



RRPG89090195 (522.F)

研究報告

高速公路智慧化 之整體規劃

交通部台灣區國道高速公路局

中華民國九十年二月

高速公路智慧化之整體規劃

參與人員：

交大運輸研究中心

卓訓榮 羅仕京

林培煒

資訊工業策進會

蕭偉政 趙明

鼎漢國際工程顧問公司

王國材 朱松偉

李永駿

國道高速公路局

何煖軒 張弘義

連錫卿 程家玲

祁文中 吳木富

黃金輝 吳志傑

國道高速公路局

委託

國立交通大學

辦理

中華民國九十年二月

摘要

高速公路智慧化，即透過軟、硬體設備之提升，使得道路資訊即時化，管理智慧化，以達到增進交通安全、降低交通壅塞、提升經濟生產力、降低環境衝擊、提升能源使用的效率、促進相關產業發展等目標。本研究為高速公路智慧化之推動，規劃智慧化高速公路整體系統架構，並探討如何提昇既設系統，促使其達成智慧化目標，並訂出實際發展策略及推動步驟，規劃各推動項目短、中、長期之目標及工作內容。

國內因交通型態特殊，產生的交通問題包括以下幾點：連續假日特殊車潮型態、貨櫃進出以高雄港為主，而需求又集中於北部，造成大型貨櫃車馳騁於高速公路、車種複雜、車速不平均、變換車道頻繁、車流不穩定，易造成事故、都會區重現性擁塞車流、短程旅途過多、收費站易造成車輛延滯、交流道幾何設計易造成回堵等等。而亟待解決的課題可列舉如下：提供必要適切的行前及途中資訊、降低事故排除反應時間以減少傷亡人數、減少壅塞時間、降低社會成本、與地方道路管理系統整合、提供大眾運輸轉乘及高承載設施等。高速公路管理者在目前環境下為了達成：減少高速公路重現性、非重現性壅塞的影響、高速公路安全與行駛效率達到最佳化、加強管理控制策略、提供用路人穩定的服務水準等目標，提供了監視與車輛偵測、車道使用管制、匝道儀控、高承載車輛優先處理與控制、資訊管理、事件管理等措施。但為了滿足用路人對高速公路路況即時資訊、各起迄旅次之旅行時間估計、交通管制相關資訊、替代道路即時資訊及導引、緊急救援資訊等之即時資訊需求，和提高管理單位本身業務執行效率，可整理高速公路管理者對高速公路智慧化之需求為即時監測、即時資訊、即時控制和設施維修等幾項課題。

承上，本研究將用路人及管理者對高速公路智慧化的需求，綜合分類為：行前旅行資訊、行進間駕駛人資訊、路線導引、旅行者服務資訊、交通控制、事件管理、旅行需求管理及電子收費等八大項使用者服務需求，下又細分四層服務需求，第一層有 29 項、第二層有 118 項，第三層有 214 項，第四層有 39 項共有 408 項分類項目。

為落實使用者服務需求，本研究之高速公路智慧化整體規劃，是透過建立高速公路智慧型運輸系統架構，進而規劃出二十項產品組合，做為未來建置智慧化高速公路之基礎系統。智慧型運輸系統架構是藉著訂定功能及介面，建構使用者服務需求與各子系統間相互關聯之骨架。系統架構共分為三層：運輸層、通訊層與制度層。運輸層又包含了邏輯架構和實體架構；邏輯架構定義了實現使用者服務需求的功能單元或處理功能，及各功能之間的關聯與其間流通的資料種類。本研究共定義了五層功能單元及處理功能；第一層功能有四個單元分別為交通管理、提供駕駛人與旅行者服務、提供電子付費系統以及規劃系統與執行，第二層功能有 17 項，第三層功能有 59 項，第四層功能有 84 項，第五層功能有 6 項，共 170 項功能項目。其中最小單元功能為處理功能有 133 項，將與實體架構聯結。

運輸層面實體架構共分為旅行者、中心、路側及車輛四個系統，下又分為個人資訊取得子系統、遠端旅行者子系統、交通管理子系統、通行費管理子系統、資訊服務提供者子系統、規劃子系統、道路子系統、通行費收取子系統及車輛類子系統共九個子系統，此九個子系統將與邏輯架構最底層之功能處理相聯結。

通訊層於本研究共分為廣域移動通訊、有線傳輸通訊、短距離無線通訊、無線廣播通訊、及車輛間移動通訊等系統，為支援實體架構各子系統之通訊需求。制度層面共分為中央公共部門、地方公共部門、旅行者、其他團體、私人部門等五個組織，其架構即描述了各組織間的關聯。

本研究所建立高速公路智慧化之整體規劃，即透過分析使用者服務需求後，建立智慧型運輸系統邏輯架構及實體架構，並結合通訊層面和制度層面所建立之智慧型高速公路系統實體架構。更據此規劃出高速公路智慧化二十項基礎系統（產品組合），計有路網交通監視、探測車交通監視、交通預測及需求管理、空氣污染監測、虛擬交控中心與智慧型探測資料、道路天候監測、高速公路控制、交通資訊發布、區域性交通控制、事件管理、廣播式旅行者資訊、互動式旅行者資訊、自主式路線導引、動態式路線導引、資訊服務提供者之路線導引、整合運輸管理與路線導引、車內顯示、電子收費、高乘載車道管制、智慧型運輸規劃系統等。

本研究以上述二十項基礎系統為智慧化指標，評估既設系統是否滿足高速公路智慧化目標。評估結果提出北區交通控制系統功能提昇及設置全國交通管理中心等改善內容，共有北區交控系統提昇工程、中區交控系統工程、國道三號南區交控系統工程、快速公路交控系統工程、交通管理中心大樓工程及交通管理中心系統工程六項分項計畫。本研究也針對智慧化交通監測功能、智慧化資訊服務功能、電子收費系統及高乘載智慧化提出短、中、長期發展計畫。

此外，本研究亦認為以下四項基礎且急迫之研究應予重視：

1. 高速公路智慧化短期可由既設系統功能提昇計畫達到部分之智慧化功能，其中資料收集、處理成為有用的資訊和資訊發布是應優先進行的工作。建議先提供網上查詢偵測器資料。
2. 為改善國內連續假日高速公路全線壅塞之問題，對於交通控制之基礎研究應及時進行。因應國內連續假日全線塞車之特性，宜建立一交控模擬實驗室模擬各種不同控制策略，減少以實際高速公路為控制策略實驗場合。
3. 交控系統建置之核心模組應由國人長期研究，其為運輸知識經濟之一環，宜由國內學者專家組成研究團隊，自行研發。相信長期而言，其總經費一定低於國外採購經費，而且具備更新容易及本土化優點。
4. 將電子收費功能擴大與高速公路管理功能結合，提供交通資料，匝道高乘載管制、起迄資料、車道控制、大貨車行車管理、危險物品監控。以上功能只要透過電子收費建置和路側設施的廣泛建置即可達成。

ABSTRACT

Intelligent highway is to enhance safety, eliminate traffic congestion, increase productivity, and lower environment impacts by upgrading software and hardware to obtain real-time road information and have management more effectively and efficiently. The purpose of this research is to outline developing strategies and procedures for promoting intelligent highway. Short-term, mid-term, and long-term schedules of implementation are specified for each objectives and a study of enhancing existing system will be given in order to achieve the goal of intelligent highway.

Local issues are: traffic jams on consecutive holidays, intensive in-land transportation generated by Kaohsiung Port, recurrent traffic congestion in metro areas, intensive short trips, traffic delays at toll plaza, traffic jams at highway interchanges due to inappropriate physical design, short of pre-trip and en-route information, long time in clearing accidents, short of integration among highways and local roads, lack of integration with public transportation. For the purposes of decreasing recurrent and non-recurrent traffic congestion, ensuring road safety and enhancing traffic efficiency, enhancing traffic control management, and providing consistent level of service, highway management authority implemented following measurements: vehicle monitoring, ramp metering control, HOV priority, information management, accident management. Furthermore, for satisfying travelers' needs of real-time highway information, travel-time estimation of each O-D pair, traffic control, substitute road information, emergent road information; also, for enhancing efficiency of management authority, highway management authority defines its need of intelligent highways as real-time monitoring, real-time information, real-time control, and facility maintenance.

The study categorizes various needs from both travelers and management authority for intelligent highway as following: pre-trip travel information, en-route travel information, route guidance, travel service information, traffic control, accident management, travel need management and electronic toll collection. Furthermore, it defines four level of service needs, twenty-nine are in the first level; one hundred and eighteen are in the second; two hundred and fourteen are in the third; and thirty-nine are in the four level.

For implementing user service needs, this study proposes a comprehensive plan of intelligent highway through establishment of architecture of intelligent highway system. System architecture defines both function and interface and furthermore constructs user service needs and relationship among each sub-system. System

architecture is divided into three layers which includes transportation layer, communication layer, and constitution layer. The transportation layer consists logical and physical architecture while logical architecture defines functional or processing unit of user service needs, and relationship among each function. This research defines five layers of functional or processing units: four units are in the first layer and they are transportation management, providing service to traveler, providing electronic payment system, and planning system and execution. There are seventeen items in the second layer; fifty-nine in the third layer; eight-four in the fourth layer, and six items in the fifth layers.

The transportation physical architecture includes four systems: traveler, center, road side, and vehicle. In addition, it categorized into personal information system, remote travel system, transportation management system, toll management system, information service providing system planning system, road system, toll collection system and vehicle system.

The communication layer could be categorized into wide-area mobile communication, cable transmission, short-range communication, radio broadcasting communication, vehicle in-motion communication. The constitution layer includes central public department, local public department, travel, other union, and private department.

The system architecture of this study is constructed on the base of above illustration. In addition, it proposes twenty items of market packages: transportation network monitoring, explored vehicle monitoring, traffic estimation and management, air pollution monitoring, virtual traffic control center and intelligent data mining, weather condition monitoring, highway control, announcement of traffic information, regional traffic control, event management, broadcasting traveler information, interactive traveler information, user-domain route planning, dynamic route planning, ISP route planning, integrated transportation management and route planning, displays in-car, electronic toll collection, high-occupancy-vehicle lane control, and IS planning.

These twenty components are applied as indicators for evaluating existing highway facilities, and two conclusions come out according to the evaluation results. One is to upgrade existing function of northern region traffic control system, the other is to setup a national traffic management center. To be more specific, it includes six sub-projects: enhancement of northern regional traffic control system, central regional traffic control system, southern regional traffic control system of NO.3 national highway, speedway traffic control system, construction of traffic management center and its system.

In addition, four aspects should be highly valued according to this study.

1. In the short term, enhancement of existing facilities and system will partially fulfill intelligent function. The prior tasks consist of data collection, data manipulation, and information announcement. Accessing data gathering from detectors are recommended in the first stage.
2. For easing highway congestion during holidays, basic study of traffic control should be undergoing as soon as possible. A traffic control simulation lab is needed in order to simulate various traffic control measurements and to avoid having real highways as the simulation places.
3. Local institutes should be continuously involved in developing core models of traffic control system. Research teams could be composed of local scholars; meanwhile, government or institutes are willing to sponsor researches. It is believed that not only the total expenses are lower than purchasing from foreign companies in the long term but the system is more friendly and easily updated.
4. Expanding of electronic toll collection system and furthermore to be coordinated with highway management system in order to accomplish following function-providing traffic information, ramp high-occupancy control, O-D data, lane control, truck management, hazard material monitoring. Also, those function can be achieved when ETC and RSU is widely applied.

高速公路智慧化之整體規劃

目 錄

第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究背景與目的.....	1-1
1.2 研究範圍與項目.....	1-1
1.3 研究流程與內容.....	1-2
第二章 文獻回顧.....	2-1
2.1 國外相關文獻回顧.....	2-1
2.2 國內發展回顧分析.....	2-13
2.3 高速公路智慧化面臨之問題.....	2-20
第三章 高速公路智慧化之架構規劃.....	3-1
3.1 高速公路智慧化之規劃原則.....	3-1
3.2 高速公路智慧化之需求.....	3-2
3.3 高速公路智慧化之目標.....	3-11
3.4 高速公路智慧化之架構規劃.....	3-12
3.4.1 高速公路智慧化之邏輯架構.....	3-12
3.4.2 高速公路智慧化之實體架構.....	3-17
3.4.3 高速公路智慧化產品組合.....	3-46
3.5 高速公路整體路網分析.....	3-61
3.5.1 整體路網架構.....	3-61
3.5.2 目前高、快速公路交控系統建置情形.....	3-63
第四章 交通監測功能之分析與探討.....	4-1
4.1 網路交通監視(ATMS01).....	4-1
4.2 探測車交通監視(ATMS02).....	4-11
4.3 交通預測及需求管理(ATMS09).....	4-17
4.4 空氣污染監測(ATMS11).....	4-17
4.5 虛擬交控中心與智慧型探測資料(ATMS12).....	4-19
4.6 道路天候監測(ATMS18).....	4-19

第五章 交通控制功能之分析與探討.....	5-1
5.1 高速公路控制(ATMS04).....	5-1
5.2 交通資訊發布(ATMS06).....	5-7
5.3 區域性交通控制(ATMS07).....	5-13
5.4 事件管理(ATMS08).....	5-14
第六章 資訊服務功能之分析與探討.....	6-1
6.1 用路人資訊服務需求.....	6-1
6.2 高速公路 ATIS 系統架構規劃.....	6-6
6.3 系統使用技術構想.....	6-14
第七章 電子收費系統之分析與探討.....	7-1
7.1 電子收費系統分析.....	7-1
7.1.1 國內收費系統發展現況.....	7-1
7.1.2 電子收費系統的基本組合.....	7-2
7.1.3 國外實際案例.....	7-18
7.2 電子收費系統與交通管理系統之結合運用.....	7-25
7.3 電子收費與商用車輛營運之結合運用.....	7-32
7.4 電子收費與其他相關系統之結合運用.....	7-37
第八章 高乘載智慧化之分析與探討.....	8-1
8.1 高乘載管制之設置目標.....	8-1
8.2 管制設施之種類.....	8-2
8.3 執行狀況之分析與檢討.....	8-3
8.4 高乘載車道之建議規劃流程.....	8-4
8.5 國外案例經驗說明.....	8-15
8.6 高承載智慧化執法技術分析.....	8-19
第九章 相關標準與通訊協定.....	9-1
9.1 ITS 標準的定義與種類.....	9-1
9.2 ITS 通訊架構簡介.....	9-4
9.2.1 ITS 通訊架構的角色.....	9-4
9.2.2 電信基礎建設與 ITS 通訊架構之發展概念.....	9-4
9.2.3 發展通訊架構.....	9-5
9.2.4 ITS 通訊層所含單元.....	9-5
9.3 ITS 通訊系統評估.....	9-6
9.4 ITS 標準及通訊協定之推動建議.....	9-8

第十章 分期推動方案之研擬.....	10-1
10.1 北區交通控制系統功能提昇.....	10-1
10.1.1 提昇傳輸系統通訊頻道容量.....	10-2
10.1.2 更新閉路電視系統.....	10-6
10.1.3 增設北區車輛偵測器.....	10-11
10.1.4 增設北區資訊可變標誌.....	10-17
10.1.5 增設北區旅行時間看板.....	10-20
10.1.6 增設國道一號及國道三號北區路段匝道儀控系統.....	10-21
10.1.7 更新服務區交通資訊站.....	10-24
10.1.8 更新控制中心圖誌顯示設備.....	10-25
10.1.9 更新控制中心中央電腦系統.....	10-25
10.1.9.1 更新北區與木柵控制中心電腦設備.....	10-25
10.1.9.2 更新北區與木柵控制中心電腦軟體.....	10-32
10.1.10 增設違規預警系統.....	10-49
10.1.11 工程數量與經費概估.....	10-51
10.2 設置全國交通管理中心.....	10-55
10.3 後續推動研究方案.....	10-59
10.3.1 智慧化交通監測、需求預測與管理相關研究.....	10-59
10.3.2 智慧化資訊服務功能.....	10-67
10.3.3 電子收費系統.....	10-68
10.3.4 高乘載智慧化.....	10-69
10.3.5 與其他 ITS 系統整合運作.....	10-70
10.4 小結.....	10-71
第十一章 結論與建議.....	11-1
11.1 結論.....	11-1
11.2 建議.....	11-4
參考文獻.....	文獻-1
附錄一 使用者服務需求(User Service Requirements, USR).....	A 1-1
附錄二 邏輯架構之處理功能.....	A 2-1
附錄三 使用者服務需求與處理功能對照表.....	A 3-1
附錄四 處理功能與使用者服務需求對照表.....	A 4-1
附錄五 系統邏輯架構圖.....	A 5-1
附錄六 處理功能與子系統之關係.....	A 6-1

附錄七 子系統(Subsystem)包含之處理功能(Process Specification)	A 7-1
附錄八 專有名詞中英對照表	A 8-1
附錄九 審查意見回覆表	A 9-1
附錄十 座談會意見彙整表	A10-1
國道高速公路局交通管理組印製文獻一覽表	

表 目 錄

表 2.1-1	美國高速公路系統管理發展沿革.....	2-2
表 2.1-2	亞特蘭大地區事件自動偵測系統設備統計表.....	2-5
表 2.1-3	阪神高速公路交通管制系統功能與元件.....	2-8
表 2.1-4	日本東京地區高速公路交控設施一覽表.....	2-11
表 2.2-1	高速公路智慧化發展領域與使用者服務單元之對應關係.....	2-14
表 2.2-2	我國發展 ITS 之時程規劃與預期成果彙整.....	2-15
表 2.2-2	我國發展 ITS 之時程規劃與預期成果彙整 (續).....	2-16
表 2.2-3	高速公路智慧化兩年行動方案預期目標與時程規劃.....	2-18
表 2.2-3	高速公路智慧化兩年行動方案預期目標與時程規劃 (續).....	2-19
表 3.4-1	服務需求與個別處理功能範例表.....	3-13
表 3.5-1	高快速路網之交控系統建置情形表.....	3-63
表 3.5-2	ITS 產品組合與既設系統功能對照表.....	3-64
表 4.1-1	系統功能一覽表.....	4-7
表 4.1-1	系統功能一覽表 (續一).....	4-8
表 4.1-1	系統功能一覽表 (續二).....	4-9
表 4.2-1	車輛辨識路側設備位置.....	4-12
表 4.2-2	微波與紅外線之技術比較.....	4-12
表 4.2-3	歐美日微波通訊標準.....	4-13
表 4.2-4	系統功能一覽表.....	4-16
表 4.6-1	北二高交控系統能見度指標與行車速度管制.....	4-20
表 4.6-2	北二高交控系統風速與行車速度管制.....	4-20
表 5.1-1	系統功能一覽表.....	5-5
表 5.1-1	系統功能一覽表 (續).....	5-6
表 5.2-1	資訊可變標誌比較表.....	5-11
表 5.2-1	資訊可變標誌比較表 (續).....	5-12
表 5.2-2	圖誌可變標誌比較表.....	5-12
表 5.2-3	控制中心交通資訊發布功能比較表.....	5-12
表 5.4-1	事件偵測演算法之比較 1.....	5-14
表 5.4-1	事件偵測演算法之比較 1 (續).....	5-15
表 5.4-2	事件偵測演算法之比較 2.....	5-15
表 5.4-2	事件偵測演算法之比較 2 (續).....	5-16
表 5.4-3	事件管理系統功能一覽表.....	5-19
表 6.3-1	各項通訊技術特性比較表.....	6-22
表 7.1-1	各種 AVI 技術特性比較.....	7-12
表 7.1-2	新加坡 East Coast Parkway(ECP)電子道路定價費率一覽表.....	7-23

表 7.2-1 Houston ETTM 分期實施表	7-27
表 7.2-2 事件管理之遠景與目標	7-27
表 7.2-3 動態訊息標誌的應用	7-30
表 7.2-4 資料收集時程	7-31
表 7.2-5 交通管理與 ETC 結合之比較表	7-32
表 7.3-1 商用車輛與 ETC 結合之比較	7-37
表 8.4-1 成功的高乘載措施運作所需之資訊	8-7
表 8.4-2 HOV 處理之目標與標的範例	8-8
表 8.4-3 高乘載設施之建議標的與效益評估	8-9
表 8.4-4 高乘載措施之功能需求舉例	8-10
表 8.4-5 評估 HOV 設施的建議標的、資料收集項目、 以及效益的量測指標	8-14
表 8.6-1 HOV 車道各式執法技術特性比較表	8-22
表 9.1-1 美國 ITS 標準化項目概況	9-2
表 9.1-1 美國 ITS 標準化項目概況 (續)	9-3
表 10.1-1 既設北二高傳輸系統 DS-3 通訊頻道使用情形	10-4
表 10.1-2 傳輸系統 T3 MUX 新增數量表	10-5
表 10.1-3 既設北二高 CCTV 系統設備數量表	10-8
表 10.1-4 新設攝影機數量及配置表	10-10
表 10.1-5 既設北二高 CCTV 系統設備更新數量表	10-10
表 10.1-6 各型車輛偵測器之特性比較	10-13
表 10.1-7 主線新增車輛偵測器數量配置表	10-16
表 10.1-7 主線新增車輛偵測器數量配置表 (續)	10-17
表 10.1-8 匝 (環) 道新增車輛偵測器數量配置表	10-17
表 10.1-9 北區交控系統新增主線資訊可變標誌數量配置表	10-19
表 10.1-10 北區交控系統新增連絡道 (平面道路) 資訊可變標誌數量配置表	10-19
表 10.1-10 北區交控系統新增連絡道 (平面道路) 資訊可變標誌數量配置表 (續)	10-20
表 10.1-11 北區新增旅行時間看板數量配置表	10-21
表 10.1-12 北區新增匝道儀控數量配置表	10-22
表 10.1-12 北區新增匝道儀控數量配置表 (續)	10-23
表 10.1-13 泰山與木柵控制中心電腦設備更新構想	10-32
表 10.1-14 既設系統功能提昇總經費概估	10-51
表 10.1-15 既設系統功能提昇經費概估—工程費用	10-51
表 10.1-15 既設系統功能提昇經費概估—工程費用 (續)	10-52
表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估—單價分析	10-52
表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估—單價分析 (續一)	10-53

表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估—單價分析（續二）	10-54
表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估—單價分析（續三）	10-55
表 10.2-1 交通管理中心之經費概估	10-58
表 10.3-1 ETC 應用在管理與控制系統的時程規劃	10-69
表 10.4-1 分期推動方案彙整表	10-72
表 10.4-1 分期推動方案彙整表（續一）	10-73
表 10.4-1 分期推動方案彙整表（續二）	10-74
表 10.4-1 分期推動方案彙整表（續三）	10-74

圖 目 錄

圖 1.3-1	計畫流程.....	1-2
圖 1.3-2	規劃步驟.....	1-4
圖 2.1-1	ITS 中高速公路子系統定位示意圖.....	2-1
圖 2.1-2	高速公路管理系統功能與組成元件.....	2-3
圖 3.1-1	高速公路智慧化整體架構規劃原則.....	3-2
圖 3.2-1	高速公路現況與面臨問題關聯圖.....	3-4
圖 3.2-2	傳統高速公路管理系統示意圖.....	3-5
圖 3.2-3	高速公路面臨問題與未來智慧化需求示意圖.....	3-10
圖 3.4-1	使用者服務與邏輯架構建制關係圖.....	3-14
圖 3.4-2	高速公路智慧化資料流程與處理功能層級圖.....	3-15
圖 3.4-2	高速公路智慧化資料流程與處理功能層級圖 (續).....	3-16
圖 3.4-3	智慧型高速公路實體架構相關層面圖.....	3-17
圖 3.4-4	運輸層面架構圖.....	3-18
圖 3.4-5	通訊層面架構圖.....	3-19
圖 3.4-6	制度層面架構圖.....	3-20
圖 3.4-7	智慧型高速公路系統實體架構圖.....	3-21
圖 3.4-8	交通管理子系統.....	3-22
圖 3.4-9	通行費管理子系統.....	3-27
圖 3.4-10	規劃子系統.....	3-28
圖 3.4-11	資訊服務提供者.....	3-29
圖 3.4-12	道路子系統.....	3-30
圖 3.4-13	通行費收取子系統.....	3-33
圖 3.4-14	個人資訊取得子系統.....	3-34
圖 3.4-15	遠端旅行者支援子系統.....	3-37
圖 3.4-16	車輛子系統.....	3-38
圖 3.4-17	產品組合圖示說明.....	3-46
圖 3.4-18	路網監視產品組合.....	3-47
圖 3.4-19	探測車交通監視產品組合.....	3-47
圖 3.4-20	高速公路控制產品組合.....	3-48
圖 3.4-21	高承載車道管理產品組合.....	3-49
圖 3.4-22	交通資訊發佈產品組合.....	3-49
圖 3.4-23	區域性交通控制產品組合.....	3-50
圖 3.4-24	事件管理產品組合.....	3-51
圖 3.4-25	交通預測及需求管理產品組合.....	3-52
圖 3.4-26	電子收費產品組合.....	3-53

圖 3.4-27 空氣污染監測產品組合.....	3-53
圖 3.4-28 虛擬交控中心與智慧型探測資料產品組合.....	3-54
圖 3.4-29 道路天候監測產品組合.....	3-55
圖 3.4-30 廣播式旅行者資訊產品組合.....	3-56
圖 3.4-31 互動式旅行者資訊產品組合.....	3-57
圖 3.4-32 自主式路線導引產品組合.....	3-57
圖 3.4-33 動態路線導引產品組合.....	3-58
圖 3.4-34 資訊服務提供者(ISP)路線導引產品組合.....	3-59
圖 3.4-35 整合運輸管理與路線導引產品組合.....	3-60
圖 3.4-36 車內顯示產品組合.....	3-60
圖 3.4-37 智慧型高速公路系統規劃產品組合.....	3-61
圖 3.5-1 台灣地區未來整體高快速路網發展建構圖.....	3-62
圖 5.2-1 可變路標示意圖.....	5-7
圖 6.1-1 行前旅程規劃資訊流程.....	6-3
圖 6.1-2 高速公路北區替代路線圖.....	6-5
圖 6.1-3 旅遊資訊服務資訊流程圖.....	6-6
圖 6.2-1 ATIS 系統邏輯架構圖.....	6-8
圖 6.2-2 ATIS 系統實體架構圖.....	6-11
圖 7.1-1 美國 E-Zpass 電子收費系統.....	7-3
圖 7.1-2 自動車輛辨識系統.....	7-5
圖 7.1-3 自動車輛辨識系統.....	7-13
圖 7.1-4 光束辨識器.....	7-14
圖 7.1-5 光柵式辨識器.....	7-15
圖 7.1-6 掃瞄影像.....	7-15
圖 7.1-7 電子收費系統流程圖.....	7-18
圖 7.2-1 ETC 與交通管理之結合.....	7-26
圖 7.2-2 事件管理流程圖.....	7-28
圖 7.3-1 蒐集式動態地磅系統佈設示意圖.....	7-33
圖 7.3-2 機動式動態地磅系統佈設示意圖.....	7-33
圖 7.3-3 篩選式動態地磅系統佈設示意圖.....	7-34
圖 7.3-4 取締用動態地磅系統佈設示意圖.....	7-34
圖 7.4-1 即時資訊的收集與提供.....	7-37
圖 8.2-1 專有路權的高乘載專用設施.....	8-2
圖 8.2-2 與高速公路共用路權的高乘載專用設施.....	8-2
圖 8.2-3 順向車流的高乘載車道.....	8-3
圖 8.2-4 逆向車流的高乘載車道.....	8-3
圖 8.4-1 高速公路高乘載車道之建議規設流程.....	8-5
圖 8.4-2 複合運輸系統之規劃技術的程序步驟.....	8-11

圖 8.5-1 休士頓之高乘載系統.....	8-15
圖 8.5-2 休士頓典型的高乘載車道.....	8-16
圖 8.5-3 西雅圖實施之高乘載車道.....	8-18
圖 8.5-4 西雅圖之高乘載系統長期路網.....	8-18
圖 8.6-1 休士頓高乘載車道之動態可變標誌.....	8-19
圖 9.2-1 通訊架構之發展步驟.....	9-6
圖 10.1-1 既設北二高傳輸系統介面示意圖.....	10-3
圖 10.1-2 傳輸功能提昇後之系統介面示意圖.....	10-5
圖 10.1-3 既設北二高 CCTV 系統架構示意圖.....	10-7
圖 10.1-4 北區交控系統既設車輛偵測器價構圖.....	10-12
圖 10.1-5 北區交控系統既設資訊可變標誌架構圖.....	10-18
圖 10.1-6 交通資訊站架構圖.....	10-24
圖 10.1-7 既設泰山與北區控制中心中央電腦系統架構圖.....	10-17
圖 10.1-8 交通控制系統軟體發展架構圖.....	10-29
圖 10.1-9 外部資訊服務系統整合硬體架構圖.....	10-31
圖 10.2-1 交通管理中心整合架構.....	10-56
圖 10.2-2 交通管理中心組織架構.....	10-58
圖 10.3-1 智慧化高速公路管理系統架構圖.....	10-62

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

運輸系統智慧化的意義，係利用先進科技於傳統運輸系統之運作，使現有運輸系統能提昇其安全與效率。歐、美、日對於智慧型運輸系統（Intelligent Transportation Systems；簡稱 ITS）早已投入研發，並已獲得相當的成效；亞洲之香港、新加坡、馬來西亞、台灣、中國大陸各國，近年來也積極投入資源，進行 ITS 之研發、測試與佈設計畫。綜觀世界各國從事 ITS 的發展，一方面根據各國國情，有組織、有計畫地推動符合當地需求的系統與計畫；另一方面配合各國工業實力與學術研究水準，負有帶動相關產業發展與創造就業機會的使命。

國內在 ITS 的發展約僅 10 年，其大部分計畫僅止於研究規劃與示範系統的展示，缺乏大規模的實作經驗，尤其各運輸相關單位雖有個別的 ITS 研發計畫，但由於彼此間缺乏有效的整合與分工，致使有限的運輸資源無法作最有效地利用。近年來，國內許多 ITS 的計畫均投入高速公路上，希能確保此最高服務水準之公路，維持其迅速輸運之大動脈功能，如匝道儀控、電子收費及交控系統等智慧化措施。惟為使高速公路真正達到智慧化，則應先對系統應有功能、整體架構、採用技術等作一整體規劃，未來各系統間才能充分整合，發揮應有之功能，期能有效改善壅塞、安全、道路服務水準，甚至空污及能源節約等問題。

高速公路是城際交通的陸運動脈，而且相對來說它的網路結構與管理權責較為單純，執行上所需協調的單位基本上都在交通部內部，所以基於智慧化的需求性與執行上的可行性，高速公路都應該是「路的智慧化」的優先對象。本計畫目的即期能藉研究成果為高速公路智慧化之推動，訂出實際發展策略及推動步驟，規劃各推動項目短、中、長期之目標、整體架構、所需功能、採用技術及工作內容。且為利於推動，對各策略時程、經費需進行評估，並需考量本土化、技術可行性及行政考量等因素，期能藉此計畫成果訂定實際執行計畫，俾利編列預算分階段執行。

1.2 研究範圍與項目

本計畫以台灣地區國道高速公路系統為工作範圍，主要的研究項目有下列七項：

- 一、研擬高速公路智慧化之短、中、長期目標。
- 二、高速公路智慧化之整體架構規劃（含系統架構之規劃原則、規劃需求、目標與內容）。尤以 ATIS 和 ATMS 兩子系統為重點。
- 三、針對既設系統之交通監測、交通控制以及資訊服務提出功能提昇施行方案，以達高速公路智慧化目標。
- 四、與推動中電子收費系統之結合運用。

- 五、高乘載智慧化之研究。
- 六、各系統所採用之相關標準及通訊協定進行評估考量（配合相關研究評估是否可符合 ITS 需求，尚有那些項目需再行研究）。
- 七、發展策略、實施計畫研擬及時程、經費評估，並就各行政機關在推動實施計畫之角色定位進行分析探討。

1.3 研究流程與內容

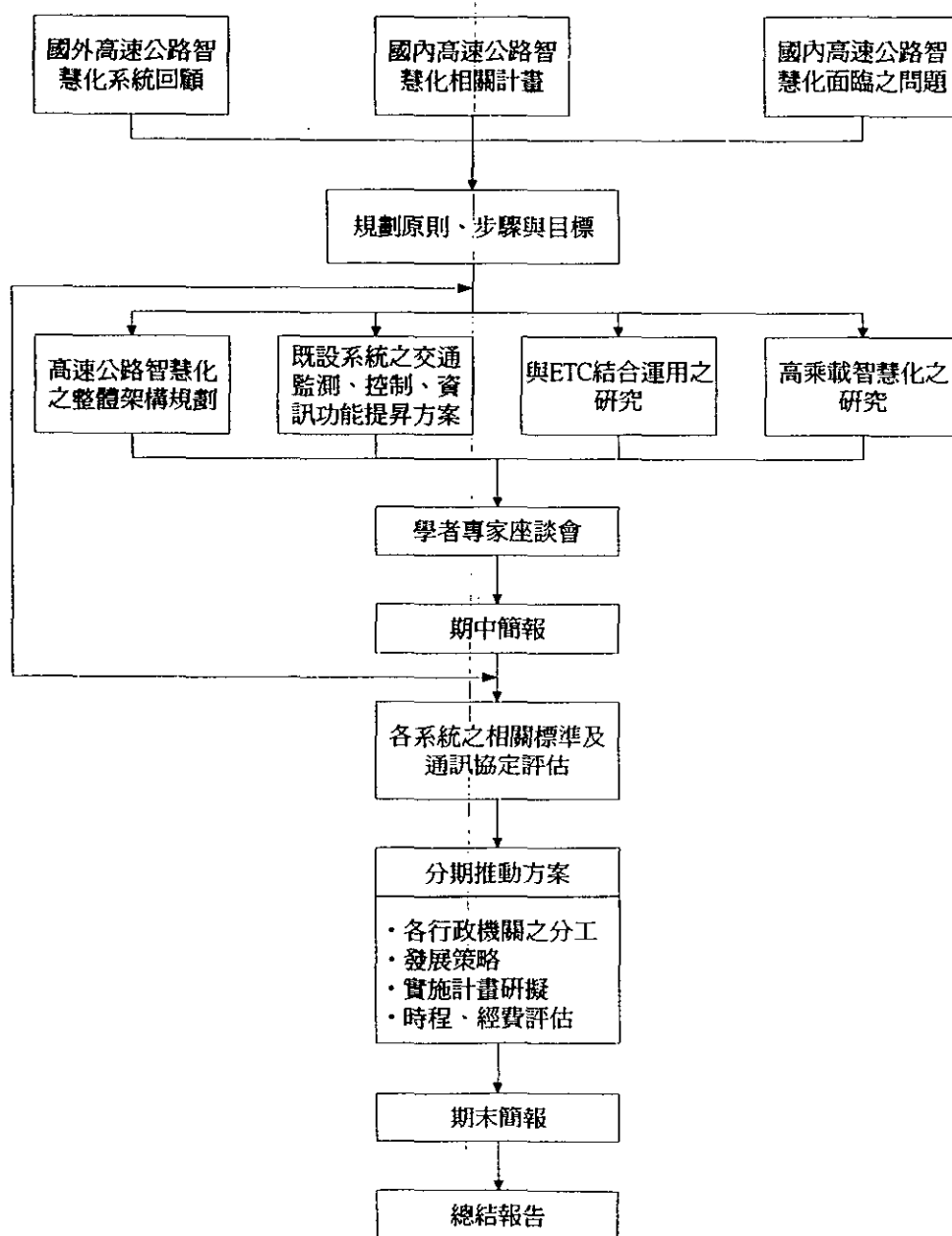


圖 1.3-1 計畫流程

本計畫之研究流程如圖 1.3-1 所示，首先進行國外智慧化高速公路系統回顧、國內高速公路智慧化計畫、國內高速公路智慧化面臨之問題三項子題研究，從回顧檢討中，研擬本研究之規劃原則與目標，並據此進行高速

公路智慧化之整體架構規劃、既設系統之交通監測、交通控制以及資訊服務功能提昇施行方案研擬、檢討與推動中電子收費系統之結合運用的可行性、高乘載智慧化等研究工作，並以此階段之工作成果，召開學者專家座談會，以加強報告內容，並進行期中簡報。期中簡報後，將進行各系統所採用之相關標準及通訊協定評估、發展策略、實施計畫研擬及時程、經費評估。有關流程中各重要工作項目內容簡述如下：

一、國內外高速公路智慧化系統回顧

(一)國外智慧化高速公路系統回顧

根據美國 1997 年 Federal Highway Administration (簡稱 FHWA) 的 Freeway Management Handbook，高速公路管理系統包含監控 (Surveillance)、車道使用管制 (Lane Use Control)、事件管理 (Incident Management)、資訊傳播 (Information Dissemination)、匝道管制 (Ramp Control) 及高乘載管制 (High Occupancy Vehicle Treatment) 等六大功能，各項功能由高速公路的管理中心 (Freeway Management Center) 加以整合。由於國外的高速公路智慧化多融合於各都會區或運輸走廊的 ITS 整體計畫中，因此不易將高速公路智慧化的計畫獨立出來探討，本研究將以高速公路智慧化的主要項目加以歸類，探討美國、歐洲及日本等地區的進展與經驗。

(二)國內高速公路智慧化發展現況說明

1. 高速公路既有交通控制系統。
2. 高速公路既有交通監測系統。
3. 高速公路既有資訊服務系統。

(三)國內高速公路智慧化面臨之問題

將從「組織」與「系統」兩個向度，探討高速公路智慧化可能面臨之問題：

1. 組織「智慧化」面臨的問題
 - (1) 業務主管單位整合問題。
 - (2) 學術界與產業界之角色。
2. 系統「智慧化」面臨的問題
 - (1) 系統功能的加強。
 - (2) 工程介面的克服。
 - (3) 系統之間的整合。
 - (4) 基礎建設與標準化之實施。

二、規劃原則與目標

由於 ITS 所包含之應用領域很廣泛，為求整體規劃確實可行，初步建議以下列五項原則進行：

- (一)從需求面與產業成熟度規劃高速公路智慧化設施。
- (二)以高速公路現有或未來交控系統為發展核心。
- (三)充份考量系統發展之環境限制。
- (四)考量系統軟硬體之標準化。
- (五)系統必需具備擴充能力。

本研究之規劃可分為以下四個步驟，如圖 1.3-2 所示：

步驟一：從交通問題面以及高速公路智慧化願景的觀點，分析高速公路智慧化之需求與功能，以規劃高速公路智慧化之整體架構；

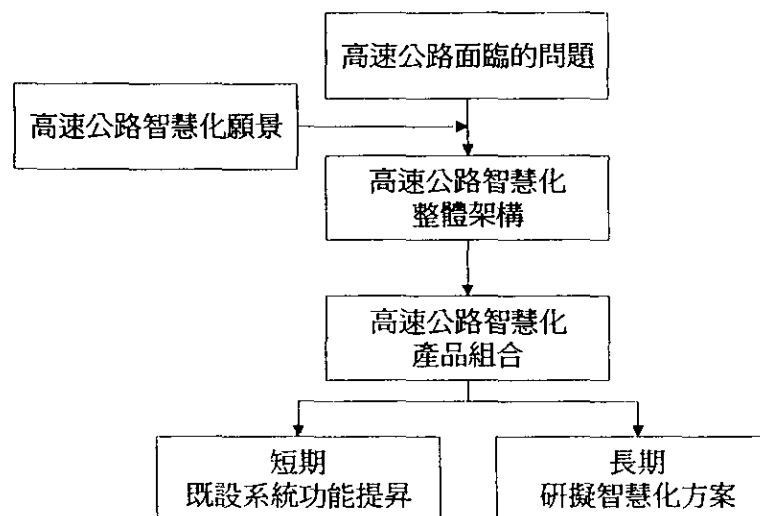


圖 1.3-2 規劃步驟

步驟二：依據高速公路智慧化之整體架構（包括使用者服務單元、邏輯架構、實體架構）規劃結果，研提系統智慧化之產品組合，以作為系統短期改善或新設以及長期高速公路智慧化方案研擬之參考；

步驟三：依據高速公路智慧化整體架構中產品組合之內容，分析檢討高速公路既有系統設施之功能，並研提短期提昇功能或新設方案。

步驟四：就高速公路智慧化各子系統之設施，依據產品設施之迫切性與成熟度，並研訂高速公路智慧化長期的分期發展方案。

初步建議短、中、長期規劃目標如下：

短期目標：規劃提昇現有系統或既定計畫之功能，使匝道儀控、

事件管理、可變標誌、WWW (World Wide Web) 資訊充份發揮其應有效率。

中期目標：規劃完整高速公路 ATMS 與 ATIS 功能，並在系統內完成軟硬體整合，使高速公路系統完全智慧化。

長期目標：規劃高速公路智慧化系統與其他智慧化運輸系統之整合，落實台灣發展智慧島之遠景。

三、高速公路 ITS 整體架構規劃

依照美國運輸部的定義，智慧型運輸系統架構是以多階層的方式加以定義，包含邏輯架構 (Logical Architecture)、實體架構 (Physical Architecture) 與組織架構 (Institutional Architecture)。邏輯架構利用資料流程圖 (Data Flow Diagram；簡稱 DFD) 的分析方式，說明先進交通管理系統、先進旅行者資訊系統、先進大眾運輸系統、電子收費系統、先進車輛控制系統以及商用車營運管理等系統的組成、功能以及與高速公路營運控制中心之關係。實體架構用以說明系統的組成實體及所採用的通訊介接方式，組成實體可劃分為控制中心、路側設備、車輛與遠端接取裝置四大區塊，彼此之間透過通訊傳輸設備相互連接。組織架構用以說明相關單位與機構之間的責任與互動關係，明確定義各單位在智慧型運輸系統之發展中所扮演的角色。本研究將以此觀念研擬高速公路智慧化整體發展架構。

四、既設系統之功能提昇

- (一)交通監測系統
- (二)交通控制系統
- (三)資訊服務系統

五、電子收費 (Electronic Toll Collection；簡稱 ETC) 系統之結合運用：ETC 應用於交通管理之研究。

六、高乘載智慧化之研究：探討高乘載管制的自動偵測與執法技術之應用可行性。

七、相關標準與通訊協定評估：將建議國內高速公路 ITS 標準化與通訊協定項目。

八、分期推動方案

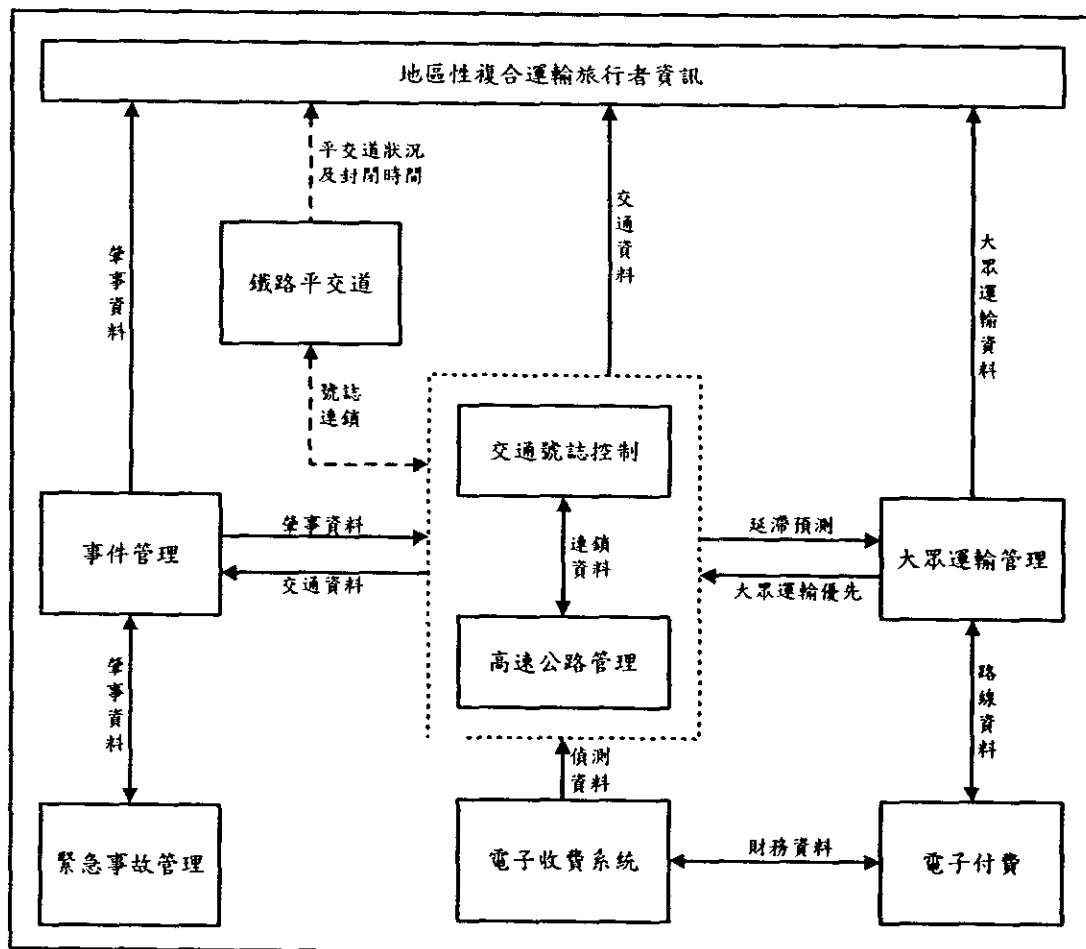
- (一)高速公路智慧化系統發展策略、實施計畫、時程規劃及經費概估。
- (二)依計畫成果訂定實際執行計畫，以利預算的編列與計畫的推動。
- (三)研擬各機關於高速公路智慧化推動之定位及分工計畫。

第二章 文獻回顧

2.1 國外相關文獻回顧

依據國外的規劃與執行經驗可知，高速公路智慧化多納入都會區或運輸走廊的 ITS 整體計畫範疇中，如圖 2.1-1 所示，並未將其單獨分出進行個別的規劃或探討。表中顯示一個完整的智慧型運輸管理系統，應包含下列 9 項元件，即高速公路管理、交通號誌控制、大眾運輸管理、事件管理、緊急事故管理、電子收費、電子付費、鐵路平交道管理、區域性的複合運輸旅行資訊。

故本節擬由國外的管理手冊或運作系統著手，探討各國有關高速公路智慧化之發展情況與經驗，作為本研究規劃的借鏡。



資料來源：Freeway management handbook

圖 2.1-1 ITS 中高速公路子系統定位示意圖

一、美國高速公路管理手冊

美國 FHWA 為了一改過去以增加道路面積的方式，解決高速公路壅塞的問題，乃由規劃、設計、營運以及維護等方面著手，使道路容量得以發揮

最大的效益；亦即透過高速公路系統的管理，讓有限的設施容量在有效的交通控制、導引以及警示下，提高人與貨的流動，表 2.1-1 則是美國各地過去在高速公路系統管理上所曾作過的努力發展過程，表中顯示自 1990 年起即有將高速公路系統管理朝向智慧化發展。

表 2.1-1 美國高速公路系統管理發展沿革

時間	地點	內容
1962	Detroit	規設高速公路車道控制標誌與速度可變標誌。
1963	Chicago	利用偵測器進行流量供需/佔有率調查。
1965	Houston	利用閉路電視與偵測器進行流量供需/佔有率調查。
1967	Los Angeles	實施定時儀控與匝道封閉措施。
1967	Seattle	實施調撥車道控制與利用閉路電視收集資料。
1971	Dallas	在運輸走廊整合匝道儀控與相臨道路、幹道的號誌系統
1972	Minneapolis	實施公車優先通行的措施。
1990	—	公車不受匝道儀控管制而可優先通行。
1992	—	在介紹智慧型車輛/道路系統 (IVHS) 的概念時，將高速公路管理與相關系統納入其範疇。
1993	—	FHWA 介紹智慧型車輛/道路系統的概念。
1993	—	ITS 涵蓋範圍較 IVHS 更廣的地面運輸系統。
1993	—	建立全國性 ITS 的架構與所需之界面及協定。

資料來源：本計畫整理

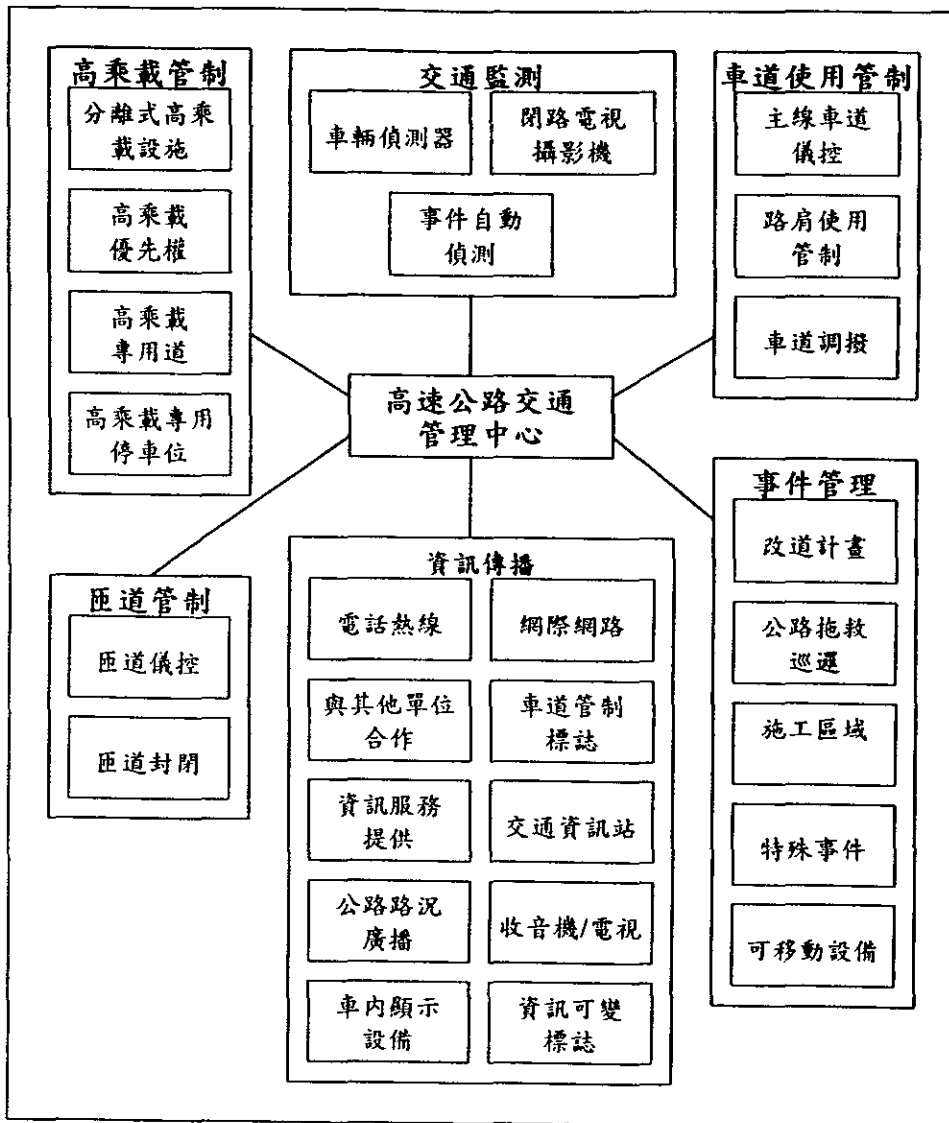
然具體而言，FHWA 希望藉由高速公路系統的管理達成下列 5 項目標：

- (一) 減少高速公路系統重現性壅塞的發生與衝擊。
- (二) 將高速公路系統非重現性壅塞的衝擊期間與程度降至最低。
- (三) 讓高速公路所有的使用者都能獲得最大的運作安全與效益。
- (四) 提供用路人所需之相關資訊，以協助其有效率地使用高速公路設施，並降低他們在心理上及生理上的壓力與不安。
- (五) 當用路人在高速公路遭遇到困難時（如碰撞或拋錨），可獲得即時且有用的協助。

為了能夠達成上述 5 項高速公路管理系統的目標，美國 FHWA 便研訂高速公路管理手冊，其內容包含有下列 5 項重點：

- (一) 定義高速公路管理系統規劃、設計、運作以及維護等作業程序。
- (二) 提供可達成高速公路管理系統應有功能之相關可用技術與科技的介紹。
- (三) 確認高速公路管理系統在規劃、設計、運作以及維護時所面臨的主要問題。
- (四) 運用 ITS 國家架構與標準，發展高速公路管理系統。
- (五) 確認高速公路與其他系統整合或界面時之設計發展程序的關鍵點。

而在高速公路管理手冊中，就其對人、營運策略以及促使高速公路交通運作更有效率的控制與管理技術等所包含的功能，可由圖 2.1-2 表示，圖中各子系統之元件內容簡述如下：



資料來源：Freeway Management Handbook

圖 2.1-2 高速公路管理系統功能與組成元件

(一) 交通監測

交通監測係高速公路交通管理系統最主要的功能之一，透過交通的監測，管理中心可充分掌握道路的交通狀況。亦即其功能為可顯示交通狀況與發生問題的路段位置，並且可擴展至偵測大眾運輸與緊急車輛的位置、天候與鋪面狀況、以及停車場的情形。

(二) 車道使用管制

車道使用管制之主要功能係使車道作最有效率的運作，亦即有效利用路權範圍內所有能夠行車的路面，以暫時性的管制手法達到交通管理的目的，如主線儀控、路肩暫時性的使用、調撥車道管制以及車道限行大型貨車等，均為車道使用管制的措施。

(三) 匝道管制

匝道管制主要係控制車輛進入或離開高速公路，依據管制方式

的不同而可分為匝道儀控與匝道封閉兩類，匝道管制除可降低主線之需求量，使其不致發生過飽和的情況外，同時亦能減少匝道附近路段車流混亂的情形發生，進而提昇高速公路整體的運作績效。

(四) 高乘載管制

高乘載管制之主要目的，係藉由提供公車與其他高乘載車輛的優先權，在運送人旅次不變的情況下，減少高速公路的車流量，以節省整體的旅行時間。而相關的管制方式包括高乘載專用車道與上匝道高乘載優先權。

(五) 資訊傳播

由一般旅行者的觀點來看高速公路管理策略，資訊傳播是最重要的功能，許多的研究結果顯示：旅行者對於即時的高速公路與替代道路交通狀況、施工養護工程、特殊車道使用管制等資訊的需求甚高，亦即藉由即時且正確的路況資訊，能讓旅行者正確地選擇運具、出發時間與行走的路徑。

(六) 事件管理

在高速公路交通管理功能元件中，事件管理是最能有效提供系統運作與安全效益的策略，因其需要組織間的合作與事先周詳的支援計畫。當事件發生時，能於最短的時間內將事件排除並恢復主線的正常運作。一般而言，高速公路事件管理多會牽涉到其他的交通管理功能或措施，如管理中心操作、交通監測、資訊傳遞、匝道管制、車道使用管制等，必須經由這些功能的輔助，方能降低事件對交通所造成的衝擊。

二、美國亞特蘭大 ITS MARTA'96 專案

1996 年夏季奧林匹克運動會於亞特蘭大舉行，該市與喬治亞州為了改善當地的交通，以因應奧會期間所產生的交通問題，便由 FHWA、GDOT、MARTA 以及相關單位共同組成的工作團隊，推動辦理一項稱為“ITS MARTA'96”的專案，其內容包括先進交通管理系統（Advanced Traffic Management System；簡稱 ATMS）、旅行者資訊展示系統（Traveler Information System；簡稱 TIS）、先進旅行者資訊站（Advanced Traveler Information Kiosk；簡稱 ATIK）以及亞特蘭大駕駛者導引系統（Atlanta Driver Advisory System；簡稱 ADAS）（後三項統稱旅行者資訊系統（Advanced Traveler Information System；簡稱 ATIS））等四項 ITS 的計畫，總經費約為 1.4 億美元。其影像處理系統涵蓋 90 公里的高速公路，包括 300 部以上的攝影機、160 公里以上的光纖網路連線，並有事件偵測與自動管理的功能，為全球目前最具規模的先進交通管理系統整合計畫之一。

先進交通管理系統與旅行者資訊系統主要係利用影像偵測器監控道路的即時交通狀況，採用 Autoscope 影像處理系統，提供流量、占有率、車速與車種分類等即時資料，供交通管理者使用，並透過旅行者資訊系統提供用資訊給路人及乘客使用。監測及監視攝影機的視覺影像資料經由無線電收發機傳送到高速公路兩側之光纖骨幹，再經由光纖骨幹將視訊影像傳回至交通

管理中心。

先進旅行者資訊系統以資訊可變標誌（Changeable Message Sign；簡稱 CMS）為主要的資訊傳播設施，目前有超過 45 個資訊可變標誌佈設在高速公路上，主要傳送兩種資訊：旅行時間與事件資訊，旅行時間是利用影像資料所產生的速度資訊推算而得，這些資訊每 2 到 3 分鐘更新一次，事件資訊則包括事件發生位置與所影響的車道。

本專案之重要貢獻便是將許多 ITS 的相關技術加以整合，並大規模地採用影像偵測的高科技技術，而影像資料能夠觸動高速公路事件偵測系統。該系統利用客戶伺服器網路架構作分散式處理，減輕事件自動偵測電腦的通訊負擔，提昇事件反應的能力。有關事件自動偵測系統的設備如表 2.1-2 所示。

表 2.1-2 亞特蘭大地區事件自動偵測系統設備統計表

設 備	數 量
CCTV 監視攝影機	60 部
Autoscope 影像偵測器	316 個
Autoscope 2003 影像處理器	57 部
虛擬偵測器（Virtual Detector）	5,000 個
裝設監視攝影機的直昇機	1 架
資訊可變標誌（CMS）	超過 45 個
路況資訊廣播收發器	12 個
視訊傳輸無線電線路	107 條
光纖	超過 160 公里

資料來源：Freeway Management Handbook

至於旅行者資訊展示計畫（TIS）則是透過下列四種設備/技術將即時的資訊提供給旅行者，包括：個人的通訊設備、車上的導航系統、有線電視以及網際網路。這些即時的運輸資訊都是透過 GDOT 所建置之 ATMS 系統處理過的有用資訊，再傳送至展示系統的設備中。而傳送至展示系統的資訊則有交通肇事、重要高速公路的壅塞處、施工活動與道路封閉的更新、公車及鐵路車站的位置、班次與費率、飛機的時刻表與飛行資訊、特殊事件的資訊、旅遊地點以及分類廣告的資訊等。除了個人的通訊設備外，其他三種設備至今仍在使用，其中有線電視系統已由飯店遷移至一般家庭中。

（一）網際網路

展示系統的網際網路提供了即時交通地圖、路線規劃、與 MARTA 的捷運系統連線、大範圍的旅行、奧會的事件以及其他資

訊。在實施的四個月當中，平均每週有 2,000 至 3,000 人次上網，在奧會的兩週期間內，上網人數更達平均每週 10,000 人次。

(二) 個人通訊設備

在展示計畫期間有大約 250 套個人通訊設備被使用，這些設備所提供的資訊和網際網路的網頁是相同的。受訪者可以在飯店或機場取得所需的無線電設備，而部份的設備係提供給當地的商家或政府官員。參與者可以從 PCD 螢幕上的地圖檢視到達目的地的最短或最快路徑，或者得到公車或鐵路之路線與班次時刻的資訊。

(三) 車內導航系統

義工、受訪者及地區性車隊的駕駛者透過車上的導航顯示單元，可以擁有目的地、即時的交通資訊、地圖以及電子式分類廣告等資訊。100 個車上計算單元分別裝設在 Oldsmobile、BMW、Hertz 的租用車以及地區商家與政府部門的車隊上。

(四) 有線電視

在展示計畫期間，有線系統正在執行即時的喬治亞 TIT 計畫的工作，受訪者可以從地圖顯示上看到肇事地點、交通速度、從監視器得到的現況以及路況佈告欄。

(五) 互動式電視

在王子飯店 285 個房間內的電視，有透過互動頻道傳送即時交通與大眾運輸的資訊給房客，客人可直接列印出到達目的地的地圖。藉由遙控器，受訪者可以從主頁選擇所要的資訊，飯店內的電腦將處理這些要求，並將房客所需的資訊傳回到房間的電視。

(六) 使用者的協助

使用各種展示資訊服務的人都接受了訪查，有一半到四分之三的受訪者從資訊中獲得協助有至少 40% 的受訪者從資訊中改變他們的旅行規劃或決策至少一次以上。而多數人均認為這些設備提供了非常好的資訊表達方式，其中車上的導引設備是最有商機的產品，但前提就是成本要合理。

(七) 觸控式資訊站

有 39 個觸控式資訊站裝設在 MARTA 的 22 個車站內外，另有超過 100 個則是放在各個不同的地點，這些觸控式資訊站提供大眾運輸與交通等方面的完整資訊。將觸控式資訊站由視窗模式的 PC 平台轉變成網際網路瀏覽的無聲終端架構，如此觸控式螢幕就不需要處理龐大的資料，而是透過網路獲得最新的資訊。

三、美國華盛頓特區 SITS 第一階段專案

Partners in Motion 係由 25 個公部門機關以及 12 個私部門機構所組成的運輸聯盟，並且投入 1997 年華盛頓特區的 SmarTravel Information System 第一階段工作。這個專案系統所提供之服務包括行前、車站內、車上的大眾

運輸以及交通資訊，以協助旅行者獲得最有效到達目的地的決策資訊，從而減少旅行時間與降低旅行所造成的相關壓力。旅行者可以在家中或辦公室利用免費電話或上網，得到符合需求、即時且特定路線的大眾運輸及交通的資訊。

本系統利用各種不同的資料蒐集方法取得資訊，包括 100 台的攝影機進行交通狀況的監測、1,000 輛定時的班車進行巡航任務、無線電偵測的警察、緊急服務的通訊、利用雙向的無線電系統報導交通狀況與特殊事故、兩架固定翼飛機、施工活動、事件以及地圖等靜態資料庫、替代路線的資訊、與提供接駁等服務的私人業者之通訊、與大部分的大眾捷運、運輸以及相關業者直接通訊，這些不同來源的資訊彙整到資料庫後再傳播給使用者。

旅行者可透過電話進入本系統，從語音服務中查詢特定路線、大眾運輸的服務、或其他資訊，而網路的使用者也可以透過螢幕看到相同的主頁，他們可以選擇直接和地區性的運輸網、大眾運輸營運者以及副大眾運輸營運者連線。

1998 年初，下一個執行階段增加了旅行者獲得資訊的設備，包括車內的導航設施、有線電視、個人傳呼機、以及觸控式資訊站等，並將其設置於重要的運動休閒、購物以及工作地點。

公私部門共同合作以確保本計畫的推動能夠順利成功，整個計畫的經費約 1,220 萬美金，其中三分之一由私部門負擔，另外的三分之二則由公部門負責。其效益包括：消費者無論付不付費均可得到較佳的旅次服務、大眾運輸的主管機關可以從付費的服務中得到 10% 的收入，而私人的公司則可得到剩餘 90% 的收益。

四、美國聖安東尼奧 TransGuide 專案

TransGuide 是一個經費達 1 億 5 千萬美元的先進交通管理系統，管轄範圍包括德州的聖安東尼奧都會區，這個系統的主要目標如下：

- (一) 事件發生後在兩分鐘內偵測到事件。
- (二) 事件確認後在 15 秒內自動更新所有需要改變的交通控制單元。
- (三) 從交通控制中心派遣合適的救援措施。
- (四) 保證系統的穩定性與擴充性。
- (五) 支援未來 ATMS 與 ITS 所應具備的功能。

TransGuide 系統主要利用兩種設備監測高速公路的交通狀況，第一是環路線圈偵測器 (Loop Detector)，用來偵測車速、占有率及流量等資訊，而區域控制單元 (Local Control Unit, LCU) 每 20 秒將上述資訊傳送到 TransGuide 的主電腦；第二是每 1/6 英里裝設的高解析彩色攝影機 (750 水平解析度，焦距範圍 16mm 至 427mm)，在 1/2 英里外的視角範圍為垂直 20 英尺與水平 60 英尺，用來監視高速公路的車流狀況，並能在事故發生時取得現場影像，供控制中心採取應變措施。

數位式通訊網路用來傳送現場的影像與其他資料至控制中心，網路採用

完全備援式的單模光纖系統，依 SONET 標準通訊定進行傳輸操作，網路系統使用了許多數據矩陣電路切換器，包括虛擬迴路切換器、通訊系統切換器、網路管理切換器等，亦使用數據環路載波器、影像解碼器及多工器以建立一個可靠的數位傳送系統。

主電腦軟體系統提供事件偵測、顯示、分析等功能，採用 Commercial-off-the-Shelf (簡稱 OTS) 商業化套裝軟體，並整合相關產品與程式的工作。軟體系統能夠在事件發生時迅速地偵測、確認並反應救援的需求，而且能夠支援交通管理系統在專家系統的資料分析、即時影像與資訊的顯示等工作，並支援影像攝影機、資訊可變標誌和車道管制號誌的遙控運作。

五、日本阪神地區高速公路交通管制系統

阪神地區共有 15 條高速道路，總長度超過 200 公里。其交通管制系統之主要目標係提昇高速道路的功能，使運作效率能夠達到最大容量。本系統包括五個主要功能，整理如表 2.1-3 所示，茲簡述說明如下：

表 2.1-3 阪神高速公路交通管制系統功能與元件

交通管制功能	主要元件	
資訊蒐集	1.車輛偵測器 2.閉路電視攝影機 3.自動車輛辨識	4.事故偵測系統 5.其他相關系統
資訊處理	1.控制室 2.控制台	3.電腦
資訊服務	1.文字資訊面板 2.圖形資訊面板 3.圖形旅行時間資訊面板 4.路側廣播 5.交通資訊站 6.旅行時間資訊面板	7.收費站顯示板 8.事故警告顯示板 9.自動電話服務 10.替代路徑比較資訊面板 11.車輛資訊與通訊系統(VICS)
交通控制支援	1.公路警察單位 2.救火與救護單位	3.巡邏拖救車輛
上匝道控制	1.減少上匝道收費車道數	2.上匝道完全封閉

資料來源：阪神高速道路交通管制系統，阪神高速道路公團

(一) 資訊蒐集

- 1.車輛偵測器：使用超音波偵測器，每 500 公尺佈設一組，測得車流量與佔有率兩種參數，藉以決定壅塞長度與預測旅行時間。
- 2.閉路電視攝影機：用來監視交通狀況，整個系統道路長度的 80%均能夠利用閉路電視攝影機加以監視。
- 3.自動車輛辨識：利用影像式車牌辨識系統，裝設於路段前後兩端，每五分鐘計算路段平均旅行時間，結果並與車輛偵測器估計的路段旅行時間互相比較。

4.事故偵測系統：本系統利用攝影機裝設在彎道與視距不足的易肇事路段，能夠在二秒鐘內自動偵測車輛因事故、故障或壅塞而停止於車道中。

5.其他相關系統

- (1) 其他交通管理單位關於事故、故障與壅塞的資訊能夠立即傳送至本交通管理系統。
- (2) 氣象偵測系統：包括地震、風速、與路面結冰等資訊即時傳送至本交通管理系統。
- (3) 道路施工資訊：包括時間、地點、施工種類與其他相關資訊提供至本交通管理系統。
- (4) 可變速度限制：當速度限制因強風、豪雨或其他因素而改變，速度限制的路段範圍將傳送至交通管理系統。

(二) 資訊處理

整個系統設有三個控制中心：港西、京橋與朝鹽橋，每個中心皆包含下列三個組成要件：

- 1.控制室：包括圖形顯示板、大型螢幕、電視監視器與圖形資訊顯示終端機 (Graphical Data Display Terminals, CRTs)，圖形顯示板能夠顯示高速道路主線、上下匝道的交通狀況以及管制的狀況，主要提供系統的整體營運狀況；大型螢幕為 70 吋之影像投影機，能夠顯示電視監視器與 CRTs 的放大影像，使操作者能定期與不定期檢視最新狀況；CRTs 則提供操作者存於電腦中的交通、道路及控制情況，以及 48 小時內之交通資料。
- 2.控制台 (Console Desk)：操作員藉由控制台來操控高速道路上的交通資訊板與攝影機以及 CRTs。
- 3.電腦：包含兩個主電腦 (一個為備份使用) 與 17 個子電腦 (其中 5 個為備份使用)，這些電腦的功能分為以下 8 個系統：
 - (1) 中央處理系統 (Central Processing System)
 - (2) 資料收集系統 (Data Collection System)
 - (3) 顯示系統 (Display System)
 - (4) 聲音系統 (Audio System)
 - (5) 影像系統 (Image System)
 - (6) 資訊轉送系統 (Information Exchange System)
 - (7) 道路-車輛通訊系統 (Road-Vehicle Communication System)
 - (8) 操作系統 (Operation System)

(三) 資訊服務

- 1.文字資訊面板 (Character Information Boards)：整個系統共

- 有 393 個可變式的文字資訊面板，主要顯示壅塞、事故與施工狀況。
2. 圖形資訊面板 (Graphic Information Boards)：設於入城方向的高速道路，共有 5 個面板，主要是以道路示意圖顯示交通壅塞狀況。
 3. 圖形旅行時間資訊面板 (Graphic Travel Time Information Boards)：共有 4 個面板，主要以圖形的道路地圖顯示旅行時間以及壅塞地點。
 4. 路側廣播 (Roadside Radio)：每一條高速道路分為 2 至 4 個廣播區域 (總共有 30 個區域)，交通資訊內容自動經由電腦編譯以適用於各個區域，整個路網約有 1/3 的長度包含在廣播範圍內。
 5. 交通資訊站 (Traffic Information Terminals)：裝設於休息站內，利用地圖、聲音或文字訊息的顯示以提供駕駛者所需之交通資訊。
 6. 旅行時間資訊面板 (Travel Time Information Boards)：設置於收費站與平面道路上，共有 220 座，提供當地至某特定點的預測旅行時間。
 7. 收費站顯示板 (Tollbooth Display Boards)：提供收費員交通資訊，以備駕駛員經過時詢問之需求。
 8. 事故警告顯示板 (Accident Alert Display Boards)：當車輛因故停止於危險彎道上，事故資訊將顯示於設置於彎道之前的事務警告顯示板。
 9. 自動電話服務 (Automatic Telephone Service)：利用電腦語音，以日文及英文提供自動電話服務。
 10. 替代路徑比較資訊面板 (Route Comparison Information Boards)：當旅行路徑有多條選擇時，該資訊面板能夠顯示各路徑的預測旅行時間，以供駕駛者比較。
 11. 車輛資訊與通訊系統 (Vehicle Information and Communication System；簡稱 VICS)：VICS 為全國性 ITS 資訊提供服務，本系統提供 VICS 相容的交通資訊給車輛導航系統，主要包括交通壅塞、事故與旅行時間預測。本系統裝設 168 個信號柱 (Beacons)，於 1996 年 12 月開始啓用。

(四) 交通控制支援

當交通事故發生或車輛故障時，交控中心人員經由圖形顯示板及電視監視器的觀察，將情況立即通知公路警察、救火與救護單位、上游之收費站，並指示合作的拖救車輛前往事故地點，以協助警方及救援單位移除車輛與調查損失。

(五) 上匝道控制

上匝道控制的目的是經由減少進入主線的車流量以減輕主線壅塞程度，主要由兩種方式實施，第一為減少上匝道的收費車道數 (日本採用匝道收費方式)，第二為完全封閉匝道。上匝道控制的程序如下：

1. 監視車流狀況與收集資料。
2. 壅塞情況發生，檢視壅塞發生起點、長度與原因。
3. 經由中央處理系統的評估後，必須採行上匝道管制。
4. 得到警方的同意，並協調開始實施時間。
5. 輸入上匝道管制資料，包括原因、收費站管制地點、數量、以及交通資訊面板的顯示。
6. 通知收費站實施上匝道管制。
7. 檢視上匝道管制情況。
8. 將上匝道管制的實施通知相關單位，如市區交通局、機場接送服務等。
9. 收集資訊，將上匝道管制迅速移除。

六、日本東京地區高速公路交通管制系統

日本首都高速道路交通管制系統成立於 1969 年，至 1997 年止所管轄的高速道路路網長度為 247.8 公里，平均一日的通行車輛數為 1,164,000 台。該系統主要採用兩種方式蒐集交通資訊，第一種是利用自動化方式，採用超音波偵測器與閉路電視攝影機蒐集資訊，主線上約 300 公尺設置一組超音波偵測器，閉路電視攝影機設置於分匯流路段以及主線平均約每 1 公里處，第二種是非自動化方式，以路邊緊急電話及巡邏車隊兩種方式進行。

蒐集之資訊傳回交通管制中心並經過處理後，透過路邊設置之六種資訊面板（包括文字情報板、街路文字情報板、街路圖形情報板、圖形情報板、所要時間情報板、壅塞末端情報板等），以及 24 小時之路況廣播傳達給用路人。其中較為特殊的裝置為壅塞末端情報板，主要設置於易壅塞路段上游視距不足路段，面板顯示下游壅塞末端的距離，以預告駕駛人減速慢行與小心駕駛，避免造成追撞危險。本交通管制系統之設施種類與數量相當多，如表 2.1-4 所示。

表 2.1-4 日本東京地區高速公路交控設施一覽表

設施名稱	數量	設施名稱	數量
車輛偵測器	2097	壅塞末端情報板	4
閉路電視攝影機	987	入口可變規制標識	155
緊急電話	1360	路側放送裝置	15
文字情報板	424	風速表示板	20
街路文字情報板	187	風向風速計	11
街路圖形情報板	52	停車表示板	5
圖形情報板	29	收費站內情報板	19
所要時間表示板	15	軸重計	228

資料來源：首都高速道路交通管制系統，首都高速道路公園

由日本阪神與首都兩個地區的高速道路的交通管制系統可以明顯看出，日本系統較為特殊之處在於路況資訊傳遞功能，採用大量各種不同的資訊可變標誌，提供旅行時間、壅塞程度與位置、改道建議、停車資訊、天候狀況等即時資訊，可見日本系統相當重視資訊提供的服務。

前述各系統係以整體性的觀點介紹其功能與相關設施，至於各項措施中有關 ITS 之技術或功能，將於後面各章節加以深入探討說明。

七、英國 Traffic Line 系統

Traffic Line 的行動通訊裝置系統係英國的 CellNet 行動電話公司與 TrafficMaster 交通資訊中心結盟的產品，系統可提供最新的即時交通資訊，使用路人能完全掌握英國地區道路的交通擁擠狀況。Traffic Line 主要係透過 CellNet 公司的數位電信網路，直接針對特定地區的行動電話使用者提供每分鐘更新路況，所告知之資訊內容為車行前方 25 公里內的交通狀況。在資料蒐集方面，主要是透過廣佈於全國高架安裝之紅外線偵測器，當某路段的行駛速率降到每小時 30 英哩以下便會發出訊號，傳至安裝在車輛擋風角落的 Traffic Line 接收器，綠燈亮著表示前方沒有問題，當紅燈亮起時則表示前方有狀況，駕駛人可按行動電話上的快速鍵以收聽更詳細的交通狀況說明。除了行動電話外，使用者還可利用電腦連結的行動電話接收器、電腦螢幕，取得即時的交通資訊，包括發生問題的路段、壅塞長度及可能的延滯時間等內容。至於本系統之經營方式係採政府、民間相結合共同營運的模式。

八、德國聯邦高速公路路網控制系統

德國自 1976 年開始即積極投入高速公路路網控制系統的建置工作，其主要係透過專業的評估與分析結果，提供用路人最佳的路徑選擇方案，而所使用的指引設施則為可變路標系統。有關德國聯邦高速公路路網控制系統中各地區之實施情況簡述如下

- (一) 萊茵-緬因區：此系統於 1976 年開始運作，為德國最早建立之高速公路路徑導引系統。其主要功能除提供遠程穿越性交通外，另提供可變路標指引部份用路人改行替代道路，以免產生交通壅塞。
- (二) 巴登-伍爾騰別格：此系統於 1980 年由德國聯邦交通部規劃。整個系統包含四個子系統，分為：
 1. 路徑導引子系統；
 2. 速率控制子系統；
 3. 壅塞警告子系統；
 4. 主線控制子系統。
- (三) 德恩巴哈/寇伯倫茲：1981 年由寇伯倫茲高速公路局與西門子科隆分公司共同完成規劃，本系統所提供之路徑導引系統，係以旅行時間與耗油量為目標函數。除提供路徑導引外，另提供路況警告與警勤資訊等功能，而整個系統包含三個子系統，分為：
 1. 資料收集子系統；
 2. 交控中心子系統；
 3. 可變路標子系統。
- (四) 魯爾區：本系統於 1984 年完成，其設置目的係提供用路人可行之替代路徑資訊，藉以提高行車安全、降低旅行時間與行車成本，其主要係透過可變路標提供替代道路資訊。
- (五) 慕尼黑北部：本系統於 1992 年完成，其於道路沿線設置速率限制及路況警告系統，以提高行車的安全。其中速率限制系統佈設

於每個車道，而路況警告（可變路標）系統則以門架式佈設，以提供用路人最新的道路交通資訊。

2.2 國內發展回顧分析

一、台灣地區發展智慧型運輸系統綱要計畫

交通部運研所爲了使我國的智慧型運輸系統（ITS）發展能夠循序漸進地步上軌道，除已於八十七年度先後完成「智慧型運輸系統發展演進與相關技術之探討」與「台灣地區智慧型運輸系統發展現況調查報告」，探討 ITS 的基本觀念與發展演進以及台灣地區在 ITS 的行政組織與技術發展等課題的最新概況資料外，尚且考慮台灣地區未來發展 ITS 時之相容性（Compatibility）與其運作時之相互連網性（Interoperability），並提供一個上位的指導綱領，刻正持續性地研擬修正我國發展 ITS 之綱要計畫，有關綱要計畫之內容摘要說明如下：

此綱要計畫係參考世界各先進國家或地區之發展經驗與我國推動 ITS 的背景，而其主要的目的有 4 項：

- （一）分析國外 ITS 策略計畫或綱要計畫的內容與重點，作爲我國研擬類似計畫之參考。
- （二）根據國內 ITS 的功能需求與相關產業的技術水準，研擬本土性的 ITS 發展領域與優先順序。
- （三）擬定 ITS 的發展政策與策略，作爲各界推動相關工作之依據。
- （四）規劃 ITS 相關的行政組織（Institutional）以及技術發展（Technical）兩方面之工作內容，並研提分期發展計畫，具體規劃我國未來發展 ITS 的遠景。

此外，依據國內 ITS 相關產業的發展規模與願景，運研所亦擬定了我國推動 ITS 發展的重要策略，共計有下列 7 項：

- （一）以陸路運輸爲主體，以複合運輸爲方向。
- （二）從路的智慧化，再透過使用者導向的資訊系統智慧化，帶動車的智慧化。
- （三）以城際公路智慧化爲優先，再擴展至都會區運輸系統的智慧化。
- （四）由政府主導，優先訂定必要的資訊與通信界面標準，並建構通信及資訊網路基礎建設，作爲系統發展平台。
- （五）以先進交通管理系統的佈建爲優先建設目標，以先進交通資訊系統作爲成果檢驗標準。
- （六）以公車站牌及票證的智慧化示範計畫，帶動大眾運輸系統之服務與經營管理的智慧化。
- （七）優先完成動態追蹤車流與物流所必須的基礎建設，以構建商用運輸系統之整體性智慧化後勤服務。

同時依據運研所擬定推動國內 ITS 之執行架構，城際高（快）速公路系統朝向智慧化發展時，應涵蓋之發展領域與使用者服務單元如表 2.2-1 所示。至於我國發展 ITS 之時程規劃年期與各階段之預期成果，則如表 2.2-2

所示。

表 2.2-1 高速公路智慧化發展領域與使用者服務單元之對應關係

發展領域	使用者服務單元
先進交通管理/控制系統 (ATMS)	1.交通管理/號誌控制 2.事件(故)管理 3.天候/路況自動偵測
電子收(付)費系統 (ETC)	1.電子收(付)費服務
先進旅行者資訊系統 (ATIS)	1.路徑指引 2.乘客服務資訊 3.旅行中駕駛資訊 4.行前旅行資訊
緊急事故處理系統 (EMS)	1.緊急事故通告 2.緊急救援車輛管理 3.個人求救支援系統 4.公共求救支援系統
先進大眾運輸系統 (APTS)	1.行程中大眾運輸資訊 2.大眾運輸營運管理
商車營運系統 (CVO)	1.危險物品事故反應 2.自動化路邊安全檢驗
先進車輛控制及安全系統 (AVCSS)	1.安全準備 2.車禍前安全防護設施 3.行車危險警示

資料來源：台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，交通部，89年9月。

表 2.2-2 我國發展 ITS 之時程規劃與預期成果彙整

發展領域	第一階段		第二階段		第三階段		第四階段	
	西元 2000 年		西元 2005 年		西元 2010 年		西元 2010 年以後	
時程安排 階段工作	以推動交通部所規劃兩 年行動方案之內容為 主，與短期各迫切需要發 展項目之研發示範工作		著手進行近程各優先發 展項目之佈設推廣，並進 行較次優先發展項目之 研發示範及測試評估。		推動使大部分發展項目 能進入佈設推廣工作。		進行所有發展項目之全 面建置佈設及推廣使用	
先進交通管理系統 (ATMS)	◆完成先進交通管理/號 誌控制之測試評估及部 份建置工作。 ◆進行事件(故)管理與 天候/路況自動偵測之研 發示範計畫。		◆已有部份先進交通管 理/號誌控制與事件(故) 管理系統之服務單元運 作。 ◆進行天候/路況自動偵 測服務單元之測試評估		◆先進交通管理/號誌控 制與事件(故)管理系統 之使用已相當普遍。 ◆完成天候/路況自動偵 測服務單元之測試評 估，並著手進行佈設推 廣。		◆先進交通管理號誌控 制之服務單元均已全面 進行佈設使用。	
電子收(付)費系統 (ETC)	◆完成高速公路全面建 置電子收(付)費系統之 規劃與準備工作。		◆已有電子收(付)費系 統運作於部份城際公路 與都會地區。		◆電子收(付)費系統已 普遍運作於各道路或地 區，逐漸完全取代人工收 費，市區道路定價已成為 通用之交通管制措施。		◆電子收(付)費系統已 普遍運作於各道路或地 區，逐漸完全取代人工收 費，市區道路定價已成為 通用之交通管制措施。	
先進旅行者資訊系統 (ATIS)	◆完成旅客服務資訊、旅 行中駕駛資訊、行前旅行 資訊、停車資訊等服務單 元之測試評估，並已有部 份項目開始運作使用。 ◆完成路徑導引服務之 研發示範工作。		◆先進旅行者資訊系統各 項服務單元均已進行佈 設推廣。		◆先進旅行者資訊系統各 項服務單元均已全面佈 設完成，用路者使用此項 服務之情形已相當普遍		◆先進旅行者資訊系統各 項服務單元均已全面佈 設完成，用路者使用此項 服務之情形已相當普 遍；並依據新的需求內 容，逐步更新系統。	

表 2.2-2 我國發展 ITS 之時程規劃與預期成果彙整 (續)

發展領域	第一階段 西元 2000 年		第二階段 西元 2005 年		第三階段 西元 2010 年		第四階段 西元 2010 年以後	
	緊急事故處理系統 (EMS)	◆完成緊急事故通告服務單元之研發示範工作	◆進行緊急事故通告服務單元之建置。 ◆完成緊急救援車輛管理、個人與公共求救支援系統之評估測試。	◆進行行程中大眾運輸資訊與大眾運輸營運管理等服务單元之建置。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行佈設推廣，且使用情形日漸普遍。	◆緊急事故通告服務單元均全面建置使用中。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行全面佈設，且使用情形已相當普遍。	◆緊急事故處理系統各項服務單元之建置已相當普遍。
先進大眾運輸系統 (APTS)	◆完成行程中大眾運輸資訊與大眾運輸營運管理等服务單元之研發示範。	◆進行行程中大眾運輸資訊與大眾運輸營運管理等服务單元之建置。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行佈設推廣，且使用情形日漸普遍。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行佈設推廣，且使用情形日漸普遍。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行佈設推廣，且使用情形日漸普遍。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行全面佈設，且使用情形已相當普遍。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行全面佈設，且使用情形已相當普遍。	◆先進大眾運輸系統各項服務單元均已進行全面佈設，且使用情形已相當普遍。
商車營運系統 (CVO)	◆完成危險物品事故反應之研發示範。	◆進行危險物品事故反應服務單元之佈設推廣 ◆進行自動化路邊安全檢驗之測試評估。	◆進行危險物品事故反應服務單元之佈設推廣 ◆進行自動化路邊安全檢驗之測試評估。	◆所有服務單元均已進行佈設推廣，其中危險物品事故反應服務單元之運作已相當普遍。	◆所有服務單元均已進行佈設推廣，其中危險物品事故反應服務單元之運作已相當普遍。	◆所有服務單元均已進行全面佈設，且運作已相當普遍。	◆所有服務單元均已進行全面佈設，且運作已相當普遍。	◆所有服務單元均已進行全面佈設，且運作已相當普遍。
先進車輛控制及安全系統 (AVCSS)	◆進行車禍安全防護設施與行車危險警示等服务單元之研發示範。	◆開始車禍前安全防護設施之推廣。 ◆進行安全準備與行車危險警示等服务單元之測試評估。	◆進行車禍前安全防護設施之推廣。 ◆進行安全準備與行車危險警示等服务單元之測試評估。	◆各項服務單元均已逐漸佈設推廣。	◆各項服務單元均已逐漸佈設推廣。	◆各項服務單元均已進行全面佈設，且被普遍使用。	◆各項服務單元均已進行全面佈設，且被普遍使用。	◆各項服務單元均已進行全面佈設，且被普遍使用。

資料來源：台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，交通部，89 年 9 月。

二、高速公路智慧化之現況與展望

交通部台灣區國道高速公路局為配合交通部所制定推動之台灣地區發展智慧型運輸系統綱要計畫，乃研提第一、二階段的 5 項推動目標，即：

- (一) 以高速公路北部區域為智慧化優先發展對象；
- (二) 積極推動近期執行計畫；
- (三) 進行高速公路智慧化整體規劃（即本案）；
- (四) 提昇現有系統管理功能；
- (五) 研訂智慧化之發展策略。

表 2.2-3 係綱要計畫中有關高速公路智慧化兩年行動方案預計完成之工作目標與時程規劃彙整，表中顯示行動方案之工作重點以先進交通管理/控制系統（ATMS）以及先進旅行者資訊系統（ATIS）為主，而各發展領域及時程所預計達成的目標與成果分別如下：

- (一) 先進交通管理/控制系統（88 年）：完成高速公路北部路網交控系統，並提供中山高全線、北二高以及部份國道替代道路的路況資訊。
- (二) 先進交通管理/控制系統（89 年）：進一步健全高速公路交控系統，並提供中山高全線、北二高（含基汐段）、南二高部份路段及國道北中南三區替代道路之路況與匝道儀控管制資訊。
- (三) 先進旅行者資訊系統（88 年）：提供中山高全線與北二高分區、分段路況資訊，以及部份國道替代道路之路況資訊。
- (四) 先進旅行者資訊系統（89 年）：進一步提供中山高全線、北二高（含基汐段）、南二高部份路段，以及國道北、中、南三區替代道路之路況與匝道儀控管制資訊。

表 2.2-3 高速公路智慧化兩年行動方案預定期目標與時程規劃

時程		88 年		89 年	
發展領域	預定期目標	6 月 30 日	12 月 31 日	6 月 30 日	12 月 31 日
先進交通管理系統 (ATMS)	匝道儀控	1. 國道一號 26 處交流道連線偵測控制。 2. 國道一號 14 處交流道設置活動號誌管制運作。 3. 匝道儀控系統於國道一號北、南區設置車輛偵測器	1. 國道一號北、中區交流道下游之匝道儀控主線車輛偵測器之偵測		1. 國道一號新增 8 處(連前述 26 處共計 34 處)交流道連線偵測控制(取代原 7 處交流道設置活動號誌, 新增 1 處)。
	交控系統	1. 國道一號楊梅以北、國道二號、國道三號香山以北及國道三甲交控系統可運作。	1. 北區通車路段交控系統可運作。	1. 國道三號基隆汐止段交控系統(國工局)。 2. 國道五號南港坪林段交控系統(南港石碇段, 國工局)。	1. 國道三號南區車輛偵測器系統(新化-九如路段, 國工局) 2. 國道一號中、南區兩交流道間主線車輛偵測器之增設。
	替代道路		1. 國道替代道路易壅塞路段偵測器系統之規劃。(省公路局)		1. 國道替代道路易壅塞路段偵測器佈設完成。(省公路局)
	其他		1. 高速公路智慧化目標、整體架構、單位分工及既設系統改善方案規劃。	1. 高速公路智慧化之整體規劃完成。 2. 肇事自動偵測紀錄系統之實測研究(國工局)	1. 提昇高速公路交控及匝道儀控系統規格。 2. 交通量預測模式架構與方法論回顧。(國工局)

表 2.2-3 高速公路智慧化兩年行動方案預期目標與時程規劃 (續)

時程		88 年		89 年	
發展領域	預期目標	6 月 30 日	12 月 31 日	6 月 30 日	12 月 31 日
先進用路人資訊系統 (ATIS)	行前交通資訊	1. 北區路況影像上網之增設。 2. 以網際網路發布匝道儀控及北區交通資訊。	1. 以自動傳真回覆方式發布交通資訊。 2. 以電話語音系統發布交通資訊。		1. 有線電視試播。
	行程中交通資訊		1. 台北都會區連絡道路資訊可變號誌之增設。 2. 國道一號中、南區重要路段之簡易型資訊可變號誌設置。		1. 國道一號中、南區資訊可變號誌增設。
					1. 用路人資訊需求與 ATIS 架構之研究。(國工局)

資料來源：台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，交通部，89 年 9 月。

2.3 高速公路智慧化面臨之問題

一、組織「智慧化」面臨的問題

(一) 業務主管單位

高速公路智慧化主要業務主管單位是高公局與國工局。高公局負責高速公路營運管理、維護更新，並執行汐五高架交控系統建置及北二高交控系統整合、國道一號匝道儀控系統建置、電子收費系統建置等計畫。國工局負責交通部新建工程設計發包建置，並執行既有北二高交控系統建置、中南二高後續交控系統建置、北宜高交控系統建置等計畫。因為業務關係，國工局負責軟硬體設施之規劃與建置，但因工程建置時程較長，待完工後，原先規劃之系統已無法滿足當時需求（這是高科技產業快速變革之基本特性）。故高公局接收後容易面臨提昇功能之問題。建議在建置過程能多溝通，能具有科技產業變更，建設系統也能因應變更之彈性。因此，如何建立協同發展模式，共同對高速公路智慧化有相同的認知，在系統規劃與設計時即預留了共同介面，如此可使未來業務順利銜接。

此外針對單位組織工程再造的課題而言，應可重新思考目前業務執行方式，例如是否所有系統工程都必須由政府部門發包建置管理維護，是否有更有效率的替代方案，諸如：

1. 民營化—如仿效國外的高速公路管理有限公司，以及機場、港埠營運方式，以企業化經營方式來管理高速公路。
2. BOT—以 BOT 方式將高速公路系統工程之建置、營運與管理委外辦理。
3. Shadow Pricing—系統之建置、營運與管理委外辦理，政府則依照公路服務等級付費給民營公司。
4. 部分子系統可直接使用商用系統，例如交控系統中的無線電話子系統，是否可直接使用民營通信服務，減少政府建置維護成本，縮短系統建置時程。

(二) 學術界與產業界

就研究單位/學界之整合而言，交通部科技顧問室、運輸研究所、學校與業務單位長期合作，確實瞭解實務上的問題，並將研究成果落實到業務單位之實際系統上，以及協助與扶植產業界生存。

就產業界之整合而言，顧問公司、軟硬體廠商如何認知智慧化系統之內涵，確立研究發展目標，提供高質量的技術與產品，以建立產業規模，亦是一重要課題。唯有高速公路智慧化系統能夠產業化，才代表該系統具有市場價值，廠商才願意投資研發永續經營此系統產品，政府也才能使用到優良品質的系統，系統維護也不會面臨廠商停產或倒閉的問題。故如何創造及擴大高速公路智慧化系統

產業，可結合產、官、學、研等共同努力，初期一定要政府在政策及經費上大力介入，其成果再移轉到產學界。

二、系統「智慧化」面臨的問題

高速公路既有系統要提昇本身智慧化程度，主要必須先從下列四個方向著手：

(一) 系統功能的加強

高速公路既有系統主要是指交通控制系統、隧道機電系統、收費地磅系統等。高速公路交通控制系統可說是國內 ITS 的先驅，也是建置最廣泛、技術最成熟的系統，系統本身包含中央電腦、資料收集、交通管制、可變標誌、閉路電視、緊急電話、有線電話、無線電話、傳輸等子系統。對用路人而言，高速公路既有系統主要提供交通監控、設施監控、事件管理、交通資訊服務、隧道安全、道路收費、地磅測重等功能，未來可考慮加強交通資料的加值應用-如 O-D 推估、動態交通量指派等，並提昇交通資訊服務的深度與廣度-如即時道路資訊等功能。惟新舊功能如何整合，是關鍵問題。

(二) 工程介面的克服

既有交控系統發包作業受路工建設時程影響，系統之間存在工程介面問題，例如：北區泰山控制中心存在北二高、汐五高架、匝道儀控等系統工程標，木柵控制中心存在北二高、基汐段等系統工程標，各工程標之間因發包先後順序與合約責任界定關係，彼此之間可說是呈現孤島關係。未來坪林、中區、南區控制中心，應避免重蹈覆轍，相關問題雖已由高公局與國工局分頭解決，但未來高速公路智慧化要改善既有系統，可能面臨既有工程尚未完工移交，或工程完工又移交給其他機構整合，導致高速公路智慧化專案無法進場施作，進行既有系統改善功能等問題。因此，智慧化專案計畫必須考慮既有系統之工程階段（例如承包商養護期限）與新設工程發包時程，進行高速公路智慧化專案之實施計畫研擬。

(三) 系統之間的整合

系統之間的整合問題，涵蓋高速公路同一交通控制中心之間、不同交通控制中心之間、交通控制系統與隧道收費地磅系統之間的整合問題，此問題癥結包含上述工程介面與技術上的通訊介面問題，雖已由國工局進行「高速公路交通控制系統整合工程」加以解決，智慧化專案計畫進行時仍應考量既有整合工程計畫成果，以避免發展方向之偏差。此外，系統之間的整合問題還必須涵蓋高速公路與異質系統之間的整合，所謂異質系統泛指其他交通管理系統，諸如都市交通控制系統、停車管理系統、大眾運輸管理系統等。此系統之間的整合亦即所謂 C2C (Center to center) 的通訊介面問題，本計畫進行時應考量現有進行中研究計畫成果，諸如交通部科技顧

問室的「以先進交通管理系統需求制定不同交控中心間之通訊協定」、「NTCIP-like 都市交通控制系統通訊協定之研究」與國外最新發展資料，研擬高速公路智慧化未來的實施方案。

(四) 基礎建設與標準化之實施

智慧型運輸系統是一門結合交通、資訊、通訊與電子等技術的應用科學，由於交通的應用需求五花八門，必須因地制宜，因此各種多樣化產品不斷問世，的確也容易導致系統之間相容性低與整合性差的問題。經過先進國家多年來的努力，智慧型運輸系統的應用需求面基本上已達成共識，爲了減少未來系統整合與擴充的困難，促使智慧型運輸系統轉變爲成熟的產業，必須先建立基礎建設與標準化的工作，以便供需雙方皆有規範可循。此基礎建設主要指資訊與通訊平台，可以仿效 NII (National Information Infrastructure) 的推動策略，並廣納各界意見，初步建議由行政院成立跨部會委員會，發展高速公路智慧型運輸系統之基礎建設 (Intelligent Transportation Infrastructure, ITI)。標準化工作則除了依照 OSI 七層通訊規約，訂定資訊與通訊平台基礎建設標準外，還必須制定作業流程與系統架構的標準。以電子收費系統 (ETC) 爲例，標準化的工作必須涵蓋：

1. 資訊與通訊標準—如控制中心與收費站、收費站與路側設備、路側設備與車上單元 (On Board Unit; OBU)、車上單元與 IC 卡等實體之間的 OSI 七層通訊規約。
2. 架構標準—如清帳系統與收費系統之標準架構，是否全國有一唯一清帳中心 (Clearance House)，或有分區分層的架構。
3. 作業標準—主要是界定政府、營運、金融等相關單位之間的作業程序標準。

第三章 高速公路智慧化之系統架構

早期高速公路系統之構建以提供無阻斷車流 (Uninterrupted Traffic Flow) 的服務為目標，高速公路僅利用標誌提供行駛規則與方向導引等管理。但近年來交通運輸問題日益嚴重，闢建實體道路設施之速度遠不及交通需求增加的速度。有鑑於此，世界各先進國家均以高速公路管理系統 (Freeway Management System, FMS) 的策略提高現有系統服務效率替代增建道路。高速公路管理策略，大致可分為高乘載車輛管制、匝道儀控、資訊傳播、主線車道控制、監視系統與事件管理等六大類，再加上電子收費共七大類。而七大類中，許多管理與控制策略需要即時交通資訊或先進的通訊技術方能發揮功效，如：監視系統與電子收費等。因此，發展先進運輸科技與推展資訊現代化也就是發展智慧型運輸系統 (ITS)，即成為世界各國運輸政策之主要趨勢。高速公路智慧化亦成為未來高速公路系統演進的趨勢。

智慧化高速公路系統為一利用電子、電腦軟硬體設備、通訊、機械與控制等技術管理營運，以避免發生壅塞問題的高速公路系統。另外，若將智慧型高速公路系統與其他智慧型運輸系統整合應用與相互配合，可確實達到交通資訊的即時傳遞與應用，進而使運輸系統服務效率最佳化，達到提昇國家整體運輸系統服務水準的目標。

本章旨在提出高速公路智慧化所需的系統架構，由系統架構中產生評估高速公路是否已智慧化之指標。在研擬系統架構之前，必須訂定高速公路智慧化之規劃原則，探討高速公路智慧化的需求，依據需求設定高速公路智慧化之目標，進而歸納出相對應的功能，再建議所需的管理策略與軟、硬體設施，構建系統架構。因此，本章包含之內容，依序為：高速公路智慧化之規劃原則、需求分析、目標、與系統架構規劃及其內容分析。

3.1 高速公路智慧化之規劃原則

構建高速公路智慧化的系統架構之前，必須先訂定規劃的原則，以決定應由何種角度探討系統架構與組成內容。觀察各先進國家與台灣目前對智慧型運輸系統之相關芻議，若將系統分為先進旅行者資訊系統 (ATIS)、先進運輸管理系統 (ATMS)、先進大眾運輸系統 (APTS)、...等子系統探討，有許多管理策略與功能因其性質同時屬於多個子系統，造成規劃架構與建立關聯時的困擾。本研究擬以需求之觀點進行分析。由此，本研究對於高速公路智慧化之規劃按以下之原則進行，如圖 3.1-1 所示：

- 一、分析高速公路之問題及未來願景。
- 二、考慮各相關層面（用路人、管理者）的需求。
- 三、由需求制定出使用者服務單元。
- 四、由服務單元演繹出對應的處理功能 (Process) 及各處理功能間之關聯

- (邏輯架構)。
- 五、將同質的處理功能結合成技術組合 (Equipment Package)。
- 六、由技術組合構建子系統架構 (實體架構)。
- 七、整合子系統架構為產品組合 (Market Package)。
- 八、由產品組合研擬執行方案。
- 九、回饋到問題分析及考量既設系統。

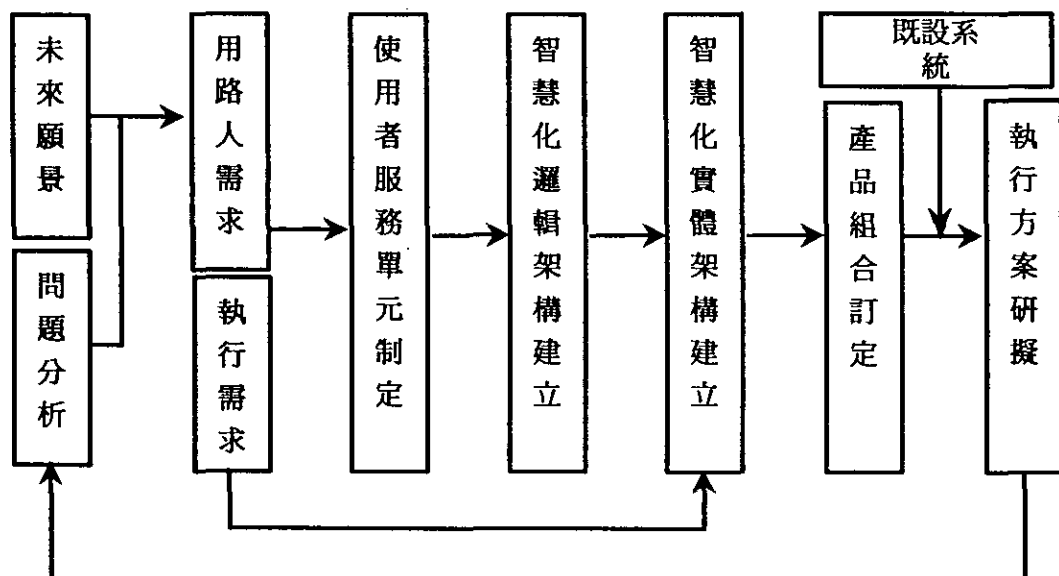


圖 3.1-1 高速公路智慧化整體規劃原則

3.2 高速公路智慧化之需求

台灣目前之高速公路在某些路段及某些時段上亦遭遇過度壅塞的窘境，尤其是在上、下班尖峰時間與連續或特殊假日，若不執行管制策略，更是壅塞。分析交通壅塞的成因，可將交通壅塞問題依時間、地區有所差異（時空差異）加以區別，且又可將時空差異之壅塞現象分為重現性（Recurrent）與非重現性（Non-recurrent）兩類。

國內因交通型態特殊，也產生了特殊的問題，分述如下：

一、連續假日特殊型態

國內因早期國家發展政策，使得就業機會分佈不均，北部吸引了許多南部就業人口，每逢連續假期都會造成返鄉車潮由北到南。反之，收假時則車潮改為由南到北。

二、大型車輛多

國內貨櫃進出大多以高雄港為主，而貨櫃需求又集中於北部，亦造成北櫃南運，空櫃則南櫃北運，增加高速公路很多大型車流量。

三、車種複雜易產生不穩定車流

高速公路車種複雜，駕駛行為差異大，車速不均勻，變換車道頻繁，易造成事故。

四、都會區重現性車流

高速公路穿越台灣北中南之大都會區，每天尖峰時段都會造成重現性壅塞車流，若可建立高架僅供穿越性車流，則可減輕重現性車流壅塞程度。

五、短程旅次過多

高速公路主要為提供長程旅途之用，但在都會區短程旅次過多，阻礙了長程旅次，尖峰時段更為嚴重。

六、收費站造成車輛延滯

收費站以人工收費方式，效率較低，尖峰時段易造成等候車隊大排長龍。

七、交流道幾何設計

很多交流道幾何設計為鑽石立體交叉型，一離開高速公路立即面臨左轉交通號誌，容易造成回堵，影響高速公路至幹道車流。有些交流道固有衝突點存在也會造成回堵。

八、資訊不足

行前及途中無法完全掌控高速公路的路況，更無法瞭解替代道路或是運輸走廊的路況。如此，只能行駛於高速公路，壅塞時也不易變更路線。其他如天候資訊與服務資訊亦有助於旅行者瞭解路況與安排調整行程。

九、事故排除反應時間

事故排除時間愈快，不但可以減少傷亡人數，也可以降低壅塞時間，減少社會成本。

十、路網整合

高速公路管理系統未能與地方政府道路管理系統整合，各自目標差異，應加強組織間的溝通。

十一、大眾運輸

政府鼓勵旅行者使用大眾運輸系統，因此對於高速公路系統應如何提供轉運設施與資訊服務及高乘載設施，應加以考量。

可將高速公路現況與面臨問題間之關聯表示如圖 3.2-1。

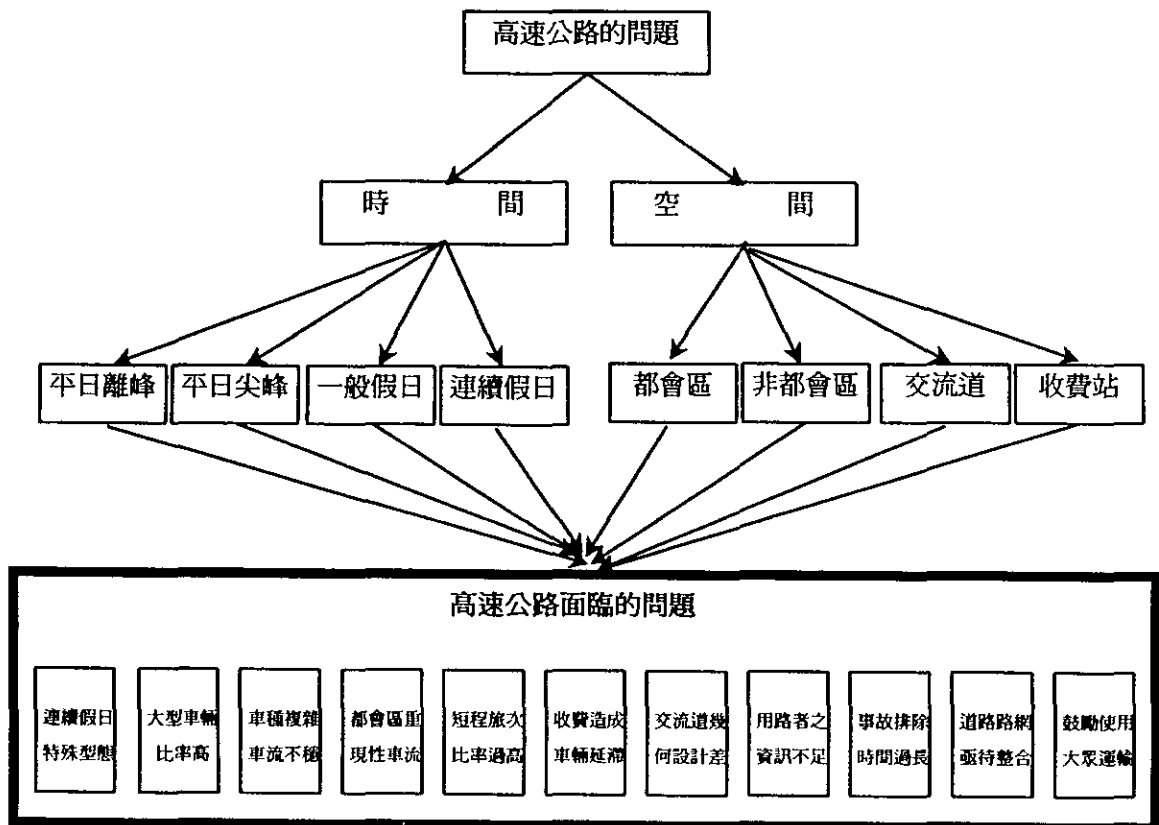


圖 3.2-1 高速公路現況與面臨問題關聯圖

根據以上的討論，可將用路人的需求歸納如下：

- 一、高速公路任何路段與上、下匝道的即時速率資料。
- 二、高速公路各起迄旅次之旅行時間估計。
- 三、交通管制相關資訊，如：匝道儀控、交流道封閉、大型貨車管制、高乘載專用道或時段等。
- 四、瓶頸路段的空間分佈及速率預測。
- 五、連接匝道之地面道路的即時交通狀況。
- 六、事件發生的位置、交通衝擊（等候車隊）、預估之清除時間與可行之替選路線及其資訊（速率）。
- 七、各替選路線之即時與預測速度資訊。
- 八、替選路線導引。
- 九、高速公路服務區、服務項目與位置資訊。
- 十、鄰近平面幹道之服務設施位置與服務項目資訊。

- 十一、緊急救援資訊。
- 十二、交流道附近特定停車資訊，服務轉乘之旅行者。
- 十三、遊憩與商業區之路線導引。
- 十四、地方性的即時路網交通資訊。
- 十五、地方性的天氣與路況資訊

相對於民眾對高速公路系統的需求，高速公路管理系統的應提供對應的服務功能。因此，針對用路人對壅塞造成的困境，高速公路管理系統要能達到以下的目標：

- 一、減少高速公路重現性、非重現性壅塞的影響與發生。
- 二、使高速公路安全與行駛效率達到最佳化。
- 三、加強管理控制等策略，如：事件管理及資訊提供以減少壅塞之增加降低延滯時間。
- 四、提供用路人一個穩定的服務水準

為達到上述的目的，傳統的高速公路管理系統結合人員、運作策略和技術控制，以管理高速公路車流使之更有效率，如圖 3.2-2 所示，包括：

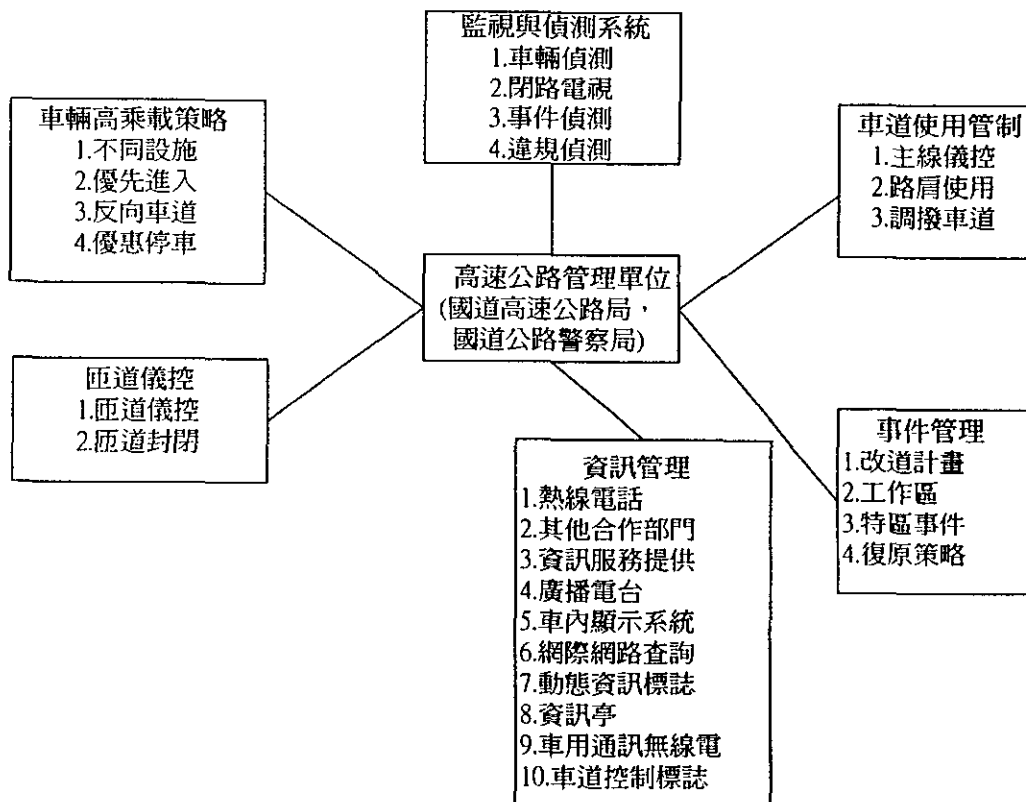


圖 3.2-2 傳統高速公路管理系統示意圖

- 一、監視與事件偵測
- 二、車道使用管制
- 三、匝道儀控
- 四、高乘載車輛優先處理與控制
- 五、資訊管理
- 六、事件管理

可知高速公路管理者需藉由管理、控制等策略使高速公路能順暢的運作，但傳統的管理策略受限於軟、硬體設施，不易取得即時資訊，進而選擇適當的因應策略並予以執行。且傳統的方式並不能完全滿足用路人的對即時資訊的需求。所以，為了解決交通壅塞、滿足用路人需求與提高管理單位本身業務執行效率，高速公路管理者亦有高速公路智慧化的需求，高速公路管理者對高速公路智慧化的需求歸納如下：

一、即時監測

- (一) 高速公路任何路段的即時速率 (Speed)、佔有率 (Occupancy) 與流率 (Flow Rate) 資料。
- (二) 事件偵測與驗證。
- (三) 替選道路的路況。
- (四) 自動執法 (如：超速、超載)。
- (五) 運送危險物車輛之追蹤。
- (六) 疏解壅塞交通與潛在因子 (如：重車車隊、驟增之流量)。

二、即時資訊

(一) 針對重現性交通壅塞

1. 高速公路任何路段的即時速率資料。
2. 匝道與相鄰匝道之匯入速率 (Merging Speed)。
3. 高速公路各起迄旅次之旅行時間估計。
4. 瓶頸路段的空間分佈及速率預測。
5. 連接匝道之地面道路的即時交通狀況。

(二) 針對非重現性交通壅塞

1. 事件發生的位置、型態與嚴重性。

2. 預估之清除時間。
3. 交通衝擊（等候車隊）之空間與時間變化。
4. 可行之替選路線及其資訊（速率）。
5. 各替選路線之即時與預測速度資訊。
6. 替選路線導引。

（三）針對城際駕駛

1. 高速公路服務區、服務項目與位置資訊。
2. 遊憩與商業區之路線導引。
3. 地方性即時路網交通資訊。
4. 地方性天氣與路況資訊
5. 危險路況警示。

三、即時控制

- （一）匝道儀控。
- （二）即時速限控制（依交通狀況與路況調整）。
- （三）車道使用控制（高乘載專用道）。
- （四）地方性路網顯示與替選路線導引。
- （五）瓶頸或受事件衝擊路段鄰近之地方性路網交通控制。
- （六）電子收費。
- （七）事件發生地點與施工區之交通控制。
- （八）整體公路系統整合控制：
 1. 速限。
 2. 替選路線之上下匝道位置。
 3. 高速公路與替選路線之流量分佈最佳化。

四、設施維修

- （一）系統設備之監管。

- (二) 不斷電系統支援。
- (三) 整合通訊骨幹與足夠容量之網路頻寬。
- (四) 完整資料庫提供系統資料與統計分析。
- (五) 簡易系統擴充功能。

綜合各方面對高速公路智慧化的需求，可按性質分為旅行與交通管理項目(USR 1.0)與電子付費(USR 3.0)兩大類共八項。本研究將依美國 ITS 系統架構分類標準予以分類及編碼，USR 代表使用者服務需求(User Service Requirement)分類，請參考附錄一。其中第一到七項屬於旅行與交通管理類。第八項為電子付費。分述如下：

一、行前旅行資訊(USR 1.1)

- (一) 應提供給旅行者的即時資訊(USR 1.1.1)
- (二) 運輸系統現況資訊(USR 1.1.2)
- (三) 旅行規劃服務(USR 1.1.3)
- (四) 良好的使用者資訊可及性(USR 1.1.4)

二、行進間駕駛人資訊(USR 1.2)

- (一) 提供駕駛人即時資訊(USR 1.2.1)
- (二) 駕駛人諮詢服務符合分期執行架構(USR 1.2.2)
- (三) 車內視覺顯示功能(USR 1.2.3)

三、路線導引(USR 1.3)

- (一) 指引旅行者行進方向的功能(USR 1.3.1)
- (二) 路線導引應同時包括靜態路線導引資訊與即時路線導引資訊顯示(USR 1.3.2)
- (三) 即時資訊：包括所有透過資訊傳播媒介提供之即時資訊，如：即時路況、即時路線導引、即時天氣、事件偵測即時資訊等。(USR 1.3.3)
- (四) 路線導引系統之使用者介面(USR 1.3.4)

四、旅行者服務資訊(USR 1.4)

- (一) 提供給旅行者接收資訊的功能(USR 1.4.1)

(二) 提供旅行者取得要求資訊的功能 (USR 1.4.2)

五、交通控制 (USR 1.5)

(一) 交通控制需具使車流量最佳化的功能 (USR 1.5.1)

(二) 交通控制應包括交通監測系統 (USR 1.5.2)

(三) 交通控制需有號誌控制、車道管理等控制功能 (USR 1.5.3)

(四) 控制功能應提供其他 ITS 子系統交通控制資訊 (USR 1.5.4)

六、事件管理 (USR 1.6)

(一) 事件確認 (USR 1.6.1)

(二) 適當的處理行動方案 (USR 1.6.2)

(三) 具有協調整合各相關單位的功能 (USR 1.6.3)

(四) 提供發生的事件可能造成危險狀況的時間與地點 (USR 1.6.4)

七、旅行需求管理 (USR 1.7)

(一) 旅行需求管理應包括通訊功能 (USR 1.7.1)

(二) 旅行需求管理需有處理功能 (USR 1.7.2)

(三) 旅次需求管理需包含偵測/控制功能 (USR 1.7.3)

八、電子付費 (USR 3)：包括費率計算、車輛偵測、各種通訊設備收付費介面與高速公路電子收費。

(一) 提供高速公路電子收費 (ETC) 服務 (USR 3.1.1)，使駕駛人無需停車繳費，減少停等與啓動延滯。

至於更細部之需求項目，詳列於附錄一中。以下即根據高速公路智慧化的需求提出具體目標，以為規劃架構之基礎。圖 3.2-3 為目前高速公路面臨之問題與智慧化需求示意圖。

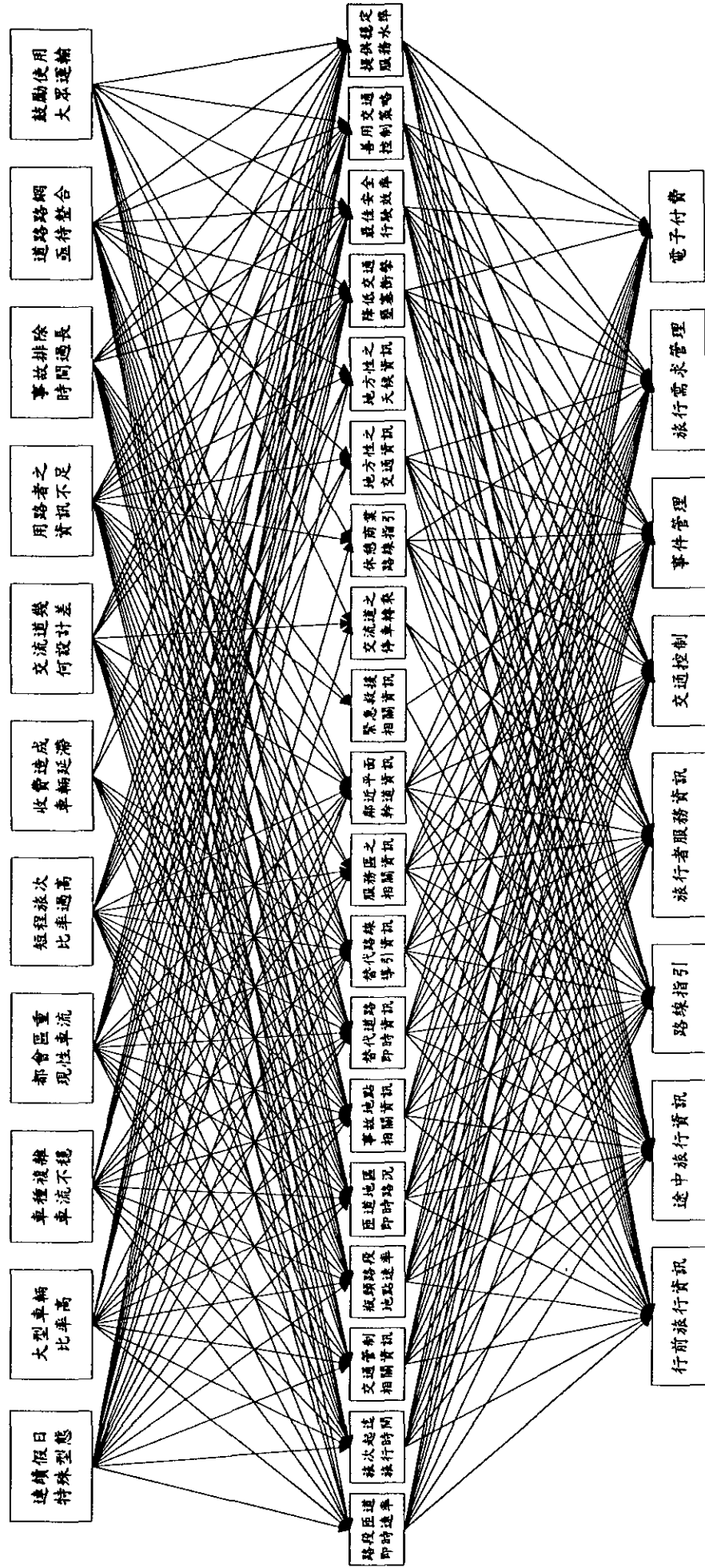


圖 3.2-3 高速公路面臨問題與未來智慧化需求示意圖

3.3 高速公路智慧化之目標

整體而言，發展智慧型高速公路旨在運用先進科技於運輸系統，使有限的公路系統資源作最有效的利用，以增進民眾行動力，提昇生活品質。各項目標中，以增進交通安全及改善交通壅塞為要。此外，先進科技運用於運輸系統對降低環境衝擊及帶動相關產業之發展，亦有助益。現將高速公路智慧化的各項目標，分述如下：

- 一、增進交通安全：交通事故不僅造成個人及家庭的負擔，更是社會有限醫療資源及國家生產力的損失。有鑒於此，高速公路智慧化首要目標即是利用資訊及控制等科技，輔助駕駛人行車，以增進交通安全。藉由這些先進控制系統的佈設，可減輕駕駛人操作負擔與心理壓力、降低交通事故率及增進交通安全，同時對減少延滯及旅行時間，提昇道路服務品質，亦有顯著的貢獻。
- 二、降低交通壅塞：高速公路智慧化可以有效改善交通壅塞，降低用路人的旅行成本，依前一節功能分類，簡述如下：
 - (一) 即時監測：迅速偵測並排除道路事故，以減緩因事故所造成的交通壅塞，甚至避免連續事故的發生，造成更嚴重的交通壅塞。
 - (二) 資訊系統：藉由即時路況資訊的提供，用路人可以避開壅塞路段，選擇替代道路或運具，甚至延遲出發時間，以避免尖峰時刻的交通壅塞。
 - (三) 即時控制：隨交通狀況，自動調整交控策略，減少延滯及旅行時間。
 - (四) 設施維修：確保高速公路既有設施正常運作，且設備容量足以滿足需求。
- 三、提昇經濟生產力：運輸需求乃人們為完成其社經活動而衍生的需求，幾乎所有社經活動皆直接或間接地倚賴運輸系統，達成其個人旅次的目的。高速公路為台灣南北交通要道，藉由高速公路智慧化來改善運輸系統的效率，可提昇經濟生產力。大眾運輸及商車營運管理者可以透過智慧型高速公路系統做有效的車隊管理 (Fleet Management)。這些效益包括提昇營運安全、減少延滯、有效率地指派車隊路徑、以及藉由電子自動收費及動態電子辨識系統 (Automatic Vehicle Identification, AVI) 與自動車輛分類系統 (Automatic Vehicle Classification, AVC) 的佈設，減少等待收費及過磅的時間，迅速運送人和貨。
- 四、降低環境衝擊：交通運輸雖然提供民眾行的便利，但卻伴隨著空氣及噪音等環境污染問題。智慧型高速公路化藉提供用路人即時行車資訊，避免交通壅塞。改善大眾運輸服務以及便利的轉乘資訊提供，轉移部份私人運具旅次至大眾運輸工具，減少私人運具的使用，降低空氣污染及噪

音等對環境所造成的衝擊。

五、提昇能源使用效率：台灣地區歷年來公路運輸能源消耗一直佔總運輸部門的首位，從民國 60 年的 87.15%，至民國 70 年的 87.78%，民國 80 年的 87.0%，約接近九成。儘管，民國 80 年後運輸部門所佔能源消耗比例已有下降的趨勢，但總消耗量仍繼續成長。提昇公路運輸的能源使用效率，對國家能源的整體規劃有實質的幫助。利用高速公路智慧化的各項技術，可降低交通壅塞並轉移部份私人運具旅次到大眾運輸工具，以提昇運輸系統的能源使用效率。

六、促進相關產業發展：藉由高速公路智慧化各項先進技術的研發，可帶動相關產業的發展，並落實關鍵技術在國內生根的目標。例如透過電子式自動收費系統的研發與應用，可以促使國內電子、資訊、通信及自動控制等技術及產業蓬勃發展，對促進產業升級亦有幫助。

另外，除了高速公路智慧化本身的目標之外，亦應確認系統的設計功能滿足整體國家智慧型運輸系統規劃及可應用的通訊標準。以國家智慧型運輸系統觀點而言，智慧型高速公路系統之定位如圖 2.1-1 所示。根據前述提及之系統規劃原則，已導出高速公路智慧化之需求，並以此擬定出高速公路智慧化之目標，接著即提出高速公路智慧化之架構。

3.4 高速公路智慧化之架構規劃

完整的公路系統應該包括路、車、人三個方面，高速公路智慧化即利用資訊、通訊、電子等先進技術，輔以交通管理、控制策略使路、車、人三部份，升級為智慧公路、智慧車與智慧用路人，進而整合成安全、舒適、便捷及環保的智慧型高速公路系統。因此，規劃高速公路智慧化之架構時，應由滿足各層面需求之功能，且同時考慮路、車、人三方面構建。本節將著眼於智慧公路系統架構之研擬。

為使研擬出之架構確實可行，將先規劃配合需求之功能、處理功能及彼此間之關聯，此即所謂的邏輯架構（Logical Architecture）。再由相關的處理功能組成技術組合（Equipment Package），進而構建出各個子系統，整合為實體架構。

3.4.1 高速公路智慧化之邏輯架構

邏輯架構主要描述高速公路智慧化所需之處理功能，如附錄二所示。處理功能（Process）為邏輯架構中最基本的單位，本研究係參考美國國家級系統架構之內容，所提出之處理功能以滿足服務需求所定，如：滿足旅行者即時資訊的需求，需要提供並傳送旅行規劃資訊與個人所需資訊給旅行者，如表 3.4-1 所示。

詳細之服務需求與處理功能間之關係列表如附錄三，處理功能與服務需求間之關係則列表如附錄四。依性質與功能分類製作邏輯架構，邏輯架構圖如附錄五。邏輯架構中包含資料流程圖與處理功能，分別以 DFD（Data Flow Diagram）及 PS（Process Specification）表示（參考附錄二），其中圖 3.4-2（DFD 0）為本規劃案所考慮之系統範圍。邏輯架構圖為資料流程圖與處理功能間之關聯與其間

流通的資料種類，至於詳細的資料項目與型態，需由進一步執行系統細部設計時訂定。由於本邏輯架構之 DFD 圖與 ps 之編號係引用美國系統架構中與高速公路智慧化相關內容，故有編號不連續的情況發生。

表 3.4-1 服務需求與個別處理功能範例表

服務需求	個別處理功能
USR1.1 行前旅行資訊	PS 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	PS 6.3.4 更新交通資訊站之地圖顯示資料
USR1.1.1 應提供給旅行者的即時資訊	PS 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	PS 6.3.2 傳送資訊給旅行者
USR1.1.1.1 即時旅行服務資訊	PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
	PS 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
USR1.1.1.1.1 最新的大眾運輸路線	PS 6.3.2 傳送資訊給旅行者
	PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
	PS 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	PS 6.3.2 傳送資訊給旅行者
	PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊

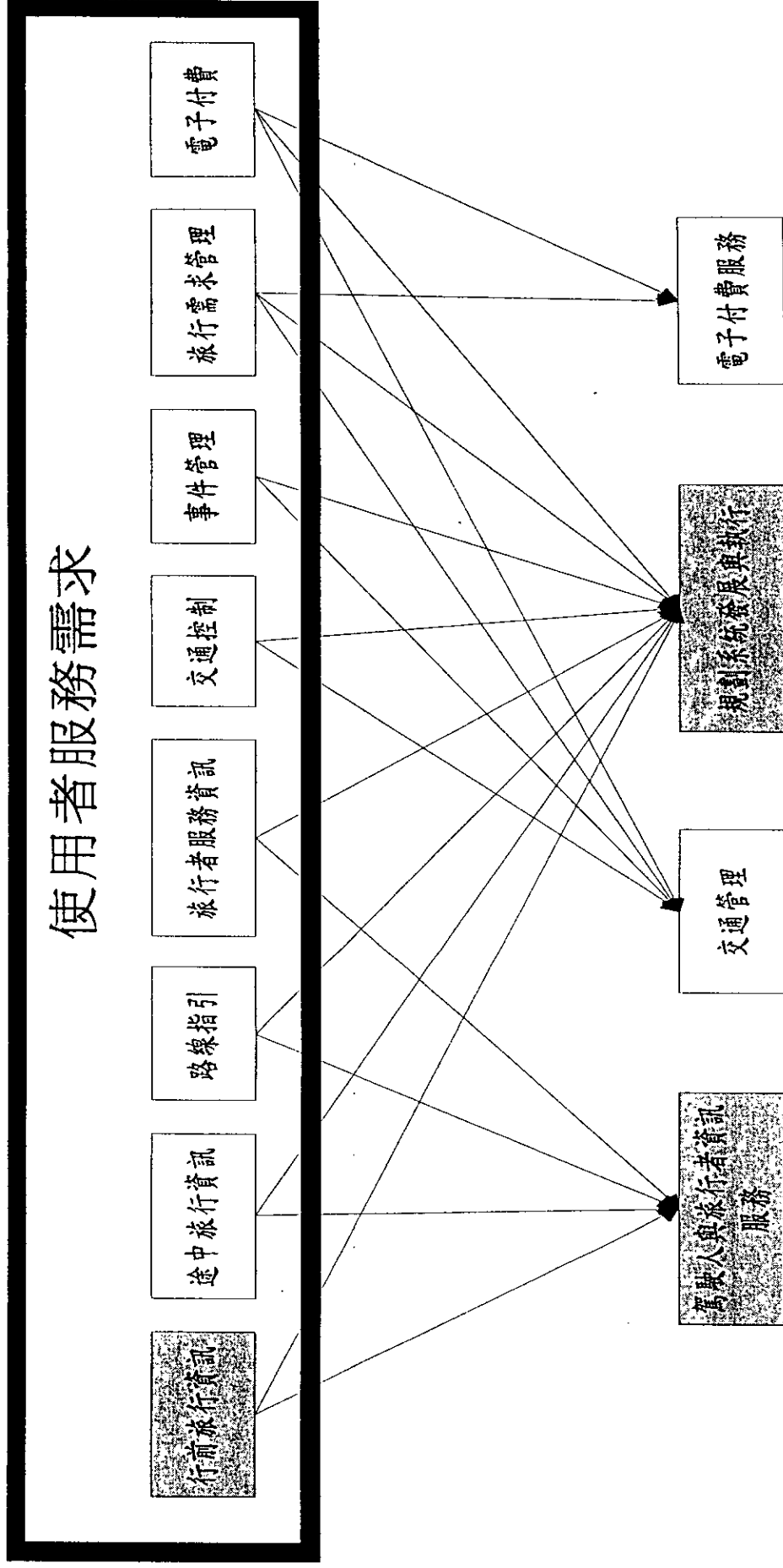


圖 3.4-1 使用者服務與邏輯架構建制關係圖

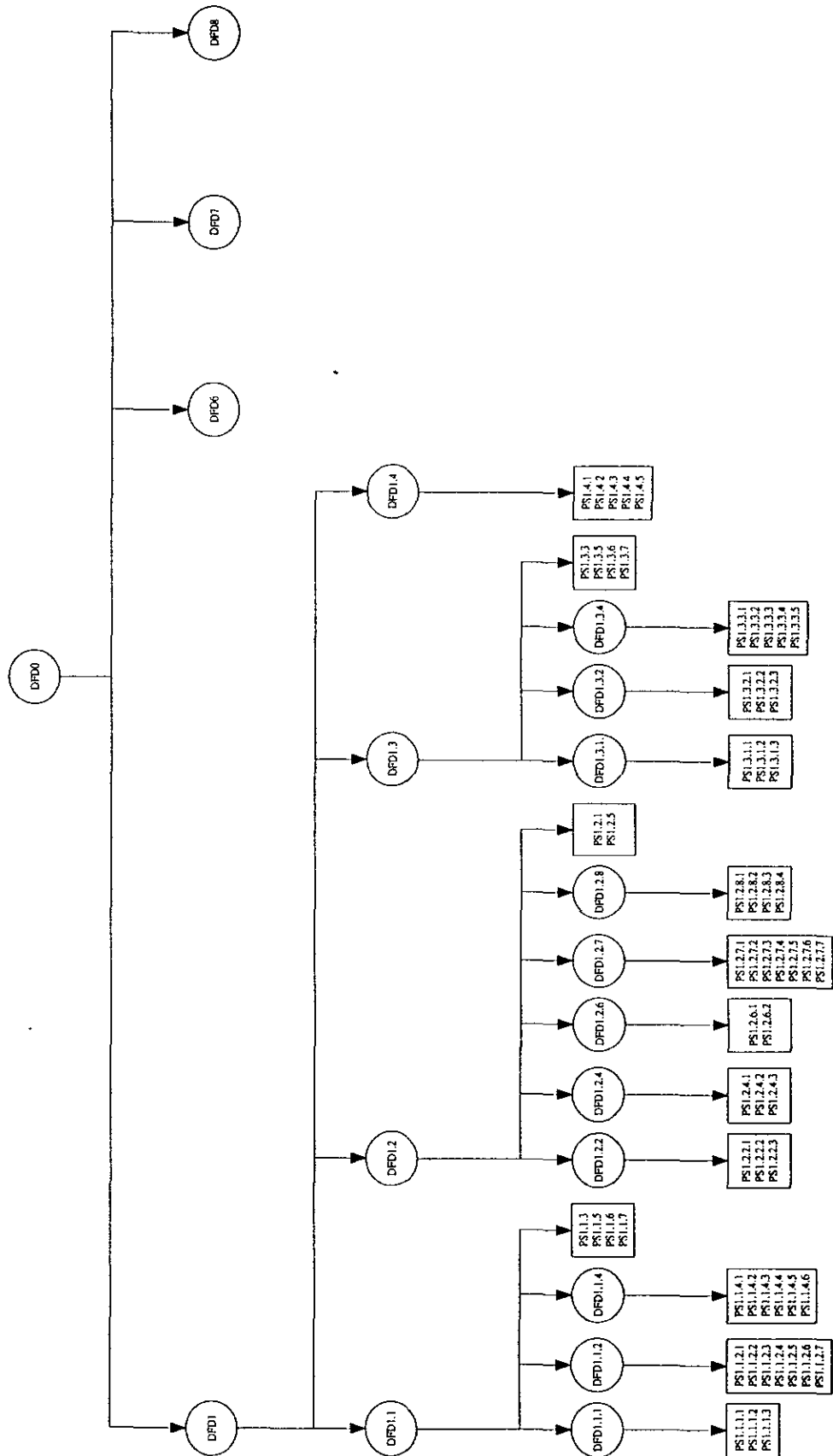


圖 3.4-2 高速公路智慧化資料流程與處理功能層級圖

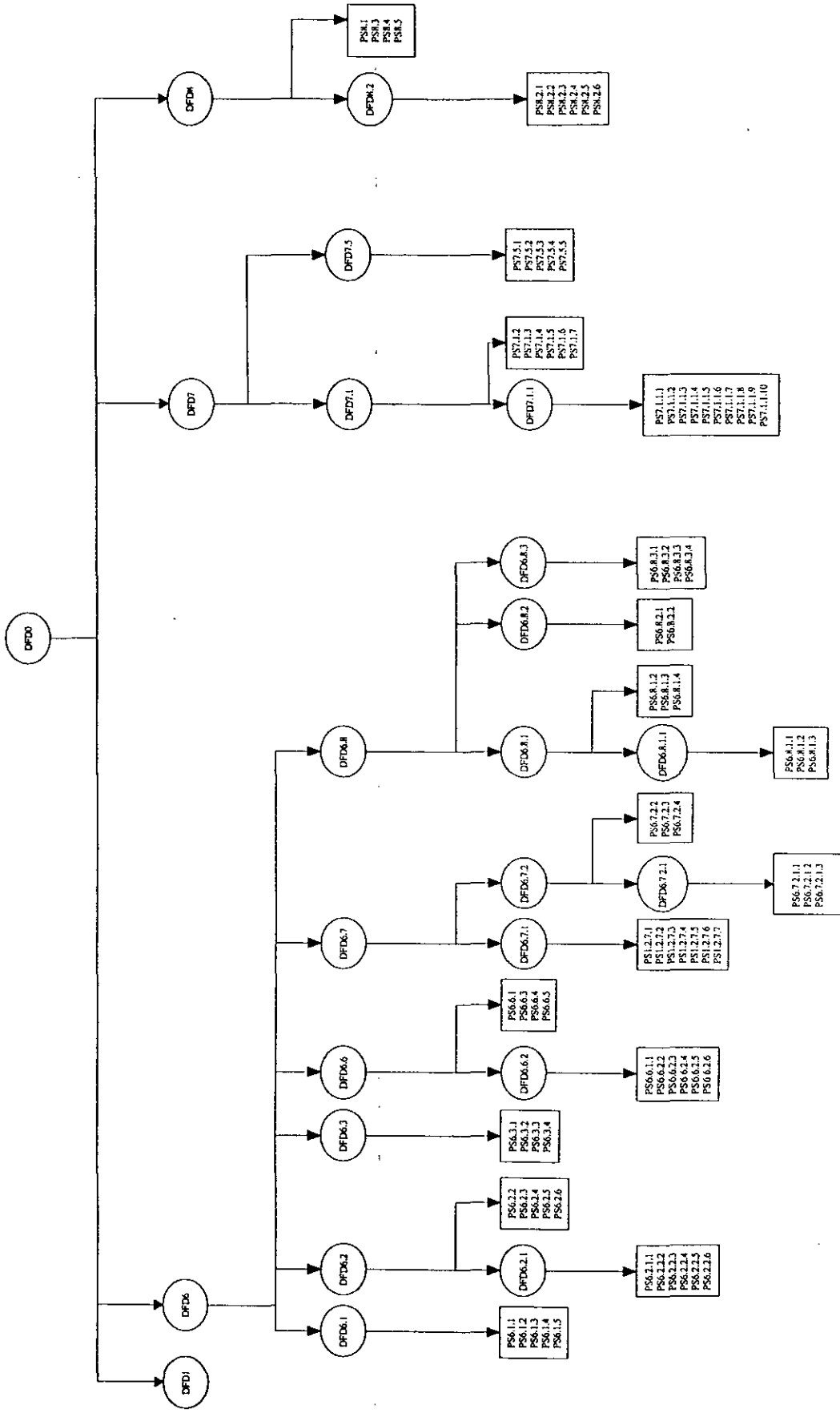


圖 3.4-2 高速公路智慧化資料流程與處理功能層級圖 (續)

