

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別:其他)

## 出席第十三屆美國智慧型運輸 系統年會報告

服務機關：交通部運輸研究所  
出國人 職 稱：副研究員  
姓 名：蔡欽同

出國地區：美國  
出國期間：92年5月18日至27日  
報告日期：92年8月12日

170 / 009 > 0 > 898

出席第十三屆美國智慧型運輸系統年會報告

著 者：蔡欽同

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路240號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年八月

印 刷 者：群彩股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷40冊

定 價：200元

系統識別號：C09202898

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數：76 含附件：無

報告名稱：出席「第十三屆美國智慧型運輸系統年會」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：

蔡欽同/交通部運輸研究所/運輸經營管理組/副研究員/02-23496844

出國類別：1.考察2.進修3.研究4.實習5.其他

出國期間：九十二年五月十八日至五月二十七日

出國地區：美國

報告日期：九十二年八月十二日

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）、先進大眾運輸系統（APTS）、聰明公車（Smart Bus）

內容摘要：

本次出國行程自民國92年5月18日至27日，為期十天，主要行程為參加第十三屆美國智慧型運輸系統年會，並就近考察明尼亞波里斯（Minneapolis）之大眾運輸服務，返程於洛杉磯（Los Angeles）轉機時並順道考察當地之大眾運輸服務及洛杉磯郡都會運輸處（Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority）建置中之聰明公車（Smart Bus）計畫。

出席年會期間除參觀展覽會之外，共參加「Real World, Real Results：Show Me the Benefits」、「China ITS Model Cities/ITS Planning for Beijing Olympics」、「When Bad Things Happen to Good Projects」及「Bus Rapid Transit and IVI: A New Market」四場研討會，並參加「智慧型車輛展示會（Intelligent Vehicles Demonstrations）」及「霍松停車場交控中心（Hawthorne Transportation Control Center）」二場ITS Site Tours。

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
1.1 出國目的.....	1-1
1.2 行程紀要.....	1-1
第二章 年會內容 .....	2-1
2.1 研討會.....	2-1
2.2 展覽會.....	2-5
2.3 ITS Site Tours.....	2-9
第三章 考察活動 .....	3-1
3.1 明尼亞波里斯之大眾運輸服務.....	3-1
3.2 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車.....	3-3
3.3 洛杉磯之大眾運輸服務.....	3-4
第四章 心得與建議 .....	4-1
參考文獻.....	R-1
附錄 A 研討會議程表	
附錄 B 研討會照片	
附錄 C 參展單位名單	
附錄 D 展覽會照片	
附錄 E ITS Site Tours 照片	
附錄 F 明尼亞波里斯之大眾運輸服務照片	
附錄 G 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車照片	
附錄 H 洛杉磯之大眾運輸服務照片	

## 表 目 錄

表 1-1	出國行程紀要表.....	1-2
表 3-1	明尼亞波里斯 METRO TRANSIT 公車費率表.....	3-2
表 3-2	洛杉磯郡 MTA 公車及捷運費率表 .....	3-5

# 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 System, ITS）最有成效的國家之一，在該國 ITS 推動工作中，美國智慧型運輸系統協會（Intelligent Transportation Society of America, ITSA）於 1991 年在國會授權下正式扮演整合協調之推動角色。該協會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。

本所投入諸多心力於國內 ITS 之相關研發與示範計畫，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 ITSA 成為會員外，歷年來皆派員出席該協會之年會。本次第十三屆美國智慧型運輸系統年會於 2003 年 5 月 19 日至 22 日假明尼蘇達州（Minnesota）首府明尼亞波里斯（Minneapolis）國際會議中心舉行，本所由運輸經營管理組蔡副研究員代表出席。

## 1.2 行程紀要

本次出國行程自民國 92 年 5 月 18 日至 27 日，為期十天，主要行程為參加第十三屆美國智慧型運輸系統年會，返程於洛杉磯（Los Angeles）轉機時並順道考察洛杉磯郡都會運輸處（Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority）建置中之聰明公車（Smart Bus）計畫，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
5/18 (星期日)	台北－洛杉磯－ 明尼亞波里斯	搭機前往美國明尼亞波里斯
5/19 (星期一)	明尼亞波里斯	參加第十三屆 ITS America 年會 上午：報到暨參加開幕典禮。 下午：參加第 16 場次研討會暨參觀展覽會
5/20 (星期二)	明尼亞波里斯	參加第十三屆 ITS America 年會 上午：參加第 29 場次研討會暨參觀展覽會 下午：參訪「智慧型車輛展示會 (Intelligent Vehicles Demonstrations)」
5/21 (星期三)	明尼亞波里斯	參加第十三屆 ITS America 年會 上午：參觀展覽會 下午：參訪「霍松停車場交控中心 (Hawthorne Transportation Control Center)」
5/22 (星期四)	明尼亞波里斯	參加第十三屆 ITS America 年會 上午：參加第 64 場次暨 73 場次研討會 下午：實地考察明尼亞波里斯之大眾運輸服務
5/23 (星期五)	明尼亞波里斯－ 洛杉磯	上午：整理資料 下午：搭機前往洛杉磯
5/24 (星期六)	洛杉磯	考察洛杉磯郡都會運輸處 (Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority) 建置中之聰明公車 (Smart Bus) 計畫
5/25 (星期日)	洛杉磯	實地考察洛杉磯之大眾運輸服務
5/26 (星期一)	洛杉磯－台北	整理資料 晚上至機場搭機返回台北
5/27 (星期二)	台北	飛返台北

## 第二章 年會內容

### 2.1 研討會

本次年會在研討會部分共規劃七十五場研討會，分為「自動化、通訊與消費性電子卡（Automotive, Telecommunications & Consumer Electronics）」、「運輸系統之營運與管理（Transportation System Operations & Management）」、「運輸資訊（Transportation Information）」、「公共安全（Public Safety）」、「商用運輸車輛與貨運之機動性（Commercial Vehicle & Freight Mobility）」、「智慧型運輸系統之建置與評估（ITS Deployment & Evaluation）」及「智慧型運輸系統產業（The Business of ITS）」七大議題進行，研討會議程表詳見附錄 A。

本次年會並未提供研討會簡報內容之書面資料予與會人員，據大會工作人員表示，各場研討會之簡報資料將會上傳至美國智慧型運輸系統協會（Intelligent Transportation Society of America, ITSA）之網站（<http://www.itsa.org>），惟截至 2003 年 7 月底該協會尚未完成資料上傳工作。

以下摘要說明其中曾參與之四場研討會之內容，會場照片詳見附錄 B。

#### 1. 第 16 場次研討會「Real World, Real Results : Show Me the Benefits」

本會議討論主題包括：

##### (1) 為什麼提出資料證明 ITS 有效益是重要的：

由於爭取聯邦預算之計畫相當多，如何決定那些計畫該給予補助頗為棘手，因此在評選過程中會很重視這些計畫是否能提出成本與效益之量化資料；如果 ITS 建置計畫能夠具體提出成本與效益之量化資料將有助於爭取到更多補助預算。



(2)何處可找到 ITS 效益之相關資料：

美國運輸部網站 (<http://www.its.dot.gov/EVAL/eval.htm>) 提供許多 ITS 相關計畫之效益評估數據與研究報告，這些資料對於技術人員或非技術人員都具有參考價值，該網站之資料庫於今年更增添了多筆先前未能取得的 ITS 效益與單位成本資料 (<http://www.benefitcost.its.dot.gov>)。

(3)如何規劃進行 ITS 效益評估：

並非所有的 ITS 建置計畫都要進行效益評估，如果類似系統在其他地區已進行過效益評估就未必需要進行。進行效益評估之步驟如下：

- ①訂定評估目標。
- ②決定評估範圍：必須先判斷需要質化或量化資料，抑或二者皆需。
- ③衡量是否可順利取得評估資料並預估所需之評估費用。
- ④判斷評估成果是否可運用於其他計畫。

(4)評估資料有四項主要用途：

- ①比較可行之 ITS 建置方案，以選出最佳方案。
- ②判斷 ITS 建置計畫之成效及使用者滿意度。
- ③提出資料佐證系統之價值。
- ④作為系統維運成本上限值之訂定依據。

## 2. 第 29 場次研討會「China ITS Model Cities/ITS Planning for Beijing Olympics」

本會議討論重點包括：

- (1)中國大陸國家科學技術部選定北京、天津、濟南、青島、上海、杭州、廣州、深圳、中山、重慶等地為智慧型運輸系統示範城市，將投入 20 億元人民幣推動示範城市之 ITS 建置工作，相關工作預計於 2005 年完成。示範內容以城市智慧化交通管理、公共交通系統、交通資訊服務、跨省市高速公路聯網收費及高

速公路智慧化管理為主，目前示範項目所採取之技術方案已定案，開始進入全面建置階段。預期達成目標為示範城市之居民每小時行車速度提高 10 公里、因交通事故造成之延誤時間縮短 30%、乘客旅行時間縮短 20%。

- (2)2008 年奧運將在北京舉行，交通規劃為籌辦奧運會各項準備工作重點之一，舉凡交通控制中心、行旅資訊系統、通訊管線佈設等基礎建設對於 ITS 相關廠商來說商機均相當龐大，但有興趣參與者應即刻尋妥合作夥伴以便在當地進行相關準備工作。美國大使館的商業服務代表可以提供相關協助，此外北京亦有一些熟稔當地 ITS 業務之美商顧問公司可提供相關諮詢服務。根據以往經驗，在中國大陸推行商務必須瞭解當地之文化，可透過網際網路取得相關背景資料及專家之建言，這有助於找到合宜的方式和中國人民進行磋商談判。
- (3)中國政府未採用美國之通訊標準，而選擇歐洲之通訊標準，對美國 ITS 廠商來說是一大挑戰，而其他國家對中國大陸 ITS 商機亦有高度興趣，因此競爭將相當激烈，想要成功一定要對中國大陸的文化有深入瞭解。

