

96-109-4215
MOTC-IOT-94-MDB008

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)**

著者：孫以濬、李永駿、唐文斌、陳筱穎、陳協昌、
王穆衡、張贊育、曾幸敏

交通部運輸研究所

中華民國 96 年 9 月

國家圖書館出版品預行編目資料

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 / 孫以濬等著. -- 初版.
-- 臺北市：交通部運研所，民96.09
面；公分
參考書目：面
ISBN 978-986-01-1006-7(平裝)

1. 公車動態資訊系統 2. 大眾運輸

557.83029

96018521

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)

著 者：孫以濬、李永駿、唐文斌、陳筱穎、陳協昌、王穆衡、張贊育、
曾幸敏

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：臺北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 96 年 9 月

印 刷 者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 150 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：200 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

國家書坊台視總店：臺北市八德路 3 段 10 號 B1・電話：(02)25781515

五南文化廣場：臺中市中山路 6 號・電話：(04)22260330

GPN：1009602150

ISBN：978-986-01-1006-7 (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：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)			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-01-1006-7 (平裝)	政府出版品統一編號 1009602150	運輸研究所出版品編號 96-109-4215	計畫編號 94-MDB008
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：張贊育、曾幸敏 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：孫以濬 研究人員：孫以濬、李永駿、唐文斌、陳筱穎、陳協昌 地址：臺北市松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：(02)27488822		研究期間 自 94 年 2 月 至 94 年 12 月
關鍵詞：先進大眾運輸系統、服務性公路客運路線、聰明公車			
<p>摘要：</p> <p>先進大眾運輸系統(APTS)為政府近年大力推動的施政方向，期望透過先進之通訊、資訊及自動化技術，改善業者的營運效率與管理制度，並提供乘客動態乘車資訊，以提升大眾運輸系統的服務水準。然現有偏遠地區服務性路線公車常遭遇平均每車公里載客數低、行駛班距間隔較長及短期內可預見營運虧損等現象，此與市區公車之經營型態大為不同。因此以往針對市區公車所作相關研究及示範建置，未必全盤適用於偏遠地區服務性公路客運。有鑑於此，本研究針對偏遠地區服務性路線公路客運之使用者需求特性與運輸型態進行全面性之考量，研提適用於偏遠服務性路線之聰明公車系統。</p> <p>本計畫為2年期計畫，本年期為第1年期，主要工作內容包括：1. 國內外APTS發展經驗檢討；2. 服務性公路客運路線特性分析；3. 服務性公路客運路線使用者需求分析；4. 偏遠地區公共運輸改善課題與對策；5. 服務性路線之聰明公車系統規劃，及6. 聰明公車系統示範應用計畫研提。希冀藉由聰明公車系統之建置，有效改善現有服務性公路客運路線之困境，並提升整體大眾運輸系統服務品質，進而提高民眾搭乘意願。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
96 年 9 月	428		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 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: The System Standardization and Pilot Project for the Smart Bus Deployment on Service Routes (I)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-01-1006-7(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009602150	IOT SERIAL NUMBER 96-109-4215	PROJECT NUMBER 94-MDB008
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Mu-Han Wang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Mu-Han Wang PROJECT STAFF: Tsan-Yu Chang, Hsing-Min Tseng PHONE: 02-23496835 FAX: 02-25450431			PROJECT PERIOD FROM February 2005 TO December 2005
RESEARCH AGENCY: THI Consultants Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Sun Y. John PROJECT STAFF: Sun Y. John , Lee Yong-Chun , Tang Wen-Ping , Chen Hsiao-Ying , Chen Hsieh-Chang ADDRESS: 5F, No.130, Sung-Shan Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C PHONE: 886-2-27488822			
KEY WORDS: Advanced Public Transportation System 、 Service Routes 、 Smart Bus			
ABSTRACT: <p>The advanced public transportation system (APTS) is the administration direction that the government vigorously pushed on in recent years. Through communication, information and automation technologies, it is expected to improve the operation efficiency and the management system of operators, and to provide passengers the dynamic riding information for promoting level of service of the public transportation system. However, the existing remote area service route buses often encounter the phenomena like a low number of average passengers per vehicle-kilometer, longer interval between 2 buses, and foreseeable short-term business loss. This is very different from the operation types of city bus and MRT shuttle bus. Therefore, the former related research and demonstration establishment of urban area passenger transportation are not necessarily suitable for the remote area service route bus. In view of this, this research is aimed at the user demand characteristics and the transportation types of remote area service route buses, and brings up an overall consideration, and to propose an appropriate smart bus system for Service Bus Routes.</p> <p>This project is a 2-year period plan, and this year is the first year. The project's scope contains: (1) the review of APTS cases and experiences, (2) the analysis of service route bus characteristics, (3) the passenger demand analysis, (4) the issues and strategies for improving remote area service route buses, (5) the planning of a Smart Bus System for Service Bus Routes, and (6) the proposition of a pilot project for Smart Bus System ; Through this research, it can make a triple-win prospect of increasing passengers' riding will, creating operators' income, and reducing the government's financial expenses.</p>			
DATE OF PUBLICATION September, 2007	NUMBER OF PAGES 428	PRICE	CLASSIFICATION <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

第一章 緒論	1
1.1 計畫背景及目的	1
1.2 研究對象與範圍	2
1.3 研究內容與項目	3
1.4 研究流程	5
第二章 國內外 APTS 發展經驗	9
2.1 國內 APTS 發展經驗.....	9
2.1.1 上位計畫分析	9
2.1.2 各縣市發展案例	26
2.2 國外郊區/偏遠地區之 APTS 發展經驗	43
2.3 小結	71
第三章 服務性公路客運路線特性分析	73
3.1 旅運特性分析	73
3.1.1 社經特性.....	73
3.1.2 運具使用情況分析	74
3.2 服務性客運路線營運分析	79
3.3 相關法規與執行措施檢討	82
3.3.1 管理面法規	82
3.3.2 促進面法規	84
3.3.3 虧損補貼面法規	85
3.3.4 檢討說明	89
3.4 服務性路線分類	90
3.4.1 路線特性交叉分析	90
3.4.2 偏遠服務性路線分類	93
第四章 服務性公路客運路線聰明公車系統使用者需求分析	97
4.1 需求調查計畫.....	97
4.2 訪談意見彙整.....	103
4.3 問卷調查分析.....	106
4.3.1 乘客問卷分析	107
4.3.2 地方觀光相關業者問卷分析	122
4.3.3 公路客運業者問卷分析	127
4.3.4 政府主管機關問卷分析	134
4.4 小結	140

第五章 服務性公路客運路線 APTS 技術應用分析	144
5.1 APTS 相關技術回顧.....	144
5.1.1 車輛自動定位技術	144
5.1.2 電子票證技術	148
5.1.3 行車紀錄技術	149
5.1.4 資訊顯示技術	155
5.1.5 電腦軟硬體	156
5.1.6 運具安全	157
5.1.7 有線通訊	160
5.1.8 無線通訊	162
5.2 服務性路線 APTS 技術適用性評析	171
5.2.1 車輛自動定位技術之適用性	171
5.2.2 無線通訊技術之適用性	173
5.2.3 資訊顯示技術之適用性	176
5.3 小結	176
第六章 偏遠地區公共運輸改善課題與對策	178
6.1 偏遠地區公共運輸問題檢討	178
6.2 偏遠地區公共運輸改善對策與分期計畫	187
6.2.1 改善對策	187
6.2.2 分期計畫	197
6.3 偏遠服務性公路客運路線之未來發展	203
第七章 服務性路線之聰明公車系統規劃	206
7.1 服務性路線之聰明公車系統功能需求	206
7.2 服務性路線之聰明公車系統內容與形式標準	208
7.2.1 服務性路線之聰明公車系統架構	208
7.2.2 服務性路線之聰明公車系統內容規劃	212
7.3 配套措施檢討	235
7.3.1 系統整合與車機運用問題	235
7.3.2 車輛準點控制方法	237
7.3.3 人員之教育訓練	238
7.3.4 宣傳與推廣	241
7.3.5 系統營運與維護	242
7.4 系統建置維運成本分析	243
7.4.1 單價分析	243
7.4.2 建置與維運成本概估	246
第八章 聰明公車系統示範應用計畫	250

8.1 示範應用計畫內容構想及系統展示	250
8.1.1 示範應用計畫建置內容	250
8.1.2 示範計畫 ITS 系統初步展示	253
8.2 示範計畫之效益評估構想	264
8.2.1 效益分析指標	264
8.2.2 效益評估方法	267
8.3 示範計畫評選構想之初擬	269
8.3.1 示範對象選擇方式	269
8.3.2 示範建置計畫推動構想	271
第九章 結論與建議	275
9.1 結論	275
9.2 建議	280
參考文獻	281
附錄 1 訪談紀錄.....	A1-1
附錄 2 需求調查問卷.....	A2-1
附錄 3 期中座談會會議紀錄.....	A3-1
附錄 4 期中報告審查意見處理情形表.....	A4-1
附錄 5 期末座談會會議紀錄.....	A5-1
附錄 6 期末報告審查意見處理情形表.....	A6-1
附錄 7 簡報資料.....	A7-1

圖 目 錄

圖 1.4-1	研究流程圖	7
圖 2.1-1	大眾運輸車隊管理系統核心模組之系統功能圖.....	25
圖 2.1-2	新竹公車系統站牌顯示子系統外觀	28
圖 2.1-3	系統功能層次關係結構	31
圖 2.1-4	高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統功能圖.....	33
圖 2.1-5	智慧型公車資訊服務系統架構	35
圖 2.1-6	臺南市公車動態資訊系統整體網路架構圖.....	37
圖 2.1-7	首都客運公司山區小型公車動態資訊系統功能圖.....	41
圖 2.2-1	瑞典彈性路線公車(FlexRoute)整體架構圖.....	45
圖 2.2-2	瑞典哥德堡彈性路線公車每月載客量統計圖.....	47
圖 2.2-3	義大利佛羅倫斯 DRTS 服務之整體架構圖.....	48
圖 2.2-4	義大利佛羅倫斯 TDC 的 GIS 畫面	49
圖 2.2-5	美國 River Valley Transit 計畫之資訊顯示看板.....	53
圖 2.2-6	德島縣井川町地區需求交通系統全體架構圖.....	55
圖 2.2-7	德島縣井川町地區需求交通系統路線圖	57
圖 2.2-8	德島縣井川町地區需求交通系統各設備之關聯圖.....	59
圖 2.2-9	大阪府岬町地區需求交通系統全體架構圖.....	62
圖 2.2-10	大阪府岬町地區需求交通系統路線圖	64
圖 2.2-11	新瀉縣中山間地區聰明需求公車路線圖	67
圖 2.2-12	新瀉縣中山間地區聰明需求公車系統架構圖.....	68
圖 2.2-13	新瀉縣中山間地區聰明需求公車路側設施及車上單元圖....	69
圖 3.4-1	偏遠補貼路線班次數與載客數交叉分析比較圖.....	91
圖 3.4-2	偏遠補貼路線班次數與老殘票比率交叉分析比較圖.....	92
圖 3.4-3	偏遠補貼路線載客數與老殘票比率交叉分析比較圖.....	92
圖 4.3-1	非乘客之不同旅次目的與使用交通工具圖.....	112
圖 4.3-2	各調查區域之客運車到達時間偏誤	114
圖 5.1-1	數位式行車紀錄器示意圖	152
圖 5.1-2	乘客計數系統之系統構成案例	154
圖 5.1-3	電子票證驗票機資料與車輛定位系統之整合作法示意圖...	154
圖 5.1-4	車上錄影設備之安裝情形示意圖	155
圖 5.1-5	車上錄影設備之錄影影像案例	155
圖 5.2-1	某電信公司全省 GPRS 通訊涵蓋範圍	174
圖 5.2-2	某電信公司花蓮縣 GPRS 通訊涵蓋範圍	175
圖 5.3-1	車上設備之整合概念圖	177
圖 6.1-1	住處距離站牌處距離遠案例	180
圖 6.1-2	未標示明確時刻表之站牌案例	183

圖 6.1-3	設置處所不醒目之站牌案例	183
圖 6.1-4	無座位及遮雨棚之站牌案例	184
圖 7.2-1	服務性公路客運之聰明公車系統整體架構圖.....	210
圖 8.1-1	示範計畫系統架構圖	252
圖 8.1-2	聚落中心動態顯示板示意圖	254
圖 8.1-3	有線電視查詢成果畫面	256
圖 8.1-4	網際網路動態查詢成果畫面	258
圖 8.1-5	營運管理中心車輛通過檢核點時間圖	260
圖 8.1-6	營運管理中心以簡訊通知司機示意圖	260

表 目 錄

表 2.1-1	我國 ITS 發展之願景與目標架構	10
表 2.1-2	我國目前之 ITS 發展領域及服務項目一覽表.....	11
表 2.1-3	APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年).....	13
表 2.1-4	我國 ITS 系統架構工作成果彙整表	18
表 2.1-5	APTS 之使用者服務單元及需求	20
表 2.1-6	APTS 使用者服務單元之對應產品組合	21
表 2.1-7	APTS 子系統推動具體行動方案	22
表 2.1-8	金門縣電子票證系統推動概要	29
表 2.1-9	臺北市公車動態資訊顯示系統測試路線概要彙整表.....	30
表 2.1-10	高雄市公車動態資訊系統上線前後客運量比較表.....	34
表 2.1-11	高雄市公車動態資訊系統上線前後營收量比較表.....	34
表 2.1-12	臺北縣縣轄公車 94 年 1-5 月載客數成長率統計表.....	36
表 2.1-13	臺南市公車之總載客人數趨勢表	38
表 2.1-14	臺南市公車之營運總成本趨勢表	38
表 2.1-15	臺南市公車動態資訊系統建置前後乘客平均等車時間分佈表	39
表 2.1-16	臺南市公車動態資訊系統建置前後乘客獲得公車到站資訊之 管道分佈表	40
表 2.1-17	臺南市公車動態資訊系統建置後民眾對公車服務品質之滿意 程度	40
表 2.2-1	美國郊區 APTS 示範系統概要表	52
表 2.2-2	德島縣井川町需求交通系統設備功能表	57
表 2.2-3	德島縣井川町需求交通系統評估對象及項目表.....	60
表 2.2-4	大阪府岬町需求交通系統功能表	64
表 2.3-1	國內聰明公車計畫之展示功能比較表	72
表 3.1-1	都會區與偏遠地區人口年齡結構比較表	74
表 3.1-2	都會區與偏遠地區人口密度分布比較表	74
表 3.1-3	都會地區與偏遠地區運具使用狀況比較表.....	75
表 3.1-4	都會地區與偏遠地區職業別比較表	76
表 3.1-5	都會地區與偏遠地區不同職業運具使用比較表.....	76
表 3.1-6	都會地區與偏遠地區不同年齡層比較表	76
表 3.1-7	都會地區與偏遠地區不同年齡層運具使用狀況比較表.....	77
表 3.1-8	都會地區不同旅次目的別運具使用狀況比較表.....	78
表 3.1-9	偏遠地區不同旅次目的別運具使用狀況比較表.....	78
表 3.1-10	都會地區與偏遠地區不同旅次目的運具使用狀況比較表....	78

表 3.2-1	92 年度公路客運虧損補貼路線營運狀況表	81
表 3.2-2	臺灣地區整體與偏遠地區補貼路線營運績效比較表.....	82
表 3.3-1	公路客運管理法規條文整理	86
表 3.3-2	發展大眾運輸條例相關條文整理	87
表 3.3-3	公路客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點..	88
表 3.4-1	偏遠補貼路線班次數與載客數交叉分析比較表.....	91
表 3.4-2	偏遠補貼路線班次數與老殘票比率交叉分析比較表.....	91
表 3.4-3	偏遠補貼路線載客數與老殘票比率交叉分析比較表.....	92
表 3.4-4	美國對郊區大眾運輸市場的分類說明	93
表 3.4-5	公路客運偏遠服務性路線分類表	95
表 4.1-1	本研究訪談之題綱內容	99
表 4.1-2	本研究需求問卷調查概要	102
表 4.2-1	本研究訪談對象	103
表 4.3-1	本計畫問卷調查回收情形	107
表 4.3-2	乘客問卷個人屬性統計表	108
表 4.3-3	各類別民眾之旅次主要目的	109
表 4.3-4	不同旅次目的之服務性路線乘客之使用頻率.....	110
表 4.3-5	當地居民搭乘服務性路線所使用交通工具鏈.....	111
表 4.3-6	外來旅客搭乘服務性路線所使用交通工具鏈.....	111
表 4.3-7	非乘客之不同旅次目的與使用交通工具交叉分析表.....	112
表 4.3-8	當地乘客自出發地至站牌時間	113
表 4.3-9	服務性路線乘客之站牌等車時間	114
表 4.3-10	客運車到達時間與表訂時間之偏誤	114
表 4.3-11	當地居民認知之服務性路線營運問題	115
表 4.3-12	外來旅客認知之服務性路線營運問題	115
表 4.3-13	非乘客不搭乘服務性路線之原因	116
表 4.3-14	非乘客可能改搭客運/公車之改善措施	116
表 4.3-15	當地居民之乘車需求統計表	117
表 4.3-16	外來旅客之乘車需求統計表	118
表 4.3-17	不同屬性民眾之聰明公車系統服務之偏好.....	119
表 4.3-18	乘客行前客運資訊查詢方式的偏好	120
表 4.3-19	乘客行前客運資訊查詢方式的可行性程度.....	120
表 4.3-20	民眾對於現行票價之觀感	121
表 4.3-21	民眾是否願意因提升聰明公車功能而調漲票價統計表.....	121
表 4.3-22	受訪民眾之綜合建議(促進偏遠地區公共運輸服務的作法).	121
表 4.3-23	地方相關業者之回收樣本組成	122
表 4.3-24	行經地方相關事業之公路客運路線數	122
表 4.3-25	行經地方觀光相關事業之公路客運路線的行駛班次數.....	123

表 4.3-26	地方業者認知之公路客運服務問題嚴重性.....	123
表 4.3-27	前往該地方事業旅客之交通工具	124
表 4.3-28	相關觀光業者認為較適合其事業的公車車種.....	125
表 4.3-29	相關業者認為較適合其事業的公車班表設計.....	125
表 4.3-30	相關業者提供接駁專車現況	125
表 4.3-31	相關觀光業者接駁專車之營運型態	126
表 4.3-32	相關業者之接駁專車提供計畫	126
表 4.3-33	相關觀光業者之綜合建議	127
表 4.3-34	客運業者提供之服務性路線平均每班搭載人數.....	128
表 4.3-35	客運業者提供之服務性路線平均每班收入.....	128
表 4.3-36	客運業者認知之服務性路線問題	128
表 4.3-37	客運業者認知之服務性路線虧損問題	129
表 4.3-38	客運業者認知之服務性路線改善對策	129
表 4.3-39	客運業者對乘車資訊系統之功能偏好	130
表 4.3-40	客運業者對營運管理系統之功能偏好	131
表 4.3-41	客運業者認知之各聰明公車子系統的發展優先程度.....	132
表 4.3-42	客運業者認知之引進聰明公車的問題與限制.....	132
表 4.3-43	客運業者認知行前資訊提供方式的可行性.....	133
表 4.3-44	客運業者對於偏遠地區公路客運建置聰明公車系統的建議.	133
表 4.3-45	政府主管機關之回收樣本的組成	134
表 4.3-46	政府主管機關認為之服務性路線營運問題.....	134
表 4.3-47	政府主管機關認知之服務性路線監督管理作業困難性....	135
表 4.3-48	政府主管機關認知之偏遠地區行駛免費社區巴士的可行性.	135
表 4.3-49	政府主管機關認知之各聰明公車子系統的發展優先程度...	137
表 4.3-50	政府主管機關認知之引進聰明公車的問題與限制.....	138
表 4.3-51	政府主管機關認為可提昇偏遠地區大眾運輸服務的作法...	138
表 4.3-52	政府主管機關建議之偏遠地區聰明公車系統永續經營作法.	139
表 4.4-1	不同屬性受訪者對於服務性客運路線問題之感受.....	141
表 4.4-2	當地民眾與客運業者對於行前資訊提供管道偏好的比較...	142
表 5.1-1	APTS 各子系統與相關技術之關聯性彙整表	144
表 5.1-2	GPS 與 GLONASS 比較表	145
表 5.1-3	美國 GPS 訊號及精確度計畫時程	146
表 5.1-4	機械式與數位式行車紀錄器特性比較彙整表.....	150
表 5.1-5	資訊顯示之應用情形	156
表 5.1-6	有線數據通信特性比較	161
表 5.1-7	無線區域網路標準規格比較	170
表 5.2-1	定位技術基本需求與特性	172
表 5.2-2	應用 GPS 定位或信號柱定位技術之試算基礎.....	173

表 6.1-1	偏遠地區公共運輸課題彙整	178
表 6.2-1	偏遠地區公共運輸課題與對策—乘客面	192
表 6.2-2	偏遠地區公共運輸課題與對策—客運業者面.....	195
表 6.2-3	偏遠地區公共運輸課題與對策—主管機關面.....	197
表 6.2-4	偏遠地區公共運輸改善措施(短期 2006~2008)	198
表 6.2-5	偏遠地區公共運輸改善措施(中長期 2009~)	201
表 7.1-1	偏遠服務性路線聰明公車系統功能需求	208
表 7.2-1	偏遠服務性路線聰明公車系統與應用技術建議.....	211
表 7.2-2	各類型偏遠服務性路線之市場特徵及規劃考量.....	213
表 7.2-3	各類型路線之聰明公車系統規劃彙整表	214
表 7.2-4	網際網路伺服器與授權單位間通訊格式規範.....	218
表 7.2-5	通訊業者與資訊處理伺服器間通訊格式規範.....	225
表 7.2-6	郊區通勤/通學路線之聰明公車系統建置內容規劃.....	230
表 7.2-7	鄉村生活路線之聰明公車系統建置內容規劃.....	231
表 7.2-8	山區生活路線之聰明公車系統建置內容規劃.....	233
表 7.2-9	觀光路線之之聰明公車系統建置內容規劃.....	234
表 7.3-1	教育訓練項目表	241
表 7.3-2	教育訓練重點內容表	241
表 7.4-1	聰明公車系統硬體建置設備項目單價表	244
表 7.4-2	聰明公車系統軟體建置項目單價表	245
表 7.4-3	聰明公車系統配合措施項目單價表	245
表 7.4-4	聰明公車系統維運措施項目單價表	246
表 7.4-5	聰明公車系統建置與維運成本概估表	249
表 8.1-1	示範計畫各類型路線之聰明公車系統建置內容.....	251
表 8.2-1	乘客資訊系統效益指標	266
表 8.2-2	營運管理系統效益指標	266
表 8.2-3	行車安全系統效益指標	267
表 8.2-4	聰明公車績效評估內容一覽表	268
表 8.3-1	聰明公車示範計畫評選項目	271
表 8.3-2	營運管理中心設置處所建議	273
表 9.1-1	偏遠地區公共運輸課題與對策	281

第一章 緒論

1.1 計畫背景及目的

先進大眾運輸系統(APTS)為政府近年大力推動的施政方向，期望透過先進之通訊、資訊及自動化技術，改善業者的營運效率與管理制度；並提供乘客動態乘車資訊，以提升大眾運輸系統的服務水準，增加大眾運輸運量。然現有偏遠地區服務性公路客運路線公車常遭遇平均每車公里載客數較低、行駛班距間隔較長及短期內可預見營運虧損等問題，此與市區及捷運接駁路線公車之經營型態不盡相同。因此以往針對市區客運所作之聰明公車相關研究及示範建置，未必全盤適用於偏遠地區服務性公路客運路線。另外，政府為維持偏遠地區公路客運路線既有服務之作用，亦立法頒布「大眾運輸事業補貼辦法」【1】，以促進偏遠地區大眾運輸的發展。

有鑑於此，實有必要針對偏遠地區服務性公路客運路線之需求特性與經營方式做進一步之研究，在充分考量其特性下，進行 APTS 相關技術的應用規劃，再研提適合其特性之聰明公車系統建議，以期提升與改善現有服務性客運路線所遭遇之困境，亦即藉由聰明公車系統之建置，提高民眾搭乘意願、創造業者營收並減少政府財政支出，進而營造三贏之局面。

本計畫為 2 年期之執行計畫，旨在研擬服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準，以確保區域平衡，提升大眾運輸服務品質及促進整體大眾運輸之健全發展。並於第 2 年期優先選擇本島東部公路客運路線進行建置示範計畫，以驗證成效，作為後續推動之依據。本計畫之目的主要包括以下 3 項：

1. 提升服務性公路客運路線之經營效率與服務品質；
2. 研析服務性公路客運路線建置聰明公車應有之特性及系統標準；
3. 透過示範計畫，樹立偏遠地區發展 APTS 之典範；

1.2 研究對象與範圍

本計畫係以「服務性公路客運路線」為研究對象，然國內目前並無明確定義，因此本計畫先行參考相關法規及作業規定，包括「大眾運輸事業補貼辦法」、「公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點」【2】、「臺北縣政府市區公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定」【3】與「臺北市聯營公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定」【4】等，並整理相關定義如下：

1. 大眾運輸事業補貼辦法

第二條 本辦法適用對象如下：

- 一 公路汽車客運業以經營服務性路線或偏遠、離島地區路線為營業者。……

2. 公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點

二、申請補貼路線條件：

- (一)公路汽車客運業者至當年12月底仍續經營之省、縣、鄉道客運路線(不含國道客運路線及旅遊客運路線)並領有路線許可證之偏遠服務路線。……

……

- (四)前3項路線應符合下列條件：

- 1. 平均每日往返行駛計30班次以下(以路線許可證所載為準)。
- 2. 平均每車公里載客15人公里以下(以當年度營運資料為準)。
- 3. 非屬其他限制不得申請補貼之路線。
- 4. 公告競標路線依評選議約內容辦理。

3. 臺北縣政府市區公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定

二、本審議作業規定相關名詞定義如下：

- (一)服務路線：依民眾需要經營之本縣山區、郊區偏遠及政策性服務公車路線、捷運接駁公車路線、專車路線、特殊路線與特殊班次之營運路線及無障礙運輸路線。
- (二)山區、郊區偏遠及政策性服務公車路線：以服務山區產業道路沿線民眾、郊區社區民眾及政策性需要之公車路線。

……

4. 臺北市聯營公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定

三、本審議作業規定相關名詞定義如左：

- (一)服務路線：依政策與民眾運輸需求之需要，由本市聯營公車業者經營或受委託或經指示經營之郊區、山區偏遠公車路線、專車路線、捷運接駁路線、特殊路線、特殊班次之營運路線、無障礙運輸路線及符合補貼條件等營運虧損之公車路線。
- (二)郊區、山區偏遠公車路線：以服務山區產業道路及郊區社區民眾之公車路線。

歸納前述對於服務路線之相關定義，本計畫界定「**需求量不高、提供政策性服務、連接城鄉聚落或遊憩地點之公路汽車客運路線**」作為研究範圍。

針對前述類型之公路客運路線，本計畫以目前申請公路客運營運虧損補貼之偏遠服務路線作為案例，進行路線特性、使用者需求之分析探討；進而據以研提聰明公車系統之建置建議，並擬於第 2 年期進行示範實作與示範計畫成本效益評估分析。

1.3 研究內容與項目

本計畫之預期完成工作項目分年敘述如下：

1. 第 1 年期：94 年度預定完成的工作項目

(1)蒐集國內外 APTS 之發展狀況。

蒐集回顧國內聰明公車系統之發展經驗，以及歐美日等先進諸國於郊區及偏遠地區之 APTS 的應用實例，以作為發展國內偏遠地區服務性路線聰明公車系統之借鏡。

(2)調查瞭解服務性公路客運路線營運管理、旅運需求、資訊服務及觀光發展等特性分析。

蒐集偏遠地區旅運特性及服務性路線營運資料，以了解偏遠地區公共運輸課題及服務性路線服務現況；透過訪談及使用者之問卷調查，進行需求特性分析。並輔以相關法令政策之回

顧分析，據以彙整偏遠地區公共運輸之改善對策，以作為研提聰明公車系統規劃之基礎。

- (3) 研析可用以提昇服務性公路客運路線經營效率及服務品質之 APTS 相關技術。

蒐集回顧 APTS 之相關技術，包括使用者資訊系統、車隊管理系統與電子票證系統等，並進行應用於偏遠服務路線之適用性評析，以作為建立聰明公車系統之規劃基礎。

- (4) 建立服務性公路客運路線之聰明公車系統使用者之資訊及功能需求。

聰明公車系統使用者包括公路汽車客運業者、駕駛員、乘客、縣市政府及交通管理單位等。依據前述使用者之需求特性分析，以及偏遠地區公共運輸之改善對策探討，進行偏遠服務性路線之聰明公車系統使用者的資訊及功能需求研擬。功能需求包括系統管理、班次準點查詢、車內觀光景點播報、結合電視頻道或廣播系統、特殊狀況發生之作業方式以及通訊管理等。

- (5) 規劃服務性公路客運路線建置聰明公車系統之提供內容與形式標準，期能對偏遠地區大眾運輸發展樹立典範。

結合前述使用者之資訊及功能需求，以及適用技術的研析探討，規劃服務性路線之聰明公車系統提供內容、形式標準及研提應用技術之建議。並進行系統建置成本分析，將聰明公車系統區分為基本型及進階型兩類，以利後續發展偏遠地區服務性路線聰明公車系統之參考。

- (6) 以本島東部地區為優先範圍，研擬第 2 期之聰明公車建置及示範應用計畫。

以臺灣東部(宜蘭、花蓮及台東)為示範計畫優先推動範圍，研提第 2 期之示範計畫構想及配合業者之研選方式，並進行系統建置之初步開發。示範計畫構想包括服務性公路客運路線之遴選、相關配合單位之權責、硬體設備、預期目標及功能、效益評估方式等。

2. 第 2 年期：95 年度完成的工作項目

- (1)完成服務性公路客運路線聰明公車建置及示範應用計畫。
- (2)研提示範計畫之展示觀摩、操作講習與技術移轉教育訓練計畫，據以辦理完成系統觀摩活動、操作訓練與技術移轉，並展示本計畫執行成果。
- (3)研提系統建置成本效益評估分析。
- (4)編撰示範系統之技術手冊及操作手冊。
- (5)綜整第 1 期及第 2 期之成果，研提服務性公路客運路線建置聰明公車之系統內容與標準，並據以提出系統永續維運及推廣之計畫。
- (6)提供自本計畫完成後為期 1 年之技術諮詢服務。

1.4 研究流程

本研究於確立研究目標後即針對研究範圍與內容加以界定，並對國內外 APTS 之發展現況進行資料收集；同時針對服務性公路客運路線特性、使用者需求與 APTS 相關技術進行分析。進而對服務性公路客運路線之聰明公車系統進行規劃。另於規劃完成後舉辦期中座談會，以參酌專家學者與相關單位之意見，並綜合上述研究成果提送期中報告，及進行期中簡報。

而後，依期中階段之規劃成果，進一步研擬示範計畫之施作方式，並針對車上單元系統整合、資料傳輸格式界定與乘車資訊系統等

進行系統規劃，於規劃完成後舉辦第 1 年期之期末座談會，以參酌專家學者意見，進行研究成果的確認及回饋修正，最後提出相關結論與建議，並依照研究結果進行第 1 年期期末簡報，以完成第 1 年期之研究。

第 2 年期部份，首先依據第 1 年期所提出之示範計畫完成車上單元系統開發、中心資料傳輸格式界定與乘車資訊系統開發及示範建置。並於相關系統完成示範建置後，修正回饋於期中報告，進而提送期中報告以供審查。期末階段則進行系統操作講習、技術轉移與教育訓練之相關工作。並針對示範建置成效，進行成本效益評估分析及系統技術/操作手冊之撰寫。同時依照上述研究成果舉辦第 2 年期之期末座談會。另針對永續計畫與推廣計畫進行研擬，最後綜整研究結果提送期末報告及進行第 2 年期期末審查。於此完成本計畫之研究與建置，並於後續提供為期 1 年之計畫資訊服務，圖 1.4-1 即為本計畫流程圖。

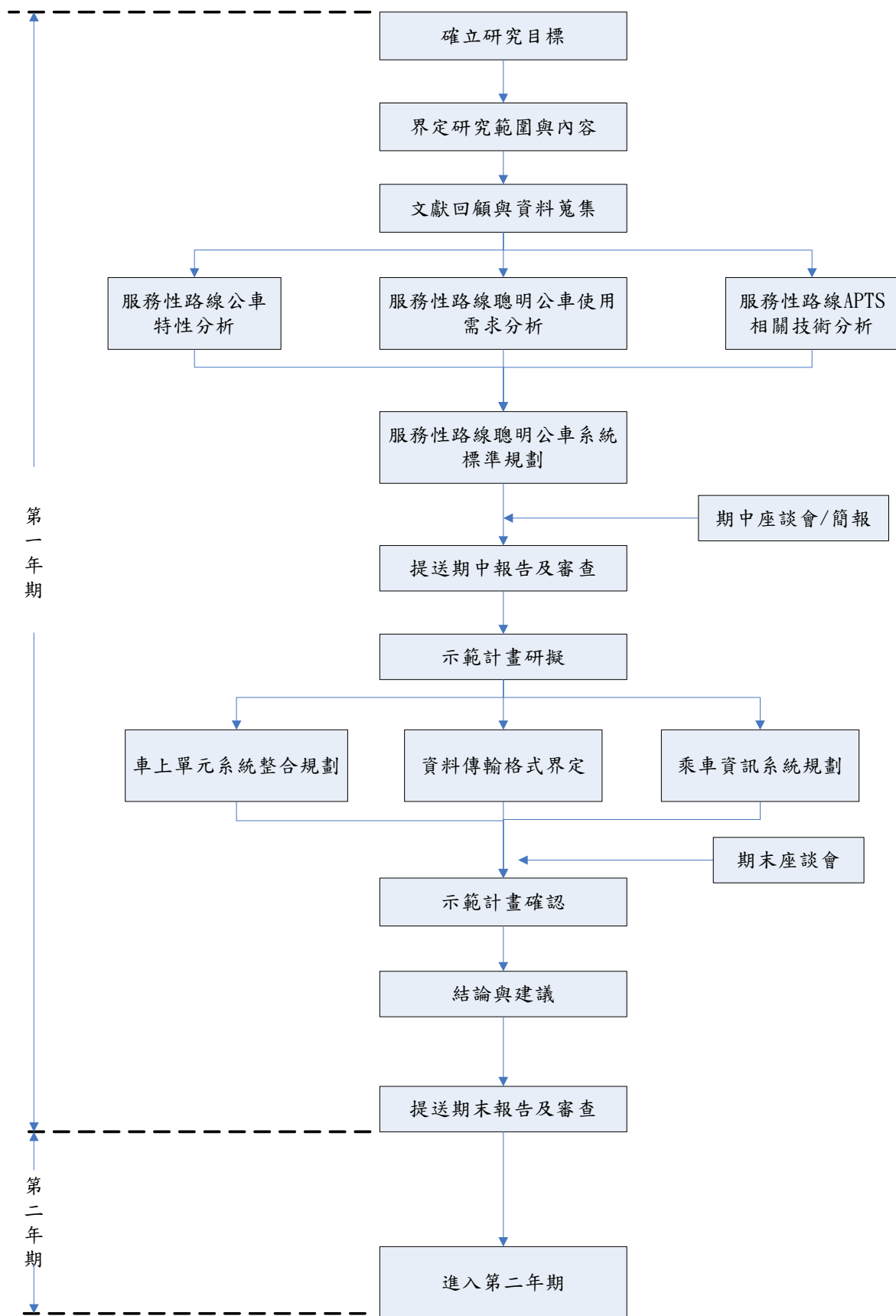


圖 1.4-1 研究流程圖

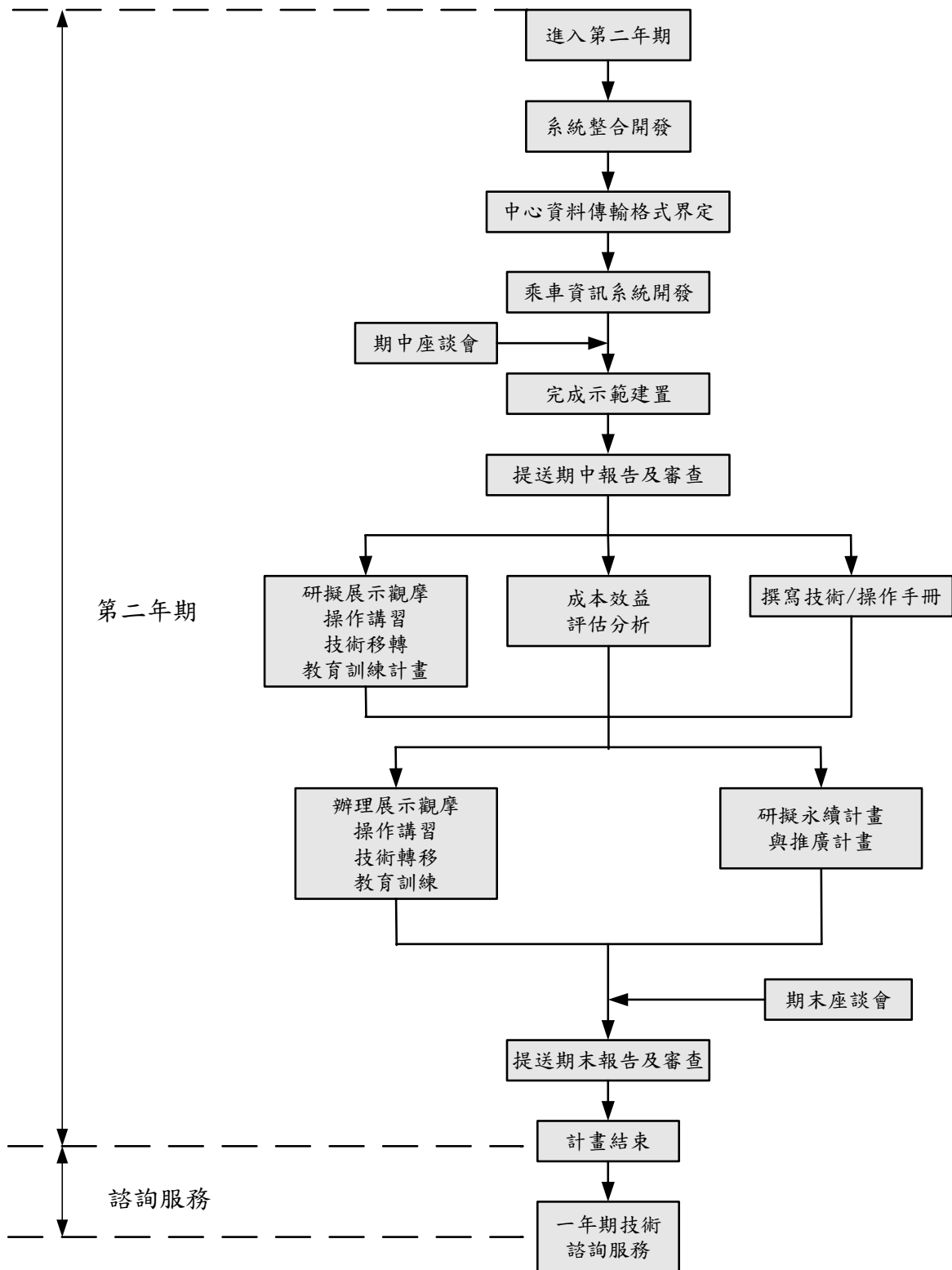


圖 1.4-1 研究流程圖(續)

第二章 國內外 APTS 發展經驗

2.1 國內 APTS 發展經驗

2.1.1 上位計畫分析

國內對於 ITS/APTS 整體架構的發展及推動，本所陸續辦理「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」【5】、「台灣地區發展智慧型運輸系統（ITS）系統架構之研究」【6, 7】、「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」【8】及「大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃建置與推廣應用」【9, 10, 11】等 4 項計畫的執行，此 4 項計畫可謂國內發展 ITS/APTS 之上位計畫。以下彙整各計畫之規劃構想及成果，以作為本研究之參考。

1. 台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫

(1) 計畫概要

本所於民國 90 年 1 月出版「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」，並於民國 93 年 5 月完成「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫 2003-2010」做為 ITS 綱要計畫之更新版本，以下以 93 年 5 月版本作為資料回顧對象。

ITS 綱要計畫之定位係我國發展 ITS 的上位指導綱領，該計畫參考世界各先進國家或地區之發展經驗與我國推動 ITS 的背景制訂而成，內容主要包括我國 ITS 發展願景與目標、發展策略規劃及未來的實施計畫等。

「建設台灣成為綠色矽島」係目前我國施政的基本理念，而「以人為本」與「永續發展」則為實現此理念的核心價值。基於此理念，ITS 綱要計畫設定「促進國家永續發展，邁向全球聯網社會」作為我國 ITS 發展願景，並為促進願景之實現，以「強固運作不中斷的國家職能基礎」、「普及以人為本的永續

運輸建設」、「厚實舒適優質的國民生活環境」以及「增進發展本土化的 ITS 新興產業」作為 ITS 發展之四大目標。茲將 ITS 綱要計畫規範之我國 ITS 發展願景、目標以及標的整理於表 2.1-1 所示。

表 2.1-1 我國 ITS 發展之願景與目標架構

願景	目標	標的
促進國家永續發展，邁向全球聯網社會	強固運作不中斷的國家職能基礎	構建聯網社會，強化緊急救援系統
		普及運輸服務，促進城鄉均衡發展
	普及以人為本的永續運輸建設	增進交通安全，減少生命財產損失
		掌握即時資訊，改善國民生活品質
	厚實舒適優質的國民生活環境	改善運輸效率，調合自然環境系統
		節省運輸能源，減輕運輸排放污染
	增進發展本土化的 ITS 新興產業	應用創新科技，發展加值前瞻技術
		創造市場效果，增加國民就業機會

資料來源：本計畫整理自【5】。

(2) ITS 服務領域

ITS 綱要計畫根據對公私部門進行 ITS 服務單元之需求調查，於 90 年訂定國內 ITS 為 7 大發展領域及 21 項服務單元，以作為產官學研各界推動 ITS 之依據。不過由於 ITS 服務需求會隨著產業發展、技術演進與運輸需求變化而發生改變。因此，93 年擬訂之「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫 2003-2010」納「台灣地區發展智慧型運輸系統系統架構之研究」的檢討結果，提出我國新版的 ITS 服務領域計九大項，其服務項目共計 35 項。詳如表 2.1-2 所示，其中，第三項「先進大眾運輸服務」即為本研究的研究範圍及對象，該服務領域下含「1. 行程中大眾運輸資訊」、「2. 大眾運輸營運管理」及「3. 大眾運輸車輛安全」等三項使用者服務項目。

表 2.1-2 我國目前之 ITS 發展領域及服務項目一覽表

發展領域	使用者服務項目	
一、先進交通管理服務(ATMS)	1.交通控制 2.交通監測 3.事件管理	4.旅次需求管理 5.交通環境影響管理
二、先進旅行者資訊服務(ATIS)	6.路徑導引 7.旅行者服務資訊 8.旅行中駕駛資訊	9.行前旅行資訊 10.共乘配對與預約服務
三、先進大眾運輸服務(APTS)	11.行程中大眾運輸資訊 12.大眾運輸營運管理	13.大眾運輸車輛安全
四、商車營運服務(CVO)	14.自動化路邊安檢 15.商用車隊管理 16.商用車輛車上安全監視	17.商用車輛電子憑證管理 18.重車安全管理
五、電子收付費服務(EPS)	19.電子付費服務	
六、緊急事故處理服務(EMS)	20.緊急事故通告 21.緊急救援車輛管理	22.自然災害交通管理
七、先進車輛控制及安全服務(AVCSS)	23.縱向防撞 24.側向防撞 25.路口防撞 26.視覺改善	27.安全準備 28.碰撞前安全防護 29.自動車輛駕駛
八、弱勢使用者保護服務(VIPS)	30.行人/自行車騎士安全	31.機車騎士安全
九、資訊管理服務(IMS)	32.資料蒐集彙整 33.資料歸檔	34.歸檔資料管理 35.歸檔資料應用

資料來源：【5】。

註：灰色網底部分即與本計畫相關之發展領域及使用服務項目。

(3) ITS 發展策略及實施計畫

為因應 ITS 發展之各項課題，ITS 綱要計畫訂定 10 項推動構想，作為後續研擬發展方向及策略之依據。

在政策制定與推動方面：以「滾動」方式採「由上而下」(Top-Down)之「政府主導」兼採「由下而上(Bottom-Up)」之「市場主導」或「技術主導」之策略。

在組織架構方面：以運輸部門為推動主體，相關部會配合辦理之理念，健全組織架構。

在計畫執行主體方面：依計畫屬性規劃執行單位，並建立良好之公私部門分工合作夥伴關係。

在法制工作方面：短中期以檢討修定現有相關法令規章或研訂發展方案為原則，長期則以制定「ITS 發展法」為目標。

在計畫執行方面：配合我國社會經濟發展之需要及可供給能量，並以可行務實之成果為執行之驅動力，掌握執行重點及訂定執行優先順序。

在財源籌措方面：為有效落實 ITS 發展策略，建立一永續的財源籌措機制為重要工作之一。

在教育訓練方面：加強交通在職人員教育訓練的推廣，以及在學生專業知識的培養與訓練。

在效益評估方面：推動 ITS 效益必須符合永續運輸之環境、社會及經濟發展之精神與內涵。

在產業發展方面：由產業主管機關及業者根據國內運輸服務需求與國際發展趨勢訂定 ITS 產業發展策略。

在國際交流接軌方面：透過國際交流合作，促進相關技術標準之國際化，以提供技術輸出機會，塑造「進步而開放之優良國際形象」。

根據上述之推動構想，ITS 綱要計畫進而研提我國 ITS 之推動原則、時程規劃以及發展策略，並研擬自民國 93 年至民國 99 年之 ITS 實施計畫，現彙整推動先進大眾運輸服務(APTS)之實施計畫，簡介各項計畫工作重點及預期成果如表 2.1-3 所示。

表 2.1-3 APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年)

名稱	性質	年期	主辦單位	工作重點	預期效益
台中市公車動態資訊系統整合租用計畫	建置	92.01-93.12	台中市政府交通旅遊局	建立公車動態即時資訊之提供。	建置台中市公車動態資訊系統，以提供市區公車使用者即時充份之搭乘資訊，提昇大眾運輸服務品質。
台中市公車建置電子票證與資訊服務系統計畫	建置	92.01-93.12	台中市政府交通旅遊局	建置公車非接觸式電子票證系統、公車站名播放系統、公車多媒體播放系統。	建置都台中市公車車上資訊系統，以提供市區公車使用者相關搭乘資訊，提昇大眾運輸服務品質。
台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統之規劃與示範計畫	研發示範	92.01-93.12	交通部運輸研究所	<p>92年度：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.分析公路客運使用者所需之行前旅次規劃資訊內容； 2.依據使用者需求分析結果建置本決策支援系統所需資料庫內容； 3.研訂本決策支援系統之功能需求及架構； 4.建置台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統。 <p>93年度：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.對前期建置之決策支援系統進行測試(包括功能完備性、操作簡便性、資料正確性及系統穩定性等)及使用者滿意度調查，並配合進行更新改善工作； 2.研擬本決策支援系統資料庫之更新機制(包括資料來源、資料取得方式及資料更新方式等)及管理維護計畫； 3.研析將本決策支援系統有(無)償授權民營入口網站使用，由其負責永續維運之可行性及作業方式(若有需要應配合研擬招商文件)； 4.編寫系統操作手冊與程式設計說明文件，並辦理系統操作講習與技術移轉。 	完成台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統之規劃與建置，便利大眾運輸乘客得以進行行前旅次規劃，提昇民眾搭乘大眾運輸工具之意願。

2.1-3 APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年) (續 1)

名稱	性質	年期	主辦單位	工作重點	預期效益
臺北縣智慧型公車服務資訊系統建置計畫	建置	92.01-94.12	台北縣政府交通局	92 年先實作 99 路、藍 16 路與綠 9 路三條公車路線。 93-94 年評估檢討前期建置效益，以利建置更多的 e-Bus 及智慧型公車 e-站牌。	建置台北縣轄公車動態資訊系統，以提供公車使用者即時充分之搭乘資訊，提昇服務品質。
聰明公車與交通 IC 智慧卡計畫—都市公車動態資訊系統推廣建置計畫	建置	92.01-96.12	交通部科技顧問室	92 年補助一個有市區客運之都市參與建置（高雄市）。 93 年度補助三個有市區客運之都市參與建置（台北市、台南市、高雄市）。 94-96 年度每年補助台北市以外之二個有市區客運之都市參與建置(每年約補助 100 輛班車參與建置)；台北市聯營公車部分，預計每年補助 150 輛班車參與建置。	透過補助機制協助地方政府及交通主管機關輔導客運業者建置都市公車動態資訊系統，以提供使用者即時充分之搭乘資訊，提昇大眾運輸服務品質。
撥召公車營運管理之整體規劃暨示範計畫—以台北市復康巴士為例	研發示範	93.01-93.12	交通部運輸研究所	1.分析撥召公車應具備之功能並檢討撥召公車現行經營管理出現之問題。 2.研析可用以提昇撥召公車經營效率及服務品質之 APTS 相關技術。 3.規劃撥召公車預約訂車系統及共乘配對決策分析系統。 4.規劃撥召公車駕駛及車輛排班調度決策分析系統。 5.規劃撥召公車動態資訊系統之提供內容與形式。 6.研析提高共乘意願之機制，期使 APTS 相關技術應用於撥召公車得以發揮功效；並探討如何提昇既有車輛之運用效率。 7.參酌運研所已開發之相關核心模組，進行先進撥召公車營運管理系統核心模組之開發。 8.以台北市復康巴士為對象辦理撥召公車營運管理示範計畫。 9.進行績效評估，分析台北市復康巴士最適規模車輛數。 10.辦理系統操作講習與技術移轉。	建置撥召公車營運管理系統以管理車輛及駕駛員，並結合交通管理資訊及先進科技，以滿足照顧身心障礙使用者之需求。

表 2.1-3 APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年)(續 2)

