

94-67-4194
MOTC-IOT-93-MDB002

商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫一

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
(第三期)



交通部運輸研究所
交通大學運輸研究中心
合作辦理

中華民國九十四年五月

94-67-4194

MOTC-IOT-93-MDB002

商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫一

**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
(第三期)**

著者：王晉元、蘇昭銘、張 靖、黃信翔、王思文、
黃任由、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**

中華民國九十四年五月

商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫：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。第三期 / 王晉元等著。-- 初版。-- 臺北市：交通部運研所，民94

面；公分

參考書目：面

ISBN 986-00-1386-1(平裝)

1. 交通與運輸管理 - 自動化 2. 計程車業 - 管理

557.15029

94010375

商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫－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(第三期)

著者：王晉元、蘇昭銘、張靖、黃信翔、王思文、黃任由、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(中文版/圖書服務/本所出版品)

電話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十四年五月

印刷者：義文堂有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 150 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：200 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:1009401428

ISBN:986-00-1386-1(平裝)

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：商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫－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(第三期)			
國際標準書號 ISBN 986-00-1386-1 (平裝)	政府出版品統一編號 1009401428	運輸研究所出版品編號 94-67-4194	計畫編號 93-MDB002
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、黃信翔、 王思文、黃任由 地址：新竹市大學路 1001 號 聯絡電話：(03) 5731737	
研究期間 自 93 年 2 月 至 93 年 10 月			
關鍵詞：計程車、核心模組、安全管理、派遣系統			
摘要： <p style="margin-left: 40px;"> 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。本所基於此一目標，遂辦理一系列相關之研究計畫。本計畫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。 </p> <p style="margin-left: 40px;"> 本計畫之主要工作內容包括下列三項： </p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 持續進行智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之開發。 2. 進行計程車車隊示範應用計畫，藉由示範應用計畫，測試第一期、第二期及第三期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，並完成系統績效評估及功能檢討。 3. 彙整計畫執行成果，參與國內外所舉辦大型國際智慧型運輸系統研討會，並向國際社會推廣展示我國智慧型計程車發展成果。 			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
94 年 5 月	246	200	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 : Serial ITS/CVO Developing Plan –The Planning, Development and Application Demonstration of the Core Modules for Intelligent Taxi Operation Security Management and Dispatching System (Phase III)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 986-00-1386-1 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009401428	IOT SERIAL NUMBER 94-67-4194	PROJECT NUMBER 93-MDB002
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: 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 : February 2004 TO : October 2004
RESEARCH AGENCY: Transportation Research Center, Chiao Tung University PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin-Yuan Wang PROJECT STAFF: Jau-Ming Su, Ching Chang, Hsin-Hsiang Huang, Shin-Wen Wang, Jen-Yu Huang 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 is planned and developed in this study.</p> <p>This new system is a smart satellite-based tracking and booking system for the 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 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 operation 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 the quality of dial-a-cab services can be improved.</p> <p>The goal of developing the core modules of the intelligent taxi operation security management and dispatching system is to help taxi companies manage 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 function enhanced taxi management system are also conducted in this study.</p>			
DATE OF PUBLICATION MAY 2005	NUMBER OF PAGES 246	PRICE 200	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.			

**商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫
—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(第三期)**

目 錄

第一章緒論.....	1-1
1.1 計畫緣起.....	1-1
1.2 計畫目的.....	1-2
1.3 研究範圍與對象.....	1-3
1.4 研究內容.....	1-3
1.5 研究流程.....	1-4
第二章文獻回顧.....	2-1
2.1 計程車營運與派遣模式.....	2-1
2.1.1 無線電台運作模式.....	2-2
2.1.2 衛星定位派遣運作模式.....	2-3
2.2 國內及國外智慧型計程車發展現況.....	2-6
2.2.1 國內智慧型計程車發展現況.....	2-6
2.2.2 國外智慧型計程車發展現況.....	2-9
2.3 核心模組發展概念.....	2-12
2.4 導航資訊提供方式.....	2-15
2.4.1 全球定位系統.....	2-16
2.4.2 電子地圖.....	2-17
2.5 GIS 軟體加值方式.....	2-20
2.5.1 地理資訊系統定義.....	2-20
2.5.2 地理資訊系統功能.....	2-20
第三章智慧型計程車無線通訊系統.....	3-1
3.1 無線通訊系統.....	3-1
3.2 無線通訊系統模擬測試.....	3-7
3.2.1 系統基本假設及評量指標.....	3-7
3.2.2 通訊模擬.....	3-8
3.2.3 通訊壓力測試.....	3-12

第四章 核心模組整體規劃	4-1
4.1 系統需求分析.....	4-1
4.1.1 無線電計程車業者訪談.....	4-1
4.1.2 智慧型計程車相關計畫之探討.....	4-6
4.2 核心模組整體架構分析.....	4-8
4.3 核心模組分期開發計畫.....	4-13
第五章 第一期核心模組開發作業	5-1
5.1 第一期開發內容.....	5-1
5.2 乘客訂車模組.....	5-1
5.3 車輛派遣模組.....	5-8
5.4 安全管理模組.....	5-13
第六章 第二期核心模組開發作業	6-1
6.1 第二期開發內容.....	6-1
6.2 車輛派遣模組.....	6-1
6.2.1 區域型招呼站派遣物件.....	6-1
6.2.2 排班點型招呼站派遣物件.....	6-3
6.3 緊急救援模組.....	6-4
6.4 管理資訊系統模組.....	6-8
6.4.1 資料庫設定檔元件.....	6-9
6.4.2 資料庫瀏覽元件.....	6-11
6.4.3 使用說明顯示元件.....	6-12
6.5 加值應用模組.....	6-13
第七章 第三期核心模組開發作業	7-1
7.1 緊急救援模組.....	7-1
7.1.1 路徑規劃物件.....	7-2
7.1.2 目標搜尋物件.....	7-5
7.2 管理資訊系統模組.....	7-7
7.3 招呼站繪製模組.....	7-8
7.4 GIS 軟體元件.....	7-13
第八章 示範應用計畫	8-1
8.1 示範車隊簡介與系統分析.....	8-1

8.1.1 示範車隊簡介.....	8-1
8.1.2 系統分析.....	8-4
8.2 計程車車隊示範應用計畫內容.....	8-6
8.3 示範車隊乘客資料庫加值.....	8-9
8.3.1 乘客資料庫縣市分類加值.....	8-9
8.3.2 乘客資料庫經緯度轉換加值.....	8-9
8.4 示範車隊系統上線作業.....	8-10
8.4.1 派遣系統.....	8-10
8.4.2 訂單系統.....	8-16
8.4.3 監控系統.....	8-20
8.5 示範車隊系統教育訓練.....	8-20
第九章 示範應用計畫績效評估與檢討.....	9-1
9.1 示範車隊系統導入之作業流程.....	9-1
9.2 示範車隊系統導入前後之比較.....	9-5
9.2.1 原系統作業流程.....	9-5
9.2.2 示範系統作業流程.....	9-7
9.2.3 示範車隊系統導入前後之差異.....	9-9
9.3 示範車隊系統測試.....	9-9
9.3.1 系統績效測試.....	9-9
9.3.2 系統滿意度分析.....	9-20
9.3.3 綜合分析.....	9-23
9.4 示範車隊系統設備成本與績效分析.....	9-24
9.4.1 成本分析.....	9-24
9.4.2 效益分析.....	9-26
9.5 遭遇問題與解決方案.....	9-27
第十章 結論與建議.....	10-1
10.1 結論.....	10-1
10.2 建議.....	10-5
參考文獻.....	R-1
附錄一 期中報告審查意見處理情形表.....	A-1
附錄二 期末報告審查意見處理情形表.....	A-15
附錄三 簡報資料.....	A-25

表 目 錄

表 2.1 衛星派遣模式之功能檢討彙整表.....	2-5
表 2.2 無線電派遣模式之功能檢討彙整表.....	2-5
表 2.3 無線電台與衛星派遣輔助營運模式系統特性差異比較表.....	2-6
表 3.1 無線數據通訊技術分析表.....	3-6
表 3.2 基本假設表.....	3-9
表 3.3 通訊網路特性.....	3-11
表 3.4 GPRS 通訊系統模擬次數假設參數表.....	3-12
表 3.5 GPRS 通訊系統模擬次數結果表.....	3-13
表 3.6 GPRS 通訊系統車輛數假設參數表.....	3-14
表 3.7 GPRS 通訊系統車輛數結果表.....	3-14
表 3.8 GPRS 通訊系統時間間隔假設參數.....	3-15
表 3.9 GPRS 通訊系統時間間隔假設結果表.....	3-16
表 3.10 傳統無線電例題測試資料.....	3-18
表 3.11 傳統無線電參數測試 1 (模擬次數).....	3-19
表 3.12 傳統無線電參數測試 1 結果(模擬次數).....	3-19
表 3.13 傳統無線電參數測試 2 (乘客到達率).....	3-20
表 3.14 傳統無線電參數測試 2 結果(乘客到達率).....	3-20
表 3.15 傳統無線電參數測試 3 (搜尋範圍).....	3-21
表 3.16 傳統無線電參數測試 3 結果(搜尋範圍).....	3-21
表 3.17 傳統無線電參數測試 4 (車機平均計算時間).....	3-22
表 3.18 傳統無線電參數測試 4 結果(車機平均計算時間).....	3-22
表 3.19 傳統無線電參數測試 5(車機平均計算時間差).....	3-22
表 3.20 傳統無線電參數測試 5 結果(車機平均計算時間差).....	3-23
表 3.21 傳統無線電參數測試 6 (車輛數目).....	3-23
表 3.22 傳統無線電參數測試 6 結果(車輛數目).....	3-24
表 3.23 兩系統可靠度、可用度及擴充性的比較.....	3-25
表 4.1 訪談業者彙整表.....	4-4
表 4.2 智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能分類表...	4-13
表 4.3 核心模組分期開發計畫時程表.....	4-14

表 8.1 示範車隊系統建置分類表.....	8-5
表 8.2 計程車車隊示範應用計畫時程表.....	8-7
表 8.3 監控中心使用設備彙整表.....	8-8
表 8.4 計程車使用設備彙整表.....	8-8
表 9.1 系統績效測試項目與評估指標總表.....	9-10
表 9.2 原系統招呼站派遣時間分析彙整表.....	9-10
表 9.3 實驗室測試項目與評估指標.....	9-11
表 9.4 系統實驗室測試設備表.....	9-11
表 9.5 定位正確率測試表.....	9-12
表 9.6 無法正確定位記錄表.....	9-12
表 9.7 乘客資料庫讀取效率測試表.....	9-13
表 9.8 傳輸效率測試表.....	9-13
表 9.9 系統績效測試項目彙整表.....	9-14
表 9.10 計程車電台測試設備表.....	9-15
表 9.11 整體作業效率測試結果彙整表.....	9-17
表 9.12 派遣效率測試結果彙整表.....	9-17
表 9.13 無線電測試結果彙整表.....	9-18
表 9.14 派遣結果測試表.....	9-19
表 9.15 整體服務效率測試表.....	9-19
表 9.16 整體服務效率測試表.....	9-19
表 9.17 問卷調查第一部份結果彙整表.....	9-20
表 9.18 問卷調查第二部份結果彙整表.....	9-21
表 9.19 新系統使用時間交叉分析結果彙整表.....	9-23
表 9.20 電腦操作交叉分析結果彙整表.....	9-23
表 9.21 電腦使用時間交叉分析結果彙整表.....	9-23
表 9.22 電台工作時間交叉分析結果彙整表.....	9-23
表 9.23 車機成本彙整表.....	9-25
表 9.24 監控中心硬體成本彙整表.....	9-25
表 9.25 監控中心軟體成本彙整表.....	9-25
表 9.26 無線電問題處理過程與結果.....	9-29

圖目錄

圖 1.1 第三期計畫研究流程圖.....	1-6
圖 2.1 GPS 運作模式之車輛派遣流程.....	2-4
圖 2.2 新竹市智慧型計程車營運派遣系統架構圖.....	2-7
圖 2.3 聯合派遣中心營運架構圖.....	2-8
圖 2.4 派遣中心營運架構圖.....	2-9
圖 2.5 車用導航系統架構圖.....	2-16
圖 3.1 虛擬路網示意圖.....	3-7
圖 3.2 GPRS 通訊系統模擬架構圖.....	3-9
圖 3.3 無線電通訊系統模擬架構圖.....	3-11
圖 3.4 GPRS 通訊系統模擬次數結果圖.....	3-13
圖 3.5 GPRS 通訊系統車輛數結果圖.....	3-15
圖 3.6 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(1000 輛車).....	3-16
圖 3.7 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(100 輛車).....	3-17
圖 3.8 傳統無線電模擬次數與阻斷率關係圖.....	3-19
圖 3.9 傳統無線電乘客到達率與阻斷率關係圖.....	3-20
圖 3.10 傳統無線電搜尋範圍與阻斷率關係圖.....	3-21
圖 3.11 傳統無線電車機計算時間與阻斷率關係圖.....	3-22
圖 3.12 傳統無線電車機平均計算時間差與阻斷率關係圖.....	3-23
圖 3.13 傳統無線電車輛數目與阻斷率關係圖.....	3-24
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.....	4-9
圖 5.1 乘客訂車模組.....	5-1
圖 5.2 必要性資料輸入畫面.....	5-2
圖 5.3 選擇性資料輸入畫面.....	5-3
圖 5.4 候選乘車地點.....	5-3
圖 5.5 地址定位.....	5-4
圖 5.6 重要地標定位.....	5-5
圖 5.7 交叉路口定位.....	5-6
圖 5.8 圖面點選.....	5-7
圖 5.9 電子地圖區.....	5-7

圖 5.10 招呼站資料區.....	5-8
圖 5.11 中心計算型派遣系統元件流程圖.....	5-9
圖 5.12 系統初始畫面之派遣與資訊傳遞功能.....	5-10
圖 5.14 車輛搜尋畫面.....	5-12
圖 5.15 車輛派遣成功畫面.....	5-12
圖 5.16 監控系統操作介面功能.....	5-13
圖 5.17 新增圖層.....	5-14
圖 5.18 顯示滑鼠指標所在之經緯度.....	5-15
圖 5.19 車輛狀態顯示.....	5-16
圖 5.20 單一車輛監控顯示功能.....	5-16
圖 5.21 全部車輛監控顯示功能.....	5-17
圖 5.22 指定車隊監控顯示功能.....	5-18
圖 6.1 區域型派遣模式示意圖.....	6-2
圖 6.2 區域型派遣模式流程圖.....	6-2
圖 6.3 排班點型派遣模式示意圖.....	6-3
圖 6.4 排班點型派遣模式流程圖.....	6-4
圖 6.5 自動警政通報連線示意圖.....	6-5
圖 6.6 自動警政通報連線作業流程圖.....	6-5
圖 6.7 自動警政通報連線畫面.....	6-6
圖 6.8 即時車輛定位.....	6-6
圖 6.9 傳送緊急事件資訊.....	6-7
圖 6.10 警政單位接收緊急事件資訊.....	6-7
圖 6.11 搜尋救援單位功能.....	6-8
圖 6.12 救援單位搜尋結果.....	6-8
圖 6.13 管理資訊系統模組之元件關聯圖.....	6-8
圖 6.14 資料連結內容畫面.....	6-10
圖 6.15 資料表及欄位的設定項目.....	6-10
圖 6.16 設定使用者登入所需之資料表及欄位.....	6-11
圖 6.17 資料庫瀏覽元件及新增修改介面.....	6-12
圖 6.18 使用說明顯示元件介面.....	6-12
圖 6.19 即時路況分析架構圖.....	6-13

圖 6.20 自訂規則法過濾結果(路邊載客).....	6-14
圖 6.21 自訂規則法過濾結果(空車).....	6-14
圖 6.22 車速變化示意圖.....	6-15
圖 6.23 即時路況分析模組演算流程圖.....	6-15
圖 6.24 即時路況分析元件應用畫面.....	6-16
圖 7.1 資訊導航提供元件主畫面.....	7-2
圖 7.2 Floyd-Warshall 演算法流程圖.....	7-3
圖 7.3 搜尋道路.....	7-4
圖 7.4 搜尋交叉路口.....	7-4
圖 7.5 最適路徑輸出.....	7-5
圖 7.6 搜尋地標.....	7-6
圖 7.7 搜尋交叉路口.....	7-6
圖 7.8 目標搜尋輸出.....	7-7
圖 7.9 設定使用者登入所需之資料表及欄位.....	7-8
圖 7.10 招呼站繪製模組初始畫面.....	7-9
圖 7.11 招呼站繪製功能畫面.....	7-9
圖 7.12 招呼站圖層顯示控制畫面.....	7-10
圖 7.13 繪製多邊形畫面.....	7-11
圖 7.14 多個招呼站顯示畫面.....	7-12
圖 7.15 招呼名稱的選項清單畫面.....	7-12
圖 7.16 GIS 軟體畫面.....	7-13
圖 7.17 新增圖層.....	7-14
圖 7.18 清除指定圖層.....	7-14
圖 7.19 輸出儲存圖層.....	7-16
圖 7.20 顯示指標所在的經緯度.....	7-16
圖 7.21 顯示行政區.....	7-17
圖 7.22 道路名稱提示.....	7-18
圖 7.23 地址定位.....	7-18
圖 7.24 重要地標定位.....	7-19
圖 7.25 交叉路口定位.....	7-20
圖 7.26 新增地標.....	7-20

圖 7.27 修改地標.....	7-21
圖 7.28 刪除地標.....	7-21
圖 7.29 接受外部裝置連線.....	7-22
圖 7.30 與外部裝置連線.....	7-22
圖 7.31 完成接收訊息.....	7-22
圖 7.32 GPS 訊號接收介面.....	7-23
圖 7.33 輸入重要地標資訊進行新增.....	7-23
圖 7.34 完成新增重要地標.....	7-24
圖 8.1 示範車隊派遣作業流程圖.....	8-3
圖 8.2 示範應用計畫系統架構圖.....	8-4
圖 8.3 示範車隊無線電車機.....	8-9
圖 8.4 派遣系統畫面.....	8-10
圖 8.5 來電顯示功能畫面.....	8-11
圖 8.6 讀取乘客資料功能畫面.....	8-12
圖 8.7 訂單輸入功能畫面.....	8-12
圖 8.8 空間定位功能畫面.....	8-13
圖 8.9 車輛排班系統畫面.....	8-14
圖 8.10 招呼站電子地圖.....	8-15
圖 8.11 無線電訊息功能畫面.....	8-16
圖 8.12 訂單系統主畫面.....	8-16
圖 8.13 派車倒數計時功能畫面.....	8-17
圖 8.14 訂單處理功能畫面.....	8-18
圖 8.15 訂單紀錄查詢與瀏覽功能畫面.....	8-18
圖 8.16 以車輛呼號查詢訂單紀錄畫面.....	8-19
圖 8.17 以客戶電話查詢訂單紀錄畫面.....	8-19
圖 8.18 連結至 MIS 系統之相關設定.....	8-20
圖 9.1 導入核心模組之作業流程圖.....	9-4
圖 9.2 原系統之作業流程.....	9-6
圖 9.3 示範系統之作業流程.....	9-8
圖 9.4 第一部份滿意度長條圖.....	9-21
圖 9.5 第二部份滿意度長條圖.....	9-22

第一章 緒論

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，更提供私人運具所具有的方便、迅速、舒適、服務到家與免停車困擾之服務。其主要功能在於彌補大眾運輸系統之不足，是都市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(CVO)範疇，ITS 已為我國政府極積推動的施政方針，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車運輸系統智慧化，以改善運輸業者營運效率與管理制度，達到商用運輸系統智慧化經營之目標。

本所於民國 88 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，該報告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，以構建一套兼顧計程車乘客、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 89 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工作。鑑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，本所規劃於 91 年度至 93 年度辦理三年期「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」，目的為開發各項適用於我國計程車營運管理特性之核心模組軟體，以降低業者未來投入應用軟體開發之龐大投資成本，而該核心模組之功能開發亦將可適應現有計程車通訊技術未來繼續使用之需求列入優先項目，俾協助既有計程車業者在現有之應用技術架構下，即可導入智慧化應用，並減輕軟硬體設備建置成本負擔。本計畫內容係逐年開發及擴充智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，並賡續評估各年度智慧型計

程車營運安全管理與派遣系統核心模組擴充之執行成效與功能檢討，建置符合計程車業者應用需求之系統模組，逐步地輔導運輸業者充分利用先進科技之技術，增加經營效率與營運安全，進而提升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安全、車隊監控管理與自動化派遣系統等功能。

本計畫已完成 91 年度與 92 年度兩期計畫。第一期計畫執行期間為 91 年 6 月至 11 月止，共計完成開發三個模組(包含乘客訂車、車輛派遣與安全管理)、六項元件與八項物件，並將核心模組開發成果結合傳統無線電與 GPRS 通訊系統進行測試，達到核心模組整合異質通訊系統之目的，驗證系統與設備之可靠度、可用性及擴充性。第二期計畫執行期間為 92 年 3 月至 11 月止，主要工作內容有兩項：(一)依據核心模組開發計畫開發第二期核心模組，共計完成四個模組(包含車輛派遣模組、緊急救援模組、管理資訊系統模組與增值應用模組)、五項元件及十二項物件；(二)執行計程車車隊示範應用計畫，以臺北市評鑑為優等之計程車無線電台作為示範車隊，依據核心模組開發成果為基礎，建置示範應用計畫系統，逐步進行系統測試、修正與上線測試等作業。

本期計畫則延續前兩期計畫成果，依據核心模組分期開發計畫，開發完成所有規劃之模組，並配合輔導計畫進行實作與測試，以真正落實核心模組開發之目標。

1.2 計畫目的

本計畫為三年期(91 年度至 93 年度)之執行計畫，整體計畫目的有下列兩項：

- 一、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、無線通訊與地理資訊系統等先進技術，以架構多元化的服務系統，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。

二、 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，並賡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升營運效率，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。

本計畫為第三期計畫，目的如下：

1. 依據核心模組分期開發計畫，建置第三期核心模組。
2. 完成核心模組整體開發作業。
3. 延續計程車車隊示範應用計畫，藉由示範應用計畫，展示核心模組開發之成果，並進行檢討與效益評估，作為後續研究基礎。
4. 參與國內外國際研討會，宣導我國智慧型計程車核心模組開發成果。

1.3 研究範圍與對象

由於本計畫所開發之計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，必須以無線通訊作為資料傳送的管道。因此，本計畫研究範圍與對象主要是以台灣地區目前已有無線電通訊系統或是未來有意願安裝先進車上管理系統的計程車業者為對象。

1.4 研究內容

本計畫工作內容包括下列十大項：

- 一、 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，完成第三期核心模組應用軟體開發作業。

- 二、第一期、第二期及第三期各模組功能相容性及介面標準化規範內容之檢核。
- 三、第一期、第二期及第三期模組化功能應用評估檢討。
- 四、依據第一期、第二期及第三期核心模組應用軟體開發成果，執行至少 150 輛計程車車隊示範應用計畫。
- 五、完成計程車車隊示範應用計畫之成本效益評估。
- 六、提出第三期核心模組規劃報告。
- 七、彙整第一期、第二期及第三期核心模組應用軟體開發成果，編撰第三期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組操作手冊及技術手冊。
- 八、彙整第一期、第二期及第三期計畫執行成果，撰擬及製作推廣應用說帖及相關文宣資料。
- 九、研提及辦理智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組展示觀摩活動與教育訓練計畫，並配合協調各項展示宣導活動，具體展示本計畫執行成果。
- 十、擴大計畫執行成果，協助舉辦國內 ITS/CVO 相關研討會。

1.5 研究流程

根據第三期工作內容，本計畫流程說明如下，流程圖如圖 1.1 所示：

一、第二期計畫之檢討作業

本計畫檢討第二期計畫執行結果，包含核心模組開發功能需求完整性、計程車示範車隊執行績效與各模組功能相容性及介面標準化之檢核，亦檢討修正核心模組開發之功能，並配合需要修正模組功能與規劃之架構，提出第三期核心模組規劃報告，作為第三期系統建置之基礎。

二、第三期模組開發作業

依據核心模組分期開發計畫與第三期核心模組規劃，進行第三期之核心模組之建置作業。

三、 模組功能測試

依據第三期開發之模組功能進行測試，並針對模組缺失進行修正，以確保模組功能完整性與穩定性。

四、 計程車示範應用計畫與成本效益評估

依據第一期、第二期與第三期模組開發成果，延續第二期示範應用計畫內容，納入第三期模組開發功能，建置計程車示範車隊系統，並根據示範應用計畫進行成本效益評估。同時將測試過程中所遭遇之困難完整紀錄，做為後續計畫之參考。

五、 核心模組功能應用評估與檢討

依據本計畫之示範應用成果與「交通安全行易網—計程車營運安全與派遣系統」專案計畫的執行成效，評估與檢討核心模組功能性與應用性。

六、 編撰模組操作手冊與技術手冊

於第一期與第二期之操作手冊與技術手冊架構下，彙整第三期開發之模組，亦配合需要修正前期計畫內容，完成手冊編撰。

七、 撰擬與製作推廣應用說帖與文宣資料

彙整第一期、第二期與第三期計畫之執行結果，製作撰擬推廣應用說帖，並製作相關文宣資料，作為後續推廣之用。

八、 協助舉辦國內 ITS/CVO 相關研討會

計畫執行期間協助舉辦國內 ITS/CVO 相關研討會，向外界宣導國內智慧型計程車核心模組內容與核心模組開發成果。

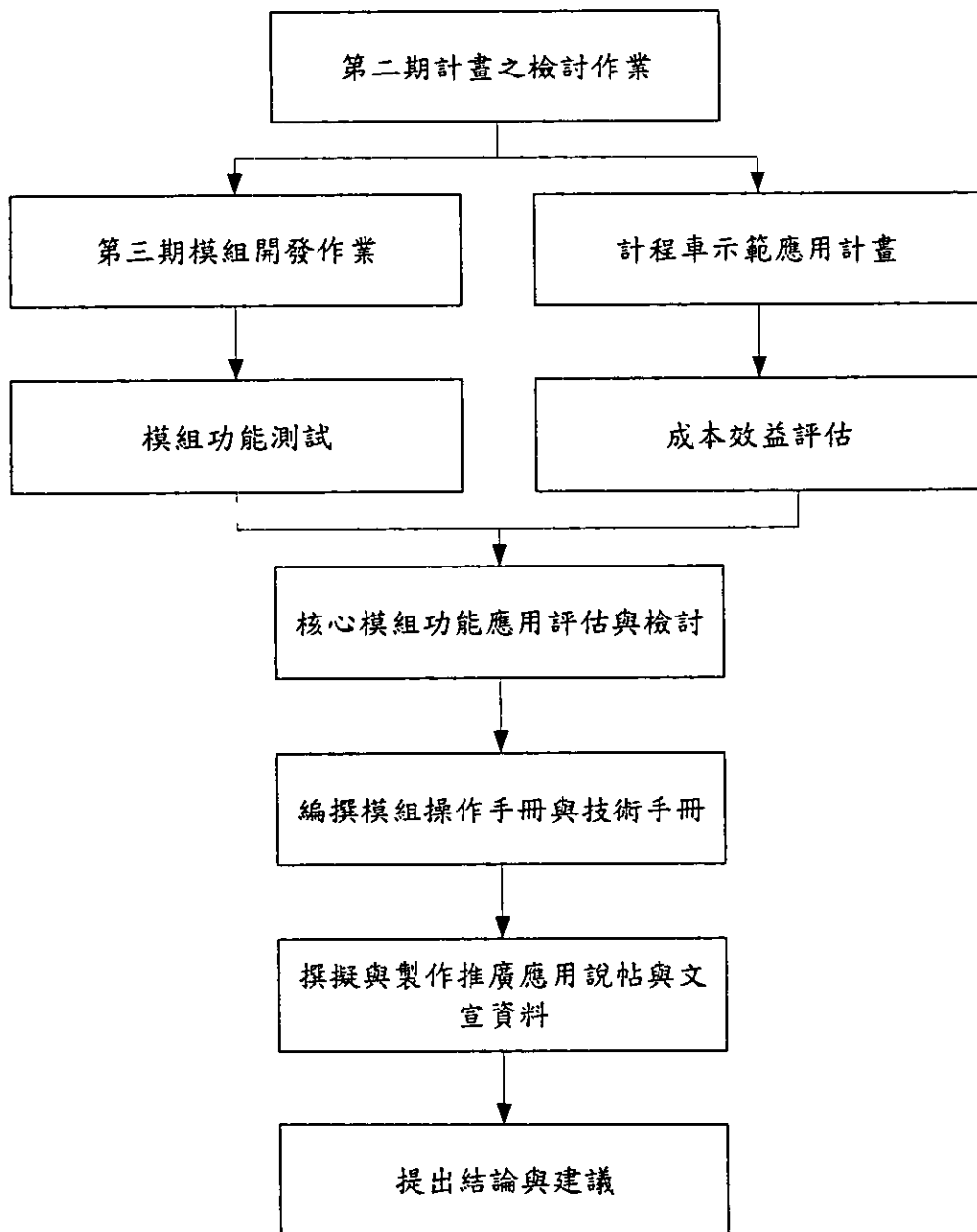


圖 1.1 第三期計畫研究流程圖

第二章 文獻回顧

本章分別針對計程車營運派遣模式、國內外智慧型計程車發展現況、核心模組發展概念及本期計畫所開發項目等進行相關文獻回顧。

2.1 計程車營運與派遣模式

我國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(部份計程車經營之類型互相重疊)，其中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%[1]。依計程車之經營方式，可區分為下列三種：

- 一、個人運作模式：個人運作模式乃是指計程車駕駛人未使用任何輔助營運設備協助其載客，而是於道路中繞行隨機搭載乘客或是於場站中等候載客。因此，並無營運安全管理及車輛派遣功能。
- 二、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，使用無線電作為輔助營運設備，其除可自行載客外，亦可接受無線電台指定載客。根據調查[1]，在加入無線電台之駕駛人中，有 76.5%認為對營運有幫助。無線電台運作模式包含繞行派遣與招呼站派遣等二種混合作業方式，一般電台於營業區中均設有招呼站，作為輔助營業之用。
- 三、衛星定位派遣運作模式：衛星定位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，派遣中心可掌握車輛即時位置，進行輔助派遣之用。衛星定位派遣運作模式是依據訂車乘客之位置及車隊中各計程車之即時位置，由電腦依派遣作業原則進行指派。目前國內所採用衛星定位派遣運作模式為繞行派遣作業，並未包含招呼站派遣作業。

本計畫所開發之車輛派遣模組，包含招呼站派遣與混合派遣二種模式，而國內採用此二種派遣模式則以無線電台為主，因此，以下將針對無線電台作業模式加以說明。

2.1.1 無線電台運作模式

由資料蒐集中發現，國內外文獻中較少針對計程車無線電台派遣模式進行探討，僅有黃國平[2]針對計程車無線電台派遣作業方式進行探討。以下依據黃國平[2]研究結果及實際與業者訪談瞭解現行作業方式，進行無線電台運作模式分析。

我國現行計程車無線電台運作模式包含招呼站與繞行派遣兩種作業混合使用，無線電台進行派遣作業時係以招呼站派遣為主，繞行派遣為輔之派遣方式。根據黃國平[2]與實際訪談結果顯示，現行計程車無線電台之車輛派遣流程如下：

- 一、當電台接收到乘客訂車訊息時，首先記錄乘客電話、姓名與上車地點。
- 二、電台內之作業人員立即判斷乘客搭車是否為招呼站之區域，若為招呼站區域內則查看是否有排班車輛，若有車輛排班則指派該招呼站第一排班車輛前往載客。
- 三、若無車輛排班，即透過無線電廣播，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，若符合條件則按下搶答鍵回覆中心。
- 四、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，完成派遣作業。

以下說明現行無線電台派遣作業之限制：

- 一、依賴人工派遣作業：現行無線電台運作均依賴人工作業方式，在派遣作業中，電台操作人員除接聽電話與廣播之外，當乘客訂車時，必須迅速反應乘客所在排班站。因此，操作人員必須熟記電台所有排班區域道路與地標資料，當乘客訂車時，即由人工判斷採用何種方式進行派車，由於大部分電台之招呼站數量均在 15 個以上，操作

人員必須熟記所屬招呼站之區域，導致電台必須依賴作業純熟之作業員。

- 二、 依賴人工書面作業管理排班車輛：現行無線電電台車輛報班時，駕駛均使用無線電報班，由中心人員利用書面方式記錄排班車輛，常因電台繁忙或無線電干擾，致使排班資訊遺漏，而造成派遣時產生車輛已離開招呼站等問題。
- 三、 招呼站區域規劃原則複雜：各電台進行招呼站區域規劃時，所採取之規劃原則均不盡相同，如依道路、鄰里等，而規劃相同處是在於招呼站服務區域係以車輛在 3-10 分鐘可到達之區域為主。因此，當招呼站新增或調整時，必須大幅度進行調整，將增加操作人員派遣時的複雜度。
- 四、 混合派遣作業：現行電台均採用招呼站派遣為主、繞行派遣為輔助方式進行作業，當乘客訂車時，操作人員必須先判斷採用何種派遣方式，若採用招呼站派遣則必須查詢排班資料，若無車排班時再透過繞行車輛進行搶答，派遣過程費時，且均採用人工作業方式進行作業，影響電台作業效率。

2.1.2 衛星定位派遣運作模式

目前 GPS 派遣運作模式之車輛派遣流程如圖 2.1 所示，由該圖可知，其與無線電計程車派遣方式之最大差異在於監控中心(Call Center)可藉由 GPS 傳回之資訊，瞭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，立即藉由 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 2.1 所示，無線電台其功能彙整如表 2.2 所示，其與衛星派遣輔助營運模式系統特性差異比較如表 2.3 所示。

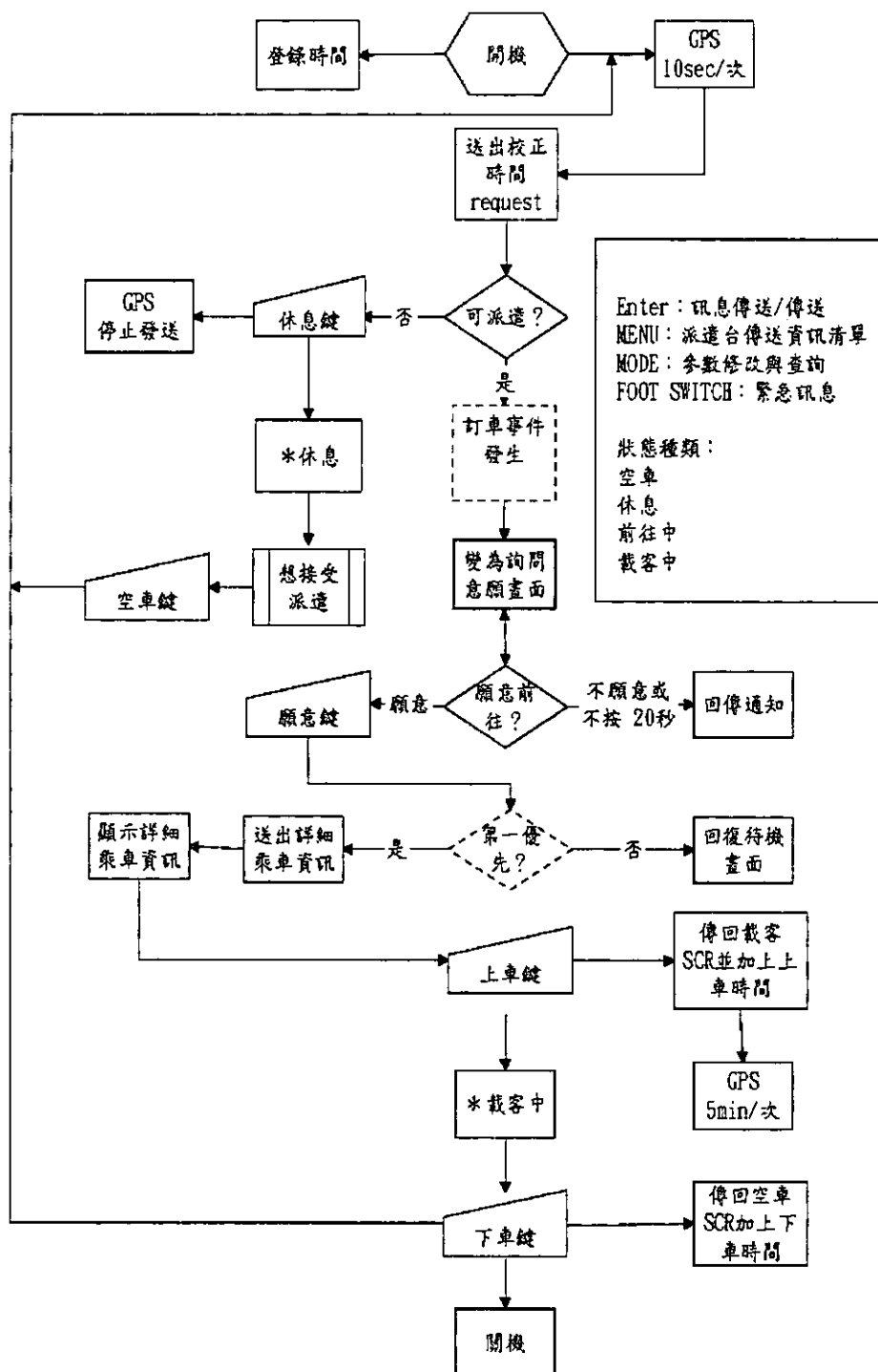


圖 2.1 GPS 運作模式之車輛派遣流程[3]

表 2.1 衛星派遣模式之功能檢討彙整表

項目	現有功能	限制
乘客訂車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 每一位操作員皆可負責接單與派車動作。 2. 由電腦輔助進行定位操作。 	訂車輸入介面複雜，訂車時間長。
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

資料來源：[本研究整理]

表 2.2 無線電派遣模式之功能檢討彙整表

項目	現有功能	限制
乘客訂車	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由一至兩位操作員負責接單，及一位主播負責派車動作。 2. 由簿記或電腦輔助進行定位操作。 	由於需要兩位作業員以上同時作業相同訂單，當接單量大時，可能會產生擁擠現象。
指派車輛	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過無線電通話進行派遣。 2. 透過招呼站進行車輛指派。 	車輛較常會繞行於道路上，較會消耗能源與產生道路擁擠狀況。
駕駛安全	透過無線電通話進行求救。	無法透過無線通訊設備，即時回傳車輛位置，造成安全之虞。
乘客安全	無	無法得知經由車輛自動回傳即時位置，進行追蹤，僅能靠乘客自行求援。

資料來源：[本研究整理]

表 2.3 無線電台與衛星派遣輔助營運模式系統特性差異比較表

功能	衛星派遣輔助營運模式	無線電台輔助營運模式
通訊傳輸	數據派遣	語音派遣(容易因語音傳輸的聲音較大，使得乘客或駕駛不太舒服)
訊息通告	螢幕顯示	以聲音告知
公平性	電腦自動派遣	由電台廣播呼叫，駕駛不明確電台廣播的公平準則。
蓋台	使用專用頻道數位傳輸，無法蓋台	易遭蓋台
謊報	具衛星定位，電腦螢幕清楚顯示車輛位置，無法謊報	電台較無法掌握駕駛確實位置，無法避免謊報之情況
安全	具衛星定位、IC 卡身分辨識、緊急按鈕等機制及配備	無法藉由相關即時傳輸之通訊設備，掌握車輛及駕駛之即時位置

資料來源：[4]

2.2 國內及國外智慧型計程車發展現況

2.2.1 國內智慧型計程車發展現況

目前國內採用GPS 派遣運作模式之智慧型計程車車隊，在台北地區有鼎華科技之台灣大車隊、志英計程車與華衛車隊，新竹地區有金立計程車與紅帥計程車，中部地區有飛狗計程車、中衛計程車與萬豐計程車，南部地區有捷利安車隊等數家計程車行。

此外，目前行政院正在執行的「挑戰2008：交通安全行易網」[5]計畫中，已規劃94年新竹地區的計程車業者將全面升級至GPS派遣系統，取代傳統的無線電派遣方式，台中地區也在94年安裝上千台的GPS車機，故本計畫在探討國內智慧型計程車的發展，主要針對新竹和台中地區說明有關智慧型計程車之發展。

目前新竹市智慧型計程車營運派遣系統的架構如圖2.2所示，計程車之車上單元接收GPS訊號，可即時定位車輛位置，透過GPRS每15秒將定位資料傳送至派遣中心，中心可依據傳回之定位資料有效監控車隊車輛。派遣中心每15秒將車隊所有車輛定位資料透過網路傳送至監控中

心，供監控中心使用。當乘客透過電話訂車時，派遣中心人員進行訂單處理，透過地理資訊系統(GIS)，取得乘客定位資料，並與車輛即時定位資料篩選，由系統選擇最佳之車輛，將乘車資訊透過GPRS傳送車上單元，駕駛即可依顯示訊息前往載送乘客，當乘客上車後，駕駛即可按下載客鍵，通知中心人員已接獲乘客；若駕駛無法於約定時間內前往載客，可透過車上單元選擇延誤時間，中心即可掌握延誤搭載乘客訊息，立即通知乘客延誤時間，以減少乘客等車之不確定性；駕駛前往指定地點後未見乘客，也可透過車上單元預設訊息通知中心，由中心處理。

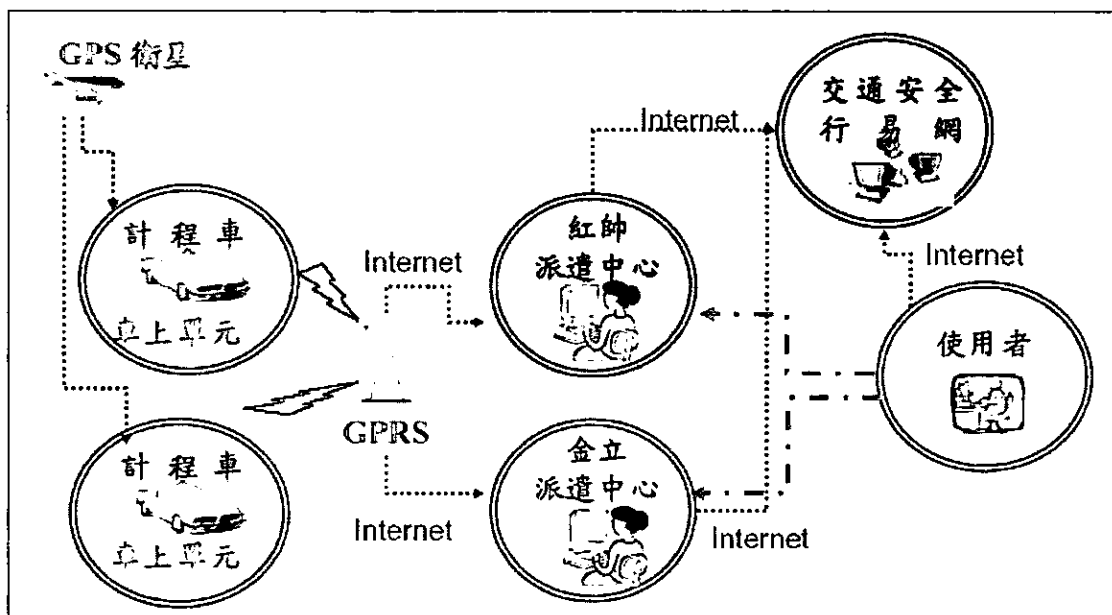


圖2.2 新竹市智慧型計程車營運派遣系統架構圖

派遣系統在選擇最佳車輛時，可選擇空中繞行或排班方式，作為派遣時之依據，確保派遣公平性，並可杜絕駕駛不實報告。若駕駛不營運時，可以按下登出鈕，派遣中心便不會指派任務給駕駛。另外乘客可依派遣中心提供之密碼，供第三者透交通安全行易網監控其搭乘車輛，以確保乘客安全。若乘客或駕駛遭遇意外時，可立即按下緊急救援按鈕，中心即可進行意外事故處理，當按下緊急救援按鈕後每10秒即可傳送車輛即時定位資訊至中心，中心可即時監控車輛，確保乘客與駕駛安全。

此外，台中市智慧型計程車聯合派遣中心的營運架構如圖2.3所示，設立單一聯合派遣中心，由派遣中心統一派遣及管理，不但可以節省計程車車隊個別建置派遣中心與每月營運所需支付的龐大成本，且可提升派車效益與品質。

台中市交通安全行易網功能分為乘客服務、派車服務、駕駛服務、稽核管理及整合介面服務。此計程車營運安全管理與派遣系統建置計畫主要提供便民之入口網站，可供乘客查詢相關交通資訊、網路訂車、行車追蹤、及預留未來共乘配對等服務；派車服務則以本所「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組」，為系統導入作業之基礎，提供計程車動態資訊查詢、營運安全管理、派遣及計程車監控；駕駛服務方面，主要提供駕駛衛星派遣之車機（含主機、顯示模組及求救按鈕），作排班回報、派遣回報、搭載回報、勤務回報與緊急回報之用。當駕駛或乘客遭遇緊急事件時，按下緊急回報鈕，則緊急訊號、發生時間及車輛定位資訊將迅速傳至派遣中心，讓派遣中心及警政單位進行處理，且不僅駕駛有緊急求救鈕，乘客亦有緊急按鈕裝置，以確保搭乘之安全性。除此之外，整合介面服務亦提供急難救助系統、交控中心及警政單位做交換資訊之服務，藉計程車為觸角，提供道路車流狀況回復功能，駕駛或乘客遇到危險狀況之回報、行車資訊查詢及易肇事地點資訊查詢服務。

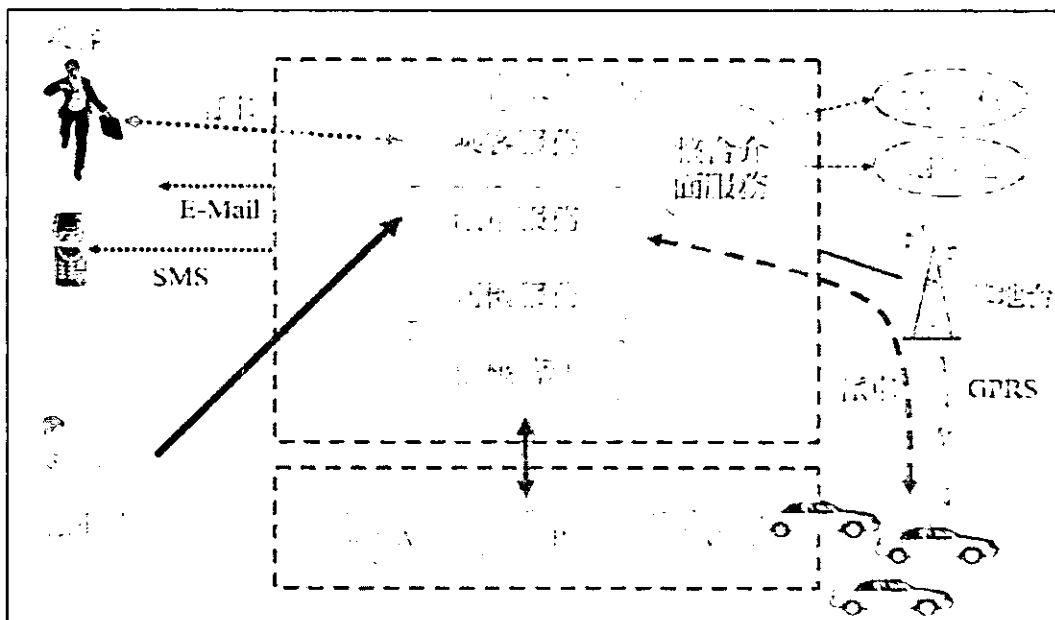


圖 2.3 聯合派遣中心營運架構圖

另外，本所於民國89年完成之「建立示範性計程車營運安全管理系統之研究」計畫，針對台中市萬豐車隊建立一結合車輛定位技術、無線通訊技術、IC卡技術與運輸地理資訊系統技術之系統。透過駕駛專用之IC卡可以來管制駕駛車輛之使用情況，並且結合緊急回報系統裝置來處理

緊急情況，以及結合巨達電信公司所開發之計程車計費器來管理乘客收費的問題，最後由監控中心來控管整體的營運派車與資料處理等動作，圖2.4為此系統建置計畫之營運架構圖。

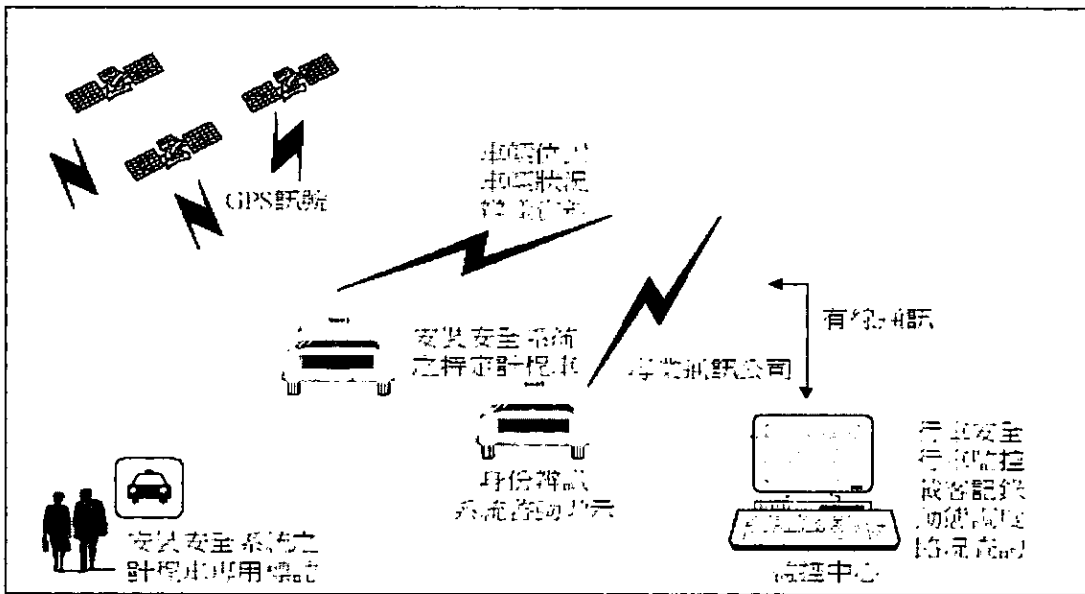


圖2.4派遣中心營運架構圖

2.2.2 國外智慧型計程車發展現況

在國外地區的智慧型計程車現況方面，目前以新加坡為智慧型計程車發展最為成功，其中又以康福（COMFORT）計程車合作社最為著名。康福計程車合作社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。

康福計程車合作社是新加坡康福集團（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1994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1995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1997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。

CabLink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，以確保車隊半數以上車輛之車齡在三年以內，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。

目前康福計程車公司之派遣方式，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之駕駛（以兩點座標計算），駕駛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；反之，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駕駛間之對話，可加速處理及確認程序，並減少車內語音干擾。另外，康福公司的計程車同時安裝駕駛的緊急按鈕，其位於駕駛的腳踏板附近，當有突發狀況發生時，駕駛可踩下緊急按鈕後，裝置於車內顯示器之麥克風同時會被啟動，將其車內聲音傳回控制室，監控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。

康福計程車公司之訂車方式是採取「自動預約車輛服務（CabLink AutoCall）」會員制，加入會員不需任何費用，乘客僅需填寫基本資料與最常搭車的五組地點，其中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）加收星幣2.80，星期日則加收坡幣1.80。事前訂車則需在半小時前預約，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星幣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個訂車電話，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：

- 一、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。
- 二、傳召機服務（Cablink TOT）：在商業購物中心、酒店、會議大堂等需求量大的大廈中，廣設康福計程車的傳召機，乘客僅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。
- 三、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，因此搭車乘客也可在家中或是辦公室利用個人電腦上網叫車。
- 四、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。
- 五、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。
- 六、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。
- 七、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 核心模組發展概念

「模組」原是伴隨著各種結構化設計方式而來的觀念，多年來模組化結構已被廣泛應用於程式設計上，對於模組之定義至今仍眾說紛紜。其中說法從「模組為福傳語言中的一個子程式」到「模組為小組作業中一個程式員所分配到的程式範圍」皆有之。而本計畫中所提到的核心模組，則是一具體的指令、處理邏輯與資料結構的集合，每個模組都有其專屬的名稱，其他程式或模組則可以藉著這個名稱來呼叫它。因此，完整系統即由這些定義清楚、介面明確的模組所組成。

一個程式結構的優劣通常由結構的複雜與否來決定。好的程式結構係維持程式結構的單純，使程式設計、撰寫、內容修改、偵錯、維護與管理工作易於進行。一般常用下列三種方式來減少程式的複雜性，而此三個步驟即為發展模組結構的三步驟：

- 一、把整個程式分成數個明確可見的部分。相當於把程式分成數個模組，也就是程式模組化。
- 二、以階層化的結構來表現程式，相當於程式模組的階層化。
- 三、減少程式各部分間之關連，相當於維持模組的獨立性，也就是加強模組內在的緊密程度並減少與外部連結。

因此，根據相關文獻探討，可知計程車的安全與管理是一項相當複雜的課題，會因為各地不同的特性，也會因為不同車隊的營運策略以及經費考量而有不同的需求。因此，要能夠以一套全能（all-in-one）的安全與派遣系統來涵蓋所有的需求，是一種不太切合實際的想法。同時，各業者的需求往往隨著時間來改變，如何設計一套具有彈性、具有擴充性、且真正能夠被業者接受的系統，就是一項必須面對的課題。

在本計畫中提出的物件導向核心模組觀念，希望能夠透過核心模組的理念，來滿足不同區域、不同經營策略業者的需求。基於以上的想法，以下是對於此一計程車安全與管理系統的規劃理念：

一、彈性滿足業者需求

各地的業者，往往會因為不同區域的營業特性，以及各個公司的經營目標，而有著不同的作法。在過去所推動的各項類似系統

中，往往都是嘗試去透過系統分析的方法，來設計出一套「理想」並且具備「全功能」的系統。這樣一套系統除了規模龐大、具備過多功能而導致不易學習外，也因為需要業者改變現有運作狀況來配合系統，導致相當的反彈與抗拒，最後往往導致系統的失敗。

一套真正能夠運作的系統必須是能夠滿足業者的需求，而不是企圖影響業者的營業方式。在本計畫中，首先，將透過系統分析的方式，來瞭解各個不同營業型態的不同需求（包含安全管理與車輛派遣），然後將具有共通性的部分，依照物件導向的原理，以建築元件的方式來開發，如此各業者就能夠依照各自的需求與考量，來選擇合適的模組來構成各自的系統。

以計程車的安全管理為例，在核心模組的規劃中，可以將各種常用到的安全功能，如車輛監控、路徑記錄等功能，都開發成安全模組中的不同元件。而業者可以自行決定在該公司對乘客的安全考量，以及其能夠負擔的經費額度下（如選用的通訊系統、訊號發射頻率等），選擇合適的硬體系統來安裝後，就可以在核心模組中，選擇能夠配合其硬體環境與需求的元件，來組成合適的系統，而不是要求業者在一開始就必須投入大量的資源，來進行完整系統的開發。若是當業者營運一段時間之後，發現本系統確實能夠對營業有所改善而願意投入更多的資源時，可以很容易地透過不同元件的選用，在最快的時間內達到系統升級的目的。此種作法，除了提供系統的彈性之外，最重要的是滿足業者營運的需求。在實務界中，只有經營的業者才能夠知道真正的需求，才能夠在各種主客觀的考量下做出該公司經營的策略，因此一個真正能夠被使用的系統，不是要業者來配合系統的功能作改變，而是要能夠提供業者所需要的功能。

二、整合異質通訊系統

目前台灣地區車上安裝有通訊系統的計程車隊，大多是以傳統的無線電為主。雖然隨著電信的自由化，政府開放不同的通訊服務營業項目來提供多樣的服務，但是在短期間內要相關業者放棄現有的無線電系統，立刻投入大量的資本來進行系統的更新，似乎並不

太可行。

但若是考慮到未來通訊系統的發展，以及智慧型運輸車隊的發展趨勢，可以預見目前一些商用通訊系統，諸如行動數據、GPRS等，無論就系統容量與系統特性來說，應該會是一個必須且可行的選擇。因此，在本計畫所構建的核心模組，必須能夠兼顧傳統無線電與其他數位式（或分封交換式）的系統，同時也提供很容易操作的轉換方式（如通訊模組的置換），讓業者能夠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。

三、系統具有較長的生命週期

對於大多數的單位而言，使用傳統的軟體，若是隨著時間的演變而有需求上的改變，可能必須等待下一版的軟體，或是對軟體本身進行大幅度的修正，或是勉強來加以使用，在在都帶來了許多的不方便。如果是利用核心模組的架構，當需求改變的時候，只要更換新的模組或是元件，再加上系統是以物件導向的方式來設計，所以能夠在程式更動最少的情況下，來加以修正完成。

四、系統能夠彈性發展

由於採用物件導向核心模組的架構，因此當需求有特殊性，無法由核心模組提供該功能時，業者可自行依照相關的技術文件，來開發合用的模組或是元件。如此將可使系統的發展具有足夠的彈性，並且可以讓各個使用單位依照各自的需求來彈性發展。

五、創造產業

採用物件導向核心模組的架構，除了能夠適合台灣當地的產業外，也應該可以適用台灣以外的地區，同時由於核心模組彈性的架構，當推廣到其他地區時，也能夠很容易依照當地的要求加以更新。本計畫開發的成果將屬於公眾共有，透過本所相關的規範，可以讓研發的成果廣為各界使用，除能提升台灣地區的計程車服務業之外，也能夠作為對外知識產業的輸出，對國際形象的提升有著很大的幫助。

2.4 導航資訊提供方式

吳玉珍等人[6]認為全球衛星定位系統(Global Position System; GPS)技術已成熟，在結合詳細精確的數值地圖以及完整豐富的地理資訊系統(Geographic Information System; GIS)，使得國內外從初期的以筆記型電腦配置導航軟體，漸漸發展出成熟的車用導航系統產品，甚至已有部分車商將車用導航系統視為車內配備的一部分，除幫助使用者解決過去邊開車邊找地圖的不便外，更可結合即時路況資訊，避開壅塞路段以迅速抵達目的地，讓使用者真正感受到科技帶來人們生活品質的提升與便利。

該研究針對車用導航系統的架構做一介紹，進而瞭解國外(包括歐美及日本)車用導航系統之演進發展，並將國內目前於市場上已發展的車用導航系統之裝置方式、資訊顯示方式及資訊顯示內容做一整理分析，最後提出我國要發展本土車用導航系統之重要關鍵課題(包括系統未來發展之重要趨勢、系統發展可能會帶來之行車安全影響)。本研究針對有關的部分做一簡單整理，以充分瞭解汽車導航系統之子系統的構成與原理。目前市面上常用的車用導航系統，大多是在個人自小客車上裝置 GPS 衛星接收器、GPS 天線、配合所設計的電子地圖及圖展示之軟體、LCD(或 TFT)螢幕...等，其主要原理是利用各種感測器結合信號處理、人工智慧及資訊科技、求得車輛正確位置、將個人汽車即時位置及相關道路顯示出來、以提供駕駛者進行查詢、最佳路徑指引、導航等功能。為增加其車輛定位之準確性，也有車輛另外配置了指南針、輪胎行走距離感應器、揚聲器、壓電陀螺儀等儀器輔助，如圖 2.5 所示。

本研究之導航資訊系統中，全球定位系統與電子地圖可謂是汽車導航系統中最基本也是最重要的兩部分，故實有必要對這兩者有清楚的瞭解，如此可掌握全球定位系統與電子地圖之工作原理、合作關係，進而發展出適合本研究之導航資訊系統功能。

