並印證了本國在ITS領域的努力，不論是硬體的建置及軟體的設計上，均與目前世界各國的方向一致，此外在此期間，亦達到汲取世界各國發展ITS經驗及蒐集ITS之產業應用，作為未來繼續推動ITS之參考的目的。

貳、行程紀要

本屆ITS世界年會，ITS Taiwan協會循例籌劃參訪團，惟受限於計畫日數及預算，筆者係自行規劃行程前往本次年會。

本屆ITS世界年會活動期間為2011年10月16日至20日，惟因會議地點於佛羅里達州奧蘭多市，本國並無直達班機可達，尚需轉機甚為耗時，又因本國與美國有12小時之時差，故筆者本次出國行程自2011年10月15日至22日，共計8天，詳細行程如下。

日期	星期	行程	內容
2011年10月15日	六	台北-洛杉磯	去程
2011年10月16日	日	洛杉磯-奧蘭多	去程 報到 年會開幕
2011年10月17日	一	奧蘭多 (OCCC)	年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2011年10月18日	二	奧蘭多 (OCCC)	年會研討會 年會展覽會場 技術展示
2011年10月19日	三	奧蘭多 (OCCC)	年會研討會 年會展覽會場 技術參訪
2011年10月20日	四	奧蘭多 (OCCC) 奧蘭多-洛杉磯	年會研討會 年會展覽會場 技術參訪 年會閉幕
2011年10月21日	五	洛杉磯-台北	返程
2011年10月22日	六	洛杉磯-台北	返程



大會舉辦地-OCCC會展中心



筆者於大會報到處



與國內參與此次大會人員合影



大會開幕典禮



大會主席Mr. Patrick McGowan



展覽會場開幕剪綵

圖1 大會活動相關照片

參、世界年會活動

本年年會主題為「保持經濟活絡 (Keeping the Economy Moving)」，在此主題下，此次有超過250場次的論文發表或技術研討，另外在400,000平方英尺的展覽場地內，包括各國ITS相關廠商及協會等，共計約有230個參展單位，展示各單位創新及先進的ITS相關技術或產品發展狀況，展示如何提供交通使用者更安全、可靠、便利、可及性及多樣化的選擇，另外大會亦安排各主題的技術參訪行程，供與會者視需要選擇參加。

本次世界年會活動主要可分為研討會、展覽、技術展示、技術參訪等四大部分。

一、研討會

研討會依性質可分為全體會議(Plenary Sessions)、專題研討會(Meeting/Workshop)及論文發表會議(Program Sessions)等3大類，概述如下：

(一) 全體會議：計有2場次，分別於10月17日及19日各舉行1場，均以本次大會主題「保持經濟活絡」為重點，邀請包括美國、中國、日本、瑞典等各國與ITS相關的官員，或Alcatel-Lucent、Siemens等具有ITS專門部門的重要廠商發表演說。

1. 第1場主題：ITS策略：經由高科技運輸方案刺激經濟成長。
2. 第2場主題：為保持經濟活絡的ITS策略執行要素

(二) 專題研討會：於會議期間共計舉行10個主題11場次的專題研討會，各場次主題如下：

1. IRF Roadside Safety Application Course
2. FOT-Net Fourth International Workshop
3. International Workshop on Best and Emerging Practices in Transit ITS
4. ITS America's State Chapters Workshop
5. The International Benefits, Evaluation and Costs (IBEC) Workshop
6. ITS Standards Workshop (Presented by U. S. DOT)
7. Cyber Security Controls Systems within the

Transportation Sector

8. Women in ITS Breakfast

9. American Association of State Highway and
Transportation Officials (AASHTO) International Day

10. ECOSTAND Energy Symposium

(三) 論文發表會議：此次年會計有250個以上的論文發表，包括先進交通管理、防撞、電子付款和定價制度、即時交通資訊和永續運輸等領域，希望提供ITS專家、運輸業者、工程師和學者，更多關於世界上最新的運輸技術、立法、研究計畫和其他執行計畫的資訊。並且又分為兩類會議：

1. 執行/特別/年度會議 (Executive, Special and Annual Meeting Sessions)，其發表之面向如下：

- (1) 複合運輸(Cooperative Mobility)
- (2) 資料收集及績效分析(Data Collection and Performance Measurement)
- (3) 財務(Financing)
- (4) 貨運及商用車輛(Freight and Commercial Vehicles)
- (5) 公共及政策議題(Institutional and Political Issues)
- (6) 機動與營運(Mobility and Operations)
- (7) 大眾運輸(Public Transit)
- (8) 安全(Safety)
- (9) 永續(Sustainability)
- (10) 用路人資訊及消費者應用(Traveler Information and Consumer Applications)

2. 技術/科學/互動會議 (Technical /Scientific /Interactive Sessions)，其發表之面向如下：

- (1) 政策及策略(Policy and Strategy)
- (2) 次世代用路人資訊(Next Generation Traveler Information)

- (3) 公共建設、交通及壅塞管理(Infrastructure, Traffic, and Congestion Management)
- (4) 大眾運輸(Public Transport)
- (5) 貨運及商用車輛(Freight and Commercial Vehicles)
- (6) 複合運輸(Cooperative Mobility)
- (7) 車輛系統與電子化(Vehicle Systems and Electronics)
- (8) 環境(Environment)
- (9) 訓練與教育(Training and Education)



圖2 本國成功大學交通管理科學系故守任教授主持研討會

二、展覽

(一) 概述

本次年會在美國奧蘭多舉辦，因此展覽以美國政府單位及其國內企業為主，其他區域及國家之ITS協會，如加拿大、澳洲、日本、中國、亞太及歐洲部份國家等亦設置相關主題館。

本屆年會共計有233個政府單位或民間廠商參與(清單詳如附錄一)，並於展覽場展示ITS最新的產品、服務、技術與計畫。依各展示單位之展示內容，大會將之分為以下43個之領域，由參觀過程可發現，幾個大廠商如GM、Siemens、Sony、LG等等，不論那一國家，均在其原本之專精領域的基礎上，此朝向跨領域、系統整合性的方向發展。

1. 先進交通管理系統
2. 先進車輛控制/安全系統
3. 系統架構
4. 協會
5. 自動進場管理科技
6. 中央控制/交通運作系統
7. 商用車安全、保安及付費系統
8. 消費電子
9. 駕駛支援系統
10. 電子收費系統
11. 車隊管理系統
12. GPS及GIS技術運用
13. 整合車輛控制及安全系統
14. 跨運具系統整合
15. 網路平台運用
16. 車內導航及安全系統
17. 定位平台技術及服務
18. 緊急救援系統
19. 模式及模擬工具
20. 障礙物警示系統
21. 停車管理系統
22. 資訊蒐集及處理
23. 個人化智慧網路
24. 規劃

