

99-118-4240  
MOTC-IOT-97-MDB002

# 公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化 之設計與示範計畫 (2/2)



交通部運輸研究所

中華民國 99 年 10 月

99-118-4240  
MOTC-IOT-97-MDB002

# 公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化 之設計與示範計畫(2/2)

著者：陳偉業、唐文斌、周宏儒、陳弈廷、  
吳秉輯、姜禹辰、王穆衡、陳其華、  
曾幸敏

交通部運輸研究所

中華民國 99 年 10 月



國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫. (2/2) / 陳偉業等著. --初版 -- 臺北市：交通部運研所，民 99.10  
面； 公分  
ISBN 978-986-02-4938-5 (平裝)

1. 大眾捷運系統 2. 公車動態資訊系統

557.83029

99019878

公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)

著 者：陳偉業、唐文斌、周宏儒、陳弈廷、吳秉輯、姜禹辰、王穆衡、  
陳其華、曾幸敏

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://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 99 年 10 月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 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

五南文化廣場：40042 臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

國家書店松江門市：10485 臺北市中山區松江路 209 號・電話：(02)25180207

GPN：1009903473 ISBN：978-986-02-4938-5 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

本著作保留所有權利，欲利用本著作全部或部分內容者，須徵求交通部運輸研究所書面授權。

## 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：公車捷運系統（BRT）車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN:978-986-02-4938-5 (平裝)	政府出版品統一編號 1009903473	運輸研究所出版品編號 99-118-4240	計畫編號 97-MDB002
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：曾幸敏、陳其華 聯絡電話：(02)23496835 傳真號碼：(02)25450431	合作研究單位：鼎漢國際工程顧問(股)公司 計畫主持人：陳偉業 研究人員：陳偉業、唐文斌、周宏儒、 陳弈廷、吳秉輯、姜禹辰 地址：臺北市松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：(02)27488822		研究期間 自 97 年 2 月  至 97 年 12 月
關鍵詞：公車專用道、公車捷運系統、車隊管理系統			
摘要： <p>臺北市近年來捷運系統與公車專用道之推動執行深具成效，各縣市紛紛推出大眾捷運系統興建計畫，但捷運系統所需經費遠高於公車系統，因此公車捷運化或公車捷運系統（Bus Rapid Trains, BRT）已成為各城市交通改善的另一種重要方式。然目前業者在面對公車捷運系統之營運與管理時，大都仍抱持著既有經營市區公車或公路客運的態度與方式，其與公車捷運系統之精神-「think rail, use bus」（以市區公車營運，但營運理念上則偏向捷運系統）尚存相當程度之差異。</p> <p>有鑑於此，本研究針對公車捷運系統特性研提車隊管理智慧化之設計手冊，以輔助業者開發先進的車隊管理與派遣模組，讓公車捷運系統營運業者能夠充分利用即時車輛定位之資訊，輔助其車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率。</p> <p>本計畫為2年期計畫，本年期為第2年期，本年期主要工作內容包括：1. 前期計畫成果說明；2. 公車捷運車隊管理離型系統開發；3. 示範應用計畫之建置與執行；4. 公車捷運之車隊管理系統績效評估與推廣規劃。希冀藉由本研究所開發的公車捷運車隊管理離型系統，能夠輔助公車捷運業者完成車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率，作為各縣市政府及相關業者未來推動公車捷運系統之參考依據。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
99 年 10 月	460	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"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 <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**

<b>TITLE:</b> The Design and Pilot Project of the Smart BRT Fleet Management System (Phase II)			
<b>ISBN(OR ISSN)</b> ISBN:978-986-02-4938-5 (pbk.)	<b>GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER</b> 1009903473	<b>IOT SERIAL NUMBER</b> 99-118-4240	<b>PROJECT NUMBER</b> 97-MDB002
<b>DIVISION:</b> Operations and Management Division <b>DIVISION DIRECTOR:</b> Mu-Han Wang <b>PRINCIPAL INVESTIGATOR:</b> Mu-Han Wang <b>PROJECT STAFF:</b> Hsing-Min Tseng, Chi-Hwa Chern <b>PHONE:</b> 886-2-23496835 <b>FAX:</b> 886-2-25450431			<b>PROJECT PERIOD</b> FROM February 2008 TO December 2008
<b>RESEARCH AGENCY:</b> THI Consultants Inc. <b>PRINCIPAL INVESTIGATOR:</b> Chen Wei-Yeh <b>PROJECT STAFF:</b> Chen Wei-Yeh , Tang Wen-Ping , Chou Hong-Ju , Chen Yi-Ting , Wu Ping-Chi , Chiang Yu-Chen <b>ADDRESS:</b> 5F, No.130, Sung-Shan Rd., Taipei, Taiwan <b>PHONE:</b> 886-2-27488822			
<b>KEY WORDS:</b> Designated Bus Lane, Bus Rapid Transit, Fleet Management System			
<b>ABSTRACT:</b>  <p>In Taiwan, in view of the high quality and successful experiences of Taipei MRT and Designated Bus Lane projects, other counties and cities have proposed several MRT projects in the past decade. Then, due to the unaffordable building cost, it seems that Bus Rapid Trains (BRT) have become an alternative in recent years for these counties and cities to improve public transportation service. However, the operation model and attitude of the bus industry have not been changed to comply with the operation of this new transit system (its spirit is “think rail, use bus”).</p> <p>Considering this issue, this 2-year project has proposed a standardized design handbook for the BRT fleet management to help the bus companies to develop their own advanced fleet management and dispatching modules. Then, these business operators can utilize the instant bus location data to improve the efficiency of their fleet management and dispatching tasks.</p> <p>The topics of the second phase of this project contain: (1) summarizing the accomplishments in the first phase; (2) developing the BRT operation prototype system; (3) deploying the system and implementing the demonstrative program; (4) evaluating the performance of the system and planning the system promotion activities. By developing the BRT operating prototype system in this project, it will facilitate the operators to efficiently and effectively complete their fleet management and dispatching. Also, in the future, it will provide the government and the business operators with valuable references to develop their own BRT systems.</p>			
<b>DATE OF PUBLICATION</b> October 2010	<b>NUMBER OF PAGES</b> 456	<b>PRICE</b> 200	<b>CLASSIFICATION</b> <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目 錄

<b>第一章 緒論</b> .....	1-1
1.1 計畫源起 .....	1-1
1.2 計畫目的 .....	1-2
1.3 計畫範圍 .....	1-2
1.4 工作項目 .....	1-4
1.5 研究流程 .....	1-5
<b>第二章 前期計畫成果說明</b> .....	2-1
2.1 國內外公車捷運相關研究與案例回顧分析 .....	2-1
2.2 公車捷運系統內容探討 .....	2-19
2.3 公車捷運車隊管理系統需求探討 .....	2-25
2.4 公車捷運車隊管理系統架構規劃 .....	2-27
<b>第三章 公車捷運車隊管理雛型系統開發</b> .....	3-1
3.1 整體開發架構與技術說明 .....	3-1
3.2 行車監控子系統 .....	3-15
3.3 排班調度子系統 .....	3-30
3.4 行車安全子系統 .....	3-43
3.5 其他相關子系統 .....	3-47
3.6 車隊管理智慧化模組之應用測試 .....	3-85
3.7 本系統與大眾運輸核心模組之異同 .....	3-92
<b>第四章 示範應用計畫之建置與執行</b> .....	4-1
4.1 示範應用計畫之研擬 .....	4-1
4.2 嘉義 BRT 進行示範計畫建置 .....	4-6
4.3 交通系統模擬進行示範計畫建置 .....	4-33
4.4 示範計畫執行與檢討 .....	4-62
<b>第五章 公車捷運之車隊管理系統績效評估與推廣規劃</b> .....	5-1
5.1 績效評估指標與系統預期效益 .....	5-1
5.2 車隊管理系統之效益與影響說明 .....	5-6
5.3 雛型系統建置與維運成本分析 .....	5-22
5.4 公車捷運車隊管理雛型系統之推廣計畫研提 .....	5-27

第六章 結論與建議 .....	6-1
6.1 結論 .....	6-1
6.2 建議 .....	6-10
參考文獻 .....	A-1
附錄一 期中報告審查意見處理情形表 .....	附錄 1-1
附錄二 期末座談會會議紀錄 .....	附錄 2-1
附錄三 雛型系統技術手冊 .....	附錄 3-1
附錄四 雛型系統操作手冊 .....	附錄 4-1
附錄五 示範計畫教育訓練手冊 .....	附錄 5-1
附錄六 車隊管理系統通訊格式 .....	附錄 6-1
附錄七 期末報告審查意見處理情形表 .....	附錄 7-1
附錄八 簡報資料 .....	附錄 8-1

## 圖 目 錄

圖 1.4-1 研究流程圖 .....	1-6
圖 2.1.1 臺北市公車專用道路網圖 .....	2-1
圖 2.1.2 嘉義公車捷運系統路線與站位示意圖 .....	2-4
圖 2.1.3 臺中都會區公車捷運系統規劃整體路網圖.....	2-6
圖 2.1.4 公車捷運系統與智慧型運輸系統科技優先佈設之層級.....	2-15
圖 2.2.1 公車捷運系統組成元素 .....	2-21
圖 2.4.1 公車捷運車隊管理系統架構圖 .....	2-28
圖 2.4.2 公車捷運車隊管理系統作業流程圖 .....	2-32
圖 2.4.3 旅次時刻表之範例 .....	2-33
圖 2.4.4 旅次編號之範例 .....	2-33
圖 2.4.5 車旅次班表範例 .....	2-33
圖 3.1.1 公車捷運車隊管理系統功能架構圖 .....	3-2
圖 3.1.2 系統權限管理群組圖 .....	3-6
圖 3.1.3 公車捷運車隊管理系統整體架構圖 .....	3-7
圖 3.1.4 資料庫關聯圖 .....	3-12
圖 3.1.4 資料庫關聯圖(續) .....	3-13
圖 3.2.1 每日車輛營運行車監控系統作業流程圖.....	3-16
圖 3.2.2 出車前檢核功能流程圖 .....	3-17
圖 3.2.3 出車前檢核功能畫面 .....	3-17
圖 3.2.4 車輛監控功能流程圖 .....	3-18
圖 3.2.5 簡圖查詢畫面 .....	3-19
圖 3.2.6 多路線查詢畫面 .....	3-20
圖 3.2.7 簡圖自動產製畫面 .....	3-21
圖 3.2.8 車輛行駛狀態診斷功能流程圖 .....	3-21
圖 3.2.9 車輛行駛狀態診斷功能畫面 .....	3-22
圖 3.2.10 車輛準點管理功能流程圖 .....	3-23
圖 3.2.11 車輛準點功能畫面 .....	3-23
圖 3.2.12 車輛準點控制提醒畫面 .....	3-24

圖 3.2.13 車輛準點管理之車機顯示提醒畫面 .....	3-25
圖 3.2.14 車機緊急事故回傳按鍵 .....	3-26
圖 3.2.15 緊急事故回報與處理功能流程圖 .....	3-26
圖 3.2.16 緊急事故回報與處理之救援單位處理畫面.....	3-27
圖 3.2.17 緊急事故回報與處理之緊急調度處理畫面.....	3-27
圖 3.2.18 緊急事故回報與處理功能畫面 .....	3-28
圖 3.2.19 停靠站控制功能流程圖 .....	3-29
圖 3.2.20 車機顯示停靠站位畫面 .....	3-30
圖 3.2.21 停靠站控制畫面 .....	3-30
圖 3.3.1 排班調度系統流程圖 .....	3-31
圖 3.3.2 排班調度系統功能流程圖 .....	3-32
圖 3.3.3 群組管理功能畫面 .....	3-33
圖 3.3.4 時刻表管理功能畫面 .....	3-34
圖 3.3.5 各站時刻表建立功能畫面 .....	3-35
圖 3.3.6 各站時刻統計步驟與統計結果 .....	3-36
圖 3.3.7 各站時刻回饋與匯出畫面 .....	3-36
圖 3.3.8 各站時刻統計功能畫面 .....	3-37
圖 3.3.9 車輛排班功能畫面 .....	3-38
圖 3.3.10 駕駛員排班功能畫面 .....	3-39
圖 3.3.11 緊急調度功能畫面 .....	3-40
圖 3.3.12 系統自動排班演算邏輯 .....	3-40
圖 3.3.13 尖離峰班距與首末班車發車時間輸入之設定.....	3-41
圖 3.3.14 全程車(嘉義公園-嘉義縣立體育館)的各站到站時刻.....	3-42
圖 3.3.15 系統自動排班功能畫面 .....	3-42
圖 3.4.1 行車安全系統流程圖 .....	3-43
圖 3.4.2 行車安全紀錄功能流程圖 .....	3-44
圖 3.4.3 行車安全紀錄功能畫面 .....	3-44
圖 3.4.4 駕駛員行為分析功能流程圖 .....	3-45
圖 3.4.5 準點統計功能畫面 .....	3-46
圖 3.5.1 基本資料管理系統架構圖 .....	3-47
圖 3.5.2 路線資料畫面 .....	3-48

圖 3.5.3 路線資料匯出畫面 .....	3-48
圖 3.5.4 車籍資料畫面 .....	3-49
圖 3.5.5 駕駛員資料畫面 .....	3-50
圖 3.5.6 車機資料畫面 .....	3-51
圖 3.5.7 警示單元設定畫面 .....	3-51
圖 3.5.8 後端管理系統畫面 .....	3-53
圖 3.5.9 外部系統連結流程圖 .....	3-54
圖 3.5.10 優先號誌連結功能流程圖 .....	3-55
圖 3.5.11 優先號誌連結畫面 .....	3-56
圖 3.5.12 後端管理資訊系統可用車輛設定畫面.....	3-57
圖 3.5.13 可用車輛管理功能流程圖 .....	3-57
圖 3.5.14 可用車輛管理畫面 .....	3-58
圖 3.5.15 駕駛員勤務管理功能流程圖 .....	3-58
圖 3.5.16 駕駛員勤務管理畫面 .....	3-59
圖 3.5.17 警示訊息功能流程圖 .....	3-60
圖 3.5.18 警示訊息流程圖 .....	3-61
圖 3.5.19 交控中心回傳優先號誌訊息畫面 .....	3-62
圖 3.5.20 號誌優先警示及優先號誌紀錄表單畫面.....	3-63
圖 3.5.21 事故通報訊息處理畫面 .....	3-63
圖 3.5.22 通報警政單位畫面 .....	3-64
圖 3.5.23 警政單位回傳收到事故訊息畫面 .....	3-64
圖 3.5.24 調度員進行緊急調度畫面 .....	3-65
圖 3.5.25 緊急事故回報與處理畫面 .....	3-65
圖 3.5.26 已排未發處理畫面 .....	3-66
圖 3.5.27 已排未發進行緊急調度畫面 .....	3-67
圖 3.5.28 已排未發通報畫面 .....	3-67
圖 3.5.29 未排已發處理畫面 .....	3-68
圖 3.5.30 未排已發已處理紀錄表單畫面 .....	3-69
圖 3.5.31 未排已發通報畫面 .....	3-69
圖 3.5.32 起站早發處理資訊畫面 .....	3-70
圖 3.5.33 起站早發已處理紀錄表單畫面 .....	3-70



圖 3.5.34 起站早發通報畫面 .....	3-71
圖 3.5.35 起站誤點處理資訊畫面 .....	3-72
圖 3.5.36 起站誤點已處理紀錄表單畫面 .....	3-72
圖 3.5.37 起站誤點通報畫面 .....	3-73
圖 3.5.38 行駛中停滯處理資訊畫面 .....	3-74
圖 3.5.39 行駛中停滯通報畫面 .....	3-74
圖 3.5.40 歷史資料查詢系統流程圖 .....	3-75
圖 3.5.41 超速紀錄查詢畫面 .....	3-76
圖 3.5.42 各站行駛紀錄畫面 .....	3-77
圖 3.5.43 未準點紀錄畫面 .....	3-78
圖 3.5.44 事故紀錄查詢畫面 .....	3-79
圖 3.5.45 通報訊息查詢功能流程圖 .....	3-80
圖 3.5.46 通報訊息查詢功能畫面 .....	3-81
圖 3.5.47 通報訊息查詢匯出畫面 .....	3-81
圖 3.5.48 駕駛員排班紀錄查詢畫面 .....	3-82
圖 3.5.49 車輛排班紀錄查詢畫面 .....	3-83
圖 3.5.50 駕駛員超時紀錄查詢畫面 .....	3-84
圖 4.2.1 系統權限管理新增使用者設定 .....	4-8
圖 4.2.2 示範應用計畫簡圖查詢畫面 .....	4-9
圖 4.2.3 示範應用計畫多路線查詢畫面 .....	4-10
圖 4.2.4 軟體操作流程圖 .....	4-11
圖 4.2.5 示範應用計畫車輛準點管理 PDA 畫面.....	4-12
圖 4.2.6 示範應用計畫排班調度群組管理畫面 .....	4-14
圖 4.2.7 示範應用計畫排班調度時刻表管理畫面.....	4-15
圖 4.2.8 示範應用計畫排班調度各站時刻表建立畫面.....	4-16
圖 4.2.9 示範應用計畫排班調度車輛排班管理畫面.....	4-17
圖 4.2.10 示範應用計畫排班調度駕駛員排班管理畫面.....	4-19
圖 4.2.11 示範應用計畫排班調度緊急調度畫面.....	4-20
圖 4.2.12 示範應用計畫行車安全駕駛員行為分析畫面.....	4-22
圖 4.2.13 示範應用計畫基本資料畫面 .....	4-23
圖 4.2.14 示範應用計畫可用車輛管理開發畫面.....	4-24

圖 4.2.15 示範應用計畫駕駛員勤務管理開發畫面.....	4-25
圖 4.2.16 示範應用計畫已排未發訊息與紀錄表單開發畫面.....	4-26
圖 4.2.17 請假登記表查詢畫面 .....	4-28
圖 4.2.18 請假登記表查詢檔案匯出畫面 .....	4-28
圖 4.2.19 出勤紀錄表查詢畫面 .....	4-30
圖 4.2.20 出勤紀錄表查詢檔案匯出畫面 .....	4-30
圖 4.2.21 行駛里程查詢畫面 .....	4-32
圖 4.2.22 行駛里程查詢檔案列印畫面 .....	4-32
圖 4.3.1 VISSIM 模擬系統架構.....	4-34
圖 4.3.2 路口人車衝突模擬示意圖 .....	4-35
圖 4.3.3 機車車流行為模擬示意圖 .....	4-36
圖 4.3.4 公車運行模擬示意圖 .....	4-37
圖 4.3.5 VISSIM 特殊建物呈現模擬示意圖 .....	4-37
圖 4.3.6 模擬程序圖 .....	4-39
圖 4.3.7 示範路線範圍圖 .....	4-45
圖 4.3.8 示範路線道路路型圖 .....	4-45
圖 4.3.9 幹線公車路線圖 .....	4-48
圖 4.3.10 連結公車圖 .....	4-48
圖 4.3.11 車輛與站台整合圖 .....	4-48
圖 4.3.12 車外收費圖 .....	4-49
圖 4.3.13 新生南路-忠孝東路口公車優先號誌圖.....	4-55
圖 4.3.14 新生南路-仁愛路口公車優先號誌圖.....	4-56
圖 4.3.15 新生南路-信義路口公車優先號誌圖.....	4-57
圖 4.3.16 新生南路-金華街口公車優先號誌圖.....	4-58
圖 4.3.17 新生南路-和平東口公車優先號誌圖.....	4-59
圖 4.4.1 調排人員排班調度系統訓練課程 .....	4-64
圖 4.4.2 司機員車上設備操作訓練課程 .....	4-64
圖 5.4.1 台北市 e-bus 公車 e 化記者招待會場景.....	5-28
圖 5.4.2 台北市 e-bus 上線記者說明會宣導 .....	5-29
圖 5.4.3 本系統於 ITS 協會 10 週年推動成果與願景論文研討發表.....	5-30
圖 5.4.4 服務性公路客運路線之聰明公車系統宣傳文宣.....	5-32

圖 5.4.5 服務性公路客運路線聰明公車宣導文宣發放.....	5-32
----------------------------------	------

## 表 目 錄

表 1.3-1 本計畫智慧化應用期達成之目標界定 .....	1-3
表 2.1-1 台北市公車專用道佈設方式及實施概況.....	2-2
表 2.1-2 各縣市公車動態資訊系統建置內容 .....	2-10
表 2.1-3 美國公車捷運系統設置地點所採用智慧型運輸科技.....	2-14
表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較 .....	2-16
表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較(續一).....	2-17
表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較(續二).....	2-18
表 2.2-1 市區公車、公車捷運系統、捷運系統組成元素之比較.....	2-21
表 2.2-2 公車捷運系統之型態研擬 .....	2-22
表 2.2-3 公車捷運系統與市區公車、捷運系統在車隊管理上之比較....	2-24
表 2.3-1 不同使用者之需求分析表 .....	2-26
表 2.4-1 公車捷運車隊管理系統功能與應用技術.....	2-29
表 3.1-1 核心模組功能彙整表 .....	3-3
表 3.1-1 核心模組功能彙整表 (續) .....	3-4
表 3.1-2 使用者權限功能彙整表 .....	3-5
表 3.1-3 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表 .....	3-14
表 3.1-3 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表(續).....	3-15
表 3.6-1 系統功能列表 .....	3-86
表 3.6-2 親和性測試表單 .....	3-87
表 3.6-3 功能測試表單 .....	3-87
表 3.6-4 反應時間測試表單 .....	3-88
表 3.6-5 親和性測試結果 .....	3-89
表 3.6-6 功能測試結果 .....	3-90
表 3.6-7 反應時間測試結果 .....	3-91
表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表.....	3-95
表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表(續一).....	3-96
表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表(續二).....	3-97
表 4.1-1 本案示範計畫之可能建置單位調查表 .....	4-4
表 4.1-2 微觀車流模擬軟體功能比較表 .....	4-5

表 4.2-1 示範應用計畫 BRT 車隊管理系統模組 .....	4-6
表 4.3-1 VISSIM 應用情境.....	4-35
表 4.3-2 臺北市公車專用道交通與道路條件比較表.....	4-42
表 4.3-2 臺北市公車專用道交通與道路條件比較表(續).....	4-43
表 4.3-3 臺北市公車捷運系統示範路線評選表 .....	4-44
表 4.3-4 各路口號誌時制計畫表 .....	4-46
表 4.3-5 新生南路之公車捷運系統模擬方案 .....	4-50
表 4.3-6 模擬參數(班次數、班距、載客數) .....	4-52
表 4.3-7 模擬參數-每人上下車時間 .....	4-53
表 4.3-8 現況與各方案之服務時間計算參數 .....	4-54
表 4.3-9 現況與各方案之車站服務時間估算 .....	4-54
表 4.3-10 公車專用道與 BRT 車隊系統模擬狀況比較表.....	4-61
表 4.4-1 教育訓練重點內容表 .....	4-65
表 4.4-2 教育訓練項目表 .....	4-65
表 5.1-1 本計畫車隊管理系統乘客面效益分析指標.....	5-3
表 5.1-2 本計畫車隊管理系統之業者面效益分析指標.....	5-4
表 5.1-3 本計畫車隊管理系統之政府面效益分析指標.....	5-5
表 5.2-1 營運作業成本減少效益評估情境表 .....	5-14
表 5.3-1 公車捷運車隊管理離型系統硬體建置設備項目單價表.....	5-22
表 5.3-2 公車捷運車隊管理離型系統軟體建置項目單價表.....	5-23
表 5.3-3 公車捷運車隊管理離型系統配合措施項目單價表.....	5-24
表 5.3-4 公車捷運車隊管理離型系統維運措施項目單價表.....	5-24
表 5.3-5 公車捷運車隊管理離型系統建置與維運成本概估表.....	5-26

# 第一章 緒論

## 1.1 計畫緣起

臺北市近年來推動捷運系統與公車專用道深具成效，各縣市紛紛推出大眾捷運系統興建計畫，由於興建捷運系統所需經費遠高於公車系統，因此構建公車捷運化或公車捷運系統（Bus Rapid Trains, BRT）已成為我國各都市交通改善的另一種重要方式。依據交通部「公車捷運化設計手冊之研究」（94年3月）定義公車捷運系統如下：「公車捷運系統之構想乃擷取公車與捷運之優點，以公車運轉，結合完全專用或部分專用路權，並以軌道系統營運方式，提供快速、彈性、低成本的公共運輸服務」。

基於各縣市對公車捷運系統之殷切需求，交通部於民國93年及94年完成「公車捷運化設計手冊之研究」，已研擬一套公車捷運系統設計準則，提供各縣市政府作為推動公車捷運系統之參考依循，彙整該設計手冊有關公車捷運系統之設計準則含括：

1. 公車捷運系統應發展為整合設施、服務與舒適之永久性系統。
2. 公車捷運系統應儘可能發揮軌道捷運系統之主要特色。
3. 公車捷運系統應落實「大眾運輸優先」政策。
4. 公車捷運系統路廊鎖定主要運輸市場，達到乘載率與效益最大化。
5. 公車捷運系統應達到快速、應儘可能使用專用路權。
6. 公車捷運系統應即早推動且配合開發的進行。
7. 公車捷運系統應合理地反映成本與效益，並求取整體效益最大。
8. 凡具有長路線或多條公車路線之道路或走廊皆是公車捷運系統之方案。
9. 系統與營運設計應提高識別、永久性。
10. 每個城市有獨特之需求、機會與限制。
11. 公車捷運系統應有一致性，吸引之形象。

該設計手冊旨在研提一套公車捷運系統設計準則，提供各地方政府推動

公車捷運系統之參據，並未深入探討公車捷運系統之車隊營運與管理方式，使得業者在面對公車捷運系統之營運與管理時，大都仍抱持著既有經營市區公車或公路客運的態度與方式，其與公車捷運系統之精神—「think rail, use bus」（以市區公車營運，但營運理念上則偏向捷運系統）尚存相當程度之差異；有鑑於此，實有必要針對公車捷運之車隊管理進行深入分析與探討，進而開發出一套適合我國公車捷運之車隊管理智慧化雛型系統供相關業者使用。

## 1.2 計畫目的

本計畫主要目的參酌公車捷運系統之精神與設置準則，研擬、開發公車捷運車隊管理智慧化雛型系統，並協助輔導業者開發先進的車隊管理與排班調度模組，讓公車捷運系統之營運業者能夠充分利用即時車輛定位等智慧化資訊，輔助其進行車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率，並希望藉由規劃與實際開發公車捷運車隊管理雛型系統，讓業者可以直接或經由少許修改即可加值應用，以達到加速推廣應用之目的。因此，本計畫之目的主要包括以下 4 項：

1. 開發我國務實、彈性、可操作之公車捷運車隊管理智慧化雛型系統。
2. 提昇公車捷運之車隊管理系統的經營效率與服務品質。
3. 推動公車捷運車隊管理智慧化的示範計畫建置。
4. 透過示範計畫建置實施，瞭解推動公車捷運車隊管理智慧化可能面臨課題與系統成效，進而達到公車捷運系統之加速推廣應用。

## 1.3 計畫範圍

### 1.3.1 本計畫之範疇

公車捷運系統在許多國家已有相當成功案例呈現，但參酌國內外相關研究發現，關於公車捷運化之研究尚在起步的階段，且國內外研究中對於公車捷運化的定義則不明確。由於公車捷運系統之相關定義相當鬆散，公車捷運系統是一個「動態」的進程，隨著時空背景之轉變（如載客數、路線整併），其由最初之普通公車，逐步演化至初階型公車捷運系統（如公車專用道型

式)，再由初階公車捷運系統逐漸進化至完整型公車捷運系統(如採車外收費、公車優先號誌等)。

另依據「公車捷運化設計手冊之研究」建議我國之公車捷運系統規劃、建置，區分為初階型、進階型及完整型等不同類型，當該系統符合某一要件(如公車專用道)即為初階型態，等到相關條件成熟，則可針對各元素進行升級，當公車系統進階到路線、營運、票證整合時，加上進行車外收費系統，即達到完整型公車捷運系統。

由於初階型之公車捷運系統與現況公車營運方式甚為相似，本所已開發「大眾運輸車隊管理系統核心模組」供業者使用，運輸業者對車隊管理方式只需遵循大眾運輸車隊管理系統核心模組及該公司既有管理方式即可，與本計畫欲達成目標並不符合。

因此，本計畫之智慧化車隊管理系統之範疇應考量之型式至少須以進階型公車捷運內容型態為主要設計元素；其車隊管理智慧化應用期達成之目標包括 1. 車輛與人員的排班調度；2. 各站到站時刻表建立；3. 準點控制；4. 車輛行車安全；5. 行車監控等，詳表 1.3-1 所示。

表 1.3-1 本計畫智慧化應用期達成之目標界定

項目 \ 型態	本計畫範疇內達成之智慧化目標
車輛與人員之排班調度	建立半自動與自動排班調度模式
各站位到站時間	利用車上設備，建立各路線時刻表回饋機制
路線中準點控制	利用以下車上與路側相關設備，建立準點控制模式 1. 公車優先號誌控制 2. 路側之警示控制 3. 閉塞區間設計控制 4. 定位與無線通訊設備
路線中車輛安全	利用以下車上設備，建立行車安全模式 1. 數位行車紀錄器 2. 行車監控錄影 3. 定位與無線通訊設備
中心行車監控	進行以下之監控 1. 準點控制 2. 即時調度 3. 車輛與中心雙向通訊

資料來源：本計畫整理。



### 1.3.2 本計畫之工作範圍

本計畫內容含括公車捷運系統之車隊管理智慧化架構規劃、設計、與離型系統開發，工作範圍包括開發先進車隊管理與派遣模組，撰寫公車捷運系統之車隊管理智慧化設計手冊；並進行示範計畫之建置及系統績效評估等。

### 1.4 工作項目

本計畫為 2 年期之執行計畫，本年度為第 2 年期，旨在進行公車捷運之車隊管理智慧化規劃、設計，進而開發出一套適合我國使用之車隊管理智慧化離型系統，並據以進行示範計畫建置以確實瞭解其實施成效，作為各縣市政府及相關業者未來推動公車捷運系統之參考依據。第 2 年期應完成工作項目如下：

1. 依據第 1 期之規劃成果，開發公車捷運系統車隊管理智慧化之基本功能組件模組與離型系統。
2. 編寫所開發離型系統之軟體模組相關說明文件及操作手冊。
3. 以嘉義縣市等可能之公車捷運系統為示範對象或採用系統模擬方式，進行示範計畫建置，並配合業者已建置之公車動態資訊系統，進行車隊管理智慧化模組之應用與測試。
4. 進行離型系統與示範計畫之效益評估。
5. 召開專家學者座談會。
6. 研擬具體之實施與推動策略。
7. 提供自本計畫完成後為期 1 年之技術諮詢服務。

## 1.5 研究流程

本計畫於期中階段應依據第 1 年期完成之規劃成果，進行公車捷運系統車隊管理智慧化之基本功能組件模組與雛型系統開發，其主要內容包括車上單元系統整合開發、中心資料傳輸格式界定與基本組件模組開發等工作；並進行示範計畫建置，包括選定現有大眾運輸業者或採用系統模擬方式建置示範計畫，其主要內容包括示範計畫之對象遴選、示範業者客製化模組開發及系統測試等作業。並於初步完成雛型系統與示範計畫建置後，提送期中報告以供審查。

期末階段則進行系統展示觀摩與教育訓練之相關工作；並針對雛型系統與示範計畫之建置成效，進行系統效益評估；並著手進行系統技術/操作手冊之撰寫；並就各項研究成果舉辦期末座談會以廣徵相關學者專家之意見，再依此進行雛型系統基本組件模組與示範計畫客製化模組之微調修正；並研提本計畫雛型系統之實施與推廣計畫，以期擴大研究成果；最後則綜整相關開發成果提送期末報告及進行期末審查。完成本計畫之雛型系統開發與示範計畫建置，並於後續提供為期 1 年之計畫諮詢服務，圖 1.4.1 為第 2 年期流程圖。

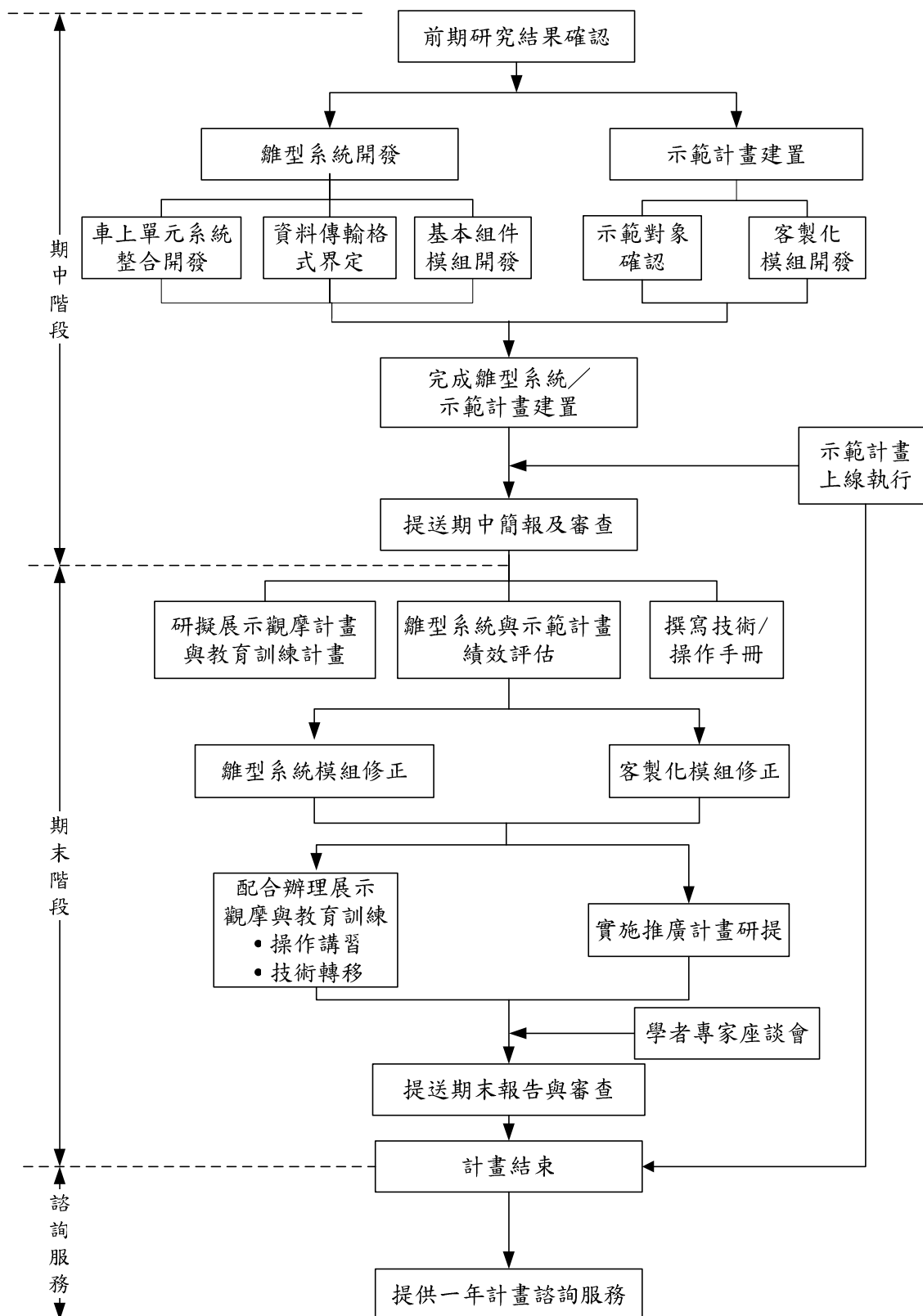


圖 1.4.1 研究流程圖

## 第二章 前期計畫成果說明

### 2.1 國內外公車捷運相關研究與案例回顧分析

#### 2.1.1 國內經驗

彙整國內對公車捷運系統及車隊管理之相關研究，主要包括公車專用道、大眾運輸車隊管理核心模組、公車捷運系統與公車優先號誌，茲分述如下。

##### 1. 公車專用道

國內曾進行公車專用道規劃之城市包括臺北、臺中與高雄，目前僅臺北市有實際執行經驗。臺北市公車專用道自 85 年啟用至今，目前共計有 11 條路線，車道總長達 70.28 公里，其中忠孝東西路部分暫緩實施，以及尚未動工的忠孝東路段工程也「暫時」不做，待交通局提出公車路線整併等完善配套方案，再評估是否繼續動工。圖 2.1.1 為臺北市公車專用道之路網；表 2.1-1 為各路線之佈設方式與實施概況。

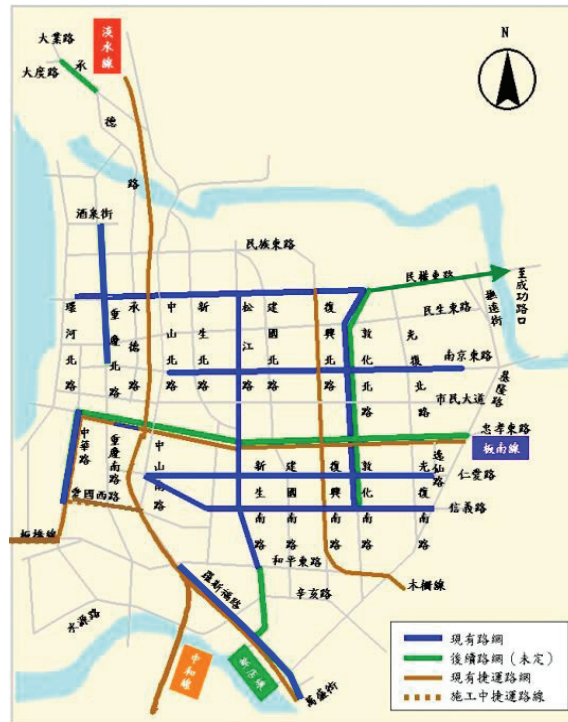


圖 2.1.1 臺北市公車專用道路網圖

表 2.1-1 臺北市公車專用道佈設方式及實施概況

路線別	設置路段	長度 (公里)	佈設方式	行駛方向	實施日期
松江路	民權東路～長安東路	1.54	內側快車道	雙向順向	1996.1
	長安東路～八德路	0.33	內側快車道	雙向順向	2006.11
新生南北路	忠孝東路～和平東路	1.78	外側快車道	雙向順向	1996.6
	長安東路～八德路	0.33	內側快車道	雙向順向	2006.11
敦化南北路	民權東路～信義路	3.15	外側快車道	南向順向	1996.1
民權東西路	敦化北路～承德路	3.60	內側快車道	雙向順向	1996.8
	承德路～延平北路	0.64			1998.11
南京東路	中山北路～三民路	4.2	內側快車道	雙向順向	1996.7
仁愛路	中山南路～敦化南路	3.1	外側快車道	西向順向 東向逆向	1996.7
	敦化南路～逸仙路	1.2	臨南側二快車道	雙向順向	1998.10
信義路	中山南路～基隆路	4.5	外側快車道	東向順向 西向逆向	1996.7
重慶北路	酒泉街～南京西路	2.0	內側快車道	雙向順向	2001.1
中華路	忠孝西路～愛國西路	1.1	內側快車道	雙向順向	2001.4
忠孝東西路	光復南路～林森南路	3.51	內側快車道	雙向順向	暫停實施
	林森南路～館前路	0.9	內側快車道	雙向順向	
	館前路～公園路	0.16	最外側兩車道	單向順向	
羅斯福路	和平西路～興隆路	3.1	內側快車道	雙向順向	2006.5

資料來源：臺北市交通局及本計畫整理

參酌臺北市交通局調查分析知，臺北市實施公車專用道發揮了提高公車行駛速率、降低營運成本、節省乘客時間及增加公車運量等效益；其中實施公車專用道後，公車行駛速率可由每小時11.5公里提高至18公里，速度提高約57%，公車營運成本也可降低29%；若以公車專用道全長70.28公里、每日單向平均通過889班次計，全年為3,258萬車公里，按每車公里成本45.4元，可節省29%，全年計節省4.29億；另以公車行車時間來看，可由每公里5.22分鐘縮短為3.33分鐘，每公里節省1.89分鐘，若以每車平均載客35.43人計，全年為3,258萬行車公里，可節省旅客時間21.8億分鐘，時間價值以每分鐘1.26元計，全年節省27.5億元。

## 2. 大眾運輸車隊管理核心模組

交通部運輸研究所於民國 90 至 91 年完成「大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置」，該計畫主要目的在於輔助大眾運輸業者開發先進的車隊管理與派遣模組，讓客運業者充分利用即時車輛定位之資訊，輔助其車隊管理與車輛派遣之工作，以提升其營運效率進而提高服務品質，並藉由規劃與實際開發大眾運輸車隊管理系統核心模組，讓業者可以直接或經由少許修改即可加值應用，以達到加速推廣應用目的；其主要開發功能項目說明如下。

### (1) 排班系統

排班系統的主要功用是產生每日班次營運時所需之駕駛日報及路線管制表等資訊，讓駕駛員依照所排定之駕駛日報，依序完成個人當日所有班次任務；而調度員也能依據路線管制表來查核當日之所有班次。包含系統自動事前排班、系統自動事後排班與手動排班等功能。

### (2) 調度系統

系統提供自動調度與手動調度兩種功能；自動調度功能為透過電腦程式之運作方式，在即時的狀況下，自動產生可行之調度方案供調度員參考使用，手動調度功能為調度員因應需求、車輛或人員等外在環境臨時性變化，就車隊營運管理所採取的即時性調度。

### (3) 營運管理功能

提供調度員依據視窗上所顯示班次起站發車時間或訖站到達時間，查核該班次運行狀況，並將實際發車時間、到達時間、運行狀況代號、原因代號等相關資訊，記錄在電腦檔案中，以利系統統計、查詢之用。

### (4) 預估車輛到站時間功能

提供預估車輛到站時間功能作為車隊調度管理之參考依據。

### (5) 車輛監控系統

提供使用者針對車輛目前即時的所在位置，進行查核管理的工作，包含基本圖形顯示功能、基本車輛位置顯示及車輛搜尋等功能。



### 3. 公車捷運系統

目前國內之公車捷運系統，主要包括實施中之嘉義公車捷運系統計畫，及規劃中臺中都會區公車捷運系統等二處，分別說明如下：

#### (1) 嘉義公車捷運系統計畫

全國第一條公車捷運系統—嘉義公車捷運系統主要作為高鐵嘉義太保站與台鐵嘉義站間主要之聯外大眾運輸系統，全線分為「主線」、「嘉義市區延伸線」及「嘉義縣治銜接線」。「主線」雙向各撥出一個專用車道專供公車捷運系統車輛行駛，其中「高鐵嘉義站」至「台鐵嘉義站後站」沿線依序將行駛高鐵橋下道路、50 米聯外道路、世賢路、自由路後離開專用車道轉入友忠路、中興路進嘉義車站後站。而「嘉義市區銜接線」則將於垂楊路中央兩側闢設一般的公車專用道，即公車捷運系統車輛、一般公車及公路客運巴士均可行駛；其行駛路線如圖 2.1.2 所示。說明如下：

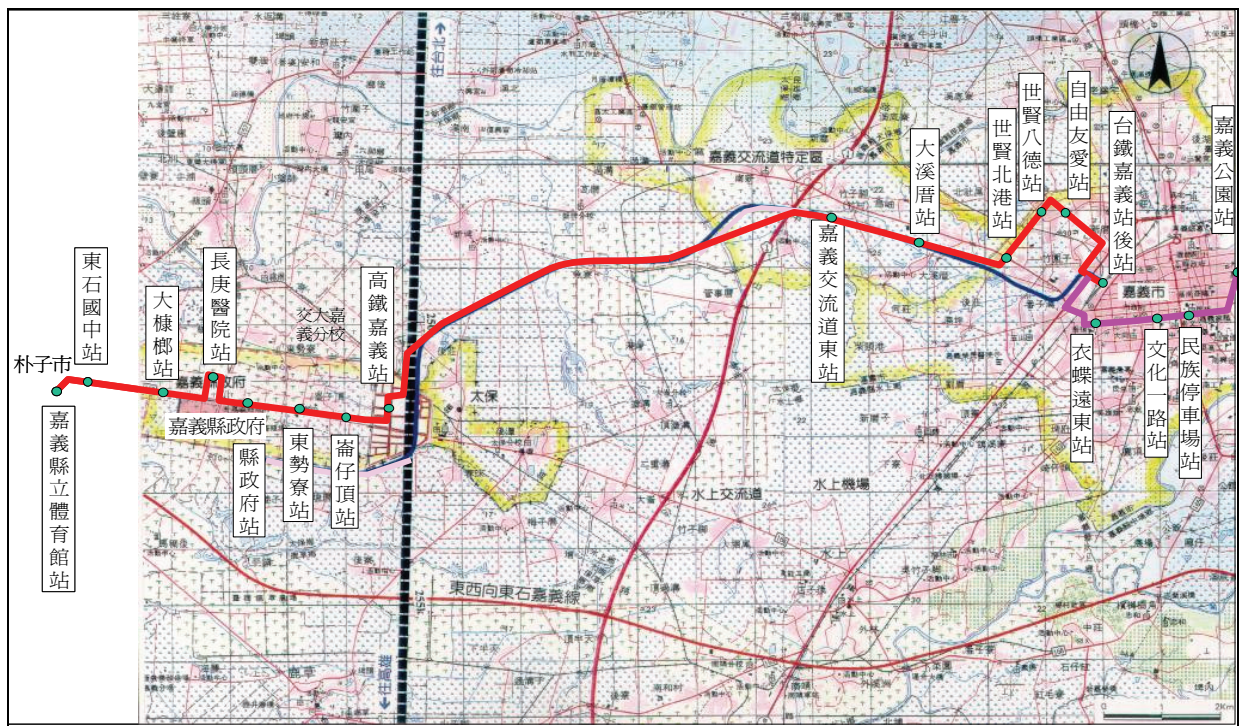


圖 2.1.2 嘉義公車捷運系統路線與站位示意圖

#### ① 公車動態資訊系統規劃設計與建置，主要項目如下：

包括網際網路查詢系統、電話語音查詢系統、手機查詢系統、智慧型公車站牌、車機及相關資訊顯示設備、公共資訊台、站台監控攝

影機、監控中心之硬軟體系統開發建置、公車營運端調度場站設備等。

②公車優先號誌系統規劃設計與建置，主要項目如下：

包括公車優先號誌模式開發與應用、號誌控制器、公車觸動設備、號誌控制設備、監控中心及優先號誌控制邏輯軟體等所組成。

(2)臺中都會區公車捷運系統(BRT)規劃

於民國 74 年臺中都會區綜合運輸規劃中進行公車捷運系統可行性研究，確認臺中發展捷運系統之必要性。然而，因建設經費問題，使得捷運建設遲遲無法落實。其公車捷運路網如圖 2.1.3 所示，特性說明如下：

①路線特色

建構臺中市聯外四條幅射狀公車捷運走廊，屬於獨立性服務，並搭配一條環狀走廊(捷運綠線)，此與捷運綠線形成市區之網格狀服務路網，其網格範圍在臺中市區大外環走廊(即文心路)之內。

②服務功能

以服務市中心商業區(CBD)聯外之運輸走廊為主，並可聯絡相關之重要據點如中科園區、水湳經貿園區、高鐵烏日站等。

③行經路線組合

含捷運紅、藍線服務路線；另加入大雅路及中清路之服務走廊及高鐵烏日站服務，形成火車站-中科-高鐵的發展結構。



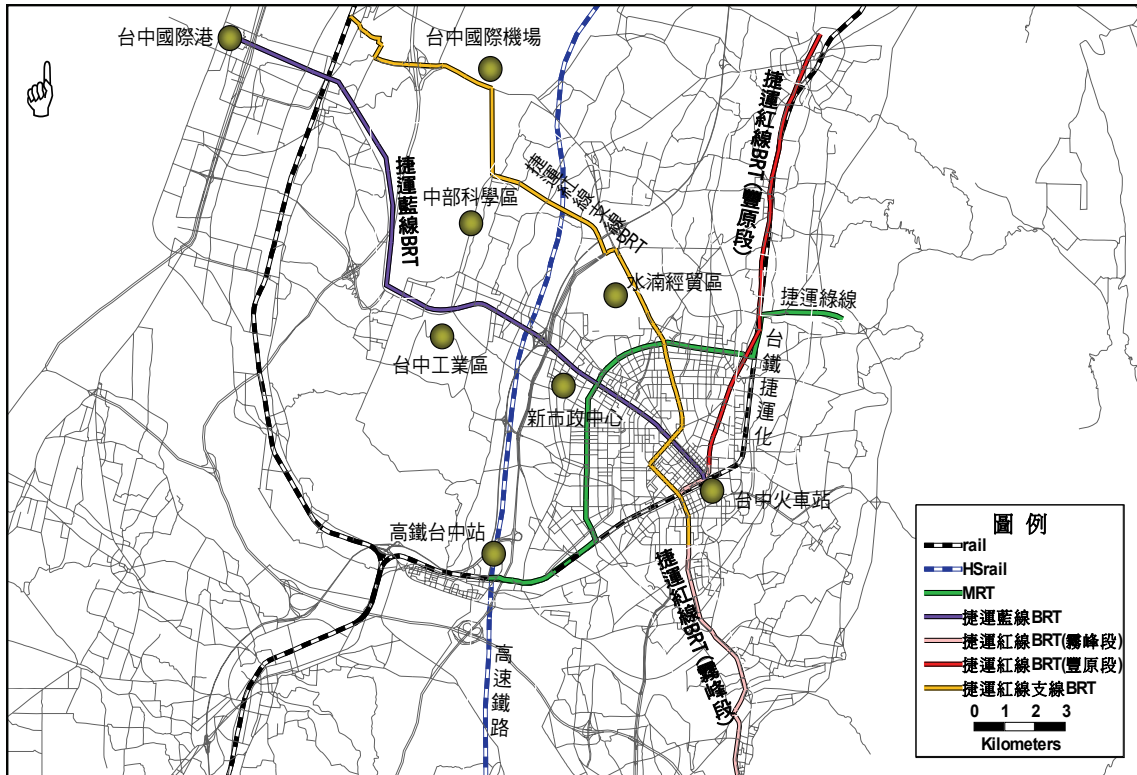


圖 2.1.3 臺中都會區公車捷運系統規劃整體路網圖

#### 4. 公車優先

公車優先號誌策略可分為被動式優先(Passive Priority)與積極式優先(Active Priority)兩種。兩種不同控制方式之方法概述如後。於公車專用道設置公車優先號誌時，若為積極式優先之方式，需設置公車自動偵測設備，蒐集公車到達資訊以執行公車優先機制。

##### (1)被動式優先(Passive Priority)

被動式優先係透過廣泛地蒐集公車運作行為之歷史資料，經整理分析後用以預測公車優先通行之需求，並將此資料建立於系統中作為策略運用之依據，而透過事前所建立之控制策略，設定於控制器內，使公車行駛不受制於各路口之間。

##### (2)積極式優先(Active Priority)

所謂積極式優先號誌控制方式主要是採用偵測系統及通訊技術辨識及預知公車之到達率；當公車被偵測到時，即給予數種不同策略讓公車得以優先通行，再由控制系統根據現有的號誌狀態及控制策略進行調整。

在偵測系統部分，一般可在鄰近路口處設置車輛偵測器，以實施公車觸動控制；亦可配合公車動態資訊系統之車輛定位及無線通訊技術，由公車上之無線通訊設備發送啟動訊號至路側設施或控制中心，當公車與路口之距離到達設定範圍內時，即發送公車優先通行訊號於路口控制器，並執行公車優先機制。

## 5. 公車動態核心模組

目前各縣市建置公車動態資訊系統，大多以「大眾運輸車隊管理系統核心模組」為基礎進行開發，利用車機即時回傳資訊，得知車輛目前位置，提供客運業者進行車隊管理與車輛派遣之工作，以提升其營運效率進而提高服務品質。政府單位亦可透過系統獲知客運業者每日發車班次是否符合營運計劃書，以及各班次是否有發車延誤等情形，進行監督管理。

此外，系統利用車機資訊計算各路線各站位的預估到站時間，透過網站、電話、智慧型站牌、手機等，提供民眾路線站位的預估到站時間。以下分別說明各縣市公車動態資訊系統建置過程與成果：

### (1) 臺北市

94 年建置完成臺北市公車動態資訊系統，建置內容包含交通管理中心、500 部車上單元、80 座智慧型站牌等，以及路線經營業者調度場站的電腦設備。系統功能包含網際網路查詢系統、電話語音查詢系統、監控中心相關監控管理系統、公車業者排班調度系統、相關報表產出等。

95 年進行臺北市公車動態資訊系統第二期建置，擴增 600 部車上單元、65 座智慧型站牌，以及路線經營業者調度場站的電腦設備。並將相關路線加入網際網路查詢、電話語音查詢、相關監控管理、報表產出等系統，同時協助業者建置排班調度系統、車輛監控管理。

目前已完成第三期系統建置，系統規模已達 2500 部車輛、296 調路線，智慧型站牌建置數量達到 260 座；並新增系統監控管理功能。

### (2) 臺北縣

93 年建置完成臺北縣智慧型公車服務資訊系統，包含交通管理中心、438 部車上單元、90 座智慧型站牌、網際網路查詢系統、電話語

音查詢系統、監控中心相關監控管理系統、公車業者相關系統等。後續新闢路線，公車業者則需自行購置可符合系統的車上單元，以加入系統運作，目前系統車輛數已達 612 輛。

95 年與 96 年分別進行智慧型站牌建置；95 年於臺北縣境內捷運車站與公車候車亭建置 57 座附掛式智慧型站牌，96 年開始建置 15 座附掛式智慧型站牌與 9 座獨立式智慧型站牌，將於 97 年底完成。

### (3)桃園縣

94 年底獲得中央補助後，桃園縣特選轄區內 10 條公車路線建置公車動態資訊系統，共計 96 輛車納入公車動態資訊系統的控管。並提供便民網頁、電話語音查詢及智慧型站牌等管道查詢公車到站訊息，提高公車的可靠度，降低民眾等車時的不安全感。其中智慧型站牌部分，於台一線沿線建置 14 座智慧型站牌。後續陸續擴充系統範圍，目前建置車上單元數已達 264 部，28 座智慧型站牌(含 5 座社區站牌)。

### (4)嘉義市

因應高鐵嘉義站聯外運輸需求，及政府發展大眾運輸之考量，嘉義市規劃以 BRT 連接高鐵嘉義站與台鐵嘉義站，路線並涵蓋至嘉義市區及朴子市，並建置 BRT 車輛動態資訊系統，提供民眾 BRT 路線車輛動態資訊，總計建置 20 部車上單元、36 座智慧型站牌。

監控中心提供相關監控系統，包含車輛監控、GIS 監控、智慧型站牌上線回報等功能。並提供便民網頁、電話語音查詢、手機查詢及智慧型站牌等管道查詢公車到站訊息，提高公車的可靠度，降低民眾等車時的不安全感。此外，於路線行駛的 10 處號誌路口，提供 BRT 車輛優先通行路口，提高 BRT 車輛運行速度。

### (5)台南市

民國 93 年進行「臺南市公車動態資訊系統建置案」，並於民國 94 年 2 月正式啟用，建置 70 部車上單元、5 座智慧型站牌，以及一處監控中心。提供民眾由便民網站、手機、電話及智慧型站牌等管道查詢公車動態，並藉由電腦化作業方式取代傳統人工排班方式，建立完整之公車排班及調度管理系統。

民國 94 年進行「94 年度臺南市公車動態資訊系統擴建案」增設 45 座智慧型站牌與 28 座社區站牌，並擴建 20 組車頭資訊顯示器及 70 組車內站名語音播報功能，以及車上設備監控暨行前規劃系統，以更加符合使用者需求，並協助公車營運端(高雄客運)建立管理資訊系統，提升營運績效，降低管理成本，提供完善之維運服務及營運績效評估作業，以提升臺南市公車之服務品質。並建置圖頁化公車轉乘查詢暨行前規劃系統，提供民眾進行行前規劃的轉乘資訊查詢。

民國 95 年進行「95 年度臺南市公車動態資訊系統擴建案」增設 25 組車機及相關資訊顯示設備，60 座智慧型站牌，並擴建 33 組車頭資訊顯示器及 25 組車內站名語音播報功能，以及 2 部 Kiosk 資訊服務台。建立公車觀光導遊系統加值開發，提供民眾利用大眾運輸系統進行台南市相關觀光，促進觀光產業發展。

#### (6) 高雄市

高雄市公車動態資訊系統於民國 92、93 年建置 437 部車上單元，於 93 年建置 250 組車上站名顯示系統、447 組駕駛 LCD 行車顯示設備、171 組 ITS 智慧型車內資訊顯示設備、90 組車頭 LED 路線顯示板；94 年擴充 125 組公車車上站名顯示系統、125 組語音播報系統、4 組駕駛 LCD 行車顯示設備，提供乘客目前時間、到站站名顯示暨語音播報服務，以幫助不熟悉公車路線之乘客及提醒乘客下車。

監控中心建置 GIS 即時監控、站牌管理系統、便利操作的監控界面、公車排班調度系統、便民系統等系統功能。

便民系統提供民眾由便民網站、手機、電話、數位電視及智慧型站牌等管道查詢公車動態，自 92 年開始陸續建置智慧型站牌，分別於 92 年建置 20 座、93 年建置 105 座、94 年建置 20 座，總計 145 座候車亭式智慧型站牌；於 93 年建置 5 座、94 年建置 80 座、95 年建置 20 座，總計 105 座獨立式智慧型站牌。

#### (7) 金門縣

金門縣公車動態資訊系統於民國 95 年開始建置，包含 50 部車上單元，安裝於縣境範圍內的 23 條公車路線，提供乘客到站站名顯示暨語音播報服務，以幫助不熟悉公車路線之乘客及提醒乘客下車。

監控中心建置包含車輛監控、GIS 監控、智慧型站牌上線回報等系統功能，同時提供便民網頁、電話語音查詢、手機查詢及智慧型站牌等便民系統，供民眾查詢公車預估到站時間，提高公車的可靠度，降低民眾等車時的不安全感。

表 2.1-2 各縣市公車動態資訊系統建置內容

	臺北市	臺北縣	桃園縣	嘉義市	台南市	高雄市	金門縣
車輛數	2500	612	264	20	180	463	50
路線數	296	79	48	1	40	67	23
智慧型站牌數	260	147	28	36	168	250	10
提供之服務	便民網頁、智慧型站牌、手機查詢、電話語音查詢、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、手機查詢、電話語音查詢、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、電話語音查詢、WAP/i-mode 手機查詢、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、手機查詢、電話語音查詢、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、電話語音查詢、WAP/i-mode 手機查詢、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、電話語音查詢、WAP/i-mode 手機查詢、社區智慧型站牌、車上站名播報系統	便民網頁、智慧型站牌、電話語音查詢、車上站名播報系統
便民網頁資訊	僅提供捷運接駁路線公車之到站資訊	提供臺北縣公車營運中車輛到站資訊	提供桃園縣公車營運中車輛到站資訊	提供 BRT 路線營運中車輛到站資訊	提供台南市公車營運中車輛到站資訊	提供所有營運中車輛之到站資訊	提供所有營運中車輛之到站資訊
車上站名播報系統裝設情形	建置車輛裝設	全部車輛均裝設	建置車輛裝設	全部車輛均裝設	台南市公車全部車輛均裝設，興南客運則無	全部車輛均裝設	全部車輛均裝設

資料來源：本研究整理

## 2.1.2 國外經驗

歐美先進國家過去在大眾運輸之發展上以軌道系統為主，因此有關國外公車捷運系統經驗部分，以南美洲國家城市為最早推動且最具代表性，而其成功之經驗隨後亦吸引其他國家的仿效與推動。將彙整各國目前已實行公車捷運系統案例，以及美國運輸部提出可結合公車捷運系統之智慧型運輸系統科技進行比較，以確認國外對於 BRT 車隊管理系統的需求。

### 1. 美國運輸部提出強化公車捷運系統所結合智慧型運輸系統科技

美國運輸部所提出強化公車捷運系統可結合之智慧型運輸系統科技，使公車捷運系統更有效率的科技，在美國 21 個 BRT 實施地點，目前已使用或正規劃採用 ITS 科技的情形如表 2.1-3，以及公車捷運系統應優先佈設智慧型運輸系統科技之順序，如圖 2.1.4。由表 2.1-3 中可明顯得知美國各地區設置公車捷運系統所欲優先採用智慧型運輸系統科技的比例，如下所示：

- (1)車輛優先通行部分，已使用或正規劃欲採用號誌優先有 17 個地點(80.95%)；所佔有的比例較高。
- (2)智慧車輛自動控制科技部分，精確靠站科技的需求比率較高，有 5 個地點已使用或欲規劃實行(23.81%)。
- (3)收費方式部分，車上電子收費的需求較高，有 11 個地點已使用或欲規劃實行(52.38%)。
- (4)營運管理部分，車輛追蹤/車輛定位的需求較高，有 18 個地點已使用或欲規劃實行(85.71%)。
- (5)乘客資訊部分，車站/站牌的旅行者資訊的需求較高，有 18 個地點已使用或欲規劃實行(85.71%)。
- (6)其他科技部分，乘客計數、聲音與影像監控兩者的需求較高，各有 4 個地點已使用或欲規劃實行(19.04%)。

顯示營運管理部分的車輛追蹤/車輛定位與乘客資訊部分的車站/站牌旅行者資訊需求最高，其次為車輛優先通行的號誌優先系統。公車捷運系統未來欲規劃設計加入智慧型運輸系統科技，應優先建置此部份。

## 2. 各國公車捷運系統案例彙整

針對美國、加拿大、巴西、哥倫比亞、法國、韓國與中國等各國公車捷運系統建置案例進行彙整，依據國家、服務地區、路權型式、公車捷運系統車隊安全、排班調度、車隊監控、號誌優先、收費方式、公車動態資訊系統以及其他智慧型運輸系統等項目進行整理，如表 2.1-4 所示。目前已實施公車捷運系統的地區，大部分設置的系統包含公車動態資訊系統、號誌優先系統、車隊監控系統等系統項目，各系統的建置地區敘述如下：

- (1)車隊安全系統：包含洛杉磯、拉斯維加斯、波士頓、溫哥華、魯尼與首爾等 6 個公車捷運系統有設置車隊安全相關系統，例如車內影像監控、自動車輛遠端監控以及緊急事故通報等(54.55%)。
- (2)排班調度系統：包含奧蘭多、洛杉磯、拉斯維加斯、波士頓、溫哥華、波哥大與首爾等 7 個公車捷運系統有設置排班調度相關系統，例如車輛與駕駛排班系統或是電腦輔助派遣系統(63.64%)。
- (3)車隊監控系統：除庫理提巴外，其餘奧蘭多、洛杉磯、堪薩斯、拉斯維加斯、波士頓、溫哥華、波哥大、魯尼、首爾與北京等10個公車捷運系統設置車隊監控系統，顯示車輛定位系統與及圖形化的車輛動態監控有助於系統營運管理，支援可靠度服務及提供車輛動態資訊等服務(90.91%)。
- (4)號誌優先系統：除洛杉磯與首爾外，其餘奧蘭多、洛杉磯、堪薩斯、拉斯維加斯、波士頓、溫哥華、波哥大、魯尼與北京等 9 個公車捷運系統有設置號誌優先系統，顯示其確實可提升公車捷運系統的效率(81.82%)。
- (5)公車動態資訊系統：除拉斯維加斯、庫理提巴與波哥大外，其餘奧蘭多、洛杉磯、堪薩斯、波士頓、溫哥華、魯尼、首爾與北京等 8 個公車捷運系統有提供公車動態資訊，顯示民眾對於公車動態資訊之需求(72.73%)。

大多採行智慧型運輸科技強化公車捷運系統的國家為北美、亞洲與歐洲等地區；最早採行公車捷運系統的南美洲較為注重公車捷運系統之硬體設備建置，其中韓國首爾更是結合南美洲對於公車捷運系統硬體設備建置

之規劃，以及北美洲為強化公車捷運系統所整合的智慧型運輸系統。

### 3. 結合智慧型運輸系統科技與各國目前已實行公車捷運案例之系統比較

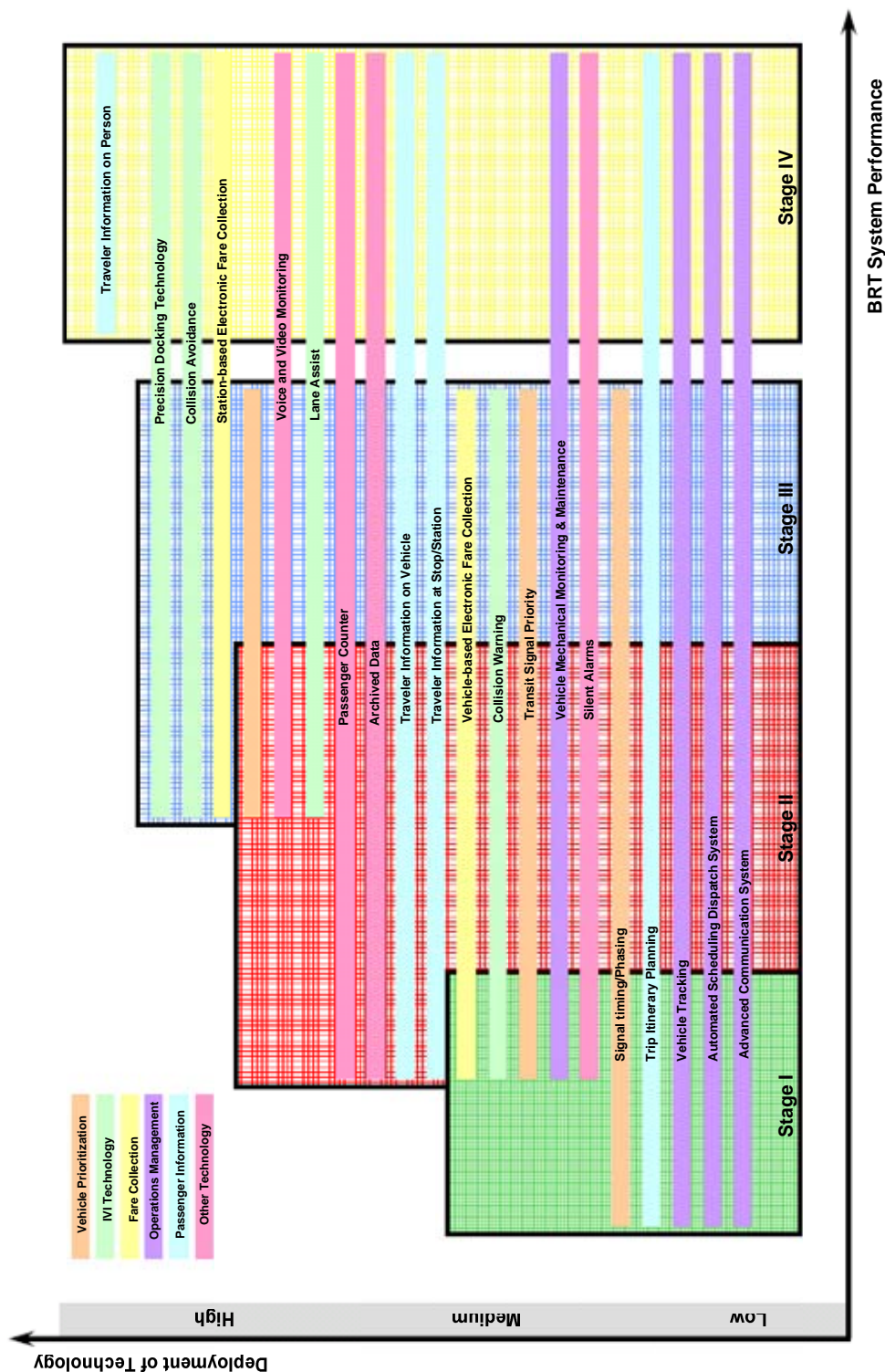
由美國運輸部提出公車捷運系統結合智慧型運輸系統科技與各國目前已實行公車捷運系統案例中，將所欲實行或已實行的相關系統進行比較，可得知營運管理(車輛追蹤/車輛定位)、車輛優先通行(優先號誌系統)與乘客資訊(於車站提供動態資訊)等三項系統為目前規劃或已實行案例中應優先規劃或建置之系統項目；其中營運管理系統中，排列為次要建立之系統為先進通訊系統及自動排班派遣系統，與目前已實行案例中排列第四位建置系統項目的排班調度系統，亦相接近；因此排班調度系統亦可列為優先規劃建置系統項目內。



表 2.1-3 美國公車捷運系統設置地點所採用智慧型運輸科技

	ITS Technology																					Sum
	Alameda Contra Costa, CA	Albany, NY	Boston, MA	Charlotte, NC	Chicago, IL	Cleveland, OH	Dulles Corridor, VA	Eugene, OR	Hartford, CT	Honolulu, HI	Las Vegas, NV	Los Angeles, CA	Louisville, KY	Miami, FL	Minneapolis, MN	Montgomery County, MD	Orlando, FL	Phoenix, AZ	Pittsburgh, PA	San Juan, PR	Santa Clara, CA	
Started [Bold indicates operation]	Jul-03	2006	Jul-02	Dec-98	2000	late 2006	2003	mid 2004	Jan-06	Mar-99	Nov-03	Jun-00	2007	Feb-97	late 1990s	2006	1997	2003	Dec-77	late 2003	late 2001	
Vehicle Prioritization																						
Signal Timing/Phasing													X			X		X			3	
Station and Lane Access Control																					0	
Transit Signal Priority	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	17	
IVI Technology																						
Collision Avoidance							X														1	
Collision Warning							X								X		X		X		4	
Lane Assist							X	X							X		X				4	
Precision Docking Technology							X	X			X				X		X				5	
Fare Collection																						
Station-based Electronic Fare Payment							X	X	X				X					X		X	6	
Vehicle-based Electronic Fare Payment	X	X	X	X	X	X				X		X			X			X			11	
Operations Management																						
Advanced Communication System		X	X			X	X				X						X	X		X	8	
Automated Scheduling Dispatch System		X	X	X			X				X			X		X			X		8	
Vehicle Mechanical Monitoring and Maintenance			X																		1	
Vehicle Tracking		X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	18	
Passenger Information																						
Traveler Information at Station/Stop	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	18	
Traveler Information on Person																					0	
Traveler Information on Vehicle		X	X	X		X	X	X	X									X			8	
Trip Itinerary Planning							X														1	
Other Technology																						
Archived Data																					0	
Passenger Counter		X		X		X						X									4	
Silent Alarms			X		X	X	X														3	
Voice and Video Monitoring			X	X			X													X	4	
Sun	3	8	10	7	4	8	14	7	5	3	6	5	2	3	6	4	7	6	5	6	5	

資料來源：http://trb.org/conferences/VHA-BRT/ITS\_Enhanced\_Bus\_Rapid\_Transit\_Systems.pdf



資料來源：[http://trb.org/conferences/VHA-BRT/ITS\\_Enhanced\\_Bus\\_Rapid\\_Transit\\_Systems.pdf](http://trb.org/conferences/VHA-BRT/ITS_Enhanced_Bus_Rapid_Transit_Systems.pdf)

圖 2.1.4 公車捷運系統與智慧型運輸系統科技優先佈設之層級

表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較

國家	服務地區	路權型式	車隊安全	排班調度	車隊監控	號誌優先	收費方式	公車動態資訊	其他 ITS 科技
美國	奧蘭多	公車專用道	×	收集乘載率、行駛時間、每日車旅次數與尖離峰時段等資料進行每星期與每月的統計分析，系統自動安排時刻表進行車輛派遣	車輛裝置自動定位系統，獲知車輛位置，可進行車輛位置監控	路口設有特殊公車號誌，當公車接近路口，偵測器觸發路口號誌使公車可以順利通行	免費	於車站提供即時公車資訊	×
	洛杉磯	近乎專用道路，僅大約半英里混合車道	設置車內影像監控系統進行車隊安全管理	設置電腦輔助派遣系統，進行車輛與駕駛員之輔助派遣	車輛裝置自動定位系統，可進行車輛位置監控	×	車外收費	於車站提供即時公車資訊	1. 站名播報器 2. 乘客計數
	堪薩斯	在某些地區尖峰時段才有專用路權	×	×	車輛裝置自動定位系統，可進行車輛位置監控	車輛配備號誌控制設備提供車輛於路口順利通行，當車輛落後時刻表時才啟動	車上收費	於車站提供即時公車資訊	站名播報器
	拉斯維加斯	83 公里專用道路	採用光導軌系統提供車行方向，輔助駕駛	透過乘客計數與自動車輛定位等資料輔助車輛派遣	車輛裝置自動定位系統，可進行車輛位置監控	車輛裝置號誌控制設備，進行路口號誌優先，以維持時刻表運行	自動售票機	×	1. 精確靠站 2. 車輛導引 3. 乘客計數

×：表示無法蒐集到是否設置此系統  
資料來源：本計畫整理

表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較(續一)

國家	服務地區	路權型式	車隊安全	排班調度	車隊監控	號誌優先	收費方式	公車動態資訊	其他 ITS 科技
美國	波士頓	公車專用道	自動車輛監控系統，進行車輛安全檢測，可以遠端進行車輛引擎狀態之監控與紀錄	電腦輔助派遣系統，包含路徑管理，每季 Hastus 排程軟體會將更新的時刻表資訊提供給電腦輔助派遣系統	自動車輛定位系統定時傳送位置與車輛，進行車輛動態監控系統可於路線圖上即時顯示車輛位置，提供中心進行車隊監控	車輛落後時刻表時，才啟動號誌優先，傳送號誌優先需求資訊給控制中心	場站及車輛皆可收費	於車站提供即時公車資訊	×
加拿大	溫哥華	分成公車專用道、等候線超車道與公車專用車道	車上單元設有緊急事故訊息，可按鈕傳送訊息至管理中心進行事故通報	系統採用西門子的 Transit Master 系統，並結合時刻表監控進行 98B Line 運行效率的最佳化	透過自動車輛定位系統與地圖顯示系統進行車輛行車動態監控	車輛落後時刻表，運輸管理中心傳送訊息至車輛，車輛傳送至路側接收器，再由路側接收器傳送至路口號誌器提供車輛優先通行	自動售票機	於車站提供即時公車資訊	1. 建置管理中心 2. 站名播報器
巴西	庫里提巴	公車專用道	×	×	×	主幹線，駕駛可操作號誌進行車輛號誌優先	車外站台收費	×	×

×：表示無法蒐集到是否設置此系統  
資料來源：本計畫整理

表 2.1-4 各國公車捷運系統建置經驗之比較(續二)

國家	服務地區	路權型式	車隊安全	排班調度	車隊監控	號誌優先	收費方式	公車動態資訊	其他 ITS 科技
哥倫比亞	波哥大	公車專用道	×	結合定位系統與資訊管理系統(進出站乘客計數),可進一步作到即時車輛調度	車輛裝置自動定位系統,每6秒更新車輛位置,並在電子地圖上顯示,進行車輛監控	僅提及可配合號誌優先	車外站台收費	×	1. 建置營運控制中心 2. 乘客計數
法國	魯尼	公車專用道	採用光導軌系統提供車行方向,輔助駕駛	×	車輛裝置自動定位系統,提供車輛位置與預估到站時間	車輛配置可自動控制號誌設施,駕駛員亦可手動控制	車上、車外收費均可	於車站提供即時公車資訊	1. 精確靠站 2. 車輛導引
韓國	首爾	公車專用道	透過GIS動態監控,提供緊急事故處理	管理中心建置車輛及人員排班管理系統,並透過路線車輛擁擠程度顯示,進行車輛調度	GIS地圖動態監控系統提供各路線車輛位置、駕駛員名稱、車輛編號等資料	×	車上收費	於車站及網頁、電話提供公車動態資訊	1. 建置管理中心 2. 乘客計數
中國	北京	公車專用道	×	×	提供車輛行車動態監控	路口號誌設計提供公車優先通行	車外站台收費	於車站提供即時公車資訊	1. 站名播報器 2. 提供公車站台的即時監控

×：表示無法蒐集到是否設置此系統  
資料來源：本計畫整理

## 2.2 公車捷運系統內容探討

本節將先針對公車捷運系統之內涵與定義進行探討，包括公車捷運系統之特色、組成元素等項；接著將參考各項研究與「公車捷運化設計手冊之研究」報告，針對公車捷運系統與本計畫有關之範疇進行內容界定說明，以作為後續研究之基礎。

### 2.2.1 公車捷運系統之特色

參考「公車捷運化設計手冊之研究」報告中之說明，公車捷運系統是利用改良型的公車，主要營運在公車專用道上，具備普通公車營運靈活性，並擷取捷運快速上下客特性，是一種快捷、舒適、便利、安全的一種大眾運輸工具。因此，公車捷運系統應具備下列特性：

#### 1. 完全專用或部分專用路權

公車捷運系統大部分行駛路線應具有完全專用(公車專用道路)或部分專用路權(B型路權)，以確保行車速率，提昇運輸服務品質。

#### 2. 乘客快速上下車

提昇公車服務品質之關鍵因素除了專有路權外，乘客上下車所造成的時間延滯亦需改善，因此，行駛車輛應具有多車門且車門加大、車輛台階與月台齊平特性，以加速乘客進出車輛之效率。

#### 3. 車廂載客量大

若該公車捷運系統之運量夠大，應採用連結公車或雙連結公車，概估每車約可搭載160~270人，以提高車廂載客量。

#### 4. 高效率收費系統

可藉由電子票證或車外收費來提昇收費系統之效率。所謂車外收費，係採與捷運類似之預付系統，配合封閉式車站、匝門收費、電子票證等措施以節省車上收費時間。

#### 5. 結合 ITS 技術

藉由相關 ITS 系統之導入以改善公車捷運系統服務之舒適性、速率、可靠性與安全，相關設施包括：AVI、AVL、公車優先號誌、監視系

統等。

## 6. 應用清潔能源技術

目前傳統公車大都使用柴油引擎，有嚴重的廢氣排放問題，為降低廢棄排放對環境之污染，目前公車廠商紛紛研發清潔能源之替代性，包括清潔柴油、CNG、LPG、混合電動、電動或燃料電池等清潔能源技術，預期將可大幅改善都市空氣品質。

## 7. 與其他運輸工具整合

公車捷運系統需具有高度靈活性，可依照地區特性、運輸需求、道路狀況、路網系統等狀況彈性調整行駛路線，同時可以與其他運輸工具整合，形成一綿密、便捷的都市運輸網路。

## 8. 鮮明的行銷識別系統

公車捷運系統為一地面運輸系統，亦為都市景觀之一部份，其候車亭、轉乘站、車輛以清潔、安全、舒適等特色更能夠建立嶄新形象，吸引更多客源，對都市行銷亦有莫大的助益。

### 2.2.2 公車捷運系統之組成元素

根據公車捷運系統之特色分析可知，構成公車捷運系統之組成元素可歸納如圖 2.2.1 所示，其中硬體部分包括專用車道、車站、車輛、ITS 設施、機廠、收費系統等 6 項，而規劃配套部分包括路線結構、班次服務等 2 項。

由於公車捷運系統組成元素眾多，彙整其與市區公車、捷運系統組成元素比較如表 2.2-1 所示，可進一步瞭解其在車輛形式上雖偏向市區公車，但在營運理念上則較偏向捷運系統之意涵。

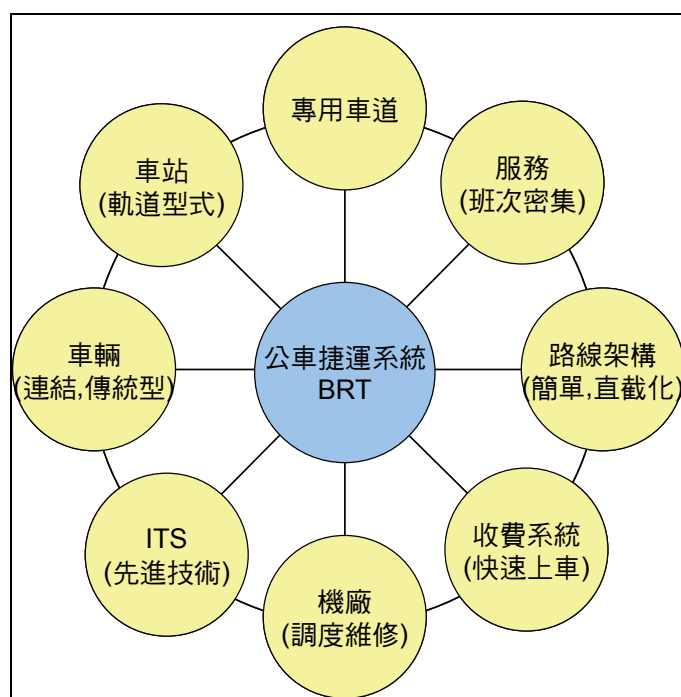


圖 2.2.1 公車捷運系統組成元素

表 2.2-1 市區公車、公車捷運系統、捷運系統組成元素之比較

型態	市區公車系統	公車捷運系統	捷運系統
路權	C 型	A 型(公車專用道路)、 B 型(公車專用道)或 B 型(公車專用道)+導軌	A 型
營運整合	無	有	有
收費系統	車上	車上/車外(站台)	車外
路線型態	一線到底	主線 BRT 支線普通公車	主線
車站	開放型	開放型/封閉型	封閉型
車輛	傳統公車	低底盤或連結公車 (車門多且寬)	連結車廂(3 節以上、車 門多且寬)
月台高度與 車輛底盤齊平	無	有	有
優先號誌	無	有	絕對優先且專用號誌
智慧型站台	無	有	有
停站時間	非固定	固定	固定
車隊監控	無	有	有
班距控制	僅靠發車班距控 制，亦受道路交 通狀況影響	靠發車班距、行車規範 與即時監控控制，可配 合優先號誌控制準點性	靠發車班距、行車規範 與即時監控控制，準點 性最高
行控中心	無	有	有

資料來源：彙整交通部「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」



### 2.2.3 有關本計畫之範疇內容說明

公車捷運系統在許多國家已有相當成功案例呈現，但參酌國內外相關研究發現，關於公車捷運化之研究尚在起步的階段，且國內外研究中對於公車捷運化的定義亦不明確。因此透過綜合公車捷運系統之定義、內涵、組成元素可知，公車捷運系統之相關定義相當鬆散，公車捷運系統是一個「動態」的進程，隨著時空背景之轉變(如載客數、路線整併)，其由最初之普通公車，逐步演化至初階公車捷運系統(公車專用道型式)，再由初階公車捷運系統進化至完整型公車捷運系統(如車外收費、公車優先號誌等)。

依據「公車捷運化設計手冊之研究」建議我國之公車捷運系統規劃、建置，可區分為初階型、進階型及完整型等不同類型，當該系統符合某一要件(如公車專用道)即為初階型態，等到相關條件成熟，則可針對各元素進行升級；有關公車捷運系統型態研擬詳表 2.2-2。

表 2.2-2 公車捷運系統之型態研擬

組成元素	型式		
型態	初階型態	進階型態	完整型態
路權	B 型(公車專用道)	B 型(公車專用道)	A 型(公車專用道路)、B 型(公車專用道)或 B 型(公車專用道)+導軌
營運整合	無	有	有
收費系統	車上(傳統式)	車上(傳統式)	車外(月台)
路線型態	一線到底(傳統式)	一線到底(傳統式)	主線+支線
車站	開放型	開放型	封閉型
車輛	傳統公車	傳統公車、低底盤公車、連結公車	低底盤公車、連結公車(雙節以上、多車門)
月台高度與車輛底盤齊平	無	有	有
公車優先號誌	無	有	有
智慧型站台	無	有	有
停站時間	非固定	固定	固定
車隊監控	無	有	有
班距控制	僅靠發車班距控制，亦受道路交通狀況影響	靠發車班距、行車規範與即時監控控制，可配合優先號誌控制其準點性	靠發車班距、行車規範與即時監控控制，可配合優先號誌控制其準點性
行控中心	無	有	有

資料來源：參考交通部「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」

初階型公車捷運系統與現況公車營運方式甚為相似，其運輸業者對車隊管理方式即可遵循現有方式，與本案欲達成之目標並不符合，因此本計畫車隊管理系統之設計應考量之型式至少須以進階型內容型態為主要設計元素。

彙整上述有關公車捷運系統之特性、定義與公車捷運系統之型態，建議本計畫對於公車捷運系統有關車隊管理層面之內容界定不以設施來呈現（如是否專有路權、專用車輛或車外收費），而是由功能面來進行定義，本計畫針對公車捷運系統與本案有關之範疇內容進行界定如下：

進階型公車捷運系統在車隊管理操作層面而言，具備之功能說明如下：

- ◆準點：利用公車專用道形式、公車號誌優先、路側之警示控制或閉塞區間設計控制等策略，確保公車到達各停靠站時間能達成班表排定時間目標。
- ◆快速：利用公車專用道或公車專用道路等策略，配合路線運作單純之特性，使公車不致受一般道路尖峰壅塞之影響，能更快速準確的到達各停靠站。
- ◆效率：在站台運作方面，利用低底盤、多門公車、車外收費等策略，使乘客能快速上下車，對於公車於各停靠站運作效率較能具體掌握；而在車隊管理方面，增加車輛與駕駛排班運作上之效率，不再受限現有公車排班調度方式，而以車輛、駕駛方便排班為思考方向。
- ◆路線運作單純：路線需先進行整併，少數路線行駛於專用道路、公車專用道上，因此各停靠站僅有少數路線及運輸業者利用，對各停靠站運作效率也較能具體掌握，不會有競爭怠速之狀況。
- ◆注重安全管理：相對於軌道系統，公車之安全性較無法受到控制與保障，因此公車捷運系統應利用各種管理措施或設施達成安全性提昇之目標。
- ◆車路管轄權分離：不同於捷運系統，公車捷運系統之營運公司僅負責對車隊與駕駛之管理，對於道路上設施之管轄權仍屬於地方交通管理單位之權責，因此如號誌控制策略，其控制權利仍需

透過地方交通管理中心下達，而非公車捷運系統管理中心直接下達控制指令。

由以上之說明，本計畫定義 BRT 在影響車隊管理層面之內容，並比較與市區公車、捷運系統之差異，如表 2.2-3，以作為本計畫後續架構建立與演算邏輯之基礎。

表 2.2-3 公車捷運系統與市區公車、捷運系統在車隊管理上之比較

項目 \ 型態	捷運系統	本計畫範疇內之公車 捷運系統 (進階型以上)	市區公車系統	對車隊管理之影響(BRT 與市區公車系統相較)
收費方式	車外收費	車內或車外收費	車內收費	各站位之服務時間之掌握程度更趨精準
車輛與人員之調度方式	先有各站時刻表而後再排車輛與駕駛	先有各站時刻表而後再排車輛與駕駛	依據尖離峰時間班距，機動調度，大部分採人車合一排班	班表之受限程度減少
人員中途調度方式	於調度站或中途站進行換手	於調度站進行換手	單班不換車 AB 班於調度站換手	與市區公車相似
各站位到站時間	有各站到站時間(不一定公佈給民眾)	有各站到站時間(不一定公佈給民眾)	以車班距控制，不提供各站班表	到站時刻更趨準點
同一路廊路線佈設方式	單一或少數路線	單一或少數路線	多數路線	路線處理較為單純
停站方式	各站均須停車	各站均須停車	不一定各站均停	各站位之服務時間固定
路線中準點控制	專用道路，絕對路權	1. 公車優先號誌控制 2. 路側之警示控制 3. 閉塞區間設計控制	無	以達成即時調度與準點控制
路線中車輛安全	以速限與閉塞區間方式控制	1. 數位行車紀錄器 2. 行車監控錄影	1. 部分以速限控制 2. 數位行車紀錄器	行車安全提昇
中心行車監控	閉塞區間控制與中心雙向通訊	以下方式進行控制 1. 準點控制 2. 即時調度 3. 與中心雙向通訊	無 (公車動態資訊系統建置超速、偏離路線、預估到站時間等監控)	對及時車況之掌握與調度程度提昇
道路設施管轄	由捷運管理中心	道路設施需由交通管	道路設施需由交	與市區公車一致

	統一處理	理單位管轄	通管理單位管轄	
--	------	-------	---------	--

資料來源：本計畫整理

## 2.3 公車捷運車隊管理系統需求探討

本計畫藉由車隊管理功能之初步分析後，針對國內對於公車捷運系統及軌道運輸之排班調度系統有深入研究之學者專家進行實地訪談，以瞭解車隊管理系統之功能需求。相關訪談重點彙整如下：

### 1. 公車捷運系統特性

公車捷運系統其特性包含準點、快速、效率、行駛路線單純、注重行車安全與車路管轄分離等特性。

### 2. 公車捷運之車隊管理系統項目

#### (1) 基本項目

- ① 緊急事故處理：當發生事故後，進行事故處理、車輛調派，使系統恢復正常運作。
- ② 動態監控：監控車輛運作情形，規範駕駛員行為。
- ③ 車輛安全檢測：包括車輛零件、性能的檢測，類似行車安全系統。

#### (2) 廣義項目

- ① 公車優先號誌。
- ② 排班調度系統。

### 3. 公車號誌優先

- (1) 有被動式優先及積極式優先二種方式，建議採積極式優先為佳。
- (2) 號誌優先方式採用中心端或是路側端應取決於公車捷運系統規模(車隊的車輛數、幹道路線長度)；規模大者應採用中心端較為節省成本且有效率。若以整體路網概念來看建議採中心端控制較為適宜。

### 4. 排班調度系統

- (1) 排班模式建議採用軌道運輸排班模式。
- (2) 建議採專用車輛、專職駕駛，不與現有公車進行混合調度。

(3)建議考量單場站單路線與單場站多路線兩種情境。

(4)公車捷運系統之排班模式不同於目前公車型態，應強調準點而非快速。

(5)設定排班的目標限制式，例如最小車輛、符合各站班表時間。

針對各學者專家對於公車捷運之車隊管理系統之功能需求分析，彙整本計畫車隊管理系統主要區分為行車安全、行車監控、公車優先號誌及排班調度等四大項，各項於不同使用者之需求分析彙整如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 不同使用者之需求分析表

單位項目	公車捷運業者	監理警察單位	交通管理單位
行車安全	1. 車輛行駛狀況與肇事責任稽核 2. 自動車況偵測 3. 行車紀錄檢視與分析	1. 車輛行駛狀況與肇事責任稽核	1. 車輛行駛狀況與肇事責任稽核
行車監控	1. 車輛準點控制 2. 車輛即時位置 3. 車輛歷史運行軌跡 4. 緊急事故回報與處理 5. 鄰近救援單位顯示	1. 車輛即時位置 2. 車輛歷史運行軌跡 3. 緊急事故回報與處理 4. 鄰近救援單位顯示與派遣	1. 車輛即時位置 2. 車輛歷史運行軌跡 3. 緊急事故回報與處理 4. 相關交通管制措施實施
公車優先號誌	落後時，請求啟動公車優先號誌系統	無需求	落後時，協助啟動公車優先號誌系統
排班調度	1. 時刻表制定與管理 2. 駕駛員排班管理 3. 車輛排班管理 4. 緊急調度管理	無需求	無需求

資料來源：本計畫整理

## 2.4 公車捷運車隊管理系統架構規劃

依據前述國內外公車捷運系統相關經驗之回顧與分析、公車捷運系統之定義與內容以及公車捷運車隊管理系統之功能需求探討，綜整其需求進行公車捷運車隊管理系統架構研擬。

### 2.4.1 公車捷運車隊管理系統整體架構

#### 1. 系統整體架構

依據前述系統功能規劃，研擬公車捷運車隊管理智慧化整體系統架構如圖 2.4.1 所示，並分別就系統所構成各項單元的功能規劃說明如后：

##### (1) 管理中心端(運輸業者)

包括車隊管理資料庫、電子地圖資料庫、監控系統、排班調度系統功能等。接收車輛回傳之定位資訊，可讓公車捷運業者進行車輛即時監控、管理及排班調度使用，以維持車輛準點性及緊急時的處置；另由行車資料庫產生相關營運報表，以作為業者營運管理作業利用。

##### (2) 車輛端

車上裝設內含定位模組及無線通訊模組之車上單元。由定位模組取得車輛定位資料，並透過無線通訊模組(如 GPRS 模組)，將定位資訊即時傳回中心伺服器，再根據系統功能需求進行各種運算及應用。

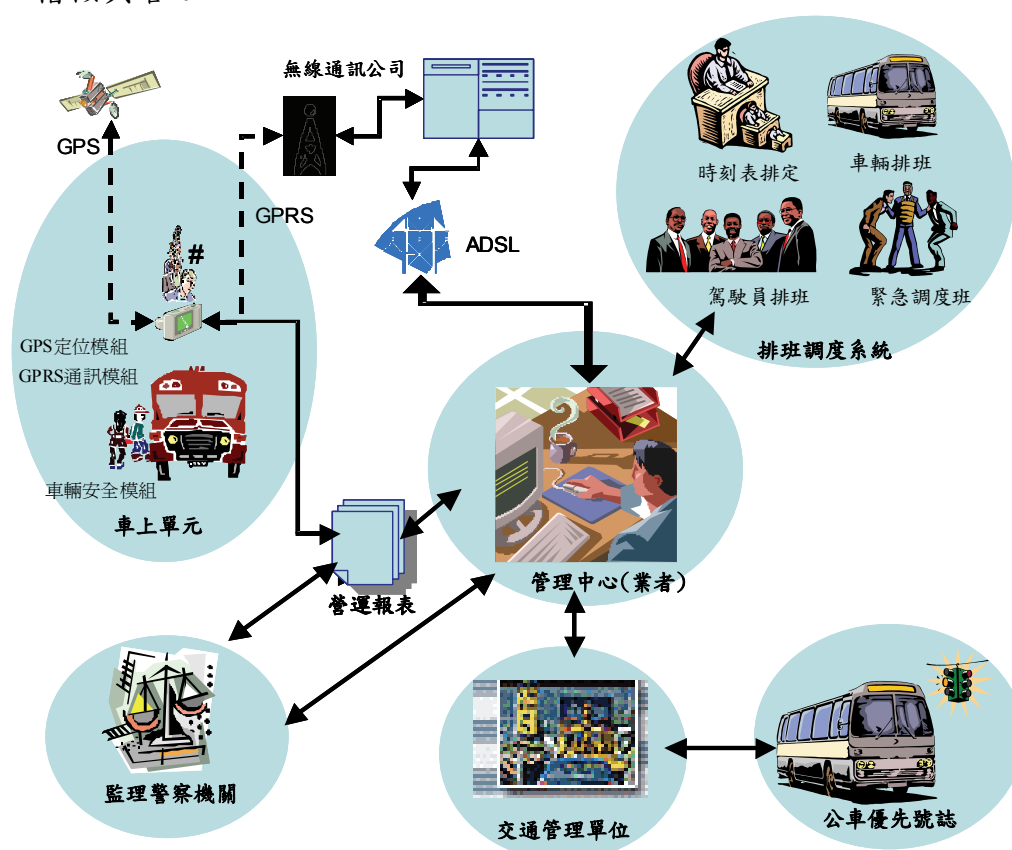
另可於車輛安裝數位式行車紀錄器或車上錄影系統(車用數位錄影系統(DVR, Digital Vehicle Recorder)等設施用以記錄車輛行駛速率、里程、時間以及車內外影像錄影作為公車事故以及車輛發生紛爭時之事後責任釐清的參考依據。

##### (3) 排班調度系統端

將包括時刻表設定管理、車輛排班管理、駕駛員排班管理及緊急調度管理等項目，將參酌現有軌道運輸系統及公車系統「大眾運輸車隊管理系統核心模組」之排班調度精神，協助業者開發客製化之排班調度系統。

#### (4) 交通管理單位端

當 BRT 管理中心監測到車輛誤點已超過預設之門檻值(如落後班距 1/2 以上)，則透過系統自動通知交通管理單位之交控中心車輛所在位置、速率、到達路口時間等資訊，交通管理單位則視其當時狀況，協助啟動公車優先號誌機制，以維持車輛之到站準點性。另可利用行車資料庫產生之相關營運報表，進行車輛行車狀況(如班次、班表等)之稽核與管理。



資料來源：本計畫整理

圖 2.4.1 公車捷運車隊管理系統架構圖

#### (5) 公車優先號誌端

運用車上端安裝之定位系統及無線通訊模組，回傳相關資訊至 BRT 管理中心，推估其到達各站位的時間，與各站到站時刻表比對判斷是否誤點，若誤點大超過預設之門檻值(如班距 1/2)，則將相關資訊(如車輛位置、速率、到達路口時間)傳送交通管理單位請求實施公車優先號誌。

#### (6) 監理警察單位端

依據車輛行駛紀錄，監理警察單位可獲知車輛是否常有超速、行車狀況異常等行為發生，以作為後續進行大眾運輸業者績效評核之參考依據。另外當車輛發生緊急事件或事故時，透過緊急事故回報系統即時將相關訊息傳送至監理警察單位，讓監理警察單位即時得知事故發生之地點及其嚴重性，以能迅速派出救援單位進行必要之救援。

#### 2. 子系統技術應用

以下依上述整體系統架構之功能規劃，依據公車捷運之車隊管理系統各子系統，整理子系統之主要功能及應用技術內容於如表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 公車捷運車隊管理系統功能與應用技術

子系統	主要功能	技術內容	
系統權限管理	系統權限管理	管理者	依使用者權限設定
		排班調度員	依使用者權限設定
		一般使用者	依使用者權限設定
	系統權限群組管理	自訂使用者功能模組	
基本資料	調度場站管理	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料	
	車籍管理	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料	
	駕駛員管理	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料	
	車機設定	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料	
	警示單元設定	系統資料設定	
外部系統連結	可用車輛管理	連結後端管理資訊系統	
	駕駛員勤務管理	連結後端管理資訊系統	
	優先號誌連結	連結交通管理單位之交控中心	
行車監控	出車前檢核	駕駛與車輛出車前檢核設定	
	車輛監控	定位模組及無線通訊模組+簡圖	
	車輛行駛狀態診斷	接收車機回傳車輛狀態資訊	
	車輛準點管理	1. 車機介面裝置提醒 2. 站位燈號指示 3. 公車優先號誌	
	緊急事故回報與處理	1. 車機自動回傳 2. 救援單位建置 3. 事故資訊透通	



子系統	主要功能	技術內容
	停靠站控制模組	系統判斷路線車輛停靠站位
警示訊息	號誌優先訊息	提醒使用者系統已請求號誌優先
	事故訊息	提醒使用者車輛發生事故
	已排未發	提醒使用者有排班車輛尚未發車
	未排已發	提醒使用者有未排班車輛發車
	起站早發	提醒使用者某車次起站早發
	起站誤點	提醒使用者某車次起站誤點
	行駛中停滯	提醒使用者某車次行駛中停滯
排班調度	群組管理	各車次群組設定
	時刻表管理	時刻表建置軟體
	各站時刻表建立	各站時刻表建置與統計
	車輛排班管理	車輛排班軟體
	駕駛員排班管理	駕駛員排班軟體
	緊急調度管理	1. 系統自動調度 2. 人工調度
行車安全	行車安全紀錄	1. 數位式行車紀錄器 2. 車用 DVR 系統
	駕駛行為分析	1. 相關資料彙整 2. 資料統計查詢
歷史資料查詢	超速紀錄	1. 行車監控資料 2. 數位式行車紀錄器
	行駛紀錄	行車監控資料
	事故紀錄	行車監控資料
	超時紀錄	基本資料
	通報訊息紀錄	提供行車通報訊息紀錄查詢
	駕駛員排班紀錄	排班調度資料
	車輛調度紀錄	排班調度資料

資料來源：本計畫整理

#### 2.4.2 公車捷運之車隊管理系統作業流程

有關公車捷運之車隊管理系統作業流程共計包括事前之前置作業、車輛運行前之確認、車輛運行中之即時監控與管理、以及事後之稽核與查詢管理等四個主要階段，其整體之作業流程詳如圖 2.4.2 所示，有關各階段之作業方式說明如后。