根據邏輯架構，可瞭解本研究定義之處理功能間之關係與性質。下一小節則將同質的處理功能組合成技術組合（Equipment Package），為實體架構中的基本單元，進而構成子系統（Subsystem），連結各子系統構建出實體架構。

3.4.2 高速公路智慧化之實體架構

訂定實體架構主要用意在於確認執行功能程序之各個實體子系統與其間之關連。高速公路智慧化之實體架構由通訊、運輸與制度三個層面組成，如圖 3.4-3 所示。運輸層面主要提供運輸方面的功能，如：運輸管理與提供旅行者資訊等，此處所指之功能即為邏輯架構中之處理功能與功能。運輸層面之實體架構則將各個別功能分派到各子系統中。

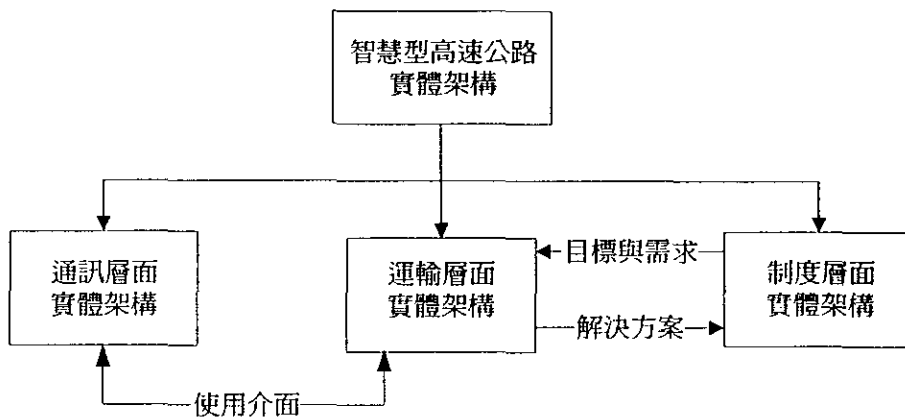


圖 3.4-3 智慧型高速公路實體架構相關層面圖

運輸層面之子系統與架構如圖 3.4-4。通訊層面則為支援運輸層面子系統間連接之介面技術，需依子系統與傳輸之資訊特性選擇，通訊層面之技術如圖 3.4-5 所示。制度層面係指政策決策者、規劃者與其他智慧型高速公路使用者間之組織與關連，如圖 3.4-6 所示。本節將依序說明運輸層面、通訊層面與制度層面之架構。

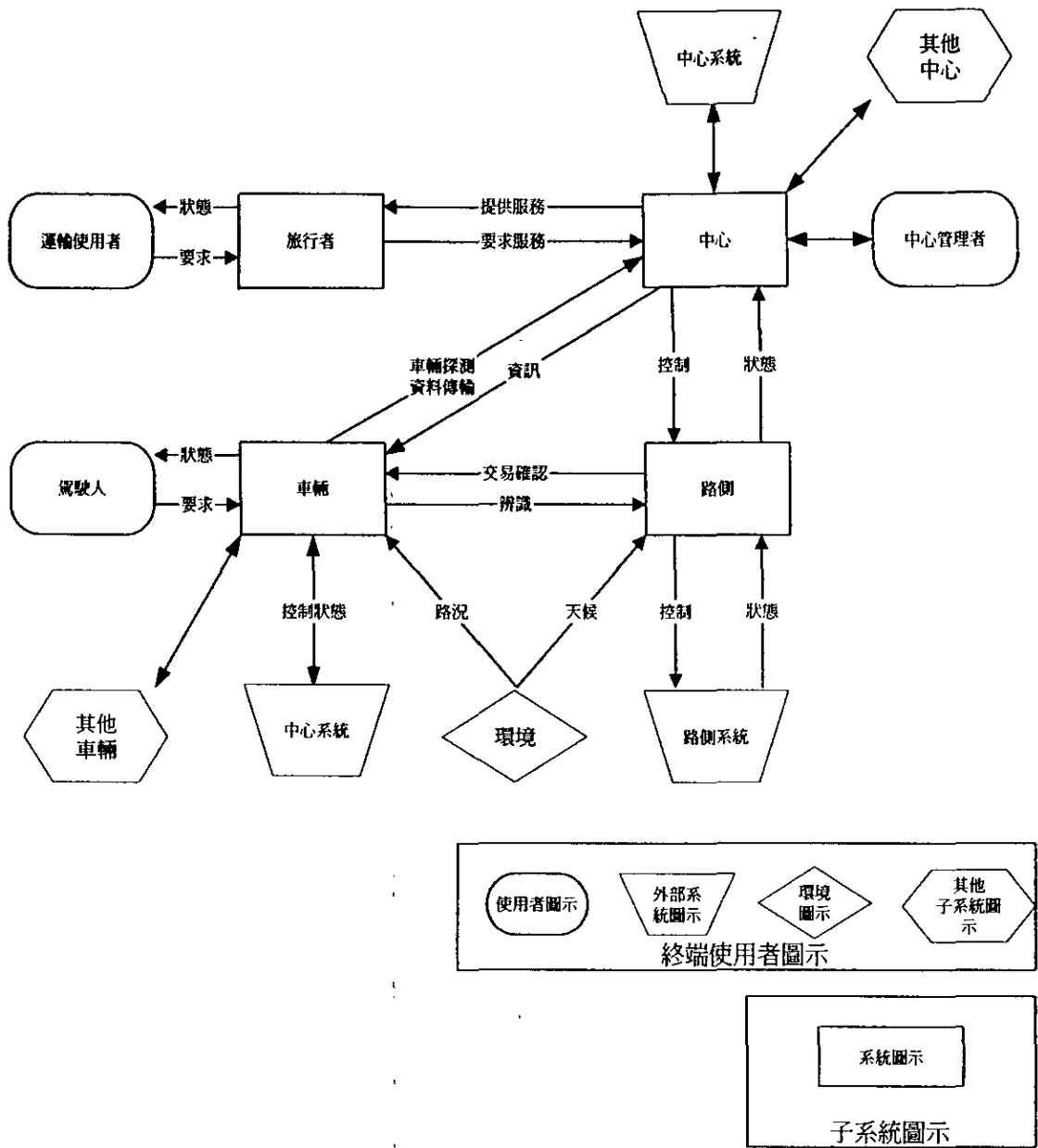


圖 3.4-4 運輸層面架構圖

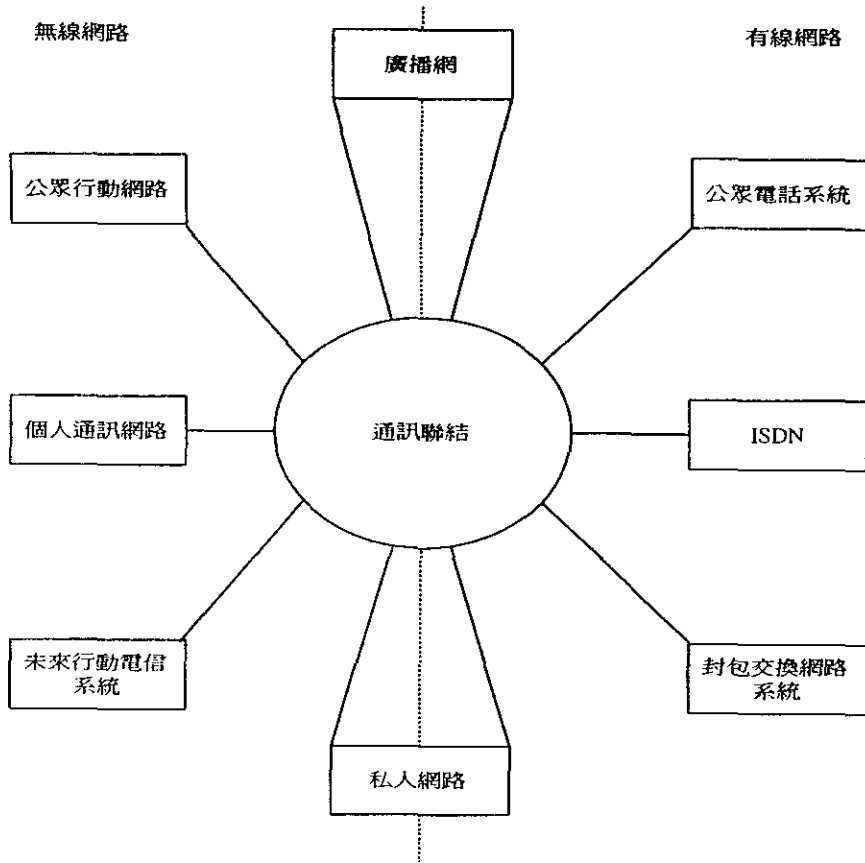


圖 3.4-5 通訊層面架構圖

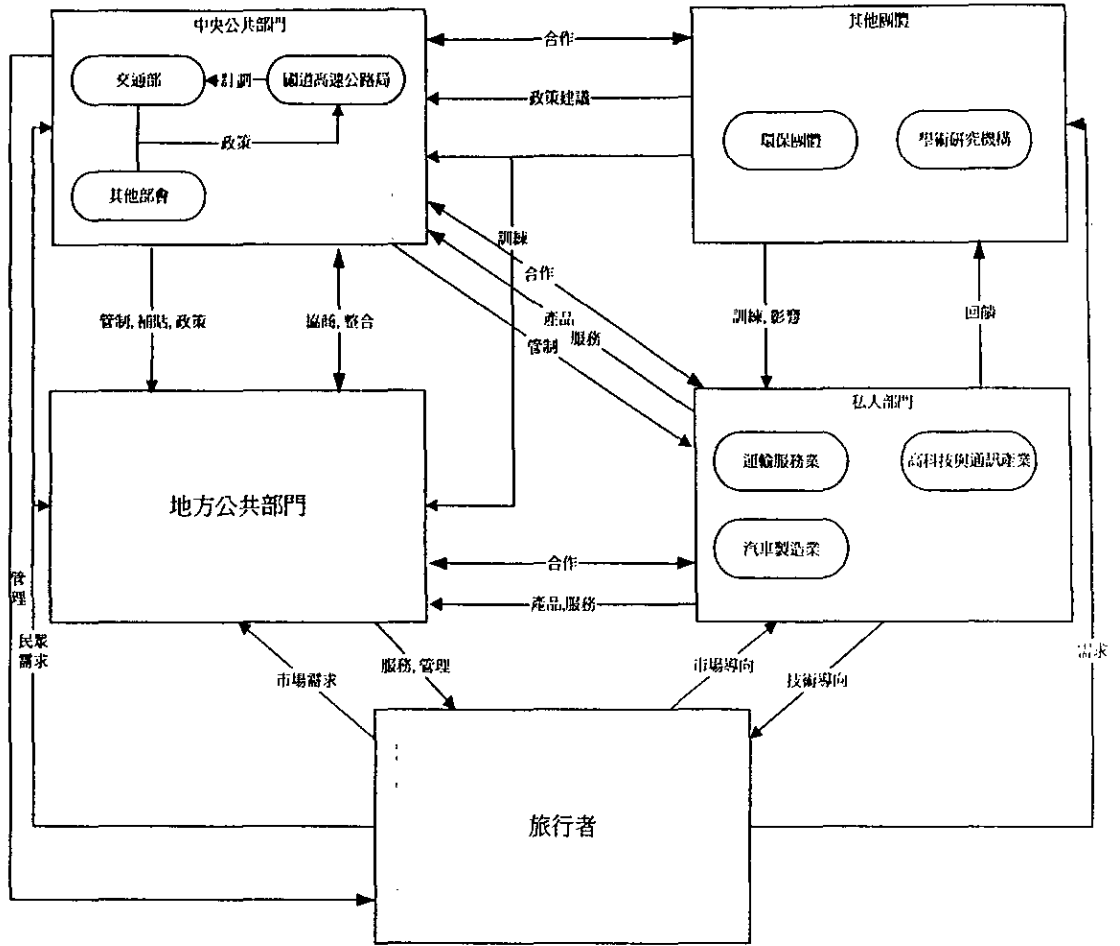


圖 3.4-6 制度層面架構圖

將運輸層面各子系統可依性質分類如圖 3.4-7 所示，共分中心類子系統、旅行者類子系統、路側類子系統與車輛類子系統。可將運輸層面與通訊層面結合表示如下圖之實體架構。子系統間之通訊技術選擇，以目前技術與成本兩方面面作考量，如中心類子系統與路側類子系統間之通訊，雖然亦可透過無線通訊傳遞資料，但路側之信號柱與號誌等偵測與控制設施數量多，且分佈範圍廣，要即時控制與即時資訊收集提供，資料量龐大。以無線通訊要滿足服務需求，需提供很大的通訊容量，以目前的技術而言，在成本方面無法與有線通訊相較。以下將依各子系統中所包含之處理功能一一介紹。

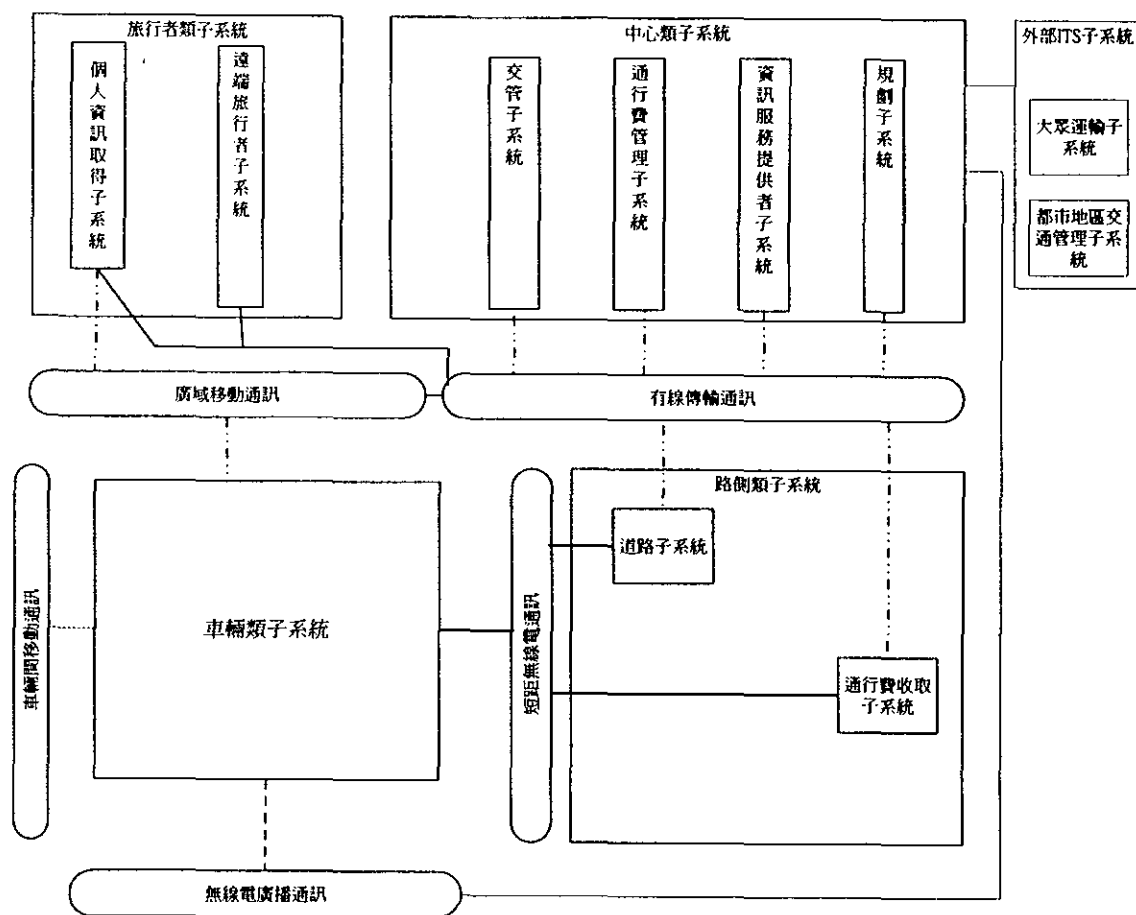


圖 3.4-7 智慧型高速公路系統實體架構圖

一、運輸層面

(一) 中心類子系統-交通管理子系統

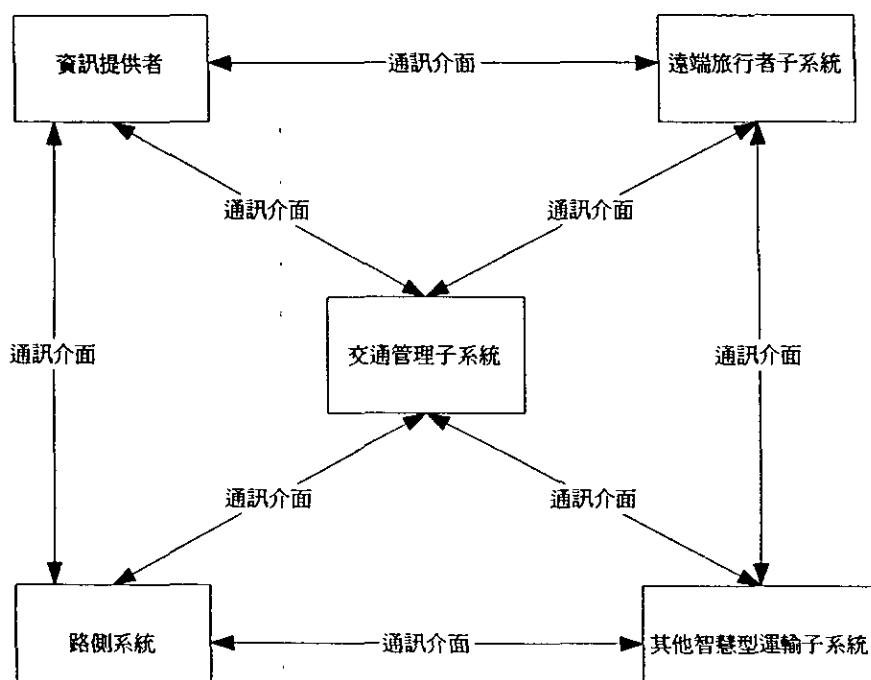


圖 3.4-8 交通管理子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 交通監測資料收集

收集、儲存並提供電子通訊介面取得交通資料。包含之處理功能有

- PS 1.1.2.1 交通資料儲存處理
- PS 1.1.2.2 交通資料處理
- PS 1.1.2.3 靜態資料更新
- PS 1.1.4.1 取出交通資料
- PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
- PS 1.1.4.4 更新顯示地圖

(2) 高速公路交管中心

高速公路管理控制系統，包括整合監測資訊、實體路況、車輛控制，如：匝道儀控、可變標誌、車內顯示等。並應提供資訊傳播給一般大眾。包含之處理功能有

PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面

PS 1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態

PS 1.2.3 決定匝道狀態

PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料

(3) 交管中心高乘載專用道管理

整合匝道儀控與高乘載專用道號誌進行高乘載專用道管理，鼓勵旅行者共乘與使用大眾運輸。包含之處理功能有

PS 1.1.2.4 高乘載專用道監視

PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料

並應透過違法事件管理處理將違規資料傳送至執法部門，相關的處理功能為

PS 5.4.1 違法交通管理偵測處理

(4) 交管中心事件偵測

提供交通管理者偵測與確認事件，包括分析、篩檢收集到之監測資料、預測事件與危險狀況。包含之處理功能有

PS 1.3.1.1 分析事件交通資料

PS 1.3.1.2 維護事件管理靜態資料

PS 1.3.2.1 儲存可能之事件資料

PS 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件

PS 1.3.2.3 檢視並分預測事件

PS 1.3.2.4 提供預測事件儲存介面

PS 1.3.2.5 提供目前事件儲存介面

PS 1.3.4.3 提供傳播事件資料介面

(5) 交管中心事件處理派遣

整合各緊急服務部門與單位，提供事件處理功能，減少事件之交通衝擊、避免二次事件，並有效的利用有限資源。包含之處理功能有

PS 1.1.5 與其他交管中心交換資料

PS 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料

- PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
- PS 1.3.2.3 檢視並分預測事件
- PS 1.3.3 目前事件之處理
- PS 1.3.4.1 取得事件資料
- PS 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
- PS 1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料
- PS 1.3.4.5 事件處理資源管理
- PS 1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
- PS 1.3.6 前置處理資料管理
- PS 1.3.7 分析事件處理記錄

(6) 交管中心輸入傳送至車內顯示資料

供交通管理者輸入道路營運與維修狀況，透過車內顯示設施告知駕駛人。包含之處理功能有

- PS 1.2.4.3 輸出車內顯示資料

(7) 交管中心多運具轉乘整合

由交管子系統提供大眾運輸優先通行號誌控制。包含之處理功能有

- PS 1.2.2.1 決定高速公路管理顯示設施狀態
- PS 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
- PS 1.2.3 決定匝道狀態
- PS 1.4.2 收集需求預測資料

(8) 交管中心探測資料

接收、處理車輛探測資訊。包含之處理功能有

- PS 1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
- PS 1.1.4.1 取出交通資料

(9) 交管中心地區交通控制

提供高速公路交管中心號誌控制分析、控制與最佳化區域交通

車流，即整合區域內之一般道路與高速公路之號誌控制系統，達到分散交通需求的目的。最好能由交管中心監視並管理匝道儀控與一般道路連接之號誌，透過軟體以便進行適應性控制與最佳化。高速公路各區交管中心與一般道路交管中心，應彼此交換資訊與策略。包含之處理功能有

PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面

PS 1.1.5 與其他交管中心交換資料

PS 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料

PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料

(10) 交管中心調撥車道管理

分析尖、離峰時段之交通流量方向性資料，進行車道彈性運用。事故或特殊事件發生時，在不影響安全的前提下，亦可用此方式疏解車流。包含之處理功能有

PS 1.1.2.7 調撥車道監視

PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料

PS 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面

PS 5.4.1 違法交通管理偵測處理

(11) 交管中心道路天候監視

由環境與天候偵測器收集並分析道路環境與天候資訊，判斷是否有大雨或濃霧等危險狀況，若有則提供警示資訊給駕駛人。包含之處理功能有

PS 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理

PS 1.1.2.1 交通資料儲存處理

PS 1.1.4.1 取出交通資料

PS 1.3.2.1 儲存可能之事件資料

PS 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件

PS 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面

PS 1.3.4.5 事件處理資源管理

(12) 交管中心匝道儀控

於匝道處管理、監視交通車流。依據交通監測資料並配合交管

策略進行控制，匝道可個別控制或整體路網控制。進一步的控制策略應收集旅行者之旅行規劃資訊，由演算法預測分析擬定策略，再進行控制，並以即時交通資訊進行微調。包含之處理功能有

PS 1.1.2.2 交通資料處理

PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面

PS 1.2.1 策略選擇

PS 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態

PS 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料

(13) 交管中心通行費/停車費整合

以收取動態通行費的方式改變道路使用成本，達到紓解交通擁擠的效果。包含之處理功能有

PS 1.4.4 執行需求管理政策

(14) 交管中心交通資訊傳播

將道路資訊與事件資訊傳送給旅行者、潛在用路人與 ISP。包含之處理功能有

PS 1.1.4.1 取出交通資料

PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面

PS 1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面

PS 1.3.4.3 提供傳播事件資料介面

(15) 交管中心交通網路績效評估

包括預測需求型態進行交通車流最佳化控制、需求管理與事件管理。需要 ISP、大眾運輸管理子系統、其他管理子系統之資訊輸入。包含之處理功能有

PS 1.1.2.1 交通資料儲存處理

PS 1.1.2.2 交通資料處理

PS 1.1.3 產生交通預測模式

PS 1.1.5 與其他交管中心交換資料

PS 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料

PS 1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面

- PS 1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
- PS 1.4.2 收集需求預測資料
- PS 1.4.3 更新地圖顯示需求資料
- PS 1.4.4 執行需求管理政策
- PS 1.4.5 計算預測需求

(16) 交通維修

現場交通設備之監視與遠端雙向聯繫，用以偵測交通設施是否失效、故障或追蹤維修情況。包含之處理功能有

- PS 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
- PS 1.2.8.2 維護失效資料儲存
- PS 1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面
- PS 1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面

(二) 中心類子系統-通行費管理子系統

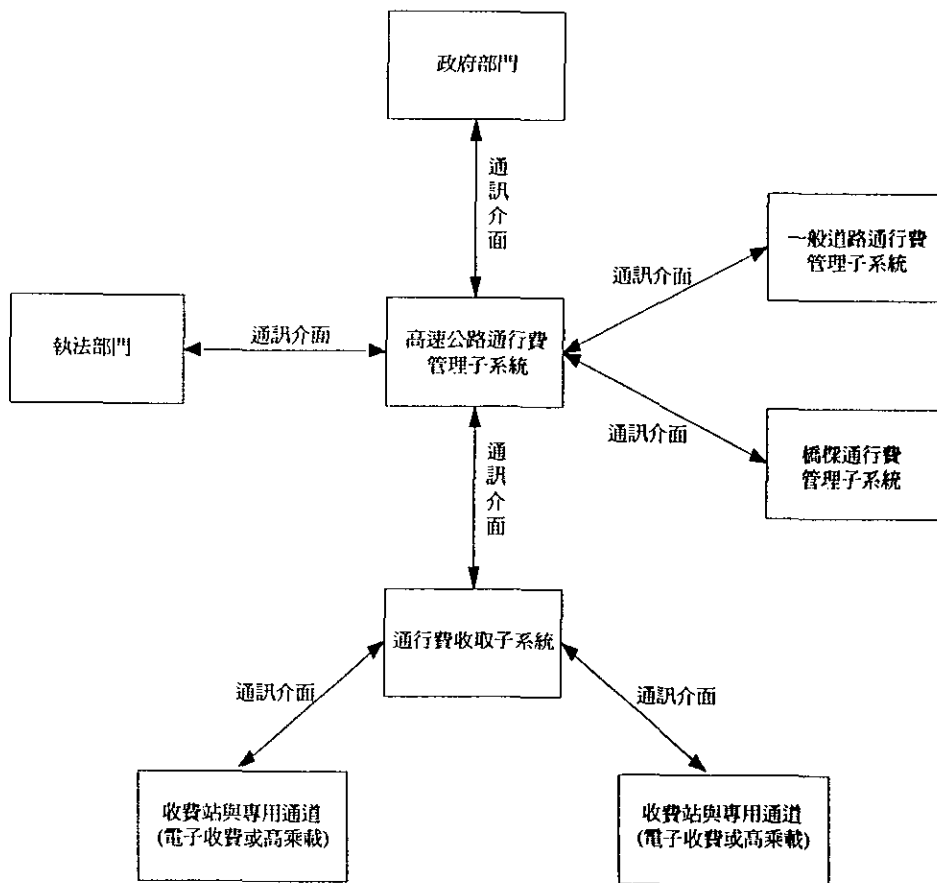


圖 3.4-9 通行費管理子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 通行費管理

提供維護通行費率結構資訊資料庫的能力。一般利用可靠的有線設備作為收費站與財務部門間之通訊與資料交換。包含之處理功能有

PS 7.1.1.3 管理未付費資料

PS 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料

PS 7.1.1.7 更新費率

PS 7.1.1.8 預付登錄

PS 7.1.1.9 管理通行費財務處理

並應透過違法事件管理處理將違規資料傳送至執法部門，相關的處理功能為

PS 5.4.2 違反電子付費之處理

(三) 中心類子系統-規劃子系統

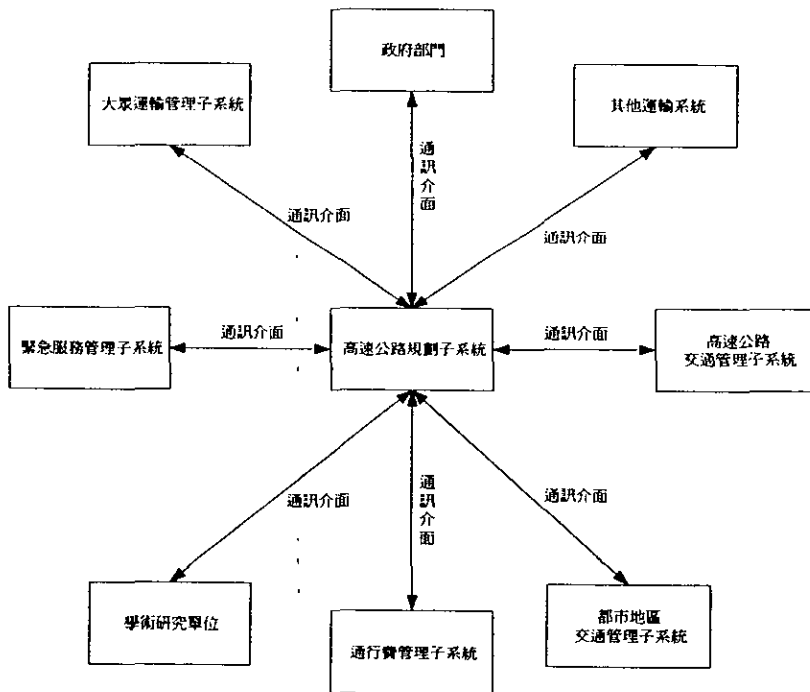


圖 3.4-10 規劃子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 資料收集與 ITS 規劃

收集所有運輸系統內管理中心的資料以便進行 ITS 規劃。包含之處理功能有

- PS 8.1 輸入靜態與歷史資料
- PS 8.2.1 更新儲存資料
- PS 8.2.2 與運輸規劃者聯絡
- PS 8.2.3 產生靜態資料
- PS 8.2.4 評估系統
- PS 8.2.5 模擬系統
- PS 8.2.6 文件系統
- PS 8.3 輸出靜態資料
- PS 8.4 提供運輸規劃者介面
- PS 8.5 提供地圖供給者更新介面

(四) 中心類子系統-資訊服務提供者

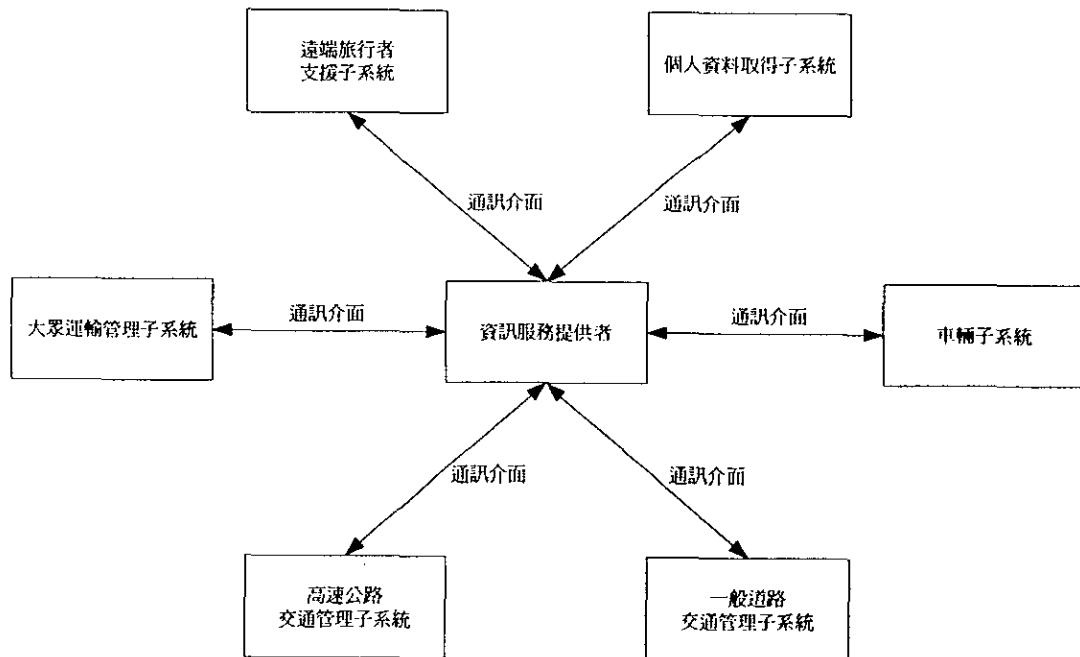


圖 3.4-11 資訊服務提供者

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 基本資訊傳播

提供收集、處理、儲存、收費與傳播旅行者資訊的功能。旅行

者資訊應隨時更新以提供最新資訊。大眾運輸資訊部份應包括：路線、班表、轉乘資訊、票價與車輛位置等。交通資訊應包括高速公路目前交通狀況、施工路段、事件情形、替選路線與速度、特殊事件之計畫與天候狀況等。此設備提供旅行者行進間資訊供旅行決策。包含之處理功能有

- PS 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
- PS 6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
- PS 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- PS 6.2.1.5 提供 ISP 營運者廣播參數介面

(2) 緊急服務路線規劃資訊傳播

由目前之交通狀況規劃緊急服務路線。包含之處理功能有

- PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

(五) 路側類子系統-道路子系統

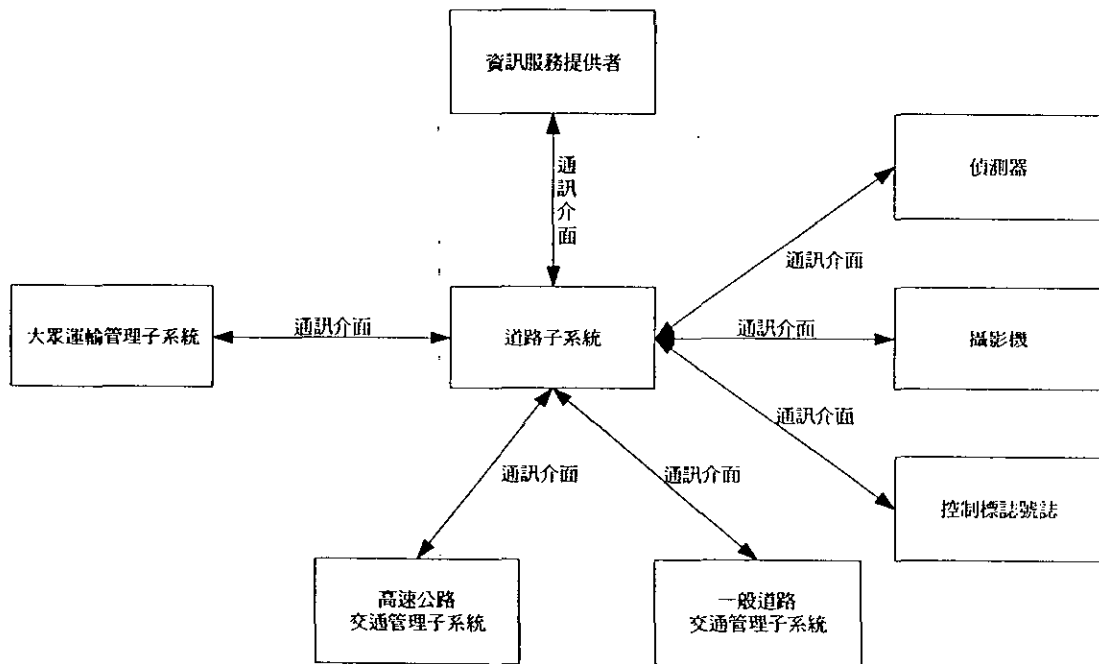


圖 3.4-12 道路子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 路側優先號誌

回應發出優先通行要求的車輛變更號誌。包含之處理功能有

- PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理

PS 1.2.7.3 優先權交控設施管理

(2) 路側基本監測

利用固定之監測設備，如：迴圈偵測器，監測高速公路基本路段、匝道之交通流量。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

(3) 自動道路標誌

根據探測資料，利用路側信號塔自動控制或由交管中心控制標誌顯示。包含之處理功能有

PS 1.1.2.6 車輛探測資料收集處理

PS 1.1.7 收集車輛探測資料

PS 1.3.1.3 交通影像處理

(4) 環境監測

監測環境，並將資料傳回控制中心，供監視分析。收集的資訊包括一般天候資訊與道路表面狀況。天候資訊應包括：溫度、風、濕度、能見度與雨量。道路表面狀況透過表面偵測器收集，應包括：表面溫度、濕滑度等。包含之處理功能有

PS 1.1.1.3 環境偵測資料處理

(5) 高速公路控制

匝道儀控、可變標誌與其他高速公路交通控制。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

PS 1.2.7.2 監視失效的路側設施

PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理

(6) 高乘載控制

利用偵測設備偵測高乘載專用道使用情況，並提供顯示設施提醒用路人，車道目前供高乘載車輛專用與否。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理

(7) 車內顯示

偵測道路交通狀況與交通管理子系統聯繫，利用短距無線提供使用者資訊。包含之處理功能有

PS 1.2.7.4 車內為顯示資料處理

(8) 事件偵測

利用偵測器或路側監視閉路電視進行事件監測，可將資料或影像傳回交管中心由管理者判斷或將資料輸入事件偵測演算法判斷。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

(9) 交織區防撞警示

在交織區提供防撞警示，利用號誌、可變標誌或車內顯示警示。包含之處理功能有

PS 1.2.7.6 提供防撞資料

(10) 道路探測信號柱

利用無線通訊與車內設備收集車輛探測資料，透過路側信號柱彙整，進而監測交通狀況。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理

PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理

(11) 道路號誌控制

高速公路匝道與一般道路銜接處之號誌控制。包含之處理功能有

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理

PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理

PS 1.2.7.2 監視失效的路測設施

(12) 道路交通資訊傳播

利用車內顯示或路側可變標誌傳播交通資訊。包含之處理功能有

PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理

PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理

(13) 道路污染監視

監視個別車輛與區域之污染情況，並將資料傳回給環保部門分析監視，應由環保單位提供以下之處理功能

PS 1.5.5 車輛污染資料處理

PS 1.5.6 偵測路側污染程度

(六) 路側類子系統-通行費收取子系統

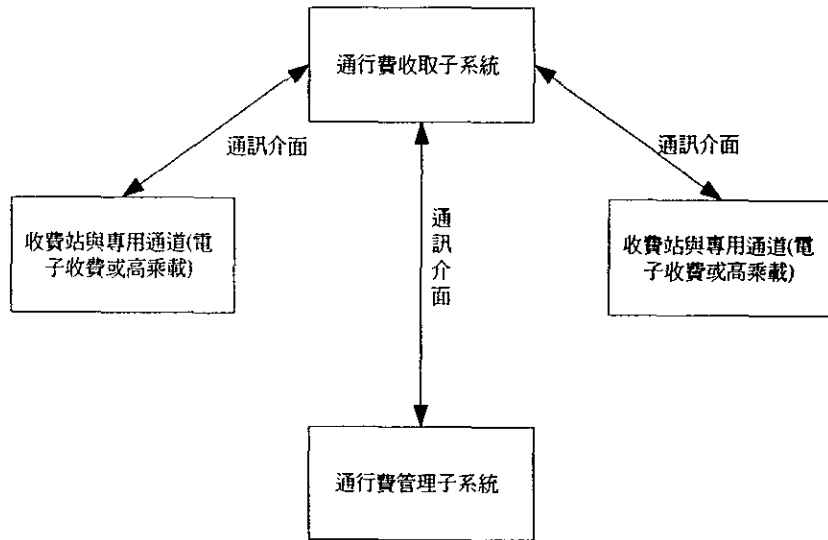


圖 3.4-13 通行費收取子系統

1. 技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 基本車輛接收

在收費站提供裝設點子收費設備的車輛自動收費的功能，並利用影像辨識違法車輛。包含之處理功能有

PS 7.1.1.1 讀取車輛標籤資料

PS 7.1.1.2 計算費率

PS 7.1.1.4 檢查預付通行費資料

PS 7.1.1.5 寄發帳單

PS 7.1.1.10 決定預付通行費帳單

PS 7.1.2 路邊顯示

PS 7.1.3 取得違規車輛影像

PS 7.1.5 偵測車輛

(七) 旅行者類子系統-個人資訊取得子系統

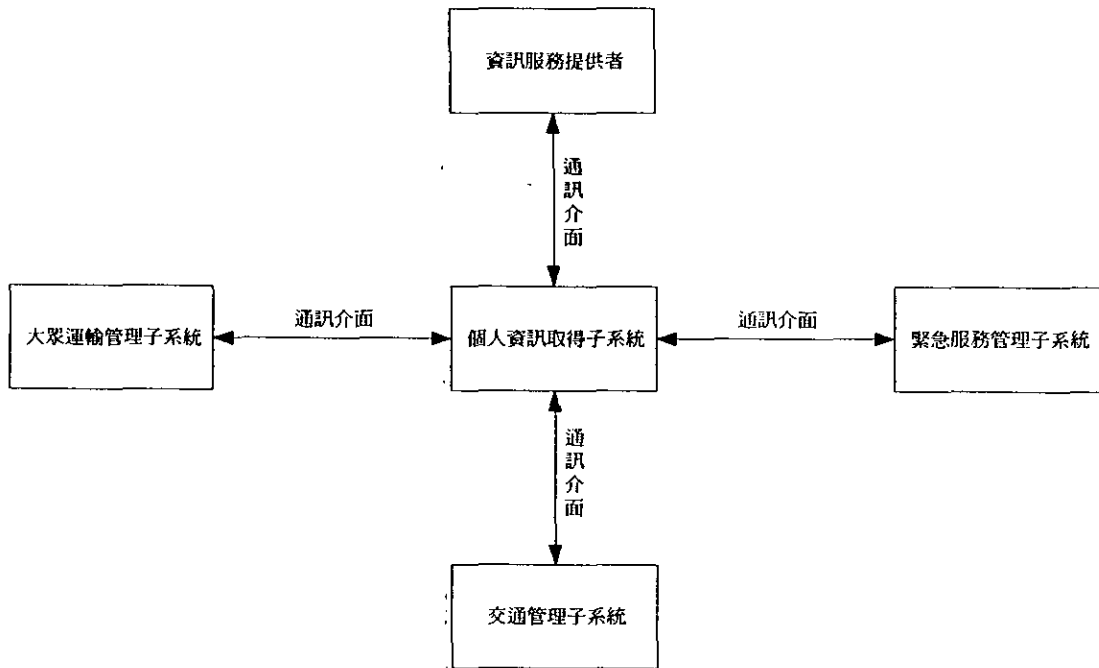


圖 3.4-14 個人資訊取得子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 個人自動路線導引

提供多運具之旅行路線規劃、轉乘與路線導引，利用即時資訊與演算法進行路線選擇導引。包含之處理功能有

- PS 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
- PS 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
- PS 6.8.1.3 處理個人行動設備訂位資料
- PS 6.8.1.4 更新旅行者導引用地圖資料庫
- PS 6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料

(2) 個人基本資訊接收

提供旅行者在家中、工作場所、主要旅次產生點、個人行動通訊與收音機等設備與資訊提供者間之聯繫。包含之處理功能有

- PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- PS 6.8.3.3 提供旅行者個人介面

(3) 個人互動資訊接收

提供旅行者在家中、工作場所、主要旅次產生點、個人行動通訊與收音機等設備與資訊提供者間之雙向聯繫，包括資訊諮詢與接收。包含之處理功能有

PS 6.8.3.1 取得旅行者個人資訊

PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊

PS 6.8.3.3 提供旅行者個人介面

PS 7.5.3 提供個人付費設施介面

(4) 路線導引

資訊提供者提供所規劃的路線方案，再由其中根據用路人之偏好選擇之路線。在行進中應隨時更新資訊，以便重新選擇替代道路與導引。包含之處理功能有

PS 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法

PS 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引

PS 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面

PS 6.8.1.3 處理個人行動設備訂位資料

PS 6.8.1.4 更新旅行者導引用地圖資料庫

(5) 提供路線選擇之硬體設施

由旅行者輸入起迄點，產生旅次規劃並輸出給旅行者與交管子系統。為互動資訊之硬體設施的前身。包含之處理功能有

PS 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面

PS 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇

PS 6.6.2.1 計算車輛路線

PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

PS 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域

PS 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料

PS 6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面

PS 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料

PS 6.6.4 選擇大眾運輸路線

PS 6.6.5 選擇其他路線

(6) 提供互動資訊之硬體設施

由路線選擇硬體設施發展為互動資訊之提供設施。包含之處理功能有

- PS 1.1.4.5 提供傳播系統交通資料介面
- PS 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
- PS 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- PS 6.1.2 確認旅行者的旅行規劃
- PS 6.1.3 轉運服務介面管理
- PS 6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
- PS 6.2.1.1 收集交通諮詢資料
- PS 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- PS 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
- PS 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
- PS 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
- PS 6.6.4 選擇大眾運輸路線
- PS 6.6.5 選擇其他路線

若考慮與其他付費並用收費設施，所需之處理功能如下

- PS 4.1.8 提供大眾運輸營運資料取得介面
- PS 6.5.1 收集並更新旅行者資訊
- PS 7.1.6 預付通行費與票價之分配
- PS 7.2.6 分配通行費與票價
- PS 7.3.2 預付通行費與停車費之分配
- PS 7.4.1.6 旅行者旅次與其他服務付費
- PS 7.4.2 收集 ITS 使用費費率資料
- PS 7.4.3 預付路徑導引費用

(7) ISP 先進整合控制支援

由交管中心提供 ISP 路線規劃資訊，輔助進行最佳化交通控制。包含之處理功能有

PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

(8) ISP 探測資訊收集

由 ISP 輔助收集車輛探測資料，可透過車內硬體與探測設施提供。包含之處理功能有

PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

PS 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料

(9) 個人緊急求救

提供個人發出緊急求救訊息取得緊急事件資訊，並將需要求就者的位置傳至管理中心。包含之處理功能有

PS 6.8.2.1 提供旅行者保全訊息

PS 6.8.2.2 提供旅行者緊急通訊功能

(八) 旅行者類子系統-遠端旅行者子系統

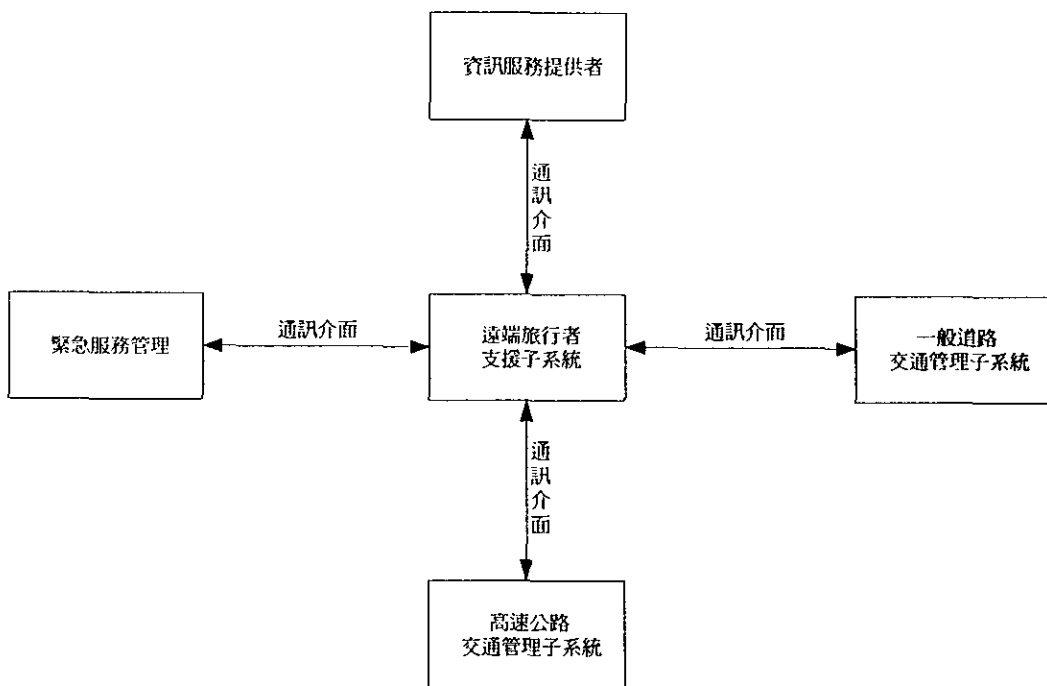


圖 3.4-15 遠端旅行者支援子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 遠端基本資訊接收

提供旅行者與資訊提供者通訊介面，由此旅行者可接收所需之旅行資訊與交通擁擠資訊。包含之處理功能有

PS 6.3.2 傳送資訊給旅行者

PS 6.3.3 提供旅行者交通資訊站介面

(2) 遠端互動資訊接收

提供旅行者與資訊提供者通訊介面，由此旅行者可接收與查詢所需之旅行資訊與交通擁擠資訊。包含之處理功能有

PS 6.3.1 取得旅行者需求

PS 6.3.2 傳送資訊給旅行者

PS 6.3.3 提供旅行者交通資訊站介面

PS 6.3.4 更新交通資訊站之地圖顯示資料

PS 7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面

PS 7.5.5 提供旅行者交通資訊站付費設施介面

(九) 車輛類子系統-車輛子系統

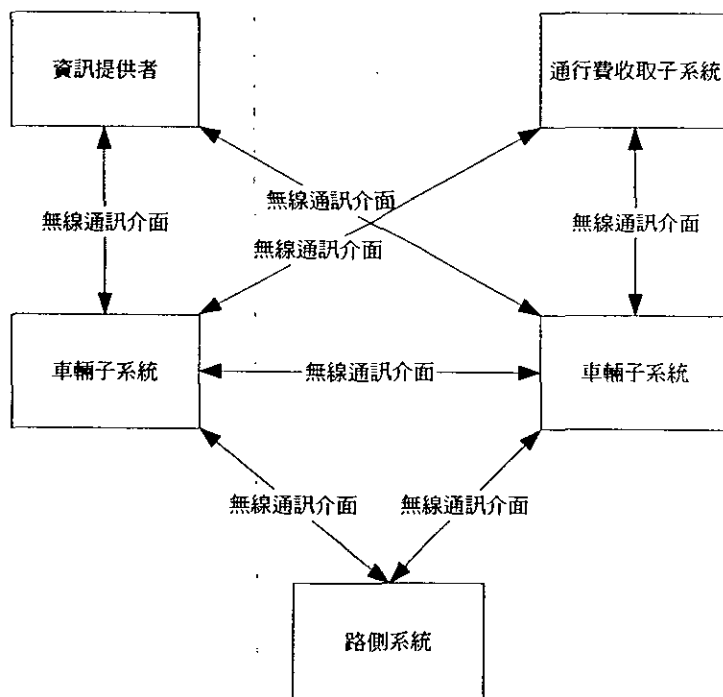


圖 3.4-16 車輛子系統

1.技術組合 (Equipment Package) 說明

(1) 基本車輛接收

提供旅行者接收 ISP 資訊的介面，供駕駛人在行進間取得交通狀況資訊以便進行路線改變與否的決策。一般接收介面為 AM/FM 收音機與搭配的車內設備。包含之處理功能有

PS 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出

PS 6.2.5 提供駕駛人操作介面

(2) 車輛互動接收

提供旅行者與 ISP 互動的雙向資訊介面。包含之處理功能有

PS 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出

PS 6.2.5 提供駕駛人操作介面

(3) 車輛探測

利用車內設備收集交通狀況與天候狀況。包含之處理功能有

PS 3.1.3 車內資料處理

(4) 車輛自動路線導引

利用即時交通資訊與演算法，提供路線導引與轉彎導引。包含之處理功能有

PS 6.7.2.1.3 提供自動車內導引

PS 6.7.2.2 處理車輛位置資料

PS 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面

PS 6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫

(5) 車輛探測支援

探測資料包括車輛定位、計算路段旅行時間、速度、天候與危險的路況，並將資料傳至 ISP 或交管中心。包含之處理功能有

PS 6.7.1.2 提供駕駛人車內通訊功能

PS 6.7.2.2 處理車輛位置資料

PS 3.2.3.5 車輛偵測器資料處理

(6) 由提供者提供車輛路線導引

根據駕駛人偏好由 ISP 提供路線規劃與導引，ISP 需隨時一具駕駛人之偏好改變與路況變化更新路線選擇。包含之處理功能有

- PS 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
- PS 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
- PS 6.7.2.2 處理車輛位置資料
- PS 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
- PS 6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫

(7) 車輛通行費（停車費）介面

提供駕駛人不需停車付費的功能，利用車內設備完成付費。包含之處理功能有

- PS 7.1.4 提供通行費付費介面
- PS 7.1.7 提供通行費之付費設施介面
- PS 7.5.1 提供車輛付費設施介面

若考慮與停車場使用整合，鼓勵民眾轉乘則應包含

- PS 7.2.4 提供停車費付費介面
- PS 7.2.7 提供停車費硬體設施的收費介面

為便於查詢本研究將處理功能與子系統間之關係及子系統與處理功能間之關係列表，如附錄六與附錄七。

二、通訊層面

有線通訊部分不同技術間無通訊協定整合的問題，在此不多做介紹，僅對無線通訊技術簡要討論如下。無線通訊網路必須能提供多種不同應用以應付不同需求，包含交通管理、緊急情況管理、大眾傳輸運作、商業車輛運作、電子付費、先進交通工具控制等等。每個應用都可以利用特定的通訊技術來達成特定需求。但以目前之技術而言，沒有單一個通訊技術可以滿足所有需求，因此可能需要一個混合技術的系統來實現區域或廣域的通訊網路。以下就目前既有之無線通訊系統作一簡介：

(一) 呼叫器系統（Paging System）

呼叫器系統是最簡單的無線通訊系統，發展之初是屬於單向通訊系統（從基地台到固定不動的或行動中的接收機），且藉由嗶的單調聲音、含音樂的聲響、數字型態、或是字母與數字混合的型態等方法來顯示訊息。目前技術已經發展到雙向呼叫，這個發展使得呼叫技術更引人將此系統發展成為大眾傳播工具。

近來發展之技術可將呼叫訊號藉由 AM/FM 無線廣播或電視廣播發送出去。這種多重發訊的技術稱為副載波廣播（Broadcast

Subcarrier)。可以與 FM 無線廣播站訂定契約，使用 FM 的副載波頻道，將交通短訊隨著廣播節目與交通短訊一起發射出去，一般 FM 廣播的聽眾除非配備副載波接收機，否則無法收到這些呼叫訊息（交通短訊）。使用這樣的方法，當局者可以在偏遠地區建立自己的呼叫網路，而不需要花大筆錢去建構塔台或發射台。利用副載波廣播的方式，可彌補呼叫器系統基地台不足的缺點。

呼叫器系統受限於兩個主要的缺點，第一，雖然有些呼叫網路比蜂巢式系統更能深入郊區，但基本上它還是一個屬於城市特有的服務；第二，也是最關鍵的一點，就是呼叫器系統傳統上是一個單向系統，雖然使用者可以接收簡短訊息，但是卻無法回應（除非他們有手機或者附近有有線電話）。

（二）蜂巢式無線網路（Cellular）

蜂巢式網路是一雙工電路交換的通訊系統，包括行動站（MS，mobile station，即行動手機或可攜式接收機）、基地台（BS）、交換機（MSC—mobile switching center）及公共交換電話網路（PSTN）。雖然類比網路主要設計是針對傳輸聲音，但是蜂巢式系統無論經由類比或數位網路都還是可以提供聲音及資料傳輸的服務。各網路涵蓋的範圍都被分割成很多個直徑為 1.5 公里到 30 公里左右的蜂巢細胞（Cell），而包含發射器、接收機、控制電腦、及天線的基地台（BS）就落在每個蜂巢細胞的中間。基地台的電腦可控制頻率的使用，將訊息接到可用頻道，並且在當通話變得薄弱時警示交換機。而交換機（MSC）則經由頻率的重複使用、漫遊、及 hand-off（將訊息由一個基地台轉到相隔的另一個基地台）來管理通話。相鄰的蜂巢細胞間為避免訊號重疊，使用的頻率必須不同，且當手機從某一蜂巢細胞移到另一蜂巢細胞時，hand-off 的動作須自動產生運作。

（三）個人通訊服務（Personal Communication Services）

美國聯邦通訊委員會（簡稱 FCC）已經將適用於廣域無線電通訊系統、也就是所謂的“個人通訊服務”（PCS，Personal Communications Services）制定完成，如此一來，每個人可以不受有線的 PSTN 束縛，就算不待在家裡或是不在辦公室的電話旁，也可以利用 PCS 與別人聯絡。有些文獻資料把這種技術稱作為“個人通訊網”（PCN，Personal Communications Network）。之所以有 PCS 概念的發展乃導因於行動電話及無線電話有其嚴重限制。PCS 是要結合上述兩個系統的優點以及其他附加的特色，以便滿足人們在行動時也能通訊的要求。PCS 的型式已經被定位為多重環境、多重使用者以及多重服務的系統。

PCS 可視作無線通訊服務之一或是它的延續，因為 PCS 有著比蜂巢式系統更低功率和更多（或是更小）蜂巢細胞的系統。因此可以將捨棄大型基地台不用，改用小到可以不明顯地固定在建築物的側面或是路邊電話筒上面的傳輸與接收裝置。這將會導致蜂巢細胞變得

更小（一般稱為微細胞）。PCS 的最小細胞半徑預期大約為 0.8 公里到 2.5 公里之間。由此可知，PCS 在相同的覆蓋區域中，將會需要更多的細胞基地台。使得所需的功率減少（但是可能在相鄰的細胞基地台之間的干擾會比之前的蜂巢式系統更為嚴重）。因為 PCS 將會是一個更低功率的系統，所以電話更小、更輕，並且充一次電可以使用更久的時間。

（四）私人行動無線電系統（Private Land Mobile Radio System）

前面所提到的呼叫器、蜂巢式行動電話以及 PCSs 都是屬於公用行動無線電服務。而私人行動無線電服務則分為幾個主要種類：傳統 Nontrunked Radio、Trunked Radio、以及特定行動無線電（SMR，Specialized Mobile Radio）。傳統 Nontrunked 無線電系統，使用者必須共用一個公用頻道，並且要監看此頻道是否空閒以便競爭傳輸時間。而 Trunked Radio 則是受一個像全自動切換開關板的微處理器所控制管理。Trunked Radio 系統的自動轉發裝置、天線、以及頻道是共用使用的。

一般私人行動無線電在運輸交通的應用上有許多不同的形式。其中一個例子是摩托蘿拉（Motorola）在美國已經使用且總資料速率為 9.6/19.2 Kbps 的私人資料 DataTAC 系統。此系統是應用於車輛定位方面。目前大部分無線電設備是使用類比式語音因此需要數據機去解調、傳送交通資料訊息。但在新一代系統發展時，很多都已經朝向數位技術發展。

（五）無線資料網路（Radio Data Network）

無線資料網路（RDN, Radio Data Network）主要的操作原理與蜂巢式網路相同，除了 RDN 是用作資料傳送且非使用電路交換技術。RDN 包含了無線基地台和有效率的以封包資料為主的交換網路。其類似蜂巢式網路中的頻率重複使用及重疊的多細胞結構，使得使用者可以漫遊各地而不受影響。它的網路通訊協定除了符合 ISO 開放系統連結（OSI）的參考模型（Reference Model）外，也符合了網際網路協定（Internet Protocols）。此通訊協定提供了有效率的相互聯結並且使得資料能夠在網路的各個部份間傳送。

RDN 的成長受限於無線頻譜的取得。主要的 RDNs，即 ARDIS 網路和 RAM 網路使用 800 和 900 MHz 的頻帶，並且已提供大量使用者無線封包資料的服務。最近 CDPD 系統亦被用來提供資料傳輸的服務。

1. ARDIS 無線資料網路

ARDIS 網路最大的封包容量是 240 bytes（並不包含 16-bit 位置區塊）。遠端用戶可以經由手機或筆記型電腦上的無線數據機與基地台連線，而使用這個網路系統。ARDIS 網路是屬於具重疊細

胞的蜂巢式網路架構。每個基地台所涵蓋的區域半徑從 16.09 公里到 24.14 公里。利用細胞重疊、適當發射功率、及具錯誤校訂的編碼功能等設計，ARDIS 網路可以支援在建築內和街道上的行動通訊裝置。在每一個 ARDIS 蜂巢細胞範圍內包含一到三個雙工傳輸頻道。每一雙工傳輸頻道又包含兩個寬 25 KHz、相距 45 MHz 的（收發）頻道。如果使用一般設備（MDC-4800），ARDIS 的資料傳送速度為 4.8 Kbps 若用改良型設備（RD-LAP），則速度可達 19.2 Kbps。

2.RAM 無線資料網路

RAM 網路系統是屬於階層組織的架構，其最頂端為管理整個網路系統的控制中心。控制中心下為全國性的交換中心，主司不同服務區域間的路由控制。再下來兩個階層是區域性交換中心和地方性交換中心，主要掌管指定服務區域內的訊息管理。位於整個階級最下層為基地台，做為與行動手機通訊用。主機電腦和地方性交換中心利用一些像 X.25、TCP-IP、SNA LU6.2 及 SNA 3270 等標準做連接，速率可達 64 Kbps。在每一個服務區域內，RAM 網路系統有 10 到 30 個頻寬為 12.5 KHz 的雙工無線頻道。RAM 的階級組織架構使其可利用快的速率和更高的可靠性，經由最短可用路徑來傳遞訊息。資料傳輸速率在半雙工模式下為 8Kbps，最大檔案為容量為 20K 使用者的資料速率是 4Kbps。最大封包容量為 512bytes（不包含 24-bit 的位址區塊）

3.CDPD 無線資料網路

CDPD（Cellular Digital Packet Data）是一個快速、有效率的數位資料傳輸系統，是架構於既存的類比蜂巢式網路上的系統。此系統每個頻道的資料速率為 19.2 Kbps，並且可以 ISO 8473（CLNP）或網際網路通訊協定與其他資料網路連線。除了少數情況須拉專線外，CDPD 主要是用蜂巢式網路語音電話間的閒置時間來傳送資料。

CDPD 具有較大的安全性與可靠性；CDPD 使用語音閒置時的頻道，不須佔用額外的頻率；CDPD 利用現有語音蜂巢式網路的基礎架構，因此可快速與低成本的建構；CDPD 開放式的網路設計適於技術及服務範圍的擴展。

三系統中 ARDIS 和 RAM 兩個網路是做為短訊息無線通訊用，CDPD 有可提供最大含蓋範圍的潛能。目前所發展的電路交換 CDPD 規格可允許非 CDPD 涵蓋範圍的行動用戶連接到其交換控制中心（MD-IS），因此大大擴展了它的有效範圍，CDPD 適於傳送短訊息及突發訊息，並偶而可做為長訊息的傳送。

（六）副載波廣播系統（Broadcast Subcarriers）

副載波廣播是一種可以提供廣播電台將聲音或資料傳遞到交通工具的技術，而不需要藉由特定分配的頻帶。所有的廣播站（AM、FM、TV）都有能力來傳送副載波，提供了一個有效率的方法來有效使用有限的頻寬。因為副載波可以將聲音訊息以及數位資料透過同一個頻道一起傳送出去，不過並非隨便的接收器都可解讀所傳遞的數位資訊，需要特別的接收器來處理接收頻道中的數位資訊部分。

1. 無線電資料系統（Radio Data System）

無線電數據廣播系統（RDS）最早是由 EBU 和許多歐洲廣播公司所定義，主要目的是，使用資料標籤來辨別接收器收到的資料段而自動化協調。它利用一個資料調變副載波，加進一般的立體聲 FM 廣播發送器，與原本的多重訊號一起送出。RDS 的優點有：

- (1) 與過去的發展相容，對於已存在的接收器的聲音訊號接收不造成干擾，也不妨礙到使用 ARI 系統接收器的正常運作。
- (2) 資料訊號有可倚賴的正確性，而範圍與主要廣播訊號的一樣大。
- (3) 資料傳輸速度滿足基本廣播站的需求，並具備足夠的未來發展空間。
- (4) 訊息的格式必須能符合各個廣播公司的需求。
- (5) 便宜的接收器也能順利接收。

2. 無線電廣播資料系統（Radio Broadcast Data System，RBDS）

無線電廣播資料系統（RBDS）是 RDS 的副產品，所以 RBDS 運作原理與資料群的描述都跟先前 RDS 所描述的一樣。RBDS 與 RDS 之間只有些許的差異，RBDS 多了個多工 RDS 的選擇，這部分是由 MBS 所修改產生。另外 RBDS 可使用接收內建資料庫，這也是 RDS 所做不到的。同時 RBDS 尚有 AM 資料系統部分，不過這部分並未定義完全。RDS/RBDS 的技術可以提供交通、緊急事件和氣象的廣播的特性。

（七）短距通訊站（Short-Range Beacons）

短程通訊站是一種提供交通工具到路邊地帶的通訊方式。信號柱（Beacon）提供了短程的通訊，並且可以利用有限的頻寬以高速傳輸資料。依設計的不同，通訊站可以用來做單方向週期性的廣播、雙向的廣播與接收、以及雙向點對點的通訊。除了交通工具的指位與領航功能，通訊站還可以用在很多方面的應用，如電子（自動）收費、自動車輛辨識、商業車輛操作（CVO），交通管理，和車輛間的通訊等。

不論是微波或是紅外線的通訊站都有人在用，交通工具到路邊地

帶的通訊通訊站有三種：1.定位通訊站，2.消息通訊站，和 3.個人通訊通訊站。定位通訊站送出的信號確認他們的位置，地圖座標，路名，以及通訊站號碼；消息通訊站傳送位置訊號以及轉送目前的道路與交通消息給共同纜線；個人通訊通訊站被用在交通工具的雙向通訊上。這些通訊站都可以用來收集交通資料與引導車輛。

當車輛經過一個通訊通訊站時，可以送出所量到的旅行時間與等待交通號誌的時間經由通訊站傳給中央主機。同時，可以從通訊站接收到有關的位置與引導資料。

通訊站系統使用的是 DSRC 協定 (Dedicated Short-Range Communicatoin potocols)，主要致力於 DSRC 標準制訂的組織有歐洲標準化委員會 (European Committee for Standardizatoin, CEN) 加上 ISO 與 ASTM (American Society for Testing and Materials)。跟數位地圖資料庫的標準一樣，DSRC 這個標準目前也還沒有得到全世界的認可。雖然，國際間通訊站系統的相容性仍然有限，但大多數人都同意新的標準必須支援多重應用，以便於未來發展，以及發展小時間框來確保隱密與安全性，還有微波與紅外線兩種通訊介面的獨立。

與蜂巢系統和 RDS/RBDS 比較，通訊站通訊提供高傳輸速率、有效的位置刻度、以位置為根據的交通消息，以及精確偵測與測量車輛在特定道路的一些參數。但是其缺點則是通訊的範圍相當有限，且不連續的，另外系統建構與維護的花費相當大。

(八) 衛星通訊 (Satellites)

衛星通訊系統包含了太空和地面部份。太空部份是由衛星和控制站所組成，而所有關於監視衛星重要的功能是在控制站裡運轉。地面部份是由所有的地球站所組成。

衛星科技並沒有廣大的運用在地面運輸工具的通訊上(除了重型卡車工業)雖然說它從 1970 年至今發展了這麼多年。這主要的原因是行動端是大型且裝備和服務會花費很高。為了吸引更多的用戶，在體積和重量上須要更進一步的減少，並且必須是要可負擔得起的裝備和服務，當然，它仍舊要提供有效率的傳輸。

三、制度層面

制度層面主要探討高速公路智慧化計畫進行所需之政策、經費與與法令支援。制度層面的目的在於探討各相關部門在執行時所扮演的角色。如圖 3.4-6，可將制度層面歸納為中央公共部門、地方公共部門、使用者、私人部門與其他單位。

(一) 中央公共部門包括有立法民意機關、交通部、國道高速公路局與環保署。

(二) 地方公共部門包括有縣市政府、縣市議會與縣市交通局。

- (三) 在高速公路系統智慧化過程中，參與的私人部門在加入發展時，所考慮的因素有資金來源、投資風險、效率、服務、利潤來源、市場回應與技術取得。一般而言，參與的私人部門可能有資訊服務提供者、運輸業者、通訊系統業者、工程及顧問公司與汽車製造商等。
- (四) 其他單位包括環保團體、消費者團體與學術研究單位。
- (五) 對於使用者方面，則包括旅行者、駕駛人與其他消費者。

3.4.3 高速公路智慧化產品組合

前一節中探討技術組合與子系統間之關連，本節則根據前面之討論將技術組合配置到適當的子系統內，整合各子系統為實際上應用之產品組合。本研究提出之產品組合可分為兩大類，一是先進交通管理產品組合，其次為先進旅行者資訊產品組合。先將產品組合示意圖 3.4-18 到圖 3.4-38 中圖形代表的意義，表示如圖 3.4-17。若一子系統在產品組合中提供實際功能，即有技術組合包含在子系統中，則如圖 3.4-17 之圖 (a) 所示，以一方塊表示子系統，子系統中之技術組合用方塊中的長條方塊表示。若一子系統僅為共享資訊的子系統，不提供該產品組合實際的功能，則如圖 3.4-17 之圖 (b) 所示，僅以一方塊表示之。

本節所示之產品組合編號係引用美國系統架構中高速公路智慧化之相關內容，故有編號不連續的情況發生。

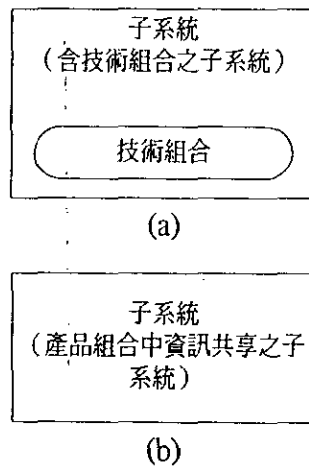


圖 3.4-17 產品組合圖示說明

一、先進交通管理產品組合

(一) 路網交通監視 (ATMS01)

包括偵測器、環境偵測器、其他監測設備與有線通訊設備，用以

將資訊傳回給交管子系統。收集到的資訊亦可直接傳至交控設施做控制。資訊之主要用途在提供管理者監視交通與道路狀況、辨別並確認是否有事件發生、是否有控制設施故障及策略研擬與長程規劃。資料經過整理分析提供給資訊提供者應用或傳送給使用者。

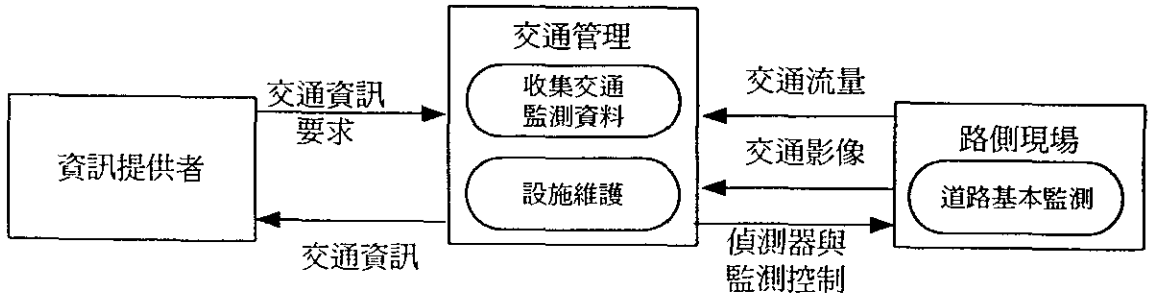


圖 3.4-18 路網監視產品組合

(二) 探測車交通監視 (ATMS02)

一般探測調查應用組合有兩種：1.用車輛和資訊服務提供者間之廣域通訊傳回目前車輛的位置和狀態。2.由探測車和道路邊旁的短距通訊來提供交通管理系統的資料；第一種方法以廣域通訊設備支援個人安全和提供旅行者資訊服務。第二種方法是利用車內通行費收集設備、車內標誌顯示設備和其他架構內應用之短距通訊系統整合。而此產品組合可監測道路狀況、確認發生事件、分析篩減收集資料並轉換為對使用者或資訊提供者有用的資訊。

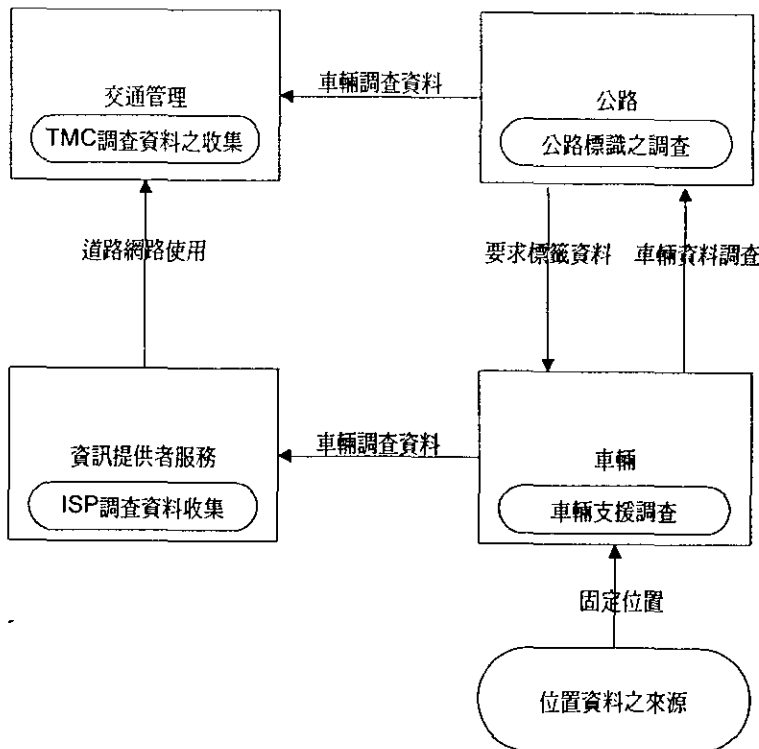


圖 3.4-19 探測車交通監視產品組合

(三) 高速公路控制 (ATMS04)

高速公路控制產品組合提供通訊和道路設備來支援匝道儀控、車道控制和高速公路的交流道控制；匝道儀控之協調與整合為此產品組合中的部分。此產品組合為最典型的高速公路控制系統。應與路網監測產品組合與管理策略整合應用。高速公路控制產品組合中亦有事件管理之功能。一般而言，事件管理在交通控制中心進行，未來發展方向則朝利用偵測器與事件管理軟體搭配自動辨識發生事件進行。此外，高速公路控制產品組合亦應有提供旅行者行進間所需交通資訊的功能。

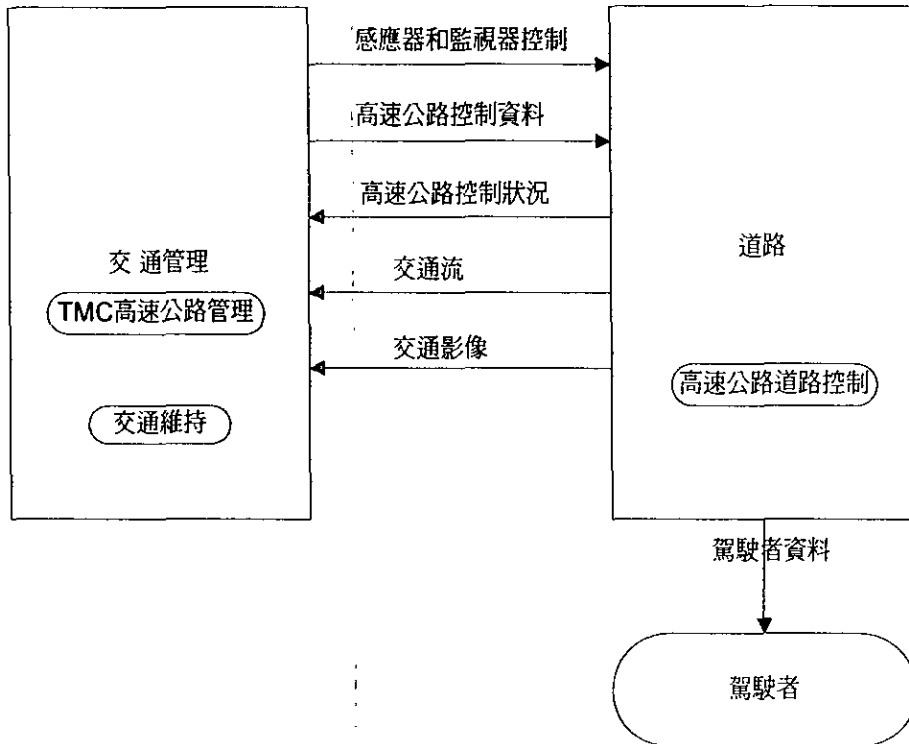


圖 3.4-20 高速公路控制產品組合

(四) 高乘載 (HOV) 車道管制 (ATMS05)

此產品組合是整合高速公路匝道儀控和高乘載專用道號誌來管理高乘載專用道。高乘載管理策略提供高乘載車輛特別的通行權或保留的專用道，實施方式依不同時段或不同日子的特性調整。應裝設承載偵測器，在車輛通過時可經由偵測器辨識是否為高乘載車輛。若不是，則通知執法部門有違法情事。

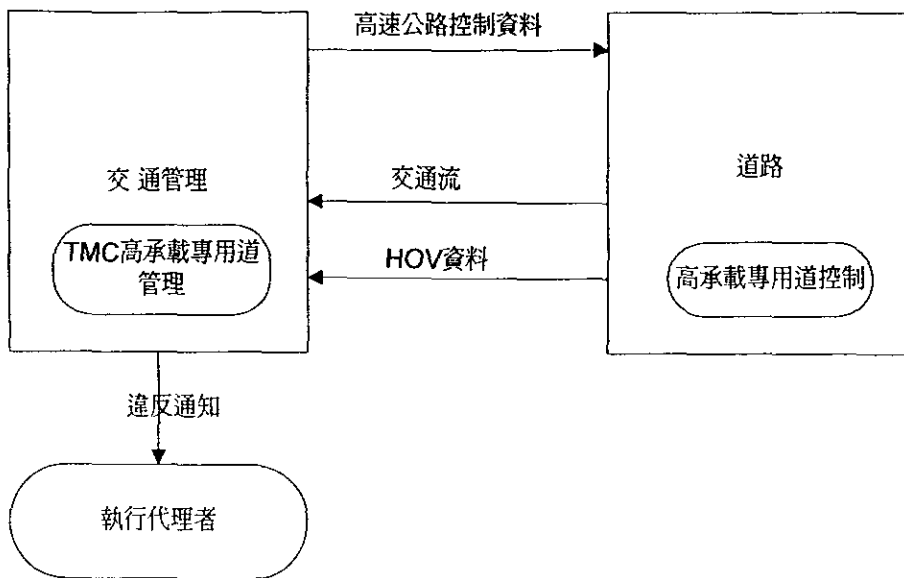


圖 3.4-21 高乘載車道管理產品組合

(五) 交通資訊發佈 (ATMS06)

此產品組合利用動態號誌訊息和公路無線電通訊勸告讓交通資訊散布給駕駛者和使用道路設備的車輛。而交通資訊傳播提供駕駛者意外事件資訊、路網中設施區位或其他的交通路況資訊。交通資訊傳播產品組合中不僅包括傳播資訊用的設備，產品組合中也包括了與媒體、大眾運輸管理中心、緊急事件管理中心和資料服務提供者聯絡及資訊交換的介面。

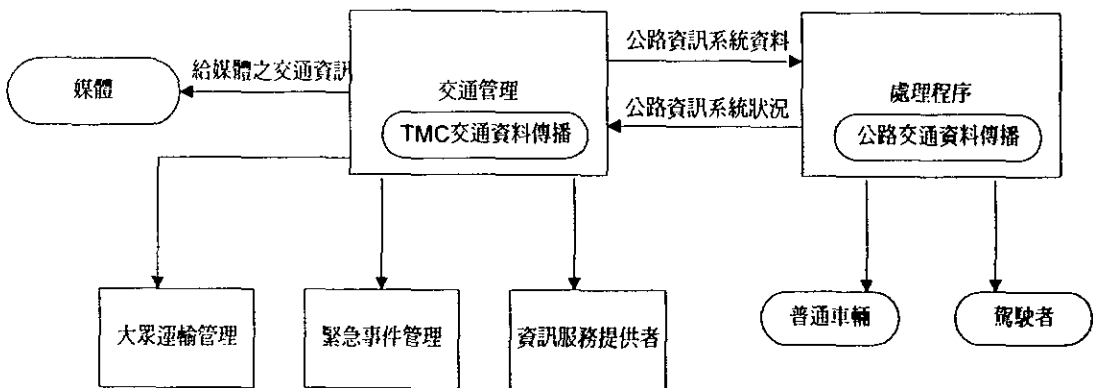


圖 3.4-22 交通資訊發佈產品組合

(六) 區域性交通控制 (ATMS07)

此產品組合是利用通訊技術與控制策略整合表面街道控制與高速公路控制。提供交管中心之資訊共享與區域性交控最佳化。

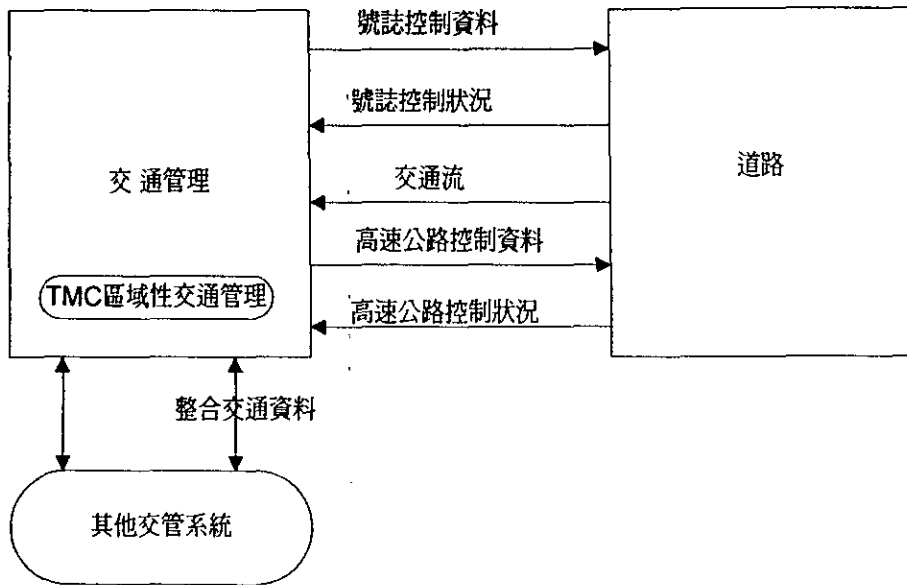


圖 3.4-23 區域性交通控制產品組合

(七) 事件管理 (ATMS08)

此產品組合提供預期中事件與非預期事件管理，以減少事件對交通之衝擊與對安全之影響。在高速公路控制產品組合中之事件管理由各區域之事件管理產品組合與其他的交通管理、緊急事件管理中心和氣象服務產品組合整合支援。事件管理產品組合收集多樣資訊來源以偵測和辨識事件進而做適當的回應處理。事件處理時之交控策略與交通狀況透過交通資訊傳播應用組合傳送給旅行者。

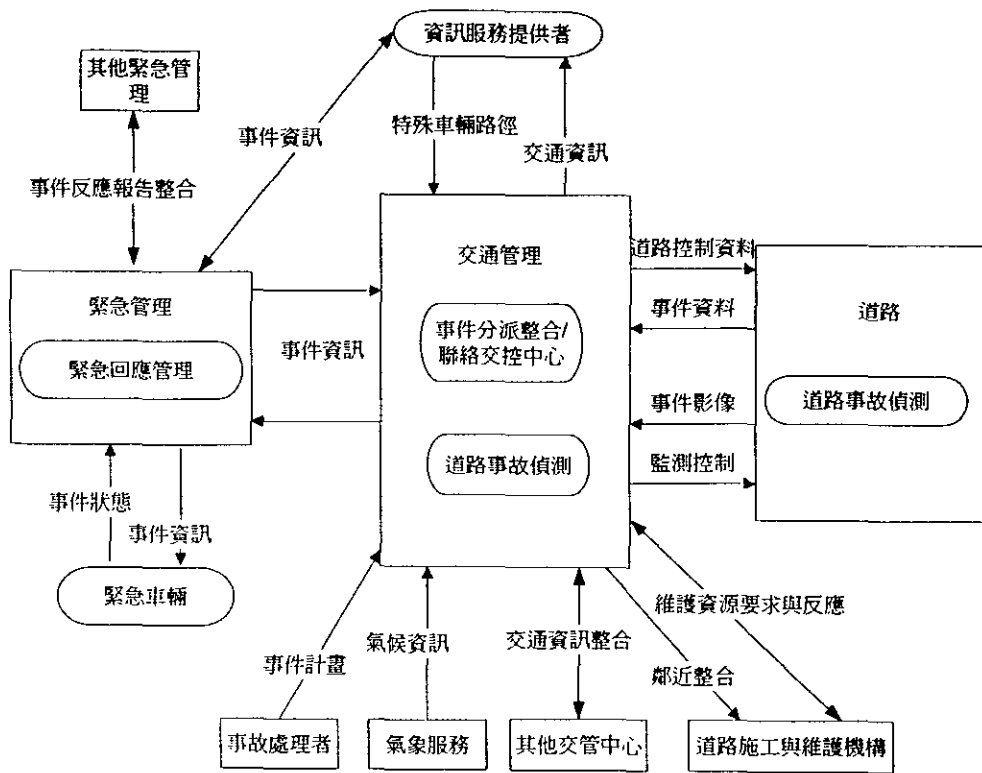


圖 3.4-24 事件管理產品組合

(八) 交通預測及需求管理 (ATMS09)

此產品組合包括了演算法、歷史資料和即時資料處理與評估以預測道路網路的績效。此產品組合同時也包括了旅次需求預測以進行管理，縮短路段旅行時間。所需的資料大部份來自交通管理系統本身、其他的交通管理中心和由資訊提供服務者所提供的路線規劃中的預測交通流量。除及時資訊外，也提供長期資料供系統規劃。交通預測與需求管理產品組合提供交通需求管理策略及交通與環境管理政策所需的資料。關於污染、車輛承載率相關資料亦可由產品組合中之偵測器收集。另外，亦可透過通行費管理與大眾運輸管理等子系統達到需求管理目的。

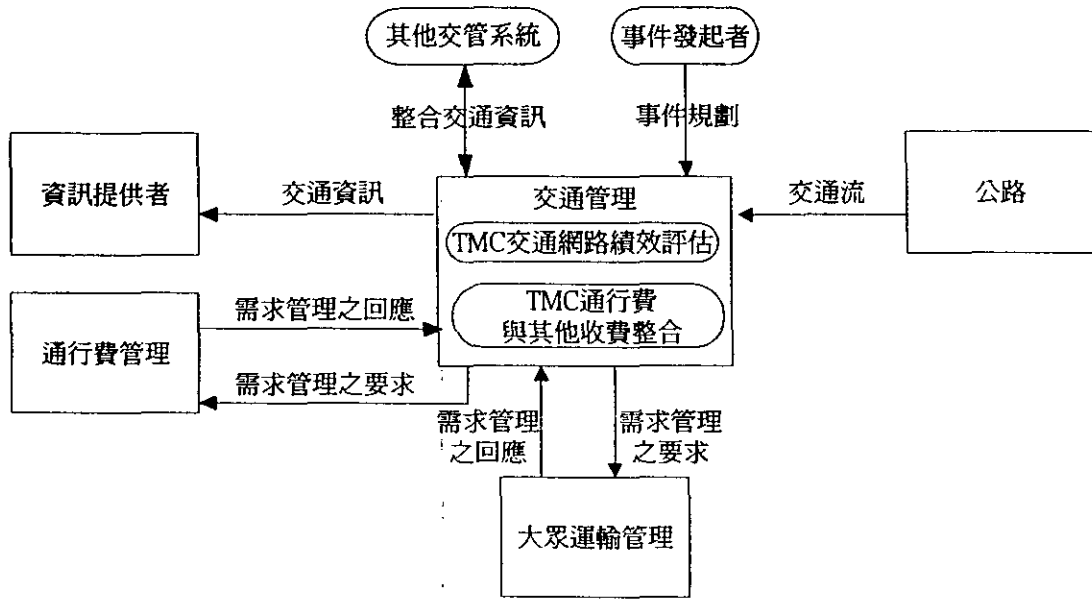


圖 3.4-25 交通預測及需求管理產品組合

(九) 電子收費 (ATMS10)

提供電子收費並偵測、處理違法事件。應配合需求管理策略訂定費率，依選擇執行的策略收取通行費。一般車輛與路側設施採用短距無線通訊技術，收費設備與管理者間採用有線通訊技術。車輛標籤可與其他費用收取整合，在設計時可將通訊協定標準化，達到目的，如：停車費與與大眾運輸票價。此外，電子收費之車內與路側設施，亦可用於收集交通資訊。

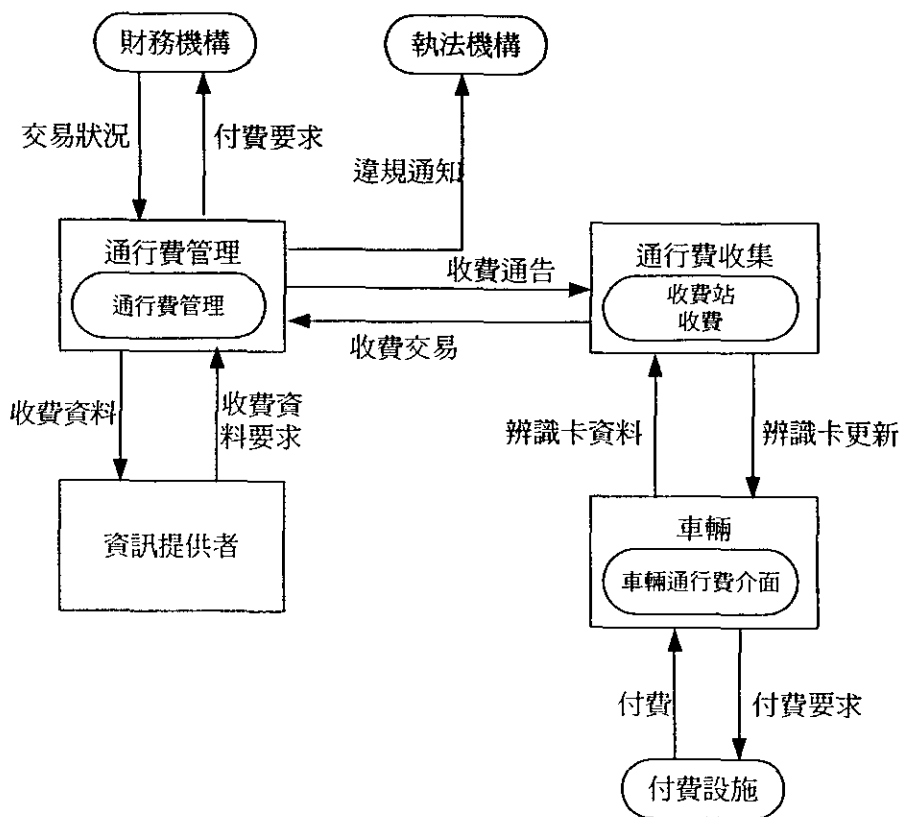


圖 3.4-26 電子收費產品組合

(十) 空氣污染監測 (ATMS11)

此產品組合應用污染排放物偵測器收集資料管理車輛廢氣排放，包括個別車輛排放偵測與廣域之空氣污染程度監測。個別車輛監測是透過定點偵測器辨識是否超過排放標準，廣域空氣污染監測則經由偵測資料收集，統計以評估空氣品質。此產品組合所收集之資訊亦送至交通需求管理系統與環保部門以訂定交通管理策略、廢氣排放管制政策與策略。

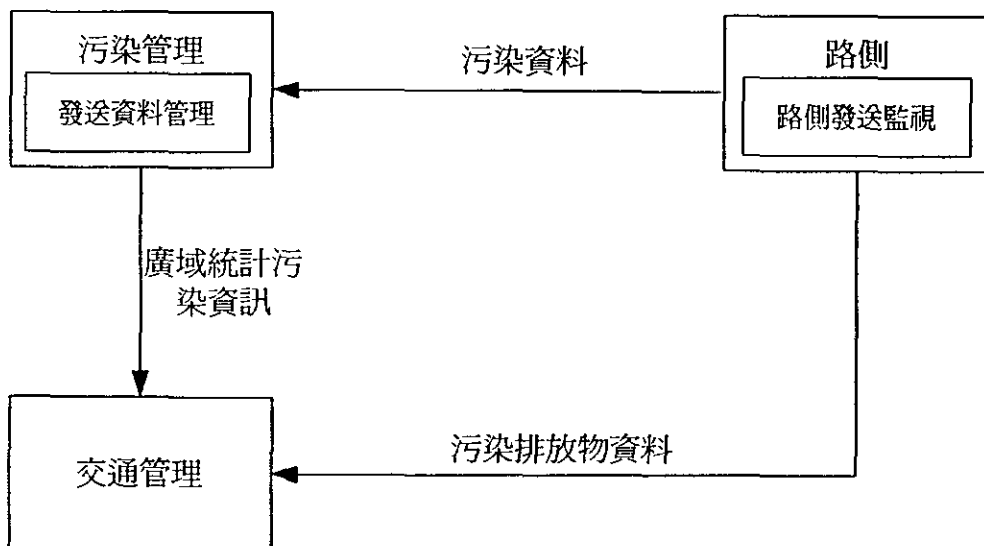


圖 3.4-27 空氣污染監測產品組合

(十一) 虛擬交控中心與智慧型探測資料 (ATMS12)

以區域性的虛擬交管中心取代中央交管中心，提供地方性的道路交通狀況與其他資訊。利用車輛智慧探測收集資料，並將資料經由交通管理子系統傳送給可能經過的車輛，利用車內顯示給駕駛人偵測到的交通道路狀況。

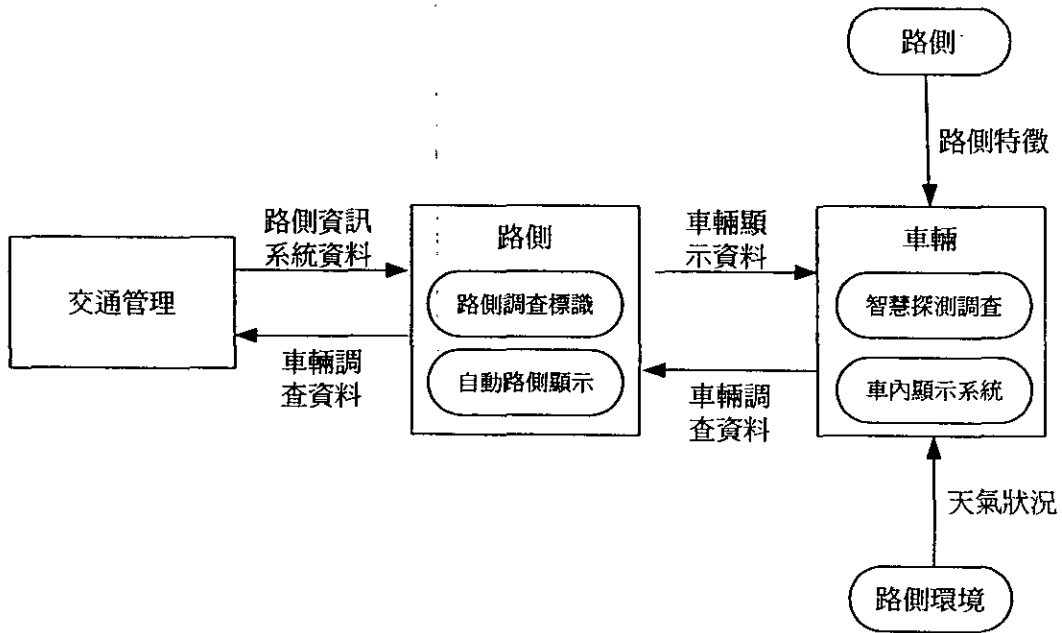


圖 3.4-28 虛擬交控中心與智慧型探測資料產品組合

(十二) 道路天候監測 (ATMS18)

此產品組合可監視現況；藉著氣象服務資訊和設置在路側的環境偵測器的結合，可傳播道路和氣象資料。監測並分及收集到的資訊，可用來偵測並發布危險源，例如：大雨路段、起霧、或臨近惡劣天候。這些資訊亦可用來配置維修資源、一般性的旅行建議，或利用交通資訊發送應用功能，提供地區性特定的警告給駕駛人。

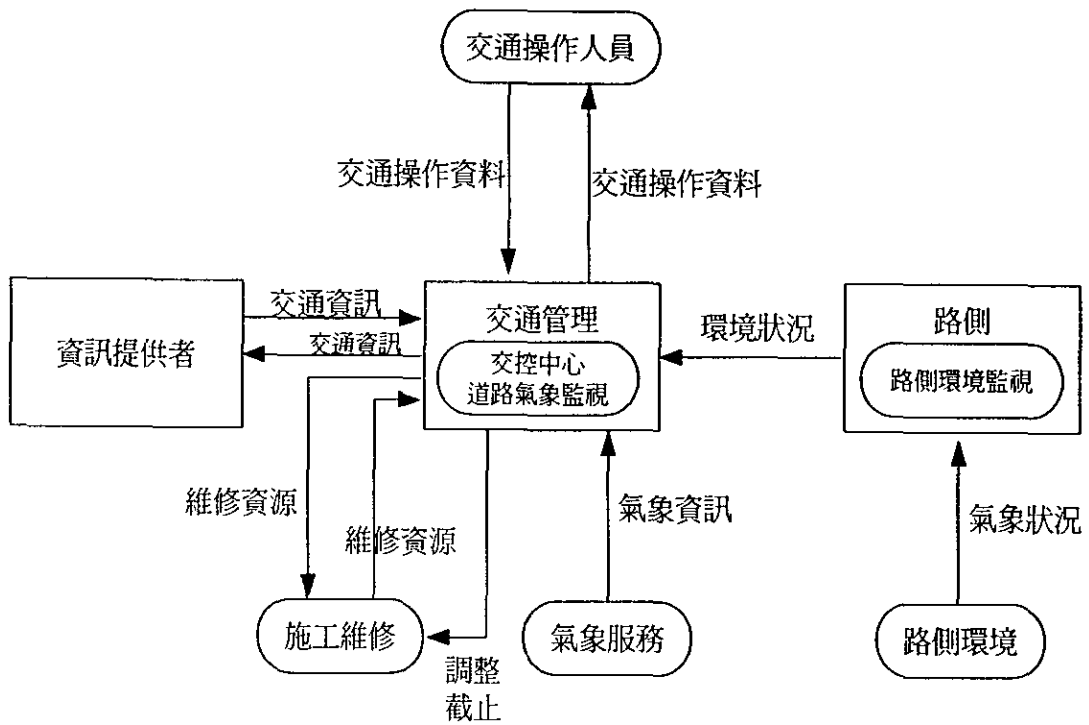


圖 3.4-29 道路天候監測產品組合

二、先進旅行者資訊產品組合

(一) 廣播式旅行者資訊 (ATIS01)

此產品組合提供使用者一套基本的先進旅行者資訊服務，包含交通狀況的收集、路況報導、一般的大眾運輸及停車資訊，且利用現有的公共設施和低成本的使用者設備，在廣泛的區域內，提供近乎即時的資訊播送。廣播式旅行者資訊提供更多數位傳送的服務。成功的部署此應用功能仰賴於道路設施、調查車輛提供有效的即時運輸資訊。

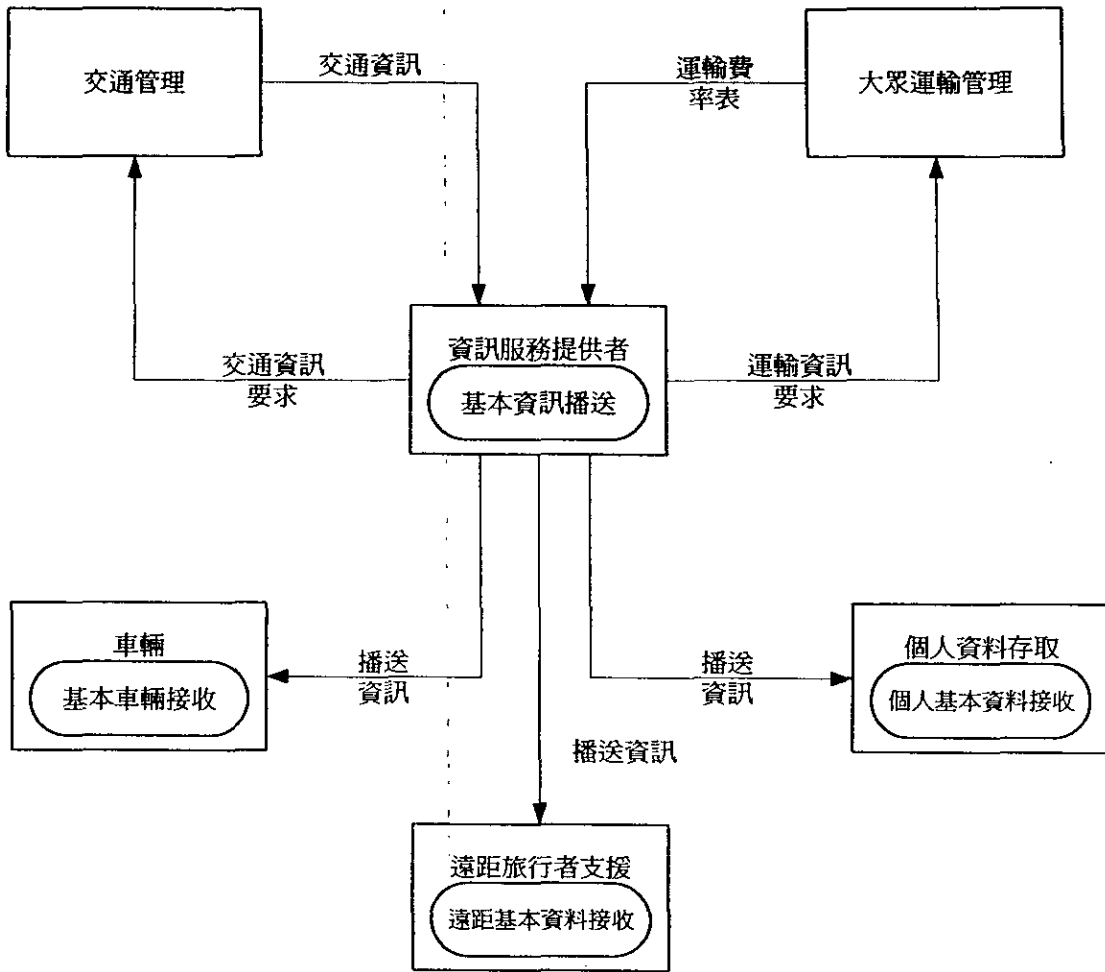


圖 3.4-30 廣播式旅行者資訊產品組合

(二) 互動式旅行者資訊 (ATIS02)

此產品組合可依照旅行者提出的要求，提供修改過的資訊，包含即時更新的交通現況、大眾運輸服務、旅行者服務、共乘、停車管理、和價格資訊。廣大區域且雙向的有線或無線的通訊系統，可用來支援旅行者和資訊服務提供者之間數位通訊的需求。旅行者可用各種互動式通訊器材來取得資料，例如：電話、電話亭、個人數位助理、個人電腦、和各種車內設備。成功的部署此應用功能仰賴於道路設施、調查車輛提供有效的即時運輸資訊。

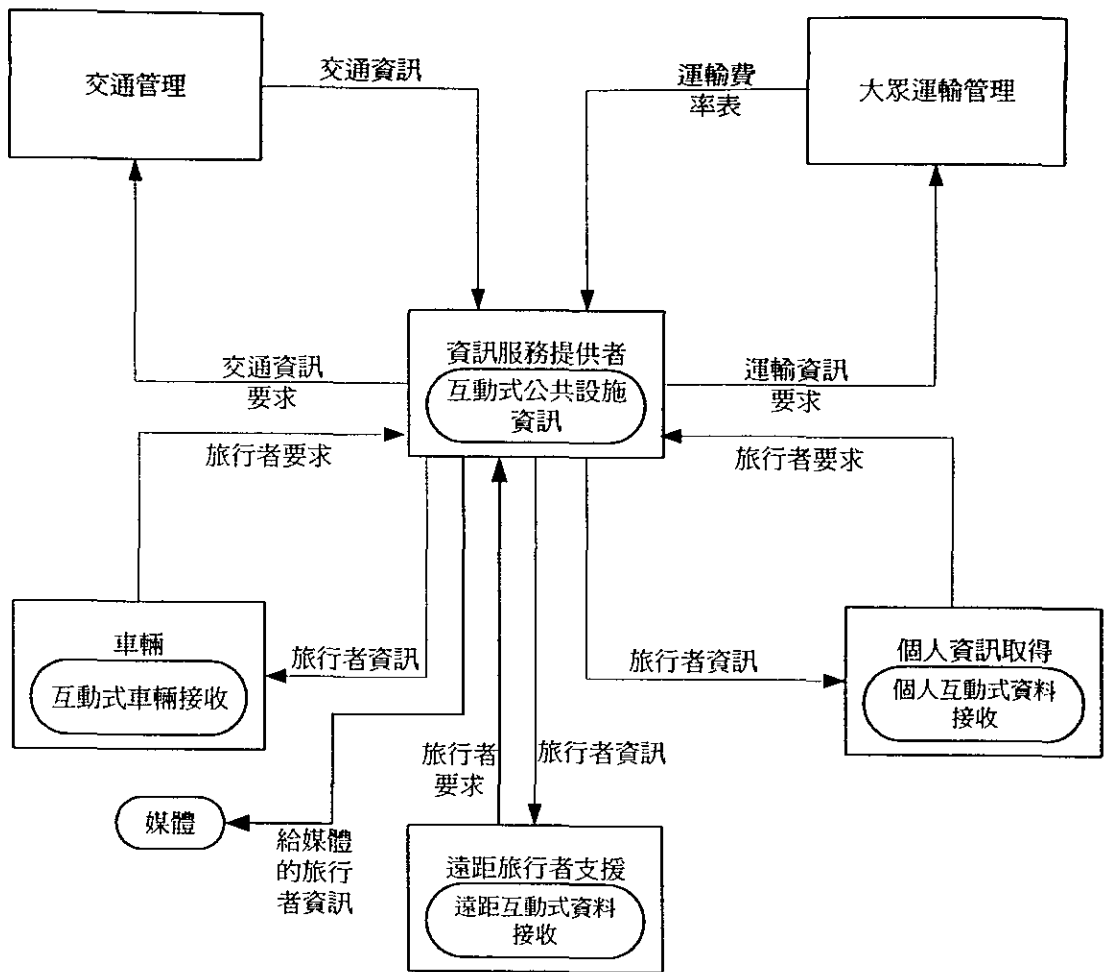


圖 3.4-31 互動式旅行者資訊產品組合

(三) 自主式路線導引 (ATIS03)

此產品組合需要車內感應器、位置測定、計算、地圖資料、和通訊介面設備、來取得道路規劃和詳細的道路嚮導資訊。不需要用到公共設施中的通訊設備，所以在車外的旅行者，可使用相同的可攜帶式設備。

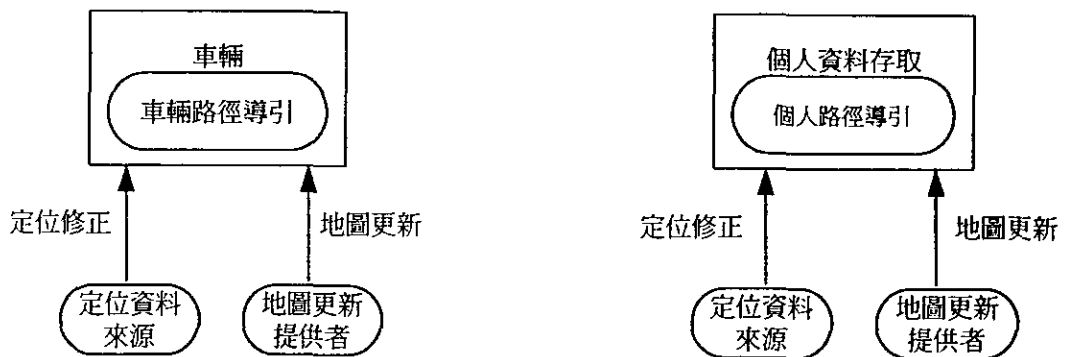


圖 3.4-32 自主式路線導引產品組合

(四) 動態路線導引 (ATIS04)

此產品組合可提供使用者符合現況的先前道路規劃及嚮導。利用可接收由使用者設備所提供的道路嚮導資訊(即時交通、運輸、和道路狀況)的接收器，結合自動道路嚮導使用設備。

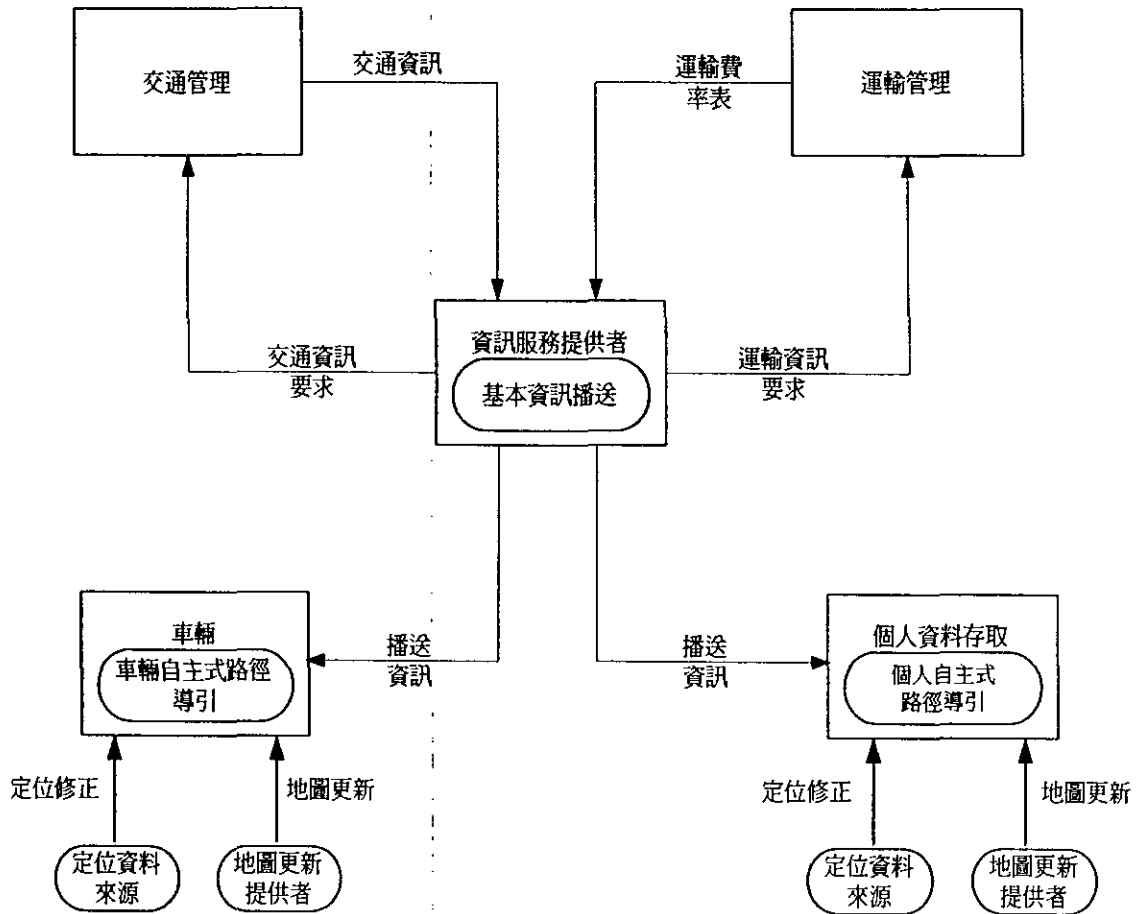


圖 3.4-33 動態路線導引產品組合

(五) 資訊服務提供者 (ISP) 路線導引 (ATIS05)

此產品組合可提供使用者符合現況的先前道路規劃及嚮導。和動態道路嚮導應用功能不同的是，此功能把道路規劃功能從使用者儀器轉移到資訊服務提供者身上，因此可簡化使用者設備，且提供公共設施運用最少的設備支援較佳的交通預測資訊、及未來控制策略。此功能包含雙向通訊資料，且使車輛備有資料庫、定位能力、和顯示科技，而能支援一次次的道路引導。

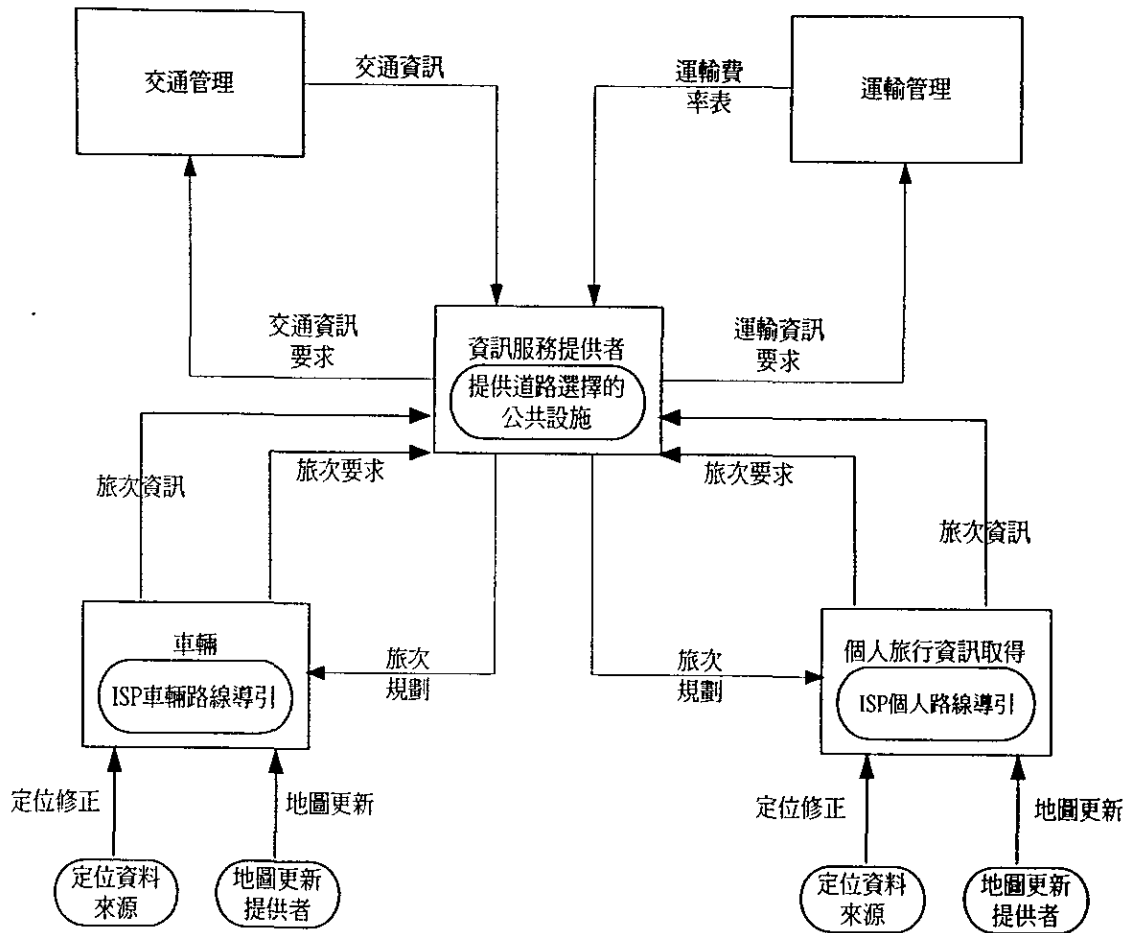


圖 3.4-34 資訊服務提供者 (ISP) 路線導引產品組合

(六) 整合運輸管理與路線導引 (ATIS06)

此產品組合可讓運輸管理中心，以近乎即時的資訊，持續使交通策略最佳化。以提供部分車輛，在此路網中使用者的先前路線規劃、和相對應於交通現況的路線導引。此功能利用個人和 ISP 道路規劃資訊，在相同的時間提供更新號誌計時資訊，使道路規劃最佳的同時，使號誌時間亦最佳化。此應用功能，是利用 ATMS09 應用功能（交通預測和需求管理），在交通管理中心預測連結時間的使用。

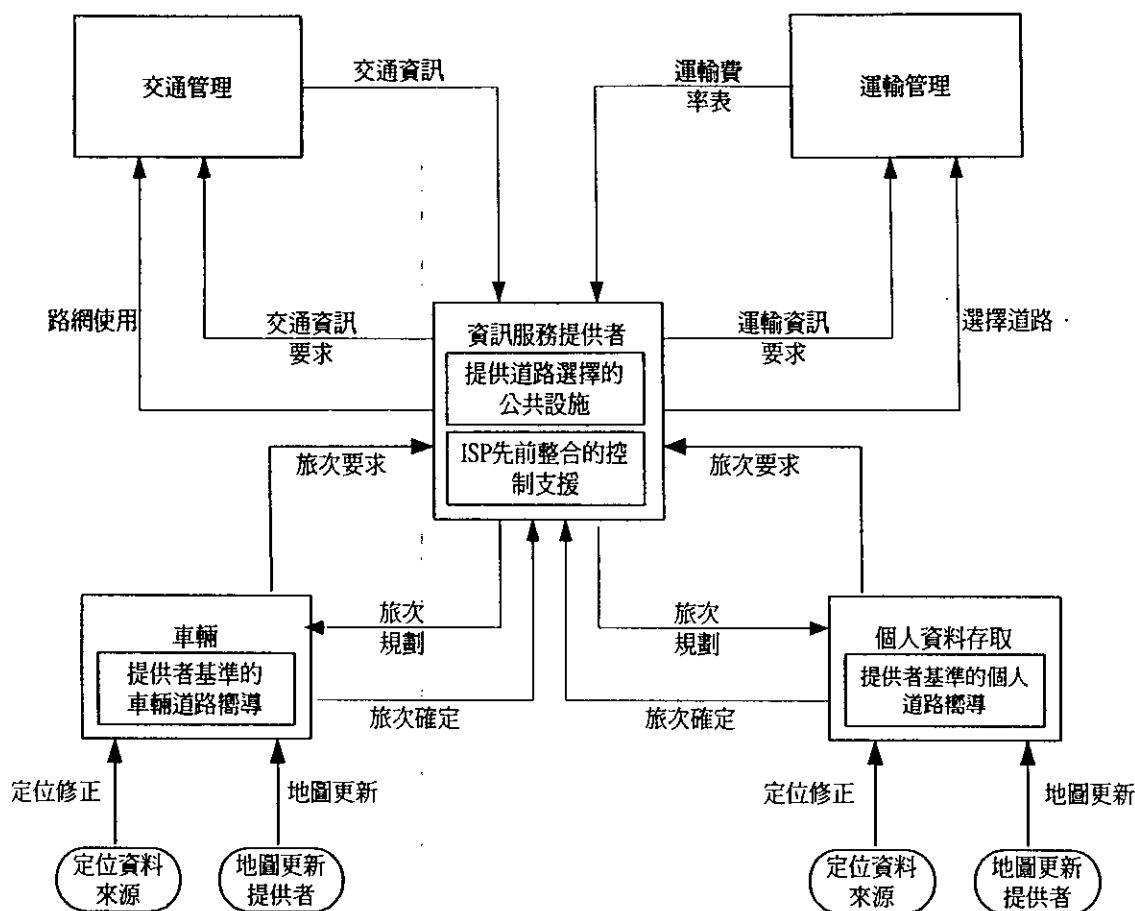


圖 3.4-35 整合運輸管理與路線導引產品組合

(七) 車內顯示 (ATIS09)

此功能提供駕駛人交通與旅行資訊諮詢，利用車內顯示設施傳送給駕駛人。車輛與路側設施以短距無線通訊技術交換資訊，路側設施與交管子系統則以有線通訊聯繫。

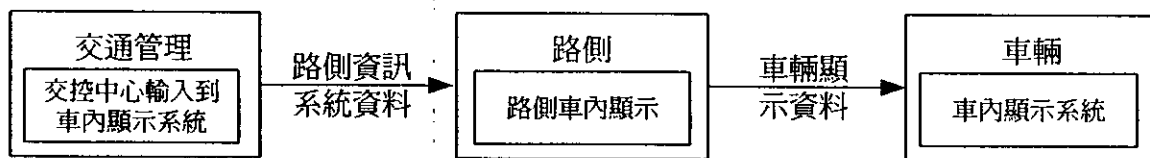


圖 3.4-36 車內顯示產品組合

除了 ATMS 與 ATIS 相關產品組合外，為智慧型高速公路系統未來之發展應有規劃產品組合方能使整體架構完備。規劃產品組合之內容如下：

三、規劃產品組合

(一) 智慧型高速公路規劃系統 (ITS01)

此產品組合支援智慧型高速公路系統規劃功能，主要接收各中心子系統的資料並用以規劃未來發展。此資料也用以支援訂定政策、資源分配等規劃決策。

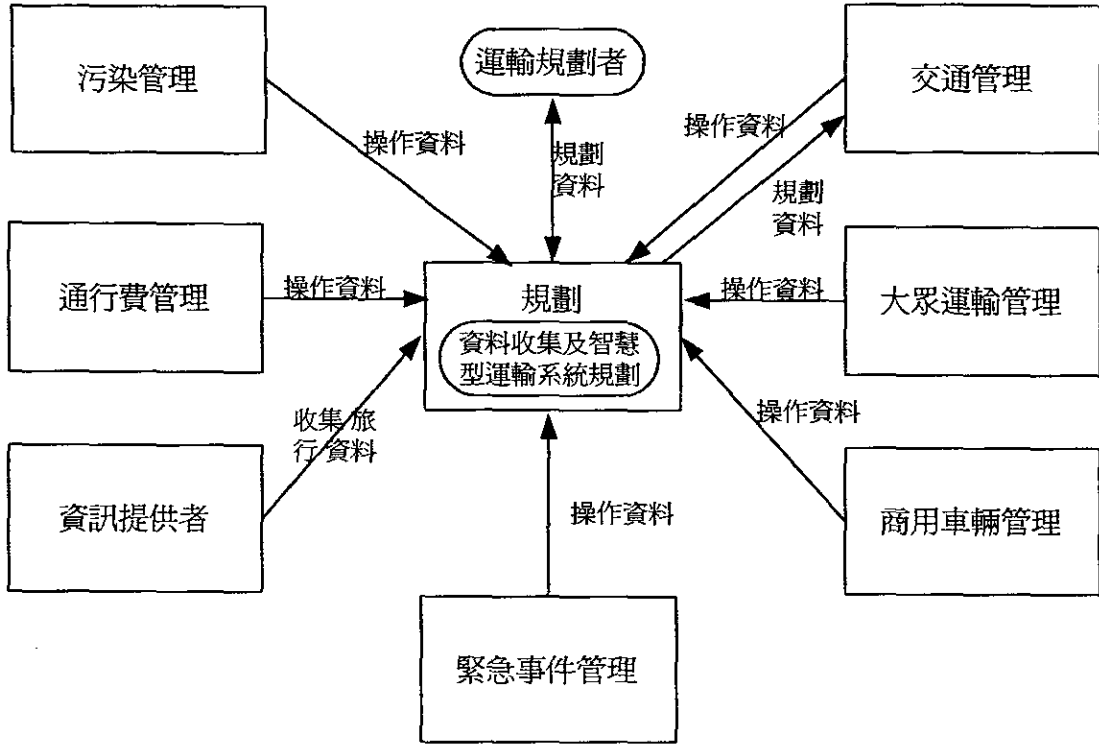


圖 3.4-37 智慧型高速公路系統規劃產品組合

3.5 高速公路整體路網分析

3.5.1 整體路網架構

一、高、快速公路網建置

台灣地區未來整體高、快速公路網之建構如圖 3.5-1。國道高速公路、西濱快速公路與十二條東西向快速公路之陸續完工在台灣西部運輸走廊將形成高、快速公路網，加上國道五號及中橫快速公路之規劃興建，將構成台灣地區綿密之環島高、快速整體公路網。

台灣地區西部運輸走廊之高、快速路網包括南北向之國道一號、國道三號及西濱快速公路與東西向之國道二號、國道四號、國道六號、國道八號、國道十號及十二條東西向快速公路。

二、東西向快速公路及西濱快速公路之功能定位

(一) 東西向快速公路

台灣地區主要運輸走廊均呈南北走向，因此東西向快速公路於西部地區整體路網中之主要功能為：提昇南北方向主要公路之相互替代性。

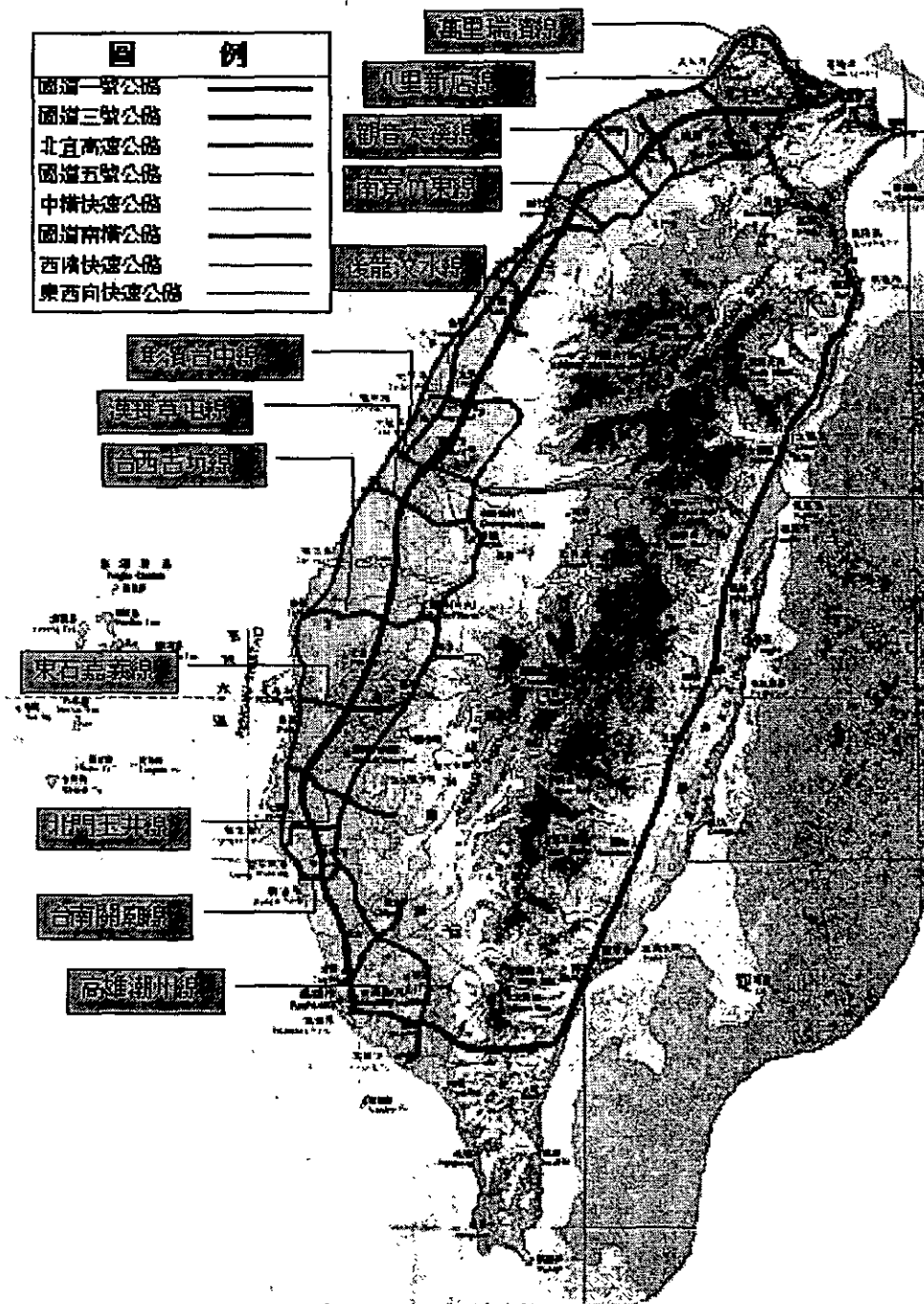


圖 3.5-1 台灣地區未來整體高快速路網發展建構圖

資料來源：交通部台灣區國道高速公路局

(二) 西濱快速公路

西濱快速公路主要目的為紓解國道一號高速公路之交通壅塞及配合興建中之國道三號高速公路，使南北向之運輸走廊成為三條主軸，再與東西向快速公路彼此互相連貫。因此，西濱快速公路於西部地區整體路網中之主要功能為：做為國道高速公路之主要替代公路之一。

3.5.2 目前高、快速公路交控系統建置情形

西部地區各高、快速公路交控系統建置現況，詳如表 3.5-1 所述。

表 3.5-1、高快速路網之交控系統建置情形表

路線名稱	管轄範圍	建置情形
國道北區路段	1.國道一號基隆新竹段 2.國道二號 3.國道三號基隆香山段及基隆港西聯外道路 4.國道五號南港頭城段 5.國道三甲	1.建置完成 2.建置完成 3.預定 90 年上半年完工。 4.預定 92 年 6 月完成 5.建置完成
國道中區路段	1.國道一號新竹大林段 2.國道三號竹南古坑段 3.國道四號	預定 92 年 6 月完成
國道南區路段	1.國道一號大林高雄段 2.國道三號古坑林邊段 3.國道八號及十號	1.預定於 96 年完成 2.3.預定 92 年底完成
東西向快速公路	共 12 條	完成規劃尚未進行細設
西濱快速公路	八里至高雄	尚未規劃

資料來源：交通部台灣區國道高速公路局

高速公路部份已有一整體計畫陸續建置交控系統，主要分為北、中、南三區分區監控，各分區間具資訊交換功能，交界路段則制定協調運作程序以進行整體高速公路網之交通管理。東西向及西濱快速公路納入整體路網控制考量，將依照路網分級交通管理需求考量交控系統建置優先順序及策略運用。

表 3.5-1 所述北區路段建置完成的系統包含國道一、二、三號之北部第二高速公路交控系統與國道一號汐止五股高架段交控系統。進行中的系統是國道三號之第二高速公路後續計畫基隆汐止段交控系統與國道五號之北宜高速公路計畫南港坪林段交控系統。其他建置中的系統則包含國道一號入口匝道儀控系統、國道南區路段之第二高速公路後續計畫古坑林邊段(南二高)交控系統，細設中的系統包含國道中區路段之第二高速公路後續計畫竹南古坑段(中二高)及新竹大林段(中一高)交控系統。

上述工程所提供的系統功能主要有資料收集系統、資訊可變標誌系統、交通管制系統、入口匝道儀控系統、閉路電視系統、有線電話系統（包含緊急電話）、無線電話系統、隧道區廣播系統、傳輸系統、中央電腦系統、圖誌顯示系統等項目。根據本章所述之產品組合（Market Package）分類方式，其對應之既設系統功能說明如表 3.5-2，並可區分為「交通監測」、「交通控制」、「資訊服務」、「電子收費」、「高乘載管制」等五個主題，各主題之功能提昇規劃構想分述於以下第四、五、六、七、八等章。有關「智慧型運輸規劃」主題之產品組合，則於第十章之「全國交通管理中心」方案中加以實現。

表 3.5-2 ITS 產品組合與既設系統功能對照表

	ITS 產品組合	既設系統功能	功能類別	對應章節
(1)	ATMS01 路網交通監視	資料收集系統、閉路電視系統	交通監測	第四章
(2)	ATMS02 探測車交通監視	無此功能	交通監測	第四章
(3)	ATMS09 交通預測及需求管理	無此功能	交通監測	第四章
(4)	ATMS11 空氣污染監測	資料收集系統	交通監測	第四章
(5)	ATMS12 虛擬交控中心與智慧型探測資料	無此功能	交通監測	第四章
(6)	ATMS18 道路天候監測	資料收集系統	交通監測	第四章
(7)	ATMS04 高速公路控制	交通管制系統、入口匝道儀控	交通控制	第五章
(8)	ATMS06 交通資訊發布	資訊可變標誌系統	交通控制	第五章
(9)	ATMS07 區域性交通控制	中央電腦系統 (線上交通資訊交換)	交通控制	第五章
(10)	ATMS08 事件管理	中央電腦系統 (事件自動偵測、反應計畫產生)、緊急電話系統	交通控制	第五章
(11)	ATIS01 廣播式旅行者資訊	隧道區廣播系統	資訊服務	第六章
(12)	ATIS02 互動式旅行者資訊	中央電腦系統 (路況查詢電腦、全球資訊網、自動語音傳真)	資訊服務	第六章
(13)	ATIS03 自主式路線導引	無此功能	資訊服務	第六章
(14)	ATIS04 動態式路線導引	無此功能	資訊服務	第六章
(15)	ATIS05 ISP 路線導引	無此功能	資訊服務	第六章
(16)	ATIS06 整合運輸管理與路線導引	無此功能	資訊服務	第六章
(17)	ATIS09 車內顯示	無此功能	資訊服務	第六章
(18)	ATMS10 電子收費	無此功能 (正試辦中)	電子收費	第七章
(19)	ATMS05 高乘載車道管制	無此功能	高乘載管制	第八章
(20)	ITS01 智慧型運輸規劃系統	無此功能	運輸規劃	第十章

第四章 交通監測功能分析與探討

以下內容針對「交通監測」功能類別之各項產品組合 (Market Package)，分析國內既設系統之發展現況與主要面臨的問題。

4.1 路網交通監視 (ATMS01)

本功能收集交通監視設備之資料，用以協助交通管理人員監視路況、辨識與確認事件、偵測設備故障情形、制定交控策略、執行長期運輸規劃與供其他 ISP (Information Service Provider) 參考使用。交通監視設備主要包含偵測交通數據之車輛偵測器、偵測道路狀況之坍方與橋樑沉陷偵測器以及閉路電視影像監視系統。以下說明國內發展現況。

一、北二高交控系統

本系統之交通路況監視功能由資料收集系統與閉路電視兩大系統所提供，分述如下：

(一) 資料收集系統

1. 系統組成

系統係由下列既設及新設於北二高及國道一號交流道、匝道、高架道路及沿路上重要據點之終端設備構成，包含：

- (1) 車輛偵測器 (線圈感應式)
- (2) 坍方偵測器

偵測器資料送回至控制中心 (包含泰山與木柵) 後，由中央控制器與主電腦加以處理分析。木柵控制中心每五分鐘並將隧道區統計資料傳至泰山控制中心作整體交通監控之參考。

2. 系統功能

(1) 車流資料收集功能

A. 週期性資料收集

(A) 收集頻率：1 分鐘

(B) 收集項目：

- a. 車流量：分車道、分車種
- b. 平均速度：分車道、分車種
- c. 平均車長：分車道、分車種
- d. 平均占有率：分車道，百分比 (%)
- e. 平均行車間距：分車道，以秒為單位

(C) 車種區分：大型車、小型車及聯結車

B. 現點速率 (Spot Speed) 調查資料收集

(A) 收集頻率：依操作者需求隨時指定

(B) 收集項目：

- a. 車速：單一車輛車速，以公里/小時為單位
- b. 車種區分：大型車、小型車及聯結車
- c. 行車間距：與前一車輛之車間距，以秒為單位

(2) 車流資料處理功能

壅塞判定：

壅塞程度	小車平均車速	平均占量	顯示	警報
1	$U \geq 97$	$\phi < 19\%$	—	—
2	$87 \leq U \leq 97$	$19\% < \phi < 24\%$	綠	—
3	$62 \leq U \leq 87$	$24\% < \phi < 39\%$	黃	—
4	$U < 62$	$39\% < \phi$	紅	—

U：5 分鐘累計之小客車平均速度；

ϕ ：5 分鐘累計之平均占量

(3) 車流資料統計功能

5 分鐘 交通資料保存 1 個月

1 小時 交通資料保存 6 個月

1 日 交通資料保存 1 年

(4) 坍方偵測 (邊坡滑動預警) 功能

A. 偵測頻率：1 分鐘

B. 收集項目：邊坡差異變位量及總變位量

(二) 閉路電視系統

1. 系統組成

閉路電視系統提供控制中心人員可目視之監視設備，以輔助確認事件之發生或監視道路壅塞之嚴重程度或原因，以便能下達正確的交通控制指令。閉路電視系統係由下列主要設備組成：

- (1) 攝影機
- (2) 閉路電視中央控制設備
- (3) 畫面多工處理設備
- (4) 監視器牆
- (5) 閉路電視工作站與影像處理、儲存等週邊設備

攝影機一般裝置於交流道、收費站、隧道出入口及隧道內等重要據點，設置於隧道內之間距約 200 公尺。

2.系統功能

- (1) 路況監視功能：一般路況監視（可對監視器與攝影機分群設定）、手動監視控制（分為遠端遙控及現場控制）及事故時鎖定監視。
- (2) 黑白監視器牆自動旋轉輪跳顯示