名稱	性質	年期	主辦單位	工作重點	預期效益
先進大眾運輸系統 (APTS) 之效益評估分析暨車隊管理核心模組功能擴充	研發	93.01-93.12	交通部運輸研究所	1.APTS 發展屬性及其供需條件之評析。 2.APTS 效益評估架構建立。 3.持續辦理大眾運輸車隊管理系統核心模組申請及功能擴充。 4.研擬國內推動 APTS 策略規劃及相關配套措施。 5.辦理教育訓練或座談會。	建立適宜之成效評估作業機制，作為國內後續推動相關計畫之參考基礎，並透過試誤經驗之傳達，以加速達成 APTS 之全面推廣。
新竹市提昇公共運輸票證及資訊服務設置計畫	建置	93.01-93.12	新竹市交通局	1.市區公車裝置電子票證系統。 2.公車動態資訊系統之建置。	建置新竹市公車動態資訊系統，以提供市區公車使用者即時充份之搭乘資訊，提昇大眾運輸服務品質。
公車優先號誌控制模式之研究	研發	93.01-93.12	交通部運輸研究所	1.公車優先號誌控制模式之構建。 2.公車優先號誌控制模式之運作與評估。	比較不同公車優先號誌之控制績效，供實務應用參考。
公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫	研發示範	94.01-95.12	交通部運輸研究所	94 年度： 1.蒐集國外案例，研析有那些 ITS 技術可提昇行車安全，並探究其功效、技術成熟度與建置成本； 2.針對國內公車經營特性，規劃合宜之行車安全管理系統，作為標準配備之建議； 3.發生拋錨、肇事或遭挾持等意外事故時緊急通報與處置作業程序研擬。 95 年度： 1.擇定合適車輛佈設相關設備進行行車安全管理系統示範計畫，驗證本研究相關規劃之妥適性及成效； 2.示範計畫績效評估； 3.評估建置成本最適回收方式(例如由政府補助建置、從效益直接回收、反映於公車票價等)； 4.對於相關設備之採購及維護提出建議； 5.撰寫系統操作手冊並辦理操作講習與技術移轉。	結合 ITS 相關技術及運輸管理知識來增進公車行車安全，減少意外事故發生或降低事故造成之衝擊。

表 2.1-3 APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年) (續 3)

名稱	性質	年期	主辦單位	工作重點	預期效益
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	研發示範	94.01-95.12	交通部運輸研究所	<p>94 年度：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 建立服務性路線之聰明公車系統使用者（公路汽車客運業者、駕駛員、乘客、縣市政府及交通管理單位等）資訊及功能需求（系統管理、班次準點查核、車內觀光景點播報、結合電視頻道或廣播系統、特殊狀況發生之作業方式、通訊管理）； 2 規劃服務性公路汽車客運路線建置聰明公車系統之提供內容與形式標準；3. 以花東地區為優先範圍，研擬第二期之聰明公車建置及示範應用計畫。 <p>95 年度：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 完成服務性公路汽車客運路線聰明公車建置及示範應用計畫，以驗證及作為偏遠地區發展 APTS 之典範。 2. 辦理系統觀摩活動、訓練與技術移轉；3. 研提系統建置成本效益評估分析；4. 編撰示範系統之技術手冊及操作手冊；5. 提出系統永續維護及推廣之計畫。 	提出具體可行之服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準，並優先以本島東部公路客運路線進行建置示範計畫，以驗證及作為偏遠地區發展 APTS 之典範，俾確保大眾運輸服務品質，及促進大眾運輸健全發展。
聰明公車與國道客運計畫—公路客運路線動態資訊系統推廣建置	建置	94.01-96.12	交通部科技顧問室	94-96 年度預計每年補助 150 輛公路客運班車參與建置。	透過補助機制協助地方政府及交通主管機關輔導客運業者建置公路客運路線動態資訊系統，以提供公路客運使用者即時充分之搭乘資訊，提昇大眾運輸服務品質。

表 2.1-3 APTS 未來實施計畫構想(民國 93 年-99 年)(續 4)

名稱	性質	年期	主辦單位	工作重點	預期效益
大眾運輸營運服務評鑑智慧化之規劃與示範計畫—以汽車客運為例	研發示範	95.01-95.12	交通部運輸研究所	<ol style="list-style-type: none"> 1.分析主管機關及汽車客運使用者對於進行營運服務評鑑作業所需之資料內容。 2.進行營運服務評鑑智慧化系統之資料庫架構分析及資料庫內容擴充，並將其匯入此智慧化系統中，以強化本系統功能並確保資料更新機制，而使主管機關可依此系統持續進行汽車客運業之營運服務評鑑作業。 3.以營運服務評鑑指標研析動態資訊系統與管理資訊系統如何加值應用於營運資料庫之建立以及營運服務評鑑作業。 4.規劃研訂汽車客運營運服務評鑑智慧化系統。 5.對建置之智慧化系統進行測試(包括功能完備性、操作簡便性、資料正確性及系統穩定性等)，並配合進行更新改善工作。 6.研擬本智慧化系統資料庫之更新機制及主管機關永續維運作業方式(包括資料來源、資料取得方式及資料更新方式等)及管理維護計畫。 7.編寫系統操作手冊與程式設計說明文件，並辦理系統操作講習與技術移轉。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.完成大眾運輸營運服務評鑑智慧化系統之規劃與建置，俾利主管機關進行營運服務評鑑作業及監督管理，並作為改善營運服務之依據，以提昇民眾搭乘大眾運輸工具之意願。 2.建立本系統資料庫之管理維護計畫及更新機制，以供後續資料庫更新作業之依循。
大眾運輸資訊整合應用之規劃與示範計畫	研發示範	96.01-96.12	交通部運輸研究所	<ol style="list-style-type: none"> 1.探討國內外各大眾運輸資訊取得技術及內容。 2.研析各大眾運輸資訊之加值應用範疇。 3.研析各大眾運輸資訊未來整合方式。 4.研擬各大眾運輸資訊之整合應用方案。 5.以本所建置汽車客運行前旅次規劃決策支援系統為整合示範對象進行示範測試。 	對不同管道獲得之大眾運輸資訊加以整合應用，提供政府單位、社會大眾及客運業者使用。

資料來源：【5】。

註：灰色網底部分即為本研究之依據。

2. 國家 ITS 系統架構

(1) 計畫概要

所謂 ITS 系統架構(SA, System Architecture)意指為達成 ITS 整體目標，以概念性手法，利用框架的構成來表現 ITS 系統內各子系統間相互作用的關係、或是合而為一時的運作情形。同時說明 ITS 系統整體之機能、子系統之機能以及各子系統之間交換的資訊。因此 ITS 系統架構可謂推動 ITS 標準化的第一步，可確保 ITS 相關系統間之相容性與資料之可交換性。

「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」為兩年期研究，具體工作成果包括：(1)國外發展經驗探討；(2)國內需求特性檢討；(3)研擬我國發展 ITS 架構之平台；(4)確認使用者服務單元及需求；(5)制訂我國 ITS 之邏輯架構、實體架構及產品組合；(6)確認技術與通訊標準化之需求等。表 2.1-4 彙整 ITS 系統架構計畫之主要內容及成果，包括系統之建構方法、定義之使用者單元、邏輯架構/實體架構的構成、產品組合、網站查詢系統及通訊標準之建議等。

表 2.1-4 我國 ITS 系統架構工作成果彙整表

規劃年期		民國 89 年-民國 91 年
建構方法		結構化分析
使用者單元	發展領域	9 大領域
	使用者服務單元	35 項
	使用者服務需求	101 項
邏輯架構		由處理功能及資料流組成
實體架構		133 個設備組合、 19 次系統及架構流組成
產品組合		定義 8 領域 60 種產品組合
網站查詢系統		http://www.iot.gov.tw/its
通訊發展標準建議		1.成立 ITS 標準整合委員會
		2.基本遵循國際標準，並因應國內現實調整
		3.建立 ITS 專家/標準資料庫

資料來源：本計畫整理自【7】。

(2)服務領域相關成果說明

先進大眾運輸服務(APTS)係大眾運輸系統之智慧化技術，重點在維持大眾運輸車輛的準點，使得使用者能享受完善大眾運輸的便利性，進而提高營運效率，改善大眾運輸服務品質。

現彙整與本研究相關之「USR-3 先進大眾運輸服務(APTS)」的使用者服務單元項目如下（APTS 使用者服務單元需求的說明可參見表 2.1-5。）：

USR-3.1：行程中大眾運輸資訊

其下包含「USR-3.1.1：將資訊傳播至旅行者的傳播功能」、「USR-3.1.2：更新行進間大眾運輸旅運資訊」及「USR-3.1.3：蒐集大眾運輸資訊」三項使用者服務需求。

USR-3.2：大眾運輸營運管理

其下包含「USR-3.2.1：電腦輔助控制車輛運作及相關設施」、「USR-3.2.2：電腦輔助規劃排班」、「USR-3.2.3：電腦輔助人事管理」及「USR-3.2.4：雙向語音與數據之車輛通訊功能」四項使用者服務需求。

USR-3.3：大眾運輸車輛安全

其下包含「USR-3.3.1：行人/自行車及機車接近時之警示」、「USR-3.3.2：大眾運輸車輛駕駛視覺改善」及「USR-3.3.3：意外事故發生之緊急通報」三項使用者服務需求。

表 2.1-5 APTS 之使用者服務單元及需求

USR 名稱	USR 說明
USR-3.1：行程中大眾運輸	提供大眾運輸車內與車外的行車及到站顯示等資訊的服務。
USR-3.1.1：將資訊傳播至旅行者的傳撥功能	提供大眾運輸資訊傳撥服務。
USR-3.1.2：更新行進間大眾運輸旅運資訊	提供行進間大眾運輸資料更新。
USR-3.1.3：蒐集大眾運輸資訊	提供大眾運輸資訊蒐集。
USR-3.2：大眾運輸營運管理	提供車隊之派遣調度等服務，提昇大眾運輸營運管理的效率。
USR-3.2.1：電腦輔助控制車輛運作及相關設施	提供電腦協助車輛運作控制。
USR-3.2.2：電腦輔助規劃排班	提供電腦協助排班。
USR-3.2.3：電腦輔助人事管理	提供電腦協助進行人事管理。
USR-3.2.4：雙向語音與數據之車輛通訊功能	提供電腦協助進行人事管理。
USR-3.3：大眾運輸車輛安全	提供大眾運輸駕駛安全管理與緊急救援。
USR-3.3.1：行人/自行車及機車接近時之警示	提供駕駛安全警示。
USR-3.3.2：大眾運輸車輛駕駛視覺改善	提供駕駛視界。
USR-3.3.3：意外事故發生之緊急通報	提供大眾運輸安全及緊急管理。

資料來源：【7】。

另外，為落實 SA，該計畫根據使用者服務單元，整合相關次系統及其設備組合，發展 60 種產品組合(Market Package)，以應用於實際之運輸問題及需求。其中與 APTS 之使用者服務單元對應之產品組合整理如表 2.1-6 所示：

表 2.1-6 APTS 使用者服務單元之對應產品組合

使用者服務單元	使用者服務需求	產品組合
USR-3.1：行程中大眾運輸	USR-3.1.1：將資訊傳播至旅行者的傳撥功能	MPD_APTS8：大眾運輸旅行者資訊
	USR-3.1.2：更新行進間大眾運輸旅運資訊	MPD_APTS8：大眾運輸旅行者資訊
	USR-3.1.3：蒐集大眾運輸資訊	MPD_APTS7：複合運具整合 MPD_APTS8：大眾運輸旅行者資訊
USR-3.2：大眾運輸營運管理	USR-3.2.1：電腦輔助控制車輛運作及相關設施	MPD_APTS1：大眾運具的追蹤
	USR-3.2.2：電腦輔助規劃排班	MPD_APTS2：固定路線式大眾運輸營運 MPD_APTS3：撥招式大眾運輸營運 MPD_APTS4：大眾運輸乘客與費率管理
	USR-3.2.3：電腦輔助人事管理	MPD_APTS6：大眾運輸維修
	USR-3.2.4：雙向語音與數據之車輛通訊功能	MPD_APTS1：大眾運具的追蹤
USR-3.3：大眾運輸車輛安全	USR-3.3.1：行人/自行車及機車接近時之警示	MPD_APTS5：大眾運輸保全
	USR-3.3.2：大眾運輸車輛駕駛視覺改善	MPD_APTS5：大眾運輸保全
	USR-3.3.3：意外事故發生之緊急通報	MPD_APTS5：大眾運輸保全

資料來源：本計畫整理自【7】。

3. 先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究

該研究係參考國外相關經驗及國內本土之大眾運輸系統特性，探討我國發展 APTS 系統架構之內容(Features)與相關技術之優先順序，並研提資料交換之內容與通信架構，且制定全國共通性之 APTS 技術標準與通訊協定之概念與重點。另外該研究並進一步研擬 APTS 推動策略以及諸如法令修訂、輔導及補助機制等之相關配合措施。

該研究主要將台灣地區 APTS 發展區分為「乘客資訊服務」、「車隊管理」、「電子票證」及「交控整合」四個子系統。其中「乘客資訊服務」包括「行前資訊」、「場站/站台資訊」以及「運

具內資訊」等次系統；「車隊管理系統」則包括「行車監控」、「排班調度規劃」、「營運分析」、「行車安全」等次系統，通訊層部分，由於 NTCIP 已成為具國際共通性和前瞻性的共同規範，因此該研究建議我國 ITS/APTS 相關通訊協定標準應以 NTCIP 為發展基礎，且該研究根據 APTS 各子系統之 SWOT 分析，研擬國內 APTS 各子系統之發展策略及工作項目。以下整理與本計畫較相關之行動方案如表 2.1-7 所示。

表 2.1-7 APTS 子系統推動具體行動方案

分類	方案名稱	重點工作項目	期程
行前資訊系統	大眾運輸乘客行前資訊系統之建置	1.大眾運輸系統行前資訊服務項目/內容檢討規劃	短中期
		2.推廣建置大眾運輸乘客行前資訊系統	
場站/站台資訊系統 車內資訊系統	公路客運路線動態資訊系統推廣建置	推廣建置計畫之擬訂/執行/成果檢討	短中期
營運分析系統 排班調度規劃系統 行車監控系統	大眾運輸車隊管理系統核心模組之開發	1.大眾運輸車隊管理系統核心模組需求規劃	短中期
		2.大眾運輸車隊管理系統核心模組應用軟體開發及測試	
營運分析系統 排班調度規劃系統 行車監控系統	大眾運輸車隊管理系統推廣建置	推廣建置計畫之擬訂/執行/成果檢討	中長期
營運分析系統 排班調度規劃系統 行車監控系統	撥召式公車之營運示範	1.撥召式公車相關功能規劃及應用技術檢討	中期
		2.撥召式公車需求分析	
		3.撥召式公車營運相關輔助機制及法源配合事項之研析	
		4.撥召式公車之營運示範及測試	
營運分析系統 排班調度規劃系統 行車監控系統	撥召式公車之營運推廣	營運推廣計畫之擬訂/執行/成果檢討	長期

表 2.1-7 APTS 子系統推動具體行動方案(續)

分類	方案名稱	重點工作項目	期程
行車安全系統	大眾運輸車輛行車安全系統之研究	1.大眾運輸車輛行車安全系統功能需求分析及檢討	短期
		2.駕駛輔助及緊急通報等相關技術之研發測試	
		3.數位行車紀錄器之示範測試	
		4.大眾運輸車輛行車安全系統功能之驗證與檢討	
行車安全系統	大眾運輸車輛行車安全系統之推廣	推廣建置計畫之擬訂/執行/成果檢討	短中期
電子票證系統	交通 IC 智慧卡之整合規劃	1.智慧卡之整體功能規劃與探討	短中期
		2.電子票證功能擴展相關法令研析	
		3.交通 IC 智慧卡整合示範	
		4.交通 IC 智慧卡整合應用之研究及規劃	
電子票證系統	交通 IC 智慧卡之推廣建置	推廣建置計畫之擬訂/執行/成果檢討	短期
交控整合系統	大眾運輸車輛路口優先通過系統架構與示範計畫	1.路口優先通過系統架構規劃	短中期
		2.路口優先通過系統相關技術之檢討	
		3.路口優先通過系統之示範測試	
輔助性或整合性	配合 APTS 發展之相關研究規劃與建置	1.訂定 APTS 相關通訊協定標準	短期
		2.公私合作提供即時交通資訊服務之可行性研究	短期
		3.設置 ITS 發展基金	長期

資料來源：本計畫整理自【8】。

4. 「大眾運輸車隊管理系統核心模組」之規劃、建置及推廣應用

本計畫自 89 年度開始推動，計畫目標在於開發符合客運業者共同需求之車隊管理基本功能的核心模組，使大眾運輸業者能以該核心模組為基礎，並依其個別功能需求組成客製化(customized)系統，計畫分 3 期執行，分別簡述如下：

(1)第 1 期：大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置

第 1 期於 89 年度執行，主要針對台灣地區的市區公車與城際公路客運之大眾運輸業者，根據業者之實際需求開發有關車隊調度管理的核心模組，共分為 6 大模組 15 個元件，包括提供班表產生、車隊排班調度等基本功能。期能透過定位資訊的提供及資訊管理系統的協助，讓業者營運更有效率、更能夠節省成本，提升導入 APTS 相關技術的意願，進而鼓勵民眾使用大眾運輸系統，最後達到有效改善交通擁擠問題的目標。

該期進行車隊管理系統核心模組開發後，並以台汽客運公司「台北－高雄」線及新竹客運公司民族站為示範對象。從績效指標值來看，此系統營運資料讀寫準確性達 100%，系統作業時間比現行排班調度作業總時間有所節省，預估車輛到站時間(北區、中區)準確性符合國際標準(誤差 $<18\%$)，可證明此系統基本上符合大眾運輸系統之作業及功能要求。

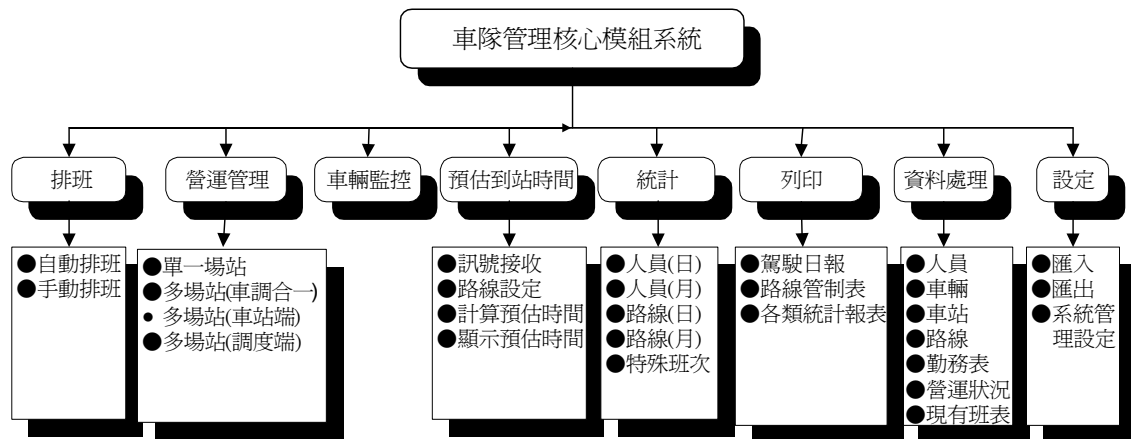
惟亦發現業者對人工調度的需求遠大於數學模式的需求。檢討原因在於受限安裝定位系統的車輛數目，亦即參與測試的路線均為較單純的路線，因此在較單純的環境下，調度人員可憑藉自身經驗進行妥善之調度，而毋須依賴複雜的數學模式調度方式。同時，為提升調度人員之使用意願，系統的開發設計尤應注意操作界面的簡單化、便捷化。

(2)第 2 期：大眾運輸車隊管理系統核心模組之推廣應用

第 2 期計畫於 90 年度執行，開發之車隊管理系統核心模組以補強前期系統功能及擴增輔助功能為主，共計開發修正為 6 大模組、14 個元件，並可提供 8 項主要功能，詳如圖 2.1-1。

第 2 期計畫的主要目的係延續第 1 期計畫，以核心模組的推廣應用為主題，並配合本所在高雄市與台中市所推動的「以

整合租用方式推動公車動態資訊系統建置計畫」兩項計畫，進行系統之使用測試，包括運輸車隊之「基本班表制定」、「車隊營運管理」及「即時車輛調度」等 3 項功能。



資料來源：【10】

圖 2.1-1 大眾運輸車隊管理系統核心模組之系統功能圖

由於客運業者對於該計畫開發之核心模組具有高度興趣，後經篩選後計有台北市公車處、桃園客運、新竹客運、仁友客運及高雄市公車處等 5 家業者參與使用測試。而經由離線測試與線上測試的成果得知，依據各業者不同需求所構建出的系統，均能符合業者的實際需要，也證明車隊調度管理核心模組的觀念、開發與系統組成方式，不僅能節省業者系統的開發成本與時間，更使調度人員能充分利用先進大眾運輸技術，來輔助其車隊管理與車輛派遣的工作。

(3)第 3 期：大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣建置計畫

本所於 91 年度廣續辦理第 3 期計畫—「大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣建置計畫」。第 3 期計畫之計畫目的係研擬核心模組軟體申請使用及授權應用辦法，規劃補助建置機制。並透過相關教育訓練及技術移轉課程，培訓資訊科技顧問公司及

客運業者有關人員，以便有足夠技術人員可協助客運業者組裝客製化系統暨提供相關技術諮詢與維修服務。同時遴選客運業者作為示範對象，實際建置使用本系統，以利政府部門累積更多推廣執行經驗。

由實際測試的結果發現，使用核心模組作業皆可較人工作業節省時間，有利提升業者營運效率。不過，計畫中亦發現幾點課題，包括：

站務人員的配合度與素質是系統能否成功推動的主因。

核心模組價值雖獲肯定，但仍應培育更多了解系統之技術人員。

程式設計能力與交通管理知識相結合的必要性。

使用者介面仍有改進空間。

評估核心模組軟體的開發方式。

可增加 PDA 或無線手寫面板來輸入資料的功能。

2.1.2 各縣市發展案例

國內最早 APTS 之研究，係本所民國 78 年委託交通大學之研究計畫—「台北市公車路線查詢系統之建立」，此後即陸續推動 APTS 之多項研究，包括「無線電通訊在計程車及公車之應用與示範」、「台灣地區先進公共運輸系統現況與引進先進技術之可行性研究」、「公車自動定位技術之研究」等，但多屬理論研究及小規模示範性計畫，直至民國 83 年在交通部的大力推動之下，由本所及交通大學合作建置「公車動態資訊系統與高速公路替代道路選線即時導引系統之實作」後，國內 APTS 正式進入示範實作階段。

以下整理國內近年推動之 APTS 示範及建置計畫之主要成果說明。

1. 新竹市動態資訊與車隊管理系統【12】

新竹市公車動態資訊系統的發展，本所係於民國 84 年委託國

立交通大學運輸研究中心所進行的「整合 GPS 與 GIS-T 之應用--新竹市公車及主要幹道動態資訊系統之實作」計畫，該項計畫是利用無線電數據傳輸機，將新竹客運公司之市區公車上車機所接收到的 GPS 衛星定位訊號，透過通訊協定及無線電將此訊號傳至控制中心。訊號再經由控制中心之天線、無線電機及結合器傳送至電腦。經由所設定之程式，由電腦螢幕顯示車輛位置、速度以及其他相關資料於電子地圖上，以便駕駛人及相關人員能即時掌握新竹地區主要道路之路況及即時公車之位置，俾利採取相關因應措施。

該計畫所發展的動態資訊系統包括 4 個子系統，第 1 個子系統為裝設於新竹客運相關車輛上的 GPS 訊號接收定位子系統。第 2 個子系統為通訊子系統。第 3 個子系統為運輸地理資訊與控制子系統，第 4 個子系統即是將有關新竹客運市公車的相關資訊傳送至候車站，並以適當的方式來表示的站牌顯示子系統，如圖 2.1-2 所示。同時透過電視媒體，將新竹客運市公車即時資訊送到民眾家中，乘車者在出門前可透過電視了解目前新竹客運市公車之行駛狀況，以利行前旅次安排。

交通大學後續於民國 87、88 年進行「新竹市公車動態資訊系統運作績效評估」【13】等相關研究，進一步進行系統更新，利用雙向雙頻溝通的方式，將公車定位資訊傳至控制中心，以及建立控制中心與駕駛員間雙向互動溝通的管道，以改善原有採用單頻單工的系統在進行語音溝通時，必須中斷衛星定位訊號之缺點，並改善控制系統的圖形介面，此外亦完成調度管理系統開發，整合人員調度、車輛調度、行車排程、與機動調度於同一系統中。



資料來源：【12】。

圖 2.1-2 新竹公車系統站牌顯示子系統外觀

2. 金門縣公車動態資訊系統及電子票證系統建置【14】

為改善金門車船處之營運績效，即時導正駕駛行為，提高服務品質，掌握車船動態資訊，增進行車（船）安全，以及提昇內部管理效率與減少營運成本，金門縣政府於 85 年及 86 年分別委託國立交通大學運輸研究中心，進行無障礙公車及公車的定位與資料庫管理系統的開發建置。

參與該系統營運之公車上均安裝車機，以整合的 GPS、無線電通信及地理資訊系統，將金門縣車船處所掌管之車、船均納入系統管理架構中，以提供車船處動態即時的行車（船）資訊。同時車船處的管理人員可根據電子地圖以及相關的顯示（例如車速與位置），瞭解動態即時的車輛（船）狀況，並可依特定狀況，透過無線電通信系統作即時調派、導正駕駛行為、管理或支援。

惟系統雖已含部份人、車的管理與相關的會計資訊，並可針對駕駛員的排班透過數學演算法來協助進行，但仍未利用所蒐集到的即時定位資訊對車輛管理與調度做出更進一步的利用。

而後，金門縣政府接受交通部的補助，進行電子票證的推動與整合，成為國內第一個發行 IC 卡電子票證系統的地區。該系統於

89 年正式營運，票卡則採用 ISO1443 Type A 標準的非接觸式 IC 智慧卡，並分為一般卡和居民卡，一般卡主要提供非金門縣民眾使用，居民卡則發行給當地居民，提供特別的優惠。且其應用範圍涵蓋金門地區公車系統及大小金門間的通勤渡輪。計畫之執行概要參見表 2.1-8 所示。

表 2.1-8 金門縣電子票證系統推動概要

項目	內容
執行規模	1. 路線數及車/船隊規模：143 路線、41 部車、3 艘渡輪 2. 驗票機：50 部 3. 自助增值機及人工增值機：各 4 部 4. 站上餘額查詢機：3 部 5. 可攜式車上驗票機：3 台 6. 資料蒐集機：4 部 7. 居民卡約 60,000 張，一般卡約 40,000 張
服務功能	1. 整合車船票證，方便乘客一票通用。 2. 縮短上/下車時間，增進營收績效。 3. 簡化票證作業，減輕駕駛員、站務員及管理部門之人力負荷。 4. 快速精確統計運量、運向資料，有助於排班調度、路線成本之估算及獎勤計算等。 5. 提供靠站資訊（LED 站名顯示）
建置內容	包括主機電腦、驗票機、增值機、IC 票卡、票卡發行方式、帳務處理、營運資料彙整分析、作業規範訂定及營運管理等相關軟硬體規劃、設計及建置。

資料來源：本計畫整理自【14】。

3. 台北市公車動態資訊系統建置【15】

台北市公車動態資訊系統建置起於 86 年，當時為配合「促進大眾運輸發展方案」之台北市示範計畫，選定敦化南北路（285 路，45 輛公車，22 個智慧型站牌）及信義路（20 路、22 路與信義幹線，90 輛公車，23 個智慧型站牌）上之棋盤式幹線公車路線進行系統設置，示範建置內容概要整理如表 2.1-9 所示。

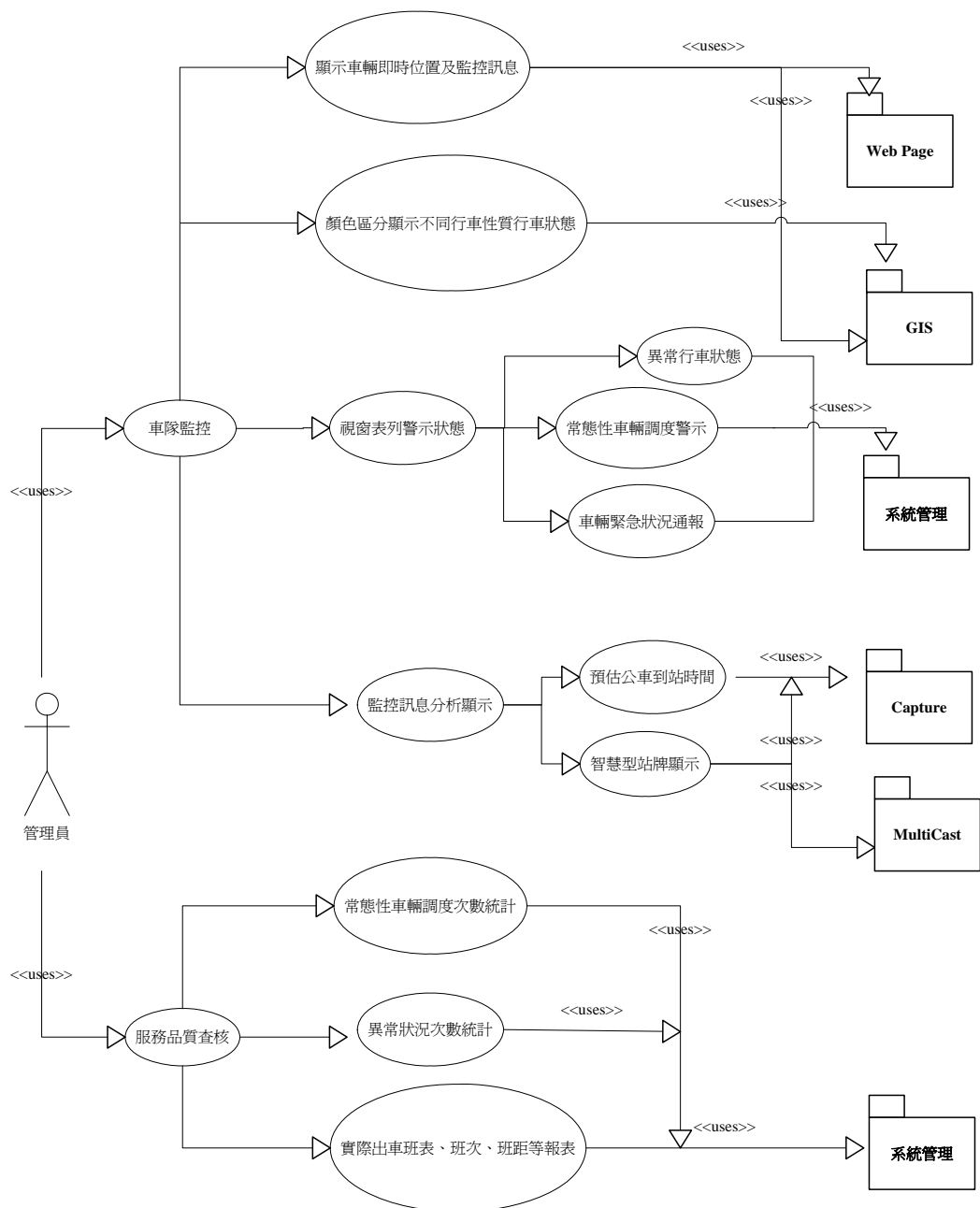
表 2.1-9 台北市公車動態資訊顯示系統測試路線概要彙整表

路線起迄	坡心—民權東路口	三張犁—中正紀念堂	重慶北路(民權東路口) 南向
路線長度	約 6.2 公里	約 5.9 公里 (單程)	約 1.99 公里 (單程)
停靠站數	22 站	20 站	1 站
設站牌數 (雙向)	22 個站牌	23 個站牌	1 個站牌
營運家數	1 家(市公車處) 約 45 輛	2 家(大有、北市公車處) 約 90 輛	188 輛公車參與測試
公車路線及 營運單位	285 路線 (市公車處)	信義幹線、20 路及 22 路	2, 255, 9, 288, 215, 302 等共 12 條路線
間離峰班距	較短		較長
關鍵技術	展頻無線通訊技術 GPS 加寬頻系統		微波無線通訊技術
車站使用配備	站牌資訊系統		1.公車到站動態顯示 2.公共資訊查詢機 3.站台區安全候車夜間警 示燈
乘客接收資訊	1.線上公車所在站位訊息 2.語音撥放公車到站訊息 3.末班車已駛離訊息 4.站牌故障維修中訊息		1.顯示公車到站訊息 2.顯示公車到站時間 3.查詢相關轉乘資訊

資料來源：【8】

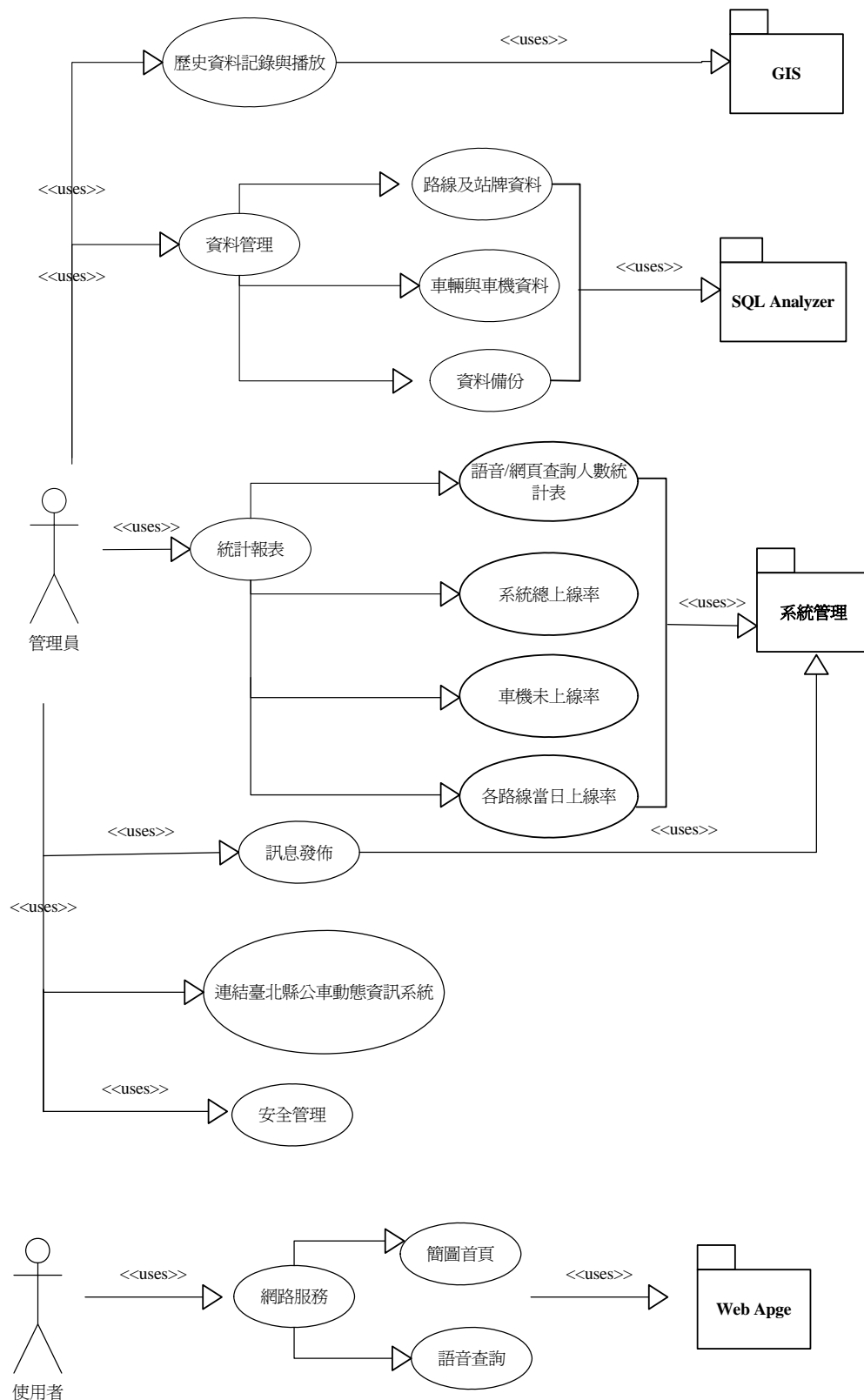
台北市公車動態資訊系統經多年示範後，台北市於 93 年度正式展開階段性建置。初期以捷運接駁路線公車做為第一階段之建置範圍，共建置 500 輛車並涵蓋 48 條公車路線，且於捷運站及周邊候車亭建置 80 座智慧型站牌。

該系統整體功能包括管理者及使用者兩部分：管理者具備車隊監控、服務品質查核、歷史資料記錄與播放、資料管理、統計報表、訊息發佈、連結台北縣公車動態資訊系統及安全管理等功能；而使用者則具備網路服務及站台資訊服務之功能，其中網路服務係包含簡圖首頁與語音查詢等功能，其功能層次關係如圖 2.1-3 所示。



資料來源：【16】。

圖 2.1-3 系統功能層次關係結構



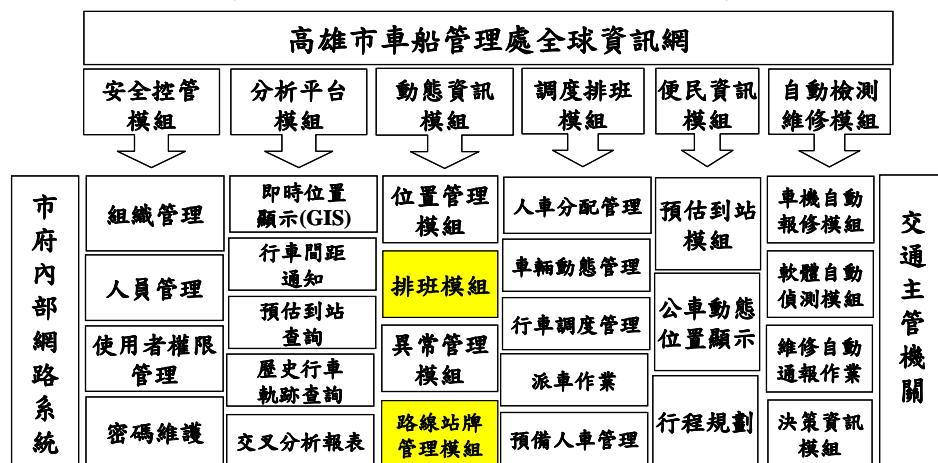
資料來源：【16】。

圖 2.1-3 系統功能層次關係結構(續)

4. 高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統建置與租賃【17】

本案係延續 90 年由交通部推動之「公車動態資訊整合租用計畫」，補助高雄市政府於 92 年度建置，計畫目的在於結合車輛定位裝置、無線通訊裝置、地理資訊系統、資料庫與網際網路技術、多媒體資訊顯示裝置以及運輸資訊管理方面的知識庫，構建一套公車動態資訊與管理資訊系統。

此計畫分 92 年及 93 年兩期執行，系統規劃 6 大模組 25 項功能，詳如圖 2.1-4 所示。92 年期工作包括：(1)動態資訊系統系統所有功能；(2)將 448 輛公車與 61 條路線全數納入公車動態資訊系統；(3)完成網際網路查詢、自動電話語音查詢兩項之便民資訊查詢系統；(4)結合公車調度排班系統主體功能與動態資訊系統；(5)完成控制中心及所有場站軟、硬體建置。後續於 93 年期完成下述工作：(1)完成 20 支智慧型站牌；(2)完成系統管理及與公車調度排班系統資料結合功能；(3)完成動態資訊系統與監控中心系統所有功能及與高雄車船管理處相關 MIS 系統批次傳輸整合之功能。



資料來源：【17】。

圖 2.1-4 高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統功能圖

高雄市公車動態資訊系統係於 92 年 12 月底先開放給民眾試用，至智慧型站牌建置完成後，於 93 年 3 月初全面正式營運。該計畫採用 92 年與 93 年上半年(1~6 月)之月報表營運統計資料，以客運量及營收作為營運績效評估之依據，比較系統上線前後之營運狀況。由其結果可知，系統上線後，無論平均每班客運量及每公里

平均營收皆有成長，相關統計資料如表 2.1-10 及表 2.1-11 所示。

表 2.1-10 高雄市公車動態資訊系統上線前後客運量比較表

	2003 年			2004 年			成長率 %
	客運人數 (人次)	行車次 數(次)	載客數/ 班次	客運人數 (人次)	行車次 數(次)	載客數/ 班次	
一 月	2814621	64608.5	43.6	2447484	53287	45.9	5.4
二 月	2630130	57868.5	45.5	2475250	50670	48.9	7.5
三 月	2864688	64260.5	44.6	2570596	54555.5	47.1	5.7
四 月	2643592	62457	42.3	2422171	52742	45.9	8.5
五 月	2084433	64704	32.2	2477517	56109	44.2	37.1
六 月	2130981	58443	36.5	2369052	56073	42.2	15.9
總 計	15168445	372341.5	40.7	14762070	323436.5	45.6	—
1-4 月 平 均	10953031	249195	44.0	9915501	211255	46.9	6.8%

資料來源：【18】

註：因 2003 年 5~6 月間係 SARS 流行期間，故僅比較 1~4 月運量數據。

表 2.1-11 高雄市公車動態資訊系統上線前後營收量比較表

	2003 年			2004 年			成長 率%
	客運收入 (元)	客車行駛 里程(公里)	元 / 公里	客運收入 (元)	客車行駛 里程(公里)	元 / 公 里	
一 月	26,991,205	1,710,173	16	23,793,526	1,452,730	16	4
二 月	27,652,136	1,564,768	18	25,755,837	1,381,165	19	6
三 月	28,289,312	1,737,716	16	25,103,227	1,488,295	17	4
四 月	25,852,943	1,692,084	15	23,518,455	1,440,895	16	7
五 月	22,906,040	1,752,403	13	24,129,289	1,532,915	16	20
六 月	20,922,070	1,597,542	13	22,684,685	1,532,582	15	13
總 計	152,613,706	10,054,685	15.2	144,985,018	8,828,581	16.4	—
平 均	108,785,596	6,704,741	16	98,171,044	5,763,084	17	-

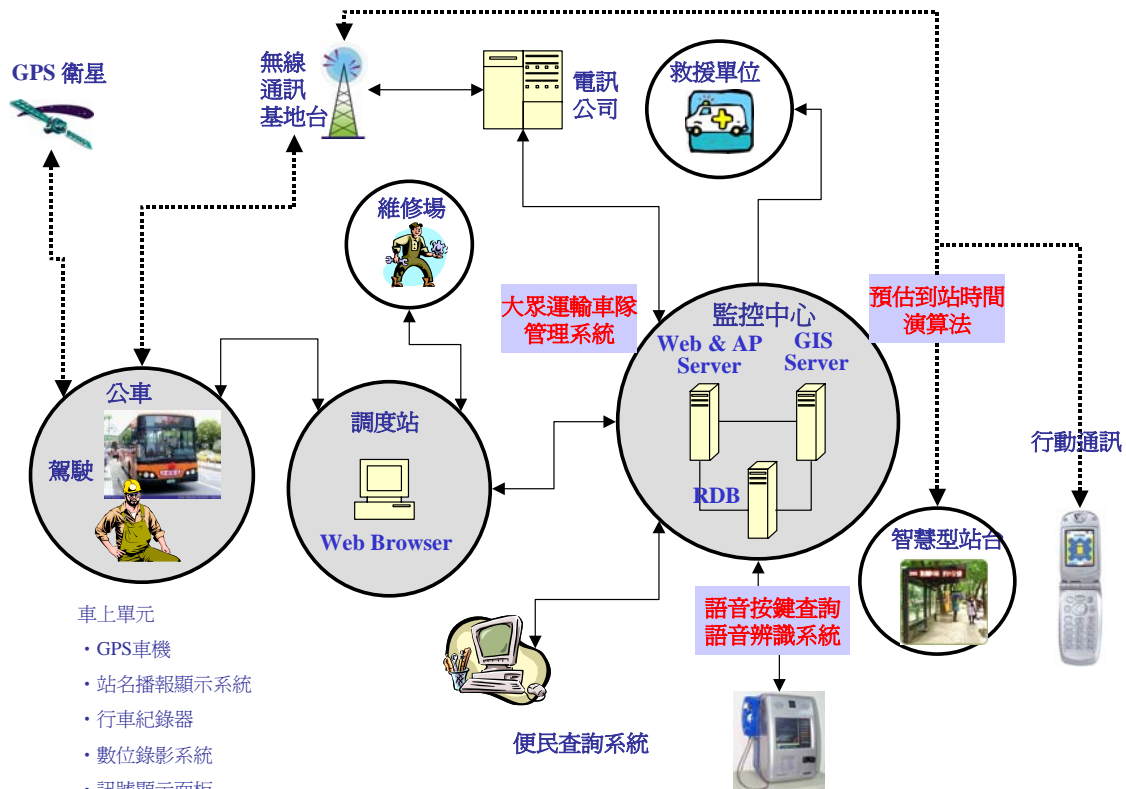
資料來源：【18】

註：因 2003 年 5~6 月間係 SARS 流行期間，故僅比較 1~4 月運量數據。

5. 台北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程【19】

本案係臺北縣政府於民國 92 年，依據「擴大公共建設方案」，獲交通部核定全額補助之「台北縣智慧型公車服務資訊系統建置計畫」，期望藉由先進的電子、通訊、資訊及運輸管理技術，提升臺北縣縣轄市區公車服務水準並加強相關之公車動態資訊蒐集，進而

計畫建置範圍包含台北縣轄 48 條公車路線與 80 座智慧型站牌，並於縣府交控中心建置一公車管理中心，其智慧型公車資訊服務系統架構如圖 2.1-5 所示。



資料來源：【19】。

圖 2.1-5 智慧型公車資訊服務系統架構

依據該計畫 94 年 6 月完成之營運評估報告顯示，系統自 93 年完成以來，各家業者之成長率多為正成長。雖影響業者載客數之因素很多，然透過民眾問卷調查結果發現，民眾對於車內站名播報器的設置多表肯定，有助提升搭乘意願。亦即動態資訊系統建置對於公車服務品質的提升實有正向之幫助。表 2.1-12 所示為台北縣縣轄公車(各業者別)之 94 年 1-5 月載客數成長率的統計結果。

表 2.1-12 台北縣縣轄公車 94 年 1-5 月載客數成長率統計表

單位：%

業者 \ 月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月
欣欣	88.15	-10.75	21.31	8.00	34.91
光華	54.70	2.81	7.75	-3.66	4.65
台北	50.10	11.93	31.77	20.75	22.93
三重	30.05	-11.61	10.14	5.04	10.09
首都	30.88	-5.44	19.94	-7.19	16.77
指南	10.48	0.37	13.39	13.62	13.72
中興	23.34	3.96	24.07	22.84	32.38
淡水	21.33	-10.34	8.03	4.84	3.62
欣和	64.04	15.57	51.88	28.38	24.82
新店	25.38	-13.42	8.73	8.75	11.85
基隆	20.95	2.69	20.56	20.38	-4.50

資料來源：本計畫整理自【20】。

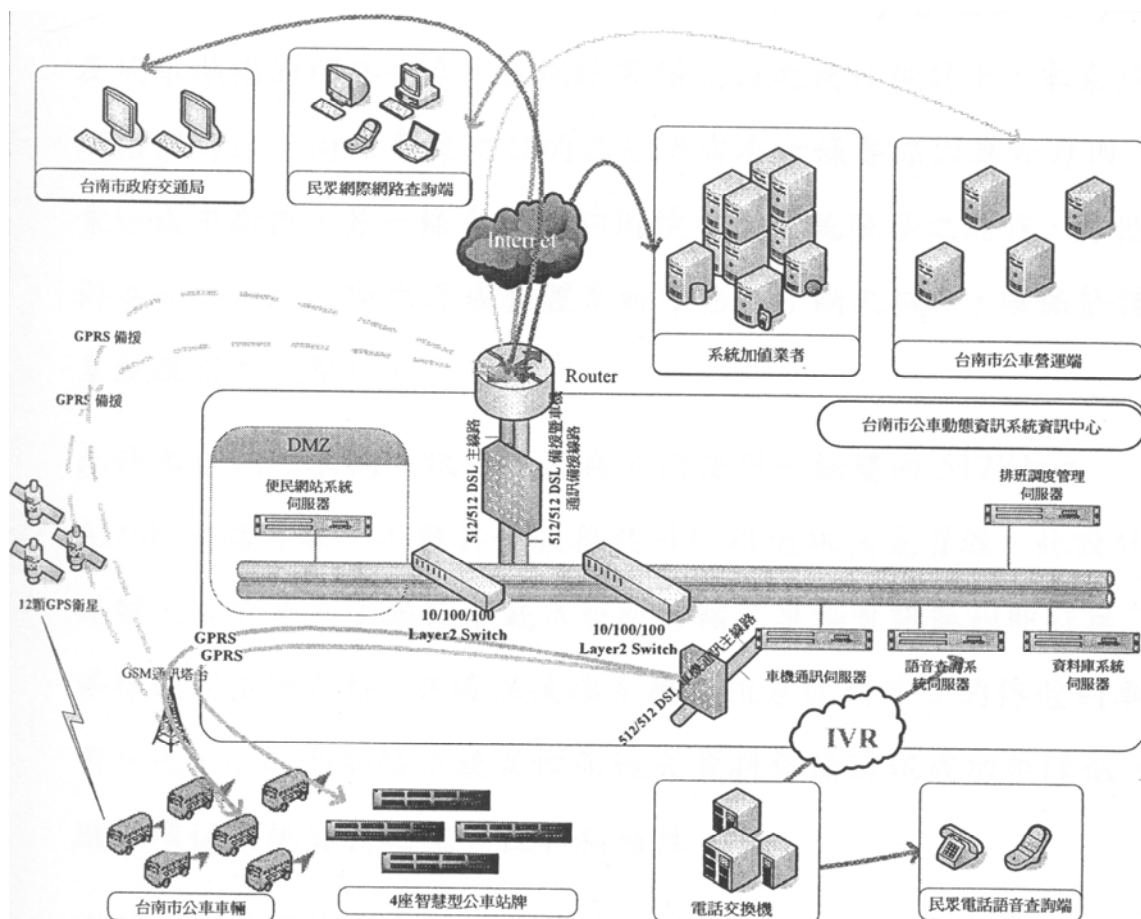
註：表中數字係 94 年載客數與 93 年同月份載客數之比較。

6. 臺南市公車動態資訊系統建置案【21】

本案係交通部 93 年補助臺南市政府進行市區公車(由高雄客運公司經營)動態資訊系統建置，計畫目的在於結合車輛定位裝置、無線通訊裝置、地理資訊系統、資料庫與網際網路技術、多媒體資訊顯示裝置及運輸資訊管理方面的知識庫，構建一套公車動態資訊與管理資訊系統，期能精確而有效率地掌握車輛運行資訊。一方面提供管理者調度排班的決策支援，縮短異常狀況處理時間與提昇車輛調度機動性；另一方面讓乘客能透過智慧型站牌、網際網路與語音查詢，隨時隨地掌握公車位置、到離站資訊或轉乘資訊，便於乘客的行程規劃。計畫之最終目標是藉由可靠度、安全性與便利性之提昇，帶動公車系統之整體服務品質與形象。

計畫之建置範圍為臺南市之 7 個行政分區之市區公車，工作項目包括；(1)監控中心系統軟硬體與相關設備建置；(2)公車營運端及監控中心相關系統建置，含調度排班系統及車隊監控系統；(3)智慧型站牌建置，包括火車站前南北站等 4 處戶外型高亮度 LED 跑馬燈；(4)車上資訊設備建置，含車內 LED 資訊顯示器及車機單元

