

92-89-4173
MOTC-IOT-91-MB04

智慧型計程車營運安全管理 與派遣系統核心模組之規劃 與開發暨示範應用

(第一期)

著者：王晉元、蘇昭銘、張 靖、楊琮平、莊子
駿、吳欣潔、梁竣凱、林信彥、曾治維、
王穆衡、翁美娟、史習平

交通部運輸研究所
交通大學運輸研究中心
合作辦理

中華民國九十二年七月

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發
暨示範應用(第一期)

著者：王晉元、蘇昭銘、張靖、楊琮平、莊子駿、吳欣潔、梁竣凱、
林信彥、曾治維、王穆衡、翁美娟、史習平

出版機關：交通部運輸研究所

地址：台北市敦化北路 240 號

網址：www.iot.gov.tw

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年七月

印刷者：全能辦公事務用品有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 180 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：100 元

展售處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

三民書局重南店：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓・電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓・電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1・電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市中正路二段 5 號・電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓・電話：(07)3324910

GPN：1009202310

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用(第一期)			
國際標準書號	政府出版品統一編號 1009202310	運輸研究所出版品編號 92-89-4173	計畫編號 91-MB04
本所主辦單位：運管組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：翁美娟、史習平 聯絡電話：(02) 2349-6841 傳真號碼：(02) 2545-0431		合作研究單位：交通大學運輸研究中心 計畫主持人：王晉元 研究人員：蘇昭銘、張 靖、楊琮平、 莊子駿、吳欣潔、梁竣凱、 林信彥、曾治維 地址：新竹市大學路 1001 號 聯絡電話：(03) 5731737	
研究期間 自 91 年 5 月 至 91 年 11 月			
關鍵詞：計程車、核心模組、安全管理、派遣系統			
摘要： 政府期望將國內商用車輛導入商用運輸系統智慧化，透過商用運輸系統智慧化改善運輸業者的營運效率與管理制度，本所基於此一目標遂辦理一系列相關之研究計畫。本計畫為「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用計畫」第一期計畫，其主要目的在建置一套運輸管理系統核心模組運用於計程車營運安全管理與派遣，逐步地輔導運輸業者充分利用先進科技增加經營效率與營運安全，進而提昇商用運輸系統的服務水準及競爭優勢，以真正落實商用運輸系統智慧化之發展目標。 本計畫之主要工作內容包括下列二項： <ol style="list-style-type: none"> 1. 開發智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組。 2. 進行智慧型計程車營運安全管理與派遣系統之測試應用與評估工作。 			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
92 年 7 月	276	100	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 (解密【限】條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密) <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

PUBLICATION ABSTRACTS OF RESEARCH PROJECTS
INSTITUTE OF TRANSPORTATION
MINISTRY OF TRANSPORTATION AND COMMUNICATIONS

TITLE: The Planning, Development and Application Demonstration of the Core Modules for Intelligent Taxi Security Management and Dispatching System (First Phase)			
ISBN(OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009202310	IOT SERIAL NUMBER 92-89-4173	PROJECT NUMBER 91-MB04
DIVISION: Transportation Operations and Management DIVISION CHIEF: Mu-Han Wang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Han Wang PROJECT STAFF: Mei-Chuan Weng, Hsi-Ping Shih PHONE: (02) 2349-6841 FAX: (02) 2545-0431			PROJECT PERIOD FROM : May 2002 TO : November 2002
RESEARCH AGENCY: Transportation Research Center, Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin-Yuan Wang PROJECT STAFF: Dr. Jau-Ming Su, Dr. Chang Ching, Tsung-Ping Yang, Chung-Tzu Chun, Jiunn-Kai Liang, Hsin-Yen Lin Xin-Chieh Wu, Chih-Wei Tseng ADDRESS: 1001 Dashiue Road, National Chiao Tung University, Hsinchu City, 300, Taiwan PHONE: 03- 5731737			
KEY WORDS: Taxi, Core Modules, Security Management, Dispatching System			
ABSTRACT: <p>An intelligent taxi operation, security management and dispatching system was planned and developed in this study.</p> <p>This new taxi system is a smart satellite-based tracking and booking system for dial-a-cab service operation. With the launch of the new taxi dispatching system, which uses GPS (Global Positioning System) technology to track and dispatch radio taxi, taxi dispatchers can find and locate a vacant cab near a requester quickly and accurately and guide the taxi driver to where the requester(s) is (are) waiting. However, when a driver needs help and presses the security button, the taxi security management system will be automatically on. The taxi will be tracked and monitored by the control center. Taxi customers can get taxicabs faster and safer, hence dial-a-cab services can be improved.</p> <p>The goal of developing the core modules of the intelligent taxi operation management and dispatching system is to help taxi companies operate their taxi fleets more efficiently and offer their customers better services. To understand the value obtained in this phase of study, application test and efficiency evaluation of the newly developed taxi management system were also conducted in this study.</p>			
DATE OF PUBLICATION July 2003	NUMBER OF PAGES 276	PRICE 100	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組 之規劃與開發暨示範應用 (第一期)

目 錄

第一章 背景分析	1
1.1 計畫緣起.....	1
1.2 計畫目的.....	2
1.3 研究範圍與對象.....	2
1.4 研究內容.....	3
1.5 研究流程.....	4
第二章 文獻回顧	7
2.1 計程車現況分析.....	7
2.2 計程車營運安全及車輛派遣方式.....	16
2.3 智慧型計程車重要技術探討.....	25
2.4 核心模組發展現況.....	38
第三章 系統需求分析	43
3.1 無線電計程車業者訪談.....	43
3.2 智慧型計程車相關計畫之檢討.....	47
3.3 系統功能分析.....	49
第四章 系統模組整體規劃	55
4.1 系統模組架構分析.....	55
4.2 資料庫格式.....	67
4.3 分期開發計畫.....	74
第五章 系統開發作業	77
5.1 GIS 系統開發軟體分析.....	77
5.2 系統管理模組.....	81
5.3 乘客訂車與定位模組.....	83
5.4 即時監控模組.....	92
5.5 車上計算型派遣系統模組.....	101

5.6 中心計算型派遣系統模組	107
5.7 模擬系統	113
5.7.1 系統基本假設及評量指標	113
5.7.2 通訊模擬	114
第六章 系統測試與評估	119
6.1 系統測試計畫	119
6.2 實驗室測試	123
6.2.1 系統功能測試	124
6.2.2 通訊壓力測試	127
6.3 實車測試(無線電通訊系統)	141
6.4 整合測試	143
6.5 系統驗收	145
第七章 課題探討	147
7.1 計程車車隊示範應用計畫	147
7.2 法令探討	150
7.3 成本效益初步分析	155
7.3.1 成本分析	155
7.3.2 效益分析	156
7.4 小結	157
第八章 結論與建議	159
8.1 結論	159
8.2 建議	160
參考文獻	163

附 錄

附錄一	無線電計程車訪談紀錄.....	167
附錄二	座談會會議紀錄.....	187
附錄三	期中報告審查會議紀錄及審查意見處理情形	191
附錄四	期末報告審查會議紀錄及審查意見處理情形	213
附錄五	整合測試結果.....	233
附錄六	簡報資料.....	237

表目錄

表 2.1	台灣地區計程車數與成長率表	9
表 2.2	計程車不同的營運方式之優缺點	11
表 2.3	民國九十年計程車營運載客方式比較表	12
表 2.4	計程車駕駛人被害、加害乘客案件情形	15
表 2.5	台灣地區計程車空車時數彙整表	16
表 2.6	無線電電台派遣模式之功能檢討彙整表	19
表 2.7	現行 GPS 派遣模式之功能檢討彙整表	20
表 2.8	GPS 與 DGPS 特性比較	27
表 2.9	定位技術基本需求特性	28
表 2.10	有線數據通信特性比較	34
表 2.11	ADSL 與 Cable Modem 上網比較表	35
表 2.12	Client/Server 操作方式	37
表 3.1	訪談業者彙整表	45
表 3.1	訪談業者彙整表(續)	46
表 3.2	智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能	54
表 4.1	核心模組功能分類表	59
表 4.1	核心模組功能分類表(續)	60
表 4.2	駕駛員基本資料庫格式	69
表 4.3	車輛基本資料檔格式	70
表 4.4	車機管理基本資料庫格式	70
表 4.5	乘客訂車基本資料庫格式	71
表 4.6	駕駛車輛資料庫格式	72
表 4.7	歷史候選搭乘資料庫格式	71
表 4.8	車輛即時監控資料庫格式	72
表 4.9	車輛監控歷史資料庫格式	73
表 4.10	核心模組分期開發計畫時程表	76
表 5.1	GIS 開發元件軟體功能分析表	78
表 5.2	MapObject 使用元件	80
表 5.2	MapObject 使用元件(續)	81
表 5.3	通訊系統使用車上型與中心型派遣區分表	112
表 5.4	基本假設表	116
表 5.5	通訊網路特性	118

表 6.1	各階段測試項目彙整表-----	119
表 6.2	假設情境及模組功能-----	121
表 6.2	假設情境及模組功能(續)-----	122
表 6.3	測試設備表-----	123
表 6.4	會員訂車作業時間測試結果彙整表-----	125
表 6.5	非會員訂車作業時間測試結果彙整表-----	126
表 6.6	派遣模組作業時間測試結果彙整表-----	127
表 6.7	GPRS 通訊系統模擬次數假設參數表-----	128
表 6.8	GPRS 通訊系統模擬次數結果表-----	128
表 6.9	GPRS 通訊系統車輛數假設參數表-----	129
表 6.10	GPRS 通訊系統車輛數結果表-----	130
表 6.11	GPRS 通訊系統時間間隔假設參數-----	131
表 6.12	GPRS 通訊系統時間間隔假設結果表-----	131
表 6.13	傳統無線電例題測試資料-----	134
表 6.14	傳統無線電參數測試 1(模擬次數)-----	134
表 6.15	傳統無線電參數測試 1 結果(模擬次數)-----	135
表 6.16	傳統無線電參數測試 2(乘客到達率)-----	135
表 6.17	傳統無線電參數測試 2 結果(乘客到達率)-----	136
表 6.18	傳統無線電參數測試 3(搜尋範圍)-----	136
表 6.19	傳統無線電參數測試 3 結果(搜尋範圍)-----	137
表 6.20	傳統無線電參數測試 4(車機平均計算時間)-----	138
表 6.21	傳統無線電參數測試 4 結果(車機平均計算時間)-----	138
表 6.22	傳統無線電參數測試 5(車機平均計算時間差)-----	139
表 6.23	傳統無線電參數測試 5 結果(車機平均計算時間差)-----	139
表 6.24	傳統無線電參數測試 6(車輛數目)-----	140
表 6.25	傳統無線電參數測試 6 結果(車輛數目)-----	140
表 6.26	兩系統可靠度、可用度及擴充性的比較-----	141
表 6.27	測試設備表-----	142
表 6.28	測試樣本資料統計量彙整表-----	144
表 6.29	乘客訂車模組作業時間統計量彙整表-----	144
表 6.30	作業時間檢定結果彙整表-----	145
表 7.1	控制中心使用設備彙整表-----	149
表 7.2	計程車使用設備彙整表-----	149
表 7.3	計程車客運服務業申請核准經營辦法修訂條文-----	151

表 7.4	計程車專用無線電台設置使用管理辦法修正條文-----	154
表 7.5	車機成本彙整表-----	155
表 7.6	控制中心硬體成本彙整表-----	155
表 7.7	控制中心軟體成本彙整表-----	156

圖目錄

圖 1.1	計畫執行流程圖-----	6
圖 2.1	無線電電台之車輛派遣流程-----	18
圖 2.2	GPS 運作模式之車輛派遣流程-----	21
圖 2.3	新加坡智慧型計程車派遣系統運作架構-----	23
圖 2.4	大眾運輸車隊管理決策支援系統架構圖-----	38
圖 2.5	大眾運輸車隊管理系統核心模組示意圖-----	41
圖 4.1	智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組架構圖-----	55
圖 4.2	智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組系統組成圖-----	61
圖 4.3	系統管理模組-----	62
圖 4.4	乘客訂車模組-----	63
圖 4.5	車輛派遣模組-----	64
圖 4.6	安全管理模組-----	64
圖 4.7	緊急救援模組-----	65
圖 4.8	管理資訊模組-----	66
圖 4.9	加值應用模組-----	66
圖 4.10	資料庫關連圖-----	74
圖 5.1	系統管理模組畫面-----	82
圖 5.2	乘客訂車與訂位模組-----	83
圖 5.3	必要性資料輸入畫面-----	84
圖 5.4	選擇性資料輸入畫面-----	85
圖 5.5	會員客戶-----	86
圖 5.6	一般客戶-----	86
圖 5.7	部分電話輸入-----	86
圖 5.8	乘車地點候選區一-----	87
圖 5.9	乘車地點候選區二-----	87
圖 5.10	地址定位-----	88
圖 5.11	重要地標定位-----	89
圖 5.12	交叉路口定位-----	90

圖 5.13	圖面點選	90
圖 5.14	電子地圖放大功能	91
圖 5.15	候車乘客資料區	91
圖 5.16	即時監控模組功能主畫面	92
圖 5.17	GPS 定位修正示意圖	93
圖 5.18	GPS 修正後之車輛定位圖	93
圖 5.19	車機編號查詢方式圖	94
圖 5.20	圖面點選查詢方式圖	95
圖 5.21	進階查詢圖	96
圖 5.22	即時資料庫	97
圖 5.23	車輛歷史軌跡查詢	98
圖 5.24	電子地圖功能說明圖	99
圖 5.25	車輛狀態顯示	100
圖 5.26	車上計算型派遣系統元件流程圖	102
圖 5.27	系統初始畫面	103
圖 5.28	系統參數設定圖	104
圖 5.29	服務範圍參數設定圖	104
圖 5.30	派遣原則設定圖	105
圖 5.31	派遣模組畫面	106
圖 5.32	車機接受派遣訊息畫面	106
圖 5.33	中心計算型派遣系統元件流程圖	109
圖 5.34	車輛篩選畫面	110
圖 5.35	公平性排序結果畫面	111
圖 5.36	派遣成功畫面	112
圖 5.37	模糊路線示意圖	113
圖 5.38	GPRS 通訊系統模擬架構圖	115
圖 5.39	無線電通訊系統模擬架構圖	117
圖 6.1	系統測試流程圖	120
圖 6.2	定位畫面	125

圖 6.3	GPRS 通訊系統模擬次數結果圖-----	129
圖 6.4	GPRS 通訊系統車輛數結果圖-----	131
圖 6.5	GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(1000 輛車)-----	132
圖 6.6	GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(100 輛車)-----	132
圖 6.7	傳統無線電模擬次數與阻斷率關係圖-----	135
圖 6.8	傳統無線電乘車到達率與阻斷率關係圖-----	136
圖 6.9	傳統無線電搜尋範圍與阻斷率關係圖-----	137
圖 6.10	傳統無線電計算時間與阻斷率關係圖-----	138
圖 6.11	傳統無線電平均計算時間差與阻斷率關係圖-----	139
圖 6.12	傳統無線電車輛數目與阻斷率關係圖-----	140
圖 6.13	監控畫面-----	143
圖 6.14	系統驗收作業-----	146

第一章 背景分析

1.1 計畫緣起

計程車為一種介乎於私人與大眾運輸之間的輔助性運輸工具，具有付費使用之公共運輸特質，更提供類似使用私人運具所具有的方便、迅速、舒適與服務到家之服務特性，但又可以免除停車的困擾。並可彌補大眾運輸系統之不足，為都市中重要之副大眾運輸工具(Paratransit)。

在我國智慧型運輸系統(ITS)之系統規劃中，係將計程車納入商用運輸系統智慧化(ITS/CVO)範疇，ITS 已為我國政府積極推動的施政方針，經過多年之研究、測試與示範，已建立 ITS 技術開發與應用能力，且在高科技發展下，全球定位系統、地理資訊系統、通訊系統等技術已日益成熟，其中 CVO 為 ITS 中的子系統，政府期望將國內商用車輛導入商用運輸系統智慧化，透過商用運輸系統智慧化改善運輸業者營運效率與管理制度，以達到商用運輸系統智慧化經營之目標。

本所已於民國八十八年完成「建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究」報告，為我國計程車智慧化研究之開端，在該報告中建議結合即時車輛定位、無線通訊、地理資訊系統與智慧型 IC 卡等先進技術，以構建出一兼顧計程車乘客、駕駛者、業者及相關主管機關等各層面之安全管理系統。本所賡續在民國八十九年完成「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」計畫，進行我國計程車智慧化實作工作。然囿於國內目前大多數的計程車業者並無足夠資源自行開發智慧型運輸系統，因此在計程車系統智慧化發展初期，政府單位有必要建置一套運輸管理系統核心模組，逐步地輔導運輸業者充分利用先進之技術增加經營效率與營運安全，進而提昇計程車系統的服務水準及競爭優勢，以真正落實計程車系統智慧化之發展目標，使計程車能具

有乘客與司機安全、車隊監控管理與自動化派遣系統等功能。

1.2 計畫目的

本計畫之目的包括下列三項：

1. 開發智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組：完整考量及建立系統使用者對計程車營運安全管理與車輛派遣系統所需之資訊內容與功能需求，並結合即時車輛定位、無線通訊、地理資訊系統與智慧型 IC 卡等先進技術，架構出多元化的服務系統，規劃適於國內計程車營運安全管理與車輛派遣系統之核心模組。
2. 進行智慧型計程車營運安全管理與派遣系統之測試應用與評估工作：執行智慧型計程車營運安全管理與派遣系統模組化功能之測試與應用，並廣續評估各年度智慧型計程車營運安全管理與派遣系統模組化功能擴充之執行成效與功能檢討，俾能建置符合系統使用者應用需求之智慧型計程車營運安全與派遣系統模組，以輔導計程車業者能夠充分應用先進通訊及定位技術，協助其車輛派遣以達到提昇營運效率。同時亦能確實掌握每筆乘車資訊，保障乘客及駕駛人之安全，提供優質服務，促進計程車產業的轉型與升級。
3. 參與「二〇〇三年亞太智慧型運輸系統論壇暨交通科技展」展示活動：依據展示計畫內容完成參展資料與設備整備，及先期準備作業，參與原訂九十二年七月舉辦之「二〇〇三年亞太智慧型運輸系統論壇暨交通科技展」，具體展示本計畫執行成果。

1.3 研究範圍與對象

本計畫之研究範圍與對象，包括台灣地區目前已有無線電通訊系統或是未來有意願安裝相關通訊系統的計程車業者。

1.4 研究內容

「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用」為三年期之執行計畫，本年度工作內容為第一期計畫，執行期間為九十一年七月至十一月，工作內容應包括下列十大項：

1. 依據本所八十九年度辦理「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」計畫之成果，檢討示範性計程車營運安全管理系統架構與功能。
2. 蒐集與分析國內外計程車營運安全管理及車輛派遣方式。
3. 召開座談會共同討論業界需求。
4. 完成智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組之功能需求分析、整體發展架構規劃及各模組化功能相容性及介面標準化之研究。
5. 研擬智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組分期開發計畫。
6. 依據智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組分期開發計畫，完成第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組應用軟體開發作業。
7. 以至少 5 輛計程車實車及 1000 輛計程車模擬系統，進行第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組測試計畫，藉以驗證系統與設備之可靠度、可用性及擴充性。
8. 研擬系統績效評估指標與系統驗收程序。
9. 依據第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組應用軟體開發成果，研擬至少 200 輛計程車車隊示範應用計畫。
10. 提供第一期計畫完成後為期一年之技術諮詢服務。

1.5 研究流程

本計畫第一期之研究流程如圖 1.1 所示，茲就各項工作內容概述如下：

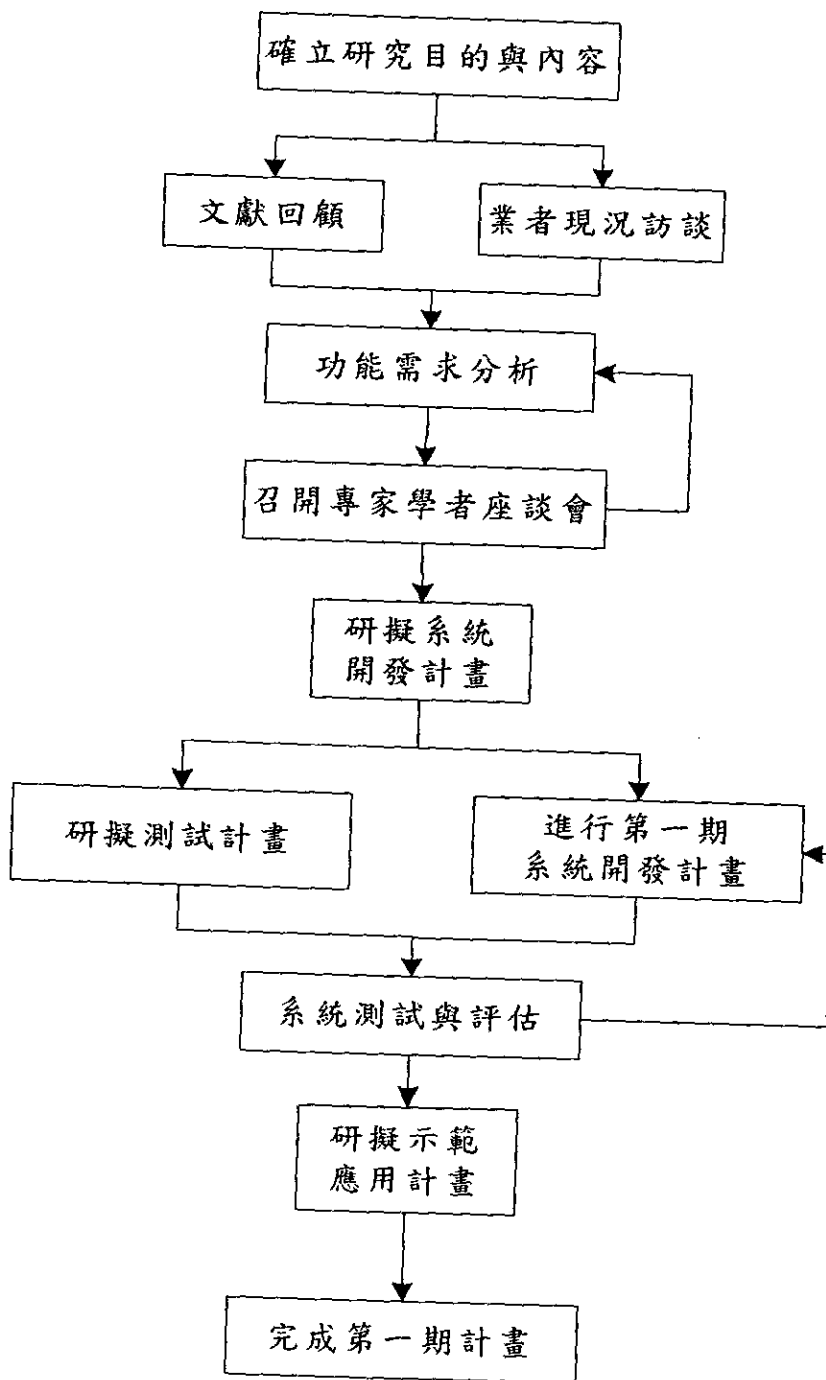


圖 1.1 計畫執行流程圖

1. 確立研究目的與內容。

本計畫研究目的與研究項目內容如 1.2 節與 1.4 節之說明。

2. 文獻回顧

本計畫針對本所八十九年辦理「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」計畫之成果，進行系統架構與功能之檢討，此外也透過網路、光碟資料庫、期刊、雜誌與相關文件等方式進行國內外相關文獻之蒐集與回顧，以了解國內外於計程車營運安全管理及車輛派遣方式之發展現況與趨勢，作為計程車核心模組系統開發之參考。

3. 業者現況訪談

由於各家計程車業者於計程車營運管理或車輛派遣之作業方式不盡相同，因此在本計畫研究過程中需透過實際訪談與觀察，充分了解業者對於營運管理及車輛派遣作業之功能需求，以建構一套為計程車業者接受之系統。

4. 功能需求分析

透過示範性計程車營運安全管理系統之檢討、文獻回顧之探討與業者現況訪談之結果，進行本計畫之功能需求分析、整體發展架構規劃及各模組功能相容性及介面標準化作業，作為計程車核心模組系統之規劃與開發之依據。

5. 召開專家學者座談會

當完成系統功能需求分析後，本計畫透過專家學者座談會的舉辦，確認本計畫所研擬智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組功能需求規範之適宜性與完整性。

6. 研擬系統開發計畫

依據功能需求分析之重要性與需求迫切性，並考量研究計畫之時程規劃，研擬系統之分期開發計畫。

7. 研擬測試計畫

測試計畫的良窳將直接影響系統之測試品質，本計畫透過與業者之訪談與相關計畫之執行經驗，研擬包括測試規模、測試方法、測試指標在內之完整測試計畫，主要進行系統功能之測試，其中測試規模至少需達 5 輛計程車實車與 1000 輛計程車之模擬測試。

8. 進行第一期系統開發計畫

依據系統開發之計畫，進行第一期之計程車核心模組系統之建置作業。

9. 系統測試與評估

當第一期計程車核心模組建置完成後，即依據測試計畫之內容進行系統測試，並根據實際測試結果提出書面報告，盡可能針對系統缺失進行適當之修正，同時將測試過程中所遭遇之困難予以完整紀錄，做為後續計畫之參考。

10. 研擬示範應用計畫

研擬示範應用計畫之內容包含示範業者之評選、系統建置與系統操作教育訓練等作業，而示範業者之車隊規模至少需達 200 輛計程車。

11. 完成第一期計畫

依據第一期計畫之研究成果提出期末報告。

第二章 文獻回顧

本計畫之目的為開發智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，因此蒐集國內目前計程車現況，深入探討目前國內計程車營運與安全問題，作為後續開發之參考；另外，亦蒐集國內外計程車營運安全管理與車輛派遣方式，使得核心模組之開發除滿足國內之需求外，並能與國際社會接軌，同時探討目前智慧型計程車技術發展現況，作為後續核心模組開發之依據。

2.1 計程車現況分析

計程車為介於私人與大眾運輸間之輔助性運輸工具，其具有付費使用之公共運輸特質與私人運具所具有之特性，對於一般使用者而言，計程車之服務特性有下列六點 [1]：

1. 方便性：計程車本身沒有營業時間的限制，且隨處可招手搭乘，乘客不必受時間和地點限制。
2. 迅速性：計程車可減少等車時間，且途中不必停車上下乘客，可節省許多停留時間，也不需如公車繞道循線而行，縮短旅程時間，對於有急事或時間緊迫的乘客而言，可提供最佳的服務。
3. 可及性高：計程車的服務，只要有車子可出入的地方，幾乎可任意上下，且可達到及門的服務，如同使用私人車輛一樣的效果。
4. 經濟性：就所有運輸工具而言，使用計程車雖比公車或機車費用高，然其一般旅次目的里程約為 4~8 公里，一般中等收入之家庭皆可負擔，且無需擔心車輛停放、維修、保養等問題，因此比購買自用車使用經濟。

5. 無停車之顧慮：現今都會區停車問題嚴重，停車場供不應求，即使有車位其費用也較高，若一天停 8~9 小時，恐非一般上班族所能負擔，若乘坐計程車則無這方面的困擾。
6. 舒適性：搭乘計程車可有很高的私密性，不受擁擠之苦，故其舒適性較其它公共運輸工具高。

此外，鑑於先進國家已開放計程車使用無線電通訊，無線電通訊系統導入可改善計程車營運環境與效率，深受計程車業者喜愛，因此，政府於民國 77 年開放無線電計程車加入營運，改變原有計程車之營運型態，使得計程車業者紛紛加入無線電計程車之行列，以「安全第一」與「服務至上」的品牌計程車也紛紛設立。

根據交通部[28]統計資料顯示，截至民國 90 年 12 月底統計台灣地區計程車共有 107,527 輛，過去十八年來計程車數量與成長率彙整如表 2.1，近年來由於受到計程車牌照管制之影響，其數量均維持在十一萬輛左右。若以區域劃分，則以台北市之 36,393 輛最多(約佔 33.8%)；其次為台北縣之 29,269 輛(約佔 27.2%)；第三則為高雄市之 9,287 輛(約佔 8.6%)。截至民國 91 年 11 月底止[18]，台北市計程車登記數量為 35,621 輛，人口數與計程車數比約為 73:1；而新加坡至 2000 年 8 月底止，共有 18,000 輛計程車，人口數與計程車數比約為 222:1，顯見台北市單位人口之計程車數較新加坡高出甚多[3]。

表 2.1 台灣地區計程車數與成長率表

年度	台灣地區(含北、高兩市)	
	數量(輛)	成長率(%)
73	82,508	---
74	85,283	3.36
75	90,035	5.57
76	95,254	5.80
77	98,643	3.56
78	100,902	2.29
79	103,265	2.34
80	100,951	-2.24
81	100,855	-0.10
82	99,268	-1.57
83	101,580	2.33
84	102,541	0.95
85	106,826	4.18
86	109,289	2.30
87	112,293	2.75
88	107,700	-4.09
89	107,257	-0.41
90	104,940	-2.16

資料來源：[28]

目前我國計程車經營型態，可區分下列三種類型[4]：

1. 車行：依法申請設立之計程車客運業，經營型態依車輛歸屬權可區分為兩種，第一類型由車行自行購置車輛後雇用駕駛人駕駛，為「車行車」，或是租給職業駕駛人營業，則稱為「出租車」。第二類型為「寄行車」，乃職業駕駛人與車行訂定契約，由駕駛人自購車輛寄於車行名下。目前以車行型態為經營方式者約佔 45%，為所有經營型態中最高者[2]。
2. 個人車行：以個人身份申請專屬營業車牌，自備車輛營業之一人車行，其牌照發放之對象在駕駛經驗及犯罪紀錄上有一定資格限制，近年來因應民意要求，已適度放寬個人計程車之資格與數量。目前採個人車行經營型態者約佔 34.1%[2]。
3. 計程車運輸合作社：由一群駕駛人共同組成之合作社組織，由社員自行經營與管理。目前以運輸合作社型態為經營方式者約佔

20.8%，為三種經營型態中所佔比例最低者[2]。

目前我國計程車之營運方式分為街道巡迴攬客、招呼站排班、無線電輔助營業及駐行等四種方式[5]，茲就各營運方式之特性說明如下：

1. 街道巡迴攬客：街道巡迴攬客即是不定時不定點在區域內巡迴攬客，越是都市化之地區越適合此種經營型態。其營運路線不受限制可隨時依乘客意願變更路線行駛。駕駛人之營業時間不固定，彈性較大。
2. 招呼站排班：招呼站營運型態即是為改善交通秩序及便於計程車之管理，於人口聚集之適當處所，設立計程車之招呼站，排隊等候乘客叫車。此種於固定地點服務乘客，不隨便在街道巡迴攬客，通常有定點及不定點兩種形式。
3. 無線電輔助營業：無線電輔助營業方式為綜合電話預約及街道巡迴方式，實施車輛集中調度、乘客定點守候的經營型態，可減少空車街道巡迴攬客浪費油料的情形。
4. 駐行（電話預約）：駐行型態乃計程車駐於車行內等待乘客電話叫車或預約，再前往乘客住所載客。

上述四種計程車營運方式之優缺點如表 2.2 所示，由於四種經營方式皆有其適用性，因此部分計程車業者在經營上亦常採混合經營方式進行載客。至於目前台灣地區各縣市計程車不同營運方式之比例，茲彙整如表 2.3 所示，由表中可知約有 81.4%之駕駛者採巡迴攬客，19.9%採招呼站方式，14.2%採無線電叫車方式經營，惟各縣市依其計程車市場特性之不同，產生極大之差異。一般而言，如台北市等都市化程度愈高之地區，其巡迴攬客之比例愈高，而如雲林縣、南投縣等都市化程度較低之地區，其採招呼站候車經營方式之比例愈高。

表 2.2 計程車不同的營運方式之優缺點

區分	優點	缺點
街道巡迴攬客	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可提供乘客便利服務 2. 營運較具彈性 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空車巡迴容易造成交通秩序混亂與道路擁塞 2. 增加油料損耗及噪音污染 3. 損耗油料、增加噪音及空氣污染
招呼站排班	<ol style="list-style-type: none"> 1. 可提供定點共乘，司機亦可充分休息 2. 可減少因攬客所造成交通之事故 3. 可減少因空車巡迴所造成油料損耗及噪音污染 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乘客較不便 2. 適當招呼站地點難尋
無線電輔助營業	<ol style="list-style-type: none"> 1. 提供乘客可預約叫車服務 2. 可兼顧低旅次區域服務 3. 減少乘客久候無車問題 4. 乘客安全有保障、可選擇優良品牌 	<p>尖峰時間乘客常叫不到車或當需求量大時因目前計程車專用無線電台容量受限，致使採無線電輔助營業常未能符合實際需求</p>
駐行	<ol style="list-style-type: none"> 1. 便於偏遠地區乘客服務 2. 可減少因攬客所造成交通之事故 3. 可減少因空車巡迴所造成油料損耗及噪音污染 4. 司機可充分休息，車輛亦可集中調度 	<p>較缺乏機動性</p>

資料來源：[5]及本研究整理。

表 2.3 民國九十年計程車營運載客方式比較表 單位：%

項目別	巡迴攬客	招呼站等候	定點排班	車行等候	無線電招客	其他
台灣地區	81.4	19.9	22.8	4.8	14.2	2.0
台北市	95.1	23.2	22.2	3.0	7.6	1.1
高雄市	72.6	28.5	35.1	4.8	29.7	2.3
台灣省	74.4	16.5	21.4	5.8	15.9	2.6
台北縣	91.6	16.8	14.6	0.6	8.8	1.5
宜蘭縣	20.9	25.6	38.7	38.1	17.1	6.4
桃園縣	55.7	15.6	25.1	6.6	25.0	3.1
新竹縣	23.0	42.1	34.6	11.6	26.9	-
苗栗縣	14.2	18.7	47.0	26.0	25.6	-
台中縣	63.0	8.6	31.8	11.6	17.9	4.3
彰化縣	19.6	40.9	17.1	32.9	5.7	10.5
南投縣	12.6	18.9	25.2	43.4	-	12.6
雲林縣	11.3	47.2	16.9	9.5	-	37.7
嘉義縣	32.2	22.1	41.6	18.8	22.1	18.1
台南縣	30.2	15.1	33.0	15.3	27.8	3.8
高雄縣	62.9	16.2	31.2	9.2	17.5	3.3
屏東縣	26.3	16.3	62.9	10.0	32.9	5.4
台東縣	40.4	10.8	43.3	44.0	4.7	9.4
花蓮縣	26.0	7.1	44.1	29.9	21.9	8.7
澎湖縣	39.7	10.7	39.7	49.6	-	16.0
基隆市	88.5	6.5	22.5	0.4	9.8	0.8
新竹市	49.2	33.3	47.3	21.8	33.7	-
台中市	80.1	22.1	18.4	7.4	23.3	1.7
嘉義市	13	15.3	42.0	9.6	32.3	-
台南市	67.3	11.4	21.7	-	42.3	1.2

註：本問項為複選，各欄加總不等於 100。

資料來源：[28]

而在民國 84、民國 86 與民國 88 年台北地區計程車營運狀況調查 [5、6、7] 中亦發現，目前最常搭乘計程車的使用者中以商務人士最多，其次分別為學生、勞工、家管或從事自由業者，另有約 46.1% 的乘客曾使用無線電計程車，主要為乘客認為較有安全感、不用怕攔不到計程車等因素。民國 91 年台北地區計程車營運狀況調查 [29] 中發現，乘客搭乘計程車的方式以路邊攔車最多 (71.7%)；在搭乘計程車前大多會挑選車輛，乘客較重視的條件依序為車輛較新 (41.6%)、有服務品牌 (31.4%)、車輛車窗透明 (29.5%)。在搭乘計程車時是否擔

心計程車司機會危害自身的安全問題，以有些擔心為最多（43.7%）；乘客最在意的計程車司機服務水準項目，以不故意繞道最多（44.0%），其次依序為不抽煙嚼檳榔（42.7%）、遵守交通規則（35.6%）、不拒載短程（34.5%）。

依據謝文傑[8]之研究發現：合法登記之計程車司機中，每 13 人即有 1 人曾有犯罪紀錄，加上近年來以計程車為犯罪工具的事件經常發生，而以計程車為作案對象的事件亦時有所聞，使計程車問題一直為社會大眾關注焦點之一，以下茲針對安全與營運兩層面分別探討計程車之問題：

1. 安全問題

自彭婉如命案發生後，計程車所衍生之安全問題已引起民眾及政府相關單位之重視，根據王瑞民等人[9]研究調查顯示：民眾搭乘計程車時，僅有 21.4%之使用者不擔心乘車安全問題，而有 78.6%的乘客會因擔心乘車安全問題而採取相關安全措施，其所採取之安全措施則以選擇無線電計程車最多，約佔 32.2%；其次為邀同伴共乘的 30.4%，而後依序為選擇搭乘的時間、地點(佔 24.4%)及請親友記下車號(佔 13%)。因此，雖然多數民眾認為無線電計程車之服務品質與安全性優於一般計程車，但無線電計程車電話叫車之方便性並未充分發揮，仍有 66%民眾習慣以隨手招車方式搭乘計程車。目前一般民眾認為計程車安全問題焦點僅止於「乘客」問題上，但由表 2.4 之資料中發現駕駛人被害之次數比乘客被害之次數高，因此在計程車之安全問題應乘客與駕駛者兩層面加以探討：

(1) 乘客層面

由立法委員潘維剛辦公室、現代婦女基金會委託傳訊電視民調中心，針對台灣地區滿十三歲以上婦女以電話訪問所進行之調查結果顯示[11]，婦女對於公共場所的人身安全最為擔心，其中搭乘計程車的安全問題是婦女最為憂慮的一項，比例

高達 81.9%。民國八十五年彭婉如命案的發生，前警政署長姚高橋公布當時全台領有計程車執業登記證的駕駛共有十二萬五千四百三十人，其中具有前科紀錄者為四萬六千八百七十七人，比例高達 37%。計程車業疏於管理，加上業者本身的自律不強，服務品質參差不齊，是否能搭到高品質的計程車，完全要靠乘客運氣，乘客要忍受各種可能之精神上和心理上的干擾，甚至生命安全也缺乏保障。雖然此僅為極少數不肖司機之惡行，但卻必須由絕大多數守法司機來共同承擔。

計程車司機犯罪之方式不外乎先將乘客載到偏遠地區，再以凶器或暴力使乘客就範，或是在經過荒野處時，下手脅迫乘客，使之無法抵抗，亦不能請求他人援助。另一種犯罪方式是不良份子行竊計程車，臨時充當計程車司機到處犯罪，乘客不但不知情還得任其擺佈，一旦東窗事發竊賊即棄車潛逃，想要追緝真正犯罪份子則難上加難。

(2) 駕駛員層面：

在計程車駕駛員方面，駕駛員容易在營業過程中遭到不良份子的危害，以被害人之被害客體而言，可分為身體生命與財產損害，前者為身體遭受傷害甚至殺害，後者為財產被搶劫，包括車輛與金錢兩部分。依所犯的罪名而分，可分為搶劫罪、搶奪罪、傷害罪、妨害自由罪、殺人罪等，而犯罪時間則大多在夜晚，許多夜間營業之司機，若搭載不良份子，夜間求援尤其不易，安全問題也不容忽視。

2. 營運問題

由於我國計程車車輛數偏高，再加上近年來私人運具的快速增加，已使得計程車業者之收入大受影響，其原因包括計程車車數偏高、私人運具快速增加、大眾運輸便利與經濟景氣欠佳等，根據交通部之調查[28]顯示：我國計程車司機平均每月收入約 3 萬 8 仟元，扣除每

月一般性支出 1 萬 5 仟元，平均每月淨收入約為 2 萬 3 仟元。而根據台北市交通局調查[18]顯示，台北地區計程車空車率高達 71.1%，過多車輛的空車巡迴攬客，為造成計程車司機成本浪費與收入減少之主因。另交通部針對台灣地區計程車所進行之空車率調查[28]結果可彙整如表 2.5，由表中可知有 38.4%之計程車每天空車達 4 小時以上，顯見如何有效降低空車率為改善計程車營運問題之關鍵。近年，台北捷運路網成型與台中高潛力公車行駛等大眾運輸系統發展，皆便於民眾使用，衝擊現有計程車營運。

表 2.4 計程車駕駛人被害、加害乘客案件情形

區	分	七十九年	八十年	八十一年	八十二年
計程車駕駛人被害 人案件	強盜	260	141	54	70
	強姦	1	0	0	4
	搶奪	5	15	2	6
	故意殺人	20	10	0	2
	強盜、強姦	0	0	0	0
	其他	0	0	0	0
	小計	286	166	56	82
計程車駕駛人加害 乘客案件	強盜	48	22	5	10
	強姦	7	11	4	2
	搶奪	4	1	3	1
	故意殺人	1	0	0	1
	強盜、強姦	6	10	1	0
	其他	0	0	0	0
	小計	63	44	13	14
加、被害案件總計		351	210	123	96

資料來源：[12]

表 2.5 台灣地區計程車空車時數彙整表 單位：% ；小時

項目別	總計	未滿半小時	半~未滿1小時	1~未滿2小時	2~未滿3小時	3~未滿4小時	4小時及以上	平均值(小時)
86年	100	2.8	19.8	17.5	19.7	20.4	19.9	2.5
88年	100	3.3	19.4	18.3	14.5	17.4	27.1	2.8
90年	100	14.3		15.9	13.4	18.1	38.4	3.5

資料來源：[28]

2.2 計程車營運安全及車輛派遣方式

目前國內之計程車服務方式可分為街道巡迴攬客、無線電輔助營業、招呼站(定點)排班及車行等候等四種主要類型，其中採街道巡迴攬客方式約佔 81.4%，無線電輔助營業約佔 14.2%，招呼站等候及定點排班約佔 42.7%，而車行等候僅佔 4.8%[28]。另計程車之經營方式依安全管理及車輛派遣之差異，可區分為下列三種：

1. 個人運作模式：個人運作模式乃是指計程車駕駛人並未加入無線電台，無法利用無線電台之功能協助其載客，而是僅利用本身之經驗，於道路中繞行或是於場站中等候載客。
2. 無線電台運作模式：無線電台運作模式乃是指計程車駕駛人加入無線電台，除可如個人運作模式之駕駛人自行載客外，尚可進入車行設置之計程車招呼站或接受使用者之電話訂車。其中，在加入無線電台之駕駛人中，約有 76.5%認為對營運有幫助[2]。
3. GPS 派遣運作模式：GPS 派遣運作模式乃是指駕駛人在計程車上裝有 GPS 定位系統及相關通訊設備，而車行所經營之派遣中心則可依據訂車乘客之位置及車隊中各計程車之即時位置，進行自動派遣作業。目前採用 GPS 派遣運作模式之車隊，僅有台北地區之大愛計程車及台灣大車隊、中部地區之萬豐計程車及南部地區之捷利安車隊等四家採用此種運作模式。雖然目前採用此種運作模式之駕駛人比例不高，惟在交通部統計處之調查[2]中，卻有高達 86.8%之駕駛人願意安裝通訊定位系統設備，以便在發生緊急事故時可自動回報計程車所在位置，若該設備再添加自動派遣功能，則願意安裝的比例為 76.1%。

茲就計程車無線電電台車輛派遣與營運安全、GPS 車輛派遣與營運安全及新加坡康福計程車運作模式等內容說明如下：

(1) 無線電電台車輛派遣方式與營運安全

現行無線電電台之車輛派遣流程如圖 2.1 所示，由該圖可知此種作業方式之特色在於當電台(或稱監控中心)接收到乘客訂車訊息時，電台內之作業人員即先判斷乘客搭車地點附近之招呼站是否有適合之排班車輛可前往搭載，若找到適合車輛即將該筆訂車資訊指派給該車，若無合適車輛，即透過語音方式將訂車訊息傳遞給各駕駛人，各駕駛人即依據車輛所在位置自行判斷是否符合搭載時間之條件，若符合條件即按下“搶答鍵”，電台作業人員即將該筆訂車資訊指派給最先搶答回應之駕駛人，並將駕駛人之相關資訊告知乘客。在營運安全管理功能方面，目前則僅有在車機上提供駕駛人之緊急事件按鈕，保障駕駛人之安全，茲就此種派遣模式之功能檢討彙整如表 2.6。

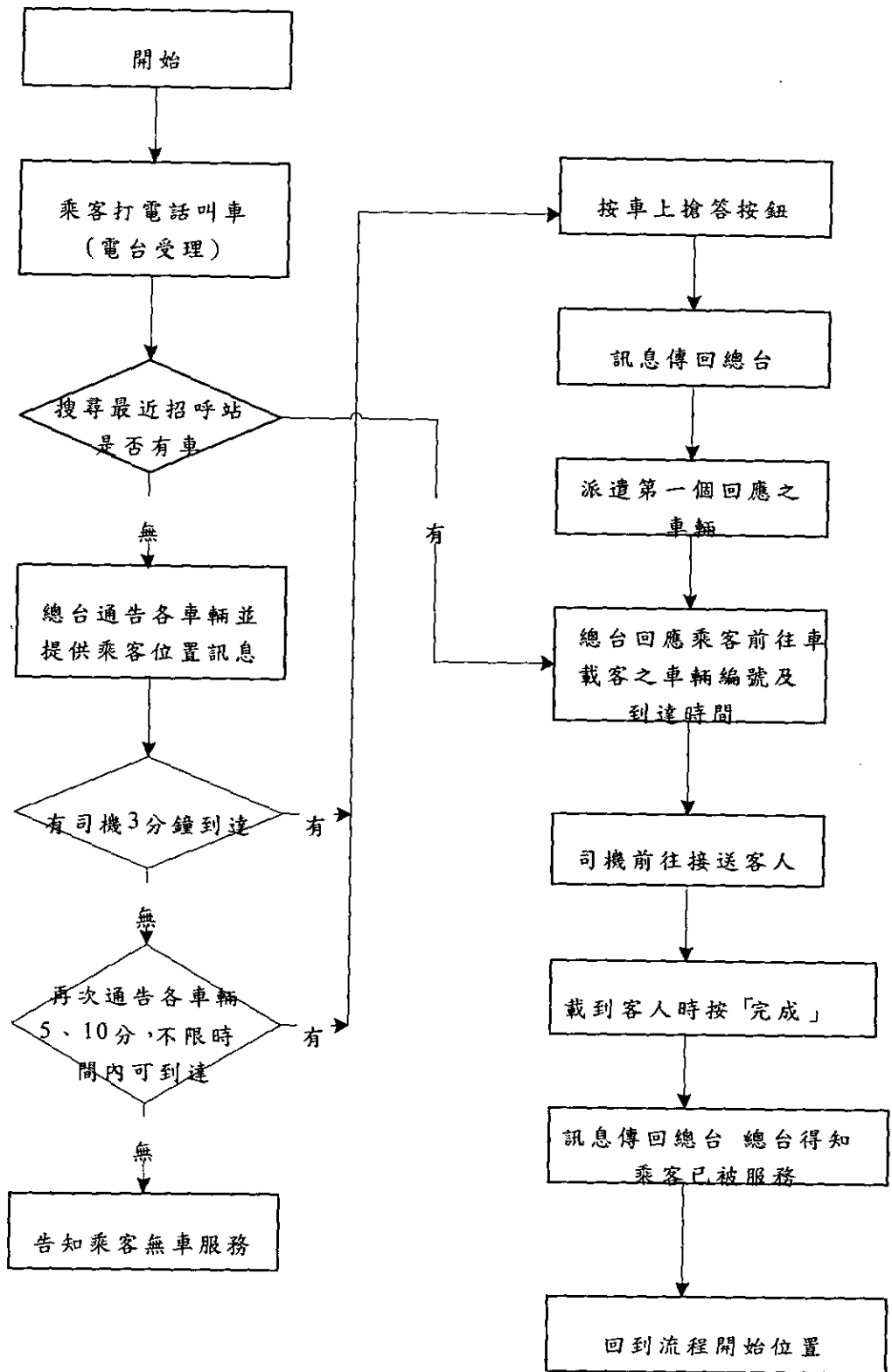


圖 2.1 無線電電台之車輛派遣流程

資料來源：[26]

表 2.6 無線電電台派遣模式之功能檢討彙整表

區分	現 有 功 能	缺 失
乘客訂車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由話務人員接聽乘客資訊後，再將乘客資訊交給主播員播報。 2. 待指派車輛確定後，再由話務人員轉告乘客有關搭載車輛之訊息。 	<p>每一電台均配置一名話務人員與主播員，人力運用不夠精簡。</p>
指派車輛	<ol style="list-style-type: none"> 1. 電台主播員將乘客資訊廣播給所有駕駛人，有意搭載之駕駛人可藉由車載機上控制盒以按鈕方式回報電台，即為接受指派車輛。 2. 若乘客於時間內未等候到搭載車輛，打電話至控制中心抱怨，駕駛人在累積至一定次數後，需接受停機處分。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由於電台無法掌握車輛現況，故駕駛可能會因搶生意而謊報到達載客地點時間，造成乘客權利受損。 2. 由於目前駕駛人可與控制中心通話，相互傳遞訊息，故播報員可能以密語方式將乘客訂車訊息傳遞給特定駕駛人，產生指派不公平現象。 3. 雖可透過乘客之申訴，管制駕駛人搶生意現象，但因客戶打電話仍屬被動行為，故對乘客之保障仍十分有限。
駕駛安全	<p>駕駛人遇到危難時則可按下控制盒上之緊急通報鈕，按下該鈕後電台可監聽到計程車內的對話內容，並由電台通報警察機關處理或通知附近同業前往營救。</p>	<p>雖然駕駛人受過訓練，可透過監聽設備在與歹徒對話中告知車輛位置，但其仍屬被動性，有可能產生無法傳遞訊息之情形。</p>
乘客安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 乘客預先知道搭載車輛編號。 2. 駕駛人載送乘客到達目的地後，以目送方式見到乘客進入安全地點後駛離。 	<p>乘客之安全保障仍屬被動，若遭遇有心之駕駛人，仍無法進行主動預防工作，保障乘客安全。</p>

(2)GPS 車輛派遣方式與營運安全

目前 GPS 派遣運作模式之車輛派遣流程如圖 2.2 所示，由該圖可知其與無線電計程車之最大差異在於監控中心(Call Center)可藉由 GPS 傳回之資訊了解車隊中各計程車之即時位置，當作業人員接收到乘客訂車資訊時，即藉由 GIS 所提供之電子地圖進行乘客搭乘地點之定位工作，再結合車輛即時資訊進行車輛自動派遣作業，以決定最適搭載車輛，並將該搭乘資訊利用數據方式傳遞給該車輛駕駛者，待駕駛者按下確定搭載

按鍵後，即將訂車之詳細資訊傳送至車機上之顯示幕。而在營運安全管理方面該運作模式則提供駕駛者緊急按鈕、乘客緊急按鈕及車輛即時監控等功能，其功能彙整如表 2.7 所示。

表 2.7 現行 GPS 派遣模式之功能檢討彙整表

區分	現 有 功 能	缺 失
乘客訂車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每一位操作員即負責接單與派車動作。 2. 由電腦輔助進行訂位操作。 	訂車輸入介面複雜。
指派車輛	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過衛星定位進行派遣。 2. 透過公平性原則進行車輛指派。 	採用巡迴攬客，並未採用招呼站方式，車輛繞行消耗能源與道路擁擠。
駕駛安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過衛星定位可即時掌握車輛行蹤。 2. 可透過隱藏式按鈕進行求救。 	無
乘客安全	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過衛星定位可即時掌握車輛行蹤。 2. 主動式求救，乘客可透過緊急按鈕進行求救。 	無

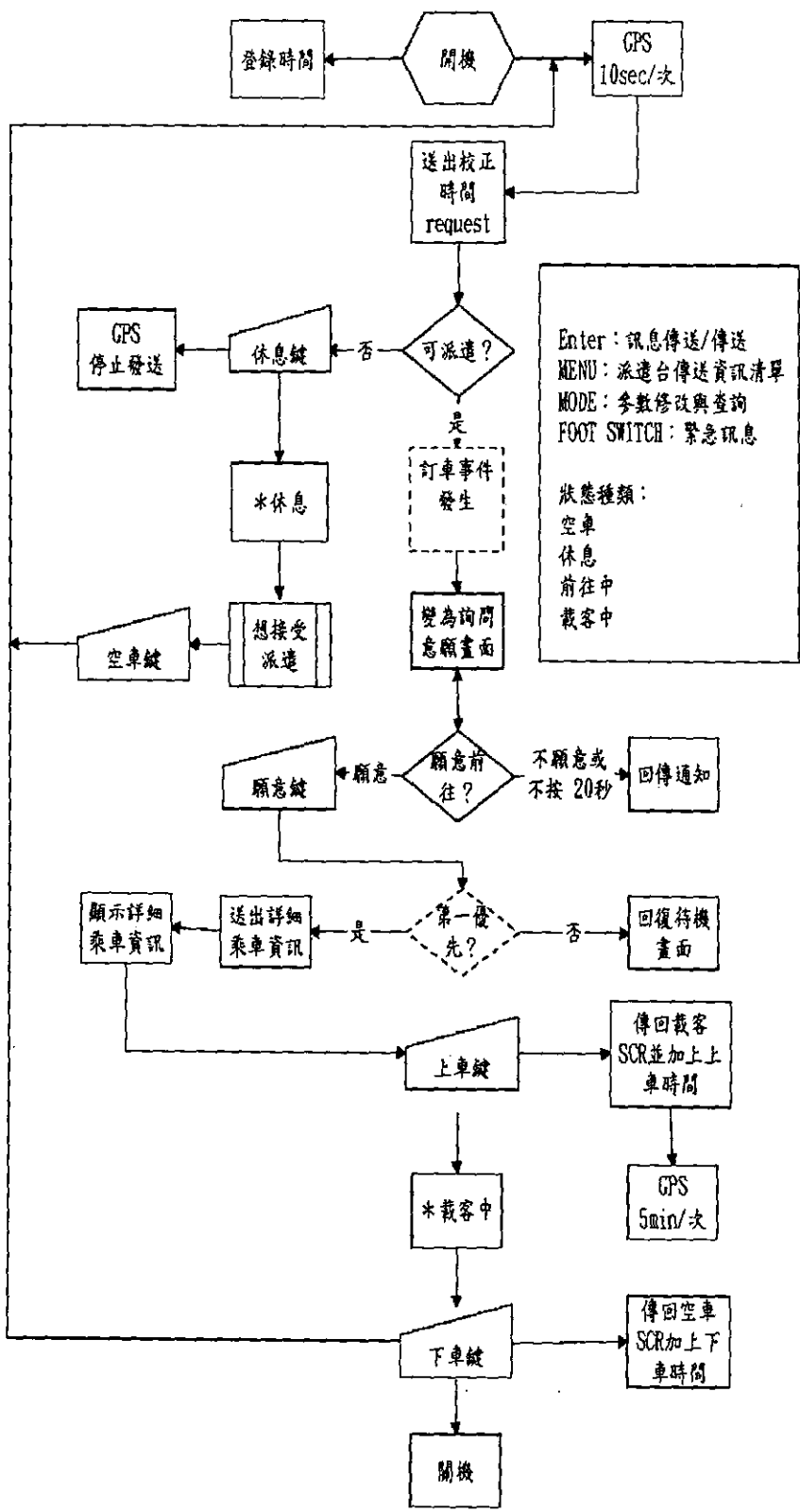


圖 2.2 GPS 運作模式之車輛派遣流程

資料來源：[11]

(3)新加坡康福計程車

新加坡為目前智慧型計程車發展最為成功之國家，其中又以康福（COMFORT）計程車合作社最為著名，該公司在多年前便與通信業者合作，透過行動數據網路，建立計程車派遣系統，以提昇營運效率及降低空車率，更重要的是行控派遣中心可以掌握每筆乘車資訊，對於乘客與駕駛人的安全提供無形的保護，且其減少空計程車在街上繞行，間接也提高都市內交通的品質。康福康聯公司是新加坡康福集團（Comfort Group Ltd.）旗下的一個子公司，公司目前約有 11,000 輛計程車，約佔全新加坡計程車輛之 60%，為新加坡規模最大的計程車公司。其為求改進計程車的服務品質，於一九九四年開始計畫引入衛星定位系統作為計程車派遣之用，該計畫於一九九五年公開投標，由新加坡特許科技有限公司（CET Technologies Pte Ltd）得標，並於一九九七年正式推出計程車派遣系統，以全球定位系統（GPS）發展車輛派遣系統 CabLink 以取代傳統無線電語音派遣系統，明顯降低乘客叫車的等待時間，成為全球第一個採用電腦自動派車的計程車公司。該系統主要採美國生產之全球定位系統接收器，透過美國衛星進行車輛定位，整個派遣系統程式為新加坡特許科技有限公司與加拿大產商合作開發。此外在 1999/2000 年斥資坡幣 8,230 萬更換 1,122 輛計程車，以確保車隊中半數以上的車輛其車齡皆在三年以內，提高計程車的服務品質。康福計程車以公司擁有車輛租予駕駛人之方式營運，依不同車輛型式與車齡每天租金約在 70 元到 110 元之間，以賓士轎車而言，每天租金為 110 元。計程車除巡迴營業外，亦接受乘客以電話、傳真、電腦網路連線、傳召站及 GPS 系統等傳召，並於顧客撥召及預約叫車時分別加收坡幣 3.2 元及 5.2 元的額外費用，其中 0.5 元歸公司，餘為駕駛所有。康福計程車亦設有租金回扣制度，為獎勵所屬駕駛員爭取更佳表現而進行的一項福利制度。

