

劉昭麟 / 政治大學資訊科學系

## 國際智慧型運輸系統會議

### 1 | 參加會議經過

IEEE國際智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation Systems) 一九九九年年會由東京大學主辦，於十月五日至八日在日本東京的早稻田大學舉行。議程包含專題演講、座談會、論文發表、壁報論文展示，及參觀活動。

三場專題演講分別由日本東京科技大學 Sadao Takaba、美國智慧型運輸系統協會 (Intelligent Transportation Systems, ITS) 主席柯林斯博士 (John Collins) 和法國國家資訊科學與控制研究學院 (The French National Institute for Research in Computer Science and Control, INRIA) 的普倫特博士 (Michel Parent)，分別就日本、美國和法國發展智慧型運輸系統的經驗及前瞻作報告。五場座談會則分別討論智慧型運輸系統的標準、智慧型運輸系統對社會的影響、車輛的控制技術問題、智慧型運輸系統的相關法律問題及智慧型運輸系統技術的商品化。論文研討方面的主要議題則涵蓋車流的監控及管理、車載電腦和智慧型運輸系統設

備的通訊、智慧型車輛控制系統、智慧型運輸系統的基礎建設、障礙物及行人的偵測等。共計發表一七五篇論文 (口頭報告八十六篇，壁報展示八十九篇)，大多數的論文出自日本學者的研究結果。會議之後大會安排到東京及其附近區域參觀實際運作中的智慧型運輸系統。

### 2 | 與會心得與建議

智慧型運輸系統的開發，主要是希望藉現代化的科技更新現有的運輸系統，以增進整體運輸系統的效率和安全性。目前看來，大部分的研究工作僅局限於陸上的運輸工具，包含公私部門汽車、貨運車輛，及火車等。雖然如此，相關的經驗可應用在海上及空中的運輸系統。以下僅就此次會議中有關亞洲國家的狀況，提出簡要報告供讀者參考。

智慧型運輸系統研發在歐美日等國家進行多年，

已獲致不少實際成就。日本由於地狹人稠，更早在三十年前，就已經領先各國開始研究智慧型運輸系統。因此，日本除了已經累積許多值得各國學習的寶貴經驗外，實際上也在許多領域取得技術龍頭的地位。亞洲的後起之秀，如韓國、新加坡、香港及中國也都積極的在這方面投入人力物力，希望發展出適合各國所需的系統，以增進運輸系統的效率及安全性，並進一步增進國家的競爭力。此次會議中，有許多論文出自這些國家的研究人員。

智慧型運輸系統的研究人員，對於如何避免車禍發生的研究，可以說不餘遺力，如針對駕駛人的碰撞預警系統、自動煞車系統，以及智慧型的巡航系統 (intelligent cruise systems) 皆有許多的研究報告。美國加州柏克萊大學詹景堯博士，提出另一種機制來降低車禍所可能帶來的傷亡。這項工作的基本觀念在於降低車禍發生的那一刻，由系統協助駕駛人控制汽車的方向，避免車輛偏離自己的線道，而導致二次碰撞和傷害。筆者認為，這樣的系統和過去的研究成果有極大的互補性。過去的研究在於預防車禍，而詹博士的研究則是在如果車禍已經發生，要如何降低車禍的殺傷力。如果再加上現在已經有的，由車上通訊系統在車禍發生時自動發出求救訊號，那麼我們就有了一套相當完整的系統來和車禍相抗衡。

葛城博士 (Masayuki Katsuragi) 的論文則報告和公車專用道相關的有趣研究。論文中討論日本金沢市自一九七二年起所啟用的公車專用道。在當時，就如現在的台北市公車專用道一樣，他們的公車專用道是只准公車通行；然而兩年之後，基於實際的交通流量需求，金沢市經過長時間的流量分析，發現有限度的開放公車專用道，並不會影響公車專用道的流量，因此決定部分開放公車專用道給極高乘載的車輛 (如乘客多於四人的私家車) 使用。為了方便執法，也為了不造成用路人混淆，公車專用道的開放因地段和時段的不同而有明確的規範。此種提高公車專用道使用率的研究，對我國推展公車專用道的方向亦有所啟示。在不嚴重影響公車專用道流量的前提下，若能允許極高乘載的私家車使用公車專用道，除提高整體運輸系統的最高流量，並將有助於促進車輛共乘 (car pool) 的觀念。

我國目前正在研究在高速公路上採用電子收費系統。電子收費免除了用路人停車、付費然後再開車的過程中所花費的時間。同時由於車輛減少停止後重新起動的動作，可以增加車流速度，也可以減少廢氣排放。為了服務沒有使用電子收費的用路人，將來我們的收費站必須有一部分要繼續沿用傳統的收費方式。一個有趣的問題是，我們要如何決定分配幾個收費亭給電子收費和傳統收費方式呢？Junko Ohya 等所發表的論文指出，最佳的收費亭分配方式，應該依運輸系統中使用電子收費的用路人的比例而定。這樣的結果，是否告訴我們高速公路收費站的設計，要有一些彈性以因應某一時段的用路人的分布 (即，是否使用電子收費)，藉動態決定收費亭的分配方式，來達成收費站交通流量的最佳化？

