

96-111-0168

出國報告(出國類別:其他)

出席「2007年 ITS America 年會暨展覽會」會議報告

服務機關:交通部運輸研究所

姓名職稱:黃新薰副組長

派赴國家:美國

出國期間:96年6月3日至6月10日

報告日期:96年8月7日

**出席「2007 年 ITS America 年會
暨展覽會」會議報告**

著 者：黃新薰

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496878

出版年月：中華民國 96 年 8 月

印 刷 者：

版(刷)次冊數：初版一刷 30 冊

定 價：100 元

系統識別號：C09601286

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：71 含附件：無

報告名稱：出席 2007 年 ITS America 年會暨展覽會會議報告

主辦機關：交通部運輸研究所

出國計畫主辦機關/聯絡人/電話：

交通部運輸研究所/孟慶玉小姐/02-23496755

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

黃新薰/交通部運輸研究所/綜合技術/副組長/02-23496878

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習 5.其他（出席國際會議）

出國期間：96 年 6 月 3 日至 6 月 10 日

出國地區：美國加利福尼亞州棕櫚泉

報告日期：96 年 8 月 7 日

分類號/目：HO／綜合類（交通類） HO／綜合類（交通類）

關鍵詞：智慧型運輸系統（ITS），車輛與道路基礎建設整合(VII)，整合性路廊管理系統（ICM）。

內容摘要：

有鑑於我國有關ITS的發展已從研發、示範與測試、評估，進一步邁入佈設、推廣的階段，本所對於國內ITS之相關研發與示範計畫投注相當大的心力，為增進對國外ITS研發成果之瞭解，並與美國推動ITS之公私部門進行交流，除加入ITS America成為會員外，歷年來皆派員出席該協會之年會。本（2007）年年會於美國加利福尼亞州棕櫚泉舉辦，出國行程除參加年會與展覽會活動外，並就轉機之便考察舊金山灣區之大眾運輸系統。

出席年會期間除參加多場研討會、參觀展覽會及戶外VII技術展示外，並參加加利福尼亞州運輸部位於San Bernardino之第8區運輸管理中心（California Department of Transportation District 8 Transportation Management Center）之技術參訪活動。由此次年會ITS最佳獎項的頒獎活動、相關場次研討會簡報內容、技術參訪與展覽活動顯示，美國根據2005年通過之SAFETEA-LU（Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users, SAFETEA-LU）法案，將ITS發展目標訂定為安全、減緩擁擠、生產力/全球聯網，而其發展計畫重點則著重於：整合車輛安全系統、合作式交叉路口防撞系統、車輛與道路基礎建設整合、新一代9-1-1、整合性路廊管理系統、全美機動性服務、國家陸路運輸天氣觀測與預報系統、疏散管理與作業、電子貨運管理等9項倡議。此外，每一項倡議均設計成合作形式，以提供運輸部運具管理單位、私部門組織、州與地方運輸機關、專業協會以及其他有興趣之公部門單位共同參與。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

目錄

第一章 前言.....	1
1.1 出國目的.....	1
1.2 行程紀要.....	3
第二章 年會及參訪.....	5
2.1 最佳ITS獎項 (The Best of ITS Awards)	5
2.2 VII 技術展示 (Technology Showcase)	7
2.3 研討會.....	15
2.4 展覽會.....	31
2.5 技術參訪.....	48
2.6 舊金山大眾運輸系統.....	51
第三章、心得與建議.....	55
附錄	
附錄 1 議程.....	59
附錄 2 會場照片.....	61
附錄 3 參展廠商攤位位址與名單.....	65
附錄 4 舊金山大眾運輸系統照片.....	67

表目錄

表 1.1	出國行程紀要表	3
表 2.1	2007 年ITS America最佳ITS獎項決賽名單彙整表	6

圖目錄

圖 2-1 VII技術展示區佈設	7
圖 2-2 Freightliner Century Class實驗貨車	9
圖 2-3 貨車車上監視系統特製儀表板	9
圖 2-4 實驗貨車內部	9
圖 2-5 可攜式虛擬地磅站	11
圖 2-6 Econolite展示實驗車	12
圖 2-7 網頁即時資訊	12
圖 2-8 可移動式號誌	13
圖 2-9 支援VII之多頻網路單元	14
圖 2-10 POC測試之時程	17
圖 2-11 VII應用示意圖	18
圖 2-12 VII應用之發展程序	18
圖 2-13 HOT車道配置示意圖	22
圖 2-14 美國華盛頓特區首都環城公路HOT Lanes計畫	23
圖 2-15 斯德哥爾摩實施擁擠收費交通量降低成效	24
圖 2-16 IVBSS研究車種	27
圖 2-17 IVBSS輕型車 (Beta Vehicle) 人車介面整合	28
圖 2-18 IVBSS重型車偵測器組	28
圖 2-19 人因研究所採用之駕駛模擬器	29
圖 2-20 客觀測試評估程序	30
圖 2-21 獨立測定系統	30
圖 2-22 Autoscope Solo Terra與影像處理器	32
圖 2-23 整合車輛安全系統示意圖	35
圖 2-24 CICAS-V系統示意圖	36
圖 2-25 停車再開標誌輔助系統示意圖	37
圖 2-26 號誌化左轉輔助系統示意圖	37
圖 2-27 Clarus System資料交流示意圖	43
圖 2-28 ITS 營運資源指南使用方法	46
圖 2-29 PBS&J公司電子收付費系統	47
圖 2-30 PBS&J公司smart card	47
圖 2-31 運輸管理中心建置之電子設備與資料蒐集/傳輸方式	49

圖 2-32	運輸管理中心同仁簡報.....	50
圖 2-33	運輸管理中心內部.....	50
圖 2-34	運輸管理中心主任與參訪來賓意見交流.....	50

第一章 前言

1.1 出國目的

智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation Systems, 以下簡稱 ITS) 係結合資訊、通信、電子、控制及管理等技术運用於各種運輸軟硬體建設，以使整體交通運輸之營運管理自動化，或提升運輸服務品質之系統。近年來，由於資訊與通信等技术的快速發展，使得許多先進科技運用於傳統運輸系統的構想日益可行，且逐漸朝向所謂「無所不在的 (ubiquitous) 網路與資訊」，亦即「資訊隨手可得」的生活環境目標邁進。為追求運輸系統永續發展，並落實知識經濟發展策略，構建智慧型運輸系統已是全球交通運輸的主流，也是各國運輸政策的重點之一。

ITS 在歐、美、日等先進國家已發展近 30 年，當中又以美國為箇中翹楚，不但高速公路電子收費系統建置甚早，其交通管理系統亦相當先進。美國同時也是 ITS 架構建構的先驅，1996 年依據系統工程之原則率先推動，而國會更配合通過一系列如 ISTEA、NEXTEA、SAFETEA、TEA21，以及 SAFETEA-LU 等法案，使得行政部門得以逐年編列預算積極推動，並致力於教育宣導與組織間之協調合作，以引導社會大眾積極參與 ITS 建置過程與活動，進而發揮 ITS 的具體成效。

美國智慧型運輸系統協會 (Intelligent Transportation Society of America, ITS America) 成立於 1991 年，為一以促進陸上運輸系統使用先進科技之非營利組織。其宗旨在負責協調並促進公私部門合作、提供國家 ITS 發展的建言 (包括策略規劃、系統架構、標準、制度、法令及營運測試等相關課題)，以及促進國際合作及資訊的交流等。而其目標為：透過 ITS 的建置，改善國家運輸系統之安全、保安 (security) 與效率。該協會致力於安全性與機動性之推動，包括引進「零願景」 (Vision Zero) 之指導原則。此一觀念係協會追求零碰撞事故與零延滯哲理之承諾，亦即透過例如即時 ATIS 與 ATMS 等 ITS 資訊、技術之有效使用，以避免碰撞事故與延滯之發生。該協會會員包括國內外之政府機構、ITS 相關產業廠商、大專院校、獨立研究機構、公益團體等。其中，私部門的公司廠商以及公部門與研究機構團體各佔一半。該協會雖是民間的 ITS 發展組織，但其影響力相當廣泛深遠。為提供 ITS 發展訊息與經驗交流的機會，ITS America 每年均定期召開年會，藉由研討會、展覽會及技術參訪行程進行經驗交流與成果展示，並吸引國內外相關人員與廠商數以千

計之人員參加，不僅規模龐大，研討主題與展覽內容亦相當豐富。

本所為能多方面地吸收國外 ITS 相關發展經驗，並有效地與國外研究機構團體、產業或官方進行相關科技的交流，遂自民國 82 年起加入該協會成為團體會員。ITS America 除不定期寄發相關通訊文件及活動備忘錄之外，每年均定期召開年會，藉由研討會、展覽會及參訪行程進行經驗交流與成果展示。

由於我國有關 ITS 的發展已從研發、示範與測試、評估，逐步邁入建置、推廣階段，本所對於國內 ITS 之相關研發與示範計畫更是投注相當大的心力，為增進對國外 ITS 發展趨勢及未來規劃與推動重點，以及 ITS 研發成果之瞭解，並與美國推動 ITS 之公私部門進行實質經驗交流與技術資訊分享，歷年來皆派員出席該協會之年會。本次「2007 ITS America 年會」於 2007 年 6 月 4 日至 6 日假加利福尼亞州 (California) 棕櫚泉會議中心 (Palm Springs Convention Center) 舉行，本所由綜合技術組黃新薰副組長代表出席。

1.2 行程紀要

本次出國行程自民國 96 年 6 月 3 日至 6 月 10 日，為期 8 天，主要行程為參加 2007 年美國智慧型運輸系統協會年會，返程於舊金山轉機時並順道考察舊金山灣區之大眾運輸系統，詳細行程內容如表 1.1 所示。

表 1.1 出國行程紀要表

日期	地點	行程內容
6/3 (星期日)	臺北—舊金山— 棕櫚泉	啟程經舊金山轉機至加利福尼亞州棕櫚泉
6/4 (星期一)	棕櫚泉	參加 2007 年 ITS America 年會 上午：報到暨參加開幕典禮 下午：參加技術參訪、參觀 VII 展示及展覽會 ● 加州運輸部第 8 區 San Bernardino 運輸管理中心 (California Department of Transportation district 8 Transportation Management Center in San Bernardino)
6/5 (星期二)	棕櫚泉	參加 2007 年 ITS America 年會 上午：參加美國運輸部行政說明會暨研討會 下午：參加研討會暨參觀展覽會
6/6 (星期三)	棕櫚泉—舊金山	參加 2007 年 ITS America 年會 上午：參加 ICM 討論會(Forum Showcase) 暨參觀展覽會 下午：參加研討會暨參觀 VII 展示 (因 6/7 全天前往舊金山班機均客滿，遂於 6/6 晚上前往舊金山)
6/7 (星期四)	舊金山	參訪舊金山當地大眾運輸系統暨整理資料
6/8 (星期五)	舊金山	參訪舊金山當地大眾運輸系統暨整理資料
6/9-10 (星期六-日)	舊金山—臺北	搭機返回臺北 (6/9 回程經國際換日線於 6/10 抵達臺北)

第二章 年會及參訪

本次行程除了參加 2007 年美國智慧型運輸系統協會年會，另就轉機之便，順道參訪舊金山之大眾運輸系統。以下茲將年會與參訪內容分為 2.1 最佳 ITS 獎項、2.2 VII 技術展示、2.3 研討會、2.4 展覽會、2.5 技術參訪，以及 2.6 舊金山大眾運輸系統等六小節予以說明。

2007 年美國智慧型運輸系統年會會期為期三天，會議內容包括：開幕典禮（典禮中頒發最佳 ITS 獎項（The Best of ITS Awards））、54 場次研討會、2 場佈告研討會（poster session）、2 場展示討論會（Forum Showcase）、2 項 3 梯次技術參訪行程、1 場行政說明會（Executive Session）、VII 技術展示，而展覽會場有 157 個單位設攤展出。詳細之會議議程詳附錄 1。

研討會共分為 10 大類主題，包括：

1. Automotive Telecommunications & Consumer Electronics (ATCE)
2. Commercial Vehicle & Freight Mobility(CVFM)
3. Homeland Security & Public Safety(HSPS)
4. International Programs
5. Legislative Affairs
6. Policy, Evaluation & Advocacy(PEA)
7. Public Transportation(PT)
8. Research, Integration Training & Education(RITE)
9. Transportation Information(INFO)
10. Transportation System Operations & Planning(TSOP)

本次年會會場並未提供研討會簡報內容之書面資料及光碟檔案。美國智慧型運輸系統協會（Intelligent Transportation Society of America, ITSA）係於會後將各場研討會之簡報資料置於該協會之網站（<ftp://itsaweb.itsa.org/AnnualMeeting2007>）提供下載。以下茲將參加本屆年會之相關會議內容予以說明。會場相關照片如附錄 2。

2.1 最佳 ITS 獎項（The Best of ITS Awards）

ITS America 每年均於其舉辦年會之開幕典禮上頒發在 ITS 研發、建置與推動最有成就之獎項，本(2007)年度亦不例外。表 2.1 所列資料係為本屆年會最佳 ITS 獎項決賽名單，各獎項分類之獲獎單位及計畫名稱詳該表網底灰色之欄位。

表 2.1 2007 年 ITS America 最佳 ITS 獎項決賽名單彙整表

獎項分類	決賽單位	計畫名稱
New Product, Service, or Application	California Department of Transportation and Western Transportation Institute	Redding RESPONDER System
	Florida Department of Transportation District 4	Severe Incident Response Vehicle Program
	Kimley-Horn and Associates	Rental Car Center Advanced Traveler Information System
Marketing and Outreach	Global-5 Communications, Inc. and Florida Department of Transportation District 5	My Florida 511
	Maryland Transportation Authority	“Pace Your Space” Campaign
	Utah Department of Transportation	Commuter Link’s Web Marketing Efforts
Partnership Deployment (Public Sector Only Partnerships)	California Department of Transportation District 7	Los Angeles Regional Transportation Management Center
	Georgia Department of Transportation	Advanced Transportation Controller Deployment
	Rhode Island Department of Transportation	Video Sharing between the Rhode Island Transportation Management Center and E911 / Local Municipalities
Research and Innovation	California PATH, California Department of Transportation, Federal Motor Carriers Safety Administration	Onboard Monitoring and Reporting for Commercial Motor Vehicle Safety
	New York State Department of Transportation	Capital District Advanced Traveler Information System
	Transcore	Encompass™ 6 Radio Frequency Identification Reader
Return on Investment	Utah Department of Transportation	Evaluation of UDOT Weather Operations/RWIS Program by Western Transportation Institute
	Illinois State Toll Highway Authority	Illinois Tollway Open Road Tolling
	Virginia DOT	I-81 Corridor Smart Traffic Center Deployments
Outstanding State Chapter	ITS Florida	
	ITS Georgia	
	ITS Michigan	

註：網底灰色之欄位表各獎項分類獲獎之單位及計畫。

2.2 VII 技術展示 (Technology Showcase)

本屆年會的一大特色係於棕櫚泉會議中心旁約 30 秒步行距離，佔地約 100,000 平方英尺之 Prairie Schooner 停車場所舉辦之戶外 VII 技術展示。展示區佈設如圖 2-1 所示。



圖 2-1 VII 技術展示區佈設

本次參展之單位及其展示重點內容說明如后：

1. California Department of Transportation (CALTRANS)

CALTRANS 技術展示區位於 Prairie Schooner 停車場南方，並實地以 32 噸大貨車繞行 Palm Springs 市區道路及停車場，以展示其不同之系統與研究成果：

(1) FMCSA 貨車車上監視系統 (Truck Onboard Monitoring System)

CALTRANS 透過 Freightliner Century Class 實驗貨車與拖車繞行

Palm Springs 市區道路 10 至 12 分鐘以蒐集資料，在駛回展示場時，則開在預先劃定之「安全車道」並平順地加速至 10mph，而在通過可攜式虛擬地磅站後，則逐漸減速停車。由車上監視系統所蒐集到的資料，將同步傳至大會展覽會場與技術展示場中進行展示與分析。至於實驗貨車則在短暫休息之後，再度離開展示場，至當地市區道路繞行 10 至 12 分鐘蒐集資料再回到展示場，如此週而復始進行展示。

根據美國國家公路交通安全管理總署之資料顯示，每年大型貨車交通碰撞事故均超過 45 萬件，其中約有 5000 人死亡，12 萬人受傷。而導致這類型事故發生之最主要因素則為駕駛者誤判。CALTRANS 所展示之貨車車上監視系統，即藉由提醒駕駛者認知及修正其個人所引發之危險駕駛狀況，以建立鼓勵良好駕駛行為之機制。本項系統監視的項目包括：速度、跟車距離、注意/疲勞程度、一般安全。各監視項目與系統功能說明如后（如表 2.2 所示）。

- ①速度項目：系統會依據實際路況、速限與鋪面狀態，提供建議車速並顯示於特製儀表板上，當駕駛者車速超過速限或系統建議車速時，系統會以電子聲響提醒駕駛者。
- ②跟車距離項目：當與前車之時間距離小於 2 秒時，系統會以電子聲響一聲提醒駕駛者，當與前車之時間距離小於 1 秒時，系統會以電子聲響二聲提醒駕駛者，當與前車之時間距離小於 0.5 秒時，系統會以連續電子聲響提醒駕駛者，又在特製儀表板上，亦會根據不同之跟車距離而以不同之圖像顯示，以提醒駕駛者。
- ③注意/疲勞程度項目：當駕駛者偏離車道時，系統會以連續電子聲響提醒駕駛者，且在特製儀表板上，會以閃爍之左或右紅線圖像顯示，提醒駕駛者。另在特製儀表板上，會顯示剩餘駕駛時間（Hours of Service），以提醒駕駛者勿連續開車超過某一規定時間，以避免因疲勞駕駛導致事故發生。
- ④一般安全項目：當駕駛者未繫安全帶，系統會以電子聲響提醒，且同時在特製儀表板上，以圖像顯示，以提醒駕駛者。另當駕駛者在變換車道卻未打方向燈時，系統會以電子聲響一聲提醒駕駛者。