設備(70 組)及車頭 LED 路線顯示器(20 輛)、(5)便民服務系統建置，含網際網路查詢系統(公車即時資訊、轉乘資訊及民眾留言與回覆等功能)與電話語音查詢系統，以及績效評估等工作。臺南市公車動態資訊系統之整體網路架構可參見圖 2.1-6。



資料來源：【21】。

圖 2.1-6 臺南市公車動態資訊系統整體網路架構圖

以下依據高雄客運公司提供之臺南市公車之營運資料及乘客滿意度調查分析資料，說明臺南市公車動態資訊系統建置之績效。

(1)載客數

臺南市公車動態資訊系統於 94 年 2 月份完工啟用，從表 2.1-13 比較系統啟用前後(至 94 年 8 月份)之臺南市公車各月

份總載客人數可發現，系統啟用後之總載客數比系統起用前明顯增加，每公里之平均載客人數也較建置前略高。

表 2.1-13 臺南市公車之總載客人數趨勢表

		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
總載客人數 (人)	93 年	128,585	137,517	134,357	140,659	124,234	131,517	137,949
	94 年	150,778	178,623	176,052	176,029	159,450	154,442	164,756
每公里載客數 (人)	93 年	0.67	0.64	0.65	0.61	0.56	0.57	0.6
	94 年	0.74	0.77	0.79	0.76	0.72	0.7	0.72

資料來源：【21】

(2)營運成本

表 2.1-14 為系統建置前後臺南市公車各月份營運成本趨勢表，由表中可發現，在系統完工啟用前後，市公車之每公里營運收如有明顯之增加，和去年度同月份相比每公里營運收入約增加 2 元，但由於油價飆漲之故，使得營運成本和去年度相比相對提高，造成系統建置後之每公里淨營收狀況反而不如系統建置前。

表 2.1-14 臺南市公車之營運總成本趨勢表

		2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月
每公里營運收入 (元)	93 年	9.85	10.01	10.12	9.68	8.85	9.44	11.26
	94 年	12.16	11.99	12.41	11.96	11.40	11.65	12.77
每公里營運成本 (元)	93 年	23.54	20.88	22.17	22.85	24.96	25.12	24.08
	94 年	31.13	30.36	31.99	29.07	30.71	29.91	28.95
每公里淨營收狀況 (元)	93 年	-13.69	-10.87	-12.05	-13.17	-16.11	-15.68	-12.82
	94 年	-18.97	-18.37	-19.58	-17.11	-19.31	-18.26	-16.18

資料來源：【21】。

(3)平均等車時間

由於臺南市公車動態資訊系統啟用至績效評估期間僅約半年左右，且當時僅優先完成 5 座智慧型站牌之設置，民眾尚未

完全適應，因此系統建置前後乘客之平均等車時間並無明顯之變化。參見表 2.1-15。

表 2.1-15 臺南市公車動態資訊系統建置前後乘客平均等車時間分佈表

	平日				假日				總計			
	建置後		建置前		建置後		建置前		建置後		建置前	
	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比
0~5 分鐘	5	2.5%	30	7.5%	8	4%	48	12%	13	3.25%	78	9.75%
5~10 分鐘	55	27.5%	49	12.25%	40	20%	86	21.5%	95	23.75%	135	16.88%
10~15 分鐘	53	26.5%	166	41.5%	56	28%	131	32.75%	109	27.25%	297	37.13%
15~20 分鐘	40	20%	55	13.75%	22	11%	57	14.25%	62	15.5%	112	14.00%
20~30 分鐘	30	15%	59	14.75%	49	24.5%	37	9.25%	79	19.75%	96	12.00%
30 分鐘以上	17	8.5%	41	10.25%	25	12.5%	41	10.25%	42	10.5%	82	10.25%
總計	200	100%	400	100%	200	100%	400	100%	400	100%	800	100%
平均等車時間	15.66(分鐘)		15.98(分鐘)		17.53(分鐘)		14.4(分鐘)		16.6(分鐘)		15.19(分鐘)	

資料來源：【21】。

(4)獲得公車到站資訊的方式

比較系統建置前後乘客獲得公車到站資訊的管道發現，公車動態資訊系統建置後，隨機、碰運氣等車或根據經驗推估公車到站時間的旅客明顯減少，大部分改以時刻表推估公車到站時間，而有少部分乘客利用公車動態資訊系統查詢公車到站資訊。分析結果參見表 2.1-16

(5)民眾滿意度

表 2.1-17 為系統建置前後，受訪者對於臺南市公車服務品質之滿意程度統計，在系統建置後，表示滿意目前臺南市公車服務品質者約佔 30%；認為普通，尚有進步空間者佔 60%；不滿意目前公車服務者約佔 10%。

系統建置前後相比發現，不滿意臺南市公車服務品質的乘客減少，但表示滿意者之比率亦有所下降，回答表示普通及非常滿意者則有所提昇；換算為五分量表方式發現，系統建置前之平均得分為 3.19，系統建置後為 3.21，表示公車動態資訊系

統建置前後，民眾對臺南市公車服務品質之滿意程度雖然有所提昇，但變化並不大，增加的幅度並不顯著。

表 2.1-16 臺南市公車動態資訊系統建置前後乘客獲得公車到站資訊之管道分佈表

	平日				假日				總計			
	建置後		建置前		建置後		建置前		建置後		建置前	
	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比
時刻表推估	98	44.55%	64	15.9%	99	41.08%	75	18.6%	197	42.73%	139	17.27%
經驗估算	52	23.64%	139	34.6%	61	25.31%	138	34.2%	113	24.51%	277	34.41%
隨機、碰運氣	37	16.82%	191	47.5%	38	15.77%	188	46.7%	75	16.27%	379	47.08%
其他	1	0.45%	0	0%	1	0.41%	0	0%	2	0.43%	0	0%
公車動態資訊系統查詢	32	14.55%	0	0%	42	17.43%	0	0%	74	16.05%	0	0%
未作答	0	0%	8	2%	0	0%	2	0.5%	0	0%	10	1.24%
總計	220	100%	402	100%	241	100%	403	100%	461	100%	805	100%

資料來源：【21】

表 2.1-17 臺南市公車動態資訊系統建置後民眾對公車服務品質之滿意程度

	平日				假日				總計			
	建置後		建置前		建置後		建置前		建置後		建置前	
	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比	樣本	百分比
非常滿意	6	3%	1	0.25%	2	1%	0	0%	8	2%	1	0.13%
滿意	48	24%	149	37.25%	60	30%	123	30.75%	108	27%	272	34%
普通	131	65.5%	194	48.5%	116	58%	219	54.75%	247	61.75%	413	51.63%
不滿意	14	7%	52	13%	20	10%	54	13.5%	34	8.5%	106	13.25%
非常不滿意	1	0.5%	1	0.25%	2	1%	2	0.5%	3	0.75%	3	0.38%
未作答	0	0%	3	0.75%	0	0%	2	0.5%	0	0%	5	0.63%
總計	200	100%	400	100%	200	100%	400	100%	400	100%	800	100%

資料來源：【21】

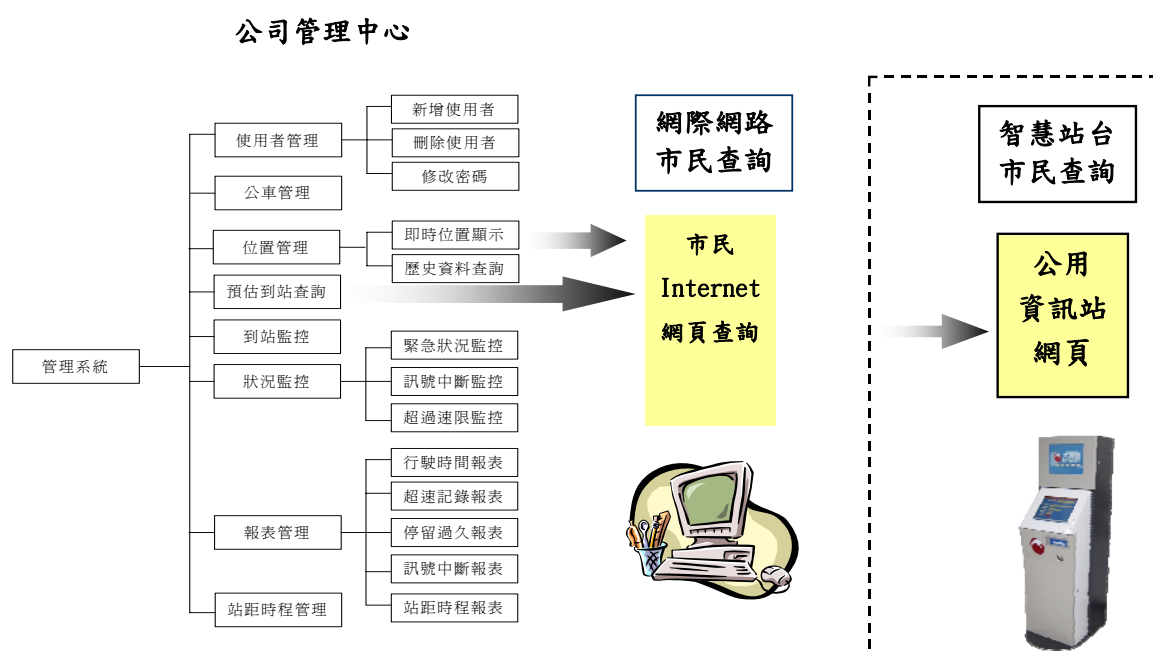
7. 首都客運山區小型公車動態資訊系統建置

首都客運公司為提升偏遠地區公車服務水準、營運績效及緊急狀況之救援效率，於 91 年度進行陽明山山區小型公車之公車動態資訊系統之建置。

該系統係主要包括使用者資料管理、公車管理、位置管理、預

估到站查詢、到站監控、狀況監控、報表管理、站距時程管理等 8 項功能，系統整體功能規劃如圖 2.1-7 所示。

該系統係利用裝置於公車上之車機，在接收導航衛星之 GPS 定位資訊後，透過無線網路的傳輸，傳送到通訊業者的基地台，再經由網際網路，回傳至伺服器端。另伺服器端則即時解析此回傳的資料，然後將相關資料儲存進系統資料庫中，以供後續分析、統計用。至於用戶端則可透過網際網路以家用電腦、手機(或含無線通訊之 PDA)及電話查詢等方式，獲得系統提供之公車動態資訊，包括公車即時位置，並可查詢車輛預估到達時間。



資料來源：【22】

圖 2.1-7 首都客運公司山區小型公車動態資訊系統功能圖

整體系統於 91 年 10 月底建置完成，目前已分別在 3 個調度站、10 條路線，共 27 輛公車上裝設全球衛星定位系統(GPS)，建置即時動態資訊系統及車隊管理系統：包含網際網路查詢系統、語音查詢系統及行控中心，並保留後續擴充站名播報系統功能與山區偏遠路線資訊查詢站(Kiosk)之彈性，同時該計畫為瞭解民眾使用情形與評價，特於 92 年 2 月間進行乘客問卷調查，以下簡述其結論【23】：

- (1)問卷調查結果顯示，大部分的人已經知道有此系統。雖大部分搭乘民眾仍然是使用傳統的時刻表與站牌獲得靜態的公車資訊，而沒善用動態資訊系統作為其行程規劃的參考，但亦有 40%左右的民眾，改變以往搭乘大眾運輸工具的方式，在出門前會以公車動態資訊系統作為其出發的參考時間。
- (2)在動態資訊系統的使用上，雖規劃 3 種方式給予不同環境下的民眾查詢，但仍以使用電腦查詢公車動態資訊系統為主，使用手機查詢較少，此種比例顯示民眾可能因不知道有提供手機查詢或操作不熟悉而改以撥打免付費專線查詢。
- (3)約 70%有使用動態資訊顯示系統的民眾，覺得本系統所提供的資訊清楚易懂，而覺得不清楚的民眾可能是因為不會操作電腦或山區收訊不佳所導致。在此方面，可利用教育宣導活動之執行，教導民眾如何使用動態資訊查詢系統。
- (4)對於外縣市民眾而言，並不知道有此系統，而系統所裝設的路線有多條屬於遊憩路線。因此如何吸引外縣市民眾搭乘大眾運輸系統至觀光地點，亦是未來可努力方向。

另外，該計畫係運輸業者係在未接受政府任何補助下，自行發展建置的系統。該計畫業者實際獲得之成效包括以下幾點：

- (1)提昇公司形象：首都客運公司建立第一套民間建置公車動態資訊系統，不僅大幅提升公車服務品質，建立公司優良形象外，在政府大力推動「促進大眾運輸發展」的政策下，更成為未來民間辦理公車動態資訊系統之最佳示範。
- (2)提供車輛監控與管理品質：在減少管理人力下，透過即時資訊的回傳，仍可提昇管理效能，包括提升班車運行可靠度、增進公車到站準點率以及減少配置車輛數，增進調度效率等。

- (3)強化人事管理效率：此人事管理係以駕駛員管理為主，經由本系統監控系統之應用，駕駛員將減少超速次數、過站不停、脫班、離班等違規駕駛行為，同時可紀錄工作時間，讓站務管理員在減少稽核工作的時間之下，依然能掌握駕駛員的駕駛行為。
- (4)減少緊急應變處理時間，促進行車安全：駕駛員於營運途中如發生故障、肇事或其他意外狀況等，皆能快速告知管理者，並使管理者能在最快的時間內處理應變。

2.2 國外郊區/偏遠地區之 APTS 發展經驗

先進大眾運輸系統(APTS)在國外先進國家已行之有年，以下特針對郊區/偏遠地區或是特定使用族群之公車服務，蒐集彙整應用 ITS 之相關實例及實施檢討，以作為本計畫的參考。

1. 瑞典哥德堡彈性路線公車(FlexRoute)計畫【24, 25, 26, 27, 28, 29】

(1)系統概要

近年來歐盟之需求反應運輸服務(DRT Service)的概念與技術研發是由 SAMPO(1995 年-1997 年)及 SAMPLUS(1998 年-1999 年)兩個計畫案來開發與評估。計畫實施地點包括芬蘭、瑞典、愛爾蘭、義大利以及英國等國實施。以下說明瑞典哥德堡(Gothenburg)彈性路線公車服務(Flexlinjen，英文稱之為 FlexRoute)之案例。

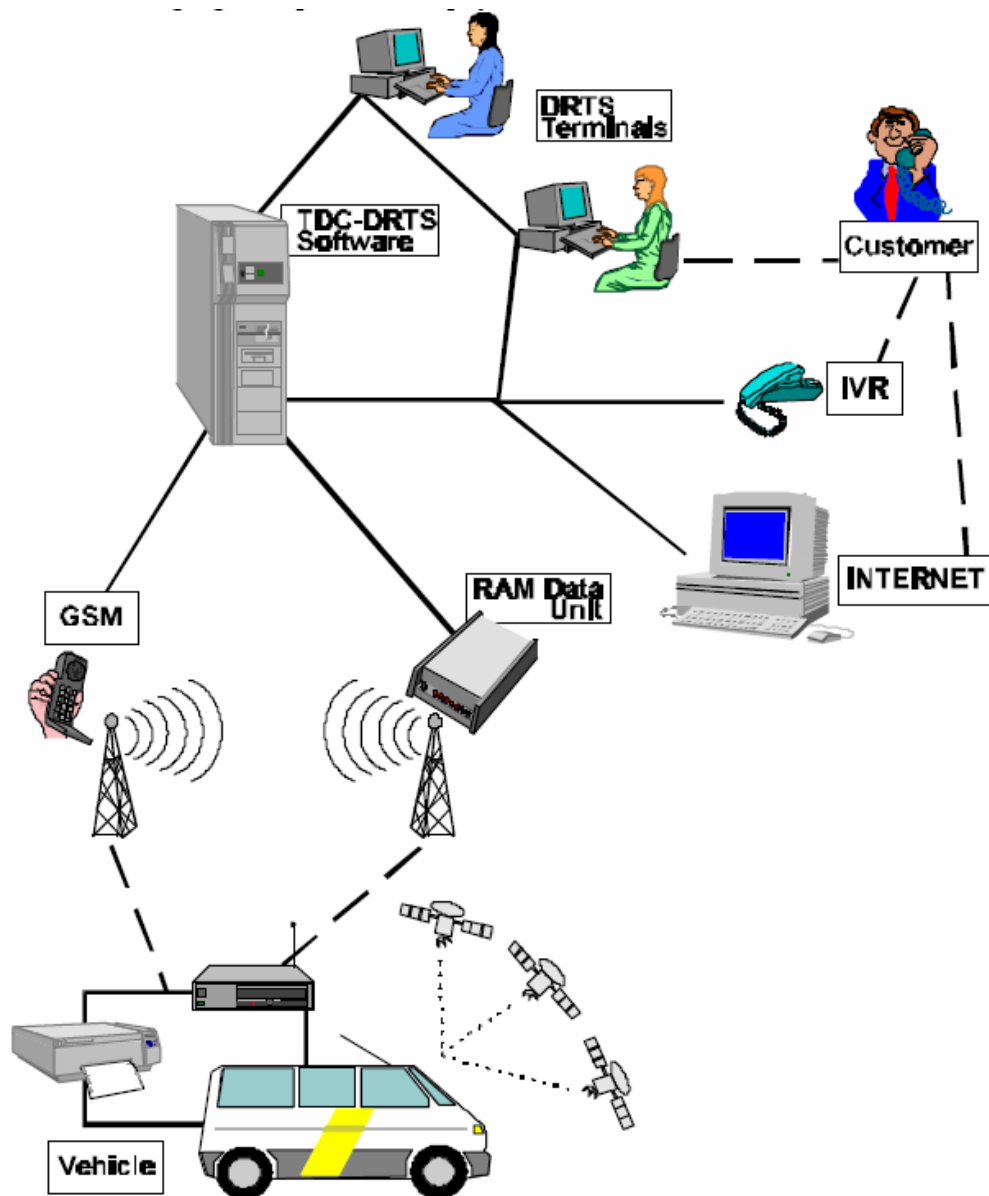
瑞典哥德堡彈性路線公車之主要服務對象為老人及身心障礙者，為一種具有彈性的大眾運輸系統。該系統利用源自 1992 年即已營運的特殊運輸服務(STS, Special Transportation Service)之旅運調派中心(TDC, Travel Dispatch Center)的 PLANET 系統。PLANET 系統與車輛間利用 Mobitex(車機)與 GSM 網路連結，而車上之 Mobitex 另附有印表機以列印相關資料。

系統架構圖可參見圖 2.2-1。彈性路線公車因應用以下所述之先進功能使公車行駛路線得以更為彈性且最佳化。

自動旅次告知：系統根據預約的乘客搭乘地點資訊，進行路線排程，並針對各乘客於最初排定之搭乘時刻前 15 分鐘，由系統再次自動回覆修正後之確切車輛到達時間資訊。

車輛預約服務：採行以下兩種方式

- A. 向 TDC 預約：利用手機及按鍵電話，透過自動語音回覆系統進行。
- B. 向駕駛人預約：另可利用電腦及 Mobitex 之行動數據網路直接向預定搭乘地點兩站前之車輛駕駛人進行預約。而後，在 SAMPLUS 計畫實施時，另發展磁卡預約設備，由乘客利用磁卡進行回程車輛的預約。



資料來源：【27】。

圖 2.2-1 瑞典彈性路線公車(FlexRoute)整體架構圖

(2)系統財源

哥德堡彈性路線公車為哥德堡市政府營運之公車系統，其財務來源主要來自政府預算、票價收入以及私人企業的投資。

(3)系統運作情形

哥德堡彈性路線公車係由 Hogia 通信公司負責開發 Mobitex 系統，並於 600 多輛公車上配備系統，另以 Mobitex 系統將 600 多輛公車、有軌電車和鐵路之路網相連。目前約有 20 個交通控制中心與該系統相連，除由人工操控外，該系統可自動處理許多資訊，並在必要時刻提醒等車乘客。所有駕駛人員都必需借助 Mobitex 報告換班時間、車輛狀況，包含超過 5 分鐘的延遲和乘客數量超出座位數量的情況。車輛資訊彙整進入哥德堡市政府所維護的即時數據資料庫，且系統會向車輛管理員提供所有路線上的所有車輛最新資訊。

系統將即時數據資料庫設計成兩個單元，指定報告管理單元和消息管理單元。其中報告管理單元負責車輛和不同交通指揮中心之間所有系統資訊，並確定何時何地需要資訊；而消息管理單元則接收報告管理單元所產生的資訊以提前計劃，以便在使用該系統的駕駛員和交通管理員需要時發送資訊。

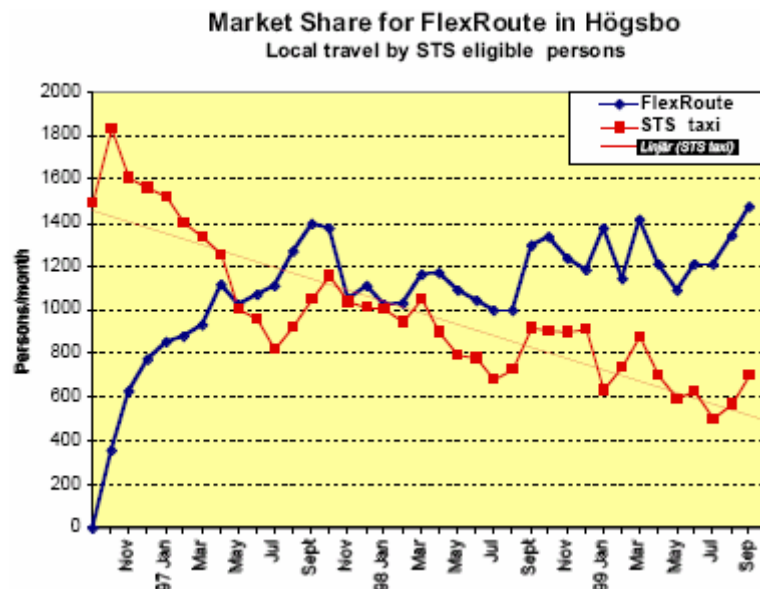
哥德堡彈性公車服務在 SAMPO 計畫之支援下，於 1996 年 10 月開始於哥德堡市霍格斯包區(Högsbo District)提供服務。霍格斯包區之高齡人口約有 16,000 人，而系統之服務區域約為 7 平方公里。系統以彈性路徑之形式，提供 4 輛公車營運於購物中心與醫院之間。

經過 SAMPO/SAMPLUS 計畫之示範之後，該系統已成為固定之服務，目前系統之上下車站點超過 70 處，於平常日上午 9 點至下午 5 點間提供服務。

(4)系統績效

由 SAMPLUS 計畫實施之系統評估結果顯示，使用者對此系統的架構及通訊操作方式都甚滿意，而且使用者的平均年齡甚至高達 77 歲。

又比較彈性路線公車與復康計程車(STS Taxi, Special Transportation System Taxi)之運量可發現,於1997年至1999年間彈性路線公車之使用率逐月增加,且降低了復康計程車的使用率。評估結果可參見圖 2.2-2。



資料來源：【28】

圖 2.2-2 瑞典哥德堡彈性路線公車每月載客量統計圖

由哥德堡彈性路線公車系統營運經驗可知,彈性路線公車服務已為郊區公共運輸服務及社會持續增加的老年人口提供一個有吸引力及效率的運輸工具,同時此系統所應用之 DRT 服務概念還可擴大針對大眾及特定團體需求,延伸成另一種彈性運輸型式(如:以安全為考量的婦女運輸);或是藉由共乘制及乘客的接受度,以降低單位運輸成本,使其成為低運輸需求區域或離峰時段的替代運具。

2. 義大利佛羅倫斯 DRTS 服務【30, 31, 32, 33, 34】

(1) 系統概要

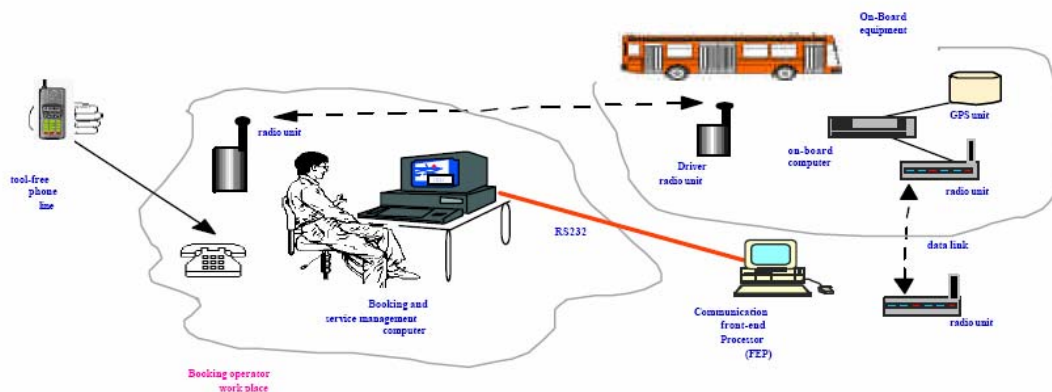
1996 年至 1997 年歐盟執行之 SAMPO 計畫選定多處地點進行 DRTS 服務。DRTS 服務主要有以下兩個目的：

目的二：係為滿足交通需求較少的郊外地區的交通需求。

目的二：係為確保特別的使用者族群(如身心障礙者及高齡者)得以有效利用都市交通系統。

因此藉由 DRTS 服務，政府當局可視需求及地方特性提供較具彈性的公車服務，例如及戶服務(Door to Door Service)、固定路線外之彎繞服務、撥招服務等。

義大利佛羅倫斯的 DRTS 服務亦是在歐盟 SAMPO 計畫支援下，由佛羅倫薩地區交通機構(ATAF)負責執行。簡言之，佛羅倫斯的 DRTS 服務係由乘客於旅次進行之前打電話給旅運調派中心，接著由旅運調派中心的乘務人員檢核次班的公車服務，並將次班公車之到站時間提供給乘客，再讓乘客決定是否搭乘，整體架構圖可參見圖 2.2-3。



資料來源：【27】

圖 2.2-3 義大利佛羅倫斯 DRTS 服務之整體架構圖

(2)計畫財源

義大利佛羅倫斯 DRTS 服務係屬歐盟 SAMPO 計畫之子計畫，其經費來源來自歐盟執委會下負責科技研究發展政策的研究機構 DGXII。

(3)系統運作情形

預約方式

該系統乘客之預約方式，包括線上預約及離線預約兩類：

A. 線上預約

線上預約需於車輛發車前 90 分鐘前進行，由乘客利用電話或直接於場站進行公車服務的預約，平均在數分鐘內即可得到回覆。

公車調派中心的乘務人員負責管理旅次的詢問，並將更新的時刻表利用無線通訊方式告知公車駕駛。同時，乘務人員將最接近乘客所在位置之公車到站時間及發車時間告知乘客。

B. 離線預約

使用離線預約服務的乘客，最遲須於一日前透過電話進行預約。公車調派中心的乘務人員負責管理相關預約資料，進而與乘客確認資料內容，並更新公車行駛時間及時刻表資訊。

旅運調派中心

由於系統可進行線上預約，所以對於學生、觀光客以及通勤者皆可利用 DRTS 服務；而乘務人員也可透過系統進行乘客的需求管理、及旅次與路線的規劃。圖 2.2-4 為佛羅倫斯旅運調派中心系統的 GIS 畫面。

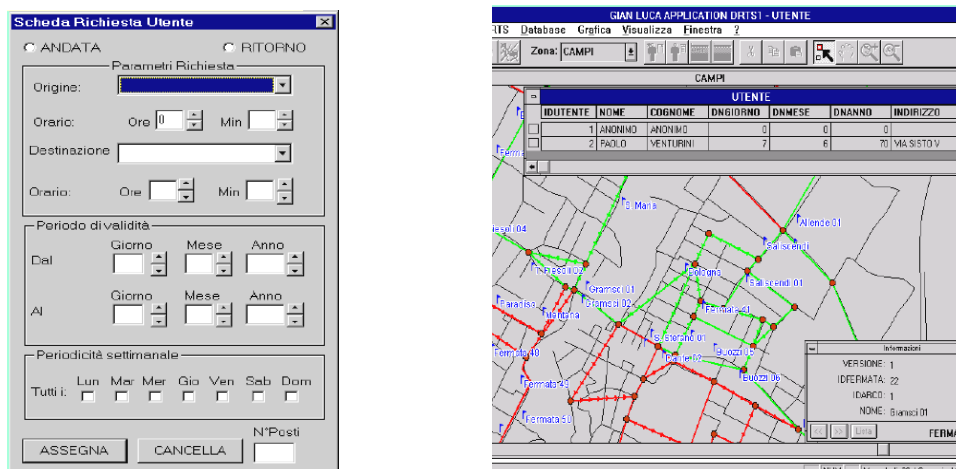


圖 2.2-4 義大利佛羅倫斯 TDC 的 GIS 畫面

資料來源：【32】。

服務內容

佛羅倫斯 DRTS 的使用者可分為四類，包括不定期使用者（私人目的、商務目的）、定期使用者（往返旅次、通勤旅次）、特殊使用者族群（身心障礙者、觀光客及學生）以及預先決定起迄點（如停車場、車站及機場）的使用者等。而佛羅倫斯 DRTS 服務的載客方式包括：(1)固定路線外行駛預先設定好之彎繞路線及搭乘點；(2)僅設定搭乘點但無固定路線兩類。目前 ATAF 設置 3 個旅運調派中心，以提供下述三類服務：

A. Campi 個人公車服務(Personal Bus Service)

Campi 個人公車服務係於佛羅倫斯的郊外營運，服務範圍涵蓋人口 3 萬 6 千人、面積 28.62km^2 的區域。自 1997 年 6 月開始營運以來，現已擴展至 Campi 全區，並設置 171 個搭乘地點。服務時間為平常日早上六點半至晚上七點半。

B. Porta Romana 個人公車服務

Porta Romana 個人公車服務係於佛羅倫斯都市圈內之交通需求較低、高齡者比率較高的區域營運，服務範圍涵蓋人口 5 千人、面積 8.4km^2 的區域。自 1996 年開始營運以來，現已設置 40 個搭乘地點。

C. 身心障礙者公車服務

身心障礙者公車服務係提供 5 輛可供輪椅上下之無階梯小型巴士，於佛羅倫斯全體都市圈營運。

(4)系統績效

佛羅倫斯 DRTS 的乘客數由初期的 3,255 人/月(1997 年 6 月)成長為 7,022 人(1999 年 6 月)，旅客成長比例已超過兩倍。由於成果卓著，義大利其他地區已有引進 DRTS 服務的計畫。

圖 2.2-5 為該系統之評估結果，由圖可知旅運乘客呈成長的趨勢，同時由於客源的增加，也為 ATAF 當局每年省下 51,600 歐元。另外，在能源方面，DRTS 則每年省下將近 584 百萬焦爾(megajoules)。

(5)小結

依歐盟發展郊區 APTS 的經驗可知，對於郊區之城際公共運輸，應用需求反應式的運輸服務(DRTS)可謂較簡便的方式，亦即對於高齡者使用者較多之社區而言，DRTS 可提供較便利可靠的服務。因藉由新式通訊技術的應用及旅運調派中心(TDC)的車隊管理，可讓車輛的移動達到最適的配置，且車輛的移動僅限於滿足顧客的需求。

3. 美國賓州 River Valley Transit 計畫【35】

美國聯邦道路局(FHWA)於 2003 年時，選擇 5 處郊區 APTS 的成功示範系統，透過系統相關人員的深入訪談、實際營運情況的分析探討，以明瞭最適合郊區之 ITS 技術及應用方式。此 5 處示範系統之服務型態、系統之示範內容及應用技術整理如表 2.2-1 所示。以下選擇提供固定路線服務的賓州 River valley Transit 系統，說明其 ITS 技術應用的概要。

(1)系統概要

賓州 River Valley Transit 計畫係為聯邦道路局贊助之郊區 APTS 計畫之一，由 Williamsport 交通局負責營運，提供大 Williamsport 地區、Pennsylvania 地區以及 Lycoming 郡的周邊區域的固定路線及需求反應式大眾運輸服務。

Williamsport 交通局於 2003 年甫完成新的複合運輸中心建置，並於固定路線公車上設置衛星定位裝置及無線通訊車機，以即時回傳公車位置資訊，並以聲音及文字提供乘客即時公車到離站資訊，資訊顯示看板如圖 2.2-6 所示。系統功能主要包括以下四項：

利用文字及聲音提供使用者公車之到離站資訊。

公車離站前提供使用者 20 秒之公車離站訊息。

當駕駛駛錯月台時發出提醒訊息。

系統製作報表以為營運及規劃參考。

表 2.2-1 美國郊區 APTS 示範系統概要表

示範計畫	服務型態	計畫概要	應用技術
River Valley Transit (賓州)	固定路線公車	提供即時場站資訊	1.車輛定位系統 2.車上單元 (Mobile Data Terminal) 3.乘客資訊系統
Florida Commission for the Transportation Disadvantaged (佛羅里達州)	服務高齡者及身心障礙者之副大眾運輸系統(非固定路線/班表)	1.預約排程自動化 2.車隊監控/管理	1.地理資訊系統 2.車輛定位系統 3.車上單元 4.需求反應式排程調度軟體
Capital Area Rural Transportation System (德州)	固定路線公車 撥召公車	1.更新舊有通訊設備 2.預約排程自動化	1.雙向無線電通訊(900MHz) 2.需求反應式排程調度軟體 3.車輛定位系統 4.車上單元
Ottumwa Transit Authority (愛荷華州)	固定路線公車 復康巴士 撥召公車	1.車隊監控/管理 2.預約排程自動化 3.引進電子票證系統	1.雙向無線電通訊(150MHz) 2.需求反應式排程調度軟體 3.車輛定位系統 4.車上單元 5.電子票證
New Mexico Statewide Rural Internet-Based Ridership and Financial Tracking System (新墨西哥州)	副大眾運輸系統	1.整合新墨西哥州郊區運輸服務 2.引進電子票證系統	1.需求反應式排程調度軟體 2.電子票證

資料來源：【35】。

(2)系統財源

該計畫之財源係由聯邦大眾運輸管理局(FTA, Federal Transit Administration)給予 80%資金(約 1,320 萬美金)建立轉運中心，其餘則由賓州州政府財務部(Penn DOT)、賓州市及賓州郡支出。

(3)系統運作情形

該計畫之主要目的在於提供乘客於轉運站可以更安全及便利獲得欲搭乘公車位置的功能。系統組成元件包括：

車上單元(MDT Units)：配備於 River Valley Transit 固定路線之公車上，目的在於提供駕駛一個便捷的方式，以輸入資訊給系統。

系統伺服器：系統伺服器設置於轉運站，並配備 56k 數據機，以便進行無線通訊。

工作站電腦：配備於轉運站乘客資訊中心及轉運站辦公室，以區域連線方式與伺服器交換資料。

無線電通訊模組：車上單元與中心伺服器之通訊採頻率 2.4GHz 展頻無線區域網路。

應用軟體：應用軟體包括中心控制軟體、動態顯示板軟體以及語音資訊控制軟體等。

月台顯示看板：設置於轉運站內，以發布公車到站之相關資訊。



資料來源：【35】

圖 2.2-5 美國 River Valley Transit 計畫之資訊顯示看板

4. 日本國土交通省「確保交通不便者基本交通需求之需求交通系統示範測試」【36, 37】

日本於 2000 年 5 月通過「道路運輸法」，並自 2002 年 2 月開始實施。此法將公車路線申請由執照制改為許可制；路線取消則由許可制變更為事先申請制。此舉雖有利於公共運輸的競爭與發展，但是對偏遠地區而言，卻有縮減公共運輸服務之虞。因此如何確保偏遠地區的基本交通需求，已成為刻不容緩的問題。

基此，針對改善都市交通環境、協助偏遠地區的居民，以及發

生緊急狀況之應變處理等課題，日本國土交通省於 2001 年通過「確保交通不便者基本交通需求之需求交通系統示範測試」執行預算，實施應用資訊技術之需求交通(Demand Transportation)系統示範計畫，並檢核其成效，以作為日後制定偏遠地區交通弱勢者政策之參考。

該計畫在日本全國各地選擇了 5 個地區進行示範測試，以下就其中的 2 個案例—大阪府岬町、德島縣井川町逐一介紹。

(1)德島縣井川町

實施背景及目的

伴隨人口減少、自用小客車的普及，公車營運面臨前所未有的挑戰，再加上社會高齡化現象，未來必須正視高齡者之交通需求。故公共運輸服務走向多樣化乃必然之趨勢。另一方面，由於日本自 2002 年起採寬鬆政策，地方公車業者可自行取消虧本路線，此舉將直接剝奪偏遠地區交通弱勢者行的權利，並衝擊地區的經濟、醫療、社會福利等層面，因此有必要設計一套富有彈性之偏遠地區公共運輸服務，以解決問題。

德島縣三好郡井川町井之內地區，具有偏遠山區的典型交通型態，即僅有一條主要幹道，其餘小路成樹枝狀分布，向來皆為如何確保公共交通而苦。因此，本計畫特以居住於此地之高齡者為主要對象，根據地區特性通盤考量車輛、路線、車班等項目，企圖構築一應用 ITS 技術之「新公共交通運行管理系統」，就不可或缺的就醫、購物等日常活動，提供無法自行開車之交通弱勢者最基本的公共運輸服務。

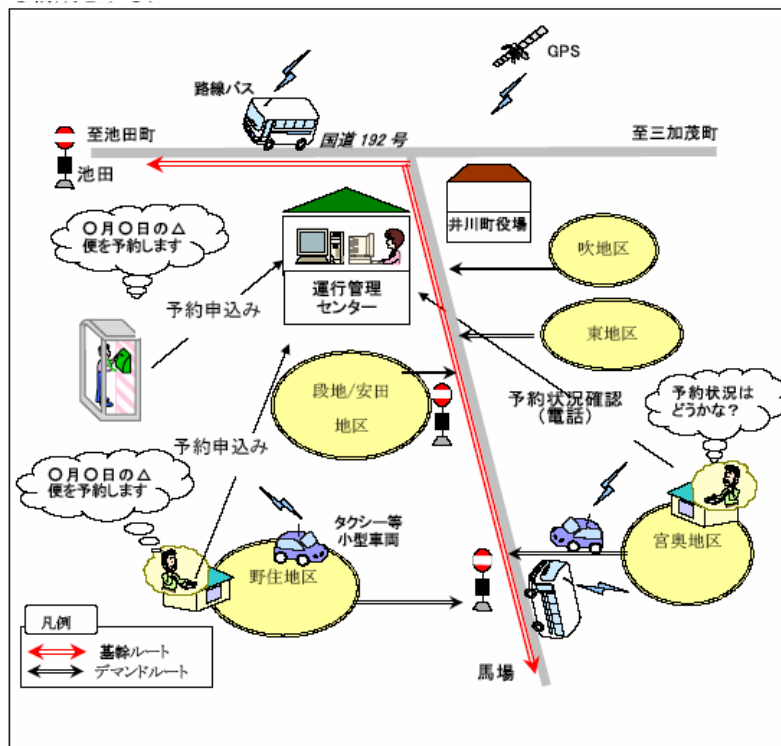
整理此示範計畫之目的如下所述：

- A. 開發符合高齡者等交通弱勢者需求之公共運輸服務。
- B. 開發活用 IT，能應用於偏遠地區之公共運輸服務。
- C. 開發結合地區公車業者、計程車業者之公共運輸服務。
- D. 開發供就醫、購物等日常活動，而票價低廉之公共運輸服務。
- E. 開發營運範圍在未來具有擴展性之公共運輸服務。

系統概要

A. 全體概要

本系統結合現有路線公車以及計程車、町公所所屬車輛等小型車，於高齡者較多之偏遠山區，實施到府接送制度。其流程為先由乘客預約欲搭乘之公車班次，然後計程車等小型車配合路線公車抵達時間，將乘客由自宅送至公車站。本系統之全體概要圖如圖 2.2-6 所示。



資料來源：【36】

圖 2.2-6 德島縣井川町地區需求交通系統全體架構圖

另外，本系統之各項設備與功能整理如下。

- 由一般市內電話、行動電話等進行電話預約。
- 在營運管理中心（設置伺服器等中心機器的場所）匯集各項預約，並針對各條需求路線（計程車等小型車接受預約所走的路徑）訂定適當的派車計畫。

- c. 利用 GPS(衛星定位系統)檢測車輛所在位置，並透過 DoPa 網(DoCoMo 集團使用該公司行動電話網所提供之數據通訊服務)將資訊傳送到營運管理中心。
- d. 營運管理中心將派車計畫傳達至需求車輛，需求車輛再將預定抵達公車站之資訊傳送給路線公車。
- e. 營運管理中心匯集車輛所在位置資訊，確認乘客預約狀況並監控車輛行駛情形。
- f. 當乘客來電查詢預約狀況時，營運中心能給予即時而正確的答覆。

B. 服務內容

本系統選擇德島縣三好郡井川町的山區作為示範地點，設定行駛縣道之現有路線公車為基本路線，並指定由基本路線延伸至各村落之山區道路為需求路線(Demand Route)，然後利用計程車、公所所屬車輛等小型車，將預約乘客往返載送於需求路線與離家最近的公車站之間。

本服務系統之路線圖表示如圖 2.2-7 所示。

C. 系統構成

本系統係由將派車資訊傳達至車機、匯集車輛所在地資訊的營運管理伺服器、客服人員用以登錄乘客預約狀況的電話操作終端，及接收派車資訊及傳遞車輛所在地資訊的車上單元等三者所構成。此三者之主要功能整理如表 2.2-2 所示，另整理彼此的關聯圖如圖 2.2-8 所示。



資料來源：【36】

圖 2.2-7 德島縣井川町需求交通系統路線圖

表 2.2-2 德島縣井川町需求交通系統設備功能表

設備名稱	功能
營運管理伺服器	1.預約資訊的管理 2.車輛位置資訊的管理 3.派車計畫表的製作 4.對幹線公車的指令傳達 5.預約資訊及車輛位置資訊資料庫建立 6.與車上單元的無線通訊
電話操作終端	1.需求預約的登錄及知會 2.派車計畫表的輸出 3.行駛狀況的知會 4.主要資料(Master Data)的登錄 5.營運實績的輸出
車上單元	1.所在位置資訊的製作 2.行駛指派資訊的表示 3.與營運管理伺服器的無線通訊

資料來源：【36】。

成效評估

本計畫之成效分析係就行政、交通業者、乘客、工作人員（客服人員/駕駛員）、系統開發業者等五個層面進行檢討。表 2.2-3 為評估對象及項目的彙整。

A. 交通管理單位

a. 對於系統的評價

由於結合基本路線公車及需求車輛，成功挽回基本路線公車的乘客。

b. 對於系統今後發展的期待

有必要就成本方面討論將來延續本計畫之可能性。

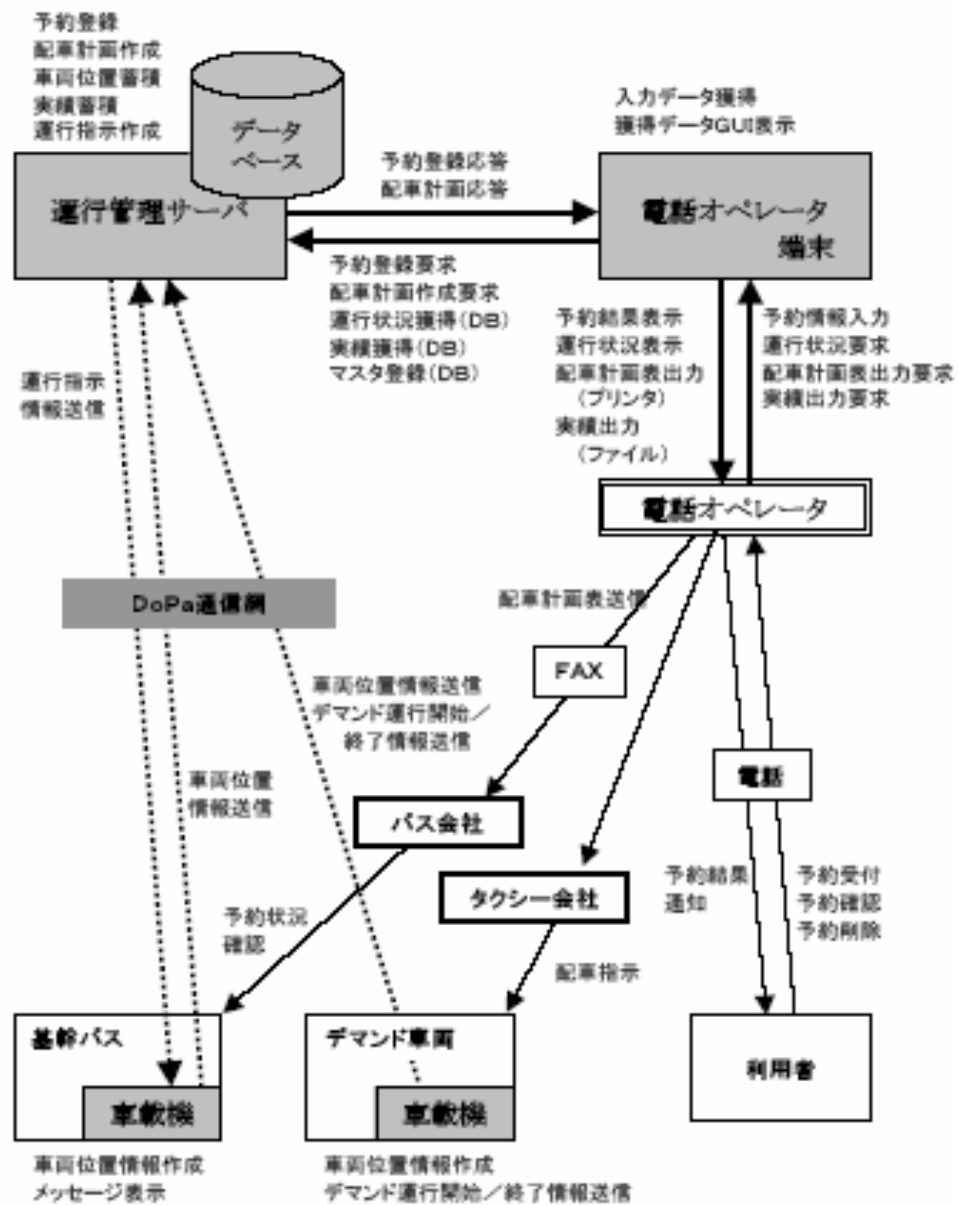
B. 運輸事業者

a. 對於系統的評價

藉由本計畫的實施，公車/計程車的搭乘人數有增加趨勢。

b. 對於系統今後發展的期待

就計程車業者而言，由於本服務系統規定每次接受預約接送乘客，每趟僅收 300 日圓，與實際車資有一段差距，因此如何尋求適切的補助方式，乃日後重要課題。



資料來源：【36】

圖 2.2-8 德島縣井川町需求交通系統各設備之關聯圖

表 2.2-3 德島縣井川町需求交通系統評估對象及項目表

評估對象	評估項目
交通管理單位	1.對於系統的評價 2.對於系統今後發展的期待
運輸事業者	1.使用者的變化 2.對於系統的未來發展的期待 3.系統營運成本
使用者	1.系統使用狀況 2.系統便利性 3.使用觀感之問卷調查
站務人員/公車駕駛	1.需求預約的登錄及知會 2.派車計畫表的輸出 3.行駛狀況的知會 4.主要資料(Master Data)的登錄 5.營運實績的輸出
系統開發者	1.所在位置資訊的製作 2.行駛指派資訊的表示 3.與營運管理伺服器的無線通訊

資料來源：【36】。

C. 使用者

a. 對於系統的評價

大部分乘客認為利用電話預約的方式相當方便，而透過服務系統，等待乘坐需求車輛、公路客運的時間不至於太長，尚稱滿意。

b. 對於系統今後發展的期待

部分乘客認為前往就醫或購物途中必須換車很麻煩，期望未來能一車到達。

D. 站務人員/公車駕駛

a. 對於系統的評價

部分駕駛員反應車機的畫面過小。在系統操作方面，幾乎所有的資料輸入皆可以滑鼠完成，堪稱簡單方便。

b. 對於系統今後發展的期待

路線公車及需求車輛駕駛員咸認本服務系統並未額外造成任何行駛上負擔。

E. 系統開發者

a. 對於系統的評價

於計畫實施期間系統並未發生當機問題，資訊傳輸上亦無明顯延遲。

b. 對於系統今後發展的期待

本服務系統的資訊傳輸採用 DoPa 網路，該網路的接取點(access point)僅有德島市一處，而計畫實施地點的井川町距離德島市有 70km 之遙，故專用線路的使用費極高。未來若欲持續實施本計畫，則有必要檢討此專用線路的費率問題。

(2)大阪府岬町

實施背景及目的

近年來地方公共交通運輸規模有日益萎縮的現象，而自 2002 年實施新的道路運輸法以來，公車業者可自行斟酌營運狀況決定公車路線的存廢，更使得偏遠地區的公共交通運輸雪上加霜。然而對無法自行開車的高齡者或年幼者而言，公車可謂為重要的交通工具之一，是故目前多數地方政府皆以專款補助方式維繫公共交通運輸。

大阪府的岬町有 80% 為山區，由於人口遞減以及青壯年齡層出走，導致社會基礎動搖、產業基盤逐漸瓦解，既有的公車路線更在此狀況下難以維持，於 2001 年停止營運。其後町公所雖以專款補助租賃公車的方式，暫時取代原有的公共運輸服務，但仍有待從根本解決本地之公共交通問題。

