

行政院所屬各機關出國報告書  
(出國類別：出席國際會議)

# 出席第十一屆美國智慧型運輸 系統協會年會與展覽會

出國人服務機關：交通部運輸研究所

職稱：副研究員

姓名：黃銘崇

出國地區：美國

出國期間：90年06月03日至6月11日

報告日期：90年10月31日

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數 : 37

報告名稱：出席「第十一屆美國智慧型運輸系統協會年會與展覽會」出國報告

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/葉專員佐油/02-23496788

出國人員姓名/服務機關/單位/職稱/電話：

黃銘崇/交通部運輸研究所/綜合技術組/副研究員/02-23496871

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：九十年六月三日至六月十一日

出國地區：美國

報告日期：九十年十月三十一日

分類號/目：HO / 綜合類 (交通類)      HO / 綜合類 (交通類)

關 鍵 詞：Intelligent Transportation Systems、McTrans Center、IVI、Smart Vehicle Radio System、Smartway、National Architecture、Regional Architecture

內容摘要：

本次出國行程自90年6月3日至同年6月11日，為期9天，主要目的在參加第十一屆美國智慧型運輸系統協會年會，此外並就近參訪佛羅里達國際大學 (Florida International University, FIU) 與位於Gainesville的佛羅里達大學 McTrans™ Center (Center for Microcomputer in Transportation, University of Florida)，停留地點則為邁阿密 (Miami) 與奧蘭多 (Orlando)。

出席年會期間共參加「Regional Architecture Case Studies – Successful Applications of the ITS Architecture」, 「Next Generation Dedicated Short Range Communications」, 「APTS Evaluation Results – What Has Transit Accomplished – How Do We Judge Ourselves」, 「Generation 0 IVI Field Operational Tests」, 「The New Politics of ITS : What you Need to Know about TEA-21 Reauthorization and other Legislative Issues」, 「Wireless and Broadband Applications for ITS」, 「Wireless Phone Probes as Data Sources for ATMS Activities」與「Regional ITS Implementation」共計八項研討場次，及參訪Miami-Dade Public Works Traffic Control Center。

參訪佛羅里達國際大學土木與環境工程學系部分，主要係拜訪系主任沈龍利博士、趙放博士、李明同博士與周麗芳研究員等多位優秀華人學者。並經由李明同博士安排接洽拜訪佛羅里達大學McTrans™ Center Dr. David Hale 並蒐集相關資料。

本文電子檔已上傳至出國報告資訊網

## 摘要

本次出國行程自 90 年 6 月 3 日至同年 6 月 11 日，為期 9 天，主要目的在參加第十一屆美國智慧型運輸系統協會年會，此外並就近參訪佛羅里達國際大學 (Florida International University, FIU) 與位於 Gainesville 的佛羅里達大學 McTrans™ Center (Center for Microcomputer in Transportation, University of Florida)，停留地點則為邁阿密 (Miami) 與奧蘭多 (Orlando)。出席年會期間共參加八項研討場次及參訪 Miami-Dade Public Works Traffic Control Center。參訪佛羅里達國際大學土木與環境工程學系部分，主要係拜訪系主任沈龍利博士、趙放博士、李明同博士與周麗芳研究員等多位優秀華人學者。並經由李明同博士安排接洽拜訪佛羅里達大學 McTrans™ Center Dr. David Hale 與 Mr. Sampson 並蒐集相關資料。依據本次出國之見聞及蒐集資料，研提五項心得與結論分述如次。

1. 本所可參考佛羅里達大學 McTrans™ Center 之模式，更有系統的獨立或與學術/專業團體研發及維護相關交通分析軟體，以提昇、整合與標準化國內運輸理論研究，並應充分與實務機構交流與推廣本土化研究成果，以瞭解及滿足實務單位應用需求。
2. 美國 ITS 推動已逐漸由研究、規劃與先導性示範計畫進入全面地區性建置、整合與成效評估階段，完備的法制化預算與監督是確保全國性系統架構 (National Architecture) 及相關通訊標準必須被貫徹執行的最佳機制。然而國內雖已完成綱要計畫及全國性系統架構初步成果，但各行政機關因部分計畫已先行展開，例如建置中的「高、快速公路交通控制系統」、「都市交通控制系統」、「高速公路電子收費系統」與「ITS 實驗城計畫」，其可能未能與全國性架構共通與相容，本報告建議邏輯架構部分可依目前綱要計畫與全國性系統架構研究成果據以建立各專案計畫的地區性架構 (Regional Architecture)，相關專案間的通信與資訊架構及協定標準應優先訂定，建立制度化的監督機制更須加快腳步，以確保目前及未來 ITS 建置後能成功的整合而讓使用者受益。
3. 通信技術不斷創新則系統整合與標準化就更顯得重要，美國的智慧型車上無線電系統 (Smart Vehicle Radio System) 與日本的智慧型道路計畫 (Smartway Project) 都有類似的趨勢，國內也應該儘速研究相關課題，使 ITS 相關之通信架構及協定標準能更具開放性與整合功能。
4. 本所相關研究成果可考量發展為軟體並推廣，除落實本土化研究成果能滿足實務單位應用需求外，並可發揮 PCB 功能以幫助地方政府解決人力不足或財源不足的問題，不過這些都應該以紮實的研究能力與成果為基礎。
5. 美國是目前推動智慧型運輸系統最成功的國家，除成果豐碩外，資訊開放的程度既廣且深，資訊流通介面亦最小，而我國在智慧型運輸系統推動過程中，對於美國經驗亦多所借鏡，例如發展「系統架構」的方法及使用者服務的結構與內容等，因此建議 ITS-America 的年會活動應該列為本所最重要且為例行之 ITS 出國計畫，俾利於以最直接的方式獲取最有幫助的經驗與資訊。

# 目 錄

提要表	1
摘 要	2
目 錄	3
第一章 前言	4
1.1 出國目的	4
1.2 行程說明	4
1.3 章節說明	4
第二章 年會活動	7
2.1 Regional Architecture and Regional ITS Implementation	7
2.1.1 「 Regional Architecture Case Studies – Successful Applications of the ITS Architecture」研討會(場次 24)與「 Regional ITS Implementation」研討會(場次 91)	7
2.2 Applications of Wireless Communications	17
2.2.1 「Next Generation Dedicated Short Range Communications」研討會(場次 26)	17
2.2.2 「Wireless and Broadband Applications for ITS」研討會(場次 77)	21
2.2.3 「Wireless Phone Probes as Data Sources for ATMS Activities」研討會(場次 78)	21
2.3 「APTS Evaluation Results – What Has Transit Accomplished – How Do We Judge Ourselves」研討會(場次 44)	22
2.4 「Generation 0 IVI Field Operational Tests」研討會(場次 52)	25
2.5 「The New Politics of ITS : What you Need to Know about TEA-21 Reauthorization and other Legislative Issues」研討會(場次 66)	28
第三章 其他參訪行程	32
3.1 參訪佛羅里達大學 <i>McTrans</i> <sub>TM</sub> Center	32
第四章 心得與建議	34
參考文獻	34
附錄：1.第十一屆美國智慧型運輸系統協會年會活動表	35
2.年會現場及參訪照片	37

# 第一章 前言

## 1.1 出國目的

美國是發展智慧型運輸系統 ( Intelligent Transportation Systems , ITS ) 最有成效的國家之一，其中美國智慧型運輸系統協會 ( Intelligent Transportation Society of America , ITS America ) 自 1991 年在國會授權下正式扮演整合協調 ITS 推動的角色，並建立良好的公、私部門合作模式 ( Public/Private Partnerships , PPP )，使得 ITS 的擁有者、營運者、使用者及供給者的力量可以充分整合，在整個 ITS 推動上佔有極重要的地位。目前國內的全國性系統架構 ( National Architecture ) 主要係參考美國經驗逐步建立，經由參加年會直接取得最新資訊，對國內後續 ITS 發展具有正面的效益。

## 1.2 行程說明

本次出國行程自 90 年 6 月 3 日至同年 6 月 11 日，為期 9 天，主要行程為參加第十一屆美國智慧型運輸系統協會年會，此外並就近參訪佛羅里達國際大學 ( FIU ) 與位於 Gainesville 的佛羅里達大學 McTrans<sub>TM</sub> Center，停留地點為邁阿密 ( Miami ) 與奧蘭多 ( Orlando )，詳細行程內容如表 1.1 所示。

## 1.3 章節說明

本報告接續內容是以第二章說明參與年會八項研討場次的摘要內容，本章所有圖表來源均為年會論文集、研討會現場資料、相關網站或個人筆記。第三章則為參訪 McTrans<sub>TM</sub> Center 紀要，最後第四章是依據本次出國之見聞提出四點建議事項，詳細章節標題與行程對應如表 1.2 所示。

表 1.1 出國行程表

日期	起迄點	行程內容
6月3日 (週日)	台北→舊金山→邁阿密 (Miami)	啟程前往美國
6月4日 (週一)	邁阿密	報到並出席 ITS-America 年會論文研討與參觀展覽會，參加 Miami-Dade Public Works Traffic Control Center 參訪行程
6月5日 (週二)	邁阿密	出席 ITS-America 年會論文研討與參觀展覽會
6月6日 (週三)	邁阿密	出席 ITS-America 年會論文研討與參觀展覽會
6月7日 (週四)	邁阿密	出席 ITS-America 年會論文研討與參觀展覽會
6月8日 (週五)	邁阿密	參訪 Lehman Center for the Transportation Research, Florida International University 土木與環境工程學系
6月9日 (週六)	邁阿密	資料整理
6月10日 (週日)	邁阿密→奧蘭多 (Orlando)	前往奧蘭多，資料整理
6月11日 (週一)	奧蘭多→Gainesville→奧蘭多	參訪 McTrans™ Center for Micro-computers in Transportation, University of Florida

表 1.2 章節內容與行程對應表

日期	上午	下午
6月4日 (週一)	基於時差因素及本次年會參展單位甚多，本時段安排參觀展覽會	參訪 Miami-Dade Publics Works Traffic Control Center，由於受訪單位臨時取消該中心新系統參訪內容，致此參訪行程並無特殊值得紀錄於本報告 2.2.1 「Regional Architecture Case Studies – Successful Applications of the ITS Architecture」研討會(場次 24) 2.3.1 「Next Generation Dedicated Short Range Communications」研討會(場次 26)
6月5日 (週二)	2.4 「APTS Evaluation Results」研討會(場次 44) 專屬參觀展覽會時段	2.5 「Generation 0 IVI Field Operational Tests」研討會(場次 52) 專屬參觀展覽會時段
6月6日 (週三)	專屬參觀展覽會時段	2.6 「The New Politics of ITS : What you Need to Know about TEA-21 Reauthorization and other Legislative Issues」研討會(場次 66) 2.3.2 「Wireless and Broadband Applications for ITS」研討會(場次 77) 2.3.3 「Wireless Phone Probes as Data Sources for ATMS Activities」研討會(場次 78)
6月7日 (週四)	2.2.2 「Regional ITS Implementation」研討會(場次 91)	年會結束，資料整理
6月8日 (週五)	參訪 Lehman Center for the Transportation Research, Florida International University，主要係禮貌性拜訪系主任沈龍利博士、Lehman Center 主任趙放博士、李明同博士與周麗芳研究員等多位優秀華人學者，並感謝李明同博士安排接洽參訪 McTrans™ Center 及在 Miami 提供充分的協助，為節省篇幅本報告不再贅述參訪細節。	
6月11日 (週一)	3.1 參訪 McTrans™- Center for Micro-computers in Transportation, University of Florida	

## 第二章 年會活動

### 2.1 Regional Architecture and Regional ITS Implementation

美國在發展 ITS 的過程中非常重視系統相容及系統整合的課題，其所採行的最主要方法係先建立全國性架構(National Architecture)，它可視為是以一個理想性的完全集 ( Perfect Complete Set ) 角度所構建，所以各地區在據以建置 ITS 時 ( Regional Architecture )，面臨的實務情況原則上應是全國性架構的部分集合 (Subset)，各地方政府如果能夠依循全國性架構產生 ITS 地區性架構並據以落實建置，則便可確保各 ITS 系統間的相容性與資料可交換性。為達成 ITS 的連網效益，U.S. DOT 在今年 1 月 8 日公佈 ( 4 月 8 日生效 ) 「 The Federal Highway Administration's **Final Rule** on the National ITS Architecture 」及 「 The Federal Transit Administration's **Policy** on the National ITS Architecture 」兩份文件，主要的關鍵機制摘要說明如表 2.1。

該兩份文件除了在內容上與制度上對地區性架構作了明確的界定與規範，並且提供 ITS 從業人員在「架構建立」與「標準採用」上的教育訓練協助，同時兼顧「制度目標」的宣示與「執行方法」的落實。台灣地區目前已有相關 ITS 建置計畫正進行中，為確保未來 ITS 系統間的整合與相容，有效的監督機制與輔助措施應儘早建立與落實。

#### 2.1.1 「 Regional Arhitecture Case Studies – Successful Applications of the ITS Architecture 」研討會(場次 24)與「 Regional ITS Implementation」研討會(場次 91)

