

行政院及所屬各機關出國報告  
(出國類別:研究)

# 日本智慧型運輸系統(ITS) 及交通運輸課題之研究

出國人 服務機關:交通部運輸研究所  
職 稱:工程司  
姓 名:林亨杰

出國地區:日本  
出國期間:89年9月1日至11月29日  
報告日期:90年2月28日

系統識別號： C09000911

行政院及所屬各機關出國報告提要

頁數： 98 含附件： 無

報告名稱：日本智慧型運輸系統(ITS)及交通運輸課題之研究

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：

林亨杰/交通部運輸研究所/運輸安全組/工程司/02-23496860

出國類別： 1.考察 2.進修  3.研究 4.實習 5.其他

出國期間：八十九年九月一日至十一月二十九日

出國地區：日本

報告日期：九十年二月二十八日

分類號/目：HO / 綜合類 (交通類) HO / 綜合類 (交通類)

關鍵詞：智慧型運輸系統架構、標準化、電子收費系統、短距通訊、  
適性診斷

內容摘要：

在交通運輸領域中，ITS ( Intelligent Transportation System : 智慧型運輸系統 ) 革命將是邁入 21 世紀之轉捩點，ITS 係將最先端之資訊通信技術運用於人車路一體之系統中，以實現安全、效率、舒適之運輸環境。簡言之，ITS 實現後，未來陸路交通將由目前駕駛人駕駛車輛之現況改變為「道路駕馭車輛」之交通情境。

本次專題研究研究方式以實際參訪研習及獨立課題研析為主，並同時於該校進行研究討論，以充實研修內容。主要研究主題包括：

日本智慧型運輸系統架構 ( ITS-SA ) 之研究。

日本智慧型運輸系統 ( ITS ) 相關課題之研究。

日本現行交通運輸課題之探討。

經由以上各研究方式及內容之探索，對於日本國內 ITS 現況及相關交通運輸課題均有所瞭解，期盼藉由該研究報告翔實之呈現，提供國內相關單位參考、瞭解並實際應用，將有助於國內今後在 ITS 方面之快速發展。

# 目錄

壹、研究經過.....	5
貳、具體成果.....	7
一、日本 ITS 系統架構之探討及成果.....	7
(一)、ITS 概要.....	7
(二)、日本 ITS 系統架構.....	12
(三)、歐美 ITS 系統架構.....	26
(四)、ITS 系統架構之活用.....	29
二、ITS 之標準化.....	33
(一)、日本 ITS 及國際標準化活動介紹.....	33
(二)、國際標準化之日本實施現況.....	35
(三)、系統架構及標準化.....	37
(四)、民間 ITS 相關產業.....	40
參、參訪紀要.....	43
一、第十屆亞澳道路工程協會 ( REAAA ) .....	43
(一)、ITS 相關課題.....	43
(二)、參觀訪問行程.....	44
二、ITS 議題相關研討會.....	45
(一)、交通需求管理研討會(TDM).....	45
(二)、土木學會平成 12 年度全國大會.....	46
三、道路資訊傳送方式心得.....	48
(一)、道路交通管制中心.....	48
(二)、道路交資料傳送方式.....	49
(三)、偵測器設置數量及地點選擇.....	49
(四)、新交通管理系統 ( UTMS ) 介紹.....	49
四、「運轉適性診斷」課題之研究.....	51
(一)、自動車事故對策中心概要.....	51
(二)、運轉適性診斷內容.....	52
(三)、科學警察研究所參訪.....	53
肆、結論與建議.....	55
一、結論.....	55
二、建議.....	58
後記.....	60
日文參考文獻.....	62
英文參考文獻.....	63
附錄.....	63

## 圖目錄

圖 1	ITS 之概念.....	7
圖 2	ITS 開發實施計畫圖.....	11
圖 3	系統架構概念圖.....	12
圖 4	日本 ITS 系統架構主要項目圖.....	14
圖 5	系統架構設定之使用者服務體系全體圖.....	15
圖 6	論理架構概念圖.....	24
圖 7	物理架構概念圖.....	25
圖 8	美國國家與地區架構之關係圖.....	27
圖 9	歐洲之系統架構檢討流程圖.....	28
圖 10	五省廳系統架構顯示之 6 種活用場合關係圖.....	30
圖 11	地區 ITS 應用展開之表示圖.....	31
圖 12	個別系統之道路交通資訊提供方式.....	31
圖 13	DSRC 分類例.....	36
圖 14	DSRC 之通訊方式.....	37
圖 15	次服務系統之相互接續圖.....	38
圖 16	ITS 關聯產業界.....	40
圖 17	日本每年交通事故死亡人數曲線圖.....	51

## 表目錄

表 1	研究日程表.....	6
表 2	9 大開發領域及 21 項使用者服務項目.....	9
表 3	系統架構設定之使用者服務體系 - 導航系統之高度化.....	16
表 4	系統架構設定之使用者服務體系 - 電子收費系統.....	17
表 5	系統架構設定之使用者服務體系 - 安全駕駛支援.....	17
表 6	系統架構設定之使用者服務體系 - 交通管理最適化.....	19
表 7	系統架構設定之使用者服務體系 - 道路管理效率化.....	20
表 8	系統架構設定之使用者服務體系 - 大眾運輸支援.....	21
表 9	系統架構設定之使用者服務體系 - 商用車效率化.....	22
表 10	系統架構設定之使用者服務體系 - 行人等支援.....	22
表 11	系統架構設定之使用者服務體系 - 緊急車輛支援.....	23
表 12	系統架構設定之使用者服務體系 - 資訊通信利用.....	23
表 13	ISO/TC204 組織表.....	34
表 14	ETC 國際標準化活動表.....	35
表 15	歐美日 ITS 系統架構之比較.....	39
表 16	ITS 事業相關之各領域產業.....	41
表 17	亞澳道路工程協會歷次會議概要介紹.....	43
表 18	新交通管理系統(UTMS21)服務項目及內容.....	50

## 附錄

# 壹、研究經過

國內已於去(89)年8月間完成「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」草案，其中已對於國外相關實施情況有所介紹，然而除了美歐地區外，對於日本國內投入 ITS 相關研究計畫成果及發展經驗部分，亦嫌不足。是故，期盼能藉由本次專題研究成果，提供國內對日本 ITS 實施情況及相關課題更深入之認識與瞭解，以作為決策單位之參考與依據。

本專題研究時程自民國 89 年 9 月 1 日至同年 11 月 29 日止，共計三個月，研究地點為日本大學理工學部道路交通研究室。研究進行方式主要以實際參訪研習及獨立課題研析為主，並同時進行研究討論，以充實研修內容。

在出席會議及實際參訪行程之安排方面，於出國前係透過網路搜尋及電子信箱(e-mail)與國外聯繫取得相關資訊。初步獲得訊息包括「第十屆亞澳道路工程協會」(REAAA)、「交通需求管理(TDM)研討會議」、「第55屆全國大會土木學會學術演講會」。出國後經由研究室高田邦道教授、越正毅教授以及安井一彥教授之推薦安排，以及自行蒐集相關資訊後，進一步安排更充實且與研究主題密切相關之會議及參訪行程，內容包括前往實際執行日本 ITS 相關事務之「道路交通車輛智慧化推進協議會」(VERTIS)，瞭解該會運作情形並取得相關資料，同時出席該協會舉辦之「ITS 系統架構(ITS-SA)」課題研習發表會。此外，並前往首都高速道路交通管制中心、(財)道路交通情報系統中心(VICS)、千葉習志野電子收費系統(ETC)收費站、科學警察研究所(NRIPS)、日本道路公團(JH)科學警察研究所、日本道路公團等各單位，觀摩相關研究進行及業務推廣狀況，以充實本次專題研究內容，更明確瞭解日本在 ITS 及交通運輸發展現況及未來方向。

在時間分配上，除進行已排定之參訪會議外，並定期向教授們請教並相互討論研究課題內容，同時利用空餘時間進行資料內容分析、瞭解並加以整理，期能以最完整明確之方式將報告呈現出來，以作為國內發展 ITS 相關課題之重要參考。

有關在日期間參與會議、參訪機構及相關研究等行程安排內容如表 1。

表1 研究日程表

期間	地點	前往會議、機構名稱	主要研究內容
9/4-9/5	東京都新宿區	第十屆亞澳道路工程協會 (REAAA)	出席道路運輸專題演講會及參訪 ITS 相關機關。
9/6	千葉縣柏市	科學警察研究所	參觀車輛模擬器及實驗室。
9/7	新潟縣新潟市	交通需求管理 (TDM) 研討會	TDM 概念及、新潟市域發展構想及廠商成品展。
9/8-9/9	兵庫縣神戶市	REAAA 參訪行程 (四國本州道路公團)	出席亞澳橋樑現況及未來課題研討會, 並參訪明石海峽大橋。
9/19	東京都港區	東京都警視廳交通管制中心	智慧化交通管制方式之探索。
9/20-9/21	宮城縣仙台市	第 55 屆全國大會土木學會學術講演會(東北大學)	出席 ITS 及交通安全相關論文發表研討會場。
9/28	東京都、靜岡縣	前往東名高速公路及東京都建設局	實際體驗高速公路線型坡道, 並實際瞭解東京交通整備情形。
9/29	東京都千代田區	日本道路公團 (本社)	公團業務概要及高速道路整備情形。
10/3	東京都港區	道路交通車輛智慧化推進協會 (VERTIS)	提問並瞭解日本 ITS 現況、相關主題及該協會運作情形。
10/6	東京都千代田區	東京都事故對策中心 東京主管支所	實際體驗「運轉適性診斷」測驗, 並蒐集關資料。
10/17	愛知縣名古屋	ITS-SA 研習發表會 (VERTIS)	研習 ITS 系統架構課題。
10/19	千葉縣柏市	科學警察研究所	訪談「運轉適性診斷」內容並蒐集相關資料。
10/20	東京都港區	DEM2000 研究成果發表會 (通產省主辦、自動車走行電子技術協會協辦)	研習車輛間行走 Data 傳達技術控制系統及 Demo2000 概要。
10/25	東京都港區	道路交通車輛智慧化推進協會 (VERTIS)	於委員會會議演講「台灣交通運輸現況與未來發展」課題並進行交流。

# 貳、具體成果

## 一、日本 ITS 系統架構之探討及成果

### (一)、 ITS 概要

#### 1、 ITS 概念

ITS<sup>1</sup>( Intelligent Transportation System : 智慧型運輸系統 ) 係指活用最先進之資訊通信技術，結合「人」、「車」及「路」於一體所構建之環境系統。該系統對於交通事故、交通擁塞、排氣瓦斯引起之環境污染等交通相關問題，可達到減輕、緩和、甚而解決之目的。同時對於車輛產業、電機、電子產業、資訊通信產業之市場擴大以及創造新產業之效果皆寄予極大之期待。此外，不僅是交通領域範圍內，ITS 對於高度資訊通信社會之建立亦扮演著重要的角色。相關概念如圖 1。

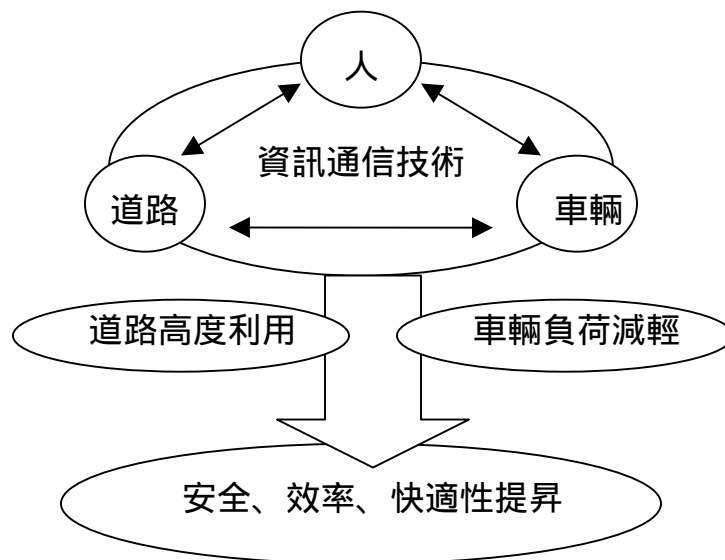


圖1 ITS 之概念

## 2、 ITS 領域

日本截至目前為止以交通及資訊通信為中心之領域範圍極為廣泛，也因為如此，如何具體表現實在有其困難度。現在，ITS 表現之組合，以相關五省（警察廳、通商產業省、運輸省、郵政省、建設省）於 1996 年 7 月訂定之「ITS 全體構想」內之「道路交通車輛資訊化實施指針」中，明白表示 9 大開發領域以及 20 項使用者服務項目（如表 2，於 1999 年 11 月增為 21 項）。ITS 全體構想係由內閣總理大臣擔任該一高度資訊通訊推進會社本部之本部長，於 1995 年 2 月決定「高度資訊通信會社推進基本方針」，並由相關五省於同年八月完成之。

前面所提使用者係指使用道路之駕駛人、行人、公共運輸工具使用者、運送事業人員，以及道路交通管理立場之 ITS 使用管理者等五種對象。

有關九大開發領域之開發實用系統，在使用者服務項目中，進行中之代表性研究計畫包括以下各項：「導航系統高度化」之 VICS 服務、「電子收費系統」之 ETC、「安全駕駛支援系統」之 ASV（先進安全車）及 AHS（行走支援道路系統）兩計畫。前述之 VICS（Vehicle Information and Communication System Center：道路交通資訊通信系統中心）係指利用紅外線、無線電波以及 FM 多重播送等方式將道路車輛擁塞訊息提供至系統中心。而 ETC（Electronic Toll Collection Systems：電子收費系統）係指於高速公路收費站利用車輛與道路側（天線）通信方式進行自動收費之系統。該系統已於 1999 年開始實施。ASV 則指利用電子技術、資訊通信技術將車輛智慧化，以提高安全性為最終目標之計畫；AHS 則為車輛與路側設施協調系統，使車輛安全運行之研究技術。相關之 AHS 研究組合（AHSRA）之研究開發正進行中，並於 2000 年 11 月在茲城縣筑波市舉辦展示會發表成果（主題為：Smart Cruise 21 Demo 2000），此一成果將為 ITS 技術之總體表現之一。

ITS 概念屬側向流動性，亦即使用者接受之服務將受社會情勢變化而一起流動。在高度資訊流動社會中，使用者服務項目相互結合後，高附加價值等服務及進化情況將一併被考量。此外，超越 ITS 範疇時，與其他領域之服務項目結合後，新的服務創造出來之可能性便會達到，此即為廣義之 ITS（Large ITS）。例如，ETC 使用之 IC card 與其他項目一齊應用之服務即為 Large ITS。對於 ITS 社會系統而言，今後 Large ITS 領域增大並實現之將是指日可待的。



表2 9 大開發領域及 21 項使用者服務項目

開發領域	主要使用者	21 項使用者服務項目
1. 導航系統之高度化 (Advances in navigation systems)	駕駛人	(1) 交通關聯資訊提供
		(2) 目的地資訊提供
2. 電子收費系統 (Electronic toll collection systems)	駕駛人、運輸事業管理者	(3) 自動收費
3. 安全駕駛支援 (Assistance for safe driving)	駕駛人	(4) 駕駛環境資訊提供
		(5) 危險警告
		(6) 駕駛輔助
		(7) 自動駕駛
4. 交通管理最適化 (Optimization of traffic management)	管理者、駕駛人	(8) 交通流最適化
		(9) 交通事故時交通規則資訊提供
5. 道路管理效率化 (Increasing efficiency in road management)	管理者	(10) 維護管理業務效率化
	管理者、駕駛人、輸送業者	(11) 特殊車輛管理
	管理者、駕駛人	(12) 通行規則資訊提供
6. 大眾運輸支援 (Support for public transport)	大眾運輸使用者	(13) 大眾運輸資訊提供
	輸送事業者、大眾運輸使用者	(14) 大眾運輸運行及運行管理支援
7. 商用車效率化 (Increasing efficiency in commercial vehicle operations)	輸送業者	(15) 商用車運行管理支援
		(16) 商用車連續自動駕駛
8. 行人等支援 (Support for pedestrians)	行人等	(17) 路線指引
		(18) 危險防止
9. 緊急車輛運行支援 (Support for emergency vehicle operations)	駕駛人	(19) 緊急自動通報
		(20) 緊急車輛路線誘導、救援活動支援
		(21) 高度資訊通信公司關連資訊利用

### 3、 ITS 實施面

ITS 全體構想為 ITS 所有系統之交通社會完備時期，日本設定目標在公元 2010 年，到 2010 年之前茲分為 4 個時期，以 ITS 與國民生活相關之階段設定之。惟該設定係於 1996 年當時設定之內容，現狀可能因時間變化而有所改變，但仍儘可能把所有可能變化情況皆予掌握住，以最接近實