圖 2-2 Freightliner Century Class 實驗貨車



圖 2-3 貨車車上監視系統特製儀表板



圖 2-4 實驗貨車內部

表 2.2 貨車車上監視系統項目與功能

Monitored Behavior	Application Details	Real Time Feedback (Visual Unless Otherwise Stated)
Speed	Speed Limit, a.k.a. Intelligent Speed Adaptation (ISA)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gauge showing current vehicle speed vs. the speed limit 2. Text message when violation exceeds a 3 mph threshold
	Traffic Flow Curve Speed Road Surface Grade	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gauge showing current vehicle speed vs. a recommended speed 2. Text message when current speed exceeds recommended speed by 5 mph 3. Icons describing what factors influence the recommended speed (curve, slippery, or grade) 4. Text: current grade if it exceeds 4% 5. Text: road surface conditions (if road surface is not dry)
Following Distance	Following Distance Monitor & Forward Collision Warning (FCW)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Text: current following time gap (s) color coded to a recommended following time gap 2. Looming (graduated) car icon color coded to a recommended following time gap 3. 3 LEDs on the COTS EVT-300 system indicating following time gap range 4. Icons describing what factors influence the recommend following time gap (slippery or grade) 5. Single auditory beep for low speed creep alert 6. Single auditory beep when the following time gap drops below 2 s 7. Double auditory beep when the following time gap drops below 1 s 8. Continuous auditory beeps when following time gap drops below 0.5 s or when approaching slow/stopped vehicle
Attention / Fatigue	Road / Lane Departure Warning (RDWS / LDWS)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Continuous auditory tone (mono) indicating a lane departure 2. Red flashing (2.5 Hz) right or left lane line indicating direction of lane departure
	Hard Braking	Incident recording icon
	Hard Steering	Incident recording icon
	Alertness Index	<ol style="list-style-type: none"> 1. Color coded numeric text (0-99) 2. Text message to take a break
	Hours of Service (HOS)	HOS Remaining Countdown
General Safety	Safety Belt Use	Visual and auditory enhanced safety belt warning
	Lane Change Turn Signal Use	Single auditory beep indicating a lane change without turn signal use
	Blind Spot Monitoring	<ol style="list-style-type: none"> 1. LED and icon 2. Single auditory beep
	Mirror Adjustment	None

(2) 可攜式虛擬地磅站 (Portable Virtual Weight Station)

CALTRAN 與 International Road Dynamics (IRD) 共同進行本項展示。虛擬地磅站 (VWS) 獲取移動貨車之資料後，遂透過網際網路傳送至展覽會場與技術展示場。而 VWS 所擷取之代表性動態地磅 (Weight-in Motion) 資料包括：每一車軸重量、車速、車軸數量、車軸間距、車輛長度。之後系統會計算貨車種類，以及顯示其實際車軸重量。本系統亦會擷取貨車前端與右側影像，以及牌照號碼作為資料之一部。上述資料隨即可匯入網頁中即時顯示。超重的狀況則會由系統予以標示並顯示。



圖 2-5 可攜式虛擬地磅站

(3) 第一時間處置成員 (First Responder)

在貨車通過虛擬地磅站後即減速停車。此時，這輛貨車將被視為發生事故，而第一時間處置成員隨即出現現場，並蒐集資料。這項資料將被傳輸至位於展覽會場中之虛擬運輸管理中心，而適當的緊急救援服務將被派遣，其中相關資料係利用手機電話技術傳送。惟當系統被運用於無法透過手機傳訊的鄉村地區時，則可透過衛星通訊予以替代。所傳送之資料包括 GPS 定位與數位影像，均可顯示於展覽會場提供討論之用，同時亦同步顯示於展示場之電腦螢幕上。

2. California Partners for Advanced Transit and Highways (California PATH)

展覽主題為” VII California: Journey to the Future, Today ”，為一動態、大規模公私部門合作且凸顯 VII 建置、研究與應用之展示。透過 VII 遙控攝影將位於加州北部地區實地道路與車輛影像傳至展覽會場，而展示內容則包括：CICAS-V (Cooperative Intersection Collision Avoidance System-Signal and Stop Sign Violation Warning System)、高速公路與主要

幹道探偵旅行者資訊，以及車內提示等。本項展示之目的在讓與會人士瞭解研究團隊的具體貢獻與成效。

3.Econolite Control Products

展覽主題為” The Intelligent Intersection and Vehicle Infrastructure Integration (VII)” ，本項展示主要在凸顯科技支援未來智慧交通管理系統之能力，亦即透過創新之無線通訊應用，與路側設施或直接和車輛進行通訊。而展示的方式為：交叉路口 VII、電腦展示 VII、路上 VII，展示內容則包括：違反交通號誌警示、公共安全車輛優先號誌、車內提示等。



圖 2-6 Econolite 展示實驗車



圖 2-7 網頁即時資訊

4. Infotek

本項展示主要係運用智慧無線數據機之迴圈式偵測運用 (Intelligent Loop Detection Application, ILDA)。其將感應迴圈式偵測器佈設於展示場貨車道與小汽車道，進而展示透過網際網路即時監控交通，以及透過網頁即時瀏覽相關資料報告之實績。

5. Mark IV IVHS

展覽主題為” Mark IV Technology-The Underlying VII Enable ”，Mark IV 為發展 5.9 GHz VII 技術之先驅，因此展示多數 VII 應用均可採用之硬體平台。而其展示的應用內容包括：電子收費 (通行費、道路收費、停車收費)、安全應用 (”停止”號誌輔助、智慧交叉路口)、駕駛人資訊提供 (停車輔助、即時交通資訊)。

6. O.M.J.C. Signal Controller

O.M.J.C. Signal 為一家提供可移動式號誌的製造公司，該項號誌可作為緊急或暫時性之用，例如 94 年 8 月美國紐奧良”Katrina”颶風侵襲過後，在受損的號誌未正式設置之前，即可先行運用該項號誌設備，以維持正常交通管理。本項展示地點係緊鄰 Econolite 與 Caltrans 展示地點。



圖 2-8 可移動式號誌

7. Technocom/Raytheon

本項展示之應用項目主要包括：

(1) 違反交通號誌警示

設置一智慧交叉路口，將即時交通號誌資訊提供給靠近該路口之車輛，車輛本身即利用該項資訊，以及本身位置與車速資料，判斷不安全

通過路口之風險，若有需要，則提示駕駛者正確之駕駛動作，以降低路口碰撞之風險。

(2) 公共安全車輛優先號誌

當公共車輛接近智慧交叉路口時，向路側設備提出優先通行之要求，經判定安全無虞時，則依要求持續或轉換號誌燈號讓公共車輛優先快速通過路口。

(3) 車內提示

車輛可透過路側設備接收動態路況資訊。例如當車輛行經施工區時，車內即予以提示，以避免潛在之危險狀況發生。



圖 2-9 支援 VII 之多頻網路單元

2.3 研討會

1. 第 6 場研討會「VII Program Federal Update」

本場次研討會共有 3 篇報告，分別由政策面與建置面，介紹美國運輸部近年來在 VII 建置的里程碑，以及所完成的聯邦計畫。至簡報之報告內容綜整摘錄如下：

- (1) 以往的世界電腦各自獨力運作，彼此資源無法廣泛分享，現在的世界透過網際網路與電腦供給中心，提供使用者各式各樣之應用；以往的世界車輛獨立運作，彼此間訊息無法有效傳達，現在的世界透過 VII 可讓車輛間、車輛與道路路側基礎設施間有效的連結，進而達成減緩擁擠與促進安全之目標。

在 VII 建置過程中，透過聯邦運輸部所扮演的重要角色，方可讓全國擁有網路無所不在 (Ubiquitous) 的覆蓋率，讓所有汽車製造商擁有共同的應用標準可循，提供大眾運輸及商用車輛各項應用，提供運輸管理部門統一格式之資料，同時在安全、機動性與商業性方面提供健全的應用服務。

運輸部在推動 VII 計畫的策略方面，分成可行性與實質建置決策兩階段，在可行性決策階段 (2008 年)，將進行觀念證明測試 (Proof of Concept Testing, POC)、標準制訂、POC 應用、前瞻政策研究、公共 VII 網站設立。在建置決策階段 (2009-2010 年)，則將進行永續測試場之設立、提升各項應用功能、強化各項方案。

上述前瞻政策研究的目標在於驗證 VII 可行性商業模式，而其具體推動的方式為：發展商業模式替代方案、藉由研討會討論方案內容、篩選商業模式替代方案；短期推廣之目標在於有效的增加傳播管道，將相關資訊提供給更多之利害關係者 (Stockholder)，至其具體推動的方式包括：建立公共 VII 網站、舉辦研討會、2008 年世界 ITS 年會展示。

- (2) VII 建置計畫的可行性所面臨的幾項關鍵問題包括：道路基礎建設、車輛、應用服務在技術上必須共同合作方能發揮預定功能？當 VII 全面建置完成時，整體經濟是否有其意義存在？可否制訂實質的建置計畫？就滿足主要利害關係者而言，像是保安、隱私權等政治與政策議題是否已充分陳述清楚？

運輸部目前進行的 VII 計畫包括：Herndon 網路實驗室測試啟用、6 月 1 日起開始進行車輛車上設備（On-Board Equipment）之整合與測試、8 月進行 Detroit 觀念證明測試、預定 2008 年初期完成觀念證明測試。運輸部計畫持續維運 Detroit 測試環境，以便進一步讓其他利害關係者及運輸部本身使用。

關於 VII 建置計畫方面，首先運輸部透過技術（保安、安全、可及性、私人服務、機動性、可靠性、可維護性）、社會/政治（可控制性、可建置性、隱私權）、經濟（成本效益、商業模式、風險）可行性評估指標，評估 POC 之功能與可行性，接續再針對成本、效益與風險進行詳細評估，最後再依據所得分析結果，進行可行性決策。至於其評估的方法則包括：書面研究與分析、模擬與模式建立、實驗室測試、封閉測試場評估、路面實際測試。

POC 測試的目標與目的，在於測試及示範 VII 系統觀念的技術可行性，證明系統確可滿足基本的目的需求，以展示 VII 應用之可行性，包括匿名、隱私權、保安等政策關心議題之有效處理。

POC 測試的流程主要包括 3 個階段，第 1 階段為 VII 基礎建設子系統測試，重點工作為組成要素之確認，以及進行測試場無法處理之績效與壓力測試。第 2 階段為 VII 系統整合測試，重點工作包括 Herndon 實驗室與 OEM 車庫測試，以及 Detroit 測試場實地測試。第 3 階段為 POC 應用整合與測試，重點工作為進行 VII 支援 Day-1 應用能力之端點對端點測試。有關運輸部所訂定 POC 測試之時程如圖 2-10 所示。

美國運輸部完成 POC 測試之後，將邀請利害關係者就如何向前推展 VII 進行深入討論，並將制訂最佳之方法，以確保資金供應無虞。此外，對於 Detroit 測試場將持續保持其環境與功能，俾供其他應用發展或有興趣的團體使用。至於在 POC 測試期間所發現的主要缺點將予以修正，同時進行更深入之測試與發展，以及更多更詳細的國家級建置計畫分析。

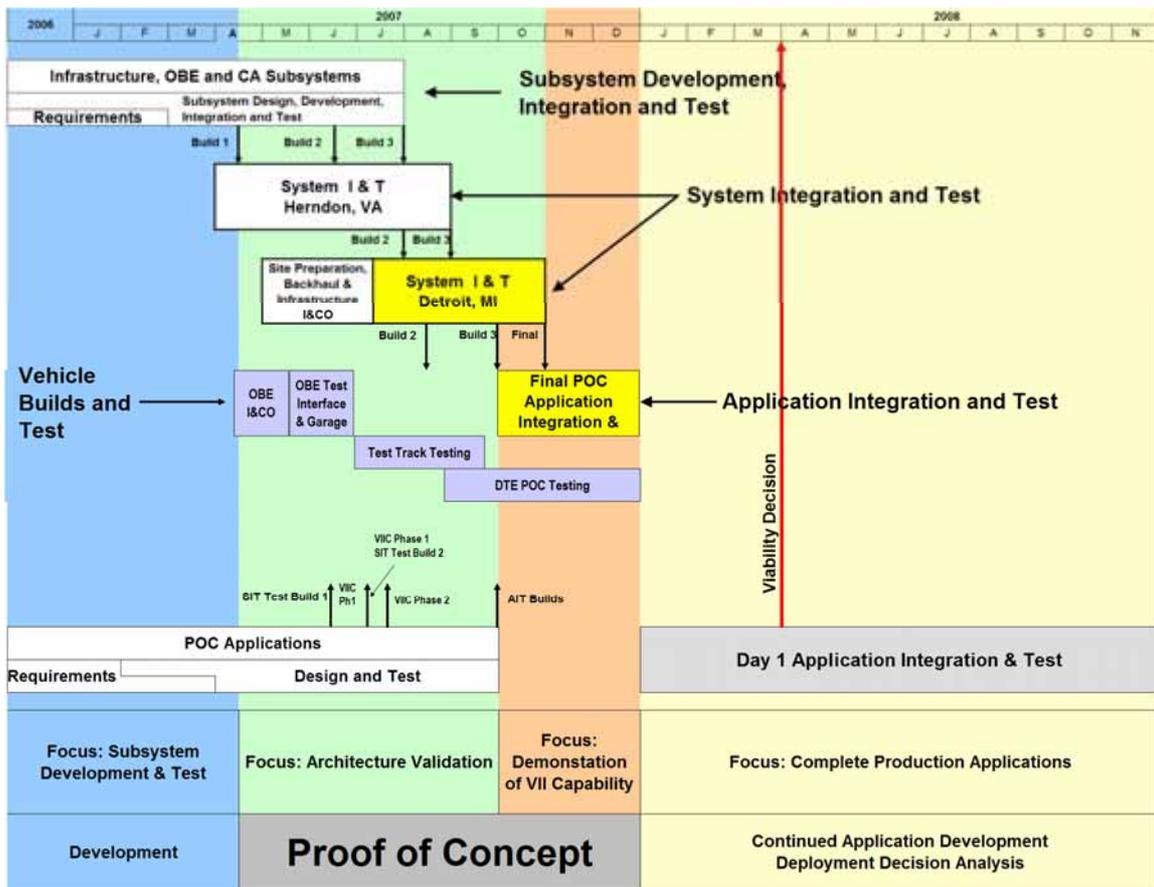


圖 2-10 POC 測試之時程

(3) VII 建置計畫可支援的應用相當廣泛，其中，在旅行者資訊方面，可提供包括：旅行時間、事件警示、道路封閉、工作區警示等資訊。在車內提示方面，可提供包括：如學校區、停車再開標誌等地區性標誌、高速公路下一個匝道出口等提示。在交通管理方面，可供作為匝道儀控、號誌時制最佳化、輔助路廊管理規劃之用。在天氣資訊方面，可提供路面狀況、能見度、鋪面狀況、較佳之天氣觀察等資訊。在安全方面，可支援緊急電子煞車燈、交通號誌、停車再開違規警示、彎道速率警告等設備。在電子付費方面，可支援停車、收費道路、加油站收付費服務。前述各項應用之示意圖如 2-11 所示。至 VII 應用之發展程序則如圖 2-12 所示