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

本系統之交通路況監視功能由資料收集系統與閉路電視系統所提供，分述如下：

（一）資料收集系統

1.系統組成

- (1) 感應式車輛偵測器
- (2) 影像式車輛偵測器（位於國道一號圓山橋路段）

2.系統功能

（1）車流資料收集功能

A. 感應式車輛偵測器

（A）週期性資料收集

- a. 收集頻率：原則上為 5 秒鐘，但可設定自 5 秒至 5 分鐘（分為五階）
- b. 收集項目：同北二高交控系統

（B）現點速率調查資料收集

- a. 收集頻率：依操作者需求隨時指定
- b. 收集項目：同北二高交控系統

（C）觸動組態資料收集

- a. 車輛壓佔觸動（開始）
- b. 車輛離開觸動（結束）+ 總壓佔時間（時間）

B. 影像式車輛偵測器

（A）週期性資料收集

- a. 收集頻率：原則上為 1 分鐘，但可設定自 1 分鐘至 60 分鐘（分為五階）
- b. 收集項目：同感應式偵測器

（B）現點速率調查資料收集

功能同感應式車輛偵測器

（C）觸動組態資料收集

功能同感應式車輛偵測器

- (2) 車流資料處理功能：同北二高交控系統
- (3) 車流資料統計功能：同北二高交控系統

(4) 模擬資料處理功能

可接受控制中心輸入之模擬資料，並依照指示啓動停止模擬資料輸出。

(二) 閉路電視系統

1. 彩色監視器

2. 其系統組成與功能大致與北二高系統相同

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

上述系統之交通路況監視功能由資料收集系統與閉路電視系統所提供，分述如下：

(一) 資料收集系統

1. 系統組成

交通資料收集系統係由下列各設備所構成：

- (1) 路堤段車輛偵測器（使用於土堤路段及橋樑上）
- (2) 隧道區車輛偵測器（使用於隧道區）
- (3) 坍方偵測器
- (4) 橋樑沈陷儀

2. 系統功能

(1) 車流資料收集功能

A. 週期性資料收集

(A) 收集頻率：1 分鐘

(B) 收集項目：同北二高交控系統

B. 現點速率調查資料收集

功能同北二高交控系統

C. 觸動組態資料收集

(A) 車輛壓佔觸動（開始）

(B) 車輛離開觸動（結束）+ 總壓佔時間（時間）

D. 事件自動偵測資料收集

(A) 收集頻率：預設為 20 秒，但可設定自 10 秒至 1 分鐘

(B) 收集項目：同週期性資料收集項目

(2) 車流資料處理功能

A. 壅塞判定：

壅塞程度	5 分鐘平均速度或 5 分鐘平均占量
0	$U \geq 55$ 或 $\phi \leq 21\%$
1	$45 \leq U < 55$ 或 $21\% < \phi \leq 27\%$
2	$35 \leq U < 45$ 或 $27\% < \phi \leq 35\%$
3	$U < 35$ 或 $35\% < \phi$

U：5 分鐘累計之平均速度；

ϕ ：5 分鐘之平均占量

B. 壅塞速限控制：

速限控制級數	5 分鐘流量 (Q, pcu/5 分鐘/車道) 及 平均速度 (公里/小時)
0	$Q < 175$ 且 $U > 70$
1	$175 \leq Q < 191$ 且 $U > 50$ 或 $Q < 191$ 且 $50 < U \leq 70$
2	$Q \geq 191$ 或 $U \leq 50$

C. 隧道壅塞車流調節控制：

隧道車流調節控制級數	5 分鐘平均速度 (公里/小時) 或 5 分鐘平均占量 (百分比, %)
0	$U > 10$ 或 $\phi \leq 60\%$
1	$U \leq 10$ 或 $\phi > 60$

(3) 車流資料統計功能

同北二高交控系統

(4) 模擬資料處理功能

可接受控制中心輸入之模擬資料，並依照指示啓動停止模擬資料輸出。

(5) 坍方偵測 (邊坡滑動預警) 功能

A. 取樣頻率：1 小時

B. 收集項目：邊坡日、月變位量及累積變位量

C. 事件坍方程度評估：

坍方程度	邊坡日變位置量 (mm)	邊坡月變位置量 (mm)
0	$S < 0.02$	$S < 0.5$
1	$0.02 \leq S < 0.1$	$0.5 \leq S < 2.0$
2	$0.1 \leq S < 1.0$	$2.0 \leq S < 10$
3	$1.0 \leq S < 20$	$10 \leq S < 500$
4	$20 \leq S$	$500 \leq S$

(6) 橋樑沈陷偵測功能

- A. 偵測頻率：1 小時
- B. 收集項目：橋墩傾斜量、橋墩樁頭位移與橋墩垂直沈陷量
- C. 橋樑沈陷事件程度評估：

橋樑沈陷度	橋墩垂直沈陷量 (mm)	橋墩樁頭位移量 (mm)
0	$10 > s$	$10 > S$
1	$S \geq 10$	$S \geq 10$

(7) 匝道資料收集功能

細設中的中二高交控系統，工程範圍包含中一高路段，因此系統功能將包含整合既有國道一號匝道儀控系統之偵測器資料功能。

(二) 閉路電視系統

- 1. 彩色監視器
- 2. 其系統組成與功能大致與北二高系統相同

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 系統組成

國道一號匝道儀控目前設有線圈感應型與路側安裝型車輛偵測器，主要目的是供入口匝道管制功能之用。所安裝的車輛偵測器說明如下：

- 1. 主線上游車輛偵測器：提供匝道上游主線各車道之車流量、占量、平均參考車速等即時資料
- 2. 主線下游車輛偵測器：提供匝道上游主線各車道之車流量、占量、平均參考車速等即時資料
- 3. 主線匯入車輛偵測器：提供匝道併入主線之區域路段中有關車流量、占量之即時資料
- 4. 車輛到達偵測器：提供緊鄰匝道停止線上游之車流量、占量即時資料
- 5. 車輛駛離偵測器：提供緊鄰匝道停止線下游之車流量、占量

即時資料

6. 匝道延滯偵測器：提供匝道上各車道之車流量、占量即時資料

主線車輛偵測器主要是採用路側安裝型（Side-Fire Mounting）之微波雷達（Microwave Radar）式感測器，可提供交通資料收集功能；匝道上則皆採用環路線圈感測器，主要用途是配合現場控制器實施匝道儀控功能與提供交通資料收集功能。

(二) 系統功能

1. 車流資料收集功能

(1) 週期性資料收集

A. 收集頻率：20 秒

B. 收集項目：主線車輛偵測器-車流量、占量、平均參考車速，匝道環路線圈-車流量、占量

(三) 車流資料處理功能

提供匝道延滯與主線匯入警報功能。

(四) 車流資料統計功能

5 分鐘 交通資料保存 2 週

15 分鐘 交通資料保存 2 個月

1 小時 交通資料保存 6 個月

1 日 交通資料保存 1 年

表 4.1-1 系統功能一覽表

		北二高交控系統	汐止五股高架段交控系統		基隆汐止段、北宜高、中南二高交控系統	國道一號匝道儀控	
車流資料收集							
偵測器型式		感應式	感應式	影像式	感應式	感應式	微波雷達式
週期性資料	收集頻率	1 分鐘 (預設)	5 秒至 5 分鐘	1 分鐘至 60 分鐘	1 分鐘 (預設)	20 秒 (預設)	20 秒 (預設)
	收集項目	流量、行車間距、占量、車種速率	同左	同左	同左	流量占量	流量占量車速
現點速率調查	收集頻率	依操作者需求隨時指定	同左		同左	X	
	收集項目	單一車輛車速車種區分與前車行車間距	同左		同左		

表 4.1-1 系統功能一覽表 (續一)

		北二高交控系統	汐止五股高架段交控系統	基隆汐止段、北宜高、中南二高交控系統	國道一號匝道儀控
車流資料收集					
觸動組態資料	收集頻率	X	車輛觸動後即時回報	同左	X
	收集項目	X	車輛壓佔開始 車輛壓佔結束 總壓佔時間	同左	X
事件偵測資料	收集頻率	X	X	20 秒	X
	收集項目	X	X	同週期性資料 收集項目	
車流資料處理					
壅塞判定		V	V	V	僅有匝道延滯與 主線匯入警報判 斷
壅塞速限控制		X	X	V	不適用
隧道車流調節控制		X	不適用	V	不適用
模擬資料輸出		X	V	V	X
車流資料統計		V	V	V	V
坍方資料收集					
週期性資料收集	收集頻率	1 分鐘	不適用	1 小時	不適用
	收集項目	邊坡差異變位置 與總變位置	不適用	邊坡日、月及累 積變位置	
事件性資料收集評估		X	不適用	V	

表 4.1-1 系統功能一覽表 (續二)

		北二高交控系統	汐止五股高架段交控系統	基隆汐止段、北宜高、中南二高交控系統	國道一號匝道儀控
橋樑沈陷資料收集					
週期性資料收集	收集頻率	X	X	1 小時	不適用
	收集項目	X	X	橋墩傾斜量、橋墩樁頭位移量與橋墩垂直沈陷量	不適用
事件性資料收集評估		X	X	V	不適用
閉路電視系統					
路況監視 (一般、手動、事故鎖定)		V	V	V	X
監視器牆旋轉輪跳顯示		V 黑白監視器	V 彩色監視器	V 彩色監視器	X

經由既有系統運作現況訪談了解、前節所分析之現有系統功能比較、第三章系統標準架構所述之功能與現有系統功能比較等三個步驟工作，可發掘出來國內系統主要面臨的交通路況監測功能問題，說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 既有系統運作現況

1. 目前對壅塞路段之計算係將缺乏 VD 資料之路段加以前後擴展至有 VD 資料之路段為止，但因國道一號 VD 安裝數量較少，當 VD 故障時，將導致壅塞路段之計算誇大不實。
2. 新設交流道將導致 VD 與 CCTV 安裝數量不夠。例如國道一號將新增竹北、科學園區、林口 2、東西向快速公路、東湖等交流道；二高將新增寶山、茄苳等交流道。
3. 因應新設交流道及新增設備之系統建構擴充功能不夠簡易。
4. 路況查詢電腦之路段平均旅行時間宜提供給操作人員。
5. 部分 VD 因路段拓寬施工導致無法正常運作、偵測資料品質有待提昇。

- 6.CCTV 攝影機操縱反應速度慢。
- 7.CCTV 中央控制器之中文字符疊加及輪跳功能不穩定。
- 8.電視牆、地圖板、工作站、主電腦等設備屬過時產品，運作效率不佳。
- 9.使用者無法自行讀取系統資料及統計分析。

(二) 與現有系統功能比較

- 1.與其他系統相較，車輛偵測器無觸動組態、事件自動偵測、壅塞速限控制、隧道車流調節控制、模擬資料輸出等資料收集功能。
- 2.壅塞判定等級參數值與其他系統不一致。
- 3.CCTV 監視器為黑白非彩色，且影像輔助資訊功能待提升。

(三) 與標準系統功能比較

- 1.所安裝的 VD 與 CCTV 數量，無法即時監視所有路段之交通流量、速度與占量（或影像）。
- 2.所安裝的 VD 與 CCTV 數量，無法即時監視所有替代道路的交通資料（或影像）。
- 3.所安裝的 VD 與 CCTV 數量，無法即時監視所有出入口匝道的等候長度等交通資料（或影像）。
- 4.所安裝的 VD 與 CCTV 數量，無法即時監視所有出入口匝道附近平面路口交通資料（或影像）。
- 5.無法取得準確之路段平均旅行時間。
- 6.無法推估 O-D 路段平均旅行時間。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

(一) 既有系統運作現況

- 1.目前正與既有的北二高交控系統進行整合工程。

(二) 與現有系統功能比較

- 1.與其他系統相較，車輛偵測器無事件自動偵測、壅塞速限控制等資料收集功能。
- 2.壅塞判定等級參數值與其他系統不一致。
- 3.進行中的汐止五股高架段交控系統整合工程完工時將可整合既有的北二高交控系統。

(三) 與標準系統功能比較

- 1.與北二高交控系統相同。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 既有系統運作現況

1. 所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

1. 細設中的中二高交控系統，因工程範圍包含中一高路段，因此系統功能將包含整合既有國道一號匝道儀控系統之偵測器資料功能。

2. 南二高交控系統因受限於南一高路段拓寬工程，無法涵蓋南一高路段以及既有的國道一號匝道儀控系統。

(三) 與標準系統功能比較

1. 與北二高交控系統相同。

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 既有系統運作現況

1. 本工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

1. 工程進行中的國道一號匝道儀控系統完工時將負責整合既有的北區交控系統。

(三) 與標準系統功能比較

1. 所安裝的 VD 數量，無法即時監視所有出入口匝道的等候長度等交通資料（或影像）。

4.2 探測車交通監視（ATMS02）

本功能可作為路網監視系統之替代方案，有兩種實施方式：ISP-based 探測車交通監視系統或 TMC-based 探測車交通監視系統。

一、ISP-based 探測車交通監視系統

由 ISP（或是客貨運業者）建置該系統，並將所收集之資訊有價提供給高速公路交通控制中心，此方式完全仰賴 ISP 來維護該系統，必須慎選穩健經營者參與。此種建置方式主要採用車輛定位（AVL）與無線通訊技術回報位置，以減少路側施工等工程界面困擾。

二、TMC-based 探測車交通監視系統

由 TMC（Traffic Management Center）交通控制中心自行建置該系統，此種建置方式可採用車輛定位與無線電通訊技術回報位置；亦可採取車輛與路側設備之間的通訊技術（如 DSRC 與 AVI）以偵測車輛位置。相關設備由交通控制中心提供，探測車則由客貨運業者提供，交通控制中心可與探測車提供者議定雙方權利義務與互惠條件。

採用的技術若選擇車輛定位（如 GPS）與無線電通訊技術回報位置，可能遭遇的問題有定位精確度以及無線電通訊維護或營運費用高昂等，為降低

維護成本一般採用民營無線電通訊網路，因此無須考慮通訊設備之佈設位置。

若採用車輛與路側設備之間的通訊或辨識技術偵測車輛位置，則應另外建置探測車交通監視系統專用之路側通訊(DSRC)或車輛辨識(AVI)設備。採用車輛與路側設備之間的通訊或辨識技術時，該專用之路側通訊(DSRC)或車輛辨識(AVI)設備安裝位置，依照美國 TransGuide 系統實施經驗，設備位置之間距如下表。

表 4.2-1 車輛辨識路側設備位置

	高速公路	市區幹道
高流量	1-3 英里	1-2 英里
低流量	3-5 英里	2-3 英里

採用路側通訊(DSRC)或車輛辨識(AVI)設備時，所使用的技術主要原是為了電子收費系統用途所設計，諸如感應線圈、無線電與微波、光學辨識、平面音感微波式、智慧卡式等，若以高速公路雙向(Two-way)通訊需求而言，目前的技術主流只有微波與紅外線兩類。微波與紅外線之技術比較如下表。

表 4.2-2 微波與紅外線之技術比較

項目	微波系統	紅外線系統
基本技術	1.5.8GHz 微波 2.循環發射 3.Side Band Modulation 4.TDMA/FDMA	1.850 nM 紅外線，主動式 2.平行發射 3.Base Band Modulation 4.TDMA
國際標準	全世界目前有歐洲、美國、日本三種標準制定中，雖然有某種程度差異，但皆以 5.8GHz 為基本。	CEN 278 已停止紅外線系統標準化工作(Draft)。
通訊區域	微波系統之通訊速率較高，通訊區域可以較窄。	紅外線系統之通訊速率較低，通訊區域必須較寬及較長。
OBU 電力消耗	低，約 2 watts EIRP。	高，約 30~100 W/sr。
抗干擾性	1.有穿透性，不受干擾，且所使用的頻率受到法律保障。 2.易受金屬物體反射影響。	較易受到干擾，來源包括豪雨、濃霧、煙塵、汽車的警報器、車庫遙控門及其他紅外線的應用。
車上單元安裝	使用者可自行安裝。	須系統工程師進行安裝測試。

歐美日微波通訊標準如下表所示。

表 4.2-3 歐美日微波通訊標準

地區	頻率	通訊系統	通訊方法	傳輸速度
歐洲	5.8GHz	被動式	半雙工	上鏈：500Kbps 下鏈：250Kbps
美國	900MHz 5.8GHz	雙重模式	半雙工/全雙工	上鏈：500Kbps 下鏈：500Kbps
日本	5.8GHz	主動式	全雙工	上鏈：1Mbps 下鏈：1Mbps

就探測車交通監視系統之需求而言，事實上並不需要如電子收費系統一般複雜的安全認證、精準通訊與雙向交易等技術需求，簡易的被動式 (Passive) 無線電通訊方式，可將車上 Tag 記載之車輛資料回報至路側設備，或者使用影像辨識系統辨認車牌，即可滿足本系統偵測旅行時間之需求。

國內高速公路既設的交控系統並未具備本功能，目前國內的探測車交通監視系統有兩個，一為台汽客運公司於行駛高速公路之車輛加裝 GPS 系統，另一為即將於高速公路實施的電子收費 (ETC) 系統，分述如下：

一、台汽之 GPS 偵測車

(一) 系統組成

此系統包含兩條路線：(1) 國道一號 (台北-高雄) (2) 國道一號/省道 (台北-南投)。國道一號 (台北-高雄) 路線為交通部八十四年度軍民適用研究之計畫案，由交通部科技顧問室委託中山科學院進行系統整合，交通部運輸研究所負責規劃計畫執行項目及分工，計畫目的為整合 GPS、GIS-T、無線電通信系統等技術，運用台汽公司國光號車輛進行高速公路台汽車輛動態監控。該系統運作方式乃在若干行駛於高速公路之台汽客運，安裝 GPS 接收器，然後根據所收集到的定位資料可以計算出該車的平均行駛速度，最後再透過無線電的傳輸將該定位資料以及行駛速度資料傳送到位於交通部運輸研究所的控制中心。該中心將這些資料處理後，除可在該中心的電腦螢幕上顯示車輛位置與行駛速率外，還透過網際網路將目前高速公路的路況傳送給所有的網路使用者，目前該研究所安裝的車輛數目為 84 輛，扣掉因為排班、調度因素正在等候發車的車輛外，平均在同一時間內只有十部至二十部左右的車輛在高速公路上行駛，並提供相關資訊。

國道一號/省道 (台北-南投) 路線共裝設 16 部台汽客運車機，建立一處行車監控中心與三處乘客資訊系統。傳輸方面則採用民營行動數據網路。

(二) 系統規模

1. 國道一號 (台北-高雄)

(1) 車隊規模：84 部車

- (2) 無線電中繼站：15 座
 - (3) 測試路線長度：350 公里
 - (4) 監控中心數目：一座（設於交通部運輸研究所）
 - (5) 車站車輛位置顯示系統：兩處車站（台汽公司）
2. 國道一號/省道（台北-南投）
 - (1) 車隊規模：16 部車
 - (2) 監控中心數目：一座（設於交通部運輸研究所）
 - (3) 乘客資訊系統：三處車站（台汽公司）
3. 主要技術
 - (1) 定位技術：全球定位系統（GPS）與 Map Matching 整合
 - (2) 無線通訊技術：自設專屬性無線電通訊系統與民營行動數據網路
 - (3) 資訊傳播技術：網際網路
 - (4) 車上電腦：80386 工業用電腦
 - (5) 資料庫軟體：地理資訊系統

（三）系統功能

由偵測車之車上接收器接收 GPS 訊號，經過電子地圖的比對判讀後，透過高速公路沿線的行動數據通訊基地台，將含有經緯度位置座標與行車速率的資料封包（Data Packet）回報給監控中心。監控中心主要功能有班車位置偵測、高速公路行駛路況資訊（速率）蒐集、監控中心車隊位置監控等，並將高速公路以 1 公里為單位切割成監控路段，以 5 分鐘為資訊更新週期統計各路段平均車速一次。在國道一號（台北-高雄）路線的規格中，以載波監聽多工存取 CSMA 與分時多工（Time-Division Multiple-Access, TDMA）混合的上網協定，以每輛車每 20 秒的間隔發送資料，資料處理最低門檻則為 1 筆。統計後的路況資訊則立即分送警廣路況中心及網際網路伺服器，以語音、無線電數據廣播系統（Radio Data System；RDS）、網路首頁（Home Page）等方式向外廣播。

（四）執行現況

目前台汽已改用民間數據通訊，同時已結合 GPS 和無線通訊，使用兩者共用之專用設備。

二、電子收費（ETC）系統

（一）系統組成

此系統為中華電信公司所設計，其系統架構是採雙向式電子收費，並使用紅外線通信技術以完成多重存取方式的收費模式。而其系統是由下列各終端設備所組成：

1. IC 卡
2. 車上單元 (OBU)
3. 車道系統
4. 電腦系統
5. 網路系統
6. 帳務系統

(二) 系統功能

1. IC 卡功能：IC 卡具有辨認、儲存、更改、保密、以及信用、轉帳諸項功能，因此可以預存金額於 IC 卡的 EEPROM 記憶體中，專供付通行費之用，作為 ETC 之付費媒介。
2. 車上單元 (OBU) 功能：駕駛人與車籍的相關資料可預先儲存於車上單元的 EEPROM 記憶體中，透過車上單元可準確無誤地將資料送至收費站，完成扣款手續後，車上單元亦將顯示該筆扣款之相關資訊，包含金額、時間、地點、餘額查詢，而 IC 卡之金額不足時，車上單元亦會顯示資訊以提醒駕駛人及早做因應準備，若駕駛人未付費而通過收費站時，車上單元則會發出警告訊息以通知駕駛人。
3. 車道系統功能：車道系統包含了收費電腦系統、路側單元 (RSU) 控制器、車輛辨識系統、自動照相系統以及相關的偵測器與紅外線接收器。其功能即為透過紅外線接收器接收車上單元 (OBU) 所傳遞來的資訊，經收費電腦加以檢核後，若正確無誤即可作扣款動作，並回應車上單元 (OBU)，若餘額不足時，則會立即回應車上單元 (OBU) 以提醒駕駛人作因應準備，而當有車輛未付費強行通過收費站時，即會啟動自動照相系統拍照存證，以作後續違法舉發之依據憑證。
4. 電腦系統功能：主要功能即為各個介面之相關重要資料存取之功能，以供營運人員操作使用，並提供備援系統以防止任一主機出現不正常運作狀況。
5. 網路系統功能：主要功能即為提供各個介面或營運單位有關資料傳遞的媒介。
6. 帳務系統功能：主要功能即在處理有關 IC 卡與各個介面之相關工作，包含發卡/退卡資料、卡費記錄、轉帳資料、拆帳資料、各種使用記錄與異常資料處理等項目。

表 4.2-4 系統功能一覽表

系統 收集資料	台汽 GPS 系統	電子收費系統*
路段平均速度	V	X
路段平均旅行時間	V	X
OD 平均旅行時間	X	V
路段交通流量、密度	X	V

註：電子收費系統係以匝道收費系統功能推估可行之收集資料

探測車交通監視系統主要是用來作為交通路況監視系統之替代方案；目前使用廣泛的車輛偵測器是屬於點（Spot）的偵測，對於路段平均旅行速度或時間之推估並不精確（尤其是車輛偵測器故障時），因此可利用探測車以補定點偵測資料之不足。

國內現有的台汽客運 GPS 系統與即將實施的電子收費系統主要面臨以下問題：

一、台汽客運 GPS 系統

- （一）探測車數量不足，平均只有十部至二十部左右的車輛同時在高速公路上行駛。
- （二）國道一號（台北-高雄）系統採用個案設計的無線通訊網路，維護不易。
- （三）國道一號/省道（台北-南投）系統則採用民營行動數據網路，維護較容易，但通訊費用較高。

目前台汽客運之 GPS 系統並未採差分定位之方式，而 GPS 定位若無差分訊號輔助，其誤差範圍最大可至 100 公尺，可能導致所計算的路段平均旅行時間不夠準確。所偵測的資料集中回報至便民即時資訊系統的伺服器，並未與既設的交控系統整合。

二、電子收費系統

- （一）中華電信公司測試中的電子收費系統係利用現有收費站位置與受測車輛進行雙向通訊，受限於收費站位置，系統只能計算出收費站之間的交通資料，無法計算出交流道之間的路段平均旅行時間。
- （二）若電子收費系統改採匝道收費，則可統計出 O-D 之間的平均旅行時間以及交流道之間的路段交通密度，但無法精確計算出交流道之間的路段平均旅行時間。

4.3 交通預測及需求管理 (ATMS09)

交通預測與需求管理包含了先進的演算法、處理程序及大量的儲存能力以提供歷史資料評估、即時資料處理及路網運作績效的預測。上述功能還包括了交通需求型態的預測以提供較佳的路段旅行時間預估。交通預測與需求管理所需要的資料主要來自交通管理子系統本身以及其他的交通管理中心，預測交通量則可透過 ISP 子系統提供的路線規劃而來。除了短期的預測之外，交通預測與需求管理還提供交通需求管理實行計畫的資料以及交通和環境管理政策。透過監測器可提供車輛廢氣污染程度、停車可能性、停車場的使用率、車輛佔量等，以進行相關的需求管理。交通管理中心將交通路網壅塞資訊傳送給收費管理及停車管理系統，如此將可進行需求管理中的彈性收費。在路網運作績效評估方面則可預測旅行需求型態以提供車流運作最佳化、需求管理、事件管理的進行。

目前國內既設的交控系統此功能並不夠完備。不論是北二高交控系統或是其他的高速公路交控系統，歷史資料的儲存時間都過於短暫，或是備份資料之回復管理不易，以致無法利用歷史資料進行長時間的交通預測模式參數校估以預測高速公路的交通型態。因此與標準系統功能相比較，缺乏了歷史資料的評估、即時系統績效評估功能，交通壅塞或旅行時間預測等、收費管理協調等。

歷史資料的儲存可利用光碟櫃或磁碟陣列 (Disk Array) 方式擴大儲存容量與存取管理之方便性。交通預測模式則牽涉到許多參數的校估，不同的地區有著不同的預測模式，若要能有效預測出符合實際交通現象需透過長時間的歷史資料來進行分析，才能夠確保預測結果的正確性。預測出之交通型態尚可透過專家系統來進行交通控制以減少壅塞產生，因此需發展符合國內車流型態之預測模式。交通預測模式需要利用利用控制中心資料庫的歷史資料來發展適合國內高速公路使用之交通預測模式，並逐年進行參數校估與修訂。可建立全國性交通管理中心或長期委託學術單位建立實驗室來進行此項工作，各控制中心須隨時提供預測模式所需之歷史資料，全國性交通管理中心或學術單位實驗室則定期提供交通預測數據或系統績效分析報告以供決策分析使用。

4.4 空氣污染監測 (ATMS11)

本功能收集區域性與單一車輛的空氣污染數據，偵測設備主要設置於收費站及隧道區附近。空氣監測站設立地點係依高速公路之環境影響評估報告訂定，若初期於營運通車第一年內，其監測頻率並未要求每天連續監測者，則無需於交控系統中設置固定之空氣污染監測站。交控細設時若無特殊情形應無需設置固定式空氣污染監測站，若需移動式監測站則可由營運單位再視當時實際需求設置。國內發展現況說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 系統組成

本系統目前設置於交通資料收集系統之下，於樹林、龍潭收費站及新店隧道口共計 3 座空氣污染監測站，每個監測站係

由下列各設施組成：

1. 一氧化碳 (CO) 測定儀
2. 氮氧化物 (NOX) 測定儀
3. 碳氫化合物 (HC) 測定儀
4. 臭氧 (O₃) 測定儀
5. 懸浮粉塵 (SPM) 測定儀
6. 風力偵測器
7. 溫度感測器
8. 濕度感測器
9. 空氣污染管理系統 (Air Pollution Management, APM) 終端控制器

(二) 系統功能

1. 空氣污染資料收集功能

- (1) 資料收集頻率：一分鐘
- (2) 資料收集模式：定時與隨操作員需要即時
- (3) 資料收集項目：
 - A. 一氧化碳偵測
 - B. 氮氧化物偵測
 - C. 臭氧偵測
 - D. 碳氫化合物偵測
 - E. 懸浮粉塵 (Suspended Particulates) 偵測
 - F. 風向、風速偵測
 - G. 溫度偵測
 - H. 濕度偵測

2. 空氣污染資料管理功能

上述各種空氣污染偵測值之超限警告功能

3. 空氣污染資料統計功能

每小時記錄，保存 1 年

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

此高架路段並沒有設置空氣污染監視系統，僅在資料收集系統之下，設置風力與能見度（濃霧）偵測器，供道路天候監測之用。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

部分系統設置空氣污染監視系統，在資料收集系統之下，則設置風力、

雨量、能見度（濃霧）偵測器，供道路天候監測之用。

四、國道一號匝道儀控

國道一號匝道儀控目前除了具備交通管制功能外，並無設置其他的監測系統。

空氣污染並不會嚴重影響到國內高速公路的車流運作情形，因此雖然部分路段偵測器的種類、數量並不充份，但整體而言，在空氣污染方面並無重大問題。未來對於少數空氣污染嚴重的路段可以採用移動式監測站來處理，一來移動式監測站較具彈性及機動性，二來則可減少固定式監測站之設置費用。若無特殊情形應無需設置固定式空氣監測站，移動式監測站則可由營運單位再視當時實際需求設置。

4.5 虛擬交控中心與智慧型探測資料（ATMS12）

虛擬交控中心主要目的在於提供偏遠區域交控功能與郊區道路的特別需求，包含利用探測車輛來偵測路況、道路探測信號柱、車上標誌、及移動式道路標誌等。探測車將偵測出來的路況資料透過道路探測信號柱傳送給交通管理子系統，並將適當的交通管制方式利用道路上之移動式標誌直接顯示出來。探測車輛在道路上行駛以量測道路狀況，而車上標誌則用來通知駕駛者道路狀況。

目前國內既設系統並無此功能。對於國內既設系統而言，交通監測與控制可直接透過交控中心進行，並不需要虛擬交控中心此一功能，但對於計畫中的系統如花東、中橫、南橫、快速道路等，由於地處偏遠，不易直接透過交控中心進行控制，因此可設置移動式標誌及探測車輛來收集道路資訊並將道路資訊發布給使用者做為過渡系統，一方面可節省經費，另一方面也較有彈性。

4.6 道路天候監測（ATMS18）

本功能提供氣象預報資料與系統自行收集之道路天候資料。天候偵測器包括風力、雨量與濃霧偵測器，主要乃偵測天候狀況改變，當天候狀況足以影響交通運行時配合速限可變標誌、資訊可變標誌等交控相關設備，將訊息告知用路人，以維護行車安全。國內發展現況說明如下。

一、北二高交控系統

（一）系統組成：

本系統目前歸屬於交通資料收集系統之下，係由下列既設及新設於北二高及國道一號沿路之終端設備構成：

1. 濃霧偵測器

2. 風力偵測器

（二）系統功能：

1.濃霧偵測功能

(1) 濃霧資料收集功能

- A. 收集頻率：1 分鐘
- B. 收集項目：當時各偵測點之能見度指標 (Visibility Index)
- C. 能見度指標轉換：可以用對照表 (Lookup Table) 之方法，將 VI 轉換成實際之能見度距離

(2) 濃霧資料管理功能

表 4.6-1 北二高交控系統能見度指標與行車速限管制

能見度指標	能見距離	行車速限	顯示	警報
$50 < VI$	350 以上	90kph	—	—
$35 < VI \leq 50$	250	70kph	綠	V
$20 < VI \leq 35$	170	50kph	黃	V
$13 < VI \leq 20$	120	40kph	紅	V
$VI \leq 5$	50 以下	封閉	閃紅	V

(3) 濃霧資料統計功能

每五分鐘記錄，保存 1 年

2.風力偵測功能：

(1) 風力資料收集功能

- A. 收集頻率：1 分鐘
- B. 收集項目：當時各偵測點之風速與風向

(2) 風力資料管理功能

表 4.6-2 北二高交控系統風速與行車速限管制表

風速	風速級數	行車速限	顯示	警報
$5.5 < WV < 10.7$	4~5	70kph	綠	—
$10.8 < WV < 17.1$	6~7	60kph	黃	V
$17.2 < WV < 24.4$	8~9	40kph	紅	V
$24.4 < WV$	9 以上	封閉	閃紅	V

(3) 濃霧資料統計功能

每五分鐘記錄，保存 1 年

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

(一) 系統組成

本系統目前設置於交通資料收集系統之下，包含能見度偵測器及風力偵測器等資料收集終端設備，此些終端設備均將設置於交流道、匝道、高速公路平面或高架道路上重要據點，以

偵測道路氣候狀況。

(二) 系統功能

目前汐止一五股高架路段僅有一座能見度偵測器，且該設備係由原國道一號既設能見度（濃霧）偵測器改接而成，故於此則不再累述，其系統組成與功能，請參照北二高之現況分析。而風力偵測器部份，則列述如下：

1. 風力資料收集頻率：原則上為 3 秒，但可設定自 5 秒至 5 分鐘
2. 風力資料收集項目：平均風力、風速、風向、事件性風力資料

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 系統組成

本系統目前也是設置於交通資料收集系統之下，由濃霧偵測器、雨量偵測器與收費站風力偵測器等資料收集終端設備以及終端控制器所構成。

(二) 系統功能

1. 濃霧偵測功能

功能均同於汐止五股高架段。

2. 雨量偵測功能

(1) 資料收集頻率：1 分鐘

(2) 資料收集項目：累積雨量與豪雨事件資料

(3) 資料管理：以豪雨程度級數發佈通知

3. 風力偵測功能

功能均同於汐止五股高架段。

四、國道一號匝道儀控系統

國道一號匝道儀控目前除了具備交通管制功能外，並無設置其他的監測系統。

天候監測設備並不會嚴重影響到國內高速公路的車流運作情形，因此雖然部分路段偵測器的種類、數量並不充份，但整體而言，在天候監測方面並無重大問題。未來對於易發生濃霧、大雨之路段可採用移動式監測站進行監測，並將天候狀況透過資訊可變標誌、速限可變標誌等交控相關設備告知用路人。若無特殊情形應無需設置固定式天候監測站，移動式監測站則可由營運單位再視當時實際需求設置。

第五章 交通控制功能分析與探討

以下內容針對「交通控制」功能類別之各項產品組合(Market Package)，分析國內既設系統之發展現況與主要面臨的問題。

5.1 高速公路控制(ATMS04)

本功能提供入口匝道控制、速限管制、車道控制、出口匝道控制等交通控制功能，可依據收集資料檢測出事件發生（例如影像事件偵測），以提供建議資訊給路途中用路人。

一、入口匝道控制

入口匝道控制一般採用匝道儀控管制方式，其相關設備有匝道儀控號誌及車輛偵測器。

二、速限管制

速限管制一般採用速限可變標誌，主要希望藉由強制用路人遵循速率控制，降低因天候或事件產生之負面影響。

三、車道控制

車道控制一般採用車道管制號誌，設置於隧道入口前及隧道內，主要用途為對主線車道進行指示通行、調撥、警示及封閉隧道內某些車道及調節隧道某些車道之車流量，以便於處理隧道內所發生之事故、維護道路及設備或限制隧道內之車流量等。車道管制號誌之設置原則為每 300~400 公尺設置一座，若為長隧道則可配合橫坑位置做適度調整。

四、出口匝道控制

出口匝道控制一般是在下匝道接近主線附近適當地點佈設一組車輛偵測器，做為出口匝道之等候(Queue)偵測器，當出口匝道上之等候車隊觸及此等候偵測器時，則調整平面道路的連鎖號誌時制，透過控制器直接或間接的延長下匝道方向若干路口之綠燈時間，增加車輛自匝道匯入平面道路之機會，以避免此等候排列車隊過長而影響高(快)速公路主線之車流。

國內發展現況說明如下。

一、北二高交控系統

本系統之高速公路控制功能是由交通管制系統所提供。

(一) 系統組成

交通管制系統 (Traffic Regulation System, TRS) 包括設置於高速公路重要路段、交流道口及隧道口等既設與新設之終端設備、終端控制器及傳輸介面、中央控制器所構成，終端設備有：

1. 速限可變標誌 (Changeable Speed Limit Sign, SLS)

2. 車道管制號誌 (Lane Control Signal, LCS)

(二) 系統功能

交通管制系統可依據交通狀況，由自動或手動遙控設於沿線之交通管制設施，經由中央電腦之輔助分析，建議管制策略，藉以管制及調節交通，以改善交通品質。其主要功能分述如下：

高速公路車道管制：以紅燈、綠燈顯示設備來執行指示隧道內某些車道之封閉或通行。

速限可變號誌：以燈泡顯示設備來顯示 30、40~90 等速限，以執行限制多霧或隧道前路段之最高行駛速率。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

交通管制系統係設置於高速公路重要路段與隧道口，而由下列終端設備所構成：

(一) 系統組成

本系統由包括設置於高速公路各交流道或匝道入口及高架道路入口之新設各種交通管制終端設備與控制器所構成。其終端設備有：

1. 匝道管制號誌
2. 進口門柵
3. 車道管制號誌

(二) 系統功能

交通管制系統之系統功能包含下列各項：

1. 匝道管制號誌：設置於控制點停止線前方約 2 公尺之路肩護欄外側，使用紅、黃、綠燈柱立式顯示設備來執行是否管制進入主線之車流量。
 - (1) 操作模式：中心控制、現場手動
 - (2) 排程控制：可排定 7 日每日 32 時段匝道管制號誌自動控制排程表
2. 進口門柵功能：設置於匝道或平面進入高架路段入口處，並與車道管制號誌連鎖，使用水平式懸臂、閃光紅燈與警鈴警示設備來執行管制進入高架道路之車流
3. 車道管制號誌：設置於平面上高架路段或匝道出入口前門型鋼架上，以紅、綠兩色 LED 號誌燈組顯示設備來執行指示高架道路段某些車道之封閉或通行

三、北二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 系統組成

交通管制系統係設置於高速公路重要路段與隧道口，而由下列終端設備所構成：

1. 限速可變標誌板及終端控制器
2. “霧慢行” 警示標誌板及其終端控制器
3. 車道管制號誌燈
4. 特種閃光黃燈
5. 霧區閃光黃燈
6. 匝道儀控號誌

(二) 系統功能

本系統主要之功能如下：

1. 速限可變標誌：以 LED(橙色)顯示設備來顯示 30~80/100 等速限，以執行限制某些路段之最高行駛速率
2. “霧慢行” 警示標誌：根據濃霧偵測器所收集之資料，而在多霧路段以 LED 顯示設備來提醒駕駛人小心
3. 車道管制號誌：以 LED(紅、綠、橙色)顯示設備來執行指示隧道內某些車道之封閉、通行、警示與調撥
 - (1) 紅色 X 型號誌：禁止通行
 - (2) 綠色垂直 ↓ 號誌：允許通行
 - (3) 黃色斜式 ↙ \ 號誌：變換車道 (調撥)
4. 特種閃光黃燈：受車道管制號誌終端控制器控制。
5. 霧區閃光黃燈
6. 匝道儀控號誌：由匝道儀控號誌燈、“匝道管制”與“減速停車”警告標誌板、匝道入口延滯偵測器、到達駛離偵測器、匝道儀控主線偵測器等所組成。
7. 匝道儀控管制功能：
 - (1) 固定時制模式：控制中心操作員可在任何時間強制下傳固定儀控率，強制執行匝道固定時制儀控
 - (2) 區域交通反應模式：依主線上游與匝道駛離之車輛偵測器所蒐集到的即時交通資料為基準，由控制中心來實施個別匝道之儀控
 - (3) 預設時制模式：此模式為備用方案，在控制中心與匝道現場通訊中斷或匝道無法蒐集相關即時交通資料時，系統即自動轉換為預設時制模式
 - (4) 地區彈性調整模式：配合固定時制、區域交通反應、預設時制等模式，執行到達/駛離偵測模式或延滯偵測模式
 - (5) 儀控終止：於非常狀況下，控制中心操作員可在任何時間下傳儀控終止指令
 - (6) 匝道關閉：於非常狀況下，控制中心操作員可在任何時間下傳匝道關閉指令，“匝道管制”警告標誌板顯示“匝道關閉”

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 系統組成

國道一號匝道儀控系統主要由下列現場設備所組成：

1. 號誌燈（含警勤燈）
2. 車輛偵測器（包括上游、下游、到達、駛離、匝道延滯與主線匯入等偵測器）
3. 預警標誌及匝道管制資訊顯示板

(二) 系統功能

本系統主要之功能如下：

1. 匝道儀控之車輛偵測器功能：
 - (1) 主線上游車輛偵測器：提供匝道上游主線各車道之車流量、占量、平均參考車速等即時資料
 - (2) 主線下游車輛偵測器：提供匝道下游主線各車道之車流量、占量、平均參考車速等即時資料
 - (3) 主線匯入車輛偵測器：提供匝道併入主線之區域路段中有關車流量、占量之即時資料
 - (4) 車輛到達偵測器：提供緊鄰匝道停止線上游之車流量、占量即時資料
 - (5) 車輛駛離偵測器：提供緊鄰匝道停止線下游之車流量、占量即時資料
 - (6) 匝道延滯偵測器：提供匝道上各車道之車流量、占量即時資料
2. 匝道儀控管制功能：
 - (1) 固定時制：在非常狀態下，控制中心操作員可在任何時間強制下傳固定儀控率，強制執行匝道固定時制儀控
 - (2) 預設時制：此模式為備用方案，在控制中心與匝道現場通訊中斷或匝道無法蒐集相關即時交通資料時，系統即自動轉換為預設時制模式
 - (3) 區域交通反應模式：依主線上游與匝道駛離之車輛偵測器所蒐集到的即時交通資料為基準，由控制中心來實施個別匝道之儀控
 - (4) 整合式交通反應模式：依主線上游、下游與匝道駛離之車輛偵測器所蒐集到的即時交通資料為基準，由控制中心來實施兩個匝道以上之區間儀控
 - (5) 地區彈性調整模式：配合固定時制、區域交通反應、預設時制等模式，執行到達/駛離偵測模式或延滯偵測模式
 - (6) 儀控終止：於非常狀況下，控制中心操作員可在任何時間下傳儀控終止指令
 - (7) 匝道關閉：於非常狀況下，控制中心操作員可在任何時間下

傳匝道關閉指令

表 5.1-1 系統功能一覽表

系統 功能	北二高交控系統	汐止五股高架 段交控系統	基隆汐止段 北宜高、中南 二高交控系統	國道一號匝道 儀控系統
(A)入口匝道儀控	V	不適用	V	V
a.車輛偵測器				
主線上游	V		V	V
主線下游	V		X	V
匝道等候	V		V	V
主線匯入	X		X	V
車輛到達	X		V	V
車輛駛離	X		V	V
b.控制模式				
固定時制模式	V		V	V
預設時制模式	V		V	V
區域交通反應模式	X		V	V
整合式交通反應模式	X		X	V
c.地區彈性調整模式				
到達駛離偵測	X		V	V
匝道延滯偵測	X		V	V
主線匯入偵測	X		X	V
d.主線間距匯入控制	X		X	X
e.顯示設備	紅、綠燈泡		紅、黃、綠燈 泡	紅、黃、綠燈 泡
f.違規採證	X		X	V
(B)車道管制				不適用
車道開放、封閉	V	V	V	
車道調撥	X	X	V	
顯示設備	紅、綠燈泡	紅、綠燈泡	LED(紅、綠 橙)	
(D)進口門柵管制	不適用	V	不適用	不適用
(E)速限管制	V	X	V	不適用
速度顯示	30、40~90	X	30~80/100	
顯示設備	橘黃燈泡	X	LED(橙)	
(F)霧慢行警示	V	X	V	不適用
(G)霧區閃光黃燈	X	X	V	不適用

表 5.1-1 系統功能一覽表 (續)

系統 功能	北二高交控系統	汐止五股高架段交控系統	基隆汐止段 北宜高、中南 二高交控系統	國道一號匝道 儀控系統
(H)特種閃光黃燈	X	X	V	不適用
(I)出口匝道控制	X	不適用	X	不適用

透過既有系統運作現況訪談了解、前節所分析之現有系統功能比較、第三章系統標準架構所述之功能與現有系統功能比較，可發掘出來國內系統主要面臨的交通路況監測功能問題，說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 既有系統運作現況

1. 未提供 HOV 或大眾運輸專用道，且未提供匝道儀控功能，無法發揮交通控制功能。
2. 局部地區因短途旅次過多造成壅塞情形。
3. 應能整合匝道儀控系統提供完整的交通控制功能。

(二) 與現有系統功能比較

與其他系統相較，北二高匝道儀控功能不完整。

(三) 與標準系統功能比較

缺少平面道路號誌連鎖功能。

二、汐止五股高架段交控系統

(一) 既有系統運作現況

目前正與既有的北二高交控系統進行整合工程。

(二) 與現有系統功能比較

與其他系統相較，匝道管制功能不完整。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

與國道一號匝道儀控系統相較，匝道管制功能不完整。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

主要目的是供匝道監測與管制之用，不適宜與現有系統比較其他控制功能。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

5.2 交通資訊發布(ATMS06)

交通資訊發布方法包含：

一、利用路側資訊發布設備，如資訊可變標誌(CMS)、圖誌可變標誌(CGS)等。

資訊可變標誌泛指全動態式顯示板，可以顯示各種文字及圖形訊息，以供用路人參考。圖誌可變標誌則是半固定式之顯示板，設置於系統交流道之前，顯示下游路網形狀、交流道分佈及擁擠程度，可做為用路人轉向參考依據。圖誌可變標誌原則上設置於轉向匝道岔出點上游約 700~800 公尺。國外亦有簡化之圖誌可變標誌，僅指示路徑方向，稱之為可變路標(Variable Route Direction Sign)，設置於出口匝道之前，用以提供路徑導引功能，如圖 5.2-1 所示。圖中文字部分可以動態設定內容，並可視情況於顯示板上方安裝警示燈，提醒用路人注意。

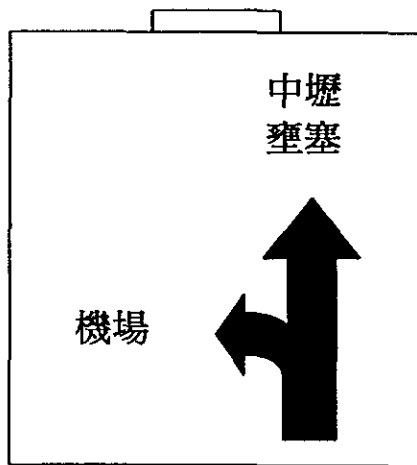


圖 5.2-1 可變路標示意圖

資訊顯示設備依其特性可分為發光體與非發光體兩類顯示器。發光體顯示器特性係以自身元件發光顯示文字於或圖案，而不需加裝輔助照明設備，主要種類包含白熾燈泡 (Incandescent Lamp)、光纖 (Optical Fiber)、液晶 (Liquid Crystal Display；簡稱 LCD)、發光二極體 (Light-Emitting Diode；簡稱 LED) 等；非發光體顯示器特性因透過機電原理，故文字或圖案變化較慢，但轉變成欲顯示資訊後無需再耗電故較省電，惟須設置輔助照明設備作夜間顯示用，主要種類可分為四色轉子式、轉碟式、轉軸式與字幕捲軸式等。

二、利用電腦通訊技術將控制中心之交通影像與數據等資訊發布至媒體、緊急單位、ISP 等外部系統。

控制中心對外發布的交通資訊，基本上可區分為數據、語音與影像三類。數據資料主要利用控制中心資料交換通訊協定 (Center-to-center；簡稱 C2C) 或網際網路技術發布；語音資料主要利用廣播方式發布；影像資料主要利用視訊選取技術，如有線電視或網際網路式視訊伺服器方式發布。

國內發展現況說明如下。

一、北二高交控系統

本系統之交通資訊發布功能是由資訊可變標誌系統所提供，說明如下：

(一) 系統組成

本系統可分為文字顯示之資訊可變標誌 (CMS) 及圖型顯示之圖誌可變標誌 (CGS) 兩種，CMS 外型可分為屋內型及屋外型兩類，屋內型裝設方式為以角鐵安裝於牆上，屋外型裝設方式可分為門架式及懸臂式兩類。

(二) CMS 顯示單元

1. 顯示單元：烏絲聚光式燈泡
2. 設備尺寸：12 字單行式、16 字雙行式
3. 顏色：單色
4. 解析度：每個字窗由 18×18 個發光元件組成。

(三) CMS 顯示功能

1. 可處理及顯示由中文字、英文字母、阿拉伯數字、自造圖案等組成之訊息。
2. 資訊最大長度為 16 個字窗，字窗數在一般路段門架式為 12 個，懸臂式為上下排各有 6 個，系統交流道處門架式為上下排各有 8 個，有效字窗數可經由參數調整。
3. 資訊之組成、編輯、儲存均以中文內碼 Big-5 進行處理。而資訊傳送顯示時，則以點字符 Bit Map 傳送顯示之功能。具備自造字型功能造字，可使用新造字於資訊顯示中。
4. 每一資訊可變標誌之操作模式可設定為自動/半自動/手動。

5.可設定現場亮度偵測器或控制中心按時間表自動切換調整亮度。

(四) CGS 顯示功能

- 1.每五分鐘由控制中心將路網各區段之顯示顏色代碼分別送至各系統交流道之圖誌可變標誌板並自動控制變換顯示顏色。
- 2.各圖誌可變標誌板之顯示資訊可於資訊標誌工作站即時查詢，
- 3.設定外照式照明燈具之控制模式為：現場/控制中心手動/控制中心自動。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

本系統之交通發布功能是由資訊可變標誌系統提供，說明如下：

(一) 系統組成

本系統的組成爲屋外型的資訊可變標誌(CMS)，裝設方式可分爲門架式及懸臂式兩類。

(二) CMS 顯示單元

- 1.顯示單元：發光二極體 (LED)。
- 2.設備尺寸：6x2 (懸臂式)，8x2 (門架式)
- 3.顏色：紅、橙、綠、黑色 (不亮) 四色。
- 4.解析度：每個字窗由 18x18 個 LED 組件組成。

(三) CMS 顯示功能：

- 1.可處理及顯示由中文字、英文字母、阿拉伯數字、自造圖案等組成之訊息。
- 2.各標準圖案的內容有多種顏色之圖案顯示且具備自造圖案功能。
- 3.資訊之組成、編輯、儲存均以中文內碼 Big-5 進行處理。而資訊傳送顯示時，則以點字符 Bit Map 傳送顯示之功能。具備自造字型功能造字，可使用新造字於資訊顯示中。
- 4.可設定現場亮度偵測器或控制中心按時間表自動切換調整亮度。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

本系統之交通發布功能是由資訊可變標誌系統與線上交通資料庫提供，分述如下：

(一) 資訊可變標誌系統

1.系統組成

本系統可分爲文字顯示之資訊可變標誌(CMS)及圖型顯示之圖誌可變標誌(CGS)兩種，CMS 外型可分爲屋內型及屋外型兩類，屋內型裝設方式爲以角鐵安裝於牆上，屋外型裝設方式可除了傳統之門架式、懸臂式外，尚包含爲因應北宜南港坪林段的隧道入口而設置的直立式。

2.CMS 顯示單元

- (1) 顯示單元：發光二極體 (LED)。
- (2) 設備尺寸：6x2，12x1，8x2
- (3) 顏色：紅、橙、綠三色。
- (4) 解析度：64x64(32x32)

3.CMS 顯示功能

- (1) 可處理及顯示由中文字、英文字母、阿拉伯數字、自造圖案等組成之訊息。
- (2) 資訊之組成、編輯、儲存均以中文內碼 Big-5 進行處理。而資訊傳送顯示時，則以點字符 Bit Map 傳送顯示之功能。具備自造字型功能造字，可使用新造字於資訊顯示中。
- (3) 操作模式可設定為遠端遙控模式/現場操作模式/現場連動模式。
- (4) 可設定現場亮度偵測器或控制中心按時間表自動切換調整亮度。
- (5) 可設定日照表之對應顯示亮度。
- (6) 可以綠、橙、紅編輯圖案，亦可除儲存遠端下載圖案。
- (7) 具有循環顯示功能。

4.CGS 顯示功能

- (1) 每五分鐘由控制中心將路網各區段之顯示顏色代碼分別送至各系統交流道之圖誌可變標誌板並自動控制變換顯示顏色。
- (2) 可設定圖誌可變標誌自動顯示、手動顯示及熄滅顯示三種模式。

(二) 線上交通資料庫

線上交通資料庫可提供以下資料服務功能：

1.外部系統線上查詢

- (1) 其他交控系統
- (2) 平面道路號誌系統
- (3) 交通專業電台

2.提供之即時資訊種類

- (1) 單位路段交通查詢
- (2) 路段平均車速
- (3) 路段平均旅行時間
- (4) 終端設備顯示內容
- (5) 終端設備管制內容
- (6) 終端設備運作狀態
- (7) 事件資訊
- (8) 車輛壓佔觸動交通資料

3.線上交通資訊伺服功能

- (1) 可透過交控中心間之網路介面(TCP/IP),與泰山、木柵、坪林、台中、台南等線上交通資料庫軟體連線。
- (2) 可透過電話網路,RS232 非同步介面,提供外部系統線上資訊。
- (3) 可利用撥接電話連線與專線連線方式。
- (4) 提供監視、查詢的顯示介面於線上交通資訊伺服電腦,可供查詢。
- (5) 可自動偵知通訊中斷並顯示於監控操作介面。

四、國道一號匝道儀控系統

本系統之交通發布功能是由匝道管制資訊顯示板提供,說明如下:

(一)系統組成

匝道管制資訊顯示板共計為 10 個 16x16 發光組件組合而成的中文字,每個字尺寸約 50x50 公分,採亮度單一黃色發光二極體(LED),僅供顯示文字,明視距離為 20 至 100 公尺間。

(二)系統功能

- 1.匝道管制資訊內容至少 32 組,燒錄於匝道管制資訊顯示板控制器內。
- 2.匝道現場控制器負責整合資訊顯示內容,並下傳資訊編碼至匝道管制資訊顯示板控制器。

表 5.2-1 資訊可變標誌比較表

	北二高	汐五高架段	二高基汐段、北宜、中南二高	國道一號匝道儀控
顯示單元	烏絲聚光式燈泡	發光二極體 (LED)	發光二極體 (LED)	發光二極體 (LED)
設備尺寸	12 字單行 16 字雙行	12 字雙行 16 字雙行	12 字雙行 12 字單行 16 字雙行	10 字單行
顏色	單色	紅、橙、綠、黑色 (不亮) 四色	紅、橙、綠三色	黃色
解析度	18 x 18	每個字窗由 18 x 18 個 LED 組 件組成	64 x 64(32 x 32)	16x16
亮度	可設定現場亮度偵測器或控制中心按時間表自動切換調整亮度	同左	同左	同左
文字	具備自造字型功能造字,可使用新造字於資訊顯示中	同左	同左	同左

表 5.2-1 資訊可變標誌比較表 (續)

	北二高	汐五高架段	二高基汐段、北宜、中南二高	國道一號匝道儀控
圖案	具備圖案顯示及自造圖案功能	各標準圖案的內容有多種顏色之圖案顯示且具備自造圖案功能	可以綠、橙、紅編輯圖案，亦可除儲存遠端下載圖案	不適用
操作模式	遠端遙控模式、現場操作模式、	遠端遙控模式、現場操作模式、	遠端遙控模式、現場操作模式、現場連動模式	遠端遙控模式、現場操作模式
循環顯示	x	x	V	不適用

表 5.2-2 圖誌可變標誌比較表

	北二高	汐五高架段	二高基汐段、北宜、中南二高	國道一號匝道儀控
每五分鐘傳送資訊	V	x	V	不適用
控制模式為：現場/控制中心手動/控制中心自動。	V	x	V	不適用

表 5.2-3 控制中心交通資訊發布功能比較表

	北二高	汐五高架段	二高基汐段、北宜、中南二高	國道一號匝道儀控
線上交通資訊交換	x	x	V	x
即時交通資訊廣播	x	x	x	x
即時交通影像提供	V 網際網路	V 網際網路	x	x

透過既有系統運作現況訪談了解、前節所分析之現有系統功能比較、第三章系統標準架構所述之功能與現有系統功能比較，可發掘出來國內系統主要面臨的交通路況監測功能問題，說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 既有系統運作現況

CGS 運作功能待提升。

(二) 與現有系統功能比較

1. CMS 採用燈泡式，亮度與顏色較其他系統遜色。

2. 泰山交通控制中心未提供線上交通資料庫功能。

(三) 與標準系統功能比較

北區交控系統目前缺乏線上交通資訊庫伺服器以提供外部系統

資訊查詢服務功能。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

(一) 既有系統運作現況

目前運作情況良好。

(二) 與現有系統功能比較

因採用 CMS 採用 LED，亮度與顏色較二高之燈泡式來得佳。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

功能較上述系統完整。

(三) 與標準系統功能比較

功能較上述系統完整。

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

主要目的是供匝道監測與管制之用，不適宜與現有系統比較功能。

(三) 與標準系統功能比較

未提供線上交通資料庫功能，以發布交通資訊。

5.3 區域性交通控制(ATMS07)

本功能提供平面道路、快速道路與高速公路交控系統之間的資料分享及控制策略協調等系統整合運作功能。系統之間的資料交換通訊協定乃利用廣域網路去連接各系統之控制中心，這樣的網路必須建構在彼此能夠即時交換資料之基礎上，並且遵循一致的通訊協定。

目前高速公路交控系統整合工程已完成控制中心之間的標準通訊協定，將來交控系統之間可以相互交換資料，自動通報與處理鄰近事件，並藉由全國性交通管理中心之成立，以集中事權、統一管理。高速公路交控系統與都會區交控系統之資料交換機制則尚未建立，相關標準通訊協定正由交通部研究辦理中。

透過既有系統運作現況訪談了解、前節所分析之現有系統功能比較、第三章系統標

準架構所述之功能與現有系統功能比較，可發掘出來國內系統主要面臨的問題，說明如下。

一、北二高交控系統

無法與台北市交控系統連線協調控制功能。

二、汐止五股高架段交控系統

與北二高交控系統相同。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

無法與當地都會區交控系統連線協調控制功能。

四、國道一號匝道儀控系統

無法與當地交控系統連線協調控制功能。

由以上分析可知，國內既設系統在區域性交通控制方面遇到的最大問題在於無法和當地交控系統進行連線協調控制，上匝道處受到匝道儀控的影響，上高速公路車流回堵到平面道路造成平面道路車流壅塞，而在下匝道處則因平面道路號誌系統未開放足夠綠燈時相給下匝道車流導致下匝道車流回堵到高速公路主線上，影響主線車流運作。因此需協調高速公路控制中心與地區交控系統。

5.4 事件管理(ATMS08)

本功能用以協助使用者迅速處理預測性與突發性事件，降低事件對交通造成之負面影響。主要的技術重點可以歸納如下：

一、事件自動偵測

事件的偵知主要有人工通報與系統偵測兩種方式—人工通報來源包含用路人、施工單位、公路警察、警廣等單位，系統偵測則有賴偵測器與演算法之計算。事件偵測演算法之發展已有相當歷史，運用是否成功則有賴長期資料之收集與參數之正確校估。各類型事件偵測演算法之比較如下表所示。

表 5.4-1 事件偵測演算法之比較 1

比較事項		加州演算法 7	加州演算法 8	ARIMA 演算法	雙指數平滑演算法
源起	發展年代	1976	1976	1979	1973
	發展國家	美國	美國	美國	美國
	作者	TSC	TSC	Ahmed& Cook	Cook& Cleveland
資料需求	所需偵測資料	佔有率	佔有率	佔有率	流量、速度、佔有率
	運用前處理方式	無	無	資料平滑處理	資料平滑處理
	資料更新週期(秒)	20、30、60	20、30、60	60	60
	推估時段長(秒)	60	60	60	60

表 5.4-1 事件偵測演算法之比較 1 (續)

比較事項		加州演算法 7	加州演算法 8	ARIMA 演算法	雙指數平滑演算法
偵測器	偵測器之間距(m)	800	800	445-1468	445-1468
	演算法對偵測器配置的要求	兩鄰偵測站為一組	兩鄰偵測站為一組	每一偵測站各為一組	每一偵測站各為一組
演算法功能	壓縮波測試	X	O	X	X
	持續性測試	O	O	X	X
	事件結束測試	O	O	X	X
	重現與非重現判別	X	X	X	X
校估	低交通量下測試	X	X	X	O
	門檻值校估法	試誤法	試誤法	歷史資料推估	試誤法
績效	門檻值是否更新	X	X	X	O
	測試方式	離線及線上	離線及線上	離線	離線及線上
	偵測率	95%、56%	95%、41%	100%	92%、62%
	誤報率	0.02%、0.63%	0.03%、0.74%	1.4%	1.87%、0.28%
	平均偵知時間(分)	3.39、7.5	2.85、5.3	0.39	0.75、5.05
應用	低交通量下之績廠	X	X	X	尚可
	適用之交通狀況	中、高	中、高	中、高	中、高
綜合評估	實際運用	O	O	X	O
		在加州法則中結構最簡單且受使用者評價最高。	在高流量狀態下可有效減少壓縮波所造成的誤差。	交通壅塞之變化對其偵測績效之影響較小，但易受天候及環境因素影響。	天候變化對其偵測績效之阻礙較小，但車流中擁擠狀態的改變會對其績效造成影響。

表 5.4-2 事件偵測演算法之比較 2

比較事項		McMaster 演算法	類神經網路演算法	Fambro 演算法
源起	發展年代	1989	1991	1980
	發展國家	加拿大	美國	美國
	作者	Persuad & Hall	Cheu & Ritch	Fambro & Ritch
資料需求	所需偵測資料	流量、速度、佔有率	流量、佔有率	速度、過偵測站時間
	運用前處理方式	X	X	X
	資料更新週期(秒)	20	30	測知車輛通過即傳回
	推估時段長(秒)	20	30	預測到達下游的時間
偵測器	偵測器之間距(m)	800	1630	152.4
	演算法對偵測器配置的要求	每一偵測站各為一組	兩鄰偵測站為一組	兩鄰偵測站為一組

表 5.4-2 事件偵測演算法之比較 2 (續)

比較事項		McMaster 演算法	類神經網路演算法	Fambro 演算法
演算法功能	壓縮波測試	X	X	X
	持續性測試	O	O	X
	事件結束測試	O	X	X
	重現與非重現判別	O	X	X
	低交通量下測試	X	X	O
校估	門檻值校估法	試誤法	由歷史資料學習而得	試誤法
	門檻值是否更新	O	X	X
績	測試方式	離線及線上	以模擬資料離線測試	離線
	偵測率	88%、68%	83%	100%
	誤報率	0.001%、0.001%	1.94%	0.0%
效	平均偵知時間(分)	3.2、2.1	2.1	0.44
	低交通量下之績廠	X	X	O
應用	適用之交通狀況	中、高	中、高	低
	實際運用	無資料	X	X
綜合評估		該演算法僅需使用單一偵測站之資料，且可分辨重現性或非重現性壅塞。	具有自我學習及判斷之能力，但以目前之技術，學習階段所需時間較長，尚不符合即時管制之需求。	可適用於低流量交通狀態。

資料來源：東西向快速公路建設計畫交通控制系統工程規劃期末報告，中華顧問工程司。

二、自動產生反應計畫

針對事件而產生之事件反應計畫是交控策略之具體執行計畫，是考量不同路段特性、車流狀態、事件性質及設備位置，並融合交通控制策略及經驗研擬而成。交通管理系統中應具備自動產生反應計畫並執行反應計畫之功能。自動產生反應計畫主要有程式內寫入反應計畫內容與利用專用系統進行等兩方式。程式內寫入反應計畫內容將不允許使用者更改反應計畫程序，對於專家系統產生反應計畫方式而言，較不具彈性，同時考量也較不週延。

三、事件輸入介面與協調追蹤處理

事件輸入介面是必須要親和、人性化，讓使用者能夠清楚了解各介面使用功能與相關發展，例如以視窗介面來進行事件輸入。除了事件輸入介面親合外，事件的協調與追蹤處理亦十分重要，在這方面需整合各相關單位，並確實掌握事件的處理情況。

國內發展現況說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 事件輸入功能

1. 通報媒介：緊急電話、無線電話、市區電話及專線電話
2. 輸入事項：可由 IIWS 輸入事件之種類、發生之位置、發生時間、輸入時間(自動記錄)及當時狀況等。
3. 事件資料可由「反應計畫產生功能」演繹產生交通管制建議與資訊顯示建議。
4. 事件登錄模式可依事件類別分別設定操作為半自動/全自動/停止登錄。
5. 可依據每日、每月、每年、歷年等時段特性選擇不同事件統計分析項目進行資料查詢。

(二) 反應計畫產生功能：

1. 反應計畫庫軟體由參數表之程式判斷。
2. 當接收事件輸入軟體輸入之事件登錄/更正訊息即開始驅動反應計畫庫軟體。
3. 事件反應計畫之反應方式可分為：
 - (1) 設備操作反應(包括資訊可變標誌、車道管制標誌、速限可變標誌之操作反應)。
 - (2) 勤務聯絡反應(顯示電話號碼、傳真號碼、並驅動自動傳真軟體)。

(三) 反應計畫執行功能

1. 反應計畫執行模式可依事件種類設定為半自動執行反應計畫/全自動執行反應計畫/停止執行反應計畫。
2. 依據反應計畫內容及反應計畫執行模式可進行資訊可變標誌及交通管制設備之反應執行處理。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

國道一號汐止五股高架段交控系統具備事件自動偵測功能，以及反應計畫產生功能運用專家系統與北二高不盡相同之外，系統其餘功能皆與北二高相同。

三、二高基汐段、北宜南港坪林段、南二高、中區交控系統

(一) 事件輸入功能

1. 通報媒介：緊急電話、無線電話、市區電話及專線電話與當時狀況。
2. 輸入事項：可由 FIWS 輸入事件之種類、發生之位置、發生時間、輸入時間(自動記錄)即當時狀況等。
3. 事件登錄模式可依事件類別分別設定操作為半自動/全自動/停止登

錄。

4. 可依據每日、每月、每年、歷年等時段特性選擇不同事件統計分析項目進行資料查詢。
5. 事件資料可由「反應計畫產生功能」演繹產生交通管制建議與資訊顯示建議。

(二) 事件自動偵測功能

1. 可依事件自動偵測交通資料傳輸週期定時接收事件自動偵測交通資料並進行事件偵測演算。
2. 可操作設定各事件自動偵測群組啟動、停止事件自動偵測。
3. 事件自動偵測記錄資料項目為：事件編號、事件發生偵得時間、事件結束偵得時間、事件地點、車輛偵測器編號、是否誤報。

(三) 反應計畫產生功能

1. 反應計畫庫軟體採用專家系統(Expert System)發展。
2. 反應計畫庫可管理反應計畫編號、交通控制分區、事件種類及事件嚴重程度查詢、列印反應計畫。
3. 當接收事件輸入軟體輸入之事件登錄/更正訊息即開始驅動反應計畫庫軟體。
4. 事件反應計畫之反應方式可分為：
 - (1) 參考監視反應(顯示閉路電視設備編號)。
 - (2) 設備操作反應(包括資訊可變標誌、車道管制標誌、速限可變標誌、霧慢行警示標誌設備之操作反應)。
 - (3) 勤務聯絡反應(顯示電話號碼、傳真號碼、並驅動自動傳真軟體)。

(四) 反應計畫執行功能

1. 反應計畫執行模式可依事件種類設定為半自動執行反應計畫/全自動執行反應計畫/停止執行反應計畫。
2. 依據反應計畫內容及反應計畫執行模式可進行資訊可變標誌及交通管制設備之反應執行處理。
3. 事件反應計畫執行表操作視窗可顯示事件編號、反應計畫編號、建議反應計畫內容、反應計畫執行內容、反應計畫執行模式、反應計畫執行狀態。

表 5.4-3 事件管理系統功能一覽表

	北二高	汐五高架段	二高基汐 段、北宜、中 南二高	國道一號匝 道儀控
事件輸入功能	V	V	V	X
事件自動偵測功能	X	V	V	X
反應計畫產生功能	由參數表之程式 判斷	專家系統	專家系統	X
反應計畫執行功能	V	V	V	X

透過既有系統運作現況訪談了解，前節所分析之現有系統功能比較，第三章系統標準架構所述之功能與現有系統功能比較，可發掘出來國內系統主要面臨的交通路況監測功能問題，說明如下。

一、北二高交控系統

(一) 既有系統運作現況

1. 事件輸入方式不夠簡易。
2. 事件反應計畫應具備自動學習功能。
3. 施工、公路警察局、080、警廣、交管組等單位之事件資訊無法整合。
4. 事故排除時間過長。

(二) 與現有系統功能比較

1. 缺少事件自動偵測功能。
2. 反應計畫非以專家系統方式產生。
3. 事件處理流程與其他系統不一致。

(三) 與標準系統功能比較

除了缺少事件自動偵測功能以外，尚缺以下功能：

1. 無法計算事件處理延遲時間。
2. 無法即時推估事件清除時間。

二、國道一號汐止五股高架段交控系統

(一) 既有系統運作現況

汐止五股高架段交控系統正與北二高交控系統進行整合工程中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

利用專家系統進行反應計畫產生功能。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

三、二高後續計畫基隆汐止段、北宜高速公路南港坪林段、中南二高等交控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

功能較上述系統完整。

(三) 與標準系統功能比較

與北二高交控系統相同。

四、國道一號匝道儀控系統

(一) 既有系統運作現況

所述工程仍在施作進行中，無運作現況資料。

(二) 與現有系統功能比較

主要目的是供匝道監測與管制之用，不適宜與現有系統比較功能。

(三) 與標準系統功能比較

可加強入口匝道之壅塞事件偵測與反應處理功能。

第六章 資訊服務功能分析與探討

國內在智慧化運輸系統(ITS)之發展雖較歐、美、日等先進國家為晚，但近年來在產官學界的大力鼓吹與推動下，交通部「智慧化運輸系統專案小組」已完成「運輸系統智慧化執行專案架構」的規劃，其中『城際高、快速公路系統智慧化專案』與『用路者資訊服務智慧化專案』等 2 項專案的交集，即為本計畫規劃的目標與標的。而本章擬以第三章所建構之高速公路智慧化系統架構為基礎，並參考國內外在旅行者資訊服務之現況經驗，從用路人資訊服務需求、系統架構規劃以及系統使用技術構想等三項課題，分析探討高速公路用路人資訊服務功能之規劃構想。

6.1 用路人資訊服務需求

本節擬從使用者需求以及規劃構想，分析說明高速公路用路人資訊服務需求所面臨的課題。

一、用路人資訊需求分析

高速公路交通問題依其發生時空之特性，可分為重現性(Recurrent)與非重現性(Non-recurrent)兩類，重現性交通問題慣常發生於特定時段與路段，且往往能夠預知，例如尖峰時段都會區路段以及連續假日全線路段；而非重現性交通問題則由隨機的事件造成，因此發生的時間、地點事先皆無法預知。

用路人面對高速公路重現性與非重現性壅塞的情況，必須採取適當反應對策，以減低受到道路壅塞的影響，這些方式主要包括改變出發時間、使用替代道路、選擇其他運具等，用路人在擬定這些對策時，往往需要適當的路況資訊提供。由於國內現有 ATIS 的功能較為有限，僅提供決策參考所需的部分資訊，用路人尚須依賴個人經驗來判斷壅塞狀況。然而個人經驗只能對於重現性壅塞加以預測，對於非重現性壅塞，必須依賴即時或預測的路況來判斷。目前即時路況資訊服務在提供行前(Pre-trip)與途中(En-route)資訊尚不完整，如壅塞，預計壅塞時間無法得知，且缺乏替代道路資訊，以致降低用路人使用替代道路的意願。而所面臨的問題則包括：

(一)行前資訊提供

國內高速公路現有行前資訊系統主要包括網際網路、語音電話、傳真、廣播以及設置於高速公路北區之服務區及中正機場的交通資訊站等方式，由於資料蒐集系統的功能較為有限，例如網際網路的即時路況網站僅包括路段行駛速度與事件資訊兩種，其中路段行駛速度是由車輛偵測器與台汽裝設 GPS 車輛提供，而事件資訊係連結警廣所蒐集之相關單位及用路人通報之資訊，由於部分車輛偵測器故障及 GPS 車輛有限之故，常有部分路段沒有任何資訊的情況發生，因此這些行前資訊系統所能提供的路況資訊內容不夠完整，對於用路人的幫助有所影響。

因此，由於目前行前資訊傳播管道較為有限，應增加其他管道，例如交管單位應與資訊服務提供業者(ISP)合作，透過交通資訊站及有線電視，提供用路人路況資訊加值的服務，可擴大路況資訊服務的範圍及功能。

(二)途中資訊提供

國內現有的途中資訊系統，即時路況資訊主要經由兩種方式傳送給用路人：資訊(圖誌)可變標誌(CMS)系統與交通廣播電台。雖然大致能提供高速公路的路況資訊，但是對於壅塞情況的敘述仍顯不足，例如資訊可變標誌顯示的訊息某路段發生壅塞，但是壅塞的情況缺乏定量的描述，用路人無法知道該路段所需時間會比車流正常狀況下多 5 分鐘還是多 1 小時，較為完善的做法是增加路段旅行時間的提供。然而，資訊可變標誌顯示的訊息畢竟屬於集體性資訊，無法提供特定路徑的訊息。

(三)替代道路資訊

用路人對於高速公路主線發生壅塞情況時，可以選擇省道或快速道路做為替代道路以避開壅塞路段。然而這些省道系統之即時路況資訊極為缺乏，主要原因是缺乏路況資訊蒐集系統。所以目前用路人在選擇非高速公路之替代道路時，所遭遇的主要問題為無法了解替代道路之即時路況，因此有時行駛到替代道路發現壅塞情況更為嚴重，或者由於指示標誌不明，在往替代道路途中迷路，造成用路人不願加以改道，使得高速公路主線壅塞情況無法紓解。

二、用路人資訊需求規劃構想

ATIS 旅行資訊具有不同於傳統靜態資訊的時間及空間特性。ATIS 資訊具有即時(Real-Time)與及時(In-Time)。資訊的即時性表示使用者取得資訊的時刻和路況所發生的時刻之間的差距在可以忽略的範圍內，並能夠隨時間的演進而更新。及時的旅行資訊服務能在使用者做決策之前提供所需的資訊。

在空間特性方面，ATIS 資訊應具備精確度、地域性(Locality)及涵蓋範圍三項需求。精確的空間資料是許多 ATIS 應用系統的基礎，車輛的導航及路徑旅行時間的預測都有賴於正確的空間資料；地域性的需求是能夠提供不同地點的使用者因地制宜的資訊；資料範圍則必需能夠涵蓋一完整的路網，才具備提供替代道路資訊的功能。同時範圍內的資訊品質必需一致。以下說明用路人資訊需求之規劃構想：

(一)提供行前旅程規劃服務

行前旅程規劃服務應提供用路人在擬定旅行決策時所需的資訊，以供用路人選擇最適的出發時間、路線及運具。在資訊提供內容方面，行前路況資訊服務必需具有即時性，資訊的內容包

括路段行車速度、事故地點與延時、施工地點與延時。行前旅程規劃服務除了提供高速公路路況之外，也需提供其他運具資訊做為運具選擇的參考，資訊項目應包括大眾運輸時刻表、路線、轉運、費率。由交控中心所發佈免收通行費、匝道管制及高乘載管制等交通管制策略訊息亦應納入行前旅程規劃服務中。

在資料蒐集方面，高速公路應有完善的資料蒐集設施以蒐集即時交通資訊。蒐集設施所獲得的基本資料應由資訊中心先轉換為用路人易於理解的資訊及格式，例如將偵測器測得之原始數據轉為路段平均行駛速度。

在資訊取得方面，用路人取得行前資訊的方式應多樣化。例如在家中透過有線電視或電話查詢，因此行前資訊服務的傳播可利用的媒體也較多。資訊傳播媒體可分為廣播式(Broadcast)及互動式(Interactive)兩類。廣播媒體提供由 ISP 至用路人的單向傳播，如有線及無線電視及廣播電台。互動式媒體例如網際網路、電話語音服務允許使用者指定查詢條件，並依照使用者的需求篩選資訊，只回覆相關資訊，較具有個人化的空間，因此在旅程規劃時能提供用路人不同路徑的路徑資訊，可供用路人做替代道路決策之參考。目前高速公路管理局在高速公路北區的服務站以及中正機場設置交通資訊站，以提供用路人即時路況的資訊。有關行前旅程規劃資訊流程請參見圖 6.1-1。

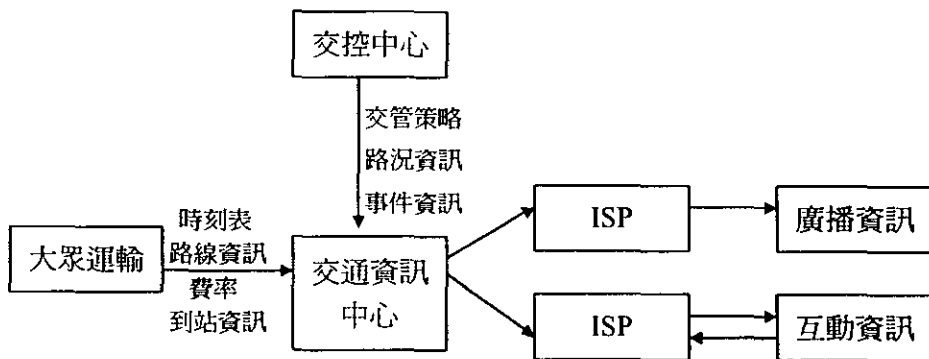


圖 6.1-1 行前旅程規劃資訊流程

(二)提供途中資訊

途中資訊與行前資訊的項目有一定程度的重疊，包括即時路況、事件資訊、施工資訊及交通管制資訊，但在傳播方式、內容與時間性上有明顯的差異。

目前途中資訊的主要傳播方式，是以路側的資訊可變標誌與廣播為主，資訊可變標誌與交通廣播電台是屬於集體性的資訊提供，所有用路人得到的資訊均相同，不同於行前資訊以互動式為主，未來可以發展以行動通訊方式提供途中資訊，應用車上單元及個人行動通訊裝備隨時隨地查詢所需旅行資訊，並將所取得

的資訊結合車輛導航系統做動態導航的應用。

由於途中資訊顯示裝置均有顯示內容的限制，無法提供較複雜的資訊，同時為顧及駕駛人行車時的負擔及安全，避免花費太多時間去閱讀及理解資訊內容，因此在資訊內容上必需簡單且易於瞭解與遵從。

(三)提供路徑導引

路徑導引服務應提供替代道路資訊、路徑規劃及車輛導航。國內西部走廊在國道一號、國道三號、東西向快速道路等陸續完工後，已漸成一個路網，長程旅次者可互相利用加以替代，此外，其他地區幹道亦被規劃為高速公路的替代道路。以高速公路北區路網為例（參考圖 6.1-2），國道系統之國道一號及國道三號可以互相替代，或是利用省道系統之西濱快速道路、台 1、3 等做為替代道路，聯繫這些縱貫道路則必須利用東西向道路，包括國道 2 號、南寮竹東線、觀音大溪線及八里新店線等東西向快速道路。

除提供替代道路路線及建立完善的替代道路靜態指示標誌外，替代道路的動態路況資訊亦應加以完整蒐集，並納入高速公路整體之即時路況資訊系統中。

動態路徑規劃及動態導航，使系統能夠自動按照即時路況規劃最佳路徑，利用車上單元傳送給用路人，使用路人能夠據以選擇路徑，並經由車輛定位系統自動指引駕駛者行徑路線，最後結合動態交通量指派的功能，使用路人能分散旅行路徑，達到整個路網系統最佳化的狀態。

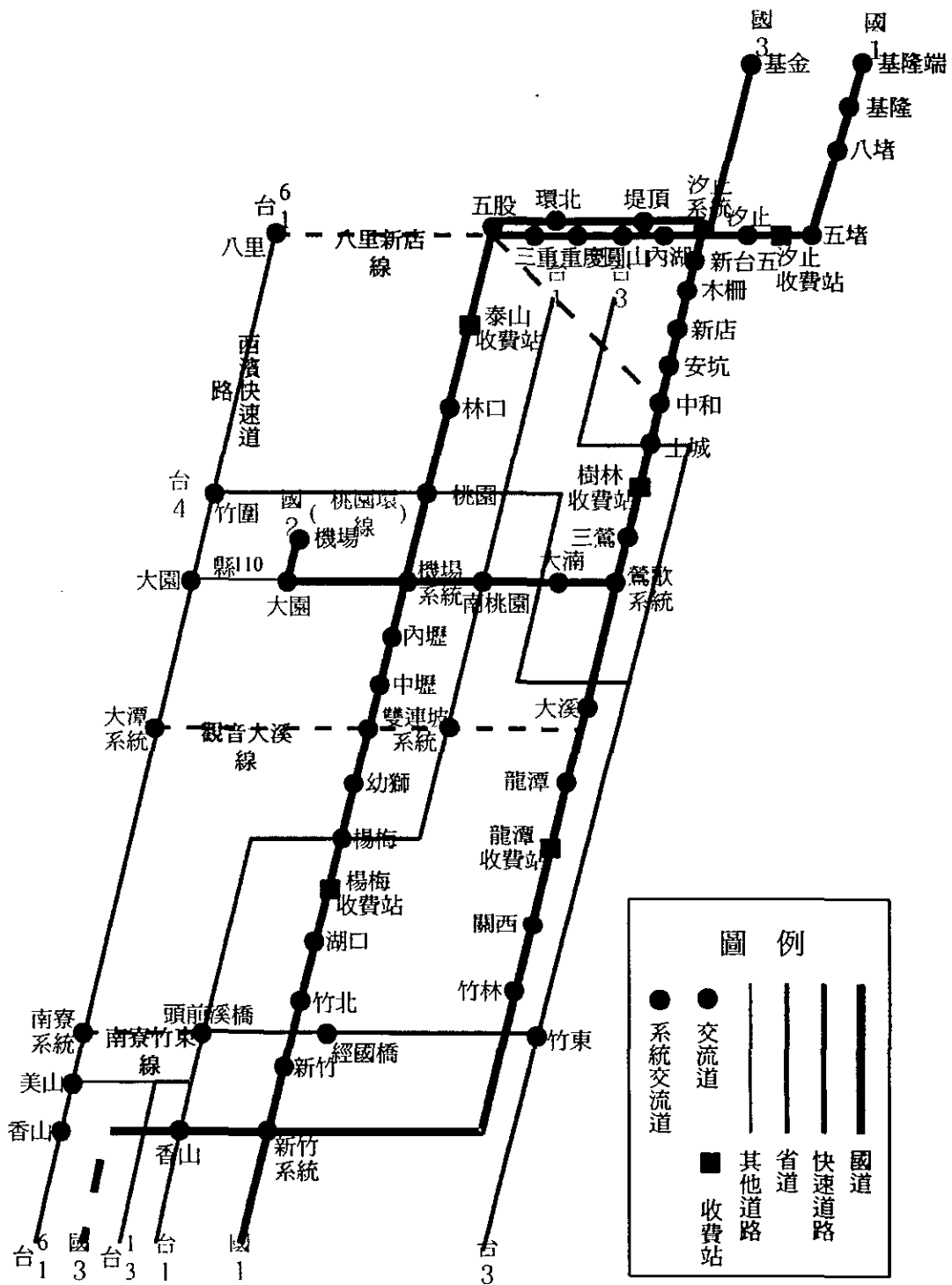


圖 6.1-2 高速公路北區替代路線圖

(四)旅遊資訊服務

旅遊資訊必需提供高速公路旅行服務業如休息站、加油站、緊急救援、餐飲服務、旅館的各種資訊。資訊項目包括尋找服務設施位置、訂餐訂房服務、緊急救援呼叫。由設施定位所取得的資訊可再傳輸至導航服務，以服務設施位置做為目的地進行導航。在緊急救援呼叫的情況下，則以用路人的車輛位置做為救

援車輛的導航目標。

旅遊資訊服務(圖 6.1-3)是由旅行服務業者提供服務項目及服務設施地點資訊，由資料整合中心將資料與地理資訊系統基本圖結合，用路人與 ISP 間以互動方式查詢所需資訊。用路人給予 ISP 的查詢條件為需求服務類型、內容及查詢座標位置，座標資料可能來自車輛定位系統或使用自行指定。ISP 傳回的查詢結果為對應於查詢條件之資訊。若用路人需要進一步的服務如訂位、訂房等，則由用路人透過 ISP 或直接與服務業者以電子商務進行交易。

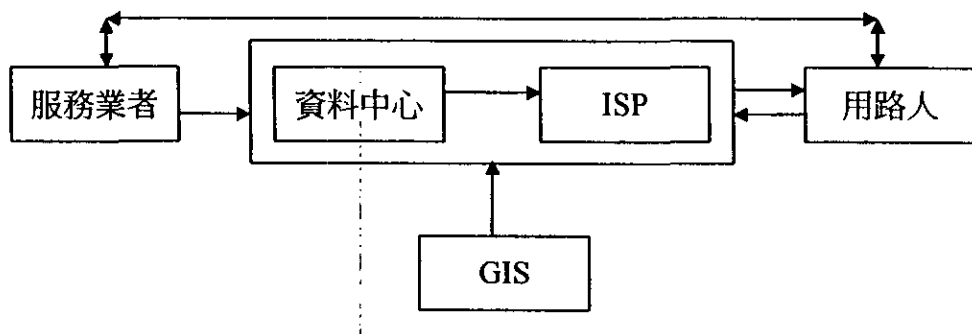


圖 6.1-3 旅遊資訊服務資訊流程圖

6.2 高速公路 ATIS 系統架構規劃

本節內容係探討國內高速公路 ATIS 系統在發展上所面臨的課題及系統架構建立等兩課題。由於目前國內發展 ATIS 計畫仍然屬於各運輸相關單位個別的研發的獨立系統，缺乏充分的整合(運研所則正在建置國省道交通資訊之整合性資料庫)，致使用路人無法由一個完善的系統查詢得到所需資訊。其中的原因包括基礎建設的不足、各系統間缺乏統一的通訊標準、以及各系統先後建置時程不同導致的系統相容性問題。為了整合現有系統，並預留未來擴充功能空間，必需定義一個開放式的系統架構，使遵守其通訊標準的子系統間的資訊交換更為容易。

一、用路者資訊服務所面臨的問題

(一)基礎建設不足

ATIS 是一結合交通、資訊與通訊的資訊系統，需要有完善的基礎建設持續提供即時且精確的資料。此基礎建設包含了資料蒐集設施及資訊通訊平台。目前高速公路僅有北區完成交控系統建置，加上快速道路及省道系統亦缺乏足夠的資料蒐集設施，使現有交通資訊系統能提供的資訊大為受限。

(二)資料及通訊標準化不足

近年來政府陸續開放電信業務並大力推廣國家資訊基礎建

設(NII)，資訊及通訊平台的建置速度大幅提高。然而不同系統間使用的通訊標準不一致，又缺乏整合機制，加上軟體應用的發展仍未跟上硬體建設的腳步，尤其是資訊標準化的不足更導致資料交換的困難。

二、高速公路 ATIS 系統架構規劃

如第三章系統架構所述，高速公路 ATIS 系統架構是以多階層方式加以定義，包含邏輯架構(Logical Architecture)、實體架構(Physical Architecture)及通訊架構(Communication Architecture)。邏輯架構是根據使用者需求分析的結果，找出系統應具備的功能及子系統，並以資料流程圖(Data Flow Diagram, DFD)描述子系統及各功能間資料流動及交換的關係；實體架構說明組成各子系統的實體及子系統之間的通訊介接方式；通訊架構說明各通訊介面的功能、通訊協定及資料交換標準。

(一)邏輯架構

ATIS 系統的邏輯架構分為資料蒐集、資料處理、以及資訊傳播三大子系統。資料蒐集系統為不同的運輸管理單位所建置之各種偵測器，偵測器能取得交通資訊並傳輸至資料處理系統；資料處理系統的中心為資料整合與交換，各運輸管理中心將原始資料加以處理轉換成標準格式，再透過通訊標準傳輸至資料整合中心進行交換；資訊傳播以增值服務業者為主。增值業者將標準化交通資訊加以增值，產生使用者所需求的行前、途中、路徑導引及旅遊資訊服務，並以各種媒體傳播至使用者。邏輯架構的系統資料流程如圖 6.2-1。

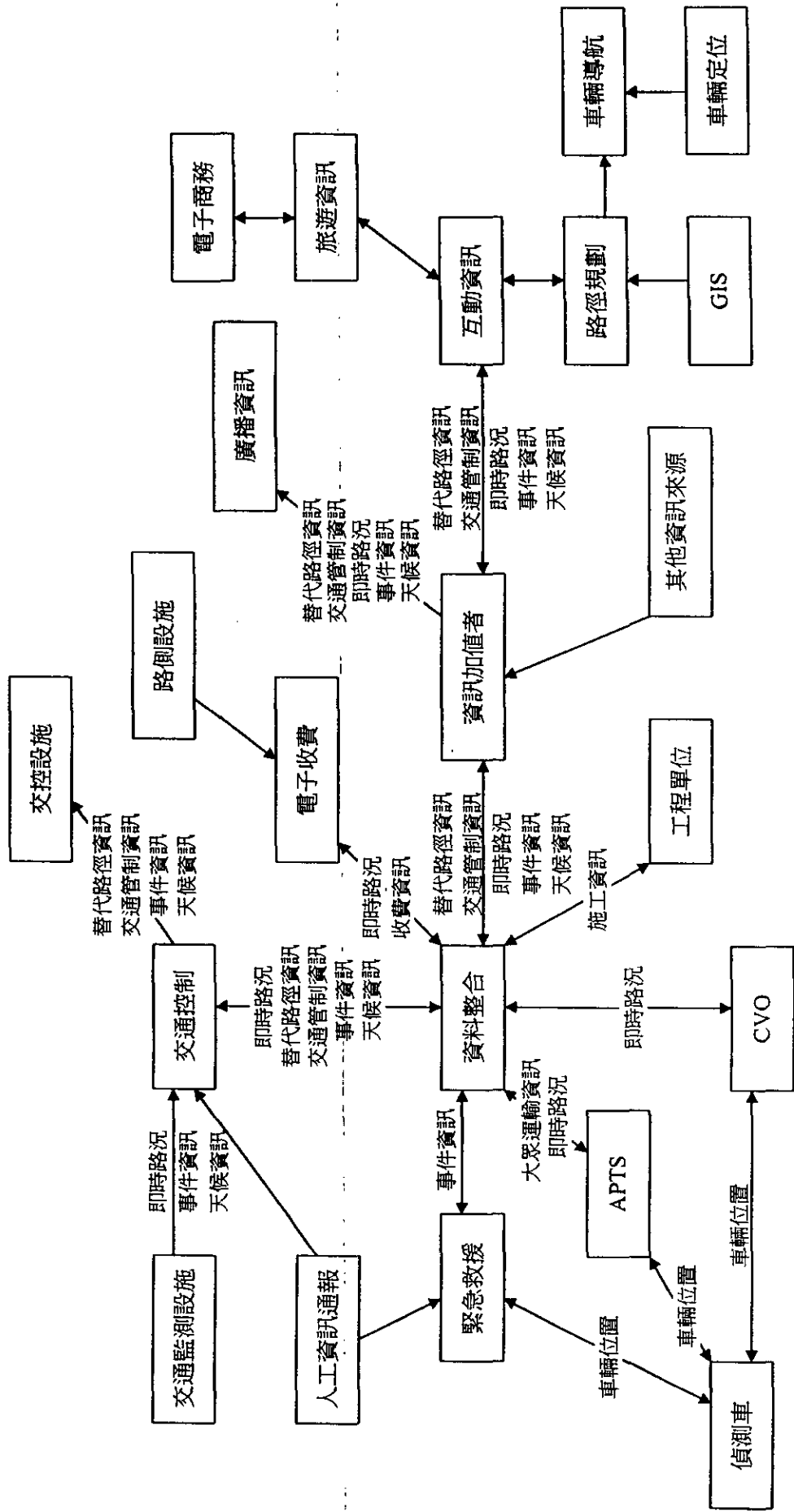


圖 6.2-1 ATIS 系統邏輯架構圖

1. 資料蒐集子系統

ATIS 系統作為 ITS 系統的資訊發佈機制，必需能提供各 ITS 系統的資訊，因此資料蒐集系統也直接利用其他 ITS 系統所建置的資料蒐集系統。以下列舉各資料蒐集系統及所得基礎資料。

- 交通監測設施：由高(快)速公路交控中心所佈設，用以自動偵測高速公路各種交通及環境資料。包括車輛偵測器、閉路電視、天候偵測器、坍方偵測器等。
- 偵測車：配備有車輛調度系統及車輛定位系統的客貨運及緊急救援車輛可做為偵測車(Probe Vehicle)，傳回即時的車輛位置及各路段行車
- 速度：目前已有台汽客運提供 GPS 車輛定位資料。
- 路側設施：由電子收費系統所架設的路側設施提供由車輛辨識系統所產生之交通資訊如起訖點、車種、車速、流量。
- 人工資訊通報：除了自動化的資料蒐集系統，人工資訊通報如警方通報、路側緊急電話、公用電話及行動電話也是一項重要資訊來源。人工資訊通報能提供對高速公路事件定性的描述，對用路人瞭解事件狀況較有幫助。

2. 資料處理子系統

資料處理子系統，負責處理各項設備所取得的基本資料並進行交換與整合。資料處理是由各 ITS 子系統的控制中心進行，資料處理的工作項目除了將基本資料轉換為適合交換的標準之外，各控制中心以蒐集或交換所得的資料做為輸入，執行中心的反應及管理邏輯後所得的輸出資訊也是交換的項目，例如交控中心根據即時資料及反應計畫產生的交控策略。各 ITS 子系統控制中心也需提供各系統的基本靜態資料。

- 交通資訊中心：交通資訊中心透過資料交換提供資料融合(Data Fusion)功能，負責彙整各種資訊。各子系統對交通資訊中心的關聯為雙向通訊，各子系統在提供資訊之外，也透過交通資訊中心取得所需資訊。
- 交通控制中心：包括高(快)速公路及都會區交控中心，除了向交通資訊中心提供資訊外，還控制交控設施中的資訊發佈設備，如資訊可變標誌(CMS)、圖誌可變標誌(CGS)等。交通控制中心所交換的資訊包括即時路況、天候資訊、預先規劃或根據路況資訊計算所得的替代路徑資訊、人工通報，或由事件偵測所得的事件資訊及執行反應計畫所產的交通管制資訊。

- 電子收費系統：電子收費系統可提供由路側設施所取得的交通資料。未來若實施擁擠收費，則可依交換所得路況資料動態調整通行費，並將通行費金額隨時發佈。
- 緊急救援系統：緊急救援單位主要提供事件資訊。
- 大眾運輸系統：大眾運輸子系統所提供的基本資訊為靜態的路線及時刻表資訊。車隊若配備有車輛定位系統，則可以提供車輛離到站資訊及交通資料。
- 工程單位：提供施工資訊如影響路段、車道、延時。
- 貨運業者：提供由車輛定位及通訊系統蒐集所得的行車速度交通資料。

3. 資訊傳播子系統

資訊傳播子系統主要由各類資訊加值業者組成。資訊加值業接收來自其他中心的資料，並整合加值後透過各種媒體向使用者發佈。資訊加值業者所提供的用路人資訊服務可分為廣播資訊及互動資訊兩大類。資訊傳播子系統所發佈的基本資訊如下：

- 即時路況
- 事件資訊
- 施工資訊
- 天候資訊
- 替代路徑資訊
- 交通管制資訊
- 大眾運輸資訊

除了基本的交通資訊服務，資訊加值業者還可以提供更多樣化及先進的資訊服務。結合基本的交通資訊服務與電子地圖，藉由電子地圖儲存的路網拓撲配合動態路況計算最佳路徑，則可發展出動態的路徑規劃服務。動態路徑規劃服務配合車輛定位系統可以發展出車輛導航功能。旅遊資訊則可以結合電子商務，提供用路人線上訂房、訂位等服務。

(二) 實體架構

實體架構由資訊中心(Center Subsystem)、路側設施(Roadway Subsystem)、車上單元(Vehicle Subsystem)以及用路人資訊設備(Remote Access Subsystem)組成。各資訊服務的功能需求分別由各實體提供，實體之間的資訊交換則透過通訊架構進行。各實體間的通訊關係請參見圖 6.2-2 所示。

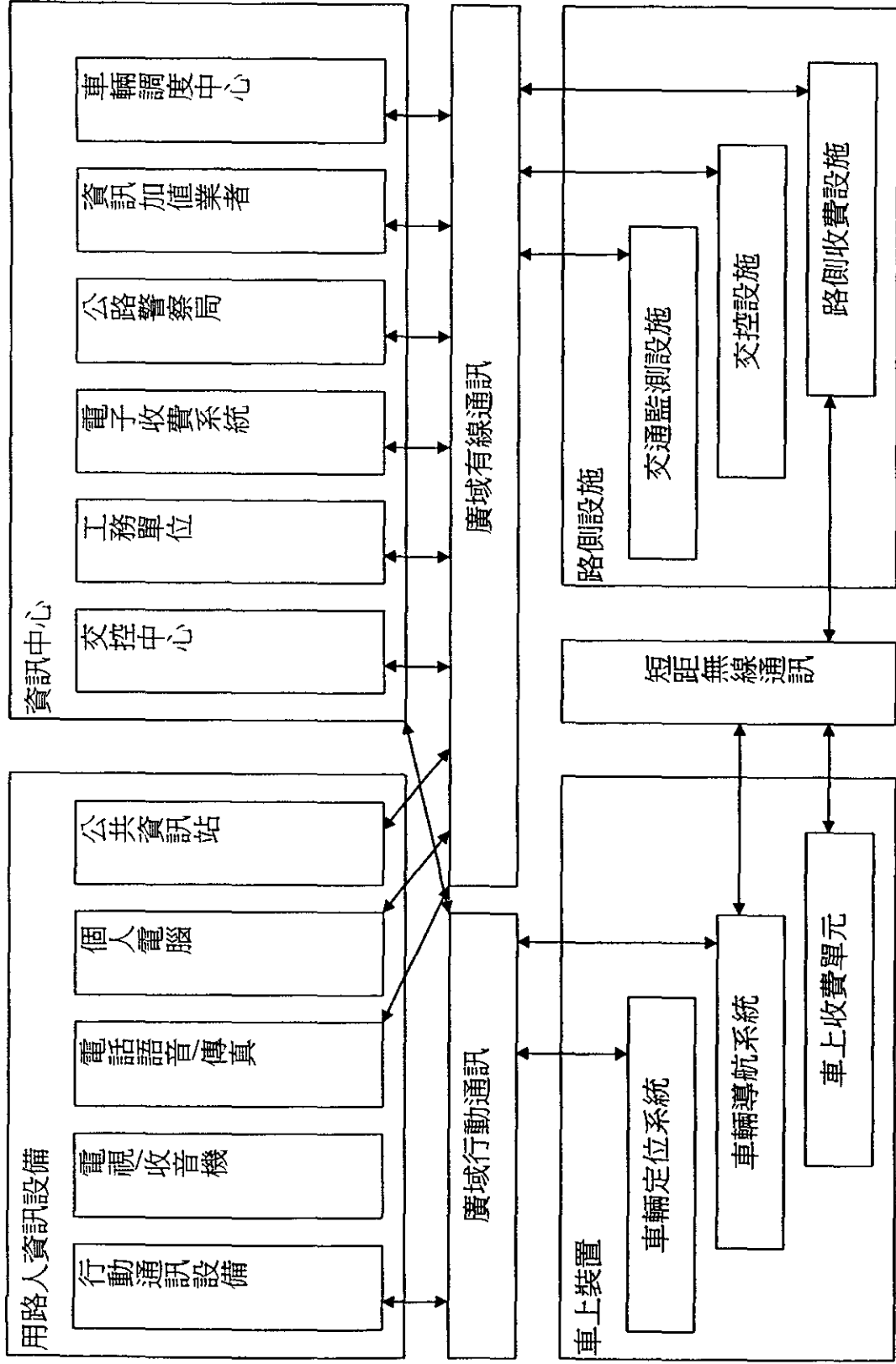


圖 6.2-2 ATIS 系統實體架構圖

1. 資訊中心

資訊中心是蒐集、處理及傳播交通資訊的單元。中心之間透過有線廣域網路及標準資料架構互相提供各中心所蒐集的資訊，並以交換所得資訊應用在各中心的服務上。相關控制中心包括：

- 高(快)速道路交控中心
- 工務單位
- 電子收費中心
- 廣播及電視電台
- 公路警察局
- 車輛調度中心
- 資訊加值業者

2. 路側設施

路側設施是主要的交通資料蒐集設施以及途中資訊的顯示設施。目前國道一號北區及北二高逐步建置 ATIS 所需交通監測設施及交控設施。未來採用電子收費後，電子收費系統中的車輛辨識及車輛分級設施亦具備車輛偵測器的功能，能夠蒐集 OD、車種、車流等資訊。長期發展應利用電子收費技術，在路側增設信號柱，以短距通訊技術提供車輛導航資訊及途中資訊。

3. 車上單元

車上單元應具備接收與傳送資訊的功能及親和的使用者介面，以有效地提供途中資訊及導引路徑。車上單元的主要項目有車輛定位系統、車輛導航系統、電子地圖系統及語音介面，目前市場上已有商品化的系統出現。

4. 用路人資訊設備

用路人可藉由不同設備獲得旅行資訊。資訊的形態主要分為語音、傳真、數據、影像四大類，分別透過廣播、電話、網際網路及電視等媒體傳播。

- 個人電腦：個人電腦可以透過數據機撥接或區域網路連接網際網路取得互動式的旅行資訊服務。用路人可以使用瀏覽器由全球資訊網(World Wide Web, WWW)上取得多媒體資訊，或由資訊提供者主動以電子郵件通知。
- 行動通訊設備：行動通訊設備主要使用廣域無線通訊來接收語音及數據資訊。現有技術主要有個人數位助理(Personal Digital Assistant)、行動電話、呼叫器(Pager)等。

- 交通資訊站：交通資訊站(Kiosk)應設置於車站、休息站、轉運站等公共空間，提供以網際網路查詢交通資訊的服務。除了一般網際網路服務以外，交通資訊站還可依設置地點的服務性質提供特定資訊服務。
- 電視/收音機：無線電廣播是目前最普遍的途中資訊來源。國內電視台也經常提供路況報導，但頻率及資訊內容都有加強空間，未來應以公益頻道配合整點新聞播送。

(三)通訊架構

通訊架構描述各實體間進行資訊交換所採用的軟硬體規範。

- 1.資料標準：整合性 ATIS 需要由多個資料來源取得資料，因此必需定義一個共通的交通資料交換通訊協定及資料標準，以達到設備與系統之間相互操作性的目標。目前發展中的標準有：
 - National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP)
 - Location Reference Messaging System (LRMS)。
 - ISO TC204 Transport Information and Control Systems
 - SAE J2353 ATIS Data Dictionary
 - SAE J2354 ATIS Core Message List And Data Dictionary
- 2.行動通訊：主要用於 ISP 與用路人及 ISP 與車輛之間的通訊。行動通訊的特性是範圍大且使用者以高速移動中，目前主要應用技術有衛星雙向通訊及行動數據雙向通訊，行動通訊設備目前的頻寬有限，只能傳輸少量的資訊，發展中的各種技術，如第三代行動電話將可為行動通訊提供寬頻網路的頻寬，因此可應用行動通訊設備的資訊服務也將更豐富。
- 3.廣播通訊：主要用於交通資訊廣播服務，可分為
 - 語音廣播方式：如調頻 FM 廣播及高速公路調幅廣播服務系統(Highway Advisory Radio, HAR)。
 - 數據廣播方式：調頻附載波(Sub-carrier)數位廣播如 RDS/TMC。
 - 有線電視台：主要是以影像方式傳遞訊息。
- 4.廣域有線通訊：主要用於中心與中心、中心與路側設施以及中心與使用者之間的通訊。廣域通訊的特性是距離長且資料量大，目前以有線固定通訊網路服務為主。中心與中心通訊的趨勢是透過網際網路進行資料交換，中心與路側設施的通訊則以專線為主。目前可用技術包括同步光纖網路(SONET)、同步數位階層(SDH)標準及非同步傳送模式(ATM)技術。交通資訊站

及個人電腦等使用者設備與中心之間的通訊同樣是透過網際網路，目前主要是採用公共電話網路(PSTN)與數據機連接，未來趨勢是朝向寬頻網路如纜線數據機(Cable Modem)及非對稱數位用戶專線(ADSL)連線。

5. 特定短距通信(Dedicated Short Range Communication, DSRC)：主要用於路側設施與車輛之間的通訊。特定短距通信的特性是通訊範圍較小，且需要有路側設施的配合。ATIS 系統應用的特定短距通信需具備同時與多車道自由車流通訊能力，目前主要通訊標準有 5.8GHz 微波及紅外線兩種。

6.3 系統使用技術構想

國道高速公路之資訊服務系統架構如前文所述，包含邏輯(Logical)、實體(Physical)、通訊(Communication)等架構，依據國外的經驗，實作執行時可依上述架構依照應用需求，建構成為產品組合(Market Package)架構。因此，本計畫將依此構想(1)依照第三章中有關 ATIS 產品組合(Market Package)分類方式，分析各應用系統所採用的系統技術；(2)探討各項系統技術之發展趨勢與可用性，歸納出可行的應用策略。

一、ATIS 產品組合所採用的系統技術

1. ATIS01：Broadcast Traveler Information 廣播式旅行資訊系統

資訊技術：

- 旅行資訊系統資料庫
- 資料交換通訊協定

通訊技術：

- 無線電數位廣播通訊技術(可考慮大功率與區域性低功率廣播)
- 一般語音廣播(可考慮大功率與區域性低功率廣播)

資訊提供裝置：

- 車上裝置-汽車電腦及輔助週邊裝置
- 個人查詢裝置-電話、個人數位裝置(PDA)、家用電腦、有線電視
- 遠端查詢裝置-交通資訊站(KIOSK)

2. ATIS02：Interactive Traveler Information 互動式旅行資訊系統

資訊技術：

- [旅行資訊系統資料庫]
- [資料交換通訊協定]

- 智慧型自動語音傳真查詢軟體
- 網際網路式地理資訊系統

通訊技術：

- 無線電數位雙向通訊技術
- 有線電數位雙向通訊技術

資訊提供裝置：

- 車上裝置、個人查詢裝置、遠端查詢裝置

3. ATIS03: Autonomous Route Guidance 自主式查詢路徑導引系統

資訊技術：

- 定位技術
- 電子地圖
- 最佳路徑計算(車上裝置提供)
- 車上顯示及語音導引裝置(車上裝置提供)

資訊提供裝置：

- 車上裝置

4. ATIS04 : Dynamic Route Guidance 動態路徑導引系統

資訊技術：

- [旅行資訊系統資料庫]
- [資料交換通訊協定]
- [定位技術]
- [電子地圖]
- [最佳路徑計算-車上裝置提供]
- [車上顯示及語音導引裝置(車上裝置提供)]

通訊技術：

- [無線電數位廣播通訊技術]

資訊提供裝置：

- [車上裝置、個人查詢裝置]

5. ATIS05 : ISP-Based Route Guidance ISP 提供之路徑導引系統

資訊技術：

- [旅行資訊系統資料庫]
- [資料交換通訊協定]
- [車上顯示及語音導引裝置(車上裝置提供)]

- [最佳路徑計算-ISP 提供，考量交通量預測資料]

通訊技術：

- [無線電數位雙向通訊技術]

資訊提供裝置：

- [車上裝置、個人查詢裝置]

6. ATIS06：Integrated Transportation Management/Route Guidance 整合的交通管理/路徑導引系統

資訊技術：

- [旅行資訊系統資料庫]
- [資料交換通訊協定]
- [車上顯示及語音導引裝置(車上裝置提供)]
- [最佳路徑計算-交控中心提供，考量交通量預測與時制計畫資料]
- 號誌時制最佳化-交控中心提供

通訊技術：

- [無線電數位雙向通訊技術]
- [有線電數位雙向通訊技術]

資訊提供裝置：

- [車上裝置、個人查詢裝置]

7. ATIS07：Yellow Pages and Reservation 分類廣告及預訂服務系統

資訊技術：

- [旅行資訊系統資料庫]
- 電子商務(E-commerce)

通訊技術：

- [無線電數位雙向通訊技術]
- [有線電數位雙向通訊技術]

資訊提供裝置：

- [車上裝置、個人查詢裝置、遠端查詢裝置]

8. ATIS08：Dynamic Ridesharing 動態共乘配對服務系統

同 ATIS07。

9. ATIS09 : In Vehicle Signing 交通標誌車內顯示系統

資訊技術：

- [車上顯示及語音導引裝置(車上裝置提供)]

通訊技術：

- [無線電數位雙向通訊技術]

資訊提供裝置：

- [車上裝置]

三、ATIS 系統技術之發展趨勢分析

綜合上述之應用系統所採用的各項系統技術，條列如下。

(一)資訊技術類包含：

1. 旅行資訊系統資料庫
2. 資料交換通訊協定
3. 智慧型自動語音傳真查詢軟體
4. 網際網路式地理資訊系統
5. 定位技術
6. 電子地圖
7. 最佳路徑計算
8. 號誌時制最佳化
9. 電子商務

(二)通訊技術類包含：

1. 無線電數位廣播通訊技術
2. 無線電數位雙向通訊技術
3. 有線電數位雙向通訊技術

資訊提供裝置：

1. 車上裝置
2. 個人查詢裝置
3. 遠端查詢裝置

以下逐項概要說明各項系統技術之發展趨勢：

1.旅行資訊系統資料庫

目前資料庫主要廠家不外是 DB2、SQL Server、Oracle、Sybase、Informix 等，所採用的技術主流是 SQL-based 的關聯式資料庫(RDBMS)。但對 ATIS 而言，旅行資訊系統資料庫只

是個資料儲存(Data Store)的代名詞，資料可能儲存在記憶體或檔案系統，並不意謂必須真正採用資料庫軟體，所以重點並不是所採用的資料庫廠牌為何，而是整體的旅行資訊系統資料庫架構為何。所謂的架構係指當旅行資訊系統資料庫可能存在多個時，該採取何種架構以保持系統之間的資料可以一致共享。可能的架構組合概述如下：

- 分散式架構-配合系統屬性設計

例如高(快)速公路、都市交控系統、大眾運輸系統等，分別設計個別的旅行資訊系統資料庫。

- 分散式架構-配合地理位置與系統屬性設計

例如配合北、中、南區的交控系統，分區設計高(快)速公路的旅行資訊系統資料庫。

- 分散式架構-配合地理位置設計

例如劃分全國為北、中、南、東四區，分區設計整合性的旅行資訊系統資料庫。

- 全國性的集中式架構

設計全國性整合的單一旅行資訊系統資料庫。

架構的設計必須考量上述的使用者需求，以及維護方便性、系統安全性等，方能決定所採用之技術。

2. 資料交換通訊協定

資料交換通訊協定泛指旅行資訊系統資料庫與旅行資訊系統資料庫之間，或旅行資訊提供者(Data Supplier)/使用者(Data Consumer)與旅行資訊系統資料庫之間的資料交換通訊協定。目前國外探討的主要有以下標準：

- NTCIP Class E – C2C

主要作為交控系統之間的資料交換通訊協定，有 AP-DATEX、AP-CORBA 兩種提案，AP-DATEX 並已列入國際標準草案審核中。AP-DATEX 承襲 SNMP 概念，AP-CORBA 則採用分散式物件架構工業標準，但兩者皆以 ASN.1 作為傳輸編譯方法。

- TCIP(Transit Communications Interface Profiles)

主要作為大眾運輸系統之間的資料交換通訊協定，包含運費、班次、車輛、旅客等資訊，協定採用物件導向軟體技術。

- ATIS Data Dictionary

用以定義 ATIS 資料字典。

- ATIS Message Sets

用以定義 ATIS 訊息組成。

上述主要是美國發展中的 ATIS 相關標準，但就實務上而言，由於標準發展緩慢且相關發展工具未臻成熟，因此也有一些第三組織的做法產生。例如所謂的(Self-Described Data)SDD 軟體技術，將交換的資料涵義說明於通訊協定之中；或者發展共用性的應用介面(稱 API)，讓資料送收雙方無須了解資料交換技術等方式。

3. 智慧型自動語音傳真查詢軟體

市面上的自動語音傳真開發工具軟體已經十分成熟，選購時主要必須考慮以下功能：

- 符合語音卡業界標準，不須再使用特殊規格的产品。
- 提供語音軟體產生器，可在螢幕上以拉放(Drag & Drop)方式架構語音信箱關係之樹狀結構圖。
- 可與任何程式配合同時執行，電話中可即時配合執行其它程式。
- 採用中文視窗介面，全中文畫面。
- 中文 TEXT-TO-SPEECH，中文碼自動轉換成語音唸出。
- 中文 TEXT-TO-FAX，中文碼自動轉換成傳真檔。
- 同一台電腦可多套應用同時執行，隨時可設成不同功能。
- 不同條電話線可執行不同或相同的應用軟體。
- 接電話後，可以在不同時段有不同功能。

4. 網際網路式地理資訊系統

網際網路式地理資訊即時路況查詢系統係架構於開放式地理資訊系統與採用網際網路式地理資訊系統運作方式，目前國內外網際網路式即時交通路況資訊圖示查詢系統多採用之。開放式地理資訊系統(Open GIS)規格基本上為軟體規格(specification)，用來為存取與處理空間資料提供一個分散式資料處理軟體架構的規格。開放式地理資訊系統架構之終極目標是要在開放資訊技術環境下建立一個跨多樣空間資料來源的通用運算介面，以促成地理資訊界在資料存取與處理上之整合。進年來由於網際網路盛行以及網際網路應用架構之推陳出新，導致原本在單機作業之地理資訊系統亦朝向網際網路應用之網際網路式地理資訊系統；在加上資料庫廠商(如 Oracle、Informix、IBM、Sybase、MS SQL)網路應用之加強與網路語言(Java、Asp、.....)之次第普及，以至於傳統地理資訊系統在與網際網路及以資料庫結合後，變為網際網路式之決策支援系統。市場現有類似產品包含 GeoMicro 公司之 AltaMap，ESRI 公司之 ArcInfo、ArcView、MapObjects 等，AVS 公司之 AVS Express，Autodesk 公司之 Mapguide、MapInfo 等，Intergraph 公司之 GeoMedia、WebMap，Genasys 公司之 GenaMap、

GenaCell、GenaVive 等，Caliper 之 TransCAD 與 Maptitude。

5. 車輛定位技術

車輛定位主要技術包括三種：無線電定位系統(Radio Location)、航位推估(Dead Reckoning)，以及信號桿(Signpost)等。其他定位技術包括 Loran-C、Cellular Signals、Paging Signals、FM 及 AM radio signals。Loran-C 為長距離無線電導航系統，主要用於航海，但也可在陸地上使用。此外也可使用通信衛星如 Geo-stationary 衛星(GEO)、低地球軌道衛星(Low-earth-orbit, LEO)，但是定位準確率僅達幾百公尺。

凡是藉由若干無線電基站所發出訊號的強弱及波長、數碼或者其他方式，而推估被測物體位置的技術，皆稱之為無線電定位技術(Radio Location Technique)，包含全球衛星(GPS)定位法與展頻定位法(Spread Spectrum)等無線電定位方式。無線電定位技術也是目前車輛導航與 APTS 普遍採用的技術，相關設備產品已十分成熟，應用實例也頗多可供參考。

6. 電子地圖

電子地圖(Electronic Map, E-map)是數值地圖(Digital Map)的通俗名稱。將普通地圖或地形地物現況以數值方式紀錄，所建置而成的數值化地圖資料，稱為數值地圖。廣義的電子地圖泛指各領域的數值地圖；狹義的電子地圖僅指運輸領域所使用的數值地圖。在 ITS 的應用方面，電子地圖是指車輛定位系統、行車導引系統、用路人及乘客資訊系統等在車上或資訊中心或管理中心所使用的數值道路地圖(Digital Road Map)。因此就智慧型運輸系統術語而言，電子地圖專指數值道路地圖。

電子地圖資料主要包含空間(Spatial)資料與屬性(Attribute)資料，傳統電子地圖之資料格式不論在空間資料與屬性資料上皆為私有式(Proprietary)，漸漸地屬性資料部份改為開放式之檔案型態或資料庫型態，直到最近若干廠商朝向前節所介紹之開放式地理資訊系統架構(Open GIS)，將資料部份完全與資料庫廠商廠商結合，而將發展重點朝向地理資訊系統之功能面。然而，車輛導航使用之電子地圖著重在地圖內容與精確性，以及道路屬性與交通資訊之連結關係(Location Reference)，與地理資訊系統廠商標榜之功能性，出發點不同。電子地圖資料格式及應用軟體整合之標準化工作主要已由 Open GIS 擔綱，道路區位屬性資料(Location Definition)標準則是目前 ITS 急須努力克服的問題。

7. 最佳路徑計算

網路分析領域上有多種模式可供計算最佳路徑，如 Florida 法、Dijkstra 法等。實際應用時，主要考量如何迅速有效建立節點與路段之關係矩陣，確實掌握各路段之權重值，如路

段長、交通流量、壅塞度等，並即時計算出最佳路徑。

8. 號誌時制最佳化

泛指電腦化交通號誌之時制計劃最佳化功能，諸如 UTCS、SCOOT、SCATS 等系統。本功能屬於 ATMS 的範疇，僅與 ATIS 有介面關係。

9. 電子商務(E-commerce)

當 ATIS 由 ISP 提供時，ISP 可提供有價資訊、分類廣告、停車位預約、飯店預訂等服務，並依照交易次數或金額，收取服務費用。此種線上交易與扣款的機制，涵蓋 Business to Consumer(B2C)與 Business to Business(B2B)兩個領域，並應用到先進的安全認證技術與金融機構之間的資訊流、金流處理，通稱為電子商務。

10. 無線電數位廣播通訊技術

廣播具有即時、迅速、接收方便、涵蓋面廣及收費低廉等優點，為資訊傳送最直接亦最有效的媒介。近年來，由於傳播科技高度發展，調頻電台之使用頻道除傳送語音節目之主載波外，剩餘頻寬尚可藉以傳送其它類型節目或資訊服務，即稱為調頻副載波(Sub-carrier)。依目前調頻副載波之應用技術，大致可分為以下四類：

- SCA

以美國為主，使用二個副載波，其中心頻率分別為 67KHz(SCA1)及 92KHz(SCA2)，頻寬則均為 ± 4 KHz，傳送速率可達 4800bps，主要傳送資訊內容以聲音、文字為主。

- RDS

以歐洲為主，使用 $57\text{KHz} \pm 2\text{KHz}$ 頻寬之副載波，主要傳送資訊內容以文字為主，採用 RDS-TMC 通訊協定，其規範較嚴格，使用亦較普及。

- DARC

以日本為主，由 NHK 公司發展完成，使用 $76\text{KHz} \pm 12\text{KHz}$ 頻寬之副載波，傳送速率較 SCA 及 RDS 為大，主要傳送資訊內容以聲音、文字及圖形為主，目前已有業者與警廣進行合作進行 DARC 交通文字資訊之廣播。

- HSDS

以歐美為主，使用二個副載波，其中心頻率分別為 66.5KHz(HSDS)及 85.5KHz(HSDS/2)，頻寬分別為 ± 4.5 KHz 及 ± 9.5 KHz，傳送速率亦較 SCA 及 RDS 為大而與 DARC 相近，主要傳送資訊內容以聲音、文字及圖形為主。

相較於上述之副載波方式，另一種新的數位廣播技術

DAB(Digital Audio Broadcasting)也正興起之中。由於採用數位多工(Multiplex)技術，所以同一個頻道可以傳送多個電台資料，以目前英國 BBC 電台為例，即可傳送 8,000bps 資料量，其使用的通訊協定稱為 TPEG，主要特點是以 WGS 84 座標取代 DATEX 的 Location 定義。

11. 無線電數位雙向通訊技術

無線電數位雙向通訊技術包含商用與自行建置兩類：

- 商用無線電系統

包含行動電話(GSM/DCS)、行動數據(Mobile Data)、無線電傳呼(Pager)、中繼式無線電(Trunked Radio)等。

- 自行建置無線電系統

包含提供路旁設施與汽車間短距離通訊的 DSRC (Dedicated Short Range Communication)、自設無線電通訊系統、展頻通訊系統等。

各項通訊技術之特性比較如表 6.3-1 所示。

12. 有線電數位雙向通訊技術

主要泛指利用電話網路或有線電視網路進行雙向通訊，例如 Internet、電傳視訊、CATV 等。電話網路上之 Internet 通訊已由 56K Modem 提昇至 xDSL 的 DS-1 級速率，CATV 之 Cable Modem 產品也日愈大眾化，因此有線電數位雙向通訊技術將不再是瓶頸問題。

表 6.3-1 各項通訊技術特性比較表

技術特性	Trunked Radio	Pager	Mobile Data	GSM 撥接	GSM 短訊	DSRC	展頻通訊
通訊方向	雙向 半雙工	單向 (雙向)	雙向 全雙工	雙向 全雙工	雙向 半雙工	雙向 全雙工	雙向 全雙工
傳輸速率 (bps)	9.6K	2.4~6.4K	19.2K	9.6K/ 14.4K	*159碼框	250K ~ 1,024K	38.4K
主要用途	語音	數據	數據	語音	數據	數據	數據
涵蓋範圍	線/面	面	線/面	面	面	點， 3~30公尺	線， 1~2公里
計費方式	契租	計次	計量	計時	計次	N/A	N/A
ITS用途	計程車 車隊派遣 警察通訊 醫療救護	路況廣播 停車資訊	交通資訊 定位回報 車隊監控 設備監控	交通資訊 定位回報 車隊監控 設備監控	交通資訊 定位回報 車隊監控	電子收費 交通資訊 自動公路	交通資訊 定位回報 車隊監控 設備監控

*以每筆訊息計算。

13. 車上裝置(車用電腦及輔助裝置)

意即所謂的 AutoPC，市場產品有 AutoPC-Clarion、ICES-Ford Motor、Personal Productivity Vehicle-Saab、Network Vehicle-General Motor、Connected Car PC-Intel、Internet Multimedia on Wheels-DaimlerChrysler 等，可以看出來，目前主要是由 WinTel 與汽車大廠主導。AutoPC 的主要技術是 Embedded OS 與語音辨識(Speech Recognition)；前者主流產品是 Windows CE，後者則是考量行車安全與操作便利性所必備的技術，可用以提供聲控驅動車上裝置、語音引導行車方向、語音告警、語音播放電子郵件等功能。

14. 個人查詢裝置

包含電話、PDA、HPC、家用電腦、CATV 等設備。個人查詢裝置未來最大變革應屬行動電話，隨著行動電話功能日益增強，再搭配大螢幕的 LCD 顯示器、螢幕觸控輸入功能、藍芽(Blue Tooth)無線通訊、GPRS(General Packet Radio Service 整合封包無線電服務)功能以及第三代系統技術之成熟，未來的行動電話將是具有多樣化功能的電腦終端與消費性電子產品，而不僅只提供通信用途。

15. 遠端查詢裝置

意即提供公共查詢使用之交通資訊站(KIOSK)。

第七章 電子收費系統之分析與探討

電子式自動收費 (Electronic Toll Collection, ETC) 即是將原本收費站採取人工收費的作業過程自動化，車輛不必減速繳費而可快速通過，由於其具有消除收費站附近車輛延滯、節省人工及簡化收費手續等優點，近幾年已經逐漸在歐美各國的收費公路上佈設使用。

以往高速公路運作，交通控制系統、管理系統、收費系統、救援系統等之間彼此獨立運作，沒有一個能整合各系統的管理單位，造成資源的浪費，且效率不佳。今後要規劃的高速公路，應該是一個子系統間可以互相結合運作的大系統，子系統間應具相容性與共通性，甚至每一系統的建置都應替未來更多系統作預留的空間。電子收費即是一個相當完善的系統，雖然他是交通控制與管理下的一個子系統，我們可以將其規劃為與其他子系統相結合的系統，考慮未來所需的機能與要求，採用最適合高速公路未來發展的電子收費系統。

本章在探討電子式自動收費系統及如何與其它子系統相結合運用，第一節討論一套完善的電子收費系統應具備的基本需求，分別描述其相關技術與功能，第二節為交通管理之結合運用，第三節則探討電子收費系統與商用車輛之結合，第四節探討與其它重要系統的結合運用，最後於第五節提出建置策略與建議。

7.1 電子收費系統分析

一套好的電子收費系統，除了收費的基本功能外，應具有與其他管理系統結合運用的功能，組成高速公路一套完善的 ETTM (Electronic Toll and Traffic Management) 系統。ETC 可以改善項目包括使收費更方便、降低收費的轉換成本、無速度的限制，且 ETC 的收費方式比原本的人工收費方式節省了 9% 的運作成本 (美國 Oklahoma)。

7.1.1 國內收費系統發展現況

國內高速公路收費系統目前採用人工收費，全台灣約有 450 萬各種車輛，且每年仍成長約 45 萬輛，而國道一號是國內的主要運輸動脈，每年收費站通過的車輛約 3 億 7 千萬輛次，全年通行費收入約新台幣 160 億。車輛經過收費站時，常形成大排長龍等候一一緩慢繳費通過，形成車流阻塞，連續假日尤甚。高速公路局為紓緩連續假期及重大節日交通壅塞，實施夜間 0-6 時暫停收費，全年計停收通行費少收約 2 億 4 仟萬元。

人工收費作業之每年人事費用高達 4 億多元，第二條高速公路完成後，此項費用尤需加倍約需 8 億元。五股-台北及岡山-高雄段不收費，區域性交通量影響高速公路的車流。

兼具辨識、儲存、更改、信用及轉帳整合機能的 IC 卡片，逐漸應用於國內，從近年來盛行附帶記憶磁帶的信用卡、電話卡、金融卡、會員卡、預付卡等需要經過刷卡認證或連線轉帳的卡片，演進為內附大記憶容量、程式處理能力的 IC Smart Card (以下簡稱為 IC 卡)。將來高速公路過路費是預付於 IC 卡內，因為一切交易行為均為電子資訊之交流，免除收取、點存現金及回數票之手續，不但安

全、正確、迅速，更能提高收費作業效率，可免於事後整理資料以降低收費成本。

就國外常見技術而言，ETC 系統採用的技術有下列兩種，僅就其現況說明：

一、微波(Radio Frequency)通訊技術

歐美日各國所發展的 ETC 系統一般皆採用無線電波的方式，其主要的頻帶範圍由早期的 50MHz，915MHz 至目前的 2.45GHz 以及研發中的 5.8GHz，皆是利用低功率高頻率的方式，將車上單元內的資料與收費站設備進行傳送；因此，在無線電波通訊系統必須謹慎考慮的因素包括：頻帶的選擇，電波干擾情況，通訊的死角，以及資料封包(packet)的誤失率，同時在無線電波通訊時，電波傳送必須模擬及評估各種傳輸特性，例如多重路徑(Multipath)，信號衰減量，信號傳送的延遲與色散(Delay and Dispersion)的現象，以及都卜勒效應(Doppler Effects)，這些特性皆會影響通訊品質與效率，必須依無線電波傳送的环境仔細研究。

高速公路 ETC 系統採用微波的技術，必須考慮頻道的使用及申請分配，目前使用中的 2.45GHz 微波技術較為成熟，而 5.8GHz 的微波技術已完成雛型系統。

二、紅外線(Infrared)通訊技術：

無線電波通信技術自 1950 年第二次世界大戰以來，技術不斷演進，從廣播、電視等大眾傳媒，及至今日個人行動通信，對人類日常生活影響甚鉅。惟自 1980 年以來，光纖通信技術蓬勃發展，並逐漸在有線傳輸系統中成爲主流，光纖有線電視系統甚至有取代微波電視系統之趨勢，由光通信技術所衍生出之光纖、半導體、紅外線、雷射等光電技術，亦大量運用在目前的資訊化社會中。

紅外線的光通訊方式其特點是不會互相干擾，採用光的方式傳輸，其通訊速度快(車上單元的存取速度只需要 0.06 秒)，因此車速在 240 Km/h 時，車輛的車上單元仍能與收費系統正常通訊。其特點是容易安裝及維護，不需加裝強波器或基地台，及無頻率干擾的問題。

近幾年來，無線通訊技術進步，以及電腦與網路系統技術的進步，因此 ETC 系統在世界各國漸漸應用於高速公路收費系統。高速公路 ETC 系統的主要目標是使車輛通過收費站時不必停車，現場不需收費，而由用路人自行購買 IC 卡完成 ETC 作業。

7.1.2 電子收費系統的基本組合

電子收費能在交通管理上運用，主要應具備自動車輛辨識系統 (Automatic Vehicle Identification, AVI)、自動車輛分類系統 (Automatic Vehicle Classification, AVC)、影像執法系統 (Video Enforcement Systems, VES) 等三個子系統 (如圖 7.1-1)，此三個子系統除了能做自動化收費，具有結合其他管理系統的功能，採用最佳化的技術。一套能與交通管理結合的電子收費系統，基本要求包括：

1. 偵測的技術，能偵測到所有車輛行駛的速度。

- 2.能在 Free Flow 的情況下自動收費。
- 3.技術上，要克服投機的行為（跟車、倒車）以及變換 車道、超車等。
- 4.不受環境因素（氣候、風沙、雲或樹影）影響
- 5.維修方便不妨礙交通行進

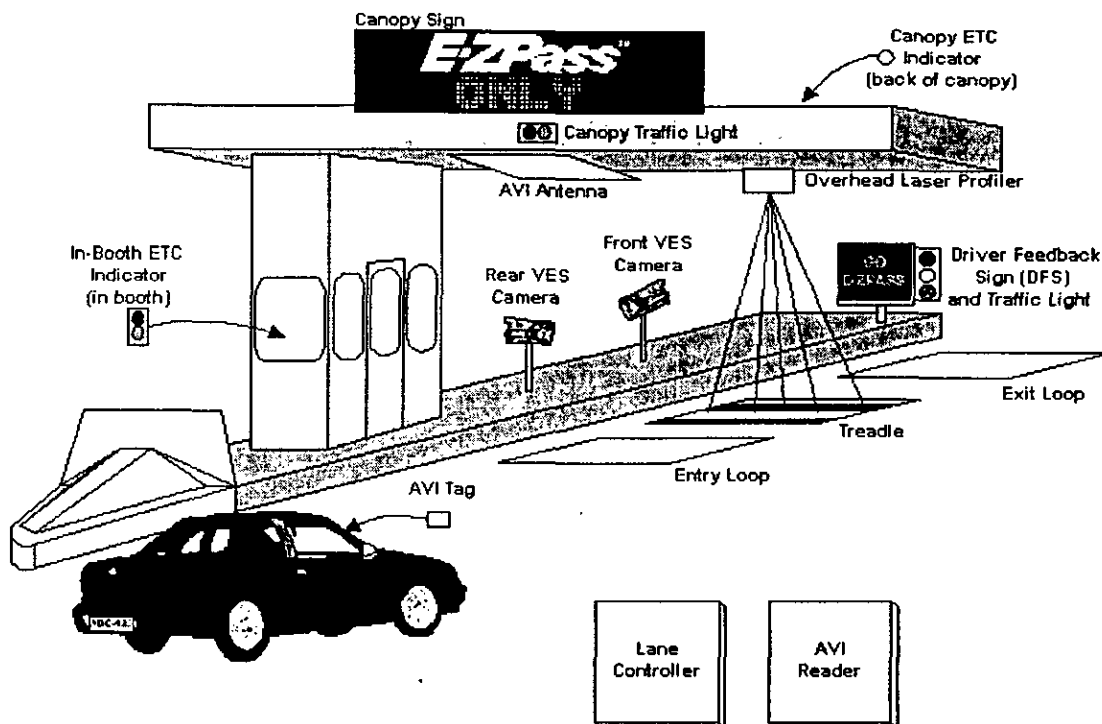


圖 7.1-1 美國 E-Zpass 電子收費系統

資料來源：<http://www.ettm.com/>

一、自動車輛辨識系統（Automatic Vehicle Identification）

自動車輛辨識系統(AVI)是指當車輛通過某一特定地點時，可以不藉助人工，而能將該輛車的身份辨識出來的技術，車輛的身份，泛指車輛本身的代表符號以及一切隨之的屬性，如車牌號碼、車主及車籍等資料，為車輛可供識別的唯標。其未來發展可以運用於高速公路電子自動收費與交通管理整體設計、交通資料收集、高承載特殊車輛優先處理及道路定價等方面。

(一)自動車輛辨識系統主要設備

其主要的設備包括車上單元(OBU)、路側單元(RSU)及資料處理單元。依車上單元與收費站或路側(亦可架設於主線門架上)識讀單元間所使用之無線通訊技術功能，可分點到點通訊的定點存取(Lane Based, LB)或多點通訊的多工存取(Multiple Access, MA)車上單元與路側單元間的通訊應採用短距通訊(Dedicated Short Range Communication, DSRC)的技術。

前者係以車道區分，每車道各設立一組無線通訊設備，在通訊範圍內只允許單部車輛付費，在收費區每車道建立一長條區隔，車輛以排隊方式進入此區隔區內即不能變換車道或超車，且須減至較低車速以“一對一”順序與識讀單元進行資訊交換或付費驗證；後者不設立區隔的收費車道，採用一個基地台同時與多數車輛通訊之“一對多”方式，車輛經過收費區時可隨意變換車道或超車。

AVI 的基本設備 OBU、RSU 與資料處理單元，除了辨示車輛資料、自動扣款外，尚具有以下功能：

1. RSU 配合偵測技術，可以做事件的偵測。
2. 透過 OBU 作車輛的行政管理。
3. 即時資訊與交通資料的收集。
4. 擁擠定價。
5. 傳送即時資訊。
6. 車輛定位與車輛監控

(二) 自動車輛辨識的基本架構:

目前世界各國廠商所生產的 AVI 產品種類極多，技術不同所引伸的功能也有差異，且彼此之間多難以相容，每一家產品皆有其特色，難加以分別探述，雖然如此，一些基本的系統架構卻都相同(如圖 7.1-2)，皆由三個主要元件 (components) 組成：

1. 車上單元 (On-board Unit, OBU)

這一部份元件附屬在車輛上，可以是固定式的，也可以是活動式的，作為車輛識別用之標示，其本身擁有一種可資識別的訊號，這訊號一般而言是獨一的，因此可以當作車輛的「身份證」。OBU 所儲存的資料可能涉及到隱私權的問題，所以 OBU 上應只存有車輛的基本資料，而非個人的資料，且管理單位不可將車輛資料外流，以免涉及隱私權問題。

2. 路側收訊解讀單元 (Road-side Reader Unit)

用以接收抑或偵讀車上單元發(反)射(散)出來的訊號，並把收得的訊號解譯成有意義且可以閱讀的文(數)字資料，以供進一步分析計算使用。其引伸功能有，即時資訊的收發、資料收集、車輛定位。

3. 資料(訊)處理單元

把從解讀單元所解譯出來的資料和電腦資料庫裡面的使用者資料比對，驗證身份，並進行所有的資料處理工作，這包括通行費的計算、交易時間、地點、流水號等資料的登錄，其引伸功能包括資料的整合與管理、道路定價。

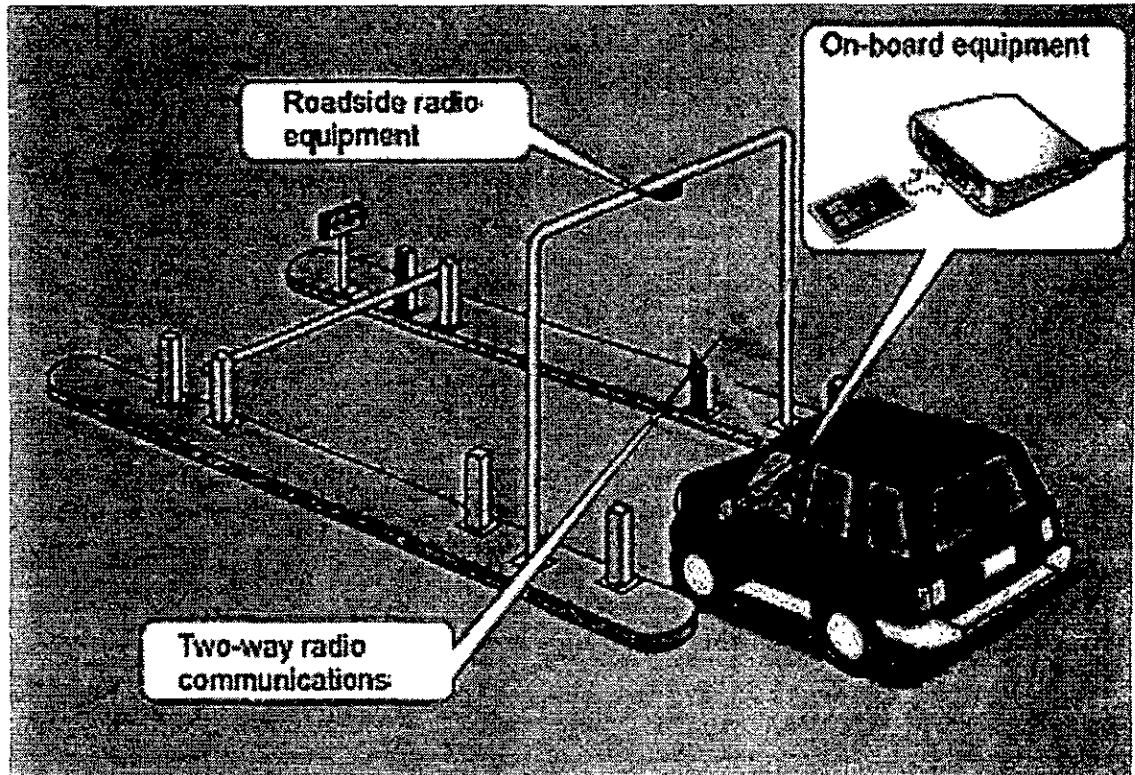


圖 7.1-2 自動車輛辨識系統

資料來源：<http://www.ettm.com/>

(三)自動車輛辨識系統的基本功能

- 1.具有辨別車輛簡易屬性的能力。
- 2.具有傳達簡單訊息給駕駛者的能力。
- 3.具有與後端資料庫結合的能力。
- 4.具有在連續車流中快速辨識不同車輛的能力。
- 5.具有在不同氣候環境下依然能夠正確通訊的能力。
- 6.OBU 具有記錄車輛或使用者的動態資訊的能力。

(四)自動車輛辨識系統應用功能

- 1.車上單元具有偵測車輛狀況的能力（駕駛酒精濃度測試、車輛行駛狀況偵測）。
- 2.車上單元具有與電腦設備連結的能力，使車輛駕駛者可收到先進資訊（如旅行者資訊系統、衛星定位系統等）。
- 3.路側單元群體廣播的能力（如通知所有載重車輛行駛外側車道受檢）。
- 4.車上單元具有接收文字資訊的能力（如動態交通資訊）。
- 5.車上單元具有發送要求緊急救援的能力。
- 6.具有收集交通資料能力（包括車輛起迄調查、流量調查）。