際情況之內容加以表現之。以下即為全體構想所表示之四個階段。

#### 第一階段（西元 2000 年時期）

該階段為 ITS 之搖籃期，為所有服務之開始階段。如 VICS 中心之「車載導航系統智慧化」之提供，駕駛人可藉由車載系統取得道路資訊，以縮短旅行時間，享受快適化之移動。同時，電子收費系統亦於該階段中開始進行。

#### 第二階段（西元 2005 年時期）

該階段各種 ITS 使用者服務依次導入，交通系統革新正式開始。而藉由 ITS 提供使用者之資訊包括：目的地相關服務資訊，以及充實大眾運輸資訊等。同時，藉由安全駕駛支援以及行人支援系統，期使交通事故減少。並於交通事故發生地點，經由迅速通報與交通管制等措施，使被害擴大降至最低。此外，亦加強緊急救援活動系統，以更迅速之救援將被害減至最低。

在大眾運輸工具方面，提高時間之準確性與充實資訊之服務，以達便利性之目標。同時，經由運送事業之業務管理效率化，以及物流成本之降低，以達國民利益提高之運作亦正式開始。

#### 第三階段（西元 2010 年時期）

包括社會環境之整頓，以及 ITS 智慧化之向前邁進。對於社會整體基礎建設進行整頓，並將車載機器予以普及，同時充實 ITS 社會系統所實施之法令，並將社會制度加以整頓。該階段之成果為，全體國民已能感受到 ITS 實施後之效果。同時，自動駕駛服務亦正式開始，車內安全快適之空間形成（目前自動駕駛既定目標略有落後）。

#### 第四階段（西元 2015 年時期）

ITS 所有系統呈現同時，由光纖網之全國整頓等智慧化資訊通信公司已正式到來，社會系統革新實施。藉由此，ITS 已廣泛推行。

相關 ITS 實施計畫時程如圖 2。

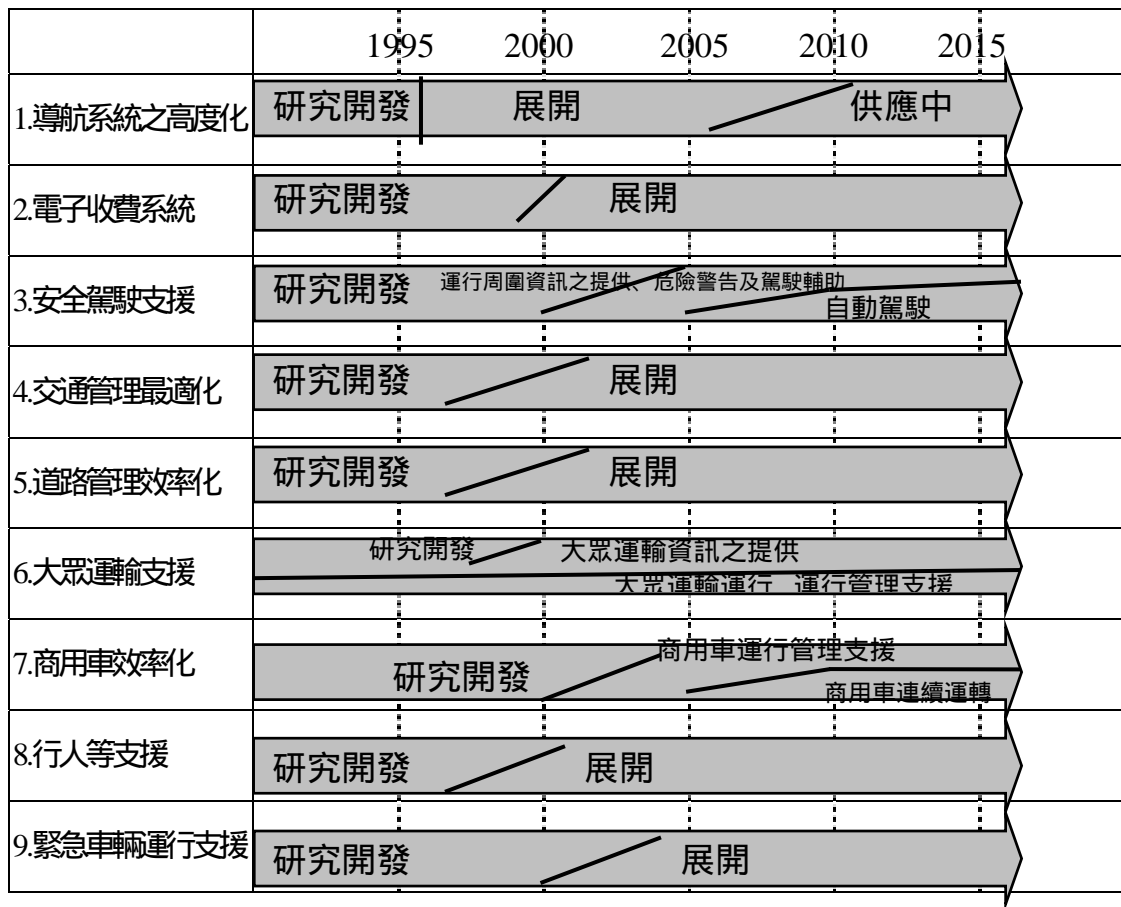


圖2 ITS 開發實施計畫圖

## (二)、日本 ITS 系統架構

### 1、系統架構為何

系統 (system) 係指骨骼、構成之意，而架構(architecture)乃指構造或結構之意。系統架構 (system architecture) 則指，系統構成要素 (技術或個別系統等) 以及相關系統全體構造 (骨骼) 所表現之內容，且該系統為整體功能設計開發所不可或缺之主體<sup>1</sup>。也就是說，系統架構即系統之骨骼、構成之意，一個系統目的之達成與否皆有賴於系統中各要素之協調功能是否健全。系統架構亦為構築一個有效率系統之基礎，即使是一個人設計，也必須經由架構的頭腦加以規劃方可達到目的，如果許多人進行分擔設計，但沒有系統架構共通化之概念，最後終究失敗。概念如圖 3。

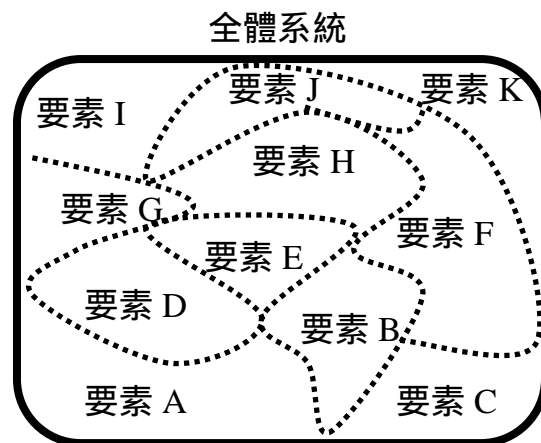


圖3 系統架構概念圖

ITS 系統架構之重要性可歸納為以下三點：(1) 將來 ITS 構成系統可明確化：可有效率統合系統並整頓之，同時可確保擴張性。例如，可比較現況何者不足而加強、進行工作項目比例之分擔，以及標準化之建立。(2) ITS 對於公眾影響極大：對於目標設定之整頓及階段性整頓能加以活用。(3) ITS 關聯產品分擔生產，則可提供較廉價之連結：由於 ITS 促成軟硬體共通化之活用，使得受服務對象增多，形成共通化實現使價錢降低。

日本正式導入 ITS 是在全體構想後，道路交通 IT(資訊技術)應用範圍極為廣泛，資訊之共有及功能之聯繫產生出新的價值。在 1996 年 7 月「高度道路交通系統 (ITS) 推進相關之全體系統」由 ITS 相關五省廳聯合，

自使用者服務及今後 20 年間開發 發展計畫決定之主要計畫( Master Plan ) 中，ITS 目標分為 9 個領域，20 項使用者服務項目，逐次展開相關基礎建立並相互結合。

從全體構想至系統架構，其間歷經三年多，日本於 1999 年 11 月正式展開「高度化道路系統 ( ITS ) 相關之系統架構」並明確化。相關內容詳載如下節。

## 2、 使用者服務之詳細定義

「使用者服務」詳細定義為：「由高度化道路系統 ( ITS ) 推進之全體構想中表現之 20 項使用者服務及新追加之第 21 項 ( 智慧資訊通信公司關連資訊之利用 ) 使用者服務內容，依據使用者、使用者使用場合，以及取得資訊內容，從使用者必要之資訊收集到使用階段之一連串流程，提供服務時之每一個細分部分，稱之。」。而從這些使用者服務單元中再加以細分之，則為「次服務項目」。

「次服務項目」之詳細定義為：「論理架構確定後，排除使用者與系統間進行之資訊收發通信以及系統內部進行之處理，將所欲顯示之標的、功能以及相關處理資訊，以巨觀之內容加以記述，稱之。」。

此外，對於使用者服務以及次服務項目間，包括次服務項目中可能取得之項目內容，則設定為「個別使用者服務項目」。

目前日本之「使用者服務項目」之詳細定義內容依序為：9 大開發領域、21 項使用者服務項目、56 項個別使用者服務項目，以及 172 項次服務項目，皆已被加以設定。

對於前面提及之「論理架構」定義，便是為實現次服務項目，而將功能及資訊關係加以明示之一種架構方法。也就是將服務本質部分加以表現出來並模型化，如將特定機器或技術內容加以除去不記述，而以模型化之「功能」、「資訊」加以表現，以有利於達到實現「次服務項目」為最終目的，稱之「論理架構」。

此外，日本 ITS 將來擬提供之服務表列項目之 9 大領域、21 項使用者服務項目、56 項個別使用者服務項目，以及 172 項次服務項目，係經由廣泛調查結果為基礎，所加以設定之內容。( 相關調查包括對產官學研及民間公司等對象加以調查，惟該調查較為分散，並無正式資料可資探討。且該調查並未對一般居民進行需求調查 )。

有關前述使用者服務項目各內容 ( 包括 172 項內容 )，皆有個別詳細定義，於「詳細資料篇」<sup>2</sup> 部分，便多達 2,000 多頁內容，於該書所附之 CD-ROM ( 日英版 ) 皆有所記載。

### 3、 系統架構內容

日本系統架構主要項目有三，包括（1）ITS 提供項目之詳細定義：使用者服務。（2）ITS 功能整理：論理架構。（3）最適系統構成之建立與功能分配：物理架構。該架構主要項目如圖 4 所示，相關內容說明如下：

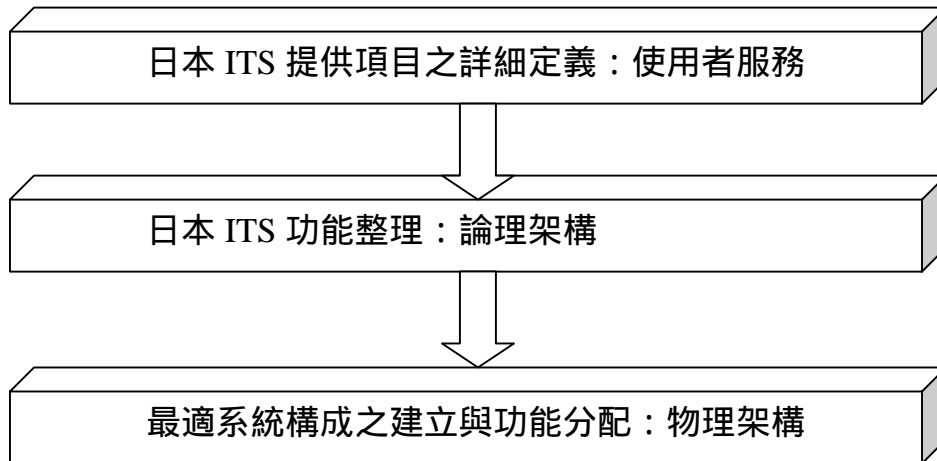


圖4 日本 ITS 系統架構主要項目圖

#### 使用者服務項目<sup>2</sup>

日本 ITS 將來提供之服務者項目分為 9 大開發領域、20 項使用者服務與新追加之第 21 項（智慧資訊通信公司關連資訊之利用）、56 項個別使用者服務，以及 172 項次服務內容，經由廣泛調查結果設定而成。如圖 5。各相關開發領域及服務內容如表 3 至表 12

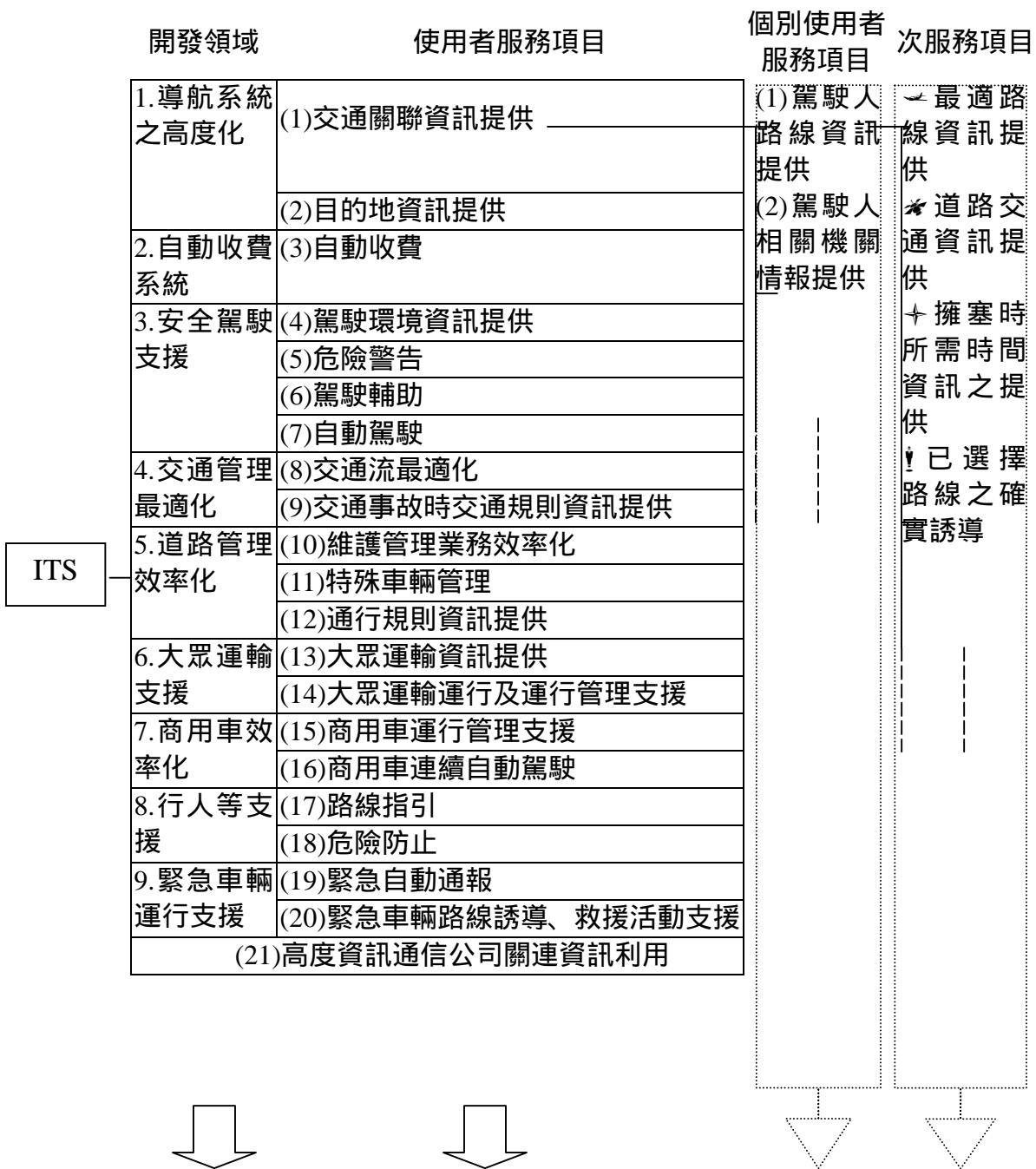


圖5<sup>9</sup> 系統架構設定之使用者服務體系全體圖

表3 系統架構設定之使用者服務體系 - 導航系統之高度化

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
1.導航系統之高度化	1)交通關聯資訊提供	駕駛人路線資訊提供	1.最適路線資訊之提供 2.道路交通資訊之提供 3.塞車時所需時間資訊等之提供 4.已選擇路線之確實誘導 5.行走車輛間之路線資訊交換
		駕駛人相關機關資訊之提供	6.其他機關運行狀況資訊之提供 7.停車場資訊之提供 8.停車場之預約 9.遭遇困擾時之大眾交通系統換乘資訊之提供
		路線資訊之事前提供	10.最適路線資訊之事前提供 11.道路交通資訊之事前提供
		其他機關資訊之事前提供	12.其他機關之運行狀況資訊之事前提供 13.停車場資訊之事前提供 14.停車場之事前預約
	2)目的地資訊提供	目的地資訊之事前提供	15.目的地設施等詳細資訊之事前提供、預約 16.殘障者、高齡者、幼兒等可能利用之目的地設施資訊之事前提供
		駕駛人等前往目的地之提供	17.目的地設施等詳細資訊之提供、預約 18.殘障者、高齡者、幼兒等可能利用之目的地設施資訊之提供 19.特定地點之氣象資訊提供
		目的地服務區、停車場等資訊之提供	20.服務區等目的地設施等詳細資料之提供、預約 21.服務區等殘障者、高齡者、幼兒等可能利用之目的地設施資訊之提供 22.服務區等特定地點氣象資料之提供