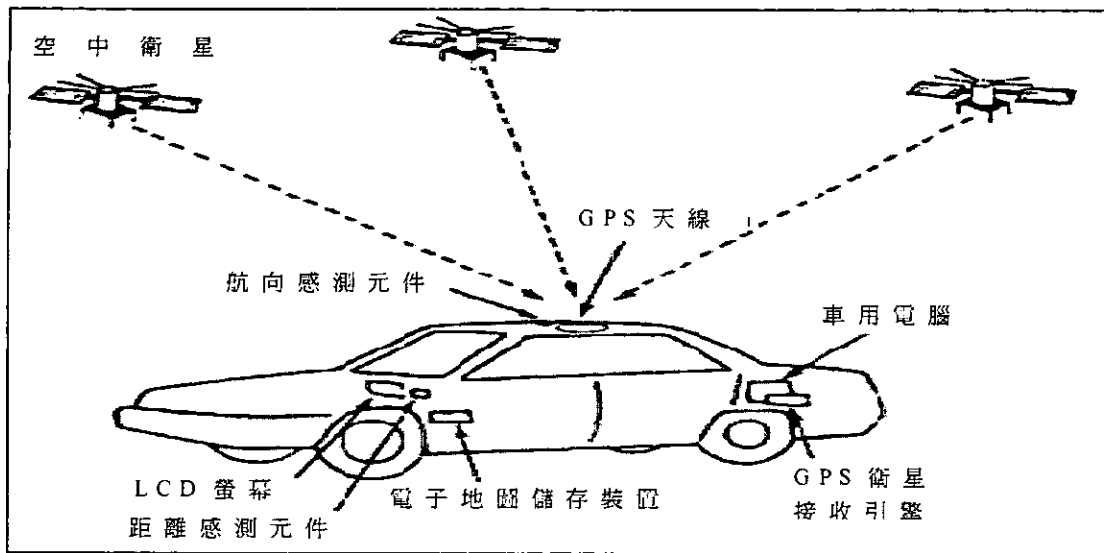


圖 2.5 車用導航系統架構圖

2.4.1 全球定位系統

簡稱 GPS 的全球衛星定位系統，為美國國防部開發，利用規模遍及全球的人造衛星系統，是一種結合衛星及通訊發展的技術，原本是美國國防部因應軍事定時、定位及導航系統之目的而發展的，現多作為商業及測量用途。

目前 GPS 衛星已發展至 Block II 形式的定位衛星，由 Rockwell International 製造，在軌道上重量為 1,900 磅，太陽能接收板長度為 17 呎，預期壽命為 7.5 年，於 1994 年完成 24 顆衛星的發射。因此目前太空中有 24 顆 GPS 衛星可供定位運用，其中包括三個預備衛星，它們平均分布於 6 個軌道面，每個軌道面上各有 4 顆距離地面高度約 10,900 海哩(大約 20,000 公里)，呈 55° 角傾斜繞行地球運轉，繞行地球一周需 12 恆星時，每日可繞行地球 2 周，這也就是說，不論任何時間、任何地點，至少有 4 顆以上的衛星出現在我們的上空。

目前全球有五個地面衛星監控站，同時監控 GPS 衛星的運作狀態及他們在太空中的精確位置，主地面控制站更負責傳送衛星瞬時常數(Ephemeris Constant)及時脈偏差(Clock Offsets)的修正量，再由衛星將這些修正量提供給 GPS 接收器作為定位運用。

GPS 的定位是利用衛星基本三角定位原理，GPS 接收裝置以測量無線電信號的傳輸時間來測量距離，以距離來判定衛星在太空中的位置，這是一種高軌道與精密定位的觀測方式。如果要獲得更精確的定位，則必

定要再測量第四顆衛星，從基本物理的觀念上來說，以訊號傳輸的時間乘以速度即是我們與衛星的距離，我們將此測得的距離稱為虛擬距離。

在 GPS 的測量上，我們測的是無線訊號，速度幾乎達 18 萬 6 千英哩 /Sec 的光速，而傳輸時間短的驚人，甚至只要 0.06 秒，時間的測量需要二個不同的時錶，一個時錶裝置於衛星上以記錄無線電信號傳送的時間，另一個時錶則裝置在接收器上，用以記錄無線電信號接收的時間，雖然衛星傳送信號至接收器的時間極短，但時間上並不同步，因此，我們可以延遲接收器的時間，並以此延遲的時間乘上速度，就是接收器到衛星的距離，此即為 GPS 的基本定位原理。

2.4.2 電子地圖

早期人們僅使用一般的紙圖來記錄所要表示的相對關係，而這類的資料型態稱之為類比式(Analog)資料。這種記錄方式容易因年代久遠而有圖紙毀損、圖紙伸縮等保存問題的產生，加上無法以類比式資料進行套疊分析(Overlay Analysis)及路網分析(Network Analysis)等空間分析，資料無法與圖形產生關連，這些問題與障礙，使一般以圖紙來表示空間地理關係的方式，已無法滿足社會大眾。

自電腦科技迅速發展後，使地圖的紀錄方式從傳統的類比式資料變成數值化(Digital)資料，將地圖數位化(Digitize)後，以電腦來記錄圖形的資料，解決了上述問題。而後為使數值化地圖能發揮更大的功效，而不僅侷限於展示的功能，便將地圖的製作轉換到 GIS 的軟體，建置電子地圖 GIS 資料庫，藉由 GIS 將地圖和屬性資料相連結之特性，可作為廣泛的應用、查詢與空間分析，使電子地圖所能達到的功能更為龐大。

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

一、電子地圖的技術種類

數值地圖依其資料記錄儲存的方式區分為以下三種：

1. 向量式(Vector)數值地圖

(1) 具網路特性向量式數值地圖

具備結點與結線相關之數值地圖，在運輸領域之應用包括運輸規劃之交通量指派、商用車動態車輛指派及行前旅次規劃等課題均需採用此類性的數值地圖。

(2) 不具網路特性向量式數值地圖

不具備結點與結線相關之數值地圖，此類數值地圖由於無法從事相關網路分析作業，一般適用於不需涉及網路特性之分析應用，包括道路設施管理、肇事分析、即時路況資訊展示等課題。

2. 網格式(Raster)數值地圖

以均一的網格作為基本單位來記錄空間資料，適合以網格方式建置的數值地圖，主要為地質、地形資料，在運輸領域之應用包括新闢運輸系統的選線、工程廢棄土的選址等課題。

3. 影像式(Image)數值地圖

以均一的像元(Pixel)為基本單位來記錄空間資料，此類數值地圖一般以掃描器(Scanner)直接記錄儲存地圖資料。在運輸領域上，除可作為向量式數值地圖與網格式數值地圖之背景資料，方便空間資料查閱之外，亦可作為車輛導航、即時路況資訊展示及觀光資訊查詢顯示等課題之應用。

二、電子地圖的功能與效益

數值化道路地圖是許多智慧型運輸系統發展必備的基本圖，是顯示車輛位置、道路交通狀況、及導引車輛及管理交通不可缺少的基本工具，也是系統間相互溝通最基本的資料庫，對行車導引系統的使用者及道路管理者均有很大的助益。此外，電子地圖也可用於道路維修與道路規劃，如果缺乏標準化的數值化道路地圖，則交通資訊的傳播

及溝通會遭遇困難與阻礙，因此，無論政府機關或民間業者都亟需標準化的數值化道路地圖，未來道路管理者與用路人如有必要進行雙向通訊時，使用相同的數值化道路地圖才能有效的通訊，並得知用路人所在的位置。

三、電子地圖的應用

電子地圖可應用的範圍相當廣泛，在運輸方面可應用的領域如下：

1. 交通量指派
2. 客運業車隊管理(排班與調度)
3. 商用車動態車輛派遣
4. 交通監控系統
5. 災害搶救及疏導指揮系統
6. 車輛導航系統
7. 行前旅次規劃
8. 旅行者資訊系統
9. 即時路況資訊展示
10. 先進交通管理系統
11. 先進大眾運輸系統
12. 網路地圖服務

在數值地圖的多項應用項目中，車輛導航系統仍屬先驅，國內系統業者也已從「攜帶型」車用導航系統，慢慢發展出「車載型」車用導航系統，並且已有部份系統可與即時路況資訊結合，使得使用者更能感受行的便利。

許多家車廠甚至將此配備視為基本配備，顯示其普及性。車輛導航系統除導航功能外，同時提供定位功能，駕駛者於意外發生後或是車輛遭竊遺失時，行控中心可透過車上安裝的 GPS 發射器，確定目前車子的位置以協助車主處理。

2.5 GIS 軟體加值方式

2.5.1 地理資訊系統定義

地理資訊系統之父Tomlinson 表示，地理資訊系統並不是一個獨立的研究領域，它是資訊處理與各種空間分析技術運用領域之間共同基礎，各家定義的差異主要來自其應用範圍上的不同 [7]。一般而言，地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)是應用電腦科技工具，來儲存與處理地理相關的空間資料，而後透過數位地圖與電腦螢幕等媒介，展示分析處理後的資訊，進而輔助使用者來進行決策支援工作的資訊系統。

對一個地理資訊系統而言，其運用的基本程序必須包含以下五個部分：資料獲得、資料處理、資料管理、資料運算及分析與結果產生[9]。

- 一、資料獲得：在建立一地理資訊系統之前，必須對所需的資料種類及其來源做探討，針對一些目前並不存在的資料，則必須親自去收集、調查或產生，並特別注意這些原始資料收集的來源，以確保未來的可用性。
- 二、資料處理：經過資料處理能以數位化的方式表示，以供未來更進一步的查詢或分析之用。
- 三、資料管理：當資料數位化完成後，要用這些數值資料來建立一資料庫 (database)，以方便使用者查詢與資料的整合。
- 四、資料運算及分析：依照不同的使用需求，針對資料庫中的數值資料做運算處理，成為輔助性的資訊，供使用者作分析與決策。
- 五、結果產生：使用者參考資料運算的替選方案來做規劃、管理等決策。

2.5.2 地理資訊系統功能

地理資訊系統具有圖資製作、資料更新、資料管理、查詢分析、資料展示與決策支援六項功能 [7]：

- 一、圖資製作：將傳統的紙圖資料透過 GIS，使圖資的數位化程序自動化。

第三章 智慧型計程車無線通訊系統

3.1 無線通訊系統

智慧型計程車系統所應用之無線通訊技術，主要是應用於車輛及監控中心之間。無線通訊技術可分為兩大部分：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：

一、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：

1. 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，CDPD 利用 AMPS 運作時間置之頻道以傳輸分封數據。CDCD 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。

2. 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。

二、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開放相當早，幾乎已成運輸業之基本設備。

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），2 家取得全區執照之公司其母公司均為大型之貨運公司，可見規模較大之貨運業對於中繼式無線電話之需求性高。

三、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：

1. 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。

2. 無線電應用通訊協定 (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。主要是制定在無線通訊設備 (例如行動電話與 PDA 等) 來執行網際網路存取服務的開放標準。

3. 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亦將對 GPRS 形成衝擊。

4. 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，包括 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。

四、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，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）由於僅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。

五、專用無線電通信

專用無線電通信所指範圍甚廣，在此專指無線電對講機。此類業務因非供公眾使用，故不屬於公眾式通信系統，在電信法中屬於專用電信的業務管理範圍。無線電對講機應用範圍非常廣泛，舉凡公路救護、警察巡邏、計程車派遣、工地施工…等都會使用到。一般最常用的通信方式是收信與發信兩端使用相同的頻率就可以連線，進行單工式無線電通信。所謂單工式通信是收信與發信的兩端，在同一時間內只有一方可以發話，兩方對談必須以輪流發話的方式完成；反之，雙工式通信則是收信與發信的兩端，在同一時間內均可以發話，如同使用電話一般。

在國內無線電對講機是要經過申請核准後才可使用，而業餘使用者必須經過考試才可以取得使用執照，在規定的頻率範圍內使用。由於一般的無線電使用，並沒有經過一個有效的頻率管理機制來管理可

用頻率，使用者多自行尋找空間的頻率使用，故許多人同時通信時，常引起糾紛或爭端。此類通信方式亦可提供語音或數據通信，若使用數據通信時，則需要加裝無線電數據機（Radio Modem）方能進行數據通信。

六、 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）於國內之業務尚未積極擴展。茲將各種無線數據通訊技術整理如表 3.1 所示：

表 3.1 無線數據通訊技術分析表

系統 項目	Mobile Data	USSD	GSM	SMS	GPRS	PHS	專用 無線電
涵蓋範圍	單區	全區	全區	全區	全區	都會區	視需求
數據傳輸方式	封包模式	簡碼傳輸	電路模式	簡訊方式	封包模式	電路模式	加裝無線 電數據機
數據資料量的 限制	沒有限制	有資料量 的限制	沒有限制	每次不能 超過 69 個中文字	沒有限制	沒有限制	沒有限制
抗干擾性	好	好	好	好	好	好	差
傳輸速度	19.2kbps	9.6kbps	9.6kbps	9.6kbps	171kbps	64K	<2.4 kbps
開放公眾性	是	是	是	是	是	是	否
系統自主性	低	低	低	低	低	低	高
頻道使用效率	高	高	高	高	高	高	低
通訊費用	普通 基本月租 費 +5 元 /K	普通 基本月租 費 900 元，可發 送次數每 2 分鐘 1 次，如超 過此頻率 則再額外 支付 600 元	高 數據傳輸 5.6 元/分	簡訊 基本每筆 簡訊 2.5~3 元	低 一般約 128Kbps/ 0.03~0.00 2 元間	普 通 0.95~0.55 /分	固定費用 依交通部 電信總局 制定
系統業者	義新電信 巨達電信	遠傳電信	中華電信 台灣大哥大 遠傳電信 和信電信 東信電信 泛亞電信	中華電信 台灣大哥大 遠傳電信 和信電信 東信電信 泛亞電信	中華電信 台灣大哥大 遠傳電信 和信電信 泛亞電信	大眾電信	各無線電 計程車行
使用頻率 (MHZ)	500 或 800	500 或 800	900 或 1800	1905- 1915	900 或 1800	866	140 或 500

3.2 無線通訊系統模擬測試

本計畫在第一期中已完成 1000 部計程車之通訊模擬系統測試，茲分別就系統基本假設與通訊模擬進行說明，並進行通訊壓力測試，藉以測試系統的可靠度、可用度及擴充性。

3.2.1 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：

- 一、路網：圖 3.1 為一虛擬之方格路網，可依據測試需要調整其大小，每一間隔單元為 200 公尺。

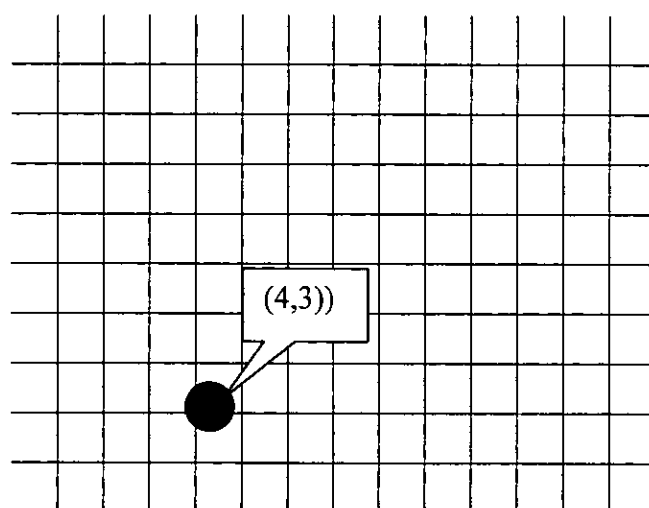


圖 3.1 虛擬路網示意圖

- 二、車輛：產生一亂數產生器(Generator)，並依據前面假設路網，每隔特定時間即更新車輛座標位置。
- 三、乘客需求：產生一亂數產生器(Generator)，並依據卜瓦松(Poisson)分配，每隔一段時間即在假設路網上產生一個新的乘客座標。
- 四、搜索半徑：在車上計算型之無線電系統中，因為需要減少傳回資料量，會按照設定距離搜索乘客周圍的車輛，故只有在距離內才會傳回。
- 五、輸入參數：模擬次數、車輛數、每筆資料傳輸間隔。
- 六、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。
- 七、系統評量基礎：中心計算型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，所以中心計算型是不需要路網和乘

客需求，只需要輸入參數，車上計算型則需要使用前述假設，在評量指標方面，車上計算以阻斷率為標準，而中心計算則是利用在系統內之平均延滯時間。

3.2.2 通訊模擬

通訊模擬主要分成兩部分，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：

一、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 的暫存記憶體有足夠容量，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 3.2 所示。

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資料，此為實際狀況中最不理想的情況。雖然實際上由於車輛開機時間不同，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，惟本研究仍假設其為最不理想的情況，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 3.2 所示。

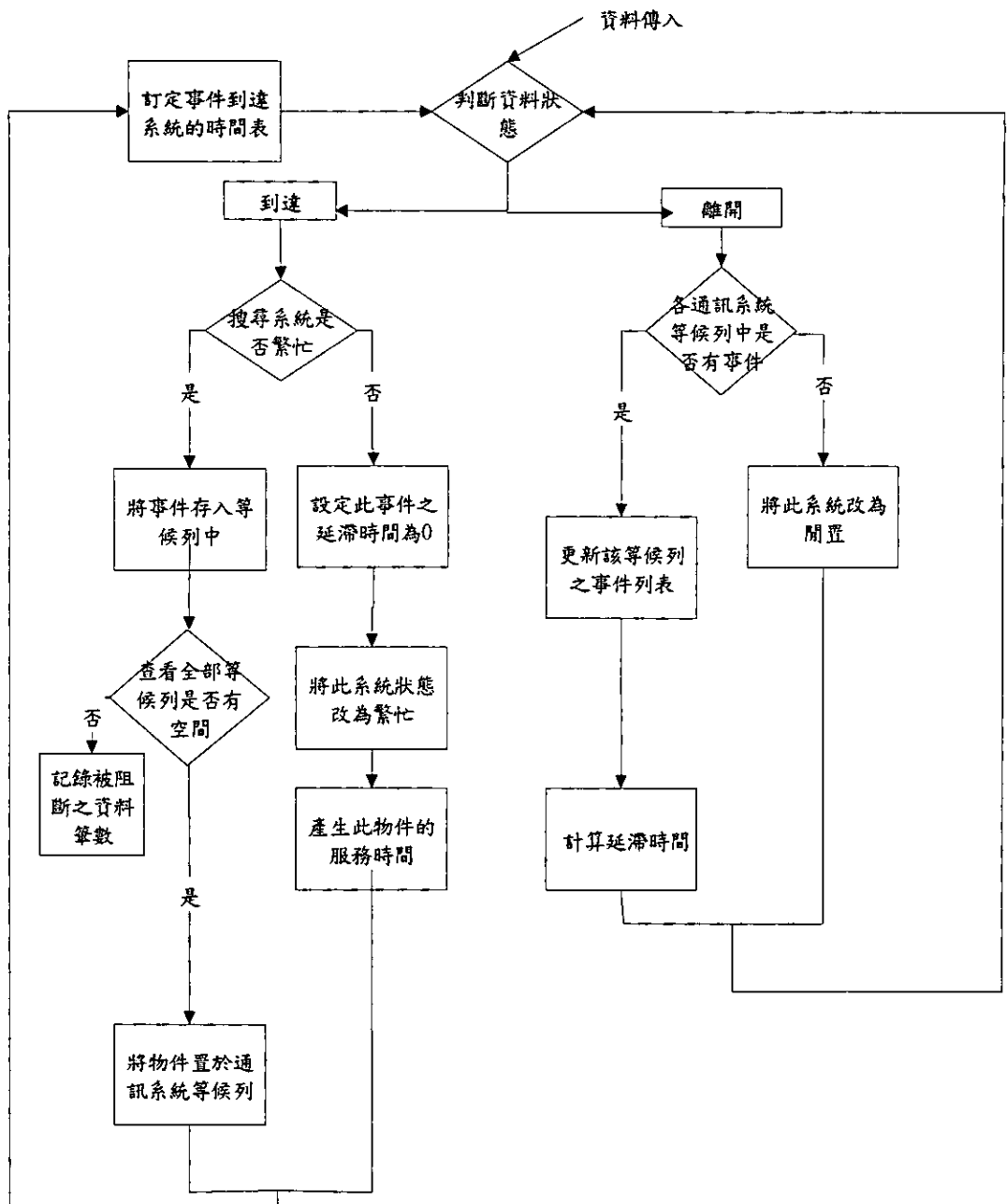


圖 3.2 GPRS 通訊系統模擬架構圖

表 3.2 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 秒
建立連線時間	10^{-5} 秒	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)，大約是 71.47。

二、車上計算型(傳統無線電)

因為傳統無線電無法同時大量傳輸資料，故係以車上計算型為主，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 3.3 所示。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 3.3 所示。

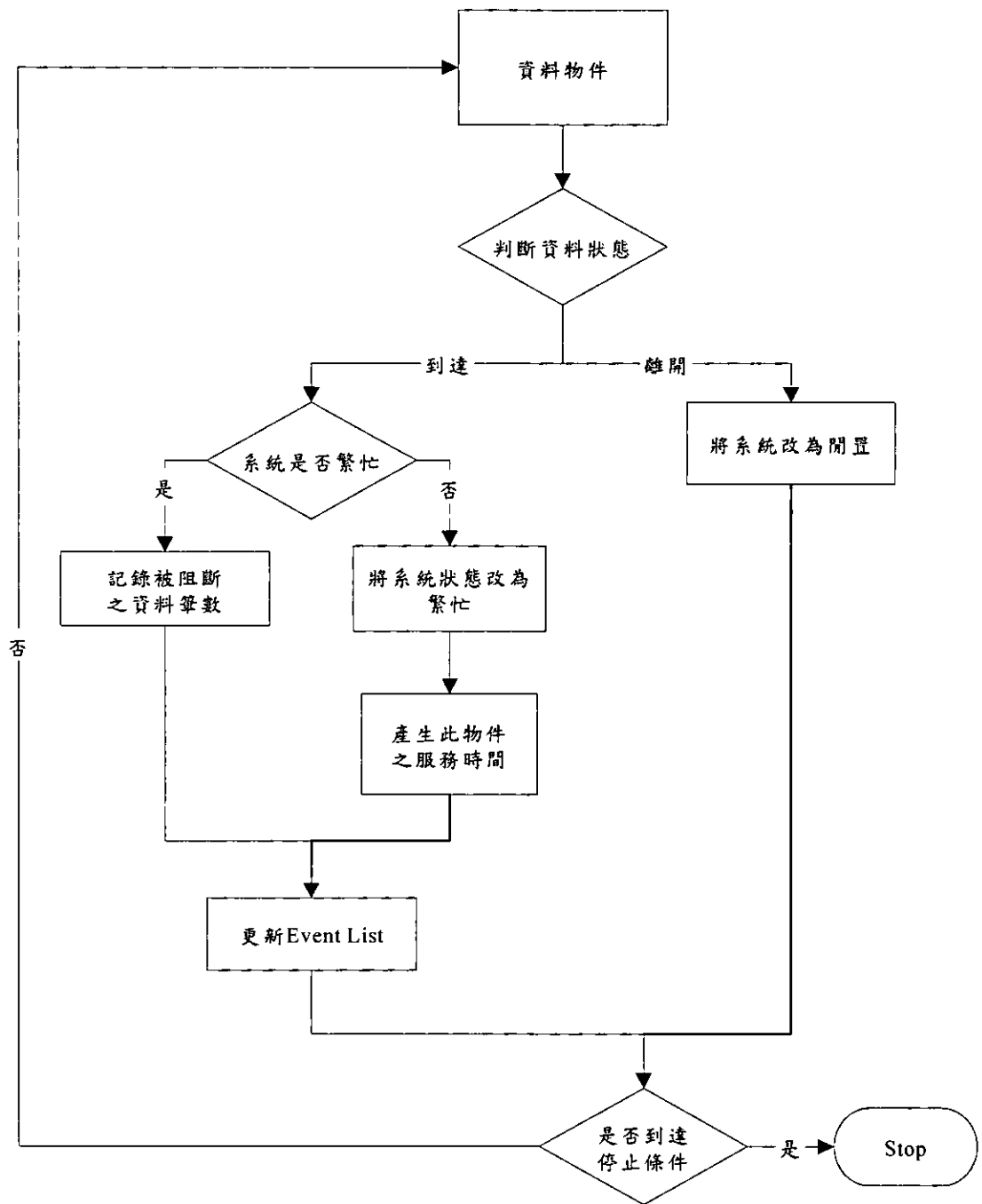


圖 3.3 無線電通訊系統模擬架構圖

表 3.3 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

3.2.3 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。

一、中心計算型(GPRS 通訊系統)

中心計算型之基本假設為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，平均延滯時間將以總延滯時間除以總傳送的資料數目而得，以下分別對於參數改變進行測試，也就是分別改變車輛數、傳送時間間隔、模擬時間，來觀察對於平均延滯時間的影響。

(一) 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，如希望在相同條件下，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 3.4 所示，另 GPRS 通訊系統模擬次數與平均延滯時間之關係如表 3.5 及圖 3.4 所示。

表 3.4 GPRS 通訊系統模擬次數假設參數表

項目	參數值
車輛數	1000 台
傳送時間間隔	60 秒
模擬資料量	30000 筆
頻寬	13.4kbps

表 3.5 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

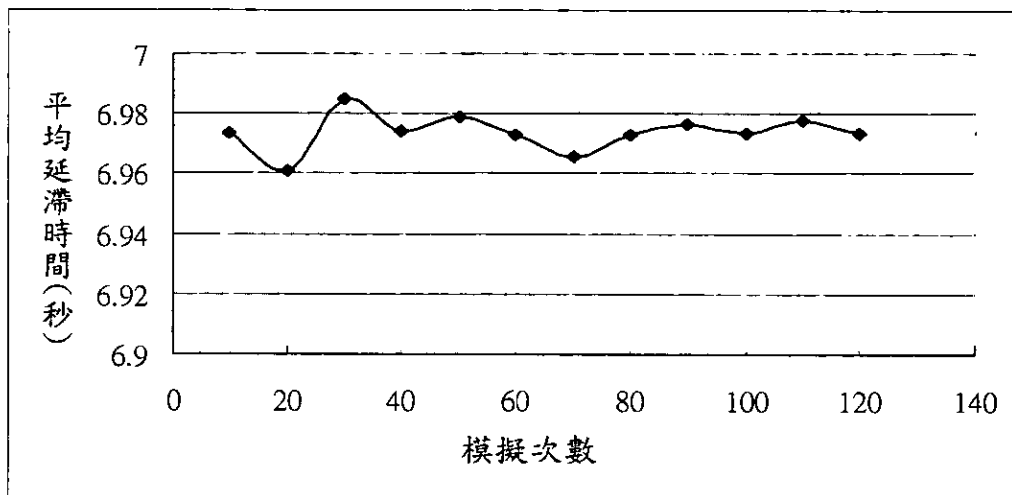


圖 3.4 GPRS 通訊系統模擬次數結果圖

從圖 3.4 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 3.6 所示，GPRS 通訊系統車輛數與平均延滯時間之關係如表 3.7 及圖 3.5 所示。

表 3.6 GPRS 通訊系統車輛數假設參數表

項目	參數值
模擬次數	80 次
傳送時間間隔	60 秒
模擬資料量	30000 筆
頻寬	13.4kbps

表 3.7 GPRS 通訊系統車輛數結果表

同時傳送車輛(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

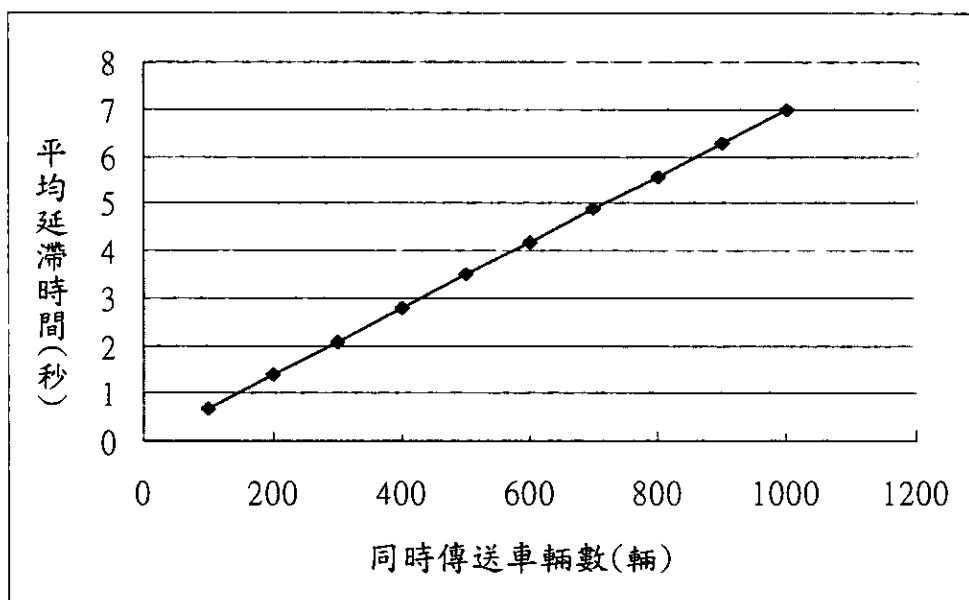


圖 3.5 GPRS 通訊系統車輛數結果圖

從圖 3.5 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就會開始計算延滯時間。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 3.8 所示。

表 3.8 GPRS 通訊系統時間間隔假設參數

項目	參數值
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 3.9 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

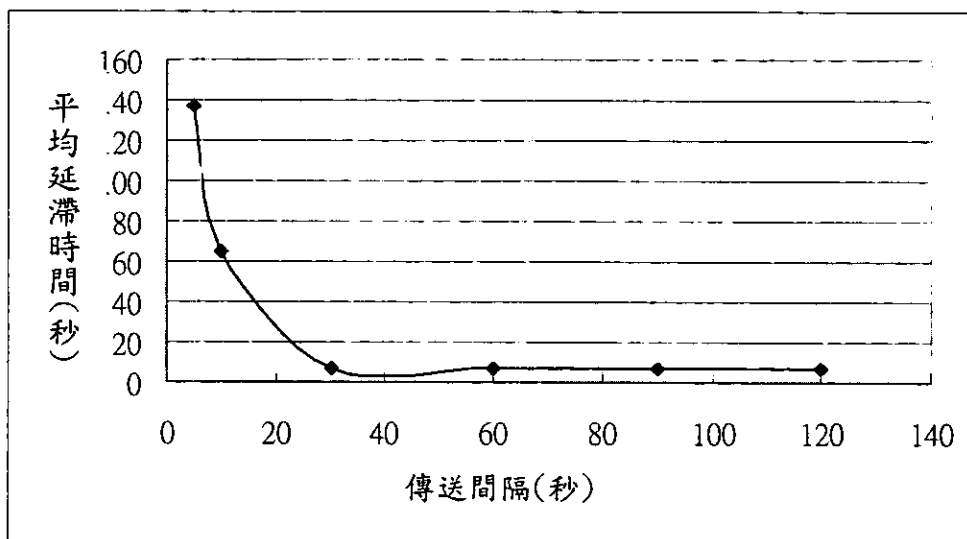


圖 3.6 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(1000 輛車)

由圖 3.6 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，此乃由於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 3.7 所示。

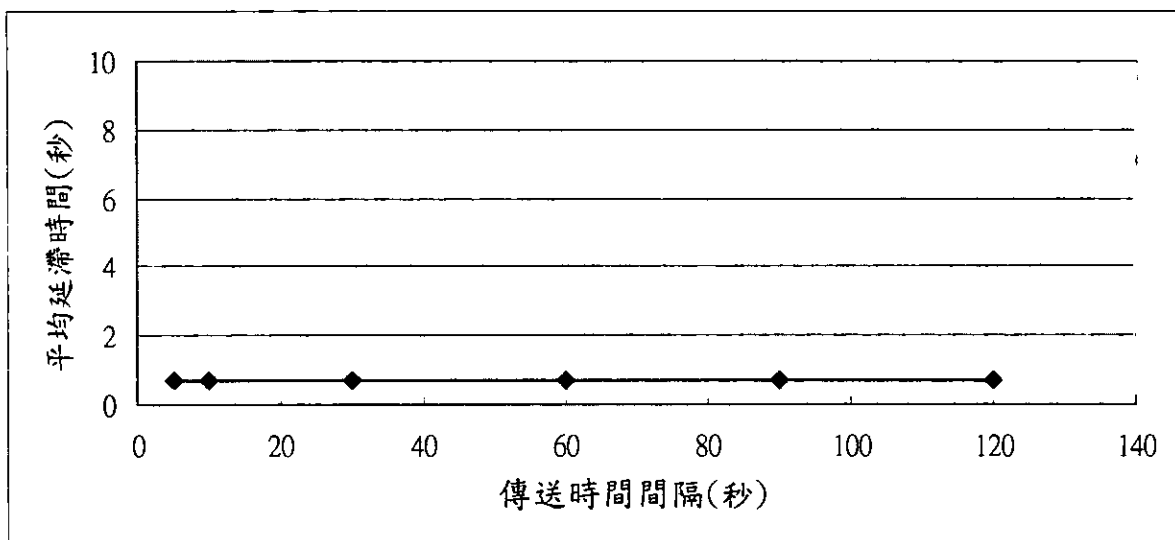


圖 3.7 GPRS 通訊系統傳送間隔結果圖(100 輛車)

由圖 3.7 可知，當同時只有 100 台車輛回傳時，5 秒以內系統即可以處理完資料，故後來的資料不會受到延滯，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

- (1) 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。
- (2) 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。
- (3) 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 秒內無法處理完 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，若傳送間隔為 5 秒以下時，所產生的平均延滯時間將更大。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

一般而言，業者可接受的傳送間隔約在 30 秒至 1 分鐘之間。

(4) GPRS 是一個較穩定的系統，資料能在系統內等候而不阻斷，處理時間目前受限於上傳只開放一個時槽，頻寬最大也只有 20kbps 左右，但是仍可以在傳送時間間隔 30 秒內，同時服務 1000 筆資料，而由於開機時間不同，加上基地台數目增加，以 30 秒為傳送間隔，運作 1000 台車輛是絕對可行的。

(5) 利用 GPRS 通訊系統，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。

二、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，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 3.10 所示。

表 3.10 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 (km) × 16 (km)

(一) 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 3.11 所示。

表 3.11 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 3.8 與表 3.12 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 3.12 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

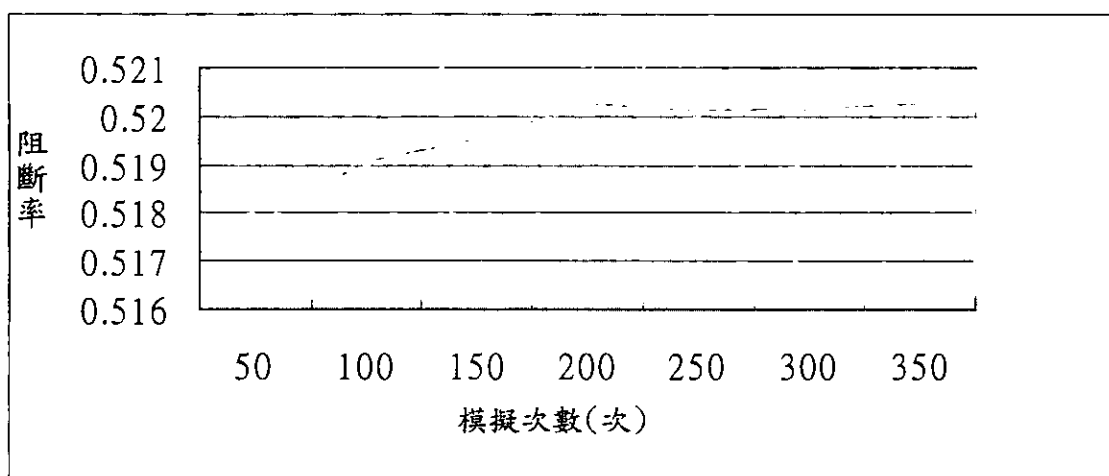


圖 3.8 傳統無線電模擬次數與阻斷率關係圖

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 3.13 所示。

表 3.13 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 3.9 及表 3.14 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，因此在實際狀況應該很難發生因為訂單數目太多而影響阻斷率的情況。

表 3.14 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

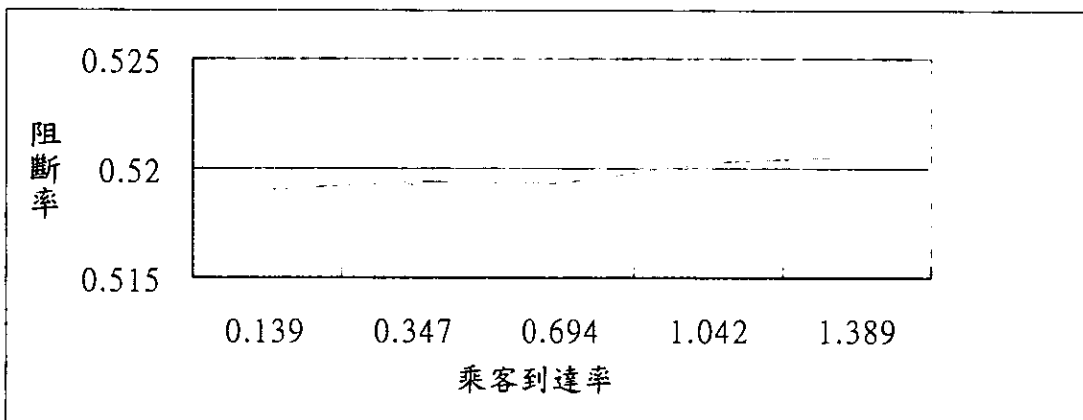


圖 3.9 傳統無線電乘客到達率與阻斷率關係圖

3. 搜尋範圍

係以不同時間間隔可達之距離作為範圍來搜尋，為測試方便，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，監控中心在派遣時，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，再繼續擴大搜尋範圍。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 3.15 所示。

表 3.15 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 3.10 及表 3.16 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，監控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 3.16 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

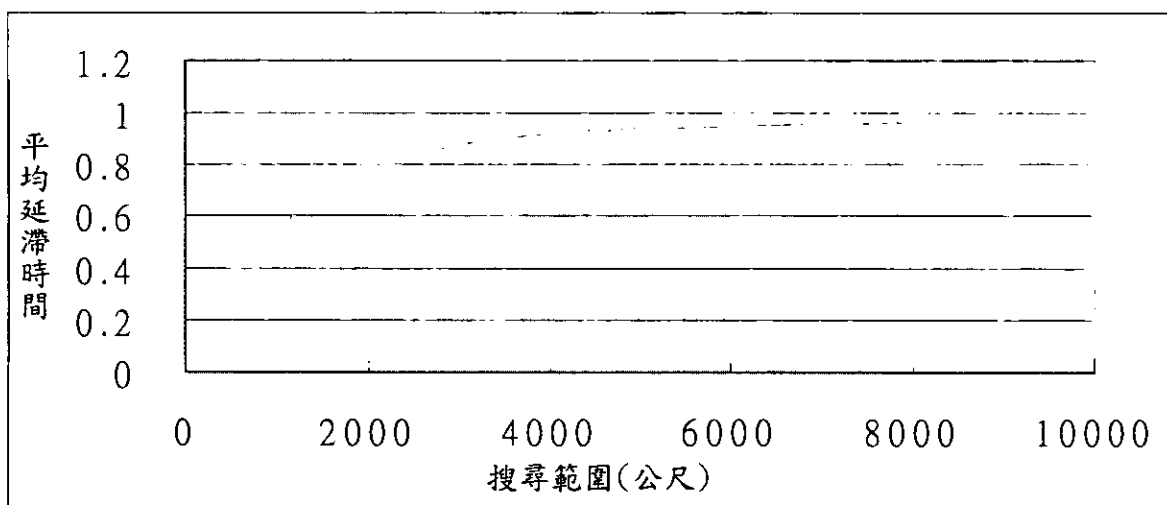


圖 3.10 傳統無線電搜尋範圍與阻斷率關係圖

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 3.17 所示。

表 3.17 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 3.11 及表 3.18 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乘客平均到達的時間，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 3.18 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

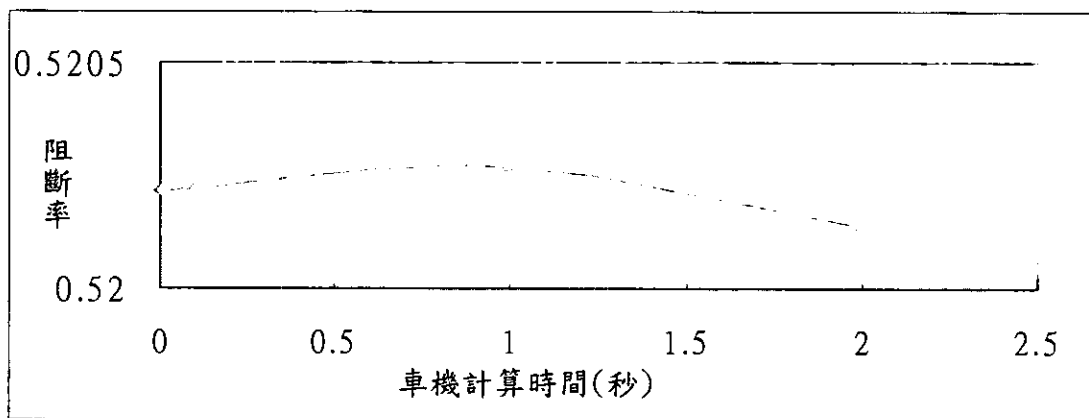


圖 3.11 傳統無線電車機計算時間與阻斷率關係圖

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 3.19 所示。

表 3.19 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 3.12 及表 3.20 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 3.20 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

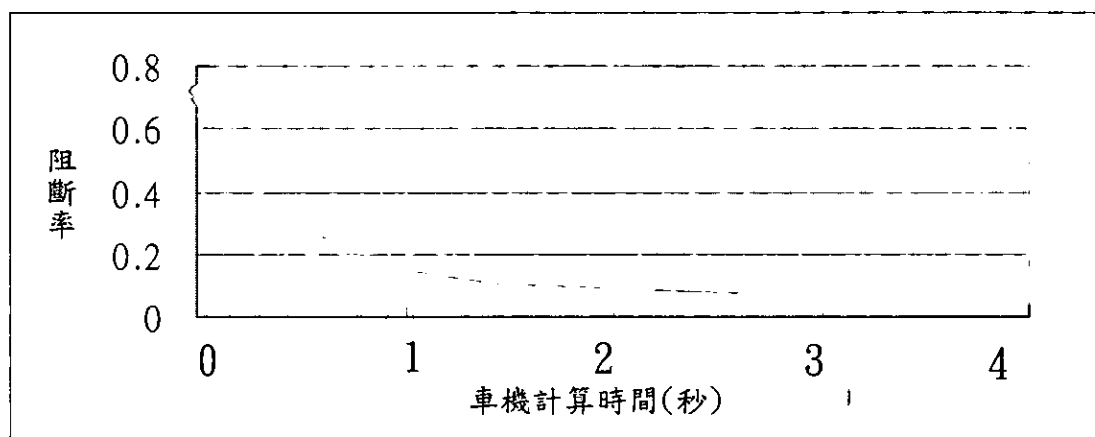


圖 3.12 傳統無線電車機平均計算時間差與阻斷率關係圖

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，監控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 3.21 所示。

表 3.21 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 3.13 及表 3.22 可知，監控中心搜尋車輛時，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 3.22 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

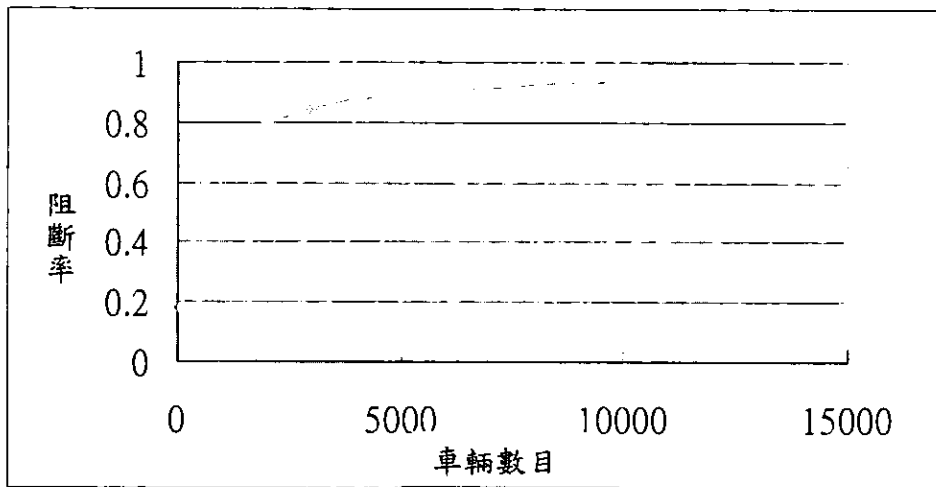


圖 3.13 傳統無線電車輛數目與阻斷率關係圖

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

第四章 核心模組整體規劃

4.1 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。

4.1.1 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 4.1 所示，由表 4.1 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行的混合型，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：

- 一、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下，進行系統提昇，以提高服務品質與競爭力。
- 二、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。
- 三、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。
- 四、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，當司機或監控中心遇到問題時，透過語音可快速且正確地進行溝通，提升問題之反應能力。
- 五、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。

- 六、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。
- 七、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 4.1 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	臺北市	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	臺北市	400	混合	3	20	1200-1500	30	1800	錄影 電腦	認同
D 公司	臺北市	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	臺北市	290	混合 中長程載客	2-3	7	1000-1600	45	1600	電腦	認同
F 公司	臺北市	300	混合	2	不願告知	1000	5-20	1800	錄影 電腦	認同
G 公司	臺北市	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 4.1 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)	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。

4.1.2 智慧型計程車相關計畫之探討

本所已辦理多項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：

一、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 88 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[8]，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：

(一) 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. 希望在搭車的旅途中，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。

(二) 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. 希望車輛被竊後，該車即無法繼續營業，以防歹徒利用車輛犯案，另希望被竊車輛能夠隨時發出位置訊號，以利協尋。

(三) 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. 希望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. 希望能夠記錄乘客搭車資訊，以利日後資料檢索與調閱。

(四) 警政機關

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

(五) 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。

二、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[3]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：

(一) 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。

(二) 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。

(三) 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。

(四) 地圖瀏覽/查詢功能

1. 地圖瀏覽。

2. 位置查詢。

4.2 核心模組整體架構分析

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中有關智慧型計程車之功能之檢討，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，並規劃出智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之架構，如圖 4.1 所示，其主要包括乘客訂車模組、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、增值應用模組與招呼站繪製模組共七大模組。

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，一個完整的模組是由一個或多個元件所組成，而元件又包含一個或多個物件，每個物件均提供一種特定功能，為了讓使用者方便使用建築元件的觀念而不過於繁瑣，本計畫開發讓使用者可依照個別需求而選擇所需元件，組合成客製化之智慧型計程車營運安全管理與派遣系統。

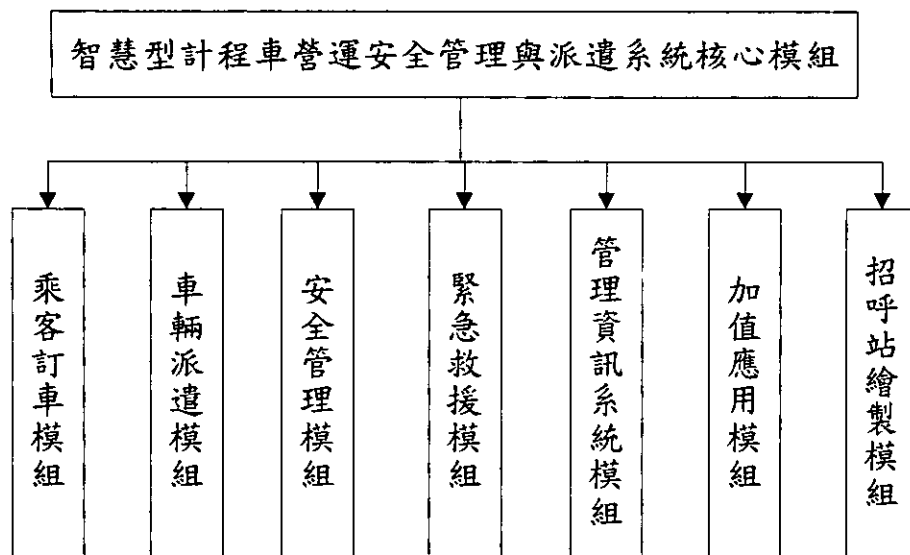


圖 4.1 智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組架構圖

一、 乘客訂車模組

此模組包含訂車介面處理與空間定位分析兩組元件，其功能分述如下：

(一) 訂車介面處理元件

此元件主要係由監控中心之作業人員操作，當乘客打電話訂車時，由作業人員進行資料輸入工作。

(二) 空間定位分析元件

本元件提供下列四種不同的定位方式：

1. 交叉路口定位物件：可輸入兩道路名稱去進行定位。
2. 重要地標定位物件：經由已分類好之重要地標，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，搜尋該地址之位置。
4. 圖面定位物件：此物件主要是讓使用者直接在圖面上點選定位點。

(三) 乘客資料庫搜尋元件

本元件提供派車人員輸入乘客電話，取得乘客的歷史乘車紀錄，加速派車作業。

(四) 電子地圖顯示元件

本元件提供系統顯示電子地圖，並提供相關的電子地圖操作功能，如放大、縮小、平移與還原等功能，以方便派車人員從事派車與監控等作業。

二、車輛派遣模組

此模組包含中心計算型繞行派遣、招呼站派遣以及混合式派遣三項元件，其功能分述如下：

(一) 中心計算型繞行派遣元件

本元件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，當訂車完成，進入派遣模組後，派遣模組會依設定之原則尋找可派遣之車輛，然後依據公平性派遣原則進行車輛排序，找出最合適之派遣車輛，之後將乘客訊息傳送至車機上，完成派遣。

(二) 招呼站派遣元件

目前計程車之招呼站派遣分為下列二項物件：

1. 區域型排班物件：區域型招呼站派遣為計程車業者普遍使用之作業方式，由業者根據實際道路或區域，規劃車輛 3 至 7 分鐘可到達之範圍，設定為招呼站區域供車輛排班之用，乘客打電話叫車後，決定乘客上車位置所屬招呼站，由排在該站的第一班車進行服務。
2. 排班點型排班物件：排班點型招呼站派遣模式為在乘客打電話叫車後，找尋離乘客上車位置最近之招呼站，派遣該站第一班車進行服務。

三、安全管理模組

此模組包含即時監控元件，其功能分述如下：

(一) 即時監控元件

提供即時追蹤物件與歷史軌跡物件二物件。

1. 即時追蹤物件：進行追蹤車輛功能，獲知即時行車狀況，以保障駕駛者與乘客安全。
2. 歷史軌跡物件：可從歷史資料庫中查看車輛的歷史軌跡。

四、 緊急救援模組

此模組包含自動警政通報連線與導航資訊提供兩項元件，其功能分述如下：

(一) 自動警政通報連線元件

當車輛發生緊急事故時，車輛上之乘客或司機可按下緊急救援按鍵，車上單元可將緊急求援資訊傳送到中心，當中心接收到緊急求援訊息後，進行即時定位追蹤，並啟動自動警政通報連線系統，立即可將發生事件車輛資訊送至所屬警政系統，由警政系統進行事件處理。

(二) 導航資訊提供元件

此元件包含路徑規劃物件與目標搜尋線物件二物件。

1. 路徑規劃物件：此物件主要為根據起點與迄點進行行駛路徑規劃。由駕駛提供起迄點，由中心進行路徑規劃，規劃完成後可利用文字將路徑規劃之資料提供給駕駛使用。
2. 目標搜尋線物件：此物件提供目標地點搜尋功能，中心可依據駕駛所提供之資料，由中心協助搜尋，搜尋完成後可利用文字將搜尋地點相關資訊提供給駕駛使用。

五、 管理資訊系統模組

此模組包含基礎資料庫設定檔、使用說明顯示、泛用資料庫瀏覽與資料庫權限管理四項元件，以下分述其功能：

(一) 基礎資料庫設定檔元件

此元件可透過「讀取」取得資料庫屬性及表格、欄位名稱，產生資料庫設定檔。「泛用資料庫瀏覽元件」及「資料庫權限管理元件」需讀取本元件所產生的資料庫設定檔，才可產生作用。

(二) 使用說明顯示元件

「基礎資料庫設定檔元件」透過此元件顯示文字說明方塊之功能，程式開發人員也可透過此元件輕易地寫出具有換行功能的文字說明方塊。

(三) 泛用資料庫瀏覽元件

此元件提供使用者瀏覽、新增、刪除、修改、查詢資料庫內容，針對各項資料記錄作管理。

(四) 資料庫權限管理元件

此元件提供資料庫使用者的登入介面，並在登入時讀取預設的權限字串欄位，儲存在元件屬性中。可透過讀取權限字串來做更進階的使用者權限管理。

六、 加值應用模組

此模組僅包含即時路況元件，此元件可將計程車車隊視為道路路況蒐集之探針車，藉由即時車隊座標、車速等相關行駛資料，與GIS定位技術及計程車營運專屬之路況分析模式，產生即時道路路況資訊。

七、 招呼站繪製模組

此模組主要目的為提供有使用區域型或排班行招呼站派遣之車行人員進行招呼站區域範圍之新增與修正功能，以利未來車行人員能夠自行完成招呼站範圍之修正作業。

八、 其他相關

本計畫除了開發上列的七個模組外，還為示範車隊本身開發了客制化的訂單處理系統與招呼站排班系統，可加速車行現有的排班作業與訂單處理作業，由於該兩個系統的操作方式均為配合特定單一車行而開發，故不納入一般所發行之七大模組內。

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 4.2 所示。

表 4.2 智慧型計程車營運安全管理與派遣核心模組功能分類表

模組	元件	物件
乘客訂車	訂單介面處理	
	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
	乘客資料庫搜尋	
電子地圖顯示		
車輛派遣	中心計算繞行派遣	
	招呼站派遣	區域型
		排班點型
安全管理	即時監控	即時追蹤
		歷史軌跡
緊急救援	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	資料庫設定檔	
	使用說明顯示	
	泛用資料庫瀏覽	
	資料庫權限管理	
加值應用	即時路況	
招呼站繪製		
其他相關	電子地圖加值	重要地標加值
		縣市分類加值
	訂單處理系統	
	招呼站排班系統	
	GIS 軟體開發	

4.3 核心模組分期開發計畫

本計畫共分為三年期執行，第一期執行期間為 91 年 6 月至 11 月止，共計開發三個模組，包含乘客訂車模組、車輛派遣模組與安全管理模組，其中包含六項元件與八項物件。第二期執行期間為 92 年 3 月至 11 月

止，主要工作內容為完成第二期之開發內容，並以改善第一期所開發完成之模組為基礎，進行各模組開發，共計開發四個模組，包含車輛派遣模組、緊急救援模組、管理資訊系統模組與增值應用模組，其中包含五項元件四項物件。第三期執行期間為 93 年 2 月至 10 月止，主要開發三個模組，包含有緊急救援模組、管理資訊系統模組與招呼站繪製模組，其中包含三項元件四項物件，茲將其彙整如表 4.3 所示。

表 4.3 核心模組分期開發計畫時程表

模組	元件	物件	第一期	第二期	第三期
乘客訂車	訂單介面處理		✓		
	乘客空間定位	交叉路口定位	✓		
		重要地標定位	✓		
		地址定位	✓		
		圖面定位	✓		
	乘客資料庫搜尋		✓		
電子地圖顯示		✓			
車輛派遣	中心計算繞行派遣		✓		
	招呼站派遣	區域型		✓	
		排班點型		✓	
安全管理	即時監控	即時追蹤	✓		
		歷史軌跡	✓		
緊急救援	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	資料庫設定檔			✓	
	使用說明顯示			✓	
	泛用資料庫瀏覽			✓	
	資料庫權限管理				✓
增值應用	即時路況		✓		
招呼站繪製				✓	
其他相關	電子地圖增值	重要地標增值			✓
		縣市分類增值			✓
	訂單處理系統				✓
	招呼站排班系統				✓
	GIS 軟體開發				✓

第五章 第一期核心模組開發作業

5.1 第一期開發內容

本計畫第一期執行期間為九 91 年 6 月至 11 月止，主要工作內容為依據核心模組開發計畫開發第一期核心模組，共計開發三個模組，包含乘客訂車、車輛派遣與安全管理。

5.2 乘客訂車模組

乘客訂車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，快速分析取得乘客所在位置座標，以利監控中心與其所監控之計程車位置資訊結合，進而執行派遣作業。

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、電子地圖區及招呼站資料區，如圖 5.1 所示。以下茲就各功能分別說明之。

The screenshot displays the '乘客定車資料與定位區' (Passenger Vehicle Booking and Positioning Area) interface. It is divided into three main sections:

- 電子地圖 (Electronic Map):** Shows a map of the area around the National Sun Yat-sen Memorial Hall, with labels for '中正區' (Zhongzheng District) and '大安区' (Daan District).
- 招呼站資料 (Call Station Data):** A table listing call stations with their coordinates and phone numbers.
- 乘客定車資料與定位區 (Passenger Vehicle Booking and Positioning Area):** A form for entering booking details.

序	站名	座標	電話
1	板橋	52148	
2	介壽	52712	
3	湖口三	52312	
4	竹東	52427	
5	二重	53617	
6	竹北	54479	
7	竹北	54821	
8	新豐	54948	
9	新社	55280	
10	長春	56503	

The booking form includes fields for: 訂車時間 (Booking Time), 乘客姓名 (Passenger Name), 電話號碼 (Phone Number), 預約地點 (Booking Location), 預約時間 (Booking Time), 費用 (Fee), and 派車車輛 (Dispatched Vehicle).