### 3. 第 64 場次研討會「When Bad Things Happen to Good Projects」

本會議討論重點包括：

- (1)ITS 相關計畫在開始執行時都有明確的目標，但建置過程卻往往難以按既定行程及預算執行，成果也常無法符合原先的預期，時程延遲、經費超支、設計內容變更都是常見的，如何因應這些挑戰，解決相關問題是重要的學習課程。
- (2)堪薩斯州 (Kansas) 的先進交通管理系統光纖設備 (Fiber Optic Infrastructure) 建置計畫在完成 95% 時，廠商面臨破產危機，堪薩斯州交通局研擬了四種因應對策包括：①成為債權人、②要求廠商履行原合約所有事項、③接管系統設備與④協助廠商渡過破產危機。然由於該局人員缺乏處理破產問題之相關知

識，對於光纖科技也不甚瞭解，又有完工時程上的壓力，經過協商該局最後決定變更合約及設計內容，以協助廠商渡過破產危機。此案例讓我們知道交通局之計畫管理人員也應懂得處理破產問題之相關法令，必要時可聘請法律顧問，同時要有犧牲短期利益以維護長期利益的觀念，協助廠商避免面臨破產，以達雙贏局面，確保系統得以完成建置。

- (3)加州汎土拉郡 (Ventura County) 聰明護照計畫 (Smart Passport Project) 在 76 台公車上安裝了非接觸式電子票證系統、自動乘客計數器及全球衛星定位系統三項設備，建置完成後出現許多原先未預期之問題，例如駕駛員及調管人員電腦操作能力不足、部分駕駛員破壞公務設備、營運報表未能自動產出或不具可信度、系統軟體需配合更新升級、廠商對於瑕疵設備之處理經常延遲等。經歷這些預期外的問題後，該郡運輸委員會 (Ventura County Transportation Commission) 學到許多經驗，包括應要求系統廠商編寫操作人員訓練手冊、建立種子教官訓練計畫，使人員訓練工作得以持續進行、必須依政府單位要求之報表格式進行系統程式設計、應進行使用者滿意度調查以瞭解缺失進行改善等。

#### 4. 第 73 場次研討會「Bus Rapid Transit and IVI：A New Market」

本會議討論重點包括：

- (1)智慧型車輛研發 (Intelligent Vehicle Initiative, IVI) 在不久之前還被一些人認為沒什麼發展前景，如今 IVI 技術已有可觀的應用成果，顯著的例子為 IVI 技術應用於公車捷運系統 (Bus Rapid Transit, BRT)，這是增加大眾運輸搭乘量的一種可行方案。
- (2)為了讓 BRT 車輛可安全無虞地在狹窄車道 (Narrow Lanes)、高乘載車道 (HOV Lanes) 或路肩 (Bus Shoulder Lanes) 高速運行，運輸當局使用了車道輔助與定點停車系統 (Lane Assist /

Precision Docking System) 相關技術。

(3)如何選擇並加以整合是重要的課題，計畫成功的關鍵可能不在於選擇最先進的技術，而在於妥適地整合相關技術以確保在一定的合理成本下達到預期的績效，此外駕駛與這些輔助技術的互動性是否良好也需加以留意。以下為車道輔助與定點停車系統包含之技術：

- ①定位技術 (Lateral and Longitudinal Sensing)，例如差分衛星定位系統等。
- ②防撞技術 (Collision Avoidance)，例如車輛前方視導與側面視導感應器。
- ③駕駛操作介面之形式 (Driver Interface)，例如圖形式操作介面、觸摸化操作介面與語音式操作介面等。
- ④半自動駕駛技術 (Semi-automated Bus Operation)，例如自動轉向、自動煞車技術等。

## 2.2 展覽會

本次年會約有一百七十餘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，參展單位名單詳見附錄 C。

以下就參展攤位中，選擇其中幾家較具代表性之廠商摘要介紹其研發成果，會場照片詳見附錄 D。

### 1. 3M

3M 生產了許多用以增進運輸安全及管理之設備產品，是市場中執牛耳的製造商之一，主要產品包括動態資訊顯示系統、優先號誌控制系統及車輛偵測系統等設備。

以優先號誌控制系統而言，該公司於 25 年前即推出該項技術設

備，並不斷改善其功能，至今有數百個城市、數萬個路口已安裝該公司之優先號誌控制系統。代表性產品 3M™ Opticom™ Priority Control System 使用紅外線系統之車輛辨識技術，結合號誌控制技術可讓公車運行時享有如同行駛於專用路權之優勢，使公車得以準時地依預定時刻表運行；根據華盛頓大學於 1997 年之實證研究，該系統一般可減少公車運行時間 10%，最多甚至可達 20%，且不會明顯影響到路口交通順暢；該大學於 1992 年之實證研究則顯示，該系統可減少煞車磨損 20%，有利減少維修成本。此外該系統還可減少油耗及廢氣排放量，並可舒緩駕駛之工作壓力。

3M™ Opticom™ Priority Control System 在設計上是多用途的，不僅可運用於公車，還可運用於警車、消防隊及救護車等緊急事故處理服務；根據休士頓市於 1990 年所作的緊急事故處理系統實證研究，該系統通常可讓救援車輛趕赴事故現場之時間減少 20%，爭取到更多的救援黃金時間，讓人民的生命財產安全得到更多保障。根據分析，殉職的消防人員中有 26.6% 係於趕赴事故現場或返回消防局之途中發生車禍喪生，該系統之使用可讓救援車輛享有如同行駛於專用路權之優勢，得以更安全地快速行駛，減少救援車輛發生車禍之風險。此外該系統亦可減少車輛磨損，特別是煞車系統，讓救援車輛之使用年限得以延長。

## 2. Siemens

舉凡 ITS 規劃、設計、建置或營運階段所需軟硬體設備，Siemens 均有所研發製造，特別是在先進大眾運輸系統（APTS）之領域。

該公司在公車動態資訊系統方面的代表性商品有 TransitMaster™、OnStreet™、Loud and Clear™、WebWatch™ 及 EZTrips™ 等。TransitMaster™ 之系統架構包含通訊設備、基地站及派遣中心三部分。OnStreet™ 是 LED 顯示幕，適合作為站牌/月台資訊展示媒介，可顯示十條路線之資訊，顯示面版之寬度有四種型式，分別可顯示一至四行之文字，長度則有兩種型式，分別為每行可顯示

14 或 20 個英文字母。Loud and Clear™ 為站名播報暨顯示系統，適合作為車內資訊展示媒介。WebWatch™ 是網路即時資訊查詢系統，適合作為行前資訊展示媒介。EZTrips™ 則為互動式資訊查詢站（Kiosk），適合作為車站/轉乘資訊展示媒介。此外還有電話語音資訊查詢系統等技術之提供。這些設備可讓乘客充份掌握公車行駛資訊，減少候車時間，提高公車載客量，相關設備亦可兼作廣告媒介，增加業外收入。

### 3. TransCore

TransCore 是個擁有六十年經驗的公司，研發之產品著重於增進陸運運輸系統之營運管理效率，已為三十七個國家所選擇建置。

該公司代表性產品之一 TransSuite™ 是個整合性的多功能套裝軟體，常運用於先進交通管理系統（ATMS）及先進旅行者資訊系統（ATIS），主要功能包括處理交通號誌控制、事故追蹤與管理、高速公路及收費公路交通管理、錄影影像管理、動態資訊號誌及路況廣播之行旅資訊管理等。

另一產品 SCATS 屬於可調整式交控系統，可改善交通號誌運作，使行車更為順暢，已為全球五十個地區上萬個路口交控系統所採用。在電腦設備的輔助下，SCATS 之系統架構可視需求調整擴充，且可同時支援 Type 170 及 Model 2070 控制器，一個伺服器可控制 250 個以內之路口，若要控制更多個路口，可增加額外之伺服器。SCATS 安裝於一般電腦即可，視窗圖形式之操作介面在操作上相當簡便。

911 事件後，國土安全問題深受美國各界重視，該公司於 2002 年也推出了強化國土安全之新產品 SmartWatch™，該產品主要可運用在下列地方：

- (1)貿易走廊：使用自動車輛識別感應器偵測商務車輛並使用電子標籤來辨識安全貨櫃，使美加國際貿易走廊之車流不致因這些安檢措施而變得不順暢，亦可使貨運公司掌控貨物運送流向。
- (2)通關邊界：要求經常往來於美墨邊界之車輛裝設自動車輛識別標

籤，在通關時行走專供有識別標籤車輛通行之車道，若車輛為經批准通行之車輛且駕駛人員亦吻合時，即可快速通關，這可使聯邦安全人員專注檢查那些無法辨識的高風險車輛。

- (3)重要建物：基於軍事基地、政府機構、煉油廠、水源區、核能廠或化工廠等重要建物之門禁管理之需，整合「無線頻率辨認系統（Radio Frequency Identification）」技術以控管進出這些重要建物之車輛及人貨。
- (4)貨物追蹤：全國貨物追蹤系統結合了自動車輛辨識技術，可即時追蹤跨運具運送之貨物流向，加上電子標籤之技術可進一步瞭解貨櫃前次被開啟之時間；如此系統即可掌握貨車所在位置及貨櫃封條狀態等資訊，清楚瞭解一具貨櫃載送什麼貨物，以何種方式在何時運送到何地給何人，並可瞭解貨櫃是否曾被非法打開過。
- (5)車輛註冊：透過車輛自願註冊活動，使得通關邊界或公私部門建築物之車輛進出管制更安全有效率。

該公司花了許多心思在行銷 SmartWatch™ 這份新產品上，除了彰顯該產品對於保障生命財產安全之潛在效益外，更提醒政府官員重視那些常態下超乎預期之國土安全威脅問題，此舉讓該公司贏得今年大會頒發之 ITS 年度最佳行銷獎。

#### 4. Traficon USA

Traficon 生產許多和錄影影像處理技術有關之交通偵測器，代表性商品有 TraficCam、Viewcom/E、VIP/D-Data Monitor、VIP/I-Incident Monitor 等。該公司產品常用於高速公路、市區道路或隧道之車輛偵測，主要功能如下：

- (1)蒐集交通量資料：可用來蒐集道路容量、行車速度、車流密度、壅塞時間、車速變化、車型統計等交通量資料。
- (2)車流監測：監測車流行駛速度以區分道路服務水準、監測受道路施工影響之車輛等候長度、計算旅行時間等。
- (3)事故偵測：偵測出停頓車輛發現事故地點、即時偵測出逆行車