VII 建置計畫的挑戰與下一步應是，確定 VII 應用投資之優先順序、確定必要之標準與指導手冊、應用服務發展的範圍與規模，以及確定公部門所需之資源。

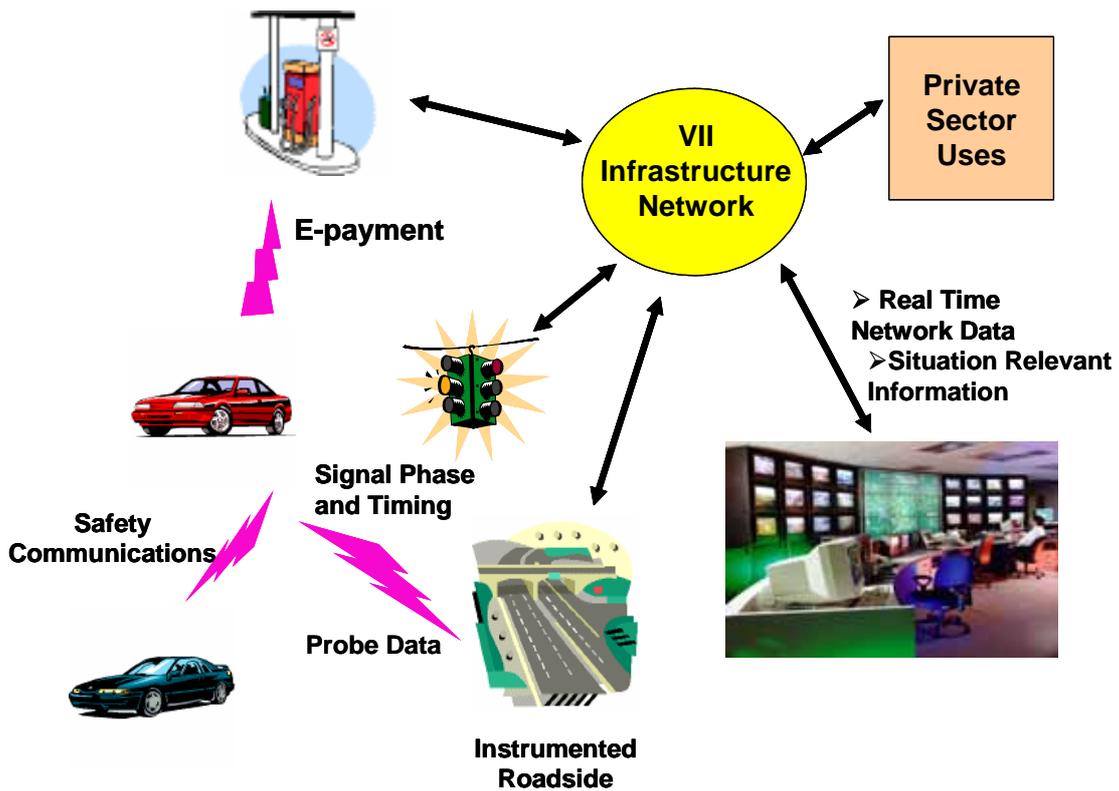


圖 2-11 VII 應用示意圖

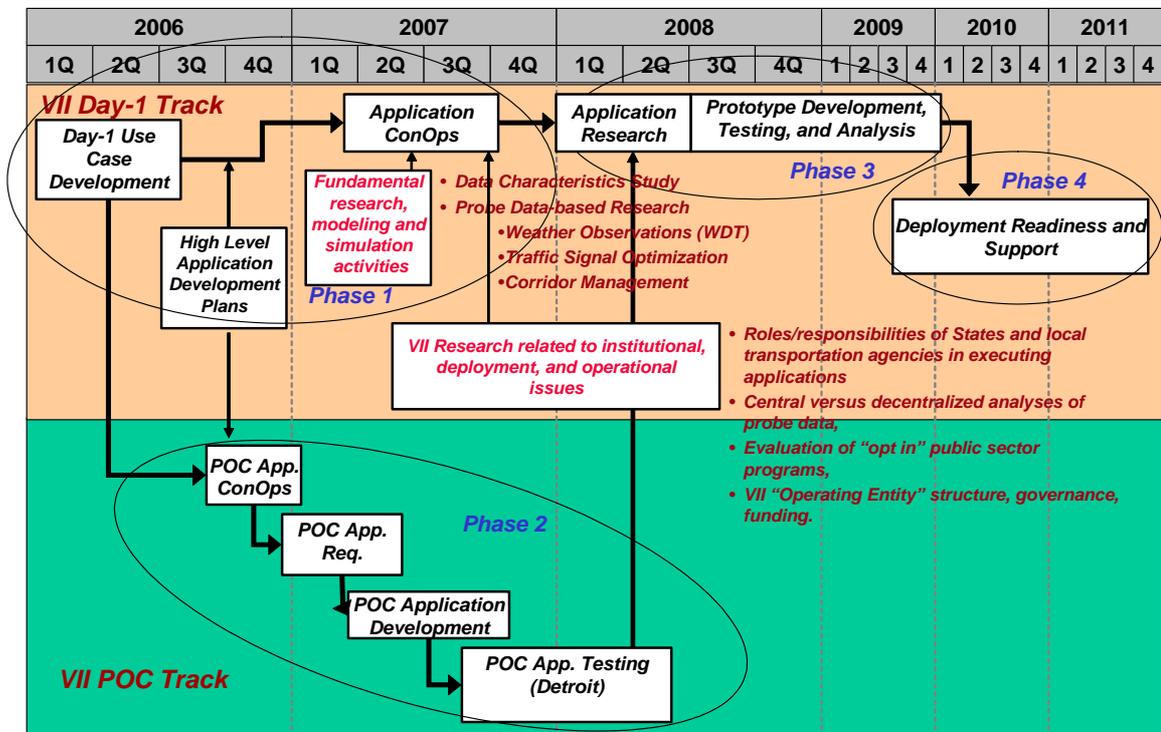


圖 2-12 VII 應用之發展程序

2.第 14 場次研討會「Advanced Traveler & Traffic Information Business Models: Theory & Practice」

本場次研討會共有 4 篇報告，主要介紹一些產業成功模式，包括車內、無線應用、個人服務與公共運輸服務。另亦提出旅行者資訊產業與 ITS 面對未來之關鍵課題，像是資料品質、資料所有權、資料分享模式。上述課題均能協助產業成長並能改善顧客服務品質。至簡報之報告內容綜整摘錄如下：

- (1) 外界對於政府相關投資之營運與維護必須符合成本有效之壓力愈來愈大，而 511 與其他政府所提供之先進旅行者資訊系統，每年均需要營運費用。運輸部對於永續經營先進旅行者資訊系統之相關策略為：政府將資料或影像銷售給資訊服務商業提供者，使用者依據使用的服務內容或設施付費，511 電話作為虛擬之採購據點，提供地區性、客製性資訊服務，例如：旅遊、娛樂、貨運諮詢服務等，政府可收取廣告或認購費用（公共無線廣播模式）；由單一資料來源提供多單位/多運具之資訊（資料農場合作模式）。

政府將資料提供給資訊服務商業提供者之目的係想讓更多的民眾獲得資訊，進而影響交通需求。惟運輸部所獲得的資料例如：車道佔有率、流量、路況限制、道路封閉、天氣、事故等，係作為運輸管理或規劃之用，並非作為提供旅行者資訊運用。此外運輸部所獲得之資料亦有其限制，諸如：40 年來僅有 10% 的高速公路上佈有車輛偵測器、爭取偵測器維護經費的優先性甚低、愈早損壞的偵測器亦必須俟有經費方能整批汰換。因此運輸部依路權範圍研擬蒐集資料之替代方案如后：路權範圍外之資料，委由私部門辦理，利用手機、GPS 及其他探偵設備蒐集；路權範圍內之資料，則採公私部門合作方式辦理，利用都卜勒雷達、收費標籤蒐集。至運輸部尚須辦理的事項還包括：運輸科技之研發與示範，以及 VII 之整合與建置。

- (2) 在偵測器上所測得每 20 秒之車流量、佔有率、速率均稱之為資料，而旅行時間、延滯則稱之為資訊。顧客需要資訊以作為決策之參考。資料可支援管理與營運系統，並可轉換成高品質之資訊以提供旅行者。蒐集資料的技術計有：迴路線圈偵測器、攝影機、AVL/GPS、手機、VII 等。資料的品質可定義為：基於所有目的需求，資料之適合度。而資料品質之議題則包括：多種來源資料之整合、各資料間之相容性、統計驗證之能力、適當的樣本數與涵蓋範

圍。

- (3) 提升資料品質的方法包括：節省資料蒐集與分析之成本、整合新的資料來源與公部門資料來源、公私部門共同分擔資料蒐集成本、以更有效率的程序蒐集資料。其中，在節省資料蒐集與分析之成本方面，可以研發利用太陽能供電、無線通訊、可快速安裝、重量輕、品質可信賴、資料正確、成本節省 10% 之偵測器。另透過對偵測器網路之管理、資料之驗證與格式化、整合公部門資料來源，以及利用 XML 方式將資料傳送至顧客處，以減省成本。在資料來源整合方面，設法填補偵測器密度，並有效整合何不同公部門間所蒐集之資料。在公私部門共同分擔資料蒐集成本方面，可透過許可機制，讓使用者依其需要購買相關資料。公部門若擁有 100% 資料分配權力時，使用者必須全額負擔所要購買之資料費用；若為 511 電話、其他政府部門或學術單位使用、保留作為商業使用權利等使用方式，公私部門各分擔 50% 之成本；若為機關內部、隸屬機關、歷史報告等使用方式，則可免費使用。在效率程序方面，公部門單位必須確定較佳的旅行者資訊能符合公眾需求、清楚訂定資料存取的權限規定、訂定資料正確性之標準、提供商業使用時持續收取費用；交通資料蒐集公司必須發展新的系統以最小化基礎建設建置之負擔、效率化安裝程序、低調承諾超額服務；交通資訊服務提供者必須尋求更多願意付費使用資料的顧客，以及嘗試新的方法以爭取行動裝置市場。

3.第 21 場次研討會「Managed Lanes & Dynamic Pricing」

本場次研討會共有 4 篇報告，分別介紹美國先端的實務操作，以及近年來歐洲的發展。至簡報之報告內容綜整摘錄如下：

- (1) 所謂管理車道 (Managed Lane)，係指透過不同營運與設計行動 (例如：資格限定、進出控制、定價)，以提升高速公路效率之設施，諸如 HOV 車道、HOT 車道、大眾運輸專用車道、禁行大貨車車道均屬之。目前美國境內實施管理車道之案例包括：加州橘郡 SR91 公路、加州聖地牙哥 I-15 公路、德州休士頓 I-10 公路，以及明尼蘇打州明尼波力斯 I-394 公路。

車道在進行管理時，需涵括定價、進出、乘載數等 3 個面向之技術。其中，定價方面，目前可行之技術計有：無線射頻識別 (RFID)、影像辨識 (用於執法與收費)、全球定位系統 (GPS)、5.8GHz 特定短距通訊 (DSRC)。進出方面，目前可行之技術計有：門架式、可移動圍籬、匝道儀控、動態可變訊息標誌，另若需與 ITS 技術結合，則需中央監視與中央控制技術。乘載數方面，目前可行之車內系統技術計有：重量偵測器、電場偵測器、單眼視覺、3D 飛行時間。可行之路側執法技術則包括：影像辨識、微波、超寬頻雷達、紅外線。

目前在尖峰時段，搭載兩人或兩人以上乘客之高乘載車輛，可以獲得 50% 之通行費折扣。惟後續若要依市場機制收費時，應選在動態收費技術成熟階段較為適宜。在動態收費階段，若道路平均行駛速度低於 35mph，且可歸責於營運者時，旅行者將收到退費。

管理車道將廣為路廊管理之工具，而相關技術則是所有管理車道相關層面之關鍵，運輸部在現有技術下，將持續興建管理車道，產業則希望參與成本有效之高乘載執法系統技術。

- (2) 綜觀現今整體運輸環境可知，自 1990 年以來車行英里增加 38%，擁擠現象愈加嚴重，通勤距離亦有增長之現象，惟政府部門投入提升道路容量之資金有限，使得民營化/特許權議題浮現。運輸部門的投資，尤其是道路資源之分配並不是十分有效率，原因是訂定定價上限造成資源相對缺乏，亦導致不均衡現象之產生。若為有效解決上述問題則需想辦法讓實際駕駛成本與擁擠成本互相吻合，否則並無任何誘因可讓駕駛人減少駕駛需求，或者使用替代路線或運

具。

GPS 與 RFID 技術可協助增加資金來源以及分散需求。其中，已實施之政策且有成熟技術者包括：電子收費、E-ZPass、Fast-Track 等。實施中之政策且亦有成熟技術者包括：高乘載收費車道（HOT Lanes）。未成熟的政策但已有成熟技術者則有：擁擠收費。

所謂 HOT 車道係讓共乘車輛及大眾運輸車輛得以免費或以折扣費率通行，但也提供其他低乘載車輛付費通行。其主要目的在於透過出售額外的道路容量給低乘載車輛使用，達到道路使用的最佳化。至技術方面則採用 RFID。HOT 車道配置示意圖如 2-13 所示。

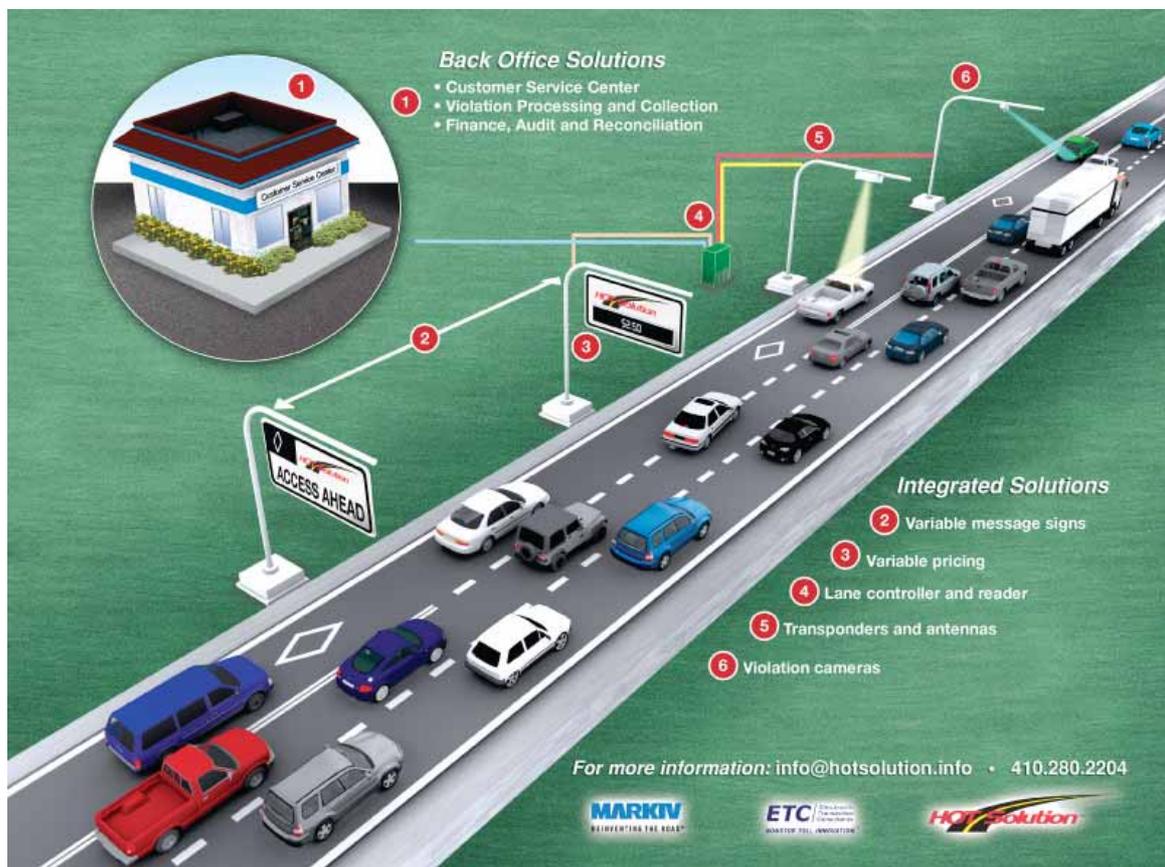


圖 2-13 HOT 車道配置示意圖

美國華盛頓特區首都環城公路（Capital Beltway）自今（2007）年底開始興建高乘載收費車道（High Occupancy Toll Lane，HOT Lane），並將於 2012 年建造完成。此係維吉尼亞運輸部（VDOT）與 Fluor-Transurban 公司共同辦理之公私部門合作計畫。其中，維吉尼亞運輸部將保有設施之擁有權，且將負責監督營運；而 Fluor-Transurban 公司則負責建造、營運與維護，以及維持必要之服務水準。首都環城公路計畫將在內環及外環道路，長約 14 英里

之 HOT 車道上新增兩個車道，以提高道路容量至 12 個車道。此外，並將提升改善 11 個重要交流道以及沿線的 42 座橋梁/高架道。至收費技術則係採目前維吉尼亞州及從緬因州到佛羅里達州所使用的 EZ-Pass/Smart Tag 系統，架設於收費道路上方的設備將讀取安裝於車上的感應器，並且從駕駛者的帳戶扣除通行費。駕駛者無須如同通過傳統收費亭一樣得降低行駛速度。

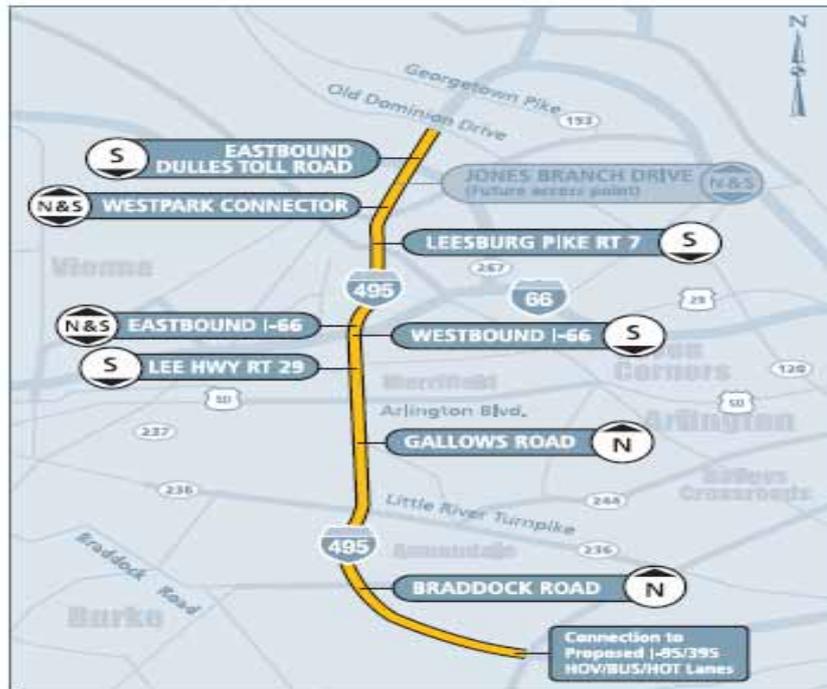


圖 2-14 美國華盛頓特區首都環城公路 HOT Lanes 計畫

有關擁擠收費或管制區收費，係指使用者必須付費方能進入市中心區，現今實施擁擠收費的地區包括倫敦、斯德哥爾摩、新加坡。倫敦實施擁擠收費之成效包括：交通擁擠降低 30%、CO₂排放降低 16%、NO_x排放降低 8%、PM排放降低 15%。斯德哥爾摩實施實驗性擁擠收費，其空污排放量降低 14%，交通量(2005 年 4 月-2006 年 4 月)亦有效降低，詳如圖 2-15 所示。在完成試辦性擁擠收費後所做的諮詢性投票結果，贊成與反對的民眾比例各為：53%、47%。瑞典政府希望於今(2007)年 8 月再度恢復試辦。

美國在今、明兩年均編列預算，提供地方辦理擁擠收費，其中紐約已提出計畫書，惟仍有待地區民眾之支持。在美國若要成功實施擁擠收費，其解決方案為：透過私部門公平之市場機制，以及採取公私部門合作方式進行。