「下一代交通管理系統」(Next Generation Universal Traffic Management Systems, UTMS 21) 是日本警察廳跨世紀的整合性的交通控制系統。其下包含十種主要的子系統，包括：公車優先系統 (Public Transportation Priority Systems, PTPS) 是透過道路周邊偵測器，偵測是否有大眾運輸工具即將要穿越十字路口，在安全性的考慮之下，適時延長公車行進方向上的綠燈時間，以加速大眾運輸工具的速度。此一做法，是在公車專用道之外，我國可以考慮採用的另一項推廣大眾運輸工具的策略；緊急事故通報系統是透過通訊設備，把運輸系統中的緊急狀況 (如車禍) 快速傳達到交通控制中心，讓相關人員能夠適時地作處理或協助；而緊急救援車輛支援系統則是透過通訊設備及交通號誌的操控，讓救難車輛能夠以最快的速度到達狀況現場處理，以降低車禍的傷亡和快速地排除可能的交通阻塞；駕駛安全支援系統可以有許多的功能，例如在車內裝置偵測裝置，在駕駛人即將昏睡之前發出警訊，以避免車禍的發生。另外，駕駛安全支援系統也可以透過車外的偵測裝置，偵測道路的邊緣，適時提供警訊給駕駛人，以避免車輛駛離道路外而發生危險；商用運輸車輛管理系統則是要利用日本現有的道路上紅外線偵測器、車載電子辨識器及通訊設備，來讓公司有效的控制貨物運送，以降低貨運成本。日本「下一代全球交通管理系統」參與的人力及投入的物力都很大，相信在不久的將來可以有所建樹。國內對

智慧型運輸系統研究有興趣的先進，可以進入<http://www.utms.or.jp> 網頁，以了解此計畫細節。

近年來，透過各國政府及主要汽車製造公司的努力，智慧型運輸系統的研究和開發已經有許多實際的成就。冷戰結束之後，研發人力物力的投入，勢將使我們日常所用的運輸系統更加方便及安全。同時，透過更有效率的運輸系統，希望能降低使用交通工具時對環境所造成的污染。我國已經開始積極在智慧型運輸系統的研發工作上努力，盼望在不久的將來，我國交通運輸系統能比現在更好，而我們研發的成果，也能夠推廣銷售到其他國家。

### 3 | 考察參觀活動

東京警視廳的交通控制中心，由九位工作人員控制東京地區的號誌系統，期使每天進出東京的兩百萬車輛能安全快速的到達目的地。東京地區的主要路口及路段均已裝置交通監視設備。這些監視設備包含攝影機 (二八三個) 和地下及半空中的感測器 (一五八八九個)。這些設備提供控制中心即時的交通資訊，以適時的對交通狀況做適當反應。在控制中心內，工作人員可以在一個極大的顯示幕上，看到東京地區匯集到九七二個主要路口的車流速度；車流速度的速度以紅黃綠標示。工作人員也可以透過二八三個 (固定

式) 監視攝影機，監看特定路段的車流情形。

這些即時資訊，有許多的用途。例如，控制中心的電腦會直接把堵車的相關資訊，傳送到附近路段的顯示板 (electric bulletin boards, 二八七個)，使駕駛人有機會避開堵車路段。此外，東京地區的部分紅綠燈 (七、一二七個)，是由電腦依當時交通的狀況動態地調整綠燈時間的長度。這些電腦主要是依據交通監視系統所蒐集的即時資訊來作決策。

在必要的時候，控制中心的工作人員可以利用這些即時資訊，採取適當的動作以控制交通。例如，工作人員可以在控制中心，直接地調整所選定的紅綠燈的綠燈時間長度，以紓解某一小區域的堵車情形。工作人員也可以指揮交通警察或救難車輛到需要的地方處理狀況，並且和所指派的交通警察保持直接的聯繫。在需要的時候，工作人員也可以調整紅綠燈系統讓救護車等救急車輛儘快到達目的地。

大會安排參觀活動中，與會者所乘車輛上配備有電腦。此車上電腦能夠和外界的智慧型運輸系統作雙向溝通，取得即時的交通資訊。例如我們可以從車中的監視器知道前方的哪一些路段有堵車或車速稍慢的情形，藉此可以幫助駕駛人做改道與否的參考。基本上，這樣的車上電腦可以取得的資料，並不限於交通資訊，也可以是旅遊資料；例如，對租車旅遊的人，提供當地的旅社或飯店的資料和駕駛方向的導引，可以避免駕駛人在道路上用異常的慢速駕駛，進而避免車禍的發生。