輛避免發生車輛、偵測出路面障礙物或運送途中掉落之貨物等。

(4)路況偵測：偵測紅綠燈前之等待車輛數與等候長度、計算通過偵測點之車輛數等路況資料，可取代理在路面下之感應線圈，不致受到道路施工之影響。

## 2.3 ITS Site Tours

本次年會安排了十個參訪明尼蘇達州之智慧型運輸系統設施之導覽行程供與會者報名參加，包括：福特汽車工廠、明尼蘇達大學智慧型運輸系統實驗室、羅徹斯特運輸營運及通訊中心/Mayo 醫院車輛調管中心、明尼蘇達州地區性交通管理中心、雙子城國際機場、明尼蘇達州知名 ITS 設備製造廠、智慧型運輸車輛展示會、Hiawatha 輕軌運輸走廊、Hawthorne 停車場交控中心、雙子城公車處交控中心等。以下說明其中曾參與之二場導覽行程之內容，相關照片詳見附錄 E。

### 1. 智慧型車輛展示會 (Intelligent Vehicles Demonstrations)

明尼蘇達大學運輸研究中心智慧型運輸系統部門所屬之智慧型車輛實驗室致力於研發及測試各種創新之人本科技，使車輛在行駛上更具安全性、機動性與生產力。其結合了感應器、啟動器、電腦處理器、人性化之操作介面、車輛導引及車輛防撞等人本科技提供駕駛人必要之協助使其得以順利在辨識度低、天候惡劣、道路擁擠狹窄、身體疲憊等棘手路況下駕駛。該實驗室之研究成果被公認是全美少數從事此方面研究的大學中之佼佼者。本導覽行程即帶領與會者至該實驗室之試車場參觀這些智慧型車輛，並實際體驗駕駛這些智慧型車輛的妙處。

智慧型車輛使用之先進科技主要有差分衛星定位系統 (DGPS)、高精確度之電子地圖、雷達或雷射偵測器、貼附於擋風玻璃前窗上之抬頭顯示器 (a windshield head-up display, HUD)、虛擬鏡面、圖像顯示器、觸覺回饋器 (haptic and tactile feedback)



等。舉例來說，藉由高精度電子地圖所投射之影像，駕駛人可從貼附於擋風玻璃上之抬頭顯示器清楚看到整個路幅，也可看到道路特性及雷達偵測到之障礙物。觸覺回饋器則藉由差分衛星定位系統及數位電子地圖來判斷車輛於車道上之位置，當車輛偏離車道時駕駛座會產生震動來提醒駕駛，這樣的警示形式在駕駛視覺與聽覺都受到干擾的情形下是特別有效的。觸覺回饋器也可藉由差分衛星定位系統及數位電子地圖來判斷車輛位置及方向，並利用方向盤轉動回饋器讓駕駛人雙手感觸到需要調整方向盤以免偏離車道。

根據統計資料，大部分的車輛碰撞及車禍致死事件均導因於錯誤的駕駛行為，明尼蘇達大學智慧型車輛實驗室的研發目標即在於降低錯誤駕駛行為的發生機率，這樣的效益是立即顯著的，而上述提到的駕駛輔助系統已在一些特殊車輛上進行測試，包括鏟雪機、警察巡邏車、救護車、載重車及公車等，未來這些駕駛輔助系統加上防撞技術及自動駕駛技術將會進一步使用到一般小汽車上，其發展值得期待。

## 2. 霍松停車場交控中心（Hawthorne Transportation Control Center）

明尼亞波里斯市政府停車系統（Minneapolis Municipal Parking System）在過去十二年來因其傑出之設計及管理贏得國際停車場協會（International Municipal Parking Congress）頒發之六個獎項。本導覽行程即帶領與會者至該停車系統之核心「霍松停車場交控中心」參觀其設備及運作情形。

明尼亞波里斯市政府停車系統擁有九個小型停車場（Lots）及十五個與高速公路或主幹道相連通之大型停車場（Ramps），合計可提供 20,200 個停車位。九個小型停車場可提供 1,500 個停車位，其中三個停車場專供共乘車輛使用（van and car pools），而共乘車輛之停車位月租費也會比較便宜。十五個大型停車場佔地六百萬平方英尺，可提供 18,700 個停車位；其中四個位於第五南大道（5<sup>th</sup> Avenue South），共有 4,700 個停車位；五個位於國際會議中心周

邊區域，共有 5,900 個停車位；三個位於市區西北邊知名歷史景觀區 Warehouse District 及 Target Center，共有 6,000 個停車位；兩個位於密西西比河東岸，共有 1,300 個停車位；還有一個停車場可提供 800 個停車位給某個鄰近市區之商業區民眾使用。在上述 20,200 個停車位之使用上，大約有 9,000 停車位係由顧客以月租方式長期停車，其餘則為按停放小時計費，每天約有數千位顧客來此停車，除此之外其並提供可上鎖之腳踏車停車架及公車停靠月台。

在停車場建築設計上，建物結構會與周邊環境配合，例如位於觀光勝地 Warehouse District 之停車場外觀就會與當地之歷史景觀相搭配，並闢有上下匝道連接 394 號州際公路，方便來自他州之觀光客停車。為了防止停車場結構遭到寒冬天候及路鹽（road salt）之為害，在建材選擇及保修維護上也花了許多心思。

在停車場收費方式上，投幣及電子票證雙軌併行，停車費收據由電腦系統處理，相關資料也會連線傳送給明尼亞波里斯市政府。

在轉乘服務方面，有些停車場內部即有公車及輕軌運輸之停靠月台，便於民眾停車轉乘。為了鼓勵民眾將小汽車停放在郊區停車場再轉乘大眾運具至市區，明尼亞波里斯市政府還提供了免費轉乘公車之服務；例如二個位於市區西北邊之大型停車場即分別有 6-7 條班次密集之公車路線供具有停車轉乘卡（Ramp & Ride Card）之民眾在非假日時免費轉乘，但只有註冊在案之共乘車輛駕駛與乘客及有停車位月租契約之民眾才能持有停車轉乘卡。

在停車場保全方面，除了安裝緊急事故通知按鈕、警衛定時巡邏外，在停車場出入口、樓梯間、電梯內及人行天橋（skyway）均裝有閉路監視器，雖然這些監視視聽設備可以在個別停車場設交控中心監控，但明尼亞波里斯市政府將其全集中在霍松停車場交控中心內一起運作，因此人力及維護成本獲得許多節省。



## 第三章 考察活動

### 3.1 明尼亞波里斯之大眾運輸服務

明尼亞波里斯是全美治安最佳的城市之一，在 1998 年更被「錢 (Money) 雜誌」票選為美國中西部最適宜人居住的大都市第一名，市容乾淨整潔，最讓人印象深刻的是當地市區四通八達的人行天橋 (Skyway) 系統。人行天橋整個是密閉式的，遮風避雨的效果百分之百，還有冷暖空調系統視天候調整；地上鋪地毯，兩旁則是明淨的玻璃帷幕，所以視野完全不受影響；內部並裝有閉路監視器與保全系統連線，以保障行人安全。最好的是 Skyway 都有通道和重要建物相連通，例如從國際會議中心至臨近飯店只要行走 Skyway 即可一路通達，完全不必走上街頭等紅綠燈，遇到下雨天也可免拿雨傘。若 Skyway 內部再裝飾一些藝術品就將更臻完美。據瞭解台北信義區都市計畫有類似的 Skyway 規劃構想，值得國人期待。

Metro Transit 是明尼蘇達州最大的大眾運輸系統之一，在雙子城 (明尼亞波里斯及聖保羅) 每年七千三百萬公車旅次中有 95% 係由其服務，在非假日平均每天搭乘量為二十三萬一千人次。Metro Transit 有 137 條營運路線，其中 70 條為市區公車路線 (local-service routes)、51 條為快速公車路線 (express routes)、16 條為服務性路線 (contract service routes)；營業車輛數計 923 輛，所有車輛均有輪椅升降梯設備，其中 790 輛為 40 英尺長之標準型公車、115 輛為雙節公車、16 輛為小型公車、2 輛為長途巴士。

Metro Transit 之年度預算有 35% 係來自營運收入，60% 係來自州政府之補助及市政府之稅收，5% 來自聯邦政府補助及其他業外收入。

Metro Transit 之收費系統採投幣及電子票證雙軌制，各票種之費率整理如下表，較特別的是費率區分尖峰時段與非尖峰時段兩種票價，尖峰時段為非假日之週一至週五上午 6 點至 9 點及下午 3 點至 6 時 30 分，以收票時間點 (通常為上車收票) 來判斷所屬時段，尖峰

時段票價較非尖峰時段高。搭乘後 2.5 小時內（以收票時間點為計算基礎，通常為上車收票）可不限次數免費轉乘，但使用市區票者，不適用免費轉乘。

表 3-1 明尼亞波里斯 Metro Transit 公車費率表

票種	公車路線別	非尖峰 時段票價	尖峰 時段票價
全票（13-64 歲）	市區公車路線	\$1.25	\$1.75
	快速公車路線	\$1.75	\$2.50
老人票（65 歲以上）	市區公車路線	\$0.5	\$1.75
孩童票（6-12 歲）			
長期病患票（Medicare Card 持有者）	快速公車路線	\$0.5	\$2.5
殘障票	任何公路路線	\$0.5	\$0.5
市區票 （在雙子城市區範圍內之旅次）	任何公路路線	\$0.5	
青年票 （13-17 歲，持有 Young Adult Card）	任何公路路線	享有折扣	
幼童（5 歲以下）	任何公路路線	免費 （但一位買票乘客至多只能攜帶三位幼童免費搭乘）	

在明尼亞波里斯，由於冬季氣候嚴寒，部分候車亭採杯罩式設計來遮蔽風雪，並備有暖氣燈；至於站牌資訊除了行駛路線、停靠站、票價等資料外，還提供了到站時間，在 APTS 設備方面，車內會有站名播報顯示系統，但智慧型站牌等動態資訊顯示系統設備仍屬少見。

明尼亞波里斯 Skyway 系統及 Metro Transit 公車服務設備相關照片詳見附錄 F。

## 3.2 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車

洛杉磯郡都會運輸處（Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority, MTA）自 2001 年 1 月開始執行聰明公車（Smart Bus）建置計畫，以先進運輸管理系統（Advanced Transportation Management System, ATMS）稱之，經過公開招標選出 Motorola/Orbital 公司負責系統建置工作，並於 2001 年 12 月正式展開建置，預計 2004 年之前 MTA 一千九百多輛公車都將成為聰明公車。