25. 出版及媒體
26. 即時交通資訊技術
27. 道路標示
28. 號誌及控制設備
29. 標準
30. 調查技術
31. 系統工程
32. 通訊
33. 無線數據資訊
34. 票證及智慧卡
35. 交通控制設備
36. 大眾運輸系統
37. 旅行者資訊系統
38. 隧道維護及管理
39. 資訊可變標誌
40. 車輛定位技術
41. 車與車及車與設施通訊系統
42. 天候系統
43. 無線科技

(二) 部分展覽概述

此次參展之單位，包括產業廠商、官方政府及學、協會等多達233家，因時間有限，實無法全部一一細看，僅能選擇與筆者所學及工作較為相關者，作較多的了解。

以下就印象較深刻者，作一概略介紹。

1. 各國學、協會展示

此次大會共計有歐、美、亞太等18個協會、ITS組織或學校設展，本國鄰近之日本、韓國、中國等亦均參展，或因在美國舉行，受路途遙遠及經費限制，本國之中華智慧型運輸協會（ITS-TAIWAN）並未設展，實為可惜。



日本ITS協會



中國ITS協會



美國ITS協會



韓國ITS協會



法國ITS協會



加拿大ITS協會

圖3 各國ITS協會展場

2. 跨領域廠商展示

筆者於此次大會之廠商展示中，發現原先各有專精事業的廠商，主要是電器、汽車、通訊等，均在其原有專精跨領之基礎下，跨入ITS領域的發展，如GM、TOYOTA、HONDA、

Alcatel、BOSCH、SONY、LG、NEC…，並且運用其在設備製造技術的傳統優勢，朝向跨入整合式系統的趨勢，不再只限於設備供應商的角色。



圖4 跨領域廠商展示攤位

3. 移動式資訊可變標誌設備

此次於展示現場，亦有多家廠商展示資訊可變標誌設備，其中印象較深刻者為子車形式的移動式資訊可變標誌，如圖5。此設備以太陽能供電，因此具有使用上的彈性，

是本國在未來可以考量擴大及彈性資訊提供服務的可行做法。



圖5 移動式資訊可變標誌子車(正面及背面)

4. 非接觸式車輛偵測技術

此次展示車輛偵測設備的廠商，幾乎全部為非接觸式的偵測技術，而且除已使用多年的微波、雷達外，此次有多家廠商展示影像式偵測器，且不論在精確度及處理速度上，都有相當大的突破，甚至包括SONY等以製造攝影機的傳統廠商，亦開始跨足影像式車輛偵測技術領域。

此外針對微波車輛偵測器技術，亦有廠商發展不同於現行國內常用的偵測方式，係以一定角度斜向前方發射微波訊號(如圖6及圖7)，涵蓋一特定區域(最多可至6車道)，任何進入該區域之車輛將被追蹤，直到離開，此方式因偵測區域較大，且採追蹤方式，較可避免小車受大車遮蔽，且可有效偵測停等車輛。經詢問現場技術人員，雖表示功能準確度較佳，惟未來運用時仍應驗證。

A different kind of radar all together

Ralph Mende describes a new approach to the age-old issue of traffic data collection

Whatever the reason may be, road travel is part of life everywhere. In the US, for instance, more than 220 billion miles of travel on all highways and streets was recorded just for January of 2011 alone, according to records from the US Federal Highway Administration (FHWA). In order to manage this significant volume of traffic it is not enough anymore to have an adequate infrastructure, but also an effective traffic management system.

The keys to any effective, successful traffic management system are the roadway detection components providing the system with its information. Older and less capable in-pavement loop-based detection systems will eventually be replaced by non-intrusive sensors by virtue of the latter's many advantages. Although no single above ground sensor technology is considered to be the holy grail of all detection systems, it is well documented that radar based sensors are the closest as they provide the most accurate and reliable measurements for intersection control, vehicle counting and speed.

A NEW APPROACH

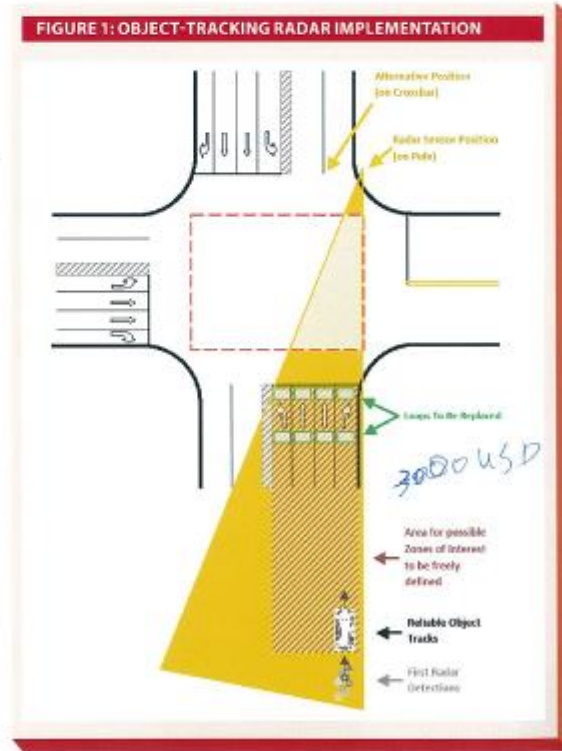
A number of implementations are known for the traffic radar, the most common of which are data gathering, presence detection, and speed enforcement. Common to all current radar sensors is the need to have a narrow beam focused on a certain zone of interest. This is basically a point or line on a road way lane where detection is determined, speed is measured, and statistical data are computed.

A new approach to traffic radar is through object tracking (see figure 1), whereby the radar uses a wider field of view and has a longer range. Overall, the covered object tracking area is significantly

larger than what would be required just to cover a zone of interest. At distances that typically are 100 to 240m away, reflections from individual objects are picked up by detection signal processing software which computes the range, radial speed and azimuth angle values. Depending on traffic

density, there can be up to 80 reflectors captured simultaneously at a frequency of 20 cycles per second.

Detection results are then handled by the object tracking algorithm that uses a dynamic model for the objects moving within the field of view. These objects



46

thinkinghighways.com

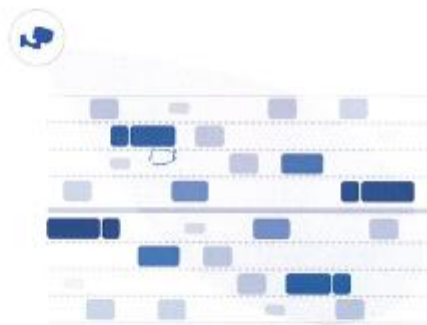
Vol 6 No 3 North America

圖6 路側追蹤式微波車輛偵測器簡介(1/2)



iControl® is a new generation 3D radar based traffic monitor, offering accurate measurement in a compact non-intrusive package. iControl® is simple to install, low power 24Ghz ISM band, and fully integrated with a full set of communication and storage options.

iControl® is able to count, detect and report all vehicles including stationary and slow moving traffic. iControl® has been designed to minimize occlusion, maximize field of view and simplify installation options. iControl® is typically slant mounted, can be installed with zero set back, and may also operate as an overhead sensor. iControl® is the first true trajectory based radar, able to measure travel time over its 700 feet detection range. iControl® is 100% maintenance free and is the first radar that natively supports NTCIP. iControl® offers the best speed accuracy in the industry and has been homologated for automatic speed enforcement operation.