圖 5.1 乘客訂車模組

一、 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：

- (一) 輸入必要資料：乘客訂車時，必須給監控中心人員基本之訂車資訊，包括乘客聯絡電話、乘客姓名以及乘車地點，以便訂車與派遣作業之執行，如圖 5.2 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。

訂車視窗

乘客電話 0987

乘客姓名

歷史搭乘記錄 符合資料筆數共有1筆資料

乘客電話	乘客姓名
▶ 0987654321	黃

台北市 台北縣 基隆市 桃園縣

搭車地點 中正國中

補充說明

候選搭乘地點 候選地點共有1筆

候選地點	類別
▶ 中正國中	地標

圖 5.2 必要性資料輸入畫面

- (二) 輸入選擇性資料：輸入選擇性資料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，包括目的地、乘客特徵、乘客等候時間以及費用等訊息，此選擇性資料將就業者需求進行調整與新增，如圖 5.3 所示。

目的地	_____
乘客特徵	_____
等待時間	_____
費用	_____

圖 5.3 選擇性資料輸入畫面

(三) 候選乘車地點：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 5.4 所示。

台北市
 台北縣
 基隆市
 桃園縣

搭車地點

補充說明 _____

候選搭乘地點 候選地點共有1筆

候選地點	類別
▶ 中正國中	地標

經度 121.521767 緯度 25.031806

圖 5.4 候選乘車地點

(四) 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

為方便使用者調度派遣車輛，本軟體提供地址定位的功能，當使用者輸入欲查詢的地標地址部份資料後，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料顯示在電子地圖中央，只要地址資料輸入愈詳細，候選區中的資料也會愈正確。因受限於電子地圖資料，故地址定位的精確度僅可到達「巷」，如圖 5.5 所示。

台北市
 台北縣
 基隆市
 桃園縣

搭車地點

補充說明

候選搭乘地點 候選地點共有40筆

候選地點	類別
▶ 士林中正路郵局	地標
中正路	地址
中正路	地址
中二路	補址

經度 121.525449 緯度 25.095038

地圖視窗

圖 5.5 地址定位

② 重要地標定位

與地址定位功能類似，使用者可輸入欲查詢的地標部份名稱後，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料顯示在電子地圖中央，只要地標名稱輸入愈詳細，候選區中的資料也會愈正確，如圖 5.6 所示

台北市
 台北縣
 基隆市
 桃園縣

搭車地點

補充說明

候選搭乘地點 候選地點共有1筆

候選地點	類別
▶ 中正國小	地標

經度 緯度

地圖視窗

建國北路一段

龍江路76巷

中正國小

朱崙街

中山女中

圖 5.6 重要地標定位

③ 交叉路口定位

使用者可輸入欲查詢的路口部份名稱後，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料顯示在電子

地圖中央，只要路口名稱輸入愈詳細，候選區中的資料也會愈正確。在查詢兩道路交叉路口時，於兩道路間加入「&」符號表示查詢交叉路口，如圖 5.7 所示。

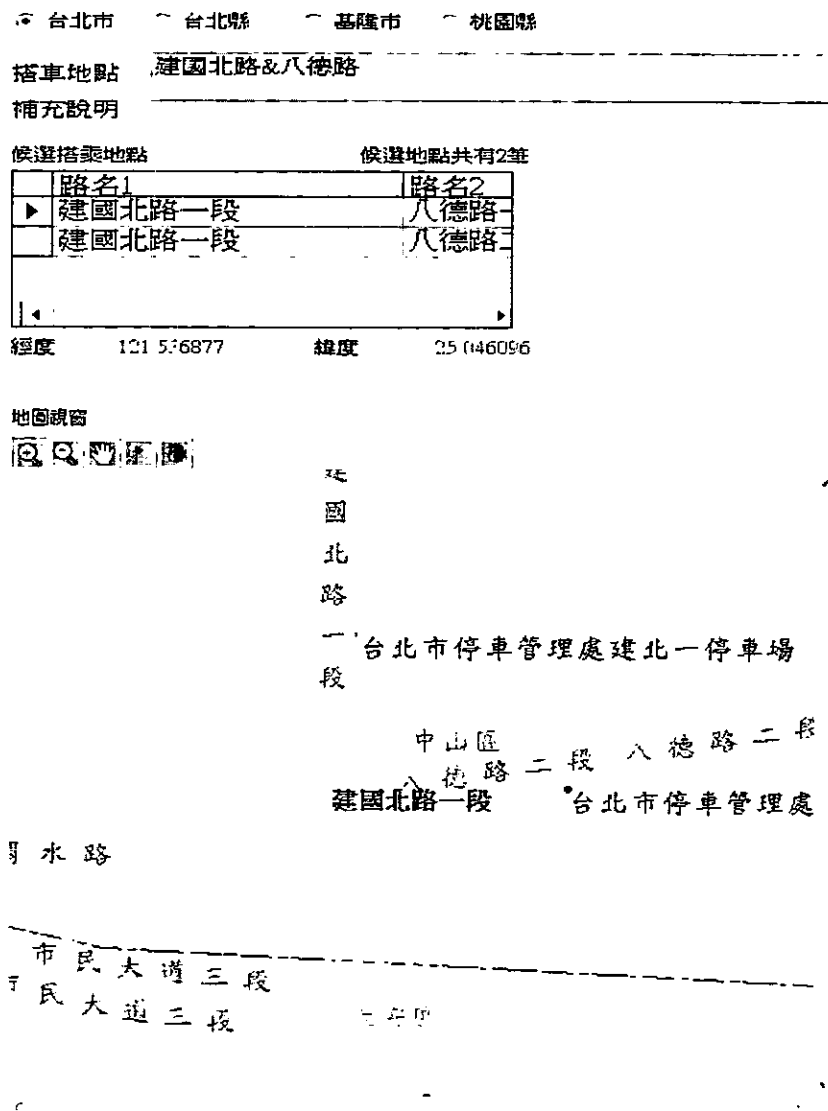


圖 5.7 交叉路口定位

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，點選出乘客乘車位置，取得經緯度座標，如圖 5.8 所示。

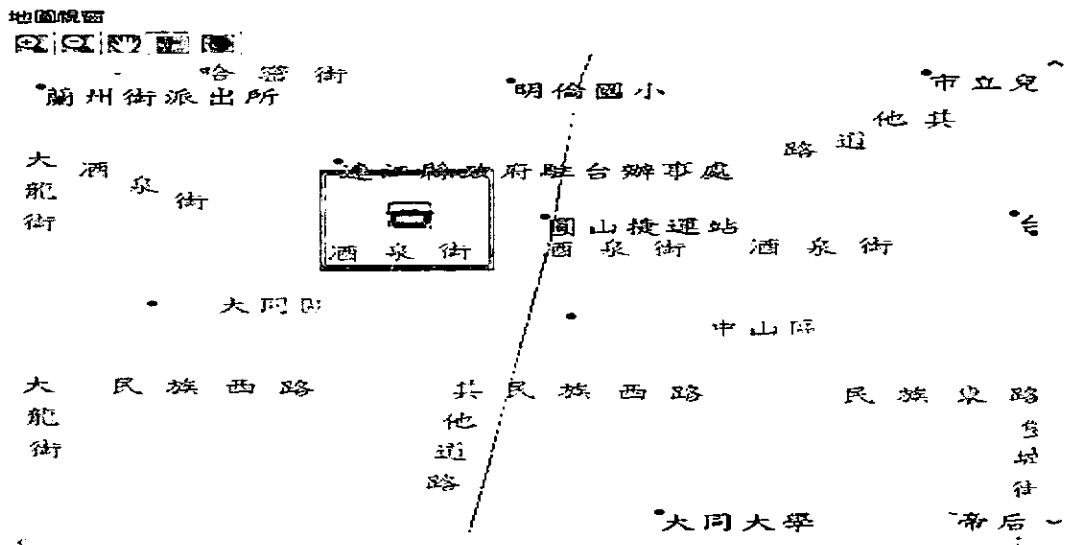


圖 5.8 圖面點選

二、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 5.9 所示。

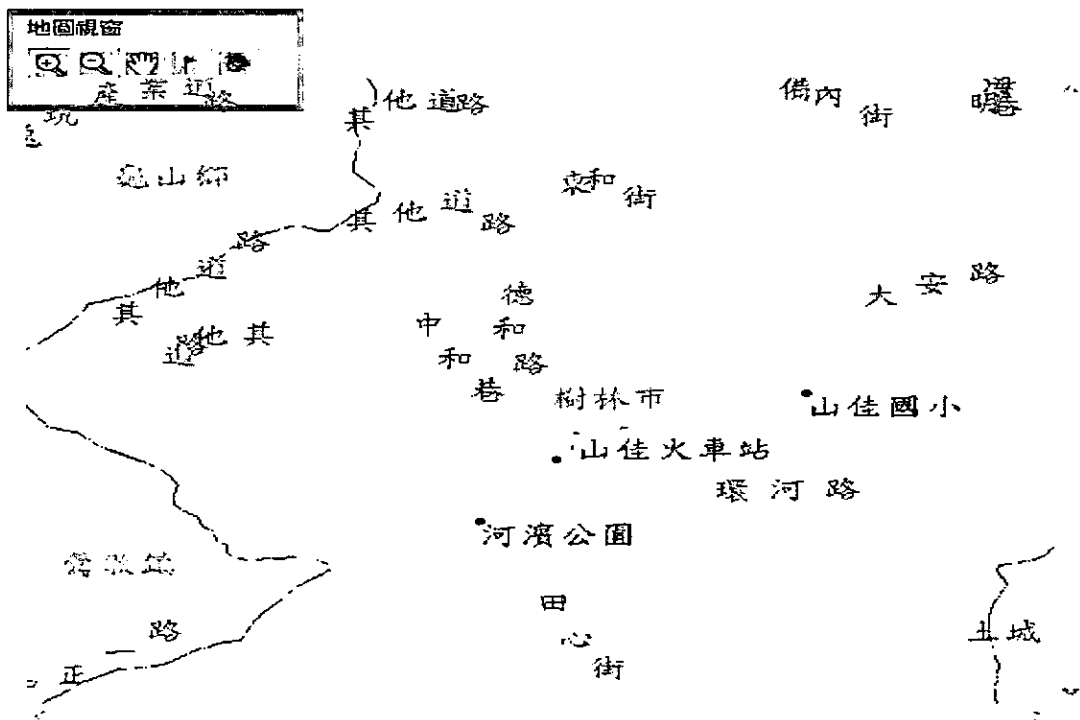


圖 5.9 電子地圖區

三、招呼站資料區

輸入乘客上車地點，系統會自動計算上車地點與各招呼站之直線距離，而後依照由近到遠的順序排列出招呼站，並且顯示此招呼站內目前排班之車輛，以利派遣之作業業，如圖 5.10 所示。

序	站名	距離	最近招呼站：	中華
1	中華	9390	車輛呼號	
2	國區	9774	▶ 1910	來程車次
3	竹東	9999		1
4	二重	10102		2
5	高峰	10158		3
6	湖濱	10176		4
7	銀行	10256		5
8	長春	10446		6
9	埔頂	10695		7
10	清華	11610		8
11	公園	12116		9

圖 5.10 招呼站資料區

5.3 車輛派遣模組

車輛派遣模組包含中心計算繞行派遣、招呼站派遣以及混合式派遣三項元件。在第一期執行期間已開發中心計算繞行派遣元件，茲說明如下。

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正在繞行且無乘客搭乘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。

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，進行擴大搜尋；當派遣模組搜尋後，獲得適當範圍內之車輛，由其中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，派遣流程如圖 5.11 所示。

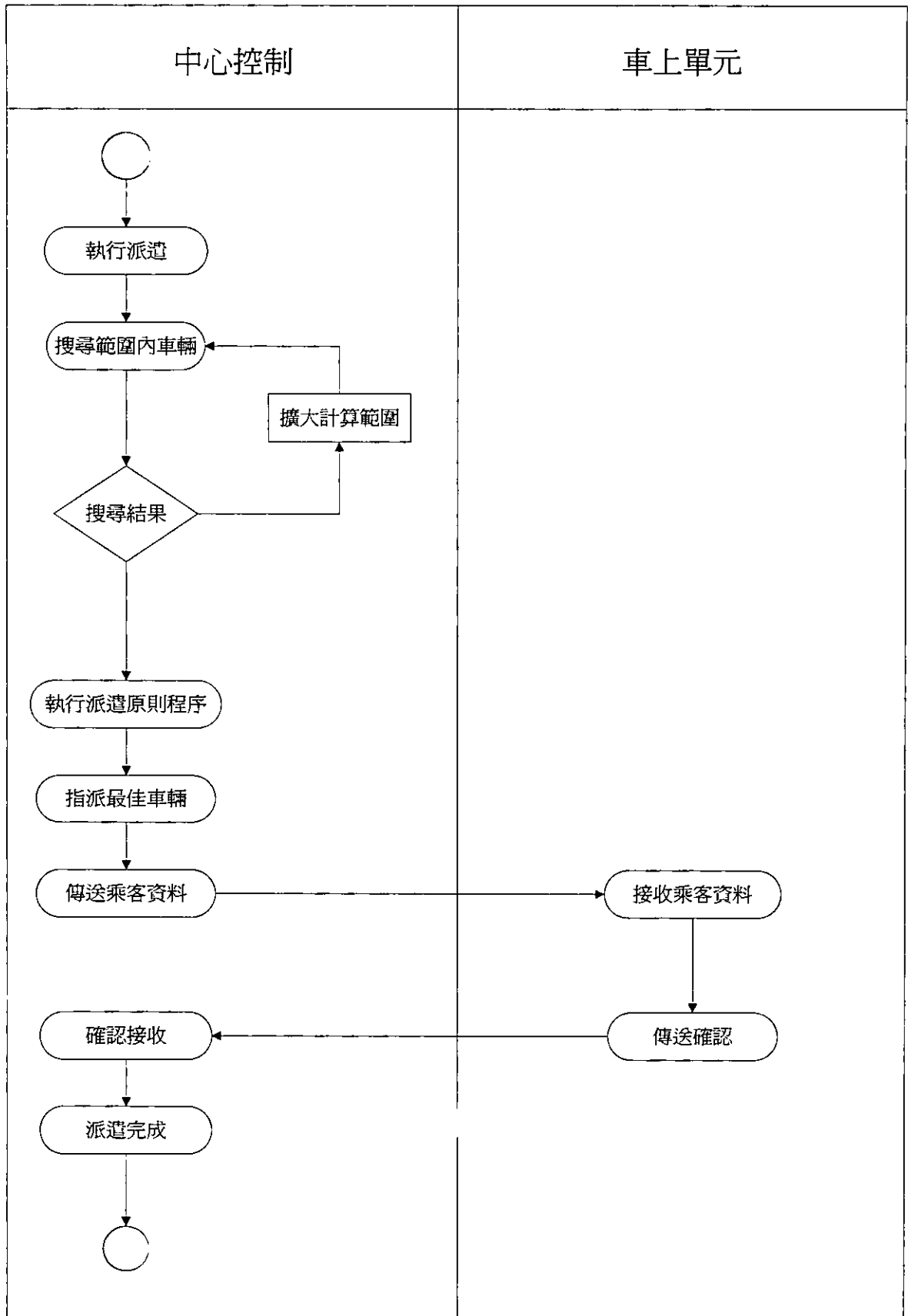


圖 5.11 中心計算型派遣系統元件流程圖

一、中心計算型派遣系統元件開發項目

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 5.12 所示。

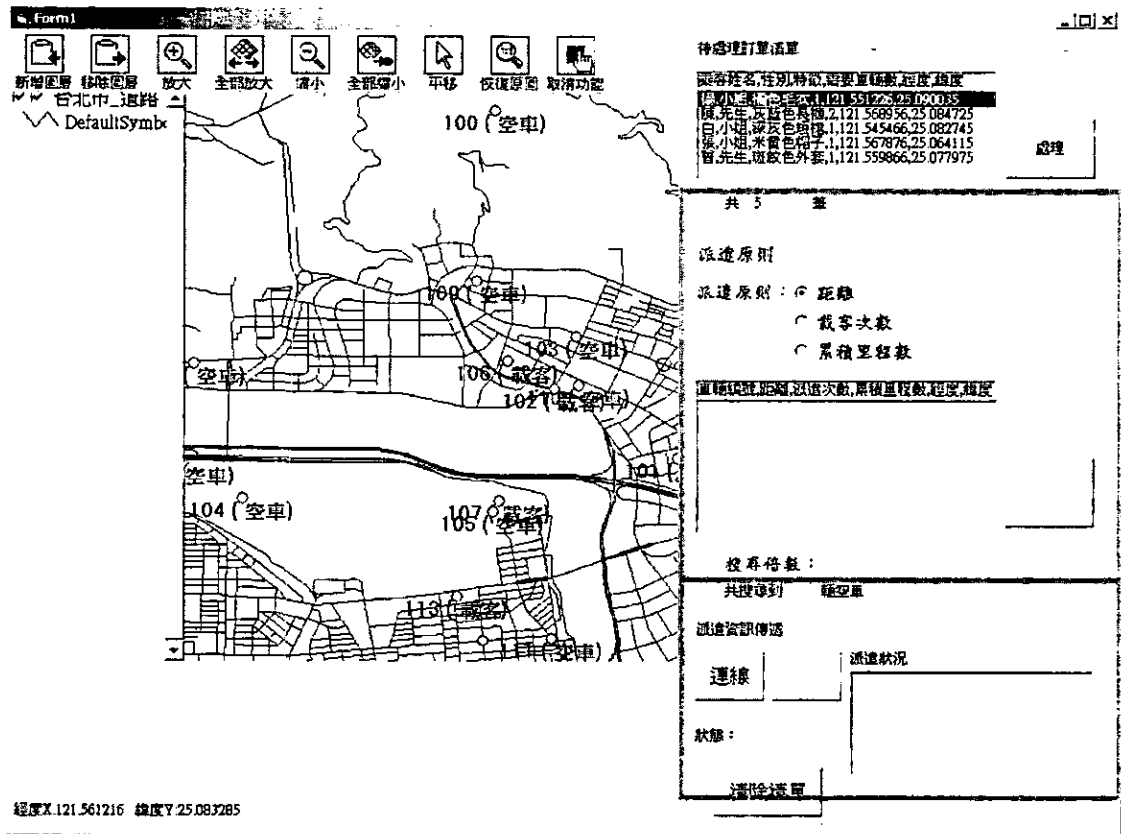


圖 5.12 系統初始畫面之派遣與資訊傳遞功能

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，派遣最佳之車輛，完成車輛派遣任務。
 - (1) 服務範圍參數：派遣系統需擴大搜尋範圍時，直接以固定倍數更動，後續的派遣動作會依此設定，進行範圍內車輛的搜尋。
 - (2) 派遣原則設定：目前開發三大項派遣原則，包括距離、派遣次數及累積里程，派遣原則將範圍內搜尋之

車輛資料存入派遣車輛暫存資料庫做最佳化排序，再進行派遣動作。

2. 派遣資訊傳遞：派遣資訊傳遞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。

二、中心計算型派遣系統功能介紹

中心計算型派遣系統主要為監控中心向乘客接收訂車資訊，依照以距離、派遣次數或累積里程為考量之計算後，指派最佳車輛進行服務，接著傳送乘客訊息通報相關司機，讓司機自行考慮是否接受此次指派，再將決定通報給監控中心。若司機的回答為接受此次指派，則完成派遣動作，反之，監控中心繼續搜尋次佳的車輛進行服務，直到完成派遣動作為止。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 5.13 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，可供業者迅速且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，將訂單資料送至車輛派遣模組，車輛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 5.14 所示。



圖 5.14 車輛搜尋畫面

3. 派遣完成：完成排序後，產生最佳之車輛，並將派遣之車輛資料傳送至乘客訂車模組與指派車輛，如圖 5.15 所示。

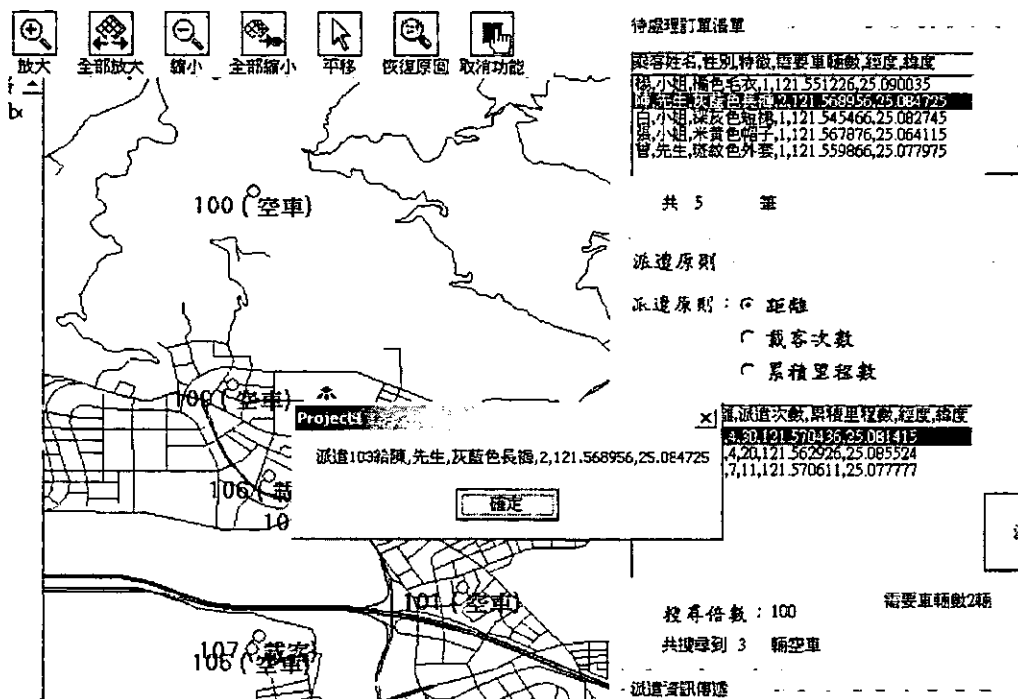


圖 5.15 車輛派遣成功畫面

5.4 安全管理模組

安全管理模組中包含即時監控元件，其主要功能為提供使用者一個完整的電子地圖顯示介面，能清楚顯示所監控目標之定位點；當使用者想知道監控目標的位置時，只要輸入其車輛呼號，系統會自動在相關的資料庫搜尋最新一筆定位資料後，顯示在電子地圖上，並標示定位點之經緯度，並利用各種車形圖形讓使用者更能了解目標物目前定位的情形。即時監控元件包括三類功能：「電子地圖操作功能」、「電子地圖顯示功能」及「監控定位」三大類，茲說明如下：

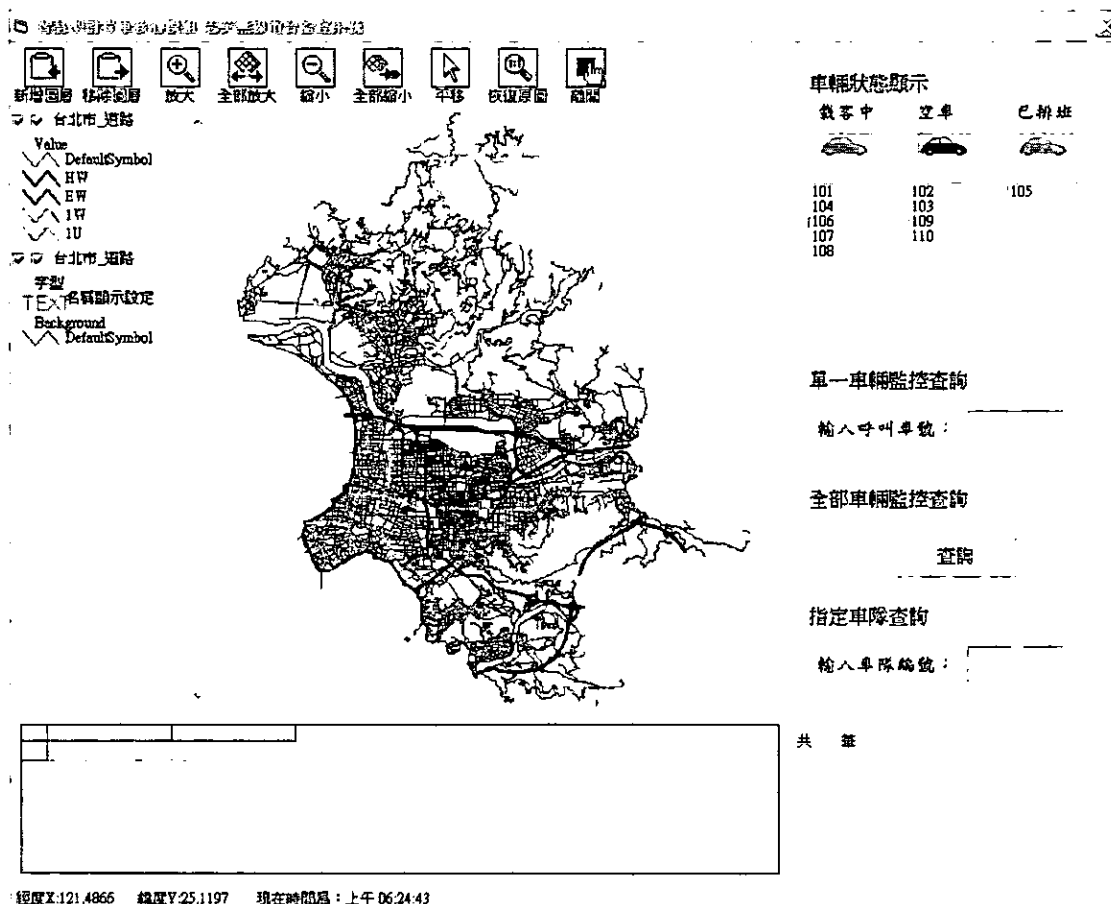


圖 5.16 監控系統操作介面功能

一、電子地圖操作功能

- (一) 新增圖層：按下【新增圖層】鈕後，使用者可依自行選擇所要加入的電子地圖圖層，在此系統設計加入附檔為 shp 的向量式圖層，如圖 5.17 所示。

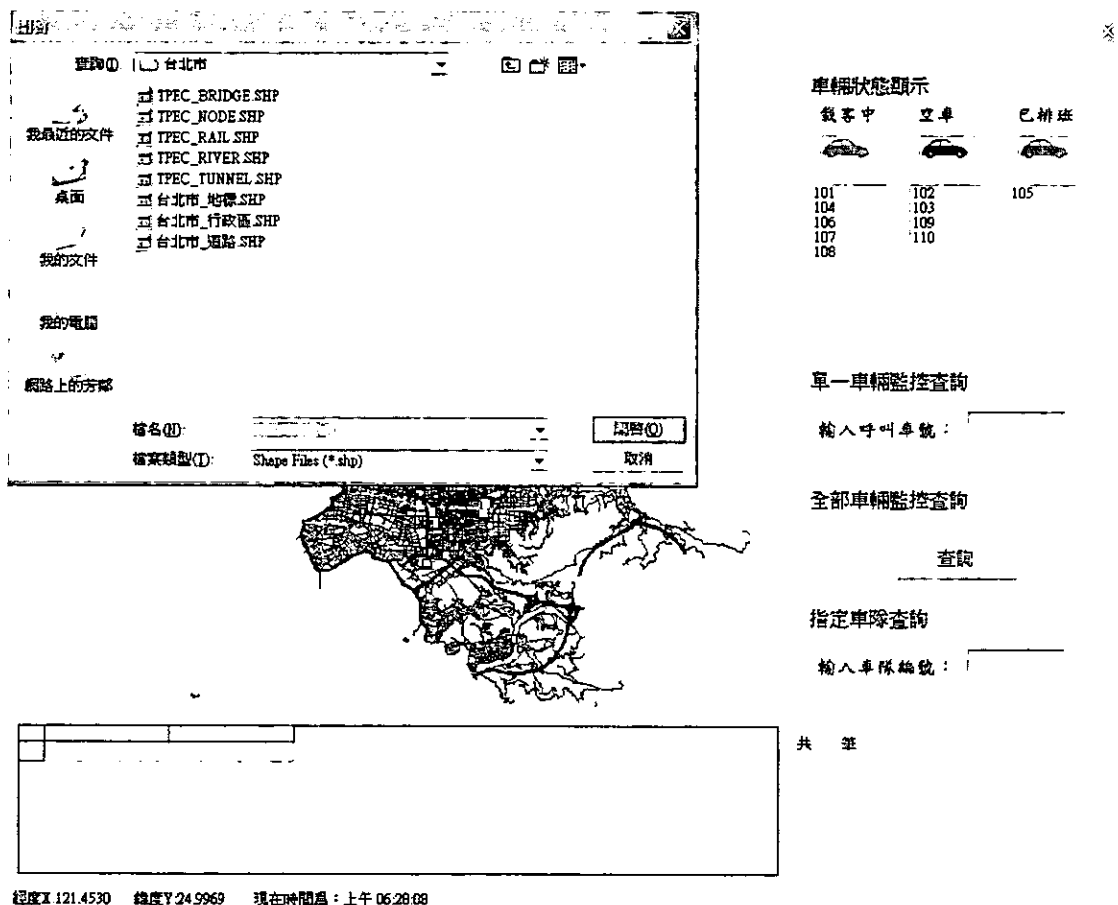


圖 5.17 新增圖層

- (二) 移除圖層：按下【清除圖層】鈕後，提供使用者一次移除全部的電子地圖圖層。
- (三) 放大圖層：按下【放大】鈕後，使用者可自行選擇欲放大瀏覽的電子地圖部分。
- (四) 全範圍放大圖層：按下【全部放大】鈕後，使用者可依電子地圖中心全範圍放大瀏覽的電子地圖。
- (五) 縮小圖層：按下【縮小】鈕後，使用者可自行選擇欲縮小瀏覽電子地圖部分。
- (六) 全範圍縮小圖層：按下【全部縮小】鈕後，使用者可依電子地圖中心全範圍縮小瀏覽的電子地圖。
- (七) 平移圖層：按下【平移】鈕後，使用者可移動電子地圖以方便瀏覽。

(八) 恢復原圖層：按下【恢復原圖】鈕後，使所有圖層回復原設定狀態。

二、電子地圖顯示功能

(一) Legend 元件控制顯示隱藏圖層：Legend 元件位於電子地圖顯示區之左方，在每個圖層前面有勾選方塊，提供使用者勾選隱藏或顯示某圖層而不一定要移除該圖層。

(二) 顯示滑鼠指標所在之經緯度：可顯示滑鼠指標目前在電子地圖上的相對經緯度，如圖 5.18 所示。

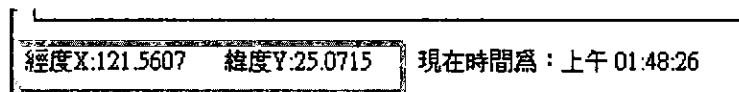


圖 5.18 顯示滑鼠指標所在之經緯度

(三) 依照不同道路顏色顯示不同等級道路：在顯示道路圖層時，會依照不同等級道路來顯示道路的顏色，讓使用者更清楚的分辨定位位置。

(四) 顯示路名及道路分類：當使用者加入道路圖層，系統會自動顯示各道路的名稱，並依照道路等級用不同顏色區分道路以方便使用者瀏覽電子地圖。

(五) 依照固定頻率更新電子地圖畫面：系統內建時間計時器，在固定時間頻率會自動更新電子地圖，以方便將來使用者進行監控作業時之便利性。

三、監控定位功能

(一) 車輛狀態顯示：系統自動顯示所有車輛目前狀態，分成載客、空車及排班狀態加以監視，在電子地圖上並利用圖形使其在車輛定位時更能加以區分這三種狀態，「藍色」車子表示載客狀態，「紅色」車子代表空車狀態，「綠色」車子則代表已排班狀態。且系統內建時間計時器，在固定時間頻率會自動更新資料庫內容，方便使用者進行監控作業或派遣作業的需求，如圖 5.19 所示。

車輛狀態顯示




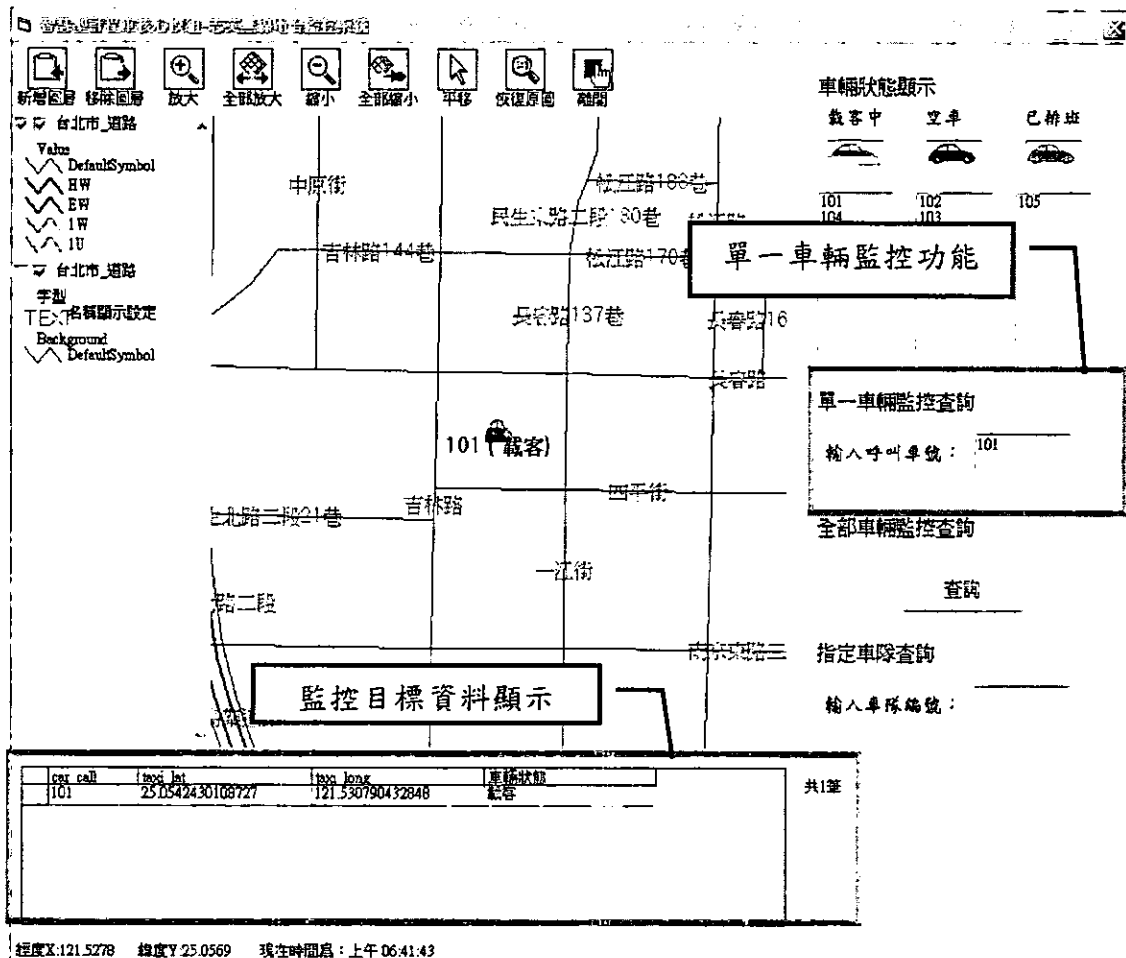
載客中	空車	已排班
 101 104 106 107 108	 102 103 109 110	 105

圖 5.19 車輛狀態顯示

(二) 單一車輛監控顯示：在「單一車輛監控查詢」區中，輸入欲查詢之車輛呼號後，接著雙擊滑鼠左鍵，系統立即從資料庫尋找相關之關鍵詞資料，篩選出最新一筆定位資料顯示在電子地圖中央，並顯示其定位相關資料，如圖 5.20 所示。



The screenshot shows a software interface for vehicle monitoring. At the top right, there is a '車輛狀態顯示' (Vehicle Status Display) panel with three columns: '載客中' (Occupied), '空車' (Empty), and '已排班' (Scheduled). Below this is a '單一車輛監控功能' (Single Vehicle Monitoring Function) panel with a search input field containing '101' and a '查詢' (Search) button. At the bottom, a '監控目標資料顯示' (Monitoring Target Information Display) table shows the following data:

car call	pos lat	pos long	車輛狀態
101	25.0542430108727	121.530790432848	載客

At the bottom left, the interface displays coordinates: 經度X:121.5278 緯度Y:25.0569 and the current time: 現在時間是: 上午 06:41:43.

圖 5.20 單一車輛監控顯示功能

(三) 全部車輛監控顯示：在「全部車輛監控查詢」區中，按下【查詢】鈕後，系統立即將資料庫中所有車輛的最新一筆定位資料全部顯示在電子地圖上，並顯示其定位相關資料。電子地圖會自動顯示適當的尺度大小，讓使用者能較清楚看到整個監控畫面，如圖 5.21 所示。

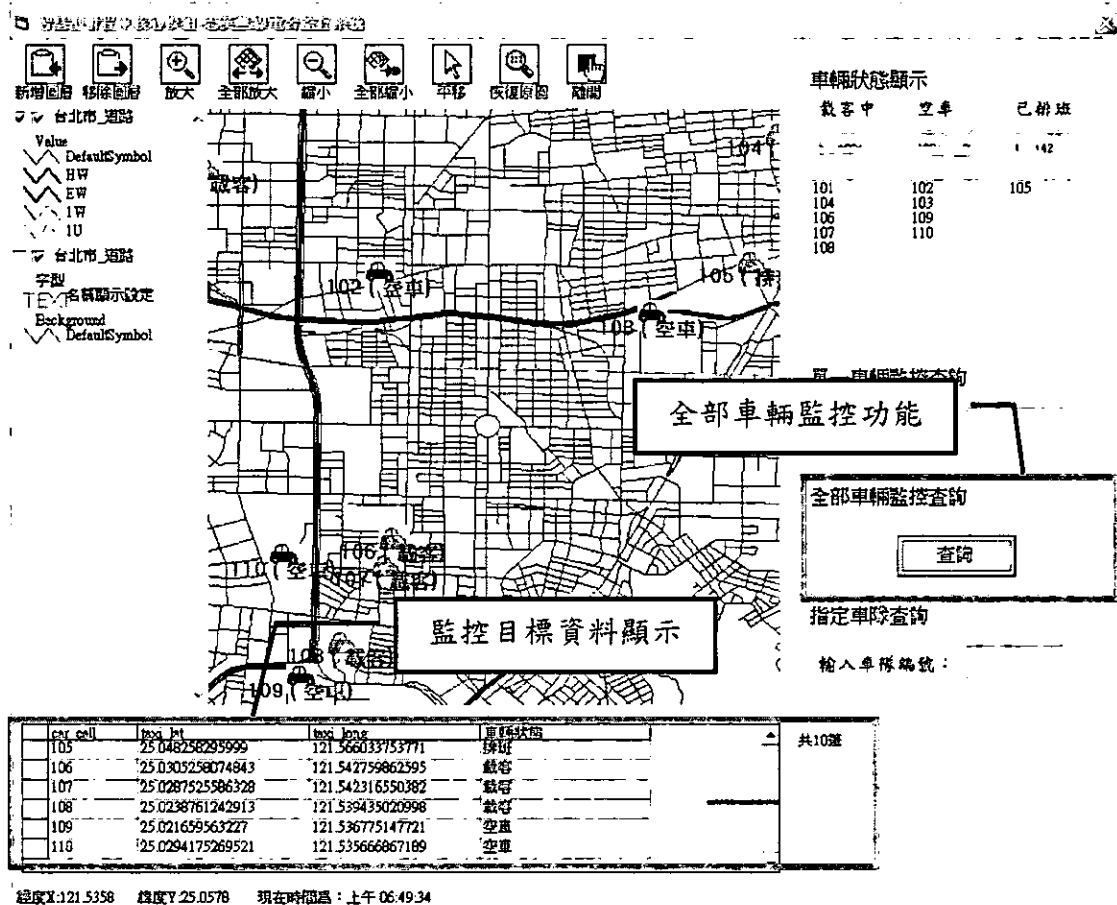


圖 5.21 全部車輛監控顯示功能

(四) 指定車隊監控顯示：在「指定車隊查詢」區中，輸入欲查詢之車隊編號後，接著雙擊滑鼠左鍵，系統立即從資料庫尋找相關之關鍵詞資料，篩選出各車隊車輛最新一筆之定位資料後，顯示在電子地圖中央，並顯示其定位相關資料。電子地圖會自動顯示適當的尺度大小，讓使用者能較清楚看到整個監控畫面，如圖 5.22 所示。

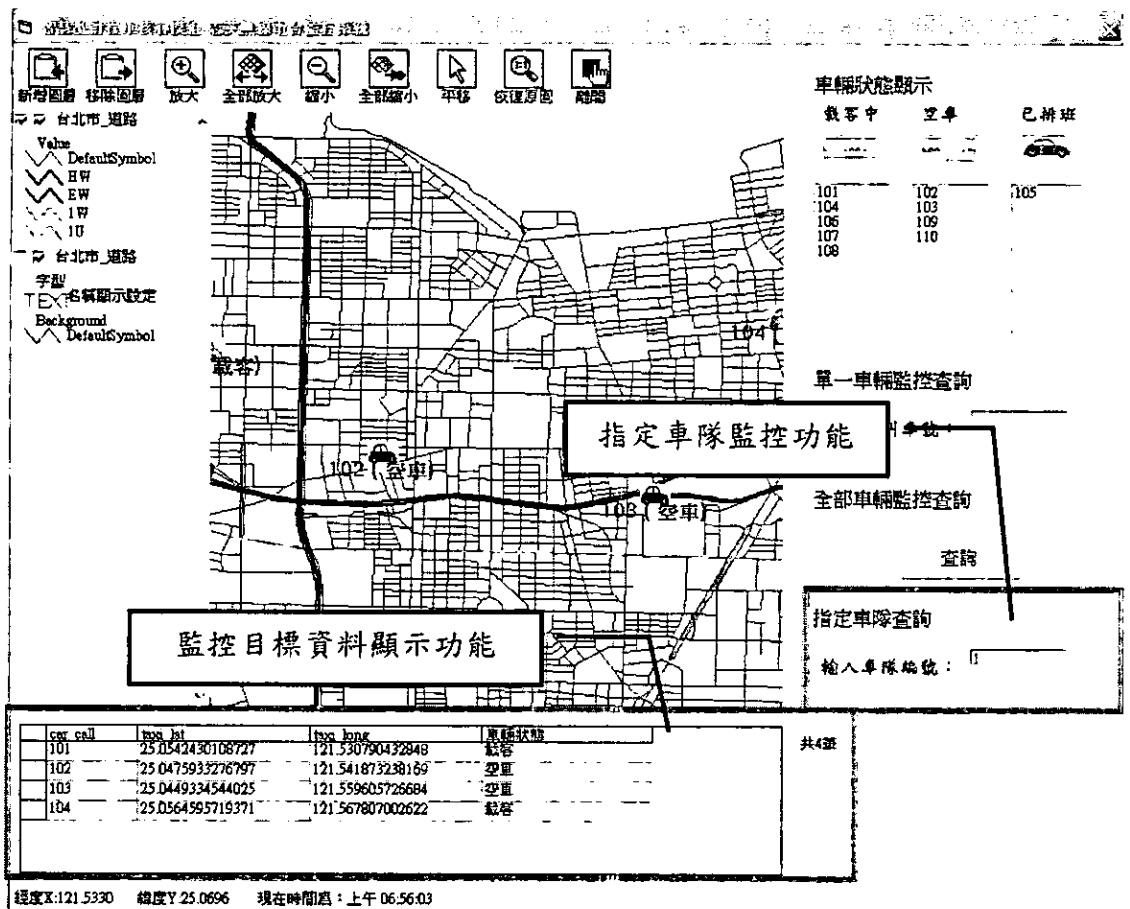


圖 5.22 指定車隊監控顯示功能

第六章 第二期核心模組開發作業

6.1 第二期開發內容

本計畫第二期執行期間為 92 年 3 月至 11 月止，主要工作內容為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，完成第二期之開發內容，並以改善第一期所開發完成之模組為基礎，進行各模組開發，共計開發四個模組，包含車輛派遣、緊急救援、管理資訊系統與加值應用模組。

6.2 車輛派遣模組

本計畫檢討第一期之車輛派遣方式後，針對派遣方式進行改善，並提出新的派遣方式。招呼站派遣即為計程車於固定區域或固定點之招呼站中依序排班，接受監控中心進行指派，使用此方式將可有效降低車輛巡迴。招呼站派遣元件可分為區域型派遣模式與排班點型派遣模式二種，茲說明如后。

6.2.1 區域型招呼站派遣物件

區域型招呼站派遣即目前業者普遍使用之作業方式，由業者根據實際道路或區域，規劃車輛 3 至 7 分鐘可到達之範圍，設定為招呼站區域，供車輛排班，其示意圖如圖 6.1 所示。本計畫依此方式規劃，將招呼站區域製作成電子地圖，利用招呼站區域圖層與乘客定位點套疊，決定乘客所屬招呼站後，由資料庫排班中選擇第一輛車進行派車，派遣流程如圖 6.2 所示，茲將區域型招呼站派遣模式流程說明如下：

- 一、派遣資訊輸入：提供派遣模式所需之資訊，包括乘客定位點之經緯度座標、乘客詳細地址與乘客特徵等三項資訊。
- 二、決定所屬招呼站：經由乘客定位點座標與招呼站電子地圖進行圖層套疊，即可決定所屬招呼站，若經圖層套疊後，乘客定位點位於招呼站外，則無法派遣，顯示無法提供派遣車輛之訊息或啟動另一派遣模式。

三、車輛派遣：決定乘客所屬招呼站後，進入車輛派遣模式，由所屬招呼站中，依排班順序指派車輛前往，若招呼站無排班車輛，則顯示無法提供派遣車輛之訊息或啟動另一派遣模式。

四、派遣訊息發送：當派遣車輛決定後，即發送派遣訊息至所指定車輛進行派遣任務，同時並將訊息回饋至訂車模組，提供操作人員派遣資訊。

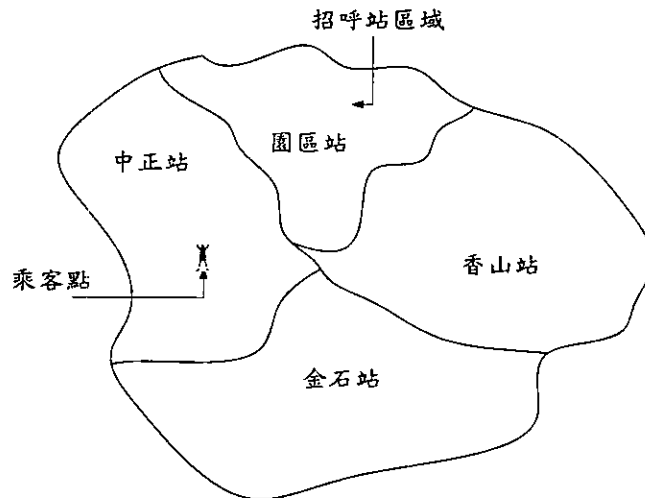


圖 6.1 區域型派遣模式示意圖

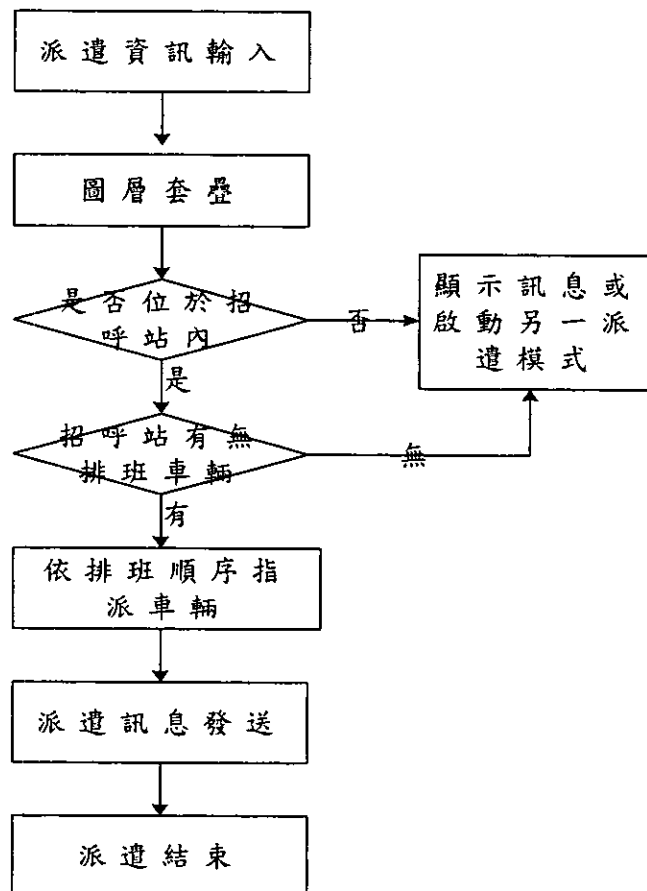


圖 6.2 區域型派遣模式流程圖

6.2.2 排班點型招呼站派遣物件

現行計程車派遣作業大都採用區域型招呼站方式，但招呼站一旦變更就必須重新定義其範圍，影響頗大。因此，本研究提出排班點型招呼站派遣模式，即設定招呼站排班點，提供車輛排班，依據招呼站與乘客的直線距離來決定派車，而非依據乘車地點屬於哪個招呼站來派車，其示意圖如圖 6.3 所示，圖 6.4 為排班點型派遣模式流程圖，茲將派遣模式說明如下：

- 一、 派遣資訊輸入：提供派遣模式所需之資訊，主要為乘客所在位置。
- 二、 招呼站與乘客距離計算：由乘客定位點與有排班車輛之招呼站進行直線距離計算。
- 三、 篩選符合服務最近距離之招呼站：將計算後之招呼站距離進行篩選，選擇符合最近距離之招呼站，若無符合條件之招呼站，則顯示無法提供派遣車輛之訊息或啟動另一派遣模式持續完成派遣服務。
- 四、 派遣：決定派遣招呼站後，進入車輛派遣模式，由所屬招呼站中，依排班順序指派車輛前往。
- 五、 派遣訊息發送：當派遣車輛決定後，發送派遣訊息至所指定車輛，進行派遣任務，同時將訊息回饋至訂車模組，提供操作人員派遣資訊。

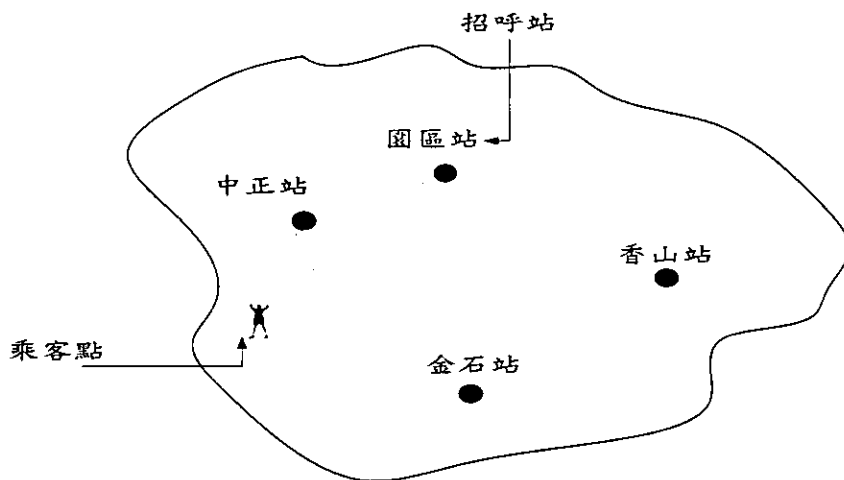


圖 6.3 排班點型派遣模式示意圖

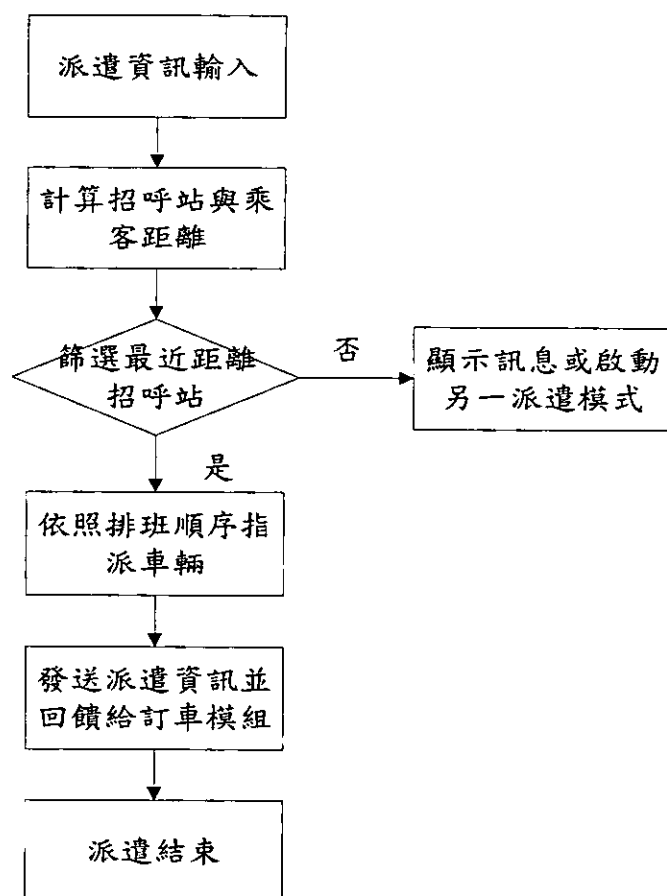
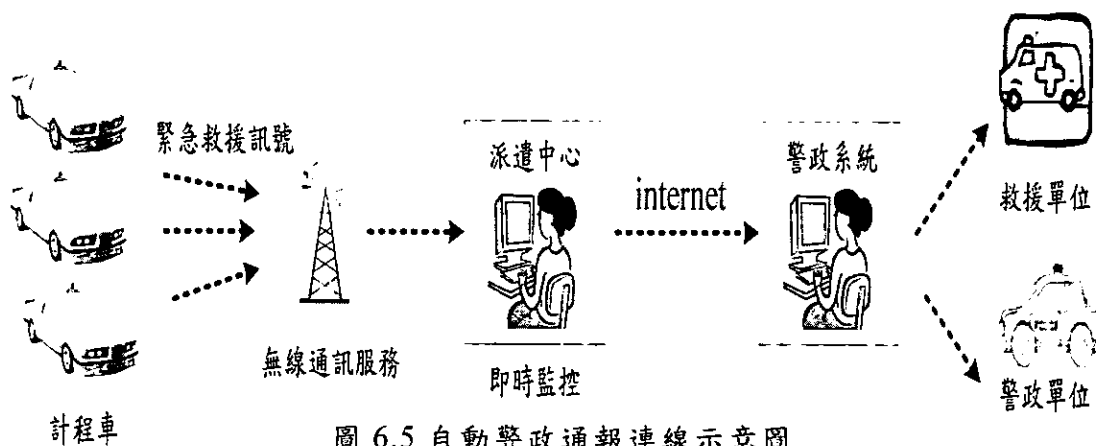


圖 6.4 排班點型派遣模式流程圖

6.3 緊急救援模組

本計畫規劃之緊急救援模組包含「警政通報連線」與「導航資訊提供」二組元件，第二期計畫已完成開發「警政通報連線」元件。

「自動警政通報連線元件」主要目的為當車輛發生緊急事故時，車輛上之乘客或司機可按下緊急救援按鈕，車上單元即可將緊急救援資訊傳送到監控中心，當監控中心接收緊急救援訊息後，進行即時定位追蹤，並啟動自動警政通報連線系統，判別事件發生類型，立即將發生事件之車輛資訊送至所屬警政中心，由警政中心進行事件處理。自動警政通報連線元件規劃之類型，包括乘客與司機事件二類；事件救援情況則可搜尋事件發生地點周圍之警察單位與醫療救援單位二類，圖 6.5 為自動警政連線之示意圖。



自動警政通報連線之作業流程如圖 6.6 所示，連線方式是在警政系統端架設平臺，監控中心以將資料傳送至警政中心，雙方以 Winsock 方式傳輸及接收資料，以下分別針對作業流程說明之。

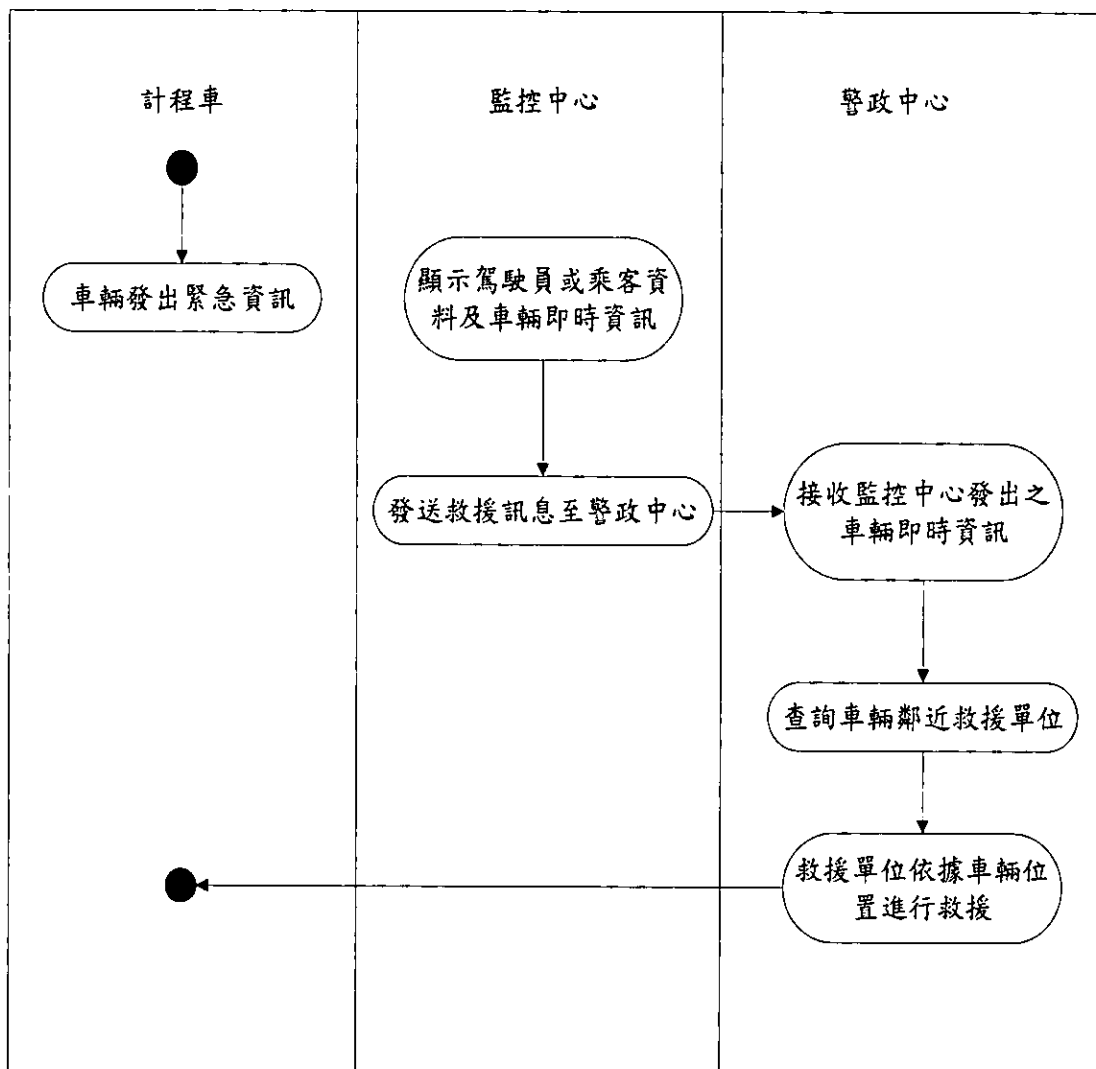


圖 6.6 自動警政通報連線作業流程圖

(一) 緊急事件判別與車輛即時監控

當司機或乘客發生緊急事件時，按下車上緊急救援按鈕，將車輛即時狀況回傳至監控中心，監控中心啟動自動警政通報連線系統，如圖 6.7 所示，在監控中心即可顯示發生事件類型、車號、座標，並由資料庫中查詢司機或乘客姓名、電話、車速、方位角與 GPS 時間等資訊，一併顯示於監控中心畫面。監控中心也可針對發生事件車輛進行即時定位追蹤，以確實掌握車輛位置，如圖 6.8 所示。

事故類型:	司機緊急
車號:	AA100
經度:	121.551088
緯度:	25.035947
司機姓名:	張大明
司機行動電話:	0938543543
車速:	40
方位角:	0
GPS 時間:	2004/10/15 08:12:00