MTA 之聰明公車係整合無線電傳輸系統、電腦輔助派遣系統、自動車輛定位系統、自動站名語音播報系統、自動乘客計數器、車況偵測器、錄影監視系統等設備，以提昇公車營運效率與服務品質並強化駕駛與乘客之行車安全。以下簡要說明各子系統之功能：

### 1. 無線電傳輸系統（Transit Radio System, TRS）/電腦輔助派遣系統（Computer Aided Dispatch System, CAD）

無線電傳輸系統及電腦輔助派遣系統可讓駕駛員及調管人員透過數據、文字及語音充份溝通，使營運管理更有效率，這將會是二十一世紀公車的系統核心。

### 2. 自動車輛定位系統（Automatic Vehicle Location System, AVL）

自動車輛定位系統採用衛星定位及航位推估法，可在車輛行進間將其位置資料傳遞至調管中心及月台路側設施，使管理者與乘客能充分掌握公車所在位置，此為聰明公車的構成要素。

### 3. 自動站名語音播報系統（Automatic Voice Annunciator System, AVA）

自動站名語音播報系統可自動播報公車下一個停靠站站名，播報內容還會以文字顯示在面板上，完全符合美國殘障法案（American Disabilities Act, ADA）之規定。

### 4. 自動乘客計數器（Automatic Passenger Counting, APC）

使用紅外線偵測器技術結合自動車輛定位系統可計算營運車輛在各停靠站之上車及下車乘客量，以進行營收資料收集與分

析，提供排班調度及服務品質改善之參考。

#### 5. 車況偵測器 (Vehicle Health Monitoring, VHM)

對引擎等車況提供完整地診斷，當車況有問題時可提供預先警示機制，以降低車輛在路上拋錨之機會並延長車輛之使用年限。

#### 6. 錄影監視系統 (Video Surveillance System, VSS)

錄影監視系統可將車內及車外發生之事故錄製下來傳送至調管中心，加上寂靜式危急事故通報之協助，可保護駕駛員及乘客安全。

洛杉磯郡都會運輸處之 Smart Bus 相關設備照片詳見附錄 G。

### 3.3 洛杉磯之大眾運輸服務

洛杉磯郡是全美最大、人口最多的郡之一，人口超過九百六十萬人，約佔加州總人口三分之一，洛杉磯郡都會運輸處 (Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority, MTA) 為該郡提供了主要的大眾運輸服務。

MTA 擁有將近 200 條之公車路線，1,900 輛以上之公車，並營運有藍線、綠線、紅線三條捷運路線，路線長度將近六十英哩，包含 52 個車站，該捷運路網是由 MTA 設計建造的，未來路網還會持續擴大。

MTA 在 2002 年共搭載了 3 億 7 千多萬人次的公車乘客，6 千多萬人次的捷運乘客，年營收約 2 億 5 千萬美元，收費系統採投幣及電子票證雙軌制，各票種之費率整理如下表，除此之外 MTA 尚提供各種享有折扣之票卡，例如學生月票、老人月票等。逃票被抓者，依法最高可罰 \$250 及 48 小時之社區服務，

表 3-2 洛杉磯郡 MTA 公車及捷運費率表

票種	票價	備註
全票	\$1.35	
全票 (夜間公車)	\$0.75	9 pm- 5 am
全票 (轉乘)	\$0.25	一個小時內之轉乘
老殘票	\$0.45	老人係指 65 歲以上或 62-65 歲非全職工作者
老殘票 (夜間公車)	\$0.35	9 pm- 5 am
老殘票 (轉乘)	\$0.10	一個小時內之轉乘
全票 (高速公路快速公車)	1 區 \$1.85 2 區 \$2.35 3 區 \$2.85 4 區 \$3.35	
老殘票 (高速公路快速公車)	1 區 \$0.70 2 區 \$0.95 3 區 \$1.20 4 區 \$1.45	
幼童 (5 歲以下)	免費	一位買票乘客至多只能攜帶二位幼童免費搭乘

洛杉磯郡 MTA 之公車服務設備相關照片詳見附錄 H。





## 第四章 心得與建議

### 1. ITS 效益之追蹤管考

過去本部在編列智慧型運輸系統（Intelligent Transportation System, ITS）相關建置補助經費時，審查單位往往希望本部能提出具體且量化之預期效益，但這樣的數據資料並不容易客觀估算。美國運輸部為了爭取更多聯邦預算用於 ITS 建置計畫，著手蒐集了許多 ITS 相關計畫之效益評估數據與研究報告並上傳於該部網站，此資料應有參考價值，建議本部可加以引用以利爭取到更多補助預算。

### 2. 公車捷運系統之發展

公車捷運系統（Bus Rapid Transit, BRT）具備公車系統建設經費較少、施工期程較短之優點，又能具有軌道捷運系統較大運輸能量之優點，美國政府已編列預算大力推動 BRT 示範計畫並獲致不錯之成效。未來國內各都會區除興建捷運系統外，亦可考量建置 BRT，以便在各級政府財政拮据之情況下仍能加速提昇大眾運輸系統服務品質。

### 3. 現代化停車場管理

明尼亞波里斯市政府未於個別停車場設置保全監控中心，而將其全集中在霍松停車場交控中心（Hawthorne Transportation Control Center）內一起運作，因此人力及維護成本獲得許多節省。此營運管理方式，值得各縣市公營停車場進一步學習參考。

### 4. 市區立體行人步道系統

明尼亞波里斯人行天橋（Skyway）系統提供行人絕佳之步行空間，是市區人行步道系統規劃之典範，頗值得國內各縣市進行都市計畫時之參考。

### 5. 智慧型公車經驗交流

洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車建置計畫頗具雄心，其推動經

驗及採用之設備與技術有一定之參考價值，建議國內相關單位在推動聰明公車建置計畫時可派員前往觀摩學習。

#### 6. 票證改革與市場經營

美國大眾運輸系統對於一定時間內之轉乘乘客大多提供優惠措施，甚至配合當地都會區特性將費率區分尖峰時段與非尖峰時段兩種票價，或是區分日間時段與夜間時段兩種票價，這在使用電子票證系統作為收費方式之情況下相當容易作到。反觀國內已建置電子票證系統之地區，在轉乘優惠措施之規劃上仍以避免減少營收而非吸引更多搭乘乘客之觀點來考量，建議交通主管機關及公車業者參考美國之作法，營造出更有利於民眾搭乘大眾運輸工具之環境。

#### 7. 正確之計畫管理態度

ITS 相關計畫在建置過程中往往會出現預期外之狀況，因此多派員觀摩國外相關建置計畫之執行經驗有其必要性，此外遇到問題時要有犧牲短期利益以維護長期利益的觀念，儘量避免與廠商對立，以達雙贏局面，確保系統得以完成建置。

#### 8. ITS 之獎勵與行銷

美國智慧型運輸系統協會於每年年會舉行時均會頒發 Best of ITS Awards，獎項區分「提倡 (Advocacy)」、「行銷 (Marketing)」、「公共安全 (Public Safety)」、「研究 (Research)」、「教育與訓練 (Education & Training)」、「建置合作契約 (Partnership Deployment)」、「投資回收 (Return on Investment)」及「新產品發表 (Consumer Product Launch)」八大類，此提供一個讓 ITS 產官學研相關單位良性競爭之機制，且該獎從公佈入圍名單到頒獎晚會宣佈得獎者之活動企劃再再增加了媒體對於 ITS 相關建設進展之關注，此活動頗值得我國 ITS 協會參辦。

## 參考文獻

- 1.第十三屆美國智慧型運輸系統年會大會手冊。
- 2.Metro Transit Minneapolis網站,<http://www.metrotransit.com> .
- 3.Los Angeles County Metropolitan Transportation Authority網站 ,  
<http://www.mta.net> .



## 附錄A 研討會議程表

# ITS AMERICA 2003 PROGRAM - AT-A-GLANCE

**THE BUSINESS OF ITS**  
**ITS DEPLOYMENT & EVALUATION**  
**COMMERCIAL VEHICLE & FREIGHT MOBILITY**  
**TRANSPORTATION INFORMATION**  
**TRANSPORTATION SYSTEM OPERATIONS & MANAGEMENT**  
**AUTOMOTIVE, TELECOMMUNICATIONS & CONSUMER ELECTRONICS**

**MONDAY May 19**  
**TUESDAY May 20**  
**WEDNESDAY May 21**  
**THURSDAY May 22**

Time	Topic	Code
8:30 - 9:30 am	ATTENDEES CONTINENTAL BREAKFAST	C-000
9:30 - 11:30 am	OPENING MEGASESSION #1: Real World, Real Results	C-001
11:30 - 1:30 pm	EXCLUSIVE EXHIBIT HALL HOURS	
1:30 - 3:30 pm	1. ATCE Forum Meeting	C-204.8
3:40 - 4:00 pm	2. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	3. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	4. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	5. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	6. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	7. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	8. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	9. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	10. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	11. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	12. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	13. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	14. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	15. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	16. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	17. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	18. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	19. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	20. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	21. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	22. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	23. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	24. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	25. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	26. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	27. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	28. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	29. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	30. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	31. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	32. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	33. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	34. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	35. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	36. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	37. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	38. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	39. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	40. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	41. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	42. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	43. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	44. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	45. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	46. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	47. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	48. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	49. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	50. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	51. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	52. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	53. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	54. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	55. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	56. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	57. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	58. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	59. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	60. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	61. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	62. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	63. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	64. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	65. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	66. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	67. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	68. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	69. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	70. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	71. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	72. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	73. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	74. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	75. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	76. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	77. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	78. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	79. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	80. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	81. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	82. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	83. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	84. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	85. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	86. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	87. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	88. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	89. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	90. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	91. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	92. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	93. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	94. ATCE Forum Meeting	C-204.8
9:00 - 10:30 am	95. Views of the International Telematics Market	C-1016
10:30 - 1:30 pm	96. ATCE Forum Meeting	C-204.8
1:30 - 3:30 pm	97. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
3:40 - 4:00 pm	98. Networking: Telecommunications Networks in Transportation System Operations	C-001
4:00 - 5:30 pm	99. Smart Cards: Integration in Action	C-1016
6:30 - 9:30 pm	100. ATCE Forum Meeting	C-204.8