目前康福計程車公司之派遣系統運作架構如圖 2.3 所示，其係在計程車上加裝全球定位系統相關設備，並有大型顯示器，透過電腦系統直接搜尋距載客點 2 公里內之空車，將訊息傳給直線距離最近司機（以兩點座標計算），司機可按鍵選擇

接受或拒絕，若接受，則訊息直接傳回操作員，並由操作員告知乘客相關資訊；若拒絕，則此訊息將開放予 2 公里內之所有空車，由最先回覆者承接該工作。該系統去除傳統操作員與司機間之對話，可加速處理及確認程序，並減少車內語音干擾。另外，康福公司的計程車上同時也安裝司機的緊急按鈕，其位於司機的腳踏板附近，當有突發狀況發生時，司機可踩下緊急按鈕後，則裝置於車內顯示器上之麥克風同時會被啟動，將其車內聲音傳回控制室，控制中心將會和最近的警局或醫院聯絡，儘速派員救援。此一緊急系統之裝置主要是利用無線電通訊為輔助系統，控制室與駕駛者間也可以直接透過無線電通訊，於必要時進行直接對話。

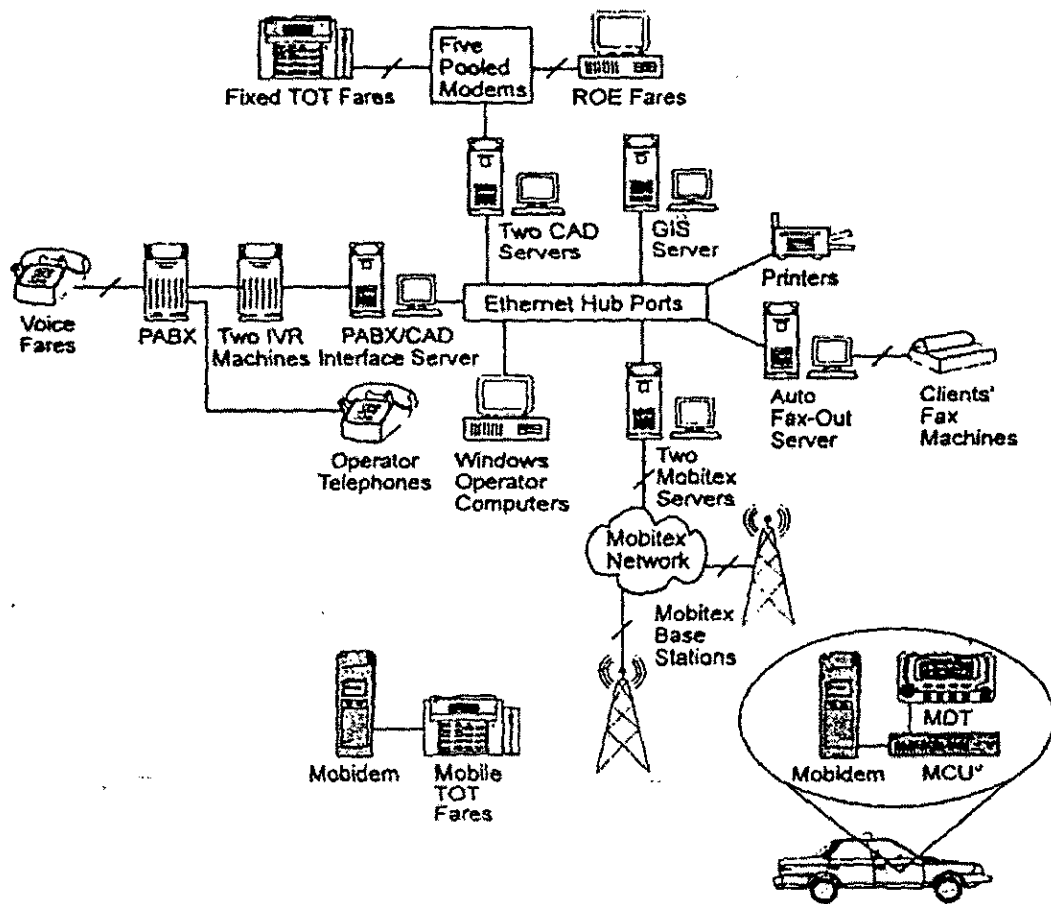


圖 2.3 新加坡智慧型計程車派遣系統運作架構

資料來源：[27]

康福計程車公司之營運方式是採取「自動預約車輛服務(CabLink AutoCall)」會員制，加入會員不需任何費用，僅需填寫基本資料與最常搭車的五組地點(住家與辦公室預設為第一組與第二組)，待申請核准後會核發一組密碼，以供日後預約車輛使用。乘客若在自行登錄的五個地點上車時，可採電腦語音叫車系統，輸入密碼並選擇上車地點後，電腦自動會撮合最近的計程車前往搭載，派車中心完全不需人工操作。若上車地點非登錄五個地點之一，或並非該公司會員，則利用人工接線的方式安排車輛。若透過無線電預約車輛需付額外附加費用，分為立即訂車與事前訂車兩類，立即訂車平常日(週一至週六)加收坡幣 2.80，星期日則加收坡幣 1.80。事前訂車需在半小時前預約，派車中心亦會在車輛到達前十分鐘通知乘客，事前訂車不分平常日與例假日一律加收坡幣 4.80。目前康福公司電話線路共有 210 線，於繁忙時間可接通 21,000 個工作，就目前營運狀況而言，平均每天可達 10,000 通電話，其中由接線生服務之工作佔 70%，即刻撥召的成功接單率為 85%，預約服務成功接載率則為 95%，成效頗佳。康福計程車公司所提供之叫車介面計有下列七種：

1. 自動傳召 (Cablink AutoCall)：此項服務之對象僅為已申請登錄之會員，其搭車使用電召時，只需按照電話錄音指示，將個人密碼及接載地點號碼輸入即可。
2. 傳召機服務 (Cablink TOT)：在商業購物中心、酒店、會議大堂等需求量高的大廈中廣設康福計程車的傳召機，乘客須投擲五毛錢即可傳召計程車。此傳召機會列印出一張印有計程車車號及抵達時間的收據給乘客，乘客即可憑此收據搭車。
3. 電腦傳召服務 (Cablink PC Dial)：在備有電腦地點，經過事先申請，乘客可直接透過網際網路及電腦軟體界面(康福提供)，直接將傳召內容輸入電腦，取得一份行程的資料紀錄，因此搭車乘客也可容易的在家中或是辦公室利用個人電腦上網叫車。
4. 傳召服務 (Cablink Dial-A-Cab)：不須經事先申請，任何使用者均

可打熱線電話傳召計程車。被指定的計程車，其車牌號碼及抵達時間等資料，將由電話操作員告知乘客。

5. 傳真服務 (Cablink Fax-A-Cab)：乘客可利用傳真傳召計程車，派車中心會將指派計程車車牌號碼及抵達時間等資料，傳真回覆使用者。
6. 熱線按鈕 (Cablink Hot Button)：康福公司於全新加坡八千具公共電話上申請加裝熱線按鈕，乘客只需於投幣或插入電話卡後，直接按此按鈕即可自動發接派車中心。
7. WAP 通訊技術：2000 年 4 月完成手機預約車輛服務，利用最先進的 WAP 通訊技術讓有 WAP 手機的乘客可以隨時隨地的預約車輛。

2.3 智慧型計程車重要技術探討

智慧型計程車所應用之技術主要包含有：定位技術、通訊技術、車輛監控技術與智慧型 IC 卡等技術，本節僅就主要技術之發展與應用現況加以概述。

1. 定位技術

一般常用的定位技術包含無線電定位法 (Radio Positioning)、衛星無線電定位法 (Satellite-Based Radio Positioning)、路邊路側設施定位技術 (信號柱定位) 與航位推估法 (Dead Reckoning)，其中衛星無線電定位法可以區分為全球衛星定位系統 (Global Position System, GPS)、差分式全球衛星定位系統 (Differential GPS, DGPS)，茲將常用的定位技術說明如下：

(1) 無線電定位法

無線電定位系統是根據接收到的信號時間差來測量與已知座標廣播站之發射器或接收器間的距離。主要無線電定位技術

包括 Loran-C、Cellular Signals、Paging Signals、FM、AM Radio Signals 等。Loran-C 是由美國航海防衛局設置，為長距離無線電導航系統，主要用於航海，也可於陸地上使用。此系統發射低頻無線電波可覆蓋陸地與海洋達 1,500 公里，但目前使用 Loran-C 系統的單位極少，大部分的導航使用者均移轉到精確度較高的 GPS 衛星定位系統。至於展頻定位即是利用展頻通訊技術 (Spread Spectrum)，則係將電波發射站本身位資料與時間資料結合於訊號中同時送出，收訊端即可算出移動體與無線電發射站的距離，進而以三角幾何算出本身的位置。

(2) 信號柱定位 (Signpost)

信號柱定位即是接近偵測定位法 (Proximity Automatic Location)，每隔一段距離設一電波感測，車輛接近其信號柱便發揮其定位功能。該技術又可以分為主動式與被動式偵測，當路旁或路面設施具備讀取車輛定位訊號能力時，稱為主動式；若路旁或路面施僅發出訊號供車輛讀取，則稱為被動式。

(3) 航位推估法

航位推估偵測器是最古老的定位技術，其方法為啟動時由外部提供第一筆位置的起始資料 (Position Initialization)，而後開始計算物體行進的方向與距離，將量測出來的角度與距離，再加總於起始資料而得出目前的位置。

(4) 衛星無線電定位

目前最普遍被採用的衛星定位方法是 GPS 全球定位系統，乃是美國國防部於 1972 年聯合空軍的 NAVSTAR、海軍的 TIMATION 計畫及其他導航經驗所發展而成，目前已有 25 顆 GPS 衛星發射完畢，且正式運作。另外，差分全球衛星定位法

D-GPS，主要是為了改善 GPS，以 C/A 電碼觀測為主的虛擬距離定位經緯度不佳的情形，茲就 GPS 及 D-GPS 之特性比較如表 2.8。

表 2.8 GPS 與 DGPS 特性比較

項目	GPS	DGPS
精確度	較低 (干擾碼去除後約 15 公尺內)	較高，可達 5 公尺以內
價格	較低 (依精度及功能而定)	較高 (依精度及功能而定)
適用對象	航空器導航、船舶導航、一般車輛導航	精密位址標定、車輛追蹤與監控、精密測量

資料來源：[16]

茲將上述四種定位技術之特性整理如表 2.9。由表中可知航位推估法由於會有「累積誤差」，因此並不適合長時間定位。另外以「服務範圍」而言，由於信號柱定位需要許多路側設施，在成本考量下，較適合於都市地區內固定路線的車隊，如公車定位。因此對於計程車車輛定位而言，採用衛星無線電定位是較為適當的。

表 2.9 定位技術基本需求特性

定位技術	無線電定位	信號柱定位法	航位推估法	衛星定位法
感測原件	電波發射器	電波發射器	方向與位移感應器	衛星接收器
配合設施	發射器設立	信號註設立	無	無
設備需求	無線電台 車載機 車載機天線 顯示設備 紀錄設備 車載機接收軟體	信號桿 信號桿車載機 信號桿車載機天線	里程計 電子羅盤 顯示設備 紀錄設備 定位計算軟體	衛星 衛星接收器 接收器天線 顯示設備 紀錄設備 衛星接收器軟體
精度	與站台數與距離有關	與設置間距有關	隨元件精密程度而定，但有累積誤差	美國 GPS 自 SA 拿掉後，可達 15 公尺內
通訊功能	連續性通訊	間歇性通訊	無	無
服務區域	可同時與兩基地台通訊的範圍內	信號柱設立處	全球	GPS：全球
定位連續性	連續	間歇性	連續	連續
長時間定位	適合	適合	不適合	適合
遮蔽	受影響，可自行調整	受影響，可自行調整	不受影響	受影響

資料來源：[16]

2. 通訊技術

智慧型計程車系統所應用之通訊技術為無線通訊技術及有線通訊技術。無線通訊技術主要應用於車輛及監控中心之間；而有線通訊技術則用於監控中心、業者及相關單位間之通訊。

(1) 無線通訊技術

無線通訊技術主要可分為兩大部分：廣域無線通訊 (Wide Area Wireless Communications) 與短距通訊 (Dedicated Short Range Communications, DSRC)，其中廣域無線電依其傳輸之方向性又可區分為單向通訊系統與雙向通訊系統兩類型；而短距通訊則可區分為紅外線通訊、微波通訊、藍芽通訊及無線標準區域網路等系統。由於智慧型計程車系統高度移動及雙向傳輸

之營運特性，未來所採用之通訊技術將為雙向廣域無線通訊，茲就無線通訊技術概述如下：

①行動數據系統

「行動數據系統」專指交通部於 86 年開放之四項行動通訊業務中之行動數據，亦即專用之行動數據系統。目前國內之行動數據系統，分為 800 兆赫及 500 兆赫兩個系統。在 800 兆赫行動數據專用系統方面，國內目前引進系統有二：

- A. 蜂巢式數位分封資料 (Cellular Digital Packet Data, CDPD) 系統：CDPD 乃是使用先進類比式行動電話系統 (Advanced Mobile Phone System, AMPS) 傳送封包數據資料，使用 AMPS 運作時閒置之頻道及網路，CDPD 利用 AMPS 運作時閒置之頻道以傳輸分封數據。CDPD 傳輸速率為 19.2Kbps，但由於 AMPS 之設計以語音服務享有較高的優先權，因此當 CDPD 佔用頻道時，CDPD 會釋放出該頻道之使用權而轉到其他閒置之頻道。
- B. Motorola DataTAC 5000 系統：DataTAC 5000 使用 800MHz 之頻率，採用分封式交換 (Packet Switch) 通訊技術，將資料切割成小封包 (每一封包不超過 2K)，其傳送速率為 19.6Kbps，資料傳輸成功後才依資料量計費，有別於使用時間計費之系統。目前全美已有超過一萬六千個基地台，涵蓋範圍超過 400 個都會區，服務範圍包含全美國 80% 之人口及 90% 之商業活動地點，而此系統亦在全世界各國如德國、澳洲、日本、香港、南韓、新加坡和馬來西亞等國使用中。另外亦有 500 兆赫部分，惟目前係以經營金融行情資訊 (股票機) 為主，800 兆赫業者則以無線金融交易、無線保全、車輛派遣調度服務等營業項目為主。

②中繼式無線電話系統

中繼式無線電系統 (Trunked Radio System, TRS) 可分

為傳統型與多頻道中繼型兩種系統。傳統型系統大多為單頻類比系統，僅提供語音通信之無線電通話服務；多頻道中繼型則集合數個頻道，系統會自動搜索閒置頻率供使用者使用，傳輸資料包含語音訊號及非語音之通信服務。國外之中繼式無線電之開放相當早，幾乎已成為運輸業之基本設備。

台灣地區目前核可之中繼式無線電話業務共有 13 家業者經營（部份業者取得 2~3 張單區執照），兩家取得全區執照之公司，其母公司均為大型之貨運公司，可見大規模之貨運業對於中繼式無線電話之需求性極高。

③行動電話系統

國內行動電話系統自民國 84 年開放民間經營，目前使用之行動電話系統，包括早期類比式之 AMPS 系統、新開放數位式之 GSM900 系統與 DCS1800 系統。其中 DCS 之工作原理與 GSM 相同，兩者僅工作頻段上有差異，故 DCS1800 系統亦統稱為 GSM 系統。此外，美國亦有數位化 AMPS（Digital AMPS, D-AMPS）系統之發展，但逐漸有被其他系統取代之趨勢。

行動電話系統於 ITS 之應用，主要包含有：

- A. 簡訊服務（Short Message Service, SMS）：GSM 之簡訊服務提供類似傳呼系統之點對點、但為雙向通訊之服務，提供短傳輸時間與低容量（中文 70 字，英文或數字 160 字，超過此限需分為數則簡訊傳送）之訊息傳送服務。
- B. 無線應用通訊協定（Wireless Application Protocol, WAP）：WAP 是 1997 年由易立信（Ericsson）、摩托羅拉（Motorola）、諾基亞（Nokia）及 Unwired Planet 等通信大廠所共同制訂之全球行動通訊標準，旨在制定無線通訊設備（例如行動電話與 PDA 等）執行網際網路存取服務的開放標準。

- C. 通用封包無線服務 (General Packet Radio Service, GPRS): GPRS 屬於 GSM 系統至第三代行動電話系統之過渡技術，採用封包交換 (Packet Switching) 技術傳輸資料，將所傳輸資料分裝成許多封包再進行傳送，使得頻道資源之使用較有效率，適合網際網路之資料傳輸應用。GPRS 之高傳輸速率，對於其他通訊系統與通訊需求將造成影響，但第三代行動電話系統之推出時程亦將對 GPRS 形成衝擊。
- D. 第三代行動通訊系統 (The 3rd Generation, 3G): 國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU) 於 1990 年起著手規劃新一代之行動通訊系統，1996 年正式將標準命名為 IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000)。IMT-2000 期望能結合衛星通訊、地面蜂巢式行動通訊及室內通訊三項功能，以提供更佳之通訊服務。在地面蜂巢式行動通訊方面，主要採用分碼多重存取 (Code-Division Multiple Access, CDMA) 與分時多重存取 (Time-Division Multiple Access, TDMA) 兩種展頻技術，含括 W-CDMA, CDMA2000 與 UWC-136 三種技術類型，但中國大陸亦發展出自有標準，稱為 TD-SCDMA。通訊速度方面，固定點通訊目前規劃為 2Mbps，步行時 384Kbps，車內移動時 144Kbps，衛星通訊則為 9.6Kbps。

由於行動電話系統之覆蓋率必須維持在較高水準，特別是人口稠密地區，因此對於 ITS/CVO 之應用上能保有一定之通訊品質，但現有系統之傳輸速率低與高通信費用，為使用上之一大考量。

④數位式低功率無線電話系統

台灣地區數位式低功率無線電話目前分為 900 兆赫與 1900 兆赫兩個系統。900 兆赫即俗稱「大哥大」之 CT-2 系統，1900 兆赫則有近期營運之 PHS 與即將營運之 PACS 兩個系統。

CT-2 系統：CT-2 為 1980 年代於英國所發展，並於 1994 年正式引進國內。傳輸速率約在 2.4~4.8Kbps，發射最大功率約為 10Mw，十分省電，且通訊費用相較於行動電話而言十分低廉，每分鐘約 2 元（市內電話費另計）。基地臺發射範圍約為 200 公尺，因此僅適合於都會區內密集佈設，而僅適合低速移動（8km/hr 以下）之特性為其最大之缺點。

PHS 與 PACS 系統：電信總局於民國 88 年核發兩張 1900 兆赫數位式低功率無線電話系統使用執照，兩家業者分別使用日本之個人手持電話系統（Personal Handy-phone System, PHS）與美國之個人存取通訊系統（Personal Access Communication System, PACS），至於歐規之數位式增強無線通訊系統（Digital Enhanced Cordless Telecommunications, DECT）由於允許行動臺之移動速率在 10km/hr 以下，因此並未被國內業者採用，但其系統特性於室內之無線電話應用上已逐漸開始擴展。

⑤ 衛星通訊系統

衛星通訊乃使用地球軌道上之通訊衛星，以 GHz 以上波段之電波進行通訊服務，國內目前領有衛星通信業務使用執照之業者共有 16 家，主要業務以衛星數據專線與電路出租、衛星多媒體廣播等項目為主，至於衛星行動通訊（衛星電話）於國內之業務未積極擴展。

(2) 有線通訊系統

有線通訊為中心端與路側設施間、或運輸業者制中心端間之通訊方法。就網路資料傳輸所需使用之通訊方式而言，包含有：

① 固接專線（Dedicated Line）

固接專線使用數據專線用戶端與機房連接，達到隨時與網際網路相連之目的。目前國內仍以固接專線上網的連線品質最穩定，具故障機率小、上網品質佳，並可滿足企業內部

之資訊需求，惟固接專線之初置成本與連線費用較高，宜配合企業之網際網路使用需求與規模，以發揮專線之最大功能。

② 電話線路

A. 電話撥接 (Dial-Up)

電話撥接為目前個人用戶極為普遍、簡便之連接網際網路方式。使用市內電話線路，配合數據機 (Modem)，即可連結網際網路，其傳輸速度最快為 56Kbps，但是長時間使用時連線費用偏高，有逐漸被寬頻網路取代之趨勢。

B. 非對稱式數位用戶線路 (Asymmetric Digital Subscriber Line, ADSL)

ADSL 為使用 DSL 技術的一種，將電話線路中尚未使用到之高頻部分作為網路傳輸之用，理論上最高傳輸速度可達 9Mbps。ADSL 下載資料速度約從 1.5Mbps 至 6.4Mbps，上傳速率則從 16K 至 640K 左右。由於 ADSL 連線品質會受到用戶端至機房之距離影響，距離越遠，傳輸速度越慢，一般而言需距機房 5 公里內，方能維持一定連線品質。而 ADSL 費率計算方式十分多樣化，需考慮企業內部之網際網路使用需求。

③ 有線電視網路系統—使用纜線數據機 (Cable Modem)

此系統係透過有線電視線路與纜線數據機，目前下載資料速度最快可達 10Mbps。

就 CVO 中運輸業者或檢警單位以網際網路通訊方式連接監控中心之有線通訊技術而言，由表 2.10 可知上述四種連線方式中，固接專線功能較強但費用較高；而電話撥接之傳輸速度較慢且費用較高，故短

期內有線通訊應將以 ADSL 或 Cable Modem 為主流。而考量一般商用車隊業者的使用需求，並不需要固定的 IP，且由於需進行車輛的即時監控，因此頻寬要大且費用低廉，故在此原則之下，較適當的網路通信方式可為 ADSL 或有線電視網路。茲將 ADSL 與有線電視網路作更進一步的分析，參見表 2.11。雖然 ADSL 之使用費用較有線電視網路略高，但在網路架構方面，ADSL 採用個別電路，因此頻寬固定，而有線電視網路採用串接型，需多人共享頻寬，網路連線品質較差；另外在網路安全性方面，也以 ADSL 較佳，因此對於商用車隊業者而言，在有線通訊技術方面應以 ADSL 較佳。

表 2.10 有線數據通信特性比較

項目	穩定性	費用	提供功能
固接專線(Dedicated Line)	最優	最高	有固定 IP
電話撥接(Dial-Up)	較差	較高	無固定 IP
非對稱式數位用戶線路 (ADSL)	優	一般	計時制無固定 IP 固接制有固定 IP
有線電視網路(Cable Modem)	優	一般	無固定 IP

資料來源：[16]

表 2.11 ADSL 與 Cable Modem 上網比較表

項目	ADSL	Cable Modem
建設者	電線業者	有線電視業者
涵蓋率	台灣地區 95%以上	台灣地區 75%~80%
投資建設	固網業者	有線電視業者
接取網路架構	星形，維修容易，個別電路不影響他人	串接形，維修複雜，障礙會互相影響
傳輸速率	下行可高至 9Mbps，上行可高至 1Mbps 基本型傳輸速率 下行可至 512Kbps，上行可至 64Kbps (※與傳輸距離有關)	※單向 Cable Modem： 下行 200K~400K，上行採一般電話撥接 ※雙向 Cable Modem： 上下行均可，達 200K~400K (※與同時使用用戶數多寡有關)
頻寬與硬體架構	每對 ADSL 用戶獨享寬頻，具傳輸速率調節能 (Rate Adaptive)，可隨線路品質調整傳送速度	共享頻寬架構，不具傳輸速率調節能力，當有干擾源出現於網路時，可能導致服務中斷，而無法自動以降速繼續提供服務
維護網管	可用既有的電信網管功能，效能較佳	廣播的 Tree Branch 網路，網管功能尚未有標準
上網服務品質	國內、外頻寬較為足夠	國外頻寬仍不足
數據、視訊、語音服務品質	佳	可
目前美國發展現況	稍微落後，成長迅速	稍微領先，成長趨緩
預估美國 2004 年市場佔有率	37%	26%
網路安全性	較佳	較差

資料來源：[19]

3. 地理資訊系統：

地理資訊系統(GIS)主要係提供空間計算及圖形展示之功能，目前在智慧型運輸系統之監控系統中所採用之地理資訊系統開發技術主要可區分為兩種：

(1) 套裝軟體的加值使用：目前在台灣地區所使用的地理資訊系統

軟體仍以向量格式的 MapInfo 或 ArcView 為主，其亦提供如

MapX、MapObject 等相關開發元件供使用者自行開發，使用者可在其基本架構下迅速建置系統。

(2)自行開發：如在本所大眾運輸車隊管理核心模組之相關研究計畫中，為降低系統開發成本，則採自行開發方式進行系統之建置工作。

不論採何種方式進行監控系統之建置工作，網際網路 GIS 之發展已為未來發展之趨勢，而目前 GIS 系統在網際網路的運作方式可分為兩大類：

(1)輕 Client 端、重 Server 端：

在 Client/Server 架構中最簡單的方式，就是將所有的 GIS 分析、儲存與資料都儲存在同一台 Server 上，此種方式維護容易，可以確保資訊的品質一致，且若網路頻寬夠大，使用者操作起來比較方便，不會佔用 Client 端的 CPU 和記憶體。惟若使用者很多，Server 必須不斷地處理動態查詢的工作，則必須有多架幾台工作站，專司 GIS 資料之處理。

(2)重 Client 端、輕 Server 端：

另一種方式是將經常處理分析的工作放到 Client 端，這種方式可以讓整個系統運作起來更有效率，但卻必須在瀏覽器上具備支援 Java、ActiveX 和一些“Plug-ins”的功能才能正常運作，所以此種方式雖然提高整體的查詢效率，但卻也易有資訊品質不一掌握的缺點。

各種不同操作方式下，Client/Server 端所負責工作可彙整如表 2.12，不同操作方式均有其優缺點，如輕 Client 重 Server 方式操作簡便，適用對象較廣，使用者來源不易掌握；而重 Server 輕 Client 方式則使用前必須先載入 Plug-ins，比較麻煩，但隨著網路使用普及，且

網路時常發生塞車時，此方式似較為可行。

表 2.12 Client/Server 操作方式

操作方式 工作	輕 Client、 重 Server	平衡型	重 Client、 輕 Server
Server 工作	地圖瀏覽 查詢 分析 繪圖	查詢 分析 繪圖	分析 繪圖
傳送資料	影像圖	影像圖/向量圖	向量圖
Client 工作	展示	展示 地圖瀏覽 查詢	展示 地圖瀏覽 查詢

資料來源：[17]

4. 智慧型 IC 卡

IC 卡的形式依讀取/寫入方式來分，可分為接觸式、非接觸式兩種。依據發行的種類來分，除接觸式、非接觸式之外，尚有複合式，所謂複合式即綜合接觸式與非接觸式兩類之功能而成。接觸式 IC 卡於使用時，必須將卡片插入讀卡機，經由讀卡機讀取或寫入資料；非接觸式則是利用電磁波感應的方式，在不與讀卡機接觸的情況下，達到雙向資訊交流的功效。

IC 卡與一般磁條式金融卡、信用卡相似，內部則含有記憶體，有些更附有微處理機的晶片。卡片可被視為隨身攜帶的電子資料庫，且資料可以被更新，交易紀錄也可以被儲存。非接觸式 IC 卡則內含有隱藏的線圈、訊號介面晶片以及數據處理晶片，其利用讀卡機內含線圈發射之電磁波產生電力，當此電磁波涵蓋非接觸式 IC 卡內的線圈時，即能在此線圈內產生電流，而這些電流即可作為 IC 晶片的電源，也同時提供 IC 卡線圈發射電磁波的電源，因此非接觸式 IC 卡操作速度較快，也不需充電或使用電池，故在應用上非常受歡迎。

此外，IC 卡不僅具備數字運算及邏輯判斷的功能，更能夠達到多層次資料取用的控管能力，IC 卡能對記憶體資料設定各種不同的存取控制，不同的使用者對 IC 卡內部各種資料，有不同的取用或寫入的權限，並能根據內部預設的邏輯，來判斷允許外部系統介入的層次（如連線交易、控管）。

2.4 核心模組發展現況

我國對於運輸業核心模組之研究，開始於民國 89 年由本所和交通大學運輸研究中心合作辦理之「大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置」計畫[17]，研究目的在於輔助業者開發先進的車隊管理與派遣模組，讓客運業者在發展 APTS 的同時，能夠充分利用即時車輛定位之資訊，輔助其車隊管理與車輛派遣之工作，以提昇其營運效率進而提高服務品質，並希望藉由規劃與實際開發大眾運輸車隊管理系統核心模組，讓業者可以直接或經由少許修改即可加值應用，以達到加速推廣應用之目的。然由於台灣地區大眾運輸系統營運特性之差異甚大，且車隊管理與車隊調度屬於高度非結構化的問題，因此該系統採用決策支援系統架構，就一個決策支援系統而言，通常由三個部分所組成，分別是模式庫子系統、資料庫管理子系統、與使用者介面子系統等三部分(如圖 2.4 所示)：

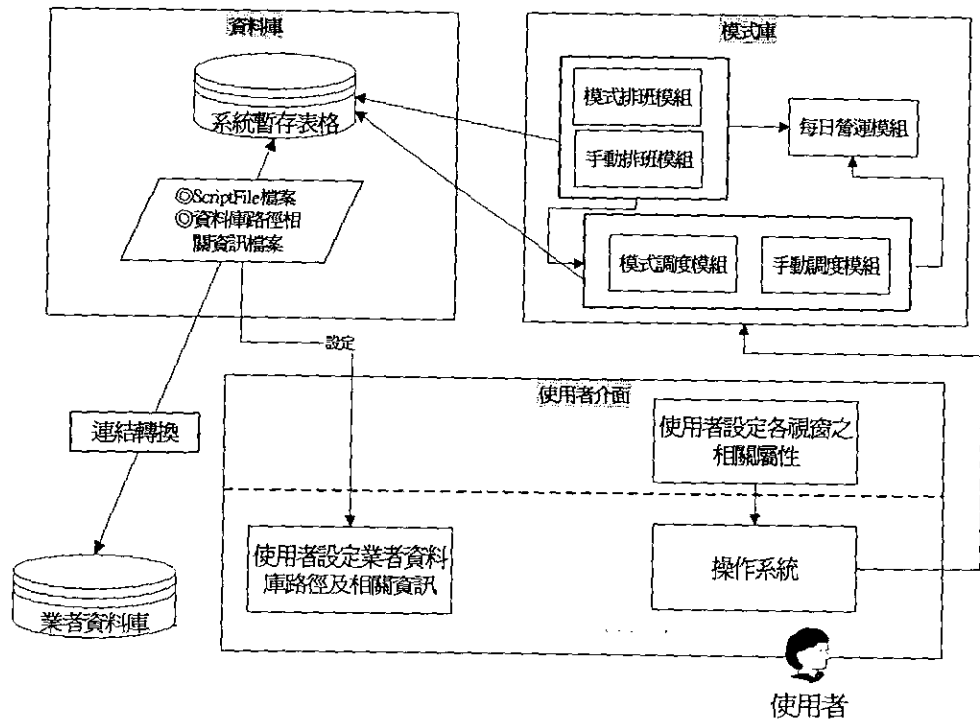


圖 2.4 大眾運輸車隊管理決策支援系統架構圖

資料來源：[17]

1. 模式庫子系統

該核心模組系統為符合國內大眾運輸車隊之營運管理需求，在模式庫之部分係採用建築元件(Building Block)的觀念來構建模式庫。所謂的建築元件可以視為能夠構建一個完整系統的基本單位，例如資料連結、資料匯入、系統排班、手動排班、系統調度、手動調度及每日營運等相關流程都可以視為一個建築元件。在這個架構下，業者可以依照個別公司的需求，選擇所需要的元件來組成適合使用的系統。

2. 資料庫管理子系統

資料庫管理系統中除業者本身尚未有相關資料庫的建立，並不真正包含一個資料庫，為了避免造成資料重複輸入的負擔以及資料庫同步化的技術困擾，該系統直接使用各個客運公司目前正在使用的資料庫，因此，在資料庫管理子系統中，主要構建業者原有系統資料庫與該系統間的傳輸管道。

資料庫管理系統最主要的任務就是要能夠與各家不同的現有資料庫來作連結。由於不同業者可能會採用不同的作業系統或是不同的資料庫，再加上各業者所採用的資料庫格式也會有所不同，因此，此資料庫管理子系統採用一個透過具有親和力使用者界面的方式，以描述檔案(script file)為媒介來進行資料庫之連結與轉換工作。在系統中，將會依據業者所輸入的相關資料庫路徑設定及檔名連結等資訊，自動在系統內產生描述檔案，而在連結轉換時系統將自動載入此兩檔案中之資訊，以完成資料連結轉換之工作。

該系統可提供業者充分的彈性，無論業者使用的資料庫格式為何，其設計均能夠符合所需，同時當業者改變資料庫設計時，只要勾選視窗畫面上所使用的資料庫選項即可，不需費時自程式的原始碼中修改，如此業者可在不用付出額外成本的情況下，與該系統作充分的整合，將可提高業者使用該系統之意願。

3. 使用者介面子系統

由於本系統之組成是由各建築元件(Building Block)搭配而成，因此在選擇各類視覺化建築元件時，即可針對此視覺化元件視窗之

相關參數(如顏色、字型大小等)進行設定，以符合業者對於介面之要求。

該系統的核心模組分為連結轉換模組、班表產生模組、營運管理模組、即時調度模組、資料處理模組及系統管理模組等六部分，其系統模組規劃可示意如圖 2.5。

鑑於以核心模組方式推動大眾運輸車隊管理系統之建置頗受業者好評，交通部科技顧問室及本所陸續又於民國九十年度及九十一年度進行「大眾運輸車隊管理系統核心模組之推廣應用」及「大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣應用之技術支援與後續功能擴充之研究」兩項研究計畫。另交通部科技顧問室亦針對砂石車進行「砂石車運輸管理系統核心模組之規劃與建置」計畫，擴大核心模組之應用範圍。

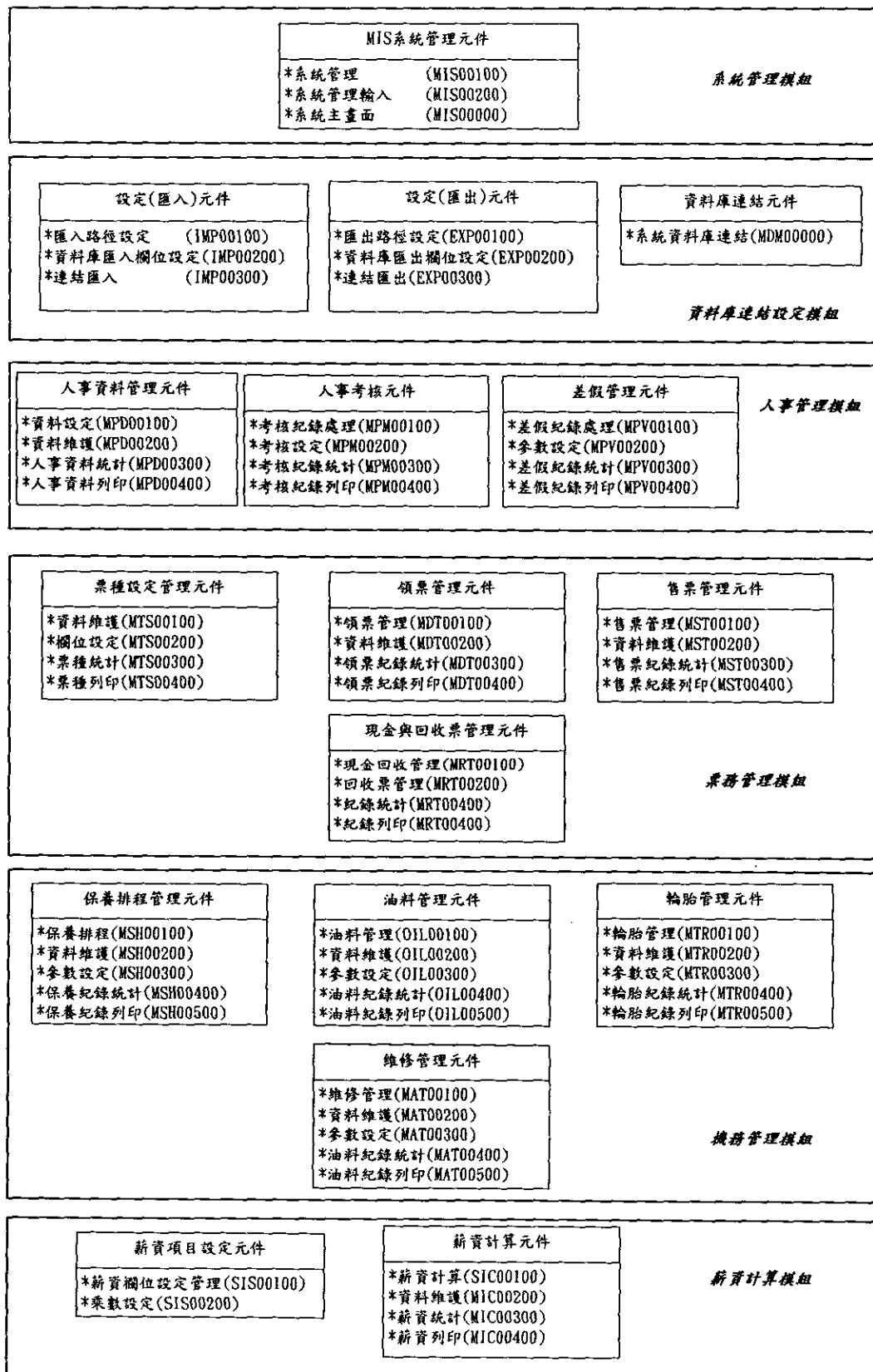


圖 2.5 大眾運輸車隊管理系統核心模組示意圖

資料來源：[17]

第三章 系統需求分析

本計畫之主要目的為開發智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，而系統需求分析在模組開發過程中為一關鍵性步驟，其主要係透過對無線電計程車業者之訪談及國內有關智慧型計程車相關研究計畫之檢討，探討智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組所應具備功能，同時藉由舉辦專家學者座談會，確認本計畫所研擬核心模組功能之完整性。茲就無線電計程車業者訪談結果、智慧型計程車相關計畫之檢討與本計畫經由系統需求分析所確立之核心模組功能分別說明之。

3.1 無線電計程車業者訪談

本計畫共計訪談全省 17 家計程車業者，其訪談結果如表 3.1 所示(訪談紀錄如附件一)，由表 3.1 可知，若以訪談業者所在地域區分，涵蓋北中南三區，共包括六個縣市。就營運方式而言，大都採巡迴繞行攬客與招呼站併存的混合型，營運規模約介於 150 輛至 450 輛之間，電台內包括主播與話務在內之服務人員則約 1 人至 6 人之間，在訪談過程中亦發現，服務人員為有效降低接單時間，常需記憶或查閱服務區域地圖，形成極大之作業負擔，而由於接單時間受電台服務人員素質與業務熟悉度不同，有從 2 秒至 90 秒之差異，惟一般每筆接單時間大都集中在 15 秒至 45 秒間。此外，中、南部地區業者營運採行招呼站方式，車輛進入招呼站排班，依序派車，加上招呼站設置專線電話，故接單時間較短，且業者為避免司機對電台派遣公正性之質疑，大都採取錄影、錄音或是透過電腦資料庫的紀錄，提供有疑問司機進行查詢。至於訪談業者對於引進智慧型計程車的看法，則大都持正面態度，惟對於智慧型計程車之系統功能，則提出下列建議：

1. 能利用現行無線電系統，提昇至智慧型計程車所具備之功能：由於現行無線電設備投資成本龐大，若全面引進新系統將造成先期投資損失，且新系統投資設備成本龐大，一般業者無法負擔；另外，現行系統使用已久，若改為新系統，將會有部分業者與駕駛人員無法適應。因此，希望在現行技術

可行下，將現行無線電系統提昇到智慧型計程車具備之功能，並在最少投資成本與設備增加下進行系統提昇，以提高服務品質與競爭力。

2. 加強車輛之監控管理：由於現行無線電系統無法確認車輛所在位置，導致電台在廣播訂單資訊時，無法確認司機是否虛報所在位置，造成服務品質降低；由於國內計程車問題層出不窮，若無法掌握計程車行徑，即無法掌握事故狀況並提供適當之援救。因此，業者均希望能加強車輛監控管理，以有效掌握車輛位置，並保障司機與乘客安全。
3. 加強對司機與乘客之安全保障：業者普遍認為未來系統應加強對司機與乘客安全之設計，如緊急按鈕與 IC 卡認證等，除可防止不法人士竊取利用外，並可增加司機與乘客安全，降低事故發生率，提昇服務品質。
4. 能保留語音功能：由於現行系統使用已久，司機普遍習慣使用語音功能，若貿然移除語音功能，將影響司機之接受度；另外，當司機或控制中心遇到問題時，透過語音可快速且正確地進行溝通，提升問題之反應能力。
5. 提供巡迴攬客、招呼站排班或兩者混合等不同營運方式之派遣作業：目前全省業者會因地區不同而採用不同之營運方式，如台北地區以巡迴攬客為主、台南地區以招呼站排班為主，而業者也會因應所處環境改變其營運方式，因此，未來系統建置時能夠涵蓋不同之營運方式，以提供各地區使用。
6. 在司機接單之選擇上提供搶答或直接指派等不同回應方式之功能：現行無線電系統接單係以搶答方式，而智慧型計程車則採取直接指派方式，因此，系統中應提供業者自行選擇適宜之回應方式。
7. 加強派遣公平性原則之處理，以增取司機之信賴感：公平性一直為司機所質疑，業者透過錄音、錄影方式進行監控，以確保公平性，未來智慧型計程車若採電腦自動指派時，必須特別加強派遣公平性之規劃，以增加司機信賴感。

表 3.1 訪談業者彙整表

業者	縣市別	車隊規模 (輛)	營運 方式	電台人員數 (人/班)	招呼站	接單量 (筆/日)	接單時間 (秒)	規費 (元)	公平性 保障	對於引進智 慧型計程車
A 公司	新竹市	300	混合	3-4	23(固定+流動)	1000-1200	30-40	2100	錄影	認同
B 公司	台北市	450	混合 中長程載客	2-3	白天 4-5 晚上 6-7	1000	15-45	-	電腦	認同
C 公司	台北市	400	混合	3	20	1200-1500	30	1800	錄影 電腦	認同
D 公司	台北市	300	混合	3(週末 2 人)	4(東區)	900	60-90	1800	錄音 錄影 電腦	認同
E 公司	台北市	290	混合 中長程載客	2-3	7	1000-1600	45	1600	電腦	認同
F 公司	台北市	300	混合	2	不願告知	1000	5-20	1800	錄影 電腦	認同
G 公司	台北市	150	混合	1	6	300	90	1300	錄影 電腦	認同
H 公司	台中市	200	混合	2(大夜班 1 人)	13	1000	15	1800	錄音	不認同
I 公司	台中市	300	混合	2	19	1000	2	1800	錄音 電腦	認同

表 3.1 訪談業者彙整表(續)

業者	縣市別	車隊規模 (輛)	營運 方式	電台人數(人/班) (主播+接聽)	招呼站	接單量 (筆/日)	接單時間 (秒)	規費 (元)	公平性 保障	對於引進智 慧型計程車
J公司	台南市	400	混合	5-6	20	1800-2000	10-30	2000	錄音 電腦	認同
K公司	台南市	170-200	混合	3	18	700- 800	5-10	2000	錄音 錄影	認同
L公司	高雄市	330	混合	3	16	1000	20	1800	錄音 錄影 電腦	-
M公司	高雄市	250	混合	2	20	1500	10	1800	錄音 錄影 電腦	-
N公司	高雄市	300	混合	4	11	1500	17-23	1800	錄音 錄影 電腦	-
O公司	高雄市	250	混合	4	16	1000	20	1800	錄音 錄影 電腦	-
P公司	嘉義市	150	招呼站	2-3	13	1000	15-20	1500	人工 錄影	不認同
Q公司	台南市	200	混合	4	27	1000	5-10	2000	錄音 錄影	認同

資料來源：本研究整理。

3.2 智慧型計程車相關計畫之檢討

本所已辦理智慧型計程車之相關計畫，包括「建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究」與「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」兩項，茲分別就各計畫中所確立之功能說明如下。

1. 建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究

國內對於智慧型計程車之研究首見於本所八十八年完成之「建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究」計畫[10]，該計畫係以提升乘客及駕駛員之安全為主，另外亦包括計程車營運業者、警政機關及交通管理機關等未使用計程車之第三者。該計畫針對前述五層面所規劃之功能如下：

(1) 乘客

- ① 希望在搭車前能夠選擇安裝安全系統的車輛與合格的駕駛員。
- ② 在特定計程車招呼站能夠搭乘裝有安全系統的計程車，能夠輕易得到利用電話、電腦預約車輛的方法。
- ③ 希望搭車的旅途中，安全能夠獲得保障。
- ④ 在車上能夠辨識合格的計程車駕駛員。
- ⑤ 能夠確認所搭乘計程車的相關訊息，有第三者知道。
- ⑥ 車輛發生緊急事故時(如車禍、遇劫等)，能迅速讓其他人知道。

(2) 駕駛員

- ① 希望預知搭載乘客的相關資訊，如乘客特徵、乘客候車位置等。
- ② 希望搭載乘客之訊息，有第三人知道。
- ③ 希望車輛發生緊急事故時(如車禍、遇劫等)，能夠迅速讓其他人知道。
- ④ 車輛被竊後，無法繼續營業，以防歹徒利用車輛犯案，故希望被竊車輛隨時發出位置訊號，以利協尋。

(3)業者

- ①希望知道各所屬營業車輛之所在位置，若所屬車輛發生緊急事故時，能夠立即獲知並協調處理。
- ②被竊車輛隨時發出訊號，即時追蹤其所在位置，以利協尋，並可防止歹徒利用車輛犯案。
- ③能夠記紀錄乘客搭車資訊，以利日後資料檢索與調閱。

(4)警政機關

- ①能夠立即得知乘客在車上報案之所在位置。
- ②能夠立即得知車輛發生事故之所在位置。

(5)交通管理單位

- ①乘客申訴時，可至業者處調閱資料。
- ②希望得知肇事資料，以做為改善交通管理措施之參考。
- ③可利用計程車做為蒐集道路交通的偵測器，如道路行車速率偵測、事件回報等，以提供改善道路交通安全之分析資料。

2.建立示範性計程車營運安全管理系統之研究

在「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」計畫[11]中，除提供相關安全功能外，尚針對監控中心規劃出下列四項功能：

(1)系統管理功能：

- ①使用者登錄。
- ②使用者建立。
- ③系統相關參數設定。

(2)任務派遣管理功能：

- ①載客任務之登錄、派遣、與傳送訊息。

②載客任務之管理、追蹤與查詢。

③派遣任務分析。

(3)基本資料管理功能：

①乘客基本資料管理。

②司機基本資料管理。

③操作員基本資料管理。

④車輛管理。

⑤車行管理。

⑥車機管理。

(4)地圖瀏覽/查詢功能：

①地圖瀏覽。

②位置查詢。

3.3 系統功能分析

本計畫依據無線電計程車業者之訪談與智慧型計程車相關研究計畫之功能之檢討，確認智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之功能，茲分別從監控中心、駕駛者、乘客及非直接使用者等四個組成要素加以說明：

1. 監控中心：監控中心之相關模組為系統核心，主要為利用 GPS 衛星定位技術，確認計程車之即時位置，並結合通訊技術，即時傳送回監控中心（基地站），監控中心利用此一資訊，對計程車下達調度、指揮、派遣之指令，確實做到命令、通訊、控制及資訊管理之系統功能。另外，亦可透過 Internet 作即時遠端程監控，以加強計程車車隊之管理。未來監控中心所應具備之功能如下：

- (1) 電子地圖顯示：電子地圖顯示可供監控中心人員快速掌握車輛即時位置、狀態、方向與速率，使監控中心人員即時進行監控

與管理，並下達指令。

(2) 整合通訊服務：監控中心與計程車間具有一對一、一對多之通訊功能。

①一對一通訊功能：一對一之呼叫，系統中每一台車機皆有不同 ID 碼（身份識別碼），稱為「車機號碼」。監控中心可鍵入車機號碼選定某一計程車之車機進行訊息傳遞。

②一對多通訊功能：監控中心可呼叫所有車機發佈訊息。

(3) 自動追蹤：監控中心對計程車具有下列自動追蹤功能：

①單一追蹤：查詢某車輛目前所在位置及行駛/停車狀態，若車行調度、車主或接班司機可從有線電話或經由網路查詢某車的位置時，須經過核對密碼才能應用此功能。

②群組追蹤：查詢某群組車輛目前所在的位置及行駛/停車狀態。

③動態群組追蹤：在臨時行動中可將原不同群組用戶臨時組成一個特別小組進行追蹤，當監控中心撤銷該動態群組指令以後，該分群方式下的群組追蹤即不再有效。

④全部追蹤：監控中心追蹤網內所有車輛位置。

⑤緊急追蹤：在報警後或特殊情況下，鍵入車輛之車機號碼可對某一車輛的行駛狀態進行即時追蹤。

⑥自動搜索追蹤：若查詢追蹤車輛處於地下停車場或通訊盲區時，可能產生無法追蹤現象，為避免操作員重覆發出尋車追蹤指令，待目標出現時即予以警示並進行自動追蹤。

(4) 派遣方式：依據乘客之需求，模組中需包含下列二種派遣方式：

①自動派遣：當乘客打入電話或經由網際網路訂車時，由系統就乘客乘車點之特定範圍內，搜尋空車車輛，並依據設定之公平性原則自動派遣車輛。

- ②半自動派遣：派遣模式同自動派遣，惟係由系統列出該區域內符合搜尋條件之車輛候選名單，提供監控中心人員選擇。
- (5) 派遣類型：依據營業方式之不同，模組中需包含下列三種派遣類型。
- ①繞行派遣：繞行派遣係指計程車營運採街道繞行之營運方式，即以在街道繞行之計程車進行任務派遣作業。
- ②招呼站派遣：該類型係針對招呼站營運方式加以開發，派遣時以進入招呼站排班之計程車作為乘客訂車之搜尋主體。
- ③混合派遣：結合上述兩種營運方式，派遣進行時依使用者所設定之順序進行派遣。
- (6) 派遣指派方式：可區分為下列三種方式：
- ①指定派遣：係指系統進行派遣時，選擇最佳之車輛後，直接指派該車輛進行派遣。
- ②搶答：由系統篩選出符合條件之車輛，並由這些車輛進行搶答動作，系統則依搶答優先順序進行派遣。
- ③詢問：系統派遣方式指定符合車輛進行派遣，但指定之車輛必須經過詢問載客意願後才進行指派，否則依順序詢問，直到接受為止。
- (7) 派遣公平性原則：車輛派遣時，可以下列派遣公平性原則進行選擇，指派最佳車輛。
- ①距乘客最近距離：依距離乘客最近距離之車輛進行指派。
- ②載客次數：依車輛當天載客次數進行排序，以載客次數最少之車輛進行派遣。
- ③載客里程：依車輛當天載客里程進行排序，以載客里程數最短之車輛進行派遣。
- ④載客收入：依當天載客收入進行排序，以載客收入最少之車輛進行派遣。

(8) 導航資訊：若駕駛員無法找到訂車乘客之訂車點或目的地時，駕駛員可向監控中心請求導航資訊，監控中心即可提供駕駛員相關導航資訊，以提升服務水準。

(9) 資料庫管理：針對監控中心內所使用之資料庫進行資料編修、維護與備份管理之工作，其主要包括操作員操作紀錄資料、車行資料、駕駛員資料、人員資料、報警紀錄、定位數據、通訊紀錄、系統參數數據、用戶檔案、操作員檔案、交接班紀錄、軌跡檔案、錄音檔案等資料庫。

(10) 安全機制：安全機制方式，主要可包括下列三項功能：

① 身份確認：加入車行之司機或訂車之用戶都需經過第一層身份確認，而在接班用車之司機或上車之乘客時，須能利用以 IC 卡或其他可供辨識身份之方式進行辨識身份工作，對司機或乘客加以雙重保障。

① 駕駛員緊急按鈕：當駕駛員遇到突發狀況，可設定以緊急按鈕通知監控中心，遙控車輛門鎖、油門、馬達與感應器等元件，達到防止車輛失竊之保全功能。

① 乘客緊急按鈕：當乘客遇到突發狀況，可以緊急按鈕通知監控中心，監控中心將會進行監聽與即時緊急監控車輛，並通知警方，甚至遙控車輛門鎖、油門、馬達與感應器等元件，以保障車上乘客安全。

(11) 營運管理：除一般人員操作及財務管理外，主要著重於即時監控車輛運行之相關分析，其可包括下列四項功能：

① 資料解讀：軌跡播放、繪製軌跡路線、繪製軌跡點等。

② 速率分析：超速分析、資料表分析、圖表分析等。

③ 點分析：定點分析、異常點分析、異常停留分析等。

④ 路徑分析：路徑比對、車輛分析、司機分析、時段分析等。

2. 駕駛員：對於駕駛員而言，其著重於載客收益資訊掌握、自身安全保障、緊急救援協助以及導航資訊提供等，茲就相關功能說明

如下：

- (1) 載客收益：駕駛者最重視載客收益資訊，同時亦希望透過資訊的公開，確保派遣之公平性。
 - (2) 安全保障：乘客身份的認證程序已可提供駕駛者保障。而遇到突發狀況，亦可經由設定以緊急按鈕通知監控中心，遙控車輛門鎖、油門、馬達與感應器等元件，達到防止車輛失竊。
 - (3) 救援協助：遇到車禍、機件故障、無油或無水等狀況時，監控中心可提供相關之緊急救援協助。
 - (4) 導航資訊提供：駕駛者可透過無線通訊系統取得載客、導航資訊、路線導引功能、行程時間預估及詳實的生活資訊等。
3. 乘客：主要在強調便利性及安全保障功能，茲就相關功能說明如下：
- (1) 便利性：乘客可透過室內電話、行動電話、網際網路等各種方式進行訂車服務。若再輔以 GPS 定位技術，監控中心即可依訂車點服務區域內之計程車進行派遣，減少乘客等候時間，提供快速服務。
 - (2) 安全保障：駕駛者身份受到監督以及行車路徑受到紀錄，行前監督、行程中監控以及行後管制，提供搭乘者完整之安全保障。
4. 非直接使用者：透過監控中心對車隊監控，在大規模車隊下可獲得大量道路即時資訊，而透過資訊的加值應用，即可提供非直接使用者進行資訊運用。

為確認本計畫所研擬之智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能完整性，本計畫於民國 91 年 9 月 9 日假采泰電子通訊股份有限公司舉辦專家學者座談會(座談會紀錄如附錄二所示)，與會之專家學者及業界代表均認為本計畫所提供之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組功能完備，未來將可滿足業者之營運需求，惟希望政府能在財務補助機制及相關法規之檢討等方面予以協助，茲將本計畫所確認之系統功能彙整如表 3.2 所示。

表 3.2 智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能

組成要素	功能	來源			
		無線電現況	訪談需求	相關研究計畫	本研究新增
監控中心	電子地圖顯示		▲	▲	
	整合通訊服務				▲
	自動追蹤		▲	▲	
	導航資訊				▲
	安全機制		▲	▲	
	資料庫管理			▲	
	營運管理				▲
	派遣方式		▲		
	派遣類型		▲		
	派遣公平性原則		▲		
駕駛者	載客收益				▲
	安全保障		▲	▲	
	救援協助				▲
	導航資訊提供				▲
乘客	乘客訂車便利性	▲	▲	▲	
	安全保障		▲	▲	
非直接使用	道路即時資訊			▲	

資料來源：本研究整理

第四章 核心模組整體規劃

4.1 核心模組架構分析

依據第三章系統需求分析架構，本計畫規劃之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組架構如圖 4.1 所示，其主要包括系統管理模組、乘客訂車模組、車輛派遣模組、安全管理模組、緊急救援模組、管理資訊系統模組與增值應用模組等七大模組。本計畫核心模組主要以建築元件(Building Block)觀念，以模組化的物件導向開發方式進行系統規劃及開發工作，使業者可依照個別需求選擇所需元件，組合成客製化之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統。本系統目前只針對單一車隊設計，未來若使用 Web-base 平台應可支援跨不同車隊使用，另外本系統規劃時已加入單機與多機作業。以下茲針對系統模組架構分析進行說明。

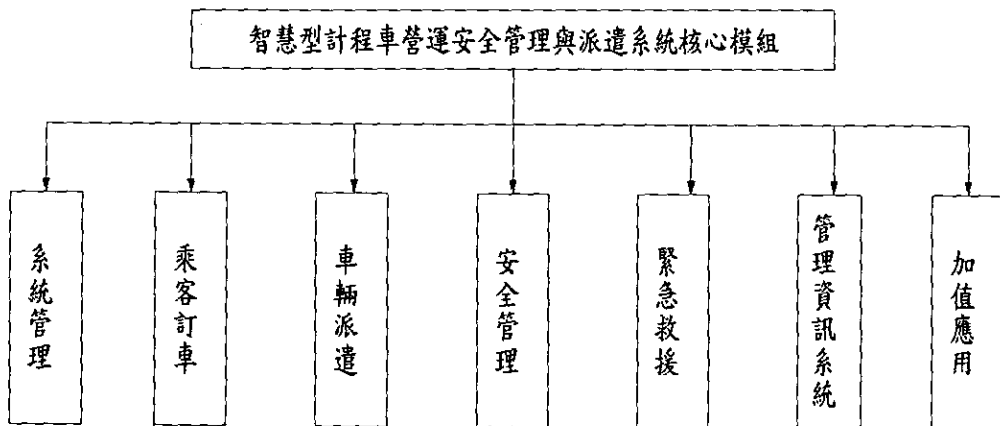


圖 4.1 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組架構圖

- (一) 系統管理模組：此模組包含系統主畫面及系統管理兩元件。系統主畫面元件主要是提供一個視窗基礎介面 (Windows Base)，以作為控管系統其他功能之用；系統管理元件則是提供系統管理者對於使用者進行使用層級與進入系統帳號、密碼之設定管理，以此確保系統使用之安全性。