## 1. 前置作業

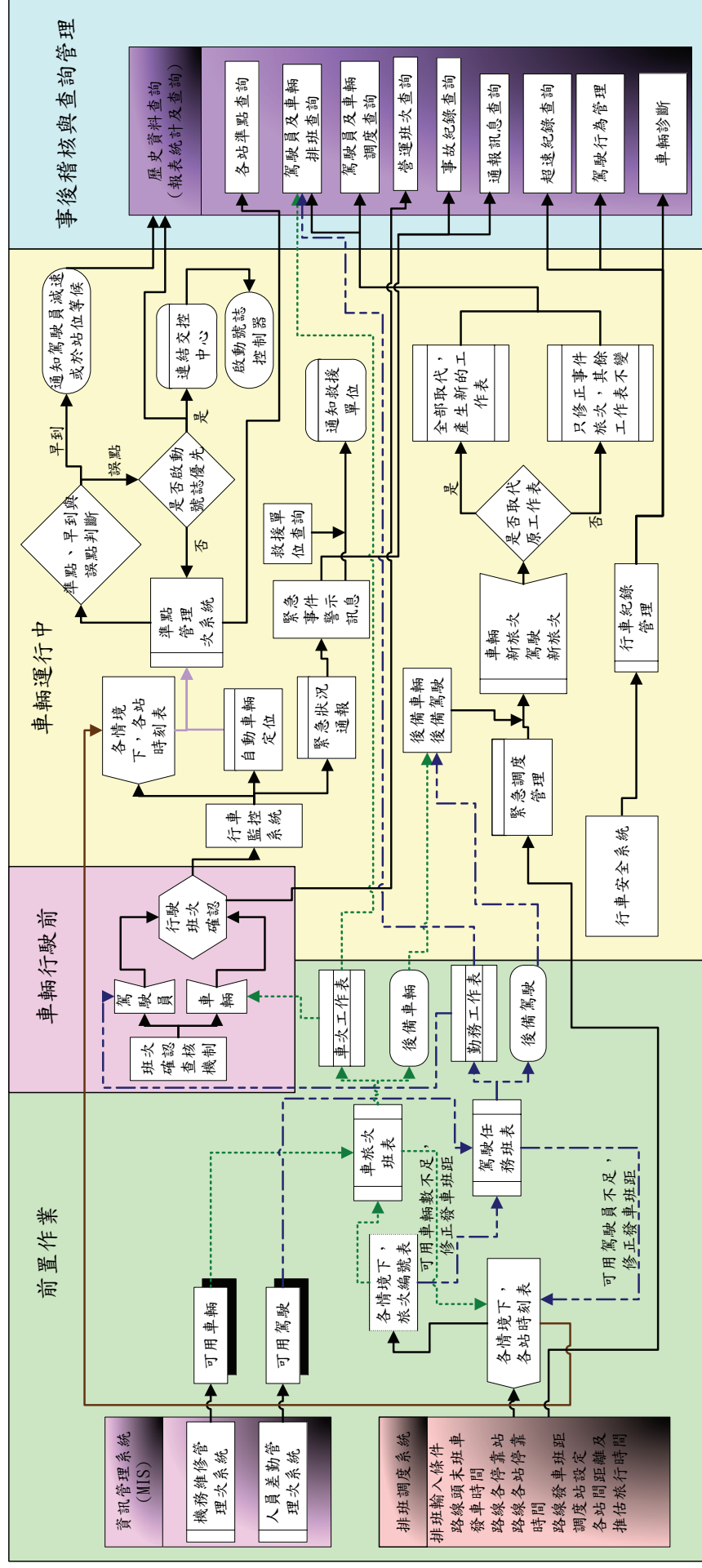
### (1) 排班管理系統

本車隊管理系統之排班管理系統包括進行時刻表制定、車輛與駕駛員排班作業管理，其作業流程說明如下：

#### ① 制定班次時刻表

首先依據各路線排班條件進行班次時刻表制定，大概可區分成平常日、假日、特殊事件等不同情境的班次時刻表，不同情境的路線排班條件輸入值略有不同。其輸入條件初步擬定需含括：

- A. 首末班車發車時間。
- B. 尖離峰發車班距與尖離峰發車班距轉換的差距。
- C. 車輛行駛速度。
- D. 調度場站設定(考量調度場站至發車站的行駛時間、單一場站之折返點停留時間)。
- E. 各站間距離與旅行時間。
- F. 各站停靠時間。
- G. 總車輛數(每日可運行車輛數)。
- H. 駕駛員數(每日可運行駕駛員數)。
- I. 各機廠可停放車輛數(每日機場收發車數平衡)。
- J. 駕駛員每日工作出發場站與最後一旅次的下班場站最好相同。



資料來源：本計畫整理

圖 2.4.4.2 公車捷運車隊管理系統作業流程圖

經由模式規劃進行求解獲得不同情境的班次時刻表與旅次編號表，如圖 2.4.3 及圖 2.4.4 所示。完成時刻表制定後，接著繼續進行車輛排班與駕駛員排班。

Completed master schedule for Route 32

Comanche & Big Sky	Comanche & Wyoming	Comanche & San Mateo	Comanche & Carlisle	N. 4th & Griegos	Rio Grande & Montano	Rio Grande & Montano	N. 4th & Griegos	Comanche & Carlisle	Comanche & San Mateo	Comanche & Wyoming	Comanche & Big Sky
6:26	6:35	6:41	6:45	6:55	7:02						
6:56	7:05	7:11	7:15	7:25	7:32	6:10	6:17	6:27	6:31	6:37	6:46
7:26	7:35	7:41	7:45	7:55	8:02	6:40	6:47	6:57	7:01	7:07	7:16
7:56	8:05	8:11	8:15	8:25	8:32	7:10	7:17	7:27	7:31	7:37	7:46
8:26	8:35	8:41	8:45	8:55	9:02	7:40	7:47	7:57	8:01	8:07	8:16
8:56	9:05	9:11	9:15	9:25	9:32	8:10	8:17	8:27	8:31	8:37	8:46
9:26	9:35	9:41	9:45	9:55	10:02	8:40	8:47	8:57	9:01	9:07	9:16
9:56	10:05	10:11	10:15	10:25	10:32	9:10	9:17	9:27	9:31	9:37	9:46
						9:40	9:47	9:57	10:01	10:07	10:16
1:26	1:35	1:41	1:45	1:55	2:02						
1:56	2:05	2:11	2:15	2:25	2:32	1:40	1:47	1:57	2:01	2:07	2:16
2:26	2:35	2:41	2:45	2:55	3:02	2:10	2:17	2:27	2:31	2:37	2:46
2:56	3:05	3:11	3:15	3:25	3:32	2:40	2:47	2:57	3:01	3:07	3:16
3:26	3:35	3:41	3:45	3:55	4:02	3:10	3:17	3:27	3:31	3:37	3:46
3:56	4:05	4:11	4:15	4:25	4:32	3:40	3:47	3:57	4:01	4:07	4:16
4:26	4:35	4:41	4:45	4:55	5:02	4:10	4:17	4:27	4:31	4:37	4:46
4:56	5:05	5:11	5:15	5:25	5:32	4:40	4:47	4:57	5:01	5:07	5:16
4:26	4:35	4:41	4:45	4:55	5:02	5:10	5:17	5:27	5:31	5:37	5:46
5:56	6:05	6:11	6:15	6:25	6:32						

資料來源：http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\_rpt\_30-a.pdf

圖 2.4.3 旅次時刻表之範例

Route 32 - Westbound Weekday						
Trip No.	CBS	COW	CSM	COC	4GR	RGM
1W	6:26	6:35	6:41	6:45	6:55	7:02
2W	6:56	7:05	7:11	7:15	7:25	7:32
3W	7:26	7:35	7:41	7:45	7:55	8:02
4W	7:56	8:05	8:11	8:15	8:25	8:32
5W	8:26	8:35	8:41	8:45	8:55	9:02
6W	8:56	9:05	9:11	9:15	9:25	9:32
7W	9:26	9:35	9:41	9:45	9:55	10:02
8W	9:56	10:05	10:11	10:15	10:25	10:32
9W	1:26	1:35	1:41	1:45	1:55	2:02
10W	1:56	2:05	2:11	2:15	2:25	2:32
11W	2:26	2:35	2:41	2:45	2:55	3:02
12W	2:56	3:05	3:11	3:15	3:25	3:32
13W	3:26	3:35	3:41	3:45	3:55	4:02
14W	3:56	4:05	4:11	4:15	4:25	4:32
15W	4:26	4:35	4:41	4:45	4:55	5:02
16W	4:56	5:05	5:11	5:15	5:25	5:32
17W	5:26	5:35	5:41	5:45	5:55	6:02
18W	5:56	6:05	6:11	6:15	6:25	6:32

資料來源：[http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_30-a.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_30-a.pdf)

圖 2.4.4 旅次編號之範例

## ②車輛排班

由前述之班次時刻表與旅次編號表，依據車輛排班條件，將旅次編號表分別進行不同的旅次組合，以獲得車旅次班表，如圖 2.4.5 所示。其擬定之條件如下：

- 班次時刻表中各旅次的發車時間與到達調度站時間。
- 每一旅次的運行時間。
- 車輛於調度場站休息時間。
- 車輛每日出發場站與最後一旅次的到達場站最好相同。

另透過連結業者管理資訊系統之機務維修管理次系統，取得可用車輛資訊，與車旅次班表所需車輛數進行比較，若足夠車旅次班表所需車輛數則將可用車輛資訊填入車旅次班表，產生車次工作表

與後備車輛；若不足車旅次班表所需車輛數則可小幅修正發車班距以減少需要車輛數，再重新產生班次時刻表與旅次編號表。

Completing the A.M. blocks (answers to the previous page exercise)

	Westbound							Eastbound						
	Comanche & Big Sky	Comanche & Wyoming	Comanche & San Mateo	Comanche & Cascade	N. 4th & Greeley	Rio Grande & Montano		Rio Grande & Montano	N. 4th & Greeley	Comanche & Cascade	Comanche & San Mateo	Comanche & Wyoming	Comanche & Big Sky	
3203-01	6:26	6:35	6:41	6:45	6:55	7:02		6:10	6:17	6:27	6:31	6:37	6:46	
3201-02	6:56	7:05	7:11	7:15	7:25	7:32		6:40	6:47	6:57	7:01	7:07	7:16	
3202-02	7:26	7:35	7:41	7:45	7:55	8:02		7:10	7:17	7:27	7:31	7:37	7:46	
3203-03	7:56	8:05	8:11	8:15	8:25	8:32		7:40	7:47	7:57	8:01	8:07	8:16	
3201-04	8:26	8:35	8:41	8:45	8:55	9:02		8:10	8:17	8:27	8:31	8:37	8:46	
3202-04	8:56	9:05	9:11	9:15	9:25	9:32		8:40	8:47	8:57	9:01	9:07	9:16	
3203-05	9:26	9:35	9:41	9:45	9:55	10:02		9:10	9:17	9:27	9:31	9:37	9:46	
3201-06	9:56	10:05	10:11	10:15	10:25	10:32		9:40	9:47	9:57	10:01	10:07	10:16	
	1:26	1:35	1:41	1:45	1:55	2:02		1:40	1:47	1:57	2:01	2:07	2:16	
	1:56	2:05	2:11	2:15	2:25	2:32								

BLOCKING SHEET										
Route #: 32					Special Instructions:					
Service: WEEKDAYS					18 minutes is available for layover and/or recovery per round trip. OK to split the layover and/or recovery between ends of the line.					
Date: 10/20/XX										
Scheduler: BWN										
Westbound						Eastbound				
Block No.	Pull-out	Trip #	Depart Eastern Terminal	Arrive Western Terminal	Available for next trip (Arrival + Layover)	Trip #	Depart Western Terminal	Arrive Eastern Terminal	Available for next trip (Arrival + Layover)	Pull-in
			Comanche/ Big Sky	Rio Grande/ Montano			Rio Grande/ Montano	Comanche/ Big Sky		
3201	6:00					01	6:10	6:46	6:56	
3201		02	6:56	7:32	7:40	03	7:40	8:16	8:26	
3201		04	8:26	9:02	9:10	05	9:10	9:46	9:56	
		06	9:56	10:32						10:42
3202	6:30					01	6:40	7:16	7:26	
3202		02	7:26	8:02	8:10	03	8:10	8:46	8:56	
3202		04	8:56	9:32	9:40	05	9:40	10:16		10:26
3203	6:16	01	6:26	7:02	7:10	02	7:10	7:46	7:56	
3203		03	7:56	8:32	8:40	04	8:40	9:16	9:26	
3203		05	9:26	10:02						10:12

資料來源：[http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp\\_rpt\\_30-a.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_30-a.pdf)

圖 2.4.5 車旅次班表範例

### ③駕駛員排班

如同車輛排班一樣，將①所制定之班次時刻表與旅次編號表；根據駕駛員排班條件，將旅次編號表分別進行不同的旅次組合，以獲得駕駛任務班表。初步擬定其條件如下：

- A. 班次時刻表中各旅次的發車時間與到達調度站時間。
- B. 整個旅次的運行時間。
- C. 駕駛員於調度場站休息時間。
- D. 駕駛員每日出發場站與最後一旅次的到達場站須相同。

經由連結業者管理資訊系統之人員勤務管理次系統，可取得可用駕駛員資訊，與駕駛任務班表所需駕駛員數量進行比較，若足夠駕駛任務班表所需駕駛員數量，則將可用駕駛員資訊填入駕駛任務班表，產生勤務工作表與後備駕駛；若不足駕駛任務班表所需駕駛員數量則小幅修正發車班距，重新產生班次時刻表與旅次編號表。

### (2)外部系統連結

外部系統連結主要是連結與本車隊管理系統相關的外部系統，規劃包括優先號誌連結、可用車輛管理與駕駛員勤務管理等三個功能模組，其功能內容分別敘述如下：

#### ①優先號誌連結

主要功能為當準點管理次系統判斷需要啟動路口號誌優先通行時，系統連結交控中心交控管理系統通報需要號誌優先通行，由交控管理系統啟動路口號誌控制器給予公車捷運系統車輛優先通行，以維持車輛到站準點。

#### ②可用車輛管理

主要功能為連結業者內部管理資訊系統，提供排班管理系統每日可用車輛數，進行車輛排班調度之用，填入車旅次班表，產生車次工作表。

### ③可用駕駛管理

主要功能為連結業者內部管理資訊系統，提供排班管理系統每日可用駕駛員，進行駕駛員排班調度之用，填入駕駛任務班表，產生勤務工作表。

## 2. 車輛運行前

於車輛行駛前，駕駛員須於車上進行該班次之確認檢核機制，以確保該班次正確無誤，並將該相關資料存於營運管理中心之資料庫內，以利進行事後之統計與查詢。

其做法為於發車前數分鐘前，由營運中心管理端將該班車之相關訊息，傳送至車上單元，駕駛員於行駛前先確認該班次是否正確，若正確則在車機輸入班次按鍵確認，如此即可將目前行駛班次資訊回傳至行車監控系統並記錄於系統資料庫，完成班次確認檢核動作；若所傳送之班次不正確，則請求營運管理中心重新發送正確班表，再進行按鍵確認。

## 3. 車輛運行中

於車輛運行中，其主要作業項目包括行車即時監控及行車安全管理等二大作業項目，說明如下：

### (1)行車監控系統

行車監控系統包含車隊監控、準點管理、事故事件處理及緊急調度管理等四項功能模組，其功能內容分別敘述如下：

#### ①車隊即時監控

車隊即時監控利用車輛所安裝車上單元之車輛自動定位系統及通訊系統，將車輛之即時位置、時間等資訊回傳回營運管理中心後，再將其位置座標與時間登錄於電子地圖或簡圖上，以呈現該公車捷運路線上之即時車輛資訊，以進行車隊監控。

#### ②車輛準點管理

準點管理主要為進行車輛是否準點到達各站位判斷，及依據準點、早到與誤點情況所採行之策略；若車輛早到，則通知駕駛員減速或於站位等候，待時刻表時間到達再行駛。若車輛誤點，則須判



斷是否需要啟動號誌優先通行措施。若車輛落後時刻表達設定標準則啟動號誌優先供公車通行；透過連結管理系統連結交控中心交控管理系統通報號誌優先需求訊息，並由交控管理系統啟動路口號誌控制器，給予公車捷運系統車輛優先通行。若不須啟動號誌優先，則回到準點管理系統繼續進行車輛是否準點之判斷。

### ③緊急事故回報與處理

駕駛員透過車上單元預設的緊急狀況通報按鍵，當緊急事件發生時，可按鈕將事件訊息傳回公車捷運系統管理中心。管理中心執勤人員收到相關訊息後，啟動事故資訊透通機制將相關訊息傳送給業者、監理警察及交通管理單位，各單位獲得該訊息後，依據自身職責派遣相關救援單位前往救援。

### ④緊急調度管理

預先排定之駕駛員與車輛若因臨時事件，無法執行勤務，此時將由站務人員進行緊急調度工作，指派一後備車輛前往支援取代事故車輛，或是指派一後備駕駛替換原定駕駛執行該班次勤務，以產生車輛新旅次與駕駛新旅次。

替代方式可分為全部取代與部分取代兩種；全部取代為指定之後備車輛與後備駕駛完全取代原先車輛與駕駛，產生新的工作表。部分取代為指定之後備車輛與後備駕駛僅取代該事件班次，其他班次不變動。

## (2)行車安全管理系統

在車輛運行過程中，透過裝置於車輛上之設施來紀錄駕駛行為與車輛運行狀況，用來進行事後之駕駛員的駕駛行為檢視、及車輛狀況診斷之依據，達到駕駛員與車輛之安全管理目標。

## 4. 事後稽核與查詢管理

有關事後稽核與查詢管理，主要為歷史資料查詢與相關報表之統計，其歷史資料查詢與統計二大項，其初步擬定包含如下：

(1)各站準點紀錄：提供事後每日各站準點資訊查詢。

(2)駕駛員排班查詢：提供駕駛員班表之查詢。

- (3)車輛排班查詢：提供車輛班表之查詢。
- (4)事故紀錄：提供事後車輛事故紀錄之查詢。
- (5)通報訊息：提供事後各種通報訊息紀錄之查詢。
- (6)超速紀錄：提供事後車輛超速紀錄之查詢。
- (7)駕駛行為分析：依據所安裝之車上設施，提供各駕駛員不當駕駛行為之統計分析。
- (8)行車安全紀錄：依據所安裝之車上設施，進行車輛主要機件查核，判斷是否有機件異常，或需要進廠維修。

## 第三章 公車捷運車隊管理雛型系統開發

本計畫第一年期針對公車捷運車隊管理系統提出規劃架構與構想，並據以實際開發公車捷運車隊管理系統之核心模組，同時在系統架構上進行部分修正，以下分別就整體開發架構、技術說明與各系統功能進行說明。

### 3.1 整體開發架構與技術說明

本節將依據雛型系統之整體架構、軟體架構、資料庫建置等三項，分別說明如后。

#### 3.1.1 整體系統架構

##### 1. 系統功能架構

公車捷運車隊管理系統之功能架構如圖 3.1.1 所示，包括系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢等八項子系統，表 3.1-1 為核心模組功能彙整表，針對各模組功能作概略之介紹，後續將在 3.2 節~3.5 節再針對各系統模組功能作詳細之說明。

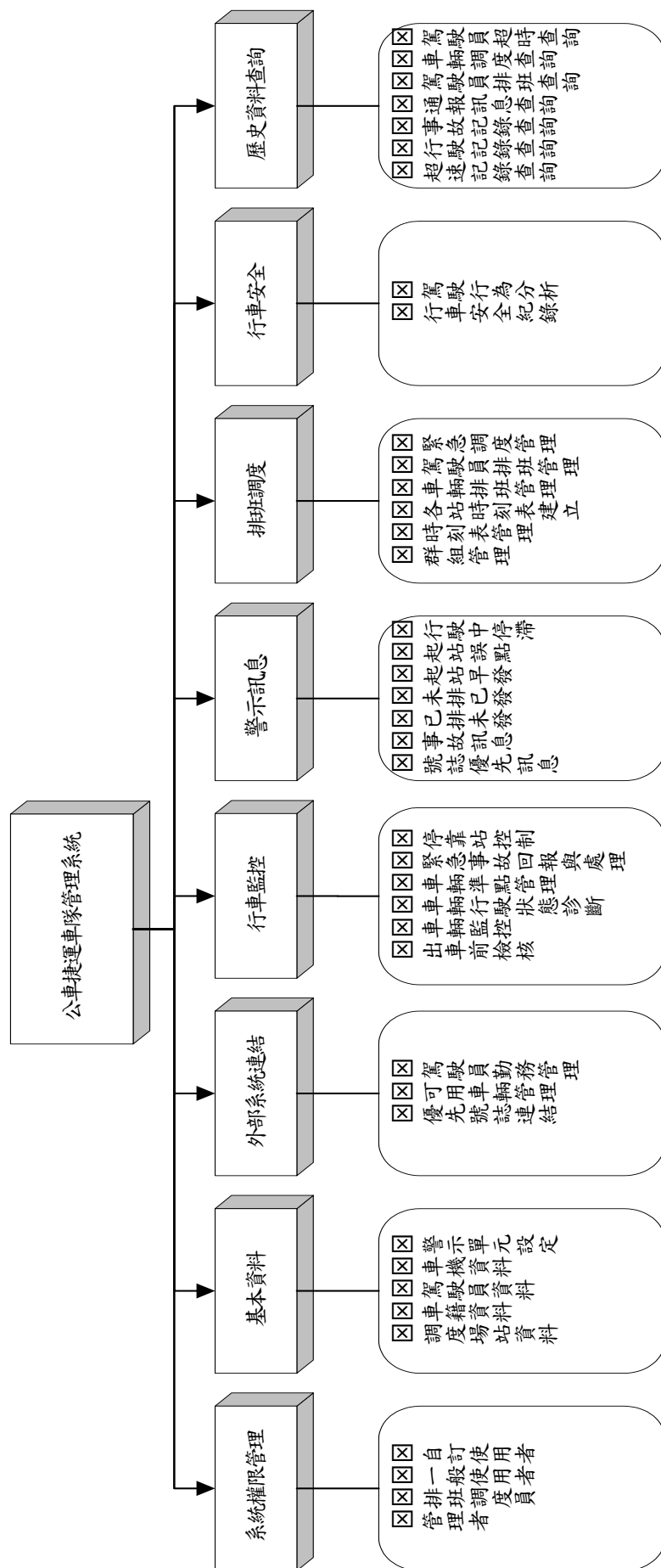


圖 3.1.1 公車捷運車隊管理系統功能架構圖

表 3.1-1 核心模組功能彙整表

子系統	主要功能模組	功能細項	
系統權限管理	系統權限管理	管理者	依據登入者身分提供不同功能模組，可建立 BRT 系統之使用者
		排班調度員	依據登入者身分提供不同功能模組
		一般使用者	依據登入者身分提供不同功能模組
	系統權限群組管理	自訂使用者之功能模組	
基本資料	調度場站資料	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	車籍資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	駕駛員資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	車機資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	警示單元設定	警示單元數值設定	
外部系統連結	優先號誌連結	連結交通管理單位之交控中心	
	可用車輛管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	駕駛員勤務管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
行車監控	出車前檢核	駕駛與車輛出車前進行駕駛姓名、車號檢核，及駕駛是否飲酒的檢核	
	車輛監控	1. 簡圖查詢 2. 多路線查詢 3. 簡圖自動產製	透過車機回傳車輛狀態資訊
	車輛行駛狀態診斷	即時顯示車機、數位式行車紀錄器回傳車輛狀態資訊	
	車輛準點管理	1. 公車優先號誌 2. 車機介面裝置提醒	

表 3.1-1 核心模組功能彙整表（續）

子系統	主要功能模組	功能細項
行車監控	緊急事故回報與處理	1. 車機自動回傳 2. 救援單位建置 3. 事故資訊透通
	停靠站控制模組	1. 告知駕駛停靠車位 2. 告知民眾路線車輛停靠車位
警示訊息	號誌優先訊息	提醒使用者系統已請求號誌優先
	事故訊息	提醒使用者車輛發生事故
	已排未發	提醒使用者有排班車輛尚未發車
	未排已發	提醒使用者有未排班車輛發車
	起站早發	提醒使用者某車次起站早發
	起站誤點	提醒使用者某車次起站誤點
	行駛中停滯	提醒使用者某車次行駛中停滯
排班調度	群組管理	各車次群組設定
	時刻表管理	時刻表建置軟體
	各站時刻表建立	1. 各站到站時刻表建置 2. 各站時刻統計
	車輛排班管理	車輛排班軟體
	駕駛員排班管理	駕駛員排班軟體
	緊急調度管理	提供目前未執勤駕駛員與車輛，以進行緊急調度
行車安全	行車安全紀錄	提供部分數位行車紀錄器回傳紀錄查詢
	駕駛行為分析	1. 準點統計 2. 事故統計 3. 超速統計
歷史資料查詢	超速紀錄	超速紀錄查詢
	行駛紀錄	1. 各站行駛紀錄 2. 未準點紀錄
	事故紀錄	事故紀錄查詢
	超時紀錄	駕駛員工作超時查詢
	通報訊息記錄	提供包含號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等 7 項通報訊息紀錄查詢
	駕駛員排班紀錄	駕駛員排班紀錄查詢
	車輛排班紀錄	車輛排班紀錄查詢

資料來源：本計畫整理

## 2. 系統權限

在系統權限管理區分為兩類，一為系統權限管理，區分為三類系統使用者，包括管理者、排班調度員及一般使用者，各權限使用者所提供之功能如表 3.1-2 所示。

另一為系統權限群組管理，由管理者自訂使用者名稱，同時可任意勾選該使用者所具備之功能，以提高本系統使用彈性，如圖 3.1.2 所示。

表 3.1-2 使用者權限功能彙整表

使用者	權限功能	備註
管理者	系統權限管理 基本資料 外部系統連結 行車監控 警示訊息 排班調度 行車安全 歷史資料查詢	主要為系統之管理者，可建立相關使用者之權限
排班調度員	基本資料 行車監控 警示訊息 排班調度 歷史資料查詢	主要為調度員使用，可進行車輛監控與排班調度
一般使用者	行車監控(車輛監控) 歷史資料查詢	主要為一般的使用者，可查詢系統之歷史資料內容
自訂使用者	系統權限管理 基本資料 外部系統連結 行車監控 警示訊息 排班調度 行車安全 歷史資料查詢	可自訂使用者名稱命名及任意勾選該使用者所具備之功能

資料來源：本計畫整理



圖 3.1.2 系統權限管理群組圖

### 3. 系統整體架構

本計畫整體系統架構主要參考圖 2.4.2 公車捷運車隊管理系統作業流程所擬定，系統整體架構如圖 3.1.3 所示。

在公車捷運車隊管理系統作業流程的前置作業部份，開發後端管理資訊系統及排班調度系統，以進行相關作業處理；其中業者資料庫主要匯入後端管理資訊系統進行控管，在後端管理資訊系統進行作公車捷運車隊基本資料的處理，前端公車捷運車隊管理系統僅展示相關基本資料。

排班調度系統提供業者處理排班調度作業，業者可透過群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理等功能，處理排班作業，進行各班次車輛、駕駛員之設定。並提供緊急調度功能，在行車監控系統發現緊急事故回報時，進行緊急調度應變處理。

在車輛行駛前的相關作業流程部份，則於行車監控系統的出車前檢核進行處理。在車輛運行中的作業流程部份，由後端管理資訊系統作為資料介接，並透過車機回傳資訊，進行資訊處理及判斷，管理人員可透過行車監控系統的車輛監控、車輛準點管理、緊急事故回報與處理等模組進行相關作業流程處理。並提供警示訊息功能，透過車機回傳資訊作為判斷，判斷車輛出車、車輛行駛之狀況，並依據不同分類方式回報給所屬單位。例如透過外部系統連結傳遞優先號誌訊息給予交控中心，以進行 BRT 車輛優先通行作業。



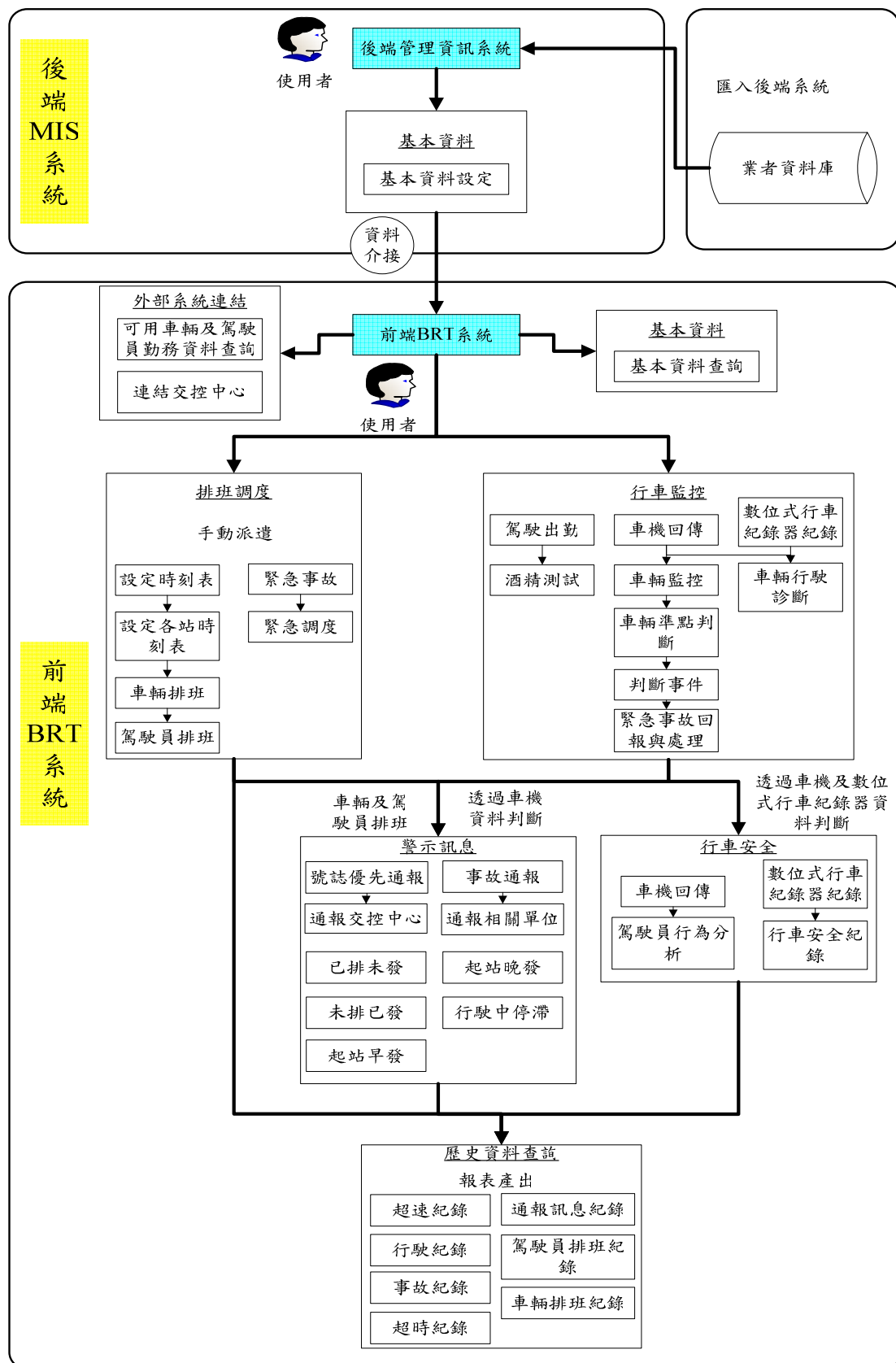


圖 3.1.3 公車捷運車隊管理系統整體架構圖

事後稽核與查詢管理作業則可透過行車安全與歷史資料查詢系統進行

相關作業處理。行車安全系統主要透過車機及數位式行車紀錄器紀錄相關車輛及駕駛員紀錄；前述各系統所紀錄之資料，可利用歷史資料查詢系統列印出相關報表資料。

### 3.1.2 硬體設備

本計畫所開發的系統，其主要設備區分為車上設備、公車捷運管理中心設備、公車業者場站端設備等部分，各設備的配備需求說明如下：

#### 1. 車上設備

車上設備為一無線車機設備，包括由中央處理器所控制的行動數據機、車載衛星定位器、車上顯示及操作介面、其他相關週邊設備等，分別將車上設備主要設備及功能說明如下：

##### (1) 行動數據機

行動數據機係負責將車載衛星定位器所計算之車輛定位資訊(如位置、時間、方向、速度等)即時回傳至公車捷運管理中心。同時，亦能將車上顯示及操作介面之資訊即時回傳至公車捷運管理中心、將公車捷運管理中心即時傳遞之資訊顯示於車上顯示及操作介面。其軟硬體設備功能包括：

- ①硬體部分：除了外接之 GSM/GPRS 接收/傳送天線、GPS 衛星接收器、車上顯示及操作介面以外，須整合成一個裝置。
- ②電源：10~24 伏特 DC(接車用電池與 ACC 啟動訊號)。
- ③燈號：需具有工作燈號顯示裝置。
- ④無線傳輸模組：GPRS 數據傳輸通訊模組，具備雙向傳輸功能。
- ⑤傳送方式：連結 GPRS 網路透過 TCP/IP 上網並傳送至伺服器，若中斷能自動偵測並連線。

##### (2) 車載衛星定位接收器

衛星定位接收器在接收至少 3 顆同步衛星之信號後，經接收器內之計算處理器計算而得到車輛所在位置之經緯度、車輛之行車速度及方向等相關資料。其軟硬體設備功能包括：

①GPS 接收器。

②全球定位系統精度：RMC 15 公尺以內(無 SA 效應)。

### (3)車上顯示及操作介面

車上顯示及操作介面包含文字型液晶顯示螢幕、簡易操作按鍵等，整合成一個裝置，車上顯示及操作介面可顯示由公車捷運管理中心透過行動數據機傳送而來之中心訊息與廣播訊息。

同時車上顯示設備需具有不同按鍵，司機員按下不同按鈕時，將依據各按鈕之定義訊息透過行動數據機立即回傳至公車捷運管理中心讓中心人員瞭解車輛之最新狀況(包含行駛班次、緊急事故回報)；此外亦可透過該顯示面板隨時提醒司機員該行駛路線各站到站時間之準點性(早到、準點或誤點)。

### (4)數位式行車紀錄器

數位式行車紀錄器包含主機、中央控制單元、數位訊號輸入及輸出等，透過類比及數位電路與車上設備及感測器連接，擷取各種信號後在內部做一運算，將車輛行駛過程中之行車資訊，包含車速、時間、引擎轉速、里程、煞車、左右方向燈、遠近光燈等資訊，予以記錄、儲存，並經行動數據機將相關資料傳送至車隊管理中心伺服器來統一處理，以數位式來呈現資訊。車隊管理系統的行車安全系統之行車安全紀錄模組，透過數位式行車紀錄器回傳資料，進行車輛行駛狀態診斷，提供管理員判斷車輛是否正常運作之依據。

### (5)週邊設備

週邊設備包括：電源線、GPS 天線、GSM/GPRS 模組天線等。

## 2. 公車捷運管理中心

透過無線數據通訊將車載硬體設備(車機)的經緯度、速度、方向、時間等資訊傳輸至公車捷運管理中心伺服器，車隊管理系統即進行資料處理，以進行系統相關功能模組之正常運作。因此公車捷運管理中心至少需具備一台伺服器作為資料處理、即時監控及資料儲存之用，並透過網際網路直接接收無線車機設備所回傳之資料。各軟硬體設備功能說明如下：

### (1)伺服器

①處理器類型 4 核心 Intel® Xeon® E5410，處理器速度 2.33 GHz。

②記憶體 2G(2\*1G)，8 個記憶體插槽。

③硬碟 146Gx4 顆(SAS)。

④16 倍 DVD-ROM。

⑤2 個 10/100/1000 Mbps Ethernet 網路介面。

⑥熱抽換式電源 2 顆 800W。

⑦19 吋 LCD 螢幕。

⑧作業系統 Microsoft® Windows® Server 2003。

⑨防毒軟體。

⑩ Microsoft SQL Server 2000 以上版本。

(2)不斷電系統。

(3)網路系統。

(4)資料備份軟硬體設備：例如磁帶機或燒錄光碟。

(5)地理資訊系統(GIS)。

### 3. 公車業者場站端

透過網路與公車捷運管理中心連結，並以個人電腦等硬體設備，連結網路至公車捷運車隊管理系統；依據使用權限管理功能，獲得其所應具備的管理功能；公車業者原先已建置的後端 MIS 系統，不列於此。各軟硬體設備功能說明如下：

(1)個人電腦。

(2)網路系統。

(3)附設讀卡設備。

### 3.1.3 軟體架構

本計畫所採用的系統開發工具、資料庫、伺服器與通訊交換協定說明如下：

#### 1. 系統開發工具

C#.net。

#### 2. 資料庫

由於本系統需實際介接車機資訊以呈現於車輛監控之應用，因此資料量相對會較為龐大，資料庫則採用 Microsoft SQL Server 2000 以上版本，也才能夠符合處理大型資料庫之需要。

#### 3. 伺服器作業平台

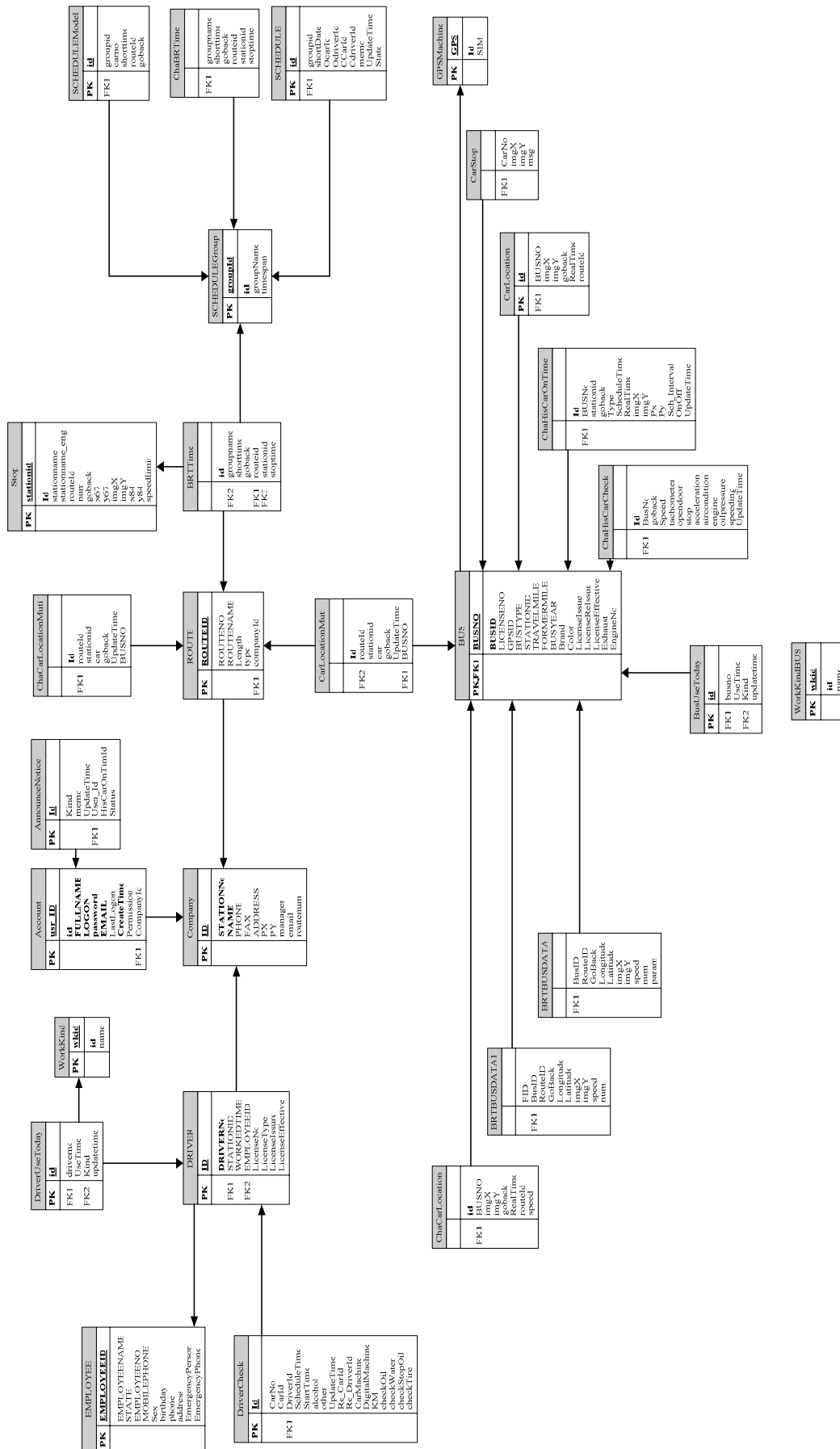
因需接收大量車機資料，因此伺服器作業平台採用 Microsoft 2003 Server 較能符合需求。

#### 4. 通訊交換協定

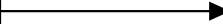
TCP/IP 是 Transmission Control Protocol (TCP) 和 Internet Protocol (IP) 的簡稱，為網路上的一種通訊協定，是目前上網時所遵循的規則。當具備此規則時，即使是不同的電腦設備與作業環境，都可以透過這些通訊協定來互通訊息。也因為這些規則，Internet 才可具備許多應用 (WWW、E-Mail、FTP、Telnet 等)。

### 3.1.3 資料庫建置

公車捷運車隊管理系統之資料庫關聯圖如圖 3.1.4 所示，資料庫表單如表 3.1-3 所示，資料庫之詳細內容請參考附錄三，通訊格式詳細內容參見附錄六。



ChaStop	
PK	<u>stationid</u>
FK1	<b>Id</b>
	stationname
	stationname_eng
	routeid
	num
	goback
	x67
	y67
	imgX
	imgY
	x84
	y84
	speedlimit



ChaROUTE	
PK	<u>ROUTEID</u>
	ROUTENO
	ROUTENAME
	Length
	type

TempAnnounceNotice	
PK	<u>id</u>
	info
	updateTime

AccountGroup	
PK	<u>id</u>
	Name
	Account

PARAM	
PK	<u>ID</u>
	<b>FIELD</b>
	MAPVALUE

temponcar	
	licensenc

STATIONROUTE	
PK	<u>id</u>
	<b>STATIONID</b>
	<b>ROUTEID</b>
	indexnc
	goback
	GoArrival
	BackArrival

TrafficTimer	
PK	<u>Id</u>
	stationid
	Crossroad
	EstimationTime
	direction

tempschedule	
	licensenc
	employeenname
	phone
	emergencyphone
	ccardid
	cdriverid

ScheduleCar	
PK	<u>Id</u>
	CarNc
	StartTime
	Route
	CardId
	driverId

TempCarOnTime	
	<b>Id</b>
	CarNc
	CardId
	driverId
	Type
	ScheduleTime
	RealTime
	imgX
	imgY
	Sch_Interval
	OnOff

MonitorCar	
PK	<u>id</u>
	Car_id
	Route_id
	Speed
	Direction
	Gx
	Gy
	ImgX
	ImgY
	Px
	Py
	GetTime

HelpOffice	
	<b>Id</b>
	type
	name
	address
	phone
	fax
	px
	py
	wx
	wy

HisCarCheck	
PK	<u>Id</u>
	BusNc
	goback
	Speed
	tachometer
	opendoor
	stop
	acceleration
	aircondition
	engine
	oilpressure
	UpdateTime
	speeding

BRTTimeTemp	
	<b>id</b>
	groupname
	shorttime
	goback
	routeid
	stationid
	shortdate
	stoptime

HisCarOnTime	
PK	<u>Id</u>
	BUSNc
	stationid
	goback
	Type
	ScheduleTime
	RealTime
	imgX
	imgY
	Px
	Py
	Sch_Interval
	OnOff
	UpdateTime

TempCarCheck	
	<b>Id</b>
	CarNc
	CardId
	driverId
	Speed
	tachometer
	opendoor
	stop
	acceleration
	aircondition
	engine
	oilpressure
	UpdateTime

圖 3.1.1.4 資料庫關聯圖(續)

表 3.1-3 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表

編號	Table 名稱	Table 說明
1	Account	系統使用者資料表單
2	AccountGroup	系統使用者群組表單
3	AnnounceNotice	通報訊息資料表單
4	BRTBUSDATA	BRT 車籍資料表單
5	BRTBUSDATA1	BRT 車籍資料表單 1
6	BRTTime	BRT 時刻表表單
7	BRTTimeTemp	BRT 時間戳記表單
8	BUS	車籍資料表單
9	BUSMAINTENANCE	車籍資料維修表單
10	BusUseToday	可用車輛資料表單
11	CarLocation	車輛即時資訊表單
12	CarLocationMuti	多路線車輛即時資訊
13	CarStop	車輛站牌資訊表單
14	ChaBRTTime	嘉義 BRT 時刻表表單
15	ChaCarLocation	嘉義車輛即時資訊表單
16	ChaCarLocationMuti	嘉義多路線車輛即時資訊表單
17	ChaHisCarCheck	嘉義歷史車輛查詢表單
18	ChaHisCarOnTime	嘉義線上歷史車輛查詢表單
19	ChaROUTE	嘉義路線資料表單
20	ChaStop	嘉義站牌資訊表單
21	ChaStop1	嘉義站牌資訊表單 1
22	Company	調度場站資料表單
23	DRIVEBUS	駕駛者的車籍資料表單
24	DRIVER	駕駛資料表單
25	DriverCheck	駕駛檢核資料表單
26	DriverUseToday	可用駕駛名單資料表單
27	EMPLOYEE	員工資料表單
28	GPSTMachine	車機設定資料表單
29	HelpOffice	救援資料表單
30	HisCarCheck	歷史資料車輛診斷表單
31	HisCarOnTime	歷史車輛準點資訊表單
32	MonitorCar	監視的車輛表單
33	PARAM	警示模組資料表單
34	ROUTE	路線資料表單



表 3.1-3 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表(續)

編號	Table 名稱	Table 說明
35	SCHEDULE	排班資料表單
36	ScheduleCar	排班車輛表單
37	SCHEDULEGroup	排班群組表單
38	SCHEDULEModel	排班資料表模組表單
39	STATIONROUTE	車站路線表單
40	STATIONTYPE	車站類型表單
41	Stop	站牌資訊表單
42	TempAnnounceNotice	臨時通報訊息資料表單
43	TempCarCheck	臨時車輛查詢表單
44	TempCarOnTime	臨時線上車輛查詢表單
45	temponcar	臨時線上車輛資料表單
46	tempschedule	臨時排程表單
47	TrafficTimer	站位與優先號誌相關資料表單
48	WorkKind	工作型態資訊表單
49	WorkKindBUS	工作型態車籍資訊表單

資料來源：本計畫整理

## 3.2 行車監控子系統

行車監控子系統主要功能為進行車輛、駕駛相關狀況之即時管理，其開發項目包括出車前檢核、車輛監控、車輛行駛狀態診斷、車輛準點管理、緊急事故回報與處理、停靠站控制等六項功能模組。除了利用車機回傳資訊作判斷，以提供使用者於系統中查詢相關車輛位置及速度，同時利用車機回傳資料作為車輛檢核之依據，另外也提供當車輛裝設數位式行車紀錄器，可利用數位式行車紀錄器紀錄相關資料。

本計畫目前透過嘉義市政府「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」所建置的車機資料作為展示，而數位式行車紀錄器資訊，本計畫乃參考交通運輸研究所 96 年度完成「先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫(II)」所擬定之相關數位式行車紀錄器資訊欄位，但在本計畫當中並未實際介接數位式行車紀錄器，乃以示意方式呈現。此外，在駕駛出車前需進行酒精測試，酒精測試通過後才可出車，車輛在行駛中若發生事故時，本系統會回報相關單位處理。

每日行車監控系統作業流程圖，如圖 3.2.1 所示，以下就本系統相關

功能進行說明如后。

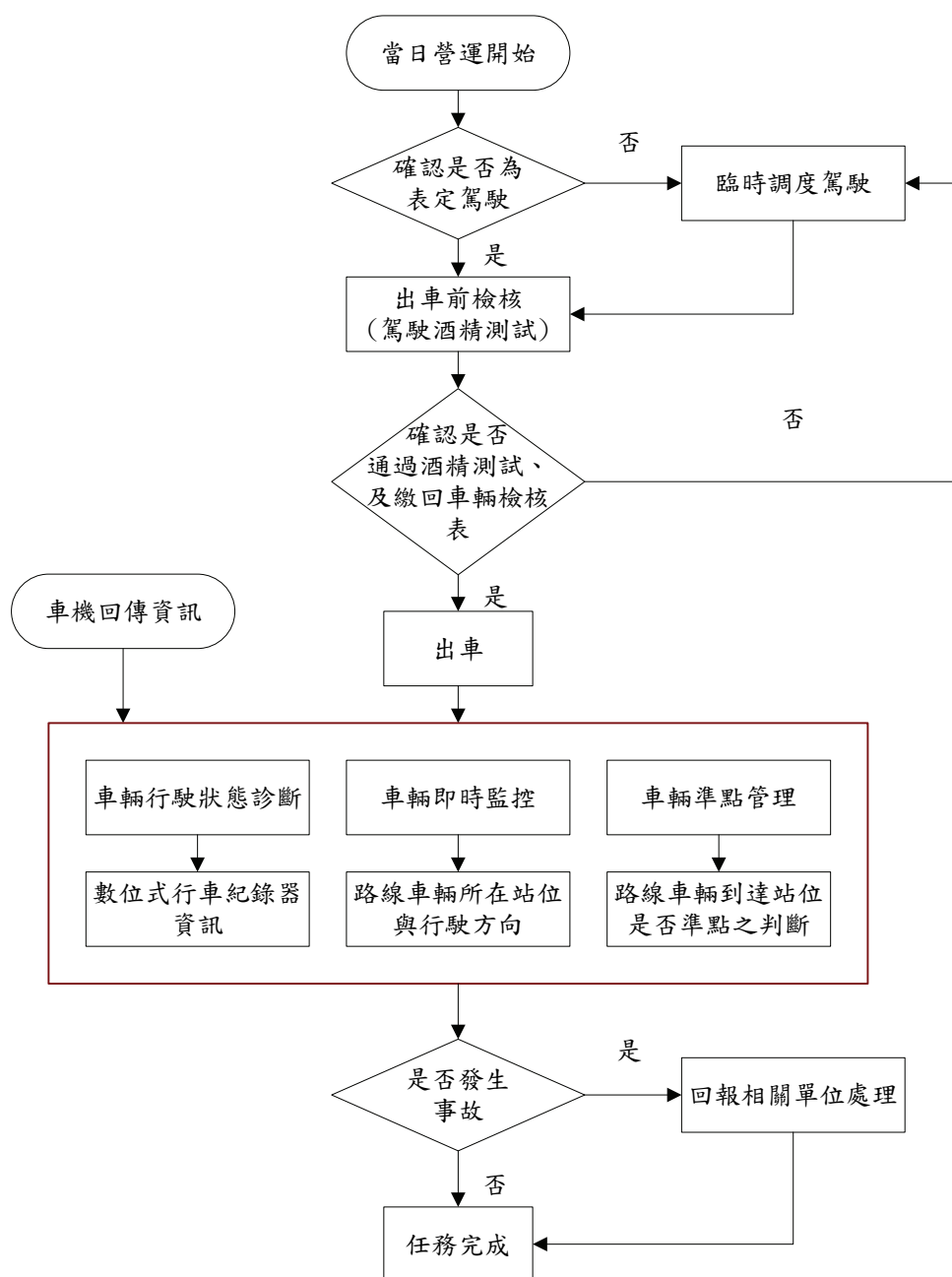


圖 3.2.1 每日車輛營運行車監控系統作業流程圖

## 1. 出車前檢核

### (1) 功能說明

出車前檢核功能模組主要功能乃提供調度員在各班次出車前進行檢核，包括表定駕駛確認、駕駛酒精測試、表定車號確認、勤務單確認等。

## (2)操作方法

出車前檢核主要乃在車輛執行勤務前進行檢核確認，包括表定駕駛確認、駕駛酒精測試、表定車號確認、勤務單確認等。圖 3.2.2 為出車前檢核功能流程圖，首先點選編輯，操作選擇實際發車車輛、行駛駕駛，及駕駛酒精測試是否合格、勤務單是否繳回等檢核動作，並於選擇完成後，點選更新，即可完成出車前檢核資料紀錄。

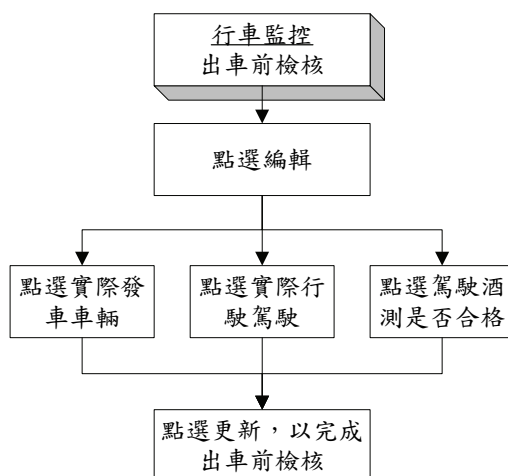


圖 3.2.2 出車前檢核功能流程圖

## (3)系統開發畫面

出車前檢核功能畫面如圖 3.2.3 所示。

編輯	編號	車次	表訂車輛	表定駕駛	表定時間	發車時間	實際車輛	實際駕駛	酒精值測
編輯	1	1001	XA-001	喻義清	06:00	06:00	XA-001	喻義清	不合格
編輯	2	1002	XA-002	許洪先	06:20	06:20	XA-002	許洪先	合格
編輯	3	1003	XA-003	曲燕彬	06:40	06:40	XA-003	曲燕彬	合格
編輯	4	1004	XA-004	薛成倫	07:00	07:00	XA-004	薛成倫	合格
編輯	5	1005	XA-005	駱遠清	07:20	07:20	XA-005	駱遠清	合格
編輯	6	1006	XA-006	孫肇禮	07:40	07:40	XA-006	孫肇禮	合格
編輯	7	1007	XA-007	黃汝耗	08:00	08:00	XA-007	黃汝耗	合格
編輯	8	1008	XA-008	王 料	08:20	08:20	XA-008	王 料	合格
編輯	9	1009	XA-009	王財猛	08:40	08:40	XA-009	王財猛	合格
編輯	10	1010	XA-010	舒中平	09:00	09:00	XA-010	舒中平	合格
編輯	11	1011	XA-011	譚吉生	09:20	09:20	XA-011	譚吉生	合格

圖 3.2.3 出車前檢核功能畫面

## 2. 車輛監控

車輛監控功能模組主要提供簡圖、多路線查詢與簡圖自動產製等三

車輛監控方式，分別以簡圖、表格、自動產製方式來顯示路線車輛的車號、位置等資訊，簡圖主要查詢單一路線資訊，多路線查詢主要可同時查詢多條路線資訊，自動產製主要為系統自動產製路線簡圖與站位資訊，以供查詢；車輛監控功能流程圖如圖 3.2.4 所示，三者功能分別說明如后。

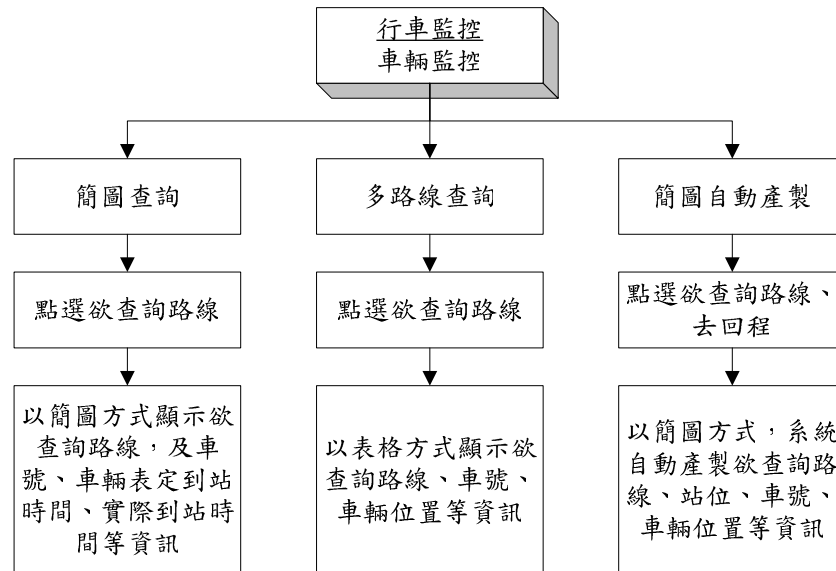


圖 3.2.4 車輛監控功能流程圖

### (1) 簡圖查詢(單路線)

#### ① 功能說明

簡圖查詢主要以簡圖方式進行單路線目前車輛位置與所在站位查詢，以不同車輛顏色表示行駛方向，同時輔以表格顯示路線目前所有車輛的相關資訊，包含車次、表定車輛、表定駕駛、站名、表定到站時間、實際到站時間、表定班距與實際班距等。使調度員得知目前車輛實際到站時間是否落後表定到站時間、實際班距是否落後表定班距等資訊。

#### ② 操作方式

在行車監控的車輛監控模組下，點選簡圖查詢，使用者選擇欲查詢路線，系統即會自動顯示該路線的簡圖與車輛目前相關資訊。

#### ③ 系統開發畫面

簡圖查詢畫面如圖 3.2.5 所示。

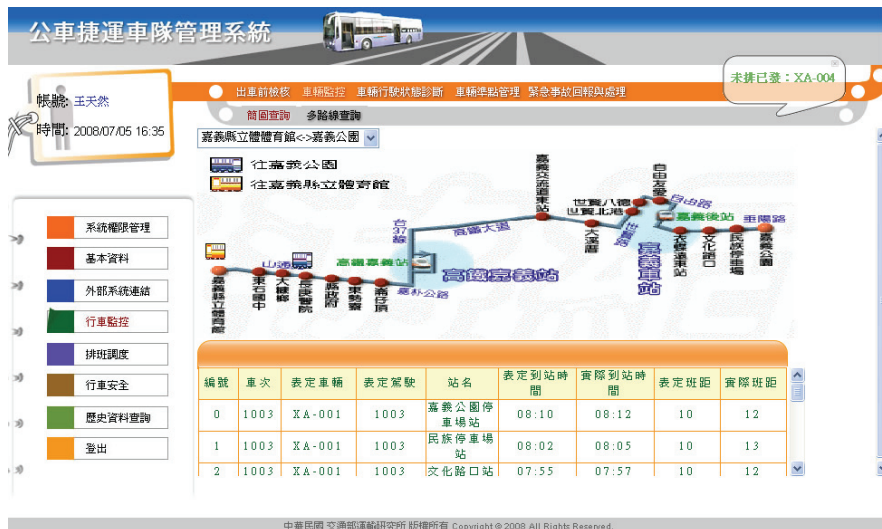


圖 3.2.5 簡圖查詢畫面

## (2)多路線查詢(多路線)

### ①功能說明

多路線查詢主要以表格方式顯示多路線目前車輛所在站位，或於前往站位途中。系統以不同車輛顏色表示不同路線，並以車輛車頭方向表示行駛方向。使用者可選擇多條路線，系統即會依據使用者所選擇路線，同時顯示多條路線的車輛位置資訊。

### ②操作方式

在行車監控的車輛監控模組下，點選多路線查詢，使用者勾選欲查詢路線後，點選查詢，系統即會自動顯示使用者所勾選路線，目前行駛車輛的所在站位，或是前往站位途中等資訊。

### ③系統開發畫面

多路線查詢畫面如圖 3.2.6 所示。



圖 3.2.6 多路線查詢畫面

### (3) 簡圖自動產製(單路線)

#### ① 功能說明

簡圖自動產製查詢主要以簡圖方式，系統自動產製欲查詢路線的目前車輛所在站位，或於前往站位途中。目前僅能提供單路線查詢，查詢時必須設定欲查詢路線、去回程方向等，系統即會依據使用者所選擇路線，顯示該路線的車輛位置資訊，但僅能以直線方式表示行駛路線及相關站位之顯示。

同時後端管理系統路線、站位等資料設定改變時，系統亦會自動隨之更新資料設定，以呈現最新路線、站位資料之顯示。

#### ② 操作方式

在行車監控的車輛監控模組下，點選簡圖自動產製，以下拉式選單方式，使用者選擇欲查詢路線、去回程方向後，點選查詢，系統即會自動顯示使用者所選路線，目前行駛車輛的所在站位，或是前往站位途中等資訊。

#### ③ 系統開發畫面

簡圖自動產製畫面如圖 3.2.7 所示。



圖 3.2.7 簡圖自動產製畫面

### 3. 車輛行駛狀態診斷

#### (1) 功能說明

車輛行駛狀態診斷主要利用車輛上裝置數位式行車紀錄器，紀錄相關車輛狀態包括轉速異常、行駛中開門、煞車異常、急加減速、冷氣異常、引擎溫度異常、機油壓力異常等資訊，透過車機通訊模組將相關車輛行駛狀態資訊回傳至公車捷運車隊管理系統，使調度員即時瞭解目前車輛行駛狀態，確認車輛行駛是否正常；若車輛發生異常，調務員需派遣車輛替換或是任務完成後須進場保養維修，圖 3.2.8 為車輛行駛狀態診斷功能流程圖。

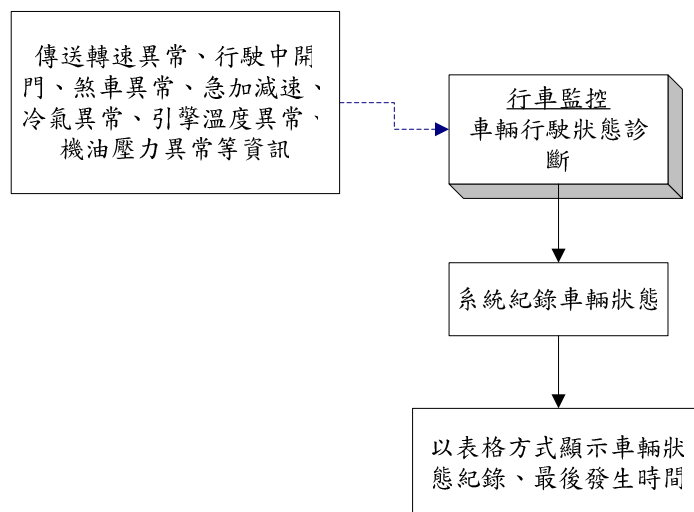


圖 3.2.8 車輛行駛狀態診斷功能流程圖



## (2) 操作方式

使用者在行車監控系統內，點選車輛行駛狀態診斷模組，系統即會自動顯示車次、表定車輛、表定駕駛、速度、轉速異常、煞車異常、機油壓力異常與發生時間等資訊。

## (3) 系統開發畫面

車輛行駛狀態診斷功能畫面如圖 3.2.9 所示。



編號	車次	表定車輛	表定駕駛	速度	轉速異常	行駛中間門	煞車異常	急加速異常	冷氣異常	引擎溫度異常	機油壓力異常	發生時間
0	1001	XA-001	喻義清	57	0	1	0	1	1	0	0	2008/05/20 08:12
1	1003	XA-001	喻義清	57	0	1	0	1	1	0	0	2008/05/20 08:12
2	1005	XA-001	喻義清	57	0	1	0	1	1	0	0	2008/05/20 08:12
3	1011	XA-001	喻義清	57	0	1	0	1	1	0	0	2008/05/20 08:12
4	1001	XA-001	喻義清	62	1	0	1	0	0	0	0	2008/05/20 08:05
5	1003	XA-001	喻義清	62	1	0	1	0	0	0	0	2008/05/20 08:05
6	1005	XA-001	喻義清	62	1	0	1	0	0	0	0	2008/05/20 08:05
7	1011	XA-001	喻義清	62	1	0	1	0	0	0	0	2008/05/20 08:05

圖 3.2.9 車輛行駛狀態診斷功能畫面

## 4. 車輛準點管理

車輛準點管理區分為車上端與中心端兩個部份，分別說明如下：

### (1) 車輛準點管理-中心端

#### a. 功能說明

公車捷運車隊管理系統的車輛準點管理功能模組主要運用車輛所安裝衛星定位系統(GPS)及無線通訊模組(GPRS/3G)，將車輛之即時座標、時間等資訊回傳回公車捷運車隊管理中心，預估公車捷運車輛到達站位時間，與各站位之表定時刻表進行比對；當到達時間落後時刻表時間大於門檻值(目前預設為 1/2 班距，使用者可依實際需求進行調整)，則啟動請求優先號誌，並於優先號誌欄位資訊顯示已請求，車輛準點管理功能流程圖如圖 3.2.10 所示。



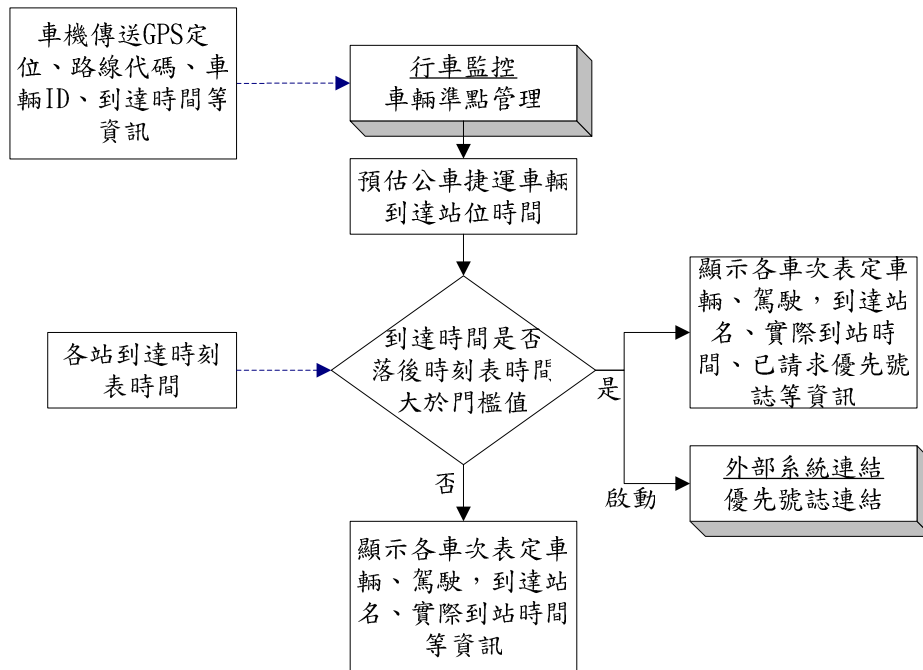


圖 3.2.10 車輛準點管理功能流程圖

#### b. 操作方式

使用者在行車監控系統內，點選車輛準點管理模組，系統即會自動顯示車次、表定車輛、表定駕駛、站名、表定到站時間、實際到站時間、表定班距、實際班距與是否請求優先號誌等資訊。

#### c. 系統開發畫面

中心端之車輛準點功能畫面如圖 3.2.11 所示。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 王天然 時間: 2008/07/05 16:35

未排班: XA-004

編號	車次	表定車輛	表定駕駛	站名	表定到站時間	實際到站時間	表定班距	實際班距	優先號誌
0	1003	XA-001	喻義清	嘉義公園停車場站	08:10	08:12	10	12	
1	1003	XA-001	喻義清	民族停車場站	08:02	08:05	10	13	
2	1003	XA-001	喻義清	文化路口站	07:55	07:57	10	12	
3	1003	XA-001	喻義清	衣蝶港東站	07:49	07:48	10	9	
4	1003	XA-001	喻義清	世賢八德站	07:31	07:44	10	23	已請求
5	1003	XA-001	喻義清	台鐵嘉義站後站	07:43	07:42	10	9	
6	1003	XA-001	喻義清	自由友愛站	07:37	07:39	10	12	
7	1003	XA-001	喻義清	世賢北港站	07:23	07:23	10	10	
8	1003	XA-001	喻義清	大溪厝站	07:17	07:19	10	12	
9	1003	XA-001	喻義清	嘉義交流道東站	07:11	07:13	10	12	
10	1003	XA-001	喻義清	高鐵嘉義站	07:03	07:03	10	10	
11	1001	XA-001	喻義清	崙仔頂站	06:54	06:53	10	9	
12	1001	XA-001	喻義清	東勢寮站	06:44	06:45	10	11	

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.

圖 3.2.11 車輛準點功能畫面

## (2)車輛準點管理-車上端

### a. 功能說明

與中心端相同，透過車輛回傳的即時座標、時間等資訊，公車捷運車隊管理中心，預估公車捷運車輛到達站位時間，與各站位之表定時刻表進行比對，瞭解車輛行駛狀況為「早到」、「準點」或「誤點」，並將此資訊顯示於車機資訊提醒介面，如圖 3.2.12 所示，以隨時提醒駕駛員暫停等候或在安全不違規情形下加快速度，以提昇車輛到站時間之準點性。



圖 3.2.12 車輛準點控制提醒畫面

### b. 操作方式

系統依據設定門檻值，將預估公車捷運車輛到達站位時間，與各站位之表定時刻表進行比對，判斷車輛行駛狀況為「早到」、「準點」或「誤點」；系統自動相關資訊傳送至車輛的車機資訊提醒介面，無需使用者操作。

### c. 系統開發畫面

車輛端之車機提醒畫面如圖 3.2.13 所示。

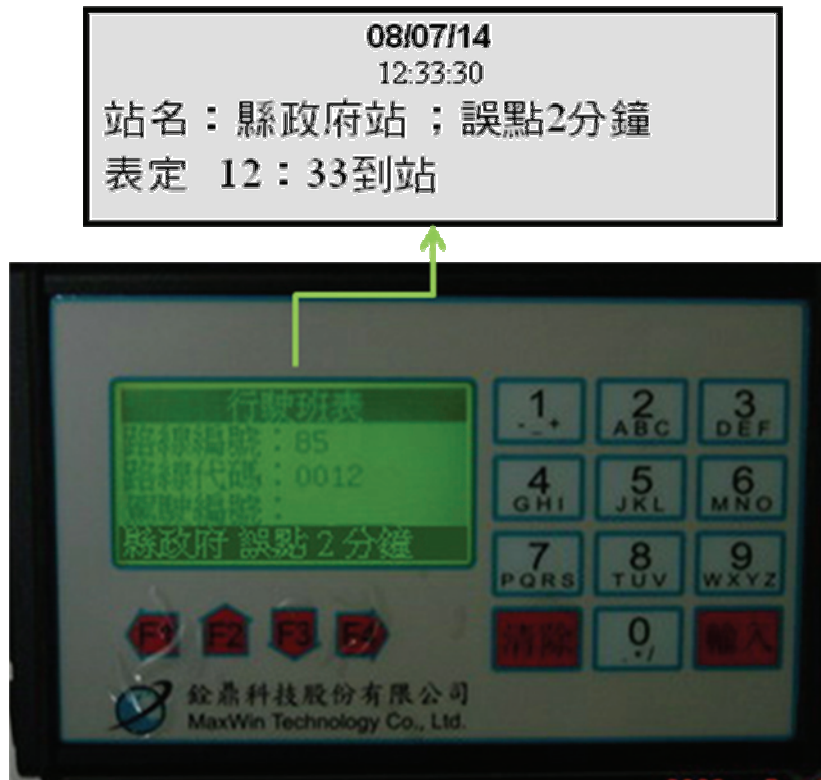


圖 3.2.13 車輛準點管理之車機顯示提醒畫面

## 5. 緊急事故回報與處理

### (1) 功能說明

緊急事故回報與處理功能，主要透過車上顯示及操作介面，將緊急事故資訊回報公車捷運管理中心，如圖 3.1.14 所示。車上顯示及操作介面可依據不同按鈕設定不同回報訊息，並透過行動數據機立即回傳至公車捷運管理中心，使中心人員瞭解車輛發生緊急事故回報。

緊急事故回報與處理功能主要提供通報救援單位與緊急調度兩種處理方式，救援單位提供鄰近事故站位週邊 2 公里的相關救援單位資訊，包含電話與地址等，使調度員可電話通報，同時透過緊急調度，知悉預備駕駛與預備車輛，更新該車次執勤駕駛與車輛，並通知該駕駛出車代替原駕駛員勤務。緊急事故回報與處理功能流程圖如圖 3.2.15 所示。



圖 3.2.14 車機緊急事故回傳按鍵

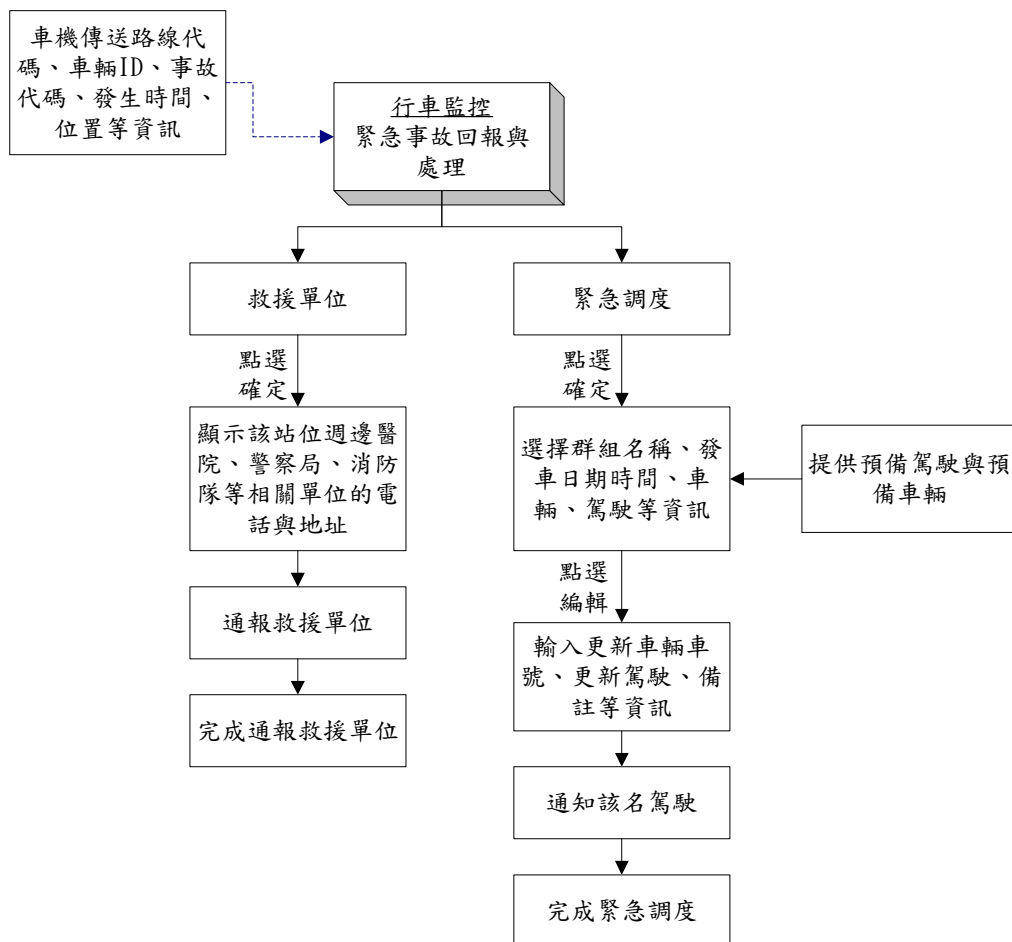


圖 3.2.15 緊急事故回報與處理功能流程圖

## (2)操作方式

在行車監控系統下，點選緊急事故回報與處理，系統自動顯示發生事故的相關訊息，包含車次、表定車輛、表定駕駛、到站時間、位置、備註等資訊。同時提供救援單位與緊急調度兩項處理，點選救援

單位的確定，則會顯示鄰近事故站位週邊 2 公里的相關救援單位資訊，包含電話與地址等，如圖 3.2.16 所示，可利用此功能立即查詢到相關單位之聯絡方式，調度員可立即電話尋求協助。點選緊急調度則會顯示目前預備車輛與預備駕駛，調度員可點選發生事故欲處理的車次，進行編輯，填入替代的駕駛與車輛，如圖 3.2.17 所示，調度員同時聯繫該駕駛出車，以完成該勤務。

**公車捷運車隊管理系統**

帳號: 王天然 時間: 2008/07/05 16:35

出車前檢核 車輛監控 車輛行駛狀態診斷 車輛準點管理 緊急事故回報與處理

未排已登: XA-004

編號	車次	表訂車輛	表訂駕駛	到站時間	發生時間	位置	備註	救援單位	緊急調度
0	1001	XA-001	喻義清	06:28	06:29	長庚醫院站	問題	確定	確定

編號	救援單位	救援名稱	救援電話	救援地址
0	醫院	長庚醫院	05-3621000	嘉義縣朴子市嘉朴路四段 6 號
1	警察局	嘉義縣警察局總局	05-3620237	嘉義縣太保市安仁里祥和一路東段 3 號
2	消防局	嘉義縣消防局	05-3620233	嘉義縣太保市祥和二路東段 6 號

中華民國交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.

圖 3.2.16 緊急事故回報與處理之救援單位處理畫面

**公車捷運車隊管理系統**

帳號: 王天然 時間: 2008/07/05 16:35

出車前檢核 車輛監控 車輛行駛狀態診斷 車輛準點管理 緊急事故回報與處理

未排已登: XA-004

編號	車次	表定車輛	表定駕駛	更新車輛	更新駕駛	備註	管理
立體體育館<->嘉義	1002	XA-001	喻義清	XA-009	王殿禧	事故	更新取消
立體體育館<->嘉義	1003	XA-001	喻義清	XA-009	王殿禧	事故	編輯
立體體育館<->嘉義	1004	XA-001	喻義清	XA-009	王殿禧	事故	編輯
立體體育館<->嘉義	1005	XA-001	喻義清	XA-009	王殿禧	事故	編輯

預備車輛和駕駛			
駕駛代碼	駕駛姓名	車輛代碼	車輛名稱
252	王殿禧	11709	XA-009

圖 3.2.17 緊急事故回報與處理之緊急調度處理畫面

### (3)系統開發畫面

緊急事故回報與處理功能畫面如圖 3.2.18 所示。

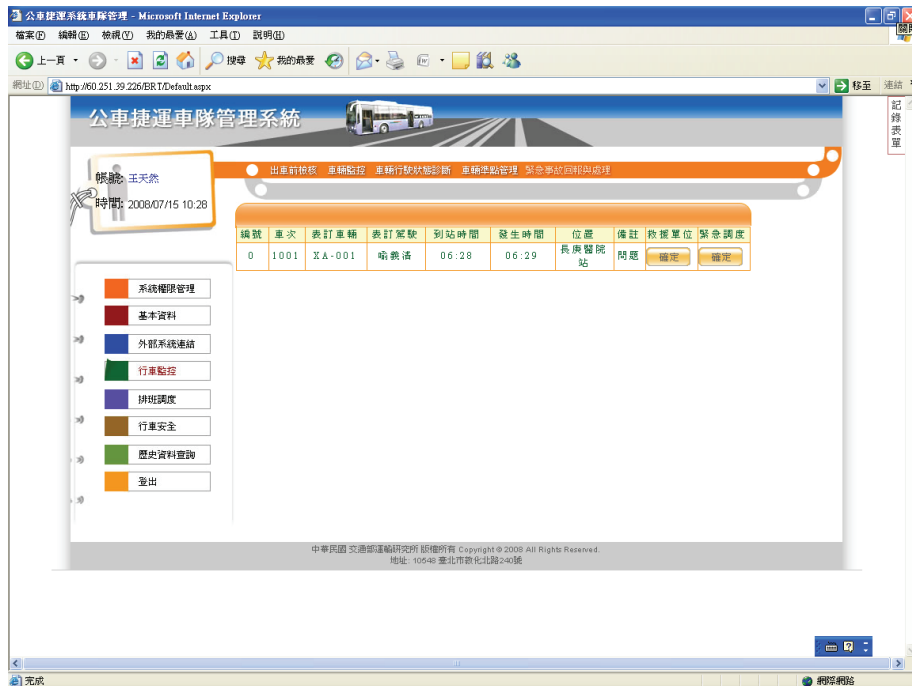


圖 3.2.18 緊急事故回報與處理功能畫面

## 6. 停靠站控制

### (1)功能說明

停靠站控制功能，主要公車捷運車隊管理系統依據車輛回傳資訊，包含定位資料、路線代碼、車輛 ID、車速、時間等資訊；進行目前行駛位置與站位檢核點座標之比對，同時結合站台部分設置的感應設備，以確認站台所有車位目前車輛停靠情形。

以判斷確認該站位之前的路線車輛所應停靠車位。此功能為一示範性質，主要方便乘客於站台候車車位排隊，不會不知應該於何車位候車。

系統將停靠站位資訊傳輸至車上設備並透過車上顯示介面，告知駕駛員應停靠站台車位，使駕駛員可停靠於正確的車位；同時將資訊傳送至站台的顯示介面設備告知乘客等候路線車輛的停靠站位，降低乘客候車疑慮。停靠站控制功能流程如圖 3.2.19 所示。



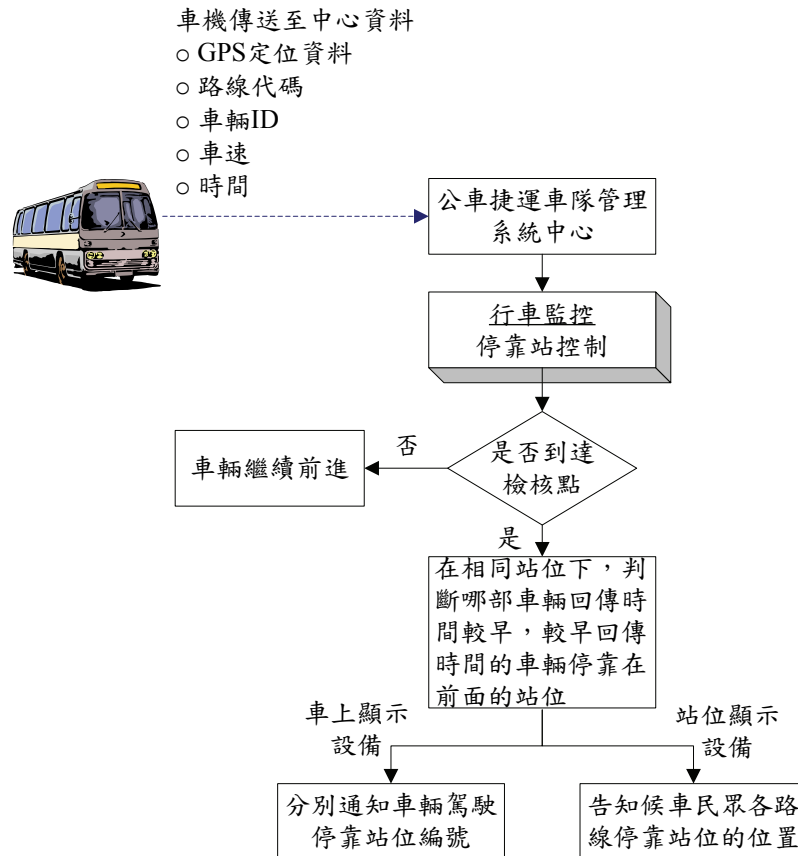


圖 3.2.19 停靠站控制功能流程圖

## (2)操作方式

在行車監控系統下，當停靠站控制功能模組判斷路線車輛到達檢核點，系統自動會傳送路線車輛停靠站位訊息至車輛車上設備與站台顯示設備。此時駕駛員得知應將車輛停靠於站台車位，如圖 3.2.20 所示；乘客透過站台顯示設備亦得知路線車輛候車車位。



圖 3.2.20 車機顯示停靠站位畫面

### (3)系統開發畫面

停靠站控制功能畫面如圖 3.2.21 所示。



圖 3.2.21 停靠站控制畫面

## 3.3 排班調度子系統

排班調度系統主要提供使用者排班調度使用，功能包括群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理、緊急調度、自動排班模組等七項功能。



離型系統主要採用手動派遣方式建立排班調度，使用者可於前一個月預先安排本月的排班調度情形，到了當日執行任務時，調度員可確認發車的駕駛與車輛是否與表定安排相同，若有任何問題(如駕駛員臨時請假或車輛臨時故障)，可進行緊急調度修正發車駕駛與車輛，以依據時刻表發車，執行任務，圖 3.3.1 為排班調度系統流程圖。

使用者需先設定群組之基本設定，再設定各路線時刻表資料，後續在依據群組及相關資料建立各站時刻表、車輛排班及駕駛員排班，即完成排班管理之設定，圖 3.3.2 為排班調度功能流程圖。

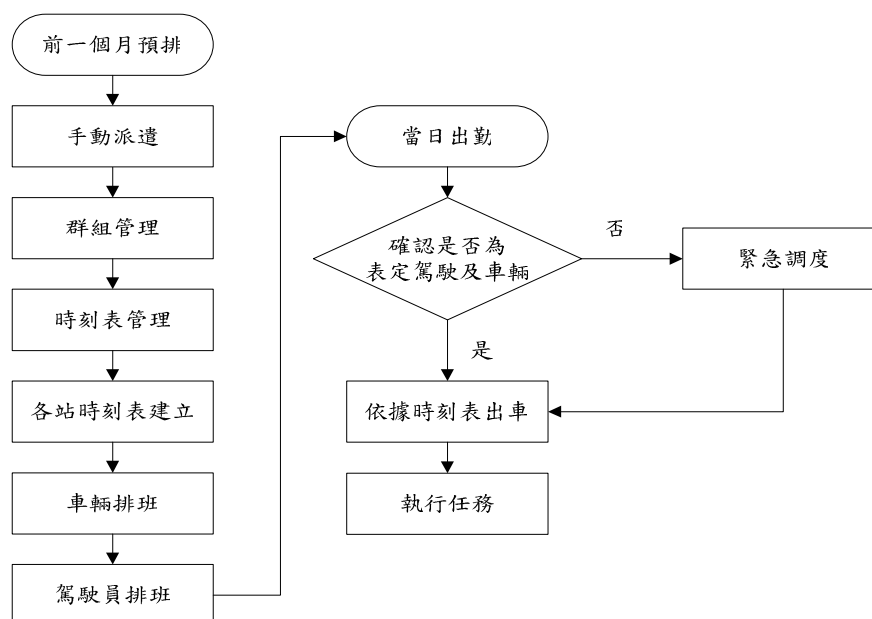


圖 3.3.1 排班調度系統流程圖

另外系統開發自動排班模組，提供產製發車時刻表、行駛車輛車號。使用者可設定發車間距、是否考量高鐵、台鐵的發車時刻等條件，並依據路線基本資料、各站間行駛時間等基本資料，進行BRT系統發車時刻表的產製；本模組目前以嘉義BRT系統為示範地點。

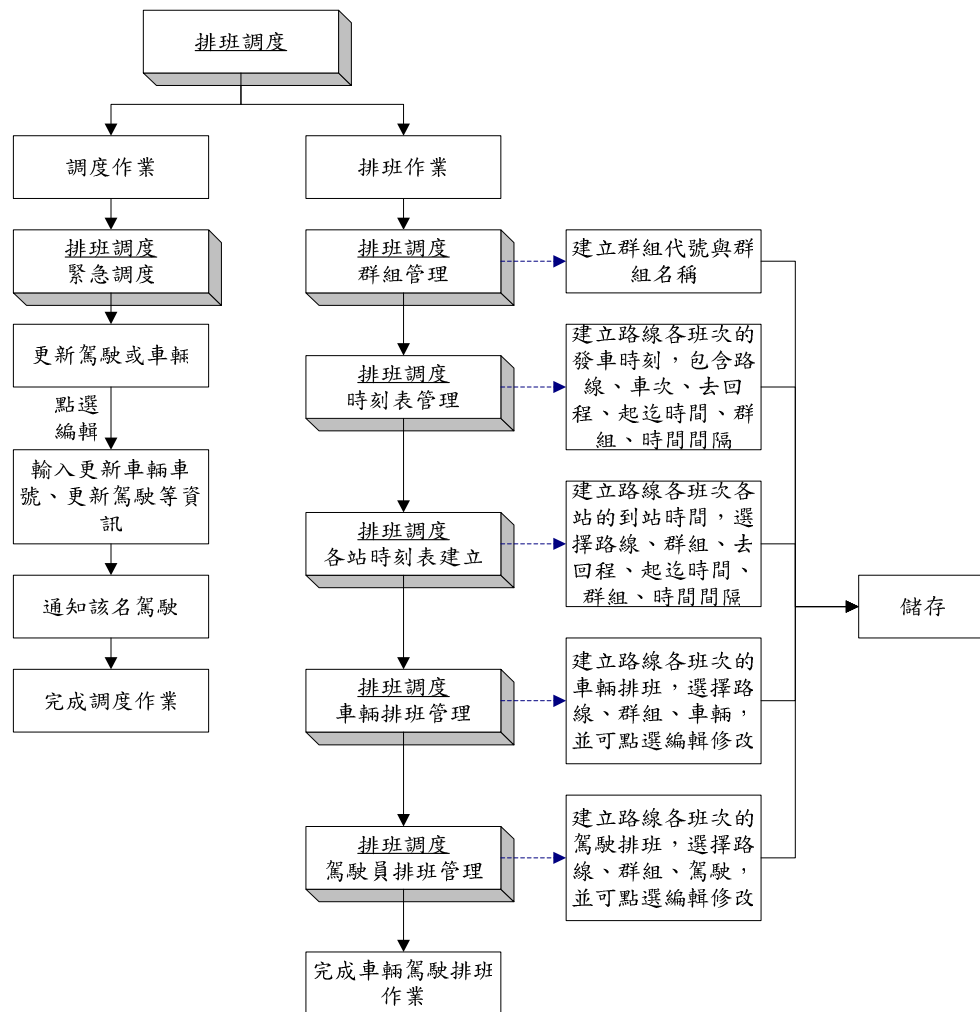


圖 3.3.2 排班調度系統功能流程圖

## 1. 群組管理

### (1) 功能說明

群組管理主要提供使用者建立基本分類群組，將每日路線班次發車時間設定為多個群組，並將相同車次或相同班次歸納為同一群組，後續其他功能皆可利用群組管理之群組進行分類。

### (2) 操作方法

點選上方之群組管理，則可顯示所建立之群組資料，輸入群組代號、群組名稱則可建立完成一群組內容。

### (3) 系統開發畫面

群組管理功能畫面如圖 3.3.3 所示。



圖 3.3.3 群組管理功能畫面

## 2. 時刻表管理

### (1) 功能說明

時刻表管理主要提供使用者建立路線各車次發車時刻表資料，可直接設定時刻表內容相關資訊，業者可依據實際狀況建置屬於業者本身之時刻表資料，主要建立起站發車時間的時刻表。

### (2) 操作方法

在排班調度系統功能模組下，點選上方時刻表管理，輸入欲設定路線的路線名稱、去回程、群組、車次、群組內車次發車時間的範圍、發車時間間隔等資料，即可進行編輯處理時刻表資料。

### (3) 系統開發畫面

時刻表管理功能畫面如圖 3.3.4 所示。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 王天然 時間: 2008/07/07 17:24

未據已登: XA-004

● 群組管理 時刻表管理 多站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

增加時刻

開始去/回程: 去 車次: 0602

路線選擇: 嘉義縣立體育館<->嘉義公園 起點時間: 07:00 終點時間: 20:00

群組: 602 查詢 時間間隔: 60分鐘

確定 存儲

群組	車次	發車時間	路線	去回程	管理
602	602	07:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	去	編輯 刪除
602	603	08:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	回	編輯 刪除
602	604	09:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	去	編輯 刪除
602	605	10:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	回	編輯 刪除
602	606	11:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	去	編輯 刪除
602	607	12:00:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	回	編輯 刪除

中華民國交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved

圖 3.3.4 時刻表管理功能畫面

### 3. 各站時刻表建立

各站時刻表建置功能模組分為各站時刻建立、各站時刻統計兩個部分，下列分別說明：

#### (1) 各站時刻建立

##### ① 功能說明

各站時刻表建立主要功能為建立各車次車輛停靠各站時刻表，以作為車輛準點管理、是否優先號誌的衡量標準。調度員輸入路線車次到達各站的時間，完成各站時刻表建立。

##### ② 操作方法

在排班調度系統功能模組下，點選上方各站時刻表建立，調度員設定路線、群組、去回程、起始時間、站名及站名時間，可立即搜尋各站之時刻表資訊，也可新增各站時刻表資料。

##### ③ 系統開發畫面

各站時刻表建立功能畫面如圖 3.3.5 所示。



圖 3.3.5 各站時刻表建立功能畫面

## (2) 各站時刻統計

### ① 功能說明

各站時刻統計主要功能為依據各車次車輛實際停靠各站時刻，進行每日各班次車輛停靠各站時刻統計，以作為各班次各站到站時刻表之基礎；調度員可據此時刻表進行細微調整作為各車次到達各站的時間，完成各站時刻表建立。

### ② 操作方法

在排班調度系統的各站時刻表建立功能模組下，點選各站時刻統計，調度員設定欲統計各站到站時刻的時期範圍，點選統計，系統立即搜尋日期範圍內各班次到達各站之時刻並進行統計；系統即將統計結果顯示於下方，如圖 3.3.6 所示。

調度員點選管理的編輯，即可進行該班次某站位的到站時間之編輯，進行到站時間的細微調整。

調整完畢後，點選回饋，即可將最後結果回饋至各站時刻表，系統回報已回饋，系統即依此進行車輛準點管理；點選匯出，即可，以 EXCEL 格式匯出各班次各站時刻表；如圖 3.3.7 所示。



圖 3.3.6 各站時刻統計步驟與統計結果

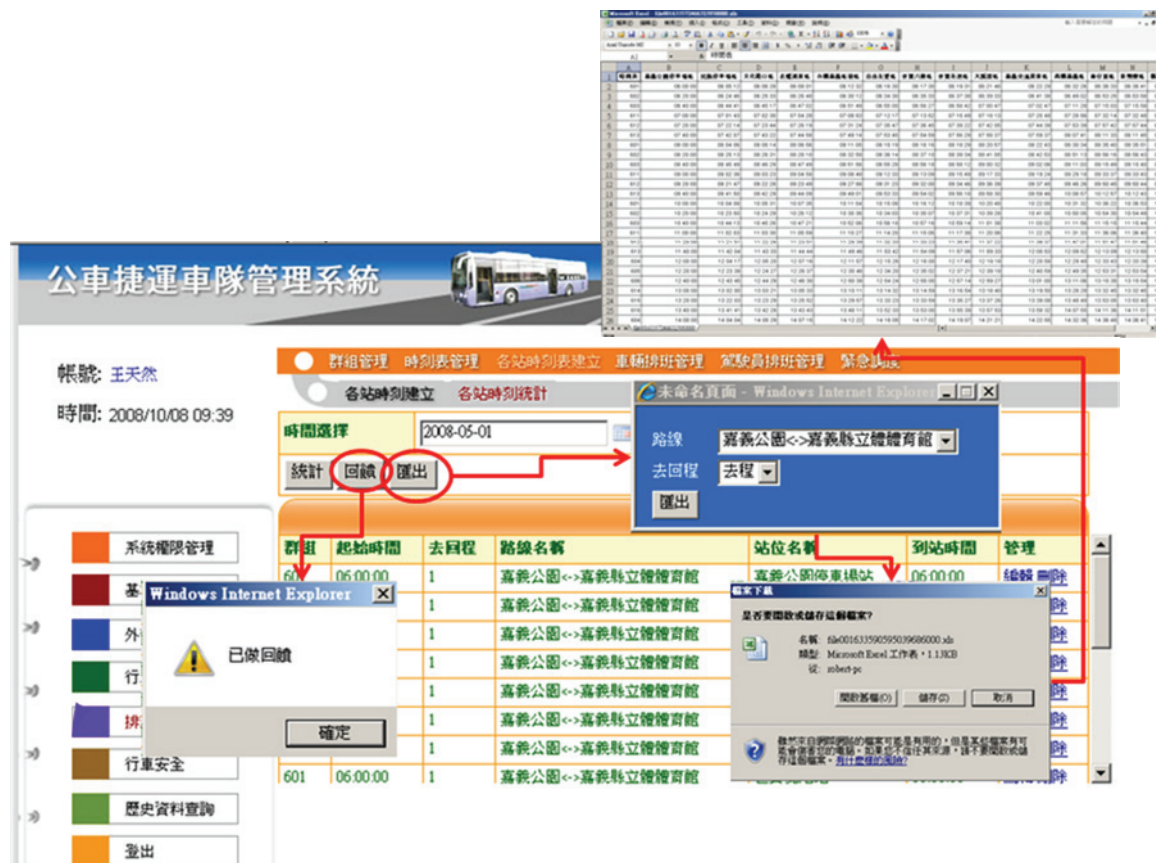


圖 3.3.7 各站時刻回饋與匯出畫面

### (3)系統開發畫面

各站時刻統計功能畫面如圖 3.3.8 所示。



**公車捷運車隊管理系統**

帳號: 王天然  
時間: 2008/10/08 09:39

● 群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

● 各站時刻表建立 各站時刻統計

時間選擇: 2008-05-01 至 2008-10-08

統計 回饋 匯出

群組	起始時間	去回程	路線名稱	站位名稱	到站時間	管理
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	嘉義公園停車場站	06:00:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	民族停車場站	06:06:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	文化路口站	06:07:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	衣蝶遠東站	06:10:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	台鐵嘉義站後站	06:11:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	自由友愛站	06:13:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	世賢八德站	06:15:00	編輯 刪除
601	06:00:00	1	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	世賢北港站	06:18:00	編輯 刪除

系統權限管理  
基本資料  
外部系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

圖 3.3.8 各站時刻統計功能畫面

#### 4. 車輛排班管理

##### (1) 功能說明

車輛排班管理主要功能為設定路線各車次的行駛車輛，調度員可透過本系統功能建立路線各車次的車輛設定，完成路線車輛排班。

##### (2) 操作方法

在排班調度系統內，點選上方車輛排班管理，調度員依據欲設定的時間，點選排班日期，並選定欲排班的群組及車輛，進行車輛排班設定。

##### (3) 系統開發畫面：車輛排班功能畫面如圖 3.3.9 所示。

**公車捷運車隊管理系統**

帳號: 王天然  
時間: 2008/07/07 17:24

● 群組管理 時刻表管理 多站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

未排已登: XA-004

當前排班日期為: 2008-08-07。若要改變排班日期，在下面 修改“排班日期”後，點擊“更改排班日期”按鈕。

排班日期: 2008-08-07 更改排班日期

群組名稱: 601

車輛: 請選擇

增加

群組名稱	時間	車輛	駕駛	管理
602	2008-05-20	XA-002	許洪先	編輯 刪除
601	2008-05-20	XA-001	喻義清	編輯 刪除

系統權限管理  
基本資料  
外部系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

中華民國交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.

圖 3.3.9 車輛排班功能畫面

## 5. 駕駛員排班管理

### (1) 功能說明

駕駛員排班管理主要功能為設定路線各車次的執勤駕駛員，調度員可透過本系統功能建立路線各車次的勤務駕駛員設定，完成路線駕駛員排班。

### (2) 操作方法

在排班調度系統內，點選上方駕駛員排班管理，調度員依據欲設定的時間，點選排班日期，並選定欲排班的群組及駕駛員，進行駕駛員排班設定。

### (3) 系統開發畫面

駕駛員排班管理功能畫面如圖 3.3.10 所示。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 王天榮  
時間: 2008/07/08 15:41

當前排班日期為: 2008-08-08。若要改變排班日期，在下面 修改“排班日期”後，點擊“更改排班日期”按鈕。

排班日期: 2008-08-08 [更改排班日期]

群組名稱: 請選擇

駕駛: 請選擇

[增加]

群組名稱	時間	車輛	駕駛	管理
602	2008-05-20	XA-002	許洪先	編輯 刪除
601	2008-05-20	XA-001	喻義清	編輯 刪除

中華民國交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.