送出救援資訊

圖 6.7 自動警政通報連線畫面

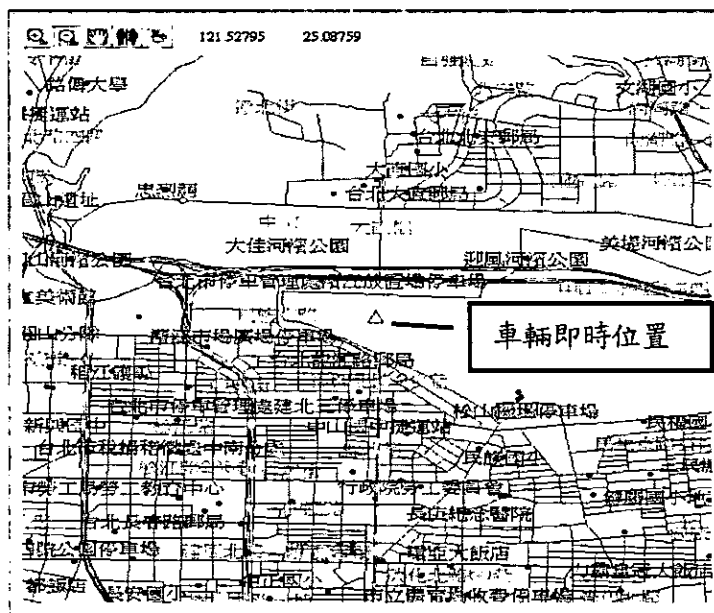


圖 6.8 即時車輛定位

(二) 傳送緊急事件訊息至警政單位

當監控中心判別緊急事件訊息與掌握車輛行徑方向後，立刻將車輛緊急事件資訊傳送至警政單位，如圖 6.9 與圖 6.10 所示。

事故類型:	乘客緊急
車號:	AA100
經度:	121.551088
緯度:	25.035947
乘客姓名:	王小明
乘客行動電話:	0912345678
車速:	40
方位角:	0
GPS 時間:	2004/10/15 08:12:00

送出救援資訊

圖 6.9 傳送緊急事件資訊

車號:	AA100
事故類型:	乘客緊急
經度:	121.551088
緯度:	25.035947
車速:	40
方位角:	0
GPS 時間:	2004/10/15 08:12:00

圖 6.10 警政單位接收緊急事件資訊

(三) 進行救援或搜尋救援單位

警政單位接收到車輛緊急事件資訊後，可進行車輛即時監控，並立即展開緊急救援。本物件並提供搜尋救援單位功能，可輔助警政單位進行搜尋救援工作，如圖 6.11 與 6.12 所示。

搜尋範圍: 公里

圖 6.11 搜尋救援單位功能

搜尋範圍: 公里

單位名稱	電話	地址
協和婦女醫院	25072222	松江路85巷5號
博仁綜合醫院	25786677	光復北路66號
中山醫院	27081166	仁愛路四段112巷11號
中華醫院	27022621	大安路一段202號
宏恩綜合醫院	27713161	仁愛路四段61號
仁康醫院	27360226	基隆路二段131-24號二
培靈醫院	27606116	八德路4段355號
松山醫院		
國軍八一七醫院	27331064	基隆路三段155巷57號
台北市療養院	27263141	松德路309號
長庚紀念醫院	27135211	敦化北路199號
信義區衛生所	27234598	信義路五段15號
中區健保局總局	800212369	信義路三段140號

圖 6.12 救援單位搜尋結果

6.4 管理資訊系統模組

第二期管理資訊系統模組已提供三個主要的控制項，適用於各種市面上常見的資料庫系統，如 Access 資料檔案、SQL Server 等，可以解決計程車業者在資料管理的需求，管理資訊系統各元件關聯性如圖 6.13 所示。

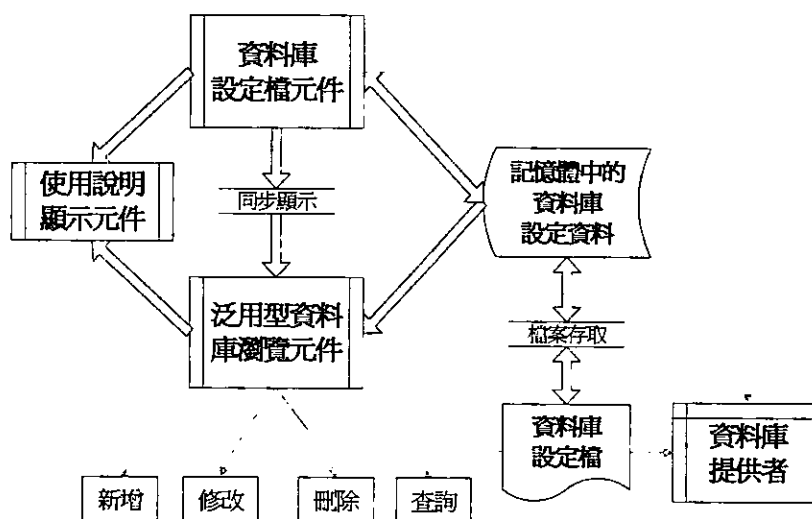


圖 6.13 管理資訊系統模組之元件關聯圖

本系統的特色為資料庫格式及各種欄位、表單的設定，皆可依據業者的需求，作客製化的大幅修改。系統與資料庫之間，由資料庫設定檔提供詳細的資訊，讓資料庫瀏覽元件能夠動態的計算出新增修改畫面所需的控制項，提供更有彈性的使用介面以及資料庫格式。由此可知，本管理資訊系統具有高相容性，亦即不需要特定的資料庫提供者(如有些資訊管理程式只支援 Access 資料檔)，也不需要限制固定的欄位格式才可以正確運作，即是以後端支援的立場，作各種資料來源的掌握及運用，

第二期管理資訊系統核心模組的操作介面，主要分為兩大部分：

- 一、 資料庫設定檔元件(資料庫格式及進階屬性的設定操作)：使用此功能需要對資料庫有較多的背景知識，對所要應用的資料庫提供者(Provider)以及資料庫特性也要有部分的了解。
- 二、 資料庫瀏覽元件(資料的瀏覽、新增、修改、刪除及查詢介面)：不需要資料庫的背景知識，易學易用，很快即可上手。

大部分資料庫平台上的各種資料表單、欄位，透過資料庫格式設定的步驟，產生資料庫設定檔後，即可讀取資料庫設定檔，對各個表單內的資料，作瀏覽、新增、修改、刪除及查詢的動作。因此，管理資訊系統模組具有不錯的相容性，若是對於資料欄位有特殊需求，也可以經由修改資料庫架構及資料庫設定檔來快速地達成。

6.4.1 資料庫設定檔元件

- 一、 透過「資料連結內容」來設定資料庫的連線字串，可以支援多種資料庫提供者，如 Access 資料庫檔、SQL Server、Oracle。

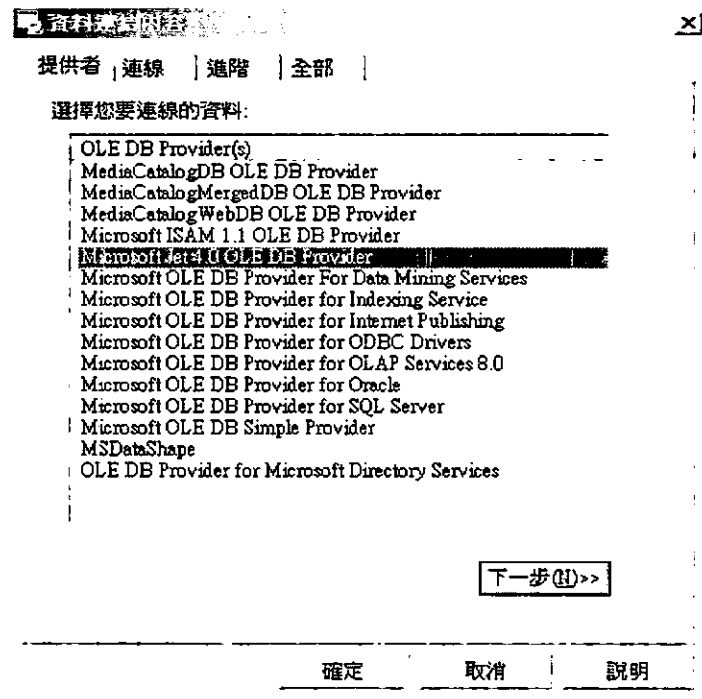


圖 6.14 資料連結內容畫面

二、設定進階的資料庫屬性，可以達到更進一步客製化的需求，又能兼顧各欄位之間的彈性，不會侷限在特定的欄位名稱或格式中。

連線字串: Provider=Microsoft.Jet.OLEDB.4.0;Data Source=TaxiMIS(Sample).mdb;Persist Security Info=False 讀資料庫
儲存設定 讀設定檔

設定資料表數量: 0 2 欄位數: 16 顯示: CAR資料表 資料表: CAR
1-(BILL) 啟用 類型名稱: 編輯畫面寬 8000 高 5300 標示刪除 0

1	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示: 車牌號碼	欄位: CAR_NO	類型: 0-關鍵字	長度: 8
		<input checked="" type="checkbox"/> 鍵值 <input checked="" type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 自動列舉	<input type="checkbox"/> 自動遞增
		<input type="checkbox"/> 隱藏內容	<input type="checkbox"/> 不可修改	<input type="checkbox"/> 不可新增	
2	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示: 廠牌	欄位: CAR_BRAND	類型: 0-關鍵字	長度: 20
		<input type="checkbox"/> 鍵值 <input checked="" type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 自動列舉	<input type="checkbox"/> 自動遞增
		<input type="checkbox"/> 隱藏內容	<input type="checkbox"/> 不可修改	<input type="checkbox"/> 不可新增	
3	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示: 登記地址	欄位: CAR_ADDRESS	類型: 10-關鍵字	長度: 150
		<input type="checkbox"/> 鍵值 <input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 自動列舉	<input type="checkbox"/> 自動遞增
		<input type="checkbox"/> 隱藏內容	<input type="checkbox"/> 不可修改	<input type="checkbox"/> 不可新增	
4	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示: 登記日期	欄位: CAR_DATE	類型: 2-日期	
		<input type="checkbox"/> 鍵值 <input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 新增當日	<input type="checkbox"/> 改為當日
		<input type="checkbox"/> 隱藏內容	<input type="checkbox"/> 不可修改	<input type="checkbox"/> 不可新增	
5	<input type="checkbox"/> 禁用	顯示: 異動日期	欄位: CAR_CHGEDATE	類型: 2-日期	

圖 6.15 資料表及欄位的設定項目

三、經由設定有關使用者登入的五個下拉式選單，與權限管理元件結合。

登入設定： 使用者登入：19-(USER) 帳號：12-USER_NAM 密碼：13-USER_PASS 讀資料庫
 儲存設定： 儲存設定檔時將內容分段 稱呼：14-USER_TYP1 權限：1-USE 存放權限資料之欄位

設定資料表數量：19 欄位數：11 顯示：BILL資料表

1-(BILL)	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	類型名稱：	編輯畫面寬 0 高	1-USER_ACCESS(USER_ACCESS)
1	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：BILL_CHGEDATE 欄位：BILL_CHGEDATE 類型：2-日期	<input type="checkbox"/> 鍵值 <input type="checkbox"/> 重要 <input type="checkbox"/> 不可空白 <input type="checkbox"/> 新增當日 <input type="checkbox"/> 改為當日 <input type="checkbox"/> 隱藏內容	2-USER_DATE(USER_DATE)
2	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：BILL_COST 欄位：BILL_COST 類型：1-數值	<input type="checkbox"/> 鍵值 <input type="checkbox"/> 重要 <input type="checkbox"/> 不可空白 <input type="checkbox"/> 自動列舉 <input type="checkbox"/> 自動遞增 <input type="checkbox"/> 隱藏內容	3-USER_FAVOR1(USER_FAVOR)
3	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：BILL_DATE 欄位：BILL_DATE 類型：2-日期	<input type="checkbox"/> 鍵值 <input type="checkbox"/> 重要 <input type="checkbox"/> 不可空白 <input type="checkbox"/> 新增當日 <input type="checkbox"/> 改為當日 <input type="checkbox"/> 隱藏內容	4-USER_FAVOR2(USER_FAVOR)
				5-USER_FAVOR3(USER_FAVOR)
				6-USER_FAVOR4(USER_FAVOR)
				7-USER_FAVOR5(USER_FAVOR)
				8-USER_FAVOR6(USER_FAVOR)
				9-USER_FAVOR7(USER_FAVOR)
				10-USER_FAVOR8(USER_FAVOR)
				11-USER_HEIGHT(USER_HEIGHT)
				12-USER_NAME(USER_NAME)
				13-USER_PASSWD(USER_PASSW)
				14-USER_TYPE(USER_TYPE)
				15-USER_WIDTH(USER_WIDTH)

圖 6.16 設定使用者登入所需之資料表及欄位

6.4.2 資料庫瀏覽元件

- 一、結合分頁瀏覽、排序顯示、搜尋過濾、報表列印、資料庫新增、修改、刪除等功能為一體，操作簡單且介面美觀。
- 二、與資料庫設定檔元件搭配，能夠大幅減少客製化程式的開發時間。

第1頁共1頁 刪除(D) 修改(M)... 新增(A)...

本頁有17筆，共17筆資料

駕照號碼	姓名	性別	生日	血型	聯絡電話	地址	戶籍	駕照種類	發照日期	有效日期	登記證號碼	登記證日期
A102345647	阿力	M	1972-11-21	A	7489448897			小客車			4468647898	
A123456789	小黃	M	1975-05-05	A	012345678			小客車	2004-12-31	2004-12-31	987654321	2004-12-31
A187654323	小黑	M	1976-6-16	B	0987654321			小客車	2004-09-19	2004-12-31	7897456451	2004-09-19
E168765430	老張	M										
F135795465	阿愷	M	198									
F265843216	佩佩	F										
H169435872	小林	M										
I169848785	阿星	M										
J184786479	阿豪	M										
K268798767	娟娟	F										
L297876547	阿美	F										
N165498760	小松	M	198									
Q198765438	老林	M										
R294654311	阿麗	F										
T164687437	小豪	M										
W265487651	小惠	F										
X135768434	小張	M										

駕駛員基本資料

駕照號碼: 駕照種類:

姓名: 發照日期:

性別: 有效日期:

生日: 登記證號碼:

血型: 登記證日期:

聯絡電話: 建檔日期:

地址: 修改日期:

戶籍: 已刪:

過濾 姓名 關鍵字

圖 6.17 資料庫瀏覽元件及新增修改介面

6.4.3 使用說明顯示元件

- 一、提供可換行的使用說明，並且可回應使用者所產生的事件。
- 二、詳細的使用說明，降低學習使用的門檻，讓使用者更快速地熟悉軟體。

使用說明顯示元件的特色為：

1. 提供換行顯示的功能
2. 提供前景背景色的變化
3. 可設定出現停留時間

圖 6.18 使用說明顯示元件介面

6.5 加值應用模組

加值應用模組已完成開發「即時路況分析元件」。此元件是透過計程車所取得即時之車隊座標、車速等相關行駛資料，與 GIS 定位技術及計程車營運專屬之路況分析模式，產生即時路況資訊，供業者與政府相關單位參考。如圖 6.19 即時路況分析架構圖所示，加值應用模組主要將營運中之計程車車輛視為探針車，將所蒐集之即時且連續車速資料，透過即時路況分析元件之計算，取得各路段之即時平均車速。

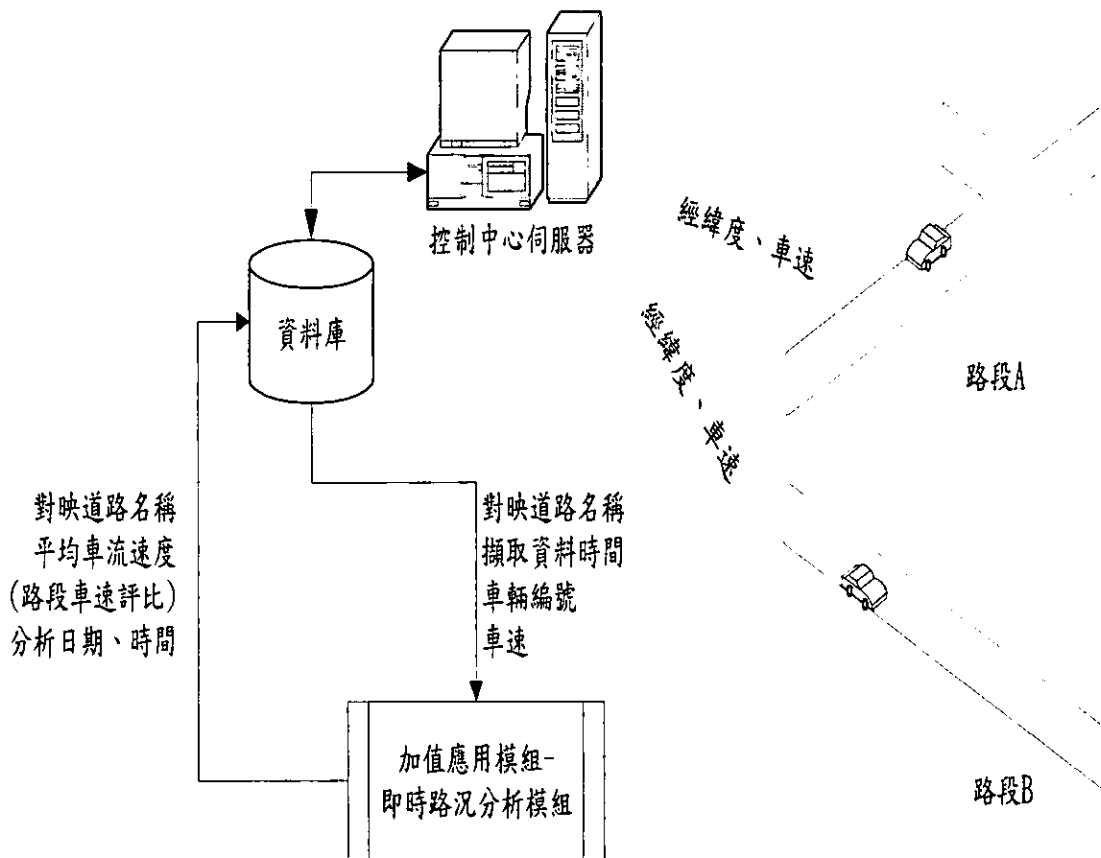


圖 6.19 即時路況分析架構圖

本計畫透過實際量測小客車於道路上模擬計程車載客行為發現，在自由車流的路況下，載客行為會導致車速值突然的下降，由圖 6.20 中可知，在此路段中所測得之車速資料共 22 筆，但由第 16 筆資料至第 18 筆資料所產生的低速值是來自於計程車營運時路邊載客之行為，非呈現自由車流路段所應該有之車速值，故透過一倍標準差的手法便可過濾此極端值。以路邊載客行為為例(如圖 6.21)，未過濾停車載客行為之平均行駛車速為 29.72km/hr，而過濾低於一倍標準差之車速值後，平均行駛車速為

33.33km/hr，整體平均車速提高更接近道路實際之平均車速。此外，由於空車狀態不會產生停車載客之急速下降值，使用一倍標準差過濾亦不會產生與實際車速有所差異之狀態，如圖 6.21 空車狀態未過濾前之平均車速為 39.26km/hr，過濾後平均車速為 39.81km/hr，並不會影響正常狀態擷取之車速資料，故本模組以「一倍標準差」作為過濾原則。

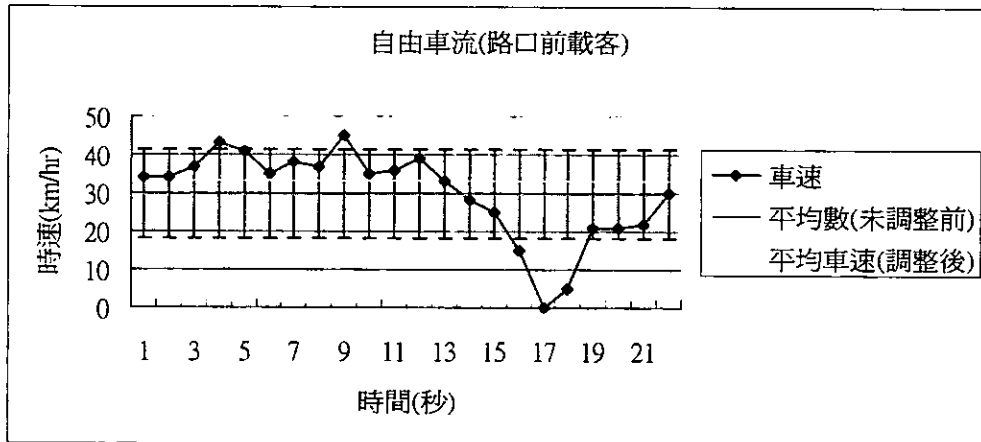


圖 6.20 自訂規則法過濾結果(路邊載客)

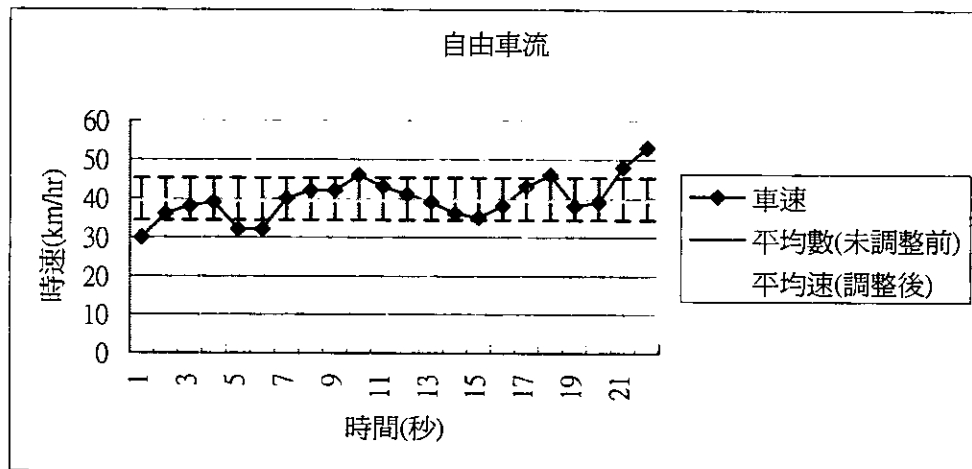


圖 6.21 自訂規則法過濾結果(空車)

上述道路平均車速分析可視為微觀(單一輛車)之車速分析，由於道路的平均車速會隨尖離峰時段而有所差異，且會受前時段車速影響，以巨觀(特定時段通過同一條道路之車輛數平均值)的角度便可看出該路段在特定平均車速上的變化呈現連續性，如圖 6.22 所示，故本模組以平均數平滑法調整各時段之車速，以減少特異質(平均車速過高或過低)，影響該道路之平均車速值。

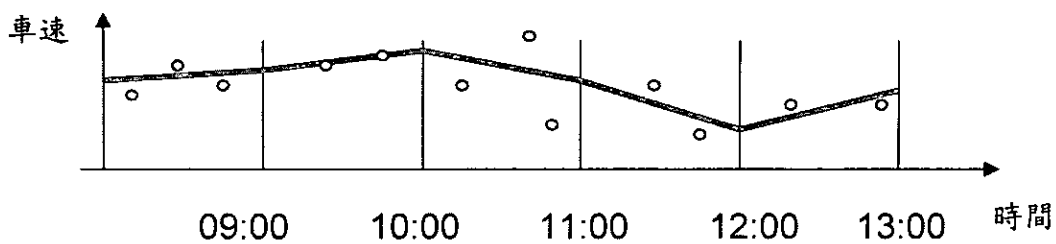


圖 6.22 車速變化示意圖

透過微觀的個別車輛車速分析以及各時段巨觀的路段平均車速分析，即時路況分析模組的演算流程如圖 6.23 所示。即時路況分析模組係擷取由第一期即時定位功能所產生的路網資料庫中，獲得計程車車隊的經緯度、車速和方向角等相關資料，經分析計算取得各路段之平均車速值後，存入暫存資料庫，再根據上述巨觀的觀念，於各分析時段點計算各路段平均車速值，最後再將此時段之平均車速值存入歷史資料庫中，以供日後查詢之用。

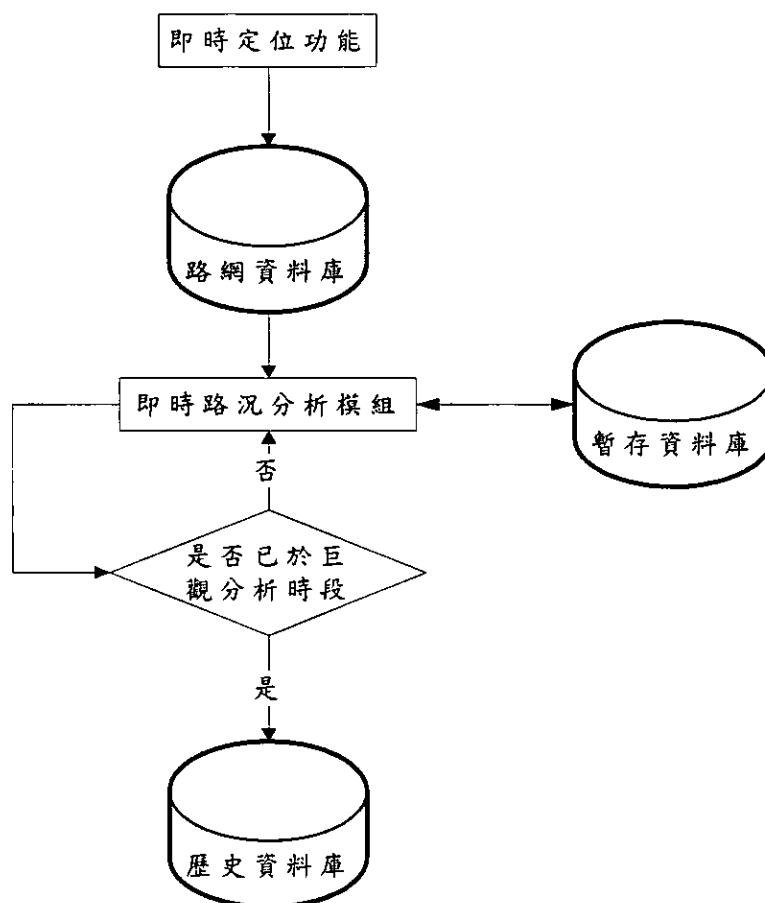


圖 6.23 即時路況分析模組演算流程圖

即時路況分析元件使用方法如圖 6.24 所示，本元件操作方式與 Visual Basic 中之 Timer 相似，只需透過 Enable 屬性便可使分析模組開始運作，

模組開始運作後，會自動擷取即時車輛資料庫之各車輛經緯度、車速等相關資料進行路況分析功能，查詢路段必須輸入兩項必要參數，分別為道路名稱及查詢時間，輸出即是該道路於該時段之平均車速。

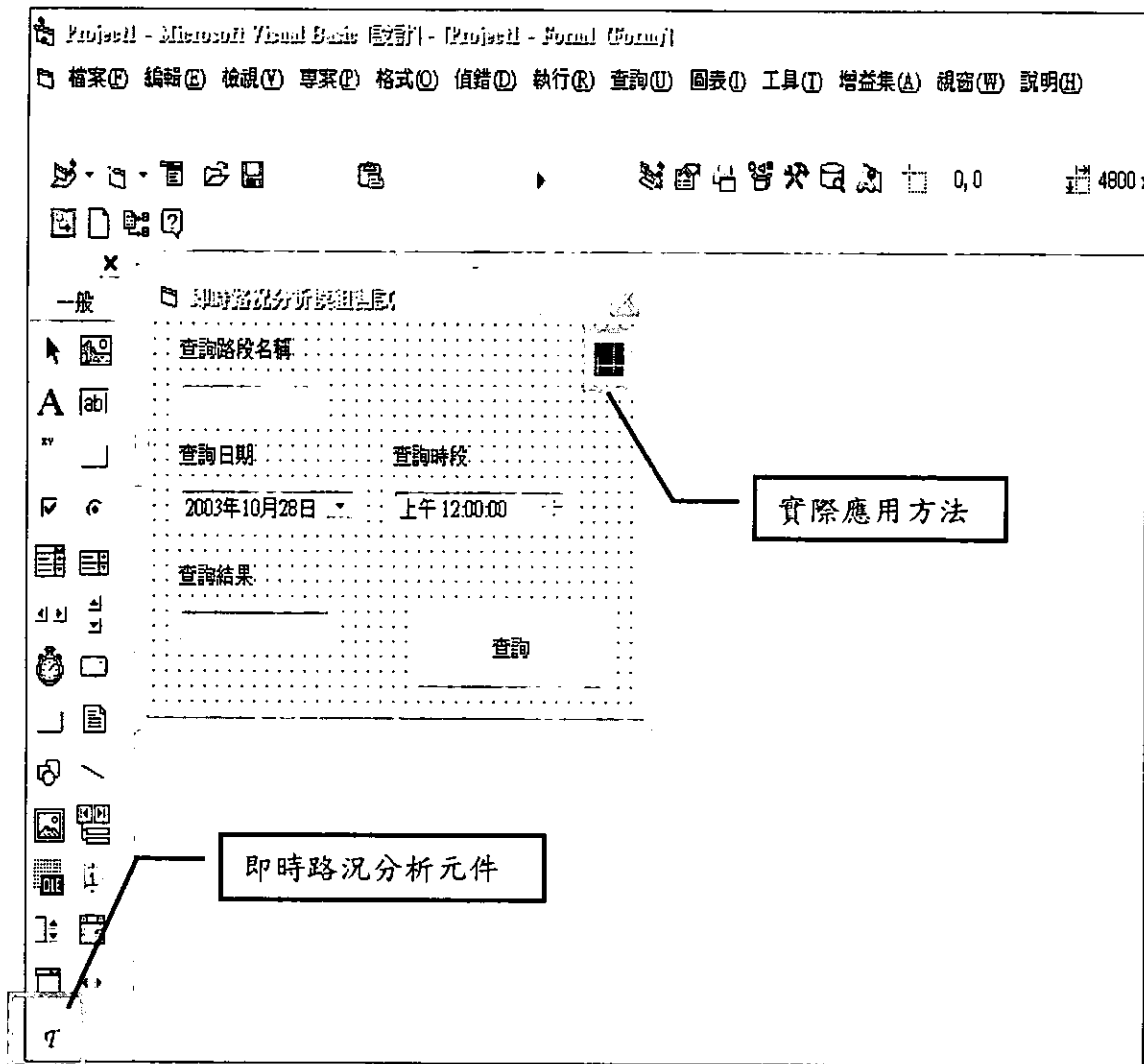


圖 6.24 即時路況分析元件應用畫面

第七章 第三期核心模組開發作業

第三期核心模組執行期間為 93 年 2 月至 10 月止，主要工作內容為測試與修正第一期及第二期開發成果，並持續完成各項模組開發。第三期共計完成緊急救援模組、管理資訊系統模組及招呼站繪製模組等三項模組，其中包括導航資訊提供元件、資料庫權限管理元件、電子地圖加值元件、GIS 軟體元件等。

7.1 緊急救援模組

本計畫規劃之緊急救援模組包含「警政通報連線」與「導航資訊提供」兩組元件，其中警政通報連線元件已於第二期計畫中完成開發，第三期計畫將開發導航資訊提供元件。導航資訊主要係提供車輛導航之用，駕駛可向監控中心請求導航資訊，針對駕駛無法找到乘客之訂車點或目的地時，提供駕駛可靠之導航資訊，以提升服務水準。在使用資訊導航元件之前，必須先透過地圖轉換程式，將使用的地圖經過計算後，得到最短路徑之 All pairs 最短路徑資料庫，進而使用本元件查詢。

導航資訊元件包括「路徑規劃」與「目標搜尋」兩物件，如圖 7.1 所示，分別說明如下：

- 一、路徑規劃物件：路徑規劃主要為根據起點與迄點進行行駛路徑規劃。由駕駛提供起迄點，由監控中心進行路徑規劃，規劃完成後，可利用文字將路徑規劃之資料，經由無線通訊提供給駕駛使用。
- 二、目標搜尋物件：目標搜尋主要為目標地點搜尋功能，監控中心可依據駕駛所提供之資料，由監控中心協助搜尋，搜尋完成後可利用文字，將搜尋地點相關資訊，經由無線通訊提供給駕駛使用。

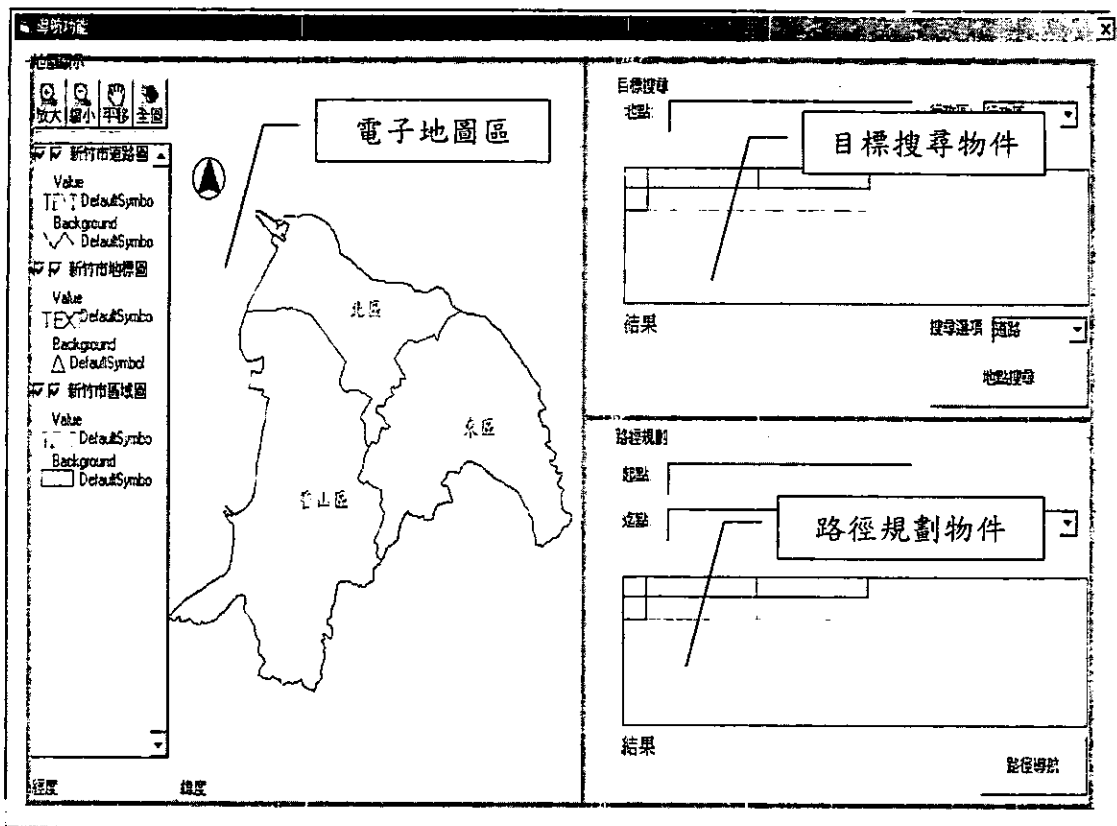


圖 7.1 資訊導航提供元件主畫面

7.1.1 路徑規劃物件

路徑規劃主要為根據起點與迄點進行行駛路徑規劃。由駕駛提供起迄點，由監控中心進行路徑規劃，規劃完成後可利用文字將路徑規劃之資料提供給駕駛使用。本研究使用 Floyd-Warshall 演算法[10]，將地圖中的所有道路配對之路徑求出，再透過路徑規劃程式來取得最適路徑，圖 7.2 為其演算法流程。

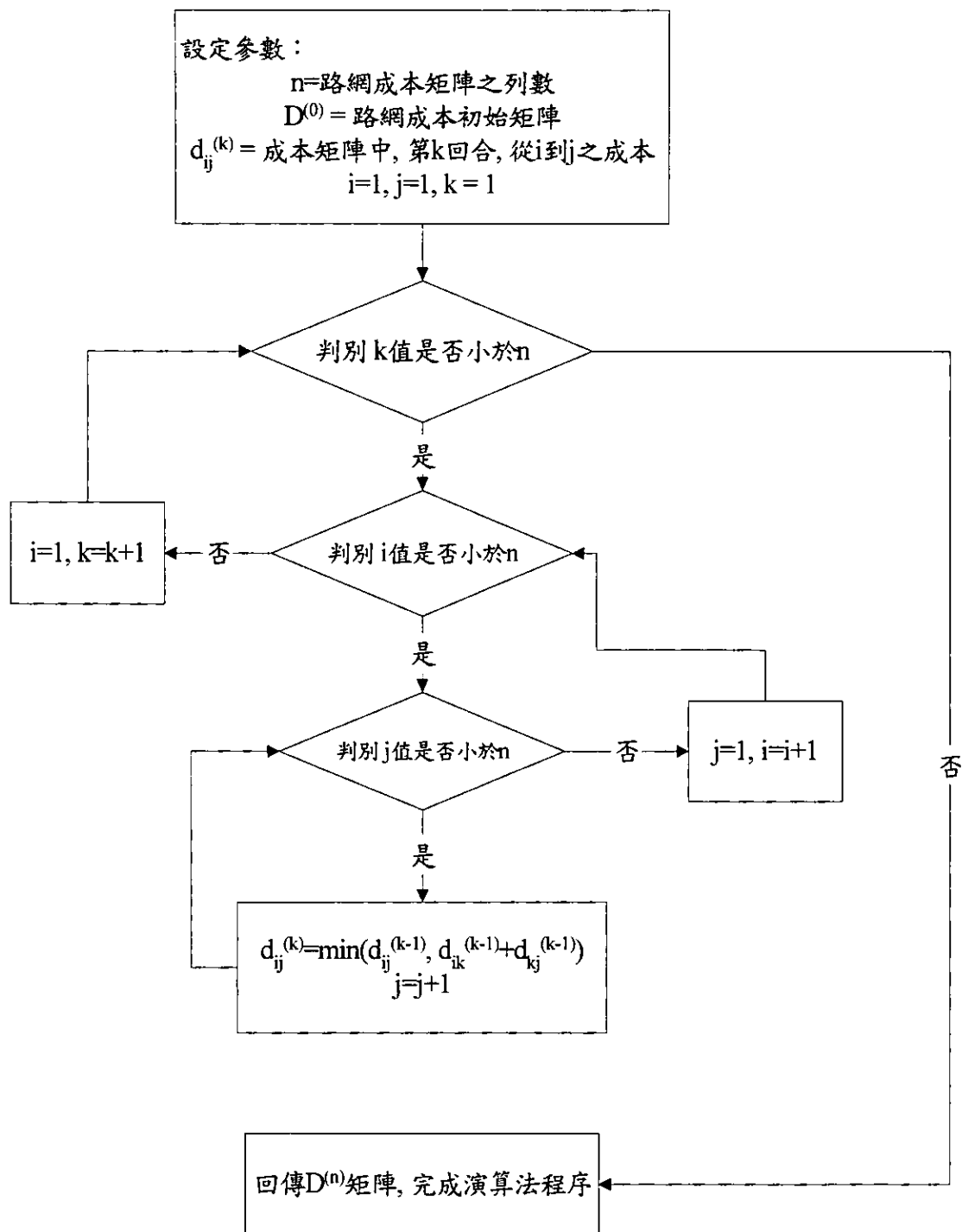


圖 7.2 Floyd-Warshall 演算法流程圖

以下分別說明其詳細功能：

- 一、 搜尋地標：可直接輸入地標名稱，或是經由相關的關鍵字來搜尋，並可透過行政區域來搜尋特定範圍，顯示於地圖上，如圖 7.3 所示。

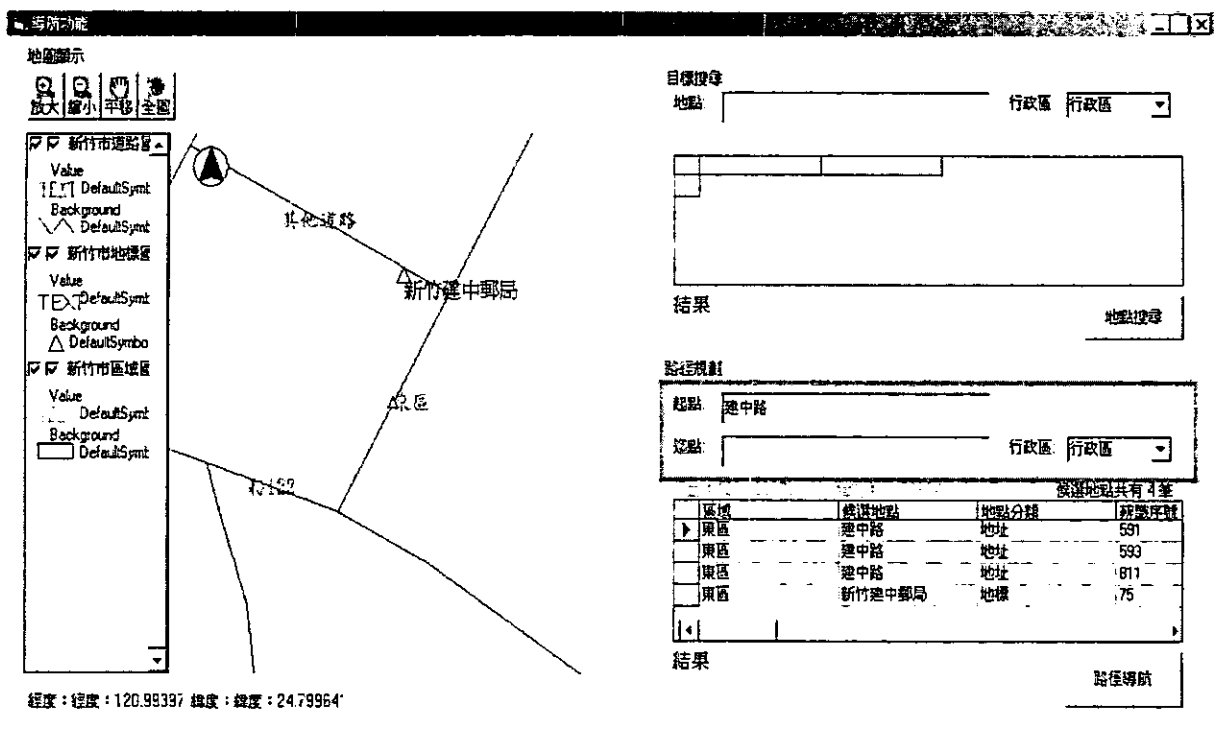


圖 7.3 搜尋道路

二、搜尋交叉路口：可直接輸入交叉路口名稱，或是經由相關的關鍵字來搜尋，並可透過行政區域來搜尋特定範圍，顯示於地圖上，如圖 7.4 所示。

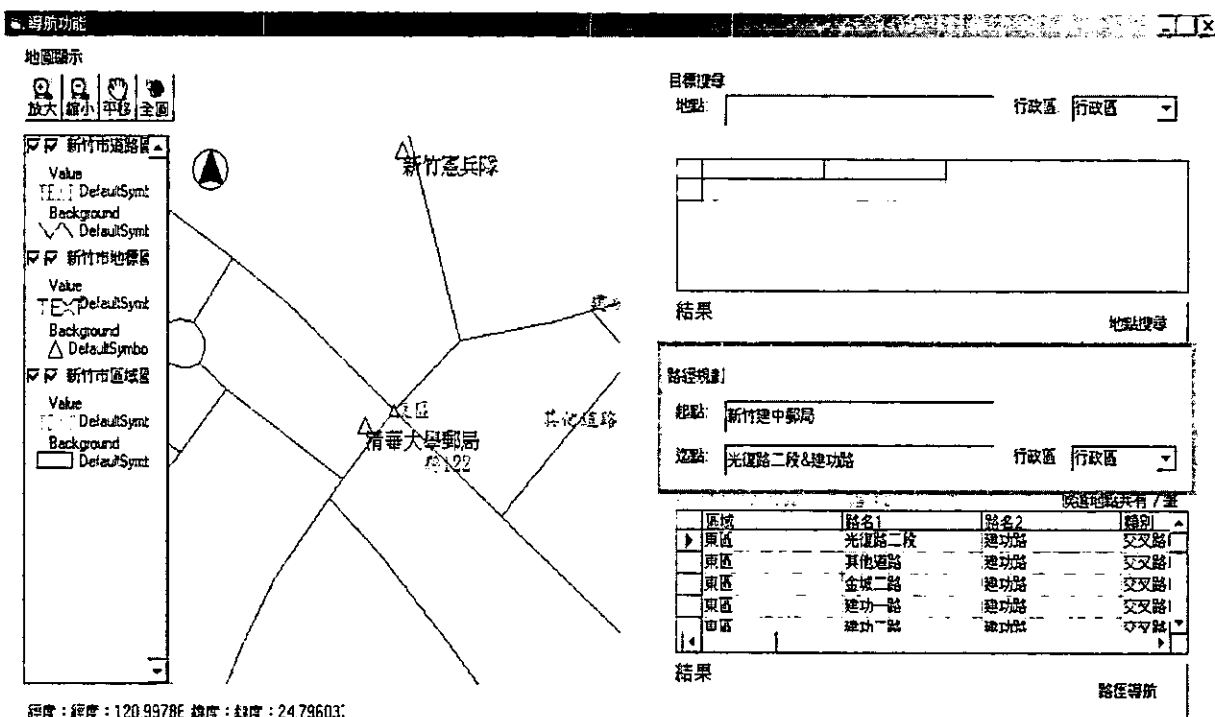


圖 7.4 搜尋交叉路口

三、路徑規劃：經由上述之搜尋功能後，可以透過路徑規劃功能找到此起迄搜尋地點的最適路徑，如圖 7.5 所示。

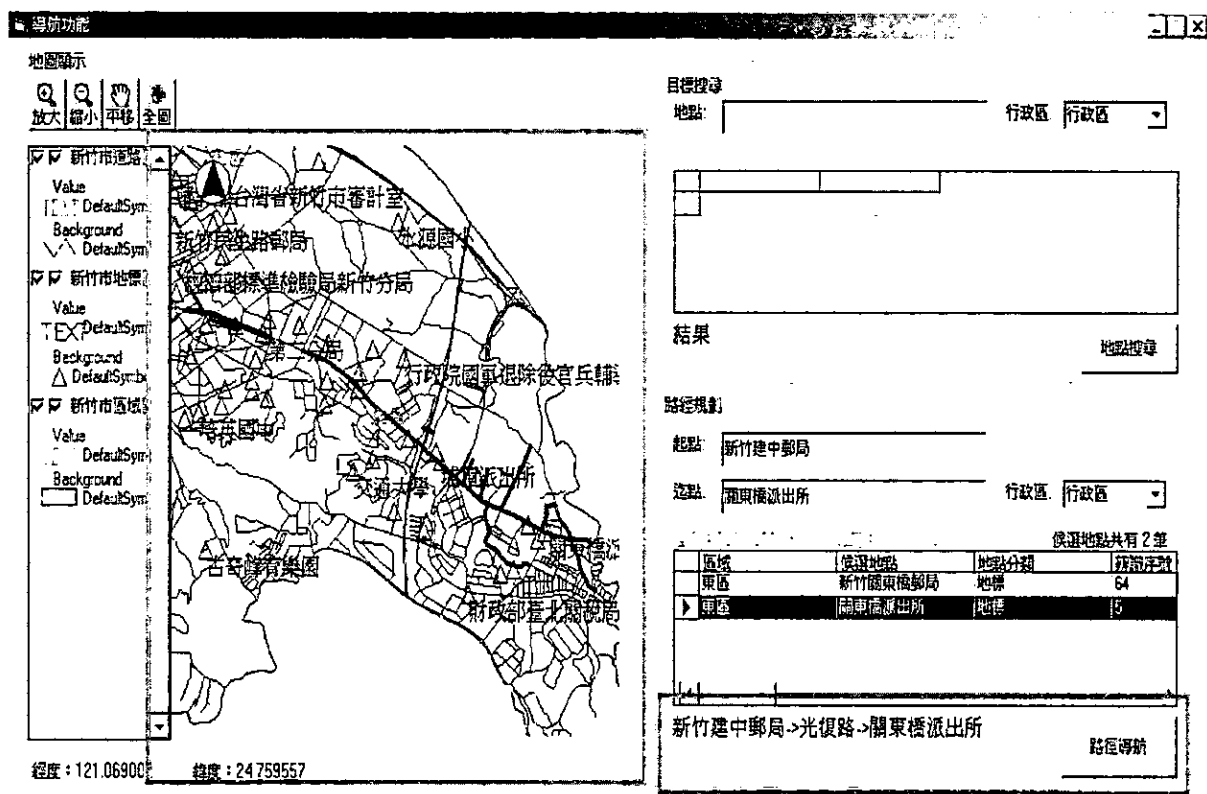


圖 7.5 最適路徑輸出

7.1.2 目標搜尋物件

目標搜尋主要為目標地點搜尋功能，監控中心可依據駕駛所提供之資料，由監控中心協助搜尋，搜尋完成後可利用文字將搜尋地點相關資訊提供給駕駛使用。以下分別說明其詳細功能：

- 一、搜尋地標或交叉路口：可直接輸入地標名稱，或是經由相關的關鍵字來搜尋，並可透過行政區域來搜尋特定範圍，顯示於地圖上，如圖 7.6 及圖 7.7 所示。

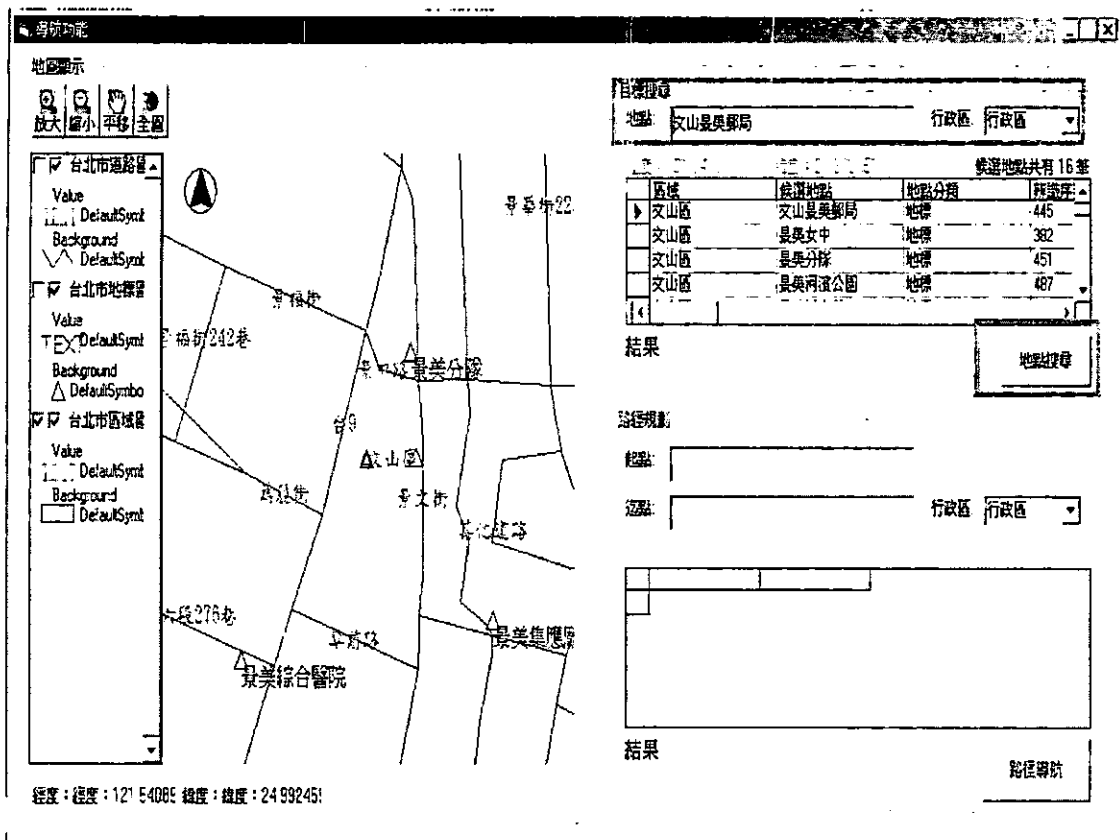


圖 7.6 搜尋地標

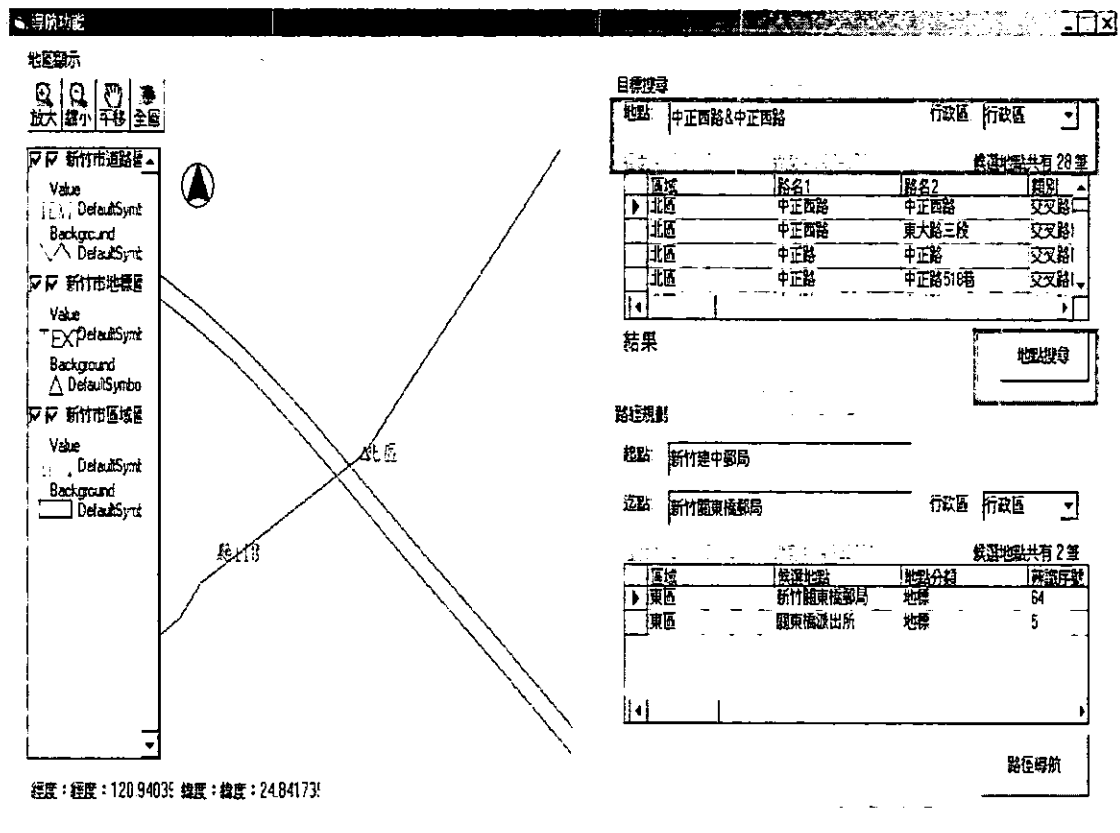


圖 7.7 搜尋交叉路口

二、目標搜尋：經由上述之搜尋功能後，可以透過此功能找到此搜尋地點的附近道路。例如：駕駛不知如何到達「景美女中」，向監控中心請求地點搜尋的資訊，監控中心只要透過此「地點搜尋」功能鍵，就可以回傳駕駛者其附近道路為「忠順街一段、木新路三段310巷」，有助於駕駛者順利到達目的地，如圖 7.8 所示。

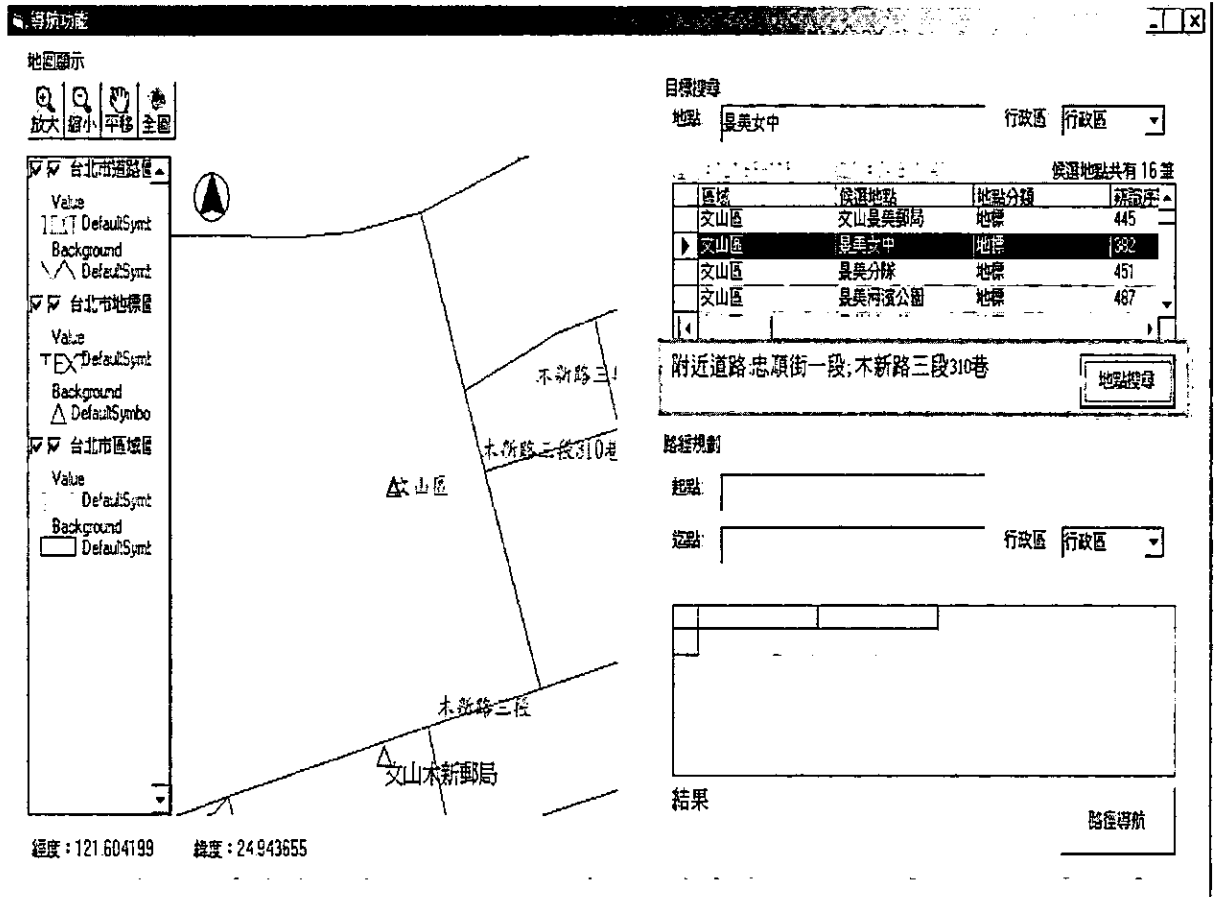


圖 7.8 目標搜尋輸出

7.2 管理資訊系統模組

本計畫規劃之管理資訊系統模組包含「資料庫設定檔元件」、「使用說明顯示元件」、「泛用資料庫瀏覽元件」及「資料庫權限管理元件」，其中前三項元件已於第二期計畫中完成開發，第三期計畫則持續進行「資料庫權限管理元件」的開發。

資料庫權限管理元件的主要功能，在提供系統管理者對於不同層級使用者之使用功能與帳號密碼之設定管理，以確保系統使用之安全性，如圖 7.9 所示。資料庫權限管理主要係管理使用者在系統中各個資料庫使