表4 系統架構設定之使用者服務體系 - 電子收費系統

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
2.自動收費系統	3)電子收費	收費道路之自動收費	23.收費道路之電子收費 24.機車之電子收費 25.殘障者之收費道路之收費 26.多樣化型態之收據發行
		停車場、船舶等電子收費	27.停車場之電子收費 28.路邊停車之電子收費 29.船舶、持卡車道之電子收費

表5 系統架構設定之使用者服務體系 - 安全駕駛支援

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
3.安全駕駛支援	4)駕駛環境資訊提供	道路環境資訊之提供	30.氣象資訊之提供 31.路面狀況資訊之提供 32.道路構造資訊等之提供
		周邊車輛資訊之提供	33.前後方向之障礙等資訊之提供 34.對向車資訊之提供 35.市區街道交叉點資訊之提供 36.高速公路周邊車輛資訊之提供 37.平交道相關資訊之提供 38.交通號誌等相關資訊之提供.
	5)危險警告	前方車輛等相關之危險警告	39.道路構造等之危險警告 40.前後方向車輛之危險警告 41.行人、障礙物之危險警告
		兩邊車輛等相關之危險警告	42.交叉點危險警告 43.偏離車道警告
		前方橫越車輛等相關之危險警告	44.交叉點危險警告 45.合分流處之危險警告

	駕駛人及車輛狀態相關之危險警告	46.對於駕駛人之警告 47.對於周邊車輛之警告
6) 駕駛輔助	前方車輛等相關之駕駛輔助	48.對於道路構造等危險性之駕駛輔助 49.對於前後車輛危險性之駕駛輔助 50.對於行人、障礙物危險性之駕駛輔助 51.車間距離保持及定速行走之駕駛輔助 52.緊急停止之駕駛輔助
	兩邊車輛等相關之駕駛輔助	53.車道變換時之駕駛輔助 54.偏離車道時之駕駛輔助
	前方橫越車輛等相關之駕駛輔助	55.交叉點之駕駛輔助 56.合分流處之駕駛輔助
	駕駛異常之相關駕駛輔助	57.駕駛異常相關之駕駛輔助
	7) 自動駕駛	一般車輛之自動駕駛
	管理車輛之自動駕駛	63.清掃車等之自動駕駛 64.除雪車之自動駕駛

表6 系統架構設定之使用者服務體系 - 交通管理最適化

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
4. 交通管理最適化	8) 交通流最適化	交通管理之企畫支援	65.長距交通管理之企畫支援 66.地域交通管理之企畫支援 67.交通管理上之意識決定業務之支援 68.交通需求管理相關基礎之資訊收集及提供
		交通管理、設施業務之支援	69.交通規則計畫之分析與評價 70.交通管理設施之運用、保護之支援 71.交通管理設施之設計、整頓支援 72.道路使用許可業務等之智慧化支援
		停車對策等之支援	73.停車場誘導 74.生活區對應之交通管理 75.違規停車對策之效率化支援 76.停車管理計畫之支援 77.沿路環境條件維護之交通管理
		駕駛者支援之智慧化	78.駕駛者支援之智慧化 79.運行計畫、運行記錄管理作成之支援
		警察活動之支援	80.竊盜車輛等之發現、回收之支援 81.警察業務車輛等管理之效率化 82.警察活動之支援
		交通秩序之維持	83.事故處理之效率化 84.事故分析之智慧化 85.自動採證記錄 86.危險駕駛之抑制、測出、警告
		號誌控制之最適化	87.交叉點號誌控制 88.幹線道路號誌控制 89.地區號誌控制 90.平交道號誌控制 91.車道對應控制
		路線誘導	92.交通需求管理為基礎之路線誘導 93.車種別車道誘導

		動的車道控制	94.中央分向線移動控制 95.動態的公車專用道控制 96.動態的自行車專用道控制 97.動態的停車專用道控制 98.動態的單行道通行控制
	9) 交通事故時交通規則資訊提供	事態對應交通管理之支援	99.災害時之交通管理 100.交通事故對應之交通管理 101.異常氣象對應之交通管理 102.異常交通時之交通管理

表7 系統架構設定之使用者服務體系 - 道路管理效率化

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
5.道路管理效率化	10)維護管理業務效率化	道路管理業務之支援	103.交通調查之支援 104.構造物之點檢支援 105.沿路環境保護之支援 106.道路構造物相關資訊之提供
		道路管理作業之效率化	107.路面狀況等之把握 108.道路管理作業用車輛之運行支援 車輛之運行支援
		通行規則實施之最適化	109.異常氣象、災害資訊之收集 110.通行規則之判斷支援 111.通行規則解除之判斷支援
		災害復舊、重建率化	112.災害發生時之狀況把握支援 113.復舊用車輛之配置支援 114.重建時之道路交通資訊之提供
	11)特殊車輛管理	特殊車輛等之管理	115.特殊車輛之許可申請、事務處理之效率化 116.行駛可能路線資訊之提供 117.超重等之監視
		危險物運送車輛等之管理	118.危險物品運送車輛之行駛把握
	12)通行規則資訊提供	通行規則資訊之提供	119.通行規則及解除資訊之提供 120.迂迴路資訊之提供

表8 系統架構設定之使用者服務體系 - 大眾運輸支援

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
6.大眾運輸支援	13)大眾運輸資訊提供	大眾交通工具運行、換乘資訊之提供	121.出發前大眾運輸工具資訊之提供 122.行駛中之大眾運輸工具資訊之提供 123.對於大眾運輸機關工具提供其他交通運輸機關之資訊 124.大眾運輸工具之事故、延遲等資訊之提供
		計程車及召喚公車之利用支援	125.召喚公車之利用支援 126.計程車之利用支援
	14)大眾運輸運行及運行管理支援	大眾運輸工具之運行、運行管理支援	127.公車、軌道優先號誌之提供 128.公車路線等專用車道之運用監視
		大眾交通工具運行狀況等之提供	129.道路交通資訊等之提供 130.大眾交通之運行狀況資訊之提供 131.大眾交通之緊急事態發生資訊之提供 132.高速巴士使用者資訊之提供

表9 系統架構設定之使用者服務體系 - 商用車效率化

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
7. 商用車效率化	15) 商用車運行管理支援	商用車運行狀況等之提供	133. 道路交通資訊等之提供 134. 運行狀況資訊之提供 135. 緊急事態發生資訊之提供
		商用車裝卸貨物資訊之提供	136. 貨物運送資訊之提供
		其他機關之運行資訊等之提供	137. 其他機關之運行狀況資訊之提供
	16) 商用車連續自動駕駛	商用車之連續自動駕駛	138. 貨車之連續自動駕駛之實施 139. 專用車道之貨車連續自動駕駛之實施

表10 系統架構設定之使用者服務體系 - 行人等支援

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
8. 行人等支援	17) 路線指引	設施、路線等資訊之提供	140. 現在位置及設施位置資訊之提供 141. 目的地到達路線資訊之提供 142. 避難場所之案內介紹資訊之提供
		路線誘導	143. 目的地到達之路線誘導 144. 視障者之危險處所迴避誘導 145. 輪椅使用者之路線誘導
		18) 危險防止	利用號誌控制確保行人安全
	利用車輛等連結確保行人安全	147. 提供行人等之汽車接近時之警告 148. 發現行人時之車輛速度降低 149. 平交道列車接近資訊之提供 150. 輪椅使用者之安全型確保	
	行人等位置資訊之提供	151. 緊急時之自動通報 152. 高齡者等之現在位置之自動提供	

表11 系統架構設定之使用者服務體系 - 緊急車輛支援

開發領域	使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
9. 緊急車輛運行支援	19) 緊急自動通報	緊急時通報	153. 災害事故時之通報 154. 事故發生時以訊號通知周邊車輛
	20) 緊急車輛路線誘導、救援活動支援	緊急車輛誘導、救援活動支援	155. 緊急車輛之最適路線誘導 156. 緊急車輛優先誘導之號誌管理 157. 對一般車輛發出緊急車輛接近之通報 158. 緊急車輛之運行管理 159. 災害時之復舊、救援車輛行走支援

表12 系統架構設定之使用者服務體系 - 資訊通信利用

使用者服務項目	個別使用者服務項目	次服務項目
21) 資訊通信社會之資訊利用	智慧資訊通訊社會之流通資訊之利用	160. 行進中之智慧化資訊通訊公司之流通資訊之利用 161. 行進中之網路資訊傳遞 162. 行進中之車內銀行服務之利用 163. 行人等之觀光周遊路線資訊之利用
	多功能關聯資訊之利用	164. 提供接近平交道列車之危險警告 165. 行進中之大眾運輸工具之預約、確認服務項目之利用 166. 住家辦公室等大眾運輸工具之預約、車票發行服務之利用 167. 大眾運輸機關內之預約確認服務之利用 168. 刷卡等方式之大眾運輸工具利用
	ITS 功能結合	169. 通用收費道路等費用計算方法之利用 170. 與沿途設施功能之連結 171. 急救活動支援資訊之利用 172. EDI 活用之物流效率化支援

#### 4、 論理架構與物理架構理論

##### 論理架構

論理架構係指，為實現各個次服務項目，而將使用者以及系統間所進行之資訊收發以及系統內部之處理（以下稱「手續」）更明確化。該「手續」係將「資訊」及「功能」加以抽出並處理，在進行「資訊」體系化同時，將現實服務所必要之「功能」以及處理「資訊」相關之共通文書予以模型化。該「資訊」係指，系統外部蒐集所得要素以及加工後所得之要素。而「功能」係指，系統內收集提供資訊之讀取、加工，以及控制指令之實施內容謂之。

由這些模式化，物理架構之實施作業中所配置之「功能」及這些「資訊」處理將可明確化。此時，物理架構實施時，複數服務項目間可能共有之「資訊」或「功能」將更容易結合。此時，同一事件之間將不再有不同用語之情況，將使得相關用語及內容一致化。

換言之，「論理架構」亦即，為實現次服務項目，而將「功能」及「資訊」關係加以明示之一種架構方法。也就是將服務項目本質部分進行模型化。同時將特定機器或技術內容加以除去不記述，而以模型化之「功能」、「資訊」加以表現，以有利於達到實現「次服務項目」為最終目的。在資訊模式上，日本 ITS 將使用資訊名稱一致化，控制模式上，將日本 ITS 實現方法以統一格式加以整理。此外，論理架構之內容係依據次服務項目詳細定義之要件分析為基礎作成，同時亦列舉 172 種 ITS 系統之實現方式。有關論理架構之概念表現如圖 6。<sup>3</sup>

##### 論理架構內容：

- 為實現次服務項目而將「功能」及「資訊」關係明確化
  - 將服務項目本質部分進行模式化
  - 將特定機器、技術念頭排除而加以記述之內容
- 依據次服務項目詳細定義之要件分析為基礎作成
- 列舉 172 種 ITS 系統之實現方式

圖6 論理架構概念圖



## 物理架構

物理架構係指，將論理架構中抽出之「功能」以及處理「資訊」組合而成，為系統全體統合物體間次服務體系中共有之車、路側、中心等配置，亦為 ITS 實現之全體系統概念之模式化物體。

經由物理架構之形成，ITS 之所有次系統所在位置以及次服務系統間交換「資訊」明確化同時，系統全體構造（骨骼）將可明示。而次系統係指，論理架構抽出之「功能」及處理「資訊」相互組合或彼此間之集合體。

換言之，物理架構亦即，將實現服務之功能與資訊組合起來，並明示配置位置。該「配置位置」係抽象之位置，而非特定之場所，在 ITS 領域中為「車輛」、「人」、「中心」、「路側」等四要素。物理架構並以論理架構為基礎檢討配置位置，考慮因素包括技術之純熟度、信賴性、保安、使用者成本、構造成本、處理時間、資訊更新間隔、使用者安全性、耐災害性等 9 個觀點加以判定。同時於 ITS 系統架構中顯示 172 種類功能配置計畫。

有關物理架構之概念表現如圖 7。<sup>3</sup>

### 物理架構內容：

- 將實現服務之功能與資訊組合起來，並明示配置位置
- 「配置位置」係抽象之位置，而非特定之場所
  - 在 ITS 領域中為「車輛」、「人」、「中心」、「路側」等四要素
- 以論理架構為基礎檢討配置位置
  - 考慮因素包括技術之純熟度、信賴性、保安、使用者成本、構造成本、處理時間、資訊更新間隔、使用者安全性、耐災害性等 9 個觀點加以判定。
- 列舉 172 種類功能配置計畫

圖7 物理架構概念圖

### (三)、 歐美 ITS 系統架構

#### 1、 美國國家 ITS 架構

在美國主要由聯邦 DOT(Department of Transportation:聯邦運輸省)為中心進行 ITS 系統架構之開發，該計畫自 1993 年 9 月開始進行，期間為 33 個月。進行中分二期，並由多數企業團體加以參與並檢討，並於 1996 年夏，將約 5,000 頁之國家系統架構 (National System Architecture) 公開發表。

國家系統架構完成後，美國基於此架構，將標準化、宣導廣告等活動推進同時，系統之實際配置亦正式展開，現在仍繼續加以實施該國家系統架構。

在標準化活動方面，對於國家系統架構之 DSRC (Dedicated Short Range Communication：專用短距通信) 相關標準等 12 個標準化要件已同時提出。此後，聯邦 DOT 於 1996 年 7 月將 ITS 標準化五年計畫公開發表，系統間聯絡規章等、優先度高之標準化項目共 44 項提出。

在宣傳廣告方面，美國構建之國家系統架構積極於美國國內及其他各國公開發表，地方政府或民間企業也持續舉行研討會議等活動。此外，基於國家系統之 ITS 實際配置能於地區活用之念頭，1996 年 1 月聯邦 DOT 將「新交通基礎建設」(ITI：Intelligent Transportation Infrastructure) 導入並提出，並發表「ITI 建設」(Building the ITI)。之後，於 1996 年 10 月確定模型展開政策實施 (MDI：Model Deployment Initiative)，於威尼斯、西雅圖、聖安多尼歐(San Antonio)、紐約 紐澤西 康乃狄格(Connecticut) 等 4 都市 地區依據國家系統架構實際進行 ITS 相關實際配置之進行。

同時，美國政府在陸上輸送關係預算法中 TEA-21 (Transportation Equity Act for the 21<sup>st</sup> Century)，對於 ITS 實際配置國家將依據事業費補助條件，給予國家系統架構實施系統之義務補助。

美國國家 ITS 架構係經由聯邦運輸省 (US DOT) 於 1996 年初版發行後，該架構為 ITS 全體明確化，將 ITS 組合並共有化。同時為作為全美各地區實施用架構之目的，將相關內容作成導引手冊、手本，以及模版 (template)，以作為聯邦補助條件之依據。在使用者服務方面，1999 年第 3 版中加以改訂。相關 CDROM 及網站亦同時公開，宣導教育方面亦相當充實。相關網站包括：

<http://www.its.dot.gov/arch/arch.htm>

<http://www.itsa.org/archdocs.nsf>

<http://www.odetics.com/itsarch/>

有關國家架構於地區架構活用之美國國家地區間架構關係如圖 8。

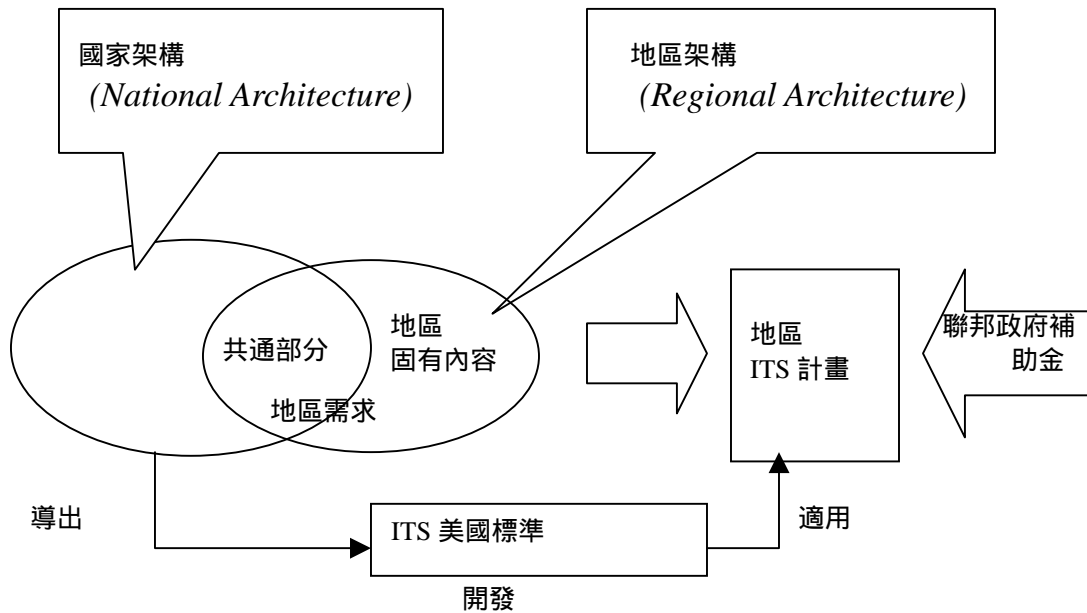


圖8 美國國家與地區架構之關係圖

## 2、 全歐洲 ITS 系統架構 (KAREN)

歐洲由歐洲委員會 (EC : European Commission) 之官方主導，以整頓充實、安全提升、運輸效率提高、環境影響減低為目的，由 DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe) 開始進行，1994 年與 SATIN (System Architecture and Traffic Control Integration) 結合，道路交通相關之系統架構構築之方法論開始進行檢討。