- 7.具有協尋可疑車輛能力。
- 8.與後端資料庫整合，藉由取得的交通流量資料，自動化調配號誌控制、調撥車道。
- 9.道路定價資訊收集能力。
- 10.具有與自動車輛分類系統、影像執法系統直接交換資訊的能力。

高速公路電子自動收費的 AVI 系統實際上不僅做為收費使用而已，其推廣應用的空間很大，不同的技術有不同的應用功能。

短期將各收費站設置的 AVI 識讀器 (RSU) 連線至交控中心，立即可獲得兩收費站間的平均行駛時間，可提供粗略的路況資訊；隨使用 AVI 車輛增加，中期在高速公路各交流道上下匝道處裝置識讀器，以獲得車輛使用高速公路起迄點資料；長期而言，在高速公路經常擁擠路段架設數個 AVI 識讀器，偵測該路段行駛時間，藉此判斷車流狀況，提供行車資訊，做為車流控制之依據；最後高速公路全線裝設識讀器，架設密度漸漸增加，所獲得之動態車流資料亦愈精確，進一步有效執行高速公路全線事件管理，最終達到自動交通監控之目標。

美國 Oklahoma 州的 ETC 計畫，在全長 560 英里的公路上，設置了 278 個電子收費車道，到目前共採用了 407000 個 AVI tag，是世界上第一個也是最大的高速公路開放式 ETC 收費系統。

(五)各式自動車輛辨識技術優缺點分析

由前面各式 AVI 系統原理的說明可以瞭解，每一種 AVI 系統都有其特色，因為技術原理的不同，自然有其優越之處與不及之處，沒有任何一種系統是完美無缺，本節就分別探討這五種 AVI 系統的優缺點，以做為選用時評估的考慮，進一步了解各自適用的環境。整理如表 7.1-1 所示。

1.感應線圈式

優點：

- (1) 可靠度極高：因為感應線圈（天線）是埋在路面底下，和鑲嵌在車盤底下的電子牌照距離很近，而且每輛車的情況都相同，變動不大，所以天線接收訊號相當穩定，不易發生因識別卡和讀取訊號天線間距離大小不一產生的訊號強弱度變異大，而造成辨讀器 (Reader) 判斷上的複雜所導致的準確度降低。
- (2) 功能單純：因電子牌照僅提供車輛身份識別用的單一功能而已，在系統運作上的複雜性降低很多，所以維護上簡單，經久耐用。
- (3) 外在環境的干擾極小：由於使用極低頻的波段電波訊號穿透性較佳，受到阻隔的可能性降低，不受塵土、雨水的影響。
- (4) 車道間電波互相干擾的可能性低：因電子牌照是置於車盤底

下，和埋於路面下的感應無線圈（天線）很接近，所以電波訊號不須很強，造成彼此干擾的可能性也很小。

缺點：

- (1) 電子牌照的鑲嵌需要專業技工使用專門工具才能完成，非一般人所能自行處理，且電子牌照的價格也不便宜，除非按裝費用全由主管單位補助，否則駕駛人使用的意願不會太高。
- (2) 電子牌照電池的更換麻煩：使用電子牌照車牌數量多時，更換電池的工作將是一件龐大的負荷。如果改用「被動式」系統，雖然沒有了更換電池的缺點，但也致使感應線圈按裝的工作變得非常複雜。
- (3) 挖修道路時，感應線圈亦同時被挖出，得重新再按裝。
- (4) 傳輸資訊量低：因使用低頻電波之故，頻寬極窄，單位時間傳遞的資訊量很少，無法進行大量的資料通訊，在擴充應用項目時會受到限制。
- (5) 電子牌照本身體積較大且構造較複雜。

2.無線電/微波式

無線電波與微波型態的 AVI 產品眾多，由於每家廠商皆自行設計開發，彼此間並無協定，造成五花八門的產品競相爭取市場，每一種產品皆有其優缺點，本研究將這些優缺點整理後，列出共同的優缺點，並依前節中單向與雙向、主動與被動的區分再進行個別的優缺點比較。

共同優點：

- (1) 無線電/微波式的 AVI 系統因為資料訊號的傳遞都是藉電波來完成，較不受塵霧、視線不良的影響，使用的無線電頻率多在 MHz 和 GHz 間，頻寬大，比感應線圈式 AVI 系統傳送更多資料，可以重複傳送相同資料（redundant）供前後校核使用，確保資料傳送的正確性。
- (2) 由於無線電波接收的天線大小與頻率高低成反比，也就是說，頻率愈高，接收天線就可以做得愈小，因此在按裝使用方便性上大幅提高。

共同缺點：

- (1) 電子識別卡的擺設具方向性。天線擺設方向正對無線電波傳播方向時，接收效果最好，和家中電視天線必須面對電視台電波發射方向道理完全相同，因此車上電子識別卡的擺放必須有一定位置。
- (2) 易受鄰近金屬器物干擾。如果電子識別卡是貼在車窗上，則必須顧慮車窗玻璃是否含金屬成份（一般為強化玻璃及防止玻璃碎裂割傷乘客，多會在車窗使用的玻璃中添加金屬成份）。

(3) 功率太強的無線電波及微波對乘客身體健康有負面的影響。

單向(唯讀)式的無線電與微波 AVI 系統具有之優缺點如下：

優點：

- (1) 資料通訊單純，可靠性極高。單向的系統，電子識別卡僅向路側的天線傳送資料，而不接受資料的輸入，因此通訊的過程簡單迅速，允許同一識別卡做多次(redundant)訊號傳送，做為資料前後校核之用，確保路側天線接收到資料的正確性。
- (2) 由於電子卡內儲存固定資料，可以在出廠前即燒駐完成，以硬體或韌體的形式存在，不須像讀寫式電子卡必須具有電池來維持資料的存在，免除因電力耗盡或其它原因導致資料消失的麻煩。
- (3) 電子卡構造較簡單，成本低。
- (4) 電子卡電子迴路單純，故障可能性較低。

缺點：

- (1) 電腦設備資料處理量龐大。由於全部的使用者資料都儲存在電腦中，電子卡僅錄有身分識別代碼資料，因此，所有動態資料更新，查驗工作都必須由電腦線上即時完成。應用於電子式自動收費時，隨交通量增大，使用者帳戶查驗，資料寫進讀出次數頻繁，得須高速資料處理能力與大容量的電腦設備和通訊線路配合始能有效運作，設備成本相當高昂。
- (2) 功能固定，缺乏多用途使用彈性。
- (3) 需要即時驗證識別卡之有效性。應用在電子式收費時，因為電子卡上不能記錄金額數字與交易記錄，因此每輛車在通過收費地點時，都必須即時從電腦中找尋到該使用者記錄，查核其有效性。有使用者數量擴增，執行速度將大為下降，致無法滿足即時查驗電子卡有效性的需求。

雙向(讀寫)式的無線電與微波 AVI 系統具有之優缺點如下：

優點：

- (1) 電子卡本身就具有儲存資料能力，大大減輕電腦的負荷。例如，可以使用電子卡直接記錄下車輛上高速公路的起點資料，而毋須存放在中央電腦內。
- (2) 應用在道路收費上，通行費的計算以及交易紀錄都直接在電子卡上操作，電腦只是做離線資料維護、核對帳目使用，因此在執行速度要求上較寬鬆，不僅可以節省設備成本，而且在實施執行上亦較容易。

缺點：

- (1) 電子卡構造較複雜，與單向電子卡比較，單位成本較高。

- (2) 必須有電池維持電子卡內資料存在。換言之，如果電力耗盡，電子卡內資料有消失之虞。
- (3) 須發射較強電波將資料寫入電子卡中，對人體健康有不良影響。

主動（發射）式的無線電與微波 AVI 系統具有之優缺點如下：

優點：

- (1) 電子卡和識讀器間資料通訊距離大小的調整幅度寬廣，只要調整電子卡電波發報裝置的發射強度即可。
- (2) 和被動式的系統比較，電子卡與識讀器間的通訊可靠度愈高，因為從電子卡主動發射出來的電波較強且不易失真之故。
- (3) 從電子卡主動發射電波，強度較大，故不易為其他電波所干擾。

缺點：

- (1) 因為必須具有發報機的功能，電子卡的電子構造較複雜。
- (2) 因為主動發射的電波強度較大，車道間電波彼此干擾的可能性也較大。
- (3) 電子卡本身必須內裝電池，或連接車上電源。如果內裝電池，則由於電波發射需要大量電力，故電池壽命不會太長，以後將會有經常換裝電池的麻煩，如果連接車上電源，則線路接通將會是很不方便的工作，使用意願大打折扣。

被動（反射）式的無線電與微波 AVI 系統之優缺點如下：

優點：

- (1) 電子卡本身毋須自備電池或連接車上電源，無電力耗盡之虞。
- (2) 與主動式電子卡比較起來，線路構造較簡單。
- (3) 因為電子卡對識讀器通訊是使用「反射」電波原理，因此電波強度低，車道彼此間的電訊干擾情形較不嚴重。

缺點：

- (1) 電子卡對識讀器的通訊電波微弱，可靠度較差。如果要增強反射電波強度，就必須加大路側波發電波的強度，這可能對人體健康產生不利影響。
- (2) 因為電子卡反射電波微弱之故，受外界人為或自然環境電波干擾的可能性增加。
- (3) 電子卡與識讀器間通訊距離較短，在車道佈設時，必須考慮仔細計算電子卡有效的通訊範圍。
- (4) 與主動式系統比較，被動式系統所產生的微波輻射量較高。

3.光學式

光學式的 AVI 系統分兩種，一種是條碼式，一種是車牌辨識方式，其工作原理已經在前面探述過，本節就其二者之特性所具有的共同優缺點分析之，另分別就個別所獨有之優缺點一併探討。

共同優點：

- (1) 不受電波干擾因素所影響。使用光學取像原理，不另產生高能量訊號電波，因此沒有對人體不良影響之顧慮。
- (2) 車上單元設備極為單純，車牌辨識系統則根本毋須另按裝車上單元，單位成本極低。

共同缺點：

- (1) 需要良好的視線，車上單元和識讀器間不能有任何障礙物。
- (2) 容易受灰塵、雨水、霧氣影響能見度導致識讀錯誤。
- (3) 視線距離不能太遠，否則取像結果不佳，亦將形成辨識失誤。
- (4) 需要輔助照明，以便能在夜間或陰天持續運作。
- (5) 讀準確率為所有型式 AVI 系統中最低。

條碼式的光學 AVI 系統獨具的優缺點如下：

優點：

- (1) 車牌辨識的方式擁有較快的處理速度和可靠度。
- (2) 須在車上粘貼一張條碼，式樣設計極有彈性，製造容易，成本極低。
- (3) 幾乎沒有車道間訊號干擾的問題。

缺點：

- (1) 條碼很容易仿製，保密性不高，無法避免偽造、變造可能性。
- (2) 條碼容易因污損而導致識讀錯誤。

車牌辨識方式的 AVI 系統獨具的優缺點如下：

優點：

- (1) 毋須在車上另外加裝設備，沒有駕駛人拒絕使用的困擾，容易全面執行，車上單元的設置成本為零。
- (2) 車牌不易被變造、仿造，防弊效果最佳，若有偽造之情事，現行法律即之可取締，毋須另行立法輔助執行。
- (3) 車道間互相干擾的情形根本不存在。

缺點：

- (1) 車牌辨識的影像處理邏輯極為複雜，系統組件也較其他類型 AVI 系統繁瑣，單價十分高昂。
- (2) 單一牌照識別所需時間較長，不容有重複識讀以增加可靠度之

措施。

- (3) 容易因車牌髒污造成辨識失敗。
- (4) 車牌懸掛位置不一，取像有困難。
- (5) 攝影機景深、焦距不易對準，造成車牌影像模糊，不易識讀。
- (6) 平均識讀正確率不佳，國外資料顯示只有 80-90%之正確率，依運研所於民國 78 年 7 月進行的電子式車牌辨識測試發現正確率為 90%。

4.平面音感微波式

平面音感微波式的 AVI 系統，基本上和無線電/微波式系統類似，使用的波頻範圍也相同，只是電子卡反射電波的原理不同。這一類系統只能用做單向唯讀使用，且為反射電波的設計，毋須電力供應，故亦為一被動式系統。

其優缺點和前面無線電/微波式系統中單向被動式的優缺點相同，而比較不同的是它的高科技具有難以變造和偽造的特性，而電子卡內線路卻很簡化。

5.智慧卡式

智慧卡式 AVI 系統為最具前瞻性的系統，因為智慧卡本身為多功能設計，不僅只用來作為車輛自動收費之用，其原本用途就是做為金融卡、健康卡、信用卡、電話卡等之用，歐洲一些國家已將它用在公共運輸上面，做為支付乘車費用之媒介。智慧卡式的 AVI 系統具有的優缺點如下：

優點：

- (1) 具前瞻性，可將多種卡片功能併於一卡，以長遠眼光來看，實現可能性極高。
- (2) 對於做為自動收費而言，持卡意願較高，因智慧卡不僅只用來支付通行費，平日還可以拿來做為其他用途，使用頻率較高，因此持卡意願較大。
- (3) 因為兼具金融卡用途，設計極為精密，防弊性極高。
- (4) 卡上餘額、交易記錄等訊息可經車上卡匣加以顯示。

缺點：

- (1) 若欲與多種卡片功能結合，必須耗費大量時間集合各有關單位討論，達成協調後方有可能實現。
- (2) 車上必須另行按裝卡匣，做為和路側設備通訊之用，車上設備成本較高。

表 7.1-1 各種 AVI 技術特性比較

	感應線圈式	無線電微波式		光學式		平面音感	智慧卡
		單向	雙向	車牌辨識	條碼	微波式	
辨識速度	慢	快	快	慢	中	快	快
準確度	高	高	高	低	低	高	高
按裝方便性	低	高	高	高	高	高	中
裝設成本	高	中	高	低	低	中	高
穩定性	高	高	中	中	中	中	中
複製性	低	中	中	低	高	低	低
傳輸資料量	低	高	高	低	低	高	高
應用彈性	低	低	中	低	低	中	高

資料來源：交通部運研所

二、自動車輛分類系統 (Automatic Vehicle Classification)

車輛自動分類是指能夠分辨通過收費站車輛的車種，如汽車、公車、貨車等，為電子自動收費系統處理程序中的一項技術，其目的在於使通過收費站之車輛，均能依其所分類之車種收取適當的通行費用(如圖 7.1-3)。除了與 AVI 作車輛種類的確認，還可以依車種不同作差別費率管理，使混合各種車輛的車流，在 Free Flow 下進行電子收費更為方便可行。

(一) 自動車輛分類系統基本功能

1. 具有在混合車流中偵測不同車種的能力。
2. 具有在不同氣候環境下依然能夠偵測不同車種的能力。
3. 具有與後端資料庫結合的能力。
4. 具有自我學習的能力，能針對各種車輛不斷提高其辨識率。
5. 具有將測得之車種資訊提供作為道路定價依據的能力。
6. 具有自動偵測異常車輛的能力（如違規車輛）。
7. 具有與自動車輛辨識系統與影像執法系統直接交換資訊的能力。

應用功能則為具有交通資料收集能力（包括車輛道路使用資訊、大眾運具行駛頻率資訊等）。

AVC 系統包含了置於車道上的感測器，用來記錄車輛的實體特性，以及處理器，用來整合由感測器傳輸之資料，以判別車輛車種，車輛經過分類後即將其資訊送至車輛交易處理系統，當 AVC 辨識的車種與 AVI 辨識的車種不同時，即啟動影像執法系統 (VES)。

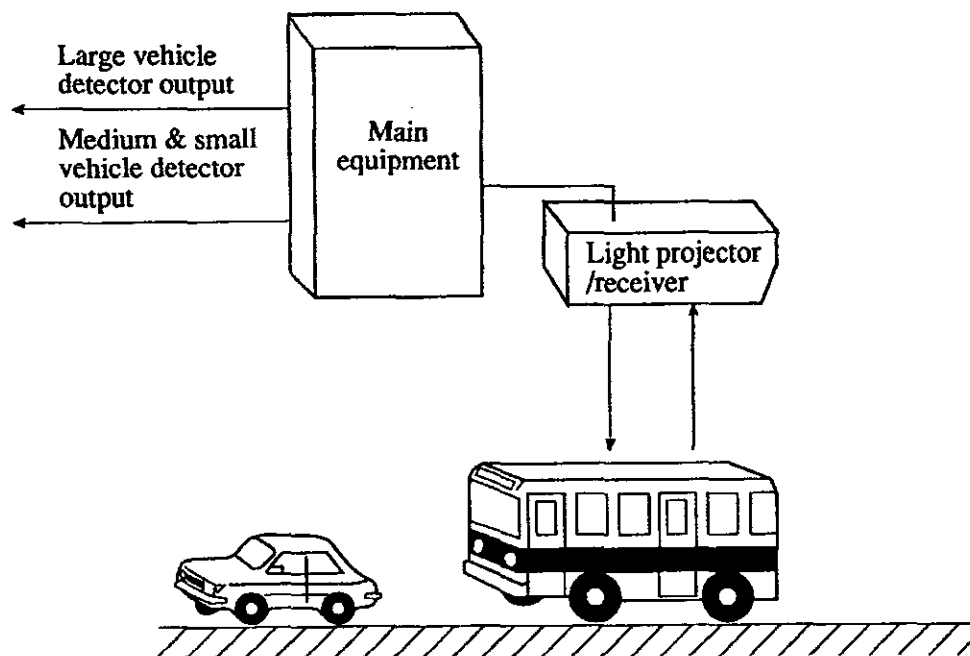


圖 7.1-3 自動車輛辨識系統

(二) 車輛分類可用之相關技術

1. 感應式迴圈 (Inductive Loops)

經由埋設於路面下的導體線圈造成一種電磁場型態的能量，當車輛通過感應線圈時，測得之車輛金屬使其吸收了部份的能量，形成震盪器與線圈間的能量差異，藉此偵測是否有車輛經過。

2. 軸測器 (Treadles)

埋設於地面下，經由車輛通過時，將軸測器所承受之壓力轉換成電子訊號，以測得車輛軸數、輪數及通過的方向。可分為下類四種：

(1) 電子機械式軸測器 (Electromechanical treadles)

其設備僅是電子機械的裝置，廣泛使用於低速的應用，根據報導車速超過 55mph 時即會出錯，其維修成本高。

(2) 阻力橡膠軸測器 (Resistive rubber treadles)

與電子機械式軸測器相似，但其接觸面為橡膠而非金屬，適用車速範圍為 2-80mph，較前者維修成本低。

(3) 光學軸測器 (Optical treadles)

將紅外線置於鋁管中，當車軸通過軸測器時，紅外線光束即被阻隔並產生電子訊號。適用於較高車速，其使用壽命長並且維修成本低。

(4) 壓電晶體電纜軸測器 (Piezoelectric treadles)

其使用特殊的材料置於圓管內，當車軸壓過軸測器時，管內材料即產生電流，適用於車速超過 5mph，偵測準確度相當高，近來發展更使得 0-5mph 之車速範圍，亦可正確測得。

3.行進間測重 (Weigh-in-motion Devices)

透過埋設於地面之測壓裝置來測得車輛之軸重。動態地磅所使用之感測器與前述軸測器所使用的相同，差別僅在於軸測器使用一連串之感測器來測知車軸移動的方向。

(1) Bending plates

使用 Bending plate 來測得車輛軸重，當車輛壓過時即產生電流。此類產品是將 Strain gauge 直接貼在秤台下緣，當秤台受荷重而彎曲時，貼附的 Strain gauge 會因此而伸長，電阻值因而變大，電壓變小，由此可度量荷重大小。

(2) 容電條狀感測器 (Capacitive strip)

依據其受壓的程度來計算軸重。

(3) 壓電式感測器 (Piezoelectric sensors)

其使用特殊的材料置於圓管內，材料產生之電流與車軸通過感測器之重量成比例。

4.光束 (Light Beams)

當車輛通過時，透過其對紅外線光束的阻斷，來偵測車輛的到達及其高度。受限於本身的功能，紅外線光束無法正確偵測聯結車及車輛的外型。另外，由於紅外線光束可透過車窗而無阻礙，造成實際上只有一輛車卻測得多量的結果。

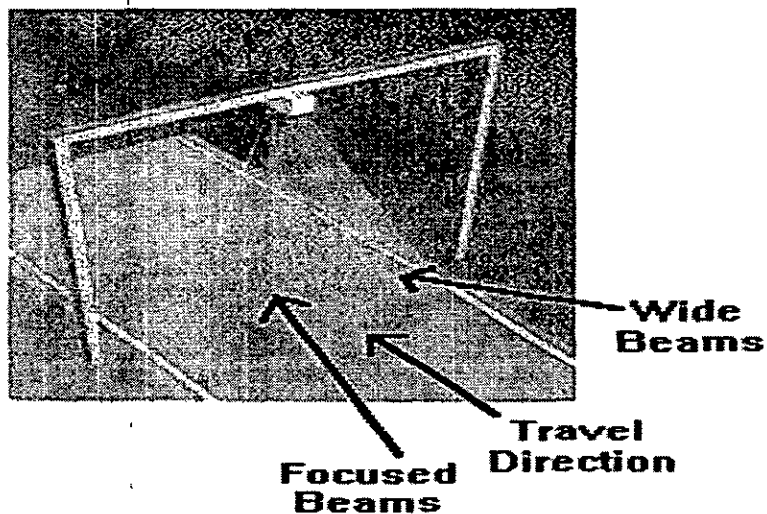


圖 7.1-4 光束辨識器

5.光柵 (Light Curtains)

透過發射許多水平的光束以測得車輛的到達及其外型，車道兩側各有一光束之傳輸塔及接收塔，當車輛通過阻斷光束時，車輛

二維的車型即可產生。有掛勾之聯結車只要其聯結間隙大於二分之一英吋，均可正確測得。

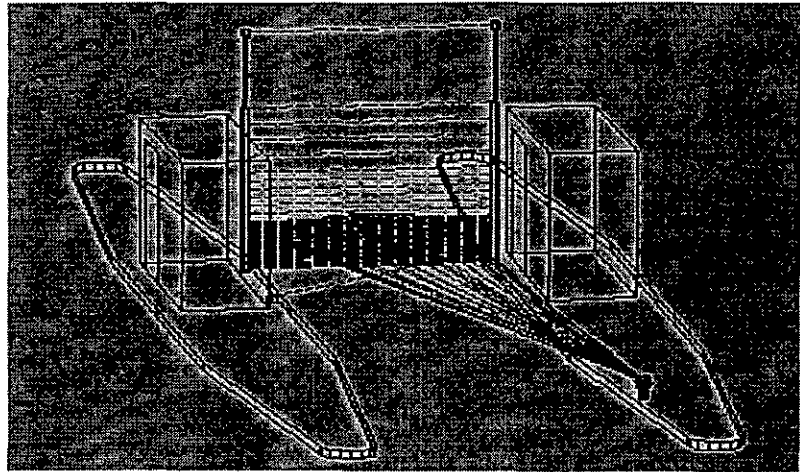


圖 7.1-5 光柵式辨識器

6. 掃描機 (Scanning Devices)

其使用不同頻率的輻射能來偵測車輛的到達及外型。(如圖 7.1-6) AVC 系統所使用的掃描機有下列三種：

(1) 超音波影像掃描機 (Ultrasonic scanners)

發射超音波，利用其折返至傳輸器以偵測車輛到達及其二維的車形，然其設備受空氣亂流、氣溫及濕度的影響而變形。

(2) 紅外線掃描機 (Infrared Scanners)

使用垂直或水平的紅外線掃描攝影系統來分類車輛及測得車輛的二維車形，輸出車型的影像將與原先已分類的車輛樣版加以比對，來辨識車種。

(3) 雷射掃描機 (Laser Scanners)

使用雷射光束掃描偵測及分類高速、高流量情況下的車輛，其輸出車形為三維的立體車型影像，將其與各車種之車輛樣版比對即可得知其車種為何。



圖 7.1-6 掃描影像

7.影像處理 (Video Image Processing)

使用攝影機掃瞄車道交通，並以內建之軟體從其掃瞄的影像中測定車輛的實體資訊，如車長、寬、高。

三、影像執法系統 (Video Enforcement Systems)

違規執法系統即是在電子自動收費系統中，利用攝影機拍攝並以影像處理之技術，加強取締未依規定付費的車輛。VES 並非使用 ETC 之辨識卡 (tag)，而是以攝取車牌的影像，來獲得車牌號碼、車主及車籍資料等資訊，並將罰款通知寄給車主。大部份之機關均對此作業徵收違規費用，且收費標準不低，其主要目的在於防止駕駛者對於繳費習慣性的違規並抵銷此項作業的處理成本，若車主接到通知尚不繳費，將被送至地區的司法系統以待裁決。

(一) 影像執法系統基本功能

- 1、具有在連續車流中分辨出單一不連續車輛的能力
- 2、具有在不同氣候環境下依然能夠偵測車輛的能力
- 3、具有與後端資料庫結合的能力
- 5、具有判斷車牌號碼的能力
- 6、具有判斷車輛特徵的能力
- 7、具有與自動車輛辨識系統與自動車輛分類系統直接交換資訊的能力

(二) VES 所需之相關技術

1. 照相取像 (Photographs)

最早期之 VES 是使用照相機拍攝未繳通行費的車輛，由於其由相片獲得車牌之相關資訊，耗費大量的人力，再者，照相機拍攝的啟動、與車道相對位置的校正、照片的日期、時間及儲存等問題，使得此種方法漸漸不被採用。

2. 錄影取像 (Video Tape Recording)

已逐漸採用以錄放影機拍攝通過車道車輛之方式，錄影帶可在事後重新播放，以檢視影像並獲得車牌之相關資訊，但目前此方式從影像攝取的定位到違規處理的定位，仍須耗費大量的人力。

3. 數位取像 (Digital Imaging)

VES 近來所採用的方式，是以攝影機攝取數位影像並加以儲存，數位化系統可將影像數位化、自動儲存影像並可將影像資料透過網路傳送至任何地方。此外車牌辨識 (License Plate Recognition, LPR) 可使提昇數位化系統作業效率，並可使 VES 達到自動化作業，降低了對人工作業的需求，也降低了 ETC 系統的運作成本。但由於本身的若干限制因素 (如：辨識率)，使得其尚未普遍的用

於 VES 系統。

4. 車牌辨識 (License Plate Recognition)

VES 系統的順利執行須取決於其所取得的影像有足夠的品質，得以獲得車牌的相關資訊（車牌號碼、車籍資料等），並經由既有的資料庫確定車輛持有人。目前，大部份系統以人工檢視影像並鍵入車牌號碼及其他資料，如此將耗費相當人力，並可能在以人工讀取影像或鍵入資料時產生錯誤。而近來光學字元辨識 (Optical Character Recognition, OCR) 技術已進展至一定水準，有些賣商已計畫並建置結合車牌自動辨識及 OCR，以達能從影像獲得車牌號碼及相關資訊。LPR 的主要關鍵在於辨識的準確度，但其問題不在技術本身，而是牌照的設計、發照及使用等等因素，簡述如下：

- (1) 缺乏牌照統一的標準
- (2) 髒的、受損的車牌及障礙物
- (3) 車牌位置錯誤、臨時的車牌或車牌遺失
- (4) 補光系統並非對所有車牌均有效（例如以塑膠為其表面者）
- (5) 車輛設計及車牌位置的差異
- (6) 相似的字母或數字無法被完全的識別（如數字的 0 與字母的 O）

四、電子收費系統運作流程

- (一) 當一部車輛進入收費車道時，即由路側或高架上的 AVI 識讀器與車輛上的 OBU 作資訊的交換。
- (二) 接著根據識讀器讀取的车輛種類扣款。如果此時餘額不足則 AVI 系統就會啟動影像執法系統，將車輛拍照取證、寄出罰單。
- (三) 最後由自動車輛分類系統檢查車輛種類與 AVI 辨識的種類是否一致，如果不一致則 AVC 系統會啟動影像執法系統將車輛拍照取證、寄出罰單。
- (四) 車輛通過收費站，完成電子付費。（圖 7.1-1 及圖 7.1-7 所示）

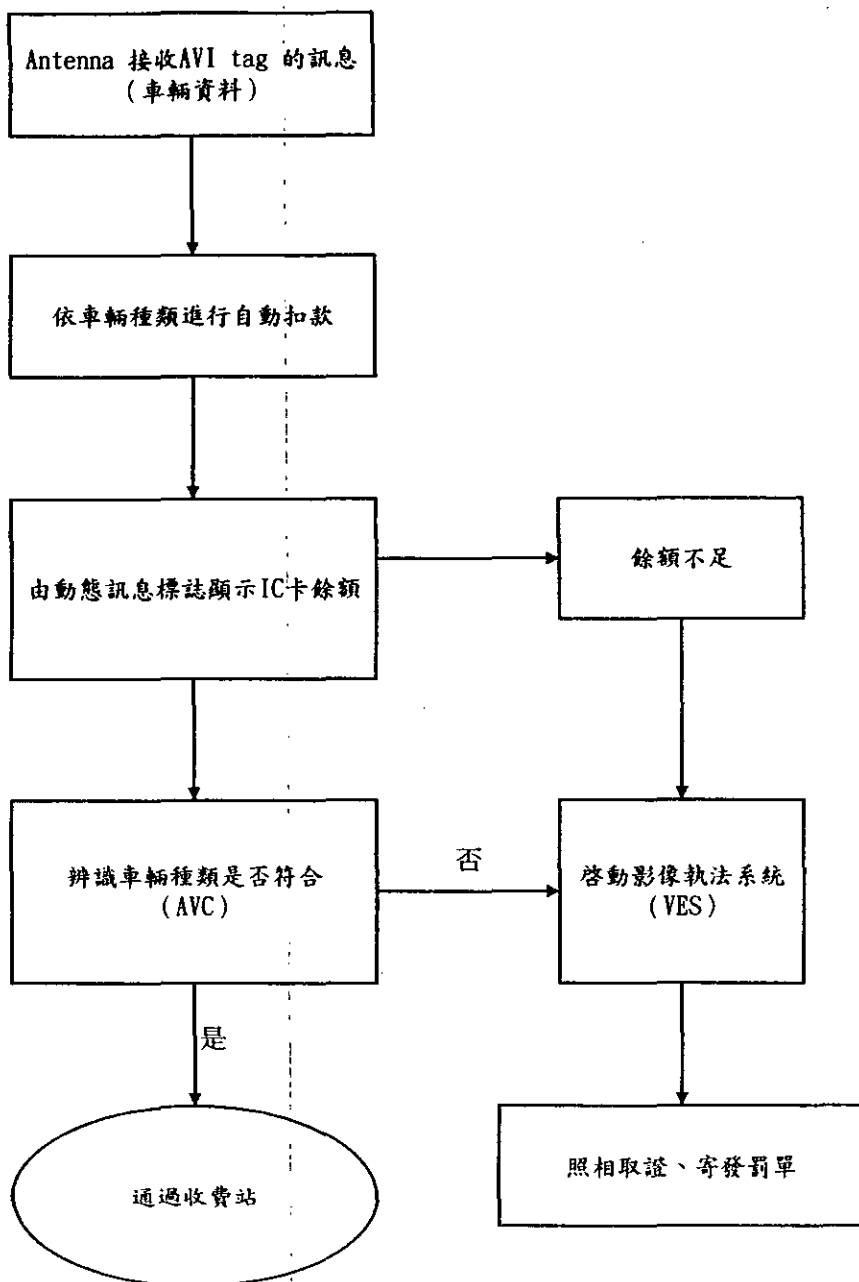


圖 7.1-7 電子收費系統流程圖

7.1.3 國外實際案例

一、澳洲墨爾本 MCL 計畫

MCL(Melbourne CityLink)是一項民間參與公共工程建設以興建、擁有、營運、轉移(Build, Own, Operate, and Transfer, BOOT)方式建置的計畫，資金來源完全來自私部門，建造成本共 12 億美元(20 億澳元)，若考慮所有財務成本則達 18 億美元。計畫中係以使用者付費的原則收費來回收成本，投資者必須自行負擔的風險包括建造風險、技術風險及營收的風險。MCL 連接墨爾本市三條主要高速公路，期望能夠經由本計畫改善進出市中心區之交通擁擠狀況。

該 MCL 計畫的主管單位為 Melbourne City Link Authority (MCLA)，MCLA 成立於 1994 年，主要任務為代表維多利亞州政府監督整個 MCL 的建置與營運工作，工作內容包括土地取得、法律諮詢、設計建造監督、風險管理、公共關係與社區諮詢等。

收費方式採用電子收費，MCL 的興建者為 Transurban，負責 CityLink 的設計、建造、財務、營運、維護及收費，期限為 34 年，該公司由兩家公司組成—Transroute International(法國)與 Transfield Pty Ltd(澳洲)，ETC 服務則由 TransLink Systems 提供，將設置 13 個收費站，預計發出 600,000 個 OBU。

MCL 是一條 22 公里長的收費道路，連接墨爾本地區現有的三條公路：Tullamarine Freeway，Westgate Freeway 以及 South Eastern Arterial。整個計畫由南段(The Southern Link)及西段(The Western Link)兩個路段構成。南段連接 West Gate Freeway 和 South Eastern Arterial。西段連接 Tullamarine Freeway 與 West Gate Freeway。其他工程包括 Tullamarine Freeway 拓寬工程以及在尖峰時段由墨爾本市中心區到機場之間一條提供公車及計程車使用的專用車道。

(一)系統技術

整個 ETC 系統由六個子系統組成：

- 中央收費系統(Central Toll Collection System, CTCS)—位於營運與維護中心，負責收費、資料處理、收入管理、會計與郵寄帳單。
- 廣域通訊網路—佈設在 MCL 沿線，連接路側設備與 CTCS。
- 路側設備—功能包括車輛偵測與分類、收費、違規執法，佈設在每個收費點，裝設在橫跨多個車道上方的門架上，採開放式收費，如圖 A.9-1 所示。DSRC 技術採用 SAAB/Combitech 的 PREMID 系統，通信為 5.8GHz 微波的通信方式，能同時與多個車輛互相通訊，因而不會阻礙車流行進。車輛分類方式採用影像技術，若車輛分類結果與車上單元之種類不符，即啟動執法攝影機紀錄車輛影像。
- e-TAG—由營運者發給客戶固定在車輛擋風玻璃上的讀 / 寫式電子卡，如圖 A.9-2 所示。用來傳送用戶資料到路側設備，除了 ETC 功能外，該電子卡還能夠擴充其他功能如加油、購物。第一版限於記憶容量，只能提供三種擴充功能。初期訂單為 60 萬個，總價在 1,500 萬到 2,000 萬澳元之間。
- 銷售點(Point of Sale)—位於營運中心，提供客戶服務。
- 連接外包客戶服務供應商的介面—包括電話服務中心，金融服務與郵寄等。

(二)收費方式與流程

採用開放式多車道收費系統，依車輛分級收費而不根據旅行距離收費，並訂有收費上限。車輛分為三級：小客車、輕型商用車、重型商用車，

系統也有能力對機車收費。用戶必需先向營運者開一個帳戶以取得電子卡，非經常性的用戶可以選擇使用臨時帳戶或購買 DayPass，臨時帳戶用戶會收到一個臨時用的電子卡，DayPass 用戶則可以購買一天或一天以上的 DayPass，在所購買的時間內可以無限次數通行。

車輛在通過收費點時系統會辨識出電子卡，收費資訊由中央收費系處理後計算出適當的收費額，在客戶的帳戶扣款，用戶可以選擇預付或後付。

執法系統在遇到下列情況時，會啟動數位相機拍攝違規車輛的前車牌，並交由執法單位處理：

1. 車輛沒有裝設車上單元。
2. 車輛裝設車上單元的型式與車輛種類不符。
3. 車上單元因故列入黑名單中(如失竊、帳戶餘額不足、欠款帳戶)。
4. 車上單元運作不正常。

雖然本系統與加拿大多倫多 407 號公路電子收費系統均為主線收費式，但是本系統要求使用車輛必須事先申請帳戶，否則即以違規論，而 407 號公路則允許沒有裝設車上單元之車輛使用，這些車輛經由數位影像紀錄後據以收費。

(三) 時程

1992 年 5 月	州政府宣佈推動 Western and Southern Bypasses BOOT 計畫。
1992 年 9 月	Transurban 及 CHART Roads 加入爭取。
1994 年 12 月	議會通過立法成立 Melbourne City Link Authority。
1995 年 5 月	Transurban 被指定為優先團隊，主管機關提出 ETC 構想。
1995 年 12 月	議會通過 Melbourne City Link Act。
1996 年 5 月	舉行開工典禮，Transurban 股票上市。
1997 年 4 月	瑞典 Saab Combitech 公司贏得 ETC 系統合約。
1998 年 6 月	ETC 系統開始在 Tullamarine Freeway 進行測試。
1999 年 3 月	發出第一個 e-TAG 給 City Link 用戶。
1999 年 4 月	西段通車(原預定時間)。
1999 年 5 月	軟體問題導致通車時間延後至 6 月，Transurban 由 Translink 手中接下客戶服務作業。
1999 年 6 月	技術測試未能完成，發卡作業進度落後，通車時間再延至 7 月底；截至 6 月底，共發出 250,000 個 e-Tag，另外 20,000 個還在作業中。
1999 年 8 月	西段正式通車，初期將以實測收費系統可靠度為主，暫時不收費。

二、紐約 E-Z pass 系統

紐約地區的 E-Zpass 系統是一個電子收費系統，適用於紐約都會區絕大部分之橋樑、隧道與高速公路的收費站，以及紐澤西與紐約交界的許多橋樑與隧道，E-Z pass 是由一個稱為 E-Z pass Interagency Group(IAG)的組織所發起，IAG 是地區性的組織，成立於 1990 年，目前包括 6 個州的運輸

部、公路、港口、隧道等 12 個政府組織，該組織的主要目的是聯合各政府單位以建立一個通用於這些地區之收費公路、橋樑、隧道的電子收費系統。

IAG 於 1992 年 1 月徵求提供自動車輛辨識(AVI)技術之廠商，當時共有八家廠商提出，IAG 於當年 6 月選定二家廠商進行深入之測試與評估，最後於 1994 年決定採用 Mark IV 之產品。

紐約與紐澤西港口局(the Port Authority of New and New Jersey)於 1995 年陸續公告 RFQ 與 RFP 徵求適當的系統整合廠商提供 ETC 實作系統，最後於 1996 年選定 LMIMS 公司負責 ETC 的設計、施工與維護工作，並選擇 TransCore 做為計畫總顧問，協助當局管理與監督 ETC 的建置計畫，E-ZPass 系統於 1997 年 6 月正式營運。

E-ZPass 的系統之主要項目如下：(圖 7.1-1)

(一)車道設備

- 1.自動車輛辨識(AVI)
- 2.自動車輛分類(AVC)
- 3.影像執法系統(VES)
- 4.駕駛回饋系統(Driver Feedback System, DFS)
- 5.車道控制器(Lane Controller)

(二)ETC Central Host(ECH)

(三)顧客服務中心(Customer Service Center, CSC)

(四)通訊網路

三、美國加州 91 號電子收費計畫

加州 91 號公路位於美國加州南部，係連接 Orange 及 Riverside 兩郡間最繁忙的八車道高速公路。由於 91 號公路在尖峰時間交通阻塞問題十分嚴重，非尖峰的時段亦有擁擠情況出現，加州運輸部(State of California Department of Transportation, 簡稱 Caltrans)為解決 91 號擁塞的問題，委由民營之公共工程投資公司 CPTC(California Private Transportation Company, 簡稱 CPTC)於 91 號公路中央分隔帶進行公路擴建之設計與建造，將寬約 18 公尺到 30 公尺之中央分隔帶，增建為雙向各二車道的自動電子收費公路，完工後由 CPTC 將公路設施產權移交 Caltrans，再由 Caltrans 以特許經營 35 年方式將經營管理權以每月 10 美元代價交予 CPTC，是一典型的 BTO 案。該計畫於 1990 年 12 月議約、1993 年 7 月動工，並比原先預期提早 17 個月的情況下完工，於 1995 年 12 月 27 日正式通車，真正印證 BOT 案充分發揮民間參與公共建設之高效率建設目標。

在 91 號公路新建的車道中，完全是以微波通訊為主的自動車輛辨識(Automatic Vehicle Identification, AVI)技術進行電子自動收費，未裝設自動車輛辨識系統車輛無法使用此收費公路，而由於 CPTC 在建造前及施工過程中，即進行相當成功的促銷與宣傳活動，使得民眾購買辨識系統及相關

智慧卡的意願相當高，在其通車一年後，約有 8 萬個用戶，其銷售及相關服務均讓使用者十分滿意(TRB,1997)。採用全自動電子收費系統主要原因除了公路用地無剩餘空間設置傳統收費亭，同時可避免因傳統式收費站造成延滯，以期提升其運行服務水準。

在經營上，該計畫配合全美的交通政策，採取鼓勵高承載車輛(High Occupancy Vehicle, HOV)行駛的措施，凡承載達三人(含)以上車輛不予收費，形成所謂 HOT 車道(High Occupancy Toll Lane)。對於是否適當使用車道，係利用閉路電視及影像處理之車牌辨識技術進行監控，並由 CPTC 與加州公路巡警隊(California Highway Patrol, CHP)簽訂執法合約，協助執法告發與事件通報工作執行。不同於新加坡、北歐、法國等地之變動費率收費道路，加州 91 號公路為服務都會區通勤走廊之單一公路系統，而且收費公路兩旁即為壅塞的同一路線免費高速公路，因此其定價結構引進擁擠費(Congestion Toll)的觀念，隨時段不同而收取 0.25 至 2.5 美元的通行費，除了時間差別外，車種不同也有不同的收費標準，而目前已基於公路運作的效率與需求變化情況，收費調整為 0.75 至 3.5 美元(1999 年 1 月生效)。

在定價與調整方式上，由於是一民間參與計畫，Caltrans 給與 CPTC 充分的通行費訂定自主性，但對 CPTC 的投資報酬率有一定的管制。基本上，雙方在合約中簽訂基本報酬率為 17%，而為了鼓勵業者進行有效率的經營，則另訂獎勵條款，經由計算每年尖峰小時車流量，調整其應得報酬率。在合約條款中訂定：當每年尖峰小時車流量較原設定增加 1%，則其基本報酬率可增加 0.2%，但增加的總幅度不可超過 6%，也就是總報酬率不超過 23%。當業者收入超過其投資報酬率的部份，必須交回給加州政府當成「超收特別費」(Excess Franchise Fee)，此超收特別費並已在合約中載明是應用在大眾運輸系統之改善方案，整體的構思值得各國效法。

四、加拿大多倫多 407 號公路 ETR(HW 407 Express Toll Route)計畫

HW 407 全長 69 公里，包含 28 個交流道(其中 6 個為高速公路系統交流道)，平均 2.5 公里即有一個交流道，128 個匝道收費點，HW 407 大致與 HW 403 平行，主要功能為減輕穿越多倫多都會區 HW 403 的壅塞程度。90 年代初期，興建 HW 407 已變得刻不容緩，但是在安大略省的巨額財政赤字之下，政府與民間合力興建公共工程成為解決政府預算不足的方式之一，建造所需經費則由公路營運後加以收費來負擔，而近年來發展成熟的 ETC 技術，可以解決人工收費站用地不足的困擾，並能迅速地收取過路費，避免因人工收費造成壅塞。

本計畫之重要時程如下：

- 1.1993 年 2 月：安大略省政府決定將 407 號公路的建設工程委由民間公司完成，總建設經費為 9 億 3 千萬加幣(約 NT\$210 億)。
- 2.1994 年 5 月：Canadian Highways International Corporation(CHIC)得到合約，合約包括規劃、設計與建造 407 號公路，並有營運及維護設施 35 年的責任。
- 3.1997 年 6 月：407 號公路第一部分通車(長 36 公里)。

- 4.1997年10月：407號公路開始收費。
- 5.1998年2月：安大略省政府決定將407號公路售出。
- 6.1998年9月：407號公路最後一段通車。
- 7.1999年5月：將407號公路以加幣31億(約NT\$700億)售予私人集團，該集團將擁有與經營407號公路的權利，並負起設計與建造407號公路延伸段的責任。

五、新加坡 ERP 計畫

為了改善市中心區的道路壅塞情況，新加坡自1975年開始實施分區執照制度(Area Licensing Scheme, ALS)，將市區內最為壅塞的區域劃為限制區(Restricted Zone, RZ)，在工作日的上午7:30到下午7:00以及週六的上午7:30至下午2:00進入限制區的車輛都必需先購買區域執照，執法方式是在進入點以警察監看。由於這個制度需要大量的人力，而且無法根據駕駛人實際的使用次數及進入限制區的時間來收取不同的費用，新加坡政府決定改用電子道路定價(Electronic Road Pricing, ERP)系統。ERP系統運作時間為星期一至星期五，每天從早上七點半至九點半，所實施的費率依不同車種於不同地區與不同時段採不同費率，茲將在East Coast Parkway所採取的相關費率整理如表7.1-2所示。

表 7.1-2 新加坡 East Coast Parkway(ECP)電子道路定價費率一覽表

單位：新加坡幣/美元

車種	7.30AM-8.00AM	8.00AM-9.00AM	9.00AM-9.30AM
小汽車	1.00/1.70	2.00/3.40	1.00/1.70
機車	0.50/0.85	1.00/1.70	0.50/0.85
計程車	0.35/0.60	0.70/1.19	0.35/0.60
小貨車	0.25/0.43	0.50/0.85	0.25/0.43
大貨車/小型巴士	0.40/0.68	0.80/1.36	0.40/0.68
聯結車/大型巴士	0.50/0.85	1.00/1.70	0.50/0.85

資料來源：1.<http://www.lta.gov.sg/erp>, 1999年1月4日。

ERP系統自1998年9月正式營運，目前共有60個收費站及650,000個車上單元(In-vehicle Unit)，裝機率超過新加坡全國車輛數目的95%，每日交易次數約275,000次。該系統之主要特性如下：

- 1.採用多車道門架式收費方式。
- 2.適應一般道路上的各種行車模式。
- 3.利用影像辨識執法系統辨識並擷取違規車輛的影像。
- 4.由車上單元中的智慧卡扣款。
- 5.收費對象為所有車輛，包括機車。

六、香港 ERP 計畫

香港自1980年代開始尋找一個控制私人車輛成長的方案，1983至

1985 年間首度進行 ERP 的前導計畫，當時之測試結果顯示電子道路定所採用的技術及相關的營運方式不是問題，但由於社會大眾及部分政治人物認為將對隱私權造成影響，大力反對實施，因此香港的電子道路定價策略當時並未實際付諸實施。

1995 年 10 月，道路使用者付費的概念再度被提出，政府並組成一個技術顧問小組進行 ERP 的需求研究。目前測試中的系統分別為使用特定短距通訊(DSRC)與車輛定位系統(Vehicle Positioning System, VPS)兩種。DSRC 技術是目前 ETC 及 ERP 系統普遍使用的方法，主要方式是在收費區進入點設置路側設施(Roadside Unit)，車輛在通過收費點時，車上單元(On-Board Unit)與路側設施以 DSRC 通訊交換收費資料，達成收費的目的。VPS 的基本概念是以具有定位能力的車上單元隨時為車輛定位，在車輛進入收費區時自動扣款。費用可以直接由 OBU 上的智慧卡扣除或以行動通訊的方式傳送到服務中心由帳戶中扣款。

七、挪威 Toll Ring 計畫

在過去三十年間，挪威的道路建設經費大多數應用於鄉間地區，都會區之道路系統逐漸無法應付增加之交通量，造成道路壅塞與空氣污染。道路收費構想最早始於 1984 年，當時 Bergen 提出一個道路系統興設計畫，在傳統由政府預算支付的情況下，道路興建的經費需要 30 年的時間才夠支付，在時間條件及市區交通條件之限制下，Toll Ring 的構想成為可行方案。Toll Ring 在挪威三個最大的城市實施，包括奧斯陸、Bergen 與 Trondheim，1986 年最先於 Bergen 開始實施，為全球除新加坡 Area License Scheme 外最早的道路收費系統。

Berge 系統均為人工收費車道，奧斯陸與 Trondheim 系統則包含人工與部分電子收費車道，電子收費系統均包括自動車輛辨識、自動車輛分類與影像執法等功能。

以奧斯陸為例，Toll Ring 系統於 1990 年開始營運，於入城方向之主要道路設有 19 個收費站，其中包括 30 個電子收費車道，全天候均收費，目前的電子收費交易量約為每日 220,000 次。奧斯陸的系統相當成功，市中心區的壅塞與空氣污染獲得相當大的改善，Toll Ring 的營運成本僅佔營收所得之 10%，較傳統人工收費系統的效率大幅提昇。

八、聖地牙哥 I-15 Value Pricing 計畫

本計畫是一個聯邦政府資助、9,950,000 美金、三年期的示範性計畫，主要功能是使乘載一人的車輛(SOVs)能夠付費行駛 I-15 的 HOV 車道，收費所得將用於 I-15 運輸走廊的大眾運輸改善計畫。該計畫是由聖地牙哥政府單位協會(San Diego Association of Governments, SANDAG)所主導，由 1996 年 12 月開始進行。I-15 連接聖地牙哥與其北方幾個城鎮，主線為雙向各四車道，8 英哩的中央分隔帶設有兩個可調撥之 HOV 車道，僅有兩端設置出入口，開放時間為上下班尖峰時間，上午尖峰為南向，下午尖峰則為北向，其餘時間均為封閉狀態。

本計畫之第一階段由 1996 年 12 月至 1998 年 3 月為止，稱為 I-15 ExpressPass Program，主要是利用月租費的方式，發給 SOV 車主 sticker 黏貼在擋風玻璃上以供辨識，後來改用 AVI 發送器(Transponder)，改由自動辨識以節省人力。根據 1996 與 1997 年之事前事後分析，HOV 車道上午尖峰車流量增加 20%，下午尖峰增加 12%，主線車道上午尖峰減少 2%，下午尖峰減少 3%，而整個 I-15(主線與 HOV 車道)的延滯成本則減少 18%。

第二階段稱為 FasTrak Program，執行時間為 1998 年 4 月至 1999 年 12 月止，本階段將月租型態改為計次收費，收費標準每次 0.5 至 8 美元不等，視不同時間與當時 HOV 車道的壅塞程度而定，基本上，越接近尖峰時段、HOV 車道越壅塞的收取的費率越高。此外，為告知駕駛人當時之費率，利用資訊可變標誌在 HOV 車道入口處上游將即時之費率顯示出來。

本計畫主要是利用 HOV 車道的剩餘容量，開放給 SOV 付費使用，既能維持 HOV 車道的服務品質，亦可充分利用車道之剩餘容量。維持 HOV 車道服務品質是利用價值定價(Value Pricing)的方式，精確計算 HOV 的車流量，按照車道剩餘容量訂定即時的費率，藉以控制進入 HOV 車道的 SOV 數量，充分將先進電子收費科技應用於擁擠定價理論上，相當值得我們的參考與效法。

7.2 電子收費系統與交通管理系統之結合運用

根據定義，ETTM 系統為 ITS 下一個較廣泛的組合，除了要求不需停等的收費方式與交通監測外，未來應包括事件管理、替代道路導引與交通管理。ETTM 運作使高速公路達到效用最佳化，有助於提升經濟生產力、國際競爭力及服務水準。

ETC 與交通管理結合成 ETTM，除了收費自動化，還產生許多的效益，對大眾的效益包括降低因擁擠造成的社會資源浪費、縮短旅行時間、改善環境污染、節約能源、提高生產力、改善安全性與方便性。

ETTM 系統可以提供管理者的資訊與效益如下所示：

1. 旅次起迄點資料
2. 替代道路資訊
3. 其他路網交通狀況
4. HOV 自動辨示人數
5. 管理運作更有效率
6. 使事件處理更具效率
7. 提供最佳路線導引

高速公路交通管理系統主要包括以下七大系統：

1. 污染監測
2. 道路環境狀況監測

- 3.交通監測
- 4.事件偵測
- 5.交通管理
- 6.交通控制
- 7.緊急救援服務

電子收費系統 AVI、AVC、VES 的附加功能，主要可以與事件管理、交通管理、交通控制、緊急救援服務、旅行資訊等子系統相結合運用，如圖 7.2-1 所示：

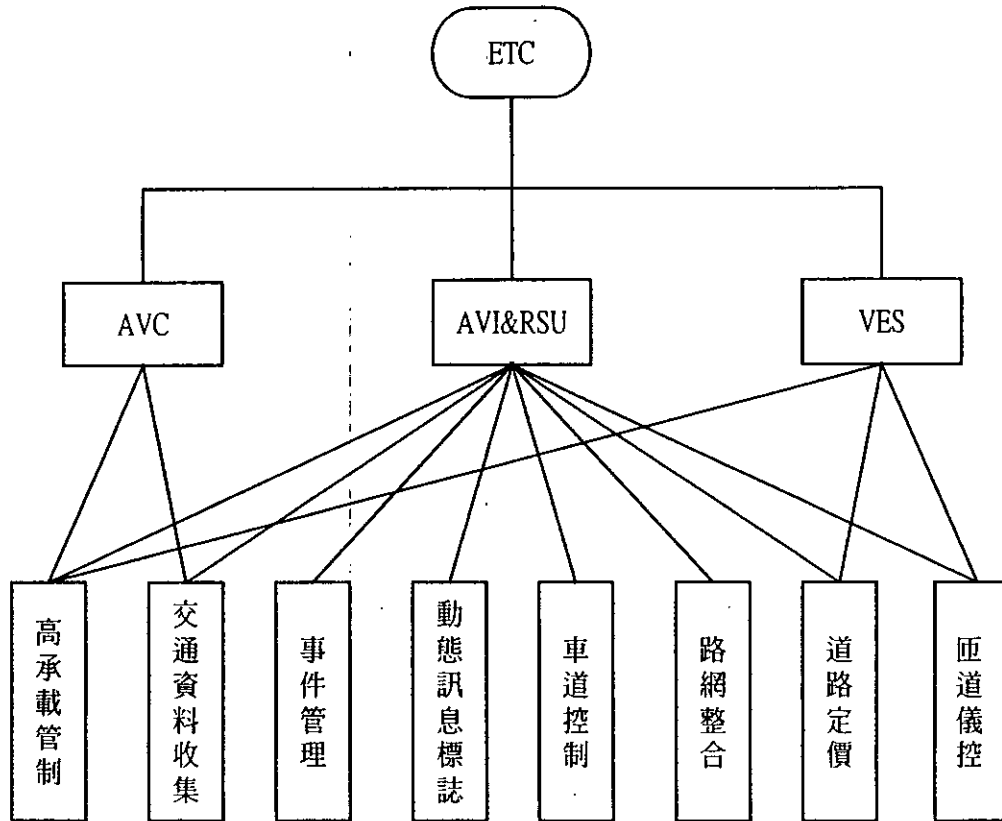


圖 7.2-1 ETC 與交通管理之結合

由上圖看來，電子收費系統下的 AVI 相當的重要，他既有的 OBU、RSU 可以與各系統相結合。因此 AVI 的設計應力求完善，需經嚴格的評估與技術測試，比較各種技術的優缺點，才能在未來建立完善的 ETTM 系統。

在 1993 年美國 Texas 運輸部門於 Houston 高速公路與 HOV 專用道架設 ETTM 系統，管理當局鑑於有一半以上的交通擁擠為意外事件與拋錨車所造成，且感應線圈的偵測方式有操作及維護上的問題、安裝易造成交通擁擠。所以決定採用更先進的事件及車輛偵測技術與更有效率的策略--ETTM 系統，在輻射狀的高速公路設置 RF reader(RSU)，裝置 AVI tag 於經常使用高速公路的用路人車上，使有 OBU 的車輛都成為探測車，負責回報交通量與旅行時間，並於瓶頸點設置 CCTV，各路段設置動態號誌。採分期實施如表 7.2-1 所示：

表 7.2-1 Houston ETTM 分期實施表

設備種類	第一期	第二期	第三期	近期
AVI site	34	more	more	More
RF Antenna	161	288		
Reader(RSU)	36	52		
AVI(OBU)	1000	3200	5700	50000

資料來源：研究整理

另一個例子是美國在 1996 年二月施行於 I-95 公路的 ETTM 計畫，堅持使用智慧卡的方式，並致力於對民眾的教育宣導，要求 ETTM 系統達到 (1) 每輛車都應有一部識讀器 (2) 每一客戶都有一付款帳戶 (3) 商車具信用帳戶 (4) 擴大 ETTM 技術的應用。

一、事件管理

事件管理主要由事件自動偵測與緊急救援服務構成，處理程序為：

1. 偵測並驗證發生的事件。
2. 評估嚴重程度及設施回復到正常狀態的需求，規劃事件 處理行動。
3. 給於適當的交通控制、資訊與輔助處理。

表 7.2-2 事件管理之遠景與目標

遠景	<ol style="list-style-type: none"> 1. 減少尖峰時段事件對交通之衝擊 2. 減少駕駛人因為故障車輛造成潛在的傷害 3. 發展因應特殊事件的下匝道，以減輕高路公路的擁擠
目標	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尖峰時段要在兩分鐘內偵測到事件發生 2. 事件發生五分鐘內做出初步處理 3. 減少事件處理時間至十五分鐘 4. 尖峰時段事件發生時，減少 10% 接近事件地點的交通量 5. 在拋錨車輛移到路肩後，二十分鐘內恢復 75% 的偵測功能 6. 事件發生時分散 25% 的交通量

(一)事件自動偵測

事件自動偵測的目的，在於讓管理者得以迅速確認事件地點，然而透過動態號誌系統或其他傳送訊息的方式發出警訊，提醒接近事件現場的駕駛者，並在短時間內使交通恢復正常狀況。

利用 RSU 的 設置，配合事件偵測的技術，將偵測結果傳送至控

制中心，在經由 CCTV(Closed-circuit TV)確認事故的真實性與現場狀況(如圖 7.2-2 所示)此使反應時間縮短，減少造成的停等延滯時間。在 San Antonio 的事件管理方式，即在公路上，每間隔一英里架設一部偵測器與 CCTV，再利用光纖將訊息傳回控制中心或傳到動態訊息標誌上。

目前的事件偵測主要透過公路警察巡邏、人工通報(緊急電話、行動電話)方式，雖然事件的回報有 80%是透過公路警察或人工回報的方式，但未來應可結合 RSU 的設置做自動化的偵測、自動回報，結合緊急救援單位即時處理，甚至可以經由大眾運輸系統或商用車輛作事件的回報，提高事件偵測的回報率。

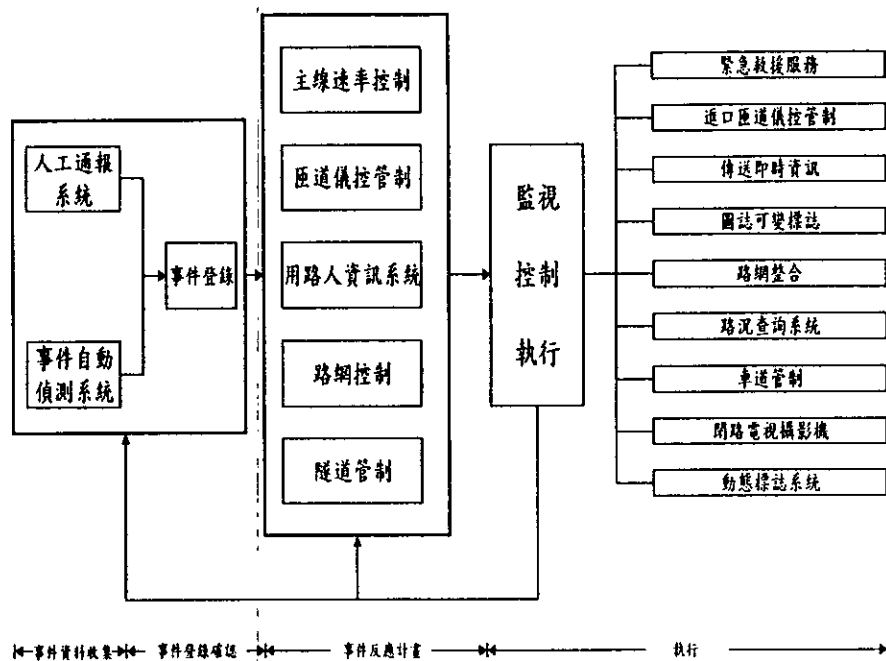


圖 7.2-2 事件管理流程圖

(二)緊急救援服務

利用先進的交通管理技術與導航系統，確認意外事故地點、車輛、傷亡情形後，正確引導緊急車輛到達事故現場，以改善反應時間、降低造成的傷害與產生的擁擠車流。

目前高速公路的緊急救援服務是結合民間公司在做，調配上不一致，常造成兩家公司同時動員，使救援資源浪費。另一問題是當事件發生時，許多駕駛者違規行駛路肩，造成救援車輛無法到達事故現場，錯失救援時機。高速公路應有一專司緊急救援的救援指揮中心，負責確認事故地點、事故狀況，適當派遣救援車輛前往清理事故現場，公路警察應加強管理事故現場附近的路肩暢通。

二、匝道儀控

先進之匝道儀控方式應為交通感應儀控，其儀控率並非事先設定，而

是利用交通偵測器傳回來的及時資訊加以調整。利用電子收費 AVI 子系統收集的車流量資料，調整儀控率，使主線車道車流量不大於其容量。

目前高速公路匝道儀控採人工觀察的方式進行，有失準確性與欠缺效率，且當有違規通過的車輛，除非有警察在場，否則無法進行取締。當全面採用匝道收費時，加上柵欄配合電子收費系統，即可做即時的感應式儀控，改善匝道的延滯情形，有違規車輛發生時，則由影像執法系統照相取證。

三、高承載管制

為使大眾運輸或高承載車輛擁有優先的道路使用權，以運送更多的「人」而非「車」。國內以匝道管制的方式，限制坐滿四人以上的客車始可進入高速公路，但採用人工運作的方式，不經濟且不夠準確。為了檢查自動化，減少警力負荷，未來可以結合 ETC 系統，採用國外發展的自動化車輛承載人數偵測技術，使車輛迅速通過，避免人工檢查造成的延滯。

四、動態訊息標誌

分為固定式或移動式、固定時間式、定點控制或交控中心控制等方式，有以下之功能：

- 1.告知駕駛人道路交通狀況及環境變化。
- 2.提供突發事件的地點及造成的延滯資訊。
- 3.施工或道路封閉時，提醒或建議駕駛人改道。
- 4.建議替代道路。
- 5.引導駕駛人到替代道路上。
- 6.指引駕駛人回到高速公路上。

由於隧道有嚴格的安全考量，應在隧道入口前方應有動態資訊標誌 (CMS) 提供駕駛者隧道內的即時狀況，避免造成更大的災害。而且高速公路的施工訊息亦可透過動態訊息標誌來提供給用路人。例如 1995 年，美國德州運輸部門在聖安東尼奧市高速公路運作的 TransGuide 系統，使用動態訊息標誌，結果使轉向替選路線的駕駛者由 33% 增加至 80%。

高速公路上現有的可變標誌無法即時反應交通資訊，看板上的資訊往往是過時的訊息，效率不佳。除了應增加固定式的動態訊息標誌設置，移動式的動態標誌（警車、公務車）也應加強管理，即時地在事件地點前方提供路況訊息于用路人。未來則可將預測的旅行時間透過動態標誌顯示出來，供用路人在替代道路間的選擇參考。

表 7.2-3 動態訊息標誌的應用

分類	範例
交通管理	1.高速公路路況與發生事件 2.高速公路間的轉接 3.特殊事件 4.惡劣天氣與路況 5.車速諮詢
惡劣路況警示	1. 惡劣天氣與環境，如濃煙、霧、強風、大雨。 2. 惡劣路況，如積水、鋪面損壞 3. 橋樑淨高
交接處控制	1. 橋樑控制 2. 隧道控制 3. 地磅站控制 4. 收費站控制
施工期間控制	1. 接近施工路段警示 2. 速度管制 3. 繞道控制
專用車道與道路控制	1. 調撥車道 2. 專用車道 3. 逆向車道 4. 暫時高速公路路肩控制

五、交通資料蒐集

交通資料蒐集是 AVI 諸多應用的副產品，以高速公路自動收費而言，AVI 系統除了做為車輛通過自動收費使用之外，車輛本身的代碼和通過的時間、地點等資料同時傳送到交控中心，每一輛使用 AVI 的車輛都成為交控中心的「探測車」(Probe)，藉此全天候可以不斷有大量的即時性旅行時間資料輸入。

交通資料收集子系統應包含的偵測器：

1. 路段車輛偵測器
2. 隧道區車輛偵測器
3. 濃霧偵測器
4. 雨量偵測器
5. 風力偵測器
6. 坍方偵測器

各種資料的彙整除了可以作為交通控制的依據，亦可作為學術研究使用或經加值供一般企業界使用。國道高速公路局對於大筆的資料，也許無法做長時間的存取與管理，浪費交通資料在其他方面的運用價值，未來應該結合民間企業作交通資料的收集彙整、管理，有專司各種資料的 ISP (Information Service Provider)，由其免費提供政府決策、控制、管理等單

位及學術機構所需的資料，經 ISP 加值後的資料則可為其他企業運用。高速公路各階段透過實施電子收費，所獲得的旅行時間與起迄點資料時程如表 7.2-4：

表 7.2-4 資料收集時程

時程	旅行時間資料	旅次起迄點資料	需要頻寬	收費方式
短期	無法預測	無法收集	小	主線道收費
中期	粗略資料	收費站至收費站	中	主線道收費
長期	較精確資料	交流道至交流道	大	匝道收費

資料來源：研究整理

六、道路定價

俟使用高速公路的駕駛人對 AVI 系統熟悉之後，且 AVI 使用者數量到達某一程度，可以考慮規劃執行道路訂價策略，這不限於市中心擁擠地區，在高速公路擁擠路段亦可以與通行費併行實施。美國首度於加州奧蘭市 SR91 快速公路上採用電子收費系統實行擁擠定價，採 BOT 方式由 CPTC（加州私人運輸公司）經營收費 35 年，之後回復給州政府經營。此設備根據每日時段及交通需求水準不同徵收不同的費用，範圍在 \$0.25 到 \$2.5 間，系統使用幾個星期後擁擠狀況即有明顯改善，降至 15 年來最低。

雖然擁擠定價的實施牽涉到立法的可行性，短期無法施行，但在未來有立法允許時即可運用，避免短程使用者在尖峰時段進入高速公路，可大幅改善尖峰時的擁擠情形。

七、調撥車道

利用電子收費系統的 AVI 與 AVC 子系統收集交通資料的功能，對收費站的交通量即時反應，調整南北向收費孔道數，適當地疏解車流。此方式適用於現行的主線道收費（開放式），且短期內即可配合實施。如此即避免掉增減收費孔道時所造成的施工阻礙，自動調撥車道，在車輛到達收費站前即告知用路人，收費孔道與車道變換，注意安全。

八、路網整合

結合 RSU 與偵測器收集的交通資料互相交換，整合高速公路與東西快速道路路網，透過交通控制系統平衡路段車流並疏解壅塞，將替代道路資訊提供給用路人。東西向快速道路陸陸續續要完工了，是聯絡一高、二高與其他替代道路的最佳聯絡道，在擁擠路段適時提供一高、二高與東西向快速道的車流情況，建議用路人改道，有助於擁擠路段的疏解。

表 7.2-5 交通管理與 ETC 結合之比較表

系統或功能	現況概述	技術或功能	與 ETC 結合之效益
事件自動偵測	有 80% 的事件經由人工通報方式完成。	各種技術的偵測器。	減少偵測器的架設，提升事件回報率。
緊急救援系統	通報、確認事件後，派遣緊急車輛到達事件現場，需時二十分鐘以上。	事件地點、狀況的即時通報與確認。	減少救援資源浪費，縮短救援時間。
匝道儀控	利用大批警力以觀察車流狀況調整儀控率。	即時的交通資料與路況資訊。	做到感應式的儀控，隨時調整儀控率，提升服務水準。
高承載管制	利用人工方式觀察車輛承載人數。	自動化車輛承載人數偵測技術。	車輛迅速通過，避免造成延滯。
動態訊息標誌	無法即時反應交通資訊，看板上的資訊往往是過時的訊息。	即時資訊	提供旅行時間與路況資訊。
交通資料收集	透過感應線圈收集基本資料，無法取得起迄點資料。	車輛辨識與分類技術	取得起迄點資料並預測旅行時間。
道路定價	目前法規不允許	即時的交通資料與路況資訊。	大幅改善尖峰時的擁擠情形
調撥車道	採人工方式	即時的交通資料	改善收費站的延滯情形
路網整合	尚未完工	即時的交通資料與路況資訊。	改善擁擠、平衡車流

7.3 電子收費與商用車輛營運之結合運用

商用車輛營運 (Commercial Vehicle Operation) 係利用前述 ATMS、ATIS 之技術於商業營運車輛，以提昇運輸效率及安全，並減少人力成本，提高生產力。所謂「商車」不僅包括大型與重型車輛 (如卡車、貨車)，也包括緊急救援用車輛 (如救護車、拖吊車)，以及每日運作的商用小型車 (如計程車) 等。大致上可與以下五項功能相結合：

1. 行進間測重
2. 自動化路邊安全檢查
3. 危險物品監控
4. 車輛定位及循跡追蹤
5. 車隊調度管理

一、行進間測重 (Weight In Motion；簡稱 WIM)

動態地磅或是「行進間測重系統」，系統理念在於量測行駛中車輛的重量資料 (含輪重、軸重、總重) 及其他基本資料，如：車輛數、車軸距、車種、車速、交通量等。除了計數、測重功能外，尚能達到車輛分類的功能，

本項技術自西元 1950 年代開始發展迄今已超過四十年，不僅在歐美先進國家有廣泛深入的研究，同時許多成熟穩定的商品已在各地實際裝設使用中。(詳細規範參考交通部運研所「以行進間測重(WIM)逕行取締超載規範與提昇商車營運績效之研究」)

(一) 行進間測重的種類

WIM 在 ITS 上的應用包括：交通資料蒐集、載重法規執行、自動車輛分類(AVC)、鋪面監管、橋樑監管、重車安全監管以及商車營運管理等。美國國家標準測試規範(ASTM)依使用目的，將 WIM 系統概分為四大類：

1. 蒐集式動態地磅系統（第一類）

裝設於公路主線車道上，適用於中、長期交通載重資料蒐集，作為運輸規劃、交通管理、鋪面及橋樑設計、養護之依據。其佈設示意如圖 7.3-1。

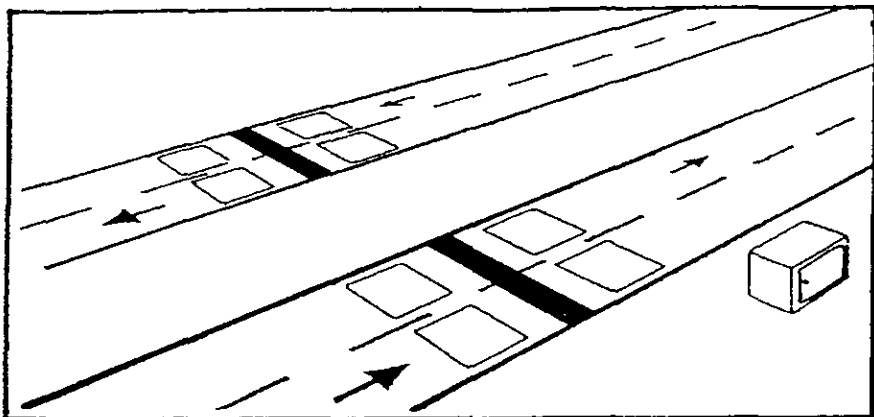


圖 7.3-1 蒐集式動態地磅系統佈設示意圖

2. 機動式動態地磅系統（第二類）

主要做為機動性監測與取締之用，一般多於公路主線側之專用匝道或交流道出入口附近作業。佈設示意如圖 7.3-2。

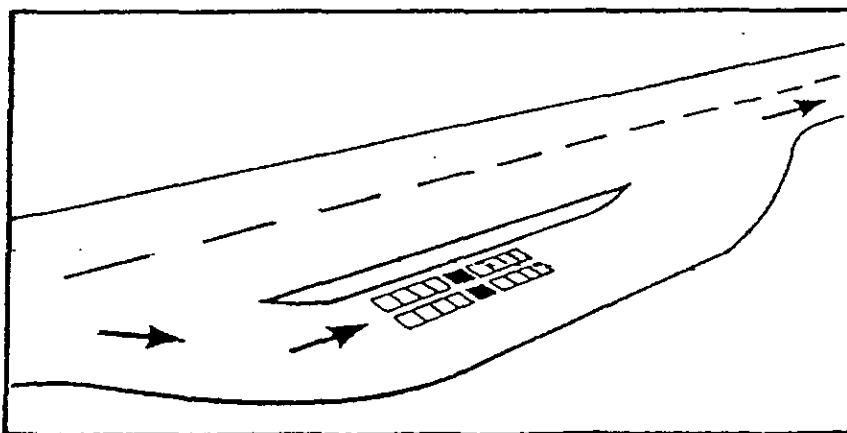


圖 7.3-2 機動式動態地磅系統佈設示意圖

3. 篩選式動態地磅系統（第三類）

佈設於公路之外側重車道及靜態地磅前，主要用於過濾、篩選可疑之超載車輛。佈設示意如圖 7.3-3。

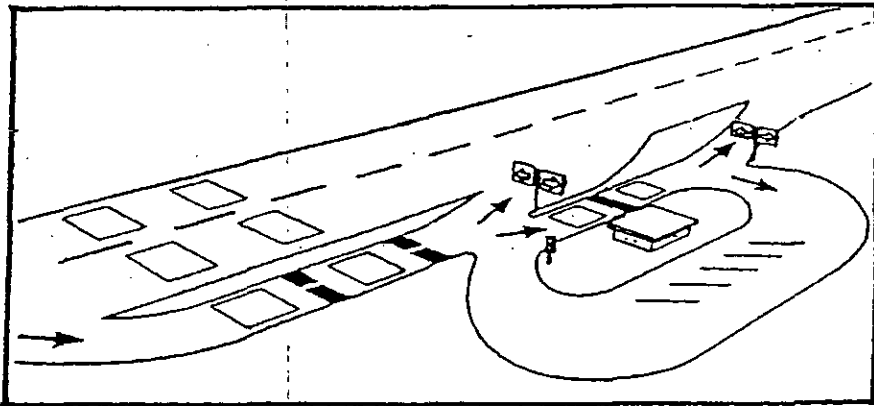


圖 7.3-3 篩選式動態地磅系統佈設示意圖

4. 取締用之動態地磅系統（第四類）

可佈設於主線道或特殊設計路段，作為直接過磅取締之用，但須配合車輛辨識系統（AVI）或攝影舉證等技術及設備。佈設示意如圖 7.3-4。

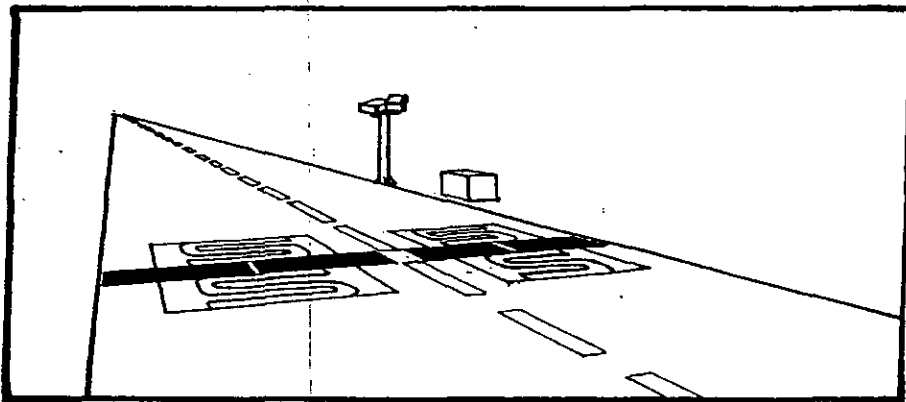


圖 7.3-4 取締用動態地磅系統佈設示意圖

（二）行進間測重之效益

WIM 的基本功能在量測行進中車輛的重量資料以及計數、軸距、車種、車速等基本資料。不需停等的測重功能使商用車輛快速通過，降低運送成本，另一方面其所收集的交通資料，則可作為交通管理上的依據。這些功能將產生以下效益：

1. 車輛可依原行駛速度或較低速度通過磅台，速度受到干擾的程度較低；且磅台作業速度較靜態地磅高，可對所有通過車輛進行檢測；因此可降低過磅時間、減少車流干擾，並作完整全面的檢測。

- 2.在安全性方面，由於地磅站附近交通順暢，交通意外發生機會減少；磅站作業人員減少甚至不須派駐，可減少作業人員的安全顧慮；另外又可用於橋樑荷重的安全監管。
- 3.與傳統地磅作比較，可減少 75%的人力；若純粹只為蒐集資料，平時甚至不須派駐人員。
- 4.自動化的偵測、儲存及處理資料作業，可提高效率並避免人為錯誤發生。
- 5.平均運轉成本降低。
- 6.可提供行駛中車輛對路面的實際荷重資料，提供鋪面設計參考。

Oregon 的運輸部門在 I-5 公路上實施的 Heavy Vehicle Electronic License Plate(HELP)計畫，即是透過 AVI 的技術作行進間的測重，目前已有 5000 個 AVI transponder 使用於重車上。行進間測重除了具有交通資料收集、自動車輛分類功能外，亦可運用於鋪面監管、橋樑監管與重車安全監管上。

現行的主線道收費方式，商用車輛必須在每一收費站的地磅進行測重，重複的測重浪費時間又沒有效率。未來應可利用電子收費系統的 AVI 功能，將測重的資料傳到下游的測重站，經辨示 OBU 後車輛即不需進行重複的測重，節省時間與測重資源。如果全面匝道收費後即可在匝道前進行測重，超重者拒絕其進入高速公路，可以改善開放式收費的缺失，避免重車進入後已造成路面破壞的情形。

二、自動化路邊安全檢查

此功能結合電子收費系統，提供商用車輛或一般車輛在進入高速公路前或行進中自動化之安全檢查，包括輪胎、車燈、載貨超長、超高、超重及其它車體狀況，將檢查結果顯示在看版上並警告駕駛者檢查車輛。可以利用影像處理的技術作檢查，再由 RSU 將檢查訊息傳到 OBU 上，可以運用在危險車輛的取締上，其直接的效益在降低高速公路上的肇事率，提昇行車安全性。

以目前危險車輛的管理與取締，主要是透過公路警察以肉眼觀察，且每個匝道口並不一定隨時有警察值班，易造成管理疏忽，危險車輛進入高速公路且取締不易，使得意外事件連連。如果未來能結合 ETC 系統作自動化安全檢查，可以減少危險車輛行駛高速公路，降低意外事件。萬一有危險車輛闖入高速公路亦可以經由 RSU 追蹤、進行即時取締，節省大量警力。

三、危險物品管理

目前的危險物品管理，只要貨運業者向監理單位登記危險物品運送，即可上路。管理單位並無法得知該車輛是否行駛禁止路段，一旦結合電子收費系統、自動車輛辨識系統與車輛定位系統，便可清楚掌握危險物品車輛的行駛路線，當危險物品發生事故時，能透過控制中心緊急處理，並做

適當之疏散。危險物品的處理是在與時間賽跑，延遲了短短的幾秒鐘，都有可能釀成更大的災害，因此即時監控對危險物品的管理相當重要。

四、車輛定位及循跡追蹤

全球衛星導航系統（GPS）的應用範圍極廣，目前主要應用於自動車輛定位（Automatic Vehicle Location；簡稱 AVL）、或自動車輛監控（AVM），例如消防車、警車、救護車、危險物品運送車、客貨運車隊監控及管理。而定位系統若與導航功能相互結合，則成為自動車輛定位導航系統，此系統除了以上之功能，亦可運用於失車協尋、犯罪車輛偵察等。

「車輛定位導航系統」係指在車輛上裝置 GPS 衛星接收引擎（GPS Engine）、GPS 天線、配合所設計之 PCB（PC Board）、電子地圖及展圖之平台（或軟體），並利用 LCD 或 TFT 螢幕將車輛即時位置及相關路圖顯示出來，以提供駕駛者進行查詢、最佳路徑替選、導航等功能。未來的車輛導航系統可以透過 RSU 來發送訊息，提供即時資訊，定位的功能則透過衛星定位，將車輛位置顯示在電子地圖上。另一個值得改善的地方，是電子地圖的準確性，一幅準確度不佳的電子地圖與衛星定位結果不符，會錯誤引導駕駛者。

五、車隊調度管理

由於裝有自動車輛定位的車輛，具備即時傳遞動態資訊的功能，車輛之排班，分配及進場維修時程等都可立刻決定。換言之，在同一個經營路線上，可以較少車輛參與營運並達到較可靠之服務品質，某些研究顯示利用 AVL，可節省約 20% 的營運車輛，人力亦可精減。

其次 AVL 可增加車隊發班之準點性，AVL 系統使司機及調度人員對各班車之搶班或脫班情形一目瞭然，司機可藉加減車速來調整班距，調度員可視實際需要增減班次以改善整體之營運績效。

目前商用車輛的車隊管理，如果沒有衛星導航系統的裝配，則一切需採用傳統的方式—排班表，其缺點為車輛在排定的時間出發，一旦出發即無法掌握行蹤，無法作即時的調度，且回來時間不定，對下一次的出發時間難以掌握，營運效率不佳。如果車輛裝有 OBU，則可以透過 OBU 作衛星定位或由 RSU 追蹤行跡，再透過 RSU 傳遞訊息的功能，作為公司與司機溝通的橋樑，作即時的排班與緊急調度，可以大大改善運送的貨物量，提升營運效率。

表 7.3-1 商用車輛與 ETC 結合之比較

系統或功能	現況概述	技術或功能	與 ETC 結合之效益
行進間測重	在收費站設測重站，採重複測重。	DSRC 的傳訊技術	改善重複測重、減少測重資源浪費
自動化路邊安全檢查	人工取締危險車輛	影像處理技術	降低肇事率，提昇行車安全性
危險物品監控	無法監控	衛星定位或信號桿 (RSU) 追蹤	對危險物品事故即時反應
車輛定位及循跡追蹤	採衛星定位的方式	衛星定位或信號桿 (RSU) 追蹤	導航及追查車輛
車隊調度管理	傳統的排班方式	衛星定位、電子地圖	改善運送的貨物量，提升營運效率。

7.4 電子收費與其他相關系統之結合運用

電子收費系統可以運用的範圍相當廣泛，除了可與 ATMS、CVO 的一些子系統相結合，亦可與 ATIS 及 APTS 下的子系統相結合。如衛星導航系統結合即時資訊的提供、ATPS 下的自動車輛監視與自動車輛定位等。

一、提供即時資訊

交通即時資訊透過交通監測系統、路側設施 (Beacon)、偵測車、巡邏人員或用路人等，將即時的交通資訊收集到交通控制中心加以整合，再經過資訊服務提供者 (ISP) 將資訊增值，透過各種介面將即時資訊顯示出來。如圖 7.4-1 所示。

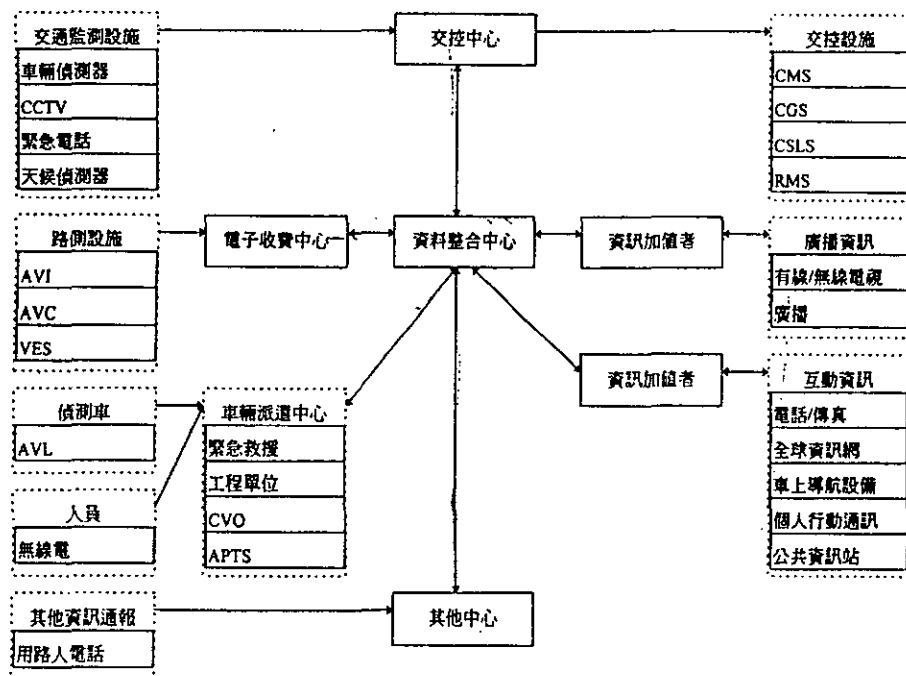


圖 7.4-1 即時資訊的收集與提供

二、衛星導航系統

結合電子地圖、地理資訊系統與全球衛星定位系統，加上 ISP 或控制中心的即時資訊，成先進的導航系統。將透過 RSU 傳來的路況資訊顯示在電子地圖上，提供即時資訊與替代道路資訊，做最佳路線導引，縮短旅行時間。除了車輛導航外，亦可運用於車隊管理、旅行者資訊系統、災害搶救及疏導指揮等方面。

目前市面上的衛星導航系統，除了可以定出車輛在電子地圖上的位置外，並無法結合即時資訊作最佳路線的規劃，一旦 AVI 系統的 RSU 架設完成，車內的衛星導航系統即可透過 RSU 來提供即時資訊，作最佳路線的導引。

三、自動車輛監視

大眾運輸車輛在高速公路上肇事連連，造成大眾運輸形象大壞，主要原因在於駕駛司機的違規行為，例如違規超車、變換車道、超速等。大眾運輸車輛上承載許多的乘客，一旦發生意外會造成許多人的生命危險，所以大眾運輸車輛的管理更顯得重要。

如果透過 AVI 與 GPS 可以清楚掌握大眾運輸車輛的行駛路線與司機的駕駛行為，確保車輛在排定的路線上安全行駛，避免脫班。並利用 RSU 點與點間的行車時間與距離換算成速度，隨時監視其是否有超速等違規事項。如此提升大眾運輸的服務水準，降低意外事件的發生。

四、自動車輛定位

AVL 系統 (AVI 與衛星定位功能的結合) 使司機及乘客之安全更有保障。在緊急狀況下，車輛調度員可透過 AVL 系統，掌握車輛的正確位置，因此任何緊急救難服務如警車、消防車、救護車等均能被迅速調度至事故現場。AVL 系統運用在大眾運輸系統上，可更有效率監督發車班距及調整路線，增加乘客的滿意度，提高工作人員之排班及應變效率，使服務品質提昇。AVL 系統使司機及調度人員對各班車之搶班或脫班情形一目瞭然，司機可藉加減車速來調整班距，調度員可視實際需要增減班次以改善整體之營運績效，因此乘載率及票價收入都可相對的增加。

五、路況輔助偵測與事件回報

在短期內，AVI 的識讀器無法全面裝設完成，只有在收費站或匝道處才有 RSU，路況資訊的收集不盡完善；為了能儘量提供用路人即時路況資訊，勢必要有一個能收集資訊的方法，而利用先進大眾運輸系統裝設於客運車輛上 OBU 的感測、通訊及定位技術，使每輛客運車都成為交控中心的探測車，即是一個短期內相當不錯的方式；當路段有事故發生時，駕駛員可以及時回報事故確實地點、事故類型、救援事項等，提昇高速公路事故反應的速率，減少傷亡。

六、電子票證

一般人出門開始作息，就攜帶著各式各樣的卡，才能從事各項活動，例如停車要停車卡、提款要提款卡、搭乘捷運要卡票、打電話要電話卡、加油購物要信用卡，攜帶各種卡片，使用非常不方便。

如果未來車輛 OBU 能使用前瞻性的電子卡（智慧卡），可以結合各種運輸系統與金融系統，整合高速公路、都市捷運、鐵路、公路、停車、加油、公用電話等的收費方式，達到自動收付費與消費的功能。大部分智慧卡均能儲存大量的資料，並可由內建的微處理器依預設的邏輯來處理卡片的資料。就像一部可以帶著走的個人電腦，可以運用的範圍相當廣泛，包括信用卡、提款卡、身份證、駕照、健保卡等，可以儲存基本資料以外，尚包含了個人照、就醫記錄等。1996 年，美國 Utah 州政府就要求廠商將 120 萬張駕照記錄在 smart card 上。

電子卡的儲值方式，可能會涉及隱私權問題，所以可以採提款卡或信用卡方式，預先存入一筆金額或事後付費，當進行提款或扣款消費時必須配合卡號加上密碼，在不定時地存入金額，其金額大小則視個人使用狀況而定，如此即達到一卡多功能的便利性，算是 ETC 系統的一項附加價值。其優缺點如 7.1.2 之（五）所述。

七、智慧化執法

台灣地區由於用路人的守法觀念尚待加強，加上警力及執法設備不足，使高速公路的肇事率居高不下。根據公路主管機關的統計，高速公路肇事發生的原因以「駕駛不當」（佔 36.1%）及「未保持安全距離」（佔 27.3%）為主，二者共佔所有事故的 63.4%。「違規行駛路肩」與「任意變換車道」的現象也相當普遍。

利用 RSU 的設置，透過各種偵測技術作違規車輛的即時取締，配合先進的影像執法系統才能有效執法，降低肇事率。不過要利用電子收費系統的 OBU 作違規車輛的取締，在實行上有極大的困難，大部分的民眾都不願意 OBU 作為取締違規的工具，除非有立法的強制執行才有可能。

第八章 高乘載智慧化之分析與探討

本章探討 HOV 的設置目標、管制設施種類以及執法狀況之分析檢討，建議規劃流程以及國外案例，最後就 HOV 之執法技術進行分析。

8.1 高乘載管制之設置目標

高乘載管制所強調之觀念係以“人的輸運”為主，有別於傳統只重視“車的輸運”的想法；換言之，高乘載管制係提供“輸運較多人的車輛”一個較佳的交通環境，包括較快的旅行速度與較少的旅行時間。以美國紐澤西 495 號州際公路的公車高乘載車道為例，單一車道尖峰小時可輸運 35,000 人旅次，若換算成一般車道則相當於 15 個車道的容量，顯示高乘載車道在“人的輸運”方面的效益。

國內在實施高乘載管制方面的經驗，僅有國道高速公路於連續假日部份時段與路段執行高乘載管制措施、以及台北市設置公車專用道等。

依據國外高乘載管制措施的實作經驗可知，其能達到減少旅行時間、降低油耗以及空氣污染等目標。若就快速道路系統而言，則利用高乘載管制能夠達成的目標將包含下列八項：

- 一、提昇快速道路之運作績效：實施高乘載管制措施將可使車流量減少(在人旅次不變的情況下)，進而提昇道路之服務水準，並且提高道路之運作績效。
- 二、提高快速道路之使用效率：就“人的輸運”的觀點而言，實施高乘載管制措施能夠達到“人的輸運”最大化的目標，亦即能使高快速道路擁有最佳的使用效率。
- 三、增加運具的移轉率：高乘載管制措施能夠鼓勵潛在的共乘者利用共乘的方式完成其旅次，甚至由小客車旅次移轉至大眾運輸旅次。
- 四、減少駕駛者的旅行時間：因高乘載管制可提昇道路之服務水準，亦即提高車輛之旅行速度與減少旅行時間。
- 五、促進快速道路之流量與容量的均衡：高乘載管制措施可提昇車輛之乘載率，而在相同的總旅次數情況下，可避免車流量大於容量的失衡現象發生，進而促進車流量與容量取得一個均衡的情況。
- 六、提昇大眾運輸系統之運作效益與經濟性：實施高乘載管制可吸引潛在的大眾運輸使用者搭乘大眾運輸工具，甚至小客車使用者搭乘大眾運輸工具，因此可使大眾運輸系統充分發揮運作效益，並提昇其經濟性。
- 七、降低油耗：車輛之油耗與車速、停等次數及時間、靜止起步次數等有密切的關係，而高乘載管制可維持車輛在一定以上的速度行駛，並減少停等次數、時間與靜止起步次數，進而降低車輛的油耗。
- 八、減少車輛的空氣污染：車輛的空氣污染與油耗、車速與停等有關，高乘載管制可提昇車輛的運作績效，進而減少車輛的空氣污染。

8.2 管制設施之種類

美國高速公路管理手冊將高乘載管制依設施實體與管制方式之差異，而分為四種不同的型式，即：

- 一、專有路權的高乘載專用設施：此種高乘載設施的道路或車道係擁有專用且隔離的路權，並僅提供給高乘載車輛使用。目前國道高速公路於連續假日期間所執行之高乘載管制措施，即是將高速公路視為此種擁有專用路權的高乘載設施。(如圖 8.2-1 所示)
- 二、與高速公路共用路權的高乘載專用設施：此種高乘載設施的道路或車道係建置於高速公路的路權之內，並與高速公路的其他車道隔離，而僅供高乘載車輛使用。國道高速公路局刻正評估此種高乘載專用設施之建置可行性與效益，未來待國道一號全線拓寬完成後，可望執行此類型的高乘載專用設施。(如圖 8.2-2 所示)
- 三、順向車流的高乘載車道：通常是在尖峰時段利用最內側車道設置此類型的高乘載車道，此種高乘載車道在美國的高速公路已普遍地被設置，而國內已有相關的初步規劃研究，並建議設置的路段與形式。因此未來國道高速公路系統亦可將其納入管制措施內，使管理與運作均更具彈性。(如圖 8.2-3 所示)
- 四、逆向車流的高乘載車道：通常是在尖峰時段利用離峰方向的車道設置此類的高乘載車道，雖然國外(如美國與加拿大等國)已有實際的運作案例，但從國人的駕駛行為與安全性的考量，未來欲引進此類高乘載管制車道應用於國道高速公路系統，仍需經過審慎的規劃與評估方可執行。(如圖 8.2-4 所示)

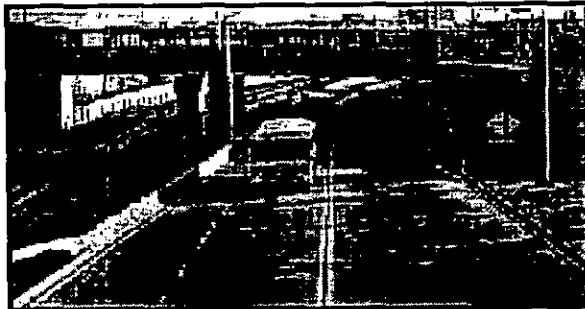


圖 8.2-1 專有路權的高乘載專用設施



圖 8.2-2 與高速公路共用路權的高乘載專用設施



圖 8.2-3 順向車流的高乘載車道

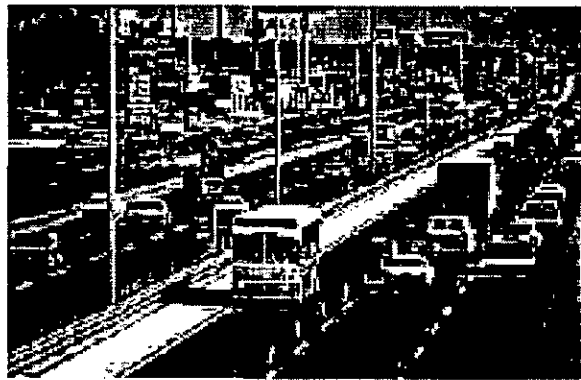


圖 8.2-4 逆向車流的高乘載車道

8.3 執行狀況之分析與檢討

有關國內所執行之高乘載管制措施，早自民國 83 年的春節連續假期即開始實施，管制的方式乃假期開始日為南下基隆至員林段全線管制(北上路段則不管制)；而假期結束日則為北上高雄至楊梅段全線管制(南下路段則不管制)。自民國 84 年起，配合北二高完工通車，往後每年的春節連續假期均實施高乘載管制，管制方式則採假期開始日為南下基隆至員林段全線管制(北上路段則不管制)；假期結束日則為北上高雄至頭份段全線管制(南下路段則不管制)。而最近一次的高乘載管制是在民國 89 年的清明節連續假期實施，至於管制方式則與春節連續假期相同。

因現行的高乘載管制措施係採整條道路的管制，而非高乘載車道的管制，因此有關其對高速公路整體交通運作績效的影響，仍需進一步規劃分析。由於目前在執行過程中並無進行事前事後的評估，因此未來應就何時、何地執行此項措施，研訂設置與執行的準則，同時配合相關資料的蒐集進行事前事後的績效評估，一方面可了解高乘載管制措施的效益，另一方面則可作為擴大執行高乘載措施範圍的規劃評估依據。

有關高速公路系統之高乘載管制措施設置與執行準則，依據國外之實施經驗，主要可從幾何條件、流量/容量、有無替代道路、延滯以及旅行速度或時間等五項指標著手，

- 一、幾何條件：設置高乘載道路或車道之首要準則即是道路幾何的配合，然而不同的高乘載管制設施類型，其所需的道路幾何條件亦有所差

異。以與高速公路共用路權的高乘載專用設施為例，其主要的道路幾何條件是主線的車道數，而依據國外的執行經驗，當主線之車道數超過三個時，此種高乘載管制設施類型之實施可行性將較高。因此就高速公路系統而言，其是否執行高乘載管制，將視道路幾何條件與管制設施類型的搭配方式而定。

- 二、流量/容量：當流量/容量的比值大於一時，表示道路已呈現過飽和的現象，此刻應是採用高乘載管制的適當時機，至於應採何種類型的管制設施，則須配合其他的設置準則條件而定。而國內之高速公路因連續假期湧入大量的車潮，經常發生過飽和的現象，因此才執行“專用時段”的專有路權高乘載管制措施。
- 三、有無替代道路：實施高乘載管制必定使部份的小客車利用其他替代道路完成其旅次，因此執行本項措施時必須要有替代道路的規劃，避免因無替代道路而造成更大的交通瓶頸與壅塞。
- 四、延滯或旅行時間：依據美國高速公路管理手冊之建議，若實施高乘載管制使每個人旅次的延滯或旅行時間可節省一英里一分鐘以上時，則可執行高乘載管制的措施。由於國內目前並無相關的研究成果可供參考，故初步可依美國高速公路管理手冊之建議值為設置門檻。
- 五、旅行速度：依據美國高速公路管理手冊之建議，若道路之尖峰小時平均旅行速度低於 48km/hr 或尖峰時段平均旅行速度低於 56km/hr 時，則應實施高乘載管制。然因此門檻值係以美國之高速公路行車速度為標準，若應用於國內的高速公路系統，則需進行適度的修正。

8.4 高乘載車道之建議規劃流程

為求高速公路高乘載車道之設置與運作得以符合上述之設置指標與執行目標，乃研擬高乘載車道之規劃流程，如圖 8.4-1 所示。有關流程中之各步驟內容條列說明如下：

一、確認需求與問題

高乘載設施係屬高速公路系統重要且有效的措施之一，透過此設施能夠符合下列 7 項需求：

- (一)增加高速公路走廊“人的輸運”容量。
- (二)減少總旅行時間。
- (三)減少或降低“車輛輸運”容量增加的需求。
- (四)提昇大眾運輸的營運效率與經濟性。
- (五)減少燃油的消耗。
- (六)改善空氣的品質。
- (七)鼓勵運具移轉。

而影響使用高乘載設施的考慮因素有下列 10 項：

- (一)壅塞。

- (二)旅行時間的節省。
- (三)人旅次的運量。
- (四)車旅次的運量。
- (五)地方機關的支持(如台北縣市)。
- (六)可行性。
- (七)道路的幾何特性。
- (八)相關的輔助設施。
- (九)對環境衝擊減輕程度。
- (十)與其他運具之相容性。

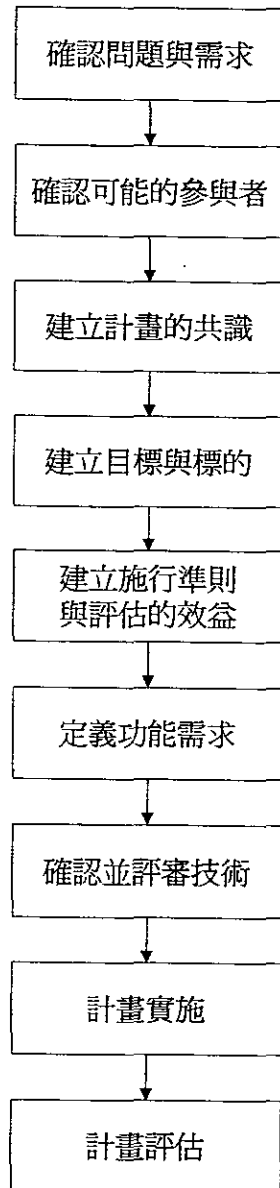


圖 8.4-1 高速公路高乘載車道之建議規設流程

依據國外實際的規劃經驗，上述所列之各項影響因素中，壅塞與旅行時間的節省係最常用之設置評估準則項目，無論現有或預測的壅塞，高乘載設施的規設方案對於將”一人一車”的小客車旅次移轉至小客車共乘、小巴士共乘或公車等運具旅次，均提供實質性的效益。雖然對於”壅塞”的定義因地而異，但美國聯邦公路局(FHWA)仍提供一個明確的壅塞量測參考值，係以車輛平均行駛速度表之，即”尖峰小時之平均速度低於 48 公里/小時(或 30 哩/小時)，或尖峰時段低於 56 公里/小時(或 35 哩/小時)。從若干案例中得知，高乘載設施的規設方案已被考慮使用在壅塞的高速公路中之新增車道上，因為此種方式能讓該車道順暢且有效率地運作，但其必要條件則是已預測高速公路未來會發生壅塞的情況。而旅行時間的節省則是評估高乘載設施是否設置的另一種最可靠方法，同時旅行時間的節省還意味著鼓勵運具移轉的含意。最常用的評估門檻為：以每個旅次至少節省 5 分鐘，但在一些對許多駕駛員來說是最具設置效益的地方(如高速公路在都會區的壅塞路段)，則可考慮將旅次時間節省門檻降低到 5 分鐘以下。

由美國 6 個實施高乘載設施城市之事後評估結果，可歸納規劃過程中所應考慮的 5 項常見因素：

- (一)運輸走廊與地區的特性：熟悉運輸走廊的交通壅塞問題是規劃高乘載設施的必要條件。
- (二)運輸走廊缺乏軌道式的大眾運輸(如捷運)：在沒有發展軌道式大眾運輸系統的運輸走廊，最後便朝規劃高乘載設施的方向發展。
- (三)公路改善計畫之整合與時程安排：高乘載規劃應被視為公路改善計畫之延伸計畫，此種計畫的整合將可達到資源最有效利用以及執行衝擊最小的目標。
- (四)計畫的支持與提倡者：應促進公路主管機關以及大眾運輸營運者支持高乘載的觀念，並將其落實在計畫的發展過程中。
- (五)確認立法方向與政策的支持：立法與主事者之政策及方向，在一些高乘載計畫的決策過程中均扮演重要的角色，故應促進立法與政策的支持。

為能明確地定義現有高速公路系統規設高乘載車道時常見的問題與需求，乃表列出成功的高乘載車道規設所需之資訊內容，如表 8.4-1 所示，以作為事前事後之評估依據。

二、確認可能的參與者

依據美國發展高速公路管理系統高乘載設施的主要參與者應包括下列 6 成員：

- (一)州政府之交通主管部門。
- (二)大眾運輸主管部門。
- (三)聯邦公路主管部門。

- (四)都會區規劃主管部門。
- (五)各級執法部門。
- (六)地方政府的交通主管部門。

此外，對於高速公路發展高乘載設施的成功規劃與挑戰具有關鍵性影響的主要成員應有 4：

- (一)民意機構。
- (二)媒體的報導。
- (三)市民。
- (四)相關的私部門：即主要的旅次產生者及參與共乘計畫的單位。

表 8.4-1 成功的高乘載措施運作所需之資訊

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ● 道路設施之“人的輸運”容量 ● 可能的輔助設施，如停車轉乘的停車場 ● 起迄點的特性 <ul style="list-style-type: none"> —活動的中心 —起點 —平均旅次長度 —旅次次數 ● 高速公路主線的交通運作特性 <ul style="list-style-type: none"> —平均延滯 —尖峰時段的流量 —平均旅行速度 —旅行時間 ● 瓶頸特性 <ul style="list-style-type: none"> —位置 —時段 —原因 ● 車輛乘載人數 <ul style="list-style-type: none"> —尖峰時段車流中乘載人數為 2 至 3 人之車輛百分比 ● 未來的需求 <ul style="list-style-type: none"> —運輸走廊之運量成長因子 —平行路線之運量成長因子 ● 鼓勵大眾運輸與共乘 <ul style="list-style-type: none"> —從高乘載獲得效益之運作方式 —現有及已經規劃之大眾運輸服務 ● 現有高速公路設施常見的設計限制 ● 安全與肇事資料 ● 違規與執法資料 ● 使用者、非使用者以及一般大眾需要了解的資訊 |
|--|

三、建立共識：

在發展高速公路高乘載設施時，建立完整的共識並發展各機關間良好的工作互動是非常重要的。在規劃設計的過程中，必須就期間會議的召開、不同的運作方式以及參與者的成員等加以評估。舉例而言，小客車用路人較為關心的是進出高乘載車道之匝道位置；而大眾運輸的營運者則是希望高乘載的出口匝道能夠連接到市區的街道。

同時，在高乘載設施的規設過程中，及早確認大眾的支持是非常重要的，透過公關以及媒體的宣導，充分表現高乘載設施之公共效益。從美國過去執行高乘載計畫失敗的經驗讓我們了解：一定要將一般大眾視為重要的參與成員之一，同時讓他們知道其在高乘載系統中所扮演的角色。是故，在規劃過程中各種不同的階段，均應持續地重視公眾的參與情形。

另外在規設過程中，建議組織一個提供諮詢的團隊，其主要任務包括技術與政策的指導、在重要的決策點時發揮一致的力量、與其他相關機構的整合與聯繫、以及在必要時延伸更大的公眾參與影響力等。除了諮詢團隊外，其他重要的參與組織還包括地區性的民間社團、有興趣的團體或民意代表、媒體、以及其他在規設過程中能夠提供公眾參與的社團等。

四、制定目標與標的

當相關的參與成員確認後，下一步驟即是制定可透過高速公路系統各設施達成之目標與標的，其中目標(Goals)是對於系統或其設施的一種廣義陳述；而標的(Objectives)則是系統希望達成的特定陳述。一個目標可能需要使用數個標的方可達成，以表 8.4-2 為例列舉高速公路發展高乘載設施之目標與標的。

表 8.4-2 HOV 處理之目標與標的範例

項 目	範 例
目 標 (Goals)	<ul style="list-style-type: none"> ● 營造一個較佳的運作中之高速公路。 ● 提昇道路設施在”人的輸運”方面之效率。 ● 鼓勵改變運具。
標 的 (Objectives)	<ul style="list-style-type: none"> ● 藉由每車乘載人數的增加，提昇高速公路的容量，使其輸運更多的人們。 ● 提昇在高速公路運輸走廊服務之客運的營運效率。 ● 藉由 HOV 的設施，提供旅行時間節省與更可靠的旅行時間等效益。 ● 對於空氣品質與能源消耗產生良性的影響。 ● 提昇整個高速公路設施之每個車道的效率。 ● 不會對高速公路的主線產生負面衝擊。 ● 對於高速公路一般的主線而言是安全的，同時不會產生負面衝擊。 ● 擁有大眾的支持。 ● 對於運輸成本效益的改善。

五、訂定執行準則與評估的效益

爲了能夠評估高乘載措施之執行能否達成預定之目標與標的，需確認執行的準則與評估的效益，表 8.4-3 乃建議的標的與評估的效益。

評估係爲確定此策略能否達到期望的效益，以及提供公部門預算編列之參考，而有許多單位對於評估的結果充滿興趣，如運輸專業、民意代表以及一般大眾等。當各單位對於高乘載設施的評估項目達成共識時，將不會使用特定的評估方式或指標，而計畫執行的門檻將視效益或較佳的資料收集技術而定。對於運輸專業而言，最大的挑戰將是在於如何準確評估高乘載設施是否達成目標，同時這些關鍵的準則必須讓所有不同的參與者均能輕易的了解。

表 8.4-3 高乘載設施之建議標的與效益評估

標的(Objective)	效益的評估
藉由每車乘載人數的增加，提昇高速公路的容量，使其輸運更多的人們。	<ul style="list-style-type: none"> ● 在人的輸運效率方面，實際與百分比的增加量。 ● 在平均每車乘載率方面，實際與百分比的增加量。 ● 在共乘方面，實際與百分比的增加量。 ● 在公車搭乘人數方面，實際與百分比的增加量。
提昇在高速公路運輸走廊服務之公車的營運效率。	<ul style="list-style-type: none"> ● 提昇車輛的產能(包括每車公里的營運成本、每人的營運成本以及每人公里的營運成本)。 ● 改善車輛的排班(準時發車)。 ● 提昇車輛的安全性(肇事率)。
藉由 HOV 的設施，提供旅行時間節省與更可靠的旅行時間等效益。	<ul style="list-style-type: none"> ● 在尖峰時段與方向，HOV 車道之旅行時間較相鄰車道爲短。 ● 提昇使用 HOV 車道之車輛的旅行時間可靠度。
對於空氣品質與能源消耗產生良性的影響。	<ul style="list-style-type: none"> ● 降低污染。 ● 減少總油耗。 ● 減緩旅次車公里與旅次人小時的成長。
提昇整個高速公路設施之每個車道的效率。	<ul style="list-style-type: none"> ● 提昇所有設施在尖峰小時每車道的效率。
不會對高速公路的主線產生負面衝擊。	<ul style="list-style-type: none"> ● 高速公路主線的服務水準不會下降。
對於高速公路一般的主線而言是安全的，同時不會產生負面衝擊。	<ul style="list-style-type: none"> ● HOV 與一般車道之肇事數量與嚴重程度。 ● 每百萬車公里的肇事率。 ● 每百萬人公里的肇事率。
擁有大眾的支持。	<ul style="list-style-type: none"> ● 使用者、非使用者、一般大眾以及決策者對於設施的支持。 ● 違規率(爲達 HOV 乘載人數規定之車輛百分比)。
對於運輸成本效益的改善。	<ul style="list-style-type: none"> ● 益本比

六、定義功能需求

高乘載措施之功能需求定義為：為能達成一個或數個標的所從事之特定行動或活動，這些功能被定義為與系統的建置技術是獨立的，因此其重點應在於”系統被設計用來做些什麼”，而非”系統應如何做”，表 8.4-4 即為功能需求與標的關係的舉例。

表 8.4-4 高乘載措施之功能需求舉例

標 的(Objective)	功 能(Functions)
藉由每車乘載人數的增加，提昇高速公路的容量，使其輸運更多的人們。	支援 HOV 的相關設施，以協助發展共乘計畫
藉由 HOV 的設施，提供旅行時間節省與更可靠的旅行時間等效益。	設計相關設施，以期能適當地處理肇事(即快速地確認與移除)。
擁有大眾的支持。	<ul style="list-style-type: none"> ● 在過程中適當的階段讓大眾加入參與行列。 ● 策劃相關的大眾活動。

七、確認並評選技術

評估是否符合功能需求所要的技術是非常專業的工作，以美國為例，由於 TRB 與其他單位對高乘載設施具有高度的興趣，因此經常舉辦會議討論高乘載處理的效益、挑戰與相關的概念。

在此階段所應考慮的因素應包括成本(含建造、營運、維修及更新等)、營運與維護需求、以及人員、裝備、設施的需求等。在確認並審查高速公路系統中所使用的不同技術是一項反覆性的工作，因為有許多種方法能將不同的技術整合後，達成相同的標的。舉例而言，針對高乘載處理所作的決策將影響監測技術的評選。

此步驟應將高乘載的相關系統與設施適當地整合到高速公路系統以及配合每個階段之系統規劃需求，包括策略規劃、長期系統規劃、短期系統規劃、以及服務或營運規劃。在策略規劃的階段，高速公路以及大眾運輸的管理者需要確認他們的角色、任務以及他們期望高乘載措施在都會區所服務的型式；透過長期規劃的程序，營運者可以明確地將高乘載的設施與服務納入高速公路系統未來的設計，同時亦將資本龐大的設施所需之預算納入地區性運輸改善規劃方案之中；至於短期規劃程序，則可用在 5 年內有關管理、財務以及服務改變的評估；而服務或營運規劃則是屬於持續性的工作，通常是以一條路線或運輸走廊為基礎，同時希望能夠達成高乘載設施之效率及效益提昇的目標。

圖 8.4-2 顯示系統規劃的方法，此法可用於確認高乘載的替選方案，這些方案的設計目標為：在最小的公眾總成本情況下，可滿足尖峰小時人旅次的需求，同時也能提供系統持續運作，其中較明確的公眾成本包括旅行延滯、設施的興建、用地以及營運成本。而此方法論

確認後，當小客車使用者在發現搭乘大眾運輸或共乘車輛而有機會可以避開壅塞時，他們將改變旅行所用的運具。此一方法論亦可彙整成以下的步驟：由運輸走廊及系統的關係開始，接著是更明確的需求說明，最後則是系統階段的評估結果。

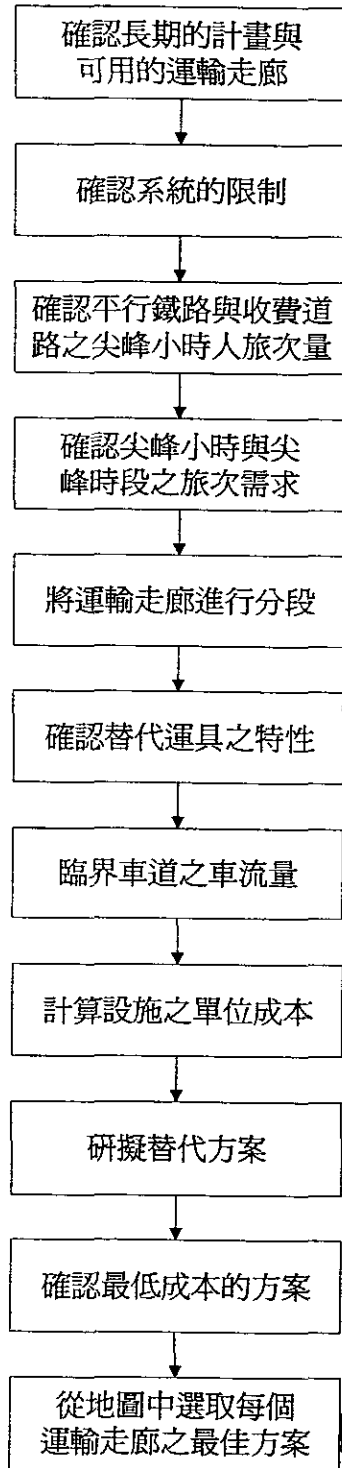


圖 8.4-2 複合運輸系統之規劃技術的程序步驟

- (一)確認運輸走廊與系統的限制。
- (二)估算需求。
- (三)運輸走廊的替選方案測試。
- (四)檢視每個運輸走廊與系統之一致性與調整改善結果。

在方法論中還考慮到的設施包括平行的大眾捷運與收費公路、HOV 車道、快速車道與一般車道，而整個程序中甚至還整合營運與運輸需求管理效率的提昇。

而複合運輸系統規劃的程序包括以紙上作業為基礎的分析流程，以及紙上作業之事前事後運作所應考量的因素。而使用的技術必須依據地理位置的安排，系統的限制(通常發生在靠近市區的路段)必須最先被確認，個別的運輸走廊被分析，得到不同條件下可能之最佳替選方案，並將所有的運輸走廊放進地圖內，同時調整對應的地點。

系統規劃方法所提供的資訊，可定量分析決定複合運輸系統中運輸資金最有效率的花費方式，它包括架構的運作經驗以及在不易的概念中提供一個均衡，例如從壅塞程度及運具的移轉到共乘的替選方案。在公眾成本最低甚至營運者興建及運作經費最佳化的情況下，此法能夠達到運輸系統最佳化的目標。以紙上作業為基礎的分析方式是允許使用者進行假設的，並且所有的內定值都是參考相關研究或文件而得。

事實上運輸走廊的分析結果通常都因旅行的需求而異，以美國為例，在一些極少甚至沒有相關設備的低需求運輸走廊(每日旅次低於 150,000 人旅次)，通常都只有一般使用的車道；中等需求的運輸走廊(每日旅次達到 200,000 人旅次)則是需要一些限制進出的快速車道，但從最低公眾成本的觀點，通常都是利用改善一般使用車道的方式設置限制進出的快速車道；而具有高旅次需求的運輸走廊(每日旅次超過 200,000 人旅次)則是藉由整合高乘載車道以及改善高速公路的方式，以達到最有效率的目標。

八、實施

系統工程方法的最終結果便是要實施計畫，而實施高乘載措施時所要注意的課題有 5 點，分別說明如下：

- (一)時程：若高乘載的計畫被執行，則實施的時程將因許多的未知而變得複雜，這些未知因素和各個不同營運者的政策及程序有關。若計畫需要每日監測(如逆向或調撥的運作)，則每次監測均需額外增加 1 至 3 週的時間。
- (二)設計與興建整合：適當的專案設計整合將對品質與成本造成影響，而有各種不同的理由將計畫的組成分割成數個設計與興建的專案。若專案過大，則工程招標的競爭將減小。若是該計畫涉及不同的興建業者(如道路工程與電子監測)，則應朝分割的方式，以達最佳的互動與工作品質。相反地，應將高乘載與臨近的高速

公路改善納入同一計畫中，並且把一般的工作要素整合在相同的興建專案內，如此將可簡化興建管理。

- (三)興建期間高乘載的運作：開發高乘載計畫早期市場的最有效方法之一便是在興建期間提供優先的處理，此外，這種方法也是興建期間維持運輸走廊車流順暢的交通管理規劃基礎，其效益絕對優於承包商及興建期間所產生的併發問題。
- (四)正式營運前的測試：對任何高乘載的設施而言，都希望在正式運作前能夠進行相關的測試，在這段測試期間，能夠讓警察改善執行的策略，同時營運的單位也能在正式營運前，針對設施的設計進行微調的工作。就調撥或逆向車道的計畫而言，正式營運前的測試是相當必要的，亦即至少需 1 至 3 週的時間檢測任何一個自動化元件每日變化的情形，同時也讓公車業者、建置人員、警察以及相關單位等了解，如何處理每天的營運、維護以及緊急事故等工作。
- (五)正式營運：在正式營運前必須讓大眾充分了解這個計畫，而需要提供給計畫目標使用者的資訊，包括地圖、使用的規定與限制、以及在緊急狀況下如何應變等，讓他們從這項計畫中獲得應有的效益。在設施開放運作前，必須制定一個設備實施限制的計畫，包括計畫多久實施一次、實施的時間多長以及在哪裡實施等。

九、評估

設計程序的最後一個步驟便是評估高乘載措施的效益，並不能將它視為一個過去的活動，而是要將其當成整個系統週期性效益的一部分。同時提供措施效益的資訊給參與的業者，將有助於其將計畫的效益告知大眾，同時也促使他們了解高乘載計畫實施所扮演的角色。

表 8.4-5 係將表 8.4-3 之九項標的，配合相關資料收集與效益量測，綜整為七項標的，表中顯示用以評估高速公路高乘載設施的方法之資訊來源包括確認適當的評估標的、效益量測、資料收集的方法以及評估程序等。

表 8.4-5 評估 HOV 設施的建議標的、資料收集項目、以及效益的衡量測指標

標的	車輛與乘載人數之計數		花費的旅行時間		觀測 1			符合的效益衡量測指標(MOEs) 3
	高速公路 2	HOV 車道	高速公路 2	HOV 車道	高速公路	HOV 車道	其他	
乘載人數的增加	W	W			WW	WW	WW4	尖峰小時、尖峰方向"人流量"的增加百分比；平均車輛乘載人數的增加；運具的移轉。
成本效益	WW	W	W	W				益本比。
旅行時間的節省			W	W	WW	WW	WW5	HOV 使用者之旅行時間的節省量與可靠度。
大眾的支持		WW			W	W	WW6	使用者、非使用者以及一般大眾對於 HOV 設施支持的百分比；違規率。
能源與空氣	W	W	W	W	WW	WW	WW7	CO,HC 與 NO 等空污量的減少，以及油耗與噪音的降低。
高速公路的運作	W		W		WW			高速公路在尖峰小時每車道效率的增加
安全	WW	WW					W8	肇事數與嚴重程度；每百萬車公里與每百萬公里公里的肇事率。

備註：“W”表示評估標的所需之最優先的資料收集項目。

“WW”表示資料項目在理想狀況下應該進行收集，但對評估的標的而言並非絕對必要。

- 1：包含 HOV 使用者(如公車乘客、小客車共乘者、小巴共乘者)、使用一般車道而非 HOV 的車道以及部份情況下的一般大眾等之定期性的使用監測。
- 2：強烈地建議此項資料應包含高速公路 HOV 設施的相鄰車道以及所控制的高速公路。
- 3：並不需要達成表列所有建議之 MOEs。
- 4：從主要替代道路之車輛與乘載人數計數，確認運輸走廊的任何變化，在停車轉乘停車場以及所控制的高速公路之車輛與乘載人數進行計數。
- 5：監測公車在實施 HOV 車道前後之車輛準時與排班的績效。
- 6：確認 HOV 車道的違規率，同時監測抱怨、方法以及政策的作用。
- 7：監測運輸走廊的空氣品質與噪音的程度。
- 8：確認高速公路實施 HOV 車道前後之肇事率與肇事類型，與 HOV 設施所獲得的肇事率資料一樣。

8.5 國外案例經驗說明

目前高速公路設置高乘載設施的地區仍以美國為主，至於其他有實際執行經驗的國家僅日本、新加坡、荷蘭以及西班牙等，但多為市區設置公車專用道的高乘載設施。有關美國高速公路設置高乘載專用設施首例為 1969 年的 I-395 號公路，目前已共計有二十餘個城市，超過四十條的高乘載專用道。本節將就休士頓與西雅圖等兩個都市的實施情況，以條列的方式加以說明，以作為我國高速公路規設高乘載車道之參考。

一、休士頓

- (一)休士頓從 70 年代開始為了解決嚴重的交通壅塞問題而開始設置高乘載的相關設施。
- (二)是全美採用護欄分隔式之高乘載設施最為廣泛的地區。
- (三)至今共計有 166 公里長的高乘載車道
- (四)本系統之所以能夠非常成功地實施，主要是有 METRO 與 TxDOT 等單位的大力協助。
- (五)休士頓市與 TxDOT 共同尋找提昇大眾運輸營運以及減少交通需求的方式，最後擬透過高乘載優先通行的措施，將每車的乘載率提高至 1.2 人。
- (六)從 1979 年開始，休士頓首先實施長為 14.4 公里的逆向 HOV 車道，且僅供公車及小型巴士通行，於尖峰時段實施 2.5 個小時，輸運超過 8,000 人次。此一成功的結果，促使休士頓能夠大規模地實施高乘載系統。
- (七)為了能夠在休士頓發展高乘載的措施，休士頓市與德州交通局規劃長約 166 公里的 HOV 車道系統(如圖 8.5-1 所示)，雙向的 HOV 設施被發展，目前在休士頓市典型的 HOV 車道乃提供調撥的運作方式，同時利用混泥土的中央護欄和一般的車道分隔(如圖 8.5-2 所示)。HOV 車道設置在高速公路的中央，且車道寬約 6 米，因受到幾何條件的限制，部份地區的主線及內側路肩寬度必須縮減，以容納 HOV 車道的相關設備。

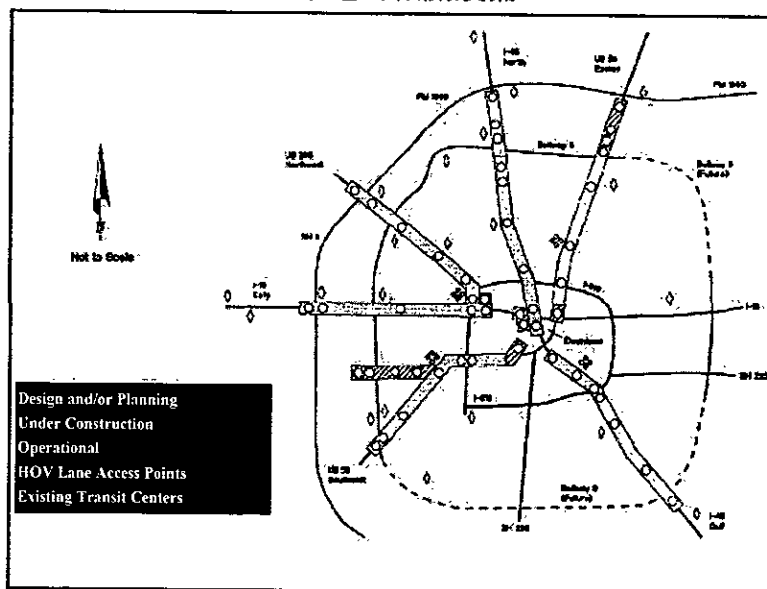


圖 8.5-1 休士頓之高乘載系統

- (八)進出休士頓 HOV 設施的方式有好幾種，同時每隔 5 到 8 公里的距離便提供一個進出的設備，而最多的進出方式便是立體交叉的交流道。這些交流道直接將 HOV 車道與地區性道路、大眾運輸設施以及停車轉乘的停車場等地區相連接，此種立體交叉的匝道減除其對主線交通的干擾，並且可提昇安全、降低旅行時間等。
- (九)在使用休士頓 HOV 車道之車輛所需的乘載人數至今仍在分析探討之中，但可以確定的是 HOV 車道之乘載人數和車輛數均有改變，並且在期望高速以及較可靠的旅行時間方面，都已顯示 HOV 車道的成功。

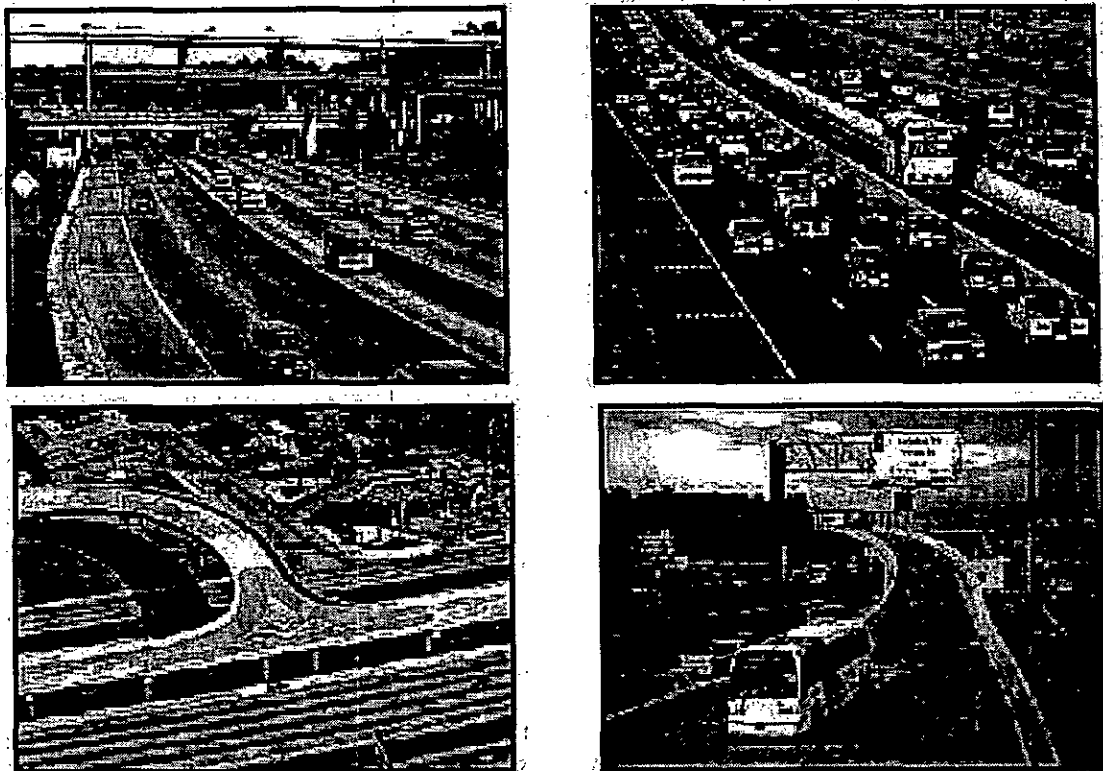


圖 8.5-2 休士頓典型的高乘載車道

- (十)到 1995 年 12 月為止，休士頓的 HOV 車道系統每天輸運超過 77,000 人旅次，尖峰小時實施 HOV 車道之車輛乘載人數較全日實施 HOV 車道之車輛乘載人數高出約 20%，而在相同時段未實施 HOV 的車道，其乘載人數明顯減少。與高速公路主線呈半獨立狀態的 HOV 車道，其對高速公路以及替代道路的影響並不顯著，亦即對於高速公路或替代道路的擁擠狀況並沒有顯著的改變。由此可知 HOV 的功能是可以減緩擁擠的成長率，但卻不能減少現有的擁擠水準。
- (十一)HOV 車道已成功地發展設置於停車轉乘停車場、大眾運輸中心、共乘停車場以及市區公車車道等，依據實施的經驗可知，因執行 HOV 車道措施而導致停車轉乘停車場的需求大增。在休士頓兩個 HOV 車道運廊中，全日實施 HOV 車道所需之停車轉乘設施的成長率超過 200%，而在相同運廊卻無 HOV 車道的道路，其停車轉乘的需求改變不大。

- (十二)HOV 車道所造成的旅行時間節省是吸引新使用者的有效方法之一，因為休士頓的 HOV 系統相信還有許多潛在使用者。現有高速公路 HOV 車道路段的旅行時間節省從 4 分鐘到 18 分鐘，而在 102 公里的系統中，估算約可節省 41 分鐘或每哩節省一分鐘。依據最近的觀測分析可知，HOV 車道的使用者對於時間節省的期望愈來愈高，並且未來當主線的壅塞增加時，其效益將更趨顯著。
- (十三)依據觀測的分析結果，可歸納 HOV 車道使用者之社經特性：年輕、受過教育、白領階級的通勤者。同時有超過 90%的公車乘客擁有小客車，顯示大眾運輸的市場已明顯的擴大。一般而言使用 HOV 車道的理由可歸納如下：
- 1.高速公路太擁擠(佔 22%)
 - 2.節省時間(佔 18%)
 - 3.時間寬鬆(佔 16%)
 - 4.較可靠的旅行時間(佔 15%)
- (十四)由 HOV 車道的運具分析可知，總人旅次的 65%是利用小型巴士或共乘，而剩餘的 35%則是使用公車。
- (十五)依據最新估計，整個休士頓 HOV 系統完成所需之成本約 9 億元或每公里 550 萬元，這些成本係以 1995 年的幣值估算，成本項目包括 HOV 車道、進出 HOV 車道的匝道、所有停車轉乘的停車場以及 HOV 的監測、通訊、控制系統等。至於正確的 HOV 車道興建成本將難以估算，因為通常都將其納入高速公路的翻修計畫中。

二、西雅圖

- (一)1972 年 PSGC 與大眾運輸局出版了第一份大眾運輸的規劃報告，文中提及設置專用/優先的車道。接下來在 70 年末期的 HOV 延伸計畫是包含在 I-90 之中。而在 80 年代，通過市區的地下公車隧道完成，I-5 的調撥車道延伸，同向車流的 HOV 分別在 I-5、I-405 以及 SR67、SR520 等道路被實施(如圖 8.5-3 所示)。
- (二)西雅圖第一個 HOV 計畫是由 UMTA 所負責的快速公車服務示範計畫(或稱為藍道計畫)。此計畫包含 8 條不同的大眾運輸路線，並利用 I-5 連接市中心區匝道的路段進行內側車道的調撥。藍道計畫實施的結果相當成功，促使當局對其做更進一步的發展與評估，同時亦增加更多的 HOV 運作。
- (三)現有西雅圖的 HOV 系統主要由華盛頓州的交通局負責，其長期的完整路網如圖 7.5-4 所示，圖中顯示 HOV 系統將遍及好幾處沒有火車的地區與 60 年代所規劃的延伸道路。從這些早期放棄的地區開始，HOV 系統已被考慮成為西雅圖長期運輸系統的重要因子之一，如此其將不再被視為和軌道運輸是競爭的關係。
- (四)每一個 HOV 計畫的發展均要有支持的規劃過程，相關的單位進行審查與討論，考慮所有影響單位提供的意見，以作為 HOV 規劃與運作的指引與參考。大眾的意見亦必須採納，可透過電話、回

郵問卷調查、時事分析、媒體專題報導以及其他方法等。

(五)1992 年華盛頓州交通局開始了重要政策的改變，在一份報導中指出：“當新的容量計畫被提出時，其中一個替選方案便是考慮將一般的車道轉換成 HOV 車道”。在此之前，華盛頓州交通局曾經利用新建車道的方式設置 HOV 車道，而第一個利用此種新觀念設置 HOV 車道的地點是在 I-90 一個長約 7.5 公里的路段。1993 年春天接獲 FHWA 的同意，將原有與新建的車道加以整合，創造出一條新的東西向 HOV 車道，而其他地點後來也相繼將原有的車道轉換成 HOV 車道。

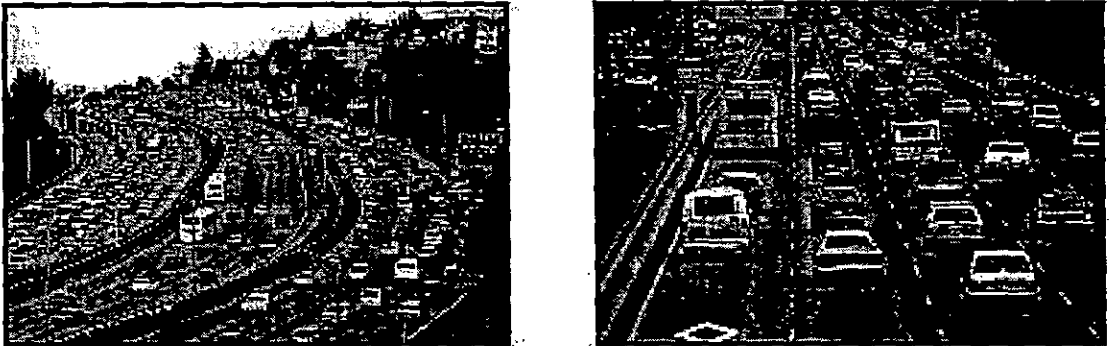


圖 8.5-3 西雅圖實施之高乘載車道

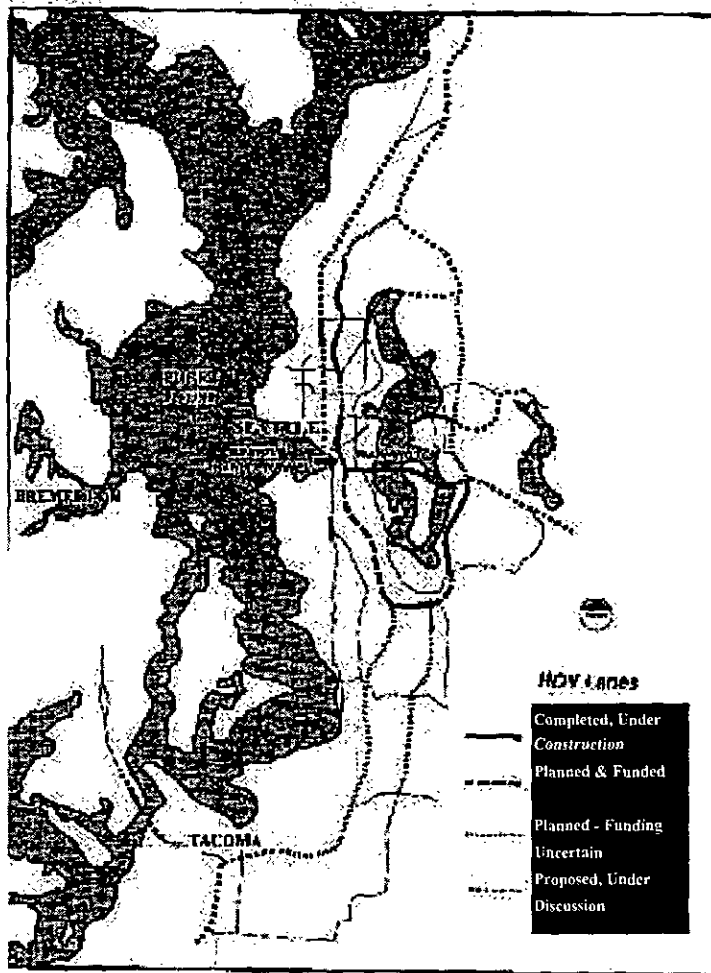


圖 8.5-4 西雅圖之高乘載系統長期路網

8.6 高乘載智慧化執法技術分析

高乘載管制雖可達成前述的八項目標，但若發生 HOV 車道運作不佳或違規使用高乘載專用設施的情況，則將導致車流量與服務水準的下降，同時亦無法凸顯出高乘載專用設施之運作績效優於臨車道的特性，進而降低鼓勵使用共乘或大眾運輸的誘因。因此，為確保高乘載專用設施能夠達成建置的運作目標，同時避免在壅塞路段或收費區發生駕駛者違規使用高乘載專用設施的情形發生，本計畫將參考國外的實施經驗，從動態導引標誌設置以及執法兩方面著手，亦即依據當時的交通流量利用可變標誌系統調整 HOV 車道的規定承載人數，並且透過偵測通過車輛的方式，檢查其乘坐人數是否符合高乘載管制的要求。