用權，在此元件中會顯示各模組使用功能，管理者可根據使用者之使用範圍設定層級，並可依不同層級設定不同使用權限；使用者則依權限使用各項資料庫管理功能。此元件之權限層級分為四級，權限等級由高而低分別是：管理者、維護人員、使用者與限制使用者，各層級的使用功能可依管理者的需求而給予不同的設定。此子系統可依功能分為下列兩項：

- 一、 使用者管理：系統管理者可管理使用者帳號、密碼、權限等級以及其他相關資訊。經由讀取資料庫設定檔，再依據所設定的資料庫欄位，檢查是否符合帳號密碼相同的條件。
- 二、 權限設定：設定各個層級的使用權限。提供事件以及權限字串之欄位值，讓程式開發人員可以設計複雜或簡單的權限管理規則。

登入設定：	<input type="checkbox"/> 使用者登入：	19-(USER)	帳號：	12-USER_NAM	密碼：	13-USER_PASS	讀資料庫
儲存設定：	<input type="checkbox"/>	儲存設定逾時將內容分段	稱呼：	14-USER_IYPI	權限：	1-USE	存放權限資料之欄位
設定資料表數量：	19	欄位數：	11	顯示：	BILL資料表	USER_ACCESS(USER_ACCESS)	
1-(BILL)	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	類型名稱：		編輯畫面寬	0	高	2-USER_DATE(USER_DATE)
1	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：	BILL_CHGEDATE	欄位：	BILL_CHGEDATE	類型：	2-日期
	<input type="checkbox"/> 鍵值	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 新增當日	<input type="checkbox"/> 改為當日	<input type="checkbox"/> 隱藏內容	3-USER_FAVOR1(USER_FAVOR1)
2	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：	BILL_COST	欄位：	BILL_COST	類型：	1-數值
	<input type="checkbox"/> 鍵值	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 自動列舉	<input type="checkbox"/> 自動遞增	<input type="checkbox"/> 隱藏內容	4-USER_FAVOR2(USER_FAVOR2)
3	<input checked="" type="checkbox"/> 啟用	顯示：	BILL_DATE	欄位：	BILL_DATE	類型：	2-日期
	<input type="checkbox"/> 鍵值	<input type="checkbox"/> 重要	<input type="checkbox"/> 不可空白	<input type="checkbox"/> 新增當日	<input type="checkbox"/> 改為當日	<input type="checkbox"/> 隱藏內容	5-USER_FAVOR3(USER_FAVOR3)
							6-USER_FAVOR4(USER_FAVOR4)
							7-USER_FAVOR5(USER_FAVOR5)
							8-USER_FAVOR6(USER_FAVOR6)
							9-USER_FAVOR7(USER_FAVOR7)
							10-USER_FAVOR8(USER_FAVOR8)
							11-USER_HEIGHT(USER_HEIGHT)
							12-USER_NAME(USER_NAME)
							13-USER_PASSWD(USER_PASSWD)
							14-USER_TYPE(USER_TYPE)
							15-USER_WIDTH(USER_WIDTH)

圖 7.9 設定使用者登入所需之資料表及欄位

7.3 招呼站繪製模組

招呼站繪製模組之開發目的，主要是為針對以招呼站派遣為營運方式的業者，提供一個能繪製及存取招呼站資料功能的元件。除了以電子地圖來輔助使用者能迅速、正確的掌握招呼站範圍，並能有效管理所有招呼站資料，以方便使用者瀏覽所需要的招呼站圖層資料。

一、 招呼站繪製模組開發項目

招呼站繪製模組之開發項目，包括招呼站繪製、招呼站資料之讀取與修正及招呼站圖層顯示管理清單之三大功能，本模組畫面如圖 7.10 所示。

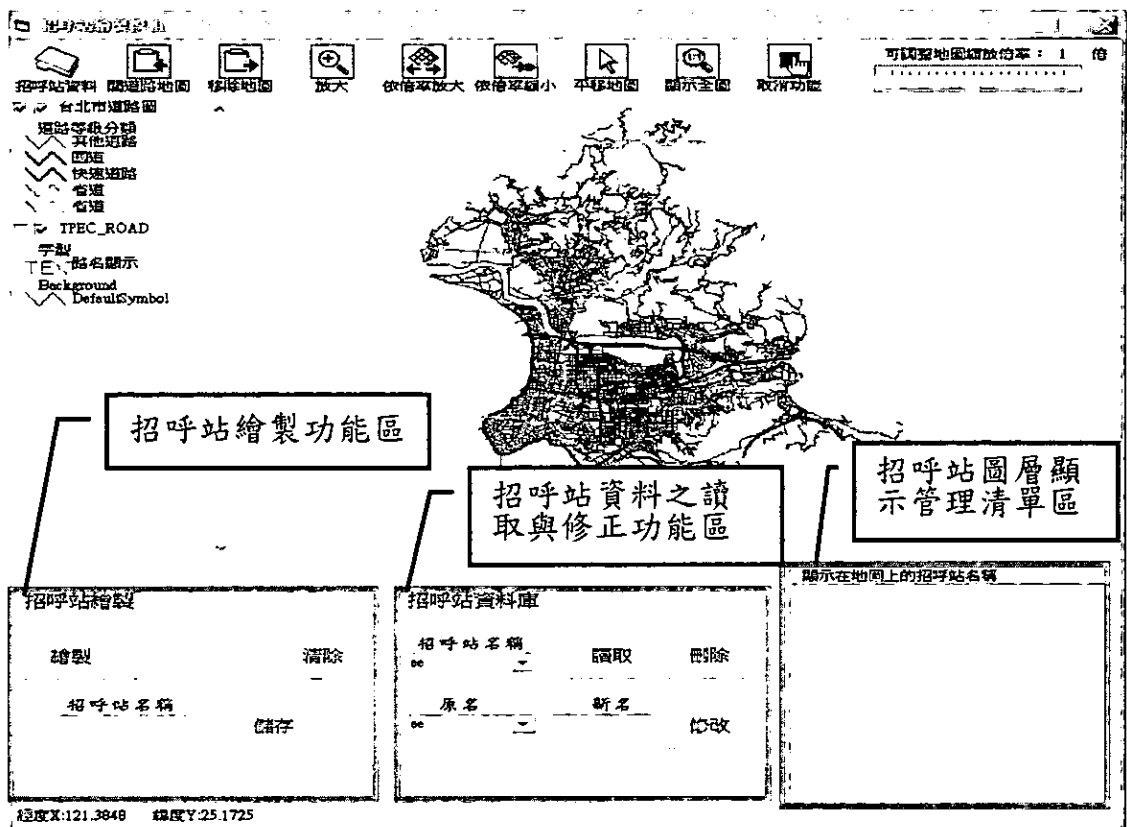


圖 7.10 招呼站繪製模組初始畫面

1. 招呼站繪製功能：在輔助的電子地圖上，以滑鼠點擊出所需要的招呼站邊界角點，即形成一個網狀的多邊形圖層，如圖 7.11 所示。

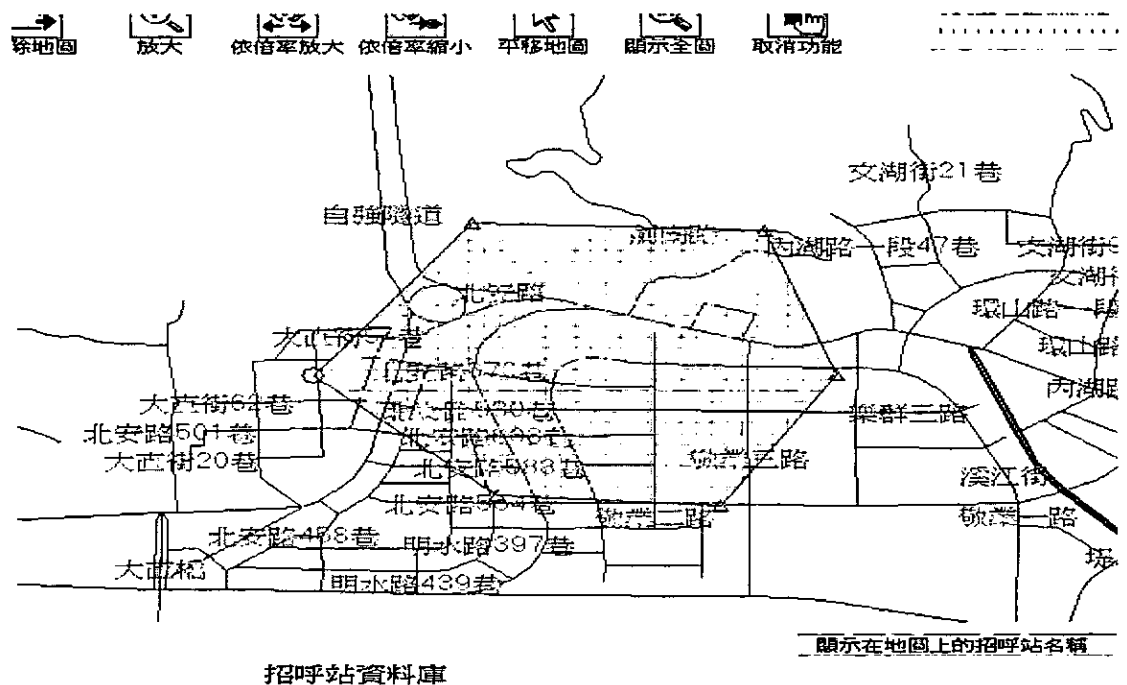


圖 7.11 招呼站繪製功能畫面

2. 招呼站資料之讀取與修正功能：當完成招呼站繪製後，能有效管理招呼站資料，以方便使用者將來進行瀏覽或修正此招呼站名稱。
3. 招呼站圖層顯示管理清單：使用者在載入多個招呼站圖層時，為避免使用者在招呼站名稱上的混淆或需要將特定的招呼站圖層暫時性隱藏，故提供招呼站圖層顯示管理清單，以方便使用者能自行控制是否顯示某些招呼站圖層。在每次載入一個招呼站圖層後，其招呼站名稱即顯示在「招呼站圖層顯示管理清單」內，並附帶一個可供使用者勾選的欄位，讓使用者可自行控制此圖層目前是否需要顯示。當欄位被勾選時，即表示目前此招呼站圖層為顯示狀態，反之則隱藏此招呼站圖層，如圖 7.12 所示。

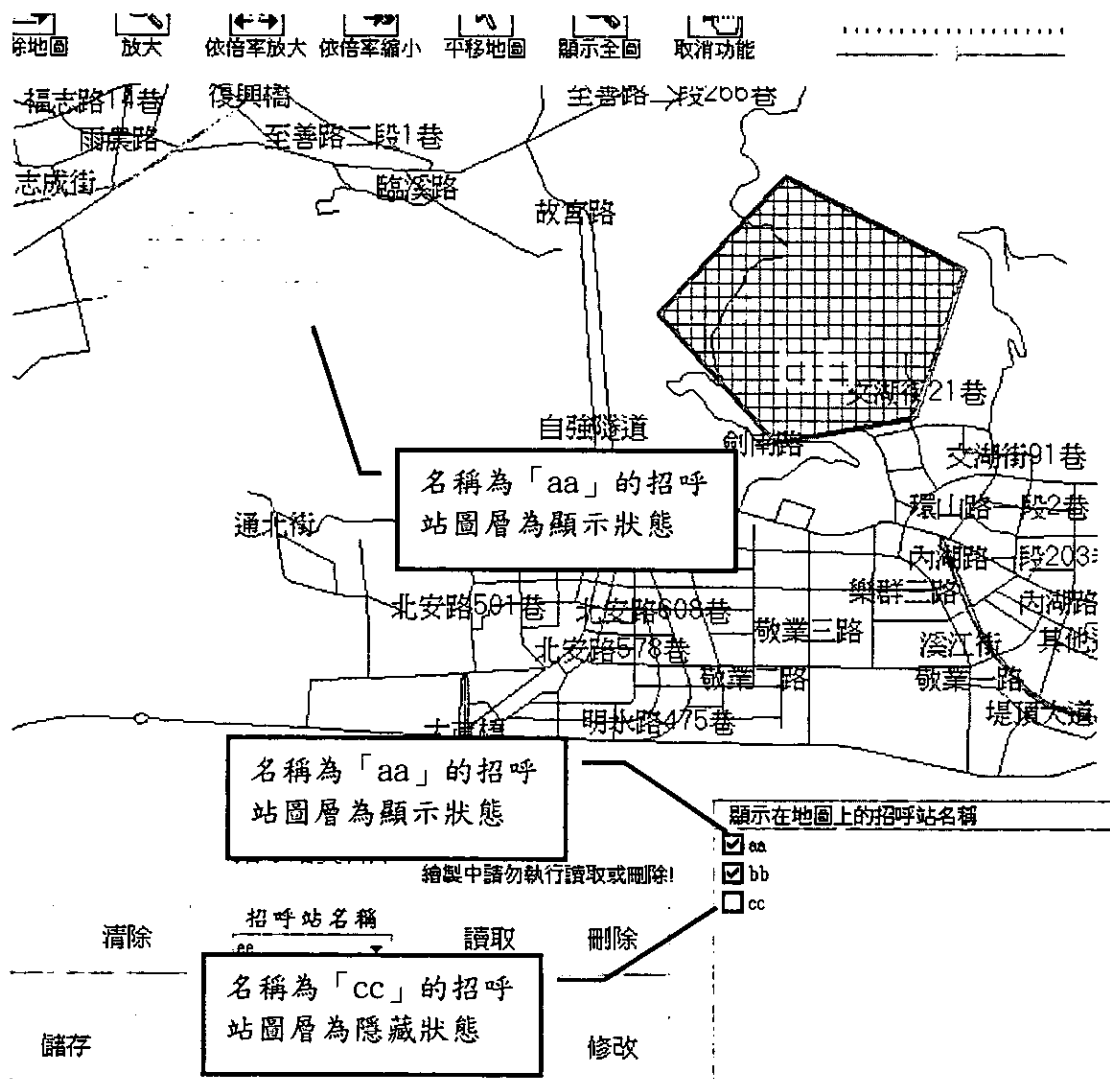


圖 7.12 招呼站圖層顯示控制畫面

二、招呼站繪製模組功能介紹

以下針對本模組功能與畫面進行介紹：

1. 主畫面：本模組主畫面的上半部為招呼站繪製圖層與地圖顯示區，提供業者迅速明確的掌握招呼站繪製的範圍，下半部則是控制招呼站的資料存取、刪除及顯示，如圖 7.10 所示。
2. 本模組利用滑鼠在繪製地圖上點擊出多邊形之邊界後，除了最後點擊的角點會以圓形作為標記，其他點擊過的角點均會以三角形作為標記，以方便使用者繼續多邊形之繪製，有效降低使用者忘記已繪製到何處之困擾，如圖 7.13 所示。

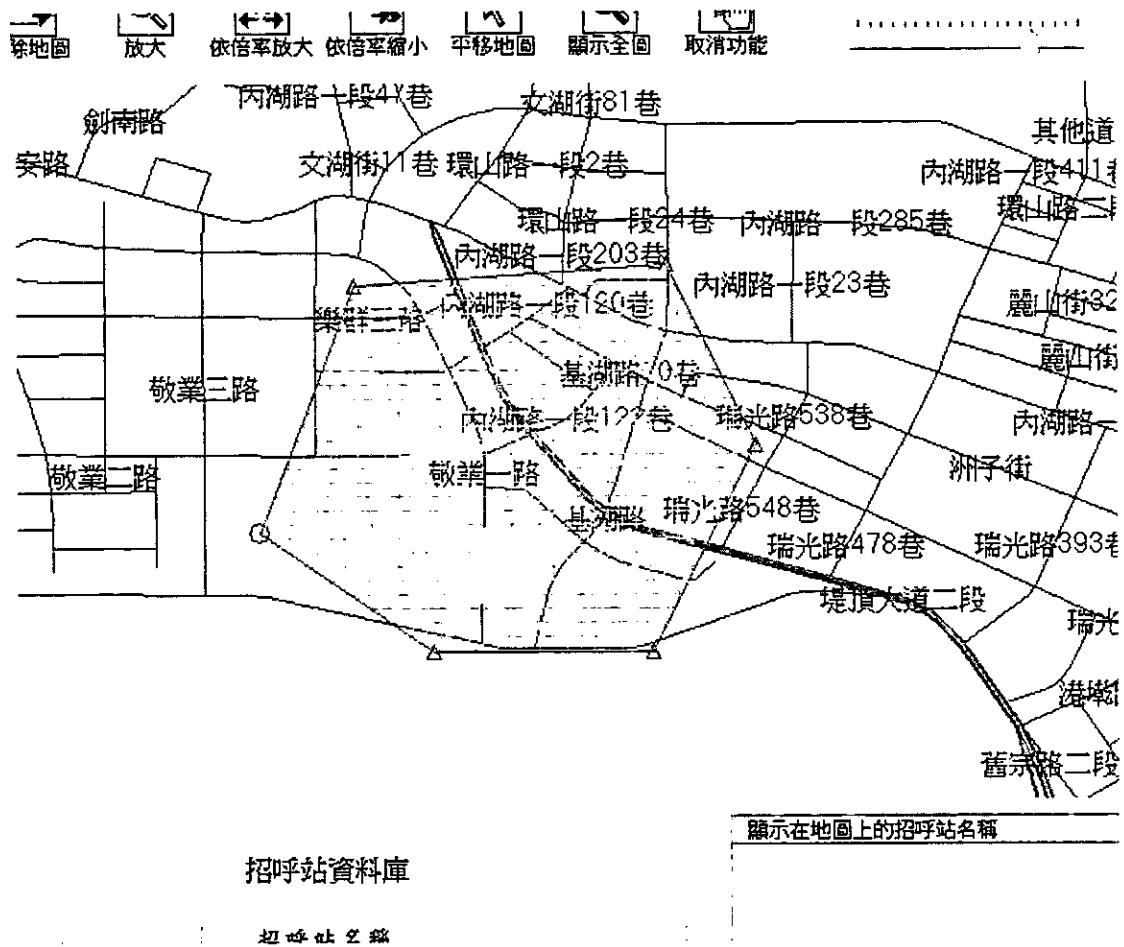


圖 7.13 繪製多邊形畫面

3. 當載入多個招呼站圖層時，會以不同顏色顯示並標示招呼站名稱，提供業者能清楚辨識招呼站的範圍，如圖 7.14 所示。

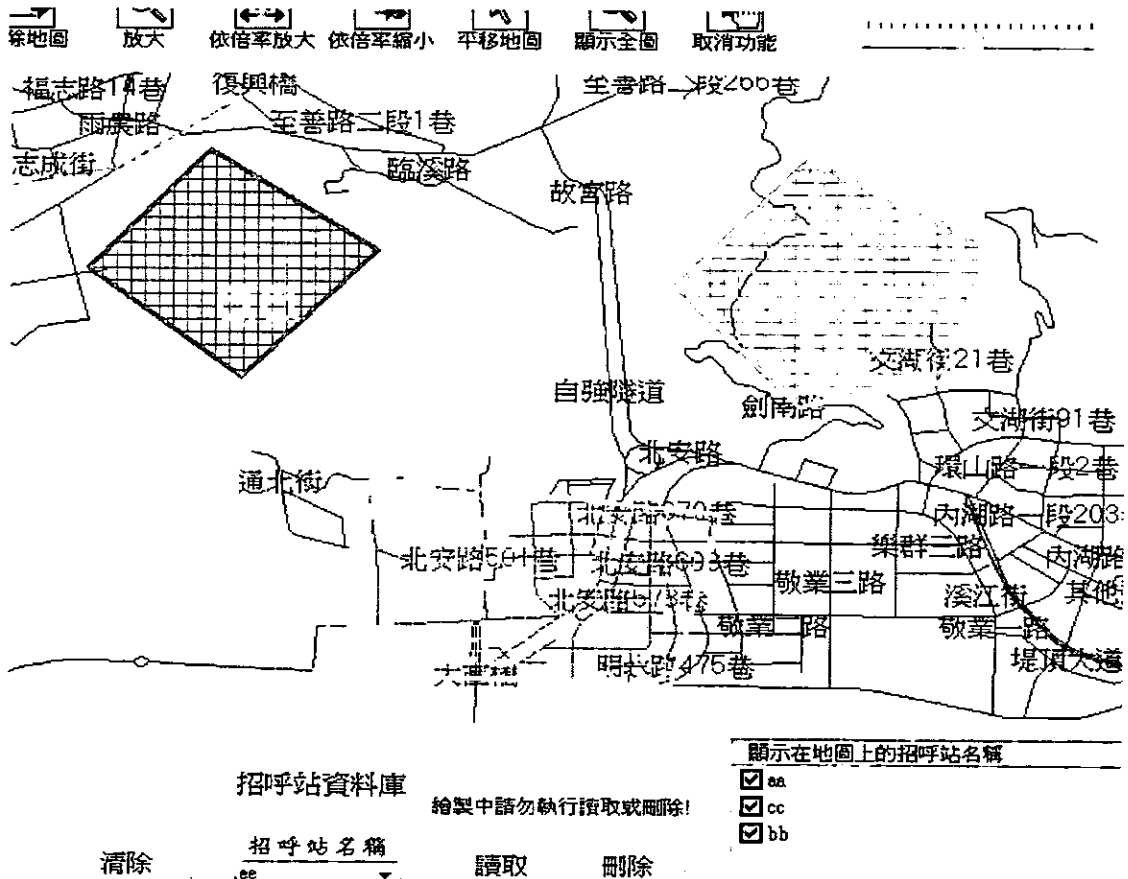


圖 7.14 多個招呼站顯示畫面

4. 在讀取、刪除及修改招呼站圖層時，皆有列出目前所有招呼名稱的選項清單可供選擇，以方便使用者能快速選取所需要的招呼站圖層，如圖 7.15 所示。

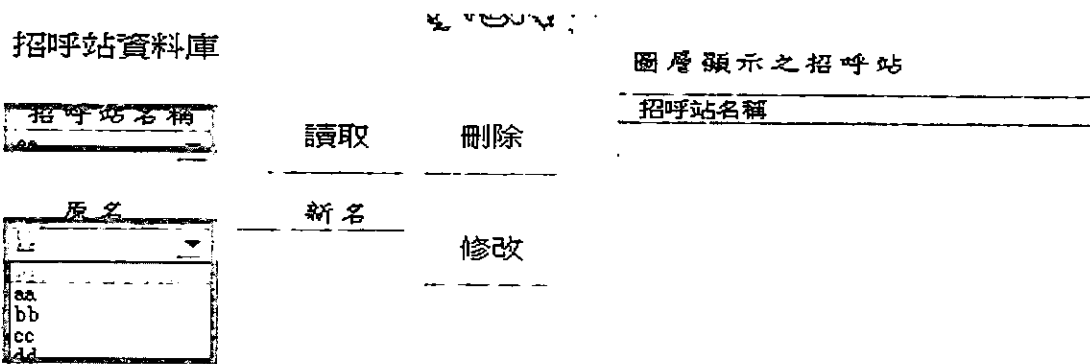


圖 7.15 招呼名稱的選項清單畫面

7.4 GIS 軟體元件

本計畫所開發之 GIS 軟體元件，主要提供使用者進行重要地標之加值，包含新增、刪除與修改重要地標等功能，使用者可先針對重要地標的地址做定位，而後直接於圖面上正確的位置新增地標，也可利用外部來源的地標經緯度，再輸入欲新增的地標資訊後，即可新增重要地標。

GIS 軟體的功能共分為「電子地圖操作功能」、「電子地圖顯示功能」與「電子地圖加值功能」三大類，圖 7.16 為 GIS 軟體畫面。

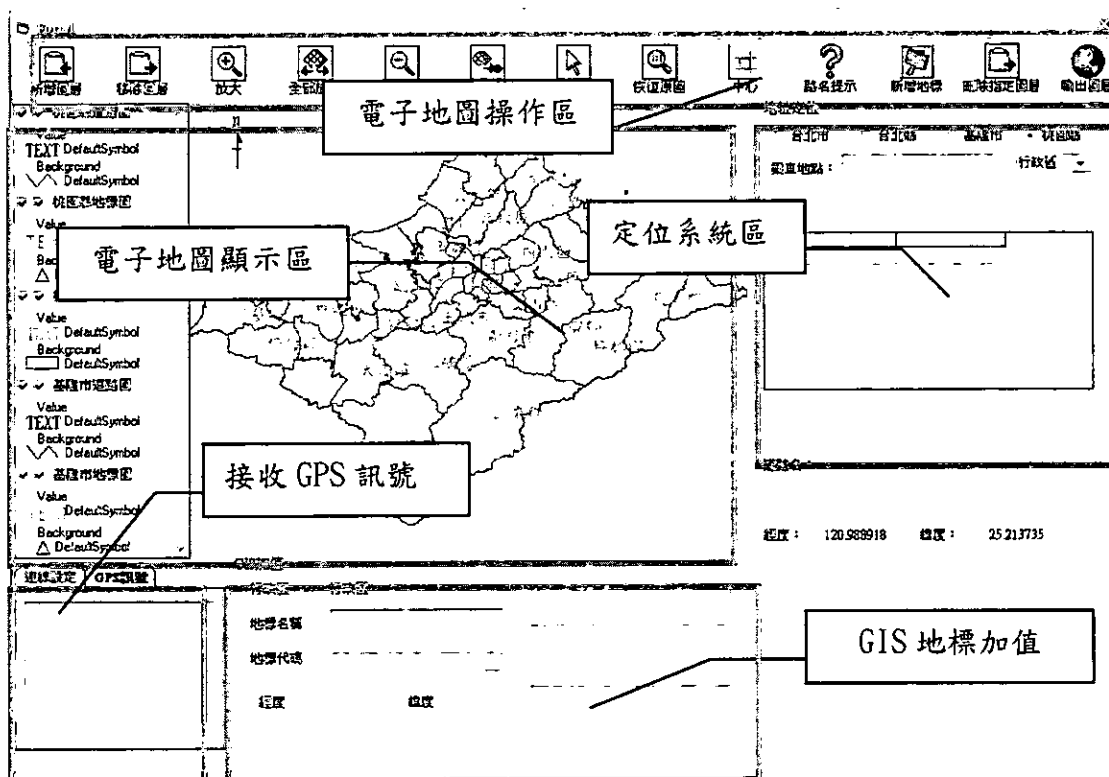


圖 7.16 GIS 軟體畫面

一、電子地圖操作功能

電子地圖操作之功能分別說明如下：

- (一) 新增圖層：按下【新增圖層】鈕後，使用者可依需求選擇加入電子地圖圖層，此軟體設計為加入附檔為 shp 的向量式圖層，圖 7.17 為新增圖層的畫面。

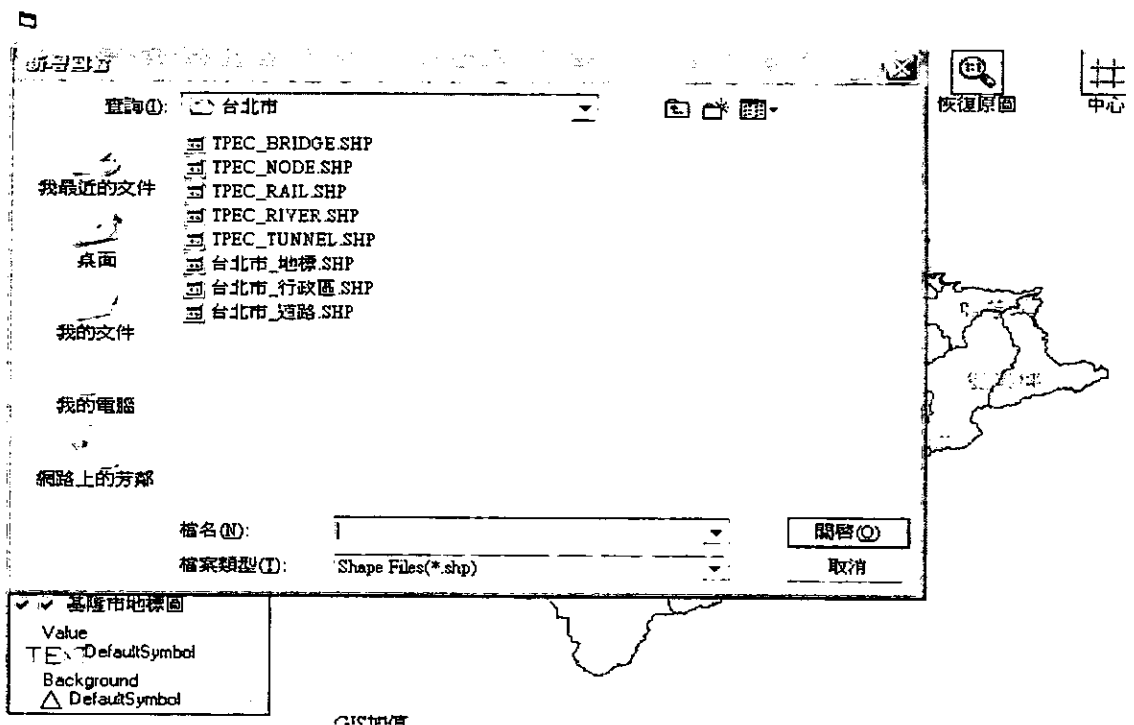


圖 7.17 新增圖層

(二) 清除指定圖層：按下【移除指定圖層】鈕後，使用者可依需求指定移除某一層電子地圖，圖 7.18 為移除指定圖層的畫面。

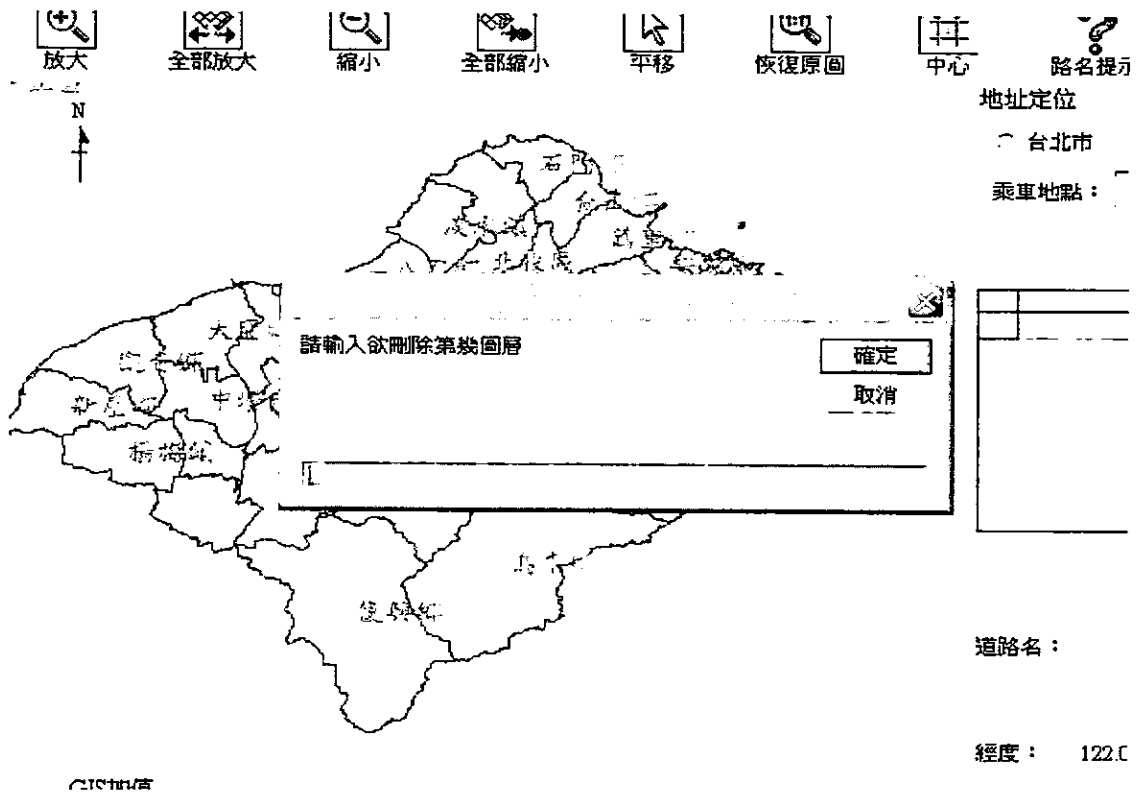


圖 7.18 清除指定圖層

- (三) 清除全部圖層：按下【清除圖層】鈕後，使用者可一次移除全部的電子地圖圖層。
- (四) 放大圖層：按下【放大圖層】鈕後，使用者可放大瀏覽電子地圖，當電子地圖放大至設定比例時，即可顯示道路名稱與地標名稱。
- (五) 縮小圖層：按下【縮小圖層】鈕後，使用者可縮小瀏覽電子地圖，當電子地圖縮小至設定比例時，道路名稱與地標名稱便不再顯示。
- (六) 平移圖層：按下【平移圖層】鈕後，使用者可移動電子地圖以方便瀏覽。
- (七) 指定圖層中心：按下【中心】鈕後，提供使用者指定圖層中心以方便瀏覽。
- (八) 恢復原圖層：按下【恢復原圖】鈕後，使所有圖層回復原設定狀態。
- (九) 輸出儲存圖層：按下【輸出圖層】鈕後，使用者可依需求將電子地圖顯示區內的地圖畫面另存到指定的目錄下，系統預設目錄為本軟體執行的目錄，儲存的圖檔格式為 BMP 檔，圖 7.19 為輸出儲存圖層的畫面。

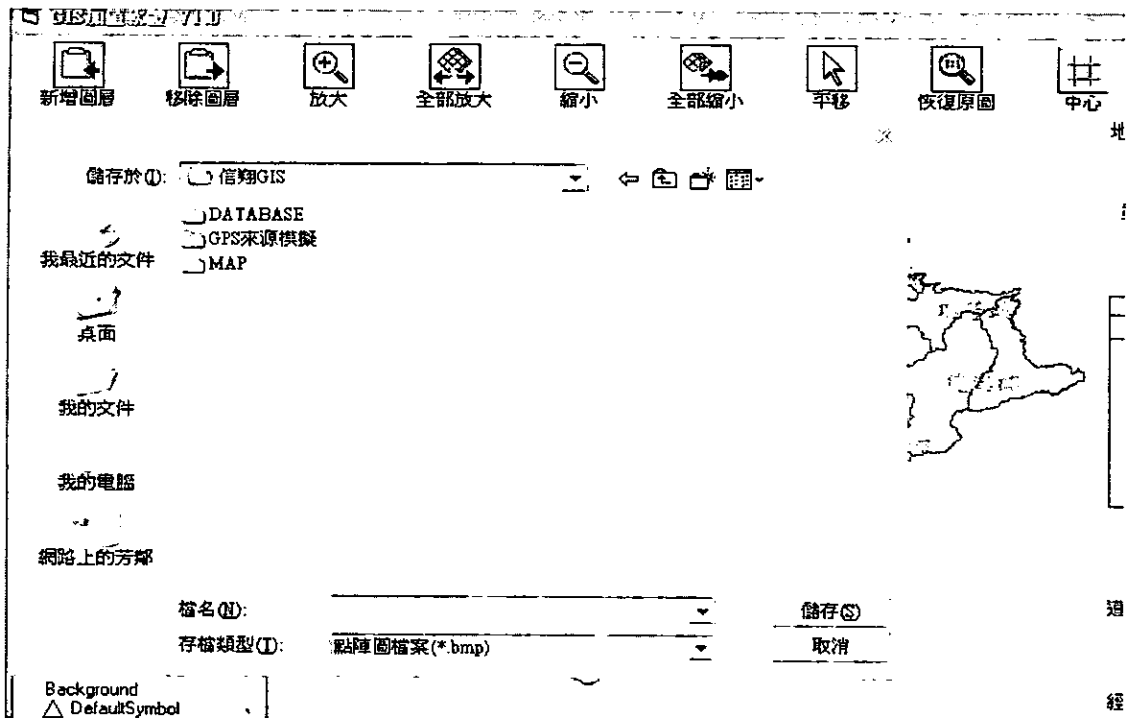


圖 7.19 輸出儲存圖層

二、電子地圖顯示功能

電子地圖顯示之功能分別說明如下：

- (一) Legend 元件控制顯示或隱藏圖層：Legend 元件位於電子地圖顯示區之左方，在每個圖層前面有勾選方塊，提供使用者勾選隱藏或顯示某圖層，而不一定要移除該圖層。
- (二) 顯示指標所在之經緯度：可顯示滑鼠指標目前在電子地圖上的相對經緯度，圖 7.20 為顯示指標所在之經緯度畫面。

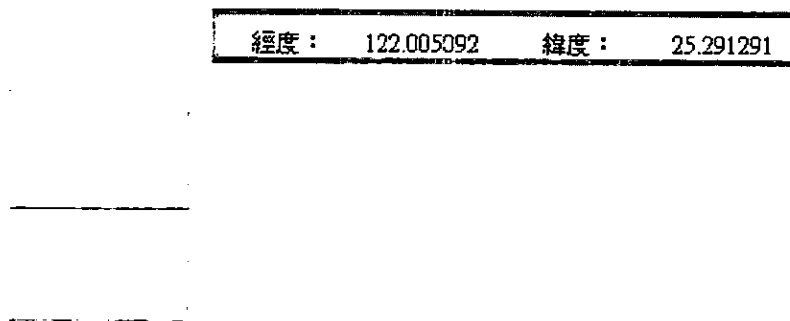


圖 7.20 顯示指標所在的經緯度

- (三) 顯示路名、行政區：若使用者加入道路圖層，則本軟體會自動顯示各道路的名稱；若加入的圖層為區域圖，則本軟體會自動顯示

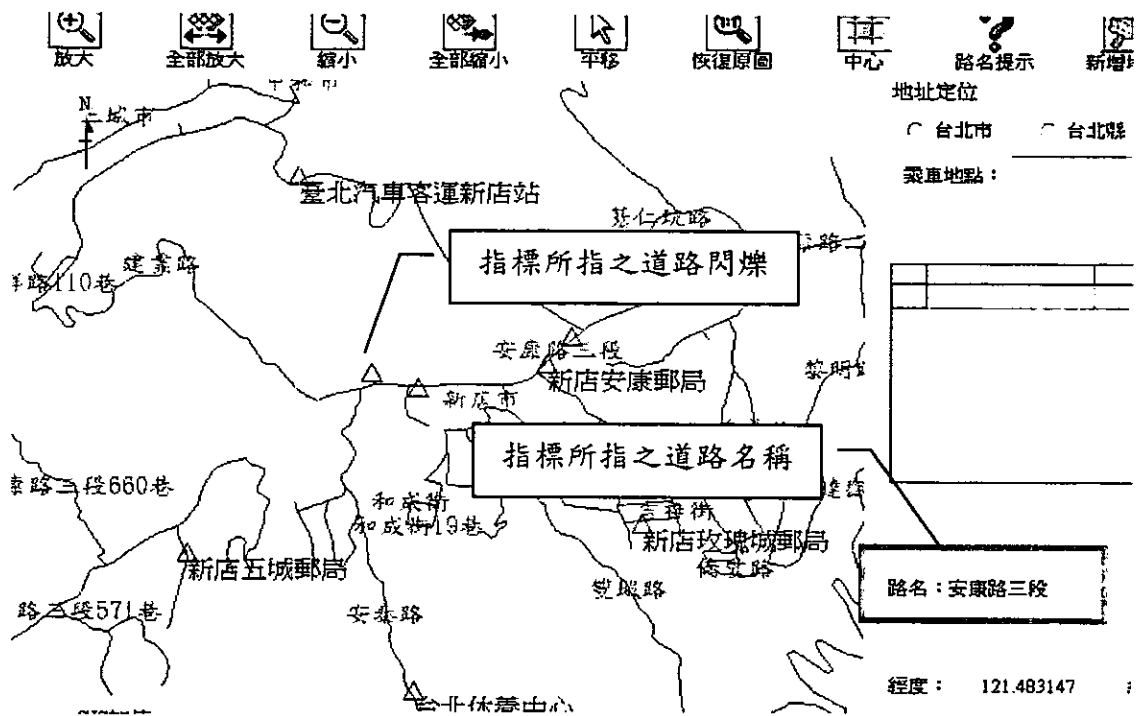


圖 7.22 道路名稱提示

二、電子地圖加值功能

(一) 地址定位：為了方便使用者作地標加值，本軟體提供地址定位的功能，當使用者輸入欲加值之地標地址部份資料後，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料的中心點，顯示在電子地圖中央，只要地址資料輸入的愈詳細，候選區中的資料也會愈正確，圖 7.23 為地址定位的畫面。

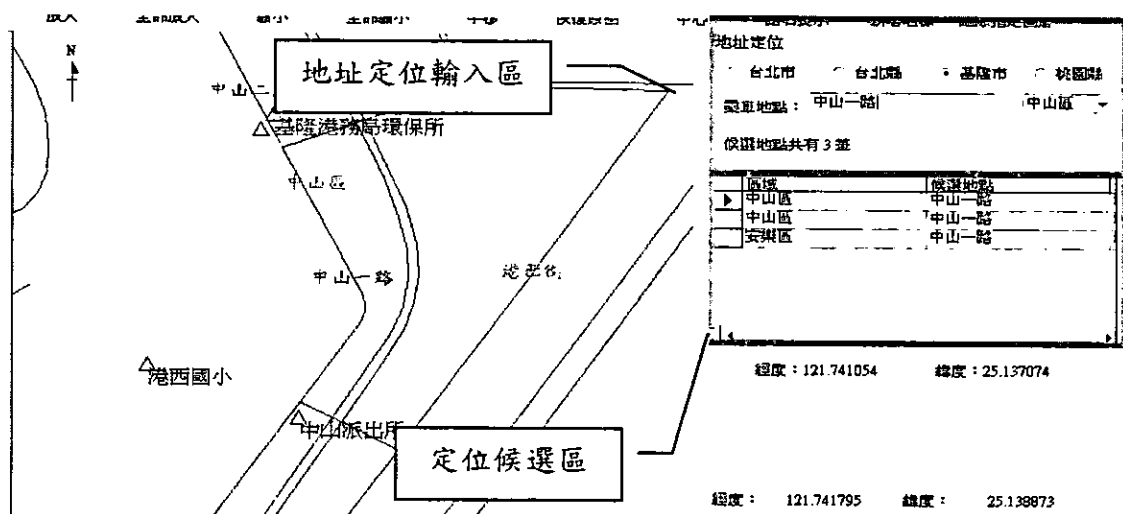


圖 7.23 地址定位

(二) 重要地標定位：與地址定位功能類似，使用者可輸入欲加值地標的鄰近地標部份名稱，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料，顯示在電子地圖中央，只要鄰近地標名稱輸入的愈詳細，候選區中的資料也會愈正確，圖 7.24 為重要地標定位的畫面。

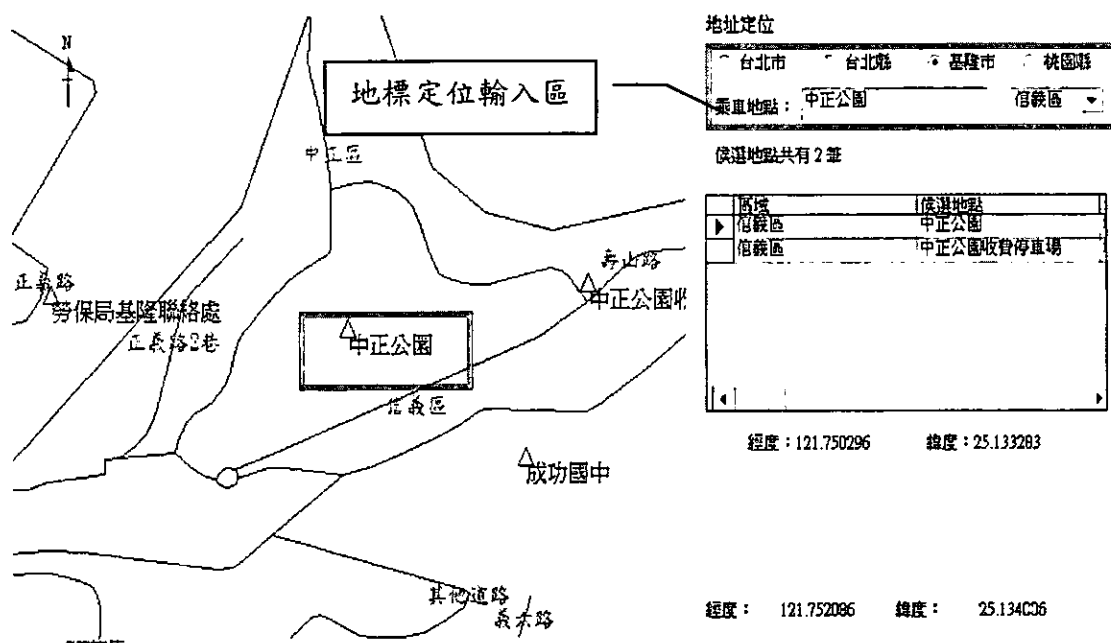


圖 7.24 重要地標定位

(三) 交叉路口定位：使用者可輸入欲加值地標的鄰近路口部份名稱後，軟體立即智慧化尋找相關之關鍵詞資料，並將其顯示於定位候選區中，而電子地圖也會將篩選出的第一筆資料，顯示在電子地圖中央，只要路口名稱輸入的愈詳細，候選區中的資料也會愈正確。在查詢兩道路交叉路口時，於兩道路間加入「&」符號表示查詢交叉路口，圖 7.25 為交叉路口定位的畫面。

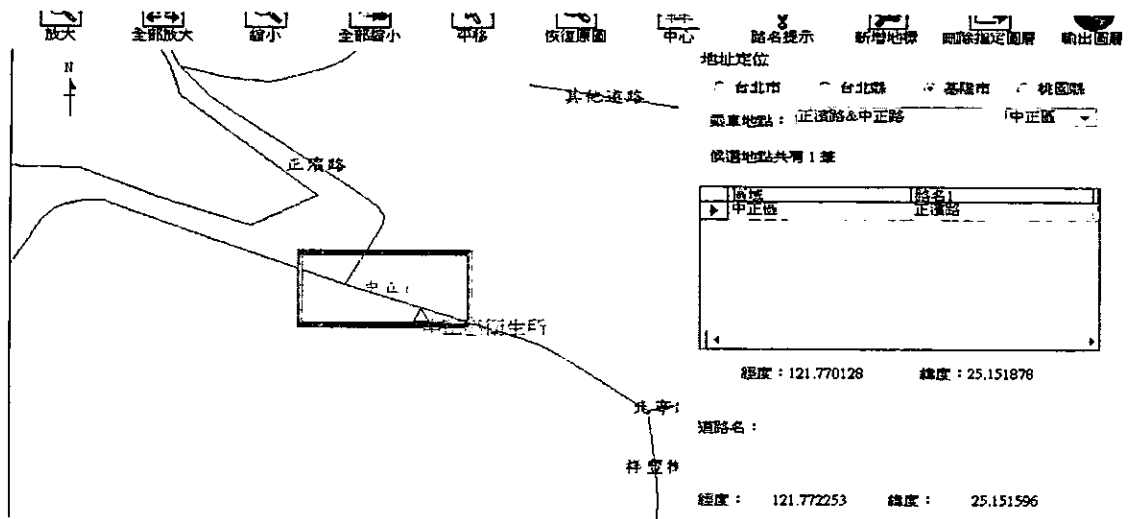


圖 7.25 交叉路口定位

(四) 新增地標：提供使用者新增地圖上原本沒有的地標。按下【路名提示】鈕後，於電子地圖點上正確的位置，按下滑鼠左鍵，而後於「地標資訊區」中填寫地標資訊，按下【儲存】鈕，即可新增一筆地標，新增的地標會立即在電子地圖上顯示。新增的地標顯示於電子地圖時，軟體會在地標名稱後加上「XX新增」的字串以辨識，圖 7.26 為新增地標的畫面。

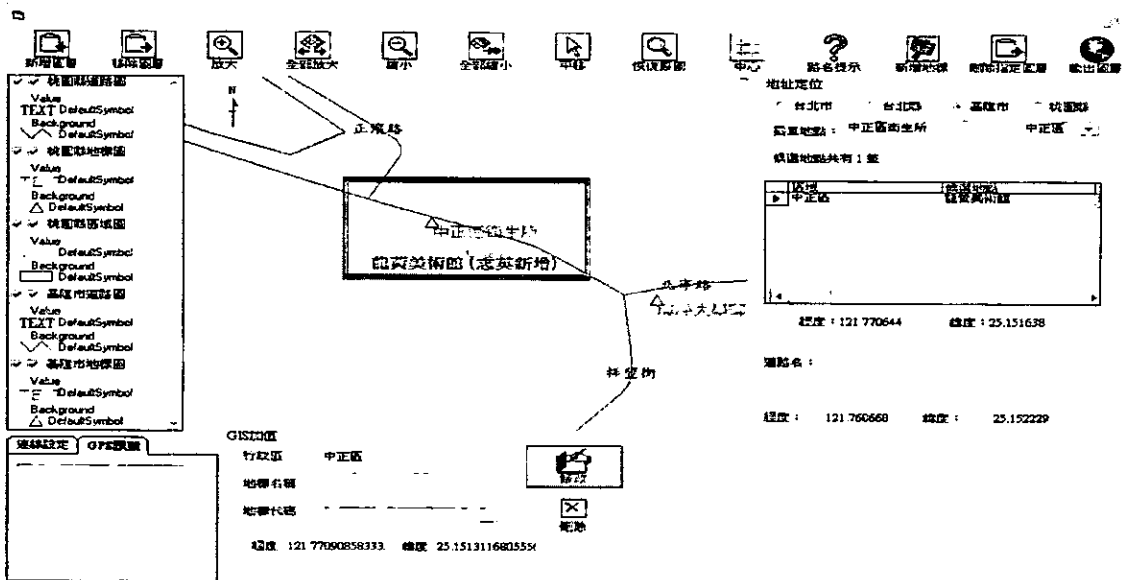


圖 7.26 新增地標

(五) 修改地標：提供使用者修改「地標名稱」與「地標代碼」等地標資訊。使用者先利用重要地標定位找出欲修改的地標，而後於「地標資訊區」中按下【修改】鈕，重新填寫欲修改的地標資訊後，再按下【儲存】鈕，即可修改地標的資訊，修改過的地標顯

示於電子地圖時，軟體會在地標名稱後加上「X X修改」的字串以辨識，圖 7.27 為修改地標的畫面。

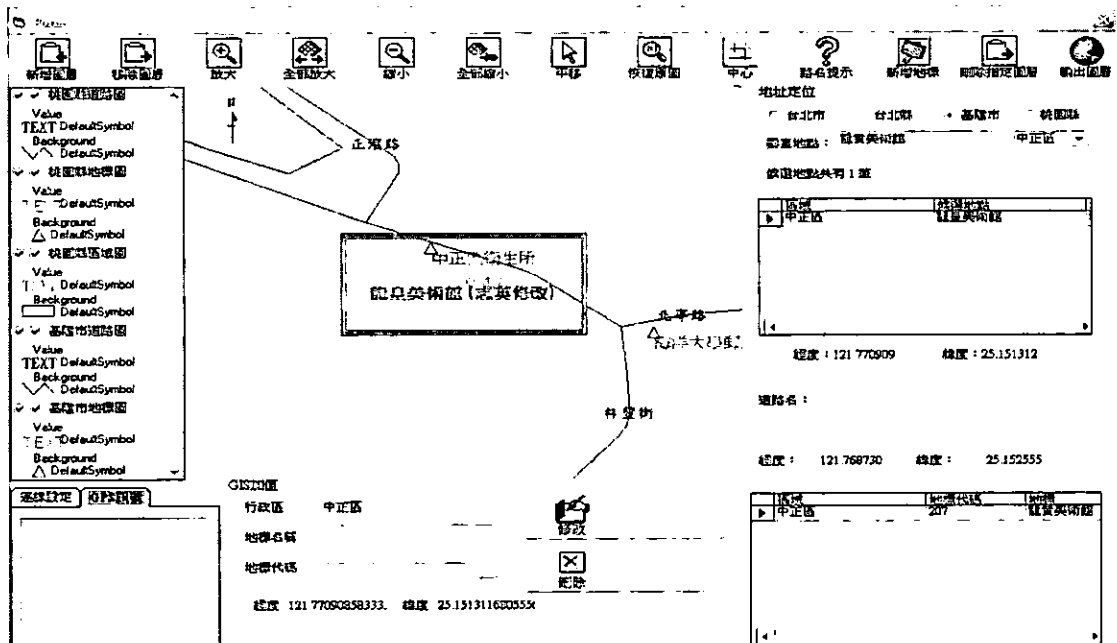


圖 7.27 修改地標

(六) 刪除地標：提供使用者刪除電子地圖中的地標。使用者先利用重要地標定位找出欲刪除的地標，而後於「地標資訊區」中按下【刪除】鈕，即可刪除該地標，刪除後的地標名稱不會真的消失在地圖上，軟體會在刪除過的地標名稱後面標示「X X刪除」的字串表示，圖 7.28 為刪除地標的畫面。

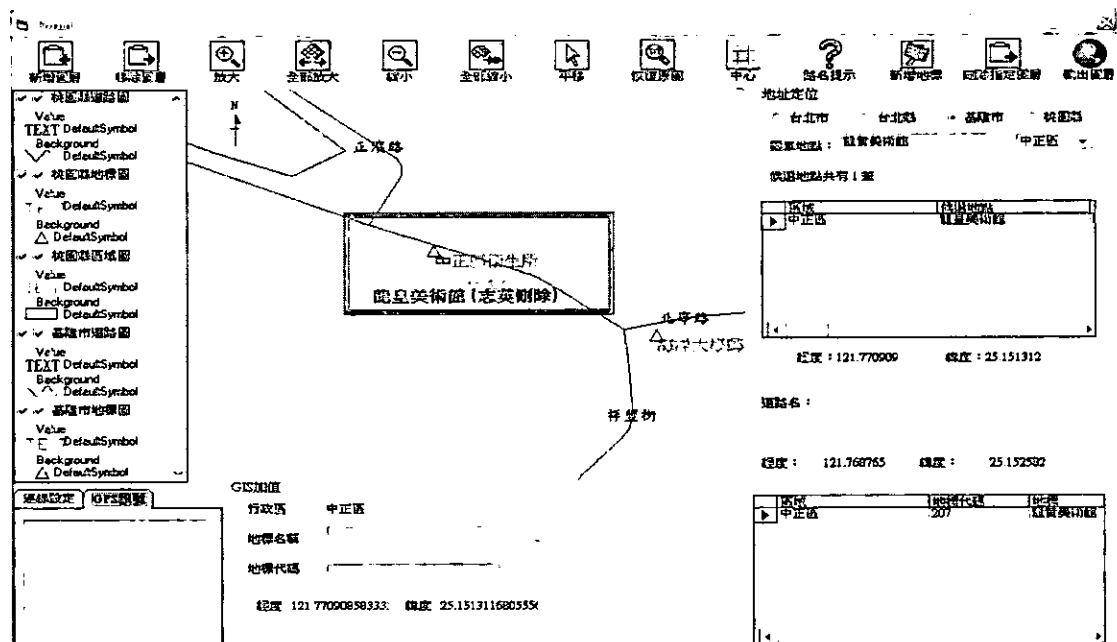


圖 7.28 刪除地標

(七) 接收 GPS 訊號新增地標：提供使用者接收外部來源的地標經緯度，再輸入欲新增的地標資訊後，即可新增此重要地標，如圖 7.29 至圖 7.34 所示。先在「連線設定」的介面點選接受連線，當從外部來源接收訊息完成時，另選「GPS 訊號」介面，會看到多筆已接收到的地標 GPS 經緯度，對其選定的經緯度連擊兩次，可在電子地圖上顯示其位置。若欲將此訊號轉為重要地標，則可在「GIS 加值區」輸入地標代碼，按【儲存】鈕後，即可存入資料庫內。