Advantages

- Accurate regardless of traffic and environmental conditions
- Accurate speed measurement
- True length based vehicle classification
- Measures slow moving traffic
- Flexible mounting options
- Per-vehicle, and binned full traffic data

Features

- Firmware upgradeable remotely
- Average travel time measurement
- SMNP, NTCIP 1209 and 1208 support
- Automatic lane detection

Capabilities

- 8 lane coverage
- Speed measurement down to 0.5 MPH and up to 160MPH
- Multiple counting zones in each lane overcomes occlusion
- Zero set back required
- TCP/IP, RS232/485, WIFI, 3G, GPS

CALL US 1-760-944-2990
www.icontradar.com

圖7 路側追蹤式微波車輛偵測器簡介(2/2)

5. 交通管理整合平台

此次展示中除設備廠商外，亦有多家廠商現場展示其發展的整合式交通管理平台，以下就現場接觸的系統作一介紹，惟亦發現各家技術、系統表現方式或有不同，惟系統概念、結構、功能大致相仿。

(1) IBM智慧城市平台

IBM在其軟體技術的優勢基礎上，投入ITS領域及發展智慧城市的交通管理平台，並與倫敦市合作建立

此一示範系統，除一般常見的交通管理功能，具有以下特點：

- a. 利用雲端技術，將探針車(公車、計程車等)、車輛偵測器資料、事件資訊等予以融合，建構完整的線上及歷史交通資料庫，並且利用Google地圖，展示即時及歷史交通資料。
- b. 具複合之歷史資料統計分析功能，可用以分析事件前後的交通衝擊。
- c. 利用歷史資料庫及即時資料，可推估未來30分鐘或1小時內之交通狀況。且非使用模擬，與一些整合線上模擬軟體之技術不同，如圖8。