DRIVE 結束後，EC 針對不限於道路交通之交通機關加以擴大 T-TAP (Transport-Telematics Application Programme) 開始，並針對該活動中之 CONVERGE 系統開始檢討。在此，藉由 STAIN 檢討將方法論改良，鐵路、水運、航空等道路交通以外之交通機關含括之系統架構，該方法論追加實施等研究相繼進行。

在此情況下，以系統架構建構之方法論為中心之研究開發實施之 EC，將方法論相關研究成果加以活用，並自 1998 年 KAREN (Keystone Architecture Required for European Networks) 應用於泛歐洲地區之系統架構建構正式開始。

由於歐洲以超越國境、語言、文化之可共通使用之 ITS 為必要，所以由歐洲 (EU) 之行政部門與歐洲委員為主導之 KAREN 計畫 (1998-2000)，

經由歐洲各國之政府、民間、學者共同連攜作成 ITS 系統架構。相關 ITS 系統組織包括：Dutch DoT TNO、ERTICO、Mannesmann、Heusch/Boesefeldt、Alcatel(Ausstria)、MIZAR Flat、ISIS、Alcatel、French DoT France Telecom Aerospatiale、STCL 以及 ULIS 等組織。

有關歐洲之系統架構檢討流程如圖 9。

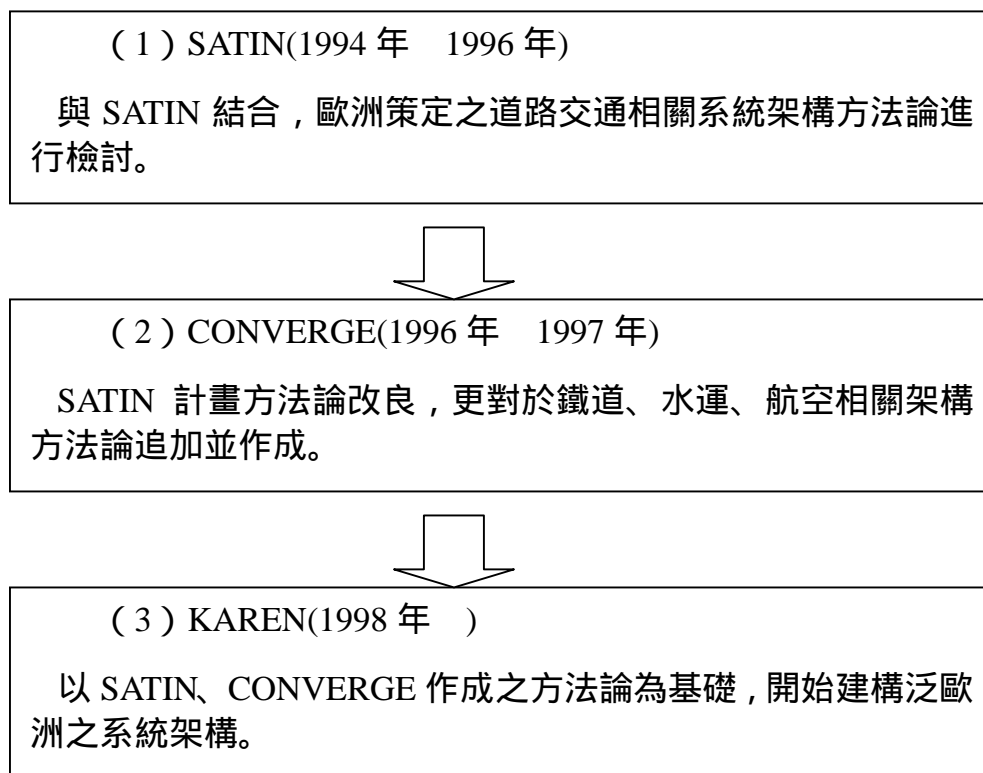


圖9 歐洲之系統架構檢討流程圖

## (四)、 ITS 系統架構之活用

依據 VERTIS SA 計畫委員三菱總和研究所 ITS 事業推進部杉浦孝名先生<sup>4</sup>於 ITS 系統架構活用發表會中提到，有關日本 ITS 發展之現況為，1998 年 1 月相關五省經由 VERTIS 協助，開始策劃 ITS-SA 相關內容，1999 年 8 月將草案彙整，經由「產學界廣泛意見之提供」以及「積極向國外吸取相關資訊」，於 1999 年 11 月「智慧化道路系統（ITS）系統架構」正式完成，並開始展開系統架構活用之開發及推展。有關組織包括民間企業（約 400 多家）、大學及研究單位、地方公共團體、以及政府部門。

有關 ITS 系統架構活用內容，分為以下三部分加以敘述。

### 1、 系統架構制定之目的

#### (1) 系統架構制定之三個目的

首先說明為何系統架構是必要的，原因為系統架構可實現以下三項目的：

目的一：可有效率構建統合之系統。

目的二：可確保系統之擴張性。

目的三：可促進國內與國際間之標準化。

對於目的一：可有效構建統合之系統部分，可分為以下二項說明，(1) 為統合系統之構建部分，可將目前使用者必須進行判斷之內容由系統加以實現，以達到「提升便利性」之目的，同時可將系統簡潔化，以實現系統可攜帶之可能性。(2) 為效率化系統之構建，即為進行資訊或功能等共通基礎之整頓，其效果有三，一為可避免同一功能或資訊重複投資，二為可確保新市場形成時，對於各新進事業參與者確保參加之機會。三為對於機器多元化功能提升時所伴隨之成本可加以適切合理化。

目的二：可確保系統之擴張性方面，對新功能及資訊追加將更容易達到，例如一般電氣用品之 CD 或收音機上加入 MD 系統加以對應配合使用之可能性將存在。目的三：可促進國內與國際間之標準化方面，對於現在實施中標準化活動（ISO/TC204）檢討之系統架構位置標準化作業未加入部分或重複部分均可予以明確化。

#### (2) 系統架構相關資料

在相關資料中有五省廳公開發表，並由 VERTIS 協會發行之「ITS 系統架構」一書中（含日英版 CD ROM），其中概要編（約 10 頁）本編（約 50 頁）以及詳細資料編（約 2,000 頁），內容包括 172 項「次服務項目」

之詳細記載。此外，關聯資料尚有建設省系統架構檢索之 homepage 等各相關網站提供各項內容（如 <http://www/its.go.jp/ITS/j-htm1/Saview/>）。

## 2、 五省廳系統架構表示之 6 種活用方法之介紹

五省廳系統架構顯示之 6 種活用場合包括：(1)實現 ITS 之世界共通性之形成。(2)目標計畫等開發展開計畫之確定。(3)實現 ITS 之使用者服務項目組合與活用。(4)個別系統之設計開發。(5)標準化活動之促進。(6)作為 ITS 研究目的之資料使用。有關各項間關係如圖 10。各活用場合之概述部分詳前揭「智慧化道路交通系統(ITS)相關系統架構」一書內容。

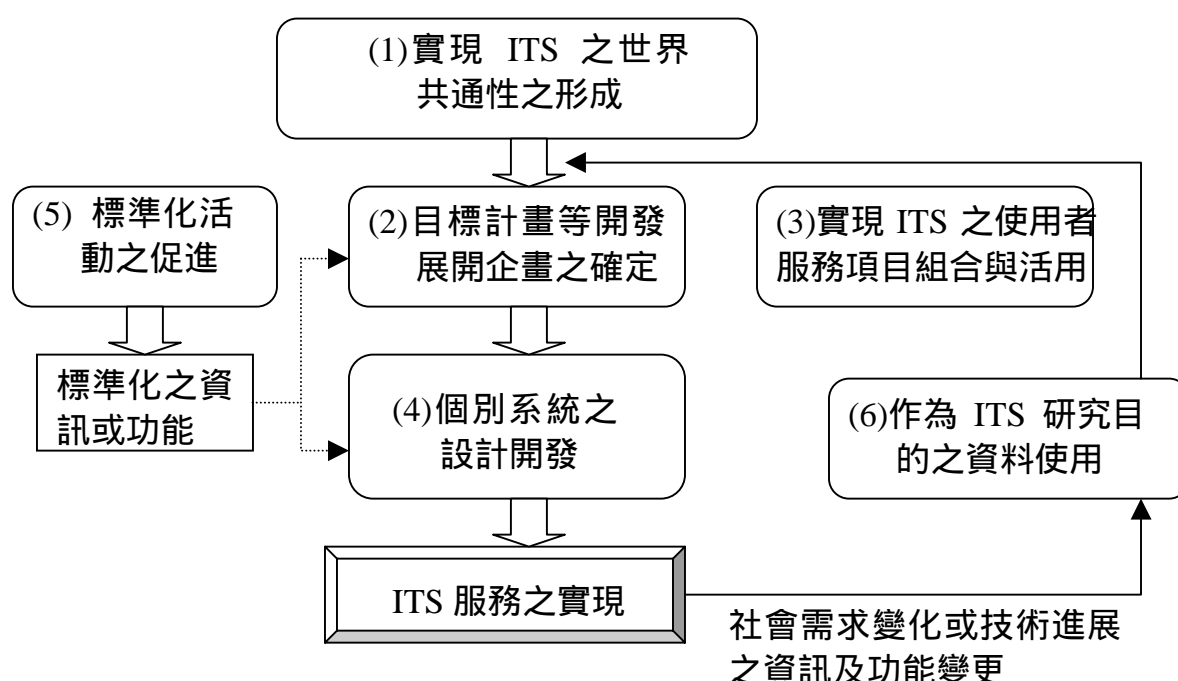


圖10 五省廳系統架構顯示之 6 種活用場合關係圖

## 3、 民間及自治團體等系統架構之具體活用方法

### (1) 地區 ITS 服務導入之案例

本案例係對於系統架構之個別物理模型進行更詳細之檢討，然後於地域內應用 ITS 並導入相關計畫。其流程包括：先將系統架構之服務項目以及個別物理模式明確表示，然後進行步驟一：實施之服務項目及個別之物理模式之選定，以及步驟二：將配置地點之詳細作法與功能定義具體化，最後即可將地區 ITS 應用展開計畫案正式成立。

其中在實現服務項目之選定與物理模式作成之階段時，應先將各個

「次服務項目」之各別物理模式列出後，在一起組合共同之物理模式。此外，在具體化物理模式作成時，地區系統建構將可明示。如圖 11。

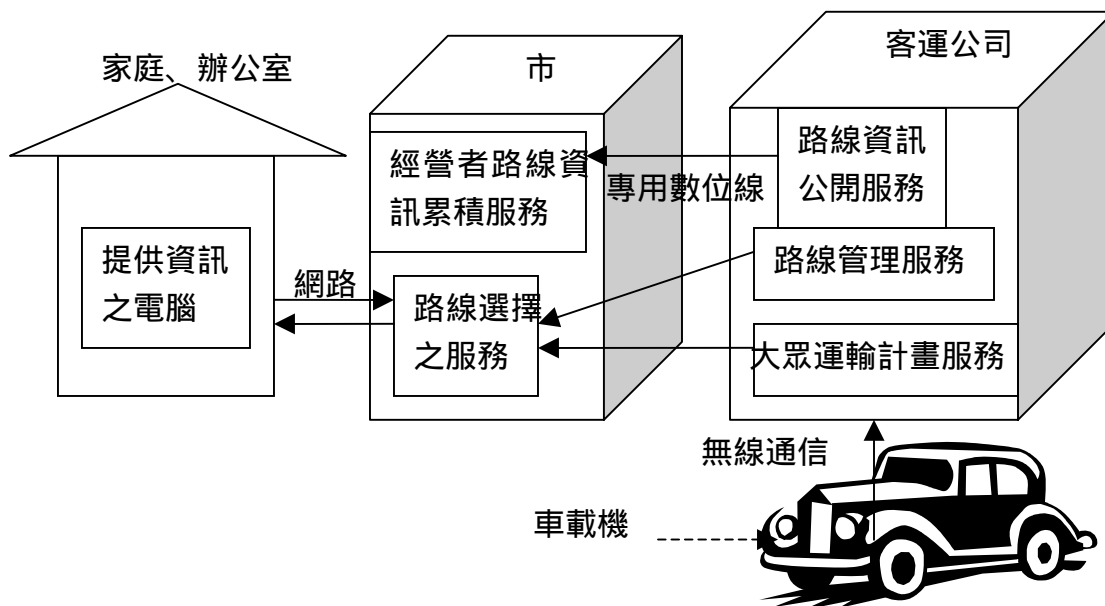


圖11 地區 ITS 應用展開之表示圖

## (2) 個別系統 製品之設計與開發

本項主要針對系統架構之次系統功能擴張性以及其他服務項目之展開可能性加以分析。在車載系統之介面設計時，道路交通資訊提供之次服務項目包括：最適路線資訊之提供、道路交通資訊之提供、擁塞時所需時間資訊等之提供、選擇路線之確實誘導，乃至避難場所之引導資訊提供等項目，以及其他可能之服務項目再展開並進行探討。以下將個別系統之道路交通資訊提供次服務項目之表示內容如圖 12。

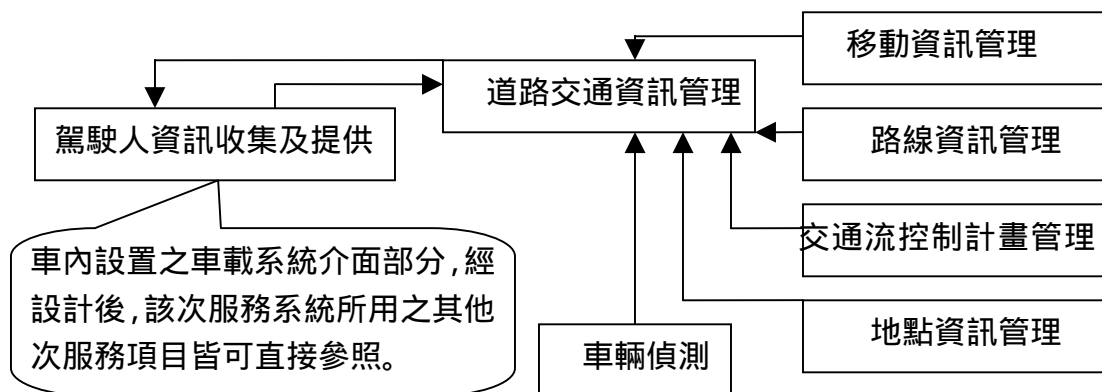


圖12 個別系統之道路交通資訊提供方式





## 二、 ITS 之標準化

### (一)、 日本 ITS 及國際標準化活動介紹

#### 1、 ITS 為何

ITS ( Intelligent Transport Systems ) 係指智慧型道路交通系統之總稱，乃藉由活用最先進之通信技術，將人車路三主體系統建構在一起，以朝向安全效率快適及環境保護之最終目的。在日本 ITS 之開發領域係由車輛導航系統智慧化、電子收費系統以及安全駕駛支援系統等九大領域建構而成。是故，ITS 乃為 21 世紀智慧化資訊通信社會所不可或缺之基礎建設計畫，目前於世界各國正由政府與民間積極推行中。<sup>5</sup>

#### 2、 ITS 標準化活動 ( ISO/TC204 )

1970 年代以來各種研究開發持續進行之 ITS，目前已面臨實際推行之階段，同時各種系統之共同基礎架構以及國際標準化之活動已迫切需要。因此，ISO ( 國際標準化機關 ) 或 ITU ( 國際電器通信聯合會 ) 之國際標準化機關，已組成 ITS 標準化之相關委員會並進行相關標準化作業。特別是在 ISO 組織中設立 TC204 之專門委員會，該委員會中分為「基本概念」、「共通技術」、「個別服務」以及「通信技術」等四大類，其中包括 1 16WG ( Working Group )，目前有 12 個團體 ( WG ) 正進行中。相關組織如表 13。