一、動態可變標誌

以美國休士頓的 HOV 車道為例，為能達到交通量管理的目標，乃利用動態可變標誌告知用路人高乘載車道所需之乘載人數，如圖 8.6-1 所示。依據事前事後的評估分析結果可知，此種方式不但可使 HOV 車道之車輛旅行速度服務水準提高，同時還能提昇用路人旅行時間的可靠度，有效發揮其應有的效益，因此對於推動成功的高乘載策略將有正面的幫助。

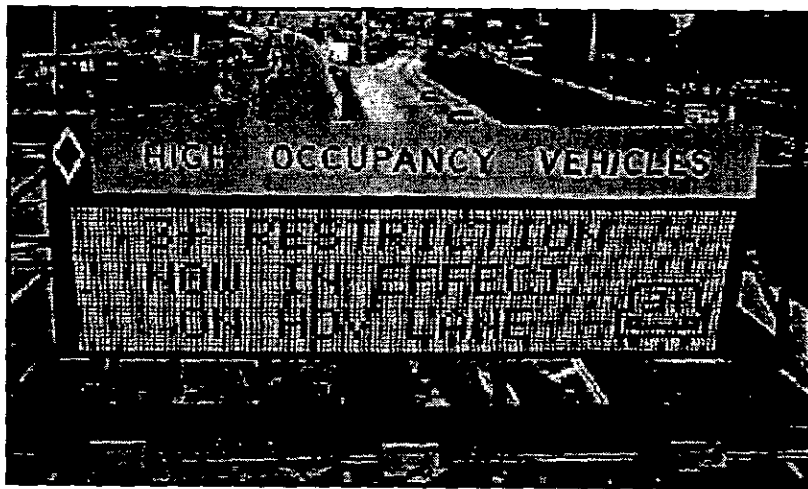


圖 8.6-1 休士頓高乘載車道之動態可變標誌

二、執法策略

高乘載管制之執法策略受到 HOV 的執行目標、執法單位的實際執法可行性以及可利用的行政與相關資源等因素之影響，而可接受的違規率亦因 HOV 優先處理的形式而異。一般而言違規率應控制在不超過 HOV 設施中觀測車流量的 10%至 20%，依據國外的實施經驗，使用在 HOV 設施的主要執法策略有四種：

- (一)例行性執法：此種執法方式可視為一般執勤警員的監測任務，若要將違規率控制在計畫管理可接受的範圍內，則可考慮採專派警力的方式執法。

- (二)特別性執法：是一種具有連續性、系統化行政分派以及執行 HOV 違規罰則之執法策略等特性的執法方式，當例行性的執法方式不能有效滿足 HOV 的需求時，則將採用特別性的執法。
- (三)替代性執法：是一種將例行性與特別性的執法方式加以結合的執法方法，亦即大部分情況都是採用例行性的執法，而在一些較容易發生違規的地區則是採用特別性的執法方式。
- (四)自發性執法：是一種由用路者及 HOV 使用者自我監測的執法方式，在確認未依循 HOV 設施之使用規定後，自願性地告發違規者。

依據上述四種執法策略的特性以及我國高速公路用路人之守法特性，本計畫初步建議採替代性的執法策略，亦即在一般路段採例行性的執法，而對於一些較容易發生違規的地區則採特別性的執法方式。

三、國外執法應用技術

以美國休士頓的 HOV 車道為例，為能達到交通量管理的目標，乃利用動態可變標誌告知用路人高乘載車道所需之乘載人數，如圖 8.6-1 所示。依據事前事後的評估分析結果可知，此種方式不但可使 HOV 車道之車輛旅行速度服務水準提高，同時還能提昇用路人旅行時間的可靠度，有效發揮其應有的效益，因此對於推動成功的高乘載策略將有正面的幫助。

高乘載的監測過程，通常是在管制設施旁設置檢查站，以觀察每輛車的乘客人數，當人數未達高乘載的規定時則將嚴禁其進入高乘載專用設施內。依據國外的執法經驗，設置兩個檢查站將較能順利執行高乘載的規定，其中一個檢查站係用來觀察載客人數，而另一個檢查站則是將有違規嫌疑的車輛導引至路旁作進一步的確認，並在確定違規後開立罰單；雖然有些地區將兩個檢查站合併成一個，但卻要派駐更多的警力方可順利執行此項勤務；另外也有些地區透過郵寄的方式開立罰單，此法將雖可減少警察當場取締的情形，但卻需要用更準確的方法進行乘客數的辨識。

依據美國德州與加州執行高乘載監測的經驗，採用人工方式執行違規取締是非常耗費人力、財力的方法，同時還會造成潛在的危險，雖然取締一輛違規車可增加幾百元的罰款收入(德州是 100 元、加州是 271 元)，但所得到的罰款收入卻無法支應執法所需的成本，同時也使得警察同仁無法執行其他更迫切的勤務。基於上述的理由，已經有若干地區開始研發自動化的方法，以執行高乘載管制監測的工作。

美國 1998 年版的先進大眾運輸系統研究報告中，曾介紹的監測技術包括攝影、近紅外線、毫米波、熱導紅外線以及異頻雷達收發儀等，這些技術對於深色的擋風玻璃均較難穿透或進行影像辨識，因此讓不守法的駕駛者很容易地就可違規使用高乘載專用設施。現今較無執行障礙的唯一技術便是發行異頻雷達收發儀給共乘的會員使用，然

而其所遭遇到的問題還是會有人違規使用異頻雷達收發儀行走高乘載專用設施。1990年 Caltran 曾進行攝影機的測試，其結果是計算乘客數的準確度還無法支持郵遞取締的措施。至於釐米波的技術則是有一位研究者認為有發展的潛力，但仍需經過實質的測試方可知其適用性，但可預期的是不久的未來此法仍然不會有關鍵性的突破。除了異頻雷達收發儀外，其他的技術均需要影像擷取的次系統、影像處理與控制的中央處理單元、影像辨識工程所需的軟硬體設備、以及資料的儲存與轉換次系統等。而現今還在持續進行測試的技術，則包括攝影以及近紅外線等兩種。

攝影的方法是利用攝影機擷取車內與牌照的影像，車輛的影像是用來確認車內的乘客數，牌照號碼則是用光學的特性加以確認。雖然攝影機先前並未被使用在辨識車內的乘客數上，但在其他的交通執行運作上卻非常的成功。以英國倫敦為例，攝影機可用來確認公車專用道上的違規情事。而在美國舊金山的四個路口、馬里蘭的兩個路口以及紐約市的 18 個路口均裝設的攝影機，用來辨識取締紅燈右轉的違規車輛，除了馬里蘭之外，其他地區或城市均採郵遞取締的方式開立罰單。在三年的執行過程當中，紐約市的罰款收入超過計畫執行所需的成本，而違規率亦下降 20% 到 30%，同時這三個地區或城市刻正規劃擴大實施的路口數。至於牌照辨識的準確率，在這三個地點並無進一步的測試與評估。但可以預期的是，此種應用的準確度一定高於高乘載專用設施，因為車輛通過高乘載專用設施上之攝影機的速度通常都大於 50mph。在此種狀況下，一般時段的牌照辨識率約 60% 到 70%，而尖峰時段則可能下降至 50%，顯示此種技術應用在高乘載專用設施上有待進一步的突破。而影響牌照辨識率的因素通常包括天候、光線、以及車輛在車道上的位置等。

自動車輛辨識系統在美國佛州的坦帕市還用來估算旅行時間與壅塞，同時南佛州在執行新的過路費措施後，還應用在貨車流量的移轉，而此種技術還可應用在擁擠稅的制定。

美國有些城市已經在使用數位式照相機，雖然可提供較佳的影像，但價格則較為昂貴。德國的一家公司已經著手製造一種可以辨識車輛超速及闖紅燈的系統，該系統可以記錄並顯示車輛、牌照號碼以及駕駛者的數位影像。

其他測試的方法有利用紅外線照相機獲得車輛內的影像，另一台照相機則是同步擷取車輛的牌照照片，近紅外線可不受外在光線的影響全日使用，然而嚴酷的氣候可能造成影像變質，此法先前並未在任何的交通觀測狀況進行使用或測試。

有關高乘載車道各種類之執法技術特性(如系統組成、辨識原理、辨識效果、技術成熟度以及建置成本等)，可彙整如表 8.6-1 所示，各執法技術簡述如下：

- (一)影像式：波長 0.4~0.7 μm ，以影像處理偵測並辨識乘載人數，辨識效果受隔熱紙能見度影響，使辨識效果不佳，技術成

熟、成本低。

(二)近紅外線式：波長 0.8~3 μ m，常用於夜視導航，由近紅外線感應器與偵測單元組成，並以影像處理辨識乘載人數，辨識效果受隔熱紙影響，已有測試案例、成本較高。

(三)毫米波式：波長 0.03~1mm，介於紅外線與微波之間，由毫米波偵測並以影像處理辨識乘載人數，辨識效果受隔熱紙影響，已有測試案例但成本較高。

(四)熱導紅外線式：波長 6~15 μ m，由遠紅外線感測器與偵測單元組成並以感熱及影像處理辨識乘載人數，辨識效果稍受隔熱紙影響，測試中、成本高。

(五)收發器式：以無線電偵測車輛是否裝設收發器，HOV 車輛行駛於固定車道，仍需其它執法技術支援技術成熟、成本低。

表 8.6-1 HOV 車道各式執法技術特性比較表

型式 特性	影像式	近紅外線式	毫米波式	熱導紅外線式	收發器
1.系統組成	包括攝影機單元、影像處理機與電腦	由近紅外線感應器與偵測單元組成	由毫米波感應器與偵測單元組成	由熱導紅外線感應器與偵測單元組成	由車上收發器設備與偵測單元組成
2.辨識原理	以影像處理偵測並辨識乘載人數	以近紅外線偵測並辨識乘載人數	以毫米波偵測並辨識乘載人數	以熱導紅外線偵測並辨識乘載人數	以無線電偵測車輛是否裝設收發器
3.安裝方式	高架橫桿與路側直桿	高架橫桿與路側直桿	高架橫桿與路側直桿	高架橫桿與路側直桿	高架橫桿
4.設置位置	車道上方 6 公尺與路側上方 1.5 公尺	車道上方 6 公尺與路側上方 1.5 公尺	車道上方 6 公尺與路側上方 1.5 公尺	車道上方 6 公尺與路側上方 1.5 公尺	車道上方 6 公尺
5.道路條件	路面須平坦	路面須平坦	--	路面須平坦	--
6.環境條件與影響	受天候影響大且橋樑或高架段易因振動而錯判	稍受天候影響	較不受鄰近環境條件之影響	稍受天候影響	較不受鄰近環境條件之影響
7.夜間或天候不良之影響	易受太陽光、夜間及多雨霧影響	易受太陽光及多雨霧之影響	不受夜間或天候影響	易受太陽光及多雨霧之影響	不受夜間或天候影響
8.施工及維修保養	須封閉車道但施工及保養時間長	須封閉車道但施工及保養時間較長	須封閉車道但施工及保養時間長	須封閉車道但施工及保養時間較長	須封閉車道但施工及保養時間短
9.辨識效果	不佳	次佳	次佳	佳	次佳
10.技術應用成熟度	已實際應用	測試完成正進行規劃中	測試完成正進行規劃中	測試中	已實際應用
11.建置成本	低	次高	次高	高	低

資料來源：本研究整理

四、執法技術之功能需求

由前節美國的 HOV 執法技術發展說明可知，各地區的運輸研究單位正積極從事 HOV 車道執法技術的開發，其主要目的係確認這些技術對於 HOV 車道執法上的安全性與成本效益是否有所助益，而這些執法計畫均需通過實際運作的測試。本計畫依據國外現有執法技術的開發成熟度與國內實施的可行性等兩方面加以分析，訂定下列四項基本的系統功能：

- (一)需將 HOV 車道上所有使用者之車牌與車輛參數等影像加以收集並傳送至電腦工作站，以便進行資料庫之建立。
- (二)必須具備車牌自動辨識的功能，以利通過車輛與資料庫之車牌比對。
- (三)可同步擷取使用 HOV 車道之車輛牌照號碼影像，已確認通過車輛與資料庫之車牌的比對。
- (四)能夠搜尋曾經使用過 HOV 車道之車輛資料庫，當車輛不符合設定準則時，則將其車牌號碼及車輛影像顯示在電腦螢幕上，以達到搜尋與執法的目標。

當設備購置並安裝後，系統的運作測試需進一步加以評估並重新制定執法的程序，以期使高速公路 HOV 的運作更趨完備。

以上針對 HOV 的設置目標，管制設施種類以及執法狀況進行分析檢討，並研提規劃流程及彙整國外案例，最後分析比較各種 HOV 的執法技術。至於高乘載智慧化之具體推動方案詳見第十章。

第九章 相關標準與通訊協定

9.1 ITS 標準的定義與種類

ITS 標準化工作除了解決目前發展 ITS 所面臨的整合性相關問題以外，最終目的是希望制定出開放性的 ITS 工業標準，從而落實 ITS 產業化之目標。以美國為例，ITS 標準化之工作情形可由表 9.1-1 看出，涵蓋範圍包含極廣，但主要是以通訊介面為主。雖然美國自 1996 年即開始標準化工作，但截至目前為止，除了交控系統相關標準(如 NTCIP)較為成熟以外，其他標準化工作仍在推動之中，且進度並未如預期順利。國內目前標準化之成果主要是套用美國標準，除了交控系統以外(如交通部制定之電腦號誌通訊協定與 NTCIP-like 通訊協定之研究)，並未積極開發適合國內使用之其他 ITS 標準。

理想的 ITS 標準的分類應該包含以下四類，分述如下：

一、系統架構標準

例如美國運輸部制定之 National ITS Architecture，架構標準化可以統一對 ITS 需求功能的認知，從而要求系統之最低建置功能，並作為提昇既有系統功能之依據。架構標準化通常也代表系統工程 Methodology 之一致化，因此對於實作計畫而言，可以有效降低系統需求分析與架構設計之重複投入成本。惟具體而言，系統架構(System Architecture)並不適合稱之為「標準」，因為其所規範之內容屬於「系統分析」層次，並未落實至實體裝置或軟硬體規格，因此在美國標準化工作(參見表 9.1-1)中並未出現此項目。也因為系統架構之標準性不足，實務界遵循不易，因此通常必須有補助機制來協助推動與落實。國內目前已有運研所之「台灣地區發展智慧型運輸系統架構之研究」計畫進行之中。

二、交通模式標準

交通模式泛指 ITS 控制管理與績效評估等理論模式(Model)或演算法(Algorithm)，除了交通控制領域以外(如美國之 UTCS、RT-TRACS 等)，目前先進國家並未有積極的標準化工作。惟具體而言，因為各種理論模式之績效優劣評比不易定案，因此目前所規範之交通模式只能做為參考無法稱之為標準，在美國標準化工作(參見表 9.1-1)中也並未出現此項目。然唯有將交通管理或運作模式標準化，才能將 ITS 加以產業化，並降低 ITS 的複雜性與提昇其使用者友善(User-friendly)程度。目前國內相關研究有運研所之「都市交通控制系統軟體標準化之研究」、「都市交通控制邏輯標準化之研究」等研究計畫。

三、產品技術標準

例如美國制定之 NEMA TS-1/TS-2、Type 170/2070 等交通號誌控制器標準。產品標準化最主要目的是提供給使用者多種選擇的開放性產品，可以降低建置與維護成本。衍生的效益則是可以解決系統內之整合課題，並提供一致性的 ITS 基礎建設。美國標準化工作(參見表 9.1-1)中相關項目包含 Advanced Traffic Controller 9603 等，國內相關研究則有交通部科技顧問室之「電腦化交通號誌控制器規格之研訂」等計畫進行之中。

四、通訊介面標準

通訊介面如美國制定之 NTCIP、TMDD、TCIP、CEN 與 ISO 制定之 DATEX、DSRC 等。介面標準化可以提高系統相容性與連網性，建立 ITS 之資訊與通訊平台基礎建設，有效解決上述 ITS 各子系統整合的問題。國內相關研究則有交通部科技顧問室之「NTCIP-like 都市交通控制系統通訊協定之研究」、「交通控制中心間之通訊協定研究」，與運研所之「智慧型運輸系統通訊協定之研究-通訊網路評選模式之建立」等計畫進行之中。

表 9.1-1 美國 ITS 標準化項目概況

項目	狀況
Advanced Traveler Information Systems (ATIS) Data Dictionary J2353 (Draft)	已通過
Advanced Traveler Information Systems (ATIS) Message Sets J2354 (Draft)	已通過
Advanced Traffic Controller 9603-1、9603-2、9603-3	進行中
Commercial Vehicle Credentials TS286	已公佈
Commercial Vehicle Safety and Credentials Information Exchange TS285	已公佈
Commercial Vehicle Safety Reports TS284	已公佈
A Conceptual ITS Architecture: An ATIS Perspective J1763	已公佈
Guide for Microwave Communications System Development 1404	已公佈
Information Report on ITS Terms and Definitions J1761	已公佈
ISP-Vehicle Location Referencing Standard J1746 (Draft)	已通過
ITS Data Bus (IDB) Architecture Reference Model J2355	已公佈
ITS Data Bus (IDB) Conformance Test Procedure J2368 (Draft)	進行中
ITS Data Bus (IDB) Gateway J2367 (Draft)	進行中
ITS Data Bus (IDB) Protocol J2366 (Draft)	進行中
Location Referencing Message Specification (LRMS) Information Report J2374	已公佈
Message Sets For External Traffic Management Center Communication (MS/ETMCC) TM2.01 (Draft)	進行中
Mayday Industry Survey Information Report J2352	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Class B Profile NTCIP 2001	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Global Object Definitions NTCIP 1201	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Guide NTCIP 9001 (Draft)	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Object Definitions for Actuated Traffic Signal NTCIP1202	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Object Definitions for Dynamic Message Signs NTCIP1203	已公佈

表 9.1-1 美國 ITS 標準化項目概況 (續)

項目	狀況
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Object Definitions for Environmental Sensor Stations NTCIP1204	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Overview TS 3.1	已公佈
National Transportation Communications for ITS Protocol (NTCIP) - Simple Transportation Management Framework NTCIP1101	已公佈
On-Board Land Vehicle Mayday Reporting Interface J2313	已公佈
Recommended Practice for the Selection and Installation of Fiber Optic Cable in ITS Environments P1454 (Draft)	進行中
Serial Data Communications Between Microcomputer Systems in Heavy-Duty Vehicle Applications J1708	已公佈
Standard for ATIS Message Sets Delivered Over Bandwidth Restricted Media J2369 (Draft)	已通過
Standard for Common Incident Management Message Sets for Use by Emergency Management Centers P1512 (Draft)	進行中
Standard for Data Dictionaries for Intelligent Transportation Systems 1489	已公佈
Standard for Functional Level Traffic Management Data Dictionary (TMDD) TM1.03 (Draft)	進行中
Standard for Message Sets for Vehicle/Roadside Communications 1455 - 1999	已公佈
Standard Specification for Dedicated Short Range Communication (DSRC) - Data Link Layer PS105-99 (Draft)	已通過
Standard Specification for Dedicated Short Range Communication (DSRC) - Physical Layer ASTM PS 111-98	已公佈
Subcarrier Traffic Information Channel (STIC) System EIA-795	已公佈
The Survey and Analysis of Existing Standards and Those Under Development Applicable to the Needs of the Intelligent Transportation System (ITS) Short-Range and Wide-Area Wireless Communications ITSP#5	已公佈
Transit Communications Interface Profiles (TCIP) Common Public Transportation Business Area Standard NTCIP 1401 (Draft)	已通過
Transit Communications Interface Profiles (TCIP) Framework Standard NTCIP 1400 (Draft)	已通過
Transit Communications Interface Profiles (TCIP) Incident Management Business Area Standard NTCIP 1402 (Draft)	已通過
Transit Communications Interface Profiles (TCIP) Passenger Information Business Area Standard NTCIP 1403 (Draft)	已通過
Transit Communications Interface Profiles (TCIP) Scheduling and Run-cutting Business Area Standard NTCIP 1404 (Draft)	已通過
Truth in Labeling for Navigation Map Databases J1663	已公佈

事實上，目前 NTCIP 甚或 ITS 的標準化工作與研究方興未艾，而各項標準亦彼此相互關聯，因此國內實宜積極投入。

9.2 ITS 通訊架構簡介

9.2.1 ITS 通訊架構的角色

ITS 實體架構的通訊層 (Communication Layer) 可提供以下問題的答案：

- 一、需要何種通訊基礎建設來完成運輸子系統間的連結，以提供某些指定的 ITS 服務功能。
- 二、運輸子系統間的資訊流要由何種通訊服務來達成。
- 三、要以那些通訊連結模式 (封包、迴路等…) 來進行 ITS 資料流的傳送。
- 四、有那些通訊系統或技術層級可以滿足 ITS 通訊要求。
- 五、如何就 ITS 整體架構目標之考量，對各個通訊解決方案進行比較。
- 六、對於所選擇的通訊解決方案，有那些重要的通訊系統介面需要標準化，以符合相互操作性之要求。

9.2.2. 電信基礎建設與 ITS 通訊架構之發展概念

有線及無線通訊基礎建設因市場競爭而發展，對於 ITS 通訊系統的影響有以下幾點：

- 一、支援各種通訊服務，包含：語音、資料、圖像、視訊及訊號產生等。
- 二、提供各種使用終端，包含：固定式、可攜行動式，及車內行動式。
- 三、保留向上及向下的終端相容性。
- 四、讓使用者可不受地理位置之限制，在各地皆可使用通訊服務。
- 五、提供彈性服務，各種服務皆有可能相結合應用。
- 六、讓頻譜的使用更有效率且符合經濟效益。
- 七、提供使用者驗證及付款之功能。
- 八、提供各種等級的網路安全措施，同時確保使用者之隱私。
- 九、擁有模組化之架構，讓系統可以由簡單的形式擴充至較大且較複雜的規模。
- 十、使用開放式架構，提供各種新技術的使用空間。

9.2.3. 發展通訊架構

發展通訊架構包含以下三個步驟：

- 第一步：使用公認的描述方式，發展訂定各種通訊服務。此步驟就如同訂定各種 ITS 使用者服務一般。
- 第二步：決定整個網路中，使用通訊服務之相關邏輯功能（例如：無線登入、註冊）。此步驟就如同訂定 ITS 系統邏輯架構一般。
- 第三步：包含兩個方面，首先是確認各個執行邏輯功能之實體單位，接著便以這些實體單位建構各個 Network Reference Model，以確認實體單位之間的通訊介面（此部分通常使需要進行標準化的工作）。此步驟就如同訂定 ITS 系統實體架構一般。

9.2.4. ITS 通訊層所含單元

發展通訊架構之步驟如圖 9.2-1 所示。其中，左下方部分為一般通訊架構的發展程序。其他的部分則表示運輸與通訊的連結程序。在連結的過程中，將對一般通訊架構進行調整與修正，以滿足由 ITS 使用者服務所導出之 ITS 架構需求。其連結程序可分為以下步驟：

- 一、將一般通訊服務對應至運輸層（Transportation Layer）所確認的資料流。
- 二、產生 Architecture Interconnect Diagrams（ADIs），以定義運輸子系統與運輸層模組間之相互連結。
- 三、確認 Architecture Renditions（ARs）。也就是以 Network Reference Model 為基礎，以範例說明如何使用通訊技術的組合，提供使用者之間的連結。
- 四、將 ADIs 對應至 ARs。
- 五、確認 Architecture Interconnect Specifications（AISs）。以範例說明如何在某一的系統中，使用某項通訊技術。（例如：說明如何使用 CDPD 技術以進行廣域之資料傳輸。）

(ISDN)及利用 ATM 技術所主導的寬頻整合服務數位網路 (B-ISDN)等，則逐漸整合語音、數據及多媒體等各種資訊型態的交換需求，其所代表的是電路與封包交換的完全整合。

9.4 ITS 標準及通訊協定之推動建議

ITS 標準化工作及通訊協定之推動，建議採行以下措施：

- 一、成立標準整合委員會，接受交通部之委託，執行類似 NTCIP Joint Committee 之工作內容。
- 二、標準整合委員會下成立標準發展工作小組，依照國內需求制定適用之標準，並依照標準整合委員會制定之程序進行審查及公佈實施。
- 三、國內未來對於通訊標準之發展，在基礎建設以及通訊底層部分可以引用國外經驗，在應用層的通訊協定部分，則宜考量國內需求加以修改。

第十章 分期推動方案之研擬

綜合上述各章節對於高速公路智慧化之架構分析、對於既設系統之改善探討、以及對於電子收費系統與高乘載智慧化之研究，本計畫歸納出以下推動方案：

- 一、北區交通控制系統功能提昇
- 二、設置全國交通管理中心
- 三、智慧化交通監測功能
- 四、智慧化資訊服務功能
- 五、電子收費系統
- 六、高乘載智慧化

以下分別就各項方案之計畫內容、時程規劃與經費概估加以說明。

10.1 北區交通控制系統功能提昇

綜合本研究對於高速公路智慧化之架構分析以及對於北區交通控制既設系統之問題探討，茲歸納出以下推動計畫：

- 一、提昇傳輸系統通訊頻道容量
- 二、更新閉路電視系統
- 三、增設北區車輛偵測器
- 四、增設北區資訊可變標誌
- 五、增設北區旅行時間看板
- 六、增設國道一號及國道三號北區路段匝道儀控系統
- 七、更新服務區交通資訊站
- 八、更新控制中心圖誌顯示設備
- 九、更新控制中心中央電腦系統
- 十、增設違規預警系統
- 十一、工程數量與經費概估

新增國道三號寶山及茄苳交流道交控設備將併本提昇計畫一併建置，惟因已另案進

行細設，下列計畫不含該兩交流道部分。

10.1.1 提昇傳輸系統通訊頻道容量

一、既設系統概述

北部區域高速公路幹線傳輸網路係以數位載波方式經單模或多模光纜傳輸，採動態路由(Dynamic Routing)方式，將國道一號北區路段、汐止五股高架拓寬段與國道三號北區路段之傳輸系統連接成一資訊傳輸網路。

本幹線網路之多工架構包含四階：

- (一) 第一階：由 24 路 DS-0(64Kbps)通訊頻道多工成速率為 1.544Mbps 之 DS-1 訊號。
- (二) 第二階：由 4 路 DS-1 訊號多工成速率為 6.312Mbps 之 DS-2 訊號，可收容 96 路之 DS-0 通訊頻道。
- (三) 第三階：由 7 路 DS-2 訊號多工成速率為 44.736Mbps 之 DS-3 訊號，可收容 28 路之 DS-1 通訊頻道。
- (四) 第四階：由 12 路 DS-3 訊號多工調制而成，可收容 8064 個音頻通路，提供幹線速率 557.056Mbps。

傳送訊號包括語音，數據及視頻：

- (一) 語音訊號係由數位交換機彙集，再以 T1 介面經幹線傳輸。
- (二) 數據訊號係由數據機(MODEM)調變後，再予以傳送至載波機房之 T1-MUX。
- (三) 視頻訊號在國道一號與國道三號路段係經由閉路電視編碼器(CCTV Coder)以 DS-3 信號與幹線傳輸系統相連，在汐止五股高架段，則以分頻多工視訊光傳輸設備，直接傳送至泰山控制中心。

幹線傳輸設備之介面關係如圖 10.1-1 所示。

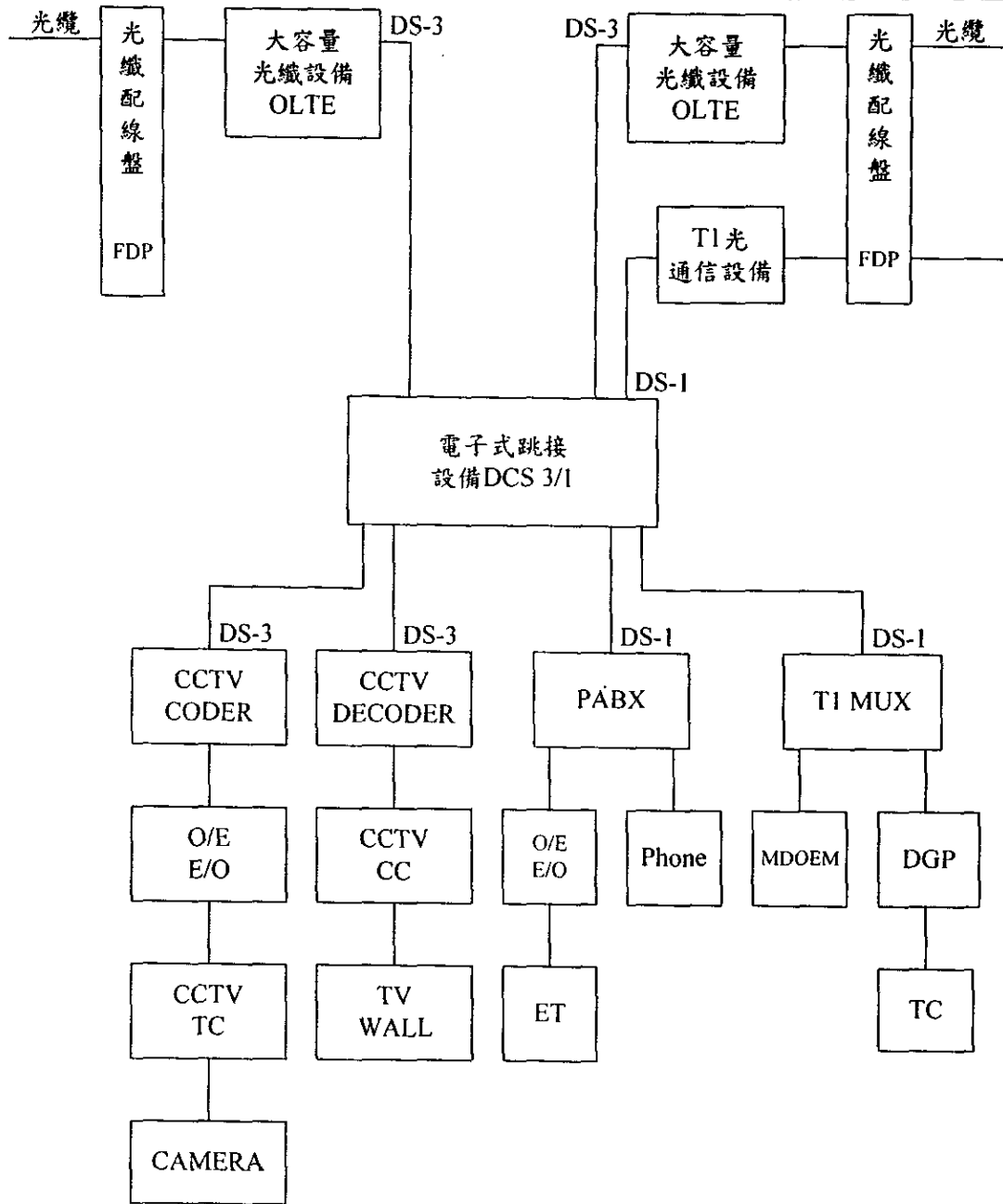


圖 10.1-1 既設北二高傳輸系統介面示意圖

由於 CCTV 視頻訊號以 DS-3 速率傳送，對幹線網路整體頻寬使用效率影響至鉅。目前各載波站之 DS-3 通訊頻道使用情形如表 10.1-1 所示。

表 10.1-1 既設北二高傳輸系統 DS-3 通訊頻道使用情形

環路	載波站	使用	剩餘
1	木柵	2	—
	汐止	0	—
	內湖	0	—
	泰山	2	10
2	泰山	12	0
	中壢	1	—
	楊梅	1	—
	新竹	2	—
	關西	2	—
	大溪	4	—
	中和	2	—

由表 10.1-1 可知，目前泰山控制中心環路 2 之 DS-3 頻道已用滿，主要的用途即為 CCTV 視訊資料，因此欲提昇傳輸系統容量最迅速有效的方法是降低 CCTV 視訊資料對通訊頻寬之需求量。

二、產品技術評估

CCTV 視訊壓縮技術與產品現今已經相當成熟(請參閱「2.更新閉路電視系統」)，若採用輸出頻寬不超過 DS-1 的 CCTV CODER，則既有的幹線傳輸系統所收容的 CCTV 視訊頻道可以擴增至 28 倍，將可有效改善目前傳輸系統頻寬不足的窘境。

採用 DS-1 頻寬之 CCTV CODER 後，傳輸系統介面如圖 10.1-2 所示。

三、功能提昇方案

綜合以上所述，傳輸系統配合閉路電視系統更新，必須新增 T3 MUX 設備以介接 CODER 與 DECODER。一台 T3 MUX 可以介接 28 台 CCTV Camera，各站 T3 MUX 數量則至多與其 DS-3 頻道數相同。因此就表 10.1-1 所述各載波站之 DS-3 頻道數量估算，各站僅須分別配置一台 T3 MUX(泰山則需配置兩台)即可滿足現況與更新需求，配置數量如表 10.1-2 所示。未來則可視 CCTV 擴增數量，相對增加 T3 MUX 之配置。

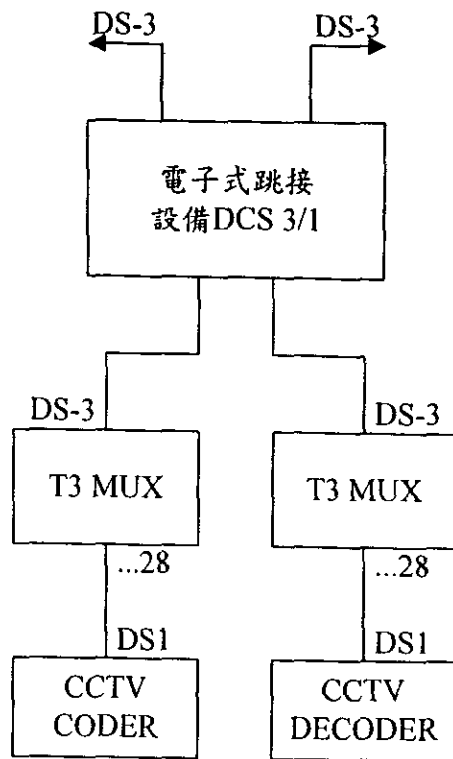


圖 10.1-2 傳輸功能提昇後之系統介面示意圖

表 10.1-2 傳輸系統 T3 MUX 新增數量表

載波站	T3 MUX 數量
木柵	1
汐止	1
內湖	1
泰山	2
中壢	1
楊梅	1
新竹	1
關西	1
大溪	1
中和	1
合計	11

10.1.2 更新閉路電視系統

一、既設系統概述

北部區域高速公路交控系統之閉路電視攝影機包含國道一號基隆楊梅段既設 11 座、北二高交控系統新設 140 座以及汐止五股高架段新設之彩色攝影機。其中，國道一號基隆楊梅段既設及北二高交控系統採用黑白影像的閉路電視系統，屬於過時的產品，且其視訊傳輸方式並未有效運用通訊頻寬，導致傳輸系統容量不足以新增攝影機，因此有必要提昇既設系統功能。

北二高既設系統功能包含：

- (一) 與國道一號基隆楊梅段既有 CCTV 系統連線
- (二) 路況監視及攝影機遙控
- (三) 設備運作狀況監視
- (四) 影像處理及印製
- (五) 錄影及放影
- (六) 控制權移轉及影像傳輸管理
- (七) 畫面字幕疊加顯示

系統架構如圖 10.1-3 所示，各載波站共有 21 座 CCTV CODER，將視訊資料編碼成 DS-3 速率後傳送至泰山控制中心，並由 15 座 CCTV DECODER 解碼後顯示至 16 個監視器。其中大溪及木柵載波站因監管之攝影機數量較多，因此另外配置 Video Switch(VS)，可動態調撥部份攝影機影像傳回泰山控制中心監控。各載波站之 CCTV CODER、DECODER、Camera 等設備數量如表 10.1-3 所示。

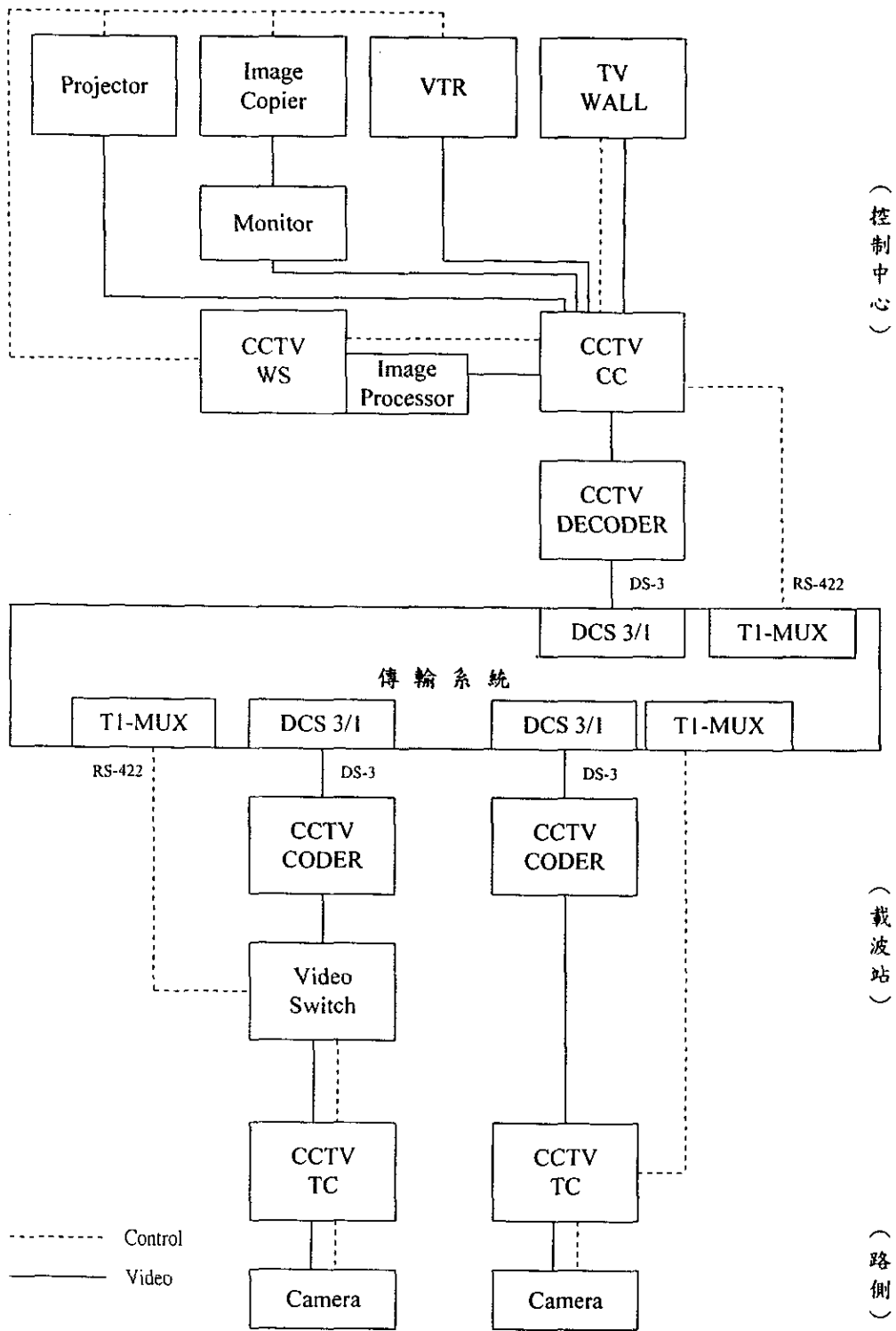


圖 10.1-3 既設北二高 CCTV 系統架構示意圖

表 10.1-3 既設北二高 CCTV 系統設備數量表

載波站	CODER	DECODER	Camera
汐止	2	0	2
內湖	0	0	0
泰山	0	15	16(TV Wall)
中壢	2	0	2
楊梅	2	0	2
新竹	3	0	3
關西	2	0	2
大溪	4	0	18
中和	4	0	4
木柵	2	0	107

二、產品技術評估

交控系統路況監視用的閉路電視攝影機，視野涵蓋範圍應可達 500 公尺以上，遠距離能夠涵蓋所有車道，近距離至少要能涵蓋一個車道，在涵蓋範圍內可以對任一個視野角度進行交通狀況監視，宜採用可調式攝影機。攝影機之佈設原則說明如下：

- (一) 設置於交流道上，其範圍應能涵蓋匝道與平面道路相交路口及匝道與主線交岔處，當交流道範圍甚大時，如系統交流道，可考慮設置二座。
- (二) 隧道區之佈設，洞口前應設置一座，隧道內每隔約 200 公尺設置一座。隧道內應考慮能清楚監視相關設備或幾何設計，如停車彎、緊急電話、車道管制號誌等。
- (三) 實施事件偵測路段約 2 公里設置一組。
- (四) 特殊路段：長陡坡、車道縮減或天候不佳路段。

閉路電視系統主要用於交通監視，如將影像式車輛偵測之功能併入時，雖然影像可以在現場透過影像處理機進行影像處理，但閉路電視系統將喪失事件鎖定及鏡頭調動等功能，故閉路電視系統及影像式車輛偵測系統不適合共用單一攝影機，惟可共用同一鋼架。

設置於控制中心之視訊切換設備，目前廠商之影像及控制系統都具模組化，可以依照需求擴充容量。但是各廠商之視訊切換設備互不相容，所以屬於同一控制中心之視訊切換設備，宜採用相同廠牌系統，以避免整合問題發生。彩色攝影機有較佳之演色性，且價格逐漸降低，是目前產品主流。

數位壓縮影像視訊的產品已經越來越成熟了，利用動態影像壓縮編碼解碼技術(MPEG)，已可將視訊壓縮到 64Kbps~2.048Mbps 的通訊速率，配合全球資訊網(WWW)通訊技術，可以將影像資料嵌入在 TCP/IP 或 HTTP 通訊協定，並整合於 SDH、SONET、ATM 等數位骨幹光纖網路中，有效利用通訊頻寬；網際網路式視訊伺服器(Video Server)還可以取代矩陣式視訊控制器(Matrix Controller)，除了輸出入視訊埠擴充方便以外，還可以供遠端使用者直接上網選取路況影像，方便其他交

通單位或電視台使用。因此，採用動態影像壓縮技術與網際網路式視訊伺服器的閉路電視系統將是未來產品主流。

三、功能提昇方案

目前閉路電視監視器為黑白、屬過時產品，且新設交流道亦導致閉路電視攝影機安裝數量不夠。而閉路電視中央控制器受限於廠牌，擴充不易，若攝影機採用新規格時，中央控制器必須配合更新。此外，若以現有閉路電視傳輸方式新增攝影機，傳輸系統之容量亦不足，因此傳輸系統亦必須依照「提昇傳輸系統通訊頻道容量」項目配合局部更新。方案內容條列如下：

- (一) 閉路電視系統依照上一節所述之設備佈設原則，於適當地點增設彩色攝影機，新設攝影機數量及配置安排如表 10.1-4 所示，新設攝影機規格則比照原二高後續計畫彩色攝影機規格新增。
- (二) 既有攝影機 CCD(型號：VICON VC2400-24)比照原二高後續計畫彩色攝影機規格更新(Housing、雲台等週邊設備不變)，數量如表 10.1-5 所示。
- (三) 視訊改採較高壓縮比之數位壓縮/解壓縮器(至少可將視訊壓縮到 DS-1 頻寬且更新速率在每秒 30 Frame 以上，系統須在不更改硬體架構下，可更新軟體，以達成不同廠牌間之互通性)，並重新規劃傳輸系統通訊頻道，數量如表 10.1-5 所示。
- (四) 閉路電視中央控制器則配合新的攝影機規格予以擴充輸入介面，監視器則更新為彩色監視器，數量如表 10.1-5 所示。
- (五) 在傳輸頻寬容許範圍內，儘量將一般路段之每路影像畫面皆送回交控中心。
- (六) 閉路電視中央控制器視未來技術發展，要求其提供動態疊加字符、攝影機沒操作時自動轉回預設方向及自動偵測顯示車行方向等功能。
- (七) 新增網際網路式視訊伺服器，方便外界查詢視訊影像，數量如表 10.1-5 所示。
- (八) 增加與木柵次控中心、坪林行控中心影像介接，並可自動調撥。另增加與中、南區閉路電視交換功能。
- (九) 擴增影像輸出之介接埠口，供未來有線電視使用。
- (十) 影像儲存改採數位錄影方式，以大容量硬碟陣列裝置(Disk Array)取代傳統 VHS 錄影系統，可方便視訊資料之管理與再處理，並可避免類比訊號之損耗失真情形，數量如表 10.1-5 所示。
- (十一) 控制中心系統軟體須與「更新北區控制中心軟體」項目合併實施，配合調整軟體建構。

表 10.1-4 新設攝影機數量及配置表

安裝位置	數量
基隆交流道	1
五堵交流道	1
汐止交流道	1
汐止系統交流道	1
林口(二)交流道	1
林口北上下坡路段	1
機場系統交流道	1
內壢交流道	1
中壢交流道	1
平鎮系統交流道	1
幼獅交流道	1
湖口交流道	1
湖口南上下坡路段	1
竹北交流道	1
新竹交流道(公道五)	1
科學園區交流道	1
新竹系統交流道	1
大園交流道	1
大湳交流道	1
南港系統交流道	1
鶯歌系統交流道	1
合計	21

表 10.1-5 既設北二高 CCTV 系統設備更新數量表

更新項目	數量
攝影機	140
壓縮/解壓縮器	22
彩色監視器	17
中央控制器	1
視訊伺服器	1
數位錄影系統	1

10.1.3 增設北區車輛偵測器

一、既設系統概述

北區交控系統車輛偵測器包含國道一號 68 座既設單迴路線圈之車輛偵測器，與北二高及汐止五股高架之新設車輛偵測器，可用以蒐集車輛速度、交通量、佔有率、車長、間距等基本資料，提供給交控中心之事件自動偵測、交通狀況動態顯示(如地圖板、動態畫面、CMS、交通資訊站、WWW 等)、交通控制(如匝道控制、速限控制)等功能使用，其架構如圖 10.1-4 所示。

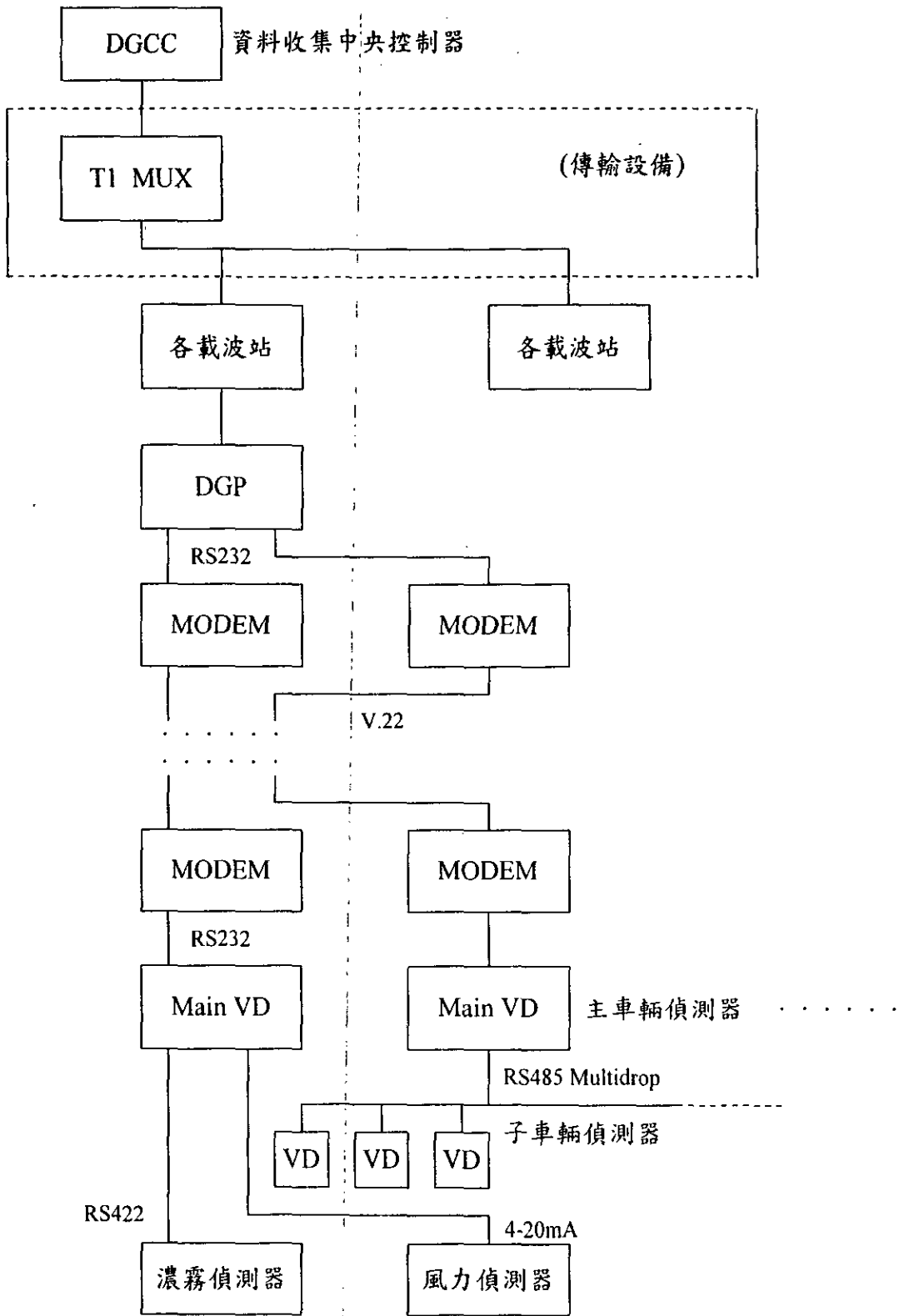


圖 10.1-4 北區交控系統既設車輛偵測器架構圖

二、產品技術評估

車輛偵測器種類繁多，有環路線圈、磁力、超音波、聲納、微波、影像、紅外線等，但考慮經濟性、可靠度，且可量測大多數交通狀況等原則下，目前普遍採用的車輛偵測器有環路線圈、超音波、影像辨識、微波等。各類型車輛偵測器之特性比較說明如表 10.1-6 所示。

表 10.1-6 各型車輛偵測器之特性比較

特性	型式	環路線圈式	超音波式	影像式	微波式	紅外線式
1.系統組成		由環路型線圈與偵測單元組成	由超音波感應器與偵測單元組成	包括攝影機單元、影像處理機與電腦	由微波感應器與偵測單元組成	由紅外線感應器與偵測單元組成
2.偵測原理		以電感量之變化偵測	以超音波反射偵測	以影像處理偵測	以微波反射時間差偵測	以紅外線反射時間差偵測
3.安裝方式		埋設路面下	高架橫桿式	高架直桿式	高架橫桿式	高架橫桿式
4.設置位置		路面下 10 公分	車道上方 5 至 6 公尺	路側上方 8 至 12 公尺	車道上方 5 至 10 公尺	車道上方 6 至 10 公尺
5.道路條件		須柏油或水泥路面保護	路面須平坦	路面須清潔	路面須平坦	路面須平坦
6.環境條件與影響		會稍受鄰近鋼筋之影響	不受鄰近環境之影響	受天候影響大且橋樑或高架段易因振動而誤差	不受鄰近環境之影響	受天候影響大
7.偵測範圍		2 平方公尺	直徑 1.5 至 2 公尺	4 車道寬，80 公尺長	1 車道，40 至 60 公尺長	1 車道，30 至 50 公尺長
8.五分鐘平均速率偵測準確度		95%	90%	90%	95%	90%
9.車種偵測準確度		80%	90%	90%	90%	90%
10.佔有率偵測準確度		80%	80%	80%	80%	80%
11.流量偵測準確度		95%	95%	95%	95%	95%
12.夜間或天候不良之影響		不受影響	強風稍受影響	易受夜間及多雨霧影響	不受影響	易受太陽光、夜間及多雨霧影響
13.施工及維修保養		須封閉車道並施工及保養時間長	須封閉車道但施工及保養時間短	不需封閉車道	須封閉車道但施工及保養時間短	須封閉車道但施工及保養時間短
14.二車道建置費用 ^{註一}		20	55	80	65	70
15.二車道維運成本 ^{註二}		2.5	6	13.4	6.2	6.6

註一：二車道建置費用含偵測器、終端控制器與鋼架費用；單位：萬元。

註二：單位：萬元。

有關車輛偵測器選用之主要考量因素有下列幾項：

(一) 基本交通資料偵測，應滿足交通控制功能需求，至少包括

1. 車流量
2. 一分鐘平均速率
3. 車種
4. 佔有率
5. 自動事件偵測
6. 現點速率
7. 觸動功能
8. 車間距
9. 車長

(二) 安裝及維護之施工方式應考慮下列限制

1. 破壞路面
2. 封閉車道
3. 淨空限制
4. 交通衝擊
5. 景觀衝擊

(三) 環境條件應考慮不受下列條件影響

1. 金屬干擾
2. 振動(尤其在高架或橋樑段)
3. 太陽光
4. 夜間照明(隧道區)
5. 雨或霧

(四) 車輛偵測器可依個別需求由多個單元共同構成

(五) 車輛偵測器之穩定性影響系統後續維護與運作，因此必須先經過試用驗證，並符合下列測試要求後方可量產安裝

1. 測試期間至少二個月以上，並在期初、期中、期末以及不定期抽查，進行準確度與穩定性之檢驗
2. 車輛偵測器在測試期間內，除非有不可抗拒之因素，否則不得進行任何調整維護

車輛偵測器佈設原則說明如下：

(一) 主線交通狀況顯示用途之車輛偵測器

交通狀況顯示之單位路段最小為 1 公里，因此車輛偵測器理想狀

況為每公里佈設，但考量設置成本之限制，實務上並無法如此大規模舖設，通常可採納以下設置原則：

- 1.兩交流道間至少設置 1~2 組車輛偵測器。
- 2.車輛偵測器之間隔距離-都會區為 1 公里，郊區為 2 公里。
- 3.應距離岔出匝道鼻端上游 100 公尺以上。
- 4.應距離匯入匝道加速車道結束點下游 200 公尺以上。

(二) 匝道交通狀況顯示用途之車輛偵測器

- 1.岔出匝道距鼻端上游適當位置，用以偵測回堵車流。
- 2.進口匝道之等候偵測器與匯入主線匝道之偵測器位置，與入口匝道儀控功能相同。
- 3.服務區出入口匝道，用以偵測服務區內壅塞情形。

(三) 事件自動偵測用途之車輛偵測器(可同時提供交通狀況顯示用途)

- 1.實施事件偵測路段約隔 200~800 公尺設一組(視自動偵測演算法而定)。
- 2.隧道區於出入口前後約 100 公尺設置一組，隧道內則約隔 300~400 公尺設置一組。

(四) 交通控制用途之車輛偵測器

視交通控制策略而定，以入口匝道儀控為例：

- 1.主線偵測器
 - (1) 上游偵測器佈設於上游距匝道匯入鼻端 100 公尺處。
 - (2) 下游偵測器佈設於加速車道結束點下游 200 公尺處(整合式匝道聯控策略)。
- 2.匝道偵測器
 - (1) 到達與離開偵測器，分別佈設於停止線兩側，距離停止線 1 公尺處。
 - (2) 等候偵測器設於距離進口匝道尾端 30 公尺處。

三、功能提昇方案

- (一) 國道一號基隆楊梅段之 68 座舊有單環路車輛偵測器，因為建置時間較早，設備與線路老舊，故障率偏高，且無法偵測車速，因此建議連同傳輸線路予以汰換更新，並配合新設偵測器整體考量佈設位置。
- (二) 主線新增車輛偵測器，其數量配置如表 10.1-7 所示。

表 10.1-7 主線新增車輛偵測器數量配置表

路線	方向	里程範圍	佈設原則	新增數量
國道一號	北	1~2	交流道間	1
國道一號	北	6~10	每 2 公里設 1VD	1
國道一號	北	10~11	交流道間	1
國道一號	北	11~14	每 1 公里設 1VD	2
國道一號	北	33~41	每 2 公里設 1VD	2
國道一號	北	41~49	每 2 公里設 1VD	1
國道一號	北	52~57	每 1 公里設 1VD	1
國道一號	北	57~62	每 1 公里設 1VD	2
國道一號	北	62~65	每 1 公里設 1VD	1
國道一號	北	69~83	每 2 公里設 1VD	4
國道一號	北	83~91	每 2 公里設 1VD	2
國道一號	北	91~95	每 2 公里設 1VD	2
國道一號	南	2~6	每 2 公里設 1VD	1
國道一號	南	6~10	每 2 公里設 1VD	1
國道一號	南	11~14	每 1 公里設 1VD	1
國道一號	南	33~41	每 2 公里設 1VD	2
國道一號	南	41~49	每 2 公里設 1VD	2
國道一號	南	52~57	每 1 公里設 1VD	1
國道一號	南	57~62	每 1 公里設 1VD	2
國道一號	南	62~65	每 1 公里設 1VD	1
國道一號	南	69~83	每 2 公里設 1VD	4
國道一號	南	83~91	每 2 公里設 1VD	3
國道一號	南	91~95	每 2 公里設 1VD	1
國道二號	東	1~9	每 2 公里設 1VD	1
國道二號	西	1~9	每 2 公里設 1VD	1
國道二號	東	11~18	每 2 公里設 1VD	1
國道二號	西	11~18	每 2 公里設 1VD	1
國道三號	北	13~16	交流道間	1
國道三號	北	50~54	每 2 公里設 1 組	1
國道三號	北	62~68	每 2 公里設 1 組	1
國道三號	北	68~79	每 2 公里設 1 組	1
國道三號	北	79~90	每 2 公里設 1 組	2
國道三號	北	90~100	每 2 公里設 1 組	3
國道三號	北	100~109	每 2 公里設 1 組	2
國道三號	南	13~16	交流道間	1
國道三號	南	50~54	每 2 公里設 1 組	1
國道三號	南	62~68	每 2 公里設 1 組	1
國道三號	南	68~79	每 2 公里設 1 組	2

表 10.1-7 主線新增車輛偵測器數量配置表 (續)

路線	方向	里程範圍	佈設原則	新增數量
國道三號	南	79~90	每 2 公里設 1 組	2
國道三號	南	90~100	每 2 公里設 1 組	3
國道三號	南	100~109	每 2 公里設 1 組	2
國道三甲	東	5~6	交流道間	1
國道三甲	西	5~6	交流道間	1
合計				68

(三) 匝(環)道新增車輛偵測器，其數量配置如表 10.1-8 所示。可考量與匝道儀控偵測器整合，以減少設置數量。並可依據交通量大小考量部分環道是否設置。

表 10.1-8 匝(環)道新增車輛偵測器數量配置表

路線	交流道名稱	新增數量
國道一號	圓山	1
國道一號	台北	2
國道一號	三重	1
國道一號	堤頂	5
國道一號	環北	2
國道一號	林口	4
國道一號	林口(二)	4
國道一號	平鎮系統	4
國道一號	幼獅	4
國道一號	竹北	8
國道一號	新竹(公道五)	4
國道一號	科學園區	4
國道二號	大園	8
國道三號	南深路	1
合計		52

(四) 服務區站入、出口匝道共增設 10 組。

(五) 原架構之車輛偵測器應考量設置可行性儘量增設。

既設北區交控系統之通訊容量更新後將足以新增車輛偵測器，惟中央控制器之通訊埠與軟體建構容量不足，必須與「更新控制中心中央電腦系統」項目合併實施，並以二高後續計畫之新系統車輛偵測器規格加以擴充。

10.1.4 增設北區資訊可變標誌

一、既設系統概述

資訊可變標誌泛指全動態式顯示板，可以顯示各種文字及圖形訊息，提供北區路段所有用路人完整有效之顯示訊息，其架構如圖 10.1-5 所示。北區交控系統現有

CMS 數量：

- (一) 國道一號：一般路段 43 座，CGS 共構 4 座，屋內型 3 座，連絡道 10 座，合計 60 座
- (二) 國道二號：一般路段 7 座，CGS 共構 1 座，屋內型 1 座，合計 9 座
- (三) 國道三號：一般路段 36 座，CGS 共構 4 座，屋內型 1 座，連絡道 11 座，合計 52 座(不含基汐段)
- (四) 國道三甲：一般路段 3 座，合計 3 座

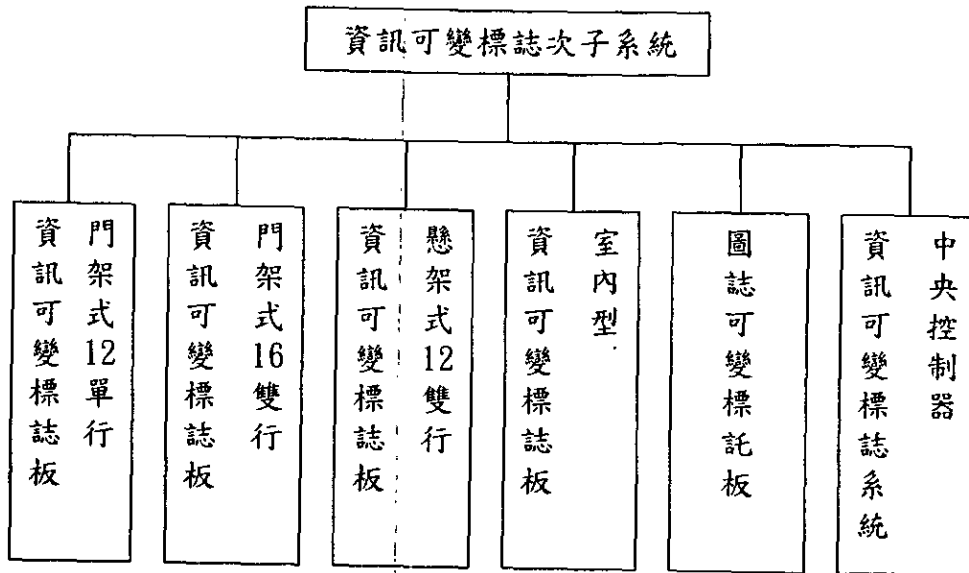


圖 10.1-5 北區交控系統既設資訊可變標誌架構圖

二、產品技術評估

資訊可變標誌依其特性可分為發光體與非發光體兩類顯示器。發光體顯示器特性係以自身元件發光顯示文字於或圖案，而不需加裝輔助照明設備，主要種類包含白熾燈泡、光纖(Fiber Optics)、液晶(LCD)、發光二極體(LED) 等；非發光體顯示器特性因透過機電原理，故文字或圖案變化較慢，但轉變成欲顯示資訊後無需再耗電故較省電，惟須設置輔助照明設備作夜間顯示用，主要種類可分為四色轉子式、轉碟式、轉軸式與字幕捲軸式等。考量設備成本與目前的產品趨勢，建議採用 LED 式顯示技術。

資訊可變標誌佈設原則：

- (一) 入口匝道前 200 公尺之平面道路或市區道路上，以顯示高速公路之路況。
- (二) 出口匝道或系統交流道分歧點上游主線 500-700 公尺處，以顯示出口匝道或下游（前方）主線之路況或指示改道等資訊。
- (三) 隧道入口前方約 150~300 公尺，以顯示隧道內之緊急事故。
- (四) 實施事件偵測路段或天候不良路段上游約 500~700 公尺。
- (五) 收費站拓展路面起點上游 250~500 公尺。

(六) 休息站設戶外及室內型資訊可變標誌。

(七) 須考慮鄰近標誌對駕駛者之視覺交錯影響。

三、功能提昇方案

(一) 綜合上述佈設原則，建議北區交控系統新增主線資訊可變標誌 11 座，其數量配置如表 10.1-9 所示。

表 10.1-9 北區交控系統新增主線資訊可變標誌數量配置表

方向	路線	佈設原則
北	國道一號	五堵出口匝道前 500-700 公尺
北	國道一號	堤頂出口匝道前 500-700 公尺
北	國道一號	平鎮系統(幼獅)出口匝道前 500-700 公尺
北	國道一號	湖口出口匝道前 500-700 公尺
北	國道一號	新竹出口匝道前 500-700 公尺
南	國道一號	五堵出口匝道前 500-700 公尺
南	國道一號	環北出口匝道前 500-700 公尺
南	國道一號	平鎮系統(幼獅)出口匝道前 500-700 公尺
南	國道一號	竹北出口匝道前 500-700 公尺
東	國道二號	南桃園出口匝道前 500-700 公尺
南	國道三號	新台五路出口匝道前 500-700 公尺

(二) 連絡道(平面道路)資訊可變標誌增設

1. 建議北區交控系統新增連絡道(平面道路)資訊可變標誌 52 座，其數量配置如表 10.1-10 所示。

表 10.1-10 北區交控系統新增連絡道(平面道路)資訊可變標誌數量配置表

路線	交流道名稱	新增數量
國道一號	基隆	2
國道一號	八堵	1
國道一號	五堵	2
國道一號	汐止	1
國道一號	東湖	1
國道一號	內湖	3
國道一號	圓山	1
國道一號	堤頂	3
國道一號	環北	2
國道一號	林口	2
國道一號	林口(二)	1
國道一號	桃園	2
國道一號	內壢	1
國道一號	中壢	2
國道一號	平鎮系統	1
國道一號	幼師	2

表 10.1-10 北區交控系統新增連絡道(平面道路)資訊可變標誌數量配置表(續)

路線	交流道名稱	新增數量
國道一號	湖口	2
國道一號	竹北	1
國道一號	新竹	2
國道一號	新竹(公道五)	1
國道一號	科學園區	1
國道二號	大園	2
國道二號	南桃園	2
國道二號	大湳	2
國道三號	土城	2
國道三號	三鶯	2
國道三號	大溪	2
國道三號	龍潭	2
國道三號	關西	2
國道三號	竹林	2
合計		52

2. 因設置數量龐大，可考量交通量大之交流道及部分連絡道先行設置，或於交通量較小之連絡道改採用簡易式資訊提供標誌，僅提供壅塞訊息而非全面可變之標誌，以節省成本及簡化操控。
3. 部分既設資訊可變標誌可檢核是否改至較佳位置，必要時再配合增設。
4. 連絡道之資訊可變標誌設置地點及數量需實際履勘及與地方政府協調後方能確定。另一方向可朝和有設置交控系統之地方政府協商，由地方政府設置，利用資訊交換將高速公路資訊提供地方政府顯示。

(三) 加大資訊可變標誌面板大小及字數，如二行增為三行，以提昇顯示彈性。

(四) 資訊可變標誌板上方設置閃光黃燈於有重要事件時可啟動警示用路人注意。

既設北區交控系統之通訊容量更新後將足以新增資訊可變標誌，惟中央控制器之通訊埠與軟體建構容量不足，必須與「更新控制中心中央電腦系統」項目合併實施，修改程式碼與擴充軟體建構，並以二高後續計畫之新系統資訊可變標誌規格(12字雙行、三色 LED)加以擴充。

10.1.5 增設北區旅行時間看板

為提供用路人作預估行旅所需時間、路徑選擇及改道之參考，提供交控系統車輛偵測器推估之旅行時間係為一種易於用路人判讀之方式，板面包含靜態資訊與動態資訊，靜態資訊顯示地名，動態資訊則顯示至該地名所需花費之時間，並可視情況於顯示板上安裝警示燈，提醒用路人注意。一般為三行顯示為主，可顯示至前方三個地名之旅行時間，地名選擇以較顯著之地名為主，並考量與下一個顯示板之位置關連性。旅行時間

因動態資訊版面不大，除了 LED 以外，亦可採用亮度更高之光纖顯示技術。目前北區交控系統並未配置此功能。

旅行時間顯示之需求原則說明如下：

- 一、進出都會區路段之主線上。
- 二、入口匝道前 200 公尺之平面道路或市區道路上。
- 三、出口匝道或系統交流道分歧點上游主線 500-700 公尺處。

依據上述設施佈設原則，以北區路段特性考量設置原則(1)進出都會區路段之主線，可設置於收費站處，設置原則(2)及(3)可利用既設資訊可變標誌取代，於無事件時軟體主動顯示旅行時間，以避免重複投資。

除七堵收費站北上因里程不長可考量不設置外，擬增設旅行時間看板 11 座，其數量配置如表 10.1-11 所示。

表 10.1-11 北區交控系統新增旅行時間看板數量配置表

方向	路線	設置地點
北	國道一號	汐止收費站
北	國道一號	泰山收費站
北	國道一號	楊梅收費站
北	國道三號	樹林收費站
北	國道三號	龍潭收費站
南	國道一號	汐止收費站
南	國道一號	泰山收費站
南	國道一號	楊梅收費站
南	國道三號	七堵收費站
南	國道三號	樹林收費站
南	國道三號	龍潭收費站

既設北區交控系統之通訊容量更新後將足以新增旅行時間看板，惟中央控制器之通訊埠容量不足，且中央電腦系統無對應之應用軟體，因此本方案必須與「更新控制中心中央電腦系統」項目合併實施，修改程式碼與通訊埠容量。

10.1.6 增設國道一號及國道三號北區路段匝道儀控系統

本方案用以提供北區路段完整之匝道儀控功能，目前北區交控系統除少數交流道外並未配置此功能。

匝道儀控功能包含固定時制、預設時制、區域交通反應模式、整合式交通反應模式、地區彈性調整模式(配合固定時制、區域交通反應、預設時制等模式，執行到達/駛離偵測模式或延滯偵測模式)等。主要由下列現場設備所組成：

- 一、號誌燈(含警勤燈)。

- 二、車輛偵測器（包括上游、下游、到達、駛離、匝道延滯與主線匯入等偵測器）。
- 三、預警標誌及匝道管制資訊顯示板。
- 四、闖紅燈自動採證設備。

其佈設位置如下：

- 一、匝道儀控標誌組包括匝道儀控標誌與匝道儀控顯示設備。匝道儀控標誌一般設置於該交流道具有替代道路並有需要實施匝道控制策略之進出口匝道鼻端之適當距離處，其位置須能提供足夠之加速距離，並考慮平均之等候車隊長度，使車輛能由靜止狀態加速且能安全地匯入主線為原則。而匝道儀控顯示設備則常設於進口匝道之起點或其聯絡道附近，以提醒駕駛人有關匝道實施管制的訊息。
- 二、車輛偵測器可分主線偵測器、駛入偵測器、延滯偵測器、駛離偵測器等。依據不同控制策略而增加相關偵測器，在佈設位置上，主線偵測器位於在主線上距進口匝道鼻端上下游適當距離處，用以蒐集上下游主線路段之交通需求資料；延滯偵測器位於上匝道接近平面聯絡道路附近，距離停止線至少 60 公尺，用以偵測進口匝道上之等候排列車隊，避免等候車隊過長影響平面道路之車流；駛離偵測器位於停止線下游，駛入偵測器位於停止線上游。

匝道儀控設備之匝道儀控標誌燈係以固定之板面顯示固定之燈號(紅、綠、黃三顏色)，常用的顯示元件有燈泡、LED、光纖等。”匝道管制”及”減速停車”等警告標誌板，其顯示內容則有可能因配合實施高乘載管制而改變，故建議以 LED 為顯示元件較適合。本方案擬增設匝道儀控 50 座，其數量配置如表 10.12 所示。

表 10.1-12 北區新增匝道儀控數量配置表

方向	路線	地理位置
南	國道一號	基隆端
北	國道一號	東湖交流道入口匝道
南	國道一號	東湖交流道入口匝道
北	國道一號	堤頂交流道入口匝道
南	國道一號	堤頂交流道入口匝道
北	國道一號	環北交流道入口匝道
南	國道一號	環北交流道入口匝道
北	國道一號	機場系統交流道入口匝道
南	國道一號	機場系統交流道入口匝道
北	國道一號	平鎮系統交流道入口匝道
南	國道一號	平鎮系統交流道入口匝道
北	國道一號	竹北交流道入口匝道
南	國道一號	竹北交流道入口匝道
北	國道一號	新竹交流道(公道五)入口匝道
南	國道一號	新竹交流道(公道五)入口匝道
北	國道一號	科學園區交流道入口匝道

表 10.1-12 北區新增匝道儀控數量配置表 (續)

方向	路線	地理位置
南	國道一號	科學園區交流道入口匝道
東	國道二號	大園交流道入口匝道
西	國道二號	大園交流道入口匝道
東	國道二號	南桃園交流道入口匝道
西	國道二號	南桃園交流道入口匝道
東	國道二號	大湳交流道入口匝道
西	國道二號	大湳交流道入口匝道
北	國道三號	基金交流道入口匝道
南	國道三號	基金交流道入口匝道
北	國道三號	新台五路交流道入口匝道
南	國道三號	新台五路交流道入口匝道
北	國道三號	南港系統交流道入口匝道
南	國道三號	南港系統交流道入口匝道
北	國道三號	木柵交流道 RAMP 3、4
南	國道三號	木柵交流道入口匝道
北	國道三號	新店交流道入口匝道
南	國道三號	新店交流道入口匝道
北	國道三號	安坑交流道入口匝道
南	國道三號	安坑交流道入口匝道
北	國道三號	中和交流道出口匝道 A
南	國道三號	中和交流道入口匝道
北	國道三號	土城交流道入口匝道
南	國道三號	土城交流道入口匝道
北	國道三號	三鶯交流道入口匝道
南	國道三號	三鶯交流道入口匝道
北	國道三號	大溪交流道入口匝道
南	國道三號	大溪交流道入口匝道
北	國道三號	龍潭交流道入口匝道
南	國道三號	龍潭交流道入口匝道
北	國道三號	關西交流道入口匝道
南	國道三號	關西交流道入口匝道
北	國道三號	竹林交流道入口匝道
南	國道三號	竹林交流道入口匝道
北	國道三號	香山交流道入口匝道

既設北區交控系統之通訊容量更新後將足以新增匝道儀控設備，惟中央控制器之通訊埠容量不足，且中央電腦系統無對應之應用軟體，因此本方案必須與「更新控制中心中央電腦系統」項目合併實施，修改程式碼與通訊埠容量。

10.1.7 更新服務區交通資訊站

一、既設系統概述

北二高交控系統目前於關西、湖口、中壢等服務區與中正機場等地分別配置路況查詢電腦，提供類似動態畫面之交通壅塞與即時事件等資訊查詢功能。路況查詢電腦係透過 Modem 與 T1 MUX 相連後，經傳輸網路與控制中心之 T1 MUX 相連，接入主電腦之 RS-232 通訊埠(經 I/O Switch)。路況查詢電腦的操作方式是經由單光式鍵盤下達命令，其硬體主要規格如下所述：

- (一) Intel 80386 CPU
- (二) 4MB RAM
- (三) 100 MB HD
- (四) MS-DOS 5.0

二、產品技術評估

路況查詢電腦應用軟體可更新採用 WWW Browser 與 Java Applet 的技術，與伺服器物件之間的通訊採用 HTTP 或 CORBA IIOP 通訊協定，以利軟體維護與擴充。除既設路況查詢電腦提供交通壅塞、即時事件等查詢功能以外，為提升功能為交通資訊站，另外需增加旅遊資訊以及路況影像等查詢服務。交通資訊站架構如圖 10.1-6 所示。

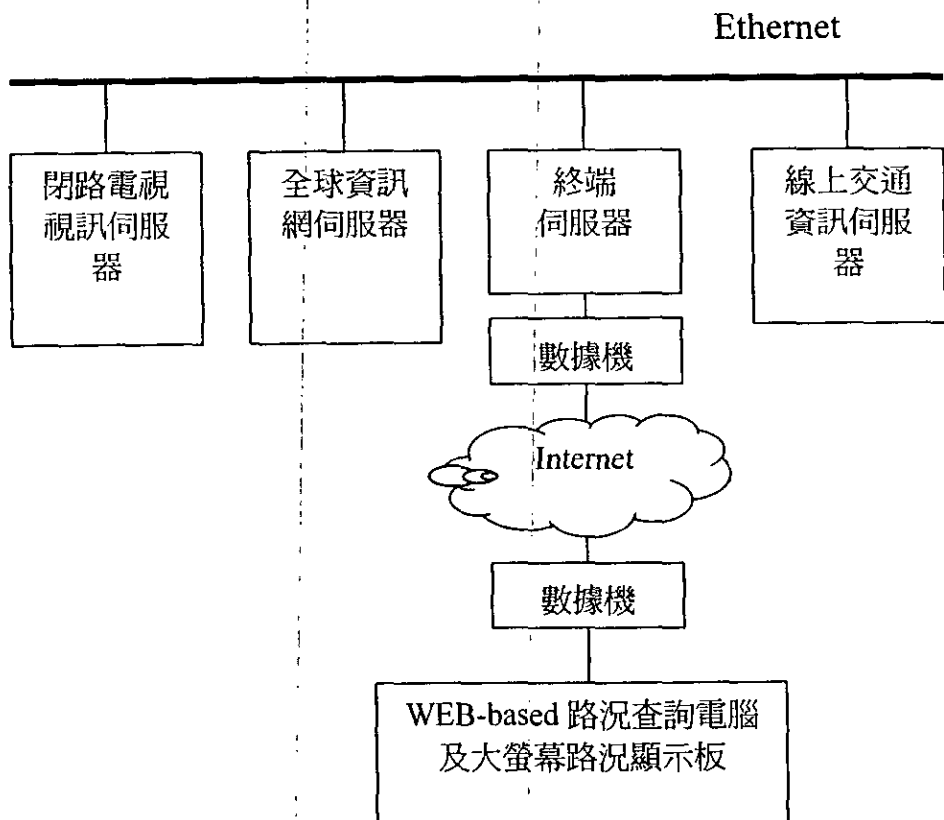


圖 10.1-6 交通資訊站架構圖

三、功能提昇方案

- (一) 更新電腦硬體設備及架構。
- (二) 增加大螢幕路況顯示板。
- (三) 增加路況影像提供。
- (四) 路況查詢電腦須具有遠端遙控硬體重置功能，以方便當機後能迅速啟動。

本項目涉及中央電腦系統軟體發展及閉路電視影像調撥，因此必須與「更新北區控制中心中央電腦系統」及「更新北區閉路電視系統」項目合併實施。

10.1.8 更新控制中心圖誌顯示設備

北區泰山與木柵控制中心之既設圖誌顯示設備是採用馬賽克模組與 LED 顯示單元組合而成，缺乏擴充彈性，後續維護不易，目前的技術發展趨勢則是改用大銀幕投影裝置。採用大銀幕投影式之圖誌顯示系統可用以接收、處理及顯示電腦網路之視窗圖像資訊，並且調撥顯示閉路電視之視頻影像等。主要設備如下：

一、投影伺服器及控制台

- (一) 具備中文化操作環境功能。
- (二) 具中文視窗顯示功能。
- (三) 具備單一顯示及操作環境功能，任一顯示視窗均能以全銀幕(Full Screen)顯示或選擇在銀幕任何位置顯示及操作。
- (四) 可操作多個顯示視窗畫面，視窗畫面之間可重疊(Over lap)顯示。
- (五) 可控制顯示視窗之開啓、關閉、移動及大小調整等功能。

二、大銀幕投影機

- (一) 解析度：至少 1280X1024 Pixels。
- (二) 投射尺寸：100 吋~150 吋平面直角(約 254 公分~381 公分，對角線)，可調整。

三、銀幕及反射鏡

泰山控制中心銀幕由六片螢幕組成，木柵控制中心銀幕由四片螢幕組成，每一螢幕標稱尺寸至少為 150 吋(約 381 公分，對角線)，寬高比為 4:3 之硬式半透明壓克力材質之後照銀幕。

四、RGBS 訊號線。

10.1.9 更新控制中心中央電腦系統

10.1.9.1 更新北區與木柵控制中心電腦設備

一、既設系統概述

北區泰山控制中心與隧道區木柵控制中心之中央電腦系統架構雷同，如圖 10.7 所示，主要的電腦規格說明如下：

(一) 主電腦(HOST)

型號：DEC、VAX4000/500

CPU：32 位元，24MIPS

RAM：64MB

HD：4GB X 2

OS：VAX/VMS

(二) 工作站(WS)

型號：SUN SPARC

CPU：32 位元，28.5MIPS

RAM：16MB

HD：207MB X 2

OS：SUN Solaris

(三) 中央控制器(CC)

型號：PME 68-42 主機板，VME BUS 單板電腦

CPU：Motorola 68040，25MHz

RAM：4MB

HD：105MB

OS：OS/9

北區泰山控制中心另外進行汐止五股段高架拓寬交控系統與北二高交控系統整合工程，如圖 10.1-7 所示，完工後之 CMSWS、IIWS、TRWS 將變更功能為 RCWS，汐五段之 ETTU 將與北二高 PABX 與 MWS 介接、汐五段之 CCTV 系統將與北二高 CCTVWS 介接、汐五段 MFCC 將收容現場設備資料後與北二高網路介接、汐五段主電腦將取代北二高主電腦#1，與主電腦#2 相互備援。

泰山與木柵控制中心既有之中央電腦設備主要存在以下問題，有必要予以更新提昇：

- (一) 主電腦及工作站硬體與作業系統皆已停產，維修及擴充不易。
- (二) 設備規格老舊，例如主電腦記憶體僅 64MB，而工作站亦僅有 16MB 記憶體，造成應用程式執行效率不佳。
- (三) 現有系統架構採集中式作法，造成主電腦工作負荷過重，且未配置資料庫主機，使用者無法彈性運用系統資料。
- (四) 中央控制器採用之作業系統 OS/9 效率不佳，且之前原廠已不支持該作業系統，將未維修擴充不易。

(五) 現有電腦架構無法支援、開放性、跨平台、分散式的應用軟體架構。

目前泰山控制中心正進行汐止五股段與北二高交控系統整合工程(預計 89 年底前完工)，而木柵控制中心則將由國工局於民國 90 年開始進行基汐段與北二高交控系統整合工程。兩項工程整合重點 HOST、CMSWS、IIWS 與 TRWS 主要工作為在現有系統架構基礎上進行應用軟體修改，並未涉及電腦規格提昇或擴充，因此兩項工程完成後，目前存在的問題仍無法得到解決。由於木柵控制中心整合工程尚未開始，因此可先予以暫停，並與泰山控制中心之中央電腦系統一併更新及擴充。

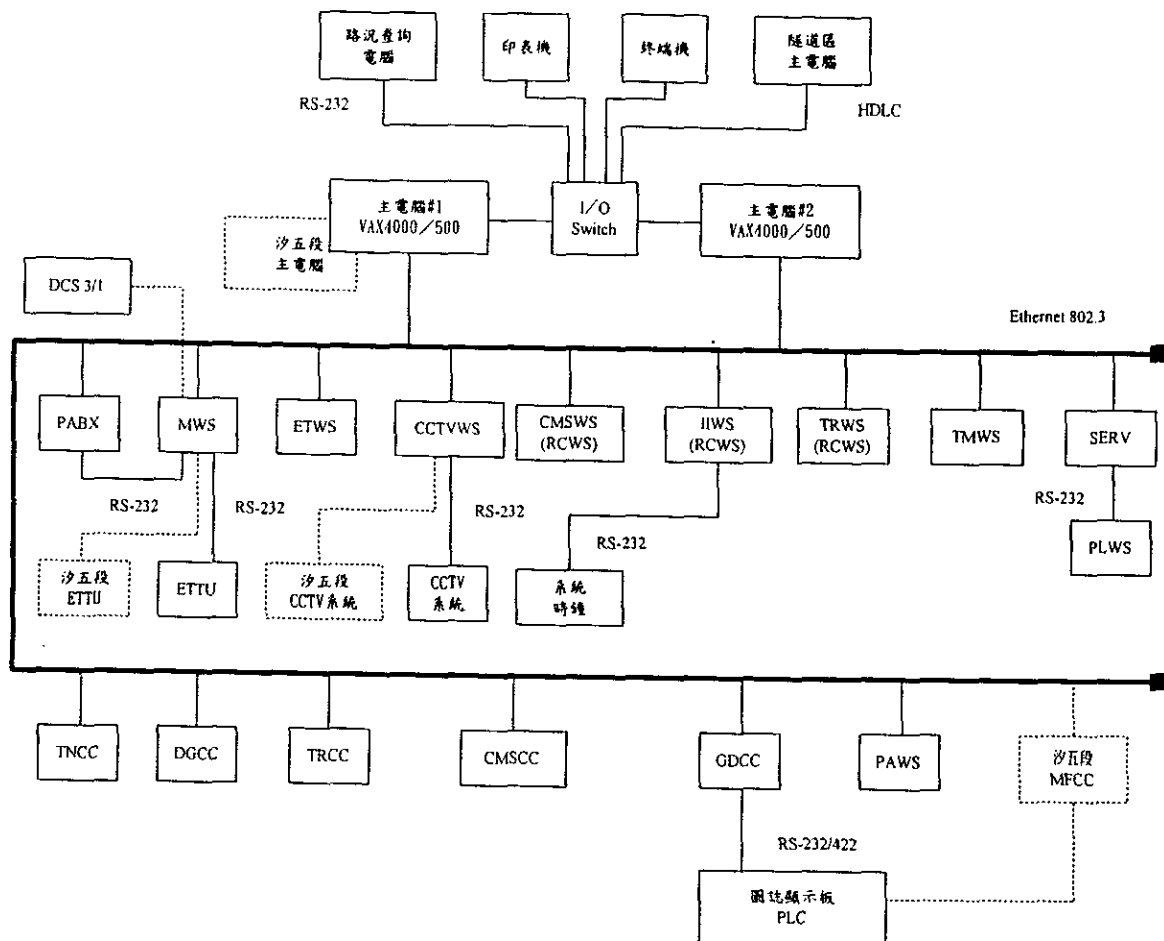


圖 10.1-7 既設泰山與北區控制中心中央電腦系統架構圖

二、產品技術評估

中央電腦系統更新後應能支援多階層的主從式計算模型(Multi-Tier Client/Server Computing Model)，並運用分散式物件導向系統及開放性跨平台的軟體技術，如圖 10.1-8 所示，各階層內容說明如下：

(一) 第一層(Tier 1) - 用戶端(Client)

1. 監控工作站

例如全整合式監控工作站(FIWS)，用以提供人機介面的操控功能。應用軟體採用 Java Applet 或 Application 的技術，具有跨平台(如 Windows NT 與 Unix)及可移植、再用等優點，與伺服端物件之間的

通訊採用 HTTP 或 CORBA IIOP 通訊協定。

若有查詢資料庫靜態統計資料需求時，亦可直接以 ODBC 或 JDBC 介面與第三層資料庫伺服器連接，無須透過第二層應用軟體伺服器。

人機介面應用軟體之開發若採用動態圖形工具軟體，則可採用自定之軟體介面，但仍必須滿足跨平台及可移植再用之目標。

2. 中央通訊控制器

例如中央控制器(CC)、通訊集訊器(DGP)等，用以提供前端資料收集處理功能。應用軟體主要是背景端程式(Background Process)，可選擇採用 Java 或 C/C++ 程式語言，與伺服器端物件之間的通訊採用 CORBA IIOP 通訊協定。

3. 資訊查詢電腦

例如路況查詢電腦(KQC)、警勤工作站(PISV)、全球資訊網瀏覽器，用以提供即時交通資料查詢服務。應用軟體採用 WWW Browser 與 Java Applet 的技術，與伺服器端物件之間的通訊採用 HTTP 或 CORBA IIOP 通訊協定。

4. 外部或既有系統

例如隧道機電系統，用以提供資料交換功能。應用軟體主要是既有背景端程式，大多採用 C/C++ 程式語言，與伺服器端物件之間的通訊可採用 Socket 方式直接傳送原始資料流(Data Stream)。此整合軟體架構依照系統整合工程技術機構規定之標準通訊協定辦理。

(二) 第二層(Tier 2) - 應用軟體伺服器端(Application Server)

1. 應用軟體伺服器

例如主電腦(HOST)及多功能控制電腦(MFCC)，用以提供用戶端(Client)應用軟體之伺服器管理、交通控制分析處理、事件反應計畫產生等功能。應用軟體採取物件導向元件化方式開發，透過 ORB 中介軟體，各物件之間以 CORBA IIOP 通訊協定相互溝通。

針對外部或既有系統，若對方非採用 CORBA 架構，則另提供傳統程式伺服器軟體，以 Socket 方式傳送資料。此整合軟體架構依照系統整合工程技術機構規定之標準通訊協定辦理。

2. 全球資訊網伺服器

用以提供全球資訊網網頁查詢服務功能，伺服器內存放 HTML 檔案或 Java Applet，採用 HTTP 或 CORBA IIOP 通訊協定。

(三) 第三層(Tier 3)-資料庫伺服器端(Database Server)

例如線上交通資料伺服器(TISV)，用以提供應用軟體之資料庫伺服器功能。伺服器採用 SQL 為主的資料庫，如 Oracle、Informix、Sybase、DB2、SQL Server 等，資料庫之存取採用開放性的 ODBC 或 JDBC 介面，確保資料庫具有高度置換性。

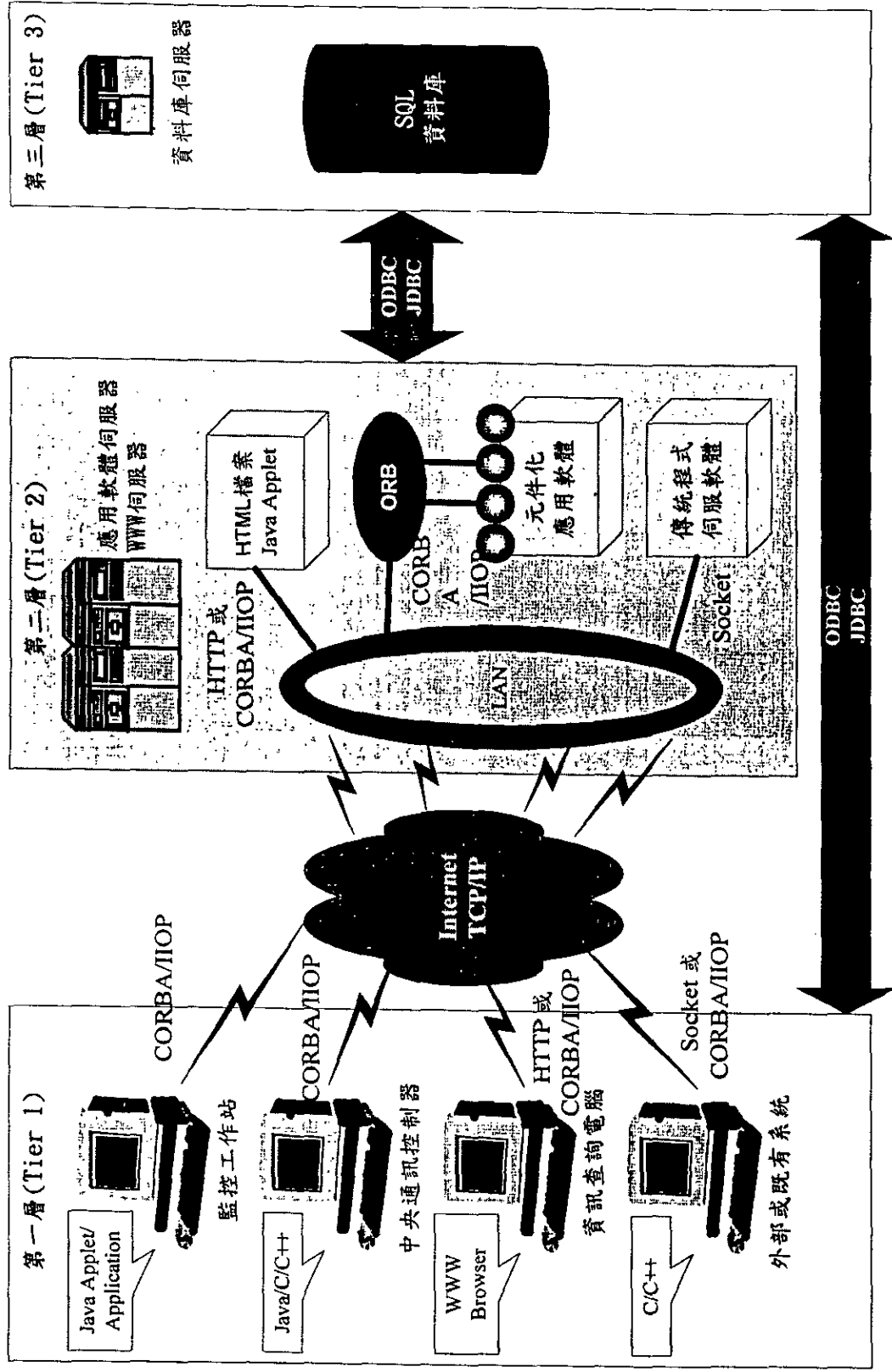


圖 10.1-8 交通控制系統軟體發展架構圖

綜上所述，既設中央電腦系統設備更新項目包含：

(一) 主電腦

可分別配置資料庫伺服器與應用軟體伺服器，或者將二者合併為一套主電腦。可考慮迷你級或伺服器(個人電腦)等級電腦，主要規格必須具有 Cluster、RAID DISK 等備援能力，可支援 SMP 多處理架構、提供備份回復功能等，至於 CPU、RAM、HD 等細部規格除了最低需求規定以外，可另以“資料庫伺服器於系統正常試運轉期間之 CPU 平均使用率不得高于 60%，記憶體平均使用率不得高于 60%，硬碟使用率不得高于 50%；應用軟體伺服器於系統正常試運轉期間之 CPU 平均使用率不得高于 70%，記憶體平均使用率不得高于 50%，硬碟使用率不得高于 70%”等條件加以規範，以保障未來擴充能力。作業系統則必須採用開放性的 UNIX 或 WINDOWS 2000 等，資料庫必須支援 SQL、JDBC、ODBC，中介軟體可支援 CORBA 架構。

(二) 工作站

包含 MWS、ETWS、CCTVWS、CMSWS、IIWS、TRWS、SERV 等電腦，應改採高階個人電腦，一機多功能操控方式，可支援 UNIX 或 WINDOWS 2000 作業系統，中介軟體可支援 CORBA 架構。

(三) 中央控制器

包含 TNCC、DGCC、TRCC、CMSCC 等電腦，因受限于傳輸架構，不適宜更新整台電腦，可僅更新其主機板以及更換作業系統以提昇運算效能。

(四) 伺服器

包含路況查詢電腦、交通資訊伺服器、語音傳真伺服器、全球資訊網伺服器、終端伺服器等電腦，其架構如圖 10.9 所示。

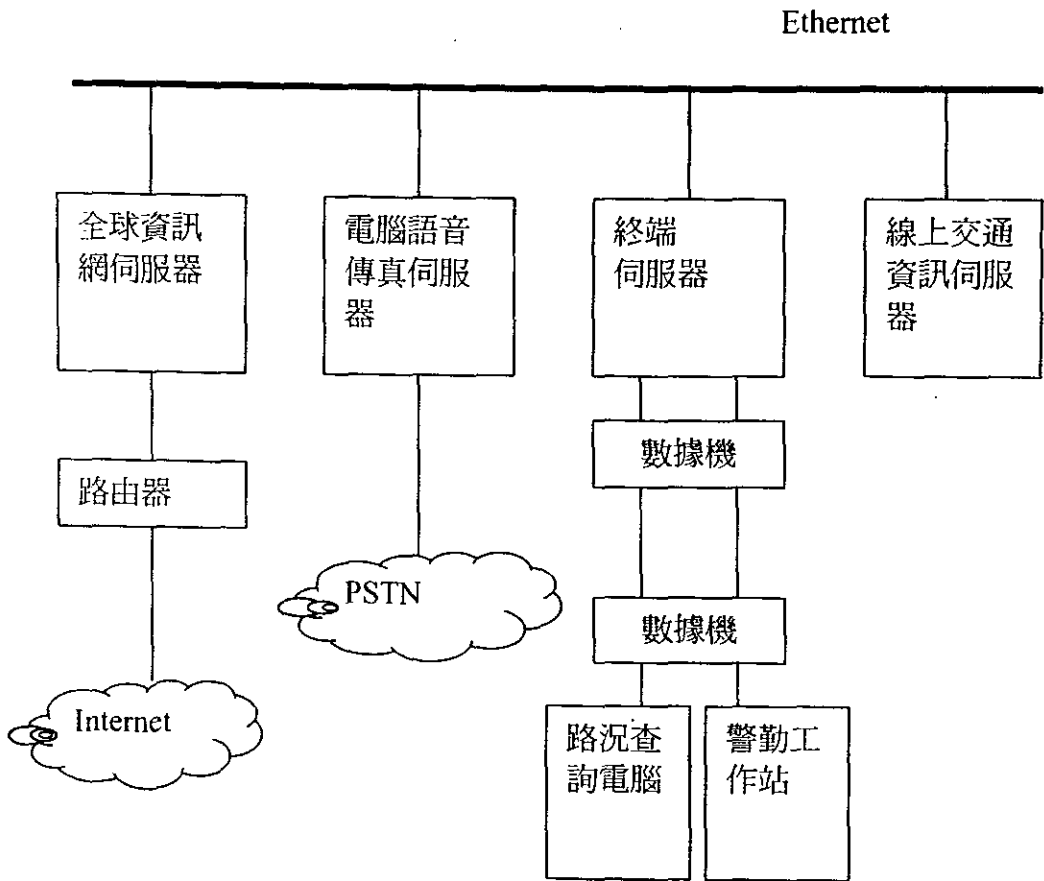


圖 10.1-9 外部資訊服務系統整合硬體架構圖

三、功能提昇方案

泰山與木柵控制中心目前皆有整合工程進行之中，前者預計於 89 年底前完工，後者則於 90 年中旬才開始，且其整合方式採取工作站整合模式，後端主電腦與控制器並未相對更新。因此若兩個控制中心之功能提昇計畫無法同時推動，將導致兩個控制中心之系統規格不一致，增加後續維護與擴充之困擾。因此，建議停止木柵控制中心之整合工作，將其併入本功能提昇方案之中。相關的電腦設備更新方式說明如表 10.1-13。

表 10.1-13 泰山與木柵控制中心電腦設備更新構想

電腦設備名稱	數量		建議保留	建議更新	建議新增 (泰山)
	泰山	木柵			
HOST	1	1		√	
TRWS	1	1		√	
CMSWS	1	1		√	
IIWS	1	1		√	
MWS	1	1		√	
CCTVWS	1	1		√	
IIWS	1	1		√	
ETWS	4	2		√	
TMWS	1	2	√		
SERV	1	1		√	
DGCC	1	1		√	
TRCC	1	1		√	
CMSCC	1	1		√	
TNCC	1	1		√	
ETTU	1	1	√		
PAWS	1	1	√		
PABX	1	1	√		
DCS 3/1 網管主機	1	1	√		
TISV 交通資訊伺服器	0	0			√
Web Server	0	0			√
語音傳真伺服器	0	0			√
終端伺服器網路設備	0	0			√
系統警報器系統時鐘	1	1	√		

10.1.9.2 更新北區與木柵控制中心電腦軟體

如同上節之說明，泰山與木柵控制中心之功能提昇計畫必須同時推動，以避
免兩個控制中心之系統規格不一致，增加後續維護與擴充之困擾。因此，建議停
止木柵控制中心之整合工作，將其併入本功能提昇方案之中。以下先說明既設系
統之軟體功能，然後提出提昇功能需求。

一、既設系統應用軟體功能

(一) 資料收集

本系統資料收集功能主要利用設置於交流道、匝道或高速
公路上重要據點之車輛、濃霧、風力、坍方、空氣污染等偵測
器以及各轉播站載波站及機房之設備偵測車流、濃霧程度、風
力、坍方、空氣污染、機房設備等情況，並送回控制中心之中
央控制器及監控電腦等加以處理、分析、儲存或作為建議交通
控制策略之參考。

以下為資料收集主要功能：

1. 建立資料收集設備建構資料功能

2. 終端設備參數、傳輸週期、時間之操作設定功能
3. 即時查詢資料收集設備之最新資料功能
4. APM 污染物濃度資料的查詢、統計圖繪製
5. 線上主線及進出口匝道 5 分鐘及 1 小時交通資料查詢
6. 交通趨勢圖顯示
7. 資料收集、站房設備運轉／警報狀態等設備監視查詢
8. 能見度指標、邊坡變位量、風速、環境污染等交通安全資料查詢
9. 交通資料、終端設備操作狀態之動態畫面顯示
10. 即時報表列印功能
11. 交通特性調查資料查詢
12. 資料檢核及平滑功能
13. 通訊中斷後之資料轉存
14. 通訊恢復後之資料重送
15. 交通安全偵測資料平滑處理功能
16. 國道一號既有終端設備資料轉換
17. 站房監視資料處理功能
18. 車輛資料檢核及平滑處理功能
19. 收集資料建檔功能
20. 報表印製
21. 北區與隧道區控制中心交通資料交換之處理

(二) 事件處理

事件處理專責受理路況事件通報或系統自動偵知之事件提示，由操作員透過 CCTV 或現場巡邏勤務加以確認後，將事件基本資料登錄電腦系統，並根據事件運作參數所定義之分類程度及處理措施關係，輔助操作員採取必要對應作業程序，供各監控管制軟體演繹出交控策略。綜觀事件處理之功能需求，可概分條列如下：

1. 事件運作參數管理
2. 事件登錄
3. 事件發展過程管理
4. 事件查詢
5. 事件統計分析
6. 啟動交控策略演繹

7. 事件報表列印

(三) 可變標誌

1. 組合資訊可變標誌顯示建議
2. 資訊可變標誌建議資訊顯示
3. 圖誌可變標誌區段顏色建議／顯示
4. 列印可變標誌報表
5. 設備控制參數設定
6. 建立可變標誌基本資料
7. 動態畫面顯示
8. 設定可變標誌定時工作
9. 設定可變標誌亮度／模式
10. 操作資訊可變標誌半自動／手動顯示
11. 測試可變標誌
12. 查詢可變標誌顯示
13. 設定可變標誌報表列印
14. 操作圖誌可變標誌手動顯示

(四) 交通管制

交通管制應可依據交通狀況之數據，經由中央電腦之輔助分析，建議管制策略、設備控制建議，依照自。半自動、或手動的控制模式，藉以管制及調節交通、改善交通品質。其功能如下列：

1. 設備控制參數、建構資料管理
2. 交通管制設備控制建議
3. 交通管制設備控制
4. 交通管制報表製作

(五) 閉路電視監視

閉路電視(CCTV)系統的目的是提供控制中心人員可目視之監視設備，以輔助其他系統之運用功能，確認事件之發生或監視雍塞的程度或原因，以便能下達正確的交通控制指令。

為滿足上述之目的，CCTV 系統的功能需求如下：

1. 系統設定功能
2. 攝影機遙控功能
3. 監視器遙控功能
4. 錄放影機遙控功能

5. 大銀幕投影機遙控功能
6. 事故鎖定監視功能
7. 影像處理功能
8. 影像調播處理功能
9. 影像印製功能
10. 畫面多工機遙控功能
11. 設備監視功能
12. 畫面字幕顯示功能

(六) 設備維護

本系統維護功能主要目的在於提供設備維護人員一環境以供設備監視、測試、管理、及自動反應故障情況及維修需求，以有效處理設備維護工作。

維護之功能需求包括：

1. 建立維護基本資料
2. 設備監視查詢
3. 站房設備監視查詢
4. 終端設備測試
5. 網管設備監控
6. 網管設備測試
7. 設備故障管理
8. 設備維修管理
9. 維護報表製作
10. 報表列印—維護報表
11. 報表列印設定—維護報表

(七) 隧道監控

隧道監控依據隧道內及隧道機房所設置之安全設備，公用設施之監視點，由隧道機房主電腦進行監控處理，並傳回之監測之資料，操作人員可經由隧道區控制中心監控工作站監視控制這些監測點及訂定設備操作模式，隧道區控制中心之電腦系統將各隧道之資料進行監控處理後，予以彙總即時傳送北區控制中心電腦系統監視並作為協調運作之依據。必要時可轉移至北區控制中心統合監控，其功能條列如下：

1. 設備建構及控制參數資料管理
2. 隧道監視控制
3. 隧道設備運作狀態記錄

- 4.北區與隧道區控制中心之資料傳輸
- 5.隧道監視傳輸
- 6.隧道監視指令處理
- 7.隧道監視回應處理

(八) 動態畫面顯示

- 1.更新動態顯示範圍及種類
- 2.顯示固定圖形
- 3.更新動態顯示內容
- 4.接收動態顯示範圍及種類
- 5.動態顯示判斷處理
- 6.傳送動態顯示資料

(九) 圖誌顯示

圖誌顯示以捲頁式顯示系統日期與時間，並以高亮度 LED 依滅燈、綠燈、黃燈、紅燈及閃紅燈表示路段交通狀況、事件狀況、設備使用狀況及設備故障狀況。控制中心監控人員可由圖誌顯示板獲得北部區域高速公路及北區第二高速公路隧道區之交控資訊，憑以即時控制各種當地設備或處理各種意外事件。

圖誌顯示主要功能需求如下：

- 1.圖誌建構資料建立
- 2.圖誌指令錯誤代碼資料建立
- 3.圖誌設備狀態代碼資料建立
- 4.圖誌操作處理
- 5.圖誌命令處理
- 6.圖誌傳輸處理
- 7.圖誌回應處理
- 8.圖誌燈號顯示處理
- 9.圖誌燈號測試處理

(十) 大銀幕投影

大銀幕投影功能(僅北區有)主要為提供控制中心所有工作站、影像處理器及閉路電視中央控制器任一視訊影像之畫面顯示。

(十一) 緊急電話

本系統針對緊急電話之使用狀況應可提供下列功能：

1. 緊急電話統計分析
2. 緊急電話使用狀況報表列印
3. 緊急電話設備監測
4. 緊急電話自動偵知

(十二) 警勤事件查詢

警勤工作站可經由 IWS 查詢事件登錄處理檢核表。

(十三) 路況查詢

1. 查詢整體路網壅塞狀況
2. 自動顯示相近路段壅塞狀況
3. 查詢路段事件資料
4. 查詢路段交通管制資料
5. 查詢路段細部資料
6. 建議行車路徑
7. 週期性傳送路段壅塞狀況
8. 傳送整體路網壅塞狀況
9. 傳送路段查詢結果
10. 計算建議路徑及傳送建議結果

(十四) 收費地磅廣播系統介面

收費地磅廣播系統介面係指北區高速公路交通控制系統與各收費站之收費系統、地磅系統、關西路段剛性路面之動態地磅系統及廣播系統之連線。

(十五) 開機關機

開機關機功能可提供操作者藉由網路來啟動或停止各電腦設備交控應用軟體之運作。

1. 交控應用軟體啟動
2. 交控應用軟體停止

(十六) 看護時鐘

看護時鐘負責監視系統應用軟體之工作狀態，並看管系統之運作環境變化，以適時調整應用軟體之運作(如斷電關機需求或必要之降級處理)。

(十七) 降級處理

當系統設備發生故障時，需提供備援及降級運轉之服務，而使設備故障對系統的影響減至最少。

(十八) 系統對時

系統對時功能自動將網路上各電腦的時間校正為相同。

(十九) 操作管理

操作管理功能主要目的在於提供交通監控工站操作人員一個容易操作(User Friendly)的環境，同時可對操作者做身份識別安全檢核及使用權限設定，以提高系統的安全性。此外，將重要操作記錄完整收集並傳送至網路伺服器之點矩陣印表機予以列印。

(二十) 控制權移轉

提供操作人員下達北區與隧道區之間控制權移轉的命令，並與看護時鐘配合，建立控制權移轉後的運作環境。

(二十一) 指令管理

指令管理功能主要在於確保操作員在監控工作站所下達的操作指令都能有適當的回應(不論成功或失敗)。

(二十二) 終端設備傳輸

終端設備傳輸功能主要是處理中央控制器與終端控制器間的資料傳輸，包括定期資料傳輸，不定期資料傳輸及資料錯誤之重傳等。

傳輸子系統將提供串列式的輸出／入傳輸線路，做為中央控制器與終端控制器間非同步的資料傳料傳輸之用。一般而言，中央控制製器將經由一條串列式的輸出／入線路與一個終端控制器連接，稱為點對點(Point-to-point)連接，但是 VD 的終端控制器可再歧接(Multi-drop)多個子終端控制器。此功能適用於 DGCC、CMSCC、TRCC 與其終端機控制器間的資料傳輸。

(二十三) 設備監視

設備監視功能應能週期性地監視各類設備的運作狀態，並即時產生設備故障警報通知監控工作站的操作員，以確保本系統的運作正常。

(二十四) 運作記錄

當系統運作狀態改變、硬體故障、或系統管理人員執行重要操作步驟時，本功能能自動記錄此情形，以供日後系統筆管理人員進行必要的瞭解及追蹤。

(二十五) 報表製作

本系統報表製作功能主要目的在於產生各類定期報表、即時報表及運作記錄，以供即時線上交通監控、離線交通資料分析、以及系統運作維護統計之用。其中定期報表是指每日及每月定期產生之報表，即時報表則指即時要求或利用列印排程功能設定所列印之報表。

(二十六) 資料備份

爲了保持系統交通監控資料之完整，預防意外毀損，電腦

系統將各種交通監控資料貯存在各設備上並定時登錄磁帶。

二、系統更新之應用軟體功能

北區交控系統軟體皆未提供資料庫，使用者無法自行讀取系統資料及統計分析，軟體架構與操作理念(如壅塞判定等級參數值)亦與二高後續計畫相關系統不一致，因此本方案將依照國工局所訂交控系統標準架構之理念，系統軟體改採開放性作業系統與資料庫發展平台，應用軟體配合使用者操作需求重新製作，除了提供既設系統相關應用軟體功能以外，並新增以下功能，期與二高後續計畫相關系統功能一致。

(一) 交通資料收集軟體

1. 事件自動偵測交通資料收集處理

- (1) 可依預設之事件自動偵測交通資料之傳輸週期接收事件自動偵測交通資料。
- (2) 將事件自動偵測交通資料傳送事件自動偵測軟體處理。
- (3) 可依排程指令要求以定格式直接記錄事件自動偵測交通資料於即時資料專屬檔案區之事件自動偵測交通資料檔。

2. 車輛觸動交通資料收集處理

可隨時接收各車輛偵測器偵測回報之車輛壓佔事件開始、結束及總壓占時間之資料，並於監控工作站上顯示。

3. 壅塞程度評估處理

- (1) 每分鐘依壅塞程度評估參數表進行評估。
- (2) 主線路段可選擇以五分鐘平均占有率或以五分鐘平均速度進行各路段壅塞程度評估，交流道路段以五分鐘平均占有率進行各路段壅塞程度評估。
- (3) 可依據壅塞程度評估結果之壅塞程度資料自動進行壅塞事件偵測。
- (4) 壅塞程度評估結果之壅塞程度資料跨級變化時均需產生壅塞事件。
- (5) 壅塞程度資料由 1 級降回 0 級時，可偵測為壅塞事件結果。
- (6) 壅塞事件產生時需檢視其上下游相鄰車輛偵測器是否已產生壅塞事件，若是則需將此壅塞事件定義為已產生壅塞事件之後續階段，若否則定義此壅塞事件為一新事件。
- (7) 可依據車輛偵測器之位址加以判斷壅塞事件之事件地點，並將壅塞程度資料補充成為壅塞事件訊息，其主要組成如下：

事件種類	事件地點	嚴重程度
壅塞事件	事件地點	壅塞程度
<p>(8) 將壅塞事件訊息傳送事件輸入軟體及閉路電視監視軟體。</p> <p>(9) 將壅塞程度資料傳送至少下列交通資訊相關軟體進行資訊更新：</p> <p>A. 圖誌顯示軟體</p> <p>B. 交通動態畫面顯示軟體</p> <p>C. 線上交通資訊庫軟體</p> <p>(10) 依據五分鐘平均速度檢算路段資料。以交流道間為一路段，依據路段內之所有彙總平均速度資料檢算路段平均速度、壅塞程度及平均旅行時間，平均旅行時間以分鐘為單位。將路段資料傳送至下列交通資訊相關軟體進行資訊更新：</p> <p>A. 圖誌顯示軟體</p> <p>B. 交通動態畫面顯示軟體</p> <p>C. 線上交通資訊庫軟體</p> <p>D. 反應計畫庫軟體</p> <p>E. 旅行時間看板顯示軟體</p> <p>(11) 可接受探測車所提供之路段平均速度及平均旅行時間資料，作為資訊更新輔助用途，使用者可選擇開啓或關閉探測車資料匯入功能。若路段無車輛偵測器資料，則使用探測車資料。若路段車輛偵測器資料與探測車資料差異過大，則應提示使用者處理。</p>		
<p>4. 單位路段交通資料處理</p> <p>(1) 以 1 公里為單位將主線及交流道分割為單位路段。</p> <p>(2) 單位路段內若包含多組車輛偵測器則以壅塞程度級數高之車輛偵測器資料作為單位路段交通資訊。</p> <p>(3) 單位路段內若未包含車輛偵測器則以前後單位路段壅塞程度級數高者之交通資訊作為單位路段交通資訊。</p> <p>(4) 單位路段交通資訊項目為五分鐘車流量、五分鐘平均速度、五分鐘平均占有率、壅塞程度。</p> <p>(5) 位於二交流道間之單位路段交通資訊方可互為參考替代，缺乏車輛偵測器資料之單位路段壅塞程度不得擴展至其他路段。</p> <p>(6) 將單位路段交通資料傳送至少下列交通資訊相關軟體進行資訊更新：</p> <p>A. 圖誌顯示軟體</p>		

B. 交通動態畫面顯示軟體

C. 線上交通資訊庫軟體

(二) 事件自動偵測軟體

1. 可依事件自動偵測交通資料傳輸週期定時接收事件自動偵測交通資料並進行事件偵測演算。
2. 每次演算須能得出偵測群組所屬路段事件狀態，包括：
 - (1) 無事件發生：該演算法未偵測到事件。
 - (2) 事件發生：演算法偵得事件已發生。
 - (3) 事件結束：演算法偵得事件已結束。
3. 偵得事件發生後
 - (1) 顯示事件自動偵測功能視窗。
 - (2) 產生事件發生警告聲響。
 - (3) 顯示事件自動偵測資料於事件自動偵測功能視窗：
 - A. 事件發生偵得時間。
 - B. 事件偵測編號。
 - C. 事件地點。
 - D. 車輛偵測器編號。
 - E. CCTV 攝影機編號。
 - (4) 產生事件發生之事件訊息傳送閉路電視監視軟體驅動閉路電視系統進行事件鎖定功能。
4. 偵得事件結束後
 - (1) 顯示事件自動偵測功能視窗。
 - (2) 產生事件結束警告聲響。
 - (3) 顯示事件自動偵測資料於事件自動偵測功能視窗：
 - A. 事件結束偵得時間。
 - B. 事件偵測編號。
 - C. 事件地點。
 - D. 車輛偵測器編號。
 - E. CCTV 攝影機編號。
5. 經確認之事件發生及事件結束均自動匯入事件輸入軟體之事件登錄處理檢核表。

(三) 事件輸入軟體

1. 可同時接受及處理多台監控工作站輸入之事件資料。
2. 可依據緊急電話軟體之緊急電話來話事件訊息自動啟動事件輸入視窗，並自動產生事件編號、事件發生時間、通報登錄時間、事件地點、通報來源、通報者。

3. 事件資料之輸入及處理項目應包含：

- (1) 事件編號(必須系統唯一)。
 - (2) 事件種類。
 - (3) 事件發生時間(自動產生，可修正)。
 - (4) 通報登錄時間(自動產生，不可修正)。
 - (5) 事件地點(部分自動產生，可修正)。
 - (6) 嚴重程度(自動產生，可修正)。
 - (7) 通報來源(自動產生，可修正)。
 - (8) 通報者(自動產生，可修正)。
 - (9) 聯絡單位。
 - (10) 聯絡事項。
 - (11) 傷亡人數。
 - (12) 結束時間(自動產生，可修正)。
 - (13) 事件說明(備註)：即時中英文輸入，80 ASCII 字元。
4. 事件資料經輸入及必要的登錄程序後，即彙總登於事件登錄處理檢核表。
 5. 事件登錄處理檢核表可同時登錄管理至少 128 個事件。事件資料於事件結束仍須保留於事件登錄處理檢核表至少 24 小時。
 6. 可依輸入參考里程及其相對方向、距離、長度由軟體自算實際里程。
 7. 事件性質為固定點時則終止里程自動設為與起始里程相同。
 8. 自動收集輸入之事件應由偵測軟體依偵測數值產生跨級變化之事件轉換成事件結束等之事件訊息。
 9. 人工收集輸入及自動收集輸入的事件在未確認事件結束前，後續不同程度之事件資料須登錄為同一事件之後續階段，至少可 12 階段循環登錄。
 10. 經確認新登錄之事件及既有事件後續階段更正等之必要事件資料均需可立即驅動反應計畫軟體。
 11. 事件結束時，可自動結束針對該事件之控制措施。
 12. 事件資料須傳送交通資訊相關即時顯示功能進行顯示更新。
 13. 事件資料必須配合相關交通資訊加以記錄及支援線上交通資訊查詢。
 14. 輸入事件資料不滿足必要事件資料時，應顯示要求完整輸入必要事件資料。
 15. 登錄事件若與已發生事件之種類相同且地點距離不超過一

公里，應要求操作人員確認登錄事件為同一事件之不同階段或不同事件，或刪除事件。

(四) 反應計畫產生軟體

1. 基本需求

反應計畫庫之建置及線上反應計畫之推理產生應採用專家系統發展工具設計，專家系統並需提供反應計畫庫內容與參數修改等管理維護功能。

- (1) 當接收事件輸入軟體輸入之事件登錄／更正訊息即開始驅動反應計畫庫軟體。
- (2) 反應計畫庫軟體須依據事件資料進行推理產生適當之反應計畫。
- (3) 當接收事故、施工、火災、散落物、故障車、路面毀損、坍方、積水、橋梁沈陷等事件時，須先獲取事件地點之壅塞程度，再行驅動反應計畫庫軟體。
- (4) 每一反應計畫可建議及驅動 24 個計畫反應項目。
- (5) 事件反應計畫之感應方式可分為：
 - A. 參考監視反應(顯示參考監視設備編號)。
 - B. 設備操作反應(須驅動設備)。
 - C. 勤務聯絡反應(顯示電話號碼、FAX 號碼並驅動自動傳真軟體)。
- (6) 設備操作反應各項均可依不同事件反應內容之重要程度不同編配一連續事件設備操作感應等級。

(五) 反應計畫執行軟體

1. 依據反應計畫產生訊息讀取反應計畫內容，依事件編號、反應計畫編號建立事件反應計畫執行表加以儲存備妥執行。
2. 反應計畫執行模式可依事件種類設定為半自動執行反應計畫／全自動執行反應計畫／停止執行反應計畫。
3. 依據反應計畫執行要求、反應計畫執行模式進行資訊可變標誌及交通管制標誌反應執行處理。
4. 將反應等級依據連續事件資訊可變標誌、速限可變標誌及車道管制號誌之操作感應優先度參數表對應產生優先度參數。
5. 資訊可變標誌、速限可變標誌及車道管制號誌之設備反應執行處理：
 - (1) 每單一設備均可連續接受至少八個由不同事件反應計畫產生之設備操作反應項目，並依優先度參數排序成為候隊，依序進行設備驅動執行。
 - (2) 將事件反應計畫執行表備妥之設備反應項目內容依設備編號排入設備反應候隊表。

- (3) 如設備反應候隊表前無候隊項目，則可直接驅動執行。如前有候隊項目則須依優先度重新排列候隊。
 - (4) 如新事件之設備反應項目優先度高於正在執行之反應項目，則立即驅動設備執行以替代之。原執行之反應項目應保留於設備感應候隊表，並依優先度重新排列候隊。
 - (5) 如新事件之設備反應項目優先度低於正在執行之反應項目，則將新反應項目填入設備反應候隊表再依優先度重新排列候隊。
 - (6) 設備反應處理如為驅動執行應立即回應反應計畫執行訊息為執行成功或執行失敗，如排入候隊須回應該項為候隊處理。
6. 事件結束反應計畫處理
- (1) 依據事件結束訊息檢出該事件反應計畫使用設備之設備反應候隊表。
 - (2) 如該事件之反應項目正在執行，則取出設備反應候隊表待執行首項取代進行設備驅動執行。
 - (3) 如該事件之反應項目仍未執行，則將設備反應候隊表之對應項目刪除並重新排列候隊。

(六) 匝道儀控軟體

匝道儀控功能實施對象包含北二高新增匝道儀控設備與既設國道一號匝道儀控系統之整合。

1. 以匝道儀控設備實施匝道儀控管制。
2. 接受反應計畫執行軟體通知啓動交通感應模式，事件結束時終止此模式。
3. 將匝道儀控管制事件訊息傳送至事件輸入軟體。
4. 執行強迫儀控時，應鎖定閉路電視監控。
5. 接收匝道儀控之儀控開啓及儀控終止訊息成為儀控管制事件訊息。
6. 將儀控管制事件訊息傳送事件輸入軟體。
7. 事件反應計畫產生軟體，產生建議反應計畫。
8. 將匝道儀控納入交控系統反應計畫中。
9. 反應計畫執行時若包括匝道關閉命令則通知匝道儀控軟體匝道編號及匝道關閉要求。
10. 接收匝道儀控設備之連線之狀態及儀控運作狀態，並傳送下列交通資訊相關軟體進行資訊更新：
 - (1) 設備監視維護軟體
 - (2) 圖誌顯示軟體

- (3) 交通動態畫面顯示軟體
- (4) 線上交通資訊庫軟體
- (5) 路況查詢軟體

11. 通知匝道儀控系統進行設備控制。

12. 接收國道一號匝道儀控系統之車輛偵測器資料(包含主線匯入與匝道延滯告警事件)，並傳送至資料收集軟體處理。

(七) 資訊可變標誌顯示軟體

1. 可建置提供下列基本資料

- (1) 片語。
- (2) 全文。
- (3) 圖案。

2. 圖案可以綠、橙、紅彩色編輯之。

3. 圖案可以全資訊顯示板為範圍編輯之。

4. 圖案可於編輯範圍內放大或縮小與文字訊息同時顯示。

5. 圖案可編配一對應之圖案中文訊息。可用於資訊比對、螢幕顯示、報表列印。

6. 可顯示由中文、英文、阿拉伯數字、自造字等組成之訊息及圖案。

7. 依據預設之資訊比對週期定時查詢日前顯示資訊內容與主電腦原傳送顯示資訊內容比對是否相符，若有不符即時產生操作警報通知操作員處理。

8. 可下載自造字型及圖案至終端控制器。

9. 於無事件時可選擇自動顯示旅行時間。

10. 閃光黃燈於有重要事件時可自動啟動警示用路人注意。

(八) 旅行時間看板顯示軟體

依據所收集彙整之五分鐘路段交通資訊自動顯示路網起迄旅行時間。

1. 依據預設之資訊比對週期定時查詢日前顯示資訊內容與中心原傳送顯示資訊內容比對是否相符，若有不符即時產生操作警報通知操作員處理。

2. 可設定為自動顯示、手動顯示及熄滅顯示三種模式。預設為自動顯示模式。

3. 旅行時間除供旅行時間看板顯示以外，必須提供畫面供操作人員監視、修改與查詢即時顯示內容，並可查詢顯示紀錄。

(九) 大銀幕顯示軟體

1. 與大銀幕顯示系統構成主從圖誌顯示架構，大銀幕顯示軟體

為 X 視窗之使用端(CLIENT)而大銀幕顯示系統為 X 視窗之伺服器端(SERVER)。

2. 具備視窗中文顯示及輸入能力。
3. 大銀幕顯示畫面設計應比照動態畫面顯示(應包含全北區路段資訊)。
4. 大銀幕顯示軟體操作功能須可由 FIWS 之滑鼠操作大銀幕顯示功能。
5. 大銀幕顯示軟體須可支援影像視窗之各項處理操作功能，並可選擇任一攝影機將其影像調撥至影像視窗上顯示。

(十) 線上交通資訊庫軟體

1. 線上交通資訊查詢功能

- (1) 可透過與台北交控中心、其他高速公路交控系統間之網路連線，查詢讀取台北交控中心、其他高速公路交控系統線上交通資訊，並加以彙整記錄於線上交通資訊庫。
- (2) 提供監視、查詢之顯示介面於線上交通資訊伺服器，可查詢顯示線上交通資訊庫之資訊。
- (3) 可自動偵知通訊中斷並自動顯示於監控操作介面。
- (4) 線上交通資訊應維持最新即時資訊，過時資訊應被判定為無即時資訊。

2. 線上交通資訊伺服器功能

- (1) 系統內線上交通資訊之收集彙整依原資訊處理週期進行，並提供線上交通資訊庫資訊給查詢系統查詢之介面。
- (2) 可透過與其他交控系統間之網路介面，與該交控中心之線上交通資訊庫軟體連線，提供本系統交通資訊。
- (3) 可透過電話網路，RS232 非同步介面，提供線上交通資訊。
- (4) 可滿足撥接式電話連線及專線連線方式。
- (5) 提供網路介面及非同步介面之擴充能力。
- (6) 提供滿足外部系統查詢軟體所需之交通資訊。
- (7) 接收到外部系統之事件資訊，應自動顯示於監控操作介面，經操作人員確認後事件資訊才能傳送至事件輸入軟體。
- (8) 資訊交換之資訊可作為反應計畫啟動及大銀幕投影資訊之來源。

(十一) 線上交通資訊交換軟體

1. 可查詢收集彙整其他交通控制系統之線上交通資訊，其他交

- 通控制系統至少包括台北交控中心、其他高速公路交控系統，並可擴充至後續之交控系統或其他道路交控系統。
2. 可透過與其他交控系統間之網路連線，與其他交控系統之線上交通資訊庫軟體連線查詢讀取其他交控系統線上交通資訊。
 3. 可依據預先設定之自動查詢週期及查詢項目讀取其他交通控制系統之線上交通資訊，並加以彙整記錄於線上交通資訊庫。
 4. 查詢項目以線上交通資訊庫定義並滿足交通控制系統需求為原則。
 5. 可自動偵失資訊交換時通訊中斷並自動顯示於監控操作介面。
 6. 線上交通資訊庫應維持最新即時資訊，過時資訊應被判定為無即時資訊。
 7. 接收到其他交控中心之知會事件資訊，應可自動顯示於監控操作介面，經操作人員確認後知會事件資料方能傳送至事件輸入軟體。

(十二) 路況查詢及警勤工作站軟體

1. 資料下載處理

- (1) 即時由非同步通訊介面接收線上交通訊伺服器下載之路段壅塞程度資料、路段平均旅行時間資料、平均速度、路段事件資料及管制狀況。
- (2) 進行資料轉換成查詢顯示格式並存放於記憶體內備查。
- (3) 資料接收異常時應自動於螢幕畫面顯示通訊中斷訊息，待通訊恢復正常並完成一次完整資料接收後清除通訊中斷訊息。

2. 使用者查詢處理

- (1) 由觸動螢幕介面讀取查詢輸入。
- (2) 依據查詢輸入之查詢鍵值檢取本資料下載週期備妥之資料。
- (3) 顯示對應查詢鍵俱之彩色背景圖及標示週期資料。畫面顯示過程中如有資料下載應自動更新資料之顯示。
- (4) 顯示之資訊若過時視同無效資訊，並以適當形式表現。
- (5) 以語音提示使用者操作及適當播報查詢結果。

3. 路況查詢電腦自動循環顯示處理

- (1) 間隔一段時間(預設 1 分鐘)無人查詢時，即自動啟動循環程序，顯示各相近路段之壅塞狀況畫面。並加註說

明任何按鍵之查詢均可進入查詢畫面。

- (2) 自動循環顯示程序號中仍可接受查詢輸入。
- (3) 間隔較長時間(預設 10 分鐘)無人查詢時，即自動進入螢幕保護模式，清除螢幕顯示，待有人觸動螢幕介面時繼續運作。

4. 警勤工作站事件資訊輸入處理

- (1) 事件發生、結束及相關資料輸入。
- (2) 依通訊協定之定義與交控中心進行事件資訊之交換。

(十三) 車輛偵測器資料轉出運用功能

車輛偵測器資料常運用於交通分析上，為方便外部取用分析，應提供可存檔功能及可轉換成一般容易存取之格式，包括一般文字、試算表及資料庫可讀取之格式檔。

(十四) 地理資訊系統

可引入地理資訊系統於隧道監控、緊急救援及相關管理操控方面。

(十五) 全球資訊網伺服軟體

1. WWW 本頁(Homepage)至少包括以下內容：

- (1) 進入 WWW 之第一層畫面，需可選擇欲查詢之路段，路段包含所有高速公路交控系統。
- (2) 本 WWW 工作站僅直接供本工程範圍路段之資料，其它路段則保留至未來連結至其他交控中心之 WWW 站，尚未建置之資料，則回應“建置中”之畫面。
- (3) 選擇查詢路段後進入 WWW 之第二層畫面時，須顯示路段平均車速示意圖。此畫面可供使用者選擇欲查詢資料項，資料項至少包含路段平均車速及旅行時間表、管制狀況、事件狀況等三種選項，各選項之資料建置於 WWW 第三層畫面。
- (4) 路段平均車速示意圖需涵蓋查詢路段範圍，以線條代表路段，線條顏色代表該路段之平均車速等級，圖中需標示路段範圍內所有交流道之示意位置，兩相鄰交流道間之平均車速，依不同之平均車速等級 (35km/hr 以下、35 至 45km/hr、45 至 55km/hr、55km/hr 以上、該路段無車速資料)，以不同路段線條顏色表示之，各顏色代表之意義，須明於本畫面上。
- (5) 路段平均車速及旅行時間表，需以文字方式列出本查詢路內所有相鄰交流道間之平均車速及平均旅行時間。
- (6) 管制狀況、事件狀況之畫面，則直接顯示本 Server 至 TISV 中擷取之有關管制、事件等文字資料。
- (7) 上述第三層畫面所顯示資料內容，需即時自動更新。

2. 需具備資料擷取介面程式，可至 TISV 擷取所需之即時交通資訊，以進行前述之本頁(Homepage)畫面更新。
3. 需具備資料彙整及產生應用軟體，可將由 TISV 擷取之即時交通資訊，轉換為顯示本頁(Homepage)所需之資料格式。

(十六) 電腦語音伺服軟體

1. 提示使用者選擇查詢內容
2. 提供使用者查詢
 - (1) 路段狀況：播放交流道至交流道之旅行時間或平均速度。
 - (2) 事件狀況：播放發展中事件，包括事件地點、事件類別及嚴重程度。
 - (3) 管制狀況：播放目前正在實施之交通管制措施。
 - (4) 壅塞路徑：播放時速低於 55 公里／小時之路段(可設定)。

(十七) 自動傳真軟體

1. 傳真資料項目為：
 - (1) 事件資料：事件類別、地點、嚴重程度。
 - (2) 路況資料：路段平均速度、旅行時間。
 - (3) 管制資料：匝道管制、速限管制地點。
2. 由需求端連通自動傳真電腦後自動將傳真資料傳送至需求端。
3. 可依設定之電話號列表由自動傳真電腦將傳真資料傳送至需求單位。
4. 可顯示需求單位之通訊狀態為正常連線、忙線或無法接通。
5. 可接受反應計畫產生軟體之勤務聯絡反應，自動將事件資訊傳送至相關單位。

10.1.10 增設違規預警系統

一、預期目標

提高多事故路段之行車安全。

二、功能需求

將偵測到之違規車速顯示至速度顯示標誌，提醒用路人降低速度。

三、主要技術

速度顯示標誌、車速偵測器。

四、設施佈設原則

多事故路段、不含收費站區。

五、安裝設備與數量

建議於事故路段配合違規測速照相設置地點，增設 12 座說明如下：

(一) 南下方向

1. 內湖→圓山 21.2 公里
2. 林口→桃園 45.9 公里
3. 幼獅→楊梅 68.1 公里
4. 楊梅→新竹 82.4 公里
5. 新竹→頭份 102.4 公里
6. 頭份→苗栗 128.4 公里
7. 苗栗→豐原 134.1 公里

(二) 北上方向

1. 內湖→汐止 14.1 公里
2. 林口→三重 37.3 公里
3. 新竹→楊梅 93.3 公里
4. 頭份→新竹 104.8 公里
5. 豐原→苗栗 140.2 公里

六、執行方式評估

本項目可以獨立設置，無須與控制中心軟體連線。

10.1.11 工程數量與經費概估

表 10.1-14 既設系統功能提昇總經費概估

單位：新台幣元

壹	工程費			
甲	發包工程費--設計部份			
甲一	北區既設系統功能提昇功能			
1	系統工程			373,029,000
2	土木管道工程			70,879,000
3	鋼結構工程			34,035,000
	小計甲一(1+2+3)			477,943,000
甲二	交通維持費(甲一之 0.3%)			1,433,829
甲三	環境保護費(甲一之 0.3%)			1,433,829
甲四	安全衛生費(甲一之 0.3%)			1,433,829
甲五	加值營業稅(甲一+甲二+甲三+甲四之 5%)			24,112,224
	小計 甲(甲一+甲二+甲三+甲四+甲五)			506,356,711
乙	電氣設備外線線路補助費(甲一之 5%)			23,897,150
	合計 壹(甲+乙)			530,253,861
貳	工程預備費(約壹項之 4%)			21,210,154
參	工程管理費(約壹項之 1.5%)			7,953,808
肆	工程監造費			53,025,386
	總計(壹+貳+參+肆)			612,443,209

表 10.1-15 既設系統功能提昇經費概估--工程費用

單位：新台幣元

甲	發包工程費--設計部份			
甲一	北區既設系統功能提昇工程			
1	系統工程			
A	傳輸系統			8,800,000
B	閉路電視系統			35,704,000
C	車輛偵測器系統			23,480,000
D	資訊顯示標誌系統			81,100,000
E	旅行時間看板系統			7,150,000
F	增設國道一號及國道三號北區路段匝道儀控系統			16,400,000
G	交通資訊站系統			5,000,000
H	控制中心圖誌顯示系統			25,000,000
I	控制中心中央電腦系統			140,000,000
J	違規預警系統			2,220,000

表 10.1-15 既設系統功能提昇經費概估--工程費用 (續)

單位：新台幣元

甲	發包工程費--設計部份				
甲一	北區既設系統功能提昇工程				
K	電力系統				7,175,000
L	材料				20,000,000
M	竣工文件與訓練				1,000,000
	總計 1(A+B+C+D+E+F+G+H+I+J+K+L+M)				373,029,000

表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估--單價分析

單位：新台幣元

項次	工程項目	單位	概估數量	概估單價	概估複價
甲一、發包工程費					
A. 傳輸系統					
A-1	T3 MUX(含安裝)	套	11	800,000	8,800,000
	小計				8,800,000
B. 閉路電視系統					
B-1	彩色攝影機單元(含安裝)	套	140	116,000	16,240,000
B-2	新設攝影機單元及終端控制器(含安裝)	套	21	344,000	7,224,000
B-3	彩色監視器	套	17	20,000	340,000
B-4	中央控制器更新	套	1	500,000	500,000
B-5	視訊壓縮器	對	21	400,000	8,400,000
B-6	視訊伺服器	套	5	500,000	2,500,000
B-7	數位影像儲存系統	套	1	500,000	500,000
	小計				35,704,000
C. 車輛偵測器系統					
C-1	車輛偵測環路線圈(含安裝)	套	130	20,000	2,600,000
C-2	環路式終端控制器(含安裝)	套	130	90,000	11,700,000
C-3	基楊段舊車輛偵測器更新(含安裝)	套	68	135,000	9,180,000
	小計				23,480,000
D. 資訊可變標誌系統					
D-1	資訊可變標誌板(含安裝)	套	11	1,500,000	16,500,000
D-2	資訊可變標誌控制器(含安裝)	套	11	200,000	2,200,000
D-3	資訊可變標誌板(含安裝)	套	52	1,000,000	52,000,000
D-4	資訊可變標誌控制器(含安裝)	套	52	200,000	10,400,000
	小計				81,100,000

表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估--單價分析(續一)

單位：新台幣元

項次	工程項目	單位	概估數量	概估單價	概估複價
甲一、發包工程費					
E. 旅行時間看板系統					
E-1	旅行時間看板(含安裝)	套	11	500,000	5,500,000
E-2	旅行時間看板控制器(含安裝)	套	11	150,000	1,650,000
	小計				7,150,000
F. 增設國道一號及國道三號北區路段匝道儀控系統					
F-1	匝道儀控號誌燈	組	50	30,000	1,500,000
F-2	"注意號誌"固定標誌排	組	50	3,000	150,000
F-3	偵測器環路線圈	套	50	15,000	750,000
F-4	偵測器終端控制器(含安裝)	套	50	80,000	4,000,000
F-5	匝道控制終端控制器(含安裝)	套	50	200,000	10,000,000
	小計				16,400,000
G. 交通資訊站					
G-1	交通資訊站	套	4	1,250,000	5,000,000
	小計				5,000,000
H. 控制中心圖誌顯示系統					
H-1	泰山控制中心投影伺服器及控制台(含軟體與安裝)	套	1	1,500,000	1,500,000
H-2	泰山控制中心大銀幕投影機(含安裝)	套	6	2,200,000	13,200,000
H-3	木柵次控中心投影伺服器及控制台(含軟體與安裝)	套	1	1,500,000	1,500,000
H-4	木柵次控中心大銀幕投影機(含安裝)	套	4	2,200,000	8,800,000
	小計				25,000,000
I. 控制中心中央電腦系統					
I-1	泰山控制中心中央電腦系統硬體(含安裝)	式	1	35,000,000	35,000,000
I-2	泰山控制中心中央電腦系統交控軟體發展	式	1	45,000,000	45,000,000
I-3	木柵次控中心中央電腦系統硬體(含安裝)	式	1	25,000,000	25,000,000
I-4	木柵次控中心中央電腦系統交控軟體發展	式	1	35,000,000	35,000,000
	小計				140,000,000
J. 違規預警系統					
J-1	車輛偵測環路線圈(含安裝)	處	12	15,000	180,000
J-2	環路式終端控制器(含安裝)	套	12	70,000	840,000
J-3	違規超速警示板(含安裝)	套	12	80,000	960,000
J-4	警示板終端控制器(含安裝)	套	12	20,000	240,000
	小計				2,220,000

表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估--單價分析 (續二)