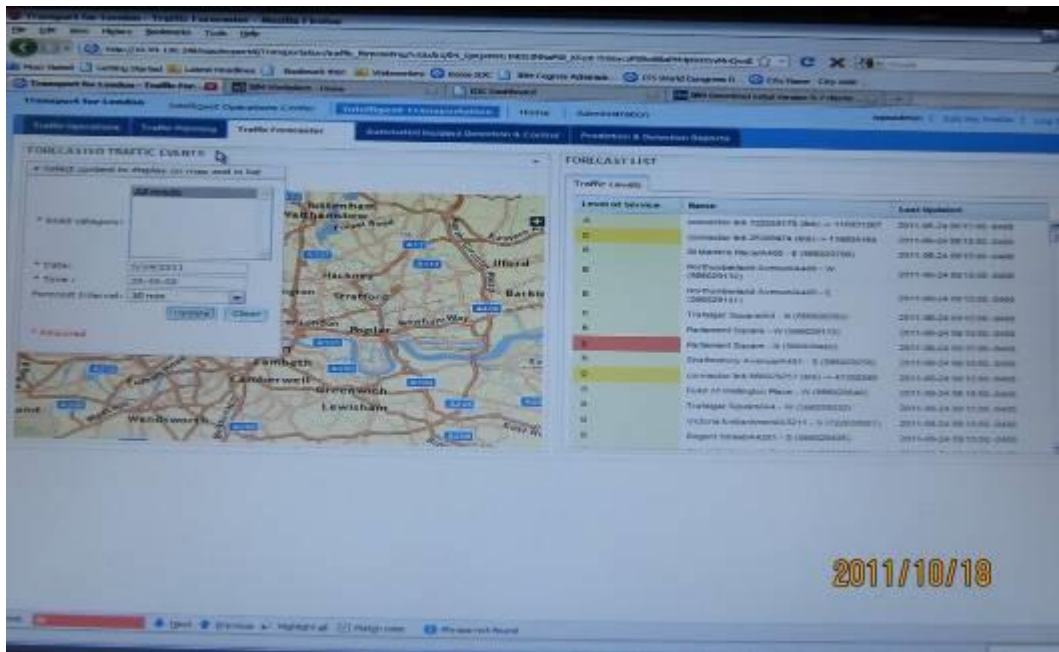


圖8 交通事件預測畫面

- d. 具決策支援系統，針對事件發生後不同交管策略，自動評估不同策略績效，供管理人員決策參考。

(2) Telvent公司

Telvent公司係一家發展整合式交通管理軟體的公司，其強調可整合不同交控中心，建立一個智慧路廊交通管理平台，功能與前述IBM智慧城市系統類似

(亦包括預測及決策支援功能)。惟其策略績效的預測功能，係以整合AIMSUM模擬軟體方式，以模擬運算各策略的績效，如圖9。

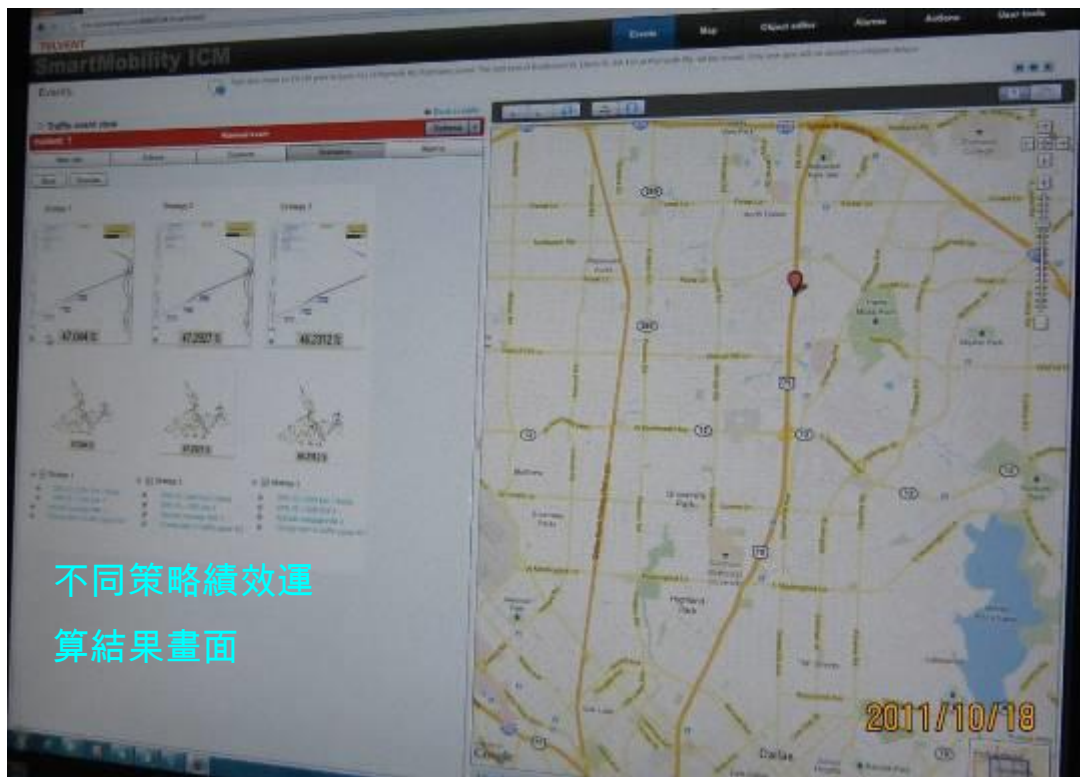


圖 9 利用不同之交通引導措施預測其績效做為決策參考

6. Florida SunGuide交控中心

佛羅里達州由於面積廣大，因此區分為數個交控中心管轄，並皆採用Sunguide之交通控制系統軟體，會場內展示一個交控中心之運作平台(如圖10)，其主要功能如下：

- (1) 電子地圖為顯示操控狀態之底層，可點選各種設備、事件等，以圖層方式顯示於電子地圖上，再點選各種圖例進入設備執行操控。
- (2) 具事件管理功能，可以登錄、確認及修改事件資訊。
- (3) 系統具有旅行時間、事件等資訊自動下載至可變標誌顯示等功能。
- (4) 每一操控人員可利用滑鼠、鍵盤，跨三個螢幕同時操作。
- (5) 可以查詢各項即時通訊，但做為決策參考的歷史資料

統計及分析，另由交通工程師負責。



圖10 交控中心操作席位配置

7. 隧道監控操作模擬平台

展示現場發現一家名為BMIA的廠商，發展一套道路及隧道管理的即時3D互動模擬軟體（G'Tun & G'Road），其概念為隧道監控須有效操控機電、交控設備，方可避免災害擴大或影響用路人逃生，因此如何有效訓練操作人員對於各種災害之作業程序熟練相當重要，故該公司利用3D虛擬實境模擬軟體技術，建構災害發生之情境(如事故、火災等)，讓操作人員依情境執行各種操作，並予以記錄，供檢核其操作程序及內容是否符合實際需求，最終可以達到有效訓練人員或進行演習之用。其功能內容及架構如圖11及圖12，現場展示作業畫面如圖13。

惟經了解，該軟體甫開發完成，尚無大量運用於隧道管理之案例，另因各隧道機電及交控模式、系統操作畫面等皆須客製化。未來若欲引進國內，可能有許多技術問題待克服，然而其觀念可以加以引進運用。

G'Tun & G'Road

Examples of simulated and dirigibles equipment in the simulator:

- Variable Messages Sign (VMS)
- Lane Control (LCS)
- Barriers
- Cameras (for image display)
- Flash lights and traffic lights
- Shelter lighting and tunnel lighting
- Police Panels
- Etc.....

Examples of simulated and providers of information equipment from the simulator:

- Traffic data collection (loops, ...)
- Automatic incident detection
- Jet fans, Exhaust, Ventilation status
- Door opening (shelters, building, ...)
- Emergency call
- Fire extinguisher picked up
- Etc.....

Each vehicle of the simulator, has an embedded intelligence.

Some examples of possible scenarios :

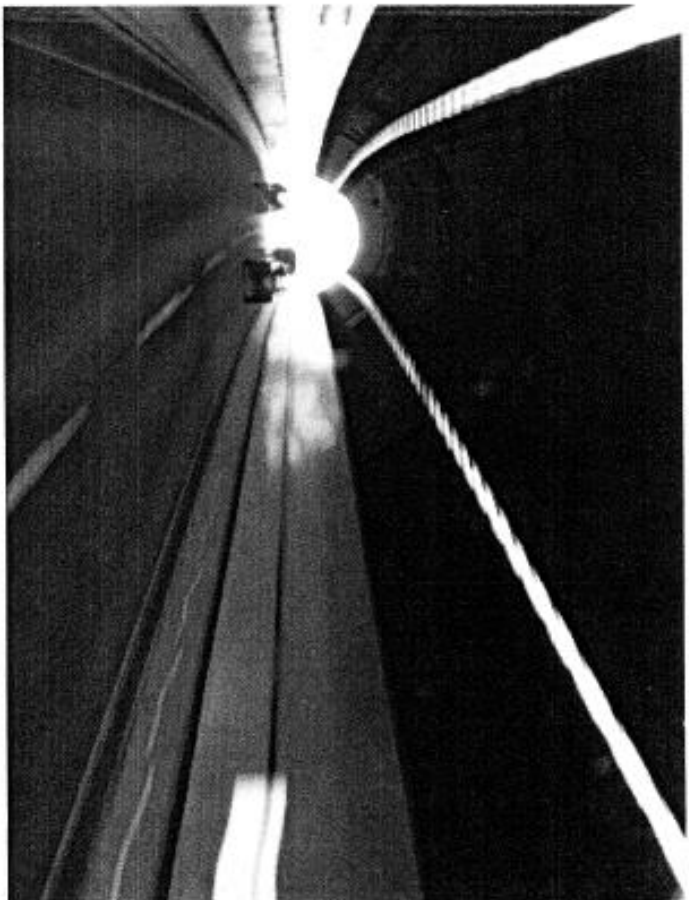
- Generation of a slow moving vehicle at any KP
- Generation of an accident between a 2 LV, any KP, lane to choose
- Generation of a disabled vehicle, any KP, lane to choose
- Generating a scenario smoke, any KP, lane to choose
- Object on roadway (packages, wheel ...), any KP, lane to choose
- Rescue arrival, repairman, patrol, police...
- Ground marking
- Contra flow vehicle
- Wandering animal
- Possibility of developing multiple scenarios – via Scenario Editor

G'Tun® & G'Road® provide the user with a realistic, interactive and evolutionary 3D simulation system based on precise road data and supported by our professional expertise and experience. BMIA will support you in all stages of your project, from training, conception, evaluation and communication.