(二) 乘客訂車模組：此模組包含訂車介面處理、空間定位分析、資訊回饋三組元件，其功能分述如下：

1. 訂車介面處理元件：隨著通訊與資訊技術的進步，提供多元化的訂車介面已為時代潮流所需。本研究目前考量之乘客訂車介面包括電話、網際網路等二種，元件中將其歸納為兩個物件：
 - (1) 單機訂車物件：此物件主要係由監控中心之作業人員加以操作，當乘客打電話訂車時，由作業人員進行資料輸入工作，如目前中部地區之 e-cab 車隊即採用該種作業方式，雖然本計畫以提供作業效率較高之網際網路訂車物件，但在兼顧對不同類型乘客提供完整服務前提下，單機訂車物件仍有其必要性。
 - (2) 網際網路訂車物件：隨著電子商務的盛行，就業者或是使用者而言，透過網際網路進行計程車之訂車服務已有其必要性，故本計畫未來亦將採 Web-based 之開發技術，建構網際網路訂車物件。
2. 空間定位分析元件：受限於 GIS 空間資料庫內容之完整性，在元件中需開發之物件依定位方式之不同，可區分為下列四項：
 - (1) 交叉路口定位物件：可輸入兩道路名稱或由某一地標設定其距離範圍去搜尋交叉路口。
 - (2) 重要地標定位物件：經由已分類好之重要地標類別的各點，如政府機關、學校、觀光飯店、公園綠地等查詢各點在地圖上的位置。
 - (3) 地址定位物件：經由地址的輸入，搜尋該地址之詳細位置。
 - (4) 圖面定位物件：此物件主要是當使用者無法利用既有定位方式，將乘客搭車地點加以定位時所使用。
3. 資訊回饋元件：依據業者之需求差異，可包括下列三項物件：
 - (1) 語音回饋物件：主要由電腦自動語音或人工語音回饋訂車乘客相關資訊。

- (2) 電子郵件回饋物件：透過網際網路以電子郵件回饋訂車乘客相關資訊。
 - (3) 簡訊回饋：透過簡訊回饋乘客相關訊息。
- (三) 車輛派遣模組：此模組包含營運模式、通訊技術以及路網資料庫三組元件，其功能分述如下：
1. 營運模式元件：目前計程車之營運模式分為下列三項物件：
 - (1) 繞行派遣物件：計程車以繞行方式載客為目前台灣地區最常見之營運方式，如何將乘客之訂車資訊派遣給在外繞行計程車車隊中之特定車輛，即為本物件之主要功能。
 - (2) 招呼站派遣物件：招呼站排班可減少計程車空車繞行，提高計程車營運效率的優點，由於本研究主要精神是在建立國內智慧型計程車之相關核心模組，而非僅針對特定經營型態構建其派遣系統，因此，在計畫執行過程中亦將進行招呼站派遣物件之規劃建置工作。
 - (3) 混合式派遣物件：所謂的混合式派遣方式，係在派遣作業中同時考量繞行之車輛及在招呼站候車載客之車輛，此種方式乃現行無線電計程車業者之派遣方式。
 2. 通訊技術元件：本計畫之主要目的並不在評估何種通訊技術最適合計程車之營運特性，故在規劃智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組時，依據不同通訊技術之特性分別規劃下列兩物件：
 - (1) 車上計算型物件：該物件主要係針對傳統無線電與中繼式無線電通訊技術進行開發，派遣時透過車上單元功能進行計算，並將計算符合的結果傳回控制中心，以降低通訊量。
 - (2) 中心計算型物件：該物件主要係針對 GPRS 與行動數據等通訊系統加以開發，派遣時之相關計算工作均由控制中心負責。
 3. 路網資料庫元件：目前都會地區所發展之計程車派遣系統大都

以空間路網進行派遣，亦即透過搭車地點及車輛位置之經緯度座標直接進行搜尋工作，此種方式將受限於道路密度及路網結構，亦即空間上之最近點並不一定是實際路網之最近點。因此，依據路網資料庫特性可區分為下列兩物件：

- (1) 空間路網派遣物件：所謂空間路網派遣物件係指在路網上對於搭車點及車輛間之距離乃以空間之直線距離加以計算，並不考慮實際路網的道路結構。
 - (2) 實際路網派遣物件：相對於空間路網派遣物件，實際路網派遣物件在路網上對於搭車點及車輛間之距離計算是以實際路網之道路結構加以計算，一般而言實際路網計算較空間路網計算繁雜。
- (四) 安全管理模組：此模組包含駕駛身份辨識、乘客身份辨識、即時監控、以及車輛硬體控制四組元件，其功能分述如下：
- (1) 駕駛身份辨識元件：駕駛必須透過監控 IC 卡與中心進行身份認證，才可營業。
 - (2) 乘客身份辨識元件：乘客必須透過 IC 卡進行身份認證或金錢交易，以保障駕駛者安全。
 - (3) 即時監控元件：即時監控可進行追蹤車輛功能，獲知即時行車狀況，同時保障駕駛者與乘客安全。即時監控元件將因使用通訊系統頻寬差異，而採取用不同之即時監控元件設計方式。
 - (4) 車輛硬體控制元件：在突發危急狀況下，監控中心可遠端進行車輛硬體控制，如車門鎖、油門等設備，同時結合警政通報系統，達成遠端保全功能。
- (五) 緊急救援模組：此模組包含定位通報與導航資訊提供二組元件，其功能分述如下：
- (1) 定位通報元件：當緊急事故發生時，車上單元即時傳回車輛定位訊號。

(2) 導航資訊提供：駕駛者可透過無線通訊系統取得載客及導航資訊路程導引功能、行程時間預估及詳實的生活資訊等。

(六) 管理資訊系統模組：此模組包含資料庫管理、資料統計分析及營運報表三組元件。此模組最主要的目的是在提供業者有關營運資料庫進行資料編修、維護與備份管理相關作業並可進行分析處理，以供業者在路線營運、人員考核等相關方面之參考，並提供相關資訊之列印功能。

(七) 加值應用模組：此模組包含即時路況元件與生活資訊提供元件兩組元件。此模組主要可獲得上述模組應用時所產生之額外資訊或提供使用者非關核心系統之生活訊息（如交通、股市、天氣等）。

本計畫所構建之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組區分為模組、元件與物件等三層次，茲將其彙整如表 4.1 所示。

表 4.1 核心模組功能分類表

模組	元件	物件
系統管理	主畫面	視窗介面設計
	系統管理	權限設計
		安全性設計
乘客訂車	訂車介面處理	單機訂車
		網際網路訂車
	空間定位分析	交叉路口定位
		重要地標定位
		地址定位
		圖面定位
	資訊回饋	語音回饋
		簡訊回饋
		電子郵件回饋
	車輛派遣	營運模式
招呼站派遣		
混合式派遣		
通訊技術		中心計算型
		車上計算型
路網資料庫		空間路網
		實際路網

表 4.1 核心模組功能分類表(續)

模組	元件	物件
安全管理	駕駛身份辨識	—
	乘客身份辨識	—
	即時監控	即時追蹤
		歷史軌跡
車輛硬體控制	遠端控制	
緊急救援	定位通報	即時定位
		自動警政通報連線
	導航資訊提供	路徑規劃
		目標搜尋
管理資訊系統	資料庫管理	資料庫維護
		資料庫備份
		資料庫檢索
	資料庫統計分析	資料解讀
		速率分析
		點分析
		路徑分析
	營運報表	營運報表
		日常報表
		例外報表
加值應用	即時路況	—
	生活資訊提供	—

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組係以系統管理模組為核心管理模組，透過系統管理模組去建構其他相關模組之執行，如圖 4.2 所示。

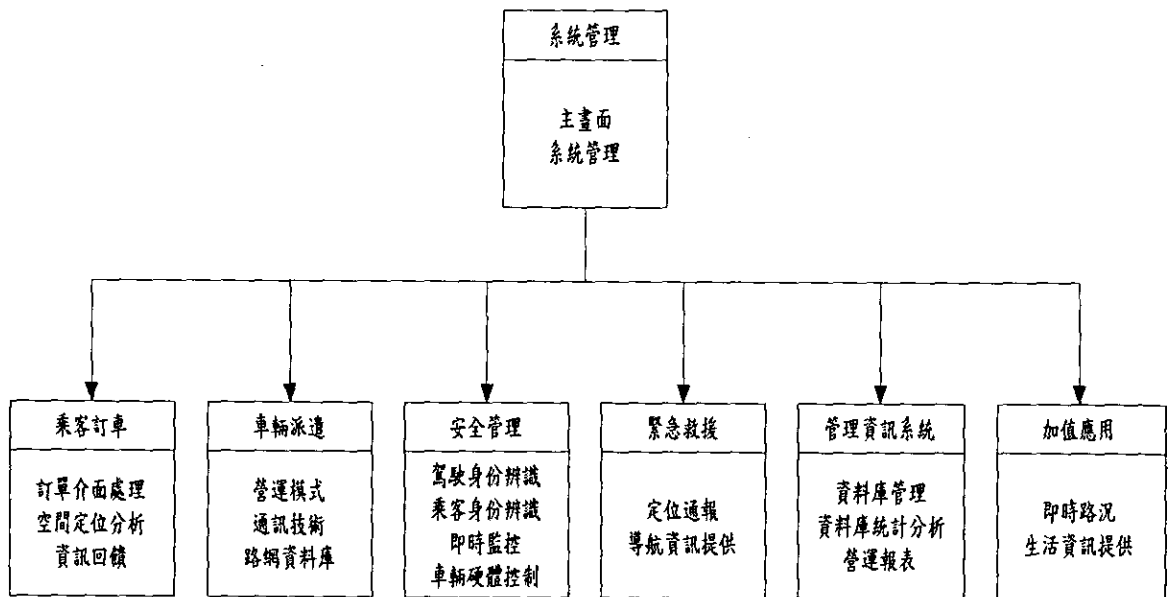


圖 4.2 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組系統組成圖

以下依序說明系統之各模組間組成。

1. 系統管理模組：為系統之核心模組，主要包括主畫面與系統管理元件，如圖 4.3 所示。
 - (1) 主畫面元件：包含視窗設計物件，主要由 VISUAL BASIC 程式語言中相關視窗設計物件所組成，透過此類元件應用去呼叫其他模組之執行。
 - (2) 系統管理元件包括權限設計與安全性設計兩物件，權限設計將由系統操作者與管理者資料庫中讀取其使用者相關權限設定，以限制其對系統操作相關之使用；安全性設計物件主要提供與管理者對於操作者相關資料庫使用進行安全控管之設計。

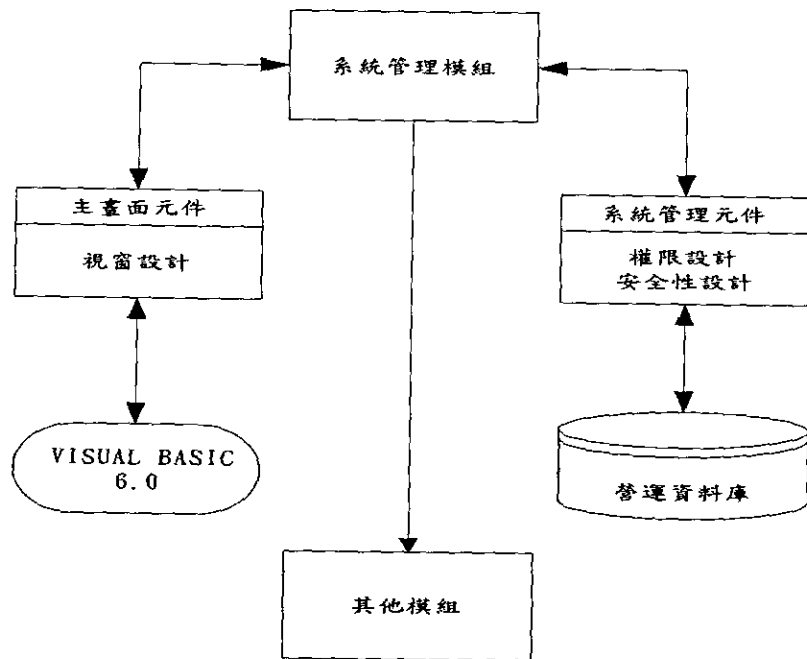


圖 4.3 系統管理模組

2. 乘客訂車模組：其主要目的在取得乘客訂車資訊，結合派遣模組，並將派遣結果資訊回饋使用者，如圖 4.4 所示。

(1) 訂車介面處理元件：提供單機訂車與網路訂車兩物件，透過 Intranet 與 Internet 兩方式提供使用者訂車，主要提供介面透過空間定位分析元件對乘客進行定位，結合車輛派遣模組進行派遣。

(2) 空間定位分析元件：透過 GIS 相關輔助設計元件之空間分析定位功能進行乘客定位，包含地址、重要地標、交叉路口以及圖面定位四物件。

① 地址定位物件：輸入地址資料，透過空間資料庫智慧搜尋傳回經緯度位置。

② 重要地標定位物件：輸入重要地標資料，透過空間資料庫智慧搜尋傳回經緯度位置。

③ 交叉路口定位物件：輸入交叉路口資料，透過空間資料庫智慧搜尋傳回經緯度位置。

④ 圖面定位物件：使用者結合 GIS 元件顯示，經由電子地圖圖面點選傳回經緯度位置。

(3) 資訊回饋元件：經由訂車介面處理模組處理，進行車輛派遣模組執行後，將相關派遣訊息透過語音回饋、簡訊回饋以及電子郵件回饋等物件回饋方式提供給使用者相關資訊。

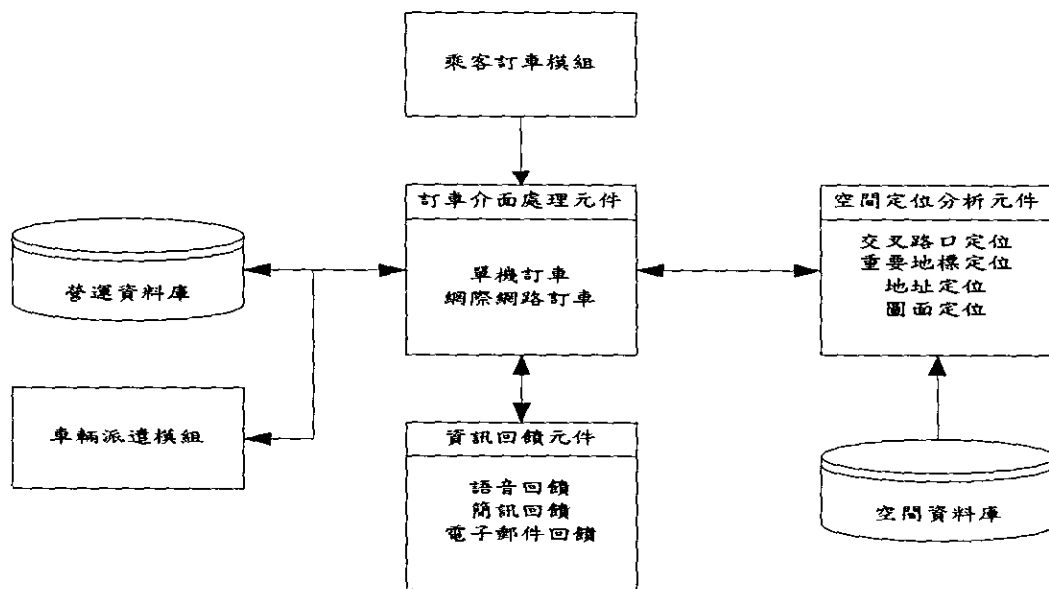


圖 4.4 乘客訂車模組

3. 車輛派遣模組：主要結合安全管理中之即時監控元件取得車輛位置及狀態，並透過乘客訂車模組取得乘客位置，即可進行派遣，惟其進行派遣方式將就現行營運模式、通訊技術以及路網資料使用不同，而使用不同之物件，如圖 4.5 所示

(1) 營運模式元件：就現行營運模式分為繞行派遣、招呼站派遣以及混合式派遣三物件，業者可就其現行營運模式採其營運模式物件。

(2) 通訊技術元件：就通訊技術元件而言，可就業者採用之通訊技術頻寬之大小採不同計算物件，頻寬較大者，可採中心計算型物件；頻寬較小者，可採車上計算型物件以降低頻寬通訊之負荷。

(3) 路網資料庫元件：路網資料庫元件主要結合 GIS 地理資訊資料庫，該元件分為空間路網與實際路網物件，使用者可就速率及準確度進行評量，著眼速率則採取空間路網物件，著眼準確度則採取實際路網物件。

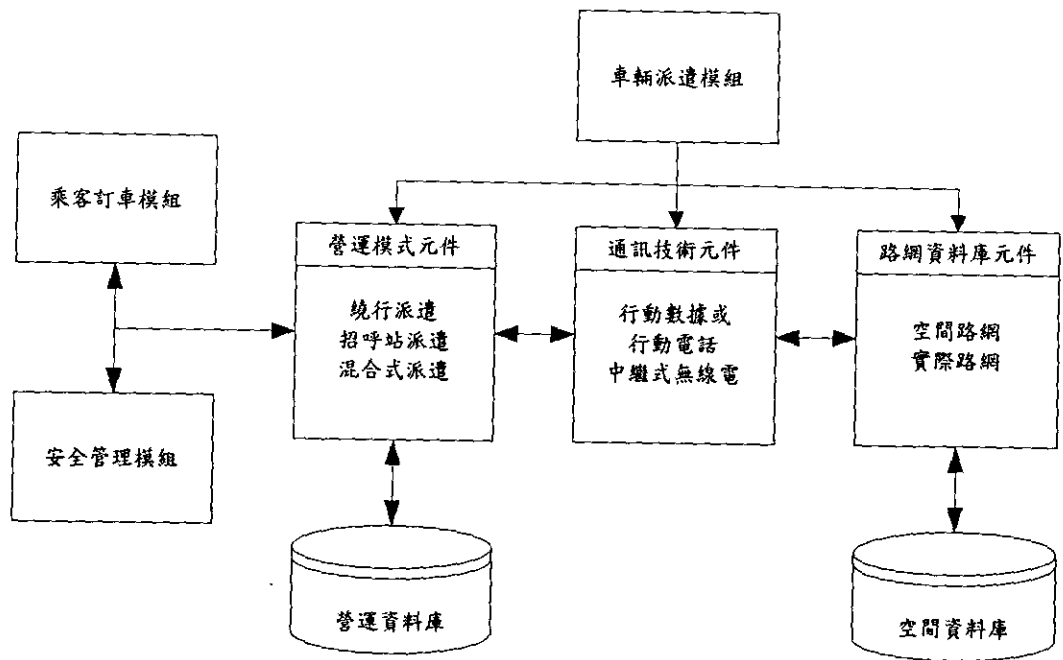


圖 4.5 車輛派遣模組

4. 安全管理模組：包含駕駛身份辨識、乘客身份辨識、即時監控以及車輛硬體控制四元件。其主要目的在提供人與車的安全。駕駛與乘客身份辨識為人的安全，透過各種辨識單元技術以確認駕駛與乘客身份確保雙方面的安全。車輛的安全則透過車輛即時監控以及遠端車輛硬體控制兩元件來保障，如圖 4.6。

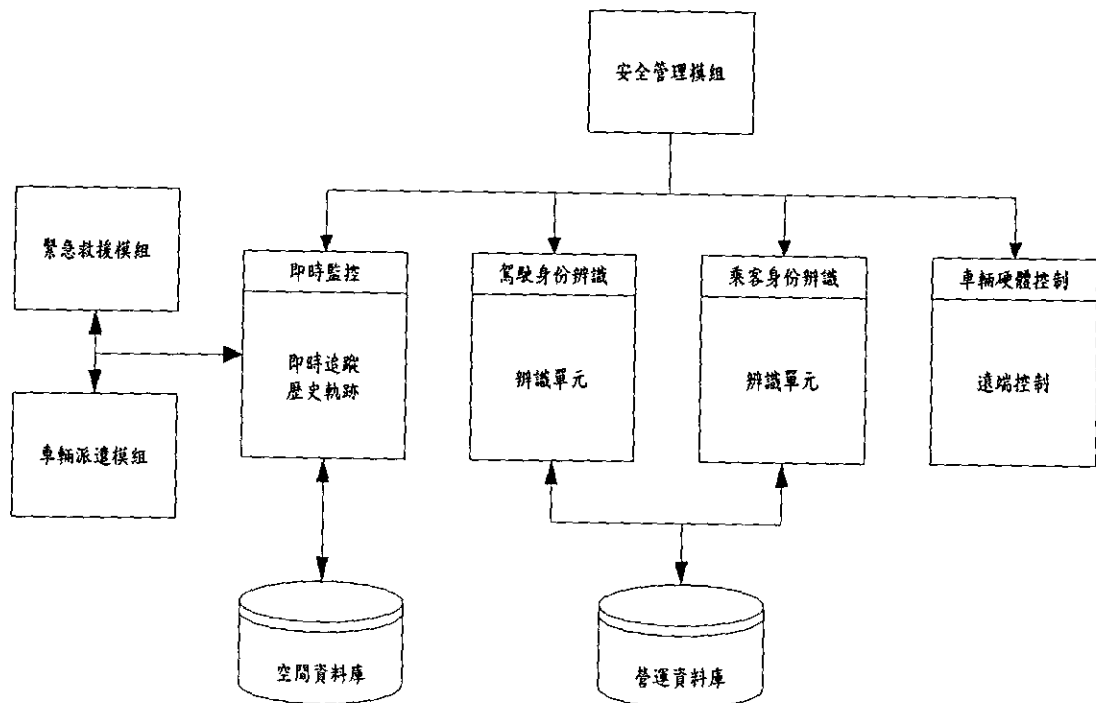


圖 4.6 安全管理模組

5. 緊急救援模組：包含定位通報以及導航資訊提供兩元件。該模組結合安全管理模組、通訊及 GIS 提供相關緊急救援功能，如圖 4.7。

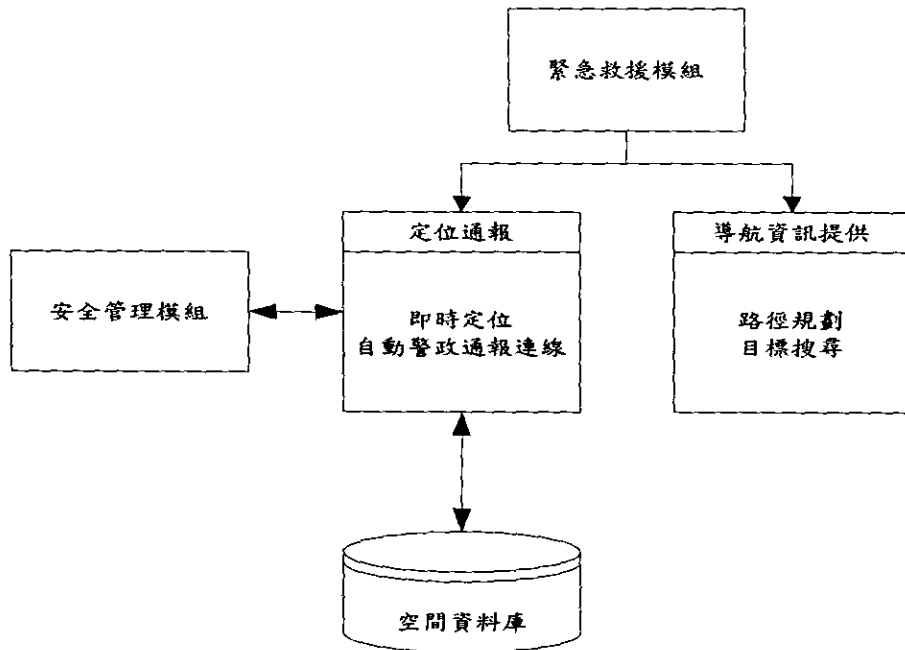


圖 4.7 緊急救援模組

6. 管理資訊模組：此模組結合營運資料庫，提供資料庫管理、資料庫統計分析以及營運報表產生三元件，如圖 4.8。

- (1) 資料庫管理元件：包含資料庫維護、檢索以及備份三物件，主要針對上述乘客訂車模組以及車輛派遣模組產生相關資料庫進行管理。
- (2) 資料庫統計分析元件：其中主要分為兩大部分，一為乘客訂車模組以及車輛派遣模組產生相關資料庫進行統計分析，另一為針對安全管理模組中相關之車輛即時監控所產生之監控資料庫進行分析統計。該元件提供資料解讀、速率分析、點分析以及路徑分析四物件幫助營運者提供管理參考依據。
- (3) 營運報表元件：主要提供上述管理元件與統計分析元件列印營運報表功能，包含營運報表、日常報表以及例外報表三物件。

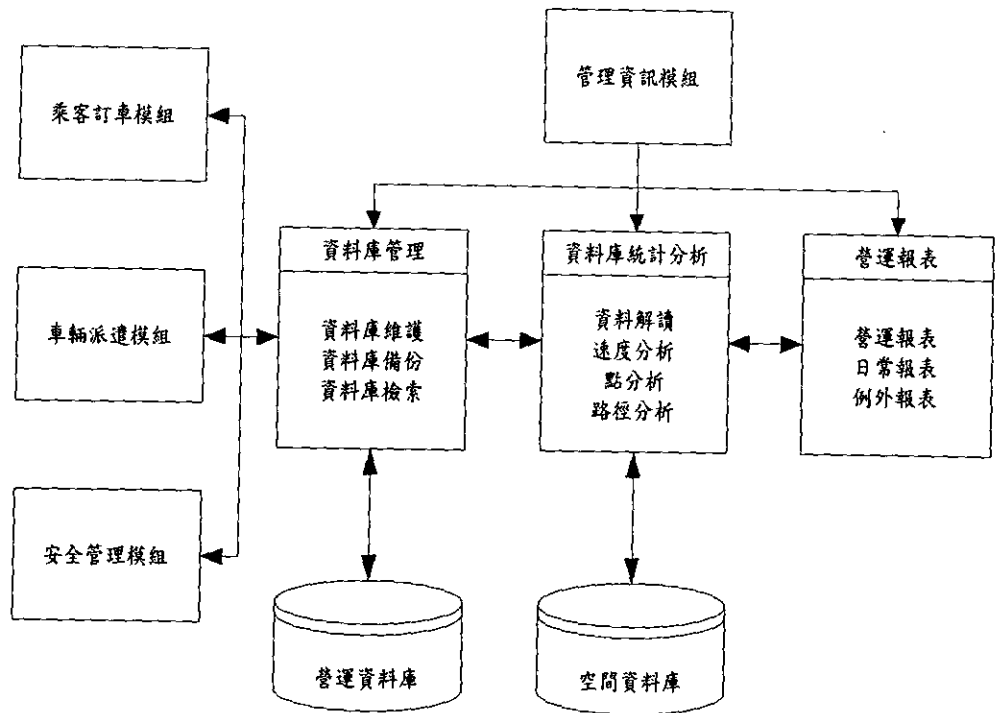


圖 4.8 管理資訊模組

7. 加值應用模組：透過通訊應用，提供即時路況與生活資訊兩物件，其主要為將資料庫所提供資訊，透過通訊傳輸給需求者，如圖 4.9 所示。

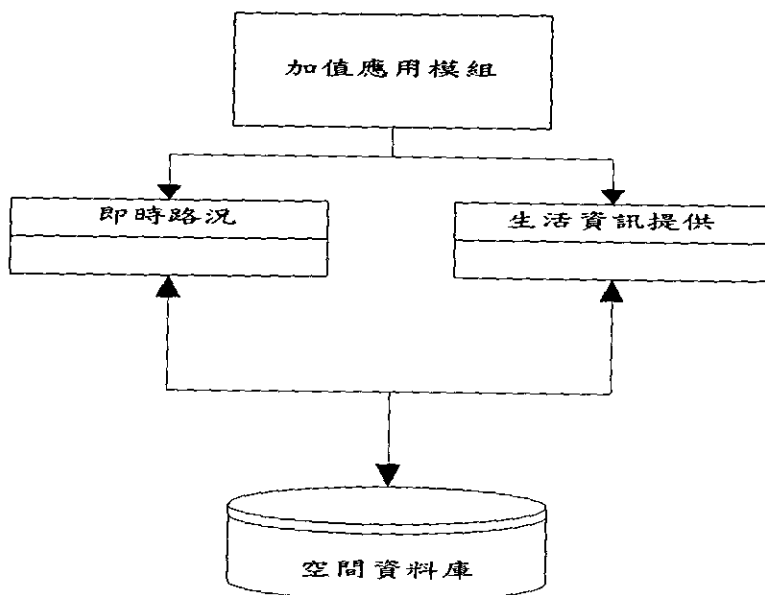


圖 4.9 加值應用模組

4.2 資料庫格式

本計畫構建之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組乃以建築元件觀念，利用模組化的物件導向方式來進行開發，因此資料庫之標準化為模組間資料傳遞之重要工作。資料庫名稱為 TAXI.MDB，其中包含八個資料表，各資料表中欄位名稱加入灰色網底部分為主鍵 (Primary Key)。本核心模組中之資料表欄位係經需求分析與訪談結果所得之必要欄位，系統開發業者可就其所需之其他欄位增加至系統中，並重新設計輸入管理介面畫面之設計以利管理。本計畫已完成資料庫正規化，而所規劃之資料庫可分下列八大類：

1. 駕駛員基本資料庫：記錄駕駛員個人相關基本資料、所屬車行以及相關違規紀錄，透過此資料庫，控制中心可快速調閱欲查詢駕駛員之詳細資料加以應用，本資料庫之相關格式內容如表 4.2 所示。
2. 車輛基本資料庫：記錄車輛基本資料，控制中心可透過此資料庫瞭解欲查詢車輛之車齡、廠牌以及樣式等相關資料，進而控管車輛品質並提供特殊需求乘客之所需，本資料庫之相關格式內容如表 4.3 所示。
3. 車機管理基本資料庫：主要針對車機進行管理，記錄車機出場日期、廠牌以及相關維修紀錄，以利車機進行維護相關資訊之建立，本資料庫之相關格式內容如表 4.4 所示。
4. 乘客訂車基本資料庫：記錄乘客訂車時相關之資訊，如乘客電話、乘車地點、特徵等相關資訊，並記錄乘客上、下車時間。控制中心將乘客由叫車到上、下車全程記錄提供完整保障，本資料庫之相關格式內容如表 4.5 所示。
5. 駕駛車輛資料庫：主要記錄駕駛員與車輛之關係，控制中心可由此資料庫瞭解現行車輛由何駕駛員駕駛，確實掌握即時資訊，進而快速查詢駕駛員及車輛相關資訊，本資料庫之相關格式內容如表 4.6 所示。
6. 歷史候選搭乘資料庫：此資料庫主要提供控制中心操作人員於輸入乘客叫車資料時可由其過往歷史搭乘紀錄進行選取以加快處

理速率，該歷史資料庫可由搭乘次數或最近時間所產生，本資料庫之相關格式內容如表 4.7 所示。

7. 車輛即時監控資料庫：此資料庫記錄車輛即時位置，包括車輛經度、緯度、速率、方位角以及車輛現行狀態(如載客、預約、空車等狀態)。並提供給派遣模組車輛即時資訊以利派遣運算，本資料庫之相關格式內容如表 4.8 所示。
8. 車輛監控歷史資料庫：由車輛即時監控資料庫產生之歷史資料庫，主要提供控制中心管理者對於車輛歷史軌跡及相關資訊之查詢，提供管理者對於安全管理之保障，本資料庫之相關格式內容如表 4.9 所示，資料庫關連如圖 4.10 所示。

4.2 駕駛員基本資料表格式(DRIVER)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
DRV_NO	駕照號碼	文字	10	身份證字號
DRV_NAME	姓名	文字	8	姓名
DRV_SEX	性別	邏輯	1	T: 男 F: 女
DRV_BIRTH	出生日期	日期		出生日期
DRV_BLOOD	血型	文字	2	血型
DRV_PADD	戶籍住址	文字	60	戶籍住址
DRV_LDATE	有效日期	日期		駕照有效日期
DRV_TEL	聯絡電話	文字	10	聯絡電話
DRV_ADD	聯絡地址	文字	60	聯絡地址
DRV_IDATE	發照日期	日期		駕照取得日期
DRV_CARCORP	所屬車行	文字	20	所屬車行
DRV_HDATE	聘僱日期	日期		聘僱日期
DRV_LAW	違規紀錄	備忘		重大違規紀錄
DRV_STRDATE	建檔日期	日期		建檔日期
DRV_CHGEDATE	最近修改日期	日期		最近修改日期

表 4.3 車輛基本資料檔格式(CAR)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CAR_NO	牌照號碼	文字	6	牌照號碼
CAR_NAME	車主	文字	8	車主
CAR_ADD	地址	文字	60	地址
CAR_BRAND	廠牌	文字	20	廠牌
CAR_DATE	出廠日期	日期		出廠日期
CAR_TYPE	型式	文字	2	型式
CAR_OUTTYPE	車身式樣	文字	8	車身式樣
CAR_CC	排氣量	數字	4	排氣量 CC 數
CAR_CUSNUM	乘客數	數字		乘客數
CAR_BACKCC	行李箱容量	數字	10	行李箱容量
CAR_STRDATE	建檔日期	日期		建檔日期
CAR_CHGEDATE	最近修改日期	日期		最近修改日期

表 4.4 車機管理基本資料表格式(CAREQ)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CAREQ_NO	車機編號	文字	10	車機編號
CAREQ_DATE	出廠日期	日期		出廠日期
CAREQ_BRAND	廠牌	文字	20	廠牌
CAREQ_REPAIR	維修紀錄	備忘		維修紀錄
CAREQ_STRDATE	建檔日期	日期		建檔日期
CAREQ_CHGEDATE	最近修改日期	日期		最近修改日期

表 4.5 乘客訂車基本資料表格式(CUS_CALL)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CUS_TEL	乘客電話	文字	10	乘客電話
CUS_NUM	訂車編號	文字	6	訂車編號
CUS_NAME	乘客姓名	文字	20	乘客姓名
CUS_SEX	乘客稱謂	邏輯		T: 男 F: 女
CUS_ORIG	乘車地點	文字	60	乘車地點
CUS_LONG	地點經度	數字		地點經度
CUS_LAT	地點緯度	數字		地點緯度
CUS_DEST	目的地	文字	60	目的地
CUS_CHAT	乘客特徵	備忘		乘客特徵
CUS_WAIT	等候時間	時間		等候時間
CUS_CARNUM	所需車輛數	數字		所需車輛數
CAR_CALL	車輛呼號	文字	4	車輛呼號
CAR_NO	搭乘車輛牌照號碼	文字	6	搭乘車輛牌照號碼
DISPATCH_TIME	派遣成功時間	時間		派遣成功時間
ON_TIME	上車時間	時間		上車時間
OFF_TIME	下車時間	時間		下車時間

表 4.6 駕駛車輛資料表格式(DRIVER_CAR)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
DRV_NO	駕照號碼	文字	10	身份證字號
CAR_NO	牌照號碼	文字	6	牌照號碼
CAREQ_NO	車機編號	文字	10	車機編號
CAR_CALL	車輛呼號	文字	4	車輛呼號

表 4.7 歷史候選搭乘資料表格式(CUS_HISTORY)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CUS_TEL	乘客電話	文字	10	乘客電話
CUS_NAME	乘客姓名	文字	20	乘客姓名
CUS_SEX	乘客性別	邏輯		T: 男 F: 女
CUS_LONG	地點經度	數字		地點經度
CUS_LAT	地點緯度	數字		地點緯度
CUS_ORIG	乘車地點	文字	60	乘車地點
CUS_DATE	搭乘日期	日期		搭乘日期

表 4.8 車輛即時監控資料表格式(TAXI_REALTIME)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CAR_CALL	車輛呼號	文字	4	車輛呼號
TAXI_LONG	車輛經度	數字		車輛經度
TAXI_LAT	車輛緯度	數字		車輛緯度
TAXI_SPEED	車輛速率	數字		車輛速率
TAXI_ANGLE	車輛方位角	數字		車輛方位角
TAXI_STATUS	車輛狀態	文字	1	車輛狀態
GPS_TIME	最近紀錄時間	時間		最近紀錄時間
CUS_NUM	訂車編號	文字	6	訂車編號

表 4.9 車輛監控歷史資料表格式(TAXI_HISTORY)

英文欄位	中文名稱	型態	長度 (Byte)	說明
CAR_CALL	車輛呼號	文字	4	車輛呼號
TAXI_LONG	車輛經度	數字		車輛經度
TAXI_LAT	車輛緯度	數字		車輛緯度
TAXI_SPEED	車輛速率	數字		車輛速率
TAXI_ANGLE	車輛方位角	數字		車輛方位角
TAXI_STATUS	車輛狀態	文字	1	車輛狀態
GPS_TIME	紀錄時間	時間		紀錄時間
SYS_DATE	紀錄日期	日期		紀錄日期
CUS_NUM	訂車編號	文字	6	訂車編號

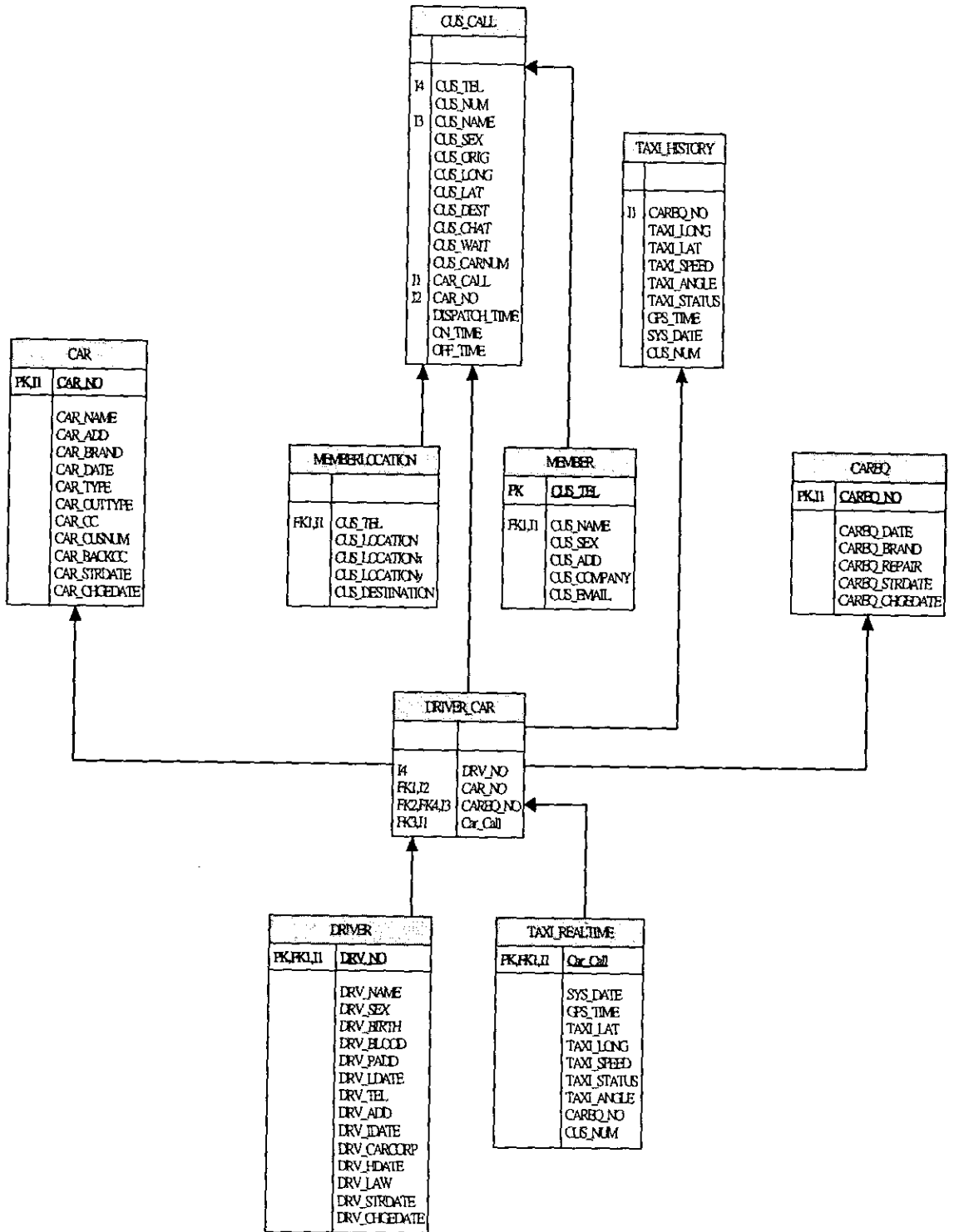


圖 4.10 資料表關連圖

4.3 分期開發計畫

本計畫共分為三期，在開發時程規劃主要係依前述之七項系統模組為基礎，並考量下列兩原則：

- 一、基礎模組必要元件為優先：具有必要性且必須一次建置完成者。基礎模組包括系統管理、乘客訂車、車輛派遣、安全管理等模組。
- 二、選擇性模組次之：模組所佔與輸出之資料並不做為其他模組之輸入資料，則該模組可視為獨立模組，也就是選擇性模組。選擇性模組為包括緊急救援、管理資訊系統、加值應用等模組。

依上述原則，本計畫之核心模組分期開發計畫如表 4.10 所示。

表 4.10 核心模組分期開發計畫時程表

模組	元件	物件	第一期 (91年度)	第二期 (92年度)	第三期 (93年度)
管系統	主畫面	視窗介面設計	✓		
	系統管理	權限設計	✓		
		安全性設計	✓		
乘客訂車	訂單介面處理	單機訂車	✓		
		網際網路訂車	✓		
	空間定位分析	交叉路口定位	✓		
		重要地標定位	✓		
		地址定位	✓		
	資訊回饋	圖面定位	✓		
		語音回饋	✓		
		簡訊回饋	✓		
	車輛派遣	營運模式	電子郵件回饋	✓	
繞行派遣			✓		
招呼站派遣				✓	
通訊技術		混合式派遣		✓	
		車上計算型	✓		
中心計算型		✓			
路網資料庫	空間路網	✓			
	實際路網	✓			
安全管理	駕駛身份辨識				✓
	乘客身份辨識				✓
	即時監控	即時追蹤	✓		
		歷史軌跡	✓		
車輛硬體控制	遠端控制			✓	
緊急救援	定位通報	即時定位		✓	
		自動警政通報 連線		✓	
	導航資訊提供	路徑規劃			✓
		目標搜尋			✓
管理資訊系統	資料庫管理	資料庫維護		✓	
		資料庫備份		✓	
		資料庫檢索		✓	
	資料庫統計分析	資料解讀		✓	
		速率分析		✓	
		點分析		✓	
		路徑分析		✓	
	營運報表	營運報表		✓	
		日常報表		✓	
		例外報表		✓	
加值應用	即時路況			✓	
	生活資訊提供			✓	

第五章 系統開發作業

5.1 GIS 系統開發軟體分析

第一期核心模組開發作業平台是以 Microsoft Visual Basic 6.0 與 MapObjects 2.0 進行開發，目前 GIS 系統開發工具有 MapInfo MapX、MapObjects、以及 GeoView 三種較常見，如表 5.1 所示。MapObjects 為美國 ESRI 發展之 GIS 系統開發軟體，MapObjects 符合微軟 OLE (Object Linking and Embedding)2.0 標準，提供三十多種 OLE 自動化物件(OLE Automation Object)，可以透過修改 OLE 自動化物件的內容(property)和函式(method)，來控制這些物件外觀及其執行的功能；這些功能包括向量資料及影像資料顯示、連結資料庫以及空間資料分析與查詢等，核心模組透過 MapObjects 處理電子地圖，可以得到較高處理效率與開發時程縮短並重等優點，另外，透過 MapObjects 之開發，可以免除 GIS 套裝軟體限制與費用等好處，因此，本計畫選擇 MapObjects 作為開發輔助元件之使用。

表 5.1 GIS 開發元件軟體功能分析表

	Mapinfo MapX	MapObjects	GeoView
功能介紹	<ol style="list-style-type: none"> 1. 具有空間資料接收伺服器功能。 2. 開發者可以利用聯集、交集、緩衝範圍及清除物件方式，回應點、線、多邊形之處理。 3. 具有高執行效率且動態即時追蹤 GPS 資料的圖層展示功能。 4. 可使展示圖層功能的增強。 5. 具有地圖旋轉功能。 6. 提供更多圖例和圖層展示控制的對話盒。 7. 地圖展示格式有 mapinfo 的 table 檔、Microsoft Excel 地圖及 TIFF 圖形檔。 8. 允許使用者利用陰影圖、矩形圖徵、單一數值、點密圖、圓餅圖、條形圖方式組成主題圖。 9. 地址追蹤查詢功能。 10. 自動標註功能。 11. 可支援之延伸資料庫賦值 (Binding) 有 ODBC、DAO、Clip Board 和 OLE 資料介面。 12. 可以利用 Lotus Script 或 Visual Basic 完成與 Lotus Notes 資料庫相整合。 13. 提供 NAD27 與 NAD83 間的座標轉換。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支援 ESRI ARC/INFO、PC ARC/INFO、Shapefile 向量圖形格式與 SDE(Spatial Database Engine)圖層等；以 BMP、TIFF 和其他影像圖檔格式。 2. 可透過 ODBC(Open Database Connectivity) 介面連結不同的外部資料庫。 3. 可同時顯示多個圖層，具備基本的縮放與平移等功能。 4. 可以根據圖形所對應的屬性值，以不同的方式顯示：例如不同的顏色、不同的點密度。 5. 提供文字標記(label)的顯示與定位。 6. 支援動態顯示即時資料，例如 GPS(全球定位系統)所接收的座標等。 7. 以標準 SQL 語法執行屬性資料查詢功能。 8. 提供多種空間資料查詢函式(Method)。 9. 物件導向式架構設計，並提供完整的線上求助(On-line Help)。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 支援的資料格式有：ArcView shape、AutoCAD DWG(R14 或低的版本)、AutoCAD DXF (R14 或低的版本)、Blue Marble Layer(BML)、Mapinfo MIF、Microstation DGN(僅提供平面展示)、VPF、BMP、TIFF、JPEG、PCX、ADRG、BSB Chart Image file。 2. 可搭配使用的語言有 VB、C++、Delphi、PowerBuilder、C++ Builder。 3. 提供 GIS/CAD 之 Points、Lines、Polygons、Text、Circles、Arcs 地圖物件的套疊、建立、操作、查詢和清除。 4. 提供即時車輛追蹤的應用。 5. 使用者可依自行需求彈性設計 Points、Lines、Polygons 型式、顏色、大小等。 6. 支援超過 11,500 種座標系統的定義及常用座標系統的轉換。 7. 可以 Bitmaps 圖片配合 DLL 方式儲存點的資料。 8. 支援任何 Windows 支援印表機的地圖列印及轉存輸出成 Windows BMP 格式。

此外，本計畫構建一雛型系統，以驗證開發模組之可用性，雛型系統主要是採取軟體雛型方法(Software Prototype)進行開發，透過模組組合方式，快速發展系統雛型。軟體雛型法是一九八〇年代初期興起的一種軟體發展方法。雛型法是指在有限時間內，用最經濟的方法，開發出一種可運行的系統原形，以快速找出或驗證不明確的需求。茲

將雛型法之特質及優點分述如下。

特質：

1. 可快速規劃、快速及設計；
2. 可讓使用者參與系統之分析與設計工作。

優點：

1. 藉助可操作的模型，系統分析師易與使用者溝通。
2. 使用者參與全部需求分析的過程，能契合真正資訊需求。
3. 允許系統分析師驗證邏輯設計規格及實體設計規格。
4. 使用者在操作雛型時，可能發現新的需求。
5. 可利用節省勞力的工具，如 CASE，自動程式產生器。
6. 對於重大任務，攸關生命安全或不易實地測試的系統，如 DSS、EIS 及專家系統更是適合採用雛型法。
7. 雛型設計及製作成本較全功能法為低。

茲將第一期開發作業中針對 MapObject 所使用之相關元件，整理如表 5.2 所示。

表 5.2 MapObject 使用元件

物件名稱	功能	功能說明
Map Display Objects		顯示物件
Map control	Method	方法
	CenterAt	移至中心點
	DrawShape	畫 SHAPE
	DrawText	畫 TEXT
	FromMapDistance	地圖距離
	FromMapPoint	地圖點
	Pan	移圖
	ToMapDistance	轉換地圖距離
	ToMapPoint	轉換地圖點
	Event	事件
	AfterLayerDraw	圖層重畫後
	AfterTrackingLayerDraw	追蹤圖層重畫後
	BeforeLayerDraw	圖層重畫前
	BeforeTrackingLayerDraw	追蹤圖層重畫前後
	MouseDown	滑鼠按下
	MouseMove	滑鼠移動
	Property	屬性
	Extent	範圍
	Fullextent	全圖
	Layers	圖層
TrackingLayer	追蹤圖層	
Layers	Method	方法
	add	加入
	item	項目
MapLayer	Method	方法
	SearchBydistance	以距離搜尋
	SearchExpression	以字串描述搜尋
	Searchshape	以 SHAPE 搜尋
TrackingLayer	Method	方法
	AddEvent	加入事件
	SymbolIndex	圖徵索引
	Refresh	更新
	Property	屬性

表 5.2 MapObject 使用元件(續)

物件名稱	功能	功能說明
TrackingLayer	Event	事件
	EventCount	事件總計
	Symbol	圖徵
GeoEvent	Method	方法
	Move	移動
	MoveTo	移至
	Property	屬性
	X	X 軸
	Y	Y 軸
	Index	索引
EventRenderer Object		事件特性物件
TextSymbol Object		文字圖徵物件
Symbol Object		符號物件
LabelRenderer Object		標籤特性物件
Point Object		點物件
Points Object		點集合物件
Line Object		線物鍵
Polygon Object		多邊型物件
Parts collect		零件組成物件

5.2 系統管理

系統管理模組功能主要為提供系統使用者對於系統功能執行與維護，其中包含乘客訂車、即時監控、資料庫管理、權限設定與系統參數設定等功能，如圖 5.1 所示，茲分別說明如下。

1. 乘客訂車：主要為乘客訂車與定位系統模組，並可依需求設定派遣模組之系統參數，以進行派遣。

2. 即時監控：提供系統使用者對於車輛進行即時監控，立即得知車輛最新即時位置與狀況，另透過資料庫關連查詢，操作者可立即查詢車輛、駕駛、以及乘客訂車等相關基本資料，提供營運管理上需求。
3. 資料庫管理：提供對於系統中所建立之基本資料庫進行新增、修改、刪除以及列印等基本功能。此外，亦可提供資料庫維護功能，如備份、還原等。
4. 權限設定：針對系統使用者進行權限分級，就不同等級的使用者會有不同的權限，例如一般的使用者只能進行查閱的工作，無法進行資料的新增、修改、以及刪除等動作，乘客訂車操作人員對於部分客戶資料也有讀取的限制，並非無限制的讀取任何客戶隱私性的資料，唯有經授權的管理者才可使用完整的功能。
5. 系統參數：提供使用者對系統選擇性之參數進行修改，如派遣方式、營業區域圖層選擇、派遣距離範圍等。

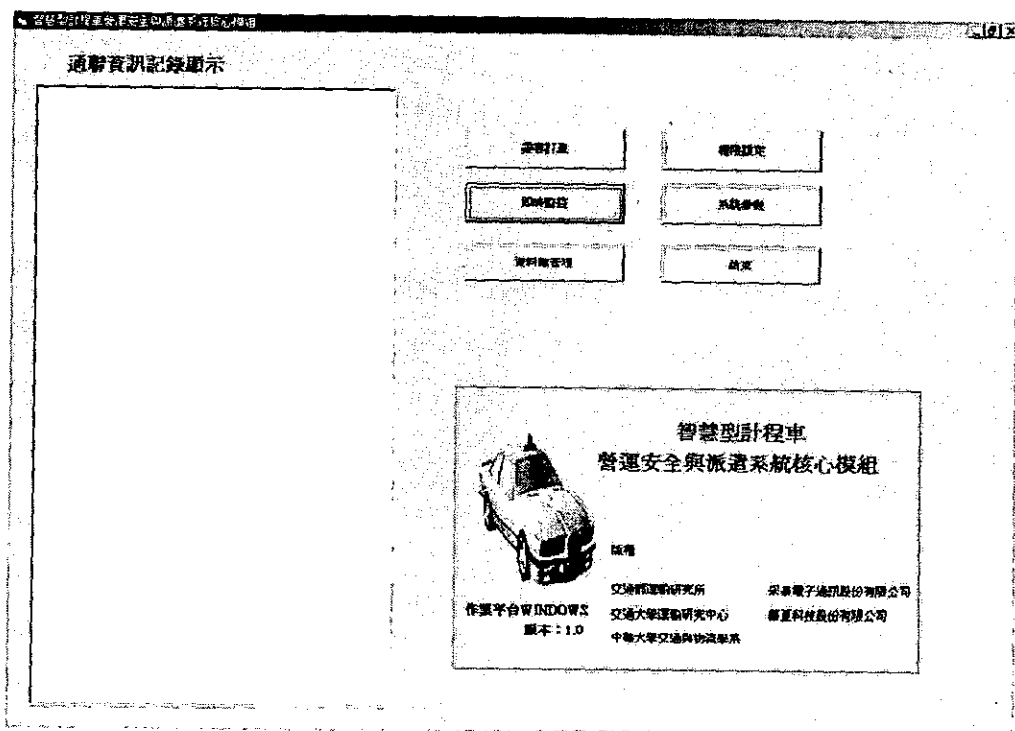


圖 5.1 系統管理模組畫面

5.3 乘客訂車與定位

乘客訂車與定位模組主要功能為幫助使用者透過親和與智慧化之人機介面完成乘客乘車資料之登入，並結合地理資訊系統之空間資料，快速分析取得乘客之所在位置座標，以利控制中心與其所監控之計程車輛位置資訊結合，進而執行派遣。

本模組主要分為三個部分，包括乘客訂車資料與定位系統區、電子地圖區以及候車乘客資料區，如圖 5.2 所示。以下茲就各功能分別說明之。

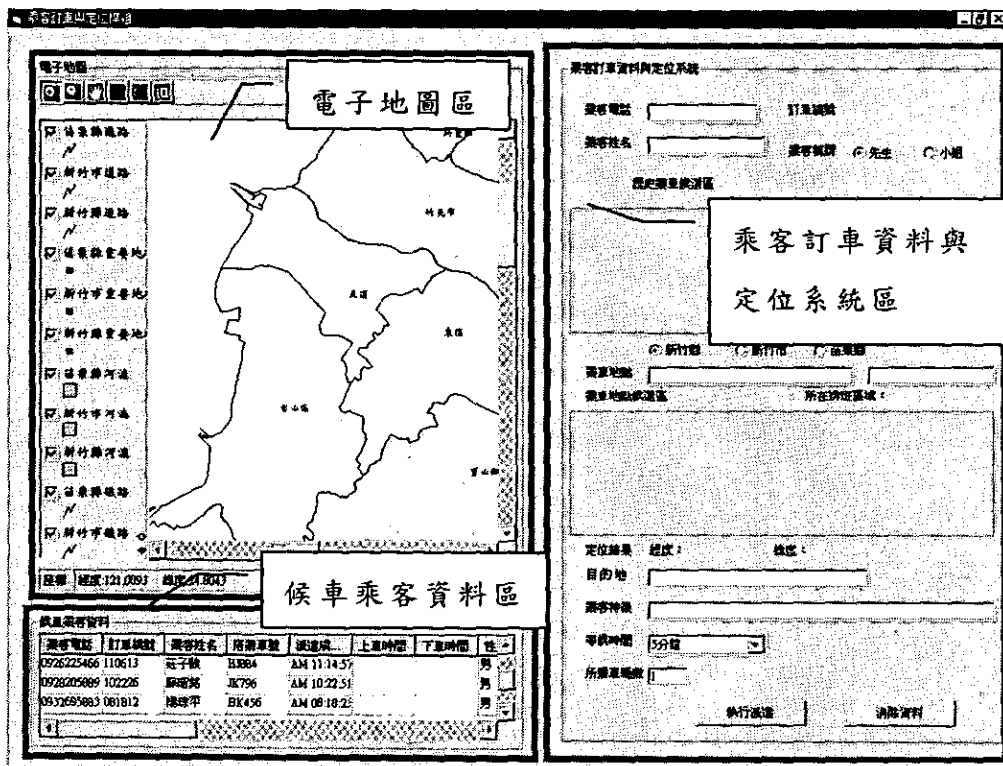


圖 5.2 乘客訂車與定位模組

1. 乘客訂車資料與定位系統區

乘客訂車資料與定位系統區之功能，將分別說明如下：

- (1) 必要資料輸入：乘客訂車時，必須給予控制中心人員基本之訂車資訊，以便訂車與派遣作業之執行，其包括乘客聯絡電話、

乘客姓名以及乘車地點，如圖 5.3 所示。本模組可透過來電顯示取得乘客聯絡電話，並透過資料庫查詢，判斷來電乘客是否為已登錄資料之會員客戶，或曾使用訂車服務之一般乘客。