本計畫即於上述背景下因應而生，主要目的為以下 3 項：

A. 改善岬町之公車事業

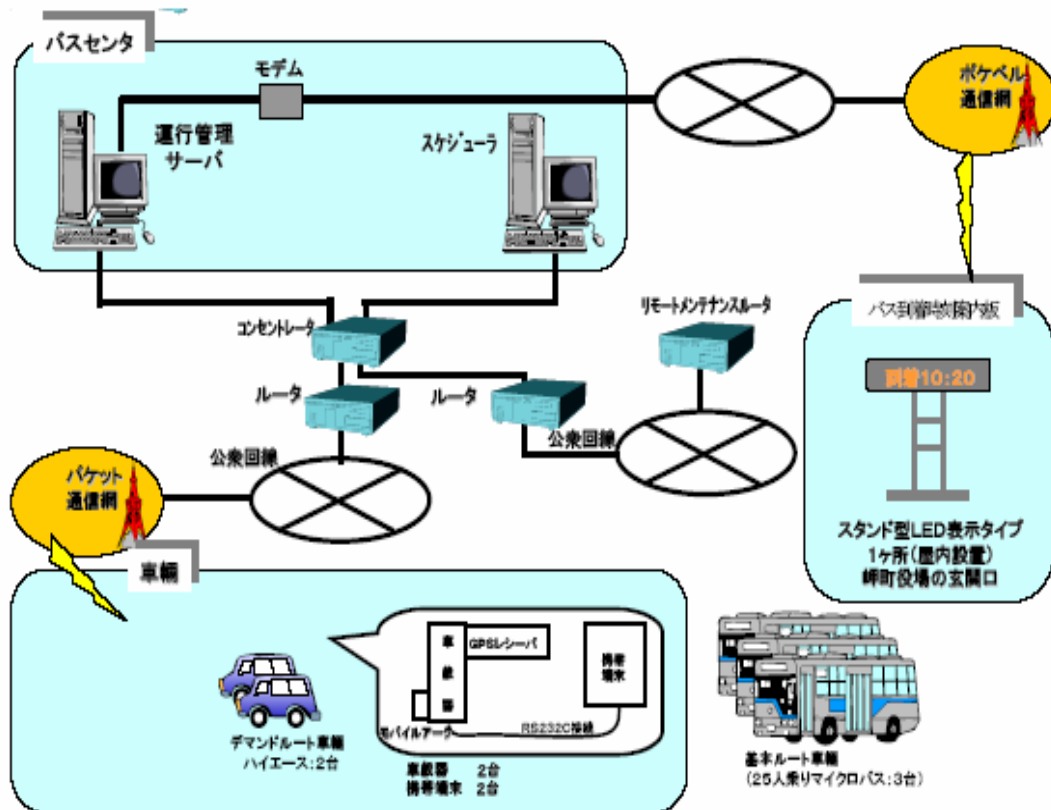
B. 確保居民日常所需之基本交通需求

C. 企圖由營運服務、費用補助等層面切入，檢討人口稀少地區之公共交通課題，進而提供給其他地區作為參考。

系統概要

A. 系統構成

本系統由裝置於公車總站之營運管理伺服器、計算程式、安裝於公車上之車機、設置於岬町公所之公車到達時間資訊板四者所構成。系統架構圖可參見圖 2.2-9 所示。



資料來源：【37】

圖 2.2-9 大阪府岬町地區需求交通系統全體架構圖

a. 營運管理伺服器

定期自聰明公車上的車機取得該車之所在位置資訊，傳送至排班調度系統，並將車輛行駛實況顯示在螢幕上，以利隨時監控。同時於岬町公所前設置公車到達時間

資訊板，透過公眾無線網路，定期、自動地顯示公車預定到達時間。

b. 排班調度系統

不預設巡迴路線，隨時接受乘客預約上下車時間及地點，然後訂定最適當的巡迴路線與班次。排班時需考慮的變項，包括乘客可接受之等待時間、與指定時間之時間差、每個時間帶可運用之車輛數目、可轉乘之基本路線公車等。

c. 車機

經由安裝於公車上的 GPS 車機，測定車輛所在經緯度資訊，然後藉由公眾無線網路，定期傳輸至公車總站。若在公車行駛中出現預約，則自公車總站傳送派車資訊至公車上的車機，此時車機顯示幕將顯示派車內容，包括公車站編號、名稱、上下車人數以及指定時間。駕駛員僅需依據畫面上的指令行駛車輛，不似透過對講方式傳達指令時，容易影響行車安全。

d. 公車到達時間資訊板

設置於町公所門口，乘客可藉以得知基本路線公車的到達時間與相關資訊。如遇天冷或下雨，也可於町公所內等車，免受風吹雨淋。

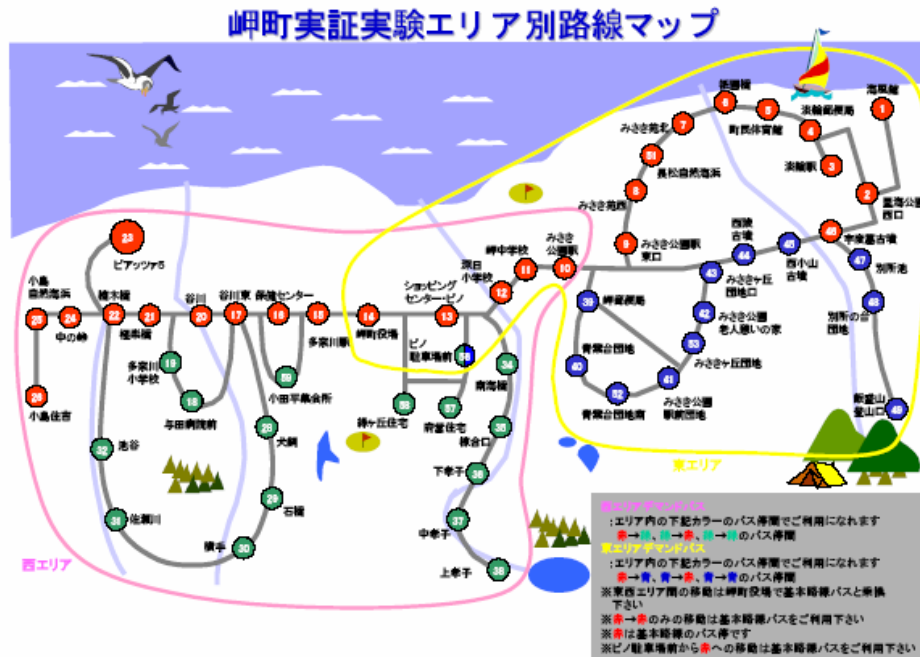
B. 系統運作

a. 運作流程

基本上乘客先打電話到公車總站，向客服人員預約欲搭乘之公車，接著由排班調度系統依據該預約內容訂定派車計畫，然後公車再遵循計畫行駛載客。

b. 實施路線

本計畫初始時所規劃的路線如圖 2.2-10 所示。



資料來源：【37】

圖 2.2-10 大阪府岬町地區需求交通系統路線圖

本實施路線於計畫中途根據利用狀況以及意見調查結果進行修正。概括言之，初始時將實施路線分為東、西兩區，之後則合併為一區；原本規劃基本路線公車與聰明公車僅能於町公所進行轉乘，其後改為可於基本路線公車站轉乘聰明公車。

c. 系統功能

本計畫之系統功能彙整如表 2.2-4 所示。

表 2.2-4 大阪府岬町需求交通系統功能表

系統項目	功能
基礎資訊管理	營運管理與行駛指示等基本資料的儲存與管理功能
公車所在位置管理	利用 GPS 資料即時監控公車所在位置及行駛管理功能
站務員支援	利用電話對站務員之支援功能
排班調度處理	因應詢問即時調整班表/路線之運行

資料來源：【37】。

成效分析

A. 地方政府

- a. 或許因宣導期與實驗期間太短，導致利用本系統的乘客不多。
- b. 將分為兩區之實施路線合而為一之後，利用乘客增加。
- c. 乘客預約搭乘之公車站，有半數位於山區，可知在山區規劃需求公車路線相當重要。

B. 公車業者

- a. 由於進行有效率之排班調度，可節省能源、減輕環境的負擔。
- b. 將分為兩區之實施路線合而為一之後，直接降低客服人員的工作複雜度。

C. 系統開發業者

- a. 本計畫之排班調度系統速度快，順利達成預定之功能及目的，應可直接適用於實際營運。
- b. 輸入預約資料時採用下拉式選單選取指定乘車的公車站，偶爾發生輸入錯誤的情形。

D. 乘客

- a. 能接受利用電話預約的方式。
- b. 認為本計畫最大的好處是「能於預定時間內搭乘公車」。

未來課題

A. 地方政府

- a. 除了公佈計畫之外，應思考如何針對高齡者進行宣導。
- b. 有必要詳細調查利用聰明公車之乘客/交通不便者，以確實掌握系統運作的真實情形。

B. 公車業者

- a. 為提昇聰明公車的搭乘率，事前之宣導工作相當重要。

- b. 若延長營運路線，則可能橫跨數個鄉鎮市，屆時所衍生之費用分擔的問題，必須詳加規劃。

C. 系統開發業者

- a. 為減少輸入資料時產生錯誤，建議以全列觸控式選單（touch panel）取代下拉式選單（pull down）。

D. 乘客

- a. 希望能延長聰明公車服務時間（原定服務時間約由上午 11 時至下午四時）。
- b. 預約外出時希望能一車到底，不需於中途轉乘。

5. 新潟縣偏遠山區「聰明需求公車(ITS Demand Bus System)」示範計畫【38】

(1)實施背景及概要

計畫目的

日本新潟縣偏遠山區（東頸城郡地區）大部分的巴士路線之運量極低，其營運狀態僅能勉強維持地區之公共交通。而另一方面，此地區的人口有日益稀少、高齡化之傾向，因此無法自行開車之高齡者的交通問題，逐漸浮上檯面。

為解決上述問題，在新潟線 IT& ITS 推進協議會以及國土交通省北陸信越運輸局的主導下，導入需求公車系統(Demand Bus System)，除欲確保中山間地區之生活交通外，亦冀能提昇公車之利用率及便利性。

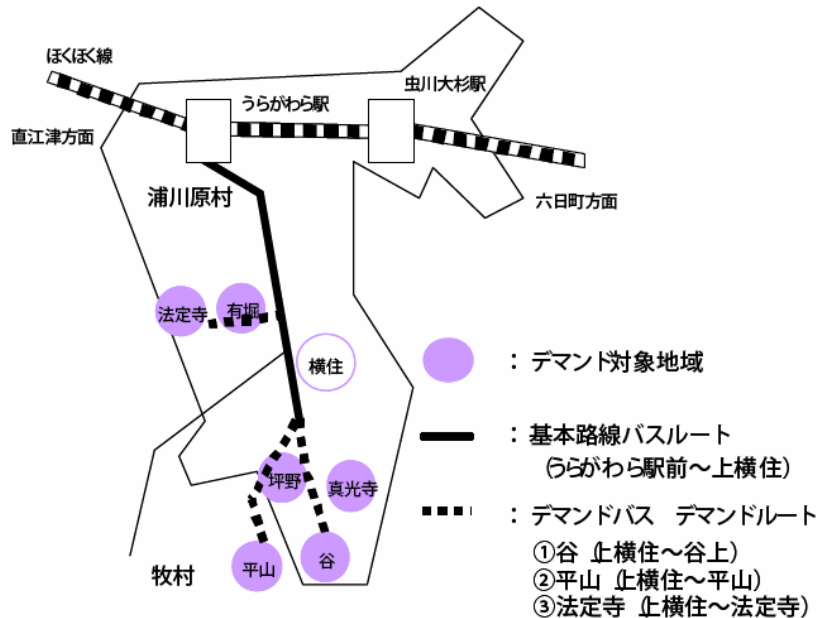
示範區域

本計畫係利用從 IR 北北(HOKUHOKU)線浦川原(URAGAWARA)站出發之公車為實驗對象，實施區域包括新潟縣東頸城郡浦川原村的真光寺、谷、有堀、法定寺、坪野及牧村的平山等地。

示範內容

本計畫所利用之公車，原為每日 7 個班次。在計畫實施期間，除晨峰 1 班、昏峰 2 班利用原有路線/時間營運外，其餘 4 個班次皆調整為需求公車。需求公車的行駛方式如下：基本

路線為浦川原站至上橫住，其餘停靠站則接受預約，巡迴於真光寺、谷、有堀、法定寺、坪野及牧村的平山等 6 地之間。需求公車路線圖可參考圖 2.2-11。



資料來源：【38】

圖 2.2-11 新瀉縣中山間地區聰明需求公車路線圖

運作方式

首先於公車營運場站設置客服中心(Call Center)，當乘客打電話來預約時，站務員便將乘客所告知的預定乘車時間、上下車地點輸入需求預約系統，藉以訂定行程表，並當場回覆乘客。

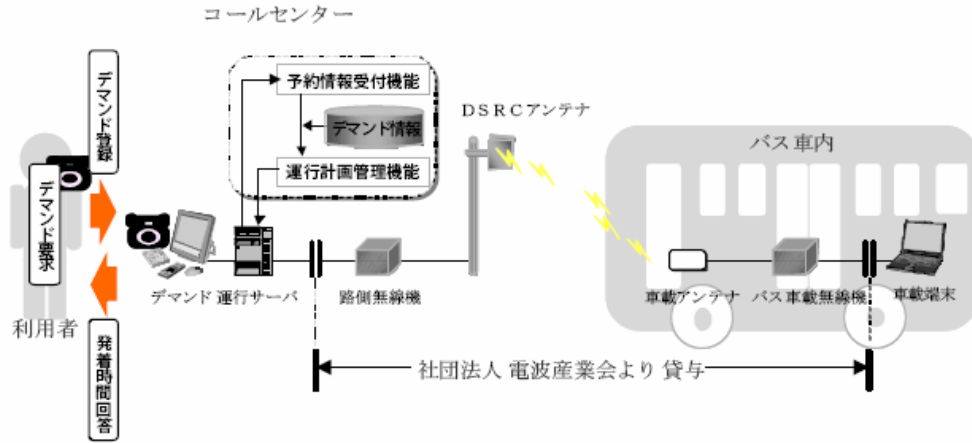
客服中心與公車之間，則採用短距通訊(DSRC)模式。當公車進入短距通訊之通信區域時，便可透過車機取得最新班表，公車駕駛員即依照該表行駛車輛。

(2)系統概要

系統構成

本計畫係於客服中心內設置需求預約系統，進行公車預約服務。另於公車上設置車機，顯示最新行程表，公車駕駛員便

依據該表行駛載客。而客服中心與公車之間的通信，係向社團法人電波產業會租用短距通訊設備。整體系統架構圖如圖 2.2-12 所示



資料來源：【38】

圖 2.2-12 新瀉縣中山間地區聰明需求公車系統架構圖

運作方式

A. 接受預約

乘客打電話到客服中心給站務員，告知姓名、電話、預定乘車時間/上下車地點、預定乘車日/班次、搭乘人數。而站務員接到電話後，立即將上述資料輸入需求預約系統。

B. 訂定行程表/傳送訊息

需求預約系統根據截至目前之預約資料，計算出需求公車路線以及到達需求站的時間。站務員立即將螢幕上所顯示的資訊回覆乘客，待乘客確定接受後，則成立本次預約。

每一班公車的預約服務在出發前 30 分鐘截止，隨即確定最新行程表，並且傳送出去。當公車進入通信區域時，車上的車機便可接收到自需求預約系統所傳出之訊息。

場站路側設施(DSRC 設備)及車上設備見圖 2.2-13。

C. 系統運作

公車駕駛員根據最新行車資訊行駛載客。乘客於指定時

間之前到達上車地點，搭乘所預約的公車。

且公車駕駛員依照車機所顯示之行車時刻表，準時行駛公車。



(A)車載天線及 DSRC 設備



(B)車上單元

資料來源：【38】

圖 2.2-13 新瀉縣中山間地區聰明需求公車路側設施及車上單元圖

實施狀況

為避免耽誤通勤、通學的乘客，在一日 7 個班次之中，晨峰 1 班及昏峰 2 班車仍照常行駛，其餘 4 個班次則調整為需求公車，其主要服務對象鎖定在欲前往醫院或搭乘火車的乘客。

需求公車自 JR 浦川原站至上橫住維持正常的固定路線及時間的服務，當公車到達上橫住後，便利用返回 JR 浦川原站之前 41 分鐘的空檔，巡迴谷、平山、法定寺等 3 條路線，因此若指定上下車地點乘客太少或有拖延既定時刻之虞，將不接受預約。

(3)成效評估

系統檢核

A. 需求預約系統

就該計畫所使用的系統而言，由電話預約至確認約需數分鐘，而從問卷調查得知，站務員及預約乘客皆能接受所花費時間。不過在站務員操作方面，則有螢幕一目了然、輸入資料的確認畫面太過繁瑣等相反意見。

B. 車上單元

安裝於公車上的車機，有畫面亦導致陽光反射、車窗外較車機畫面明亮等問題。

C. 客服中心與需求公車間的通訊

該計畫在客服中心與需求公車間採用短距通訊，同時在某些班次試驗無線區域網路通訊。結果顯示，兩者在通訊方面皆無速度上的問題，均適合採用為通訊方式。

改進方向

A. 軟體

輸入每一項資料皆有確認畫面，太過於繁瑣，應檢討是否改為資料輸入完畢再出現確認畫面，以簡化站務員的資料輸入工作。

另外，本系統採用網際網路系統，一旦電源切斷則車上單元之所有行駛資訊便全部消失。日後為避免此類突發事故，應改良系統及車機搭載記憶體。

B. 硬體

由於公車內部的光線問題，安裝專用車機較筆記型電腦理想，又設置於客服中心中之需求預約系統，有必要加裝停電時的備用發電系統。

C. 系統維護

由於公車等公共交通之服務系統不可遽然中斷，因此迅速恢復為系統維護之第一要務。該計畫的系統維護由當地的企業負責，當發生問題時皆幸能迅速、成功的解決。

(4) 未來展望

該計畫採用短距通訊作為通訊方式，因此需求公車上的車機僅能接收到由客服中心傳來的訊息，導致需求公車出發後便無法更改行駛路線，不能彈性的接受預約。若改用無線區域網路通訊及廣域無線通訊，車機就可於數個地點取得訊息，如此

將可在需求公車出發後繼續接受預約並持續更改行駛路線。未來的系統更新將朝此方向努力，期能更加提昇服務水準。

2.3 小結

1. 由國內各縣市聰明公車建置經驗可知，目前實施案例多為市區公車系統，採用 GPS 車輛定位方式及 GPRS 無線通訊技術為主流。資訊提供功能已漸趨完備，無論網際網路/電話語音之行前資訊查詢、車輛位置資訊/到站時間預估之站台資訊、車上站名播報或多媒體展示的車內資訊等，均已有成功建置案例。至於車隊管理系統也多應用本所發展之「大眾運輸核心模組」進行客製研發，各縣市相關案例之展示功能整理於表 2.3-1。
2. 聰明公車系統之成本效益係業者投入與否之最大考量。由目前建置案例之事前事後分析可知：因動態資訊系統的提供，乘客數已出現回升的現象；而透過車隊管理系統的引進，除可提升排班調度的效率，對於人員/車隊控管及油料/零件損耗的控管等，皆有正面的效益。
3. 首都客運山區小型公車動態資訊建置案係業者自行投入，並選擇偏遠山區進行建置，對於本計畫而言極具參考價值。茲將借鏡之處整理於後：
 - (1) 大部分民眾雖仍依賴傳統之靜態時刻表，但部分民眾已因系統建置而改變搭乘習慣，在出門前會以查詢公車動態資訊系統作為其出發的參考時間。由於偏遠地區民眾要求便利可靠的運輸服務，以妥善安排外出時間，而聰明公車系統將有助運具可靠度的提升。
 - (2) 系統的使用應透過教育宣導活動之執行，教導民眾如何使用動態資訊查詢系統。此舉有助增加系統使用率，並提昇企業形象，進而促進運量回流。

(3)因偏遠山區的 GPRS 無線通訊涵蓋率低於都會地區，而涵蓋率將直接影響系統品質，是故此為技術選用之重要考量。

(4)雖然偏遠山區路線因運量較低，直接影響營收，但由首都客運之建置案例可知，業者直接獲得的成效，包括減少配置車輛數、增進調度效率、強化人事管理效率、減少緊急應變處理時間等項目。而因系統建置，業者企業形象獲得提升亦可謂無形的效益。

表 2.3-1 國內聰明公車計畫之展示功能比較表

計畫名稱 系統功能		新竹市動態資訊與車隊管理系統	金門縣公車動態資訊系統及電子票證系統建置	台北市公車動態資訊系統建置	高雄市公車船管運處公車動態資訊系統建置與租賃	台北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程	台南市公車動態資訊系統建置案	首都客運山區小型公車動態資訊系統建置
資訊提供系統	行前資訊	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	站台資訊	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	車上資訊	×	×	✓	✓	✓	✓	×
車隊管理系統	行車監控	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	排班調度	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	營運分析	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	行車安全	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
電子票證系統		×	✓	×	×	×	×	×

資料來源：本計畫整理。

*：台北縣市悠遊卡雖非動態資訊系統建置內容，但已為既有功能。

4. 由國外偏遠地區 APTS 服務案例可知，因偏遠地區之運量較低、需求分散，且乘客多為高齡者，因此多以需求反應式之運輸型態提供服務(DRT)。所考量因素包括彈性班表及路線的設計、利用中小型車輛的派遣及接駁、提供簡易清楚的乘客預約服務及資訊等。雖然本研究之研究對象為提供固定班表/路線之公路客運，因應需求進行彈性調整的空間較小，但為使偏遠地區之公共運輸服務得以更加細緻及完備，將來亦可參考國外相關案例，進行社區公車或共乘車輛與公路客運的接駁結合。

第三章 服務性公路客運路線特性分析

3.1 旅運特性分析

3.1.1 社經特性

1. 年齡層分布檢討

依據內政部【39】人口統計資料得知，台灣地區在 1993 年 65 歲以上老年人口數已達到總人口數之 7%，正式步入世界衛生組織所謂的「高齡化社會」，而截至 2004 年底，我國 65 歲以上人口所佔比率已提高至 9%。

另比較都市化程度較高的 5 個縣市(台北市、台北縣、桃園縣、台中市及高雄市)及都市化程度較低的 5 個縣份(新竹縣、南投縣、屏東縣、花蓮縣、台東縣)，其人口年齡結構如表 3.1-1 所示。由表可知，都市化程度高之都會地區其 65 歲以上人口，除台北市為 11%，較台灣整體之 9% 高外，其餘包括台北縣、桃園縣、台中市及高雄市等縣市，65 歲以上人口均介於 7%~8% 間，較台灣地區整體之 9% 低；而反觀都市化程度低之偏遠地區其 65 歲以上人口，則介於 11%~12% 間，遠較台灣地區整體平均為高，顯示偏遠地區縣市人口老化之情況遠較都會地區來的嚴重。

由於老年人屬較弱勢之族群，限於體能與經濟等因素，對大眾運輸系統之依賴程度遠較年輕人高，故為提供老年人便捷之行的需求，應強化偏遠地區公共運輸工具，結合智慧型運輸系統先進技術，使其更加容易讓老年人搭乘。

2. 人口分布統計

另依據內政部之人口密度統計資料，比較都市化程度較高的 5 個城市及都市化程度低的 5 個城市，其人口密度分佈表 3.1-2 所示。由該表可知，都市化程度較高之都會地區，人口分佈集中，其人口密度每平方公里介於 1,518 人至 9,849 人，反之，都市化程度低之偏遠地區，人口分佈則相當分散，其人口密度每平方公里介於 68 人至 327 人間。

由上述之人口密度得知，偏遠地區人口分布相當分散，尤其是鄉村及山區等，其人口老化程度亦較都會地區為高，尤其是 65 歲以上老年人口比率偏高，故在強化偏遠地區公共運輸系統上，應思考如何結合智慧型運輸系統，讓民眾更加容易來搭乘。

表 3.1-1 都會區與偏遠地區人口年齡結構比較表

項次	都會地區				偏遠地區			
	地區	0-14 歲	14-65 歲	65 歲以上	地區	0-14 歲	14-65 歲	65 歲以上
1	台北市	0.18	0.71	0.11	新竹縣	0.22	0.67	0.11
2	台北縣	0.19	0.74	0.07	南投縣	0.19	0.69	0.12
3	桃園縣	0.22	0.70	0.08	屏東縣	0.18	0.70	0.12
4	台中市	0.22	0.71	0.07	花蓮縣	0.19	0.69	0.12
5	高雄市	0.18	0.74	0.08	台東縣	0.19	0.70	0.11
台灣地區		0.20	0.71	0.09	-----			

資料來源：【39】。

表 3.1-2 都會區與偏遠地區人口密度分布比較表

項次	都會地區		偏遠地區	
	地區	人口密度 (人/平方公里)	地區	人口密度 (人/平方公里)
1	台北市	9,649	新竹縣	327
2	台北縣	1,807	南投縣	131
3	桃園縣	1,518	屏東縣	324
4	台中市	6,249	花蓮縣	75
5	高雄市	9,849	台東縣	68

資料來源：【39】。

3.1.2 運具使用情況分析

為了解偏遠地區與都會地區民眾之運具使用情形是否有所差異，特參考交通部高速鐵路工程局之「民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線」報告【40】，該案係對桃園都會區所進行之家訪問卷資料進行分析，藉以瞭解偏遠地區民眾與都會地區之運具使用是否有所差異；其中都會地區選擇桃園市、中壢市及八德市等地區，偏遠地區選擇新屋鄉、蘆竹鄉、大園鄉及龜山鄉等地區之調查資料。

1. 使用特性別分析

在運具使用狀況部分(詳表 3.1-3 所示)，都會地區之私人運具(包括機車、小客車、貨車)約佔 88%，而公共運具(包括大客車、交通車、其他(計程車及火車))約為 12%，而偏遠地區之私人運具約佔 84%，而公共運具約佔 16%，兩者相近；但偏遠地區之交通車所佔比率達 7.5%，比率偏高，幾乎與大客車相當，可能是偏遠地區公路客運班次較少、使用較不便、服務水準較差，故造成部份民眾轉搭乘交通車，顯示在偏遠地區交通車有取代公路客運之趨勢。

表 3.1-3 都會地區與偏遠地區運具使用狀況比較表

運具別	都會地區		偏遠地區	
	數量	比率	數量	比率
機車	2,208	50.20%	699	38.11%
小客車	1,536	34.92%	810	44.17%
貨車	121	2.75%	39	2.13%
大客車	310	7.05%	133	7.25%
交通車	129	2.93%	137	7.47%
其他	94	2.14%	16	0.87%
合計	4,398	100.00%	1,834	100.00%

資料來源：【40】。

另有關職業別分佈部分，都會地區與偏遠地區民眾之職業差異不大(詳表 3.1-4 所示)，皆以服務業(含公教)人數最多、工業人數次之，然再深入針對職業別與運具使用之交叉分析(詳表 3.1-5 所示)，則發現無工作者(大部分應為老年人)，偏遠地區使用公共運輸比率(47%)明顯高於都會地區使用公共運輸比率(37%)，而其他職業則差異不大。

至於年齡層分佈方面，都會地區與偏遠地區民眾之差異亦不大(詳表 3.1-6 所示)，皆以 30~60 歲人數最多、18~29 歲次之；然再深入針對年齡層與運具使用之交叉分析(詳表 3.1-7 所示)，則發現 18 歲以下者(大部分為學生)及 60 歲以上者(老年人)，偏遠地區使用公共運輸比率明顯高於都會地區使用公共運輸比率，分別為 36%：23%(18 歲以下者)，及為 35%：19%(60 歲以上者)，而其他職業則差異不大。

表 3.1-4 都會地區與偏遠地區職業別比較表

職業 \ 區域	都會地區		偏遠地區	
	數量	比率	數量	比率
無工作	1,096	24.9%	430	23.4%
家管	321	7.3%	106	5.8%
現役軍人	18	0.4%	4	0.2%
農林漁牧	23	0.5%	20	1.1%
工業	1,154	26.2%	566	30.9%
服務業(含公、教)	1,786	40.6%	708	38.6%
小計	4,398	100.0%	1,834	100.0%

資料來源：【40】。

表 3.1-5 都會地區與偏遠地區不同職業運具使用比較表

職業 \ 區域	都會地區					偏遠地區				
	私人運具		公共運具		小計	私人運具		公共運具		小計
	數量	比率	數量	比率	數量	數量	比率	數量	比率	數量
無工作	696	63.5%	400	36.5%	1096	230	53.5%	200	46.5%	430
家管	309	96.3%	12	3.7%	321	103	97.2%	3	2.8%	106
現役軍人	18	100.0%	0	0.0%	18	4	100.0%	0	0.0%	4
農林漁牧	23	100.0%	0	0.0%	23	20	100.0%	0	0.0%	20
工業	1,120	97.1%	34	2.9%	1,154	543	95.9%	23	4.1%	566
服務業	1,699	95.1%	87	4.9%	1,786	648	91.5%	60	8.5%	708
小計	3,865	87.9%	533	12.1%	4,398	1,548	84.4%	286	15.6%	1834

資料來源：【40】。

表 3.1-6 都會地區與偏遠地區不同年齡層比較表

年齡 \ 區域	都會地區		偏遠地區	
	數量	比率	數量	比率
18 歲以下	310	7.0%	148	8.1%
18~29 歲	832	18.9%	340	18.5%
30~60 歲	2996	68.1%	1211	66.0%
60 歲以上	260	5.9%	135	7.4%
合計	4,398	100.0%	1,834	100.0%

資料來源：【40】。

表 3.1-7 都會地區與偏遠地區不同年齡層運具使用狀況比較表

區域 年齡	都會地區					偏遠地區				
	私人運具		公共運具		小計	私人運具		公共運具		小計
	數量	比率	數量	比率	數量	數量	比率	數量	比率	數量
18 歲以下	238	76.8%	72	23.2%	310	95	64.2%	53	35.8%	148
18~29 歲	525	63.1%	307	36.9%	832	219	64.4%	121	35.6%	340
30~60 歲	2890	96.5%	106	3.5%	2996	1146	94.6%	65	5.4%	1211
60 歲以上	212	81.5%	48	18.5%	260	88	65.2%	47	34.8%	135
合計	3865	87.9%	533	12.1%	4398	1548	84.4%	286	15.6%	1834

資料來源：【40】。

2. 使用目的別分析

以旅次目的別來看民眾使用運具情形，將旅次目的別區分為「家-工作」、「家-學校」、「家-其他」及「非家旅次」等四大類，於都會地區之「家-工作」旅次以使用機車(含接送)者最多，佔 49%，小客車(含接送)者次之佔 42%，其餘運具之使用比率皆相當低，僅佔 1%~3%；在「家-學校」旅次部份，亦以使用機車者最多，佔 43%，大客車者次之佔 24%，小客車再次之佔 15%；在「家-其他」旅次部份，亦以使用機車者最多佔 57%，小客車者次之佔 32%，其它則相當低；至於「非家旅次」部分，亦以使用小客車者最多，佔 47%，機車者次之，佔 40%，其他運具亦低僅佔 1%~6%，相關統計結果參見表 3.1-8。

另於偏遠地區之「家-工作」旅次以使用小客車者最多，佔 48%，機車者次之，佔 41%，其他則相當低，僅佔 1%~4%；「家-學校」旅次部份，亦以使用機車者最多，佔 43%，交通車次之佔 25%，大客車再次之佔 24%；在「家-其他」旅次部份，亦以使用機車者最多，佔 47%，小客車者次之佔 46%；至於「非家旅次」部分，亦以使用小客車者最多，佔 72%，交通車者次之佔 10%，相關統計結果參見表 3.1-9。

如比較都會地區與偏遠地區運具使用情形，於「家-工作」、「家-其他」旅次中，都會地區與偏遠地區之私人運具高達 9 成以上，差異不大，然在「家-學校」旅次中偏遠地區之公共運具佔 52%，大於都會地區公共運具之 41%，「非家旅次」中偏遠地區之公共運

具佔 17%，亦高於都會地區公共運具之 7% 而。顯示在偏遠地區之學生及年長者，使用公共運具之比率大於都會地區，其對公共運輸之依存度較高，相關統計結果參見表 3.1-10。

表 3.1-8 都會地區不同旅次目的別運具使用狀況比較表

運具別	家-工作旅次		家-學校旅次		家-其他旅次		非家旅次	
	數量	比率	數量	比率	數量	比率	數量	比率
機車	946	49%	323	43%	796	57%	137	40%
小客車	811	42%	115	15%	449	32%	163	47%
貨車	56	3%	4	1%	44	3%	19	6%
大客車	53	3%	182	24%	61	4%	14	4%
交通車	22	1%	88	12%	11	1%	8	2%
其他	26	2%	36	5%	33	3%	3	1%
合計	1914	100%	748	100%	1394	100%	344	100%

資料來源：【40】。

表 3.1-9 偏遠地區不同旅次目的別運具使用狀況比較表

運具別	家-工作旅次		家-學校旅次		家-其他旅次		非家旅次	
	數量	比率	數量	比率	數量	比率	數量	比率
機車	387	41%	95	29%	215	46%	7	7%
小客車	451	48%	67	20%	218	47%	76	71%
貨車	23	2%	0	0%	11	2%	5	5%
大客車	34	4%	81	24%	12	3%	6	6%
交通車	36	4%	82	25%	9	2%	10	10%
其他	7	1%	7	2%	2	0%	1	1%
合計	938	100%	332	100%	467	100%	105	100%

資料來源：【40】。

表 3.1-10 都會地區與偏遠地區不同旅次目的運具使用狀況比較表

區域 旅次目的	都會地區					偏遠地區				
	私人運具		公共運具		小計	私人運具		公共運具		小計
	數量	比率	數量	比率	數量	數量	比率	數量	比率	數量
家-工作	1,815	95%	101	5%	1,916	859	92%	77	8%	936
家-學校	442	59%	303	41%	745	155	48%	170	52%	325
家-其他	1,289	92%	104	8%	1,393	446	95%	24	5%	470
非家旅次	319	93%	25	7%	344	86	83%	17	17%	103
合計	3,865	88%	533	12%	4,398	1,546	84%	288	16%	1,834

資料來源：【40】。

3. 小結

本研究列舉同時具有都會地區及偏遠地區之桃園地區之家庭訪問資料作為客運路線特性比較的案例，以反映都會地區與偏遠地區之民眾搭乘公共運輸系統之差異性，以作為後續進行聰明公車系統規劃與示範計畫建置之參考。

由上述分析得知，就使用者之特性而言，偏遠地區與都會地區之公共運輸使用情形差異不大(偏遠地區為 15%，都會地區為 12%)，但以運具使用狀況而言，偏遠地區使用交通車之比率為 7.5%遠大於都會地區之 2.9%，與大客車使用相當；另就職業別來看，無工作者(大部分應為老年人)運具使用情形，偏遠地區使用公共運輸比率明顯高於都會地區(47%：37%)，而其他職業之差異度則不大(在 3%範圍內)；另就年齡層分布而言，在 18 歲以下者(大都為學生)及 60 歲以上(老年人)者，其偏遠地區使用公共運輸比率亦明顯高於都會地區(35%：21%)，而其他年齡層之差異度亦不大(在 2%範圍內)，顯示在偏遠地區之老年人及學生，其對公共運輸之依存度遠較都會地區為高。

另就使用者之旅次目的來看，「家-學校」旅次(大部分為學生)中，偏遠地區之公共運具使用比率亦明顯大於都會地區(52%：41%)，其他目的之旅次差異則較小。顯示在偏遠地區之學生，使用公共運具之比率大於都會地區，其對公共運輸之依賴度較高。

故由桃園地區之調查資料發現，偏遠地區之大眾運輸服務客源，主要集中於學生及老年人兩個族群，後續需針對學生及老年人之需求與特性，進行聰明公車系統規劃與示範計畫之建置功能。

3.2 服務性客運路線營運分析

依據公路客運主管機關所提供之偏遠地區虧損路線營運資料統計【41】顯示，彙整 92 年度經營公路客運虧損補貼路線之 28 家業者虧損補貼路線營運資料，如表 3.2-1 所示；其整體之平均行駛里程約為 27.2 公里/路線，平均行駛班次約為 10.3 班/日，平均每班車載客數約 10.8 人，平均每車公里之載客約為 6.0 人。

其中，申請虧損補貼路線最多者為新竹客運及興南客運，皆為 70 條路線，豐原客運次之為 55 條路線，較少者則包括首都客運之 1 條路線，台北客運、三重客運、濱海客運之 2 條路線，及豐榮客運之 3 條路線；至於申請補貼里程部分，則以花蓮客運之 57.5 公里/路線最長，濱海客運之 52.8 公里/路線次之，鼎東客運之 43.0 公里/路線再次之，另以巨業客運、三重客運、基隆客運及新竹客運最短，介於 12.3~16.8 公里/路線間；在每日平均行駛班次部分，則以首都客運為 20 班/路線最多，濱海客運為 18.4 班/路線次之，最少者則分別有國光客運之 6.0 班/路線、嘉義縣公車之 6.2 班/路線、高雄客運之 6.4 班/路線及鼎東客運之 6.5 班/路線；在平均每車公里之載客人公里部分，則以淡水客運之 8.3 人公里/車公里最高，台西客運之 8.1 人公里/車公里次之，濱海客運之 8.0 人公里/車公里再次之，而最低者則為三重客運，僅為 1.5 人公里/車公里，其餘則介於 4~7 人公里/車公里之間。

另比較臺灣地區全體公路客運業者之營運資料與偏遠地區之虧損補貼路線資料，詳表 3.2-2 所示；其中全體之公路客運路線(包括一般路線與虧損補貼申請路線之總和)，平均行駛里程約為 27.6 公里/路線，平均每日行駛班次為 16.4 班，平均每班車載客數約 23.2 人，平均每車公里之載客約 10.6 人；而偏遠虧損補貼申請路線，平均行駛里程約為 27.2 公里/路線，平均每日行駛班次為 10.3 班，平均每班車載客數約 10.8 人，平均每車公里之載客約 6.0 人。

由偏遠虧損補貼路線與全體公路客運營運資料進行比較知，偏遠補貼路線營運里程約為全體公路客運營運里程之 0.98，但是每日行駛班次約為 0.63，平均每車載客人數僅約 0.47，平均每車公里載客人公里數約為 0.57；由上述數據得知，偏遠地區之虧損補貼路線具有班次較少、平均載客數較低、營收偏低等特性。

表 3.2-1 92 年度公路客運虧損補貼路線營運狀況表

業者	申請 路線	平均補貼 里程(公里)	平均每日 行駛班次	平均每車公里 載客人公里
1. 首都客運	1	30.7	20	4.3
2. 指南客運	1	18.4	18	7.2
3. 台北客運	2	37.9	10.5	4.1
4. 三重客運	2	15.8	8	1.5
5. 濱海客運	2	52.8	18.4	8
6. 豐榮客運	3	26.5	15	4.6
7. 基隆客運	5	16.8	10.4	4.5
8. 巨業客運	7	12.3	13.1	5.2
9. 台中客運	9	23.3	14.2	6
10. 嘉義縣公車	9	34.3	6.2	6.5
11. 淡水客運	10	21.1	10	8.3
12. 苗栗客運	13	24.2	14.6	4.9
13. 台西客運	14	24.8	14.2	8.1
14. 宜興客運	16	18.6	12.4	6.3
15. 南投客運	17	31.9	8.6	4.2
16. 花蓮客運	18	57.5	11.8	5.6
17. 新營客運	18	20.8	9.3	7.3
18. 彰化客運	22	19.8	15.5	4.9
19. 嘉義客運	23	25	12.7	7.3
20. 員林客運	28	25.5	11.4	5.7
21. 國光客運	29	37.2	6	5.8
22. 屏東客運	30	29.5	10.1	5.7
23. 高雄客運	33	33.7	6.4	6.4
24. 鼎東客運	41	43	6.5	7
25. 桃園客運	53	20.8	11.1	6.5
26. 豐原客運	55	24	8.4	5.7
27. 新竹客運	70	16.3	10	5.9
28. 興南客運	70	29	9.3	5.1
合計/平均	601	27.2	10.3	6.0

資料來源：本計畫整理自【41】。

註：濱海客運目前已無經營公路客運路線。

表 3.2-2 臺灣地區整體與偏遠地區補貼路線營運績效比較表

服務類型	平均行駛里程 (公里)	平均每日行 駛班次	平均每車載 客人數	平均每車公里 載客人公里
公路客運全部業者(共 38 家)	27.6	16.4	23.2	10.6
偏遠補貼路線全部業者(共 28 家)	27.2	10.3	10.8	6.0
偏遠補貼路線/全體公路客運	0.98	0.63	0.47	0.57

資料來源：本計畫整理自【41】。

3.3 相關法規與執行措施檢討

本研究蒐集、分析國內現有公路客運路線營運之相關法規，經彙整後區分為 3 類，即管理面、促進面及補貼面等三大類，茲將相關法規之內容及執行措施檢討如下。

3.3.1 管理面法規

公路客運之主要管理法規包括「公路法」【42】、「汽車運輸業管理規則」【43】等，相關條文中對公路客運主要之營運管理規範，摘要彙整如表 3.3-1 所示。

依公路法第 34 條規定「公路汽車客運業：在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者；市區汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者」；另汽車運輸業管理規則之第 40 條則規定「公路汽車客運業班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上、下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車」。

故依據該法令規定，市區公車以區域為營運範圍，路線只需透過公告即可進行調整，彈性較大；公路客運則應跨兩個以上的縣市，故以路線申請進行營運，班車需依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客，管制較嚴

格。

此外，因應部分路線地區發展之變化，使得該路線服務乘客數因而有所變動，主管機關亦訂定「交通部公路總局各區監理所審核公路客運業者申請國道與一般客運路線增、減班次及停駛處理原則」（交通部 94.07.13 修正）【44】，整理一般客運路線增、減班及停駛處理原則之相關條文如下：

1. 增班

- (1)申請路線之平均每車公里載客人數達 24 人公里(依現行基本費率之計算標準)以上者，同意增班行駛，惟增班後平均載客人數不得低於 15 人公里。
- (2)凡受補貼路線應檢附最近 6 個月營運績效及其他相關資料。
- (3)非補貼路線比照國道增班原則均予同意。
- (4)授權各區監理所審查核符規定依權責逕行核定，並檢附前項提送資料副知本局(公路總局)。
- (5)核定後於相關車站及站牌公告 2 週。
- (6)經公告期滿，再行辦理許可證加註事宜。

2. 減班

- (1)調降比率：

行駛班次 21 班以上：

- A. 平均每車公里載客人數未滿 5 人公里，同意減班 60% 以下。
- B. 平均每車公里載客人數 5 人公里以上未滿 10 人公里，同意減班 40% 以下。
- C. 平均每車公里載客人數 10 人公里以上未滿 15 人公里，同意減班 20% 以下。

行駛班次 20 班以下：平均每車公里載客人數未滿 15 人公里，同意減班 40% 以下，但 10 班次以下得減 4 班。

平均每車公里載客人數 15 人公里以上，不予減班。

非補貼路線減班達補貼門檻者，次年度不得申請補貼。

(2)應檢附最近 3 個月營運績效及其他相關資料。

(3)授權各區監理所審查核符規定依權責逕行核定，並檢附前項提送資料副知本局(公路總局)。

(4)於相關車站及站牌公告 2 週後試辦 2 個月。

(5)經試辦期滿，民眾無不良反映後再行辦理許可證加註事宜。

3. 停駛

(1)日駛 6 班次以下，平均每車公里載客人數 5 人公里以下者，得檢附最近 6 個月營運績效，依監理程序申請停駛。

(2)授權各區監理所核符規定依權責逕行核定，並檢附前項提送資料副知公路總局。

(3)核定後於相關車站及站牌公告 1 個月後試辦 6 個月。

(4)經試辦期滿，民眾無不良反映後，再辦理許可證註銷事宜。

3.3.2 促進面法規

政府為有效提昇國內各縣市大眾運輸之經營效率與服務品質，行政院於民國 84 年 8 月 23 日核頒 5 年期之「促進大眾運輸發展方案」【14, 45】，期藉由對大眾運輸內、外部經營環境之改善，促使大眾運輸更能持續蓬勃發展，以減輕日益嚴重之道路交通壅塞問題。

該方案分別就都市、城際及偏遠地區大眾運輸系統所面臨問題，規劃發展大眾運輸之方向與策略，進而研擬具體措施，並以公共汽車客運業(包括市區汽車客運業及公路汽車客運業)、離島交通船客運服務及航空客運業(自 88 年度開始納入)，作為實施之對象，以 5 年為期積極推動。

第一階段「促進大眾運輸發展方案」5 年期計畫於民國 85 年 7 月至 90 年 6 月執行完畢後，所獲得之效益相當顯著；並於 91 年 6 月 19 日頒布「發展大眾運輸條例」【46】，作為各級政府推動大眾運輸之主要依據；其中本條例第 10 條(如表 3.3-2 所示)，已明確規定「對偏遠、離島或特殊服務性之路(航)線業者，其大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損，得予以補貼；其補貼之對象，限於偏遠、離島或特殊服務性之路(航)線業者。前項有關大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損之補貼，應經主管機關審議」。

3.3.3 虧損補貼面法規

依據交通部所頒布之「發展大眾運輸條例」，主管機關制定「大眾運輸事業補貼辦法」【47】及「公路客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點」等法規(如表 3.3-3)，對偏遠、離島或特殊服務性之路(航)線大眾運輸事業營運虧損進行補貼，並作為客運業者申請虧損路線補貼之依據。

其中依「交通部公路總局 94 年度公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點」【48】，其申請補貼路線條件摘要如下：

1. 公路汽車客運業者至 93 年 12 月底仍續經營省、縣、鄉道客運路線(不含國道客運路線及旅遊客運路線)，並領有路線許可證之偏遠服務路線，且於 93 年度發生營運虧損。
2. 經公路主管機關已核准籌備經營之新闢或接續行駛之偏遠服務路線。
3. 依「汽車運輸業管理規則」第 26 條第 2 項或第 28 條第 3 項核定接駛偏遠服務路線，3 年內曾申請營運虧損補貼。
4. 前 3 項路線應符合下列條件：
 - (1) 平均每日往返行駛計 30 班次以下(以路線許可證所載為準)。
 - (2) 平均每車公里載客 15 人以下(以 93 年度營運資料為準)。

(3)非屬其他限制不得申請補貼之路線。

(4)公告競標路線依評選議約內容辦理。

有關虧損路線之補貼審查，由業者依審議及執行管理要點提出虧損路線補貼申請，主管機關審查後，請公路汽車客審議委員會辦理初審及複審；委員會依據依路線狀況給予不同優先次序補貼；然由於業者提出之虧損補貼金額，往往大於主管機關核定金額，故現行做法是將業者申請金額與核定金額按比率折減之。

表 3.3-1 公路客運管理法規條文整理

法令	條 文 內 容
公路法	<p>第 34 條</p> <p>公路汽車運輸，分自用與營業兩種。自用汽車，得通行全國道路，營業汽車應依左列規定，分類營運：</p> <p>一 公路汽車客運業：在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。</p> <p>二 市區汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。</p> <p>三 遊覽車客運業：在核定區域內，以遊覽車包租載客營業者。</p> <p>四 計程車客運業：在核定區域內，以小客車出租載客為營業者。</p> <p>五 小客車租賃業：以小客車租與他人自行使用為營業者。</p> <p>六 小貨車租賃業：以小貨車租與他人自行使用為營業者。</p> <p>七 汽車貨運業：以載貨汽車運送貨物為營業者。</p> <p>八 汽車路線貨運業：在核定路線內，以載貨汽車運送貨物為營業者。</p> <p>九 汽車貨櫃貨運業：在核定區域內，以聯結車運送貨櫃貨物為營業者。</p> <p>前項汽車運輸業營運路線或區域，公路主管機關得視實際需要酌予變更。</p> <p>第 37 條</p> <p>經營汽車運輸業，應依左列規定，申請核准籌備：</p> <p>一、經營公路汽車客運業：</p> <p>(一)屬於國道、省道、縣道、鄉道者，向中央公路主管機關申請。</p> <p>(二)路線通過直轄市市區道路，其里程超過相鄰之省道、縣道、鄉道者，向該直轄市公路主管機關申請。</p> <p>二、經營市區汽車客運業：</p> <p>(一)屬於直轄市者，向該直轄市公路主管機關申請。</p> <p>(二)屬於縣（市）者，向縣（市）公路主管機關申請。</p> <p>三、經營遊覽車客運業、計程車客運業、小客車租賃業、小貨車租賃業、汽車貨運業、汽車路線貨運業、汽車貨櫃貨運業，其主事務所在直轄市者，向直轄市公路主管機關申請，在直轄市以外之區域者，向中央主管機關申請。</p> <p>前項第二款之市區汽車客運業延長路線至直轄市、縣（市）以外者，應由</p>

	受理申請之公路主管機關商得相鄰之直轄市、縣（市）公路主管機關之同意；有不同意者，報請中央公路主管機關核定之。
汽車運輸業管理規則	<p>第 36 條</p> <p>公路汽車客運業行駛路線及期限，依左列規定：</p> <p>一、公路汽車客運業申請營運之路線，由該管公路主管機關核定，如有實際需要得酌情予以變更。</p> <p>二、公路汽車客運業申請營業之期限，由各該公路主管機關核定之。但申請延長營運路線之行駛期限，應與原核定路線之剩餘期限相同。</p> <p>三、申請營運臨時性之路線由該管公路主管機關視實際需要核定之。</p> <p>四、原營運路線因故暫時不能通行時，得借道行駛，其期限由該管公路主管機關視實際需要核定之。</p> <p>五、新開闢之公路，如為一家公路汽車客運業之營運路線所包圍，得優先核交其營運，如其無力擴充營運時，得由政府經營或核交他人經營之。</p> <p>第 40 條</p> <p>公路汽車客運業班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客。除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車。</p>

資料來源：本計畫整理自【42, 43】。

表 3.3-2 發展大眾運輸條例相關條文整理

法令	條 文 內 容
發展大眾運輸條例	<p>第 1 條：為提升大眾運輸服務水準，建立完善之大眾運輸系統，促進大眾運輸永續發展，特制定本條例。本條例未規定者，適用其他法律之規定。</p> <p>第 5 條：主管機關為改善大眾運輸營運環境，得建立大眾運輸使用道路之優先及專用制度。</p> <p>前項優先及專用之條件、規劃、設計、興建及營運等事項之辦法，由主管機關定之。</p> <p>第 10 條：主管機關對大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損，得予以補貼；其補貼之對象，限於偏遠、離島或特殊服務性之路（航）線業者。</p> <p>前項有關大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損之補貼，應經主管機關審議；其審議組織、補貼條件、項目、方式、優先順序、分配比率及監督考核等事項之辦法，由中央主管機關定之。</p>

資料來源：本計畫整理自【46】。

表 3.3-3 公路客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點

法令	條 文 內 容
大眾運輸補貼辦法	<p>第 1 條：為對服務性路（航）線或偏遠、離島地區民眾基本運輸服務提供補貼，以促進大眾運輸之發展，特訂定本辦法。</p> <p>第 3 條：本辦法適用對象如下：</p> <p>一、公路汽車客運業以經營服務性路線或偏遠、離島地區路線為營業者。</p> <p>二、市區汽車客運業以經營服務性路線為營業者。</p> <p>三、船舶運送業以經營固定航線及固定航次，運輸旅客於臺灣與離島間或離島之間為營業者。</p> <p>四、民用航空運輸業以固定翼航空器經營固定航線及固定航次，運輸旅客於臺灣與離島偏遠地區間、或離島之間為營業者。</p> <p>五、經地方主管機關提請審議委員會審定，並報經中央主管機關核定之特殊路（航）線、特殊班（航）次及無障礙彈性運輸路線。</p>
公路客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點	<p>第 2 條：申請補貼路線條件</p> <p>一、公路汽車客運業者至 93 年 12 月底仍續經營省、縣、鄉道客運路線（不含國道客運路線及旅遊客運路線）並領有路線許可證之偏遠服務路線，且其於 93 年度發生營運虧損，但因受天然災害道路受阻暫時無法通行者，並依監理程序完成報備者視為仍續經營。</p> <p>二、經公路主管機關已核准籌備經營之新闢或接續行駛之偏遠服務路線，於本規定函頒實施日前通車者；為屬業者自行規劃之路線（含原正線調整行駛至增加之路線），自核准通車之日起，3 年內不得提出補貼申請。</p> <p>三、經公路主管機關依據「汽車運輸業管理規則」第 26 條第 2 項或第 28 條第 3 項核定接駛偏遠服務路線，3 年內曾申請營運虧損補貼。</p> <p>四、前 3 項路線應符合已下條件：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 平均每日往返行駛計 30 班次以下（以路線許可證所載為準）。 2. 平均每車公里載客 15 人以下（以 93 年度營運資料為準）。 3. 非屬其他限制不得申請補貼之路線。 4. 公告競標路線依評選議約內容辦理。 <p>第 3 條：2 家（含）以上業者個別經營同一路線、競標路線、重複路線、聯營路線申請補貼之處理原則。</p> <p>第 4 條：偏遠服務路線別基本營運補貼金額計算公式 $（每車公里合理營運成本減每車公里實際營運收入）乘（班次數）乘（補貼里程）。$</p> <p>第 5 條：補貼經費 由中央政府負擔，必要時得報經行政院核准後調整之。</p>