CONTACT

Phone : +33 (0)556 396 954
Mail : contact@bmia.fr
www.bmia.com



G'VAL G'Tun & G'Road

Real-time 3D Visual Interactive
Simulation of Traffic for Road and
Tunnel Management



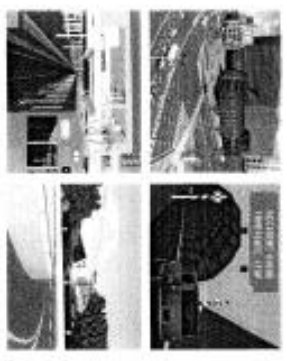
圖11 隧道監控操作模擬平台功能內容及架構(1/2)

Customised to accurately reflect your project precisely, G-Tun & G-Road provide you with invaluable benefits at every stage of the project, from initial study to final operation.
G-Tun & G-Road enable you to:

COMMUNICATE

The realistic and accurate visual simulation of your project produced by G-Tun & G-Road™ allows you to communicate:

- Internally with your team prior to and during the evolution of the project
- Externally, you can exploit the realistic visual simulation to generate video clips easily to be used to communicate with stakeholders and the media.



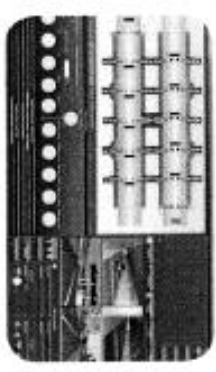
CONCEIVE/EVALUATE

The visual simulation of a range of various scenarios, provides the user with the ability to evaluate and assess the impact of each potential traffic incident (fire, accidents, congestion etc).
G-Tun & G-Road is a valuable tool in the validation of different proposed solutions. The software permits the user to validate the operating rules, arrangements and safety devices etc.
The ability to generate simultaneous virtual incidents enables the user to study the efficiency of the different ways of resolving difficult issues (management of busy traffic, accidents etc.).

TRAIN

Driven by the SCADA system, G-Tun & G-Road allow Tunnel and Road operators to be trained in a realistic environment thanks to the use of the real operational HMI.
To test the operator, the trainer can reply live situations (from a library of scenarios) or use the scenario editor to generate new situations.

G-Tun & G-Road allow operators to be taught the operating rules used to manage different scenarios such as: accident, slowing down, fire, congestion etc. Thanks to the realistic nature of the simulation, the trainer can analyze the trainee operator's ability to react to a range of different situations. At the end of the training the software enables the trainer to produce a detailed evaluation report.



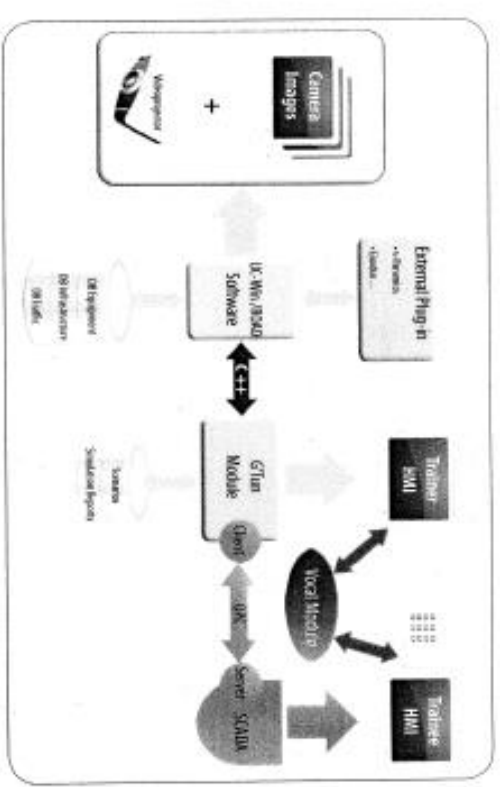
TEST

G-Tun & G-Road enable the user to evaluate the design, features and operation of the different tools provided to the operators in order to solve their daily problems.
By using photorealistic simulations the user can test the commissioning of operating rules, the deployment of new equipment, new software etc.

G-Tun & G-Road

G-Tun & G-Road™ are composed of 3 separate modules :

- **The visual simulator:** simulates the traffic in a realistic and interactive 3D environment. It generates traffic incidents, simulates visually the behaviour of multiple types of field equipment, modifies their implementation and / or characteristics and can provide images from fixed or mobile cameras into the virtual 3D space.
- **The trainer module:** permits the user to 'pilot' the simulator in parallel to operating tools used through the HMI. It can activate a whole series of scenarios and incidents as well as generating a variety of reports. This module enables the trainer to control the different parameters of the simulator.
- **The SCADA interface:** this allows the simulator to exchange data with the SCADA Data Base through an OPC protocol. This data comes from the different sensors simulated within the project (ICS, ADI, door, ...) as well as the control orders from the SCADA or trainer HMI (started accelerator, closed barriers, VMS, ...).



A library of street furniture, vehicles and easily integrated characters in a realistic 3D environment allows the user to produce a visual simulation which delivers video images comparable to that of the real cameras from Road or Tunnel.



圖12 隧道監控操作模擬平台功能內容及架構(2/2)



圖 13 G'Tun & G'Road 隧道監控操作訓練模擬平台

8. 美國電子收費系統

美國各州收費公路採用之收費技術並不一致，主要分為單向及雙向通訊兩種，其中單向通訊主要採用電子標籤識別(Tag)，但因各州通訊協定未有統一標準，故Transcore等廠商開發多協定之Tag，只要一個Tag即可通行各州。

另配合雙向通訊之要求，則將Tag安裝於OBU內，使得安裝一個OBU即可全國通用，如圖14。目前國內採取OBU與Tag並行的系統，未來恐亦有系統整合的需求，因此此一做法可做為借鏡。



圖 14 Transcore 公司 ETC 之路側終端設備、OBU 及 Tag
由於各州收費系統不一，各有不同之ETC廠商（如 Kapche、Transcore等，皆有相當之準確度），由於跨州旅行的需求，因此就有跨系統整合的需要，如Federal Signal Technologies公司即於現場展示一個自由流之收費設備（號稱可整合五家不同ETC之專業技術），如圖15、16。



圖 15 多車道自由流 Tag 系統(1/2)

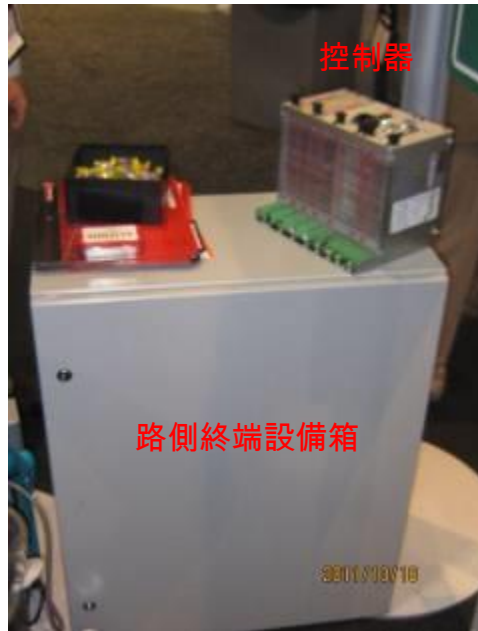


圖 16 多車道自由流 Tag 系統 (2/2)