圖 3.3.10 駕駛員排班功能畫面

## 6. 緊急調度

### (1) 功能說明

車輛/駕駛的緊急調度功能，主要在於預先排定勤務的駕駛員或車輛，於出勤前或出勤時發生問題時，可透過本功能立即搜尋到替代的駕駛員及車輛，完成相關勤務。

### (2) 操作方法



在事故發生時，調度員可在排班調度系統內，點選上方緊急調度功能模組，依據群組、發車時間、駕駛員資料及車輛資料，尋找發生事故的駕駛員與車輛，選擇欲替代的預備車輛與駕駛，將替代駕駛、車輛與備註等相關資料編輯填入，並通知該名駕駛員與準備車輛，以完成緊急調度作業。

### (3)系統開發畫面

緊急調度功能畫面如圖 3.3.11 所示。

群組名稱	時間	路線	車次	表定車輛	表定駕駛	更新車輛
602	2008-05-20 06:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1101	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 07:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1102	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 08:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1103	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 09:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1104	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 10:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1105	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 11:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1106	XA-002	許洪先	XA-009
602	2008-05-20 16:20:00	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1111	XA-002	許洪先	XA-009

圖 3.3.11 緊急調度功能畫面

## 7. 自動排班

### (1)功能說明

本功能模組提供自動產製發車時刻表、車輛班表等功能，使用者依據上下午尖峰時段、最大班距排班、最小班距排班、考量高鐵到站時間、考量台鐵到站時間等條件設定，進行發車時刻表、車輛班表的產製；系統演算邏輯如圖 3.3.12 所示。

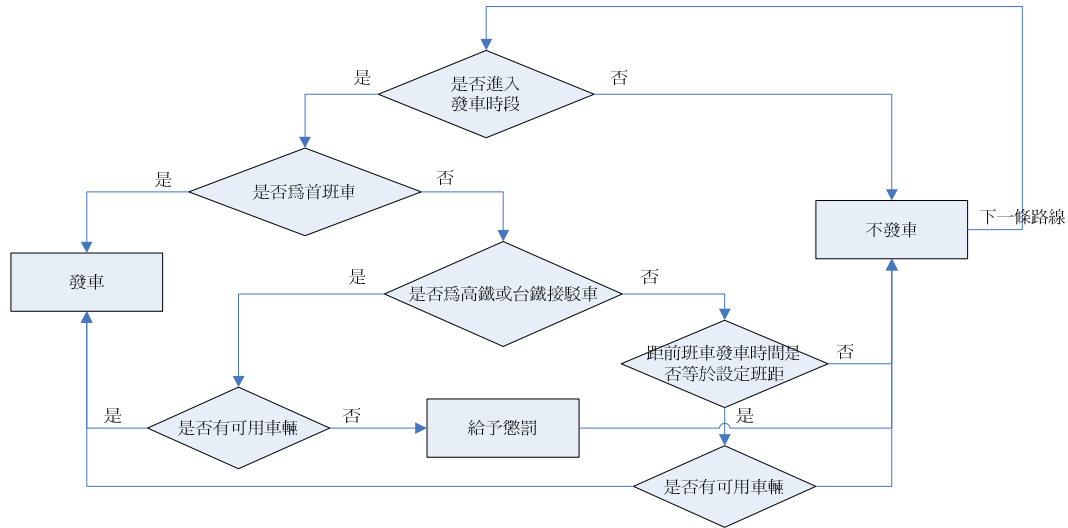


圖 3.3.12 系統自動排班演算邏輯

目前系統以嘉義 BRT 系統進行開發，因此相關基本條件以嘉義 BRT 為主，包含嘉義 BRT 行駛路線、嘉義 BRT 各路線行經站位、車隊規格（車輛數）、嘉義 BRT 各站間行駛時間、高鐵嘉義站的到離站時刻、台鐵嘉義站的到站時刻等基本資料；系統依據使用者設定的條件產製各路線發車時刻、車輛班表。

## (2)操作方法

點選排班調度系統的自動排班功能模組，設定上午尖峰時段、下午尖峰時段的時間範圍，以及最大、最小班距模式，並可勾選考量高鐵到站時間、台鐵到站時間進行條件設定。

並可點選編輯，進行各路線尖峰時段最小班距、尖峰時段最大班距、離峰時段最大班距、離峰時段最小班距、首班車發車時間、末班車發車時間等資料的輸入，輸入完成後，點選更新即可進行資料更新，如圖 3.3.13 所示。

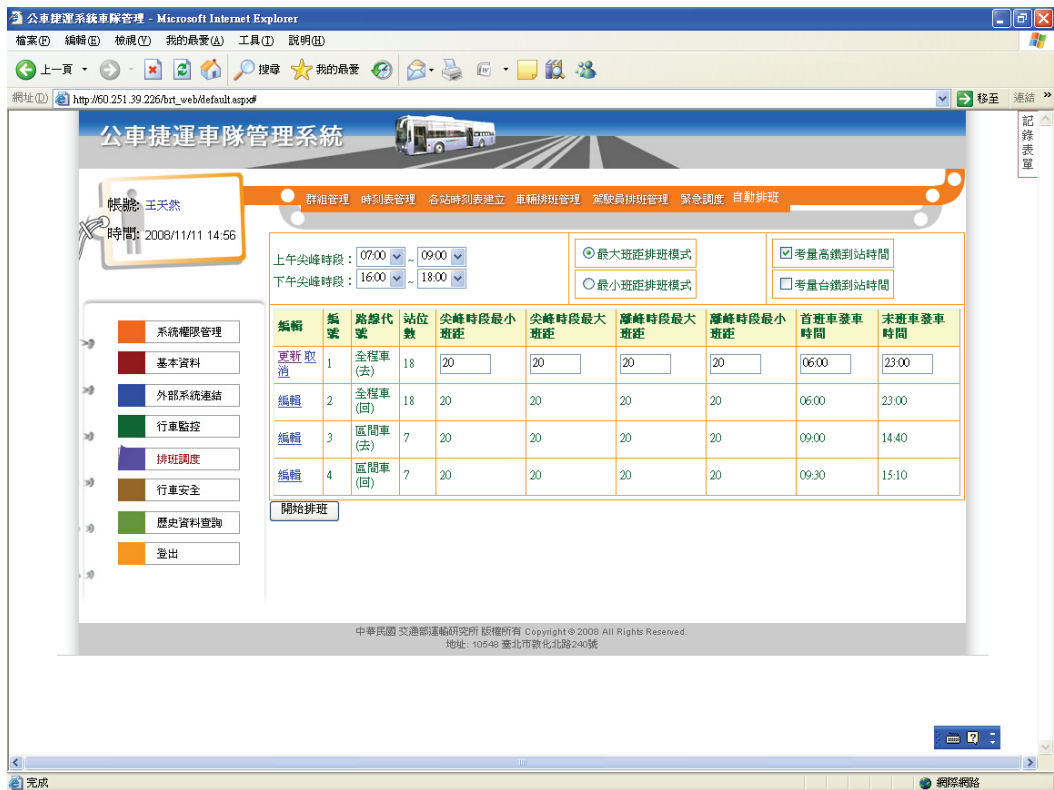


圖 3.3.13 尖離峰班距與首末班車發車時間輸入之設定

點選行車班表，系統即會顯示所有路線的發車時刻，並可再點選全程車(嘉義公園-嘉義縣立體育館)、全程車(嘉義縣立體育館-嘉義公園)、區間車(嘉義火車站-嘉義高鐵站)、區間車(嘉義高鐵站-嘉義火車站)，顯示各路線的各站到站時刻資訊，如圖 3.3.14 所示。

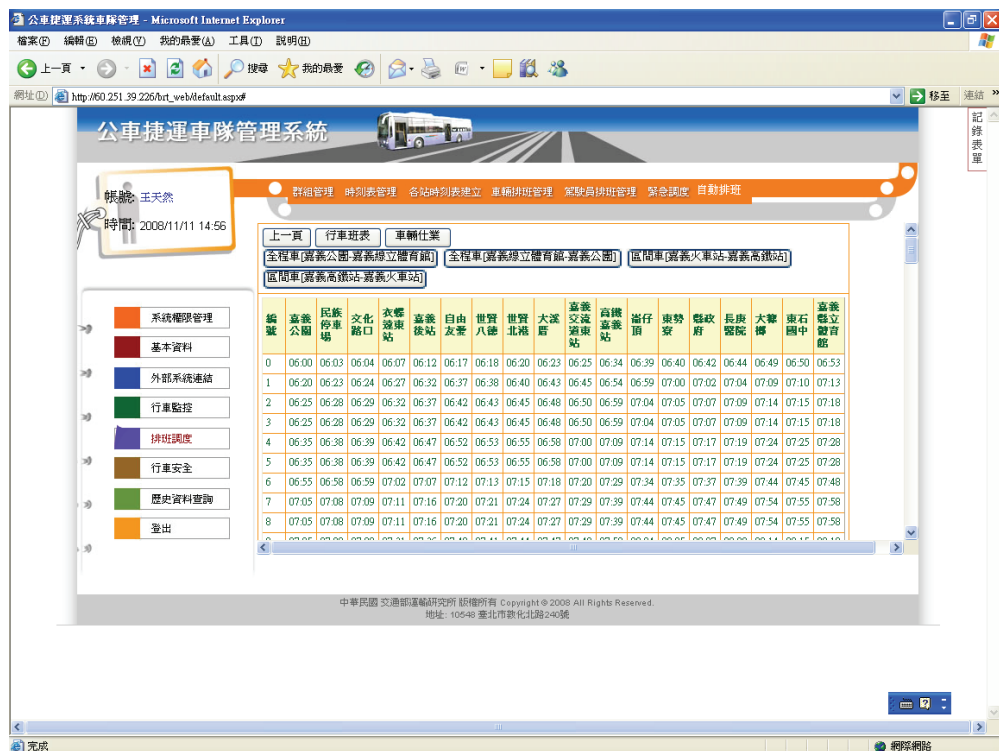


圖 3.3.14 全程車(嘉義公園-嘉義縣立體育館)的各站到站時刻

### (3)系統開發畫面

系統自動排班功能畫面如圖 3.3.15 所示。

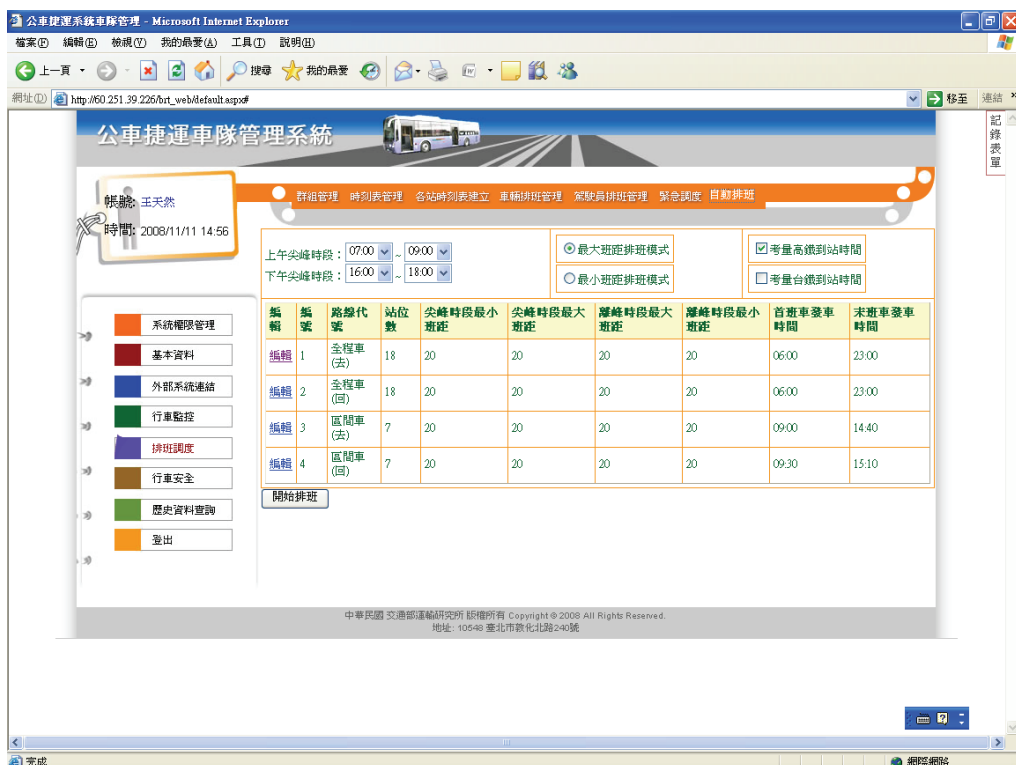


圖 3.3.15 系統自動排班功能畫面

### 3.4 行車安全子系統

行車安全系統主要紀錄車輛及駕駛員之行車安全統計資料，其內容包括行車安全紀錄、駕駛員行為分析等二項功能，此系統之資訊主要利用車機回傳資料及數位式行車紀錄器所紀錄之資料進行統計分析。

其中，車機即時回傳資訊，可提供行車監控系統的車輛監控、車輛準點管理，以及行車安全系統的駕駛行為分析，進行車輛目前位置判斷、車輛到達時間判斷，作為車輛監控與是否要請求優先號誌之用。在行車安全系統的駕駛行為分析模組，則為駕駛員事後統計分析查詢，提供駕駛員準點、事故事件與超速統計等查詢。

數位式行車紀錄器部分，即時回傳則提供行車監控系統的車輛行駛狀態診斷模組，顯示車輛即時狀態，作為調度員判斷車輛是否正常運作之依據。同時將該相關資訊紀錄於資料庫，作為行車安全系統的行車安全紀錄，提供事後車輛行駛狀態查詢。圖 3.4.1 為行車安全系統流程圖所示，以下就系統功能作說明：

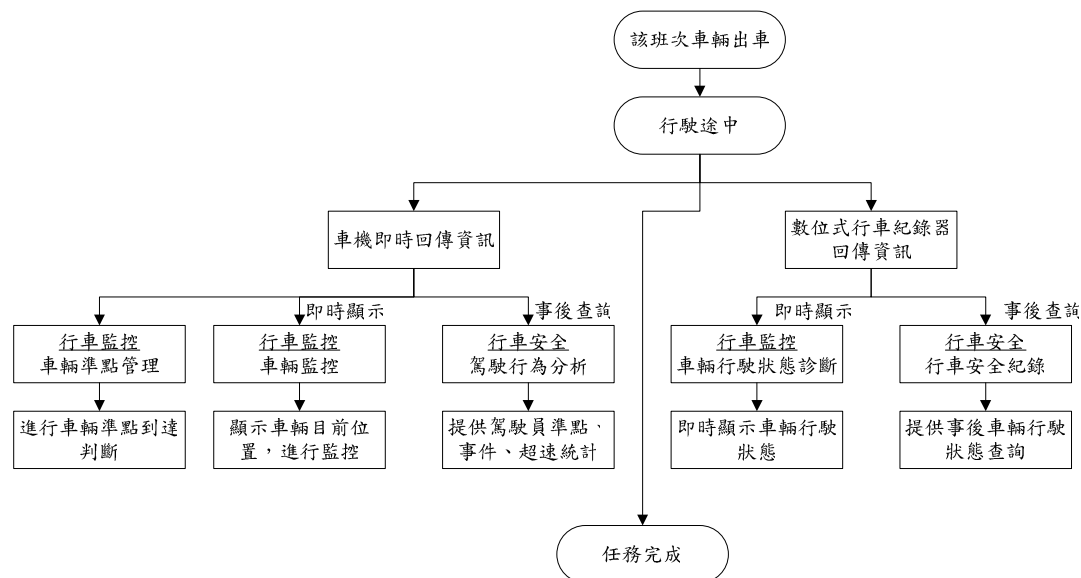


圖 3.4.1 行車安全系統流程圖

#### 1. 行車安全紀錄

##### (1) 功能說明

行車安全紀錄功能主要提供數位式行車紀錄器所記錄的車速、轉速異常等資訊的事後查詢。

## (2)操作方法

在行車安全系統內，點選上方行車安全紀錄，輸入所欲查詢日期範圍，系統則統計時間範圍內相關車輛行駛狀態的統計資訊，包含轉速異常、煞車異常等，圖 3.4.2 為行車安全紀錄功能流程圖。

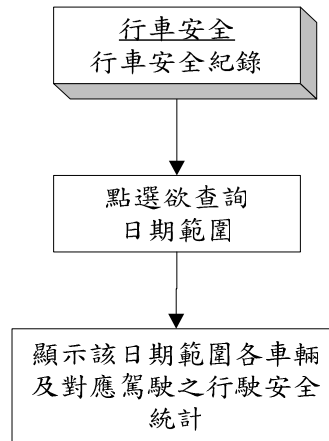


圖 3.4.2 行車安全紀錄功能流程圖

## (3)系統開發畫面

行車安全紀錄功能畫面如圖 3.4.3 所示。



圖 3.4.3 行車安全紀錄功能畫面

## 2. 駕駛員行為分析

### (1) 功能說明

行車安全系統的駕駛員行為分析功能模組，提供駕駛員準點、事故事件、超速等統計資料的查詢，使調度員可以獲知駕駛員於執勤過程中，駕駛行為等相關紀錄，可作為駕駛員派遣、考核之參考。

### (2) 操作方法

在行車安全系統內，點選上方駕駛行為分析，選擇欲查詢的統計項目，包含準點、事故事件、超速等；接著點選日期範圍、駕駛員，即可查詢該名駕駛員在該時段內準點、事故事件、超速等資訊的次數統計，圖 3.4.4 為駕駛員行為分析功能流程圖。

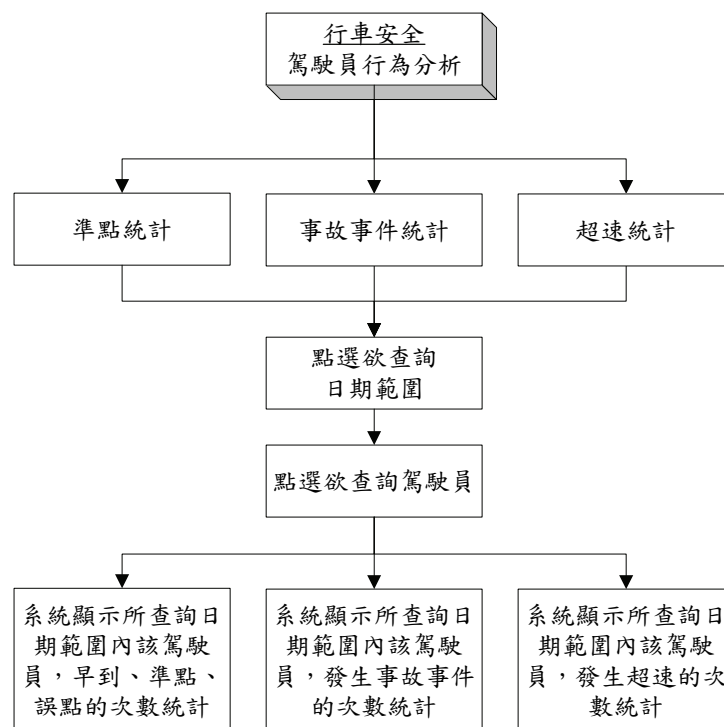


圖 3.4.4 駕駛員行為分析功能流程圖

### (3) 系統開發畫面

準點統計功能畫面如圖 3.4.5 所示。



圖 3.4.5 準點統計功能畫面



### 3.5 其他相關子系統

本節針對其他相關系統作說明，包括基本資料、外部系統連結、警示訊息及歷史資料查詢系統，各系統功能分述如下。

#### 3.5.1 基本資料

基本資料主要涵蓋調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料、車機資料及警示單元設定等。以上資料皆由後端管理資訊系統建置，可即時與前端基本資料連結，進行資料更新；公車捷運車隊管理離型系統的基本資料僅作為查詢展示之用。警示單元設定可由公車捷運車隊管理離型系統的基本資料，進行新增、刪除、修改及查詢之功能，其基本資料系統流程如圖 3.5.1 所示，就各系統功能說明如下：

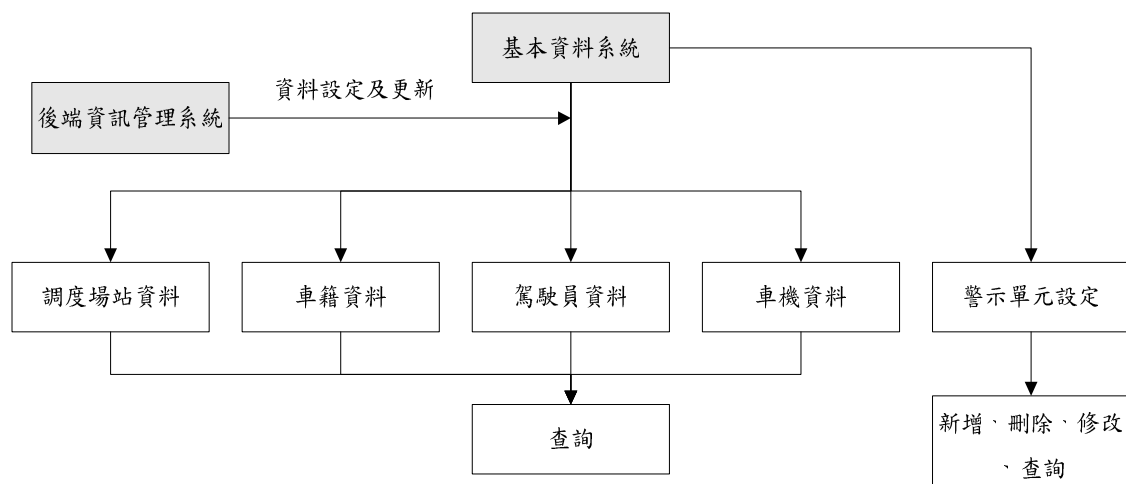


圖 3.5.1 基本資料管理系統架構圖

#### 1. 調度場站資料

##### (1) 功能說明

主要利用後端管理資訊系統建立路線資料、站位資料及調度場站資料，於公車捷運車輛管理離型系統基本資料僅能查詢調度場站相關資料，同時提供路線資料及站位資料的匯出。

## (2) 操作方法

在公車捷運車隊管理雛型系統的基本資料中，點選上方調度場站資料的路線資料，則會顯示編號、路線名稱、路線代號、路線型態、與路線總長度等路線資料內容。點選匯出，則可將此路線資料匯出成.xls 檔案。

## (3) 系統開發畫面

其路線資料畫面如圖 3.5.2 所示；而路線資料匯出畫面如圖 3.5.3 所示。



圖 3.5.2 路線資料畫面



圖 3.5.3 路線資料匯出畫面

## 2. 車籍資料

### (1) 功能說明

車籍資料同樣亦僅能透過後端管理資訊系統建立車籍資料，使得調度員等相關人員可於公車捷運車輛管理離型系統車籍資料查詢車籍相關資料。

### (2) 操作方法

在基本資料內點選上方車籍資料，系統會顯示車輛牌照號碼、車輛廠牌、所屬調度站等車籍資料。

### (3) 系統開發畫面

車籍資料畫面如圖 3.5.4 所示。



編號	車輛牌照號碼	車輛廠牌	車輛代號	所屬調度站	車輛形式
0	XA-001	三菱	11701	嘉義總站	1
1	XA-002	三菱	11702	嘉義總站	2
2	XA-003	三菱	11703	嘉義總站	3
3	XA-004	三菱	11704	嘉義總站	2
4	XA-005	三菱	11705	嘉義總站	4
5	XA-006	三菱	11706	嘉義總站	4
6	XA-007	三菱	11707	嘉義總站	1
7	XA-008	三菱	11708	嘉義總站	3
8	XA-009	三菱	11709	嘉義總站	2
9	XA-010	三菱	11710	嘉義總站	3
10	YA-001	三菱	11901	嘉義總站	1
11	YA-002	三菱	11902	嘉義總站	2
12	YA-003	三菱	11903	嘉義總站	4
13	YA-004	三菱	11904	嘉義總站	4
14	YA-005	三菱	11905	嘉義總站	3
15	YA-006	三菱	11906	嘉義總站	1

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址：10548 臺北市敦化北路240號

圖 3.5.4 車籍資料畫面

## 3. 駕駛員資料

### (1) 功能說明

駕駛員資料亦是利用後端管理資訊系統建立駕駛員資料，使得調度員等相關人員可於公車捷運車輛管理離型系統駕駛員資料查詢駕駛員相關資料。

## (2)操作方法

在基本資料內點選上方駕駛員資料，系統會顯示駕駛員姓名、性別、緊急電話、駕照有效日期等相關資料。

## (3)系統開發畫面

駕駛員資料畫面如圖 3.5.5 所示。



編號	駕駛員姓名	駕駛員代號	工作時數	性別	生日
0	喻義清	240	8	男	1968/10/05
1	許洪先	241	8	男	1968/10/06
2	曲燕彬	242	8	男	1968/10/07
3	薛成倫	243	8	男	1968/10/08
4	殷遠清	244	8	男	1968/10/09
5	孫肇禮	245	8	男	1968/10/10
6	黃汝耗	246	8	男	1968/10/11
7	王 科	247	8	男	1968/10/12
8	王財猛	248	8	男	1968/10/13
9	舒中平	249	8	男	1968/10/14
10	譚克生	250	8	男	1968/10/15
11	李清廣	251	8	男	1968/10/16
12	王殿禧	252	8	男	1968/10/17
13	黃協珍	253	8	男	1968/10/18
14	黃豐輝	254	8	男	1968/10/19
15	蔡文順	255	8	男	1968/10/20

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址：10546 臺北市敦化北路240號

圖 3.5.5 駕駛員資料畫面

## 4. 車機資料

### (1)功能說明

車機資料同意須透過後端管理資訊系統進行相關車機資料建構，在前端公車捷運車輛管理離型系統中，提供車機資料的查詢。

### (2)操作方法

在基本資料中點選上方車機資料，系統會顯示車輛牌照號碼、車機編號等車機資料。

### (3)系統開發畫面

車機資料畫面如圖 3.5.6 所示。



圖 3.5.6 車機資料畫面

## 5. 警示單元設定

### (1)功能說明

在公車捷運車隊管理雛型系統中，管理員可針對相關警示單元設定主要可設定相關警示內容，包括駕駛員單日工時設定、駕駛員單週工時設定、公車準點值、站位間行駛速限等資料。

### (2)操作方法

管理員在基本資料點選上方警示單元設定，點選欲設定的項目，則可進行預設警示項目、預設值等相關警示單元的編輯。

### (3)系統開發畫面

警示單元設定畫面如圖 3.5.7 所示。



圖 3.5.7 警示單元設定畫面

## 6. 後端管理資訊系統

### (1) 功能說明

在公車捷運車隊管理雛型系統中，基本資料的調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料與車機資料，以及外部系統連結的可用車輛管理、駕駛員勤務管理，皆須透過後端管理資訊系統進行資料建置，資料建置項目與內容說明如下：

#### ① 路線設定

提供路線設定的新增、刪除與更新，路線設定的資料項目包含路線名稱、路線代號、路線長度。

#### ② 站位設定

提供站位設定的新增、刪除與更新，站位設定的資料項目包含路線名稱、站位編號、站位名稱、站位英文名稱、站序、去回程、XY 座標等；其中新增、刪除站位資料時，系統會自動依據新增、刪除站位，進行路線站序的重新編排，不須手動進行其他站位之站序修正。

#### ③ 調度站設定

提供調度站設定的新增、刪除與更新，調度站設定的資料項目包含調度場站代號、調度場站名稱、聯絡電話、傳真電話、路線名稱、負責人、電子郵件、XY 座標、聯絡地址等。

#### ④ 車籍設定

提供車籍設定的新增、刪除與更新，車籍設定的資料項目包含車輛代號、車輛牌照號碼、車輛廠牌、車輛型式、車輛顏色、車輛排氣量、車輛行駛里程、前次行駛里程、車輛出廠日、行照有效日、引擎號碼、所屬調度站等。

#### ⑤ 駕駛員設定

提供駕駛員設定的新增、刪除與更新，駕駛員設定的資料項目包含駕駛員代號、駕駛員姓名、駕照編號、駕照類別、駕照有效日期、駕駛發照日期、工作時數、所屬調度站等。

### ⑥車機設定

提供車機設定的新增、刪除與更新，車機設定的資料項目包含車輛牌照號碼、車機編號、SIM卡號碼等。

### ⑦可用車輛設定

提供可用車輛設定的新增、刪除與更新，可用車輛設定的資料項目包含車輛牌照號碼、派遣日期、派遣型態等，其中派遣型態可分為出勤、加油、預備與休假。

### ⑧駕駛員勤務設定

提供駕駛員勤務設定的新增、刪除與更新，駕駛員勤務設定的資料項目包含駕駛員姓名、派遣日期、派遣型態等，其中派遣型態可分為出勤、預備與休假。

## (2)操作方法

管理員在登入之後，選擇欲建置的資料項目內容，進行新增、刪除與更新的操作，並依據資料項目填入資料內容，以完成資料編輯。

## (3)系統開發畫面

本計畫所開發的後端管理資系統畫面如圖 3.5.8 所示。

公車捷運系統車隊管理

路線設定

帳號: 王天然  
時間: 2008/10/08 10:37

點選	編號	路線名稱	路線代號	路線型態	路線總長度(公里)	所屬調度站
點選	0	嘉義公園<->嘉義縣立體育館	1	對開路線	40.3	嘉義總站
點選	1	高鐵嘉義站<->台鐵嘉義站	2	循環路線	20.1	嘉義總站

路線名稱:   
路線代號:   
路線長度:   
路線型態:   
所屬調度站:   
新增 刪除 更新

圖 3.5.8 後端管理系統畫面



### 3.5.2 外部系統連結

外部系統連結主要功能模組包括優先號誌連結、可用車輛管理、駕駛員勤務管理等三項。其中可用車輛管理、駕駛員勤務管理兩項，僅提供使用者查詢相關資料，其基本資料的建置須透過後端資訊管理系統，進行輸入設定；優先號誌連結部分，則是透過 XML 格式，傳送請求優先號誌訊息至交控中心。圖 3.5.9 為外部系統連結流程圖，以下分別說明系統功能：

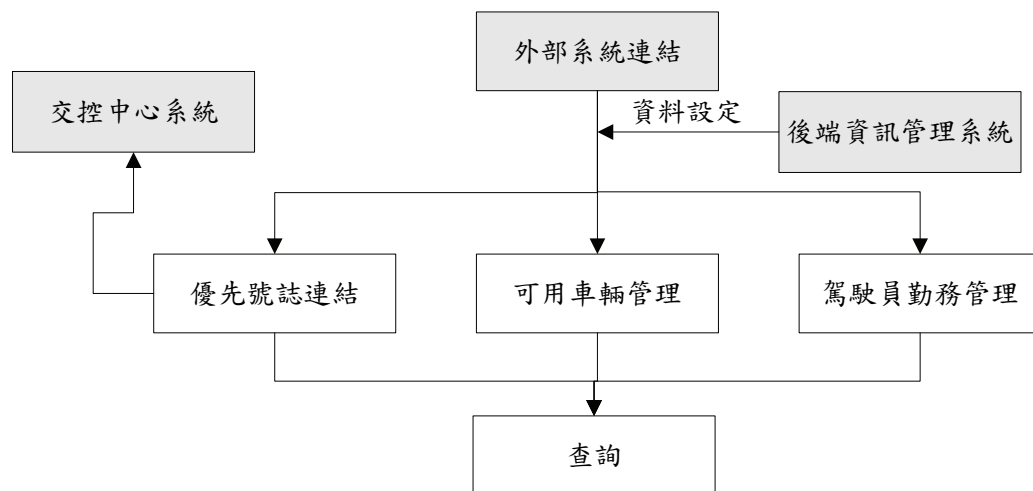


圖 3.5.9 外部系統連結流程圖

#### 1. 優先號誌連結

##### (1) 功能說明

公車捷運車輛將相關資訊傳送至公車捷運管理中心，由行車監控的車輛準點管理功能模組判斷車輛到達站位時間是否落後門檻值；若是，在車輛到達檢核點時，車機即回傳公車捷運管理中心請求優先號誌資訊，透過外部系統連結的優先號誌連結功能自動傳送請求優先號誌訊息至交控中心，交控中心在接收優先號誌訊息後，可回傳收到優先號誌訊息至公車捷運車隊管理中心，告知已收到該項請求。

至於優先號誌啟動與否，則由交控中心自行判斷，若同意啟動則優先號誌，使公車捷運車輛順利通過路口，圖 3.5.10 為優先號誌連結功能流程圖。



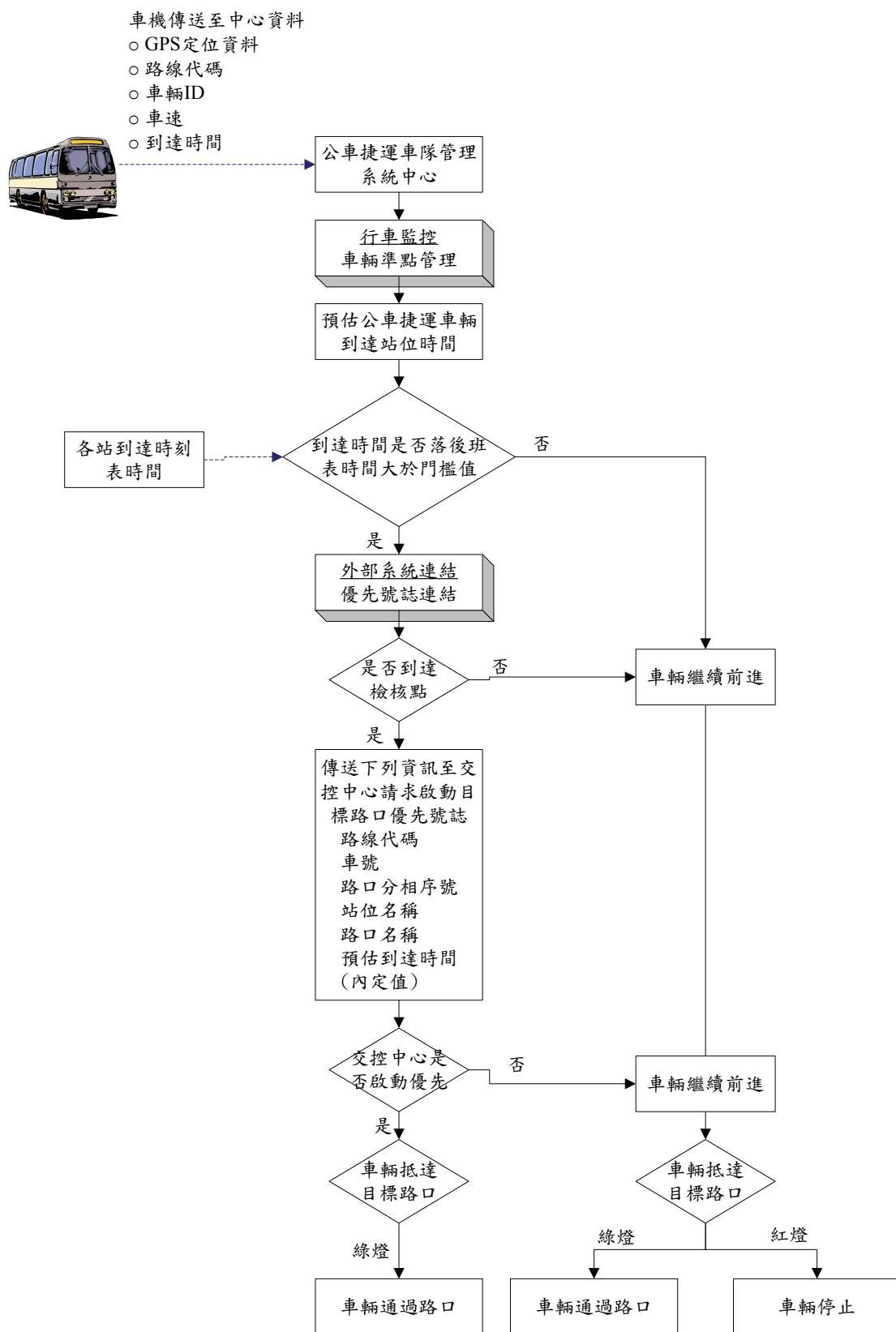


圖 3.5.10 優先號誌連結功能流程圖

## (2)操作方法

在公車捷運車隊管理離型系統中，當車輛準點管理功能模組計算車輛落後到站時刻表達到門檻值，系統自動會傳送請求優先號誌訊息至交控中心。此時調度員可點選外部系統連結的優先號誌連結，系統會顯示傳送至交控中心的資訊，包含路線、車號、路口分相序號、站位名稱、路口名稱及預估到站時間等資訊。

## (3)系統開發畫面

優先號誌連結畫面如圖 3.5.11 所示。



圖 3.5.11 優先號誌連結畫面

## 2. 可用車輛管理

### (1)功能說明

主要利用後端管理資訊系統預先設定每天可用車輛資料，並可設定車輛的勤務狀態，包含出勤、保養、加油、預備、其他等勤務派遣狀態，如圖 3.5.12 所示。以利警示視窗可顯示相關資訊，使調度員可以清楚得知該車輛勤務狀態。

公車捷運車隊管理系統外部系統連結的可用車輛管理功能模組，僅可進行相關資料查詢與查詢後的資料呈現，圖 3.5.13 為可用車輛管理功能流程圖。



圖 3.5.12 後端管理資訊系統可用車輛設定畫面

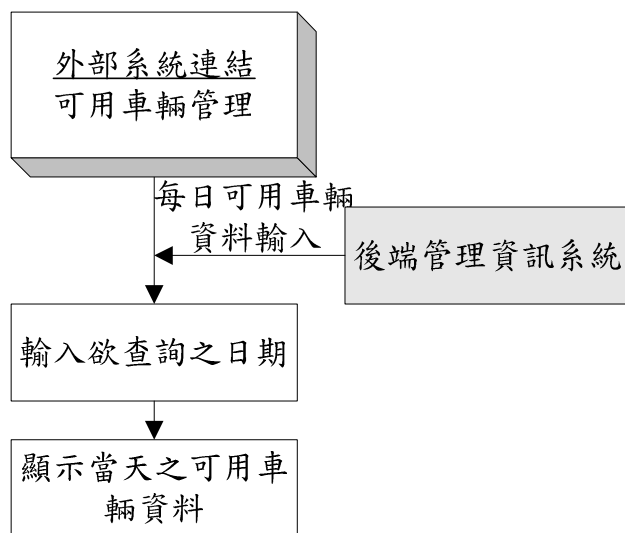


圖 3.5.13 可用車輛管理功能流程圖

## (2)操作方法

調度人員在外部系統連結內點選上方可用車輛管理，選擇欲查詢日期，則會顯示車輛牌照號碼、車輛代號、所屬調度站、可派遣日期、更新時間等資訊。

## (3)系統開發畫面

可用車輛管理畫面如圖 3.5.14 所示。

編號	車輛牌照號碼	車輛代號	所屬調度站	可派連日	更新時間
0	XA-001	11701	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
1	XA-002	11702	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
2	XA-003	11703	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
3	XA-004	11704	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
4	XA-005	11705	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
5	XA-006	11706	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
6	XA-007	11707	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
7	XA-008	11708	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
8	XA-009	11709	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
9	XA-010	11710	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00

圖 3.5.14 可用車輛管理畫面

### 3. 駕駛員勤務管理

#### (1) 功能說明

主要利用後端管理資訊系統預先設定每天可值勤的駕駛員資料，公車捷運車隊管理系統外部系統連結的駕駛員勤務管理功能模組，僅可進行相關資料查詢與查詢後的資料呈現，圖 3.5.15 為駕駛員勤務管理功能流程圖。

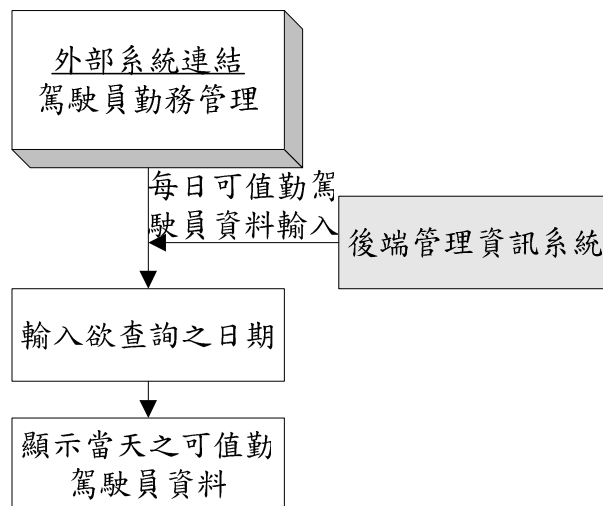


圖 3.5.15 駕駛員勤務管理功能流程圖

## (2)操作方法

調度人員在外部系統連結內點選上方駕駛員勤務管理，選擇欲查詢日期，則會顯示駕駛員姓名、駕駛員代號、所屬調度站、可派遣日期、更新時間等資訊。

## (3)系統開發畫面

駕駛員勤務管理畫面如圖 3.5.16 所示。

圖 3.5.16 駕駛員勤務管理畫面

## 3.5.3 警示訊息

警示訊息主要利用車機回傳資訊作為判斷，建立警示視窗提醒使用者注意，其項目包含號誌優先、事故訊息、已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中延誤等七項訊息，以利其進行處理，且不同訊息會以不同顏色表示，如號誌優先以藍色表示，事故訊息以紅色表示，其他訊息則以綠色表示。並提供紀錄表單功能，紀錄相關訊息的發生時間、處理人員、訊息類別、處理狀態，同時，不同之訊息會回報給不同之處理單位進行處理。警示訊息系統的功能說明如后，圖 3.5.17 為警示訊息功能流程圖。

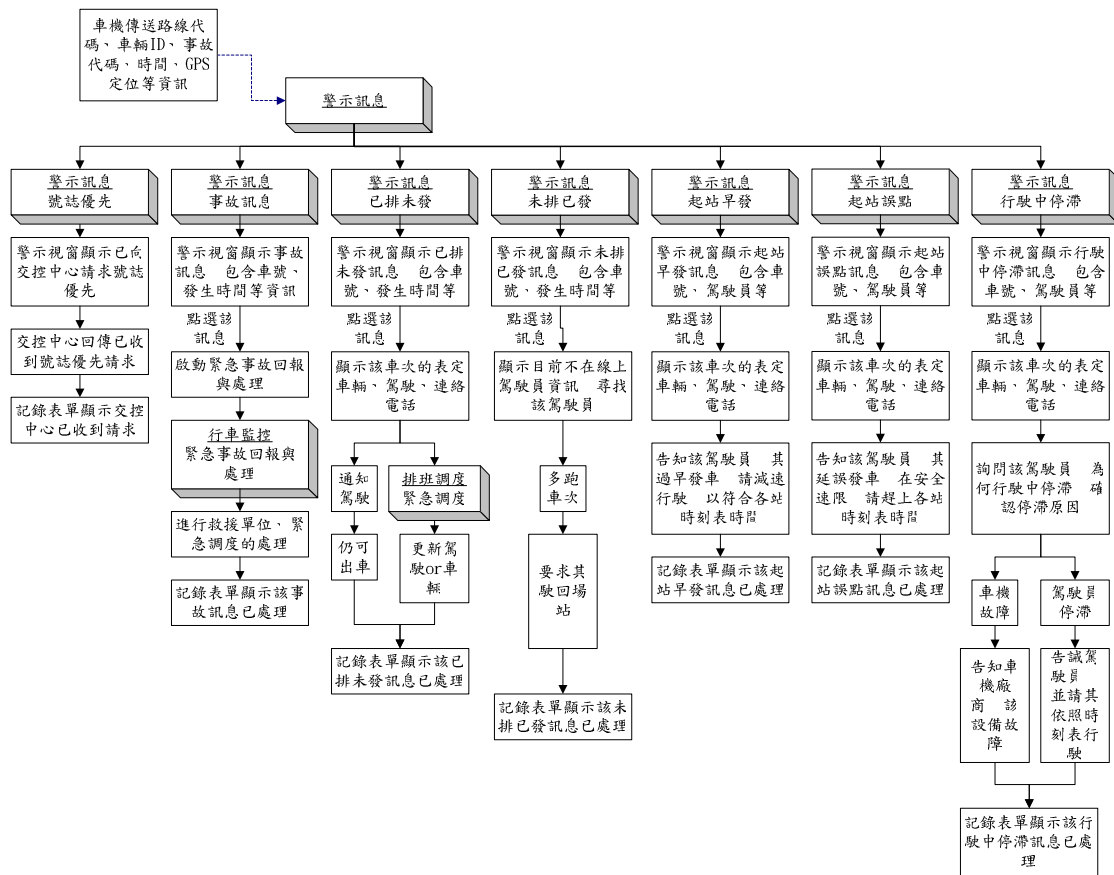


圖 3.5.17 警示訊息功能流程圖

警示訊息流程圖如圖 3.5.18 所示，可區分 3 個階段，第 1 階段是出車前針對班表及車機資料進行核對，由班表確認此車輛是否為排定之車輛，若否則表示為「已排未發」訊息，由車輛確認此車輛是否為班表之車輛，若否則表示為「未排已發」訊息，第 2 階段是起站時間確認，若到達起站時間過早，則為「起站早發」訊息，若到達起站時間過晚，則為「起站誤點」訊息，第 3 階段則針對車輛行駛中進行說明，當車輛發生事故時，則判斷為「事故通報」訊息，當通過檢核點，且落後時間超過 1/2 班距，則判斷為「號誌優先」訊息，若車機 GPS 資料超過 3 分鐘未變動，則判斷為「行駛中停滯」訊息。

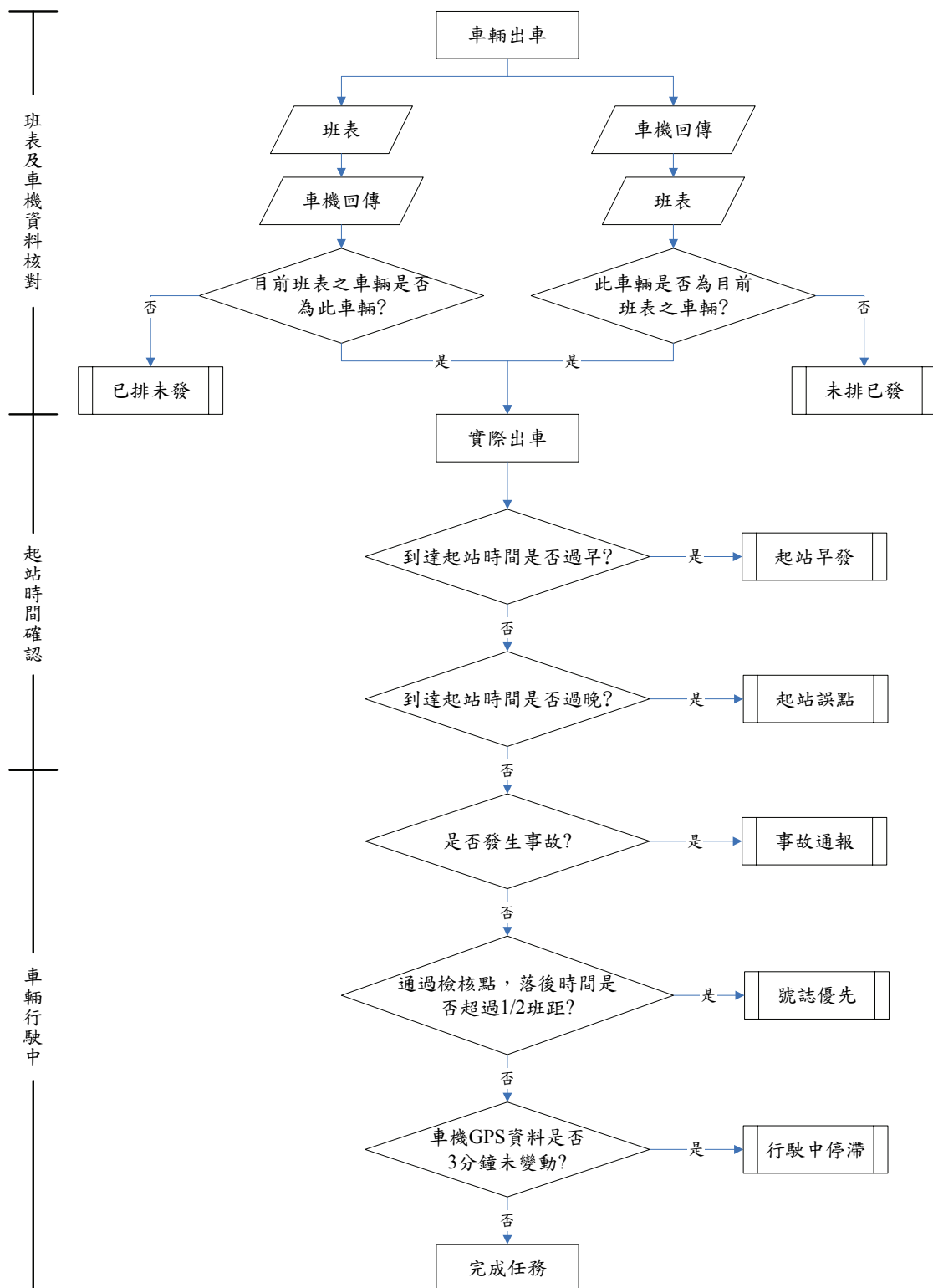


圖 3.5.18 警示訊息流程圖

## 1. 號誌優先

### (1) 功能說明

當車輛到達站位的時間落後表定到站時間達到門檻值時，系統會自動傳送號誌優先訊息至交控中心，請求交控中心提供優先號誌，此時警示訊息會自動顯示優先號誌請求訊息，告知調度員，目前某部車輛於某站位請求啟動優先號誌，並於紀錄表單中顯示已請求；待交控中心回傳已得知此訊息後，紀錄表單則顯示交控中心已收到該訊息。

### (2) 操作方法

系統介面上會有一警示視窗，當系統會自動傳送號誌優先訊息至交控中心時，警示視窗會顯示優先號誌請求訊息，點選該訊息，可顯示傳送至交控中心的訊息內容。當交控中心收到請求優先號誌訊息後，如圖 3.5.19 所示。交控中心人員可回傳收到該訊息，此時紀錄表單即會顯示已收到。



圖 3.5.19 交控中心回傳優先號誌訊息畫面

### (3) 系統開發畫面

號誌優先警示及優先號誌紀錄表單畫面如圖 3.5.20 所示。



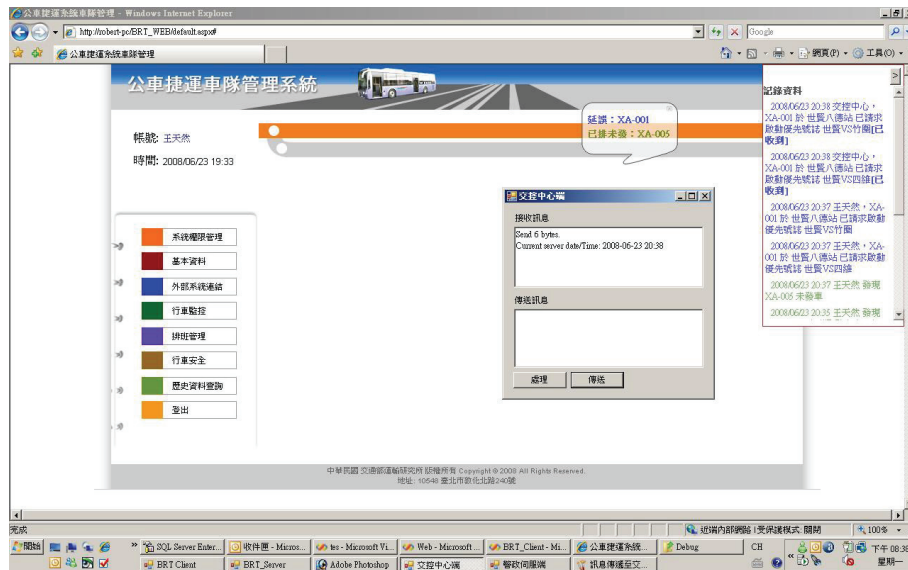


圖 3.5.20 號誌優先警示及優先號誌紀錄表單畫面

## 2. 事故通報

### (1) 功能說明

當車輛發生事故時，車機回傳事故訊息至公車捷運車隊管理中心，請求事故處理。此時警示訊息會自動顯示事故通報訊息，告知調度員，目前某部車輛於某站位發生事故，點選該訊息後，系統提供救援單位通報、緊急調度等兩項事故通報訊息的處理，同時顯示警政單位與消防單位聯絡方式，如圖 3.5.21 所示，在處理完畢後，紀錄表單的紀錄資料檔中則顯示已處理請求。

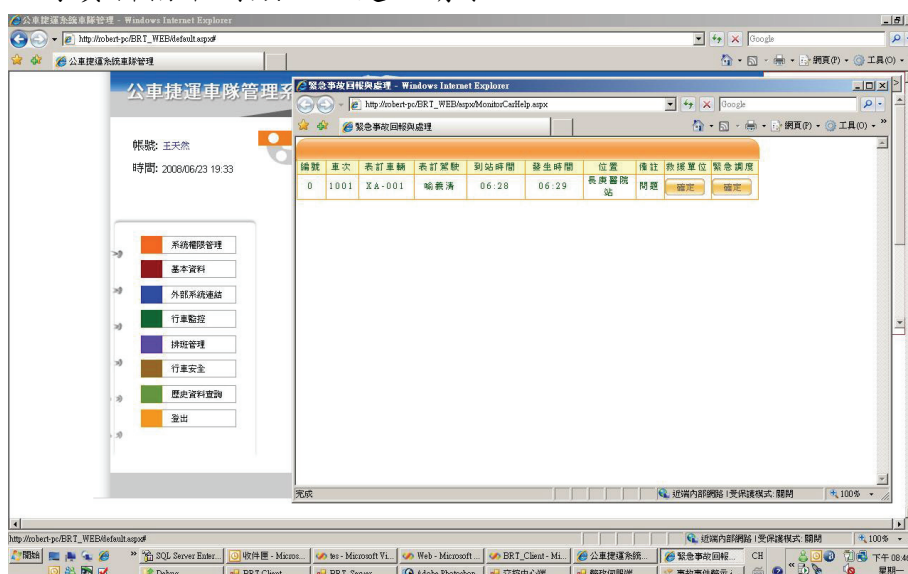


圖 3.5.21 事故通報訊息處理畫面

## (2)操作方法

當車輛發生事故時，系統介面上會有一警示視窗，顯示車機回傳事故訊息，調度員點選該訊息後，可進行救援單位通報，以及緊急調度等處理。點選救援單位，系統則顯示事故地點周邊相關警政單位，如圖 3.5.22 所示；當警政單位收到事故通報訊息後，可回傳收到該訊息，如圖 3.5.23 所示，此時紀錄表單即會顯示已處理。同時警政單位即可派遣相關救援人員前往救助。

同時調度員需進行緊急調度，派遣替代車輛與駕駛前往替換，如圖 3.5.24 所示。

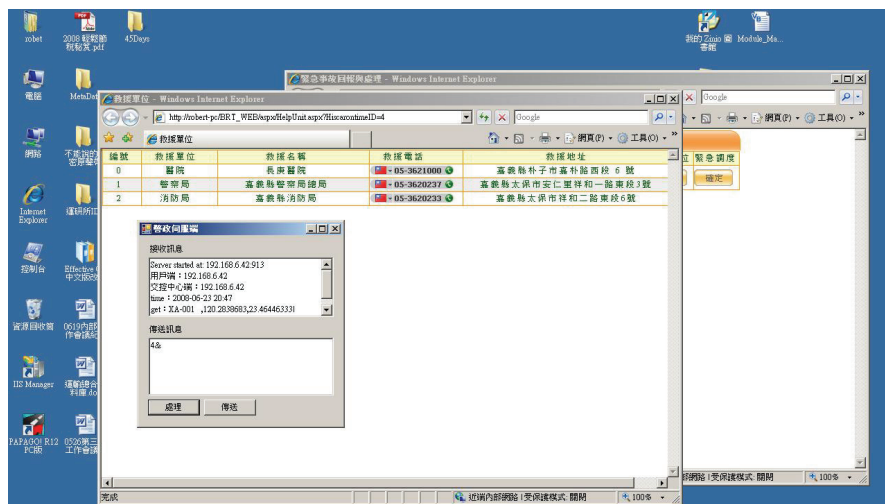


圖 3.5.22 通報警政單位畫面

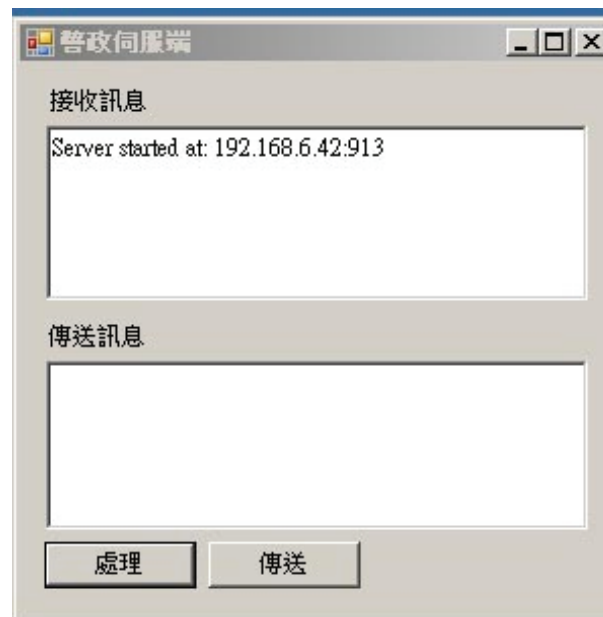


圖 3.5.23 警政單位回傳收到事故訊息畫面

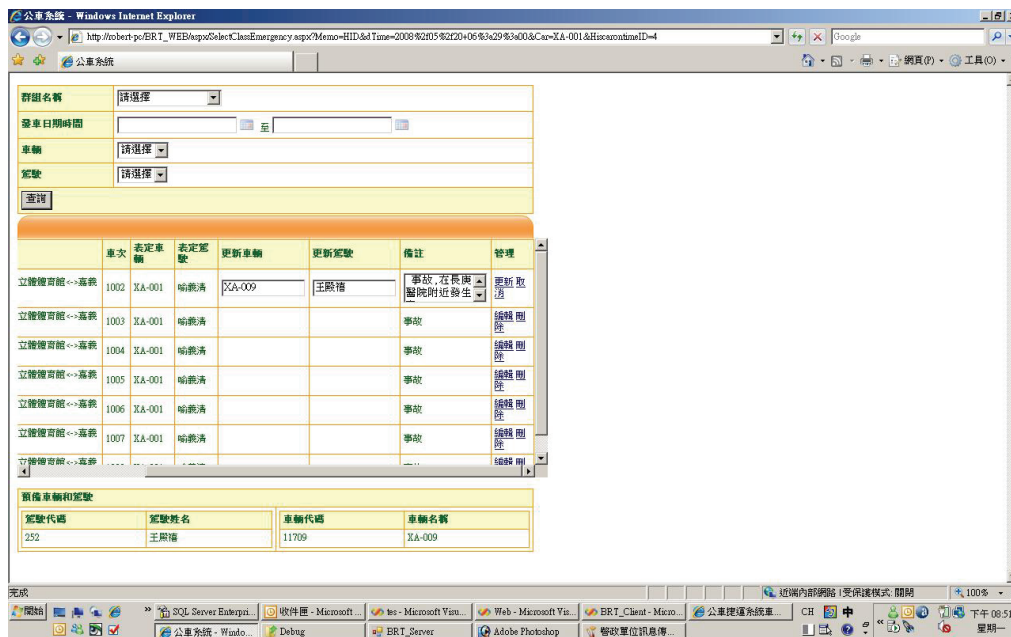


圖 3.5.24 調度員進行緊急調度畫面

### (3)系統開發畫面

事故通報警示及事故通報紀錄表單畫面如圖 3.5.25 所示。



圖 3.5.25 緊急事故回報與處理畫面

### 3. 已排未發

#### (1)功能說明

當系統偵測到某車輛已排定發車時刻，但該車輛卻未發車，警示視窗即會顯示已排未發訊息，該訊息提供車號、發生時間等資訊，點選後顯示系統相關訊息，調度員立即與該駕駛連絡，確認駕駛員與車輛狀況，以通知該駕駛執行勤務；或者進行緊急調度。

#### (2)操作方法

當系統偵測到有已排未發狀況時，警示視窗會顯示已排未發訊息，調度員點選該訊息後，顯示該車次的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，如圖 3.5.26 所示，調度員立即與該駕駛連絡，通知該駕駛出車；或者駕駛員回報不舒服、車輛故障等情況，調度員則進行緊急調度，派遣預備駕駛員、預備車輛執行該勤務，如圖 3.5.27 所示。處理完畢後，紀錄表單即顯示已處理。

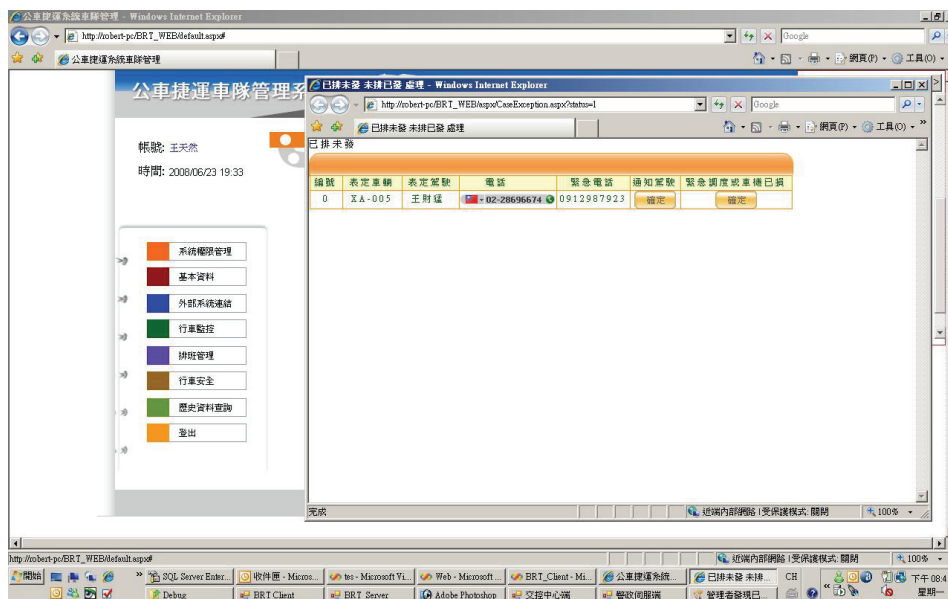


圖 3.5.26 已排未發處理畫面

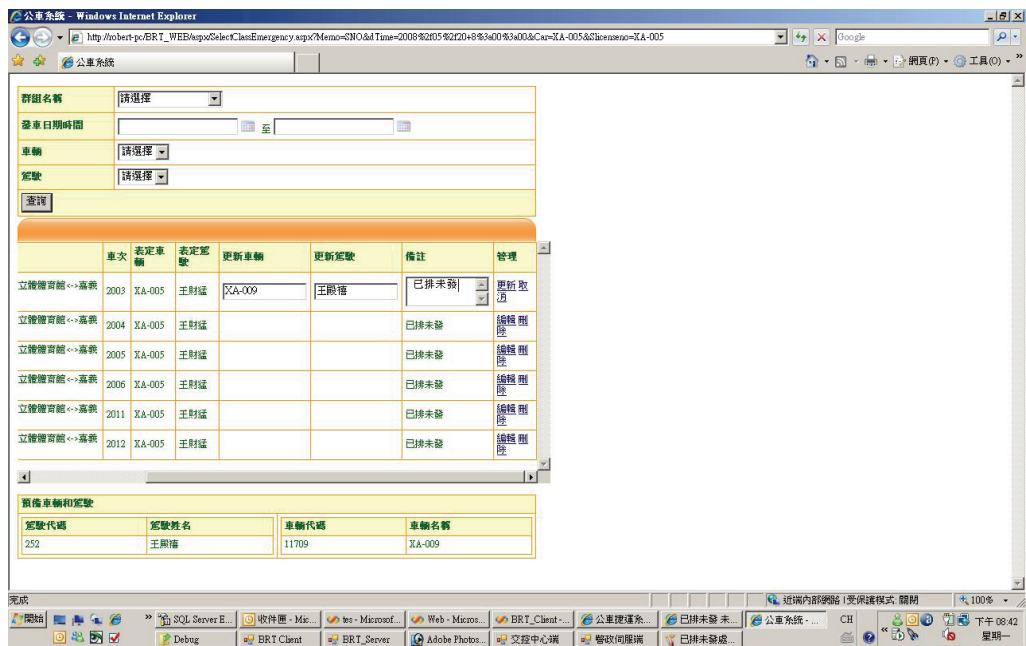


圖 3.5.27 已排未發進行緊急調度畫面

### (3)系統開發畫面

已排未發通報畫面如圖 3.5.28 所示。

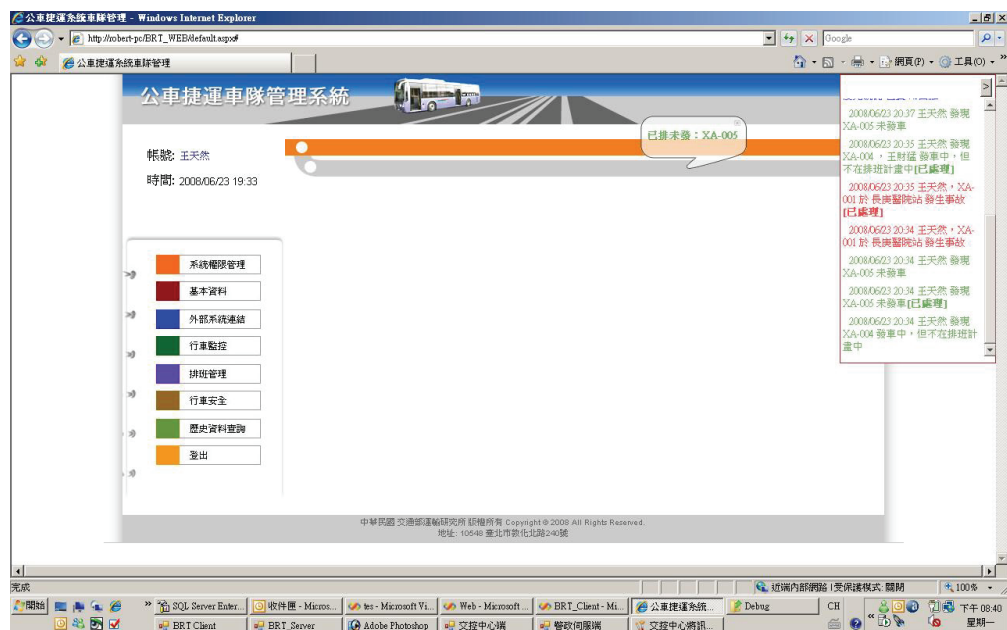


圖 3.5.28 已排未發通報畫面



#### 4. 未排已發

##### (1) 功能說明

當系統偵測到未排定發車的車機訊息，警示視窗即會顯示未排已發訊息，該訊息提供車號、發生時間等資訊，點選後顯示目前無上線的駕駛員資訊，調度員確認該車的駕駛員並與其連絡，確認為加班車或多跑班次；若為加班車，則填入駕駛員姓名、車輛號碼作為出車紀錄。多跑班次則要求該駕駛回調度場站。

若為加油等勤務狀態，已於後端管理資訊系統預先設定，已可於此未排已發訊息顯示，使調度員得知此訊息，不需進行相關處理。

##### (2) 操作方法

當系統偵測到未排已發狀況時，警示視窗會顯示未排已發訊息，調度員點選該訊息後，顯示未上線駕駛員的緊急連絡電話，如圖 3.5.29 所示，調度員立即與該駕駛連絡，確認是否為錯誤行駛；或者加開班次等情況。處理完畢後，紀錄表單即顯示已處理，如圖 3.5.30 所示。

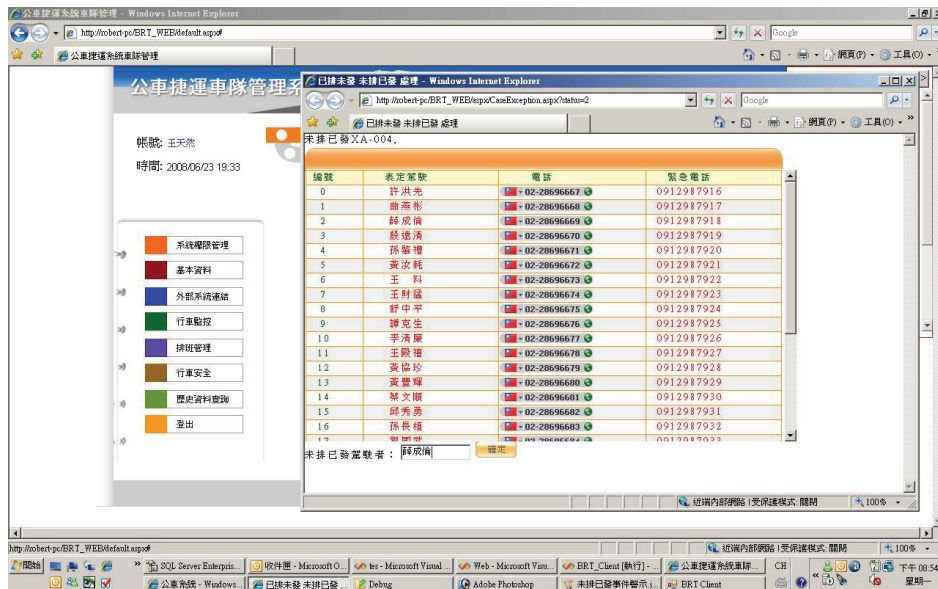


圖 3.5.29 未排已發處理畫面



圖 3.5.30 未排已發已處理紀錄表單畫面

### (3)系統開發畫面

未排已發通報畫面如圖 3.5.31 所示。



圖 3.5.31 未排已發通報畫面

## 5. 起站早發

### (1)功能說明

當車輛到達起站過早，超過起站發車時刻達到門檻值時，警示視窗即會顯示起站早發訊息，該訊息提供車號、駕駛員等資訊，點選後

顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，調度員可通知駕駛員在安全速限內減速行駛，以符合各站到站時刻表。

## (2)操作方法

警示視窗顯示起站早發訊息後，調度員可點選該訊息顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，如圖 3.5.32 所示，調度員可與該駕駛連絡，請其減速行駛，以符合各站到站時刻表。處理完畢後，紀錄表單即顯示已處理，如圖 3.5.33 所示。

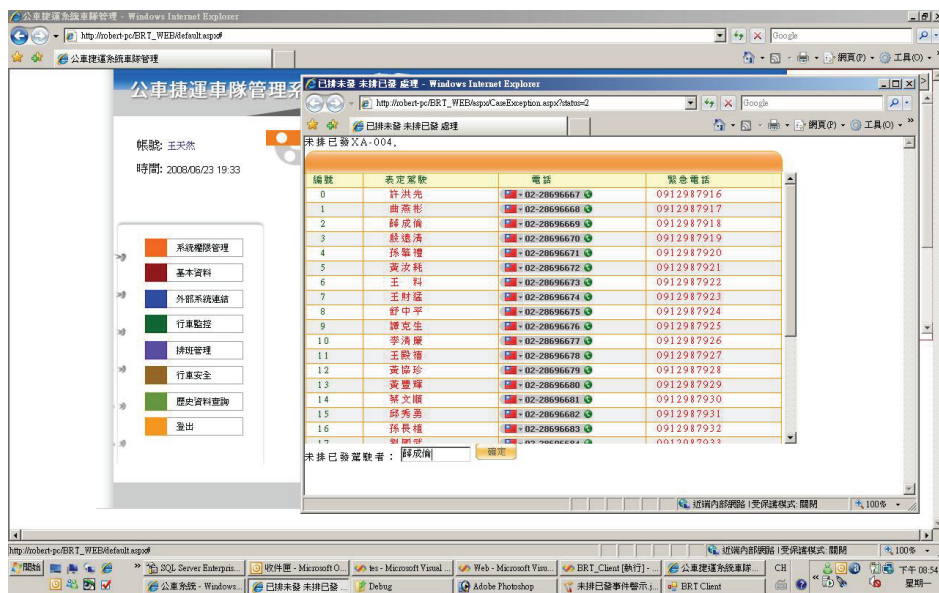


圖 3.5.32 起站早發處理資訊畫面

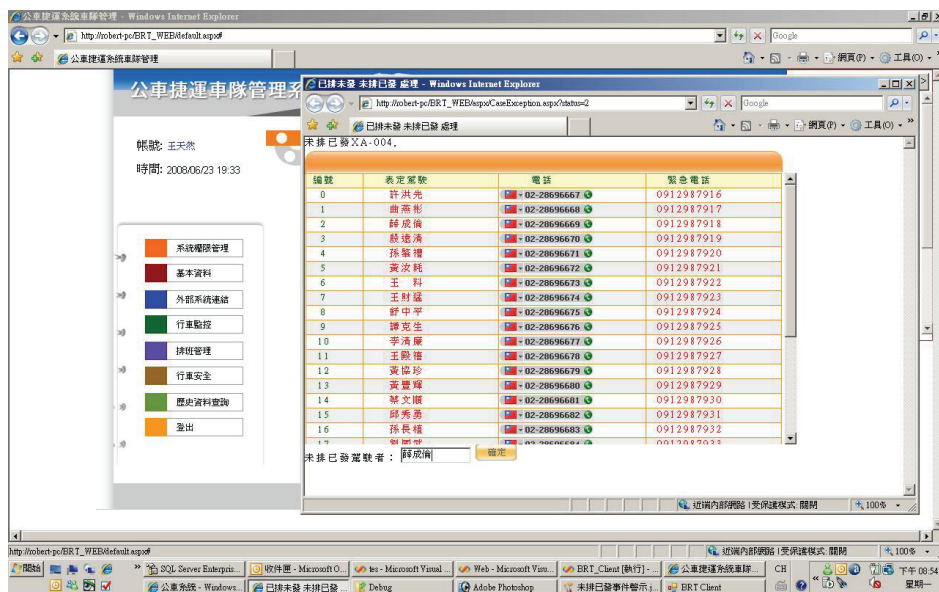


圖 3.5.33 起站早發已處理紀錄表單畫面



### (3)系統開發畫面

起站早發通報畫面如圖 3.5.34 所示。



圖 3.5.34 起站早發通報畫面

## 6. 起站誤點

### (1)功能說明

當車輛延誤到達起站時間，超過起站發車時刻達到門檻值時，警示視窗即會顯示起站誤點訊息，該訊息提供車號、駕駛員等資訊，點選後顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，調度員可通知駕駛員在安全速限內加速行駛，以符合各站到站時刻表。

### (2)操作方法

警示視窗顯示起站誤點訊息後，調度員可點選該訊息顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，如圖 3.5.35 所示，調度員可與該駕駛連絡，請其在安全速限內加速行駛，以符合各站到站時刻表。處理完畢後，紀錄表單即顯示已處理，如圖 3.5.36 所示。

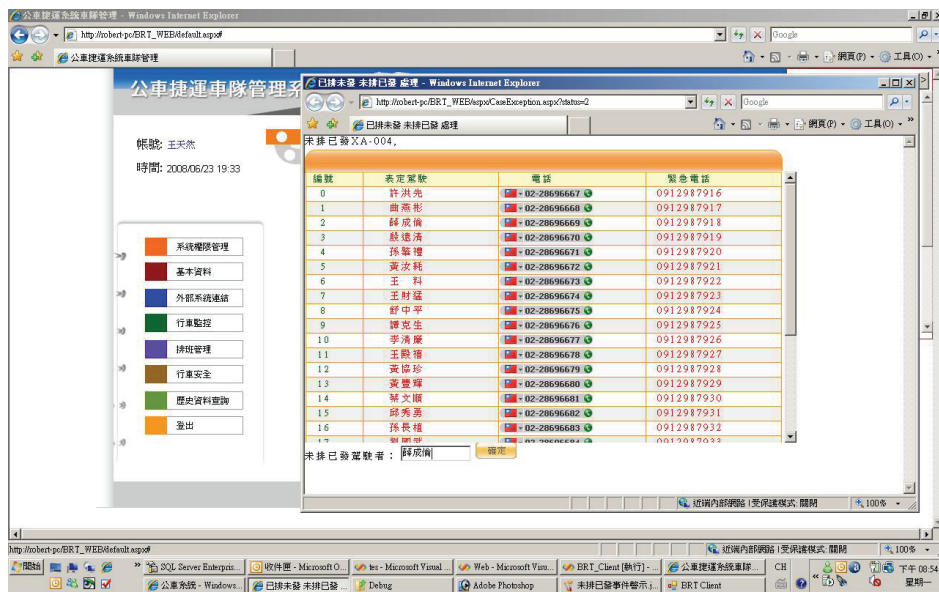


圖 3.5.35 起站誤點處理資訊畫面

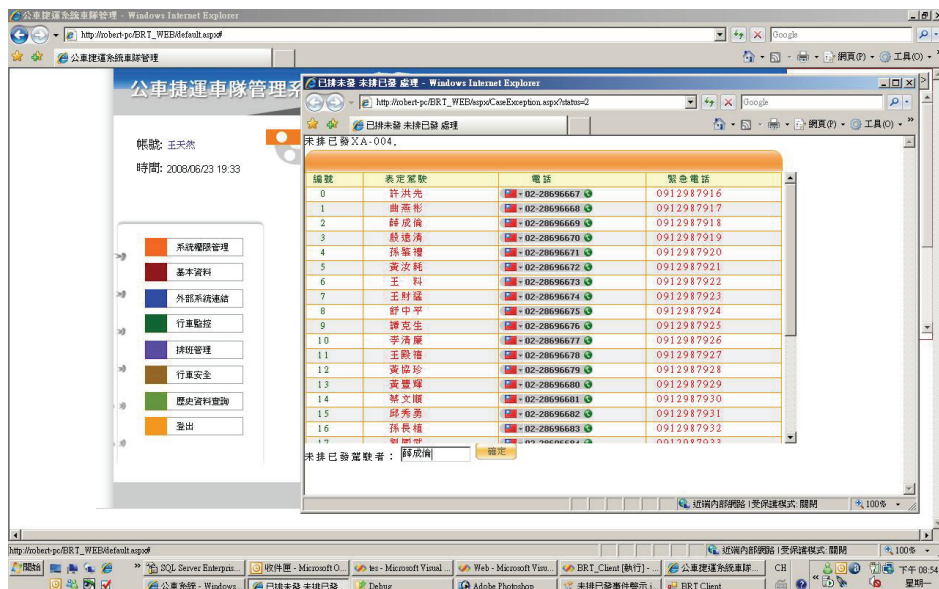


圖 3.5.36 起站誤點已處理紀錄表單畫面

### (3)系統開發畫面

起站誤點通報畫面如圖 3.5.37 所示。



圖 3.5.37 起站誤點通報畫面

## 7. 行駛中停滯

### (1) 功能說明

當車輛於行駛途中停滯，警示視窗即會顯示行駛中停滯訊息，該訊息提供車號、駕駛員等資訊。調度員點選該訊息，即會顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，調度員可連絡該駕駛員詢問其停滯原因，若仍正常行駛，可能車機故障，需與車機廠商報修，請其派員維修，若為駕駛員因素，則請其依照時刻表行駛，以符合各站到站時刻表。

### (2) 操作方法

警示視窗顯示行駛中停滯後，調度員可點選該訊息顯示該車次表定的車號、駕駛員、連絡電話等資訊，如圖 3.5.38 所示，調度員可與該駕駛連絡，確認停滯原因，以維系統正常運作。

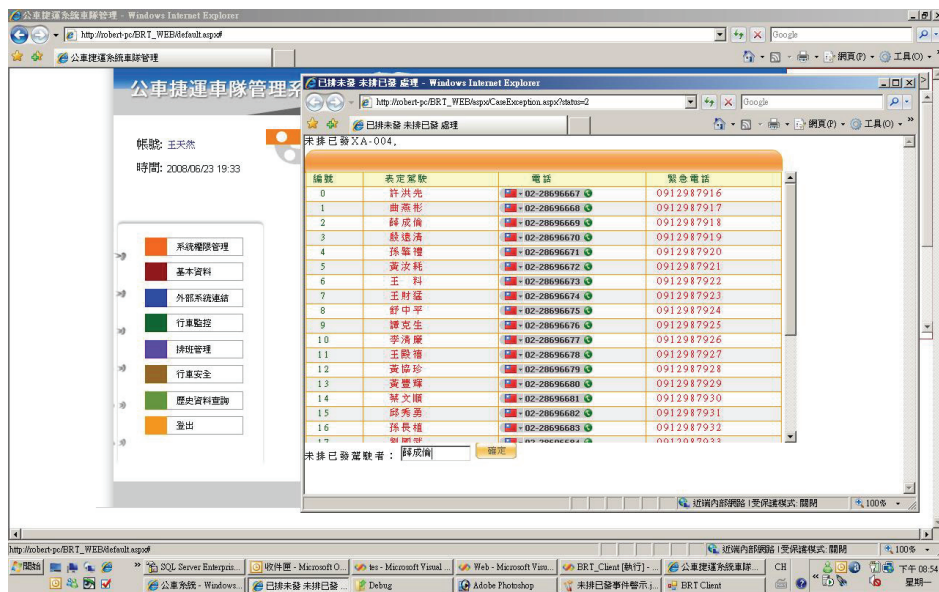


圖 3.5.38 行駛中停滯處理資訊畫面

### (3)系統開發畫面

行駛中停滯通報畫面如圖 3.5.39 所示。



圖 3.5.39 行駛中停滯通報畫面

### 3.5.4 歷史資料查詢

歷史資料查詢主要提供前述各系統相關資訊或處理紀錄的資訊查詢，並提供該查詢資訊的報表匯出或是列印功能，包括超速紀錄查詢、行駛紀錄查詢、事故紀錄查詢、通報訊息查詢、駕駛員排班查詢、車輛排班查詢、駕駛員超時查詢等七項功能；圖 3.5.40 為歷史資料查詢系統流程圖。此系統的各功能模組主要為查詢資訊，完成查詢後，提供列印與匯出的選擇，以下分別說明系統各功能模組內容：

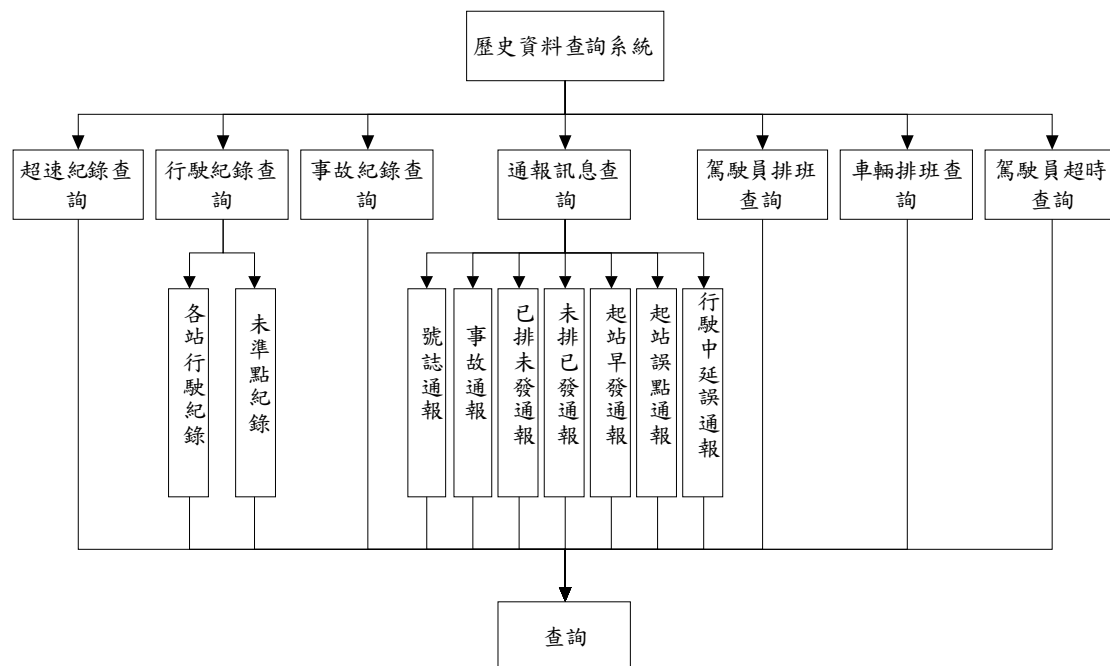


圖 3.5.40 歷史資料查詢系統流程圖

#### 1. 超速紀錄查詢

##### (1) 功能說明

超速查詢功能模組提供超速紀錄查詢，提供駕駛員與車輛的超速紀錄，包含車次、車號、駕駛員姓名、超速速度與發生時間等資訊。可作為駕駛員考核及排班調度之參考。

##### (2) 操作方法

在歷史資料查詢的超速紀錄查詢下，使用者點選欲查詢發車時間範圍，若欲查詢特定駕駛或特定車輛，則再選擇駕駛與車輛，若無則點選查詢，系統會顯示查詢發車時間範圍內的所有超速紀錄，若有選

擇特定駕駛或特定車輛，則系統僅顯示在發車時間範圍內該特定駕駛或特定車輛的超速紀錄。

### (3)系統開發畫面

超速紀錄查詢畫面如圖 3.5.41 所示。

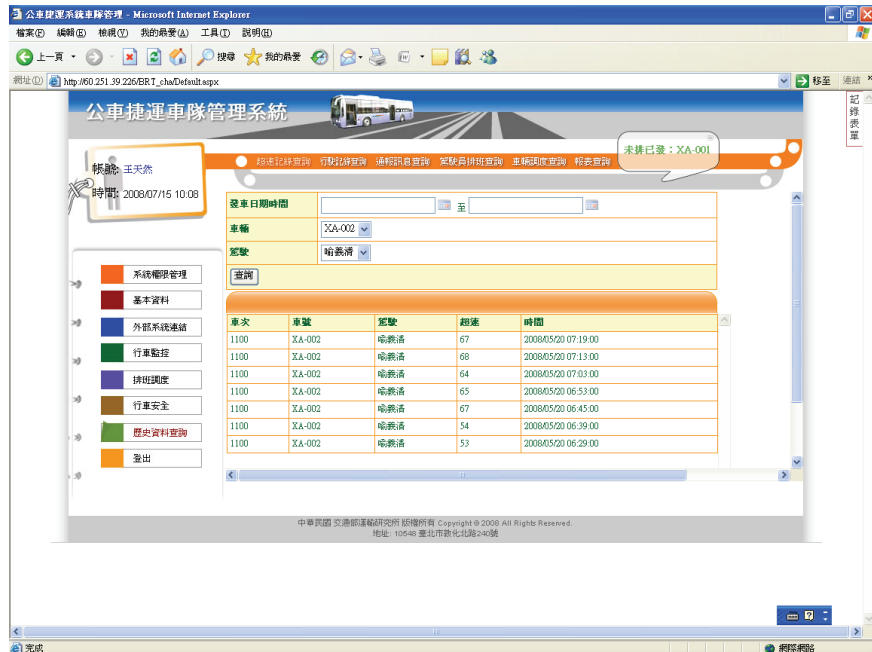


圖 3.5.41 超速紀錄查詢畫面

## 2. 行駛紀錄查詢

行駛紀錄查詢功能模組主要分為各站行駛紀錄與未準點紀錄兩項，提供使用者進行相關資訊查詢，分別說明如后。

### (1)各站行駛紀錄

#### ①功能說明

各站行駛紀錄提供各車次到達各站時間與表定到站時間比較的紀錄，負號表示比表定到站時間早到，正號表示比表定到站時間晚到，0表示與表定到站時間相同。瞭解某些車次是否於某些特定站位較為容易誤點或早到，作為調整各站到站時刻表之參考。

#### ②操作方法

使用者須選擇欲查詢的路線與行駛方向進行查詢路線設定，接著點選欲查詢發車時間範圍，與超速紀錄查詢相同，亦可查詢特定



駕駛員或特定車輛。設定完成後，系統即會顯示查詢條件下，各車次到達各站時間與表定到站時間比較的紀錄。

### ③系統開發畫面

行駛紀錄查詢畫面如圖 3.5.42 所示。

車次	車號	駕駛	嘉善立體育館站	康石橋中站	大魯閣站	長興醫院站	縣政府站	東勢寮站	崙仔頂站	高橋義站	嘉義文海通東站	大港車站	世賢北港站	世賢八德站	自由光榮站	台機嘉善站後站	衣櫛街車站	文化路口站	民族停車場站	嘉善公學校站	去回程
1111	XA-002	許洪	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	去

圖 3.5.42 各站行駛紀錄畫面

## (2)未準點紀錄

### ①功能說明

未準點紀錄提供各車次到達各站時間未準點紀錄，包含車次、車號、駕駛、表定到站時間、實際到站時間、時間差、時間、路線與去回程等紀錄。並提供可選擇查詢站位，以瞭解某些站位是否較為容易誤點或早到，作為調整各站到站時刻表之參考。同時系統亦於查詢完畢後，提供檔案匯出或列印之功能。

### ②操作方法

使用者可點選欲查詢發車時間範圍，接著可進行特定駕駛員、特定車輛、路線、去回程與站名之設定。設定完成後，系統即會顯示查詢條件下，各車次未準點到達各站的紀錄。並可依據使用者需求點選匯出或列印。

### ③系統開發畫面

未準點紀錄查詢畫面如圖 3.5.43 所示。

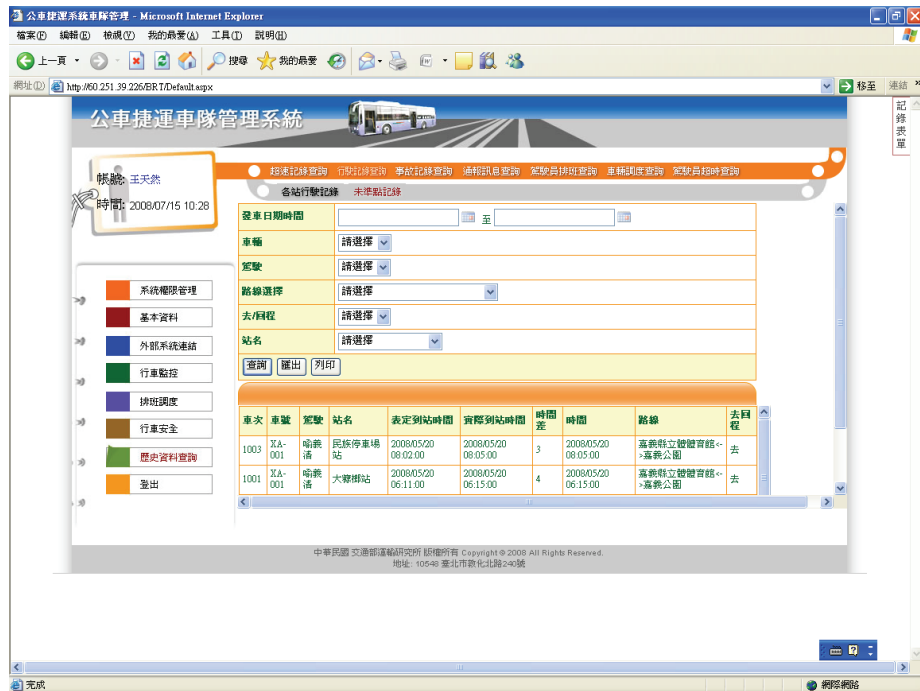


圖 3.5.43 未準點紀錄畫面

## 3. 事故紀錄查詢

### (1)功能說明

事故紀錄查詢功能模組，提供駕駛員與車輛的事故紀錄查詢，紀錄內容包含車次、表定車號、表定駕駛員、站位、更新車輛、更新駕駛、備註與發生時間等資訊。可作為駕駛員考核及車輛維修之參考。同時可依據需求選擇檔案匯出或列印。

### (2)操作方法

在歷史資料查詢的事故紀錄查詢下，使用者點選欲查詢發車時間範圍，若欲查詢特定駕駛或特定車輛，則再選擇駕駛與車輛，若無則點選查詢，系統會顯示查詢發車時間範圍內的所有事故紀錄，若有選擇特定駕駛或特定車輛，則系統僅顯示在發車時間範圍內該特定駕駛或特定車輛的事故紀錄。查詢完畢後，可點選匯出或列印。

### (3)系統開發畫面

事故紀錄查詢畫面如圖 3.5.44 所示。



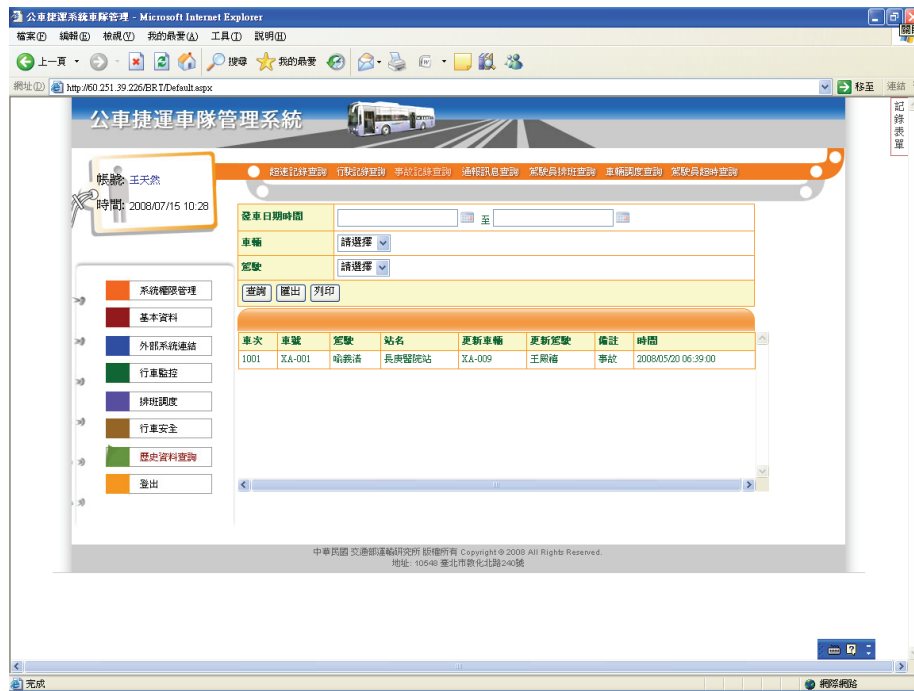


圖 3.5.44 事故紀錄查詢畫面

#### 4. 通報訊息查詢

##### (1) 功能說明

通報訊息查詢功能主要為前述警示訊息系統功能的紀錄，包含號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發通報、起站誤點通報與行駛中停滯通報等七項紀錄。提供使用者查詢、匯出、列印相關通報訊息之內容，圖 3.5.45 為通報訊息功能流程圖。

##### (2) 操作方法

在歷史資料查詢內的通報訊息查詢下，點選號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發通報、起站誤點通報與行駛中停滯通報等所欲查詢項目，選擇所欲查詢之日期範圍，接著點選查詢，系統則顯示該日期範圍所查詢通報訊息項目的內容。使用者點選匯出則可匯出查詢資料為.xls 檔案，點選列印則可列印此通報訊息查詢內容。

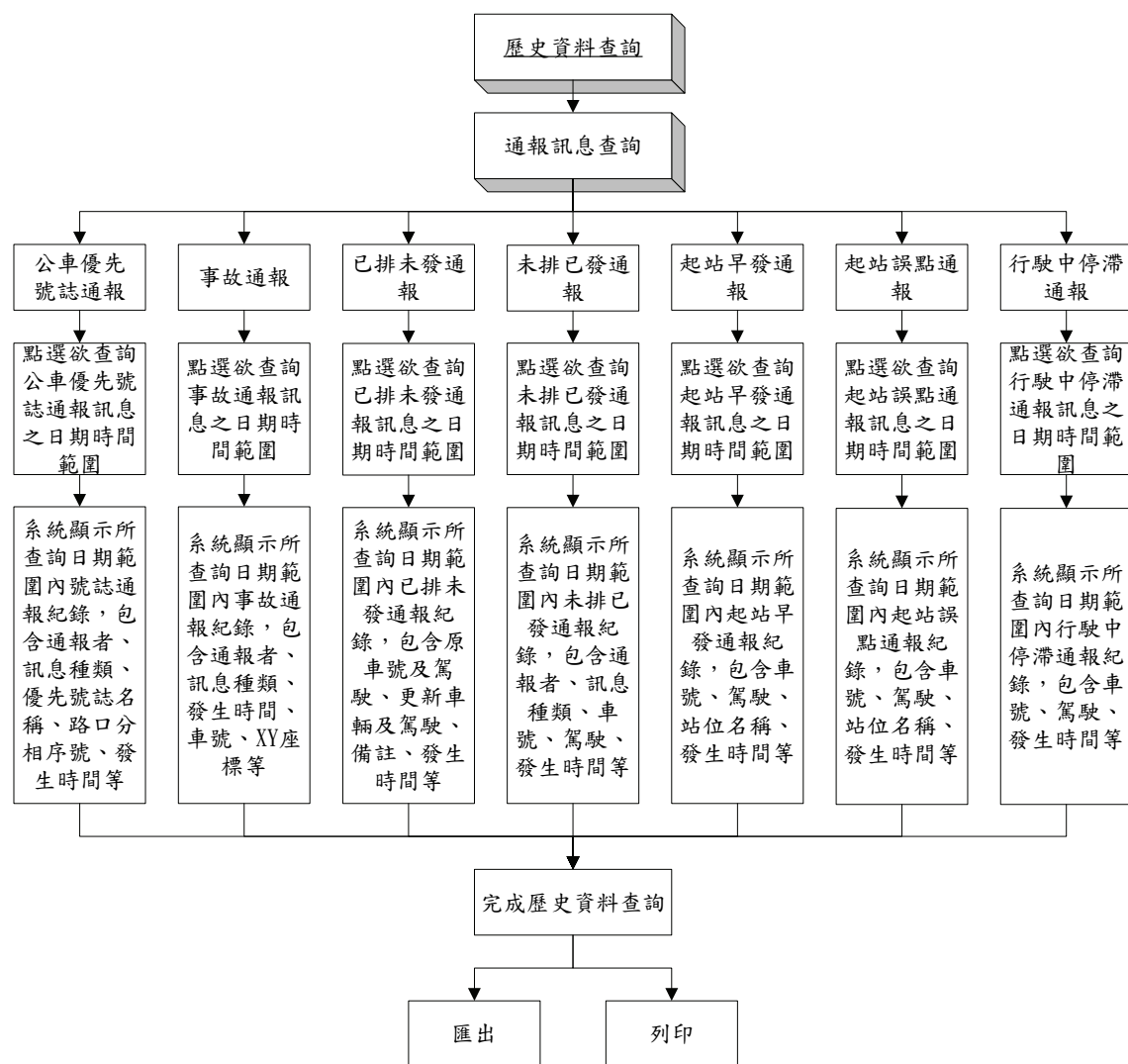


圖 3.5.45 通報訊息查詢功能流程圖

### (3)系統開發畫面

通報訊息查詢功能畫面如圖 3.5.46 所示，通報訊息查詢匯出畫面如圖 3.5.47 所示。



圖 3.5.46 通報訊息查詢功能畫面



圖 3.5.47 通報訊息查詢匯出畫面

## 5. 駕駛員排班紀錄查詢

### (1) 功能說明

駕駛員排班紀錄查詢功能模組，提供駕駛員排班紀錄查詢，紀錄內容包含組別、發車時間、路線、車號、駕駛員等資訊。可作為每日出車駕駛員之依據。同時可依據需求選擇檔案匯出或列印。

### (2) 操作方法

在歷史資料查詢的駕駛員排班紀錄查詢下，使用者點選欲查詢發車時間範圍，若欲查詢特定駕駛，則再選擇駕駛，若無則點選查詢，系統會顯示查詢發車時間範圍內的所有駕駛員排班紀錄，若有選擇特

定駕駛，則系統僅顯示在發車時間範圍內該特定駕駛的排班紀錄。查詢完畢後，可點選匯出或列印。

### (3)系統開發畫面

駕駛員排班紀錄查詢畫面如圖 3.5.48 所示。

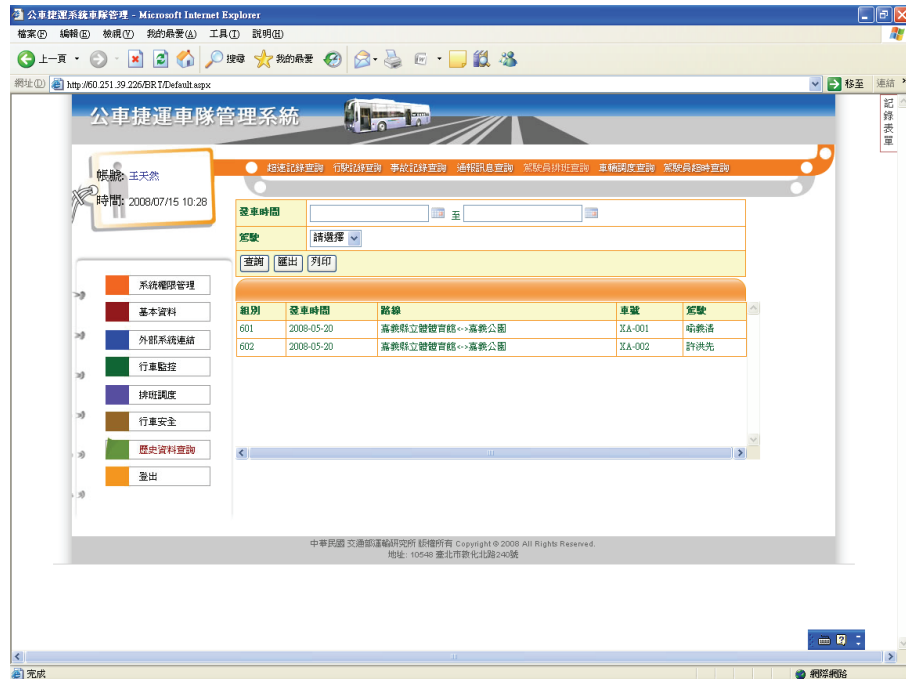


圖 3.5.48 駕駛員排班紀錄查詢畫面

## 6. 車輛排班紀錄查詢

### (1)功能說明

車輛排班查詢功能模組，提供車輛排班紀錄查詢，紀錄內容包含組別、發車時間、路線、車號、駕駛員等資訊。可作為每日派遣車輛之依據。同時可依據需求選擇檔案匯出或列印。

### (2)操作方法

在歷史資料查詢系統的車輛排班查詢下，使用者點選欲查詢發車時間範圍，若欲查詢特定車輛，則再選擇車輛，若無則點選查詢，系統會顯示查詢發車時間範圍內的所有車輛排班紀錄，若有選擇特定車輛，則系統僅顯示在發車時間範圍內該特定車輛的排班紀錄。查詢完畢後，可點選匯出或列印。

### (3)系統開發畫面

車輛排班紀錄查詢畫面如圖 3.5.49 所示。

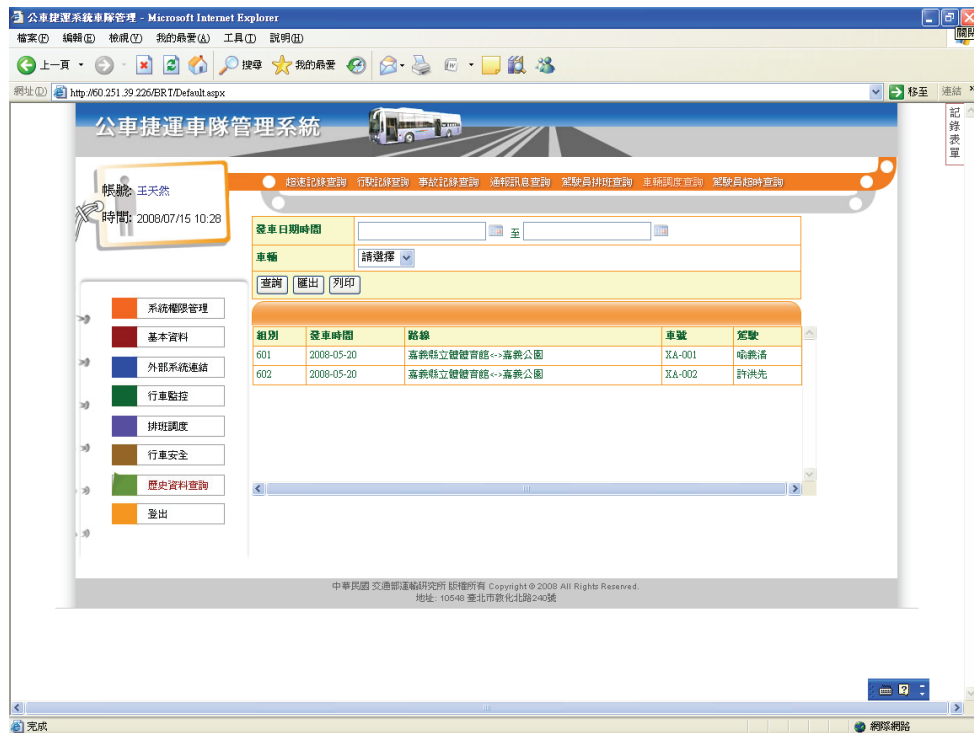


圖 3.5.49 車輛排班紀錄查詢畫面

## 7. 駕駛員超時紀錄查詢

### (1)功能說明

駕駛員超時紀錄查詢功能模組，提供駕駛員超時工作紀錄查詢，紀錄內容包含駕駛、日期、工時等資訊，作為駕駛員每日出勤工時紀錄。同時可依據需求選擇檔案匯出或列印。

### (2)操作方法

在歷史資料查詢系統的駕駛員超時紀錄查詢下，使用者點選欲查詢發車時間範圍，若欲查詢特定駕駛，則再選擇駕駛員，若無則點選查詢，系統會顯示查詢發車時間範圍內的所有駕駛員超時紀錄，若有選擇特定駕駛，則系統僅顯示在發車時間範圍內該特定駕駛的超時紀錄。查詢完畢後，可點選匯出或列印。