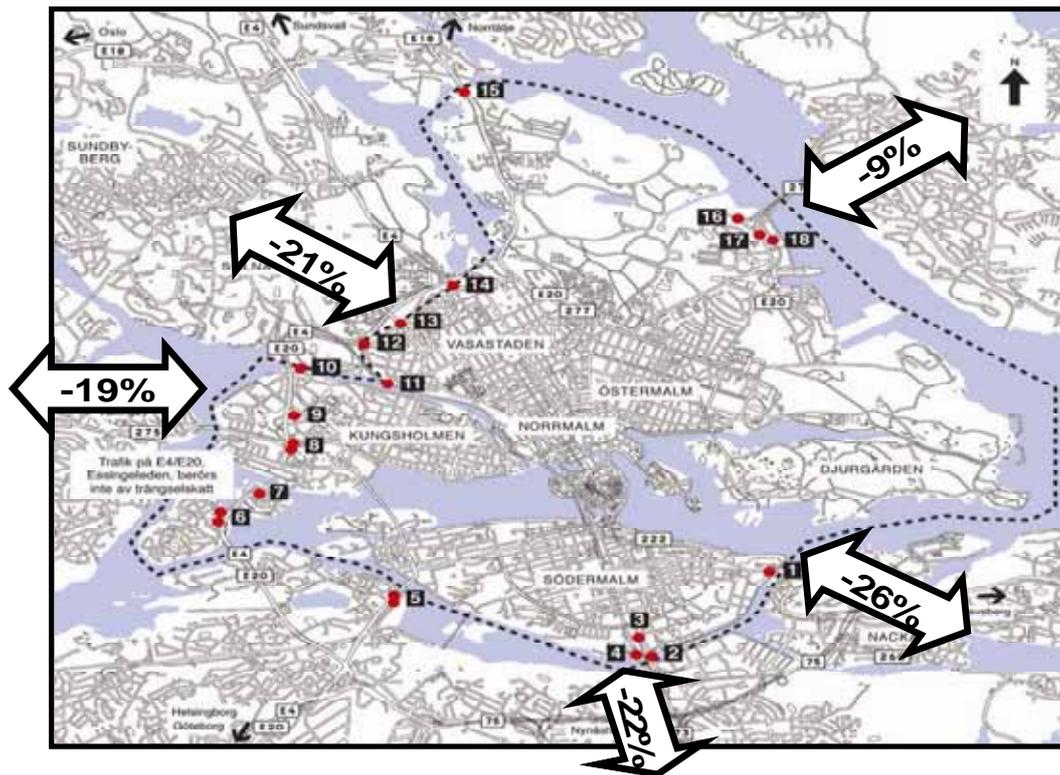


圖 2-15 斯德哥爾摩實施擁擠收費交通量降低成效

4.第 27 場次研討會「Truck, Cars and Buses: This Session Has it All」

本場次研討會共有 3 篇報告，分別介紹智慧停車吸引新的使用者搭乘大眾運輸系統之實地營運測試效果，以及評估大客車即時資訊系統服務投資報酬率之方法。至簡報之報告內容綜整摘錄如下：

- (1) 每逢尖峰時段，舊金山灣區捷運系統 (BART) 位於郊區車站之停車位均幾近飽和。受限於經費因素，傳統的停車設施擴充方式幾乎不可行。惟在郊區地區，要使大眾運輸系統得與私人運具抗衡，讓搭乘 BART 系統之乘客能夠快速、方便的將車子停進停車轉乘停車場格位是相當必要的條件之一。智慧停車系統已成功地在歐洲、英國、日本等都市之大眾運輸場站實施，且對於停車容量均能有效的運用。該系統藉由可變訊息標誌 (CMS) 將以下即時資訊傳遞給汽車駕駛人：停車場尚可停放之停車格位數、下列列車開車時刻、下游公路交通狀況。

本項實地測試是美國第 1 個以大眾運輸為主之智慧停車計畫。在進行此實地測試，並未聽聞同時擁有行前與旅行途中之規劃與公告。本計畫尚於 2005 年獲得”Best of ITS America”最佳研究獎項。本

測試運作時間由上午 7:30 開始至上午 10:00 結束，Rockridge BART 站由 920 個停車位撥出 50 個配合測試，其中 35 個作為直接駛入停放之用，15 個則作為事前預約停放之用，另有 5 個作為緩衝之用，惟在使用限制上，規定每 2 個禮拜僅能預約 3 次。

在 16 個月的實地測試期間，計有超過 13,000 個成功停車的案例，並成功地吸引新的民眾前來搭乘 BART 系統，有 49% 的受訪回應者宣稱，若沒有智慧停車系統，那他們將不會使用 BART 作為通勤運具。此外，智慧停車亦提升了非工作旅次搭乘大眾運輸之運量。就區內與區外通勤者而言，每月平均搭乘 BART 系統之旅次增加 4、6 次。使用智慧停車與搭乘 BART 之通勤方式，較直接開車之通勤時間平均減少 2.6 分鐘。

民眾關心可變訊息標誌之關鍵課題為：標誌設置地點、內容及正確性。另民眾建議：固定標誌之設計可再加強、停車位應離車站入口近些、對於事先預約之限制應予合理放寬、增加停車格位與營運時間、將智慧停車系統擴展至其他車站。

本項實地測試之效益包括：減少個人開車旅次，並將其轉移至大眾運輸系統、減少通勤時間，以及減少車行里程。

- (2) 美國 1990 年間大客車即時資訊系統之建置成長顯著，截至 2000 年為止，有 88 個公共運輸單位已採用自動車輛定位系統，142 個單位正規劃採用自動車輛定位系統；291 個單位已採用自動公共運輸資訊，48 個單位正規劃採用自動公共運輸資訊。未來在建置上述系統時可能因為乘載效用與投資報酬率之不確定性，以及缺乏可供投資決策之一致性成本效益方法而遇到障礙。

評估新技術投資報率或整體成本效益之方法包括：會計報酬率法、還本期法、淨現值法、內部報酬率法。其中，還本期法與會計報酬率法對於貨幣之時間價值並未計數，而內部報酬率法則未計算成本與效益之相對數量，因此一般最為大家接受的方法則為淨現值法。美國公共運輸總署利用上述方法，計算每一新的乘客所獲得的淨效益，以衡量新推動的計畫。「每一乘客淨效益」衡量方法可計算新投資對個別使用者之價值。多數即時資訊系統投資效益之衡量方法係採每一受通知公共運輸旅次之淨效益，其計算公式列式如下：

$$Net\ Benefits\ Per\ Informed\ Trip = \left\{ \frac{Annual\ Benefits - Annual\ O\ \&\ M\ Costs - \sum_x Annualized\ Capital\ Costs_x}{Informed\ Trips\ Per\ Year} \right\}$$

波特蘭 Tri-Met 所提供充分之資料，可作為評估該公司乘客資訊系統中「公共運輸追蹤系統」成本效益之示範。相關資料包括：固定、營運與維修成本、資產、已裝置系統之公車與輕軌車站數、乘客透過電話查詢「公共運輸追蹤系統」次數，以及網站瀏覽人數。

波特蘭 Tri-Met 於 2001 年完成即時旅客資訊系統之建置，在所有輕軌車站及 7,700 座公車候車亭均提供下班車預計到站之即時資訊。乘客可以使用/進入「公共運輸追蹤系統」之方式包括：在候車亭 / 輕軌站、專線電話、專屬網站 (<http://WWW.trimet.org/arrivals/index.htm>)。該系統利用 GPS 技術追蹤車輛位置，而車輛位置資料則用以計算公車或輕軌到站之即時資訊。

在進行評估時，假設「公共運輸追蹤系統」主要的效益有三種形式分別為：減少乘客等候時間、減少乘客不確定等候時間、綜合前述兩種效益。至本系統可能產生提升乘載人數之效益，因缺乏充分之資料，故未予列入。經由保收估計對通知旅次數量、減少乘客等候時間、減少乘客不確定等候時間等資料，「公共運輸追蹤系統」確能獲得正值之淨社會投資報酬。

5.第 51 場次研討會「IVBSS」

本場次研討會共有 7 篇報告，分別介紹 IVBSS 概論與計畫摘要、輕型與重型車輛發展之探討、人因工程研究與人車介面發展、實地測試概要與獨立評估。至簡報之報告內容綜整摘錄如下：

- (1) 密西根大學運輸研究所 (UMTRI) 與美國運輸部簽訂協定，包括國家公路交通安全總署 (NHTSA) 與聯邦汽車運送業安全管理總署 (FMCSA)，發展輕型與重型車輛之整合車輛安全系統 (Integrated Vehicle-Based Safety Systems, IVBSS)，研究計畫期程 4 年，經費 3,160 萬美元。IVBSS 共包括 4 個次系統，分別為前方碰撞警示、偏離車道警示、車道變換碰撞警示、彎道速度警示。研究的車隊包括 16 輛輕型車輛 (Honda Accord EX) 與 10 輛重型車輛 (International 8600 Series)，如圖 2-16 所示。IVBSS 在進行整合時，必須要從加強任一次系統績效、加強多項威脅之安全、人車介面整合之效益，以及駕駛者決策時週邊環境所扮演的角色等面向充分考量。

IVBSS 計畫發展摘要說明如后。在系統工程方面，計完成了功能切割、系統架構發展、介面控制文件、功能需求、系統績效說明。

在次系統發展方面，計完成了次系統之硬體採購與模式化、運作概念、車輛強化。在人車介面 (Driver-Vehicle Interface, DVI) 方面，完成 DVI 硬體原型、聲音特性測試、模擬器升級與測試，其中有 6 輛輕型車輛已裝置。在驗證測試程序方面，完成了測試程序、規劃、模擬。第 1 階段的測試業已展開。在資料取得系統 (Data Acquisition System, DAS) 方面，已完成 DAS 原型系統、DAS 實地測試規劃，另資料分享網路已定義完成，並正進行設置中。

- (2) IVBSS 輕型車 (Beta Vehicle) 已於 2007 年 5 月 17 日如期如質完成，其人車介面整合成果如圖 2-17 所示。該車輛之特色包括：三層次 DVI 警示策略、盲點監視、偏離車道警示與車道變換碰撞警示、前方碰撞與彎道速度警示。該車擁有高績效水準，且寧靜的系統提供駕駛者舒適、方便與安全之駕駛環境。

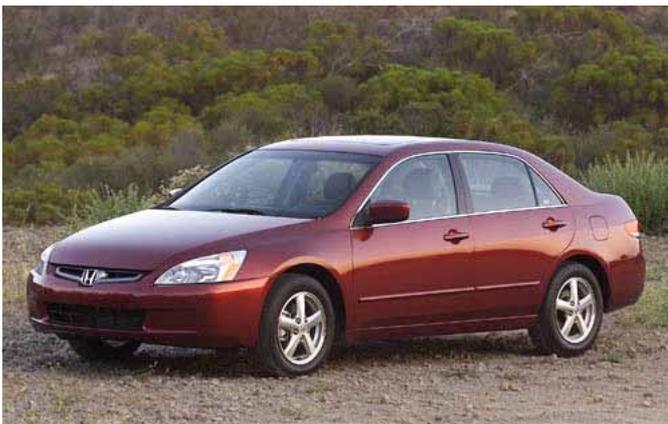


圖 2-16 IVBSS 研究車種

- (3) IVBSS 重型車擁有前方碰撞警示、偏離車道警示、車道變換碰撞警示，惟並無彎道速度警示。其中車道變換/匯入操作 (Lane Change/Merge, LCM) 觀念為：提供側邊物件顯現指示器，並於出現不安全現象時提示駕駛者、方向性側邊視覺與聽覺顯示、與偏離車道警示一致性之顯示。本項系統已於郊區進行功能測試。偏離車道警示 (Lateral Drift Warning, LDW) 操作觀念為：追蹤車道邊界、量測車輛位置與相對側面車道之速度、當車輛正欲離開車道時，評估其危險性並警示駕駛者。本項系統於原型 8 號車已完成測試。前

方碰撞警示 (Forward Crash Warning, FCW) 操作觀念為：包括間距警示與即將發生碰撞警示系統、依據預設之 4 種間距提醒值，當車輛與前方物件間距之縮短程度達到預設提醒值時，便依實際間距提供駕駛者 4 種不同程度的警示。本項系統於原型 8 號車已完成測試。至其偵測器組詳如圖 2-18 所示。



圖 2-17 IVBSS 輕型車 (Beta Vehicle) 人車介面整合

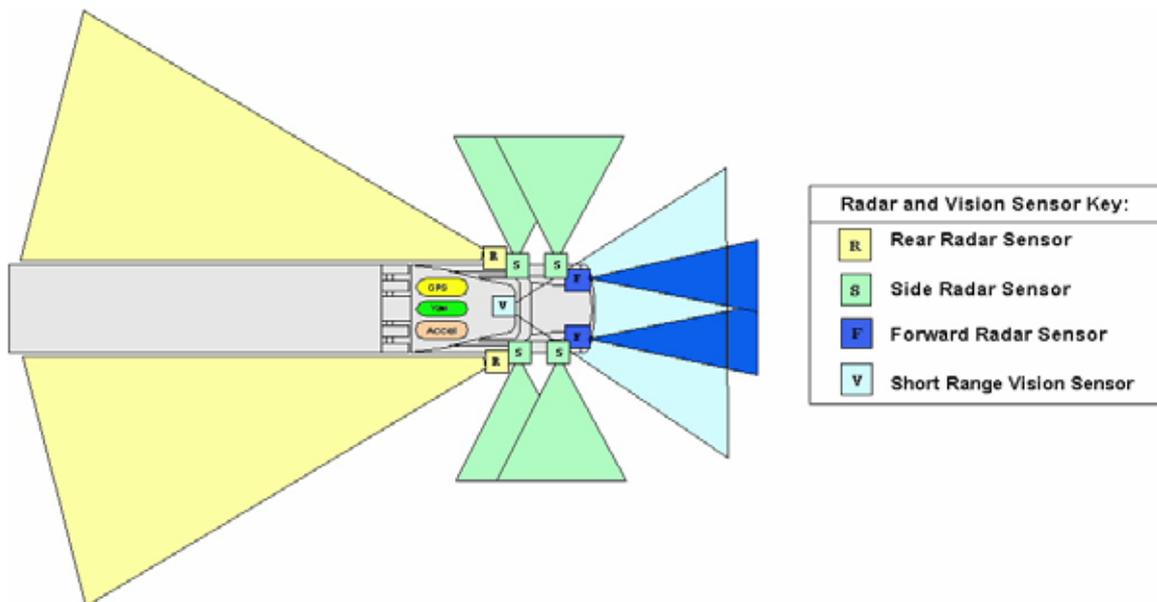


圖 2-18 IVBSS 重型車偵測器組

- (4) 警示未被適當反應之技術因素包括：偵測器未偵測到目標、調定 (arbitration) 軟體編碼錯誤、硬體無法顯示警示。而警示未被適當反映之人因因素則包括：太吵/太亮或太柔/太暗，以致無法看見/聽到、駕駛者不知道警示所代表的意思、駕駛者被混淆錯認警示的意思。前述兩類因素都將導致駕駛者不會在適當的時間進行適當的動作，因此技術議題與人因均同等重要。本項人因的研究即在解決以下的課題：駕駛者對警示反應的時間過程、聽覺警示如何成為技術功能，並實際應用於現有的警示中、如何有效的變換聽覺警示強度、重複的聽覺警示中，何種重複與間斷的次數較有效果、警示系統警示時間長短的效果、駕駛模擬器中，有效呈現 IVBSS 警示對駕駛者之反應，避免存在任何的混淆或誤解、多項警示出現的時間點。其初步的成果包括：駕駛者對警示之合理反應、警示之實體特徵、駕駛者對警示反應的時間過程等。研究中之駕駛模擬器如圖 2-19 所示。



圖 2-19 人因研究所採用之駕駛模擬器

- (5) 實地操作測試之主要目的為：瞭解 IVBSS 系統對安全之衝擊，像是在接近碰撞時之互動，以及對駕駛者行為之影響、瞭解駕駛者對系統的接受程度、建立駕駛者行為相關之檔案。而測試中主要建立之客觀資料檔案包括：傳記式與人口統計資料、車上資料（數據、

影像、聲音)、離線資料(天氣、路況、碰撞)。主觀資料檔案則包括駕駛前後的問卷調查(態度、行為、風格)以及焦點團體對談。

- (6) 客觀測試評估程序(如圖 2-20 所示)依序為:碰撞資料之檢閱、發展測試情境、構建獨立測定系統(如圖 2-21 所示)、訂定客觀測試程序、進行測試與蒐集資料、進行資料分析、提出測定結果報告。