三、技術展示

此次大會於會場週邊特別設置技術展示場地（如圖17），供各家廠商展示其ITS技術及產品，展示內容分為安全、環境/永續、收費及機動等4個主題，供與會者自由參加，部份因有名額限制，因此須事先登記。

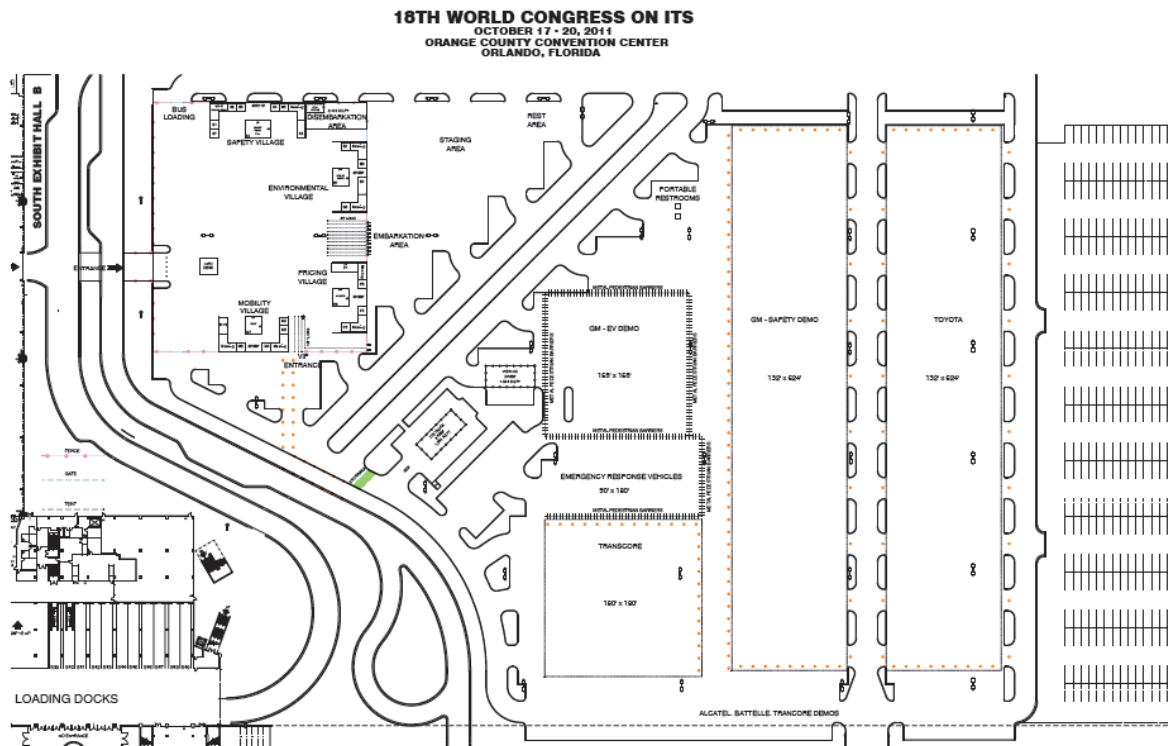


圖17 技術展示場地配置圖

除會場側的展示場地外，亦有廠商利用其建置於實際道路上的現有設備，進行實際展示。此次筆者，除於會場側的展示場參觀外，另登記參觀2項展示：

- (一) Kapsch公司車載機與路側設備(V2I)之ITS應用：該公司將路上設備建置於實際的高速公路上，並以示範車帶領參觀者實際行駛示範系統運作的方式，其示範項目包括旅行者資訊、電子收費、商用車管理等功能，均整合於一套系統內運作。其功能包括：
1. 藉由路側設備提供給通過車輛特定交通資訊。
 2. 確認經過收費點，並告知費率。
 3. 偵測商用車資訊及狀況，並於車上機顯示。

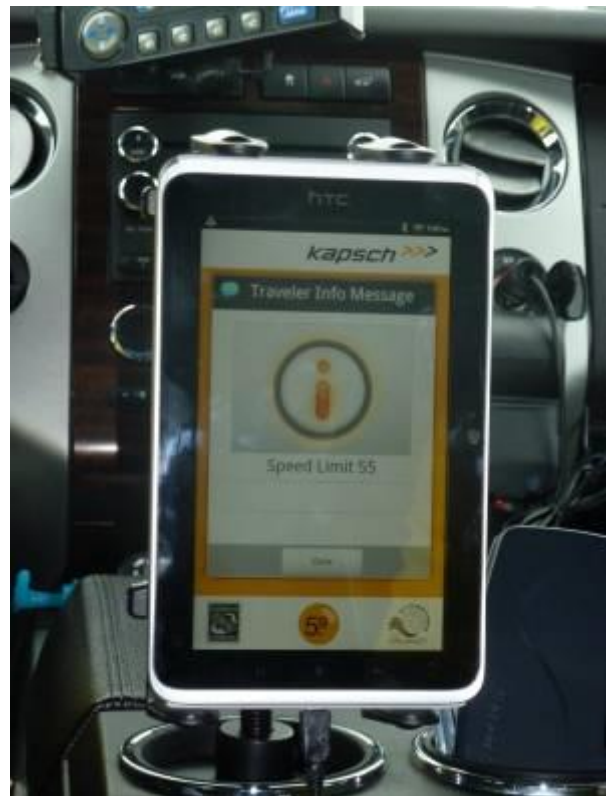
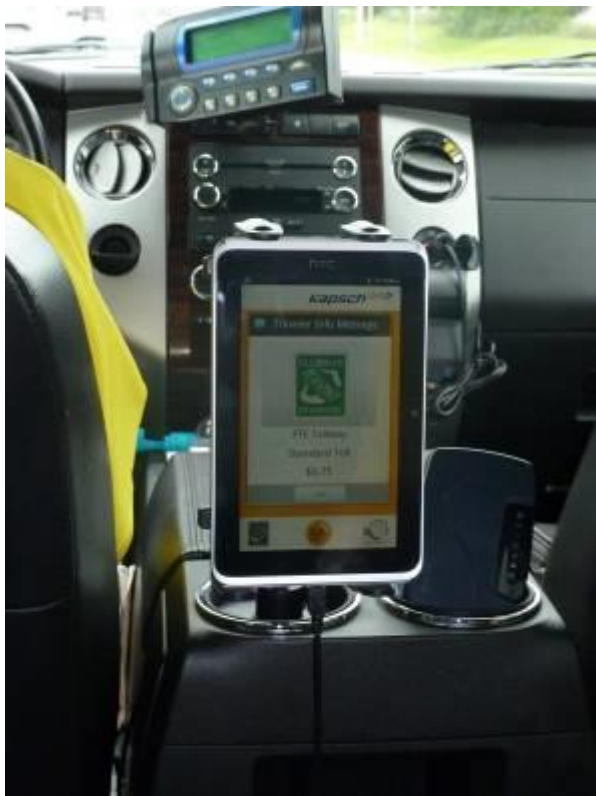
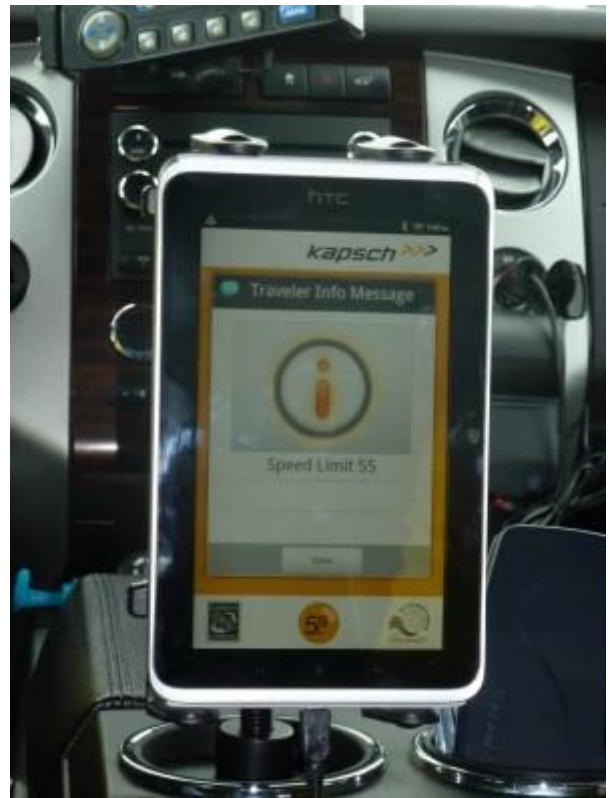