**MEGASESSION #1: Real World, Real Results**  
**MEGASESSION #2: Connecting the Dots: ITS, Public Safety and Security**  
**MEGASESSION #3: ITS Connecting the Country: Creating an Integrated Network of Transportation Information**

**EXCLUSIVE EXHIBIT HALL HOURS**  
**2003 BEST OF ITS AWARDS**

**TELECOMMUNICATIONS**  
**CONSUMER ELECTRONICS**  
**TRANSPORTATION INFORMATION**  
**TRANSPORTATION SYSTEM OPERATIONS & MANAGEMENT**  
**AUTOMOTIVE, TELECOMMUNICATIONS & CONSUMER ELECTRONICS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**

**INTERNATIONAL ISSUES**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**  
**RESEARCH**  
**TELECOMMUNICATIONS**





## 附錄B 研討會照片

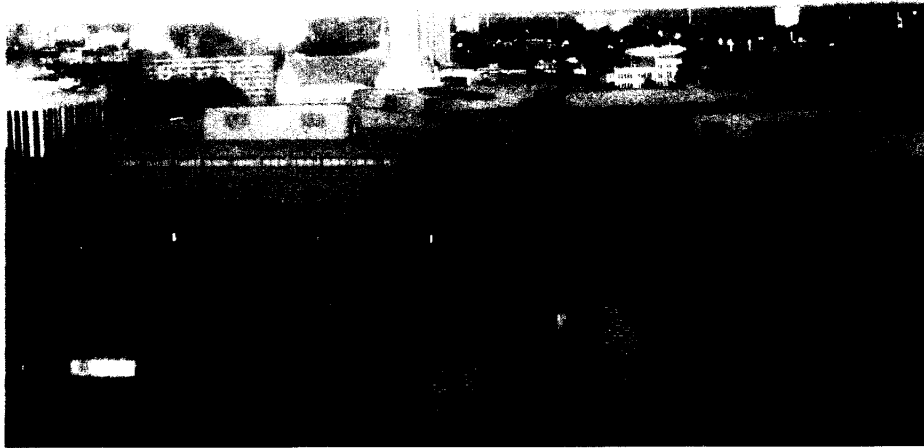


圖 B-1 第十三屆美國 ITS 年會會場：明尼亞波里斯國際會議中心



圖 B-2 第十三屆美國 ITS 年會宣傳旗幟

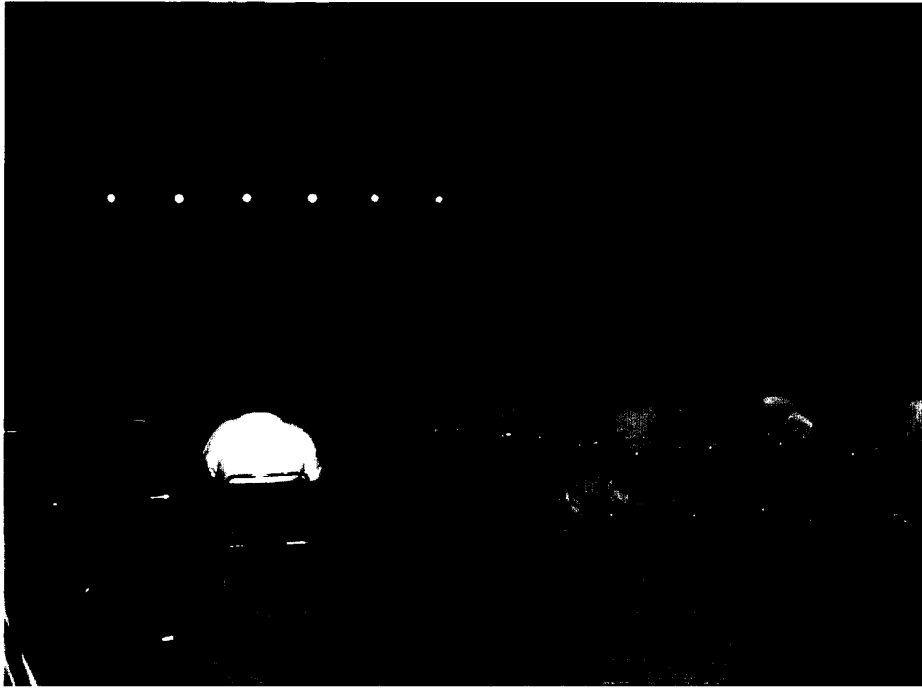


圖 B-3 第十三屆美國 ITS 年會開幕典禮



圖 B-4 第 16 場次研討會「Real World, Real Results: Show Me the Benefits」

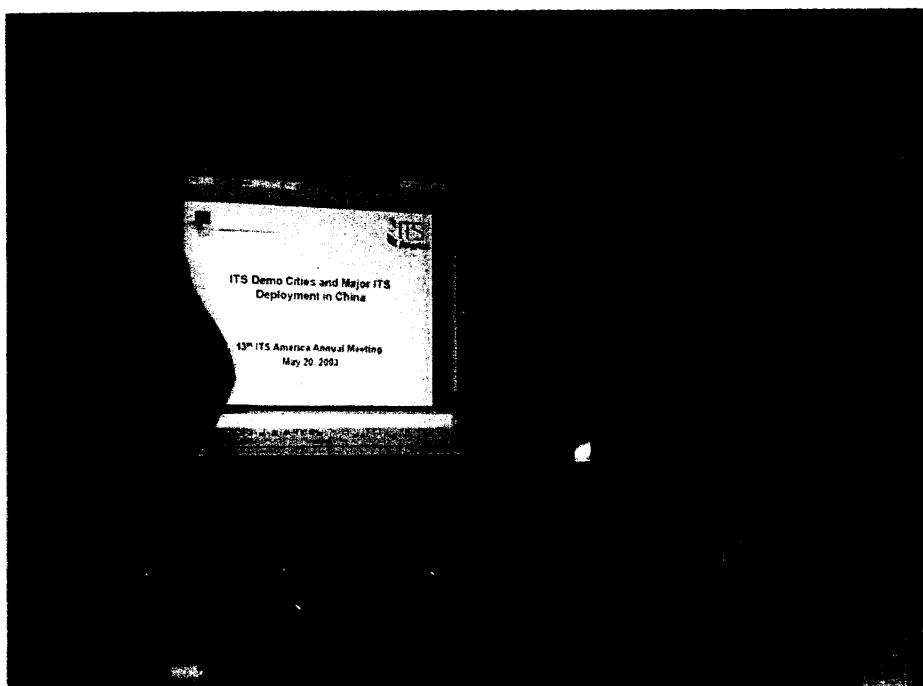


圖 B-5 第 29 場次研討會「China ITS Model Cities/ITS Planning for Beijing Olympics」



圖 B-6 第 64 場次研討會「When Bad Things Happen to Good Projects」



## 附錄C 參展單位名單

Company	Booth	Company	Booth	Company	Booth	Company	Booth
3M Intelligent Transportation Systems	400	Dambach, Inc.	137	ITS International	931	Raytheon HTMS	533
Acrosser USA, Inc.	239	Delta Digital Video	236	J. Fletcher Creamer & Son	1028	RFL Electronics, Inc.	1016
ACS State & Local Solutions	332	Dice Wireless	339	Jupiter Systems	635	RuggedCom	538
Adaptive Micro Systems, Inc.	1121	DMJM+HARRIS	1037	Kimley-Horn and Associates, Inc.	821	Scientex Corporation, The	531
ADDCO	521	DRI (Digital Recorders & Twin Vision)	1031	KLD Associates	913	Secure Asset Reporting Services	115
Adesta LLC	136	Dunn Engineering Associates, PC	326	LG International Corp.	124	Siemens	601
Ahead Communications Systems, Inc.	829	Dynamic Technology Systems, Inc.	1109	LightGuard Systems, Inc.	1133	Siemens Transportation Systems	201
AirSage	114	Econolite Control Products Inc./ Image Sensing Sy	701	Mark IV Industries, Ltd.	221	Siemens Integrated Local Government	242
Alcatel	444	EFKON GmbH	331	MasTec ITS	1013	Signaflex	615
American Meteorological Society	1230	EIS Electronic Integrated Systems, Inc.	426	MCSi, Inc.	833	SignCAD Systems Inc.	1209
American Signal Co.	101	Electrosonic Systems Inc.	1014	Measurement Devices Ltd.	335	Skyline Products, Inc.	714
ARINC Inc.	801	ENCOM Wireless Data Solutions, Inc.	429	Meridian Environmental Technology, Inc.	1221	SL Corporation	328
ASIM Technologies, Inc.	132	ESRI	707	Meridian Technologies, Inc.	1132	SmartRoute Systems / Westwood One	1104
ASTI Transportation Systems, Inc.	131	EtherWAN Systems, Inc.	636	MeshNetworks	737	SRF Consulting Group, Inc.	112
AVVA Light Corporation	337	Fiberoptic Display Systems Inc.	609	Meteorlogix	933	Synelec USA Inc.	1101
Barco Projection Systems	721	Florida Department of Transportation	837	Mettler-Toledo, Inc.	712	System Innovations	1009
Baxall USA, Inc.	535	Fortran Traffic Systems, Ltd.	224	MG Squared Lowering Systems	111	TC Communications	1108
Bentley Transportation	1136	GDI Communications LLC	832	MicroTek Electronics, Inc.	1106	Telcontar	924
Bobit Publishing/Metro Magazine	336	GE Interlogix	825	Minnesota Dept. of Transport./Minnesota Guide	501	Tele Atlas North America	321
Bosch Security Systems	915	GE Multilin	630	Mitsubishi Digital Electronics	1115	Tele Atlas North America	345
CAATS	215	Gespac, Inc.	1030	Mobility Technologies	807	Telephonics Corporation	1226
California Department of Transportation	428	GIS/TRANS, Ltd.	430	National Center for Atmospheric Research	927	Telete Video Networks	735
Cambridge Systematics, Inc.	733	Greater Harris County 911 Network	244	National Intelligent Traffic Systems	1126	Tempest Microsystems, Inc.	436
Camera Lowering Systems	1026	Harris Corporation	108	Navigation Technologies Corp.	209	ThomTech Design, Inc.	638
Canon USA, Inc.	1129	HGI Wireless, Inc.	344	Naztec, Inc.	338	TLC Watch, Inc.	528
Christie Digital Systems, Inc.	1021	HNTB Corporation	120	New Boundary Technologies	438	TOMAR Electronics, Inc.	517
Cisco Systems	235	Houston TranStar	1137	Nextel Communications	343	Traffic Control Systems	634
CITILOG	231	I-95 Corridor Coalition/C.I.T.E	121	NOAA	432	Traffic Technology International	1005
Clever Devices	901	iMPath Networks	1213	Northern Technologies, Inc.	1130	Traffic Technology International	1007
Coastcom	627	IMSA International	1008	Northrop Grumman	511	TrafficCast/Transmart Technologies	435
Cohu Electronics Division	907	Municipal Signal Asso.	1008	ObjectFX	238	TransCore	715
Comarco Wireless Technology	1100	Infinova	1215	OFS	926	Transdyn Controls, Inc.	220
Computer Recognition Systems	1032	Innovative Transportation Concepts, Inc.	728	Ontira Communications, Inc.	539	Transfomation Systems, Inc.	920
Control Technologies, Inc.	726	iNOVA Corporation	1201	Open Roads Consulting Inc.	1102	Transportation Management & Engineering	831
Control Technologies, Inc.	727	Intellect Technologies Incorporated	629	Optelecom, Inc.	1127	U.S. Department of Transportation ITS Office	311
Core Tec Communications, LLC	1027	Intelligent Devices, Inc.	117	OPTI-COM Manufacturing	616	Ultrak	125
Cornet Technology, Inc.	1001	Intercomp	530	PB Farradyne Inc.	100	URS	613
Criticom International Corporation	928	International Fiber Systems, Inc.	708	PDP Associates, Inc.	1223	Vaisala, Inc.	431
Daktronics, Inc.	210	International Road Dynamics, Inc. (IRD)	327	PEEK Traffic Inc.	411	Valmont Industries	130
		inVision Studios	911	Pelco	227	VBrick Systems	1038
		ITS America	815	Perceptics Corporation	1012	Veridian	243
		ITS Distance-Based Learning Center	116	Pulnix America, Inc.	534	Veridian	621
		ITS Florida	834	Quixote Transportation Safety	421	Visteon Corp	245
		ITS Florida	935			Vultron, Inc.	921
						Wanco Inc.	1034
						Wavetronix, LLC	716
						Wilbur Smith Associates	1128