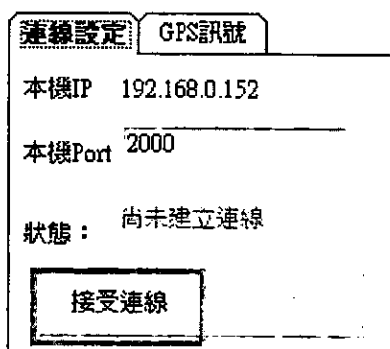


圖 7.29 接受外部裝置連線

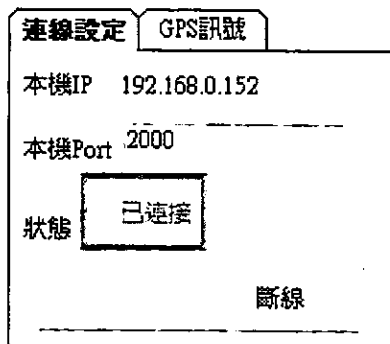


圖 7.30 與外部裝置連線

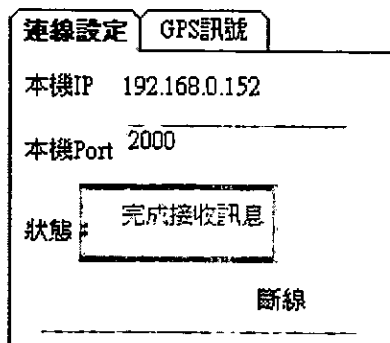


圖 7.31 完成接收訊息

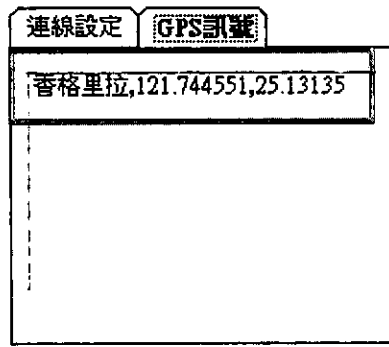


圖 7.32 GPS 訊號接收介面

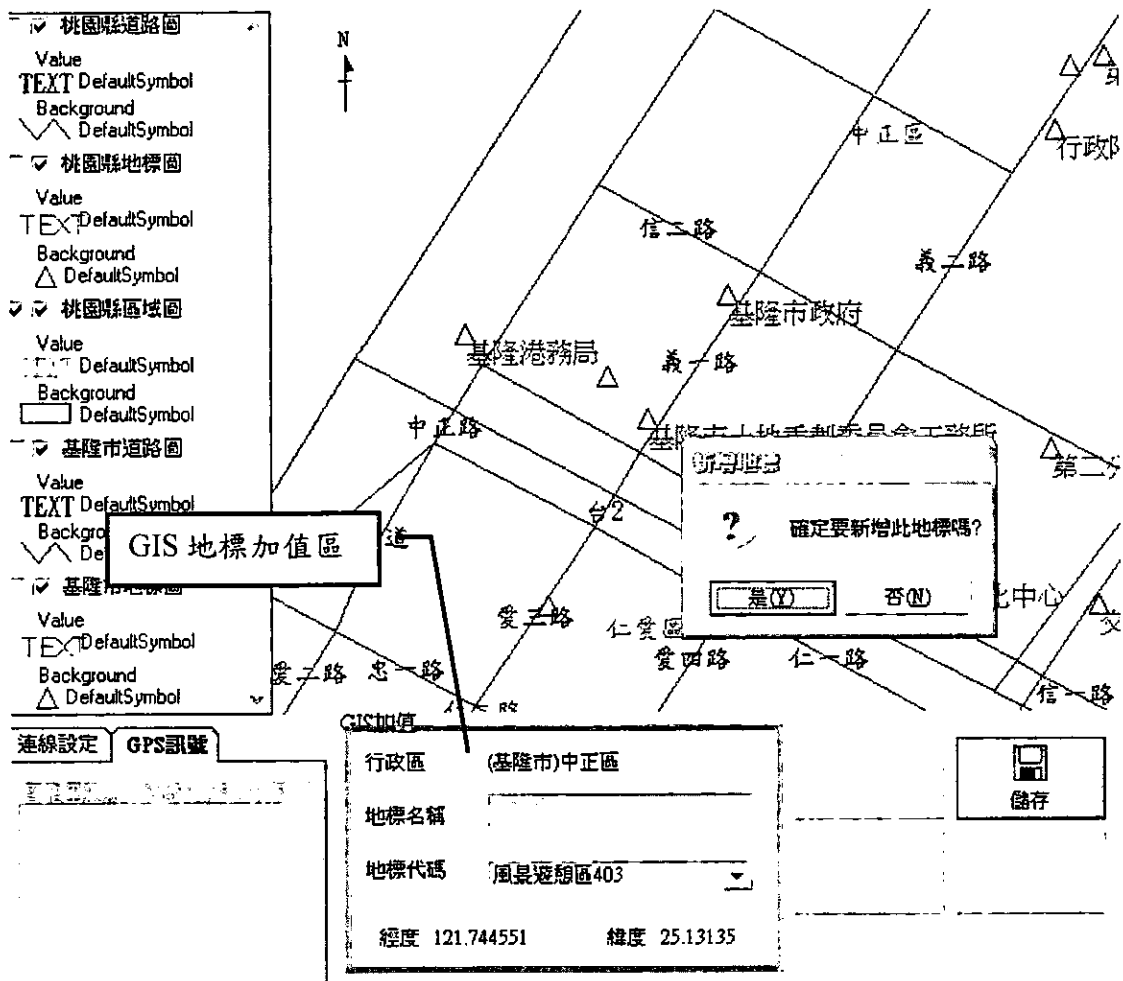


圖 7.33 輸入重要地標資訊進行新增

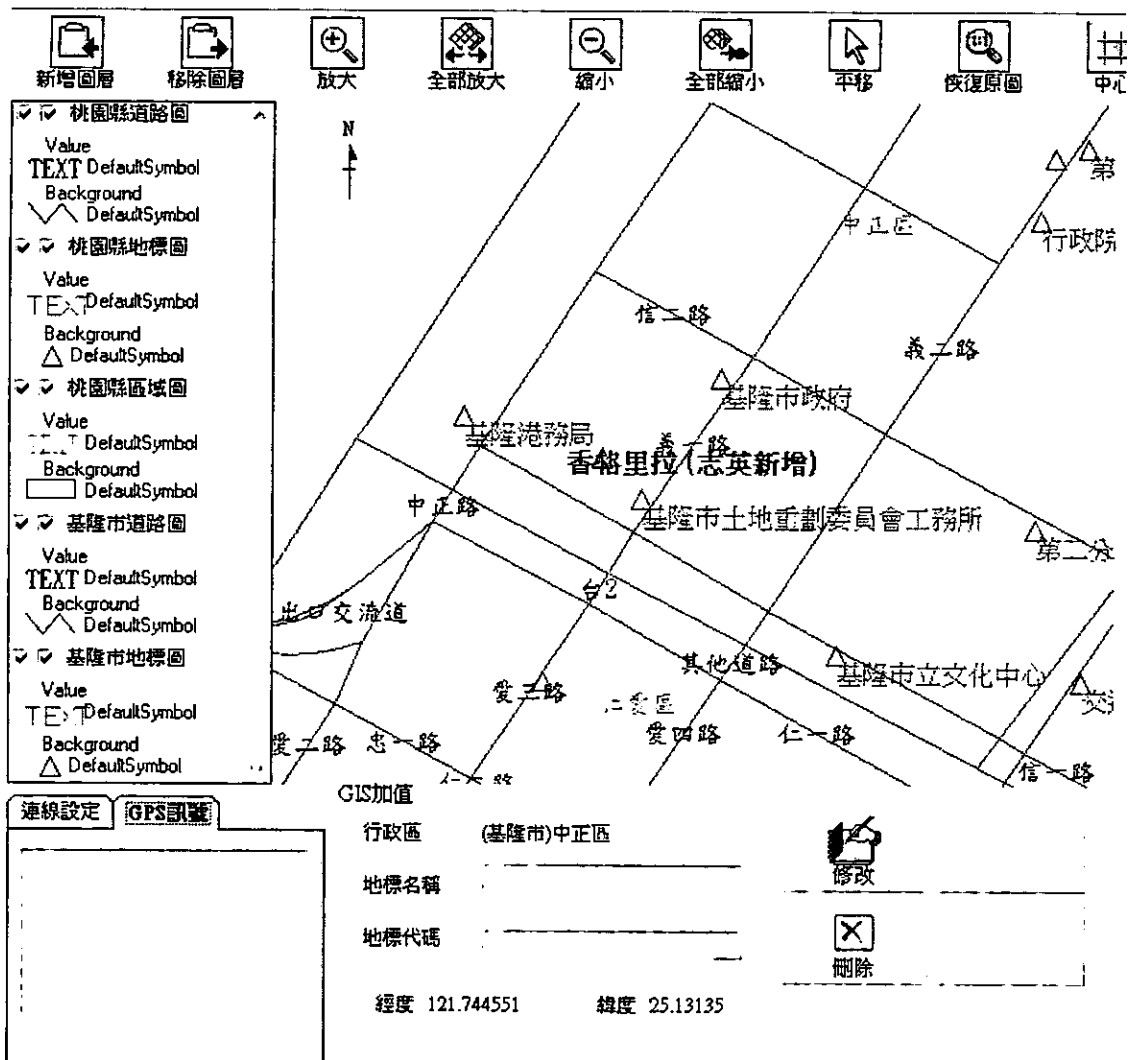


圖 7.34 完成新增重要地標

第八章 示範應用計畫

本計畫依據「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組」軟體開發成果，執行計程車車隊示範應用計畫，示範應用計畫主要目的，在將核心模組開發成果導入實際營運車隊中，以核心模組為基礎，進行客製化作業，並進行實際測試，評估導入核心模組之成效，作為後續核心模組修正之參考，以下將針對示範車隊概況、需求分析、計畫內容、上線作業等分別說明。

8.1 示範車隊簡介與系統分析

8.1.1 示範車隊簡介

計程車車隊示範應用計畫之示範車隊評選條件，係以臺北市評鑑為優等之無線電計程車為對象、已安裝或有計畫裝設 GPS 車機，與願意提供車輛租用(至少 150 輛)，並參與計畫測試者等三項評選條件進行評選，最後評選結果由「A 計程車無線電台」獲選作為示範車隊。以下為示範車隊簡介：

- 一、A 計程車無線電台成立於民國七十年七月一日，至今已有二十多年歷史，車隊規模約 360 輛計程車，主要是以大臺北地區為服務區域。
- 二、歷年來，在臺北市政府對所有車行、合作社及無線電台所進行的「計程車服務品質評鑑」，A 計程車無線電台年年均榮獲甲等以上之佳績，八十九、九十、九十一年度連續三年更榮獲優等，亦是臺北市連續三年榮獲評鑑優等的唯一電台。
- 三、九十二年度，A 計程車無線電台更以無線電結合數據及衛星定位系統，全面更新設備以數據結合無線電，提升派車效率。
- 四、A 計程車無線電台之人員編制為台長一名，特別助理一名，負責電台所有管理及內外事務，另依任務之需，並設立主播室，負責二十四小時乘客叫車之服務，無線電主播及電腦紀錄操作等，另外為便

於車隊之管理，設立大隊部，編制上設有紀律委員、組訓委員及稽核幹部，負責整個所屬車隊之管理、稽核、職訓之責，以維護電台優良的傳統形象。

五、A 計程車無線電台現況

- (一) A 計程車無線電台採用低頻之無線電頻率，並設有四座基地台，作為接收與發送無線電訊號之用。
- (二) 現有車隊規模 360 輛計程車，車隊營運分為早、晚兩班，平均每班約有 150 部計程車營運。
- (三) 營運方式為以招呼站派遣為優先，其次以空中派遣作業之混合派遣模式。空中派遣作業主要是以搶答作業為主，現行作業流程圖如圖 8.1 所示。
- (四) 電台採用人工派遣作業，電台作業人員分為三班，每班共三人進行派遣作業，設有主播 1 人與操作人員 2 人。
- (五) 電台已具有約五萬筆乘客資料庫與 DOS 介面之訂單管理系統。
- (六) 目前 A 計程車無線電台於大臺北地區設有 24 個招呼站，每個招呼站之服務範圍為 5-7 分鐘可到達之區域。
- (七) 目前電台每天接單量在 1,400~2,000 筆左右，司機每天平均接單為 5.5 筆。
- (八) 電台已於九十二年度全面換裝具有 GPS 之無線電數據車機。
- (九) 電台目前設有 12 線電話提供服務，並購置有來電顯示設備。

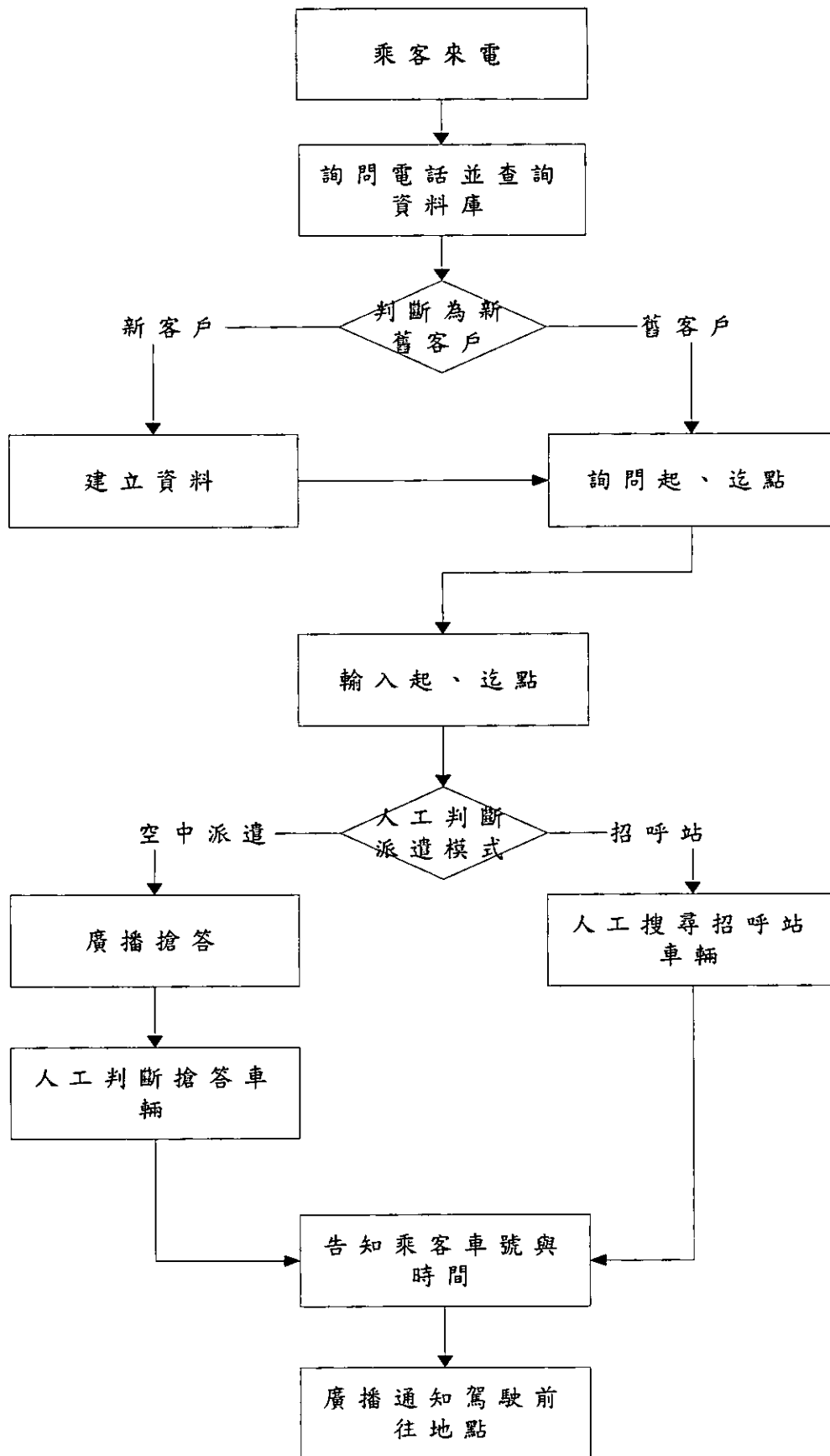


圖 8.1 示範車隊派遣作業流程圖

8.1.2 系統分析

示範應用計畫所進行之客製化系統，主要係以核心模組為基礎，本示範應用計畫進行步驟分為：需求訪談、系統分析、系統客製化、系統測試/修正與系統績效分析等五步驟。首先，進行示範應用計畫系統需求訪談，再進行系統分析，完成示範應用系統架構，並進行客製化作業，完成系統建置後，再進行系統測試，並持續修正系統缺失，最後進行績效評估。完整之示範應用計畫系統包含派遣系統與管理資訊系統二部份，圖 8.2 為示範應用計畫系統架構圖，本節主要說明示範應用計畫示範車隊之需求分析。

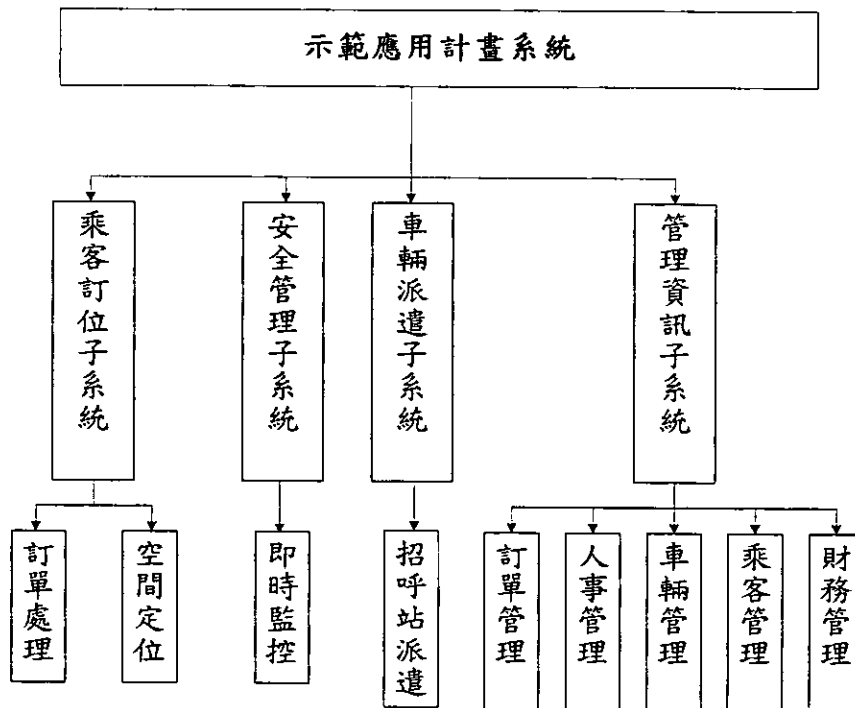


圖 8.2 示範應用計畫系統架構圖

根據與示範車隊所進行之需求訪談，示範車隊系統必須具有下列功能，而系統中核心模組與客製化狀況如表 8.1 所示：

- 一、使用核心模組開發之招呼站派遣模組，並製作招呼站電子地圖。
- 二、在招呼站顯示排班功能中，增加招呼站車輛排班數量統計功能。
- 三、保留現行空中派遣作業方式。
- 四、搭配車機數據通訊功能，以數據傳遞報班與除班訊息。

- 五、 搭配車機 GPS 定位功能，記錄車輛定位訊號，以利事後違規查核之用，目前車機僅有定點及報班鍵，具有回傳 GPS 訊號。
- 六、 將訂單模組結合示範車隊現行的乘客資料庫，並進行資料格式轉換。
- 七、 訂單模組需與來電顯示設備整合。
- 八、 訂單模組採用本所五千分之一電子地圖，係可定位至「巷」。
- 九、 示範應用系統必須增加派車倒數計時功能與記錄功能。
- 十、 搭配緊急按鈕，進行即時定位追蹤。當觸發時可傳回 GPS 座標，並由監控中心進行定位，當緊急事件發生時，電台是否停止營運，由電台自行決定。

表 8.1 示範車隊系統建置分類表

系統	功能	核心模組	客製化
派遣系統	招呼站派遣	√	
	車輛監控	√	
	定位地圖	√	
	招呼站電子地圖建置		√
	電子地圖加值		√
	無線電解碼、接收與傳送		√
	選擇性傳輸客戶資料		√
	系統控制車機重新開機		√
排班管理	招呼站車輛排班數量統計		√
	多機連線		√
	手動報除班		√
	自動報除班		√
	手動插頭班		√
訂單系統	乘客訂車	√	
	來電顯示		√
	訂單管理		√
	乘客資料庫轉換與定位		√
	派車倒數計時功能		√
	訂單查詢		√
管理資訊系統	管理資訊系統	√	
	系統權限設定	√	

8.2 計程車車隊示範應用計畫內容

茲將計程車車隊示範計畫內容說明如下：

一、 示範應用計畫目標

- (一) 驗證核心模組開發之功能與可靠度。
- (二) 實際與車隊結合進行營運，建立智慧型無線電計程車車隊。

二、 示範應用計畫內容

- (一) 於大臺北地區，實地安裝系統與設備進行營運。
- (二) 針對示範應用車隊人員辦理訓練作業。
- (三) 評估示範營運之成效與接受度，作為日後開發與修正之依據。
- (四) 進行車隊技術提升前後之效益分析。

三、 示範應用計畫地區、電台、車隊規模

- (一) 地區：以大臺北地區為主。
- (二) 電台：A 計程車無線電台。
- (三) 車隊規模：計畫之車隊規模為 150 輛無線電計程車。(實際規模為 360 部)

四、 示範應用計畫優勢

(一) 乘客

1. 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. 利用數據傳送訊息，改善使用者乘車環境。

(二) 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. 透過電腦化作業，提升服務品質。

(三) 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方式，可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。

五、 示範應用計畫時程

示範應用計畫規劃自民國 93 年 2 月至 10 月底止，共計五個月，時程如表 8.2 所示。

表 8.2 計程車車隊示範應用計畫時程表

時程	項目
2 月 1 日~4 月 15 日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊與實機測試規劃。 2. 招呼站與混合派遣模組開發完成與測試。 3. 實機測試核心模組修正完成。
4 月 16 日~6 月 31 日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗室軟、硬體修正與測試。 2. 示範車隊派遣系統離線與同步測試。
7 月 1 日~8 月 30 日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊軟、硬體整合測試。 2. 修正無線電通訊問題。
9 月 1 日~10 月 30 日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊派遣系統測試。 2. 示範車隊派遣系統績效評估。 3. 示範車隊管理資訊系統建置與測試。

六、 示範應用計畫績效評估

於示範應用計畫期間，針對核心模組功能進行績效評估，本計畫擬定下列幾項作為測試評估項目：

- (一) 派遣效率分析：評估示範系統導入前與導入後之派遣績效。
- (二) 通訊績效分析：評估無線電傳送訊息的可靠度與正確性。
- (三) 管理資訊系統績效分析：評估導入管理資訊系統後之作業績效。

七、 系統接受性評估

- (一) 業者：目的為瞭解導入示範應用系統後，業者對於系統營運與使用意見。

(二) 司機：目的為調查導入示範應用系統後，示範車隊駕駛對於系統使用之意見。

(三) 操作人員：目的為調查導入示範應用系統後，監控中心操作人員對於操作本系統之接受度。

八、 示範應用計畫車隊使用設備

示範應用計畫車隊使用設備分為監控中心與車機兩部份，以下分別說明：

(一) 監控中心：監控中心使用之設備如表 8.3 所示。

表 8.3 監控中心使用設備彙整表

軟/硬體	設備	規格	數量
硬體	個人電腦	基本需求： CPU：PIII500 以上 硬碟：40G 以上 記憶體：256M 以上 螢幕：17 吋 印表機 不斷電系統	一台
	無線電收發設備	-	一套
	編解碼機	-	一台
	來電顯示器	12 線	一台
軟體	核心模組		一套
	電子地圖	本所五分之一	一套

(二) 計程車：計程車使用之設備如表 8.4 所示，使用之車機設備如圖 8.3 所示。

表 8.4 計程車使用設備彙整表

設備	配備
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

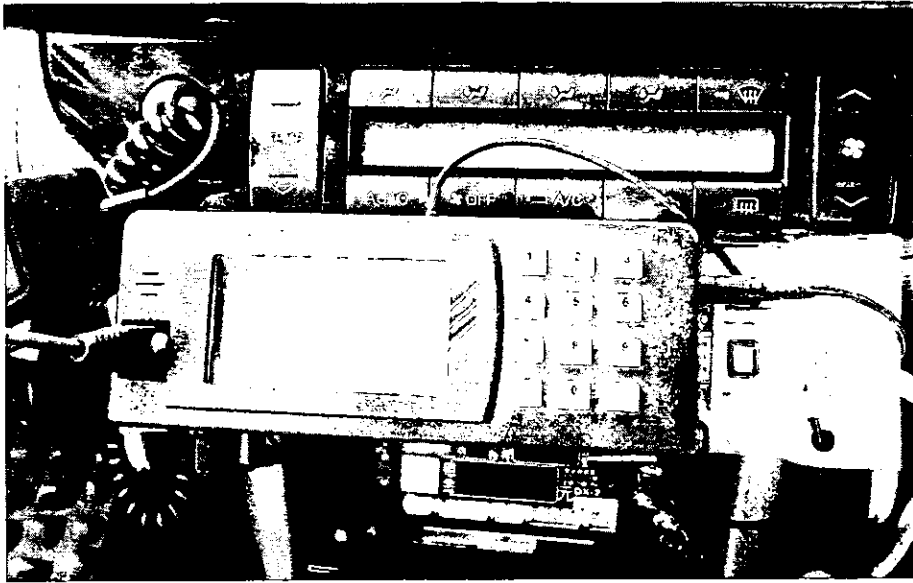


圖 8.3 示範車隊無線電車機

8.3 示範車隊乘客資料庫加值

本計畫針對示範車隊的乘客資料庫，做兩部分的加值動作，包括縣市分類加值與經緯度轉換加值，以利本計畫示範車隊的查詢與派遣作業。

8.3.1 乘客資料庫縣市分類加值

目前本計畫示範車隊之乘客資料庫中，乘車地點並沒有加入縣市與行政區等資訊，在乘車地點的定位時造成諸多不便，為了使乘客訂車與車輛派遣順利作業，本計畫製作五萬多筆乘車地點的縣市行政區分類加值，以便於查詢使用，順利執行示範應用計畫。

8.3.2 乘客資料庫經緯度轉換加值

由於本計畫示範車隊之乘客資料庫中，目前並沒有將乘車地點之經緯度存入，使得在執行示範應用計畫時，於乘車地點的經緯度定位造成諸多不便。為了使乘客訂車與車輛派遣順利作業，本計畫利用第一期所開發之乘客訂車模組中的地標定位、交叉路口定位、地址定位物件，將現有的乘客乘車地點資料庫加值，以便於查詢使用，順利執行示範應用計畫。

8.4 示範車隊系統上線作業

本計畫之主要目的在於將核心模組開發成果導入實際營運車隊中，以核心模組為基礎進行客製化之作業，並進行實際測試，示範車隊系統中包含派遣系統、訂單系統以及監控系統，以下針對各系統及其功能說明之。

8.4.1 派遣系統

派遣系統為示範車隊系統之核心，即以電腦化、自動化進行車輛派遣，指派最適之車輛前往服務，提升服務品質與效率。依據電台之特性，進行系統建置，系統畫面如圖 8.4 所示，其建置之功能說明如下：

The screenshot displays a dispatch system interface with the following components:

- Call Log (Left):** A list of incoming calls with details such as vehicle number, status, and time.

車號	車息	時間
213	除班	11:46:04
772	搶答	11:46:10
199	回報	11:46:24
988	搶答	11:46:35
988	除班	11:46:40
- Assignment Grid (Center):** A grid showing vehicle assignments for various locations.

01 0	02 4	03 5	04 6	05 1	06 6	07 0	08 8	09 1	10 1	11 0
環亞	舊莊	沙止	沙東	五工	中華	健國	樹林	新湖	南科	忠孝
	306	502	456	907	001		069	777	363	
	131	565	828		859		234			
	611	998	886		757		266			
	558	688	887		978		765			
		118	605		763		779			
			801		999		026			
							756			
- Control Panel (Bottom):** Includes a '來電顯示' (Call Display) section with phone numbers, a '清除' (Clear) button, and a '基地台' (Base Station) section with various status indicators and a '清除' (Clear) button.

來電顯示	01 0227854818	02 0227854812	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
清除												

圖 8.4 派遣系統畫面

一、 乘客訂車子系統：結合電台十二線來電顯示系統及五萬筆的乘客資料庫，系統包含來電顯示、訂單輸入處理與空間定位等功能，以下分別說明：

(一) 來電顯示功能：該功能即結合業者所購置之十二線來電顯示設備，用來獲得乘客來電之電話號碼，如圖 8.5 所示。

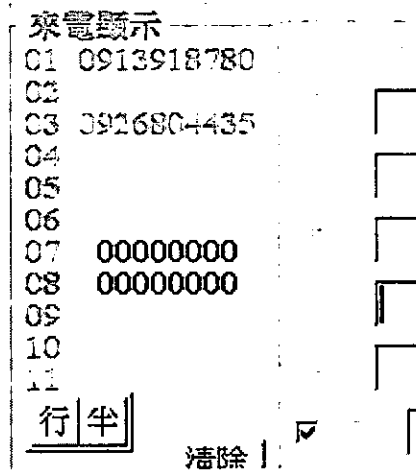


圖 8.5 來電顯示功能畫面

來電顯示器透過 RS-232 與電腦連接，讀取來電之電話號碼，但受限於電信業者來電顯示的不同，必須另外處理其顯示方式，例如中華電信來電顯示時 A 表示 0，必須經過處理才可轉為有效的電話號碼。此外，部份電話無來電顯示功能，解碼後，出現 00000 的現象，需由操作人員詢問乘客電話後再鍵入。系統為能區別來電電話，設計紅色顯示未服務電話，藍色表示已服務電話，以利操作人員區別。系統以電話號碼作為索引，搜尋乘客資料庫，將符合電話號碼之乘客資料取出(如圖 8.6 所示)，作為訂單處理之用，透過此方式，可降低資料輸入時間。

	131	金城	府中	三重	26	27	28	29
	225							
	199							

訂單系統連線 監聽 監聽
 來電顯示
 01 0927900519 0511131935 基地台 1
 02 26484305
 03
 04
 05 楊S 空派 自派
 06
 07 00000000 台北縣汐止市伯爵五代伯爵街35巷7-11門 客戶 傳輸
 08 00000000
 09
 10 訂單 清除
 11
 行半 地圖 半派

清除

圖 8.6 讀取乘客資料功能畫面

(二) 訂單輸入功能：當來電顯示處理乘客資料後，操作人員可由乘客資料庫中獲取乘客搭乘資料，減少輸入時間，如圖 8.7 所示。若乘客上車地點不在資料庫中，操作人員必須輸入乘客上車地點，並進行空間定位，確認乘客上車地點與其經緯度，再將定位之經緯度儲存，作為日後訂車之用；若為新客戶則必須完整輸入資料並存檔，作為日後訂車使用。

5:02:50			
5:02:56			
5:03:18			
5:03:25			
5:03:58			
5:03:59	433		
5:04:01	896		
5:04:12	060		
	772		
5:04:27			

姓名	電話	地點
楊台	772021	台北市
吳S	7777	台北縣
劉S	772021	台北市
陳S	7743	台北縣
台新叫車	7788	台北縣
曾R	7788	台北縣
吳S	7721	台北市
李S	770	台北縣
江S	77	台北市
林S	7761	台北市

訂單編號: 0502150423 來電線: 空中示達 基地台
 電話 772L 掛班站: 半自動派送
 姓名 劉S 電話 123 自動派送
 起點 台北市內湖區 訂單傳送 傳送
 送點 汐止 不搭/修改 清除
 補充 頁上傳輸 報班 插A
 地圖

圖 8.7 訂單輸入功能畫面

(三) 空間定位功能：主要在提供操作人員快速進行乘客地點定位，以利後續車輛派遣之用，系統建置是利用 SuperObject 與電子地圖資料庫進行建置。目前系統所使用電子地圖之精確度僅至巷，無法精確至門牌號碼，因此，定位時只能約略定位乘客地點，再利用圖面點選進行修正。定位時，為能加速系統定位，將所採用臺北縣市之電子地圖進行分區，以增加定位搜尋速度。本系統提供四種定位方式，包含：地址定位(精度到巷)、重要地標定位、交叉路口定位及圖面點選等功能，如圖 8.8 所示。

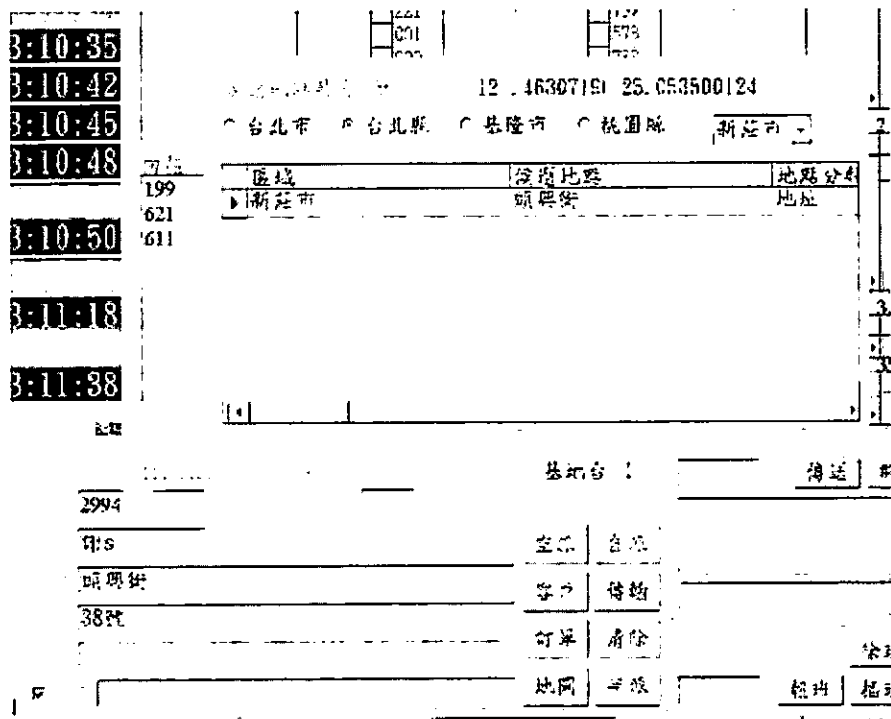


圖 8.8 空間定位功能畫面

二、車輛排班子系統：排班子系統為提供車輛進站排班之用，並作為派遣時之依據，車輛排班子系統分為三大功能，如圖 8.9 所示：

(一) 自動報/除班功能：車輛進入排班站後，駕駛利用車機輸入排班站號碼，按下報班按鈕後，即可透過無線電將車輛報班資料傳回中心，中心解碼後依排班站號碼，自動進行車輛排班。若當駕駛離開招呼站時，可按下車機除班鍵後，即可自動除班。原設計排班完成後，系統會傳送排班訊息回車上單元供駕駛瞭解，但受限於既有無線電系統功能，故取消此功能。

(二) 手動報/除班功能：手動排班與除班功能主要在提供中心操作人員進行車輛管理之用，可以在駕駛忘記按下除班鍵時，利用手動除班方式進行除班；另外，並提供「插頭班」之功能，在於提供當訂單取消時，車輛回招呼站可優先排頭班時使用。

(三) 排班統計功能：為能清楚瞭解各排班站排班車輛數，系統將各排班站之排班車輛進行統計，供操作人員瞭解各招呼站排班數量。

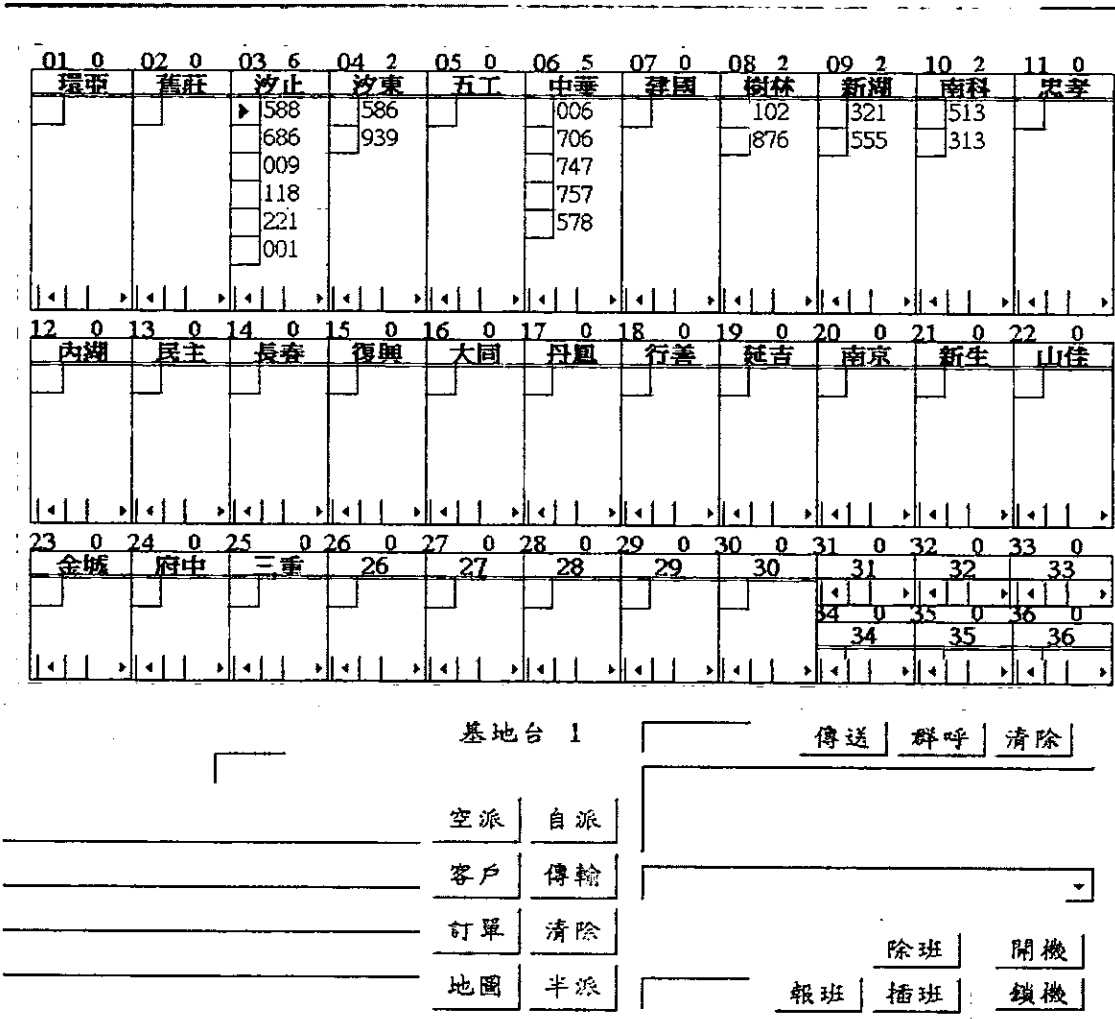


圖 8.9 車輛排班系統畫面

三、車輛派遣子系統：該子系統所建置之車輛派遣模式，為區域型招呼站派遣方式，在系統建置前，先依據該電台之招呼站分區，繪製招呼站電子地圖，並依作業分早、晚兩班的電子地圖，電子地圖是以美國 ESRI ArcView3.2 地理資訊系統軟體繪製，其招呼站電子地圖如圖 8.10 所示。

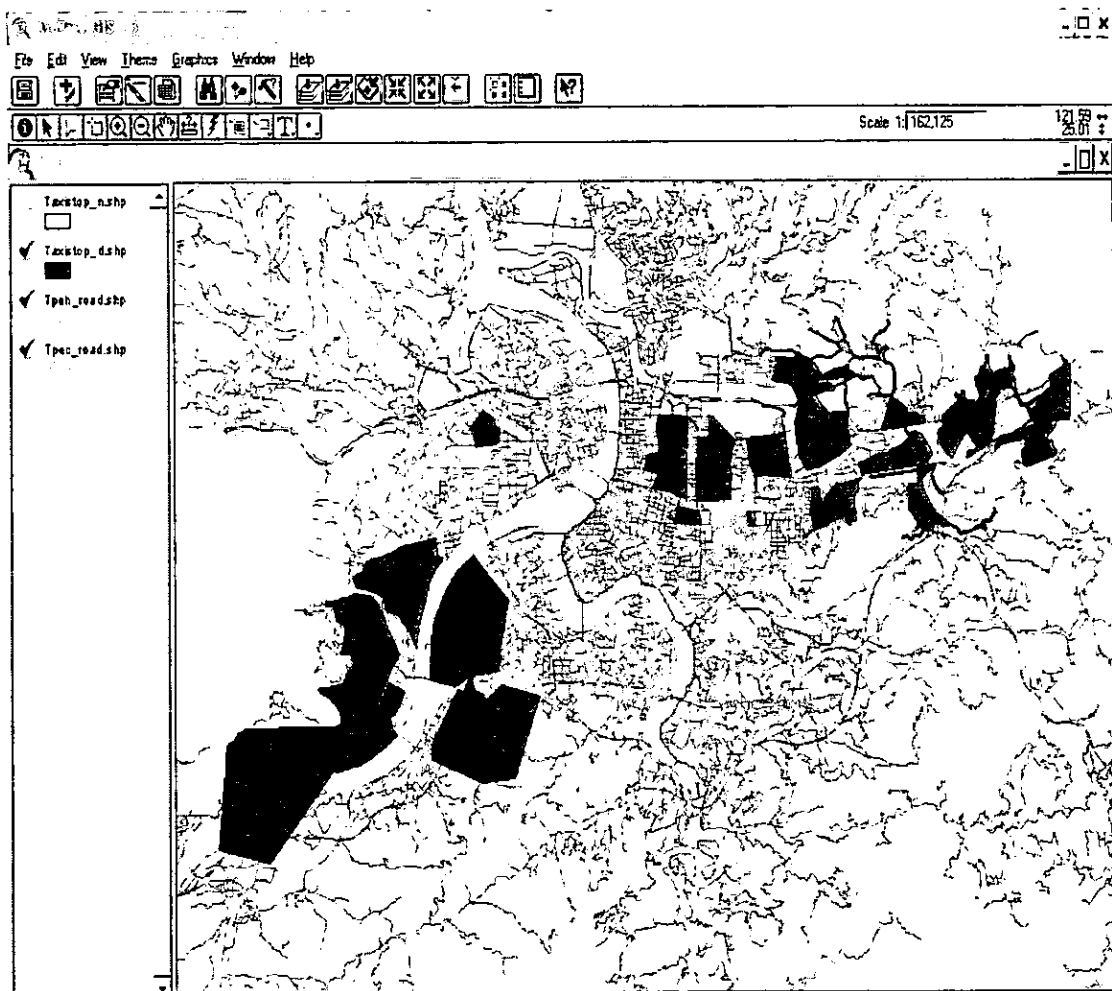


圖 8.10 招呼站電子地圖

- (一) 車輛派遣功能，即由電腦透過演算模式執行車輛指派作業，該系統之車輛派遣為區域型招呼站派遣方式，當進行乘客定位取得座標後，與所繪製之招呼站電子地圖進行套疊，即可確立乘客所在招呼站，系統便搜尋排班站是否有車輛排班，若有車輛排班，即可以排班順序第一位為最佳之派遣車輛，系統將透過招呼站所在之基地台，發送派遣訊息至車上單元，駕駛接收訊息後按除班鍵，確認訊息並前往載客，完成派遣作業。
- (二) 車輛排班與車輛派遣兩系統均需利用無線電進行編解碼作業，主播也必須透過解碼之訊息與各友台通話，因此，經過解碼後的訊息，呈現在系統上，如圖 8.11 所示，並採用不同訊息不同色彩的方式區別，以利主播人員使用。

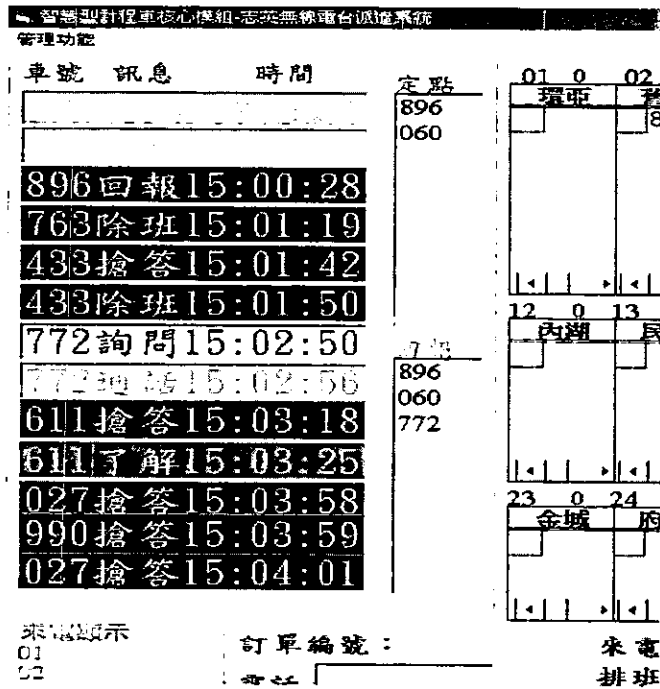


圖 8.11 無線電訊息功能畫面

8.4.2 訂單系統

本系統主要處理派遣系統之派車訂單，主要有派車倒數計時、訂單處理、即時查詢訂單紀錄及統計等功能，圖 8.12 為訂單系統之主畫面，主要分為訂單暫存區與訂單狀態區，以下為各功能之說明：

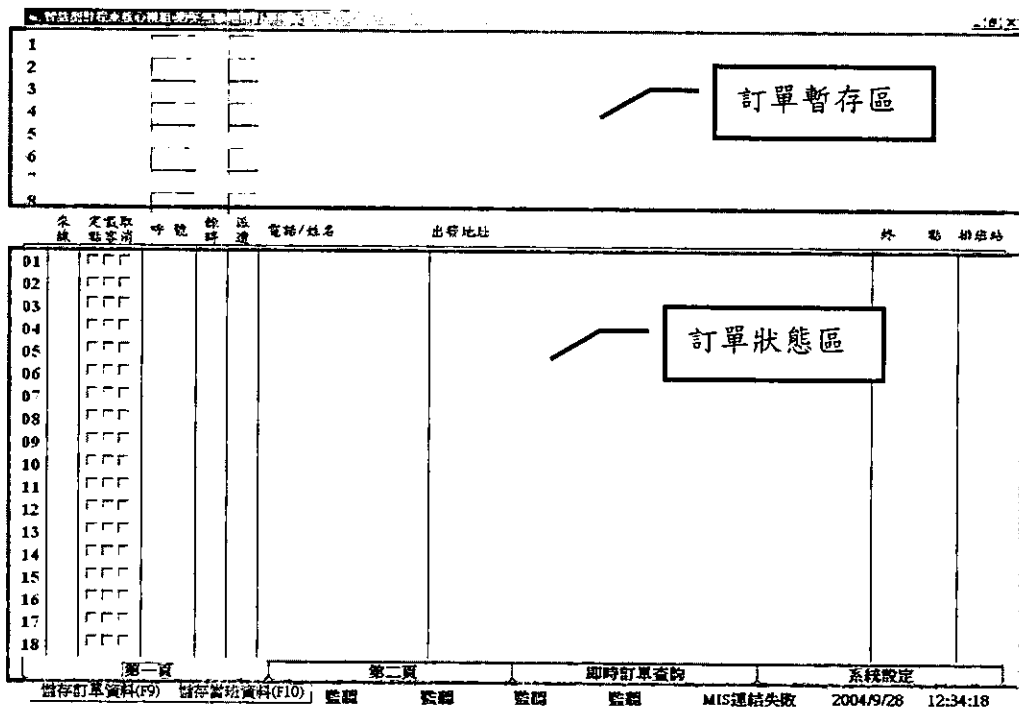


圖 8.12 訂單系統主畫面

- 一、 訂單暫存區：負責接收並顯示派遣系統所傳來的訂單資料，提供操作員確認訂單資料，若有需要，可在車輛呼號及派遣時間的欄位中輸入資料。確認訂單資料後，系統會將訂單資料移到訂單狀態區。
- 二、 訂單狀態區：負責顯示每一筆訂單的派車狀態，此區會暫時儲存目前已派車的訂單資料，其中包括乘客起迄點、姓名、電話、派遣車輛、剩餘時間以及訂單狀態(定點、載客、取消)等，提供操作員足夠的資訊，以便控管已派遣車輛之狀態。
- 三、 派車倒數計時功能：在確認訂單資料後，系統即開始倒數計時，以「分」之格式顯示所剩餘時間，並會依照剩餘時間由少到多依序排列，以方便操作人員檢視即將逾時之車輛，如圖 8.13 所示。

序號	剩餘時間	派遣時間	電話/姓名	出發地址	終點	訓練站
01	2	3	27854812 蔡S	台北市南港區玉成街201巷2弄口		忠孝
02	1	7	27854818 呂R	台北市南港區重陽路421號		南科
03						
..						

圖 8.13 派車倒數計時功能畫面

- 四、 訂單處理功能：此功能主要為儲存即時訂單資訊，在執行儲存功能時，除了在訂單系統存一份當班次的訂單資料外，也會在 MIS 系統備分一份訂單資料，以供日後資料統計分析之用。另外，可依司機前往載客狀況分為「定點」、「載客」、「取消」三個項目，並依三個項目的狀態決定是否將此訂單存入，如圖 8.14 所示。

- (一) 定點：若司機已到達客戶訂車地點並按下車機上的「定點鍵」後，系統即會自動勾選，倒數計時即停止，此外系統將會記錄車輛到達時間。
- (二) 載客：若司機已接到乘客並按下車機上的「回報鍵」後，系統即會自動勾選，表示此筆訂單交易成功，在儲存訂單資料後，系統即會將此筆成功派遣的訂單存入系統，此外系統將會記錄乘客上車時間。

- (三) 取消：派車後，若因故取消此筆訂單(如客戶取消叫車)，即可勾選此項目，表示此筆訂單交易失敗，在儲存訂單資料後，系統即會將此筆訂單的派遣結果存入「失敗」。

訂單處理功能						
來線	定截取消 點客消	呼號	餘時	派遣	電話/姓名	出發地址
01	<input checked="" type="checkbox"/>	555	15	15	0968393101 黃	新竹
02	<input type="checkbox"/>					

圖 8.14 訂單處理功能畫面

- 五、即時訂單查詢與統計功能：此功能主要為查詢當班次之歷史訂單資料，可依「車輛呼號」或「客戶電話」查詢訂單相關紀錄，並提供資料瀏覽之功能；此外也提供當班次的統計功能，包括訂單總數、成功訂單數、失敗訂單數，如圖 8.15 所示。

呼號	姓名	電話	時間	狀態	地址
555	黃	0968393101	下午 03:40:00	成功	新竹
363			下午 03:40:12	失敗	

圖 8.15 訂單紀錄查詢與瀏覽功能畫面

- (一) 資料查詢：可依車輛呼號或是客戶電話進行當班次的訂單查詢。例如以車輛呼號進行查詢，在輸入呼號「363」之後，即會顯示出所有呼號 363 當班次的派車資料，如圖 8.16 所示；若以客戶電

話進行查詢，在輸入客戶電話號碼後，即會顯示出相關的派車資料；也可以只輸入部分電話號碼進行查詢，如圖 8.17 所示。

- (二) 瀏覽資料：提供使用者瀏覽資料表中各筆資料紀錄，包含第一筆、前一筆、下一筆、最後一筆四項功能，並分為單筆與多筆資料瀏覽功能。

客戶派遣資料				訂單查詢	
訂單號碼	0008154712	招呼站	南科	車種	
車牌	363	前往時間	下午 03:47:54	上車時間	
姓名	王	到達時間	下午 03:47:48	下車時間	
電話	2782	取消分擔數	0	取消結果	False
上車地點	台北市南港區		查詢時間	0	
下車地點					
資料瀏覽功能					
訂單號碼	車牌	姓名	電話	上車地點	下車地點
0008154712	363	王	2782	台北市南港區	
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 第一筆 成功筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 前一筆 失敗筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 下一筆 資料總筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 最後一筆 </div>					

圖 8.16 以車輛呼號查詢訂單記錄畫面

客戶派遣資料				訂單查詢	
訂單號碼	0008152257	招呼站	南科	車種	
車牌	555	前往時間	下午 03:40:06	上車時間	下午 03:40:12
姓名	王	到達時間	下午 03:40:12	下車時間	
電話	0962	取消分擔數	15	取消結果	True
上車地點	新竹		查詢時間	0	
下車地點	台北				
資料瀏覽功能					
訂單號碼	車牌	姓名	電話	上車地點	下車地點
0008152257	555	王	0962	新竹	台北
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 第一筆 成功筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 前一筆 失敗筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 下一筆 資料總筆數 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> 最後一筆 </div>					

圖 8.17 以客戶電話查詢訂單記錄畫面

六、連結 MIS 與備份功能：此功能提供連結至 MIS 的訂單資料庫，在訂單系統執行儲存的時候，也會透過區域網路同時儲存一份資料至 MIS，圖 8.18 即是連結至 MIS 系統之相關設定。

MIS 訂單資料,車連結			
資料來源名稱	aORDER	資料來源磁碟代號	Z
資料庫路徑	C:\Access.mdb	設定路徑	
儲存設定			

圖 8.18 連結至 MIS 系統之相關設定

8.4.3 監控系統

本系統採用第一期計畫所開發之安全管理模組，功能與介面等請參考 5.4 節說明。

8.5 示範車隊系統教育訓練

教育訓練之主要目的，在教導操作人員熟悉使用系統，教育訓練係針對所有操作人員說明系統作業方式、流程與各項功能，並利用中心電腦指導操作人員，進行實際操作系統各項功能，業者要導入核心模組時，必須先培養中心人員具備有基礎電腦知識與中/英文輸入能力，始可進行系統教育訓練。

系統在平行測試後，本計畫對中心操作人員進行教育訓練，使操作人員能逐步接受新系統，並由計畫開發人員與中心操作人員平行操作，以教導操作人員熟悉系統，並能持續使用，以利後續系統導入。

中心操作人員教育訓練主要目的，在使人員能夠順利使用派遣系統，進行乘客訂車、車輛派遣與監控等作業，並針對派遣系統安裝與相關系統維護作業進行培訓。本計畫於系統建置完成後，將撰寫系統操作手冊與維護手冊，供派遣中心人員使用。本計畫將由技術人員至示範車隊進

行教育訓練，車隊必須提供教育訓練所需之場地、設備與培訓人員，教育訓練內容如下：

日期：民國九十三年九月二十三日(四)

地點：志英計程車無線電台

學員人數：8人

教育內容：

- 一、系統說明：首先對系統的軟、硬體功能、系統架構以及子系統之間的關係做介紹與說明，使中心操作人員能夠了解各項系統軟、硬體的功能。
- 二、系統功能介紹：對派遣中心人員說明派遣子系統、監控子系統以及訂單子系統的功能，並且教導如何依照需求，操作各子系統的功能，使中心人員能夠更了解系統功能。
- 三、系統實機操作：在介紹系統功能之後，即進行系統實機操作，藉由實機操作的訓練，除了讓派遣中心人員能夠了解系統功能，也更能熟悉整個系統的運作。
- 四、測試及驗收：在介紹系統功能與實機操作後，便對派遣人員進行測試與驗收，以了解派遣人員對系統操作的熟稔度。

由於系統介面以操作人員之習慣進行設計，在進行教育訓練後，中心人員學習情況良好，對於教育訓練內容均表示易於吸收，並且在進行測試後都有良好的表現，能夠迅速且正確派遣車輛。

第九章 示範應用計畫績效評估與檢討

本章將針對示範應用計畫進行績效評估與檢討，並探討導入核心模組之相關作業及問題，俾作為後續相關研究及核心模組推廣應用之參考。

9.1 示範車隊系統導入之作業流程

本期計畫將核心模組開發成果導入示範應用計畫，針對示範車隊進行系統客製化作業，並導入客製化系統進行測試，以下針對客製化執行作業之步驟進行說明，導入核心模組之作業流程如圖 9.1 所示。

一、 客製化需求分析

在進行系統客製化初期，首先針對示範車隊進行實地需求訪談，瞭解目前系統作業情況、方式與作業流程，以及業者對新系統功能之需求。此外，由於本計畫之示範車隊採用無線電系統，必須進一步瞭解目前車隊所使用之無線電車機功能，而且車隊目前之車輛派遣採用混合派遣方式，因此，也必須針對派遣方式與招呼站設置等問題進行了解，並取得原系統所使用之相關資料格式。本計畫根據需求訪談結果，進行客製化需求分析，探討示範車隊客製化所能改善之作業方式與功能。

二、 導入核心模組與客製化系統分析

對本計畫所開發之模組進行分析，並根據客製化需求訪談結果，應用可導入客製化系統之模組，並將所選用之模組進行功能分析，確保符合客製化系統使用。同時，並進行客製化系統分析，確認整體系統架構與功能，將核心模組資料格式與原系統資料格式進行分析，以符合實際作業現況為前提，修正客製化系統之資料格式，最後完成客製化系統之規劃，以作為後續建置之依據。

三、 硬體設備功能分析與測試

本計畫於系統客製化初期，取得示範車隊所使用車機、通訊系統及來電顯示器等設備，進行設備測試，以確保設備功能與穩定

性，並與系統進行整合，瞭解各項設備功能，再透過程式撰寫，測試各項設備之功能。經由硬體設備功能分析，可取得各項設備之參數與控制碼，作為系統建置之用，也可測試設備之穩定性，並將問題回饋給示範車隊業者，由業者配合進行改善。

四、系統客製化建置

完成客製化系統規劃與設備測試後，進行系統各項功能之客製化作業，整合各項設備之功能，完成系統客製化建置。此外，示範車隊除系統建置作業外，並進行下列二項之建置作業：

(一) 資料庫轉換

依據資料分析結果發現，現行示範車隊所提供之客戶資料庫不足系統使用，因此，必須進行資料庫格式轉換與增加資料庫，並將乘客地址轉換成座標點，以利乘客訂位使用，本計畫共計轉換五萬多筆乘客資料，以符合系統使用功能。

(二) 招呼站電子地圖建置

由於目前車隊之招呼站派遣作業是採用人工作業方式，系統無任何資料可以使用，因此，在客製化過程中，本計畫將示範車隊所有之招呼站區域繪製於電子地圖，以符合系統派遣使用，本計畫共計完成二十四個招呼站之電子地圖建置。

五、實驗室系統測試與修正

系統建置完成後，本計畫先進行實驗室系統測試，取得與車隊相同之系統，於實驗室中進行系統測試，以確認系統各項功能正常運作，且將所產生之問題進行修正，持續進行系統測試與修正作業，直到系統正常作業為止。

六、實機系統平行測試

實驗室之測試僅能以小規模方式進行測試，為確保系統正常測試，本計畫將系統建置於示範車隊中心，進行平行測試，俾以瞭解在中心使用狀況與大規模車隊使用之問題，並針對中心操作人員進行系統操作訓練，以利進行系統修正，本計畫持續進行系統測試與

修正之作業，以確保系統正常運作。本計畫之平行測試方式，係將系統安裝於車隊中心之電腦中，由測試人員與中心操作人員進行測試，由操作人員接聽電話，並將乘客資料同步告知測試人員，測試人員依資料進行測試，並記錄測試結果，至於本計畫平行測試執行時間，則是利用假日或夜間，主要是因為此段時間中心叫車量較少，避免對中心實際營運作業之影響。

七、教育訓練

系統在平行測試後，本計畫對於中心操作人員進行教育訓練，使操作人員能逐步接受新系統，並由計畫開發人員與中心操作人員平行操作，以教導操作人員熟悉系統，能持續使用系統，以利後續系統導入。

- (一) 中心人員教育訓練主要目的，在教導操作人員熟悉使用系統，教育訓練係針對所有操作人員說明系統作業方式、流程與各項功能，並利用中心電腦指導操作人員，進行系統各項功能實際操作，操作人員可同步進行操作，另外，操作人員也可透過使用手冊自行培訓。
- (二) 若業者要導入核心模組時，必須先培養中心人員具備有基礎電腦知識與中/英文輸入能力，始可進行系統教育訓練。

八、系統正式導入

本計畫將在系統正常運轉與中心人員可操作情況下，逐步導入系統，將原有系統進行替換，將系統導入示範車隊，進行正式運轉。

九、系統績效分析：

系統正式運轉後，本計畫將擬定相關評估指標，並蒐集系統營運之數據，進行績效指標之分析與評估，作為後續營運或系統改善之依據。

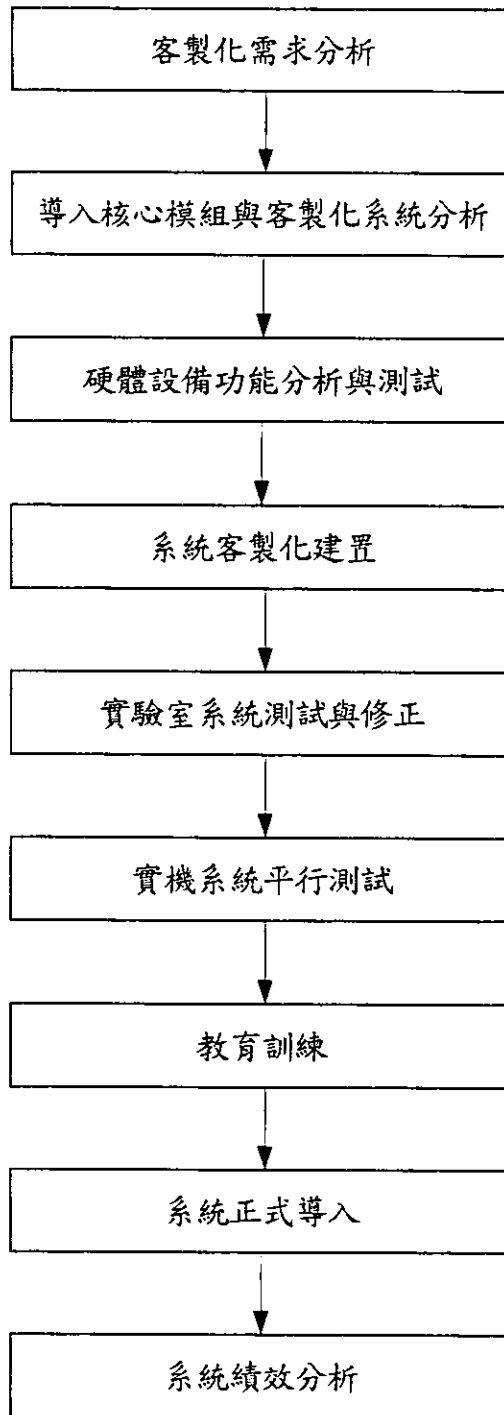


圖 9.1 導入核心模組之作業流程圖

9.2 示範車隊系統導入前後之比較

示範應用系統導入後，將改變原有系統作業流程，部份人工作業亦將變更為電腦作業方式進行，為能瞭解本計畫所開發核心模組導入後與原系統之差異與改善之部份，本節將針對系統導入前後作業流程的改變進行說明。