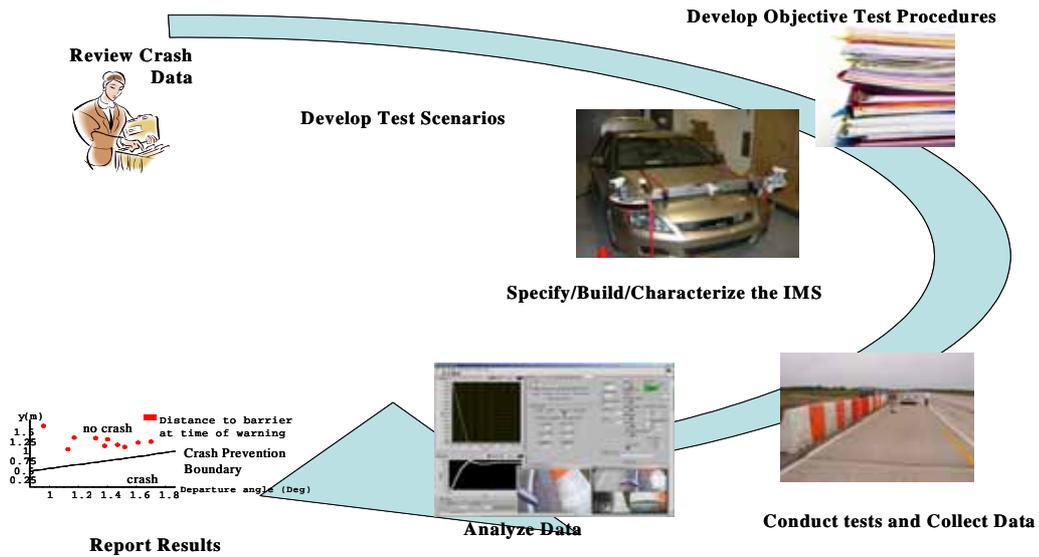


圖 2-20 客觀測試評估程序

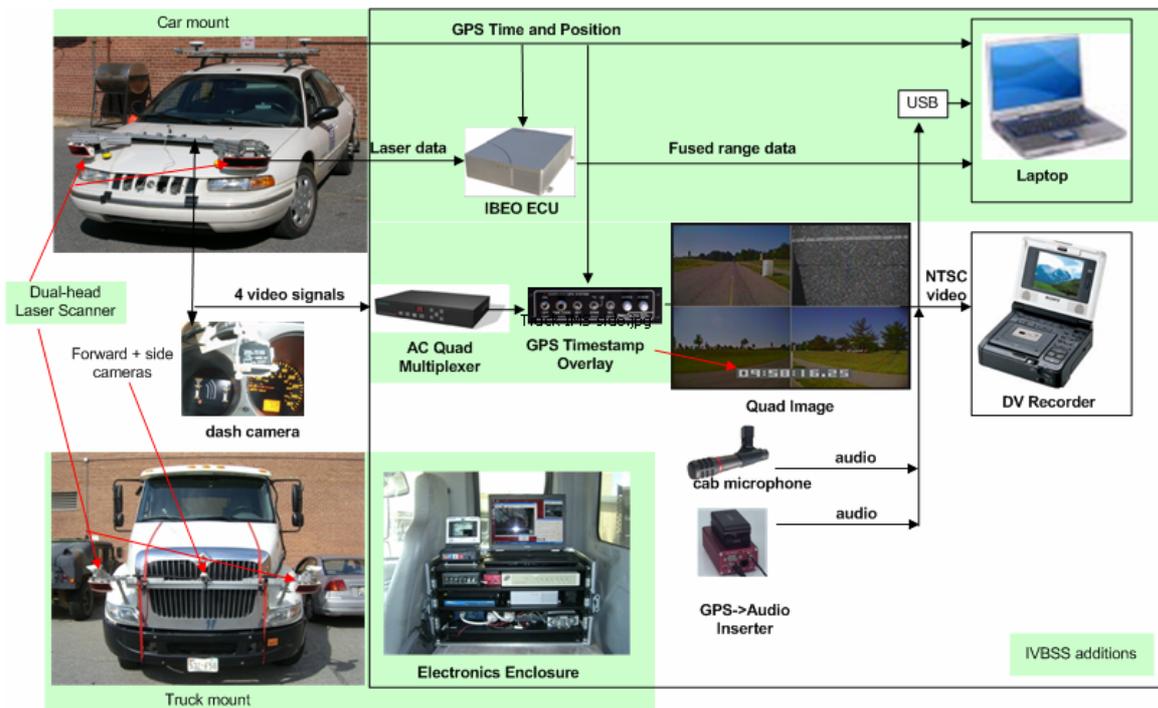


圖 2-21 獨立測定系統

2.4 展覽會

本次年會計有 157 個單位擺設攤位參展，在為期三天的展覽會中，向來自海外及全美各地的與會者展示其近年來的研發成果，並進行技術交流與產品行銷活動，參展單位攤位位址與名單詳見附錄三。

以下就參展攤位中，選擇其中幾家較具代表性之廠商與單位摘要介紹其研發成果。

1.ECONOLITE (攤位編號 207,701)

ECONOLITE (Econolite Control Products Inc./Image Sensing) 公司在提供交通解決方案方面已有超過 73 年之經驗，主要發展先進交通控制器、交通管理系統、尖端影像偵測器、車輛與行人號誌、資料蒐集與管理服務、公共運輸優先號誌、車輛與道路基礎建設整合等。以下針對該公司於影像偵測器、資料蒐集與管理服務，以及公共運輸優先號誌之軟、硬體產品簡要加以說明。

(1) Autoscope Solo Terra 車輛偵測系統

Autoscope Solo Terra 為可快速安裝且具清晰視覺面版之彩色影像偵測與監視系統，其可為今日複雜的運輸系統提供即時、高品質交通資訊。本偵測器結合先進之數位影像信號處理、寬頻通訊與嵌入式系統晶片 (System-on-Chip, SoC) 處理器，以增加功能及提升績效。其主要的應用包括：

- 公路、隧道、橋梁之交通事件偵測。
- 交通匯流點控制。
- 交通資料蒐集。
- 工作區安全與交通控制。
- 旅行者資訊系統。
- 旅行時間。
- 遙控影像監視。



圖 2-22 Autoscope Solo Terra 與影像處理器

(2) 資料蒐集與管理服務 (Data Collection & Management Service, DCMS)

透過 DCMS，無論交叉路口、路段間或高速公路偵測系統均能以虛擬自動計數站之型式，蒐集與發佈即時交通資料。此一先進網路系統利用開放式架構用以輔助 Autoscope 影像車輛偵測系統之軟體，對於高速公路、交叉路口、橋梁、隧道、鐵路、交通監看以及事件預防均能適用。

整合式 DCMS 交通資料網路，能藉由地區每一車輛偵測系統之 IP 位址，連結交通管理中心。透過自動資料發送，且將更新之資料傳送至高速公路可變訊息標誌，可提醒壅塞路段前之用路人，同時再以即時估算之交通資料，調整匝道儀控儀控率改變車流量，以改善現行或預期之交通狀況。

DCMS 另一個功能係建立整個交通管理系統中，交通計數與車輛辨識部分。另藉由 DCMS，即能很簡便地透過電話線或無線傳輸方式，將壓縮之影像與資料持續傳回個人且安全的主網站，而後急難救助單位、運輸單位，以及一般用路人便可透過網際網路獲得即時資訊。

(3) 公共運輸優先號誌 (Transit Signal Priority, TSP)

Econolite 公司之 TSP 軟體，係運用最小化整體系統連鎖衝擊，以提供改善公共運輸系統運行之有效方法。TSP 方法持續監看優先輸入，並計算連鎖計畫，以決定最佳化控制。其目的為：

- 在不影響號誌系統連鎖下，降低公共運輸系統之延滯。
- 改善公共運輸系統排班，增加乘載率。
- 最小化對公共運輸系統運作之影響。

TSP 之效益說明如后：

- 當服務公共車輛時，仍維持適當之連鎖。
- 在每一號誌週期中，僅允許一輛公共車輛優先。
- 使用者得選擇允許時相跳動與否。

- TSP 因應偵測到公共車輛進行調節時，時差亦同時配合調整。
- TSP 事件登入於控制器中，以提供工程及公共運輸當局作為分析之用。

2.ITS OFFICE, U. S. DEPARTMENT OF TRANSPORTATION(攤位編號：721)

美國運輸部所設攤位主要係提供其近年來豐碩之研究成果，以下僅就「ITS 5 年規劃計畫（2006-2010）」及「2007 ITS 營運資源指南」簡要加以說明。

(1) ITS 5 年規劃計畫（2006-2010）

ITS計畫源起於美國國會於 1991 年通過之複合陸路運輸效率法案（Intermodal Surface Transportation Act, ISTEA），該法案之目的在於鼓勵運用先進技術以解決運輸問題與課題之全新且具有創見的研究。ISTEA 提供一系列先期、觀念證明之ITS建置技術可行性示範計畫所需資金，以減緩擁擠、改善旅運大眾安全以及提升經濟生產力。1998 年所通過之 21 世紀運輸公平法案（Transportation Equity Act 21st Century, TEA-21），持續支持ITS之創新研究，同時亦鼓勵ITS大規模之建置。

當 ITS 計畫成熟，ITS 建置之主流性變得更強，且全球產業與市場亦已浮現時，全新與創見的思維亦藉由重點研究予以完成。2003 年運輸部重新檢視因應全國關鍵運輸問題所進行之計畫。2005 年隨著 SAFETEA-LU（Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users, SAFETEA-LU）法案之通過，運輸部將 ITS 計畫定位在能夠滿足未來之挑戰。計畫架構則以 9 項主要研究倡議與支援州、地方機關之協調性計畫為主軸。

運輸部 9 項主要研究倡議是 ITS 計畫之重點，其著重於運用創新技術之整合，以解決有關安全、機動性以及全球聯網之關鍵運輸問題。每一項研究倡議均設計成合作形式，參與者包括：運輸部運具管理單位、私部門組織、州與地方運輸機關、專業協會以及其他有興趣之公部門單位。

9 項主要研究倡議不但與國會於 SAFETEA-LU 法案所訂定之目標、目的、研究標的相符，亦與運輸部對於安全、減緩擁擠、生產力/全球聯網所訂目標一致。

在安全目標之下，有 4 項研究倡議，其著重於碰撞之預防（運用車輛本身、車輛與車輛間、車輛與路側技術），以及透過新一代具輿論基礎架構 911 系統之發展，改善碰撞後之反應時間。

在減緩擁擠目標下，亦有 4 項研究倡議，其著重於減緩循環性與非

循環性擁擠、強化運輸系統營運效率，以及能讓使用者在運輸系統內與運輸系統間之行動更加簡便。

在全球聯網目標之下，有 1 項研究倡議，其著重於貨物供應鏈方面之電子連結與整合。

■ 安全議題

① 整合車輛安全系統 (Integrated Vehicle-Based Safety Systems, IVBSS)

問題定義：

- 每年有超過 360 萬件車輛追撞、衝出道路、車道變換碰撞事件；有大約 27,500 人因而死亡。
- 先前的研究顯示有 48% (或每年警方登錄之 1,836,000 次碰撞報告) 車輛追撞、車道變換碰撞事件可藉由碰撞警示系統予以避免。
- 碰撞警示系統已然存在，惟作為單一獨立系統時，卻會造成駕駛者注意力之分散。

願景：

IVBSS 倡議將與產業界合作，於所有新車上裝置整合駕駛者援助系統，以幫助駕駛者避免最常見的碰撞事件 (車輛追撞、衝出道路、車道變換碰撞事件)。

IVBSS 說明：

國家公路交通安全管理總署 (NHTSA) 與聯邦汽車運送業安全管理總署 (FMCSA) 正進行 IVBSS 計畫 (如圖 2-23 所示)，以制訂績效規格，並評估以下整合技術之效益：

- 前方碰撞警示：提供駕駛者警示，以協助他們避免或降低與前車碰撞的嚴重性。
- 偏離車道警示：評估橫向偏移或衝出車道事件之危險性，並於危險性過高時發出警示。本項功能需結合側向感應器，以偵測鄰近車道其他移動車輛之出現。當車輛偏移至正有其他車輛行駛之鄰近車道時，系統將發出警示。此外，本項功能尚可整合前述前視感應器，俾使車輛於駛離車道時，得辨認停止車輛、護軌或其他路測物件，以確定有效操控之空間。
- 車道變換碰撞警示：當駕駛者於變換車道、轉向或超越前車，且與鄰近車道車輛即將發生碰撞時，系統將發出警示提醒駕駛者。

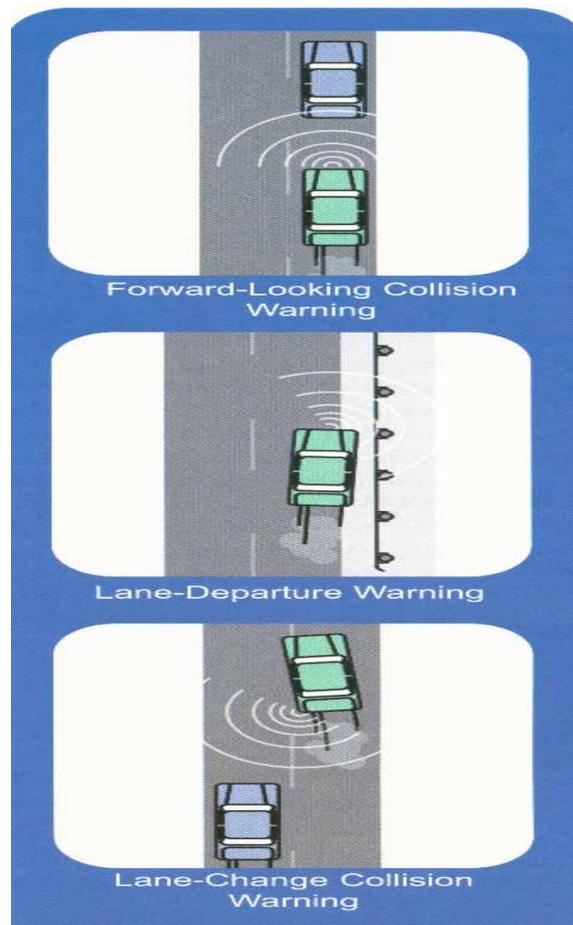


圖 2-23 整合車輛安全系統示意圖

研究方法：

- 整合獨立安全系統與統一、效率駕駛者介面，以最大化安全效益。
- 發展系統性能規格，以整合車前碰撞警示、車道偏移警示、車側碰撞警示系統。
- 衡量本項整合對策於真實世界之效益。
- 轉移本項研究成果至產業界，以達快速建置系統之目的。

②合作式交叉路口防撞系統（Cooperative Intersection Avoidance Systems, CICAS）

問題定義：

- 每年大約有 260 萬件交叉路口碰撞事件，代表將近佔所有車輛碰撞事件之 45%，以及所有交通死亡事件之 25%。
- 2003 年交叉路口碰撞事件當中，有 9,510 位民眾死亡，140 萬民眾受傷。

願景：

CICAS 倡議將與產業界、州與地方政府合作，發展合作式交叉路口防撞系統，俾於全國最危險的交叉路口救護民眾生命，以及避免民眾受到傷害。

CICAS 說明：

●違反號誌與停車再開標誌警示系統（CICAS-V，如圖 2-24 所示）：

本系統將

- 蒐集與處理由強化地圖資料庫、定位技術、無線通訊設備所得之資料，以提供交通號誌時相與時制計畫。
- 綜整前述資料與離線時制資料，以確定違規之可能性。
- 若違規之風險過高時，系統透過特定短距通訊（DSRC）技術警示駕駛者，俾使其採取適當之行動，例如，煞車或緊急煞車。



圖 2-24 CICAS-V 系統示意圖

●間距輔助系統（CICAS-Gap）：

- 停車再開標誌輔助系統：本系統係為協助因停車再開標誌停等於交通量較少道路，欲轉向或通過交通量較大之橫向道路車輛駕駛者。本系統整合路側感應器、處理器、訊息標誌、通訊技術，以提供駕駛者交通間距之資訊，讓其安全通過。如圖 2-25 所示，該系統經由動態標誌警示駕駛者當時之交通狀況。沿著路側佈設之感應器將傳送接近路側設施車輛之相關資料，例如車種、重量、車輛類型等。而駕駛者轉向意圖以及其他駕駛者特定資訊亦可藉由無線通訊與基礎設施通訊。此將更能符合個別駕駛者之需求，例如較年長的駕駛者也許需要較大之通過間距，重車也許亦需要較大之間距以安全穿越道路。



圖 2-25 停車再開標誌輔助系統示意圖

- 號誌化左轉輔助系統：本系統提供在無左轉專用號誌路口之駕駛者相關資訊，俾使其判斷來車之間距，同時系統會在車輛若左轉，其他用路人例如行人或自行車騎士將發生危險時，通知駕駛者。如圖 2-26 所示，本系統將結合路側感應器、訊息標誌、通訊與定位技術、動態地圖、交通號誌介面。

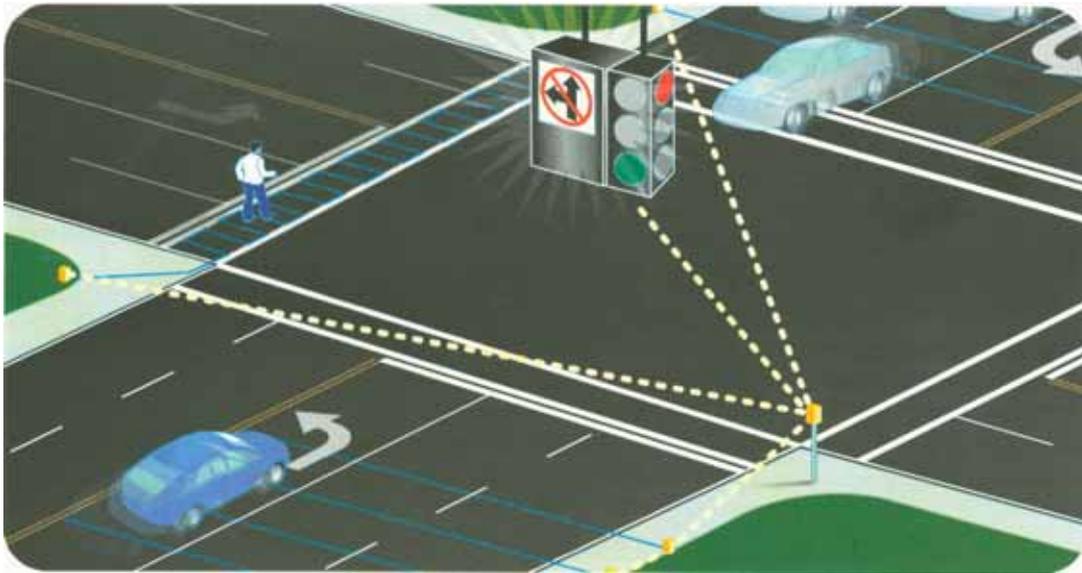


圖 2-26 號誌化左轉輔助系統示意圖

研究方法：

- 藉由智慧車輛研究成果將既有技術結合至車輛-道路基礎建設系統，以便達到：
 - 偵測並防止交叉路口穿越路徑之碰撞。
 - 即時提供資訊給駕駛者，以提升對狀況的掌握，並提供立即之危險警示，以防止駕駛者因分心、降低來車間距之判斷能力、不適

當之標示、速度或其它因素所造成之碰撞。

- 發展技術轉移性能規格，以提供私部門與市場。
- 促進州及地方運輸機關 CICAS 基礎建設之建置。

③車輛與道路基礎建設整合（VII）

問題定義：

- ITS 最終目標即為整合道路基礎建設與車輛系統。
- 先前的研究顯示，良好的車輛間以及車輛與路側基礎設施間通訊能力，將可明顯降低碰撞之機率。
- 先前的研究亦顯示，即時駕駛狀況資訊有助於降低擁擠，以及增加機動性與經濟生產力。

願景：

VII 倡議將與產業、州及地方政府合作，促進全國路側整合性道路基礎建設之建置，俾使所有車輛得以獲得達到迄今尚無法達到之廣泛範圍安全與機動服務。VII 將可完成之應用包括：