### (3)系統開發畫面

駕駛員超時查詢畫面如圖 3.5.50 所示。

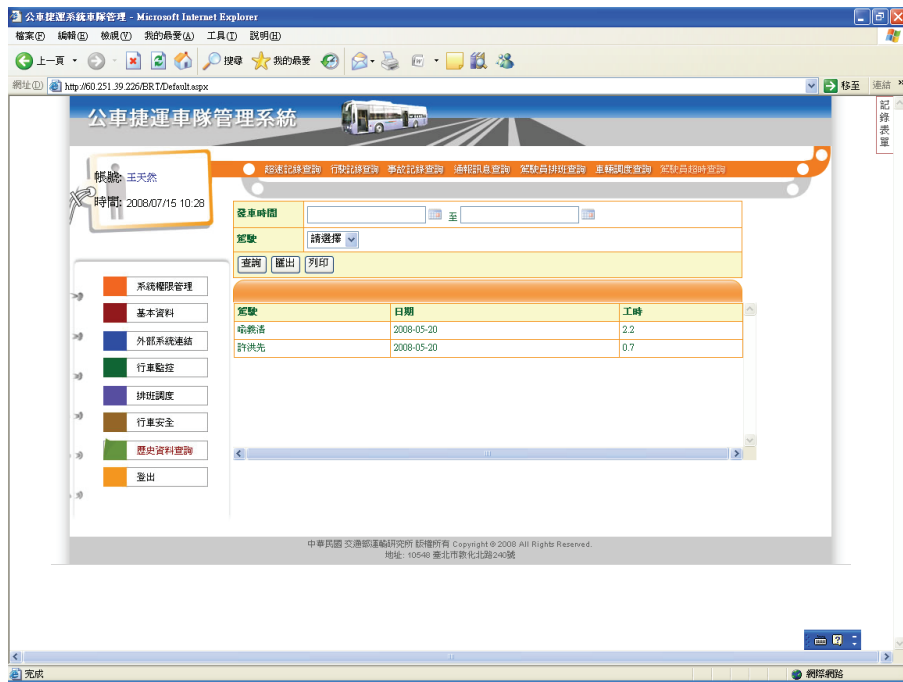


圖 3.5.50 駕駛員超時紀錄查詢畫面

### 3.6 車隊管理智慧化模組之應用測試

本節主要針對車隊管理系統開發功能進行測試，以下主要根據測試項目、測試表單及測試結果進行說明。

#### 3.6.1 測試項目

##### 1. 親和性測試

親和性測試又稱操作測試，主要是針對「系統是否易於操作」這樣的問題作測試。親和性測試的主要測試項目為：(1)操作介面是否便利；(2)錯誤訊息是否明確一致；(3)是否具有引導操作者之功能。

基本上親和性測試除了測試該項功能是否方便尋找之外，也對於當使用者操作錯誤時，「錯誤訊息引導視窗是否足夠清楚？」來作為親和性測試的項目。但以網路系統來說，以大量的對話框或是彈出錯誤訊息來引導使用者，以避免使用者由於操作門檻過高而影響其操作意願。

親和性測試主要的測試方式是將系統各項功能以問項方式列出，然後再請受測者依照題目操作網站，在測試之前事先讓受測者知道本網站之功能項目以及大致之資訊內容，視受測者是否可以在固定的時間內找到該項功能之操作方式，若能完成則以「成功」記之；否則，則以「失敗」記之。

##### 2. 功能測試

功能測試是進行系統所有功能之功能是否可以維持正常運作，測試的重點在於系統各個按鈕各個流程以及各個視窗是否能夠正常運作，因此本測試主要僅測試各功能是否能夠正常運作，本系統主要的功能可以區分如表 3.6-1 所示，按次針對這些功能進行測試之後，即可了解系統各個功能項目的運作狀況。

除此之外，功能測試也必須要針對即時交通資訊的接收程式進行監看的，以了解接收程式是否會發生故障或是其他問題。但在監看接收程式時，若是發生上游資訊無法正常接收，由於這並不是接收程式出了問題，因此並不算是接收程式功能測試不良。

表 3.6-1 系統功能列表

項目	功能
首頁	首頁登入點選
系統權限管理	系統權限管理
	系統權限群組管理
基本資料	調度場資料
	車籍資料
	駕駛員資料
	車機資料
	警示單元設定
外部系統連結	優先號誌連結
	可用車輛管理
	駕駛員勤務管理
行車監控	出車前檢核
	車輛監控
	車輛行駛狀況診斷
	車輛準點管理
	緊急事故回報與處理
	停靠站控制
排班調度	群組管理
	時刻表管理
	各站時刻表建立
	車輛排班管理
	駕駛員排班管理
	緊急調度
行車安全	行車安全記錄
	駕駛行為分析
歷史資料查詢	超速記錄查詢
	行駛記錄查詢
	事故記錄查詢
	通報訊息查詢
	駕駛員排班查詢
	車輛調度查詢

### 3. 反應時間測試

本測試是站在功能測試的基礎上，繼續針對每個功能進行其反應時間的紀錄。但針對每一個功能皆進行反應時間的測試，事實上是非必要的。因此，本研究建議進行反應時間測試的功能項目以車輛監控之功能為主，主要觀察車輛顯示之位置及速度。



### 3.6.2 測試表單建置

依據 3.6.1 節各測試方式說明後，測試表單之內容建置可參考，親和性測試表單如表 3.6-2 所示，功能測試表單如表 3.6-3 所示，反應時間測試表單如表 3.6-4 所示，其中功能測試及反應時間測試差異不大，主要在於功能測試乃測試功能是否正常，反應時間測試乃測試功能之反應時間需花費多久時間。

表 3.6-2 親和性測試表單

合格時間：每項測試限定在 1 分鐘內完成操作		
受測者：		
問項	完成操作	未完成操作
1. 如何新增一個使用者資料建立？		
2. 如何進行出車前檢核資料修正？		
3. 如何新增一筆到站時刻表資料建立？		
4. 如何修改目前車輛調度之情形？		
5. 如何進行行車安全記錄查詢？		
6. 如何進行超速統計資料查詢？		
7. 如何進行駕駛員排班調度查詢？		
8. 如何同時進行多車輛監控？		

表 3.6-3 功能測試表單

測試人：		測試日期：	/	/
項目	功能	說明(如系統異常請紀錄異常狀況)		
系統權限管理	新增使用者	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	刪除使用者	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	修改使用者	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
基本資料	各項功能點選查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
外部系統連結	各項功能點選查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
行車監控	出車前檢核點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	單路線查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	多路線查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	簡圖自動產製	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	停靠站控制	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
排班調度	群組管理點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	時刻表管理點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	各站時刻表建立點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	車輛排班管理點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	駕駛員排班管理點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		
	緊急調度點選	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____		

測試人：		測試日期：		/	/
項目	功能	說明(如系統異常請紀錄異常狀況)			
行車安全	各項功能點選查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____			
歷史資料查詢	各項功能點選查詢	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> 異常_____			

表 3.6-4 反應時間測試表單

測試人：		測試日期：		/	/
項目	功能	反應時間(秒)			
系統權限管理	新增使用者				
	刪除使用者				
	修改使用者				
基本資料	各項功能點選查詢				
外部系統連結	各項功能點選查詢				
行車監控	出車前檢核點選				
	單路線查詢				
	多路線查詢				
	簡圖自動產製				
	停靠站控制				
排班調度	群組管理點選				
	時刻表管理點選				
	各站時刻表建立點選				
	車輛排班管理點選				
	駕駛員排班管理點選				
	緊急調度點選				
行車安全	各項功能點選查詢				
歷史資料查詢	各項功能點選查詢				

### 3.6.3 測試結果

#### 1. 親和性測試結果

親和性測試主要由從來都未操作過本系統之使用者進行操作，且根據前述測試表單之建置，進行各功能之測試，受測者共 10 人，表 3.6-5 為親和性測試結果，測試結果發現本系統之功能，使用者皆能順利完成，但因部分系統對使用者而言較不熟悉，造成花費時間較長。

表 3.6-5 親和性測試結果

受測者	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	#8
林 XX	15	7	10	9	7	9	10	18
陳 XX	7	6	17	10	9	8	10	13
梁 XX	9	9	15	10	12	8	8	18
章 XX	16	9	18	12	11	9	8	20
張 XX	15	9	19	9	8	10	7	23
江 XX	17	8	19	10	7	13	8	17
黃 XX	10	7	13	11	9	8	6	16
王 XX	14	6	18	12	8	9	7	17
李 XX	10	8	20	10	10	10	8	19
蘇 XX	12	7	12	10	8	11	8	20
測試單位為秒 測試項目如下： 1. 如何新增一個使用者資料建立？ 2. 如何進行出車前檢核資料修正？ 3. 如何新增一筆到站時刻表資料建立？ 4. 如何修改目前車輛調度之情形？ 5. 如何進行行車安全記錄查詢？ 6. 如何進行超速統計資料查詢？ 7. 如何進行駕駛員排班調度查詢？ 8. 如何同時進行多車輛監控？								

## 2. 功能測試結果

在功能測試的部分，測試方式乃每天將本系統各個功能實際點選，實際測試 7 天的時間，並察看是否每個功能皆正常運作，如表 3.6-6 所示，可以發現基本上就功能面而言，本系統並沒有發生問題，系統功能乃趨於穩定。

表 3.6-6 功能測試結果

項目	功能	10/8	10/9	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17
系統權限管理	新增使用者	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	刪除使用者	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	修改使用者	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
基本資料	各項功能點選查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
外部系統連結	各項功能點選查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
行車監控	出車前檢核點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	單路線查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	多路線查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	簡圖自動產製	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	停靠站控制	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
排班調度	群組管理點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	時刻表管理點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	各站時刻表建立點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	車輛排班管理點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	駕駛員排班管理點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	緊急調度點選	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
行車安全	各項功能點選查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
歷史資料查詢	各項功能點選查詢	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### 3. 反應時間測試結果

反應時間之測試，但主要的重點在於系統從點選之後直到資訊出現時所花的時間，反應時間測試結果單位以秒紀錄如表 3.6-7 所示，其中反應時間各項功能差異皆不大。

表 3.6-7 反應時間測試結果

項目	功能	10/8	10/9	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17
系統權 限管理	新增使用者	1	2	1	1	1	2	1
	刪除使用者	1	1	2	2	1	1	2
	修改使用者	1	1	1	2	1	2	1
基本資 料	各項功能點選 查詢	1	1	1	1	1	2	1
外部系 統連結	各項功能點選 查詢	1	1	1	1	2	2	1
行車監 控	出車前檢核點 選	1	1	2	1	1	1	1
	單路線查詢	2	3	2	2	2	2	3
	多路線查詢	2	2	2	2	2	3	2
	簡圖自動產製	2	2	2	2	2	2	2
	停靠站控制	1	2	2	1	2	1	2
排班調 度	群組管理點選	2	1	1	2	2	1	1
	時刻表管理點 選	1	2	2	2	2	1	1
	各站時刻表建 立點選	1	1	1	1	2	2	2
	車輛排班管理 點選	2	2	2	2	2	1	1
	駕駛員排班管 理點選	1	1	2	1	2	1	2
	緊急調度點選	1	1	1	1	1	2	2
行車安 全	各項功能點選 查詢	2	1	2	2	2	2	1
歷史資 料查詢	各項功能點選 查詢	1	2	2	1	1	2	2

### 3.7 本系統與大眾運輸核心模組之異同

本節將公車捷運車隊管理系統與大眾運輸車隊管理系統核心模組等其他相關研究及建置計畫，進行系統功能項目之比較，以釐清公車捷運車隊管理系統與大眾運輸核心模組等相關系統之異同，相關研究及建置計畫包含大眾運輸車隊管理系統、先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫等；公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較如表 3.7-1 所示。

#### 1. 基本資料

公車捷運車隊管理系統與其他相關研究及建置計畫，皆具備車隊管理基本資料，包含調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料等，仍有部分資料依據系統特性不同，具備不同的基本資料。大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統，皆可直接於系統中管理基本資料，而公車捷運車隊管理系統的調度場站、車籍、駕駛員等資料，皆由客運公司的管理資訊系統管理，因此須透過後端管理資訊系統，始能進行基本資料管理，須於後端管理資訊系統新增、修改、刪除等操作，在公車捷運車隊管理系統僅顯示基本資料，不具備直接操作功能，但提供系統超速、準點值、超時等警示單元的設定。

#### 2. 外部系統連結

大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統並無提供外部系統連結功能，而此部分系統功能主要為公車捷運車隊管理系統規劃設計，在外部系統連結的可用車輛管理與駕駛員勤務管理部分，與基本資料相同，須透過連結後端管理資訊系統的操作設定，公車捷運車隊管理系統在此部分僅提供每日相關資料查詢功能。另外公車捷運車隊管理系統亦透過 XML 格式與交控中心，進行優先號誌請求訊息傳遞，達成請求優先號誌目的。

#### 3. 行車監控

在行車監控系統部分，大眾運輸車隊管理系統與公車捷運車隊管理系統皆具備行車監控功能，大眾運輸車隊管理系統主要透過伺服器接收 GPS 訊號，以 GIS 電子地圖顯示車輛位置，進行行車監控。公車捷運車隊

管理系統則是以簡圖與表格方式顯示車輛位置，提供調度員路線車輛目前所在站位區間，並提供駕駛員出車前酒精測試檢核、路線各車輛各站準點管理、車輛行駛狀況診斷，以及緊急事故回報與處理等功能模組。

車輛行駛狀況診斷，主要透過數位式行車紀錄器回傳相關行車資訊，將其即時顯示於系統，但需車輛已裝置數位式行車紀錄器及車機通訊模組。緊急事故回報與處理功能，當駕駛員回報緊急事故時，系統會產生警示訊息，並提供救援單位資訊，以利管理員進行通報。

#### 4 警示訊息

警示訊息部分，公車行車安全管理系統與公車捷運車隊管理系統皆具備警示訊息提醒功能。公車行車安全管理系統是在排班作業時，提供駕駛員排班超時的警示提醒訊息。在公車捷運車隊管理系統則提供優先號誌通報、事故訊息、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等警示訊息，以獨立訊息方式呈現，無論切換至何系統功能模組，警示訊息皆位於最上層頁面，以利管理員進行操作處理，並且提供紀錄表單將相關訊息處理進行紀錄。

#### 5. 排班調度

在排班調度部分大眾運輸車隊管理系統與公車捷運車隊管理系統皆具備排班調度功能，大眾運輸車隊管理系統提供手動排班、自動排班、即時調度系統等功能，其主要依據人車合一的方式進行路線班次的排班，意即駕駛員固定駕駛某部車輛，並將路線班次編組，進行出車任務執勤。

公車捷運車隊管理系統則是以軌道系統精神進行排班系統設計與開發，採用人車分離方式進行車輛與駕駛員之排班。並依據軌道系統的排班方式，先制定班次時刻表與時刻表內群組，再分別進行車輛排班、駕駛員排班，完成各班次時刻的值勤駕駛員與行駛車輛之安排。

公車捷運車隊管理系統共分為群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理與緊急調度管理等模組，進行排班與調度，並建立各班次到達各站時刻表，以利行車監控系統進行車輛各站準點管理。

#### 6. 行車安全

在行車安全系統部分，公車行車安全管理系統與公車捷運車隊管理系統兩者皆提供駕駛行為分析的超速統計功能，而公車行車安全管理系統亦具備保修排程、機械庫存管理、駕駛行為分析(急加減速、超速次數的統計)、緊急事件警示訊息等功能。公車捷運車隊管理系統的駕駛行為分析，除提供超速統計外，還提供準點次數統計、事件次數統計；並開發接收數位式行車紀錄器所記錄資料，將其儲存於資料庫中，提供管理員相關資料查詢功能。

## 7. 歷史資料查詢

在歷史資料查詢部分，公車行車安全管理系統與公車捷運車隊管理系統皆具備超速紀錄、事故紀錄、通報訊息、駕駛員排班、車輛調度等資料查詢；公車行車安全管理系統除上述資料外，亦提供歷史軌跡、影像紀錄等資料查詢，公車捷運車隊管理系統則增加行駛紀錄、超時記錄等資料查詢，此外公車捷運車隊管理系統的通報訊息記錄查詢，除緊急事故外，還有優先號誌通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等通報訊息的查詢



表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表

系統項目	系統類別	內容說明	相同	不同
基本資料	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	具備大眾運輸車隊管理系統之基礎資料設定功能項目	皆具備車隊管理基礎資料，包含調度場站資料、車籍資料等	1. 大眾運輸車隊管理系統直接於系統操作設定 2. BRT 車隊管理系統則需透過連結後端管理資訊系統，始能操作設定
	BRT 車隊管理系統	具備基礎資料項目，但主要基礎資料相關功能項目須連結管理資訊系統，包含調度場站資料、車籍資料等		
外部系統連結	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	並未提供優先號誌連結、可用車輛管理、駕駛員管理等功能模組	—	1. 大眾運輸車隊管理系統不須透過與後端管理資訊系統的連結，進行可用車輛管理、駕駛員管理，但不具優先號誌連結功能 2. BRT 車隊管理系統為透過連結外部系統，獲得每日可用車輛、駕駛員等資料，以及傳送請求優先號誌資訊至交控中心
	BRT 車隊管理系統	自行開發外部系統連結功能，項目包含優先號誌連結、可用車輛管理、駕駛員勤務管理		
行車監控	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	具備車輛監控功能，透過連線伺服器接收車機 GPS 訊號	皆具備車輛監控功能	1. 大眾運輸車隊管理系統以 GIS 電子地圖顯示 2. BRT 車隊管理系統以簡圖及表格方式顯示，並提供駕駛出車前酒精檢測紀錄、車輛各站準點管理，及數位式行車紀錄器回傳資訊的即時顯示
	BRT 車隊管理系統	自行開發出車前檢核、車輛準點管理、車輛行駛狀態診斷等功能項目		

表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表(續一)

系統項目	系統類別	內容說明	相同	不同
警示訊息	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，提供排班超時訊息警示功能	皆具備警示訊息功能	1. 大眾運輸車隊管理系統，在排班系統中會顯示駕駛員是否超時的警示訊息 2. 與大眾運輸車隊管理系統不同處為 BRT 車隊管理系統以獨立訊息方式呈現，無論切換至何系統功能模組，警示訊息位於最上層頁面，管理員可點選該訊息進行操作處理，並於記錄表單記錄，其可提供優先號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等訊息
	BRT 車隊管理系統	開發 BRT 車隊管理系統之優先號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯警示訊息功能		
排班調度	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	大眾運輸車隊管理系統具備手動排班、自動排班、即時調度系統等功能項目，在先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，增加超時排班訊息警示功能	皆具備排班調度功能	1. 大眾運輸車隊管理系統，在排班系統中會顯示駕駛員是否超時的警示訊息 2. 與大眾運輸車隊管理系統不同處為 BRT 車隊管理系統以群組概念來進行排班，並建立各班次到達各站時刻表，以利行車監控系統進行車輛各站準點管理
	BRT 車隊管理系統	自行開發 BRT 車隊管理系統之群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理等功能，及即時調度功能		

表 3.7-1 公車捷運與相關研究及建置計畫之異同比較表(續二)

系統項目	系統類別	內容說明	相同	不同
行車安全	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	在先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，具備保修排程、機械庫存管理、駕駛行為分析(急加減速、超速次數的統計)、緊急事件警示訊息等功能	皆具備駕駛行為分析(超速統計)	1. 在先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，提供保修排程、機械庫存管理等
	BRT車隊管理系統	自行開發行車安全記錄、駕駛行為分析(準點、事故、超速次數的統計)功能項目		2. BRT車隊管理系統提供數位式行車紀錄器的記錄資料查詢，並提供駕駛員發生事故、各站準點次數的統計
歷史資料查詢	大眾運輸車隊管理系統與公車行車安全管理系統	在先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，提供超速紀錄、歷史軌跡、影像紀錄、事故紀錄、通報訊息、人員排班、車輛調度等資料查詢	皆具備超速紀錄、事故紀錄、通報訊息、駕駛員排班、車輛調度等資料查詢	1. 在先進大眾運輸系統整體研究發展計畫-公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫，更提供歷史軌跡、影像記錄等資料查詢
	BRT車隊管理系統	提供之超速記錄、行駛紀錄、事故記錄、超時記錄、通報訊息、駕駛員排班、車輛調度等七項功能項目		2. BRT車隊管理系統則增加行駛紀錄、超時記錄等資料查詢，此外通報訊息記錄的查詢，除緊急事故外，還有優先號誌通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等通報訊息的查詢

資料來源：本計畫整理

## 第四章 示範應用計畫之建置與執行

本計畫於第一年期已進行國內外相關公車捷運系統研究與案例回顧分析、公車捷運系統內容探討、車隊管理系統使用者需求探討、與系統之架構規劃等作業；並依據其內容、使用者需求與系統架構等，於第二年期進行公車捷運車隊管理智慧化雛型系統之開發。

為確實瞭解本計畫所開發之車隊管理智慧化雛型系統，是否適合業者經營公車捷運系統，及是否可提昇公車捷運之車隊管理系統的營運效率與服務品質，第二年期執行公車捷運車隊管理系統之示範計畫建置，藉由示範應用計畫之執行，瞭解本計畫所開發之車隊管理系統執行績效與可能面臨問題，進而研提出一套適合我國公車捷運車隊管理智慧化雛型系統供相關單位使用，並作為政府部門與業者未來投資公車捷運系統及發展車隊管理智慧化之準據。

### 4.1 示範應用計畫之研擬

公車捷運系統雖在許多國家已有相當成功案例呈現，但我國之公車捷運化則尚屬起步階段，目前僅少許縣市有初階公車捷運系統(如臺北市、嘉義市)之營運，或規劃公車捷運系統建置(如臺中市、高雄市)。

為確實達到本案示範應用計畫之效果，示範計畫將以目前已有經營公車捷運路線、公車專用道或規劃引入公車捷運系統之地區，遴選出一適當地區之大眾運輸業者，協助其進行本案示範應用計畫之建置，並進行其系統績效之評估。

此外，除針對現有大眾運輸業者進行示範計畫建置與系統績效評估外，為強化示範建置計畫之深度與廣度，亦增加採用交通系統模擬方式，進行本案示範應用計畫之建置與系統績效評估。

#### 4.1.1 以現有大眾運輸業者進行示範計畫建置

優先以目前已有經營公車捷運路線、行駛公車專用道或未來有計畫引進公車捷運系統之大眾運輸業者，遴選出一家參與意願高、與本計畫配合度較好、且執行能力較佳之大眾運輸業者，來協助該公司進行公車捷運系統車隊管理系統示範應用計畫之建置與系統績效評估作業。

檢視國內各縣市對公車捷運系統之推動情形，包括嘉義市、臺北市皆已有初階型公車捷運系統之建置與營運，而高雄市政府則積極規劃公車捷運系統之建置，且該三地區之交通主管機關對於參與本案之示範建置計畫亦皆有相當程度之意願。

基於此，本計畫針對嘉義市、臺北市及高雄市等區域之相關單位，進行本示範應用計畫建置之相關條件訪談調查，其訪談結果彙整如表 4.1-1 所示，說明如下：

##### 1. 嘉義公車捷運系統

- (1)為國內第一個實施公車捷運系統的地區，目前有二條 BRT 路線營運中（高鐵嘉義站~台鐵嘉義站、嘉義縣立體育館站~嘉義公園站）。
- (2)該路線目前由嘉義客運經營之，營運方式相當單純。
- (3)行駛路線大部分為 B 型路權(公車專用道)，僅少部分採混合車道方式行駛於慢車道上。
- (4)目前以 14 輛一般客運車輛及 4 部低底盤公車進行營運中，預計於 97 年及 98 年底將再引入 8 部低底盤公車，屆時將全部改採 12 輛低底盤公車營運之。
- (5)採車上收費方式，包括電子收費及車上投現等二種方式。
- (6)已建置有公車動態資訊系統，該系統含括有公車優先號誌、智慧型站台、車隊監控、管理中心等智慧化設施。
- (7)其交通主管機關與業者皆有意願參與本案之示範應用計畫。

## 2. 臺北市公車專用道系統

- (1)為國內最早實施公車專用道的地區，目前共有十二條公車專用道正在營運中。
- (2)其公車路線(含公車專用道)由十多家聯營公車業者共同經營之，營運方式較為複雜。
- (3)行駛路線一部分為 B 型路權(公車專用道)，一部分則採混合車道方式行駛於慢車道上。
- (3)目前大部分都以一般公車進行營運，但 22、41、63、270、285、601、606、630、49、74、277 等部分路線亦有低底盤車輛行駛。
- (4)採車上收費，亦包括電子收費及車上投現等二種方式。
- (5)部分地區及業者已導入公車動態資訊系統，含括智慧型站台、車隊即時監控、管理中心等智慧化設施。
- (6)交通主管機關亦有意願參與本案之示範應用計畫。

## 3. 高雄市公車專用道系統

- (1)為國內最早導入公車動態資訊系統地區之一，該系統含括有智慧型站台、車隊監控、管理中心等智慧化設施。
- (2)目前該市正積極進行公車專用道及公車捷運系統之規劃、設計。
- (3)其公車捷運系統正積極規劃、設計中，初步研提路線為民權路之民生路~中山路間。
- (4)其公車捷運系統行駛路權、營運單位及使用車輛型式等，目前尚在規劃中。
- (5)其公車捷運系統智慧化設施如公車優先號誌、智慧型站台、車隊監控、管理中心等智慧化設施亦尚在規劃中。
- (6)交通主管機關亦有意願參與本案之示範應用計畫。

#### 4. 小結

針對上述之調查結果進行分析探討知，由於高雄市公車捷運系統(含公車專用道系統)目前尚在規劃中，尚未有實際路線營運之，故不符合本案示範應用計畫之建置條件；另於臺北市公車專用道系統，由於各路線之營運單位相當多，若要進行本案之示範建置計畫，需先進行路線整併成幹線公車型態才能符合公車捷運系統之營運精神，故亦不適合進行本案之示範建置計畫。

至於嘉義公車捷運系統，目前由嘉義客運經營之，其營運方式相對單純，其主管機關與業者皆有相當高的意願參與本案之示範建置計畫，且其營運方式亦符合公車捷運系統營運精神，故遴選嘉義公車捷運系統進行本案之示範建置計畫。

表 4.1-1 本案示範計畫之可能建置單位調查表

項目	單位 嘉義 BRT 系統	臺北市 公車專用道	高雄市 BRT 系統
運行路線	主要行駛於公車專用道；少部分行駛於混合車道	主要行駛於公車專用道；少部分行駛於混合車道	規劃中 (研提路線為民權路之民生路~中山路間)
營運單位	嘉義客運	臺北縣市聯營公車業者	規劃中
路權	B 型(公車專用道)	B 型(公車專用道)	B 型(公車專用道)
收費系統	車上	車上	車上
使用車輛	低底盤+傳統公車	低底盤+傳統公車	規劃中
公車優先號誌	有	無	規劃中
智慧型站台	有	部分有	規劃中
車隊監控	有	大部分有	規劃中
管理中心	有	大部分有	規劃中
參與意願	有意願	有意願	有意願

資料來源：本計畫整理

#### 4.1.2 交通系統模擬進行示範計畫建置

至於運用交通系統模擬方式，進行公車捷運系統示範計畫之建置與系統績效評估，經分析則以現有臺北市公車專用道之條件較為合適，故遴選一條較合適的公車專用道來進行系統模擬建置。

公車捷運系統之交通系統模擬，須採用微觀車流模擬軟體才能確實模擬出其實施運轉行為與營運效益，經檢討現有功能較為完備之微觀車流模擬軟體，主要有美國發展的 CORSIM 軟體、英國發展的 PARAMICS 軟體及德國開發出的 VISSIM 軟體，其在模擬公車捷運系統之功能方面，皆能達成本計畫要求，

由於臺北市現有道路車流行為相當複雜，車種組成相當多元，考量公車捷運系統與公車專用道之車流行為及道路型態，評估上述三種交通模擬軟體應用在本案示範計畫合適性，其結果彙整如表 4.1-2 所示。其中，由於 VISSIM 軟體較能確實模擬機車車流運作特性，且開放多項參數供校正較具彈性，並可進行即時、離線分析及圖形化輸出作業。較為符合本計畫模擬情境需求，因此選定 VISSIM 軟體作為本示範計畫交通系統模擬分析工具。

表 4.1-2 微觀車流模擬軟體功能比較表

軟體名稱 功能	CORSIM	PARAMICS	VISSIM
發展國家	美國	英國	德國
本模擬路網範圍大小	✓	✓	✓
公車專用道及站位模擬	✓	✓	✓
機車行為模擬	--	--	✓
幹道連鎖號誌	✓	✓	✓
大眾運輸車輛優先通行	✓	✓	✓
適應性交通號誌	✓	✓	✓
數開放校正	--	--	✓
輸出結果	文字模式輸出，另有工具程式可圖形化顯示	圖形化 3D 立體動態模擬輸出	即時分析、離線分析及圖形化之輸出

資料來源：1. 先進式微觀車流模擬器 - PARAMICS 應用於台灣地區發展 ITS 模擬網路之模式校估測試研究，交通部運輸研究所，民國 90 年 9 月

2. 本計畫研究整理



## 4.2 嘉義 BRT 進行示範計畫建置

依據第三章公車捷運之車隊管理之雛型系統開發的內容為基礎，並訪談示範應用計畫建置對象—嘉義客運，進行嘉義客運需求分析，以確認嘉義客運對於公車捷運車隊管理智慧化系統的需求。

嘉義 BRT 已於「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」導入便民服務智慧化資訊系統，該便民系統計分三大子系統，分別為公車動態資訊子系統、公車優先號誌子系統、業者端營運管理子系統。其中公車動態資訊子系統主要對乘客提供相關服務，其建置內容包括網際網路查詢、電話語音查詢、手機網頁查詢、公共資訊站查詢、站台攝影機、行車監控、服務品質查核、車上單元建置及智慧型站牌查詢等項目；而公車優先號誌子系統主要對提供公車捷運車輛快速通行功能，其建置內容包括號誌時制計畫管理、系統運作狀態監控、公車捷運車輛優先通行；至於業者端營運管理子系統主要對業者提供相關服務，其建置內容包括排班調度系統、MIS 系統、車隊監控系統。

為避免造成投資上的浪費，本示範計畫建置內容將排除嘉義公車捷運之便民服務系統已建置部分，本示範計畫透過本所制定之「公車動態資訊中心之資料交換、收集與發佈機制」，以 XML 方式接收「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」的車機資料，進行系統功能開發。

經與業者多次訪談溝通，確認示範應用計畫車隊管理系統建置內容如表 4.2-1 所示，分別說明各系統相關功能項目、內容與操作流程如后。

表 4.2-1 示範應用計畫 BRT 車隊管理系統模組

子系統	主要功能模組	功能細項
系統權限管理	管理者	依據登入者身分提供不同功能模組
	排班調度員	依據登入者身分提供不同功能模組
	一般使用者	依據登入者身分提供不同功能模組
基礎資料	調度場站資料	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料
	車籍資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料
	駕駛員資料	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料
	警示單元設定	警示單元參數值設定

子系統	主要功能模組	功能細項
外部系統連結	可用車輛管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料
	駕駛員勤務管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料
行車監控	車輛監控	1. 簡圖查詢；2. 多路線查詢
	車輛準點管理	PDA 介面裝置提醒
警示訊息	已排未發	提醒使用者有排班車輛尚未發車
	未排已發	提醒使用者有未排班車輛發車
	起站早發	提醒使用者某車次起站早發
	起站誤點	提醒使用者某車次起站誤點
	行駛中延誤	提醒使用者某車次行駛中延誤
排班調度	群組管理	設定車次群組
	時刻表管理	時刻表建置軟體
	各站時刻表建立	各站到站時刻表建置
	車輛排班管理	車輛排班軟體
	駕駛員排班管理	駕駛員排班軟體
	緊急調度	提供目前未執勤駕駛員與車輛，以進行緊急調度
行車安全	駕駛行為分析	1. 準點統計；2. 事故統計；3. 超速統計
歷史資料查詢	超速紀錄	超速紀錄查詢
	行駛紀錄	1. 各站行駛紀錄；2. 未準點紀錄
	通報訊息記錄	提供包含已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中延誤等 5 項通報訊息紀錄查詢
	駕駛員排班紀錄	駕駛員排班紀錄查詢
	車輛排班紀錄	車輛排班紀錄查詢
	報表查詢	提供包含請假登記表、員工出勤紀錄表、行駛里程記錄等報表紀錄查詢

資料來源：本計畫整理

其中系統權限管理功能，提供管理者、排班調度人員、一般使用者等各類使用者可新增各使用者的功能，如圖 4.2.1 所示。



圖 4.2.1 系統權限管理新增使用者設定

## 4.2.1 行車監控子系統

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之行車監控系統，包含車輛監控、車輛準點管理；其中車輛準點管理功能，本計畫將於車輛端設置一 PDA 設備，作為提醒駕駛員是否誤點之提醒。以下分別說明系統功能、操作方法與系統開發畫面。

### 1. 車輛監控

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之行車監控系統，提供簡圖查詢、多路線查詢等車輛監控功能，提供嘉義客運調度員獲知 BRT 路線車輛目前所在站位。

#### (1) 簡圖查詢(單路線)

##### ① 功能說明

行車監控系統的車輛監控功能模組，提供路線簡圖查詢功能。使得嘉義客運的 BRT 路線調度員可以從網頁簡圖中得知目前車輛所在位置，並提供不同顏色車型的車輛來表示車輛行駛方向。此外，以表格方式提供目前路線上車輛，停靠站位的表定到站時間、實際到站時間、表定班距與實際班距等資訊，告知調度員車輛到達某站位時，是否落後表定班距達啟動請求優先號誌的門檻值(落後班距達

3分鐘)，但此處僅作為提醒之用(因便民服務智慧化資訊系統已提供公車優先號誌功能)，並無啟動請求優先號誌。

## ②操作方法

在行車監控的車輛監控功能模組下，點選簡圖查詢。接著選擇欲查詢的路線，系統即會自動顯示路線簡圖，及各車輛到達站位的表定時間、實際到達時間等資訊。

## ③系統開發畫面

示範應用計畫車輛監控功能模組的簡圖查詢功能，系統開發畫面如圖 4.2.2 所示。



圖 4.2.2 示範應用計畫簡圖查詢畫面

## (2)多路線查詢

### ①功能說明

多路線查詢功能主要以表格方式提供路線車輛目前所在站位。嘉義客運的BRT路線調度員可以依據表格欄位得知目前BRT路線車輛所在站位，或是前往某站位途中。並以車輛車頭方向來表示車輛行駛方向。此外以不同顏色車輛來表示不同路線。

## ②操作方法

在行車監控的車輛監控功能模組下，點選多路線查詢。接著勾選欲查詢的路線(可多選)，選擇完畢即點選查詢。系統即會自動顯示所選擇路線，目前各車輛所在站位等資訊。

## ③系統開發畫面

示範應用計畫車輛監控功能模組的多路線查詢功能，系統開發畫面如圖 4.2.3 所示。

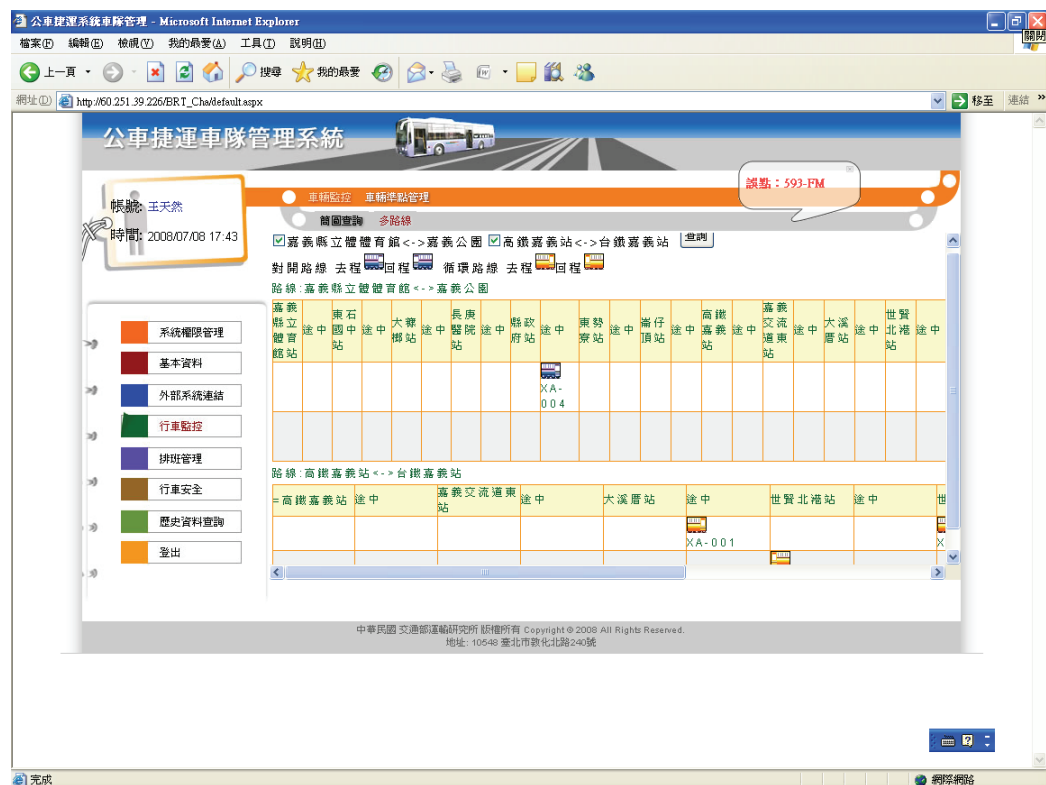


圖 4.2.3 示範應用計畫多路線查詢畫面

## 2. 車輛準點管理

### (1)功能說明

示範應用計畫於BRT車輛上裝設PDA，依據排班調度系統之各站到站時刻表功能模組，所建立的各站到站時刻表，將其輸入 PDA 中，建立各站到站時刻表。

同時運用 PDA 之定位技術，隨時自動傳送到站相關訊息至 PDA 上，以提醒駕駛員車輛到達站位是誤點、早到或準點訊息，達成車輛準點管理目的。

PDA 上的車輛準點管理軟體是在 Windows Mobile 6 平台上進行開發，利用 PDA(Mio P360)內建的 GPS 接收器讀取所位置的座標資料後，與 BRT 路線各站座標資料比對，以輸出 BRT 站名及準點資訊。軟體操作流程如圖 4.2.4 所示。

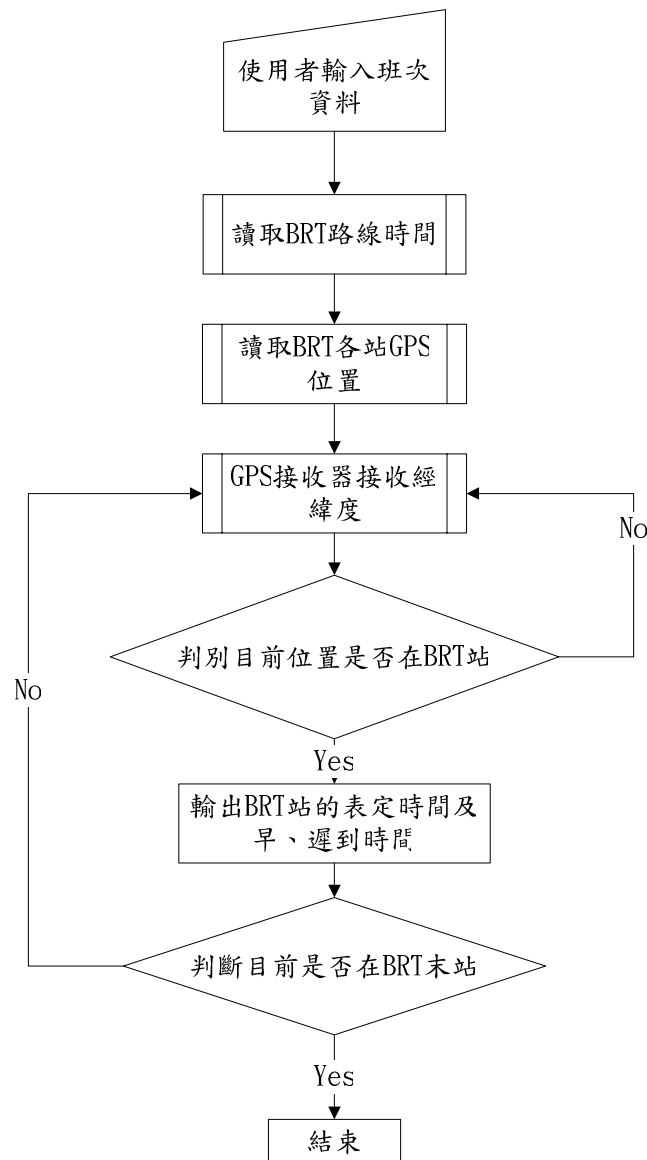


圖 4.2.4 軟體操作流程圖

依據收集「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」 97 年 4、5 月份車機回傳到站時間，制定各班次到達各站時刻表，將其建置

於 PDA。此後，PDA 依據定位資訊，知道目前 BRT 車輛是否到達站位，以及到達各站位的時間；PDA 自動將其與先前制定的各班次到達各站時間比較，以隨時提醒駕駛員暫停等候或在安全不違規情形下加快速度，以提昇車輛到站時間之準點性。

## (2)操作方法

預先於 PDA 中建置各班次到達各站的時刻表，在駕駛員發車前，先選擇發車起站為嘉義縣立體育館或嘉義公園停車場，接著設定目前此班次的表定發車時刻，設定發車時、分等資訊。設定完成後 PDA 系統即會自動運作，提醒各站準點情形。

## (3)系統開發畫面

示範應用計畫的行車監控車輛準點管理功能，PDA 系統開發畫面如圖 4.2.5 所示。



圖 4.2.5 示範應用計畫車輛準點管理 PDA 畫面

## 4.2.2 排班調度系統

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，主要包含群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理等功能模組，以下分別說明。

### 1. 群組管理

#### (1) 功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供群組管理功能使嘉義客運調度員可建立各群組，包含新增、刪除與編輯群組代號、群組名稱。

#### (2) 操作方法

在排班調度的群組管理功能模組下，提供新增、刪除與編輯群組的功能。

- ①新增：輸入群組代號、群組名稱，再點選新增，即完成群組新增。
- ②刪除：於欲刪除群組的管理欄位點選刪除，即可刪除該群組。
- ③編輯：於欲編輯群組的管理欄位點選編輯，輸入新的群組代號、群組名稱，再點選更新，即可完成該群組之編輯。

#### (3) 系統開發畫面

排班調度群組管理功能模組，系統開發畫面如圖 4.2.6 所示。



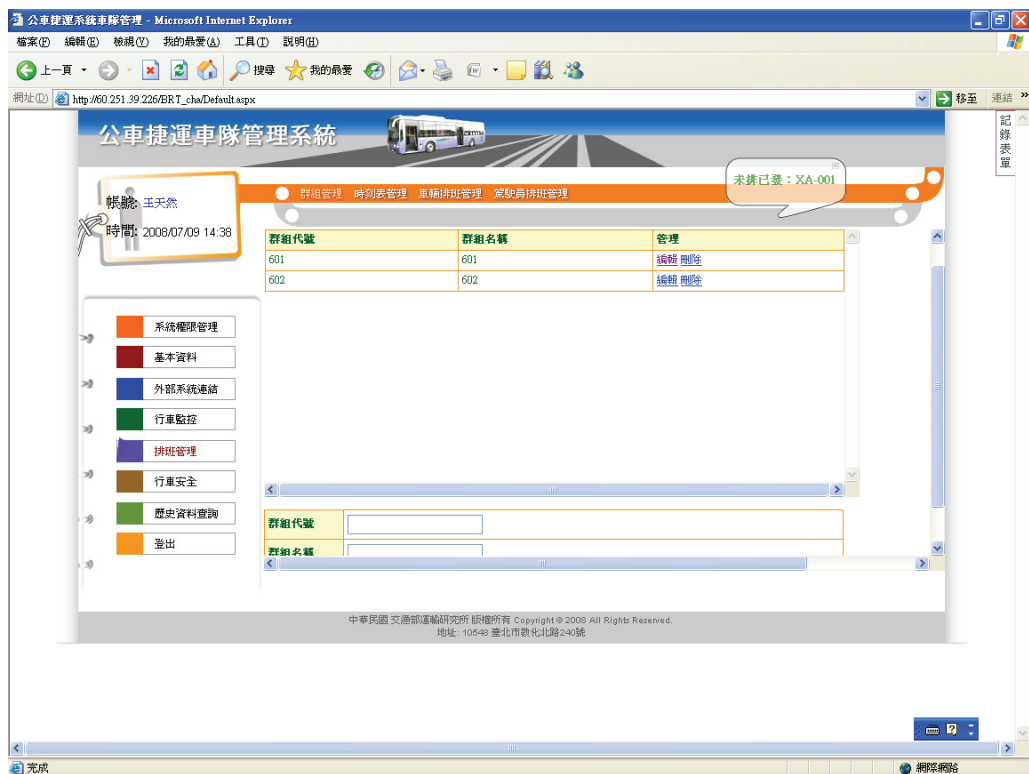


圖 4.2.6 示範應用計畫排班調度群組管理畫面

## 2. 時刻表管理

### (1) 功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供時刻表管理功能使嘉義客運調度員可建立各群組內各發車車次，主要設定群組內行駛路線、行駛方向、起始車次、起始時間、結束時間、時間間隔等資料。

### (2) 操作方法

在排班調度的時刻表管理功能模組下，提供建立群組內包含各車次的發車時間、發車時間間隔等功能，操作步驟說明如后：

- ①路線選擇：選擇欲設定發車車次群組的路線。
- ②去/回程選擇：選擇欲設定路線的行駛方向，去程或回程。
- ③車次：輸入該群組內的起始車次編號。
- ④群組：選擇欲設定群組代號。
- ⑤起迄時間：選擇欲設定群組內發車車次的起迄時間範圍。

⑥時間間隔：設定群組內各車次所間隔的發車時間。

⑦儲存：點選儲存完成設定。

### (3)系統開發畫面

排班調度時刻表管理功能模組，系統開發畫面如圖 4.2.7 所示。

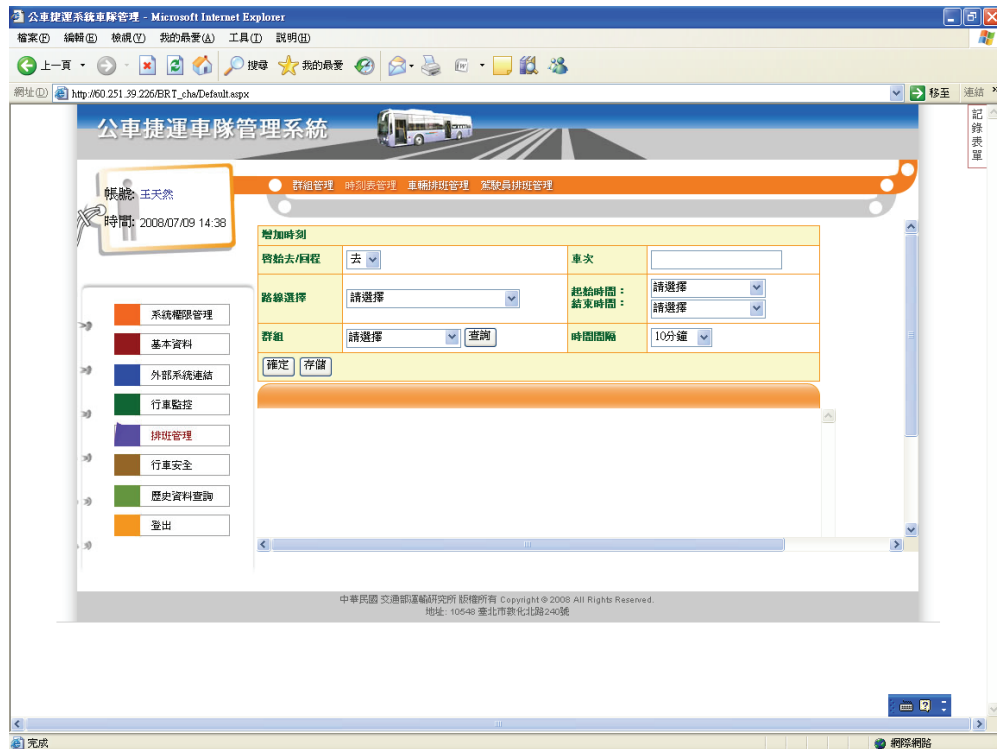


圖 4.2.7 示範應用計畫排班調度時刻表管理畫面

## 3. 各站時刻表建立

### (1)功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供多站時刻表建立功能使嘉義客運調度員可建立各發車車次到達各站的時間，作為車輛準點管理之用。

### (2)操作方法

在排班調度的多站時刻表管理功能模組下，建立群組內包含各車次的發車時間、發車時間間隔等功能，操作步驟說明如后：

①路線選擇：選擇欲設定發車車次群組的路線。

②去/回程選擇：選擇欲設定路線的行駛方向，去程或回程。

③車次：輸入該群組內的起始車次編號。

④群組：選擇欲設定群組代號。

### (3)系統開發畫面

排班調度時刻表管理功能模組，系統開發畫面如圖 4.2.8 所示。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 王天然  
時間: 2008/07/09 14:38

增加時刻

路線選擇	請選擇	車次	請選擇
群組	請選擇	起始時間	請選擇
		結束時間	請選擇
		時間間隔	10分鐘

確定 存儲

中華民國交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 4.2.8 示範應用計畫排班調度各站時刻表建立畫面

## 4. 車輛排班管理

### (1)功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供車輛排班管理功能使嘉義客運調度員可設定各群組發車車次的車輛，以達到車輛排班之目的，同時提供編輯修改功能，使調度員可以修正排班日期、群組名稱與車輛。

### (2)操作方法

在排班調度的車輛排班管理功能模組下，提供設定各群組勤務車輛的車號、排班日期等功能，操作步驟說明如后：

#### ①新增車輛勤務群組

A. 選擇排班日期：選擇欲進行排班的日期。

B. 選擇群組：選擇欲進行排班的群組。

C. 選擇勤務車輛：選擇該群組的勤務車輛車號。

## ②刪除車輛勤務群組

選擇欲刪除群組，點選刪除，即可刪除該群組勤務車輛。

## ③編輯車輛勤務群組

A. 選擇群組：選擇欲進行編輯群組，點選編輯。

B. 編輯群組：點選欲變更的群組名稱、時間、車輛車號。

C. 更新：編輯完畢後，點選更新，即完成群組勤務車輛編輯。

## (3)系統開發畫面

排班調度之車輛排班管理功能模組，其系統開發畫面如圖 4.2.9 所示。

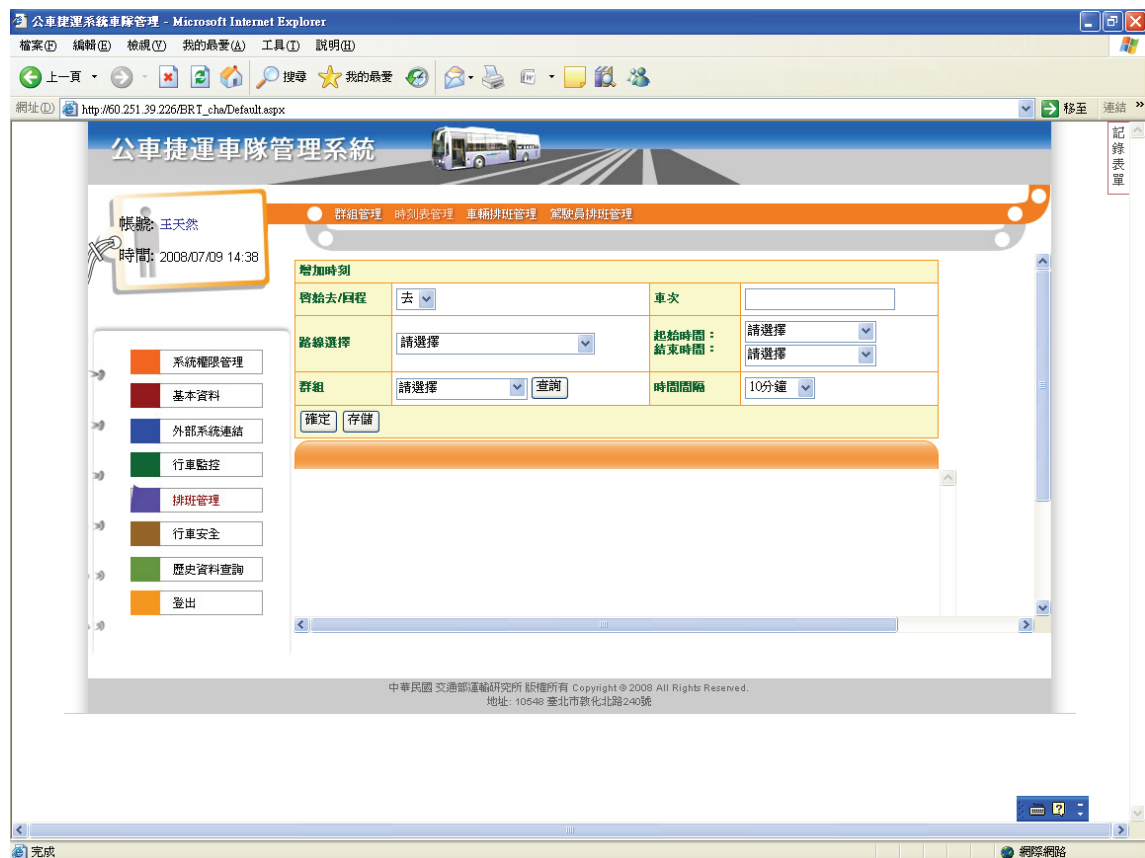


圖 4.2.9 示範應用計畫排班調度車輛排班管理畫面

## 5. 駕駛員排班管理

### (1) 功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供駕駛員排班管理功能使嘉義客運調度員可設定各群組發車車次的駕駛員，以達到駕駛員排班之目的，同時提供編輯修改功能，使調度員可以修正排班日期、群組名稱與駕駛員。

### (2) 操作方法

在排班調度的駕駛員排班管理功能模組下，提供設定各群組執勤的駕駛員、排班日期等功能，操作步驟說明如后：

#### ① 新增值勤群組

- A. 選擇排班日期：選擇欲進行排班的日期。
- B. 選擇群組：選擇欲進行排班的群組。
- C. 選擇駕駛員：選擇該群組的執勤駕駛員。

#### ② 刪除值勤群組

選擇欲刪除群組，點選刪除，即可刪除該執勤群組。

#### ③ 編輯值勤群組

- A. 選擇群組：選擇欲進行編輯群組，點選編輯。
- B. 編輯群組：點選欲變更的群組名稱、時間、駕駛員。
- C. 更新：編輯完畢後，點選更新，即完成執勤群組編輯。

### (3) 系統開發畫面

駕駛員排班管理功能模組，其系統開發畫面如圖 4.2.10 所示。



圖 4.2.10 示範應用計畫排班調度駕駛員排班管理畫面

## 6. 緊急調度

### (1) 功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之排班調度系統，提供緊急調度功能使嘉義客運調度員可於發生緊急事故，提供預備車輛與駕駛，並可將其取代發生事故的車輛與駕駛，以達到緊急調度之目的，同時提供編輯修改功能，使調度員可以修正該次的車輛與駕駛。

### (2) 操作方法

在排班調度的緊急調度功能模組下，提供事故班次的查詢、預備車輛與駕駛的顯示等功能，操作步驟說明如后：

#### ① 查詢事故班次群組

- A. 選擇群組：選擇發生緊急事故班次的群組。
- B. 選擇發車日期時間：選擇發生緊急事故班次的日期與時間範圍。
- C. 選擇車輛及駕駛員：選擇事故班次群組的執勤駕駛員與車輛。
- D. 點選查詢。

#### ② 編輯緊急事故班次

- A. 選擇緊急事故班次：選擇欲進行編輯的班次，點選編輯。
- B. 編輯群組：點選欲變更的車輛、駕駛員。

C.更新：編輯完畢後，點選更新，即完成緊急事故班次編輯。

### (3)系統開發畫面

緊急事故功能模組，其系統開發畫面如圖 4.2.11 所示。

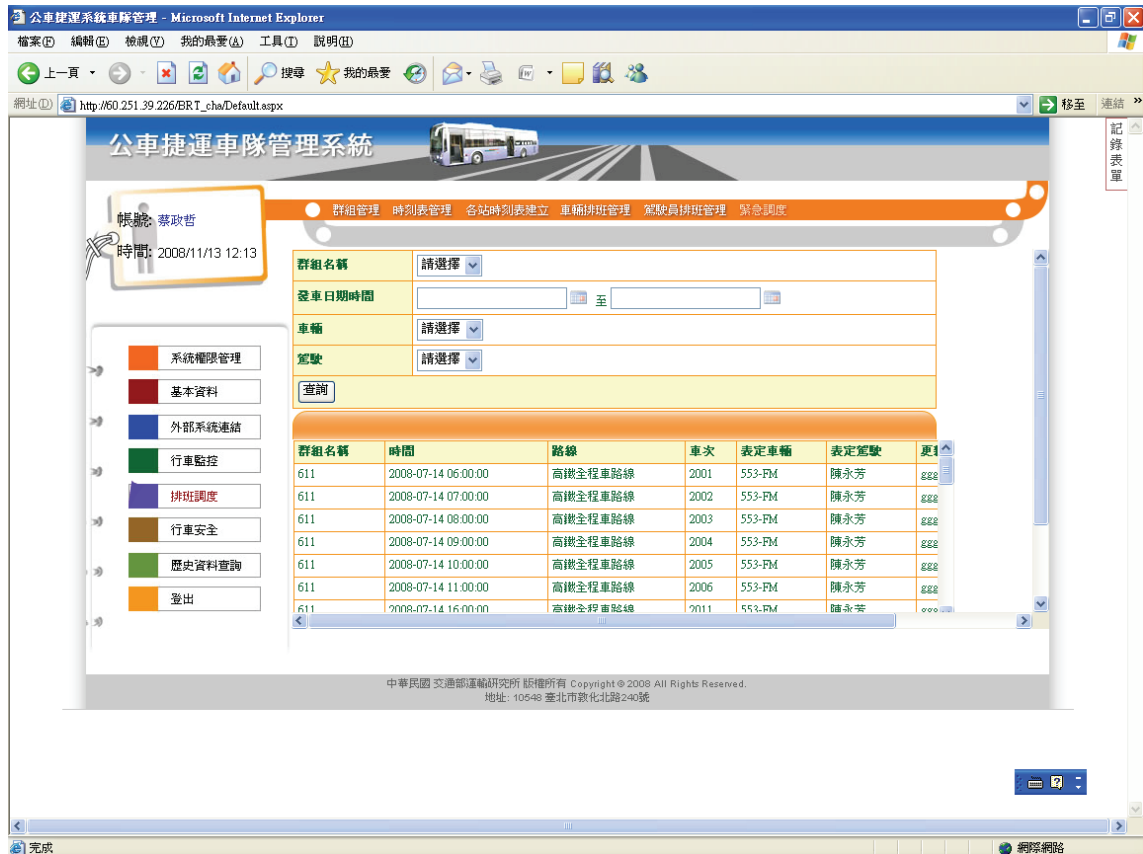


圖 4.2.11 示範應用計畫排班調度緊急調度畫面

### 4.2.3 行車安全子系統

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統之行車安全系統功能模組內容與公車捷運車隊管理雛型系統相較，僅含駕駛行為分析功能模組。主要為行車安全紀錄功能需車輛裝置數位式行車紀錄器，始能顯示數位式行車紀錄器的紀錄資訊，而目前嘉義客運的公車捷運車輛並未安裝此設備，無法顯示該資訊；因此僅提供駕駛行為分析功能模組。

#### 1. 駕駛行為分析

##### (1) 功能說明

示範應用計畫建置的公車捷運車隊管理系統行車安全系統的駕駛行為分析，提供每位駕駛員的超速統計、事故事件統計、準點統計。使嘉義客運調度員知道每位駕駛員的駕駛習性，例如是否常常超速、是否常常發生事故，以及是否常常誤點。可作為駕駛員排班之依據，亦可進行相關教育訓練，以降低駕駛員相關違規次數。其功能模組提供的功能項目內容說明如下：

- ①準點統計：提供駕駛員於查詢時間範圍內，早到、準點、誤點次數的統計。
- ②事故事件統計：提供駕駛員於查詢時間範圍內，發生事故事件次數的統計。
- ③超速統計：提供駕駛員於查詢時間範圍內，超速次數的統計。

##### (2) 操作方法

在行車安全的駕駛行為分析功能模組下，提供準點統計、事故事件統計與超速統計等功能。操作步驟說明如后：

- ①項目選擇：選擇欲查詢的統計項目，包含準點統計、事故事件統計與超速統計等。
- ②時間選擇：選擇欲查詢項目的時間範圍。
- ③駕駛員選擇：選擇欲查詢的駕駛員。
- ④點選確定，完成查詢。



### (3)系統開發畫面

排班調度之駕駛員行為分析功能模組，其系統開發畫面如圖

4.2.12 所示。

圖 4.2.12 示範應用計畫行車安全駕駛員行為分析畫面

#### 4.2.4 其他相關子系統

示範應用計畫建置之公車捷運車隊管理系統，除行車監控、排班調度、行車安全等系統外，尚包含基本資料、外部系統連結、警示訊息與歷史資料查詢等系統，以下將分別說明各系統相關功能、操作方法與系統開發畫面。

##### 1. 基本資料

###### (1)功能說明

由於本示範應用計畫並未建置車機，乃利用「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」所建置車機回傳至嘉義 BRT 管理中心，再透過 XML 格式接收嘉義 BRT 管理中心所傳送的车機回傳訊息；因此與

公車捷運車隊管理雛型系統相較，示範計畫僅包含調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料與警示單元設定等功能模組，不包含車機資料功能模組。

如同公車捷運車隊管理雛型系統，基本資料子系統的調度場站資料、車籍資料與駕駛員資料等功能模組為連結後端管理資訊系統，始能進行資料的新增、刪除與修改，然嘉義客運並未具有管理資訊系統，因此本計畫為嘉義客運建置一後端管理資訊系統，以便嘉義客運可進行調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料等基本資料之建置；其中調度場站資料建置包含路線設定、站位設定與調度站設定，後端管理資訊系統各項目內容與操作方法的詳細說明，請參見第三章的後端管理資訊系統。

## (2) 操作方法

示範應用計畫的基本資料分成調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料等，其操作方法如同 3.5.1 節的基本資料的調度場站資料、車籍資料與駕駛員資料。

## (3) 系統開發畫面

基本資料系統開發畫面如圖 4.2.13 所示。

編號	站位編號	站位名稱	站位英文名稱	站序	去回程	路線名稱
0	122	嘉義縣立體育館站		1	1	嘉義縣立體育館<->
1	123	東石國中站		2	1	嘉義縣立體育館<->
2	124	大眾橋站		3	1	嘉義縣立體育館<->
3	125	長庚醫院站		4	1	嘉義縣立體育館<->
4	126	縣政府站		5	1	嘉義縣立體育館<->
5	127	東勢寮站		6	1	嘉義縣立體育館<->
6	128	崙仔頂站		7	1	嘉義縣立體育館<->
7	129	高鐵嘉義站		8	1	嘉義縣立體育館<->
8	130	嘉義交流道東站		9	1	嘉義縣立體育館<->
9	131	大溪厝站		10	1	嘉義縣立體育館<->
10	132	世賢北港站		11	1	嘉義縣立體育館<->
11	133	世賢八德站		12	1	嘉義縣立體育館<->
12	134	自由友愛站		13	1	嘉義縣立體育館<->
13	135	台鐵嘉義站後站		14	1	嘉義縣立體育館<->
14	136	衣蝶連車站		15	1	嘉義縣立體育館<->

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址：10548 臺北市敦化北路240號

圖 4.2.13 示範應用計畫基本資料畫面

## 2. 外部系統連結

### (1) 功能說明

如同公車捷運車隊管理雛型系統，外部系統連結的可用車輛管理與駕駛員勤務管理等功能模組為連結後端管理資訊系統，始能進行資料的新增、刪除與修改，後端管理資訊系統的可用車輛管理與駕駛員勤務管理，其功能內容與操作方法的詳細說明，請參見第三章的後端管理資訊系統。在示範應用計畫中，前端公車捷運車隊管理系統同樣僅提供相關資料查詢與查詢後資料的呈現。

### (2) 操作方法

示範應用計畫的外部系統連結包含可用車輛管理、駕駛員勤務管理等，其操作方法如同 3.5.2 節的外部系統連結的可用車輛管理與駕駛員勤務管理。

### (3) 系統開發畫面

外部系統連結的可用車輛管理開發畫面如圖 4.2.14 所示，駕駛員勤務管理開發畫面如圖 4.2.15 所示。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 王天然  
時間: 2008/06/23 11:04

查詢時間: 2008-05-13

編號	車輛牌照號碼	車輛代號	所屬調度站	可派遣日	更新時間
0	XA-001	11701	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
1	XA-002	11702	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
2	XA-003	11703	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
3	XA-004	11704	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
4	XA-005	11705	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
5	XA-006	11706	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
6	XA-007	11707	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
7	XA-008	11708	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
8	XA-009	11709	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
9	XA-010	11710	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 4.2.14 示範應用計畫可用車輛管理開發畫面



圖 4.2.15 示範應用計畫駕駛員勤務管理開發畫面

### 3. 警示訊息

#### (1) 功能說明

與公車捷運車隊管理雛型系統相較，示範應用計畫的警示訊息模組僅提供已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等五項警示訊息，嘉義客運調度員可以透過警示訊息得知車輛於起站是否早發或誤點，以及該車次是否正常發車、車輛是否於行駛中停滯於某站位等資訊，調度員可進行相關處理。與公車捷運車隊管理雛型系統相同，不同訊息以不同顏色表示，如號誌優先以藍色表示，事故訊息以紅色表示，其他訊息則以綠色表示。並提供紀錄表單功能，紀錄相關訊息的發生時間、處理人員、訊息類別、處理狀態等紀錄。

示範應用計畫中提供已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等五項警示訊息模組，其功能說明如同 3.5.3 節警示訊息內相對應警示訊息的功能說明。

## (2) 操作方法

示範應用計畫的警示訊息包含已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等五項訊息，其操作方法如同 3.5.3 節警示訊息內相對應訊息的操作方法說明。

## (3) 系統開發畫面

警示訊息的已排未發訊息與紀錄表單開發畫面如圖 4.2.16 所示。

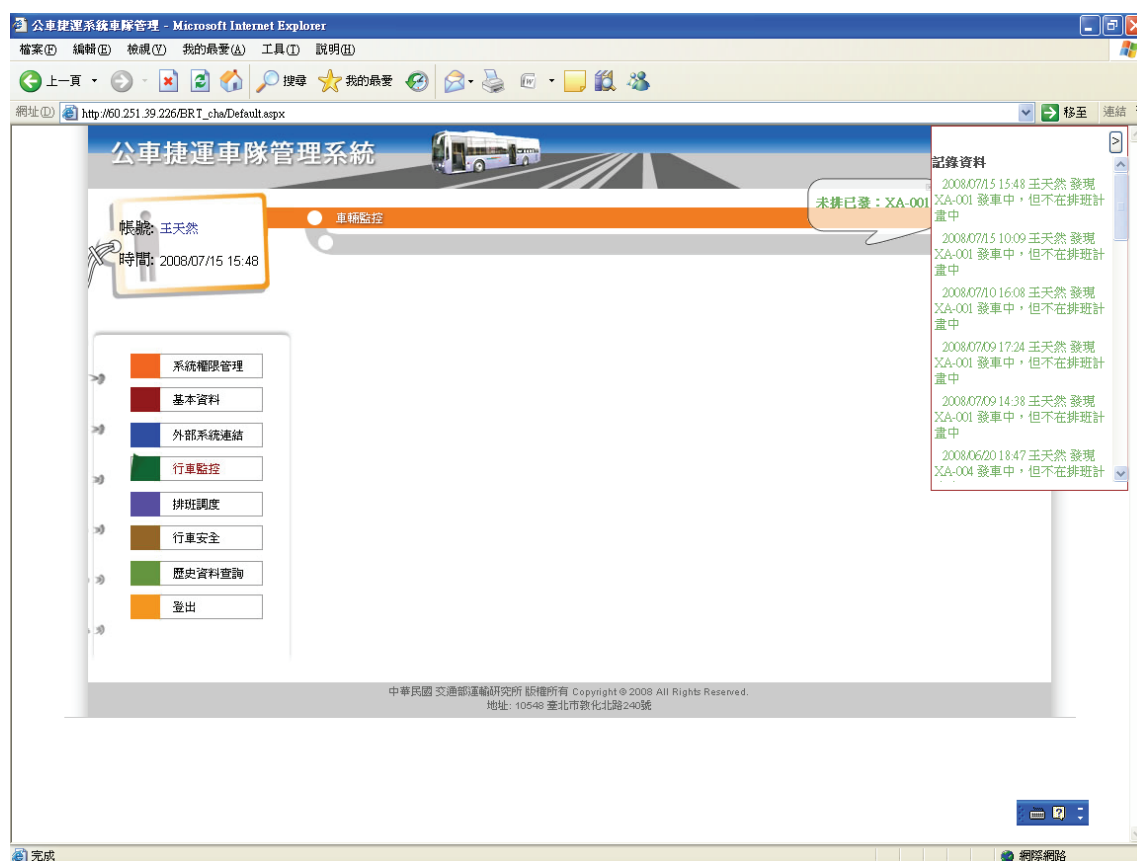


圖 4.2.16 示範應用計畫已排未發訊息與紀錄表單開發畫面

## 4. 歷史資料查詢

示範應用計畫的歷史資料查詢包含超速紀錄、行駛紀錄、通報訊息紀錄、駕駛員排班紀錄、車輛排班紀錄與報表查詢等六項，由於示範應用計畫的警示訊息僅包含已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等五項警示訊息，因此通報訊息紀錄亦僅包含此五項。

超速紀錄查詢、行駛紀錄查詢、通報訊息查詢、駕駛員排班查詢、車輛排班查詢等五項的紀錄內容、功能說明、操作方法，同 3.5.4 節歷

史資料查詢內相對應查詢項目的紀錄內容、功能說明、操作方法。

而報表查詢乃 97 年 6 月 24 日訪談嘉義客運，依據嘉義客運需求所規劃建置，提供嘉義客運可查詢、列印請假登記表、員工出勤紀錄表、行駛里程紀錄等相關報表，其中請假登記表查詢提供每月中每位駕駛員每日休假紀錄，出勤紀錄表查詢提供每月中每月駕駛員出勤、預備勤務、休假等紀錄，行駛里程紀錄查詢提供每月每部車輛行駛趟數、行駛里程、總里程等紀錄，各功能內容與操作方式分別說明如后。

#### (1)請假登記表查詢

##### ①功能說明

請假登記表查詢提供管理員依據月份查詢，查詢月份中每位駕駛員每日的上班、請假狀況。同時提供檔案匯出與列印的功能，使管理員可以進行核對或紙本存查。

##### ②操作方法

請假登記表查詢操作步驟說明如后：

- A. 項目選擇：在報表查詢下，選擇請假登記表查詢。
- B. 時間選擇：選擇欲查詢項目的時間範圍，主要以月份為單位。
- C. 點選查詢：系統即自動顯示所查詢月份，每位駕駛員每日的上班與請假狀態。
- D. 點選匯出：系統將即所查詢資料匯出成 xls 檔案。
- E. 點選列印：系統將即所查詢資料進行列印。

##### ③系統開發畫面

請假登記表查詢畫面如圖 4.2.17 所示，匯出檔案畫面如圖 4.2.18 所示。



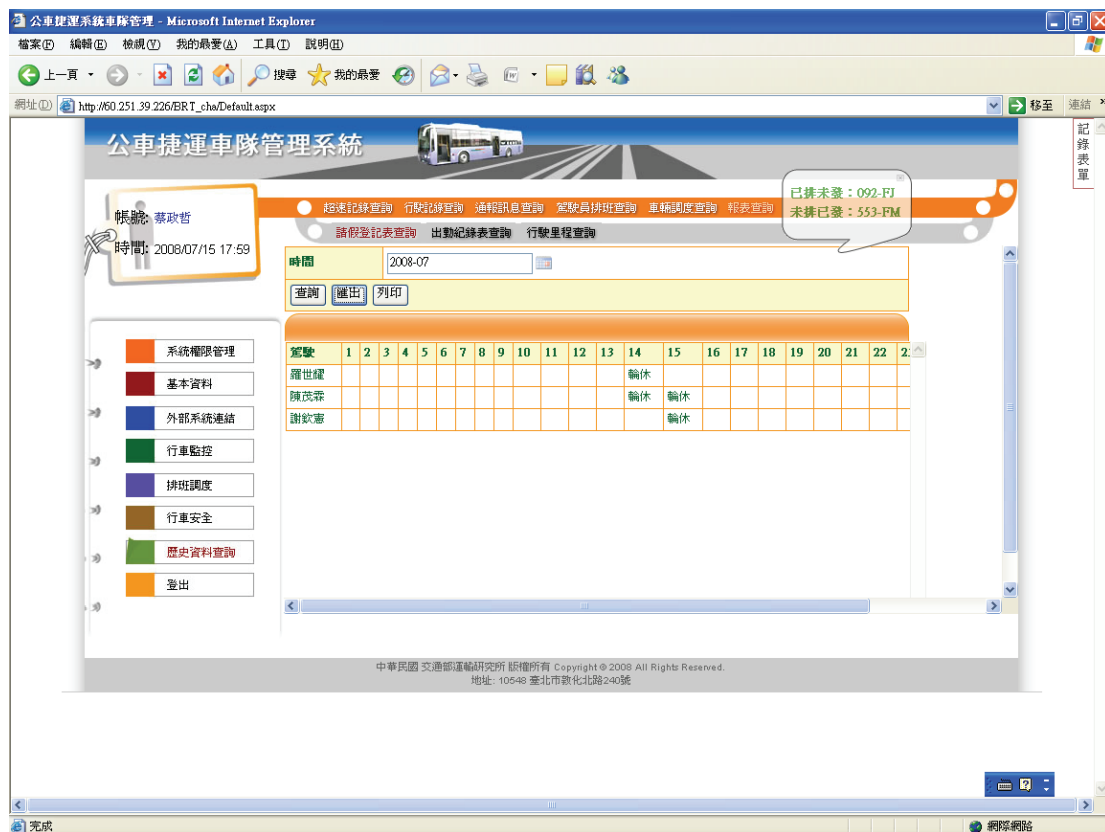


圖 4.2.17 請假登記表查詢畫面

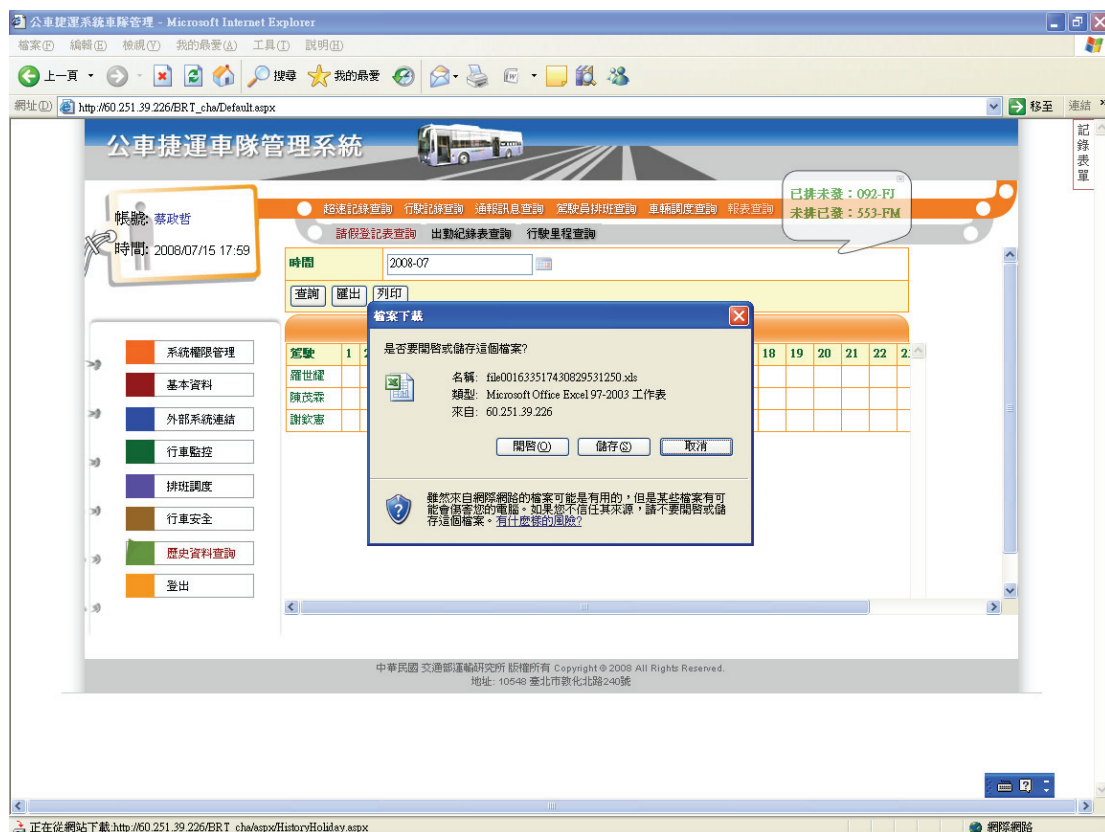


圖 4.2.18 請假登記表查詢檔案匯出畫面

## (2) 出勤紀錄表查詢

### ① 功能說明

出勤紀錄表查詢提供管理員依據月份查詢每位駕駛員每月出勤、預備、輪休、事假、病假、產假、喪假、婚假、公假、特休等統計。同時提供檔案匯出與列印的功能，使管理員可以與駕駛員進行核對或紙本存查。

### ② 操作方法

出勤紀錄表查詢操作步驟說明如后：

- A. 項目選擇：在報表查詢下，選擇出勤紀錄表查詢。
- B. 時間選擇：選擇欲查詢項目的時間範圍，主要以月份為單位。
- C. 點選查詢：系統即自動顯示所查詢月份，每位駕駛員每月勤務、預備與休假狀態等資訊。
- D. 點選匯出：系統將即所查詢資料匯出成 xls 檔案。
- E. 點選列印：系統將即所查詢資料進行列印。

### ③ 系統開發畫面

出勤紀錄表查詢畫面如圖 4.2.19 所示，匯出檔案畫面如圖 4.2.20 所示。



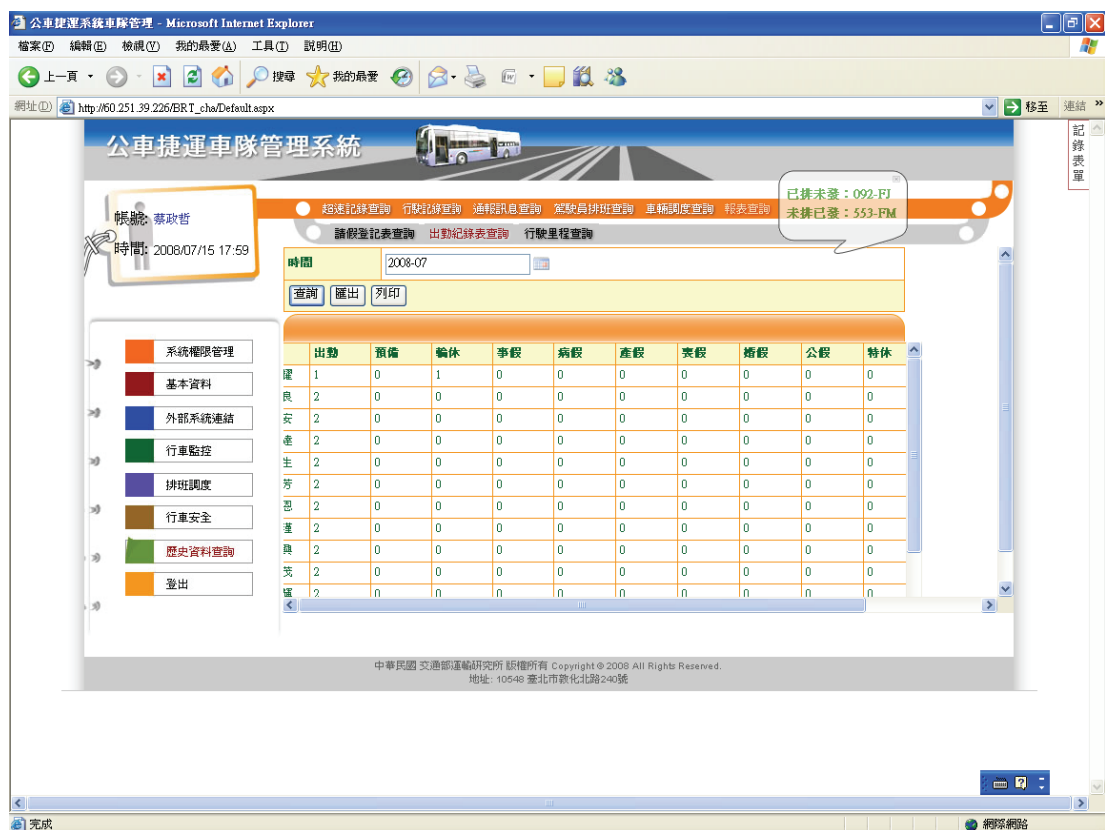


圖 4.2.19 出勤紀錄表查詢畫面

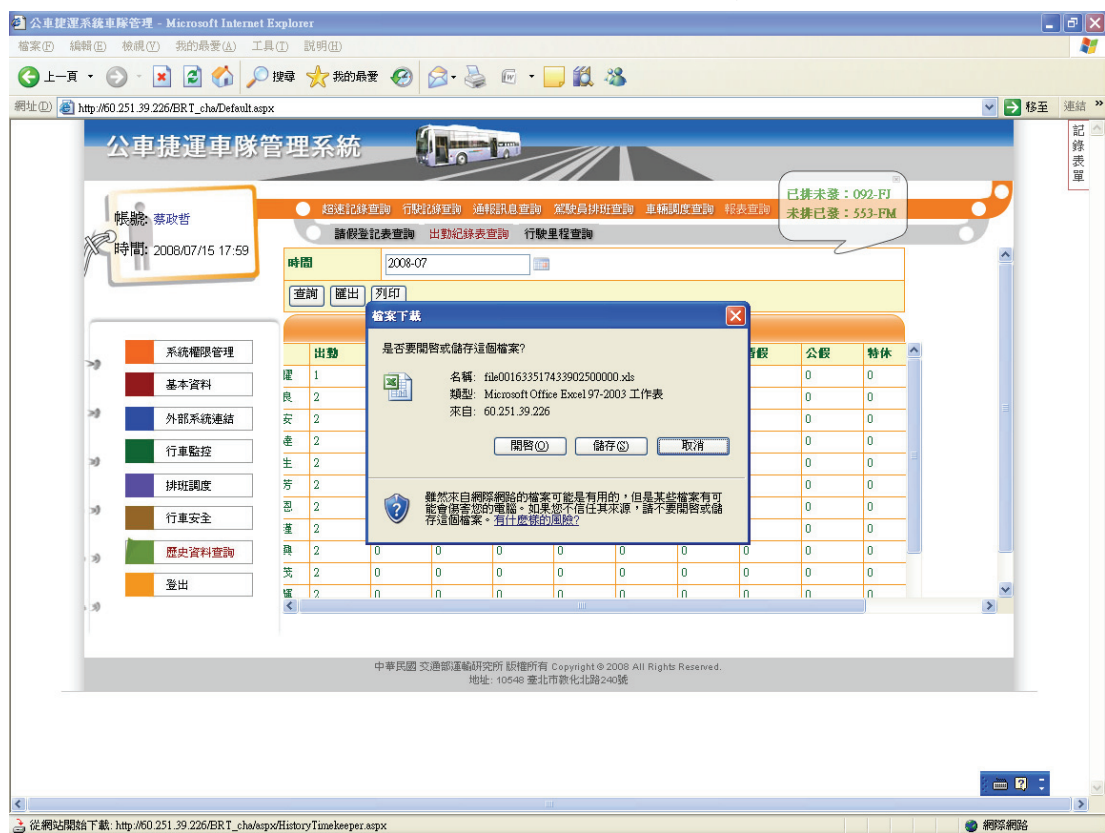


圖 4.2.20 出勤紀錄表查詢檔案匯出畫面

### (3)行駛里程查詢

#### ①功能說明

行駛里程查詢提供管理員依據日期，查詢每位駕駛員每日行駛趟數、行駛里程數與總里程數的統計等資訊。同時提供檔案匯出與列印的功能，使管理員可以紙本存查或報表上呈主管機關。

#### ②操作方法

行駛里程查詢操作步驟說明如后：

- A. 項目選擇：在報表查詢下，選擇行駛里程查詢。
- B. 時間選擇：選擇欲查詢項目的時間範圍，以單一日為主。
- C. 點選查詢：系統即自動顯示所查詢日期，每位駕駛員(每部車輛)每日行駛趟數、行駛里程數與總里程統計等資訊。
- D. 點選匯出：系統將即所查詢資料匯出成 xls 檔案。
- E. 點選列印：系統將即所查詢資料進行列印。

#### ③系統開發畫面

行駛里程查詢畫面如圖 4.2.21 所示，行駛里程查詢檔案列印畫面如圖 4.2.22 所示。

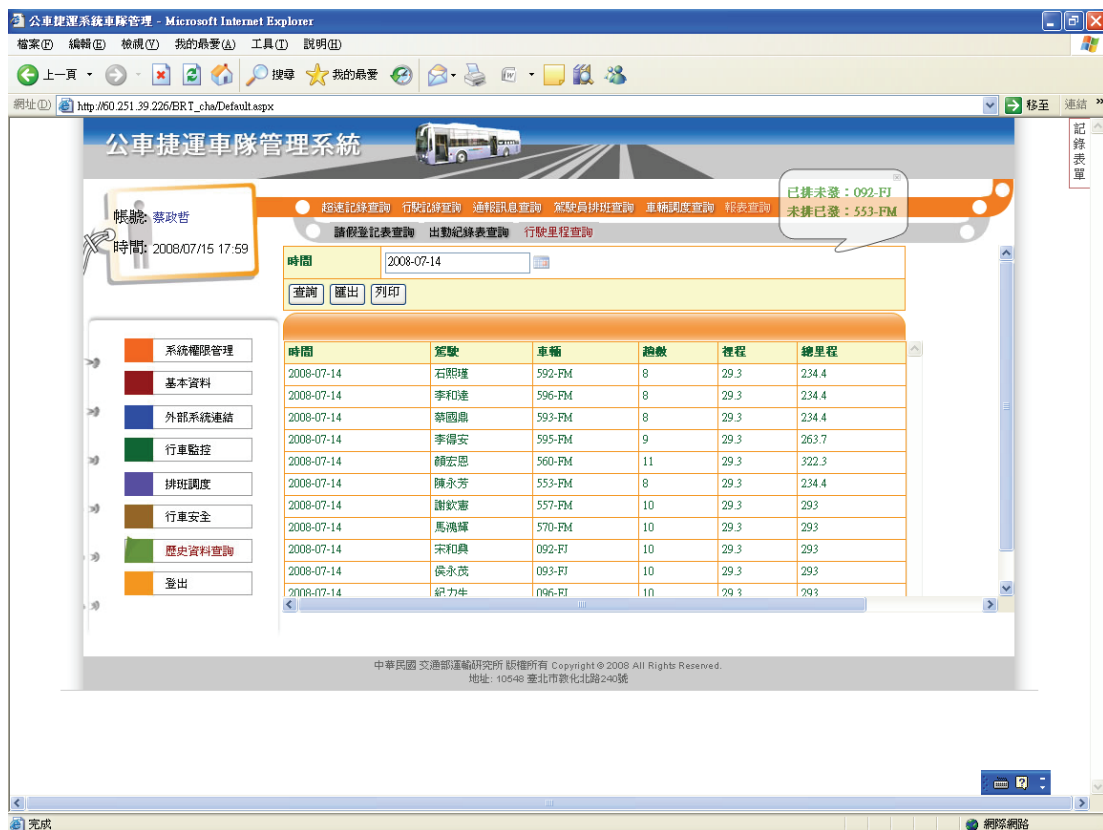


圖 4.2.21 行駛里程查詢畫面

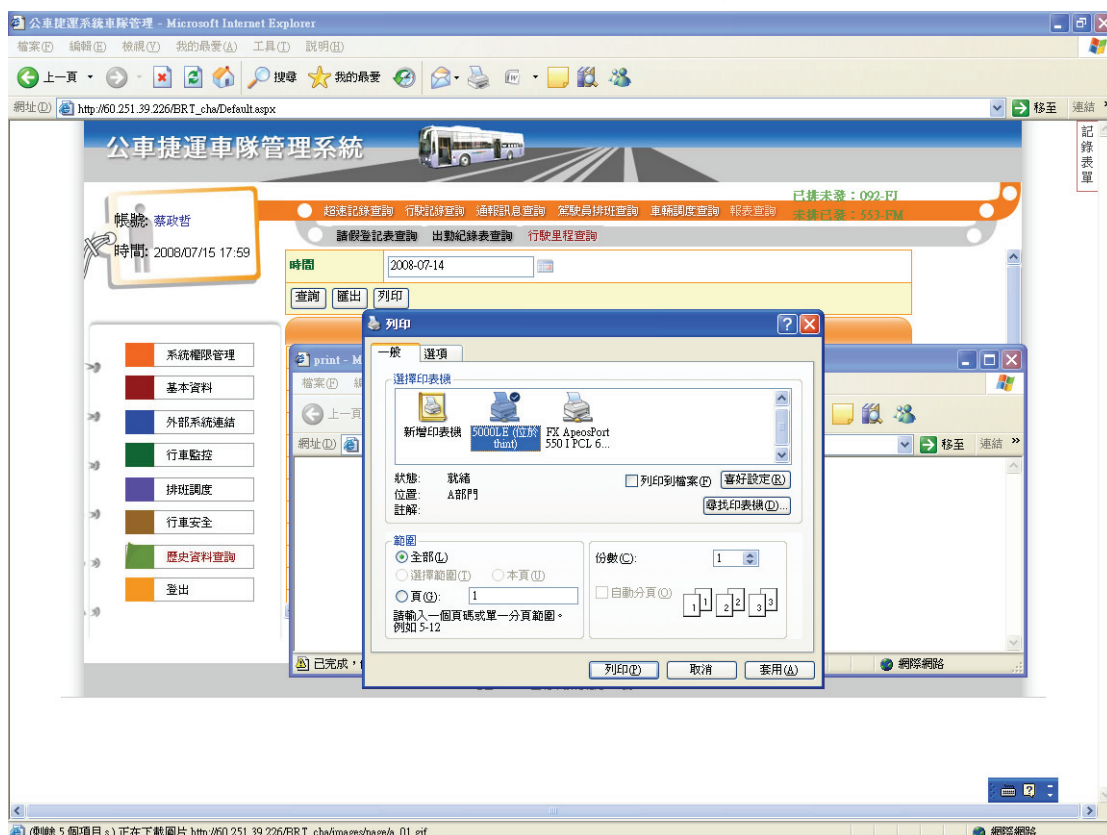


圖 4.2.22 行駛里程查詢檔案列印畫面

### 4.3 交通系統模擬進行示範計畫建置

交通系統模擬可供規劃者與決策者瞭解各方案之績效，藉此進行方案評估比較，做為決策參考。同時，隨著軟體視覺化功能之演進發展，模擬軟體在進行方案簡報與民眾說明會等可做為良好之溝通工具，增進決策首長、民眾對於 BRT 系統之理解。

針對 4.1.2 節之分析結果，本計畫選用 VISSIM 模擬軟體，針對臺北市一處適當的公車專用道，進行公車捷運系統實施方案之績效模擬分析，除可瞭解公車捷運系統之營運對現有公車專用道之營運績效影響，同時亦可做為各縣市政府後續推動公車捷運系統之宣傳工具。

#### 4.3.1 VISSIM 微觀模擬軟體簡介

##### 1. 理論基礎介紹

VISSIM 軟體為一微觀、定時掃描、駕駛行為基礎之交通模擬模式，主要用於模擬交通狀況與大眾運輸之營運，可配合實際道路幾何特性，如車道佈設、交通號誌、資訊可變標誌、大眾運輸停靠站等，以及交通狀況(如車種組成、車流行為等)，模擬分析不同規劃方案的結果與可能產生的效益。

模擬系統本身包括交通模擬模式及號誌控制模式，如圖 4.3.1 所示。交通車流模式(主程式)包含跟車行為邏輯與變換車道邏輯，號誌控制模式(副程式)則根據每秒收集之偵測器資料決定目前的號誌時制，若配合外掛的號誌狀態產生器 VAP，則可用以分析使用者自設之號誌控制邏輯，而後將號誌資料值傳送回交通模擬模式。系統將兩模式互動運作結果之交通狀況、號誌顯示狀況即時展示於螢幕上，同時在離線上產生旅行時間、等候長度等統計資料之輸出檔案。

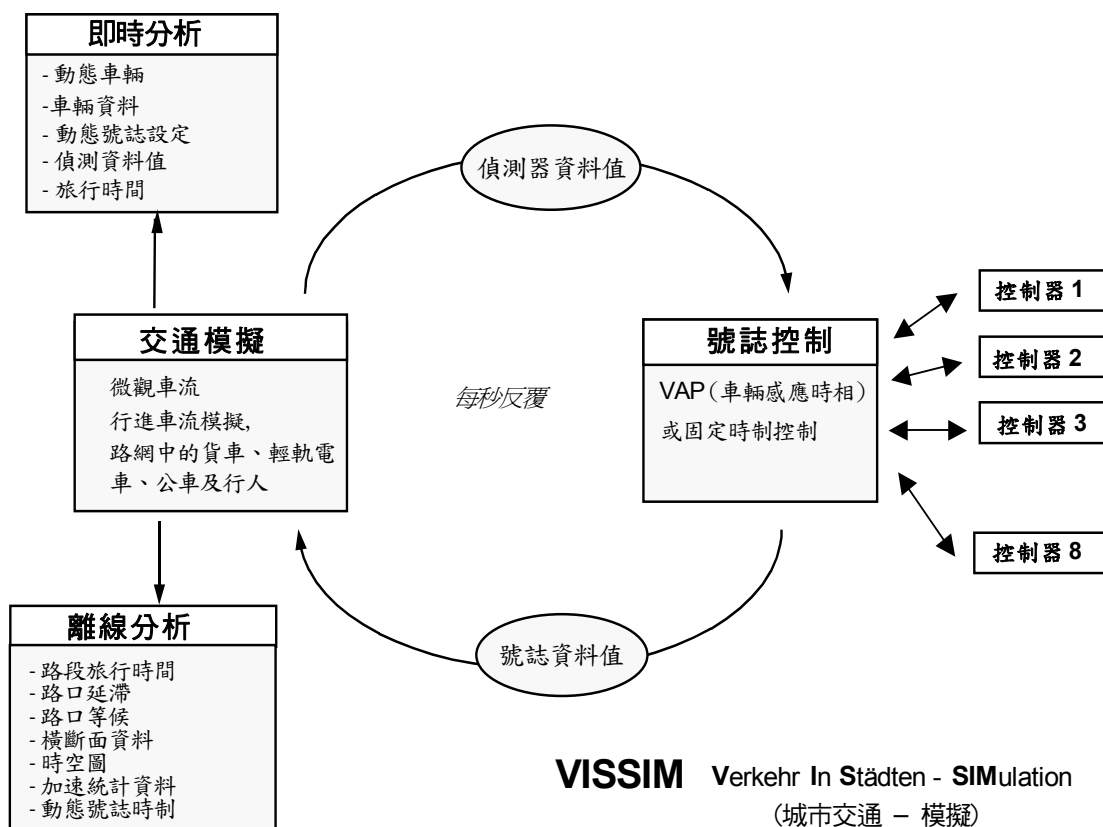


圖 4.3.1 VISSIM 模擬系統架構

## 2. 應用情形說明

VISSIM 軟體具有圖形使用者介面，允許使用者在現有的交叉路口、交流道與道路配置的基本圖加入交通與號誌資料。此一獨特能力不僅能簡化資料輸入，而且可以大幅改善交通與大眾運輸系統營運的動畫品質。此外 VISSIM 之即時圖形展示介面可讓使用者迅速分析交通/大眾運輸系統的交互影響，如路緣或公車彎停靠站、交織路段、匝道、高乘載車道、公車專用道等複雜的交通運作。

透過路網的構建與號誌設計，VISSIM 可以表現出道路幾何佈設以及相關設施，如表 4.3-1 所示。

表 4.3-1 VISSIM 應用情境

道路幾何型態	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 高架橋</li> <li>✓ 圓環</li> <li>✓ 隧道</li> <li>✓ 機車專用道</li> <li>✓ 機車停等區</li> <li>✓ 機車待轉區</li> <li>✓ 公車專用道</li> </ul>
時制計畫	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 固定時制</li> <li>✓ 觸動式號誌</li> </ul>
大眾運輸系統設施	✓ 公車、捷運之路線與站位
停車場佈設	✓ 停車場出入口
人行設施	✓ 人行天橋、地下道、行人穿越道
相關管制措施	✓ 減速、停、讓、速限、紅燈右轉
其他物件	✓ 3D 建物、號誌桿、道路家具

資料來源：交通部「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」

#### (1)路口人車衝突之影響

在路口分析時，當人、車共用時相，依照交通規則，行人應有優先通行權利，此時的路口延滯與沒有考量行人時大為不同。因此，在模擬時，可於畫面上清楚看到車輛在通過行人穿越道時，受行人穿越之影響而必須停等，以致於造成車流回堵情形，如圖 4.3.2 所示。



圖 4.3.2 路口人車衝突模擬示意圖

## (2)機車行為模擬

機車之行為與其他車種不同，而機車向前聚集之行為、機車停等區之設置及機車二段式左轉，皆是台灣地區道路特性。配合實際機車的行為模式及路網構建，可模擬出機車之行為，更加確實描述路口之服務水準，如圖 4.3.3 所示。而 VISSIM 對於機車行為之呈現，為其應用於台灣地區交通狀況之最大優勢。

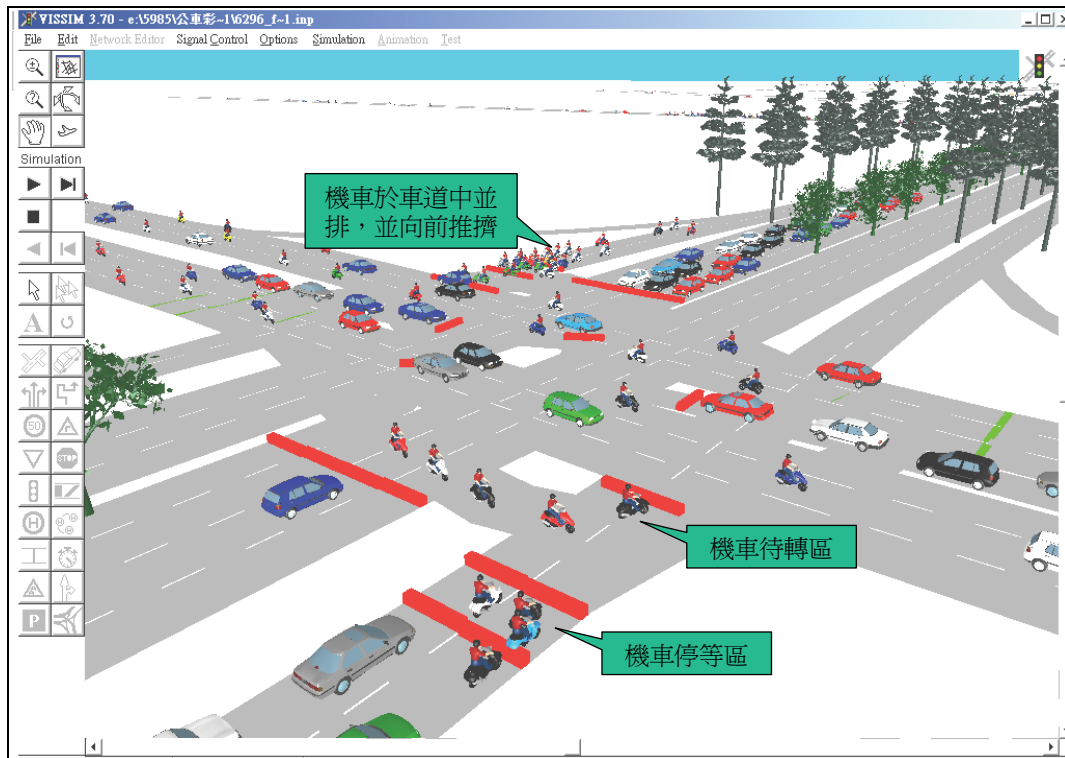


圖 4.3.3 機車車流行為模擬示意圖

## (3)公車路線設計

公車路線、班表及停靠型式皆可根據實際公車營運計畫及道路設計於模擬中呈現，進而衡量公車運行效率，及其與其他車流之互動，如圖 4.3.4 為最外側快車道劃為公車專用道之公車運行情形。

## (4)建物之呈現

在 3D 的模擬功能中，除車輛可以立體的方式呈現外，並可在模擬的畫面中加入鄰近的建築物或道路家具，以提高視覺上之效果，如候車亭、公車站牌或行道樹等，如圖 4.3.5 所示。