為協助各地方政府建立地區性架構，FHWA 提出一個 ITS 的規劃程序，這個規劃程序是以全國性架構 ( National Architecture ) 中所定義的 Market Package 為重心觀念，意即地區性的 ITS 使用者服務 ( User Services ) 可以經由 Market Package 所提供的功能來達成建立 ITS 的願景或解決交通問題，當完成 Market Package Plan 時即可由全國性架構的資料庫中對應出各 Market Package 所包含的 Equipment Packages，及各 Equipment Package 所包含的 Process Specifications ( Functions )，更進一步分析資料流、控制流與架構流 ( Data Flow、Control Flow、Architecture Flow )，最後便可建立完整的邏輯架構 ( Logical Architecture ) 與實體架構 ( Physical Architecture )，這是關於建立地區性架構的部分，整個規劃程序後續還包括定義「執行與管理策略」與建立「策略性建置計畫 ( Strategic Deployment Plans )」，這部分須摘要列出建議的建置計畫內容、成本與效益，這也是整個規劃程序最重要的輸出呈現。此外，特別強調對於地區 ( Region ) 的定義是很廣義的，是隨著參與者 ( Participants / Stakeholders ) 所定義的，所以它可能是一個運輸走廊 ( Corridor )、一個都會區 ( Metropolitan Area )、一個州 ( State ) 或甚至跨州 ( Multi-State Area )，以下內容便摘要說明三個案例，ITS 規劃程序請參考圖 2.2。



表 2.1 「The Federal Highway Administration's **Final Rule** on the National ITS Architecture」及「The Federal Transit Administration's **Policy** on the National ITS Architecture」摘要表

1.法源背景	遵循 TEA-21 採用全國性架構及 ITS 標準發展地區性架構並據以建置的 ITS 計畫才能獲得 Highway Trust Fund 或 Mass Transit Account 經費補助
2.全國性架構與地區性架構的關係	全國性架構是一共通性的指導框架，地區性架構則可視為是全國性架構的局部履行 (Local Implementation)
3.對地區性架構的要求	<p>1.若某地區在生效日前已進行相關 ITS 建置計畫，則該地區必須在生效日起四年內 (2005.4.8) 建立地區性架構；若某地區尚未進行相關 ITS 建置計畫，則該地區必須在執行第一個 ITS 計畫起四年內建立地區性架構。因此，原則上在 2005.4.8 以後任何新 ITS 計畫都必須在地區性架構的整合之下才能獲得 Highway Trust Fund 或 Mass Transit Account 經費補助</p> <p>2.地區性架構的基本要求摘要整理八點</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)地區的界定與描述(Description of Region)</li> <li>(2)「利害關係人(Stakeholders)」與「參與單位(Participating Agencies)」確認</li> <li>(3)以營運管理的觀點確認參與單位及利害關係人在營運及建置階段所扮演的角色與責任</li> <li>(4)在地區性架構中會影響各計畫的「相互連網性(Interoperability)」、「使用 ITS 標準」及「正常運作」等的任何協議</li> <li>(5)系統功能要求</li> <li>(6)系統介面與資料交換之要求</li> <li>(7)確認維繫地區與全國 ITS 運作相互連網性所需的 ITS 標準</li> <li>(8)各計畫推動順序</li> </ol>
4.應用系統工程觀點(System Engineering Perspective)	<p>ITS 計畫須應用系統工程方法</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)確認各計畫對應執行地區性架構中的那些部分</li> <li>(2)確認參與單位及利害關係人所扮演的角色與責任</li> <li>(3)定義各項需求</li> <li>(4)分析可滿足需求的系統替代方案及可選擇技術</li> <li>(5)可行採購方案(Procurement Options)</li> <li>(6)確認可應用的 ITS 標準與測試程序</li> <li>(7)系統營運管理所需的程序與資源</li> </ol>
5.地區性架構與 ITS 標準的關係	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.全國性架構定義整合 ITS 的共通性框架，ITS 標準則定義在架構中各系統組成之間如何溝通運作，以達成相互連網性</li> <li>2.要求受聯邦補助的 ITS 計畫必須使用 U.S. DOT 接受 (Adoption)的 ITS 標準(參考圖 2.1)，至少鼓勵使用由標準發展組織(Standards Development Organizations, SDOs)通過的 ITS 標準。(SDOs 係由 U.S. DOT 以協議合作方式(Cooperative Agreement)進行 ITS 標準採用之認定工作)</li> </ol>
6.對 ITS 從業人員的協助	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.種類：「架構建立」與「標準採用」</li> <li>2.型式：訓練(Training)、定期性專題研討會(Workshops)與專業援助(Technical Assistance)</li> </ol>



圖 2.1 U.S. DOT 接受 ITS 標準(可納入預算補助監督機制)的程序

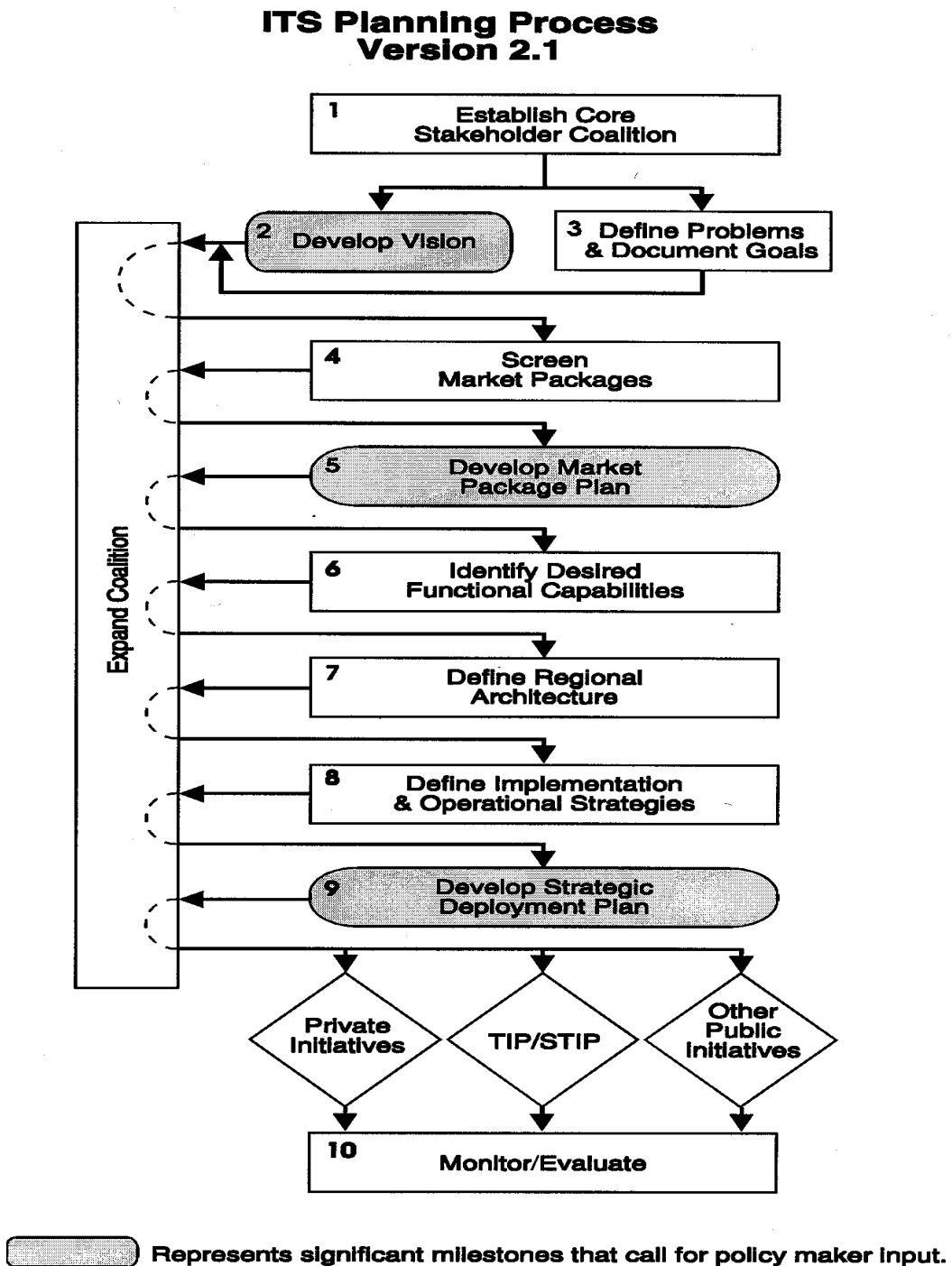


圖 2.2 ITS 的規劃程序 ( FHWA )

## 1.Regional ITS Architecture – FDOT District 7 Experience ( Inter-County )

### (1)Stakeholder Involvement

這個過程是先以大量的郵寄方式針對公、私部門機構進行有關「資訊共用」、「運輸系統現況」、「財務資金」、「ITS 的優先順序」與「組織課題」等方面的問卷調查，以作為原始的分析資料，經由與 FDOT ( 佛羅里達運輸部 ) Hillsborough、Pinellas、Pasco、Hernando 及 Citrus 等郡就問卷調查所得資料進行訪談，最後再以開放式的研討會 ( Workshop ) 確認。

### (2)Prioritization of User Services and Market Packages

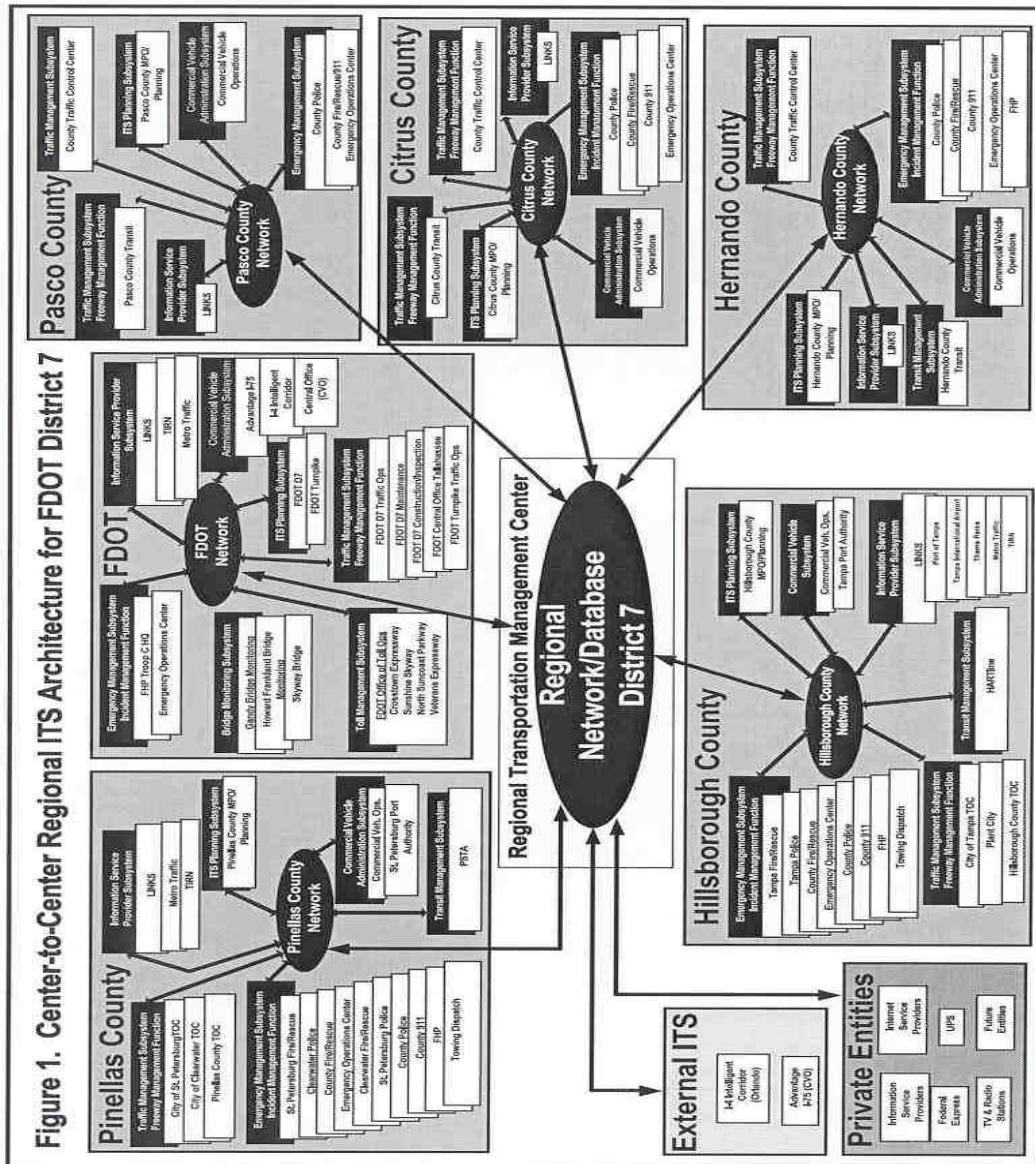
第一層使用者服務項目優先順序及評估準則整理如表 2.2，Market Packages 則是考量使用者服務、Stakeholder 與 ITS 願景等因素，並經由與各郡訪談而決定，惟因其項目很多本報告並未詳予說明。此外，使用者服務與 Market Packages 的優先順序係反應在建置時序，共分為短期 ( 1-4 年 ) 中期 ( 5-10 年 ) 與長期 ( 11-20 年 ) 三類。