表13 ISO/TC204 組織表

類別	WG 編號	分科會名稱	幹事國/主導活動組織	日本國內執行團體	檢討內容
基本概念	WG1	系統功能構成	英國/ISO	(財)自動車走行電子技術協會	TICS 理論參考模式、TICS 領域相關語彙、資料辭典等
共通技術	WG2	品質信賴性(中止)	- - - - -	(社)自動車技術會	- - - - -
	WG3	TICS 資料庫技術	日本/ISO	(財)日本數位道路地圖協會	地圖資料庫作成、資料保存、參照方法、API
個別服務	WG4	車輛自動辨識/貨物自動辨識	挪威/CEN	(社)新交通管理系統協會	車輛 貨物自動辨識系統之架構、通訊方式之介面
	WG5	收付費系統	荷蘭/CEN	(財)道路新產業開發機構	電子收(付)費系統之資料內容、通訊協定及系統之品質 信賴性
	WG7	車輛通行管理	加拿大/ISO	(財)道路保全技術中心	車輛運行管理相關運用定義、水準
	WG8	大眾運輸	美國/ISO	(財)國土開發技術研究中心	大眾運輸服務之資料內容、通訊方式
	WG9	交通管理	澳洲/ISO	(社)新交通管理系統協會	交通管理相關系統之資料內容、通訊方式
	WG10	旅行者資訊	英國/CEN	(社)自動車技術會	旅行者資訊服務體系化及資料內容
	WG11	車載及路線誘導	德國/ISO	(社)自動車技術會	路線誘導系統相關資料內容、通訊方式
	WG14	運行控制	日本/ISO	(社)自動車技術會	以車輛為中心之應用系統標準化
通信技術	WG15	短距通訊	德國/CEN	(社)日本電子機械工業會	車車間等之短距無線通訊(DSRC)方式之標準化
	WG16	長距通訊	美國/ISO	(社)日本電子機械工業會	公共迴路等之長距通訊使用資料之通訊方式

註：ISO/TC204 為 ITS 相關領域之總稱，一般稱為 TICS(Transport Information and Control Systems：車輛交通資訊控制系統)。

## (二)、 國際標準化之日本實施現況

### 1、 電子收費系統 (ETC)

ETC( Electronic Toll Collection System:收費道路自動收費系統 )系指，在裝置車載器之車輛中，將記錄契約資訊等內容之 IC 卡插入車載器，於行經收費道路之收費站時，經由設置於路側匝門天線與車載器間進行無線通訊，將通行費等資訊藉由路側天線連接收費道路之電腦系統，並記錄 IC 卡資料，於收費站自動收 ( 付 ) 費，而不需停車可直接繳費通行之系統稱之。<sup>5</sup>

日本預定至 2003 年春天，於全國約 900 處收費站( 約 90% )導入 ETC 系統。在 ETC 國際標準化活動中，ISO/TC204 委員會中主要以 WG5 為中心進行檢討 此外，ETC 所使用之短距無線通訊，一般稱為 DSRC( Dedicated Short-Range Communication )，為實現 ITS 之重要技術，目前於 WG5 檢討中。相關內容如表 14。

表14 ETC 國際標準化活動表

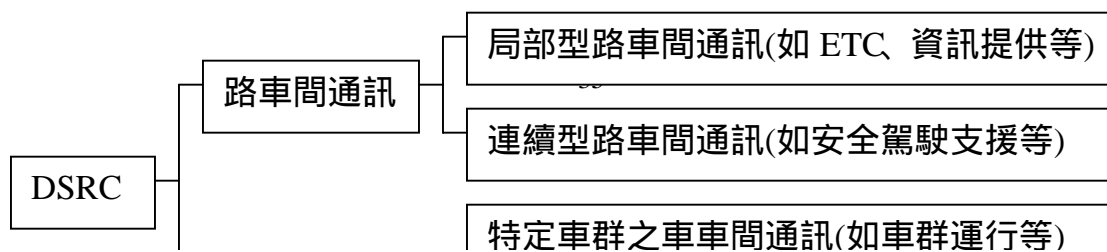
WG 編號	分科會名稱	具體活動內容
WG5	收付費系統	負責 EFC 應用之標準化，制訂 WG15 要求之基準仕様
WG15	短距無線通訊	制訂路車間、車車間之短距無線通訊(DSRC)方式之標準化

註：WG5 之收付費稱為 EFC(Electronic Fee Collection)。

### 2、 短距通訊 (DSRC)

#### (1) DSRC 為何

DSRC ( Dedicated Short-Range Communication : 專用短距通訊 ) 為，ETC ( 電子收費系統 ) 等車輛搭載之車載器與道路側之路側機之間進行無線通訊所代表之通訊技術，為 ITS 之主要技術之一。DSRC 中分為行走中車輛與道路交通設備間「路車間通訊」，以及行走中車輛與車輛間進行之「車車間通訊」等二類型，通訊媒介為電波、紅外線等方式被使用。現在，ISO/TC204 正針對路車間所使用之局部型電波通訊方式進行檢討中。有關 DSRC 對於路車間與車車間通訊之分類如圖 13。



## 圖13 DSRC 分類例

### (2) DSRC 應用領域

DSRC 在應用領域上，由於日本 ETC 系統已進入實用化階段，目前採以 5.8GHz 之主動式 DSRC 方式已被提案並進行討論中（已著手進行開發）。現在對於 DSRC 活用之多樣化 ITS 服務實用化之期待亦越來越高，目前對於物流、巴士、計程車等運行管理系統，停車場、車上購物（Driver Through Shopping）加油站等費用計算收付系統等新型 ITS 服務之檢討亦積極進行中。

### (3) DSRC 通訊種類

在 DSRC 通訊方式方面，有主動式（Active）與被動式（Passivity）兩種通訊方式，分別說明如下：

- 主動式（Active）

主動式亦稱為無線電收發機（Transceiver）方式，車載機與路側機雙方皆裝置有電波發振器。當大量資訊時效率良好且具高信賴度之傳送功能，同時同一通訊區域內之複數車輛間可相互通訊。此外，傳訊出力小，同一周波數使用距離短，周波數之有效利用將更容易。

- 被動式（Passivity）

被動式亦稱為雷達收發機（Transponder）方式，車載機由路側機傳送之電波接收訊息，僅能藉由再發射之周波數傳送之功能。該被動式車載器電波發振器雖成本雖較主動式來的低，但由於電波需以兩倍路徑（往返）傳送資料，故路側機傳訊出力必須要很大。此外，該方式亦無主動式之相互通訊功能，當資料交互傳送時使用半往返通訊方式將使通訊效率降低。

目前日本係選用主動式通信方式。主要理由係由於 ETC 系統講求高信賴性、快速且大量資訊傳送、廣泛通訊區域之確保，並與其他 ITS 服務對

應容易化，此外在周波數之有效利用考慮結果等因素。

有關主動式與被動式通訊方式表示如圖 14。

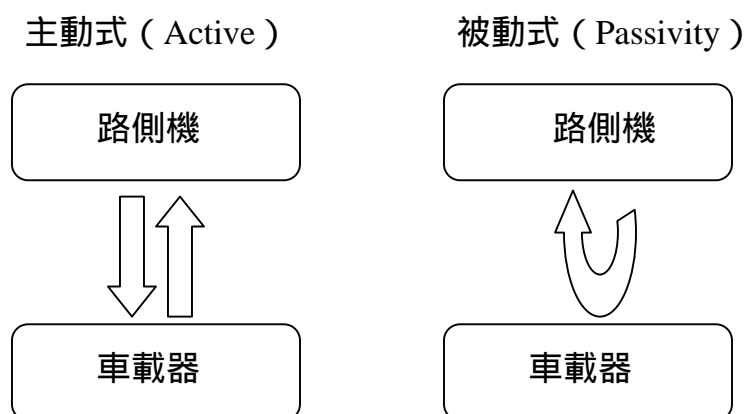


圖14 DSRC 之通訊方式

### (三)、 系統架構及標準化

#### 1、 日本系統架構之完成

1999 年 11 月 5 日由 ITS 關係五省廳將「ITS 相關系統架構」完成公開，該系統架構係為「ITS 全體概念之設計圖」，由大規模且長期廣泛之系統建構，亦代表 ITS 全體共通系統之統合、效率建構之重要之政策與指標。

系統架構特別在 ITS 相關之將來系統擴張性具重要地位，而日本架構之制訂係採以因應變化時容易調整之「客觀技術法」進行建構。

有關日本系統架構之三大目的為：目的一：統合之系統效率建構，目的二：系統擴張性之確保，以及目的三：國內國際化標準化之促進。同時，日本系統架構制訂策定作業時程係自 1998 年 1 月開始，1996 年展開「ITS 全體構想」。首先進行使用者服務之詳細定義（9 大領域、56 個別使用者服務、172 項次服務），接著進行論理架構（功能與資訊關係之技術）、物理架構（功能與物理配置實施資訊之記述），以及標準化候補領域（共有關係、通信使用頻率等記述）等各個階段性草案，最後由學者民間協力及意見反映後完成。

有關 ITS 系統架構中之次系統相互通訊接續關係表示如圖 15。

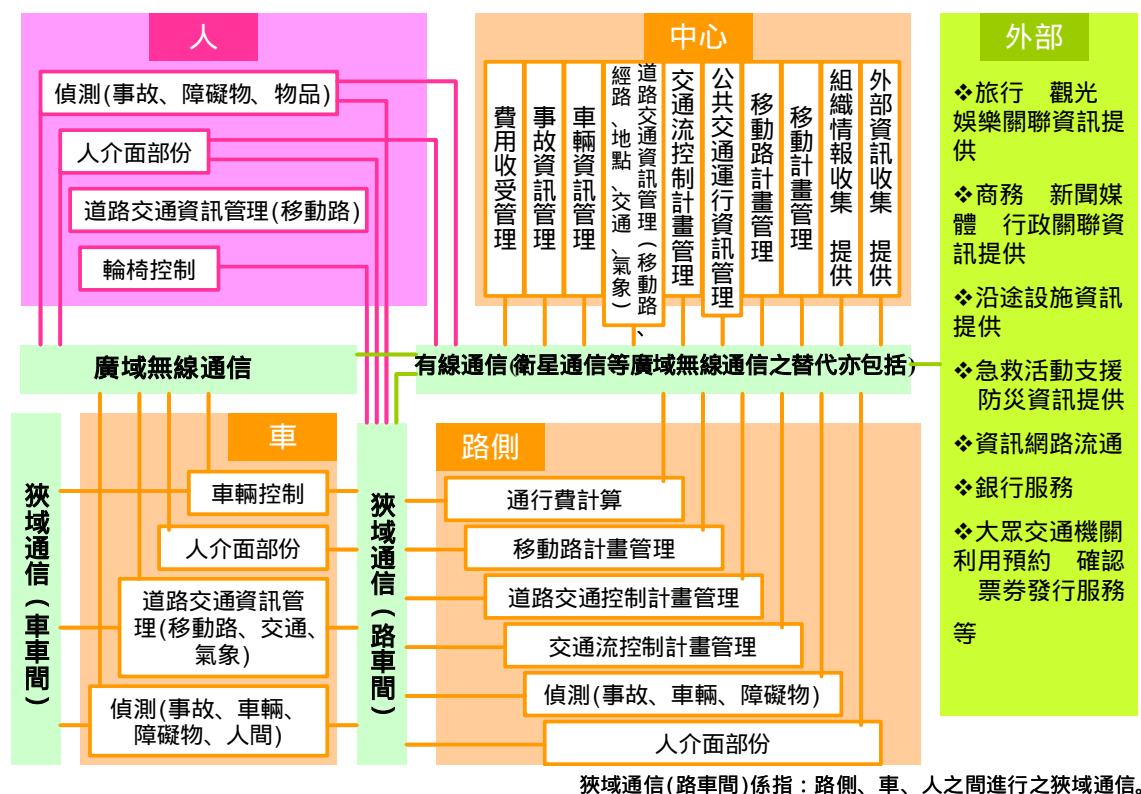


圖15 次服務系統之相互接續圖

## 2、 海外系統架構之比較

美國於 1996 年完成「國際架構」後，便持續進行架構之維護管理作業，並於 1998 年發行 Ver.2.0、1999 年發行 Ver.3.0 之系統架構相關資料。而美國系統架構確定之主要目的之一乃為標準化活動戰略之推行，目前美國各州亦加速進行 ITS 相關配備中。

歐洲自 1998 年 4 月起由 EU 等 15 個國家之泛歐洲架構「KAREN」建築相關系統架構，並預定於 2000 春天完成。架構策略之主要目的為，歐洲各國間 ITS 機器之相互運用 (Interoperability) 之確保。

此外，比利時、法國、芬蘭、義大利、荷蘭、瑞典、英國等歐洲各國，亦正開發進行屬於自己本國之架構中。

有關歐美日 ITS 系統架構之比較如表 15。

表15 歐美日 ITS 系統架構之比較

	日本	美國	歐洲 (KAREN)
系統架構目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 整體系統效率之建構</li> <li>● 系統擴張性之確保</li> <li>● 國內國際標準化之促進</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 為標準化預作準備，並彙整需求內容</li> <li>● 作為地區架構之參考</li> <li>● 標準化項目之導出</li> <li>● 技術面、組織面之意見一致形成之活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 相互運用性之確保</li> <li>● 最晚至 2010 年止泛歐洲整合性之 ITS 配備必要之架構工作之作成</li> <li>● 國家與複數組織間意見一致行程之進行</li> <li>● CEN 歐洲標準化戰略指針之進行</li> </ul>
緣由 現況	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1998 年 1 月開始</li> <li>● 1999 年 8 月草案完成</li> <li>● 1999 年 11 月完成</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1992 年 12 月 Ver.3 完成 (31 服務項目)</li> <li>● 對地方自治團體進行教育及相關活動 (2000 人聽講)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1998 年 4 月活動開始，預定 2000 年春完成 (為中途變更，原計畫延誤)</li> </ul>
開發體制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 五省廳主導學界與民間協力策定</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● USDOT(美國聯邦運輸部)主導</li> <li>● 專門技術活用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 預算由 EC(歐洲委員會)支出</li> <li>● 由 16 個官方民間學者組成債權國會議協力</li> </ul>
特徵	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 因應社會需求變化與技術進步</li> <li>● 先進資訊通信社會之相互運用性</li> <li>● 相互接續性之確保</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 維護責任由 USDOT 負責</li> <li>● 藉由 MP/EP 定義，幫助參與者理解</li> <li>● 為進行 NA 活用實際操作，作成引導手冊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 歐洲各國相互運用性之確保</li> <li>● 危機分析檢討計畫 (RAID) 並行實施、KAREN 資料輸入</li> </ul>
使用者服務(使用者需求)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 9 大開發領域</li> <li>● 21 項使用者服務</li> <li>● 56 項個別使用者服務</li> <li>● 172 項次服務</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1999 年底現在，31 項使用者服務</li> <li>● 進行使用者服務項目追加之檢討</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 10 領域使用者需求、詳細需求為 510 項</li> </ul>
作成技術方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 客觀技法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構造化技法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 構造化技法</li> </ul>
普及對策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 架構第三編活用場合中 6 種方法介紹</li> <li>● 法相關規範未定</li> <li>● CD-ROM 及網路資訊提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1998 年 TEA21 結果，依據 NA 實施聯邦預算補助政策</li> <li>● 無償教育計畫之實施</li> <li>● CD-ROM 及網路資訊提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 依據 KAREN 準則由 EC 預算補助政策進行中</li> <li>● 完成後教育</li> <li>● 宣導計畫準備中</li> </ul>

MP : Market Package EP : Equipment Package NA : National Architecture

#### (四)、民間 ITS 相關產業

ITS 為巨大社會系統，相關產業領域亦相當廣泛，是故，對於各個產業之高快速成長之皆寄予高度之期待。在各國政府預算中，美國在 1993 年以後連續四年投入 2 億美元之預算<sup>6</sup>，日本亦認為應朝向 ITS 必要預算確保之方向努力。在研究者培育方面，目前 ITS 相關專長背景人員包括：電器、電子、通信、資訊處理、系統、車輛控制、交通土木、法律制度等多方面之人才。此外，在 ITS 系統工程方面，系統架構主要扮演主體間聯繫之角色，相關通訊方式包括：車路間與車車間以 DSRC（短距短距離通訊系統）為主，中心與道路間以有線通訊，中心與車輛間以無線電波（高速公路）及紅外線（一般道路）通訊。在軟體工程方面，主要於中心及車輛內實施，現階段之資訊提供皆於由中心收集整理後提供車輛駕駛人，將來將把軟體建置於車上供駕駛人自行處理收集之資訊，以實現車載機功能充分發揮及並朝實用效率化邁進。因此，相關產業之開發與後續聯繫將為扮演重要之角色。