圖18 Kapsch公司車機與設備通訊系統示範畫面

(二) V2V防撞警示系統：藉由設置於車上，具共同協定的通訊設備，發送車輛位置訊號，給可能發生碰撞危險的鄰近車輛，車上設備

接收到訊號後，判斷可能發生碰撞並發出聲響，提醒駕駛人採取必要的迴避作為。此項展示係由各主要車廠，如GM、TOYOTA、HONDA等共同提供展示車示範，並於迪士尼樂園旁一處賽車場地進行示範。



圖X 車上說明V2V防撞系統



圖X V2V防撞系統示範場地



圖X V2V防撞系統實車示範1



圖X V2V防撞系統實車示範2

圖19 V2V防撞警示系統示範相關照片

四、技術參訪

此次大會事先規劃8項付費之技術參訪行程，部份熱門行程並於會前及報名額滿，筆者有幸報名坦帕灣區ITS設施(Tampa Bay Area ITS Facilities)及商用車營運(Commercial Vehicle Operations Tour) 2個行程：

- (一) 坦帕灣區ITS設施：又分為參訪佛州運輸部(FDOT)第7區坦帕灣SunGuide區域交通管理中心及坦帕Selmon快速公路調撥車道及管理中心(Tampa's Selmon Expressway Reversible Lanes and

Control Center)。

1. 坦帕灣SunGuide區域交通管理中心：

- (1) 管轄範圍涵蓋4個郡 (Hillsborough、Pinellas、Polk、Manatee)，並同時具有坦帕灣區的區域交控中心、區域通訊中心及緊急應變中心等3種角色及功能。
- (2) 中心計有操作人員、管理人員及資訊人員共計12人，其中24小時輪班之操作人員於同一時段為2位 (尖峰時適度增加人員)。
- (3) 主要設施包括136英哩之光纖網路、275具車輛偵測設備、130具以上之CCTV及74處之資訊可變標誌。
- (4) 此中心運用先進之資訊收集、處理及顯示功能，以促進道路順暢及安全提升為其管理目標。
- (5) 控制室前方監控螢幕一般以顯示路上CCTV畫面為主，其他交通及設備資訊主要於工作站顯示及操控。