## 附錄D 展覽會照片

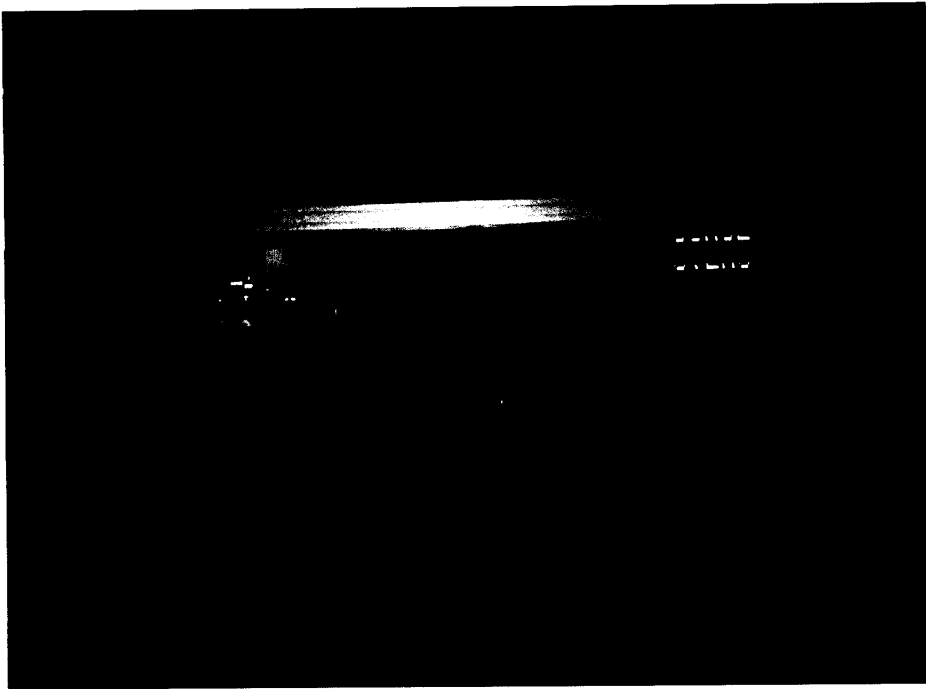


圖 D-1 展覽會入口



圖 D-2 展覽會會場

D-1



圖 D-3 3M 公司之參展攤位

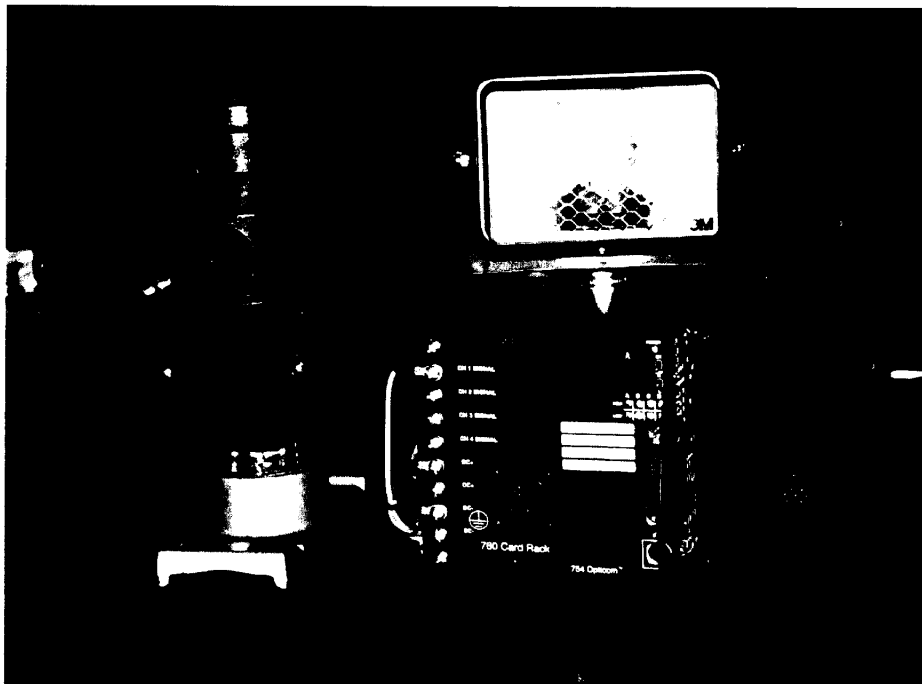


圖 D-4 3M™ Opticom™ Priority Control System

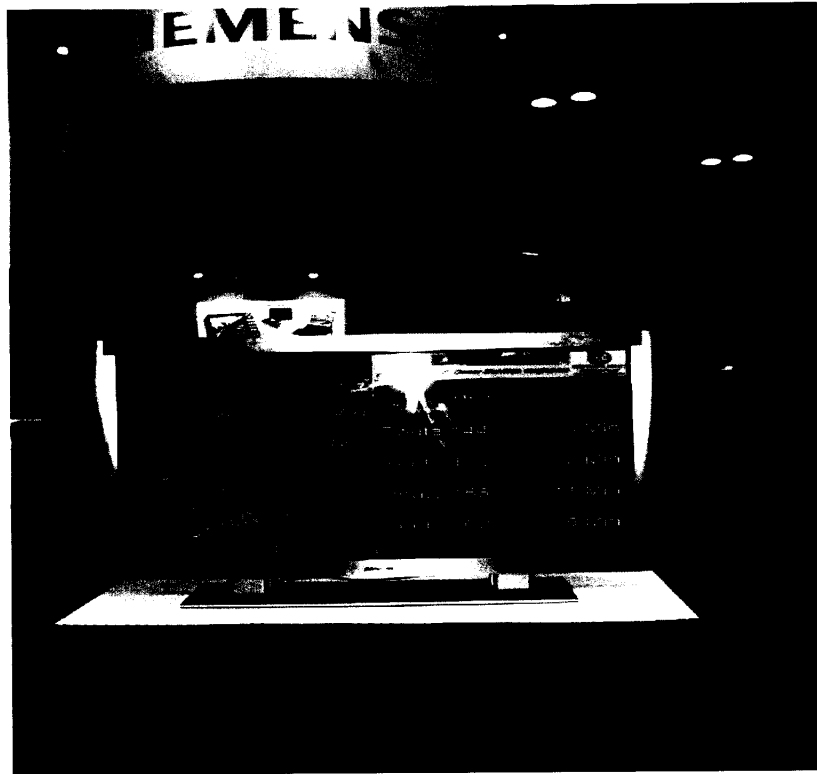


圖 D-5 Siemens 公司之參展攤位



圖 D-6 Siemens OnStreet<sup>TM</sup> LED 顯示幕

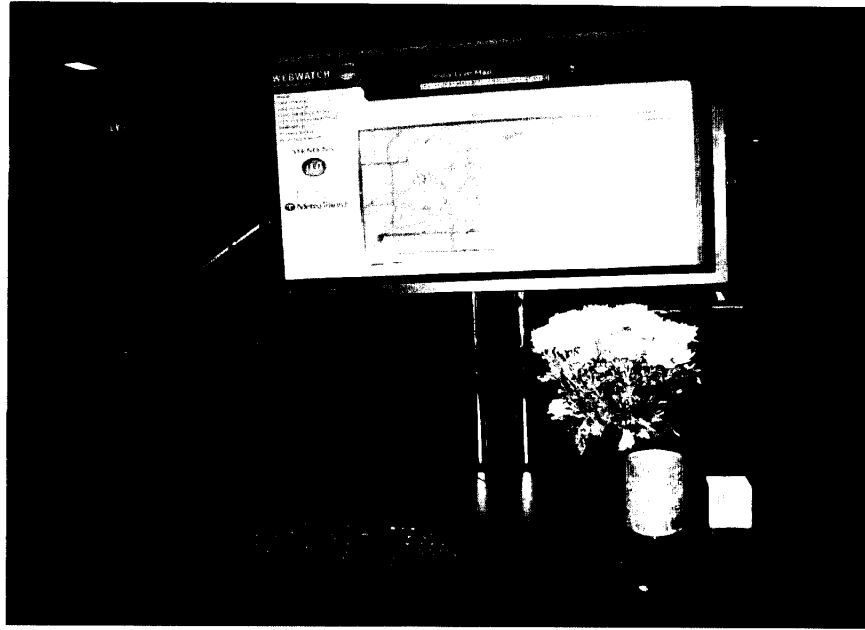


圖 D-7 Siemens WebWatch™ 網路即時資訊查詢系統



圖 D-8 Siemens EZTrips™ 互動式資訊查詢站

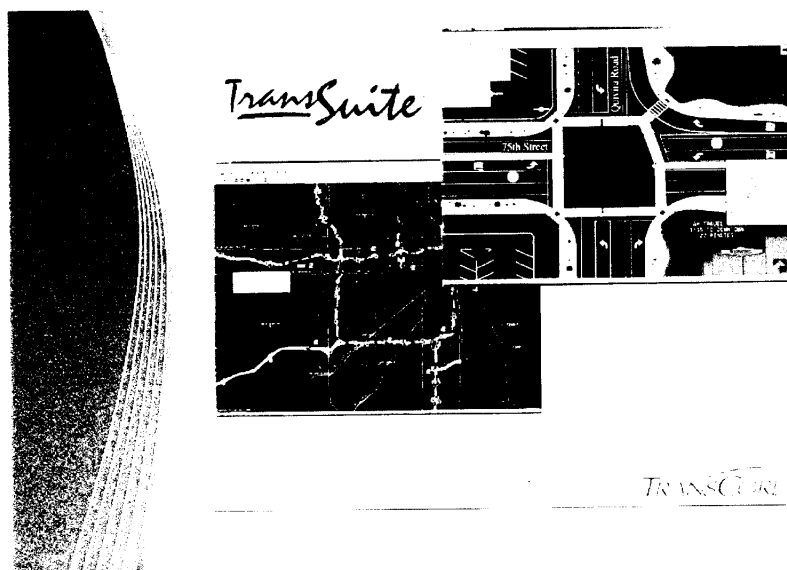


圖 D-9 TransCore 之整合性的多功能套裝軟體 TransSuite™

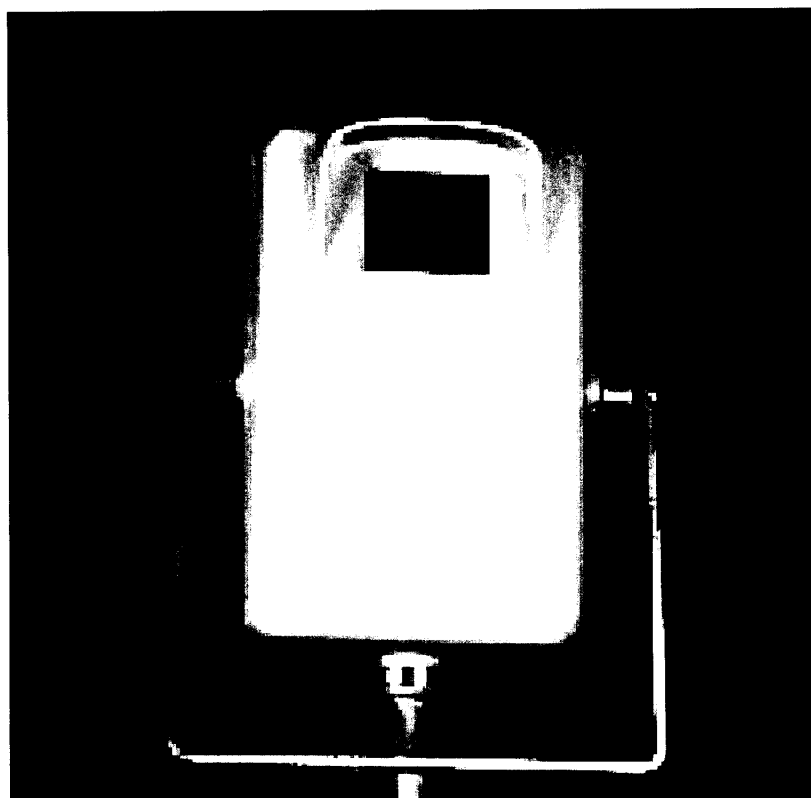


圖 D-10 Traficon USA 之交通偵測器商品 Traficam



## 附錄E ITS Site Tours照片





圖 E-1 智慧型公車外觀