表 2.2 FDOT District 7 使用者服務項目

順序	名稱	評估準則
1	Incident Management	檢視既有使用者服務 檢視交通問題 檢視地區願景 綜合考量各郡的優先性 公部門參與的適宜性 易行性/成本面因素 技術成熟度
2	Traffic Control	
3	Commercial Vehicle Electronic Clearance	
4	Electronic Payment Services	
5	Pre-Trip Traveler Information	
6	Public Transportation Management	
7	Railroad Crossing Safety	
8	Demand Management and Operations	
9	Enroute Driver Information	
10	Automated Roadside Safety Inspection	
11	Pedestrian Safety and Access	
12	Ride Matching and Reservation	
13	Emergency Vehicle Management	

### (3)Center-to-Center Physical Architecture

整個實體架構係以 FDOT 及各郡等六個子系統所構成，子系統內部有各自建立與管理維護的 ITS，子系統之間則藉由地區性運輸管理中心 ( Regional Transportation Management Center, RTMC ) 進行資訊交換與控制策略整合，架構圖請參考圖 2.3。



Source: FDOT District 7 ITS Regional Architecture Technical Memorandum No. 3

圖 2.3 Center-to-Center Regional ITS Architecture FDOT District 7

## 2. An Intelligent Transportation Systems Strategic Deployment Plan for Chittenden County, Vermont ( Medium-sized Area – a Population of 142,642 )

### (1) 成立 ITS 指導委員會 ( ITS Steering Committee )

ITS 指導委員會成員由 Vermont Agency of Transportation ( Vtrans ) 郡內各市鎮公部門、Chittenden County Transit Authority、FHWA、Chittenden County Metropolitan Planning Organizations ( CCMPO ) 及 Chamber of Commerce 等各機構代表組成，指導委員會除了內部會議之外，對外還與某些特殊的 Stakeholder ( 如 State Police、Fire Department 及 911 ) 進行會議訪談，及對社會大眾的公開說明會。

(2)設定願景、目標與界定交通問題

在本個案 ITS 願景與目標係由該郡的「長期運輸規劃」、其他性質相近地區的經驗及由 Vermont 大學針對 Stakeholder 所作的研究成果等三部分內容彙整所形成。交通問題則以 CCMPO 的年工作計畫為基礎，再輔以針對「公務行政與道路主管機構、緊急事件處理單位、捷運與觀光旅遊組織」等四類 ITS 使用者進行問卷調查。

(3) Market Package Screening

本計畫以 4 個步驟來篩選 Market Package，(以全國性系統架構定義的 63 個 Market Packages 為分析基礎) 請參考表 2.3。

- ①檢核 Market Package 與「ITS 願景與目標」的吻合度
- ②檢核 Market Package 的功能與解決「交通問題」的對應
- ③研析 Market Package 的功能範圍與技術的可行性
- ④綜合以上結論訂定 Market Package 及其優先順序

表 2.3 ITS Market Packages for Chittenden County

	APTS	ATMS	ATIS	ITS-Planning	EMS
Short Term Packages	Transit Tracking	Network Surveillances	Broadcast Traveler Information	ITS Planning	
	Transit Fixed-Route Operations	Surface Street Control			
	Transit Demand-Responsive Operations	Incident Management			
	Transit Fare Management	Traffic Information Dissemination			
Medium Term Packages	Transit Information	Regional Traffic Control	Interactive Traveler Information		Emergency Response
	Multi-Modal Coordination	Roadway Weather Information Systems			
Long Term Packages		Traffic Prediction and Demand Management			Emergency Routing
		Freeway Control			MayDay Support

#### (4)定義功能需求 ( Functional Requirement )

功能需求由各 Process Specification 的內容為基本草案，並將原始內容以交通專用名詞或觀念潤飾後（原始內容多以系統工程用語），送指導委員會增刪後確認。

#### (5)建立地區性架構

指導委員會要求地區性架構須以各建置計畫為分類，並直接建立各計畫領域的系統架構及各計畫領域所包含的 Market Packages，建置計畫共含下列四類：

- ①Transportation Management and Information Center ( TMIC ) Project : Network Surveillance ( ATMS01 ) Traffic Information Dissemination ( ATMS06 ) Incident Management ( ATMS08 ) Broadcast Traveler Information( ATIS01 )，請參考圖 2.4
- ②Advanced Traffic Signal Systems Project : Surface Street Control ( ATMS03 )，請參考圖 2.5
- ③Advanced Public Transit Systems Project : Transit Tracking ( APTS01 ) Transit Fixed-Route Operations ( APTS02 )、Transit Demand-Responsive Operations ( APTS03 ) Transit Fare Management ( APTS04 )，請參考圖 2.6
- ④ITS Planning and Data Archiving Project : ITS Planning ( ITSP01 )，請參考圖 2.7

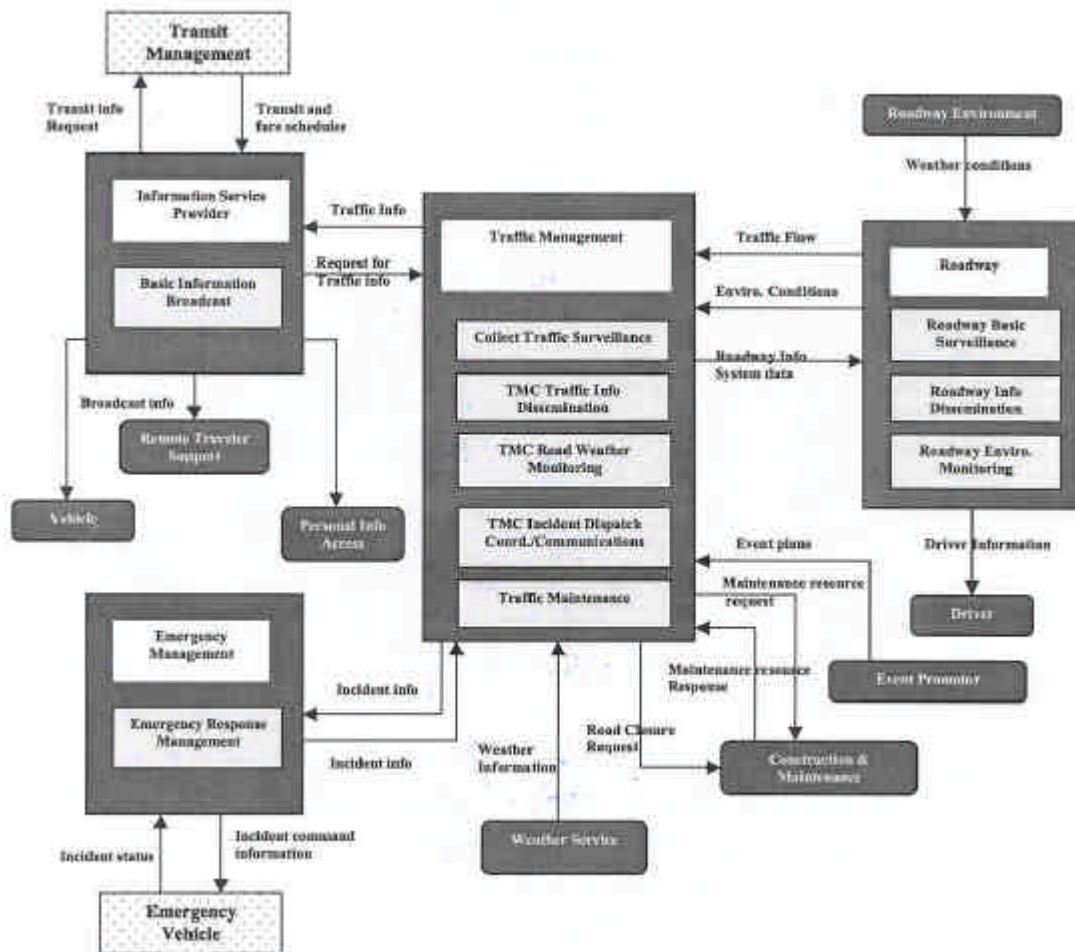
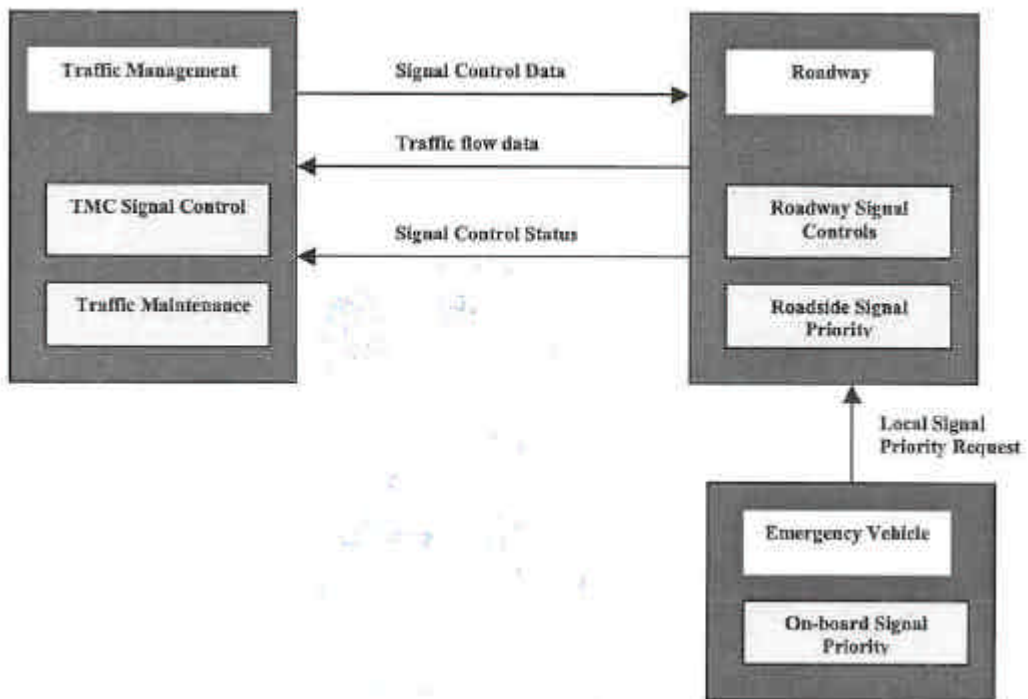
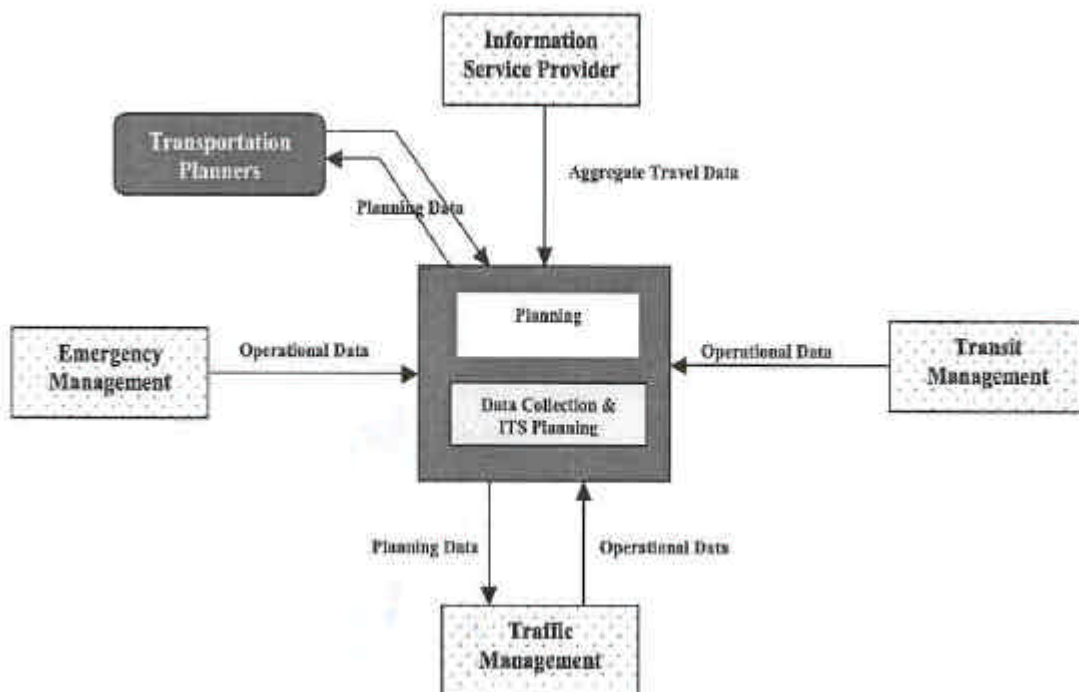