9.2.1 原系統作業流程

原系統之作業方式，主要是以人工作業與書面記錄為主，圖 9.2 為原系統作業流程，茲將原系統作業流程說明如下：

- 一、當乘客來電時，由操作人員接聽電話，並詢問乘客電話，由操作人員鍵入乘客電話，查詢乘客資料。
- 二、若乘客為舊客戶，則詢問乘客起迄點地址，並書面記錄乘客起迄點位置。若乘客為新客戶，則建立乘客資料。由於示範車隊系統原已具備訂單管理功能，因此，起迄點部份可直接輸入電腦中。
- 三、詢問乘客起迄點後，操作人員判斷乘客是否位於招呼站範圍內，若為招呼站範圍，則由操作人員查詢招呼站是否有車輛排班，若有車輛排班，則指派第一排班順位之車輛，若無車輛排班，則進行空中廣播搶答。
- 四、當招呼站無車輛排班或乘客起點位置不屬於招呼站服務範圍，則主播進行空中廣播，由計程車駕駛進行搶答。
- 五、操作人員依搶答之優先順序，指派第一順位之車輛。
- 六、操作人員確認指派車輛後，告知乘客派遣車號與等候時間，並書面記錄車號與等候時間，再鍵入電腦之訂單管理系統中。
- 七、乘客確認後，由主播將乘客起點位置通知駕駛前往載客。

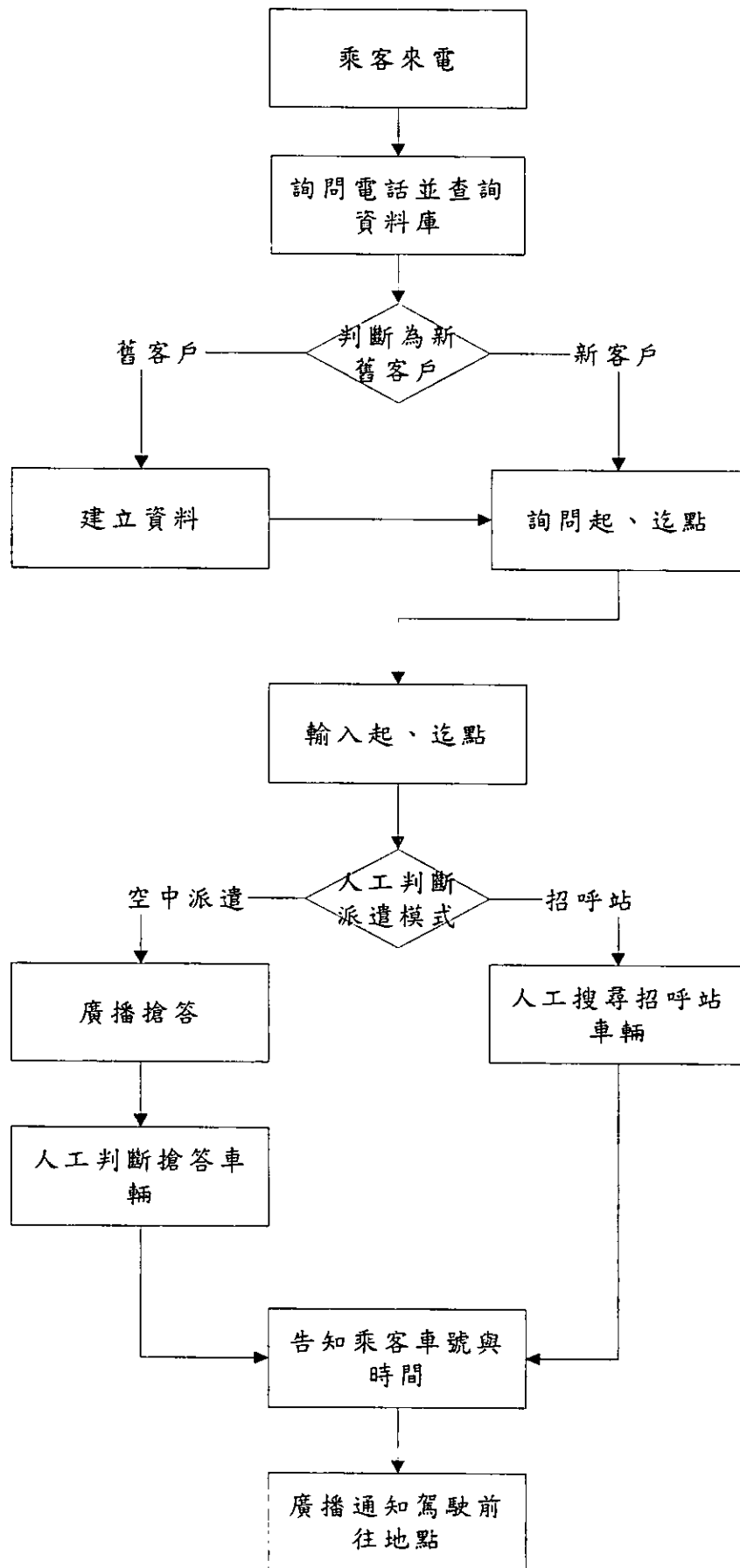


圖 9.2 原系統之作業流程

9.2.2 示範系統作業流程

導入核心模組之示範系統作業流程如圖 9.3 所示，示範系統作業部份，以電腦化作業取代人工作業，但部份功能仍需仰賴人工作業完成，茲將示範系統導入後之作業流程說明如下：

- 一、 乘客來電時，透過來電顯示，操作人員在選擇接聽線路後，即可藉由來電顯示號碼，將乘客資料由資料庫取出，並產生訂單編號。
- 二、 若乘客為舊客戶，則操作人員詢問乘客起迄點，或選擇歷史乘客地點，由操作人員鍵入起迄點資料，完成位址定位作業，若為新客戶則須先建立資料，再詢問乘客起迄點資料。
- 三、 完成起迄點定位後，電腦即可判斷採用何種派遣方式(招呼站或空中派遣)，若乘客位於招呼站服務範圍內，且有車輛排班，電腦將自動選擇指派車輛。
- 四、 若乘客不屬於招呼站範圍或是使用空中派遣，則電腦將告知操作人員，進行廣播搶答，而後系統將指派第一輛進入系統之搶答車輛，作為指派車輛。
- 五、 當確認指派車輛後，告知乘客車號與可能等候時間。
- 六、 告知乘客指派車輛資料後，操作人員即可按下確認鍵，將訂單資料，利用數據傳輸給駕駛，並將訂單儲存。

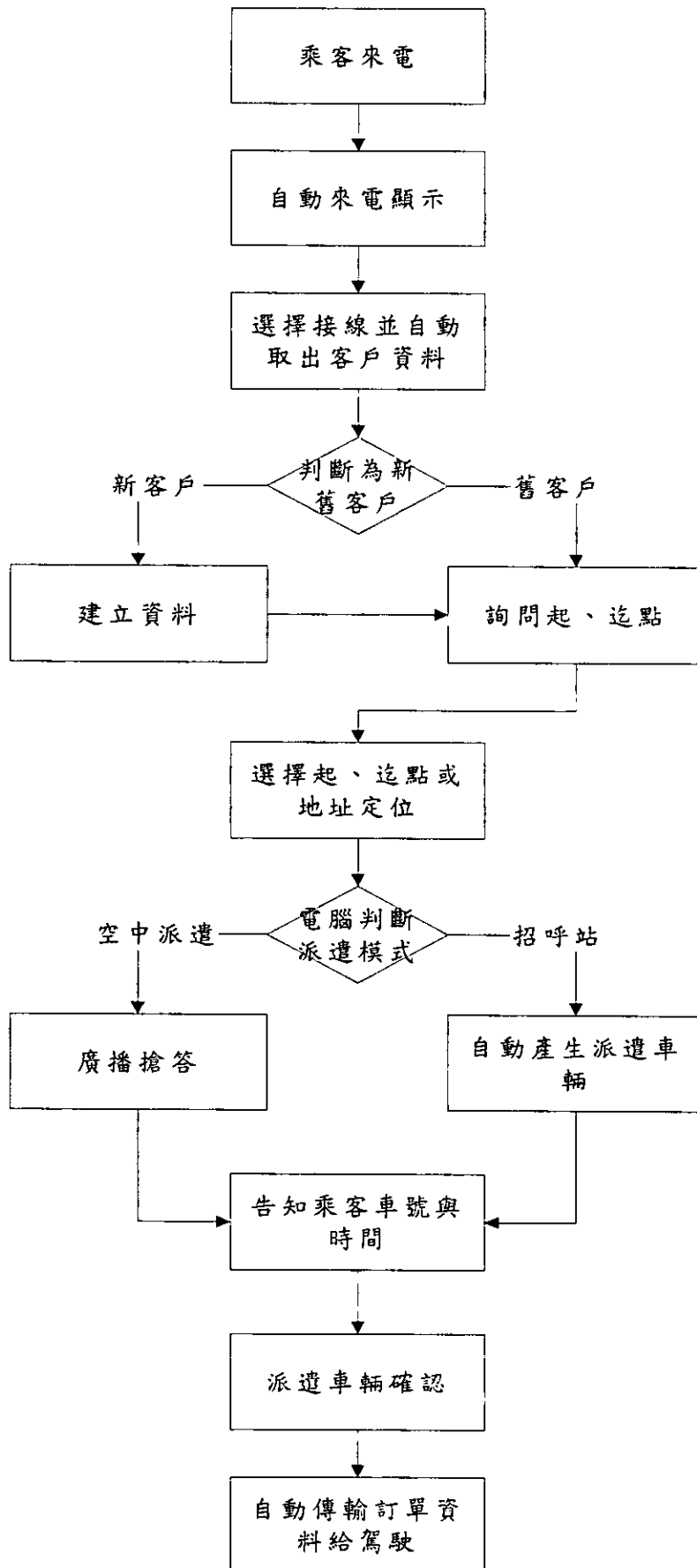


圖 9.3 示範系統之作業流程

9.2.3 示範車隊系統導入前後之差異

示範系統導入後，將與原系統之作業流程產生差異，以下針對差異部份說明：

- 一、乘客資料庫讀取：示範系統導入後，可透過來電顯示與資料庫功能，讓操作人員在選擇電話線路後，即可將乘客資料取出，免除人工鍵入資料之作業程式。
- 二、派遣方式選擇：示範系統導入後，即可透過乘客地址定位資料，由電腦自動進行派遣方式之選擇，可以免除人工判斷作業方式。
- 三、資料傳遞：示範系統導入後，訂單資料之傳遞將由電腦透過數據傳輸，將訂單資料傳送到計程車之車機上，駕駛即可透過螢幕讀取乘客訂單資訊，可免除司機記憶與詢問乘客資訊等困擾，操作人員也可降低廣播作業程式之使用率。
- 四、資料庫記錄：示範系統導入後，可以將乘客、訂單與派遣資料儲存於資料庫中，減少人工簿記作業。
- 五、廣播時間降低：透過示範系統與數據傳輸功能，可以降低主播人員播報時間，並可增加系統進行數據傳輸時間。

9.3 示範車隊系統測試

9.3.1 系統績效測試

為能瞭解系統使用前後整體系統績效之比較，本計畫針對電台現有系統進行測試，測試項目與評估指標彙整如表 9.1 所示，主要測試項目為系統派遣時間，本計畫採用一天分三班進行測試(早班上午 7 點至下午 3 點、中班下午 3 點至下午 11 點、晚班下午 11 點至上午 7 點)，每班各測試 200 筆資料，共測試 600 多筆資料，分析結果彙整如表 9.2 所示，由表中可以明顯瞭解，目前無線電台招呼站作業時間約 26 秒即可完成，而從接聽電話至告訴乘客車號僅需 16 秒時間，可顯示利用招呼站及廣播派車其效率甚佳。

表 9.1 系統績效測試項目與評估指標總表

測試項目	評估指標
定位正確率	定位測試正確筆數/定位測試筆數。
乘客資料庫讀取效率	測試資料庫讀取時間
傳輸效率	計算中心傳送資料至車機，且車機回傳確認碼時間
整體作業效率	人員接聽電話至完成車輛指派之時間
派遣效率	按下派遣鍵至系統回報車號時間
計程車電台無線電效率	計程車電台發送訊號至車機回傳回碼的時間。
計程車電台無線電遺失率	遺失率(%)：未接收到無線電回碼次數/實際測試次數。
派車成功/失敗率	派車成功率：成功派車前往服務比率 派車失敗率：無車輛前往服務比率
整體服務效率	服務人員接聽電話至服務車輛到達時間。
服務車輛逾時率	逾時率：逾時車輛數/總車輛數 平均逾時時間：總逾時時間/逾時車輛數

表 9.2 原系統招呼站派遣時間分析彙整表

班別	平均時間(秒)	最大值(秒)	最小值(秒)
早班	18	58	6
中班	19	49	8
晚班	12	47	4
平均	16	51	6
平均廣播時間 (廣播車輛乘客地址)	10	10	10
總平均時間	26	61	16

為測試系統運轉之績效，本計畫研擬測試項目與評估指標，作為系統測試評估之用，測試分為實驗室測試與計程車電台測試兩方式進行，主要測試項目說明如下：

一、實驗室測試

本計畫實驗室測試，主要測試下列三項績效彙整如表 9.3，主要利用如表 9.4 之設備進行測試，除測試定位及資料庫效率外，亦測試在最佳通訊環境下，單一車機數據傳輸效率，以作為以後實際測試之基礎。

- (一) 定位正確率：主要測試系統空間定位分析正確性。測試方式係採隨機選取臺北縣市不同分區之道路及重要地標測試。

- (二) 乘客資料庫讀取效率：計算鍵入電話後乘客資料庫讀取時間。
- (三) 傳輸效率：計算中心傳送資料至車機，單向車機接收訊息之時間，並計算單機傳輸正確率與成功率。

表 9.3 實驗室測試項目與評估指標

測試項目	評估指標
定位正確率	定位正確率(%)：定位測試正確筆數/定位測試筆數。
乘客資料庫讀取效率	測試資料庫讀取時間
傳輸效率	計算中心傳送資料至車機，且車機回傳確認碼時間

表 9.4 系統實驗室測試設備表

設 備		規 格
硬 體	中央處理器	P4 2.0GHz
	記憶體	512MB
	硬碟	80GB
	網路	100Mbps
	螢幕	15 吋 LCD
	電源供應器	110v 轉 12v
	解碼器	無線電解碼器
	車機	無線電 GPS 車機
軟 體	作業系統	Windows XP
	資料庫	Microsoft Access 2002
	電子地圖	1/5000

二、實驗室測試結果

(一) 定位正確率

定位正確率之測試，主要在測試系統空間定位與電子地圖的準確度，以確保在系統執行定位作業時，可確實定位在正確的位置。本計畫隨機抽取乘客資料庫資料進行定位測試，共計抽測 100 位乘客進行定位測試，測試資料彙整如表 9.5，共計測試 100 筆資料，正確 84 筆，錯誤 16 筆，正確率達 80%。

表 9.5 定位正確率測試表

錯誤筆數	16 筆	正確筆數	84 筆
正確率	84%	錯誤率	16%

無法正確定位率約 16%，無法正確定位資料彙整於表 9.6，本計畫是使用本所電子地圖，其錯誤的原因可分為下列兩項：

1. 一般相關民生消費的重要地標點較少：因於電子地圖是屬於交通用途，一般民生消費地標較少（如百貨公司、購物中心等），導致無法定位。
2. 缺乏 8 米以下道路路名：在建置目前所使用的電子地圖時，8 米以下道路均沒有建置路名，導致有些道路無法定位。

表 9.6 無法正確定位紀錄表

地標	道路
京華城	臺北縣鶯歌鎮高職西街
太平洋崇光百貨公司	臺北縣樹林市俊英街 84 巷
臺北市南港區南港軟體園區	臺北縣樹林市太平路
微風廣場	臺北縣汐止市民族 2 街 34 巷
圓山飯店	臺北縣汐止市福德一路 86 巷
新光三越百貨	臺北縣板橋市西崑二街
-	臺北縣中和市連城街景平路口
-	臺北縣汐止市宏道街
-	臺北縣樹林市名園街
-	臺北縣樹林市國凱街 140 巷

本計畫發現，空間定位正確率受限於電子地圖資料完整性及精確性，若愈高，則定位正確率愈高，若非則反之。

(二) 乘客資料庫讀取效率

測試乘客資訊庫讀取效率，主要的目的在於瞭解資料庫系統處理效率，作為系統效率評估之依據，並測試在資料量大時，資料庫是否會因資料量過大，造成系統存取效率過降低等問題。本計畫以乘客資料 5 萬多筆進行測試，使用 ACCESS 資料庫，測試環境如表 9.4 所示，並分別測試單機與多機的狀況下之作業時

間，共計測試 100 筆，測試資料彙整如表 9.7。多機之測試方法是同時以兩台電腦查詢同一資料庫，並紀錄 Client 端之讀取時間。

表 9.7 乘客資料庫讀取效率測試表

項目	單機作業時間(秒)	多機作業時間(秒)
最長作業時間	0.191	0.732
最短作業時間	0.128	0.692
平均時間	0.15	0.715

經測試後發現，在五萬筆資料搜尋與讀取時間平均在 1 秒以下，並不會因資料量過大或多機的環境下，造成資料讀取效率的降低。

(三) 傳輸效率

評估無線電傳輸效率的目的，在測試利用數據傳輸所需時間，以與人工廣播時間進行比較，利用單一無線電車機進行測試，測試方法是由系統發送訊息至車機，記錄車機接收到並顯示訊息之單向時間及正確率，測試資料彙整如表 9.8，單機測試之正確率達 100%，資料遺失率為 0%，測試平均接收時間約 2.49 秒，最長約 2.88 秒，最短約 2.32 秒。在多機情況下，由於單頻單工特性，及無線電沒有資料等候功能，使得多機下之通訊時間與單機時間相同。

表 9.8 傳輸效率測試表

項目	時間(秒)
最長作業時間	2.88
最短作業時間	2.32
平均時間	2.49
標準差	0.11

與人工作業相較，人工作業廣播時間平均約 10 秒，而本計畫測試數據傳輸的平均時間 2.49 秒，約比人工作業快 4 倍。

在實驗室測試中發現，系統透過資料庫與數據傳輸作業方式，可以大幅提升整體系統的作業效率，但空間測試受電子地圖影響，其定位的準確度約 85% 左右，若在實際作業上，將導致在空間定位上時間的浪費。

三、計程車電台測試

在完成實驗室測試及確認系統可行性後，本計畫進行實際計程車電台作業測試。利用計程車電台測試主要目的，在測試系統於計程車電台使用的穩定度及可用性，並測試其績效及與原有作業進行比較。計程車電台測試下列六項績效彙整如表 9.9，主要利用如表 9.10 之設備進行測試，測試項目分別說明如下：

- (一) 整體作業效率：記錄自乘客打電話叫車，人員接聽電話至完成車輛指派之時間；因採平行測試並不包含回報乘客的時間，但經本計畫量測人員回報的時間，測試平均回報時間約為 5 秒鐘。
- (二) 計程車電台無線電效率：測試無線電訊息發送至回應時間。
- (三) 計程車電台無線電遺失率：主要測試訊息發送後車機是否有接收到此訊息。
- (四) 派車成功/失敗率：記錄成功派車前往服務與無法派車前往之筆數。
- (五) 整體服務效率：測試服務人員接聽電話至服務車輛到達時間。
- (六) 服務車輛逾時率：主要測試前往服務車輛逾時狀況。

表 9.9 系統績效測試項目彙整表

測試項目	評估指標
整體作業效率	人員接聽電話至完成車輛指派之時間
派遣效率	按下派遣鍵至系統回報車號時間
計程車電台無線電效率	計程車電台發送訊號至車機回傳回碼的時間。
計程車電台無線電遺失率	遺失率(%)：未接收到無線電回碼次數/實際測試次數。
派車成功/失敗率	派車成功率：成功派車前往服務比率 派車失敗率：無車輛前往服務比率
整體服務效率	服務人員接聽電話至服務車輛到達時間。
服務車輛逾時率	逾時率：逾時車輛數/總車輛數 平均逾時時間：總逾時時間/逾時車輛數

表 9.10 計程車電台測試設備表

設 備		規 格
硬 體	中央處理器	Pentium 4 3.0GHz
	記憶體	512MB
	硬碟	80GB
	螢幕	15 吋 LCD
	解碼器	無線電解碼器
	車機	無線電 GPS 車機
	來電顯示器	12 線
軟 體	作業系統	Windows XP
	資料庫	Microsoft Access 2002 五萬筆乘客資料庫
	電子地圖	1/5000

本計畫計程車電台測試共計測試 100 筆招呼站派遣，不包含空中派遣，並測試各項功能運作下，整體的作業效率。

四、電台測試結果

(一) 整體作業效率

整體作業效率的測試，主要在測試人員接聽電話至完成車輛指派之時間，測試目的在瞭解新系統整體作業的效率，及使用相同設備，所測試之各項作業效率，測試結果共可分四類，並彙整於表 9.11，說明如下：

1. 第一類：為有來電顯示，資料庫有乘客資料，且招呼站有排車輛，派遣後可直接傳輸給車輛資料。測試資料共計 6 筆，其作業時間，最長 11.47 秒；最短作業時間 6.38 秒；平均 8.23 秒。無線電成功發送功率 83%。
2. 第二類：為人工輸入電話，資料庫有乘客資料，且招呼站有車輛排班，派遣後可直接傳輸給車輛資料。測試資料共計 40 筆，最長作業時間 13.59 秒；最短作業時間 4.2 秒；平均 8.72 秒。無線電成功發送功率 55%。

3. 第三類：自動來電顯示，資料庫有乘客資料，招呼站無排班車輛，必須利用空中派遣方式，因此，本計畫僅記錄到派遣顯示無車排班訊息。測試資料共計 6 筆，最長作業時間 12.59 秒；最短作業時間 3.99 秒；平均 6.43 秒。
4. 第四類：人工輸入電話，資料庫有乘客資料，招呼站無車輛排班，必須利用空中派遣方式，因此，本計畫僅記錄到派遣顯示無車排班訊息。測試資料共計 40 筆，最長作業時間 21.27 秒；最短作業時間 4.21 秒；平均 7.36 秒。
5. 第五類：人工輸入電話，資料庫無乘客資料，必須重新建置，並利用空間定位進行乘客座標定位作業。測試資料共計 8 筆，最長作業時間 65.31 秒；最短作業時間 33.67 秒；平均 48.18 秒。

第一類與第二類較現有人工作業時間來的短，主要是因為資料庫已有乘客資料，使得整體速度加快，並縮短人工作業時間，使得整體時間比人工作業時間快約 2~3 倍；來電顯示與人工電話輸入比較上，來電顯示比人工輸入快約 1.8 秒，最快差距 1 秒，最慢差距 0.22 秒。

第三類與第四類比較，在來電顯示與人工電話輸入上，來電顯示快約 1 秒，但派遣之整體時間約 7 秒，即可立即回報人員，進行空中派遣作業，可以免除人工搜尋的時間，提升作業效率。但在第五類，由於必須透過空間定位來完成派遣程序，因此作業流程較為繁複，其整體作業效率平均為 48.18 秒，較人工作業 26 秒增加約 22 秒。

表 9.11 整體作業效率測試結果彙整表

項目	第一類	第二類	第三類	第四類	第五類
筆數	6	40	6	40	8
來電顯示	√		√		
人工輸入		√		√	√
資料庫	√	√	√	√	×
空間定位	×	×	×	×	√
派遣成功	√	√	√(無車)	√(無車)	√(無車)
無線電	√	√	×	×	×
最長時間	11.47 秒	13.59 秒	12.59 秒	21.27 秒	65.31 秒
最短時間	6.38 秒	4.21 秒	3.99 秒	4.21 秒	33.67 秒
平均時間	8.23 秒	8.7 秒	6.43 秒	7.36 秒	48.18 秒
標準差	1.74 秒	1.99 秒	2.98 秒	3.23 秒	9.58 秒
無線電成功筆數	5	22	-	-	-
無線電成功率	83%	55%	-	-	-

(二) 派遣效率

派遣效率之測試，主要在測試派遣效率模式的績效，本計畫共測試 25 筆資料，資料彙整於表 9.12，測試最長時間為 0.36 秒，最短為 0.21 秒，平均 0.29 秒。由此得知，派遣系統的作業時間較短，對系統整體作業影響較小。

表 9.12 派遣效率測試結果彙整表

項目	時間(秒)
最長時間	0.36
最短時間	0.21
平均時間	0.29
標準差	0.04

(三) 無線電效率

計程車電台無線電效率之測試，主要在測試多基地台且多車機情況下，無線電之績效，在計程車電台測試時，會受主播廣播干擾，因此，測試以主播廣播的離峰時間進行測試，以確保數據傳輸不受干擾。整個測試的流程是由中心發送訊號至車機上，在車機接收訊號後，發送回碼至中心的整體時間，在測試 25 筆中，資料彙整於表 9.12，最長時間 3.84 秒，最短 2.98 秒，平均 3.2 秒。

(四) 無線電遺失率

無線電遺失率的測試，主要目的在測試計程車電台作業環境下，利用無線電進行數據傳輸的遺失率，以驗證無線電系統的可行性。測試時，是以主播廣播的離峰時間進行測試，共計測試在 25 筆測試，資料彙整於表 9.13，在測試中有 4 筆資料遺失，遺失率約 32 %。但測試中僅能夠針對無線電傳輸的遺失率及接收率測試，無法瞭解車機接收端之文字訊息是否正確。

無線電遺失率產生的主要原因有下列三項：

1. 數據傳輸成功，但車機接收後傳回之「回碼」訊號因單頻單工造成訊號遺失。
2. 數據傳輸成功，但因單頻單工作業或其他因素干擾，導致發送訊號遺失。
3. 發送成功，但因所在地區為無線電訊號死角，造成車輛無法接收訊號。

表 9.13 無線電測試結果彙整表

項目	筆數/時間
測試筆數	25 筆
遺失筆數	8 筆
遺失率	32%
最長	3.84 秒
最短	2.98 秒
平均數	3.19 秒

(五) 派車成功/失敗率

派車成功率與失敗率之測試，主要在測試系統派遣車輛之成功與失敗比率。派車成功率等於成功派遣車輛服務乘客的筆數除以總筆數；派車失敗率等於無車輛可前往服務乘客之筆數除以總筆數。測試的目的在於了解新系統派車的成功率，測試方式為系統自動紀錄成功與失敗筆數，結果如表 9.14.所示，共計測試 1306 筆，成功筆數為 1239 筆，成功率為 94.9%，失敗筆數為 67 筆，失敗率為 5.1%。

表 9.14 派遣結果測試表

成功筆數	1239 筆	失敗筆數	67 筆
成功率	94.9%	失敗率	5.1%

(六) 整體服務效率

整體服務效率之測試，主要在測試自乘客打電話叫車，人員接聽電話至服務車輛到達之時間，測試的目的在於了解新系統服務乘客之效率，測試方式為系統自動記錄接下訂單時間與回報乘客上車時間，結果如表 9.15 所示，共計測試 1306 筆，其中最長服務時間為 1955 秒，最短服務時間為 45 秒，平均服務時間為 356 秒，亦即乘客從打電話叫車至服務車輛到達之平均候車時間約為 5.9 分鐘。

表 9.15 整體服務效率測試表

項目	時間(秒)
最長服務時間	1955
最短服務時間	45
平均時間*	356

*平均時間之計算係已扣除極端值(二倍標準差)。

(七) 服務車輛逾時率

服務車輛逾時率之測試，主要在記錄應在派遣時間內到達而未能到達之車輛數目與逾時平均數，即逾時率等於逾時車輛數除以派車總數；平均逾時數等於總逾時時間除以逾時車輛數。測試的目的在於了解派車之服務品質，測試方式為系統自動紀錄相關資訊，結果如表 9.16 所示，共計測試 1306 筆，逾時數為 45 筆，逾時率為 3.4%，平均逾時時間為 4.2 分鐘。

表 9.16 整體服務效率測試表

項目	數值
逾時數	45 筆
逾時率	3.4%
平均逾時時間	4.2 分鐘

9.3.2 系統滿意度分析

本計畫進行使用者滿意度調查之目的，主要在瞭解系統是否能滿足計程車電台人員需求及實用性。調查對象是以計程車電台內作業人員，共計三班九位作業人員。問卷設計是採用李克特式五點量表，問題共分為三部份：新系統滿意度、新舊系統滿意度比較與交叉分析。

本計畫共計發放九份問卷，回收六份，其中三份係因受訪者未曾使用新系統，因此無法進行問卷調查，回收六份問卷均為有效問卷，以下為問卷調查分析的結果：

一、第一部份：新系統

問卷第一部份針對本計畫所開發的新系統進行滿意度調查，問卷調查結果彙整於表 9.17 所示及圖 9.4。由圖表中可發現：

- (一) 計程車電台人員對新系統各項目的滿意度均達 50%以上，顯示計程車電台人員對於新系統滿意度較高。
- (二) 其次在系統實用性、派遣功能及整體滿意度三項滿意度為普通，有改善的空間。
- (三) 在系統介面設計滿意度方面，表達滿意的比例為 66.67%，惟有一受訪者表達不滿意，因此未來系統介面設計時，可多加考量如何提高滿意度。

表 9.17 問卷調查第一部份結果彙整表

項目	極為滿意	滿意	普通	不滿意	極為不滿意
1. 對系統功能的滿意度	1(16.67%)	3(50%)	2(33.3%)	0	0
2. 對系統介面設計的滿意度	1(16.67%)	3(50%)	1(16.67%)	1(16.67%)	0
3. 對系統操作便利性的滿意度	1(16.67%)	3(50%)	2(33.3%)	0	0
4. 對系統實用性的滿意度	1(16.67%)	2(33.3%)	3(50%)	0	0
5. 對車輛派遣功能的滿意度	1(16.67%)	2(33.3%)	3(50%)	0	0
6. 對整體滿意度	1(16.67%)	1(33.3%)	3(50%)	0	0

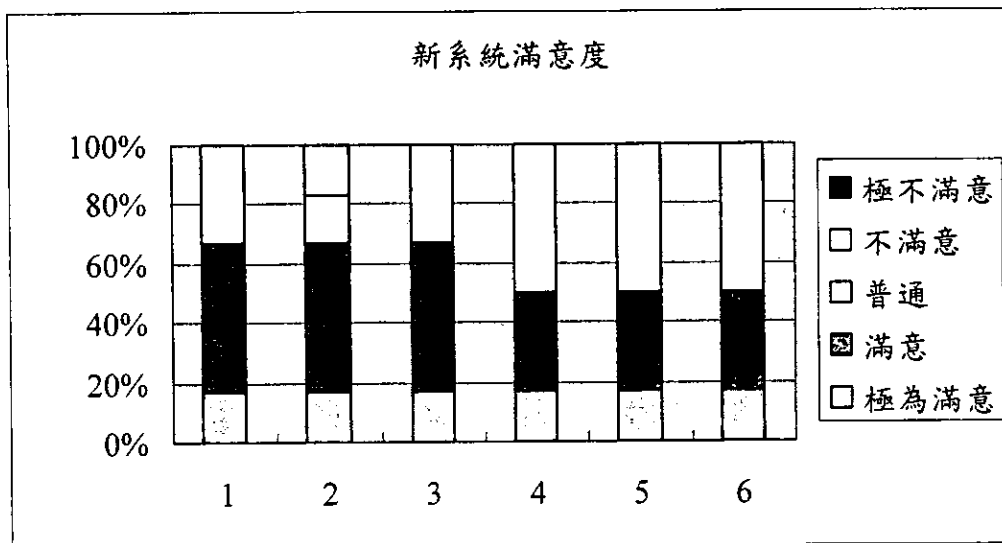


圖 9.4 第一部份滿意度長條圖

二、第二部份：新舊系統比較

問卷的第二部份是針對現有系統與新系統進行比較，主要在調查新系統是否優於原有系統，結果彙整於表 9.18 所示及圖 9.5。由圖表中可中發現：

- (一) 新系統在各調查問項之滿意度均在 50% 以上，顯示新系統較現有系統功能來的佳。
- (二) 在調查中發現，新系統的派遣功能滿意度雖達 50%，但相較 1~3 項，其滿意度仍有待改善的空間。分析其原因，可能係因為語音派遣先天上較為直接，而電腦派遣需採重覆確認所致。

表 9.18 問卷調查第二部份結果彙整表

項目	極佳	佳	普通	差	極差
1. 新系統較舊系統功能	1(16.67%)	3(50%)	2(33.3%)	0	0
2. 新系統較舊系統操作方便性	1(16.67%)	3(50%)	2(33.3%)	0	0
3. 新系統較舊系統實用性	1(16.67%)	3(50%)	2(33.3%)	0	0
4. 新系統較舊系統派遣功能	2(33.3%)	1(16.67%)	3(50%)	0	0

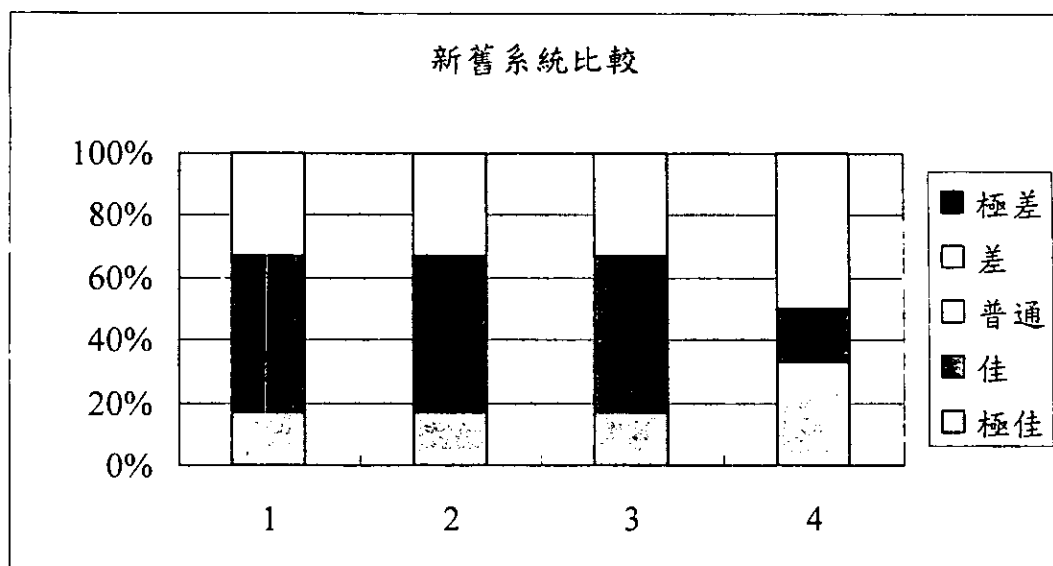


圖 9.5 第二部份滿意度長條圖

三、交叉分析

調查結果顯示，計程車電台人員在電台工作時間平均在 1.5 年以上，有 83.3% 人員且在同一電台工作；人員使用新系統時間平均在 1.5 星期以上，其系統使用時間上偏短；在調查使用電腦的情況，有 3 位使用者具有電腦簡易操作，在使用經驗上，有 5 位曾經使用過電腦，且使用經驗達 3 年以上，問卷調查分析說明如下：

- (一) 新系統使用時間：3 星期以上有 1 位，2~3 星期有 1 位，1~2 星期有 3 位，1 星期以下為 1 位。
- (二) 簡易電腦操作：會與不會電腦操作均為 3 位，顯示計程車電台人員在操作電腦上仍必須加強訓練。
- (三) 使用電腦經驗：在 5 年以上的有 3 位，3~4 年的有 3 位。
- (四) 使用中文輸入法：有 4 位使用者會使用注音輸入法，1 位會使用倉頡輸入法。
- (五) 曾經在計程車電台工作：有 5 位僅在 1 個計程車電台工作過，1 位曾經在 2 個電台工作。
- (六) 計程車電台工作年資：在年資 5 年以上有 2 位，4~5 年有 1 位，3~4 年有 1 位，1~2 年有 1 位，1 年以下有 1 位。

問卷交叉分析如表 9.19~9.22 所示，顯示：

- (一) 計程車電台人員使用新系統的時間愈久，其滿意度愈高，顯示愈熟悉新系統，對於新系統滿意度將愈高。
- (二) 會使用電腦操作分析，具有 3 年以上電腦經驗的人員，對於新系統使用的滿意度較高。
- (三) 計程車電台工作年資愈久，對於系統滿意度較高，年資愈低則反之。

表 9.19 新系統使用時間交叉分析結果彙整表

滿意度\新系統使用時間	1 星期以下	1~2 星期	2~3 星期	3 星期以上
極為滿意	—	—	1	—
滿意	—	3	—	—
普通	1	—	—	1

表 9.20 電腦操作交叉分析結果彙整表

滿意度\電腦操作	會	不會
極為滿意	1	—
滿意	1	2
普通	1	1

表 9.21 電腦使用時間交叉分析結果彙整表

滿意度\電腦使用時間	3~4 年	5 年以上
極為滿意	1	—
滿意	1	2
普通	1	1

表 9.22 電台工作時間交叉分析結果彙整表

滿意度\電台工作時間	1 年 以下	1~2 年	2~3 年	3~4 年	4~5 年	5 年 以上
極為滿意	—	—	—	—	—	1
滿意	—	1	—	—	1	1
普通	1	—	—	1	—	—

9.3.3 綜合分析

以本計畫所進行之測試中發現，本計畫所建置之系統相較於原有系統之作業方式，其績效有所提升，使得整體時間比人工作業時間快約 2~3 倍。在第一、二類作業下平均 9 秒內即可完成車輛派遣，但必須在設備及資料庫完備下始可達成；若資料庫及設備尚未完備情況下，整體作業時

間平均為 50 秒，將造成系統整體運作的績效降低。在整體服務效率與服務車輛逾時率測試中發現，乘客打電話叫車至車輛到達定點所需時間小於 6 分鐘，並且每派一百輛車服務約有 3~4 輛車會逾時，平均逾時時間為 4.2 分鐘，此類相關資訊有助於掌控派車之服務品質。在無線電測試中發現，其無線電在使用離峰下測試，遺失率約 32%，將降低系統整體運作之績效，此問題必須由電信專家深入分析並進行改善。

在問卷調查分析中顯示，新系統的功能設計上，已能滿足計程車電台人員，但部份功能仍必須改善，以滿足計程車電台人員的作業需求。同時必須加強計程車電台人員對於電腦系統的操作及新系統的教育訓練，使其能夠有能力使用新系統，以降低因不會使用造成的人為障礙，影響系統的整體績效。

9.4 示範車隊系統設備成本與績效分析

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。

9.4.1 成本分析

本計畫訪查業者以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，故可作為後續推廣應用之參考，但不代表為實際價格。

一、硬體

硬體成本分析可分為二部份，一為車機成本，另一為監控中心之成本。

- (一)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 9.23 所示。

表 9.23 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
	通訊費為固定費用(依交通部電信總局制定)	
GPRS 車機 (含數據、LCD 與 GPS)	26,000~30,500 (通訊費依各家業者訂定)	

(二) 監控中心：無線電通訊系統之監控中心應具備基地台、編解碼器與來電顯示器，並具備若干派遣系統，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，另有關採用 GPRS 通訊系統之監控中心所需硬體費用，因尚需考量車隊規模，相關設備（如伺服器、電腦等）費用不易精算且差異甚大，相關成本如表 9.24 所示。

表 9.24 監控中心硬體成本彙整表

硬體項目	監控中心單價(元)	
無線電通訊系統	基地台 ^註	581,500
	編解碼器	45,000
	來電顯示器(12 線)	12,000
派遣系統	個人電腦(P4、512MB 以上) Window98 以上作業系統 Access 資料庫	20000-40000

註：基地台並非必要費用，若業者已有基地台，則不需再購置。

二、軟體

智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組係以崧旭公司發行之地理資訊系統開發元件 SuperObject 開發而成，為了方便後續推廣應用，申請使用本所核心模組，進行計程車系統客製化，將可無償使用內附之 SuperObject，電子地圖費用並不包含維護更新費用，費用依使用對象不同而有所差別，相關軟體成本如表 9.25 所示。

表 9.25 監控中心軟體成本彙整表

項目	單價(元)
地理資訊系統開發元件 (計程車核心模組專用授權版)	0
電子地圖	50,000~300,000

三、其他費用

計程車業者在實際經營時，除上述軟、硬體費用外，尚有其他成本支出，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而定，並非本計畫可以全盤考量，因此，僅針對業者經營時，為使模組正常運作所需之軟、硬體提供建議。

9.4.2 效益分析

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：

- 一、增進整體作業效率：在導入核心模組前，原系統之作業效率總平均時間為 26 秒；在導入核心模組之後，若有充足的資訊(乘客來電顯示、資料庫存在乘客資料)，則整體作業時間平均將可縮短至 8 秒左右，相較於原系統之作業時間約快 3 倍。
- 二、透過衛星定位可加強車輛管理與監控：業者透過 GPS 定位，可進行車輛監控，掌握車輛位置與現況，有助於管理與調度，且業者亦可確實掌握營業車輛數，有效進行管理。
- 三、強化監控中心人力的運用：透過核心模組的使用，可強化監控中心人員之效率(如訂車)，且每位操作人員均可執行整套作業，不需區分工作職責。
- 四、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非公平性派遣情況的發生。
- 五、協助業者建置客戶資料：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自動存入資料庫，而業者只需進行維護即可。
- 六、確保司機與乘客安全：透過衛星定位，中心可以掌握車輛現況，當事件發生時，即可進行監控或事後進行資料調閱。
- 七、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。

- 八、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。
- 九、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。
- 十、本系統能有效降低業者將車隊智慧化之門檻，因此有助於政府推動計程車智慧化之政策，提升計程車服務之品質。

9.5 遭遇問題與解決方案

本計畫在執行示範系統導入時，遭遇各種在核心模組建置時未發生之問題，茲將導入過程中發現之問題與解決方法說明如下，作為日後執行核心模組導入時之參考。

- 一、無線電問題：示範車隊所使用之系統為傳統低頻無線電，本計畫由示範車隊之車機業者，在車隊中心裝設有無線電解碼器，並提供本計畫無線電解碼資料，透過解碼資料與示範應用系統結合，即可進行無線電數據資料之收/發作業。但在導入測試過程中發現若干問題：

- (一) 無線電干擾問題：由於無線電為類比式訊號，易受外界無線電子訊號干擾，造成訊號遺失、截斷或夾帶干擾碼等問題，致使系統在處理上的困難，甚至出現系統錯誤的情況。

本系統僅能以檢查格式的方式，進行無線電訊號的篩選偵錯，以避免因訊號格式的不同而造成系統處理上的錯誤，但無法避免訊號遺失、干擾等問題。

- (二) 無線電單頻單工特性：無線電為單頻單工之作業方式，同一時間僅允許單一訊號使用，因此，若同一時間有二個以上訊息存在時，將發生訊號遺失問題，在現行作業之下，若語音與數據並存時，容易因同時使用，造成訊息遺失，導致車輛或中心無法接收或發送訊息。

- (三) 無線電蓋台問題：一般無線電基地台功率受法令限制，容易遭受其他同頻高功率電台干擾，導致電台無法作業。
- (四) 無線電數據頻寬有限：無線電受法令限制，所提供頻寬約 1.2K 左右，無法進行大量數據傳送。

上述無線電問題必須由電信專家深入分析及提出解決方式，且無線電頻寬或蓋台問題亦必須由電信總局針對法令進行修正，重新分配頻道及提出有效遏止方式，始可處理無線電相關問題。

二、核心模組問題：本計畫進行示範系統導入後發現有些問題在開發時並未呈現，因此，針對示範系統測試時所發生之問題進行說明：

(一) 系統輸入時發生延滯

系統在處理 GPS 訊號時，由於 GPS 的解碼程序較為複雜，並使用大量系統資源，導致同時間無法順利輸入訂單資訊或者是執行其他動作。

解決方案：獨立 Server 端，單純處理訊號與資料庫寫入，不做派遣作業；另外分出兩台 Client 端，專責處理派遣作業。

(二) 無線電基地台訊號傳送處理問題

示範車隊在大臺北地區共架設四個無線電基地台，而車機的訊號必須經由基地台傳送至中心處理，由於基地台涵蓋範圍的關係，因此，當某車機發出訊號傳送至中心系統時，中心系統可能會幾乎同時接收到四筆相同的訊號，造成系統必須處理四筆相同之訊號，而使得系統的工作量倍增，導致系統產生延滯甚至當機的情形，尤其是處理 GPS 訊號時更容易發生，以下將所遭遇無線電問題、處理過程及結果整理如表 9.26 所示。

表 9.26 無線電問題處理過程與結果

項目	處理過程	結果
1	1. 利用 Debug.Print 印出無線電碼，肉眼判斷造成當機之錯誤碼。 2. 程式排除此無線電碼。	1. 會發生訊息遺漏之狀況，且遺漏比例高。 2. 當機情形未明顯改善
2	1. 過濾可能之錯誤碼，以能夠識別的代碼置換，讓程式能夠處理。	1. 當機情形未明顯改善
3	1. 調整緩衝區大小(Buffer Size)。	1. 當機情形未明顯改善
4	1. 調整解碼的步驟。 2. 搭配項目 3，調整緩衝區大小。	1. 當機情形有改善，但依然有當機的情形。
5	1. 接受到的訊號若使程式錯誤就跳過不處理，並將其訊號儲存。	1. 大部分的無線電碼會使程式將其判斷成錯誤，但是程式卻依然可處理正確訊息並正常執行。因此無法正確判斷何時會接收錯誤碼並造成程式錯誤。 2. 遺漏訊息比例很高。
6	1. 相同訊號只接收其一，降低系統處理訊號之負擔，並判斷訊號是否符合格式，防止系統接收亂碼造成當機。	1. 已無當機的情形，但會有偶發性系統輸入時，發生延滯的情形。

第十章 結論與建議

10.1 結論

系統操作軟體為智慧化計程車管理系統運作之核心，一般商用軟體的購置因涉及智慧財產權及使用授權的限制，對計程車業者而言，為一項龐大的經費支出，在輔導計程車業者轉型的過程中，本土化之核心模組軟體的開發即相當重要，為能積極推廣智慧型運輸系統相關技術在計程車客運業之應用，本所規劃於 91 年度至 93 年度辦理三年期「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」，目的為開發各項適用於我國計程車營運管理特性之核心模組軟體，以降低業者未來投入應用軟體開發之龐大成本，而核心模組之功能開發，亦將「可適應現有計程車通訊技術，而未來可繼續使用」之需求列入優先項目，俾協助既有計程車業者在現有應用技術下，導入智慧化應用，以減輕軟硬體設備建置投入成本負擔。茲將本計畫研究成果分述如下：

- 一、 本計畫之模組開發，係採用組件式程式設計，主要透過 Microsoft Visual Basic 進行 ActiveX 元件開發，透過元件組裝，提供程式設計者快速開發之工具。
- 二、 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方式，確保本計畫核心模組架構與功能之完整性。
- 三、 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，第一期至第三期共計開發七個模組，包括乘客訂車模組、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、增值應用模組及招呼站繪製模組等。
- 四、 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、智慧化之輸入介面，

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。

- 五、 在車輛派遣模組方面，由於目前計程車無線電台業者之車輛派遣作業方式，均採用繞行與招呼站混合作業之方式，本計畫將第一期已開發之中心計算型繞行派遣元件與第二期開發之區域型與排班點型招呼站派遣元件進行結合，而業者可根據其需要，組合派遣方式。
- 六、 在安全管理模組方面，即時監控元件之主要功能，為提供使用者一個完整的電子地圖顯示介面，能清楚顯示所監控目標之定位點；當使用者想知道監控目標的位置時，只要輸入其車輛呼號，系統會自動在相關的資料庫搜尋最新一筆之定位資料後，顯示在電子地圖，並標示定位點之經緯度，同時利用各種車形圖形，讓使用者更能了解目標物目前定位的情形。
- 七、 在緊急救援模組方面，警政通報連線元件之主要目的，為當計程車車輛發生緊急狀況時，中心立即可將發生事件之車輛資訊送至所屬警政系統，由警政系統進行事件處理；導航資訊提供元件之主要目的，為當計程車不清楚乘客訂車之確切位置時，可經由此系統來協助司機前往載客。
- 八、 在管理資訊系統模組方面，主要目的為提供計程車業者有關營運資料庫進行資料編修、維護與備份管理、資料庫權限管理等相關作業。
- 九、 在加值應用模組方面，即時路況分析元件係透過計程車所取得之車輛定位資訊，分析即時道路資訊，並以一倍標準差過濾原則估算各路段之即時平均車速；生活資訊元件主要是提供如新聞或氣象等資訊，供計程車駕駛或乘客於搭乘計程車時使用。
- 十、 在招呼站繪製模組方面，主要目的為提供有執行區域型或排班點型招呼站派遣之車行人員，進行招呼站區域範圍之新增與修正功能，以利未來車行人員能夠自行完成招呼站範圍之修正作業。

十一、本計畫執行計程車車隊示範應用計畫，選定臺北市優良之計程車無線電台作為示範對象，以第一期與第二期已開發模組為基礎，建置示範應用計畫系統，進行系統測試、修正與上線測試等作業，完成派遣系統平行測試與績效分析，並持續進行管理資訊系統測試與修正，逐步替換示範車隊既有系統，以及整體系統之績效評估。

十二、示範系統導入後，系統將改善操作人員之作業方式與效率：

(一) 派遣中心人員：導入示範系統後，訂車、招呼站區域、派遣等作業均可由電腦輔助作業，新進人員僅需具有基礎之電腦與打字能力，即可利用示範系統之乘客訂車、車輛派遣等功能，達到上線執行訂車與派遣作業之目標，可以縮短人員訓練時程，且人員經過初步訓練(約一星期)即可上線作業。

(二) 管理人員：導入管理資訊系統後，可將所有人工簿記資料鍵入電腦資料庫內，透過資料庫可有效進行人員異動、車輛異動或財務管理等作業，並可進行相關營運統計分析與報表列印功能，管理人員可有效利用管理資訊系統管理各項作業，提升作業效率。

(三) 業者：示範系統導入後，計程車業者可透過管理資訊系統查閱各類報表，快速瞭解公司營運績效，也可透過訂單管理系統瞭解公司訂車與各車輛接單情況，可及時有效掌握公司營運狀況，免除繁雜之資料搜尋與計算等作業，增加公司營運績效。

十三、本計畫已完成實車測試，在整體作業時間測試結果方面顯示，若資料庫內有乘客資料，其平均時間 9 秒以內皆可完成派遣，遠較現行業者 26 秒之平均作業時間為低。本計畫所建置之系統相較於原有系統之作業方式，其績效有顯著提升，使得整體時間比人工作業時間快約 2~3 倍，但必須在設備及資料庫完備上始可達成；若在資料庫及設備尚未完備情況下，整體作業時間平均為 50 秒，將降低系統整體運作的績效。

十四、經本計畫開發之通訊模擬系統模擬結果顯示：

(一) 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，建議車隊上線之營業規模之門檻值為 500 輛車以內。

(二) 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 輛之車隊應屬可行。

十五、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，相當困難。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系統之需求，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。

十六、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推廣策略，包括核心模組展示觀摩計畫、教育訓練計畫及核心模組推廣與輔導方案等，讓各界瞭解與接受核心模組，對於有意導入核心模組之計程車業者，並提供核心模組教育訓練課程，協助業者運用核心模組建置智慧型計程車系統。

十七、本計畫為能對外宣導智慧型計程車發展的成果，特參與 93 年 9 月 24 日在中央警察大學舉辦的「道路交通安全與執法國際研討會」，並積極參與 2004 年 11 月 19 日至 24 日在日本名古屋舉辦的「ITS 世界年會」，向國際社會推廣展示我國智慧型計程車發展成果。

10.2 建議

- 一、目前台灣的即時交通資訊來源，大部分為警察廣播電台，建議加值應用模組可匯入連結警廣交通資料庫，或提供匯入其他交通資訊來源的功能，以參考多方交通資訊來源，提供更完備的即時路況分析，供業者與政府相關單位分析。
- 二、未來可考慮將警政通報連線元件的功能擴充，加入協尋通報、協防追蹤、失竊車輛協尋等功能，利用計程車做為追蹤歹徒與協助司機尋找失竊車輛，並將資訊同步傳輸給警察機關，共同維護社會治安，打擊犯罪。
- 三、目前無線電台車隊管理仍有些盲點，建議未來能與監理系統結合，提供無線電台業者查詢所屬車輛最近狀況資料，對提昇無線電台管理能力會有所幫助。
- 四、本計畫在執行示範系統導入時，發現無線電系統存在若干問題，包括無線電易受干擾、單頻單功特性、易蓋台與頻寬不足等，並非本計畫可有效解決，必須由電信專家深入分析及提出解決方式，且無線電頻寬或蓋台問題亦必須由電信總局針對法令進行修正，重新分配頻道及提出有效遏止方式，始可處理無線電相關問題。
- 五、本計畫彙整計畫執行成果，積極參與國內外所舉辦之大型國際智慧型運輸系統研討會，向國際社會推廣展示我國智慧型計程車發展成果。

參考文獻

1. 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。
2. 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。
3. 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 91 年。
4. 蘇昭銘、莊子駿、陳惠筑，「結合 GPS 及傳統無線電技術之智慧型計程車派遣系統」，中華民國運輸學會第 17 屆論文研討會，民國 91 年。
5. 新竹市政府、交通大學運輸研究中心，「新竹市交通安全行易網-計程車營運安全管理與派遣系統整體規劃與建置計畫」，民國 93 年 2 月
6. 交通部運輸研究所，「車用導航系統之初探」，民國 90 年 7 月。
7. 交通部運輸研究所，「地理資訊系統在港灣工程資料查詢展示之建置應用(1/3)」，民國九十二年。
8. 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。
9. Jeffrey Star and John Estes, Geographic Information Systems an Introduction, 1990.
10. Cormen, Leiserson, Rivest, and Stein, Introduction to Algorithm, 2nd Edition, 2001, The MIT Press.