圖 4.3.4 公車運行模擬示意圖

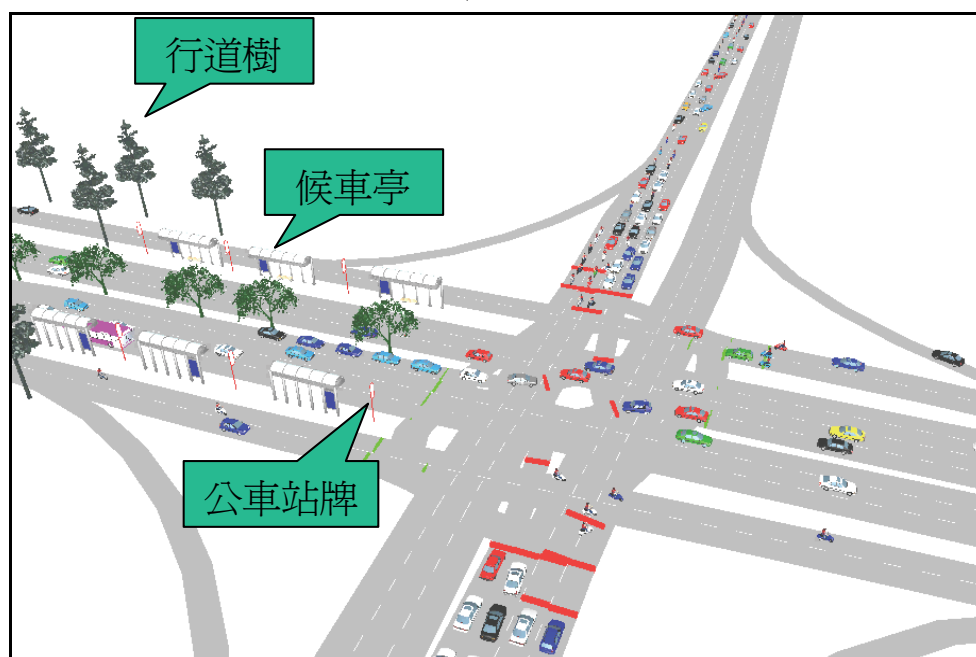


圖 4.3.5 VISSIM 特殊建物呈現模擬示意圖

#### 4.3.2 模擬程序說明

本計畫以 VISSIM 5.0 版為模擬軟體，配合道路幾何特性與實際調查之車流量，於 VISSIM 中建立路網進行模擬，將模擬結果與實際調查之路段旅行速率相對照，結果不在可接受範圍內，且相關參數仍有調整空間，則反



覆調整參數值進行模擬，直至模擬結果可被接受；模擬程序如圖 4.3.6 所示，主要包括：

#### 1. 道路幾何特性調查

模擬路網所需進行調查的道路幾何特性項目，包括：

- (1) 車道寬、車道數及分隔型態等。
- (2) 車道限制：如機車專用道、公車專用道及禁行機車車道等。
- (3) 轉向限制及路口特殊設施：如左轉專用道、機車待轉區、機車停等區及公車禁止左轉等。
- (4) 公車站位及路線等。
- (5) 號誌時制計畫。

#### 2. 車流特性調查及參數輸入

車流特性調查主要調查道路車流量及車種組成，以及各車種轉向量，並調整以下車流行為參數：

- (1) 變換車道行為：變換車道行為相關參數控制車輛於何處開始變換車道，及對於鄰車道前車及後車間距之敏感度。
- (2) 跟車行為：跟車行為相關參數控制車輛跟車間距，主要影響道路可通過車輛數。
- (3) 側向行為：側向行為相關參數可控制停等車隊之等候情形與行駛時保持之安全距離。

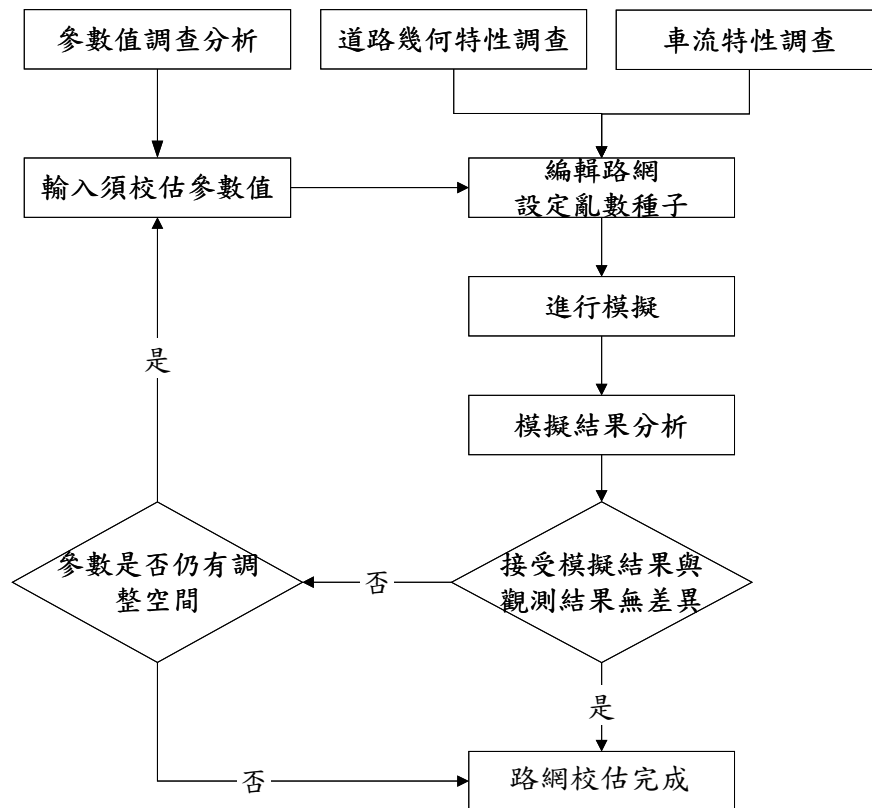


圖 4.3.6 模擬程序圖

### 4.3.3 本計畫示範路線說明

#### 1. 示範路線研選

參考交通部之「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)」所列公車捷運系統設置準則，再考量公車捷運之示範路線應具備相對推動之經濟效益與急迫性，並與關聯介面可整合配套，故在既有之臺北市公車專用道路網下，將依據下列原則評選出示範路線：

#### (1) 示範路線可與捷運或主要大眾運輸場站轉乘與接駁

公車捷運系統屬於都會區大眾運輸系統一環，為有效提昇公車捷運系統自身與鄰接運輸系統之服務水準，公車捷運系統之路線應可與捷運或主要大眾運輸場站可快速進行轉乘與接駁，以降低旅客總旅行時間。

(2)既有公車專用道服務水準較低者具推動優先性

以現況公車專用道服務水準較低者優先推動，但此意味公車專用道班次較多、路線較多或業者較多，應優先考量調整為公車捷運系統以提升其服務水準。

(3)公車捷運系統路線宜具延伸彈性

公車捷運系統可作為都會區大眾運輸主軸，設置時宜考量都會區之未來發展，保留公車捷運系統路線延伸之彈性。

(4)公車捷運系統路線宜避免其他重大建設之干擾

公車捷運系統施作需考量對沿線交通之衝擊，儘量避免與同路線或走廊上之重大建設施工時程重疊，以及因某些不確定因素影響公車捷運系統之運轉。

依據前述示範路線評選準則，以臺北市(含已實施與規劃中)之公車專用道為替選路線進行評選，各路線道路與交通特性彙整如表 4.3-2 所示，綜合說明如下：

(1)道路條件

各替選路線道路寬度均大於 30 公尺，其中以中華路(80 公尺)及敦化南北路(70 公尺)道路條件較佳，民權東西路、南京東路及羅斯福路的路寬相對較為侷促(30~45 公尺)。

(2)交通條件

各替選路線尖峰小時單向公車班次數均高於 60 班，並以民權東西路及南京東路班次數最高。以路線數來看，市區公車路線少於 20 條者包括仁愛路、信義路、松江路與新生南路，超過 40 條者包括民權東西路與羅斯福路。

(3)路線長度與路線延伸彈性

既有公車專用道長度以 3~4.5 公里為主，若加計後續規劃路段，總長度超過 6 公里的路線包括民權東西路、松江路+新生南路+羅斯福路、忠孝東路+中華路等三條。此外，公車專用道未來尚可考慮進一步延伸，包括：

- ①民權東、西路的公車專用道西往臺北縣三重、東往臺北市東湖地區延伸。
- ②南京東路公車專用道往東可由環東快速道路延伸至南港經貿園區、軟體園區。
- ③信義路公車專用道往東延伸銜接北二高信義支線，並與信義區輕軌計畫結合。

#### (4)與其他大眾運輸之連結

多數替選路線均可與捷運進行轉乘，除羅斯福路與忠孝東路已有捷運路線外，捷運後續路網與公車捷運系統替選路線較密切者包括：

- ①捷運新莊線與民權東西路、松江路、新生南路
- ②捷運信義線與信義路
- ③捷運松山線與南京東路

綜合考量公車專用道尖峰公車班次、專用道路線長度、轉乘接駁、端點調度站等因素，包括民權東西路、忠孝東路+中華路、松江路+新生南路+羅斯福路，均可作為本案系統模擬之示範路線，如表 4.3-3 所示。

其中民權東西路已於交通部「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)案」進行過模擬分析，而忠孝東路公車專用道則因故暫緩實施。故本案遴選松江路+新生南路+羅斯福路之新生南路段，做為公車捷運系統之交通模擬示範路線。

表 4.3-2 臺北市公車專用道交通與道路條件比較表

路線	民權東西路	南京東路	仁愛路	信義路	忠孝東西路	中華路	重慶北路	承德路	松江路	新生南路	羅斯福路	敦化南北路
路線方向	東西向	東西向	東西向	東西向	東西向	南北向	南北向	南北向	南北向	南北向	南北向	南北向
道路寬/m	30-40	30-45	40-100	40-45	40	80	35-45	40	50	50	30-40	70
幹道等級	II	II	II	II	I	II	II	I	II	II	I	II
既有公車道長度/km	3.6	4.2	3.1	4.5	0.3	1.1	2	—	1.5	1.8	—	3.15
既有公車道起迄點	承德路-敦化北路	中山北路-三民路	中山南路-逸仙路	中山南路-基隆路	公園路-館前路	忠孝西路-愛國西路	酒泉街-南京西路	—	民權東路-長安東路	忠孝東路-和平東路	—	民權東路-信義路
後續規劃長度/km	4.2	—	—	—	5.6	—	—	1.3	0.7	1.1	4.1	—
起迄點	敦化北路-成功路	—	—	—	中華路-基隆路	—	—	中央南路-石牌路	長安東路-忠孝東路	和平東路-羅斯福路	愛國東路-興隆路	—
公車專用道總長/km	7.8	4.2	3.1	4.5	6.7(忠孝+中華)	2	2	1.3	6.5(松江+新生南+羅斯福)	3.2	3.2	3.2
市區公車路線數	41	30	18	14	39	34	33	7	17	17	46	28
公車業者數	8	11	9	5	11	10	10	3	8	8	8	9
尖峰小時公車專用道單向班次數(veh/hr)	293	229	84	99	—	—	126	—	128	95	—	110
公車專用道運量(萬人次/日)	19.6	28.1	14.2	16.2	—	—	—	—	16.2	14.8	—	22.6
尖峰時段公車專用道服務水準	F	F	C-D	D	—	—	D-E	—	E	D	—	D-E
尖峰時段混和車道速率/kph	22.3-28.5	25.5-28.2	17.8-24.7	24.2-26.5	25.9-27.6	21.8-26.7	23.0-23.4	24.5-24.8	26.6-30.0	26.6-30.0	31.0-33.7	24.0
尖峰時段混和車道服務水準	C-E	C-D	D-E	D	E	D-E	D	E	C-D	C-D	D	D

表 4.3-2 臺北市公車專用道交通與道路條件比較表(續)

路線	民權東西路	南京東路	仁愛路	信義路	忠孝東西路	中華路	重慶北路	承德路	松江路	新生南路	羅斯福路	敦化南北路
捷運完工路線	—	—	—	—	有	—	—	—	—	—	有	—
捷運施工路線 (完工時程)	新莊線 (99.12)	松山線 (未定)	—	信義線(98.9 完成 R12 站， 餘未定)	—	—	—	—	新莊線 (99.12)	新莊線 (99.12)	—	—
	—	—	交九、DI 轉運站	—	—	交九、DI 轉運站	交九、DI 轉運站	—	大都會客 運建北站	—	—	松山機場轉 運站
端點周邊 公車 調度站	大都會客運 內湖站、首 都客運內湖 站	—	大都會客運 松德站	大都會客運 松德站	市府轉運站	—	—	大都會客運 榮總站	—	—	大都會興隆 站、欣欣景 德站	大都會客運 麟光站
	7-8 民權大橋 東側-成功路 往西調撥	—	—	—	—	—	7-9 中正橋- 愛國東往北 調撥	7-9 士商路 - 民族西往 南調撥	—	7-9 和 東-辛亥 路往北調 撥	—	7-9 仁愛路 - 基隆路往 北調撥
現有交管措施	捷運民生汐 止線規劃(初 步建議設於 民生西路)	—	—	—	—	—	捷運社子線 規劃	—	—	—	—	—
其他大眾運輸 系統規劃	—	—	—	東側北二高 信義支線， 信義輕軌	市府發展局 擬設置景觀 道路	—	—	—	光華橋拆 除	瑠公圳 線	市府發展局 擬設置景觀 道路	—

資料來源：參考交通部「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」，本研究補充調查

表 4.3-3 臺北市公車捷運系統示範路線評選表

路線別	尖峰公車班次>120 班	路線長度>6km	與捷運之轉乘與接駁	任一端點周邊有調度站	建議路線
民權東西路	●	●	●	●	✓
南京東路	●		●		
仁愛路					
信義路			●	●	
忠孝東西路+中華路	●	●	●	●	✓
重慶北路	●			●	
承德路				●	
松江路+新生南路+羅斯福路	●	●	●	●	✓
敦化南北路				●	

註：假設尖峰時段各路線之平均公車班距為 10 分鐘，以公車路線數\*6 推算尖峰小時公車班次數。

## 2. 示範路線現況

本計畫以新生南路公車專用道(介於忠孝東路—和平東路)為系統模擬範圍，全長約 2.5 公里，包含與橫交道路忠孝東路、仁愛路、信義路、金華街、和平東路所交織共 5 處路口，路網範圍示意如圖 4.3.7 所示。

### (1) 道路幾何現況

目前新生南路之公車專用道設置路型為兩側快車道外緣式；其路幅寬度為 47 公尺，扣除兩側人行道後，車行寬度約 37 公尺，現況公車專用道佈設於外側第二車道，不含公車專用道其雙向各佈設 3 車道，其道路路型詳圖 4.3.8 所示；共設置忠孝新生→仁愛新生→信義新生→金華新生→和平新生路口等 5 個站位，往南方向計設置 5 個站台，而往北方向則設置 4 個站台。

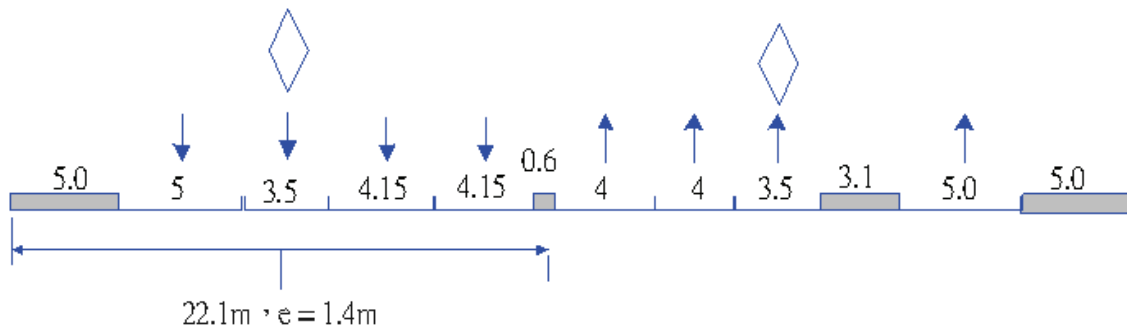
### (2) 交控策略現況

目前新生南路新生南路-忠孝東路口至新生南路-羅斯福路口號誌時制計畫，其晨昏峰皆為周期 200 秒之設置，各路口之號誌時制分相計畫詳見表 4.3-4 所示。



圖 4.3.7 示範路線範圍圖

資料來源：本計畫調查繪製



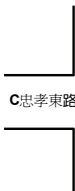
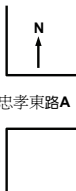
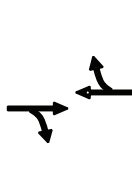
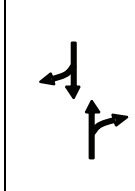

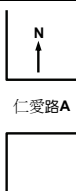
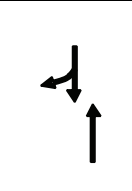
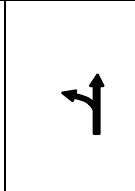
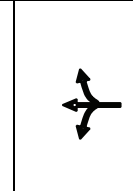


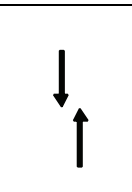
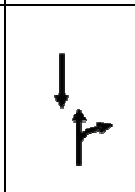
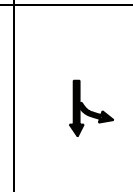
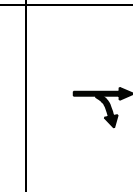
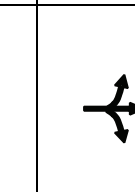
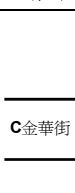

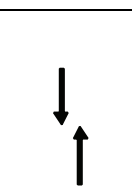
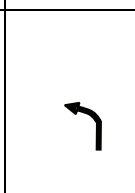
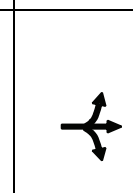
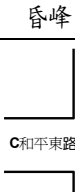
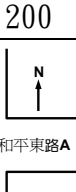
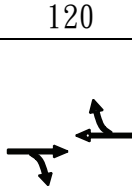
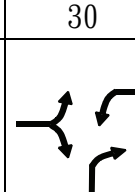
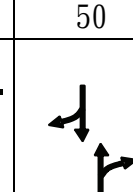
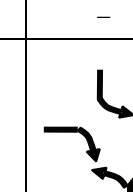
新生南路(忠孝東路-和平東路)現有斷面  
路寬47公尺(含人行道)， $W/2=23.5m$

資料來源：本計畫調查繪製

圖 4.3.8 示範路線道路路型圖



表 4.3-4 各路口號誌時制計畫表

編號	路口	時間	週期 (秒)	時相一	時相二	時相三	時相四	時相五
1	新生南路   忠孝東路	 C忠孝東路	 D 新生南路 忠孝東路A 新生南路B			-	-	-
		晨峰	200	90	110	-	-	-
		昏峰	200	90	110	-	-	-
2	新生南路   仁愛路	 C仁愛路	 D 新生南路 仁愛路A 新生南路B				-	-
		晨峰	200	55	55	90	-	-
		昏峰	200	77	28	95	-	-
3	新生南路   信義路	 C信義路	 D 新生南路 信義路A 新生南路B					
		晨峰	200	15	73	22	15	75
		昏峰	200	15	52	40	15	78
4	新生南路   金華街	 C金華街	 D 新生南路 金華街A 新生南路B				-	-
		晨峰	200	105	40	55	-	-
		昏峰	200	120	30	50	-	-
5	新生南路   和平東路	 C和平東路	 D 新生南路 和平東路A 新生南路B					-
		晨峰	200	75	30	70	25	-
		昏峰	200	75	30	70	25	-

資料來源：本計畫調查整理

#### 4.3.4 示範路線系統模擬型式研選

現階段臺北市公車專用道運作瓶頸主要肇因公車路線與班次過多，尤其在站位上常因多輛公車同時進站，而公車站台長度不足造成後到車輛無法即時進站停靠，需等候前方車輛駛離後才能進站停靠，進而影響公車專用道運轉效率與乘客乘車時間。是故，本示範計畫將模擬進階公車捷運系統，藉由公車專用道組成項目的改善提昇公車運作效率，主要包括：

1. 以幹線公車方式提供合理班次服務，降低公車行駛與站區之停等延滯。
2. 採公車底盤與月台等高及加寬車門，提昇搭乘品質並降低上下車時間。
3. 以車外收費方式減少站區之停等延滯。
4. 以連結公車方式，提昇公車捷運系統運能，並建立公車捷運系統新形象，提昇民眾接受度。

針對公車專用道營運面臨問題，建議示範路線系統模擬改善作法：

##### 1. 車隊化營運

係將現有之公車專用道路線調整為類似捷運系統之幹線服務型態，僅提供 1 或 2 條路線之車隊營運。車隊化營運的作法分二方面：

###### (1) 提供幹線公車服務

路線簡化後，行車可靠度提昇，並可提供如捷運列車固定班距之服務，如圖 4.3.9 波哥大之幹線公車路網。

###### (2) 使用大容量之連結公車(車門加大、車門數增加)

每車載客容量與上下客效率提昇，可減少班次數，並減少路口及站區延滯時間，如圖 4.3.10 所示。

##### 2. 等高平台

等高平台的原則是公車底板與車站月台高度維持齊平，乘客上下車無須透過階梯，可節省車輛服務時間，如圖 4.3.11 所示。其作法有二種：

(1) 配合低底盤公車之車內底板高度，可調整為 34~35 公分。

(2) 站台高度配合傳統公車(高底盤)之車內底板高度，可調整為 70~90 公分，惟對安全、景觀影響較大，不建議採用。



圖 4.3.9 幹線公車路線圖



圖 4.3.10 連結公車圖



圖 4.3.11 車輛與站台整合圖

### 3. 車外收費

於站台設置收費閘門，如圖 4.3.12 所示，搭配封閉式站台與電子票證系統。因採車上收費時，下車乘客均需從前門刷卡下車(假設下車收費)，而採車外收費時，搭配連結公車之多車門設計，下車乘客可同時從不同車門下車離開，可有效節省公車上、下客服務時間。

車外收費因不同於公車之車內收費，無法與現行公車路線併同營運，因此，必須在車隊化營運情況下才能實施。



圖 4.3.12 車外收費圖

### 4. 公車優先號誌

公車捷運系統中設置優先號誌之目的除了提升公車捷運系統營運效率外，更期望能利用優先號誌系統，控制營運路線上各班車到達每個站位之準點率，以提高公車捷運系統之可靠度。

當車輛通過路口檢核點時，公車捷運系統管理中心可計算並取得該班車抵達下個路口之預計時間，並根據到站時刻表判斷是否延誤達門檻值以決定是否啟動優先號誌，若達啟動標準時，則將請求訊息傳送給交控中心，交控中心收到訊息後，將該班車預估抵達時間秒數及班車編號等資訊傳送到路口號誌控制器，號誌控制器再根據相關模式進行時相選擇與判斷。交通部運輸

研究所於民國 92 年時在臺北市進行的公車優先號誌示範計畫，採用延長綠燈、切斷紅燈及綠燈補償等三項控制策略進行實驗，測試結果效果良好；本計畫亦將以此進行系統之模擬示範。

茲將前述改善作法概分為 4 種分析方案，如表 4.3-5 所示；其中現況為基本型公車捷運系統，只行駛於公車專用道上；方案一則為進階型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台及整併為車隊化營運；方案二亦為進階型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台、車隊化營運及實施車外收費；方案三則為完整型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台、車隊化營運、車外收費及實施公車優先號誌

另再由本計畫參考交通部之「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)案」對不同運具上下客時間調查，對應至各型 BRT 的站區上下客時間：

1. 有階公車上車時間 2.7 秒/人，下車時間 2.3 秒/人，視為現況公車專用道上、下客單位時間。
2. 低底盤公車上車時間 2.3 秒/人，下車時間 2.0 秒/人，可視為具等高平台之 B 型 BRT 預期效果，較現況單位上、下客時間分別減少 0.4 與 0.3 秒/人。
3. 捷運上車時間 1.2 秒/人，下車時間 0.8 秒/人，可視為採車外收費且已加大車門之連結公車服務的進階型公車捷運系統預期效果，較現況單位上、下客時間均減少 1.5 秒/人。

表 4.3-5 新生南路之公車捷運系統模擬方案

方案別	專用車道	等高平台	車隊化營運	車外收費	公車優先號誌	ITS 設施
現況 C 型 BRT	◎					◎
方案一 B 型 BRT	◎	◎	◎			◎
方案二 B 型 BRT	◎	◎	◎	◎		◎
方案三 A 型 BRT	◎	◎	◎	◎	◎	◎

資料來源：本計畫整理

#### 4.3.5 系統模擬績效說明

##### 1. 模擬路段

- (1) 新生南路公車專用道(介於忠孝東路—和平東路)；全長 2.5 公里；往南設有 4 個站位，分別為濟南-新生站、仁愛-新生站、金華-新生站、和平-新生站)；而往北則設有 5 個站位，分別為忠孝-新生站、濟南-新生站、仁愛-新生站、金華-新生站及和平-新生站。
- (2) 目前計有 72、109、211、214、254、280、290、505、642、643、665、668、672、675、676、松江幹線、基隆-臺北幹線、臺北新竹幹線等 17 條路線行駛
- (3) 本計畫於 97 年 6 月 10 日(星期二)實地抽樣調查該路段晨峰(07:30~08:30AM)之乘載人數、上下車人數、上下車時間與班次數，以作為系統模擬準據。

##### 2. 參數說明

- (1). 班次數：主要受路線型態與車輛型式影響，不同方案於尖峰時段之班次數請參見表 4.3-6 所示。

###### ① 模擬現況：公車專用道(初階公車捷運系統)

A. 路線形態為一線到底。

B. 使用現有傳統公車營運，班次數採用本計畫於民國 97 年 6 月所進行的調查值。

###### ② 方案一：公車專用道+等高平台+車隊化(進階型公車捷運系統)

A. 路線形態為幹線公車。

B. 班次數為假設旅客數固定情況下，採低底盤公車營運，提供較高的車輛容量與乘載率，以減少班次數。

###### ③ 方案二：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費(進階型公車捷運系統)

A. 路線形態為幹線公車，不包括公路客運營運。



B. 班次數為假設旅客數固定情況下，採低底盤連結公車營運，提供較高的車輛容量與乘載率，以減少班次數。

④ 方案三：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費+公車優先號誌(完整型公車捷運系統)

公車優先號誌之模擬程式目前已完成，並於後續進行其系統績效之模擬分析。

表 4.3-6 模擬參數(班次數、班距、載客數)

BRT 型態	路線 型態	項目	往南	往北
模擬現況	一線 到底	班次數 <sup>1</sup>	87	95
		班距(sec)	42	38
		乘載人數/車 <sup>1</sup>	30	35
方案一	幹線 公車	班次數	47	60
		班距(sec)	77	60
		乘載人數/車 <sup>2</sup>	56	56
方案二及 方案三	幹線 公車	班次數	21	26
		班距(sec)	172	139
		乘載人數/車 <sup>3</sup>	128	128
旅客數(固定) <sup>3</sup> (人)			2, 610	3, 325

註：1. 本計畫調查所得，調查時間為民國 97 年 6 月，07:30~08:30AM。

2. 方案一主線使用低底盤公車：乘載人數為容量 70 人\*假設乘載率 0.8。

3. 方案二&方案三主線使用低底盤連結公車：乘載人數為容量 160 人\*假設乘載率 0.8。

4. 旅客數固定：現況每車乘載人數\*現況班次數。

## (2)服務時間

### ① 平均每人上、下車時間推估

本計畫參考交通部之「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)案」對不同運具上下客時間調查所進行公車專用道上有階公車、低底盤公車與捷運之每人上下車時間，作為各類型公車捷運系統之上下客服務時間，詳見表 4.3-7 所示；說明如下：

#### A. 模擬現況：公車專用道

上、下車時間採有階公車之上、下車時間。

#### B. 方案一：公車專用道+等高平台+車隊化營運

上車時間採捷運之上車時間，下車時間採低底盤公車之下車時間。因車隊化後車輛靠站位置確定，且車門較寬，如捷運之上車形態；下車仍為車上收費，採如低底盤公車之下車形態。

C. 方案二：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費

因採車外收費方式，故上、下車時間則採捷運之上、下車時間推估。

D. 方案三：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費+公車優先號誌

因採車外收費方式，故上、下車時間則亦採捷運之上、下車時間推估。

表 4.3-7 模擬參數-每人上下車時間

單位：秒/人

調查值	有階公車	低底盤公車	捷運
上車時間	2.7	2.3	1.2
下車時間	2.3	2.0	0.8
模擬參數	模擬現況	方案一	方案二及方案三
上車時間	2.7	1.2	1.2
下車時間	2.3	2.0	0.8

註：上下客時間參考交通部之「公車捷運化設計手冊之研究(2/2)」

- ②本路段多為下車收費型態，前門服務時間多比後門服務時間較長，因此以前門服務時間當作車輛靠站服務時間。情境一由於維持車上收費形態，加上服務人數增加，因此服務時間較長；方案二由於改為車外收費形態，因此服務時間可大幅縮短。服務時間估算列如下計算式：

$$\text{服務時間} = \text{前門上車人數} \times \text{上車時間} + \text{前門下車人數} \times \text{下車時間} (\text{含刷卡}) + \text{開關車門時間}$$

- ③各不同方案型式之服務時間參數如表 4.3-8 所示。

- ④依據本計畫實地於新生-仁愛路口東、西側站台之調查數據，推估不同方案下每車上下客之服務時間，如表表 4.3-9 所示。



表 4.3-8 現況與各方案之服務時間計算參數

	模擬現況	方案一	方案二及方案三
上車人數	調查值 $A_1$ <sup>註 1</sup>	$A_2 = (\text{該站總上下車人數} / \text{車隊化班次數})$	
下車人數	調查值 $B_1$ <sup>註 1</sup>	$B_2 = (\text{該站總上下車人數} / \text{車隊化班次數})$	
前門上車人數	$2/3$ 上車人數 <sup>註 2</sup> ( $2/3A_1$ )	上車人數/車門數 <sup>註 3</sup> ( $A_2/\text{車門數}$ )	上車人數/車門數 <sup>註 3</sup> ( $A_2/\text{車門數}$ )
前門下車人數	下車人數 <sup>註 4</sup> ( $B_1$ )	下車人數 <sup>註 4</sup> ( $B_2$ )	下車人數/車門數 <sup>註 5</sup> ( $B_2/\text{車門數}$ )
每人上車時間	2.7sec	1.2sec	1.2sec
每人下車時間	2.3sec	2.0 sec	0.8sec
開關車門時間	2sec	2sec	2sec

- 註：1. 因路線複雜班次數多，車輛靠站位置不定，上車乘客約  $2/3$  從前門上車  
 2. 車隊化後，因路線簡化班次數少，車輛靠站位置確定，上車乘客可平均從各車門上車  
 3. 假設下車刷卡收費，因此下車乘客均由前門下車  
 4. 因車外收費，下車乘客可平均從各車門下車

表 4.3-9 現況與各方案之車站服務時間估算

	模擬現況	方案一	方案二及方案三
上車人數(人)	2.4	4.1	8.8
下車人數(人)	2.5	4.3	9.1
前門上車人數(人)	1.5	1.7	2.2
前門下車人數(人)	2.5	4.3	2.3
單人上車時間	2.7sec	1.2sec	1.2sec
單人下車時間	2.3sec	2.0 sec	0.8sec
開關車門時間	2sec	2sec	2sec
服務時間 (sec)	$1.5 \times 2.7 + 2.5 \times 2.3$ $+2=11.8$	$1.7 \times 1.2 + 4.3 \times 2.0$ $+2=12.6$	$2.2 \times 1.2 + 2.3 \times 0.8$ $+2=6.5$

資料來源：本計畫整理

### (3) 公車優先號誌實施策略

本計畫之方案三進行公車優先號誌實施模擬，共計進行了模擬路段之新生南路-忠孝東路、新生南路-仁愛路、新生南路-信義路、新生南路-金華街及新生南路-和平東路等 5 個路口之公車優先號誌策略，說明如下：

#### ① 新生南路-忠孝東路(如圖 4.3.13 所示)

##### A. 公車專用道偵測器

佈設於往北方向。

#### B. 啟動策略

若第 1 時相偵測到有公車抵達，則縮短第 1 時相 20 秒；若第 2 時相偵測到公車抵達，則延長第 2 時相至多 20 秒。

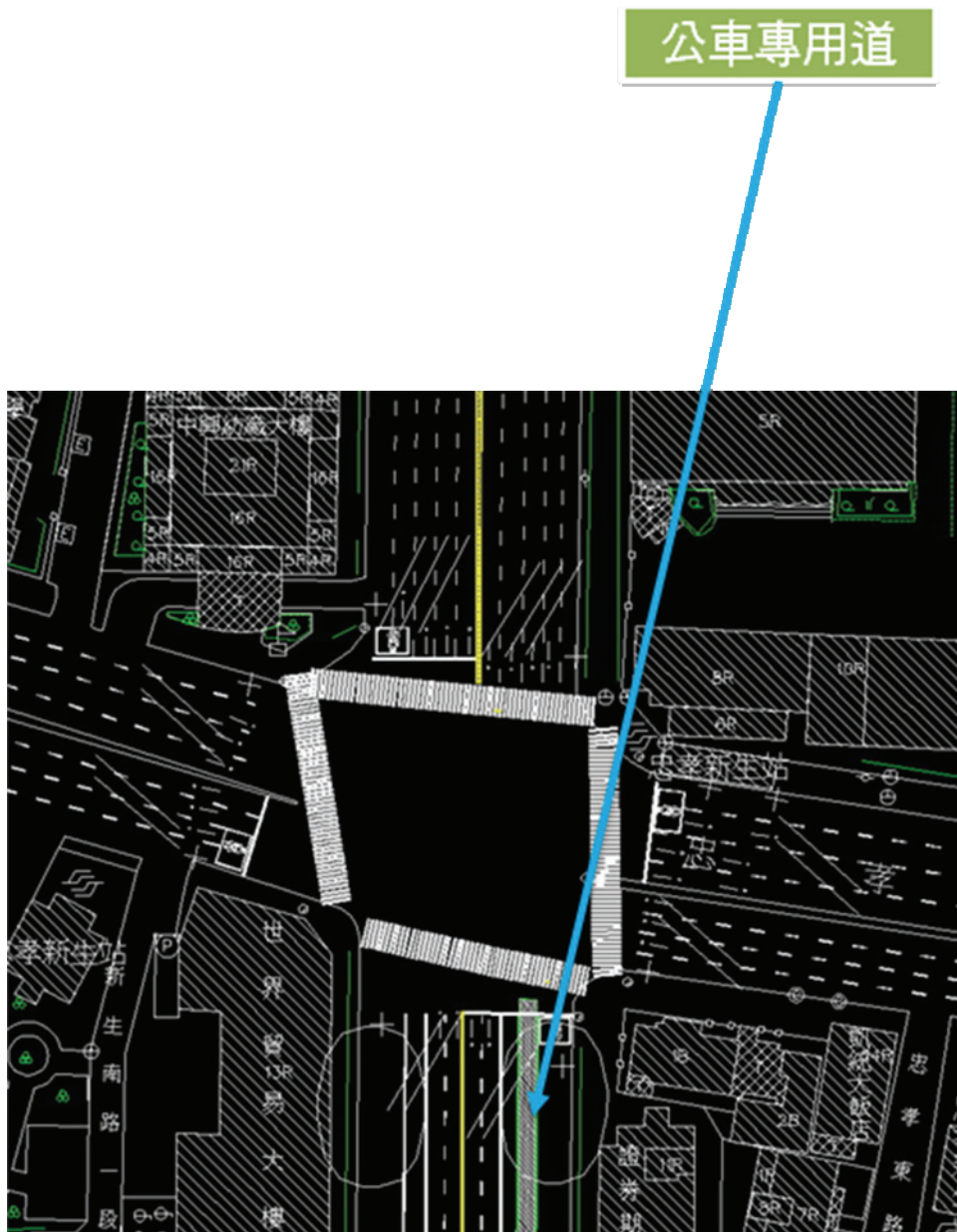


圖 4.3.13 新生南路-忠孝東路口公車優先號誌圖

②新生南路-仁愛路(如圖 4.3.14 所示)

A. 公車專用道偵測器

分別佈設於往南及往北方向。

B. 啟動策略

若第 1 時相偵測到公車抵達，延長第 1 時相至多 20 秒；第 2 時相偵測到公車，延長第 2 時相至多 20 秒；第 3 時相偵測到公車，則縮短第 3 時相 20 秒。

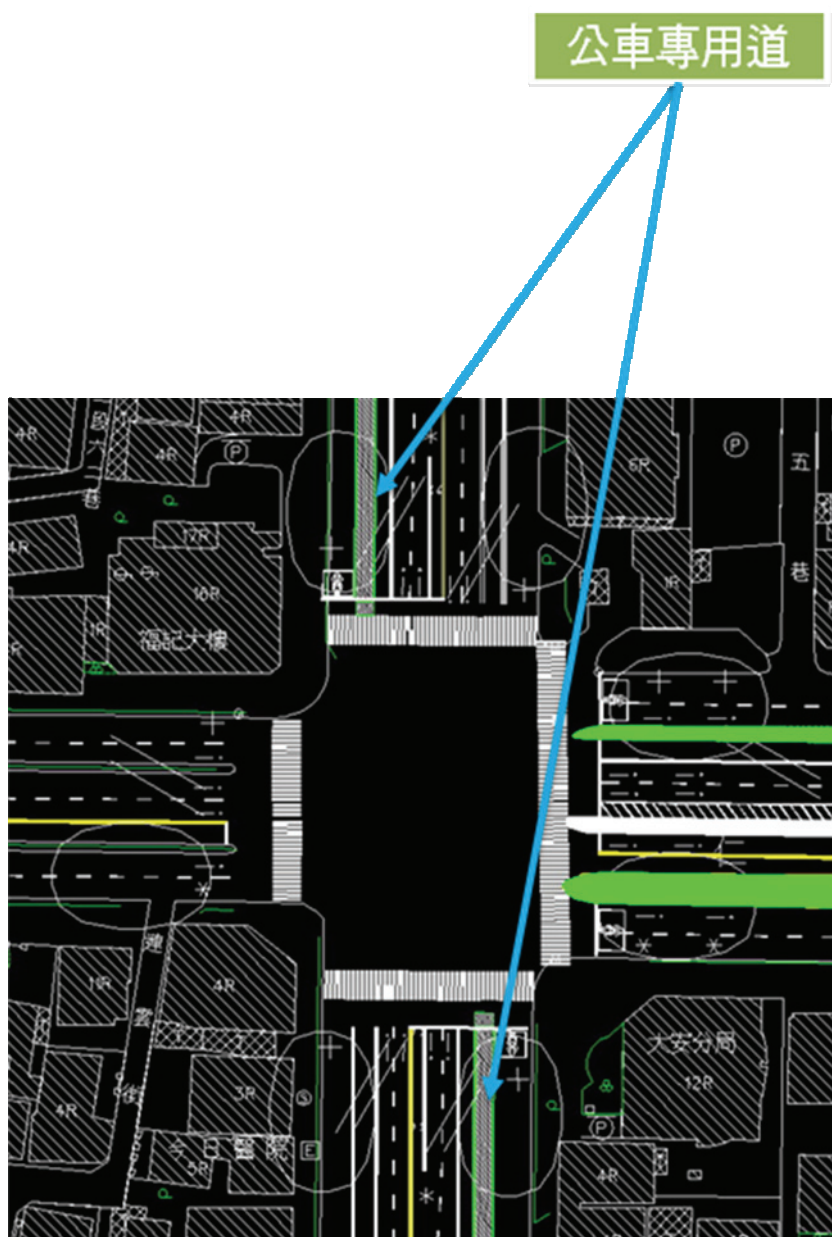


圖 4.3.14 新生南路-仁愛路口公車優先號誌圖

③ 新生南路-信義路(如圖 4.3.15 所示)

A. 公車專用道偵測器

亦分別佈設於往南及往北方向。

B. 啟動策略

若第 2 時相偵測到公車抵達，延長第 2 時相至多 20 秒；第 5 時相偵測到公車，則縮短第 5 時相 20 秒。

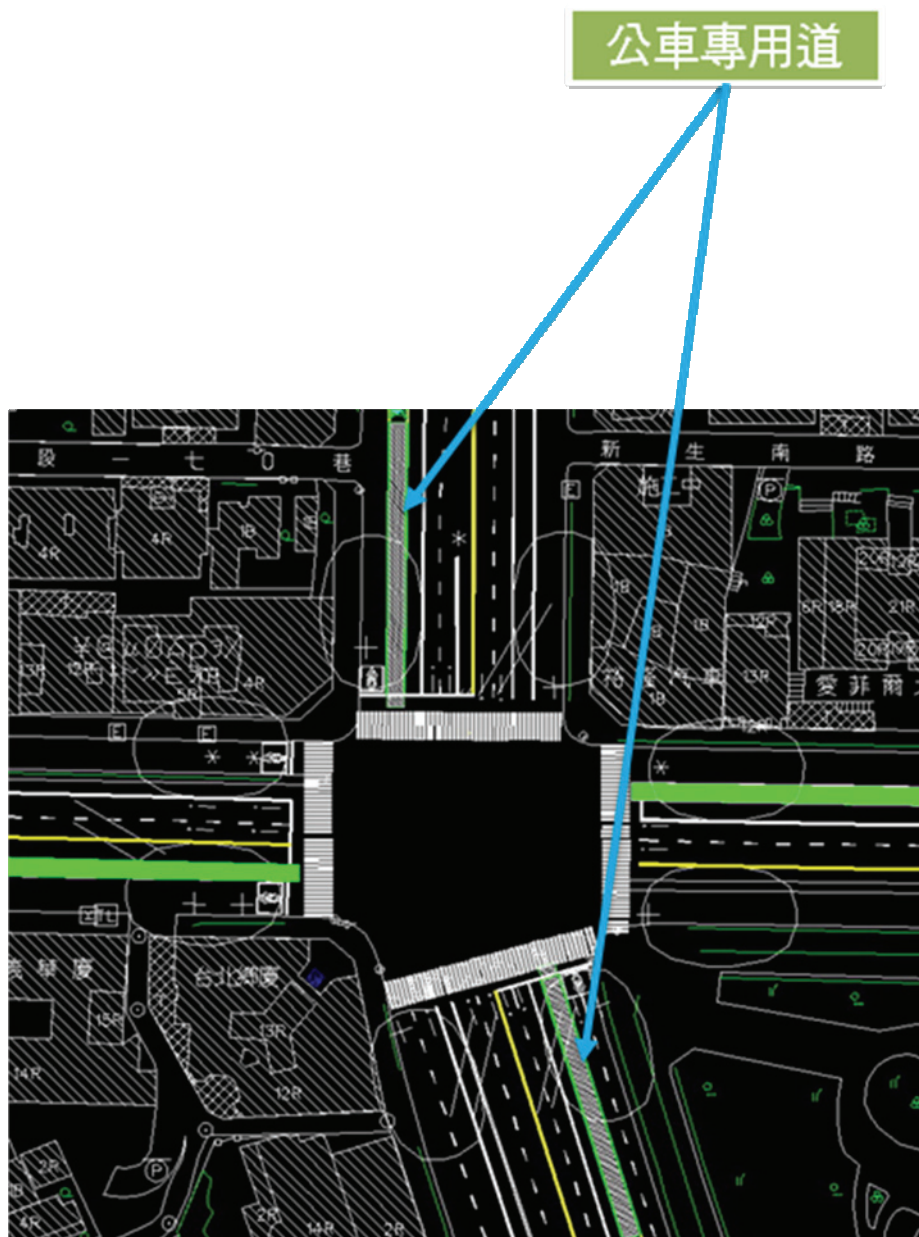


圖 4.3.15 新生南路-信義路口公車優先號誌圖



④ 新生南路-金華街(如圖 4.3.16 所示)

A. 公車專用道偵測器

亦分別佈設於往南及往北方向，並增設一般車道偵測器於往北左轉專用道。

B. 啟動策略

若第 1 時相偵測到公車抵達，延長第 1 時相至多 20 秒；第 2 時相偵測到公車，如偵測無一般車輛，則直接關閉綠燈，如偵測有一般車輛，縮短第 2 時相 15 秒；第 3 時相偵測到公車，則縮短第 3 時相 20 秒。

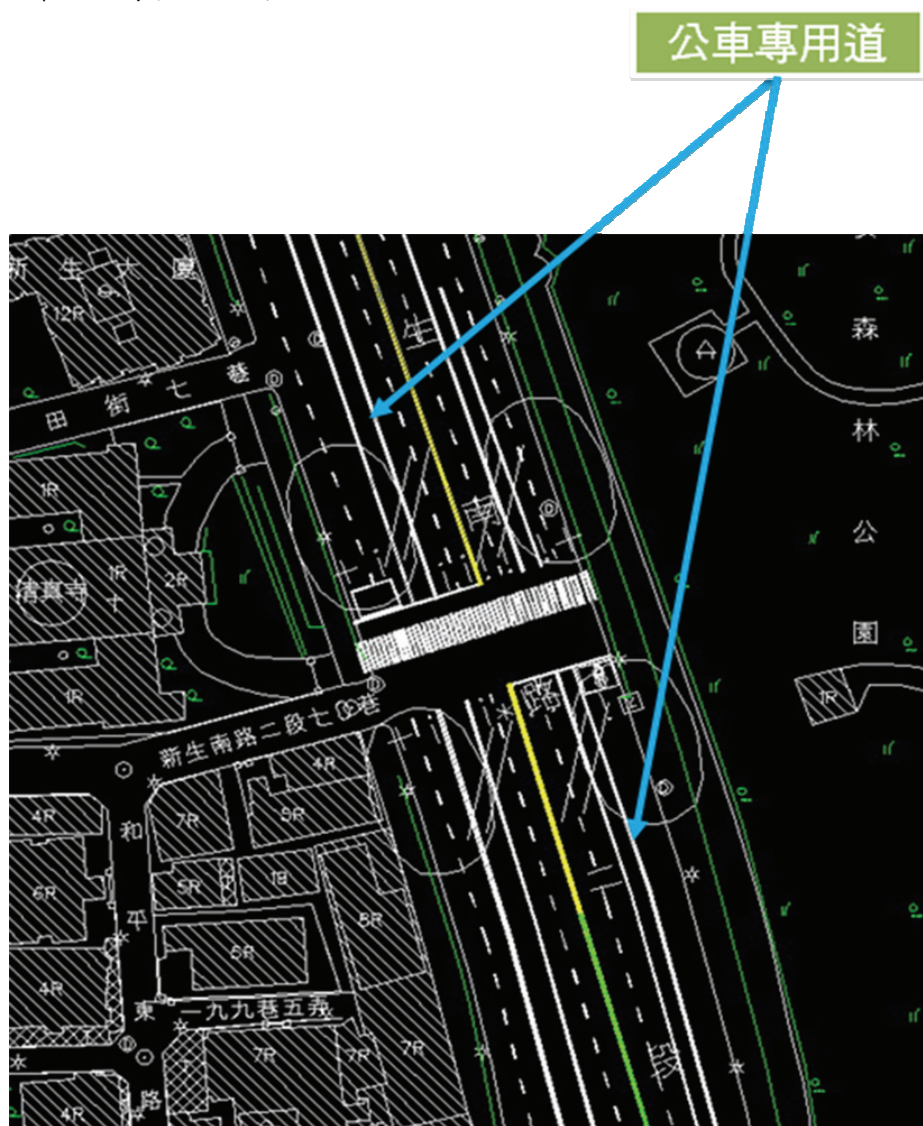


圖 4.3.16 新生南路-金華街口公車優先號誌圖

⑤ 新生南路-和平東路(如圖 4.3.17 所示)

A. 公車專用道偵測器

佈設於往南方向。

B. 啟動策略

於第 1 時相偵測到公車抵達，縮短第 1 時相 20 秒；第 3 時相偵測到公車，則延長第 3 時相至多 20 秒。

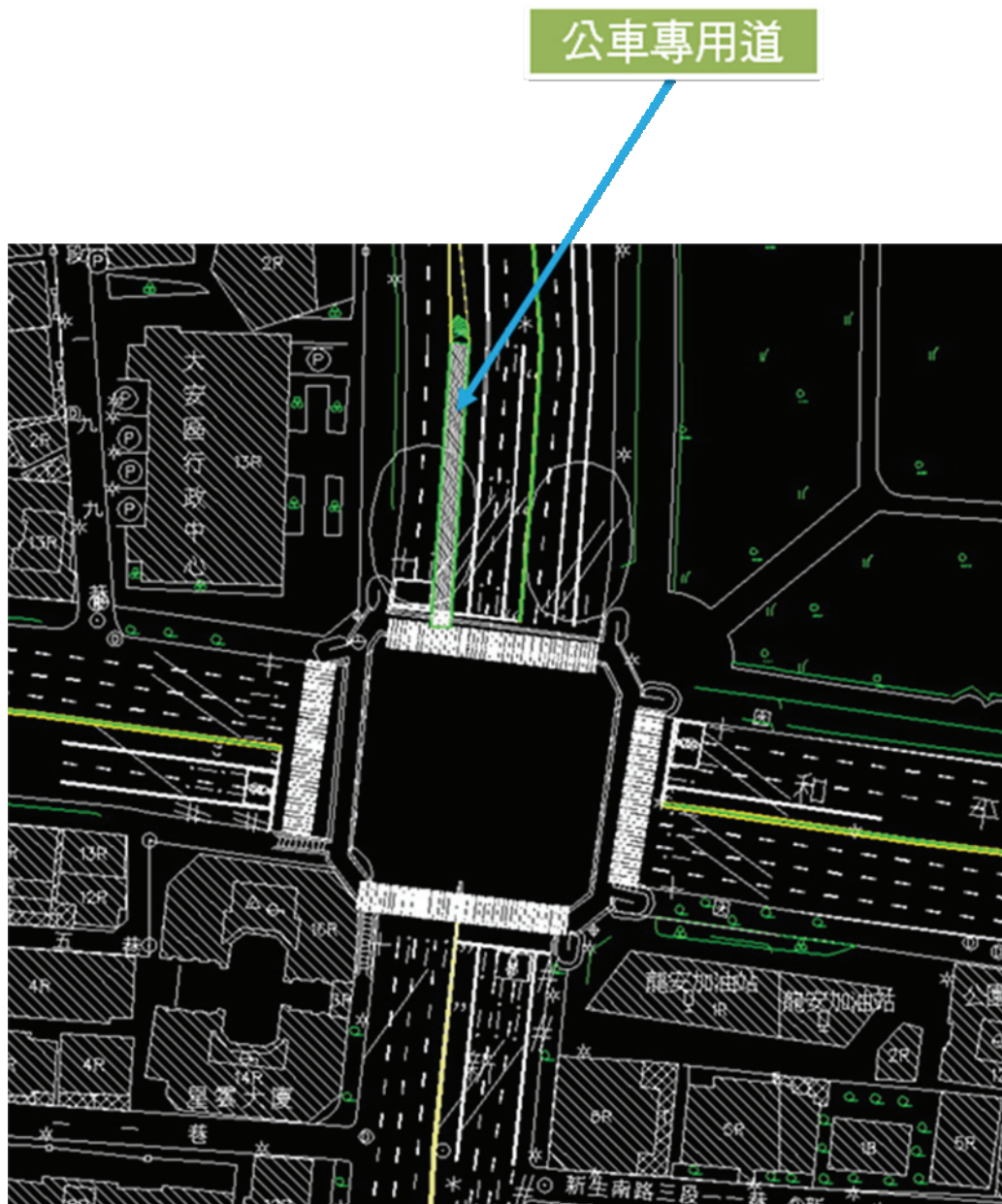


圖 4.3.17 新生南路-和平東口公車優先號誌圖

### 3. 模擬結果說明

模擬結果彙整如表 4.3-10 所示，主要針對現況與各不同方案之行駛時間與旅行速率進行模擬，說明如下：

#### (1)現況：公車專用道

以目前公車專用道之現況模擬知，往北由和平東路至忠孝東路之行駛時間為 608 秒，往南由忠孝東路至和平東路之行駛時間則為 804 秒；而旅行速率，往北為 14.8km/hr，往南 11.2km/hr。

#### (2)方案一：公車專用道+等高平台+車隊化營運

以方案一進行模擬，其行駛時間與旅行速率較現況略有提昇，其中往北行駛時間縮短為 563 秒，往南則縮短為 756 秒；至於旅行速率往北提高至 16.0km/hr，往南提高至 11.9km/hr。

#### (3)方案二：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費

以方案二進行模擬，其行駛時間與旅行速率較現況提昇幅度更為顯著，其中往北行駛時間縮短為 539 秒，往南則縮短為 714 秒；至於旅行速率往北提高至北 16.7km/hr，往南 12.6km/hr。

#### (4)方案三：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費+公車優先號誌

以方案三進行模擬，其行駛時間與旅行速率提昇幅度相當顯著，其中往北行駛時間縮短為 402 秒，往南則縮短為 508 秒；至於旅行速率往北提高至北 22.4km/hr，往南 17.7km/hr。

#### (5)績效提升

採方案一，旅行速率績效提升 6%~8%；採方案二；旅行速率績效提升 12%~13%；至於方案三其旅行速率績效提升 51%~58%。

#### (6)旅行時間節省

採方案一，於尖峰小時南北向合計約可節省 76 人-小時；採方案二，南北向合計約可節省 129 人-小時；若採方案三，則南北向合計約可節省 328 人-小時。

表 4.3-10 公車專用道與 BRT 車隊系統模擬狀況比較表

進階型態		模擬現況 (公車專用道)	方案一(車隊 化+等高平台)	方案二(車隊 化+等高平台+ 車外收費)	方案三(車隊化+ 等高平台+車外收費 +公車優先號誌)
假 設	路線型態	一線到底	幹線公車	幹線公車	幹線公車
	班距	38-42秒	70-82秒	139-164秒	139-164秒
	收費方式	下車收費	下車收費	車外收費	車外收費
	車輛	型式	傳統公車	低底盤連結 公車	低底盤連結公車
		車門數	2	4	4
		容量	70	160	160
		乘載率(人/ 車)	31、35	128	128
	上下車時間 (秒/人)	上車	2.7sec	1.2sec	1.2sec
		下車(含刷 卡)	2.3sec	0.8sec	0.8sec
	開關車門時間(秒/車)		2sec	2sec	2sec
	各站上下車人數(人/車)		3~9人	10~37人	10~37人
	各站服務時間(秒/車)		7~25	6~13	6~13
結 果	平均旅行時 間(sec)	往北	608	563	539
		往南	804	756	714
	平均旅行速 率(km/hr)	往北	14.8	16.0	16.7
		往南	11.2	11.9	12.6
	提升績效	往北	--	8.1%	12.8%
		往南	--	6.3%	12.5%
	總節省時間 註 <sup>2</sup> (人-小 時)	--	76	129	328

註：1. 旅行距離為 2.5 公里

2. 節省時間為各進階型式相對於模擬現況的旅行時間，乘以尖峰小時運量，南北向合計。尖峰小時旅客數往南 2,610 人、往北 3,325 人



## 4.4 示範計畫執行與檢討

### 4.4.1 示範計畫教育訓練

為確保系統能夠順利上線營運與後續維護，需針對本案示範計畫單位之營運業者與駕駛進行必要之教育訓練，使其對於系統作業功能、相關參數設定、環境設定及操作方式皆能熟悉運作，並針對使用者人機介面操作之方式進行意見調查，作為調整與改進之依據，期使系統發揮最大的效益。

#### 1. 實施步驟

教育訓練過程中，依主管單位、管理中心及業者之作業型態及各單位使用人員之需求，研擬因應之教育訓練計畫，並分階段予以實施。實施步驟說明如下：

- (1) 整體系統流程說明：針對系統流程，進行詳細說明，並與現有運作中之作業系統之差異做一比較，使所有參與人員明瞭系統流程與處理程序，以瞭解整體系統架構。
- (2) 系統功能與流程的關係：介紹系統流程所對應系統功能及作業流程等之相互關係，俾使所有參與人員皆能確實明瞭系統功能的定義與內涵。
- (3) 系統權限設定：根據管理中心及業者之組織架構及需求，說明相關網路管理、資料輸出入、群組、部門及個人權限之管控及設定。
- (4) 各系統功能說明：針對每一功能模組，說明所處理的作業、基本資料的設定、系統功能之限制、異常作業之處理、以及說明系統相關產出的報表使用方式及使用時機。
- (5) 人機介面的演練：由專案導入人員依實際作業環境，於用戶(Client)端，逐一解說每一系統功能之操作方式，並由使用者進行實地操作，使其了解系統使用者介面(User Interface)共用樣板模組，提昇其操作效率。
- (6) 作業模擬：準備各系統之實際資料，進行作業系統模擬演練，以期了解使資料從輸入至資料的產出一貫性。同時，也確認每一作業流程的操

作方式、執行步驟及資料產出的效率，並於模擬測試中，詳實記錄發生之相關問題，於檢討會當中提出檢討並進行改進。

- (7)相關作業文件研提：研提資訊系統相關的文件，包括系統文件、使用者操作手冊及保固服務之相關表格，並說明其使用的時機與正確使用方式。

## 2. 教育訓練課程

於建置期間，針對參與示範計畫業者之相關人員(包括管理階層、排班調度人員及司機員)進行相關教育訓練；建置完成後，則每2個月定期至業者處加強輔導，另業者若臨時有問題則透過電話方式進行輔導說明。

## 3. 教育訓練方式

### (1)實施方式

- ①上課講解：依照不同作業類型單位，予以個別上課講解，輔以教材及實機講解方式方式；其中針對示範單位排班調度人員之教育訓練如圖 4.4.1 所示；而對於司機員之教育訓練如圖 4.4.2 所示。
- ②個別輔導：針對個別需求及作業項目，施以個別教育訓練。
- ③實機演練：於模擬測試時，在用戶端(Client)，依據實際之狀況，由使用者以實際操作電腦方式進行教育訓練課程，界以讓以相關人員熟悉本系統之人機介面。

### (2)訓練項目

依不同使用者需求，分別採取不同之訓練方式與內容，並區分為電腦基本訓練及應用系統訓練兩項，其教育訓練重點內容及教育訓練項目詳表 4.4-1 及表 4.4-2 所示。由於本計畫之重點在確保車輛到站時間準點故對司機員教育訓練中，亦確實要求司機員要準點發車，若有早到情形則需先暫停待準點時再開。



圖 4.4.1 調排人員排班調度系統訓練課程



圖 4.4.2 司機員車上設備操作訓練課程

表 4.4-1 教育訓練重點內容表

教育訓練項目	目的	重點教學
應用系統整體架構介紹	讓參與者可以了解此專案的全貌	1. 專案全貌 2. 每個使用者在此專案的功能 3. 應用軟體的架構
管理中心人員系統操作及流程運作	管理中心人員系統作業	管理中心系統功能與操作流程
場站人員系統操作及流程運作	場站人員系統作業	場站系統功能與操作流程
駕駛車輛準點控制系統之操作及保養	駕駛操作流程	車上設備及操作介紹

資料來源：本計畫整理。

表 4.4-2 教育訓練項目表

教育訓練項目	授課對象	教學方法
應用系統整體架構介紹	1. 政府主管單位 2. 客運業者主管及系統維護人員	主管單位、業者及相關人員參加實機操作
管理中心人員系統操作及流程運作	管理中心系統使用人員	業者資訊與系統管理人員實機操作講解
場站人員系統操作及流程運作及各項輸入法操作、系統操作、電腦基本概論	場站使用人員	業者調度人員參加實機操作講解
駕駛車輛準點控制系統之操作及保養	司機員及相關人員	至調度站實機操作講解

資料來源：本計畫整理。

#### 4.4.2 示範計畫執行檢討

本節將針對示範計畫(嘉義 BRT)於建置執行時遭遇問題，以及交通系統(VISSIM)模擬 BRT 系統時遭遇問題進行檢討，分別說明如下：

##### 1. 示範系統執行

###### (1)車機資料問題

###### ①問題說明

由於本計畫的示範對象—嘉義客運經營的 BRT 路線，已於「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」導入公車動態資訊系統，其建置內容已包含車上單元，因此本案以本所制定之「公車動態資訊中心之資料交換、收集與發佈機制」，以 XML 方式接收「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」的車機資料，進行系統功能開發。

因此本示範計畫的車機資料將由車上單元傳送至「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」的監控中心，再由其監控中心將資料轉換成「公車動態資訊中心之資料交換、收集與發佈機制」的格式進行傳送。本示範計畫接收其所傳送的車機資料進行系統軟體功能開發，雖然「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」的監控中心所傳送的都是即時資料，但透過資料格式轉換以及網路傳輸，車機資料的即時性上已經有所延誤，使得本計畫示範系統的車隊管理系統在應用上會有所延遲。

###### ②改善方式

由於本計畫示範對象關係，已於先前計畫建置車上單元。然就資料的即時性，建議後續相關 BRT 系統建置時，應配合購置車上單元，並由車機直接將車機資料傳送至 BRT 系統監控中心，但建置廠商須負擔車機設備建置費用，以及通訊傳輸費用。

###### (2)與後端資訊管理系統整合問題

###### ①問題說明

依據客運業者實際使用情形，應將 BRT 車隊管理系統與客運業者後端管理資訊系統的考勤系統、會計管理系統進行整合，以提升客運業者的使用意願。

## ②改善方式

由於各家客運業者後端管理資訊系統的系統架構、系統功能不盡相同，本計畫的 BRT 車隊管理系統主要為提供一個一般性的 BRT 車隊管理系統，針對必要性的系統功能進行開發，因此為達到與各客運業者後端管理資訊系統的整合，建議透過客製化方式，以本計畫的 BRT 車隊管理系統為基礎，進行客製化系統功能模組的開發，以達成整合考勤系統、會計管理系統之目的。

## (3)PDA 車輛準點管理每日班次發車設定問題

### ①問題說明

PDA 系統原本規劃為每一班次發車前，駕駛員皆須操作設定目前行駛班次；駕駛員反應不便利，且容易於出車前忘記進行設定。

### ②改善方式

依據駕駛員反應操作設定問題，進行 PDA 系統的操作設定修正，目前修正為每日第一班次發車前，駕駛員設定當日行駛路線班次，僅需於第一次設定，後續各班次皆無需再設定。

## (4)現有路線時刻表部分區域運行時間不足

### ①問題說明

PDA 系統的路線班次時刻表乃依據「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」提供之到離站資訊，進行各站間旅行時間統計，進而推論各班次時刻表；但嘉義客運反應部分站間運行時間與實際站間運行時間不符合。

### ②改善方式

依據嘉義客運反應問題，主要為 BRT 同一路線去回程站位混淆，致使駕駛員反應站間運行時間錯誤，已與嘉義客運確認，目前已正常運作。

## 2. VISSIM 模擬

於 VISSIM 交通模擬軟體模擬新生南路公車專用道案例中，針對各路口不同道路幾何特性以及時制計畫設計出公車優先策略，於模擬結果檢討中提出以下建議。

- (1)在車流量甚低之專用車道，如左轉專用車道上可佈設偵測器，若無車輛通過時可省去專用時相直接進入下一時相，無須考量最小綠燈時間以提升公車通行效率。
- (2)如橫交道路於現況車流已呈現壅塞狀況則不建議實施公車優先，以避免對路口衝擊過大。
- (3)因啟動公車優先延長綠燈時間後待公車通過停止線即關閉綠燈，故需視路口大小設定黃燈、全紅之清道時間，確保公車通過停止線後有充足時間通過路口，不致與橫交道路車流衝突。

## 第五章 公車捷運車隊管理系統績效評估與推廣規劃

系統營運績效評估對於系統的長久發展有重要的意義，正面的績效評估成果可帶動高層單位對於系統的重視與期望，繼而有強力基礎爭取更多的經費與組織力量支持。而研提完善的服務水準評估計畫，方能使主管單位對於系統建置品質有完整的掌握，確保系統的完善建置。

本計畫系統績效評估之目的在於了解本公車捷運之車隊管理智慧化系統所提供功能可能對政府、公車捷運業者以及乘客等不同單位產生效益為何，以作為本系統後續之修正與改善參考，並作為未來其他地區建置公車捷運智慧化車隊管理系統之參考依據。

藉由系統績效評估來瞭解所開發建置系統及運作方式有那些缺點是可以進行改善，使得公車捷運系統之營運或設計達到最佳化；另一方面，藉由公車捷運車隊管理系統之績效分析亦能有效地提供相關資訊，以作為政府與業者未來投資公車捷運系統之決策參考。

### 5.1 績效評估指標與系統預期效益

有關智慧型運輸系統之效益大概可分為「有形效益」與「無形效益」兩種，前者是指系統建置後乘客、業者及政府主管機關等系統成員可明確感受到，並容易以定量方式評量者，而後者則只適合用定性之描述，不易以具體的量化方式求得。故績效分析將區分為可具體量化之有形效益，及無法量化之無形效益。

至於效益產生之影響層面又可分成「運輸層面」與「社會層面」與「經濟層面」的影響；其中運輸層面包括如增進大眾運輸之安全、效率、準點、可靠等方面，社會層面則包括如污染排放之變化、能源消耗之減少等方面，而經濟層面之影響則包括社會產出之變化、所得與就業之增減等方面。然由於社會與經濟層面之調查與計算過於複雜且需長時間之調查分析，因此本計畫將以對運輸層面之影響及效益做為本公車捷運之車隊管理系統效益評估主要考量。



### 5.1.1 績效評估指標

公車捷運車隊管理系統智慧化之效益可概分為「有形效益」與「無形效益」兩種，前者是指系統建置後乘客、業者及政府主管機關等系統成員可明確感受到，並容易以定量方式評量者，而後者則只適合用定性之描述，不易以具體的量化方式求得。故效益分析將區分為可具體量化之有形效益，及無法量化之無形效益。

依據第三章所針對公車捷運車隊管理所開發建置之雛型系統，本案所開發之模組計含括基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全、以及歷史資料查詢等七項子系統，彙整其所提供的功能將可區分為二大項，包括：

#### 1. 營運管理項：

本模組功能主要為業者內部營運績效之提升，其主要項目包括基本資料、外部系統連結、排班調度、行車監控及歷史資料查詢等五項子系統。

#### 2. 行車安全項：

本模組功能主要為提升業者之行車安全，其主要項目包括警示訊息與行車安全管理等二項子系統。

由於本計畫車隊管理智慧化系統所開發之相關模組功能，主要是為了增加公車捷運系統至各站位之準點性、節省行車時間、提昇行車速率、增進行車安全、及提高業者之營運效率等目的；相對其對乘客、業者及政府等單位將產生可量化及未能具體量化之效益。以下將針對不同使用者可能獲致之效益，彙整說明如下：

#### 1. 乘客面部分

本計畫所開發連結管理系統之公車優先號誌將可有效提昇公車捷運系統之行車速率，其對乘客將可產生旅行時間縮短等效益。

另於行車監控系統所提供之車輛即時監控及車輛準點管理，將可有效提昇車輛到站之準點性，將可有效降低乘客候車之時間及提昇乘客心裡舒適性等效益。

至於行車安全管理部分，將可增進車輛之行車安全，減少事故之發生，對乘客言將產生減少意外事故傷亡、及提昇乘車滿意度等效益。

經由上述分析，彙整本計畫之車隊管理系統對乘客面之效益分析指標詳表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 本計畫車隊管理系統乘客面效益分析指標

目標	標的	效益指標
準點	提昇準點率	1. 降低乘客候車時間 2. 提昇乘客心裡舒適性
快速	提昇行車速率	縮短乘車時間
安全	增進車輛行車安全	1. 減少意外事故傷亡 2. 提昇乘車滿意度

資料來源：本計畫整理

## 2. 業者面部分

其所開發連結管理系統之公車優先號誌將可有效提昇公車捷運車輛之行車速率，對業者言將可產生營運費用減少等效益。

另於行車監控系統因可有效提昇車輛到站之準點性，對業者言將可進行人員/車輛最適當之排班與調度，以達到降低營運費用及人員/車輛進行最有效運用之效益；並進行班次發車準確率與班次到站準確率之評估，以達到有效提昇車輛到站之準點性。

另對於本計畫所開發排班調度系統，將提供業者最適化之人員/車輛排班模式，以達到降低營運費用、人員/車輛進行最有效運用及減少調度人員相關工作負荷等之效益。

至於行車安全管理部分，將可增進車輛之行車安全，減少事故之發生，對業者言將減少車輛維修保養、減少肇事傷亡之賠償、及提昇乘客乘車滿意度等效益。

經由上述分析，彙整本計畫之車隊管理系統對業者面之效益分析指標詳表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 本計畫車隊管理系統之業者面效益分析指標

目標	標的	效益指標
準點	提昇準點率	1. 降低營運費用 2. 進行人員/車輛最有效運用 3. 班次發車準確率 4. 班次到站準確率
快速	提昇行車速率	降低營運費用
安全	增進車輛行車安全	1. 減少車輛維修保養 2. 減少肇事傷亡之賠償 3. 提昇乘客乘車滿意度
效率	提昇營運效率	1. 降低營運費用 2. 進行人員/車輛最有效運用 3. 減少調度人員工作負荷

資料來源：本計畫整理

### 3. 政府面部分

對於本計畫所開發行車監控系統之車輛準點控制將可有效提昇車輛到站之準點性，由於車輛大都可準點行駛，將提升乘客搭車之滿意度，進而應可大幅減少乘客之申訴案件。

至於行車安全管理部分，將可增進車輛之行車安全，減少事故之發生件數，對政府言將減少因肇事死亡、受傷所造成之整體經濟面損失，亦可降低因肇事而導致之交通延滯經濟損失。

此外，本車隊管理系統亦可提升政府對業者之稽核效率，包括減少政府監理成本、提高需進行補貼的透明度；另亦將提升政府滿意度，包括施政滿意度提升、道路服務水準提升與帶動相關產業發展等項目。

經由上述分析，彙整本計畫之車隊管理系統對政府面之效益分析指標詳表 5.1-3 所示。

表 5.1-3 本計畫車隊管理系統之政府面效益分析指標

目標	標的	效益指標
準點	提昇準點率	減少乘客申訴件數
安全	增進行車安全	1. 減少肇事死亡經濟損失 2. 減少肇事受傷經濟損失 3. 減少肇事交通延滯經濟損失
確實	提升政府滿意度	1. 提升施政滿意度 2. 增進道路服務水準 3. 帶動相關產業發展
效率	提昇稽核效率	1. 減少政府監理成本 2. 提高需進行補貼的透明度

資料來源：本計畫整理

### 5.1.2 系統預期效益

本案所開發之智慧化車隊管理系統，其未來之使用者主要則可區分為乘客、業者及政府主管機關三類，以下針對不同使用者使用本系統可能產生之效益說明如後：

#### 1. 乘客面

- (1)在站位上之候車時間節省。
- (2)對於等車時不確定性與焦慮感之減少。
- (3)對於行程安排更具彈性。
- (4)搭車滿意度與心裡舒適提升。
- (5)整體旅行時間之減少。

#### 2. 業者面

- (1)增進各班次之發車準確率
- (2)提升車輛到站時間之準點性。
- (3)提升業者之營運效率。
- (4)增加業者的營運收入。
- (5)提升車輛的行車安全性，減少肇事次數。

- (6)節省緊急事故的應變處理時間
- (7)減少車輛維修保養成本。
- (8)減少車輛肇事維修費用。
- (9)減少肇事傷亡的賠償費用。
- (10)增加對車輛/司機員之掌握度及即時調度處理能力。
- (11)提升對司機員駕駛行為稽核與不當駕駛習慣之導正。

### 3. 政府面

- (1)減少乘客申訴的處理成本。
- (2)減少車輛行駛狀況的查核成本。
- (3)減少肇事所造成傷亡的經濟損失。
- (4)減少肇事所造成交通延滯的經濟損失。
- (5)提升政府施政滿意度。

## 5.2 車隊管理系統之效益與影響說明

本計畫除針對車隊管理智慧化之雛型系統進行開發外，亦遴選現有大眾運輸業者及採交通系統模擬方式，進行示範應用計畫的開發建置；有關本車隊管理系統所可能產生之效益與影響，亦將分別依雛型系統與示範計畫建置二部份，分別說明如后。

### 5.2.1 雛型系統之效益與影響說明

有關雛型系統可能產生之效益與影響，將含括乘客、業者、及政府等之相關單位，然因時間與經費等之限制，未能有業者針對本雛型系統進行運用、測試，故僅就其可能產生效益進行定性方式概述，以下僅針對各不同單位之效益說明如下：

#### 1. 雛型系統效益說明

##### (1)業者面

##### ①車輛發車準點性提升

透過本系統行車監控子系統之出車前檢核，調度人員可確認各班次是否準時發車，若有問題則馬上進行相關處置，以提升車輛發車之準點性。

#### ②車輛到站時間之準點性提升

透過本系統行車監控子系統之車輛準點控制，系統可隨時在各站上提醒司機員是否準點到站，以隨時提醒司機員暫停等候或在安全不違規情形下加快速度，以提升車輛到站時間之準點性。

#### ③對於公司營運管理能力提昇

本系統所提供營運管理子系統及行車安全子系統，不但提昇車輛之排班調度效率、增加營運分析功能，更強化車輛之運用效率，進而提昇公司整體之營運管理能力。

#### ④對車輛/司機員即時調度功能提升

本系統可提供車輛即時資訊供管理者(業者)參考，於需要車輛臨時派遣調度時，降低其對經驗法則的依賴程度，可強化排班調度人員對臨時調度之判斷力。

#### ⑤業者對車輛管理能力提升

透過行車監控子系統之即時車輛資訊的回傳，並結合行車動態資訊，管理者可以隨時監控所有車輛之勤務情況，並依相關狀況進行臨時調度及車隊排班派遣，如此可以提昇管理效能、並強化車輛運行的可靠度。

#### ⑥排班調度作業的穩定性

透過行車監控子系統之車輛即時監控，可提供車輛運行之相關調度訊息，包括車輛即時位置、車輛相關狀態等，因此可提高管理者掌握車輛資訊的準確度，增加車輛排班調度作業之穩定性。

#### ⑦減少肇事傷亡所造成之財務損失

透過行車安全子系統所提供之行車安全紀錄與駕駛行為分析；及行車監控子系統所提供車輛即時監控，及歷史資料查詢等模組，可針

對司機員行車安全進行事前防範及事後稽核，應可有效提升其行車安全，進而降低其可能的肇事事務。

其可能產生之減少肇事傷亡財務效益，主要為建置後肇事減少件數乘以平均每件肇事所需支付的財務費用。

#### ⑧緊急事故之應變處理時間節省

本系統所提供多功能車機，司機於路途中遭遇緊急意外狀況時，可透過資訊回傳快速地告知管理者相關資訊，促使管理者能在最短的時間內處理及從容地應變，並將相關訊息即時傳遞至警政、交通等單位請求救援，將可有效減少緊急應變處理時間。

#### ⑨減少車輛肇事維修費用

透過本系統之行車安全子系統及行車監控子系統之運作，可確實提升行車安全，減少事故的發生，相對因車輛肇事所產生的車輛維修費用亦可降低。

#### ⑩減少肇事傷亡之賠償費用

透過本系統之行車安全子系統及行車監控子系統之運作可提升行車安全，減少事故的發生，相對因車輛肇事而導致的乘客受傷、死亡賠償費用亦可降低。

#### ⑪提供對司機員駕駛行為之稽核功能

本系統行車監控子系統之車輛即時監控及歷史資料查詢等模組所提供的相關資料，管理者可對於司機員駕駛行為進行及時查核(如是否為照既定班表、路線行駛)，以及事後駕駛行為的稽核(如是否過站不停或連續超速)。

#### ⑫有助司機員不當駕駛習慣導正

透過本系統行車安全子系統之駕駛行為分析及歷史資料查詢等模組長期累積所得相關資料，可統計出各司機員之駕駛行為，進而可針對其不當之駕駛習慣，進行相關之訓練導正。

### (2)政府面

#### ①減少申訴處理成本

透過本系統行車監控子系統之車輛準點控制，可提升車輛到站時間準點性，提高乘客滿意度，可減少乘客之申訴案件，進而可降低申訴處理成本。

另當發生乘客申訴案件，可藉由本系統之歷史資料查詢，有效瞭解其發生狀況，可減少相關申訴案件處理之時間等成本。

#### ②減少車輛行駛狀況查核成本

透過本系統行車監控子系統，可瞭解車輛即時行駛狀況；另透過歷史資料查詢可查詢一定時間所有車輛之行車相關狀況(各班車是否準點發車、有無提早折返)，進而可車輛行駛狀況查核成本。

#### ③減少肇事所造成傷亡及交通延滯之經濟損失

透過行車安全子系統及行車監控子系統等，所減少之肇事事務，其對政府面可能產生之減少肇事傷亡及交通延滯經濟效益二項；其中，減少肇事傷亡之經濟效益為建置後肇事減少件數乘以平均每件肇事經濟成本；而減少交通延滯經濟效益為建置後肇事減少件數乘以平均每件肇事之交通延滯成本。

#### ④提升政府施政滿意度

藉由本系統之導入，其對乘客言可提升車輛到站準點性、減少候車時的不確定性、減少行車時間等，其對業者言則可提升行車安全、增加營運收入、減少營運費用等；將可提升民眾對於政府施政的滿意程度。

### (3)乘客面

#### ①站位上之候車時間節省

乘客可透過本系統之行車監控子系統，確實掌握車輛之即時位置及車輛到站時間；由於可隨時掌握車輛之即時資訊，乘客可待車輛快要到站時再出去等車，應可有效縮短其在站位上之候車時間。

#### ②等車時不確定性與焦慮感之減少

乘客由於可隨時掌握車輛之即時資訊，可明確知道車輛位置與到站時間，故其在站上候車時之不確定性與焦慮感將可大幅減少。



③整體旅行時間之減少。

透過公車專用道與公車優先號誌等策略之實施，將可有效縮短車輛於路口等待紅燈的時間，提昇其行車速率，進而可有效縮短乘客整體旅行時間。

④搭車滿意度與心裡舒適提升

因在站上候車不確定性與焦慮感之大幅減少，加上整體旅行時間之有效縮短，將可有效提升乘客搭車之滿意度與心裡舒適性。

## 2. 離型系統影響說明

### (1)業者面

①智慧化車隊管理系統建置費用

業者欲建置公車捷運之智慧化車隊管理系統，需投入相當金額建置相關之中心端硬體設施、路側端硬體設施、車上單元設備、中心端軟體程式、網路環境費用及通訊費用。

②智慧化車隊管理系統系統維運費用

業者投入相當金額建置公車捷運之智慧化車隊管理系統後，欲維持系統之正常使用，每年仍需花費必要的支出作為系統的維護與營運使用。

③人力支出費用

目前除少部分大型客運業者電腦化程度較高外，其他業者之電腦化程度尚待加強，故業者投入相當金額建置公車捷運之智慧化車隊管理系統後，欲維持系統之正常使用，可能需再增加相關人力營運之。

### (2)政府面

①相關硬體設施經費補助

先進大眾運輸系統(APTS)是政府近年大力推動的施政方向，近年來積極推動各縣市之動態公車資訊系統，成效相當良好；隨著動態公車資訊系統的成功，地方政府對具有捷運性質之公車捷運系統將更感興趣，要求中央主管機關協助建置。

欲建置公車捷運系統，除需有相關硬體設施(專用道、站台)外，仍需有業者搭配行駛之，然由於現有業者大都營運相當困難，實無能力再投入相當資金建置公車捷運之智慧化車隊管理系統，此部分將有待政府主管機關之經費補助。

本計畫參酌動態公車資訊系統之補助項目，初步建議政府應補助之硬體設施包括中心端硬體設施、路側端硬體設施、車上單元設備等項目。

#### ②相關軟體開發經費補助

欲建置公車捷運系統，除需有相關硬體設施(專用道、站台)外，車隊管理系統之硬體設施(中心端硬體設施、路側端硬體設施、車上單元設備)，亦需配合有相關軟體程式之開發才得以正常運作，此部分亦請主管機關視情況補助之。

### (3)乘客面

#### ①通訊費用支出

所建置公車捷運車隊管理系統，將會提供車輛預估到站時間、車輛即時位置等資訊，透過網站或行動通訊方式，讓乘客即時查詢其需要搭乘班次之到站時間，對乘客言提昇相當大的便利性，另方面乘客查詢該訊息時亦須支付一些通訊費用。

### 5.2.2 示範計畫之效益說明

至於示範計畫之系統績效評估，則將依據所進行之示範計畫建置成果，分別依嘉義公車捷運系統進行示範建置計畫及交通系統模擬進行示範計畫二部份進行說明；其中影響面部分同雛型系統，不再贅述，僅就效益面進行詳盡說明。

示範計畫已執行一段時間，故其可能產生之效益，將依據所進行之示範建置內容進行研提，將其可能產生之效益將區分為可量化效益與非量化效益；其中，可量化效益包括營運成本降低、肇事成本減少等可貨幣化之效益，而非量化效益則為無法貨幣化效益，以下僅就所建置之二項示範計畫效益之研提方式說明如后。

## 1. 嘉義公車捷運系統進行示範建置計畫效益

嘉義公車捷運系統是國內第一個實施公車捷運系統的地區，目前已有二條公車捷運路線營運中(高鐵嘉義站~台鐵嘉義站、嘉義縣立體育館站~嘉義公園站)，政府相關單位為提升該系統的服務水準，已對於該系統導入便民服務智慧化資訊系統。

由於嘉義公車捷運系統本身已建置一便民服務智慧化資訊系統，為避免造成投資上的浪費，本示範計畫建置內容將排除嘉義公車捷運之便民服務系統已建置部分，故有關乘客面的資訊提供部分，由於嘉義公車捷運之便民服務系統已提供相當完善的服務，故本案示範計畫則不再重複建置，另公車優先號誌部分該系統亦已建置，本案亦不再建置；至於業者端之營運管理系統，雖該系統已完成該項目之開發，然經訪談經營業者，得知該系統並未依據該公司之實際需求，進行營運管理系統之客製化開發。

基於此，經與營運單位多次訪談其需求後，本計畫協助嘉義公車捷運系統所進行示範建置計畫主要為業者端營運系統部分，其建置內容則含括行車監控、排班調度、行車安全與資料統計等部份，初步研提該示範計畫所可能產生之效益，區分為可量化與不可量化效益；其中，可量化效益部分包括營運管理效率提升（費用減少）、最適化時刻表所節省人車效益等項目；而不易量化效益部分包括提升公司之營運管理、減少肇事所造成傷亡及交通延滯之財務與經濟損失、增加對車輛/司機員之掌握、及強化對司機員駕駛行為之考核等項目。說明如下：

### (1)可量化部分

此部份之效益，將由參與本示範計畫之業者處獲得本車隊管理智慧化系統導入前與導入後之營運作業相關資料，進行系統導入前、後之差異比較分析。

#### ①提升營運管理作業效率效益

經實地訪談參與示範單位得知，目前該公司的資訊化程度尚待加強，其對嘉義公車捷運系統的營運管理作業，如駕駛員/車輛的排班調度、相關營運資料統計與分析、駕駛員/車輛出勤狀況統計、駕駛員/車輛行駛里程統計等，大都仍採人工作業方式處理。

本示範計畫構建之排班調度子系統與歷史資料查詢子系統等，除可簡化示範業者之作業程序外，並可有效提升業者之營運作業效率，進而提升其營運管理效益，有關營運作業成本減少之效益面，根據實際訪談營運單位之需求後，本車隊管理智慧化系統將可協助業者提昇其管理績效部分初步將包括駕駛員/車輛排班調度、相關營運資料統計與列印、車輛/司機員出勤狀況統計、及駕駛員/車輛行駛里程統計等作業時間節省。

針對示範計畫所可能產生營運費用減少效益，初擬其效益計算方式如下：

營運作業成本節省效益＝（系統導入前營運作業時間－系統導入後營運作業時間）× 平均工時費用。

經至示範業者處進行訪談與實地操作，可得到本公車捷運車隊管理系統之營運作業成本節省效益情境如表 5.2-1 所示。

依據上述公式，在套入表 5.2-1 所模擬之營運作業成本節省效益情境，可求得業者每年可節省之營運管理效益值約為 9.8 萬元，計算方式如下：

$$97,500 \text{ 元/年} = 250 \text{ 元/時} \times \{((120 \text{ 分}-10 \text{ 分})/60 \times 3 \text{ 次/月}) + ((240 \text{ 分}-20 \text{ 分})/60 \times 3 \text{ 次/月}) + ((120 \text{ 分}-20 \text{ 分})/60 \times 3 \text{ 次/月}) + ((240 \text{ 分}-20 \text{ 分})/60 \times 3 \text{ 次/月})\} \times 12 \text{ 月/年}$$

表 5.2-1 營運作業成本減少效益評估情境表

情境	項 目		
假設 情境	每小時工時費用 250 元		
	每月發生次數(駕駛員/車輛排班調度：3 次/月；相關營運資料統計與列印：3 次/月；車輛/司機員出勤狀況統計：3 次/月；駕駛員/車輛行駛里程統計：3 次/月)		
模擬 情境	情境說明	系統導入前	系統導入後
	模擬運用人工作業排班調度及電腦化系統排班調度之所需時間	120 分鐘/次	10 分鐘/次
	模擬運用人工作業及電腦化系統相關營運資料統計與列印之所需時間	240 分鐘/次	20 分鐘/次
	模擬運用人工作業與電腦化系統進行車輛/司機員出勤狀況統計之所需時間	120 分鐘/次	20 分鐘/次
	模擬運用人工作業與電腦化系統進行駕駛員/車輛行駛里程統計之所需時間	240 分鐘/次	20 分鐘/次

資料來源：本計畫調查整理。

## (2)非量化部分

### ①協助建立各站到站時刻表

依據實地訪談嘉義公車捷運營運業者，該公司目前並未建立起各路線各站位之到站時刻供駕駛人與乘客參酌使用，目前尚依據各駕駛人個人經驗行車，由於每個駕駛人之行車經驗不同，使的各路線的到站時間仍有些許差異，可能造成乘客候車時之困擾。

由於嘉義公車捷運便民服務智慧化系統已提供各路線各站位之到站時間資料，為提供乘客與業者一完善之各站時刻表資料，本系統已完成嘉義公車捷運路線之各站到站時刻表建立，詳 4.2 節，並亦已提供業者參考使用，待業者使用過一段時間進行微調確認後，要求司機員依此時刻表行車，將可達成車輛到站準點之目的，此時即可將該到站時刻表公布讓乘客使用，不但使得乘客搭車更有保障，更可提升乘客乘車滿意度。

### ②增加車輛到站時間的準點性

依據嘉義公車捷運便民服務智慧化系統提供到站時間資料所建立之各站時刻表，為提醒駕駛員遵循該時刻表準確的開車，本系統特運用 PDA 設備之定位技術，隨時自動傳送車輛到站與時刻表到站等相關

訊息至 PDA 設備提醒駕駛員車輛到站準點情形，應可增加車輛到站時間的準點性。

此部份效益，將在後續該模組實際運作一段時間後，實地對參與的駕駛員進行滿意度訪問調查，以瞭解其效益。

### ③減少肇事所造成傷亡及交通延滯損失

本示範計畫構建行車安全子系統所提供之行車安全紀錄與駕駛行為分析；及行車監控子系統所提供車輛即時監控，及歷史資料查詢等模組，可針對司機員行車安全進行事前防範及事後稽核，應可有效提升其行車安全，進而降低其可能的肇事事務。

其對示範業者所可能產生之減少肇事傷亡財務效益，主要為建置後肇事減少件數乘以平均每件肇事所需支付的財務費用。至於對政府及民眾可能產生之減少肇事傷亡及交通延滯經濟效益二項；其中，減少肇事傷亡之經濟效益為建置後肇事減少件數乘以平均每件肇事經濟成本；而減少交通延滯經濟效益為建置後肇事減少件數平均每件肇事交通延滯成本。

由於示範計畫的實施時間不長，預計未能確實反應其減少肇事傷亡及交通延滯之財務及經濟效益，但若進行較長時間的實施與相關資料之蒐集，應可獲得本計畫肇事所造成傷亡及交通延滯之財務及經濟損失減少的量化效益。

### ④提昇對車輛/司機員之掌握度

依據本系統行車監控子系統所提供車輛即時位置、及相關警示訊息等所顯示狀態，將可增加排班調度人員對於車輛及司機員的即時掌握程度。

### ⑤進行司機員駕駛行為之稽核

本系統行車監控子系統所提供車輛即時位置及歷史資料查詢等模組，可進行司機員即時駕駛行為之查核(如是否為照既定班表行駛)及事後駕駛行為稽核(如是否過站不停或連續超速情形)。

### ⑥有助司機員不當駕駛習慣導正

透過本系統資料查詢等模組，經長期累積所得資料，可統計出各司機員之駕駛行為，進而可針對其不當之駕駛習慣，進行相關之訓練導正。

## 2. 交通系統模擬進行示範建置計畫效益

依據 4.1 節及 4.3 節之說明，選定臺北市一處公車專用道(初階公車捷運系統)，運用交通微觀模擬軟體進行公車捷運系統之示範建置計畫(完整型公車捷運系統)，其模擬情境含括等高平台、車隊化、車外收費、公車優先號誌等不同方案，針對不同模擬情境，研提所可能產生之效益，亦區分為可量化與不可量化效益。

其中，可量化效益部分包括整體旅行時間節省、整體人車節省、車輛油耗節省、CO<sub>2</sub> 排放減少、HC 排放減少、NO<sub>x</sub> 排放減少及 CO 排放減少等項目；而不易量化效益部分降低公車專用道雍塞及乘客搭車滿意度與心裡舒適提升等項目。說明如下：

### (1)可量化部分

目前臺北市之公車捷運可視為初階型公車捷運系統，其僅設置有公車專用道，而本計畫所模擬的公車捷運則可視為完整型公車捷運系統，除擁有公車專用道路外，另增加如等高平台、車隊化、車外收費、公車優先號誌等設施之設置。

透過完整型公車捷運系統之運作，增加公車專用道路、等高平台、車隊化、車外收費、公車優先號誌等設施之設置後，預計將可有效提升公車之行車速率，縮短乘客旅行時間。提供較高的車輛容量與乘載率，將可以有效減少其班次數；相對其所需使用的車輛與司機員亦可獲得有效節省，進而可有效節省車輛之油耗。

本交通系統模擬共計進行三種方案之模擬，其中方案一則為進階型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台及整併為車隊化營運；方案二亦為進階型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台、車隊化營運及實施車外收費；方案三則為完整型公車捷運系統，包括行駛於公車專用道上、等高平台、車隊化營運、車外收費及實施公車優先號誌，亦下將針對此三個不同方案，模擬其可能效益，說明如下：

① 方案一：公車專用道+等高平台+車隊化

A. 總體旅行時間節省效益

針對示範計畫所可能產生所可能產生總體旅行時間節省效益，初擬其效益計算方式如下：

節省總體旅行時間 = {初階型公車捷運平均旅行時間 - 完整型公車捷運平均旅行時間} × 總乘車人數 × 時間價值

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年總體旅行時間節省效益值為約為 3,132 萬元，計算方式如下：

$$3,132 \text{ 萬元/年} = \{(0.013 \text{ 小時} \times 33,250 \text{ 人次/天}) + (0.013 \text{ 小時} \times 26,100 \text{ 人次/天})\} \times 365 \text{ 天/年} \times 112 \text{ 元/時}$$

B. 人員/車輛節省效益

所節省人員/車輛之效益 = {初階型公車捷運所需車輛數 - 完整型公車捷運所需車輛} × 車輛成本 + {初階型公車捷運司機員數 - 完整型公車捷運司機員數} × 司機員薪資

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年人員/車輛節省效益值為約為 5,487 萬元，計算方式如下：

$$5,487 \text{ 萬元/年} = \{(95 \text{ 輛} \times 350 \text{ 萬/輛}) - (59 \text{ 輛} \times 500 \text{ 萬/輛})\} + \{(95 \text{ 人} - 59 \text{ 人}) \times 4 \text{ 萬/月}\} \times 12 \text{ 月/年}$$

C. 車輛油耗節省效益

所節省人車之效益 = {初階型公車捷運行駛次數 - 完整型公車捷運行駛次數} × 行駛里程 × 油耗費用

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年車輛油耗節省效益值為約為 637 萬元，其中油耗費用係參考交通部運輸研究所 97 年出版之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」大客車在時速 40 公里/小時為 0.333 公升/公里，計算方式如下：

$$637 \text{ 萬元/年} = (1820 \text{ 班/天} - 1060 \text{ 班/天}) \times 2.5 \text{ 公里} \times 0.333 \text{ 公升/公里} \times 27.6 \text{ 元/公升} \times 365 \text{ 天/年}$$

D. CO<sub>2</sub> 排放減少效益



所減少 CO<sub>2</sub> 排放效益 = (初階型公車捷運行駛次數 - 完整型公車捷運行駛次數) × 行駛里程 × 油耗量 × CO<sub>2</sub> 排放量。

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年車輛 CO<sub>2</sub> 排放減少效益值為約為 631 公噸，其中 CO<sub>2</sub> 排放減少係參考本所 97 年出版之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」大客車在時速 40 公里/小時為 909 公克/公里，計算方式如下：

$$631 \text{ 公噸/年} = (1,820 \text{ 班/天} - 1,060 \text{ 班/天}) \times 2.5 \text{ 公里} \times 0.91 \text{ 公斤/公里} \times 365 \text{ 天/年}$$

#### E. HC 排放減少效益

所減少 HC 排放效益 = (初階型公車捷運行駛次數 - 完整型公車捷運行駛次數) × 行駛里程 × 油耗量 × HC 排放量

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年車輛 HC 排放減少效益值為約為 1.4 公噸，其中 HC 排放減少係參考本所 97 年出版之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」大客車在時速 40 公里/小時為 2.18 公克/公里，計算方式如下：

$$1.4 \text{ 公噸/年} = (1,820 \text{ 班/天} - 1,060 \text{ 班/天}) \times 2.5 \text{ 公里} \times 0.002 \text{ 公斤/公里} \times 365 \text{ 天/年}$$

#### F. NO<sub>x</sub> 排放減少效益

所減少 NO<sub>x</sub> 排放效益 = (初階型公車捷運行駛次數 - 完整型公車捷運行駛次數) × 行駛里程 × 油耗量 × NO<sub>x</sub> 排放量。

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年車輛 NO<sub>x</sub> 排放減少效益值為約為 12 公噸，其中 NO<sub>x</sub> 排放減少係參考本所 97 年出版之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」大客車在時速 40 公里/小時為 17.48 公克/公里，計算方式如下：

$$12 \text{ 公噸/年} = (1,820 \text{ 班/天} - 1,060 \text{ 班/天}) \times 2.5 \text{ 公里} \times 0.0175 \text{ 公斤/公里} \times 365 \text{ 天/年}$$

#### G. CO 排放減少效益

所減少 CO 排放效益 = (初階型公車捷運行駛次數 - 完整型公車捷運行駛次數) × 行駛里程 × 油耗量 × CO 排放量。

依據 4.3 節模擬結果，依據上述公式，可求得每年車輛 CO 排放減少效益值為約為 5.5 公噸，其中 CO 排放減少係參考本所 97 年出版之「國家永續發展之城際運輸系統需求模式研究(4/4)」大客車在時速 40 公里/小時為 7.9 公克/公里，計算方式如下：

$$5.5 \text{ 公噸/年} = (1,820 \text{ 班/天} - 1,060 \text{ 班/天}) \times 2.5 \text{ 公里} \times 0.0079 \text{ 公斤/公里} \times 365 \text{ 天/年}$$

②方案二：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費

A. 總體旅行時間節省效益

依據 4.3 節模擬結果，依據方案一之公式進行試算，可求得每年總體旅行時間節省效益值為約為 5,258 萬元。

B. 人員/車輛節省效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年人員/車輛節省效益值為約為 15,762 萬元

C. 車輛油耗節省效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛油耗節省效益值為約為 1,132 萬元。

D. CO<sub>2</sub> 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 CO<sub>2</sub> 排放減少效益值為約為 1,121 公噸。

E. HC 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 HC 排放減少效益值為約為 2.5 公噸。

F. NO<sub>x</sub> 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 NO<sub>x</sub> 排放減少效益值為約為 21.5 公噸。

G. CO 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 CO 排放減少效益值為約為 10 公噸。

③方案三：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費+公車優先號誌

A. 總體旅行時間節省效益

依據 4.3 節模擬結果，依據方案一之公式進行試算，可求得每年總體旅行時間節省效益值為約為 13,413 萬元。

B. 人員/車輛節省效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年人員/車輛節省效益值為約為 15,762 萬元

C. 車輛油耗節省效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛油耗節省效益值為約為 1,132 萬元。

D. CO<sub>2</sub> 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 CO<sub>2</sub> 排放減少效益值為約為 1,121 公噸。

E. HC 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 HC 排放減少效益值為約為 2.5 公噸。

F. NO<sub>x</sub> 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 NO<sub>x</sub> 排放減少效益值為約為 21.5 公噸。

G. CO 排放減少效益

依據 4.3 節模擬結果，可求得每年車輛 CO 排放減少效益值為約為 10 公噸。

(2) 非量化部分

①減少車輛在公車專用道壅塞效益

經實地之調查得知，所進行新生南路公車專用道(介於忠孝東路—和平東路)示範路段，目前計有 72、109、211、214、254、280、290、505、642、643、665、668、672、675、676、松江幹線、基隆—

臺北幹線、臺北-新竹幹線等 17 條路線行駛，單方向尖峰小時班次數將高達 95 班/小時，已使得公車在專用道之站台上造成相當程度壅塞。

若實施進階型或完整型公車捷運系統，將採車隊化方式進行營運，將現有初階型公車捷運路線進行有效之整併後，運用較為大型之連結公車營運之，提供較高的車輛容量與乘載率，尖峰小時之班次數將可有效降低至 26 班/小時，其對於公車在專用道上壅塞之紓解有相當大的幫助。

## ②提升乘客搭車滿意度與心裡舒適度

目前臺北市公車專用道運作瓶頸主要肇因公車路線與班次過多，尤其在站位上常因多輛公車同時進站，而公車站台因長度不足，造成後到車輛無法即時進站停靠上下客，需等候前方車輛駛離後才能進站停靠，不但影響公車專用道運轉效率與乘客乘車時間，更由於每路公車停靠位置之不固定，乘客需隨時注意自己要搭車輛之停靠處，來回奔走上下車。

若將現有系統提升為完整型公車捷運系統，以幹線公車方式提供合理班次服務，除可有效降低公車行駛與站區停等之延滯外，並提供固定停靠位置以避免乘車位置的不確定性；此外，採公車底板與月台等高及加寬車門設施服務乘客，以提昇搭乘品質並降低上下車時間，應可有效提升乘客搭車滿意度與心裡舒適度。

## 5.3 雛型系統建置與維運成本分析

### 5.3.1 建置單價分析

依據第三章公車捷運車隊管理雛型系統所規劃項目，未來建置之公車捷運之車隊管理系統如表 5.3-1 將分為七個相關子系統及十個項目，而欲使本系統得以順利正常運作，則必須設置相關之硬體設施(車上單元、營運管理中心、路側設施、通訊網路)及軟體程式客製化之搭配。

本計畫依據建置硬體設備成本、建置軟體開發成本、相關配合措施及後續維運費用等四項，分別詳列各項設備與配合軟體單價成本如表 5.3-1 至表 5.3-4 所示。

其單價將視產品所提供之服務功能與設備數量而有甚大之差異，因此本計畫之單價分析將僅提供做為參考單價，實際價格仍有待欲建置時實際之訪價價格。

表 5.3-1 公車捷運車隊管理雛型系統硬體建置設備項目單價表

位置	相關子系統	設備	組成項目	單價(元)
車輛端	車上資訊系統	站名播報器	1. 車內到站 LED 資訊顯示器 2. 車上 LED 設備控制器(含語音播報軟體)	35,000-45,000
		多媒體設備 (以數位電視播放)	1. LCD 顯示螢幕 2. 數位電視訊號接收盒	30,000-45,000
	行車監控系統	數位行車記錄器	1. 行車記錄器主機 2. 卡匣讀取機 3. 行車資料管理系統	25,000-35,000
		乘客計數器 (以紅外線偵測)	1. 紅外線偵測器 2. 處理單元	20,000-30,000
		車機 (以 GPS、GPRS 定位與通訊)	1. 衛星訊號接收(GPS)模組 2. 定位計算模組 3. 無線通訊(GPRS)模組 4. 駕駛行車顯示設備(含緊急回報介面)	20,000-25,000
	行車安全系統	車上錄影設備(以車用 DVR 錄影)	1. 攝影機 2. 4 頻道數位錄影機 3. 線材	50,000-70,000

位置	相關子系統	設備	組成項目	單價(元)
路側端	行前資訊系統	場站/站牌動態顯示板 (以 LED 方式顯示)	1. LED 跑馬燈顯示器 2. 數據網路 LED 控制器 3. 防護設備與支架	40,000-50,000
	場站/站牌資訊系統			
		資訊站 (kiosk)	1. 多媒體導覽機台(含模組化設計) 2. 15 吋工業專用 LCD(含電阻式觸控屏) 3. 工業電腦主機模組	100,000-120,000
中心端	所有系統	營運管理中心設備	1. 伺服器(應用程式、資料庫、網站伺服器計 3 台) 2. 機架設備 3. 不斷電系統 4. 資料備份相關軟硬體設備 5. 地理資訊系統 6. 監視器 7. 資料庫	1,000,000-1,200,000
			1. 伺服器(語音查詢伺服器與行動查詢伺服器) 2. 語音伺服器含辨識軟體	800,000-1,200,000
調度站端	排班調度系統	調度站設備	1. 利用 WEB 方式與中心相連接 2. 個人電腦 3. 附屬設備之讀卡設備	40,000-50,000

資料來源：本計畫整理。

註 1：所有建置設備單價均含施工費用及一年保固。

註 2：設備單價因應功能需求及設備數量其單價差異甚大，因此本單價分析僅供參考。

註 3：不包含電子票證單價分析。

表 5.3-2 公車捷運車隊管理雛型系統軟體建置項目單價表

位置	相關子系統	組成項目	價格分析(元)
中心端	營運管理系統	參考「公車捷運車隊管理雛型系統」進行客製化修改	900,000-1,000,000
	行前資訊系統	網頁設計	80,000-100,000
		提供行動通訊業者查詢	30,000-50,000