有關日本 ITS 關連民間企業主要關聯團體包括：ISO/TC204 國內委員會、ITS 資訊通訊系統促進會議事務局、ETC 促進委員會事務局、ETC 協同者會議、運輸省先進安全車促進檢討會事務局(ASV 促進檢討會)、(財)自動車走行電子技術協會(自走協/JSK)、(社)新交通管理系統協會(UTMS)、技術研究組合走行支援道路系統開發機構(AHS 研究組合)、(社)電波產業會(ARIB)、道路交通車輛智慧化推進協議會(VERTIS)、(財)道路交通資訊通信中心(VICS 中心)、(財)道路新產業開發機構(HIDO)、(財)道路保全技術中心、(社)日本自動車工業會 ITS 部會、(財)日本數位道路地圖協會(DRIMA)等機構<sup>1</sup>。而 ITS 關聯產業及 ITS 事業相關之各領域產業內容則如圖 16 及表 16 所示。

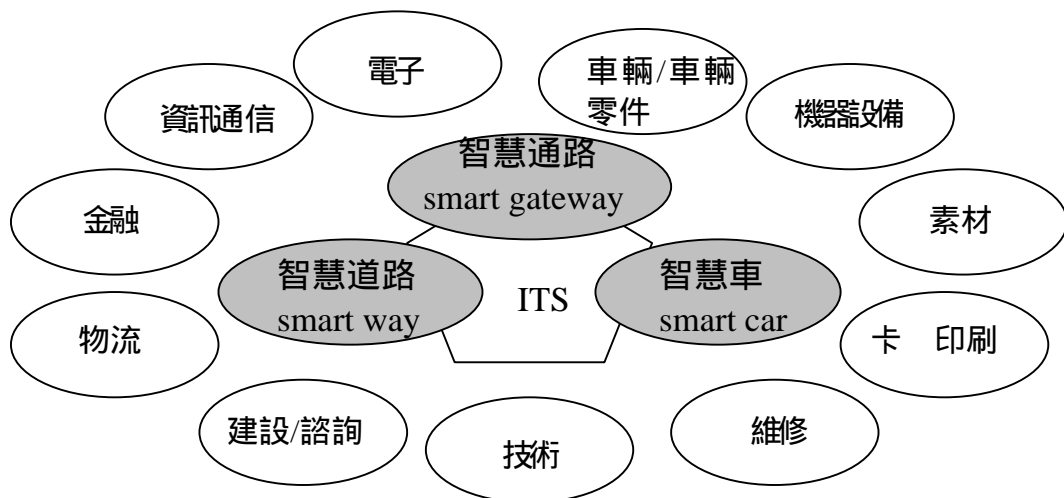


圖16 ITS 關聯產業界



表16 ITS 事業相關之各領域產業

產業領域	對應概況	對應狀況
自動車	以車載系統為中心之設備	自動車智慧化、ETC 以及停車場管理系統等設備機器、交通管制、物流、公共輸送效率化等設備提供、系統開發、地域新交通系統等、自動車關連各領域
自動車零件	車載系統為主	自動車智慧化以及提高安全性之各種零件之開發、製造等
電機 電子	車載系統至相關設備	車載系統：車輛用半導體、螢幕 感應器、雷射雷達 微波雷達等提高車輛安全性之各種電子 電機系統與零件之提供、ETC 車載器、車載器(VICS 適用)、各種車載複合媒體（如影像聲音文字等）物流效率化系統等 設備：交通管制系統、交通流掌握或路車間通訊用各種電波 天線、ETC 用收付費系統及費用計算之網路 系統構建、路車間 車車間通訊設備、道路資訊之螢幕連結設備、系統等
機械、技術	以相關設備為主	停車場設備及物流中心設備等 ITS 關連設置開發 製造
資訊通信	相關設備為主並包括車載系統	通信：高速移動體通信網之整頓、高性能移動體通信端、各種衛星播放系統等 資訊：以設置部分為中心之各種系統開發、數位地圖資料、各種內容目錄作成
素材關連	相關設備至車載系統	自動車構造材料及各種零件用材料 輪胎及樹脂等
物流 運輸	相關設備至車載系統	GPS 或通訊系統、資訊處理系統等車載物 與中心即時資訊交換之運行。與中心設備對應所必要之設置
建設	相關設備	道路 橋樑設計 施工 維護、既有道路之改良、ITS 時代之街道網路計畫之提案 設計 施工 維護等
電器 電子通信工事	相關設備	ITS 關聯各種通訊設施、電器設施之工事
印刷	IC 卡	IC 卡之開發製造
金融	ITS 平台	ETC 或 DSRC 應用技術計算支付系統之研究、簽帳卡之新應用領域、ASV/AHS 車等安全駕駛支援功能提升之車輛對應保險商品之開發等



# 參、參訪紀要

## 一、第十屆亞澳道路工程協會（REAAA）

REAAA ( Road Engineering Association of Asia and Australasia ) 係於 1973 年 6 月 15 日 ( 星期五 ) 在馬來西亞首都 Kuala Lumpur 成立，當時有來自 19 個國家共 300 位代表，從中選出 15 位代表擔任委員，該協會於是正式建立。其後，該協會定期 ( 約每三年一次 ) 舉辦國際性會議，期盼促進亞澳地區及全世界道路建設邁向更新紀元。今年 ( 2000 年 ) 該協會已邁入第二十七年，累積會員人數截至 1998 年 3 月底包括英美等共計 29 個國家，人數已達 1,310 人 ( 其中台灣會員人數為 145 人 )。本次參加會議為該協會第十屆國際會議，係於 2000 年 9 月 4 日至 9 日於日本東京都新宿舉行。有關前九次會議舉行概要 ( 如表 18 ) 及本次會議相關內容分別敘述如後。

表17 亞澳道路工程協會歷次會議概要介紹

會議屆次	時間	地點	參加人數	國家數	論文數
第一屆	1976.2.16-20	曼谷	700	24	53
第二屆	1978.10.16-20	馬尼拉	900	24	70
第三屆	1981.4.20-24	台北	667	18	53
第四屆	1983.8.22-26	雅加達	800	22	——
第五屆	1986.8.25-29	Adelaide (澳洲)	900	——	170
第六屆	1990.3.4-10	Kuala Lumpur (馬來西亞首都)	1,112	38	130
第七屆	1992.6.22-26	新加坡	——	——	822,
第八屆	1995.4.17-21	台北	超過 600	22	120
第九屆	1998.5	威靈頓	——	——	——
第十屆	2000.9.4-9	東京	約 1,000	47	約 290

資料來源：25<sup>th</sup> , The Road Engineering Association of Asia and Australasia ANNIVERSARY ( 1973-1998 ) , 以及 REAAA TOKYO 2000 Daily Bulletin of the 10<sup>th</sup> REAAA Conference Vol.1 September 4, 2000 Monday。

### (一)、 ITS 相關課題

第十屆 REAAA 道路會議論文發表各天次主要內容分別為：第一天

(9/4) 為維護管理、鋪面、交通事故原因 分析、構造物，第二天(9/5) 為都市交通、耐震、環境保護、地域開發、道路開發及政策，第三天(9/6) 為交通安全對策、防災、景觀綠化 生態保護，第四天(9/7) 為 ITS、資產管理、土木工程、道路計畫。有關各論文內容皆製作成 CD-ROM 供讀取，在 ITS 論文方面包括以下各篇（括號內為論文提出國家）：

道路使用者資訊交換之發展與應用（澳洲）

道路管理系統通訊標準之發展（日本）

ETC 系統之發展（日本）

GIS 在 ITS 計畫之應用（日本）

ITS 應用於新東名高速公路之介紹（日本）

日本 ETC 系統之操作（日本）

以上 ITS 相關論文其中一篇來自澳洲，主要闡述 RIDE（Road-user Information Data Exchange：道路使用者資訊交換）概念，並強調發展 ITS 第一步將為資訊收集，以作為資訊軟體工具建立之基礎，澳洲並於目前已朝向未來 ITS 社會化之有效交通資訊管理系統邁進。其餘各篇 ITS 相關論文皆來自日本，包括前一章強調「ITS 標準化」之重要性，以及日本實施之 ETC 應用、管理以及操作，利用 GIS 應用於車載地圖，以及目前建造中並預定後年完工通車之「新東名高速公路」。「新東名高速公路」係由日本道路公團建造並負責未來之維護管理，該高速公路目前已埋設相關通訊纜線，未來在車車間 車路間利用 DSRC 通訊之相關技術將是指日可待的。此外，本次日本在 ITS 相關議題上主要強調部分，尚包括國內具高資訊傳遞功能之 VICS（Vehicle Information and Communication System）協會，以及建設省目前 AHS(Advanced Cruise-Assist Highway System)系統等，皆為本次主要重點。

## (二)、 參觀訪問行程

REAAA 除安排緊湊演講論文發表節目外，並規劃相關參訪行程。在 ITS 方面，便安排前往「首都高速道路交通管制中心」、「VICS 中心」，以及實際驅車前往位於千葉縣習志野電子收費站（ETC）參觀並聽取簡報，該實際參訪著實讓參加人員更能更深入了解日本在 ETC 方面之實際運作情形與成果。相關參訪行程中，於首都高速道路交通管制中心部分，係參觀由日本首都道路公團主控之東京所有高速公路管制情形，該公團並能有效與地區道路主管單位取得連繫，當然主要係藉由相互間建立之良好溝通協調管道與制度，該方面確為國內值得學習之處。在 VICS 中心除聽取簡報外，並了解該中心運作情形主要為將各單位傳來資料整理後傳送給用路

人，扮演著極為重要之交通資訊提供角色。

除此之外，REAAA 並安排參訪日本於前年（1998 年）10 月甫完工通車之「明石海峽大橋」，該橋係繼瀨戶大橋之後，為日本介於本州與四國間之主要大橋。該橋特色除係為世界最長吊橋（中央支柱間長 1991 公尺）外，且景觀十分壯觀（夜間橋面纜線燈光自動變換顏色），堪稱日本道路建設美的表現，同時由於該橋歷經十年完成，其間許多感人物語（故事）自然醞浴其中。相關圖片如前揭照片及附錄。

## 二、 ITS 議題相關研討會

### （一）、 交通需求管理研討會(TDM)

TDM (Transportation Demand Management) 係為解決混雜都市交通問題，以及為達「都市交通適切化」之目的而進行道路鐵道等「交通設施整頓」，並實施交通需求量調整之方法與手段。TDM 從緩和交通擁塞情況乃至改善環境對策以及因應高齡化社會之都市交通等課題皆有重要關聯，且為政府施策之依據。日本籍由此一研討會盼能將交通問題考量同時，喚起聯繫各產官學界意見，以及提供一般住民對 TDM 之認識，並期盼獲得協力，已有力於該一概念之推展。以下為該研討會內容概要。<sup>7</sup>

#### 1、 TDM 目的與手段

TDM 可謂今後都市道路交通政策之支柱，因應道路建設後交通需求能適時加以調整，並顯現道路實際需求。TDM 實施內容包括以下四方向：

- (1) 移動手段之變更：如由自家車改搭乘大眾運輸工具等。
- (2) 移動時刻之變更：如彈性上下班、尖峰時刻通行費之調整等。
- (3) 移動路線之變更：如藉由道路資訊提供、設置收費站等。
- (4) 移動場所之變更：如大眾運輸機關或貨車集散終點站遷移等。

然為何需要 TDM 及 TDM 之目的為何，分以下各點敘述之。

- (1) 解決擁塞狀況(如實施彈性上下班 調整尖峰時刻通行費等。)
- (2) 車輛總數之減少。(亦目的亦為手段)
- (3) 大眾運輸機關之支援、救濟、收支改善。

- (4) 環境改善 (包括地球環境 CO<sub>2</sub>、廣域環境 NO<sub>2</sub>、沿途環境噪音等)。

## 2、 大眾運具使用之轉移

在大中運輸工具之轉移方法包括：

- (1) 課稅：目前自動車使用所課徵之費用 (如燃料稅或牌照稅) 所徵收金額有限，建議應朝課「所得稅」方向考慮。
- (2) 人人自我犧牲奉獻精神：惟實際上有困難。
- (3) 將課稅收入補貼大眾運輸：以運費票價降低為目標，但需考慮政策上之預算分配。
- (4) 公車專用道之設置：該方式對擁塞初期有效，但仍為次佳之策略。應朝向解決全體擁塞為最終目標。
- (5) 資訊提供：惟對於日常習慣移動者效果較小。

## 3、 收費課題方面

目前在尖峰時刻收費課題方面，僅於流入點或起始點 (Bottleneck) 收費，未來宜考慮於各容易擁塞之交通網 (Network) 作為收費地點。而收費金額計算可採以擁塞社會成本相當值加以課徵費用，或以時間軸變化作為所徵收金額之依據。當然如不擁塞則不收費，該狀況時目的地至到達終點時旅行時間不變時，出發時間自然可延後，可減少社會成本之浪費。

日本由於各車輛使用者負擔成本不變，形成擁塞成本由貨幣支付，導致國家財源改變。依據建設省資料統計結果，日本全國交通混亂所支付成本為每年 12 兆日圓。

此外，在停車場稅、道路使用管制，以及大眾輸送機關功能提升及運價降低方面等問題，亦須靠「法令」之充實與整頓。

## (二)、 土木學會平成 12 年度全國大會

由於土木工程領域相當廣泛，日本每年發行論文集所花費紙張費用相當高，且對環境及參加者造成不便，且由於各領域不同，相關論文內容並無高必要性，故自今年度(2000年)起以 CD-ROM 方式發行。有關該研討會共分七個部門，包括

第一部門：材料力學、振動力學、構造力學、構造解析、橋樑力學、一般構造。

第二部門：水利學、水文學、河川工學、海岸工學、港灣工學、發電工學。

第三部門：土質工學、基礎工學、岩盤工學。

第四部門：道路工事、鐵道工學、測量、交通計畫、都市計畫、地域計畫。

第五部門：土木材料、土木施工法、混凝土工學、鋼筋混凝土工學、鋪面。

第六部門：土木技術、技術開發、技術情報、建設勞務、海外工事。

第七部門：環境系統、環境保全、用排水系統、廢棄物、環境管理。

除以上七部門外，另較為零星稀少性之相關研究列為「其他部分」。而在交通方面係屬「第四部門」，該部門又細分為六個部分，共計論文 492 篇，分別為：

一：交通事故、交通流(1)、交通流(2)、交通控制、TDM(1)、TDM(2)、大眾運輸、道路工學、計畫理論 土木史(1)、計畫理論 土木史(2)。(計 87 篇)

二、高齡者 身障者交通(1)、高齡者 身障者交通(2)、高齡者 身障者交通(3)、物流、地域調查、計畫資訊 資訊處理、景觀工學(1)、景觀工學(2)、景觀評價。(計 106 篇)

三：災害分析 預測、防災計畫、防災意識 復興、防災評價、信賴性、機場 港灣計畫、意識調查 分析、意識調查 分析(2)、意識調查 分析(3)、意識調查 分析(4)。(計 51 篇)

四、鐵道檢測、鐵道路盤、軌道力學(1)、軌道力學(2)、分歧器 軌道、軌道保守、軌道構造、鐵道、鐵道防災、社會環境計畫、交通環境計畫。(計 82 篇)

五、交通發生、交通分佈、交通手段 分擔、交通資訊、交通分配、交通網(1)、交通分配、交通網(2)、交通分配、交通網(3)、經濟分析評價(1)、經濟分析評價(2)、計畫評估、(計 83 篇)

六、地域 都市計畫、都市計畫(1)、都市計畫(2)、土地利用計畫、交通 土地利用、停車場 站前廣場、居民參加、中心市街地道、地區交通(1)、地區交通(2)、腳踏車交通。(計 83 篇)

由此可見日本對交通運輸相關研究之重視，本次研討會，資列舉三篇與 ITS 相關設施之論文，包括：其一為交通事故方面之「交通事故多發交叉點之選定以及交通安全對策之效果」，主要以選定事故多發地點進行安全設施設置之實驗效果比較與評價，結論係將標誌內容及設置地點較佳且

可減少肇事發生之實例正式提案，以作為各單位設置安全設施之參考依據。其二為「冬期道路人因工程相關研究 - 障礙物迴避行動相關被驗者實驗」，該論文內容以路面設置障礙物，以實踐方式瞭解駕駛人反應，以及冬季道路輪胎加鏈效果之評價。其三為「以行走實驗 DATA 為基礎研析都市高速道路合流部之運轉舉動分析」，該實驗結果以合流部之安全設施設置之提案建議為主，當然其中及包括於合流前設置提醒駕駛人注意之「可變標誌」告知前方路況資訊為主要手段之一。