資料來源：本計畫整理自【47，48】。

3.3.4 檢討說明

經由上述相關分析，可發現：

1. 業者營運方式缺乏彈性

偏遠地區服務性公路客運路線因需求性不高、載客數少且營收低，加上相關法令(公路法、汽車運輸業管理規則)對公路客運之營運規定，使得業者在營運上缺乏適當之彈性，造成大多數業者呈現營運虧損的情況，需仰賴政府補貼才能繼續營運。

由於偏遠地區公共運輸服務可選擇性較少(大部分地區只提供公路客運)，且現有法令規定公路客運須以固定路線、固定班表方式營運，使得民眾無法獲得較為便捷之公共運輸服務，故若欲提昇對偏遠地區民眾之公共運輸服務，應針對其需求特性，研提更具彈性之作法。在增加運具供給方面，可考量提供多元化交通設施及不同運具間適當銜接等策略，例如由地方政府提供需求反應式運具、社區巴士及計程車共乘接駁等服務；在提昇公路客運服務方面，則針對現有法令進行檢討，以適度放寬對業者管理，讓業者在營運上更具彈性，例如允許業者進行彈性班表、路線彎繞等，隨時依乘客需求彈性調整營運方式，進而提高民眾乘車便利性。

2. 現行補貼機制缺乏正面誘因

另政府為提昇偏遠地區大眾運輸之經營效率與服務品質，並照顧偏遠地區民眾基本民行，制訂「大眾運輸事業補貼辦法」及「公路客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點」等法規，每年編列預算對經營虧損路線之客運業者進行補貼，但由於計算補貼所需之營運資料是由業者提供，缺乏客觀統計方式(如電子票證)，其對業者補貼公平性尚待加強。

又在業者虧損補貼部分，由於獲補貼金額主要取決於營運虧損額度而非服務品質，在較欠缺正面誘因政策下，業者普遍缺乏積極求新求變及尋求獲利的動機，故為積極改善偏遠地區公共運輸服務品質，建議可思考調整為以使用者為導向之誘因設計的補貼方式，將可積極促進業者改善其營運績效。

3.4 服務性路線分類

3.4.1 路線特性交叉分析

由公路主管機關提供之路線營運資料可瞭解，偏遠地區服務性客運路線因其服務之地區特性、對象、旅運需求等而有所差異，為利未來聰明公車系統之建置，本研究以公路客運主管機關所提供之 20 多家客運業者申請補貼之 600 餘條虧損補貼路線相關營運資料，依據其班次數、老殘票比率及平均每車載客數等關係，進行交叉分析以瞭解路線特性。

首先，以班次數及平均每班載客數(如表 3.4-1 及圖 3.4-1)之交叉分析來看，班次數較少路線，平均載客數有偏低現象，如每日行駛班次在 20 班以上，平均載客數 10 人以下約佔 40%，介於 10-20 班者，平均載客數 10 人以下增加至 55%，10 班以下者，平均載客數 10 人以下者則增至 60%；反之，班次在 20 班以上，載客數 15 人以上約佔 30%，介於 10-20 班者，載客數 15 人以上減至 24%，而在 10 班以下者，載客數 15 人以上則減至 17%。

其次，以班次數及老殘票比率(如表 3.4-2 及圖 3.4-2)之交叉分析來看，班次數較少之路線，其搭乘之老殘票比率則有偏高情況，如每日行駛班次在 20 班以上者，使用老殘票比率大於 30%約佔 8%，介於 10-20 班者，老殘票比率大於 30%提高至 11%，在 10 班以下者，老殘票比率大於 30%則提高至 18%；反之，班次在 20 班以上，使用老殘票比率小於 20%約佔 80%，介於 10-20 班者，老殘票比率小於 20%降至 65%，而在 10 班以下者，老殘票比率小於 20%亦為 65%。

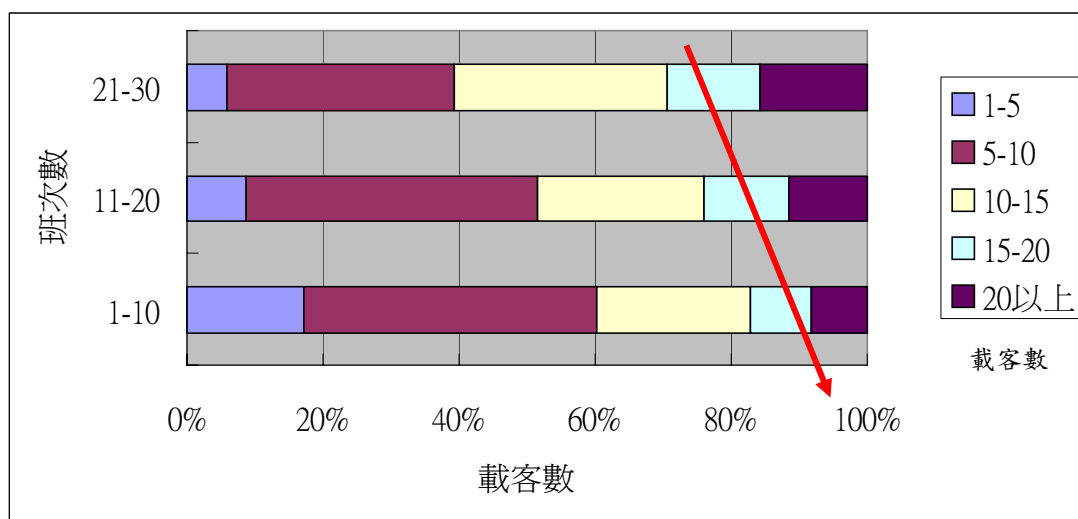
最後，再以平均載客數及老殘票比率(如表 3.4-3 及圖 3.4-3)之交叉分析來看，平均載客數較低之路線，其老殘票比率亦有偏高現象，平均載客數在 20 人以上，老殘票比率大於 30%約佔 13%，平均載客數介於 10-20 人者，老殘票比率大於 30%增加至 17%，平均載客數在 10 人以下者，老殘票比率則增至 20%。

由上述分析得知，目前公路客運業者營運之偏遠地區虧損補貼路線，行駛班次較少者，有平均每班載客數較低、老殘票使用比率較高等特性；相對若行駛班次較大者，則有平均每班載客數較多、老殘票使用比率較低之特性。

表 3.4-1 偏遠補貼路線班次數與載客數交叉分析比較表

平均 載客數 班次數	數量		數量		數量		數量		數量		小計
	1-5	比率	5-10	比率	10-15	比率	15-20	比率	20 以上	比率	
1-10	63	17%	157	43%	82	23%	33	9%	30	8%	365
11-20	16	9%	79	42%	45	25%	23	13%	20	11%	183
21-30	3	6%	17	33%	16	31%	7	14%	8	16%	51
小計	82	14%	253	42%	143	24%	63	10%	59	10%	599

資料來源：本計畫整理。



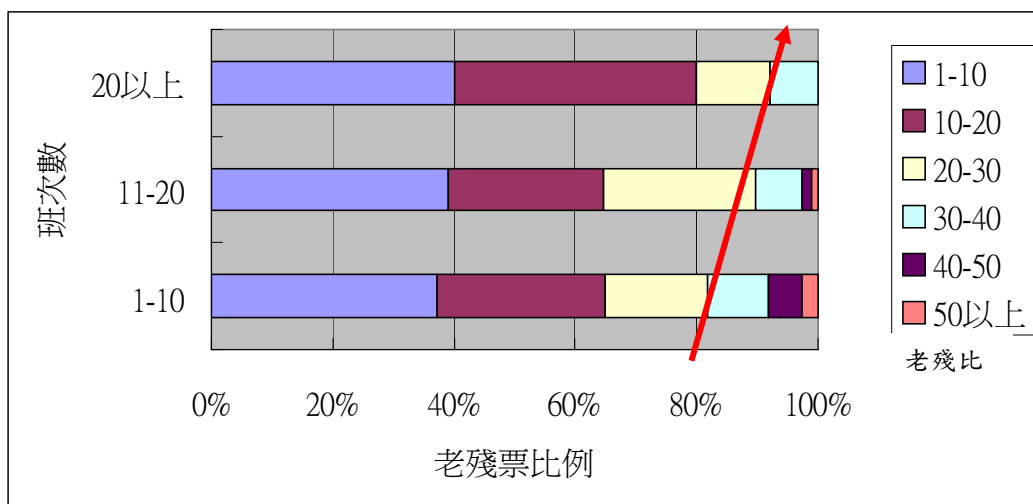
資料來源：本計畫整理。

圖 3.4-1 偏遠補貼路線班次數與載客數交叉分析比較圖

表 3.4-2 偏遠補貼路線班次數與老殘票比率交叉分析比較表

老殘票 班次數	數量		數量		數量		數量		數量		數量		小計
	1%- 10%	比率	10%- 20%	比率	20%- 30%	比率	30%- 40%	比率	40%- 50%	比率	50% 以上	比率	
1-10	136	37%	101	28%	62	17%	36	10%	20	5%	10	3%	365
11-20	72	39%	47	26%	46	25%	14	8%	3	2%	2	1%	184
21-30	20	40%	20	40%	6	12%	4	8%	0	0%	0	0%	50
小計	228	38%	168	28%	114	19%	54	9%	23	4%	12	2%	599

資料來源：本計畫整理。



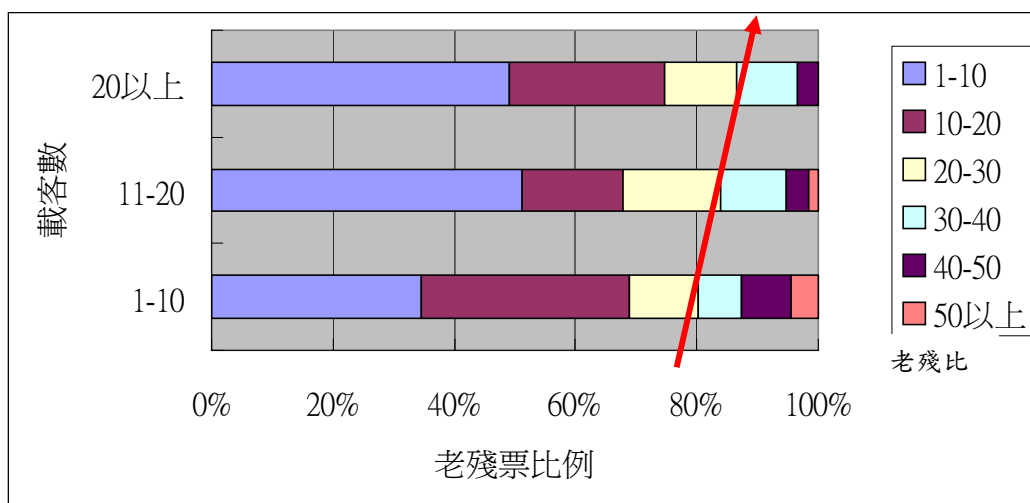
資料來源：本計畫整理。

圖 3.4-2 偏遠補貼路線班次數與老殘票比率交叉分析比較圖

表 3.4-3 偏遠補貼路線載客數與老殘票比交叉分析比較表

老殘票 平均 載客數	數量		數量		數量		數量		數量		數量		小計
	1%- 10%	比率	10%- 20%	比率	20%- 30%	比率	30%- 40%	比率	40%- 50%	比率	50% 以上	比率	
1-10	120	35%	119	34%	39	11%	25	7%	28	8%	16	5%	347
11-20	99	50%	32	17%	31	16%	21	11%	7	4%	3	2%	193
21-30	29	50%	15	25%	7	12%	6	10%	2	3%	0	0%	59
小計	248	41%	166	28%	77	13%	52	9%	37	6%	19	3%	599

資料來源：本計畫整理。



資料來源：本計畫整理。

圖 3.4-3 偏遠補貼路線載客數與老殘票比交叉分析比較圖

3.4.2 偏遠服務性路線分類

根據公路客運主管機關所提供之 600 餘條偏遠補貼路線之起點與迄點所處區域之市場條件，並參酌美國運輸部聯邦大眾運輸管理局對郊區大眾運輸路線區分為 5 大類（如表 3.4-4 所示），分別為：1. 高成長之獨立社區；2. 低成長或成長停滯之獨立社區；3. 郊區至都會區之通勤區域；4. 地廣人稀之鄉村區域；5. 鄉村觀光區域【49】，經與美國分類經驗進行比較，發現台灣地區偏遠補貼路線所服務之市場特性，與美國郊區大眾運輸路線分類之第 3 類、第 4 類及第 5 類較為相符。

表 3.4-4 美國對郊區大眾運輸市場的分類說明

分類	市場特徵
1.高成長之獨立社區	<ul style="list-style-type: none"> ● 提供就業者及退休者居住社區之運輸服務 ● 經濟發展繁榮,工作旅次所佔比率較高 ● 公車與小汽車之使用屬競爭狀態
2.低成長或成長停滯之獨立社區	<ul style="list-style-type: none"> ● 人口老化 ● 人口成長衰退 ● 經濟發展停滯 ● 無工作者人數偏高 ● 社經活動之需求性高 ● 運輸服務之可選擇性少 ● 部分較民眾依賴大眾運輸服務
3.郊區至都會區之通勤區域	<ul style="list-style-type: none"> ● 通勤者之旅次相當長，且大都需穿越郊區 ● 其旅次目的之起點與迄點，由分散的郊區，至集中的都會地區 ● 屬於與都會地區關聯性較強的衛星城鎮，其具有高運量之特性
4.地廣人稀之鄉村區域	<ul style="list-style-type: none"> ● 低人口密度 ● 低旅次量/低旅次需求 ● 旅次距離較長
5.鄉村觀光區域	<ul style="list-style-type: none"> ● 旅次需求為大週期性之變動(旅次需求之淡、旺季明顯) ● 尖峰旅遊季節，旅次量大造成壅塞 ● 運輸服務提供者數量小

資料來源：【49】。

經彙整虧損補貼路線之起點與迄點所處區域進行市場特性分析，再仿照美國進行郊區大眾運輸路線之分類經驗，將偏遠地區虧損補貼路線區分為郊區通勤/通學路線、鄉村生活路線、山區生活路線及觀光路線等 4 大類，各類路線之服務特性說明如下：

1. 郊區通勤/通學路線：指服務通勤、通學為主，起/迄點都市化程度較高及人口分布較集中之路線。
2. 鄉村生活路線：指服務就醫、購物、通學為主，起/迄點都市化程度低且行經區域人口分布較分散之路線。
3. 山區生活路線：指服務就醫、購物、通學為主，起/迄點都市化程度低，行經區域人口分布較分散及路線條件較嚴苛之路線。
4. 觀光路線：指平日服務就醫、購物、通學為主，假日則有遊憩旅次，起/迄點都市化程度低，行經區域人口分布較分散，且若該觀光景點位於山區，其行駛條件屬較嚴苛之路線。

另再針對 601 條路線進行班次數、平均每班載客數與老殘票比率之交叉分析，說明如下：

1. 以班次數及平均載客數來看，班次在 10 班/日以下者，載客數在 10 人/班以下者佔 60%；而班次在 10 班/日以上者，其載客數在 10 人/班以下者則降至 45%，顯示班次數高低與平均載客數多寡呈正相關關係。
2. 以班次數及老殘票比率來看，班次在 10 班/日以下，老殘票比率在 30%以上者佔 18%；而班次在 10 班/日以上者，老殘票比率在 30%以上降至 10%以內，顯示班次數多者，有使用老殘票比例較低之趨勢。

依據上述不同路線分類之起點與迄點所處區域之市場特性，及班次數、平均載客數與老殘票比率之交叉分析，可初步獲得郊區通勤/通學路線有班次數較多(10 班/日以上)、載客數較高(10 人/班以上)、而老殘票比率則較低(30%以下)之特性，而鄉村生活路線、山區生活路線及觀光路線則有班次數較低(10 班/日以下)、載客數較少(10 人/班以下)、而老殘票比率則較高(30%以上)之特性。

茲將本研究所分類之不同路線別之市場特性、班次數、平均載客數及老殘票比率，整理如表 3.4-5 所示。未來將就以此路線分類，進行服務性公路客運之聰明公車系統規劃與建置。

表 3.4-5 公路客運偏遠服務性路線分類表

路線分類	市場特徵	班次數	載客數	老殘比率	案例	
					路線別	其他
郊區通勤/通學路線	1.服務通勤、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較高 3.人口分佈集中 4.可選擇之運具類別較多	10 班以上	10 人以上	30% 以下	新埔-楊梅(經清水)	班次：24 班/日 載客：10.3/班 老殘比：0.4%
					湖口-新竹(經鳳山村)	班次：24 班/日 載客：36.1/班 老殘比：2.4%
					南投-碧山-員林	班次：20 班/日 載客：12.4/班 老殘比：22.1%
鄉村生活路線	1.服務就醫、購物、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較低 3.人口分佈分散 4.可選擇之運具類別少	10 班以下	10 人以下	30% 以上	清水-台中港-梧棲	班次：2 班/日 載客：3.6/班 老殘比：36.1%
					台東-岩灣	班次：6 班/日 載客：6.2/班 老殘比：36.5%
					水里-潭南	班次：8 班/日 載客：4.4/班 老殘比：59%
山區生活路線	1.服務就醫、購物、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較低 3.地廣人稀，直線距離不長，但營運路線長 4.行駛路線條件較嚴苛 5.可選擇之運具類別少	10 班以下	10 人以下	30% 以上	豐原-橫山	班次：2 班/日 載客：7.9/班 老殘比：41.3%
					梨山-華岡	班次：6 班/日 載客：7.3/班 老殘比：54.7%
					富里-望通嶺	班次：8 班/日 載客：1.1/班 老殘比：84.8%

觀光 路線	1. 平日服務就醫、購物旅次	10 班 以下	10 人 以下	20% 以上	台中-杉林溪	班次：2 班/日 載客：9.6/班 老殘比：33.9%
	2. 假日有遊憩服務需求				梨山-武陵	班次：10 班/日 載客：6.4/班 老殘比：47.3%
	3. 起/迄點都市化程度較低 4. 地廣人稀，營運路線長 5. 可選擇之運具類別少				大甲-鐵砧山	班次：6 班/日 載客：2.8/班 老殘比：26.0%

資料來源：本計畫整理。

第四章 服務性公路客運路線聰明公車系統使用者需求分析

為充份了解偏遠地區服務性公路客運使用者之需求，本研究特進行專家學者、業者及主管機關的實地訪談，以及實施使用者問卷調查，歸納彙整各方意見後，作為後續服務性路線之聰明公車系統內容研擬之參考。

茲於後續各節分別說明需求調查計畫、訪談意見彙整、問卷調查分析成果等。

4.1 需求調查計畫

1. 調查目的

針對偏遠地區公路客運路線之不同使用群體，對目前偏遠地區客運路線存在之問題及可能改善對策，及未來引進聰明公車系統之發展意願進行調查，作為界定服務性公路客運路線之聰明公車系統之功能性需求項目及推動之優先順序。

2. 調查對象與方法

本研究係透過訪談及問卷調查兩部分進行。

(1) 訪談

訪談係透過現場及電話訪談，以了解其對偏遠地區公共運輸看法及對於服務性路線建置聰明公車的相關建議。訪談對象包括學者、專家、運輸業者及主管機關。

(2) 需求問卷調查

需求問卷之調查對象包含偏遠地區公路客運路線之使用者、經營者及管理者三大類。其中使用者包括公路客運乘客(當地居民及外來旅客)、非公路客運乘客(當地居民)以及地方上之相關業者(飯店、渡假村以及遊樂設施等業者或單位)；經營者則為提供公車服務之客運業者；至於管理者則為政府中央及地方之主管機關。以下說明各問卷調查對象之調查數量及方法。

公路客運乘客

偏遠地區公路客運乘客之搭乘目的，一般可區分為通勤/通學、就醫/購物/社交、遊憩/觀光/返鄉探親等三大類。其中通勤/通學等目的旅次對象主要為當地居民，發生時間相當集中，大約為每週一至週五之上、下午尖峰時段；而就醫/購物/社交等目的旅次對象主要亦為當地居民，其發生時間較不固定，約為每週一至週五之離峰時段及假日；至於遊憩/觀光/返鄉探親等目的旅次對象主要為外來旅客，其發生時間雖不固定，較多發生於假日。本計畫問卷調查即針對此三類旅次乘客進行調查。

為反應不同區域的特性，調查地點的選擇則於台灣北中南東各區遴選服務性路線較多的客運場站，包括新竹、南投埔里、屏東、花蓮及台東等 5 處，由調查員攔訪乘客進行問卷調查。

問卷調查數量的決定係依集群抽樣法進行調查，亦即將母體中所有基本單位按照研究目的分成前述三類不同旅次目的集群；另依據統計學之原理，樣本數大於 30 份以上者，即為

大樣本，可相當程度代表母體之特性。因此本研究於前述 5 處場站，就各類旅次目的乘客各調查 30 份，合計 450 份。

非公路客運乘客

由於非公路客運乘客目前雖不使用服務性路線，但亦可能為潛在需求者。為了解此類乘客之需求特性及其不搭乘服務性路線的原因，以作為後續服務性路線改善之參考，本研究亦由東西部各選擇一處偏遠地區，由調查員拜訪當地居民進行調查。本研究遴選新竹縣的尖石鄉、北埔鄉及花蓮縣萬榮鄉作為東西部的調查地點，各蒐集 30 份問卷。

地方上之相關業者

調查對象為位於偏遠地區鄉鎮之遊樂設施(遊樂場、農牧場及水族館、博物館/美術館等)、渡假村/飯店及醫院等。利用郵寄方式進行意見蒐集，共計發放 77 份問卷。

客運業者

調查對象為公路總局各區監理所轄且經營服務性路線之公路客運業者為主要調查對象。利用郵寄方式進行意見蒐集，共計發放 34 份問卷。

政府主管機關

調查對象為中央主管機關及地方主管機關，中央主管機關包括交通部路政司、科技顧問室、公路總局及公路總局所轄之各區監理所；地方主管機關則為各縣市政府交通主管單位。利用郵寄方式進行意見蒐集，共計發放 24 份問卷。

3. 調查內容

(1) 訪談

訪談係預先準備題綱，請受訪者針對題綱內容提供建議。

訪談提綱內容整理如表 4.1-1 所示。

表 4.1-1 本研究訪談之題綱內容

項目	內容
1. 偏遠地區大眾運輸問題及解決	● 服務性路線問題

之道	<ul style="list-style-type: none"> ■ 運量減少及業者虧損之惡性循環 ■ 票價補貼的幫助有限 ● 適合偏遠地區之大眾運輸服務
2.服務性路線之 APTS 應用	<ul style="list-style-type: none"> ● 聰明公車系統應具功能 ● 子系統推動重要性及優先性 ● 配套措施之考量事項
3.聰明公車之永續經營之道	<ul style="list-style-type: none"> ● 業者的誘因 ● 法令政策之配合 ● 財源籌措

資料來源：本計畫整理。

(2)需求問卷調查

本研究針對不同使用者分別設計問卷內容，各問卷詳細內容如附錄二所示。問卷之主要內容說明於後。

公路客運乘客

問卷區分當地乘客及外來旅客兩類。問卷內容包括個人基本資料、搭乘公路客運路線之情形及聰明公車建置需求調查等 3 類。

非公路客運乘客

問卷內容包括個人基本資料、運具使用情形與不搭乘大眾運輸之原因，以及大眾運具改善建議等 3 類。

地方上之相關業者

問卷內容包括填寫人基本資料、公路客運服務現況、運輸服務供需型態，以及綜合建議與感想等 4 類。

客運業者

問卷內容包括運輸業者基本資料、經營現況與面臨問題、聰明公車系統之需求功能、以及未來發展方向與建議等 4 類。

政府主管機關

問卷內容包括填寫人基本資料、偏遠服務客運路線課題、聰明公車系統之發展課題，以及綜合建議等 4 類。

茲將本研究需求問卷調查概要整理如表 4.1-2 所示。

表 4.1-2 本研究需求問卷調查概要

調查對象		預計份數		調查概要
非公路 客運乘客	新竹尖石/ 北埔等	30	60	1.自東西部各選擇一處偏遠地區，由工讀生拜訪當地居民進行調查。 2.問卷內容包括 (1)個人基本資料 (2)運具使用情形及不搭乘大眾運輸原因 (3)大眾運具改善建議
	花蓮萬榮	30		
地方相關業者		77		1.調查對象為位於偏遠地區鄉鎮的遊樂設施、渡假村/飯店及醫院等。以郵寄方式進行問卷調查。 2.問卷內容包括 (1)填寫人基本資料 (2)公路客運服務現況 (3)運輸服務供需型態 (4)綜合建議及感想
運輸業者		34		1.以公路總局各區監理所登記有案，且經營服務性路線之公路客運業者為調查對象，以郵寄方式進行問卷調查。 2.問卷內容包括 (1)運輸業者基本資料 (2)經營現況與面臨問題 (3)聰明公車之系統需求功能 (4)未來發展方向與建議
政府主管機關		24		1.調查對象包括中央主管機關及地方主管機關，以郵寄方式進行問卷調查。 2.問卷內容包括 (1)填寫人基本資料 (2)偏遠服務客運路線課題 (3)聰明公車發展課題 (4)綜合建議及感想

表 4.1-2 本研究需求問卷調查概要(續)

調查對象			預計份數	調查概要
公路客運 乘客	新竹	工作/上學	30	1. 由區域分布及場站路線數量較多者，選定新竹、南投埔里、屏東、花蓮及台東等地之客運場站，由工讀生攔訪乘客進行問卷調查 2. 問卷分為外來客及當地居民兩類。問卷內容包括： (1) 個人基本資料 (2) 公路客運使用情形 (3) 聰明公車建置需求調查
		購物/就醫/社交	30	
		觀光/出差	30	
	埔里	工作/上學	30	
		購物/就醫/社交	30	
		觀光/出差	30	
	屏東	工作/上學	30	
		購物/就醫/社交	30	
		觀光/出差	30	
	花蓮	工作/上學	30	
		購物/就醫/社交	30	
		觀光/出差	30	
	台東	工作/上學	30	
		購物/就醫/社交	30	
		觀光/出差	30	

資料來源：本計畫整理。

4.2 訪談意見彙整

本研究於民國 94 年 3~5 月間進行專家學者、業者及主管機關的實地訪談，並於 94 年 10~11 月間補充電話調查，共計訪談 7 位學者、2 位專家，以及拜訪 6 家業者與 5 個主管機關。接受本研究訪談之專家學者及單位整理如表 4.2-1 所示，詳細訪談紀錄可參見附錄一。

表 4.2-1 本研究訪談對象

類別	單位/姓名
學者	台灣大學 周義華教授、交通大學 黃台生教授、王晉元教授 東華大學 褚志鵬教授、淡江大學 張勝雄教授 中華大學 蘇昭銘教授、林祥生教授
專家	全聯會 方森德總幹事、運研所 吳東凌研究員
業者	鼎東客運、花蓮客運、首都客運、台北客運、仁友客運、高雄客運
主管機關	交通部公路總局、花蓮縣政府工務局、花蓮市公所工務課、 台東縣政府工務局、台北縣淡水鎮公所

資料來源：本計畫整理。

以下分就訪談題綱所列項目，整理訪談之主要意見於後。

1. 偏遠地區大眾運輸問題及解決之道

- (1) 偏遠地區大眾運輸乘客主要為學生及高齡者。兩者有搭乘時間點及時間價值的差異。
- (2) 國外主要以 DRT 進行偏遠地區大眾運輸服務，然國內公路客運因現行法令的限制(涉及里程計費、固定班表/路線…等問題)及業者營運成本考量等問題，恐不易以 DRT 方式營運。
- (3) 為滿足地方上較偏遠社區民眾之公共運輸需求，已有部分地方政府自行規劃路線，並編列預算自行招標，提供僅限當地居民搭乘之免費社區巴士。惟現行免費社區巴士並未與公路客運之服務路線進行整合，造成市場混亂的情形。
- (4) 如何提昇可及性及降低營運成本，應是偏遠地區大眾運輸服務之主要考量因素。未來或可利用小型公車(社區巴士)、共乘計程車等方式進行偏遠地區之大眾運輸服務；或於幹道上之站牌及轉運站與公路客運班車接駁。惟由誰營運、如何補助等將成為新的課題。
- (5) 解決服務性路線之問題，未必需全然應用 ITS 技術。可優先改善提供明確時刻表、路線圖以及轉乘方式等資訊，即可有效提高服務水準。
- (6) 為確保準點性，可仿日本作法，亦即將行車時間拉長，於每 3-5 站預留數分鐘作為停等及緩衝時間，可作為中途站間發生壅塞時之調整時間，以提昇車輛到站之準點性。
- (7) 建議將「聰明公車」之建置重點置於「準點性的提升」及「異常行車狀態的通知」，並應考量在業者經營困難的現況下，如何節省系統建置費用並創造業者誘因。

- (8) 觀光路線則可設置網站，並提供觀光指南，以及考量與當地特殊節慶/遊樂設施/飯店/渡假村等結合，販賣旅遊套票以提昇使用率。

2. 服務性路線之 APTS 應用

- (1) 由於偏遠地區服務性客運路線係採固定班次營運，且偏遠地區之交通狀況應較市區理想，是故聰明公車之功能應集中於「準點性的提升」及「異常行車狀態的通知」。亦即提供靜態時刻表，並應用 ITS 技術確保車輛準點，並於車輛誤點/故障時得以即時告知通知乘客，或讓乘客可以即時查詢。
- (2) 考量通訊成本，偏遠地區聰明公車可嘗試短距通訊技術，於路線中設定幾處主要站位設置信號柱，並輔以行車緩衝時間的設計，以利車輛調整準點性。若仍採 GPS/GPRS 車機，則可於路線中設定檢核點，採零月租費方式，僅於特定點位及緊急狀況時，再回傳車輛資訊，以節省通訊費用之支出。
- (3) 若系統可以確保公車準點性，則偏遠地區車輛即時資訊的提供，在特殊狀況時(車輛誤點/故障/事故等)較有效益，而通報方式可考量結合鄰里廣播系統、警政通報系統以及地方有線電視系統。
- (4) 對於外來旅客而言，仍應設置網站及查詢電話，以提供行前資訊的查詢。
- (5) 票價收入的透明化是重要課題，票證電子化亦是近年政府及業者努力的方向，惟電子票證的成功關鍵在於市場須具有一定的規模。
- (6) 車上緊急通報系統亦應考量成本效益，亦即在偏遠地區客運業者經營困難的現況下，對於緊急通報系統之建置較不具迫切性，亦即可利用手機等其他方式，取代車機之緊急通報模組的建置。

3. 聰明公車之永續經營之道

(1) 開源

藉由增加準點性以提升運量，惟對偏遠地區而言，運量增加幅度恐不大。

可適當調整票價(如 1~2 元)，並提撥做為基金，以為系統後續維運的財源。

(2) 節流

建議開發智慧化管理資訊系統(MIS)，使其與業者後端資料庫結合，以有效降低業者營運人員與費用。

本研究應著重評估方法/機制的建立，以增加業者之誘因。

(3) 政府補貼

偏遠服務性路線屬政策性路線，應給予業者營運虧損補貼，以符公平正義原則。

建議要求運輸業者應提昇偏遠地區服務品質，例如要求投入 APTS 建置。

(4) 財源籌措：思考應用財源包括停管基金、空污費、社會局之公益彩券盈餘及高齡者/身心障礙者之補助款、原委會或客委會對各縣市政府偏遠地區之補助款等。

4.3 問卷調查分析

本研究問卷調查於民國 94 年 5 月間實施。其中，公路客運乘客及非公路客運乘客部分係由訪問員直接訪談民眾，因此回收率 100%；地方上之相關業者部分，共回收 26 份，回收率為 33.8%；至於客運業者以及政府主管機關分別回收 23 份（回收率 67.6%）及 16 份（回收率 66.7%）。各類別調查對象之回收情形整理如表 4.3-1 所示，並說明各分析結果於後續各小節。

表 4.3-1 本計畫問卷調查回收情形

調查對象			份數	有效回收情形	
公路客運 乘客	新竹	工作/上學	30	30	450 (100.0%)
		購物/就醫/社交	30	30	
		觀光/出差	30	30	
	埔里	工作/上學	30	30	
		購物/就醫/社交	30	30	
		觀光/出差	30	30	
	屏東	工作/上學	30	30	
		購物/就醫/社交	30	30	
		觀光/出差	30	30	
	花蓮	工作/上學	30	30	
		購物/就醫/社交	30	30	
		觀光/出差	30	30	
	台東	工作/上學	30	30	
		購物/就醫/社交	30	30	
		觀光/出差	30	30	
非公路客 運乘客	新竹尖石/北埔等		30	30	60 (100.0%)
	花蓮萬榮		30	30	
地方上的相關業者			77	26 (33.8%)	
客運業者			34	23 (67.6%)	
政府主管機關			24	16 (66.7%)	

資料來源：本計畫整理。

4.3.1 乘客問卷分析

以下將公路客運乘客及非公路客運乘客之問卷調查結果分析如後。

1. 個人屬性

各旅次目的之乘客及非乘客之性別、年齡及資訊產品使用經驗等個人屬性資料統計於表 4.3-2。其中，女性受訪者略多於男性受訪者，不過兩者比率約為 1：1。就年齡層分布而言，工作/上學為

旅次目的之受訪者的平均年齡較低，30 歲以下佔 90.0%；而購物/就醫/社交為旅次目的之受訪者的平均年齡較高，50 歲以上佔 42.0%；觀光/出差為旅次目的之受訪者及非乘客之年齡層分佈則無明顯傾向。

另外，由資訊產品使用經驗之統計結果可知，無論何類別之民眾皆以行動電話及有線電視之使用經驗較多。至於桌上型電腦及筆記型電腦之使用率則以工作/上學者較高，其原因應為工作/上學者之年齡層偏低之故。

表 4.3-2 乘客問卷個人屬性統計表

項目		當地居民						外來旅客		合計	
		工作/上學		購物/就醫/社交		非乘客		觀光/出差			
性別	男	72	48.00%	69	46.0%	28	46.7%	70	46.7%	239	46.9%
	女	77	51.33%	79	52.7%	32	53.3%	75	50.0%	263	51.6%
	不詳	1	0.67%	2	1.3%	0	0.0%	5	3.3%	8	1.6%
	合計	150	100.00%	150	100.0%	60	100.0%	150	100.0%	510	100.0%
年齡	19 歲以下	81	54.0%	14	9.3%	5	8.3%	19	12.7%	119	23.3%
	20 歲-29 歲	54	36.0%	43	28.7%	18	30.0%	69	46.0%	184	36.1%
	30 歲-39 歲	5	3.3%	15	10.0%	8	13.3%	28	18.7%	56	11.0%
	40 歲-49 歲	7	4.7%	15	10.0%	13	21.7%	13	8.7%	48	9.4%
	50 歲-59 歲	2	1.3%	31	20.7%	11	18.3%	17	11.3%	61	12.0%
	60 歲以上	1	0.7%	32	21.3%	5	8.3%	4	2.7%	42	8.2%
	合計	150	100.0%	150	100.0%	60	100.0%	150	100.0%	510	100.0%
資訊產品使用經驗	FAX	16	4.2%	11	3.4%	3	2.0%	28	6.5%	58	4.5%
	桌上型電腦	82	21.5%	53	16.2%	26	17.3%	90	10.8%	251	19.5%
	筆記型電腦	33	8.6%	22	6.7%	8	5.3%	48	6.5%	111	8.6%
	有線電視	82	21.5%	72	22.0%	43	28.7%	86	12.4%	283	22.0%
	收音機	37	9.7%	43	13.1%	13	8.7%	42	6.9%	135	10.5%
	PDA	10	2.6%	8	2.4%	3	2.0%	11	1.9%	32	2.5%
	行動電話	121	31.7%	109	33.3%	49	32.7%	121	21.8%	400	31.0%
	其他	1	0.3%	9	2.8%	5	3.3%	4	0.9%	19	1.5%
	合計	382	100.0%	327	100.0%	150	100.0%	430	100.0%	1289	100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：資訊產品使用經驗之其他項目包括 MP3 Player，家用電話等。

2. 使用者特性

(1) 主要旅次目的

各類別民眾之旅次目的整理如表 4.3-3 所示。工作/上學者以上學者較多，工作與上學兩者約呈 1：3 關係。購物/就醫/社交者則以購物及就醫旅次較多；外來旅客之旅次目的則主要為觀光/遊憩及返鄉；另外，非服務性路線乘客之主要旅次目的則以工作、上學、購物三者較高。

表 4.3-3 各類別民眾之旅次主要目的

類別	旅次目的	小計
工作/上學者	工作	41(27.3%)
	上學	109(72.7%)
	合計	150(100.0%)
購物/就醫/社交者	購物	55(36.7%)
	就醫	50(33.3%)
	娛樂/社交	12(8.0%)
	訪友	22(14.7%)
	其他	11(7.3%)
	合計	150(100.0%)
外來旅客	觀光/遊憩	63(42.0%)
	返鄉	65(43.3%)
	出差	7(4.7%)
	其他	15(10.0%)
	合計	150(100.0%)
非乘客	工作	26(43.3%)
	上學	12(20.0%)
	購物	12(20.0%)
	就醫	6(10.0%)
	娛樂/社交	1(1.7%)
	訪友	3(5.0%)
	合計	60(100.0%)

資料來源：本計畫整理。

註：1. 購物/就醫/社交者之其他目的包括「回婆家」等。

2. 外來旅客之其他目的包括「進香」等。

(2)服務性路線使用頻率

工作/上學者及購物/就醫/社交者之服務性路線使用頻率之統計資料整理於表 4.3-4。由表可知，統計結果與一般經驗相符，以工作/上學者之使用頻率較頻繁。

表 4.3-4 不同旅次目的之服務性路線乘客之使用頻率

	工作/上學		購物/就醫/社交		總計	
一天多次	48	32.0%	11	7.3%	59	19.7%
一天一次	48	32.0%	5	3.3%	53	17.7%
一週 3-5 次	16	10.7%	30	20.0%	46	15.3%
一週 1-2 次	20	13.3%	36	24.0%	56	18.7%
一個月 1-3 次	10	6.7%	39	26.0%	49	16.3%
幾個月一次	6	4.0%	25	16.7%	31	10.3%
大概一年一次或更少	2	1.3%	4	2.7%	6	2.0%
合計	150	100.0%	150	100.0%	300	100.0%

資料來源：本計畫整理。

(3)使用交通工具鏈

關於乘客搭乘服務性路線公路客運時之使用交通工具鏈，茲將工作/上學者與購物/就醫/社交為旅次目的之受訪者的統計結果整理於表 4.3-5；外來旅客之使用交通工具鏈則整理於表 4.3-6。

由統計結果可知，當地居民所使用之交通工具鏈並無太大差異，兩者皆以「步行-客運-步行」為最多，均約佔 4 成；其次為「親友接送-客運-步行」，工作/上學者佔 14.0%、購物/就醫/社交者為 18.7%。至於外來乘客亦以「步行-客運-步行」為最多，約佔 30.0%。其次則包括「自己開小客車-客運-步行」、「機車-客運-步行」及「親友接送-客運-步行」等。

表 4.3-5 當地居民搭乘服務性路線所使用交通工具鏈

	工作/上學		購物/就醫/社交		總計
步行-客運-步行	59	39.3%	58	38.7%	117
親友接送-客運-步行	21	14.0%	28	18.7%	49
機車-客運-步行	11	7.3%	20	13.3%	31
腳踏車-客運-步行	16	10.7%	10	6.7%	26
步行-客運-親友接送	8	5.3%	5	3.3%	13
其他	35	23.3%	29	19.3%	64
總計	150	100.0%	150	100.0%	300

資料來源：本計畫整理。

註：1. 出發地為偏遠地區端

2. 其他包括「自行開車-客運-步行」、「步行-客運-機車」等。

表 4.3-6 外來旅客搭乘服務性路線所使用交通工具

	外來旅客	
步行-客運-步行	46	30.7%
自己開小客車-客運-步行	17	11.3%
機車-客運-步行	16	10.7%
親友接送-客運-步行	16	10.7%
步行-客運-親友接送	15	10.0%
其他	40	26.7%
總計	150	100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：其他包括「機車-客運-親友接送」、「計程車-客運-步行」等。

為了解乘客與非乘客之運具選擇差異，本研究針對非乘客詢問其平時所使用之交通工具，茲將使用運具與旅次目的之交叉分析結果整理於表 4.3-7 及圖 4.3-1。由圖表可知，除就醫旅次以親友接送較多之外，其他旅次目的者皆以使用機車及小汽車為較多。

表 4.3-7 非乘客之不同旅次目的與使用交通工具交叉分析表

	步行	騎機車	開小汽車	計程車	鐵路	親友接送	合計
工作	3	12	18	0	0	0	33
	9.1%	36.4%	54.5%	0.0%	0.0%	0.0%	100.0%
上學	0	11	5	0	0	3	19
	0.0%	57.9%	26.3%	0.0%	0.0%	15.8%	100.0%
購物	1	4	9	1	0	3	18
	5.6%	22.2%	50.0%	5.6%	0.0%	16.7%	100.0%
就醫	0	2	2	1	0	5	10
	0.0%	20.0%	20.0%	10.0%	0.0%	50.0%	100.0%
訪友	1	3	3	0	1	1	9
	11.1%	33.3%	33.3%	0.0%	11.1%	11.1%	100.0%
合計	5	32	37	2	1	12	89
	5.6%	36.0%	41.6%	2.2%	1.1%	13.5%	100.0%

資料來源：本計畫整理。

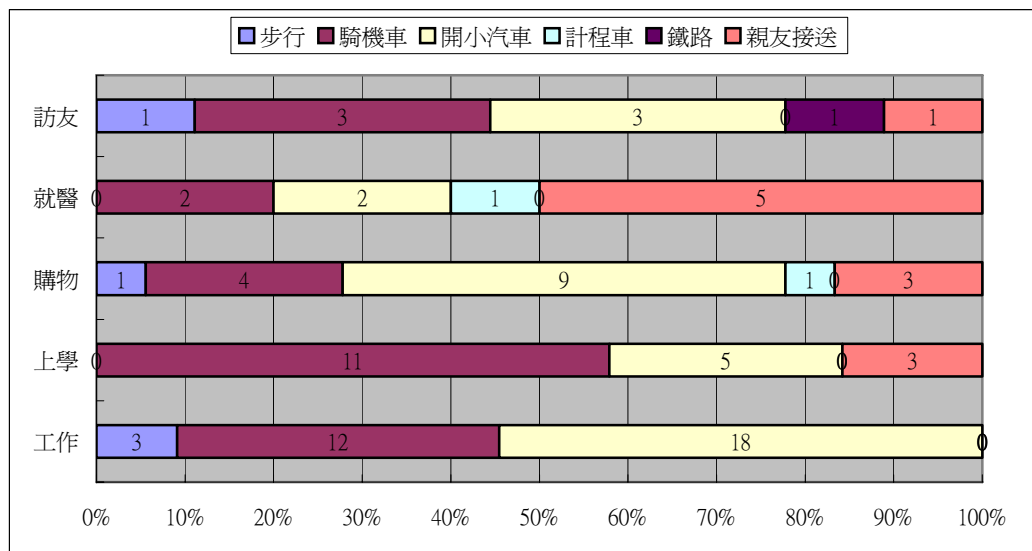


圖 4.3-1 非乘客之不同旅次目的與使用交通工具圖

資料來源：本計畫整理。

(4)使用時間

本研究為了解服務性路線乘客平時的時間損失，詢問受訪者自出發地至站牌時間(Accessing Time)、站牌等候時間(Waiting Time)以及車輛到達時間與業者發布時刻表的時間偏

誤(Schedule Bias)。相關統計結果說明整理如表 4.3-8 至表 4.3-10。

當地居民自出發地(偏遠地區端)至站牌的時間以 5~15 分鐘為最多。而時間損失於 15 分鐘內者約近 80%。(參見表 4.3-8)

當地居民與外來乘客之站牌等車時間並無大差異，約半數之乘客之站牌等車時間為 5~15 分鐘，但亦有近 3 成乘客之等車時間落於 15~30 分鐘之間。另比較不同乘車目的之乘客等車時間可發現，除工作/上學為目的的乘客之等車時間較短外(等車時間超過 30 分鐘不到 5%)，而以購物/就醫/社交為目的之乘客及外來乘客之等車時間則較長(等車時間超過 30 分鐘約佔 8%)。(參見表 4.3-9)

車輛到達時間之偏誤以落於 5~15 分鐘之間為最多，約佔 5 成；亦約有 3 成受訪者表示到達時間的偏誤小於 5 分鐘。若將車輛到達時間的偏誤與地區進行交叉分析可發現，到達時間的偏誤仍有地區上之差異，其中以花蓮及台東地區客運之車輛到達時間偏誤較長。(參見表 4.3-10 及圖 4.3-2)

表 4.3-8 當地乘客自出發地至站牌時間

	~5min	5~15min	15~30min	30min~	總計
工作/上學	35 23.3%	81 54.0%	24 16.0%	10 6.7%	150 100.0%
購物/就醫/社交	43 28.7%	70 46.7%	27 18.0%	10 6.7%	150 100.0%
合計	78 26.0%	151 50.3%	51 17.0%	20 6.7%	300 100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：出發地指偏遠地區端。

表 4.3-9 服務性路線乘客之站牌等車時間

		~5min	5~15min	15~30min	30min~	總計
當地居民	工作/上學	17 11.3%	85 56.7%	41 27.3%	7 4.7%	150 100.0%
	購物/就醫/社交	18 12.0%	79 52.7%	42 28.0%	11 7.3%	150 100.0%
外來旅客		16 10.7%	78 52.0%	44 29.3%	12 8.0%	150 100.0%
合計		51 11.3%	242 53.8%	127 28.2%	30 6.7%	450 100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：出發地指偏遠地區端。

表 4.3-10 客運車到達時間與表訂時間之偏誤

	無差異	~5min	5~15min	15~30min	30min~	總計
工作/上學	12 8.0%	53 35.3%	64 42.7%	16 10.7%	5 3.3%	150 100.0%
購物/就醫/社交	14 9.3%	41 27.3%	76 50.7%	16 10.7%	3 2.0%	150 100.0%
合計	26 8.7%	94 31.3%	140 46.7%	32 10.7%	8 2.7%	300 100.0%

資料來源：本計畫整理。

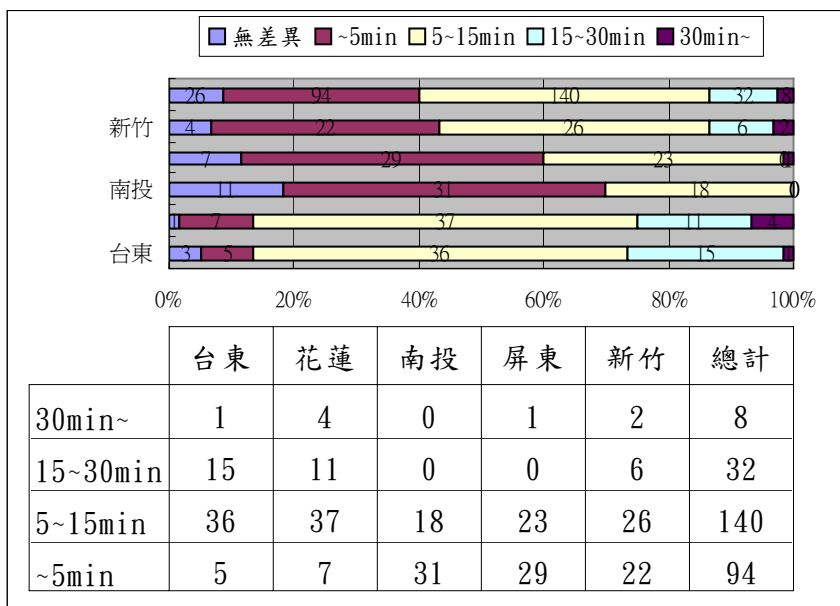


圖 4.3-2 各調查區域之客運車到達時間偏誤

3. 服務性路線營運問題

本研究需求調查係先研提目前服務性路線之相關營運問題，並以 5 尺度量表形式，請受訪者圈選個人所認為之問題嚴重性(嚴重程度由輕微至嚴重分別賦予 1-5 分)，再經算術平均求得各問題之得分，得分愈高者則代表問題愈嚴重。統計結果整理如表 4.3-11 及表 4.3-12 所示。

其中，當地居民認為較嚴重的問題包括「站牌處不知車輛還有多久會來」、「車輛班次太少」以及「行前無適當管道獲知班車確切位置」；而對外來旅客而言，認為較嚴重的問題則為「不知車輛還有多久會來」及「班次太少」。

表 4.3-11 當地居民認為之服務性路線營運問題

	工作/上學	購物/就醫/社交
1.車輛準點性較差	3.1	3.2
2.車輛班次太少	3.3	3.5
3.車輛繞行距離過長	3.0	3.3
4.由住處至車站/站牌距離太遠	2.8	3.0
5.行前無適當管道獲知班車確切位置	3.3	3.4
6.站牌處不知車輛還有多久會來	3.4	3.6
7.經常過於擁擠無座位	2.8	2.7
8.車輛過於老舊或不清潔	3.1	3.0

資料來源：本計畫整理

註：表中為算數平均數，分數越高者表示問題越嚴重，滿分為 5 分。

表 4.3-12 外來旅客認為之服務性路線營運問題

	外來旅客
1.不知在哪裡搭車	2.8
2.不知搭哪班車	2.8
3.不知在哪站下車	2.8
4.不知車輛還有多久會來	3.4
5.班次太少	3.3
6.車輛繞行距離過長	3.0
7.下車後離目的地太遠	3.1
8.經常過於擁擠無座位	2.5
9.車輛過於老舊或不清潔	3.0

資料來源：本計畫整理

本需求調查另以複選方式詢問非乘客不搭乘服務性路線的原因，以明瞭其對於營運問題的感受；並進一步詢問非乘客對於可能改搭服務性路線的作法，以為改善對策之參考。如表 4.3-13 及表 4.3-14。由表可知，非乘客主要不搭乘服務性路線的原因包括「站位離出發地/目的地太遠」、「公車班次太少」等；另有部分受訪者表示已買車代步，所以不選擇搭乘公車。改善作法則以圈選「車輛進行彎繞以盡量鄰近住處」、「提高班車準點性」以及「增加班次」的受訪者較多。