附錄一

期中報告審查意見處理情形表

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

一、計畫名稱：商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫－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(第三期)

二、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
交通部公路總局： 1. 第 40 頁第四項「監理所報表」建議修改為「營運報表」。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. 第 43 頁圖 3.1 模組元件主畫面圖層區文字，建議以中文表示，以求一致性。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
3. 第 74 頁至第 78 頁系統上線作業派車過程及功能，建議應注意圖示範例內容的連貫性。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
4. 報告書中說明以低頻無線電進行測試，遭遇許多問題，目前臺北縣地區無線電計程車多數採用較高頻率營運，請說明有關無線電頻率的高低，是否會影響系統測試成效？另有無考慮進行較高頻率無線電系統測試？	無線電頻率的高低是否會影響系統測試成效有待進一步評估，然本計畫的研究範圍只針對測試對象所使用的無線電績效加以評估。	同意研究單位處理意見。
臺北市政府交通局： 1. 第 7 頁請再檢視計程車服務四種類型之百分比。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
2. 請說明智慧型計程車營運派遣系統計畫中，地方政府應扮演的角色為何？	輔導傳統計程車業者轉型與智慧化。本項不在本研究之範圍內。	雖不屬於本計畫研究範圍，但仍請研究團隊在適當章節，說明或列舉建議研究方向，俾供地方政府及本所後續研究參考。
3. 第 70 頁有關前期執行成果，請儘量以量化方式呈現。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
4. 有關效益評估部分，是否包括政府在本計畫中所獲得質化及量化的效益？	將在期末報告中加入對政府所能帶來的質化效益，量化效益則必須視實際資料的可取得性來加以評估是否進行。	同意研究單位處理意見。

5. 第 114 頁請說明後續示範計畫成本效益評估之量化及質化的評估指標為何？並請具體說明各指標內容及如何量化。	將會在期末報告中加以補充。	同意研究單位處理意見。
6. 有關計程車系統操作人員因不熟練電腦作業，可能影響使用意願，故有關「鍵入」乘客乘車資訊部分，可否改採「語音」輸入之功能？	將與測試對象與運研所討論後，視實際需要考量是否加入。	同意研究單位處理意見。
7. 第 12 頁臺北地區目前以 GPS 進行派遣作業的業者，僅臺灣大車隊及志英計程車無線電台，並未包含大愛計程車。另本市敦化合作社預計於 6 月份完成 500 輛計程車衛星定位派遣系統上路（華衛車隊），請補充之。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
8. 第 13 頁第二段有關「預定明年」的文字，建議修正為九十三年。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
9. 前期報告均明確說明示範車隊名稱，本期報告書有關示範車隊名稱均改為 A 計程車無線電台，是否有特殊理由？	前期報告之定稿版均使用 A 計程車無線電台，為求報告之一致性，本期報告仍沿用前期報告之代稱。	同意研究單位處理意見。
新竹市政府交通局：		
1. 本系統第一期與第二期所開發模組，已於本市二家計程車無線電台測試運作中，經業者反映使用情況良好，惟使用之數值地圖精確度不足，影響派車效率。	數值地圖之精確度不在本研究範圍內。	同意研究單位處理意見。
2. 建議將民生常用地標增加功能，納入訂單管理系統畫面中，以利車行從業人員可便利自行更新數值地圖。	目前本系統在 GIS 及訂單系統中均有提供。	同意研究單位處理意見。
3. 建議於訂單資料管理模組中增加會計功能，俾作為車行與駕駛員間之靠行費及營運派車費用分擔等依據。	目前已包含台費計算功能，至於其他功能本研究團隊會與運研所討論其必要性後，再決定是否加入。	同意研究單位處理意見。
臺中市政府交通旅遊局：		
建議增加車輛派遣報表之內容及項目，俾作為地方政府在執行「交通安全行易網」計畫時，要求系統業者訂定績效指標之參考。	納入參考。	同意研究單位處理意見。
高雄市政府交通局：		
	已在前期報告中提及，	同意研究單位處理意見。

第 71 頁表 4.3 及表 4.4 中，建議增列各項軟硬體設備所需之成本費用，俾供業者參考。	將在期末報告中加入該項資訊。	理意見。
臺北市計程車無線電台協會： 1. 為利計程車派遣作業之進行，傳統無線電頻道的申請及相關問題，建議電信總局檢討頻道重新分配問題及進行法令修正。	略。	略。
2. 依據測試結果顯示，無線電訊號遺失率達 32%，該遺失率值似乎過高，可能會嚴重影響計程車派遣作業，建議研究團隊進一步思考如何有效降低無線電訊號遺失率至 5%，俾利計程車派遣作業。	將在期末報告中分析發生遺失率的原因，並提出建議的改善方法。	同意研究單位處理意見。
高雄市計程車無線電台協會： 1. 第 8 頁無線電台運作模式之說明係傳統經營方式，目前各計程車無線電台營運方式均已調整，請予修正，並建議刪除圖 2.1 計程車無線電台之車輛派遣流程圖。	有關無線電台之運作模式會再次與相關業者訪談後加以修正。圖 2.1 也會依照訪談結果修正。	同意研究單位處理意見。
2. 第 13 頁提及「台灣大車隊目前已停止派車營運故不探討」，建議研究團隊仍能探討此問題，並加強檢討造成停止營業之原因，俾供其他業者參考。	本項不在本研究範圍內。	同意研究單位處理意見。
3. 第 71 頁表 4.3 及表 4.4 中，建議增列各項軟硬體設備所需之成本費用，俾供業者參考。	已在前期報告中提及，將在期末報告中加入該項資訊。	同意研究單位處理意見。
胡教授大瀛： 1. 首先肯定研究團隊在過去三年來的努力，將學術上研究成果應用於實務上的操作，成果非常豐富。	略。	略。
2. 本計畫模組的開發係採分年分期開發方式，是否可就開發項目與次序再予回顧？開發過程是否有調整的項目？請提出說明俾供未來開發參考。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
3. 有關緊急救援模組之「資訊導航提供元件」的主要使用者是誰？請說明。	導航資訊系統的使用者主要是計程車駕駛員。	同意研究單位處理意見。
4. 有關示範性計畫的發展，請再澄清以下二點：	(一) 將在期末報告中予以補充。	同意研究單位處理意見。

<p>(1) 與志英車隊的合作方式及業者的配合項目等。</p> <p>(2) 需求訪談後，所得到的項目中，是否可進一步分析重要的共同需求項目有哪些？</p>	<p>(二) 在報告中已表列志英系統中所採用核心模組的功能，這些功能就是共同需求的項目。</p>	
<p>5. 測試結果顯示，無線電訊號遺失率達 32%，請於期末報告中，加強說明造成遺失率過高的原因以及避免的方式。</p>	<p>將會在期末報告中加以補充產生遺失率過高的原因，並提出如何改善的建議。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 第 12 頁的比較對照表中，本模式可能帶來的效益，請於期末報告中再加強補充。</p>	<p>效益的評估已在前期報告中完成，將會在期末報告中予以補充補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>7. 本測試系統以無線電傳輸訊號，因設置四個基地台，中心會重覆收到四組訊息，報告中提及「相同訊號只接收其一」，請說明其技術上的操作。</p>	<p>若有重複之資料，均採用第一筆資料，重複者則予以省略。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>8. 第 64 頁五之(六)有關招呼站之服務範圍設定 5 至 7 分鐘可到達之區域，如何界定？請說明。</p>	<p>招呼站之資料係由業者提供，由業者來自行判斷招呼站服務之主要據點。</p>	
<p>王教授瑞民：</p> <p>1. 本計畫已趨於完整，惟有關圖台展示及地理資訊編輯系統，是否需要另外購置，請說明。</p>	<p>所使用之 SuperObjects 開發工具，其版權已經取得授權，無須重新購置。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 建議加入「交通行易網」的資料輸出模組，以作為各地方政府發包 G P S 衛星計程車補助案的輔助參考。</p>	<p>已在前期報告中敘述有關資料傳輸格式的規範，將會在期末報告中予以補充摘要說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 本系統之設計容量，是朝大規模或是中小型系統使用？請於報告書中說明。</p>	<p>關於 GPRS 的壓力測試，本計畫在第一期報告書中已有說明，將會在期末報告中予以補充摘要說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 本系統是否有「防呆功能」設計？請說明。</p>	<p>核心模組並非一組套裝軟體系統，因此，有關防呆檢測部分，建議是在系統組裝時，再由開發業者自行設計。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>王總經理國材：</p> <p>1. 緊急救援模組宜加強人身安全部分，因其為乘客最基本的需求。</p>	<p>本系統已經考量乘客之緊急通報需求。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 車隊品牌之價值不只包括具有衛星定位派遣功能，更重要的是在</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>

<p>經營面給乘客和司機信心，因此客服模組、統計分析模組、系統可靠性與擴充性、經營模式(Business Model)與系統整合等需要更深入探討，俾使系統能永續經營。</p>		
<p>3. 第 1 頁 I T S 系統架構包括「九大領域」而非「七大項目」，第 39 頁「假使」應更正為「駕駛」，第 40 頁「依劇」應更正為「依據」等，請再檢核報告書中的錯字。</p>	<p>將依委員所提建議修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 台灣大車隊現已恢復派遣作業，其發展瓶頸在於車隊規模不易擴充，以核心模組有助減輕經濟規模因素，或許可降低此課題之影響。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>胡教授守任： 1. 本案基本上延續前二期之成果，檢討與擴充計程車核心模組之功能，理論與實測兼具，成果豐碩，值得肯定。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>2. 本年期相關之研究工作應回歸如何創造乘客、業者、駕駛員以及政府主管機關之多贏的局面，此外也可思考如何確保營運與乘客安全，同時輔導計程車產業的轉型與升級。</p>	<p>本研究之重點在於核心模組之開發，並不涉及相關管理工作的討論。</p>	<p>雖不屬於本計畫研究範圍，但仍請研究團隊在適當章節，說明或列舉建議研究方向，俾供業者及本所後續研究參考。</p>
<p>3. 報告書中第 11 頁及第 13 頁，有關 G P S 資料回傳頻率，分別為 10 秒與 15 秒一次，為何有異？是否有成本效益之考量，請補充說明。</p>	<p>回傳頻率不同乃係測試對象不同所導致。回傳頻率的設定均由業者自行訂定。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 計程車核心模組中相關資料之加值應用，例如空車率、營業里程、載客數等資料之蒐集，可作為政府主管機關與業者進行營運管理及績效評估之依據。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>5. 報告書第 51 頁第 3.2.2 節有關「監理所報表元件」之說明顯不足，是否可加入電子資料</p>	<p>將與監理單位實地瞭解需求後，視實際需求來檢討是否加入所建議之</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

查核與篩選的功能，請檢討補充之。	功能。	
6. 有關第 4.6 節示範車隊系統績效指標與測試部分，指標研訂應區分為定性與定量二大部分，分別予以評估。另在成本面之評量方面，可以示範車隊之案例，進行定量的估計，作為業者考慮引入核心模組之參考依據。	(一) 績效評估之結果已在前期計畫中述及(已分定性與定量分別分析)，在期末報告中會持續進行。 (二) 成本分析已在前期報告中述及，會在期末報告中予以補充說明。	同意研究單位處理意見。
周教授文生： 1. 傳統無線電通訊由於受到蓋台及干擾問題，導致通訊失敗率偏高，是否可比較其他通訊方式之通訊效果？	已在前期報告中述及，將會在期末報告中予以補充。	同意研究單位處理意見。
2. 通訊失敗後，再次確認所需時間為何？若完全成功派遣，則派遣效率為何？	大約需要重複傳輸兩次，可達到百分之九十以上的成功率，詳細說明將在期末報告予以補充。	同意研究單位處理意見。
3. 本計畫是否可納入新竹市與臺中市營運績效評估，作為對照比較？	若新竹與台中市相關計畫有現成之評估資料，可納入期末報告中予以比較。	同意研究單位處理意見。
4. 警政機關希望全面推廣本系統，本計畫是否有提供全面推廣策略？	推廣策略不在本研究範圍內。	同意研究單位處理意見。
內政部警政署： 1. 本系統是否可記錄及提供車輛行進軌跡，俾利警政單位進行事件追蹤及偵查？	本系統已具有該項功能。	同意研究單位處理意見。
2. 緊急按鈕設置目的係為保障駕駛人及乘客的安全，本系統如何測試緊急按鈕是否有效？	本系統主要為軟體之開發，並不涉及硬體設備。	
本所運管組 王組長穆衡： 1. 本系統主要是從技術層面進行核心組模開發，系統本身並不保證業者一定會賺錢，惟業者若能善用本系統所開發的功能，應可幫助業者獲得其他的助益。而要使業者的營運收入增加，絕對不能光靠技術上的改變就可達到，事實上，業者仍需要有完善的營運	略。	略。

<p>型態、營運方式及行銷策略等相互配合，才能使營運收入相對的增加。</p>		
<p>2. 本系統開發內容主要是將有價值的傳統營運經驗予以累積，並調整及加入可提昇效率之新技術或次系統，因此，在報告書撰寫時，並給予傳統營運既有之功能一個合理的定位。</p>	<p>將依所提建議修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 本系統並非特定的通訊技術才能適用，亦即通訊技術在本系統是可選擇性的。至於本計畫以無線電作為通訊系統，主要是希望藉由實際車隊示範應用的測試，進一步了解在既有計程車無線電台採用傳統無線電作為通訊系統之基礎下，搭配本研究核心模組，所能發揮的功能及效益究竟為何？以及可能會面臨的問題有哪些？此即為本計畫選擇以計程車無線電台作為測試應用對象的主要原因。</p>	<p>將依所提建議修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 本所與研究團隊藉由多次的工作會議討論，依據各功能需求性及重要性，調整並修正開發內容與順序，以訂定本系統的分期開發功能及模組（如增值元件的開發），此並非初期規劃可探討得知，而須藉由系統逐步開發過程中，發現有價值且有必要開發的功能，才納入本計畫增值元件的開發內容中。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>5. 本系統導航資訊功能的開發，希望藉由車輛行駛軌跡歷史資料的累積，推斷合於駕駛人習性的合理行進軌跡，以提供對路況不熟悉的駕駛人使用。</p>	<p>將依所提建議修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 本計畫績效指標的選擇，可能會著重在派遣作業效率的改善及技術變化的績效評估。至於營運收入的變化，由於並非單靠技術的改變即可增加，因此，有關營運收入方面的績效評估，本所會在各地方政府執行「交通安全行易</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>網」計畫時，要求系統業者訂定相關績效指標以評估營運收入的改變。有關績效指標的設計以及測試計畫前後資料的蒐集與紀錄，請研究團隊持續進行，俾能將示範應用計畫的績效成果完整呈現出來。</p>		
<p>7. 各項軟硬體設備所需之成本費用，在前期報告中雖有初步估算，但於本計畫實作後，系統導入實際發生的成本與前期報告中成本的估算可能會有些許差異，故請研究團隊依據實作結果，將所需各項軟硬體設備之成本費用，加以估算並納入期末報告中。</p>	<p>將會在期末報告中加以補充與更新。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>8. 教育訓練確實是一項非常重要的工作，在研究過程中，本所與研究團隊會在相關的討論會議中，對各業者特別強調與說明，希望在有限的資源下進行最大幅度的教育訓練及觀念宣導，讓更多業者都能參與，以及了解本研究核心模組的功能。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>本所運管組（書面意見）： 1. 期中報告書之內容大致符合合約規定，惟仍請研究單位徵詢相關使用者之意見，配合系統上線測試成果，開發及擴充智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組，並賡續進行各系統模組之測試與修正，以確保系統功能穩定性。</p>	<p>將依建議作測試與修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 第 2.2.1 節國內智慧型計程車發展現況： (1) 「挑戰 2008：國家發展重點計畫」中之「交通安全行易網-計程車營運安全與派遣系統輔導建置專案」推動所使用之技術即為本研究開發之成果，九十二年度藉由該專案將「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組」適時</p>	<p>將會在期末報告中加以補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>推廣應用至台中市及新竹市，協助地方政府建立及輔導優良計程車車隊。惟報告書中僅呈現本系統新竹地區發展狀況，建議仍須補充台中地區推動情形。</p> <p>(2) 「台灣大車隊」雖面臨經營危機，但遠東集團「遠東衛星」及與中華電信合作的「華衛大車隊」等將陸續上路，故請研究團隊應持續蒐集並補充相關資訊，俾以充份了解國內智慧型計程車發展現況。</p>		
<p>3. 第 2.2.2 節國外智慧型計程車發展現況，除蒐集新加坡外，請再補充歐、美、加拿大、日本及中國大陸等國家之推動情形及發展現況相關資料，俾與國際接軌。</p>	<p>將在期末報告中予以補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 第 31 頁資料庫管理元件之五項物件，請補充說明其內容。</p>	<p>將會在期末報告中加以補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5. 有關第 3.2.1 節「路徑規劃物件」部分，本研究已開發路徑規劃功能(第 45 頁)，惟報告書中並未說明最適路徑搜尋之決策邏輯及路徑規劃方案擇選原則，請補充說明。</p>	<p>路徑規劃使用最短(長度)路徑演算法來加以計算，詳細說明將會在期末報告中加以補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 第 3.3.2 節監理所報表元件，有關計程車業者須提送監理所之資料(第 51 頁)，由於北、高二市監理處及五區監理所所須資料，可能會有差異，故請研究團隊進一步確認。</p>	<p>將依建議確認。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>7. 有關電子地圖增值功能之「新增地標」(第 59 頁)部分，請研究團隊增加開發可利用車機實際回傳經緯度來新增地標的 GIS 增值方式。</p>	<p>已開發完成，將會在期末報告中予以補充說明此一新增功能。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>8. 請補充說明本研究係以何種方式進行業者、司機及操作人員對系統接受性的調查評估(第 70 頁)? 如以問卷調查方式，並請</p>	<p>本研究主要以問卷方進行業者、司機、與操作人員的調查，調查方式與問卷內容將會在期末</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

將問卷調查表格納入報告附錄中。並請研究團隊持續進行相關調查，俾以了解相關人員在不同階段對系統接受性及滿意度等。	報告中加以補充。	
9. 計程車派遣系統包含空中派遣及招呼站派遣，惟系統績效測試時僅進行招呼站派遣(第 100 頁)，請補充說明計程車電台測試，為何不包含空中派遣之理由？	將視示範車隊之實際狀況加以補充測試，並在期末報告中加以補充。	同意研究單位處理意見。
10. 第 112 頁表 4.24 無線電問題處理方式與結果，請增加「問題說明」一欄，俾利閱讀。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
11. 本計畫以傳統計程車無線電台為測試應用對象，主要是要讓計程車無線電台業者了解維持現況經營方式或搭配本研究核心模組加入營運管理作業，究竟會產生哪些改變？可以提供業者哪些助益？還有哪些空間是可以改善？要如何改善等？請研究團隊持續分析上述議題並具體呈現於報告書中。	將會在期末報告中加以補充。	同意研究單位處理意見。
12. 請研究團隊配合系統上線測試成果，進行各系統模組之測試與修正，以確保系統功能之穩定性，持續進行系統營運相關成效分析。	將依建議作各系統模組之測試與修正。	同意研究單位處理意見。
13. 請研究團隊於六月底前儘速完成「智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組 V2.0」製作。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
主席結論： 1. 本計畫為技術面的研究，有關各與會學者專家、單位代表的意見，請研究團隊加以參酌並修正報告書。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
2. 無線電通訊遺失率過高問題，請研究團隊檢討造成原因，並具體說明處理對策。	遵照辦理，會針對遺失率的原因加以分析，並提出改善的建議。	同意研究單位處理意見。
3. 請研究團隊加強評估分析本系統之效益與績效。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
4. 有關新、舊系統的整體成本效益	將會在期末報告中加以	同意研究單位處理意見。

<p>分析、業者經營面的改善、如何加強乘客服務以因應衛星派遣系統等問題，雖不屬於本計畫研究範圍，但仍請研究團隊在適當章節，說明或列舉上述議題之建議研究方向，俾供業者及本所後續研究參考。</p>	<p>補充。</p>	<p>理意見。</p>
<p>5. 本案審查結果已達合約之履約標準，依合約規定撥付第二期款，後續請研究團隊針對各與會學者專家、單位代表及本所所提之意見，研提處理情形意見答覆，並依原訂進度續辦。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>

附錄二

期末報告審查意見處理情形表

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

一、計畫名稱：商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫－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(第三期)

二、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>高雄大學都市發展與建築研究王教授瑞民：</p> <p>1. 無線電車隊管理仍有些盲點，未來若能與監理系統結合，提供無線電台業者查詢所屬車台最近車輛狀況資料，對提昇無線電台管理能力會有所幫助。</p>	<p>納入參考。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 本核心模組若使用良好，應具有規模營運之利基。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>中央警察大學交通學系周教授文生：</p> <p>1. 南、北部計程車生態與營運狀況確實有所差異，本案為提供業者選擇性使用，並非強制選擇。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>2. 目前國內無線電派車規模皆不大，每個電台約三、四位工作人員，未來採衛星派遣目的即在大規模經營，核心模組是否有能力應付？</p>	<p>關於大規模車隊之系統，目前尚無測試，未來業者可以透過 IT 公司來協助處理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>淡江大學運輸管理學系胡教授守任：</p> <p>1. 政府部門與研究單位花了這麼多時間開發核心模組，應分析業者實際應用時究竟還需要投入多少資源？</p>	<p>將在期末報告定稿做修正補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. 加值模組中，利用一個標準差來做車輛行車速率蒐集，一個標準差係如何取得？是否做過驗證？請補充說明。</p>	<p>加值應用模組之資料分析部分，一倍標準差已經夠涵蓋多數資料，且通過測試。未來可以利用數學統計的方法，來討論其他標準差之情況，作為期刊論文之議題。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 本報告在效益評估方面缺乏量化數據。政府與乘客面需要作間接效益評估，業者面則需作直接效益評估。美國智慧型運輸系統以安全、機動性、容量提升、生產力、消費者滿意度、人員安全改善等六項指標進行評估，提供參考。</p>	<p>將參考委員的建議修正績效指標。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 仍有部份研究雖不在本計畫之工作</p>	<p>將依委員建議修訂。</p>	<p>同意研究單位</p>

範圍，但對實際推廣應用卻相當重要，建議能夠加以整理列出，以利後續研究參考。		處理意見。
鼎漢國際工程顧問股份有限公司王總經理國材：	經確認後將遵照辦理修正。	同意研究單位處理意見。
1. 圖 2.1 中有關 GPS 傳送頻率應改為 GPRS 傳送 GPS 訊號之頻率。		
2. 表 2.1 宜從通訊費、派車時間、資料庫等進行分析、檢討。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
3. 台灣大車隊於 2004 年 5 月停止營運，但於 8 月又開始營運，目前有 1280 輛計程車營運，請修改報告書內容。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
4. 導航資訊對緊急救援之作用為何？是否應放在增值應用或車輛派遣模組下？請再考量。	導航資訊元件非駕駛經常使用，且經常為緊急情況下，所使用的功能，故依然放置在警及救援模組中。	同意研究單位處理意見。
5. 派遣原則中，距離、派遣次數、派遣里程數等指標，應有複選機制較符合公平性。	派車原則部份是否增加複選，會再與業者討論，不過目前情況似乎可以符合所需求。	同意研究單位處理意見。
6. 緊急救援宜由派遣中心先行過濾再報案，直接通報會使報案系統工作太複雜。	納入參考。	同意研究單位處理意見。
7. 增值應用模組未來可考慮加入交通資訊匯入功能。	納入參考。	同意研究單位處理意見。
內政部警政署：		
1. 本署署長非常重視本案，並已請新竹市政府安排觀摩行程，請全省警察機關前往觀摩、討論。	略。	略。
2. 建議本系統具有：		
(1) 協尋通報功能：能同步傳輸治安相關訊息給警察機關，如肇事地點、搶劫等。	針對(1)、(2)、(4)項目而言，不列於本計畫工作內容，但未來可考量擴充核心模組包含此功能。	同意研究單位處理意見。
(2) 協防追蹤：利用計程車作為追蹤歹徒參考。		
(3) 緊急救援模組：目前作業採先通報至派遣中心，再由派遣中心透過報案系統傳送到警察局。為掌握緊急救助或是破案時機，建議可設計直接傳輸至各分局 24 小時的勤指中心。	針對(3)項目，緊急通報之訊息為先傳回車行監控中心，而後將車子詳細的資訊傳給警政單位。	

各分局 24 小時的勤指中心。 (4) 失竊車輛查詢：警察局已具有失竊車輛查詢系統，建議可透過駕駛協助失竊車輛查詢。		
交通部公路總局： 1. p.18 計程車服務類型百分比，可參考交通部統計處九十二年計程車營運狀況調查。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. p.143 系統路徑規劃物件是否可處理單向行駛道路或部分時間路段管制問題。	路段資料完全依循電子地圖所提供之資料而決定。	同意研究單位處理意見。
3. p.212 電台測試整體作業效率是否針對不同設備進行測試？所欲表達意義為何？請補充說明	電台整體作業效率是使用相同設備所測試之結果。由結果可得知若系統所需資料完備則可有較佳之作業效率。	同意研究單位處理意見。
臺北市府交通局： 1. 報告書內容文字錯誤部份，請予以修正。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. 請就「國內挑戰 2008 計畫」中新竹與台中開發之系統與目前運作情形，作為介紹與比較分析，以提供其他地方政府參考。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
3. 建議將績效評估之指標做成總表，以利閱讀參考。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
台北縣政府交通局： 1. 請就無線通訊費用之部分再加以分析。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. 電子地圖改版，是否可將原自行加值之資料直接匯入？	招呼站地圖之資料，除非電子地圖之座標系統更改，則不需要更動招呼站電子地圖之繪製。	同意研究單位處理意見。
新竹市政府交通局： 1. 請盡速將第三期研究成果提供地方政府參考及使用。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
2. 有關成本效益分析部份，請再加強具體數值化分析。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
臺北市無線電台協會： 1. 本系統目前在台北市示範車隊使用成效良好。	略。	略。
臺中市無線電台協會：		

1. 傳統計程車無線電台之缺點，係無法事後追蹤，本系統具有上述功能為其優點。	略。	略。
2. 運研所電子地圖圖資較缺乏，目前市面上的 Papago 電子地圖是否可用？	只需符合核心模組訂定之地圖資料格式，均可使用。	同意研究單位處理意見。
3. 台中市目前無線電所受干擾較少，但希望交通部相關單位能修訂相關法規，提供業者額外之數據傳輸頻道，以利作業。	納入參考。	同意研究單位處理意見。
高雄市無線電台協會：		
1. 單一縣市計程車營運模式不應套用至全省，應將各項引用數據標明來源。	數據為參考文獻與實際訪談業者而得來。	同意研究單位處理意見。
2. 請勿把傳統無線電台營運模式批評的一文不值，建議辦理北、中、南辦理實際參訪觀摩活動。	相關評論將儘量客觀陳述，有關參訪活動將配合辦理。	同意研究單位處理意見。
3. 建議將台灣大車隊、萬豐、捷立安等其他採用衛星派遣車隊之經驗，加以分析探討，以提供傳統無線電業者做為未來系統升級與否之參考。	將依建議修正。	同意研究單位處理意見。
逢甲大學交通工程與管理學系胡教授大瀛(書面)		
1. P.48，報告利用一測試路網，圖 3.1 之名稱為模糊路線示意圖，請補充說明模糊路線的意義。此外，表 3.1 與表 3.23 重複，請更正。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. 在無線通訊系統模擬測試上，報告中建議“可以無線電通訊系統在台北市運作的情形，來檢核模擬數據結果的合理性”(p.67)，請加強說明檢核分析的結果。	將依委員所提建議修訂。	同意研究單位處理意見。
3. 導航資訊之路徑規劃，規劃的結果“利用文字…”提供給駕駛人使用，請說明所提供的文字與電子地圖(或輸入資料)的關係。駕駛者接受的程度。此外，在這個模組中，是否具備語音的功能？	本功能主要為中心人員使用(包含電子地圖畫面與文字結果)，僅以傳輸文字(查詢結果)方式給駕駛，並且無提供語音之功能。	同意研究單位處理意見。

<p>4. 測試結果顯示，無線電訊號遺失率達 32%，期末報告中已說明造成遺失率過高的原因，請加強說明改善的建議，或是已無法進一步改善。</p>	<p>將依委員所提建議修訂。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5. 在成本與績效分析上，電子地圖的單價由 5 萬到 30 萬，是否包含維護更新的相關費用？業者是否有其他相關的選擇？</p>	<p>電子地圖費用並不包含維護更新費用，費用依使用對象不同而有所差別。未來運研所將會分區發行電子地圖，以符合各區業者之需求。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 本研究成功的將成果應用於實務的操作，未來如何推廣與應用，結論與建議也有討論。就示範車隊的業者與駕駛員而言，是否有其他相關的經驗或建議，供其他業者參考。</p>	<p>將於期末報告定稿做修正補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>本所運管組(書面)： 1. 部分於「期中報告審查意見處理情形表」中之合作研究單位處理情形回應為「將會在期末報告加以補充或修改」之項目，並未完全加以補充，請確實依照「期中報告審查意見處理情形表」之處理情形加以補充或修改。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>2. P.143 路徑規劃物件採用 Floyd-Warshall 演算法，Floyd-Warshall 演算法之複雜度為 $O(n^3)$，相較其他最短路徑演算法，如 Dijkstra 演算法之複雜度僅為 $O(n^2)$，表示採用 Floyd-Warshall 求解需要更多的時間，請說明本研究採用 Floyd-Warshall 演算法求取 all pair 最短路徑之必要性，以及該模組是否可以其他演算法取代？</p>	<p>本演算法求解 all pairs 最短路徑在於初次使用此項功能時，並且將結果存取，往後使用則只需要直接讀取運算結果，並非每次均要做一次計算。內容不足處會在做適當修正。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. P.150 敘述使用權限之設計，是使用長度為 20 之字串，請就為何須要長度為 20 之字串以及字串中各字元代表之意義加以說明。</p>	<p>每一字元代表一個子系統下四項基本功能的開關，依使用不同的功能組合而設定此一 16 進位字元，而子系統與其他設定共需 20 個字元進行權限設定。內容不足處</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

	將在定稿中做適當修正。	
4. P.167 接收 GPS 訊號新增地標，究係線上直接可以新增地標或是離線新增地標？請補充說明。	使用者可將欲新增的地標經緯度先接收起來，待有空閒時再進行地標加值動作，因此無論線上或離線，均可將以接收的 GPS 訊號做新增動作。	同意研究單位處理意見。
5. P.184，189，190，191 等類似有關實際訂單畫面出現客戶之電話、地址等資料，請將畫面加以模糊處理，以避免違反電腦處理個人資料保護法產生不必要的困擾。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
6. P.206 頁對於乘客資料庫讀取效率評估過於樂觀，請補充說明測試環境(說明測試環境係單人單機或是多人多機)與測試方法等。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
7. P.207 傳輸效率中，有關多機下之通訊時間與單機相同，係因基地台採廣播方式傳輸訊號。然無線電傳輸速度與光速相當，因此在傳輸效率測試之環境與測試方法有必要加以說明，尤其針對起算時間與終止時間之定義。	遵照辦理。	同意研究單位處理意見。
8. P.213 提到未來使用 SuperObject 需有軟體授權金，似乎有誤，未來申請使用本所核心模組應可無償使用內附之 SuperObject。	經確認後將遵照辦理修正。	同意研究單位處理意見。
主席結論：		
1. 有關各與會學者專家、單位代表的意見，請研究團隊加以參酌並修正報告書。	將依主席建議修訂。	同意研究單位處理意見。
2. 本計畫為技術面的研究，有關各與會學者專家、單位代表的意見，請研究團隊加以參酌並修正報告書。	將依主席建議修訂。	同意研究單位處理意見。
3. 請再檢視「期中報告審查意見處理情形表」，務必確定於期末報告書中皆已補充說明。	將依主席建議修訂。	同意研究單位處理意見。
4. 本研究成果相當具體豐碩，未來擴充應用方面(如與計費表結合、警政系統結合、監理系統結合等)雖不在	將依主席建議修訂。	同意研究單位處理意見。

<p>本案研究範圍內，但請在報告書中稍加著墨後續可進行之研究。</p>		
<p>5. 請運管組及早規劃辦理成果推廣應用觀摩會。</p>	<p>略。</p>	<p>略。</p>
<p>6. 本報告審查會議原則通過，請依合約於一個月內將期末報告書修正完畢俾利辦理結案作業。</p>	<p>遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

附錄三

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(第三期)

簡報資料

1

計畫緣起

- 我國將計程車納入商用車運輸系統智慧化範疇
- 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
- 目前市場已將進入實際建置階段，政府應有更積極的措施
- 已完成九十一年度與九十二年度兩期之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

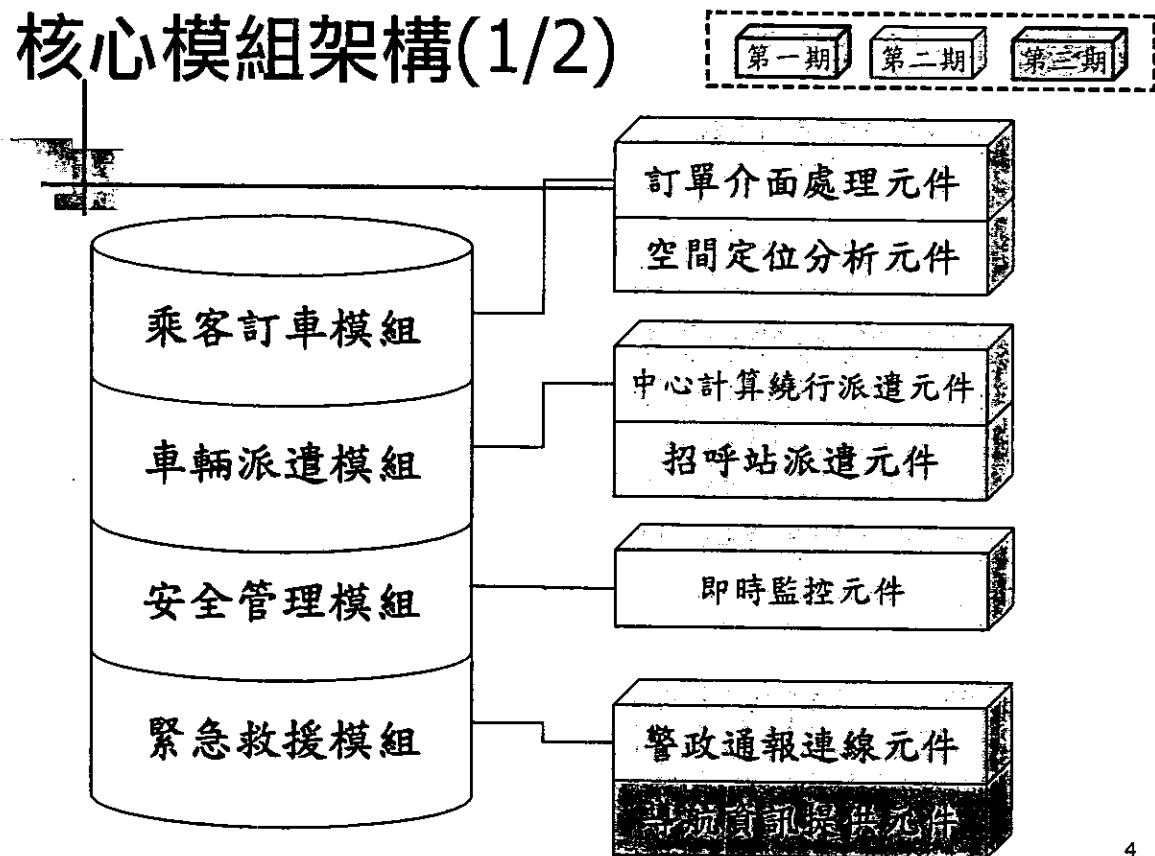
2

計畫目的

- 建置第三期核心模組
- 延續計程車車隊示範應用計畫，進行檢討與效益評估
- 參與國內外國際研討會，宣導開發成果

3

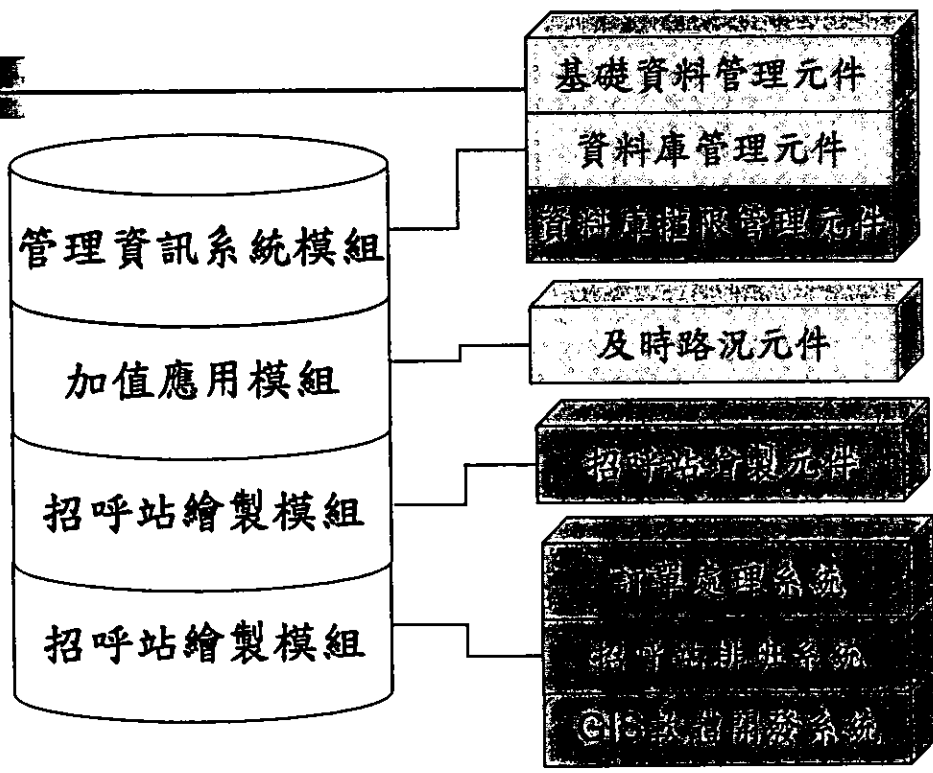
核心模組架構(1/2)



4

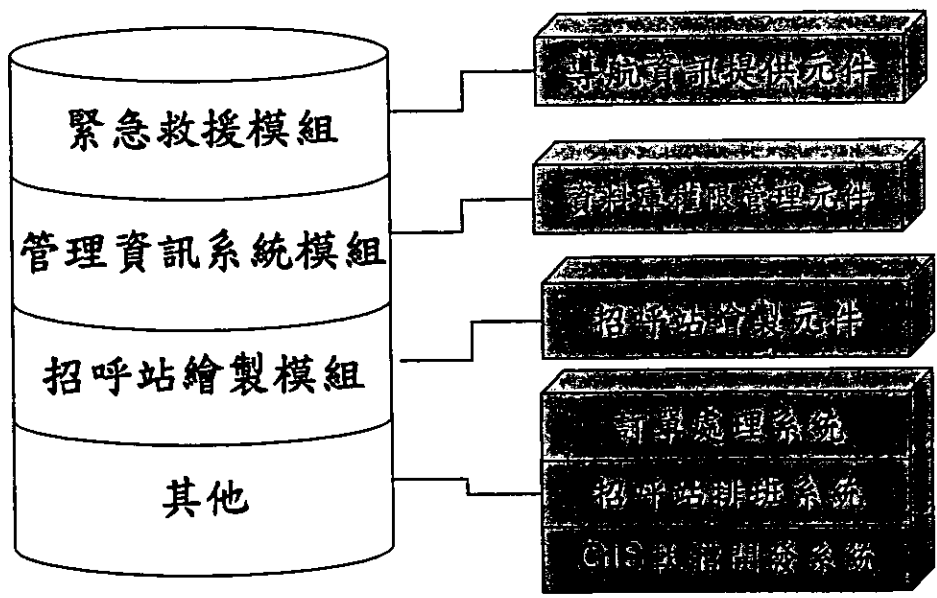
核心模組架構(2/2)

第一期 第二期



第三期開發作業

3個模組、3個元件、3個客製化系統



緊急救援模組一

導航資訊提供元件

- 當不清楚乘客訂車之確切位置時，可經由導航資訊提供元件來協助司機前往載客
- 導航資訊提供元件包含「路徑規劃物件」與「目標搜尋物件」兩物件

7

路徑規劃物件

- 根據起點與迄點進行路徑規劃

The screenshot displays a navigation application window. On the left is a map of a region in Taiwan, showing roads and various landmarks. A route is highlighted in red on the map. On the right is a control panel with the following elements:

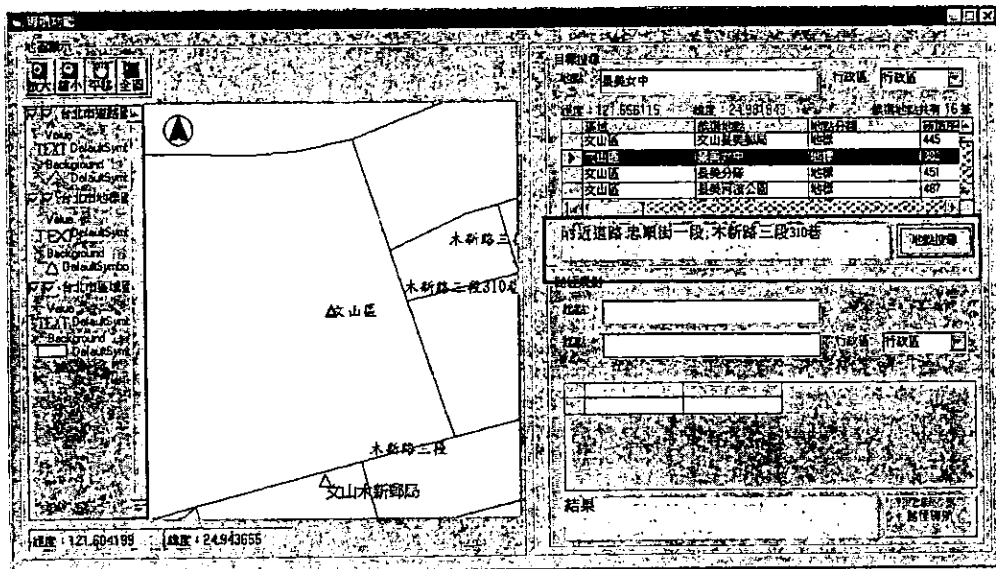
- 目的地 (Destination):** 行政區 / 行政區
- 結果 (Results):** 地點搜尋
- 路徑規劃 (Route Planning):**
 - 起點 (Start): 新竹建中郵局
 - 迄點 (End): 關東橋派出所 行政區 / 行政區
 - 距離 (Distance): 121.021149 長度 (Length): 24782002 經過地點共有 2 筆
 - Table of route points:

序號	路徑地點	距離	路徑序號
1	新竹建中郵局	0	1
2	關東橋派出所	121.021149	2
 - 顯示 (Show): 新竹建中郵局 -> 光復路 -> 關東橋派出所
 - 路徑轉解 (Route Calculation)

8

目標搜尋物件

- 主要為目標地點搜尋功能



9

管理資訊系統模組一 資料庫權限管理元件

- 主要為管理資料庫使用權，業者可根據使用者可使用範圍設定權限。
- 本計畫之權限管理分為四級，各層級的使用功能可依管理者的需求而給予不同的設定：

系統功能 權限等級	管理使用者 與權限設定	資料庫 管理	資料 維護	資料 查詢瀏覽
管理者	✓	✓	✓	✓
維護人員		✓	✓	✓
使用者			✓	✓
限制使用者				✓

10

使用者管理畫面

使用者帳戶管理

這份資料庫的使用者：

使用者名稱	群組	到期日	使用權
Administrator	管理者		FFFFFFFFFFFF
Power	維護人員		FFFFFFFFFFFF
ChuChu	使用者		777777777777
Normal	使用者		777777777777
Guest	限制使用者		110111111111

修改(E)...

新增(A)...

要變更您的密碼，請按[重設密碼]。

重設密碼(P)...

11

權限設定畫面

新增修改使用者

帳戶名稱：

使用者層級：

帳戶密碼：

失效日期：

	檢視	新增	修改	刪除		檢視	新增	修改	刪除
訂單資料記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	乘客遺失物記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
駕駛員基本資料	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	服務費記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
駕駛員獎懲記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	簽單資料管理	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
呼號、駕駛對照表	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	薪資管理	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
員工基本資料	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	使用者管理	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
車籍資料庫	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	訂單統計報告	<input checked="" type="checkbox"/>			
維修保養廠商資料	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	異動資料記錄	<input checked="" type="checkbox"/>			
車輛維修保養記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	維護資料庫	<input checked="" type="checkbox"/>	檢視	<input checked="" type="checkbox"/>	還原
車輛檢驗記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	偏好設定	<input checked="" type="checkbox"/>			
車機資料	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	進階檢視功能	<input checked="" type="checkbox"/>			
車機維修記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	使用 MS. Excel 列印	<input checked="" type="checkbox"/>			
會員基本資料	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	(保留功能)	<input checked="" type="checkbox"/>			
客服中心申訴記錄	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>					

新增(D)

取消(C)

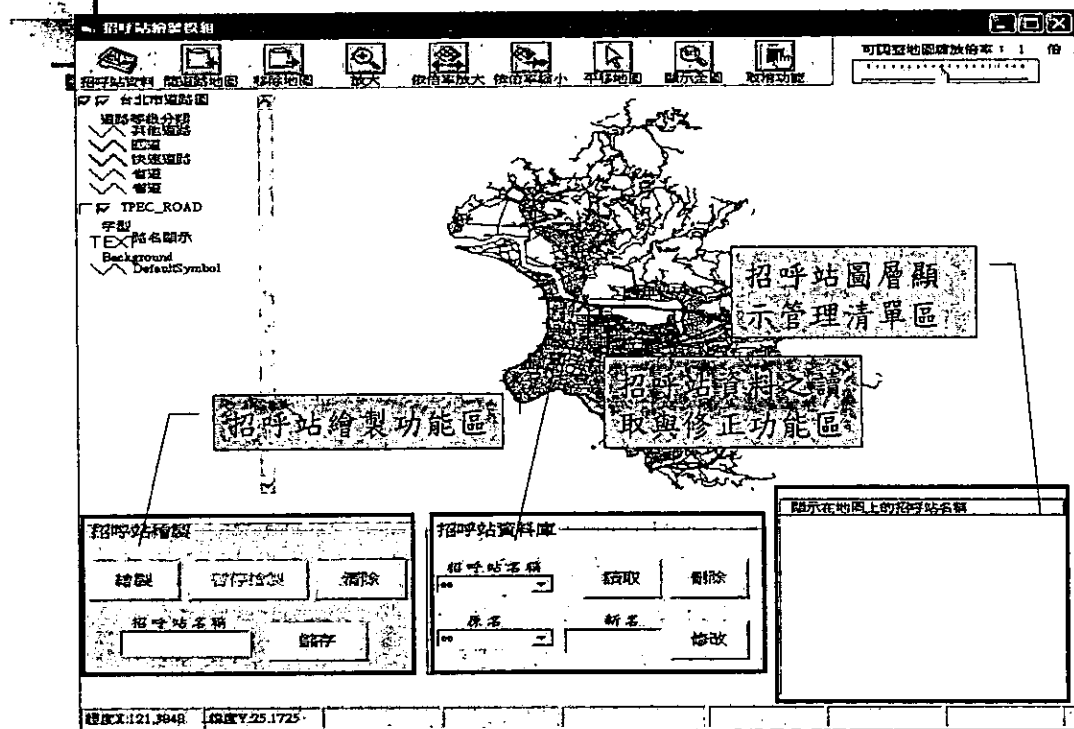
12

招呼站繪製模組

- 主要是為針對以招呼站派遣為營運方式的業者，提供一個能繪製及存取招呼站資料功能的元件
- 包括招呼站繪製、招呼站資料之讀取與修正及招呼站圖層顯示管理清單之三大功能

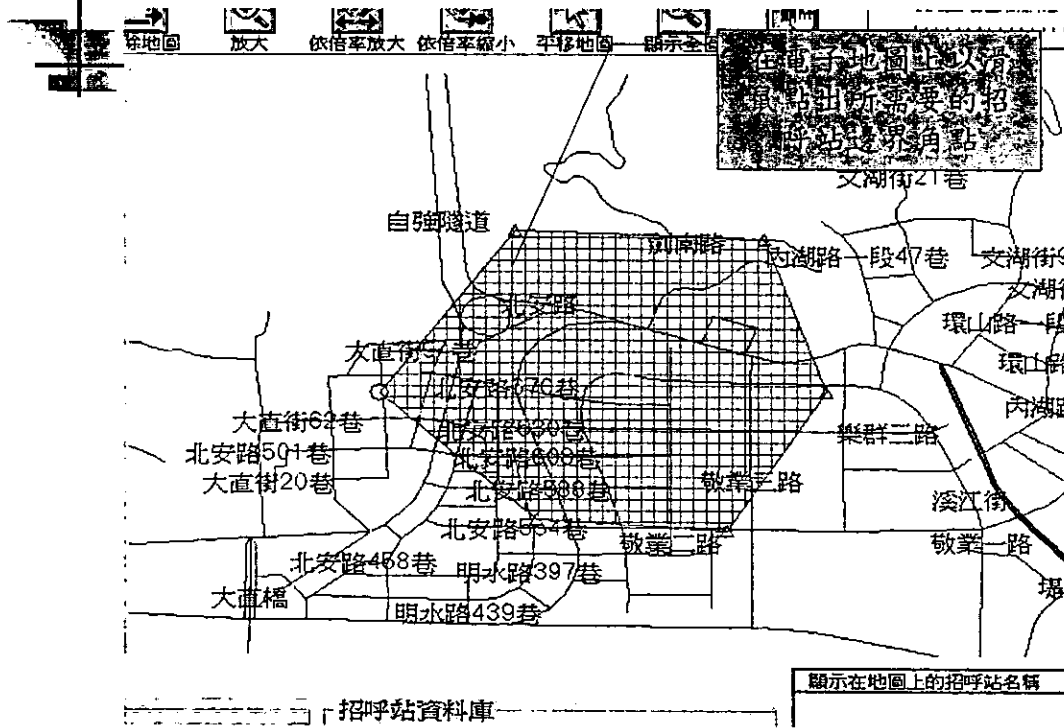
13

招呼站繪製模組主畫面



14

招呼站繪製功能畫面



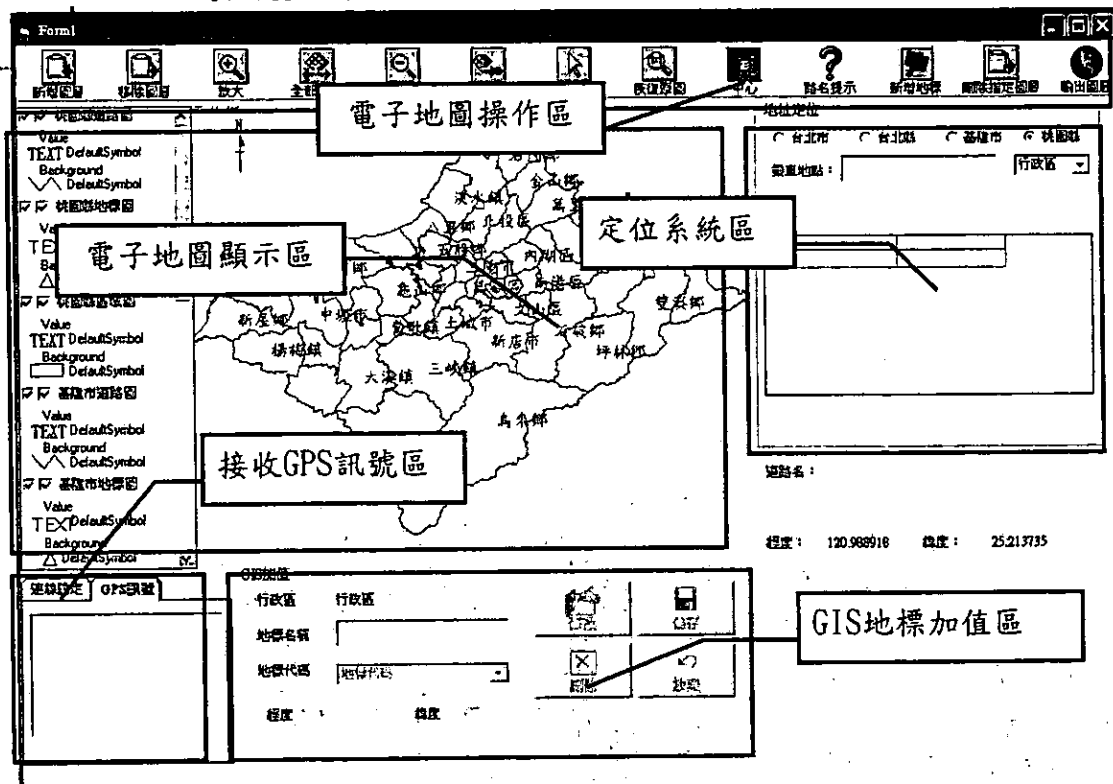
15

相關開發-GIS軟體開發系統

- 開發重要地標加值應用功能，作為後續進行電子地圖地標加值，以供使用者依其屬性增加地標圖資
- 共分為「電子地圖操作功能」、「電子地圖顯示功能」與「電子地圖加值功能」三大類

16

GIS軟體元件主畫面

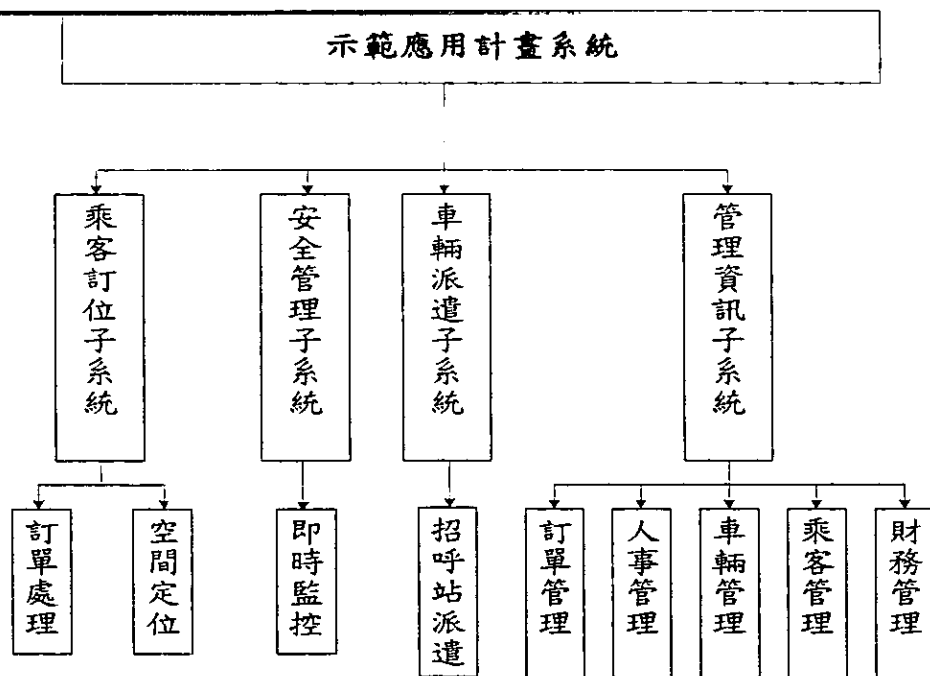


示範應用計畫

■ 示範車隊簡介與現況：

- 志英計程車無線電台成立於民國七十年七月一日，至今已二十多年歷史，車隊規模約360輛計程車，主要是以大臺北地區為服務區域
- 現有車隊營運分為早、中、晚三班，平均每班約有150部計程車，營運方式為以招呼站派遣為優先，其次以空中派遣作業之混合派遣模式
- 目前電台每天接單量在1,400~2,000筆左右，司機每天平均接單為5.5筆

系統架構圖



19

示範車隊系統 建置分類表

系統	功能	核心模組	客製化
派遣系統	招呼站派遣	√	
	車輛監控	√	
	定位地圖	√	
	招呼站電子地圖建置		√
	電子地圖加值		√
	無線電解碼、接收與傳送		√
	選擇性傳輸客戶資料		√
	系統控制車機重新開機		√
排班管理	招呼站車輛排班數量統計		√
	多機連線		√
	手動報/除班/插班		√
	自動報/除班		√
訂單系統	乘客訂車	√	
	來電顯示		√
	訂單管理		√
	乘客資料庫轉換與定位		√
	派車倒數計時功能		√
	訂單查詢		√
管理資訊系統	管理資訊系統	√	
	系統權限設定	√	

計程車車隊示範應用計畫時程表

時程	項目
2月1日~4月15日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊與實機測試規劃。 2. 招呼站與混合派遣模組開發完成與測試。 3. 實機測試核心模組修正完成。
4月16日~6月31日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗室軟、硬體修正與測試。 2. 示範車隊派遣系統離線與同步測試。
7月1日~8月30日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊軟、硬體整合測試。 2. 修正無線電通訊問題。
9月1日~10月30日	<ol style="list-style-type: none"> 1. 示範車隊派遣系統測試。 2. 示範車隊派遣系統績效評估。 3. 示範車隊管理資訊系統建置與測試。 4. 示範系統教育訓練。

21

示範車隊系統上線作業-派遣系統

The screenshot displays a taxi dispatch system interface. On the left, a call log lists various calls with their times and status, such as '89GPS 20:36:07' and '113空車 20:36:10'. The main area is a grid for dispatching taxis, with columns representing taxi numbers (e.g., 01, 02, 03) and rows representing different locations or routes (e.g., 12, 13, 14). The interface includes a '呼叫' (Call) button and a '傳送到' (Send to) field. At the bottom, there are buttons for '清除' (Clear) and '地圖' (Map), along with a date and time display showing '2004/11/17 20:36'.

22

監控系統

車牌號碼	車號	車名
102	25 D49258285999	121 52833753771
106	25 D303258074643	121 54275962595
107	25 D287525546328	121 542316350382
108	25 D238761242913	121 53943502596
109	25 D21639547227	121 536775147721
110	25 D284175589321	121 53666667189

23

運作流程的差異

乘客資料庫讀取

透過來電顯示與乘客資料庫的功能，即可將乘客資料取出，免除人工鍵入資料之作業程序。

派遣方式選擇

透過乘客地址定位資料，由電腦自動進行派遣方式之選擇，可以免除人工判斷作業程序。

資料傳遞

訂單資料之傳遞將由電腦透過數據傳輸，可免除司機記憶與詢問乘客資訊等困擾

資料庫記錄

可以將資料儲存於資料庫中，減少人工簿記作業。

廣播時間降低

透過數據傳輸功能，可以降低主播人員播報時間，並可增加系統數據傳輸時間。

24

系統績效測試 <原系統>

- 派遣時間即從接聽電話至告訴乘客車號為止
- 各班測試200筆資料，共測試600多筆資料，分析結果彙整如表所示：

班別	平均時間(秒)	最大值(秒)	最小值(秒)
早班	18	58	6
中班	19	49	8
晚班	12	47	4
平均	16	51	6
平均廣播時間 (廣播車輛乘客地址)	10	10	10
總平均時間	26	61	16

25

新系統各項指標

- 由系統所紀錄之資料進行分析。
- 派車成功率：記錄成功派車之筆數。
 - 評估指標：成功筆數/總筆數。(%)
- 派車失敗率：記錄無車輛可前往服務之筆數。
 - 評估指標：失敗筆數/總筆數。(%)

(派車結果測試表)
樣本:1306筆

成功筆數	1239筆	失敗筆數	67筆
派車成功率	94.9 %	派車失敗率	5.1 %

26



■ 核心模組導入後整體作業效率分析

接單程序	顯示乘客來電所花的時間(秒)	查詢乘客資料所花的時間(秒)	乘車地點定位所花的時間(秒)	自動車輛派遣所花的時間(秒)	訂車資料輸入的時間(秒)	總計(秒)
最佳狀態	1 (有來電顯示)	2 (舊乘客已建檔)	1~5 (圖資有有乘車地點)	2~5	5~10	11~23
最差狀態	3~5 (需詢問乘客電話以建檔)	20~60 (新乘客需建檔)	30~80 (需利用圖面點選來地位)	5~15 (啟動空中派遣)		63~170

27



■ 核心模組導入前後之整體作業效率比較

狀態	平均總花費時間(秒)
導入核心模組前	12~19
導入核心模組且各接單程序皆在最佳狀態下	11~23

28

- **整體服務效率**：記錄自乘客打電話叫車，人員接聽電話至服務車輛到達之時間。

- 評估指標：人員接聽電話至服務車輛到達之時間

(整體服務效率測試表)

項目	時間(秒)
最長作業時間	1955
最短作業時間	45
平均時間	356

- 經由測試發現，乘客自打電話叫車至車輛到達定點，整體之服務時間平均在**6分鐘**之內可以完成。
 - 平均時間之計算係已扣除極端值(二倍標準差)

29

- **服務車輛逾時率**：記錄應在派遣時間內到達而未能到達之車輛數目與逾時平均數。

- 逾時率評估指標：逾時車輛數/總派車數。
 - 平均逾時評估指標：總逾時時間/逾時車輛數。

(服務車輛逾時率測試表)
樣本：1306筆

項目	數值
逾時數	45筆
逾時率	3.4%
平均逾時時間	4.2分鐘

- 由測試結果顯示，每派一百輛車當中，約僅有3~4輛車會逾時，逾時時間平均約為4分鐘。

30



- **無線電效率**：計程車電台無線電效率主要在測試多基地台且多車機情況下無線電之績效
 - 評估指標：計程車電台發送訊號至車機回傳回碼的時間
- **無線電遺失率**：主要在測試計程車電台作業環境下，利用無線電進行數據傳輸的遺失率，以驗證無線電系統的可行性
 - 評估指標：接收無線電回碼次數/實際測試次數。(%)



- **無線電遺失率產生的主要原因**有下列三項：

- 數據傳輸成功，但車機接收後傳回之「回碼」訊號因單頻單工造成訊號遺失。
- 數據傳輸成功，但因單頻單工作業或其他因素干擾導致發送訊號遺失。
- 發送功能，但因所位於的地區為無線電訊號死角，造成車輛無法接收訊號。

(無線電測試結果)

項目	筆數/時間
測試筆數	25筆
遺失筆數	8筆
遺失率	32%
最長	3.84秒
最短	2.98秒
平均數	3.19秒
標準差	0.19秒

國內外推廣展示成果

- 本計畫為能對外宣導智慧型計程車發展的成果，將展示計畫執行成果，作為智慧型計程車展示與推廣作業之用。
 - 參予11/19~11/24在日本名古屋舉辦的ITS世界年會
 - 參予9月24日中央警察大學「道路交通安全與執法國際研討會」

33

業者設備成本分析

- 使用本核心模組所需成本分析如下：

應用分類	軟 硬 體 設 備	概估費用(元)
車上 (單一車輛)	無線電車機 (含數據、LCD與GPS)	8,000-20,000
控制中心	個人電腦(P4,512MB以上) (數量視需求而定)	25,000-40,000
	區域網路(HUB,網路線)	1,000-2,000
	來電顯示器(12線)	12,000
	電子地圖 (精細度視需求而定)	50,000-300,000
	MS-OFFICE XP Pro	18,000

34

示範系統小結

- 主要作業的改變
 - 乘客訂車
 - 招呼站派遣
 - 車輛監控
 - 管理資訊系統
- 可產生下列助益
 - 派遣中心人員：對於新進人員縮減訓練時程
 - 管理人員：可透過管理資訊系統中之各子系統，提升作業效率
 - 業者：有效掌握公司營運狀況，增加公司營運績效
 - 乘客：節省訂車與等車時間，且利用數據傳送訊息，改善乘客搭乘計程車內環境

35

結論

- 本計畫之模組開發主要透過Microsoft Visual Basic進行ActiveX元件開發，透過元件組裝，提供程式設計者快速開發之工具。
- 完成開發三期智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組。
- 本計畫執行計程車車隊示範應用計畫，選定台北市優良之計程車無線電台作為示範對象，依據第一期與第二期已開發模組為基礎建置示範應用計畫系統。

36

建議(1/2)

- 建議加值應用模組可匯入連結警廣交通資料庫，或提供匯入其他交通資訊來源的功能，以參考多方交通資訊來源，提供更完備的即時路況分析，供業者與政府相關單位分析。
- 未來可考慮將警政通報連線元件的功能擴充，加入協尋通報、協防追蹤、失竊車輛協尋等功能，利用計程車做為追蹤歹徒與司機協助尋找失竊車輛，將資訊同步傳輸給警察機關，共同維護社會治安，打擊犯罪。
- 本計畫在執行導入示範系統時，發現無線電系統存在若干問題，包括無線電易受干擾、易蓋台與頻寬不足等，建議由電信專家深入分析及提出解決方式。

37

建議(2/2)

- 無線電頻寬或蓋台問題亦必須由電信總局針對法令進行修正，重新分配頻道及提出有效遏止方式，始可處理無線電相關問題。
- 本計畫將繼續持續進行核心模組之維護改善作業，以完整核心模組建置。
- 本計畫將持續參予國內外大型智慧型運輸系統研討會，以推廣計程車智慧化之概念，並向國際社會宣傳智慧型計程車發展成果。

38

簡報完畢

敬請指教