圖 2.4 Transportation Management and Information Center ( TMIC ) Architecture



2.5 Advanced Traffic Signal Systems Architecture



2.6 Advanced Public Transit Systems Architecture

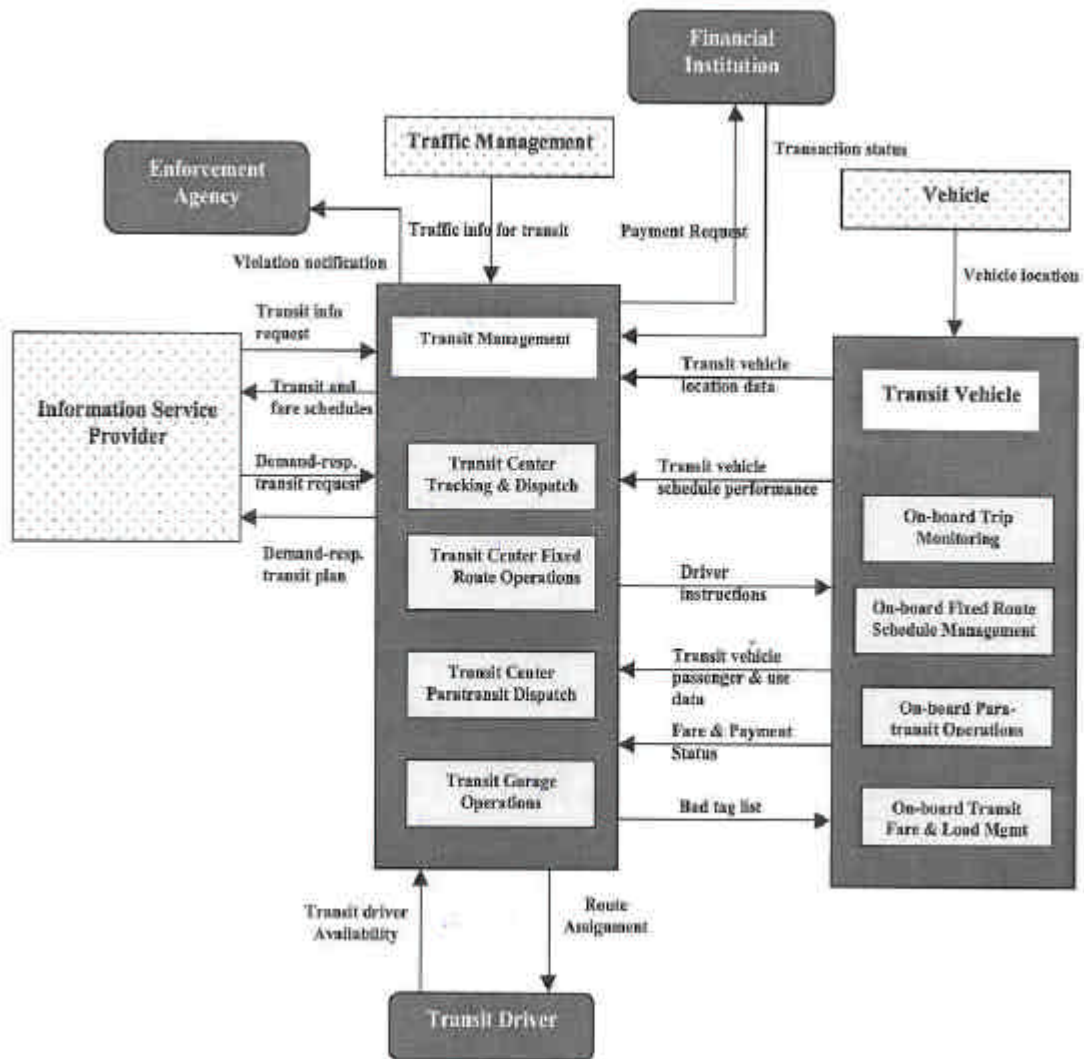


圖 2.7 ITS Planning and Data Archiving Architecture

### 3. Creating a Regional Transit Electronic Payments Systems – For the United States’ Largest Market

早期在紐約及新澤西都會地區的收付費系統主要有 1990 年的 E-Zpass Interagency Group 所建立的跨州公路電子收費系統 (Electronic Toll Collection System)、Metropolitan Transit Agency (MTA) -New York City Transit 於 1991 年所建立的 MetroCard，是一種可用於地鐵及公車的智慧型磁卡及 Port Authority Trans-Hudson (PATH) 於 1992 所建立的接觸式磁卡收費系統 (Magnetic stripe contact card)，可想而知當這些系統是不相容時，對該都會區的使用者是非常不方便的。因此，一個整合式的地區性收費系統在這個 ITS 的時代裡便成為當務之急，大眾運輸收費系統的整合是最基本的。此外 E-Zpass、Parking Fee 等其它私人運輸收付費系統也將納入此地區性收付費系統，為了擴大利基引入私部門投資，該系統將採用智慧卡 (SmartCard) 技術，並逐部整合後端其他金融與帳務系統，使 ITS 的應用技術更多元化與生活化。所以在整合過程中有五大課題是非常重要的：



- (1)制度面-Institutional：建立規劃與監督協議與架構、建立智慧卡銷售品牌政策及遵循合約條款
- (2)財務面-Financial：妥善規劃配置收入與成本、確認融資來源及採購策略與建立引入私部門資金與技術之機制
- (3)營運行政面-Operational/Administrative：建立收入結算與資料共享程序、建立聯合式客服功能
- (4)技術面-Technological：建立地區性架構（Regional Architecture）及標準（Standards），確保與國家標準相容、規劃有效的建置步驟
- (5)消費者接受性-Customer Acceptance：釐清消費者所重視的隱私權疑慮、建立使用誘因、提供方便的服務據點

這個計畫未來希望能進一步推廣到全國各大都會區的大眾運輸收付費系統（One National Transit Electronic Payments System），甚至擴大至全球各大都會區（Global Vision），系統運作及功能示意圖請參考圖 2.8。

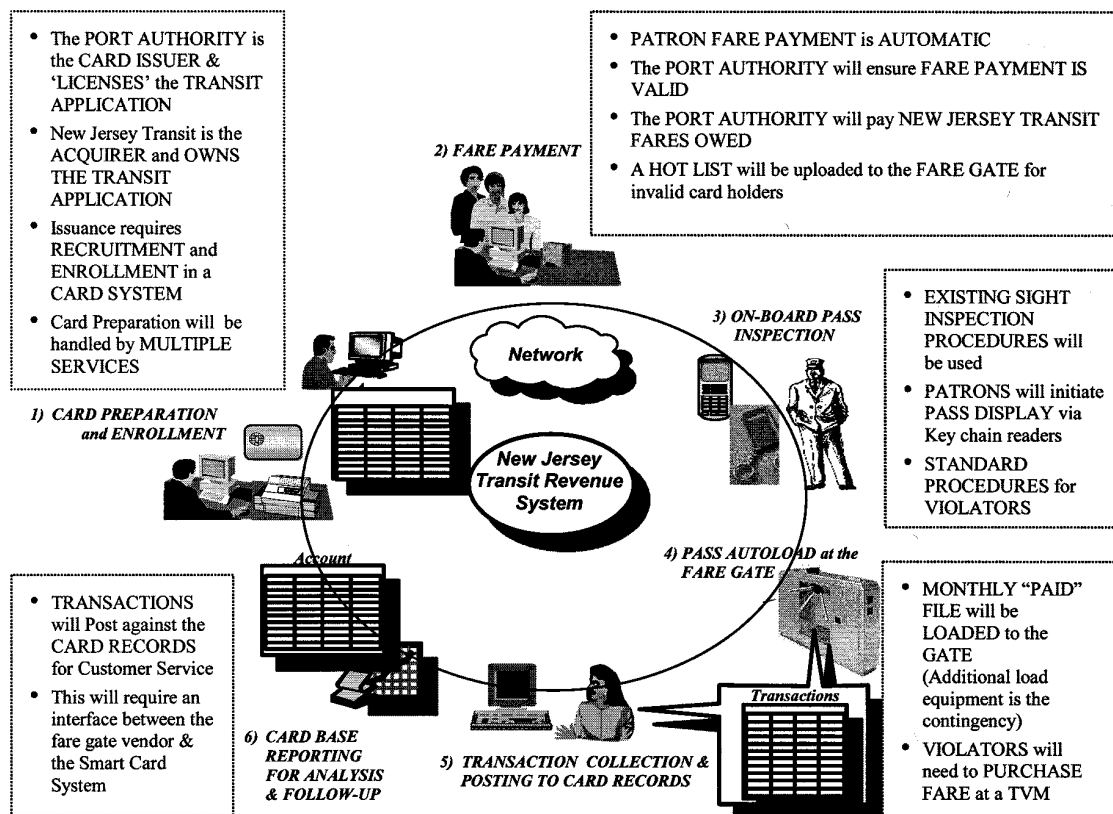


圖 2.8 Northeast Corridor SmartCard Initiative

## 2.2 Applications of Wireless Communications

### 2.2.1 「Next Generation Dedicated Short Range Communications」研討會(場次 26)

#### SMARTWAY-JAPAN

##### (1)二十一世紀的新社會基礎建設

由於「道路功能提昇為大量、高速與安全化」、「資訊網路行動化」及「汽車駕駛功能智慧化」等需求經由資訊與電訊技術 (Telematics) 融合，造成社會生活方式的變遷，Smartway 被日本視為是二十一世紀的新社會基礎建設 (New Social Infrastructure for the 21th Century)，這也是日本發展 ITS 最重要的基本觀念與願景，請參考圖 2.9。

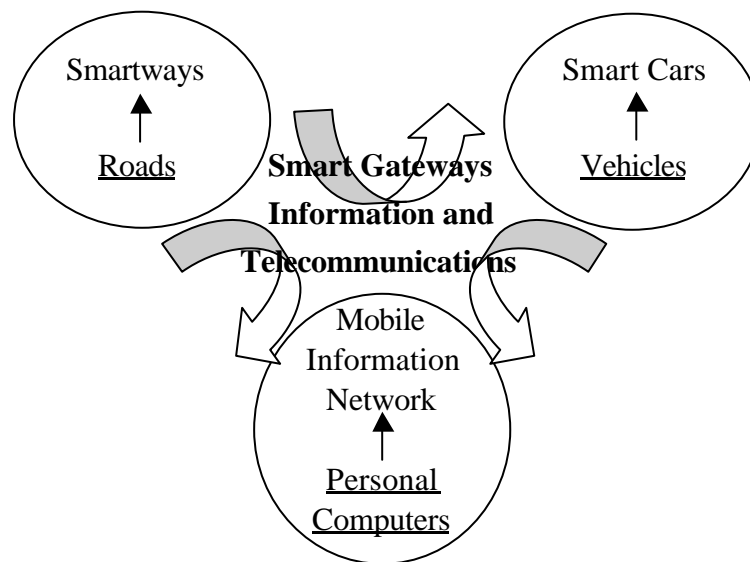


圖 2.9 Smartway 概念示意圖

##### (2)Smartway Project Advisory Committee

建設省 (現已更名為土地、基礎建設及運輸省，Ministry of Land, Infrastructure and Transport) 於 1992 年成立 Smartway Project Advisory Committee，成員為產業界、學術界、美國及歐盟 ITS 專家與 ITS 相關政府部門，以界定 Smartway Project 的重要、功能、需要與效能，該委員會已於 1999 年完成實現 Smartway Project 的計畫書。目前土地、基礎建設及運輸省正依循該計畫書逐步推動中，Smartway Project 的推動計畫書摘要請參考圖 2.10。

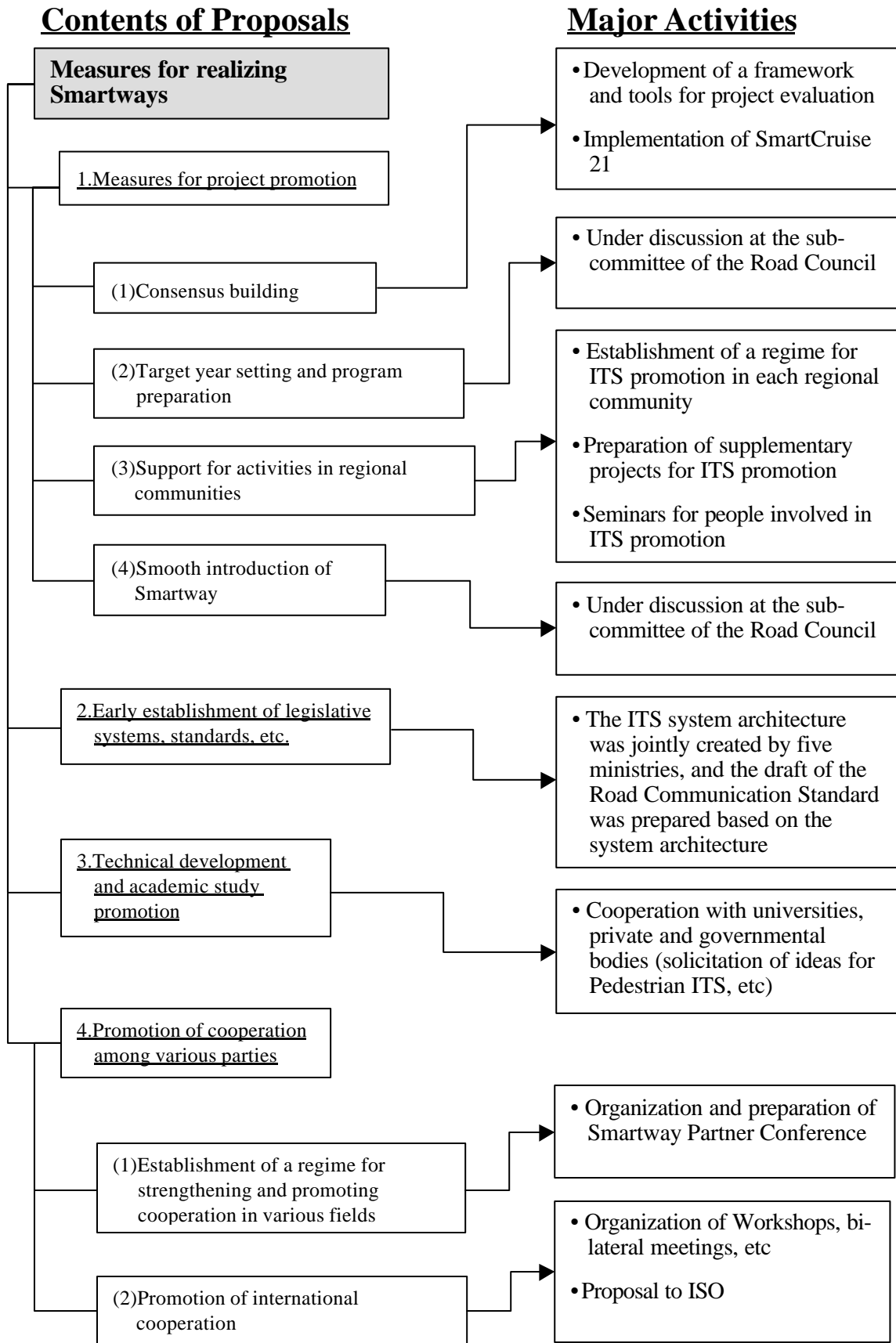


圖 2.10 Smartway Project 的推動計畫書摘要示意圖

### (3) Smartway, the Foundation for Highway Computerization

Smartway 是下一代的電腦化道路，它整合道路與車輛間 (road-to-vehicle) 通訊系統、各式偵測器、光纖網路等技術，它有兩項主要功能：

第一項功能：實現 ITS 的基礎建設，結合 SmartCars 與 SmartGateways 技術，Smartway 被界定為 ITS 的基礎建設，以確保道路運輸的安全與車流平順移動進而創造一個良好的環境，Smartway 的運作示意圖請參考圖 2.11。