### 三、 道路資訊傳送方式心得

道路資訊傳送方式包括車輛導航系統、電話以及廣播系統，其中「電話」取得路況資訊方式可直接詢問各管理機關（如於東名高速公路上則電詢日本道路公團），亦可採以電話語音按鍵方式（惟該方式日本目前仍於研發階段）。另外，在「廣播系統」方面，日本則是此以廣播人員於「道路交通情報中心」（位於東京都九段下）觀看由各單位管制中心傳送過來之資料（包括警察單位、道路公團及首都高速道路公團管制中心），加以自行判斷後，將最新之交通資訊經由電視或收音機傳送給用路人。同時，一般人亦可自家中之個人電腦，直接進入道路交通資訊中心網站，取得所要之交通資訊。

在「車輛導航」資訊之傳送方式，則是經由道路交通情報中心，將各單位傳送之資料整理後，傳送給「VICS 中心」（VICS：Vehicle Information and Communication System，道路交通情報通信系統），再由該中心藉由「FM」、「光纖」或是「電波（2.5GHz）」方式，將交通資訊傳送給裝載有車載器之駕駛人。當然這些通訊方式都是藉由「DSRC」方式傳送的。相關內容尚包括：

#### （一）、 道路交通管制中心

前面提及之交通資訊來源之交通管制中心，在警察單位包括：位於東京都之警視廳道路交通管制中心，以及位於全國各縣市警察局之交通管制中心。在道路公團方面則包括：日本道路公團、阪神道路公團、本州四國道路公團，以及首都道路公團等四大公團。另外在建設省亦有電腦處理中心，可將相關道路狀況（如施工路段、改道路線）等資料傳送給道路交通情報中心。



## (二)、 道路交通資料傳送方式

資料傳送方式方面，在高速公路部分(即各公團管理之路段)係以「無線電超音波式」偵測器及電視影像(TV Camera)裝置方式。一般道路部分，主要由警察單位負責，資料收集傳送方式除前述二項之超音波式偵測器及電視影像(TV Camera)裝置方式外，主要採以「光纖」(即紅外線)方式進行偵測。

## (三)、 偵測器設置數量及地點選擇

在設置數量上，日本使用超音波方式自 30 年前即已開始設置，地點主要以一般道路之號誌路口為主。至於光纖偵測器數量，目前全日本已超過 12,000 台，在電視影像(TV Camera)裝置方面，則是利用畫像取得方式來偵測車速、車輛數以及事故等。有關各設置地點之選擇，除前面提及之超音波方式設置於號誌路口外，對於鄰近號誌路口之轉彎處，以及其他容易發生事故之地點亦為主要設置地點。近年來亦於上下坡或彎路轉角之視距不良路段設置畫像顯示標誌板，將前方車輛及路況提供後面車輛參考(包括前有事故等資訊)，該系統稱作「旅行角落」(travel corn)。

另依據交通工學最新期刊(2000 年 11 月)資料記載，日本全國號誌約 17 萬座，其中車輛偵測器設置數量有 13 萬處(1999 年資料)。至於路況蒐集資料方式，會因各管理機關不同而各異。如一般道路由警察單位負責，主要以鄰近號誌之偵測器加以偵測。在高速公路則由不同公團設置不同之偵測方式，如試驗車試行方式提供旅行時間、以 TV Camera 記錄車輛牌號提供各路段旅行時間資訊(如日本道路公團)等方式，目前播放時間皆接近 real time，約 5 分鐘即更新。

## (四)、 新交通管理系統(UTMS)介紹

UTMS(Universal Traffic Mangement Systems:新交通管理系統)係日本為實現 ITS 所構成之系統之一，該系統係將現有交通管制系統更進一層次地智慧化，以智慧化交通管制系統(ITCS)為中心將 10 項服務加以組成。該服務系統係藉由車載裝置之雙向通信方式將各功能加以實現(又稱 UTMS21)，相關內容如表 18。<sup>6,7</sup>

表18 新交通管理系統(UTMS21)服務項目及內容

服務項目	實施內容
交通管制中心 ITCS ( Traffic Control Center )	係新世代交通管理系統 ( UTMS21 ) 之心臟部，藉由車載裝置及雙向通訊資訊基礎，進行交通資訊收集及號誌控制。
大眾運輸車輛優先系統 PTPS ( Public Transportation Priority Systems )	進行優先號誌控制及優先車道設置，在大眾運輸車輛優先通行同時，藉以提供公車使用者等之便利性。
交通資訊提供系統 AMIS ( Advanced Mobile Information Systems )	適切提供駕駛人擁塞、事故、所需時間、可變畫像系統等交通資訊，促使交通流分散，以達交通順暢。
智慧畫像資訊系統 IIS ( Intelligent Intergrated ITV Systems )	利用錄影機畫面收集交通資訊、抑制違規停車，以及實施號誌控制 同時藉由紅外線及網路提供駕駛人交通狀況等畫面，以達安全舒適交通環境及交通社會之實現。
安全駕駛支援系統 DSSS ( Driving Safety Support Systems )	藉由交通管制系統基盤及 IC 卡使用，提供車輛安全行走支援，以及行人( 特別是高齡者及交通弱者 ) 之安全確保，以減低交通事故。
行人等支援資訊通信系統 PICS ( Pedestrian Information and Communication Systems )	以行人( 特別是高齡者、視覺障礙者、輪椅使用者等 ) 之安全支援為目的，號誌狀態用聲音告知，必要時延長行人綠燈時間，以減低交通事故。
緊急車輛支援資訊通信系統 FAST ( Fast Emergency Vehicle Preemption Systems )	藉由救護等緊急車輛之指令 經過路線資訊等之傳送，以減少緊急行走時相關交通事故之發生。在反應時間縮短方面，將事件事先因應，以快速之救助活動支援，以實現安全豐富之社會。
緊急通報系統 HELP ( Help system for Emergency Life saving and Public safety )	交通事故、車內緊急事態發生時，以自動或手動方式將車上行動電話等網路連通，將狀況傳送至專門受理中心，進行救護車救援等服務。
交通公害減低系統 EPMS ( Environment Protection Management Systems )	考慮大氣污染之氣象等狀況，進行交通資訊提供、號誌控制、排氣瓦斯，以及交通噪音等之處理，以減低交通起因之公害，進行環境保護。
動的路線誘導系統 DRGS ( Dynamic Route Guidance Systems )	進行到達目的地之最短時間及可到達路線之推薦，在提升行車便利性同時，並企圖分散並避免擁塞行走路線。
車輛運行管理系統 MOCS ( Mobile Operation Control Systems )	提供運行管理者巴士、計程車及大貨車之行走位置等，以達運行支援效率及交通順暢。

資料來源：(社)新交通管理系統協會(UTMS)，警察廳監修，UTMS21世紀交通管理系統，1999.9。

## 四、 「運轉適性診斷」 課題之研究

在交通安全課題方面，藉由本次研習期間特地前往「自動車事故對策中心」親身體驗日本針對駕駛人所實施之「運轉適性診斷」測驗，期能將所得經驗及相關資料帶回國內推廣實施，並使國內交通事故之發生能有效降低。茲將相關內容分述如下：

### (一)、 自動車事故對策中心概要

日本於昭和 45 年（1970 年）年一年間，因交通事故死亡人數即高達 16,800 人（圖 17），政府有鑑於嚴重事態，遂於同年間制定「交通安全對策基本法」，並於昭和 48 年制定「自動車事故對策中心法」，同年 12 月依據該法律設立自動車事故對策中心（National Organization for Automotive Safety & Victims' Aid，簡稱 OSA）。

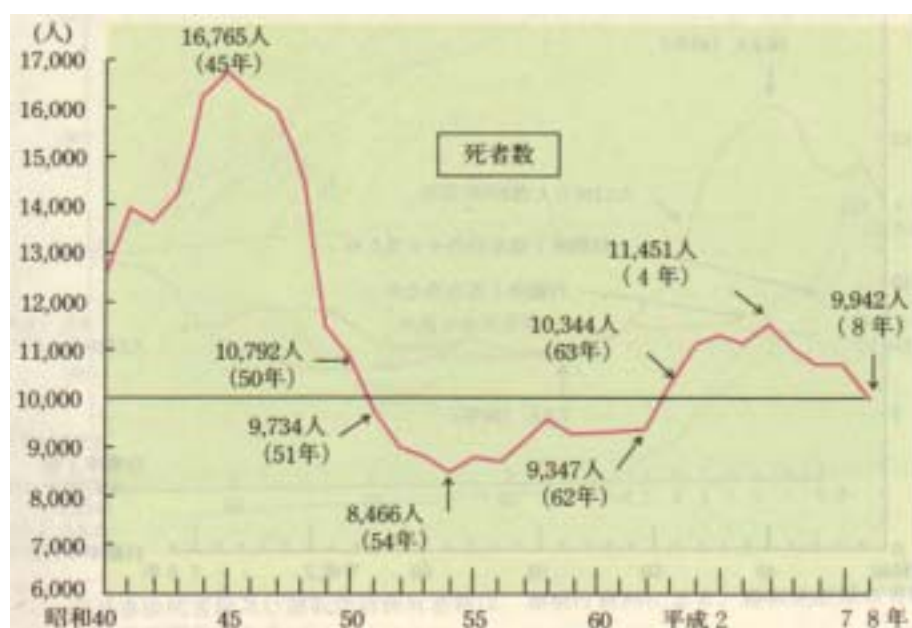


圖17 日本每年交通事故死亡人數曲線圖

OSA 屬政府出資之財團法人，業務內容包括：(1) 自動車事故發生之防止（包括「營業管理者之指導講習」及「駕駛人適性診斷」）。(2) 自動車周圍資訊之提供。(3) 自動車事故受害者保護之加強。(4) 賠償制度之建立宣傳調查研究。組織以評議委員會為中心，理事長以下設置理事、監事，並聘顧問。委員會以下設本部及地方機關，目前合計職員數共 428 人。在預算方面，平成 12 年（2000 年）資本總額為 248 億 6,779 萬 2 千日圓，其中政府出資 247 億 779 萬 2 千圓，其餘為保險協會等單位出資。

## (二)、 運轉適性診斷內容

運轉適性診斷(Aptitude Counseling )非針對個人駕駛能力評論及判定，而是經由測驗方式發覺個人之長處與短處（習性），提供各駕駛人於駕駛車輛時可能因個人習性而產生對駕駛行為影響之狀況，以提醒駕駛人並確保交通安全而進行之診斷測驗。診斷方式及內容分以下各部分：

### 1、 「感情安定性」等四項

該部分包括「感情安定性」、「協調性」、「心胸寬宏度與雅量」及「對他人的好意」等四項，並各以 25 題問題由錄音機發問，受測者須於短時間內作答「是」、「不是」或「不知道」（不知道指既非「是」亦非「不是」，而不是「不瞭解意思」）。所問問題包括：遇不如意事是否容易浮躁？對於夜市叫賣聲是否厭煩？同事有事相託是否樂意幫忙？對於事情處理是否求完美？對現有生活環境是否滿意？對人生及事業是否充滿希望？待人是否如待己一樣？平常是否熱心助人？依據不同主題錄製問題以測驗駕駛人。

### 2、 「安全態度」方面

同前測驗方式，共 10 題，內容包括開車時是否容易想超車？夜間行駛無車時是否會想加速行駛、您認為自己駕駛技術是否很好等問題。

### 3、 「危險感受度」方面

該項亦為筆試方式，以三種模擬實際道路情況問受測者當時會有何反應，以及是否記得圖片中各種情境。本項測驗方式為，先看圖片 10 秒鐘後再翻下一頁觀察後續之道路情景 10 秒鐘，然後將圖片蓋起來，回答相關問題（選擇題）。本項目情境有三種，每種問題 5 題，共 15 題。各情境包括：

第一題：第一張圖為在路幅 6 公尺之狹窄道路上，雨天、路邊人多，第二張圖為有行人突然穿越馬路。問題為當時您是否會慢行或按喇叭、時速會是多少？

第二題：第一張圖為路幅 8 公尺之道路，前有公車準備停車，第二張圖為有人下車。請問您是否跟著公車或會超車，以及當時路邊交通標誌顯示之時速為多少等問題。

第三題：第一張圖為前有卡車，後面有兩部車（一大一小），第二張圖為後面有小車超越你車，請問你會有何種反應？跟著超車或仍然慢行，以及當時道路上標誌標線為何等問題。

#### 4、 「動作熟練度」等三項

該部分包括「動作熟練度」、「動作正確度」、「判斷與動作時機」等三項。在「動作熟練度」方面，係以操作電腦前設置之方向盤，並觀察電腦內畫面之顯示情形。在電腦上有多個移動點，每一點皆為一邊「綠色」、一邊「紅色」，而受測者必須操作方向盤，將車輛行經「綠色」點處，而不可由紅色處通過。

在「動作正確度」方面，為判斷車輛進入隧道之通行時間。畫面為車輛入隧道，受測者判斷行駛時間，當車輛出隧道時被發現時則「按扭」，以判斷對時間及速度之正確性。

在「判斷與動作時機」方面，則較複雜。首先為電腦畫面上有「藍」、「黃」、「紅」三顏色點，當「藍」點亮按左手鍵，「黃」點亮按右手鍵，「紅」點亮則採剎車。但同時聲響則不按。其次加入聲響，當顏色亮時音響同時響起時，則不可按鍵，以同時測驗駕駛人判斷及動作之反應時間及正確性。

以上各部分測驗前皆有說明及練習。

受測完畢後該中心於第二天將電腦分析結果郵送各事業單位，供管理者及駕駛人本人參考，以留意個人容易因個人性向所犯之缺失，加以注意並改進。該中心亦經由多年實施經驗及相關統計資料顯示，該一測驗對駕駛人及事故減低皆有重大幫助。

有關容易引起事故發生之駕駛人類型如附圖 10。

### (三)、 科學警察研究所參訪

本次研習期間共參訪科學警察研究所兩次，第一次係初次前往該單位，除參觀新建完成遷移之辦公大樓及設施外，並實際操作該所設置之駕駛模擬器。第二次前往之主要目的為欲更深入瞭解有關「運轉適性測驗」相關內容，並期望取得相關資料，經由該所交通部藤田先生之接待並說明，除再次進行部分運轉適性診斷相關實際模擬操作外，並取得該所提供之相關測驗實施資料，該資料應可作為國內相關研究參考用。作者同時建議，由於運轉適性測驗使用之電腦設備器材及相關軟硬體開發部分較為繁複，建議國內初期可採以筆試方式進行診斷，並以試辦方式加以實驗分析，期能早日踏出第一步，相信對國內交通事故減少將有所助益。

有關該所主要研究項目及設施介紹如附圖 9。



# 肆、結論與建議

## 一、結論

1. 日本智慧型運輸系統架構 (ITS-SA) 主要項目有三，包括 (1) ITS 提供項目之詳細定義：使用者服務。(2) ITS 功能整理：論理架構。(3) 最適系統構成之建立與功能分配：物理架構。在「使用者服務項目」中，日本 ITS 將來提供之服務項目分為 9 大開發領域、20 項使用者服務與新追加之第 21 項 (智慧資訊通信公司關連資訊之利用) 56 項個別使用者服務，以及 172 項次服務內容，皆經由廣泛調查結果設定而成。
2. 有關 ITS 功能整理之「論理架構」內容係指，為實現次服務項目而將「功能」及「資訊」關係明確化，也就是將服務項目本質部分進行模式化，同時將特定機器、技術念頭排除而加以記述之內容。最後依據次服務項目詳細定義之要件分析為基礎而作成，並列舉 172 種 ITS 系統之實現方式。
3. 在最適系統構成之建立與功能分配之「物理架構」，其內容係將實現服務之功能與資訊組合起來，並明示配置位置。而該「配置位置」係抽象之位置，而非特定之場所，如在 ITS 領域中為「車輛」、「人」、「中心」、「路側」等四要素。此外，該架構以論理架構為基礎檢討配置位置時，考慮因素包括技術之純熟度、信賴性、保安、使用者成本、構造成本、處理時間、資訊更新間隔、使用者安全性、耐災害性等 9 個觀點。
4. 「美國國家 ITS 系統架構」主要由聯邦 DOT(Department of Transportation: 聯邦運輸省)為中心進行開發，然地區亦有屬於地域性之地區架構，當國家架構 (National Architecture) 於地區架構 (Regional Architecture) 上活用時，各地區可依地域需求保有屬於地區之固有內容，並保留一部份與國家架構共通之部分。該地區之 ITS 計畫，除可接受聯邦政府補助金外，同時對於國家架構所導出之美國 ITS 標準，經開發後仍適用於該地區。
5. 「全歐洲 ITS 系統架構」(KAREN) 係由歐洲委員會 (EC: European Commission) 之官方主導，由 DRIVE (Dedicated Road Infrastructure for Vehicle Safety in Europe) 開始進行，再與 SATIN( System Architecture and Traffic Control Integration) 結合，進行道路交通相關之系統架構構築之方法論檢討。其後並針對該活動中之 CONVERGE 系統進行檢討。在此，藉由 STAIN 檢討將方法論改良，將鐵路、水運、航空等道路交通以外之交通機關含括在內，最後以 SATIN、CONVERGE 作成之方法論為基礎，開始建構泛歐洲之系統架構。