單位：新台幣元

項次	工程項目	單位	概估數量	概估單價	概估複價
甲一、發包工程費					
K. 電力系統					
K-1	開關箱	處	287	8,000	2,296,000
K-2	電力分界點	處	287	10,000	2,870,000
K-3	第三種接地	處	287	7,000	2,009,000
	小計				7,175,000
L. 材料					
L-1	纜線-光纜	公里	120	100,000	12,000,000
L-2	纜線-銅纜	公里	120	50,000	6,000,000
L-3	FDP 24 蕊(含安裝)	套	20	100,000	2,000,000
	小計				20,000,000
M. 竣工文件與訓練					
M-1	竣工文件與訓練	式	1	1,000,000	1,000,000
	小計				1,000,000
計 1					373,029,000
2. 土木管道工程					
A. 管道					
A-1	柏油路段(含人手孔與附件)	公里	35	1,800,000	63,000,000
A-2	橋樑路段(含拉線箱與附件)	公里	5	500,000	2,500,000
	小計				65,500,000
B. 接地					
B-1	第三種接地	處	287	7,000	2,009,000
	小計				2,009,000
C. 設備基座					
C-1	車輛偵測終端控制器基座	座	130	10,000	1,300,000
C-2	閉路電視終端控制器基座	座	21	10,000	210,000
C-3	資訊顯示板終端控制器基座	座	63	10,000	630,000
C-4	旅行時間看板終端控制器基座	座	11	10,000	110,000
C-5	違規警示板終端控制器基座	座	12	10,000	120,000
C-6	等候偵測終端控制器基座	座	50	10,000	500,000
C-7	匝道控制終端控制器基座	座	50	10,000	500,000
	小計				3,370,000
計 2					70,879,000

表 10.1-16 既設系統功能提昇經費概估--單價分析 (續三)

		單位：新台幣元			
項次	工程項目	單位	概估數量	概估單價	概估複價
甲一、發包工程費					
3. 鋼結構工程					
A. 鋼架					
A-1	資訊顯示標誌架及基礎	座	63	260,000	16,380,000
A-2	閉路電視攝影機架及基礎	座	21	230,000	4,830,000
A-3	旅行時間看板架及基礎	座	11	230,000	2,530,000
A-4	違規警示標誌架及基礎	座	12	260,000	3,120,000
	小計				26,860,000
B. 接地					
B-1	避雷針接地	處	287	25,000	7,175,000
	小計				7,175,000
計 3					34,035,000

10.2 設置全國交通管理中心

由於目前各區之交通控制系統主要針對所轄範圍，並無完整之資訊集中及整合運作機制，因此僅能就區域性路網進行交通運作管理。考量快速公路納入高、快速公路整體路網交通管理後，路網範圍的擴大使相關管理策略更趨複雜，為因應台灣地區整體公路網管理需求，宜規劃興建一整合式之交通管理中心（國工局也曾於民國 78 年規劃北區控制中心，基地位置於高公局簡報室西南側空地，做為未來高速公路全線電腦連線作業及高公局辦公室自動化之資訊中心。），透過資訊管理中心、協調應變中心、公路警察勤務指揮、全區交通廣播電台及媒體中心等組織之整合，作為未來台灣地區整體公路網之指揮及協調運作中心，以進行高快速公路整體路網運作最佳化管理。該交通管理中心之推動應依據「資訊集中、分控控制」原則，採階段性之分期建構方式，配合未來交通主管機關任務與組織之調整，將可有效達成整體公路網管理任務，該交通管理中心之整合架構如圖 10.2-1 所示。

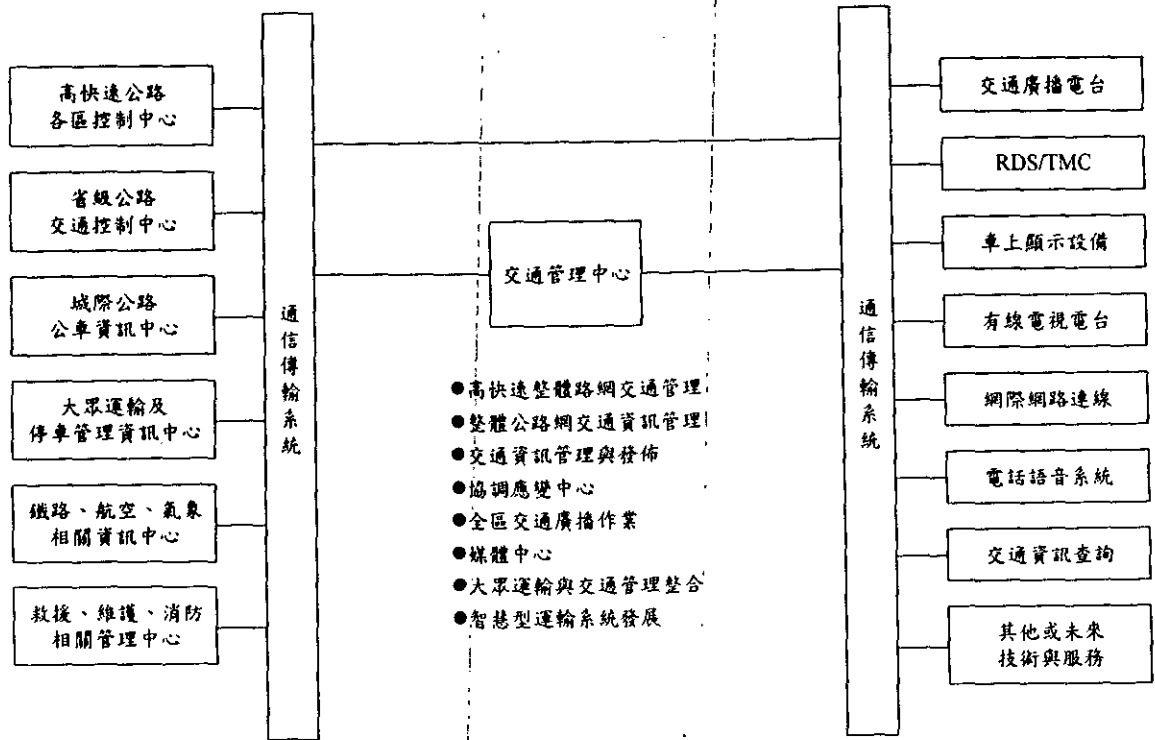


圖 10.2-1 交通管理中心整合架構

一、推動目標與作法

就交通管理中心推動目標而言，包括二項：

- (一) 整合高、快速公路交通管理系統，與相關運輸、執行及救援組織協調運作，建立台灣地區高、快速公路整體路網交通資訊管理及緊急應變處理中心，並與各管轄單位、媒體及社會大眾資訊共享。
- (二) 整合各不同層級公路之交通管理系統，與相關運輸、執法及救援組織協調運作，建立台灣地區整體公路網交通資訊管理及緊急應變處理總中心，並與各管轄單位、媒體及社會大眾資訊共享。

就作法而言可具體分成三階段方式逐步推動：

1. 第一階段為因應高、快速公路網交通管理需求。
2. 第二階段為因應聯繫、救援及組織協調之需求。
3. 第三階段為整體路網各交通管理系統間協調運作需求。

二、運作功能

交通管理中心之運作與服務在於結合各系統管理單位之需求，以形成一管理協調單位，經由各管理系統之資訊交換整合，可將交通資訊透過適當介面，傳送給各需求系統及使用者，經由各管理系統間之運作整合，可協調各管理單位運作，提昇整體路網服務品質。其運作功能包括：

- (一) 協調應變整合：管理協調跨越不同層級公路系統之轄區，據以整合各公路系統交互連接方式及不同權責單位間之溝通管理，

並可於緊急重大或特殊狀況發生時，進行指揮協調與整合運作。

- (二) 交通資訊管理：整合各項交通資訊(包括不同層級公路交通資訊、不同運輸工具及交通管理資訊及天候氣象資訊)，進行分析與應用。
- (三) 交通資訊即時傳播：將整合之各項交通資訊透過媒體、廣播或其他相關設施提供社會大眾正確且迅速之靜態及動態資訊。
- (四) 警勤配合勤務：透過資訊的蒐集有效掌握交通事故發生及處理時效，協調處理人員疏導車流與排除事故。另經由易肇事路段／地點之分析研判，作為執法參考。
- (五) 各區系統運作績效評估：檢討改善整體路網交通控制策略與運作措施，以達路網交通量均衡，提昇服務及運作效率。
- (六) 易壅塞及易肇事路段改善：透過交通與事故資料分析，可對易壅塞及易肇事路段進行改善；另旅次分備資料可作為公路規劃興建參考。
- (七) 應用先進交通管理技術：發展及推動整體路網智慧化計畫，配合互通管理需求，蒐集並應用先進之交通管理技術。

三、協調運作原則與方式

交通管理系統協調運作原乃針對各交通控制、管理系統間，客觀訂定其服務功能定位、規劃整體交通管理策略與系統間協調運作、資訊整合方式及內容。以達以下功能：

- (一) 整合各交通管理單位之管轄權責。
- (二) 提昇各層級公路系統銜接處之運作效率。
- (三) 建立不同系統間之整合交通控制策略。
- (四) 建立各管理系統間之資料交換架構。
- (五) 促進各管理系統間之協調運作。
- (六) 提供使用者需求導向之整體交通資訊服務。
- (七) 建立大眾運輸車隊管理與交通管理間之整合運作。

有關協調運作原則可包括下列三方面：

- (一) 整體性考量
主要在於維持整體路網交通暢通所研定之交通管理策略。
- (二) 區域性要求
針對某一特定區域進行交通控制，其運作乃為疏散擁塞車流、轉移交通量及提供替代路線功能。
- (三) 突發性／特殊事件
當有突發性重大事故發生時，為避免大量車流湧入，進而

迅速疏導車流，以供分散及轉移交通量應採之措施。

有關協調運作方式可區分為平時運作及特殊事件運作兩種情形：

- (一) 平時運作：以定期方式召開會議，主要任務為交換資訊、研定特殊事件處理方式與策略演擬，及研討先進交通管理與控制技術等。
- (二) 特殊事件運作：當跨區性或特殊性事件發生時，交通管理中心可於掌握正確訊息後應用預先定之處理策略協調分區控制與處理，或於緊急研商對策後立即分派工作。於事件排除後召開檢討會議，以累積處理經驗。

四、組織架構

因應整體公路網管理需求，交通管理中心之組織架構如圖 10.2-2 所示。

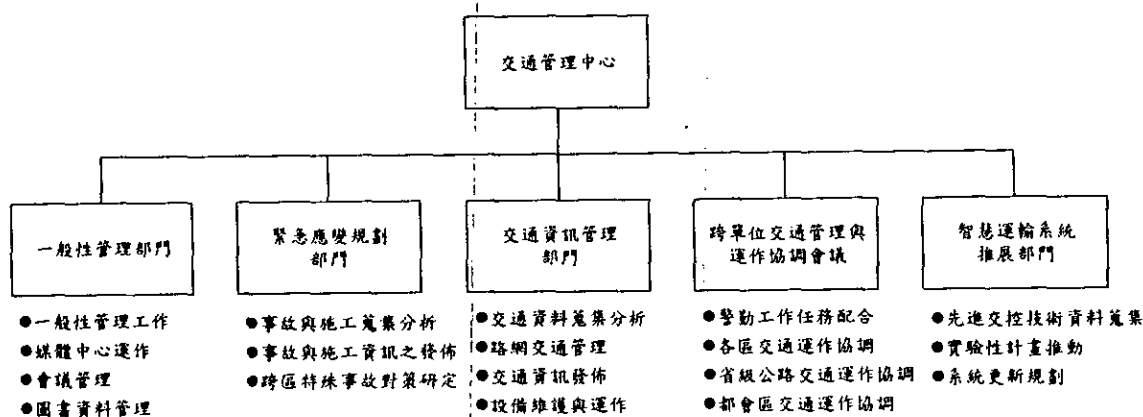


圖 10.2-2 交通管理中心組織架構

五、經費概估

交通管理中心之經費概估如表 10.2-1 所示。

表 10.2-1 交通管理中心之經費概估

(單位：仟元)

項目	規劃設計	工程建置	說明
交通管理中心大樓工程	20,000	720,000	預計建築基地面積 600 坪，地下四層，地上八層大樓，每坪以 10 萬元估算
交通管理中心系統工程	3,000	100,000	
合計	23,000	820,000	

10.3 後續推動研究方案

10.3.1 智慧化交通監測、需求預測與管理相關研究

進行交通管理控制策略研擬、現有系統評估及未來改善發展計畫時，交通相關資訊為一重要的輸入，相關資訊包括：現有設施及其容量、各路段交通量、速率、各起迄對之需求與旅行時間等，國內外雖然已有學者專家針對交通量預測投入大量經費、時間研究，但大部份的研究成果仍處於實驗性質階段。而部份研究受限於模式本身的限制，無法與先進交通管理系統結合，缺乏未來延伸應用。因此，智慧化之交通監測、需求預測與管理為主要功能為「蒐集交通資訊」、「交通量預測」與「交通管理策略分析、評估與執行」並傳送各項交通資訊予各智慧型運輸子系統，使各子系統得以發揮功能，是智慧型運輸系統中先進交通管理系統的基礎。

若將高速公路交通壅塞分為重現性與非重現性壅塞探討，可擬出先進交通管理系統之應用管理策略如下：

一、重現性擁擠的管理：因應重現性擁擠的管理方法可分成：車輛需求管理、空間改善增加容量與旅次需求管理三種討論。

(一) 車輛需求管理

1. 入口匝道控制--目的是減少車輛進入高速公路主線，使車流在最有效的速度與密度下行進，也就是說在最佳的速度下得到最大的流量，這種方式提供更高且可預測的服務水準，也改善了安全性、減少空氣污染、社會成本。為得最有效之速度與流量，各種操作方式下交通量與流量傳遞之預測為主要的輸入資訊。入口匝道控制最常用的方式有：

(1) 匝道封閉：匝道封閉是空間上封閉匝道的一部分或全部，由於這是強烈的管制措施，所以只有選擇性的地點實施。地點與時段之決定需視入口匝道可能匯入之交通量與其造成的影響，以及主線交通量而定。

(2) 匝道儀控：是最常使用的交通管理措施，適當的儀控率能提供較高之服務水準，必須搭配一個標準號誌進行，其儀控率則取決於要最少擁擠或高安全性，可分為定時儀控、交通感應儀控、接受間距併入、整合匝道儀控等操作方式，但其時制之規劃與運作均以歷史與即時交通量資料為依據。

(3) 高速公路主線控制--當需求接近容量時，限制與引導車流維持在平均且穩定的狀態下，最常使用的方式包括有：

(4) 變動的速度控制：係控制交通車流達到一平均速度且穩定的車流，意指當尖峰車流增加時，可利用速度控制將車流維持在穩定的狀態，提高車速以維持最小的車間距。需有可描述動態流量與速度變化的模式作為

控制根據。

- (5) 主線儀控：視主線下游車流與欲進入之需求控制進入主線的車流量，此種控制方式會使上游產生擁擠現象，但可維持下游車流通暢，此方式主要是維持下游在某一服務水準，這觀念是用在特定的運輸設施如隧道、橋樑以增加容量，並讓高乘載車輛優先通過。亦需正確的交通量分析預測，方能達到效果，否則會增加不必要的延滯。
2. 優先通行控制—讓巴士、共乘車輛及其他可優先通過的車輛能優先通過，主旨在鼓勵使用共乘車輛減少交通需求量。需有路段上之交通需求、交通組成與實際交通量資訊作為執行與否與如何執行的評估準則。主要有以下幾種控制方式：
 - (1) 分隔設施
 - (2) 專用車道
 - (3) 近似優先通行的控制：與匝道儀控一起使用，讓高乘載車輛利用特設的車道優先通過，避免因儀控而需停等且能順利進入高速公路。
 - (4) 開放路肩：係在尖峰時段，將原本管制的路肩開放給特定車輛行駛，如在尖峰時段將高速公路路肩開放給公車或高承載車輛行駛。
 - (5) 電子式收費系統：係對車輛收費時，行進中的車輛不需有停車的動作，而直接由電子感應進行收費，如紅外線感應收費、匝道入口電子收費。
 3. 調撥車道控制—目標在控制通道上的交通需求與容量，利用各種不同的控制與提供駕駛者資訊的方式進行。此法亦需有不同方向的交通量預測才能達到效果。
 - (1) 空間改善

改善瓶頸點容量是另一種方式，基本作法為增加車道、改善路肩或擴大交織區，其中以改善路肩的成本最低。此缺點為增加容量會吸引更多的交通量進入，造成需求增加又使新容量飽和。不過往往增加容量後可搭配一些管制措施防止這類現象發生。主要問題在於瓶頸點容量增加後，下游沒有相對的容量應付交通量的增加，所以空間改善應考慮整體系統避免新瓶頸點產生。選擇改善地點與改善型式，應透過模擬改善前後之車流行進狀況與路網流量分佈狀況評估替選方案之優劣。
 - (2) 旅次需求管理

第三種方式是在尖峰時段內限制使用較少量的車輛或鼓勵使用非尖峰時段，包括調整上下班時間、共乘、轉乘、改善大眾運輸系統。需經過運輸需求分析，

與尖、離峰時段之交通量預測，經過適當之模擬進行需求控制，達到分散路網上交通量的目的。

4. 調整上班時間—集中的上下班旅次會造成交通擁擠，此目的主要在分散尖峰時段避免集中再同一時段內。兩種調整上下班時間的基本方法為：
 - (1) 在同一就業區內，錯開其上下班時間
 - (2) 彈性的上班時間
5. 共乘—增加車輛的乘載率以降低車輛的使用率。
6. 轉乘的設施—鼓勵搭乘轉運系統與共乘的另一方式，在高速公路上策略性的設置轉運站，可方便集中旅次再以大型運輸工具分配到其目的地，。

二、非重現性擁擠的管理：非重現性擁擠難以管理，主要是其發生的時間與地點無法預測得到，像是封閉主線道的事故或路肩的拋錨車輛，因意外發生的延滯是主要問題，可以用統計方法來管理這類事件。目的在降低或防止意外事故的發生，減少車輛延滯時間但需要相當大的監視、服務、資訊系統。利用監測系統監測流量型態的變化，與模擬預測的交通量型態比較，若有過大的延滯表示可能有意外事件發生，就要作出反應使延滯最小。因為反應時間越長，擁擠越嚴重，延滯時間越長。良好的事件管理應包括鄰近道路的服務設施、清除回復策略與現場交通管制。並提供預計清除時間給用路人，需要交通量預測與模擬以評估策略與交通控制之可行性。

因此，可由其功能與策略建立智慧型高速公路管理系統架構，如圖 10.3-1 所示。智慧型高速公路管理系統透過交通監測功能收集資料，一方面轉換為可用的交通即時資訊；一方面透過附屬的交通預測與模擬模式(O/D 推估模式、車流模式、交通量預測模式)，評估分析交通現況，研擬管理策略，並利用預測與模擬模式作為選擇替選策略之依據，配合以由監測系統蒐集之即時資料微調執行中策略的參數。在事件偵測管理上，可由監測系統所得之資料與預測之交通資料比對測知是否有事故發生，以便及早反應。同時也透過交通預測與模擬模式分析事件類型與嚴重度，採取適當的現場交通控制，並依據模擬預測結果提供行進間用路人與其他潛在用路人預計清除時間與衝擊評估。就長期而言，前述之資訊為公路發展與規劃的重要參考依據。此部份可說是系統之軟體核心部份，其輸出資訊應當與其他外部系統連結，使資訊能作最有效的利用，如：大眾運輸系統、都市規劃發展單位、緊急救援單位等。



圖 10.3-1 智慧型高速公路管理系統架構圖

不論重現性與非重現性的交通擁擠對用路人而言都有降低旅行速度、增加旅行時間且旅行時間的變異程度增加、增加潛在車禍發生、駕駛人心理沮喪或不滿意等負面影響。先進交通管理系統旨在減少高速公路擁擠的影響與發生、提高安全與行駛效率最佳化。為達此目標，最先應著手的工作在於建立管理策略擬定與評估之依據基礎，即交通監測、需求預測方法與模式之構建，即圖 10.3-1 中之交通模擬與預測模式部分。目前常用的車流模擬應用軟體如下：

一、公路容量軟體(Highway Capacity Software,HCS)

由 FHWA 所發展巨觀的決策模擬程式，用來快速、簡單的評估高速公路交通車流狀況。軟體包括基本高速公路部分、高速公路匝道連接點、交織部分和高速公路系統分析。HCS 非常適合快速的分析獨立的高速公路部分或特別的位置。如果要更精確的分析，必須使用更精確的交通模擬系統及最佳化模式。

二、高速公路模擬/最佳化模式 (卓訓榮，羅仕京，1998；卓訓榮，2000)

(一) 巨觀模擬模式(Macroscopic Simulation Models)

1. FREQ：用來評估高速公路單方向行駛的運作與暫時性的高速公路車輛阻塞、高速公路車道和匝道的不同變化、以及高乘載車輛(優先進入匝道及專用車道)所造成的衝擊。FREQ 也可以依據若干最佳化目標(最大車輛數、車輛行駛公里、

乘客數、或乘客行駛公里)發展最佳化時間規劃。

2. CORFLO: CORFLO 是 FHWA 發行的軟體, 評估高速公路、高速公路走廊、或整個道路路網的交通運作, 在單一或整合的交通環境下可區分小客車、卡車、公車及共乘車輛, 可以模擬道路幾何條件改善情況、高乘載車道(HOV)、公車操作、車道封閉及交通事故之狀況。其最大的障礙在於無法模擬並測試高速公路匝道儀控。CORFLO 包含高速公路模擬模式(FREFLO)、動脈狀街道分析工具(NETFLO)和使用者均衡交通量指派軟體(TRAFFIC)。
3. QUEWZ-92(Queue and User Cost Evaluation of Work Zones): QUEWZ-92 是一個簡單巨觀決策模擬軟體, 用來評估高速公路交通衝擊和車道封閉所增加的道路使用者成本。
4. CONTRAM(Leonard, 1989): 為一交通指派模式。可用以預測都市路網之流量、等候線長度行駛路徑。藉此評估交通管理策略之績效。但演算法無法保證收斂性。近來之修正版本, 可與車內之導航系統、事故處理模擬、匝道儀控等結合。

(二) 微觀模擬模式(Microscopic Simulation Models)

1. INTEGRATION: 是一個微觀的、分析的、推測的交通模擬模式。初期發展目標在於評估整體交通路網下的交通策略, 此路網中包含了高速公路與市區街道。和 FRESIM 最主要的不同在於多了動態路線選擇的能力。路徑選擇方式以當時的交通狀況計算的最短路徑為原則。
2. CORSIM: 組成與 CORFLO 類似, 由模擬高速公路的 FRESIM 與模擬一般市區街道的 NETSIM 模式組成。對於跟車模式與變換車道模式有深入的分析探討。目前則往整合式高速公路匝道儀控模式方向發展。然而, CORSIM 經評估在模擬時與實際資料有顯著的差異。其中 FRESIM 可以模擬高速公路主線道、匝道、高速公路和高速公路的交叉系統、坡度的變化、水平的彎曲和超高(super-elevation)、車道的增加和縮減、暫時性的車道阻塞、加速或減速車道、以及輔助車道等不同道路狀況與車流情形。模式可以經由回路偵測器收集高速公路資料進行模擬, 也可以模擬匝道匯流運作, 但不能最佳化匯流率。此外, 使用者也可以操控非常細微的駕駛者特性, 如車道變換演算法的參數或駕駛大眾的積極性(會影響加速和減速率和駕駛者可接受的車間距長度)。為了分析的完整性 FRESIM 必須輸入非常多的資料, 而有些資料已有預設的值, 所以分析師必須瞭解這些預設值所表達的意義, 且要能調整這些值以符合實際情況。
3. TRANSIMS: TRANSIMS 利用細胞自動程序(cellular automata approach)來建立交通車流模式, 並將道路分為均勻的區間, 每區間為一細胞, 其長度設定為擁擠車流時的車間

距。車輛在這些細胞中的位置每秒予以更新，可在大範圍路網內處理每部車的行為。但此模擬器仍在實驗階段。僅能處理簡單的道路幾何型態，無法掌握較複雜的路網結構，亦無針對 ATMS 如：匝道儀控等，有任何特殊模式設計。

4. WATSIM：以 TRAF-NETSIM 為基礎發展的微觀模擬模式，擴充應用於任何路型的高速公路與其他道路之模擬交通運作功能，並改進跟車與變換車道機制，以表現隨機的駕駛行為。高速公路以不同的車道寬度、坡度、水平曲線設定不同的容量。WATSIM 可以與 DTA 模式結合透過轉向交通量產生起迄表與路徑，經過修正亦可計算不同車種的指派。目前發展方向是與號誌規劃軟體結合如：TRANSYT-7F 與 PASSER-II。但因模式發展過度倚賴 NETSIM，因而受限無法與 CORSIM 有很好的結合。
5. METACOR/METANET：METANET 是高速公路巨觀模擬模式，METACOR 為 METANET 之擴充模式用以模擬平行幹道之車流。其模式構建在流量守恒與動態速度-密度關係式，METANET 可以建構多起迄的高速公路路網，且可以符合任意路網幾何特性。METANET/METACOR 包括控制與動態交通指派模組，可模擬儀控及可變標誌提供路線導引之狀況，其運算速度快可用作即時控制。
6. PARAMICS：為英國所發展之一套微觀車流模擬器，考慮等候長度與延滯等因子。適用於大型都會區路網有良好的編輯路網與顯示介面，易於瞭解模擬情況。對於人、車、路均提供完善的參數設定介面與相關模式，可視所研究的範圍與地區作調整。但此亦為其缺點，因為模式之結果是否正確仰賴參數之優劣，而 PARAMICS 所需的資料過於繁雜，需耗費大量時間金錢進行大規模的調查才能取得，一旦環境變化，勢必要重新調查。
7. VISSIM：VISSIM 為一微觀、定時掃描、駕駛行為基礎之模擬模式，用於模擬交通狀況與大眾運輸之營運，由德國卡斯魯爾大學(University of Karlsruhe)與德國 PTV 交通顧問公司(PTV System Software and Consulting GmbH)共同發展，其前身為 MISSION 模擬系統及擴充偵測器及適應性號誌動態模擬功能之 MISVAS 模擬模式。VISSIM 可在某些條件下，諸如車道佈設、交通組成、交通號誌、資訊可變標誌、大眾運輸停靠站、不同等級的大眾運輸系統優先通行權等，模擬分析不同的交通規畫方案之結果與效益。

由交通模擬軟體及相關研究，智慧化之高速公路管理系統不僅需具備即時預測起迄、路段旅行時間與交通量指派的功能，以為提供高、快速公路路網預測資訊之用。同時也需具有接收即時交通監測資訊調整預測值的功能，以提高預測之正確性。此外，亦需有擬定策略並加以模擬評估優劣的能力，以進行即時控制。由相關之研究，可歸納目前相關研究應用至智慧化交通監測、需求預測與管理上

產生的問題：

- 一、動態起迄相關研究：目前缺少完整之動態起迄資料，模式之正確性有待進一步驗證，且由於計算複雜無法與動態交通量模式整合為完整系統。另外，亦無法利用動態起迄資料作即時運算。因此，未來需考慮之發展方向為：動態起迄資料之收集、模式驗證、與動態交通量指派模式整合與即時運算。
- 二、動態車流(旅行時間或路段績效)資訊相關研究（卓訓榮，羅仕京，1998；卓訓榮，2000）：
 - （一）缺乏一般性架構的動態車流模式，無法描述實際的車流狀況或估計路段旅行時間。(Wie et. al., 1995, 1997, 1998; Chen, 1998; Mahmassani, Chang, Herman, 1986; Jayakrishnan, 1992; Mahmassani, Peeta, 1993; Hu, 1995)。如：多車種、多車道及多種使用者特性。
 - （二）與動態交通量模式結合時，為計算簡便的緣故，許多模式以靜態的車流模式估計旅行時間，如此無法描述車輛在路段中行進與擴散的現象。靜態車流模式最大的缺點在於車輛一進入路段上游即影響整個路段的旅行時間，與實際現象不符。且無法處理車隊溢流的問題。(Wie et. al., 1995, 1997, 1998; Chen, 1998)
 - （三）車流模擬模式方面，微觀模式所需之資料量大且缺乏地區間之移轉性。另外，微觀模式無法達到即時計算之要求，應用於即時預測評估上有很大的困難(Zang, Owen, 1998)。相較之下，巨觀模擬模式較適於應用於即時預測評估。
- 三、動態交通量指派相關部份（卓訓榮，羅仕京，1998；卓訓榮，2000）：
 - （一）如前述，缺乏良好的旅行時間估計。
 - （二）以數學規劃與最佳控制模式而言，模式缺乏彈性，需針對特定ATMS策略構建模式。而模式構建與求解困難。(Wie et. al., 1995, 1997, 1998; Jayakrishnan, 1992; Mahmassani, Peeta, 1993; Hu, 1995)。
 - （三）模擬模式具有彈性較易模擬各種策略，但其模式缺乏求解與分析能力，在評估即時控制策略上需大量模擬結果，經輸出資料分析評估。即時控制需求或作事件偵測時，有實際上的困難。(Wie et. al., 1995, 1997, 1998; Jayakrishnan, 1992; Mahmassani, Peeta, 1993; Hu, 1995; Zang, Owen, 1998)。
 - （四）路網幾何受限於模式架構，且無一般之問題求解與分析方法。
- 四、交通監測資訊收集相關研究：應回顧並探討收集偵測所得交通變數間之關係，以往所用之變數關係，適用於靜態模式，可能是觀測時間較長，變數間變異已被平均，若在即時系統中，原先之變數關係可能不盡正確，是否能直接引用有待商榷。
- 五、交通控制與管理策略模式化相關研究：如前述，缺乏具有彈性之模式化方法

與架構，僅能針對特定策略構建模式，無法相互搭配模擬評估。

由以上，考慮整體智慧型高速公路管理模式應考慮：

- 一、動態 O/D 推估模式。
- 二、具有描述實際的車流狀況的能力，如：車隊形成、消散、傳遞、交織區干擾影響等。
- 三、非重現性擁擠的預測(事件偵測)，及其衝擊評估與清除策略評估。
- 四、多車種、多種使用者特性與環境影響，如：工作旅次、休閒旅次及客、貨運駕駛型態。
- 五、不同路型幾何狀況之車流模式，如：不同車道數、坡道、轉彎、交織區、系統交流道等。
- 六、整體路網問題(考慮高、快速公路與都市地區道路)的求解方法與分析方法。
- 七、模式易於擴充與先進交通管理系統策略配合與進行情境模擬。
- 八、系統績效評估。
- 九、符合執行時之成本效益。
- 十、即時運算。
- 十一、偵測資料即時處理與輸入調較。

由以上歸納出之智慧化交通監測、需求預測與管理未來發展計畫，依短、中、長期分述如下：

- 一、短期發展計畫以檢視分析目前相關研究與資料收集為主：
 - (一) 靜、動態 O/D 模式文獻回顧與分析。
 - (二) 靜、動態車流模式文獻回顧與分析。
 - (三) 靜、動態交通量指派模式文獻回顧與分析。
 - (四) 事件偵測與處理文獻回顧與分析。
 - (五) ATMS 管理與控制應用模式之文獻回顧與分析。
 - (六) ATIS 應用之文獻回顧與分析。
 - (七) ATIS 對駕駛行為與路線選擇影響之回顧與分析。
 - (八) 偵測器交通資料之關聯分析與較估。此部分應包括：偵測器量測資料(流量、速度、佔有率)與推估資料(密度、容量)間之關係。
 - (九) 動態 O/D、車流與交通量資料收集與方法論探討。

- (十) 偵測車交通監視資料收集技術與應用之回顧與分析。
 - (十一) 高、快速公路與整體路網運輸系統管理策略之回顧與分析。
- 二、中期發展計畫以發展基礎研究與區域性實作計畫為主。發展之模式同時考慮動態與靜態模式，靜態模式用於規劃與穩定狀態預測；動態模式則用以即時預測與控制：
- (一) 偵測實驗區之建立。即選擇適當路段或區域建立實驗區，佈設智慧化交通監測系統與偵測車探測實驗，以收集完整的動態 O/D、車流與交通量資料，一方面用以模式較估與驗證；另一方面用以作為整體路網交通監測系統佈設的參考。
 - (二) 動態、靜態 O/D 模式構建。內容應考慮：模式與動態車流與動態交通量指派整合與 ATMS 策略；即時運算。應由區域性之研究起，逐步拓展至包含區域性起迄與穿越性長程起迄之推估模式。
 - (三) 動態、靜態車流模式構建。內容應考慮：模式與動態 O/D 與動態交通量指派整合與 ATMS 交控策略；多車道；多車種；不同旅次型態之駕駛行為；交織區與系統交流道之阻斷性車流；路型幾何；路網中之車流模式；即時運算。
 - (四) 動態、靜態交通量指派模式構建。內容應考慮：模式與動態車流與動態 O/D 整合與 ATMS 策略；即時運算。
 - (五) 路網績效評估與 ATMS 管理、控制策略擬定與評選準則。應包括容量分析與研究
 - (六) 路線導引模式構建與駕駛人行為分析。
- 三、長期發展計畫即以發展整體管理系統與整體實作計畫為主。

- (一) 整體路網智慧化交通監視系統建立。
- (二) 交通狀況與策略情境模擬與預測實驗室之建立。整合動態 O/D、車流與交通量指派模式構建模擬系統。並與智慧型高速公路管理與控制策略整合，建立一智慧型高速公路路網之控管實驗室。

10.3.2 智慧化資訊服務功能

ATIS 系統牽涉到政府部門的交通控制系統基礎建設、服務部門的交通資訊處理發布、民間部門的資訊查詢顯示裝置，以美國 DOT 標準架構之劃分而言，則牽涉到控制中心(Center Subsystem)、路側設施(Roadway Subsystem)、車上裝置(Vehicle Subsystem)、遠端裝置(Remote Access Subsystem)等四大子系統。因此，ATIS 系統之建置應該採取分期推展(Incremental)的方式，藉由不斷累積實作經驗，以降低錯誤失敗的風險。

本計畫之規劃構想，擬將國內高速公路之 ATIS 發展目標定為短、中、長期三個階段，並依功能區分為資訊收集、資訊處理、資訊發布等三個子系統。有關各階段之具體工作內容分述如下：

- 一、短期目標 - 改善既有高速公路系統交通資訊服務品質。
- 二、中期目標 - 整合高速公路之偵測車，建立 ATIS 雛形系統。
- 三、長期目標 - 建立複合運具之整合性 ATIS 系統

10.3.3 電子收費系統

ITS 發展至今，國外有許多國家開始利用 ETC 系統作自動化收費與道路定價，如新加坡與香港施行的 ERP、聖地牙哥 I-15 公路的 Value Pricing、美國 91 號公路的 ETC、加拿大多倫多 407 號公路的 ETR 等。各國對 ETC 的使用相當普遍，且不論主線收費或匝道收費方式，都漸漸地朝多車道與自由車流的技術邁進。

全面匝道電子收費後，除了具有主線收費舊有之功能，而且可以與更多的子系統配合運作；如匝道儀控、高承載管制等。以台灣高速公路而言，要在短期內做到全面匝道電子收費相當不容易，爲了預留與其他系統結合運用的空間及法令與技術的限制，所以建議採分期的方式完成建置，使技術能趨於成熟。以短、中、長期欲達成的目標來規劃：

一、短期(5 年內)

(一) 目標

- 1.改善現況人工收費造成的擁擠情形
- 2.使民眾接受並熟悉 ETC
- 3.完成 ETC 系統架設與績效評估

(二) 工作項目

- 1.建立 ETC 系統的評估標準
- 2.透過媒體對全民作電子收費的教育宣導
- 3.推動立法通過全面電子收費

二、中期 (5-10 年)

(一) 目標

- 1.收費站全面電子收費
- 2.達成全民接受 ETC
- 3.ETC 與匝道儀控配合
- 4.完成擁擠稅的立法

(二) 工作項目

- 1.研究擁擠稅與儀控率的訂定
- 2.加強全民教育宣導，推動徵收擁擠稅的立法。

三、長期 (10-20 年)

(一) 目標

1. 全面匝道收費
2. 與匝道儀控結合
3. 達到多車道與自由車流的技術
4. 抑制短程旅次

(二) 工作項目

1. 達到自動化的整合匝道儀控
2. 道路定價，徵收擁擠稅。
3. 推行 BOT、鼓勵民間參與

電子收費應用於管理與控制系統之時程規劃可參見表 10.3-1。

表 10.3-1 ETC 應用在管理與控制系統的時程規劃

系統或功能	短期	中期	長期
事件管理	商車輔助事件偵測	所有車輛自動事件偵測	整合事件管理系統、降低處理時間
匝道儀控	—	部分匝道自動儀控	全面整合儀控
高承載管制	—	自動辨識，部分路段有 HOV 專用道	自動辨識，全線採用 HOV 專用道
交通資料收集	基本交通量資料	部分起迄點資料	起迄點資料
彈性道路定價	主線收費	主線、匝道同時收費	匝道收費
收集旅行資訊	路況資訊	即時資訊	預測旅行時間
危險物品監控	登記管理	定點監控	全程監控
車輛定位	車輛監控	車隊調度	失車追查、偵防犯罪
電子票證	自動扣款	結合大眾運輸	結合信用卡、金融卡

10.3.4 高乘載智慧化

為能使高乘載智慧化的工作得以順利推動，本計畫乃就執行的時程規劃、部門分工等項目，研擬分期的推動方案。各方案之時程規劃簡述如下：

- 一、短期：本階段就可行的執法技術進行評估與比較分析，包括影像、紅外線、微波等方式。所需經費預估為 400 萬元。
- 二、中期：本階段將在高乘載車道上進行各種執法技術的實測比較分析，包括影像、紅外線、微波等方式。所需經費預估 1,200 萬元。
- 三、長期：本階段將選擇最適的執法系統，並在高乘載車道上佈設執法設施取締違法。所需經費預估為 5,000 萬元。

10.3.5 與其他 ITS 系統整合運作

綜合以上成果，本研究計畫所提出之分期推動方案，就 ITS 發展領域而言，涵蓋了先進交通管理系統(ATMS)、電子收費系統(ETC)、先進旅行者資訊系統(ATIS)；就道路系統而言，則可適用於高速公路與快速道路，詳細內容如 10.1~10.3.3 節所述。以下說明針對非本研究重點之其他 ITS 系統整合運作項目，可列入後續推動計畫，整合項目主要包括 1.即時交通資料互相連線；2.各系統替代路線導引系統之整合運作；3.事件管理系統之整合運作等項。

一、先進交通管理系統(ATMS)

本研究所分析之先進交通管理系統市場組合(Market Package)，考量技術成熟度，故未將探測車交通監視納入既有系統改善方案之中。由於探測車交通監視有車輛定位、自動車牌辨識等多種技術方案，且若與先進大眾運輸系統結合，則又可直接取用大眾運輸營業車輛之交通資訊，而無需自行建置系統。相關研究課題除了採用技術分析以外，還包含單位、組織或系統之間的相互合作與協調機制，因此本方案應列入後續推動計畫。

二、緊急事故處理系統(EMS)

緊急事故處理系統則主要提供緊急事故通告、緊急救援車輛管理、個人求救支援、公共求救支援等使用者服務單元，希望運用無線通訊與定位技術，達到緊急事故通報與求救自動化之目標。由於牽涉的單位包含用路人、交通管理、消防、警勤、公路救援等跨組織與跨系統之間的通訊技術連結，因此應該由跨部門單位(例如行政院或聯合交通部與內政部成立專案小組)來主導，進一步制定後續推動計畫，應針對高速公路及東西向快速道路及替代省道系統之事件管理系統加以整合。

三、先進大眾運輸系統(APTS)

先進大眾運輸系統主要提供大眾運輸資訊、大眾運輸營運管理等使用者服務單元。使用者主要是行駛高速公路之客運公司，受交通部路政司監督。然而先進大眾運輸系統所提供的資訊，例如行車速度，卻是先進旅行者資訊系統(ATIS)重要的資料來源。因此，未來宜由交通部主導進一步制定後續推動計畫。

四、商車營運系統(CVO)

商車營運系統主要提供危險物品事故反應、自動化路邊安全檢驗等使用者服務單元，使用者主要是受交通部路政司監督之私部門的高速公路貨運公司。如同先進大眾運輸系統，商車營運系統亦可提供行車速度等交通資訊，作為先進旅行者資訊系統(ATIS)重要的資料來源。因此，未來宜由交通部主導進一步制定後續推動計畫。

五、先進車輛控制及安全系統(AVCSS)

先進車輛控制及安全系統主要提供安全準備、車禍前安全防護設施、行車危險警示等使用者服務單元，希望藉由汽車專用之先進電子通訊科技，創造出自動化與安全的車輛駕駛環境。主要對象是受經濟部與交通部監督之汽

車產業廠商。因此未來宜由交通部與經濟部主導進一步制定後續推動計畫。

六、區域性交通控制系統整合

區域性交通控制系統整合對象除了高快速公路以外，還包含省道替代道路系統、都會區平面道路系統，以及其他交通管理系統，由於各系統之間差異性極大，系統整合通常只能透過資料交換來達成。因此，未來區域性交通控制系統整合可依循本計畫所制定之資料交換模式(詳見 10.1.9 節)來進行。但因省道之權責單位為公路局，都會區平面道路系統之權責單位為地方政府，因此本研究計畫所制定之改善方案並未涵蓋省道與都會區平面道路，未來宜由交通部主導進一步制定後續推動計畫。已達到上述 1.即時交通資料互相連線；2.各系統替代路線導引系統之整合運作之目標。

10.4 小結

上述各項規劃之分期推動方案可就推動項目、預期成果以及其他單位配合事項彙整於表 10.4-1。

表 10.4-1 分期推動方案彙整表

規劃內容	短期 (~民國 94)			中期 (民國 95~民國 100)			長期 (民國 100~)		
	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項
1. 提昇既設交控及匝道儀控系統功能 2. 建置國道一、三號中區交控系統 3. 建置國道三號南區交控系統 4. 建置國道五號南港頭城段交控系統 5. 規設東西向及西濱快速公路交控系統	1. 提昇北區交控系統運作效率 2. 增進中區高速公路服務品質 3. 增進南部國道三號高速公路服務品質 4. 增進國道五號高速公路服務品質 5. 滿足東西向及西濱快速公路管理與使用需求	1. 無 2. 無 3. 國工局負責建置 4. 國工局負責建置 5. 無	1. 國道一號南區交控系統 2. 建置東西向及西濱快速公路交控系統	1. 增進南部國道一號高速公路服務品質 2. 增進東西向及西濱快速公路服務品質 3. 整體城際高速公路快速之網路運用	無	-	-	-	
建立全國交通管理中心	建置全國交通管理中心系統工程	建立台灣地區高、快速公路整體網路交通資訊處理及緊急應變處理中心。	無	-	-	-	-	-	-

表 10.4-1 分期推動方案彙整表 (續一)

規劃內容	短期 (民國 94)		中期 (民國 95~民國 100)		長期 (民國 100~)		
	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	
與其他 ITS 系統整合	<ol style="list-style-type: none"> 1. 規設探測車交通監視系統 2. 規設緊急事故處理系統 3. 規設區域性交通控制系統整合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 整合先進大眾運輸系統與商運車交通資訊 2. 達到緊急事故通報與求救自動化之目標 3. 各系統與替代路線導引之整合運作 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大眾運輸營運單位協助了解交通資訊需求 2. 消防、警勤、公路救援等單位協助了解作業程序 3. 省、市、縣、區、市、道、會、區、及交通管理系統協助了解資訊需求 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建置探測車交通監視系統 2. 建置緊急事故處理系統 3. 建置區域性交通控制系統整合 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建立先進大眾運輸系統營運交通資訊系統 2. 建立緊急事故通報與求救自動化系統 3. 完成整合各資路區域性交通控制系統。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 大眾運輸營運與商運合作與配合事項 2. 消防、警勤、公路救援等與系統之連結。 3. 省、市、縣、區、市、道、會、區、及交通管理系統之交換 	<p>預期成果</p> <p>其他單位配合事項</p>

註：探測車交通監視系統、緊急事故處理系統、區域性交通控制系統整合三項推動項目亦可合併於建立全國交通管理中心之規劃內容。

表 10.4-1 分期推動方案彙整表 (續二)

規劃內容	短期 (民國 94)			中期 (民國 95~民國 100)			長期 (民國 100~)		
	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項
智慧化交通監測、需求預測與管理相關研究	回顧相關研究與收集資料分析。	相關研究及資料之回顧與分析。	運研所或科技顧問室支援	發展靜態與動態車流模式	1. 發展基礎研究 2. 發展區域性質計畫	運研所或科技顧問室支援	建立交控策略模擬預測實驗室	1. 發展管理系統 2. 發展整體計畫	運研所或科技顧問室支援
智慧化資訊服務功能	1. 資料蒐集子系统: 提升既有系統功能, 並改善交通資料品質。 2. 資訊處理子系统: 配合現有交控系統架構, 建置交通資訊中心。 3. 資訊發布子系统: 利用既設ATMS系統、設置交通資訊站、及利用電話、網際網路及CATV等公眾網路提供資訊服務。	改善既有交通資訊服務品質。	無	1. 資料蒐集子系统: 建立探測車輛資料收集功能, 並增設最佳路徑導引功能。 2. 資訊處理子系统: 建立交通資訊中心架構。 3. 資訊發布子系统: 利用無線數位通訊技術, 提供交通資訊查詢與路徑導引服務。	整合高速公路之偵測車, 建立ATIS雛形系統。	大眾運輸業者、商運車輛、ISP業者之合作與協調。	1. 資料蒐集子系统: 整合都會區與替代道路之ATMS、APTS、CVO、ARTS、ETC、EMS等ITS系統資訊來源。 2. 資訊處理子系统: 建立複合運具之交通資訊中心架構。 3. 資訊發布子系统: 利用無線數位通訊技術, 提供交通資訊查詢與路徑導引服務。	建立複合運具之整合性ATIS系統。	其他大眾運輸運具、資訊交換單位與ISP業者等之合作與協調。

註: 智慧化資訊服務功能亦可與上述提昇既設交控及匝道儀控系統功能、建立全國交通管理中心、探測車交通監視系統、區域性交通控制系統整合等方案合併。

表 10.4-1 分期推動方案彙整表 (續三)

規劃內容	短期 (~民國 94)			中期 (民國 95~民國 100)			長期 (民國 100~)			
	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	推動項目	預期成果	其他單位配合事項	
電子收費系統	建立電子收費系統	1. 改善現況人工收費之擁擠情形 2. 使民眾接受並熟悉ETC 3. 完成ETC系統架設與績效評估 4. 商車輔助事件偵測、基本交通量資料。	民間部門參與	實施道路定價	1. 收費站全面電子收費 2. 達成全民接受ETC 3. 完成擁擠稅的規劃 4. 所有車輛自動事件偵測、部分匝道自動起迄點資料、即時資訊、定點監控、車隊調度、結合大眾運輸。	民間部門參與	1. 全面匝道收費 2. 整合匝道儀控系統、降低處理時間、起迄點資料、預測旅行時間、失車追查、偵防犯罪、結合信用卡、金融卡。	民間部門參與	1. 全面匝道收費 2. 與匝道儀控結合 3. 達到多車道與自由車流的技術 4. 抑制短程旅次 5. 整合事件管理系統、降低處理時間、起迄點資料、預測旅行時間、失車追查、偵防犯罪、結合信用卡、金融卡。	無
高乘載智慧化	可行性研究	評估分析可行之執法技術	無	示範性系統建置	選擇最適之執法設備	無	全線建置	於部份高乘載車道設置之法設備取締違法	無	

第十一章 結論與建議

11.1 結論

- 一、整合先進運輸科技與資訊發展智慧型運輸系統為我國之主要運輸政策。高速公路智慧化亦成為未來高速公路系統演進的趨勢。智慧型高速公路可落實高速公路管理策略，提高現有系統服務效率，達到交通資訊的即時傳遞與應用，進而使運輸系統服務效率最佳化，提昇高速公路系統服務水準。本研究將用路人及管理者對高速公路智慧化的需求，綜合分類為：行前旅行資訊、行進間駕駛人資訊、路線導引、旅行者服務資訊、交通控制、事件管理、旅行需求管理及電子收費等八大項使用者服務需求，下又細分四層服務需求，第一層有 29 項、第二層有 118 項、第三層有 214 項、第四層有 39 項，含八大項共有 408 項分類項目。
- 二、為落實使用者服務需求，本研究之高速公路智慧化整體規劃，是透過建立高速公路智慧型運輸系統架構，進而規劃出二十項產品組合，做為未來建置智慧化高速公路之基礎系統。智慧型運輸系統架構是藉著訂定功能及介面，建構使用者服務需求與各子系統間相互關聯之骨架。系統架構共分為三層：運輸層、通訊層與制度層。運輸層又包含了邏輯架構和實體架構；邏輯架構定義了實現使用者服務需求的功能單元或處理功能，及各功能之間的關聯與其間流通的資料種類。本研究共定義了五層功能單元及處理功能；第一層功能有四個單元為：交通管理、提供駕駛人與旅行者服務、提供電子付費系統、規劃系統與執行，第二層功能有 17 項，第三層功能有 59 項，第四層功能有 84 項，第五層功能有 6 項，共有 170 項功能項目。其中最小單元功能為處理功能有 133 項，將與實體架構聯結。運輸層面實體架構共分為旅行者、中心、路側及車輛四個系統，下又分為個人資訊取得子系統、遠端旅行者子系統、交通管理子系統、通行費管理子系統、資訊服務提供者子系統、規劃子系統、道路子系統、通行費收取子系統及車輛類子系統共九個子系統，此九個子系統將與邏輯架構最底層之功能處理相聯結。通訊層於本研究共分為廣域移動通訊、有線傳輸通訊、短距離無限通訊、無線廣播通訊、及車輛間移動通訊等系統，為支援實體架構各子系統之通訊需求。制度層面共分為中央公共部門、地方公共部門、旅行者、其他團體、私人部門等五個組織，其架構即描述了各組織間的關聯。本研究所建立高速公路智慧化之整體規劃，即透過分析使用者服務需求後，建立之智慧型運輸系統邏輯架構及實體架構，並結合通訊層面和制度層面所建立之高速公路智慧型運輸系統實體架構
- 三、依據高速公路智慧型運輸系統實體架構規劃出高速公路智慧化二十項基礎系統（產品組合），計有路網交通監視、探測車交通監視、交通預測及需求管理、空氣污染監測、虛擬交控中心與智慧型探測資料、道路天候監測、高速公路控制、交通資訊發布、區域性交通控制、事件管理、廣播式旅行者資訊、互動式旅行者資訊、自主式路線導引、動態式路線導引、資訊服務提供者之路線導引、整合運輸管理與路線導引、車內顯示、電子收費、高乘載車道管制、智慧型運輸規劃系統等。本研究以上述二十項基礎系統為智慧化指標，評估

既設系統是否滿足高速公路智慧化目標。評估結果提出北區交通控制系統功能提昇及設置全國交通管理中心等改善內容，共有北區交控系統提昇工程、中區交控系統工程、國道三號南區交控系統工程、快速公路交控系統工程、交通管理中心大樓工程及交通管理中心系統工程六項分項計畫。

四、本研究針對「交通監測」功能類別之各項產品組合，如路網交通監視、探測車交通監視、交通預測及需求管理、空氣污染監測虛擬交控中心與智慧型探測資料、道路天候監測等，分析國內既設系統之發展現況。主要面臨的問題有：各系統建造時間不同，造成系統規格與功能不一致；北二高系統因建造時程較長，軟硬體設備之規劃較早而新科技產品變革快速，導致部分產品設備過時，運作維護不易。若要達到智慧化目的，以目前所安裝的 VD 與 CCTV 數量不足，無法即時監視所有路段與出入口匝道之交通流量、速度、占量、等候線長度等交通資料。準確之路段平均旅行時間較難求得，也無法推估匝道間之起迄資料，缺乏探測車交通監視系統以輔助收集交通資料等，故宜提升交通監測設施數量及功能。

五、本研究針對「交通控制」功能類別之各項產品組合，如高速公路控制、交通資訊發布、區域性交通控制、事件管理等，分析國內既設系統之發展現況。建議未來應進行之工作應包括：提供 HOV 或大眾運輸專用道、配合縣市政府建立更完整的匝道儀控與交通控制功能、平面道路號誌連鎖功能、提供更完整的北區交控系統資訊查詢服務功能、整合各單位之事件處理流程與資訊，以提昇事件處理的效率。

六、高速公路管理要智慧化，則對高速公路各項活動要充分瞭解，才能掌握，才能提出智慧化之策略。例如高速公路的壅塞現象，可由偵測器測得資訊，但壅塞多久？疏解速度為何？這是無法由偵測器預測的。所以對於基本車流現象的瞭解、模擬，才能有助於回答此問題。故本計畫將高速公路智慧化之 ATMS 發展分為交通控制系統之功能提升、設置全國交通管理中心、以及智慧化交通監測、需求預測與管理相關研究等項目，而目標訂為短、中、長期三個階段：

- (一) 短期發展計畫以檢視分析目前相關研究與資料收集為主；
- (二) 中期發展計畫以發展基礎研究與區域性實作計畫為主。發展之模式同時考慮動態與靜態模式，靜態模式用於規劃與穩定狀態預測；動態模式則用以即時預測與控制。
- (三) 長期發展計畫即以發展整體管理系統與整體實作計畫為主，包括：

1. 整體路網智慧化交通監視系統建立。

2. 交通狀況與策略情境模擬與預測實驗室之建立。整合動態 O/D、車流與交通量指派模式構建模擬系統。並與智慧型高速公路管理與控制策略整合，建立一智慧型高速公路路網之控管實驗室。

七、本計畫將高速公路智慧化之 ATIS 發展目標定為短、中、長期三個階段，並依功能區分為資料收集、資料處理、資訊發佈等三個子系統，其目標為：

- (一) 短期：改善既有高速公路系統交通資訊服務品質。

- 1.資料收集：提昇既有系統之交通資料收集、事件偵測處理等功能，並改善交通資料品質。
- 2.資料處理：配合現有交控系統架構，於既有交控中心建置交通資訊中心。
- 3.資訊發佈：利用既設 ATMS 系統之路側資訊顯示設施以及在服務區內設置交通資訊站、抑或透過電話、Internet、CATV 等公眾網路提供資訊服務。

(二) 中期：整合高速公路之偵測車，建立 ATIS 雛形系統。

- 1.資料收集：建立探測車輛資料收集功能，以補車輛偵測設備之不足，並增設最佳路徑導引功能。
- 2.資料處理：依據 ATIS 公私部門合作或各自經營模式之探討結果，建立交通資訊中心架構。
- 3.資訊發佈：交通資訊中心可利用無線數位通訊技術，對車輛提供交通資訊查詢與路徑導引服務。

(三) 長期：建立複合運具之整合性 ATIS 系統。

- 1.資料收集：整合 ATMS、APTS、CVO、ARTS、ETC、EMS 等 ITS 系統資訊來源。
- 2.資料處理：依據 ATIS 公私部門合作或各自經營模式之探討結果，建立複合運具之交通資訊中心架構。
- 3.資訊發佈：交通資訊中心可利用無線數位通訊技術，對配備 ATIS 規格之 OBU 車輛提供交通資訊查詢與路徑導引服務。

八、配合 ETC 之建置，於高速公路沿線適當地點架設 RSU，藉由 RSU 收集到的資料，可以與許多交通管理系統結合運用。開發適當的 OBU 與 RSU，善盡其應用功能，才能建構完善的 ETTM 系統。

九、為能使高速公路之高乘載智慧化計畫得以順利推動，本研究乃研擬分期推動方案，內容簡述如下：

- (一) 短期：配合高速公路智慧化之執行計畫、高乘載車道之規劃以及交通部發展 ITS 之兩年行動方案，本階段擬就可行的執法技術(包括影像、紅外線、微波等方式)進行評估與比較分析。
- (二) 中期：配合高速公路部份路段佈設高乘載車道以及交通部發展 ITS 之規劃時程，本階段將在高乘載車道上進行各種執法技術的實測比較分析。
- (三) 長期：配合高速公路全線佈設高乘載車道以及交通部發展 ITS 之規劃時程，本階段將選擇最適的執法系統，並在高乘載車道上佈設執法設施取締違法。

十、ITS 標準化工作除了解決目前發展 ITS 所面臨的整合性相關問題以外，最終目的是希望制定出開放性的 ITS 工業標準，從而落實 ITS 產業化之目標。以美國為例，ITS 標準化之工作涵蓋範圍包含極廣，但主要是以通訊介面為主。雖然美國自 1996 年即開始標準化工作，但截至目前為止，除了交控系統相關

標準(如 NTCIP)較為成熟以外，其他標準化工作仍在推動之中，且進度並未如預期順利。國內目前標準化之成果主要是套用美國標準，除了交控系統以外(如交通部制定之電腦號誌通訊協定與 NTCIP-like 通訊協定之研究)，並未積極開發適合國內使用之其他 ITS 標準。

11.2 建議

- 一、本研究高速公路智慧化整體規劃之研究成果，是以智慧型高速公路系統架構的邏輯架構和實體架構及規劃二十項建置基礎系統（產品組合）展示出來。其中邏輯架構包含 408 項使用者服務需求項目，130 項最基礎的處理功能和 40 項功能單元，並分析使用者服務需求與處理功能之相互關係。另外，130 項處理功能與實體架構的九項子系統之間的關聯也以對照表表示出來。此研究成果將高速公路智慧化的基本需求與功能詳細分析規劃，故非常龐大複雜，未來應用時以查表方式不易瞭解。建議能仿效美國在完成 SA 後立即建置電腦化的 Turbo-SA 以利應用。希望本計畫之成果也能將其電腦化，建立一智慧型高速公路整體規劃之系統架構軟體以利未來應用。
- 二、高速公路智慧化短期可由既設系統功能提昇計畫達到部分之智慧化功能，其中資料收集、資料處理成爲有用的資訊和資訊分佈是應優先進行的工作。而資料收集方法的評估或偵測器的評估，大量資料處理成爲有用的資訊程序，和資訊發佈方式的評估都是後續繼續研究課題。初期建議先提供網上查詢偵測器資料。每一分鐘資料可存放一週，以星期爲檔名；每五分鐘資料可存放一個月，以日爲檔名；每一小時資料可存放六個月，以零或一爲檔名；每月資料可存放一年，以月爲檔名。
- 三、爲改善國內連續假日高速公路全線壅塞之問題，對於交通控制之基礎研究應及時進行。因國內車流壅塞之特性爲全線性大區域，不適宜用微觀（個體）車流模擬系統，一方面車流量太多，二方面考慮時間因素和空間因素使得參數數量太多，取得不易。再從決策者管理角度而言，需要的是巨觀現象，故宜採用巨觀模擬模式，且應由國內自行發展適合國內行爲模式且滿足 ITS 即時性的系統，不應用國外軟體（也缺乏滿足車流特性之軟體），建議因應國內連續假日全線塞車之特性，建立一交控模擬實驗室模擬各種不同控制策略，避免以實際高速公路爲控制策略實驗場合。
- 四、交控系統的建置核心模組爲運輸知識經濟之一環，應由國人長期研究，購買國外軟體只能滿足短期需求，長期維護、更新都有困難，而且將使國內學術界沒有實驗機會。爲了重視本土技術研究，國人長期可研發之技術宜由國內學者組成研究團隊，長期提供研究機會及經費。相信長期而言，其總經費一定低於國外採購經費，而且更新及策略模擬快速。
- 五、建議將目前電子收費功能擴大與高速公路管理功能結合，提供交通資料，匝道高乘載管制、O-D 資料、車道控制、大貨車行車管理、危險物品監控。以上功能只要透過 ETC 建置和 RSU 的廣泛建置即可達成。
- 六、將智慧化落實在事件管理，將可使高速公路智慧化之成效立刻展現出來，於去年已完成相關研究報告，應可立即建置事件智慧管理系統，以減少因

事故產生之壅塞時間。此系統可分為兩部分處理，第一部份是自動事件偵測，如何儘快得知事件之發生及其嚴重度，這可以由自動事件偵測系統得知，這部分的建置可和第一建議項結合，但有關事件判斷之軟體宜早進行研究。第二部份是取得事件資訊後，如何縮短處理時間，在事件自動偵測系統尚未建置完成之前，第二部分可以立即進行，且其智慧化也可達到相當功效。

- 七、研發手機定位在高速公路管理與資訊取得之應用。因國內手機使用之成長非常快速，若能利用手機定位之功能，可將其視為探測車之一種，對於輔助高速公路 O-D 資料、交通資訊的取得變成相對容易。
- 八、高速公路的智慧化，不僅在硬體的建置，軟體的配合研究開發也很重要，這也是運輸的知識產業（或知識經濟），否則只完成四肢，獨缺大腦做智慧化的判斷。軟體的需求可由平常業務的需求引伸而出。另外，目前高速公路服務水準都是以設計容量計算服務水準，應考慮以動態操作容量為基礎評估服務水準。故基本之動態操作容量計算方法應加以研究。

參考文獻

1. Advanced Public Transportation Systems : The State of the Art Update'98, U.S DOT, 1998.
2. Federal Highway Administration, Freeway management handbook, August, 1997.
3. Chang EC-P and K. Huarng, "Freeway Incident Management Expert System Design," Transportation Research Record 1399, 1993.
4. Freeway Management Handbook, FHWA, 1997.
5. Grenzeback, L. R., R. S. Champion, and J. M. Schoen, "Highway Incident Management," Transportation Research Board, 1992.
6. S.M. Turner and J.B. Woodson, Video Enforcement Testing on the I-30 Contraflow Lane in Dallas, Texas, ITE, 1997.
7. The National ITS Architecture, Version 2.0, USDOT, 1998.
8. U.S. Department of Transportation, Freeway Management Handbook, August 1997.
9. Use of Advanced Technology in HOV Lane Enforcement, Research Study Report, FHWA U.S.A, 1997.
10. 「ITS 發展領域與使用者服務之供、需調查分析」，台灣地區運輸系統智慧化推動策略研討會論文集，民國八十八年五月。
11. 「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)發展現況調查報告」，交通部運輸研究所，民國八十七年五月。
12. 「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」(草案)，交通部運輸研究所，民國八十八年七月。
13. 「台灣區高(快)速公路網路況廣播模式之研究」，交通部台灣區國道新建工程局，民國八十五年七月。
14. 「高(快)速公路之用路人資訊需求與系統架構之研究」，交通部台灣區國道新建工程局，民國八十五年三月。
15. 「高速公路高乘載車輛專用設施初步規劃研究」，交通部台灣區國道高速公路局，民國八十五年十月。
16. 「高速公路高乘載管制策略之研究」，交通部運輸研究所，民國八十六年六月。
17. 「國道路網設置大眾運輸與高乘載車輛專用車道與設施之研究」，交通部台灣區國道新建工程局，民國八十六年三月。

18. 中山高速公路匝道儀控系統簡介，交通部國道高速公路局，民國 85 年。
19. 中山高速公路汐止五股段高架拓寬工程交通控制系統與北區第二高速公路交通控制系統整合工程－交通控制設計報告書，交通部國道高速公路局，民國 82 年。
20. 中華電信，『高速公路電子收費系統研發計畫書』，民國 87 年 3 月。
21. 毛治國，「智慧化運輸系統的特性與我國的推動策略」，台灣地區運輸系統智慧化推動策略研討會論文集，民國八十七年十月。
22. 王國材、朱松偉，「高速公路高乘載智慧化之研究」，公元 2000 年台灣智慧型運輸系統 ITS 國際研討暨展覽會會，民國八十九年四月。
23. 北宜高速公路事件處理標準作業程序之研究，中華顧問工程司，民國 84 年。
24. 台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫(草案)，交通部運輸研究所，民國 88 年 7 月。
25. 台灣地區發展智慧型道路運輸系統之初步探討，交通部運輸研究所，民國 80 年。
26. 立皓股份有限公司，「建立台北市示範性公車動態資訊顯示系統」，中華顧問工程司/交通部運輸研究所，民國 87 年 12 月。
27. 交通部台灣區國道高速公路局重大事故處理要點，交通部國道高速公路局，民國 84 年。
28. 吳建生、蔡政泓、熊慧音、勁維台，「高速公路路網交通管理策略之先期研究」，交通部台灣區國道高速公路局，民國 87 年 12 月。
29. 吳健生，「高速公路交控工程設計手冊之編訂」，公元 2000 年台灣智慧型運輸系統 ITS 國際研討暨展覽會會，民國八十九年四月。
30. 我國智慧型運輸系統之推動策略與發展方向，交通部運輸研究所，民國 86 年 6 月。
31. 東西向快速公路建設計畫交通控制系統工程規劃報告，交通部國道新建工程局，民國 85 年。
32. 林維信、王國材，「都會型快速道路先進式交通管理策略-以台北市為例」，公元 2000 年台灣智慧型運輸系統 ITS 國際研討暨展覽會會，民國八十九年四月。
33. 建立高速公路事件管理系統之研究，交通部運輸研究所，民國 84 年。
34. 高速公路交通號誌控制系統，交通部運輸研究所，民國 86 年。
35. 高速公路高承載管制策略之研究，交通部運輸研究所，民國 86 年。
36. 高速公路高乘載車輛專用設施初步規劃研究，國道高速公路局，民國 85 年

10月。

37. 高速公路隧道事故處理標準作業程序之研究，蔡輝政，國立交通大學交通運輸研究所，民國 84 年。
38. 國道路網設置大眾運輸與高承載車輛專用道及設施之研究，交通部國道新建工程局，民國 86 年。
39. 康炳雄，「台北-桃園間中山高速公路高承載率車輛專用設施可行性之研究」，交通部運輸研究所，民國 82 年 9 月。
40. 張芳旭，「快速道路、快速公路智慧化初探」，公元 2000 年台灣智慧型運輸系統 ITS 國際研討暨展覽會會，民國八十九年四月。
41. 張學孔、張堂賢、卓訓榮，「大眾運輸行車資訊系統之規劃設計」，台灣汽車客運股份有限公司，民國 86 年 6 月。
42. 張學孔、蘇雄義、許添本，「智慧型大眾運輸系統發展目標與功能需求之研究」，交通部/中山科學研究院，民國 84 年 6 月。
43. 淡江大學，「高速公路事故救援指揮體系與救援路線規劃之研究」，國道高速公路局，民國 88 年 4 月 30 日。
44. 淡江大學交通管理學系，「高速公路匝道儀控評估報告」，交通部運輸研究所，民國 83 年 1 月。
45. 第二高速公路後續計畫交通控制系統工程規劃報告，交通部國道新建工程局，民國 81 年。
46. 陳一昌，『智慧型運輸系統(ITS)發展演進與相關技術之探討』，交通部運輸研究所，民國 87 年 11 月。
47. 陳一昌、周家蓓，「以行進間測重(WIM)逕行取締超載規範與提昇商車營運績效之研究」，交通部運輸研究所/台大慶齡工業研究中心，民國 89 年 7 月。
48. 陳一昌、胡守任，「一九九七年度中日合作計畫/智慧型運輸系統之規劃與發展考察報告」，交通部運研所，民國 87 年 10 月。
49. 卓訓榮，羅仕京，「動態車流模式之探討與新觀點」，中華民國第十三屆運輸學術論文研討會，頁 303-312，民國 87 年。
50. 卓訓榮，「智慧型運輸系統動態車流模式建立及模擬之研究課題」，中華民國區域科學學會八十九年度論文研討會，民國 89 年。

附錄一 使用者服務需求(User Service Requirements, USR)

1.0 旅行與交通管理

1.1 行前旅行資訊(Pre-Trip Travel Information, PTTI)

1.1.1 應提供給旅行者的即時資訊

1.1.1.1 即時旅行服務資訊

1.1.1.1.1 最新的大眾運輸路線

1.1.1.1.2 最新的大眾運輸時刻表

1.1.1.1.3 即時時刻表資訊

1.1.1.1.4 轉運選擇資訊

1.1.1.1.5 大眾運輸票價

1.1.1.1.6 共乘配對(ridematching)資訊

1.1.2 運輸系統現況資訊

1.1.2.1 現況即時資訊

1.1.2.1.1 事件即時資訊

1.1.2.1.2 事件或事故處理現況即時資訊

1.1.2.1.3 道路施工即時資訊

1.1.2.1.4 建議替選路線之即時資訊

1.1.2.1.5 各路線之即時速度資訊

1.1.2.1.6 鄰近區域之停車即時資訊

1.1.2.1.7 例行或特殊事件開始時刻資訊

1.1.2.1.8 天候與環境之即時資訊

1.1.3 旅行規劃服務

1.1.3.1 提供旅行者足夠規劃即將發生旅次所需的資訊

1.1.3.1.1 提供建議旅行計畫

1.1.3.1.2 運具選擇建議

1.1.3.1.3 即時旅行資訊查詢與預測旅行時間

1.1.3.1.4 其他替選旅行計畫

1.1.3.2 針對個別(特定)旅行者所需的資訊與規劃

1.1.3.2.1 旅次迄點資訊

1.1.3.2.2 旅次起點資訊

1.1.3.2.3 建議出發時間

1.1.3.2.4 預測可能到達時間

1.1.3.2.5 考慮旅行者可接受之最長旅行時間

1.1.3.2.6 考慮旅行者可接受之最多運具改變次數

1.1.3.2.7 考慮旅行者可接受之最多轉運次數

1.1.3.2.8 考慮旅行者偏好之路線

1.1.3.2.9 考慮旅行者對使用運具種類之偏好

1.1.3.2.10 考慮旅行者可接受之天氣狀況

1.1.3.3 旅行規劃相關資訊

1.1.3.3.1 即時旅行狀況資訊

1.1.3.3.2 預測旅行狀況資訊

- 1.1.4 良好的使用者資訊可及性
 - 1.1.4.1 於各種場合提供服務
 - 1.1.4.1.1 家中
 - 1.1.4.1.2 工作場所
 - 1.1.4.1.3 主要的旅次產生地點
 - 1.1.4.1.4 個人隨身通訊設備
 - 1.1.4.2 由各類電子通訊設備提供
 - 1.1.4.2.1 在合法的條件下，盡可能透過各種通訊設備提供服務
- 1.2 行進間駕駛人資訊(En-Route Driver Information, DI)
 - 1.2.1 應滿足以下需求
 - 1.2.1.1 提高道路行駛安全
 - 1.2.1.2 減少空氣污染
 - 1.2.1.3 減少道路擁擠
 - 1.2.1.4 滿足短、長期執行績效
 - 1.2.1.4.1 符合短期執行架構與績效
 - 1.2.1.4.2 符合長期 ITS 發展架構
 - 1.2.1.5 提供駕駛人諮詢與車內視覺顯示(In-Vehicle Signing)功能
 - 1.2.2 駕駛人諮詢服務符合短、長期執行架構
 - 1.2.2.1 短期在實驗區域內可提供駕駛人所需資訊
 - 1.2.2.1.1 與旅次相關及行駛所需之正確資訊
 - 1.2.2.1.2 避免區域發生擁擠
 - 1.2.2.1.2.1 提供旅行者運具選擇資訊以避免壅塞
 - 1.2.2.1.3 車內接收資訊的功能
 - 1.2.2.1.4 短期在實驗區內需盡可能滿足需求並發揮系統功效
 - 1.2.2.2 長期則需在發展 ITS 整體區域內具有提供旅行者資訊的能力
 - 1.2.3 車內視覺顯示功能
 - 1.2.3.1 短期內盡可能提供服務
 - 1.2.3.1.1 在標誌無法辨識時提供輔助
 - 1.2.3.1.2 在路況不熟的區域提供特殊地點(如：機場、港口等)的路線導引資訊
 - 1.2.3.1.3 在視線經常不良的路段提供輔助
 - 1.2.3.1.4 與既有之標誌需一致
 - 1.2.3.1.4.1 控制標誌，如：停
 - 1.2.3.1.4.2 警告標誌，如：減速慢行
 - 1.2.3.1.5 具有擴充符合長期需要的架構
 - 1.2.3.2 提供更多旅行者所需的資訊與服務
 - 1.2.3.2.1 與其他 ITS 整合的能力
 - 1.2.3.2.2 具有警告功能
 - 1.2.3.2.2.1 針對目前環境提供警告
 - 1.2.3.2.3 可接收路測偵測器之資訊提供警告訊息
 - 1.2.3.2.4 提供路況資訊
 - 1.2.3.2.5 提供預警功能
- 1.3 路線導引(Route Guide, RG)

1.3 路線導引(Route Guide, RG)

1.3.1 指引旅行者行進方向的功能

1.3.1.1 旅行者前往迄點的方向

1.3.1.2 根據目前運輸系統狀況建議旅行者行進的方向

1.3.1.2.1 應包括(不限全部)的運輸系統狀況資訊有

1.3.1.2.1(a) 道路交通狀況

1.3.1.2.1(b) 大眾運輸系統狀況

1.3.1.2.1(c) 大眾運輸系統時刻表

1.3.1.2.1(d) 事件發生地點與影響的路徑

1.3.1.2.1(d).1 被封閉的車道與區域

1.3.1.3 轉彎、直行或禁止進入等方向導引訊息應簡單易懂，如：語音或用箭頭指示，應包括(不限全部)

1.3.1.3(a) 特殊地點(工業區、風景區)訊息

1.3.1.3(b) 一般道路

1.3.1.3(c) 服務區資訊

1.3.1.3(d) 其他運輸系統場站或轉運站

1.3.2 路線導引應同時包括靜態資訊與即時資訊顯示

1.3.2.1 靜態資訊應包括(不限全部)

1.3.2.1(a) 道路地圖

1.3.2.1(b) 大眾運輸時刻表

1.3.2.2 靜態資訊應提供旅行者與硬體設施間雙向溝通的功能

1.3.2.2.1 顯示旅行者之迄點的功能

1.3.2.2.2 將計算結果傳給旅行者的功能

1.3.2.3 即時資訊顯示應提供由行動通訊設施(Mobile-Based System)自動運作的功能

1.3.2.3.1 自動行動通訊設施之運作應與固定之硬體設施(Infrastructure-Based System)獨立

1.3.3 即時資訊

1.3.3.1 即時資訊顯示提供交通狀況與系統績效評估給旅行者，應包括(不限全部)

1.3.3.1(a) 交通狀況資訊

1.3.3.1(b) 大眾運輸即時時刻表

1.3.3.2 即時資訊顯示應含有以下一種或兩種設備

1.3.3.2(a) 車內路線選擇處理器(Route Selection Processor)

1.3.3.2(b) 運輸系統設施路線選擇處理器

1.3.3.2.1 可接收固定通訊設備傳送的資訊，進行路線選擇

1.3.3.2.2 若包括行進間資訊，則此即時資訊為固定硬體設施即時資訊系統

1.3.3.3 即時資訊顯示應提供由行動通訊設施自動運作的功能

1.3.4 路線導引系統之使用者介面

1.3.4.1 提供駕駛人操作取得所需資訊的介面，應包括(不限全部)

1.3.4.1(a) 視覺顯示

1.3.4.1(b) 輸入面板

1.3.4.1(c) 觸碰感應裝置

- 1.3.4.1(d) 語音設備
- 1.3.4.1(e) 語音辨識系統
- 1.3.4.2 行動通訊設備應以最佳的方式提供路線導引
 - 1.3.4.2.1 提供駕駛自行選擇路徑的功能
 - 1.3.4.2.2 行動通訊設備須在以下限制之內，提供駕駛人自行選定路線
 - 1.3.4.2.2(a) 避免干擾穿越性車流
 - 1.3.4.2.2(b) 避免多次大眾運輸轉運
- 1.3.4.3 固定通訊設施資訊系統亦應提供駕駛人自行選擇路線的功能
 - 1.3.4.3.1 固定通訊設施資訊系統應利用駕駛人迄點資訊，估計運輸系統新增的需求量，並將交通量分散
- 1.5 旅行者服務資訊(Traveler Service Information, TSI)
 - 1.5.1 應包括接收提供給旅行者資訊的功能
 - 1.5.1.1 提供且維護區域的服務資訊資料庫給旅行者
 - 1.5.1.2 提供區域即時旅行相關資訊
 - 1.5.1.2.1 提供區域即時旅行相關資訊給區域內之旅行者
 - 1.5.1.2.2 提供區域即時旅行相關資訊給區域內之駕駛人
 - 1.5.1.2.3 提供區域即時旅行相關資訊給區域內之遊客
 - 1.5.1.3 提供整合資訊給旅行者進行行前規劃
 - 1.5.1.4 提供車票購買及房間預約等交易功能
 - 1.5.1.5 應有資訊提供者、管理者與使用者間之聯繫功能
 - 1.5.2 資訊接收功能應提供允許旅行者取得資訊的功能
 - 1.5.2.1 提供回應使用者諮詢與區域性的一般資訊
 - 1.5.2.2 提供其他區域性的特殊服務資訊
 - 1.5.2.2(a) 飯店資訊
 - 1.5.2.2(b) 餐廳資訊
 - 1.5.2.2(c) 停車資訊
 - 1.5.2.2(d) 每小時交通狀況資訊
 - 1.5.2.2(e) 旅遊活動資訊
 - 1.5.2.2(f) 特殊事件資訊
 - 1.5.2.2(g) 地方醫院資訊
 - 1.5.2.2(h) 加油站資訊
 - 1.5.2.3 提供區域性的特殊服務
 - 1.5.2.3(a) 飯店房間預約
 - 1.5.2.3(b) 餐廳訂位
 - 1.5.2.4 提供其他運具旅行者相關資訊
 - 1.5.2.5 資訊提供的媒介有
 - 1.5.2.5(a) 公路廣播
 - 1.5.2.5(b) 查詢電話
 - 1.5.2.5(c) 家用電腦
 - 1.5.2.5(d) 辦公室電腦
 - 1.5.2.5(e) 車內電腦
 - 1.5.2.5(f) 公用資訊亭

- 1.5.2.5(g)個人行動通訊
- 1.5.2.6 服務區之公共資訊亭應提供以下資訊服務(不限全部)
 - 1.5.2.6(a)服務區或休息區位置
 - 1.5.2.6(b)活動中心
 - 1.5.2.6(c)觀光遊憩地點
 - 1.5.2.6(d)購物中心
 - 1.5.2.6(e)機場
- 1.6 交通控制(Traffic Control)
 - 1.6.1 交通控制需具使車流量最佳化的功能
 - 1.6.1.1 包括使車流效率最大化的控制策略
 - 1.6.1.1.1 管理一般街道上的車流
 - 1.6.1.1.2 管理高速公路上的車流
 - 1.6.1.1.3 使延滯時間最小化
 - 1.6.1.1.4 使能源消耗最小化
 - 1.6.1.1.5 使交通造成的空氣污染最小化
 - 1.6.1.2 具有使橫跨數個區域大範圍內的車流最佳化的功能
 - 1.6.1.2.1 整合路網號誌系統與高速公路控制
 - 1.6.1.2.2 提供大眾運輸車輛較高的優先行駛權
 - 1.6.1.2.3 提供高乘載車輛較高的優先行駛權
 - 1.6.1.3 具有使更大區域範圍內車流最佳化策略的執行能力
 - 1.6.1.4 最佳化控制應包含現有交通量與預測交通量
 - 1.6.1.4.1 可疏解交通擁擠
 - 1.6.1.5 提供預測旅次型態的功能
 - 1.6.1.6 具有使用交通監測系統所收集的資料進行回饋控制的功能
 - 1.6.1.7 執行控制策略時應考慮
 - 1.6.1.7(a)人因
 - 1.6.1.7(b)駕駛人/旅行者行為與期望
 - 1.6.2 交通控制應包括交通監測系統
 - 1.6.2.1 應具有即時正確偵測車輛的功能
 - 1.6.2.1.1 具有可判別高乘載車輛的能力
 - 1.6.2.2 監測系統需提供可獲得目前與預測車流資訊的資料
 - 1.6.2.2.1 收集的資料需即時的回饋給控制系統
 - 1.6.2.3 具有跨越數個區域大範圍資料的能力
 - 1.6.2.3.1 應收集速度與流量資訊
 - 1.6.2.3.2 應涵蓋很多道路區段
 - 1.6.2.4 交通控制系統要能提供特定位置的詳細交通資訊
 - 1.6.2.4.1 需有良好的資料處理功能滿足上述功能
 - 1.6.2.5 資料處理功能需提供足夠的資料以便能評估交通現況
 - 1.6.2.5.1 利用不同的設施，並在不同的時間收集資料以確認資料之正確性
 - 1.6.2.5.2 資料處理功能需以收集到之最新資料預測未來車流量
 - 1.6.3 交通控制需有控制功能
 - 1.6.3.1 即時的適應向交通控制設施

1.6.3.2 需可在大範圍區域執行

1.6.3.2.1 大範圍執行交通控制時，需整合具有一致性，避免衝突發生

1.6.3.2.2 提供下列三種車輛優先通行權

1.6.3.2.2(a)大眾運輸車輛

1.6.3.2.2(b)高乘載車輛

1.6.3.2.2(c)緊急救護車輛

1.6.3.3 設施控制(Device Control)功能為透過交通中置設施進行交通控制

1.6.3.3.1 需有依據交通狀況調整號誌系統參數滿足交通狀況的功能

1.6.3.3.2 動態交通標誌功能

1.6.3.3.3 即時匝道儀控的功能

1.6.3.3.4 動態主線控制的功能，如：調撥車道、轉向限制等

1.6.3.4 設施控制功能應包括以下設備

1.6.3.4(a)交通號誌

1.6.3.4(b)匝道儀控

1.6.3.4(c)資訊顯示標誌

1.6.3.4(d)高乘載專用道

1.6.3.4(e)人工支援

1.6.3.4.1 交通監測系統需有資料處理的功能以處理所收集到的資料

1.6.3.5 設施控制系統亦需有人工操作取代自動操作的功能

1.6.3.6 設施控制系統應具有當事件發生時，與其他交通管理中心配合最適應性控制的功能

1.6.4 控制功能應提供其他 ITS 子系統交通控制資訊

1.6.4(a)車內導航

1.6.4(b)旅行規劃

1.6.4(c)路線規劃系統

1.6.4(d)車隊管理系統

1.7 事件管理(Incident Management, IM)

1.7.1 事件管理系統應具有事件確認(Identify Incident)的功能

1.7.1.1 確認預測的事件是否發生

1.7.1.1.1 可透過以下的來源確認預測的事件是否發生

1.7.1.1.1(a)交通流量偵測器

1.7.1.1.1(b)環境偵測器

1.7.1.1.1(c)公共安全管理單位

1.7.1.1.1(d)傳播媒體

1.7.1.1.1(e)氣象資訊

1.7.1.1.1(f)運輸業者

1.7.1.1.1(g)特殊事業經營者

1.7.1.1.1(h)危險狀況預測演算法

1.7.1.1.2 事件確認功能提供所預測事件的特性應包括

1.7.1.1.2(a)事件種類

- 1.7.1.1.2(b)事件原因
- 1.7.1.1.2(c)嚴重度
- 1.7.1.1.2(d)位置
- 1.7.1.1.2(e)預測延時
- 1.7.1.1.3 事件確認功能應持續監測預測事件對目前與預期之交通衝擊
- 1.7.1.2 事件確認系統應有確認以存在之計畫內與非計畫內事件的功能
 - 1.7.1.2.1 可透過以下的來源確認事件是否存在
 - 1.7.1.2.1(a)交通流量偵測器
 - 1.7.1.2.1(b)環境偵測器
 - 1.7.1.2.1(c)公共安全管理單位
 - 1.7.1.2.1(d)傳播媒體
 - 1.7.1.2.1(e)氣象資訊
 - 1.7.1.2.1(f)運輸業者
 - 1.7.1.2.1(g)旅行者
 - 1.7.1.2.2 事件確認功能提供已存在事件的特性應包括
 - 1.7.1.2.2(a)事件型態
 - 1.7.1.2.2(b)事件原因
 - 1.7.1.2.2(c)嚴重度
 - 1.7.1.2.2(d)位置
 - 1.7.1.2.2(e)預測延時
 - 1.7.1.2.3 事件確認功能應持續監測已存在事件對目前與預期之交通衝擊
- 1.7.2 事件管理系統在事件以確認發生後，若需要，應提供適當的處理行動方案
 - 1.7.2.1 事件回應處理功能應規劃並幫助建立各個預測的事件的處理時間表，以使事件衝擊與事件管理所需之資源最小化
 - 1.7.2.2 事件回應處理功能應規劃並幫助緊急事件處理車輛之派遣達到最佳化
 - 1.7.2.3 事件回應處理功能應規劃並幫助其他服務車輛之派遣達到最佳化
 - 1.7.2.4 事件回應處理功能應規劃並幫助將事件相關資訊傳遞給行進間之旅行者與潛在的旅行者
 - 1.7.2.5 事件回應處理功能應規劃並幫助號誌控制，及其他交通控制系統以減緩事件造成的衝擊
- 1.7.3 事件管理系統在執行事件管理時，需具有協調整合各相關單位的功能
 - 1.7.3.1 至少應提供以下的支援功能
 - 1.7.3.1(a)事件整體處理計畫的程序與各合作單位內部的進行程序
 - 1.7.3.1(b)提供各單位事件處理計畫所需的資源
 - 1.7.3.2 事件處理功能需提供連接，以整合事件管理系統與其他執行事件處理行動的單位

1.7.3.3 事件處理功能需提供資訊傳播功能，將事件處理情況的資訊傳遞給相關單位與使用者

1.7.4 事件管理系統應提供發生的事件，可能造成危險狀況的時間與地點

1.8 旅行需求管理(Travel Demand Management, TDM)

1.8.1 旅行需求管理應包括通訊功能

1.8.1.1 通訊功能用以傳送配合政策與管制所執行的管理與控制策略所需的資訊

1.8.1.2 通訊功能也用以傳送配合環境、政策與管制變化，執行的管理與控制策略所需的資訊與調整率，可考慮在以下的設施或地點採取行動

1.8.1.2(a)停車設施

1.8.1.2(b)高乘載專用道

1.8.1.2(c)大眾運輸場站

1.8.1.2(d)工作地點

1.8.1.2(e)收費設施

1.8.1.2(f)旅行資訊設施

1.8.1.2(g)共乘設施

1.8.1.3 旅行需求管理系統需有傳送配合環境、政策與管制變化，執行的管理與控制策略所需的資訊與調整率的功能，可考慮在以下的設施或地點採取行動

1.8.1.3(a)停車設施

1.8.1.3(b)高乘載專用道

1.8.1.3(c)大眾運輸場站

1.8.1.3(d)工作地點

1.8.1.3(e)收費設施

1.8.1.3(f)旅行資訊設施

1.8.1.3(g)共乘設施

1.8.1.4 通訊功能傳送配合環境、政策與管制變化，執行的管理與控制策略所需的資訊，應包括

1.8.1.4(a)偵測器收集之資料

1.8.1.4(b)個別車輛監測

1.8.1.4(c)可用之停車空間

1.8.1.4(d)二手資料

1.8.1.5 通訊功能需具有接收運輸營運者與使用者所描述的資訊，包括

1.8.1.5(a)目前系統狀況

1.8.1.5(b)未來需求

1.8.1.5(c)服務水準

1.8.1.6 通訊功能須讓使用者與 ITS 間可雙向溝通，應考慮雙向溝通的服務有

1.8.1.6(a)行前規劃

1.8.1.6(b)行進間大眾運輸諮詢

1.8.1.6(c)駕駛人資訊

- 1.8.1.6(d)共乘配對與車票預約
- 1.8.1.6(e)電子付費
- 1.8.1.6(f)交通控制
- 1.8.2 旅行需求管理需有處理功能(Processing Function)
 - 1.8.2.1 處理功能需有配合如以下之政策與管制，產生管理與控制策略的能力
 - 1.8.2.1(a)減少車旅次
 - 1.8.2.1(b)高乘載專用道與匝道
 - 1.8.2.1(c)停車管理與控制
 - 1.8.2.1(d)共乘與大眾運輸
 - 1.8.2.1(e)空氣污染/排放資訊與偵測
 - 1.8.2.1(f)大眾所關心的旅行替代方案
 - 1.8.2.2 處理功能需具有執行與執法的能力
 - 1.8.2.3 處理功能訂定策略時，應以實際系統之運作為考量
 - 1.8.2.3(a)監視路況
 - 1.8.2.3(b)提供旅行者資訊
 - 1.8.2.3(c)收費
 - 1.8.2.3(d)偵測交通狀況
 - 1.8.2.4 處理功能產生定價與控制策略時，可考慮在以下的設施或地點採取行動
 - 1.8.2.4(a)停車設施
 - 1.8.2.4(b)高乘載專用道
 - 1.8.2.4(c)大眾運輸場站
 - 1.8.2.4(d)工作地點
 - 1.8.2.4(e)收費設施
 - 1.8.2.4(f)旅行資訊設施
 - 1.8.2.4(g)共乘設施
 - 1.8.2.5 處理功能採取的執行策略須與下列項目與單位相配合
 - 1.8.2.5(a)公共部門使用者與提供者
 - 1.8.2.5(b)私人部門使用者與提供者
 - 1.8.2.5(c)法令議題
 - 1.8.2.5(d)民營化
 - 1.8.2.5(e)管轄權設定
 - 1.8.2.6 處理功能應提供隨環境、政策與交通狀況動態變化的管理與控制策略
 - 1.8.2.7 處理功能應提供隨環境、政策與交通狀況動態變化的高乘載車輛管理與控制策略時，可考慮以下的控制策略
 - 1.8.2.7(a)車道
 - 1.8.2.7(b)匝道
 - 1.8.2.7(c)停車設施
 - 1.8.2.8 處理功能提供高乘載車輛設施的管理與控制策略，應考慮的因素包括(不限全部)
 - 1.8.2.8(a)要求的車輛承載人數
 - 1.8.2.8(b)具有匝道優先通行權的車種

- 1.8.2.8(c)具有號誌路口優先通行權的車種
- 1.8.2.9 處理功能應提供道路收費機制，以疏解交通擁擠，可考慮以下的控制策略
 - 1.8.2.9(a)使用者與費率
 - 1.8.2.9(b)與大眾運輸票價整合
 - 1.8.2.9(c)不同時段之費率
- 1.8.2.10 處理功能應提供動態停車管理與控制策略時，可考慮以下的管理與控制策略
 - 1.8.2.10(a)費率結構
 - 1.8.2.10(b)區域內車種與數量的分配
 - 1.8.2.10(c)可變顯示標誌
- 1.8.2.11 處理功能提供動態停車設施的管理與控制策略，應考慮的因素包括(不限全部)
 - 1.8.2.11(a)可用的停車空間
 - 1.8.2.11(b)使用的資料型態
- 1.8.2.12 處理功能須具有產生動態資訊，以透過可變標誌傳遞訊息達到控制空氣污染的目的，傳遞的資訊應有(不限全部)
 - 1.8.2.12(a)較高的通行費率
 - 1.8.2.12(b)較高的停車費率
- 1.8.2.13 處理功能產生之動態管理與控制策略，應考慮以下因素(不限全部)
 - 1.8.2.13(a)偵測器收集之資料
 - 1.8.2.13(b)個別車輛監視
 - 1.8.2.13(c)個別車料之資料
- 1.8.2.14 處理功能須具有產生動態資訊，以透過可變標誌傳遞訊息進行管理控制，服務需要的旅行者完成運具轉乘，應考慮的因素有(不限全部)
 - 1.8.2.14(a)何處有運具轉乘的需求
 - 1.8.2.14(b)如何轉乘
 - 1.8.2.14(c)為何要轉乘
- 1.8.3 旅次需求管理須包含偵測/控制功能(Sensor/Control Function)
 - 1.8.3.1 偵測/控制功能需有收集以提供控制策略所需資訊的功能，應包括
 - 1.8.3.1(a)可用停車空間
 - 1.8.3.1(b)道路服務水準
 - 1.8.3.1(c)車輛乘載率
 - 1.8.3.1(d)車輛污染程度
- 3.0 電子付費(Electronic Payment)
 - 3.1 電子付費服務
 - 3.1.1 應提供電子收費(Electronic Toll Collection, ETC)服務
 - 3.1.1.1 電子收費應使駕駛人不需停車繳費
 - 3.1.1.2 電子收費應依據地方特性建立費率架構
 - 3.1.1.3 電子收費應普及至每個用路人
 - 3.1.1.4 電子收費需有辨識違反收費規則的車輛或營運者

- 3.1.1.5 電子收費對商用車輛應收取單一費率
- 3.1.1.6 電子收費對商用車輛的需求，應有自動處理的功能
- 3.1.1.7 執行電子收費應以減少收費成本為目的
- 3.1.1.8 電子收費之設計，應將欺騙之投機行為減至最低
- 3.1.2 電子付費應包括電子收票(Electronic Fare Collection, EFC)功能
 - 3.1.2.1 電子收票應與一般道路之大眾運輸票證系統相容整合
 - 3.1.2.2 電子收票須能隨票價結構調整收費
 - 3.1.2.3 電子收票須具有辨識違法付費系統的能力
 - 3.1.2.4 電子收票應提供與其他運輸系統收費之整合
 - 3.1.2.5 電子收票須能辨認合法與違法的使用者
 - 3.1.2.6 電子收票應考慮系統擴充功能，如在一般商店或透過電話付費
 - 3.1.2.7 電子收票應有資料收集功能，以進一步提供更好的服務
 - 3.1.2.8 電子收票應讓使用者不用停止繳費
- 3.1.3 電子付費應包括電子停車付費(Electronic Parking Payment)的功能
 - 3.1.3.1 電子停車付費提供不需付現的功能
 - 3.1.3.2 電子停車付費應與大眾運輸票證採用相容之整合系統
 - 3.1.3.3 電子停車付費提供收取彈性費率的能力，如依據不同時段、不同車種、不同區位收取不同費率
- 3.1.4 ITS 應包括電子付費服務整體架構(Electronic Payment Service Integration Feature, EPSI)
 - 3.1.4.1 電子付費服務整體架構應整合各種運具之電子付費系統
 - 3.1.4.2 電子付費服務整體架構應整合各部門間之票證與通行費率架構
 - 3.1.4.3 電子付費服務整體架構應提供資料收集能力，以採取適當的收費策略，進行運具或路線分配
 - 3.1.4.4 電子付費服務整體架構
 - 3.1.4.5 電子付費服務整體架構
- 3.1.5 ITS 應提供一般道路收費(Road Pricing, RP)功能
 - 3.1.5.1 一般道路收費須可隨道路收費政策調整的功能
 - 3.1.5.1.1 一般道路收費須可收取不同費率
 - 3.1.5.2 一般道路收費須能配合其他服務或管理策略避免交通擁擠
 - 3.1.5.3 一般道路收費應與其他運輸服務整合，以重新將需求量進行運具分配

附錄二 邏輯架構之處理功能

DFD 1 交通管理 (Manage Traffic)

DFD 1.1 提供交通監測 (Provide Traffic Surveillance)

DFD 1.1.1 偵測資料處理 (Process Sensor Data)

PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理 (Process Traffic Sensor Data)

輸入：從路側設備、車輛、其他用路人處主動或被動地獲取監測之原始資料（交通狀況、影像資料匝道封閉時間與延時等）、實體設施情況與偵測器設定

處理：監視資料之輸入並將原始資料作轉換、校正

輸出：偵測器狀態及處理過之電子資料傳送給其他處理功能（用來發佈、再分析與儲存），處理過之資料包括：高乘載專用道資料

PS 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理 (Collect and Process Sensor Fault Data)

輸入：交通管理功能中各種偵測器（環境、交通）所偵測到的錯誤資料，與施工維護部門的輸入

處理：將錯誤資料確認、歸類與記錄

輸出：傳送目前失效之偵測器資料至施工維護部門

PS 1.1.1.3 環境偵測資料處理 (Process Environmental Sensor Data)

輸入：從環境監測器所偵測到的環境原始資料及偵測器設定資料

處理：將原始資料作轉換、校正

輸出：偵測器狀態與失效資料及處理過後之電子資料傳送給其他處理單元（用來發佈、再分析與儲存）

DFD 1.1.2 交通資料處理與儲存 (Process and Store Traffic Data)

PS 1.1.2.1 交通資料儲存處理 (Process Traffic Data for Storage)

輸入：從各種處理過程中所收集到的資料（原始的與處理過

的)，包括：匝道、路網、事件、高乘載車道、調撥車道、儀控設施資料、污染、車輛探測資料等

處理：將上述資料作短、長期儲存工作並監視其輸入狀況

輸出：系統的各项現況資料與長期歷史檔資料

PS 1.1.2.2 交通資料處理 (Process Traffic Data)

輸入：從道路偵測器所獲取的交通與環境基本資料

處理：讀取資料並作分析、運算，偵測壅塞之發生

輸出：有關匝道、高速公路及道路管理策略、交通監視與不正常路況的資料

PS 1.1.2.3 靜態資料更新 (Update Data Source Static Data)

輸入：要求的與新增的偵測器內建靜態資料及更新的路段資料

處理：將上述資料維護與更新

輸出：現有的偵測器最新內建靜態資料與偵測器處理所需之資料及路段詳細資料

PS 1.1.2.4 高乘載專用道監視 (Monitor HOV Lane Use)

輸入：高乘載車道使用狀況、偵測器處理所需之資料

處理：監視並偵測違反高乘載管制之車輛

輸出：違反高乘載管制的車輛資料與高乘載車道之使用現況與長期歷史資料

PS 1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理 (Process Tag/AVL Data for Link Time Data)

輸入：從路側讀卡機或收費交易記錄所收集到的車輛位置資料及車輛標籤探測資料

處理：計算兩次成功讀取或記錄間的時間差，計算旅行時間

輸出：各路段之現況平均行駛速率與其歷史資料

PS 1.1.2.6 車輛探測資料收集處理 (Process Collected Vehicle Smart Probe Data)

輸入：車輛探測器資料

處理：和內建的靜態資料作一比較，估算路況及是否有危險路況存在

輸出：路況的分類型式、危險程度及車輛探測資料，並提供長期歷史資料

PS 1.1.2.7 調撥車道監視 (Monitor Reversible Lanes)

輸入：偵測器所需之靜態資料，調撥車道影像與狀態資料

處理：辨識車輛行進方向與偵測資料處理

輸出：違反逆向車道管制之車輛資料

PS 1.1.3 產生交通預測模式 (General Predictive Traffic Model)

輸入：現況監測、預測及歷史交通資料與現況監測、預測及歷史事件資料、天候、控制策略及其他資訊

處理：連續產生並更新車流預測模式

輸出：預測資料與不正常壅塞資料

DFD 1.1.4 顯示與輸出交通資料 (Display and Output Traffic Data)

PS 1.1.4.1 取出交通資料 (Retrieve Traffic Data)

輸入：各監測設施、個人或媒體產生之交通資料及各種交通資料之要求

處理：經通訊介面收集資料，並格式化

輸出：至管理系統資料庫或其他輸出、顯示處理功能

PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面 (Provide Traffic Operations Personnel Traffic Data Interface)

輸入：管理者的資訊需求，包括：交通、天候、地圖顯示、影像等

處理：經通訊介面收集需求，由資料庫取出符合的資料並格式化

輸出：以格式化後之資訊顯示於地圖上供管理者使用

PS 1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面 (Provide Direct Media Traffic Data Interface)

輸入：監測系統收集之交通資料

處理：格式化並檢查資料是否允許公布

輸出：直接將現況、歷史及預測資料傳給交管系統中的顯示系統

PS 1.1.4.4 更新顯示地圖 (Update Traffic Display Map Data)

輸入：改變的交通特性資料及參數

處理：更新資料及參數

輸出：新的地圖及資料

PS 1.1.4.5 提供傳播系統交通資料介面 (Provide Media System Traffic Data Interface)

輸入：傳播系統的資訊需求

處理：檢查需求的資料是否為可公開的資料，經通訊介面收集需求，由資料庫取出符合的資料並格式化

輸出：送交通與事件資訊或要求的資訊給媒體

PS 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面 (Provide Traffic Data Retrieval Interface)

輸入：各 ITS 與旅行者的資訊需求 (交通、導引、諮詢、轉乘等)

處理：將資料對各需求者格式化為各種可用的形式

輸出：傳送資料至各 ITS 系統或旅行者

PS 1.1.5 與其他交管中心交換資料 (Exchange Data with Other Traffic Centers)

輸入：遠端 (其他) 交管中心的交通資料，包括：中心辨識資料、一般道路資料、事件資料等

處理：整合和區域交管中心資料，產生區域的控制策略

輸出：本身的交通資料與向其他交控中心索取資料的要求

能

處理：整合和區域交管中心資料，產生區域的控制策略

輸出：本身的交通資料與向其他交控中心索取資料的要求

PS 1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間(Collect Vehicle Tag Data for Link Time Calculations)

輸入：通過之車輛通行費標籤資料

處理：重新編輯資料為匿名但可辨識的形態

輸出：匿名但可辨識的資料，提供進一步計算路段旅行時間，及傳送要求車內裝置送出標籤資料的訊號

PS 1.1.7 收集車輛探測資料 (Collect Vehicle Smart Probe Data)

輸入：車輛探測資料

處理：加上識別 (ID) 與位置

輸出：將上述資料傳至交通資料處理與儲存單元

DFD 1.2 交控設施控制 (Device Control)

PS 1.2.1 策略選擇 (Select Strategy)

輸入：交通資料 (可能的策略、需求、現況、路網實體資料、事件與事件處理策略等)

處理：透過適應性控制，區域控制，固定時相控制等處理，選擇策略

輸出：選出的策略送至交通監控設施及長期資料庫儲存，另外亦送出相關資料要求

DFD 1.2.2 決定一般道路與高速公路路況 (Determine Road and Freeway State)

PS 1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態 (Determine Indicator State for Freeway Management)

輸入：選定的控制策略、車輛優先權、靜態資料、預測資料

處理：依所需之策略產生各直控設施需要的參數

輸出：將控制參數輸出到高速公路之指示標誌，如可變標誌；

能

路網即時資訊與目前控制策略；車輛優先通行權；路網整合控制資料

PS 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態 (Determine Indicator State for Road Management)

輸入：選定的控制策略、預測資料、靜態資料與匝道資料

處理：依所需之策略產生各儀控設施需要的參數

輸出：將控制參數輸出到一般道路網之指示標誌，如可變標誌；車輛優先通行權；路網整合控制資料

PS 1.2.3 決定匝道狀態 (Determine Ramp State)

輸入：偵測器與匝道監視收集之路段上、下游交通資料，有匝道流量、等候線長度、現有儀控率、匝道大眾運輸車輛優先通行權

處理：利用內建演算法及前述資料決定匝道狀態

輸出：匝道儀控率

DFD 1.2.4 輸出控制資料 (Output Control Data)

PS 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料 (Output Control Data for Roads)

輸入：各設施之資料需求及其接收反應狀況的訊息

處理：轉換資料為各設施之輸入參數，並比對送出之參數與設施回應是否有誤

輸出：將資料傳給車輛及路側控制設施，如號誌、廣播等。並將錯誤訊息傳給儀控設施錯誤資料收集處理單元

PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料 (Output Control Data for Freeways)

輸入：各設施之需求及其接收反應狀況的訊息

處理：轉換資料為各設施之輸入參數，並比對送出之參數與設施回應是否有誤

輸出：將資料傳給車輛及路側控制設施，如號誌、廣播等。並將錯誤訊息傳給儀控設施錯誤資料收集處理單元

能

PS 1.2.4.3 輸出車內顯示資料 (Output In-vehicle Signage Data)

輸入：交通狀況及事件資訊

處理：資料格式化

輸出：建議顯示可變標及靜態標誌的路段交通狀況與事件資訊

DFD 1.2.6 維護交通管理中心之靜態資料 (Maintain Static Data for TMC)

PS 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料 (Maintain Traffic and Sensor Static Data)

輸入：由規劃系統傳入現有靜態資料 (需求、交通狀況、偵測器)，其他交管系統傳入之路段靜態資料

處理：儲存，計算，更新資料

輸出：更新靜態資料送到規劃系統，路段資料送到用路心及其他交管中心

PS 1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面 (Provide Static Data Store Output Interface)

輸入：其他處理功能更新之靜態資料及交控靜態資料

處理：確認各處理功能需要靜態資料並格式化輸出

輸出：更新靜態資料到交控設施與車內顯示

DFD 1.2.7 提供路側控制設施 (Provide Roadside Control Facilities)

PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理 (Process Indicator Output Data for Roads)

輸入：選定交通策略及其控制資料與優先權

處理：將策略按各設施之通訊協定格式化

輸出：交控訊息給用路人、控制資料與參數給控制器

PS 1.2.7.2 監視失效的路側設施 (Monitor Roadside Equipment Operation for Faults)

輸入：顯示設施的反應訊息、停止使用訊息及車輛探測與車內

能

顯示失效資料

處理：比對顯示設施之反應與輸入參數是否一致

輸出：傳回控制器目前狀態與錯誤訊息

PS 1.2.7.3 優先權交控設施管理 (Manage Indicator Preemptions)

輸入：控制策略，即優先通行權控制需求

處理：轉換為各顯示介面給用路人

輸出：將優先通行權傳給資料輸出處理功能及控制設施

PS 1.2.7.4 車內顯示資料處理 (Process In-vehicle Signage Data)

輸入：各交控設施及交通狀況資料

處理：資料格式化

輸出：將號誌、可變標誌訊息及事件，交通狀況資訊傳到旅行中的車輛

PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理 (Process Indicator Output Data for Freeways)

輸入：高速公路路段、交織區、實體、控制設施、交通狀況與區域性資料

處理：將策略按各設施之通訊協定格式化

輸出：廣播、車輛導引、控制器

PS 1.2.7.6 提供防撞資料 (Provide Collision Avoidance Data)

輸入：偵測器收集之交織區、交流道與平面道路交通運作狀況

處理：計算是否可能發生碰撞

輸出：防撞訊息資料，包括：潛在碰撞車輛警示

PS 1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料 (Process Vehicle Smart Probe Data for Output)

輸入：車輛探測收集之交通運作狀況

處理：處理、轉換及偵錯

能

輸出：高速公路相關道路資料與交通狀況給其他交管系統

DFD 1.2.8 收集並處理控制設施失效資料 (Collect and Process Indicator Fault Data)

PS 1.2.8.1 收集控制設施失效資料 (Collect Indicator Fault Data)

輸入：控制設施運作失效資料與目前狀態

處理：偵測是否有錯誤發生

輸出：資料庫儲存

PS 1.2.8.2 維護失效資料儲存 (Maintain Indicator Fault Data Store)

輸入：控制設施運作失效資料與失效控制設施清單

處理：更新、儲存

輸出：控制設施失效狀態

PS 1.2.8.3 提供維修建設部門失效資料介面 (Provide Indicator Fault Indicator Fault Interface for Construction and Maintenance)

輸入：新的失效及故障排除資料

處理：更新失效資料

輸出：將未排除之錯誤傳給維修建設部門

PS 1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面 (Provide Traffic Operations Personnel Indicator Fault Interface)

輸入：失效資料要求與失效資料輸入

處理：偵測失效設施，人工監控修正失效資料

輸出：失效的控制設施資料

DFD 1.3 事件管理 (Manage Incidents)

DFD 1.3.1 事件交通資料分析 (Traffic Data Analysis for Incidents)

PS 1.3.1.1 分析事件交通資料 (Analyze Traffic Data for Incidents)

輸入：目前偵測器、車輛探測、影像之交通資料及其他交管系

能

統之事件訊息

處理：資料處理分析

輸出：若分析出有事件發生則通知事件管理系統

PS 1.3.1.2 維護事件管理靜態資料 (Maintain Static Data for Incident Management)

輸入：事件發生位置、種類及道路路段實體狀態等靜態資料

處理：維護、儲存

輸出：送出目前事件之靜態資料至事件管理處理功能及規劃發展部門

PS 1.3.1.3 交通影像處理 (Process Traffic Images)

輸入：交通事件影像資料

處理：資料處理轉換

輸出：事件及調撥車道影像資料

DFD 1.3.2 檢視並管理事件資料 (Review and Manage Incident Data)

PS 1.3.2.1 儲存可能之事件資料 (Store Possible Incident Data)

輸入：路側未處理之影像或偵測器資料、目前與預測天氣資料、特殊事件資訊

處理：資料轉換、處理、儲存

輸出：事件資訊、危險物運送車輛路線、污染性事件資訊

PS 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件 (Review and Classify Possible Incidents)

輸入：可能發生的事件資料

處理：自動辨認與證實事件，並將目前或預測的事件分類，儲存供交通管理者叫出資料分析

輸出：確認之事件資料

PS 1.3.2.3 檢視並分類預測事件 (Review and Classify Predicted Incidents)

能

輸入：最新的事件資料、分類方法與處理狀況

處理：自動分類、統計

輸出：最新的預測及目前事件資料，與最新的事件處理資料給車內顯示系統

PS 1.3.2.4 提供預測事件儲存介面 (Provide Predicated Store Interface)

輸入：最新的預測事件詳細資料，資料要求及更新資料的要求

處理：資料儲存、更新、搜尋

輸出：輸出詳細的預測事件資料給其他交管系統的處理功能與事件資料庫

PS 1.3.2.5 提供目前事件儲存介面 (Provide Current Incidents Store Interface)

輸入：最新的目前事件詳細資料，資料要求及更新資料的要求

處理：資料儲存、更新、搜尋

輸出：輸出詳細的目前事件資料給其他交管系統中的事件管理系統與事件資料庫

PS 1.3.3 目前事件之處理 (Respond to Current Incidents)

輸入：事件資料

處理：搜尋資料找出適當的處理程序

輸出：事件資訊及處理狀況給事件管理部門、路側設施及用路人

DFD 1.3.4 提供管理者事件資料操作介面 (Provide Operator Interfaces for Incidents)

PS 1.3.4.1 取得事件資料 (Retrieve Incident Data)

輸入：目前、預測與可能的事件資料；管理者或媒體對事件資料的要求

處理：依管理者或媒體需求取出資料

能

輸出：回應要求送出各相關資料

PS 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面 (Provide Traffic Operations Personnel Incident Data Interface)

輸入：管理者對目前及預測事件資料的要求、事件影像資料、事件處理資料、可用資源

處理：由資料庫取出上述資料並格式化

輸出：事件處理方法與資源要求、事件資料

PS 1.3.4.3 提供傳播事件資料介面 (Provide Media Incident Data Interface)

輸入：監測系統收集之資料與事件資料要求

處理：格式化並確認事件資料是否正確可公布

輸出：直接將現況、歷史及預測事件資料傳給交管系統中的顯示系統

PS 1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料 (Update Incident Display Map Data)

輸入：改變的事件資料及參數

處理：更新資料及參數

輸出：新的事件地圖顯示及資料

PS 1.3.4.5 事件處理資源管理 (Manage Resources for Incidents)

輸入：進行事件管理所需的資源與目前資源狀況

處理：向各相關單位 (如：施工維修單位、緊急救援等) 發出要求與查詢

輸出：目前各種可用的資源與資源需求

PS 1.3.5 可能之既定事件處理資料管理 (Manage Possible Predetermined Responses Store)

輸入：可能定義的事件處理程序

處理：評估分析其適用性及可行性

能

輸出：將可能之既定事件處理程序傳給管理者及其他事件管理設施

PS 1.3.6 既定事件處理資料管理 (Manage Predetermined Responses Store)

輸入：管理者之要求及評估可行之可能既定處理程序

處理：維護、更新

輸出：將既定之事件處理程序傳給事件管理處理功能採取行動

PS 1.3.7 分析事件處理記錄 (Analyze Incident Response Log)

輸入：事件處理記錄

處理：分析並建立標準事件處理程序

輸出：結果輸出至事件管理系統

DFD 1.4 管理旅次需求 (Manage Travel Demand)

PS 1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面 (Provide Traffic Operations Personnel Demand Interface)

輸入：管理者的資訊需求 (需求管理政策、需求預測與需求資料)

處理：經通訊介面收集，由資料庫取出符合的資料並格式化

輸出：以格式化後之資訊顯示於地圖上供管理者使用

PS 1.4.2 收集需求預測資料 (Collect Demand Forecast Data)

輸入：由其他 ITS 交管系統內之需求管理系統取得需求預測資料、管理者所需的資料 (通行費、交通、天候、大眾運輸、擁擠情況)

處理：資料轉換、格式化、儲存

輸出：需求預測資料；管理者所需的資料

PS 1.4.3 更新地圖顯示需求資料 (Update Demand Display Map Data)

輸入：改變的交通特性資料及參數與地圖更新要求

處理：更新資料及參數

能

輸出：新的地圖及資料

PS 1.4.4 執行需求管理政策 (Implement Demand Management Policy)

輸入：預測需求資料與 ITS 服務之變化，如：費率變化、大眾運輸優先通行等

處理：政策分析、比較評估

輸出：輸出結果供管理者選擇執行、搭配之費率與優先通行權改變要求

PS 1.4.5 計算預測需求 (Calculate Forecast Demand)

輸入：地方之需求政策、各公路交管系統及其他 ITS 之目前及預測旅次需求型態資料

處理：分析、預測

輸出：將上述資料傳給資料收集處理功能

DFD 6 提供駕駛人與旅行者服務 (Provide Driver and Traveler Services)

DFD 6.1 提供旅次規劃服務 (Provide Trip Planning Services)

PS 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 (Provide Trip Planning Information to Traveler)

輸入：旅行者的旅次需求、偏好與限制；費率、轉乘等相關資訊

處理：搜尋資料、將旅次規劃參數轉換格式化

輸出：將上述資料傳給旅行者

PS 6.1.2 確認旅行者的旅行規劃 (Confirm Traveler's Trip Plan)

輸入：旅行者之旅行規劃資訊與付費資訊

處理：與資料庫儲存之資料比對、確認

輸出：將確認結果經適當的介面傳回給旅行者

PS 6.1.3 轉運服務介面管理 (Manage Intermodal Service Provider Interfaces)

輸入：各種旅行者可用之轉運服務資料

能

處理：格式化並確認服務確實可提供

輸出：轉運旅行資訊

PS 6.1.4 提供 ISP (Information Service Provider) 操作者介面旅行規劃參數 (Provide ISP Operator Interface for Trip Planning Parameters)

輸入：ISP 營運者對旅行規劃的輸入

處理：定義或更新旅行規劃參數

輸出：傳回參數給 ISP

DFD 6.2 提供資訊服務 (Provide Information Services)

DFD 6.2.1 提供諮詢與廣播資料 (Provide Advisory and Broadcast Data)

PS 6.2.1.1 收集交通諮詢資料 (Collect Traffic Data for Advisory Messages)

輸入：歷史、目前與預測之交通狀況與事件資料；諮詢要求

處理：處理、轉換、篩選適合使用者或媒體的資料

輸出：直接廣播或週期傳送最新資料

PS 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊 (Provide Traffic and Transit Advisory Messages)

輸入：車內旅行者，包括小汽車與大眾運輸使用者，之資訊需求，傳送時附上車輛位置作為資料篩選依據

處理：處理、轉換、篩選適合使用者或媒體的資料

輸出：將諮詢的資料傳回

PS 6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料 (Collect Transit Data for Advisory Messages)

輸入：直接或週期輸入大眾運輸與事件資料

處理：處理、轉換、篩選適合使用者或媒體的資料

輸出：輸出大眾運輸服務情況 (班表、費率、路線) 並提供其他 ITS 系統更新資訊

能

PS 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 (Provide Traffic and Transit Broadcast Messages)

輸入：由交通狀況與大眾運輸資料庫輸入資訊與參數

處理：處理、轉換、篩選適合使用者或媒體的資料

輸出：週期性更新並向用路人廣播

PS 6.2.1.5 提供 ISP 營運者廣播參數介面 (Provide ISP Operator Broadcast Parameters Interface)

輸入：ISP 之廣播參數需求與更新需求

處理：資料處理、轉換、篩選

輸出：傳回參數資料給 ISP

PS 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出。(Prepare and Output In-Vehicle Displays)

輸入：用路人的資訊需求

處理：篩選出符合需求的資訊 (滿足各用路人的需求與區位) 並格式化

輸出：車內之諮詢及廣播資訊給小汽車駕駛及大眾運輸駕駛

PS 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 (Provide Transit User Advisory Interface)

輸入：各種交通、大眾運輸之資料與資訊

處理：根據不同的旅行者整合資料並儲存，依需求篩選資料供輸出

輸出：通過各種適當的通訊設施將資訊傳給旅行者

PS 6.2.5 提供駕駛人操作介面 (Provide Driver Interface)

輸入：交通狀況及旅行諮詢

處理：整合資料並儲存，依需求篩選資料供輸出

輸出：傳送交通和旅行諮詢結果給車內駕駛人

DFD 6.6 旅次規劃與導引 (Provide Guidance and Trip Planning Services)

態

PS 6.6.1 提供轉乘之路線選擇 (Provide Multimodal Route Selection)

輸入：旅行者旅次或路線需要

處理：依旅行者要求 (偏好、轉乘次數限制) 計算規劃

輸出：將結果輸出給旅行者

DFD 6.6.2 車輛路線選擇 (Select Vehicle Route)

PS 6.6.2.1 計算車輛路線 (Calculate Vehicle Route)

輸入：旅行者旅次及商用車輛、危險物運送之路線需要、天氣與路況資訊

處理：計算選擇並格式化供地圖顯示

輸出：各種車輛車內即時導引

PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料 (Provide Vehicle Route Calculation Data)

輸入：路段與路網交通狀況、事件預測與導引資料的要求

處理：資料整合、篩選出供導引的部份

輸出：路段旅行時間、速度、等候車隊及其他要求之導引用交通資料

PS 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域 (Provide Route Segment Data for Other Areas)

輸入：由其他區域之 ISP 輸入目前及預測之路徑資料

處理：資料維護、儲存

輸出：其他區域 (地方性) 之路段資料供車輛路線計算用

PS 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料 (Update Vehicle Route Selection Map Data)

輸入：改變的交通特性資料及參數

處理：更新資料及參數

輸出：新的路線選擇地圖及資料

能

PS 6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面(Provide ISP Operator Route Parameters Interface)

輸入：輸入更新駕駛人與旅行者資訊系統路線選擇所需之參數要求

處理：資料格式化供廣播、影像與人工操作介面之輸出

輸出：營運者對地圖更新、旅行規劃與路線選擇之要求及供導引用的路線選擇參數

PS 6.6.2.6 計算導引用之車輛探測資料 (Calculate Vehicle Probe Data for Guidance)

輸入：車輛通行費探測與導引用探測資料

處理：資料整合，計算路段旅行時間，檢驗資料是否足夠可用

輸出：路段旅行時間與車輛探測資料

PS 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料 (Update Other Routes Selection Map Data)

輸入：改變的交通特性資料及參數

處理：更新資料及參數

輸出：新的地圖及資料

PS 6.6.4 選擇大眾運輸路線 (Select Transit Route)

輸入：旅行者旅次或路線需要及大眾運輸服務 (路線與班次時刻)

處理：依旅行者要求 (偏好、轉乘次數限制) 計算規劃、引導

輸出：將路線導引結果輸出給旅行者

DFD 6.7 提供駕駛人個人服務 (Provide Driver Personal Services)

DFD 6.7.1 提供駕駛人保全 (Provide Driver Personal Security)

PS 6.7.1.1 建立駕駛人保全訊息 (Build Driver Personal Security Message)

輸入：車輛辨識資料、緊急服務要求、需要緊急服務的車輛詳

能

細資料與車輛位置

處理：資料處理、轉換格式化

輸出：經由通訊功能傳出駕駛人緊急服務要求

PS 6.7.1.2 提供駕駛人車內通訊功能 (Provide Driver In-vehicle Communications Functions)

輸入：緊急服務部門對緊急要求之回應，及緊急事件處理知識

處理：通訊處理與要求回應

輸出：駕駛人傳出之緊急服務要求與事件描述

DFD 6.7.2 線上車輛導引 (Provide On-line Vehicle Guidance)

DFD 6.7.2.1 提供車輛導引 (Provide Vehicle Guidance)

PS 6.7.2.1.1 決定車內導引方法 (Determine In-vehicle Guidance Method)

輸入：駕駛人需求與導引用資料

處理：可由下列三種方式進行導引

1.動態導引：由硬體設施提供資訊導引

2.動態自動導引：利用硬體設施提供資料，由車內設備自動導引

3.自動導引：利用地方性交通資料，以車內設備進行導引

輸出：最佳之導引方法與導引指示，並將導引資料儲存至資料庫

PS 6.7.2.1.2 提供動態車內導引 (Provide Dynamic In-vehicle Guidance)

輸入：由公路硬體設施之資訊與車輛探測資料及車輛目前位置

處理：篩選資料並進行計算

輸出：路線導引

能

PS 6.7.2.1.3 提供自動車內導引 (Provide Autonomous In-vehicle Guidance)

輸入：由其他資訊來源輸入路段資料、等候車隊資料、地圖顯示資料、車輛定位資料等導引用資料

處理：利用車內地圖資料庫與上述資料進行計算

輸出：路線導引

PS 6.7.2.2 處理車輛位置資料 (Process Vehicle Location Data)

輸入：由定位系統輸入資料

處理：計算、修正定位資料

輸出：車輛位置

PS 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面 (Provide Driver Guidance Interface)

輸入：駕駛人導引需求、駕駛人路線接受訊息、更新導引要求、駕駛人信用辨識

處理：確認駕駛人接收選擇之路線，進而進行導引

輸出：路線由聲音、影像輸出、付費

PS 6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫 (Update Vehicle Navigable Map Database)

輸入：更新交通特性資料、參數及更新費用

處理：更新資料及參數

輸出：新的地圖及資料與付費要求

DFD 6.8 提供旅行者個人服務 (Provide Traveler Personal Services)

DFD 6.8.1 提供旅行者線上導引 (Provide On-line Traveler Guidance)

DFD 6.8.1.1 提供旅行者導引 (Provide Traveler Guidance)

PS 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法 (Determine Personal Portable Device Guidance Method)

輸入：個人路線要求與導引用資料

能

處理：動態或自動導引處理

輸出：最佳之導引方法、導引資料

PS 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引 (Provide Personal Portable Device Dynamic Guidance)

輸入：旅行者對路線的要求、路段資料與等候車隊資料、旅行者位置、地圖資料

處理：篩選資料並進行計算

輸出：旅行者位置與導引路線

PS 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引 (Provide Personal Portable Device Autonomous Guidance)

輸入：由其他資訊來源輸入路段資料與等候車隊資料、旅行者位置、地圖資料

處理：利用個人行動設備地圖資料庫與上述資料進行計算

輸出：路線導引資料

PS 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面 (Provide Personal Portable Device Guidance Interface)

輸入：旅行者導引與旅次起迄資料、接受導引訊息、導引資料、旅行者信用辨識資料

處理：根據不同導引方法進行計算

輸出：以聲音、影像輸出導引與付費要求

PS 6.8.1.3 處理個人行動設備定位資料 (Process Personal Portable Device Location Data)

輸入：由一個或多個定位系統輸入資料

處理：計算位置

輸出：個人位置資訊與緊急事件資訊

PS 6.8.1.4 更新旅行者導引用地圖資料庫 (Update Traveler Navigable Map Database)

能

輸入：改變的交通特性資料及參數、付費資料

處理：更新資料及參數

輸出：新的地圖及資料、付費要求

DFD 6.8.2 提供旅行者保全 (Provide Traveler Personal Security)

PS 6.8.2.1 建立旅行者保全訊息 (Build Traveler Personal Security Message)

輸入：旅行者身份資料、緊急訊息與地點

處理：辨識旅行者身份並監視訊息之輸入情況

輸出：旅行者緊急服務的要求

PS 6.8.2.2 提供旅行者緊急通訊功能 (Provide Traveler Emergency Communications Function)

輸入：旅行者緊急服務要求與確認資料

處理：依要求取出應變回應資料

輸出：旅行者緊急事件詳細資料與緊急訊息輸出

DFD 6.8.3 由個人之通訊設施提供旅行者服務 (Provide Traveler Services at Personal Devices)

PS 6.8.3.1 取得旅行者個人要求 (Get Traveler Personal Request)

輸入：旅行者旅次規劃要求 (旅次規劃、交通、大眾運輸資料、旅次確認與付費要求)

處理：判斷需求並處理分配

輸出：旅行者轉乘、旅次、現況及確認資訊

PS 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊 (Provide Traveler with Personal Traveler Information)

輸入：旅行者需求 (旅次規劃、交通、大眾運輸資訊、旅次確認資料與付費要求)

處理：資料處理並格式化供地圖顯示

輸出：交通資訊與轉乘資訊要求

能

PS 6.8.3.3 提供旅行者個人介面 (Provide Traveler Personal Interface)

輸入：旅行者導引需求類型

處理：確認駕駛人接收選擇之路線，進而進行導引

輸出：路線由聲音、影像輸出，提供旅行者在各種場所與通訊設備接收

PS 6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料 (Update Traveler Personal Display Map Data)

輸入：改變的旅次與規劃資料、旅行者付費資料

處理：更新資料及參數

輸出：新的地圖顯示及資料、付費要求

DFD 7 提供電子付費服務 (Provide Electronic Payment Service)

DFD 7.1 提供電子付費 (Provide Electronic Toll Payment)

DFD 7.1.1 電子式付費過程 (Process Electronic Toll Payment)

PS 7.1.1.1 讀取車輛標籤資料 (Read Tag Data for Tolls)

輸入：車輛標籤的資料

處理：判斷車輛標籤資料的完整

輸出：標籤資料要求、更新；違規資料、標籤資料錯誤訊息

PS 7.1.1.2 計算費率 (Calculate Vehicle Toll)

輸入：車輛標籤上所偵測到的行駛資料

處理：計算車輛行駛付費路段的總金額

輸出：告知付費機構付費訊息

PS 7.1.1.3 管理未付費資料 (Manage Bad Toll Payment Data)

輸入：使用者的信用資料、商業車輛的認證、違規資料

處理：將有未付費紀錄之使用者資料統一建檔管理

輸出：將此資料送往金融機構查核、記錄違規資料

能

PS 7.1.1.4 檢查通行費預付資料 (Check for Advanced Tolls Payment)

輸入：預先付費者的資料及已收費者的資料

處理：將此二者的資料比對

輸出：將已付費者從帳單名單中除去，並將詳細的付費資料傳至財務處理功能

PS 7.1.1.5 寄發帳單 (Bill Driver for Tolls)

輸入：車輛的標籤資料中所記載的應付費金額及其信用情況

處理：比對其付費狀況並記錄其付費過程

輸出：將其付費結果告知使用者及其付費金融機構、違規資料

PS 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料 (Collect Probe Data From Toll Transactions)

輸入：車輛連續地通過計費處的時間資料

處理：去除車輛的個別資料及其他有關付費的資料

輸出：將通行費資料與探測資料輸出給交控處理功能

PS 7.1.1.7 更新費率 (Update Toll Price Data)

輸入：交控功能及中央付費設備和付費服務提供者等處的反應

處理：將其反應整理並做出回應的策略

輸出：新費率並將費率調整結果儲存到資料庫中

PS 7.1.1.8 預付登錄 (Register for Advanced Toll Payment)

輸入：預先付費的要求

處理：拒絕預先付費的要求

輸出：在實際費用產生或轉帳付費開始時，處理先前的付費資料

PS 7.1.1.9 管理通行費財務 (Manage Toll Financial Processing)

輸入：使用者的付費資料及其信用資料

能

處理：將資料作會計上的計算處理

輸出：輸出詳細的會計轉帳資訊給使用者；並給予商車業者可作為財政記錄的資料

PS 7.1.1.10 決定通行費預付帳單 (Determine Advanced Toll Bill)

輸入：收費路段的收費價格資訊

處理：將資訊轉給計算帳單的程序

輸出：付費的要求

PS 7.1.2 路側顯示 (Produce Roadside Displays)

輸入：由其它過程中所產生的資訊

處理：檢視使用者的付費已完成或者是尚未完成

輸出：以視覺化或是聽覺化的方式，讓使用者在任何狀況下均能被告知其付費的情形

PS 7.1.3 取得違規車輛影像 (Obtain Toll Violator Image)

輸入：車輛行駛特徵

處理：將車輛影像紀錄成檔

輸出：將有一定正確程度的違規車輛檔案傳送給相關執法單位

PS 7.1.4 提供付費介面 (Provide Driver Toll Payment Interface)

輸入：使用者的預先付費、付費方式、折扣、車輛辨識等資訊

處理：計算使用者所需付費的金額、辨識車輛

輸出：傳達付費訊息給使用者

PS 7.1.5 偵測車輛 (Detect Vehicle for Tolls)

輸入：由偵測器所偵測到的車輛特徵

處理：由車輛特徵推測車輛種類及其付費額

輸出：各車輛費率與金額

PS 7.1.7 提供通行費之付費設施 (Provide Payment Instrument Interface for Tolls)

能

輸入：由車輛讀入的標籤數據、預付資料、通行費資料

處理：由標籤數據辨識車輛的各項特徵資料

輸出：各項有關此車之資料，如：應付費率、停車費、車種、旅運資料、信用確認等

DFD 7.5 提供付費設施介面 (Provide Payment Instrument Interfaces)

PS 7.5.1 提供車輛付費設施介面 (Provide Vehicle Payment Instrument Interface)

輸入：車輛；包括：小客車，大貨車，商用車及運輸車的標籤資料及車輛與駕駛之信用資料

處理：將車輛的付費資料記錄至車輛標籤中

輸出：提供可將轉帳付費記錄在標籤中的介面

PS 7.5.3 提供個人付費設施介面 (Provide Personal Payment Instrument Interface)

輸入：個人用車輛標籤所提供的資料及信用與旅次資訊

處理：利用資料處理個人車輛的付費帳目

輸出：提供使用者能付通行費，轉運費，即時顯示及更新地圖資訊等的費用的介面

PS 7.5.4 提供商用車輛付費設施介面 (Provide Commercial Fleet Payment Instrument Interface)

輸入：商用車輛標籤的電子認證資料

處理：由標籤的資訊，處理商用車輛的付費帳目與信用

輸出：完成付費後的帳目

PS 7.5.5 提供旅行者交通資訊站付費設施介面 (Provide Traveler Kiosk Payment Instrument Interface)

輸入：信用確認、路側設施收集之旅次成本

處理：將資料整理成使用者可用來計算旅程要付費多少的資訊

輸出：使用者付費的資訊，並提供可轉帳的介面服務

能

DFD 8 規劃系統與執行 (Plan System Deployment and Implement)

PS 8.1 輸入靜態與歷史資料 (Import Static and Historical Data)

輸入：高速公路系統內之靜態與歷史資料

處理：資料儲存，並按模擬與評估所需的資料分配

輸出：將上述分類後之資料輸出至資料庫或模擬及評估系統

DFD 8.2 提供儲存與處理功能 (Provide Storage and Processing Functions)

PS 8.2.1 更新儲存資料 (Update Data Stores)

輸入：更新的靜態與歷史交通資訊

處理：資料儲存、處理

輸出：將更新資料分配到各資料庫、文件系統、規劃者地圖顯示

PS 8.2.2 與運輸規劃者聯絡 (Communicate with Transportation planner)

輸入：規劃者（其他子系統或處理功能的需求）的資料要求、模擬與評估結果及相關文件資料

處理：資料交換處理

輸出：其他子系統或處理功能要求（規劃者）的回應

PS 8.2.3 產生靜態資料 (Generate Static Data)

輸入：目前與歷史之靜態交通資料

處理：資料篩選、處理

輸出：新的靜態資料供規劃系統使用

PS 8.2.4 評估系統 (Evaluate System)

輸入：天候、需求、交通資訊、大眾運輸服務、車輛導引狀況、歷史評估資料、路網評估參數及靜態資料

處理：系統績效評估

輸出：結果輸出給管理者、規劃者與路網規劃資料庫

PS 8.2.5 模擬系統 (Simulate System)

能

輸入：天候、需求、交通資訊、大眾運輸服務、車輛導引狀況
及歷史評估資料與參數

處理：模擬路網延滯與流量

輸出：輸出模擬結果給管理者與規劃者

PS 8.2.6 文件系統 (Document System)

輸入：其他 ITS 的文件要求及各種交通靜態資料

處理：分配文件需求

輸出：規劃者與其他 ITS 要求的文件資料

PS 8.3 輸出靜態資料 (Export Static Data)

輸入：新的靜態資料輸入

處理：當新資料輸入時，進行路網、路段資料備份、更新

輸出：輸出靜態路網、路段、事件、地圖等交通資料

PS 8.4 提供運輸規劃者介面 (Provide Transportation Planner Interface)

輸入：規劃者輸入模擬、評估所需的資料 (路網、路段、規劃
記錄、靜態與歷史交通資料)

處理：聯繫規劃者與規劃系統，產生改善方案

輸出：模擬、評估結果與改善方案及相關之交通資料

PS 8.5 提供地圖供給者更新介面 (Provide Map Update Provider Deployment Interface)

輸入：地圖提供者提供的數位地圖更新資料

處理：資料交換，更新地圖

輸出：將更新之數位資料傳給其他子系統

附錄三 使用者服務需求與處理功能對照表

服務需求	處理功能
1.0	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.1.1 交通偵測資料處理 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理 1.1.1.3 環境偵測資料處理 1.1.2.1 交通資料儲存處理 1.1.2.2 交通資料處理 1.1.2.3 靜態資料更新 1.1.2.4 高乘載專用道監視 1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理 1.1.2.6 車輛探測資料收集處理 1.1.2.7 調撥車道監測 1.1.3 產生交通預測模式 1.1.4.1 取出交通資料 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面 1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面 1.1.4.4 更新顯示地圖 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面 1.1.5 與其他交管中心交換資料 1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間 1.1.7 收集車輛探測資料 1.2.1 策略選擇 1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態 1.2.3 決定匝道狀態 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料 1.2.4.3 輸出車內顯示資料 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料 1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面 1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理 1.2.7.2 監視失效的路測設施 1.2.7.3 優先權交控設施管理 1.2.7.4 車內顯示資料處理 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理 1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料 1.2.8.1 收集控制設施失效資料 1.2.8.2 維護失效資料儲存 1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面 1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面 1.3.1.1 分析事件交通資料

- 1.0
 - 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
 - 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
 - 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
 - 1.3.2.4 提供預測事件儲存介面
 - 1.3.2.5 提供目前事件儲存介面
 - 1.3.3 目前事件之處理
 - 1.3.4.1 取得事件資料
 - 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
 - 1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
 - 1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料
 - 1.3.4.5 事件處理資源管理
 - 1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
 - 1.3.6 既定事件處理資料管理
 - 1.3.7 分析事件處理記錄
 - 1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
 - 1.4.2 收集需求預測資料
 - 1.4.3 更新地圖顯示需求資料
 - 1.4.4 執行需求管理政策
 - 1.4.5 計算預測需求
 - 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
 - 6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
 - 6.2.1.1 收集交通諮詢資料
 - 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
 - 6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
 - 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
 - 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
 - 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
 - 6.2.4 收集黃頁書資料
 - 6.2.5 提供駕駛人操作介面
 - 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 1.0
 - 6.3.1 取得旅行者需求
 - 6.3.2 傳送資訊給旅行者
 - 6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
 - 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
 - 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
 - 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
 - 6.7.2.1.3 提供自動車內導引

- 6.7.2.2 處理車輛位置資料
- 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
- 6.7.2.3 更新車輛導引用之地圖資料庫
- 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
- 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
- 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
- 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
- 6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面
- 6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.8.3.3 提供旅行者個人介面
- 7.4.1.1 商用車輛付費
- 7.4.1.3 擬定駕駛者費率
- 7.4.1.4 擬定旅行者費率
- 7.4.1.5 其他服務費率收取
- 7.4.2 收集費率資料
- 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
- 6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
- 6.3.1 取得旅行者需求
- 6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
- 6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.8.3.3 提供旅行者個人介面
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 1.1 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 1.1.0 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 1.1.1 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 1.1.1.1 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 1.1.1.1.1 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者

	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.1.1.2	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.1.1.3	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.1.1.4	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.1.1.5	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.1.1.6	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.2	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.2.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.2.1.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.2.1.2	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.2.1.3	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.2.1.4	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.1.2.1.5	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
1.1.2.1.6	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者

	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.1.2.1.7	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.1.2.1.8	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
1.1.3	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.1.3.1	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
1.1.3.1.1	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
1.1.3.1.2	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
1.1.3.1.3	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.1.3.1.4	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.3.2	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.1.3.2.1	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.3.2.10	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.3.2.2	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.3.2.3	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面

	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.3.1 取得旅行者需求
1.1.3.2.4	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.1.3.2.5	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.1.3.2.6	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.1.3.2.7	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.3.2.8	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.3.2.9	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
1.1.3.3	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
1.1.3.3.1	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.3.3.2	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
1.1.4	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.3 產生交通預測模式
	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊

1.1.4.1	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.4 收集黃頁書資料
1.1.4.1.1	6.2.5 提供駕駛人操作介面 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務 6.6.2.1 計算車輛路線 6.7.2.1.1 決定車內導引方法 6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.1.4.1.2	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.6.2.1 計算車輛路線 6.7.2.1.1 決定車內導引方法 6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.1.4.1.3	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.7.2.2 處理車輛位置資料 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
1.1.4.1.4	6.7.2.2 處理車輛位置資料 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.1.4.2	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
1.1.4.2.1	6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.2	6.6.2.1 計算車輛路線 6.7.2.1.1 決定車內導引方法.1
1.2.0	6.6.2.1 計算車輛路線 6.7.2.1.1 決定車內導引方法 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.5 提供駕駛人操作介面 6.7.2.2 處理車輛位置資料 6.2.1.1 收集交通諮詢資料 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊 6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.4 收集黃頁書資料 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務 6.7.2.1.1 決定車內導引方法 6.2.1.1 收集交通諮詢資料 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
1.2.1	6.2.1.3 收集大眾運輸資料 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.4 收集黃頁書資料 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務

	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
1.2.1.1	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
1.2.1.2	6.2.4 收集黃頁書資料
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.2.1.3	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
1.2.1.4	6.2.4 收集黃頁書資料
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.2.1.4.1	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
1.2.1.4.2	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
1.2.1.5	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.4 收集黃頁書資料
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.2.2	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.4 收集黃頁書資料
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.2.2.1	6.7.2.1.1 決定車輛導引方法
	6.7.2.1.1 決定車輛導引方法
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.3 產生交通預測模式
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.7.2.1.1 決定車輛導引方法
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.2.2.1.1	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
1.2.2.1.2	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出