資料來源：本計畫整理。

表 5.3-3 公車捷運車隊管理雛型系統配合措施項目單價表

相關措施	組成項目	價格分析(元)
教育訓練	依主管單位、運輸業者、調度站與駕駛分別實施教育訓練	包含在建置廠商服務項目
宣傳推廣	辦理啟用儀式或學術研討會議	200,000-600,000
	印製與張貼站牌靜態時刻表與聯絡電話貼紙	50,000-100,000
	配合特殊活動舉辦	100,000-200,000

資料來源：本計畫整理。

表 5.3-4 公車捷運車隊管理雛型系統維運措施項目單價表

相關措施	價格分析
軟硬體設備維護費	1. 依軟硬體建置成本，每年以 10-15%編列
無線通訊費用	1. 以 GPRS 通訊方式計算 2. 每部車每月之通訊費約 300 元 3. 每部動態顯示板每月通訊費約 600 元
有線通訊費用	1. 以 ADSL 方式傳輸 2. 中心及調度站有線通訊費每月每線約 1,000 元
電費	場站/站牌動態顯示板、資訊站之電費依公務單位費率估算

資料來源：本計畫整理。

註：所有維運項目不包含人事成本分析。

### 5.3.2 車隊管理系統建置與維運成本概估

參酌國內目前實施公車捷運系統之現況營運資料瞭解，以嘉義之公車捷運系統為例，目前共有 12 部車輛營運之，本計畫將以嘉義客運為例，依據上述之單價分析，初步進行相關業者建置公車捷運之車隊管理系統建置與維運成本概估，供作相關業者與政府單位參考，說明如下：

#### 1. 車輛端

(1)所建置車輛共計 12 部。

(2)所建置車輛車機均採用 GPS 與 GPRS 之定位與通訊方式，不考量收訊不良補強問題。

(3)乘客計數以電子票証方式計算，但不包含在系統建置費用中。

(4) 車上錄影設備以裝設車用 DVR 計算。

(5) 站名播報設施以裝設站名播報器計算。

## 2. 路側端

(1) 該路線共有 18 個車站、每個車站設置 2 面之場站/站牌動態顯示板，另於台鐵嘉義站及高鐵嘉義站內各設置一台資訊站。

(2) 場站/站牌動態顯示板均以 LED 方式顯示，同時以單列循環方式播放相關車輛之到離站資訊。

(3) 場站/站牌動態顯示板之資訊接收方式以 GPRS 進行接收。

(4) 系統維運費用不考量電費。

## 3. 中心端

(1) 設置公車捷運之車隊管理系統中心一處，調度站則利用既有設備。

(2) 中心功能增加設置電話自動查詢系統以服務乘客。

(3) 中心網路係以 1 條 ADSL 進行連接，同時不考量調度站與資訊站對外連接網路。

(4) 系統維運費用不考量電費與人事費用。

## 4. 其他：不考量系統宣傳與推廣費用。

本計畫依據以上假設條件，以嘉義公車捷運系統為例，估算其車隊管理離型系統建置與維運費用如表 5.3-5 所示，並說明如下：

### 1. 建置費用概估

該路線目前計有 12 部車輛進行營運，初步推估得其車輛端設備約需 204 萬元、路側端設備約需 177 萬餘元，中心端設備含軟體開發費用約需 200 萬元，合計建置費用約需 581 萬元。其中中心端之建置規模在服務 400 部車以下均維持相同之開發及設備成本，因此該中心若僅服務 12 部車輛，則其相對費用將明顯偏高。

### 2. 維運費用概估

依據維運成本分項，其每年設備與系統之維護費用約為 58 萬元，車輛及站位設施之無線通訊費用約為 29 萬元，中心端之有線通訊費用約為 1 萬



元，總費用每年約需 88 萬元。

未來建置若可採用相對系統較穩定、傳輸方式更精簡之方式，其每年維運成本應可低於估算值。

### 3. 後續建議

由於目前 APTS 之相關設施未大量生產，係屬小眾市場，故其建置與維運費用較高，將來若大量應用，則將可有效降低其成本。另外，若可確認公車捷運車隊管理離型系統之效益，未來即可將 APTS 系統設備列為客運業營運之必要且常態的設施，並將之列為 18 項成本之一，即可回饋至運價機制，以彌補業者之支出。

表 5.3-5 公車捷運車隊管理離型系統建置與維運成本概估表

設備	單價	數量	複價
車輛端小計	2,040,000 元		
車機	25,000 元	12	300,000 元
站名播報設施	45,000 元	12	540,000 元
數位行車記錄器	30,000 元	12	360,000 元
車上錄影設備	70,000 元	12	840,000 元
路側端小計	1,770,000 元		
場站/站牌動態顯示板	45,000 元	34	1,530,000 元
資訊站	120,000	2	240,000 元
中心端小計	2,000,000 元		
中心硬體費用	1,000,000 元		
中心軟體客製化開發費用	1,000,000 元		
建置費用合計	5,810,000 元		
維運費用小計(每年)	881,000 元		
系統維護費用 (上述建置費用之 10%)			581,000 元
無線通訊費(車機)	300 元 /每車月	144 月車/ 年	43,200 元
無線通訊費(動態顯示板)	600 元 /每處月	408 月處/ 年	244,800 元
有線通訊費	1000 元 /每月	12 月/年	12,000 元

資料來源：本計畫整理。

註：單價係以平均單價試算。

## 5.4 公車捷運車隊管理雛型系統之推廣計畫研提

公車捷運車隊管理雛型系統推動成功關鍵之一即為使大眾於短期間內能明瞭系統提供資訊之方式，並明瞭其對生活之幫助，進而願意多使用系統之各種功能並提昇其搭乘之意願，而透過相關之推廣宣導將可使本系統透明度大為增加，從而收到推廣之目的。

本計畫研提推廣方式包括中央政府政策推動、舉辦記者說明會、進行產品展示觀摩會、辦理教育訓練課程、宣傳文宣品製作與發放、及相關活動配合等項目，茲說明如下：

### 5.4.1. 配合中央政府政策推動

#### 1. 宣導內容

主管機關及各縣市政府，配合中央政府「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」中 e 化交通-新 6 年計畫之聰明公車政策推動計畫，來進行政策性宣導推廣。

#### 2. 宣導管道

主管機關函請公路客運主管機關(路政司、公路總局、監理單位)、縣市政府交通主管機關、及相關業者(公路客運、公車業者)，舉辦「e 化交通—公車捷運系統車隊管理智慧化之說明會，讓相關人員瞭解本公車捷運車隊管理智慧化雛型系統之功能及其可產生績效，再透過其協助進行相關之推廣宣導。

#### 3. 記者說明會舉辦

##### (1) 宣導內容

為進行宣導推廣最直接有效之方式之一，邀集各縣市欲建置公車捷運車隊管理智慧化雛型系統，舉辦建置成果記者說明會及展示會，並邀請各相關媒體等，以宣導本系統之功能及其效益。

## (2) 宣導管道

由本計畫主辦機關函請各電視、網路、報紙、廣播及雜誌等相關媒體，舉辦成果說明會及系統功能展示，藉由媒體之力量來展示公車捷運車隊管理智慧化雛型系統功能並進行推廣。

目前各縣市建置之公車動態資訊系統，於系統上線時，皆會由主管機關舉辦大型記者招待說明會，來對民眾進行宣導；圖 5.4.1 為台北市 e-bus 正式上線時所召開記者說明會招待會場景，圖 5.4.2 為台北市 e-bus 正式上線時所召開記者說明會之相關媒體宣導資料，其效果相當不錯，值得本系統未來進行推廣宣導之參考。



圖 5.4.1 台北市 e-bus 公車 e 化記者招待會場景



圖 5.4.2 台北市 e-bus 上線記者說明會宣導

#### 4. 產品展示觀摩會發表

##### (1) 宣導內容

由交通主管機關與相關業者(公路客運、公車業者)，就公車捷運車隊管理智慧化雛型系統建置成果，參加國內、外舉辦之 ITS/APTS 等相關研討會，藉由產品成果展示發表方式，使參加研討會之客運運輸業者、公路監理機關、交通管理機關及學者專家，瞭解本系統之功能及其效益，並藉由意見交換，作為本公車捷運車隊管理智慧化雛型系統後續修正之參考。

##### (2) 宣導管道

由交通主管機關與相關業者所建置之公車捷運車隊管理智慧化雛型系統成果，參與國內、外所舉辦之 ITS/APTS 等相關研討會，並進行本車隊管理智慧化雛型系統成果展示，讓乘客、業者及政府機關瞭解本系統之相關功能及其效益。

本公車捷運車隊管理智慧化已於 97 年 10 月 8 日，參與了「ITS 協會創會 10 週年暨交通部智慧運輸推動成果與願景論文研討及展覽會」，並進行展示發表，如圖 5.4.3 所示，相信其對提昇本系統之能見度及後續之推廣作業，將有一定程度之助益。





圖 5.4.3 本系統於 ITS 協會 10 週年推動成果與願景論文研討發表

## 5. 教育訓練課程辦理與技術移轉

### (1) 宣導內容

為使未來全面推廣時，獲得相關業者(公路客運、公車業者)認同及支持，以及有足夠技術人員可協助進行開發組裝客製化系統，並提供相關技術諮詢與維護服務；故建議由本案委託單位(交通部運輸研究所)就該雛型系統開發成果，邀請各縣市交通主管機關、相關業者、科技產業等進行本公車捷運之車隊智慧化雛型系統技術功能之教育訓練與技術移轉，並同時進行實際模擬應用。

### (2) 宣導管道

由本案委託單位(交通部運輸研究所)函請各縣市政府，相關業者、科技產業相關單位，舉辦車隊智慧化雛型系統技術功能之教育訓練與技術移轉，讓相關人員瞭解本系統之技術功能與效益。

## 6. 宣傳文宣品製作與發放

### (1) 宣導內容

由交通主管機關或相關業者(公路客運、公車業者)，就本案車隊管理智慧化離型系統建置成果製作相關宣傳文宣，發送給給乘客、相關業者及相關主管機關參考，使其瞭解本系統功能及其效益，進而支持本車隊管理智慧化離型系統推動。

## (2) 宣導管道

由交通主管機關或相關業者製作「公車捷運之車隊智慧化離型系統」之宣導文宣資料，配合於建置路線之主要站位、車上發送給乘客給乘客參考；另亦可於建置路廊沿線之機關、學校、主要社區及重要景點等，進行相關文宣發放供民眾參考。

本研究團隊於 95 年執行之「先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫—服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準研擬與示範計畫」於花蓮建區建立了全國第一條服務性公路客運路線聰明公車系統示範計畫，為求該計畫讓民眾熟悉，特製作數千份扇子宣傳文宣(如圖 5.4.4 所示)，於示範路廊沿線之機關、學校、主要社區及重要景點等免費發放供民眾參考，其效果亦相當不錯，值得本系統未來進行推廣宣導之參考。

## 7. 與地方相關活動結合

### (1) 宣導內容

由交通主管機關或相關業者(公路客運、公車業者)，就本案車隊管理智慧化離型系統建置成果製作相關宣傳文宣，並配合各地方相關活動舉辦，由各縣市交通主管機關、業者協調辦理活動之相關單位，將本系統建置成果宣傳文宣納入該活動中，以利進行推廣宣導。

### (2) 宣導管道

將本案車隊管理智慧化離型系統建置成果建置成果宣傳文宣，結合各地區所舉辦之活動進行推廣，藉由該活動舉辦達到宣導本車隊管理智慧化離型系統之效果。圖 5.4.5 服務性公路客運路線聰明公車系統示範計畫與地方活動結合推廣，亦值得本系統參考。



圖 5.4.4 服務性公路客運路線之聰明公車系統宣傳文宣



圖 5.4.5 服務性公路客運路線聰明公車宣導文宣發放

## 第六章 結論與建議

本計畫為2年期之執行計畫，其主要目的在研提公車捷運車隊管理智慧化之設計準則，並協助輔導業者開發先進的車隊管理與排班調度模組，讓欲跨入公車捷運系統之營運業者能夠充分利用即時車輛定位等智慧化資訊，輔助其進行車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率。

本研究第1期業已完成國內外公車捷運系統發展經驗之蒐集、回顧與分析，公車捷運系統之內容探討，公車捷運車隊管理系統之需求探討，公車捷運車隊管理系統之架構規劃，公車捷運車隊管理系統之模組初步開發，以及示範應用計畫初擬等項目。本年期(第2期)則完成公車捷運之車隊管理雛型系統開發，示範計畫之建置、執行與檢討，雛型系統與示範計畫效益評估與推廣規劃，操作手冊與技術手冊編撰等項目。

以下就本研究第1、2期各項研究成果與相關建議，綜整說明於後：

### 6.1 結論

#### 1. 發展經驗與前期成果彙整

##### (1) 國內外公車捷運系統發展經驗

- ① 臺北市實施公車專用道迄今已逾10年，實施成效良好，確實發揮提高公車行駛速率、降低營運成本、節省乘客時間及增加公車運量等效益；其中公車行駛速率約提高57%，公車營運成本則約降低29%。
- ② 至於國外相關經驗部分，目前採行智慧型運輸科技強化公車捷運系統的國家包括有北美、亞洲與歐洲等地區；最早採行公車捷運系統的南美洲反而較為注重公車捷運系統硬體建置之配合。
- ③ 另由美國運輸部所提出公車捷運系統結合智慧型運輸系統科技之設置，可得知營運管理(車輛追蹤/車輛定位)、車輛優先通行(優先號誌系統)與乘客資訊(於車站提供動態資訊)等3項系統為應優先規劃或建置之系統項目。



## (2)公車捷運系統內容探討

①公車捷運系統是一個「動態」的進程，隨著時空背景之轉變(如載客數、路線整併)，其由最初之普通公車，逐步演化至初階公車捷運，再進階至完整型公車捷運；故依據「公車捷運化設計手冊之研究」建議，我國公車捷運系統將區分為初階型、進階型及完整型等不同類型。

②由於初階型之公車捷運系統與現況公車營運方式甚為相似，其運輸業者對車隊管理方式即可遵循現有管理方式，與本案目標不符，因此本計畫車隊管理系統設計之考量型式，係以進階型以上之內容型態為主要設計元素。

## (3)車隊管理系統之需求分析

參酌公車捷運系統所需具備之準點、快速、效率、行駛路線單純、注重行車安全與車路管轄分離等特性，彙整其車隊管理系統之功能需求包括：

①行車安全：包括車輛行駛狀況與肇事責任稽核、自動車況偵測、及行車紀錄檢視與分析等3項。

②行車監控：包括車輛準點控制、車輛即時監控、歷史運行軌跡查詢、緊急事故回報與處理、及車輛緊急救援等5項。

③公車優先號誌：控制營運路線上各班車到達每個站位之準點率，以提高公車捷運系統之可靠度。其控制策略可區分為被動式優先與積極式優先2類。

④排班調度：包括班次時刻表制定、車輛排班、駕駛員排班及緊急調度等4項。

## (4)公車捷運車隊管理系統之架構規劃

### ①系統整體架構

本計畫研擬公車捷運之車隊管理智慧化整體系統架構如圖2.4.1；系統之組成單元包括管理中心端(運輸業者)、車輛端、排班

調度系統端、交通管理單位端、公車優先號誌端、及政府主管機關端等部分。

## ②系統作業流程

規劃之公車捷運車隊管理系統作業流程包括事前之前置作業、車輛運行前之確認、車輛運行中之即時監控與管理、及事後之稽核與查詢管理等 4 個主要階段，其整體之作業流程如圖 2.4.2 所示。

## ③初步內容規劃

規劃之公車捷運車隊管理系統初步內容可分為基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢等 7 項子系統。

# 2. 公車捷運車隊管理雛型系統之開發成果

## (1)系統整體架構

配合公車捷運車隊管理系統作業流程，以及相關專家學者訪談，本計畫開發公車捷運車隊管理系統功能架構如圖 3.1.1；包括系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢等 8 項子系統，詳 3.1 節說明。

## (2)系統硬體設備與軟體架構

公車捷運車隊管理系統所須配合硬體設備，分為車上設備、公車捷運管理中心設備、公車業者場站端設備；系統軟體開發的程式語言、資料庫系統、伺服器作業平台、通訊交換協定等，如下：

①使用程式語言工具：C#.net、Javascript。

②資料庫系統：Microsoft SQL Server 2000 以上版本。

③伺服器作業平台：Microsoft 2003 Server。

④通訊交換協定：TCP/IP。

## (3)系統開發成果

### ①基本資料

包含調度場站資料、車籍管理、駕駛員資料、車機資料、警示單元設定等5項功能模組；並與後端管理資訊系統連結，由後端管理資訊系統進行基本資料的調度場站資料、車籍資料、駕駛員資料與車機資料的資料建置與管理。

## ②外部系統連結

包括優先號誌連結、可用車輛管理與駕駛員勤務管理等3項功能模組；其中可用車輛管理與駕駛員勤務管理皆由後端管理資訊系統進行資料建置與管理，可用車輛管理並可設定車輛勤務狀態，包含出勤、保養、加油、預備等狀態，以利系統發出警示時，管理人員可以判別車輛狀態，以進行處理。

## ③行車監控

含括出車前檢核、車輛監控、車輛行駛狀態診斷、車輛準點管理、緊急事故回報與處理、靠站控制等6項功能模組；其中出車前檢核提供勤務單繳回確認，透過系統進行紀錄，調度員無需另行填寫紀錄，車輛監控功能模組提供簡圖自動產生功能，更適用系統一般化，無論任何公車業者行駛路線皆可使用。

## ④警示訊息

包含號誌優先、事故訊息、已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中延誤等7項訊息，透過警示視窗方式告知使用者注意。主要利用車機回傳資訊作為判斷，不同訊息會以不同顏色表示，同時提供紀錄表單功能，紀錄相關訊息的發生時間、處理人員、訊息類別、處理狀態等訊息。

## ⑤排班調度子系統

包含群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理、緊急調度與自動排班等7項功能模組；其中各站時刻表建立提供各站間行駛時間統計，並回饋至各站時刻表，使用者可進行細微調整，可使車輛準點管理的時刻更精確。

## ⑥行車安全子系統

含括行車安全紀錄與駕駛員行為分析等2項功能模組。

#### ⑦歷史資料查詢子系統

含括超速紀錄查詢、行駛紀錄查詢、事故紀錄查詢、通報訊息查詢、駕駛員排班查詢、車輛排班查詢與駕駛員超時查詢等7項功能模組。

#### (4)車隊管理系統測試

主要針對車隊管理系統進行親和性、功能、反應時間的測試，並將測試結果進行記錄，以確認系統開發成果是否符合相關測試。

#### (5)與大眾運輸核心模組之異同

與大眾運輸車隊管理系統核心模組等其他相關研究及建置計畫，進行系統功能項目之比較，以釐清公車捷運車隊管理系統與大眾運輸核心模組等相關系統之異同，詳見3.7節之說明。

### 3. 示範應用計畫之建置執行與檢討

#### (1)嘉義 BRT 系統

本計畫的示範應用計畫以嘉義 BRT 系統為示範對象，由於嘉義 BRT 系統已建置車上單元，因此本計畫以本所制定的「公車動態資訊中心之資料交換、收集與發佈機制」接收其監控中心所傳送的车機資料，作為本計畫示範系統的车機資料。

##### ①系統架構

系統功能架構與雛型系統相同，包含系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢等8項子系統。但是示範系統的功能模組較雛型系統少，並因應嘉義客運進行部分功能調整，以及新增報表查詢。

系統硬體設備，則配合目前嘉義 BRT 系統現況，僅建置一伺服器與資料庫系統；在系統軟體架構部分與雛型系統相同。

##### ②示範系統開發成果

###### A. 基本資料

包含調度場站資料、車籍管理、駕駛員資料、警示單元設定等4項功能模組；系統功能皆與雛型系統相同，由於沒有建置車

上單元，因此示範系統沒有建置車機資料的功能模組。

#### B. 外部系統連結

提供可用車輛管理與駕駛員勤務管理等 2 項功能模組；由於目前嘉義 BRT 系統已經建置公車優先號誌系統，並已實施，因此不建置優先號誌連結功能模組。

#### C. 行車監控

含括車輛監控、車輛準點管理等 2 項功能模組；其中車輛準點管理功能模組，以不影響嘉義 BRT 系統建置的車上單元為目的，於部分車輛上設置 PDA，提醒駕駛員各班次到站時間為早到、延誤或準點等資訊，達到車輛準點管理。

#### D. 警示訊息

包含已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中延誤等 5 項訊息，警示邏輯同離型系統。

#### E. 排班調度子系統

包含群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理與緊急調度等 6 項功能模組；主要提供示範對象嘉義客運手動排班調度為主。

#### F. 行車安全子系統

僅提供駕駛員行為分析功能模組。

#### G. 歷史資料查詢子系統

含括超速紀錄查詢、行駛紀錄查詢、通報訊息查詢、駕駛員排班查詢、車輛排班查詢與報表查詢等 6 項功能模組；其中報表查詢為依據嘉義客運需求建置，提供請假登記表、員工出勤紀錄表、行駛里程紀錄等相關報表之查詢、列印。

### (2) 交通系統模擬

選定 VISSIM 軟體作為本示範計畫交通系統模擬分析工具，以新生南路公車專用道(介於忠孝東路—和平東路)為系統模擬範圍，全長

約 2.5 公里，包含與橫交道路忠孝東路、仁愛路、信義路、金華街、和平東路所交織共 5 處路口。

#### ①模擬方案說明

- A. 模擬現況：公車專用道(初階公車捷運系統)
- B. 方案一：公車專用道+等高平台+車隊化(進階型公車捷運系統)
- C. 方案二：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費(進階型公車捷運系統)
- D. 方案三：公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費+公車優先號誌(完整型公車捷運系統)

#### ②模擬結果說明

模擬結果彙整如表 4.3-10 所示，主要針對現況與各不同方案之行駛時間與旅行速率進行模擬，說明如下：

##### A. 績效提升

採方案一，旅行速率績效提升 6%~8%；採方案二；旅行速率績效提升 12%~13%；至於方案三其旅行速率績效提升 51%~58%。

##### B. 旅行時間節省

採方案一，於尖峰小時南北向合計約可節省 76 人-小時；採方案二，南北向合計約可節省 129 人-小時；若採方案三，則南北向合計約可節省 328 人-小時。

#### (3)示範應用計畫之執行檢討

##### ①嘉義 BRT 系統

- A. 車機資料傳輸問題
- B. 與後端資訊管理系統整合問題
- C. PDA 車輛準點管理每日班次發車設定問題
- D. 現有路線時刻表部分區域運行時間不足

##### ②交通系統 (VISSIM)模擬

- A. 橫交道路呈現壅塞則不建議實施公車優先，以避免衝擊過大
- B. 需視路口大小設定黃燈、全紅之清道時間，確保公車通過停止線後有充足時間通過路口

#### 4. 車隊管理系統之效益與影響

##### (1) 雛型系統之效益與影響

###### ① 雛型系統效益

###### A. 業者部分

- a. 車輛發車準點性提升
- b. 車輛到站時間之準點性提升
- c. 對於公司營運管理能力提昇
- d. 對車輛/司機員即時調度功能提升
- e. 業者對車輛管理能力提升
- f. 排班調度作業的穩定性
- g. 減少肇事傷亡所造成之財務損失
- h. 緊急事故之應變處理時間節省
- i. 減少車輛肇事維修費用
- j. 減少肇事傷亡之賠償費用
- k. 提供對司機員駕駛行為之稽核功能
- h. 有助司機員不當駕駛習慣導正

###### B. 政府部分

- a. 減少申訴處理成本
- b. 減少車輛行駛狀況查核成本
- c. 減少肇事所造成傷亡及交通延滯之經濟損失
- d. 提升政府施政滿意度

###### C. 乘客部分

- a. 站位上之候車時間節省
- b. 等車時不確定性與焦慮感之減少
- c. 整體旅行時間之減少
- d. 搭車滿意度與心裡舒適提升

## ②離型系統影響

### A. 業者部分

- a. 智慧化車隊管理系統建置費用
- b. 智慧化車隊管理系統維運費用
- c. 人力支出費用

### B. 政府部分

- a. 相關硬體設施經費補助
- b. 相關軟體開發經費補助

### C. 乘客部分

- a. 通訊費用支出

## (2)示範計畫效益

### ①嘉義 BRT 系統

在量化效益部分，業者每年可節省之營運管理效益值約為 9.8 萬元。至於不易量化效益部分，則有①協助建立各站到站時刻表；②增加車輛到站時間的準點性；③減少肇事所造成傷亡及交通延滯損失；④提昇對車輛/司機員之掌握度；⑤進行司機員駕駛行為之稽核；⑥有助司機員不當駕駛習慣導正。

### ②交通系統 (VISSIM)模擬

在量化效益部分，以方案二(公車專用道+等高平台+車隊化+車外收費)，每年總體旅行時間節省效益值為約為 5,258 萬元；每年人員/車輛節省效益值為約為 15,762 萬元；每年車輛油耗節省效益值約為 1,132 萬元；每年車輛 CO<sub>2</sub> 排放減少效益值為約為 1,121 公噸；每



年車輛 HC 排放減少效益值約為 2.5 公噸；每年車輛 NOX 排放減少效益值約為 21.5 公噸；每年車輛 CO 排放減少效益值約為 10 公噸。

至於不易量化效益部分，則有①減少車輛在公車專用道壅塞效益；②提升乘客搭車滿意度與心裡舒適度。

## 6.2 建議

### 1. 公車捷運系統之明確定義

公車捷運化係指將一般公車系統提昇至公車捷運系統之進程，隨著各地區公車捷運系統不斷推陳出新，其最新發展亦有所精進，使得眾人對何謂公車捷運系統仍無法凝聚共同之想法，導致對其車隊管理系統所應提供之功能、內容亦有相當之差異。

為求建立一適合國內環境之公車捷運系統，建議中央交通主管機關應明確定義公車捷運系統之需提供之基本設施與內容，讓各縣市政府與相關業者能依據此明確之定義，規劃、建置適合該地區之公車捷運系統，及其車隊管理系統。

### 2. 公車捷運車隊管理雛型系統後續之推廣應用

由於公車捷運系統相較於捷運系統，具備建設經費較少、施工期程較短之優點，又能具有軌道捷運系統較大運輸能量之優點，除較具財務與施政之可行性，尚可加速改善市區或縣市之交通問題，是作為縣市規劃大眾運輸系統之重要替選方案。

欲構建完善公車捷運系統，除需建置相關之硬體設施，亦需有合適的車隊管理系統搭配之，使能提供更優質大眾運輸服務，進而提高民眾搭乘意願、增加業者營收並減少政府財政支出，本計畫已初步開發完備車隊管理雛型系統，建議政府主管機關後續應大力推廣本雛型系統建置至公車捷運系統上，後續需進行事項包括：

(1)系統建置經費之編列。

(2)相關法令修正。

### 3. 相關財源的籌措建議

目前有關建置公車捷運系統之經費補助仍缺乏明確之法源依據，亦

不在促參法所明訂之交通建設項目內。有鑒於大眾運輸為交通部與各地方政府之優先實施政策，因此在財源上應建立長期穩定之機制，建議做法為：將公車捷運系統列入「中央對直轄市及縣(市)政府補助辦法」、「促進民間參與公共建設法」之適用範疇。

#### 4. 相關成果納入「公車捷運化設計手冊」

交通部於民國 93~94 年完成「公車捷運化設計手冊之研究」，已研擬一套 BRT 設計準則，作為各地方政府推動公車捷運系統之主要參考依據。該設計手冊內容主要包含系統規劃、交通工程、道路工程、智慧型運輸系統、站台、配套系統等項目，未包括相關業者營運時之車隊管理系統。

本計畫已針對公車捷運之車隊管理進行深入分析與探討，並開發出一套完善車隊管理智慧化雛型系統，建議未來可與交通部討論 BRT 設計手冊的增修，建議將車隊管理系統納入該「公車捷運化設計手冊」。

#### 5. 公車優先號誌之設置建議

在公車優先號誌部分，初階型公車捷運系統由於路線班次多、近端設站、車上收費之公車專用道上實施公車優先號誌有其侷限性，因此效益有限。至於進階型或完整型公車捷運系統由於採車外收費、整合營運，可精確掌握站台服務時間、車流狀況、乘客人數等，更有利於實施公車優先號誌。

## 參考文獻

1. 「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」，交通部運輸研究所，民國 91 年。
2. 「台北市公車優先號誌之研發與示範(一、二)」，交通部運輸研究所，民國 91~92 年。
3. 吳宗憲，「結合模擬技術與專家系統應用於公車之排班作業」，國立台灣大學土木工程研究所碩士論文，民國 92 年。
4. 「臺北市公車專用道之規劃與實施檢討報告」，臺北市政府交通局，民國 93 年。
5. 王志賢，「公路客運車輛調度問題之研究—以新竹客運為例」，交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 87 年。
6. 盧宗成，「捷運司機員排班問題之研究—以台北捷運公司為例」，交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 88 年。
7. 蔡文昉，「大眾運輸排班系統之研究」，交通大學運輸工程與管理學系碩士論文，民國 89 年。
8. 「大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置」，交通部運輸研究所，民國 90 年。
9. 「大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣應用之技術支援與後續功能擴充之研究」，交通部運輸研究所，民國 92 年。
10. 謝欣宏，「台鐵司機員排班與輪班問題之研究—以基因演算法求解」，成功大學交通管理科學研究所碩士論文，民國 91 年。
11. 「公車捷運化設計手冊之研究(1/2)、2/2)」，交通部，民國 93~94 年。
12. 游文松，「公路客運人員與車輛排班之研究」，中華大學科技管理研究所碩士論文，民國 93 年。
13. 「辦理市區公車路線與高鐵聯外道路接駁車路線規劃案」，嘉義市政府，民國 94 年月。
14. 「高鐵嘉義站聯外輕軌運輸計畫可行性後續研究-第一冊輕軌運輸系統可行性研究」，交通部高速鐵路工程局，民國 93 年。
15. 「高鐵嘉義站聯外輕軌運輸計畫可行性後續研究-第二冊公車捷運化階段性服務可行性研究」，交通部高速鐵路工程局，民國 93 年。
16. 「羅斯福路公車專用道規劃報告」，台北市政府交通局，民國 92 年。
17. 「羅斯福路公車專用道檢討報告」，台北市政府交通局，民國 95 年。
18. 「大眾運輸使用道路優先及專用辦法」，交通部，民國 94 年。
19. 「先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫—公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫(I、II)」，交通部，民國 94~95 年。
20. 立皓科技股份有限公司，「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」，民國 96 年。

21. 「先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫—服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準研擬與示範計畫(I、II)」，交通部運輸研究所，民國 94~95 年。
22. 「應用行動數據於先進車輛監控示範系統之建立規範」，交通部，民國 89 年。
23. 「先進式公車專用道站台規劃—含公車專用道路網、站台設計與技術手冊」，台北市政府交通局，民國 89 年。
24. S.G. Ftulis and M. Giordano and J.J Plus and R.J Vota (1988), “Rule-based Constraints Programming: Application to Crew Assignment”, Expert Systems With Applications, Vol.15, Issue.1, pp.77-85.
25. Anthony Wren and David O. Wren (1995), “A Genetic Algorithm for Public Transport Driver Scheduling”, Computers & Operations Research, Vol.22, Issue.1, January, pp.101-110.
26. Beasley J.E and Cao B. (1996), “A tree Search Algorithm for the Crew Scheduling Problem”, European Journal of Operational Research, Vol.94, No.3, pp517-526.
27. Chu, C.K. and C.H. Chan (1998), “Crow Scheduling of Light Rail Transit in Hong Kong: from Modeling to Implementation”, Computers and Operations Research, Vol.25, No.11, pp.887-894.
28. Valouxis, C. and E. Housos (2002), “Combined Bus and Driver Scheduling”, Computers and Operations Research, Vol.29, pp.243-259.
29. [http://www.fta.dot.gov/assistance/technology/research\\_4390.html](http://www.fta.dot.gov/assistance/technology/research_4390.html)
30. <http://www.gobrt.org/losangeles.pdf>
31. [http://www.fta.dot.gov/assistance/technology/research\\_4370.html](http://www.fta.dot.gov/assistance/technology/research_4370.html)
32. [http://www.lightrailnow.org/facts/fa\\_brt\\_2006-10a.htm](http://www.lightrailnow.org/facts/fa_brt_2006-10a.htm)
33. [http://www.metro.net/projects\\_programs/orangeline/images/ol\\_interactive.htm](http://www.metro.net/projects_programs/orangeline/images/ol_interactive.htm)
34. [http://www.gobrt.org/BTI\\_Orange\\_Line\\_Jan\\_23\\_07.pdf](http://www.gobrt.org/BTI_Orange_Line_Jan_23_07.pdf)
35. <http://www.apta.com/research/info/briefings/documents/mills.pdf>
36. [http://www.itscanada.ca/english/documents/98B\\_Eval\\_Final.pdf](http://www.itscanada.ca/english/documents/98B_Eval_Final.pdf)
37. <http://www.kcata.org/maxbrt.htm>
38. <http://home.kc.rr.com/kcjazz/MAX/#Noobs>
39. <http://kcata.org/images/TroostBRT.pdf>
40. <http://www.rtcsonthernnevada.com/max/>
41. [http://www.nbrti.org/media/evaluations/Las\\_vegas\\_final\\_report.pdf](http://www.nbrti.org/media/evaluations/Las_vegas_final_report.pdf)
42. <http://world.nycsubway.org/us/boston/silver.html>
43. [http://www.mbta.com/schedules\\_and\\_maps/subway/lines/?route=SILVER](http://www.mbta.com/schedules_and_maps/subway/lines/?route=SILVER)
44. [http://en.wikipedia.org/wiki/MBTA\\_Silver\\_Line](http://en.wikipedia.org/wiki/MBTA_Silver_Line)
45. [http://www.mbta.com/uploadedFiles/documents/2006\\_Annual\\_Report.pdf](http://www.mbta.com/uploadedFiles/documents/2006_Annual_Report.pdf)

46. [http://www.nbrti.org/media/evaluations/Boston\\_Silver\\_Line\\_final\\_report.pdf](http://www.nbrti.org/media/evaluations/Boston_Silver_Line_final_report.pdf)
47. <http://www.gobrt.org/db/project.php?id=163>
48. [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp90v1\\_cs/Rouen.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp90v1_cs/Rouen.pdf)
49. <http://www.gobrt.org/db/project.php?id=99>
50. [http://www.efchina.org/csepupfiles/workshop/2006102695218613.8787964244694.pdf/2\\_WED2005-KangmingXu.pdf](http://www.efchina.org/csepupfiles/workshop/2006102695218613.8787964244694.pdf/2_WED2005-KangmingXu.pdf)
51. <http://www.gobrt.org/db/project.php?id=104>
52. [http://trb.org/conferences/VHA-BRT/ITS\\_Enhanced\\_Bus\\_Rapid\\_Transit\\_Systems.pdf](http://trb.org/conferences/VHA-BRT/ITS_Enhanced_Bus_Rapid_Transit_Systems.pdf)
53. [http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp90v1\\_cs/Curitiba.pdf](http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp90v1_cs/Curitiba.pdf)
54. <http://www.gobrt.org/db/project.php?id=60>
55. [http://www.nbrti.org/media/documents/Bogota%20Report\\_Final%20Report\\_May%202006.pdf](http://www.nbrti.org/media/documents/Bogota%20Report_Final%20Report_May%202006.pdf)
56. <http://www.gakei.com/bjg/brt/brt.htm>
57. [http://www.tcar.fr/presentation/index.asp?rub\\_code=52&thm\\_id=316&gpl\\_id=](http://www.tcar.fr/presentation/index.asp?rub_code=52&thm_id=316&gpl_id=)
58. <http://www.transmilenio.gov.co/nuevapagina/index.htm>
59. Kim, G.C. (2006), "Renovation of Seoul Transit System-Supported by T-money", Seoul Development Institute.

# 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：「公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)」

二、執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
<b>交通大學 黃明居教授：</b>		
1.系統設計上，各模組是否有些「彈性」的功能，讓業者可以依照個別需求進行更改？例如「排班調度」子系統中，若系統提供之調度結果不符合業者需求時，應如何進行重新更改？	1.本計畫於系統設計上已考量各模組之彈性空間，系統管理者可勾選各系統模組來設定使用者所能使用的系統模組功能，於報告 3.1.1 節 2.系統權限說明。	1.同意研究單位處理情形。
2.嘉義 BRT 系統示範計畫進行的過程中，遇上哪些困難？建議應提出詳細說明，以提供後續業者建置參考。	2.遵照辦理，已於期末報告研提示範計畫建置過程中所遭遇困難供參考，詳報告 4.4.2 節說明。	2.同意研究單位處理情形。
3.評估的指標與預期效益均為正面之描述，建議提出實施 BRT 時，會產生哪些缺點（影響），包括乘客、運輸業者及政府各面。	3.遵照辦理，已於期末報告研提本車隊管理系統其對於乘客、運輸業者及政府等層面之效益與影響，詳報告 5.2 節說明。	3.同意研究單位處理情形。
4.本計畫後續期末工作建議能列出「系統性」的明確「準則」，以符合本研究之目的。	4.遵照辦理，已於期末報告說明本計畫之系統性準則，詳報告 1.1 節說明。	4.同意研究單位處理情形。
<b>中華大學 蘇昭銘教授：</b>		
1.請補充說明在系統中如何進行路線與站牌基本資料之設定	1.本計畫建置一後端系統，BRT 業者可透過後端系統進行路線與站牌基本資料等之設定，已於報告 3.5 節 6.後端管理系統(1)功能說明②站位設定補充說明。	1.同意研究單位處理情形。
2.請補充說明排班調度子系統之「群組」所指內容為何。	2.排班調度子系統「群組」為將每日路線班次發車時間設定為多個群組，以利調度員進行駕駛員與車輛之排班作業，已於報告 3.3 節 1.群組管理(1)功能說明。	2.同意研究單位處理情形。
3.時刻表管理在實務上應有尖離峰之差別，請補充說明本系統在班次規劃、排班之邏輯與	3. (1)本計畫時刻表管理分為手動輸入與系統產生二部	3.同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
實務之需求性等設計想法。	份；其中手動輸入時刻表管理是依據各路線各車次之時刻表(已區分尖離峰時段班次)，直接設定時刻表內容，相關邏輯與實務需求之說明，於報告 3.3 節說明。 (2)另系統產生部分，則可依據車輛數、接駁路線(高鐵)到站時刻等參數，提供調度員依據各路線各群組的起迄時間、時間間隔進行最適化時刻表設定，其尖離峰可透過系統的時間間隔來達成，於報告 3.3 節 7.自動排班說明。	
4.簡圖查詢功能中，路線及站牌應如何設定？是否為核心模組功能的一部分？請補充說明。	4.由於各公車路線之站位數及方向性有相當程度差異，目前國內在公車動態資訊系統設計，若採用簡圖方式呈現皆需依據不同之公車路線進行客製化公車路線簡圖制作。於技術手冊中詳細說明簡圖制作之方式與技術供相關單位參考使用。本計畫並提供一簡圖自動產製功能，不同公車路線可自行產製簡易路線圖，於報告 3.2 節行車監控系統 2.車輛監控(3)簡圖自動產製說明。	4.同意研究單位處理情形。
5.出車檢測部分，建議列入「車輛檢查」的功能。	5.遵照辦理，出車前檢核部分將勤務單繳回之確認，於期末報告 3.2 節 1.出車前檢核說明。	5.同意研究單位處理情形。
6.站間行駛的時間管理相當重要，請問本系統的設計功能中，是否會自動回饋至班次(時刻表)規劃？	6.本計畫排班調度系統之時刻表管理於系統產生部分，可彙整各站到站時間作為一參數，以產制最適化時刻表，於報告 3.3 節 3.(2)各站時刻統計說明。並於報告 3.1.2 節 1.車上設備說明中，補充說明車機需具備可回傳目前行駛班次的訊息之功能。	6.同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
7.在實務上，「未排已發」包括有早發、保養、加油等的趟次，系統如何判斷？若保養或加油的趟次過多時，是否會造成調度員判讀資料的困擾，系統應如何協助檢視？	7. (1)已於期末報告 3.5 節 2.可用車輛管理功能中，補充說明後端管理資訊系統上新增相關保養、加油等派遣狀態之設定，提供業者輸入，如此調度人員於監控系統發現車輛有「未排已發」，將可確實瞭解其實際狀況。 (2)另早發部分指已排定之班次提早發車，於本系統之警示訊息已進行該項功能開發。	7.同意研究單位處理情形。
8.哪些硬體設備是 BRT 的必有功能設備？請就車上單元提出規範建議。另數位行車紀錄器應為車輛行駛狀態診斷之必要設備，然數位行車紀錄器是否應為 BRT 之必要設備？若非為必要設備時，本系統所有功能可否正常運作？	8. (1)在系統設計上，其行車監控部分所搭配車上單元需具有 GPS 定位及無線通訊 (3G 或 GPRS) 等功能，以判斷車輛即時行駛情形。 (2)另行車安全及車輛行駛狀況診斷部分，則需搭配數位式行車紀錄器以紀錄相關駕駛員安全內容進行分析。 (3)至於其他系統如基本資料系統、外部系統連結、排班調度系統無需其他硬體設備即可正常運作。 (4)本系統所需之相關硬體設備功能，於報告 3.1.2 節硬體設備說明，以供相關單位參考。相關系統軟體架構亦於期末報告 3.1.3 節軟體架構說明。	8.同意研究單位處理情形。
9.嘉義 BRT 示範計畫之評估目的可再釐清，並明確說明哪些功能為既有系統、哪些是本計畫所附加的功能及附加功能的效益如何。另外可針對高鐵增班所衍生之班次調整功能進行測試。	9. (1)由於嘉義 BRT 已於「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案」導入便民服務智慧化資訊系統，為避免造成投資上的浪費，本示範計畫建置內容將排除嘉	9.同意研究單位處理情形。



參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
	義公車捷運之便民服務系統已建置部分，主要重點為排班調度、警示訊息與歷史資料查詢等項目，詳 4.2 節說明；至於本示範計畫主要效益則為營運作業成本節省效益，詳 5.2.2 節說明。	
10.針對台北公車專用道進行模擬之目的為何？此項模擬結果是建置 BRT 系統之效益，或是評估 BRT 車隊管理智慧化系統之效益？	(2)於時刻表系統產生部分，將可針對接駁路線(高鐵)到站時刻調整，即時產制最適化時刻表以進行班次調整，已於期末報告 3.3 節 7. 自動排班說明。	10. 同意研究單位處理情形。
11.公車時刻表修改所產生的效益是否可反應於評估指標？	(1)對台北公車專用道進行 BRT 系統模擬目的，主要可瞭解若將公車專用道升級為 BRT 系統，所可能產生之效益，主要含括乘客旅行時間節省、油耗費用成本減少等效益，詳 5.2.2 節說明。 (2)本項模擬將含括建置 BRT 系統(如車隊化營運、車外收費、等高平台)及車隊管理智慧化系統(公車優先號誌)等效益。	11. 同意研究單位處理情形。
12.請檢視報告書第 4-22 及 4-23 頁的圖是否有誤植，其與圖 4.2.10 之內容重複。	11.由於現有嘉義 BRT 時刻表示公路總局依據營運計劃書所合定之班表，依規定不能任意更改之，故本研究之績效評估部分未反應時刻表修正；後續建議可由業者依據時刻表修正探討其效益。 12.遵照辦理，已修正。	12. 同意研究單位處理情形。
<b>本所運管組(書面意見)：</b> 1.第 3.1.1 節「整體系統架構」應與第 2-28 頁「圖 2.4.2 公車捷運之車隊管理系統作業流程圖」有密切關聯，是否可以	1.整體系統架構主要參考公車捷運車隊管理系統作業流程擬定。其中前置作業部份，開發後端資訊系統及排班調度	1. 同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
補充說明兩者間的聯繫？或者說明開發之本模組滿足了作業流程圖的哪些部分？	系統，以進行相關作業處理；車輛行駛前的相關作業部份，則於行車監控系統的出車前檢核進行處理；車輛運行中的作業部份，則透過行車監控系統的車輛監控、車輛準點管理、緊急事故回報與處理、緊急調度等模組進行相關作業，此外透過外部系統連結傳遞優先號誌訊息給予交控中心，以進行 BRT 車輛優先通行作業；事後稽核與查詢管理作業則可透過行車安全與歷史資料查詢系統進行相關作業處理；已於期末報告 3.1.1 節 3.系統整體架構說明。	
2.第 3-5 頁「4.車輛準點管理」因車上端及中心端的操作方式及功能不同，建議區分「車上端」及「中心端」兩部分進行功能說明。	2.遵照辦理，已於期末報告 3.2 節 4.車輛準點管理中，分別依據車上端及中心端兩部分進行功能說明。	2.同意研究單位處理情形。
3.第 3-17 頁「5.緊急事故回報與處理」子系統之功能設計，應與車上設備有密切關係，建議補充說明此項功能設計理念所對應之車上設備該有哪些功能或設計？	3.遵照辦理，已於期末報告 3.1.2 節硬體設備中說明系統之車上設備所需功能與設計內容。	3.同意研究單位處理情形。
4.第 3.3 節「排班調度子系統」之功能設計理念，與公車動態資訊系統之排班調度功能設計理念，兩者有何差別？雖然第 3.6 節有介紹兩者功能之異同，惟 BRT 之車輛排班調度的運作邏輯、流程或考量因子之優先順序等似應與公車動態資訊系統有差異。	4.本計畫排班調度系統之時刻表管理分為手動輸入與系統產生二部份，其中系統產生部分乃依據軌道系統精神進行排班系統設計、開發，其與現有公車業者設計理念不同，其運作邏輯、考量條件，已於期末報告 3.3 節 7.自動排班與 3.7 節 5.排班調度說明。	4.同意研究單位處理情形。
5.第 3.5.3「警示訊息」小節中及 4.2.4「3.警示訊息」，對於已排未發、未排已發、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等模組功能說明，應將設計邏輯	5.遵照辦理，已於期末報告 3.5.3 節警示訊息進行說明。	5.同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
(如是否設檢核點、功能觸動的判斷依據或要件...等)加以詳細說明,以利使用者或閱讀者明瞭本系統的開發理念,方便後續進行客制化修改。		
<b>主席結論：</b> 1.本期中報告書經審查委員同意通過,請研究單位檢據請領第二期款。各與會學者專家及單位代表所提口頭及書面意見,請研究單位逐一將處理情形列表說明回應,經本所審查後作為修正報告之依據。 2.考量本計畫是2年期的最後一期計畫,請研究單位彙整並於期末報告中補充公車動態核心模組推動過程的背景回顧及相關成果,以釐清推動核心模組的意義。 3.請研究單位就建置 BRT 系統的基本條件、車上單元及其他設備等內容再加以綜整明列及強化說明。 4.請研究單位提出推動 BRT 系統的正面及負面效益,以提供未來相關單位於推動政策(BRT 或公共運輸專用道)時參考。 5.請研究單位於期末報告中補充說明「班表、時刻表」變動所啟動相關系統功能的邏輯。 6.«準則»是原則、原理的說明,請於期末報告中補充。 7.簡圖建議可比照台北捷運的做法,以直線圖方式表示區間管理的概念,開發簡圖產生器的功能,此項可於後續工作會議中再詳細討論。	1.遵照辦理。  2.遵照辦理,已於期末報告 2.1.1 節 5.公車動態核心模組彙整說明。  3.遵照辦理,已於期末報告 3.1.2 節硬體設備說明。  4.遵照辦理,已於期末報告研提本車隊管理系統其對於乘客、運輸業者及政府等層面之效益與影響,詳報告 5.2 節說明。  5.遵照辦理,已於期末報告 3.3 節說明。  6.遵照辦理,已於期末報告說明本計畫之系統性準則,詳報告 1.1 節說明。  7.由於各公車路線之站位數及方向性有相當程度差異,目前國內在公車動態資訊系統設計,採用簡圖方式呈現皆需依據不同之公車路線進行客製化公車路線簡圖制作。本系統開發簡圖自動產製功能,以因	1.同意研究單位處理情形。  2.同意研究單位處理情形。  3.同意研究單位處理情形。  4.同意研究單位處理情形。  5.同意研究單位處理情形。  6.同意研究單位處理情形。 7.同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	備註
	應不同公車路線可自動產製簡易路線圖，於報告 3.2 節行車監控系統 2.車輛監控(3)簡圖自動產製說明。	

# 「公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)」

## 期末專家學者座談會 會議紀錄

時間：民國 97 年 10 月 20 日下午二時

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

主持人：交通部運輸研究所 王穆衡組長

記錄：周宏儒

會議流程：

一、主持人引言(略)

二、鼎漢公司簡報(略)

三、議題討論

### 交通部運輸研究所 王穆衡組長

研究單位開發的 BRT 系統與先前 APTS 有相當結合性，將來運量能提升，達到 BRT 路線營運時，先前建置 APTS 系統亦可藉此提升至 BRT 系統，因此可以看到本案延續 APTS 功能，有所關聯，此部分為就本案進行相關背景說明，以下就請各位委員、先進提出意見、看法。

### 台灣大學 張學孔教授

1. 研究內容完整，研究成果符合原計畫目標，建議再具體列出傳統公車與 BRT 營運特性差異及 APTS 技術應用之差異。
2. 研究成果可以充實相關規劃 BRT 規劃設計手冊內容。
3. 針對車隊智慧化各項功能，可以建立優先順序，建議分為「必要功能」與「選擇功能」，並對於所需支援技術之選擇，亦可提出具體建議，公業者或政府部

門參考。

4. 目前研議中之能源國家型科專計畫初步將輕型大眾捷運系統納入研發項目，因而建議研究單位在效益評估部分，再加強節能減碳分析，若時間及經費允許，再將高雄 BRT 規劃之節能減碳效益作一估算。

### 交通大學 王晉元教授

1. 請明確定義出 BRT 所需不同於一般客運所需之功能。
2. 準點管理是一個重點。建議可針對此點多著墨，尤其是與交控中心之互動關係。另外不只延誤要警示，「提前」抵達也應有所處理。
3. 時刻表之產生應同時考量台鐵、高鐵「到站」與「離站」之時間。
4. 能否定義影響績效最敏感之因素(項目)
5. 建議可針對嘉客之使用現況，使用心得加以說明/描述。
6. 本系統與客運業者既有系統間如何互動，建議可多加說明。

### 逢甲大學 林良泰教授

1. 針對客製化模組進行業者訪談，建議將訪談紀錄妥善紀錄，以作為修正模組之依據。且於初步應用前，應有先期實地推廣經驗，並將此經驗予以詳實分析，以作為未來推廣計畫之參考。
2. 需說明 BRT 之行車監控系統與一般公車系統之行車監控系統之差異，例如車輛動態行車管理與號誌之關係，及高鐵、台鐵接駁時間之掌握等。
3. 多路線監控模式與單路線監控模式，對業者而言，可能尚有實際應用之需求，

因此，可考量予以雙畫面或容易切換畫面方式予以設計。

4. 每秒鐘紀錄車輛之運行狀態，是否有所必要宜予以評估。
5. 延誤一半以上時間，即告知車機及控制中心，其目的應在於確保 BRT 之準點與維持班距之穩定，因此，宜告知司機及控制中心所必須採取之因應策略為何？
6. 以預告設備預先通知車輛停放於所屬車位，是否有所必要宜加以評估。
7. 系統模擬之結果應與旅客需求數有關，宜建立不同方案之成本效益分析，且對各設備應予以定義為必要設備或選擇設備。

## 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 唐文斌副理

### 1. 回應張學孔教授的意見

(1) APTS 在 BRT 的技術，是否可大幅增加可靠度等，後續將於報告中說明，

哪些技術對於 APTS 的準點、可靠度等有所助益。

(2) 交通部於 92 年製作的 BRT 規劃設計準則，本案為 BRT 車隊管理系統，

乃為 BRT 系統更細部的開發，我們可以提供本案相關研究成果，透過運

研所提供給交通部，由部內彙整，使 BRT 規劃設計準則更為完善。

(3) 關於節能減碳部分，目前嘉義 BRT 營運為固定班次，無法要求其變更營

運班次，因此技術上無法計算嘉義 BRT 班次營運上節能減碳效益。模擬

台北市新生南路公車專用道，主要是因為新生南路過多路線行駛於公車

專用道，透過模擬不同類型的 BRT 策略方案，進行實施 BRT 策略方案

的效益評估，瞭解實施項目的效益。高雄市公車專用道部分，已於本公司其他計畫進行模擬。

## 2. 回應王晉元教授的意見

(1) BRT 與一般公車最大的不同，可能在於其具備準點、快速等特性，透過公車專用道、優先號誌等措施，呈現準點、快速的特性。本系統開發的外部系統連結(優先號誌)、監控系統(準點管理)，亦是針對 BRT 特性進行開發，後續將會再加強本案 BRT 系統與一般公車動態資訊系統差異性的說明。

(2) 本計畫的示範地點受限於目前國內 BRT 系統僅有嘉義 BRT 此路線，因此本計畫開發雛型系統與示範系統，雛型系統以朝向適用一般 BRT 系統進行開發，示範系統則是依據嘉義客運的 BRT 系統來開發，雖然目前嘉義客運已經有公車動態資訊系統，但本案開發的嘉義 BRT 示範系統，則是針對其公車動態資訊系統較為缺乏的部分，進行開發，例如準點管理。因此嘉義 BRT 示範系統可算較為獨立的系統。

(3) BRT 的重點在於準點，目前依據國外文獻採用班次車輛落後 1/2 班距，則啟動優先號誌，但本系統採用門檻值方式開發，可依據後續業者的需求自行訂定門檻值，但因為實施優先號誌對於橫交道路會產生影響，仍須與主管機關進行實際實施的討論，訂定合理的門檻值，以達到 BRT 系統的快速、準點之目標，亦可降低對於橫交道路的影響。目前主要為提



出這樣的技術，以供後續參考。

(4) 關於時刻表制定的部分，委員指出目前僅考量高鐵、台鐵的到站時間，

目前本系統仍在積極開發中，後續將會納入高鐵、台鐵的離站時間。

(5) 績效評估方面，後續將會嚐試針對公車專用道、車外收費、優先號誌等

項目進行績效評估，確認對於 BRT 系統影響較為重大的項目，並將於報

告中說明呈現。

(6) 示範計畫已經提供嘉義客運使用，並與嘉義客運密切聯繫，確認系統使

用情況，後續將會持續確認嘉義客運的使用情形，並於報告中說明。

### 3. 回應林良泰教授的意見

(1) 本計畫為兩年期計畫，業者與專家的訪談已於第一年期進行，並於第一

年期報告中紀錄說明。本年度主要為系統開發，以及示範計畫的呈現；

因此本年度主要僅針對示範計畫的嘉義客運進行訪談，相關紀錄將會呈

現於報告中，提供後續有興趣業者作為參考。客製化模組部份亦會進行

紀錄，並於報告中呈現，以供後續參考。

(2) BRT 雛型系統與一般公車系統功能的差異，後續將會於報告中針對此部

分進行功能彙整說明。目前台灣公車動態資訊系統已建置相當完整，本

BRT 系統主要仍強調 BRT 系統快速、準點的特性，透過監控系統的準

點管理，提醒駕駛員與監控中心人員，進行車隊運行管理，以達到系統

快速、準點等特性。

- (3) 目前系統提供單路線與多路線監控，後續將於研究團隊研討是否採用雙畫面，或其他方式，讓使用者更便利來使用本系統。
- (4) 車輛運行中每秒傳輸一次資料為一理想狀態，目前應不需採用如此高頻率傳輸的方式，如同公車動態系統採用每 15 秒傳輸一次資料的方式即可，亦可降低通訊費。未來仍將採用每 15 秒傳輸一次的方式。
- (5) 停靠站控制是否必要的部分，本系統主要嚐試開發各種可能應用的功能，並以模組式進行開發，後續業者將可依據自身需求進行選擇。
- (6) 成本效益部分亦為本計畫的重點，後續將會於報告中詳細呈現。

## 交通部運輸研究所 王穆衡組長

1. 台灣 APTS 系統功能開發相當完整，幾乎納入 APTS 系統所有功能都，自本案開始即不斷進行 APTS 與 BRT 系統的比較，並非區別兩個系統，而是強調 BRT 系統功能的特性。
2. 今天系統有些重點並未提到，後續應於期末報告中特別強調。BRT 系統與一般公車系統的實體設施、營運方式等不同，包含業者、政府端應該有不同的經營管理方式。業者端應該有 BRT 營運管理系統，而 BRT 系統包含公車專用道部分，政府端應該要有道路管理系統。當公車專用道發生事故，除業者發生影響外，公車專用道道路端亦產生影響，政府應該進行相關處理，盡速排除事故，降低影響。並透過站台管理系統於站台端提供民眾相關資訊，或避車道的處理等。與 APTS 不同，可能硬體設備相同，但對於資料產製，後

續相關運作處理，兩者不盡相同。應於期末報告加以敘明。

### **嘉義汽車客運(股)公司 蔡政哲課長**

1. 整個系統有按照 BRT 需求開發，但考量實際面問題，應與公司原有 MIS 的考勤系統、會計管理系統結合，才會增加業者的使用意願。
2. BRT 強調快速、準點，但實際上因為私人運具行駛專用道、於專用道等待左轉等違規情形，或其他專用道干擾因素等，影響系統的效益，降低 BRT 系統的正面效益，以及民眾的信任。

### **立皓科技股份有限公司 林欽誠總經理**

1. 主要為整合問題，除了原本 APTS 系統功能外，如何結合交控系統、行車紀錄儀等，使得 BRT 車輛可以達到快速、準點目的，因此本公司於嘉義 BRT 動態資訊系統的優先號誌，採用 on-demand 的路側端定點觸動控制方式。
2. 除前述問題外，亦需考量系統後續維運問題。

### **東南客運(股)公司 李誌嘉高級專員**

1. 車輛超速是否系統自動警示？並於事後提供管理者月報。
2. 車機與行車紀錄器是否有整合，因為數位式行車紀錄器可紀錄急煞、轉彎等資料，回傳資料應以速率為主，其餘資料可儲存於車機。
3. 場站端建議配合建置 LED 智慧型站牌，提供預估到站時間。

### **南臺灣客運 戴智恆課長**

1. 本公司目前主要經營高雄市的捷運接駁路線，路線站距過短，站名播報器時常有無法即時播報的問題，並不適合 BRT 系統。

### **台北市交通局公共運輸處 林招賢**

1. BRT 車隊管理系統(行車監控、排班調度、行車安全等)與一般縣市建置之公車動態資訊系統車隊管理系統有無明顯不同。
2. BRT 使用之車輛與一般車隊不同，在排班調度系統是否考量混和排班之情形。
3. 車機設備的妥善率是否有規劃檢查或報修系統。
4. BRT 車隊管理系統未來如何與各縣市公車動態資訊系統整合？

### **交通部公路總局 張東閔**

1. 簡報中提到可提升稽核效率、減少稽核作業，建議應於歷史資料查詢增加路線班次的統計，並紀錄減班、脫班的情形，以利主管機關之稽核。
2. 建議於報告中增加本系統與目前已建置之嘉義 BRT 公車動態資訊系統的比較分析。

### **交通部科技顧問室 鄭永忠**

1. 建議成立 BRT 專業網站，或論壇等，進行推廣。
2. 建議將本系統的研究成果，回饋至 BRT 技術手冊。

### **行政院經濟建設委員會 邱智斌**

1. 目前主要皆為討論 BRT 系統開發建置部分，仍應將後續 BRT 系統營運是否

可以支撐系統運作納入考量。

2. 目前院裡面主要發展方向為尋求低成本、具彈性、低污染的運輸系統，由今日簡報發現 BRT 系統確實符合目前發展方向，以及政府節能減碳的目標。
3. 目前系統為單一路線的案例，後續若發展成為棋盤式路網、Matrix 路網，系統是否仍適用？

### 嘉義市交通處 柯錦香

1. 嘉義 BRT 到達高鐵站時間應配合高鐵發車(北上/南下)時間，至少應在高鐵發車時間 15 分鐘前到站，避免乘客錯失乘車時間(含購票及步行搭車時間)。
2. 由高鐵站至嘉義也應配合高鐵到站時刻，最好在乘客搭乘高鐵下站後，5 分鐘內即發車，避免乘客因久候，對 BRT 使用失去信心。目前 BRT 到達高鐵站時間似乎與高鐵站發車時間(北上)不太配合。BRT 既然定為嘉義-高鐵站而設計，在到達時間/離站時間應為消費者多加考量。

### 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 唐文斌副理

1. 針對嘉義客運回應，由於各家客運業者的後端 MIS 系統不盡相同，本研究所開發 BRT 系統不可能適用與全部各客運業者後端 MIS 系統結合，在客製化部分後續將會與嘉義客運聯繫，協助完成與後端 MIS 系統的結合方式；在雛型系統部分，則以一般較為通用的資料庫等，提供資料，再由客運業者尋找資訊公司，進行客製化開發，將後端 MIS 系統連結至資料庫，取得相關資料，進行 MIS 相關系統需求的運作。

2. 感謝立皓林總的意見，公車優先號誌對於提升 BRT 運行速度確實有所助益，顯示公車優先號誌為 BRT 系統發展的一個必要策略。目前嘉義 BRT 採用的主動式優先，對於橫交道路的影響較大；本團隊與所內研議開發的優先號誌系統採用被動式優先，當落後時間達到門檻值時，始傳送訊息給交控中心請求優先號誌，由交控中心判斷，執行優先號誌與否。
3. 有關東南客運提到，車上設備與系統建置成本皆為一概估值，與目前公車動態資訊系統使用設備大多相同，例如車機，本系統將相關設備依據 BRT 特性，進行系統功能的開發，達到 BRT 車隊管理的目的。此一設備成本主要為提供參考之用，會隨著時間而改變。數位式行車紀錄器的資料是否要即時回傳，或可採用事後報表，進行駕駛員訓練，以達到規範或教育駕駛員的目的，後續可與業者再作討論、確認。
4. 南臺灣客運提到目前經營路線為捷運接駁路線，站間距離過近；而 BRT 路線的站間距離較大、運量較大的特性，未來高雄市亦有推動 BRT 路線的構想，待 貴公司承接相關 BRT 路線經營權時，本系統亦可提供 貴公司參考使用。
5. 臺北市交通局提到 BRT 車輛與一般公車車輛不同，是否有考慮到混和調度問題，目前 BRT 排班採用專用車輛、專用駕駛的方式，並不與其他路線混合使用。另外車機妥善率部分，本計畫以嘉義 BRT 為示範計畫，且大多縣市皆已建置公車動態資訊系統，對於車機妥善率必有相當的經驗，可作為 BRT 系統建置車機的參考。

6. 公路總局提到後續績效評估如何節省稽核成本問題，本系統可紀錄相關路線發車班次，透過查詢，可即時得知，確實有助於節省稽核成本。
7. 科顧室提到是否要成立專業網站或論壇，將與運研所討論後，是否有其必要性，再決定是否建立，以及建立方式。
8. 研究成果是否回饋至 BRT 設計手冊，將會與 BRT 設計手冊團隊再討論，另外也請張學孔教授給予指導，如何將 BRT 車隊管理系統納入 BRT 設計手冊。
9. 經建會提到目前系統為單一路線，後續若發展成為棋盤式路網、Matrix 路網，系統是否仍適用的問題，目前本系統已經預留多路線的空間，後續發展成為多路線的類型，本系統仍然適用。

### **立皓科技股份有限公司 林欽誠總經理**

1. 有關嘉義市交通處提到高鐵到站時間的無縫隙接駁問題，透過班表調整即可達到無縫隙接駁。
2. 有關棋盤式公車優先問題，若兩條皆為幹道，則依據路口特性決定是否執行優先，然大多路口為幹道與支道的情況，可以實施優先號誌。

### **鼎漢國際工程顧問股份有限公司 陳偉業副總經理**

1. 目前嘉義 BRT 班表已經固定，排班系統中已考量高鐵、台鐵到(離)站時間，完成後將可提供公路總局參考，待後續可調整班表時，作為調整班表的參考依據。
2. 補充一下，不應為了 ITS 而 ITS，透過其他作法可達成，則不應為了 ITS 再

花費建置相關 ITS 設備。例如日本的公車動態資訊系統絕對沒有台灣的發達，但是日本對於公車班表的準點要求相當高，亦不需透過 ITS 相關設備來達到準點性。

3. ITS 並不能解決所有問題，例如嘉義客運提到的專用道違規情況等，ITS 只能解決一些問題，同時需要各單位通力合作，相互配合，才能達到目標。
4. 本團隊開發的車隊管理系統偏向於協助業者進行車隊管理智慧化，其實也是延續交通部的政策，例如公車動態資訊系統、排班調度系統等核心模組的概念，其實都在協助業者進行系統管理。本系統的內涵在於準點、安全的概念，因此在於車輛準點、行車安全部分進行努力，協助業者來達成相關功能。同時優先號誌牽涉到道路主管機關，需要大家共同協調、合作，才能達到車輛優先通行的目的。本案主要目的就是協助業者進行 BRT 車隊管理。

### 交通部運輸研究所 王穆衡組長

1. 希望本案為一個持續性發展，例如 APTS 的發展。未來 BRT 系統發展時，可以建構於 APTS 之上，業者在已經有使用 APTS 的經驗時，在使用 BRT 系統比較不會是一個全然陌生的系統，再增加一些新的功能，未來系統開發時可以透過強化部分功能，即可達到 BRT 系統管理的功能。
2. 研究案很難為政治性的政策做判斷。除卻政策性問題，系統發展本就有過度性，如果公車先有 APTS，將來提升至 BRT，將較為容易。但達到 BRT 系統要有一些必要條件，例如一定的使用量、或因民意支持給予專用道路、民眾



對於專用路權的尊重等。

3. 多路廊情境可納入未來報告說明，以及其與 APTS 的差異。
4. 未來可與交通部內部討論 BRT 設計手冊的增修，建議 BRT 車隊管理系統應該放至章節，後續將再討論。
5. 後續將再思考推廣方式，或遵循所內有既定推廣方式。

# 公車捷運車隊管理系統

## 系統技術手冊

# 目錄

壹、簡介 .....	附錄 3-1
貳、系統概述 .....	附錄 3-1
參、系統功能與軟硬體設備需求對照 .....	附錄 3-6
肆、系統技術說明 .....	附錄 3-10
伍、資料庫 .....	附錄 3-13

## 壹、簡介

本系統技術手冊主要目的為提出交通部運輸研究所「公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)」〈以下簡稱 本專案〉之整體性架構，此架構將作為建置本專案之準則及後續軟體分析、設計、開發之依據。本技術手冊主要可分為簡介、系統概述、系統設計、系統功能說明、及資料庫等章節。

本專案共包括系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢等八項子系統。

## 貳、系統概述

### 一. 系統範圍

本專案共分為八項子系統，包括系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全及歷史資料查詢，系統功能架構圖如圖 2.1.1 所示，表 2.1-1 為核心模組功能彙整表。

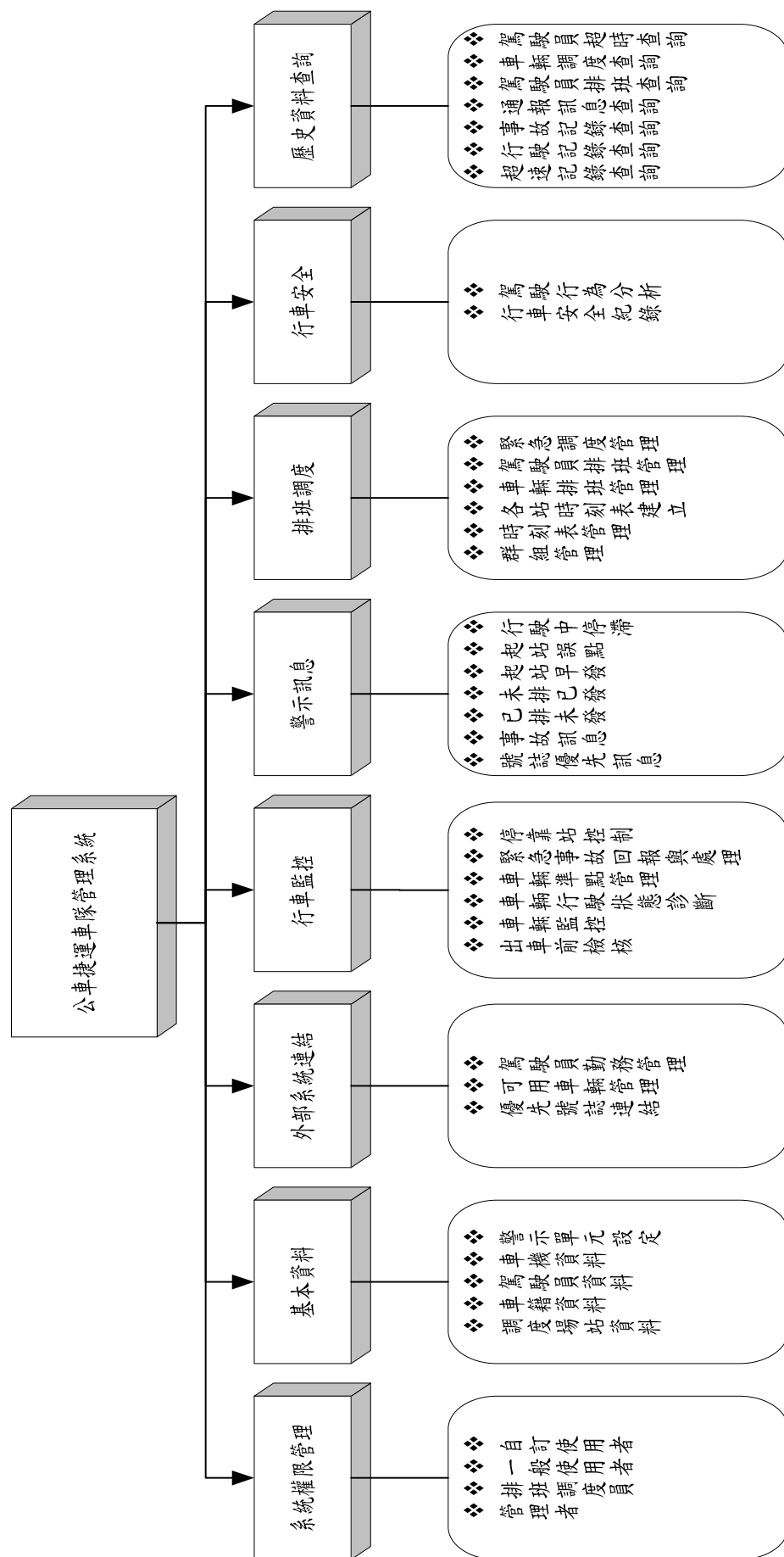


圖 2.1.1 公車捷運車隊管理系統功能架構圖

表 2.1-1 核心模組功能彙整表

子系統	主要功能模組	功能細項	
系統權限管理	管理者	依據登入者身分提供不同功能模組，可建立 BRT 系統之使用者	
	排班調度員	依據登入者身分提供不同功能模組	
	一般使用者	依據登入者身分提供不同功能模組	
	自訂使用者	自訂使用者之功能模組	
基本資料	調度場站資料	連結後端管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	車籍資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	駕駛員資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	車機資料	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	警示單元設定	警示單元參數值設定	
外部系統連結	優先號誌連結	連結交通管理單位之交控中心	
	可用車輛管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
	駕駛員勤務管理	連結管理資訊系統，自後端新增、刪除、修改資料，前端系統僅提供查詢資料	
行車監控	出車前檢核	駕駛與車輛出車前進行駕駛姓名、車號檢核，及駕駛是否飲酒的檢核	
	車輛監控	1.簡圖查詢 2.多路線查詢	透過車機回傳車輛狀態資訊
	車輛行駛狀態診斷	即時顯示車機、數位式行車紀錄器回傳車輛狀態資訊	
	車輛準點管理	1.公車優先號誌 2.車機介面裝置提醒	
	緊急事故回報與處理	1.車機自動回傳 2.救援單位建置 3.事故資訊透通	

表 2.1-1 核心模組功能彙整表（續）

子系統	主要功能模組	功能細項
警示訊息	號誌優先訊息	提醒使用者系統已請求號誌優先
	事故訊息	提醒使用者車輛發生事故
	已排未發	提醒使用者有排班車輛尚未發車
	未排已發	提醒使用者有未排班車輛發車
	起站早發	提醒使用者某車次起站早發
	起站誤點	提醒使用者某車次起站誤點
	行駛中停滯	提醒使用者某車次行駛中停滯
排班調度	群組管理	各車次群組設定
	時刻表管理	時刻表建置軟體
	各站時刻表建立	各站到站時刻表建置
	車輛排班管理	車輛排班軟體
	駕駛員排班管理	駕駛員排班軟體
	緊急調度管理	提供目前未執勤駕駛員與車輛，以進行緊急調度
行車安全	行車安全紀錄	提供部分數位行車紀錄器回傳紀錄查詢
	駕駛行為分析	1.準點統計 2.事故統計 3.超速統計
歷史資料查詢	超速紀錄查詢	超速紀錄查詢
	行駛紀錄查詢	1.各站行駛紀錄 2.未準點紀錄
	事故紀錄查詢	事故紀錄查詢
	通報訊息查詢	提供包含號誌通報、事故通報、已排未發通報、未排已發通報、起站早發、起站誤點、行駛中停滯等 7 項通報訊息紀錄查詢
	駕駛員排班查詢	駕駛員排班紀錄查詢
	車輛調度查詢	車輛排班紀錄查詢
	駕駛員超時查詢	駕駛員超時記錄查詢

資料來源：本計畫整理

## 二. 系統整體架構

本計畫所採用的系統開發工具、資料庫、伺服器與通訊交換協定說明如下：

- 1.系統開發工具：C#.net。
- 2.資料庫：Microsoft SQL Server 2000 以上版本。

由於本系統需實際介接車機資訊以呈現於車輛監控之應用，因此資料量相對會較為龐大，資料庫則採用 Microsoft SQL Server 2000 以上版本，也才能夠符合處理大型資料庫之需要。

- 3.伺服器作業平台：Microsoft 2003 Server。

因需接收大量車機資料，因此伺服器作業平台採用 Microsoft 2003 Server 較能符合需求。

- 4.通訊交換協定：TCP/IP。

TCP/IP 是 Transmission Control Protocol (TCP) 和 Internet Protocol (IP) 的簡稱，為網路上的一種通訊協定，是目前上網時所遵循的規則。當具備此規則時，即使是不同的電腦設備與作業環境，都可以透過這些通訊協定來互通訊息。也因為這些規則，Internet 才可具備許多應用（WWW、E-Mail、FTP、Telnet 等）。



## 參、系統功能與軟硬體設備需求對照

系統功能與軟硬體設備需求對照表可參考表 3.1-1 所示，各系統功能皆可利用 Web 呈現，其中行車監控子系統中車輛監控功能包括簡圖查詢、多路線查詢及簡圖自動產製皆需配合車機資料呈現，另外車輛行駛狀態診斷則需透過數位式行車紀錄進行紀錄。

表 3.1-1 系統功能與軟硬體設備需求對照表

NO.	系統功能	軟硬體需求		模組
		車機	數位式行車紀錄器	Web
<b>1.</b>	系統權限管理子系統			◎
<b>1.1</b>	系統權限管理			◎
<b>1.1.1</b>	新增使用者			◎
<b>1.1.2</b>	刪除使用者			◎
<b>1.1.3</b>	修改使用者			◎
<b>1.2</b>	系統權限群組管理			◎
<b>1.2.1</b>	新增群組			◎
<b>1.2.2</b>	刪除群組			◎
<b>1.2.3</b>	修改群組			◎
<b>1.2.4</b>	更新群組			◎
<b>1.2.5</b>	清除資料			◎
<b>2.</b>	基本資料子系統			◎
<b>2.1</b>	調度場站資料			◎
<b>2.1.1</b>	查詢路線資料			◎
<b>2.1.2</b>	匯出路線資料			◎
<b>2.1.3</b>	查詢站位資料			◎
<b>2.1.4</b>	匯出站位資料			◎
<b>2.1.5</b>	查詢調度場站資料			◎
<b>2.2</b>	車籍資料			◎
<b>2.2.1</b>	查詢車籍資料			◎
<b>2.3</b>	駕駛員資料			◎
<b>2.3.1</b>	查詢駕駛員資料			◎
<b>2.4</b>	車機資料			◎
<b>2.4.1</b>	查詢車機資料			◎

表 3.1-1 系統功能與軟硬體設備需求對照表（續）

NO.	系統功能	軟硬體需求		模組
		車機	數位式行車紀錄器	Web
2.5	警示單元設定			◎
2.5.1	新增警示單元設定			◎
2.5.2	刪除警示單元設定			◎
2.5.3	修改警示單元設定			◎
3	外部系統連結子系統			◎
3.1	優先號誌連結			◎
3.1.1	查詢優先號誌連結			◎
3.2	可用車輛管理			◎
3.2.1	查詢可用車輛管理資料			◎
3.3	駕駛員勤務管理			◎
3.3.1	查詢駕駛員勤務管理資料			◎
4	行車監控子系統			◎
5.1	出車前檢核			◎
5.2	車輛監控	◎		◎
5.2.1	簡圖查詢	◎		◎
5.2.2	多路線查詢	◎		◎
5.2.3	簡圖自動產製	◎		◎
5.3	車輛行駛狀態診斷		◎	◎
4.4	車輛準點管理			◎
4.5	緊急事故回報與處理			◎
4.6	停靠站控制			◎
5	排班調度子系統			◎
5.1	群組管理			◎
5.1.1	新增群組			◎
5.1.2	刪除群組			◎
5.1.3	編輯群組			◎
5.2	時刻表管理			◎
5.2.1	新增時刻表			◎
5.2.2	編輯時刻表			◎
5.3	各站時刻表建立			◎
5.3.1	新增時刻表			◎
5.3.2	搜尋時刻表			◎
5.3.3	匯出時刻表			◎

表 3.1-1 系統功能與軟硬體設備需求對照表（續）

NO.	系統功能	軟硬體需求		模組
		車機	數位式行車紀錄器	Web
5.3.4	統計時刻表			◎
5.3.5	回饋時刻表			◎
5.4	車輛排班管理			◎
5.5.1	新增排班			◎
5.5.2	編輯排班			◎
5.5	駕駛員排班管理			◎
5.5.1	新增駕駛員排班			◎
5.5.2	編輯駕駛員排班			◎
5.6	緊急調度			◎
5.6.1	查詢緊急調度			◎
6	行車安全子系統			◎
6.1	行車安全紀錄			◎
6.1.1	匯出行車安全紀錄			◎
6.1.2	列印行車安全紀錄			◎
6.2	駕駛行為分析			◎
6.2.1	查詢準點統計			◎
6.2.2	匯出準點統計			◎
6.2.3	列印準點統計			◎
6.2.4	查詢事故事件統計			◎
6.2.5	匯出事故事件統計			◎
6.2.6	列印事故事件統計			◎
6.2.7	查詢超速統計			◎
6.2.8	匯出超速統計			◎
6.2.9	列印超速統計			◎
7	歷史資料查詢子系統			◎
7.1	超速紀錄查詢			◎
7.1.1	查詢超速紀錄查詢			◎
7.1.2	匯出超速紀錄查詢			◎
7.1.3	列印超速紀錄查詢			◎
7.2	行駛紀錄查詢			◎
7.2.1	查詢行駛紀錄查詢			◎
7.2.2	匯出行駛紀錄查詢			◎
7.2.3	列印行駛紀錄查詢			◎

表 3.1-1 系統功能與軟硬體設備需求對照表（續）

NO.	系統功能	軟硬體需求		模組
		車機	數位式行車紀錄器	Web
<b>7.3</b>	<b>事故紀錄查詢</b>			◎
<b>7.3.1</b>	查詢事故紀錄查詢			◎
<b>7.3.2</b>	匯出事故紀錄查詢			◎
<b>7.3.3</b>	列印事故紀錄查詢			◎
<b>7.4</b>	<b>通報訊息查詢</b>			◎
<b>7.5.1</b>	查詢通報訊息查詢			◎
<b>7.5.2</b>	匯出通報訊息查詢			◎
<b>7.5.3</b>	列印通報訊息查詢			◎
<b>7.5</b>	<b>駕駛員排班查詢</b>			◎
<b>7.5.1</b>	查詢駕駛員排班查詢			◎
<b>7.5.2</b>	匯出駕駛員排班查詢			◎
<b>7.5.3</b>	列印駕駛員排班查詢			◎
<b>7.6</b>	<b>車輛調度查詢</b>			◎
<b>7.6.1</b>	查詢車輛調度查詢			◎
<b>7.6.2</b>	匯出車輛調度查詢			◎
<b>7.6.3</b>	列印車輛調度查詢			◎
<b>7.7</b>	<b>駕駛員超時查詢</b>			◎
<b>7.7.1</b>	查詢駕駛員超時查詢			◎
<b>7.7.2</b>	匯出駕駛員超時查詢			◎
<b>7.7.3</b>	列印駕駛員超時查詢			◎

## 肆、系統技術說明

本節主要針對本系統功能中主要應用之技術進行說明，主要包括簡圖查詢及簡圖自動產製之技術詳述如下：

### 一. 簡圖查詢

簡圖查詢圖如圖 4.1.1 所示，由於簡圖圖片並不具備 GIS 座標概念，但車機資料本身存在經緯度座標，因此要將車機資料呈現於簡圖圖片上顯示，需事先客製化簡圖圖片的影像座標，才可達到簡圖查詢監控之功能。

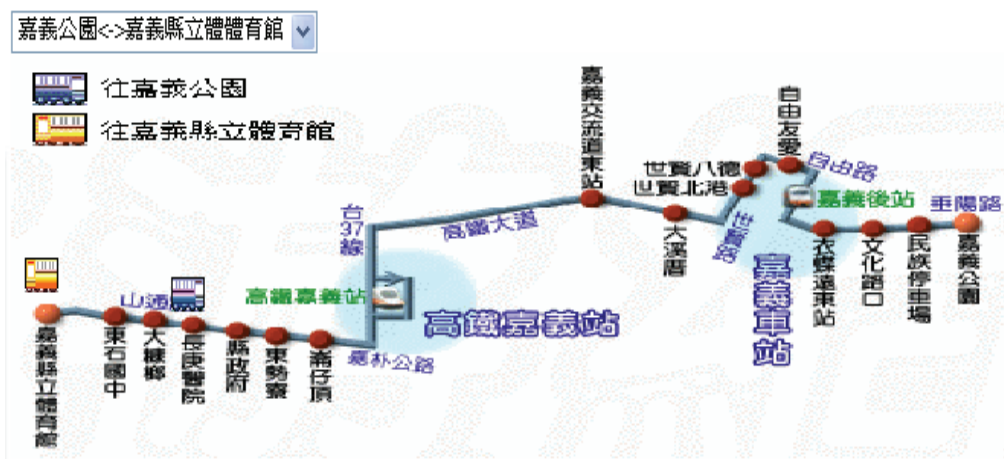


圖 4.1.1 簡圖查詢圖

圖 4.1.2 為簡圖查詢監控流程圖，其流程說明如下：

1. 事先取得一公車路線簡圖圖片。
2. 依據該公車路線簡圖圖片之站牌位置定義其站牌位置之影像座標。
3. 定義車機之 GPS 座標符合圖片影像座標之範圍。
4. 完成上述 2.3 點後，當車機資料回傳 GPS 座標時，會依據該 GPS 座標之範圍，判斷車輛該落於簡圖圖片上何站牌位置。
5. 即可完成簡圖查詢監控功能。

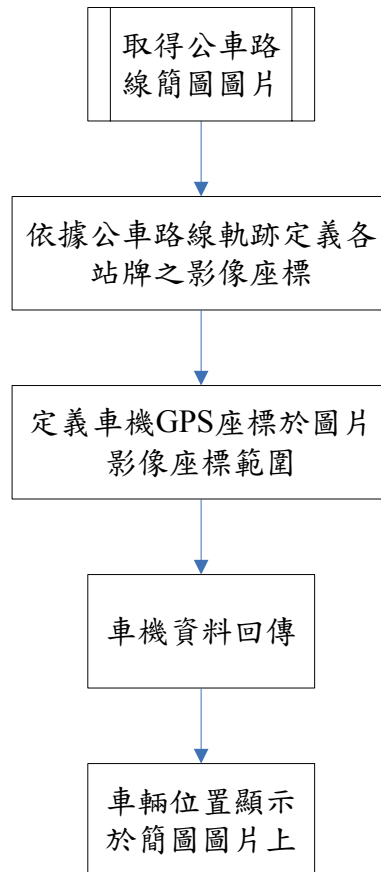


圖 4.1.2 簡圖查詢監控流程圖

## 二. 簡圖自動產製

簡圖自動產製圖如圖 4.2.1 所示，簡圖自動產製主要根據車機定時資料回傳而計算，並無利用相關 GPS 座標資料。



圖 4.2.1 簡圖自動產製圖

圖 4.2.2 為簡圖自動產製流程圖，其流程說明如下：

1. 當車機定時資料回傳時，首先判斷車輛是否位在公車站牌上，若有，則可於簡圖上之站牌顯示該車輛。
2. 若無車輛是否位於公車站牌之資料，則判斷此車輛是否有前一筆資料，若有，則表示此車輛已離開前一個站牌，因此可顯示為在途中，若無，則表示不顯示此車輛。

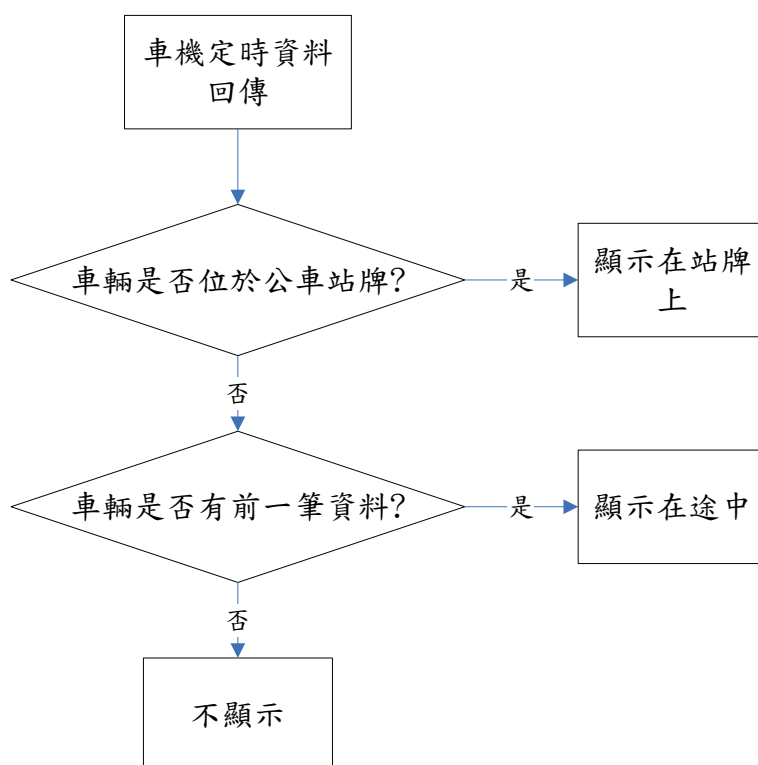


圖 4.2.2 簡圖自動產製流程圖

# 伍、資料庫

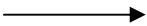
## 一. 資料表及關聯圖

資料庫關聯圖如圖 5.1.1 所示，所採用的符號及關聯說明如下：

### 1. 基本符號

	—

### 2. 關聯規則



AccountAuthority1

**PK id**

name

authority



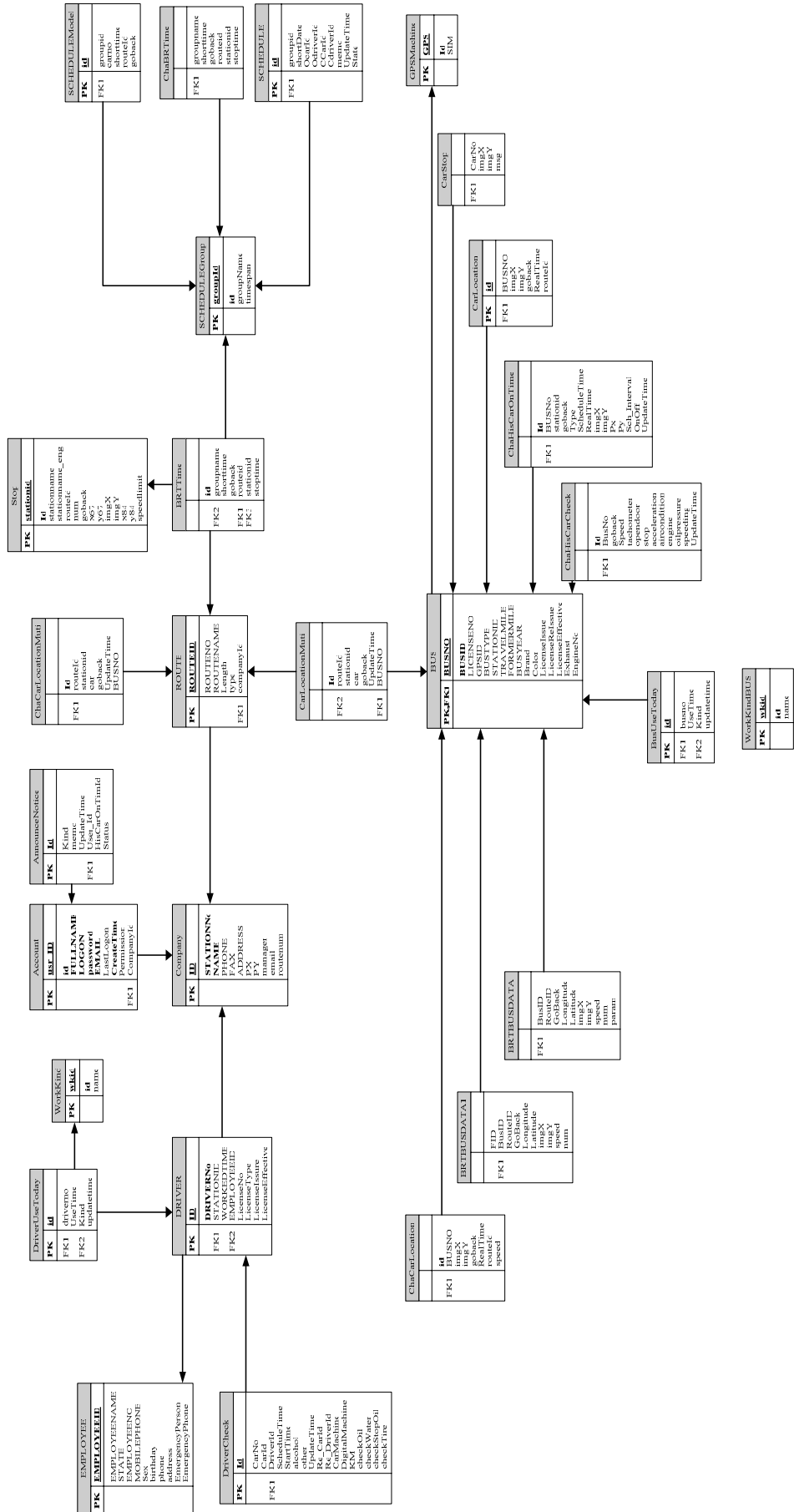
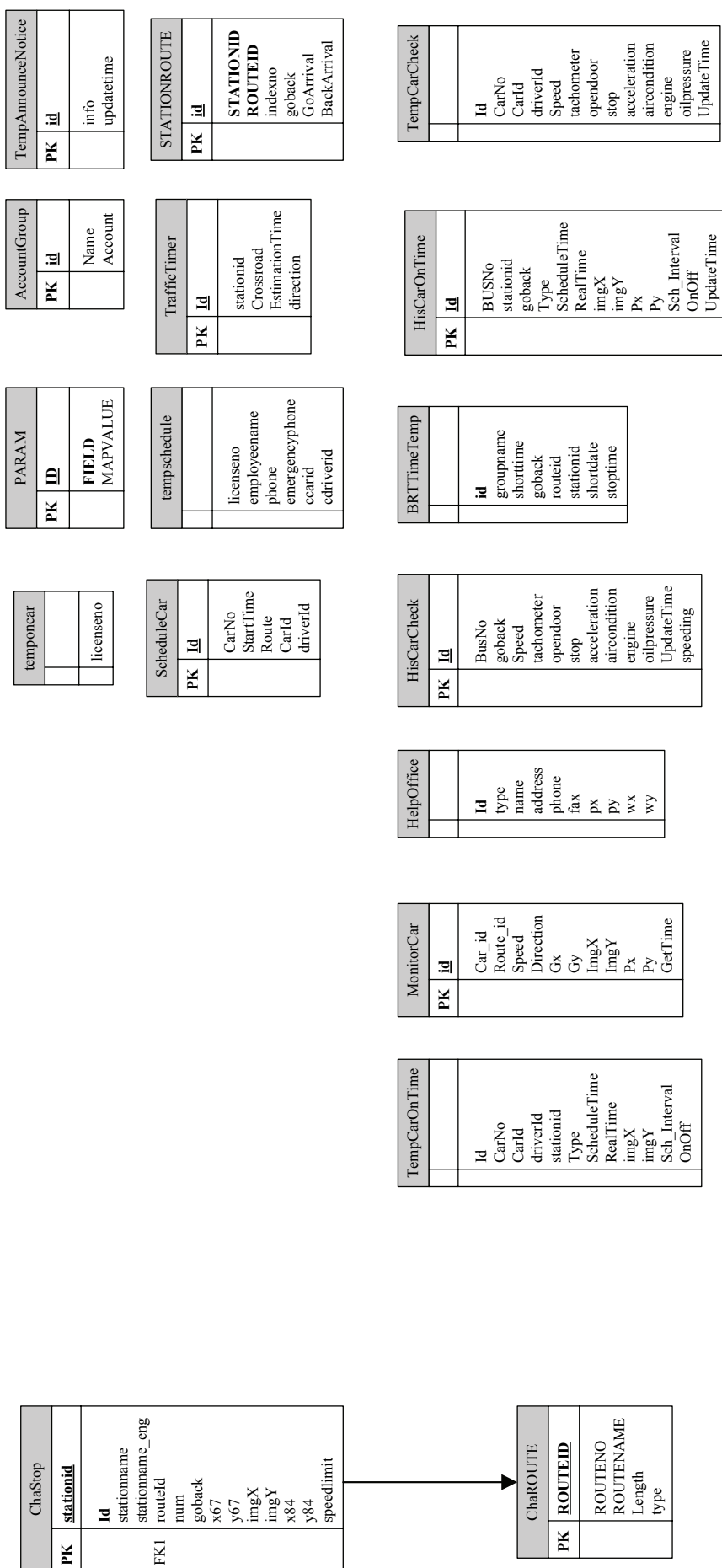


圖 5.1.1 資料庫關聯圖



### 圖 5.1.1 資料庫關聯圖(續)

## 二. Table 清單

表 5.2-1 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表

編號	Table 名稱	Table 說明
1	Account	系統使用者資料表單
2	AccountGroup	系統使用者群組表單
3	AnnounceNotice	通報訊息資料表單
4	BRTBUSDATA	BRT 車籍資料表單
5	BRTBUSDATA1	BRT 車籍資料表單 1
6	BRTTime	BRT 時刻表表單
7	BRTTimeTemp	BRT 時間戳記表單
8	BUS	車籍資料表單
9	BUSMAINTENANCE	車籍資料維修表單
10	BusUseToday	可用車輛資料表單
11	CarLocation	車輛即時資訊表單
12	CarLocationMuti	多路線車輛即時資訊
13	CarStop	車輛站牌資訊表單
14	ChaBRTTime	嘉義 BRT 時刻表表單
15	ChaCarLocation	嘉義車輛即時資訊表單
16	ChaCarLocationMuti	嘉義多路線車輛即時資訊表單
17	ChaHisCarCheck	嘉義歷史車輛查詢表單
18	ChaHisCarOnTime	嘉義線上歷史車輛查詢表單
19	ChaROUTE	嘉義路線資料表單
20	ChaStop	嘉義站牌資訊表單
21	ChaStop1	嘉義站牌資訊表單 1
22	Company	調度場站資料表單
23	DRIVEBUS	駕駛者的車籍資料表單
24	DRIVER	駕駛資料表單
25	DriverCheck	駕駛檢核資料表單
26	DriverUseToday	可用駕駛名單資料表單
27	EMPLOYEE	員工資料表單
28	GPSTMachine	車機設定資料表單
29	HelpOffice	救援資料表單
30	HisCarCheck	歷史資料車輛診斷表單
31	HisCarOnTime	歷史車輛準點資訊表單
32	MonitorCar	監視的車輛表單
33	PARAM	警示模組資料表單
34	ROUTE	路線資料表單

表 5.2-1 公車捷運車隊系統資料庫表單彙整表(續)

編號	Table 名稱	Table 說明
35	SCHEDULE	排班資料表單
36	ScheduleCar	排班車輛表單
37	SCHEDULEGroup	排班群組表單
38	SCHEDULEMModel	排班資料表模組表單
39	STATIONROUTE	車站路線表單
40	STATIONTYPE	車站類型表單
41	Stop	站牌資訊表單
42	TempAnnounceNotice	臨時通報訊息資料表單
43	TempCarCheck	臨時車輛查詢表單
44	TempCarOnTime	臨時線上車輛查詢表單
45	temponcar	臨時線上車輛資料表單
46	tempschedule	臨時排程表單
47	TrafficTimer	站位與優先號誌相關資料表單
48	WorkKind	工作型態資訊表單
49	WorkKindBUS	工作型態車籍資訊表單

## 三. Table 說明

表 5.3-1 系統使用者資料表單

系統代號		Account	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_Account	檔案名稱			系統使用者資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No			主索引
2	usr_ID	Nvarchar	10	No	PK		使用者編號
3	FULLNAME	Nvarchar	20	No			全名
4	LOGON	Nvarchar	15	No			登入帳號
5	password	Nvarchar	20	No			登入密碼
6	EMAIL	Nvarchar	50	No			郵件
7	LastLogon	Datetime	8	Yes			最號一次登入
8	CreateTime	Datetime	8	No			建立時間
9	Permission	Int	4	Yes			權限
10	CompanyId	Int	4	Yes			公司 Id

表 5.3-2 系統使用者群組表單

系統代號	AccountGroup		系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號	BRT		子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號	BRT_AccountGroup		檔案名稱			系統使用者資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	int	4	No			主索引
2	Name	nvarchar	50	Yes			名字
3	Account	nvarchar	50	Yes			帳號

表 5.3-3 通報訊息表單

系統代號	AnnounceNotice		系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號	BRT		子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號	BRT_AnnounceNotice		檔案名稱			通報訊息資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	Kind	Nvarchar	50	Yes			通報種類
3	memo	Nvarchar	200	Yes			備註
4	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間
5	User_Id	Nvarchar	10	Yes			使用者 Id
6	HisCarOnTimeId	Int	4	Yes			歷史編號
7	Status	Int	4	Yes			0 發生 1 處理 2 回傳

表 5.3-4 BRT 車籍資料表單

系統代號		BRTBUSDATA		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BRTBUSDATA		檔案名稱		BRT 車籍資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	BusID	nvarchar	50	Yes			車籍資料 ID
2	RouteID	int	4	Yes			路線 ID
3	GoBack	int	4	Yes			來回程
4	Longitude	float	8	Yes			經度
5	Latitude	float	8	Yes			緯度
6	imgX	int	4	Yes			影像 X 軸
7	imgY	int	4	Yes			影像 Y 軸
8	speed	int	4	Yes			速度
9	num	int	4	Yes			編號
10	param	int	4	Yes			參數

表 5.3-5 BRT 車籍資料表單 1

系統代號		BRTBUSDATA1		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BRTBUSDATA1		檔案名稱		BRT 車籍資料表單 1	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	FID	int	4	Yes			主索引
2	BusID	nvarchar	50	Yes			車籍資料 ID
3	RouteID	int	4	Yes			路線 ID
4	GoBack	int	4	Yes			來回程
5	Longitude	float	8	Yes			經度
6	Latitude	float	8	Yes			緯度
7	imgX	int	4	Yes			影像 X 軸
8	imgY	int	4	Yes			影像 Y 軸
9	speed	int	4	Yes			速度
10	num	int	4	Yes			編號

表 5.3-6 BRT 時刻表表單

系統代號		BRTTime		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BRTTime		檔案名稱		BRT 時刻表表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	int	4	No			主索引
2	groupname	nvarchar	50	Yes			群組名稱
3	shorttime	nvarchar	50	Yes			最短時間
4	goback	int	4	Yes			來回程
5	routeid	int	4	Yes			路線 ID
6	stationid	nvarchar	50	Yes			車站 ID
7	stoptime	nvarchar	20	Yes			站牌時間

表 5.3-7 BRT 時間戳記表單

系統代號		BUS		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BRTTimeTemp		檔案名稱		BRT 時間戳記表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	int	4	No			主索引
2	groupname	nvarchar	50	Yes			群組名稱
3	shorttime	nvarchar	10	Yes			最短時間
4	goback	int	4	Yes			來回程
5	routeid	int	4	Yes			路線 ID
6	stationid	int	4	Yes			車站 ID
7	shortdatetime	nvarchar	10	Yes			最短日期
8	stoptime	int	4	Yes			站牌時間