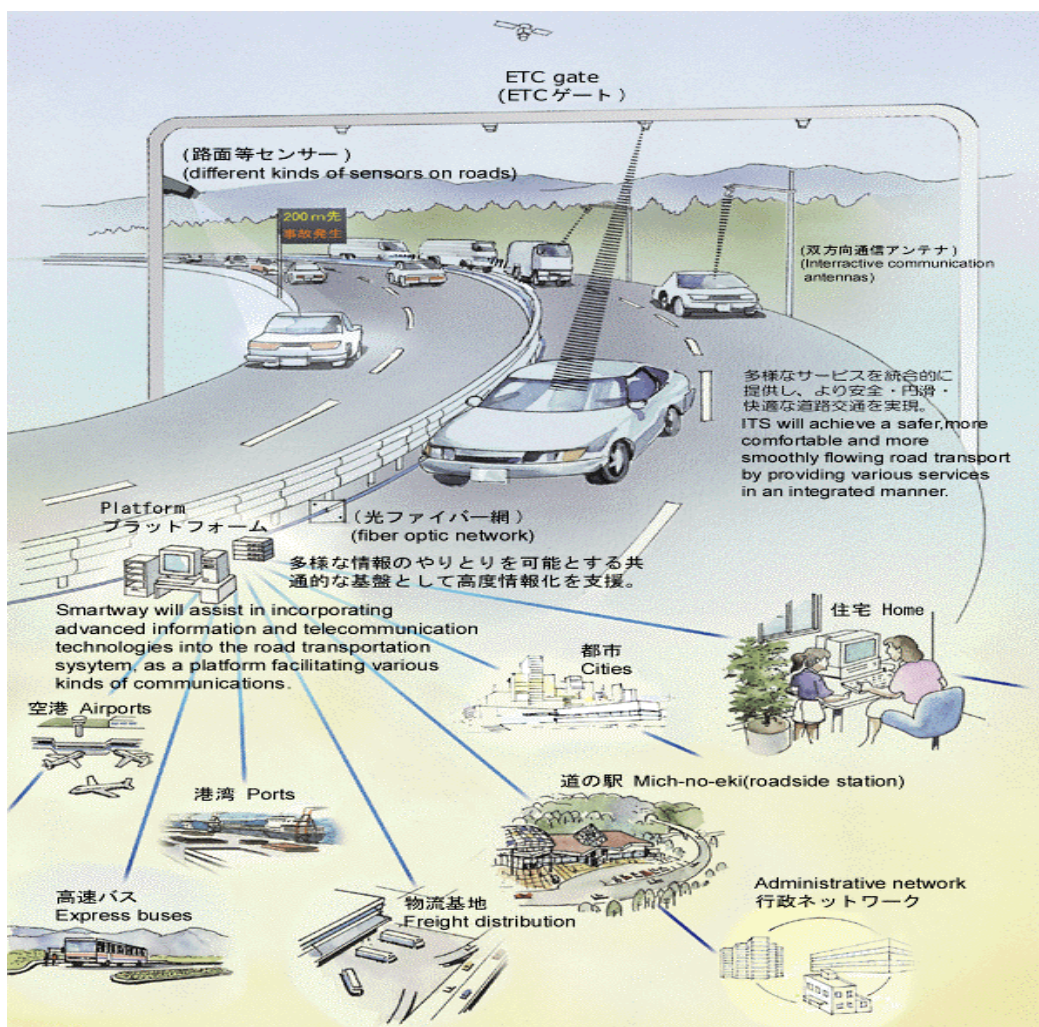


圖 2.11 Smartway 運作示意圖

第二項功能：建立一個開放性與共通性的平台，此平台共有三個主要內容，「高科技資訊設備 (high-tech information devices, fiberoptic cable, sensors, information provision devices, etc.)」、「控制系統 (control systems, road communication standards, road-to-vehicle communication, etc.)」與「資料存取設備 (data storage devices, GIS, and database, etc.)」，藉由此平台之功能 Smartway 可提供多元的 ITS 服務，平台示意圖請參考圖 2.12。

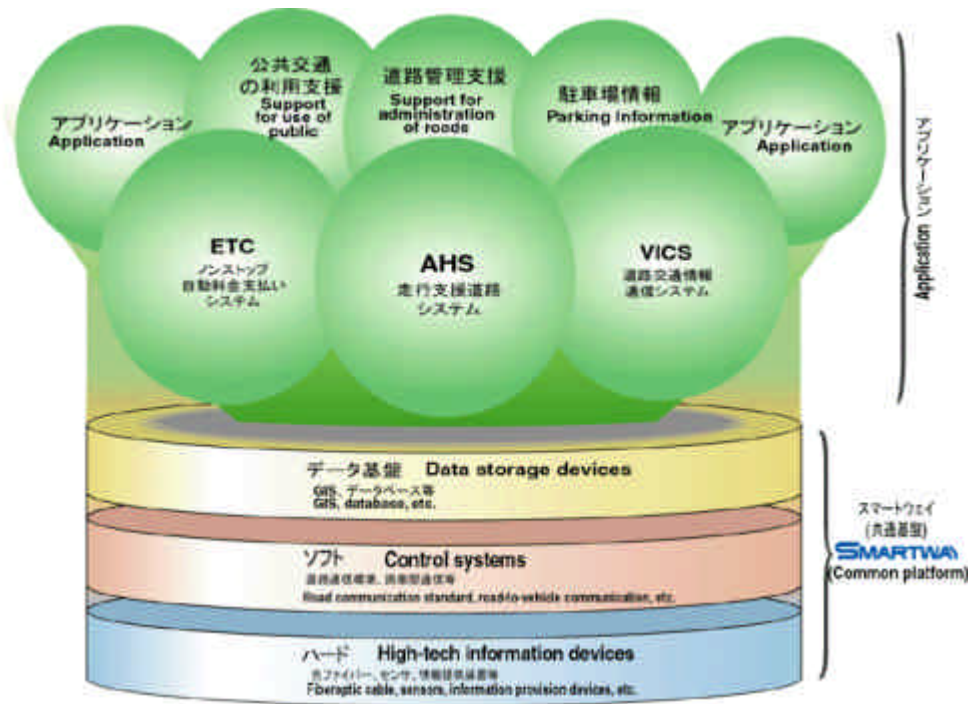


圖 2.12 Smartway 開放性與共通性平台示意圖

(4)Deployment of Smartway

日本於公元 2000 年成立 Smartway Partner Conference，會中邀請由私部門等發表有關道路 ITS 的新技術、系統或服務，經由公開透明的討論，土地、基礎建設及運輸省並以合作研究與實際測試來評估公眾的接受性，進而決定是否徹底實行該技術、系統或服務，此程序的運作示意請參考圖 2.13。

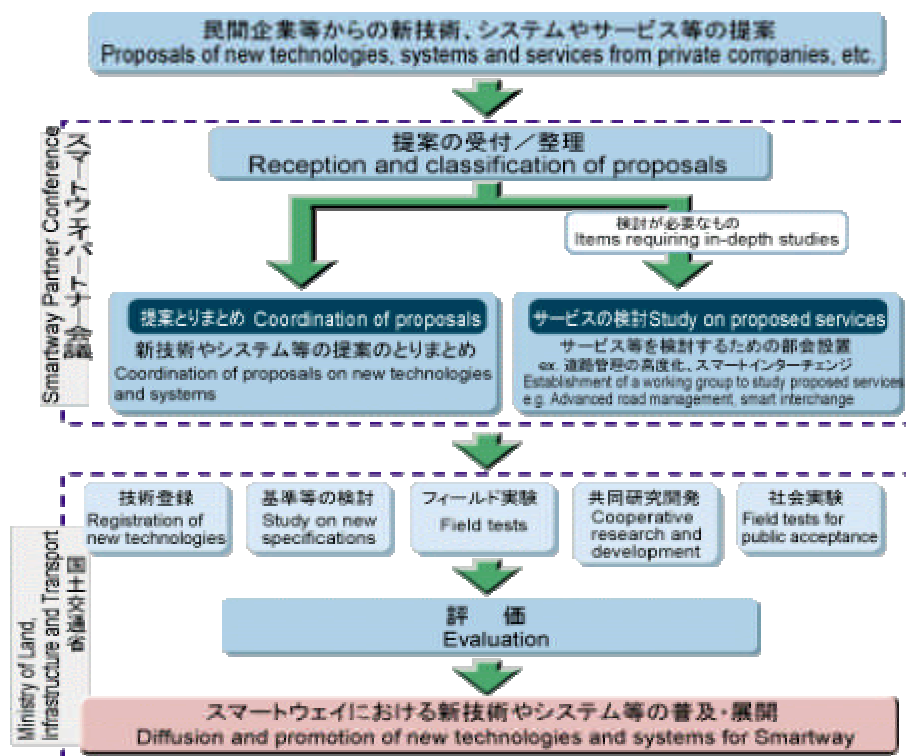


圖 2.13 Smartway Partner Conference 運作示意圖

## 2.2.2 「 Wireless and Broadband Applications for ITS 」 研討會(場次 77)

智慧型車輛無線電系統 ( SMART VEHICLE RADIO SYSTEM , SVRS ) 在 ITS 的應用主要是為了解決目前車上電子標籤 ( electronic tag ) 系統的不相容性，美國智慧型運輸系統協會、相關通訊標準發展組織 ( ASTM、IEEE 及 SAE 等 ) 及電子標籤供應商一直無法在 915Mhz 收費系統及商用車輛通行計畫的國家標準上達成共識，為解決這個問題美國正發展一項革命性的方法，將現況的無線電硬體功能轉變由軟體執行，這種由軟體定義的無線電 ( Software Defined Radio , SDR ) 將可以在不同的地理區位辨識各種不同無線電系統。美國軍方在致力於本項研究的努力顯然比商用界要有更顯著的進步，國防部已公佈第二版軟體通訊架構與標準 ( Software Communication Architecture , SCA V2.0 , 網站 : <http://www.jtrs.sarda.army.mil> ) , SCA 包含三十多種無線電連結調幅 ( radio link modulation , 即波型 ( waveform ) ) , 並要求未來所有國防部通訊系統都必須與 SCA 相容。

簡言之，SDR 是一個接收器、發射器、在非常接近接收點 ( 一般而言係指天線 ) 之處理系統與分析數位波型的軟體系統所組合而成，可將「類比的無線電磁波轉變成數位波型」，再應用微型化 ( miniaturization ) 及全功能微處理器等技術，使得原由硬體產生的功能轉變由軟體執行。這項技術的效益很多且顯著，主要皆來自於運作上的彈性及相互連網性，例如美國電子收費業界已對 5.9Ghz 頻段的標準產生共識，當電子收費業者將基礎設備轉換成新標準，則 SVRS 可以同時在 915Mhz 及 5.9Ghz 兩種頻段環境下運作。因此 ITS 界應儘早建立共通的 SVRS 系統架構及標準，並結合汽車製造商開發原型機以測試該項技術的成熟度，使地域上的相容性增加而讓使用者受惠。

## 2.2.3 「 Wireless Phone Probes as Data Sources for ATMS Activities 」 研討會(場次 78)

### TRANSPORTATION MANAGEMENT APPLICATION OF ANONYMOUS MOBILE CALL SAMPLING

#### (0)Introduction

本計畫是由 Virginia 及 Maryland 大學執行研究，在華盛頓特區以 U.S. Wireless Corporation ( USWC ) 發展的 RadioCamera 技術，蒐集提供交通管理應用所需的資料，Virginia 及 Maryland 州交通局非常支持該計畫。