乘客電話	<input type="text" value="0932695883"/>	訂車編號	052328									
乘客姓名	<input type="text" value="楊琮平"/>	乘客稱謂	<input checked="" type="radio"/> 先生 <input type="radio"/> 小姐									
會員客戶 歷史乘車候選區												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>搭車地點</th> <th>目的地</th> <th>座標X</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▶ 中華大學</td> <td>新竹火車站</td> <td>120.952681</td> </tr> <tr> <td>新竹火車站</td> <td>中華大學</td> <td>120.971698</td> </tr> </tbody> </table>				搭車地點	目的地	座標X	▶ 中華大學	新竹火車站	120.952681	新竹火車站	中華大學	120.971698
搭車地點	目的地	座標X										
▶ 中華大學	新竹火車站	120.952681										
新竹火車站	中華大學	120.971698										
<input type="radio"/> 新竹縣 <input checked="" type="radio"/> 新竹市 <input type="radio"/> 苗栗縣												
乘車地點	<input type="text" value="中華大學"/>	<input type="text"/>										
乘車地點候選區 候選地點共有1筆		所在排班區域：香山區										
<table border="1"> <thead> <tr> <th>候選地點</th> <th>地點分類</th> <th>辨識序號</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>▶ 中華大學</td> <td>地標</td> <td>190</td> </tr> </tbody> </table>				候選地點	地點分類	辨識序號	▶ 中華大學	地標	190			
候選地點	地點分類	辨識序號										
▶ 中華大學	地標	190										

圖 5.3 必要性資料輸入畫面

- (2) 選擇性資料輸入：選擇性資料輸入為輔助派遣作業執行所需之依據或為提供司機辨識乘客身份之訊息，其包括目的地、乘客特徵、乘客等候時間以及所需車輛等訊息，此選擇性資料將就業者需求進行調整與新增，如圖 5.4 所示。

定位結果	經度：120.952681	緯度：24.758678
目的地	<input type="text" value="新竹火車站"/>	
乘客特徵	<input type="text" value="著藍色上衣"/>	
等候時間	<input type="text" value="5分鐘"/>	
所需車輛數	<input type="text" value="1"/>	

圖 5.4 選擇性資料輸入畫面

(3) 歷史乘車候選區：歷史乘車候選區針對乘客可分為兩類，茲分別說明如下。

① 會員客戶：

為已登錄個人資料於資料庫中，並登錄其常使用之上下車地點，系統將就其經常使用歷史乘車點次數多寡進行排序，以經常搭乘點置於候選區第一位，增進乘客訂車資料登錄之效率，如圖 5.5 所示。

② 一般客戶：

係指曾使用本訂車服務或未曾使用本訂車服務之乘客，曾使用該項服務之乘客於歷史乘車候選區中將會顯示出其曾搭車之歷史資料，操作員可從其中挑選出符合紀錄，縮短輸入資料時間，如圖 5.6 所示；未曾使用訂車服務之乘客，該歷史乘車候選區將會出現無候選歷史乘車紀錄，操作員將就各項必須或選擇性資料進行輸入，然該項紀錄將會轉換成歷史乘車紀錄，該乘客下次使用服務時將會有紀錄於歷史乘車候選區中顯示。除此之外，乘客電話輸入亦可採取部分輸入即可在歷史候選區取得候選資訊，如圖 5.7 所示。

乘客電話 訂車編號 235607
 乘客姓名 乘客稱謂 先生 小姐
 會員客戶 歷史乘車候選區

搭車地點	目的地	座標X
▶ 中華大學	新竹火車站	120.952681
新竹火車站	中華大學	120.971698

圖 5.5 會員客戶

乘客電話 訂車編號 000140
 乘客姓名 乘客稱謂 先生 小姐
 一般客戶 歷史乘車候選區 歷史搭乘候選地點共有2筆

乘客電話	乘客姓名	搭車地點
▶ 0932695882	楊	中華大學
0932695882	楊	新竹火車站

圖 5.6 一般客戶

乘客電話 訂車編號 053355
 乘客姓名 乘客稱謂 先生 小姐
 一般客戶 歷史乘車候選區 歷史搭乘候選地點共有3筆

乘客電話	乘客姓名	搭車地點
▶ 0932695882	楊	中華大學
0932000807	王	建華國中
0932695882	楊	新竹火車站

圖 5.7 部分電話輸入

(4) 乘車地點候選區：透過本模組之定位方法，操作員於乘車地點欄位只要輸入地址、重要地標或交叉路口之部分資料，系統立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於乘車地點候選區中，只要乘客乘車地點資料愈詳細，候選區中篩選後的資料也會愈正確，如圖 5.8 及圖 5.9 所示。

新竹縣 新竹市 苗栗縣

乘車地點

乘車地點候選區 候選地點共有45筆 所在排班區域：東區

候選地點	地點分類	辨識序號
中山公園	地標	92
中山分隊	地標	6
中山高速公路	地址	522
中山高速公路	地址	523
中山高速公路	地址	557
中山高速公路	地址	684

定位結果 經度：120.978638 緯度：24.800757

圖 5.8 乘車地點候選區一

新竹縣 新竹市 苗栗縣

乘車地點

乘車地點候選區 候選地點共有159筆 所在排班區域：苗栗市

候選地點	地點分類	辨識序號
中山高速公路	地址	8372
中山高速公路	地址	9553
中山高速公路	地址	9554
中山國小	地標	476
中山堂停車場	地標	221
中山街	地址	3144

定位結果 經度：120.8281664875 緯度：24.57367663228

圖 5.9 乘車地點候選區二

(5) 定位方法：在定位系統中，以本所出版之電子地圖為基礎，本計畫採取地址定位、重要地標定位、交叉路口定位與圖面定位四種定位方法。為了減少操作人員對於系統的排斥感，特別開發智慧型定位功能，操作員只要於乘車地點這欄輸入地址、重

要地標或者是交叉路口即可透過 GIS 空間資料庫功能快速尋找乘車地點，並於左方電子地圖中快速放大及顯示該點之相關地圖資訊，以增強操作員與乘客間之互動關係，而在上述三種定位方法無法明確表達定位點時，亦可利用圖面點選直接於電子地圖上點選出其參考位置以利派遣。以下茲就四種定位方法作一詳細說明。

①地址定位：

因受限於電子地圖資料，故其地址定位之精確度到達「巷」，「巷」之後的資料皆視為輔助性之定位資料。其定位將以路段之中心點為主，取得該點之經緯度。該功能查詢亦可以關鍵詞查詢，系統將會把查詢結果列入乘車地點候選區中，如圖 5.10 所示。

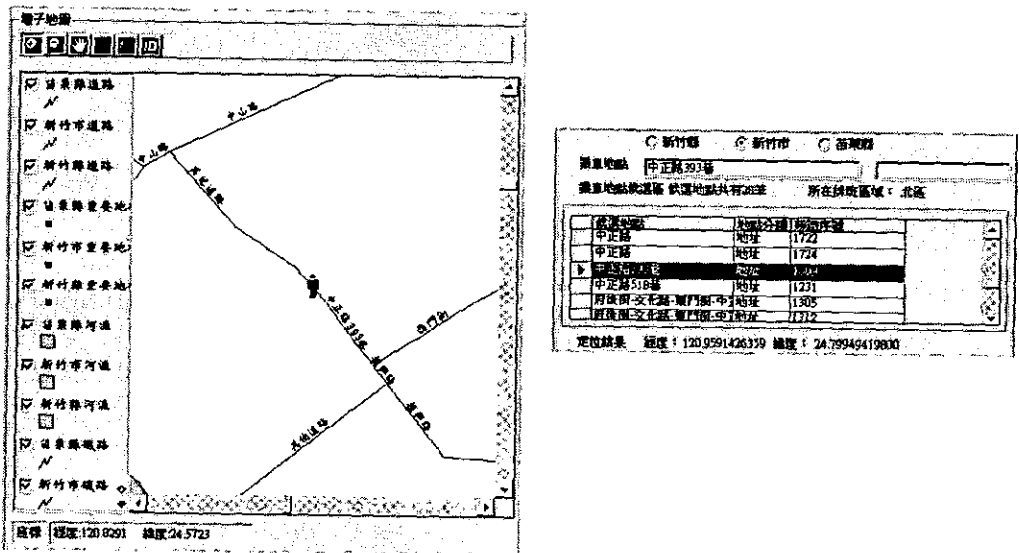


圖 5.10 地址定位

②重要地標定位：

因受限於電子地圖資料，故其重要地標名稱以已有建立名稱之重要地標為查詢範圍，被查詢重要地標之經緯度將被視為乘車地點位置。該功能查詢亦可以關鍵詞查詢，系統將會把查詢結果列入乘車地點候選區中，如圖 5.11 所示

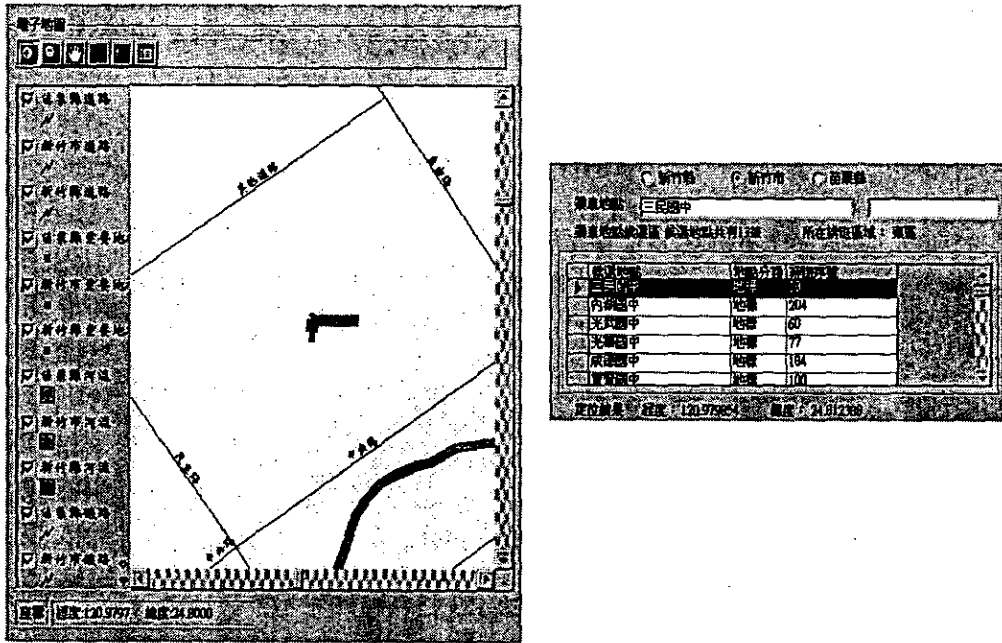


圖 5.11 重要地標定位

③ 交叉路口定位：

本定位功能係以電子地圖為基礎，建立之交叉路口資料庫進行查詢，該查詢方法由於考量操作者於輸入之簡便性，在查詢兩道路交叉路口時，於兩道路間加入「&」這符號表示查詢交叉路口。該功能查詢亦可以關鍵詞查詢，系統將會把查詢結果列入乘車地點候選區中，如圖 5.12 所示。

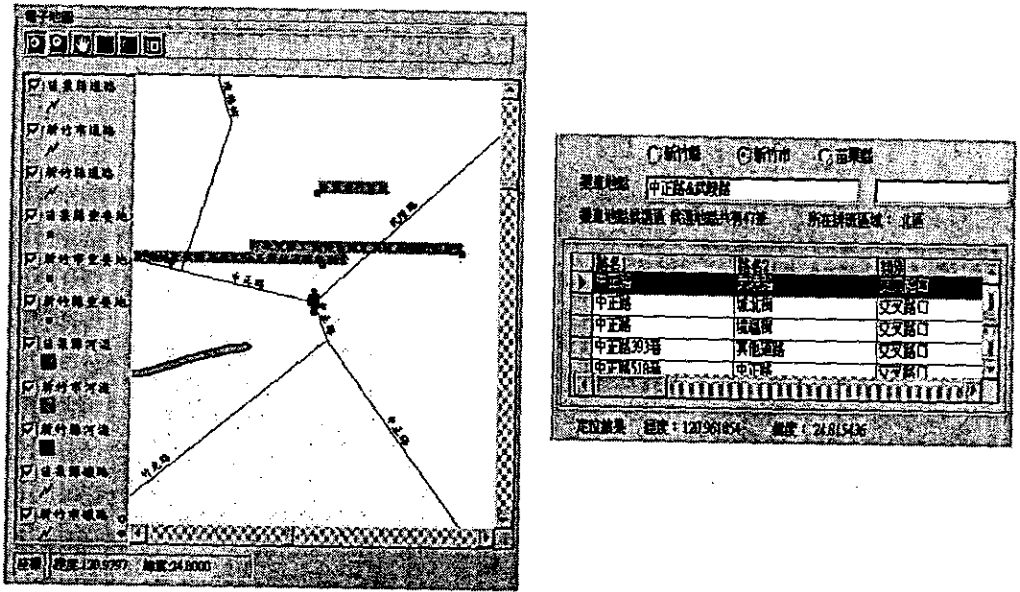


圖 5.12 交叉路口定位

④圖面點選定位：

本定位功能係由使用者直接於電子地圖區中直接點選出乘客乘車位置取得經緯度座標，如圖 5.13 所示。

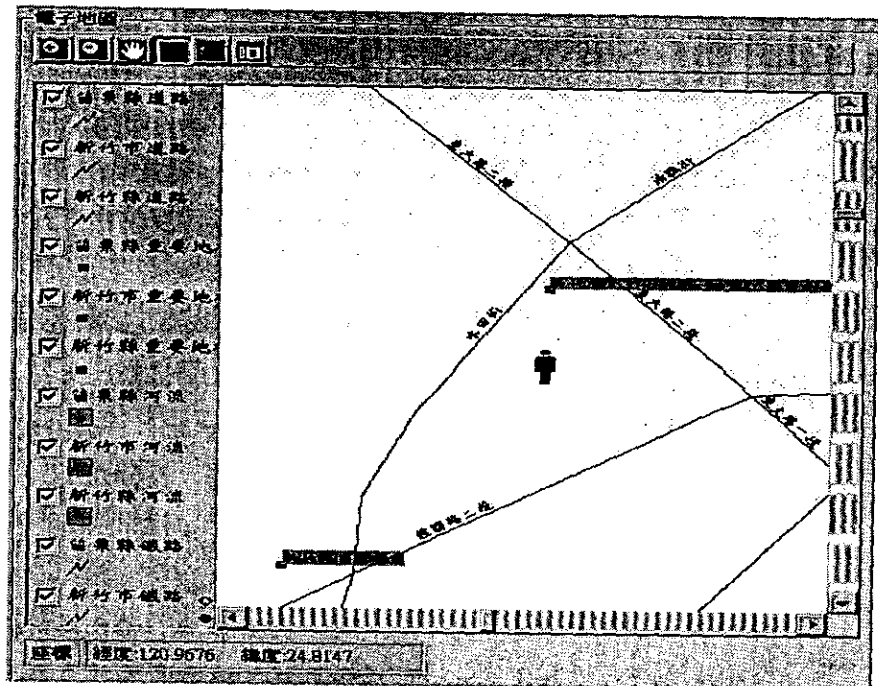


圖 5.13 圖面點選

2. 電子地圖區

電子地圖區係以本所出版之電子地圖為基礎，其主要包含台灣本島各縣市之道路、重要地標以及行政區域等圖層，並提供圖層管理功能，如放大、縮小、全圖、移圖與圖面點選定位等功能，如圖 5.14 所示。

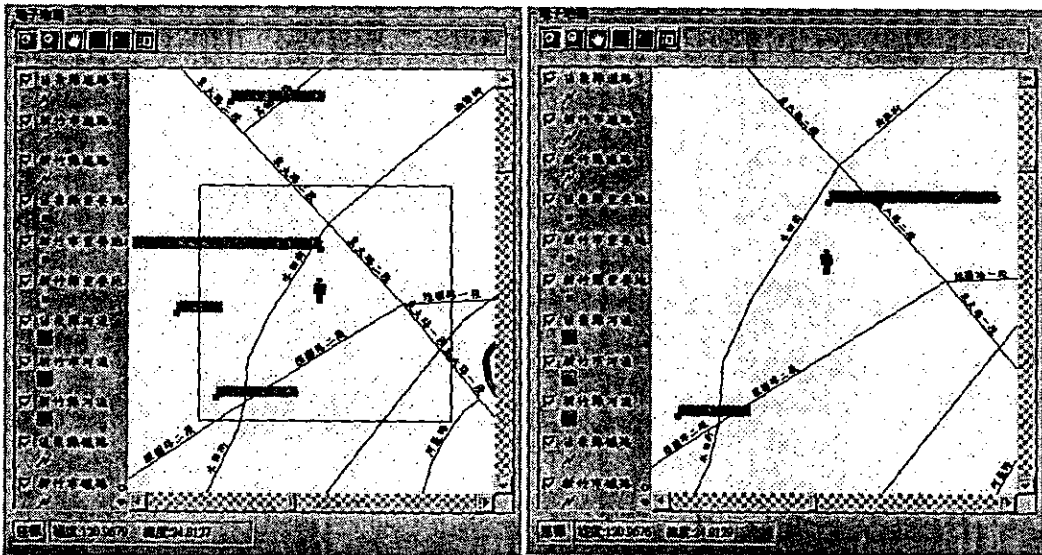


圖 5.14 電子地圖放大功能

3. 候車乘客資料區

候車乘客資料區主要記載派遣成功之乘客相關紀錄，包括乘客訂車必要性及選擇性輸入資料，並記載其上、下車時間以及經緯度座標。此外，亦記錄了每筆訂車紀錄中資料輸入處理時間以及派遣處理時間等相關營運管理所需之資料，如圖 5.15 所示。

乘客電話	訂車編號	乘客姓名	搭乘車號	派遣成	上車時間	下車時間	性
0926225466	110613	莊子駿	HJ884	AM 11:14:57			男
0928205889	102226	蘇昭銘	JK796	AM 10:22:51			男
0932695883	081812	楊琮平	EK456	AM 08:18:22			男

圖 5.15 候車乘客資料區

5.4 即時監控

即時監控為安全管理模組元件之一，主要作為車輛即時監控以及車輛之歷史軌跡查詢之用。即時監控模組元件包括車輛即時監控、車輛監控資料庫與電子地圖等功能，如圖 5.16 所示，以下茲分別說明之。

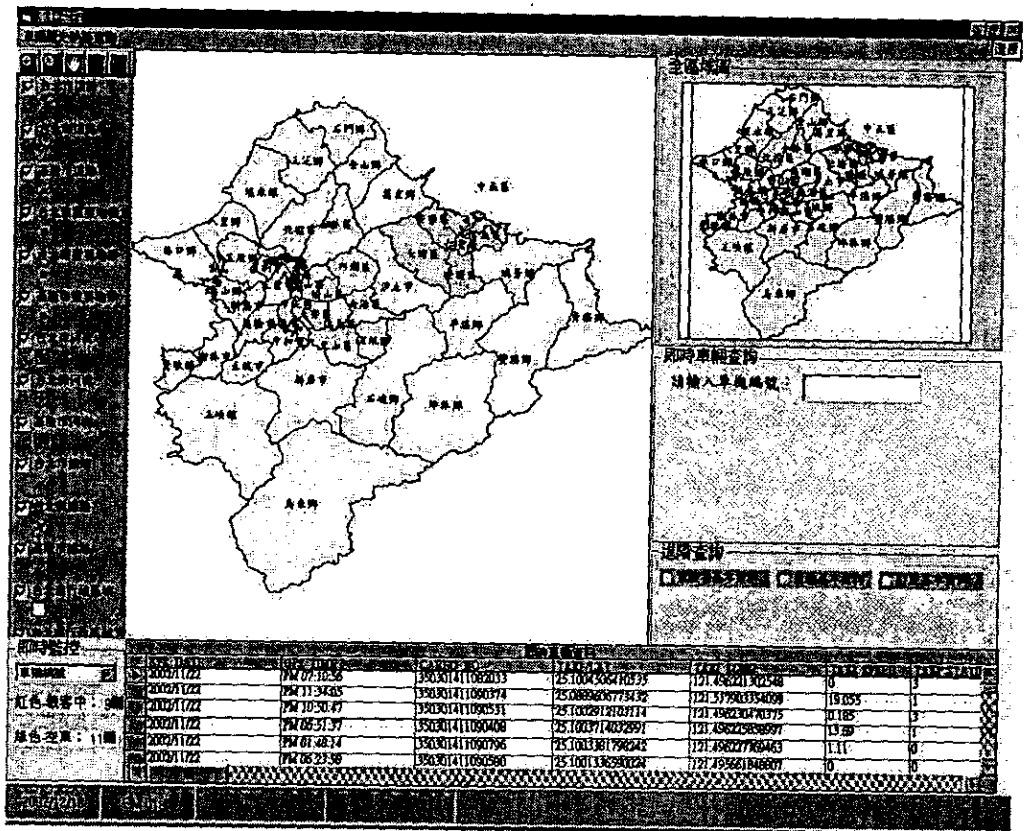


圖 5.16 即時監控模組功能主畫面

(1) GPS 定位修正

本模組已修正 GPS 定位及相關因素所產生之誤差，針對車輛位址在電子地圖之偏差問題，本系統處理之方式如下：

- ①於更新車輛的即時資料時，首先將接收之 GPS 定位點資料修正，修正方式為搜尋道路圖層上距離 GPS 定位點最接近之點，如圖 5.17 所示。

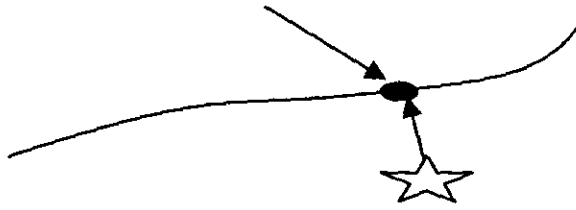


圖 5.17 GPS 定位修正示意圖

②將車輛定位點移置修正後之圖層，再將修正後之定位點經緯度資料存入資料庫，如圖 5.18 所示。

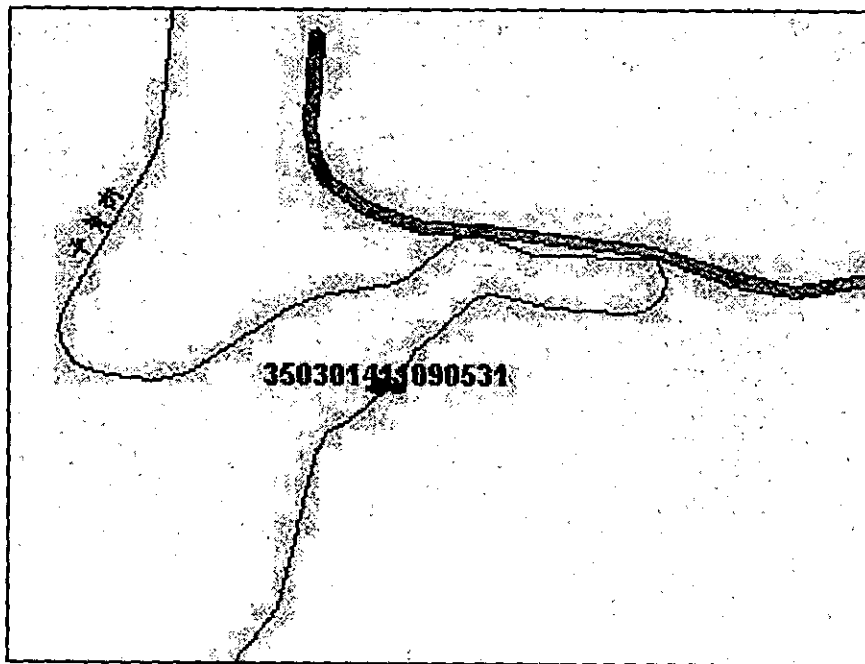


圖 5.18 GPS 修正後之車輛定位圖

(1)即時車輛查詢

即時車輛查詢方式包括以車機編號、圖面點選及進階查詢等三種方式。

①車機編號查詢方式

此查詢方式是針對特定車輛進行查詢，可取得特定車輛即時位置，與獲取相關即時資料，包括 GPS 時間、車輛狀態、車輛速率、方位角、訂車編號、車輛經緯度等。

查詢步驟如下：

- A. 於主畫面之即時車輛查詢欄位中，輸入欲查詢車機編號，本系統提供不完整車機編號查詢功能。
- B. 搜尋後，顯示符合條件之車輛數及所有查詢車機編號之即時資料，並依編號排列，且可在資料上點選欲查詢之車輛。
- C. 於電子地圖中央位置顯示查詢車輛之位置，其結果如圖 5.19 所示。

The screenshot displays a software interface for vehicle tracking. It features a central map with a highlighted location. To the right, there is a search input field labeled '輸入車機編號' (Enter Vehicle Number) with the value '3903014110803'. Below the search field, a table lists search results. At the bottom, a larger table titled '符合條件之車輛資訊' (Vehicle Information Meeting Conditions) provides detailed data for several vehicles.

車機編號	GPS 時間	GPS 經度	GPS 緯度	訂車編號	車輛狀態
3903014110803	11:18:30	121.28221922348	25.1002912103114	121.28223856997	1
3903014110803	11:34:12	121.28227785463	25.1003381798212		0

車機編號	GPS 時間	GPS 經度	GPS 緯度	訂車編號	車輛狀態
004306410835		121.28221922348	25.1002912103114	121.28223856997	1
0886006773432		121.28221922348	25.1002912103114	121.28223856997	1
3903014110803	11:18:30	121.28221922348	25.1002912103114	121.28223856997	1
3903014110803	11:34:12	121.28227785463	25.1003381798212		0

圖 5.19 車機編號查詢方式圖

② 圖面點選查詢方式

此查詢方式為利用電子地圖選取之功能，按下圖形之按鈕，可於電子地圖上選取欲查詢之車輛，選取後即顯示所選取車輛之即時資訊，並將選取車輛移置於電子地圖中央，其結果如圖 5.20 所示。

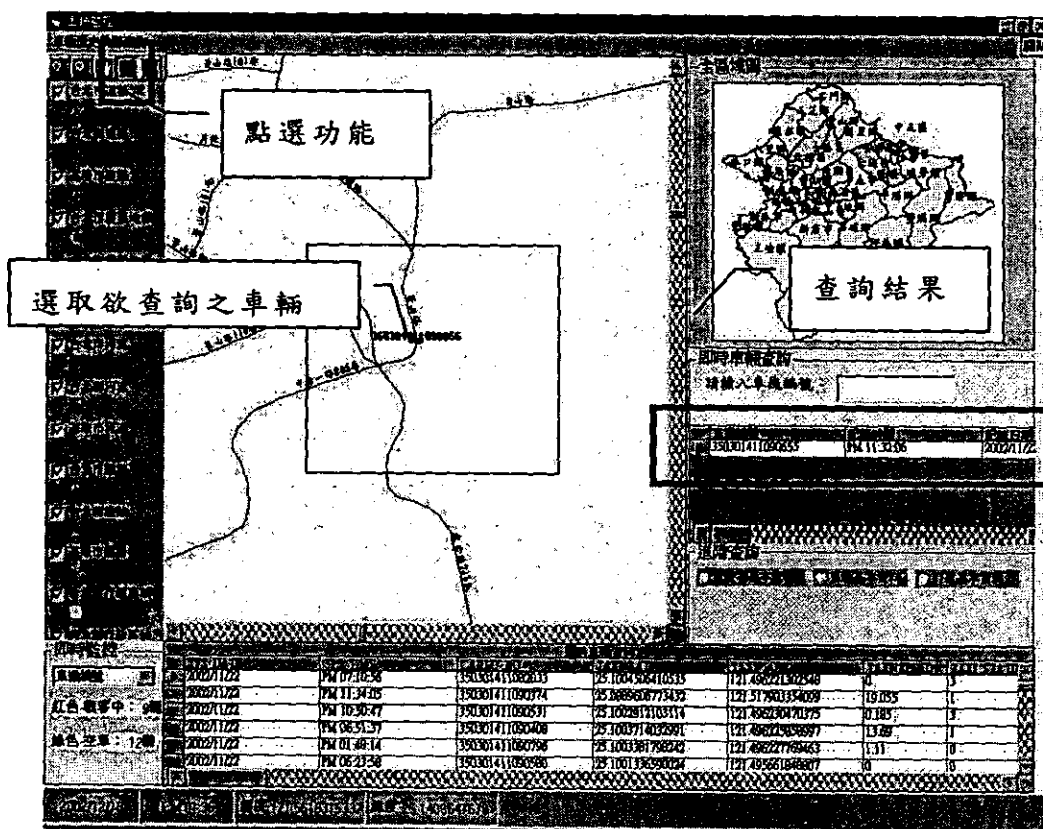


圖 5.20 圖面點選查詢方式圖

③ 進階查詢

利用上述二項查詢功能後，可利用進階查詢功能，查詢駕駛者基本資料、車輛基本資料與訂單基本資料，以下茲分別說明。(如圖 5.21 所示)

A. 駕駛者基本資料

點選查詢駕駛者基本資料，其資料包含：駕照號碼、

姓名、性別、出生日期、血型、戶籍地址、駕照有效日期、聯絡電話、聯絡地址、發照日期、所屬車行、聘僱日期、違規紀錄、建檔日期、最近修改日期。

B. 車輛基本資料

點選查詢車輛基本資料，其資料包含：車牌號碼、車主、車主地址、廠牌、出廠日期、形式、車身樣式、排氣量、乘客數、行李箱容量、建檔日期、最近修改日期。

C. 訂單基本資料

點選查詢訂單基本資料，其資料包含：乘客電話、訂單編號、乘客姓名、乘客性別、乘車地點和其經緯度、目的地、乘客特徵、等候時間、所需車輛數、搭乘車輛牌照號碼、派遣成功時間、上車時間。

即時車輛查詢

請輸入車機編號:

候選車輛共有1輛

車機編號	記錄時間	車輛狀態
350301411090390	PM 09:24:00	1

進階查詢功能

查詢結果

進階查詢

駕駛者基本資料 | 車輛基本資料 | 訂單基本資料

駕照號碼	姓名	性別
E123456789	林七	0

圖 5.21 進階查詢圖

(3) 車輛監控資料庫

車輛監控資料庫分為即時資料庫與歷史資料庫二部份，以下茲分別說明。

①即時資料庫

即時資料庫係指目前所有車輛即時狀態之資料庫，可直接於主畫面中查看即時車輛資料，如圖 5.22 所示。

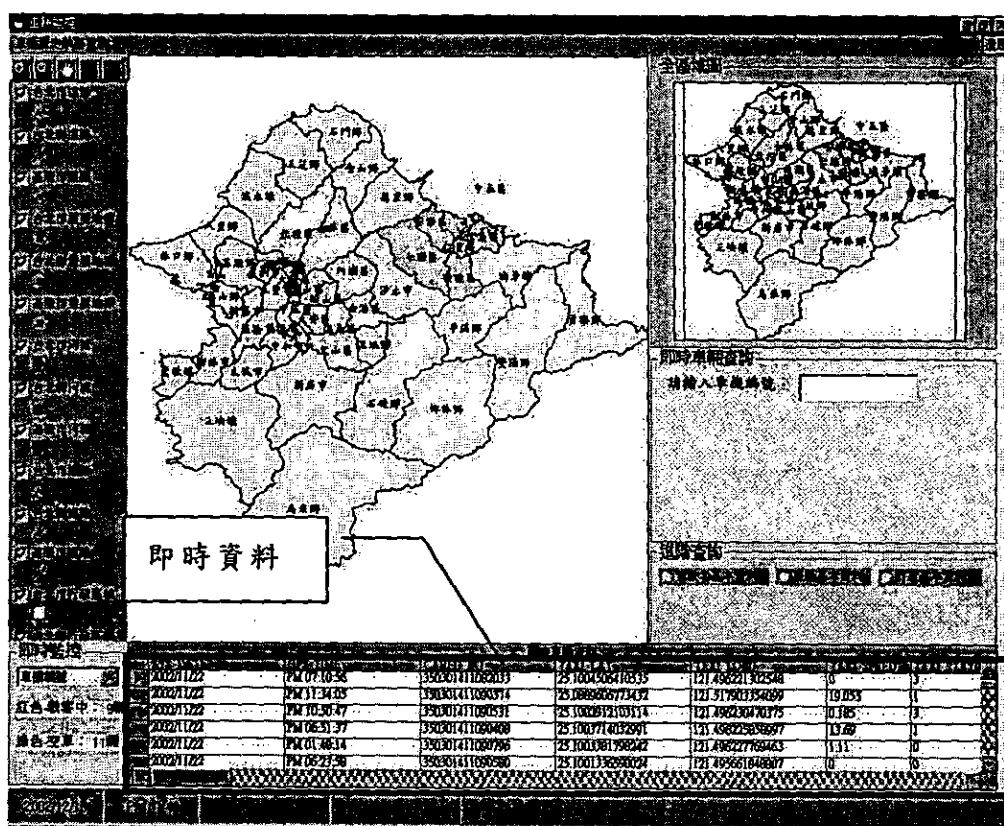




圖 5.22 即時資料庫

②歷史資料庫

歷史資料庫主要在記錄車輛資料，每當車輛更新資料時，亦同時記錄車輛資料於歷史資料庫中，歷史資料紀錄包括：車機編號、日期、時間、速率、方位角、狀態、訂車編號、經緯度等 8 項資料。如欲查詢歷史資料，可於主畫面上，點選「車輛歷史軌跡」選項，即顯示車輛歷史軌跡查詢畫面，查詢步驟如下：

比例縮小。

- C. 平移：按下  時，在地圖上按下滑鼠左鍵並拖曳，即可移動地圖。
- D. 復原：按下  時，將會回復原設定狀態。
- E. 全區域圖：全區域圖主要作為輔助主地圖之用，選擇圖中紅框時主地圖亦隨之移動，並放大所選擇之區域。(如圖 5.24 所示)

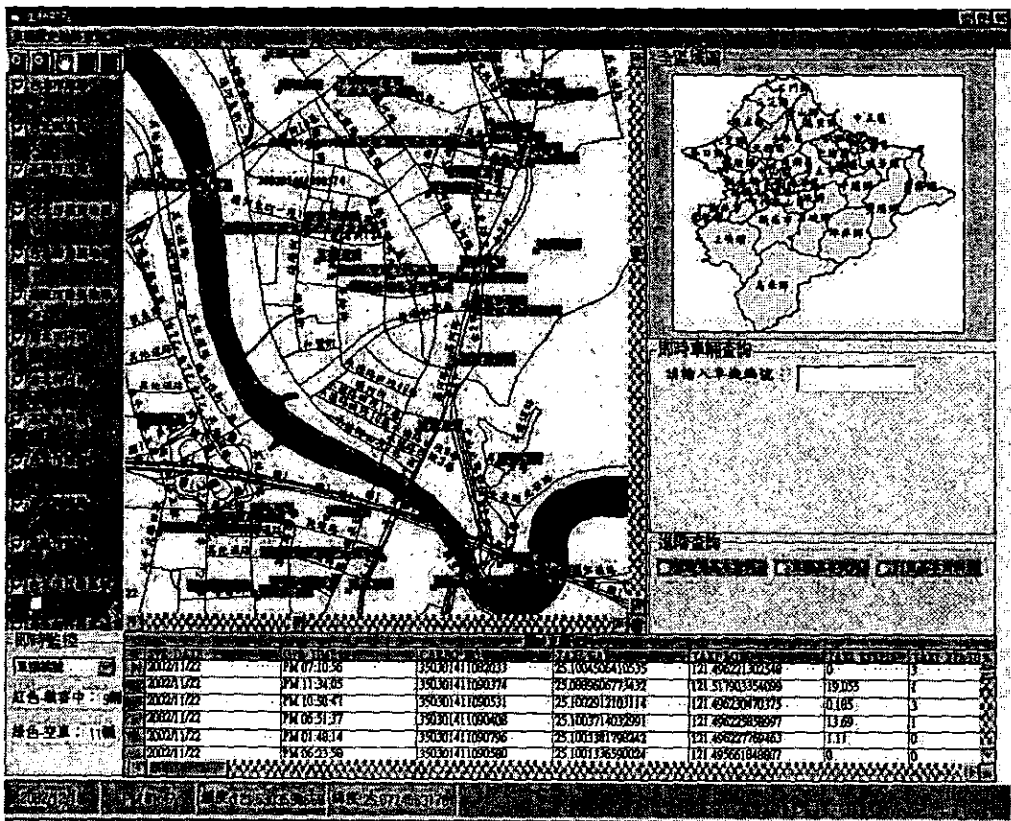


圖 5.24 電子地圖功能說明圖

② 車輛狀態顯示

車輛狀態顯示，本模組車輛狀態分為「載客中」與「空車」兩種狀態，車輛狀態以顏色區分，載客中為「紅色」，空車為「綠色」顯示。當電子地圖放大至一定比例，將顯示車

機編號，且可透過下拉式選單選擇標示訊息，其訊息包括：記錄時間(GPS 回傳更新之時間)、車輛速率、訂車編號等，並在畫面中顯示目前載客中與空車之車輛數量，如圖 5.25 所示。

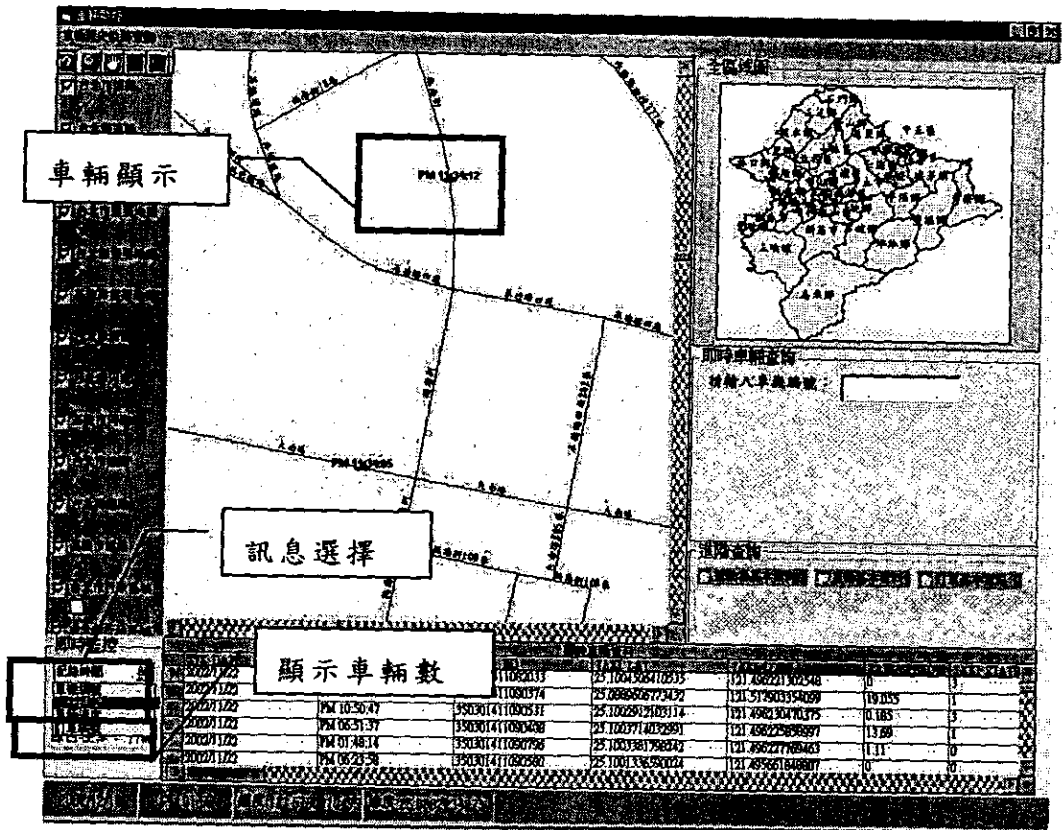


圖 5.25 車輛狀態顯示

5.5 車上計算型派遣系統

車上計算型派遣系統為車輛派遣模組之一，本元件開發主要是以繞行之車輛派遣任務為主，為全自動之派遣方式，目前之開發是以指定派遣為主，圖 5.26 為本元件之派遣流程圖。派遣方式是由控制中心向全體車輛發送乘客經緯度與計算之距離，透過車機計算功能，計算車輛與乘客直線距離，符合距離之車機回傳至中心，透過公平性排序，選擇最佳之車輛，進行指派，並將訊息傳送到訂車模組與車輛，完成派遣。本元件之開發項目分為二項，一為車輛派遣、二為派遣資訊回饋，茲分別說明如下：

1. 車輛派遣：將所有回傳之車輛進行資料庫排序，依據車輛派遣原則進行車輛派遣，以符合公平之原則；若無任何訊息回傳則擴大搜尋範圍。

- (1) 服務範圍參數設定：業者可依需求自行設定其服務範圍，採系統內建數值(250 公尺)或業者自行輸入，並增加倍數選擇項目，使其派遣系統需擴大搜尋範圍時直接以倍數做設定上的更動，後續的派遣動作會依設定做範圍內車輛的搜尋。

- (2) 派遣原則設定：目前開發距離、載客次數及累積里程等三大派遣原則，如在指定時間內有多台以上車輛回傳訊號，則系統將依照業者所勾選之派遣原則進入派遣車輛暫存資料庫做最佳化排序，而後再進行派遣動作。

2. 派遣資訊回饋：派遣資訊回饋包括乘客訂車資訊回饋與車輛派遣任務訊息傳遞二種。

- (1) 乘客訂車資訊回饋：將派遣之車輛車號傳回乘客訂車模組。

- (2) 車輛派遣任務訊息傳遞：資料庫排序後，選擇最佳車輛進行指派，透過 GPRS 或傳統無線電通訊系統傳遞至車機上，若願意搭載則傳送乘客訊息，否則以第二順位之計程車進行指派，依序進行。

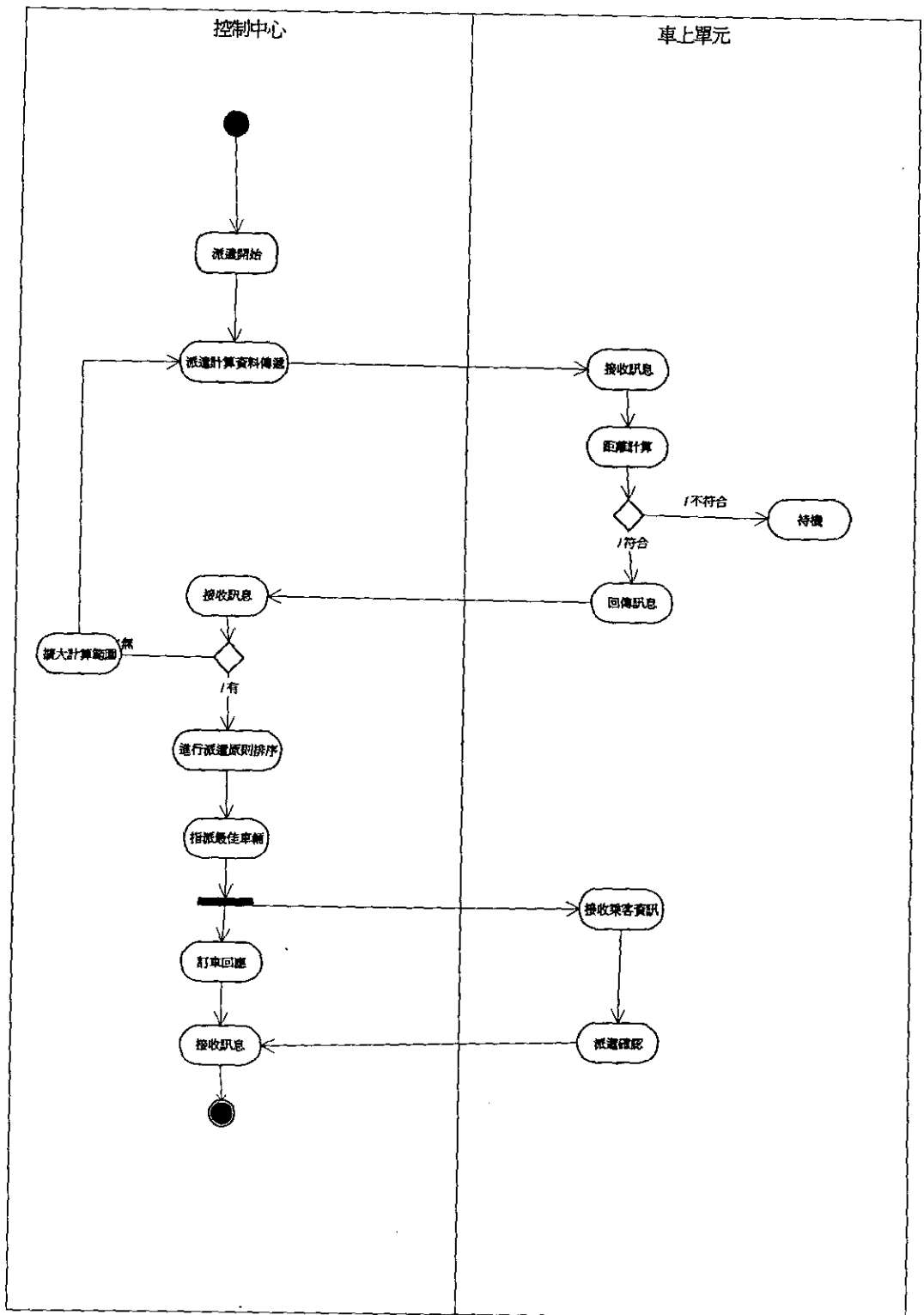


圖 5.26 車上計算型派遣系統元件流程圖

目前系統已完成 RS-232 通訊模擬測試與部份實機測試，以下就本模組功能與畫面進行介紹。

1. 主畫面

派遣元件建置於訂車模組內，圖 5.27 為本元件與訂車模組結合之畫面，畫面的左半部為圖層與地圖，可供業者迅速明確的定位乘客位置，右半部則為乘客訂車資料輸入。

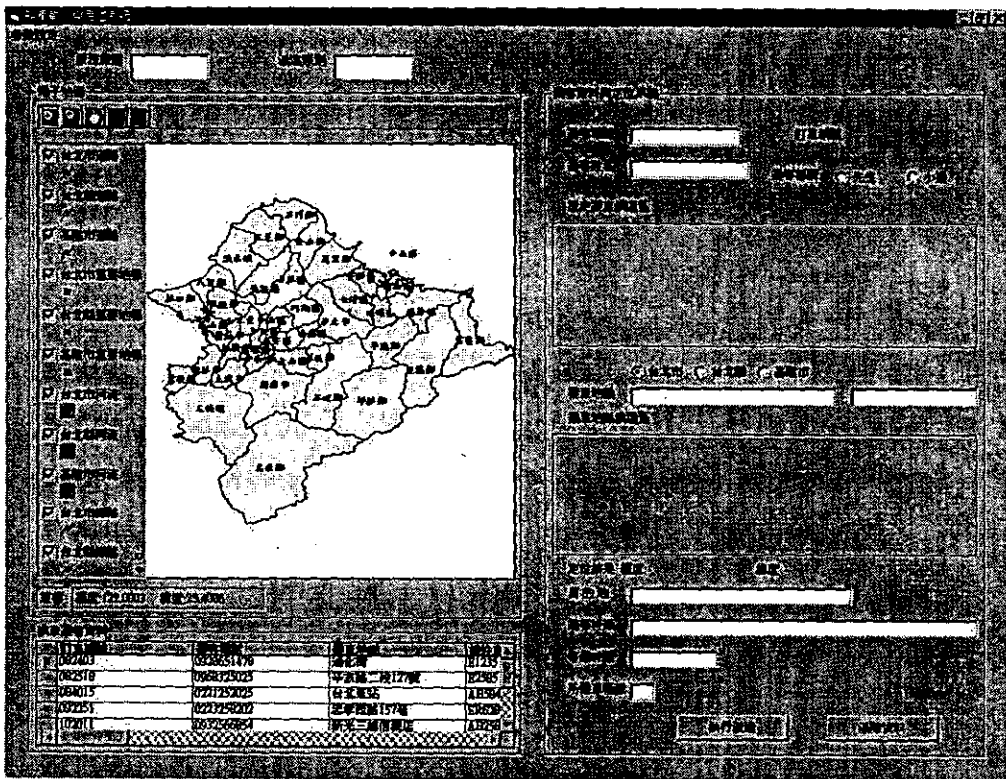


圖 5.27 系統初始畫面

2. 服務範圍參數設定與派遣原則設定

在主畫面左上方功能表的參數設定中，包括服務範圍參數設定與派遣原則設定，如圖 5.28 所示。

(1) 服務範圍參數設定：服務範圍設定目的主要為可提供使用者依其派遣需求，進行派遣服務範圍設定與擴大搜尋之倍數，作為後續派遣時之依據，如圖 5.29 所示。

(2) 派遣原則設定：派遣原則設定包括三項原則，分別為：距離、

派遣次數、累積里程，派遣原則可以獨立使用，亦可混合使用。距離為車輛與乘客之間的直線距離，以距離最短之車輛作為優先指派。派遣次數則是當日車輛接受派遣之次數，當日之時間設訂可由業者自行訂定，系統是以真正時間，即 24H 為一天，每當車輛派遣後，資料庫會即時更新車輛派遣次數，派遣時依派遣數最少者優先指派。累積里程是指當日車輛載客之里程累積，里程累積透過計費器上之里程進行加總，以累積里程較少者優先指派，如圖 5.30 所示。



圖 5.28 系統參數設定圖

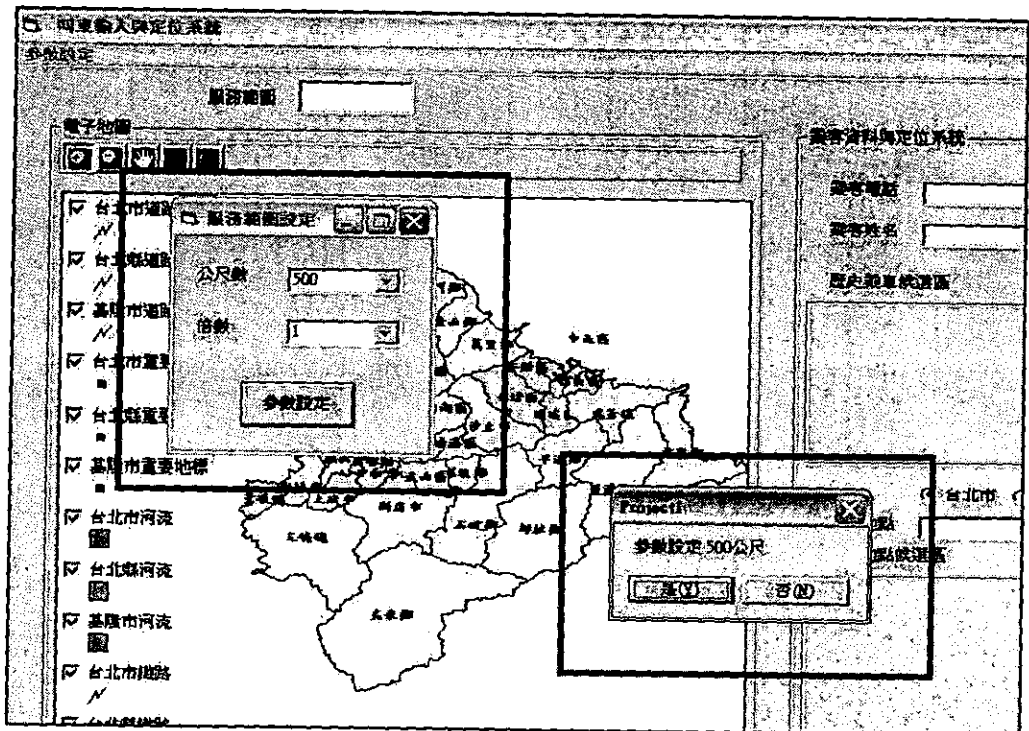


圖 5.29 服務範圍參數設定圖

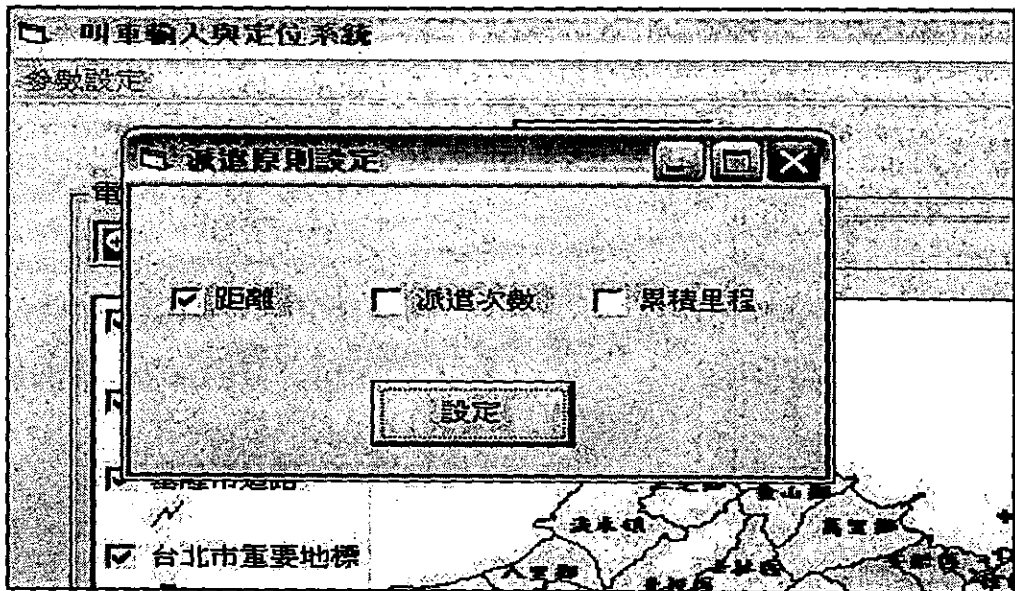


圖 5.30 派遣原則設定圖

3. 派遣模組模擬

派遣模組透過 RS-232 進行模擬，在完成訂車程序後，將資料傳送至派遣模組，如圖 5.31 所示，派遣模組顯示詳細之訂單資料，並將設定之服務範圍與乘客位置經緯度傳送至車上計算系統，如圖 5.32 所示，透過車上計算，派遣系統接收符合之車輛訊息，並進行公平性排序，選擇最佳之車輛進行指派。指派模組考量直線距離與實際距離差距問題，指派時模組傳送乘客資訊至車機，由駕駛判斷抵達時間，再告知乘客抵達時間，系統設定為三分鐘、五分鐘、八分鐘三個選項，該設定是以訪談業者後所設定之，未來可由業者自行變更，供駕駛選擇。另外，本模組亦提供非直接派遣方式，如果最優先指派車輛無法進行指派，則依序指派第二最佳車輛，直到指派成功為止。

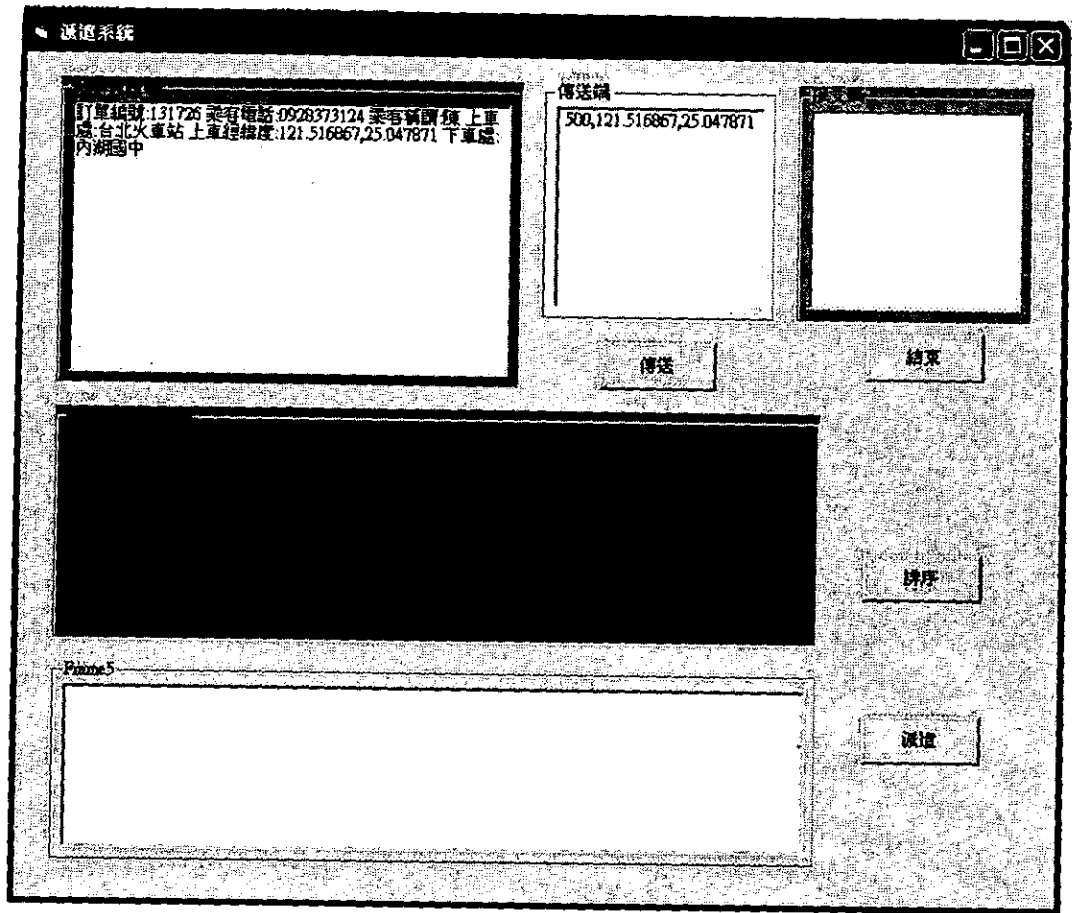


圖 5.31 派遣模組畫面

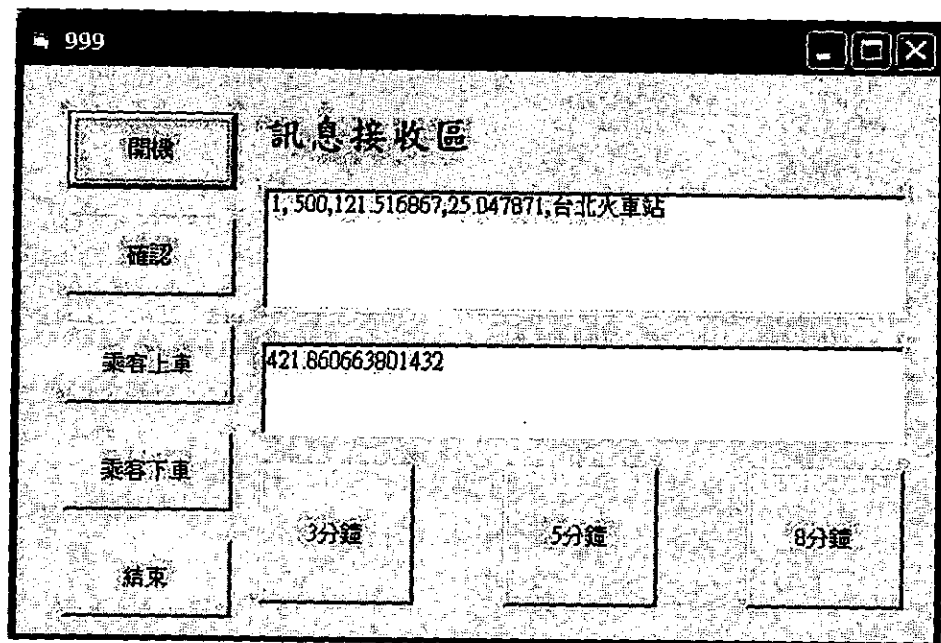


圖 5.32 車機接收派遣訊息畫面

5.6 中心計算型派遣系統

中心計算型派遣系統元件為車輛派遣模組元件之一，本元件開發主要是針對在繞行之車輛進行任務指派，為全自動之車輛派遣，目前之開發是以指定派遣為主，派遣流程如圖 5.33 所示。當訂車完成後進入派遣模組，派遣模組會依設定之範圍進行計算，當搜尋無車輛時則依設定之擴大搜尋倍數擴大搜尋；當派遣模組搜尋到車輛後，依據公平性派遣原則進行車輛排序，找出最佳之派遣車輛，之後將乘客訊息傳送至車機上，完成派遣。目前本模組已完成 GPRS 及無線電通訊平台測試。