表 5.3-8 車籍資料表單

系統代號		BUS	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BUS	檔案名稱			車籍資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	BUSID	Int	4	No			車輛主索引
2	BUSNO	Int	4	No	PK		車輛編號
3	LICENSENO	Nvarchar	10	Yes			車牌號碼
4	GPSID	Nvarchar	50	Yes			車機號碼
5	BUSTYPE	Nvarchar	50	Yes			車別
6	STATIONID	Int	4	Yes			車站 ID
7	TRAVELMILE	Float	8	Yes			行駛里程
8	FORMERMILE	Float	8	Yes			前次保養里程
9	BUSYEAR	Int	4	Yes			年份
10	Brand	Nvarchar	50	Yes			廠牌
11	Color	Nvarchar	50	Yes			顏色
12	LicenseIssue	Datetime	8	Yes			行照發照日
13	LicenseReIssue	Datetime	8	Yes			行照有效日
14	LicenseEffective	Datetime	8	Yes			行照補發日
15	Exhaust	Float	8	Yes			排氣量
16	EngineNo	Nvarchar	50	Yes			引擎編號



表 5.3-9 車籍資料維修表單

系統代號		BUSMAINTENANCE		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ BUSMAINTENANCE		檔案名稱		車籍資料維修表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	MAINTENANCE DATETIME	datetime	8	No			維修日期
2	BUSID	int	4	No			車籍資料 ID
3	STATIONID	int	4	No			車站 ID
4	MAINTAINCODE	nvarchar	40	No			保養碼

表 5.3-10 可用車輛表單

系統代號		BusUseToday		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT _ BusUseToday		檔案名稱		可用車輛資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	busno	Int	4	Yes			車輛編號
3	UseTime	Datetime	8	Yes			使用時間 (2008/05/04)
4	Kind	Int	4	Yes			使用狀態(0 勤務, 1 預備, 2 休假)
5	updatetime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-11 單路線車輛即時資訊表單

系統代號		CarLocation		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_CarLocation		檔案名稱		車輛即時資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	BUSNO	Int	4	Yes			車輛編號
3	imgX	Int	4	Yes			X 座標
4	imgY	Int	4	Yes			Y 座標
5	goback	Int	4	Yes			去來回程
6	RealTime	Datetime	8	Yes			時間
7	routeId	Int	4	Yes			路線 ID

表 5.3-12 多路線車輛即時資訊表單

系統代號		CarLocationMuti		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_CarLocation Muti		檔案名稱		多路線車輛即時資訊	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
3	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
4	car	Int	4	Yes			車輛行進 0 無車輛 1 此站與下一站之間 2 到站
5	goback	Int	4	Yes			去來回程
6	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間
7	BUSNO	Nvarchar	10	Yes			車輛編號

表 5.3-13 車輛站牌資訊表單

系統代號		CarStop	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ CarStop	檔案名稱			車輛站牌資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	CarNo	Nvarchar	20	No			車號代碼
2	imgX	Int	4	No			影像 X 座標
3	imgY	Int	4	No			影像 Y 座標
4	msg	Nvarchar	20	No			訊息

表 5.3-14 嘉義 BRT 時刻表表單

系統代號		ChaBRTTime	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaBRTTime	檔案名稱			嘉義 BRT 時刻表表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	groupname	Nvarchar	50	Yes			群組名稱
2	shorttime	Nvarchar	50	Yes			最短時間
3	goback	Int	4	Yes			來回程
4	routeid	Int	4	Yes			路線 ID
5	stationid	Nvarchar	50	Yes			車站 ID
6	stoptime	Nvarchar	20	Yes			站牌時間

表 5.3-15 嘉義車輛即時資訊表單

系統代號		ChaCarLocation	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ChaCarLocati on	檔案名稱			嘉義車輛即時資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No			主索引
2	BUSNO	Nvarchar	50	Yes			車籍資料編號
3	imgX	Int	4	Yes			影像 X 座標
4	imgY	Int	4	Yes			影像 Y 座標
5	goback	Int	4	Yes			來回程
6	RealTime	Datetime	8	Yes			即時
7	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
8	speed	Int	4	Yes			速度

表 5.3-16 嘉義多路線車輛即時資訊表單

系統代號		ChaCarLocationMuti	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaCarLocationMuti	檔案名稱			嘉義多路線車輛即時資訊	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
3	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
4	car	Int	4	Yes			車輛資料
5	goback	Int	4	Yes			來回程
6	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間
7	BUSNO	Nvarchar	10	Yes			車籍編號

表 5.3-17 嘉義歷史車輛查詢表單

系統代號		ChaHisCarCheck	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaHisCarCheck	檔案名稱			嘉義歷史車輛查詢表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	BusNo	Nvarchar	50	Yes			車籍編號
3	goback	Int	4	Yes			來回程
4	Speed	Float	8	Yes			速度
5	tachometer	Int	4	Yes			轉速表
6	opendoor	Int	4	Yes			開門
7	stop	Int	4	Yes			停止
8	acceleration	Int	4	Yes			加速
9	aircondition	Int	4	Yes			空調
10	engine	Int	4	Yes			引擎
11	oilpressure	Int	4	Yes			油壓
12	speeding	Int	4	Yes			加速中
13	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-18 嘉義線上歷史車輛查詢表單

系統代號		ChaHisCarOnTime	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaHisCarOnTime	檔案名稱			嘉義線上歷史車輛查詢表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	BUSNo	Int	4	Yes			車籍編號
3	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
4	goback	Int	4	Yes			來回程
5	Type	Nvarchar	255	Yes			型態
6	ScheduleTime	Datetime	8	Yes			排程時間

表 5.3-18 嘉義線上歷史車輛查詢表單（續）

系統代號		ChaHisCarOnTime	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaHisCarOnTime	檔案名稱			嘉義線上歷史車輛查詢表單	
7	RealTime	Datetime	8	Yes			即時
8	imgX	Float	8	Yes			影像 X 座標
9	imgY	Float	8	Yes			影像 Y 座標
10	Px	Float	8	Yes			67 X 座標
11	Py	Float	8	Yes			67 Y 座標
12	Sch_Interval	Float	8	Yes			排程間隔
13	OnOff	Int	4	Yes			訊息緊示
14	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-19 嘉義路線資料表單

系統代號		ChaROUTE	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaROUTE	檔案名稱			嘉義路線資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ROUTEID	Int	4	No			主索引
2	ROUTENO	Int	4	Yes			路線編號
3	ROUTENAME	Nvarchar	50	Yes			路線名稱
4	Length	Float	8	Yes			長度
5	type	Int	4	Yes			型態

表 5.3-20 嘉義站牌資訊表單

系統代號		ChaStop		系統名稱			BRT 資料管理
子系統代號		BRT_		子系統名稱			BRT 資料管理
檔案代號		BRT_ ChaStop		檔案名稱			嘉義站牌資訊表單
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
3	stationname	Nvarchar	255	Yes			車站名稱
4	stationname_eng	Nvarchar	255	Yes			車站名稱(英)
5	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
6	num	Int	4	Yes			編號
7	goback	Int	4	Yes			來回程
8	x67	Float	8	Yes			67 X 座標
9	y67	Float	8	Yes			67 Y 座標
10	imgX	Int	4	Yes			影像 X 座標
11	imgY	Int	4	Yes			影像 Y 座標
12	x84	Float	8	Yes			84 X 座標
13	y84	Float	8	Yes			84 Y 座標
14	speedlimit	Int	4	Yes			速限

表 5.3-21 嘉義站牌資訊表單 1

系統代號		ChaStop1		系統名稱			BRT 資料管理
子系統代號		BRT_		子系統名稱			BRT 資料管理
檔案代號		BRT_ ChaStop1		檔案名稱			嘉義站牌資訊表單 1
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
3	stationname	Nvarchar	255	Yes			車站名稱
4	stationname_eng	Nvarchar	255	Yes			車站名稱(英)
5	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
6	num	Int	4	Yes			編號

表 5.3-21 嘉義站牌資訊表單 1 (續)

系統代號		ChaStop1	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ChaStop1	檔案名稱			嘉義站牌資訊表單 1	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
7	goback	Int	4	Yes			來回程
8	x67	Float	8	Yes			67 X 座標
9	y67	Float	8	Yes			67 Y 座標
10	imgX	Int	4	Yes			影像 X 座標
11	imgY	Int	4	Yes			影像 Y 座標
12	x84	Float	8	Yes			84 X 座標
13	y84	Float	8	Yes			84 Y 座標
14	speedlimit	Int	4	Yes			速限

表 5.3-22 調度場站資料表單表單

系統代號		Company	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_Company	檔案名稱			調度場站資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ID	Int	4	No	PK		主所引
2	STATIONNo	Int	4	No			車站編號
3	NAME	Nvarchar	50	No			名稱
4	PHONE	Nvarchar	50	Yes			電話
5	FAX	Nvarchar	50	Yes			傳真
6	ADDRESS	Nvarchar	120	Yes			地址
7	PX	Float	8	Yes			X 座標
8	PY	Float	8	Yes			Y 座標
9	manager	Int	4	Yes			管理者
10	email	Nvarchar	50	Yes			路線 ID
11	routenum	Int	4	Yes			路線數



表 5.3-23 駕駛者的車籍資料表單

系統代號		DRIVEBUS		系統名稱		系統權限管控	
子系統代號		FMDB_		子系統名稱		使用者資料維護	
檔案代號		FMDB_ DRIVEBUS		檔案名稱		駕駛者的車籍資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	DRIVERID	Int	4	No			駕駛 ID
2	BUSID	Int	4	No			車籍 ID
3	DRIVEDATETIME	Datetime	8	No			駕駛日期
4	NOTES	Nvarchar	20	Yes			注意事項

表 5.3-24 駕駛資料表單

系統代號		DRIVER		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		FMDB_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		FMDB_ DRIVER		檔案名稱		駕駛資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ID	Int	4	No	PK		駕駛 ID
2	DRIVERNo	Int	4	No			車站 ID
3	STATIONID	Int	4	Yes			駕駛代號
4	WORKEDTIME	Int	4	Yes			工作時間
5	EMPLOYEEID	Int	4	Yes			員工 ID
6	LicenseNo	Nvarchar	50	Yes			駕照編號
7	LicenseType	Nvarchar	50	Yes			駕照類別
8	LicenseIssure	Datetime	8	Yes			駕照有效日
9	LicenseEffective	Datetime	8	Yes			駕照發照日

表 5.3-25 駕駛檢核表單

系統代號		DriverCheck		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_DriverCheck		檔案名稱		駕駛檢核資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	CarNo	Int	4	Yes			車次
3	CarId	Int	4	Yes			表訂車輛
4	DriverId	Int	4	Yes			表定駕駛
5	ScheduleTime	Datetime	8	Yes			表定時間
6	StartTime	Datetime	8	Yes			發車時間
7	alcohol	Int	4	Yes			酒精測試
8	other	Int	4	Yes			其他
9	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間
10	Re_CarId	Int	4	Yes			實際車輛
11	Re_DriverId	Int	4	Yes			實際駕駛
12	CarMachine	Int	4	Yes			車機
13	DigitalMachine	Int	4	Yes			數位行車記錄器
14	KM	Int	4	Yes			公里
15	checkOil	Int	4	Yes			檢查油箱
16	checkWater	Int	4	Yes			檢查水箱
17	checkStopOil	Int	4	Yes			檢查煞車油
18	checkTire	Int	4	Yes			檢查皮帶

表 5.3-26 可用駕駛表單

系統代號		DriverUseToday		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_DriverUseToday		檔案名稱		可用駕駛名單資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	driverno	Int	4	Yes			駕駛編號
3	UseTime	Datetime	8	Yes			使用時間 (2008/05/04)
4	Kind	Int	4	Yes			使用狀態(0 勤務, 1 預備, 2 休假)
5	updatetimetype	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-27 員工資料表單

系統代號		EMPLOYEE		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_EMPLOYEE		檔案名稱		員工資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	EMPLOYEEID	Int	4	Yes			員工 ID
2	EMPLOYEEENAME	Nvarchar	20	Yes			員工姓名
3	STATE	Nvarchar	10	Yes			狀態
4	EMPLOYEEENO	Nvarchar	20	Yes			員工編號
5	MOBILEPHONE	Nvarchar	20	Yes			行動電話
6	Sex	Nvarchar	10	Yes			性別
7	birthday	Datetime	8	Yes			生日
8	phone	Nvarchar	20	Yes			電話
9	address	Nvarchar	50	Yes			地址
10	EmergencyPerson	Nvarchar	20	Yes			緊急聯絡人
11	EmergencyPhone	Nvarchar	20	Yes			緊急電話

表 5.3-28 車機設定表單

系統代號		GPSTMachine	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ GPSTMachine	檔案名稱			車機設定	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	GPS	Nvarchar	50	Yes			GPS
3	SIM	Nvarchar	50	Yes			SIM

表 5.3-29 救援單位資料表單

系統代號		HelpOffice	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ HelpOffice	檔案名稱			救援資料表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	type	Nvarchar	50	Yes			型態
3	name	Nvarchar	25 5	Yes			名稱
4	address	Nvarchar	25 5	Yes			地址
5	phone	Nvarchar	20	Yes			電話
6	fax	Nvarchar	20	Yes			傳真
7	px	Float	8	Yes			座標 x67
8	py	Float	8	Yes			座標 y67
9	wx	Float	8	Yes			座標 x84
10	wy	Float	8	Yes			座標 y84

表 5.3-30 歷史資料車輛診斷表單

系統代號	HisCarCheck	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	BRT_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	BRT_ HisCarCheck	檔案名稱	歷史資料車輛診斷表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主所引
2	BusNo	Int	4	Yes			車輛 ID
4	goback	Int	4	Yes			速度
5	Speed	Float	8	Yes			去來回程
6	tachometer	Int	4	Yes			轉數異常
7	opendoor	Int	4	Yes			行駛中開門
8	stop	Int	4	Yes			煞車異常
9	acceleration	Int	4	Yes			急加減速
10	aircondition	Int	4	Yes			冷氣異常
11	engine	Int	4	Yes			引擎溫度異常
12	oilpressure	Int	4	Yes			機油壓力異常
13	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-31 歷史車輛準點資訊表單

系統代號	HisCarOnTime	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	BRT_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	BRT_ HisCarOnTime	檔案名稱	歷史車輛準點資訊表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	BUSNo	Nvarchar	50	Yes			車輛 Id
3	stationid	Int	4	Yes			站位 Id
4	goback	Int	4	Yes			去回
5	Type	Nvarchar	25	Yes			種類
6	ScheduleTime	Datetime	8	Yes			表定時間
7	RealTime	Datetime	8	Yes			實際時間

表 5.3-31 歷史車輛準點資訊表單（續）

系統代號		HisCarOnTime	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ HisCarOnTime	檔案名稱			歷史車輛準點資訊表單	
8	imgX	Float	8	Yes			影像 X 座標
9	imgY	Float	8	Yes			影像 Y 座標
10	Px	Float	8	Yes			
11	Py	Float	8	Yes			
12	Sch_Interval	Float	8	Yes			區間
13	OnOff	Int	4	Yes			通報(0 無通報 1 無通報)
14	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-32 監視的車輛表單

系統代號		MonitorCar	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ MonitorCar	檔案名稱			監視的車輛表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	Car_id	Nvarchar	50	Yes			車輛 ID
3	Route_id	Nvarchar	50	Yes			路線 ID
4	Speed	Float	8	Yes			速度
5	Direction	Float	8	Yes			方向
6	Gx	Float	8	Yes			84 X 座標
7	Gy	Float	8	Yes			84 Y 座標
8	ImgX	Float	8	Yes			影像 X 座標
9	ImgY	Float	8	Yes			影像 Y 座標
10	Px	Float	8	Yes			67 X 座標
11	Py	Float	8	Yes			67 Y 座標
12	GetTime	Datetime	8	Yes			抓取時間

表 5.3-33 警示模組資料表單

系統代號	PARAM	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	FMDB_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	FMDB_ PARAM	檔案名稱	警示模組資料表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ID	Int	4	No	PK		主索引
2	FIELD	Nvarchar	50	No			警示設定欄
3	MAPVALUE	Int	4	Yes			警示設定值

表 5.3-34 路線資料表單

系統代號	ROUTE	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	FMDB_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	FMDB_ ROUTE	檔案名稱	路線資料表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ROUTEID	Int	4	No	PK		路線 ID
2	ROUTENO	Int	4	Yes			路線編號
3	ROUTENAME	Nvarchar	50	Yes			路線名稱
4	Length	Float	8	Yes			長度
5	type	Int	4	Yes			型態
6	companyId	Int	4	Yes			公司 ID

表 5.3-35 排班資料表單

系統代號	SCHEDULE	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	BRT_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	BRT_ SCHEDULE	檔案名稱	排班資料表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	groupid	Int	4	Yes			群組 Id
3	shortDatetime	Nvarchar	10	Yes			時間 (2008/05/15)

表 5.3-35 排班資料表單（續）

系統代號		SCHEDULE	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ SCHEDULE	檔案名稱			排班資料表單	
4	OcarId	Int	4	Yes			原始車輛 Id
5	OdriverId	Int	4	Yes			原始駕駛 Id
6	CCarId	Nvarchar	50	Yes			更改車輛 Id
7	CdriverId	Nvarchar	50	Yes			更改駕駛 Id
8	memo	Nvarchar	200	Yes			註記
9	UpdatetimeTime	Datetime	8				更新時間
10	State	Nvarchar	50	Yes			狀態

表 5.3-36 排班車輛表單

系統代號		ScheduleCar	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ ScheduleCar	檔案名稱			排班車輛表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	CarNo	Float	8	Yes			車輛名稱
3	StartTime	Nvarchar	50	Yes			開始時間
4	Route	Float	8	Yes			路線
5	CarId	Float	8	Yes			車輛 ID
6	driverId	Float	8	Yes			駕駛者 ID



表 5.3-37 排班群組表單

系統代號		SCHEDULEGroup	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ SCHEDULEGroup	檔案名稱			排班群組表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No			主索引
2	groupId	Int	4	Yes			群組 Id
3	groupName	Nvarchar	50	Yes			群組名稱
4	timespan	Int	4	Yes			時間差異

表 5.3-38 排班資料表模組表單

系統代號		SCHEDULEMModel	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ SCHEDULEMModel	檔案名稱			排班資料表模組表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	groupid	Nvarchar	50	Yes			群組 ID
3	carNo	Nvarchar	50	Yes			車輛編號
4	shorttime	Nvarchar	10	Yes			時間
5	routeId	Int	4	Yes			路線 ID
6	goback	Int	4	Yes			來來回程

表 5.3-39 車站路線表單

系統代號		STATIONROUTE		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ STATIONROUTE		檔案名稱		車站路線表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	STATIONID	Int	4	No			車站 ID
3	ROUTEID	Int	4	No			路線 ID
4	indexno	Int	4	Yes			索引編號
5	goback	Int	4	Yes			來來回程
6	GoArrival	Int	4	Yes			出發抵達
7	BackArrival	Int	4	Yes			來回程抵達

表 5.3-40 車站類型表單

系統代號		STATIONTYPE		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ STATIONTYPE		檔案名稱		STATIONTYPE	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	ID	Int	4	No	PK		主索引
2	StationType	Nvarchar	50	Yes			車站型態

表 5.3-41 站牌資訊表單

系統代號		Stop		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ Stop		檔案名稱		站牌資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	stationid	Int	4	Yes			站牌 Id
3	stationname	Nvarchar	255	Yes			站牌名稱

表 5.3-41 站牌資訊表單（續）

系統代號	Stop	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	BRT_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	BRT_ Stop	檔案名稱	站牌資訊表單				
4	stationname_eng	Nvarchar	255	Yes			站牌名稱(英)
5	routeId	Int	4	Yes			路線 Id
6	num	Int	4	Yes			站序
7	goback	Int	4	Yes			去來回程
8	x67	Float	8	Yes			座標 X67
9	y67	Float	8	Yes			座標 Y67
10	imgX	Int	4	Yes			影像 X 座標
11	imgY	Int	4	Yes			影像 Y 座標
12	x84	Float	8	Yes			座標 W84
13	y84	Float	8	Yes			座標 W84
14	speedlimit	Int	4	Yes			速限

表 5.3-42 臨時通報訊息資料表單

系統代號	TempAnnounceNotice	系統名稱	BRT 資料管理				
子系統代號	BRT_	子系統名稱	BRT 資料管理				
檔案代號	BRT_ TempAnnounceNotice	檔案名稱	臨時通報訊息資料表單				
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No	PK		主索引
2	info	Nvarchar	8	Yes			資訊
3	updatetimetype	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-43 臨時車輛查詢表單

系統代號		TempCarCheck		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ TempCarCheck		檔案名稱		臨時車輛查詢表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No			主索引
2	CarNo	Int	4	Yes			車輛名稱
3	CarId	Int	4	Yes			車輛 ID
4	driverId	Int	4	Yes			駕駛者 ID
5	Speed	Int	4	Yes			速度
6	tachometer	Int	4	Yes			轉速表
7	opendoor	Int	4	Yes			行車開門
8	stop	Int	4	Yes			站牌
9	acceleration	Int	4	Yes			加速
10	aircondition	Int	4	Yes			空調
11	engine	Int	4	Yes			引擎
12	oilpressure	Int	4	Yes			油壓
13	UpdatetimeTime	Datetime	8	Yes			更新時間

表 5.3-44 臨時線上車輛查詢表單

系統代號		TempCarOnTime		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ TempCarOnTime		檔案名稱		臨時線上車輛查詢表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	Yes			主索引
2	CarNo	Int	4	Yes			車輛編號
3	CarId	Int	4	Yes			車輛 ID
4	driverId	Int	4	Yes			駕駛者 ID
5	stationid	Int	4	Yes			車站 ID
6	Type	Nvarchar	20	Yes			型態
7	ScheduleTime	Datetime	8	Yes			排程時間

表 5.3-44 臨時線上車輛查詢表單（續）

系統代號		TempCarOnTime	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ TempCarOnTime	檔案名稱			臨時線上車輛查詢表單	
8	RealTime	Datetime	8	Yes			即時時間
9	imgX	Int	4	Yes			影像 X 座標
10	imgY	Int	4	Yes			影像 Y 座標
11	Sch_Interval	Int	4	Yes			排程間隔時間
12	OnOff	Int	4	Yes			訊息開關

表 5.3-45 臨時線上車輛表單

系統代號		temponcar	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ temponcar	檔案名稱			臨時線上車輛	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	licenseno	Nvarchar	10	Yes			駕照編號

表 5.3-46 臨時排程表單

系統代號		tempschedule	系統名稱			BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_	子系統名稱			BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ tempschedule	檔案名稱			臨時排程表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	licenseno	Nvarchar	10	Yes			駕照編號
2	employeenname	Nvarchar	20	Yes			員工姓名
3	phone	Nvarchar	20	Yes			行動電話
4	emergencyphone	Nvarchar	20	Yes			緊急電話
5	ccarid	Nvarchar	50	Yes			更改車子 ID
6	cdriverid	Nvarchar	50	Yes			更改駕駛者 ID

表 5.3-47 站位與優先號誌相關資料表單

系統代號		TrafficTimer		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ Stop		檔案名稱		站牌資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	Id	Int	4	No	PK		主索引
2	stationid	Int	4	Yes			車站 Id
3	Crossroad	Nvarchar	255	Yes			交岔路口
4	EstimationTime	Float	8	Yes			預估時間
5	direction	Int	4	Yes			方向

表 5.3-48 工作型態資訊表單

系統代號		WorkKind		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ WorkKind		檔案名稱		工作型態資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No			主索引
2	wkid	Int	4	Yes			工作 ID
3	name	Nvarchar	10	Yes			名稱

表 5.3-49 工作型態車籍資訊表單

系統代號		WorkKindBUS		系統名稱		BRT 資料管理	
子系統代號		BRT_		子系統名稱		BRT 資料管理	
檔案代號		BRT_ WorkKindBUS		檔案名稱		工作型態車籍資訊表單	
編號	欄位型態	型態	長度	Not Null	Unique Primary Key	Default	欄位說明
1	id	Int	4	No			主索引
2	wkid	Int	4	Yes			工作 ID
3	name	Nvarchar	50	Yes			名稱

# 公車捷運車隊管理系統

## 系統操作手冊

# 目錄

壹、緒論 .....	1
貳、系統安裝 .....	2
參、系統權限 .....	12
肆、基本資料管理系統 .....	15
伍、外部系統連結 .....	17
陸、行車監控系統 .....	18
柒、排班調度系統 .....	21
捌、行車安全系統 .....	25
玖、歷史資料查詢系統 .....	26



## 壹、緒論

本計畫為兩年期之執行計畫，已於 96 年完成第一年期計畫，並規劃公車捷運管理系統之雛形，且有系統開發之初步成果，本年年期計畫為第二年期計畫，其主要目的在於研擬公車捷運車隊管理智慧化之設計準則，並協助輔導業者開發先進的車隊管理與排班調度模組，讓公車捷運系統之營運業者能夠充分利用即時車輛定位等智慧化資訊，輔助其進行車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率，並希望藉由實際開發公車捷運車隊管理系統，讓業者可以直接或經由少許修改即可加值應用，以達到加速推廣應用之目的，圖 1 為公車捷運車隊管理系統之登入畫面。



圖 1 公車捷運車隊管理系統登入圖

## 貳、系統安裝

本系統所具備之資料包括 BRT\_Getway、DB、Web、WebBack 四個資料夾，其各資料夾之用途說明如下：

1. BRT\_Getway：動態接收程式，安裝完成設定後可自動介接上游車機資料。
2. DB：資料庫格式，需利用資料庫匯入此格式。
3. Web：安裝完成後，可呈現前端 BRT 系統。
4. WebBack：安裝完成後，可呈現後端資訊管理系統。

系統安裝步驟說明如下：

1. 在 Windows 系統安裝 IIS，以 Vista 為例。

請選擇電腦左下角選項的開始→設定→控制台→程式和功能→開啟或關閉 Windows 功能如圖 2~圖 4 所示。

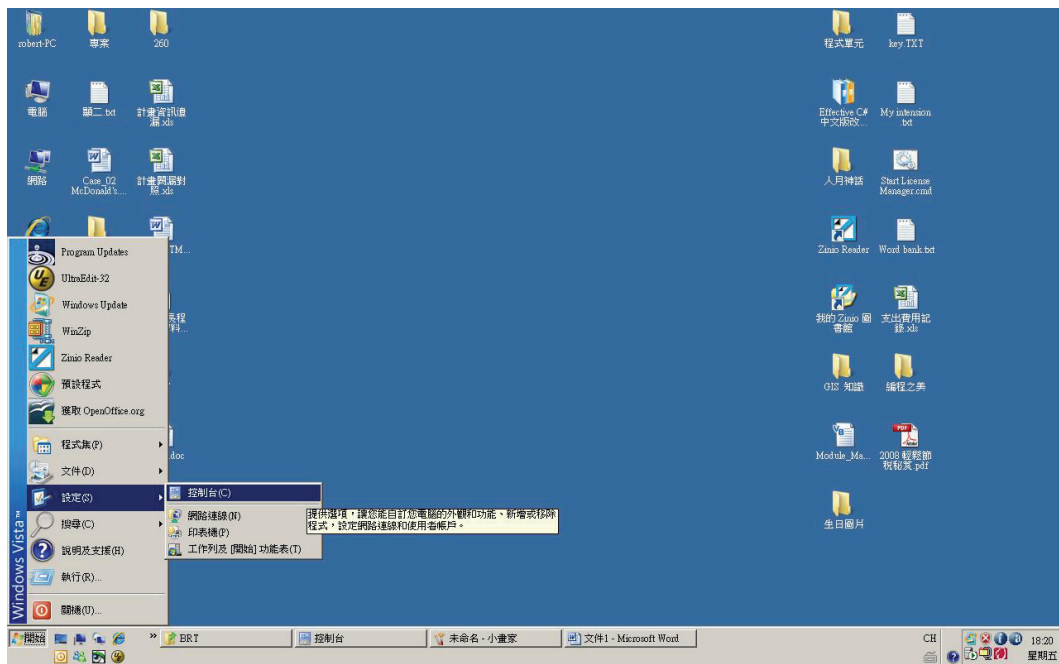


圖 2 選擇控制台項目

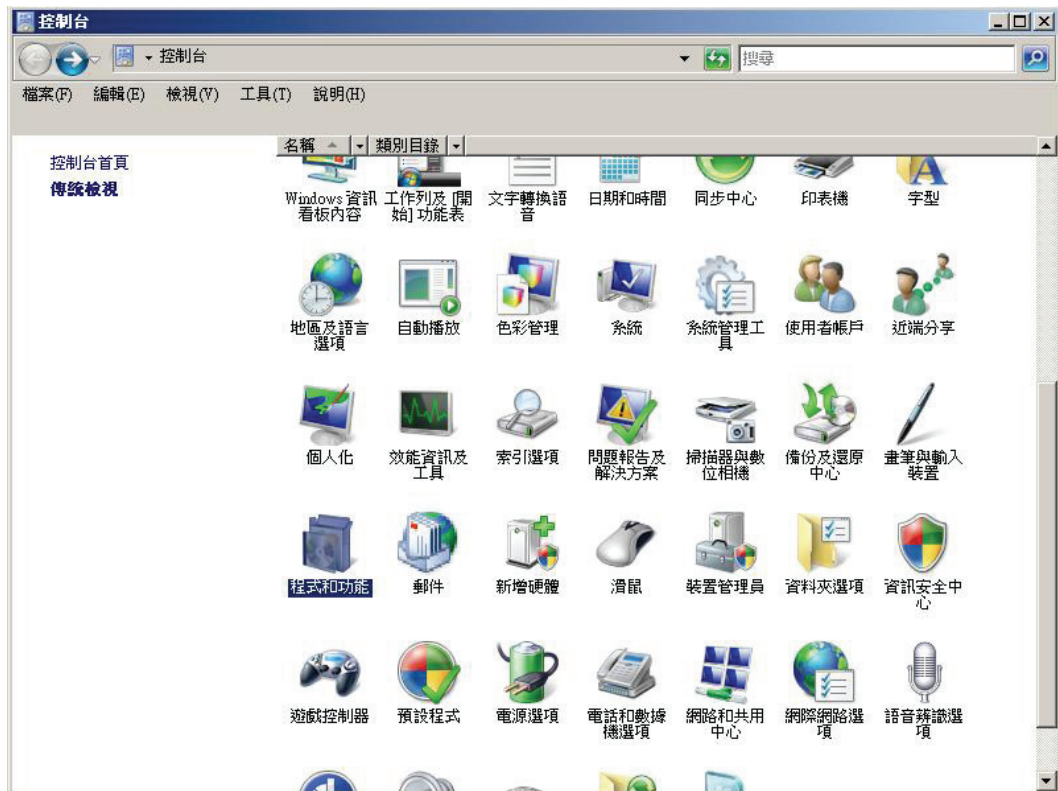


圖 3 控制台選項選擇程式和功能



圖 4 安裝 Internet Information Services(IIS)

## 2. 在 Windows 系統安裝 Framework 2.0

請至微軟官方網站下載 Framework 2.0，請注意安裝順序，需安裝完 IIS 才能安裝 Framework 2.0，因為此二安裝程式有相互關係，不得掉換安裝順序。若，安裝順序已不符，僅需要重新安裝 Framework 2.0 即可使用，其下載網址如下：

<http://www.microsoft.com/downloads/thankyou.aspx?familyId=0856eacb-4362-4b0d-8edd-aab15c5e04f5&displayLang=zh-tw>

## 3. 將網頁程式資料夾，移至您的管理目錄中，如 D:\，如圖 5 所示，共區分為四個資料夾：Web、WebBack、DB 及 BRT\_Getway。

Web：BRT 車隊管理雛型系統。

WebBack：BRT 車隊管理後端 MIS 系統。

DB：資料庫檔案 BRT\_Data.MDF 及 BRT\_log.LDF。

BRT\_Getway：接收車機資訊程式。

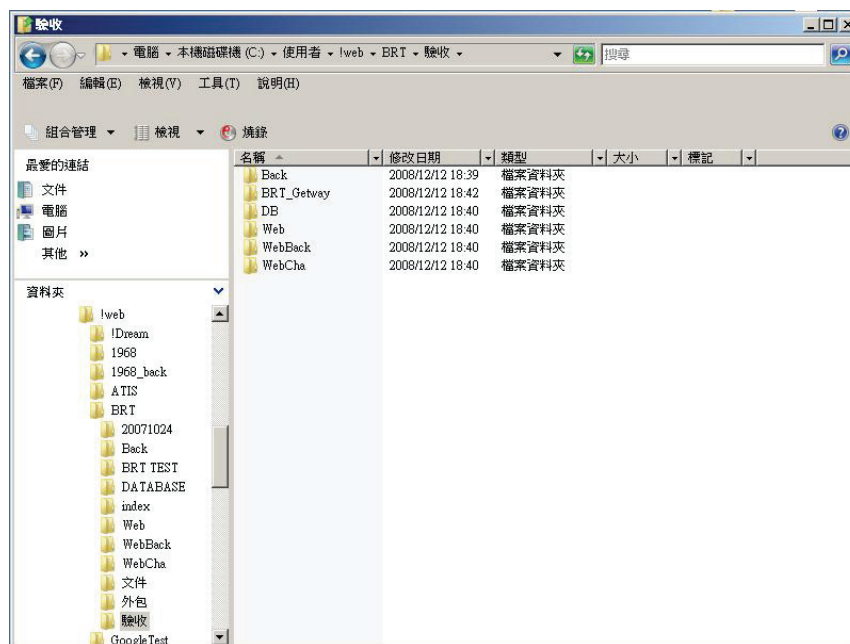


圖 5 BRT 所需資料夾

4. 在 Windows 系統安裝資料庫，以 MSSql2000 為例，安裝 Microsoft Soft Sql2000 或以上軟體(Sql2005 或 Sql2008)，安裝後將資料庫檔案附加於資料庫中，如圖 6~圖 9 所示。

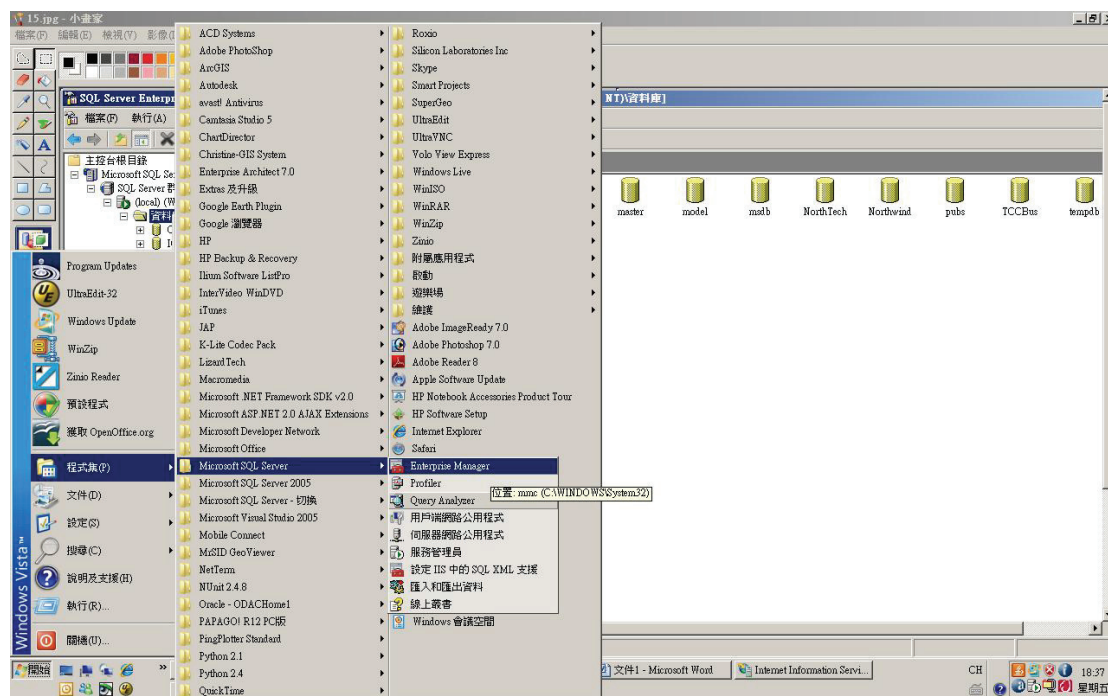


圖 6 選擇 MSSql 路徑

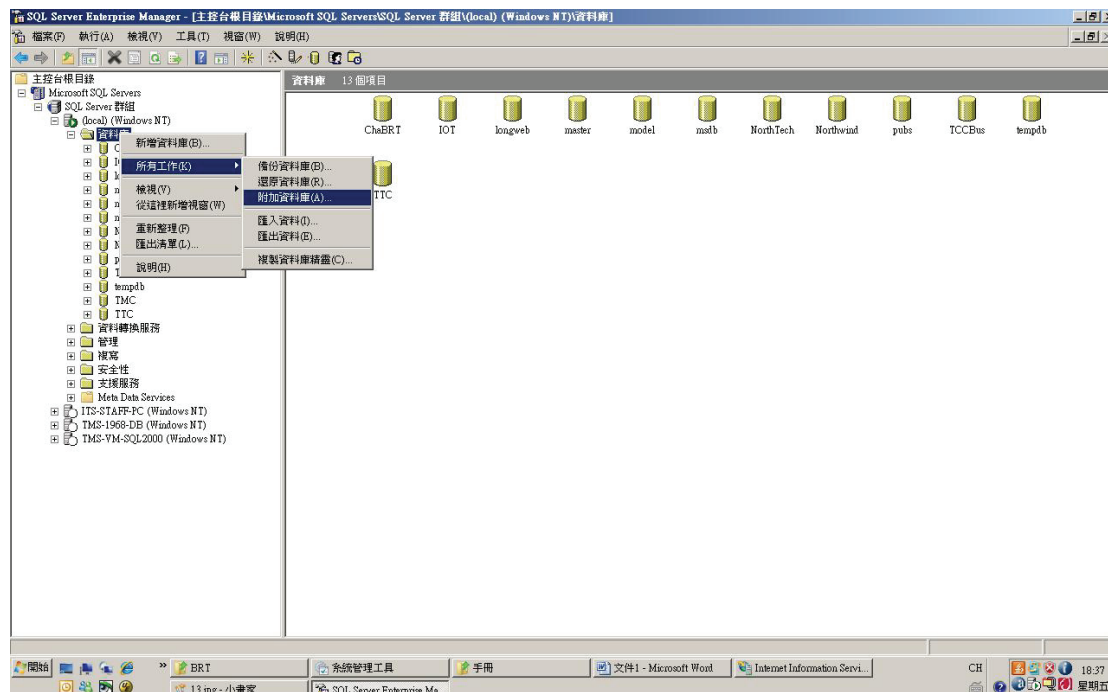


圖 7 附加資料庫檔案至系統資料庫



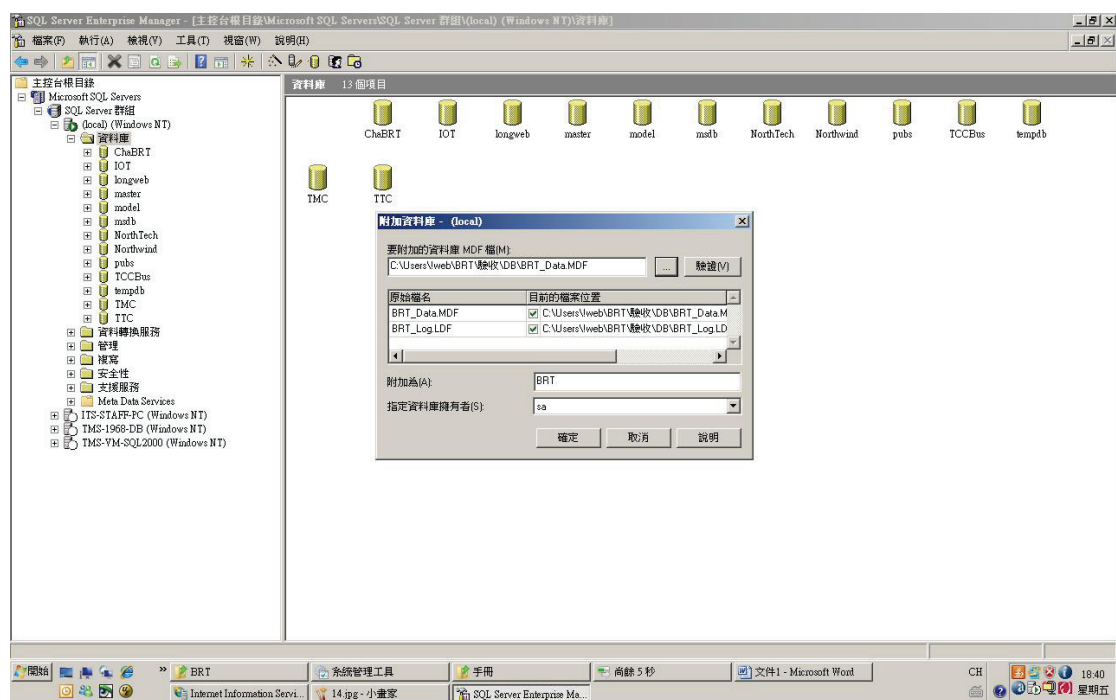


圖 8 選擇 DB 資料夾的 DB\_Data.mdf

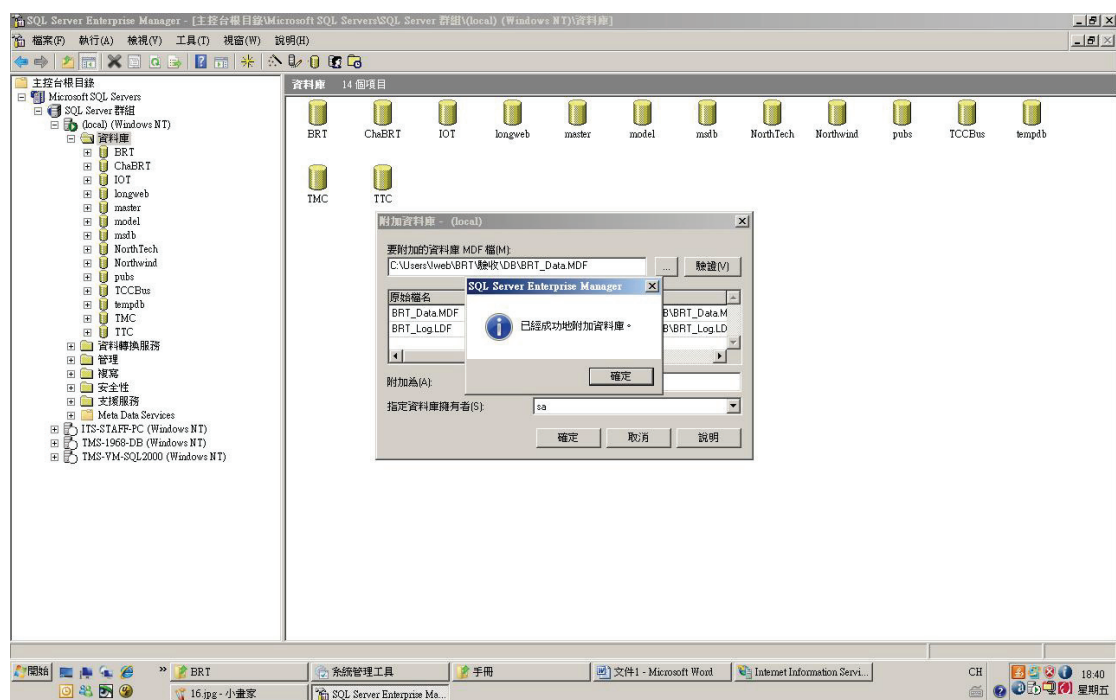


圖 9 完成附加 BRT 資料庫

5. 開啟 IIS，選擇電腦左下角選項的開始→設定→控制台→程式和功能→系統管理工具→ Internet Information Services (IIS) 管理員，如圖 10 及圖 11 所示。

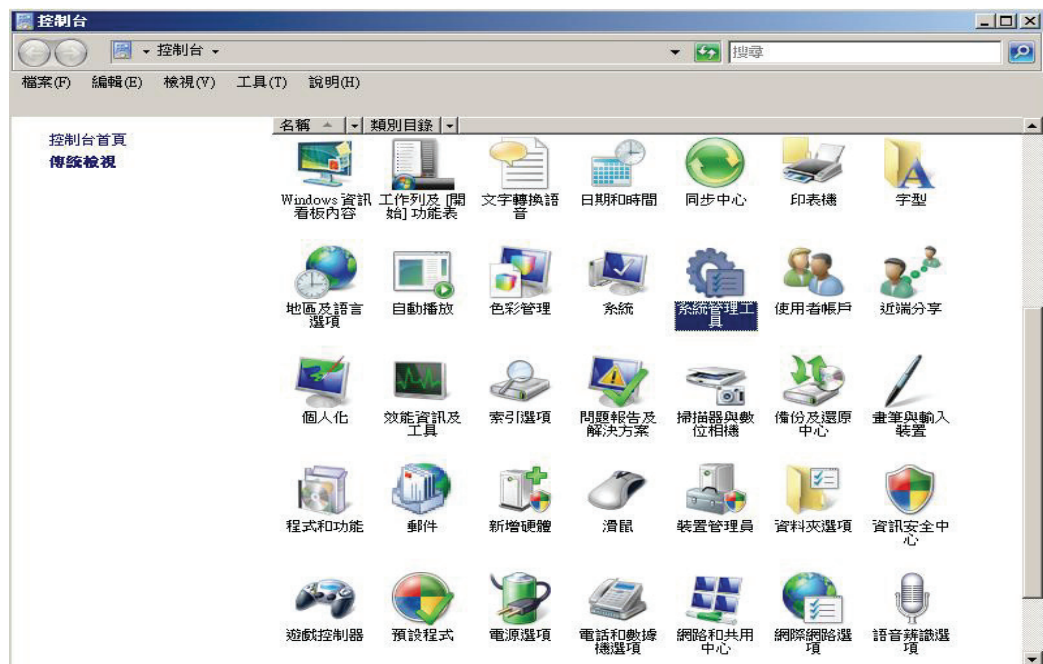


圖 10 進入系統管理工具

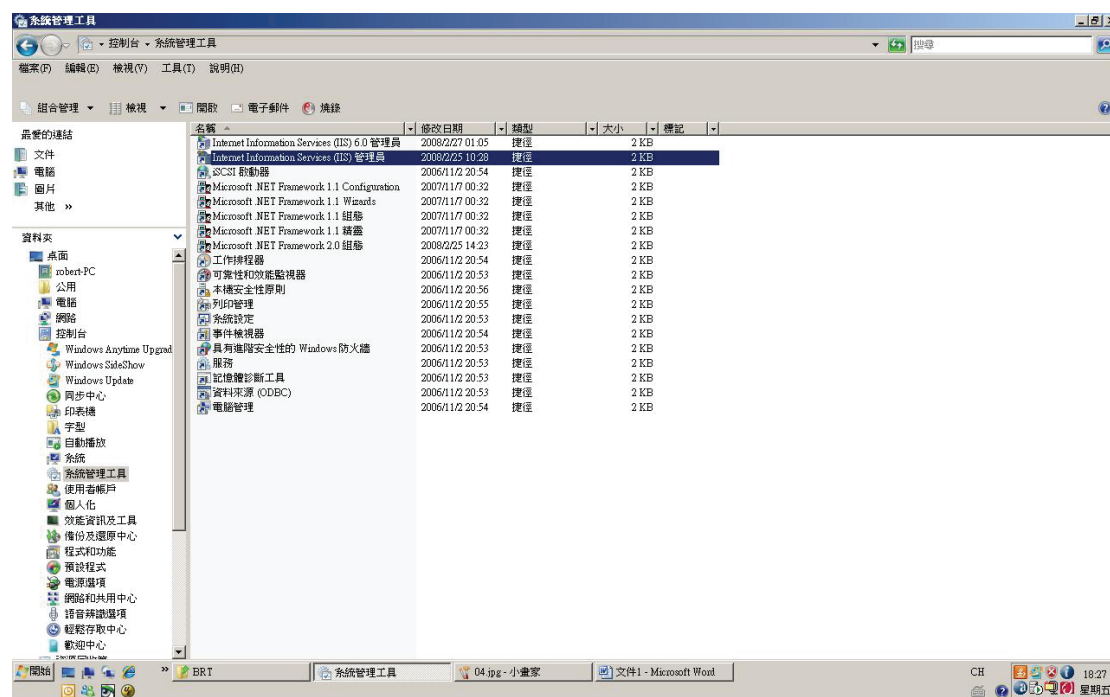


圖 11 開啟 Internet Information Service(IIS)

6. 架設網站，將網站路徑指向該 web 及 webback 資料夾，即可使用該網站，如圖 12~圖 17 所示。

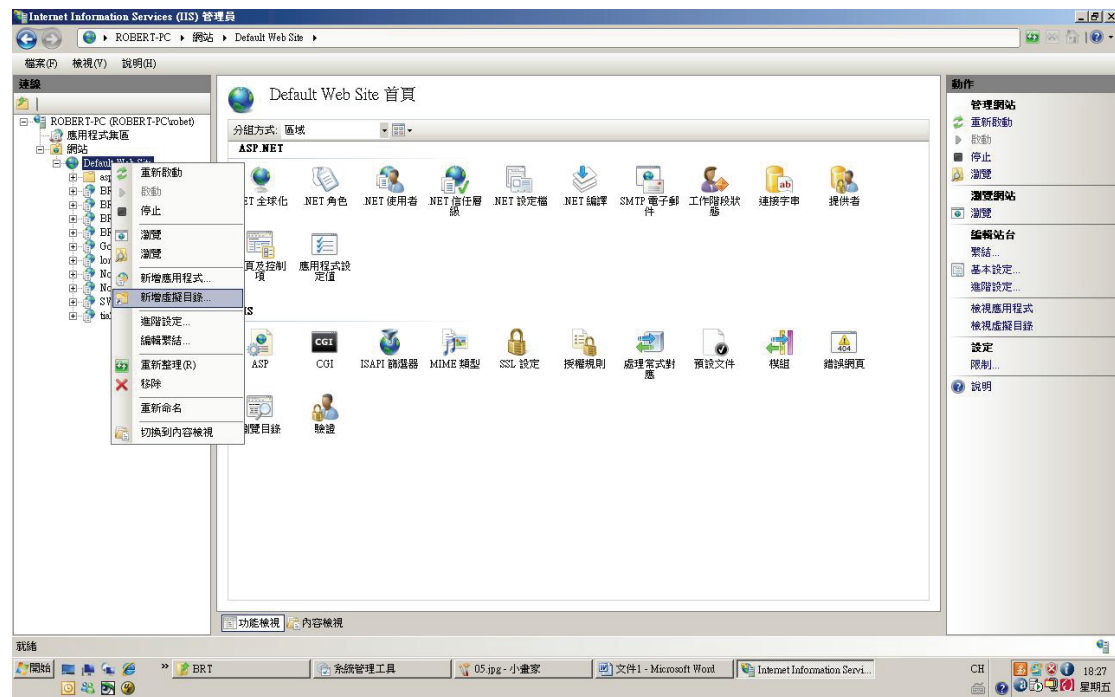


圖 12 增加網頁虛擬目錄

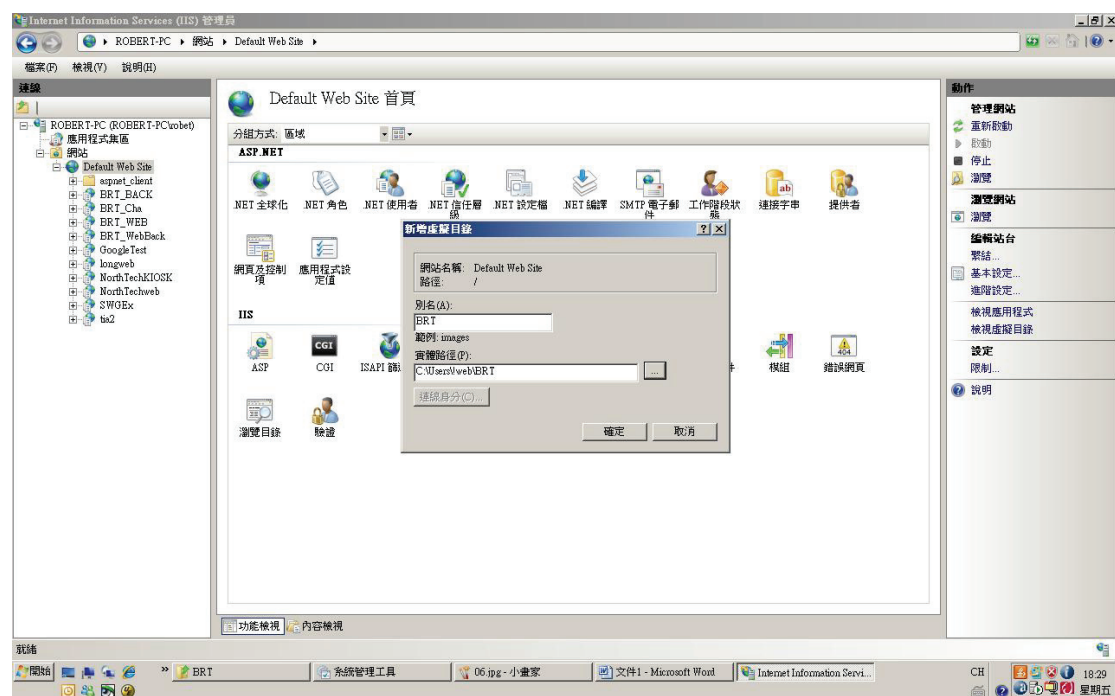


圖 13 讀取網路路徑名稱及指定路徑



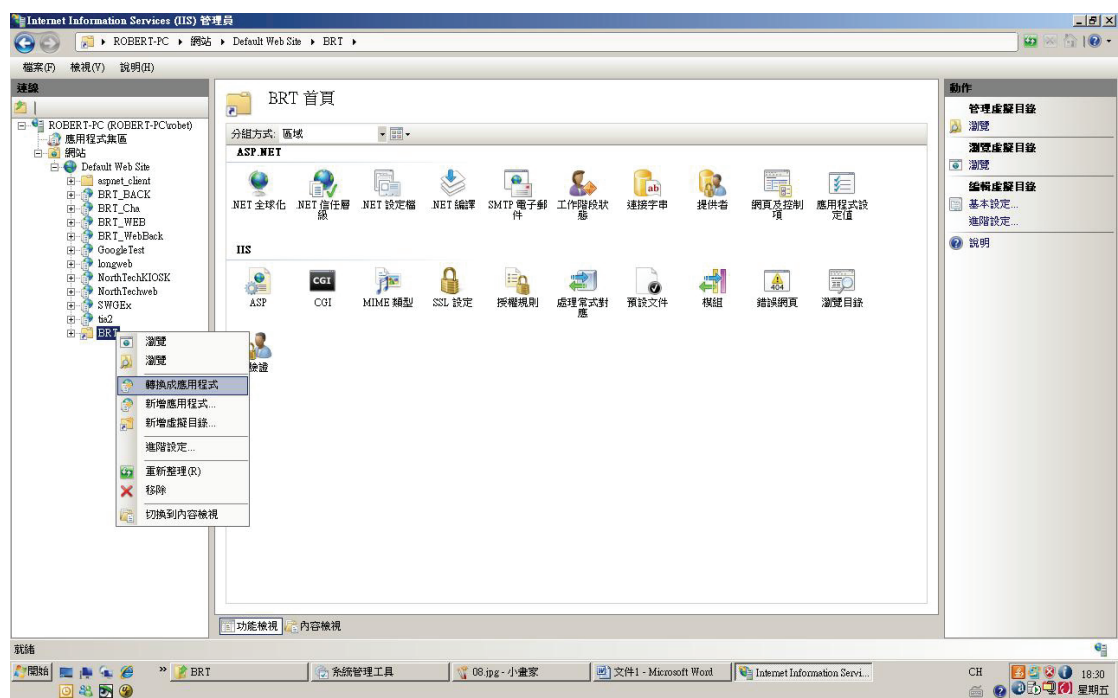


圖 14 BRT 資料夾轉換成應用程式

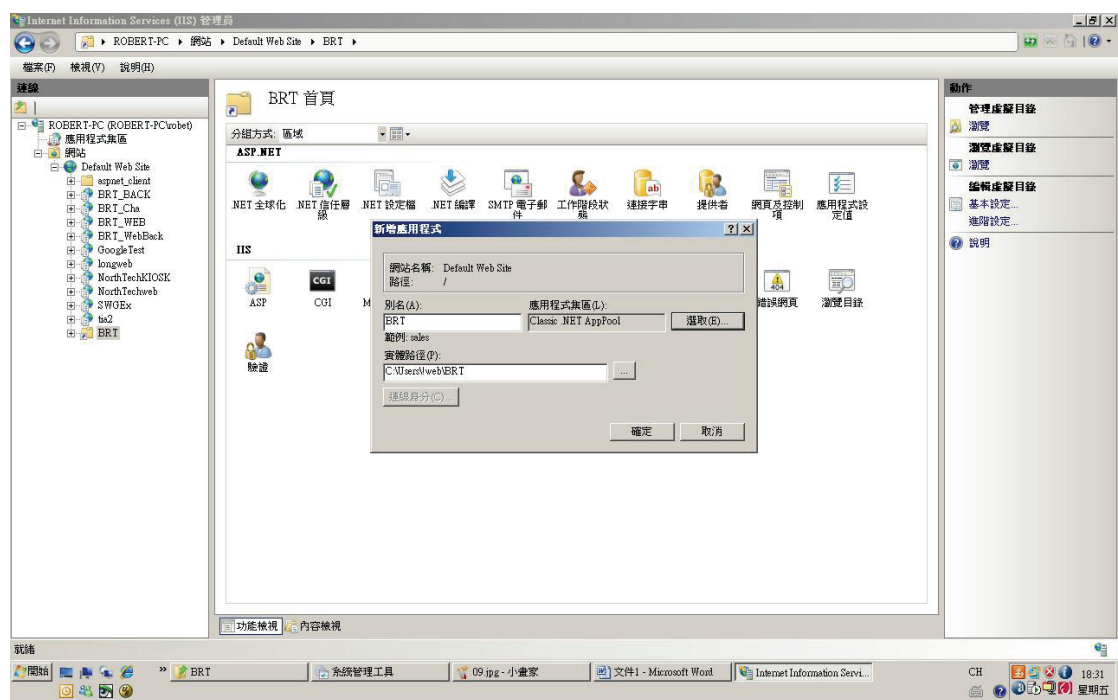


圖 15 應用程式集區選取 Classic .NET AppPool

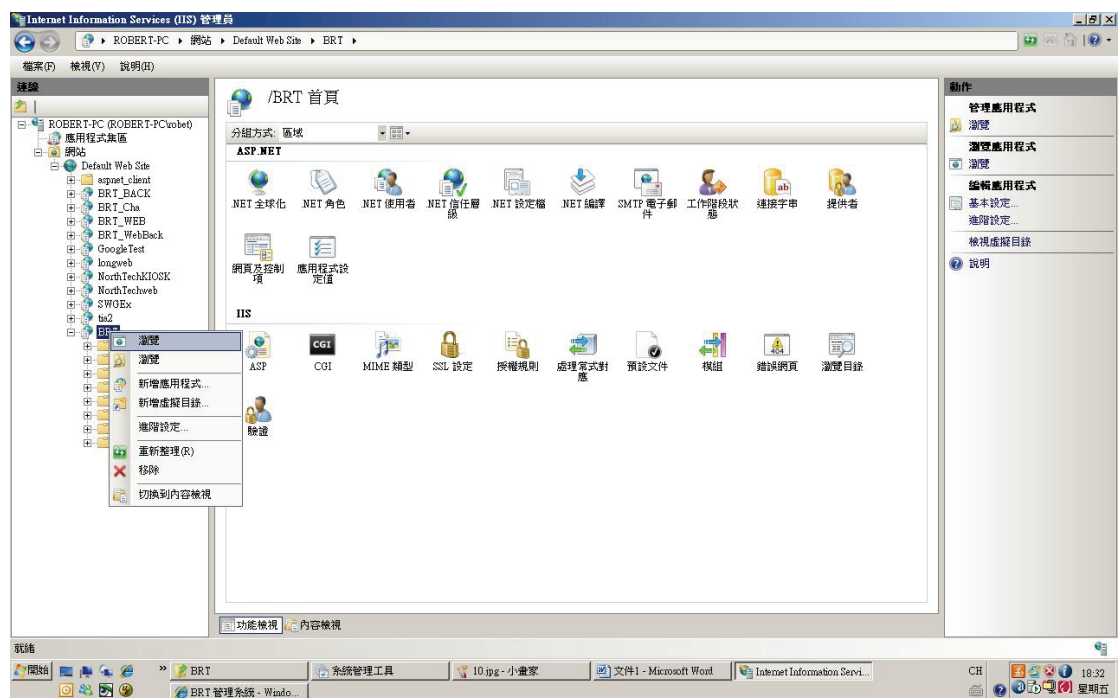


圖 16 選取 BRT 資料夾並瀏覽



圖 17 BRT 網頁

7. 開啟資料接收器，如圖 18 所示。

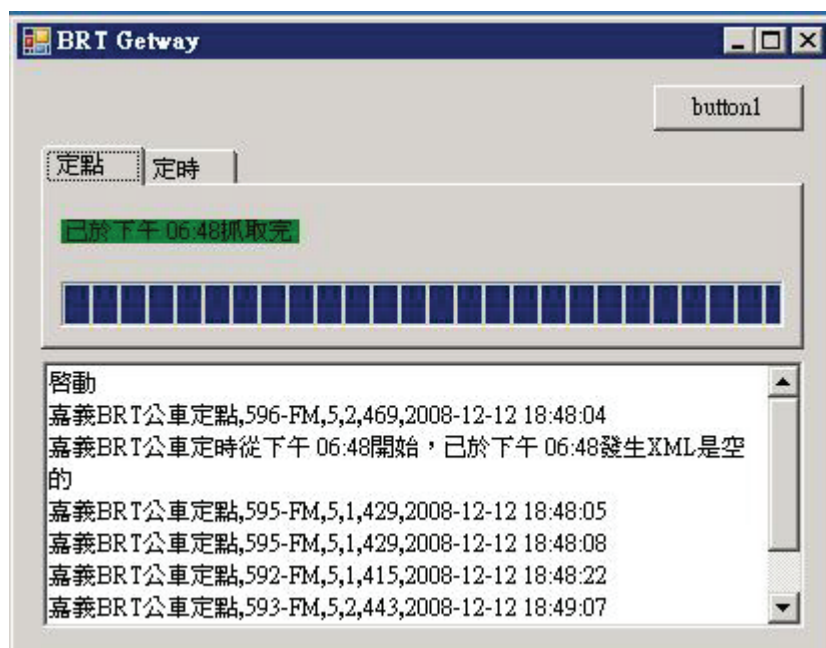


圖 18 BRT\_Getway 資料接收器 BRT\_Getway.exe

## 參、系統權限

在系統權限功能可區分 3 類系統使用者包括管理者、排班調度員及一般使用者，各權限使用者所提供之功能如表 1 所示。

表 1 使用者權限功能彙整表

使用者	權限功能	備註
管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 系統權限管理</li><li>● 基本資料管理系統</li><li>● 外部系統連結</li><li>● 行車監控系統</li><li>● 警示訊息</li><li>● 排班調度系統</li><li>● 行車安全系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為系統之管理者，可建立相關使用者之權限。
排班調度員	<ul style="list-style-type: none"><li>● 基本資料管理系統</li><li>● 行車監控系統</li><li>● 警示訊息</li><li>● 排班調度系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為調度員使用，可進行相關公車排班。
一般使用者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 行車監控系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為一般的使用者，可查詢系統之歷史資料內容。
自訂使用者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 系統權限管理</li><li>● 基本資料管理系統</li><li>● 外部系統連結</li><li>● 行車監控系統</li><li>● 警示訊息</li><li>● 排班調度系統</li><li>● 行車安全系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	可自訂使用者名稱命名及任意勾選該使用者所具備之功能

### 1. 系統權限管理

#### (1) 功能說明

本系統提供一權限管理介面，供管理者建立使用者資料，包括帳號、密碼、姓名、Email、權限及公司名稱。

#### (2) 操作方式

系統權限之設定畫面如圖 19 所示，點選「新增」則可進入新增使用者畫面如圖 20 所示，需輸入帳號、密碼、姓名、Email、權

限及公司名稱，輸入完畢後，點選「確認」則完成一新增使用者資料，點選「清除」則可清除以上所建立之相關資料，點選「刪除」則可刪除所建立之帳號。



圖 19 系統權限畫面



圖 20 新增使用者畫面

## 2. 系統權限群組管理

### (1) 功能說明

本系統提供一權限群組管理介面，供管理者自訂使用者資料，且可選擇該使用者之權限功能。

### (2) 操作方式

系統權限群組之設定畫面如圖 21 所示，可命名權限模組名稱，且可自由勾選權限功能。

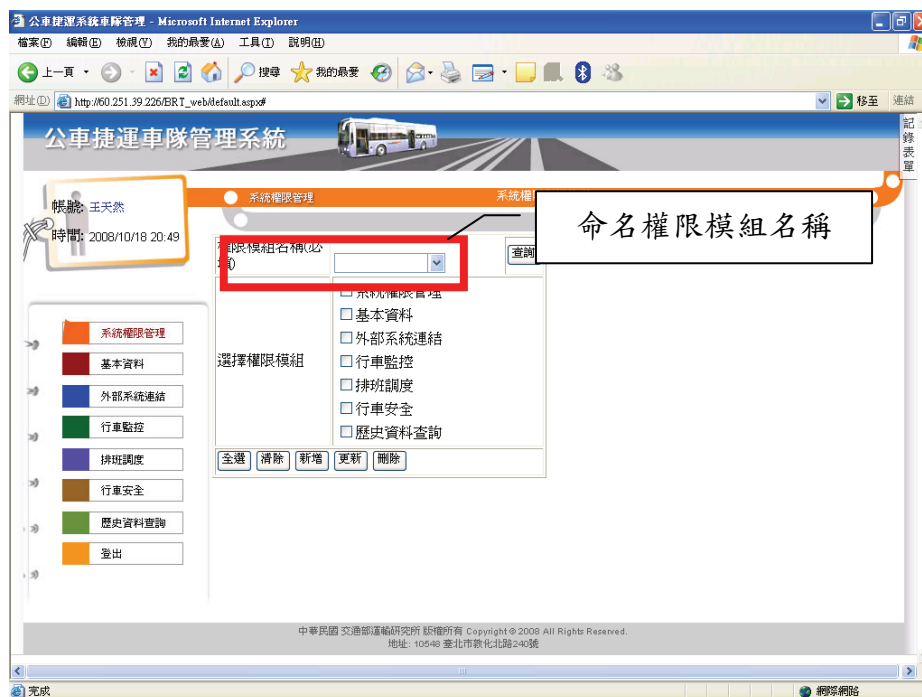


圖 21 權限群組設定畫面

## 肆、基本資料管理系統

基本資料管理系統主要涵蓋調度場站管理、車籍管理、駕駛員管理、車機設定及警示單元設定等。

### (1) 操作說明

以上資料皆會由後端管理資訊系統建置，可即時與前端基本資料管理系統作更新，前端僅作為查詢展示之用。

### (2) 操作方式

在切換上方之「調度場站管理」，然後點選「路線資料」則可查詢目前之路線資料內容如圖 22 所示，若要將此資料匯出，只要點選「匯出」則可匯出成 xls 檔案，可將此資料另存，如圖 23 所示。

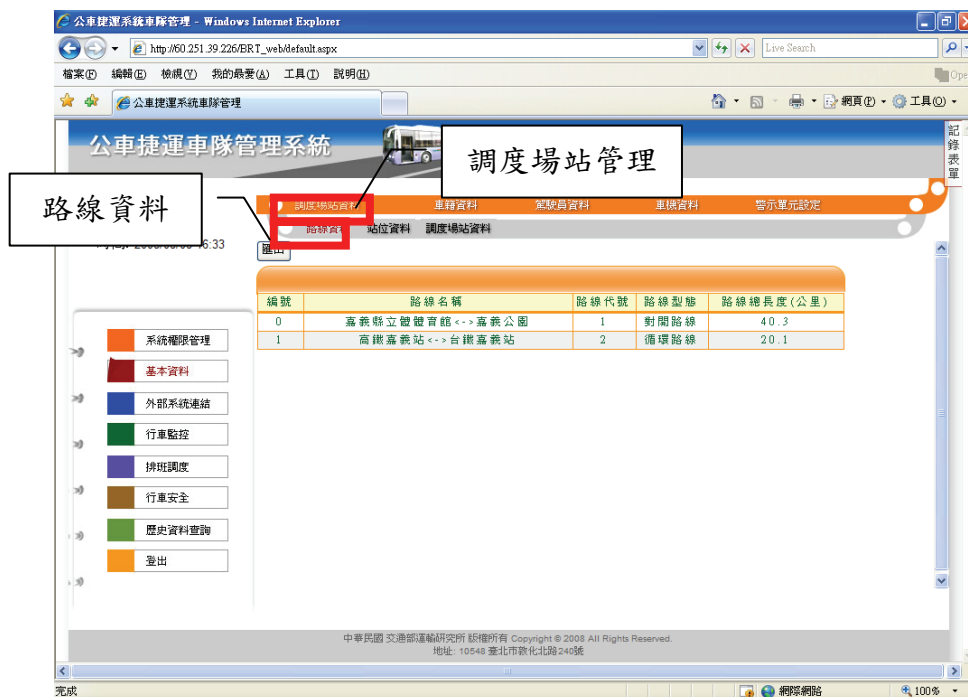


圖 22 基本資料管理系統畫面



圖 23 匯出資料畫面



## 伍、外部系統連結

外部系統連結主要功能包括優先號誌連結、可用車輛管理、駕駛員勤務管理等 3 項功能，主要提供使用者查詢相關資料，以可用車輛管理進行說明。

### 1. 可用車輛管理

#### (1) 操作說明

可用車輛管理主要透過後端管理資訊系統設定每天之可用車輛。

#### (2) 操作方式

在切換上方「可用車輛管理」，以下拉選單選擇日期則可查詢到該天之可用車輛，如圖 24 所示。



圖 24 外部系統連結畫面

## 陸、行車監控系統

行車監控系統主要作為相關車輛、駕駛之處理，包括出車前檢核、車輛監控、車輛行駛狀態診斷、車輛準點管理、緊急事故回報與處理、停靠站控制等 6 項功能，以下就各功能進行說明：

### 1. 出車前檢核：

#### (1) 操作說明

主要作為駕駛出車前之檢核包括表定駕駛確認、駕駛酒精測試、勤務單確認等。

#### (2) 操作方式

如圖 25 所示，點選「編輯」，即可利用下拉選單選擇「實際車輛」、「實際駕駛」、「酒精偵測」等進行紀錄。



圖 25 出車前檢核畫面

2. 車輛監控：車輛監控功能模組主要提供簡圖、多路線查詢、簡圖自動產製等三種車輛監控方式，分別以簡圖、表格、直線簡圖方式來顯示路線車輛的車號、位置等資訊，

(1) 簡圖查詢：主要查詢單一路線，如圖 26 所示，利用下拉選單選擇公車路線，則會利用簡圖顯示各公車之位置及相關資料。



圖 26 簡圖查詢畫面

(2) 多路線查詢：主要可同時查詢多條路線資訊，如圖 27 所示，利用勾選選擇欲查詢之路線，點選「查詢」則可顯示多條公車路線之資訊。



## 柒、排班調度系統

排班調度系統主要用作車輛調度之處理，包括群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理與緊急調度等 6 項功能，以下就各功能進行說明：

1. 群組管理：如圖 29 所示，輸入群組代號、群組名稱後點選「新增」，即可新增「群組代號」與「群組名稱」。



圖 29 群組管理新增畫面

2. 時刻表管理：如圖 30 所示，透過下拉式選單選取路線選擇、群組、啟始去/回程、起始時間、結束時間、時間間隔與輸入車次後，點選「確定」，即可依據所選群組查詢時刻表。

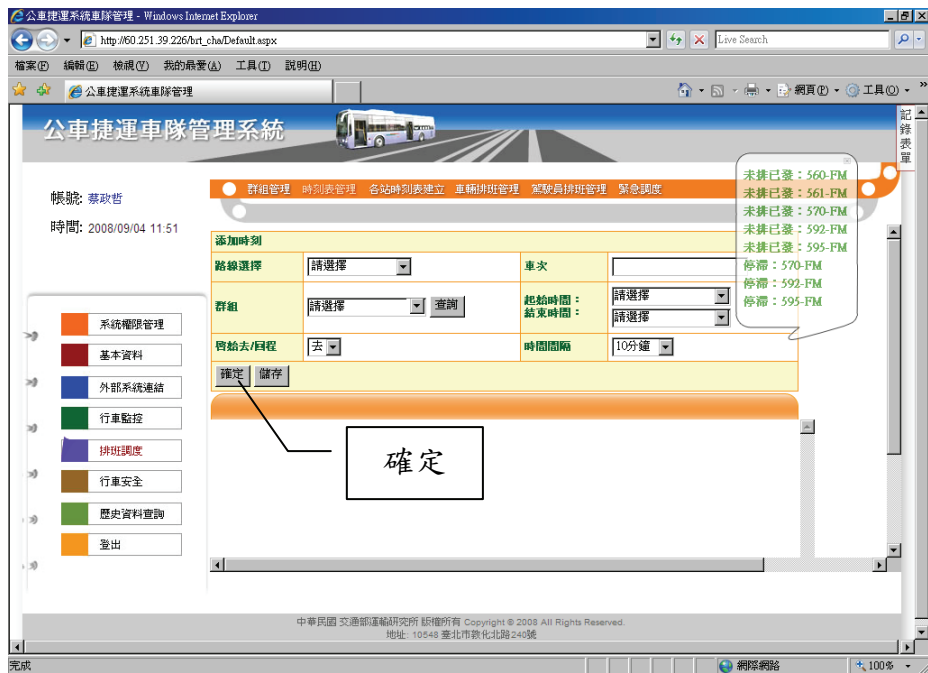


圖 30 時刻表查詢畫面

3. 各站時刻表建立：如圖 31 所示，透過下拉式選單選取路線選擇、發車時間、群組、站名、起始去/回程與輸入到站時間後點選「新增」，即可自行建立時刻表，另外點選「搜尋」則可搜尋到原先所建立之相關資訊。



圖 31 各站時刻表建立畫面

4. 車輛排班管理：如圖 32 所示，輸入排班日期、選擇群組名稱與車輛之下拉式選單後點選「添加」，即可增加車輛進行管理。



圖 32 添加車輛畫面

5. 駕駛員排班管理：如圖 33 所示，輸入排班日期、選擇群組名稱與駕駛之下拉式選單後點選「添加」，即可增加駕駛員進行管理。

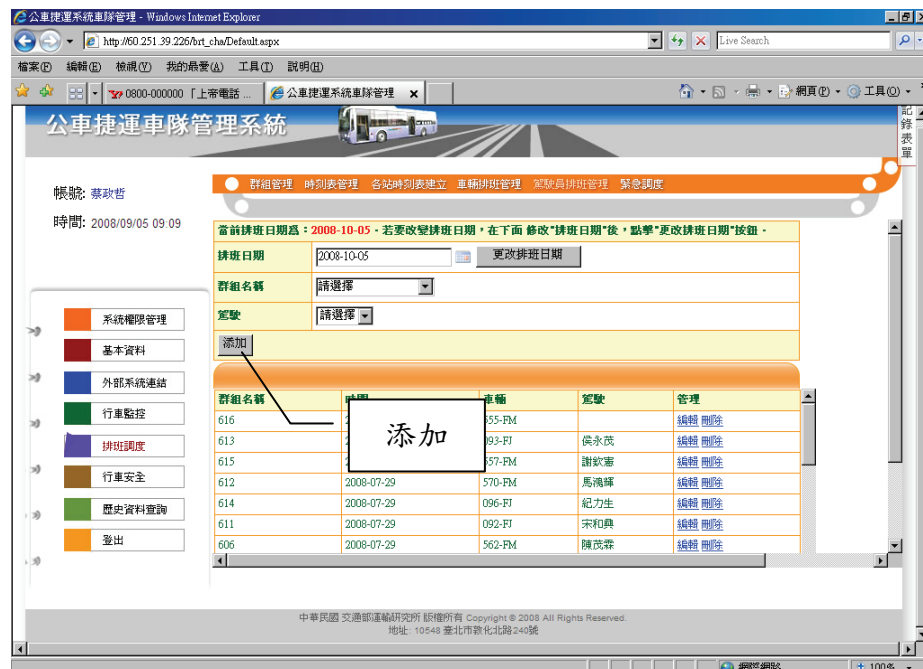


圖 33 添加駕駛員畫面



6. 緊急調度：如圖 34 所示，輸入發車日期時間、選擇車輛與駕駛之下拉式選單後點選「查詢」，即可進行緊急調度查詢。

公車捷運車隊管理系統

帳號: 蔡政哲  
時間: 2008/09/05 09:09

系統權限管理  
基本資料  
外單系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

群組名稱: 請選擇  
發車日期時間: 至  
車輛: 請選擇  
駕駛: 請選擇  
查詢

群組名稱	時間	線	車次	表定車輛	表定駕駛	更
611	2008	鐵全線車路線	2001	553-FM	陳永芳	
611	2008	鐵全線車路線	2002	553-FM	陳永芳	
611	2008	鐵全線車路線	2003	553-FM	陳永芳	
611	2008-07-14 09:00:00	高鐵全線車路線	2004	553-FM	陳永芳	
611	2008-07-14 10:00:00	高鐵全線車路線	2005	553-FM	陳永芳	
611	2008-07-14 11:00:00	高鐵全線車路線	2006	553-FM	陳永芳	
611	2008-07-14 16:00:00	高鐵全線車路線	2011	553-FM	陳永芳	

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 34 緊急調度畫面



## 捌、行車安全系統

行車安全系統主要用作駕駛行為分析，包括準點統計、事故事件統計與超速統計等 3 項功能，可統計駕駛之準點、誤點、事故、事件與超速等狀況。如圖 35 所示，輸入時間後，可進行「查詢」、「匯出」與「列印」等功能。



圖 35 準點統計畫面

## 玖、歷史資料查詢系統

歷史資料查詢系統主要用作記錄各種歷史資料，包括超速記錄、行駛記錄、通報訊息、駕駛員排班、車輛調度與報表等，可用來查詢各種歷史資料。

1. 輸入發車日期時間、利用下拉式選單選擇車輛與駕駛後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 36 所示。

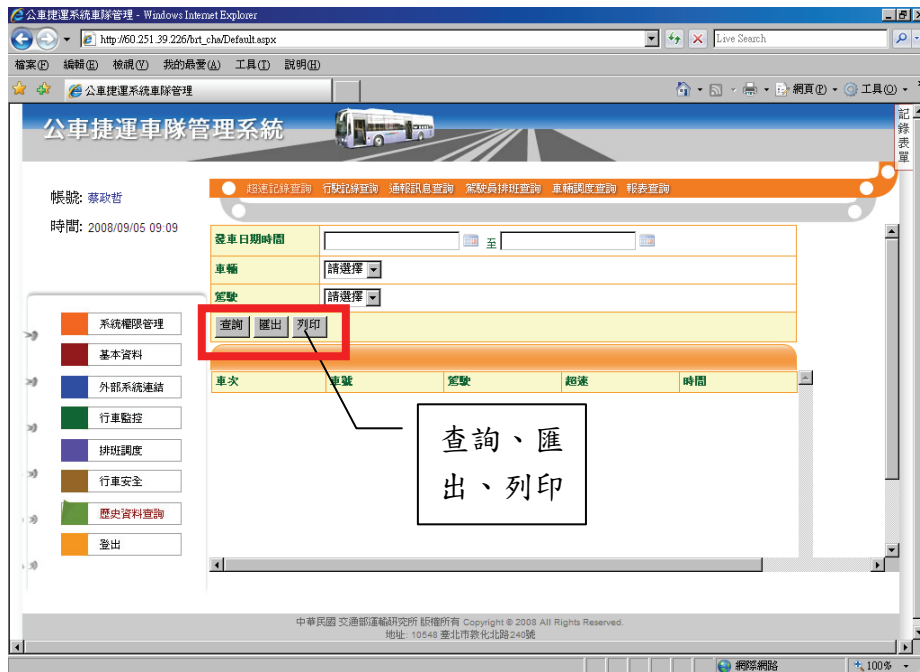


圖 36 超速記錄查詢畫面

2. 輸入發車日期時間、利用下拉式選單選擇車輛、駕駛、路線選擇與去/回程後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 37 所示。



圖 37 行駛記錄查詢畫面

3. 輸入發車日期時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 38 所示。



圖 38 通報訊息查詢畫面

4. 輸入發車日期時間與利用下拉選單選擇駕駛後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 39 所示。



圖 39 駕駛員排班查詢畫面

5. 輸入發車日期時間與利用下拉選單選擇車種後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 40 所示。



圖 40 車輛調度查詢畫面

6. 輸入時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 41 所示。



圖 41 報表查詢畫面

# 公車捷運車隊管理系統

## 示範計畫教育手冊

# 目錄

壹、緒論 .....	1
貳、系統安裝 .....	2
參、系統權限 .....	12
肆、基本資料管理系統 .....	14
伍、外部系統連結 .....	16
陸、行車監控系統 .....	17
柒、排班調度系統 .....	19
捌、行車安全系統 .....	25
玖、歷史資料查詢系統 .....	27

## 壹、緒論

本計畫為兩年期之執行計畫，已於 96 年完成第一年期計畫，並規劃公車捷運管理系統之雛形，且有系統開發之初步成果，本年年期計畫為第二年期計畫，其主要目的在於研擬公車捷運車隊管理智慧化之設計準則，並協助輔導業者開發先進的車隊管理與排班調度模組，讓公車捷運系統之營運業者能夠充分利用即時車輛定位等智慧化資訊，輔助其進行車隊管理與車輛派遣之工作，以充分發揮公車捷運系統之營運效率，並希望藉由實際開發公車捷運車隊管理系統，讓業者可以直接或經由少許修改即可加值應用，以達到加速推廣應用之目的，圖 1 為公車捷運車隊管理系統之登入畫面。



圖 1 公車捷運車隊管理系統登入圖



## 貳、系統安裝

本系統所具備之資料包括 BRT\_Getway、DB、Web、WebBack 四個資料夾，其各資料夾之用途說明如下：

1. BRT\_Getway：動態接收程式，安裝完成設定後可自動介接上游車機資料。
2. DB：資料庫格式，需利用資料庫匯入此格式。
3. Web：安裝完成後，可呈現前端 BRT 系統。
4. WebBack：安裝完成後，可呈現後端資訊管理系統。

系統安裝步驟說明如下：

1. 在 Windows 系統安裝 IIS，以 Vista 為例。

請選擇電腦左下角選項的開始→設定→控制台→程式和功能→開啟或關閉 Windows 功能如圖 2~圖 4 所示。

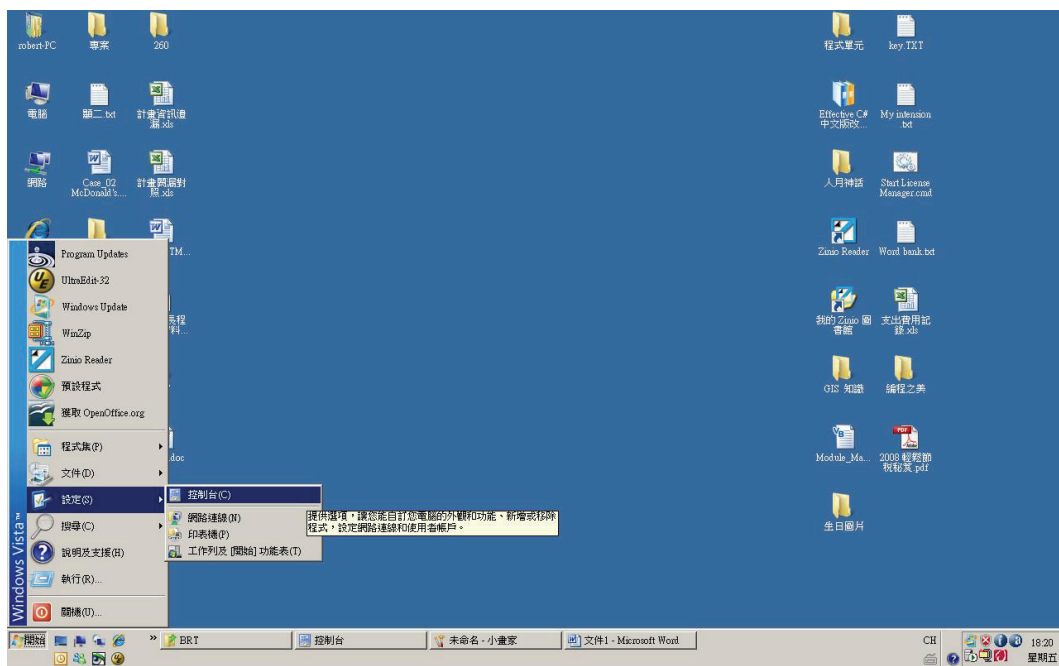


圖 2 選擇控制台項目

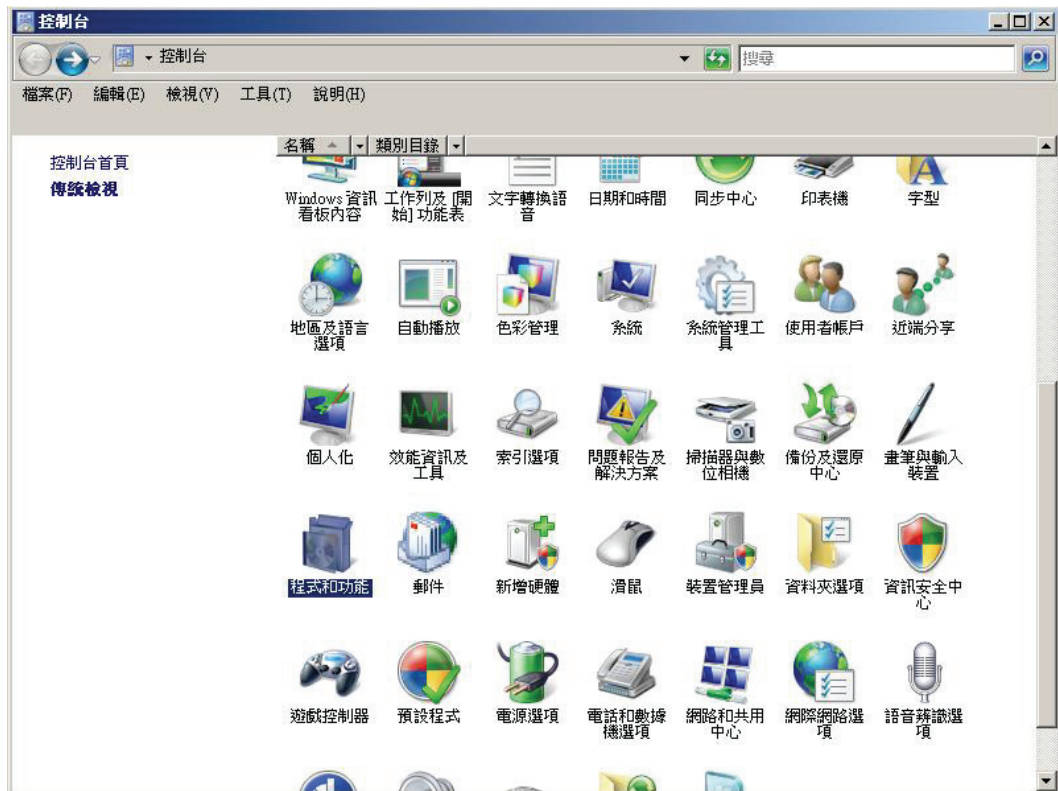


圖 3 控制台選項選擇程式和功能



圖 4 安裝 Internet Information Services(IIS)

## 2. 在 Windows 系統安裝 Framework 2.0

請至微軟官方網站下載 Framework 2.0，請注意安裝順序，需安裝完 IIS 才能安裝 Framework 2.0，因為此二安裝程式有相互關係，不得掉換安裝順序。若，安裝順序已不符，僅需要重新安裝 Framework 2.0 即可使用，其下載網址如下：

<http://www.microsoft.com/downloads/thankyou.aspx?familyId=0856eacb-4362-4b0d-8edd-aab15c5e04f5&displayLang=zh-tw>

## 3. 將網頁程式資料夾，移至您的管理目錄中，如 D:\，如圖 5 所示，共區分為四個資料夾：Web、WebBack、DB 及 BRT\_Getway。

Web：BRT 車隊管理雛型系統。

WebBack：BRT 車隊管理後端 MIS 系統。

DB：資料庫檔案 BRT\_Data.MDF 及 BRT\_log.LDF。

BRT\_Getway：接收車機資訊程式。

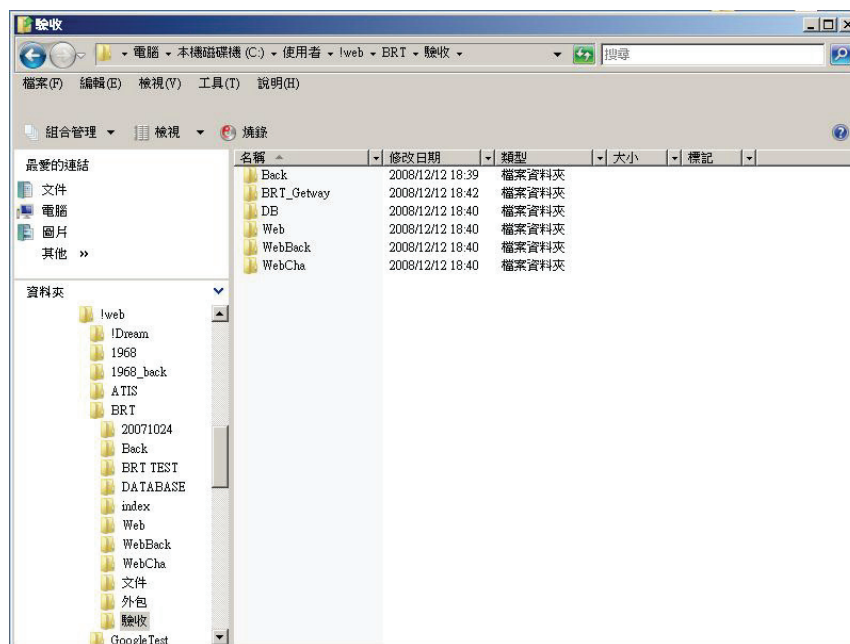


圖 5 BRT 所需資料夾

4. 在 Windows 系統安裝資料庫，以 MSSql2000 為例，安裝 Microsoft Soft Sql2000 或以上軟體(Sql2005 或 Sql2008)，安裝後將資料庫檔案附加於資料庫中，如圖 6~圖 9 所示。

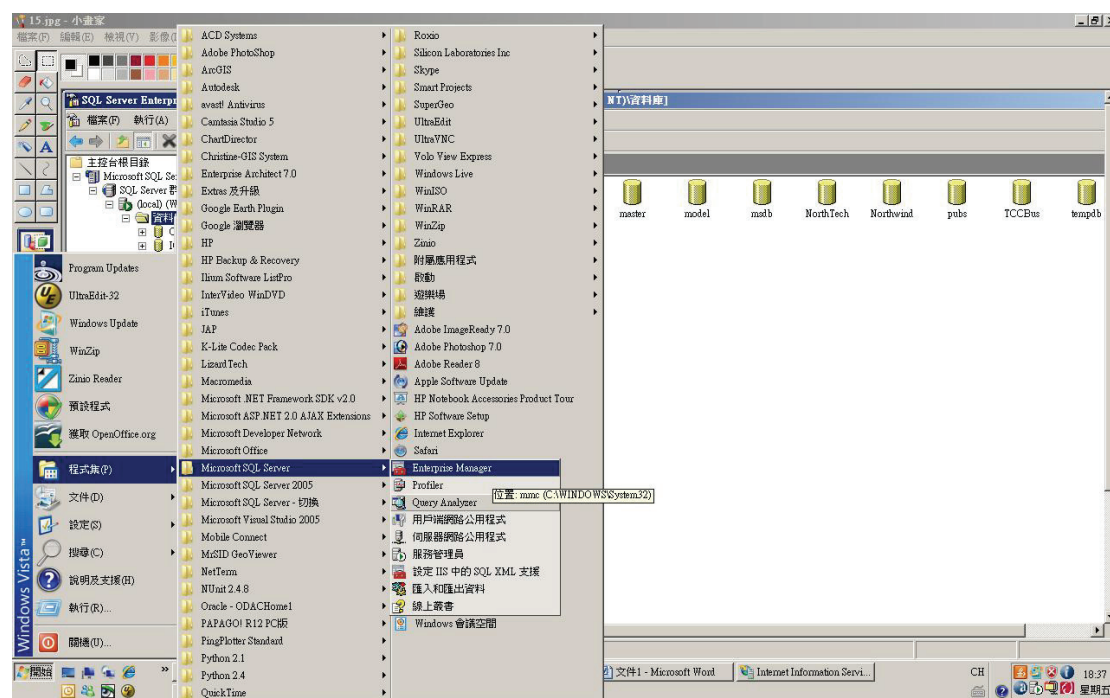


圖 6 選擇 MSSql 路徑

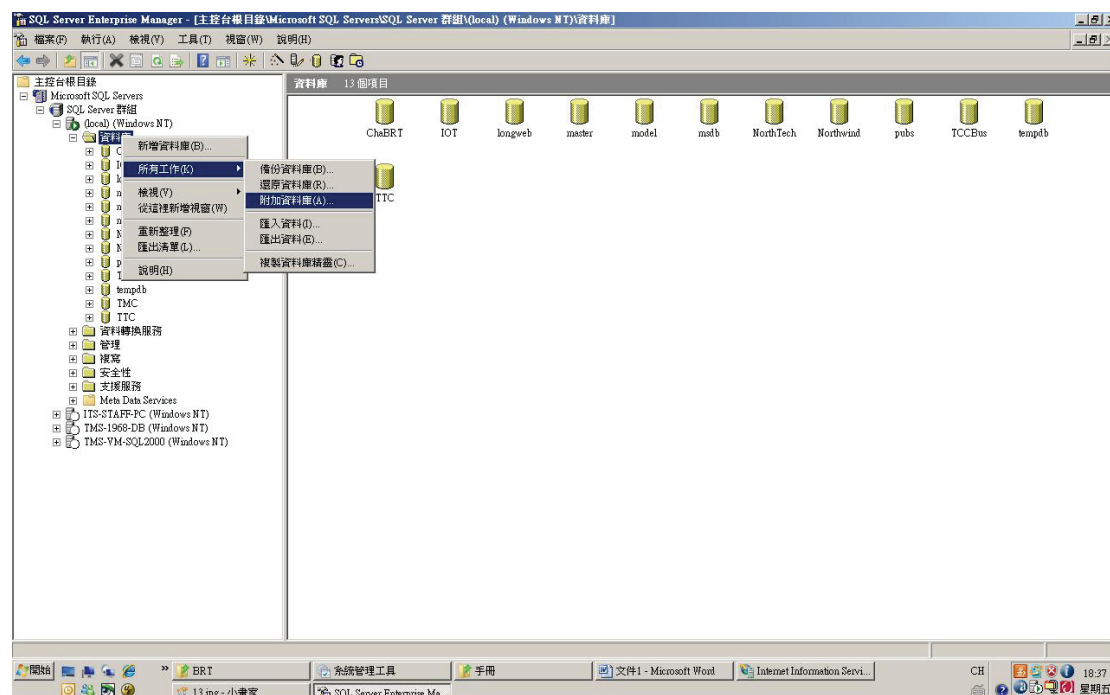


圖 7 附加資料庫檔案至系統資料庫

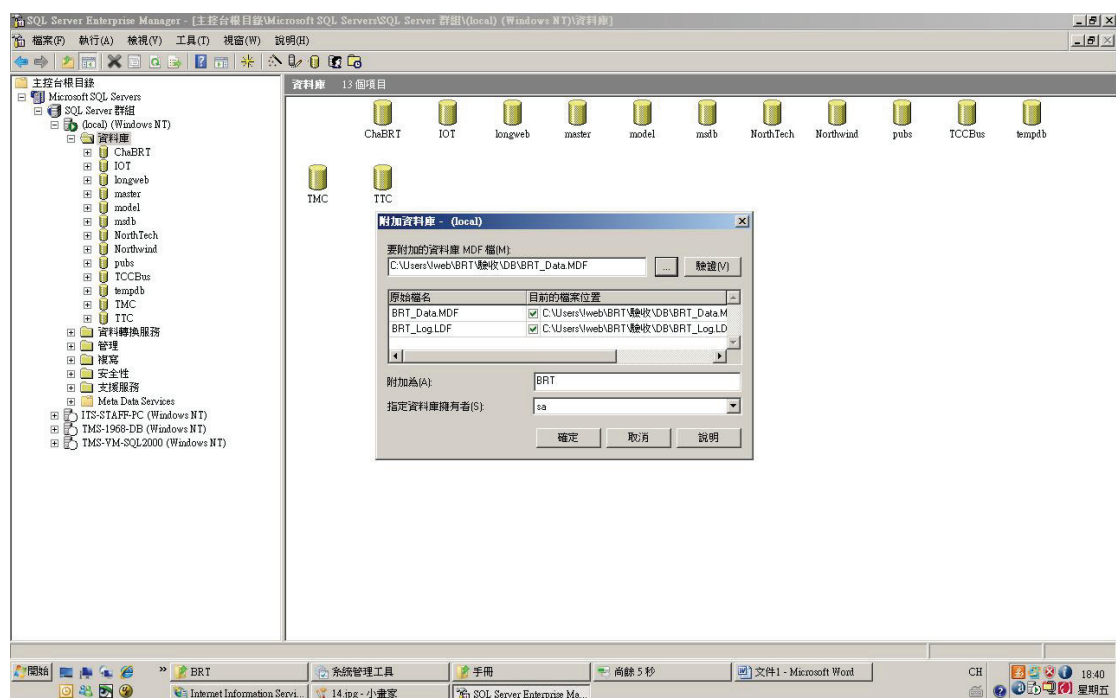


圖 8 選擇 DB 資料夾的 DB\_Data.mdf

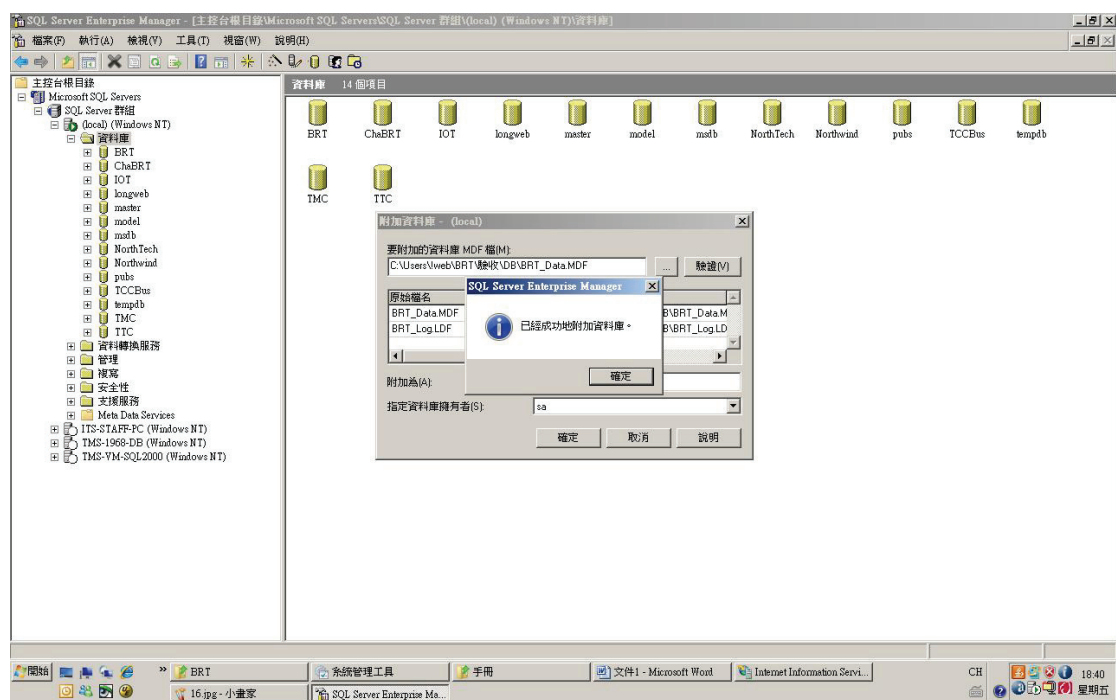


圖 9 完成附加 BRT 資料庫



5. 開啟 IIS，選擇電腦左下角選項的開始→設定→控制台→程式和功能→系統管理工具→ Internet Information Services (IIS) 管理員，如圖 10 及圖 11 所示。