6. 在「ITS 標準化」方面，ISO（國際標準化機關）或 ITU（國際電器通信聯合會）之國際標準化機關，已組成 ITS 標準化之相關委員會並進行標準化作業。特別是在 ISO 組織中設立 TC204 之專門委員會，該委員會中分為「基本概念」、「共通技術」、「個別服務」以及「通信技術」等四大類，其中包括 1-16WG( Working Group), 目前有 12 個團體( WG) 正進行中。而國際標準化在日本實施項目包括，電子收費系統 ETC（Electronic Toll Collection System：收費道路自動收費系統）以及短距通訊 DSRC（Dedicated Short-Range Communication：專用短距通訊），皆以國際標準化為基礎進行開發實施中。
7. 在「短距通訊 DSRC」中分為行走中車輛與道路交通設備間之「路車間通訊」，以及行走中車輛與車輛間進行之「車車間通訊」等二類型，通訊媒介為電波、紅外線等方式。日本在 ETC 系統已進入實用化階段，目前採以 5.8GHz 之主動式 DSRC 方式，並已被提案進行討論中（目前已著手進行開發）。
8. 在「車輛導航」資訊之傳送方式，則是經由道路交通情報中心，將各單位傳送之資料整理後，傳送給「VICS 中心」（VICS：Vehicle Information and Communication System，道路交通情報通信系統），再由該中心藉由「FM」、「光纖」或是「電波（2.5GHz）」方式，將交通資訊傳送給裝載有車載器之駕駛人。當然這些通訊方式都是藉由「DSRC」方式傳送的。而資料傳送方式方面，在高速公路部分（即各公團管理之路段）係以「無線電超音波式」偵測器及電視影像（TV Camera）裝置方式。一般道路部分，主要由警察單位負責，資料收集傳送方式除前述二項之超音波式偵測器及電視影像（TV Camera）裝置方式外，主要採以「光纖」（即紅外線）方式進行偵測。
9. 由日本國家警察廳最新展開之「新交通管理系統」（UTMS：Universal Traffic Management Systems），係日本為實現 ITS 所構成之系統之一。該系統係將現有交通管制系統更進一層次地智慧化，以智慧化交通管制系統（ITCS）為中心將 10 項服務加以組成。該服務系統係藉由車載裝置之「雙向通信」方式將各功能加以實現（又稱 UTMS21），內容包括大眾運輸車輛優先系統 PTPS、交通資訊提供系統 AMIS、智慧畫像資訊系統 IIS、安全駕駛支援系統 DSSS、行人等支援資訊通信系統 PICS、緊急車輛支援資訊通信系統 FAST、緊急通報系統 HELP、交通公害減低系統 EPMS、動的路線誘導系統 DRGS、車輛運行管理系統 MOCS 等。
10. 在交通安全課題方面，日本依據「自動車事故對策中心法」，設立自動車事故對策中心（National Organization for Automotive Safety & Victims' Aid，簡稱 OSA），實施「運轉適性診斷」（Aptitude Counseling），經由測驗方式發覺各個駕駛人之習性（包括長處與短處），提供各駕駛人於駕駛車輛時可能因個人習性而產生對駕駛行為影響之狀況，以提醒駕駛



人並確保交通安全而進行之診斷測驗。該方式大幅降低日本國內交通事故發生，並有效提供駕駛人對自我駕駛習性之認知，對於減少交通事故之發生與傷亡皆有重大之幫助。

## 二、 建議

1. 國內目前正進行智慧型運輸系統架構 (ITS-SA) 之相關研究，然對於日本 ITS-SA 中多達 172 項服務內容，以及政府與民間產業間良好之發展關係與協調性，皆未有較多之瞭解與探究。建議國內在建立「使用者服務項目」內容時，除應以台灣本土性需求為基礎外，應參考日本在該方面之成果，以有效建立國內系統架構之基礎。
2. 國內目前 ITS-SA 整體內容係以美國方式為主軸，即擬將 ITS 系統架構分為國家級與地方級之不同體系，然台灣幅員並不廣泛，建議在整體構想方面，可參採日本之「物件導向方式」進行思考。在 ITS 產業之「經費補助制度」上，日本由於相關產業已健全並處於強烈競爭中，並無須也未採取該補助措施。然國內民間產業目前仍處觀望中且從事 ITS 相關事業開發之意願並不高，是故建議國內可參考美國之立法補助方式加以誘導產業加入 ITS 開發，以加速國內 ITS 之發展。對於產業別之界定，可參考日本現有 ITS 活用之產業別內容。
3. ITS 系統架構中「邏輯性」極為重要，如日本 ITS-SA 中論述之「論理架構」與「物理架構」，清楚地將欲表示之功能、技術面，以及配置位置（如「車輛」、「人」、「中心」、「路側」等）加以區分，以有效達到使用者服務項目之目的。而國內在該一方面似乎較為空洞，建議應明確建立相關理論架構基礎，以有效實現各目的。
4. 國內受限於非國際 ISO 會員，對於相關「標準化」資訊取得與建立較缺乏與困難，建議應以主動方式參與 ITS 標準化國際會議，同時從各先進國家取得充分資訊，並於各場合提出國內需求，以趕上國際標準化潮流。此外，應積極爭取 ISO 國際機構之認同與支援，方為有效建立國內 ITS 標準化之途徑。
5. 在活用 ITS 上應與「民間結合」，日本係民間公司、協會，以及政府出資機構眾多且健全，儼然形成民間引導政府之現象，反觀國內各產業目前仍處觀望態度而不敢貿然加入投資開發行列。建議政府應積極建立與民間之聯繫並充分溝通之管道，同時多多舉辦座談及說明會議，清楚闡明政府立場及政策方向，讓民間各產業有所依循並建立信心，以早日提昇國內在 ITS 產業上之活用與發展。
6. 國內「ETC 系統」目前已由紅外線單一系統進展為紅外線與微波雙軌方式，然為配合國際標準化與目前電信事業開放之基礎下，應可考慮國際間多數國家採行之微波感應方式，同時及早建立相關標準化，以因應日後 ETC 日漸普及後有一明確單純之依循標準與準則。
7. 日本「道路交通情報通信系統」(VICS: Vehicle Information and Communication System) 係進行交通資訊收集、分析、整理並提供用路

人使用之單位，且成效卓著。而國內目前除各地區之交通管制中心外，並無類似單位，對於日益普及之車輛導航系統建立後，資訊分析整理恐將混亂且難以統一管理，是故建議參考日本建立類似之機關，以為因應。

8. 「新交通管理系統」( UTMS : Universal Traffic Mangement Systems ) 係日本為實現 ITS 所構成之系統之一，該系統係將現有交通管制系統更進一層次地智慧化，以智慧化交通管制系統 ( ITCS ) 為中心將 10 項服務加以組成。該服務系統係藉由車載裝置之雙向通信方式將各功能加以實現 ( 又稱 UTMS21 )，建議國內相關警政單位能加以參考，必要時前往瞭解並盼能於國內開發應用，以有助於國內先進交通管理系統之建立。
9. 日本在政府單位間之聯繫與協調能力佳且相當具效率，如遇各單位間難以協調或權責不易界定时，可由共同之警察或交通主管進行立即處置並解決，以加速解決重大交通問題，減低社會成本之損失。建議國內亦能建立相關機制，以解決各單位間因權責不清而無法協調之情況。以國內交通單位為例，對於各單位無法達成協議時，應由交通主管單位之交通部次長，或警政單位最高首長召集會議協議，作成立即決議，以加速解決影響民眾至鉅交通問題之迅速排除。
10. 日本道路交通法第 97 條及第 101 條已明文規定車輛駕駛執照測驗及更新時，須接受必要之適性診斷檢查，且已實施多年，並於實施後大幅減少事故發生率。建議國內可參考採行，初期實施可先以職業貨客運駕駛人為對象，範圍可擇一縣市試辦實施。由於該診斷所使用之相關電腦器材及設備國內目前並無相關器材可資利用，且籌備時日恐較長久，故建議初期時可採以書面適性診斷方式加以試辦，在題目研擬上可逕翻譯日本現行題庫，再依據國內本土化情況作適當修訂。
11. 對於行政院人事行政局每年舉辦之公教人員出國專題研究措施，值得肯定。然藉由此次研習經驗，仍提出以下建議供參考。在「公教人員出國專題研究甄試錄取人員須知」中規定「參加學術研討會以一次為限」，然由於該專題研究之研習期間較長，往往於出國後會接觸到更多更新，且對研究主題更有幫助之各形式研討會議，是故建議該局仍應對於該項限制再予檢討，考慮是否不限制僅可參加一次研習討論會為宜，讓長期間研習人員能有更大之研習空間。 陽靚韋

## 後記

本次長達三個月期間之研習可謂成果豐碩，除已在返國後短時間內將主要內容詳細記載於本報告書內供後續相關研究參考外，由於 ITS 範圍廣泛，筆者同時蒐集了日本 ITS 及交通運輸等相關資料，盼望於適當時機再加以發表並作為工作上重要之參考依據，以能充分發揮本次研習之最大目的，同時期望在國內 ITS 發展及交通運輸課題上能發揮更大之助益。

在這次研習期間，要感謝的人很多，除感謝行政院人事行政局及本所讓筆者有這次機會赴日研修外，首先要感謝的是日本大學理工學部交通土木工程學科專任講師安井一彥博士，安井博士於百忙之中幫忙筆者安排研習課程、參訪行程，以及舒適之住宿環境，讓筆者能安心進行研習，且有求必應，聯繫了筆者想前往參訪之單位，並代為解決相當多疑惑，在此首先感謝他。此外，在日期間承蒙各先進悉心照顧並指導，包括日本大學理工學部高田邦道教授、越正毅教授、科學警察研究所交通部長齊藤威博士、藤田悟郎先生、萩田賢司先生、住友電氣工業株事會社主幹宇佐美勤先生、東京工業大學教授高羽禎雄博士、新瀉市都市整備局局長岡義明先生等人、道路交通車輛智慧化協會（VERTIS,ITS-JAPAN）秘書長田中敏久先生、研究部長水戶靖男先生、研究部次長足立哲郎先生等人、東京都建設局斧林義嗣先生、東京都警視廳交通部交通管制課倪玉和彥先生、自動車事故對策中心東京主管支所適性診斷課課長石井洋二先生等二人、日本道路公團渡邊修治先生、掘內信先生、本州四國聯絡橋公團花井拓先生、首都高速道路公團大塚秀樹先生，以及在日期間日本大學各教授先生、同事們的指導與幫助，一併致謝。

在相關手續方面感謝交流協會台北事務局經濟室簡蕙茹小姐，以及台北駐日經濟文化代表處文化組蕭媽倩小姐，在赴日簽證辦理以及在日期間聯繫之協助。最後，筆者想感謝的是本所運安組同仁在筆者出國期間共同承攬筆者所有業務，以及家人關心並悉心照料幼小之貝安及貝豪，讓筆者無後顧之憂，勇往直前達成最後任務。

再次感謝所有人的指導與協助，並期盼該研究成果能對您有些許幫

助，是所至幸。

林亨杰 2001/2

# 日文參考文獻

1. 山海堂 ITS 調查班 ED 研究社, ITS 白書 - ITS 基本政策與關聯 400 社動向 ( 1999 - 2000 ), 1999.9.1。
2. 警察廳 通商產業省 運輸省 郵政省 建設省共同發表, 道路交通車輛智慧化推進協議會( VERTIS )發行, 高度道路交通系統( ITS ) 相關系統架構, 1999.11。
3. 尾崎晴男, 「日本 ITS 系統架構」講義, 2000.10.17。
4. 杉浦孝明, 「系統架構之活用」, 2000.10.17。
5. (財) 自動車走行電子技術協會 ( JSK ) 發行, 道路交通車輛智慧化推進協議會 ( VERTIS ) 製作, ITS 標準化 2000, 1999.3。
6. (社) 交通工學研究會編, ITS - 智慧化交通系統, 1997.9.30。
7. 越正毅, TDM 研討會講義, TDM 概觀 - 意義目的手段效果 - , 1999.9.7。
8. (社) 新交通管理系統協會 ( UTMS ), 警察廳監修, UTMS21 世紀交通管理系統, 1999.9。
9. (財) 道路新產業開發機構 ( HIDO ), ITS HANDBOOK JAPAN , 1999.11。
10. 日本道路公團業務概要, 1999。
11. (財) 交通事故總合分析中心(ITARDA), 第三回交工事故統計調查分析研究發表會, 2000.9。
12. 五省廳連絡會議, ITS 關係五省廳年報, 2000.6。
13. 本州四國連絡橋公團編集, (財) 海洋架橋調查班發行, 明石海峽大橋 - 架橋組曲, 2000.1.20。
14. (財) 自動車事故對策中心 ( OSA ) 編印, 自動車事故對策中心概要 2000, 2000.4。

## 英文參考文獻

1. 亞澳道路協會編印 ( 英文版 ) , 25<sup>th</sup> , The Road Engineering Association of Asia and Australasia ANNIVERSARY ( 1973-1998 )。
2. REAAA TOKYO 2000 , Daily Bulletin of the 10<sup>th</sup> REAAA Conference Vol.1 September 4, 2000 Monday。
3. 本州四國連絡橋公團編印 ( 英文版 ) , Honshu-Shikoku Bridges –Steps to the 21<sup>st</sup> Century- , 2000.8。

## 附錄

# 附圖1 世界最長吊橋 - 日本明石大橋（本州 四國）



## 附圖2 明石海峽大橋橋墩建造過程

### 附圖3 東京赤字北地區開發前景象(1982年調查開始)

## 附圖4 東京赤字北地區開發後景象(2001 年全部完成)

## 附圖5 ETC 車載器式樣及功能

## 附圖6 電子收費系統(ETC)未來景象

## 附圖7 LED 式巴士路線表示器

## 附圖8 地圖表示型車載機畫面顯示內容

## 附圖9 科學警察研究所主要研究項目及設施介紹



## 附圖10 容易引起事故發生之駕駛人類型

## 附圖11 ITS 實現後之交通狀態情景(一)

## 附圖12 ITS 實現後之交通狀態情景(二)

## 附圖13 未來 ITS 景象

組織名	Home Page	備註
<b>關聯團體</b> ISO ISO/TC204	www.iso.ch/ www.sae.org/technicalcommittees/204.htm	國際標準化機構
IEC JTCl ITU	www.iec.ch/ www.jtcl.org/ www.itu.ch/	國際電器標準會議 合同專門委員會 1 國際電氣通信連合
<b>美國</b> USDOT ANSI ITS-America SAE ITE AASHTO  IEEE ASTM NEMA EIA TIA	www.its.dot.gov/ www.ansi.org/ www.itsa.org/ www.sae.org/ www.ite.org/ www.aashto.org/  www.ieee.org/ www.astm.org/ www.nema.org/ www.eia.org/ www.industry.net/tia/	美國聯邦運輸省 美國規格協會 ITS 美國 自動車技術會 交通工學會 美國州道路交通行政官協會 電氣電子協會 美國材料試驗協會 電氣工業會 電氣機械工業會 電氣通信工業會
<b>歐洲</b> ERTICO CEN CEN/TC278	www.ertico.com/ www.cenorm.be/ www.nni.ni/	
<b>亞太地區</b> APEC ITS-Australia	www.apecsec.org.sg/ www.itsa.uts.edu.au/	亞太經濟協力會議 ITS - Australia
<b>日本國內</b> 警察廳 通商産業省 運輸省 郵政省 建設省 日本工業標準調查會 (社)新交通管理系統協會 (財)日本規格協會 (社)自動車技術會 (財)自動車走行電子技術協會 (社)日本電子機械工業會 (財)運輸政策研究機構 (社)電波産業會 (財)道路新産業開發機構 (財)道路保全技術中心 (財)國土開發技術研究中心 積數研究組合 走行支援道路系統開發機構 道路交通車輛智慧化推進協議會 ITS 關聯 ISO 資料庫	www.npa.go.jp/ www.miti.go.jp/ www.motnet.go.jp/ www.mpt.go.jp/ www.moc.go.jp/ www.jisc.org/ www.utms.or.jp/ www.jsa.or.jp/ www.jsae.or.jp/ www.jsk.or.jp/ www.eiaj.or.jp/ www.jterc.or.jp/ www.arib.or.jp/ www.hido.or.jp/ www.hozen.or.jp/ www.jice.or.jp/ www.ahsra.or.jp/ www.vertis.or.jp/ www.vertis.or.jp/ISODB/	JISC UTMS JSA JSAE JSK EIAJ ITPS ARIB HIDO ROMAN-TEC JICE AHSRA VERTIS

註：本圖係參考 JSK 及 VERTIS 發行製作之「ITS 標準化-2000」資料整理完成。

## 附圖14 ITS 關聯首頁

## 附圖15 ITS 系統架構之次系統相接續圖