坦帕灣區交控中心



緊急應變組織架構



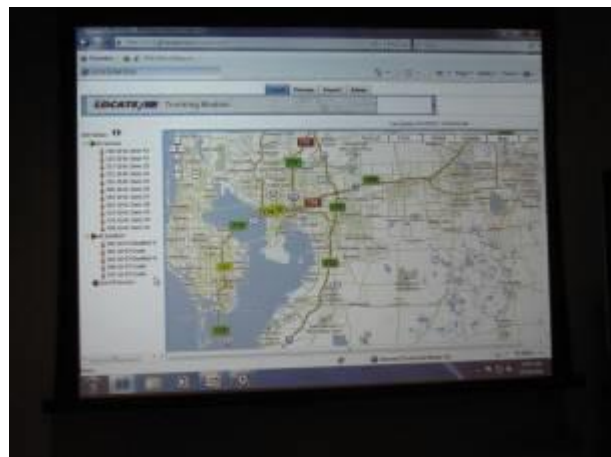
做為緊急應變中心之會議室



緊急應變中心之通訊設備



控制室一景



控制室工作站顯示畫面

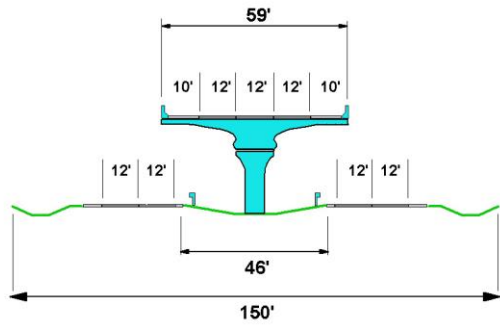
圖20 參訪坦帕灣SunGuide區域交通管理中心照片

2. 坦帕Selmon快速公路高架調撥道及管理中心：

- (1) 該快速公路為長15英哩，雙向4車道之公路，連接坦帕市區至BRANDON市接75號州際公路，日平均交通量為50,000

輛次，上下午尖峰之車流具有3:1的方向性（上午進入坦帕，下午則反之），尖峰小時占15%，且98%為重複使用的通勤族。

- (2) 由於平常日上下午及假日尖峰造成該路嚴重壅塞，尖峰管理單位即進行改善方案的研究，由於其尖峰方向特性明顯，最後決定於原快速道路之中央分隔帶興建一條3車道之高架橋，並依據尖峰特性決定開放方向，例如上班尖峰為往坦帕方向，下班尖峰則為往BRANDON方向，如此即可提供尖峰方向5車道之容量，即實質上相當於一條雙向10車道的快速公路。另外亦計畫後續快速道路兩側平面段，再拓寬為雙向6車道，雙向外側並再興建雙向之捷運軌道。
- (3) 於高架道路之坦帕市端設有一控制中心，該中心除監控包括快速公路及市區道路狀況，及提供道路救援等服務外，並執行調撥作業。
- (4) 該高架道路採取自由流電子收費系統，於路上設置收費門架，於上設置收費設備，並以兩種方式執行收費作業，一為佛羅里達州之Sunpass系統，用路人須事先申請，通過感應後由用路人之帳戶直接扣款，其精確率達99%以上；若未裝設電子收費設備者，則以車牌辨識系統確認車牌後，帳單寄送登記車主繳款，依據管理單位資料，車牌採取達98.2%，辨視率則為93%，由於沒有收費門閘，因此不須停等收費即可通過。
- (5) 該高架調撥車道開放通車後，尖峰時段之行車時間可由40分鐘大幅縮短至10分鐘以內，成效非常卓著，廣受用路人好評並獲各家媒體報導。
- (6) 若對於該計畫有興趣者，可上該管理單位網站 (<http://www.tampa-xway.com/Default.aspx>) 了解細節。



Selmon 快速公路高架調撥道斷面示意圖



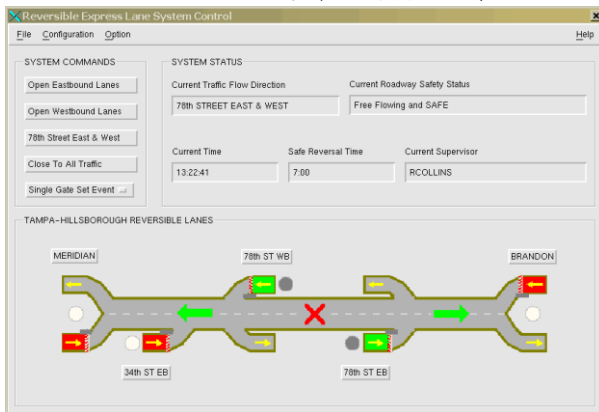
Selmon 快速公路高架調撥道空拍畫面



監控及調撥作業控制室一景



控制室監控畫面



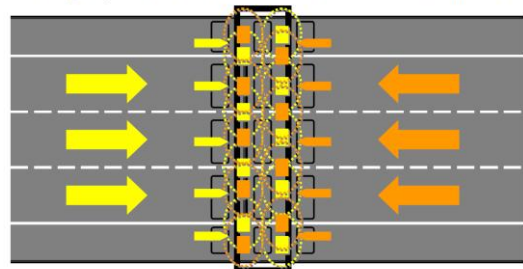
調撥工作站作業畫面

Solving Urban Congestion With New ORT Technology

Open Road Tolling

10 High-Speed Cameras

18 Reader/Transmitters



收費設備門架配置



高架道路上之收費設備門架



收費設備(ETC 感應器及車牌辨識 CCTV)

圖 21 Selmon 快速公路高架調撥道相關照片

(二) 商用車營運：本項係參訪位於4號州際公路 (I-4) 上之地磅站，該地磅站為設於路外，以匝道與主線連接。

1. 該地磅站設有動態地磅系統，先行過濾貨車載重狀況，對於合格車輛直接放行，若不合格或有需要者，則以號誌引導進入地磅站，以靜態地磅做進一步查核。
2. 因地磅站為路外，場地較為寬廣，除過磅站房及相關設備外，另外其他單位亦可利用該場地執行其他項目之檢查，如參觀現場即有農業單位，以幅射檢查設備執行貨櫃載運內容之檢查。全套設備於整合於一輛大貨車上，載貨內容影像即時顯示於駕駛座旁之工作站螢幕，惟詢問檢查人員，判斷載貨內容需經訓練並仍需較長時間之經驗累積。
3. 另現場亦由警察單位展示可移動式地磅尾車，並示範過磅操作程序。另外拖曳警車之後車斗亦可攜帶一組4具之簡易式地磅。經詢問現場員警表示，全套設備（含尾車、地磅設備等）均需訂製，並且價格昂貴，惜實際金額因現場員警非訂製單位故無法提供。



地磅站開放標誌



進入地磅站匝道



引導號誌



地磅站房及過磅作業



地磅工作站



超尺寸車輛過磅及後方警戒車



載貨內容檢查車及作業



載貨內容檢查工作站



活動地磅工作站



活動地磅尾車及拖曳警車



置放簡易地磅之警車後車斗



簡易地磅操作情形

圖22 參訪地磅站相關照片

肆、心得與建議

一、心得

- (一) 對於參與ITS領域的世界各國產、官、學、研等人士，ITS世界年會雖然只有短短的四至五天，然而透過會議、論文研討、展覽及參訪等活動，可於最短時間內概略了解各國ITS發展之情形

及相關技術，並取得相關資訊，可說是一個非常良好的交流平台。

- (二) 此次印象特別深刻者為展覽及技術參訪部份，可以看到最新的ITS產品實際運用的例子，部份以往屬於學術性或概念性的研究及理念，此次都看到了成果，甚至部份已經實物化及商品化。
- (三) 由於電子科技近年來的進步，影像處理技術已漸趨成熟，由展覽現場展示此方面的廠商數量，可以發現此為未來發展趨勢，而本國亦不乏這方面的人才，實為未來鼓勵發展的方向。
- (四) 由此次展覽的內容而言，以筆者任職的高速公路管理單位，近幾年來在ITS方面的投入及成果，與其他各國官方管理單位的展示成果大致相似，顯見方向正確，尤其在先進交通管理、用路人資訊、公共運輸等方面，並不輸於國外，部份在運用上甚至部份超前，殊值參與單位及人員感到驕傲。
- (五) 此次大會的主題為「保持經濟活絡 (Keeping the Economy Moving)」，可見在全球經濟風暴的衝擊下，如何克服經濟困境來發展ITS，甚至利用發展ITS來帶動經濟活絡，已成為未來一個努力方向。

二、建議

- (一) 此次參與過程發現，投入ITS領域者已不僅在交通及資訊部門，包括傳統的汽車到電子工業廠商，均有投入，顯見ITS之發展須與相關產業結合，故國內在ITS推動，除須與相關產業結合外，建議能有跨部會組織，方能創造更大之產值及應用空間。
- (二) 此次或因在美國舉行，路途遙遠，成本亦較高，故國內與會並不多，且展覽現場並無以本國廠商為主之展出，亦未專設展覽攤位，以介紹國內在ITS方面的成果，尤其本國在部份領域上不輸國外，甚至有所超越，另一方面，國外成果及經驗有值得借鏡者，亦值得派員了解參與，以做為未來發展的參考。因此建議未來之大會，應在可能範圍內儘量擴大參與，如能整合國內各界共同設展尤佳，除使本國ITS產業能與世界接軌，亦是拓展台灣於世界能見度之絕佳機會。