表 4.3-13 非乘客不搭乘服務性路線之原因

不搭乘公車/客運原因	圈選次數	比率
1.班車準點性差	21	14.6%
2.公車班次太少	26	18.1%
3.車輛繞行距離長，花費時間太久	16	11.1%
4.站位離出發地/目的地太遠	34	23.6%
5.無適當管道獲知班車確切位置(行前)	5	3.5%
6.不知車輛還有多久會來(站牌處)	12	8.3%
7.經常過於擁擠無座位	4	2.8%
8.車輛過於老舊或不清潔	3	2.1%
9.票價太高	9	6.3%
10.其他	14	9.7%
合計	144	100.0%

資料來源：本計畫整理。註：其他原因主要為「已買車代步」。

表 4.3-14 非乘客可能改搭客運/公車之改善措施

可能改搭客運/公車之改善措施	圈選次數	比率
1.車輛進行彎繞以盡量鄰近住處	35	26.3%
2.公車可提供預約服務	5	3.8%
3.增加班次	25	18.8%
4.提高班車準點性	26	19.5%
5.搭車前知道車輛即時到站訊息	10	7.5%
6.老舊車輛更新	2	1.5%
7.降低票價	18	13.5%
8.就是不喜歡搭乘	7	5.3%
9.其他(發展捷運系統、沒車...)	5	3.8%
合計	133	100.0%

資料來源：本計畫整理。

4. 聰明公車建置需求

係針對不同旅次目的之乘客及非乘客，詢問其對於聰明公車之建置需求，乘車資訊需求、聰明公車系統提供服務的偏好、以及行前資訊提供方式及偏好等，現逐一說明統計分析結果於後。

(1) 乘車資訊需求

考量乘客所在時點及位置不同，乘車資訊可分為行前、站牌/車站以及車上三類；又因「當地居民」與「外來旅客」兩群對於當地服務性路線的熟悉度不同，因此本研究對其問項也略有不同。茲將乘車資訊需求整理如表 4.3-15 及表 4.3-16 所示。

表 4.3-15 當地居民之乘車需求統計表

項目		工作/上學者		購物/就醫者		非乘客		合計	
出發前	1. 欲搭乘之路線到、離站時刻資訊	132	44.1%	137	46.4%	46	52.3%	315	46.2%
	2. 轉乘路線之相關資訊(搭車地點、票價、路線、時刻等)	98	32.8%	99	33.6%	32	36.4%	229	33.6%
	3. 其他相關訊息(如停駛/誤點等)	69	23.1%	59	20.0%	10	11.4%	138	20.2%
	合計	299	100.0%	295	100.0%	88	100.0%	682	100.0%
到達車站或站牌後	1. 欲搭乘路線之到、離站即時資訊	124	48.4%	125	46.6%	46	55.4%	295	48.6%
	2. 欲搭乘客運車輛之即時位置	83	32.4%	98	36.6%	22	26.5%	203	33.4%
	3. 抵達站牌後之相關轉乘資訊(搭車地點、票價、路線、時刻等)	49	19.1%	45	16.8%	15	18.1%	109	18.0%
	合計	256	100.0%	268	100.0%	83	100.0%	607	100.0%
車上	1. 下一停車站之告示	132	66.0%	137	69.9%	49	76.6%	318	69.1%
	2. 抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢	68	34.0%	59	30.1%	15	23.4%	142	30.9%
	合計	200	100.0%	196	100.0%	64	100.0%	460	100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：車上之其他資訊需求包括「聽歌」、「流行資訊」。

表 4.3-16 外來旅客之乘車需求統計表

項目		外來旅客	
出發前	1.在哪裡搭車，搭哪班車	128	32.7%
	2.欲搭乘客運路線到、離站時刻資訊	115	29.4%
	3.其他相關訊息(如停駛/誤點資訊等)	75	19.2%
	4.轉乘客運路線之相關資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)	73	18.7%
	合計	391	100.0%
到達車站或站牌後	1.欲搭乘客運路線車輛之到、離站即時資訊(車輛幾分鐘後進站?)	127	41.6%
	2.欲搭乘客運車輛之目前即時位置	98	32.1%
	3.抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢	80	26.2%
	合計	305	100.0%
車上	1.下一停車站位之告示	128	45.6%
	2.抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢	99	35.2%
	3.各站點旅遊資訊的介紹	54	19.2%
	合計	281	100.0%

資料來源：本計畫整理。

綜上可知，無論是乘客或非乘客皆較關心車輛之即時所在位置資訊，而非轉乘資訊，此因服務性路線之班次較少，若是錯過班車就需等待較長時間。而外來乘客因不熟悉服務性路線之營運情形，所以其行前資訊的需求尚包括站位資訊。

(2) 聰明公車系統服務的偏好

關於聰明公車系統服務之偏好，本研究採 5 尺度量表評估，就聰明公車系統中與民眾較相關之服務，詢問民眾偏好。評估結果整理於表 4.3-17。

表 4.3-17 不同屬性民眾之聰明公車系統服務之偏好

	工作/上學者	購物/就醫/社交者	非乘客	外來旅客
1.行前乘車資訊查詢	4.1	4.2	4.4	4.5
2.站牌車輛動態資訊顯示	3.9	4.0	3.8	4.1
3.車上站名播報	3.7	4.0	4.0	4.2
4.車輛預約服務	2.7	2.7	3.0	2.8
5.車輛路線彎繞服務	2.9	2.9	3.6	3.4
6.站點旅遊資訊提供	—	—	—	3.7

資料來源：本計畫整理。

註：站點旅遊資訊提供僅詢問外來旅客。

無論何種屬性之民眾皆較偏好乘車動態資訊系統，其中尤以外來旅客認為「行前乘車資訊查詢」最為重要，其次為站牌資訊及車上資訊；或因受訪民眾受限於對公路客運服務型態的認知，使得「車輛預約/彎繞服務」的得分偏低，但就服務性路線之可及性不高、班次少、運量低等問題，撥召式運輸服務在未來仍應有發展空間。

(3)行前資訊提供方式的偏好

民眾對於行前資訊查詢方式的偏好，問卷結果整理於表 4.3-18。由表可知，工作/上學為主要旅次之民眾與外來乘客，因平均年齡層較低之故，較偏好網際網路查詢的方式；而平均年齡層較高之購物/就醫/社交為主要旅次的民眾，則較偏好以專人服務的電話查詢方式。

另外，本需求問卷調查就不同行前資訊之提供管道詢問當地民眾的偏好，發現以「村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板」及「結合有線電視通報」的提供得分較高。統計結果參見表 4.3-19。

表 4.3-18 乘客行前客運資訊查詢方式的偏好

項目	當地居民						外來旅客		合計	
	工作/上學		購物/就醫/社交		非乘客		觀光/出差			
1 電話查詢(專人)	65	21.4%	74	26.5%	20	22.2%	79	24.8%	238	24.0%
2 電話查詢(語音)	54	17.8%	53	19.0%	11	12.2%	61	19.2%	179	18.1%
3 電腦查詢(網際網路)	96	31.6%	61	21.9%	17	18.9%	100	31.4%	274	27.6%
4 手機(WAP)	21	6.9%	20	7.2%	2	2.2%	19	6.0%	62	6.3%
5. 手機簡訊(文字、語音)	41	13.5%	32	11.5%	6	6.7%	49	15.4%	128	12.9%
6 電視	21	6.9%	23	8.2%	10	11.1%	8	2.5%	62	6.3%
7 其他	6	2.0%	16	5.7%	24	26.7%	2	0.6%	48	4.8%
合計	304	100.0%	279	100.0%	90	100.0%	318	100.0%	991	100.0%

資料來源：本計畫整理。

註：其他方式包括「提供時刻表」、「親友告知」等。

表 4.3-19 乘客行前客運資訊查詢方式的可行性程度

	可行性程度								平均得分
	弱	— >				強	不可行	不知道	
	1	2	3	4	5			合計	
1.警察系統通報	61	49	70	42	25	79	34	360	2.7
2.鄰里廣播通報	48	41	111	67	23	41	29	360	2.9
3.村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板	17	31	115	88	89	7	13	360	3.6
4.結合有線電視通報	34	36	102	89	60	24	15	360	3.3

資料來源：本計畫整理。

註：受訪者為當地民眾(公路客運乘客與非公路客運乘客)。

(4)對於現行票價的看法

有 4 成民眾覺得現行票價合理，但也有將近 4 成的民眾認為應該調降，相關統計可參見表 4.3-20。

若詢問民眾是否願意調漲票價以建置聰明公車系統，以提升服務水準，則約有 5 成民表示贊同。相關結果整理於表 4.3-21。

表 4.3-20 民眾對於現行票價之觀感

	合理	不合理應調升	不合理應調降	無意見	總計
工作/上學	66	3	56	25	150
	44.0%	2.0%	37.3%	16.7%	100.0%
購物/就醫/社交	54	4	50	42	150
	36.0%	2.7%	33.3%	28.0%	100.0%
總計	120	7	106	67	300
	40.0%	2.3%	35.3%	22.3%	100.0%

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-21 民眾是否願意因提升聰明公車功能而調漲票價統計表

	願意	不願意	無意見	總計
工作/上學	77	26	47	150
	51.3%	17.3%	31.3%	100.0%
購物/就醫/社交	62	35	53	150
	41.3%	23.3%	35.3%	100.0%
總計	139	61	100	300
	46.3%	20.3%	33.3%	100.0%

資料來源：本計畫整理。

5. 綜合建議

在開放問題部份，主要詢問受訪者對於促進偏遠地區大眾運輸服務的作法。茲將主要意見整理如表 4.3-22 所示。

表 4.3-22 受訪民眾之綜合建議(促進偏遠地區公共運輸服務的作法)

編號	內容
1	應增加班次及路線。
2	應在主線外設立較多支線，無需過於密集，但應有明確的固定班表。
3	由於偏遠地區，不一定每站都有民眾要搭乘，可採撥召公車方式。
4	提升服務水準，如司機態度改善、車輛清潔、清楚站牌、張貼時刻表及路線圖(各站間距離)、提供資訊查詢管道(如網際網路)、站間距離縮短、增加可及性等。
5	開放多家公司競爭，以提升水準。
6	調降票價，並提供折扣優惠及找零服務。
7	車輛普遍都有老舊的問題，或影響搭乘意願，應汰舊換新，並於換新後加強保養與維持清潔，另可利用中小型巴士輸運。

資料來源：本計畫整理。

4.3.2 地方觀光相關業者問卷分析

由於地方觀光相關業者經營之事業(例如國家公園、美術館、渡假村、遊樂園...等)將衍生交通需求，因此與當地之服務性路線間有一定的依存關係。因此本研究特針對地方相關業者發放問卷，以進行地方觀光業者對於服務性路線之需求特性調查。本研究共計發放 77 份問卷，最後回收 26 份(回收率為 33.8%)，樣本的組成整理如表 4.3-23 所示。樣本組成包括農/林場、渡假村、飯店等；分佈區域以南區、北區及東區較多。

表 4.3-23 地方相關業者之回收樣本組成

	北區	中區	南區	東區	合計
國家公園	0	1	1	1	3
博物館/美術館	1	0	1	0	2
渡假村	1	1	2	2	6
飯店	0	0	3	2	5
農/林場	4	1	1	1	7
遊樂園	1	1	1	0	3
合計	8	3	9	6	26

資料來源：本計畫整理。

1. 公路客運服務現況

(1) 行經路線數及班次數

根據回收的問卷發現，行經地方觀光業者所經營事業的公路客運路線並不多，26 家業者中有 15 家(57.7%)回答僅有 1 條路線通過，相關結果參見表 4.3-24。若進一步檢討其行駛班次發現(參見表 4.3-25)，無論假日及平日，回答低於 5 班的業者均超過半數。由此可見，目前公路客運之服務情況並不理想。

表 4.3-24 行經地方相關事業之公路客運路線數

無路線	1 條路線	2 條路線	3 條路線	4 條路線	合計
2	15	5	3	1	26
7.7%	57.7%	19.2%	11.5%	3.8%	100.0%

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-25 行經地方觀光相關事業之公路客運路線的行駛班次數

	~2	3~5	6~10	11~15	15~	不詳	合計
平日	9	5	3	3	4	2	26
	34.6%	19.2%	11.5%	11.5%	15.4%	7.7%	100.0%
假日	9	5	2	4	4	2	26
	34.6%	19.2%	7.7%	15.4%	15.4%	7.7%	100.0%

資料來源：本計畫整理。

(2)公路客運服務問題

本研究以 5 尺度量表詢問地方觀光相關業者，對於偏遠地區公路客運問題嚴重性的看法。統計結果整理如表 4.3-26。觀光業者覺得較嚴重之問題包括「車輛班次太少」及「乘客於站牌處不知車輛還有多久會來」，回答結果與乘客類似。

(3)前往該觀光事業之交通工具

由前述公路客運經營現況及服務問題的檢討可知，目前偏遠地區之公路客運對於地方觀光事業之服務並不理想。

本需求問卷詢問觀光業者，平時前往該事業之遊客所使用的交通工具為何種，統計結果發現，以自用車及遊覽車較多，其所佔平均比率分別為 52.7%及 26.3%。而搭乘公路客運比率較少，平均僅較步行、腳踏車/機車為多。相關分析結果整理於表 4.3-27。

表 4.3-26 地方業者認知之公路客運服務問題嚴重性

偏遠地區公路客運問題嚴重性	平均得分
1.車輛準點性較差	1.9
2.車輛班次太少	3.4
3.車輛繞行距離過長	2.0
4.乘客於行前無適當管道獲知班車確切位置	2.7
5.乘客於站牌處不知車輛還有多久會來	3.0
6.車輛過於老舊或不清潔	2.4

資料來源：本計畫整理。

註：其他意見包括「乘客少使得客運業者虧損」、「發車時間不恰當」。

表 4.3-27 前往該地方事業旅客之交通工具

使用交通工具別	比率(%)
自用車	52.7%
遊覽車	26.3%
接駁專車	7.6%
公路客運/公車	4.2%
機車	3.6%
腳踏車	0.4%
步行	0.2%

資料來源：本計畫整理。

2. 運輸服務供需型態

(1) 公車需求型態

本需求問卷調查中，針對觀光業者認為「較佳之公車運輸服務型態」詢問意見。問卷結果發現，無論為何種觀光相關事業，有將近 7 成業者表示「中小型公車」較適合其觀光事業；亦有將近 7 成觀光業者認為固定班表/路線較佳。統計結果整理於表 4.3-28 及表 4.3-29。

(2) 接駁專車供給型態

26 份回收相關觀光業者中，有 11 家業者提供接駁專車服務，約佔整體之 42.3%，其中以飯店業者提供接駁專車之比率最高；而以農/牧場與渡假村之提供比率最低。（相關結果可參見表 4.3-30）

而提供接駁專車業者之營運情形整理如表 4.3-31 所示。由表可知，以提供 1 條路線、中小型巴士經營、固定路線之業者較多；而其經營多為觀光業者自行經營，且絕大部分不與其他單位共用。

表 4.3-28 相關觀光業者認為較適合其事業的公車車種

	大型公車	中小型公車	皆可	無意見	總計
國家公園	0	3	0	0	3
博物館/美術館	0	2	0	0	2
渡假村	0	4	2	0	6
飯店	1	4	0	0	5
農/林場	1	4	1	1	6
遊樂園	1	1	1	0	3
總計	3(11.5%)	18(69.2%)	4(15.4%)	1(3.8%)	26(100.0%)

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-29 相關業者認為較適合其事業的公車班表設計

	無固定班表及路線（預約、及戶接送）	設定基本路線但可彈性彎繞	固定班表、固定路線	無意見	總計
國家公園	0	1	2	0	3
博物館/美術館	0	1	1	0	2
渡假村	1	0	4	1	6
飯店	0	1	4	0	5
農/林場	0	0	6	1	7
遊樂園	0	1	1	1	3
總計	1 (3.8%)	4 (15.4%)	18 (69.2%)	3 (11.5%)	26 (100.0%)

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-30 相關業者提供接駁專車現況

	已提供	尚未提供	總計
國家公園	1	2	3
博物館/美術館	1	1	2
渡假村	2	4	6
飯店	4	1	5
農/林場	1	6	7
遊樂園	2	1	3
總計	11 (42.3%)	15 (57.7%)	26 (100.0%)

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-31 相關觀光業者接駁專車之營運型態

項目	內容	小計
路線數	1 條路線	6
	2 條路線	3
	3 條路線	1
	4 條路線	1
車型	大型公車	3
	中小型公車	6
	皆有	2
服務型態	無固定班表及路線 (預約、及戶接送)	3
	設定基本路線但可彈性彎繞	1
	固定班表、固定路線	7
經營型態	自行經營	6
	委託運輸業者經營	4
	與客運業者合作	1
與其他單位共用	是	1
	否	10

資料來源：本計畫整理。

註：樣本數為 11 業者。

至於現階段尚未提供接駁專車服務之業者(15 家)中，未來仍無計畫提供者有 10 家，約佔 66.7%，惟表示可能實施的 5 家業者中，另有 3 家表示可能會與其他單位共用接駁專車。整理如表 4.3-32。

表 4.3-32 相關業者之接駁專車提供計畫

項目	內容	小計
經營方式	自行經營	1
	委託業者經營	4
	無計畫	10
與其他單位共用	可能實施	3
	不會實施	12

資料來源：本計畫整理。

註：樣本數為 15 業者。

3. 綜合意見

茲將相關觀光業者對於有效促進偏遠地區之公共運輸服務及觀光發展的作法建議，整理如表 4.3-33 所示。

表 4.3-33 相關觀光業者之綜合建議(促進偏遠地區公共運輸服務的作法)

編號	內容
1	配合聯外道路，可使用中小型巴士輸運，以減少交通阻塞問題和事故。
2	政府可補助當地相關業者，增加接駁車班次之行駛，彌補偏遠區域之運輸盲點及增進觀光人潮。
3	徹底改善偏遠地區連外道路，並結合當地(如原住民鄉)產業整合及觀光事業之發展，分年實施改善。
4	接駁專車服務可與民間旅遊業者合作，結合套裝旅遊方式進行，提高無自用車之消費者進場消費意願，配合節慶，推出各類促銷活動，刺激業績提升應業額。並由行銷手段以進行促銷。
5	依地方特性，接駁專車可設計每日依固定班次及時間進行旅遊路線之定點式循環。
6	車輛舒適性、司機的服務品質及時間準點性上，以及景點解說均有加強的空間。
7	依地區特性，接駁專車建議可有旅遊旺季及淡季之分，暑期旺季期間應增加接駁次數，而淡季則可彈性減少。

資料來源：本計畫整理。

4.3.3 公路客運業者問卷分析

本研究針對公路總局各區監理所所轄之客運業者，發放共 34 份問卷，最後回收 23 份(回收率為 67.6%)。以下說明客運業者之問卷分析結果。

1. 經營現況與面臨問題

(1)營運現況

依據回收問卷資料，整理服務性路線的營運現況，包括每班平均搭載人數及收入。由業者提供的資料可知，每班平均搭載人數多在 10~20 人間(65.0%)、平均搭載人數為 12.3 人。整理如表 4.3-34 所示。

表 4.3-34 客運業者提供之服務性路線平均每班搭載人數

	平均人數 (人/班)	~10 人 (業者數)	10~20 人 (業者數)	20 人~ (業者數)	不詳 (業者數)	合計 (業者數)
載客人數	12.3	6 30.0%	13 65.0%	1 5.0%	3 —	23 —

資料來源：本計畫整理。

依據業者提供資料計算，服務性路線之每班平均收入為 389.5 元；但約有 30.0%業者表示其收入於 200 元之內。資料整理於表 4.3-35。

表 4.3-35 客運業者提供之服務性路線平均每班收入

	平均收入 (元/班次)	~100 元	100~200 元	200 元~	不詳	合計
營運收入	389.5	3 15.0%	3 15.0%	13 65.0%	4 —	23 —

資料來源：本計畫整理。

(2)服務性客運路線問題

本需求調查利用 5 尺度量表，詢問客運業者目前服務性路線之營運問題，現將結果整理如下。

問題嚴重程度

客運業者認知之服務性路線普遍存在的問題，整理如表 4.3-36 所示。由表可知，問題嚴重程度較高者包括「搭乘人數少」以及「補貼金額不足」。

表 4.3-36 客運業者認知之服務性路線問題

服務性路線問題	平均得分
(1)搭乘人數少	4.8
(2)票價訂得太低	2.8
(3)尖離峰（或淡旺季）乘客數差異太大	4.1
(4)成本太高(薪資、場地費用等)	4.3
(5)補貼金額不足	4.8
(6)政府管制嚴格，致使營運缺乏彈性	3.7

資料來源：本計畫整理。

註：其他原因包括「人口外移」、「營運區域地廣人稀」等。

虧損原因

結果整理如表 4.3-37 所示。由表可知，業者普遍認為服務性路線虧損原因並非出自服務品質，而為「政府補貼金額不足」。

表 4.3-37 客運業者認知之服務性路線虧損問題

服務性路線虧損問題	平均得分
(1)班次太少，使得乘客搭乘意願低落	2.5
(2)營運方式缺乏彈性(無法隨招隨停或彎繞等)，致使搭乘意願低落	2.4
(3)乘客前往站牌之距離過遠，或欲搭乘班次無人接送，致使搭乘意願低落	2.3
(4)乘車資訊(時刻表、路線圖等)不足，	1.9
(5)票價太低，不敷成本	3.7
(6)政府補貼金額不足	4.6

資料來源：本計畫整理。

註：其他原因包括「人口外移」、「營運區域地廣人稀」。

改善對策

本問卷調查進一步詢問客運業者認知之改善方法，統計結果整理如表 4.3-38 所示。經與乘客問卷比較發現，對於乘客較重視之改善對策，如「增加班次」、「提供資訊服務」等，業者的平均得分較低，而以「提高政府補貼金額」得分最高，亦即業者普遍覺得改善系統服務之最有效方式，在於政府應提高補貼款，以減少業者的虧損負擔。

表 4.3-38 客運業者認知之服務性路線改善對策

服務性路線改善方法	平均得分
(1)增加班次，提昇乘客搭乘意願	2.9
(2)增加乘客使用方便性(如提供彎繞服務或隨召隨停)	2.9
(3)提高票價	2.7
(4)提高政府補貼金額	4.7
(5)提供乘客資訊服務，提昇乘客搭乘意願	3.4
(6)車輛汰舊換新，提昇乘客搭乘意願	3.4

資料來源：本計畫整理。

2. 聰明公車系統發展

(1) 功能需求

本需求調查將聰明公車系統需求分為乘車資訊系統、營運管理系統兩部分，詢問客運業者對其功能之偏好，分析結果整理如表 4.3-39 及表 4.3-40 所示。

乘車資訊系統

乘車資訊系統可分為行前資訊系統、車站/站牌資訊系統及車內資訊系統：關於行前資訊系統，客運業者認為「路線及站位查詢」及「路線時刻表查詢」較重要；車站/站牌資訊系統則認為「顯示車輛預定到達時間」及「路線班表及費率查詢」較重要；至於車內資訊系統則認為「顯示下一站之站名」之資訊較重要。

表 4.3-39 客運業者對乘車資訊系統之功能偏好

乘車資訊系統		平均得分
行前資訊系統	(1)路線及站位查詢	4.0
	(2)路線時刻表查詢(重要站)	4.3
	(3)到達目的地時刻查詢	3.7
	(4)路線票價查詢	3.8
	(5)轉乘資訊查詢	3.4
車站/站牌資訊系統	(1)顯示車輛預定到達時間	4.0
	(2)班車路線與車輛即時位置查詢	3.6
	(3)提供車站與週遭配置圖查詢	3.7
	(4)路線班表及費率查詢	4.0
	(5)顯示即將到站車輛可用座位	2.6
車內資訊系統	(1)顯示下一站之站名	3.9
	(2)顯示轉乘接駁資訊	3.5
	(3)顯示班車預定到站時間	3.4
	(4)顯示車輛目前位置	3.3
	(5)站點旅遊資訊	3.3

資料來源：本計畫整理。

營運管理系統

就車隊之營運管理系統，本需求調查分就車輛監控、行車安全、人員/車輛排班以及電子票證之功能需求，詢問業者意見。其中，關於車輛監控，客運業者認為「班車到站時間預測」、「車輛即時位置監控」以及「班車準點通告裝置」較重要；行車安全則認為「駕駛狀況紀錄裝置」及「車輛緊急事故通報設施」較重要；車輛與人員排班系統之重要性則相同；至於電子票證系統則認為「自動化票務統計分析」功能較重要。

表 4.3-40 客運業者對營運管理系統之功能偏好

營運管理系統		平均得分
車輛監控系統	(1)車輛即時位置監控	3.8
	(2)班車到站時間預測	3.9
	(3)車上乘客計數裝置	3.3
	(4)班車準點通告裝置	3.8
行車安全系統	(1)駕駛狀況紀錄裝置(如行車紀錄器)	4.7
	(2)駕駛輔助裝置(如外加監視器以提昇行車安全)	4.2
	(3)車輛緊急事故通報設施	4.6
人員/車輛排班系統	(1)人員排班資訊系統	4.2
	(2)車輛排班資訊系統	4.1
電子票證系統	(1)自動化票務統計分析	4.3
	(2)電腦驗票	4.0
	(3)電子票證之加值應用	4.0

資料來源：本計畫整理。

(2)系統發展優先順序

另外，本需求調查針對前述各項聰明公車子系統，詢問客運業者系統發展之優先程度，統計結果整理於表 4.3-41。由表可知，業者認為「行車監控系統」及「行車安全系統」之建置優先程度較高。

表 4.3-41 客運業者認為之各聰明公車子系統的發展優先程度

聰明公車子系統	優先程度得分
(1)行前乘車資訊系統	3.9
(2)車站/站牌資訊系統	4.1
(3)車上資訊系統	3.9
(4)行車監控系統	4.4
(5)行車安全系統	4.3
(6)自動化排班系統	3.7
(7)電子票證系統	4.0

資料來源：本計畫整理。

(3)系統發展問題與限制

有關後續聰明公車系統的引進與發展，業者可能面臨的問題與限制，業者認為問題嚴重程度較高者為「資金不足」及「營運規模不足以投資」兩項。相關統計整理於表 4.3-42。

表 4.3-42 客運業者認為之引進聰明公車的問題與限制

系統發展問題與限制	問題存在程度
(1)技術/專業人員不足	4.0
(2)資金不足	4.4
(3)營運規模不足以投資	4.4
(4)與現有系統整合不易	4.1
(5)政策/法令配合不足	3.4
(6)推行組織機構不足	3.5

資料來源：本計畫整理。

(4)行前資訊提供

與當地民眾問卷一般(參見表 4.3-19)，本需求問卷調查就不同行前資訊之提供管道詢問客運業者的意見，以了解其可行性。統計結果發現「結合有線電視通報」的提供一項得分較高。統計結果參見表 4.3-43。

表 4.3-43 客運業者認知行前資訊提供方式的可行性

	可行性程度								平均得分
	弱	— >				強	不可行	不知道	
	1	2	3	4	5			合計	
(1)警察系統通報	9	1	3	1	3	3	3	23	2.3
(2)鄰里廣播通報	7	5	1	2	3	2	3	23	2.4
(3)村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板	6	3	3	5	2	2	2	23	2.7
(4)結合有線電視通報	6	1	3	5	6	1	1	23	3.2

資料來源：本計畫整理。

3. 綜合意見

彙整客運業者對於偏遠地區建置聰明公車系統的其他建議於表 4.3-44。

表 4.3-44 客運業者對於偏遠地區公路客運建置聰明公車系統的建議

編號	內容
1.	偏遠地區人口外移後，人口結構改變(主要客源為老人及小孩)，因此建置聰明公車對營運績效幫助有限。相關建議如後： 1.建置及維護經費全數由政府負擔且不應由虧損補貼款扣抵。 2.老殘及孩童票等優待票既是社會福利政策，應由政府編列預算支付，不應由業者自行吸收。
2	1.服務人群以提供"人性服務"最貼切，且受人肯定歡迎。時下盛行之自動語音電話服務，最受人詬病，被責為最惡劣不親切之倒退措施。故除非數量龐大且屬於簡易之動作可以資訊機械代替外，切勿改變為非人性之措施。 2.服務措施改為資訊化後，若服務人員仍然無法減少，則恐遭受指摘。
3	鄉村化地區人口少，搭車人數極少，使用較高科技之系統較不合適，需要乘車者大都是老年人，學生都是乘坐特約專車。
4	智慧型可顯示站牌，只重點設置，無法告知所有乘客所需乘車資訊，沿線皆設置經費過大，加上乘客數不多，投資效益不佳。
5	偏遠地區服務路線目前因補貼金額未達營運虧損額度，業者在接受補貼後，仍呈現虧損狀況。因此，若欲建置聰明公車系統，經費來源恐將是能否成功之最大因素。另客運業者目前資訊專業人員不足，較難配合系統建置。
6	目前客運業者，年年處於虧損狀態，如要提升建置聰明公車之系統，維持偏遠路線行駛，建請政府相關單位能體恤業者經營上之困境，多給予提撥補助金額，才能延續偏遠地區之班車服務。

資料來源：本計畫整理。

4.3.4 政府主管機關問卷分析

本需求調查於政府機關部分，分別對中央主管機關及地方主管機關發放問卷，共 24 份問卷，最後回收 16 份(回收率為 66.7%)，如表 4.3-45 所示。以下說明政府主管機關之問卷分析結果。

表 4.3-45 政府主管機關之回收樣本的組成

單位	份數
中央主管機關	6
地方交通主管機關	10
合計	16

資料來源：本計畫整理。

1. 偏遠地區服務性路線課題

(1)服務性公路客運問題

本研究以 5 尺度量表詢問主管機關對於現行服務性路線問題的看法，其中中央主管機關認為「小汽車/機車成長快速」及「車輛班次太少」較嚴重；而地方交通主管機關則認為「車輛班次太少」及「民眾於站牌處不知車輛還有多久會來」較嚴重。(參見表 4.3-46)

表 4.3-46 政府主管機關認為之服務性路線營運問題

服務性路線問題	中央主管機關 得分	地方交通主管機 關得分
1.車輛準點性較差	2.4	3.9
2.車輛班次太少	4.2	4.8
3.車輛繞行距離過長	2.8	4.0
4.民眾由住處至車站/站牌太遠	2.8	3.8
5.民眾於行前無適當管道獲知班車確切位置	2.8	3.6
6.民眾於站牌處不知車輛還有多久會來	3.5	4.4
7.車輛過於老舊或不清潔	3.3	3.0
8.小汽車/機車成長快速	4.7	3.9

資料來源：本計畫整理。

(2) 監督管理作業困難性

關於監督管理作業困難性的統計如表 4.3-47。由於中央主管機關與地方主管機關各有其權限，中央主管機關表示「票價收入不透明」、「運量統計分析資料不明確」之作業困難性較高；而地方主管機關主要負責民眾的申訴與陳情的處理，是故認為「緊急事故的通報處理」及「運量統計分析資料不明確」是目前監理作業較困難的地方。

表 4.3-47 政府主管機關認知之服務性路線監督管理作業困難性

監督管理作業困難性	中央主管機關 得分	地方交通主管機關 得分
1.票價收入不透明	3.8	2.6
2.未按班表發車(減班)	2.3	3.0
3.未按班表發車(脫班)	2.3	2.9
4.緊急事故的通報處理	3.2	3.2
5.運量統計分析資料不明確	3.8	3.2
6.未按核定路線行駛	2.3	2.8

資料來源：本計畫整理。

(3) 社區巴士可行性

近年已有不少鄉鎮委託運輸業者經營免費社區巴士，服務地方上民眾之運輸或接駁之需求，因此本研究亦調查政府主管機關，對於社區巴士可行性的意見，茲將結果整理於表 4.3-48。由表可知，大多數主管機關皆表贊成，而反對所持理由則為「應落實使用者付費，不足處再由政府補助」及「民眾住處不集中」。另贊成者多認為應以固定額度實施補助。

表 4.3-48 政府主管機關認知之偏遠地區行駛免費社區巴士的可行性

		中央主管機關	地方交通主管機關	合計
可行	固定額度	3	5	8 (53.3%)
	依載客量補助	1	4	5 (33.3%)
不可行		2	0	2 (13.3%)
合計		6	9	15 (100.0%)

資料來源：本計畫整理。

2. 聰明公車系統發展

(1) 系統發展優先順序

本需求調查針對政府主管機關，詢問對於聰明公車子系統各功能發展之優先程度，統計結果整理於表 4.3-49。

由表可知，乘車資訊系統中，行前資訊系統以「車輛停駛/誤點等即時資訊的提供」得分較高；站牌/車站動態資訊系統主要提供「車輛到離站資訊顯示」、「車輛所在位置顯示」以及「路線/班表及轉乘規劃查詢」，彼此間並無大差異；而車內資訊系統則以「站名播報」得分較高。

營運管理系統各項子系統所提供功能之優先發展程度得分均高。若比較各子系統平均得分，則可發現「行車即時監控系統」與「行車安全系統」之優先發展程度較高。

(2) 系統發展問題與限制

本需求問卷調查亦詢問政府主管機關有關系統發展問題與限制，結果整理於表 4.3-50。由表可知，與客運業者回答結果類似，係以「市場規模不足」及「業者資金不足」為較嚴重之課題與限制。

3. 綜合意見

需求調查最後保留開放性問題，請政府主管機關填答「有效促進偏遠地區大眾運輸服務之作法」以及「如何追求偏遠地區聰明公車系統之永續經營」兩項問題，相關建議整理於表 4.3-51、表 4.3-52。

表 4.3-49 政府主管機關認知之各聰明公車子系統的發展優先程度

各聰明公車子系統的發展優先程度	中央 主管機關	地方交通 主管機關	合計
1.行前資訊系統			
(1) 公車即時所在位置查詢	4.5	4.5	4.5
(2) 搭乘地點查詢	4.5	4.5	4.5
(3) 路線/班表及轉乘規劃查詢	4.3	4.4	4.4
(4) 到達目的地之花費時間查詢	3.5	4.0	3.8
(5) 車輛停駛/誤點等即時資訊的提供	5.0	4.6	4.8
(6) 路線沿途景點介紹	3.2	3.3	3.3
2.站牌/車站動態資訊系統			
(1) 車輛到離站資訊顯示	4.3	4.3	4.3
(2) 車輛所在位置顯示	4.7	4.2	4.4
(3) 路線/班表及轉乘規劃查詢	4.7	4.3	4.4
3.車內資訊系統			
(1) 站名播報	4.0	4.3	4.2
(2) 各站點之旅遊資訊提供	3.8	3.4	3.6
(3) 轉乘資訊提供	4.0	4.0	4.0
(4) LCD 等多媒體服務	3.2	3.6	3.4
4.電子票證系統	4.5	4.4	4.4
5.行車即時監控系統			
(1) 車輛準點控制	5.0	4.6	4.8
(2) 異常狀況監控	4.8	4.6	4.7
6.排班調度規劃系統			
(1) 人員排班	4.5	3.9	4.1
(2) 車輛排班調度	4.8	4.2	4.4
7.營運分析系統			
(1) 運量統計分析	4.2	4.3	4.3
(2) 營運路線/路網規劃分析	4.0	4.4	4.3
8.行車安全系統			
(1) 緊急事故通報處理	4.8	4.7	4.8
(2) 駕駛輔助(車外錄影)	4.3	4.2	4.3
(3) 數位式行車紀錄器	4.7	4.7	4.7
9.公車即時資訊的應用(路況資訊蒐集)	4.0	4.3	4.2

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-50 政府主管機關認知之引進聰明公車的問題與限制

	中央主管機關	地方交通主管機關	合計
1.市場規模不足	4.5	4.4	4.4
2.業者技術專業人員不足	3.2	3.5	3.4
3.業者資金不足	4.0	4.7	4.4
4.政策法令配合不足	4.0	3.9	3.9
5.相關組織機關推動不足	4.0	3.8	3.9

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-51 政府主管機關認為可提昇偏遠地區大眾運輸服務的作法

編號	內容
1	政府應給予適當營運虧損補貼及輔以優惠措施，以提升業者經營服務性路線之意願。
2	針對具有經濟規模(如觀光景點，特殊農產...)，可結合旅遊路線與當地居民使用發展具有經濟價值之旅遊景點(飯店、住宿業者..)；而不具規模者，則提供滿足基本生活功能之旅次需求。
3	輔導業者改善服務品質，推動公車即時資訊系統。並藉由排班調度系統及行車監控系統的掌控，避免脫班、減班的情事發生，以提升民眾的信心。
4	主管機關應積極投入及協調偏遠地區服務性客運的經營，並建立各種鼓勵業者經營之配套措施，建議放寬業者附屬業務的經營權利，增加對於偏遠路線的財務挹注協助業者能永續經營。
5	建議地方政府發展免費或付費之社區接駁公車，或可交由鄉公所經營，如有虧損再直接補貼鄉公所。並提供轉乘服務，給予票價優惠。
6	目前各業者配置於偏遠地區路線之車輛，普遍存在車輛老舊的問題，嚴重影響其安全性。惟該區域基於道路環境等狀況，尤應優先配置性能較佳之車輛，故建議應就偏遠路線車輛規範強制汰換年限。
7	提供較佳的候車環境。

資料來源：本計畫整理。

表 4.3-52 政府主管機關建議之偏遠地區聰明公車系統永續經營作法

編號	內容
1	主管機關應協助業者開闢永續經營的財源，除了虧損補貼外，在促進大眾運輸方案內應增列補助聰明公車營運之固定的通訊費及系統維運費，以輔導業者推動聰明公車系統。
2	系統實施前應多做宣傳，教育民眾搭乘使用方式
3	開發系統附加價值應用，結合廣告行銷，旅遊資訊傳播
4	協助業者改善調度及人員管理，並對推動良好之業者予以獎勵。
5	建議由地方政府編列預算自行辦理，或公告委外經營
6	中央機關近年來為針對市區公車大幅補助或經費補助設置聰明公車系統，而財政窘困的地方政府提報申請案，往往未獲經費補助。建議應考量城鄉平衡，給予適當經費補助，俾利推動與執行。
7	聰明公車系統之永續經營，有賴於運量之提升。因目前偏遠路線之乘客多係固定客源(如當地居民)，故可藉由沿線旅遊景點之推廣，結合旅遊業者之套裝行程，使一般民眾對系統有新的認識，達到行銷目的。
8	<p>聰明公車之永續經營應針對具有規模報酬市場進行，不應將資源浪費於偏遠路線，俟民眾使用習慣成熟後，再逐步推廣。目前以各縣市發展公車情況觀之，僅有大都會地區發展稍具規模，其餘一般縣市礙於人口密度與運具使用習性，成功機率不高。建議如下：</p> <p>(1)偏遠路線依目前經營特色與票價少有永續經營之可能，不應有永續迷思。</p> <p>(2)若要改變運具使用習慣，則應考量「稀少性」特質，但目前國人使用私人運具習慣已成熟，相關偏遠地區實施管制方式，並非易事。</p>
9	對於聰明公車之偏遠特性經營，票價有財務平衡之困難性，唯有與觀光旅遊路線結合或其他方式，才有其發展契機，並且路線上具有運具不可替代性，某些景點僅能為地居民進出與大眾運輸工具使用，私人運具採取管制進入方式。
10	偏遠地區發展 APTS，若無效益，則可不需浪費資源，建議直接補貼即可。

資料來源：本計畫整理。

4.4 小結

1. 偏遠地區服務性客運路線營運問題

本研究之問卷調查係利用五尺度量表，請不同屬性受訪者圈選目前認為服務性客運路線存在問題之嚴重性。以下彙整不同屬性受訪者認為之服務性客運路線問題如表 4.4-1 所示。

由表可知，民眾普遍認為「班次太少」，「資訊不足」為主要問題；而運輸業者則認為「搭乘人數過少」、「補貼金額不足」為主要問題。此結果明顯反映偏遠地區服務性路線營運之惡性循環問題癥結：亦即乘客之最大需求在於「增加班次」，但客運業者普遍持保守態度，認為運量不大，多僅維持最小限度之班次服務，並以接受政府補貼維持營運。因此陷入偏遠地區客運服務的「乘客數減少/服務品質低落」的惡性循環。

故期望藉由聰明公車系統之建置，提供更完整資訊及準點性的維持，可促使民眾更放心搭乘，進而提升使用率，同時由平時營運資料的累積與分析，業者也更能了解乘客需求所在，進而調整更有效率/效益的路線及班表。簡言之，藉由聰明公車建置，可讓業者握有更多資源，以提昇服務水準，進而增進載客數及營收。

2. 聰明公車系統服務

(1) 系統功能需求

民眾普遍表示等車時間較長，且反映不知車輛何時會來，因此，車輛準點性的維持及異常狀況查詢/告知為民眾最大資訊需求。就乘車資訊系統的偏好而言，不同屬性民眾(尤以外來旅客)皆認為行前乘車資訊查詢最為重要，其次為站牌資訊及車內資訊。

而客運業者及主管機關對於聰明公車系統功能則對於「行車監控系統」及「行車安全系統」較重視。另外，由於政府主管機關表示票價收入及運量統計資料的監理作業較困難，因此票價收入以及發車情形透明化亦是政府機關之重要功能需求。

表 4.4-1 不同屬性受訪者對於服務性客運路線問題之感受

使用者		問題
當地居民	工作上學者	1.車輛班次太少 2.行前無適當管道獲知班車確切位置 3.站牌處不知車輛還有多久會來
	購物/就醫/社交者	1.車輛班次太少 2.站牌處不知車輛還有多久會來 3.行前無適當管道獲知班車確切位置
	非乘客	1.站位離出發地/目的地太遠 2.公車班次太少
外來旅客		1.不知車輛還有多久會來 2.班次太少
運輸業者		1.搭乘人數少 2.補貼金額不足
政府主管機關		1.車輛班次太少 2.小汽車/機車成長過速 3.民眾於站牌處不知車輛還有多久會來
地方相關業者		1.車輛班次太少 2.乘客於站牌處不知車輛還有多久會來

資料來源：本計畫整理。

(2)行前資訊查詢

對於乘客而言，「行前資訊」提供為其重要需求。但因旅次目的、年齡等屬性不同，對於資訊取得方式的偏好略有不同，其中通勤/通學者(年齡層較低)較偏好「網際網路查詢」；而購物/就醫者(年齡層偏高)則較偏好「電話(專人)查詢」，因此應針對不同特性路線，規劃設計不同之資訊提供方式。

另外，由於偏遠服務性路線之可及性較差，出發地與客運站位的距離較長，因此，本研究研提行前資訊提供管道，包括(1)警察系統通報；(2)鄰里廣播通報；(3)村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板；(4)結合有線電視通報，詢問當地民眾及運輸業者的偏好。結果發現，以「結合有線電視通

報」與「村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板」得分較高。當地民眾與客運業者對於行前資訊提供管道偏好的比較，可參見表 4.4-2。

表 4.4-2 當地民眾與客運業者對於行前資訊提供管道偏好的比較

	當地居民	運輸業者
(1)警察系統通報	2.7	2.3
(2)鄰里廣播通報	2.9	2.4
(3)村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板	3.6	2.7
(4)結合有線電視通報	3.3	3.2

資料來源：本計畫整理。

第五章 服務性公路客運路線 APTS 技術應用分析

根據第二章國內外 APTS 之發展經驗可知，服務性公路客運路線 APTS 的內容主要包括資訊服務系統、營運管理系統、電子票證系統以及行車安全系統等，為達成各系統之功能，必須仰賴各種不同的電子、電腦與通訊技術。APTS 相關技術包括車輛定位技術、電子票證、行車紀錄、資訊顯示、電腦與網路科技與運具安全以及通訊科技等。透過應用與整合這些技術，方能促進現有大眾運輸資源的有效利用，增加乘客與管理者的方便性，同時提昇運輸系統的安全性。

APTS 各發展子系統與相關技術之關聯性可詳見表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 APTS 各子系統與相關技術之關聯性彙整表

相關技術 APTS 子系統		車輛定位	電子票證	行車紀錄	資訊顯示	電腦軟體	運具安全	有線通訊技術	無線通訊技術
資訊服務		○			○	○		○	○
營運管理	行車監控	○		○		○		○	○
	排班調度規劃	○				○		○	○
	營運分析	○	○	○		○		○	
行車安全		○		○		○	○	○	○
電子票證			○			○		○	○

資料來源：本計畫整理

以下各節就服務性公路客運路線 APTS 相關技術進行分析說明，俾供運輸業者及相關單位後續建置時之參考。

5.1 APTS 相關技術回顧

5.1.1 車輛自動定位技術

車輛自動定位系統（Automatic Vehicle Location, AVL）可使監控端或駕駛人本身知道車輛現在所在位置，以進行動態指派、路徑

導引或緊急救援等多項服務。一般常用之車輛自動定位技術包含無線電定位法（Radio Positioning）與信號柱定位法（Signpost）。無線電定位法中目前較常用者為衛星定位系統、行動電話定位及信號柱定位。

1. 衛星定位系統

衛星定位系統使用繞極衛星所發射之無線電波至地面接收器所需之時間，以推算地面接收器所在之經緯度，為目前廣泛使用之定位系統。但由於衛星與地面接收器間之無線電波必須為直線傳輸，大樓或樹木之遮蔽將對信號造成阻礙。

目前全世界主要使用兩套衛星定位系統：一為美國國防部所主導之全球定位系統（Global Positioning System, GPS），另一為前蘇聯所發展之全球導航衛星系統（GLObal Navigation Satellite System, GLONASS），此兩系統均各由 24 顆衛星所構成，兩系統之衛星軌道面、軌道高度與使用電波頻率均有差異。但運作之原則上均是讓使用者無論於何時何地均能接收到 4 顆（或以上）衛星訊號以進行定位。此兩系統之基本資料比較如表 5.1-2 所示。

表 5.1-2 GPS 與 GLONASS 比較表

系統類別	GPS	GLONASS
發展國家	美國	前蘇聯
衛星顆數	24 (含 3 顆備用衛星)	24 (含 3 顆備用衛星)
衛星軌道數	6	3
每一軌道衛星數	4 (非均勻分布)	8 (均勻分布)
衛星軌道傾斜角	55°	64.8°
衛星高度	20,200 公里	19,100 公里
衛星軌道週期	11H58M	11H15M
載波頻率 L1	1575.42MHz	1598.0625~1615.5MHz
載波頻率 L2	1227.60MHz	1242.9375~1256.5MHz

資料來源：【50】。

由於 GPS 最初發展之目的乃為軍事用途，因此過去均於衛星訊號中加入干擾碼以降低其精度，美國國防部於 2000 年 5 月雖已不

再傳送干擾碼(SA)並逐步採用更精確之衛星訊號(參見表 5.1-3)，但訊號傳送之過程與接收器本身均會對定位精度造成影響。根據國內交通大學與成功大學於交通大學土木系固定站量測之結果顯示，於 2000 年 5 月 2 日後，該固定站所量測之固定誤差約為 ΔE : 15m、 ΔN : 15m、 ΔH : 30m (ΔE 、 ΔN 及 ΔH 係三度空間之座標差值)，誤差值雖較國外已發表成果稍高，但精度已較 SA 碼未除去前提昇許多，且誤差量尚與量測點所在經緯度與電離層延遲效應等因素有關。

表 5.1-3 美國 GPS 訊號及精確度計畫時程

時間	SA	衛星訊號	精度 (公尺)
2000 年 5 月前	有	C/A Code on L1	25 ~ 100
2000 年 5 月前	無	C/A Code on L1	30
2000 年 5 月後	關閉	C/A Code on L1	10 ~ 20
2009 年	無	C/A Code on L1 C/A Code on L2	5 ~ 10
2013 年	無	C/A Code on L1 C/A Code on L2 New Code on L5	1 ~ 5

資料來源：【50】。

若以 GPS 系統 SA 碼去除後之 15 公尺水平誤差計算，於兩萬五千分之一之電子地圖上僅出現 0.06 公分之誤差，於五千分之一之電子地圖亦僅有 0.3 公分之誤差，對於 GPS 接收器點位與電子地圖之疊合將不致有太大影響，因此 SA 碼去除後之 GPS 應可達成 ITS/APTS 相關應用之適用性。

2. 行動電話定位

由於近年來行動電話系統使用率大幅提昇，目前台灣地區已成為全球行動電話普及率最高之國家。採用行動電話定位 (Mobile/Cellular Phones Positioning, 或稱 GSM Positioning) 之可行性亦逐漸為各先進國家所普遍重視。行動電話定位基本的原理是基地台利用行動電話與基地台間的距離或行動電話相對於基地台的方向來計算行動電話的位置，最重要量測方式包括傳播時間

或抵達時間(TOA)、抵達時間差(TDOA)和抵達角度(AOA)等方法。

目前國內各大電信公司均有提供個人化行動定位服務(Location Based Service, LBS)服務，為手機定位最簡單的方式，其主要利用 Cell-ID 定位技術，普遍適用於 GSM、GPRS、UMTS 網路，主要由通訊網路找出行動電話通話地點所歸屬的基地台，以及該基地台的位置，以基地台位置代表行動電話位置。由於行動電話可在基地台內的任何一點，所以基地台定位技術的精準度受 cell 大小影響，一種改進的方式是在 cell 內再區分出 cell sector，以增進定位精準度。綜合來說，cell 大小、基地台密度以及網路營運特性使得基地台定位的精準度有很大的差距。

目前國內通訊廠商亦提供企業使用之定位服務，主要用於車隊與人員管理，只要為企業車輛與人員配置行動電話，企業的監控中心即可在網頁上查得其所在位置及移動狀況。受定位之車輛或是人員需先簽下受定位的同意書，系統方能對特定的企業主提供該隻手機的定位訊息，如此可避免位置資訊外洩侵犯隱私權之疑慮。

行動電話定位系統較衛星定位系統具有下列優點：

- (1)較不受建築物或樹蔭遮蔽影響，在都市內亦有良好之覆蓋率。
- (2)對使用者而言，硬體設備價格較低。
- (3)屬於通訊系統之一部份，資料之回傳無須另外透過其他通訊系統。
- (4)加值服務價值較高（如鄰近點搜尋、緊急呼救等）。

至於其適用之課題則有下列數項：

- (1)定位精度之表現目前仍不及 GPS（SA 碼去除後），但精度之要求與使用者之需求有關。
- (2)部分之定位需求可能位於偏遠或荒野地區，行動電話無法提供服務。

(3)能否提供定位服務之關鍵在系統硬體廠商，而非行動電話業者本身。

基於台灣地區行動電話之高普及率，行動電話定位與通訊系統結合之高度優勢為單一 GPS 接收器所不能及。將來若配合第三代 (3rd Generation, 3G) 行動電話系統之普及以提昇傳輸速率，並加強其定位精度，於滿足 APTS 之相關需求可望有良好表現。