中心計算型派遣系統元件之開發項目，包括車輛派遣及派遣資訊回饋，本元件畫面如圖 5.34~圖 5.36 所示。

1. 車輛派遣：係依據車輛派遣原則，指派最佳車輛進行服務。派遣模組在接收訂單後，以即時車輛資料庫之車輛進行計算，主要計算乘客與車輛之直線距離，再將符合之車輛進行公平性排序，派遣最佳之車輛，完成車輛派遣任務。
 - (1)服務範圍參數設定：業者可依需求自行設定其服務範圍，採系統內建數值(250 公尺)或業者自行輸入，並增加倍數選擇項目，使其派遣系統需擴大搜尋範圍時直接以倍數做設定上的更動，後續的派遣動作會依此處的設定做範圍內車輛的搜尋。
 - (2)派遣原則設定：目前開發三大項派遣原則距離、載客次數與累積里程，如在指定時間內有多台以上車輛回傳訊號，則系統將依照業者所勾選之派遣原則進入派遣車輛暫存資料庫做最佳化排序，而後再進行派遣動作。
2. 派遣資訊回饋：派遣資訊回饋包括乘客訂車資訊回饋及車輛派遣任務訊息傳遞。
 - (1)乘客訂車資訊回饋：將派遣之車輛車號傳回乘客訂車模組。在車輛派遣完成後，再將該車輛之資料傳回乘客訂車模組，以供派遣中心人員告知乘客。

(2)車輛派遣任務訊息傳遞：資料庫排序後，選擇最佳車輛進行指派，透過 GPRS 或傳統無線電通訊系統傳遞至車機上，若願意搭載則傳送乘客訊息，否則以第二順位之計程車進行指派，依序進行。

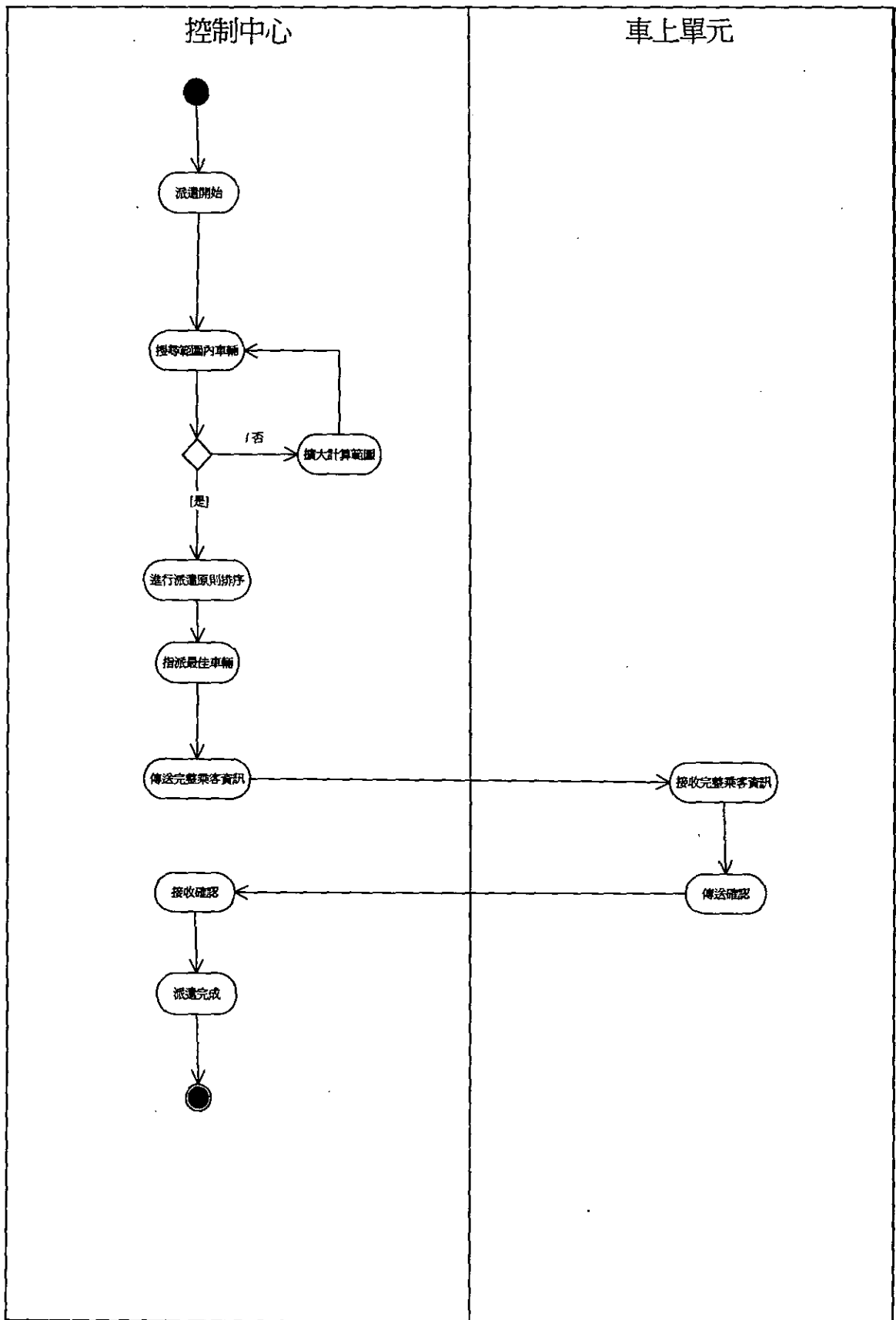


圖 5.33 中心計算型派遣系統元件流程圖

目前中心計算型派遣系統元件已完成開發，並完成 GPRS 與傳統無線電通訊系統測試，以下就本模組功能與畫面進行介紹。

1. 主畫面

派遣元件建置於訂車模組內，圖 5.27 為本元件與訂車模組結合之畫面，畫面的左半部為圖層與地圖，可供業者迅速明確的定位乘客位置，右半部則為乘客訂車資料輸入。

2. 搜尋車輛

執行派遣後將訂單資料送至派遣模組，派遣模組依設定之範圍進行計算，當搜尋無車輛時則依設定之擴大搜尋倍數擴大搜尋，如圖 5.34 所示。

車牌號碼	距離
350301411081928	6952.93878
350301411081930	6937.60883
350301411081932	7138.84156
350301411081934	24726025.6
350301411081936	6967.25947

圖 5.34 車輛篩選畫面

3. 公平性排序

完成計算後，派遣模組將依公平性原則排序符合之車輛，如圖 5.35 所示。

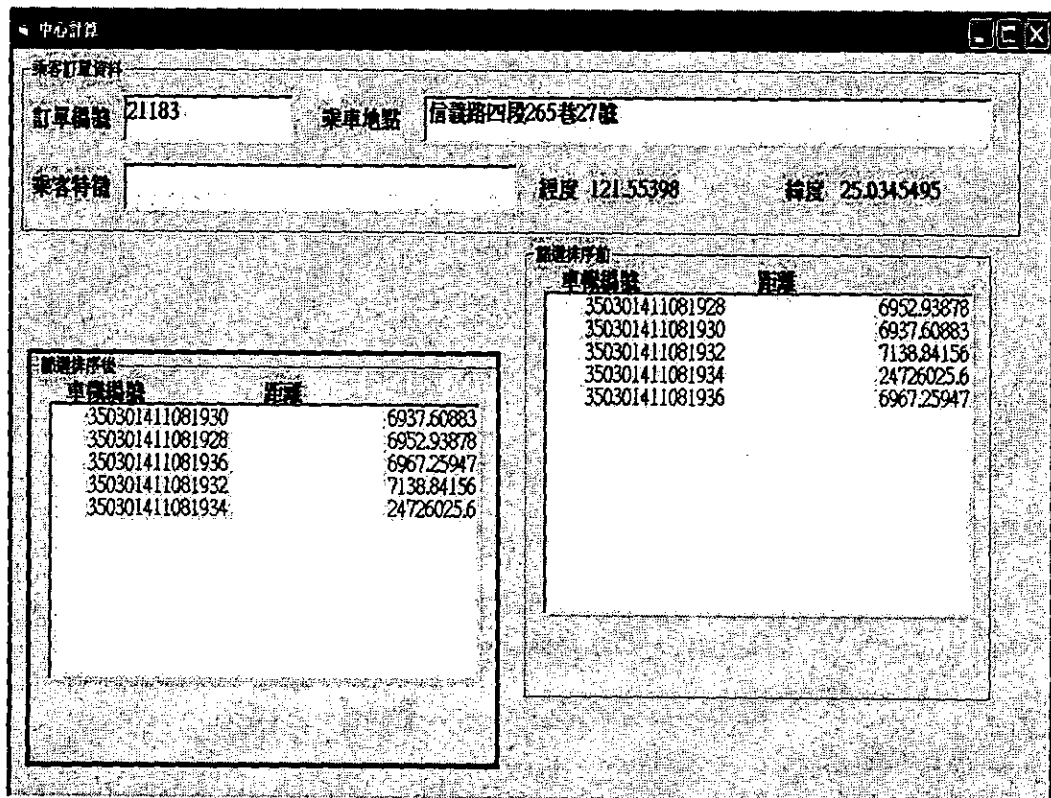


圖 5.35 公平性排序結果畫面

4. 派遣完成

完成公平性排序後，產生最佳之車輛，並將派遣之車輛資料傳送給乘客訂車模組與指派車輛，如圖 5.36 所示。

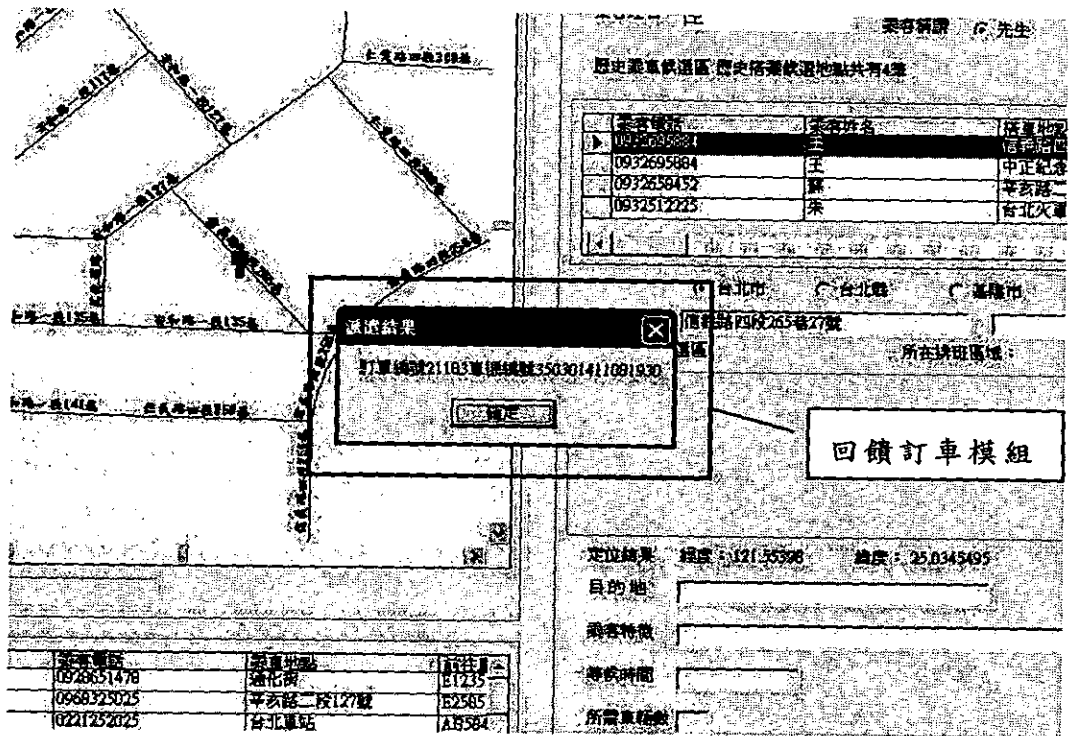


圖 5.36 派遣成功畫面

茲將車上計算型派遣系統與中心型派遣系統之區別，整理如表 5.3 所示。

表 5.3 通訊系統使用車上型與中心型派遣區分表

派遣方式	說明	適用系統			
		無線電	行動數據	GPRS	中繼式無線電
車上計算型派遣系統	車上計算型為在車上單元加裝計算晶片，用來減少數據通訊量，一般用於通訊頻寬較窄之系統	✓	✓	✓	✓
中心計算型派遣系統	中心計算派遣系統為在中心進行計算，需即時取得車輛經緯度，適用通訊頻寬較大之系統	-	✓	✓	✓

5.7 模擬系統

第一期計畫中，本研究需完成 1000 部計程車之通訊模擬系統測試，以下茲分別就系統基本假設與通訊模擬進行說明，後續並將於第 6.2 節實驗室測試中，進行通訊壓力測試，藉以測試系統的可靠度、可用度及擴充性。

5.7.1 系統基本假設及評量指標

本節將針對系統基本假設及評量指標進行說明：

1. 路網：路網為方格路網，可調整其大小，點座標也為假設，每一格間距為 200 公尺，將會配合地區大小改變路網大小，如圖 5.37 所示。

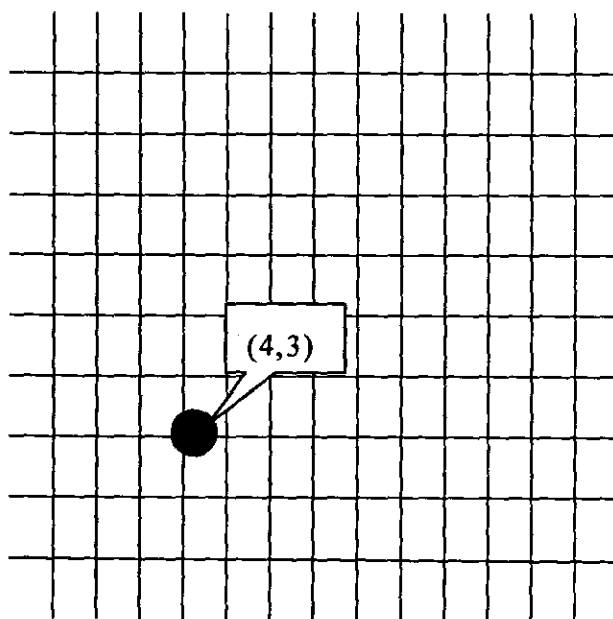


圖 5.37 模糊路線示意圖

2. 車輛：產生一亂數產生器(Generator)隨著之前假設的路網，隔著一段時間就更新一次車輛的座標位置。
3. 乘客需求：產生一亂數產生器(Generator)隨著之前假設的路網，隔著一段時間產生一個新的乘客座標，而乘客需求係利用卜瓦松分配產生。

4. 搜索半徑：在車上計算的無線電系統中，因為需要減少傳回的資料量，所以會按照設定距離搜索乘客周圍的車輛，且只有在距離內的才會傳回。
5. 輸入參數：模擬次數、車輛數、每筆資料傳輸間隔。
6. 評量指標：每筆資料於通訊系統中所延滯時間及資料的阻斷率。
7. 系統的分別：在中心計算型派遣系統中，由於是使全部車輛傳回資料，不需要依靠乘客的搜索半徑過濾傳回的車輛，因此，中心計算型派遣系統只需要輸入參數，而不需要路網和乘客需求。至於車上計算型派遣系統則需要使用以上假設。在評量指標方面，車上計算型派遣系統係以阻斷率為標準，而中心計算型派遣系統則是利用在系統內的平均延滯時間。

5.7.2 通訊模擬

通訊模擬部分主要分成兩部分，一個是中心計算型，並假設其是以 GPRS 傳送資料，而另一個是車上計算型，其假設則是以傳統無線電傳送資料，茲就兩種通訊方式之模擬架構說明如下：

1. 中心計算型(GPRS 通訊系統)

在系統中所傳入的資料為車輛點位資料，所有在基地台半徑中車輛，經過車機的設定，每隔一段時間就會傳遞資料回中心，使中心更新車輛位置，而在 GPRS 系統中，當系統正在處理資料時，進入的資料可以先在等候列中等候，當等候列飽和時，才會造成資料的阻斷，而因 GPRS 的暫存記憶體足夠，所以較不考慮資料阻斷的問題，並假設資料都會在系統上等候，其通訊系統模擬架構如圖 5.38 所示。

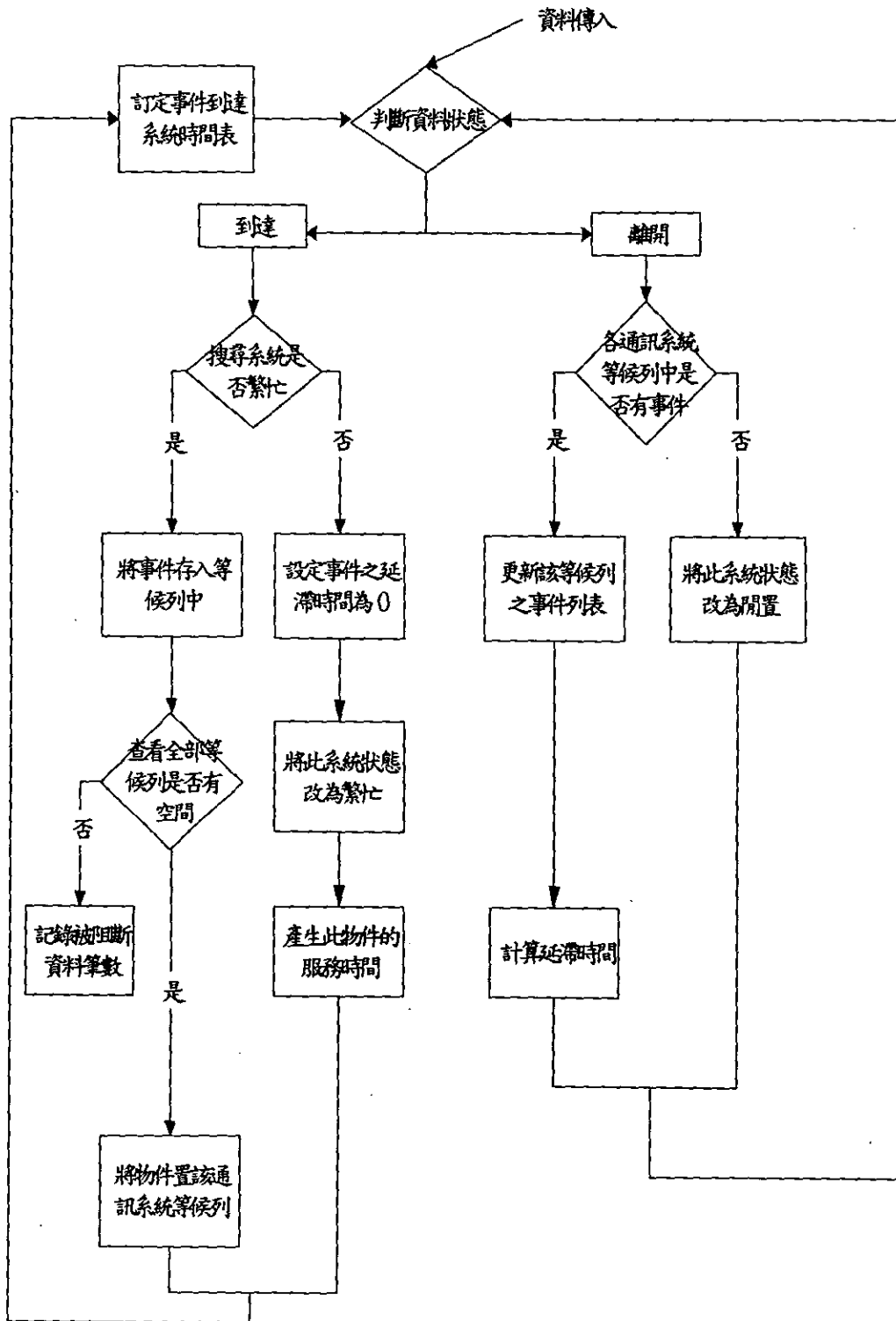


圖 5.38 GPRS 通訊系統模擬架構圖

在中心計算型派遣系統之基本假設方面，因為是對於系統內所有的車輛進行資料回傳，所以模擬車輛數確定後，在模擬的過程中，傳

回資料的車輛數目並不會改變，所以也不需要車輛在路網上的位置，此與車上計算型派遣系統的模擬有很大的不同，而因為建立連線的時間非常短，所以這些車輛幾乎是同時傳送，此為實際狀況中最糟的情況。實際上因為車輛開機時間不同，即使傳送頻率相同，也不容易發生所有車輛同時回傳的情形，惟本研究係假設最不理想的情況，因此模擬中所謂的車輛數係指同時傳送車輛數，同時傳送車輛數 100 台也可能相當於實際狀況運行 1000 台車輛以上，系統則是利用 GPRS 3+1 時槽系統，也就是說下載利用 3 個時槽而上傳是 1 個時槽，每一個時槽可以提供的頻寬因為編碼方式則有不同，分別是 CS-1、CS-2、CS-3、CS-4，而本系統是模擬車輛上傳給通訊系統的狀況，所以只有一個時槽，CS2 頻寬也只有 13.4kbps，假設特性和參數範圍如表 5.4 所示。

表 5.4 基本假設表

通訊系統特性		參數範圍	
系統	GPRS 3+1 時槽	同時傳送車輛數	100-1000 台
頻寬	CS-2: 13.4kbps	傳送時間間隔	5-sec
建立連線時間	10^{-5} sec	模擬次數	10-120 次
資料大小	24byte		
通道數	1		

通訊系統的服務時間將依照卜松分配，而參數 λ 是頻寬和傳輸資料大小相除而得，按照以上的假設， λ 就等於 13.4kbit 除以 24byte(192bit)，也就是大約 71.47。

2. 車上計算型(傳統無線電)

因為傳統無線電資料無法同時大量傳輸，故是以車上計算為主，只有在乘客乘車點周圍特定範圍內車輛才會傳回點位資料，因此，在模擬系統中必須先確定乘客位置，搜尋乘客附近車輛，再透過車機計算進行篩選作業，以減少傳回資料大小，減輕系統負擔，而在該通訊系統中並沒有等候列，只要系統內有資料在處理，就會發生資料阻斷，其系統模擬架構圖 5.39 所示。

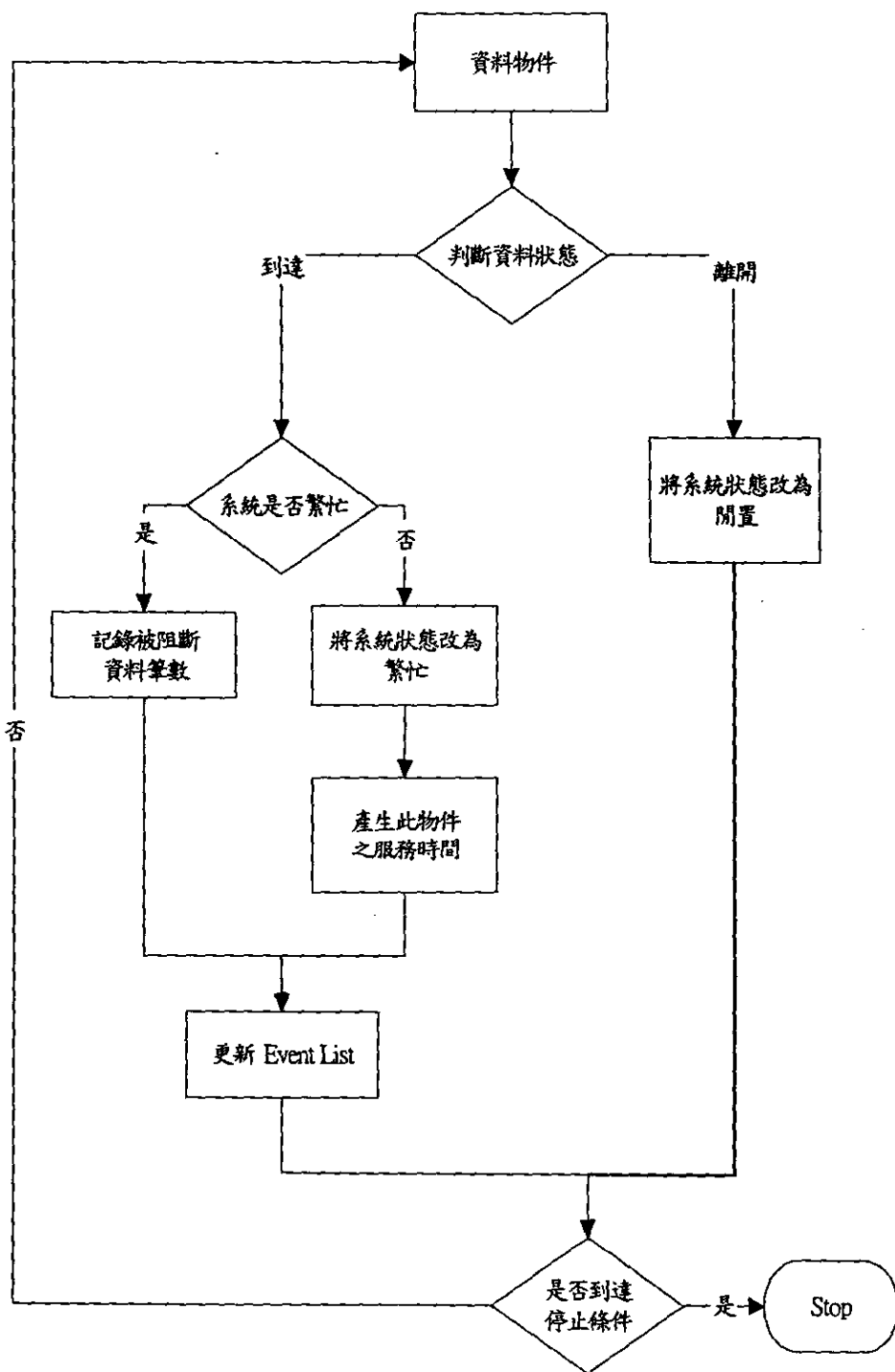


圖 5.39 無線電通訊系統模擬架構圖

在車上計算型派遣系統之基本假設方面，由於無線電通訊系統沒有等候列，若是每輛車機同時進行資料的傳送，遭到阻斷的機會非常大，因此，必須給定一資料回傳的時間差，故以車機計算時間差作為建立連線的時間差。而通訊系統的服務時間將依照卜松分配，參數 λ 則是頻寬除以傳輸資料大小，即 1.2kbit 除以 24byte(192bit)，也就是大約 6.4。茲將通訊網路的特性整理如表 5.5 所示。

表 5.5 通訊網路特性

通訊網路特性	
目標系統	傳統無線電
單筆資料大小(bytes)	24
系統頻寬(Kbps)	1.2
基地台通道數	1
系統等候列長度	0

第六章 系統測試與評估

6.1 系統測試計畫

為驗證智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組第一期開發模組有效性與正確性，本計畫依據所開發模組之特性，研擬各項測試計畫，主要測試之模組功能包括乘客訂車、車輛派遣及安全管理等三個模組，測試程序則包括實驗室測試、實車測試及整合測試等三階段，各階段之主要測試項目與測試評估指標可彙整如表 6.1，測試流程如圖 6.1 所示。

表 6.1 各階段測試項目彙整表

階段	測試模組	項 目	評 估 指 標
實驗室測試	乘客訂車	訂車資訊處理效率	作業時間(秒)： 測量訂車處理之總時間
		空間定位分析正確性	定位正確率(%)： 定位分析測試正確筆數除以定位分析測試筆數。
	車輛派遣	車輛派遣效率	派遣時間(秒)： 測量派遣處理之總時間
		通訊壓力測試	阻斷率(%)： 通訊資料輪傳正確次數除以通訊資料輪傳次數。
實車測試	車輛派遣	車輛派遣正確性	正確率(%)： 派遣車輛數除以實際測試車輛數。
		車輛派遣效率	派遣時間(秒)： 測量車輛派遣處理之總時間
	安全管理	即時監控正確性	正確率(%)： 即時監控車輛正確次數除以即時監控車輛測試次數。
		遠端監控正確性	正確率(%)： 遠端監控車輛正確次數除以遠端監控車輛次數。
整合測試		模組整合正確性	正確率(%)： 測試模組整合正確次數除以測試模組組合次數
		模組整合分析效率	總作業時間(秒)： 模組整合後，整體作業時間。

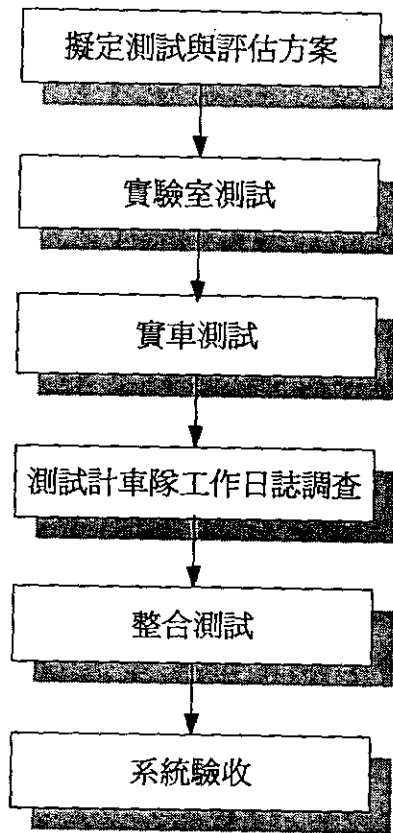


圖 6.1 系統測試流程圖

1. 實驗室測試階段

本階段之測試項目主要是採情境模擬測試方式進行，其中空間定位分析正確性及車輛派遣效率等功能測試，係以表 6.2 中所設定不同情境為基礎，由測試人員隨機選取乘客叫車地點與相關資訊後，以 1,000 部計程車之資料庫進行分析，並加以量測記錄而得；而通訊壓力測試，則採用本計畫所開發之通訊模擬系統進行壓力測試，了解不同無線通訊技術與車隊規模密度之關係。

表 6.2 假設情境及模組功能

情境	情境說明	模組功能
情境一	司機甲（其車輛呼號為 369）打電話進控制中心告知其於路邊短暫停車下車購買東西，車輛未熄火，被竊賊開走，監控中心立即開啟監控視窗進行該車輛之即時監控，取得車輛之即時位置，以利警方進行追捕。	主動即時追蹤
情境二	司機甲（其車輛呼號為 369）載客時，慘遭乘客以暴力挾持前往山區，甲為自保因而假意配合歹徒，並乘歹徒不注意時按下緊急救援按鈕，監控中心接到訊息後啟動監控視窗進行該車輛之即時監控，取得車輛之即時位置，以利警方進行追捕。	被動即時追蹤
情境三	乘客蘇先生打電話至控制中心叫車，其來電顯示其為本中心會員客戶，於歷史乘車資料庫中找到其先前登錄所記載之經常搭乘候選地點，服務人員經由蘇先生告知將在中華大學搭車回食品路的家，操作員於候選區中點選歷史資料，進行派遣，並立即將此派遣資訊告知乘客，更進一步將此派遣資訊透過手機傳送簡訊告知乘客。	繞行派遣 語音回饋 簡訊回饋
情境四	乘客莊先生打電話至控制中心叫車，來電顯示該乘客不曾在本中心叫車服務過，服務人員請乘客告知位置，乘客給予住址資料（新竹市中正路 518 巷 15 號），系統進行地址對位完成取得經緯度資料，進行派遣，並將此派遣資訊告知乘客。	地址定位

表 6.2 假設情境及模組功能(續)

<p>情境五</p>	<p>乘客蘇先生打電話至控制中心叫車，來電顯示該乘客為本中心會員，服務人員請乘客告知位置，乘客告知地址（新竹市學府路 30 巷 21 號），其搭乘位置不在乘車候選地點中，故進行地址定位，但定位失敗，請乘客在告知相關搭乘地點之重要地標（學府路郵局）重新進行定位，定位成功，進行派遣，由於該乘客為會員，可將派遣資訊透過先前會員資料庫中設定之相關資訊，透過簡訊或電子郵件傳送至指定之電話號碼或電子郵件帳號。</p>	<p>地址定位 重要地標定位 簡訊回饋 電子郵件回饋</p>
<p>情境六</p>	<p>乘客莊先生打電話至控制中心叫車，來電顯示該乘客不曾在本中心叫車服務過，服務人員請乘客告知位置，乘客給予交叉路口資料（學府路與綠水街交叉路口，再向綠水街內走 500 公尺），由於資訊不明無法直接定位成功，故採取直接圖面點選以取得乘客經緯度位置資訊進行派遣，並將此派遣資訊告知乘客。</p>	<p>交叉路口定位 圖面定位</p>
<p>情境七</p>	<p>蘇先生打電話至控制中心，申訴本控制中心所屬之車號 XA-250 於 11 月 14 日凌晨 3 時 50 分左右於明湖路超速駕駛肇事傷人，本中心立即調出該日該車派遣資訊及進行該車輛之軌跡追蹤，以瞭解是否如乘客中申訴所言，並採取進一步處理。</p>	<p>歷史軌跡</p>

2. 實車測試階段

本階段主要係採用采泰電子通訊公司所提供的 5 台具備 GPS 功能之傳統無線電車機，裝設於 5 部車輛上，進行傳統無線電通訊技術之實車測試工作，本階段測試主要係針對安全管理模組中即時監控與遠端監控功能進行測試；另一方面則以實際之車輛資料測試車輛派遣模組中，車輛派遣及車輛訊號傳遞之正確性。

3. 整合測試

本階段主要在確認本計畫開發各模組整合之正確性，同時與現行無線電業者之作業時間進行比較，本測試係採離線測試方式進行，先針對測試對象進行工作日誌調查，主要目的是記錄調查對象之電台作業人員實際接受乘客叫車後之工作項目與作業時間。爾後再依據調查所得之叫車資料，利用本計畫整合後之系統重新作業，並記錄其作業時間。本計畫係選定新竹地區金立無線電計程車行做為工作日誌調查對象，其作業方式乃是當派車中心接到乘客叫車電話後，作業人員即詢問乘客搭車位置及相關資訊並記錄於書面文件中，再依據乘客叫車地點進行車輛派遣工作，當確認搭載車輛後，即將相關資訊回饋給乘客，完成訂車程序，至於相關叫車資料庫之建立則於事後再進行輸入工作。

6.2 實驗室測試

實驗室之測試主要包括系統功能測試及通訊壓力測試兩部分，測試所採用之電腦設備為表 6.3 所示，茲將各測試內容敘述如下：

表 6.3 測試設備表

設 備		規 格
硬 體	中央處理器	P III 500 Hz
	記憶體	128MB
	硬碟	40GB
	螢幕	17 吋 CRT
	電源供應器	110v 轉 12v
	解碼器	無線電解碼器
	車機	無線電+GPS
軟 體	作業系統	Windows XP
	開發軟體	Microsoft Visual Basic 6.0
	資料庫	Microsoft Access 2002
	電子地圖	運研所新世紀台灣地區交通路網數值地圖(1.0 版)

6.2.1 系統功能測試

1. 乘客訂車模組功能測試：乘客訂車模組主要是在提供乘客打電話叫車時資訊處理功能，其資訊處理之效率即為能否迅速回饋之關鍵。而由於本計畫所構建之系統乃是一自動派遣系統，故在訂車模組中必須能夠在電子地圖中確立乘客上車位置之座標，以便將該資訊提供給車輛派遣模組進行車輛派遣作業，因此除系統訂車作業時間外，空間定位分析之準確性亦為一重要之評估指標。

(1) 空間定位分析準確性

測試方式為由三名測試人員分別事先寫下 20 個可能的上車地點（在新竹市內），而地點之標示方式可為街道名稱或可至巷、重要地標、交叉路口名稱等，再由測試人員利用該模組進行空間定位分析作業。

在測試人員寫下之 60 個上車地點中，重複者有 9 個，因此實際接受測試之樣本共計 51 個，而在樣本中直接定位成功之個數為 45 個，有 6 個重要地標（遠東百貨公司、SOGO 百貨公司、母聖宮、赤土崎停車場、新光三越百貨公司、為恭醫院）因為在本所提供之電子地圖中未加以建立，而必須利用圖面點選方式來定位。因此，若在電子地圖資料完備情況下，本計畫之空間定位分析功能應能 100% 在電子地圖中標示出經緯度座標，其圖面顯示如圖 6.2 所示。

(2) 訂車作業時間

由於本計畫訂車模組中之操作介面，可能因為叫車乘客是否為會員而有所不同，在會員進行訂車時，操作人員可依據曾經搭乘之上車歷史資料庫中直接點選，因此將可減少資料輸入時間，兩種方式之測試結果分別如下：

① 會員訂車：

本計畫總計測試 30 筆會員訂車資料，其作業時間如表 6.4 所示，平均作業時間為 5.37 秒，標準差為 1.07 秒，最長作業時間為 8 秒，最短作業時間為 4 秒。

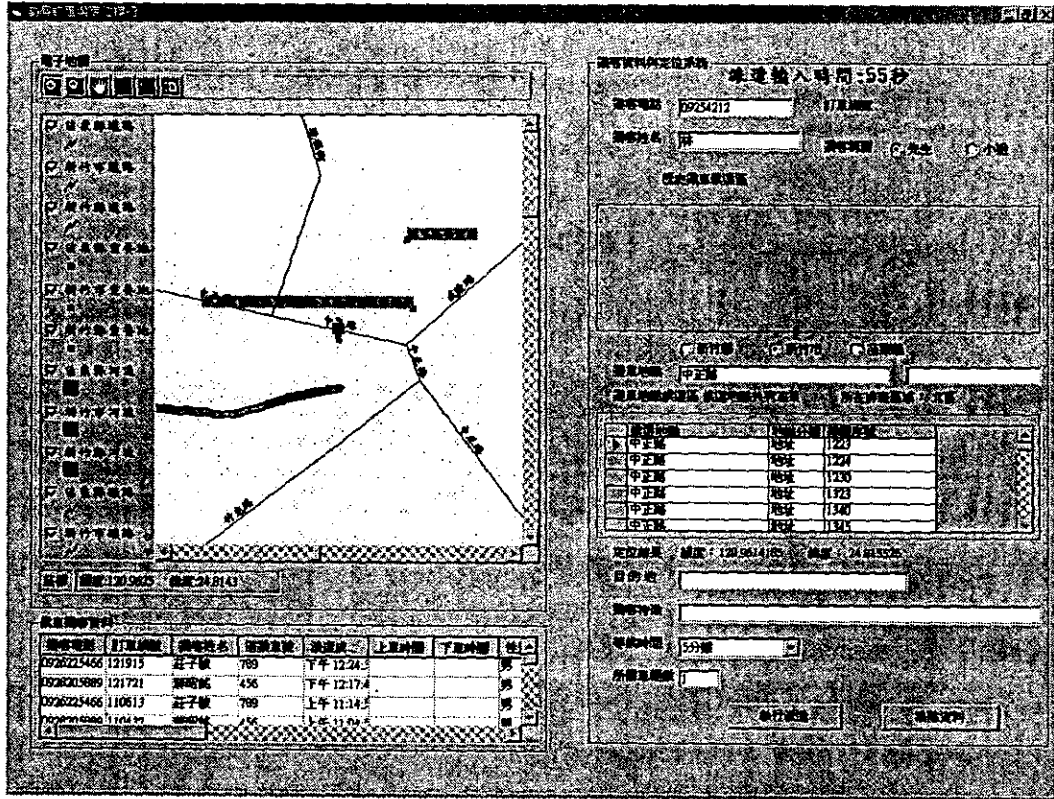


表 6.4 會員訂車作業時間測試結果彙整表

筆數	作業時間	筆數	作業時間	筆數	作業時間
1	6	11	4	21	6
2	5	12	5	22	7
3	4	13	5	23	5
4	5	14	5	24	5
5	4	15	7	25	6
6	4	16	5	26	5
7	4	17	5	27	6
8	7	18	7	28	4
9	5	19	5	29	6
10	8	20	6	30	5
最長作業時間	8	最短作業時間	4		
平均作業時間	5.37	標準差	1.07		

②非會員訂車：

本計畫總計測試 30 筆非會員訂車資料，其作業時間如表 6.5 所示，平均作業時間為 11.73 秒，標準差為 5.02 秒，最長作業時間為 26 秒，最短作業時間為 4 秒。

表 6.5 非會員訂車作業時間測試結果彙整表

筆數	作業時間	筆數	作業時間	筆數	作業時間
1	26	11	9	21	12
2	23	12	15	22	8
3	18	13	13	23	14
4	9	14	9	24	7
5	19	15	11	25	14
6	16	16	7	26	12
7	8	17	9	27	13
8	10	18	10	28	9
9	4	19	7	29	6
10	10	20	16	30	8
最長作業時間		26		最短作業時間	
				4	
平均作業時間		11.73		標準差	
				5.02	

③車輛派遣模組功能測試：

本模組主要依據乘客訂車模組所傳送之訂單資料，進行車輛派遣作業。在測試時乃採用強迫派遣營運方式進行測試，而實驗室階段主要則測試模組自 1,000 部計程車資料庫中進行車輛篩選之作業時間，並未將通訊時間加入。本計畫共測試 30 筆資料之作業時間如表 6.6 所示，平均作業時間為 0.221 秒，標準差為 0.038 秒，最長作業時間為 0.29 秒，最短作業時間為 0.16 秒。

表 6.6 派遣模組作業時間測試結果彙整表

筆數	作業時間	筆數	作業時間	筆數	作業時間
1	0.25	11	0.26	21	0.27
2	0.22	12	0.23	22	0.16
3	0.17	13	0.28	23	0.21
4	0.29	14	0.24	24	0.24
5	0.18	15	0.18	25	0.26
6	0.24	16	0.24	26	0.16
7	0.24	17	0.20	27	0.24
8	0.18	18	0.23	28	0.25
9	0.19	19	0.16	29	0.26
10	0.18	20	0.19	30	0.22
最長作業時間		0.29		最短作業時間	
				0.16	
平均作業時間		0.221		標準差	
				0.038	

6.2.2 通訊壓力測試

本節主要是用比較簡易的例題來針對模擬系統中所設定的參數進行測試，藉此了解參數設定對於系統的表現是否有顯著的影響，亦可進一步了解系統流程的合理性。

1. 中心計算型(GPRS 通訊系統)

與第 5.6 節模擬系統的基本假設相同，由於 GPRS 的暫存記憶體足夠，故不考慮阻斷率的問題，所以本系統的關鍵評估參數為平均延滯時間。平均延滯時間係以總延滯時間除以總傳送的資料數目而得，以下將分別針對參數改變進行測試，也就是分別改變車輛數、傳送時間間隔與模擬時間等，以觀察其對於平均延滯時間的影響。

(1) 測試內容

① 模擬次數

由於模擬中有些值是亂數產生，模擬次數將會影響每

一次模擬平均值的穩定，為希望在相同條件下每一次模擬的值都要相當接近，則需要一合適的模擬次數，因此，在模擬測試中會模擬很多次，而每一次的值都會將其加總之後進行平均，以下將會模擬 10 次到 120 次，並找出適合的模擬次數。茲將 GPRS 通訊系統模擬次數假設參數整理如表 6.7 所示，另 GPRS 通訊系統模擬次數與平均延滯時間之關係如表 6.8 及圖 6.3 所示。

表 6.7 GPRS 通訊系統模擬次數假設參數表

車輛數	1000 台
傳送時間間隔	60sec
模擬資料量	30000 筆
頻寬	13.4kbps

表 6.8 GPRS 通訊系統模擬次數結果表

模擬次數(次)	平均延滯時間(秒)
10	6.973545
20	6.961017
30	6.984723
40	6.973965
50	6.979183
60	6.973154
70	6.965628
80	6.972746
90	6.976503
100	6.973288
110	6.977862
120	6.973564

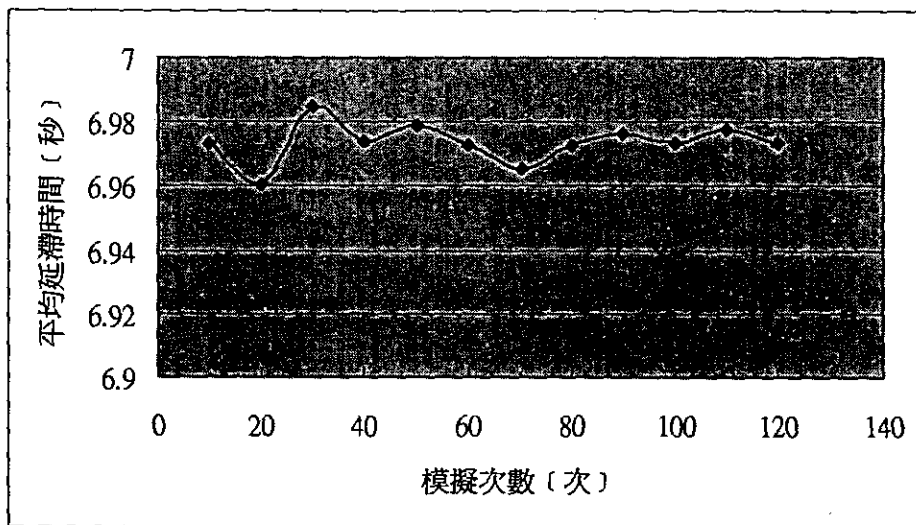


圖 6.3 GPRS 通訊系統模擬次數結果圖

從圖 6.3 可知在模擬 80 次之後，平均延滯時間已經趨於穩定，所以之後的模擬次數至少都要在 80 次以上。

②同時傳送車輛數

由於每個固定的頻率就會有一定的車輛數產生一定的資料量到基地台，因此，對於通訊系統而言，資料量愈大，系統的負荷也愈大，以下則利用提高同時傳送的車輛數，進而提高系統的負荷，來測試其對於平均延滯時間的影響。茲將 GPRS 通訊系統車輛數假設參數整理如表 6.9 所示，GPRS 通訊系統車輛數與平均延滯時間之關係如表 6.10 及圖 6.4 所示。

表 6.9 GPRS 通訊系統車輛數假設參數表

模擬次數	80 次
傳送時間間隔	60sec
模擬資料量	30000 筆
頻寬	13.4kbps

表 6.10 GPRS 通訊系統車輛數結果表

同時傳送車輛數 (輛)	平均延滯時間(秒)
100	0.678848
200	1.381026
300	2.079793
400	2.776154
500	3.477161
600	4.174247
700	4.875822
800	5.562193
900	6.273454
1000	6.972746

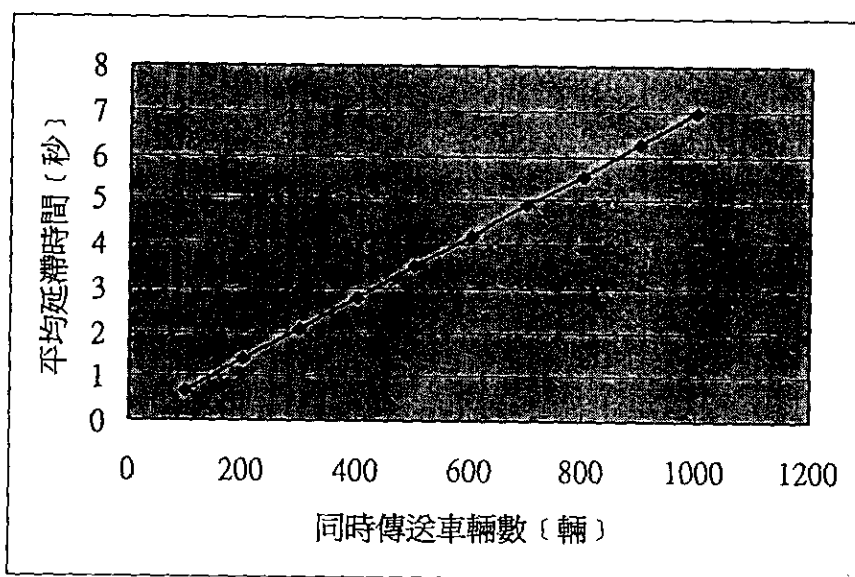


圖 6.4 GPRS 通訊系統車輛數結果圖

從圖 6.4.可以發現，同時傳送的車輛數愈多，對基地台的負荷愈大，平均延滯時間也愈大，因此，平均延滯時間與同時傳送車輛數呈線性正相關，而當同時傳送車輛數

達到 1000 台時，則平均延滯時間約 7 秒左右。

③ 傳送時間間隔

除了同時傳送資料量外，傳送的時間間隔（即傳送頻率），也是相當重要的因素，因為通訊系統如果未在此時間間隔內處理完資料，將會有新的一批資料傳入，且這些資料將全部進入等候列中，而資料一旦進入系統內就會開始被計算延滯時間。以下將模擬此種情況下所造成平均延滯時間增加的情形，茲將 GPRS 通訊系統時間間隔假設參數整理如表 6.11 所示。

表 6.11 GPRS 通訊系統時間間隔假設參數

模擬次數	80 次
同時傳送車輛數	100 台、1000 台
模擬資料量	30000 筆
頻寬	13.4kbps

表 6.12 GPRS 通訊系統時間間隔假設結果表

傳送時間間隔 { 秒 }	平均延滯時間(秒)
5	136.9552
10	64.71262
30	6.969403
60	6.972433
90	6.973614
120	6.979307

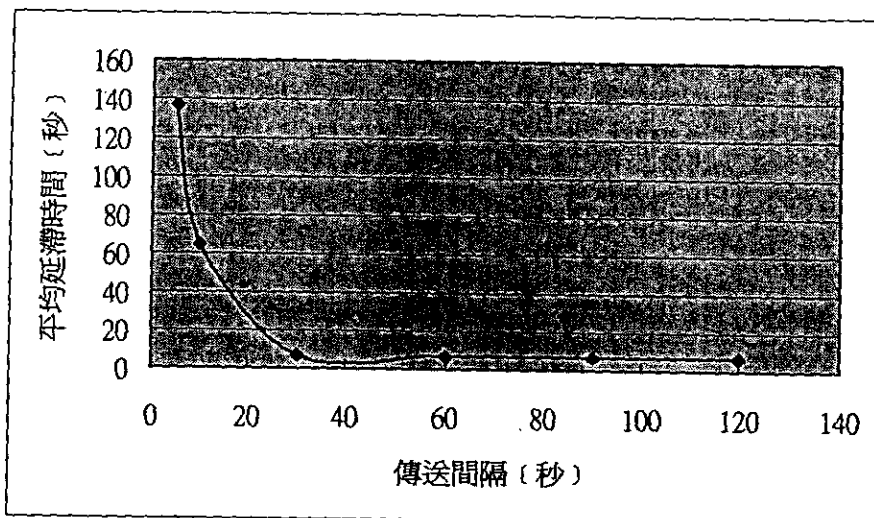


圖 6.5 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(1000 輛車)

由圖 6.5 可知，因為系統無法在 10 秒內服務完 1000 筆資料，所以每一次 1000 台車輛資料上傳時，需約 10 秒以上的間隔系統才可以在時間間隔內處理完資料，而 10 秒內就會有下一次 500 筆資料再進入系統，因此，時間間隔在 10 秒以下時，平均延滯時間非常大，而超過 10 秒以上時，因為系統可以處理，所以下降的非常明顯，此乃因為同時傳送的車輛過多所造成。茲將同時傳送車輛設為 100 台時，傳送時間間隔與平均延滯時間之關係整理如圖 6.6 所示。

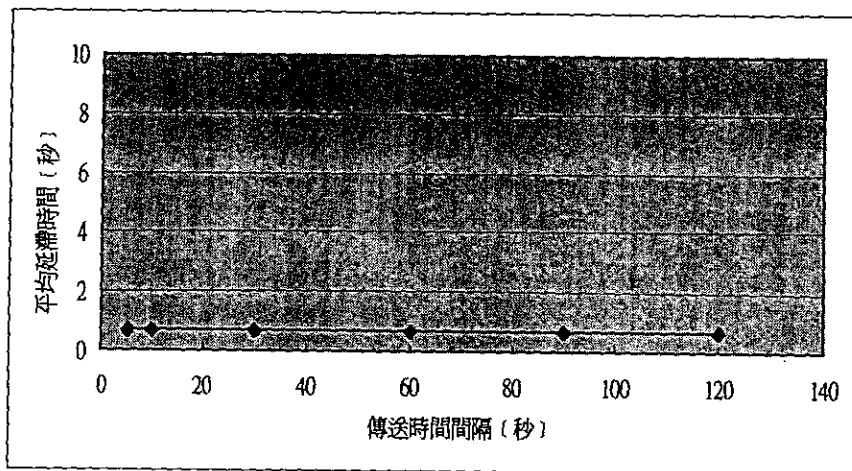


圖 6.6 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(100 輛車)

由圖 6.6 可知，當同時只有 100 台車輛回傳時，5 秒以內系統是可以處理完資料的，故後來的資料一開始不會受到延滯，因此，不論時間間隔多少，只要 5 秒以上都是一個很穩定的值。

④小結

- A. 車輛數與平均延滯時間呈線性正相關，每增加 100 台車輛同時傳送，就增加到 0.7 秒左右的延滯時間。
- B. 經模擬所求得之平均延滯時間會隨著模擬次數增加，漸趨穩定，以 80 次以上為佳。
- C. 由於通訊系統上傳只有一個時槽，僅能提供頻寬 13.4kbps 左右，所以系統 10 秒內不能處理完 1000 筆資料，使得在模擬傳送時間間隔時，10 秒以下和以上的秒數所產生的平均延滯時間相差很大，因此並不建議傳送間隔到 10 秒以內。惟實際上當有 1000 台車時，會同時傳送回系統的車輛約 100 台以下，所以實際上運作 1000 台車時，傳送間隔是可以到 5 秒左右，倘若傳送間隔為 5 秒以下時，所產生的平均延滯時間將甚大。在實務上，理想的傳輸值約在 15 秒至 45 秒之間，若考量通訊費用，一般而言，業者可接受的傳送間隔約在 30 秒至 1 分鐘之間。
- D. GPRS 是一個較穩定的系統，資料能在系統內等候而不阻斷，處理時間目前還礙於上傳只開放一個時槽，使得頻寬最大也只有 20kbps 左右，但是也可以在傳送時間間隔 30 秒時，同時服務 1000 筆資料，而因為實際車機開機時間不同，加上基地台數目的增加，以 30 秒為傳送間隔，運作 1000 台車輛是絕對可行的。
- E. 利用 GPRS 通訊系統下，同時上線最大服務量在 1000 部，但未來使用必須視 GPRS 使用情況而定。

2. 車上計算型(傳統無線電)

在此測試過程中，模擬時間為一天 1440 分鐘，所選定的參數為模擬次數、乘客到達率、搜尋範圍、車機平均計算時間、車機平均計算時間差及車輛數目等六種，在測試時將針對單一

參數進行敏感度分析，以利結果之觀察，例題測試資料如表 6.13 所示。

表 6.13 傳統無線電例題測試資料

通訊網路特性	
目標系統	傳統無線電
單筆資料大小(bytes)	24
系統頻寬(Kbps)	1.2
模擬範圍 (km ²)	16×16

(1) 測試內容

① 模擬次數

就系統模擬角度而言，在系統的建置過程中，有許多參數的變化均是採用統計分配與機率理論的原理來設定，使得模擬過程中，可能會得到一些發生機率很低的極端值，而此種極端值並非模擬過程中想要的結果。因此，在此項測試中，選擇在其他參數設定不變的狀況下進行多次的模擬，以了解本系統在多少次的模擬狀況下可以達到一個穩定的狀態，其相關參數如表 6.14 所示。