圖 E-2 智慧型公車外觀

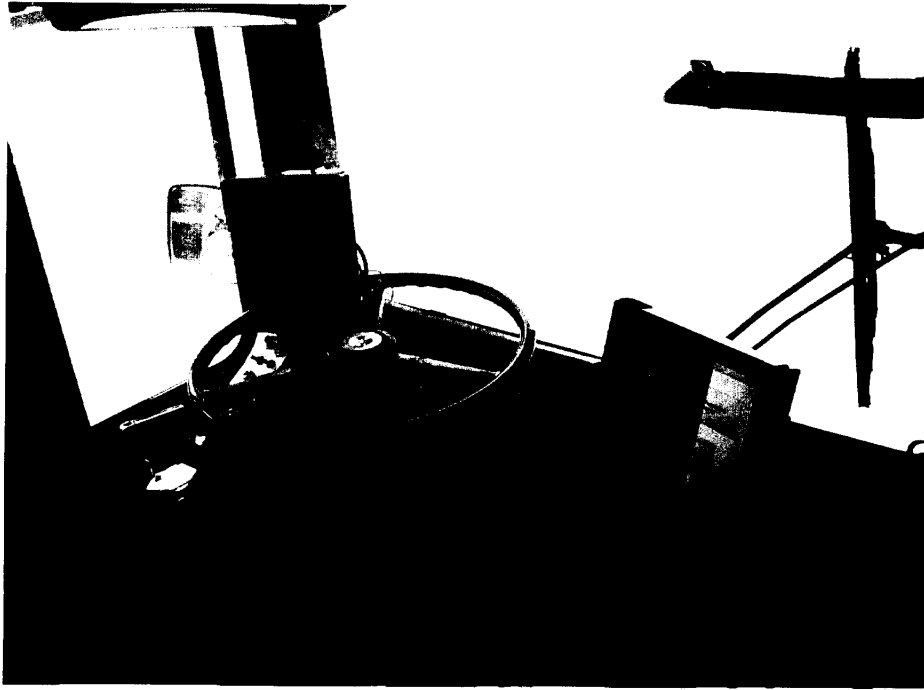


圖 E-3 智慧型公車駕駛座設備



圖 E-4 智慧型車輛外觀



圖 E-5 智慧型車輛內部設備



圖 E-6 智慧型車輛駕駛座設備



圖 E-7 霍松停車場交控中心入口

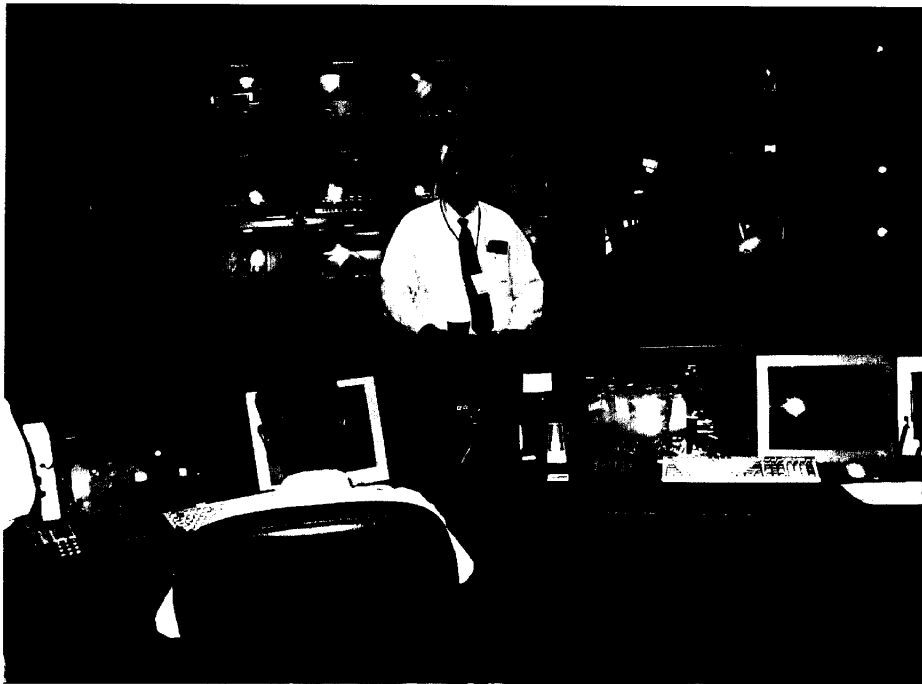


圖 E-8 霍松停車場交控中心之保全系統



圖 E-9 霍松停車場交控中心之轉運站乘客候車月台

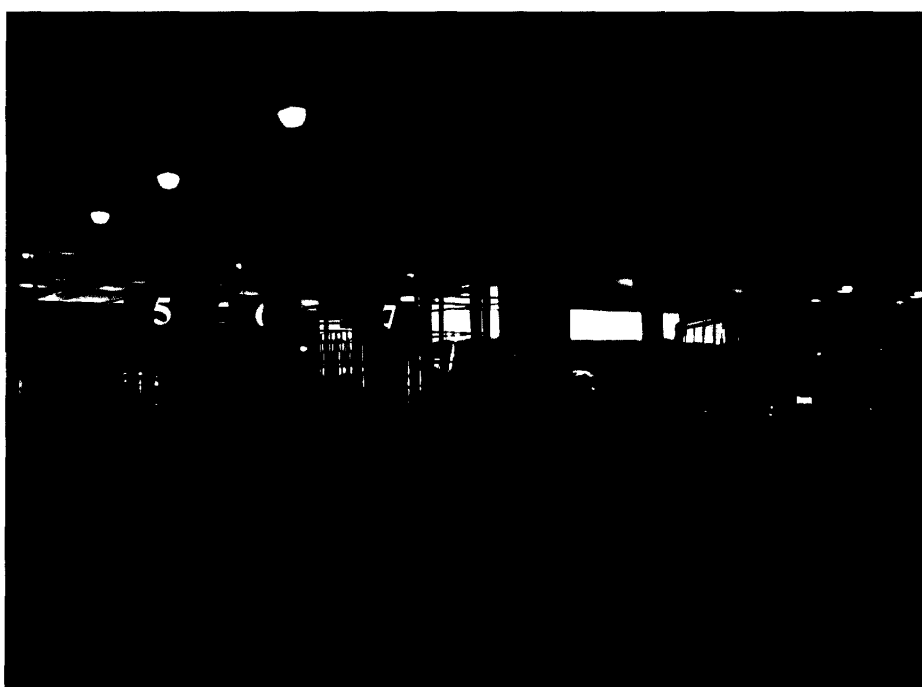


圖 E-10 霍松停車場交控中心之轉運站公車停靠月台



圖 E-11 明尼亞波里斯市政府停車系統之停車收費器外觀

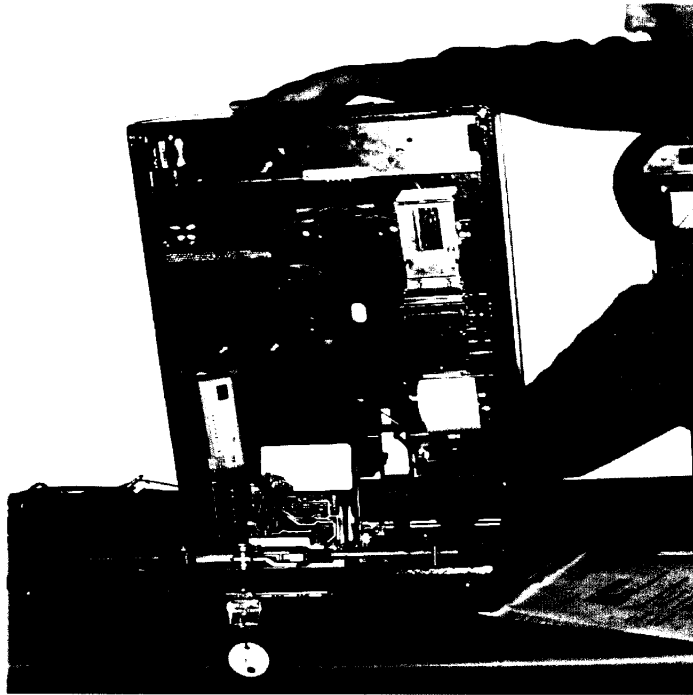


圖 E-12 明尼亞波里斯市政府停車系統之停車收費器內部構造

## 附錄F 明尼亞波里斯之大眾運輸服務照片



圖 F-1 明尼亞波里斯 Skyway 系統之外觀



圖 F-2 明尼亞波里斯 Skyway 系統之內部





圖 F-3 明尼亞波里斯 Metro Transit 之杯罩式候車亭



圖 F-4 明尼亞波里斯 Metro Transit 之公車外觀



圖 F-5 明尼亞波里斯 Metro Transit 之雙節公車內觀



圖 F-6 明尼亞波里斯 Metro Transit 之公車站牌資訊