#### (1)Conceptual Foundation

在統計的觀念上傳統的固定點偵測器 ( point detector ) 是不適於去推估 ( interpolate ) 路段 ( link ) 甚至是整體路網的交通狀況，以探測車 ( probe vehicle ) 為偵測功能的系統雖能收集具時空性的交通資料，但它卻有樣本不足的問題。在建置的觀點上這兩種系統都需要大量的基礎建設，固定點偵測器更容易在維運過程中產生外部性。以匿名的行動電話抽樣調查方法 ( anonymous mobile call

sampling) 則是具備能收集具時空性的交通資料，而且其所需的基礎建設可轉由行動電話業者負擔及不會在維運過程中影響交通的潛力。

#### (2)Technology-RadioCamera

在 FCC 的 E-911 法令中規定，在 2001 年以前所有行動電話業者必須提供能對撥打 911 救援電話進行定位之功能，因此 U.S. Wireless Corporation (USWC) 發展 RadioCamera 以便能對行動電話進行匿名的定位監測。該技術係以比對用戶特有的無線電頻型 (radio frequency pattern/signature) 及接收無線電信號的多路徑特性來達成定位監測，業者的基地台及使用者手機無需作任何改變。

#### (3)Transportation Management Applications

在某些假設下，本系統必須與點偵測器共同互補搭配，並應先進行推估參數校估的研究工作，才能應用於流量推估。由本系統的特性可知本系統可應用於推估空間平均速度及旅行時間。在事件偵測的應用上主要是以通話量激增並輔以速度變化同時作為偵測機制。若假設有無使用行動電話 (或未開機) 的車輛 OD 矩陣是相同的，則由本系統的定位監測功能可推估高速公路上下匝道的車輛 OD 矩陣。

#### (4)Potential System Limitation

本系統的定位誤差為 30 公尺，因此必須結合速度及移動方向等資訊進行地圖對應演算。本系統目前的處理能量為每 2 秒 160 通行動電話。此外本系統並不能完全確認受監測的行動電話是否真的在車輛中，尤其在車流逐漸擁擠的狀況下如何區別非車流的行動電話偵測資料是不可忽視的，這都必須藉由統計方法來幫助。

### **2.3 「APTS Evaluation Results – What Has Transit Accomplished – How Do We Judge Ourselves」研討會(場次 44)**

#### **1.Evaluating Electronic Payment Systems in Public Transit**

##### (1)A Framework for EPS Evaluation

評估架構應含以三部分：(一)清楚的描述 EPS 所要解決的問題、主要參與者及利益團體所關心的課題，(二)回顧與分析現有系統與 EPS 在收費程序、政策及應用技術，(三)建置 EPS 的目標 (objectives)

##### (2)EPS Evaluation Plan

評估計畫可由建置 EPS 的目標 (EPS 的效能、使用者接受度或其它組織面、制度面、公平性) 往下衍生，詳細說明分析方法、計量方式 (質/量化)、資料類別及來源、資料收集方法等內容，詳參表 2.4。

表 2.4 EPS 評估量測

Evaluation Measures		
Category of Measure	Measure	Unit
<b>EPS Performance Measures</b>		
<b>Financial</b>		
cost effectiveness	Ticketing and fare collection(TFC) costs per unlinked passenger trip(UPT)	\$/UPT
	Employee work hours(EWH) for TFC personnel per UPT	Hours/UPT
revenue effectiveness	TFC costs per passenger fare revenue(PFR)	%
	EWH for TFC personnel per PFR	Hours/\$
cost efficiency	TFC costs per vehicle-hour	\$/veh-hour
	EWH for TFC personnel per vehicle-hour	Hours/ veh-hour
	TFC costs per vehicle-mile	\$/rev-mi
	EWH for TFC personnel per vehicle-mile	Hours/rev-mi
<b>Non-financial</b>		
system functional characteristics	Average transaction time	Seconds
system security	Mean time before incident(MBTI)	Years
system reliability	Mean time before failure(MBTF)	Years
<b>User Acceptance Measures</b>		
Market share	Number or % of riders using EPS	# or %
Convenience	Riders' attitude regarding convenience of EPS	Qualitative
<b>Other Measures</b>		
Institutional	Capability of regional fare payment integration	Qualitative
Organizational	Ease of managing fare collection activities	Qualitative
Equity	Capability to differentiate by distance traveled, time of day, category of user, etc.	Qualitative
Training	Average time to train a TFC employee	Hours/person

## 2.Evaluation of the Orion Transit Itinerary Planner System

本研究係探討 Twin Cities 建置 the Orion Transit Itinerary Planner System( TISP ) 的事前事後評估，該系統於 1999 年 12 月開始於 Metro Transit' s Transit Information Center ( TIC ) 運作，使用者以電話撥進 TIC 經由值勤人員進行查詢服務。

建置 TISP 前該服務是以人工方式查詢任何起迄點間的公車路線與時刻資訊，新系統則以電腦化系統計算最佳旅行時間、步行時間、費率、轉車次數的公車路線，並提供特殊需求的資訊查詢（如無障礙設施等），資訊可以電話、傳真、電子郵件等方式傳予使用者。評估結果詳如表 2.5-2.7。

表 2.5 電話量評估比較表



	Before	After
Average number of calls handled per month per representative	1,849	1,964
Average number of calls per day into the TIC	2,063	2,032
Percentage of next bus type calls during a typical weekday	23.8%	12.6%
Percentage of route information calls during a typical weekday	76.2%	87.4%
Average number of calls handled per hour	21.2	19.8
Average call length (in minutes)	3.01 minutes	3.15 minutes
Average calls handled per hour for the first month for a new hire	11.8	17.9
Average call duration for the first month for a new hire	5.1 minutes	3.4 minutes
Average call wait time from agency records	2.22 minutes	2.53 minutes
Perceived average wait time from the caller surveys	6.4 minutes	6.7 minutes

表 2.6 資訊品質問卷調查結果

	Before	After
Percentage of callers able to reach an operator on the first call	89%	90%
Percentage of callers felt they were put on hold "for too long"	73%	50%
Callers rating the service as excellent or very good	93%	92.1%
Callers' confidence in the operators familiarity with origin and destination	85.5%	80.7%
Callers' confidence in the operators familiarity with the bus routes	81.5%	80.2%
Overall trip took about the amount of time or less than expected	79%	84.9%
Accuracy of the information received "very accurate"	80%	77%
Accuracy of the information received "somewhat accurate"	17%	21%

表 2.7 新進人員效能評估比較表

	Average Calls Handled per Hour			Average Seconds per Call		
	1 <sup>st</sup> Month	2 <sup>nd</sup> Month	3 <sup>rd</sup> Month	1 <sup>st</sup> Month	2 <sup>nd</sup> Month	3 <sup>rd</sup> Month
"Pre-TIPS" Training Program	11.8	14.2	14.6	307	256	248
"Post-TIPS" Training Program	17.9	18.9	20.1	206	191	182

## 2.4 「Generation 0 IVI Field Operational Tests」研討會(場次 52)

## MINISOTA'S IVI STATUS UPDATE

### (1)System Technology

本研究是由 University of Minnesota、3M、Altra Technologies、International Truck and Engine、Minnesota Department of Public Safety-Minnesota Stat Patrol、Mcleod County 與 City of Hutchinson/Hutchinson Ambulance 等單位共同執行，主要目的為「發展一全整合式的駕駛輔助系統」、「在實際環境下測試系統」與「評估其成本效益及開發潛力」，實測地點在 State Trunk Highway 7 between Hutchinson and Minnesota 的五十英哩路段，主要系統技術分述如次。

「Magnetic Lateral Warning and Guidance System」，由 3M 發展，系統必須在車道上裝設磁性車道標線(magnetic pavement marking tape)，當車輛接近標線在一公尺內時，車上的磁感應器(magnetic sensor)便將偵測所得在車道內的位置傳送給駕駛者並發出警告訊息。

「Collision Warning System」，由 Altra Technologies 發展，藉由在車輛前、後及側面安裝雷達偵測器(radar detector)，當障礙物接近時即偵知並告知駕駛者，此外特別在掃雪車後側裝設高強度閃光燈，以避免因掃雪車所濺起的雪擋住後方車輛的視線而追撞掃雪車。

「Vehicle Guidance and Driver Interface」，由 University of Minnesota 發展，應用駕駛前擋風玻璃讀幕顯示(Windshield Heads Up Display, HUD)、差分全球定位系統(DGPS)、數位地理空間資料庫等技術，將測試路段的車道邊界及路側設施(如標誌桿、護欄等)的影像投影在前擋風玻璃，以輔助駕駛者能更清楚看清路況。本系統可整合前兩項系統，並藉由圖形介面顯示車輛在車道中的位置及接近中的障礙物。

「Other Driver Warning Devices」，本計畫還提供其它視覺、聽覺或觸覺的駕駛警告系統，例如當車輛偏離車道時，方向盤或駕駛座椅會立即產生振動。此外，DGPS 與 Magnetic Tape System 均可提供偵測偏移車道的功能，基於成本考量及主/備系統的設計理念，本計畫是以 DGPS 支援該項功能為主，Magnetic Tape System 則僅在某些收不到 GPS 訊號的地區設置(測試路段中只有八英哩)。本計畫已將系統依掃雪車、救護車及警巡車的需求規格(customization)進行開發。

### (2)Evaluation Approach(詳表 2.8)

表 2.8 評估目標與課題

目標	評估課題
Safety/Driver Performance	
	應用本系統是否能提昇維運者與社會大眾行車安全 ?
	本系統對駕駛行為的影響為何 ? (例如偏移車道的防止、預防碰撞、車間距或反應時間)
	本系統是否影響維運者工作滿意度、工作負擔、狀況的警覺性、壓力或疲乏 ?
Productivity	
	應用本系統是否能提昇維運者的生產力(productivity)與有效性(effectiveness) ?
	本系統的成本與效益要如何分析與評估 ?
Efficiency	
	應用本系統是否能提昇維運者的效率 ?
System Performance	
	本系統的期望可靠度(reliability)、準確性(accuracy)與可維護性(maintainability)為何 ?
Institutional/Legal/Societal Issues	
	本系統對現有法令政策的影響為何 ?
	有那些主要的不利因素(liabilities), 在組織面與跨單位的重要議題為何 ?

(3)計畫進度(詳表 2.9)

表 2.9 計畫工作進度表

2000 年已完成工作	工作內容
	成立委員會督導任務執行及掌握整體計畫方向, 共成立 Policy Committee, Driver Interface Work Team, Vehicle Work Team, Infrastructure Work Team, Marketing Committee, Core Work Group 等六個委員會或工作小組
	建立評估架構(Battelle)與成本效益分析(University of Minnesota)
	完成道路基礎建設及車上系統的技術性系統要求(technical system requirement)
	進行駕駛者介面(driver interfaces)的人因(human factor)實驗及場測(field tests)
	進行所有次系統、介面及通訊協定的細部設計(detailed design)
	完成 magnetic tape 裝設(取代車道標線)
	完成 DGPS 基地台設計
2001 年已完成或進行中工作	
	持續進行 HUD 原型機的人因測試
	2001 年三月完成系統設計
	2001 年春季進行 DGPS 基地台建置
	2001 年春/夏季車內系統建置, 含偵測器、電腦、駕駛者介面及資料存取系統
	2001 年春/夏季進行系統測試/除錯/驗證(verify)
	2001 年夏季開使訓練駕駛者, 建立評估資料收集程序
	2001 年秋季開始進入運作測試(operational test)
2002 年預訂工作	
	完成運作測試
	完成評估

(4)Human Factors Testing

人因測試的內容分為模擬實驗(simulation experiment)與現地研究兩部分(field study)，模擬實驗在 University of Minnesota 的人因研究實驗室(Human Factors Research Lab)進行。第一項模擬實驗是模擬受測者於霧中駕駛(模擬視距 90 公尺的情境)，以評估藉由 HUD 所呈現的車道偏移警告系統對駕駛行為的有效性，共有 15 位一般人士受測。第二項模擬實驗則針對 59 位專業的駕駛進行測試(24 位掃雪車駕駛、18 位救護車駕駛及 17 位公路警巡車駕駛)，模擬視距 90 公尺且路面覆雪的駕駛情境，車道偏移警告系統以 HUD、聲音或振動三種模式呈現。在模擬實驗中，對車道偏移警告系統反應時間、方向盤操作的不穩度及速率均被紀錄，實驗結果將作為現地研究時決定車道偏移警告系統顯示方式(組合)之依據。

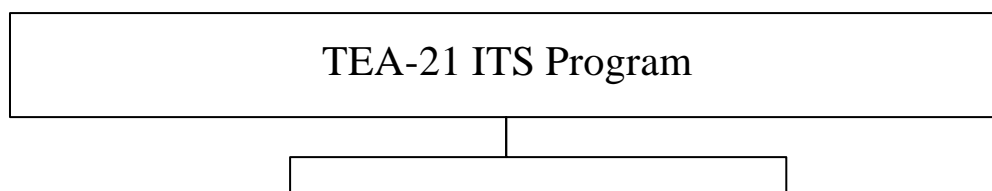
現地研究則將 HUD、DGPS 及數位地理資料庫裝置於掃雪車，由 13 位(3 位女性)有經驗的駕駛(2 年以上)在 2000-2001 的冬季進行測試，測試路段 7.2 公里、無鋪面的雙車道公路、測試條件為道路上已覆蓋冰雪(但未在飄雪狀態下進行測試) 測試路段中有兩個 90 度左轉及一個 90 度右轉。第一階段受測者在 HUD 及同時以視、聽及振動輔助的車道偏移警告系統輔助下進行測試，第二階段前方及側擋風玻璃用白色布幕遮蔽(模擬雪地路況, whiteout conditions)，受測者無法看到前方及側面的車外狀況，但鑑於安全考量鄰座輔測員則是可以看到前方及側面的車外狀況，以便於在危急時能作出適當反應。在測試過程中除了紀錄反應時間、方向盤操作的不穩度及速率，輔測員並以輕鬆聊天的方式獲知受測者對本系統的批評與意見，這些口頭與系統紀錄資訊都被視為是下一階段測試與最後人機介面設計時最重要的參考依據。