- 顯著減少車輛碰撞（特別是駛離車道與交叉路口碰撞）。
- 基於即時交通資訊之基礎下，透過州及地方陸路運輸網路管理，降低車輛延滯。
- 基於即時道路鋪面與天氣狀況資訊之基礎下，透過州及地方陸路運輸網路管理，降低道路維護成本。

VII 說明：

VII 為資訊基礎建設設施，係利用最先進通訊技術將車輛與基礎建設設施間之即時資訊進行交流。其功能為：

- 安全
 - 若有不安全的狀況或即將發生碰撞時，警示駕駛者。
 - 若即將衝出道路或彎道速度太快時，警示駕駛者。
- 機動性
 - 將擁擠、天氣狀況、交通事件之即時資訊通知系統運作者。
 - 提供系統運作者路廊容量資訊，俾使其進行即時管理、規劃，以及提供適當建議供駕駛者參考。

- 調整號誌，以使交通狀況最佳化。
- 提供駕駛者即時交通狀況資訊。

研究方法：

- 運用先進通訊技術，發展、標準化及測試系統，以交換車輛與車輛間及車輛與路側設施間之即時資訊。
- 將通訊設備置於基礎設施與車輛內，利用車輛與車輛間及車輛與路側設施間資料之傳送，標準化及測試系統。
- 研究並解決因建置全國性車輛與道路基礎建設整合系統所引發之課題。

④新一代 9-1-1 (NG9-1-1)

問題定義：

- 基於過去 10 年舊的技術，國家 9-1-1 系統已無法處理在個人通訊與運輸事故資訊通訊愈來愈普遍之文字、資料、圖像或影像。
- 逐漸蓬勃發展之無線與網路電話市場，更彰顯現有 9-1-1 系統之限制。
- 結合先進資訊與通訊計數之新系統可大幅度改善運輸事故之通訊。

願景：

NG9-1-1 倡議將廣泛的與公部門機關及私部門組織合作發展新一代平台，俾使任何網路通訊設備均能使用 9-1-1 緊急電話。

NG9-1-1 說明：

新一代 9-1-1 倡議將在無線行動社群中，建立公共緊急救援服務。新系統將能讓 9-1-1 通報者得以迅速地傳送更正確、有用的事件資訊到 9-1-1 緊急救援通報中心。例如，NG9-1-1 系統能夠處理由無線電話、PDA 或電腦所傳送而來之通報，自動碰撞通知資料、相片、資料集等亦可傳輸，而有關醫療相關資料則會被送至合適的緊急醫療服務處。此外，緊急救援中心會將地區危險警示與疏散指引訊息，傳送給用路人及其他行動設備使用者。

研究方法：

- 協助其他單位發展無線、行動社群之公共緊急通訊服務基礎，且為

緊急資訊傳送所需之基礎變革進行鋪路。

- 發展與運輸相關之規格，俾將系統升級，以便處理新的無線與網路技術，並得以將更快速、正確、有用地事故資訊格式傳送至 9-1-1 緊急電話中心。

■ 減緩擁擠議題

① 整合性路廊管理系統 (Integrated Corridor Management Systems, ICM)

問題定義：

- 交通擁擠現象集中於連結活動中心，且承載高流量客貨之關鍵都會區路廊上。
- 在設備與運具間轉移旅運需求的能力相當複雜；然而有些明顯未利用到的容量存在於平行路線、非尖峰方向之高速公路與主要幹道、單人駕駛車輛，以及大眾運輸車輛。
- 有效率路廊管理之主要障礙為未預期之事件（不利的天氣或不尋常之大量交通需求），以及缺乏組織面的安排去處理跨行政區界之路廊。

願景：

ICM 倡議藉由整合都會區主要運輸路廊運輸資源管理，包括：高速公路、主要幹道、大眾運輸、管制車道等，以達到改善機動性之目標。

ICM 說明：

ICM 倡議將示範 ITS 解決方案如何應用於主要大都會區運輸路廊民眾與貨物之運輸。ICM 倡議將提供州與地方單位相關之指導包括：

- 訂定組織協定，俾於跨行政區域環境運作。
- 運用車內設備、可變訊息標誌、511 電話服務，傳遞即時旅運資料，以及透過不同交通與大眾運輸管理機制，例如定價策略、適應性交通號誌、匝道儀控系統等，將旅運需求移轉至閒置之容量。
- 整合不同旅運管理工具，以平衡路廊需求、減少延滯增進旅運時間之可靠性。
- 訂定並整合 ITS 應用之營運策略。

研究方法：

- 藉由資源整合，發展模式與策略以提升主要路廊之機動性、安全及生產力。

- 進行以下示範：

- 效率、效果、前瞻之 ITS 應用。
- 即時資料分享之改善。
- 需求管理策略之效果。

②全美機動性服務 (Mobility Services for All Americans, MSAA)

問題定義：

- 部分民眾面臨進出運輸系統之嚴厲挑戰。
- 現有 62 項聯邦計畫正提供資金以支援運輸弱勢團體之服務。
- 民眾運輸服務備受無效率、有限資源及缺乏協調所困擾。

願景：

MSAA 倡議將創造可複製與可行的旅行者管理協調中心 (Traveler Management Coordination Centers, TMCC)，並透過運輸服務之協調，以提升運輸不便處與一般大眾之機動性與易行性，以及降低成本與提升客運服務之生產力。

MSAA 說明：

MSAA 倡議的目標為增進運輸弱勢團體與一般大眾之機動性與易行性，同時藉由技術整合與服務協調，讓聯邦民眾服務運輸基金之運用，得以更有效率。為達到上述目的，MSAA 將發展旅運者管理協調中心模式：

- 提供單一窗口、一致、客製化旅運資訊與旅次規劃服務。
- 透過不同社會福利計畫、服務單位、運具、地區，支援民眾服務運輸協調之管理與營運。

研究方法：

- 整合技術與服務協調程序，以提升運輸弱勢團體之機動性，並完成聯邦客運服務資源之有效運用。
- 示範不同單位間客運服務協調之能力。

- 發展各單位提升最適資源與技術分配之策略。

③國家陸路運輸天氣觀測與預報系統 (National Surface Transportation Weather Observing and Forecasting System, Clarus)

問題定義：

- 陸路運輸系統使用者，需要更多有關道路狀況與天氣適時、正確之資訊。每年有將近 150 萬小客車因天氣因素發生碰撞，並因而造成 60 萬人受傷，7,300 人死亡。

- 運輸單位為觀測天氣所投資之道路天氣資訊系統 (RWIS)，散見於不同的參與社團，而所產生之資料品質、格式及通訊格式亦有所不同。

- RWIS 網路並未整合，因此也無法提供完整的資料分享。

願景：

Clarus 倡議廣泛的與利害關係者合作，將發展全國性的天氣觀測網路與預報系統-Clarus 系統，以降低所有營運者及用路人受到天氣之負面衝擊。

Clarus 說明：

Clarus 倡議發展出 Clarus System 之概念，得以直接克服現存的缺點，提供必要的資料，以改善公私部門陸路運輸天氣資訊品質。Clarus System 能讓公部門更正確地評估天氣、鋪面狀況，以及對於營運的衝擊。而其所提供之知識對於規劃、經營、行動有效性評估（例如：冬天道路維護、反應天氣之交通管理、旅行者資訊發佈、安全管理、大眾運輸車輛調度、洪水控制）具有相當之關鍵性。當遙控與行動偵測技術被建置完成時，Clarus System 的工具將被提升，俾滿足利害關係者之需求。至 Clarus System 之資料交流如圖 2-27 所示。

研究方法：

- 針對觀測資料管理，發展開放整合之方法，以改善陸路運輸天氣資訊產品。

- 創造高解析陸路運輸天氣預報，並做為陸路運輸社群決策參考之依據。

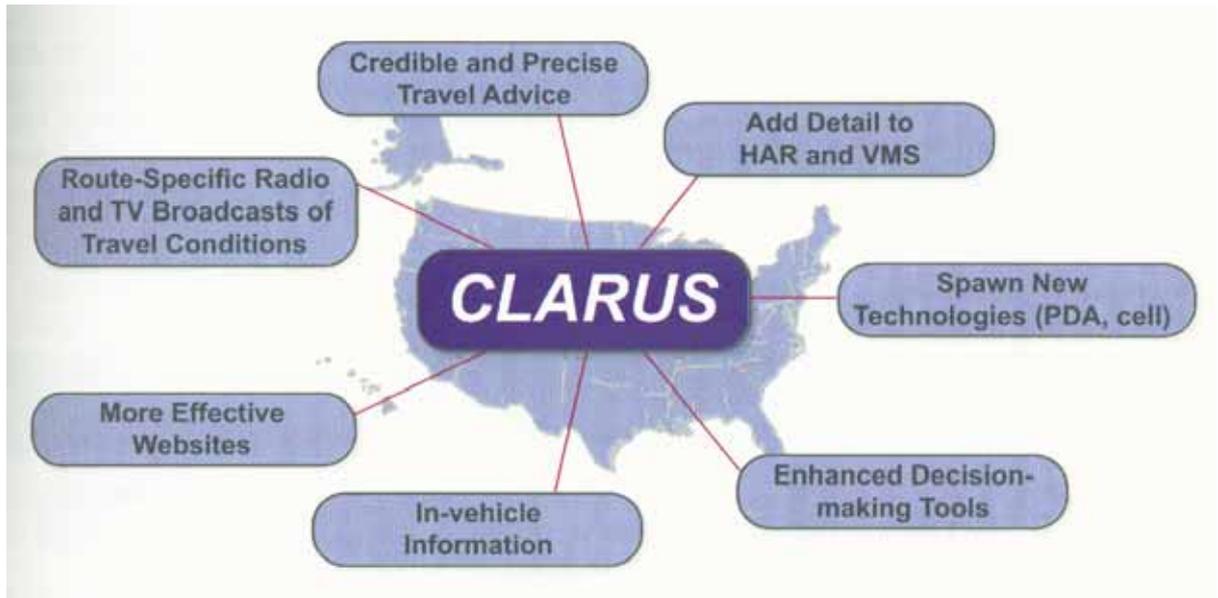


圖 2-27 Clarus System 資料交流示意圖

④疏散管理與作業 (Evacuation Management and Operations, EMO)

問題定義：

- 在美國平均每三週便會疏散 1000 位民眾。主要的原因包括：野火、洪水、固定管線與危險物品緊急事故、熱帶暴風、颶風及鐵路事故。
- 由於運輸系統在輸運民眾到達安全地區，以及帶領救援者抵達現場方面扮演非常關鍵的角色，因此運輸單位時時需有協助緊急救援之準備。惟其關鍵的挑戰包括：擁擠、輸運大量民眾、協調分屬不同單位擁有與營運之多種運具，以及在有限的運輸選擇下提供民眾運輸服務。

願景：

EMO 倡議將發展工具、導引手冊與標準，以提供主要的事務更快速、更佳的救援、更短的事故持續時間、降低對運輸系統之衝擊，以及更快速地回復正常旅運交通狀況。

EMO 說明：

EMO 倡議著重於：

- 廣泛邀集利害關係者，以確定他們的需求。
- 在疏散期間，應用 ITS 技術支援安全、效率之運輸管理與營運策略。
- 進行大規模與運輸相關之緊急救援規劃及管理，同時亦包括必要的

疏散。

研究方法：

- 制訂工具與程序，以便在大規模緊急疏散期間，得以有效支援運輸系統營運者。
- 在緊急疏散期間，應用 ITS 以支援安全與效率之運輸營運。
- 協助運輸單位進行緊急疏散之規劃。
- 制訂標準以促進事故救援與整合。

■ 生產力議題

① 電子貨運管理 (Electronic Freight Management, EFM)

問題定義：

貨物運送是一項複雜的程序，其包括不同單位（政府與商業）與不同運送人間資料之交換。由於缺乏有效率的資訊交換，導致增加營運成本、在貨物轉運點之擁擠，以及資料轉換的錯誤。

願景：

EFM 倡議藉由電子貨物清單與入口訊息，可即時存取所有供應鏈夥伴運送資訊，進而達到改善運輸系統營運效率、生產力及保安之目的。

EFM 說明：

EFM 倡議包括兩項關鍵要素之發展：國際電子貨運標準 (International Electronic Freight Standard) 與貨運資訊公路 (Freight Information Highway, FIH)。

- 電子貨運資料標準化能提供供應鏈業者共通語言，讓其可彼此聯結，並確保電子貨運文件得以在全世界供應鏈轉換。EFM 與國際標準發展組織共同作業，發展出得於不同範圍之貨物移動（跨運具、地理區域、產業）資料層級標準。
- 貨運資訊公路系統將可允許業者，透過網際網路傳送電子訊息至所有供應鏈業者。藉由 FIH，電子訊息種類、資料要素、服務架構將被連結，而特定社群中之使用者則可即時存取每項構成要素。

研究方法：

- 依據先前之研究（O'Hare Air Cargo Security System and the Electronic Supply Chain Management）予以建立。而該項研究保證可節省成本及改善貨物之運送效率。
- 依循由起點端的交付至終點端之運送之供應鏈，制訂電子、網際網路、端點對端點之資料交換，俾使任何主管與認證者得以即時運用資料。
- 標準化電子貨運資料，提供供應鏈業者一般共通語言，能確保電子貨運文件得以在全世界供應鏈轉換。

ITS 建置支援計畫係作為讓 ITS 計畫得以達成其目標之關鍵基礎。另該計畫除作為運輸部用以瞭解州及地方單位對 ITS 需求之機制外，亦為運輸部提供促進成功的 ITS 建置以及確定各單位瞭解 ITS 價值與技術、策略使用方法之能力。其中，國家 ITS 架構計畫（National ITS Architecture Program）與 ITS 標準計畫（ITS Standar Program）對於技術與系統之適當整合，俾達成區域間相互可操作性，具有其必要性。而 ITS 專業能力構建計畫（ITS Professinal Building Program）、ITS 計畫評估計畫（ITS Program Assessment Program）、ITS 擴充計畫（ITS Outreach Program）則係蒐集與處理資訊，俾於 ITS 社群內傳播相關知識及發展之技能。

SAFETEA-LU 法案明確規範運輸部必須執行之三項 ITS 優先研究或計畫：

- 鄉村地區跨州路廊通訊研究。
- 道路天氣研究與發展。
- 跨州路廊營運與管理，以 I-95 路廊為範例。

（2）2007 ITS 營運資源指南（ITS Operation Resource Guide）

本項指南完整地將 400 多項與 ITS 以及其他創新之運輸營運策略有關之文件、影像、網站、訓練課程、軟體工具、聯絡窗口等列表成冊。指南中所載大多數的資源係由聯邦所贊助，惟其他有用的資源亦涵括在內。2007 年指南係屬最新之第 7 版，其中有幾項新的特色說明如后：

- 智慧安全系統專章中，納入國家公路研究所訓練課程「運用 ITS 改善公路安全」。
- 幹道營運與交通號誌控制專章中，納入有關「進入管理」之文件、網站、影像等資料。
- 交通事故管理專章中，納入有關「已規劃特別事件」之文件、網站。

- 有關商車營運的文件與網站中，包括 CVO 安全與保安之產品說明，以及協助業者取得由聯邦出資之「商車資訊系統與網路計畫」的網站。
- 有關不同方面旅行者資訊文件中，包括國家旅行者資訊電話 511。

本項指南設計成手冊形式，以方便翻閱，另線上版本則可至以下網址查詢：<http://www.resourceguide.its.dot.gov>。至指南之使用方法詳如圖 2-28 所示。

How to Use This Guide

See icon key at bottom.

Topic area appears at the top of each page.



Intelligent Transportation Systems Benefits, Costs, and Lessons Learned: 2005 Update (FHWA-JPO-05-002) (2005)

This report is the latest in a biennial series that provides a synthesis of the information collected by U.S. DOT on the impact of ITS projects on the operation of the surface transportation network. New in the 2005 edition is a discussion of the ITS Lessons Learned Knowledge Resource, a repository of experience on how to plan, design, deploy, operate, and maintain ITS.

Cost: Free

To Access This Resource:
Access the website address http://www.itsdocs.fhwa.dot.gov/jpodocs/repts_te/14073.htm, EDL# 14073. To order a hardcopy, contact the Operations/ITS HelpLine, (866) 367-7487 or itspubs@dot.gov.

Resource Title

Publication date and FHWA number - helpful when ordering hardcopies.

All documents with an Electronic Document Library number (EDL#) can be downloaded two ways:
 (1) directly from the website address listed or (2) by accessing the main ITS Library website <http://www.its.dot.gov/library.htm>, selecting Profile Search, and searching for the document number.

U.S. DOT - United States Department of Transportation, CVO - Commercial Vehicle Operations, FHWA - Federal Highway Administration, FMCSA - Federal Motor Carrier Safety Administration, FTA - Federal Transit Administration, FRA - Federal Railroad Administration, NCHRP - National Cooperative Highway Research Program, NHTSA - National Highway Traffic Safety Administration, NHI - National Highway Institute, RITA - Research and Innovative Technology Administration, TCRP - Transit Cooperative Research Program



Points of Contact



Training, Workshops, and Seminars



Websites



Software Tools and Databases



Videos



Documents

An online version of this guide is available at <http://www.resourceguide.its.dot.gov>.
Use this searchable html file to link directly to website addresses.