## 附錄G 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車照片



圖 G-1 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車外觀



圖 G-2 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車駕駛座設備

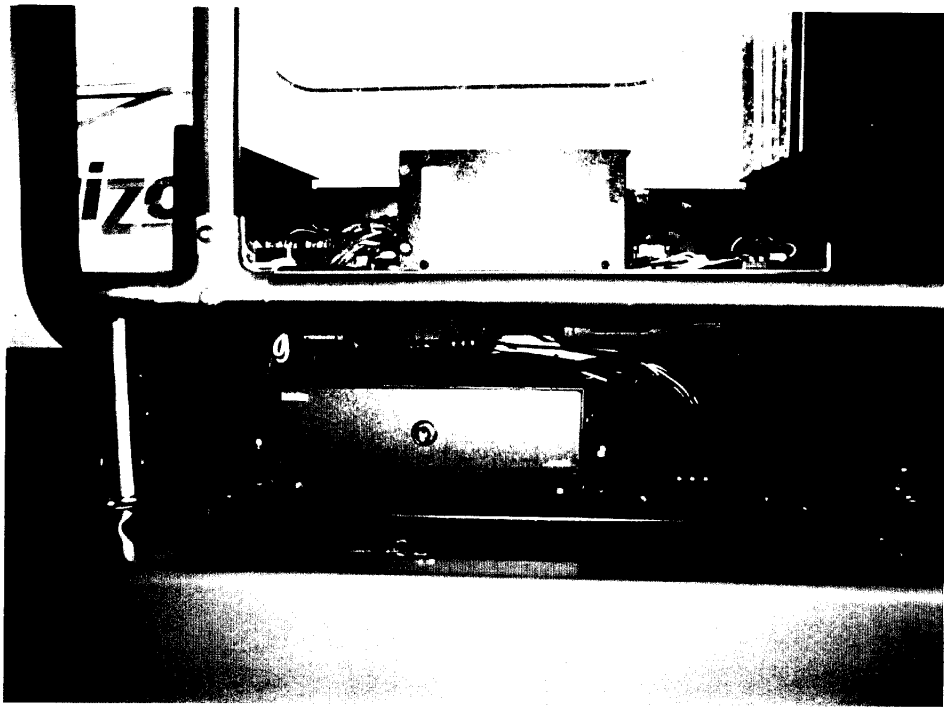


圖 G-3 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車車機設備



圖 G-4 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車車上設備



圖 G-5 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車車上設備

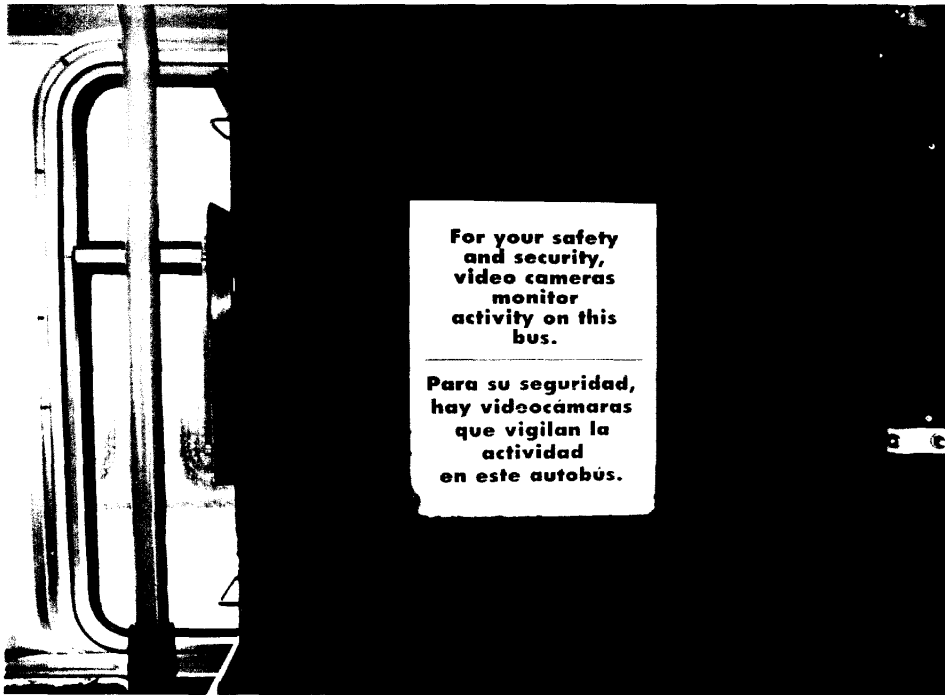


圖 G-6 洛杉磯郡都會運輸處之聰明公車車上設備





## 附錄H 洛杉磯之大眾運輸服務照片

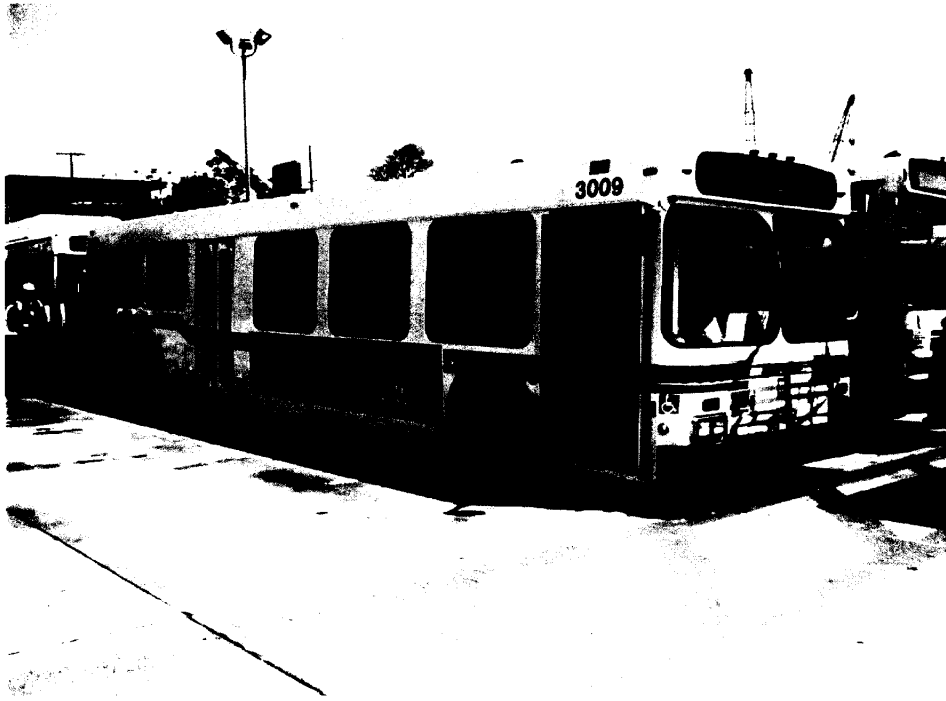


圖 H-1 洛杉磯郡 MTA 之公車外觀



圖 H-2 洛杉磯郡 MTA 之公車內觀