表 6.14 傳統無線電參數測試 1 (模擬次數)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
1-350	1.0417	1000	1	1/10	500

由圖 6.7 與表 6.15 可知，隨著模擬次數的增加，整體平均阻斷率呈現逐漸趨緩的現象，而當模擬次數大約到達 200 次之後，其精確度已經到小數點後第三位。

表 6.15 傳統無線電參數測試 1 結果 (模擬次數)

模擬次數(次)	50	100	150	200	250	300	350
阻斷率	0.517787	0.519077	0.519550	0.520267	0.520127	0.520163	0.520270

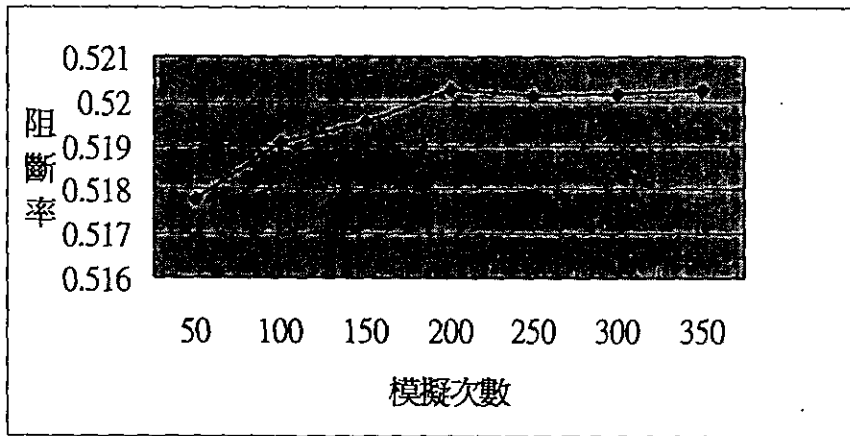


圖 6.7 傳統無線電模擬次數與阻斷率關係圖

② 乘客到達率

若以一天 1440 分鐘作為模擬時間，則一天中乘客打電話進來訂車的數目除以 1440 分鐘即為平均每分鐘乘客的到達率。另依據與業者的訪談結果，平均每天訂單量約介於 200 筆至 2000 筆之間，因此以下將改變每日訂單量，亦即在乘客到達率改變且其他參數設定不變的狀況下，比較每日訂單量對阻斷率之影響，其相關參數如表 6.16 所示。

表 6.16 傳統無線電參數測試 2 (乘客到達率)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
200	0.139-1.389	1000	1	1/10	500

由圖 6.8 及表 6.17 可知，乘客到達率對阻斷率並無明顯影響，主要是因為車機計算結果傳回中心的途中，在通訊系統中傳送的時間遠小於乘客到達的時間間隔所致，若每日乘客訂單量增多，使乘客到達時間間隔接近此傳送時間，才會對阻斷率產生影響，但我們測試超過每日一萬筆

訂單時，阻斷率仍和兩千筆訂單時相差不到 0.01，因此在現實生活中應該很難發生因為訂單數目太多而影響阻斷率的情況。

表 6.17 傳統無線電參數測試 2 結果 (乘客到達率)

乘客到達率(次/分)	0.139	0.347	0.694	1.042	1.389
阻斷率	0.5190	0.5194	0.5194	0.520267	0.5206

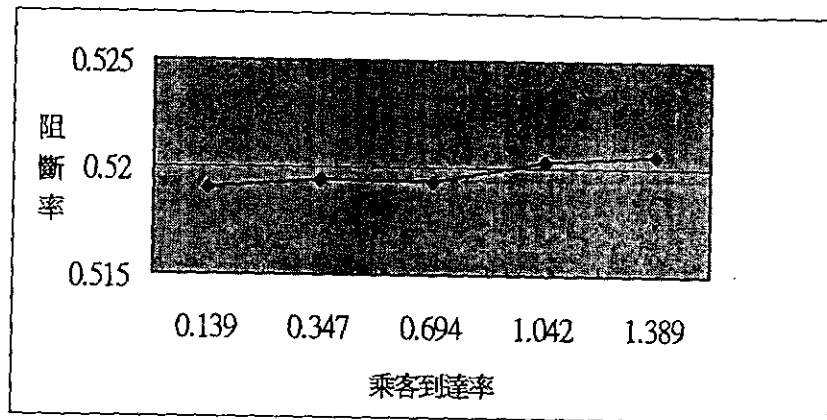


圖 6.8 傳統無線電乘客到達率與阻斷率關係圖

③ 搜尋範圍：

若以不同時間間隔可達之距離作為範圍來搜尋，為了測試方便，直接以不同距離範圍做測試，再由距離轉換成時間。因此，就距離搜尋而言，控制中心在派遣時通常會先搜尋距乘客上車地點在某距離範圍內的車輛，如果無車輛可供派遣，將繼續擴大搜尋範圍。以下的測試，將在逐漸增加搜尋範圍且其他參數設定不變的情況下，來比較不同的搜尋範圍對阻斷率之影響，其相關參數如表 6.18 所示。

表 6.18 傳統無線電參數測試 3 (搜尋範圍)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
200	1.0412	500-4000	1	1/10	500

由圖 6.9 及表 6.19 可知，當搜尋範圍在 1000 公尺時，阻斷率已經到達 52.03%，也就是說，控制中心要求距離乘客上車地點在 1000 公尺內的所有車輛傳回計算值時，有一半以上的傳回值會被阻斷。當搜尋範圍越大，符合的車輛越多，要傳回的計算值就越多，因此，阻斷率會隨著搜尋範圍擴大而增加，並且當搜尋範圍擴大到 8000 公尺時，阻斷率已經接近 99%，幾乎所有的傳回值都會被阻斷。

表 6.19 傳統無線電參數測試 3 結果 (搜尋範圍)

搜尋範圍(公尺)	500	1000	1500	2000	3000	4000	5000
阻斷率	0.228678	0.520267	0.686240	0.782556	0.875679	0.916238	0.938976

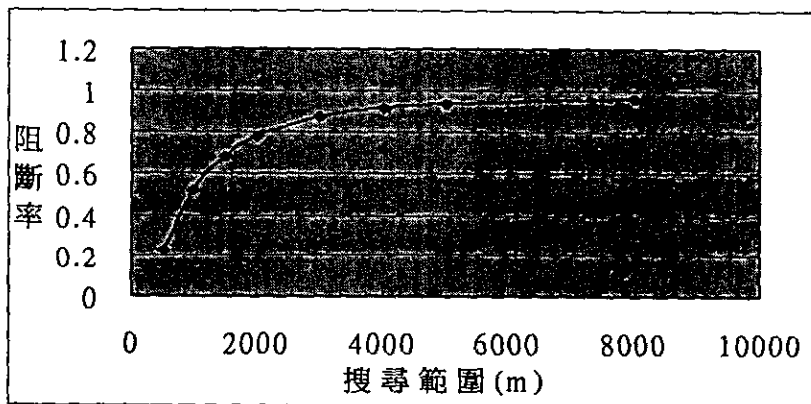


圖 6.9 傳統無線電搜尋範圍與阻斷率關係圖

④車機平均計算時間

當乘客點位資訊傳送到車機上時，每輛車上的車機都會開始計算車輛目前距離乘客的距離，而車機計算完成後，在搜尋範圍內的車輛，其車機才會準備將距離傳回中心。以下將在改變此車機平均計算時間且其他參數設定不變的狀況下，來比較車機平均計算時間對阻斷率的影響，其相關參數如表 6.20 所示。

表 6.20 傳統無線電參數測試 4 (車機平均計算時間)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
200	1.0412	1000	1/100-2	1/10	500

由圖 6.10 及表 6.21 可知，車機平均計算時間對阻斷率並無明顯影響，主要是因為車機計算時間遠小於平均乘客到達的時間，所以為不同乘客所搜尋之車輛，其傳回數值時並不會互相阻斷，會阻斷的僅是為同一位乘客所搜尋傳回的計算值，亦即影響阻斷率的應是車機平均計算時間差。

表 6.21 傳統無線電參數測試 4 結果 (車機平均計算時間)

車機平均計算時間(秒)	1/100	1/10	1	2
阻斷率	0.52021884	0.52022359	0.520267	0.520138375

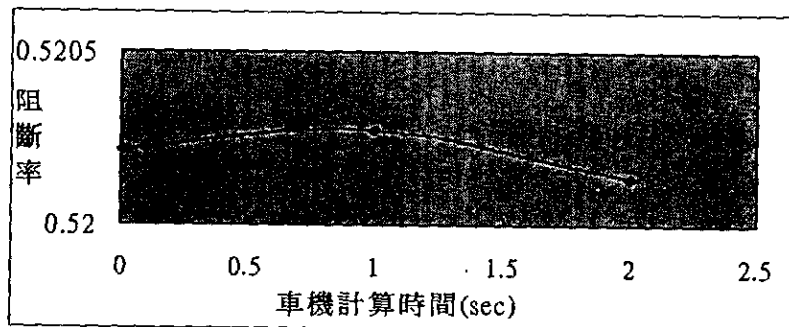


圖 6.10 傳統無線電車機計算時間與阻斷率關係圖

⑤ 車機平均計算時間差

由於每個車機計算時間不一定相同，所以傳回計算值時會有一個時間差，並將此平均時間差的預設值設為 0.1 秒，因為若是同一廠牌的车機，其變異數應該不至於過大。以下將在改變此車機平均計算時間差且其他參數設定不變的狀況下，來比較車機平均計算時間差對阻斷率的影響，

其相關參數如表 6.22 所示。

表 6.22 傳統無線電參數測試 5(車機平均計算時間差)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
200	1.0412	1000	1	0-3	500

由圖 6.11 及表 6.23 可知，當車機平均計算時間差為零時，在某位乘客搜尋範圍內的所有車輛在同一個時間計算完，同時一起傳到通訊系統中，此時只會有一個傳回值被傳送，而其他傳回的數值將會全部被阻斷，因此，一天平均的阻斷率高達 72.25%，而若每一台車機平均計算的時間差是 3 秒時，遠大於通訊系統服務的時間，同一個時間傳回數值的機會就比較小，因此阻斷率較低。

表 6.23 傳統無線電參數測試 5 結果 (車機平均計算時間差)

車機平均計算時間差(秒)	0	1/100	1/10	1	3
阻斷率	0.722544	0.695720	0.520267	0.148987	0.061787

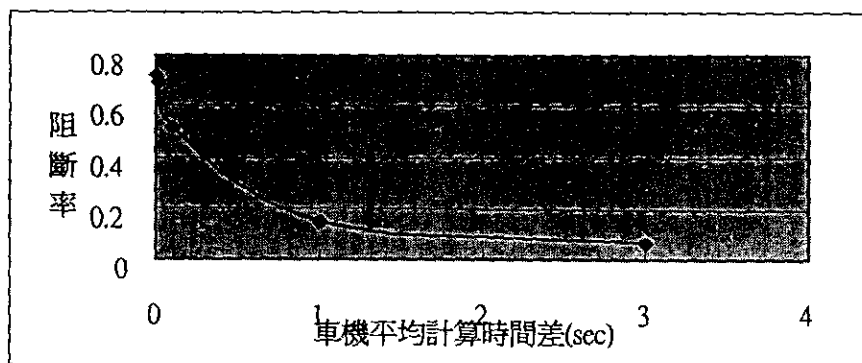


圖 6.11 傳統無線電車機平均計算時間差與阻斷率關係圖

⑥車輛數目：

當模擬範圍固定時，車輛數目即是影響範圍內車輛密度大小的參數，控制中心在搜尋距乘客一定範圍內之車輛時，需傳回計算值的數量也會因密度大小而不同。以下在逐漸增加車輛數目且其他參數設定不變的情況下，來比較

不同車輛數目對阻斷率的影響，其相關參數如表 6.24 所示。

表 6.24 傳統無線電參數測試 6 (車輛數目)

模擬次數 (次)	乘客到達率 (次/分)	搜尋範圍 (公尺)	車機平均 計算時間(秒)	車機平均 計算時間差(秒)	車輛數目 (台)
200	1.0412	1000	1	1/10	500-10000

由圖 6.12 及表 6.25 可知，控制中心搜尋車輛時，若車輛數目多，每次符合搜尋範圍內的車輛就會較多，使得傳回計算值時容易阻斷。因此，當車輛數目為 1000 輛時，阻斷率已有 67.3%，而當車輛數目為 10000 輛時，阻斷率則高達 93.68%。

表 6.25 傳統無線電參數測試 6 結果 (車輛數目)

車輛數目(輛)	100	500	1000	2000	3000	10000
阻斷率	0.1812604	0.520267	0.67308451	0.79298485	0.8463819	0.936811

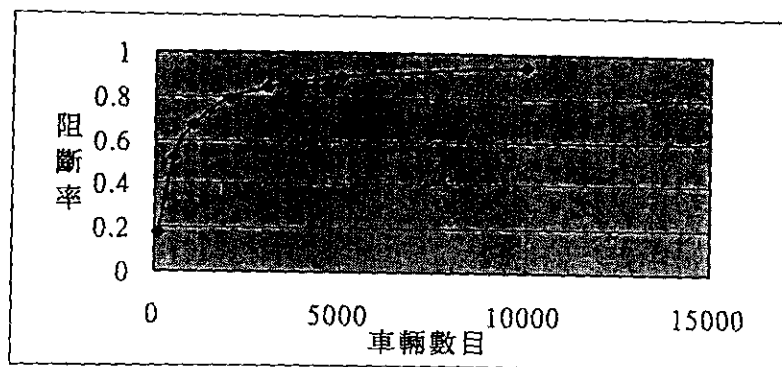


圖 6.12 傳統無線電車輛數目與阻斷率關係圖

⑦小結

由測試結果可知，當模擬範圍為 16 平方公里，約相當於台北市的面積時，就無線電通訊系統而言，明顯影響阻斷率的主要參數包括搜尋範圍、車機平均計算時間差與車輛數目，另由於車機通常由同一家廠商出品，所以車機平均計算的時間差應該很微小，預設值為 0.1 秒應合理。因

此，若以一般無線電台 500 輛左右的車隊規模而言，當搜尋範圍在一公里，測試阻斷率約為五成，當搜尋範圍在五公里範圍內，阻斷率則約九成。若車隊規模增加至 1000 輛，搜尋範圍在一公里時，阻斷率就達到六成七。值得注意的是，此情況並未考量語音與數據傳輸競爭頻道資源之衝擊，而即使僅有車上計算後符合搜尋範圍內的計算值需傳回，無線電通訊系統訊號阻斷的情形仍為嚴重，且若車隊欲達到 1000 輛的規模，仍選擇無線電作為通訊系統時，阻斷率偏高將是一嚴重的問題，故建議車隊上線之營業規模在 500 輛車以內。

表 6.26 兩系統可靠度可用度及擴充性的比較

通訊技術	GPRS	傳統無線電
可靠度	資料可以在基地台進行等候，在 1000 台車的狀態下，資料只進行等候，並不會遺失，所以阻斷率是 0，可靠度較高。	資料並無法進行等候，只要基地台內有資料在處理，其他資料要進入就會造成阻斷，資料就會遺失，如在 1000 台車的狀態下，阻斷率高達 67%，所以可靠度很低。
可用度	即使 1000 台車同時傳送的狀態下，只會有 7 秒左右的延滯，而資料並不會遺失，所以在實際服務 1000 台車時，是適合使用的。	在 1000 台車的狀態下，有 67% 的資料會遺失，而資料的遺失會造成派遣的嚴重錯誤，所以 1000 台車的狀態下並不適合使用。
擴充性	以此系統模擬對於車輛數在 1000 輛以上，除了運算時間的增加，還是可以進行模擬。	此系統模擬對於車輛數在 1000 輛以上時，雖仍可進行模擬，惟當車隊達 1000 輛仍選擇無線電作為通訊系統時，阻斷率偏高將是一嚴重的問題，故建議車隊上線之營業規模在 500 輛車以內。

6.3 實車測試(無線電通訊系統)

實車測試主要在測試車輛派遣模組加入通訊技術後之派遣正確性與作業效率，以及安全管理模組中即時監控功能與遠端監控之正確性，測試所採用之電腦設備如表 6.27 所示，車機則為采泰電子通訊公司所提供的 5 台具備 GPS 功能之傳統無線電車機，茲將各測試內容分

述如下：

表 6.27 測試設備表

設 備	規 格
中央處理器	P III 500 Hz
記 憶 體	128MB
作業軟體	Windows XP

1. 車輛派遣模組：由於實車測試階段已將本計畫開發系統與無線電通訊結合，故可測試未來系統實際運作後之狀況，茲將就派遣正確性及派遣作業效率之測試結果說明如下。
 - (1) 派遣正確性：派遣正確性主要在測試經本計畫所開發之車輛派遣模組所派遣之車輛是否為候選車輛中距離乘客上車地點距離最近者。經本計畫測試 30 筆以上資料發現其均能達 100% 之準確率。
 - (2) 派遣作業效率：派遣作業效率主要係測試車輛派遣模組之作業時間。在測試過程中亦另外加入約 400 部模擬車機，以模擬通訊品質不良，無法順利接受訊息情況，經本計畫測試 30 筆資料之結果顯示，平均作業時間約 3.53 秒，標準差為 0.507 秒，最長作業時間為 4 秒，最短作業時間為 3 秒。本計畫在測試過程中發現時間的長短取決於通訊品質，若車輛派遣資訊傳遞成功之機率愈高，其作業時間將愈短，一般而言，每部車之通訊作業時間約為 3.5 秒。
2. 安全管理模組：目前采泰電子通訊公司所提供之車機傳回 GPS 之頻率為每 60 秒一次，在即時監控功能中，均可將車輛回傳之訊息正確的顯示於圖面上；而遠端監控則是當司機發生意外事件時，可利用車機上之按鈕要求監控中心進行監控，此狀況車機傳回 GPS 之頻率將調整為 5 秒一次，經多日測試，該功能亦能正確的顯示於監控畫面中，其顯示畫面如圖 6.13 所示。

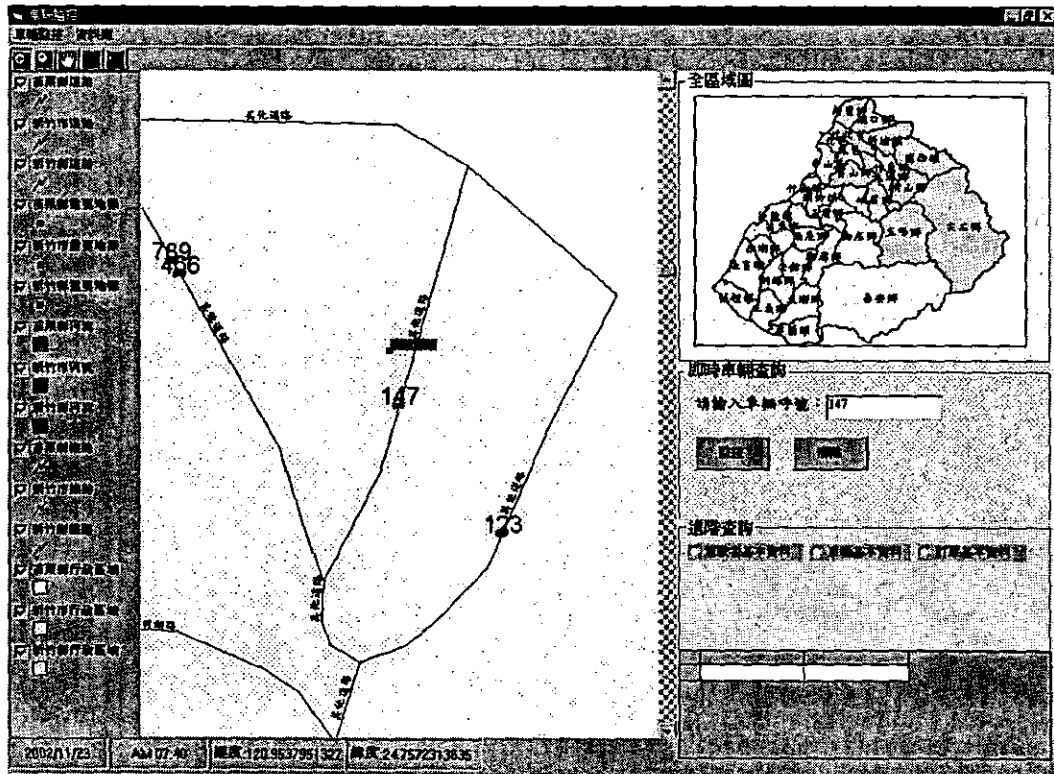


圖 6.13 監控畫面

6.4 整合測試

整合測試之目的主要在確認本計畫所開發各模組整合之正確性，同時利用離線測試方式比較與現行無線電業者作業時間之差異。本計畫進行金立無線電計程車行工作日誌之調查時間為民國 91 年 11 月 8 日(星期五)13:50~16:30，總計 160 分鐘。工作日誌中主要記錄電台中心內三名作業人員之工作項目及作業時間，總計 124 筆叫車資料，由於金立無線電計程車行之派遣區分為招呼站派遣及巡迴派遣兩種作業方式，而一般招呼站派遣之作業時間較短，因此本計畫將調查資料區分為招呼站派遣及巡迴派遣兩種資料型態，而依據作業人員之工作內容，則可將其區分為訂單處理(接聽電話、記錄叫車內容)及派遣兩作業項目，此兩類型樣本之基本統計資料如表 6.28 所示，目前該公司之派遣以招呼站派遣方式居多，而其派遣作業時間也確實較巡迴派遣之時間短，相關測試之數據請見附件五。

表 6.28 測試樣本資料統計量彙整表

統計量 \ 類型	招呼站派遣			巡迴派遣		
	訂單處理	派遣	總計	訂單處理	派遣	總計
樣本數	103			21		
最大值(秒)	78	74	114	49	67	112
最小值(秒)	4	0	11	5	10	15
平均值(秒)	17.09	11.58	28.67	19.95	27.73	44.68
標準差(秒)	13.40	10.51	19.11	12.47	14.91	13.27

在實車測試中發現車輛派遣模組之作業時間與無線電通訊品質有極大關係，因此本計畫在整合測試中將假設訊號在第一次至第五次傳遞成功等五種情境(亦即作業時間分別為 3、6、9、12 及 15 秒)，再加上乘客訂車模組之作業時間即為總計之派遣作業時間。而利用本計畫開發之乘客訂車模組進行測試之作業時間可彙整如表 6.29，由該表可知乘客訂車模組作業時間之最小值雖然略高於現行作業方式，但其最大值與平均值均優於現行作業方式，而且作業時間之標準差較小，顯示其操作之穩定度高於目前以人工作業方式之穩定度。

表 6.29 乘客訂車模組作業時間統計量彙整表

統計量 \ 類型	招呼站派遣	巡迴派遣
樣本數	103	21
最大值(秒)	44	25
最小值(秒)	5	8
平均值(秒)	11.86	14.76
標準差(秒)	6.04	4.84

為更客觀了解本計畫所構建系統之操作時間(μ_s)是否優於目前人工派遣方式之作業時間(μ_m)，本計畫利用成對樣本之兩母體平均數檢定方法，檢定 $\mu_s \leq \mu_m$ 之虛無假設(H_0)是否成立，假設作業時間之情境包括僅考慮訂單處理階段之情境 0，即加入不同通訊情境之情境一至情境五，其檢定結果如表 6.30 所示，由該表可知在顯著水準 $\alpha=0.05$ 時，不論是何種情境，虛無假設均成立，顯示本計畫所構建系統之操作時間確實較目前人工派遣方式之作業時間為短，將大幅改善現行無線電計程車電台之作業效率。此外，本計畫所構建系統之作業

時間已包括現行作業中輸入資料庫中每筆 20 秒之作業時間，故其改善效率應更形顯著。實際作業時間請參閱附件五，其中，假設情境是以實際車輛派遣實問所進行之假設，故為合理之情境假設。

表 6.30 作業時間檢定結果彙整表

派遣方式 情境	招呼站派遣			巡迴派遣		
	t 值	p-value	檢定結果*	t 值	p-value	檢定結果*
情境 0	2.307	0.025	成立	2.204	0.040	成立
情境一	6.537	0.000	成立	5.319	0.000	成立
情境二	5.218	0.000	成立	4.731	0.000	成立
情境三	3.899	0.000	成立	4.142	0.001	成立
情境四	2.579	0.120	成立	3.553	0.002	成立

註：顯著水準 $\alpha=0.05$

除經由作業時間之統計檢定顯示本計畫所構建系統之操作時間確實較目前人工派遣方式之作業時間為短，本系統尚包括多項優點，例如可加強客戶資料之建立，強化業者對於客戶掌握，可改善目前人工派遣公平性與強答問題，加強派遣公平性，以及可提供車輛之即時監控，協助業者進行車輛之有效管理等。

6.5 系統驗收

為確認第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組應用軟體開發之內容，本所於民國 91 年 11 月 18 日(星期一)10:00 假中華大學管理館 M615「智慧型車輛監控管理實驗室」進行系統驗收作業(如圖 6.14 所示)，驗收項目包括表 4.10 中第一期之各項開發內容，與會人員均認為本計畫所開發系統均能符合需求，惟在第二年進行車隊示範應用時，仍應注意下列事項：

1. 作業人員之使用習慣。
2. 未來宜加入招呼站之派遣作業方式，以滿足大多數業者之需求。
3. 未來派遣中心多機操作時之系統規劃應再應用時予以考量。



圖 6.14 系統驗收作業

第七章 課題探討

7.1 計程車車隊示範應用計畫

計程車在現今社會中為一重要之副大眾運輸工具，安全與良好的服務品質為一般大眾所訴求，而對計程車業者而言，準確快速的派遣、管理、降低成本、提高服務品質與滿意度為業者所關心。本計畫整合傳統無線電與先進科技，發展智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，為驗證核心模組之功能與效益，未來將依據第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組應用軟體開發成果，依示範車隊需求組合成營運所需之功能，以利計程車車隊示範應用計畫之進行，並藉由系統與車機之實機測試應用，以驗證核心模組系統可靠度與可用性。

1. 目標

- (1) 驗證第一期核心模組之功能與可靠度
- (2) 實際與車隊結合進行營運，建立智慧型無線電計程車車隊。
- (3) 參與「2003年亞太智慧型運輸系統論壇暨交通科技展」展示。
- (4) 評估示範營運之成效與接受度，作為後期開發與修正之依據。

2. 示範應用計畫優勢

(1) 使用者：

- ① 車輛監控增加使用者之安全性。
- ② 利用數據傳送訊息，改善使用者乘車環境。
- ③ 透過電腦化派遣，提高訂車效率，節省等待時間，獲得更安全與快速的服務。

(2) 業者：

- ① 利用原有設備升級，降低升級費用。

②透過無線電進行數據傳輸，免除通訊費用之產生。

③有效掌握車輛位置，即時監督與調度車隊，降低空車率，改善交通。

④快速、正確與公平的派遣，杜絕司機謊報，提升服務品質。

(3) 司機：

①利用原有之設備，不需額外支付通訊費用。

②電腦化公平與公開之派遣，完全免除人為操控的弊端。

③利用數據傳輸並保留與中心通訊功能，改善工作環境。

3. 示範地區、對象與規模

(1)地區：計程車車隊示範應用計畫之測試地區以北部區域為主。

(2)對象：透過本所、計程車公會與計畫團隊進行討論，選擇一適當之無線電計程車車隊進行測試。

(3)規模：初期車隊規模為 200 輛無線電計程車。

4. 示範內容

計程車車隊示範應用主要係在測試地區，實地實機安裝系統與設備進行營運。

5. 示範成效評估

在示範應用期間，將針對核心模組功能進行成效評估，分為下列幾項：

(1)通訊績效分析：評估無線電訊息傳送可靠度與涵蓋範圍。

(2)定位績效分析：評估 GPS 定位之精確度與乘客定位之精確度。

(3)派遣效率分析：評估示範期間派遣之次數與時間。

6. 系統接受性評估

(1)業者：目的為瞭解業者對於裝置本系統之營運與使用意見。

(2)司機：目的為調查司機對於裝置本系統之使用意見。

(3)使用者：目的為調查使用者對於使用本系統之接受度。

(4)非使用者：調查非使用者對於本系統營運之意見。

7. 示範應用計畫使用設備

示範應用計畫所需使用之設備可分為控制中心與計程車車機兩部分：

(1)控制中心

控制中心所需使用之相關設備如表 7.1 所示。

表 7.1 控制中心使用設備彙整表

軟/硬體	設備	配備
硬體	個人電腦	基本需求： CPU：PIII 500 以上 硬碟：20G 以上 記憶體：128M 以上 螢幕：17 吋 印表機 不斷電系統
	無線電收發設備	一套
	編解碼機	一台
	來電顯示器	一台
軟體	核心模組	一套
	電子地圖	五分之一

(2)計程車車機

計程車車機所需使用之相關設備如表 7.2 所示。

表 7.2 計程車車機相關設備表

硬體	設備	配備
硬體	無線電車機	一套
	GPS 定位儀	一套
	數據控制盒	一台
	無線電天線	一組

7.2 法令探討

本計畫主要係針對計程車營運安全管理與派遣系統核心模組進行軟體開發，至於所涉及之計程車相關法令問題，茲參酌本所 91 年「計程車營運安全管理系統技術移轉暨重要課題因應對策探討」計畫[30]，並將其中有關計程車相關法令之內容彙整如下。

在我國現行規範計程車法令之「計程車客運服務業申請核准經營辦法」與「計程車專用無線電台設置使用管理辦法」中，「計程車專用無線電台設置使用管理辦法」係規範計程車架設專用電台進行傳統語音人工派遣車輛之相關業務，該辦法除規範電台籌設、架設資格與程序外，亦有保存話務內容、定期查核、不得聚眾滋事等營運面之相關規定。依據我國「公司法」第十八條規定「公司所營事業除許可業務應載明於章程外，其餘不受限制」。另依據「公路法」第二條規定「計程車客運服務業：指以計程車經營客運服務而受報酬之事業」，且公路法第 56 條規定「經營計程車客運服務業，應向所在地之公路主管機關申請核准，其應具備資格、申請程序、核准籌備與廢止核准籌備之要件、業務範圍、營運監督、服務費收取、車輛標識、營運應遵守事項與對計程車客運服務業之限制、禁止事項及其違反糾正、限期改善、限期停止其繼續接受委託或廢止其營業執照之條件等事項之辦法，由交通部訂之」。然而，交通部所訂定之「計程車客運服務業申請核准經營辦法」中，業務範圍僅與傳統車輛監理有關，如牌照請領、換發、繳銷、檢驗與各種異動登記或牌照稅、燃料使用費、違規罰鍰、其他稅費之繳納等等，卻未將計程車車輛派遣服務納入。由此可知，現行計程車派遣除架設專用無線電台需要政府許可之外，以其他形式進行之計程車派遣業務均未有相關限制，且現今國內各家計程車業者只能於執行派遣時，使用攝影或錄音方式存証，以備有異議時之調查。

國外計程車車輛派遣服務大多與公司合而為一，由公司負責派遣所屬車輛，但是國內計程車客運業的經營現況與國外並不相同，就車輛派遣部分係另設有計程車專用電台執行車輛派遣業務。隨著通訊技術之進步，除專用電台外，目前也已發展出利用各種不同通訊技術來進行計程車輛派遣業務，爰此，為能符合實際應用之需求，建議應進一步修訂「計程車客運服務業申請核准經營辦法」，將車輛派遣業務納入管理，俾利後續辦理計程車營運安全管理系統之推廣應用，並可加

速計程車智慧化之推動。

茲將「計程車客運服務業申請核准經營辦法」與「計程車專用無線電台設置使用管理辦法」建議修正條文整理如表 7.3 與表 7.4 所示。

表 7.3 計程車客運服務業申請核准經營辦法修訂條文

條次	修正條文	原條文	說明
二	計程車客運服務業 接受計程車客運業 委託(含領有汽車運 輸營業執照之計 程車運輸合作社 員及個人經營計程 車客運業), 辦理計 程車車輛之左列服 務業務: 一、車輛牌照之請 領、換發、繳銷、 車輛檢驗及各種 異動登記。 二、車輛使用牌照 稅、燃料使用費等 及其他稅費之繳 納。 三、保險之投保。 四、行車事故之有 關處理事項。 五、購車貸款申請 及動產擔保登記。 六、車輛派遣業 務。 七、車輛廣告業 務。	計程車客運服務業 接受委託、代理 同一公路監理機 關轄區內個人經 營計程車客運業 業者之左列服務 業務: 一、車輛牌照之 請領、換發、繳 銷、車輛檢驗及 各種異動登記。 二、車輛使用牌 照稅、燃料使用 費、違規罰鍰等 及其他稅費之 繳納。 三、汽車保險之 投保。 四、行車事故之 有關處理事項。 五、購車貸款申 請及動產擔保登 記。 六、其他經公路 主管機關核准 之業務。	計程車客運服務業 應只限於服務個 人及服務機關機 關; 計程車客運 業務應能接受計 程車客運業委託 辦理計程車客運 業務之相關業務。 除僅能服務個人 及服務同一公路 監理機關轄區之 限制外, 已發展 出各種不同技術 進行計程車派 遣業務。故建議 納入車輛派遣 業務。由全球定 位系統、無線通 訊系統、無線通 訊系統、電子螢 幕等科技在計 程車廣告看板上 安裝廣告業務。 原規定僅對汽車 保險之投保, 建 議亦對汽車廣告 看板上安裝廣告 產品公共責任保 險, 亦可為駕駛 團保等。
八	計程車客運服務業 不得購買計程車 牌照, 轉賣他人, 或 僱人駕駛, 或出租 經營。	計程車客運服務業 不得對未依規定 申請設立個 人經營計程車 客運業之一般 駕駛人提供服 務。不得購買 個人	配合第二條修正 條文, 計程車客 運服務業應只 限於服務個人 及服務機關機 關; 故計程車 客運業務不得 經營之業務, 建 議「對未依規

條次	修正條文	原條文	說明
		營計程車牌照，轉賣他人，或僱人駕駛，或出租經營。	申請設立個人經營計程車客運服務，規定，並建議將「不得購買個人經營計程車牌照，轉賣他人，或僱人駕駛，或出租經營」修正為「不得購買計程車牌照，轉賣他人，或僱人駕駛，或出租經營」。
九	委託計程車客運服務業代辦業務時，應依公路主管機關簽訂契約。	個人經營計程車客運服務業委託計程車客運服務業代辦業務時，應依公路主管機關簽訂契約。	配合第二條修正條文，計程車客運服務業不應只限於服務個人經營計程車客運服務業者之限制。並建議刪除「委託計程車客運服務業者代辦業務時，得申請於行車執照及牌照申請書上加註之規定。」計程車客運服務業、計程車客運服務業者委託代辦業務亦應配合修訂。
十一	計程車客運服務業之收費標準由主事會商駕駛員工會擬訂，報請該管公路主管機關核定後實施。若計程車客運服務業者公會，則由業者會商駕駛員工會擬訂收費標準，報請該管公路主管機關核定後實施；若無駕駛員工會則由業者擬訂收費標準，報請該管公路主管機關核定後實施。	計程車客運服務業向個人經營計程車客運服務業者收費，其收費標準由省、市、商擬訂，報請該管公路主管機關核定後實施。若該管公路主管機關核定不成時，應由該管公路主管機關核定。	配合第二條修正條文，計程車客運服務業不應只限於服務個人經營計程車客運服務業者之限制。並建議將「收費標準由主事會商駕駛員工會擬訂」修改為「收費標準由主事會商擬訂」。若計程車客運服務業者公會擬訂收費標準，報請該管公路主管機關核定後實施。

條次	修正條文	原條文	說明
	計程車客運服務業收費不得超過前項標準之最高額，並應掣給。		定後實施；若無駕駛員該定單位。工會則由業者報請清楚服務業。管公路主管機以清服務業。後實施」，俾以清楚服務業。計程車客運服務業收費標準擬定。
十二	刪除	委託計程車客運服務業代辦業務之車輛噴漆，除個人姓名外，並得依規定位置與代辦業務公司或行號稱，終止委託即應塗銷之。	因道安規則已規定行名條。於車門需噴漆或刪除。故建議。
十三之一	計程車客運服務業以數據通訊派遣車輛須儲存二十四小時車輛派遣資料。以語音通訊派遣車輛須連接二十四小時自動錄音系統，記錄話務內容。前項資料保存期限為七天。經營計程車派遣業務不得利用其設備與技術，聚眾滋事、妨害公共秩序。		配合第二條修正條文，納入車輛派遣業務；對於現行計程車專車如整車派遣業務，用無線電台未來如數據傳輸與資料保存問題，故建議增訂規範計程車派遣業務。
十九	計程車客運業兼營計程車客運服務業，準用本辦法之規定。計程車客運服務業以運輸合作社型態經營者，準用本辦法之規定。	計程車客運業兼營計程車客運服務業，準用本辦法之規定。計程車客運服務業以運輸合作社型態經營者，其申請核准經營之規定，由交通部另定之。	由於計程車客運服務業以運輸合作社型態經營者，其申請核准經營之相關規定，已改由交通部訂定，故建議計程車客運服務業以運輸合作社型態經營者，準用本辦法之規定。

資料來源：[30]及本研究整理。

表 7.4 計程車專用無線電台設置使用管理辦法修正條文

條次	修正條文	原條文	說明
十四	採數據通訊派遣車輛須儲存二十四小時車輛派遣資料。採語音通訊派遣車輛須連接二十四小時自動錄音系統，記錄話務內容。前項資料保存期限為七天，由公路監理機關會同當地電信監理、警察機關每年定期查核，以確保電台通訊不超出設置目的以外之用，必要時得視需要不定期查核。	基地台須連接二十四小時自動錄音系統，記錄話務內容，保存期限為一週，由公路監理機關會同當地電信監理、警察機關每年定期查核，以確保電台通訊不超出設置目的以外之用，必要時得視需要不定期查核。	目前除專用電台外，已發展出各種不同技術進行計程車輛派遣業務，爰此，對於現行計程車專用無線電台未來如整合使用衛星定位派遣功能，因事涉數據傳輸與資料保存問題，故建議將計程車派遣業務區分為「數據派遣」與「語音派遣」，並增訂資料保存方式與期限等之規範。
十六	採語音通訊派遣車輛之電台通話限用公眾週知之用語，不得發送使人誤解或無法識別之訊號，並不得為超出設置目的以外之通訊。	電台通話限用公眾週知之用語，不得發送使人誤解或無法識別之訊號，並不得為超出設置目的以外之通訊。	由於計程車專用無線電台可採用數據通訊及語音通訊進行派遣車輛，故建議應明確規範以「語音通訊派遣車輛」之電台通話。

資料來源：[30]及本研究整理。

7.3 成本效益初步分析

為了解本計畫所開發之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統在實務應用時，業者所需投資之成本與產生之效益，以下分別針對成本與效益二方面進行初步之分析。

7.3.1 成本分析

本計畫查訪業者了解未來各項設備之成本，其中成本資料皆以單價進行計算，並不考慮規模成本，故其可提供作為後續推廣應用之參考，但不代表為實際價格。

1. 硬體

硬體成本分析可分為二部份，一為車機成本，另一為控制中心之成本。惟在控制中心成本分析時，並不考慮未來控制中心所使用之電腦設備成本與設備之裝置費用。

- (1) 車機：本計畫現階段採用之車機包括具備數據、LCD 與 GPS 功能之無線電車機及 GPRS 車機兩種，相關成本如表 7.5 所示。

表 7.5 車機成本彙整表

通訊系統	車機單價(元)	
無線電車機 (含數據、LCD 與 GPS)	新購	18,000~20,000
	升級	8,000
GPRS 車機 (含數據、LCD 與 GPS)	26,000~30,500 (通訊費依各家業者訂定)	

- (2) 控制中心：無線電通訊系統之控制中心應具備基地台、編解碼器與來電顯示器，業者已有無線電基地台時，則只需增購編解碼器與來電顯示器，相關成本如表 7.6 所示。另有關採用 GPRS 通訊系統之控制中心所需硬體費用，因尚需考量車隊規模，相關設備(如同伺服器、電腦等)費用不易精算且差異甚大。

表 7.6 控制中心硬體成本彙整表

通訊系統	控制中心單價(元)	
無線電	基地台 ^註	581,500
	編解碼器	45,000
	來電顯示器(12 線)	12,000

註：基地台並非必要費用，若業者已有基地台，則不需再購置。

2. 軟體

目前第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組係

以 ESRI 公司發行之地理資訊系統開發元件 MapObject 開發而成，因此未來控制中心內之軟體需有軟體授權金，而電子地圖之費用亦需加以考慮，相關軟體成本如表 7.7 所示。

表 7.7 控制中心軟體成本彙整表

項 目	單價(元)
地理資訊系統開發元件 (核心模組使用)	0~20,000
電子地圖	50,000~300,000

3. 其他費用

計程車業者在實際經營時，除上述軟、硬體費用外，當然也會產生其他成本支出，如通訊費、維護費以及操作費等，而這些費用的產生需視其經營規模大小、人力資源應用及經營策略等，並非本計畫可以全盤考量，因此，僅針對本計畫所開發模組在業者經營時，為使模組能運作必要之軟、硬體提供建議。

7.3.2 效益分析

第一期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組開發後所產生之效益如下：

1. 透過衛星定位可加強車輛管理與監控：使用核心模組，業者透過 GPS 定位，可進行車輛監控，掌握車輛位置與車輛現況，有助於管理與調度，且業者亦可確實了解車輛營業數量，有效進行管理。
2. 強化控制中心人力的運用：透過核心模組的使用，可強化控制中心人員之職責(如訂車)，且每位操作人員均可進行相同之業務，不需區分工作職責。
3. 自動化派遣可避免司機謊報：透過自動化派遣與公平性排序，可以避免司機謊報及不公平性派遣情況的發生。
4. 協助業者對於客戶資料建置：使用核心模組，業者不需另外進行客戶資料之建置，透過訂車模組，訂車時乘客資料即可建置，而業者只需進行維護即可。

5. 確保司機與乘客安全：使用核心模組，透過衛星定位，可以掌握車輛現況，並可記錄歷史軌跡，當事件發生時，即可進行監控或事後進行資料調閱。
6. 節省業者軟體建置成本：由於目前業者建置計程車派遣系統時，必須自行負擔所有之建置費用，藉由本計畫核心模組之開發，將可降低業者建置派遣軟體之成本。
7. 採用本系統，當系統擴大服務對象（計程車規模增加）時，所需支付的變動成本相對較低，且本系統所設計之服務容量遠大於現有系統。
8. 本系統提供計程車業者多種市場與客戶經營工具（如顧客資料管理等），有助於業者主動進行市場開發。

7.4 小結

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用計畫，主要目的在建置一套計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，然本計畫除著重於軟體功能之開發，為後續推廣應用之順利，亦針對未來所涉及之計程車相關法令，彙整相關文獻，研擬建議修正條文。研究中並初步提出成本效益分析，讓計程車業者進一步了解所開發之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統在實務應用時，所需投資之成本與產生之效益。

至於未來計程車在營運時，車上必須加裝車上顯示器，作為中心與駕駛員連繫的管道，將來駕駛員是否會因為觀看車上顯示器之內容，而導致注意力分散，造成交通安全上的隱憂？依據本所「車用導航系統之初探」計畫[31]顯示，目前部份研究認為車上顯示器並不影響行車安全，只要將車上顯示器裝設於恰當的位置，並不影響駕駛對於行車的注意力，且並不認為事故的發生係由車上設備所引起，因此在探討車上顯示器是否對行車造成危險時，應先瞭解事故的發生原因是否係因使用車上顯示器（如操作車用導航系統、接收車用導航系統所傳達之資訊...等）所引起的，由此可知，只要車上顯示器裝置位置適當，並不會危害到駕駛人的行車安全。

第八章 結論與建議

8.1 結論

1. 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用計畫為商用運輸系統智慧化之一，主要目的在建置一套計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，逐步地輔導計程車業者充分利用先進科技增加經營效率與營運安全。
2. 本計畫透過實地訪談北、中、南共計 17 家計程車業者，深入瞭解業者營運狀況、使用系統與缺失，以及其對智慧型計程車之需求與構想，並藉由檢討相關計畫與舉辦專家學者座談會等，確認本計畫核心模組架構與功能之完整性。
3. 本計畫研擬智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組分期開發計畫，第一期已完成四個模組的開發作業，包含系統管理、乘客訂車、車輛派遣與安全管理，共計九項元件與十九項物件。
4. 核心模組在乘客訂位模組中，結合地址定位、交叉路口、重要地標與圖面等定位功能，設計一簡單、便利、智慧化之輸入，以減少操作人員之作業時間，提昇作業效率，並可透過電子郵件與簡訊告知乘客訂車資訊，滿足乘客需求。
5. 核心模組在車輛派遣模組中，為使不同通訊系統均能適用，目前已完成中心計算型與車上計算型繞行派遣模組，且經無線電與 GPRS 測試後，皆可快速準確派遣車輛。
6. 核心模組在安全管理模組中，已完成不同通訊平台之即時車輛監控與歷史軌跡等功能，可即時監控車輛，保障乘客與司機安全。
7. 第一期核心模組已完成開發，並將傳統無線電與 GPRS 通訊系統整合，進行測試達到核心模組整合異質通訊系統之目的，藉以驗證系統與設備之可靠度、可用性及擴充性。
8. 本計畫已完成五輛實車之測試，以及 1,000 輛計程車模擬系統與通訊系統壓力測試。在乘客訂車模組測試結果顯示，不論採會員制

或非會員制之平均作業時間均較現行業者為低。在車輛派遣模組中，若未加入通訊系統，而僅考慮資料庫處理時間，則在 1,000 輛計程車之車隊規模下，其派遣速度應可滿足業者需求，若加入通訊系統時，則會因通訊系統之品質良窳而有所差異。

9. 經本計畫開發之通訊模擬系統模擬結果顯示：

(1) 採用無線電作為通訊系統，當車隊規模在 1000 輛以上時，雖仍可進行模擬，惟當車隊達 1000 輛仍選擇無線電作為通訊系統時，阻斷率偏高將是未來運作時需面對之問題，故建議車隊上線之營業規模在 500 輛車以內。

(2) GPRS 是一個較穩定的系統，資料能在系統內等候而不阻斷，處理時間目前還受限於上傳只開放一個時槽及頻寬最大只有 20kbps 左右，但是也可以在傳送時間間隔 30 秒時，同時服務 1000 筆資料，因為實際車機開機時間的不同，加上基地台數目的增加，以 30 秒為傳送間隔，運作 1000 輛之車隊是絕對可行的。

10. 目前計程車上所裝設的通訊系統大多以傳統的無線電為主，雖然隨著電信的自由化，政府已開放不同的通訊服務營業項目，但在短期內要相關的無線電台業者放棄其現有的無線電系統，投入大量的資本進行系統的更新，並不完全可行。因此，本計畫所構建之核心模組，除能夠兼顧傳統無線電與其他數位式的系統，同時也提供很容易的轉換方式（如通訊模組的置換），讓業者可以在任何時間隨著需求的改變來選擇合適的通訊系統，而無需進行系統的大幅改變。

11. 本計畫研提 200 部實車示範應用計畫與建置成本分析，提供作為後續推廣應用之參考，並提供為期一年之技術諮詢服務。

8.2 建議

1. 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組經通訊模擬系統之初步測試可知，傳統無線電通訊系統受到頻寬較小及同時單向傳輸特性等限制，加上無線電台間頻譜過於接近，易造成通訊干擾與頻寬不足等問題，因此，並不建議以傳統無線電通訊系統

進行即時車輛監控。

2. 本計畫在進行訪談、座談會與開發過程中發現，目前我國現行法規「計程車專用無線電台設置使用管理辦法」中，並未明文規範專用無線電台使用數據傳輸之條款，未來電台若使用數據傳輸將造成法令無法規範。建議應儘早修正計程車營運相關法令，俾利後續辦理計程車營運安全管理系統之推廣應用，並可加速計程車智慧化之推動。
3. 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組將分三期進行開發，本計畫完成第一期核心模組之開發，未來將須逐年開發及擴充智慧型計程車營運安全管理與派遣系統模組化功能，並實質推廣應用於智慧型計程車營運安全管理與派遣系統之建置，以輔導計程車業者能夠充分應用先進通訊及定位技術，協助其車輛派遣以達到提昇營運效率，並能確實掌握每筆乘車資訊，更保障乘客及駕駛人之安全，提供優質的服務，促進計程車產業的轉型與升級。
4. 國內計程車使用無線電通訊設備輔助營運已行之多年，但隨著近年來高科技產業受到全球市場的青睞，計程車專用無線電台業者的競爭對手，似乎不再僅侷限於計程車業者，電子科技公司亦可能結合通訊業者引進或自行研發計程車派遣系統，而開始提供計程車衛星定位派遣服務，使得電子科技或通訊廠商等也都可能成為潛在競爭對手，也因此計程車專用無線電台業者在經營方式及心態上均必須逐漸開始調整，建議既有電台目前仍可維持無線電派車方式，惟在未來營運方向，則鼓勵計程車業者可與同業或異業結合進行策略聯盟，擴大邊際效益，促進計程車專用無線電台資源之整合轉型與升級。

參考文獻

1. 羅永光、黃國平，「都市計程車之功能與特性研究及現行管制策略之檢討與改善」，運輸計畫季刊，第 12 卷第 1 期，35 頁，民國 72 年。
2. 交通部統計處，台灣地區計程車營運狀況調查報告，民國 89 年。
3. 黃世明，計程車最適費率與空車率之研究，臺灣大學土木工程學研究所碩士論文，民國 90 年。
4. 周文生，計程車管理策略之研究，交通大學交通運輸研究所博士論文，民國 85 年。
5. 周文生，八十九年度台北地區計程車營運情形調查，台北市政府交通局委託，民國 89 年。
6. 藍武王，台北地區計程車營運狀況調查，台北市政府交通局委託國立交通大學交通運輸研究所，民國 84 年 6 月。
7. 陳武正、周文生，台北地區計程車營運管理制度及費率結構改善之研究，台北市政府交通局委託國立交通大學交通運輸研究所，民國 86 年 2 月。
8. 謝文傑，計程車乘客安全問題之研究，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 70 年。
9. 王瑞民、林家勝等，「計程車營運安全管理系統之研究」，海峽兩岸都市交通學術研討會，頁 C1-11，民國 89 年 9 月。
10. 交通部運輸研究所，「建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究」，民國 88 年。
11. 交通部運輸研究所，「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」，民國 89 年。
12. 周文生，「無線電計程車安全問題之探討」，都市交通 76 卷，頁

- 1-14, 民國 83 年。
13. 蔡彥霖, 計程車營運成本估算之研究, 國立交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 90 年 6 月。
 14. 張佳慧, 台北地區計程車費率結構合理性之評估研究, 交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 84 年 6 月。
 15. 張堂賢, 「都會區計程車運輸市場及其定價研究」, 運輸計畫季刊, 第二十一卷, 第一期, 頁 63 至 94, 民國 81 年 3 月。
 16. 交通部運輸研究所, 示範性砂石車運輸管理系統之建置-一般道路部份, 民國 91 年 7 月。
 17. 交通部運輸研究所, 大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置, 民國 90 年 7 月。
 18. 台北市交通局, [Http://www.dot.taipei.gov](http://www.dot.taipei.gov)。
 19. 中華電信有限公司, [Http://www.cht.com.tw](http://www.cht.com.tw)。
 20. 沈玉燕, 「計程車安乘體檢」, 法律與你, 第 112 期, 第 9 至 22 頁, 民國 86 年。
 21. 蘇昭銘、張靖、楊琮平, 「智慧型計程車營運安全管理系統之建立」, 中華民國第十四屆運輸研討會論文集, 頁 774-783, 民國 88 年。
 22. 周文生, 「計程車駕駛人執業管理問題掃瞄與對策」, 中央警察大學警學叢刊, 第 29 卷第 6 期, 頁 65-85, 民國 88 年。
 23. 王君惠, 台北市計程車招呼站設置之研究, 交通大學交通運輸研究所碩士論文, 民國 77 年。
 24. 王晉元, 「應用行動數據於先進車輛監控示範系統之建立規範」, 90 年智慧型運輸系統研發成果發表會, 頁 156~172, 民國 90 年。
 25. 蘇昭銘、張靖、楊琮平, 「智慧型計程車營運安全管理系統之研究」, 都市交通, 第 15 卷第 3 期, 頁 15-26, 民國 89 年。
 26. 黃國平, 「計程車無線電叫車業務特性暨臺南地區經營成果分析」,

都市交通，第 56 卷，頁 27-40，民國 80 年。

27. 洪軍燭、余文民、楊子葆，「先進車隊派遣系統應用於計程車管理之個案研究：新加坡的經驗」，都市交通，第 94 卷，頁 59-65，民國 86 年。
28. 交通部統計處，台灣地區計程車營運狀況調查報告，民國 91 年。
29. 中華民國運輸學會，九十一年度台北地區計程車營運情況調查-含管制策略之研究，民國 91 年 10 月。
30. 史習平、翁美娟、王銘德，「計程車營運安全管理系統技術移轉暨重要課題因應對策探討」，運輸研究專輯，民國 91 年 12 月。
31. 交通部運輸研究所，車用導航系統之初探，民國 90 年 6 月。

附錄一

無線電計程車訪談紀錄

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月5日	文件編號	訪001
訪談地點	新竹市	記錄人	莊子駿
訪談目的	瞭解現況	電台名稱	A計程車無線電台
與會人員	戴賢金、蘇昭銘、楊琮平、莊子駿		

訪談內容

1. 現況

- (1) 車隊規模：約 300 輛車。
- (2) 作業為 24h 分三班制、每班 3-4 名員工(主播、電話)。
- (3) 中心人員訓練約 3 個月。
- (4) 計程車規費 2100 元。
- (5) 設有 23 個招呼站(固定與流動性)。

2. 派遣方式

- (1) 派遣以招呼站為優先，中心透過專線進行派車，以排班順序派車。
- (2) 另一為空中派遣，以在流動性地區內之排班車輛進行派遣。空中派遣是以車輛進入某一區域內回報中心進入區域之站名，由中心進行排班。
- (3) 空中排班步驟：
 - a. 車輛進入範圍後按尋問鍵報進入區域。
 - b. 由中心進行回報排班編號。
 - c. 等待派遣。
- (4) 乘客叫車約 30sec~40sec 完成，尖峰時間時將影響處理時間與品質。

3. 安全

目前緊急按鈕為停用，因影響電台正常營運

4. 衛星派遣

- (1) 加裝 GPS 是有必要，但需考量費用問題，因目前租借設備並無利潤可言。
- (2) 加裝 GPS 可改善目前營運與管理。
- (3) 面臨類似大車隊之競爭。
- (4) 每部車輛之月成本增加約 500 元為願意引進，但政府輔導為較佳方式。
- (5) 某公司提出設備升級方式
 - a. 目前無線電保留。
 - b. 在現有設備上加裝 GPS 與按鈕，透過行動數據，利按鈕制式化之文字傳遞。

5. 其他

- (1) 公司利用攝影方式監控螢幕進行公平性派遣。
- (2) 公司車輛分 A、B、C 三級。
- (3) 目前公司具有簡易 MIS 系統，具簽單紀錄。
- (4) 目前發行乘車服務卡與九折卡。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月9日	文件編號	訪 002
訪談地點	台北市中正區忠孝東路一段108號1樓	記錄人	游文松
電台名稱	B計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	無線電台李台長、中華大學莊子駿、游文松		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：450。
2. 排班站：白天 4-5 個，晚上 6-7 個。
3. 營運方式：招呼站及繞行。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 若招呼站無車，則由司機進行搶答。以 3 分鐘、7 分鐘、10 分鐘為廣播次序。
5. 作業方式：24 小時採 3 班制。
6. 主播室人員編製：主播加輸入人員共計 3-4 人。
7. 接單量：1000 張
8. 接單時間：15-45 秒。
9. 規費：1500 元。
10. 公平性：以電腦紀錄為主。
11. 安全：於車上設置隱藏式緊急按鈕，提供司機於緊急狀況時透過車上無線電設施讓派遣中心進行談話監聽。
12. 中、長程之派車方式：派遣中心會輪流指派，以示公平。

二、業者對於衛星派遣系統看法

對於 GPS 技術應用於司機與乘客安全管理方面於以正面之認同，而應用於車輛派遣方面則認為容易產生派車不公平之現象，而造成司機之反彈，以台灣大車隊之模式為例，即已產生此一問題。雖然使用 GPS 技術是未來之趨勢，但就目前台北市之環境而言，目前無線電派車已能符合需求，且公司之無線電設備剛換新，成本尚未回收，因此不考慮引進 GPS 技術。

三、對 GPS 技術的疑問：

1. GPS 技術的使用，是否能提高收益？
2. GPS 技術適用的車隊規模是多少？才能使效益最大。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月9日	文件編號	訪 003
訪談地點	台北市松山區撫遠街390巷27號	記錄人	梁竣凱
電台名稱	C計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	志英計程車無線電台陳董事長、董事長特助、曾治維、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：400輛。
2. 排班站：
 - (1) 約20個(招呼站服務範圍為10分鐘可到達之區域)。
 - (2) 郊區及夜間則將範圍拉大。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由司機進行搶答。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主控室人員編製：主播1人，派車及key in人員各1人。
7. 接單量：1200~1500張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：30秒。
9. 規費：1800元。
10. 公平性：以錄影與電腦統計為主。
11. 安全：司機安全，設有緊急按鈕，但多不使用。乘客安全目前無相關設備。
12. 目前系統問題：無線電干擾與頻寬問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統。
2. 車機價格在8000元以下願意加裝衛星派遣系統。
3. 認為加裝衛星派遣系統可便於管理與監控車隊。
4. 認為公平性、派遣方式、速度為考慮引進之重點。
5. 認為未來在設計時客戶資料欄位、主播畫面清晰簡潔、車輛監控及相關統計資料為設計重點。
6. 在車上螢幕方面能增加查閱及顯示相關資料功能。
7. 應以台北市需求為設計重點。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月10日	文件編號	訪 004
訪談地點	台北市光復北路11巷70號1樓	記錄人	吳欣潔
訪談目的	瞭解現況	電台名稱	D計程車無線電台
與會人員	陳燈理事長、吳欣潔、林信彥		