## 2.5 「The New Politics of ITS : What you Need to Know about TEA-21 Reauthorization and other Legislative Issues」研討會(場次 66)

美國推動 ITS 在階段性政策支持上可分為：

1. ISTEA 階段：以研究發展(Research and Development)工作為重點，如「ITS 相關研究(ITS-related Research)」、 「測試(Operational Test)」、 「全國性架構建立(National Architecture)」及「示範計畫建置(Model Deployment Initiatives, MDI)」。
2. TEA 21 階段：以建置(Deployment)為重點，如「落實全國性架構(from National Architecture to Regional Architecture)及配套監督措施」、 「發展 ITS 標準(Standard Developments)」、 「建立 ITS 專業人力資源(Professional Capacity Building, PCB)」、 「推動 IVI(Intelligent Vehicle Initiative)」及「新的 ITS 議題(New Horizons and New Issues)，如公共安全(Public Safety)、複合運具(Intermodal)及基礎建設的維運(Operating the infrastructure)」。

雖然此階段是以建置為重點，但是持續的研究發展仍是很受重視的，這也可從 TEA 21 中的 ITS Deployment Program 結構顯現，請參考圖 2.14。



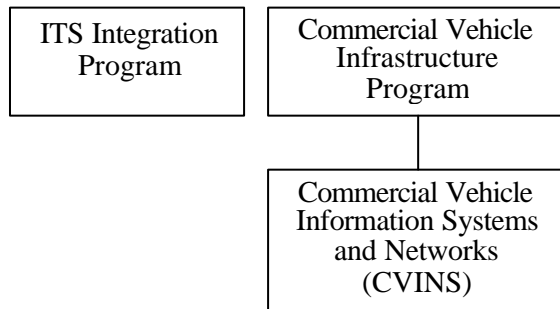


圖 2.14 ITS Deployment Program Structure

此外，ITS Integration Program 特別強調組織制度、財務及技術面的整合，以同時發揮各層面有效的槓桿作用，所以 USDOT 也提出 TEA 21 Funding 的審議程序與評估準則摘要整理如表 2.10 與表 2.11。

表 2.10 USDOT Oversight Process

USDOT Oversight Process
Congress sets out criteria in TEA-21
USDOT develops criteria as guide for implementation
Congress identifies specific sites as candidates for funding
USDOT solicits projects from sites designated by congress
USDOT ensures projects meet TEA-21 criteria
USDOT monitors project implementation and evaluation

表 2.11 ITS Integration Program Criteria

Integration Program Criteria
Contribute to <b><u>national deployment</u></b> goals and objectives
Demonstrate a strong commitment to stakeholder <b><u>cooperation and partnering</u></b>
Encourage, Maximize and leverage <b><u>private sector involvement</u></b> and financial commitment
Demonstrate conformity to <b><u>national architecture</u></b> and standards
Demonstrate inclusion in statewide or metropolitan <b><u>transportation planning</u></b> process
Ensure long-term <b><u>operation and maintenance</u></b> without continued reliance on Federal ITS funds
Demonstrate that personnel have the necessary <b><u>technical skills/training</u></b> for effective operations
Mitigate adverse impacts on <b><u>bicycle/pedestrian</u></b> transport and safety
In the case of a rural area, meet other goals or <b><u>economic development</u></b> criteria

Commercial Vehicle Infrastructure Program 的重點則必須在 2003 年建置

Commercial Vehicle Information Systems and Networks (CVINS , for majority of states), 內容以「安全性資料交換 ( Safety Information Exchange , 特別是高風險貨物或駕駛 )」、「電子資料認證管理 ( Electronic Credentials Administraion , 特別是網際網路與電子商務認證資料管理 )」及「電子過濾檢查系統 ( Electronic Screening Systems , 強調應用科技使檢驗工作自動化(one-stop), 系統可集中於高風險貨物運送或駕駛 )」尤其建置 CVISN 與 ITS Integration Program 稍有不同, 它必須是一個跨州際的且一致性的國家標準, 因此 USDOT 也提供一個標準建置程序、CVISN 架構、標準 工具 教育訓練等作為各州建置之依循 ,CVISN 的願景請參考圖 2.15。

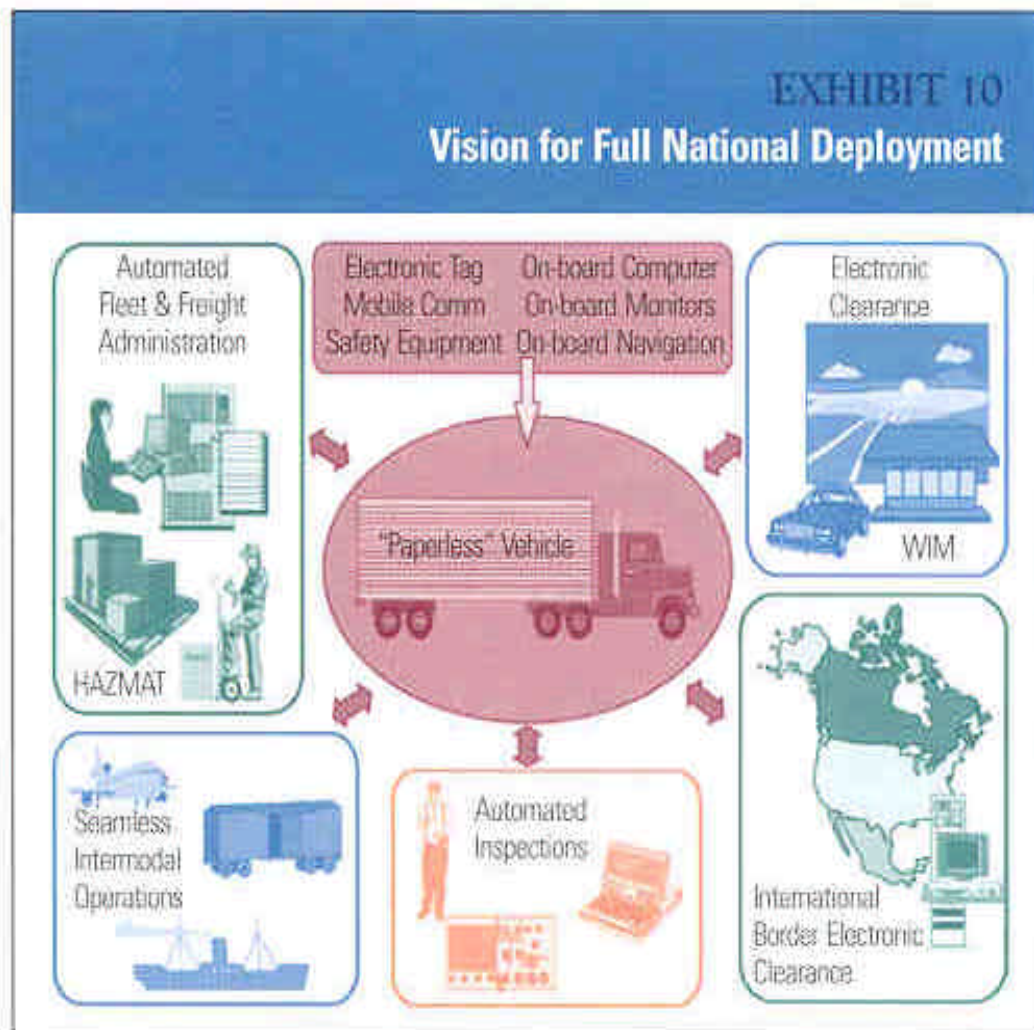


圖 2.15 Vision for CVISN

在這兩個階段的成果基礎之下，下一個階段（Next Authorization - Reauthorization）ITS 的發展及建置的重點議題為：

- 1.Data（由點資料建立全國資訊網）
- 2.Institutionalizing Operations and Management（從研究、建置到管理與效能產生）
- 3.Money（專屬財政的爭取(非附屬於 TEA-21)）
- 4.Role of Private Sector（從技術面到財務面、管理面）
- 5.Continuing Research and Development（架構、標準、IVI、公共安全研究、複合運具研究）

此外，在研究發展方面從今年初開始 USDOT 及 ITS America 即著手進行一系列有關 10-year National ITS Program Plan and Research Agenda 的研討會議，這也將是接續 TEA-21 下一階段（Reauthorization）最重要的訴求藍圖。本次年會也有六個場次討論該主題，惟各場次均以各領域選擇性個案研究課題為研討內容，不易瞭解整體全貌，在時間有限及相對於其它將近 100 場次研討內容，本報告沒有針對該主題作說明，有興趣者可由 ITA America 網站（<http://www.itsa.org>）線上下載。



### 第三章 參訪佛羅里達大學 McTrans<sub>TM</sub> Center

- 1.歷史沿革：McTrans<sub>TM</sub> Center( Center for Microcomputers in Transportation)於 1986 由 FHWA 成立，是美國公部門在公路運輸領域相關電腦分析軟體的開發與維護者，自 1988 年起 McTrans<sub>TM</sub> Center 財務上已完全獨立，但仍與 FHWA 保持密切合作關係。
- 2.合作關係：受 FHWA 委託軟體開發、維護與銷售等仍是該中心最主要業務成分，例如合作開發軟體有「 Arterial Analysis Package( AAP ) Highway Capacity Software ( HCS , based on HCM ) TRANSYT-7F」，維護與支援軟體有「 TSIS( CORSIM ) CORFLO、HYDRAIN」，代 FHWA 銷售軟體有「 Turbo Architecture、IDAS」，並協助 FHWA 進行相關 PCB 教育訓練課程及軟體成果展示與推廣工作，此外技術面主要與佛羅里達大學建教合作。
- 3.服務規模成長：會員由最初 2300 成長至 25000，國際會員約有 2000，產品中約有 60 是屬於 FHWA，其餘多數則為代銷（含不同等級的計技術支援服務）或專賣產品(proprietary)，總產品數約將近 500 個軟體(草創時期僅 23 個)。
- 4.會員行政服務：該中心出版季刊及全年的產品型錄供寄予會員，季刊內容含技術文件、最新資訊交流、最新產品與訂購資訊，全年的產品型錄則包含各軟體系統需求、更新版次紀錄、技術支援服務等級、軟體價格及編號，該中心更以熱線電話直接提供會員初步解答。
- 5.經銷產品：該中心除了經銷公部門版權軟體（public domain software，產品開發者可能為 FHWA、各州 DOT、大學、地方政府運輸部門或私部門）外，也代銷私部門獨自開發權屬的軟體，產品性質則包含運輸領域及一般用途的共用軟體 (shareware)。
- 6.產品領域：包括公路設計類(營建管理、水力分析( Hydraulics ) 鋪面、測量等)、交通工程類(容量分析、安全、時制設計、模擬等)、大眾運輸類(營運管理、規劃)及運輸規劃類(需求模式、路網指派、專案管理、基地開發交通衝擊分析等)。

7.技術支援服務等級：該項等級分類主要是以軟體開發者與 *McTrans*<sub>TM</sub> 的合作關係而決定。如果該軟體是由 *McTrans*<sub>TM</sub> 所開發則其對應的技術支援服務等級最高-LOS 1，相對的如果軟體由外單位開發且由開發單位經銷，則 *McTrans*<sub>TM</sub> 所提供的技術支援服務等級最低-LOS 7。

LOS 1 : Full Technical and Maintenance Support

LOS 2 : Full Technical and Update Support

LOS 3 : Limited Technical Support

LOS 4 : User Supported/Freeware/Shareware

LOS 5 : Unsupported

LOS 6 : Proprietary Software, *McTrans*<sub>TM</sub> Distributed

LOS 7 : Proprietary Software, Developer Distributed

8.教育訓練：目前可提供以 Highway Capacity Software ( HCS , based on HCM procedures ) 進行公路容量分析課程，將來會再提供 TRANSYT-7F 及其它廣為使用的軟體教育訓練課程，此外由 FHWA 發展的 CORSIM CBT ( Computer Based Training ) CD 也是經由該中心所提供。

9.全球資訊網站：網站上已提供季刊及全年的產品型錄電子文件，並設計簡單易操作互動式介面供軟體查詢與訂購，FAQ 提供會員技術諮詢資訊，針對特殊問題也可以電子郵件提出，軟體也可線上升級，該中心計畫開闢會員交流區讓使用者可以直接作使用經驗交流。

10.免費加入會員：該中心財源以軟體銷售及維護為主，其它則還有教育訓練課程、特別需求應用等。聯繫方法有下列五種：

*McTrans*<sub>TM</sub> : (352)392-0378 ( duty-hour call for information, technical assistance )

Messages : (800)226-1013 ( leave a message 24h for a return call )

Fax : (352)392-3224 ( fax orders, requests or other correspondence )

Email : [mctrans@ce.ufl.edu](mailto:mctrans@ce.ufl.edu) ( access *McTrans*<sub>TM</sub> through the Internet )

Internet : <http://mctrans.ce.ufl.edu/> ( World Wide Web home page )