3. 信號柱定位法

信號柱定位屬於一種接近偵測定位法 (Proximity Automatic Location)，每隔一段距離設一信號柱，車輛接近信號柱時便發揮其定位功能，其發送之訊號可使用紅外線或無線電波。該技術又可以分為主動式與被動式偵測，當路旁或路面設施具備讀取車輛定位訊號能力時，稱為主動式；若路旁或路面設施僅發出訊號供車輛讀取，則稱為被動式。信號柱定位法可廣泛使用於已密集佈設信號柱之都市地區與高速公路沿線，或是固定路線之運輸系統，車輛若偏離信號柱佈設之路線，則無法使用定位功能。日本之車輛資訊通訊系統 (Vehicle Information and Communication System, VICS) 即大量使用信號柱進行車輛定位與交通資訊傳遞。

5.1.2 電子票證技術

電子票證系統乃透過電子、電腦及通訊科技將傳統搭乘大眾運輸工具之售票及驗票行為予以自動化，以增進乘客進入大眾運具或場站之便捷性及精簡票務人力與流程。除此之外，電子票證之應用也可對於乘客票證與營運進行更有效之管理。系統可將有關票證發售等作業及各類營運數據之統計，以高效率的電腦化程序來處理，每筆交易紀錄皆能成為電子媒介而儲存於機器設備內，並可由其電腦程式來控制並顯示交易狀況。換言之，電子票證則是指以電腦資訊系統處理票證之方式，取代人工處理的各類票證服務。此類系統主要包含兩個單元分別為票卡（證）與讀票機：

1. 票卡（證）

票卡或票證上記錄資料之方式，通常分為磁卡與 IC 卡(或稱智慧卡 (Smart Card))兩種。IC 卡內容可分為接觸式與非接觸式，另 IC 卡有記憶功能者稱為記憶卡，如同時具有記憶體及 CPU 者稱為 CPU 卡。

(1)磁卡是指以貼有磁條的卡片，插入讀票機之讀寫槽，進行讀取票卡上金額資訊，即所謂接觸式卡片，現今大部分金融卡、信用卡及公共運輸票卡均屬此類型。

(2)IC 卡之主要結構係在塑膠卡上嵌入記憶體晶片或增加處理器 (CPU)，而將金額、使用運具類型、使用者資訊及安全機制等資訊都存入記憶體中，此類型卡片因可儲存大量資訊，實用性與安全性皆較傳統磁條式卡片為高。記憶卡又依與讀卡機互動類型分為「接觸式」卡片與「非接觸式」卡片，接觸式卡片需將票卡插入讀票機方能使用，而非接觸式卡片則是以微波與讀票機相連繫，不需插入讀票機中，此方式可方便乘客快速驗票，於乘客進出頻繁的運具或場站相當實用。

2. 讀票機

從結構上可分為讀寫卡片的磁頭（傳動機械或電子感應設備）、微處理機與控制程式的電路板、系統記憶體及營收卡匣與電源供應器。

5.1.3 行車紀錄技術

現行之行車紀錄技術主要包括行車紀錄器、乘客計數系統及車上錄影設備，現分述此三類技術如下：

1. 行車紀錄器

行車紀錄器為一種非即時性車輛監控技術，藉由裝設於車內之行車紀錄器，可連續記錄時間與車輛之速率、距離等資料。歐美國家使用行車紀錄器已有多多年歷史，且廣泛使用於客運業與貨運業。一般而言，行車紀錄器之資料主要用於工時管理與駕駛狀況兩方

面，如駕駛人工作時數之紀錄必須符合政府之規定，而駕駛狀況資料則可分析駕駛人之駕駛行為，或者作為肇事發生後之參考依據。由於行車紀錄器之裝設對於駕駛人具有提醒性之作用，因此各先進國家已規定商用車輛必須裝設行車紀錄器，以規範駕駛人之駕駛行為與工作時數。而我國交通部亦自民國 90 年 1 月 1 日起，規定 8 噸以上新領照車輛均應裝置行車紀錄器。

行車紀錄器依系統之不同可概分為機械式與數位式兩種：「機械式行車紀錄器」藉由儀表板內速度計指針之轉動對應至行車紀錄器內，並於紀錄卡上繪製出連續性之速度曲線，駕駛人於下班時將紀錄卡交由管理人員進行判讀。基本上判讀均由人工進行，但由於判讀不易，因此近年來亦開發出由機器判讀之系統。「數位式行車紀錄器」乃使用記憶體記錄車輛行駛狀況資料，最基本之紀錄項目除時間與速度外，尚包括里程、引擎轉速與油耗等，且在系統許可範圍內，運輸業者可依需求加裝各類感應器並加以記錄，如煞車、方向燈、感應設施等。數位化之資料亦便於與公司內部之人事、考勤、薪資或車輛維護系統結合，以降低行政作業負擔。因此，車輛改裝數位式行車紀錄器將為將來發展的趨勢。

參考交通部「公車動態資訊系統與車載行車安全裝置之研發與示範計畫(一)」【51】，整理機械式與數位式行車紀錄器之基本特性比較如表 5.1-4 所示。

表 5.1-4 機械式與數位式行車紀錄器特性比較彙整表

比較項目	機械式行車紀錄器	數位式行車紀錄器
資料型態	類比式訊號	數位式訊號
資料儲存方式	使用特殊材質之圖形紀錄紙，記錄容量固定，並需以人工方式分析與填寫資料分析結果	使用電子記憶體，紀錄資料可直接輸出並可選擇各種不同容量記憶體，增加紀錄容量。
紀錄資料內容	車輛運轉時間與速度	車輛運轉時間、速度、引擎轉速、煞車、車燈開關、車門開關、GPS 訊號等其他資訊。
資料精密度	以人工或光學設備進行判讀，精確度不高	數位式資料、資料直接輸出不需人工判讀，故精確度高。
紀錄資料處理	需專業人員以肉眼或光學儀器判讀，如需進行其他應用，	直接利用下載軟體與連接線下載到電腦、方便進行各種分

	必須再以人工方式輸入電腦。	析與應用。
--	---------------	-------

資料來源：【51】。

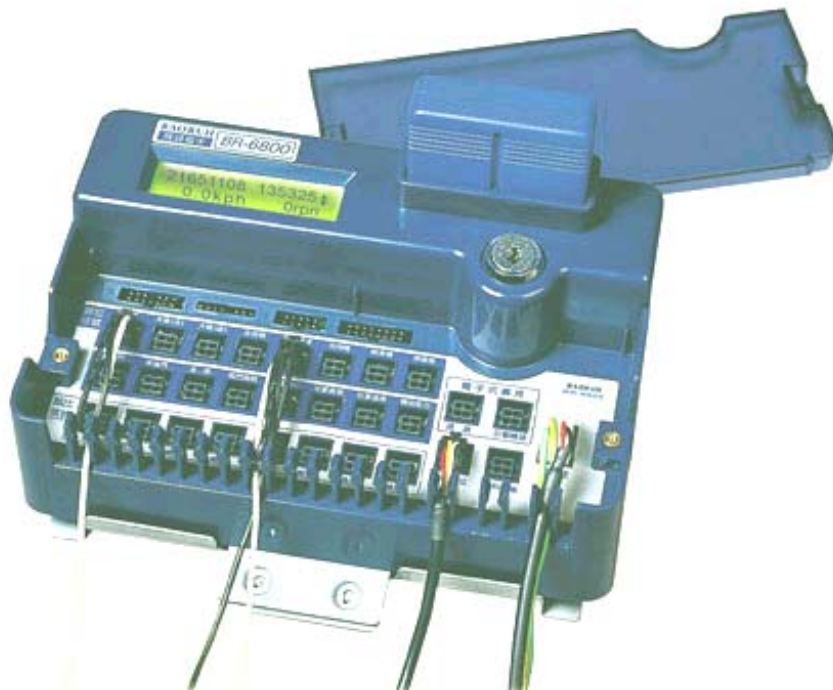
另參考前述報告【51】，歸納數位式行車紀錄器之主要功能如下：

- (1)記錄行車過程相關資料：可於行車時同步記錄下操作之相關資料，內容包括發車時間、回程時間、行駛里程、平均速度、延滯時間、加減速變化率、超速時間、里程、煞車次數、啟動引擎時間、燈號之使用等相關資料。並且可整合後台應用軟體，將上述數據資訊化，整理成各類報表。
- (2)記錄駕駛員作業相關資料：可記錄駕駛員之資料包括工作開始/結束時間、行駛型態類別、待機時間、休息/假眠時間、加油資料與費用支付等資訊。
- (3)燈號音響警告功能：當車輛超過規定之限制，則可利用燈號及聲音來警告及提醒駕駛者，同時也可於紀錄器中記錄下超速之時間與次數，作為管理駕駛員的工具。
- (4)即時車輛監控功能：此功能在於將全球定位系統（GPS）與自動車輛定位系統（AVL）功能結合，可準確顯示行車位置、行駛方向及時間，進而掌握行車路線、行經地點及全程歷史資料之控管。
- (5)局部紀錄放大功能：透過即時性之行車紀錄，一旦發生行車事故，便可由後台軟體將此關鍵的時間點以局部放大的方式，將當時的行車資訊及異常狀況完整展現，可有效釐清事故責任，同時透過後台軟體，也可針對行車狀況異常及超速數據列印報表，以利業者控管車隊運作狀況。

不過，數位式行車紀錄器所包含功能雖相當廣泛，但主要仍以基本資訊紀錄與車輛資訊紀錄為主，若欲增加其他功能，則需增加其他模組或與其他設備進行整合，因此也將影響其價格。

圖 5.1-1 所示為數位式行車紀錄器之外觀示意及輸出報表的範

例。



(A)數位式行車記錄器外觀示意

圖 5.1-1 數位式行車紀錄器示意圖

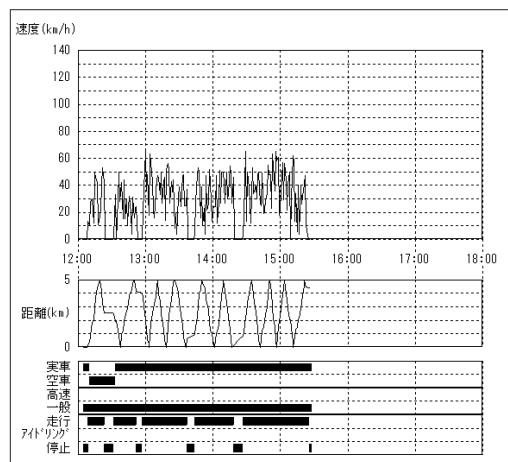
日付：2001/08/30

安全運転日報

対象：002390 雷沢 英樹

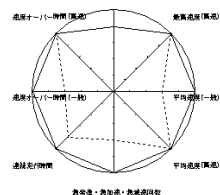
ページ：01/01

記録期間	2001/08/08 12:05:00 ~ 2001/08/08 15:27:00
メーター	837.4 ~ 838.0
走行時間(時分秒)	02:50:00
走行距離(km)	95.5
車両コード	535900



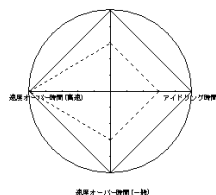
《安全運転分析》

危険速度(一般)



《経済運転分析》

危険速度・危険速度・危険速度



項目	単位	実測値	目標値	点數評価	コメント
最高速度(一般)	km/h	76	73	18.8	B 少し速度を落とす
最高速度(高速)	km/h	-	-	-	-
平均速度(一般)	km/h	34	60	25	A 理想的な平均速度です
平均速度(高速)	km/h	-	-	-	-
急加速・急減速	回/h	0.4	10.0	12.5	A 素晴らしい運転です
連続走行時間	分	00:59	02:00	12.5	A 理想的な連続走行です
速度オーバー時間(一般)	%	7.65	20.00	25	A 素晴らしい運転です
速度オーバー時間(高速)	%	-	-	-	-
安全運転評価	-	-	-	93.8	A 安全な運転です
項目	単位	実測値	目標値	点數評価	コメント
急加速・急減速	回/h	0.4	10.0	25	A 素晴らしい運転です
アイドリング時間	分	0.00	20.00	25	A 素晴らしい運転です
速度オーバー時間(一般)	%	7.65	20.00	50	A 素晴らしい運転です
速度オーバー時間(高速)	%	-	-	-	-
経済運転評価	-	-	-	100	A 経済的な運転です
総合評価	-	-	-	96.9	A 理想的な運転です

(B)數位式行車紀錄器所讀取資訊示意

資料來源：本計畫整理。

圖 5.1-1 數位式行車紀錄器示意圖

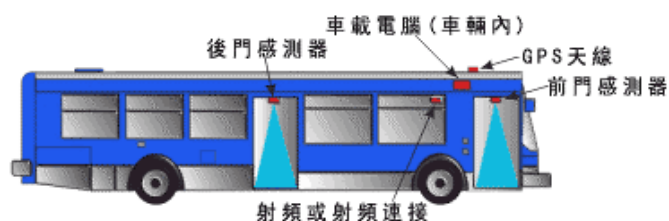
2. 乘客計數系統

自動乘客計數系統係用以記錄各站上下車人數，作為業者營運管理參考之需，亦可作為主管機關票價稽核、補貼申請之依據。自動乘客計數系統所採用之技術主要可以分為下列四種：

- (1) 踏板式：以重量感應之方式，測得上下車乘客數目，用以統計票資，其感應的介質有彈簧與氣壓兩類。
- (2) 紅外線感應式：以紅外線偵測器攝取物體所發出之熱輻射，而達到計數的目的。
- (3) 車重感應式：在車輛底盤裝有能測知全車重量的感應器，而以全車所多出重量除以乘客平均重量即可得載重之估計值。
- (4) 票證系統：以電子收銀機或讀卡機之收票方式，取得上下車人數，並據以推估車上人數。

上述方式另結合車輛定位系統(如 GPS 系統)，則可記錄各個時間之各站上下車人數。

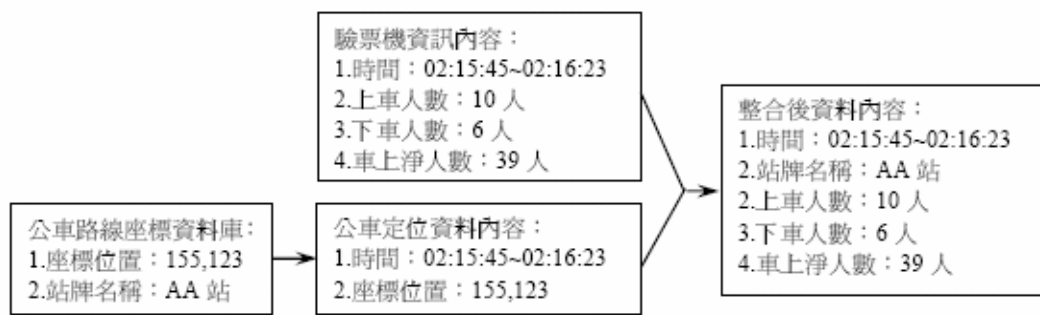
乘客計數系統的系統構成案例可參見圖 5.1-2。亦即利用安裝車門上方的定向感測器(紅外線門柵)，然後由車載微電腦對感測器信號進行分析，並儲存到電腦的記憶體中。感測器亦可與既有的車上單元連接。同時藉由 GPS 天線探測出汽車行駛途中之停靠站位置後，也將之存入車載微電腦中。待車輛回到場站後，則可由駕駛卸下儲存媒介，如記憶卡或是硬碟、或是場站人員利用可攜式設備，如 PDA 或筆記型電腦、或是透過無線區域網路等方式進行資料的下載。



資料來源：【52】。

圖 5.1-2 乘客計數系統之系統構成案例

惟紅外線門柵、車門踏板等之乘客計數系統會因車輛的光線狀況、振動和運動形態而影響其準確性。電子票證系統的推動則為政府目前的施政方向，因此本研究建議後續可利用電子票證系統進行乘客計數，以避免重複投資。電子票證之驗票機資料與車輛定位系統資料之整合作法可參見圖 5.1-3。亦即以驗票機之時間軸為基礎，配合車輛行駛過程之車輛定位資料進行資料整合，藉以判斷各站上下車人數及車上乘客數目等資料。



資料來源：【51】。

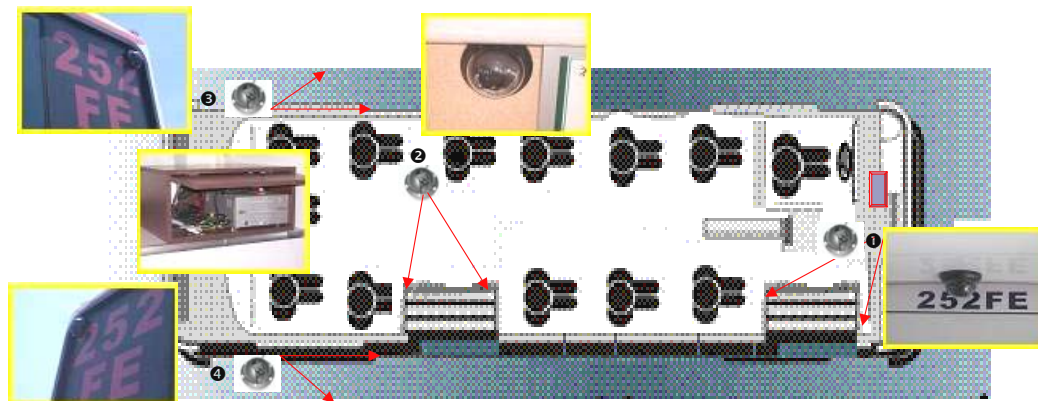
圖 5.1-3 電子票證驗票機資料與車輛定位系統之整合作法示意圖

3. 車上錄影設備

所謂車上錄影設備係於車身兩側及車內安裝攝影機，再應用錄影設備錄製車輛之行駛過程，以為駕駛行為稽核、肇事責任釐清等事後管理之依據。相關技術實已行之有年，過去客運業者應用類比式的錄影技術(如 VHS)，而近年則因數位式錄影技術(DVR, Digital Video Recorder)的發展，而逐漸轉而採用數位式錄影技術。數位式錄影技術的優勢主要在於錄影畫質較為清晰，而且影像儲存設備(一般為抽取式硬碟)可重複使用，且不致影響畫質。由於車上錄影設備同時記錄時間，因此可藉由事後監看，得知駕駛平時的駕駛行為及習慣，除作為車輛停靠情形、發車準點性及與乘客上下車情形之稽核外，也可得知駕駛是否有危險駕駛的情形，作為勸導駕駛的

依據，藉此發揮行車安全提升的效果。

圖 5.1-4 及圖 5.1-5 為車上錄影設備之安裝案例及錄影的影像。



資料來源：本研究整理。

圖 5.1-4 車上錄影設備之安裝情形示意圖



(A)車身右側畫面

(B)乘客上車情形

資料來源：本研究整理。

圖 5.1-5 車上錄影設備之錄影影像案例

5.1.4 資訊顯示技術

資訊顯示是指將大眾運輸相關訊息，包括搭乘時刻表、轉乘資訊、月台及場站資訊、費率資訊等傳遞予乘客及監控中心的技術。資訊傳遞可分為傳遞媒介與資訊傳遞內容，前者指的是訊息傳遞的方式，例如透過資訊可變標誌、廣播、個人通訊工具等；後者則是指傳遞何種訊息給乘客或相關管理人員，例如到站時刻或轉乘其他運具資

訊。

茲將相關資訊顯示技術，依行前、場站/站台及車上之應用，整理如表 5.1-5 所示。

表 5.1-5 資訊顯示之應用情形

技術 \ 應用	行前資訊	場站/站台	車上
燈泡陣列顯示板	—	○	○
液晶顯示幕	—	○	○
LED 顯示幕	—	○	○
電漿螢幕	—	○	○
互動式資訊站 (Kiosk)	—	○	—
有線電視	○	○	—
個人電腦設備	○	—	—
個人通訊設備 (PDA, 行動電話)	○	○	○

資料來源：本計畫整理。

5.1.5 電腦軟硬體

上述各項應用技術幾乎都脫離不了電腦的使用，電腦硬體設備發展一日千里且已逐漸朝共同規格發展，因此電腦硬體之採用可視計畫預算及功能需求而定。除硬體設備外，提高大眾運輸營運效率與服務水準所需要之應用軟體，方是迫切需要積極開發的部分，一般而言，建立 APTS 所需使用之軟體與資料庫技術主要包括以下六種：

1. 地理資訊系統與客運資料庫：主要應用地理資訊系統建構大眾運輸運行路網，並建立路網屬性資料，以進行運輸規劃常用之各種演算法與分析模式，形成所謂「運輸地理資訊系統」(Geography Information System-Transportation, GIS-T)。
2. 服務水準決策分析：應用最適化班次與費率決策模式，依據客運公司蒐集之資料，進行班次與費率決策分析。
3. 人員與運具排班決策分析：運具排班與人員排班可運用網路分析模

式，進行最適化之運具排班與人員工作時間指派工作。

4. 車輛監控與調度中心決策分析軟體：監控中心因應交通路況之不確定性，需隨時針對不同個案擬定合適之調度策略，因此必須借助決策輔助軟體加速決策速率、確保決策品質並評估決策方案。
5. 行車時間預測技術：整合歷史與即時路況資訊，配合運輸地理資訊系統，合理預測運具的動態旅行時間，以提供管理人員發布訊息或調度之參考。
6. 行程規劃技術：透過行程規劃技術，民眾可以安排合適的行程，在最短時間、花費、轉乘次數最少等條件下完成各項旅次目的。

其中在人員與運具排班決策分析、車輛監控與調度中心決策分析、行車時間預測技術等軟體上，本所已研發「大眾運輸車隊管理系統核心模組」，共計有六大模組、十四個元件，可提供八項主要功能，「大眾運輸車隊管理系統核心模組」之相關說明可參見 2.1.1 節項目 4，其系統功能如圖 2.1-1 所示。相關單位可利用既成之軟體再加以客製化修改即可。

5.1.6 運具安全【53】

在安全管理上，主要針對車輛、駕駛者以及事件發生處理三部份進行研究及規劃，分別說明如下：

1. 車輛管理

在預防機件故障上，可利用管理資訊系統(Management Information Systems, MIS)，將車輛維修保養排程、機料庫存管理等資訊納入其中，以提早發現車體機件異常耗損情形，及早進行保養維修。自動車況偵測顯示技術除可監視車體狀況，如對引擎、油表、行駛里程等進行診斷，目前所發展之數位式行車紀錄器還可記錄喇叭、載重以及行車速度等資訊，若結合 GPS 與 GIS，更可記錄車輛位置及行車軌跡，以應用在車輛管理及駕駛員監控上。

2. 駕駛者監控管理

在駕駛者管理方面，主要係應用先進車輛技術，利用駕駛輔助系統，以提升行車安全的目的。以下利用日本及國內之發展案例進行說明。

(1) 日本 ASV 計畫

在先進技術應用於監控駕駛者及提供路面安全資訊上，日本政府國土交通省推動先進安全車輛(Advanced Safety Vehicle, ASV)計畫，主要目的在於增強駕駛者的知覺能力、資訊呈現、警示、事故預防控制、駕駛者負擔減輕控制等，在重型車應用技術上包含以下項目：

- 駕駛疲勞警示系統；
- 適應性頭燈系統；
- 前方障礙物碰撞預防輔助系統；
- 側邊障礙物警告系統；
- 車道偏離輔助系統；
- 緊急煞車預先警告系統；
- 適應性行駛控制與煞車系統；
- 後方視野監視系統。

(2) 國內大型車輛防撞計畫

關於自動駕駛輔助技術，國內另有大型車側邊安全警示系統之開發，系統功能主要係在整合各種先進偵側技術，以提昇大型車輛之安全防護並提高周遭車輛之駕駛安全，以避免轉彎與右側死角，並降低側撞與擦撞事故之發生。大型車側邊安全警示系統的運作方式包括透過超音波測距雷達以及車外數位錄影之方式。

超音波測距雷達係透過兩個 24GHz 毫米波雷達以及處理信號的車用電腦所組成，車用電腦與警示燈號則置於駕駛座前方，以利駕駛人觀察；車外數位錄影之設置方式，係將監視系

統設置車身外側(如車身的左/右後方)或左/右側照後鏡上，並將影像訊號傳輸至駕駛右前方之顯示螢幕，如此，可輔助駕駛者即時了解左/右側車輛之行駛狀況及道路狀況，避免視覺死角之發生。

比較兩者之差異可知，若用超音波測距雷達技術，依現有車流之跟車與變換車道之特性，將造成系統不斷警示，然若縮短警示距離則可能因無法提供足夠之安全防撞距離，致使於事件發生時無法發揮安全防護之作用。因此可採用車外數位錄影之方式，透過即時影像之傳輸，於駕駛員轉彎及靠離站時提供側面來車畫面，可減少因視覺障礙而造成的事故，而大幅提昇行車安全；再者於發生事故時，影像資料亦可作為肇事鑑定之依據。因此車外數位錄影之設置，具有避免視覺死角、降低側撞或擦撞事故型態、確保駕駛員行車安全，進而提高機車或腳踏車使用者行車安全，並作為事後蒐證、營運業者稽核管理依據等之功能。

3. 事件發生處理

在大眾運輸發生緊急事故時，各相關單位應能在第一時間獲知事故發生情形並儘速趕往現場處理，以即時照料傷患，減低事故對道路車流之影響，因此如何能自動且確實取得事故狀況及地點，並有一完整之通報派遣流程十分重要，目前在國內及國外皆發展許多緊急救援技術和建置緊急救援管理體系。

一般事故發生時，可經由駕駛者或民眾以手機或無線電方式進行通報，相關單位即可前往處理；但在特殊危急事件發生時，如挾持事件，則須快速且隱密之通報設備以向外求救，或由系統自動通報，自動偵測技術可經由以下情境予以判斷是否須啟動自動通報系統：

(1)行車紀錄器：車輛不正常加減速

(2)車道溢出、碰撞偵測器：警示系統觸動

(3)安全氣囊、安全帶：異常使用(彈開、鎖死等情形)

在通報系統啟動時，會自動回報車輛位置，系統可經由錄影監視系統得知車上情形，決定救援單位及所需設備，迅速且確實提供支援。

5.1.7 有線通訊

先進大眾運輸系統必須透過有線通訊系統，以連結監控中心、營運中心、車站、中繼站、交控中心與公用資訊傳播網路等。有線通訊包括固接專線、電話線路以及有線電視網路系統，茲分述於下：

1. 固接專線 (Dedicated Line)

固接專線除可用以連接網際網路外，非網際網路部分如 VAN 或公司間之 WAN，亦可利用固接專線相連接。固接專線使用數據專線用戶端與機房連接，達到隨時與網際網路相連之目的。目前國內仍以固接專線上網的連線品質最穩定，除故障機率小、可保障上網連線品質、並可滿足用戶內部之資訊需求。

2. 電話線路

(1)電話撥接 (Dial-Up)

對於個人用戶而言，電話撥接為目前較普遍且簡便之連接網際網路方式。使用室內電話線路，配合數據機 (Modem)，即可連結網際網路，其傳輸速度最快為 56Kbps，但長時間使用時，連線費用將偏高，且目前隨著寬頻網路之大幅降價，以電話撥接之方式將逐漸被寬頻網路所取代。

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

ADSL 使用 DSL 技術的一種，將電話線路中尚未使用到之高頻部分做為網路傳輸之用，理論其最高傳輸速度可達 9Mbps。ADSL 下載與上傳資料使用不同之速度，其下載資料速度約從

1.5Mbps 至 6.4Mbps，上傳速率則從 16K 至 640k 左右。由於 ADSL 連線品質會受到用戶端至機房之距離影響，距離越遠，傳輸速度越慢，一般而言需距機房五公里內，方能維持一定之連線品質。此外，ADSL 費率之計算方式十分多樣化，選擇時若能考慮企業內部之網際網路使用需求，將有助於最適方案之選擇。

3. 有線電視網路系統—使用纜線數據機 (Cable Modem)

此系統透過有線電視線路與纜線數據機，即可接收網際網路上之各項資訊。目前經營此系統之業者均已推出雙向寬頻服務，以消除過去須靠電話線路上傳資料之缺點，而下載資料速度最快可達 10Mbps。此類系統與有線電視業者關係密切，自固網使用執照正式核發後，現有寬頻業者更積極經營此一市場，期望利用有線電視網路之「最後一哩」(Last Mile) 優勢，以開發各項電話業務。若依 2001 年 6 月底資料，台灣地區採用 Cable Modem 上網用戶達 17 萬戶，惟 Cable Modem 並非所有區域均能提供「雙向寬頻」之服務，間接影響消費者之使用意願。

以下針對運輸業者以網際網路通訊方式連接監控中心，進行有線數據通信特性比較。表 5.1-6 整理出四種連線方式之穩定性、費用、與提供功能之比較，由表中可知固接專線功能較強但費用較高；而電話撥接之傳輸速度較慢，費用亦不便宜，因此已漸漸被 ADSL 或 Cable Modem 所取代。

表 5.1-6 有線數據通信特性比較

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

資料來源：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，91 年 10 月

5.1.8 無線通訊

APTS 系統應用之無線通訊技術，主要包括「廣域無線通訊 (Wide Area Wireless Communications)」以及「短距通訊 (Dedicated Short Range Communications, DSRC)」，茲分別介紹此兩種技術於下：

1. 廣域無線通訊

廣域無線通訊依傳輸方向性分為單向通訊系統與雙向通訊系統兩類：

(1) 單向通訊系統

副載波廣播系統 (Sub-Carrier)：為一單向之多媒體廣播方式，其使用原理是使用現有之電台廣播設備，利用其未使用之頻帶部分來播送數位資訊，而電台仍可利用原頻道 (主載波) 廣播原有之語音節目，接收者只要使用具副載波解調及文字顯示功能之接收設備，即可同時接收類比語音與數位資訊，兩者完全不互相干擾。

數位廣播系統 (Digital Audio Broadcasting, DAB)：為現有類比式廣播系統之新一代產品，此系統起源於歐洲，由於傳統類比式廣播系統易受到地形地物干擾而影響其接收品質，因此乃進一步開發數位廣播系統，以提供高音質、易操作與數據傳輸之服務。由於訊號以數位方式傳送，因此除音樂外，尚可傳送文字與圖形，只要配有專用之接收器，即可顯示交通訊息、天氣預告等多元化資訊，因此適用於無特定對象之廣泛資訊傳播。

無線傳呼系統：即所謂無線電叫人系統。目前台灣地區之無線傳呼僅使用單向傳呼，故在此仍歸類為單向通訊系統。無線傳呼於台灣地區共有兩種系統：POCSAG 系統傳輸速率為 2.4Kbps，Motorola FLEX 系統傳輸速率為 6.4Kbps。早期 POCSAG 系統僅能顯示電話號碼 (即傳送數字)，之後用戶數量快速成長，電信總局於民國 81 年又開放文字型系統，搭配可顯示中文字之呼叫器，用戶量再度攀升，但由於行動電話業

務之開放，客戶逐漸流失，因此系統業者又將市場轉移至「金融機」上，藉由無線傳呼系統傳送金融理財訊息。

(2) 雙向通訊系統

行動數據系統

「行動數據系統」並非通指以無線方式傳輸訊號之系統，而是專指交通部於 86 年開放之四項行動通訊業務之一之行動數據，亦即專用之行動數據系統。

目前國內之行動數據系統，分為 800 兆赫及 500 兆赫兩個系統。在 800 兆赫行動數據專用系統方面，國內目前引進兩套系統：

A. 蜂巢式數位分封資料 (Cellular Digital Packet Data, CDPD) 系統

CDPD 乃是使用先進類比式行動電話系統 (Advanced Mobile Phone System, AMPS) 傳送封包數據資料，使用 AMPS 既有之頻道及網路，CDPD 利用 AMPS 運作時閒置之頻道，以傳輸分封數據。CDPD 的傳輸速率為 19.2Kbps，但由於 AMPS 之設計以語音服務享有較高的優先權，因此當 CDPD 佔用頻道時，CDPD 會釋放出該頻道之使用權而轉到其他閒置之頻道。

B. Motorola DataTac 5000 系統

DataTac 5000 使用 800MHz 之頻率，採用分封式交換 (Packet Switch) 通訊技術，將資料切割成小封包 (每一封包不超過 2K)，其傳送速率為 19.6Kbps，資料傳輸成功後才依資料量計費，有別於使用時間計費之系統。目前全美已有超過一萬六千個基地台，涵蓋範圍超過 400 個都會區，服務範圍包含全美國 80% 之人口及 90% 之商業活動地點，而此系統亦在全世界各國如德國、澳洲、日本、香港、南韓、新加坡和馬來西亞等國使用中。

500 兆赫部分在我國的應用，經過數年之經營，已由當初發給執照時之全區一家、單區三家業者合併為全區兩家業

者，兩家業者均使用英國發展之 MPT-1327 通訊協定，但實際上 MPT-1327 屬於中繼式無線電系統，因此 500 兆赫行動數據營業項目並不包含電話業務。目前 500 兆赫之業者以經營金融行情資訊（股票機）為主，800 兆赫業者則以無線金融交易、無線保全、車輛派遣調度服務等營業項目為主。

中繼式無線電話系統

中繼式無線電系統（Trunked Radio System, TRS）可分為傳統型與多頻道中繼型兩種系統，傳統型系統大多為單頻類比系統，僅提供語音通信之無線電通話服務；多頻道中繼型則集合數個頻道，系統會自動搜索空閒頻道供使用者使用，傳輸內容亦不僅止於語音訊號，亦可提供非語音之通信服務。國外之中繼式無線電之開放相當早，幾乎已成運輸業之基本設備。

此系統之各行動台（話機、車機）皆隨時偵測基地台控制頻道所送出之數位控制信號等系統管理信息，當有通話需求時，由撥叫方按鍵送出撥叫要求，基地台收到訊號後經控制頻道呼叫受話方之行動台並指配工作頻道，同時將所指配之工作頻道通知撥叫者，之後，撥叫方與受話方均轉換至工作頻道，基地台與通話兩方送出頻道確認信息，撥叫方與受話方即可開始通話。

行動電話系統

行動電話系統自民國 84 年開放民間經營後掀起使用熱潮，顯示國內對於行動通信之高度需求。目前國內使用之行動電話系統，包括早期類比式之 AMPS 系統、新開放數位式之 GSM900 系統與 DCS1800 系統，但由於 DCS 之工作原理與 GSM 相同，兩者僅工作頻段上有差異，故 DCS1800 系統亦統稱為 GSM 系統。

行動電話系統應用於 APTS 上，可整理如以下 4 點所示之方式：

A. 簡訊服務（Short Message Service, SMS）

GSM 之簡訊服務提供類似傳呼系統之點對點、但為雙向

通訊之服務，提供短傳輸時間與低容量（中文 70 字，英文或數字 160 字，超過此限需分為數則簡訊傳送）之訊息傳送服務，當行動台送出簡訊時，會將簡訊儲存在簡訊服務中心，接收端在空閒或通話狀態中均可接收簡訊，若接收段處於關機中，會在行動台開機時通知簡訊服務中心，然後送出簡訊給接收端，以確保簡訊能夠正確無誤地送達對方。

由於台灣地區行動電話門號數成長趨緩，業者均積極開發相關增值服務，USSD(Unstructured Supplementary Service Data)即為其中發展重點項目之一。例如使用 USSD 技術時，行動電話使用者只要於行動電話上輸入特定簡碼，數秒內即可取得交通資訊、天氣資訊、商品資訊或電子優惠券(Electronic Coupon)等多項服務。USSD 技術由於易於使用、幾乎適用於所有之行動電話終端設備之通用性，可提升消費者之使用意願，可做為大眾運輸資訊之傳遞媒介。

B. 無線應用通訊協定 (Wireless Application Protocol, WAP)

WAP 是 1997 年由易立信 (Ericsson)、摩托羅拉 (Motorola)、諾基亞 (Nokia) 及 Unwired Planet 等通信大廠所共同制訂之一項全球行動通訊標準，主要是制定在用無線通訊設備（例如行動電話與 PDA 等）來執行網際網路存取服務的開放標準。換言之，透過 WAP 方能使行動電話由「電話」功能轉而成為移動式網際網路瀏覽器。

WAP 所使用之協定類似網際網路之 HTTP 協定，但由於使用對象是無線通訊設備，其通訊頻寬與顯示畫面均受到較多之限制，畫面亦無法如同電腦上之網際網路瀏覽器一般豐富，因此業者即開發專供行動電話連結之各類 WAP 網站，其畫面以文字型態之選單為主。但只要行動電話能支援 WAP，即可經由無線通訊網路存取網際網路資源。

由於網際網路與電子商務之快速發展，目前國內各行動電話系統業者均推出以 WAP 為基礎之各項增值服務，但因 GSM 系統之傳輸速度僅有 9.6Kbps，影響民眾使用行動電話連接網際網路之意願。

C. 通用封包無線服務 (General Packet Radio Service, GPRS)

為建構於現有 GSM 系統上之服務，傳輸速率最高可達 115Kbps，但使用者必須使用提供 GPRS 功能之行動電話方能使用此種服務。

GPRS 屬於 GSM 系統至第三代行動電話系統之過渡技術，採用封包交換 (Packet Switching) 技術傳輸資料，將所傳輸資料分裝成許多封包再進行傳送，如此頻道資源之使用上會更有效率，亦適合網際網路之資料傳輸應用。計費方式依傳輸之資料量計算，而非傳統 GSM 系統採連線時間計費，可有效降低行動上網費用。

目前國內業者紛紛推出 GPRS 服務，其高傳輸速率，對於其他通訊系統與通訊需求將造成影響，惟第三代行動電話系統之推出時程勢必也將對 GPRS 形成衝擊。

D. 第三代行動通訊系統 (The 3rd Generation, 3G)

國際電信聯盟 (International Telecommunication Union, ITU) 於 1990 年起著手規劃新一代之行動通訊系統，1996 年正式將標準命名為 IMT-2000 (International Mobile Telecommunications-2000)。IMT-2000 期望能結合衛星通訊、地面蜂巢式行動通訊及室內通訊三項功能，以提供更佳之通訊服務。

在地面蜂巢式行動通訊方面，主要採用分碼多重存取 (Code-Division Multiple Access, CDMA) 與分時多重存取 (Time-Division Multiple Access, TDMA) 兩種展頻技術，含括 W-CDMA, CDMA2000 與 UWC-136 三種技術類型，但中國大陸亦發展出自有標準，稱為 TD-SCDMA。通訊速度方面，固定點通訊目前規劃為 2Mbps，步行時 384Kbps，車內移動時 144Kbps，衛星通訊則為 9.6Kbps。

由於行動電話系統之覆蓋率必須維持在較高水準，特別是人口稠密地區，因此對於 APTS 之應用上能保有一定之通訊品

質，惟對於偏遠地區之基地台涵蓋率及其通信費用，仍為使用上之一大考慮。

數位式低功率無線電話系統

台灣地區數位式低功率無線電話目前分為 900 兆赫與 1900 兆赫兩個系統。900 兆赫即俗稱「二哥大」之 CT-2 系統，1900 兆赫則有 PHS 與 PACS 兩個系統。

A. CT-2 系統

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

CT-2 系統於台灣地區之生存週期相當短，主要原因包括與行動電話及 1900 兆赫低功率無線電話開放時程過於接近、違法業者非法吸金並惡意倒閉等因素。

B. PHS 與 PACS 系統

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

衛星通訊系統

衛星通訊乃使用地球軌道上之通訊衛星，以 GHz 以上波段之電波進行通訊服務，國內目前領有衛星通信業務使用執照之業者共有 16 家，主要業務以衛星數據專線與電路出租、衛星

多媒體廣播等項目為主，至於衛星行動通訊（衛星電話）於國內之業務尚未積極擴展。

2. 短距通訊

短距通訊依其使用之通訊技術，可概分為紅外線通訊、微波通訊兩種，近來尚有藍芽通訊系統與無線區域網路標準 IEEE 802.11 之發展，在此一併介紹。

(1) 紅外線通訊

紅外線通訊屬於點對點之雙向一對一或多對一通訊，採用 850 ~ 900 nm 之紅外線進行資料傳輸，一般通訊範圍在 15 公尺以內並具有方向性，傳輸速率約為 250Kbps，採用分時多工之 TDMA 技術。紅外線之使用由於不需要申請頻道，目前大量應用於移動設備間之資料傳輸上，如筆記型電腦、個人數位助理與行動電話等均普遍使用。

由於傳輸資料量之增加，對於傳輸速度之要求亦隨之提升。新一代之 IrDA 標準於 1 公尺內傳輸速度最快達到 16Mbps，但其傳輸速度隨距離遞減。因此當傳輸距離達 5 公尺以上時，其傳輸速度即降至 75Kbps。但其短距之高傳輸速度與低耗電（0.2~0.3 mA）之特性，仍相當適用於各類移動設備。

目前使用紅外線通訊較為普遍之國家為日本，日本著名的道路交通資訊服務－VICS(Vehicle Information and Communication System)系統即於一般道路上設置大量之紅外線信號柱上，以蒐集道路交通資訊及提供即時道路交通資訊。

(2) 微波通訊

一般使用 2GHz~40GHz 頻率之無線電通訊統稱為微波通訊，目前較常使用於交通運輸相關之系統，包括 5.8GHz 微波通訊系統與 2.45GHz 展頻微波通訊系統。分別介紹如下：

5.8GHz 微波通訊

5.8GHz 微波通訊系統採用分時多工 (TDMA) 或分頻雙工 (Frequency Division Duplex, FDD) 技術進行路側設備與車上單元間之溝通，其傳輸速率可達 1Mbps。由於微波之穿透性較強，其通訊距離可達 30 公尺左右。

5.8GHz 微波通訊目前於歐洲、北美及日本均有應用實例。其中，日本系統應用於高快速道路之電子收費系統，為主動全雙工式系統，傳輸速率最快，同一路側設施可同時與 8 部車上單元同時進行通訊，具有良好之性能表現。

2.45GHz 展頻微波通訊

不同於 5.8GHz 微波通訊系統採用 TDMA 與 FDD 技術，2.45GHz 展頻微波通訊採用 CDMA 技術，將特定頻寬之資料展開於一千倍或更高比率之頻寬上，以增加傳輸速率並減少錯誤與干擾，最高傳輸速率則可達 2Mbps。2.45GHz 展頻微波通訊雖屬於短距通訊，但其 2 公里之通訊範圍，在 DSRC 中已屬較長者，且尚可因基地站之特殊規劃（如設置於制高點上）增長其通訊距離至 5 公里，提供中繼功能，因此適用於路側設施間、或路側設施與中心間之通訊。

除較長之傳輸距離與較高之傳輸速率外，展頻之最大意義仍在於訊號處理之高度彈性、頻道之有效利用、抗干擾與資料之隱密性，通訊點之配對選擇上亦提供 ITS 相關應用之良好規劃。

藍芽通訊

藍芽 (Bluetooth) 通訊為一種運用於短距離之無線通訊技術，主要應用對象為通訊、資訊與消費性電子等 3C 產品，以提供數位化資料之無線傳輸。

藍芽通訊採用免付費、免申請之 2.45GHz 無線電頻帶，但因此頻帶大量應用於工業、科學、醫療等 ISM (Industrial/Scientific/Medical) 領域中，因此良好之抗干擾性能至為重要。藍芽通訊採用每秒 1,600 次之跳頻技術，

配合短封包與資料加解密特性，以提供穩定且安全之無線傳輸服務。

此外，與目前較常使用於 3C 設備之紅外線傳輸相比，藍芽通訊無方向性限制，可進行一對一或一對多（最高七個傳輸短）之雙向通訊，但傳輸距離限定為 100 公尺以內，目前最高傳輸速率設計為 1Mbps，未來並可達 2Mbps。

無線區域網路標準 IEEE802.11

IEEE802.11 為應用於建構無線區域網路(Wireless Local Area Network, Wireless LAN)之通訊標準，由美國電機電子工程師協會(Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE)所訂定。藉由終端設備與無線工作站以組成基本服務區(Basic Service Set, BSS)之無線化區域網路環境，並透過擷取點(Access Point, AP)與分散系統(Distribution System, DS)之設計，可串聯多個 BSS 並與有線網路結合，以達到最大之擴展與應用。

IEEE802.11 亦使用 2.45GHz 頻帶之無線電進行通訊，採用直接序列式展頻(Direct Sequence Spread Spectrum, DSSS)、跳頻式展頻(Frequent Hopped Spread Spectrum, FHSS)及擴散式紅外線(Diffused IR)等三種技術，以充分考慮未來技術之擴充性。傳輸速率方面，802.11b 使用 2.4GHz/DSSS 及 Complementary Code Keying(CCK)的方法，資料傳輸速率可達 11Mbps；IEEE 802.11g 採用 2.4GHz/CCK 與 OFDM 方式，資料傳輸速率可達 6，12，24，18，36，48 和 54 Mbps。不同無線區網標準規格之比較可參見表 5.1-7。

表 5.1-7 無線區域網路標準規格比較

無線區網標準規格	物理層數據傳輸率	最大傳輸距離	頻率
802.11b	11Mbps	100m	2.4GHz
802.11a	54Mbps	80m	5GHz
802.11g	54Mbps	150m	2.4GHz

資料來源：本研究整理

近年來在台灣省、台北市與高雄市推動之無線寬頻網路示範計畫與網路新都計畫，均是利用 802.11 技術在大規模地區

進行實地建置，因此 802.11 技術可說是未來最重要之一項無線通訊技術。

5.2 服務性路線 APTS 技術適用性評析

考量並非所有之 APTS 技術均可適用於服務性公路客運路線，因此本節將對車輛定位方式、無線通訊系統、資訊顯示技術等關鍵課題進行比較分析。

5.2.1 車輛自動定位技術之適用性

服務性公路客運路線建置 APTS 系統適用之定位技術，與既有基礎建設環境、系統導入之成本、系統定位精度及業者需求有極大關聯。

以 GPS 定位技術而言，為最廣泛應用於車隊管理與監控之方式，其最大優點為不用投入基礎建設環境，僅需具備衛星接受器就可得到準確之位置，並利用無線通訊方式傳回中心。因此系統導入成本甚低，而其缺點則在其遮蔽效應，當客運車輛行駛於山區或樹木濃密之地區時，可能無法正常接收衛星訊號，恐無法立即得知正確位置。

在手機行動定位技術方面，則須受限於通訊公司投入之成本與提供之服務，若欲達到精準的定位，須使用龐大的建置成本進行基礎通訊環境提昇、或是大規模地更新手機進行新技術的應用，這些都需要龐大的經費與長時間的轉變；而若僅需大致的定位資訊，則基地台定位資訊就能提供相當協助，但也須考量通訊是否涵蓋。因此美國於 1996 年即立下 E-911 的法令規定，規定緊急事故時手機應提供定位服務，然而至目前為止，各家通訊廠商仍因陷在技術無法突破與經費無法持續投入的困擾，而陸續申請延長建置期限。

至於信號柱定位技術，由於為客運車輛專屬之定位設施，因此若需獲得客運車輛之定位資訊，各建置計畫必須投入基礎設施之建置，除車上單元外，尚需於路側加裝信號柱，並將信號柱接收之訊號以有線或無線通訊方式傳回中心；同時其獲得之定位資訊也僅限於特定點

位之資訊，無法獲得任何即時之車輛位置資訊。因此以服務性客運路線平均長度達 27 公里之特性，需投入甚高之基礎建置成本，對服務性客運路線建置聰明公車之建置經費造成甚大之負擔。

因此服務性公路客運路線在選擇定位系統建置方式時，必須根據建置成本、對精度要求與是否可取得服務等條件下進行評估。茲將上述 3 種定位方式的比較結果，整理於表 5.2-1。

表 5.2-1 定位技術基本需求與特性

定位技術 技術特性	衛星定位	行動電話定位	信號柱定位
限制條件	1. 衛星是否開放 2. 峽谷、建築物或樹蔭之遮蔽效應	1. 電信公司是否開放服務 2. 精確度較低	1. 基礎設施必須自行興建 2. 僅提供特定地點之定位訊息
感測原件	衛星接收器	電波發射器	電波發射器
配合設施	無	發射器設立	信號註設立
精度	美國 GPS 干擾碼去除後，可達 15 公尺以內	與站台數及距離有關	與設置間距有關
通訊功能	無	連續性通訊	間歇性通訊
服務區域	全球可接收衛星訊號處	可同時與兩基地台通訊之範圍內	信號柱設立處
定位連續性	連續	連續	間歇性
長時間定位	適合	適合	適合

資料來源：本計畫整理

以下進一步進行應用 GPS 定位或信號柱定位之成本試算，以明瞭兩者的差異。試算基礎假設為：

1. 以 1 條路線、10 部車計算。
2. 定位方式

GPS 車機應用 GPRS 無線通訊，採固定檢核點回傳定位資訊；而信號柱定位則於客運車輛擋風玻璃上黏貼電子標籤，並應用微波短距通訊，以 RFID 技術辨別車輛身份，再以 GPRS 無線通訊方式回傳

資訊。

由於 GPS 檢核點與信號柱設置位置相同，且皆回傳車輛監控資料，因此兩者之通訊成本及中心系統建置成本可視一致。

3. 僅計算設備之材料費用，不計算設備安裝及維運費用。

試算結果整理如表 5.2-2 所示，由表可知，信號柱定位之車上設備費用雖低，但需增加路側設施的建置，因此整體而言，信號柱定位方式之建置費用較 GPS 定位方式之建置費用為高。

表 5.2-2 應用 GPS 定位或信號柱定位技術之試算基礎

成本項目	GPS 定位				信號柱定位			
	項目	單價	數量	小計	項目	單價	數量	小計
車上單元	GPS 車機	25,000	10	250,000	電子標籤	2,000	10	20,000
路側設施	—	—	—	—	讀卡機	120,000	10	1,200,000
					附掛式	3,000	10	30,000
通訊費用								
合計				250,000	合計			1,250,000

資料來源：本計畫整理

註：1. 僅計算設備材料費，不計算設備安裝費用。

2. 計價單位：新台幣(元)。

3. 1 條路線以 10 個檢核點計算。

5.2.2 無線通訊技術之適用性

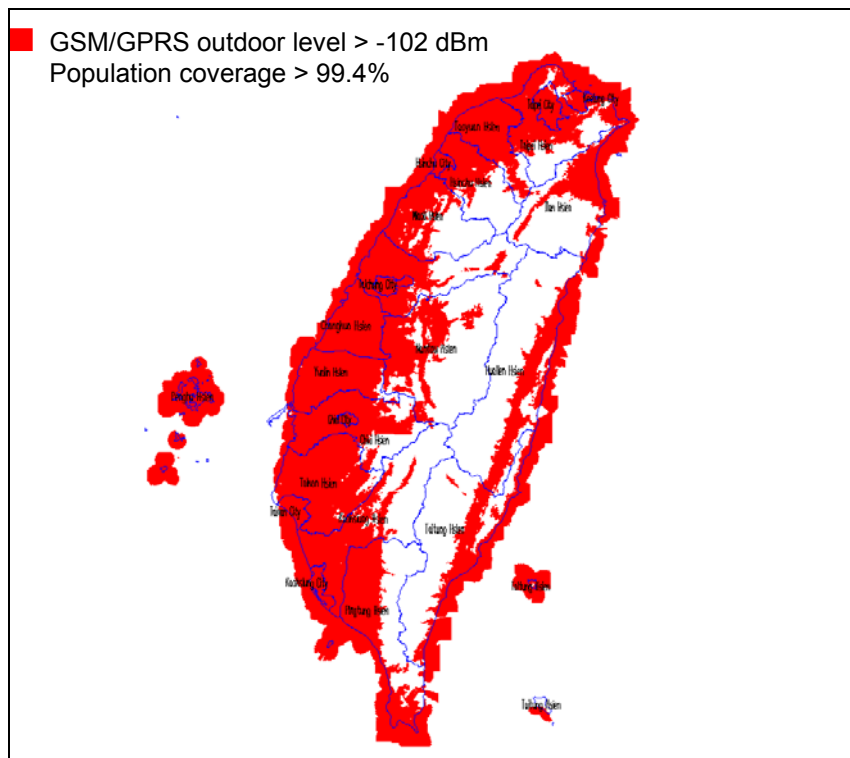
無線通訊應用之技術甚多，考量市場應用狀況與車輛雙向通訊之需求，本研究將針對行動數據系統、行動電話系統、數位式低功率無線電話系統、展頻微波通訊與無線區域網路等技術進行服務性客運路線無線通訊適用性進行探討。