訪談內容

一、電台現況

1. 車輛規模：300 輛
2. 招呼站：以台北市東區為主，有四個招呼站。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 排班站：進站排班，依序等候派遣。
 - (2) 巡迴搶答：在站外或站內沒有車輛排班時，以 3、5、10、15 分鐘為間隔搶答，以電腦上的紀錄來派車。
5. 作業方式：24 小時三班制
6. 主播室人員編制：平日 3 人，週末例假日無上下班尖峰時間 2 人。
7. 接單量：900 張
8. 接單時間：1 分至 1 分半
9. 規費：1800 元
10. 公平性：錄音、錄影、電腦紀錄。
11. 安全：無
12. 目前系統問題：無線電死角，造成無法順利派車。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統。
2. 認為目前尚在起步階段，使用效果可能不佳，希望能在未來開發技術純熟後再加裝。
3. 可接受之車機成本約在 15000-20000 元之間。
4. 希望能以聲音作為訊號，不要完全以文字的形式，以確保司機行車安全。
5. 用 IC 卡紀錄乘客上下車時間，以確保乘客是否由此車輛安全送達目的地。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月9日	文件編號	訪 005
訪談地點	台北市大安區樂業街173號1樓	記錄人	游文松
電台名稱	E計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	無線電台周台長、中華大學莊子駿、游文松		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：290。
2. 排班站：7個。
3. 營運方式：招呼站及繞行。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 若招呼站無車，則由司機進行搶答。以5分鐘、7分鐘、10分鐘、15分鐘、20分鐘為廣播次序。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：主播加key in人員3-4人。
7. 接單量：1000-1600。
8. 接單時間：15-45秒。
9. 規費：1600元。
10. 公平性：以電腦紀錄為主。
11. 安全：於車上設置隱藏式緊急按鈕，提供司機於緊急狀況時透過車上無線電設施讓派遣中心進行談話監聽。
12. 250輛車時具有較好之營運績效及收益。
13. 中長程則輪流指派，若為十分鐘內需要則開放搶答。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 對於GPS技術應用於車輛派遣與司機與乘客安全管理方面皆於以正面之認同，其中以監控司機駕駛行為之功能、服務品質與業者管理幫助最大。
2. 業者在系統建置成本低的情況下，可接受GPS技術之引進。然目前GPS技術仍有許多有待改善之處，以台灣大車隊之系統而言，無法提供搶答功能，易產生派車不公之紛爭，另一方面，如將GPS車機裝置於車上將造成螢幕閱讀或訂單閱讀之相關問題，如行車安全與訂單閱讀搶答公平性等問題，因此認為，GPS技術應用於派車方面，以招呼站派車較適合

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月9日	文件編號	訪 006
訪談地點	台北市松山區撫遠街249巷46號	記錄人	梁竣凱
電台名稱	F計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	賓樂第二台計程車無線電台陳董事長、曾治維、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：300餘輛。
2. 排班站：不予回答
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由司機進行搶答。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：主播及key in人員各1人。
7. 接單量：1000張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：5~20秒。
9. 接單尖峰時間：白天。
10. 規費：1800元
11. 公平性：以錄影與電腦統計為主。
12. 安全：司機安全，設有緊急按鈕，但多不使用。乘客安全目前無相關設備。
13. 目前系統問題：無線電干擾與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統。
2. 衛星定位及派車等技術應用在目前台灣計程車業並不成熟，速度比不上目前無線電功能，而且司機及人員訓練問題更困難，尤其司機接受度不高。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年7月10日	文件編號	訪 007
訪談地點	台北市光復北路1號2樓	記錄人	吳欣潔
訪談目的	瞭解現況	電台名稱	G計程車無線電台
與會人員	黃普生台長、吳欣潔、林信彥		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：150部
2. 招呼站：
 - 目前在安康、內湖、天母、國聯、中山、民生各有一個排班站，以車程在10分鐘內可到達處為此站區的範圍。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，進行站外搶 call：日班(06：30-22：30)分5、10、15分鐘為到達時間搶 call，夜班(22：30-06：30)3、5、7分為到達時間搶 call。
5. 作業方式：24小時三班制
6. 主播室人員編制：1人，同時負責接聽乘客來電及派車。
7. 接單量：300筆
8. 接單時間：1分半
9. 接單尖峰時間：上下班、晚上及兩天。
10. 規費：1300元/月
11. 公平性：錄影以及電腦紀錄。
12. 安全：無
13. 目前系統問題：
 - (1) 系統通聯效果並不好，無線電有死角。
 - (2) 由於多年未調整規費、非法業者多、捷運以及公車專用道的建置，造成入不敷出，車隊規模日漸縮小。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統。
2. 在有政府的支持下，願意加裝。
3. 其操作要簡單明快，設備必須故障少，且能有效地減少接單所需時間。
4. 必須保留司機和中心在語音方面的互動。
5. 必須留有維持公平性之設備。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月2日、8日	文件編號	訪 008
訪談地點	台南市大興街82號	記錄人	莊子駿
電台名稱	J計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	蘇火旺台長、史習平、翁美娟、台南市交通局人員、莊子駿		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：400輛。
2. 招呼站：
 - (1) 20個(招呼站服務範圍為5分鐘可到達之區域)。
 - (2) 招呼站與中心採專線電話進行派車。
 - (3) 招呼站設市內電話供民眾叫車。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。(具指定叫車服務)
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由主播以3分、5分、7分、10分進行廣播，由司機進行搶答。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：每班5~6人。
7. 系統功能：
 - (1) 具主播系統與排班系統，為分開之系統。
 - (2) 司機報班時操作員將編號輸入排班系統(系統排班車輛為6部車)。
 - (3) 目前派遣以人工為主。
 - (4) 系統建置成本含軟硬體約20萬元。
8. 接單量：1800~2000張(不含由招呼站直接訂車)。
9. 接單時間：10~30秒。
10. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與兩天。
11. 規費：2000元。
12. 公平性：以錄音與電腦統計為主。
13. 安全：司機安全，設有監聽裝置；乘客安全目前無相關設備。
14. 目前系統問題：無線電干擾與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統為未來之趨勢。
2. 車機價格在5000元以下願意加裝衛星派遣系統。
3. 認為加裝衛星派遣系統可便於管理與監控車隊。
4. 認為公平性、派遣方式、速度與成本為考慮引進之重點。
5. 認為引進衛星派遣系統中以監控系統為業者之重要需求。
6. 建議未來在設計時應加裝錄音與時間紀錄等設備，以維護公平性原則。

7. 建議強招呼站功能之研究，並應針對乘客、司機、電台進行整體性之設計。
8. 建議未來在進行研究時可與業者作配合以達到系統設計之完整性。
9. 建議未來系統招呼站與中心可連線自動報班。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年 8月 15日	文件編號	訪 009
訪談地點	嘉義市垂陽路 640 號 5 樓 2 室	記錄人	梁竣凱
電台名稱	P 計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	蘭潭計程車無線電台蕭振隆總經理、林信彥、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：150。
2. 排班站：13 個
3. 營運方式：招呼站。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心派遣招呼站之車輛。
 - (2) 乘客可透過招呼站專線電話直接訂車。
5. 作業方式：24 小時採 3 班制。
6. 主控室人員編製：主控加 key in 人員 2-3 人。
7. 接單量：1000 張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：15-20 秒。
9. 接單尖峰時間：中午吃飯及下雨天。
10. 規費：1500 元。
11. 公平性：以手寫紀錄及錄影為主。
12. 安全：司機線上通報。
13. 目前系統問題：無線電干擾與死角問題，專線故障問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 不認同使用衛星派遣系統。
2. 司機平均年齡較高，對新事物接受程度低。
3. 派遣速度不會比目前派遣方式快。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年 8月 7日	文件編號	訪 0010
訪談地點	台南市	記錄人	莊子駿
電台名稱	K計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	嘉南電台人員、史習平、翁美娟、台南市交通局人員、莊子駿		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：170~200輛。
2. 招呼站：
 - (1) 18個。
 - (2) 招呼站與中心採專線電話進行派車。
 - (3) 招呼站設市內電話供民眾叫車。
 - (4) 招呼站報班方式：
 - a. 當中心派遣時由第一班之司機報第二班之編號。
 - b. 若一班之司機離站，當中心派遣時由第二班報第一班離站與報第三班之編號。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。(具指定叫車服務)
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由主播以3分、5分、7分進行廣播，由司機進行搶答。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：每班3人。
7. 系統功能：
 - (1) 具主播系統。
 - (2) 目前派遣以人工為主。
 - (3) 車機裝設有拍碼盒。
8. 接單量：700~800張(不含由招呼站直接訂車)。
9. 接單時間：5~10秒。
10. 規費：2000元。
11. 公平性：具錄音與錄影。
12. 安全：司機安全，設有監聽裝置(紅色拍碼盒)；乘客安全目前無相關設備。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 在成本考量下，有條件引進衛星派遣系統。

無線電計程車訪談紀錄			
訪談時間	91年8月15日	文件編號	訪0011
訪談地點	高雄市左營區文康路137號	記錄人	林信彥
電台名稱	L計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	高雄市各無線電台台長等人，運研所史習平、翁美娟專員，高雄市政府莊小姐，林信彥、梁竣凱		
訪談內容			
<p>一、電台現況</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 車隊規模：330輛。 2. 招呼站：16個(招呼站服務範圍為3~5分鐘可到達之區域)。 3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。 4. 派遣方式： <ol style="list-style-type: none"> (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。 (2) 當招呼站無車時，以空中派遣進行派車。 5. 作業方式：24小時採3班制。 6. 主控室人員編製：3人 7. 接單量：1000張(不含由招呼站直接訂車) 8. 接單時間：20秒 9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與雨天。 10. 規費：1800元 11. 公平性：錄影、錄音與電腦紀錄。 12. 安全：無 13. 目前系統問題：(1)無線電干擾與死角問題。 <p>二、業者對於衛星派遣系統看法</p> <p style="text-align: center;"><無></p>			

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月15日	文件編號	訪0012
訪談地點	高雄士林南街22號7樓之3	記錄人	林信彥
電台名稱	O計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	高雄市各無線電台台長等人，運研所史習平、翁美娟專員，高雄市政府莊小姐，林信彥、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：250輛。
2. 招呼站：16個(招呼站服務範圍為3~5分鐘可到達之區域)。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以空中派遣進行派車。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主控室人員編製：4人
7. 接單量：1000張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：20秒
9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與雨天。
10. 規費：1800元
11. 公平性：錄影、錄音與電腦紀錄。
12. 安全：直至乘客下車後才將訂單從電腦螢幕上移除。
13. 目前系統問題：(1)無線電干擾與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

<無>

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年 8月 15日	文件編號	訪 0013
訪談地點	高雄市四維四路 173 號	記錄人	林信彥
電台名稱	N 計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	高雄市各無線電台台長等人，運研所史習平、翁美娟專員，高雄市政府莊小姐，林信彥、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：300 輛。
2. 招呼站：11 個(招呼站服務範圍為 3~5 分鐘可到達之區域)。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以空中派遣進行派車。
5. 作業方式：24 小時採 3 班制。
6. 主播室人員編製：4 人
7. 接單量：1500 張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：17~23 秒
9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與兩天。
10. 規費：1800 元
11. 公平性：錄影、錄音與電腦紀錄。
12. 安全：無
13. 目前系統問題：(1)無線電干擾與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 不可只以畫面傳遞訊息
2. 應保留現有之設備做提昇，而非完全淘汰。
3. 能夠監控並且紀錄每筆訂單的載客情形。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月15日	文件編號	訪0014
訪談地點	高雄市三民區綏遠一街 175號	記錄人	林信彥
電台名稱	M計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	高雄市各無線電台台長等人，運研所史習平、翁美娟專員，高雄市政府莊小姐，林信彥、梁竣凱		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：250輛。
2. 招呼站：20個(招呼站服務範圍為3~5分鐘可到達之區域)。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以空中派遣進行派車。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：2人
7. 接單量：1500張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：10秒
9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與雨天。
10. 規費：1800元
11. 公平性：錄影、錄音與電腦紀錄。
12. 安全：無
13. 目前系統問題：(1)無線電干擾與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

<無>

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月23日	文件編號	訪0015
訪談地點	台中市港路與健行路口 金典酒店18樓	記錄人	吳欣潔
電台名稱	I計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	王靈台台長、吳欣潔		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：300輛。
2. 招呼站：
 - (1) 19個(招呼站服務範圍為3分鐘可到達之區域)。
 - (2) 招呼站與中心採專線電話(19條專線)進行派車。
 - (3) 通常2分鐘內車輛就可以到達接客處。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛，將乘客電話直接轉到招呼站，讓乘客與司機自行洽談，中心同時進行錄音。
 - (2) 乘客直接打電話到招呼站與司機洽談。
 - (3) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由主播以3分、5分、8分進行廣播，由司機進行搶答。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：1主播、1接專線。
7. 接單量：白天與小夜班各約400張、大夜班較少(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：2秒(接到電話後馬上轉到招呼站，中心即可接下一個case)
9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與兩天。
10. 規費：正常為1800元，若對電台較有貢獻者，僅1700或1500元。
11. 公平性：以錄音與電腦統計為主。
12. 安全：司機安全，設有求救緊急按鈕。乘客安全，有錄音紀錄乘客與司機對話以及申訴電話。
13. 目前系統問題：訊號有9/10被攔截。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認同使用衛星派遣系統。
2. 認為加裝衛星派遣系統可便於管理與監控車隊。
3. 認為公平性、派遣方式、速度與成本為考慮引進之重點。
4. 希望使用衛星派遣系統後，可以不必再使用招呼站派遣方式，以避免受特定人士控制及收取管理員費用。
5. 認為使用衛星派遣系統後，可以避免訊號被攔截的情況發生。
6. 希望未來在進行研究時可與業者作配合以達到系統設計之完整性。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月23日	文件編號	訪 0016
訪談地點	台中市大墩六街317號	記錄人	吳欣潔
電台名稱	H計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	蔡光隆台長、吳欣潔		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：200輛。
2. 招呼站：
 - (1) 13個(招呼站服務範圍為5分鐘可到達之區域)。
 - (2) 招呼站與中心採專線電話進行派車。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 乘客直接打手機給司機洽談。
 - (3) 與中華電信合作之0800智慧型專線，直接轉到招呼站派車。
 - (4) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由主播以3分、5分、7分進行廣播，由司機進行搶答，若無車則全呼是否有司機願意配合。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：1主播、1接專線，一班2位，大夜班1位。
7. 接單量：兩天1-2000張，非兩天約1000張(不含由招呼站直接訂車)
8. 接單時間：15秒。
9. 接單尖峰時間：上、下班、晚上與兩天。
10. 規費：1800元。
11. 公平性：以錄音為主。
12. 安全：司機安全，由司機自己判斷，若覺得乘客異常可拒載。乘客安全，乘客會固定找其信任的司機前往搭載。
13. 目前系統問題：認為目前的系統已經很好用。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 認為衛星派遣系統太複雜。
2. 希望系統操作越簡單越好。
3. 希望保留聲控部分。

無線電計程車訪談紀錄

訪談時間	91年8月7日	文件編號	訪 0017
訪談地點	台南市西門路四段524號	記錄人	莊子駿
電台名稱	Q計程車無線電台		
訪談目的	針對無線電計程車現況進行瞭解與意見交換		
與會人員	徐譽輔董事長、吳永鍊執行秘書、史習平、翁美娟、台南市交通局人員、莊子駿		

訪談內容

一、電台現況

1. 車隊規模：200輛。
2. 招呼站：
 - (1) 分「站」與「處」兩種，站設有站長。
 - (2) 27個(招呼站服務範圍為3~5分鐘可到達之區域)。
 - (3) 招呼站與中心採專線電話進行派車。
 - (4) 招呼站設市內電話供民眾叫車。
 - (5) 招呼站報班方式：
 - a. 當中心派遣時由第一班之司機報第二班之編號。
 - b. 若一班之司機離站，當中心派遣時由第二班報第一班離站與報第三班之編號。
 - (6) 招呼處報班使用無線電報班，方式如招呼站。
3. 營運方式：招呼站與繞行混合營運。(具指定叫車服務)
4. 派遣方式：
 - (1) 乘客訂車時，中心先優先派遣招呼站之車輛。
 - (2) 當招呼站無車時，以繞行車進行派遣，由主播以3分、5分、7分、10分進行廣播，由司機進行搶答，最多15分鐘。
5. 作業方式：24小時採3班制。
6. 主播室人員編製：每班4人。
7. 系統功能：
 - (1) 具主播系統與排班系統，為分開之系統。
 - (2) 司機報班時操作員將編號輸入排班系統。
 - (3) 目前派遣以人工為主。
 - (4) 系統建置成本含軟硬體約20萬元。
 - (5) 車機裝設有拍碼盒。
 - (6) 系統具有乘客資料庫之功能。
8. 接單量：1000張(不含由招呼站直接訂車)。
9. 接單時間：5~10秒。
10. 規費：2000元。
11. 公平性：具錄音與錄影。
12. 安全：司機安全，設有監聽裝置(紅色拍碼盒)；乘客安全目前無相關設備。
13. 目前系統問題：無線電頻道干擾、頻道不足與死角問題。

二、業者對於衛星派遣系統看法

1. 在成本考量下，有條件引進衛星派遣系統。
2. 目前衛星派遣系統速度較慢，建議未來發展時應考慮。
3. 應考量公平性問題。
4. 應注意系統穩定性。

附錄二

座談會會議紀錄

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與 開發暨示範應用座談會會議紀錄

一、時間：九十一年九月九日(星期一) 上午 9:00

二、地點：采泰電子通訊股份有限公司

三、主持人：交通大學運輸研究中心主任 王晉元

四、出席人員：

交通部運輸研究所助理研究員	翁美娟
交通部運輸研究所專員	史習平
中央警察大學交通學系副教授	周文生
台北市無線電台協會理事長	陳建志
巨達電信股份有限公司董事長	李正舜
逢甲大學交通工程與管理學系副教授	李克聰
中華顧問工程司專案經理	黃文鑑
台北市無線電台協會總幹事	龔鑫田
賓樂第二台計程車無線電台董事長	陳信謙
金立計程車無線電台台長	戴賢金
成功計程車無線電台副理	徐銘鴻
中華顧問工程司	鄭子洲
大愛無線電台	陶健秋
大豐計程車無線電台	林淑銘
	黃華雄
采泰電子通訊股份有限公司	曹爾忠
交通大學運輸研究中心主任	王晉元
中華大學交通與物流管理學系副教授	蘇昭銘
中華大學交通與物流管理學系副教授	張靖
采泰電子通訊股份有限公司	曹淑官

五、會議記錄：梁竣凱

六、報告事項：[略]

七、議題討論：

[發言人] 中央警察大學交通學系周副教授文生

1. 首先須推動消費者消費的型態，改以無線電計程車為主要叫車方式。
2. 系統是否可供政府單位進行加值應用，如路況資訊。
3. 數位化後資料紀錄問題。

[發言人] 巨達電信股份有限公司李董事長正舜

1. 系統應著重於改善計程車派遣流程，改善派遣方式，著重於電台營運績效的提升。
2. IC 計費器可加入費率變動設計的功能，以後可免除費率調整時，不斷調整車載機的麻煩。

[發言人] 台北市無線電台協會陳理事長建志

1. 肯定研究團隊朝商業化軟體方向開發。

[發言人] 成功計程車無線電台徐副理銘鴻

1. 軟硬體是否可配合。
2. 車機設備是否需要更新。

[發言人] 賓樂第二台計程車無線電台陳董事長信謙

1. 乘客上下車後回報確實位置作為系統資訊回饋。
2. 詢問及時監控功能。

[發言人] 金立計程車無線電台戴台長賢金

1. 詢問系統是否將刷卡付費及收據列印的功能列入。
2. 本系統相較於台灣大車隊之優勢何在。

[發言人] 台北市無線電台協會龔總幹事鑫田

1. 可否符合各區域需求。
2. 車機可否自動設定費率。
3. 兩家業者以上之需求就必須加入系統功能。

[發言人] 大愛無線電台 陶健秋先生

1. 測試對象產生方式。

2. 系統升級是否有政府補助。

[發言人] 交通部運輸研究所史專員習平

1. 優先收集即時路況。
2. 緊急救援的功能。
3. 數位化後聲音影像等數據之紀錄，及資料安全性考量。
4. 可否供多人同時操作。
5. 利用 IC 卡啟動計費表。
6. 提供多變性的車頂廣告。

[發言人] 陳理事長

1. 政府是否有金額補助。
2. 以傳統無線電傳遞數據是否合法。
3. 此系統之派車時間是否比現行派遣時間短。
4. 系統容量的上限為何。
5. 開發時程是否可以提前，使業者能快速升級。
6. 求救信號設計為何。
7. 升級所要花費的費用。
8. 現行相關法令是否可配合修改。

附錄三

期中報告審查會議紀錄及審查意見處理情形

「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用」

合作研究計畫期中審查會議

一、時間：九十一年十月七日上午十時

二、地點：本所五樓第一會議室

三、主持人：林所長大煜 *林煜*

四、記錄：翁美娟

五、出席席單位及人員：

逢甲大學交通工程與管理學系胡副教授大瀛 *胡大瀛*

政治大學資訊科學系張副教授宏慶 *張宏慶*

中央警察大學交通學系周副教授文生 *周文生*

台北市計程車無線電台協會陳理事長建志 *陳建志*

高雄市計程車無線電台協會吳理事長清波 *吳清波*

本所鄭副所長賜榮 *鄭賜榮*

本所吳組長玉珍 *吳玉珍*

本所林組長豐福 *林豐福*

本所邱副研究員雅莉 *邱雅莉*

內政部警政署

交通部科技顧問室

請假

交通部路政司

交通部公路總局

台北市政府交通局

台北縣政府交通局

桃園縣政府交通局

新竹市政府交通局

台中市政府交通局

台中縣政府交通旅遊局

嘉義市政府交通局

嘉義縣政府交通局

台南市政府交通局

高雄縣政府交通局

高雄市政府建設局

台北市計程車無線電台協會

高雄市計程車無線電台協會

成功計程車無線電台

書面意見

楊萬瑞

B 楊青

姚孟婷

姚孟婷

請假

請假

陳建志

蔡森田

高貴林

實樂第二台計程車無線電台

金立計程車無線電台

第一計程車無線電台

本所運安組

本所運資組

本所綜技組

本所運管組

列席單位：

國立交通大學

戴廣慶

王瑞芬

請假

請假

請假

洪明志

黃萬木

王超英

翁美輝

史碧云

王守之

米榮池

蘇昭銘

李正文

許麟

交通部運輸研究所合作研究計畫

期中報告審查意見處理情形表

計畫名稱：智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用

執行單位：交通大學 運輸研究中心

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>第一計程車無線電台：</p> <p>1. 計程車業者並不是很了解本研究將如何提升計程車無線電台，例如是否原系統需要更新？或本系統為另外一套系統？抑或可將本系統加裝在原有的系統？</p>	<p>本計畫為核心模組之軟體開發，未來可以在現有設備修改後，便可加裝本系統；亦可採用全新之系統。</p>	<p>請於期中報告修正內容補充說明。</p>
<p>2. 針對現有計程車無線電台的提升有以下幾個問題：(1) 是否能加裝 GPS 及其所需價格；(2) 通訊的費用；(3) GIS 的費用；(4) 電腦的叫車程式。</p>	<p>(1) 目前車機經改良後，即可加裝 GPS，目前 GPS 價格約 2000 至 3000 元左右，改裝費用另計。</p> <p>(2) 採用原本無線電通訊，不需額外之通訊費用。</p> <p>(3) GIS 在開發完成後內建在核心模組內(數值地圖必須另行購買)。</p> <p>(4) 電腦的叫車程式可以保留或以核心模組之叫車程式取代。</p>	<p>請於期中報告修正內容補充說明。</p>
<p>3. 現有的計程車無線電台本身就具有通訊設備，不需再用大哥大系統或 Trucking。</p>	<p>現有無線電計程車已具有通訊設備，因此，未來業者可選擇保留現有設備，或選擇使用異質之通訊系統。</p>	<p>請於期中報告修正內容補充說明。</p>
<p>金立計程車無線電台：</p> <p>1. 未來計程車業者若實際應用本系統所需之投資成本為何？</p>	<p>投資成本將視車隊規模與軟體功能而有不同。將會在期末報告中說明所需要的成本。</p>	<p>請納入後續辦理，並請說明執行方式。</p>
<p>2. 好的產品如何讓目前經營困難的計程車業者分享使用並有效率推廣是相當重要的。</p>	<p>納入考量。</p>	<p>請參考。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 未來是否提供專案補助或低率貸款？	納入考量。	請參考。
4. 為因應市場競爭力之急迫性，開發至實體系統及完成到實際推廣應用，其時間不能太長。	納入考量。	請參考。
5. 是否可提供部分系統軟體，並視各計程車無線電台營運需求做先行部分升級？	將按照合約書範圍在測試車輛上進行相關測試。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
<p>高雄市計程車無線電台協會(翁貴林先生)：</p> <p>1. 本系統尚未在現有計程車無線電台測試應用，故對業者來說仍是一種挑戰，建議本系統可讓業者先行應用測試。</p>	本計畫將於第二、三期各以 200 輛計程車進行示範。	請納入後續辦理，並請於第二期計畫中納入。
<p>台北市計程車無線電台協會(龔鑫田先生)：</p> <p>1. 將 GPRS 先進科技技術應用在智慧型無線電台派遣系統的提升，對計程車業者經營方向上的轉變是一個很好的基礎，但就整個研究計畫而言，業者了解並不多，故建議可將相關資訊不斷的傳達給經營業者。</p>	本計畫相關資料將透過座談會方式進行傳達，並建議座談會納入未來期程研究中加以辦理。	請參考，並請於第二期計畫中納入。
2. 針對上次在采泰公司所召開座談會中，業者有相當多的建議及質疑，但很遺憾本報告中並沒有針對上次的建議做比較詳細的說明，請予補充說明。	座談會所提之建議與質疑與本計畫相關者，將補充於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 目前計程車無線電台業者的經營狀況並不是很好，既有的經營業者再次投資的意願並不高，希望可以藉由本次計畫執行的同時，宣導給業者知道，並引導業者因而突破將來在經營利潤上有比較好的空間，讓業者更投入了解本計畫的內涵及未來的經營展望，甚至是讓他們了解彼此策略聯盟的方式以達成此平台最好的效用。	本計畫相關資料將透過座談會方式進行傳達，並建議座談會納入未來期程研究中加以辦理。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
4. 本研究對於法令面是否同步進行修訂，因其與管理模式有相當多層面的抵觸，而且在法律尚未修訂之前，本計畫未來在推廣應用上可能會受到阻力。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
桃園縣政府交通局： 1. 報告書中提及業者仍希望保持語音的部分，語音與目前所提的 GPS 系統，最後業者會不會還是選擇語音，而語音又如何進行配套，因為現在很多乘客反應語音會讓乘車環境吵雜，故如何在語音與本系統之間協調，應補充說明。	本計畫將開發語音播報模組，是否使用將視業者需求而定。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
台北市政府交通局： 1. 建議應更新參考文獻與資料引用九十一年度調查數據，如有關台北地區計程車空車率根據九十一年度之調查報告顯已高達 7 成，故建議第 13 頁所提「台北地區計程車空車率高達 52%」應予修正。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
2. 第 18 頁 GPS 車輛派遣方式，建議如表 2.6 作一功能檢討彙整表。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。 請參考。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 如何提高乘客無線電叫車意願為未來努力之方向。	納入考量。	請參考。
4. 利用 GPS 進行車輛派遣之法令面如何解決及車上顯示器是否危及行車安全應一併檢討。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
5. 後續研究進度中所提及的 200 輛車隊係如何挑選？	本計畫將與運研所協商後決定，該車隊的安裝在第二期計畫範圍內。	請參考，並請於第二期計畫中納入。
交通部公路總局： 1. 計畫中對於業者新建置或升級所需費用，是否能夠提供成本評估，以供業者及政府管理部門參考。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
2. 對於推廣問題，研究單位是否可進一步提供建議。	納入考量，並建議納入未來期程研究中加以辦理。	請納入後續辦理。
交通部路政司（書面意見）： 1. 第 8 頁表 2.1、第 11 頁表 2.3、第 13 頁（二）營運問題、第 14 頁表 2.5 等有關計程車現況之相關分析，建議參酌本部統計處九十一年八月編印之「計程車營運狀況調查報告」將最近資料引入，且表 2.5 請註明資料來源。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
2. 第 13 頁（二）營運問題乙節，就計程車業者收入減少之分析，除與計程車車輛數偏高、私人運具快速增加有關外，近年來大眾運輸之推展（如北部地區大眾捷運系統陸續通車、台中市高潛力公車之推展）、經濟景氣欠佳等因素，亦可能為影響計程車收入之原因。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 就經營計程車派遣系統之法令層面並未探討，建請就其他國家對此方面之法令規範（如新加坡），及國內現有法令之適用性加以檢討，俾利未來智慧型計程車系統得順利推展。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
高雄市計程車無線電台協會 吳理事長清波： 1. 建請主管機關擬定輔導現有業者升級辦法，以利現有業者經營。	納入考量。	請參考。
2. 應由政府出面宣導乘客養成定點搭車習慣，駕駛員加入各電台業者之經營車隊，其優點可改善交通流暢，管理上更臻安全，因乘客定點乘車，透過電台派車前往，讓計程車空車時不必滿街跑，且每一乘客如透過電台派車可紀錄每一筆資料，如事後有問題皆可查證，則現有計程車安全問題應可改善許多。	納入考量。	請參考。
3. 核心模組開發暨示範應用發表說明會或展示會亦應在南台灣舉辦，使南部地區的計程車業者參與討論以了解需求。	納入考量，並建議納入未來期程研究中加以辦理。	請參考，並請於第二期計畫中納入。
台北市計程車無線電台協會 陳理事長建志： 1. 感謝運研所及研究團隊努力，期中報告進度順利滿意，使台北市無線電台業者能提升競爭力。	略。	略。
2. 營運數據以後可提供交通局做為評鑑資料。	納入考量。	請參考。
3. 提升業者升級之輔導機制應透明普及。	納入考量。	請參考。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4. 營運資料報表應提前在第一年完成。	本計畫第一期時程有限，將與運研所討論，基本以合約內容為優先。	請納入後續辦理，並請於後續第二期計畫中優先開發此模組。
5. 派遣資料完全紀錄，電腦容量是否可負荷？	電腦容量將可負荷派遣資料之紀錄與儲存。	請於期中報告修正內容補充說明。
6. 業者希望政府能夠輔導及補助投入設備的經費。	納入考量。	請參考。
中央警察大學交通學系 周副教授文生：		
1. 叫車介面可參考第 22 頁新加坡康福計程車公司所提供之七種介面進行設計。	本計畫將參考台灣大車隊(該系統係引進康福之系統)之系統來進行討論。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
2. 第 34 頁未來計畫年期應考慮 IC 卡系統的建置與使用。	本計畫已在後續計畫年內建置 IC 卡使用模組。	請參考，並請於第二期計畫中納入。
3. 第 46 頁派遣方式及原則的多樣性，提供業者自行選擇使用，並考慮對駕駛者的獎懲機制。	獎懲機制應由業者自行訂定。	請參考。
4. 第 49 頁表 3.2 有關駕駛者載客收益係本研究新增？或於相關研究計畫呈現？請補充說明。	遵照辦理，載客收益為本研究新增，將在期末報告中補充說明。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
5. 第 57 頁違規紀錄在功能上的使用用途為何？另建檔與修改日期應以自動產生更新紀錄，以防資料被任意修改。	(1) 違規紀錄主要記錄司機違交通相關法令之用。 (2) 建檔與修改日期為設計時為電腦自動更新，以防資料遭人任意修改。	請於期中報告修正內容補充說明。
6. 第 59 頁表 4.5 乘客訂車資料，建議增列叫車方式一欄。	納入考量，本計畫將在討論後考慮是否增列。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
7. 現有業者升級之成本效益分析與現有的法規的鬆綁必需考量，俾供業者參考	遵照辦理，本計畫將針對成本效益進行分析。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
8. 非使用者功能介面中，應可提供常態性的相關營運資料。	納入考量，本計畫將在討論後考慮是否增列。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
9. 系統之擴充功能、加值服務、升級機制及修正更新應納入系統管理功能。	納入考量，本計畫將在討論後考慮是否增列。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
10. 車上顯示器會影響行車安全，應加入語音播報功能。	遵照辦理，本計畫正進行相關模組開發。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
11. 除采泰公司系統之整合界面外，其他設備廠商之整合界面亦必須考慮。	遵照辦理，本計畫為核心模組之軟體開發，未來將撰寫技術手冊，作為未來設備廠商整合之用。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
政治大學資訊科學系 張副教授宏慶： 1. 請估算各計程車加裝硬體設備（如 GPS）的成本。	於傳統無線電車機上加裝 GPS 與數據通模組約 8,000 元；採用如 GPRS 約 20,000 元。	請於期中報告修正內容補充說明。
2. 未來第三代行動通訊系統（3G）可直接定位，所以建議本系統可提供乘客使用 3G 系統而直接定位。	3G 系統必須等待業者正式營運後，可考量納入後續的模組來開發。	請納入後續辦理。
3. 業者接受本系統的意願將受成本、使用方式、被監督及追蹤（如超速、交通違規）等因素影響，其應如何解決？	納入考量。	請參考。
4. 本系統是否可支援跨不同車隊的車輛派遣？	目前只針對單一車隊，未在若使用 Web-base 平台應可支援跨不同車隊。	請於期中報告修正內容補充說明。
5. 第 14 頁的表 2.4 及表 2.5 請更新，第 18 頁的 GPS 請列舉其功能及執行面的優缺點。	遵照辦理，並修正於補充於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
6. 第 47 頁之派遣公平性中的最近距離是否考慮尖峰時間、單行道等因素。	目前使用之電子地圖並未將交通因素考量，本計畫由於考慮計算時間，將設定參數來作為最短距離的乘數，以符合實際情況。	請於期中報告修正內容補充說明。
7. 建議系統評估指標與驗收程序能及早提出，亦即在系統完成開發前先予提出，並與業者達成共識。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
逢甲大學交通工程與管理學系 胡副教授大瀛： 1. 肯定研究單位及運研所的努力。	略。	略
2. 有關車上計算型的派遣係將乘客的資料透過語音傳給計程車，計程車的車機會計算並傳回訊息，而中心再做排序，並將訊息傳回給計程車，如此是否會影響到資料傳遞的效率？	採用車上計算型派遣時為數據傳輸，將不影響資料傳遞的效率。	請於期中報告修正內容補充說明。
3. 第 60 頁資料格式的建立中，若二個駕駛者駕駛同一輛車，在資料庫設計上是否會有問題？	本計畫在資料庫中設有駕駛員與車輛資料，若多名駕駛駕同一車輛時，由資料庫進行設定，不會產生問題。	請於期中報告修正內容補充說明。
4. 第 64 頁核心模組分期開發計畫時程表中，資料庫基本資料建置應如何使用與報表的產生是相當重要的，因此，是否可能將資料庫基本的功能與營運報表的產生提前到第一期做，俾利了解資料的輸入及輸出。	本計畫第一期時程有限，將與運研所討論，基本以合約內容為優先。	請納入後續辦理，並請於後續第二期計畫中優先開發此模組。
5. 有關乘客定位的方式，建議於期末報告中說明不同定位方式之效率與精確性分析。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
6. 第 82 頁所提的派遣原則包括距離、派遣次數及累積里程三種，此三種派遣原則可多重選擇嗎？另累積里程又需如何計算？	(1) 派遣原則可多重選擇。 (2) 累積里程為單日之里程累積計畫。	請於期中報告修正內容補充說明。
7. 未來業者在實務上如何建構這些模組？推廣過程中所需的時間為何（包含硬體、人員的訓練、電子地圖及通訊頻道的建置等）？	本計畫為核心模組之軟體開發，未來將撰寫技術手冊，作為未來設備廠商整合之用。推廣之所需時間將視情況而定，並建議納入未來期程研究中加以辦理。。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
8. 由於通訊技術可能會改變及電子地圖可能會隨道路的異動而改變等，因此，系統未來如何維護？其更新及維護所需的成本如何考慮？	本計畫目前採用運研所之電子地圖建置，未來道路更動時，只需更換地圖即可。	請於期中報告修正內容補充說明。
9. 系統未來的發展是否考慮採共用平台的方式進行。	本計畫團隊將進行討論。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
全匯通電信公司（龔林英女士）： 1. 中繼式無線電台為合法而效益高之通訊平台，適用於計程車之調度派遣，有語音及數據之傳輸功能，本公司樂於提供平台，供運研所研究及核心模組軟體驗證之用。	納入考量。	請參考。
2. 中繼式無線電應用於計程車之調度派遣時，所有建置成本可否採取銀行貸款、業者租用或分期付款之方式？	納入考量。	請參考。
國通計程車無線電台（書面意見）： 1. 智慧型電腦化派車會使派車速度變慢，事與願違。	業者可以選擇合適的模式來加以使用，不一定要完全採用本系統的派車方式。	請於期中報告修正內容補充說明。
2. 只要多設排班點，就能知己知彼百戰百勝（三分鐘內），乘客叫車電台內部有來電顯示，明示方位，配合已知車號叫他前往，又有錄音，司機忘了可收音收聽，不用再問電台。	納入考量。	請參考。
3. 電腦派車會多讓接單少的車輛接 Case，但排班不用設限，機會均等。	納入考量。	請參考。
4. GPRS 電腦找車，如能同時配合 10 條電話叫車，Case 進行自動尋找，指派才能符合需求。	納入考量。	請參考。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
飛狗計程車無線電台（書面意見）： 1. 主辦單位之核心模組系統功能完備，但業者目前最殷切需求為車輛派遣速度提昇，派遣工作人員人力之精簡。	未來使用電腦化後將可精簡人力，派遣速度將可符合要求。	請於期中報告修正內容補充說明。
2. 本系統與目前業者現行系統之結合是否可行？	目前已與采泰產品公司結合。	請於期中報告修正內容補充說明。
3. 交通部相關單位對業者之補助為何？	納入考量。	請參考。
本所運管組（王組長穆銜）： 1. 有關核心模組的規劃，運研所這幾年來陸續在公車、砂石車、商務車輛及計程車等方面推廣核心模組的概念，即以政府的角度，為這些經營較困難的運輸產業提供技術管理資源，提升其經營效率並增加營運收入。因此，請研究單位特別注意在核心模組建置的同時亦要進行標準的規範，俾利後續模組的維護與更新。	本計畫將制定標準規範，未來將制作技術手冊，作為日後維護與更新。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
2. 請研究單位將模組應用前使用者所需配合的前置準備作業及成本分析等內容於具體說明於期末報告中，俾利後續的研討。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
3. 請將核心模組與相關配合設備的部分以圖形或表格的方式呈現，例如相關軟體、電子地圖或通訊等是否屬於核心模組，俾利計程車業者未來成本的規劃。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
4. 核心模組的基本原則除了應具有最大經濟價值、方便最多人使用及滿足最多的需要，同時成本需符合實際的需求。	納入考量。	請參照辦理。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
5. 有關係統技術部分，不同的設計概念均有其對映最大的服務量，如採中心控制、車機控制或利用既有的電台頻寬做通訊的管理等都有最大的服務量，請研究單位一併將該數據於期末報告中呈現出來，俾利業者規劃未來經營方式的選擇。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
6. 系統成果的呈現仍需要實際的驗證，俾利確認此系統可與實務操作結合；故就推廣的角度可分為二個層面，一是以研究計畫方式持續進行推廣，另一是在挑戰2008 國家發展重點計畫之項下有編列提升計程車營運的分期相關計畫，後續會將階段性的成果，列入執行的條件之一，但由於此部分是國家統一的預算，初步的概念是會配合地方政府共同來推動。	納入考量。	請參考。
<p>本所運管組（書面意見）：</p> <p>1. 由於交通部統計處「九十年台灣地區計程車營運狀況調查報告」已出版，建議將第8頁表2.1、第11頁表2.3及第14頁表2.5之計程車營運狀況相關資料加以更新。</p>	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>2. 第16頁圖2.1無線電車行之車輛派遣流程：</p> <p>(1) 建議將「無線電車行」修正為「無線電電台」。</p> <p>(2) 各圖示形狀建議可參考第19頁圖2.2 GPS運作模式之車輛派遣流程有關流程圖的表示，如建議將「有司機認為能在5分鐘之內到達」、「有司機回應」、「是否為第一個回應的車輛」及「客人是否願意等待」以菱形表示，並將「是」或「否」的箭頭方向標示清楚，俾利閱讀。</p> <p>(3) 圖中並未說明對招呼站之車輛派遣流程，請補充說明。</p>	<p>遵照辦理，並修正於期末報告。</p>	<p>請於期中報告修正內容補充說明。</p>
<p>3. 第41頁表3.1訪談業者彙整表：</p> <p>(1) 「招呼站」及「對於引進智慧型計程車」有部分空白，請加以補充說明。</p> <p>(2) 有關「電台人員數」係指（人/日）？或（人/班）？請確認並補充說明。</p> <p>(3) 由表3.1顯示，北部地區之每筆接單時間比南部地區所花費的時間甚長（約3倍），請補充說明主要原因，俾利了解其差異。</p>	<p>遵照辦理，並修正與補充於期末報告。</p>	<p>請於期中報告修正內容補充說明。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4. 第49頁表3.2智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能係第3.3節內容的彙整，故建議表3.2之「功能」欄的文字說明應與第3.3節系統功能之文字內容一致，俾利閱讀。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
5. 第51頁乘客訂車模組之「訂車介面處理元件」與第54頁表4.1「訂單介面處理元件」用詞不一，請統一並修正。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
6. 第51頁提及資訊回饋元件包括三項物件，然只說明了語言回饋物件及電子郵件回饋物件二項，請再補充說明第三項「簡訊回饋物件」之內容。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
7. 第53頁，安全管理模組中有關「駕駛身份辨識」元件未予說明，請補充之。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
8. 第54頁表4.1車輛派遣之通訊技術的物件為「行動數據或行動電話」、「中繼式無線電」與第52頁的「中心計算型物件」、「車上計算型物件」不一致，請確認並修正。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
9. 第57頁表4.2之DRV_TEL中文名稱「聯絡方式」建議修正為「聯絡電話」。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
10. 第58頁表4.3之CAR_NO中文名稱「牌照號碼」與第59頁表4.5之CAR_NO中文名稱「搭乘車輛牌照號碼」不一致，請確認並修正。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
11. 本研究核心模組包括系統管理、乘客訂車、車輛派遣、安全管理、緊急救援、管理資訊系統及加值應用等模組，故建議第 66 頁圖 4.2 之「派遣系統」修正為「車輛派遣」。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
12. 第 72 頁圖 4.9 即時監控模組功能畫面： (1) 「綠色－車輛」係指閒置候客車輛？或休息不載客車輛？請確認並補充說明。 (2) 「橘色－前往載客」、「綠色－閒置車輛」及「紅色－載客中車輛」可否同時顯示在同一圖層上？俾了解全部車輛之營運狀態。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
13. 為降低系統開發成本，本研究的地理資訊系統(GIS)係採核心模組統合包裝建置方式進行系統建置工作？抑或未來計程車業者需再自行購買套裝軟體加值使用？請補充說明。	未來 GIS 將採統合包裝建置，不需另行購買套裝軟體。	請於期中報告修正內容補充說明。
14. 程車經營管理特性相較其他大眾運輸產業不同，未來或許會有專業派遣中心成立（並非計程車車行或合作社），此時系統容量要求就會變大，然本研究似僅以電腦單機作業為主，若未來系統容量需求擴增時，本研究開發的核心模組將如何因應？（例如是否需再購置電腦即可？或是要重新系統設計？）	核心模組規劃時已納入單機與多機作業，未來擴充時只需購置電腦設備。	請於期中報告修正內容補充說明。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
15. 未來利用數據派遣車輛業務，主管機關或許會要求保留派遣數據資料數日，此資料該如何防止業者擅改？且數位化後資料如何記錄？	數據將加密保存，但主管機關對於數據資料認同問題不在本計畫執行範圍內。	請於期中報告修正內容補充說明。
16. 本案為軟體開發案，(希望在期末)報告書中能多敘述系統分析、規劃方法與步驟，如各物件間的關係，各物件與使用者間的關係等等。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
17. 有關資料庫設計，於期中報告僅見資料表格(且多為未正規化的表格)，對於表格間的關聯性，各表格的關鍵值(Primary Key)，應一併敘明。	遵照辦理，本計畫之資料庫格式已正規化，資料庫之關聯性將補充於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
18. 為利後續推廣應用，建議： (1) 充說明未來計程車業者若欲使用本系統核心模組時，其配合措施為何？例如需要準備哪些硬體設備及人力資源。另計程車業者既有營運相關的資料庫資料是否可直接引用？抑或須再經過轉換才能使用？且為考量提高計程車業者對本系統核心模組使用之意願，系統模組之操作界面應讓計程車業者易於使用。 (2) 補充說明政府相關部門之準備工作為何？且為協助計程車業者組裝增添核心模組之技術顧問需要具備什麼樣的條件。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
19. 為配合挑戰 2008 國家發展重點計畫之輔導地方政府建置「交通安全行易網」執	本計畫將與運研所進行討論。	請納入後續辦理，並請於後續第二期計畫中優先開發此模組。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
行計畫，建議將本系統核心模組中「增值應用模組」(原規劃為第三期開發)之開發時程提早，俾利九十二年度起技術整合計程車營運安全管理與派遣暨地方政府動態交通資訊應用需求之執行作業。		
九、主席結論： 1. 肯定研究團隊所提出的期中研究成果及努力。	略。	略。
2. 第 2.1 節計程車現況說明之資料老舊及文字內容敘述與現況不符者，請將相關資料及文字內容加以更新與修正。	遵照辦理，並修正於期末報告。	請於期中報告修正內容補充說明。
3. 本計畫係針對計程車營運安全管理及派遣系統核心模組進行軟體開發，因此，軟體開發為本計畫之工作重點，但為易於了解軟體開發相關之研究過程及內容，請研究單位就系統功能分析，諸如系統規劃方法與步驟、系統功能需求、模組功能相容性及規範標準訂定等於報告中加以充分且完整的說明，俾利參閱。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
4. 報告書中所提出的七大模組，其中有部分模組的元件，例如管理資訊系統模組中之基本資料庫資料提供、資料庫資料統計分析、營運報表及增值應用模組之相關資訊提供等，是否可將其開發期程適度的提前，請主辦組(運管組)與研究單位會後研討再確認其必要性，並在期末報告中配合將模組開發時程做進一步的調整。	本計畫將與運研所進行討論。	請納入後續辦理，並請於後續第二期計畫中優先開發這些模組。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
5. 資料庫相關欄位的設計及格式，請進一步檢討是否有擴充或預留空間之必要。	遵照辦理，本計畫團隊將進行討論。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
6. 未來業者在配合推廣應用系統核心模組時，可能需要投資的經費成本及其可能帶來的效益等，請研究單位加以估算並呈現於報告書中，俾供相關單位及業者參考。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
7. 系統核心模組的規劃與開發，除以個別計程車車隊之系統發展為著眼外，考量未來不同車隊可能以共同或聯合派遣之方式，甚或可能成立專業之派遣中心，進行車隊之管理與派遣，如此之下是否會對系統架構及容量產生不同的需求，請研究單位再加以考慮。	遵照辦理，本計畫團隊將進行討論。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
8. 測試計畫為驗證本計畫所開發核心模組可用性的重要工作，因此，請研究單位儘早擬定測試計畫，並與相關計程車業者共同研討，以便能確實透過測試計畫確認所開發核心模組具有實務的可用性。	遵照辦理，並補充於期末報告。	請納入後續辦理，並請說明執行方式。
9. 有關法令層面問題、後續推動策略之相關建議以及車上顯示器是否可能影響行車安全等問題，雖非本研究工作範圍，仍請研究單位協助於期末報告書中做概要分析或方向性之建議，俾供參考。	遵照辦理，並補充於期末報告	請納入後續辦理，並請說明執行方式。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
10. 後續有關計畫推動目的及研發成果之宣導說明，請主辦組與研究單位進一步檢討於本期增加南部地區說明會之可能性，若須於第二期計畫辦理，亦請儘早提前規劃辦理，俾使計程車業者充份了解政府推動本計畫之用意，並使有意配合本計畫之業者能儘早獲得相關訊息及辦理準備作業。	本計畫將與運研所進行討論。	請納入後續辦理，並請於後續第二期計畫中優先辦理。
11. 各與會學者專家及單位代表所提口頭及書面意見，請研究單位將處理情形列表說明回應並加以配合辦理。	遵照辦理。	請參照辦理。