圖 2-28 ITS 營運資源指南使用方法

3.PBS&J(攤位編號：923)

PBS&J 公司主要在於提供中央控制室、交通營運系統、電子收付費系統、GPS 與 GIS 系統應用、網際網路應用、模式與模擬工具、號誌與控制設備、車載資通系統、旅行者資訊系統及無線通訊技術等服務。以下針對該公司在旅行者資訊系統與電子收付費系統方面簡要加以說明。

(1) 旅行者資訊系統

PBS&J 公司國家運輸網路資訊服務部門的專家們，專精旅行者資訊、資料蒐集與分析，以及事件報告系統與操作。該公司已規劃、推動 511 系統，並辦理全國先進旅行者資訊系統(ATIS)可行性研究；PBS&J 公司亦著有在 ATIS 方面有關 511 建置之指導手冊。

PBS&J 公司現在亦提供較具彈性之事件報告系統解決方案-亦即交通與旅行者資訊中心(TIC)事件報告系統軟體，以達到美國與世界訂定之標準。該項軟體適用於北美地區之聯邦、州、地方政府相關機關，各機關可透過人工或自動蒐集與輸入資料，經過處理後則可獲得各種不同用途之格式化資訊並發佈之。

(2) 電子收付費系統

PBS&J 公司已成功建置超過 600 個收費車道，後續隨著技術之演進，該公司將協助顧客發展新一代的 ETC 系統。

公共運輸票證係為結合系統、技術、財務與顧客服務之複雜系統，惟 PBS&J 公司經由深入瞭解標準化方式、費率結構、技術對公共運輸票證收取之衝擊，亦能輔導各組織發展其票證系統。

電子付費系統設施例如 smart card，扮演著重要的角色，因其能讓消費者經由自己的電腦，在網站上證明他們的身份，以便享受電子商務、電子政府服務、網路銀行以及電子錢包加值等服務。由於公共運輸、收費與停車服務的提供者，擁有關鍵大量的顧客，因此便能從事區域性多用途付費系統。PBS&J 公司除指導上述相關組織提升與分析電子付費系統之契機外，並協助發掘 smart card 非付費效益，例如顧客忠誠度。



圖 2-29 PBS&J 公司電子收付費系統



圖 2-30 PBS&J 公司 smart card

2.5 技術參訪

本屆年會大會安排之智慧型運輸系統設施考察行程為加利福尼亞州運輸部位於 San Bernardino 之第 8 區運輸管理中心 (California Department of Transportation District 8 Transportation Management Center)。為配合場地與車輛安排，本項參訪共分兩梯次，分別為 6 月 4 日 13:00-16:30 及 6 月 6 日 8:00-11:30，並由大會主動分配參加人員參觀梯次。本次參訪過程與運輸管理中心 (以下簡稱管裡中心) 業務概要分別說明如后。

本次行程由管理中心主任指派同仁進行單位業務與作業方式簡報 (如圖 2-32)。簡報完畢後，為不干擾內部工作人員，僅允許參訪來賓於管理中心外攝影 (如圖 2-33)，以及進行意見交流 (如圖 2-34)。

本管理中心由加州運輸部 (California Department of Transportation, Caltrans)、加州公路巡邏隊 (California Highway Patrol, CHP)、聯邦公路總署、Riverside County 運輸委員會 (RCTC)、San Bernardino County 政府 (SanBAG) 共同組成，轄管範圍包括 Riverside 與 San Bernardino County 內超過 7,000 車道英哩之州際高速公路與公路。2006 年在面積 27,270 平方英哩之管轄地區內約有 190 億車行英哩。管理中心係交通管理系統之骨幹，透過集中式派遣方式，以有效管理既有基礎設施及調動各項資源與個人。

在都市地區，管理中心建置了多項電子設備以監看交通流量。其中包括佈設於高速公路上超過 7,000 組之迴圈式偵測器，佈設於重要路段約 50 組之側頻雷達，以及 CHP 911 電話。另亦設置約 200 組高品質閉路電視 (Closed Circuit Television, CCTV)。此外，為提供駕駛人即時之交通資訊，在路段主要決策點之前，則策略性的設置 57 組可變訊息標誌 (Changeable Message Sign, CMS)，以及兩個公路路況廣播站 (Highway Advisory Radio, HAR)。

在鄉村地區，交通監看係透過 CHP 911 電話、CHP 巡邏以及運輸部同仁處理。為提供民眾即時旅行資訊，管理中心佈設 15 組 CMS 以及 5 個公路路況廣播站 (HAR)，另在進入港口重要路線上，額外裝設 9 組 CMS，以及駕駛人在發生交通事件期間有辦法避開或停等的地點設置 2 個 HAR。

在管理中心轄管區域內亦設有路側天氣資訊系統與地震監視設施，以提供管理中心有關其他可能對交通產生不利影響之資訊。



圖 2-31 運輸管理中心建置之電子設備與資料蒐集/傳輸方式

管理中心藉由上述設施與設備之運用，以及透過下列提升策略，來達成增進安全、降低事故、延滯、環境衝擊與成本之目標：

1. 事故迅速確認與先進警示系統之建置，以有效防止二次事故及降低延滯。
2. 危險天候狀況（亦即暴風、能見度低）之警示，讓駕駛人得以事先注意。
3. 公路資訊即時更新，讓駕駛人得以選擇最佳行駛路徑。

管理中心為加州運輸部蒐集地區運輸資訊之神經中樞，其經由與 CHP 之合作，利用電子、光纖與完善的電腦網路蒐集相關交通資訊，例如車道封閉、事故以及其他事件等，進而運用 CMS、HAR、媒體、電話、網際網路等途徑將上述資訊傳遞給一般民眾，使得駕駛人得以選擇其到達目的地之最佳路徑。

管理中心團隊 24 小時全年無休地監看高速公路與道路連續運輸車流資料，並透過即時電腦系統協助進行交通管理、通訊與控制策略。加州運輸部與其他成員無不全力以赴達成提升區域環境、經濟活力與生活品質之目標。而加州運輸部更將持續扮演滿足社區未來需求之領導角色，提供民眾優質之運輸服務。



圖 2-32 運輸管理中心同仁簡報



圖 2-33 運輸管理中心內部



圖 2-34 運輸管理中心主任與參訪來賓意見交流

2.6 舊金山大眾運輸系統

本次參加會議，基於開會時程與進出棕櫚泉交通工具等因素之考量，以在舊金山轉機較為方便，職是之故，即順道考察舊金山之大眾運輸系統。舊金山的大眾運輸系統相當便利，包含 BART、MUNI 與 CALTRAIN 三大運輸系統。其中，BART 服務舊金山東灣，MUNI 系統服務舊金山市區，CALTRAIN 服務舊金山南灣，但這三大運輸系統可相互銜接，相關照片詳附錄四。以下分別就 BART、MUNI 及 CALTRAIN 加以簡介：

1. 灣區捷運系統 (Bay Area Rapid Transit, BART)

舊金山灣區捷運系統 (Bay Area Rapid Transit, BART) 全長 104 英哩(167 公里)，分為紅、橙、黃、綠、藍 5 線，設有 43 個車站，採用 1.7 公尺之寬軌軌距，最高車速可達 80 英哩/每小時 (128.7 公里/小時)，營運平均速度 33 英哩/每小時 (53.11 公里/小時)，列車最小編組為 3 車，最大編組則為 10 車，每節車廂寬 10.5 英尺 (3.2 公尺)，最大允許行車坡度 4%，最小轉彎半徑 394 英尺 (120 公尺)。2006 年其平常日平均每日乘載人數為 322,965 人。

BART 系統除直接與 Caltrain、Amtrak's Capital Corridor 兩個區域軌道系統相連接外，亦與舊金山地區輕軌系統 Muni Metro 相連接。另尚與分屬不同單位經營之公車系統相連。

BART 列車透過營運控制中心係以電腦控制，故有一定之準點率，另有完善的殘障服務措施，單車騎士亦可在特定之尖峰時間之外，帶車上車。在舊金山市中心的四個主要地下車站內，BART 是與舊金山市內運輸的 MUNI 電車站共存的，但有不同的閘門，引領乘客到不同樓層的月台上去。BART 的計費方式是根據搭乘里程來計算，站台上列有計費表，搭乘時必須購買儲值票，在各車站的自動售票機即可儲值。

BART 系統藍線向南延伸至舊金山國際機場 G 停車場之工程，於 1997 年 11 月動工，並於 2003 年 6 月正式完工通車，全長 14 公里，總經費 1.5 億美元，共增設 SFO、South San Francisco、San Bruno、Millbrae 等 4 站，其中在 Millbrae 與 Caltrain 共站。對於搭乘飛機的乘客而言，利用本延伸線即可前往灣區各地非常方便。

此外，許多 BART 車站設有停車場，其中，Rockridge 車站之停車場所實施之智慧停車 (Smart Parking) 計畫，獲頒為 2005 年 ITS 研究計畫之最佳獎項。該計畫由美國加州運輸部 (Caltrans) 與柏克萊大學共同合作，於 2004 年 12 月 8 日進行建置及測試，旨在提供 BART Rockridge 車站停車空間動態管理的服務。計畫目標為在高速公路提供即時停車空

間資訊與事先訂位，以增加大眾運輸之乘載率。

2.MUNI (San Francisco Municipal Railway)

MUNI 系統屬美國最老的公共運輸系統之一，在灣區是規模最大的系統，在全美則排名第 7，現在每年的乘載量超過 2 億人。MUNI 系統遍及整個舊金山灣區，全年 365 天營運，與區域運輸系統相連接，例如 BART 與 AC Transit。MUNI 與 BART 系統在某些站採共站結構，因此乘客可利用轉乘 BART 到達舊金山國際機場以及到達奧克蘭國際機場附近。MUNI 系統網路包括：54 條公車 (Diesel Bus) 路線、17 條無軌電車 (electric trolley buses) 路線、6 條輕軌 (Light Rail) 路線、3 條電纜車 (Cable Cars) 路線，以及 1 條有軌地上電車 (Historic Streetcars) 路線。

(1) 公車

MUNI 公車在市內四通八達，大部分是柴油公車，也有部分路線是靠車子上方的電纜供電的無軌電動公車 (electric trolley buses)。若是上車付現金，司機會給你一張票 (Transfer Ticket)，上面會有乘車時間限制，通常是當天拿到轉乘券的二小時以內可再轉乘兩次。除了 Cable Cars 街車以外，其它 MUNI 的任何交通工具及路線均可使用轉乘券來搭乘。

有些公車會有 Limited 路線，即快速線公車。這些公車在公車路線號碼後，會有一個 L 字樣，主要用意是在尖峰時刻時，公車在原路線上僅停靠幾個固定站牌，可節省民眾的通勤時間。

(2) 輕軌電車 (Light Rail)

MUNI 輕軌電車在市中心附近是完全地下化的，但離市中心較遠處便改為在地面上行駛。與公車一樣，輕軌電車在入口處閘門的機器有發放轉乘券，可以在三小時之內轉搭其它電車或公車，且同樣也不能搭乘 Cable Cars。

(3) 電纜車 (Cable Cars)：

舊金山的電纜車是這個城市最有名的交通工具及地標之一。現計有 3 條營運路線分別是：Powell-Mason 線、Powell- Hyde 線、California Street 線。在 Powell 與 Market 街有一電纜車轉車盤，係 Powell-Mason 線、Powell- Hyde 線之起點站，至兩路線之終點站則分別位於漁人碼頭的 Bay Street、靠近 Ghiradelli 廣場之 Aquatic 公園。California Street 線係東西向路線，由金融區穿越中國城越過 Nob 山丘，終點站則位於 Van Ness Avenue。

電纜車之車體為開放式，車上有兩排向外的座位，分別位於駕駛站著的位置的左右。這兩排座位的下方，還有兩條窄窄的平台，供人站立。沒有座位的時候，乘客可以站在平台上，扶著座位兩旁的欄杆站著搭乘。

電纜車是所有舊金山MUNI的公共交通工具中票價最貴的一種，而且不能轉乘。其單程票價為3美元。另有一日券、三日券、七日券，其票價則分別為9、15、20美元。

(4) 有軌地上電車 (Historic Streetcars)：

舊金山的市中心區，可以看到很多各型各色的古董有軌電車。與前述公車相同，司機也會發轉乘券，讓乘客轉搭其它公車或電車之用。

3.CALTRAIN

CALTRAIN 是位於舊金山半島與 Santa Clara 山谷間之通勤鐵路系統，現由 Amtrak 與舊金山市、郡等相關單位共同經營。依據 2007 年 2 月的統計資料顯示，每日平均乘載人數為 33,841 人。CALTRAIN 自 1995 年 7 月起即提供使用輪椅行動的殘障朋友搭乘本系統之服務。同年 12 月將每列車可搭載之自行車上限提升至 24 輛，以吸引騎乘自行車之通勤民眾使用。CALTRAIN 共計與 3 個區域軌道系統相連接，分別為：BART、Amtrak 的 Capital Corridor 與 Coast Starlight 列車、Altamont 通勤快車。CALTRAIN 同時也提供地區公車/軌道系統轉乘服務，像是 MUNI、SamTrans、VTA。

第三章、心得與建議

1. 制訂完整的法令與配套的資金挹注機制

ITS計畫源起於美國國會於 1991 年通過之複合陸路運輸效率法案 (Intermodal Surface Transportation Act, ISTEA)，該法案之目的在於鼓勵運用先進技術以解決運輸問題與課題之全新且具有創見的研究。ISTEA 提供一系列先期、觀念證明之ITS建置技術可行性示範計畫所需資金，以減緩擁擠、改善旅運大眾安全以及提升經濟生產力。1998 年所通過之 21 世紀運輸公平法案 (Transportation Equity Act 21st Century, TEA-21)，持續支持ITS之創新研究，同時亦鼓勵ITS大規模之建置。隨著法令與資金之有效運作ITS計畫日漸成熟，ITS建置之主流性變得更強，且全球產業與市場亦同步浮現。有鑑於美國推動ITS之經驗，國內在推動ITS政策時，亦必須注重相關法令之訂定，以及配套的資金挹注機制，以有效結合公私部門的力量，共同推動ITS政策之發展。

2. 訂定 ITS 短期發展方案

2005 年隨著 SAFETEA-LU (Safe, Accountable, Flexible, Efficient Transportation Equity Act: A Legacy for Users, SAFETEA-LU) 法案之通過，美國運輸部將 ITS 計畫定位在能夠滿足未來之挑戰。計畫架構則以 9 項主要研究倡議與支援州、地方機關之協調性計畫為主軸。運輸部 9 項主要研究倡議是 ITS 計畫之重點，其著重於運用創新技術之整合，以解決有關安全、機動性以及全球聯網之關鍵運輸問題。每一項研究倡議均設計成合作形式，參與者包括：運輸部運具管理單位、私部門組織、州與地方運輸機關、專業協會以及其他有興趣之公部門單位。

美國運輸部在所訂定之「ITS 5 年規劃計畫」中，即將 9 項主要研究倡議做為美國未來 5 年在 ITS 推動上之發展重點。而其目標則包括安全、減緩擁擠、生產力/全球聯網。在安全目標之下，有 4 項研究倡議，其著重於碰撞之預防 (運用車輛本身、車輛與車輛間、車輛與路側技術)，以及透過新一代具輿論基礎架構 911 系統之發展，改善碰撞後之反應時間。在減緩擁擠目標下，亦有 4 項研究倡議，其著重於減緩重現性與非重現性擁擠、強化運輸系統營運效率，以及能讓使用者在運輸系統內與運輸系統間之行動更加簡便。在全球聯網目標之下，有 1 項研究倡議，其著重於貨物供應鏈方面之電子連結與整合。

交通部已完成「臺灣地區智慧型運輸系統綱要計畫 (2004 年版)」修訂工作，並已頒布供各產官學研各界作為推動 ITS 之參考依據。為構建完善的 ITS 基礎建設、普及 ITS 的服務應用、促進 ITS 相關產業的發展，本所現正進行之「國家智慧型運輸系統 (NITS) 發展方案」規劃，

即屬短期發展方案。因此，在後續規劃過程中，即可參考美國所提 9 項倡議，並依據國內之自然與實務操作環境，萃取其中重要且適合之項目妥予納入，以作為運輸部門各相關機關及地方政府研提 ITS 相關建置計畫之依據。

3. 訂定先進用路人資訊服務 (ATIS) 永續發展商業模式

不論美國或我國，運輸部門所獲得的資料例如：車道佔有率、流量、路況限制、道路封閉、天氣、事故等，均係作為運輸管理或規劃之用，而非作為提供旅行者資訊運用。惟為達成「提供民眾優質的行旅環境」的政策目標，政府有必要將透過各式偵測設施或設備所取得的資料，轉換為旅行者資訊，並提供多元資訊取得介面（如網站、電話、PDA），以符合民眾使用之需要。

由於各式偵測設施或設備的設置費用頗高，外界對於政府相關投資之營運與維護必須符合成本有效之壓力愈來愈大的情況下，運輸部門在爭取偵測器購置與維護經費的優先性則相對較低。此外，我國民眾對於付費取得交通資訊之意願與環境尚未成熟，因此，目前在財務上尚難以自給自足。為永續提供先進用路人資訊服務 (ATIS)，便必須發展永續發展商業模式以為因應。其中美國維吉尼州運輸部 511 系統之商業模式即可做為參考，其係由維吉尼州運輸部先支付系統承包商及營運商成本（類似傳統之政府採購），但在收入分配上，則保留一定比例交由民間參與者，此種模式一方面可提高民間部門之參與意願，另一方面又可鼓勵其積極行銷該系統，以發揮系統最大效益。

另為降低 ATIS 之建置成本，進而永續提供 ATIS 服務，確有必要針對 ATIS 之重要資料來源，即時路況偵蒐基礎設施(偵測器)進行研發。本所基於多年在 ITS 發展所累積之經驗，充分瞭解上述趨勢，即於 95-96 年度著手辦理車輛偵測器研發。其中，影像式車輛偵測器已完成軟硬體雛型之研發，可適用臺灣交通特性，具機車偵測功能，可安裝於市區道路或高快速公路。依據測試，對於流量之辨識準確率可達 98% 以上，並具雙向六車道的偵測功能。而微波式車輛偵測器則具雙向二車道之偵測能力，目前正以 IC 化為研發方向以節省成本。此一研發成果，對我國即時交通資訊自動化蒐集的擴大、路況資訊品質的提昇與相關產業的發展將提供良好的契機。