	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.2.2.1.2.1	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.2.2.1.3	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.3 產生交通預測模式
1.2.2.1.4	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.2.2.2	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
1.2.3	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.7.2.1.1 決定車輛導引方法
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.1.1 決定車輛導引方法
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
1.2.3.1	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.3 產生交通預測模式
1.2.3.1.1	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.2.3.1.2	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
1.2.3.1.3	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
1.2.3.1.4	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.4 擬定旅行者費率

1.2.3.1.4.1	7.4.1.5 其他服務費率收取
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
1.2.3.1.4.2	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
	6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
1.2.3.1.5	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
1.2.3.2	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.7.2.3 更新車輛導引用之地圖資料庫
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
1.2.3.2.1	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
1.2.3.2.2	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.4 擬定旅行者費率
1.2.3.2.2.1	7.4.1.5 其他服務費率收取
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
1.2.3.2.3	6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
1.2.3.2.4	6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
1.2.3.2.5	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
1.3	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法

- 1.3.0
 - 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
 - 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
 - 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
 - 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
 - 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
 - 6.7.2.1.3 提供自動車內導引
 - 6.7.2.2 處理車輛位置資料
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
 - 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
 - 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
 - 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
 - 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
- 1.3.1
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
 - 6.7.2.1.3 提供自動車內導引
 - 6.7.2.2 處理車輛位置資料
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
 - 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
 - 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
 - 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.6.5 選擇其他路線

- 1.3.1.1
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
 - 6.6.4 選擇大眾運輸路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
- 1.3.1.2
 - 6.7.2.1.3 提供自動車內導引
 - 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
 - 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
 - 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
 - 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.6.5 選擇其他路線
 - 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引
 - 6.7.2.1.3 提供自動車內導引
 - 6.7.2.2 處理車輛位置資料
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
- 1.3.1.2.1
 - 6.7.2.3 更新車輛導引用之地圖資料庫
 - 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
 - 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
 - 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
 - 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
 - 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
 - 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.7.2.2 處理車輛位置資料
 - 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
 - 6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫
 - 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
 - 6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
 - 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
 - 6.6.2.1 計算車輛路線
 - 6.7.2.1.1 決定車內導引方法
 - 6.7.2.1.2 提供動態車內導引

	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
1.3.1.2.1(a)	6.7.2.2 處理車輛位置資料
1.3.1.2.1(b)	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
1.3.1.2.1(c)	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
1.3.1.2.1(d)	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
1.3.1.2.1(d).1	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.1.2.1(d).2	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
1.3.1.2.1(d).3	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
1.3.1.3	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.1.3(a)	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
1.3.1.3(b)	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
1.3.1.3(c)	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
1.3.1.3(d)	6.6.4 選擇大眾運輸路線
1.3.2	6.6.5 選擇其他路線
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.4 擬定旅行者費率
	7.4.1.5 其他服務費率收取
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
1.3.2.1	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
1.3.2.1(a)	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
1.3.2.1(b)	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.2.2	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.4 擬定旅行者費率
1.3.2.2.1	7.4.1.5 其他服務費率收取
1.3.2.2.2	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.2.3	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.4 擬定旅行者費率
1.3.2.3.1	7.4.1.5 其他服務費率收取
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
1.3.3	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引

	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.3.1	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
1.3.3.1(a)	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
1.3.3.1(b)	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.3.3.2	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面

	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
1.3.3.2(a)	6.6.2.1 計算車輛路線
1.3.3.2(b)	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
1.3.3.2.1	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
1.3.3.2.2	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.3.3.3	6.7.2.1.1 決定車內導引方法
	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.7.2.1.3 提供車輛自動導引
	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出
1.3.4	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.4 選擇大眾運輸路線
	6.6.5 選擇其他路線
	6.7.2.1.1 決定車內導引方法

	6.7.2.1.2 提供動態車內導引
	6.7.2.1.3 提供自動車內導引
	6.7.2.2 處理車輛位置資料
	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面
	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
	6.6.2.1 計算車輛路線
	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料
	6.6.2.6 計算導引用之探測車資料
	6.6.5 選擇其他路線
1.3.4.1	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
1.3.4.1(a)	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
1.3.4.1(b)	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
1.3.4.1(c)	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
1.3.4.1(d)	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
	6.2.4 收集黃頁書資料
1.3.4.1(e)	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
	6.3.1 取得旅行者需求
1.3.4.2	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面
	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊
	6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.3.4.2.1	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
	6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊

- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 1.3.4.2.2(a) 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 1.3.4.2.2(b) 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 1.3.4.3 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
- 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
- 1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
- 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
- 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
- 6.2.1.1 收集交通諮詢資料
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息
- 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面
- 6.2.4 收集黃頁書資料
- 6.2.5 提供駕駛人操作介面
- 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
- 6.3.1 取得旅行者需求
- 1.3.4.3.1 6.3.2 傳送資訊給旅行者
- 6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
- 6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
- 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
- 1.5 6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面
- 6.8.3.1 取得旅行者個人資料
- 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊
- 6.8.3.3 提供旅行者個人介面
- 6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
- 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊

1.5.0	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務 6.3.2 傳送資訊給旅行者 6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.4 收集黃頁書資料 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1	6.3.2 傳送資訊給旅行者 6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面 6.8.3.2 提供旅行者個人旅行資訊 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1.1	6.2.4 收集黃頁書資料 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1.2	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.5.1.2.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.2.4 收集黃頁書資料 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1.2.2	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播訊息 6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1.2.3	6.8.1.5 提供旅行者緊急訊息介面 6.2.6 提供黃頁書資料與訂位服務
1.5.1.2.4	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料 1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
1.5.1.2.5	6.2.1.1 收集交通諮詢資料 6.2.5 提供駕駛人操作介面 6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
1.5.1.3	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引 6.8.3.3 提供旅行者個人介面 6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料

1.5.1.5	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
1.5.2	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.8.3.3 提供旅行者個人介面
	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.4 更新資訊亭之地圖顯示資料
	6.2.1.1 收集交通諮詢資料
	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.3.1 取得旅行者需求
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
1.5.2.1	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	6.3.3 提供旅行者資訊亭介面
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.3 靜態資料更新
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.5.2.2	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.3 產生交通預測模式
	1.1.4.1 取出交通資料
	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.1.4.4 更新顯示地圖
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
1.5.2.2(a)	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
1.5.2.2(b)	1.1.7 收集車輛探測資料

1.5.2.2(c)	1.2.1 策略選擇
1.5.2.2(d)	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
1.5.2.2(e)	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.5.2.2(f)	1.2.3 決定匝道狀態
1.5.2.2(g)	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
1.5.2.2(h)	1.2.4.3 輸出車內顯示資料 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
1.5.2.3	1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面 1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理 1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
1.5.2.3(a)	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
1.5.2.4	1.1.2.1 交通資料儲存處理
1.5.2.5	1.1.2.2 交通資料處理 1.1.2.3 靜態資料更新 1.1.3 產生交通預測模式 1.1.4.1 取出交通資料 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面 1.1.4.4 更新顯示地圖 1.1.4.6 提供交通資料取得的介面 1.1.5 與其他交管中心交換資料
1.5.2.5(a)	1.2.1 策略選擇 1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態 1.2.3 決定匝道狀態 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料 1.2.4.3 輸出車內顯示資料
1.5.2.5(b)	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
1.5.2.5(c)	1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面 1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
1.5.2.5(d)	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面 1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
1.5.2.5(e)	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
1.5.2.5(f)	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態 1.2.3 決定匝道狀態
1.5.2.5(g)	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態 1.2.3 決定匝道狀態
1.5.2.6	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態

	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
1.5.2.6(a)	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.5.2.6(b)	1.2.3 決定匝道狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.5.2.6(c)	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
1.5.2.6(d)	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.5.2.6(e)	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.6	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.3 決定匝道狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.3 決定匝道狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.3 決定匝道狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.6.0	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態

	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.3 靜態資料更新
	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.3 產生交通預測模式
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
	1.1.7 收集車輛探測資料
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
1.6.1	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
1.6.1.1	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
	1.1.7 收集車輛探測資料
1.6.1.1.1	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.6.1.1.2	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
1.6.1.1.3	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.7 收集車輛探測資料
1.6.1.1.4	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.6.1.1.5	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.7 收集車輛探測資料
1.6.1.2	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
1.6.1.2.1	1.1.7 收集車輛探測資料
	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.3 靜態資料更新
	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時

1.6.1.2.2	問資料處理
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
1.6.1.2.3	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
	1.1.7 收集車輛探測資料
	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
1.6.1.3	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.3 靜態資料更新
1.6.1.4	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
1.6.1.4.1	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.1.3 產生交通預測模式
1.6.1.5	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.1.7 收集車輛探測資料
1.6.1.6	1.2.7.7 處理供輸出的探測車資料
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
1.6.1.7	1.1.2.5 由電子標籤/自動車輛定位系統取得之路段旅行時間資料處理
	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
	1.1.3 產生交通預測模式
1.6.1.7(a)	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.6.1.7(b)	1.1.4.1 取出交通資料
	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
1.6.2	1.1.4.4 更新顯示地圖
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.2.1 策略選擇
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.6.2.1	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
1.6.2.1.1	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
1.6.2.2	1.2.2.1 決定道路管理控制設施狀態

	1.2.2.2 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
1.6.2.2.1	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
1.6.2.3	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
1.6.2.3.1	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理顯示設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
1.6.2.3.2	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
1.6.2.4	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
1.6.2.4.1	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.1.4.1 取出交通資料
	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
1.6.2.5	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
1.6.2.5.1	1.2.7.1 道路控制設施資料輸出處理
	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理

	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.6.2.5.2	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
	1.1.4.4 更新顯示地圖
	1.1.4.1 取出交通資料
1.6.3	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面
	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
	1.2.4.3 輸出車內顯示資料
	1.2.1 策略選擇
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.2.1 策略選擇
	1.1.4.1 取出交通資料
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
	1.1.4.1 取出交通資料
	1.1.5 與其他交管中心交換資料
	1.1.4.1 取出交通資料
1.6.3.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
1.6.3.2	1.1.4.1 取出交通資料
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.6.3.2.1	6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
	1.1.4.1 取出交通資料
1.6.3.2.2	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.6.3.2.2(a)	1.1.1.3 環境偵測資料處理
1.6.3.3	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.2.7.2 監視失效的路測設施
	1.2.7.4 車內為顯示資料處理
	1.2.8.1 收集控制設施失效資料
1.6.3.3.1	1.2.8.2 維護失效資料儲存
	1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面
	1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面
	1.3.1.1 分析事件交通資料
	1.3.1.3 交通影像處理
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
1.6.3.3.2	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.3 檢視並分類預測事件
	1.3.2.4 提供預測事件儲存介面
	1.3.2.5 提供目前事件儲存介面

	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.4.1 取得事件資料
1.6.3.3.3	1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料
	1.3.4.5 事件處理資源管理
	1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
	1.3.6 既定事件處理資料管理
	1.3.7 分析事件處理記錄
1.6.3.3.4	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.2.7.2 監視失效的路測設施
	1.2.7.4 車內為顯示資料處理
1.6.3.4	1.2.8.1 收集控制設施失效資料
	1.2.8.2 維護失效資料儲存
	1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面
	1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面
	1.3.1.1 分析事件交通資料
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.3 檢視並分類預測事件
1.6.3.4(a)	1.3.2.4 提供預測事件儲存介面
	1.3.2.5 提供目前事件儲存介面
1.6.3.4(b)	1.3.3 目前事件之處理
1.6.3.4(c)	1.3.4.1 取得事件資料
1.6.3.4(d)	1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
1.6.3.4(e)	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料
1.6.3.4.1	1.3.4.5 事件處理資源管理
	1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
	1.3.6 既定事件處理資料管理
	1.3.7 分析事件處理記錄
	6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
1.6.3.5	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.6.3.6	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
1.6.4	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.3.1.1 分析事件交通資料
	1.3.1.3 交通影像處理
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
1.6.4(a)	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.3 檢視並分類預測事件

1.6.4(b)	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.4.1 取得事件資料
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
1.6.4(c)	1.3.4.5 事件處理資源管理
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.6.4(d)	1.1.1.3 環境偵測資料處理
1.7	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.4.5 事件處理資源管理
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.4.5 事件處理資源管理
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.7 調撥車道監測
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.4.5 事件處理資源管理
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
1.7.0	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料

- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.1.1.3 環境偵測資料處理
- 1.3.1.1 分析事件交通資料
- 1.3.1.3 交通影像處理
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
- 1.3.3 目前事件之處理
- 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.3.4.5 事件處理資源管理
- 1.1.1.3 環境偵測資料處理
- 1.3.1.1 分析事件交通資料
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.7.1 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.1.1.3 環境偵測資料處理
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.3.1.1 分析事件交通資料
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.7.1.1 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.1.3 交通影像處理
- 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
- 1.3.4.1 取得事件資料
- 1.3.4.5 事件處理資源管理
- 1.3.1.3 交通影像處理
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.7.1.1.1 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
- 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件

	1.3.4.1 取得事件資料
	1.3.4.5 事件處理資源管理
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.3 目前事件之處理
1.7.1.1.1(a)	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.2.1 儲存可能之事件資料
	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.3 目前事件之處理
1.7.1.1.1(b)	1.3.3 目前事件之處理
	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
1.7.1.1.1(c)	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.4.5 事件處理資源管理
1.7.1.1.1(d)	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.4.5 事件處理資源管理
1.7.1.1.1(e)	1.3.3 目前事件之處理
1.7.1.1.1(f)	1.3.4.5 事件處理資源管理
	1.3.3 目前事件之處理
1.7.1.1.1(g)	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
	1.3.3 目前事件之處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.7.1.1.1(h)	1.1.2.7 調撥車道監測
1.7.1.1.2	1.2.7.2 監視失效的路側設施
1.7.1.1.2(a)	1.2.7.4 車內為顯示資料處理
1.7.1.1.2(b)	1.2.8.1 收集控制設施失效資料
1.7.1.1.2(c)	1.2.8.2 維護失效資料儲存
1.7.1.1.2(d)	1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面
1.7.1.1.2(e)	1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面
1.7.1.1.3	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
1.7.1.2	1.3.2.3 檢視並分類預測事件
	1.3.2.4 提供預測事件儲存介面
	1.3.2.5 提供目前事件儲存介面
	1.3.3 目前事件之處理
	1.3.4.1 取得事件資料
	1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
	1.3.4.3 提供傳播事件資料介面
	1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料
	1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
1.7.1.2.1	1.3.6 既定事件處理資料管理
	1.3.7 分析事件處理記錄
	6.6.2.3 提供路段資料給其他區域
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理

1.7.1.2.1(a)	1.1.2.1 交通資料儲存處理
1.7.1.2.1(b)	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.7.1.2.1(c)	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.7.1.2.1(d)	1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
	1.4.2 收集需求預測資料
1.7.1.2.1(e)	1.4.3 更新地圖顯示需求資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.7.1.2.1(f)	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
1.7.1.2.1(g)	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
1.7.1.2.2	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
	1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
	1.4.2 收集需求預測資料
1.7.1.2.2(a)	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
1.7.1.2.2(b)	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.7.1.2.2(c)	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
1.7.1.2.2(d)	1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
1.7.1.2.2(e)	1.4.2 收集需求預測資料
1.7.1.2.3	1.4.3 更新地圖顯示需求資料
1.7.1.2.3	1.4.4 執行需求管理政策
1.7.2	1.4.5 計算預測需求
1.7.2.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.7.2.2	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
1.7.2.3	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
1.7.2.4	6.2.5 提供駕駛人操作介面
1.7.2.5	1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
1.7.3	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.3 更新地圖顯示需求資料
	1.4.4 執行需求管理政策
1.7.3.1	1.4.5 計算預測需求
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
1.7.3.1(a)	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
1.7.3.1(b)	1.4.2 收集需求預測資料

1.7.3.2	1.4.4 執行需求管理政策
1.7.3.3	1.4.5 計算預測需求
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.7.4	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
1.8	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
1.8.0	1.4.4 執行需求管理政策
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃

	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.1.2 確定旅行者的旅行規劃
1.8.1	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
	6.2.5 提供駕駛人操作介面
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.1.1	1.4.5 計算預測需求
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	6.3.2 傳送資訊給旅行者
	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
	7.1.1.2 計算費率
1.8.1.2	7.1.1.3 管理未付費資料
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	7.3.1.3 交易過程財務管理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.1.2(a)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.1.2(b)	1.4.5 計算預測需求
1.8.1.2(d)	7.1.1.3 管理未付費資料
1.8.1.2(e)	1.4.2 收集需求預測資料
	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.1.3 環境偵測資料處理
1.8.1.2(f)	1.4.5 計算預測需求
	7.1.1.3 管理未付費資料
1.8.1.3	1.1.2.1 交通資料儲存處理
	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.1.3(a)	7.1.1.9 管理通行費財務處理
1.8.1.3(b)	7.3.1.3 交易過程財務管理

1.8.1.3(e)	7.1.1.9 管理通行費財務處理 7.3.1.3 交易過程財務管理 1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
1.8.1.3(f)	1.1.2.1 交通資料儲存處理 1.1.2.4 高乘載專用道監視 1.4.2 收集需求預測資料
1.8.1.4	1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求 1.1.2.4 高乘載專用道監視 1.4.2 收集需求預測資料 1.4.4 執行需求管理政策
1.8.1.4(a)	1.4.5 計算預測需求 7.1.1.9 管理通行費財務處理
1.8.1.5	7.1.1.9 管理通行費財務處理 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料 1.4.2 收集需求預測資料
1.8.1.5(a)	1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求
1.8.1.5(b)	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料 7.1.1.2 計算費率
1.8.1.5(c)	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
1.8.1.6	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料 7.1.1.2 計算費率 1.4.2 收集需求預測資料 1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求
1.8.1.6(a)	1.4.4 執行需求管理政策 1.4.4 執行需求管理政策
1.8.1.6(b)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.1.6(c)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.1.6(d)	1.4.5 計算預測需求
1.8.1.6(f)	1.1.2.2 交通資料處理
1.8.2	1.4.2 收集需求預測資料 1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求 6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者 6.3.2 傳送資訊給旅行者 1.1.2.2 交通資料處理 1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求 6.3.2 傳送資訊給旅行者 1.4.4 執行需求管理政策

	1.4.4 執行需求管理政策
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.2.2 交通資料處理
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.1	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
	1.1.2.4 高乘載專用道監視
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.1(a)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.1(b)	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者
1.8.2.1(e)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.1(f)	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.10	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.10(a)	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.10(b)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.10(c)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.11	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.11(b)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.12	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.12(a)	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.13	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料

	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.13(a)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.13(c)	1.4.5 計算預測需求
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.14	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.14(a)	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.14(b)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.14(c)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.2	1.4.5 計算預測需求
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.3	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
1.8.2.3(a)	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.3(b)	1.4.4 執行需求管理政策
1.8.2.3(c)	1.4.5 計算預測需求
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.8.2.3(d)	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.4	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	1.1.1.1 交通偵測資料處理
	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.4(a)	1.1.1.1 交通偵測資料處理
1.8.2.4(b)	1.2.7.3 優先權交控設施管理
1.8.2.4(e)	1.4.2 收集需求預測資料
1.8.2.4(f)	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
1.8.2.5	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
	7.1.1.10 決定預付通行費帳單

1.8.2.5(a)	7.1.1.2 計算費率 7.1.1.3 管理未付費資料 7.1.1.4 檢查通行費預付資料 7.1.1.5 寄發帳單
1.8.2.5(b)	7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料 7.1.1.7 更新費率 7.1.1.8 預付登錄
1.8.2.5(c)	7.1.1.9 管理通行費財務處理 7.1.2 路邊顯示 7.1.3 取得違規車輛影像
1.8.2.5(d)	7.1.4 提供付費介面 7.1.5 偵測車輛 7.1.6 依車種分配費率
1.8.2.5(e)	7.1.7 提供硬體設施的收費介面 7.3.1.1 登錄付費交易 7.3.1.2 決定交易費率
1.8.2.6	7.3.1.3 交易過程財務管理 7.3.1.4 檢查付費交易 7.3.1.4 寄發帳單
1.8.2.7	7.3.1.6 收集未付費資料 7.3.1.7 更新交易資料 7.3.2 重新分配費率
1.8.2.7(a)	7.3.3 將違規車輛照相取證 7.3.4 提供硬體介面 7.3.5 提供交易介面
1.8.2.7(b)	7.4.1.1 商用車輛付費 7.4.1.3 擬定駕駛者費率 7.4.1.5 其他服務費率收取
1.8.2.7(c)	7.4.1.6 旅行者旅次與其他服務付費 7.4.1.8 旅行共乘付費 7.4.2 收集費率資料
1.8.2.8	7.4.3 路徑指引付費 7.5.1 提供車輛付費設施介面 7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面 7.5.3 提供個人付費設施介面
1.8.2.8(a)	7.5.5 提供旅行者資訊亭付費設施介面 1.4.2 收集需求預測資料 1.4.4 執行需求管理政策 1.4.5 計算預測需求
1.8.2.8(b)	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
1.8.2.8(c)	7.1.1.10 決定預付通行費帳單
1.8.2.9	7.1.1.2 計算費率 7.1.1.3 管理未付費資料 7.1.1.4 檢查通行費預付資料

1.8.2.9(a)	7.1.1.5 寄發帳單
	7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料
	7.1.1.7 更新費率
1.8.2.9(b)	7.1.1.8 預付登錄
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	7.1.2 路邊顯示
1.8.2.9(c)	7.1.3 取得違規車輛影像
	7.1.4 提供付費介面
	7.1.5 偵測車輛
1.8.3	7.1.7 提供硬體設施的收費介面
	7.3.1.1 登錄付費交易
	7.3.1.2 決定交易費率
	7.3.1.4 檢查付費交易
	7.3.1.4 寄發帳單
	7.3.1.6 收集未付費資料
1.8.3.1	7.3.1.7 更新交易資料
	7.3.2 重新分配費率
	7.3.3 將違規車輛照相取證
1.8.3.1(b)	7.3.4 提供硬體介面
1.8.3.1(c)	7.3.5 提供交易介面
3.0	7.4.1.1 商用車輛付費
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.5 其他服務費率收取
	7.4.1.6 旅行者旅次與其他服務付費
	7.4.1.8 旅行共乘付費
	7.4.2 收集費率資料
	7.4.3 路徑指引付費
	7.5.1 提供車輛付費設施介面
	7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面
	7.5.3 提供個人付費設施介面
	7.5.5 提供旅行者資訊亭付費設施介面
	6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
	7.1.7 提供硬體設施的收費介面
	7.3.1.3 交易過程財務管理
	7.3.1.4 檢查付費交易
	7.3.4 提供硬體介面
	7.3.5 提供交易介面
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.5 其他服務費率收取
	7.4.1.6 旅行者旅次與其他服務付費
	7.4.1.8 旅行共乘付費
	7.4.3 路徑指引付費
	7.5.1 提供車輛付費設施介面
	7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面

- 7.5.3 提供個人付費設施介面
- 7.5.5 提供旅行者資訊亭付費設施介面
- 7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
- 7.1.1.10 決定通行費預付帳單
- 7.1.1.2 計算費率
- 7.1.1.3 管理未付費資料
- 7.1.1.4 檢查通行費預付資料
- 7.1.1.5 寄發帳單
- 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料
- 7.1.1.7 更新費率
- 7.1.1.8 預付登錄
- 7.1.2 路邊顯示
- 7.1.3 取得違規車輛影像
- 7.1.4 提供付費介面
- 7.1.5 偵測車輛
- 7.1.1.1 讀取車輛資料
- 7.1.1.10 訂出收費帳單
- 7.1.1.2 計算費率
- 7.1.1.5 寄發帳單
- 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料
- 7.1.1.8 預付登錄
- 7.1.4 提供付費介面
- 7.1.1.2 計算費率
- 7.1.1.7 更新費率
- 7.1.2 路邊顯示
- 7.1.4 提供付費介面
- 7.1.1.3 管理未付費資料
- 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料
- 7.1.3 取得違規車輛影像
- 7.1.5 偵測車輛
- 7.1.1.3 管理未付費資料
- 7.1.1.4 檢查通行費預付資料
- 7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
- 7.1.1.2 計算費率
- 7.1.1.6 透過收費收集車料資料
- 7.1.4 提供付費介面
- 7.1.1.5 寄發帳單
- 7.1.5 偵測車輛
- 6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
- 7.3.1.1 登錄付費交易
- 7.3.1.2 決定交易費率
- 7.3.1.3 交易過程財務管理
- 7.3.1.4 檢查付費交易
- 7.3.1.4 寄發帳單

3.1

- 7.3.1.6 收集未付費資料
- 7.3.1.7 更新交易資料
- 7.3.2 重新分配費率
- 7.3.3 將違規車輛照相取證
- 7.4.1.8 旅行共乘付費
- 7.4.2 收集費率資料
- 7.4.3 路徑指引付費
- 7.1.6 依車種分配費率
- 7.3.1.1 登錄付費交易
- 7.3.1.2 決定交易費率
- 7.3.1.3 交易過程財務管理
- 7.3.1.4 檢查付費交易
- 7.3.1.4 寄發帳單
- 3.1.0 7.3.1.6 收集未付費資料
- 7.3.2 重新分配費率
- 7.3.1.2 決定交易費率
- 7.4.1.8 旅行共乘付費
- 6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務
- 7.3.1.3 交易過程財務管理
- 7.3.1.4 寄發帳單
- 7.3.1.6 收集未付費資料
- 7.3.1.1 登錄付費交易
- 7.3.1.4 檢查付費交易
- 7.4.3 路徑指引付費
- 7.3.1.3 交易過程財務管理
- 7.3.1.6 收集未付費資料
- 7.3.3 將違規車輛照相取證
- 7.3.1.7 更新交易資料
- 7.4.3 路徑指引付費
- 7.4.2 收集費率資料
- 7.3.1.1 登錄付費交易
- 7.3.1.2 決定交易費率
- 7.3.1.4 檢查付費交易
- 7.3.1.4 寄發帳單
- 7.1.6 依車種分配費率
- 7.1.7 提供硬體設施的收費介面
- 7.3.4 提供硬體介面
- 7.3.5 提供交易介面
- 7.4.3 路徑指引付費
- 7.5.1 提供車輛付費設施介面
- 7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面
- 7.5.3 提供個人付費設施介面
- 7.5.5 提供旅行者資訊亭付費設施介面
- 3.1.1.1 7.1.6 依車種分配費率

	7.1.7 提供硬體設施的收費介面
	7.3.4 提供硬體介面
	7.3.5 提供交易介面
3.1.1.2	7.5.1 提供車輛付費設施介面
	7.5.2 提供旅行者付費路側設施介面
3.1.1.3	7.5.3 提供個人付費設施介面
	7.5.5 提供旅行者資訊亭付費設施介面
3.1.1.4	7.4.3 路徑指引付費
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	7.3.1.4 檢查付費交易
	7.3.2 重新分配費率
3.1.1.5	7.4.1.1 商用車輛付費
	7.4.1.3 擬定駕駛者費率
	7.4.1.5 其他服務費率收取
3.1.1.6	7.4.1.6 旅行者旅次與其他服務付費
	7.4.2 收集費率資料
	7.4.3 路徑指引付費
3.1.1.7	7.3.2 重新分配費率
3.1.1.8	7.4.1.1 商用車輛付費
	7.4.3 路徑指引付費
3.1.2	7.3.2 重新分配費率
	7.4.3 路徑指引付費
	7.1.1.9 管理通行費財務處理
	7.4.2 收集費率資料
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	7.4.2 收集費率資料
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	7.4.2 收集費率資料
3.1.2.1	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	7.4.2 收集費率資料
	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
	7.4.2 收集費率資料
3.1.2.2	1.4.2 收集需求預測資料
	1.4.4 執行需求管理政策
	1.4.5 計算預測需求
3.1.2.3	7.4.2 收集費率資料

附錄四 處理功能與使用者服務需求對照表

處理功能	服務需求
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.0
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.1.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.2
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.2.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.3
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.3.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.6.2.4
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.7
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.7.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.7.1.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.7.1.1.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.7.1.1.1(a)
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.8
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.8.0
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.8.3
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.8.3.1
1.1.1.1 交通偵測資料處理	1.8.3.1(b)
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.0
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.0
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.1
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.1.4
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.1.4(a)
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.1.5
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.2
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.2.13
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.3
1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	1.8.3.1
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.0
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.2
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.2.3
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.2.3.2
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.2.3.2.3
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.1
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.1.1

1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.1.1(a)
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.1.1(b)
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.1.1(g)
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.2
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.2.1
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.7.1.2.1(b)
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.8.2
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.8.2.1
1.1.1.3 環境偵測資料處理	1.8.2.1(e)
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.0
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.6
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.6.0
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.6.2
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.6.2.5
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.6.2.5.1
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.1
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.1.6
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.1.6(f)
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.2
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.2.1
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.2.1(b)
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.2.10
1.1.2.1 交通資料儲存處理	1.8.2.10(c)
1.1.2.2 交通資料處理	1.0
1.1.2.2 交通資料處理	1.10
1.1.2.2 交通資料處理	1.10.0
1.1.2.2 交通資料處理	1.6
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.0
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.2
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.2.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.3
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.3.2
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.4
1.1.2.2 交通資料處理	1.6.2.4.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.7
1.1.2.2 交通資料處理	1.7.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.7.1.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.7.1.1.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.7.1.1.1(a)
1.1.2.2 交通資料處理	1.8
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.1
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.1.4

1.1.2.2 交通資料處理	1.8.1.4(a)
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.2
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.2.3
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.2.3(a)
1.1.2.2 交通資料處理	1.8.2.3(d)
1.1.2.3 靜態資料更新	1.0
1.1.2.3 靜態資料更新	1.6
1.1.2.3 靜態資料更新	1.6.0
1.1.2.3 靜態資料更新	1.6.2
1.1.2.3 靜態資料更新	1.6.2.4
1.1.2.3 靜態資料更新	1.6.2.4.1
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.0
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.6
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.6.3
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.6.3.4
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.6.3.4(d)
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.7
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.7.0
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.7.4
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.1
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.1.2
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.1.2(b)
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.1.3
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.1.3(b)
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.2
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.2.11
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.2.11(b)
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.2.4
1.1.2.4 高乘載專用道監視	1.8.2.4(b)
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.0
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6.2
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6.2.2
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6.2.4
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6.2.4.1
1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	1.6.2.5.1
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.0
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.2
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.3
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.3.1
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.3.2

1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.4
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.6.2.5
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.8.2
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.8.2.10
1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	1.8.2.10(b)
1.1.2.7 調撥車道監視	1.0
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.0
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.1
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.1.1
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.1.1.1
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.1.1.1(a)
1.1.2.7 調撥車道監視	1.7.4
1.1.3 產生交通預測模式	1.0
1.1.3 產生交通預測模式	1.2
1.1.3 產生交通預測模式	1.2.3
1.1.3 產生交通預測模式	1.2.3.2
1.1.3 產生交通預測模式	1.2.3.2.3
1.1.3 產生交通預測模式	1.6
1.1.3 產生交通預測模式	1.6.0
1.1.3 產生交通預測模式	1.6.2
1.1.3 產生交通預測模式	1.6.2.5
1.1.3 產生交通預測模式	1.6.2.5.2
1.1.4.1 取出交通資料	1.0
1.1.4.1 取出交通資料	1.6
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.0
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.3
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.3.4
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.3.4.1
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.4
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.4(a)
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.4(b)
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.4(c)
1.1.4.1 取出交通資料	1.6.4(d)
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.0
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.0
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.1
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.1.7
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.1.7(a)
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.3
1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	1.6.3.4(e)
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.0
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.6

1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.6.1
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.6.1.7
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.6.1.7(a)
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.7
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.7.0
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.7.3
1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	1.7.3.3
1.1.4.4 更新顯示地圖	1.0
1.1.4.4 更新顯示地圖	1.6
1.1.4.4 更新顯示地圖	1.6.0
1.1.4.4 更新顯示地圖	1.6.3
1.1.4.4 更新顯示地圖	1.6.3.4(e)
1.1.4.5 提供媒體交通資料介面	NA
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.0
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4.1
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4.1.1
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4.1.2
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4.1.3
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.1.4.1.4
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.6
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.6.0
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.6.3
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.6.3.4
1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	1.6.3.4.1
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.0
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.0
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.2
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.2.5
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.2.5.2
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.3
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.3.6
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.4
1.1.5 與其他交管中心交換資料	1.6.4(a)
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.0
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6.2
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6.2.2
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6.2.4
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6.2.4.1
1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	1.6.2.5.1
1.1.7 收集車輛探測資料	1.0

1.1.7 收集車輛探測資料	1.6
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.2
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.3
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.3.1
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.3.2
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.4
1.1.7 收集車輛探測資料	1.6.2.5
1.2.1 策略選擇	1.0
1.2.1 策略選擇	1.6
1.2.1 策略選擇	1.6.0
1.2.1 策略選擇	1.6.3
1.2.1 策略選擇	1.6.3.5
1.2.1 策略選擇	1.6.3.6
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.0
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.0
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1.2
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1.3
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1.4
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.1.5
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.2
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.2.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.2.2
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.2.3
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.3
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.4
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.4.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.5
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.6
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.7
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.1.7(b)
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.2
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.2.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.2.2(a)
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.3
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.3.1
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.3.2
1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.3.3

1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	1.6.3.3.4
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.0
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.0
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1.4
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.1.5
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.2.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.2.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.2.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.4
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.4.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.5
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.6
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.7
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.1.7(b)
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.2.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.2.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.3.1
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.3.2
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.3.3
1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	1.6.3.3.4
1.2.3 決定匝道狀態	1.0
1.2.3 決定匝道狀態	1.6
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.0
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1.1
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1.1.2
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1.2
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1.2.1
1.2.3 決定匝道狀態	1.6.1.2.3
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.0
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.5.2
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.5.2.5

1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.5.2.5(a)
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.0
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.1.2.1
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.1.4
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.2
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.3
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.3.1
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.3.2
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.3.3
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.3.4
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.4
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.4(a)
1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	1.6.3.4.1
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.0
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.5.2
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.5.2.5
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.5.2.5(a)
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.0
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.1.2.1
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.1.4
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.2
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.3
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.3.1
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.3.2
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.3.3
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.3.4
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.4
1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	1.6.3.4.1
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.0
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.10
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.10.0
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.10.1
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.10.1.1
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.0
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.1.2.1
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.1.4
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.2
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.3

1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.3.1
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.3.2
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.3.3
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.3.4
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.4
1.2.4.3 輸出車內顯示資料	1.6.3.4.1
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.0
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.6
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.6.0
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.1
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.1.2
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.1.2(a)
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.2
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.2.13
1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	1.8.2.13(a)
1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面	1.0
1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面	1.6
1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面	1.6.0
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.0
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.5.2
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.5.2.5
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.5.2.5(a)
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.0
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3.1
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3.2
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3.4
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.4
1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	1.6.3.4(a)
1.2.7.2 監視失效的路側設施	1.0
1.2.7.2 監視失效的路側設施	1.7
1.2.7.2 監視失效的路側設施	1.7.0
1.2.7.2 監視失效的路側設施	1.7.4
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.0
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.0
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.2
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.2.8
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.2.8(a)
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.2.8(b)
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.2.8(c)

1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.3
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.3.1
1.2.7.3 優先權交控設施管理	1.8.3.1(c)
1.2.7.4 車內顯示資料處理	1.0
1.2.7.4 車內顯示資料處理	1.7
1.2.7.4 車內顯示資料處理	1.7.0
1.2.7.4 車內顯示資料處理	1.7.4
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.0
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.5.2
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.5.2.5
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.5.2.5(a)
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.0
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3.2
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.3.3
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.4
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.4(b)
1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	1.6.3.4(c)
1.2.7.6 提供防撞資料	1.10.3.2
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.0
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.2
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.3
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.3.1
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.3.2
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.4
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.4.1
1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	1.6.2.5
1.2.8.1 收集控制設施失效資料	1.0
1.2.8.1 收集控制設施失效資料	1.7
1.2.8.1 收集控制設施失效資料	1.7.0
1.2.8.1 收集控制設施失效資料	1.7.4
1.2.8.2 維護失效資料儲存	1.0
1.2.8.2 維護失效資料儲存	1.7
1.2.8.2 維護失效資料儲存	1.7.0
1.2.8.2 維護失效資料儲存	1.7.4
1.2.8.3 提供失效資料給維修建設部門	1.0
1.2.8.3 提供失效資料給維修建設部門	1.7
1.2.8.3 提供失效資料給維修建設部門	1.7.0
1.2.8.3 提供失效資料給維修建設部門	1.7.4
1.2.8.4 提供人工操作失效資料介面	1.0

1.2.8.4 提供人工操作失效資料介面	1.7
1.2.8.4 提供人工操作失效資料介面	1.7.0
1.2.8.4 提供人工操作失效資料介面	1.7.4
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.0
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7.0
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7.1
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7.1.2
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7.1.2.1
1.3.1.1 分析事件交通資料	1.7.1.2.1(e)
1.3.1.2 維護事件管理靜態資料	NA
1.3.1.3 交通影像處理	1.7
1.3.1.3 交通影像處理	1.7.1
1.3.1.3 交通影像處理	1.7.1.2
1.3.1.3 交通影像處理	1.7.1.2.2
1.3.1.3 交通影像處理	1.7.1.2.2(a)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.0
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.0
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.1
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2(a)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2(b)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2(c)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2(d)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.2(e)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.1.3
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2.1
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2.1(e)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2.1(g)
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2.2
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.1.2.3
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.2
1.3.2.1 儲存可能之事件資料	1.7.2.1
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.0
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.0
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(a)

1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(b)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(c)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(d)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(e)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(f)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(g)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.1.1(h)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(a)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(b)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(c)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(d)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(e)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(f)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.1(g)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.2
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.2(a)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.2(b)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.1.2.2(c)
1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	1.7.4
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.0
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.0
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.1
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.1.2
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.1.2.2
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.1.2.2(a)
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.1.2.2(b)
1.3.2.3 檢視並分類預測事件	1.7.4
1.3.2.4 提供預測事件儲存介面	1.0
1.3.2.4 提供預測事件儲存介面	1.7
1.3.2.4 提供預測事件儲存介面	1.7.0
1.3.2.4 提供預測事件儲存介面	1.7.4
1.3.2.5 提供目前事件儲存介面	1.0
1.3.2.5 提供目前事件儲存介面	1.7
1.3.2.5 提供目前事件儲存介面	1.7.0
1.3.2.5 提供目前事件儲存介面	1.7.4
1.3.3 目前事件之處理	1.0
1.3.3 目前事件之處理	1.7
1.3.3 目前事件之處理	1.7.0
1.3.3 目前事件之處理	1.7.1
1.3.3 目前事件之處理	1.7.1.2
1.3.3 目前事件之處理	1.7.1.2.3

1.3.3 目前事件之處理	1.7.2
1.3.3 目前事件之處理	1.7.2.2
1.3.3 目前事件之處理	1.7.2.3
1.3.3 目前事件之處理	1.7.2.4
1.3.3 目前事件之處理	1.7.2.5
1.3.3 目前事件之處理	1.7.3
1.3.3 目前事件之處理	1.7.3.1
1.3.3 目前事件之處理	1.7.3.1(a)
1.3.3 目前事件之處理	1.7.3.2
1.3.3 目前事件之處理	1.7.3.3
1.3.3 目前事件之處理	1.7.4
1.3.4.1 取得事件資料	1.0
1.3.4.1 取得事件資料	1.7
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.0
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.1
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.1(c)
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.1(d)
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.1(f)
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.2
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.1.2.2(d)
1.3.4.1 取得事件資料	1.7.4
1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面	1.0
1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面	1.7
1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面	1.7.0
1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面	1.7.4
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.0
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.0
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.1
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.1.1
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.1.1.1
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.1.1.1(d)
1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	1.7.4
1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料	1.7
1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料	1.7.0
1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料	1.7.4
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.0
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.0
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.1
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.1.1

1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.1.1(c)
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.2
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.2.2
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.1.2.2(e)
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.3
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.3.1
1.3.4.5 事件處理資源管理	1.7.3.1(b)1.0
1.3.5 可能之既定事件處理資料管理	1.7
1.3.5 可能之既定事件處理資料管理	1.7.0
1.3.5 可能之既定事件處理資料管理	1.7.4
1.3.6 既定事件處理資料管理	1.0
1.3.6 既定事件處理資料管理	1.7
1.3.6 既定事件處理資料管理	1.7.0
1.3.6 既定事件處理資料管理	1.7.4
1.3.7 分析事件處理記錄	1.0
1.3.7 分析事件處理記錄	1.7
1.3.7 分析事件處理記錄	1.7.0
1.3.7 分析事件處理記錄	1.7.4
1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	1.0
1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	1.8
1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	1.8.0
1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	1.8.1
1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	1.8.1.1
1.4.2 收集需求預測資料	1.0
1.4.2 收集需求預測資料	1.8
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.0
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.1
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.2
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.2(e)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.2(f)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.3
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.3(e)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.3(f)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.4
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.5
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.5(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.1.5(c)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.1
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.1(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.10
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.11
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.12

1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.13
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.14
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.2
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.3
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.4
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.4(f)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5(b)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5©
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5(d)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.5(e)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.6
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.7
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.7(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.7(b)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.7(c)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.8
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.8(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.9
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.9(a)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.9(b)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.2.9(c)
1.4.2 收集需求預測資料	1.8.3
1.4.2 收集需求預測資料	3.0
1.4.2 收集需求預測資料	3.1
1.4.2 收集需求預測資料	3.1.5
1.4.2 收集需求預測資料	3.1.5.1
1.4.2 收集需求預測資料	3.1.5.1.1
1.4.2 收集需求預測資料	3.1.5.2
1.4.2 收集需求預測資料	3.1.5.3
1.4.3 更新地圖顯示需求資料	1.0
1.4.3 更新地圖顯示需求資料	1.8
1.4.3 更新地圖顯示需求資料	1.8.1
1.4.3 更新地圖顯示需求資料	1.8.1.1
1.4.4 執行需求管理政策	1.0
1.4.4 執行需求管理政策	1.8
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.0
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.1
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.2
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.2(e)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.2(f)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.3

1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.3(e)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.3(f)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.4
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.5
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.5(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.5(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.6
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.1.6(d)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.1
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.10
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.11
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.12
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.13
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.14
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.14(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.14(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.14(c)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.2
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.3
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.3(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.3(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.3(c)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.3(d)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.4
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.4(f)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5(c)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5(d)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.5(e)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.6
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.7
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.7(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.7(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.7(c)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.8
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.8(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.9
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.9(a)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.9(b)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.2.9(c)
1.4.4 執行需求管理政策	1.8.3

1.4.4 執行需求管理政策	3.0
1.4.4 執行需求管理政策	3.1
1.4.4 執行需求管理政策	3.1.5
1.4.4 執行需求管理政策	3.1.5.1
1.4.4 執行需求管理政策	3.1.5.1.1
1.4.4 執行需求管理政策	3.1.5.2
1.4.4 執行需求管理政策	3.1.5.3
1.4.5 計算預測需求	1.0
1.4.5 計算預測需求	1.8
1.4.5 計算預測需求	1.8.0
1.4.5 計算預測需求	1.8.1
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.1
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.2
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.3
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.4
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.5
1.4.5 計算預測需求	1.8.1.5(b)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.1
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.1(f)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.10
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.11
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.12
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.13
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.14
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.2
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.3
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.3(a)
1.4.5 計算預測需求	18.2.4
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5(a)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5(b)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5(c)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5(d)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.5(e)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.6
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.7
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.7(a)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.7(b)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.7(c)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.8
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.8(a)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.9
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.9(a)

1.4.5 計算預測需求	1.8.2.9(b)
1.4.5 計算預測需求	1.8.2.9(c)
1.4.5 計算預測需求	1.8.3
1.4.5 計算預測需求	2.0
1.4.5 計算預測需求	2.1
1.4.5 計算預測需求	2.1.5
1.4.5 計算預測需求	2.1.5.1
1.4.5 計算預測需求	2.1.5.1.1
1.4.5 計算預測需求	2.1.5.2
1.4.5 計算預測需求	2.1.5.3
1.4.5 計算預測需求	1.3
1.6.1.1 偵測道路事件	1.3.1
1.6.1.1 偵測道路事件	1.3.1.2
1.6.1.1 偵測道路事件	1.3.1.2.1
1.6.1.1 偵測道路事件	1.3.1.2.1(d)
1.6.1.1 偵測道路事件	1.3.1.2.1(d)
1.6.1.2.1 控制交通號誌	1.0
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.0
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.0
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.5
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.1.1.6
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.5
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.6
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.7
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.2.1.8
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.1.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.2

6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.3.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.3.3.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.4.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.4.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.4.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.1.4.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.0
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2(d)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2(e)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2(f)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2(g)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.5.2.2(h)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.6
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.6.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.6.4(b)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.6.4(c)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7.1.1.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7.1.1.1(f)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.7.1.1.1(g)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.2(d)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.2(e)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.3(a)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.3(e)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.3(f)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.6
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.1.6(a)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2.3
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2.3(c)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2.4
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2.4(a)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.8.2.4(f)
6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	1.0

6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.0
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.3
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.3.1
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.3.2
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.3.3
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.4
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.4.1
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.4.1.1
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.4.1.2
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.1.4.1.3
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.5.0
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.5.1
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.5.1.4
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.8
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.8.1
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.8.1.6
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.8.1.6(a)
6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	1.6
6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數	1.6.4
6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數	1.6.4(b)
6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數	1.6.4(c)
6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數	1.0
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.0
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2.1
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2.1.1
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2.1.2
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2.1.2.1
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.2.2.1.3
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.5
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.5.2
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.5.2.5
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.5.2.5(d)
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.5.2.5(g)
6.2.1.1 收集交通諮詢資料	1.0
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.0
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2.1.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2.1.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2.1.2.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.2.2.1.3
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.0
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1

6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2.3
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2.4
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.2.5
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.3
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.4
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.1.5
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.2.1
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.2.2
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.2.3
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.5.2.4
6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	1.0
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.0
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2.1
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2.1.1
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2.1.2
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2.1.2.1
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.2.2.1.3
6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	1.0
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.0
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2.1.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2.1.2
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2.1.2.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.2.2.1.3
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.0
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2.2
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2.3
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2.4
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.2.5
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.3
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.4
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.1.5
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.2

6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.2.1
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.2.2
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	1.5.2.3
6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	NA
6.2.1.5 提供 ISP 營運者廣播參數介面	1.8
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	1.8.1
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	1.8.1.6
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	1.8.1.6(b)
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	3.0
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	3.1.0
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	3.1.2
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	3.1.2.3
6.2.1.6 提供大眾運輸車內諮詢服務	1.0
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.0
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.1.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.1.3
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.1.5
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.3
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.4
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.4.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.4.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.1.5
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.2.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.2.2.1
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.2.4
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.2.3.2.5
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.3
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.3.4
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.3.4.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.3.4.2.2
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.3.4.2.2(b)
6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	1.0
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.0
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.1.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.1.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.1.3
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.1.5

6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.3
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.4
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.4.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.4.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.1.5
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.2.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.2.2.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.2.4
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.2.3.2.5
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.5.0
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.5.2
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	1.5.2.1
6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.0
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.0
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.1.5
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.3
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.3.2
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.3.3.3
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.3.2.2.1
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.2.3.2.5
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.3.0
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.3.3
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.3.3.1
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.5
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.5.2
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.5.2.5
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.5.2.5(e)
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.8
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.8.1
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.8.1.6
6.2.5 提供駕駛人操作介面	1.8.1.6(c)
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.0
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.0
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.2
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.1
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.2
6.5.1 收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.3

6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.4
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.5
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.6
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.1.2.1.8
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.5.0
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.5.1
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.5.1.1
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.5.1.2
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.5.1.3
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.7
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.7.1
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.7.1.1
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.7.1.1.1
6.5.1	收集並更新旅行者資訊	1.7.1.1.1(e)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.0
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.0
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.1
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.1.3
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.1.5
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.2
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.2(a)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.2(b)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.2(h)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.3
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.3(a)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.3(b)
6.5.2	提供旅行者黃頁資訊和預定	1.5.2.4
6.5.3	登陸黃頁服務提供者	1.0
6.5.3	登陸黃頁服務提供者	1.7.0
6.5.3	登陸黃頁服務提供者	1.7.4
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.0
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.0
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.1
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.1.2
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.2
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.2.1
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.2.2
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.2.2.2
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.3
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.3.1
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.3.1(b)
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.4
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.4.2

6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.4.2.1
6.6.1	提供使用轉乘之路線選擇	1.3.4.3
6.6.2.1	計算車輛路線	1.0
6.6.2.1	計算車輛路線	1.2.0
6.6.2.1	計算車輛路線	1.2.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.2.1.4
6.6.2.1	計算車輛路線	1.2.1.4.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.0
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.2.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.2.1(a)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.2.1(b)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.3
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.3(a)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.1.3(b)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.2.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.2.2.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.2(a)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.2(b)
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.2.1
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.2.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.3.3
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.4
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.4.2
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.4.3
6.6.2.1	計算車輛路線	1.3.4.3.1
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.0
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.0
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.1
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.1.2
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.1.2.1
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.1.3
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3.1
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3.2
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3.2.1
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3.2.2
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.3.3
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.4

6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.4.2
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.4.3
6.6.2.2	提供車輛路線計算資料	1.3.4.3.1
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.0
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.3.0
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.3.1
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.3.1.2
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.3.1.2.1
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.3.1.2.1(c)
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.7.0
6.6.2.3	提供路段資料給其他地區	1.7.4
6.6.2.4	更新車輛路線選擇之地圖資料	1.0
6.6.2.4	更新車輛路線選擇之地圖資料	1.3.0
6.6.2.4	更新車輛路線選擇之地圖資料	1.3.2
6.6.2.4	更新車輛路線選擇之地圖資料	1.3.2.1
6.6.2.4	更新車輛路線選擇之地圖資料	1.3.2.1(a)
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.3
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.3.1
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.3.1(a)
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.4
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.4.1
6.6.2.5	提供 ISP 營運者路線參數取得介面	1.3.4.1(a)
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.0
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.0
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.1
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.1.2
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.1.2.1
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.1.3
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.2
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.2.1
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.2.1(b)
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3.1
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3.2
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3.2.1
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3.2.2
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.3.3
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.4
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.4.2
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.4.3
6.6.2.6	計算導引用的車輛探測資料	1.3.4.3.1
6.6.3	更新其他路線選擇之地圖資料	1.3.0
6.6.3	更新其他路線選擇之地圖資料	1.3.1

6.6.3	更新其他路線選擇之地圖資料	1.3.1.2
6.6.3	更新其他路線選擇之地圖資料	1.3.1.2.1
6.6.3	更新其他路線選擇之地圖資料	1.3.1.2.1(b)
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.0
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.0
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1.2
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1.2.1
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1.2.1(b)
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1.2.1(c)
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.1.3
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.3
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.3.2
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.3.2.1
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.3.2.2
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.4
6.6.4	選擇大眾運輸路線	1.3.4.3
6.6.5	選擇其他路線	1.0
6.6.5	選擇其他路線	1.3.0
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.2
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.2.1
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.2.1(d).2
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.2.1(d).3
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.3
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.3(c)
6.6.5	選擇其他路線	1.3.1.3(d)
6.6.5	選擇其他路線	1.3.3
6.6.5	選擇其他路線	1.3.3.2
6.6.5	選擇其他路線	1.3.3.2.1
6.6.5	選擇其他路線	1.3.3.2.2
6.6.5	選擇其他路線	1.3.4
6.6.5	選擇其他路線	1.3.4.3
6.6.5	選擇其他路線	1.3.4.3.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.0
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.0
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.1.4
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.1.4.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.2.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.2.1.4
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.2.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.3

6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.3.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.2.3.2.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.0
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.1.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.1.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.1.2.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.1.3
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.2.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.2.3
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.2.3.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.3.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.3.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.3.2.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.3.3
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.4
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.4.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.4.2.1
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.4.2.2
6.7.2.1.1	決定車內導引方法	1.3.4.3
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.0
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.0
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.1.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.1.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.1.2.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.1.3
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.2.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.2.3
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.2.3.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.3.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.3.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.3.2.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.3.3
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.4
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.4.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.4.2.1
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.4.2.2
6.7.2.1.2	提供動態車內導引	1.3.4.3
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.0
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.0
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.1

6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.1.1
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.1.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.1.2.1
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.1.3
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.2.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.2.3
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.2.3.1
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.3.1
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.3.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.3.2.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.3.3
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4.2.1
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4.2.2
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4.2.2(a)
6.7.2.1.3	提供自動車內導引	1.3.4.3
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.0
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.0
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.1.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.1.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.1.3
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.1.5
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.3
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.4
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.4.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.4.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.1.5
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.2.2.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.2.4
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.2.3.2.5
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.0
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.1.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.1.2.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.2.1

6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.2.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.3
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.3.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.4
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.4.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.4.2.1
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.4.2.2
6.7.2.2	處理車輛位置資料	1.3.4.3
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.0
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.0
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1.2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1.2.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1.2.1(d)
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1.2.1(d).2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.1.2.1(d).3
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.2.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.2.2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.3
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.3.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.1(d)
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.1(e)
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.2.1
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.2.2
6.7.2.3	提供駕駛人導引介面	1.3.4.3
6.7.2.4	更新車輛導引用之地圖資料庫	1.0
6.7.2.4	更新車輛導引用之地圖資料庫	1.3.0
6.7.2.4	更新車輛導引用之地圖資料庫	1.3.1
6.7.2.4	更新車輛導引用之地圖資料庫	1.3.1.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.0
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.0
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.1.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.1.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.1.2.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.1.3
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.2.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.2.3
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.2.3.1

6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.3
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.3.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.3.2.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.3.3
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.1(d)
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.1(e)
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.2.1
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.2.2
6.8.1.1.1	決定個人行動設備導引方法	1.3.4.3
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.0
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.0
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.1
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.1.1
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.1.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.1.2.1
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.1.3
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.2.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.2.3
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.2.3.1
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.3
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.3.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.3.2.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.3.3
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.4
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.4.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.4.2.1
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.4.2.2
6.8.1.1.2	提供個人行動設備動態導引	1.3.4.3
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.0
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.0
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.1
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.1.1
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.1.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.1.2.1
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.1.3
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.2.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.2.3
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.2.3.1
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.3

6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.3.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.3.2.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.3.3
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.4
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.4.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.4.2.1
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.4.2.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.3.4.3
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.5
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.5.2
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.5.2.5
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.5.2.5(d)
6.8.1.1.3	提供個人行動設備自動導引	1.5.2.5(g)
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.0
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.0
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.1
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.1.1
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.1.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.1.2.1
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.1.3
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.2.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.2.3
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.2.3.1
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.3
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.3.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.3.2.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.3.3
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.4
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.4.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.4.2.1
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.4.2.2
6.8.1.2	提供個人行動設備導引介面	1.3.4.3
6.8.1.3	處理個人行動設備定位資料	NA
6.8.1.4	更新旅行者導引用地圖資料庫	NA
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.0
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.5.0
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.5.2
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.5.2.1
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.5.2.2
6.8.1.5	提供旅行者緊急事件資訊介面	1.5.2.3
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.0
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.0
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3

6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.1
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.10
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.2
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.3
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.4
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.5
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.6
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.7
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.8
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.1.3.2.9
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.5.0
6.8.3.1	取得旅行者個人資訊	1.5.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.0
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.0
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.3
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.4
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.5
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.1.1.6
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.3
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.4
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.5
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.6
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.2.1.8
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4.1.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4.1.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4.1.3
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.1.4.1.4
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.4.0
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.4.1
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.4.1.3
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.5.0
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.5.2
6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.5.2.1

6.8.3.2	提供旅行者個人旅行資訊	1.5.2.2
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.0
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.0
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.1
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.10
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.2
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.3
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.4
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.5
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.6
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.7
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.8
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.3.2.9
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.4
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.4.2
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.1.4.2.1
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.3
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.3.4
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.3.4.1
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.3.4.1(b)
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.3.4.1(c)
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5.2
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5.2.5
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5.2.5(b)
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5.2.5(c)
6.8.3.3	提供旅行者個人介面	1.5.2.5(d)
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.3
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.3.4
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.3.4.1
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.3.4.1(b)
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.3.4.1(c)
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.5
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.5.2
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.5.2.5
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.5.2.5(c)
6.8.3.4	更新旅行者個人顯示地圖資料	1.5.2.5(d)
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	1.8.2
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	1.8.2.13
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	1.8.2.13(c)
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	3.0
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	3.1

7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	3.1.1
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	3.1.1.1
7.1.1.1	讀取車輛標籤資料	3.1.1.6
7.1.1.10	計算費率	3.0
7.1.1.10	計算費率	3.1
7.1.1.10	計算費率	3.1.1
7.1.1.10	計算費率	3.1.1.1
7.1.1.2	檢查付費	1.8.2
7.1.1.2	檢查付費	1.8.2.13
7.1.1.2	檢查付費	1.8.2.13(c)
7.1.1.2	檢查付費	3.0
7.1.1.2	檢查付費	3.1
7.1.1.2	檢查付費	3.1.1
7.1.1.2	檢查付費	3.1.1.1
7.1.1.2	檢查付費	3.1.1.2
7.1.1.2	檢查付費	3.1.1.6
7.1.1.3	管理未付費資料	1.8.2
7.1.1.3	管理未付費資料	1.8.2.1
7.1.1.3	管理未付費資料	1.8.2.1(f)
7.1.1.3	管理未付費資料	3.0
7.1.1.3	管理未付費資料	3.1
7.1.1.3	管理未付費資料	3.1.1
7.1.1.3	管理未付費資料	3.1.1.4
7.1.1.3	管理未付費資料	3.1.1.5
7.1.1.4	檢查預付通行費資料	3.0
7.1.1.4	檢查預付通行費資料	3.1
7.1.1.4	檢查預付通行費資料	3.1.1
7.1.1.4	檢查預付通行費資料	3.1.1.5
7.1.1.5	寄發帳單	3.0
7.1.1.5	寄發帳單	3.1
7.1.1.5	寄發帳單	3.1.1
7.1.1.5	寄發帳單	3.1.1.1
7.1.1.5	寄發帳單	3.1.1.8
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.0
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.1
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.1.1
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.1.1.1
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.1.1.4
7.1.1.6	透過收費交易收集車輛探測資料	3.1.1.6
7.1.1.7	更新費率資料	3.0
7.1.1.7	更新費率資料	3.1
7.1.1.7	更新費率資料	3.1.1
7.1.1.7	更新費率資料	3.1.1.2
7.1.1.8	預付登錄	3.0

7.1.1.8	預付登錄	3.1
7.1.1.8	預付登錄	3.1.1
7.1.1.8	預付登錄	3.1.1.1
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.10
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.10(a)
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.12
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.12(a)
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.4
7.1.1.9	管理通行費財務處理	1.8.2.4(e)
8.2.5	模擬系統	NA
8.3	輸出靜態資料	NA
8.4	提供運輸規劃者介面	NA

附錄五 系統邏輯架構圖

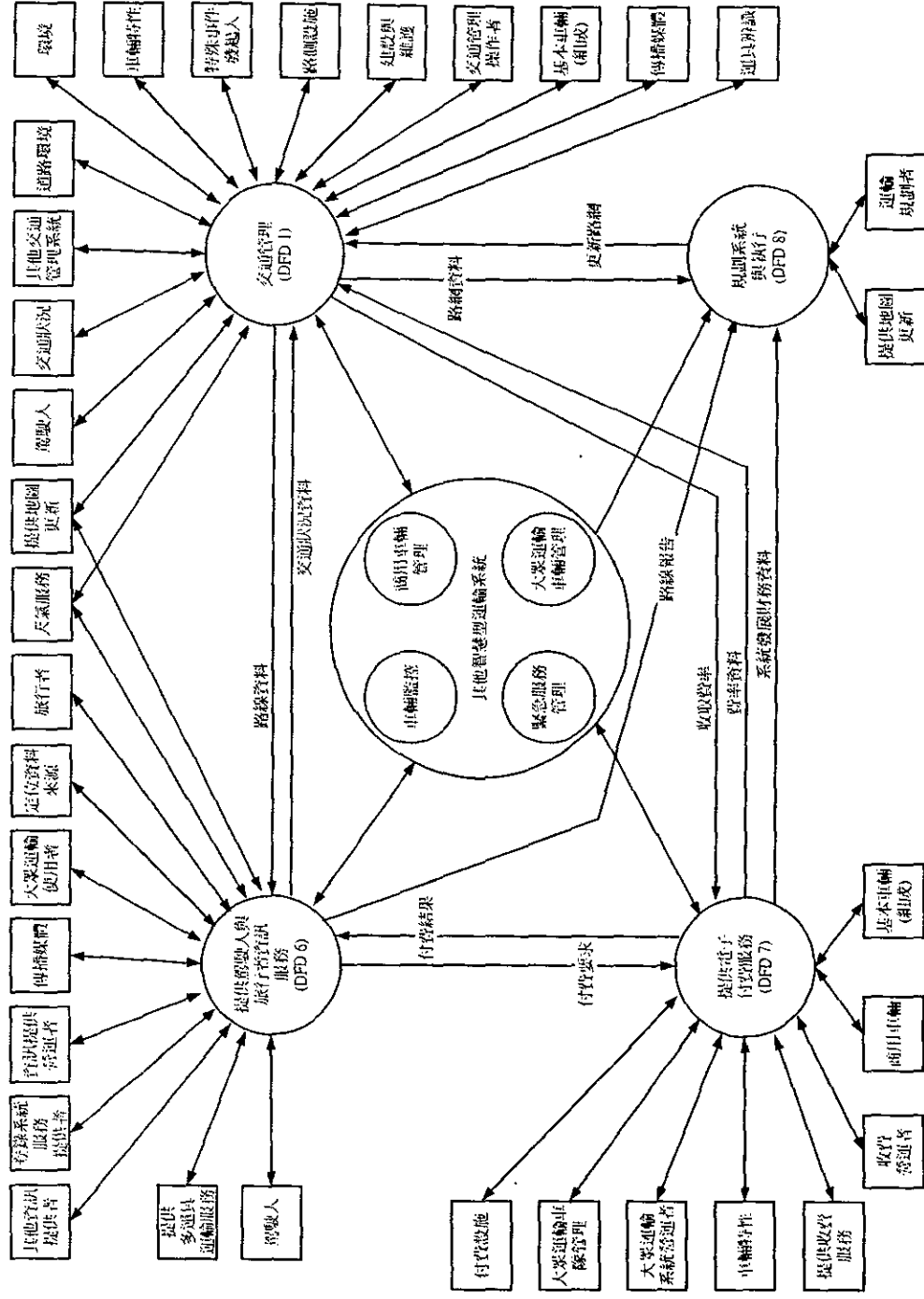


圖 1 智慧型高速公路系統邏輯架構圖 (DFD 0)

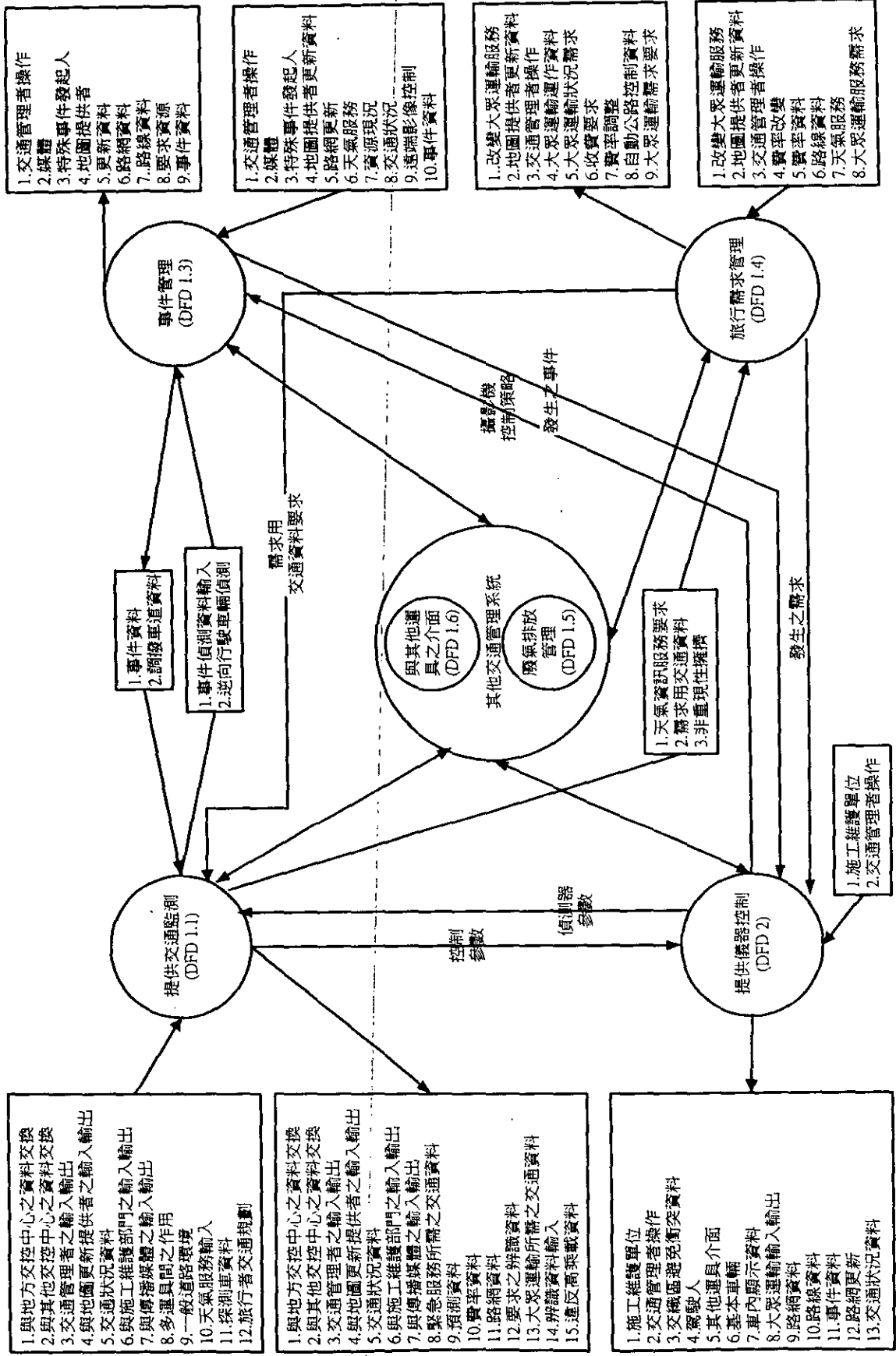


圖 2 交通管理邏輯架構圖 (DFD 1)

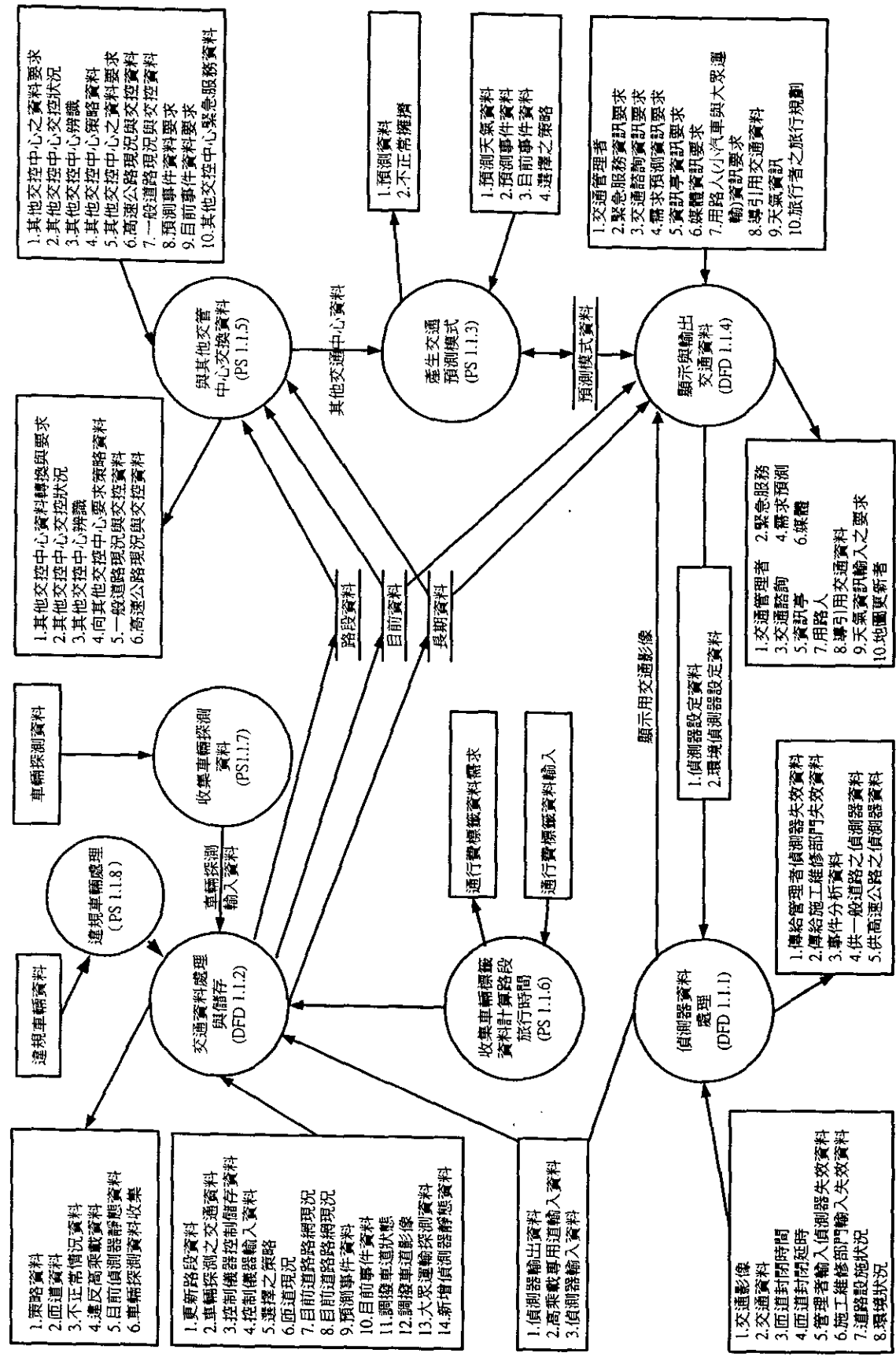


圖 3 提供交通監測之邏輯架構圖 (DFD 1.1)

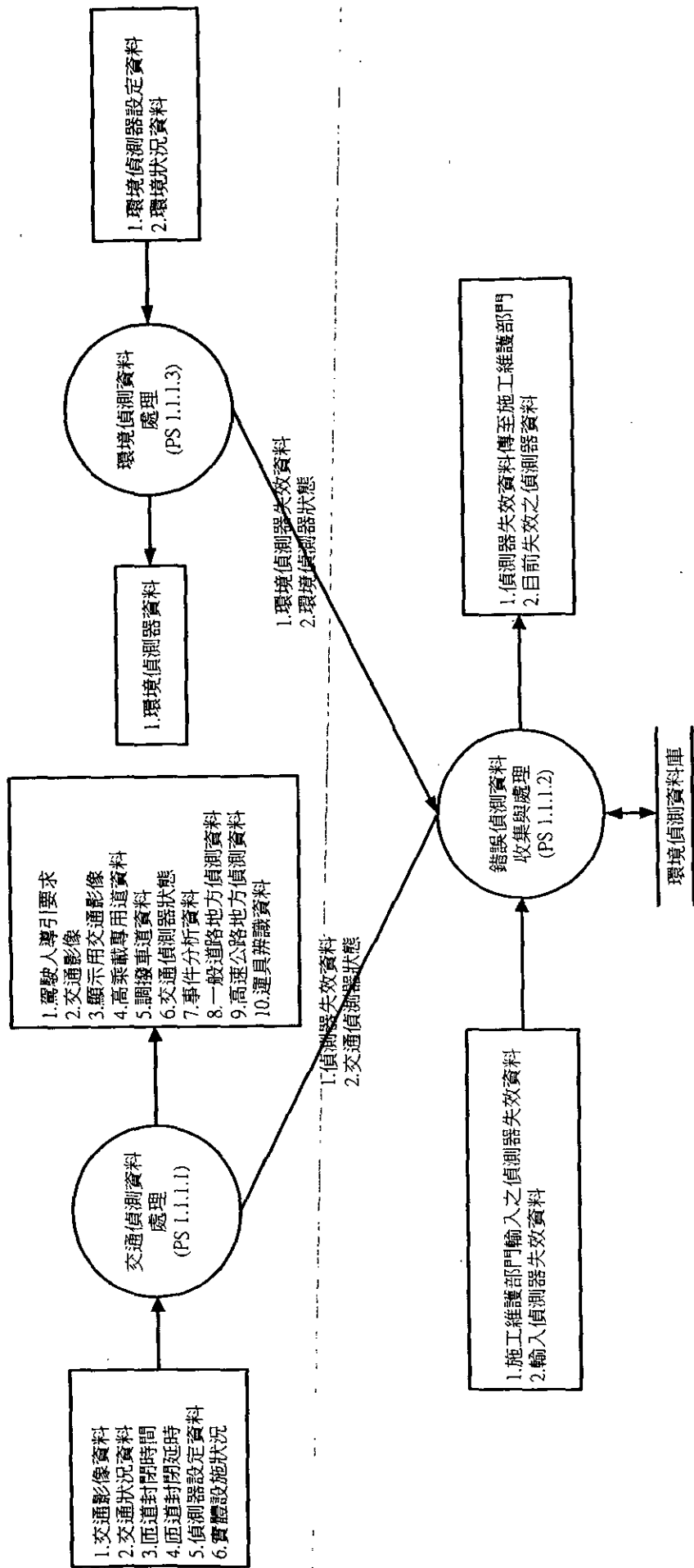


圖 4 交通偵測資料處理之邏輯架構圖 (DFD 1.1.1.1)

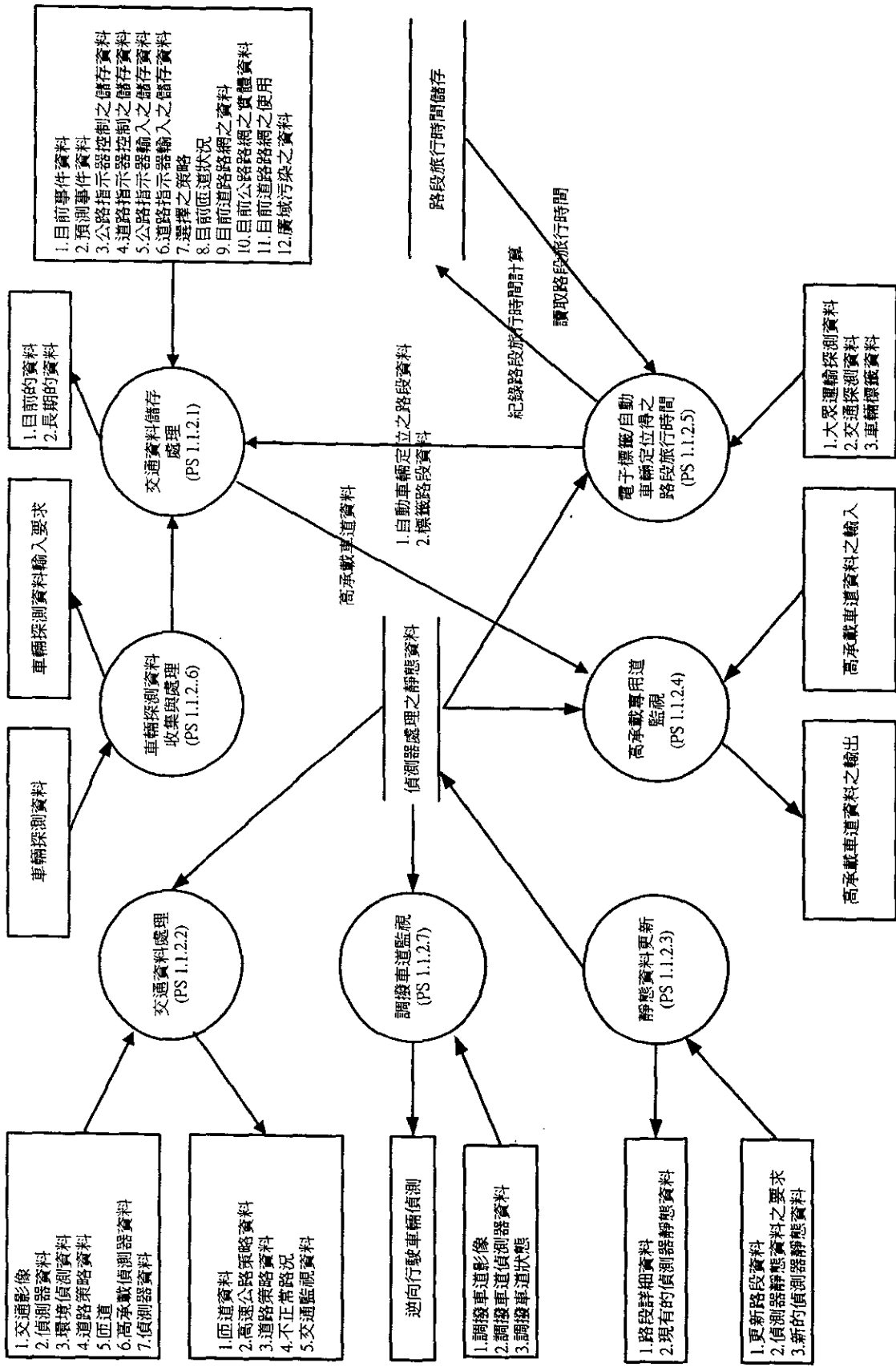


圖 5 交通資料處理與儲存之邏輯架構圖 (DFD 1.1.2)

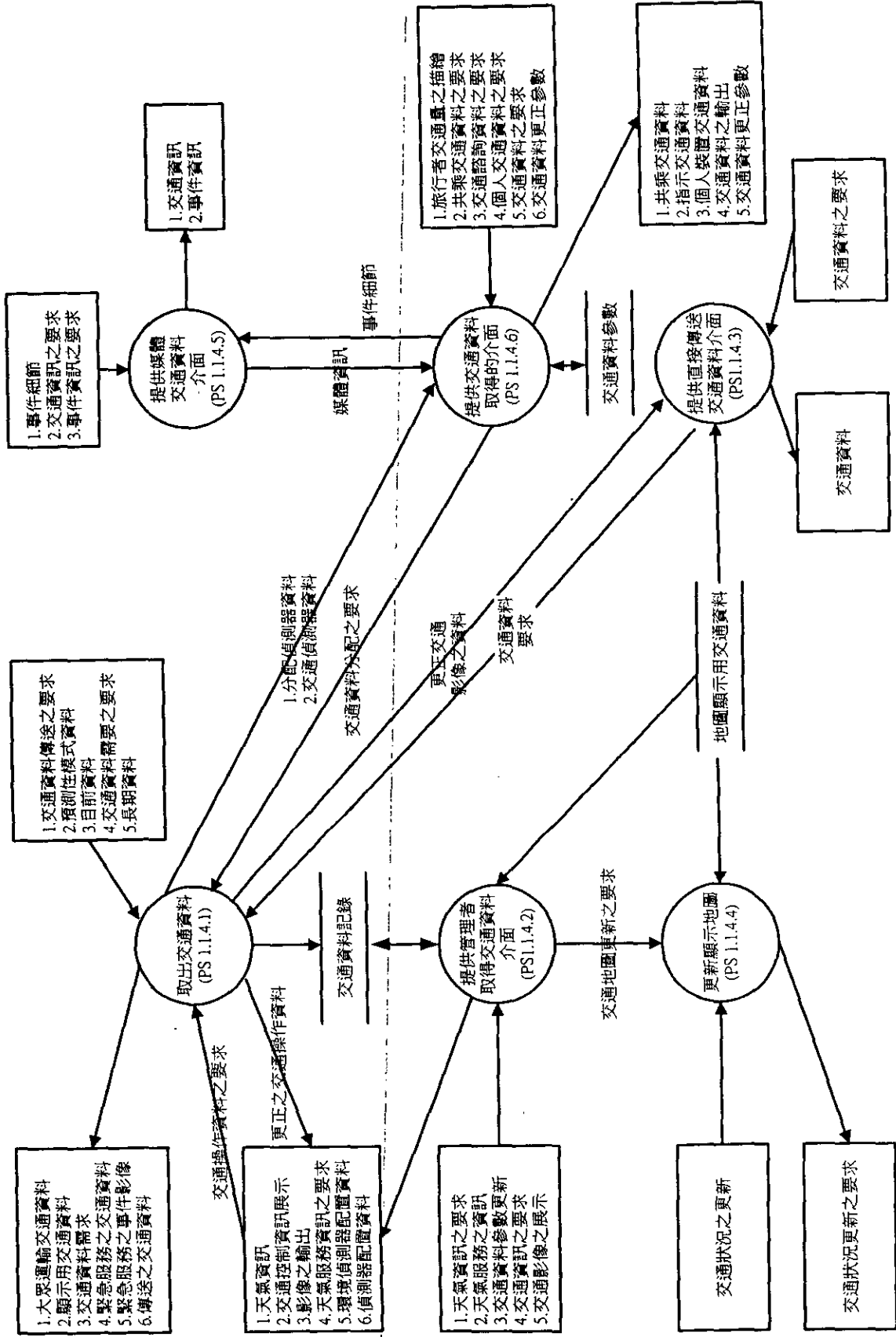


圖 6 交通資料顯示與輸出邏輯架構圖 (DFD 1.1.4)

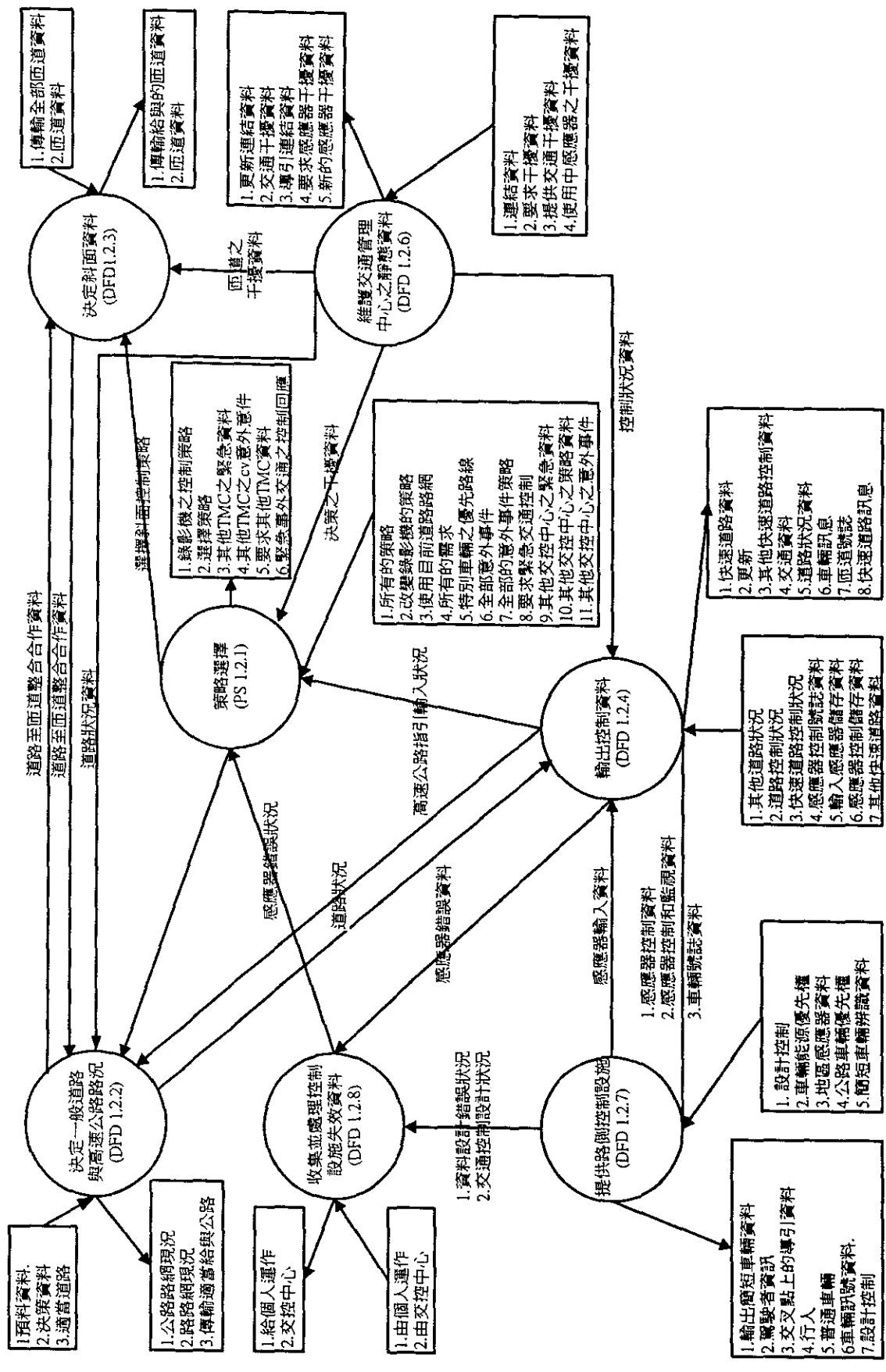


圖 7 儀控之邏輯架構圖 (DFD 1.2)

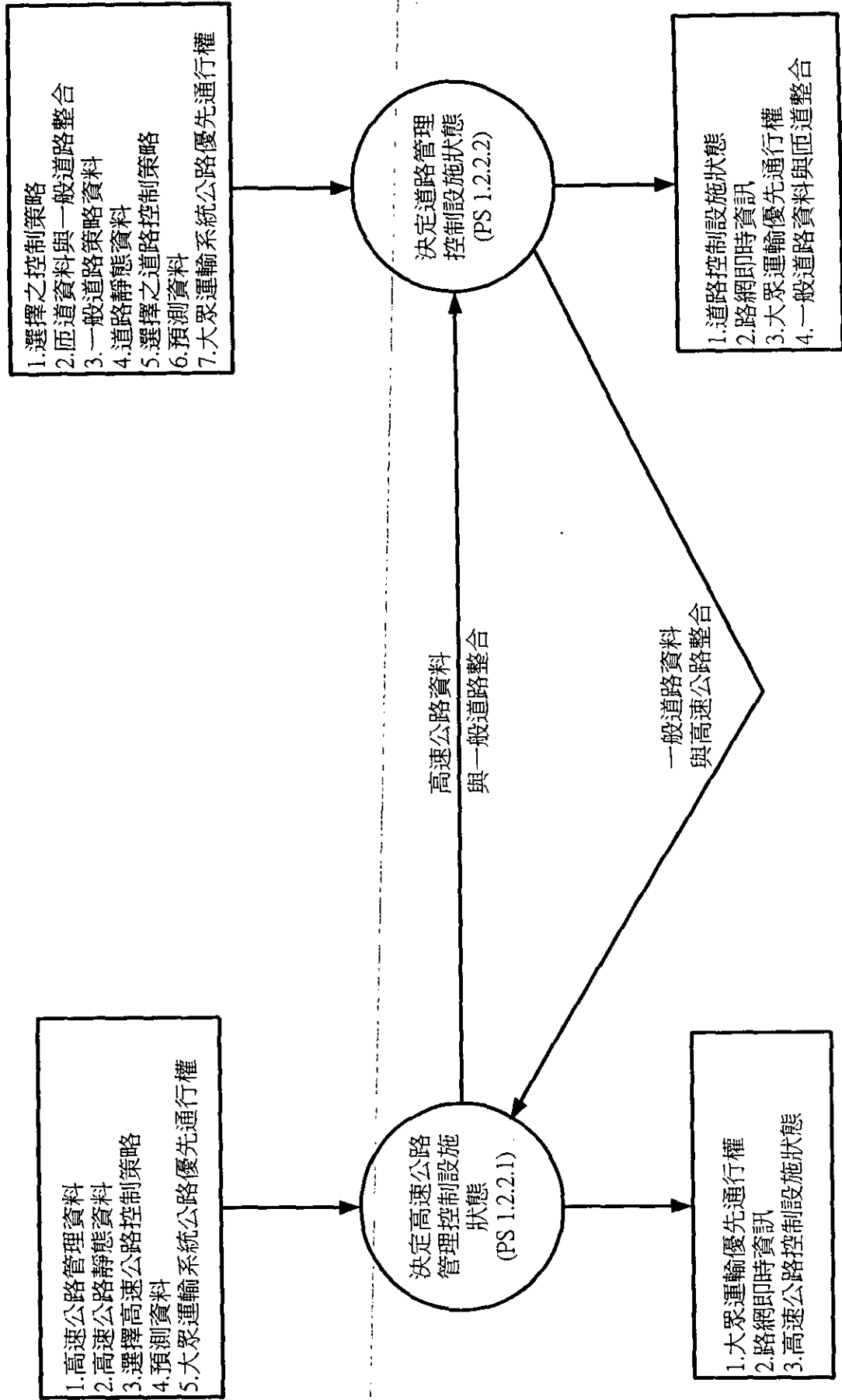


圖 8 決定高速公路與一般道路狀態之邏輯架構圖 (DFD 1.2.2)

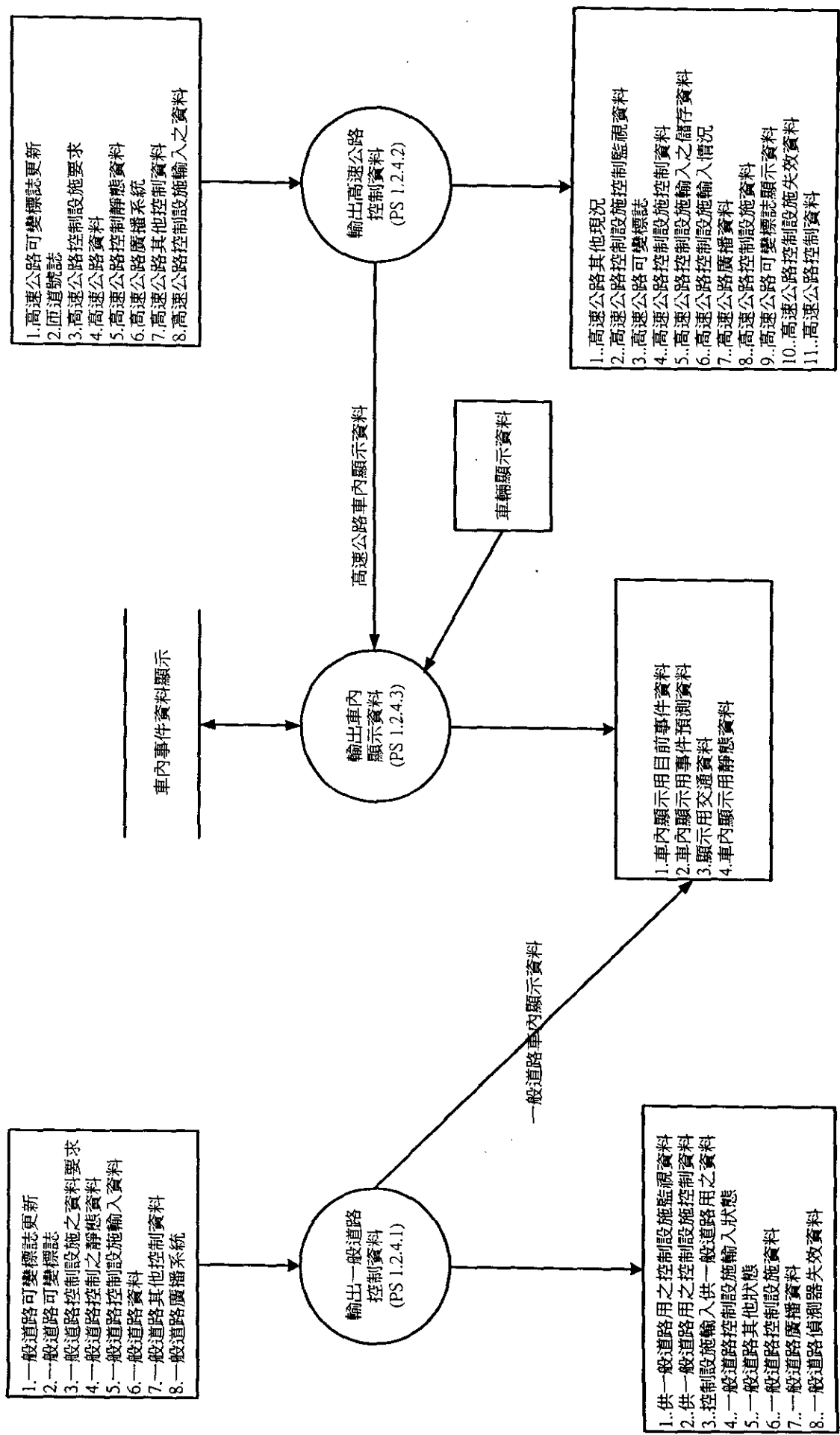


圖 9 輸出控制資料邏輯架構圖 (DFD 1.2.4)

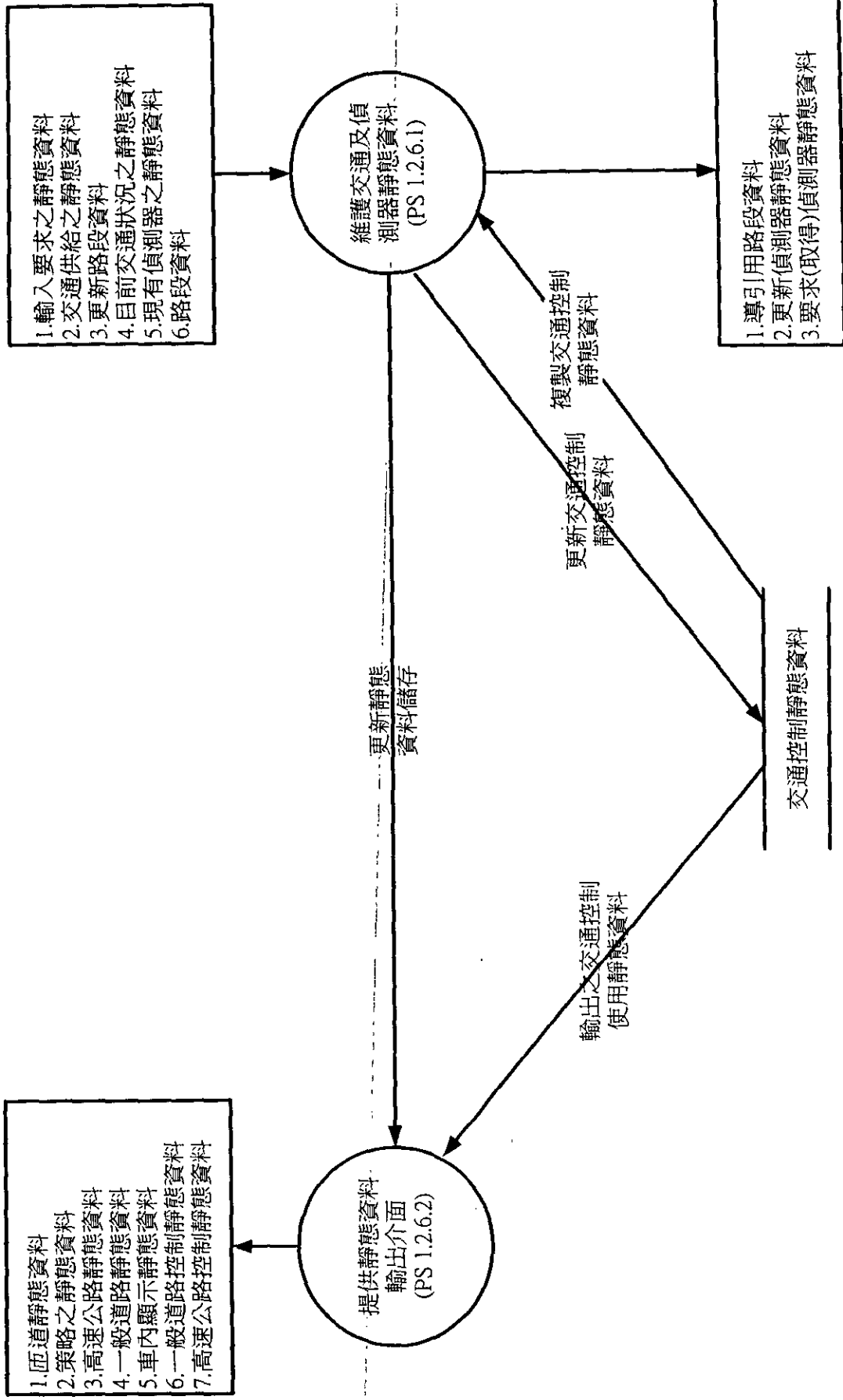


圖 10 維護交通管理中心之靜態資料邏輯架構圖 (DFD 1.2.6)

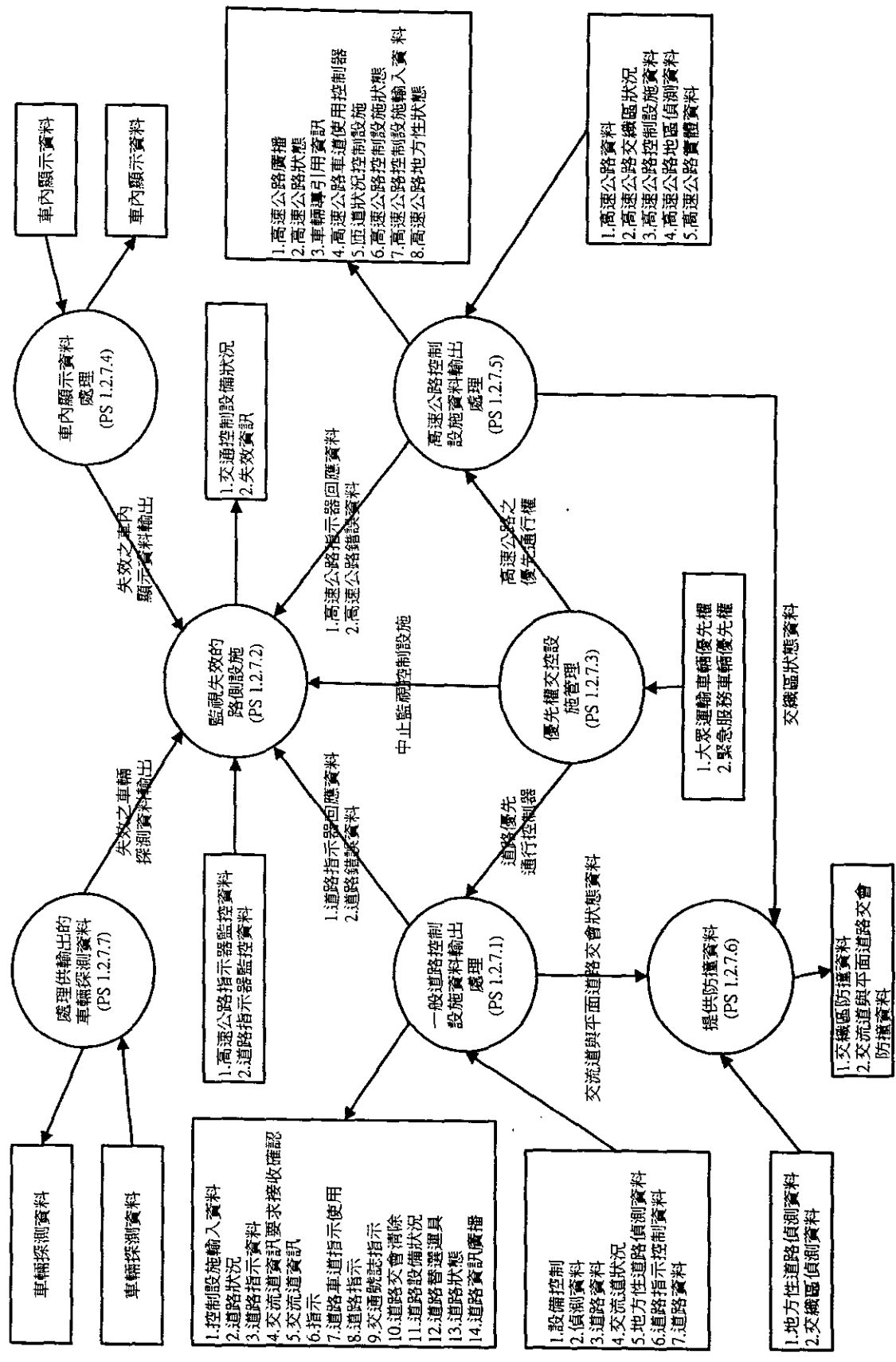


圖 11 提供路側控制設施邏輯架構圖 (DFD 1.2.7)

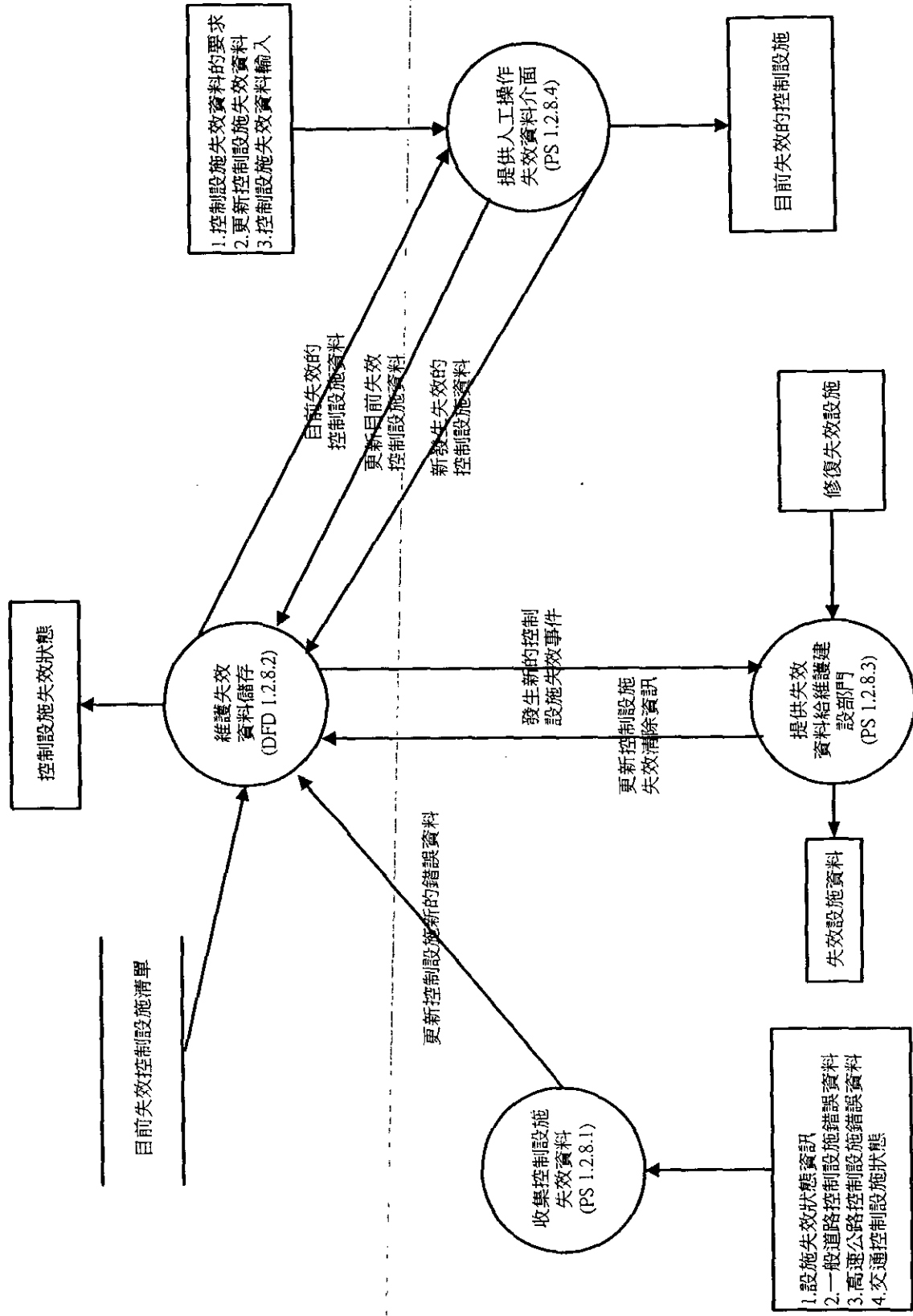


圖 12 收集並處理控制設施失效資料之邏輯架構圖 (DFD 1.2.8)

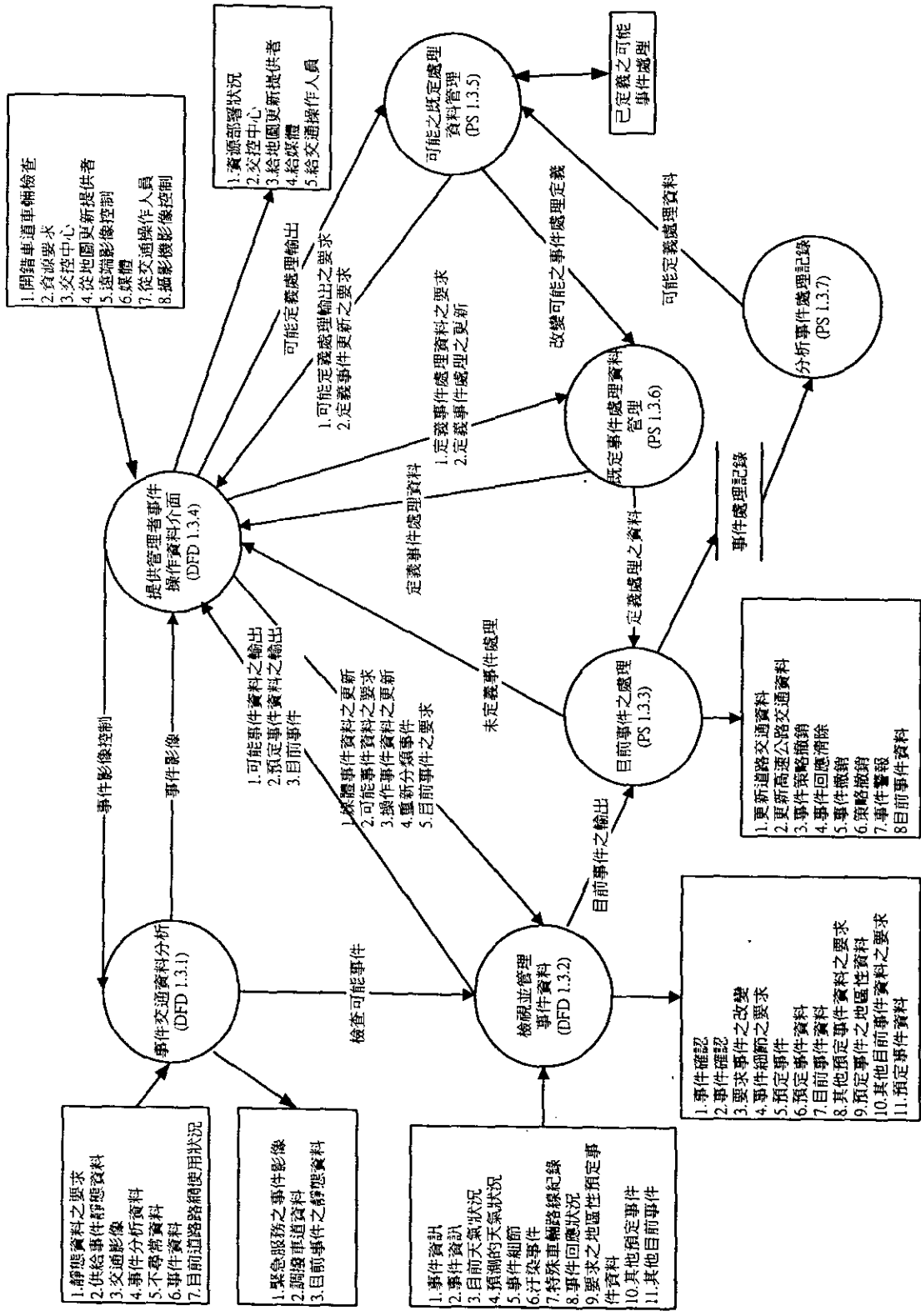


圖 13 事件管理邏輯架構圖 (DFD 1.3)

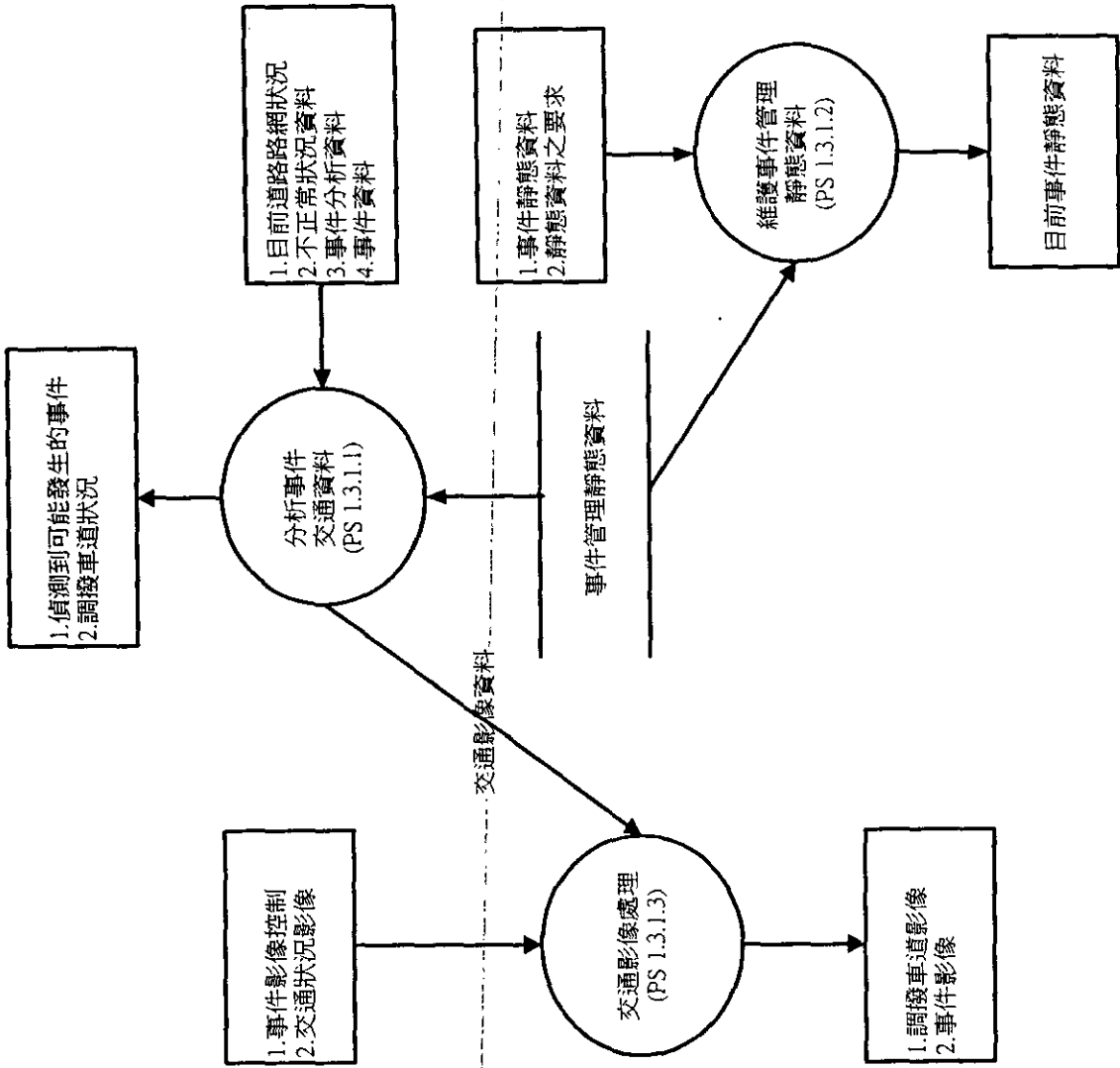


圖 14 事件交通資料分析邏輯架構圖 (DFD 1.3.1)

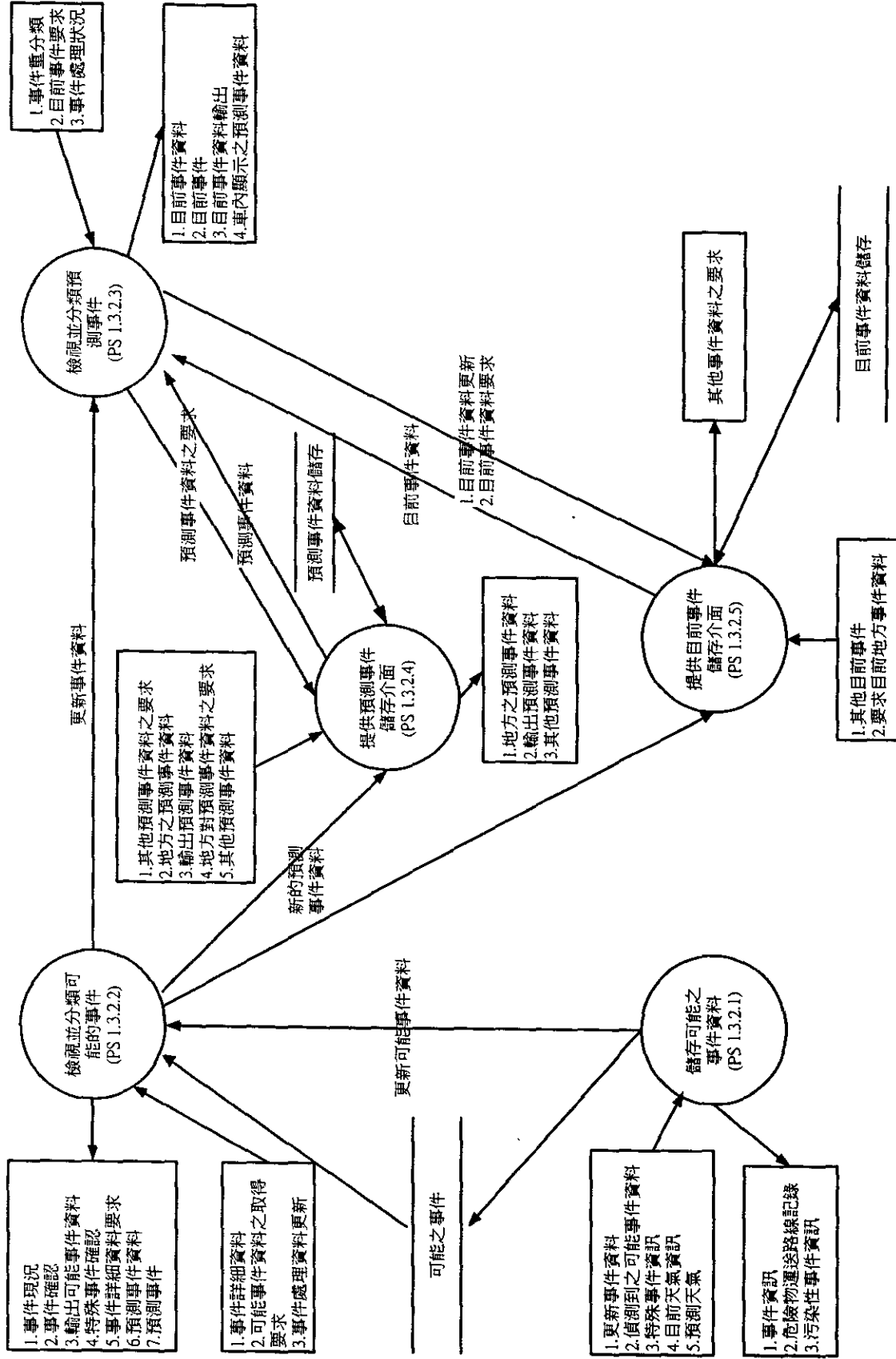


圖 15 檢視並管理事件資料邏輯架構圖 (DFD 1.3.2)

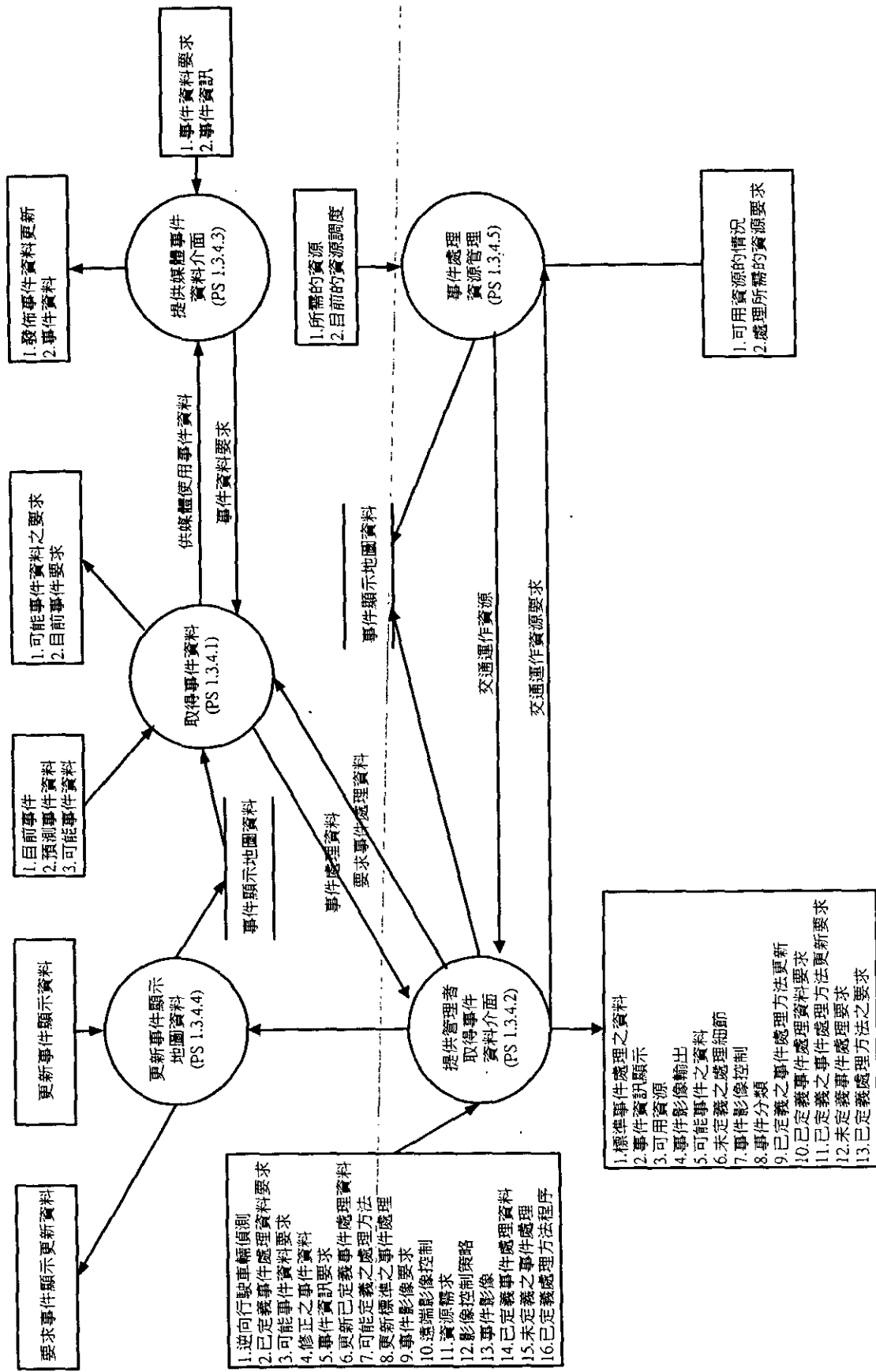


圖 16 提供管理者事件資料介面邏輯架構圖 (DFD 1.3.4)

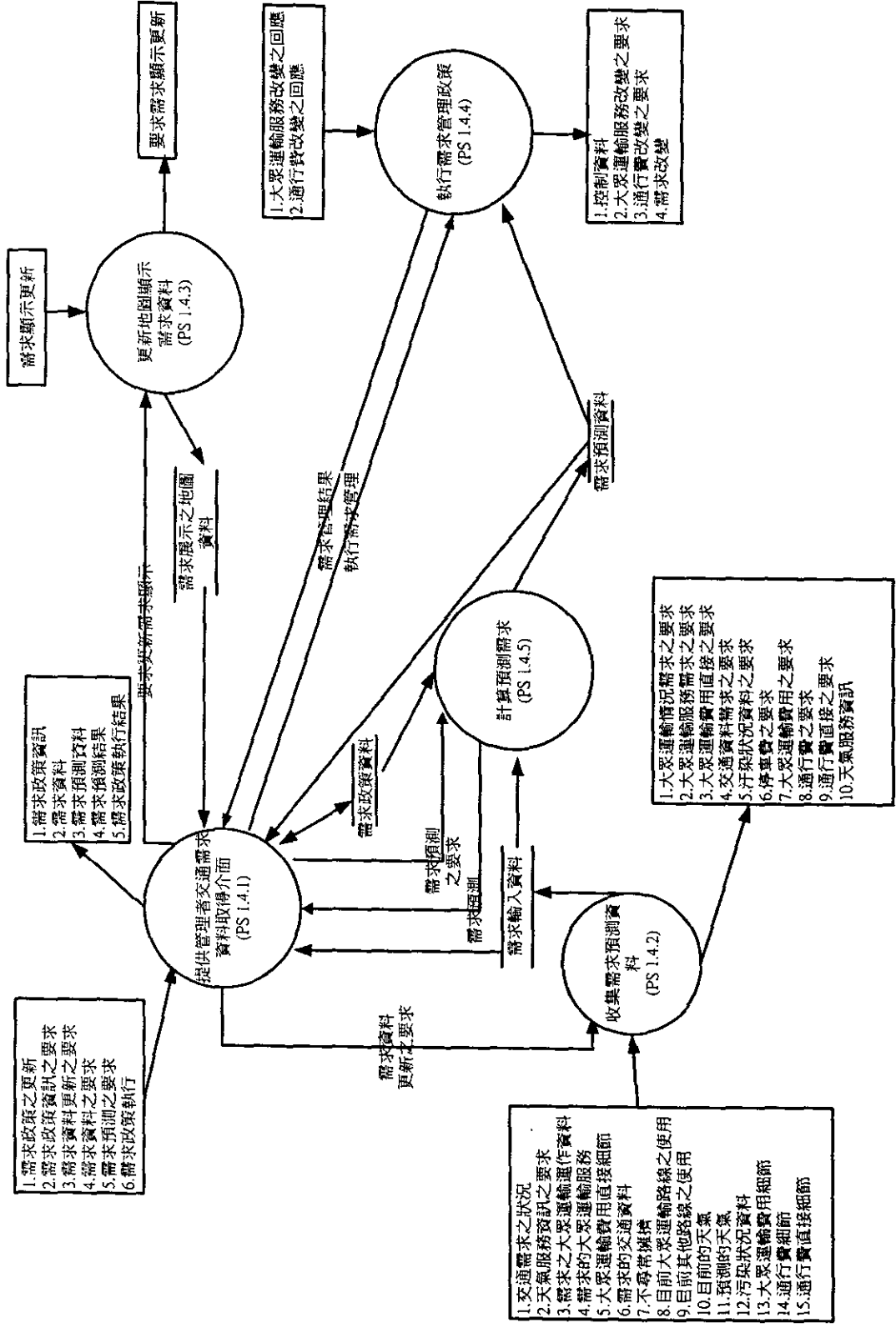


圖 17 管理旅次需求邏輯架構圖 (DFD 1.4)

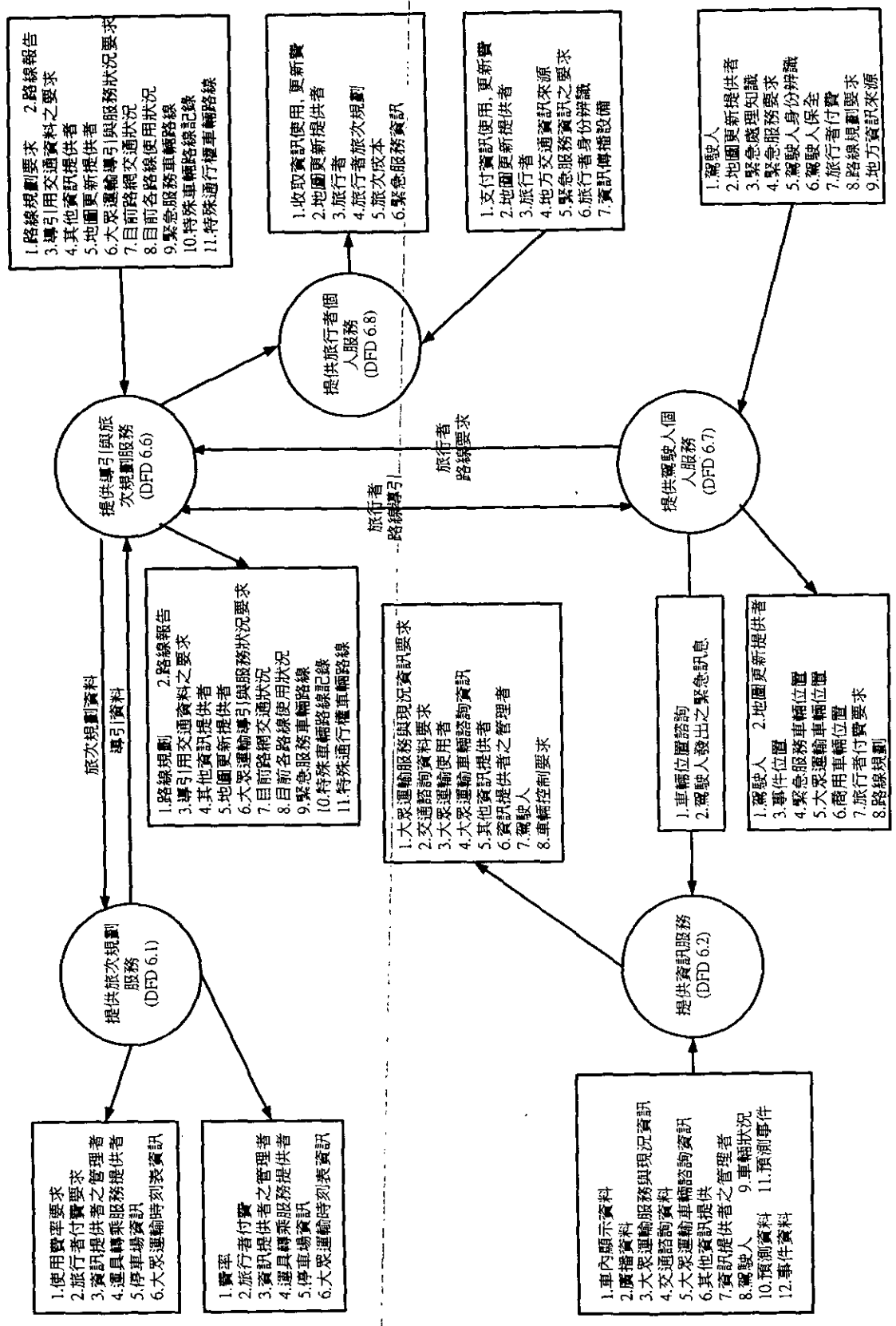


圖 18 提供駕駛人與旅行者服務之邏輯架構圖 (DFD 6)

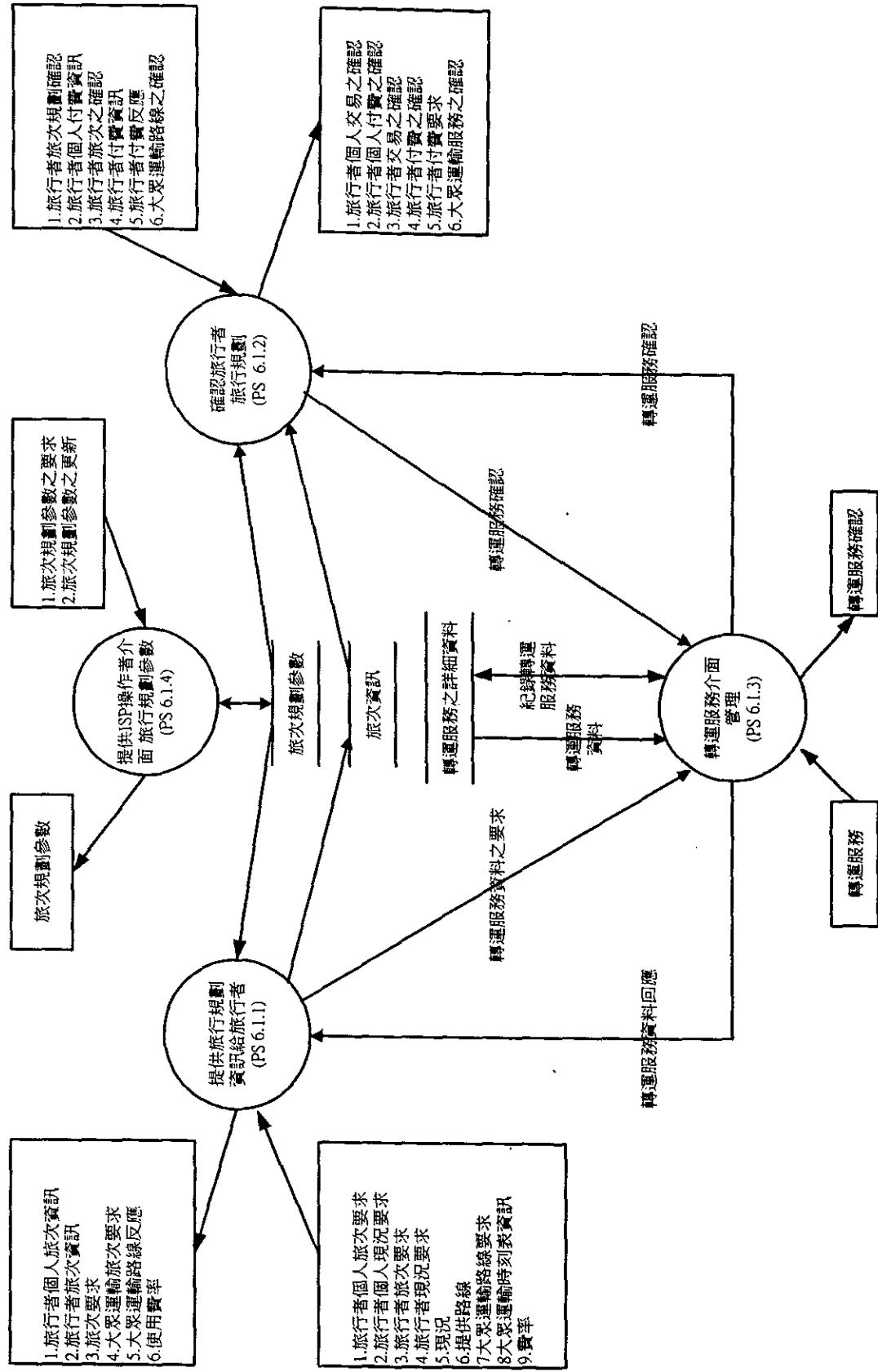


圖 19 提供旅行規劃服務邏輯架構圖 (DFD 6.1)

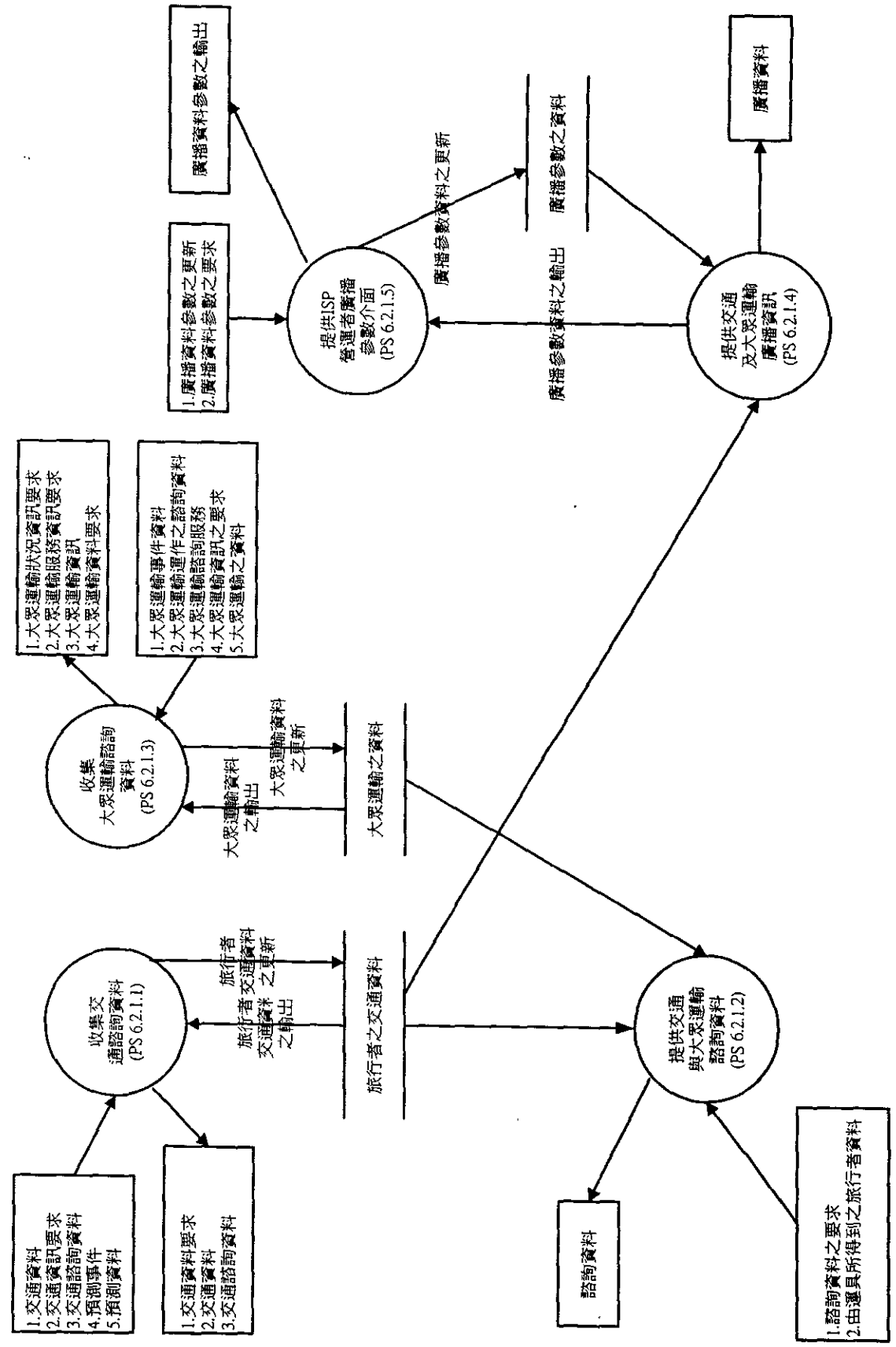


圖 21 提供諮詢與廣播資料邏輯架構圖 (DFD 6.2.1)

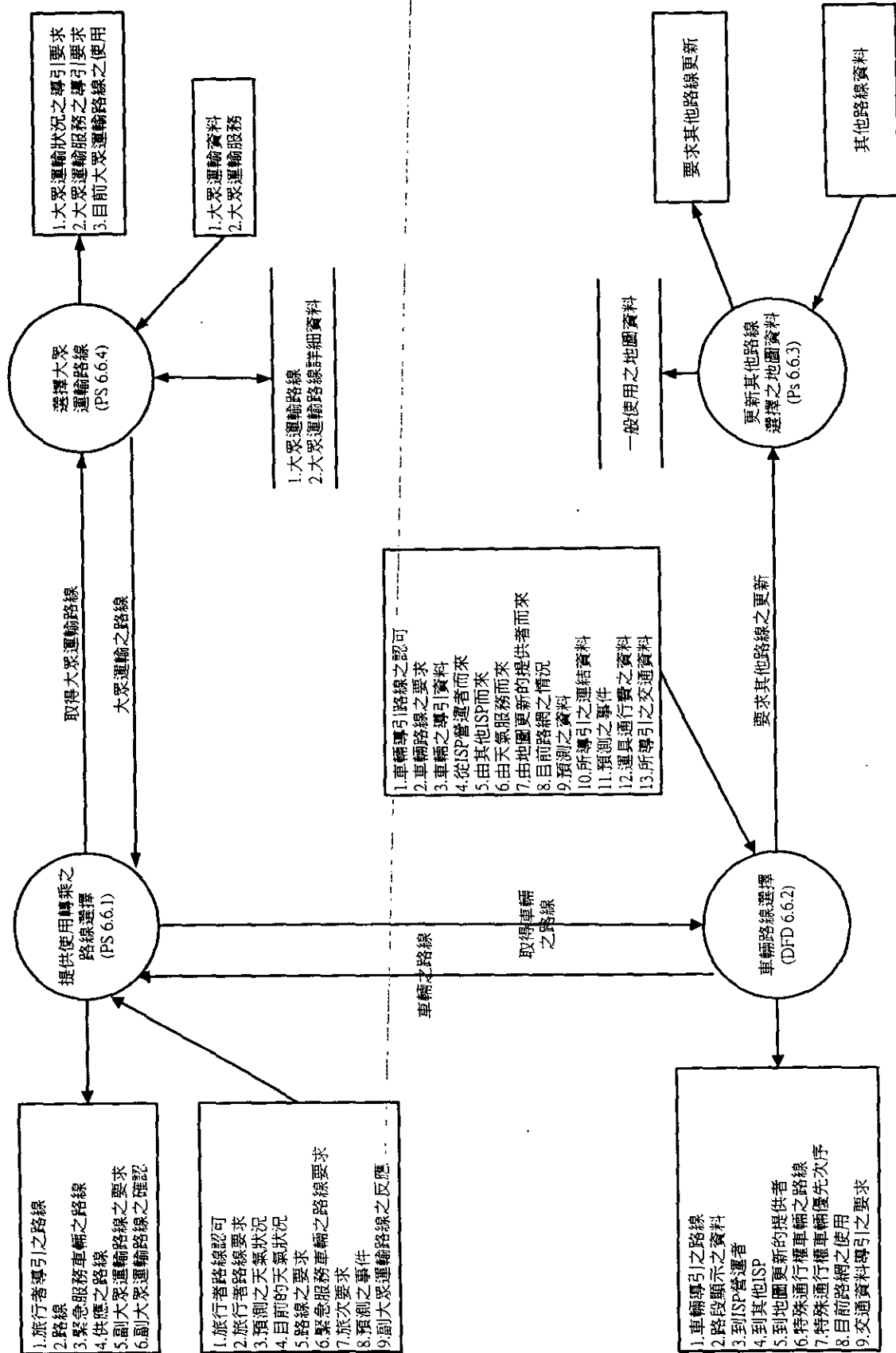


圖 22 旅次規劃與導引邏輯架構圖 (DFD 6.6)