附錄四

期末審查會議紀錄及審查意見處理情形

「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用」計畫案期末審查會議

一、時間：九十一年十二月九日上午十時
二、地點：本所五樓會議室

三、主持人：林所長大煜 林運同
四、記錄：翁美娟

五、出席單位及人員：

逢甲大學交通工程與管理學系胡副教授大瀛

政治大學資訊科學系張副教授宏慶

中央警察大學交通學系周副教授文生

台北市計程車無線電台協會陳理事長建志

高雄市計程車無線電台協會吳理事長清波

本所鄭副所長賜榮

本所吳組長玉珍

本所林組長豐福

本所邱副研究員雅莉

內政部警政署

交通部科技顧問室

交通部路政司

請做

林運同

陳建志

吳清波

鄭賜榮

請做

請做

請做

翁美娟

交通部公路總局

楊萬端

台北市政府交通局

呂昭青

台北縣政府交通局

桃園縣政府交通局

請假

新竹市政府交通局

王十及大

台中市政府交通旅遊局

請假

台中縣政府交通旅遊局

請假

嘉義市政府交通局

請假

嘉義縣政府交通局

吳明圻

台南市政府交通局

高雄縣政府交通局

高雄市政府建設局

劉步野

台北市計程車無線電台協會

蔡其壽 田

高雄市計程車無線電台協會

成功計程車無線電台

寶樂第二台計程車無線電台

金立計程車無線電台
第一計程車無線電台

戴列貞

本所運安組

譚仰

本所運資組

吳東平

本所綜技組

譚仰

本所運管組

王應興

列席單位：

吳東平

國立交通大學

王晉乙

洪錫

蘇昭詒

葛爾忠

李志聰

李王文

交通部運輸研究所合作研究計畫

期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用

執行單位：交通大學 運輸研究中心

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>金立計程車無線電台 戴台長賢金：</p> <p>1. 研究單位所開發的核心模組系統在架構和系統派遣方面，基本上很符合業者的要求，但業者仍懷疑以無線電通訊系統如 139 頻道的死角及干擾很多，是否會影響通訊的準確及效率？</p>	<p>本計畫重點為核心模組之開發，至於通訊系統選擇可由業者自行決定。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 建議針對研究單位已經開發的模組部分可讓業者先行應用測試。</p>	<p>與運研所討論後，會納入後續計畫的整體考量。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>台北市無線電台協會 龔總幹事鑫田：</p> <p>1. 法令修正部分，從建議修訂到實質修訂完成可能會涉及到許多法令，如運輸業管理規則和查驗規定等，因此，有關報告書提及的建議修訂法令部分，在本系統完成之前，是否可同步完成實質修訂似有疑慮，而且，本計畫在未來推廣應用上可能會受到阻力。</p>	<p>納入考量。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 希望研究團隊能夠多花費心思教導業者使用本系統軟體，讓業者進一步了解由傳統無線電到數據派遣之營運方式的改變。</p>	<p>納入考量，並在後續計畫的實作中，將會進行完整的教育訓練與導入。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 由於本系統成本效益評估對業者而言是相當重要的一環，故希望研究團隊能就將來業者若改變經營方式，如以車輛數 300 輛至 500 輛進行成本效益的預估。</p>	<p>納入考量，並建議納入未來期程研究中加以辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4. 業者因為改變經營方式所要投入的資本，政府將要如何進行補助及輔導？建請補充說明。	納入考量，並建議納入未來期程研究中加以辦理。	同意研究單位處理意見。
5. 今年十二月下旬台北市計程車無線電台協會將召開理監事會議，深切希望研究團隊能派員參加並準備相關具體且易懂的簡報資料，俾供業者了解本計畫內容、未來展望以及研究團隊未來能夠提供哪些協助等。	本計畫團隊配合運研所派員參加。	同意研究單位處理意見。
6. 建議將來在進行甄選作業的過程中，應考量區域性、地緣性及專業性等因素。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
7. 希望研究單位可以提出跨車隊的派遣系統，以及合併經營之可行性分析。	在短期內台灣地區的計程車業者似乎沒有合作經營的趨勢，因此本計畫暫不開發此功能。若未來有此需求，建議納入第三期的工作項目。	同意研究單位處理意見。
8. 有關營運報表部分，建議研究單位可將其由第三期計畫提前至第二期計畫中開發。	會與運研所討論後納入考量。	同意研究單位處理意見。
<p>高雄市政府建設局：</p> <p>1. 核心模組開發是三年計畫，整個核心模組的開發至何時完成？其與交通部科技顧問室的五年(92年~96年)計畫研究期程並不相同，因此，交通部科技顧問室的五年計畫是否在此計畫還沒完成前就開始？</p>	<p>(1) 本計畫核心模組之開發將於93年完成。</p> <p>(2) 與其他計畫的重疊性屬於相關單位的決策課題，不在本計畫的考慮範圍。</p>	同意研究單位處理意見。
2. 不論傳統無線電計程車或衛星定位派遣計程車之營運方式，就顧客而言，都一樣是電話叫車，對計程車司機則是一樣要繳月費，但司機比較關心使用此系統是否會增加收入？建議應於報告書中補充說明。	本計畫主要為軟體系統之開發，並對初步的成本效益進行評估，至於收入是否會增加，由於牽涉的因素太多，不在本計畫的範圍內。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 報告書第139頁僅提及車機升級需8000元，新購約20000元，但對升級後的效果、維修費用以及全面升級與新購車機的差別為何，未作說明，希望研究單位能夠進一步建議業者，到底要將設備升級或是全面更新？	本計畫為核心模組開發，對於設備之新購或更新由業者自行決定。	同意研究單位處理意見。
4. 表7.6顯示無線電基地台需581500元，但如果是採衛星定位系統並不需要設置基地台，報告書中並未說明使用此系統所需之通訊費用，建議應補充說明。	該項費用所列舉的是使用無線電通訊系統架設基地站的費用，至於通訊費用則依業者使用不同通訊平台而不同。	同意研究單位處理意見。
5. 針對補助地方政府建置「交通安全行易網—計程車營運安全與派遣」系統甄選作業辦法(草案)之內容仍有不妥之處，建議交通部應再與各地方政府共同討論，此外，草案中提及地方政府必須結合計程車車隊與技術顧問公司組計畫執行團隊，如此將造成地方政府相當大的困擾，因為如果地方政府甄選失敗，則先前和計程車業者及技術顧問公司的努力就白費了？所以不贊同以此種方式進行甄選。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
6. 如果新的科技技術對於傳統計程車業者所造成的衝擊是正面，則政府必須對業者提出全面性的升級計畫及永續的推動機制，而不是讓地方政府互相競爭。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
7. 建議修訂「計程車客運服務業申請核准經營辦法」第三條，希望資本額的設定能以業者所需投入的相關成本為基礎。	納入考量。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
8. 第 139 頁，通訊費用是如何計算或有何折扣？MapObject 授權金二萬元，在更新後是否還需要另外付費？而電子地圖的收費為 50000 元至 200000 元之間的差別為何？	(1) 通訊費依業者使用不同通訊平台而不同。 (2) MapObject 授權金只需支付一次， (3) 電子地圖之價格為本計畫之訪價，提供作為參考，不同的費用通常代表不同的精確程度。	同意研究單位處理意見，惟計業車業者將來實際使用本系統核心模組是否一定要有 MapObject 授權才能使用，請研究單位再加以確認。
台南市政府交通局： 1. 車輛派遣後，若乘客臨時想取消叫車，本計畫系統中是否有設計乘客如何將資訊回饋給中心的功能？	納入後續計畫功能開發中的考量。	同意研究單位處理意見。
2. 若單純考慮計程車為一自由競爭市場，政府並不需要補助，因為業者會自行考量經營方式來決定是否投入資金，但若政府認為本系統是可以保障乘客安全而必須投入資金予以補貼，則會產生政府的補助對業者來說是僧多粥少，短時間內，政府資金沒辦法對全部的業者做補助，故建議應有長期補助計畫。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
新竹市政府交通局： 1. 新竹市的計程車大約只有 600 輛，計程車無線電台有二家，所以不論計程車業者或新竹市交通局都有強烈意願配合，做為政府相關計畫的測試應用對象。	納入考量，在未來測試計畫中會考量新竹市業者參與的可能性。	同意研究單位處理意見。
台北市政府交通局： 1. 請運研所將有興趣參與計畫之技術業者相關資料提供給本局，俾利本局接洽計程車營運派遣系統甄選計畫書相關事宜，另計畫書如何提出，可否另行召開會議協助地方政府釐清方向？	納入考量。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 第 8 頁第 6 行，台北市交通局已經有 91 年 11 月的計程車車輛數，建議更新該資料。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
3. 第 13 頁，有關參考文獻 5 之空車率，建議應予更新為 91 年的資料。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
4. 第 129 頁第 2 條修正條文，建議修正為「計程車客運服務業接受“共同營業區”計程車客運業委託……」。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
5. 第 130 頁第 11 條修正條文，請說明「當地」之意義為何？	“當地”業者公會係指“省、市”業者公會。	同意研究單位處理意見。
交通部公路總局： 1. 研究單位報告書於第 129 頁之後，提供相關配合法條修正建議，有關內容較現行規定為大幅修正，尚牽動到其它法令規定，對於建議行政管理部門部分，本局會作進一步研討。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
2. 關於「計程車客運服務業申請核准經營辦法」建議修訂條文之第二條納入車輛廣告業務，其適法性及內容可否請研究單位說明。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
內政部警政署： 1. 建議能夠對相關配套措施加強宣傳，以達永續經營之目標。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
中央警察大學交通學系 周副教授文生： 1. 非常肯定研究團隊在短時間內所呈現的研究成果。	略。	略。
2. 第 2 頁第 1.4 節，研究內容提及三期計畫內容，建議應補充說明，其次應區分期中階段與期末階段內容，並建議予以合併說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 第 5 頁第 1.6 節，預期成果屬計畫書內容，定稿報告可加以刪除。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
4. 第 14 頁表 2.5，內容非空車率數據，相關數據可參考交通部統計處及台北市交通局調查數據。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
5. 第 84 頁及第 87 頁，有關車輛派遣原則設立，是否考慮相同數據之派遣方式？另第 89 頁圖 5.32，車機接收派遣，是否考量司機謊報、搶答問題？	(1) 本計畫採用權重的方式來定義公平原則，若有相同權重，則隨機派遣。 (2) 此為業者管理課題，不在本研究範圍內。	同意研究單位處理意見。
6. 第 123 頁表 6.29，作業時間檢定結果是必然的，應再詳細說明實際作業時間比較，再者情境假設是否合理？應一併探討。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
7. 第 139 提供第 7.4 節成本分析，缺乏效益分析，是否說明人事費用將減少多少？或將產生其他效益，如消費者時間成本的節省等。	由於本期計畫只在五輛車上進行測試，因此在計畫範圍內無法提供相關數據。本計畫第二期會進行實際建置，屆時可提出具體數據。	同意研究單位處理意見。
<p>高雄市無線電台協會 吳理事長清波：</p> <p>1. 請研究單位能將該核心模組功能及作業程式以實品測試方式在高雄地區召集業者展示，以方便業者了解其功能及適用性。</p>	本計畫團隊會配合運研所規劃辦理。	同意研究單位處理意見。
2. 由於高雄地區之業者目前均能和諧經營，請主管單位在選定測試對象時，能考量其挑選對象是否會造成困擾及讓業者間會產生爭議現象，	納入考量。	同意研究單位處理意見。
<p>台北市無線電台協會 陳理事長建志：</p> <p>1. 由報告書中可知，本系統之派遣速度較快，且各模組均能符合需求，故肯定研究團隊的努力。</p>	略。	略。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 希望能將本計畫的研究理論落實於實際操作，也很希望能夠參與並配合第二期實車測試計畫。	納入考量。	同意研究單位處理意見。
3. 建議在系統核心模組中加入駕駛者違反規定時所需要的考核機制。	會與運研所討論後，考量納入後續開發的功能項目中。	同意研究單位處理意見。
<p>政治大學資訊科學系 張副教授宏慶：</p> <p>1. 對設定「來電不顯示」或短訊不提供中文顯示的手機，本系統將如何處理與反應？</p>	若手機沒有來電顯示，則以輸入其電話號碼來進行定位；簡訊為顧及國情是以中文顯示為主。	同意研究單位處理意見。
2. 會員判斷的依據是靠電話號碼？還是其它如身份證字號？若用電話號碼可能會有錯誤，如電話借他人使用或會員改變電話號碼。	會員判斷本計畫核心模組之設計題以電話號碼為主，若使用不同之電話，會員應告知電話號碼，以利作業。	同意研究單位處理意見。
3. 第 123 頁，新系統與既有系統效能改進的百分比為何？請補充說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
4. 第 2 頁，本計畫目前應已進行至第一期的期末階段，而非期中階段，請予以修正。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
5. 第 8 頁表 2.1，90 年度的成長率“2.1%”請修正為“-2.1”，以維持資料的一致性。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
6. 第 14 頁表 2.4，資料只提供到 82 年，資料過於陳舊，建議應予更新。	由於部份資料近年並未更新，故本計畫無法進行修正。	同意研究單位處理意見。
7. 第 75 頁，即時監控模組的部分介面為“英文”字幕，對使用者是否會造成不便？	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
8. 第 139 頁至第 140 頁表 7.5 至表 7.7，軟硬體的成本是否可普遍為業者所接受？	成本分析只作為參考，是否可接受由業者自行決定。	同意研究單位處理意見。
9. 第 D5 頁附錄四，表格中倒數第二列 GPRS(\$20000)的資料與第 139 頁至第 140 頁資料不符。	資料不符是因所使用之 GPRS 車機不同導致。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>10. 建議系統外加下列功能：</p> <p>(1) 提供跨車隊派遣的平台。</p> <p>(2) 對使用 GPRS/3G 的乘客，可否將乘客所在街道的背景影像傳送給系統以幫助接送該乘客的司機確實掌握乘客的明確位置。</p> <p>(3) 提供網站讓乘客可透過手機上網查詢該地理位置區內各不同車隊的空車數目，以節省乘客選擇車隊的時間。</p>	<p>會與運研所討論後，視其實際需要考量納入後續開發的功能項目中。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>11. 可否提供跨車隊派遣的平台，各車隊有統一的網頁。</p>	<p>在短期內台灣地區的計程車業者似乎沒有合作經營的趨勢，因此本研究暫不開發此功能。若未來有此需求，建議納入第三期的工作項目。</p>	<p>同意研究單位處理意見，惟仍請研究單位廣續調查相關使用者之需求，檢討評估是否將此功能納入第二期或第三期工作項目。</p>
<p>12. 目前很多手機不支援來電顯示，且不接受中文簡訊。</p>	<p>若來電不顯示，則必須詢問電話號碼以作為查詢之用。目前大多手機均已支援中文檢訊。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>13. 會員的分類是依照 ID 或電話號碼？</p>	<p>會員分類以電話號碼為主。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>14. 希望有成本效益評估作為參考。</p>	<p>由於本期計畫只在五輛車上進行測試，因此在研究範圍內無法提供相關數據。本計畫第二期會進行實際建置，屆時可提出具體數據。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>15. 第 75 頁即時監控畫面有英文畫面，操作員是否容易操作。</p>	<p>本計畫將修正為中文畫面，以利操作。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>本所運資組 吳副研究員東凌： 1. 建議系統核心模組應加入地址定位的功能。</p>	<p>本計畫已開發完成地址定位功能。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 有關派遣原則設定部分，建議以實際距離代替直線距離。	本系統中實際距離與直線距離均已開發，可由業者自行選用。	同意研究單位處理意見。
3. 由於簡訊回饋將會增加成本，故乘客訂車以簡訊回饋是否有必要？	簡訊回饋機制由業者自行決定。	同意研究單位處理意見。
4. 研究內容建議增加與其他通訊系統間的可行性比較分析，此外，在系統作業部分，不僅與傳統業者比較，建議也能與類似的智慧型系統進行比較分析。	納入考量。至於操作時間比較，本研究已與目前國內最知名的智慧型業者進行比較。	同意研究單位處理意見。
<p>本所運管組 王組長穆衡：</p> <p>1. 感謝合辦單位與本組的配合，並在短時間內完成階段性的相關成果。至於法令層面問題及成本效益評估等確實有必要進行探討，但由於第一期計畫執行時間非常短，每個工作項目有其先後完成次序，故無法將法令修訂、成本效益評估等在第一期計畫中完成，而只能盡量提出一些初步分析與建議，但在下一期計畫中將會有配合車隊進行實際測試，以便在本系統核心模組全面推廣之前，能進行系統功能的驗證，以了解實際應用或操作介面上是否存在問題。</p>	本計畫團隊全力配合運研所規劃辦理。	同意研究單位處理意見。
2. 本所將會與研究團隊配合派員參與台北市無線電台協會於十二月底所召開的理監事會議，並提供本計畫系統核心模組之相關內容供業者參考。	本計畫團隊全力配合運研所規劃辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>3. 有關推廣教育訓練說明會是明年第二期計畫中辦理的重要工作項目，並且規劃將在明年年初到南部地區召開系統展示說明會，以協助當地計程車業者認識本系統核心模組，此外，本所與研究團隊也願意配合比照台北市無線電台協會辦理方式，至高雄市無線電台協會進行系統核心模組相關內容的展示與簡報說明，俾利南部地區業者了解本系統現階段所發展的功能及操作介面。</p>	<p>本計畫團隊全力配合運研所規劃辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 挑戰 2008 執行作業辦法並不能完全設定為本計畫全面推廣的執行作業辦法，因為二者間還是有階段性的差異，挑戰 2008 是以專款推動方式辦理，但無法就全面性的角度來看待本計畫的全面推廣，而是要等到三期計畫全面開發完成後才能進一步思考全面推廣的問題。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>5. 甄選計畫內容是希望地方政府能夠先行提出執行計畫的構想與承諾事項，俟審查通過後再選定地方政府執行其計畫工作內容，此外，各地方政府若還有任何疑問或需要協助之處，歡迎隨時與本組聯絡。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>本所運管組（書面意見）： 1. 第二章文獻回顧有關計程車現況分析，仍有部分資料老舊及文字內容敘述與現況不符，請將相關資料及文字內容加以更新與修正。</p>	<p>遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
2. 第16頁圖2.1無線電電台之車輛派遣流程，請補充說明對招呼站之車輛派遣流程。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
3. 第49頁表3.2有關駕駛者載客收益係本研究新增？或引述相關研究計畫？請補充說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
4. 第四章核心模組整體規劃，仍有部分物、元件未予說明，例如第51頁「簡訊回饋物件」及第53頁「駕駛身份辨識元件」。另有關車輛派遣之通訊技術的物件係為「行動數據或行動電話」與「中繼式無線電」？抑或為「中心計算型」與「車上計算型」？請加以確認並修正。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
5. 第18頁表2.7GPS派遣模式之功能檢討彙整表，建議表達方式應與表2.6無線電台運作模式之功能檢討彙整表一致，俾利了解其執行面的優缺點及二者之差異性。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
6. 第38頁圖2.5車隊管理系統核心模組規劃圖建議修改為「大眾運輸車隊管理系統核心模組規劃圖」，且該規劃圖中仍有許多元件之組成物件未予列出，請補列。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
7. 建議於第4.1節核心模組架構分析中新增乙小節，補充說明各模組及元件間的關連性及關連圖，俾以了解系統內各元件及模組間之資料運用和流通，亦可方便計程車業者能依自有管理制度，取用各模組下所需元件來建立計程車營運安全管理與派遣系統。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
8. 第 4.2 節資料庫格式，僅有資料表格的呈現，對於表 4.2~表 4.9 中各表格的關鍵值(Primary Key)、各表格間的關連性，以及資料庫相關欄位設計與格式之擴充性及預留空間之必要性等問題，均未說明，請研究單位一併敘明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
9. 第 4.3 節分期開發計畫，提及開發時程規劃之考量原則係基礎模組必要元件為優先，選擇性模組次之，故建議應先敘明基礎模組與選擇性模組所包含之各項模組內容。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
10. 第五章系統開發作業，建議新增乙節「系統分析」，說明本系統規劃方法與步驟、系統組成方式及各模組功能相容性。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
11. 第 76 頁提及「將車輛定位點移置修正後之圖層，再將修正後之定位點經緯度資料」，此段話內容似未完整，建議修正。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
12. 有關車輛派遣之通訊技術，雖第五章已分別針對車上計算型派遣系統模組(第 5.4 節)及中心計算型派遣系統模組(第 5.5 節)作一說明，建議可再補充一比較分析表，說明二者之差異，俾利了解其適用性。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
13. 圖 5.31、圖 5.32、圖 5.34、圖 5.35、圖 5.36 之呈現畫面太模糊，請予修正，補充清楚的圖示。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
14. 第 5.6 節模擬系統，提及通訊模擬系統測試之主要目的在測試 1000 部計程車車隊規模下之通訊可靠度、可用度及擴充性，然研究內容中並未具體說明該系統之可靠度、可用度及擴充性為何？建請補充說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
15. 第六章系統測試與評估，建議應補充說明系統測試與評估作業之流程圖，俾利了解該項工作之執程序。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
16. 表 6.1 各階段測試項目彙整表，其中所列之各項評估指標（包括作業時間、定位正確率、派遣時間、阻斷率、總作業時間）應定義清楚，並說明其涵意。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
17. 表 6.3 及表 6.26 測試設備表，將規格分為二類之目的為何？請補充說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
18. 由表 4.10 可知第一期計畫中有關計程車車輛派遣營運模式僅針對繞行派遣進行開發，然表 6.28 及表 6.29 乘客訂車模組作業時間彙整表中顯示有招呼站派遣及巡迴派遣二類型，故請確認本期計畫中是否有針對招呼站派遣模式進行開發？	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
19. 請於第六章系統測試與評估中補充說明計程車車輛派遣在不同通訊技術(中心計算型、車上計算型及既有電台頻寬)之下，其所對應的最大服務量，俾利計程車業者規劃未來經營方式的選擇。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
20. 第 7.4 節「成本分析」，分析內容著重於建置成本的投入，建議將第 7.4 節修正為「成本效益分析」，並針對業者未來使用本系統將產生之效益進行初步分析，以提高業者對本系統核心模組使用之意願。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
21. 有關報告書研究內容中仍有部分系統設定未予定義清楚，例如第 82 頁車輛狀態顯示訊息之紀錄“時間”，該時間係指何種時間？第 87 頁派遣次數是指“當日”車輛接受派遣次數，其中“當日”應如何界定？累積里程是指當日車輛“載客之里程累積”，其中“載客之里程累積”又應如何計算？第 88 頁派遣模組之系統設定分別為三分鐘、五分鐘、八分鐘，此種時間設定之依據為何？是否可由使用者自行輸入？第 94 頁模擬系統中之乘客需求係利用 Poisson 分配產生，是因為乘客需求服從該分配？抑或模擬方便？請一併補充說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
22. 期末報告中並未配合系統核心模組的建置進行標準規範研訂，請研究單位納入技術手冊中，俾利後續模組的維護與更新。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
23. 請研究單位於提送期末報告修訂稿時將期中及期末報告審查意見處理情形表、座談會會議紀錄、訪談紀錄、本報告之簡報資料整理於附錄。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
24. 請研究單位賡續調查相關使用者之需求及建議，配合進行系統核心模組軟體之開發與修正，並依據契約書之規範持續提供一年技術諮詢服務，另請研究單位於提送期末報告修訂稿時配合提出本系統技術手冊	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
主席結論： 1. 肯定研究團隊所提出的期末研究成果及努力，對於相關計程車業界與主管單位於計畫執行過程中的配合及協助亦一併致謝，有關後續第二期和第三期計畫執行以及未來之推廣應用工作，仍請持續給予協助與支持。	略。	略。
2. 報告書中部分文字敘述及資料老舊與現況不符，請將相關內容加以更新與修正，並請研究單位將期末報告書相關文字內容改以“已完成期末報告”的角度撰述，另外，有關各分期計畫之工作項目內容亦請一併在報告書中加以適當說明，以避免引起不必要的誤解。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。
3. 請研究單位針對核心模組所建置系統與現有無線電台系統的系統績效差異性做更詳細的說明，亦即，除了統計性的檢定以外，請研究單位進一步就各不同層面的系統差異性加以分析說明。	遵照辦理，並修正於期末報告修訂稿。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4. 核心模組未來在建置及應用方面所需相關成本，請研究單位儘可能就目前所具有的資料或蒐集的數據，將各成本項目及其計算方式等做一完整說明，並提出初步效益分析供業者參考。	本計畫團隊在可能的範圍內盡量進行此項分析。	同意研究單位處理意見。
5. 請研究單位提送期末報告修訂稿時配合提出本系統核心模組相關技術手冊。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
6. 後續各核心模組開發的優先順序，請研究單位與主辦單位進一步了解計程車業界之需求，檢討評估是否將各模組的開發期程做適度的調整。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7. 請研究單位協助並配合地方業者需要辦理相關說明展示會。	本計畫團對全力配合運研所的規劃辦理。	同意研究單位處理意見。
8. 各與會學者專家、單位代表及主辦單位所提口頭及書面意見，請研究單位儘可能納入辦理並將處理情形列表說明回應。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
9. 請研究單位依據期末審查會紀錄研提處理情形答覆意見，經本所審查通過後辦理第三期款撥付事宜。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

附錄五

整合測試結果

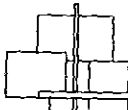
招呼站派遣									
筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率	筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率
1	22.37	26	3.63	16.227	48	14.76	10	-4.76	-32.249
2	27.29	23	-4.29	-15.720	49	14.02	11	-3.02	-21.541
3	19.93	18	-1.93	-9.684	50	15.46	25	9.54	61.708
4	18.42	9	-9.42	-51.140	51	17.03	9	-8.03	-47.152
5	26.14	19	-7.14	-27.314	52	25.8	12	-13.8	-53.488
6	16.33	16	-0.33	-2.021	53	15.16	7	-8.16	-53.826
7	11.3	8	-3.3	-29.204	54	33.57	14	-19.57	-58.296
8	16.78	10	-6.78	-40.405	55	8	12	4	50.000
9	25.23	4	-21.23	-84.146	56	6.47	13	6.53	100.927
10	31.3	10	-21.3	-68.051	57	9.85	9	-0.85	-8.629
11	32.52	9	-23.52	-72.325	58	13.61	6	-7.61	-55.915
12	10.51	15	4.49	42.721	59	4.15	8	3.85	92.771
13	10.67	13	2.33	21.837	60	5	16	11	220.000
14	10.56	9	-1.56	-14.773	61	5.09	8	2.91	57.171
15	9.82	11	1.18	12.016	62	17.75	5	-12.75	-71.831
16	19.03	7	-12.03	-63.216	63	11.31	6	-5.31	-46.950
17	24.04	9	-15.04	-62.562	64	7.29	15	7.71	105.761
18	26.89	10	-16.89	-62.811	65	8.23	15	6.77	82.260
19	11.32	7	-4.32	-38.163	66	78	20	-58	-74.359
20	19.01	16	-3.01	-15.834	67	18.53	21	2.47	13.330
21	59.31	12	-47.31	-79.767	68	6	9	3	50.000
22	64	8	-56	-87.500	69	6.46	14	7.54	116.718
23	10.3	14	3.7	35.922	70	12.06	5	-7.06	-58.541
24	18.59	11	-7.59	-40.828	71	20.49	10	-10.49	-51.196
25	11.5	6	-5.5	-47.826	72	6.81	9	2.19	32.159
26	52.88	11	-41.88	-79.198	73	21.16	12	-9.16	-43.289
27	15	3	-12	-80.000	74	6.29	16	9.71	154.372
28	13.1	14	0.9	6.870	75	6.3	15	8.7	138.095
29	6.03	9	2.97	49.254	76	11.03	16	4.97	45.059
30	11.08	9	-2.08	-18.773	77	21.24	15	-6.24	-29.379
31	11.81	11	-0.81	-6.859	78	8.05	7	-1.05	-13.043
32	10.03	8	-2.03	-20.239	79	5.44	15	9.56	175.735
33	4.94	6	1.06	21.457	80	13.59	11	-2.59	-19.058
34	12.76	7	-5.76	-45.141	81	8.4	30	21.6	257.143
35	19.7	5	-14.7	-74.619	82	13.07	7	-6.07	-46.442

招呼站派遣									
筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率	筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率
36	10	3	-7	-70.000	83	11.22	6	-5.22	-46.524
37	20.17	8	-12.17	-60.337	84	16.1	7	-9.1	-56.522
38	14.15	6	-8.15	-57.597	85	28.01	16	-12.01	-42.878
39	26.19	9	-17.19	-65.636	86	11.03	18	6.97	63.191
40	18.53	16	-2.53	-13.654	87	6.59	13	6.41	97.269
41	19.58	8	-11.58	-59.142	88	4.43	14	9.57	216.027
42	9.9	11	1.1	11.111	89	14.15	7	-7.15	-50.530
43	15.57	8	-7.57	-48.619	90	9.87	9	-0.87	-8.815
44	75	15	-60	-80.000	91	20.69	11	-9.69	-46.834
45	9.67	12	2.33	24.095	92	15.09	15	-0.09	-0.596
46	4.69	8	3.31	70.576	93	17.87	44	26.13	146.223
47	40.15	10	-30.15	-75.093	94	25.22	21	-4.22	-16.733
平均	17.551	11.819	-5.732	-32.659					

空中派遣									
筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率	筆數	金立時間	測試時間	□T	成長率
1	10.09	15	4.91	48.662	12	20	8	-12	-60.000
2	12	10	-2	-16.667	13	49.34	12	-37.34	-75.679
3	12.82	17	4.18	32.605	14	18	11	-7	-38.889
4	19.33	18	-1.33	-6.880	15	11.06	10	-1.06	-9.584
5	28.56	16	-12.56	-43.978	16	11.92	23	11.08	92.953
6	14.6	11	-3.6	-24.658	17	17.83	19	1.17	6.562
7	12.83	20	7.17	55.885	18	45.31	25	-20.31	-44.825
8	4.36	21	16.64	381.651	19	22.56	12	-10.56	-46.809
9	5.05	9	3.95	78.218	20	16.75	15	-1.75	-10.448
10	32.07	15	-17.07	-53.227	21	40.43	13	-27.43	-67.846
11	34.02	10	-24.02	-70.606					
平均	20.901	14.762	-6.139	-29.372					

附錄六

簡報資料



智慧型計程車營運安全管理 與派遣系統核心模組之 規劃與開發暨示範應用

期末報告簡報

交通部運輸研究所
交通大學運輸研究中心
合作辦理
中華民國九十一年十二月九日

計畫緣起

- 我國已將計程車智慧化納入商用運輸系統範疇
- 運輸研究所過去已完成多項研究計畫：
 - 八十八年「建立計程車營運安全管理系統之先期規劃研究」
 - 八十九年「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」
- 國內目前大多數的計程車業者並無足夠資源自行開發智慧型營運及安全管理系統
- 目前即將進入實際建置階段，應有更積極的措施

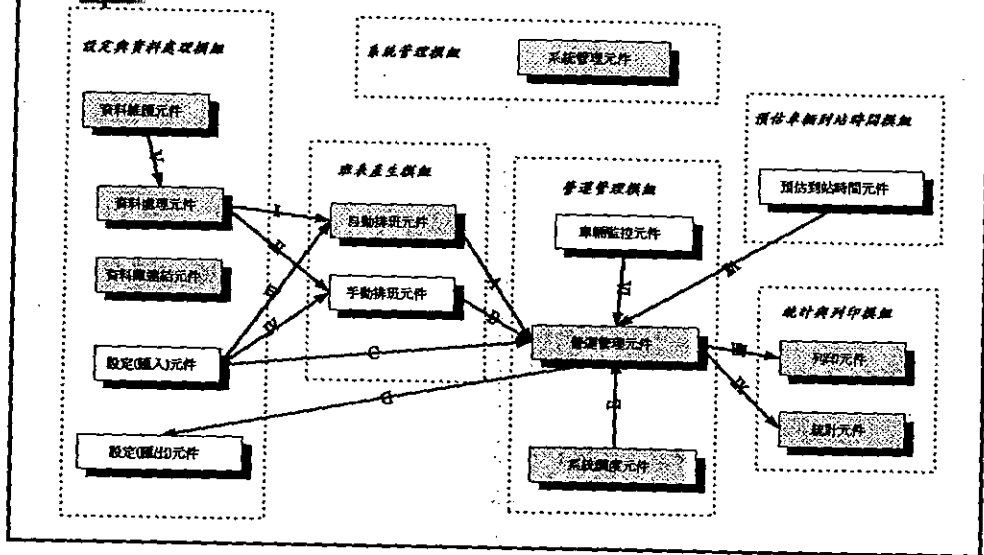
計畫目的

- 開發智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組
 - 滿足現有業者的需求，同時符合未來發展的趨勢
 - 具有彈性與擴充性
 - 具有更長的生命週期
- 進行智慧型計程車營運安全管理與派遣系統之測試應用與評估工作

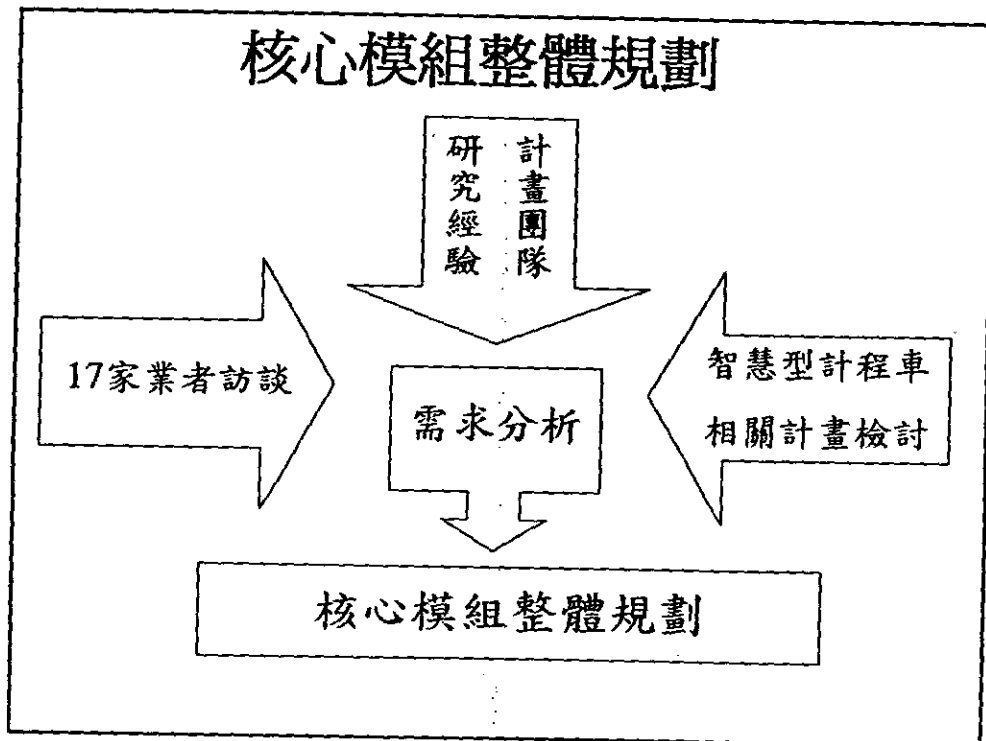
核心模組基本觀念

- 將相關業者具有共通性的功能，以建築元件的方式來加以開發
 - 為構建一個完整系統的基本單位
 - 完整的系統可透過這些元件來組成
 - 若有不足，可自行開發補足

核心模組組成系統示意圖



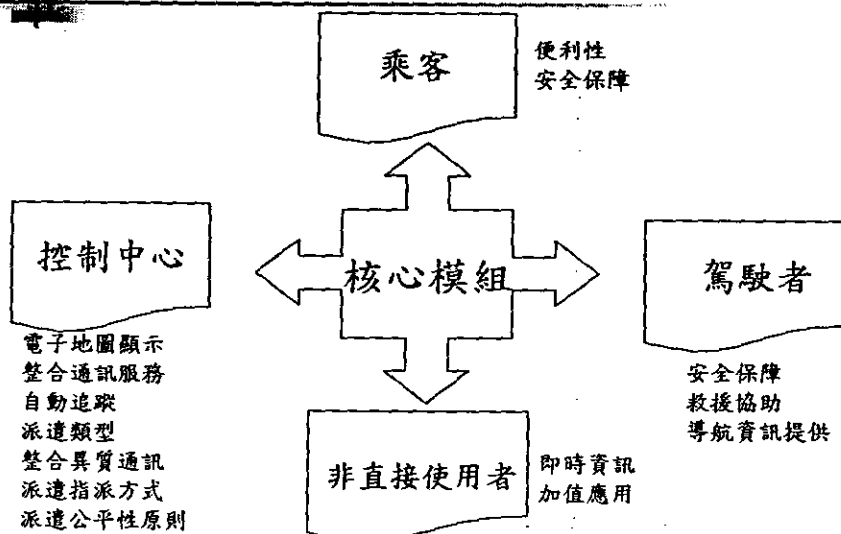
核心模組整體規劃



無線電計程車業者訪談建議

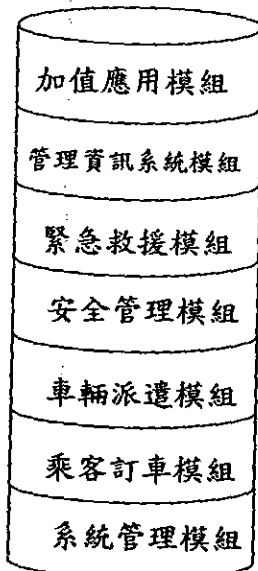
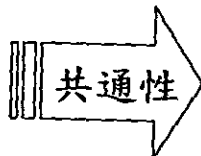
- 保留現行無線電系統
- 加強車輛之監控管理
- 加強對司機與乘客之安全保障
- 希望在系統中能保留語音功能
- 提供巡迴攬客、招呼站排班或兩者混合等不同營運方式之派遣作業
- 在提供搶答或直接指派等不同回應方式之功能
- 加強派遣公平性原則之處理

系統組成四要素



核心模組架構七大模組

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組



建築元件

核心模組分期開發計畫

- 1. 基礎模組必要元件為優先
- 2. 選擇性模組次之

智慧型計程車核心模組

第一期

第二期

第三期

開發數量

4個模組
9個元件
19個物件

4個模組
7個元件
16個物件

2個模組
4個元件
5個物件

核心模組功能與分期開發計畫

模組	元件	物件	第一期 (91年度)	第二期 (92年度)	第三期 (93年度)
系統管理	主畫面	視窗介面設計	✓		
	系統管理	權限設計	✓		
		安全性設計	✓		
乘客訂車	訂單介面處理	單機訂車	✓		
		網際網路訂車	✓		
	空間定位分析	交叉路口定位	✓		
		重要地標定位	✓		
		地址定位	✓		
	資訊回饋	圖面定位	✓		
		語音回饋	✓		
		簡訊回饋	✓		
		電子郵件回饋	✓		

核心模組功能與分期開發計畫

模組	元件	物件	第一期 (91年度)	第二期 (92年度)	第三期 (93年度)
車輛派遣	營運模式	繞行派遣	✓		
		招呼站派遣		✓	
		混合式派遣		✓	
	通訊技術	行動數據或行動電話	✓		
		中繼式無線電	✓		
	路網資料庫	空間路網	✓		
		實際路網	✓		

核心模組功能與分期開發計畫

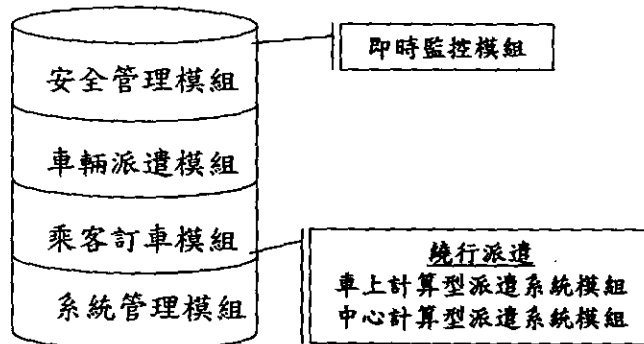
模組	元件	物件	第一期 (91年度)	第二期 (92年度)	第三期 (93年度)
安全管理	駕駛身份辨識				✓
	乘客身份辨識				✓
	即時監控	即時追蹤	✓		
		歷史軌跡	✓		
車輛硬體控制	遠端控制			✓	
緊急救援	定位通報	即時定位		✓	
		自動警政通報連線		✓	
	導航資訊提供	路徑規劃			✓
		目標搜尋			✓

核心模組功能與分期開發計畫

模組	元件	物件	第一期 (91年度)	第二期 (92年度)	第三期 (93年度)
管理資訊系統	資料庫管理	資料庫維護		✓	
		資料庫備份		✓	
		資料庫檢索		✓	
	資料庫統計分析	資料解讀		✓	
		速度分析		✓	
		點分析		✓	
		路徑分析		✓	
	營運報表	營運報表		✓	
		日常報表		✓	
		例外報表		✓	
加值應用	即時路況			✓	
	生活資訊提供			✓	

第一期開發作業

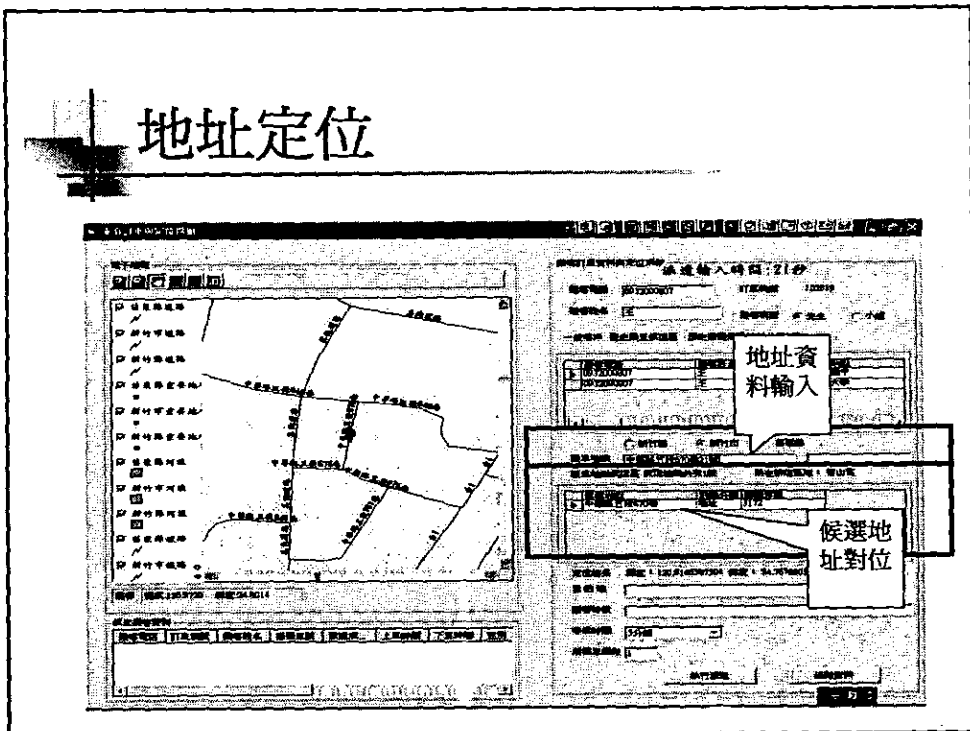
4個模組、9個元件、19個物件



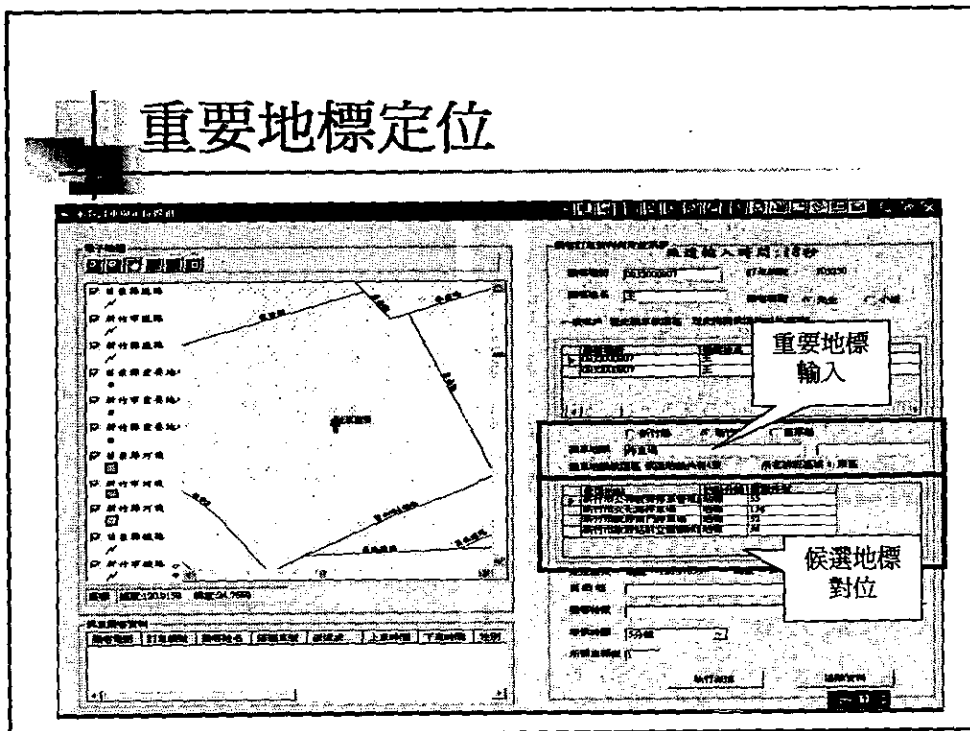
測試情境範例

1. 王先生打電話至控制中心叫車，來電顯示設備顯示王先生曾在本公司叫車
2. 核心模組自動顯示歷史叫車資料
3. 經王先生告知搭乘地點住址，中心服務人員於歷史乘車資料庫中找到相同資料並進行點選
4. 核心模組自動進行下列動作：
 - (1) 取得經緯度資料並依據車輛即時位置進行派遣
 - (2) 將派遣資訊傳送至車機
 - (3) 同時利用手機簡訊告知乘客派遣結果

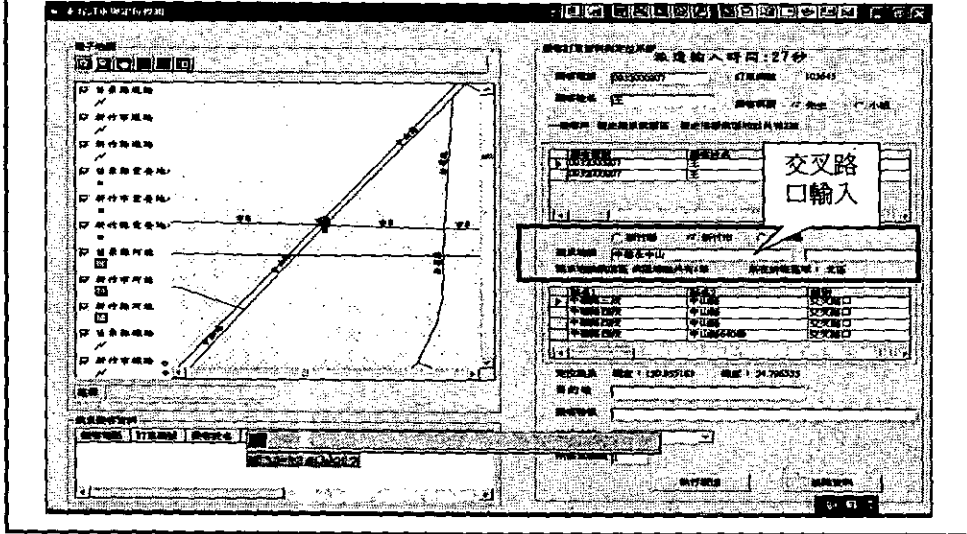
地址定位



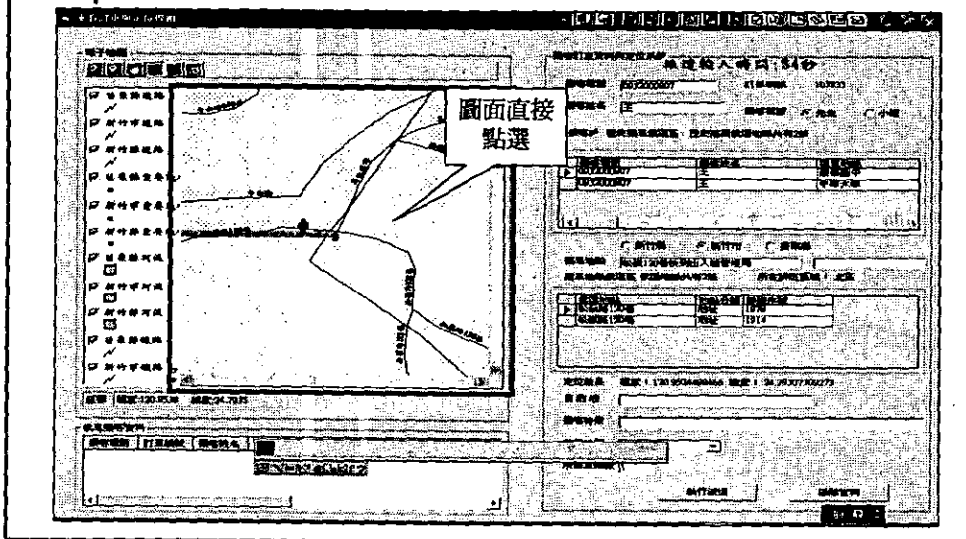
重要地標定位



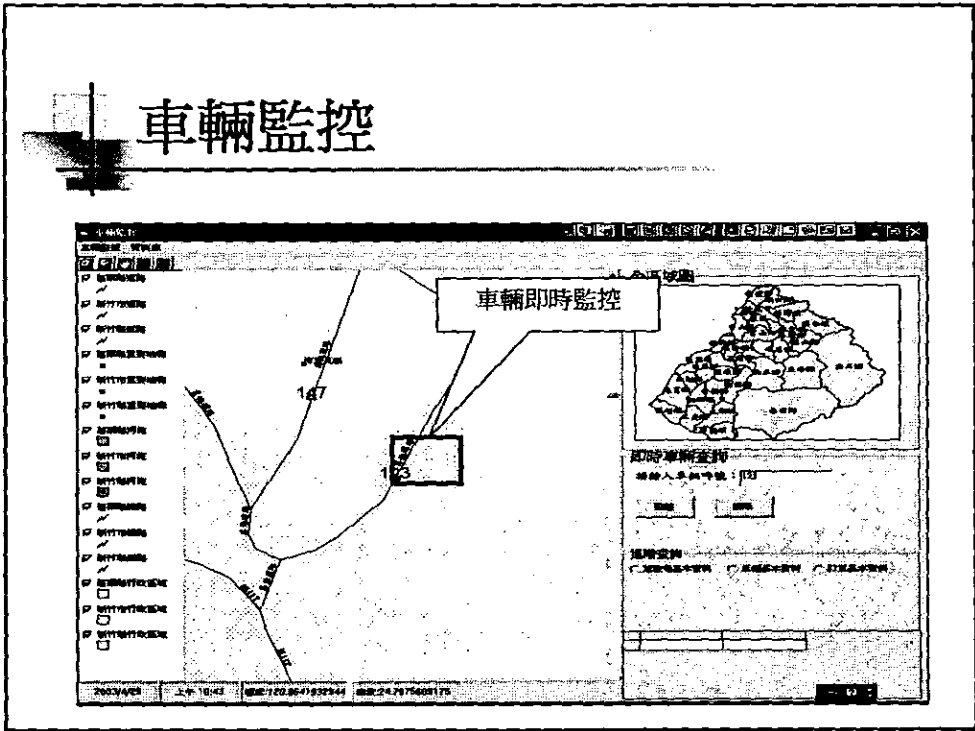
交叉路口定位



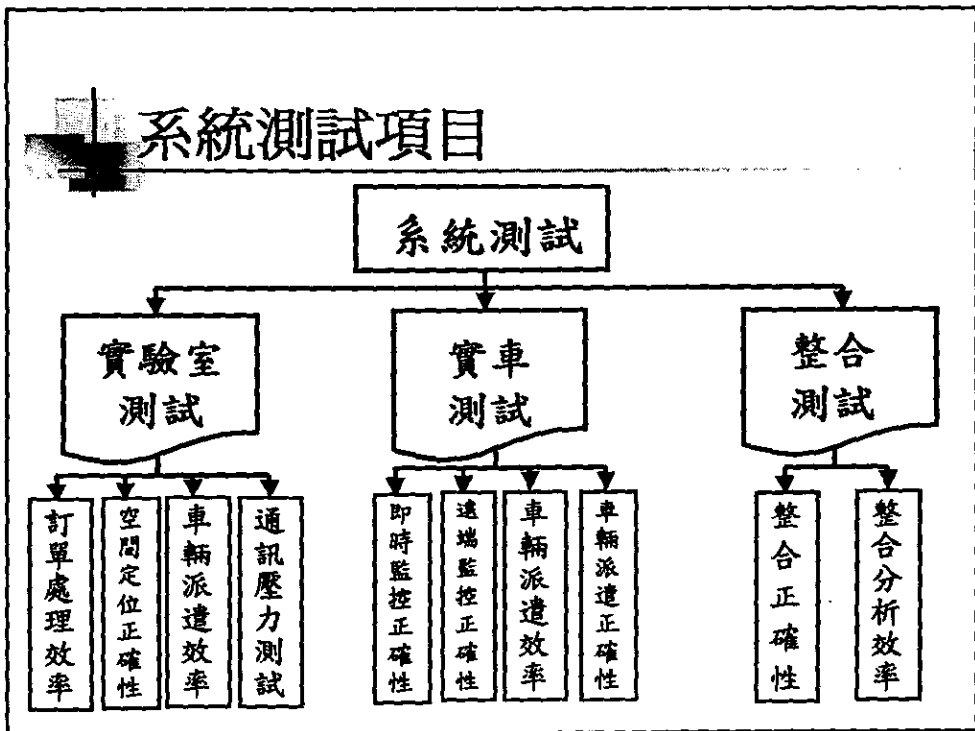
圖面點選定位



車輛監控



系統測試項目



實驗室測試

- 採情境模擬測試方式進行
- 隨機選取乘客叫車地點進行1,000部計程車資料庫測試
- 測試空間定位分析正確性及效率與車輛派遣效率
- 採用本計畫所開發之通訊模擬系統進行壓力測試，以了解不同無線通訊技術與車隊規模密度之關係

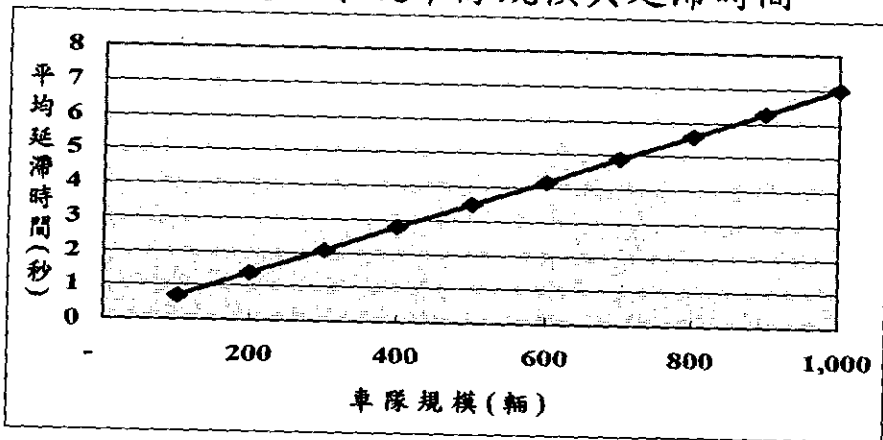
實驗室測試結果^{1/3}

- 空間定位分析準確性達100%
- 作業時間分析(秒)

區	分	最長時間	最短時間	平均時間
會員訂車作業時間		8	4	5.37
非會員訂車作業時間		26	4	11.73
派遣模組作業時間		0.29	0.16	0.221

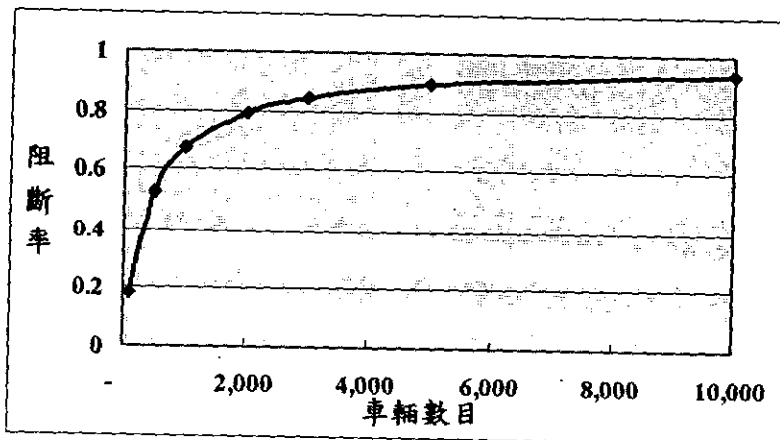
實驗室測試結果2/3

■ GPRS通訊系統車隊規模與延滯時間



實驗室測試結果3/3

■ 傳統無線電車隊規模與阻斷率關係



實車測試

- 測試規模為5部
- 測試系統為核心模組結合無線電車機
- 測試項目：
 - 車輛派遣模組加入通訊技術後之派遣正確性與作業效率
 - 安全管理模組中即時監控功能與遠端監控之正確性

實車測試結果(車輛派遣模組)

- 派遣正確性
 - 準確率達100%
- 派遣作業效率(5部實車+400部模擬車)
 - 平均作業時間為3.53秒，每部車之通訊作業時間約為3.5秒

實車測試結果(安全管理模組)

- 即時監控功能測試中，均可將車輛回傳之訊息正確的顯示於圖面上
- 緊急監控功能測試中，均可將GPS傳回頻率由60秒調整為5秒

整合測試

- 確認本計畫開發各模組整合之正確性
- 利用離線測試方式比較與現行無線電業者作業時間之差異
- 針對金立新竹市無線電計程車行進行工作日誌調查，測試樣本共計124筆

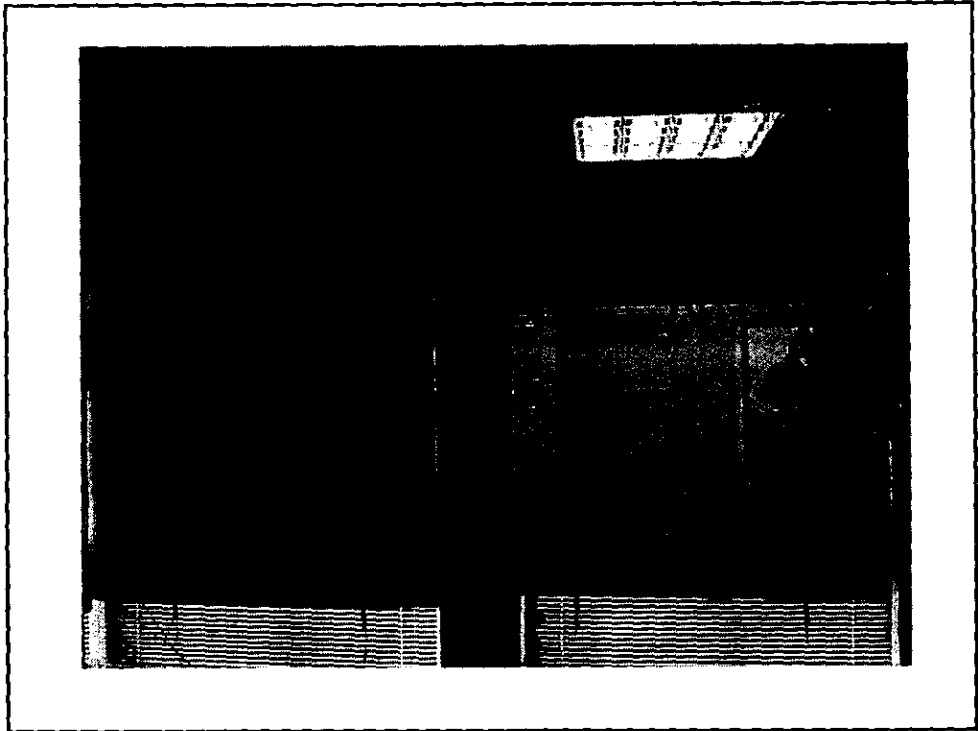
整合測試結果

- H_0 : 本系統作業時間 \leq 業者作業時間

類型 情境	招呼站派遣			巡迴派遣		
	t值	p-value	檢定結果	t值	p-value	檢定結果
情境0	2.307	0.025	成立	2.204	0.040	成立
情境一	6.537	0.000	成立	5.319	0.000	成立
情境二	5.218	0.000	成立	4.731	0.000	成立
情境三	3.899	0.000	成立	4.142	0.001	成立
情境四	2.579	0.120	成立	3.553	0.002	成立
情境五	1.260	0.213	成立	2.965	0.008	成立

系統驗收

- 確認第一期核心模組開發內容
- 於民國91年11月18日10:00~12:00假中華大學管理館「智慧型車輛監控管理實驗室」進行系統驗收作業



測試情境

乘客甲打電話進來控制中心叫車，乘客甲來電顯示曾在本中心叫車服務過，經由乘客告知其搭乘地點住址，於歷史乘車資料庫中找到相同資料，點選後取得經緯度資料，進行派遣，並將此派遣資訊透過簡訊方式告知乘客。

派遣中心作業時間比較

單位：秒

區	分	接單	車輛派遣	總計	事後輸入
無線電業者	平均值	21	23	44	20
	最小值	5	10	15	-
	最大值	50	67	112	-
智慧型業者		40	18	58	0
本系統		6~12	3~15	9~27	0

結論

- 本計畫為商用運輸系統智慧化之一，主要目的在建置一套計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，逐步地輔導計程車業者充分利用先進科技增加經營效率與營運安全。
- 透過實地訪談北、中、南共計17家計程車業者，深入瞭解業者營運狀況、使用系統與缺失，以及其對智慧型計程車之需求與構想，並藉由檢討相關計畫與舉辦專家學者座談會等，確認本計畫核心模組架構與功能之完整性。

結論

- 第一期計畫中已完成四個模組(共計九項元件與十九項物件)之開發工作。
- 核心模組在乘客訂位模組中，結合地址定位、交叉路口、重要地標與圖面等定位功能，設計一簡單、便利、智慧化之輸入，以減少操作人員之作業時間，提昇作業效率，並可透過電子郵件與簡訊告知乘客訂車資訊，滿足乘客需求。

結論

- 核心模組在車輛派遣模組中，為使不同通訊系統均能適用，目前已完成中心計算型與車上計算型繞行派遣模組，且經無線電與GPRS測試後，皆可快速準確派遣車輛。
- 核心模組在安全管理模組中，已完成不同通訊平台之即時車輛監控與歷史軌跡等功能，可即時監控車輛，保障乘客與司機安全。

結論

- 將傳統無線電與GPRS通訊系統整合，進行測試達到核心模組整合異質通訊系統之目的，藉以驗證系統與設備之可靠度、可用性及擴充性。
- 現階段已完成五輛實車測試及1,000部車隊規模之模擬測試，測試結果顯示本計畫開發之系統在正確性與作業效率方面應可滿足業者需求。


結論

- 經本計畫開發之通訊模擬系統模擬結果顯示：
 - 採用無線電作為通訊系統，當車隊規模在1000輛以上時，雖仍可進行模擬，惟當車隊達1000輛仍選擇無線電作為通訊系統時，阻斷率偏高將是未來運作時需面對之問題，故建議車隊上線之營業規模在500輛車以內。
 - GPRS是一個較穩定的系統，資料能在系統內等候而不阻斷，處理時間目前還受限於上傳只開放一個時槽及頻寬最大只有20kbps左右，但是也可以在傳送時間間隔30秒時，同時服務1000筆資料，因為實際車機開機時間的不同，加上基地台數目的增加，以30秒為傳送間隔，運作1000輛之車隊是絕對可行的。



結論

- 目前計程車之通訊系統多以傳統無線電為主，隨著電信自由化，政府開放不同通訊服務營業項目，惟短期內無線電台業者放棄其現有無線電系統，投入大量資本進行系統更新，並不完全可行。本計畫構建之核心模組，除能夠兼顧傳統無線電與其他數位式的系統，也提供容易的轉換方式（如通訊模組的置換），讓業者可以在任何時間隨需求的改變來選擇合適的通訊系統，而無需進行系統的大幅改變。



建議

- 計程車營運相關法令應儘早修正，俾利後續辦理計程車營運安全管理系統之推廣應用，並可加速計程車智慧化之推動。
- 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組將分三期進行開發，本計畫僅完成第一期核心模組之開發，未來仍須逐年開發及擴充智慧型計程車營運安全管理與派遣系統模組化功能。

建議

- 經通訊模擬系統初步測試，傳統無線電通訊系統受到頻寬較小及同時單向傳輸特性等限制，加上無線電台間頻譜過於接近，易造成通訊干擾與頻寬不足等問題，因此，並不建議以傳統無線電通訊系統進行即時車輛監控。

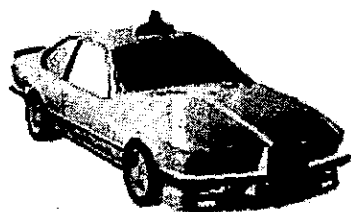
建議

- 隨著高科技產業受到全球市場的青睞，計程車業者的競爭對手，不再僅侷限於計程車業者，電子科技或通訊廠商等也都可能成為潛在競爭對手，因此計程車業者在經營方式及心態上均必須逐漸開始調整，建議既有業者目前雖仍可維持無線電派車方式，惟在未來營運方向，則鼓勵可與同業或異業結合進行策略聯盟，擴大邊際效益，促進計程車專用無線電台資源之整合轉型與升級。

後續發展

- 車隊的實際測試與推廣
 - 執行計程車車隊示範應用計畫
 - 參與『2003年亞太智慧型運輸系統論壇暨交通科技展』之展示
- 相關技術與程式的移轉
 - 配合交通部政策，移轉技術給相關業者

簡報完畢



敬請指教