4. 積極行銷 ITS 發展政策

ITSA America 每年均於其舉辦年會之開幕典禮上頒發在 ITS 研發、

建置與推動最有成就之獎項，本(2007)年度所頒發獎項類別包括：新產品、服務與應用 (New Product, Service, or Application)、行銷與推展 (Marketing and Outreach)、合作建置 (公部門間合作) (Partnership Deployment :Public Sector Only Partnerships)、研究與創新 (Research and Innovation)、投資報酬 (Return on Investment) 等 5 大類。今年頒獎典禮的隆重與設計甚至不亞於奧斯卡頒獎典禮，讓與會者充分瞭解 ITS 發展的趨勢，同時亦分享得獎者之喜悅。此外，在年會期間由 ITS America 每天出版之 Daily News，印刷精美，編排生動活潑，除了報導大會重要的活動訊息外，亦刊錄了展覽活動各個攤位之產品報導或計畫成果，充分達到宣傳的效果。此一 ITS 最佳獎項的頒獎活動，不僅給予得獎者實質的鼓勵，並達到了宣傳的行銷效果。

今年年會的另一大特色當屬戶外 VII 技術展示。該項展示將 FMCSA 貨車車上監視系統、動態地磅、高速公路與主要幹道探偵旅行者資訊、違反交通號誌警示、公共安全車輛優先號誌、車內提示等研發成果，具體陳現於所有與會者面前，使得公私部門的與會代表均得以分享各項成果之經驗，並藉以進行相互經驗之交流，進而達到宣導與推廣 ITS 政策與績效之目的。

國內日後亦可參考美國辦理 ITS 年會之模式，積極行銷我國 ITS 發展之政策與研發成果，讓民眾與產業界透過參與及資訊交流，以進一步促進 ITS 之發展。

5.發展綠色運輸系統

廣義而言，綠色運輸系統係基於環境永續之前提下，具有減量效果且使用能源密集度及污染密度低之運輸系統。舊金山之大眾運輸系統包含 BART、MUNI 與 CALTRAIN 等 3 大運輸系統即符合上述之定義。其中，BART 服務舊金山東灣，MUNI 系統服務舊金山市區，CALTRAIN 服務舊金山南灣。由於這 3 大運輸系統可相互銜接，因此，民眾及觀光客藉由無縫式 (Seamless) 大眾運輸系統的轉乘服務，即可很方便的達到通勤或觀光之目的。除此之外，舊金山的部分街道亦於最右側劃設有自行車專用道，供自行車騎士使用。

另值得一提的是舊金山另一項綠色運輸系統—聞名全世界的舊金山電纜車 (Cable Cars)，凡是到過舊金山的觀光客無不慕名前來搭乘，並藉由電纜車到達沿線著名之旅遊景點觀光。就現代一切講究速度、效率的角度而言，電纜車可永續營運之例子實屬異數。推究其原因，便在於舊金山電纜車已成為舊金山發展史的一部份，從而發展為舊金山最重要

的觀光資源之一。

為因應「京都議定書」生效後需面臨溫室氣體共同減量之壓力及責任，各國運輸部門多以改善運輸市場結構、加強運輸需求管理及提升運輸工具能源使用效率等為發展重點。其中又以發展大眾運輸系統、自行車道系統及行人步道系統等綠色運輸系統為各國運輸部門積極推動的運輸政策。我國亦不例外，因此交通部已於 94 年依「2005 年全國能源會議」決議制定運輸部門之「全國能源會議結論具體行動方案」，其中以「發展綠色運輸系統」、「紓緩汽(機)車使用與成長」及「提昇運輸系統能源使用效率」等 3 大政策方向為推動主軸，並規劃「教育與宣導」及「行動方案之基礎研究」等 2 項配套措施，總共推動 39 項行動計畫，經推估去(95)年運輸部門較基準情況約減少 16 萬公噸的二氧化碳排放，成效良好。

國內在發展綠色運輸系統之同時，亦應考量如何結合地區觀光資源與特色，以大眾運輸為主軸，銜接完善的自行車路網與休閒步道，以全面響應「節約能源與減少溫室氣體排放」之全球永續議題暨帶動國內觀光產業之發展，進而創造我國發展綠色運輸與觀光產業之雙贏局面。

附錄

附錄 1 議程

Sunday, June 3				
12 p.m. – 4 p.m.	State Chapter Strengthening Workshop (CC-Smoketree F)			
8 a.m. – 5 p.m.	Systems Engineering Workshop (CC-Smoketree D/E)			
6 – 8 p.m.	ITS California's Reception at the Palm Springs Air Museum			
Monday, June 4				
8 – 9 a.m.	Continental Breakfast (CC)			
9 – 11 a.m.	Opening Session featuring Best of ITS Awards, Outstanding State Chapter Award and Student Essay Award Presentations (W-California Ballroom)			
11 a.m. – 7 p.m.	Exhibit Hall and VII Technology Showcase Open			
12 p.m. – 1 p.m.	Lunch in the Exhibit Hall			
1 – 4:30 p.m.	Site Tour – California Department of Transportation District 8 Transportation Management Center in San Bernardino			
1:30 – 3:00 p.m.	1. Evacuation Management Toolbox: State of the Technology HSPS/TSOP CC-Smoketree C	2. Providing "Just-in-Time" Solutions through ITS Learning - RITE RITE CC-Smoketree F	3. Center-to-Center Communications TSOP CC-Smoketree D/E	4. Tying Evaluations & Performance Metrics into Transportation Operation & Management Decision-making PEA CC-Mesquite C
3:30 – 5 p.m.	10. National Incident Management System (NIMS): What Role Does the NIMS Have During Regional and National Emergencies? HSPS CC-Mesquite G/H	11. ITS Research in the U.S. & Abroad RITE CC-Mesquite B	12. Extending Web Services for Transportation (Ethernet 101) TSOP CC-Smoketree C	13. Impact of Full Aggressive Systems Operations on Future of Interstate System PEA CC-Smoketree D/E
5 – 7 p.m.	Opening Night Reception in the Exhibit Hall			
Tuesday, June 5				
8:30 – 10 a.m.	U.S. Department of Transportation Executive Session (W-California Ballroom)			
10 – 10:30 a.m.	Break			
10 a.m. – 5:30 p.m.	Exhibit Hall and VII Technology Showcase Open			
10:30 a.m. – 12 p.m.	19. Dual Use Deployments: Safety & Security Applications HSPS CC-Mesquite A	20. National ITS Architecture & Standards: Evolution & Support RITE CC-Smoketree F	21. Managed Lanes & Dynamic Pricing TSOP CC-Smoketree C	22. Public-Private Partnerships: Innovative Data Collection & Sharing for 51201 SAFETEA-LU INFO/TSOP CC-Mesquite G/H
11 a.m. – 3 p.m.	Poster Session 1: Automotive Telecommunications & Consumer Electronics Forum, Commercial Vehicle & Freight Mobility Forum, Transportation Information Forum & Meet-the-Author Segment - 12 p.m. – 1:30 p.m. (Exhibit Hall)			
12 p.m. – 1 p.m.	Lunch in the Exhibit Hall			
1 – 3:30 p.m.	Site Tour- World Famous Palm Springs Windmills			
1:30 – 3:30 p.m.	Forum Showcases: Commercial Vehicle & Freight Mobility (CC-Mesquite C); Transportation Information (CC-Mesquite G/H); Research, Integration, Training & Education (CC-Mesquite D)			
3:30 – 4 p.m.	Break			
4 – 5:30 p.m.	28. Safety, Security, & ITS: An Interactive Round Table HSPS/All Forums CC-Mesquite A	29. Implementing ITS Architecture RITE CC-Mesquite C	30. Showcasing Rural ITS TSOP/PT CC-Smoketree F	31. Data Quality: Is Yesterday's "Good" Good Enough Today? INFO CC-Smoketree A/B
6 – 9 p.m.	Desert Pool Party (W- Pool)			
Wednesday, June 6				
6 – 11 a.m.	Forum Showcases: Automotive Telecommunications & Consumer Electronics (W-Santa Rosa); Transportation System Operations & Planning and Public Transit (W-Learning C)			
8 – 11:30 a.m.	Site Tour – California Department of Transportation District 8 Transportation Management Center in San Bernardino			
10 – 10:30 a.m.	Break			
10 a.m. – 3 p.m.	Exhibit Hall Open			
11 a.m. – 3 p.m.	Poster Session 2: Policy Evaluation & Advocacy Forum, and Transportation System Operations & Planning Forum and Public Transit Forum Meet-the-Author Segment - 11:30 a.m. – 1:00 p.m. (Exhibit Hall)			
11:30 – 12:30 p.m.	Lunch in the Exhibit Hall			
1 – 2:30 pm	37. Next Generation 9-1-1 HSPS CC-Mesquite B	38. Understanding Institutional Frameworks & Public Safety Policy Affecting CVD CVFM/HSPS/PEA CC-Mesquite C	39. Deploying ITS Standards: Real-Life Experiences RITE CC-Smoketree A/B	40. Market Rate Parking Pricing Policy and Management Approaches RITE/PEA CC-Smoketree C
2:30 – 3 p.m.	Break			
3 – 4:30 pm	45. Rapid Clearance: Everything Must Go HSPS CC-Mesquite G/H	47. Applying Rule 940 & Systems Engineering to ITS RITE CC-Smoketree C	48. Software Procurement TSOP CC-Smoketree F	49. Detection Systems TSOP CC-Mesquite B
5 – 8 p.m.	"New York New York" Reception (W- California Ballroom)			

Schedule at a Glance

5. Got Travel Times? INFO CC-Mesquite G/H	6. VII Program Federal Update ATCE W-Learning Center	7. Rural ITS: The Road Less Traveled? TSOP CC-Mesquite A/B	8. ITS Opportunities in China CC-Mesquite B	9. CA ITS, Part 1: Traffic Management & Traveler Information CC-Mesquite D/E
14. Advanced Traveler & Traffic Information Business Models: Theory & Practice INFO/PEA CC-Smokedtree A/B	15. VII State Deployment Including NYC WC Demonstration ATCE/PT CC-Mesquite F	16. Emerging Technologies in Driver/Operator Design: Are Commercial Drivers Experiencing Gadget Overload? CVFM CC-Mesquite C	17. Road Weather Information Applications, Part 1 INFO CC-Mesquite A	18. CA ITS, Part 2: Transit & Paratransit CC-Mesquite D/E
23. ITS, Telecommunications & Vehicle Communications ATCE/PT CC-Mesquite C	24. From Tarmac to Take Off: ITS in Aviation CVFM CC-Smokedtree D/E	25. ITS & the Next Surface Transportation Act (Part I: Congressional Perspective) PEA/Legislative Affairs CC-Smokedtree A/B	26. Congestion Management: Now is the Time For All Modes to Tackle Congestion All Forums CC-Mesquite B	27. Trucks, Cars, & Buses: This Session Has it All. PT/INFO/TSOP/CVFM CC-Mesquite D/E
Integration, Training & Education Forum, Homeland Security & Public Safety Forum, and Transportation System Operations & Planning Forum and Public Transit Forum				
Learning Center), Homeland Security & Public Safety (CC-Mesquite D/E), International ITS Showcase (W-San Jacinto)				
32. CICAS ATCE CC-Mesquite B	33. On-board Truck Monitoring CVFM CC-Mesquite G/H	34. TRAINING: Using the ITS Decisionmakers' Resources PEA CC-Smokedtree C	35. Dealing With Cross Jurisdictional Issues at a Policy Level PEA CC-Smokedtree D/E	36. There Must Be a Better Way: Improving Transit Delivery, Access, and Information PT/INFO CC-Mesquite D/E
Policy Evaluation & Advocacy (W-San Jacinto)				
41. Procedures & Information for Incident Management Operations TSOP/INFO/PT/HS/PS CC-Smokedtree D/E	42. Road Weather Information Applications, Part 2 INFO CC-Smokedtree F	43. HMI for Vehicle Safety ATCE CC-Mesquite A	44. ITS & the Next Surface Transportation Act (Part II: Industry and Agency Perspectives) PEA CC-Mesquite G/H	45. Probe Vehicles & Data Probe Technologies, Part 1: How Well Do They Work? INFO/PEA CC-Mesquite D/E
50. 511 Systems: Six Years & Counting INFO CC-Mesquite C	51. IVISS ATCE/PT CC-Smokedtree A/B	52. Urban Freight Congestion CVFM CC-Smokedtree D/E	53. Market Opportunities in ITS CC-Mesquite A	54. Probe Vehicles & Data Probe Technologies, Part 2: What Good Do They Do? PEA/INFO CC-Mesquite D/E

附錄 2 會場照片



開幕典禮



展覽會場入口



開幕典禮



展覽會場—美國運輸部



展覽會入口



展覽會場— ECONOLITE



展覽會場—KHA



展覽會場—CALTRANS



展覽會場—INFO TEK



展覽會場—SIMENS



展覽會場—TRANSCORE



展覽會場—3M



研討會場—探偵車資料



研討會場—美國運輸部 Executive Session



研討會場—整合性路廊管理



研討會場—ITS 系統架構與標準



棕櫚泉公車



棕櫚泉公車候車處



棕櫚泉公車時刻表



棕櫚泉自行車專用道



棕櫚泉自行車專用道標誌



交叉路口行人倒數號誌



交叉路口行人觸動號誌



交叉路口行人觸動號誌

附錄 3 參展廠商攤位位址與名單



Floor Plan & A-Z Exhibitor list

EXHIBITOR	BOOTH	EXHIBITOR	BOOTH	EXHIBITOR	BOOTH
3M Intelligent Transportation Systems	609	Evertz	682	Naztec Inc.	976
Aaeon Systems	886	Extreme CCTV International	864	OMjC Signal Inc.	200
Access Technology Group	305	FDS Inc.	548, 551	Omron Scientific Technologies Inc.	885
ACS Government Solutions	759	Federal Highway Administration	783	Open Roads Consulting Inc.	525
Actelis Networks®	883	Fiber Connections Inc.	860	Optelecom-NKF	641
Adaptive Micro Systems llc	640	Florida Department of Transportation	009	Opticom Corporation	863
Aesys Inc.	868	Fortran Traffic Systems Ltd.	650	PBS&J	923
Airpax Dimensions Inc.	532	GarrettCom Inc.	768	PIPS Technology Inc.	763
AirSage	841	GDI Communications LLC	834	PTV America Inc.	530
ASTI Transportation Systems Inc.	501	General Dynamics	859	Quick Eagle Networks Inc.	972
ATEME	676	GeoDecisions	669	Quixote Corporation	750
Atlantic Scientific Corporation	874	Hirschmann Automation and Control Inc.	575	Rainbow CCTV	952
Audio Visual Innovations	683	HNTB Corporation	968	Raytheon	400
Barco Visual Solutions	628	Houston TranStar	751	Redflex Traffic Systems	555
Berkeley Transportation Systems	882	ICx Advanced Systems	204	Redspeed International Ltd.	580
Booz Allen Hamilton	601	iMPath Networks	853	RuggedCom	658
Boschung America LLC	779	IndigoVision Ltd.	569	Sensys Networks Inc.	534
Broaddata Communications	829	INEX Technologies	926	Serco Group Inc.	645
California Center for Innovative Transportation at UC Berkeley	404	Infotek Wireless	847	Siemens	615
California Department of Transportation	211	Intelligent Devices Inc.	644	SIRIT Inc.	877
California Partners for Advanced Transit and Highways	300, 709	International Fiber Systems Inc.	559	Skyline Products Inc.	627
Caliper Corporation	830	International Municipal Signal Association	665	SmartRoute Systems	917
Camera Lowering Systems	851	International Road Dynamics Inc.	835	Sno Stu Systems Inc.	536
Carlson Telecom Systems	870	Intulcom Inc.	563	Southern Manufacturing	558
Cellint Traffic Solutions	858	Iteris Inc.	621	Southwest Research Institute	529
Christie Digital Systems Inc.	817	ITS America	117	Spectrum Instruments, Inc	884
CITE/I-95 Corridor Coalition	741	ITS California	404	SpeedInfo	203
Citilog	653	ITS Florida	813	STEGO Inc.	912
CLARY Corporation	523	JAI, Inc.	622	Surface Transportation Weather Research Center	777
Cohu Electronics Division	624	JAMAR Technologies Inc.	662	TC Communications	651
Comarco Wireless Technology	862	Jupiter Systems	659	Telematics Wireless Ltd.	547
Consensus Systems Technologies	528	Kapsch TrafficCom AG	873	Telvent Farradyne	900
Continental Automotive Systems	951	Kimley-Horn and Associates Inc.	715	TESCO Controls Inc.	950
Control Specialists Company	687	Laird Technologies	205	TM+E	982
Core Tec Communications LLC	745	The Light Brigade Inc.	769	Traffic Technology International	934
Daktronics Inc.	512	LogicTree Corporation	770	Traffic.com Inc.	927
Dambach Inc.	840	Los Angeles County Department of Public Works	652	TrafficLand Inc.	958
Data911 Mobile Computer Systems	201	MaxCell	620	Traficon USA	823
Delta Digital Video	855	McCain Inc.	574	TransCore	513
DMJM Harris / AECOM	844	Measurement Specialties Inc.	553	Transdyn	916
Dunn Engineering Associates PC	737	Meridian Environmental Technology Inc.	775	Turin Networks	302
EarthCam	964	Meridian Technologies Inc.	713	Tut Systems	771
Eberle Design Inc.	909	MG Squared Lowering Systems	808	University of Michigan Transportation Research Institute	876
Econolite Control Products Inc./		Microwave Data Systems	671	ITS Office, U.S. Department of Transportation	721
Image Sensing	207, 701	Mitsubishi Digital Electronics	535	URS	521
EFKON AG	541	Mobile Mark, Inc.	861	Vaisala Inc.	778
Electronic Integrated Systems Inc.	731	Motorola	304	VBrick Systems	542
Emerson Network Power	679	MOXA Technologies Inc.	675	VESystems	869
Emstelle US Inc.	587	Multidyne Video & Fiber		VITRONIC Machine Vision Ltd.	761
ENCOM Wireless Data Solutions Inc.	954	Optic Systems	674	Wavetronix LLC	935
ESRI	633	National Center for Atmospheric Research	774	Wilbur Smith Associates	654
ETC Corporation	677			XM Satellite Radio	941
EtherWAN Systems Inc.	842				

附錄 4 舊金山大眾運輸系統照片



BART 系統列車



BART 系統自動售票機



MUNI 無軌電車



MUNI 無軌電車與自行車專用道



電纜車



電纜車轉車盤