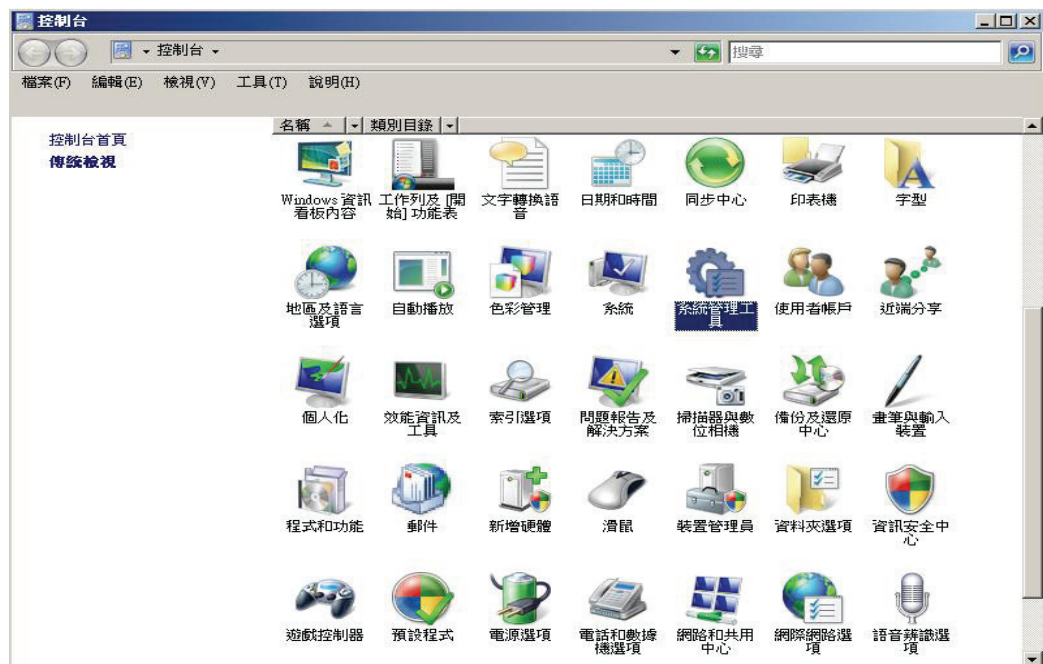


圖 10 進入系統管理工具

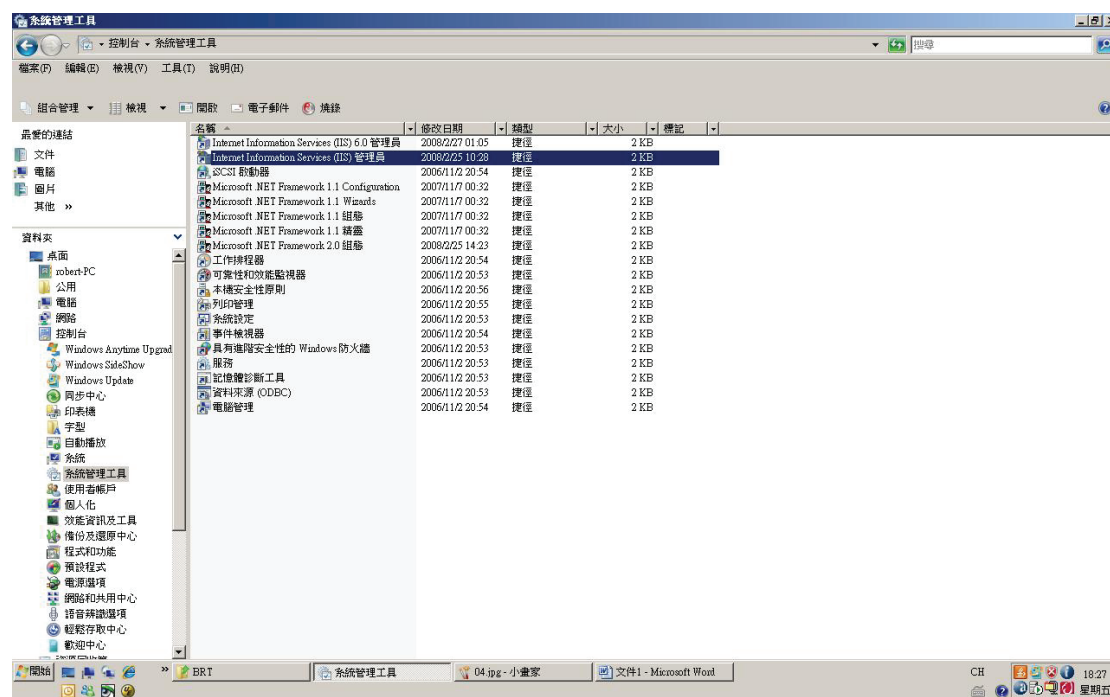


圖 11 開啟 Internet Information Service(IIS)

6. 架設網站，將網站路徑指向該 web 及 webback 資料夾，即可使用該網站，如圖 12~圖 17 所示。

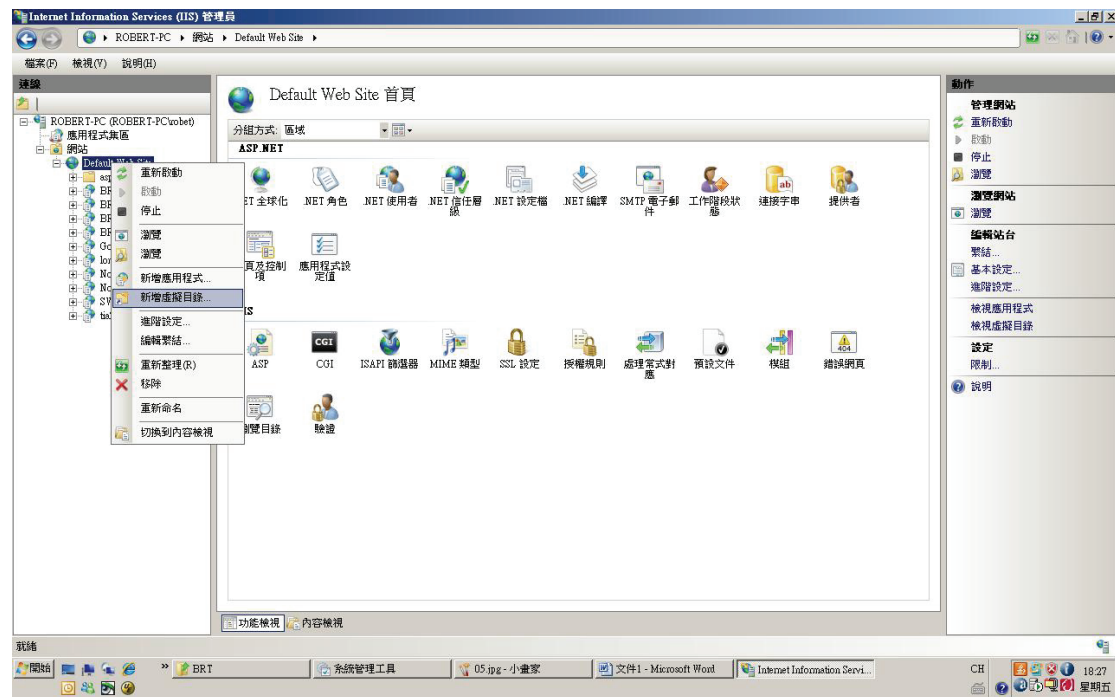


圖 12 增加網頁虛擬目錄

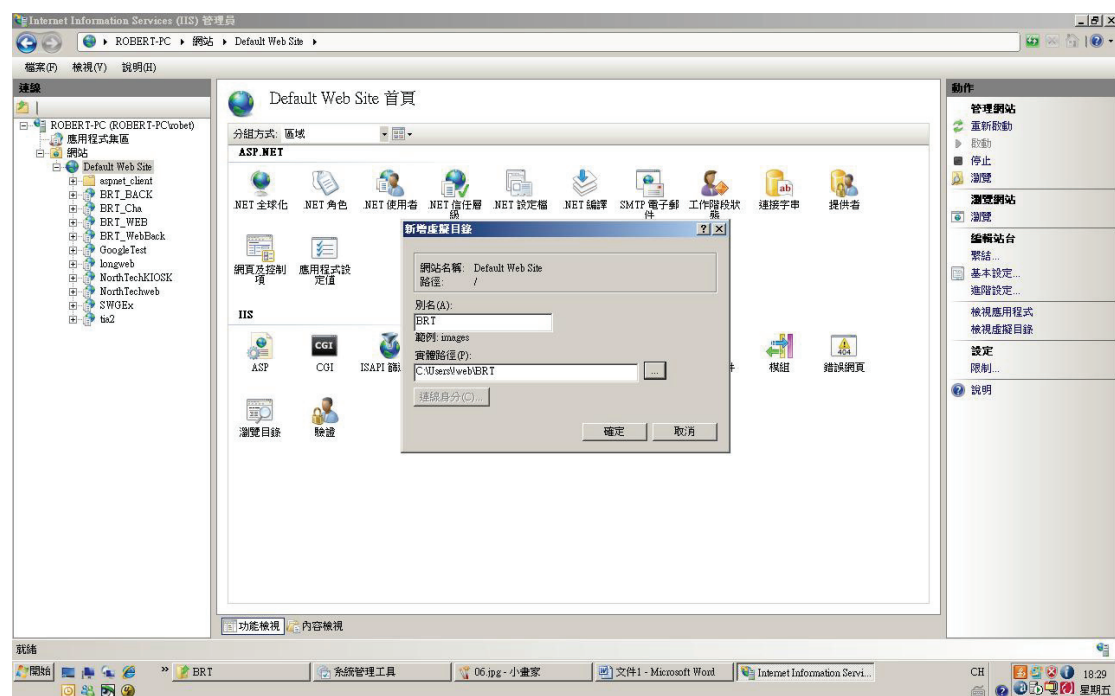


圖 13 讀取網路路徑名稱及指定路徑

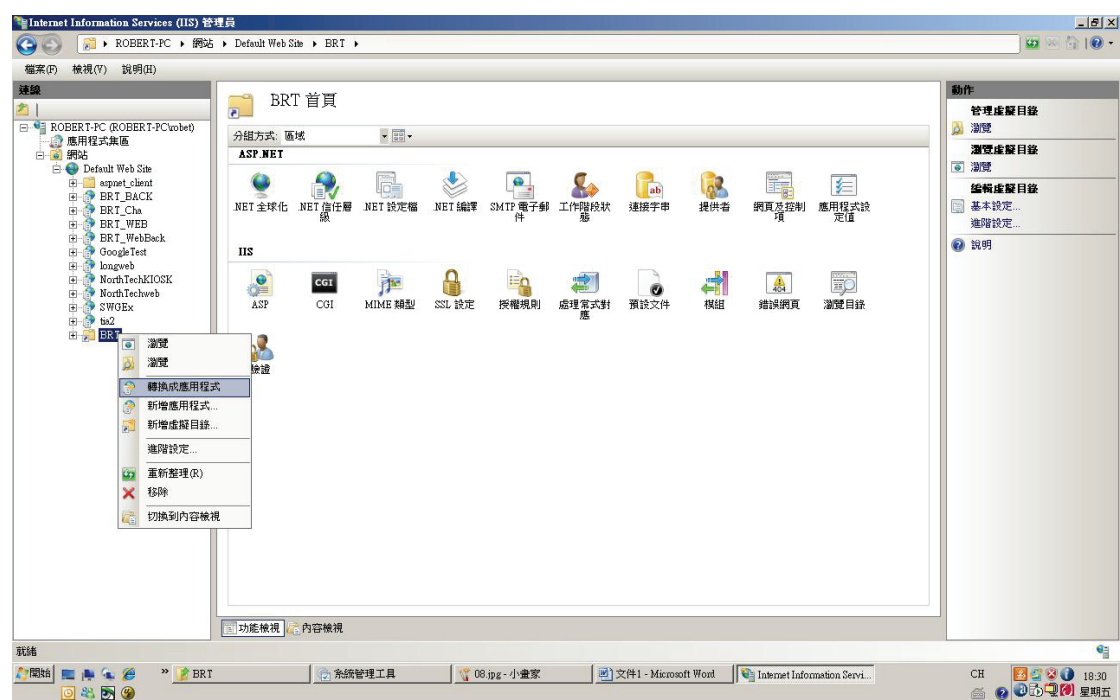


圖 14 BRT 資料夾轉換成應用程式

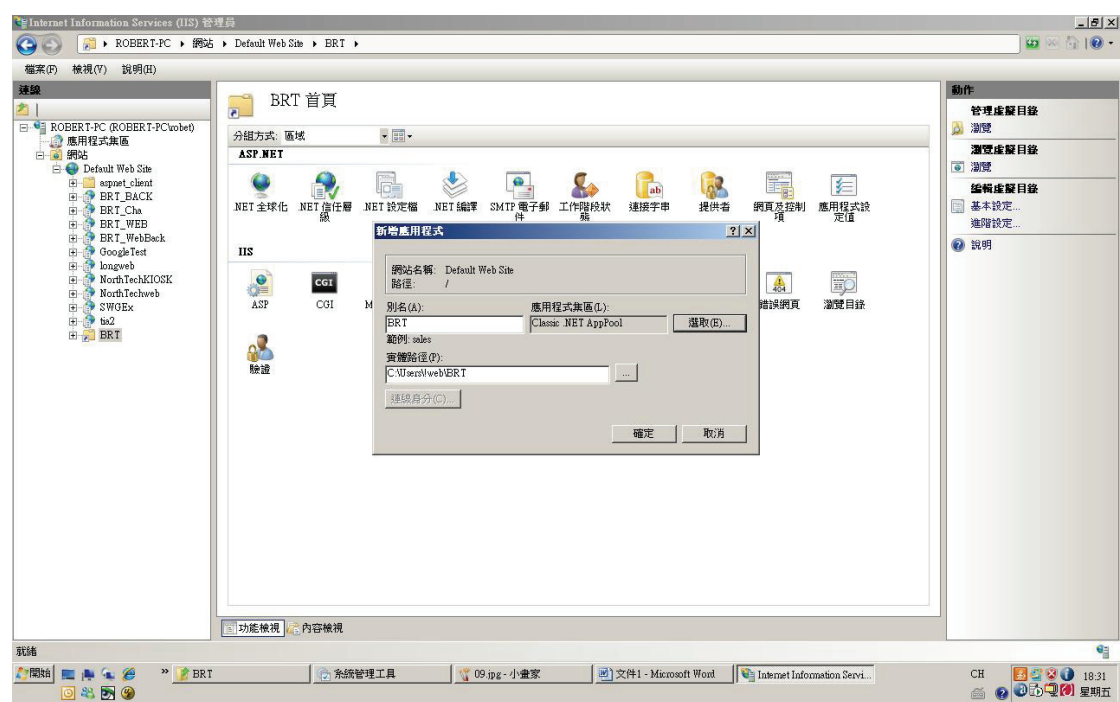


圖 15 應用程式集區選取 Classic .NET AppPool



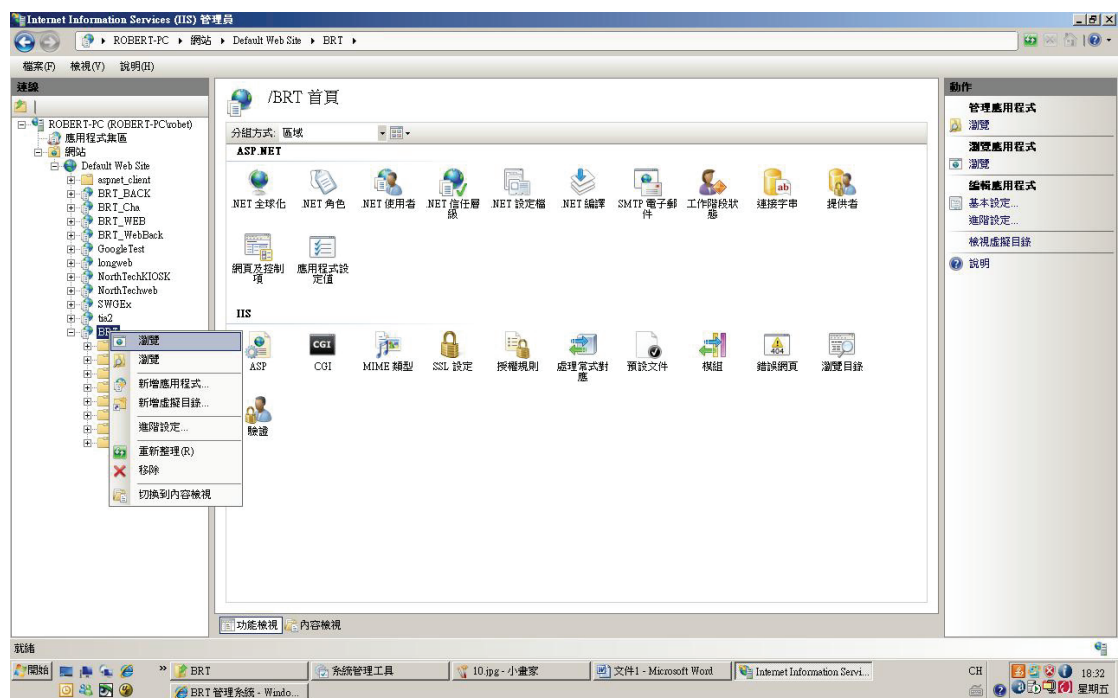


圖 16 選取 BRT 資料夾並瀏覽



圖 17 BRT 網頁

7. 開啟資料接收器，如圖 18 所示。

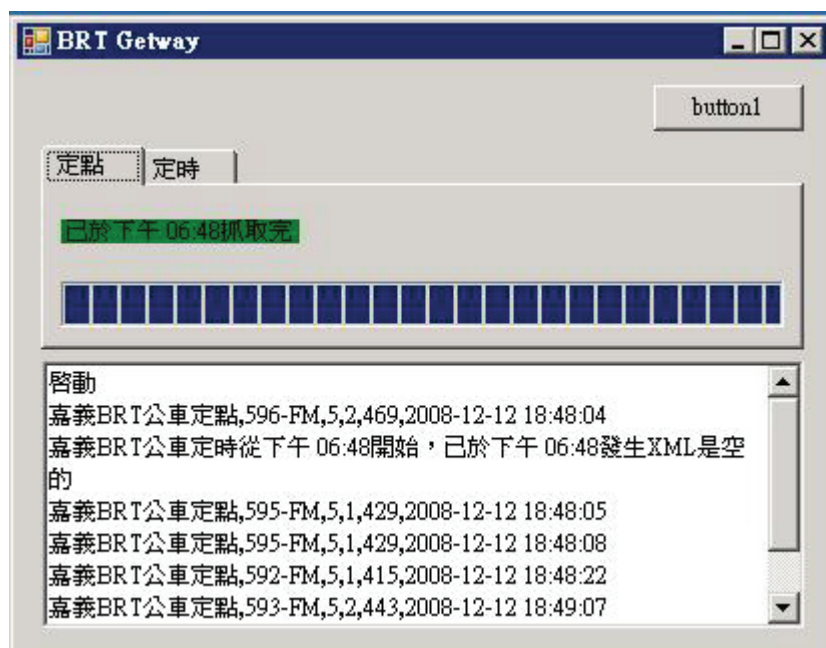


圖 18 BRT\_Getway 資料接收器 BRT\_Getway.exe

## 參、系統權限

在系統權限功能可區分 3 類系統使用者包括管理者、排班調度員及一般使用者，各權限使用者所提供之功能如表 1 所示。

表 1 使用者權限功能彙整表

使用者	權限功能	備註
管理者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 系統權限管理</li><li>● 基本資料管理系統</li><li>● 外部系統連結</li><li>● 行車監控系統</li><li>● 警示訊息</li><li>● 排班調度系統</li><li>● 行車安全系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為系統之管理者，可建立相關使用者之權限。
排班調度員	<ul style="list-style-type: none"><li>● 基本資料管理系統</li><li>● 行車監控系統</li><li>● 警示訊息</li><li>● 排班調度系統</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為調度員使用，可進行相關公車排班。
一般使用者	<ul style="list-style-type: none"><li>● 警示訊息</li><li>● 歷史資料查詢系統</li></ul>	主要為一般的使用者，可查詢系統之歷史資料內容。

系統權限之設定畫面如圖 19 所示，點選「新增」則可進入新增使用者畫面如圖 20 所示，需輸入帳號、密碼、姓名、Email、權限及公司名稱，輸入完畢後，點選「確認」則完成一新增使用者資料，點選「清除」則可清除以上所建立之相關資料，點選「刪除」則可刪除所建立之帳號。



圖 19 系統權限畫面



圖 20 新增使用者畫面

## 肆、基本資料管理系統

基本資料管理系統主要涵蓋調度場站管理、車籍管理、駕駛員管理、車機設定及警示單元設定等，以上資料皆會由後端管理資訊系統建置，可即時與前端基本資料管理系統作更新，前端僅作為查詢展示之用，就調度場站管理-路線資料進行說明。

在切換上方之「調度場站管理」，然後點選「路線資料」則可查詢目前之路線資料內容如圖 21 所示，若要將此資料匯出，只要點選「匯出」則可匯出成 xls 檔案，可將此資料另存，如圖 22 所示。

編號	路線名稱	路線代號	路線型態	路線總長度(公里)
0	嘉義縣立體育館<->嘉義公園	1	對開路線	40.3
1	高鐵嘉義站<->台鐵嘉義站	2	循環路線	20.1

圖 21 基本資料管理系統畫面



圖 22 匯出資料畫面

## 伍、外部系統連結

外部系統連結主要功能包括優先號誌連結、可用車輛管理、駕駛員勤務管理等 3 項功能，主要提供使用者查詢相關資料，以可用車輛管理進行說明。

在切換上方「可用車輛管理」，以下拉選單選擇日期則可查詢到該天之可用車輛，如圖 23 所示。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/BRT\_web/default.aspx

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

公車捷運系統車隊管理

帳號: 王天然  
時間: 2008/08/08 16:33

查詢時間: 2008-05-13

可用車輛管理

編號	車輛牌照號碼	車輛代號	所屬調度站	可派遣日	更新時間
0	X A - 001	11701	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
1	X A - 002	11702	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
2	X A - 003	11703	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
3	X A - 004	11704	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
4	X A - 005	11705	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
5	X A - 006	11706	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
6	X A - 007	11707	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
7	X A - 008	11708	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
8	X A - 009	11709	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00
9	X A - 010	11710	嘉義總站	2008/05/13	2008/05/25 16:00

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 23 外部系統連結畫面



## 陸、行車監控系統

行車監控系統主要作為相關車輛監控等功能，以下就各功能進行說明：

1. 車輛監控：車輛監控功能模組主要提供簡圖與多路線查詢等兩種車輛監控方式，分別以簡圖與表格方式來顯示路線車輛的車號、位置等資訊，

(1) 簡圖主要查詢單一路線，如圖 24 所示，利用下拉選單選擇公車路線，則會利用簡圖顯示各公車之位置及相關資料。

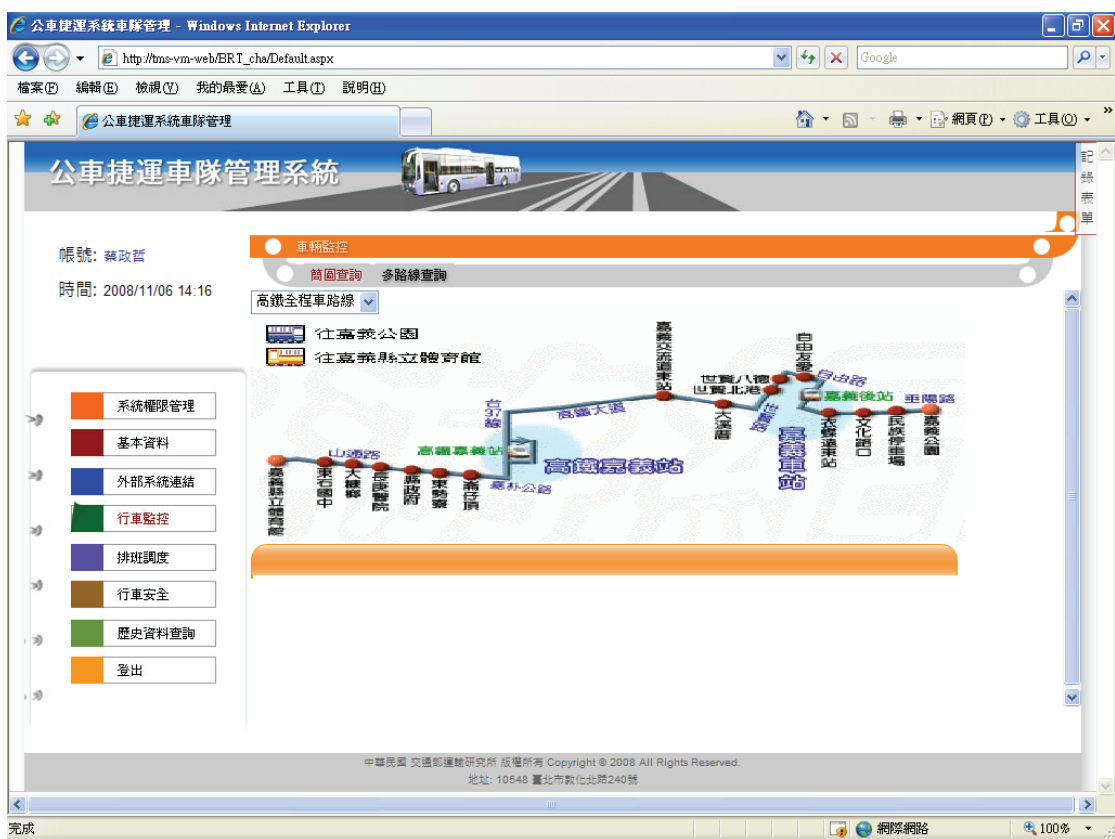


圖 24 簡圖查詢畫面



(2) 多路線查詢主要可同時查詢多條路線資訊，如圖 25 所示，利用勾選選擇欲查詢之路線，點選「查詢」則可顯示多條公車路線之資訊。

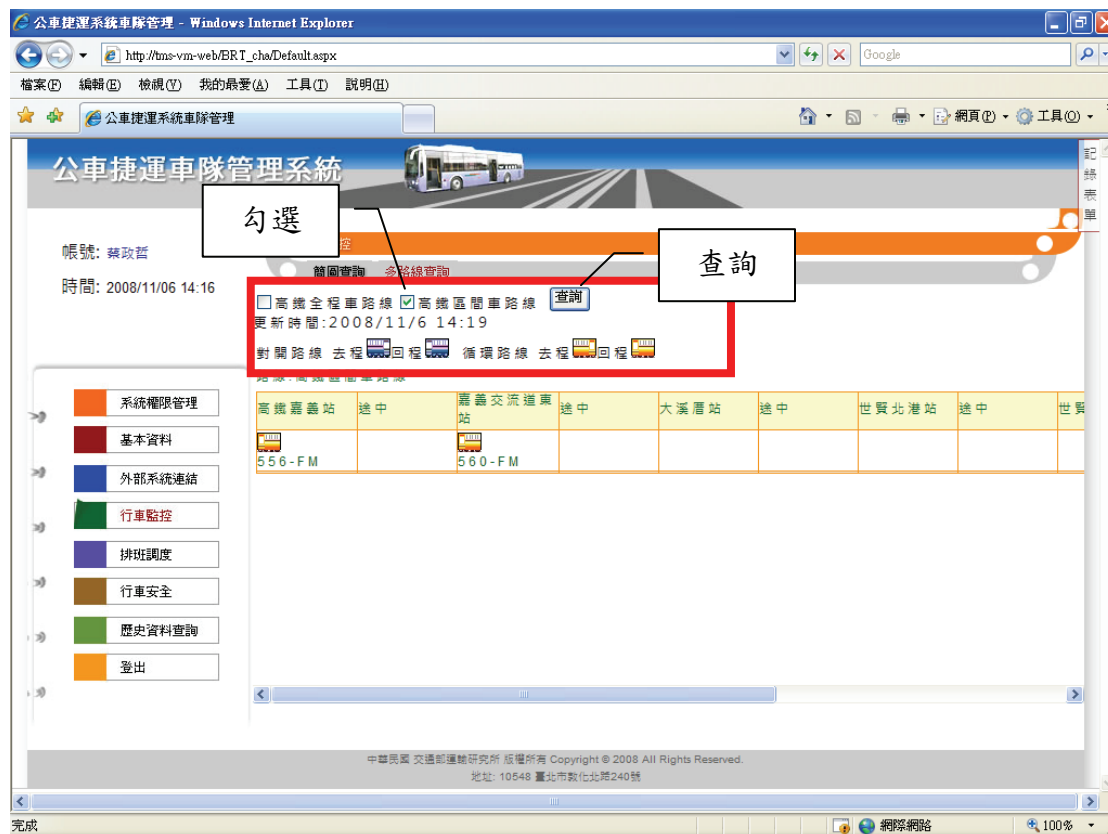


圖 25 多路線查詢畫面

## 柒、排班調度系統

排班調度系統主要用作車輛調度之處理，包括群組管理、時刻表管理、各站時刻表建立、車輛排班管理、駕駛員排班管理與緊急調度等 6 項功能，以下就各功能進行說明：

1. 群組管理：如圖 26 所示，輸入群組代號、群組名稱後點選「新增」，即可新增「群組代號」與「群組名稱」。

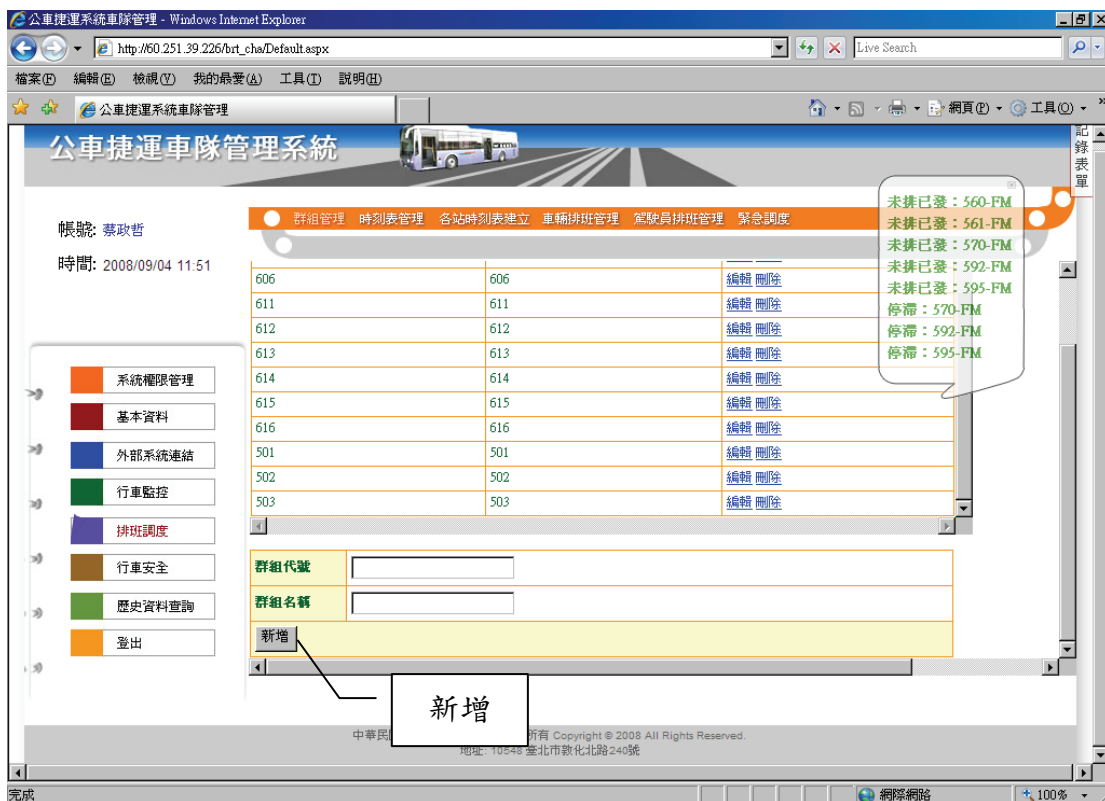


圖 26 群組管理新增畫面

2. 時刻表管理：如圖 27 所示，透過下拉式選單選取路線選擇、群組、啟始去/回程、起始時間、結束時間、時間間隔與輸入車次後，點選「確定」，即可依據所選群組查詢時刻表。

圖 27 時刻表查詢畫面

3. 各站時刻表建立：如圖 28 所示，透過下拉式選單選取路線選擇、發車時間、群組、站名、起始去/回程與輸入到站時間後點選「新增」，即可自行建立時刻表，另外點選「搜尋」則可搜尋到原先所建立之相關資訊。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/bmt\_cha/Default.aspx

帳號: 蔡政哲  
時間: 2008/09/04 11:51

系統權限管理  
基本資料  
外部系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

路線選擇: 請選擇  
發車時間: 請選擇  
群組: 請選擇  
站名: 請選擇 搜尋站名  
起始去/回程: 請選擇  
到站時間: 例: 09:00:00

新增 搜尋

群組	起始時間	去/回程	路線	到站時間	管理
601	06:00:00	1	高鐵全線車路線	06:00:00	編輯 刪除
601	06:05:10	1	高鐵全線車路線	06:05:10	編輯 刪除
601	06:06:28	1	高鐵全線車路線	06:06:28	編輯 刪除
601	06:08:01	1	高鐵全線車路線	06:08:01	編輯 刪除
601	06:12:32	1	高鐵全線車路線	06:12:32	編輯 刪除
601	06:16:30	1	高鐵全線車路線	06:16:30	編輯 刪除
601	06:17:30	1	高鐵全線車路線	06:17:30	編輯 刪除
601	06:19:31	1	高鐵全線車路線	06:19:31	編輯 刪除

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 28 時刻表建立畫面

4. 車輛排班管理：如圖 29 所示，輸入排班日期、選擇群組名稱與車輛之下拉式選單後點選「添加」，即可增加車輛進行管理。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/bmt\_cha/Default.aspx

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

公車捷運系統車隊管理

帳號: 蔡政哲  
時間: 2008/09/04 11:51

群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

當前排班日期為: 2008-10-04 - 若要改變排班日期, 在下面 修改"排班日期"後, 點擊"更改排班日期"按鈕 -

排班日期: 2008-10-04 更改排班日期

群組名稱: 請選擇

車輛: 請選擇

添加

群組名稱	時間	車輛	駕駛	管理
616	2	555-FM		編輯 刪除
613	2	093-FI	侯永茂	編輯 刪除
615	2	557-FM	謝欽憲	編輯 刪除
612	2008-07-29	570-FM	馬鴻峰	編輯 刪除
614	2008-07-29	096-FI	紀力生	編輯 刪除
611	2008-07-29	092-FI	宋和興	編輯 刪除
606	2008-07-29	562-FM	陳茂霖	編輯 刪除

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 29 添加車輛畫面

5. 駕駛員排班管理：如圖 30 所示，輸入排班日期、選擇群組名稱與駕駛之下拉式選單後點選「添加」，即可增加駕駛員進行管理。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/bri\_cha/Default.aspx

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

0800-000000 「上帝電話...

公車捷運系統車隊管理

帳號: 蔡政哲

時間: 2008/09/05 09:09

系統權限管理

基本資料

外部系統連結

行車監控

排班調度

行車安全

歷史資料查詢

登出

群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

當前排班日期為: 2008-10-05 · 若要改變排班日期, 在下面 修改“排班日期”後, 點擊“更改排班日期”按鈕 ·

排班日期: 2008-10-05 更改排班日期

群組名稱: 請選擇

駕駛: 請選擇

添加

群組名稱	車輛	駕駛	管理
616	555-FM		編輯 刪除
613	093-FI	侯永茂	編輯 刪除
615	557-FM	謝欽憲	編輯 刪除
612	570-FM	馬鴻輝	編輯 刪除
614	096-FI	紀力生	編輯 刪除
611	092-FI	宋和興	編輯 刪除
606	562-FM	陳茂霖	編輯 刪除

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

網路網路 100%

圖 30 添加駕駛員畫面

6. 緊急調度：如圖 31 所示，輸入發車日期時間、選擇車輛與駕駛之下拉式選單後點選「查詢」，即可進行緊急調度查詢。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/brrt\_cha/Default.aspx

檔案(E) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

0800-000000 「上帝電話...」 公車捷運系統車隊管理

公車捷運車隊管理系統

帳號: 蔡政哲  
時間: 2008/09/05 09:09

群組管理 時刻表管理 各站時刻表建立 車輛排班管理 駕駛員排班管理 緊急調度

系統權限管理  
基本資料  
外部系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

群組名稱: 請選擇  
發車日期時間: 至  
車輛: 請選擇  
駕駛: 請選擇  
查詢

群組名稱	時間	路線	車次	表定車輛	表定駕駛	更新
611	20	高鐵全線車路線	2001	553-PM	陳永芳	
611	20	高鐵全線車路線	2002	553-PM	陳永芳	
611	2008-07-14 08:00:00	高鐵全線車路線	2003	553-PM	陳永芳	
611	2008-07-14 09:00:00	高鐵全線車路線	2004	553-PM	陳永芳	
611	2008-07-14 10:00:00	高鐵全線車路線	2005	553-PM	陳永芳	
611	2008-07-14 11:00:00	高鐵全線車路線	2006	553-PM	陳永芳	
611	2008-07-14 16:00:00	高鐵全線車路線	2011	553-PM	陳永芳	

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

圖 31 緊急調度畫面

## 捌、行車安全系統

行車安全系統主要用作駕駛行為分析，包括準點統計及超速統計等 2 項功能，可統計駕駛之準點、誤點與超速等狀況。

1. 準點統計：如圖 32 所示，輸入時間後，可進行「查詢」、「匯出」與「列印」等功能，其統計各駕駛之早到、準點及誤點之紀錄。



圖 32 準點統計畫面



2. 超速統計：如圖 33 所示，輸入時間後，可進行「查詢」、「匯出」與「列印」等功能，其統計各駕駛之超速次數。



圖 33 超速統計畫面

## 玖、歷史資料查詢系統

歷史資料查詢系統主要用作記錄各種歷史資料，包括超速記錄、行駛記錄、通報訊息、駕駛員排班、車輛調度與報表報表查詢等，可用來查詢各種歷史資料。

1. 超速紀錄查詢乃輸入發車日期時間、利用下拉式選單選擇車輛與駕駛後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 34 所示。

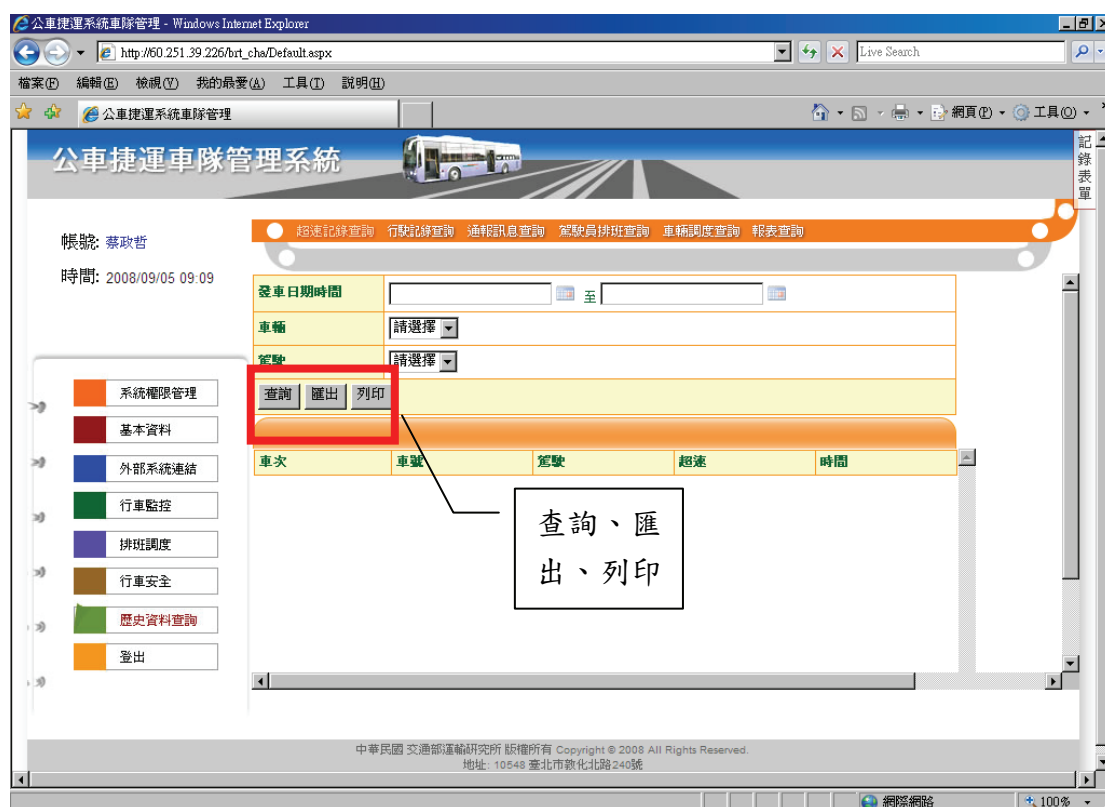


圖 34 超速紀錄查詢畫面

2. 行駛紀錄查詢乃輸入發車日期時間、利用下拉式選單選擇車輛、駕駛、路線選擇與去/回程後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 35 所示。

公車捷運系統車隊管理 - Windows Internet Explorer

http://60.251.39.226/btrt\_cha/Default.aspx

檔案(F) 編輯(E) 檢視(V) 我的最愛(A) 工具(T) 說明(H)

公車捷運系統車隊管理

帳號: 蔡政哲  
時間: 2008/09/05 09:09

系統權限管理  
基本資料  
外部系統連結  
行車監控  
排班調度  
行車安全  
歷史資料查詢  
登出

超速記錄查詢 行駛記錄查詢 通報訊息查詢 駕駛員排班查詢 車輛調度查詢 報表查詢

各站行駛記錄 未準點記錄

發車日期時間 [ ] 至 [ ]

車輛 [請選擇]

駕駛 [請選擇]

路線選擇 [高鐵全線車路線]

去/回程 [ ]

查詢 匯出 列印

查詢、匯出、列印

車次 車號 駕駛 嘉義縣立體育館站 東石國中站 大東 縣政府站 東勢寮站 崙仔

093- 侯 0.100000000000000000

中華民國 交通部運輸研究所 版權所有 Copyright © 2008 All Rights Reserved.  
地址: 10548 臺北市敦化北路240號

完成 網路網路 100%

圖 35 行駛記錄查詢畫面

3. 通報訊息查詢乃輸入發車日期時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 36 所示。



圖 36 通報訊息查詢畫面

4. 駕駛員排班查詢乃輸入發車日期時間與利用下拉選單選擇駕駛後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 37 所示。



圖 37 駕駛員排班查詢畫面

5. 車輛調度查詢乃輸入發車日期時間與利用下拉選單選擇車種後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 38 所示。



圖 38 車輛調度查詢畫面

6. 報表查詢主要針對嘉義客運設計，包括請假登記表查詢、出勤紀錄表查詢及行駛里程查詢等

(1) 請假登記表查詢：乃輸入時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 39 所示，可列出該月駕駛員請假之紀錄。



圖 39 請假登記表查詢畫面

(2) 出勤紀錄表查詢：乃輸入時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 40 所示，可列出該月駕駛員出勤之紀錄，包括出勤、預備、輪休、事假、病假、產假、喪假、婚假、公假、特休、例假、放假及補假等分類。



圖 40 出勤紀錄表查詢畫面



(3) 行駛里程表查詢：乃輸入時間後即可進行查詢、匯出與列印，如圖 41 所示，可列出該月駕駛員行駛里程之紀錄，包括時間、駕駛、車輛、趟數、里程、總里程及備註等。



圖 41 行駛里程表查詢畫面



Command	Data	說明	Check Sum
15		14：表示訊息為離線回覆資訊 (bind_rep)	Sum (String)
GIS BUSNET 之定義			
01	SystemID,Passwd	01：表示訊息為連線請求資訊 (bind_req) SystemID:監控端電腦 ID( 3~8 bytes ) Passwd: 密碼 ( 8 Bytes )	Sum (String)
02		02：表示訊息為離線請求資訊 unbind_req)	Sum (String)

## 二、公車捷運管理中心傳遞至交控中心

公車捷運管理中心透過 Web service/XML 來回傳遞訊息至交控中心，進行決策判斷更改號誌，如表 2 所示。

表 2 公車捷運管理中心傳遞至交控中心協定各欄位之定義

Command	Data	說明	Check Sum
01	RouteId,B,LS,ST,L,T	01：表示訊息為請求優先號誌資訊 RouteId (String)：路線代碼 B (String)：車號(真實狀況填入) LS (String)：目標路口分項序號 (真實狀況填入) ST (String)：站位名稱(真實狀況填入) L (String)：目標路口編號(真實狀況填入) T (String)：預估到達時間(真實狀況填入) 代號間以”,”分開	Sum (String) 資料長度 xx (Byte) (包含\$,*,逗點)

### 三、公車捷運管理中心傳遞至相關救援單位

公車捷運管理中心透過 Web service/XML 來回傳遞訊息至救援單位 (警政、消防等)，進行緊急事故救援，如表 3 所示。

表 3 公車捷運管理中心傳遞至交控中心協定各欄位之定義

Command	Data	說明	Check Sum
01	BusId,X,Y	01：表示訊息為緊急救援資訊 BusId (String)：車號代碼 X (String)：車輛經度座標 (xxxxx.xxxx,9 byte) 度度分分.分 分分分 Y (String)：車輛緯度座標 (xxxx,xxxx,8 byte) 度度分分.分分 分分 代號間以”, ”分開	Sum (String) 資料長度 xx (Byte) (包含\$,*,逗點)

## 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：「公車捷運系統(BRT)車隊管理智慧化之設計與示範計畫(2/2)」

二、執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

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
<b>嘉義客運公司：</b> 1. 本公司感謝運研所提供機會參與計畫，實務運作上確實有效益產生，尤其是管理車隊的人力節省和準點的管理，都有明顯效果。 2. 目前優先號誌系統的控制是嘉義市政府的號誌中心，但幾乎沒有發揮公車優先的成效，未來是否能否有所改善？ 3. 示範計畫係利用車上安裝 PDA 作為準點管理介面，因駕駛員反應車上設備過多，建議能否與其他設備整合成單一介面。 4. 尖離峰各站到站時間差異大，本系統是否有考量區分尖離峰？	1. 敬悉。 2. 號誌控制器之管轄屬於交通管理單位，以嘉義市與高雄市之案例，BRT 中心與交通管理中心設於一處，交通管理中心收到 BRT 中心請求公車優先訊息後可自動下指令給對應號誌控制器，因此實際運作也不會有問題。 3. PDA 僅是過渡期間替代設施，整體規劃 BRT 離型系統時已將準點控制納入車上設施整體考量，減少駕駛操作負擔。 4. 將再確認現有各站尖離峰之到站時間提供 貴公司參考。	1. 同意研究單位處理情形。 2. 同意研究單位處理情形。 3. 同意研究單位處理情形。 4. 同意研究單位處理情形。
<b>中華民國公共汽車客運商業同業公會聯合會：</b> 本報告包含了專家學者寶貴意見，雖仍有待改善之處，但其成果具有宏觀及發展趨勢的考量，對於未來之 BRT 客運業者將可提供相當的助益，尤其是準點性及車隊管理的人力節省。	敬悉。	同意研究單位處理情形。
<b>交通部公路總局：</b> 1. P3-3 頁、6-1 頁及 6-11 頁有錯字，另 P5-32 頁圖片不夠清晰，請修正。 2. 建議於第 3 章簡述 BRT 站台與	1. 遵照辦理，已分別修正 P3-3 頁、P6-1 頁及 P6-11 頁錯字，以及調整 P5-32 頁圖片。 2. 本計畫主要為 BRT 車隊管	1. 同意研究單位處理情形。 2. 同意研究單位處理

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
車輛的規格搭配關係(例如月台與車輛等高)及相關硬體設備的規格。	理系統之智慧化，關於站台與車輛的規格，BRT 設計手冊之研究已詳細規範，以及其他相關硬體設備的規格。本計畫則不再敘述說明。	情形。
3.P3-83 頁超時紀錄功能中，是以何種方式計算工作時程？是人工登錄、打卡或其他科技先進設施？	3.本計畫主要利用所介接之公車 GPS 資料，於事後進行公車及司機之超時推算。	3.同意研究單位處理情形。
4.P6-4 頁，客運公司使用端，若公司已建置有市區聰明公車系統及公路客運聰明公車系統，則此 BRT 車隊管理智慧化系統如何與其結合？	4.本計畫主要依據 BRT 所要求之準點、快速概念進行建置，系統在設計上較趨於 BRT 系統，且在 GPS 資料乃依據運研所所制定之格式介接，未來市區公車、BRT 系統及公路客運皆遵循此格式，皆能進行整合。	4.同意研究單位處理情形。
5.P6-10 頁，BRT 系統建置經費較少，其比較對象為何種運具？	5.其比較對象為捷運系統，已於 P6-10 頁補充說明相較於捷運系統其具備建置經費較少、施工期較短之優點。	5.同意研究單位處理情形。
6.本局曾補助台北市政府建置忠孝東路公車專用道，惟該市府於 96 年以現今非建置公車專用道時機為由，退回補貼款。建議本報告是否可以補充說明建置公車專用道的時機。	6.本計畫為 BRT 車隊管理系統之智慧化，關於公車專用道部分，BRT 設計手冊之研究已經詳細說明 BRT 系統的設置條件與相關規劃。本計畫則不再敘述說明。	6.同意研究單位處理情形。
<b>交通大學 王晉元教授：</b>		
1.肯定研究團隊的工作成果與努力。	1.敬悉。	1.同意研究單位處理情形。
2.建議本案可更深入討論與運研所運管組相關車隊管理或行車安全計畫之關聯性。	2.遵照辦理，本系統主要遵循大眾運輸核心模組及公車安全系統之架構及欄位設計，並根據 BRT 所要求之準點、快速概念進行建置。	2.同意研究單位處理情形。
3.準點功能實際執行績效如何？是否有達到預期效果？駕駛員反應又如何？	3.本案示範計畫於車上端採 PDA 進行準點控制，已實施一段時間，經訪談使用之司機員及管理人員，其效果尚佳。	3.同意研究單位處理情形。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
4.半自動、自動排班系統中，班表回饋之具體功能與效果建請補充具體說明，或者提出系統尚待改善之處。	4.本計畫針對嘉義客運，所開發之自動化排班功能，由於受限於目前班表受公路總局管制不可隨意更動，故無法進行實作測試，此部分將於定案報告進行兩者間之評估比較。	4.同意研究單位處理情形。
5.關於 BRT 系統與公車優先號誌連動之關係，包括車載機應具備之功能、觸發裝置或其他相關重要規格等，建請於報告中補充說明，以供未來建置 BRT 系統之參考。	5.報告 3.5.2 節外部系統連結之優先號誌連結中，已進行 BRT 車隊管理系統傳遞請求優先訊息至交控中心，由交控中心啟動公車優先號誌的流程與說明；亦於 3.1.2 節硬體設備中說明車載機應具備之相關硬體設備。	5.同意研究單位處理情形。
6.車上裝設 PDA 之適用性可於報告中進一步分析及提出建議。	6. PDA 僅是過渡期間替代設施，在整體規劃 BRT 系統時已說明應將車上設施整合應用，以減少駕駛操作負擔。而示範計畫採 PDA 進行準點控制，已實施一段時間，經訪談使用之司機員及管理人員，其效果尚佳。	6.同意研究單位處理情形。
<b>中華大學 蘇昭銘教授：</b>		
1.本報告期中審查意見已據實反應於系統修正中，肯定研究團隊之努力及成果。	1.敬悉。	1.同意研究單位處理情形。
2.本系統是單機或是網路版的設計？請補充說明。	2.本系統為網路版的設計，可同時多人透過網路連線使用本系統。	2.同意研究單位處理情形。
3.報告中所提出之硬體規格是否過高？請補充說明系統硬體之必須性及基本性。	3.為達 BRT 車隊管理系統之完整，本計畫提出相關硬體設備規範，後續將系統硬體設備區分為基本型與進階型，以利業者建置之參考。	3.同意研究單位處理情形。
4.準點管理功能中，是否有提早到達的管理？系統該如何處理提早到達？	4.目前準點管理功能透過車上端顯示設備可提供駕駛員車輛目前為「早到」、「誤點」等情形，並透過教育訓練告知駕駛員，當車上端顯示設備顯示「早到」時，請	4.同意研究單位處理情形。

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>5.班次規劃及回饋應考量避免駕駛員進行過多的設定動作。</p> <p>6.本系統已進行準點管理的系統開發，是否有必要開發停靠站管理之功能？請研究團隊考量。</p> <p>7.車輛排班、人員排班等的運作邏輯，請補充較具體之說明。</p> <p>8.請補充說明與高鐵、台鐵時刻班次銜接規劃的標準與思考邏輯。</p> <p>9.第 3-40 頁，自動排班邏輯圖中，有關「是否有可用車輛」，請補充說明及檢核流程是否有誤。</p> <p>10.系統對於「已排未發」的事件，如何管理？如何與調度員進行聯繫？請補充說明系統設計邏輯。</p> <p>11.請檢核本系統是否遺漏「基本設定」之功能項，例如工時的設定會影響人員排班結果。</p> <p>12.規格是否過高？例如語音查詢是否為基本必要，應於報告中補充或框列基本型硬體設備，以避免未來相關單位之誤解。另應用</p>	<p>駕駛員於目前站位暫停等候；顯示「誤點」時，在安全不違規情形下加快速度。</p> <p>5.車輛準點管理，目前採用 PDA 進行準點管理，駕駛員僅需於每日第一班次進行設定，當日後續班次皆可自動運作，不須設定。</p> <p>6.本計畫所開發停靠站管理功能，主要為考量後續 BRT 路線增多時，提供站台乘客候車之方便性。</p> <p>7.車輛排班及人員排班主要提供手動排班功能，供使用者進行操作設定。</p> <p>8.遵照辦理，高鐵、台鐵時刻班次銜接規劃主要以班次時刻 5~10 分鐘內，排定 BRT 車輛進行接駁，以制定 BRT 發車時刻表。</p> <p>9.遵照辦理，將檢視自動排班流程，並補充說明自動排班邏輯。</p> <p>10.已排未發事件在系統上主要利用警示視窗提醒調度員，並提供駕駛員電話，可由調度員電話聯繫駕駛員，建議未來研究可採用聲控方式提醒調度員。</p> <p>11.本系統基本設定部分主要透過後端管理資訊系統進行設定，而工時計算主要為介接公車 GPS 資料，於事後進行公車及司機之超時推算，並與本系統的警示單元的超時設定，進行比較，確認駕駛員是否超時。</p> <p>12.將硬體設備區分為基本型、進階型，並分別說明；另外修正應用本系統軟體進行客制化的修改成本約</p>	<p>5.同意研究單位處理情形。</p> <p>6.同意研究單位處理情形。</p> <p>7.同意研究單位處理情形。</p> <p>8.同意研究單位處理情形。</p> <p>9.同意研究單位處理情形。</p> <p>10.同意研究單位處理情形。</p> <p>11.同意研究單位處理情形。</p> <p>12.同意研究單位處理情形。</p>

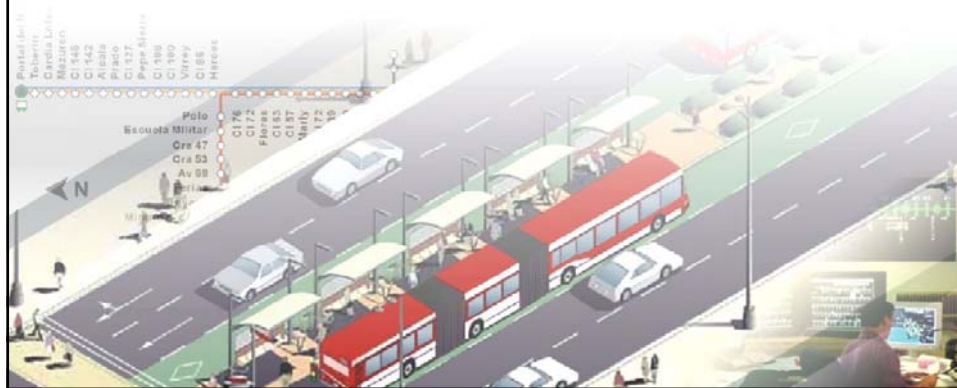


參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>本系統軟體進行客制化修改成本估算約 100 萬元，是否有過高？</p> <p>13.請補充說明本系統與現有嘉義客運 BRT 系統之差異性。</p> <p>14.請補充說明進行 BRT 模擬的意義及與本計畫之關聯性。</p> <p>15.關於油耗及空氣污染氣體排放值之績效成果，方案二及方案三呈現相同數據，與一般認知不同，請檢視及修正。並請將各方案之績效值彙整成表格，以利閱讀及比較方案優劣。</p>	<p>需 40~50 萬元，以利業者後續建置參考。</p> <p>13.遵照辦理，將於報告書中補充本系統與現有嘉義客運 BRT 系統之差異性之說明。</p> <p>14.嘉義 BRT 系統為國內第一條 BRT 路線，因此示範計畫以此為對象，但該路線主要為一接駁型路線，為考量後續 BRT 系統可能應用於市區路線，因此以台北市新生南路為對象，進行模擬，以呈現 BRT 系統的效益。</p> <p>15.遵照辦理。</p>	<p>13.同意研究單位處理情形。</p> <p>14.同意研究單位處理情形。</p> <p>15.同意研究單位處理情形。</p>
<p><b>本所運管組(書面意見)：</b></p> <p>1.本案進度符合合約書規定。</p> <p>2.第 3-16 頁圖 3.2.1、第 3-29 頁圖 3.2.19 及第 3-75 頁圖 3.5.40，出現亂碼，請修正。</p> <p>3.報告書中之車機顯示提醒畫面(如第 3-25 頁系統開發畫面、第 3-26 頁)出現「銓鼎科技股份有限公司」，因該公司並非本研究團隊之一，請釐清、補充說明或修正採用本研究團隊所開發系統畫面，以避免外界誤解有外包之嫌。</p> <p>4.第 3-35 頁(2)各站時刻統計，倒數第二段「調查員點選管理的編輯，即可進行該班次某站位的到站時間之編輯，進行到站</p>	<p>1.敬悉。</p> <p>2.遵照辦理，已修正第 3-16 頁圖 3.2.1、第 3-29 頁圖 3.2.19 及第 3-75 頁圖 3.5.40。</p> <p>3.已於報告書中補充說明本計畫無建置車機設備，因此協商銓鼎科技股份有限公司出借車機設備，以測試車機端系統開發畫面之呈現。</p> <p>4.此部分功能主要依據所選時間範圍統計到站時刻，自動產製各站到站時刻表，並提供調度員可手動調整的</p>	<p>1.同意研究單位處理情形。</p> <p>2.同意研究單位處理情形。</p> <p>3.同意研究單位處理情形。</p> <p>4.同意研究單位處理情形。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
時間的細微調整。」此小節主要係到站時間統計，為何需要進行到站時間的調整？並請補充說明所謂進行到站時間細微調整運算邏輯或調整依據？	功能，如不調整，即可直接點選回饋，此編輯功能僅為輔助調度員可依據其經驗進行細微調整。	
5.第 3-41 頁(操作方法)「並可勾選考量高鐵到站時間、台鐵到站時間進行條件設定。」，請問本系統開發所考量之高鐵或台鐵到站時間係南下或北上班次？又高鐵及台鐵的時刻表若有變動時，本系統如何處理？資料是匯入後重新計算，或者是自動連動關係？	5.目前系統考量高鐵或台鐵到站時間，包含南下及北上班次，以距離班次時刻 5~10 分鐘為基礎，設定 BRT 發車時刻，並考量其他設定條件，進行發車時刻表之制定。目前高鐵、台鐵資料非採自動更新方式，未來若上游能以 XML 提供資料，應可達到自動更新，並回饋於班表進行改善	5.同意研究單位處理情形。
6.請於 4.2 節補充說明本案嘉義 BRT 示範計畫之示範時程、實際上線運作的功能模組及提供參考使用的模組分別是哪些項目。且於同時間，嘉義 BRT 系統已由立皓科技公司建置完成之車隊智慧化項目的內容為何？以釐清本案示範計畫的範疇。	6.遵照辦理，已於 4.2 節補充說明本案嘉義 BRT 示範計畫之示範時程、實際上線運作的功能模組及提供參考使用的模組分別是哪些項目，以及與立皓科技公司建置嘉義 BRT 系統之車隊智慧化項目進行比較。	6.同意研究單位處理情形。
7.請釐清或補充說明第 5.3.1 節建置單價分析與 5.3.2 節車隊管理系統建置與維運成本概估之內容，因內容皆敘述建置與維運成本，兩者差異為何？又表 5.3-1 公車捷運車隊管理系統單價表之子系統設備及組成項目應與第 3.1.2 節硬體設備互相呼應對照，且建議儘可能分有基本型、進階型。	7. 5.3.1 節為建置單價分析，而 5.3.2 節則以嘉義 BRT 系統為例，進行車隊管理系統建置與維運成本概估。後續將修正表 5.3-1，並區分為基本型、進階型。	7.同意研究單位處理情形。
<b>主席結論：</b>		
1.請研究團隊就交通部之 BRT 手冊提出具體修正內容，並以單一章節方式呈現相關說明。	1.遵照辦理，已於 3.8 節補充說明 BRT 設計手冊之增修。	1.同意研究單位處理情形。
2.為利讀者了解本研究案所開發系統與本所先期開發之公車車	2.遵照辦理，本系統主要遵循大眾運輸核心模組及公車	2.同意研究單位處理情形。

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>隊管理、行車安全系統等相關軟體之沿用性，請研究單位於第一章補充說明。</p> <p>3.請研究單位思考提供本系統軟體移轉清單及移交嘉義客運公司賡續維運系統的方式，俾使嘉義客運公司能順利接續使用示範系統。</p> <p>4.高雄市及基隆市目前刻正辦理之建置案，研究團隊皆有參與，希冀未來能將本研究結果實際應用於相關建置案，以發揮本研究價值。</p> <p>5.請研究團隊針對各委員、單位代表所提供之意見及所內的書面審查意見研提處理情形答覆意見，並做為報告書修正之依據。</p> <p>6.本期末報告審查通過，請研究單位於97年12月26日前提送研究報告修正定稿。本研究報告之編輯方式請依據「交通部運輸研究所出版品統一管理要點」之規定辦理。</p>	<p>安全系統之架構及欄位設計，並根據 BRT 所要求之準點、快速概念進行建置。</p> <p>3.遵照辦理。</p> <p>4.遵照辦理，後續將本研究成果盡量應用於相關建置案，以發揮本研究價值。</p> <p>5.遵照辦理。</p> <p>6.遵照辦理。</p>	<p>3.同意研究單位處理情形。</p> <p>4.同意研究單位處理情形。</p> <p>5.同意研究單位處理情形。</p> <p>6.同意研究單位處理情形。</p>

## 公車捷運系統(BRT)車隊管理 智慧化之設計與示範計畫(2/2)



### 簡報大綱

- 緒論
- 車隊管理雛型系統開發
- 示範計畫建置與執行
- 系統績效評估與推廣規劃
- 結論與建議

## 1.0 緒論

- 研究緣起及目的
- 研究內容
- 研究流程

3

## 1.1 研究緣起及目的

### ●緣起

- ➔公車捷運系統已成各城市交通改善重要方式
- ➔研提適合我國公車捷運車隊管理智慧化之雛型系統

### ●目的

- ➔提昇公車捷運車隊管理系統經營效率
- ➔透過示範計畫，瞭解推動公車捷運車隊管理智慧化之成效

4

## 1.2 研究內容

### ● 第一年期

- ➡ 蒐集、分析國內外公車捷運系統**案例與執行內容**
- ➡ 檢討國內外公車捷運系統**成效與經驗**
- ➡ 進行**公車捷運系統之內容探討**
- ➡ 進行公車捷運之車隊管理系統**功能需求分析**
- ➡ 研提公車捷運車隊管理智慧化之**系統架構**
- ➡ 召開專家學者座談會
- ➡ 初擬**第二期示範建置計畫**

5

## 1.2 研究內容

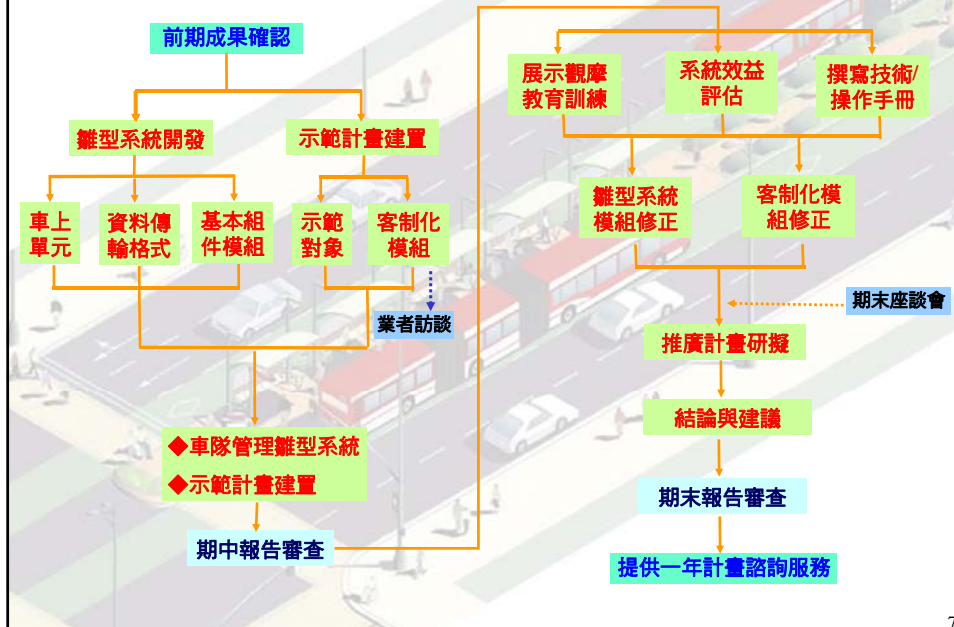
### ● 第二年期

- ➡ 進行車隊管理智慧化基本功能組件**模組與雛型系統開發**
- ➡ 進行**示範計畫建置、測試與執行**
- ➡ 編撰雛型系統技術及操作手冊
- ➡ 進行雛型系統與**示範計畫之效益評估**
- ➡ 召開專家學者座談會
- ➡ 研擬實施與**推動策略**

6



## 1.3 研究流程



7

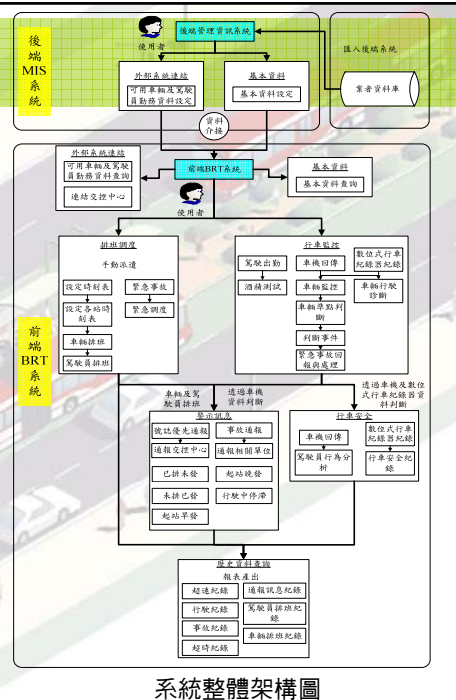
## 2.0 車隊管理雛型系統開發

- 整體開發架構
- 行車監控子系統
- 排班調度子系統
- 行車安全子系統
- 基本資料子系統
- 後端管理資訊系統
- 外部系統連結
- 警示訊息子系統
- 歷史資料查詢子系統
- 車隊管理智慧化模組之應用測試

8

## 2.1 整體開發架構

- 系統權限管理
- 基本資料
- 外部系統連結
- 行車監控
- 警示訊息
- 排班調度
- 行車安全
- 歷史資料查詢



系統整體架構圖

9

## 2.1 整體開發架構

### 軟體架構

#### 開發系統

- ◆ 伺服器作業平台：Microsoft Server 2003, IIS
- ◆ 資料庫系統：Microsoft SQL Server 2000
- ◆ 系統開發使用工具：C#, .Net
- ◆ 通訊交換協定：TCP/IP

#### 未來與各系統整合

- ◆ 資料傳輸方面：以BRT資料庫為主，傳送或接受串接各種資料協定，能以XML、TXT等各種API與各系統做為串接，提供未來硬體的需要或擴展BRT系統

10



## 2.1 整體開發架構

### ● 模組化彈性設計

#### ➤ 系統權限管理

##### ◆ 系統模組彈性化

- ◆ 提供管理員以勾選方式設定不同使用者所能設定的系統模組，並命名使用者名稱



11

## 2.1 整體開發架構

### ● 本系統與一般車隊管理系統比較

項目	一般車隊管理系統	本系統
系統權限設定	○	○(提供勾選權限彈性)
基本資料設定	○	○
外部系統連結	×	○(提供優先號誌連結之功能)
行車監控	○	○(除提供單、多路線即時監控，另有路線簡圖自動產製、停靠站控制)
警示訊息	×	○(提供警示訊息輔助瞭解車輛狀況)
排班調度	○	○
行車安全	○	○
歷史資料查詢	○	○

12

## 2.2 行車監控子系統

### 出車前檢核

#### 由調度員確認

- ◆ 車輛/駕駛員
- ◆ 表定出車時間
- ◆ 酒精偵測
- ◆ 車輛檢核表確認

公車捷運車隊管理系统

帳號: 王天杰  
時間: 2008/10/08 17:06

編號	車次	車次編號	車次駕駛	表定時間	實際時間	實際車號	酒精偵測	檢核單
1	1001	XA-001	楊萬清	06:00	06:00	XA-001	合格	已檢核
2	1002	XA-002	許其亮	06:20	06:20	XA-002	合格	已檢核
3	1003	XA-003	謝常彬	06:40	06:40	XA-003	合格	已檢核
4	1004	XA-004	蘇成海	07:00	07:00	XA-004	合格	已檢核
5	1005	XA-005	蔡建清	07:20	07:20	XA-005	合格	已檢核
6	1006	XA-006	孫耀輝	07:40	07:40	XA-006	合格	已檢核
7	1007	XA-007	黃志輝	08:00	08:00	XA-007	合格	已檢核
8	1008	XA-008	王 科	08:20	08:20	XA-008	合格	已檢核
9	1009	XA-009	王利雄	08:40	08:40	XA-009	合格	已檢核
10	1010	XA-010	許中平	09:00	09:00	XA-010	合格	已檢核

確認車輛檢核表是否填寫完畢並繳回

13

## 2.2 行車監控子系統

### 車輛監控

#### 簡圖查詢(單路線)

- ◆ 車次/車輛/駕駛/站名/到站時間/班距

#### 多路線查詢

- ◆ 以表格方式呈現車輛所在站位

#### 簡圖自動產製(單路線)

- ◆ 系統自動產生路線、站位

行車監控 車輛監控

簡圖查詢 多路線查詢 簡圖自動產製

點選欲查詢路線 點選欲查詢路線 點選欲查詢路線、去回程

以簡圖方式顯示欲查詢路線、及車號、車輛表定到站時間、實際到站時間等資訊

以表格方式顯示欲查詢路線、車號、車輛位置等資訊

以簡圖方式，系統自動產生欲查詢路線、站位、車號、車輛位置等資訊

新增系統功能 車輛監控流程

簡圖查詢開發畫面 多路線查詢開發畫面

14

## 2.2 行車監控子系統

### 路線簡圖自動產製

#### ➔ 後端管理系統

- ◆ 路線設定(新增/刪除/更新)
- ◆ 站位設定(新增/刪除/更新)，並具備站序自動修正功能

#### ➔ 行車監控系統

- ◆ 簡圖監控：系統自動產生簡圖，並呈現車輛所在站位

The screenshot displays the '公車捷運系統車隊管理' (Bus/MRT Fleet Management) interface. It includes a sidebar with navigation options like '系統管理' (System Management), '路線管理' (Route Management), and '車輛管理' (Vehicle Management). The main area shows a '路線設定' (Route Setting) form with fields for route name, type, and stations. A table lists existing routes with columns for route ID, name, type, and stations. A red arrow points from the '路線設定' form to the '路線管理' table, indicating the flow of data or action.

站位增加、刪除，系統會自動更新其他站位站序

路線站位設定

15

## 2.2 行車監控子系統

### 車輛行駛狀態診斷

- ➔ 車次/表定車輛/駕駛
- ➔ 速度
- ➔ 煞車/引擎溫度/機油壓力異常
- ➔ 急加減速
- ➔ 發生時間

### 車輛準點管理

- ➔ 中心端/車機端



車機端準點管理開發畫面

The screenshot shows the '行駛狀態診斷開發畫面' (Vehicle Status Diagnosis Development Screen). It displays a table with columns for vehicle ID, driver, speed, and various status indicators (e.g., engine temperature, oil pressure, brake status). The table lists several vehicles and their corresponding data.

行駛狀態診斷開發畫面

The screenshot shows the '中心端準點管理開發畫面' (Center End On-Time Management Development Screen). It displays a table with columns for vehicle ID, driver, and on-time status. The table lists several vehicles and their corresponding on-time data.

中心端準點管理開發畫面

16



## 2.2 行車監控子系統

### 緊急事故回報/處理

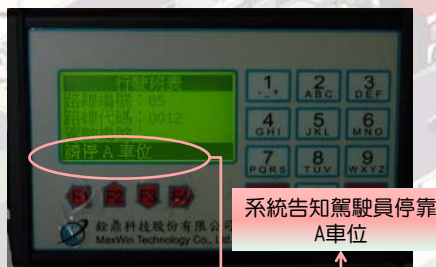
- ➔ 車機回傳事故訊息
- ➔ 系統自動發出警示

### 停靠站位控制

- ➔ 系統自動判斷路線車輛停靠站位



緊急事故回報/警示畫面



停靠站位控制畫面

17

## 2.3 排班調度子系統(7項功能模組)

### 群組管理

- ➔ 建立基本分類群組
- ➔ 輸入群組代號、群組名稱

### 時刻表管理

- ➔ 建立發車各路線時刻表
- ➔ 輸入路線名稱、去回程、群組、車次、發車時間範圍、發車時間間隔



群組管理功能畫面



時刻表管理功能畫面

18

## 2.3 排班調度子系統

### ● 各站時刻表建立

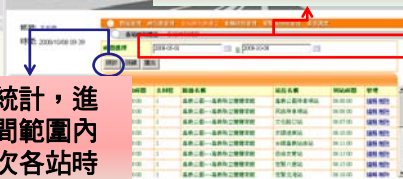
- 各站到站時刻表建置
  - 設置各班次各站到站時刻
  - 進行車輛準點管理、是否優先號誌依據
- 各站時刻統計/更新
  - 統計各班次行駛各站間的旅行時間
  - 回饋產生各班次各站時刻表功能



各站時刻表建置畫面

### ● 選擇欲統計的時間範圍

點選統計，進行時間範圍內各班次各站時刻表的計算



統計各班次時刻表功能畫面



回饋與產出各班次時刻表功能畫面

19

## 2.3 排班調度子系統

### ● 駕駛員/車輛排班管理

- 設定各車次值勤駕駛/車輛
- 點選排班日期、群組與駕駛員/車輛

### ● 緊急調度

- 搜尋替代駕駛員及車輛
- 依據群組、發車時間、駕駛員、車輛



駕駛員排班功能畫面



緊急調度功能畫面

20





## 2.4 行車安全子系統

### 行車安全紀錄

- 提供數位式行車紀錄器記錄的車速、轉速異常等資訊
- 輸入查詢日期員

公車捷運車輛管理系統

時間: 2008/07/08 17:42

編號	車牌號碼	車速	轉速	異常	異常	異常	異常	異常	異常
1	10001	100	1000	0	0	0	0	0	0
2	10002	100	1000	0	0	0	0	0	0

行車安全紀錄功能畫面

### 駕駛員行為分析

- 準點、事故事件、超速等資料查詢
- 輸入查詢日期與駕駛

公車捷運車輛管理系統

時間: 2008/07/08 17:42

編號	車牌號碼	準點	事故	超速
1	10001	100	1000	0
2	10002	100	1000	0

準點統計功能畫面

23

## 2.5 基本資料子系統

### 基本資料

- 調度場站資料
- 車籍資料
- 駕駛員資料
- 車機資料
- 警示單元設定

公車捷運車輛管理系統

時間: 2008/07/08 15:39

編號	場站	場站名稱	場站地址	場站電話	場站傳呼
1	10001	10001	10001	10001	10001
2	10002	10002	10002	10002	10002

警示單元設定畫面

公車捷運車輛管理系統

時間: 2008/07/08 15:39

編號	場站	場站名稱	場站地址	場站電話	場站傳呼
1	10001	10001	10001	10001	10001
2	10002	10002	10002	10002	10002

駕駛員資料畫面

公車捷運車輛管理系統

時間: 2008/07/08 15:39

編號	場站	場站名稱	場站地址	場站電話	場站傳呼
1	10001	10001	10001	10001	10001
2	10002	10002	10002	10002	10002

車籍資料畫面

24

## 2.6 後端管理資訊系統

### ● 後端管理資訊系統

- ➔ 路線設定
- ➔ 站位設定
- ➔ 調度站設定
- ➔ 車籍設定
- ➔ 駕駛員設定
- ➔ 車機設定
- ➔ 可用車輛設定
- ➔ 駕駛員勤務設定

公車捷運系統車隊管理

時間: 2020/08/10 10:07

路線設定

路線ID	路線名稱	路線類型	路線長度(公里)
1	基隆山莊~基隆市立圖書館	1	1.2
2	基隆山莊~基隆市立圖書館	2	1.2

新增路線

刪除路線

刷新

路線設定畫面

公車捷運系統車隊管理

時間: 2020/08/10 10:07

站位設定

站位ID	站位名稱	站位類型	站位長度(公里)
1	基隆山莊	1	1.2
2	基隆市立圖書館	2	1.2

新增站位

刪除站位

刷新

站位設定畫面

25

## 2.7 外部系統連結

### ● 優先號誌連結

- ➔ 判斷車輛到達站位時間是否落後門檻值；若是，透過外部系統連結的優先號誌連結功能自動傳送請求優先號誌訊息至交控中心

### ● 可用車輛管理

- ➔ 預先設定每日可用車輛，以及該車輛的勤務狀態

### ● 駕駛員勤務管理

- ➔ 預先設定每日可值勤駕駛員資料

公車捷運系統車隊管理

時間: 2020/08/10 10:07

優先號誌連結

號誌ID	號誌名稱	號誌類型	號誌長度(公里)
1	基隆山莊	1	1.2
2	基隆市立圖書館	2	1.2

新增號誌

刪除號誌

刷新

優先號誌畫面

公車捷運系統車隊管理

時間: 2020/08/10 10:07

可用車輛管理

車機ID	車機名稱	車機類型	車機長度(公里)
1	基隆山莊	1	1.2
2	基隆市立圖書館	2	1.2

新增車機

刪除車機

刷新

可用駕駛畫面

公車捷運系統車隊管理

時間: 2020/08/10 10:07

可用駕駛員管理

駕駛員ID	駕駛員名稱	駕駛員類型	駕駛員長度(公里)
1	基隆山莊	1	1.2
2	基隆市立圖書館	2	1.2

新增駕駛員

刪除駕駛員

刷新

可用車輛畫面

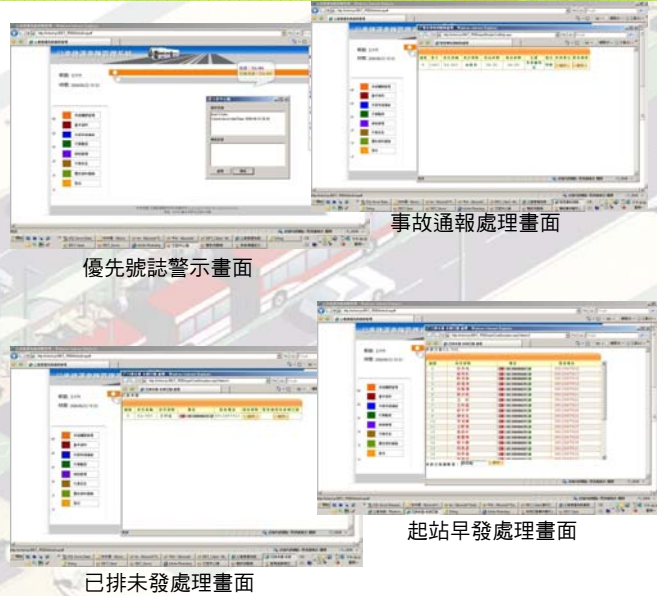
26



## 2.8 警示訊息子系統

### 警示訊息

- 號誌優先
- 事故訊息
- 已排未發
- 未排已發
- 起站早發
- 起站誤點
- 行駛中延滯



27

## 2.8 警示訊息子系統

### 警示訊息流程

#### 行車前

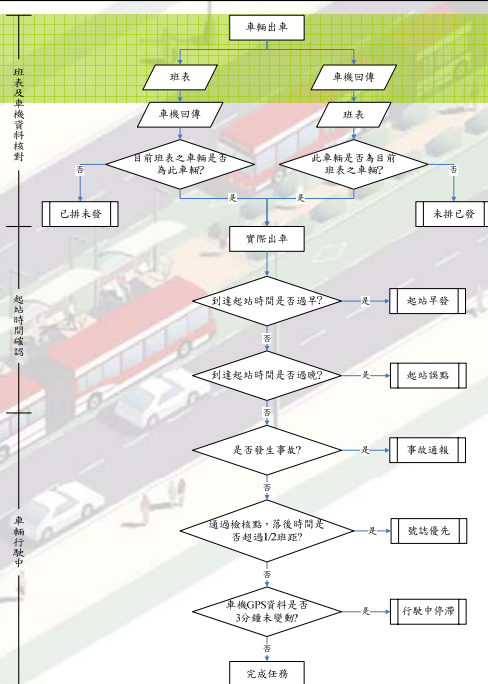
- ◆ 班表及車機資料核對，判斷車輛為正常發車/已排未發/未排已發

#### 出車

- ◆ 表定起站時間與實際到達起站時間比較，判斷車輛為起站早發/起站誤點

#### 車輛行駛中

- ◆ 以接收車機回報訊息，判斷是否發生事故/傳送號誌優先訊息/行駛中延滯



28

## 2.8 警示訊息子系統

### 未排已發訊息

#### 後端管理系統的可用車輛設定

- 車輛狀態(出勤/保養/加油/預備等)

#### 前端車隊管理系統

- 車輛狀態(出勤/保養/加油/預備等)

公車捷運系統車隊管理

帳號: 王天德  
時間: 2008/09/17 10:53

可用車輛設定

站別	編號	車輛牌號	車輛代號	派班日期	派班時間	車庫地點
站別	0	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	1	TA-010	11910	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	2	TA-006	11906	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	3	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	4	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	5	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	6	TA-004	11904	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	7	TA-005	11905	出勤	2008/09/02	高橋車站

查詢時間: 2008-09-02  
派班日期: 2008/09/02  
車輛牌號: TA-001  
派班狀態: 出勤

後端進行車輛狀態之設定

公車捷運系統車隊管理系統

帳號: 王天德  
時間: 2008/09/17 10:46

系統功能管理

系統功能管理

基本資料

外部系統連結

行車監控

未排已發: XA-004 (預備)

記錄資料

2008/09/17 10:46 王天德 發現 XA-004 發車中，但不在排班計畫中 (預備)

前端車隊管理系統發出未排已發訊息時，並註記顯示車輛狀態

29

## 2.9 歷史資料查詢子系統

### 歷史資料查詢

- 超速紀錄
- 行駛紀錄
- 事故紀錄
- 超時紀錄
- 通報訊息紀錄
- 駕駛員排班紀錄
- 車輛排班紀錄

公車捷運系統車隊管理系統

帳號: 王天德  
時間: 2008/09/17 10:53

超速紀錄查詢畫面

站別	編號	車輛牌號	車輛代號	派班日期	派班時間	車庫地點
站別	0	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	1	TA-010	11910	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	2	TA-006	11906	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	3	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	4	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	5	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	6	TA-004	11904	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	7	TA-005	11905	出勤	2008/09/02	高橋車站

公車捷運系統車隊管理系統

帳號: 王天德  
時間: 2008/09/17 10:53

事故紀錄查詢畫面

站別	編號	車輛牌號	車輛代號	派班日期	派班時間	車庫地點
站別	0	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	1	TA-010	11910	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	2	TA-006	11906	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	3	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	4	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	5	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	6	TA-004	11904	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	7	TA-005	11905	出勤	2008/09/02	高橋車站

公車捷運系統車隊管理系統

帳號: 王天德  
時間: 2008/09/17 10:53

行駛紀錄-未準點紀錄查詢畫面

站別	編號	車輛牌號	車輛代號	派班日期	派班時間	車庫地點
站別	0	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	1	TA-010	11910	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	2	TA-006	11906	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	3	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	4	TA-009	11909	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	5	TA-007	11907	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	6	TA-004	11904	出勤	2008/09/02	高橋車站
站別	7	TA-005	11905	出勤	2008/09/02	高橋車站

30

## 2.10 車隊管理智慧化模組之應用測試

### ● 應用測試

#### ➔ 親和性測試

- ◆ 測試內容：主要測試操作介面是否便利、錯誤訊息是否明確一致、以及是否具有引導操作者之功能
- ◆ 測試方式：利用測試表單進行10個受測者之測試
- ◆ 測試結果：測試者皆順利完成

#### ➔ 功能測試

- ◆ 測試內容：主要測試系統所有功能是否可正常運作，主要測試按鈕、視窗是否能夠正常運作
- ◆ 測試方式：利用測試表單進行7天(10/8~10/17)測試
- ◆ 測試結果：並無發現問題，系統功能皆可正常運作

#### ➔ 反應時間測試

- ◆ 測試內容：主要針對以系統功能為基礎，測試每個功能操作時，紀錄其反應時間
- ◆ 測試方式：利用測試表單進行7天(10/8~10/17)測試
- ◆ 測試結果：各項功能其反應時間皆差異不大

31

## 3.0 示範計畫建置與執行

### ● 嘉義BRT進行示範計畫建置

### ● 系統模擬進行示範計畫建置

32



### 3.1 嘉義BRT進行示範計畫建置

#### 示範計畫建置內容

系統

子系統

建置項目

營運管理系統	基本資料	◆調度場站資料 ◆駕駛員資料	◆車籍資料 ◆警示單元設定
	外部系統連結	◆可用車輛管理	◆駕駛員勤務管理
	行車監控	◆車輛監控	◆車輛準點管理
	警示訊息	◆已排未發 ◆起站早發 ◆行駛中延誤	◆未排已發 ◆起站誤點
	排班調度	◆群組管理 ◆各站時刻表建立 ◆駕駛員排班管理	◆時刻表管理 ◆車輛排班管理 ◆緊急調度
行車安全系統	歷史資料查詢	◆超速紀錄 ◆通報訊息記錄 ◆車輛排班紀錄	◆行駛紀錄 ◆駕駛員排班紀錄 ◆報表查詢
		◆駕駛行為分析	

33

### 3.1 嘉義BRT進行示範計畫建置

#### 行車監控子系統

##### 車輛即時監控

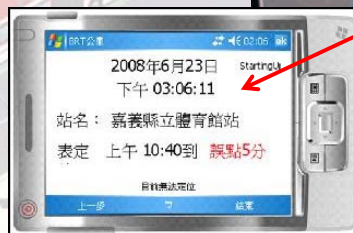
- ◆單路線查詢(車次/車輛/駕駛/站名/到站時間/班距)
- ◆多路線查詢(以表格方式呈現車輛所在站位)

##### 車輛準點管理

- ◆運用PDA之定位技術，隨時自動傳送到站相關訊息至PDA上，以提醒駕駛員車輛到達站位是誤點、早到或準點訊息



單路線查詢畫面



準點管理PDA畫面



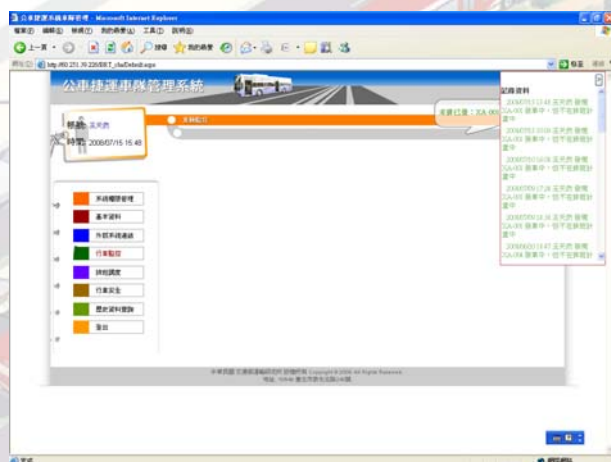
34



### 3.1 嘉義BRT進行示範計畫建置

#### 警示訊息

- ➔ 已排未發
- ➔ 未排已發
- ➔ 起站早發
- ➔ 起站誤點
- ➔ 行駛中延誤



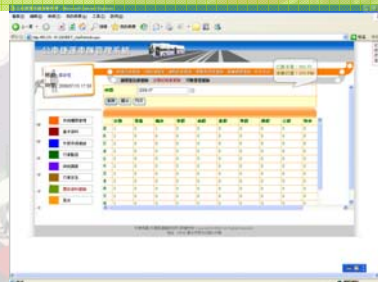
已排未發訊息與紀錄表單畫面

37

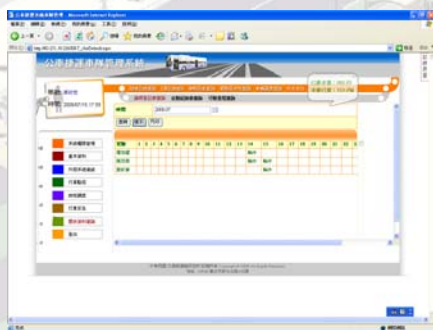
### 3.1 嘉義BRT進行示範計畫建置

#### 歷史資料查詢

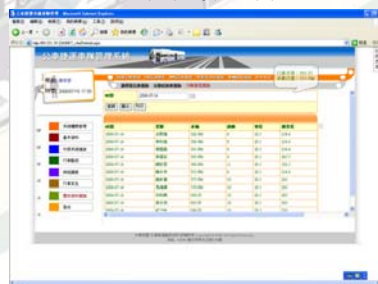
- ➔ 超速紀錄查詢
- ➔ 行駛紀錄查詢
- ➔ 通報訊息查詢
- ➔ 駕駛員排班查詢
- ➔ 車輛排班查詢
- ➔ 請假登記表
- ➔ 出勤紀錄表
- ➔ 行駛里程表



出勤紀錄表畫面



請假登記表畫面



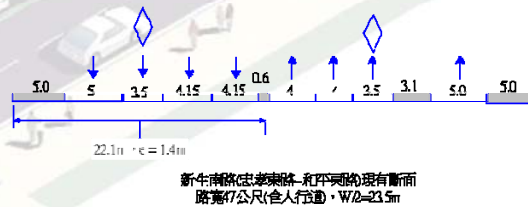
行駛里程表畫面

38



## 3.2 系統模擬進行示範計畫建置

- 運用VISSIM模擬軟體進行
- 遴選臺北市一處適當公車專用道
  - 新生南路公車專用道(忠孝東路—和平東路)
  - 全長2.5公里，計有5處路口
- 進行BRT實施方案之績效模擬分析



39

## 3.2 系統模擬進行示範計畫建置

- 系統模擬型式研選
  - 車隊化營運
    - ◆ 提供幹線公車服務
    - ◆ 使用大容量之連結公車
  - 等高平台
  - 車外收費
  - 公車優先號誌



40

## 3.2 系統模擬進行示範計畫建置

### 系統模擬方案

項目 方案別	專用 車道	等高 平台	車隊化 營運	車外 收費	公車 優先號誌	ITS 設施
現況 C 型 BRT	◎					◎
方案一 B 型 BRT	◎	◎	◎			◎
方案二 B 型 BRT	◎	◎	◎	◎		◎
方案三 A 型 BRT	◎	◎	◎	◎	◎	◎

41

## 3.2 系統模擬進行示範計畫建置

### 系統模擬績效

- ➡ 速率績效：方案一提升6%~8%；方案二提升12%~13%；方案三提升51%~58%
- ➡ 旅行時間節省：方案一約76人-小時；方案二約129人-小時；方案三約328人-小時

進階型態			模擬 現況	方案一(車隊 化+等高平台)	方案二(車隊化+等 高平台+車外收費)	方案三(車隊化+等高平台 +車外收費+優先號誌)
模 擬 結 果	平均旅行 時間(sec)	往北	608	563	539	402
		往南	804	756	714	508
	平均旅行速 率(km/hr)	往北	14.8	16.0	16.7	22.4
		往南	11.2	11.9	12.6	17.7
	提升績效	往北	--	8.1%	12.8%	51.0%
		往南	--	6.3%	12.5%	58.0%
	總節省時間 (人小時)	--	--	76	129	328

42



### 3.2 系統模擬進行示範計畫建置

● 系統模擬展示

➔ 現況

➔ 方案一

➔ 方案二

➔ 方案三

43

### 3.3 示範計畫教育訓練



調度員之教育訓練



司機員之教育訓練

44

### 3.4 示範計畫執行檢討(1/2)

#### ● 示範計畫執行檢討

##### ➡ 車機資料之即時性有所延遲

- ◆ 問題說明：透過XML方式接收「高鐵嘉義站聯外BRT之便民服務智慧化建置案」車機資料，使得即時性有延遲。
- ◆ 改善方式：直接將車機資料傳送至中心，以達到資料即時性

##### ➡ 與後端資訊管理系統整合問題

- ◆ 問題說明：考量實際使用，應該將BRT車隊管理系統與公車業者的考勤系統、會計系統進行整合。
- ◆ 改善方式：以本計畫系統為基礎，配合客製化需求進行整合

##### ➡ PDA車輛準點管理每日班次發車設定問題

- ◆ 問題說明：原每一班次發車前，駕駛員皆須設定目前行駛班次。
- ◆ 改善方式：已修正，目前僅需於每日第一班次發車前進行設定

##### ➡ 現有路線時刻表部分區域運行時間不足

- ◆ 問題說明：嘉義客運反應部分站間運行時間有誤。
- ◆ 改善方式：主要乃駕駛員去回程站位混淆，致使誤以為運行時間錯誤，已與嘉義客運確認，目前已正確

45

### 3.4 示範計畫執行檢討(2/2)

#### ● VISSIM模擬結果檢討建議

- ➡ 在車流量甚低之專用車道，如左轉專用車道上可佈設偵測器，若無車輛通過時可省去專用時相直接進入下一時相，無須考量最小綠燈時間以提升公車通行效率。
- ➡ 如橫交道路於現況車流已呈現壅塞狀況則不建議實施公車優先，以避免對路口衝擊過大
- ➡ 因啟動公車優先延長綠燈時間後待公車通過停止線即關閉綠燈，故需視路口大小設定黃燈、全紅之清道時間，確保公車通過停止線後有充足時間通過路口，不致與橫交道路車流衝突

46

## 4.0 系統績效評估與推廣規劃

- 雛型系統效益與影響
- 雛型系統建置維運成本
- 示範計畫系統效益評估
- 系統推廣規劃

47

## 4.1 雛型系統效益與影響-業者面

### ● 效益

- ➔ 增進發車準確率
- ➔ 提升到站準點性
- ➔ 提升營運效率
- ➔ 增加營運收入
- ➔ 減少肇事次數
- ➔ 節省緊急事故處理時間
- ➔ 減少肇事維修費用
- ➔ 減少肇事傷亡賠償費用
- ➔ 增加對車輛/司機員掌握度
- ➔ 提升司機員駕駛行為稽核

### ● 影響

- ➔ 系統建置費用
  - ➔ 中心端硬體設施
  - ➔ 中心端軟體設施
  - ➔ 路側端硬體設施
  - ➔ 車上單元設備
  - ➔ 網路環境費用
  - ➔ 通訊費用
- ➔ 系統維運費用
- ➔ 人力支出費用

48



## 4.1 雛型系統效益與影響-政府面/乘客面

### 效益(政府面)

- ➔減少申訴處理成本
- ➔減少查核成本
- ➔減少肇事經濟損失
- ➔減少肇事交通延滯經濟損失
- ➔提升政府施政滿意度

### 影響

- ➔硬體設施經費補助
- ➔軟體開發經費補助

### 效益(乘客面)

- ➔現況站位候車時間節省
- ➔等車不確定性與焦慮感減少
- ➔對於行程安排更具彈性
- ➔搭車滿意度與心裡舒適提升
- ➔整體旅行時間減少

### 影響

- ➔通訊費用支出

49

## 4.2 示範計畫系統效益--嘉義BRT系統

### 可量化部分

- ➔營運管理作業效率效益

### 非量化部分

- ➔協助建立各站到站時刻表
- ➔增加車輛到站時間的準點性
- ➔減少肇事所造成傷亡及交通延滯損失
- ➔提昇對車輛/司機員之掌握度
- ➔進行司機員駕駛行為之稽核
- ➔有助司機員不當駕駛習慣導正
- ➔提昇公司資訊化程度

50

## 4.2 示範計畫系統效益--系統模擬

### ● 可量化效益

	方案一(公車專用道 +等高平台+車隊化)	方案二(公車專用道 +等高平台+車隊化 +車外收費)	方案三(公車專用道 +等高平台+車隊化 +車外收費+公車優先號誌)
總體旅行時間節省效益	3,132萬元	5,258萬元	13,413萬元
人員/車輛節省效益	5,487萬元	15,762萬元	15,762萬元
車輛油耗節省效益	637萬元	1,132萬元	1,132萬元
CO <sub>2</sub> 排放減少效益	631公噸	1,121公噸	1,121公噸
HC排放減少效益	1.4公噸	2.5公噸	2.5公噸
NO <sub>x</sub> 排放減少效益	12公噸	21.5公噸	21.5公噸
CO排放減少效益	5.5公噸	10公噸	10公噸

### ● 非可量化效益

- ➡ 減少車輛在公車專用道壅塞效益
- ➡ 提升乘客搭車滿意度與心理舒適度

51

## 4.3 雛型系統建置維運成本(1/2)

### ● 硬體建置設備項目單價

位置	相關子系統	設備	單價(元)
車輛端	車上資訊系統	站名播報器	35,000-45,000
		多媒體設備(以數位電視播放)	30,000-45,000
	行車監控系統	數位行車記錄器	25,000-35,000
		乘客計數器(以紅外線偵測)	20,000-30,000
	行車安全系統	車機(以GPS、GPRS定位與通訊)	20,000-25,000
		車上錄影設備(以車用DVR錄影)	50,000-70,000
調度站端	排班調度系統	調度站設備	40,000-50,000
路側端	行前資訊系統	場站/站牌動態顯示板(以LED方式顯示)	40,000-50,000
	場站/站牌資訊系統	資訊站(kiosk)	100,000-120,000
中心端	所有系統	營運管理中心設備	1,800,000-2,400,000

52

## 4.3 雛型系統建置維運成本(2/2)

### ●軟體建置項目單價

位置	相關子系統	組成項目	單價(元)
中心端	營運管理系統	參考「公車捷運車隊管理雛型系統」進行客製化修改	900,000-1,000,000
	行前資訊系統	網頁設計	80,000-100,000
		提供行動通訊業者查詢	30,000-50,000

### ●系統維運措施項目單價

相關措施	價格分析
軟硬體設備維護費	1. 依軟硬體建置成本，每年以 10-15%編列
無線通訊費用	1. 以 GPRS 通訊方式計算 2. 每部車每月之通訊費約 300 元 3. 每部動態顯示板每月通訊費約 600 元
有線通訊費用	1. 以 ADSL 方式傳輸 2. 中心及調度站有線通訊費每月每線約 1,000 元
電費	場站/站牌動態顯示板、資訊站之電費依公務單位費率估算

53

## 4.4 系統推廣規劃(1/2)

### ●配合中央政府政策推動

### ●舉辦記者說明會

### ●產品展示觀摩會發表



### 北市e-bus公車 智慧上路



臺北市e-bus記者說明會宣導



ITS 10週年研討會暨推廣觀摩會

54

## 4.4 系統推廣規劃(2/2)

● 教育訓練課程辦理與技術移轉

● 宣傳文宣品製作與發放

● 與地方相關活動結合



聰明公車相關計畫之宣傳文宣



聰明公車宣導文宣發放

55

## 5.0 結論與建議

● 結論

● 建議



56



## 5.1 結論

### ● 發展經驗與前期成果彙整

- ➔ 國內外公車捷運系統發展經驗
- ➔ 針對公車捷運系統內容探討
- ➔ 車隊管理系統需求分析
- ➔ 公車捷運車隊管理系統之架構規劃

### ● 公車捷運車隊管理雛型系統之開發成果

- ➔ 擬定系統軟硬體架構，提出相配合硬體設備，並說明軟體開發之程式語言、資料庫系統、伺服器作業平台、通訊協定
- ➔ 系統開發包含系統權限管理、基本資料、外部系統連結、行車監控、警示訊息、排班調度、行車安全、歷史資料查詢等八項子系統
- ➔ 車隊管理系統之應用測試
- ➔ 與大眾運輸核心模組之異同

57

## 5.1 結論

### ● 示範應用計畫之建置執行與檢討

- ➔ 系統架構與雛型系統相同，但示範系統之功能模組較雛型系統少，並因應嘉義客運進行部分功能調整
- ➔ 交通系統模擬
  - ◆ 分成初階型(現況)、進階型(方案一、二)、完整型(方案三)等進行模擬，並評估旅行速率之提升、旅行時間之節省
- ➔ 示範應用計畫之執行檢討
  - ◆ 分成嘉義BRT系統與交通系統模擬兩部分，進行檢討

### ● 車隊管理系統之效益與影響

- ➔ 雛型系統效益與影響
  - ◆ 分成業者、政府、乘客等三方面說明雛型系統之效益與影響
- ➔ 示範計畫效益
  - ◆ 嘉義BRT系統
    - 以量化與不易量化兩部分，分別衡量嘉義BRT系統之效益
  - ◆ 交通系統(VISSIM)模擬
    - 以量化與不易量化兩部分，分別衡量交通系統模擬之效益

58



## 5.2 建議

- 公車捷運系統之明確定義
  - ➔ 中央交通主管機關應明確定義公車捷運系統之需提供之基本設施與內容，使相關人員有所依據
- 公車捷運車隊管理雛型系統後續之推廣應用
  - ➔ 依據本計畫開發之車隊管理雛型系統，配合相關硬體設施建置，進行推廣應用
- 相關財源的籌措建議
  - ➔ 應建立長期穩定之財源機制
- 相關成果納入公車捷運化設計手冊
  - ➔ 建議將相關車隊管理系統納入BRT設計手冊
- 公車優先號誌之設置建議
  - ➔ 進階型或完整型公車捷運系統更有利於實施公車優先號誌

59

報告完畢

敬請指教

60