## 第四章 心得與建議

- 1.本所可參考佛羅里達大學 *McTrans*<sub>TM</sub> Center 之模式，更有系統的獨立或與學術/專業團體研發及維護相關交通分析軟體，以提昇、整合與標準化國內運輸理論研究，並應充分與實務機構交流與推廣本土化研究成果，以瞭解及滿足實務單位應用需求。
- 2.美國 ITS 推動已逐漸由研究、規劃與先導性示範計畫進入全面地區性建置、整合與成效評估階段，完備的法制化預算與監督是確保全國性系統架構（National Architecture）及相關通訊標準必須被貫徹執行的最佳機制。然而國內雖已完成綱要計畫及全國性系統架構初步成果，但各行政機關因部分計畫已先行展開，例如建置中的「高、快速公路交通控制系統」、「都市交通控制系統」、「高速公路電子收費系統」與「ITS 實驗城計畫」，其可能未能與全國性架構共通與相容，本報告建議邏輯架構部分可依目前綱要計畫與全國性系統架構研究成果據以建立各專案計畫的地區性架構(Regional Architecture)，相關專案間的通信與資訊架構及協定標準應優先訂定，建立制度化的監督機制更須加快腳步，以確保目前及未來 ITS 建置後能成功的整合而讓使用者受益。
- 3.通信技術不斷創新則系統整合與標準化就更顯得重要，美國的智慧型車上無線電系統（Smart Vehicle Radio System）與日本的智慧型道路計畫（Smartway Project）都有類似的趨勢，國內也應該儘速研究相關課題，使 ITS 相關之通信架構及協定標準能更具開放性與整合功能。
- 4.本所相關研究成果可考量發展為軟體並推廣，除落實本土化研究成果能滿足實務單位應用需求外，並可發揮 PCB 功能以幫助地方政府解決人力不足或財源不足的問題，不過這些都應該以紮實的研究能力與成果為基礎。
- 5.美國是目前推動智慧型運輸系統最成功的國家，除成果豐碩外，資訊開放的程度既廣且深，資訊流通介面亦最小，而我國在智慧型運輸系統推動過程中，對於美國經驗亦多所借鏡，例如發展「系統架構」的方法及使用者服務的結構與內容等，因此建議 ITS-America 的年會活動應該列為本所最重要且為例行之 ITS 出國計畫，俾利於以最直接的方式獲取最有幫助的經驗與資訊。

## 參考文獻

- 1.現場會議資料。
- 2.Conference Proceedings of ITS America's 11<sup>th</sup> Annual Meeting and Exposition, Miami Beach Convention Center, Miami Beach, Florida, June 4-7, 2001.
- 3.*McTrans*<sub>TM</sub> Newsletter, Vol. 22, Summer 2001.
- 4.*McTrans*<sub>TM</sub> Products Catalog, 1999-2000.

# 附錄

1. 第十一屆美國智慧型運輸系統協會 (ITS America) 年會活動表

		TRACK 1 Architecture & Standards	TRACK 2 CVO/Intermodal	TRACK 3 Enabling Technologies	TRACK 4 Traffic & Operations Management	TRACK 5 Intelligent Vehicles & Human Factors	TRACK 6 Marketing/Education & Training	TRACK 7 Policy/Legal
<b>SUNDAY</b>		<b>DATA SECURITY AND PRIVACY WORKSHOP</b> <i>Robert Ross, Fort Collins, CO</i> <b>COORDINATING COUNCIL</b> <i>International Affairs, Jans, Toronto, Ont</i>						
<b>MONDAY</b>		<b>FIRST TIME ATTENDEES &amp; NEW MEMBERS ORIENTATION BREAKFAST</b> C-001 <b>Continental Breakfast</b> <i>Continental Breakfast, International Affairs</i> 8:30 - 9:30 Standards Overview Session C-011 1 Economic Incentives for Deployment of ITS C-012 2 Telecom Committee C-013 3 ATMS Configuration Management Issues C-014 4 Driver Performance C-015 5 E-Commerce and Business Process Partners C-016 9:30 - 10:00 Break <b>OPENING MEGASESSION #1 - EMPOWERED MOBILITY</b> <i>Geometric Corp, IL, Johnson</i> 12:00 - 1:30 Lunch in the Exhibit Hall 1:30 - 3:00 U.S. Department of Transportation Policy and Initiatives C-017 11 New Developments in Testing and Deployment C-018 12 Telecommunications Network Integration: Wire and Fiber Optic Applications C-019 13 ATMS Committee Meeting C-020 14 Driver Issues C-021 15 Working with the News Media C-022 16 It's All About the Data C-023 3:00 - 4:00 EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS 4:00 - 5:30 Regional Architecture Case Studies - Successful Applications of the ITS Architecture C-024 24 Use of Electronic Toll Collection - What Are They and What Role Should They Play - If Any? C-025 25 Next Generation: Defined Short Range Communications C-026 26 ATMS Committee Meeting C-027 27 IT Updates C-028 28 Innovative Strategies to Market, Promote and Deliver Education and Training C-029 29 10 Year Program Plan/ Research Agenda C-030						
<b>TUESDAY</b>		<b>CONNECTING THE AMERICAS BEACH PARTY</b> <i>International Affairs</i> 8:30 - 10:00 System Architecture Committee Meeting C-031 35 Safety Strategies Based on the ITS Architecture and Deployment C-032 36 ITS and AVL C-033 37 Managing and Operating the Transportation System to Exceed Our Customers' Expectations C-034 38 Toll-Free Working/ Awareness Systems C-035 39 Entering the ITS Market C-036 40 Resources for Successful ITS Project Implementation C-037 10:00 - Noon EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS 12:00 - 1:00 Lunch in the Exhibit Hall 1:00 - 2:30 <b>MEGASESSION #2 - M-COMMERCE AND ITS CONVERGENCE</b> <i>Geometric Corp, IL, Johnson</i> 2:30 - 3:30 EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS 3:30 - 4:00 Standards and Protocols Committee Meeting C-038 52 Generation 2 IV Field Operational Tests C-039 50 Transportation and Weather Case Studies C-040 51 ATMS System Migration C-041 53 Generation 2 IV Field Operational Tests C-042 54 International ITS Market C-043 53 N.E. Committee Meeting C-044 4:30 - 10:00 <b>2001 BEST OF ITS AWARDS GALA AND BANQUET</b> <i>International Affairs</i>						
<b>WEDNESDAY</b>		<b>MEGASESSION #3 - THE FUTURE OF ITS</b> <i>Geometric Corp, IL, Johnson</i> 8:30 - 10:00 <b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b> 10:00 - Noon EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS 12:00 - 1:00 Lunch in the Exhibit Hall 1:00 - 2:30 U.S. DOT National ITS Architecture Team Report C-045 61 IV Safety, Legal and Operations - Issues and Answers C-046 62 Enabling Technologies for Dynamic Payment Systems C-047 63 ITS Operations & Data Management C-048 64 SAE Committee Meeting C-049 65 Good Members, Meet the Press C-050 66 The New Politics of ITS: What You Need to Know about TEA-21 Reauthorization and other Legislative Issues C-051 2:30 - 3:00 EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS 3:30 - 4:00 Developing Regional ITS Architectures C-052 75 Building Intermodal Alliances Through ITS C-053 76 Wireless and Broadband Applications for ITS C-054 77 Wireless Phone Probes as Data Sources for ATMS Activities C-055 78 ITCSS Committee Meeting C-056 79 Translating Research into Academic Curricula C-057 79 ITS and Privacy C-058 6:00 - 10:00						
<b>THURSDAY</b>		8:30 - 10:00 Research to Support the Deployment of Standardized ITS C-059 85 Realities of Making the Business Case for Intermodal ITS Tests and Deployment C-060 86 How Transit Agencies Integrate with Metropolitanwide CFS C-061 87 10 Year Program Plan and Research Agenda C-062 88 Cooperative Vehicle Highway Systems C-063 89 International ITS Education C-064 90 Regional ITS Implementation C-065 10:00 - 10:30 Break 10:30 - 12:00 Standards Committee of Early Deployers C-066 97 CVE Committee Meeting C-067 98 ATMS Acceptance Testing C-068 98 10 Year Program Plan Research Agenda: Safety and Intelligent Vehicles C-069 99 Dynamics of the ITS Marketplace C-070 100 ITS Improving the Quality of Life C-071 101 1:00 - 3:00 <b>ITS AMERICA BOARD OF DIRECTORS</b> <i>International Affairs, Fort Collins, CO</i>						

AT-A-GLANCE							
TRACK 8 Regional Deployment	TRACK 9 Rural Applications	TRACK 10 Telematics	TRACK 11 Transit	TRACK 12 Traveler Information	TRACK 13 Evaluation	TRACK 14 Public Safety	TRACK 15 ITS in the Americas and Beyond
<b>DATA SECURITY AND PRIVACY WORKSHOP</b> <i>Atlanta Room, Fort Belknap Plaza</i>							
<b>COORDINATING COUNCIL</b> <i>Fort Belknap Plaza, Fort Belknap Room</i>							
<b>FIRST TIME ATTENDEES &amp; NEW MEMBERS ORIENTATION BREAKFAST</b> <i>C-204</i>							
<b>Continental Breakfast</b> <i>Continental Center Registration</i>							
Florida and Florida C-211	National Rural ITS Showcase C-212	STI Services Roundtable C-213	Transit Advantages in Passenger Information Systems C-214	10-Year Program Plan & Research Agenda C-215	ITS Performance Analysis in Transportation Operations C-216	ATMS Configuration Management Issues C-217	ITS And Business: An International Perspective C-218
<b>Break</b>							
<b>OPENING MEGASESSION #1 - EMPOWERED MOBILITY</b> <i>Continental Center, Exhibit Hall</i>							
<b>Lunch in the Exhibit Hall</b>							
Washington and Oregon C-219	State of the ARTS C-220	Software and Application Developments and Service Providers Perspective C-221	ARTS Committee Meeting C-222	Using the Data Collection Guidelines C-223	It's All About the Data C-224	ITS Public Safety Program C-225	Introducing ITS in Asia Countries C-226
<b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b>							
Florida and Georgia C-227	Rural and Statewide ITS Planning and Deployment C-228	Telemedicine Around the Globe C-229	ITS System Integration C-230	ITS Evaluation Results C-231	ATIS Evaluation Results C-232	Public Safety Integration Projects C-233	Introducing the Broadband International ITS Association: An Overview of Their Objectives, Programs and Challenges C-234
<b>CONNECTING THE AMERICAS BEACH PARTY</b> <i>Fort Belknap Plaza</i>							
Florida and North Carolina C-235	ARTS Committee Meeting C-236	Traffic Data Issues C-237	ARTS Evaluation Results - "What Has Transit Accomplished - How Do We Judge Success?" C-238	ARTS for Freeways, Arterials and on the Web C-239	ARTS Evaluation Results C-240	Keynote Field Operations Test / NAD C-241	ITS Market and ITS Deployment in Brazil C-242
<b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b>							
<b>Lunch in the Exhibit Hall</b>							
<b>MEGASESSION #2 - M-COMMERCE AND ITS CONVERGENCE</b> <i>Continental Center, Exhibit Hall</i>							
<b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b>							
Minnesota and Arizona C-243	Traffic and Traveler Information in Rural Areas C-244	It's a Priority World C-245	10-Year Program Plan/Research Agenda C-246	Traffic and Traveler Information in Rural Areas C-247	ITC Committee Meeting C-248	Stakeholder Analysis: Traffic Management / Public Safety C-249	Industry Leaders: Freight Movement Through the Americas C-250
<b>2001 BEST OF ITS AWARDS GALA AND BANQUET</b> <i>Continental Center, Exhibit Hall</i>							
<b>MEGASESSION #3 - THE FUTURE OF ITS</b> <i>Continental Center, Exhibit Hall</i>							
<b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b>							
<b>Lunch in the Exhibit Hall</b>							
Pennsylvania and Texas C-251	Rural ITS Project Updates C-252	Workshop and VMP Possibilities C-253	Bus Rapid Transit C-254	ARTS Standards and Their Implementation C-255	Lessons Learned from the Virginia Farm Vehicle Evaluation C-256	Transportation Management for Special Events C-257	National ITS Programs: Case Studies from Around the World C-258
<b>EXCLUSIVE EXHIBIT HOURS</b>							
State-Dependent Council Meeting C-259	Providing Adaptive Traffic Transportation for Customers in Rural Communities C-260	Providing Adaptive Traffic Transportation for Customers in Rural Communities C-261	STI Implementation Issues C-262	Widened Photo Plates as Data Sources for ATMS Activities C-263	Emergency Medical Services C-264	Transportation Management Initiatives in Countries in Transition C-265	
Maryland and Michigan C-266	Rural ITS and Transit C-267		New York Agencies Integrate with Metropolitanwide ERS C-268	ARTS Committee Meeting C-269	ATMS Evaluation Results: Focus on Arterial Streets C-270	Hardware and System Evaluation C-271	International Affairs Council Meeting C-272
<b>Break</b>							
New York and New Jersey C-273	10-Year Program Plan and Research Agenda C-274		Signal Priority Systems - The Interface Between Traffic and Transit Management C-275	ARTS Committee Meeting C-276	International Freight Evaluation and Benefit Assessment C-277	Public Safety Committee Meeting C-278	
<b>ITS AMERICA BOARD OF DIRECTORS</b> <i>Continental Center, Exhibit Hall</i>							

## 2.年會現場及參訪照片



會議地點及展覽會場



與 Dr. David Hale 及 Mr. Sampson (P.E.)合影於 McTrans™ Center



與李明同博士及趙放博士合影於佛羅里達國際大學土木與環境工程學系