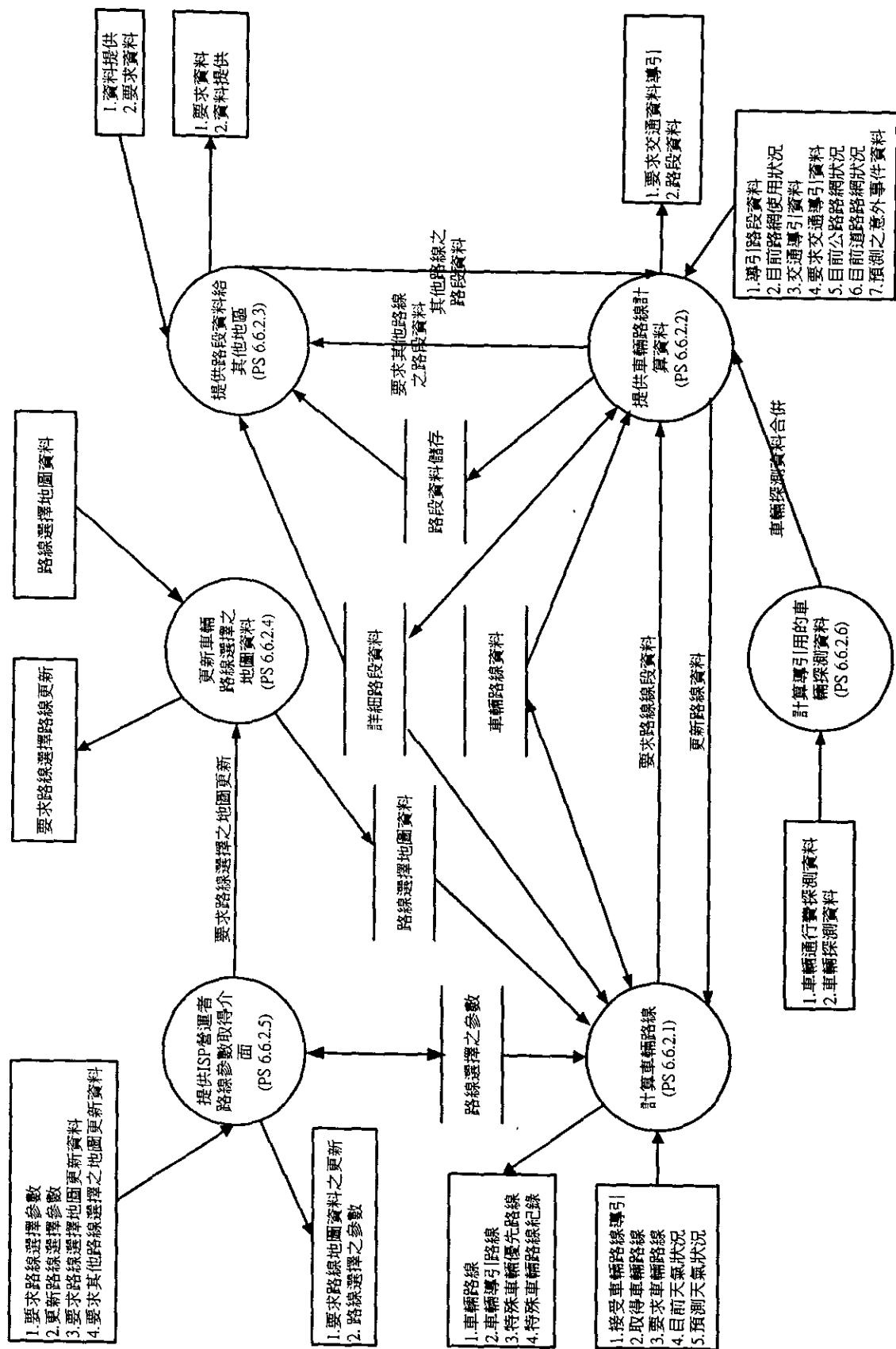


圖 23 車輛路線選擇邏輯架構圖 (DFD 6.6.2)

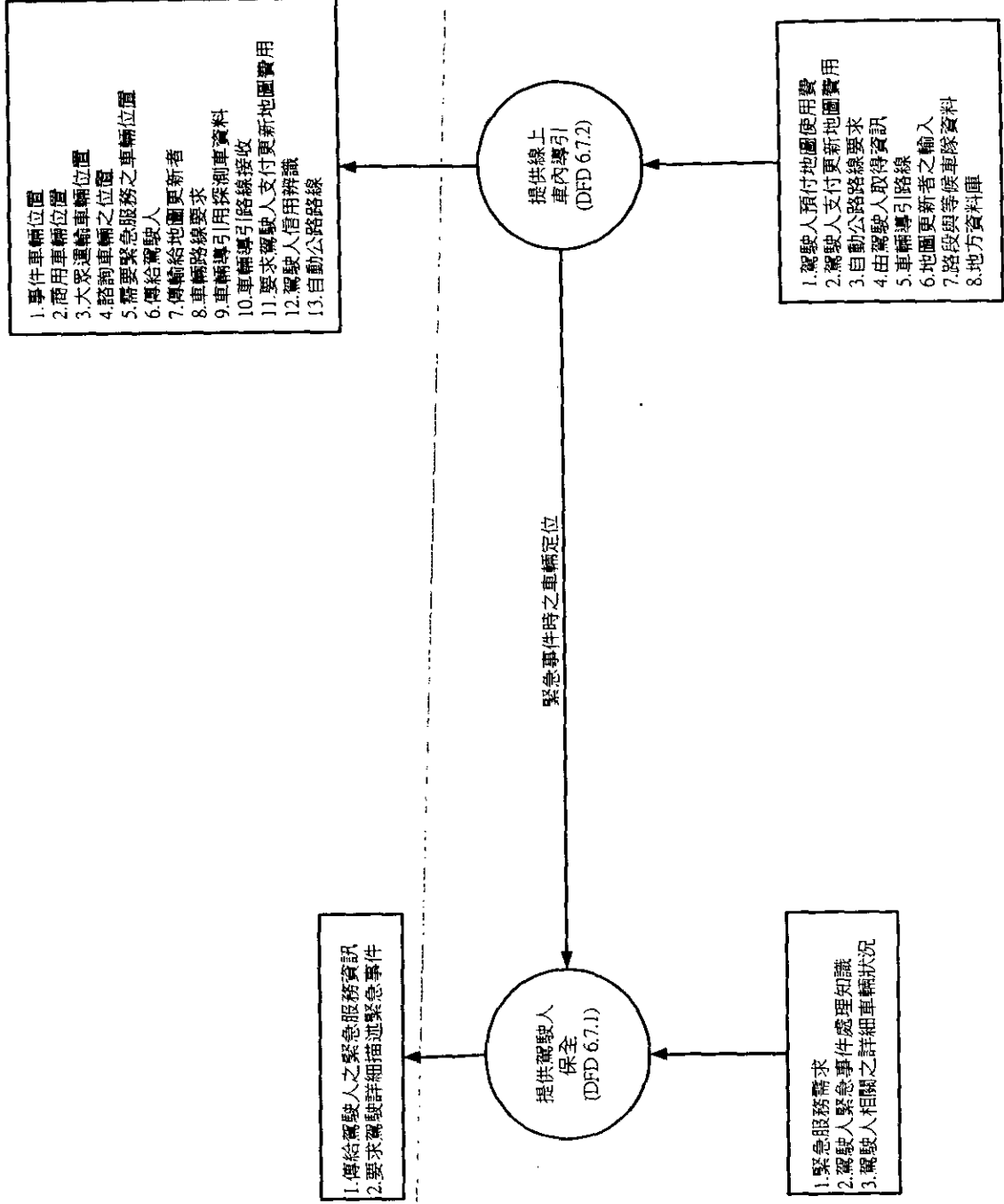


圖 24 駕駛人個人服務邏輯架構圖 (DFD 6.7)

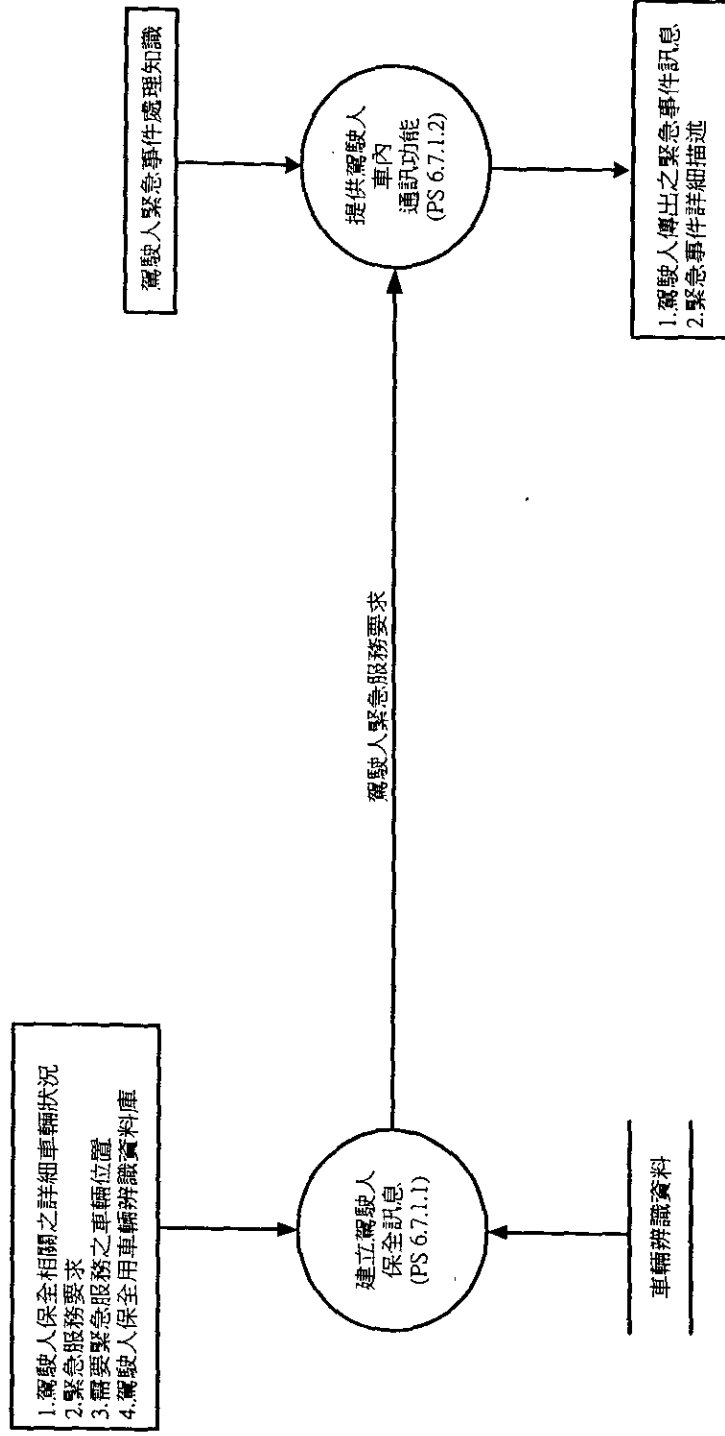


圖 25 提供駕駛人保全邏輯架構圖 (DFD 6.7.1)

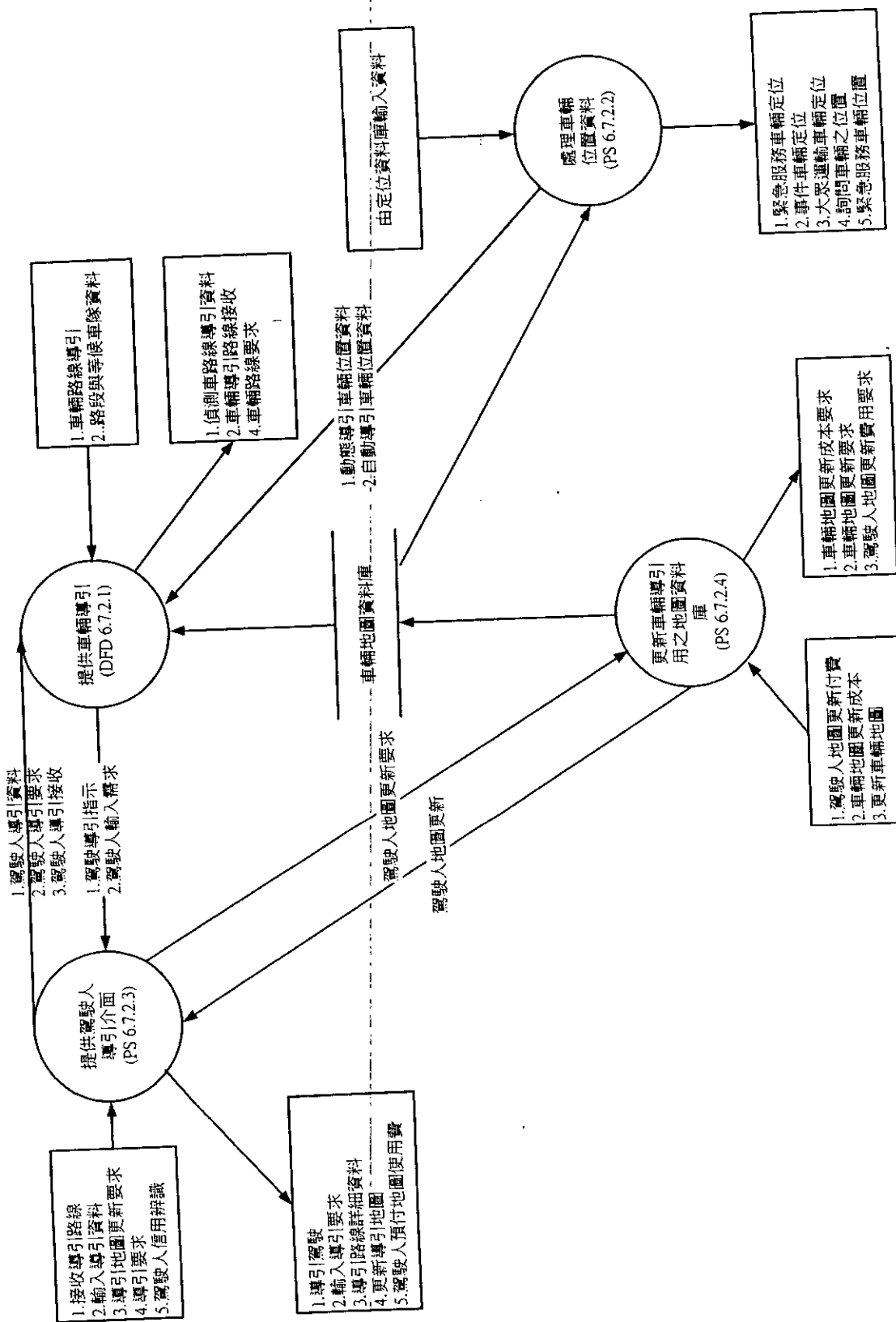


圖 26 線上車輛導引邏輯架構圖 (DFD 6.7.2)

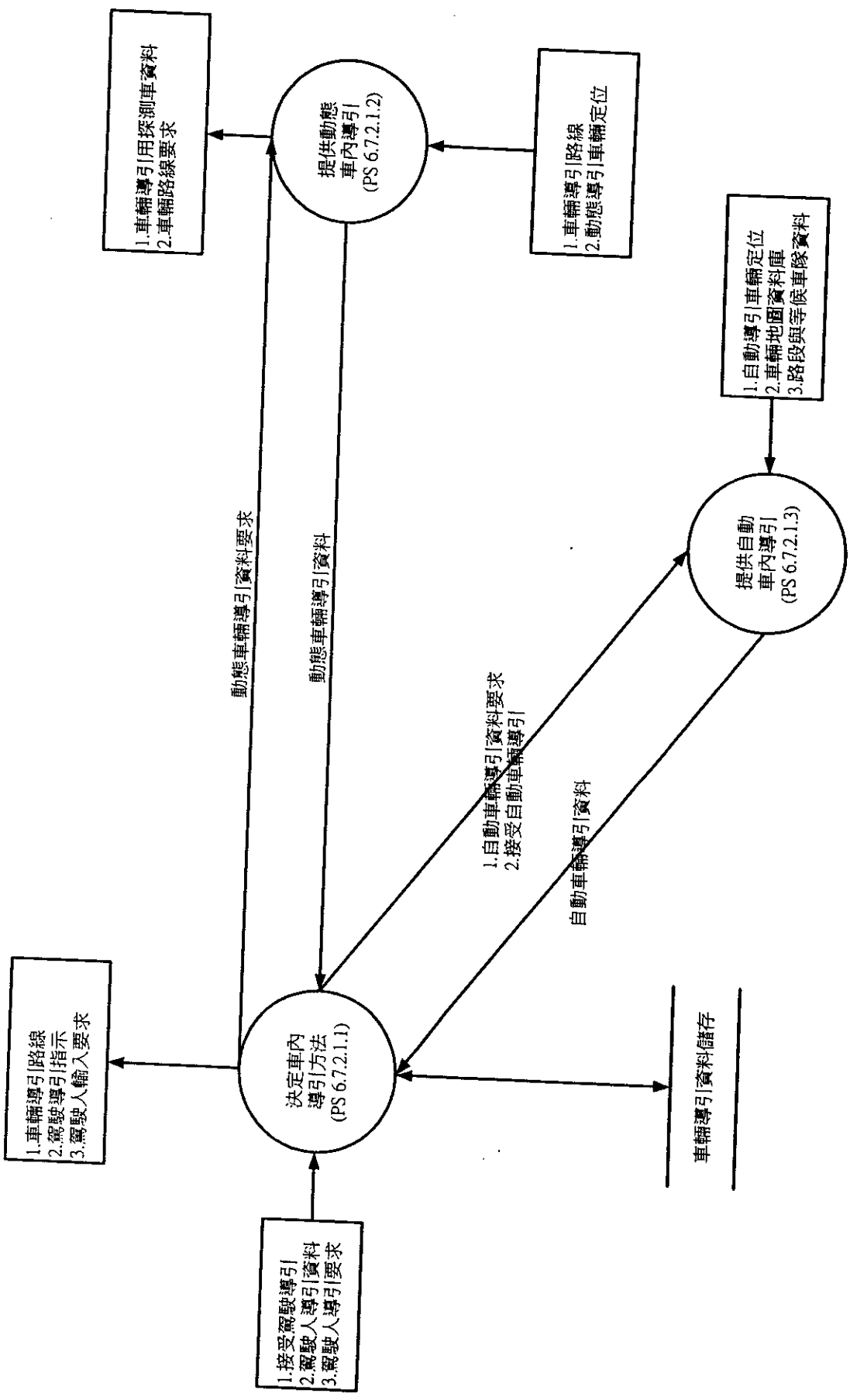


圖 27 車輛導引邏輯架構圖 (DFD 6.7.2.1)

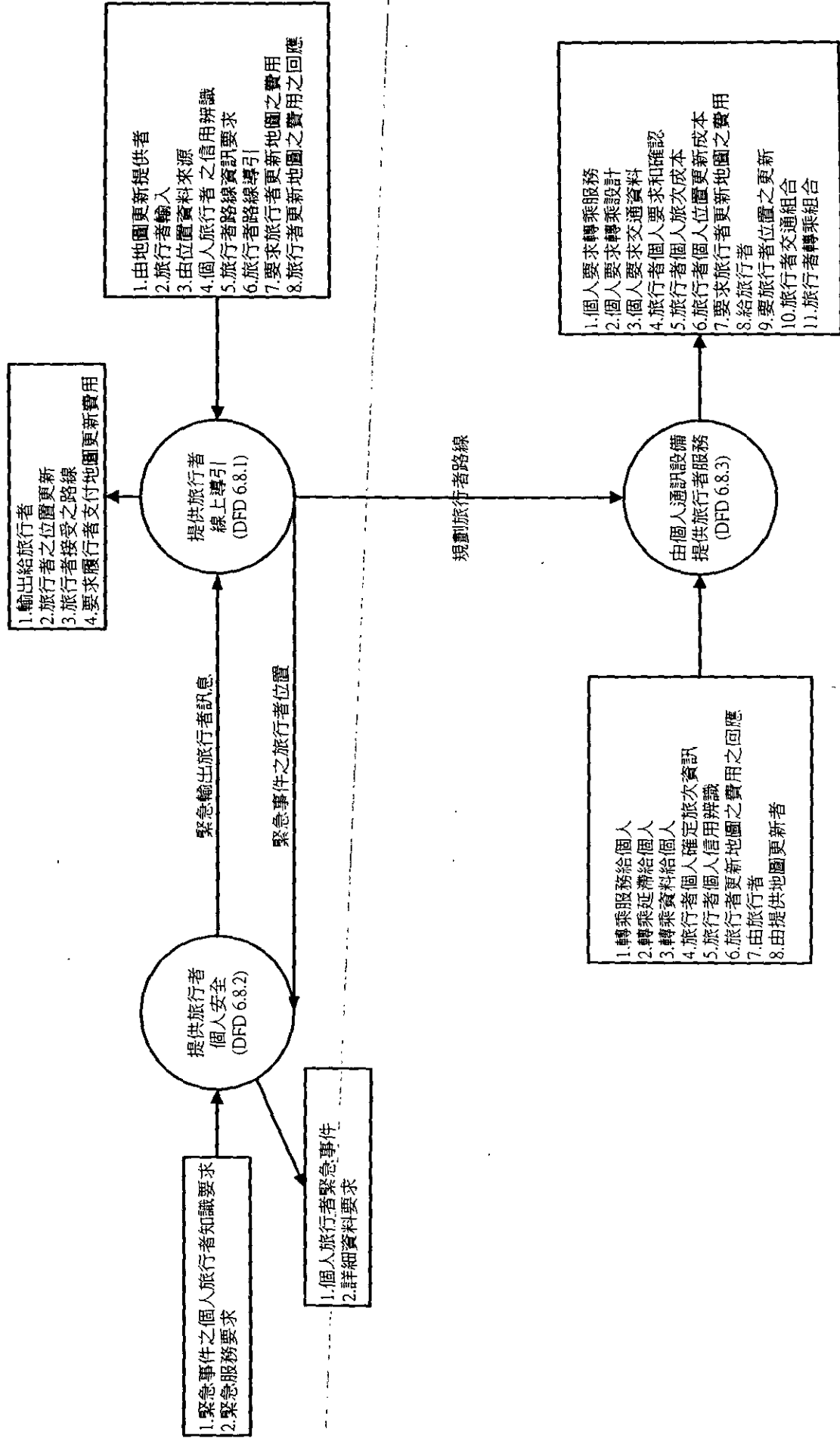


圖 28 旅行者個人服務邏輯架構圖 (DFD 6.8)

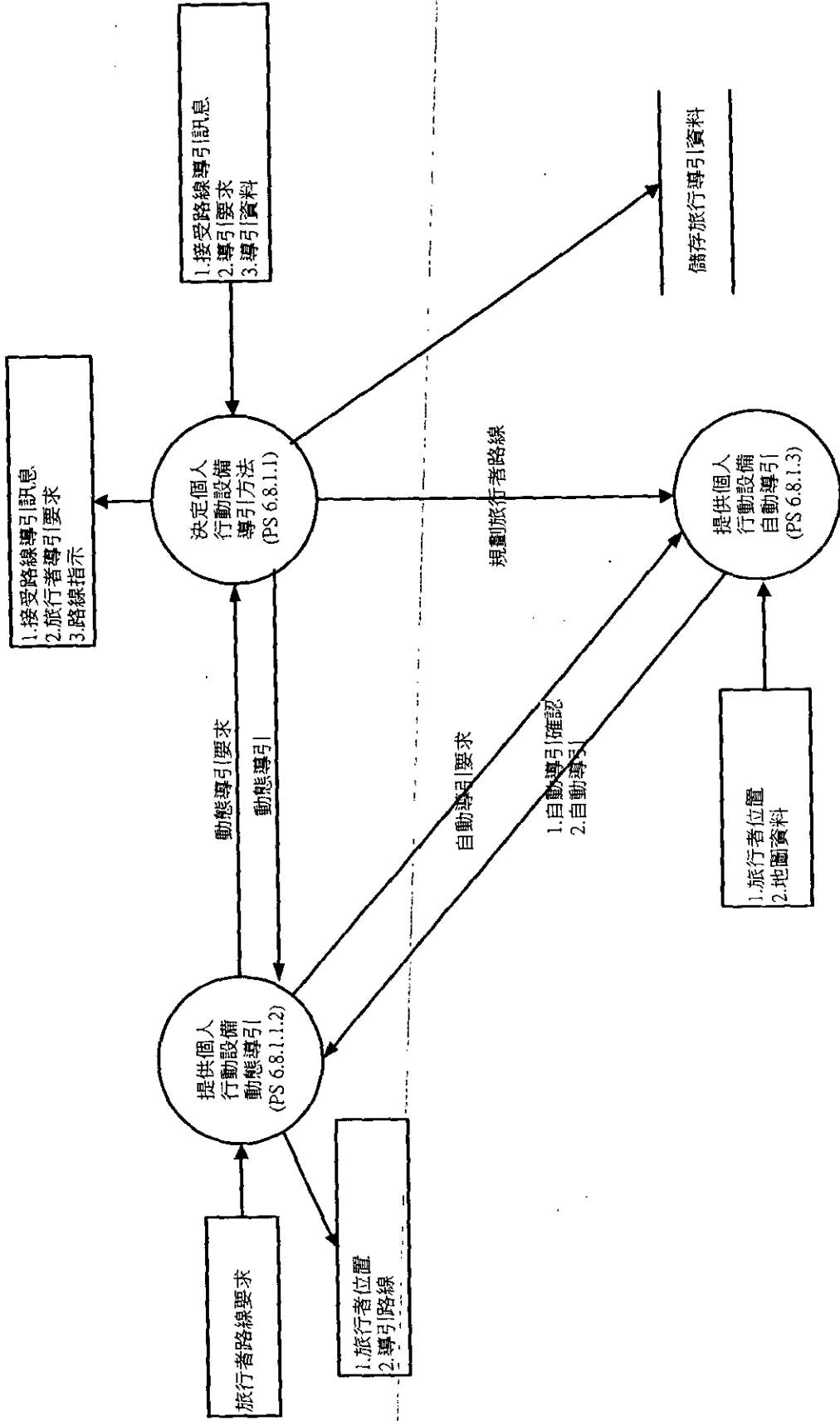


圖 30 提供旅行者導引邏輯架構圖 (DFD 6.8.1.1)

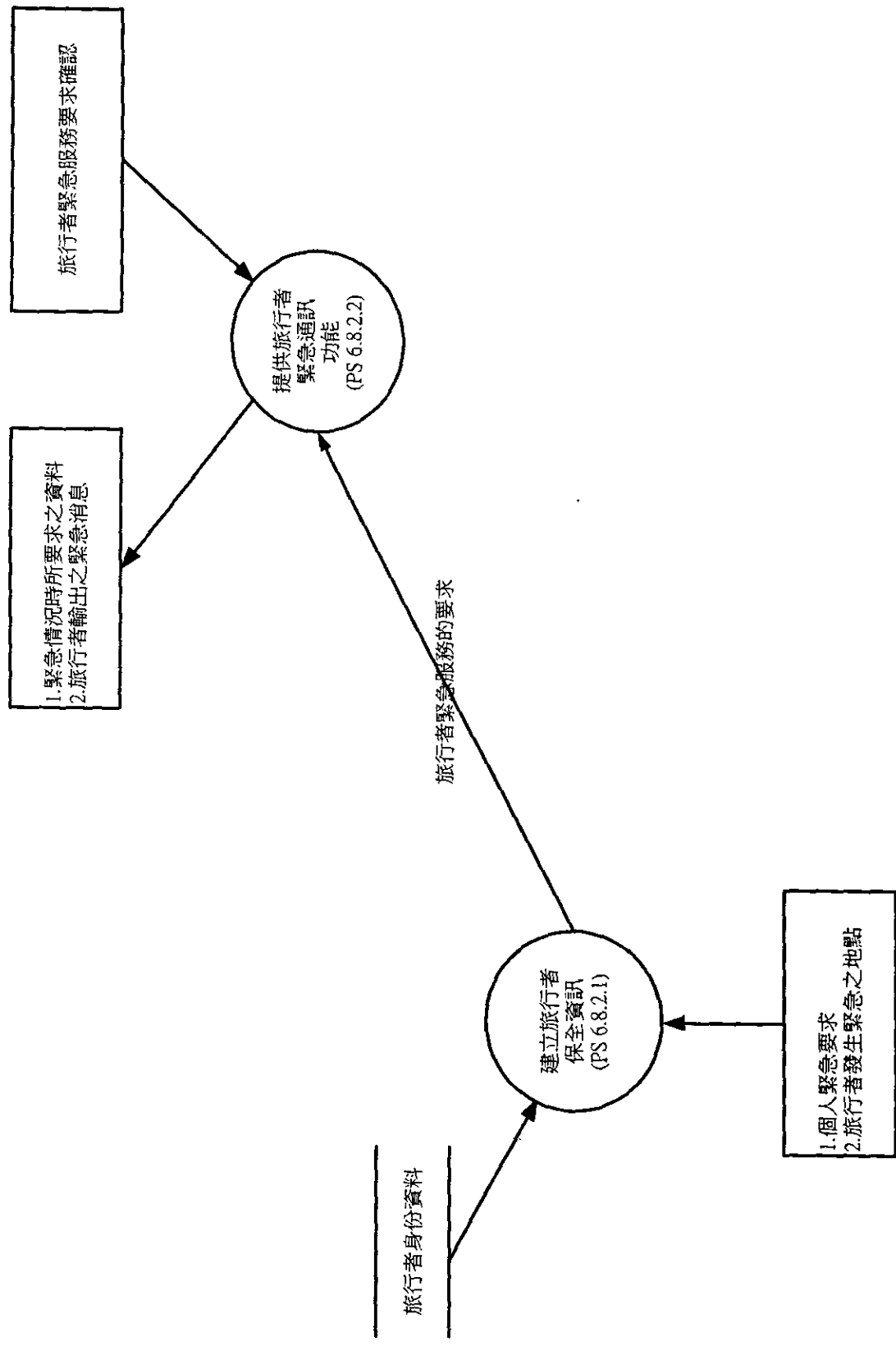


圖 31 旅行者保全邏輯架構圖 (DFD 6.8.2)

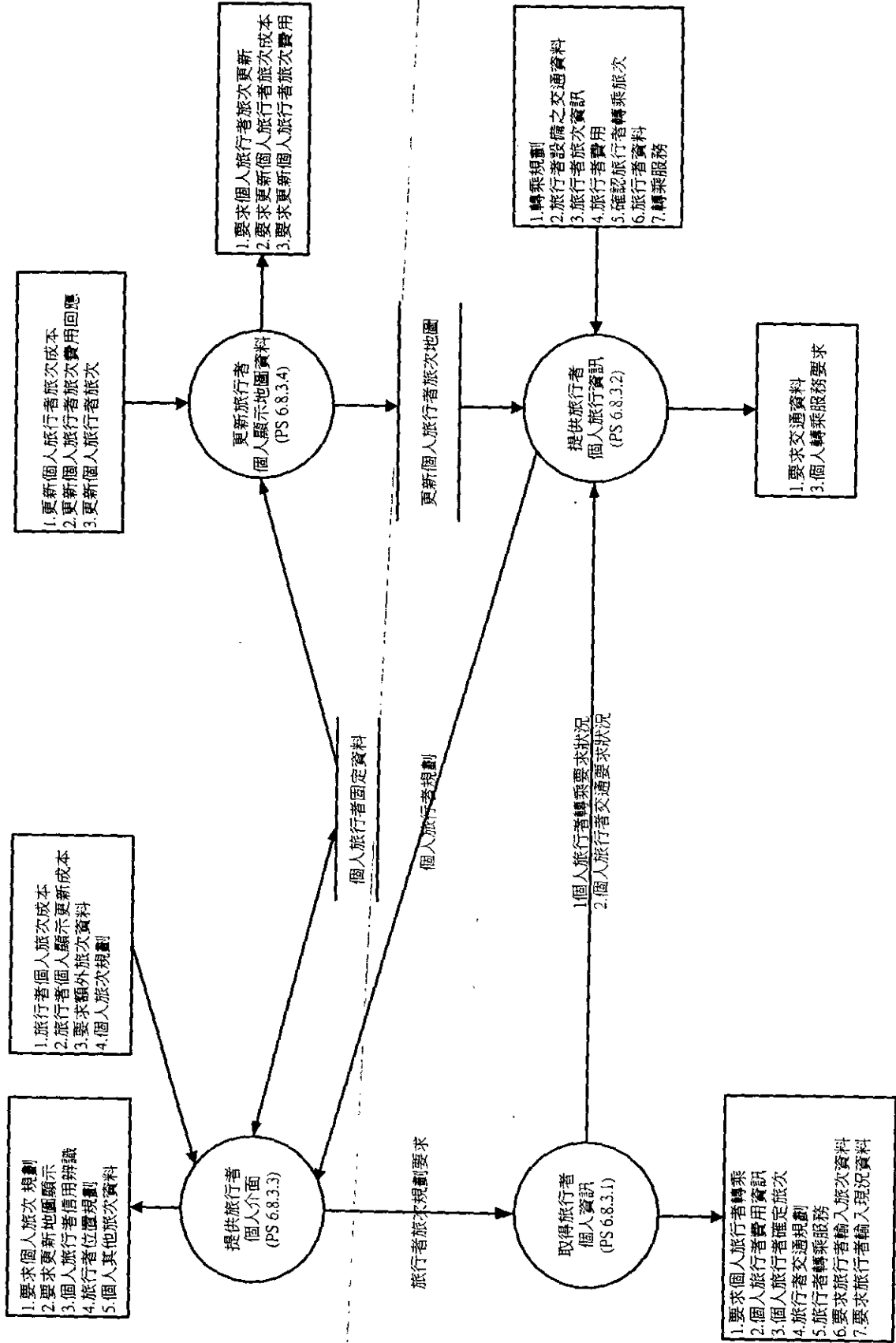


圖 32 由個人通訊設備提供旅行者服務邏輯架構圖 (DFD 6.8.3)

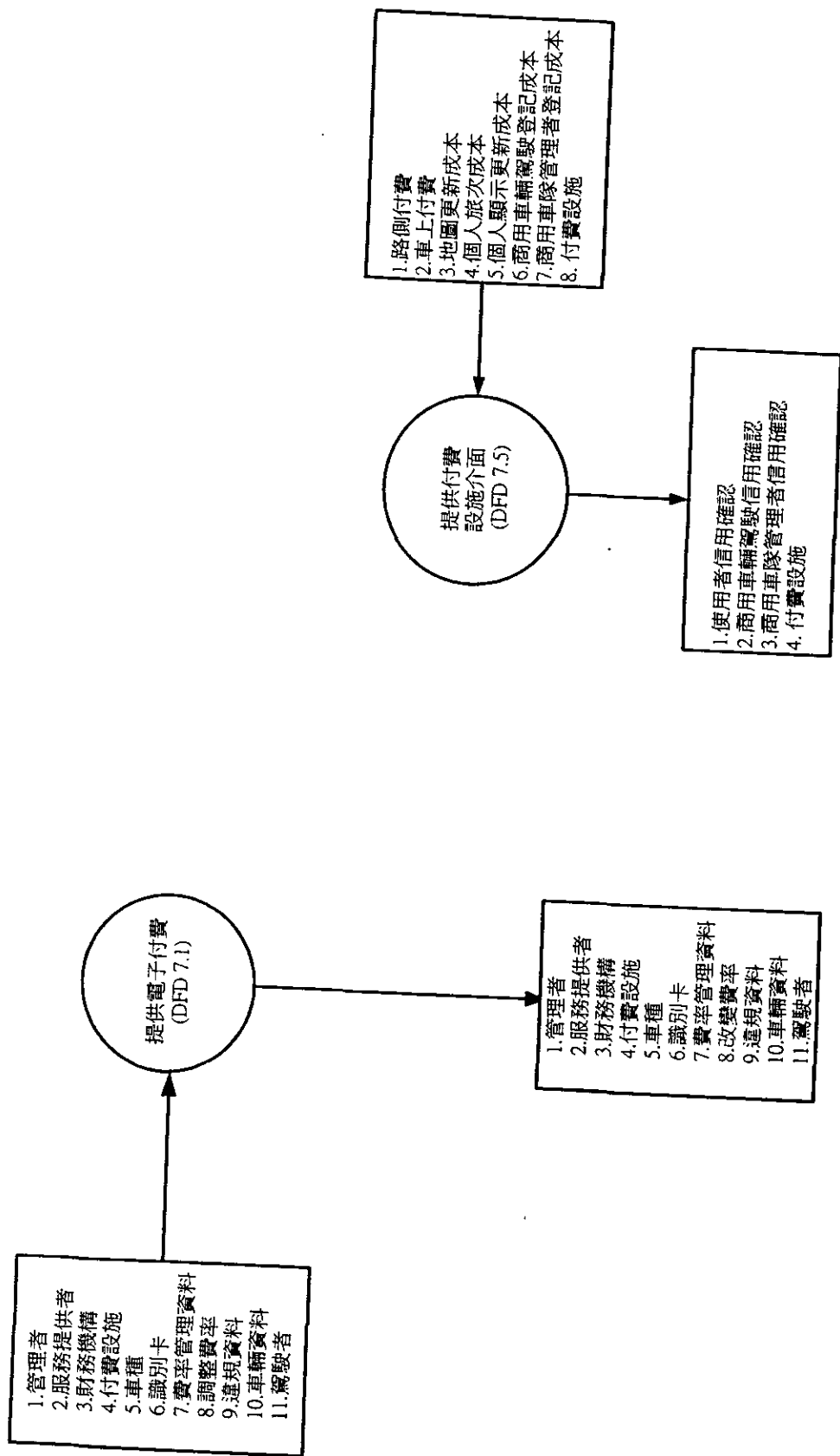


圖 33 提供電子付費服務邏輯架構圖 (DFD 7)

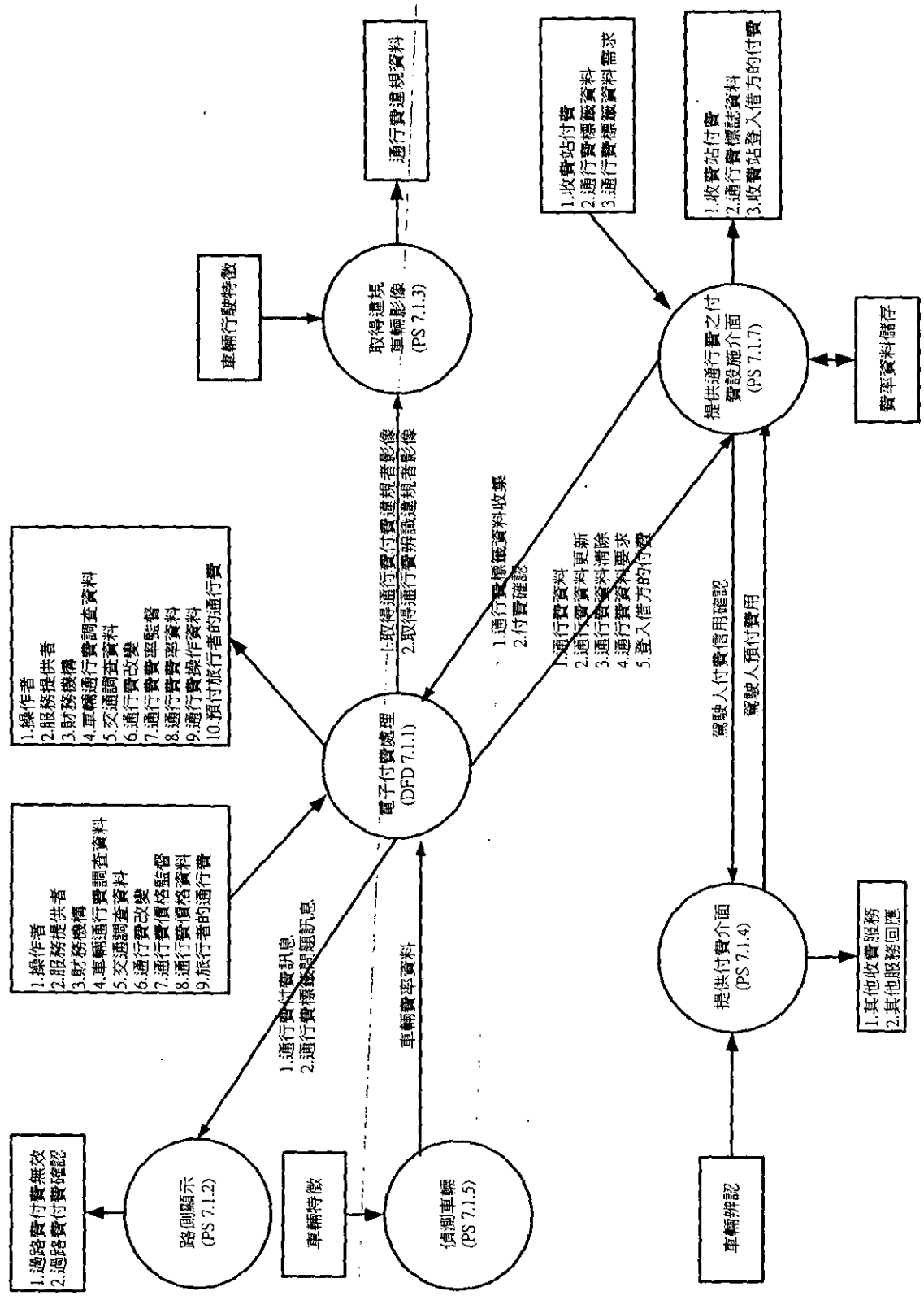


圖 34 提供電子支付通行費邏輯架構圖 (DFD 7.1)

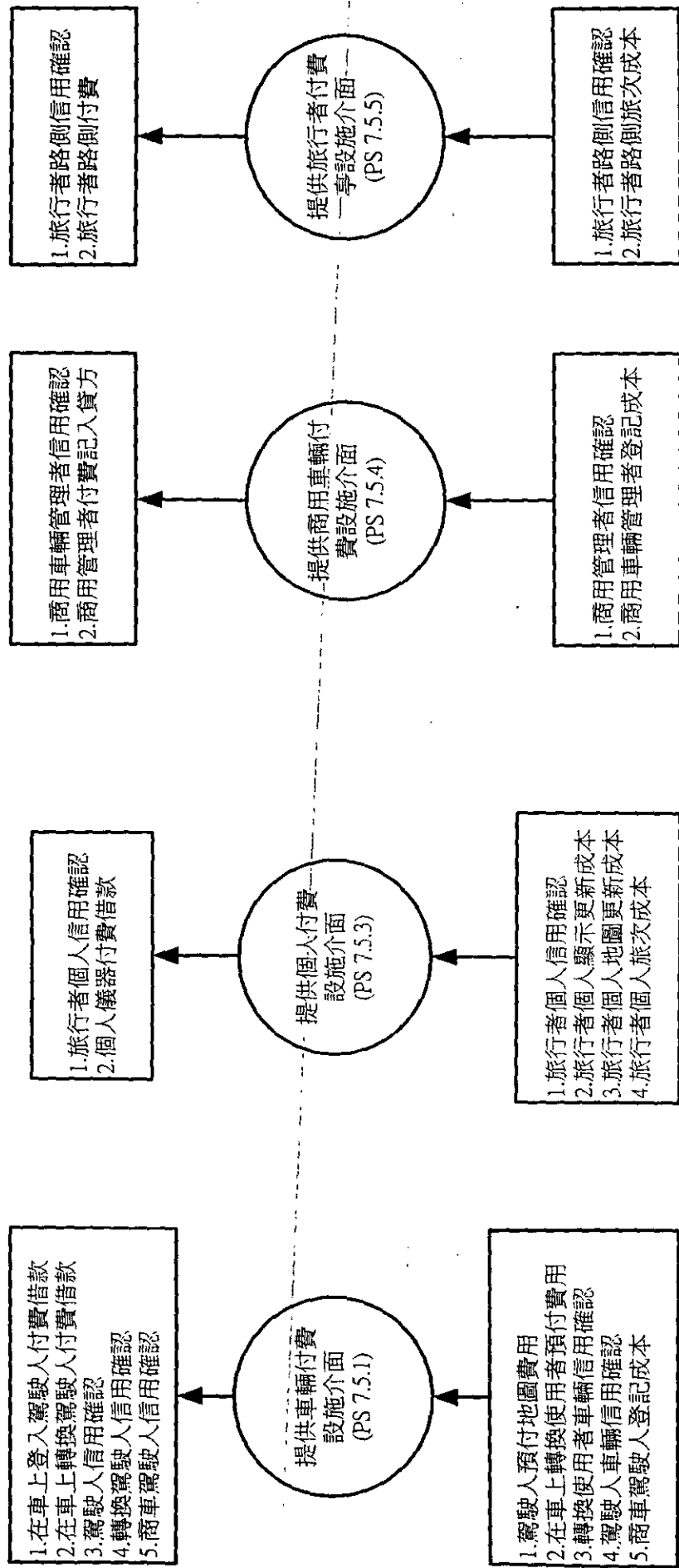


圖 36 提供付費設施介面邏輯架構圖 (DFD 7.5)

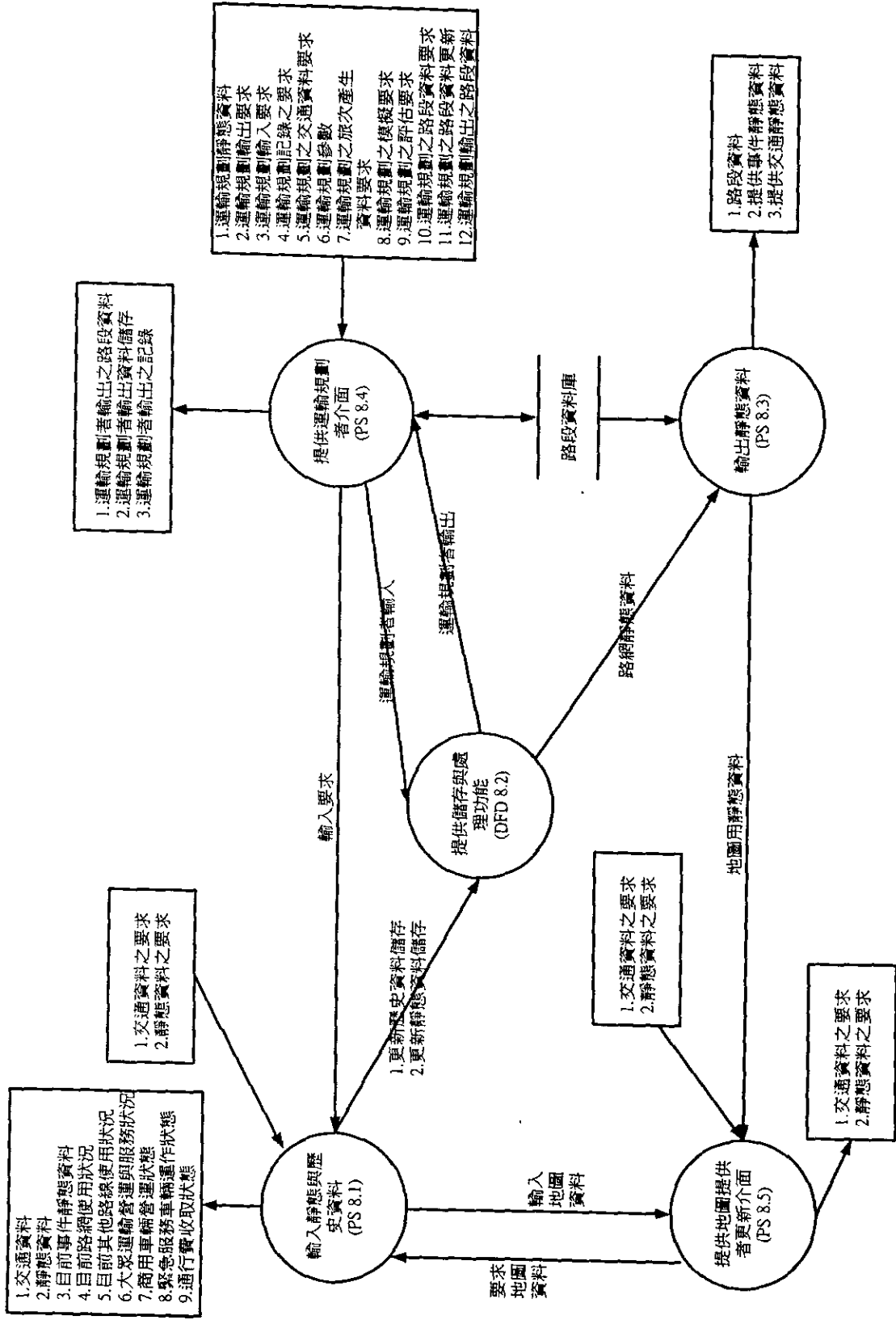


圖 37 規劃系統與執行之邏輯架構圖 (DFD 8)

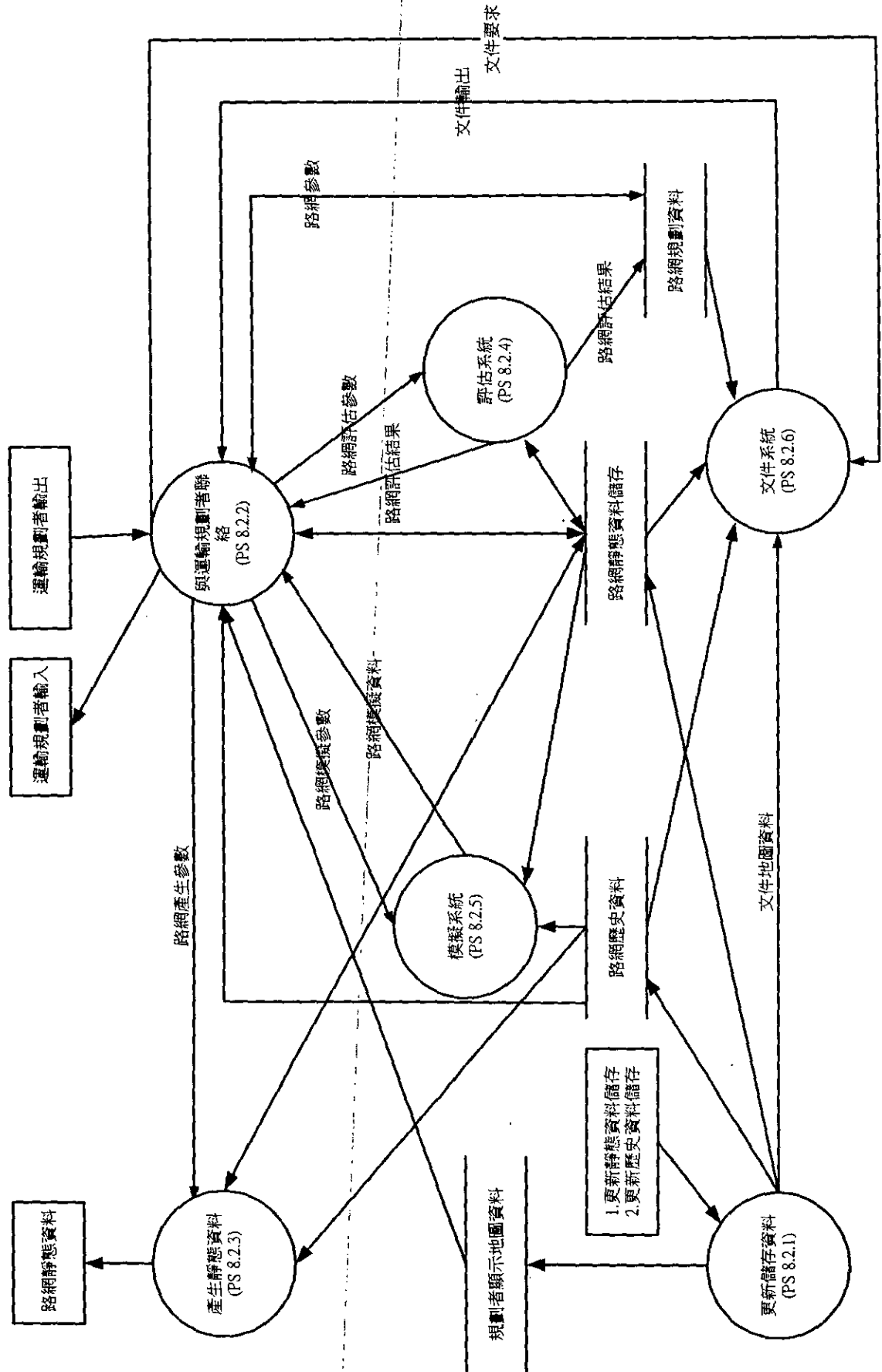


圖 38 規劃系統與執行之邏輯架構圖 (DFD 8.2)

附錄六 處理功能與子系統之關係

PS	1.1.1.1 交通偵測資料處理	RS
PS	1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理	TMS
PS	1.1.1.3 環境偵測資料處理	RS
PS	1.1.2.1 交通資料儲存處理	TMS
PS	1.1.2.2 交通資料處理	TMS
PS	1.1.2.3 靜態資料更新	TMS
PS	1.1.2.4 高乘載專用道監視	TMS
PS	1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間	TMS
PS	1.1.2.6 車輛探測資料收集處理	RS
PS	1.1.2.7 調撥車道監視	TMS
PS	1.1.3 產生交通預測模式	TMS
PS	1.1.4.1 取出交通資料	TMS
PS	1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面	TMS
PS	1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面	TMS
PS	1.1.4.4 更新顯示地圖	TMS
PS	1.1.4.5 提供媒體交通資料介面	ISP
PS	1.1.4.6 提供交通資料取得的介面	ISP
PS	1.1.5 與其他交管中心交換資料	TMS
PS	1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間	RS
PS	1.1.7 收集車輛探測資料	RS
PS	1.2.1 策略選擇	TMS
PS	1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態	TMS
PS	1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態	TMS
PS	1.2.3 決定匝道狀態	TMS
PS	1.2.4.1 輸出一般道路控制資料	TMS
PS	1.2.4.2 輸出高速公路控制資料	TMS
PS	1.2.4.3 輸出車內顯示資料	TMS
PS	1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料	TMS
PS	1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面	TMS
PS	1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理	RS
PS	1.2.7.2 監視失效的路側設施	RS
PS	1.2.7.3 優先權交控設施管理	RS
PS	1.2.7.4 車內顯示資料處理	RS
PS	1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理	RS
PS	1.2.7.6 提供防撞資料	RS
PS	1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料	RS
PS	1.2.8.1 收集控制設施失效資料	TMS
PS	1.2.8.2 維護失效資料儲存	TMS
PS	1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面	TMS
PS	1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面	TMS
PS	1.3.1.1 分析事件交通資料	TMS
PS	1.3.1.2 維護事件管理靜態資料	TMS

PS	1.3.1.3 交通影像處理	RS
PS	1.3.2.1 儲存可能之事件資料	TMS
PS	1.3.2.2 檢視並分類可能的事件	TMS
PS	1.3.2.3 檢視並分類預測事件	TMS
PS	1.3.2.4 提供預測事件儲存介面	TMS
PS	1.3.2.5 提供目前事件儲存介面	TMS
PS	1.3.3 目前事件之處理	TMS
PS	1.3.4.1 取得事件資料	TMS
PS	1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面	TMS
PS	1.3.4.3 提供媒體事件資料介面	TMS
PS	1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料	TMS
PS	1.3.4.5 事件處理資源管理	TMS
PS	1.3.5 可能之既定事件處理資料管理	TMS
PS	1.3.6 既定事件處理資料管理	TMS
PS	1.3.7 分析事件處理記錄	TMS
PS	1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面	TMS
PS	1.4.2 收集需求預測資料	TMS
PS	1.4.3 更新地圖顯示需求資料	TMS
PS	1.4.4 執行需求管理政策	TMS
PS	1.4.5 計算預測需求	TMS
PS	6.1.1 提供旅行規劃資訊給旅行者	ISP
PS	6.1.2 確認旅行者的旅行規劃	ISP
PS	6.1.3 轉運服務介面管理	ISP
PS	6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數	ISP
PS	6.2.1.1 收集交通諮詢資料	ISP
PS	6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊	ISP
PS	6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料	ISP
PS	6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊	ISP
PS	6.2.1.5 提供 ISP 營運者廣播參數介面	ISP
PS	6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出	VS
PS	6.2.3 提供大眾運輸使用者諮詢介面	TRVS
PS	6.2.5 提供駕駛人操作介面	VS
PS	6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇	ISP
PS	6.6.2.1 計算車輛路線	ISP
PS	6.6.2.2 提供車輛路線計算資料	ISP
PS	6.6.2.3 提供路段資料給其他區域	ISP
PS	6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料	ISP
PS	6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面	ISP
PS	6.6.2.6 計算導引用的車輛車輛測資料	ISP
PS	6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料	ISP
PS	6.6.4 選擇大眾運輸路線	ISP
PS	6.7.1.1 建立駕駛人保全訊息	VS
PS	6.7.1.2 提供駕駛人車內通訊功能	VS
PS	6.7.2.1.1 決定車內導引方法	VS

PS	6.7.2.1.2 提供動態車內導引	VS
PS	6.7.2.1.3 提供自動車內導引	VS
PS	6.7.2.2 處理車輛位置資料	VS
PS	6.7.2.3 提供駕駛人導引介面	VS
PS	6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫	VS
PS	6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法	PIAS
PS	6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引	PIAS
PS	6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引	PIAS
PS	6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面	PIAS
PS	6.8.1.3 處理個人行動設備定位資料	PIAS
PS	6.8.1.4 更新旅行者導引用地圖資料庫	PIAS
PS	6.8.2.1 建立旅行者個人保全訊息	PIAS
PS	6.8.2.2 提供旅行者緊急聯絡功能	PIAS
PS	6.8.3.1 取得旅行者個人資訊	PIAS
PS	6.8.3.2 提供旅行者個人資訊	PIAS
PS	6.8.3.3 提供旅行者個人介面	PIAS
PS	6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料	PIAS
PS	7.1.1.1 讀取車輛標籤資料	TCS
PS	7.1.1.2 檢查付費	TCS
PS	7.1.1.3 管理未付費資料	TCS
PS	7.1.1.4 檢查通行費預付資料	TAS
PS	7.1.1.5 寄發帳單	TCS
PS	7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料	TCS
PS	7.1.1.7 更新費率資料	TAS
PS	7.1.1.8 預付登錄	TAS
PS	7.1.1.9 管理通行費財務處理	TAS
PS	7.1.1.10 計算費率	TAS
PS	7.1.2 路側顯示	TCS
PS	7.1.3 取得違規車輛影像	TCS
PS	7.1.4 提供付費介面	VS
PS	7.1.5 偵測車輛	TCS
PS	7.1.7 提供通行費之付費設施介面	VS
PS	7.5.1 提供車輛付費設施介面	TCS
PS	7.5.3 提供個人付費設施介面	TCS
PS	7.5.4 提供商用車輛付費設施介面	TCS
PS	7.5.5 提供旅行者交通資訊站付費設施介面	TCS
PS	8.1 輸入靜態與歷史資料	PS
PS	8.2.1 更新儲存資料	PS
PS	8.2.2 與運輸規劃者聯絡	PS
PS	8.2.3 產生靜態資料	PS
PS	8.2.4 評估系統	PS
PS	8.2.5 模擬系統	PS
PS	8.2.6 文件系統	PS
PS	8.3 輸出靜態資料	PS

PS 8.4 提供運輸規劃者介面

PS

PS 8.5 提供地圖供給者更新介面

PS

附錄七 子系統(Subsystem)包含之處理功能 (Process Specification)

(一)交通管理子系統(TMS)

- PS 1.1.1.2 錯誤偵測資料收集與處理
- PS 1.1.1.3 環境偵測資料處理
- PS 1.1.2.1 交通資料儲存處理
- PS 1.1.2.2 交通資料處理
- PS 1.1.2.3 靜態資料更新
- PS 1.1.2.4 高乘載專用道監視
- PS 1.1.2.5 電子標籤/自動車輛定位得之路段旅行時間
- PS 1.1.2.7 調撥車道監視
- PS 1.1.3 產生交通預測模式
- PS 1.1.4.1 取出交通資料
- PS 1.1.4.2 提供管理者取得交通資料介面
- PS 1.1.4.3 提供直接傳送交通資料介面
- PS 1.1.4.4 更新顯示地圖
- PS 1.1.5 與其他交管中心交換資料
- PS 1.2.1 策略選擇
- PS 1.2.2.1 決定高速公路管理控制設施狀態
- PS 1.2.2.2 決定道路管理控制設施狀態
- PS 1.2.3 決定匝道狀態
- PS 1.2.4.1 輸出一般道路控制資料
- PS 1.2.4.2 輸出高速公路控制資料
- PS 1.2.4.3 輸出車內顯示資料
- PS 1.2.6.1 維護交通及偵測器靜態資料
- PS 1.2.6.2 提供靜態資料輸出介面
- PS 1.2.8.1 收集控制設施失效資料
- PS 1.2.8.2 維護失效資料儲存
- PS 1.2.8.3 提供施工與維護部門失效資料介面
- PS 1.2.8.4 提供失效資料人工操作介面
- PS 1.3.1.1 分析事件交通資料
- PS 1.3.1.2 維護事件管理靜態資料
- PS 1.3.2.1 儲存可能之事件資料
- PS 1.3.2.2 檢視並分類可能的事件
- PS 1.3.2.3 檢視並分類預測事件
- PS 1.3.2.4 提供預測事件儲存介面
- PS 1.3.2.5 提供目前事件儲存介面
- PS 1.3.3 目前事件之處理
- PS 1.3.4.1 取得事件資料
- PS 1.3.4.2 提供管理者取得事件資料介面
- PS 1.3.4.3 提供媒體事件資料介面
- PS 1.3.4.4 更新事件顯示地圖資料

- PS 1.3.4.5 事件處理資源管理
- PS 1.3.5 可能之既定事件處理資料管理
- PS 1.3.6 既定事件處理資料管理
- PS 1.3.7 分析事件處理記錄
- PS 1.4.1 提供管理者交通需求資料取得介面
- PS 1.4.2 收集需求預測資料
- PS 1.4.3 更新地圖顯示需求資料
- PS 1.4.4 執行需求管理政策
- PS 1.4.5 計算預測需求

(二)通行費管理子系統(TAS)

- PS 7.1.1.3 管理未付費資料
- PS 7.1.1.6 透過收費交易收集車輛探測資料
- PS 7.1.1.7 更新費率資料
- PS 7.1.1.8 預付登錄
- PS 7.1.1.9 管理通行費財務處理

(三)規劃子系統(PS)

- PS 8.1 輸入靜態與歷史資料
- PS 8.2.1 更新儲存資料
- PS 8.2.2 與運輸規劃者聯絡
- PS 8.2.3 產生靜態資料
- PS 8.2.4 評估系統
- PS 8.2.5 模擬系統
- PS 8.2.6 文件系統
- PS 8.3 輸出靜態資料
- PS 8.4 提供運輸規劃者介面
- PS 8.5 提供地圖供給者更新介面

(四)資訊提供者(ISP)

- PS 1.1.4.5 提供媒體交通資料介面
- PS 1.1.4.6 提供交通資料取得介面
- PS 6.1.1 提供旅行者旅行規劃資訊
- PS 6.1.2 確定旅行者之旅行規劃
- PS 6.1.3 轉乘服務提供者介面管理
- PS 6.1.4 提供 ISP 操作者介面旅行規劃參數
- PS 6.2.1.1 收集交通諮詢資料
- PS 6.2.1.2 提供交通與大眾運輸諮詢資訊
- PS 6.2.1.3 收集大眾運輸諮詢資料
- PS 6.2.1.4 提供交通與大眾運輸廣播資訊
- PS 6.2.1.5 提供 ISP 營運者廣播參數介面
- PS 6.6.1 提供使用轉乘之路線選擇
- PS 6.6.2.1 計算車輛路線
- PS 6.6.2.2 提供車輛路線計算資料

- PS 6.6.2.4 更新車輛路線選擇之地圖資料
- PS 6.6.2.5 提供 ISP 營運者路線參數取得介面
- PS 6.6.2.6 計算導引用的車輛探測資料
- PS 6.6.3 更新其他路線選擇之地圖資料

(五)一般道路子系統(RS)

- PS 1.1.1.1 交通偵測資料處理
- PS 1.1.1.3 環境偵測資料處理
- PS 1.1.2.6 車輛探測資料收集處理
- PS 1.1.6 收集車輛標籤資料計算路段旅行時間
- PS 1.1.7 收集車輛探測資料
- PS 1.2.7.1 一般道路控制設施資料輸出處理
- PS 1.2.7.2 監視失效的路側設施
- PS 1.2.7.3 優先權交控設施管理
- PS 1.2.7.4 車內顯示資料處理
- PS 1.2.7.5 高速公路控制設施資料輸出處理
- PS 1.2.7.6 提供防撞資料
- PS 1.2.7.7 處理供輸出的車輛探測資料
- PS 1.3.1.3 交通影像處理

(六)通行費收取子系統(TCS)

- PS 7.1.1.1 讀取車輛標籤資料
- PS 7.1.1.2 檢查付費
- PS 7.1.1.4 檢查通行費預付資料
- PS 7.1.1.5 寄發帳單
- PS 7.1.1.10 計算費率
- PS 7.1.2 路側顯示
- PS 7.1.3 取得違規車輛影像
- PS 7.1.5 偵測車輛
- PS 7.5.1 提供車輛付費設施介面
- PS 7.5.3 提供個人付費設施介面
- PS 7.5.4 提供商用車輛付費設施介面
- PS 7.5.5 提供旅行者交通資訊站付費設施介面

(七)個人資訊取得子系統(PIAS)

- PS 6.8.1.1.1 決定個人行動設備導引方法
- PS 6.8.1.1.2 提供個人行動設備動態導引
- PS 6.8.1.1.3 提供個人行動設備自動導引
- PS 6.8.1.2 提供個人行動設備導引介面
- PS 6.8.1.3 處理個人行動設備定位資料
- PS 6.8.1.4 更新旅行者導引用地圖資料庫
- PS 6.8.2.1 構建旅行者個人保全訊息
- PS 6.8.2.2 提供旅行者緊急聯絡功能
- PS 6.8.3.1 取得旅行者個人資訊要求
- PS 6.8.3.2 提供旅行者個人資訊

PS 6.8.3.3 提供旅行者個人介面

PS 6.8.3.4 更新旅行者個人顯示地圖資料

(八)遠端旅行者支援子系統(RTS)

(九)車輛子系統(VS)

PS 6.2.2 車內顯示資訊之準備與輸出

PS 6.2.5 提供駕駛人操作介面

PS 6.7.1.1 建立駕駛人保全訊息

PS 6.7.1.2 提供駕駛人車內通訊功能

PS 6.7.2.1 提供車輛導引

PS 6.7.2.1.1 決定車內導引方法

PS 6.7.2.1.2 提供動態車內導引

PS 6.7.2.1.3 提供自動車內導引

PS 6.7.2.2 處理車輛位置資料

PS 6.7.2.3 提供駕駛人導引介面

PS 6.7.2.4 更新車輛導引地圖資料庫

PS 7.1.4 提供駕駛人通行費付費介面

PS 7.1.7 提供通行費之預付設施介面

PS 7.2.4 提供駕駛人停車付費介面

PS 7.2.7 提供停車費付費設施介面

附錄八 專有名詞中英對照表

簡稱	英文名稱	中文名稱
APTS	Advanced Public Transportation System	先進大眾運輸系統
ATMS	Advanced Transportation Management System	先進交通管理/控制系統
ATIS	Advanced Traveler Information System	先進旅行者資訊系統
AVCSS	Advanced Vehicle Control and Safety System	先進車輛控制及安全系統
APM	Air Pollution Management	空氣污染管理系統
AVC	Automatic Vehicle Classification	自動車輛分類系統
AVI	Automatic Vehicle Identification	自動車輛辨識系統
AVL	Automatic Vehicle Location	自動車輛定位
AVM	Automatic Vehicle Monitoring	自動車輛監視
CMS	Changeable Message Sign	資訊可變標誌
SLS	Changeable Speed Limit Sign	速限可變標誌
CCTV	Closed Circuit Television	閉路電視
CVO	Commercial Vehicle Operation	商車營運系統
DFD	Data Flow Diagram	資料流程圖
DSRC	Dedicated Short-Range Communication	特定短距通訊
ETTM	Electronic Toll and Traffic Management	電子收費與交通管理
ETC	Electronic Toll Collection	電子收(付)費系統
EMS	Emergency Management System	緊急事故處理系統
FMS	Freeway Management System	高速公路管理系統
GPS	Global Positioning System	全球定位系統
HOV	High Occupancy Vehicle	高乘載車輛
ISP	Information Service Provider	資訊提供者
ISDN	Integrated Service Digital Network	整體服務數位網路
B-ISDN	Broad Band Integrated Service Digital Network	寬頻整體服務數位網路
IN	Intelligent network	智慧型網路
ITS	Intelligent Transportation System	智慧型運輸系統
LPR	License Plate Recognition	車牌辨識
OBU	On-Board Unit	車上單元
OCR	Optical Character Recognition	光學字元辨識
PIAS	Personal Information Access Subsystem	個人資訊取得子系統
PS	Planning Subsystem	規劃子系統
PS	Process Specification	處理功能
RDS	Radio Data System	無線電數據廣播系統

簡稱	英文名稱	中文名稱
RMS	Ramp Metering Signal	匝道儀控號誌
RTS	Remote Traveler Subsystem	遠端旅行者支援子系統
RS	Road Subsystem	一般道路子系統
RSU	Road-Side Unit	路側單元
TDMA	Time-Division Multiple-Access	分時多工
TAS	Toll Administration Subsystem	通行費管理子系統
TCS	Toll Collection Subsystem	通行費收取子系統
TMC	Traffic Management Center	交通管理中心
TMS	Traffic Management Subsystem	交通管理子系統
TRS	Traffic Regulation System	交通管制系統
USR	User Service Requirement	使用者服務單元
VD	Vehicle Detector	車輛偵測器
VICS	Vehicle Information and Communication System	車輛資訊通訊系統
VS	Vehicle Subsystem	車輛子系統
VES	Video Enforcement System	影像執法系統

附錄九 審查意見回覆表

一、期中報告審查意見回覆表

審查意見編號	審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
中華智慧型運輸系統協會陶秘書長		
一	6-57 頁有關 DAB 請加強內容，以因應國內即將開放之 DAB 業務。	依審查意見辦理於期末報告補充。
二	7-24 頁 E-Z Pass 電子收費系統實例，請補充目前於美國東北運輸走廊建置約 173 英哩長之實例。	依審查意見於期末報告補充美國東北運輸走廊之電子收費系統實例。
三	微波式電子收費系統實例，請補充澳洲墨爾本甫建置完成 40 車道之 Multilane Freeflow 實例	依審查意見於期末報告補充實例。
四	動態地磅結合電子收費系統部份，請參考國道新建工程局及中華電信研究所委託周家蓓教授之研究計畫。	依審查意見於期末報告補充周教授之研究計畫有關動態地磅結合電子收費系統的部份。
五	報告書撰寫建議參照毛次長 ITS 架構(4·3·2 層次)按 ATMS·ATIS·CVO APTS·ETC 等逐章撰寫。	依審查意見於期末報告將台灣地區 ITS 架構(4·3·2 層次)納入本報告中。
中華大學巫教授哲緯		
一	第三章所稱整體架構，是否與運研所所稱之系統架構(SA)相同。	本計畫所謂整體架構係屬 Regional SA，而運研所之系統架構則為國家級的 SA，兩者有部份差異。
二	建議在第三章中回顧國外系統架構之發展狀況。	依審查意見於期末報告補充國外系統架構之發展狀況於第二章。
三	歸納出之產品組合有那些是可由私部門辦理，以減輕公部門支出。	本計畫所歸納出之產品組合主要仍以高公局為主辦單位，部份工作(如規劃設計)則可交由私部門合作辦理。
四	期中報告其他書面審查意見： 1.系統架構的目的之一在於提供各相關系統的相容性，但同時也應保留各地依當地特性需求發展 ITS 的彈	1.依審查修改於期末報告，經討論刪除調撥車道部分。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	<p>性。例如應該思索我國高速公路系統是否需要調撥車道管理。</p> <p>2. 報告中僅第七章列出參考文獻，其他各章建議補列。並對於報告中引用其他文獻的部份應註明資料來源。</p> <p>3.3-10「三、路線導引中第(三)項即時資訊與第(二)項.....」，兩者有何不同。</p> <p>4.3-11 頁「(三) 交通控制需有控制功能」，應更具體而言。</p> <p>5.4-4 頁「車輛偵測器種類繁多，有環路線圈，磁力、.....」，環路線圈即是利用磁力感應，請說明</p> <p>6.4-10 頁「(A) 收集頻率：1 分鐘」請再確認是 1 分鐘或 5 分鐘。</p>	<p>2. 依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>3. 於期末報告補充說明。</p> <p>4. 依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>5. 依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>6. 經確認後為收集頻率：1 分鐘。</p>
<p>運輸研究所胡高級規劃師守任</p>		
一	<p>報告中提及技術組合與商品組合兩者間在整體 ITSSA 的位階關係，宜加以釐清。</p>	<p>依審查意見於期末報告釐清技術組合與商品組合兩者間在整體 ITSSA 的位階關係。</p>
二	<p>本報告特別以 11 項本土性交通問題與發展願景為出發點，歸納出包括一般道路使用者與管理者的 19 項使用者需求，再進一步研擬 8 項使用者服務單元，並進行 ITS 邏輯性與實體性系統架構的規劃，研擬 21 項產品組合與多項對應的執行方案，以滿足前述需求與改善國內高速公路本土性的交通問題。惟如此的作法可能有些盲點，例如緊急救援相關資訊(屬於使用者需求層級)究竟由那一項或那些使用者服務單元來滿足，不易釐清，針對此類規劃流程與原則性問題，宜在計畫執行初期即予以澄清。</p>	<p>依審查意見於期末報告補充釐清本問題所提之規劃流程與原則性問題</p>

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
三	<p>參考美國、日本等國家推動 ITSSA 之經驗，皆有預留因應未來新技術發展與另外的使用者需求項目之彈性，本案未來規劃方向為何，請補充說明</p>	<p>依審查意見於期末報告補充說明本計畫未來的規劃方向。</p>
四	<p>本計畫在環境面之探討略嫌不足，蓋發展 ITS 的目標之一為基於環保考量，建議加以補充。</p>	<p>依審查意見於期末報告補充環境面之探討。</p>
五	<p>期中報告書面審查意見：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 本報告第二章與第六章均缺乏歐洲相關計畫之回顧，請補充說明。 2. 3-3 頁圖 3.1-1 宜於執行方案乙項之下加上實施成果與經驗之回饋箭頭。 3. 3-7 頁圖 3.2-1 應加電子收費管理策略。 4. 3-10 頁之需求應加入 1.0 旅行與交通管理項目。 5. 3-48 頁圖 3.4-5 避免使用"選票需求"政治性字眼，可改用"民眾需求"等字。 6. 3-49 頁圖 3.4-6 之中心類子系統與路側子系統之溝通，除有線傳輸通訊外，是否有無線電通訊之可能，請考量。 7. 3-84 頁圖 3.4-16，由圖中無法瞭解其間關係，請補充說明。 8. 4-4 頁建議增加紅外線偵測器之分析。 9. 4-42 頁基於成本效益考量，是否以 AVI 蒐集主線路段交通資料，以輔助 VD 資料不足與作為檢驗 VD 資料正確與否之依據，日本已有實例請參考。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 依審查意見於期末報告補充說明歐洲相關計畫之回顧。 2. 依審查意見於圖中加上實施成果與經驗之回饋箭頭。 3. 依審查意見修改圖 3.2-1。 4. 依審查意見加入 1.0 旅行與交通管理乙項。 5. 依審查意見修改。 6. 依審查意見於期末報告補充說明 7. 依審查意見於期末報告補充說明 8. 依審查意見於期末報告補充說明 9. 依審查意見於期末報告補充說明日本實例。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	<p>10.6-2 頁表 6.1-1 第一列"資訊蒐集"改為"資料蒐集"，另第六項"便民即時交通資訊"乙項其內容為資料項目而非資料來源，請修正。</p> <p>11.6-3 頁第一段倒數第三行，請依最新進程修正。</p> <p>12.6-51 頁探討 ATIS 資料交換協定乙節，本計畫未來是否將進行通訊協定標準化之研訂。</p> <p>13.第七章有關電子收費的探討多偏重在技術面與前端系統之說明，請就後端拆帳、稽核與管理面的法規增訂等補充說明。</p> <p>14.9-1 頁有關未來待辦事項中第三項述及將進行通訊系統之整合與評估，是否涉及技術標準與通訊協定之研訂。</p>	<p>10.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>11.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>12.本計畫係以建構高速公路智慧化之系統架構為重點，故在通訊協定之課題係以提出所需項目為主，有關標準化研訂的課題建議另案辦理。</p> <p>13.本計畫因著重於電子收費與交通管理之結合運用，故有關後端拆帳、稽核與管理面的法規增訂建議另案進行探討。</p> <p>14.本計畫將提出通訊之需求項目，惟不研訂技術標準與通訊協定。</p>
六	<p>名詞統一：</p> <p>1.3-63 頁、3-80 頁以及 6-23 頁分別以"信號塔"、"通信站"與"訊號柱"三種不同名詞代表 beacon，請加以統一。</p> <p>2.3-2 頁、3-14 頁分別以"技術組合"與"配套組合"不同名詞代表 equipment package，請加以統一。</p> <p>3.3-79 頁與 6-56 頁分別以"次載波"與"副載波"不同名詞代表 subcarriers，請加以統一。</p> <p>4.7-35 頁與 8-27 頁分別以"動態訊息標誌"以及"動態可變標誌"不同名詞代表 DMS，請加以統一。</p> <p>5.3-11 頁電子付費(EPS)與電子收費(ETC)之差異，宜進一步釐清。</p>	<p>1.依審查意見修改。</p> <p>2.依審查意見修改。</p> <p>3.依審查意見修改。</p> <p>4.依審查意見修改。</p> <p>5.依審查意見於期末報告釐清說明</p>

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
運輸研究所林工程司楨家		
一	圖表之引用來源應加以註明，如 7-4 頁圖 7.1-1。	依審查意見註明圖表之引用來源。
二	3-3 頁開始，對國內高速公路問題之探討，似缺少違規行為嚴重致損及交通安全與執法公平性之問題，故之後的規劃內容均缺少提昇執法效率與車輛監管之內容，請補充入架構中。	依審查意見將提昇執法效率與車輛監管等內容納入架構中。
三	7-51 頁表 7.5-2 有關 ETC 應用在管理與控制系統的時程規劃，其中行進間測重部份之長期發展，規劃匝道入口測重之構想，宜再檢討其技術上之可行性。	匝道入口測重係為一種動態地磅結合 ETC 應用方式，細部規劃建議另案辦理。
國道新建工程局呂副組長文奇		
一	本報告「既設系統提昇規劃」佔大部分，建議後續研究應以第三章之規劃架構，提出「非既設系統」的 ITS 技術如何應用於高速公路。	請參考報告書第四、五章之說明。
二	環路線圈車輛偵測器雖有很高精確度，但它也最受重型車輛或不當駕駛行為影響甚至損壞，建議後續研究能針對車輛偵測器的整體效益再進一步評估。。	依審查意見於後續研究針對車輛偵測器的整體效益作進一步評估。
三	智慧型運輸系統有很多觀念或系統功能會受限於商業產品成熟度，公部門亦會受限於採購制度，建議後續研究(尤其推動計畫方案)應適度考量相關限制因素。	依審查意見於後續研究適度考量相關限制因素。
國道新建工程局黃工程司銘崇		
一	由問題分析所推得「用路人需求」是否需實際驗證；管理單位需求建議納入國道公路警察局。	依審查意見將國道公路警察局納入管理單位之中。
二	如何獲得完整的時空旅次資料 (time-space profile of trip) 是 ATMS	請參考報告書第四章 4.2 節「探測車交通監視」之說明。。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	與 ATIS 的重要課題，傳統的車輛偵測系統僅能截取固定點的旅次橫斷面資料(fixed-point detector based)，建議後續研究能針對移動中車輛偵測技術(moving vehicle based)分析評估其可行性，以提昇偵測系統智慧化並成為智慧型回應系統之重要基礎。	
技術組葉組長韓生		
一	第七章有關行進間測重所需之土建設施，如何與 ITS 推動配合，應予考量	本計畫係以建構高速公路智慧化之系統架構及功能項目為重點，本課題建議另案進行研究。
二	第七章電子票證部分亦分短、中、長期推動，惟如信用卡、金融卡付費方式，因需和金融界配合，所列期程是否經過調查或詳細考量？	本計畫主要係探討電子收費系統在交通管理上之應用，故有關係系統本身之相關課題將於期末報告酌予調整內容。
三	第七章所列短、中、長期時程規劃，是否有較具體之推動方式？	本計畫主要係探討電子收費系統在交通管理上之應用，故有關係系統本身之相關課題將於期末報告酌予調整內容。
四	於 ETC 之推動過程中，用路人之角色定位及其應配合事項，可否補充。	本計畫主要係探討電子收費系統在交通管理上之應用，故有關係系統本身之相關課題建議另案分析。
技術組黃副組長照陽		
一	在 ITS 推動過程中，有很多土木架構已完成，是否需配合事先調整或規劃，如電子收費所列短期方案有人工及電子併行，及於匝道設置動態地磅，建議方案可能需考量用地及硬體架構會否產生無法配合之狀況？以免屆時無法充分達到交通管理需求。	所述意見不屬於本計畫範圍，建議另案進行細部規劃研究。
二	ETC 推動方式是否可一次進入全電子收費方式，而不需採漸進式，以免硬體架構無法配合。	本計畫主要係探討電子收費系統在交通管理上之應用，故有關係系統本身之相關課題建議另案分析。
三	動態地磅是否一定需設置於收費站或	報告內容係為一種動態地磅結合

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	可另設於主線其他地點，請考量。	ETC 應用方式，設置地點可視應用而定。
技術組蘇工程司俊欽		
一	專有名詞縮寫如 CGS、RDS、AVL 等建議第一次於報告中提及時，附加全名，並於報告附錄做一名詞解釋及索引。	依審查意見於報告附錄做一專有名詞解釋及索引。
二	規劃階段對方案做成本效益分析有其必要，如 CCTV 與線圈之比較，並應納進現有系統進行分析，再做成建議方案。	將就成本項目提出分析，成本效益分析方面建議另案進行研究。
三	有關高速公路各智慧化系統需求宜在本計畫訂定可接受的標準，做為方案評選的準則，進而研訂出設計準則。	本計畫將以高速公路各智慧化產品組合作為功能評估指標，並依此研訂出設置準則。
四	<p>期中報告其他書面審查意見：</p> <p>1.有關阪神高速公路交通管制，提及電腦功能 8 個系統，建議再加以說明其功能及運作狀況。</p> <p>2.3-8 頁「抒」解，文字修正。</p> <p>3.3-53 頁一、「抒」解，文字修正。二、「介面」，文字修正。</p>	<p>1.依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>2.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>3.依審查意見於期末報告修正。</p>
交管組祁組長文中		
一	第四章所提之建議：大部分似為另成立研究案進行，和本研究計畫預期成果似不符合。	依審查意見於期末報告中補充並修正。
二	4-24 頁建議由高公局組織技術團隊進行養護；應再作進一步分析。	依審查意見就高公局是否組織技術團隊作進一步分析與評估。
三	4-25 頁車輛偵測器部分建議運用交通部科技研發經費針對高速公路需求研發產品，引導國內廠商自行開發；此建議列為研究成果應再考量。	依審查意見再考量是否將此建議列為研究成果。
四	4-42 頁探測車部分建議由本局規劃探測車監視系統應採取之系統技術、路側設備佈設位置等；似未能提出具體	依審查意見於期末報告就探測車部分提出具體建議。

審查意見編號	審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
	建議，請再予考量。	
五	4-45 頁交通預測及需求管理部分建議增加歷史資料儲放空間；但未列出項目、期間及需具備那些分析功能，請補充。	依審查意見於期末報告補充說明。
六	5-15 頁規劃中山高匝道儀控系統與北區交控系統整合功能部分：報告中提出多項需求，應再檢核是否有些項目為已預訂進行之項目，不應列為建議事項。	依審查意見再檢核建議事項是否有已預訂的情況，並加以修正。
七	5-17 頁增設出口匝道控制部分建議選擇適當交流道設置；惟未能列出實施作法及地點，請補充。	依審查意見於期末報告補充說明。
八	5-31 頁增設可變路標部分提及北區交控系統通訊容量、中央控制器之通訊埠與軟體建構容量尚足；建議新增 38 座；設置座數及地點應以交通需求來，再考量相關設備配合及擴充。	依審查意見就可變路標設置座數及地點以及相關設備配合及擴充做進一步分析考量。
九	7-34 頁高乘載管制部分，建議採用國外發展的自動化車輛乘載人數偵測技術；提及詳細內容參考第六章，是否有誤？請再檢核。另於第八章建議朝影像處理技術，是否已為成熟技術或有成功實例可據以實際編列預算推動，請說明。	依審查意見於期末報告修正並補充說明。
北區工程處陳工程司如華		
一	既設系統功能提昇部分，系統穩定性需予考量，報告中建議增加多項設備，是否已考量各機房及傳輸設備。另提及傳輸容量尚足，應再檢核。	依審查意見於期末報告補充說明。
二	可變路標經費估算，是否太低，應再檢核。	依審查意見於期末報告修正並補充說明。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
三	<p>期中報告其他書面審查意見：</p> <p>1.4-9 頁有關提及 MPEG 技術，可能無法適用於本局對行駛車輛之監控，易造成影像拖曳現象，但可用於遠端單位選取使用。</p>	<p>1.依審查意見於期末報告評估說明</p>
南區工程處		
一	<p>期中報告其他書面審查意見：</p> <p>1.DFD 圖應有一概圖以界定系統範圍。</p> <p>2.DFD 圖中之箭號代表的意思應為資料流方向，每一個箭號均應帶有資料項。</p> <p>3.DFD 圖中所包括之元素應僅有資料流、處理程序、資料儲存以及終止符號等四類，故應無 DFD 及 PS 之分類，意即當資料流 A 經過處理程序(或文中之 DFD*)後轉換為其他種類資料流 B 時，該種程序應稱為處理程序。</p> <p>4.在階層式 DFD 圖中每一層資料流之進出應與下一層中之資料流進出項目一致，例如在附錄 A-4 中圖 1 之 DFD0 中之交通管理(DFD1)資料流進出項目應與圖 2 之 DFD1 中資料流進出項目一致。</p> <p>5.DFD 圖中之資料流項目應明確，而非以一籠統之名稱如路線資料、費率資料等代替。</p> <p>6.從邏輯架構導出實體架構時，應說明兩者之對應關係。</p> <p>7.在說明既設系統提昇時，應說明既設系統與理想邏輯架構之差距，從</p>	<p>1.依審查意見補充於第三章。</p> <p>2.邏輯架構圖中，長方塊中即屬於傳遞之資料項。直接由資料庫中傳出之明確單一資料，為避免圖形過於複雜則省略。</p> <p>3.以本研究之架構，系統功能由 PS 提供，而 DFD 為 PS 的組合。由此分類，可明確分層探討。</p> <p>4.各層之資料項目，依據層級高低表示，層級越高為避免架構圖過於複雜，以較粗略之方式說明資料項層級較低者，則較詳細說明。因此，不同層級間傳遞之資料實際上是一致的。</p> <p>5.依審查意見於第三章說明。</p> <p>6.依審查意見於第三章說明。</p> <p>7.依審查意見於第 456 章說明。</p>

審查意見編號	審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
	而導出既設系統應如何提昇。	
<p>交管組吳富組長木富</p>		
一	<p>期中報告有二重點，一為 ITS 遠景之系統分析，此部分研究單位已作很多努力。另一為北區既設系統功能提昇計畫，以作為下一階段細部設計參考，報告中之建議大部分為增設幾座，並未列出設置地點，建議研究單位應將 4 至 6 章既設系統功能提昇規劃加以彙整為一計畫補充於附錄中，包括增設設備、地點，並考量機房及傳輸容量等，俾利本局於期中報告後據以辦理北區既設系統功能提昇計畫。經費部分本局可再提供相關工程經費供研究單位參考。</p>	<p>依審查意見於期末報告內將 4 至 6 章既設系統功能提昇規劃加以彙整補充於附錄中。</p>
二	<p>有關系統分析過程，報告係以現況問題切入，研訂出產品組合需求。除現況問題解決外，應結合 ITS 未來遠景，方能完整提出整體架構，有關 ITS 未來遠景部分請再說明及分析。</p>	<p>依審查意見將 ITS 未來遠景於期末報告補充說明。</p>
三	<p>第六章有關用路人資訊系統現況說明部分，並未列入交控系統設於服務區站之路況查詢電腦、本局建立之交通資訊通報體系、電話語音及傳真回復路況查詢系統等，請補充。另現階段或未來 ITS 推動過程中，尤其 ATIS 部分，可能有相當多與民間合作之機制，應再研討納入。</p>	<p>依審查意見於期末報告補充說明資訊通報體系、電話語音及傳真回復路況查詢系統等服務，同時將與民間合作之機制納入討論。</p>
四	<p>期中報告已提出系統架構分析，本研究計畫重點係於後續工作中將產品組合歸類，研訂短中長期推動計畫。現在分析項目是否已足夠，或需再納入未來遠景，應再考量。</p>	<p>依審查意見於期末報告補充說明所研訂之短中長期推動計畫分析項目是否已足夠，或需再納入未來遠景</p>
五	<p>有關報告中名詞不統一及錯字(如高</p>	<p>依審查意見於期末報告就第一章及</p>

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	乘”載)，請檢核更正。另第一章撰寫方式似由原提服務建議書轉錄，語氣上應予調整。另英文名詞及縮寫建議彙整為中英對照名詞附錄。	中英對照名詞附錄修正並補充說明
六	除執法系統外，可考量於短期方案納入預警系統之設置，如超載、超速，於路側設置顯示板警告。	依審查意見於期末報告補充說明。
七	用路人資訊系統部分，可考量於服務區站建置一較具規模之交通資訊站提供路況資訊。	依審查意見建議主管單位辦理。
交管組		
一	<p>期中報告其他書面審查意見：</p> <p>1.3-28 頁「高速公路管理局」更正為「國道高速公路局」</p> <p>2.4-2 頁以產品組合方式檢視系統，是否有會介面問題，如何整合以達較佳之整體運作功能？另 market package 之名詞翻譯應統一，為產品組合或市場套裝產品。</p> <p>3.4-4 頁車輛偵測器為 ITS 基礎，其所列之設置原則依 ATMS 及 ATIS 之需求是否已足夠？一般路段交流道間設 1-2 組是否足夠，是否需考量路段長度（以推估旅行時間或平均行車速率）？事件偵測路段之判定準則？</p> <p>4.4-27 頁新增 VD（含事件自動偵測建議地點可否列出(實際位置可待細設時提出)。</p> <p>5.4-29 頁新增 CCTV 建議地點可否列出。</p> <p>6.4-40 頁表 4.2.2-1 中匝道電子收費系</p>	<p>1.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>2.依審查意見於期末報告補充並修正說明。</p> <p>3.依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>4.依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>5.依審查意見於期末報告補充。</p> <p>6.依審查意見於期末報告補充說明</p>

審查意見編號	審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
	<p>統不具路段平均速度及旅行時間是否正確？</p> <p>7.4-41 頁台汽 GPS 系統現已改採民間行動數據，請更正。</p> <p>8.ISP-BASED 探測車方式因行動數據漸推展將會漸成熟，如何結合不同公司之資訊，以納入交通監測系統及 ATIS 內以補其不足，請予補充</p> <p>9.5-8 頁第 6 行排程控制定義為何？匝道儀控之預設方式有兩種請修正。</p> <p>10.5-9 頁請說明特種閃光黃燈使用時機與主要功能。</p> <p>11.5-10,11 頁儀控終止定義與現況不符。</p> <p>12. 既設 CMS 面板是否需加大？建議增設地點？</p> <p>13.可變路標如應用於系統交流道之顯示方式建議？</p> <p>14.旅行時間看板建議納入考量。</p> <p>15.目前交控系統之閉路電視如欲提供 CATV 加值使用，其功能加強及硬體預留之建議？如可自動判別及顯示目前監控方向、預留影像介接埠及與即時路況資訊結合等。</p> <p>16.7-1 頁第 5 行每小時通過車輛數與事實不符。</p> <p>17.ETC 國外實例是否可著重 ETTM 運用？</p> <p>18.ETC 於 ETTM 之應用很多，目前國內作法可能需分期推動，本案應規劃 ETC 實測單位應預留之擴充性建議，避免未來無法達到 ETTM 需求</p>	<p>7.依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>8.依審查意見於期末報告補充說明</p> <p>9.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>10.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>11.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>12.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>13.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>14.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>15.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>16.依審查意見於期末報告修正。</p> <p>17.依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>18.依審查意見將先與中華電信商討技術上問題，並於期末報告補充說明。</p>

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形
	<p>19. 規劃原則從使用者需求分析開始，歸納至產品組合，推及執行方案，屆時由執行方案可否明確回饋檢視是否符合使用者需求、解決現有問題及達到未來遠景，應予考量</p> <p>20. 從整體架構規劃如何連結至行動方案，及如何供實務單位後續推動計畫研訂參考，為本計畫重點，請研究單位詳加規劃。</p> <p>21. 東西向及西濱快速公路將一併納入本局整體路網考量，整體架構是否需調整，請予考量。</p> <p>22. 本局原規劃將北區交控中心提昇為全國交通資訊中心，現因東西向及西濱快速公路將一併納入本局整體路網考量，未來可能朝向新建一全國交通資訊中心方向規劃，建議於本計畫中補充該中心需具備之架構及功能規劃。</p>	<p>19. 依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>20. 依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>21. 依審查意見於期末報告補充說明。</p> <p>22. 依審查意見於期末報告補充說明。</p>
連副總工程司錫卿		
一	<p>以匝道儀控系統推動過程為例，相關ITS 項目並不一定需仰賴執法系統之完整方能推動，以免造成時程延誤。報告中提及高乘載智慧化之影像處理執法系統，應以實際可行之成熟產品提出建議。</p>	<p>依審查意見於期末報告補充說明具體建議。</p>
二	<p>既設系統在擴充及外加應用上，常面臨傳輸容量、軟體設定及穩定性等問題，尤其未來東西向快速公路納入，如何因應，請研究單位提供建議。</p>	<p>依審查意見於期末報告就傳輸容量、軟體設定及穩定性等問題提出具體建議。</p>
三	<p>因本計畫係提出執行計畫，而非提出問題。希能於報告中提出具體建議，列出何處有缺失、如何提昇及時程、土木設施之配合等，皆應納入考量。</p>	<p>依審查意見於期末報告就執行計畫部份提出具體建議。</p>

二、期末報告審查意見回覆表

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
何教授志宏	
<p>一、本報告既名之為「整體規劃」按理應兼顧供給需求雙方面才是；但是細究報告書之內容雖廣，卻僅偏重於「供給面」之探討，至於「需求面」之分析，卻極為貧乏；到底為何需要建構如此龐大而複雜的系統？使用者的接受度如何？是否真能滿足各類型用路人之需要？實難從報告說中看出來，如此單方面的進行整體規劃，成敗之風險不能低估；茲建議如此方面非屬於計畫所要求之研究內容，至少應於建議中納入後續工作項目，無疑地經過「需求面」補強之後整體規劃報告方屬完整而持平之論。</p>	<p>一、高速公路智慧化為台灣運輸系統智慧化之一部份。本計畫係以台灣地區發展智慧型運輸系統綱要計畫中四、三、二架構的內容為構建基礎，而計畫中之使用者服務單元(USR)即是本研究將使用者之需求面納入系統架構中的依據。故從整體架構中之邏輯架構、實體架構甚或所研擬之短、中、長程的推動方案，均能真正反映出使用者的需求層面。</p>
<p>二、如依本文之建議，高速公路之智慧化未來將投入大量的資金於系統建設工作，因此決策者必須要問的問題必然是如此做是否值得？究竟系統完成後將為使用者與系統管理單位帶來哪些有形與無形之效益？又所產生的經濟與交通效益能否超過龐大的系統設備投資以及後續可觀的維護管理費用？同時所獲得的這些交通及經濟效益應為如何？根據「使用者付費」的原則應向誰收取或由哪些得利單位加以分攤？這些成本效益層面的問題其實亦屬整體規劃之工作範疇，但報告書中卻少見著墨，實為美中不足之處，應設法予以補強。</p>	<p>二、此建議非屬本計畫之研究範圍，但誠屬重要，建議另案執行，擬於建議中納入後續工作項目。</p>
<p>三、就我國國情而言，高速公路、快速道路、甚至主要省道均為城際陸路運輸之重要環節，共同提供台灣西</p>	<p>三、本計畫已就系統功能面探討高速公路智慧化所必須具備的功能需求，並可適用於快速道路，省道資</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>部走廊之客貨運輸服務；高速公路固然為其中之主要骨幹，但卻無法單獨提供'Door to Door'之及門服務，而須與其他公路系統相互配合，方能盡其全功；本研究雖為高速公路局單獨委託，工作範圍亦僅限於高速公路之路權範圍，但仍應撤除本位主義，將東西向及西濱快速公路，甚至主要省道等路網均納入考量；如不克詳盡分析，亦應納入後續之研究項目，持續加以完整規劃，方能真正地造福西部運輸走廊城際運輸體系中之廣大用路人。</p>	<p>訊已於第十章 10.3.5 節補充描述</p>
<p>四、本規劃報告之內容十分繁多，為求增強報告書之結構化起見，建議於第一章之緒論中增加一節，說明以下十章之摘要內容；另於每章之首節中，概述該章各節之重要內容，如此將有助於使用者閱讀時對報告內容重點之快速掌握。</p>	<p>四、依審查意見修改報告內容。</p>
<p>五、3.3 節中提到高速公路智慧化之首要目標乃是利用資訊及控制等科技，輔助駕駛人行車，以求增進交通安全。但如何根據高速公路過去多年來之肇事資料，找出其中易於發生肇事之路段，探討其潛在之危險因素，設法加以排除；或應於易肇事地點隨時地提供警訊給用路人，文中卻少發揮。另外，一般所熟知之高速公路異常駕駛行為約可包括：超速駕駛、跟車間距不足、變換車道或超車不當等常見之不良駕駛習性；因此如何藉助先進之偵測科技設備，及早予以察覺，並即時提供警告訊息，或是逕予開單告發，均為務實有效的提昇交通安全之道，似應納入高速公路智慧化之分析範</p>	<p>五、本計畫已於推動計畫方案中建議於易違規或肇事路段設置違規警示系統，故能解決此項建議中有關提昇高速公路交通安全的意見。至於異常駕駛行為不僅可在具有偵測器之位置可偵測得到，若想及早察覺，必須加密偵測器的佈點。另外，部分功能是屬於 AVCSS，由車廠負責研發。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>疇；此點煩請加以補充考量。</p>	
<p>巫教授哲緯</p>	
<p>一、HOV 為研究重要工作項目之一，惟於報告中除現有系統探討外，較偏重執法方式探討，但對實施時機、方式似未列入，建議補充。</p> <p>二、有關所提之模擬軟體方面：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 有關模擬軟體 FRESIM 及 CORSIM，文中已提及 FRESIM 已納入 CORSIM，建議不需再獨列。 2. 有關 WATSIM 之敘述處無句點，是否未寫完？且文中提及 WATSIM 和 CORSIM 無法很好結合，兩者係兩個公司於不同之系統上發展，為平行且互相競爭之兩套軟體，似不一定需結合。 3. 國內常用之德國 VISSIM，建議補充。 4. 報告及簡報提及國外模擬軟體不適用於國內，此結論似太武斷，因國外軟體中有甚多可調之參數，彈性其實很大，故應作完整評估再下此結論較為客觀。 <p>三、ETC 和 HOV 是本計畫中之重要工作，亦為國內較受期待之 ITS 項目於報告書第七、八及十章有探討，惟結論與建議中似缺少此二項，建議整合前幾章所列內容納入結論與建議中應更完整。</p>	<p>一、本計畫係依據工作計劃書之內容針對 HOV 智慧化的課題進行探討，有關 HOV 之實施時機、方式已於交通部運研所及高公局之委託研究計畫中詳細的探討，故本研究不再加以贅述。</p> <p>二、依審查意見修改報告內容。</p> <p>三、依審查意見將補充 ETC 和 HOV 之研究成果補充於結論與建議一章中。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
胡教授守任	
<p>一、本案相關分析與規劃係來自於研究人員參考國內高速公路智慧化的主、客觀環境之判斷而據以研擬，惟諸多規劃建議過於主觀，所提供之分析結果恐不易作為決策依據。例如 pp.4-16 有關 ISP-based vs. TMC-based 探測車交通監視系統之建議；pp.4-17 有關微波與紅外線技術之比較等分析，這類有關關鍵技術之比較或系統採行建議等分析，宜審慎為之，或諮詢相關業界意見，避免造成資源投入錯誤之浪費情事發生。</p> <p>二、本研究最重要的目的為提供委託單位未來推動高速公路智慧化的規劃建議，具體的成果為各項既設或新建系統的功能性需求（functional requirements），惟部分內容仍嫌不足，例如第七、八章有關 ETC 與 HOV 之分析結果，所提供之資訊可能尚不足以作為下一階段進行細設或業主與 ETC 執行單位（目前為中華電信研究所）議約之用，有關此部分，建議明確規劃與說明。</p> <p>三、未來台灣地區所有高、快速公路系統將納入高公局管轄範圍，西部走廊高、快速公路路網將首先成形，同時也將步入路網管理的時代。在此階段，替代道路的規劃與即時路況資訊的提供相當重要，宜加以考量。就空間範圍而言，西部高、快速公路系統除了縱向的一高、二高與西濱快速公路系統之外，尚包括橫向的十二條東西向快速公路，基於權責範圍與路網管理等考量，建議將前述高、快速公路系統一併納</p>	<p>一、本計畫係屬高速公路智慧化之整體架構規劃，有關技術面的問題僅建議功能需求，報告中對於技術優劣的分析部分將依據審查意見修飾用詞。</p> <p>二、本計畫有關 ETC 與 HOV 之探討重點係以提供交通管理可應用之範疇，至於要作為細設或業主與 ETC 執行單位（目前為中華電信研究所）議約之用時，建議另案進行探討。</p> <p>三、本計畫已就系統功能面探討高速公路智慧化所必須具備的功能需求，是故，未來快速道路納入高速公路系統中時，仍可依據本研究所研擬之功能需求與推動方案進行整體性的規劃，請參考第十章。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>入規劃範圍，尤其著重不同公路系統之間的軟、硬體介面的有效銜接與整合。</p>	
<p>四、有關 10.2 節提及設置全國交通管理中心乙節，其功能與位階應再進一步釐清，即其涵蓋所有運具之資訊蒐集、處理與發布，究竟層級為何？與其他同、異質單位資料（訊）交換之機制為何？其功能性需求宜進一步明確說明。</p>	<p>四、本節資料來源係由高公局所提供有關全國交通管理中心之具體規劃屬於下一階段工作，如表 10.2 所述，應另案進行規劃設計與工程建置等工作。</p>
<p>五、有關 1.2 節研究範圍與項目，建議將空間上之研究範圍納入，包括目前高速公路局所管轄之高、快速公路系統。</p>	<p>五、本計畫已從功能需求面將第一章所定義之空間研究範圍納入。</p>
<p>六、有關台灣地區發展 ITS 綱要計畫之文獻回顧內容已有變動，請依最新報部版本更新。</p>	<p>六、依審查意見進行更新。</p>
<p>七、有關發展 ITS 之基礎建設與標準化等課題，報告中指出應仿照我國 NII 之推動策略，以建置台灣地區發展 ITS 所需之資訊與通信基礎建設，惟 NII 推動多年，確實達成部分預期成果，是否適合直接仿效 NII 模式，應廣納各界意見，找出確實可行之推動方案。</p>	<p>七、依審查意見配合修正。</p>
<p>八、所列用路人需求項目與 pp.6-1 用路人資訊服務需求分析，基本上為用路人對交通資訊與服務之需求，建議加以歸納整合。</p>	<p>八、用路人需求項目包含先進交通管理系統(ATMS)與旅行者資訊系統(ATIS)，而用路人資訊服務主要仍以旅行者資訊系統(ATIS)為主，故兩者仍有所差異，宜分別進行探討。</p>
<p>九、所列高速公路智慧化之目標內容基本上引用台灣地區發展 ITS 綱要計畫之內容，惟 ITS 綱要計畫內所列推動 ITS 預計達成之目標為以全國推動 ITS 為範疇，是否宜直接引用？另是否有推動高速公路智慧化特定</p>	<p>九、ITS 綱要計畫中之四、三、二架構已將高速公路智慧化納入其範疇內。經本研究分析後，高速公路整體規劃之目標與綱要計畫之目標內容一致，故 ITS 綱要計畫之目標內容應可作為高速公路智慧化整</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>之目標？宜加以闡述。</p>	<p>體規劃之目標。</p>
<p>十、表 4.2-2 有關微波與紅外線技術之比較表，請註明資料來源；另該表分析內容與 pp.7-2~3 針對兩種通訊技術之比較，內容似乎有矛盾之處，建議以中性的角度，提出較詳實的分析報告。</p>	<p>十、將依審查意見進行更新。</p>
<p>十一、中山高/省道(台北-南投)路線之 GPS 探測車系統所用之傳輸系統分析似乎未完成，請補充說明。</p>	<p>十一、報告中之雙問號為筆誤，將依審查意見進行更新。</p>
<p>十二、有關(2) GPS 探測車系統所採用之無線電通訊技術分析似乎詞不達意，並非"自設無線電通訊系統"，應闡述以無線電通訊那種技術之應用。</p>	<p>十二、將依審查意見進行更新。</p>
<p>十三、有關電子收費系統應用於高速公路主線路段行駛時間之推估，報告中提及即使電子收費採匝道收費，交流道之間的路段平均旅行時間仍無法精確求得，似乎與常理不符，請說明。</p>	<p>十三、電子收費採匝道收費可以計算旅程之旅行時間，但無法保證可以求得所有相鄰交流道之間的路段平均旅行時間。</p>
<p>十四、有關行前資訊提供提及路段行駛速度是由"泰山交控中心車輛偵測器"與台汽裝設 GPS 車輛提供，泰山交控中心車輛偵測器之資料來源語意不清，建議明確說明。</p>	<p>十四、將依審查意見進行更新。</p>
<p>十五、有關高速公路 ATIS 系統架構規劃乙節，建議在進行 ATIS SA 規劃說明之前，以資訊鏈(Information Chain)的角度，簡要說明交通資料(訊)之蒐集、處理、發布與應用等過程。</p>	<p>十五、請參考圖 6.2-1。</p>
<p>十六、提及最近一次的 HOV 管制是在今年(民國 88 年)的清明節連續假期實施，應修正為民國 89 年。另 pp.8-6 有關推動 HOV 事項：一</p>	<p>十六、依審查意見作修正。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>確認需求與問題其他應有 7 項需求項目，而非 6 項，請修正之。</p> <p>十七、表 8.4-2 與 pp.8-13 表 8.4-3 所示有關推動 HOV 之標的 (Objectives) 項目不一致，是否有統一之必要？請加以說明。pp.8-19 表 8.4-5 亦有類似情況，請一併說明。</p> <p>十八、有關 HOV 執行策略分析乙節，建議第 (三) 項避免使用"選擇性"執法等字眼，以避免誤會。</p> <p>十九、有關 ITS 標準化與通訊協定之推動分析乙節，鑒於 ITS 相關產業 (品) 標準化與經濟部標準局之主管業務息息相關，因此建議針對該議題加以闡述。</p> <p>二十、附錄八有關本案所提及之專有名詞中英對照表，立意甚佳，惟內容多處錯誤，請修正之。相關名詞譯文宜再廣納意見後再加以確定，另建議各名詞以英文字母順序依序編排，俾利讀者查閱。</p> <p>1.Kiosk：資訊站 (pp.3-16)、公共資訊站 (pp.6-16) 或交通資訊站 (pp.6-32)。</p> <p>2.Equipment Package：技術組合 (pp.3-2) 或設備 (pp.3-48)。</p> <p>3.CMS vs. VMS：資訊可變標誌與動態資訊標誌。</p> <p>4.部分原文用詞宜進一步中文化 (e.g., pp.6-3：route-specific；pp.6-25：Third Party、Library、API)；尚有多處類似情況，原則上一般讀者普遍認知之名詞可用原文或縮寫，惟較少用及之專有名詞，仍應以中、英對照方式列出。</p> <p>5.報告書中出現多處明顯的錯別字，</p>	<p>十七、依審查意見，統一表 8.4-2 與表 8.4-3 的標的。參見 p8-9~p8-10 表 8.4-5 所示標的係綜整前述 9 項標的為 7 項，以利效益量測作業。說明參見 p8-14。</p> <p>十八、依審查意見修正，改寫選擇性為替代性。參見p8-21。</p> <p>十九、依審查意見補充說明。</p> <p>二十、依審查意見作修正。</p> <p>1.依審查意見，統一修正為交通資訊站。</p> <p>2.依審查意見，統一修正為技術組合</p> <p>3.依審查意見，統一修正為資訊可變標誌 (CMS)。</p> <p>4.依審查意見作修正。</p> <p>5.依審查意見作修正。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>請逐一修正。</p> <p>6.報告書中研提許多寶貴的圖、表資料，那些是本研究自行研提？那些是引用自其他文獻？請逐一列示說明。</p> <p>7.本報告書定稿後為委託單位高公局之正式報告書，因此未來在定稿前應特別注意寫法應以甲方的立場說明 (e.g., pp.8-9：以作為"高公局"事前事後之評估依據，有關高公局字眼應加以修正，改為"本局"或加以刪除)。</p>	<p>6.依審查意見作修正。</p> <p>7.依審查意見辦理。</p>
<p>運研所張博士芳旭</p>	
<p>一、請釐清本案與高公局「台灣地區高、快速公路整體路網交通管理」綱要計畫之相互關係及兩案配合之方式，可否做詳細的評估及檢討？另本案應與 ITS 綱要計畫及進行之全國 ITS 系統架構再作檢核，以確保各計畫之一致性。</p> <p>二、可否補充說明系統架構與整體規劃之關係？對各子系統整合有何助益？技術及產品組合是否應就市場相關資訊作更多之蒐集及分析，以確認產品具相當之成熟度？</p> <p>三、請補充說明高速公路智慧化之具體成效為何？是否已提供成本分析予執行單位作為預算編列及推動計畫之參考？</p> <p>四、使用者需求是系統規劃成功之關鍵，請說明本案如何確實掌握需求及反映推動項目之優先順序及權重？</p>	<p>一、由於本計畫之執行時間較前述兩案之研究時程為先，故建議另兩案之委託單位參考本研究之結論與建議進行後續的規劃。</p> <p>二、請參考圖 1.3-2 之說明及摘要內容。已參考運研所供需調查報告及收集市場相關資訊。</p> <p>三、本報告之第十章已就推動方案之時程與經費提出完整的建議，有關具體成效亦已於第四章至第九章各章中提出說明。</p> <p>四、高速公路智慧化為台灣運輸系統智慧化之一部份。本計畫係以台灣地區發展智慧型運輸系統綱要計畫中四、三、二架構的內容為構建基礎，而計畫中之使用者服務單元 (USR)即是本研究將使用者之需求面納入系統架構中的依據。故從整</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
	體架構中之邏輯架構、實體架構甚或所研擬之短、中、長程的推動方案，均能真正反映出使用者的需求層面。
五、有關 ITS 產品國內市場規模有限，如何促進相關產業的發展有其困難，建議是否可朝開發海外市場為目標、方向之考量？	五、建議另案就國內 ITS 產品朝開發海外市場的課題作深入探討與分析
六、可否再補充 DSRC 標準發展的情形？	六、依審查意見進行補充說明。
七、有關 ETC 所述「電子標籤」是否指 tag？建議改為電子收費卡片或辨識卡較為恰當？有關第 3-102 頁表 3.5-2ETC 目前正在試辦，可否顯示目前發展情形？	七、依審查意見進行補充說明。
八、本案建議部分有提及使用手機作為管理及資訊取得之應用工具，應蒐集使用現況及未來趨勢，如 WAP GPRS 及第三代行動電話等技術發展情形資料。電信科技之發展趨勢可作更多之著墨，以掌握未來市場及計畫規劃之前瞻性。	八、建議另案就手機應用課題作深入探討與分析。
九、高乘載智慧化及其執法在國內是否可行應作更深入探討本土適用性及推動時機。	九、有關高乘載智慧化及其執法，本研究已就短中長期提出不同的推動方案建議，而短期即是針對執法系統進行本土適用性的測試研究計畫。
十、有關安全之改善、民營化、BOT、組織機構等問題，在本案建議部份應提供建議，以有效確實解決及改善問題之癥結。	十、有關安全之改善、民營化、BOT 組織機構等問題，因牽涉範圍過大，超出本計畫時間與經費的限制，故建議依照 10.3.5 節之分工原則，另案進行探討。
十一、RDS 無中文譯文？又副載波無英文全文？beacon、kiosks 及 trunked radio 的譯文可再斟酌及修正如信號柱、交通資訊站及集群式無線	十一、依審查意見進行修改。

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>電？</p> <p>十二、「鼓勵使用大眾運輸」不是問題陳述，與其他項目不一致，宜作文詞修改。</p>	<p>十二、依審查意見進行修改。</p>
<p>運研所張博士立言</p>	
<p>一、長期交通資料蒐集功能應列入智慧化項目。</p> <p>二、替代路網之智慧化及其可行方案，建議納入整體規劃辦理，方能解決高速公路整體交通問題。</p> <p>三、規劃之產品組合主要係以高公局角度探討，較少從用路人觀點切入，應予加強。</p> <p>四、執法系統對減少交通事故發生有很大助益，建議整體規劃應納入此功能。</p>	<p>一、請參考表 2.5-2。</p> <p>二、因本計畫之研究時間與經費有限，省道替代路網建議依照 10.3.5 節之分工原則另案辦理。</p> <p>三、本計畫所訂定之產品組合即是從用路人觀點所研訂。</p> <p>四、本計畫已研訂違規警示系統，應可對即將違規的駕駛者產生警告作用，對於行車安全有所助益。</p>
<p>運研所李工程司霞</p>	
<p>一、短期 ATIS 執行內容及具體時程並未詳列，建議予以補充。</p> <p>二、回應前面張博士意見，替代道路之相關智慧化項目如何與高速公路結合，例如其交通資訊可提供高速公路 CMS 或旅行時間看板作為建議改道之參考等，建議補充。</p>	<p>一、已於第十章增列補充。</p> <p>二、因本計畫之研究時間與經費有限，省道替代路網建議依照 10.3.5 節之分工原則另案辦理。</p>
<p>連副總工程司錫卿</p>	
<p>一、智慧化後續推動工作非高公局本身可獨立完成，建議高公局可偏重執行面，基礎研究可由運研所或學界來辦理，以免造成資源重複浪費，或各單位研究結果發生衝突之狀況。</p> <p>二、建議掌握單位分工、時間序列及可完成之成果三項要素，將後續推動計畫分期分工分項製成一表，依時間序列，如某一時間點某一執行計畫需開始執行，且每一計畫可能牽涉相關基礎研究或其他單位配合計</p>	<p>一、將此項審查意見納入建議中。</p> <p>二、依審查意見將後續推動計畫分期分工分項製成表。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>畫成果需一併納入，並可於某一時間點將有成果，如此方能確立計畫目標及掌控推動時程。</p>	
<p>技術組蘇工程司貴丁</p>	
<p>一、第一次出現專有名詞，請以中文附帶英文全名或簡稱方式顯示；若用簡稱則必須於附錄八中列入，請研究單位能於定稿，前再檢視上述問題，並避免於後文中重覆出現，以減少篇幅。</p> <p>二、此章節中之各圖表，建請均加註資料來源。</p> <p>三、(USR 1.0)..(USR3)，之前並未提到是否能補充說明？</p>	<p>一、依審查意見進行修正。</p> <p>二、依審查意見補增。</p> <p>三、依審查意見補充說明。</p>
<p>技術組蘇工程司倩蘭</p>	
<p>一、報告有些表達方式不甚易於了解，例如 3-17 頁至 3-42 頁所提 DFD 資料流程圖，整體而言，需前後仔細對照翻閱方能明瞭，且 DFD1 直接跳至 DFD6，其間 DFD2 至 DFD5 代表意義為何？有何關聯性？</p> <p>二、圖 3.2-3「高速公路面臨問題及未來智慧化需求示意圖」似無法清楚看出各連結線，是否有其他較佳之表現方式或放大？</p>	<p>一、依審查意見補充說明。</p> <p>二、依審查意見改善。</p>
<p>業務組林組長之杰</p>	
<p>一、有關在簡報 25 頁中提及建議電子收費功能擴大與高速公路管理功能結合，只要透過 ETC 建置和 RSU 的廣泛建置，就可以達成如 O-D 資料、大貨車管理、危險物品監控等功能，以現在中華電信公司所研發之電子收費系統尚未達成此功能。而要電子收費要結合交通管理發展是本局要求中華電信公司必須做到的目標，惟車上讀卡機是否採取灌碼或註冊制仍存在不確定因素，因</p>	<p>一、同意相關法規應配合修正。單就技術層面而言，只要 ETC 之建置是 multilane 的方式，且至少有灌碼資訊，在適當截取資訊點架設 RSU，即可收到應用之資訊。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>此如何透過 ETC 建置和 RSU 的廣泛建置，就可以達成前述功能，須有相關之配套措施（包括法令修正），尚希請卓教授提供寶貴意見以作為本局與中華電信公司議約之要求。</p> <p>二、道路定價應為 ITS 一重要項目，建議應予補充。</p>	<p>二、請參考第三、七兩章。</p>
<p>北工處許主任鈺漳</p>	
<p>一、旅行時間看板功能定位為何？且其建議之設置地點於收費站，距離甚遠且包含交通特性複雜之都會區路段，旅行時間是能否準確估算？建議予以補充。</p> <p>二、高速公路與都會區智慧化項目之連結，究應做到什麼程度較佳，建議予以補充。</p> <p>三、報告書建議木柵次控中心目前進行中之整合工程應予暫停，惟若實務上無法暫停時，是否有其他建議？</p> <p>四、報告書建議有關北區傳輸容量擴充係利用影像壓縮技術，會否造成影像延滯問題？是否有其他建議方式？</p> <p>五、報告書所列閉路電視監視牆仍維持現況，惟未來攝影機將增加，未增加監視器是否足夠應予考量。</p>	<p>一、旅行時間看板用以提供用路人作預估行旅所需時間、路徑選擇及改道之參考，係一種易於用路人判讀之方式。旅行時間是否能準確估算，有賴工程細部設計時調整車輛偵測器位置與數量來配合。</p> <p>二、請參考 5.3 節與 10.1.9 節之說明</p> <p>三、報告書之建議係從系統使用效益角度來衡量，事實上亦可採取更新系統擴大整合範圍之做法，惟該建議案已於整合工程中遭到否決，目前時機已過。因此若實務上無法暫停時，只能繼續執行整合工程。</p> <p>四、影像壓縮技術已經十分成熟，且相關廠商眾多，無採購上之困擾。</p> <p>五、監視器增加數量多寡需配合控制中心場地與環境之限制，建議於細部設計時另行考量。</p>
<p>中工處彭工程司煥儒</p>	
<p>一、所列中、長期推動計畫有很多應非本局可獨立完成之工作項目，本報告中對其他單位之分工研討似較缺乏，建議加強補充。</p> <p>二、報告書已研提北區既設系統功能提</p>	<p>一、依審查意見補充於第十章。</p> <p>二、中、南區交控系統其分別處於細設</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>昇方案，惟對於中、南區交控系統之規設是否已符合本研究所提之產品組合，建議明列是否已符合或需改善之部分。</p>	<p>與施工階段，相關承辦單位可依照本報告書所列既設系統改善方案對照評估之。執行步驟如本報告一般，先檢視產品組合，再從產品組合所包含之功能處理與次系統檢視中南區交控系統規格。</p>
<p>南工處劉工程司子剛</p>	
<p>敘及國內發展現況方面似和現狀略有出入，如目前北二高交控系統應無匝道儀控系統，及國道一號匝道儀控系統應無違規探證設備，建請研究單位再行檢視修正。</p>	<p>依審查意見修正。</p>
<p>交管組</p>	
<p>一、目前已有甚多相關道路工程進行中，故 ITS 後續推動方向將無法完全照一般工程依規劃、設計、施工程序進行。故推動方案應配合現況，提出有那些需先行推動項目。</p> <p>二、報告書第一章提及系統智慧化、組織智慧化，惟後續章節並未再探討。另有關相關法令配合及何教授所提及之財務問題，應為 ITS 規劃之一部分，建議予以補充。</p> <p>三、服務建議書所提「2.7 系統整合運作方案」於報告書未多做著墨，建請補充。</p> <p>四、本案係高速公路智慧化整體規劃，故與其相關之智慧化項目皆應予以納入，惟因經費時程有限，有些需高公局主導項目需詳細研提方案，有些可研提未來方向建議或列入後續研究，以求週延。</p> <p>五、表 2.1-5 建議移至 2-11 頁處，以符合介紹美加 ITS 之主題。</p> <p>六、依圖 3.1-1 整體規劃原則，本研究中並未述明由邏輯及實體架構如何推導出產品組合，及由產品組合如何</p>	<p>一、請詳見第十章之分期推動方案，各方案之執行規模則建請考量預算經費之限制再予以調整。</p> <p>二、系統智慧化與組織智慧化已反應於第十章，法令及財務問題則非本研究範圍，建議另案辦理。</p> <p>三、已補充於第十章，補充說明於 10.3.5 節。</p> <p>四、請詳見第十章，補充說明於 10.3.5 節。</p> <p>五、依審查意見修正。</p> <p>六、利用第四、五、六、七、八章的分析結果產生第十章的結果。請參考 3-2 頁一至九項。請參考摘要</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
研訂出第十章之執行方案。	
七、研訂之產品組合及執行方案，如何再回饋檢核是否完全符合邏輯及實體架構之功能需求。	七、執行方案與產品組合之對應關係參見表 3.5-2。產品組合與實體及邏輯架構之連結關係在於技術組合 (Equipment Package)，詳見 3.4.2 節所定義之技術組合。
八、DFD5「緊急服務管理」雖不專屬高速公路部分，惟應為 ITS 之一環，是否可朝向各單位分工方向列入後續推動計畫或建議中。	八、本研究已納入 DFD5 與本文所列之主要 DFD 之介面關係，詳見 DFD5 之說明，補充說明於 10.3.5 節。
九、DFD2「商用車輛管理」、DFD3「車輛監控」及 DFD4「大眾運輸車輛管理」應與本文所列之主要 DFD 有介面存在，請予納入相關整合運用以利後續智慧化發展。	九、DFD2、DFD3、DFD4 之管理權責並不屬於高公局，因此不加以分析，補充說明於 10.3.5 節，但本研究已納入其與本文所列之主要 DFD 之介面關係，詳見 DFD1、DFD6、DFD7 等說明。
十、究藉由產品組合之完成，可達到之 ITS 遠景為何？因後續交控系統亦為未來智慧化推動之重點工作，應如何藉由產品組合檢核其功能是否符合？	十、產品組合主要由次系統、技術組合、架構資料流所組成，可依照上述三類組成檢核系統功能。
十一、文中所述(USR1.0)及(USR3)之分項依據為何？請說明。	十一、依據美國系統架構之分類及台灣地區發展 ITS 綱要計畫之需求加以制定。
十二、USR2 為何，若與高速公路無關，請說明？	十二、URS2 係屬大眾運輸智慧化的課題，屬於外部化系統。
十三、建議將 DFD 及 P.S.完整列出，再說明何者為高速公路智慧化所不需要之工作，因此不必列入。	十三、請參考附錄四。DFD2、3、4、5 為其他運輸系統部分，不在本研究範圍內。
十四、DFD1.1.4 之 PS1.1.2.1~PS1.1.2.6 應為 PS1.1.4.1~PS1.1.4.6，請修正。	十四、依審查意見修正。
十五、「PS1.1.3 產生交通預測模式」之層級與前後項之層級對應，似應上提一層，請檢視。	十五、依審查意見檢視。
十六、建議其他 DFD 及 PS 之層級之編	十六、依審查意見檢視。

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
排一併檢視。	
十七、「PS1.1.5 與其他交管中心交換資料」，本項為「資料交換」，但其處理為「整合和區域交管中心資料，產生區域的控制策略」，是否適當，請說明。	十七、依審查意見檢視無誤。
十八、「DFD1.2 儀控」，本項英文為「Device Control」，由內容而言，應不僅限於一般所常用之儀控，可能包括其他之交通控制，請說明。	十八、改為交控設施控制。
十九、「PS1.2.3 決定匝道狀態輸出：高速公路與地方交控中心」，本項之輸出所列為「目的地」，其輸出項目為何？請說明。	十九、依審查意見補充說明。
二十、「PS1.3.2.2 檢視並分類可能的事件輸出：供交通管理者叫出資料分析」，本項之輸出所列為「目的」，其輸出項目為何？請說明	二十、依審查意見補充說明。
二十一、「PS1.3.2.4 提供預測事件儲存介面」，所謂預測事件所指為何？何以要預測事件，其目的何在？	二十一、依審查意見補充說明。
二十二、PS6.2.4 於架構圖中列出，但於此未於描述，請說明。	二十二、經檢查無誤。
二十三、PS6.2.5 此項層級編排似應提高與 PS6.2.3 同，請檢視。	二十三、依審查意見修正。
二十四、PS6.3 於架構圖中列出，但於此未於描述，請說明。	二十四、不在高速公路系統內。
二十五、設備(equipment package)說明，3-54 頁同一英文為「技術組合說明」，請予統一。	二十五、改為技術組合。
二十六、建議於第四章最前面先行敘明各交控系統涵蓋之路段。	二十六、請參考 3.5 節之說明。
二十七、於國道一號之台汽 GPS 現已改為民間行動數據通訊，請更新。	二十七、依審查意見更新。

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
二十八、「三、車道控制」於高架路段入口前亦有設置，該項說明請予以修正或補強。	二十八、依審查意見更新。
二十九、表 5.2-3，北二高交控系統亦已提供影像上網，請修正。	二十九、依審查意見更新。
三十、「二、中山高汐止五股高架段交控系統」，內容遺漏。	三十、依審查意見補增。
三十一、交通資訊站部分已於高速公路北區之服務區及中正機場設置。	三十一、依審查意見補增。
三十二、圖 6.1-2，國道三號基金至汐止系統已通車請改畫為實線。	三十二、依審查意見更新。
三十三、「ATIS01 廣播式旅行資訊系統」，除數位廣播外，一般語音廣播是否應涵蓋？另除大功率廣播外，區域性低功率廣播亦應否考量？	三十三、有關「ATIS01 廣播式旅行資訊系統」，除數位廣播外，亦包含一般語音廣播。另區域性低功率廣播亦可納入考慮。
三十四、建議除分析現行問題外，應將規劃之未來狀況及改善方案以綱要性方式列述，再於第十章據以詳列分期建置之內容、經費、時程等。	三十四、依審查意見補充說明。
三十五、「……旅行時間可節省一公里一分鐘以上……」，依據相關研究資料為「一哩」一分鐘以上，是否有誤，請檢視。	三十五、依審查意見修正。
三十六、目前究竟是否已有針對高乘載執法成熟可用之技術，建議明確說明。	三十六、已於第八章補充說明，請參考表 8.6-1。
三十七、報告書第十章所列未來分期推動方案，雖已列了相當多之方案，惟為求所列方案務實，建議第十章所列之中、長期推動方案能和第 3 章及附錄所列之系統架構(SA)之相關分析成果予以結合。	三十七、本研究已完成順向推理關係
三十八、表 3.5-2 產品組合係從第四章	三十八、依審查意見辦理，補充說明於

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
<p>至第十章分述其詳細內容，應將相關內容全部彙整為分期推動方案，如探測車、區域性交通控制及與都會區 ITS 整合等似未列入，請予補充。</p>	<p>10.3.5 節。</p>
<p>三十九、除分節敘述外，建議彙整各推動方案，增加較易明瞭之表列方式敘明各方案推動時程、經費及需本局外單位分工項目，如可再配合短、中、長期之期程及目標分期列具，將更完整。</p>	<p>三十九、依審查意見辦理。</p>
<p>四十、於第六章討論多項 ATIS 之項目，建議將相關內容歸納補充於此表處以具體化，並加入各單位分工建議，俾利後續推動。</p>	<p>四十、依審查意見補充於第十章。</p>
<p>四十一、結論三之部分用語及敘述，建議再行檢視是否酌予修改或補充，儘量不要引起讀者之誤解，造成行政單位之困擾。</p>	<p>四十一、依審查意見辦理。</p>
<p>四十二、因應 ITS 推動，採購制度是否有需配合研討事項，可否納入建議。</p>	<p>四十二、採購制度之探討非本研究範圍。</p>
<p>四十三、模擬模式之發展相當側重於學術性研究，本局屬道路管理單位，由本局主其事是否適合，建議考量由交通部之研究單位（運研所）是否較為適合，而運研所目前亦有相關之研究計畫進行中。</p>	<p>四十三、模擬模式是給管理單位應用做為管理決策之參考，應由管理單位支持研發。</p>
<p>四十四、附錄中流程圖之排版，文字和線重疊，建議調整。</p>	<p>四十四、依審查意見辦理。</p>
<p>四十五、請將召開之兩次學者專家座談會相關資料納入。</p>	<p>四十五、依審查意見補增。</p>
<p>四十六、期中、未報告審查意見回復資料納入附錄。</p>	<p>四十六、依審查意見補增。</p>

審 查 意 見	回 覆 辦 理 情 形
四十七、請依本局出版品格式規定印製。	四十七、依審查意見辦理。
四十八、正文前請附加本案中、英文摘要。	四十八、依審查意見辦理。
四十九、報告最後請附加本組出版品目錄。	四十九、請高工局提供檔案。

附錄十 座談會意見彙整表

單位/姓名/職稱	意見內容	備註
<p>高公局交管組 祁文中 組長</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 本次座談會之意見彙整後，應檢送至未與會之專家學者或相關單位處。 2. 有關後續研究之「如何整合目前的通訊系統以提供即時資訊」與「減少車旅次之行動方案」等兩項課題應加以深入探討。 3. 有關網路交通監測的功能，請提出泰山監控中心設施之合理週期生命與經費，並進行益本比分析；同時請評估資訊委外經營之可行性與適用性。 4. 有關交通資訊發布的功能，請分析評估以無線方式提供的可行性。 5. 請就廣域通訊設備之可能的通訊方式進行分析探討。 6. 請探討車道管制之可能方案。 7. 請評估現有高速公路通訊平台引進民間資源之可行性。 8. 請就電子收費在交通管理應用上所應加強之功能提出說明。 9. 請就高乘載管制之執法系統與技術提出分析說明。 	
<p>泰山交控中心 許鈺漳 主任</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 有關車輛偵測器與閉路電視系統之故障率並非過高，而是施工或線形改變所造成，請修正。 2. 未來交控設施在進行汰換時，應儘量利用尚堪用的系統，以使其發揮最大的效益。 3. 未來在進行規劃時，應考慮舊有系統的可用性。 4. 請評估採發小包的方式之可行性。 5. 請提出未來資訊處理與發布方式的建議。 6. 請提出東西向快道與高速公路整合的建議。 	

單位/姓名/職稱	意見內容	備註
	7.請評估資訊設備之建置是否均需由高公局負責。	
交通部運研所 張贊育專員	1.請分析資料收集後如何運用在智慧型運輸系統上。 2.請分析事件處理之反應時間。	
國工局 呂副組長	1.請說明空污監測功能中設備之設置標準。 2.請說明天候監測功能中設備之設置標準。 3.請說明偵測車之功能。 4.請說明如何提昇既有系統之功能。 5.請說明閉路監視器之功能。	
國工局 陳科長	1.請分析如何將匝道起迄資料應用在交控系統中。 2.請評估在二高都會區或重要景點實施匝道儀控與高乘載車道之可行性。 3.請分析評估廣播系統之形式與功能。	
高公局 饒工程師	1.既設系統之分析與評估應以北區為考量重點。 2.未來應規劃將其他交控中心之資訊傳送至北區交控中心進行整合。 3.請評估欲達 ITS 所需之設備數量。	
高公局 吳工程師	1.請就既設系統之功能提昇部份進行探討，以利後續之細設工作推動。 2.請說明交控中心之功能管理需求。 3.在制定交控設備之設置準則時，請考慮現有設備之建置情況。 4.請評估空氣監測設備租用之可行性。 5.請說明虛擬中心在北區有哪些可應用的路段。 6.請評估 CGS 之應用需求。 7.請評估 HOV 之執法技術。 8.請規劃下坡路段警示之系統。 9.請分析說明如何使控制中心智慧化。	

國道高速公路局交通管理組印製文獻一覽表

編 號	標 題
交管 70-01-001	阪神高速公路交通管制研究報告
交管 70-01-002	日本汽車裝備有關法令之解說
交管 71-01-003	高速公路沿線緊急傷病救護調查報告
交管 71-02-004	高速公路現點速率調查報告
交管 71-03-005	高速公路巡迴檢修服務調查報告
交管 71-04-006	中山高速公路交通事故分析系統
交管 71-05-007	七十一年度高速公路交通動態資料調查報告
交管 71-06-008	中山高速公路容量分析與交通管制措施之研究
交管 72-01-009	高速公路公里數估算方法研議報告
交管 72-02-010	高速公路交通標誌管理卡片使用手冊
交管 72-03-011	民國七十二年度高速公路巡迴檢修服務調查報告
交管 72-04-012	高速公路行駛車輛排放黑煙狀況調查報告
交管 72-05-013	公路暨都市交通控制技術研討論文
交管 73-01-014	高速公路沿線責任醫院緊急傷病救護調查報告
交管 73-02-015	高速公路交通工程規範之報告
交管 73-03-016	慶祝中華民國七十三年公路節學術研討會論文集
交管 74-01-017	交通部台灣區國道高速公路局交通法規彙編
交管 74-02-018	高速公路現點速率調查報告
交管 74-03-019	中山高速公路基隆楊梅段交通控制系統效益評估
交管 75-01-020	高速公路坡度路段現點速率調查報告
交管 75-02-021	中山高速公路路面行車安全特性量測之報告
交管 75-03-022	危險物品之公路運輸
交管 75-04-023	中山高速公路交通控制系統工程基隆~楊梅段竣工報告
交管 76-01-024	中山高速公路交通控制系統第一期工程效益評估與檢討
交管 76-02-025	七十六年中山高速公路交通調查報告
交管 78-01-026	高速公路特殊假期交通疏導策略之研究
交管 78-02-027	中山高速公路週末(日)交通調查、統計與分析報告
交管 78-03-028	七十八年中山高速公路交通動態資料調查報告
交管 79-01-029	中山高速公路週末、日行旅時間調查與延誤原因分析報告
交管 80-01-030	中山高速公路提高速限之影響分析
交管 80-02-031	中山高速公路圓山橋路段定時允許小型車行駛路肩實施成效檢討報告
交管 80-03-032	中山高速公路收費站增設防撞設施研究
交管 81-01-033	中山高速公路超高超重大型車輛自動偵測可行性研究
交管 82-01-034	中山高速公路服務水準評估報告
交管 82-02-035	中山高速公路易肇事路段調查報告
交管 84-01-036	隧道管理標準作業之研究
交管 84-02-037	中山高速公路入口匝道儀控系統工程規劃報告
交管 84-06-038	八十四年度高速公路交通動態資料調查報告
交管 85-10-039	高速公路高乘載車輛專用設施初步規劃研究

編 號	標 題
交管 86-01-040	隧道路段緊急事件應變標準作業程序電腦化之研究規劃報告
交管 86-05-041	高速公路設置高乘載車輛專用設施之可行性研議
交管 86-12-042	高速公路交通管理滿意度調查報告
交管 84-05-043	高速公路入口匝道號誌管制標準作業程序與管制策略之研究
交管 87-01-044	高速公路民國八十一年至八十五年交通事故分析報告
交管 87-02-045	高速公路局交通管理組八十六年度論文集
交管 87-03-046	高速公路「危險物運輸調查」活動執行計畫成果報告
交管 87-04-047	高速公路連續假期交通疏導策略民意調查
交管 87-11-048	高速公路路網交通管理策略之先期研究
交管 88-01-049	國道高速公路交通工程標準圖
交管 88-02-050	高速公路交通安全與管理講習會議義
交管 88-03-051	「跨世紀高速公路交通管理—安全、順暢、智慧化」座談會報告資料
交管 88-04-052	「高速公路先進交通管理」座談會報告資料
交管 89-01-053	八十八年度高速公路交通量資料調查報告
交管 89-02-054	高速公路局交通管理組八十八年度論文集
交管 89-03-055	高速公路事故救援指揮體系與救援路線規劃之研究
交管 90-01-056	高速公路智慧化之整體規劃