服務性客運路線在無線通訊系統之考量應首重通訊之涵蓋率與系統投入成本(包含建置成本與維運成本)等兩方面。

以行動數據系統而言，在我國的應用已由當初發給執照時之全區一家、單區三家業者合併為全區兩家業者，但近年來由於行動電話系統於車隊管理系統之廣泛應用，使全區兩家業者因經營問題僅剩北部

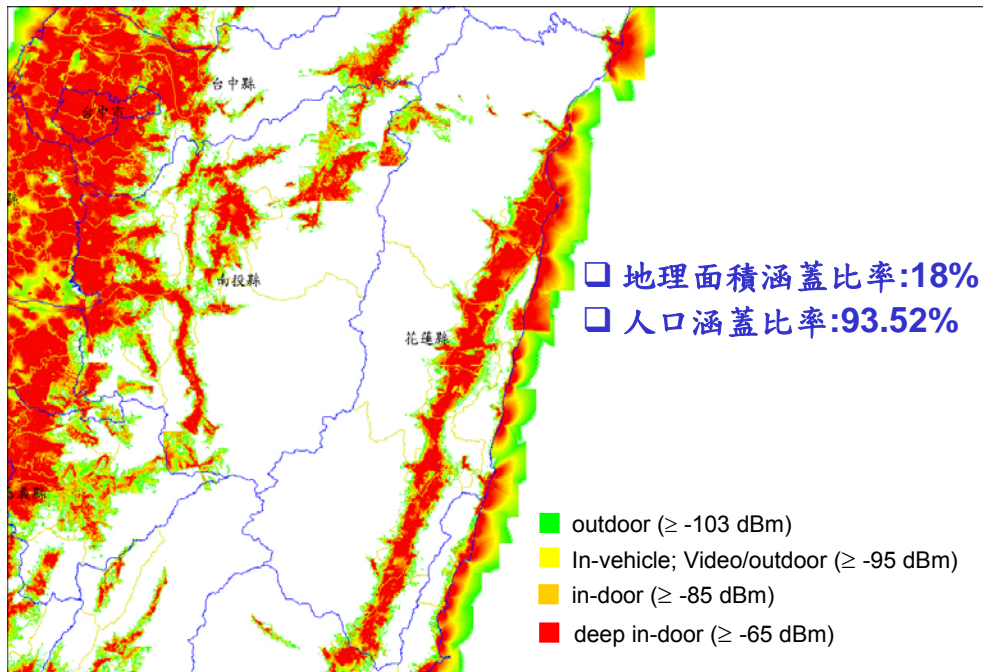
地區與中部地區尚有少數之車隊利用，存在通訊涵蓋率不高之問題，因此對服務性客運之智慧化需求較無法滿足。

以行動電話系統而言，其中現有之 GPRS 系統為目前在車隊管理系統為應用最廣泛之無線通訊技術，現有各縣市公車動態系統之建置計畫均採用 GPRS 通訊方式，其具有建置成本較低與通訊涵蓋率較廣等優點。以國內某家通訊公司 GPRS 通訊涵蓋率而言，其涵蓋人口比率可達 99.4%(如圖 5.2-1 所示)，而對服務性客運比較重要的地理涵蓋率，以花蓮縣而言僅達約 18%(如圖 5.2-2)，而其主要道路沿線如台 9 與台 11 沿線雖均可涵蓋，但台 8(中橫公路)僅有少部分區域涵蓋，因此服務性客運聰明公車若採用 GPRS 通訊方式，其偏遠地區通訊如何加強與替代為其重要課題。



資料來源：電信公司提供

圖 5.2-1 某電信公司全省 GPRS 通訊涵蓋範圍



資料來源：電信公司提供

圖 5.2-2 某電信公司花蓮縣 GPRS 通訊涵蓋範圍

以數位式低功率無線電話系統而言，在我國的應用僅有一家業者，同時僅應用於少數都會地區，因此雖其通訊費率低廉，但該系統實無法滿足服務性客運路線特性之需求。

以展頻微波通訊系統而言，其具有維運成本低之特性，同時其建置可與定位系統一併考量，但其問題也如信號柱定位方式一般，對服務性客運路線建置聰明公車之建置經費造成甚大之負擔，同時該系統僅能在特定區域傳輸，在車輛發生緊急事故時可能無法傳遞即時資訊。

以無線區域網路系統而言，現為各縣市均在大力推行之無線通訊方式，其具有傳輸資料量大與通訊成本較低之優點，但現階段仍受限於其熱點 (Hot-Spot) 之佈設與速度變換 (DRS, Dynamic Rate Shifting)，仍僅以定點之傳輸方式較為廣為利用，而在車輛移動時則受到限制，因此在考量利用無線區域網路時，必須針對其未來發展性進行比較探討。

由於各無線通訊方式應用於服務性客運時均有其限制條件，因此未來建置時針對各通訊技術之優缺點，考量以混合型之通訊方式來滿足需求。

5.2.3 資訊顯示技術之適用性

一般而言，於 5.1.4 節提供之資訊顯示技術，均可利用於服務性客運路線智慧化上，但考量服務性客運路線使用者與行經區域等特性，本研究提出資訊顯示較佳之方式。

在行前資訊提供方面，現各縣市公車動態系統均規劃利用網站方式顯示公車之即時資訊，或利用電話查詢公車資訊方式。依據行政院新聞局委託廣電人市場研究股份公司辦理之全台灣省民眾數位化生活報告中指出，花蓮縣家庭平均擁有電視數為 1.79 台，家戶有線電視普及率為 74.1%，家戶電腦普及率為 47.1%，擁有電腦同時可以上網之比例為 78.8%，因此家戶可上網之比例約 37.1%。由此可知在花蓮地區家戶有線電視普及率遠高於家戶可上網之比例，同時高齡者對有線電視接受程度也較上網為高，因此考量服務性客運行前資訊顯示方式時，應優先考量與當地有線電視經營業者結合，將公車即時資訊利用有線電視公益頻道播送，以達公車資訊普及播放顯示之目的。

至於站台資訊提供方面，智慧型站牌受限於經費、偏遠地區維護不易與安裝地點接電等問題，裝設地點不宜全面性普設，故設置地點應優先以人口聚集地，以社區型站牌之方式提供。

5.3 小結

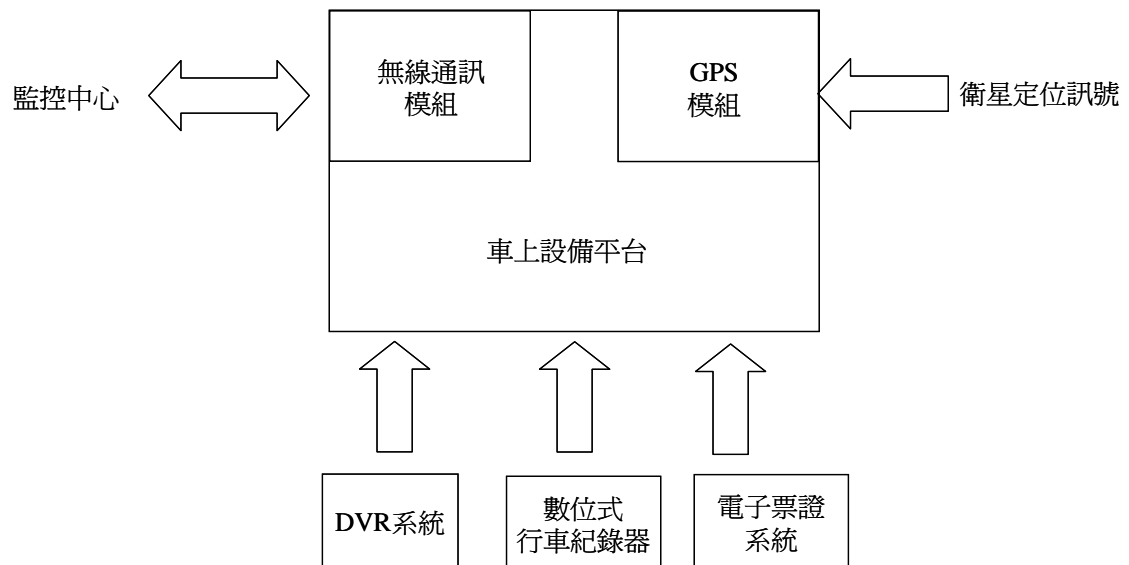
本章回顧說明 APTS 之相關技術，並考量偏遠路線特性，分別針對車輛定位方式、無線通訊系統、資訊顯示技術等進行比較分析。然由於車上設備相當多，為簡化駕駛員的操作，亦為減少業者重複投資的資源浪費，於實際應用發展之際，車上端設備之整合成為重要的課題，以下分別就車上設備操作的簡化及整合說明於後。

1. 車上設備操作的簡化

為提高駕駛員對於車上設備的接受度，以及避免車上設備帶給駕駛員更多的負擔，車上設備的發展應以車輛發動即行啟動設備的自動化方式設計，若需駕駛員進行確認，則應於車上單元上加裝使用者介面(User Interface)，以利駕駛員判別。惟目前客運業者多未能將其車隊全面安裝車上單元(車機)，可能影響車隊監控系統的運作，因此車機的靈活運用亦成重要課題，車機靈活運用之相關作法說明於 7.3.1 節。

2. 車上端設備之整合

由於偏遠服務性路線業者經營較困難，可使用資源亦較有限，因此車上之各項設備若有功能重複者，應當整合應用，以避免資源浪費。APTS 車上設備主要包括車輛定位模組、無線通訊模組、記錄行車狀況的數位式行車紀錄器與車用 DVR 系統，以及電子票證系統等。其中車輛定位模組與無線通訊模組可謂車上各項設備的共同模組，因此後續可將車上各項設備以平台式發展，以車輛定位模組與無線通訊模組為核心，並設置主機記憶體，提供數位式行車紀錄器、車用 DVR 系統，及電子票證系統等各設備間的資料流通與環境分享。整合介面可利用 RS232 串列埠、USB、藍芽(Blue Tooth)、紅外線(IrDA)等。車上各項設備之整合概念如圖 5.3-1 所示。



資料來源：本計畫參考【51】繪製。

圖 5.3-1 車上設備之整合概念圖

第六章 偏遠地區公共運輸改善課題與對策

6.1 偏遠地區公共運輸問題檢討

經由前述第 3 章及第 4 章對於服務性公路客運路線特性及使用者需求分析，分就乘客、運輸業者及主關機關等面向，彙整偏遠地區公共運輸課題如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 偏遠地區公共運輸課題彙整

面向	公共運輸課題		課題內容
乘客	地區公共運輸服務不足		1. 多數地方只有服務性客運路線服務 2. 無法確實滿足高齡者運輸需求
	相關服務與乘客需求不符	可及性不足	1. 空間可及性不足 (1) 住家離站牌有段距離。 (2) 身心障礙者與高齡者無法自行前往站牌搭車。 2. 時間可及性不足： 班表固定，無法自行選擇搭乘時段。
		服務設施/內容不盡理想	1. 車輛準點性較差 2. 部分車輛班次太少 3. 部分車輛繞行距離過長 4. 部分路線車輛過於老舊或不清潔
	乘車資訊不充足	行車資訊不足	1. 行前無適當管道獲知正確路線 2. 無法於行前得知車輛到站時間 3. 不知何處可搭車 4. 站牌處不知車輛何時抵達 5. 不知在何處下車
		站牌設施設置不佳	1. 部分站牌設置處所不夠醒目 2. 部分站牌處無座位及遮雨棚 3. 站牌資訊字體太小或內容不清

表 6.1-1 偏遠地區公共運輸課題彙整(續)

面向	公共運輸課題		課題內容
客運業者	營運發生虧損	收入不敷支出	1. 搭乘人數少，營收不佳，造成虧損 2. 營運成本太高(薪資、場地費用等) 3. 淡旺季乘客數差異太大 4. 政府管制嚴格，營運欠缺彈性
		政策性路線虧損 補貼不足彌補損失	補貼金額不足
	無法監控車輛行駛狀況	平常時的管理不充分	無法充分掌握車輛行駛中是否常發生超速等違規行為
		異常時的處置不即時	車輛發生緊急事件，無法即時獲得通報並進行處理
主管機關	地區公共運輸服務不足		1. 多數地方只有服務性客運路線服務 2. 無法確實滿足高齡者運輸需求
	對於業者的稽核管理不易	業者提供營運資料公信力不足	1. 票價收入不透明，使得進行虧損補貼時，無正確資訊遵循 2. 運量統計分析資料不明確
		無法即時查知是否按班表發車	未按班表發車(減班、脫班或擅自更改路線)，影響乘客權益
	緊急事故應變效率不足		車輛發生緊急事故的通報處理速度太慢

資料來源：本研究整理。

1. 乘客面

目前面臨之問題可歸納為三項，說明如下：

(1)地區公共運輸服務不足

多數地區只有服務性公路客運路線服務

綜觀偏遠地區之公共運輸，多僅有服務性公路客運路線服務，且多數路線僅有一家客運業者經營，使得民眾能選擇搭乘之公共運輸工具有限。

無法確實滿足高齡者運輸需求

偏遠地區地廣人稀，故對運輸之需求較為分散，且運具選擇性不多，一般中低年齡層民眾可自行駕(騎)車、或可搭乘學校交通車，但對於多數高齡者而言，外出僅能依賴親友接送，或選擇成本較高之計程車等副大眾運輸工具。因此在無適當公共運輸服務的情況下，將降低其外出的意願及機會。

(2) 提供服務與乘客需求不符

對於乘客而言，現行服務性客運路線業者所提供服務未能完全符合乘客需求，其問題可歸納為「可及性不足」以及「服務設施/內容不盡理想」兩項：

可及性不足

A. 空間可及性不足

由於偏遠地區地廣人稀，人口密度較低，而偏遠服務性路線主要行駛省縣道，是故對於部分聚落而言，住處與站牌間相距一段距離，造成使用上的不方便；尤其對於高齡者及身心障礙者而言，也可能無法自行走至站牌處搭車。圖 6.1-1 所示為住處與站牌處距離遠的案例。



資料來源：本計畫整理(花蓮縣秀林鄉三棧社區)。

圖 6.1-1 住處距離站牌處距離遠案例

B. 時間可及性不足

由於服務性公車路線為固定時刻表，加上每日班次不多，所以乘客只能依照所排定之班表乘車，無法依自身需求自行選擇搭乘時段，影響時間安排的彈性。

服務設施/內容不盡理想

A. 車輛準點性差

偏遠服務性路線之平均行駛里程約為 30 公里，若停靠站較多，則可能影響其準點性；且由本研究乘客之調查分析亦發現，約有半數的受訪者(參見表 4.3-10)認為客運車與表訂時間(公告值或經驗值)約有 5~15 分鐘的偏誤。若車輛不準點，勢必大幅降低搭乘意願，以及影響乘客之時間安排。

B. 部分路線車輛班次太少

偏遠地區服務性客運路線因需求低，搭乘人數少，業者為降低虧損，往往以減班因應，部分路線甚至縮減至每日只剩下 1-2 班，使得民眾搭乘更為不便。

C. 部分路線車輛繞行距離過長

由於偏遠地區人口分佈廣泛，服務性路線客運業者為求對乘客最大之服務，部分路線在設計上繞行距離長，乘客旅行時間相對增加許多。

D. 部分路線車輛過於老舊或不清潔

部分服務性客運路線因乘客少、收入低、造成虧損，致使業者亦無能力進行車輛的汰舊換新，造成車輛老舊不潔，更影響乘客之搭乘意願。

(3) 偏遠服務性路線業者提供乘車資訊不充足

對於乘客而言，服務性客運路線業者所提供之乘車資訊可歸納出「行車資訊不足」以及「站牌設施設置不佳」兩項問題：

行車資訊不足

A. 行前無適當管道獲知正確路線

外來遊客由於對當地客運資訊不熟悉，加上服務性客運路線若未能提供詳盡之路線、站位及時刻表等資訊，常常造成遊客不知要搭乘何條路線車才能到達目的地。

B. 無法於行前得知車輛到站時間

由於目前偏遠服務性路線之業者的網站多僅提供發車站之發車時間，對於在中間停靠站搭車的乘客而言，很難獲知到站時間；加以目前車輛行車未必準點，若是錯過該班車可能須再等候一大段時間的情形下，民眾往往需預留更多的等車時間，嚴重影響時間利用及搭乘意願。

C. 不知何處可搭車

外來遊客對當地不熟悉，故客運業者若未於適當管道（如業者網站、客運場站、客運路線手冊等）提供詳細之站位相關資訊，外來遊客常找不到可搭車處，影響搭車意願。

D. 站牌處不知車輛何時抵達

目前服務性公路客運路線大多僅標示該站位名稱、路線停靠站名及發車站時刻表，未標示車輛到達該站之時刻、業者查詢電話等資訊，加以車輛未必準點，使得乘客在站牌等車時，無法知道車輛還有多久才會到站。圖 6.1-2 所示為未標示明確時刻表之站牌的案例。

E. 不知該在何處下車

對於不熟悉當地環境之外來遊客，若在車上無適當管道（如站名播報系統、駕駛告知等）提供站位播報服務，常使不熟悉路線之乘客不知何時該下車。



資料來源：本計畫整理。

圖 6.1-2 未標示明確時刻表之站牌案例

站牌設施設置不佳

對於乘客而言，可歸納問題包括：

A. 部分站牌設置處所不夠醒目

綜觀目前偏遠服務性路線之站牌設置，有部分站牌設置不夠醒目，且有時受障礙物遮蔽，導致外來遊客常有找不到站牌之情形。相關案例如圖 6.1-3 所示(未設置站牌，只於牆上張貼時刻表)。



圖 6.1-3 設置處所不醒目之站牌案例

B. 部分站牌處無座位及遮雨棚

於部分偏遠地區之服務性客運路線路線，或因載客少、收入低，大部分站位採單邊設立站牌，且未提供如座位、遮雨棚等設施供乘客使用。相關案例如圖 6.1-4 所示。



資料來源：本計畫整理。

圖 6.1-4 無座位及遮雨棚之站牌案例

C. 站牌資訊字體太小或內容不清

在部分偏遠地區之服務性客運路線路線，大部分站位僅單邊設立一根站牌，上面書寫站名或停靠站等資訊，然或因更新速度慢，造成牌面資訊模糊而無法辨識的情形。

惟針對目前站牌資訊標示不盡理想的問題，公路總局亦已要求接受補貼之業者，在受其補貼路線之站牌上須張貼該營運虧損補貼路線之相關資訊、以及「查詢電話(營運公司)」與「檢舉電話(主管機關)」等，並於 94 年 7 月起加強查核。因此，前述問題部分已獲得改善。

2. 客運業者面

在客運業者面部分，目前面臨之問題主要可歸納為「營運發生虧損」以及「無法監控車輛行駛狀況」兩項，分別說明如下：

(1)營運發生虧損

收入不敷支出

A. 搭乘人數少，收入無法負荷支出，造成虧損

因偏遠地區之人口外流、家戶購車等因素，致服務性客運路線之搭乘人數日益減少，業者雖以減班因應，卻也造成乘客使用意願更加低落，因此形成業者長期虧損的情況。

B. 成本太高(薪資、場地費用等)

客運業者雖以減班因應虧損，但為維持服務性路線一定程度的服務品質，仍需僱請一定數量作業人員與維持場站數量，此為業者必須支應之固定成本。

C. 淡旺季乘客數差異太大

部分偏遠地區服務性客運路線，其載客數有淡旺季之差別，淡季時載客數極少，然法令規定不能任意縮減班次，造成淡季時業者營運嚴重虧損。

D. 管制嚴格，營運欠缺彈性

由於公路客運是以路線申請進行營運，為維護民眾權益，必須接受政府相關管制，業者無法因應乘客需求隨意變動路線、站位及班表等，相對使得業者在經營上較欠缺彈性。

補貼金額不足

政府為照顧偏遠地區民眾基本行的權利，要求業者必須行駛固定班次數，造成業者營運虧損，政府基於政策需要應給予業者營運虧損補貼，然由於政府預算不足往往無法給予全額虧損補貼，使得業者普遍必須自行承擔政策造成的營運虧損。

(2)無法監控車輛行駛狀況

無法監控車輛行駛狀況所造成的問題包括：「平常時的管理不充分」以及「緊急時的處置不即時」兩項，分別說明如下：

平常時的管理不充分

雖然目前公路客運車輛依照規定，皆裝設有行車紀錄器，然該設備只能作事後之稽核使用，無法針對車輛作即時監控。異常時的處置不即時

客運車輛在道路上拋錨或發生其他緊急事件時，業者往往無法在第一時間得知並進行處理，進而影響相關措施的實施或延宕救援動作的展開。

3. 主管機關面

在主管機關面部分，目前面臨之問題可歸納為三項，包括「地區公共運輸服務不足」、「對於業者的稽核管理不易」以及「緊急事故應變效率不足」，分別說明如下：

(1) 地區公共運輸服務不足

由於地區公共運輸服務不足，多數地區只有服務性客運路線服務，民眾可以選擇之公共運輸工具有限。再者，現行服務性路線之營運型態也降低高齡者外出的意願及機會。

(2) 對於業者的稽核管理不易

業者提供營運資料公信力不足

目前計算營運虧損補貼所需之載客數等營收資料，係由業者提供，缺乏一客觀(如電子票證)方式統計，公信力略嫌不足。無法查知是否按班表發車

目前大多數服務性公路客運路線車輛未裝置全球定位系統等監控設施，主管機關無法針對車輛作即時之監控或事後查核，故無法確實查知車輛是否有按預訂班表正常發車或是否有依規定路線行駛。

(3) 緊急事故應變效率不足

客運車輛在道路上拋錨或發生其他緊急事件時，業者往往無法在第一時間得知並進行處理，同時通報主管機關提供救援行動，進而影響相關措施的應變實施。

6.2 偏遠地區公共運輸改善對策與分期計畫

6.2.1 改善對策

由前述對於偏遠地區服務性客運路線的特性探討可知，偏遠地區民眾所面臨之公共運輸問題，並非僅依賴智慧化系統就可以有效改善。以下對於偏遠地區大眾運輸課題的探討，針對乘客、運輸業者及主管機關等三個層面所面臨之主要問題，研擬相對應之改善對策及措施，並將改善措施分為服務性客運路線智慧化及其他措施兩類，以此界定偏遠地區公共運輸改善方向及偏遠服務性路線之聰明公車系統的規劃範圍。

1. 乘客面

(1)問題一：地區公共運輸服務不足

可行之改善策略，包括「提供多元化交通設施」以及「不同運具間適當銜接」等二項。

提供多元化交通設施

A. 服務性客運路線之智慧化措施

在提供多元化交通設施方面，服務性客運路線可採行之智慧型運輸系統，主要為行前資訊查詢服務之提供，如以網際網路、電話(語音或專人)、LED 看板顯示等，提供乘客即時之路線資訊，以提升服務性公路客運路線之服務水準。

B. 其他措施

在其他措施部分，則包括提供需求反應式運具服務及整合社區巴士服務等二項，針對距離服務性客運路線過遠、可及性不佳之偏遠地區，由地方政府提供彈性運輸方式服務。
不同運具間適當銜接

A. 服務性公路客運路線之智慧化措施

為提供其他運具與服務性公路客運路線之適當轉乘，需確實掌握服務性公路客運路線即時行車資訊，可採行之智慧

型運輸系統，包括行前資訊查詢服務，及車輛即時監控系統等。

B. 其他措施

在其他措施部分，可提供如共乘計程車或社區巴士之接駁服務。

(2)問題二：提供服務與乘客需求不符

主要為改善路線之「可及性不足」，及「服務設施/內容不盡理想」等二項；其可行之改善策略，包括「提昇住處與站牌間之可及性」、「提高民眾乘車時段選擇」、「增加車輛班次」、「強化車輛準點性」、「降低車輛繞行距離」、「提昇車輛服務品質」、「提昇駕駛與工作人員服務態度」等八項。

提昇住處與站牌間之可及性

A. 服務性客運路線之智慧化措施

公車即時資訊的提供，可用以輔助接駁巴士或提供親友接送時間的參考。

B. 其他措施

針對距離服務性客運路線站位過遠、可及性不佳之偏遠地區，由地方政府提供需求反應式運具服務及提供社區巴士服務，並可考量與服務性路線進行接駁。

提高民眾乘車時段選擇

A. 服務性客運路線之智慧化措施

利用智慧化的設備，提供民眾準點的服務，讓民眾有信心選擇乘車時段。

B. 其他措施

由地方政府提供提供需求反應式之運具服務。

增加車輛班次

重新考量地區需求，針對需求較高路線，斟酌增加車輛班次數以資對應。

強化車輛準點性

A. 服務性客運路線之智慧化措施

調度人員透過車輛即時監控系統，隨時掌握車輛即時位置，若發生誤點，則由系統或營運管理中心人員提醒駕駛員進行速度上的調整。

B. 其他措施

業者重新檢視行車時間設置合理性，於各到站時刻設定緩衝時間，並強制要求駕駛員需確實保持到站之準點性。

降低車輛繞行距離

A. 服務性客運路線之智慧化措施

透過公車動態資訊系統可傳遞站牌有無候車乘客，車輛可視需求彈性彎繞進入偏遠村莊。

B. 其他措施

業者重新檢視路線之合理性，路線繞行距離過大者，考量是否重新申請路線，增開直達車路線。

提昇車輛服務品質

A. 服務性客運路線之智慧化措施

提供車內站名播報暨顯示服務。

B. 其他措施

檢討車輛使用情形，對過於老舊的車輛進行汰舊換新，並加強維持車內之清潔。

提昇駕駛與工作人員服務態度

A. 服務性客運路線之智慧化措施

考量在車內裝設輔助監控管理設施(如車上錄影設備)以考核駕駛服務品質。

B. 其他措施

加強對駕駛員及工作人員之教育訓練。

(3)問題三：偏遠服務性路線業者提供乘車資訊不充足

問題主要包括「行車資訊不足」以及「站牌設置不佳」等兩項。而可行之改善策略，包括「提供明確之班表、路線資訊」、「提供動態資訊系統」、「提供明確清楚之站位資訊」、「提供舒適之候車場所」及「提供明確之站牌資訊內容」等五項。

提供明確之班表、路線資訊

A. 服務性客運路線之智慧化措施

包括設置行前資訊系統(網站、電話、LED 動態顯示看板)、車上資訊系統(站名播報系統)、場站/站牌資訊系統(LED 動態顯示看板、資訊站)等三項。

B. 其他措施

建置明確清楚之班表/路線資訊板，設置於網站、車站或由專人電話服務，以及印製路線服務手冊，讓乘客能很方便進行查詢。

提供動態資訊系統

A. 服務性客運路線之智慧化措施

建置包括行前、場站/站牌及車上等之行車動態資訊系統，讓使用者能便利查詢行車即時資訊。

B. 其他措施

包括客運業者設置電話查詢服務專線，以利乘客查詢客運車輛發車情形；以及藉由車上駕駛進行站名播報服務，以利車上乘客了解行車狀況等二項。

提供明確清楚之站位資訊

A. 服務性客運路線之智慧化措施

無。

B. 其他措施

主要為業者設置明確醒目之站牌/候車亭，及業者製作明確站位資訊置於網站、車站上供乘客查詢等二項。

提供舒適之候車場所

A. 服務性客運路線之智慧化措施

無。

B. 其他措施

由業者在搭車人數較多之站牌處，增設遮雨棚及座位供乘客使用。

提供明確之站牌資訊內容

A. 服務性客運路線之智慧化措施

無。

B. 其他措施

由業者於所有站牌上，張貼明確之時刻表、路線圖、停靠站及服務電話等資訊。

如前述，有關目前站牌資訊不明確問題，公路客運之主管機關公路總局已要求接受補貼之業者，在其補貼路線之站牌上張貼該營運虧損補貼路線之相關資訊，以及「營運公司的查詢電話」與「主管機關的檢舉電話(主管機關)」等，相關措施並已於 94 年 7 月起加強查核作業。

有關乘客面之偏遠地區公共運輸課題與對策彙整如表 6.2-1 所示。

2. 客運業者面

(1)問題一：營運發生虧損

問題主要為「收入不敷支出」以及「補貼不足彌補收入損失」等二項，而可行之改善策略，包括「提昇服務品質，提高搭乘人數及增加營收」、「降低營運成本」、「淡季時車輛、人員有效運用」、「設置乘客自動計數設施」及「提供合理補貼金額」等五項。

表 6.2-1 偏遠地區公共運輸課題與對策—乘客面

偏遠地區 公共運輸問題		改善策略	可應用之改善措施	
			服務性客運路線之 智慧化措施	其他措施
地區公共運輸服 務不足		1.提供多元化交通設 施	建置行前資訊查詢 服務	提供需求反應式運具或社 區巴士服務
		2.不同運具間適當銜 接	1.建置行前資訊查 詢服務 2.建置車輛行車監 控系統	提供共乘計程車或社區巴 士之接駁服務
提供服 務與乘 客需求 不符	可及性 不足	1.提昇住處與站牌間 可及性	—	提供需求反應式運具或社 區巴士服務
		2.提高民眾乘車時段 選擇	—	提供需求反應式運具服務
	服 務 設 施 / 內 容 不理想	1.增加車輛班次	—	斟酌增加車輛班次
		2.強化車輛準點性	建置車輛行車監控 系統	調整班表預留緩衝時間， 並要求駕駛做到準點
		3.降低車輛繞行距離	—	重新申請路線，增闢直達 車路線
		4.提昇車輛服務品質	—	1.進行老舊車輛之汰舊換 新 2.加強維持車內清潔
		5.提昇駕駛及工作人 員服務態度	—	1.進行適當之教育訓練 2.車內設置監控管理設備
	偏遠服 務性路 線業者 提供乘 車資訊 不充足	1.提供明確之班表、路 線資訊	行前資訊查詢服務	1.建置明確清楚之班表、路 線資訊看板 2.印製路線服務手冊
		2.提供動態資訊系統	提供行前、場站/ 站牌以及車上動態 資訊系統	1.客運業者設置電話查詢 服務專線 2.提供站名播報服務
		1.提供明確清楚之站 位資訊系統	—	1.設置明確醒目站牌或候 車亭 2.於網頁及場站公告明確 站位資訊
		2.提供舒適之候車場 所	—	站牌增設遮雨棚及座位
		3.提供明確之站牌資 訊內容	—	站牌張貼明確之時刻表、 路線圖、停靠站及聯絡電 話

資料來源：本計畫整理。

提昇服務品質，提高搭乘人數及增加營收

A. 服務性客運路線之智慧化措施

業者建置包括行前、站牌及車上等之行車動態資訊系統，讓乘客能很便捷進行服務性客運路線即時資訊查詢。

B. 其他措施

包括如結合觀光資源，創造路線價值，以增加乘客數，及進行票價合理之調整等二項。

降低營運成本

A. 服務性客運路線之智慧化措施

相關政府主管機關協助業者建置符合該公司需求之管理資訊系統。

B. 其他措施

業者進行公司成本結構檢討，以降低其成本支出。

淡季時車輛、人員有效運用

A. 服務性客運路線之智慧化措施

無。

B. 其他措施

進行相關法規檢討，放寬公路客運之相關管理法令，以利客運業者得以彈性運用其車輛資源，如於淡季時，客運業者得以彈性調整班次，將部分車輛移作交通車等用途。

設置乘客自動計數設施

A. 服務性客運路線之智慧化措施

運用乘客自動計數系統(如紅外線門柵、踏板等)或電子票證等，進行乘客人數統計。

B. 其他措施

無。

提供合理補貼金額

A. 服務性客運路線之智慧化措施

無。

B. 其他措施

藉由電子票證等獲得業者正確之營收資料，推算業者確切虧損金額，以提供合理的補貼金額。

(2)問題二：無法監控車輛行駛狀況

問題主要包括「平常時的管理不充分」以及「異常時的處置不即時」等兩項；其可行之改善策略，包括「行駛車輛之即時監控」、「行駛車輛之安全監管」以及「建立車輛緊急事件通報及處理系統」等三項。

行駛車輛之即時監控

A. 服務性客運路線之智慧化措施

業者建置車輛行車監控系統，讓調度人員可隨時進行車輛之即時監控，及事後之查核作業。

B. 其他措施

由業者派遣稽查人員，不定期上車進行稽核。

行駛車輛之安全監管

A. 服務性客運路線之智慧化措施

在車上設置數位行車紀錄器、車上錄影設備等，協助業者、駕駛員進行行車安全監控。

B. 其他措施

包括加強行車前安全管理、建立行車安全標準作業（如酒測、疲勞度檢測）、建立完善之車輛與駕駛員管理考核通報制度。

建立車輛緊急事件通報及處理系統

A. 服務性客運路線之智慧化措施

包括由業者設置車輛行車監控系統，及建置緊急事件通報處理系統等二項。

B. 其他措施

政府主管機關協助業者建置緊急事件管理機制，並與之協調配合。

有關客運業者面之偏遠地區公共運輸課題與對策彙整如表 6.2-2 所示。

表 6.2-2 偏遠地區公共運輸課題與對策—客運業者面

偏遠地區 公共運輸問題		改善策略	可應用之改善措施	
			服務性客運路線之 智慧化措施	其他措施
營運發生虧損	收入不敷 支出	1. 提昇服務品質，提高搭乘人數及增加營收	建置行前、場站/站牌以及車上動態資訊系統	1.創造路線價值以增加乘客數 2.進行票價合理調整
		2.降低營運成本	建置車隊營運管理系統	檢討公司成本結構，降低成本支出
		3.淡季時車輛、人員有效運用	—	放寬管制，淡季時開放車輛移作其他用途 (如交通車)
	補貼不足 彌補收入 損失	1.設置乘客自動計數設施	建置乘客自動計數系統或應用電子票證系統以為乘客計數	—
		2.提供合理補貼金額	—	政府提供合理補貼金額
無法監控 車輛行駛 狀況	平常時之 管理不充 分	1.進行行駛車輛之即時監控	建置車輛行車監控系統	稽查人員不定期進行稽核
		2.進行行駛車輛之安全監管	1.建置行車紀錄器 2.建置車上錄影設備	1.加強行車前安全管理 2.建立行車安全標準作業(如酒測、疲勞度檢測) 3.建立完善之車輛與駕駛員管理考核通報制度。
	異常時的 管理不即 時	建立車輛緊急事件通報及處理系統	1.建置車輛行車監控系統 2.建置緊急事件通報處理系統	建立緊急事件管理機制

資料來源：本計畫整理。

3. 主管機關面

(1)問題一：地區公共運輸服務不足

其可行之改善策略同乘客面問題一。

(2)問題二：對於業者之稽核管理不易

主要問題包括「業者提供營運資料公信力不足」以及「無法即時查知是否按班表發車」兩項。而可行之改善策略為「提高業者營運收入之透明度」、「進行業者發車/行車行為之監控」等兩項。

提高業者營運收入之透明度

A. 服務性客運路線之智慧化措施

包括建置乘客自動計數系統(或電子票證系統)，及進行車輛行車監控系統等二項。

B. 其他措施

無。

進行業者發車/行車行為之監控

A. 服務性客運路線之智慧化措施

利用車輛行車監控系統監看客運業者之發車/行車情形。

B. 其他措施

包括利用車輛行車監控系統蒐集彙整之車輛營運報表進行發車/行車情形的稽核管理，以及不定期派遣稽查人員進行稽核。

(3)問題三：緊急事故應變效率不足

其可行改善策略為建立車輛緊急事件通報及處理系統。

A. 服務性客運路線之智慧化措施

包括由業者設置車輛行車監控系統，及建置緊急事件通報處理系統等二項。

B. 其他措施

政府主管機關協助業者建置緊急事件管理機制，並與之協調配合。

有關主管機關面之偏遠地區公共運輸課題與對策彙整如表 6.2-3 所示。

表 6.2-3 偏遠地區公共運輸課題與對策—主管機關面

偏遠地區 公共運輸問題	改善策略	可應用之改善措施	
		服務性客運路線之 智慧化措施	其他措施
地區公共運輸服務不足	1. 提供多元化交通設施	建置行前資訊查詢服務	1. 提供需求反應式運具服務 2. 提供社區巴士服務
	2. 不同運具間適當銜接	1. 建置行前資訊查詢服務 2. 建置車輛行車監控系統	提供共乘計程車或社區巴士之接駁服務
對於業者之稽核管理不易	提高業者營運收入之透明度	1. 建置乘客自動計數系統或應用電子票證系統 2. 建置車輛行車監控系統	—
	進行業者發車/行車行為之監控	建置車輛行車監控系統，派員監看	1. 應用車輛監控資料進行事後查核 2. 稽查人員不定期進行稽核
緊急事故應變效率不足	建立車輛緊急事件通報及處理系統	1. 建置車輛行車監控系統 2. 建置緊急事件通報處理系統	建立緊急事件管理機制

資料來源：本計畫整理。

6.2.2 分期計畫

本節延續前節所述之偏遠地區公共運輸課題及改善對策與措施，依中央主管機關、地方主管機關及客運業者三個執行單位，分就智慧化措施與其他措施，規劃短中長期之分期計畫，以作為後續落實

實施的參考。相關規劃彙整於表 6.2-4 至表 6.2-5：其中規劃年期以 3 年為 1 期，界定短期由 2006 年至 2008 年、中長期為 2009 年以後。

表 6.2-4 偏遠地區公共運輸改善措施(短期 2006~2008)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
地區公共 運輸服務 不足	1.進行服務性路 線行前資訊系 統之示範建置 2.進行服務性路 線置車輛行車 監控系統之示 範建置	1.檢討現行服務 性路線之行駛 路線及服務範 圍 2.研提偏遠地區 公共運輸發展 策略及作法	行車資訊的提 供與整合	1.進行需求反應 式運具服務的 試辦 2.提供社區巴士 之接駁服務 3.進行共乘計程 車的試辦 3.檢討地方之公 共運輸需求及 可行作法	1.進行行前資訊 系統的試辦 2.進行車輛行車 監控系統的試 辦	檢討現行路線 之行駛路線及 服務範圍
服務性 路線可及 性不足	—	1.研提偏遠地區 公共運輸發 展策略及作 法 2.檢討公路客運 管理相關法 規	—	1.進行需求反應 式運具服務的 試辦 2.提供社區巴士 之接駁服務 3.進行共乘計程 車的試辦 4.檢討地方之公 共運輸需求及 可行作法 5.新增地區公車 路線	—	1.檢討現有路線 之設站位置 2.斟酌增加行駛 路線
服務性 路線 服務設施 /內容不 盡理想	進行服務性路 線置車輛行車 監控系統之示 範建置	1.加強服務性路 線業者之稽 核管理 2.補助業者進行 車輛之汰舊 換新	—	協助辦理民眾 使用之宣導	進行車輛行車 監控系統的試 辦	1.斟酌增加車輛 班次 2.要求駕駛準點 (班表預留緩 衝時間) 3.檢討現行路 線，增闢直達 車路線 4.進行老舊車輛 之汰舊換新 5.加強維持車內 清潔 6.進行適當之教 育訓練 7.加強駕駛/工 作人員的稽 核管理

表 6.2-4 偏遠地區公共運輸改善措施(短期 2006~2008)(續 1)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
服務性 路線 行車資訊 不足	1.進行服務性路線動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之示範建置 2.進行服務性路線車輛行車監控系統之示範建置	加強服務性路線業者之稽核管理	—	行車資訊的提供與整合	1.進行動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之試辦 2.進行車輛行車監控系統之試辦	1.於場站設置明確清楚之班表、路線資訊看板 2.印製路線服務手冊 3.設置電話查詢服務專線，提供專人服務 4.駕駛進行站名播報服務
服務性 路線 站牌設施 設置不佳	—	1.加強服務性路線業者之稽核管理 2.補助業者進行站牌設施的建置	—	—	於公司網頁發布明確站位資訊	1.設置明確醒目站牌或候車亭 2.於場站發布明確站位資訊 3.站牌增設遮雨棚及座位 4.站牌張貼明確之時刻表、路線圖、停靠站及聯絡電話
服務性 路線 業者收入 不敷支出	1.進行服務性路線動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之示範建置 2.進行服務性路線車隊營運管理系統之示範建置	1.檢討票價，進行合理調整 2.進行公路客運彈性營運之相關法令檢討	—	—	進行車隊營運管理系統之試辦	1.創造路線價值以增加乘客數 2.檢討票價，進行合理調整 3.檢討公司成本結構，降低成本支出
政府補貼 不足彌補 業者虧損	1.推動電子票證系統，以為運量計算基礎 2.進行服務性路線乘客計數系統之示範建置	檢討以使用者為導向之補貼機制	—	—	1.建置電子票證系統，以為運量計算基礎 2.進行乘客計數系統之試辦	善用補貼金額，提升服務品質

表 6.2-4 偏遠地區公共運輸改善措施(短期 2006~2008)(續 2)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
服務性 路線 業者平常 時的管理 不充分	1.進行服務性路 線車輛行車監 控系統之示範 建置 2.補助服務性路 線業者建置車 上錄影設備 3.進行服務性路 線車隊營運管 理系統之示範 建置	—	—	—	1.進行車輛行車 監控系統之試 辦 2.進行車上錄影 設備系統之試 辦 3.進行車隊營運 管理系統之試 辦	指派稽查人員 不定期進行稽 核
服務性 路線 業者異常 時的管理 不即時	1.進行服務性路 線車輛行車監 控系統之示範 建置 2.補助服務性路 線業者建置緊 急通報系統	檢討建立緊急 事件管理機制	配合進行緊急 通報管理系統 之示範建置	建立緊急事件 管理機制	1.進行車輛行車 監控系統的試 辦 2.進行緊急事件 通報處理系統 的試辦	進行駕駛/工作 人員之適當的 教育訓練
主管機關 對於客運 業者之稽 核管理不 易	1.進行服務性路 線車輛行車監 控系統之示範 建置 2.進行服務性路 線車隊營運管 理系統之示範 建置 3.推動電子票證 系統，以為運 量計算基礎	1.加強服務性路 線業者之稽核 管理 2.應用車輛監控 資料進行事後 查核 3.檢討公路客運 相關管理法令，提升地方 政府管理權限	—	應用車輛監控 資料協助中央 主管機關稽核	1.進行服務性路 線車輛行車監 控系統之試辦 2.進行服務性路 線車隊營運管 理系統之試辦 3.推動電子票證 系統，以為運 量計算基礎	1.應用車輛監控 資料進行事後 查核 2.稽查人員不定 期進行稽核
緊急事故 應變 效率不足	1.進行服務性路 線車輛行車監 控系統之示範 建置 2.補助服務性路 線業者建置緊 急通報系統	檢討建立緊急 事件管理機制	配合進行緊急 通報管理系統 之示範建置	建立緊急事件 管理機制	1.進行車輛行車 監控系統的試 辦 2.進行緊急事件 通報處理系統 的試辦	進行駕駛/工作 人員之適當的 教育訓練

資料來源：本計畫整理。

表 6.2-5 偏遠地區公共運輸改善措施(中長期 2009~)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
地區公共 運輸服務 不足	1.推動服務性路線行前資訊系統之建置暨績效評估 2.推動服務性路線置車輛行車監控系統之建置暨績效評估	1.檢討服務性路線聰明公車系統實施成效 2.檢討社區巴士/共乘計程車與公路客運整合運用作法及成效	1.推動智慧型需求反應式運具服務之建置 2.推動社區巴士/共乘計程車與服務性路線之智慧化整合運用	1.提供社區巴士/共乘計程車之接駁服務 2.檢討運輸反應式運具之實施成效 3.檢討社區巴士/共乘計程車與服務性路線之整合運用的實施成效	1.進行行前資訊系統的建置 2.進行車輛行車監控系統的建置	視運量需求，斟酌增加行駛路線
服務性 路線 可及性 不足	—	1.檢討社區巴士/共乘計程車與公路客運整合運用作法及成效 2.進行公路客運管理相關法規之修訂，增加業者營運彈性	1.推動智慧型需求反應式運具服務之建置 2.推動社區巴士/共乘計程車與服務性路線之智慧化整合運用	1.提供社區巴士/共乘計程車之接駁服務 2.檢討運輸反應式運具之實施成效 3.檢討社區巴士/共乘計程車與服務性路線之整合運用的實施成效	—	1.定期檢視路線之設站位置 2.視運量需求，斟酌增加行駛路線
服務性 路線 服務設施 /內容 不盡理想	1.推動服務性路線車輛行車監控系統之建置暨績效評估 2.推動服務性路線營運管理系統之建置暨績效評估	1.定期進行服務性路線業者之稽核管理 2.補助業者進行車輛之汰舊換新 3.應用車輛監控資料進行事後查核	—	應用車輛監控資料協助中央主管機關稽核	1.進行車輛行車監控系統的建置，並維持車輛準點性 2.進行車輛營運管理系統的建置	1.檢視運量需求，調整車輛班次及路線 2.要求駕駛準點 3.定期進行老舊車輛之汰舊換新 4.維持車內清潔 5.定期進行適當之教育訓練 6.定期進行駕駛/工作人員的稽核管理
服務性 路線 行車資訊 不足	1.推動服務性路線動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之建置暨績效評估 2.推動服務性路線車輛行車監控系統之建置暨績效評估	定期進行服務性路線業者之稽核管理	—	協助中央主管機關稽核業者營運狀況	1.進行動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之建置 2.進行車輛行車監控系統之建置	1.定期維護設有明確清楚之班表、路線資訊的看板等設施 2.定期修正資，並印製路線服務手冊 3.設置電話查詢服務專線，提供專人服務/自動語音查詢

表 6.2-5 偏遠地區公共運輸改善措施(中長期 2009~)(續 1)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
服務性 路線 站牌設施 設置不佳	—	1.定期進行服務性路線業者之稽核管理 2.補助業者進行站牌設施的建置	—	協助中央主管機關稽核業者站牌設施設置情形	維護公司網頁之站位資訊	1.定期維護站牌、候車亭及站牌之硬體設備及發布之資訊內容 2.定期維護場站發布之站位資訊
服務性 路線 業者收入 不敷支出	1.推動服務性路線動態資訊(行前、場站/站牌、車上)系統之建置暨績效評估 2.推動服務性路線車隊營運管理系統之建置暨績效評估	1.定期檢討票價，進行合理調整 2.進行公路客運相關法令修訂，提升客運業者彈性營運空間	—	—	—	1.檢視運量，配合地方資源，持續創造路線價值以增加乘客數 2.定期檢討票價，進行合理調整 3.定期檢視公司成本結構，降低成本支出
服務性 路線 業者平常 時的管理 不充分	1.推動服務性路線車隊營運管理系統之建置暨績效評估 2.視車上錄影設備績效，補助服務性路線業者建置車上錄影設備	—	—	—	1.進行車隊營運管理系統之建置 2.視車上錄影設備績效，進行設備的建置	指派稽查人員不定期進行稽核
服務性 路線 業者異常 時的管理 不即時	1.推動服務性路線車輛行車監控系統之建置暨績效評估 2.補助服務性路線業者建置緊急通報系統	協調相關單位建立緊急事件管理機制	配合進行緊急通報管理系統之建立	協調相關單位建立緊急事件管理機制	1.進行車輛行車監控系統之建置 2.進行緊急事件通報處理系統的建置	定期實施駕駛/工作人員之教育訓練
主管機關 對於客運 業者之 稽核管理 不易	1.推動服務性路線車隊營運管理系統之建置 2.推動電子票證系統，以為運量計算基礎	1.加強服務性路線業者之稽核管理 2.應用車輛監控資料進行事後查核 3.修定公路客運相關管理法令，提升地方政府管理權限	—	1.應用車輛監控資料協助中央主管機關稽核 2.指派稽查人員不定期進行稽核	1.進行服務性路線車隊營運管理系統之建置 2.推動電子票證系統，以為運量計算基礎	1.應用車輛監控資料進行事後查核 2.稽查人員不定期進行稽核

表 6.2-5 偏遠地區公共運輸改善措施(中長期 2009~)(續 2)

偏遠地區 公共運輸 問題	中央主管機關		地方政府		客運業者	
	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施	智慧化措施	其他措施
緊急事故 應變 效率不足	1.推動服務性路線車輛行車監控系統之建置 2.補助服務性路線業者建置緊急通報系統	協調相關單位建立緊急事件管理機制	配合進行緊急通報管理系統之示範建置	協調相關單位建立緊急事件管理機制	1.進行車輛行車監控系統之建置 2.進行緊急事件通報處理系統的建置	定期實施駕駛/工作人員之教育訓練

資料來源：本計畫整理。

6.3 偏遠服務性公路客運路線之未來發展

1. 服務性路線與地方公共運輸之整合服務

偏遠地區之人口密度較低，居民的運輸需求不高且分散，而服務性公路客運多行駛省縣鄉道，其服務範圍無法遍及各個聚落，因此部分偏遠地區的聚落距離站位較遠，進而影響居民搭乘客運路線的意願；反之，目前國內已有部分鄉鎮為滿足地方上偏遠社區民眾使用公共運輸的需求，規劃若干免費社區巴士路線，以中小型公車行駛於偏遠社區與鎮上，提供偏遠社區民眾至鎮上或其他大眾運輸設施轉乘點的接駁服務。

另外，由於偏遠地區的高齡者較多，以現有服務性公路客運路線可及性不高的情況而言，也不利其搭乘。為維護偏遠地區居民行的權利，並顧及社會福利、醫療、經濟等層面，未來可應用 ITS 技術，整合服務性路線與社區巴士等地方公共運輸系統，設計較富彈性之偏遠地區公共運輸服務。

由前述第二章國外案例回顧可知，目前日本已有類似案例(參見 2.2 節項目 4)：亦即於偏遠山區聚落，整合現有客運路線及計程車、鄉公所所屬車輛等小型車，實施到府接送的制度。其作法係先由乘客預約欲搭乘之公車班次，再依設置於客運車輛上之 GPS 車機得知車輛所在區間，然後計程車等小型車再配合預估路線公車到站時間，將乘客由家中送至公車站。

後續建議可仿日本案例，設計服務性路線與地方公共運輸之整

合服務如下：

(1)短期

整合設計服務地方之社區巴士及服務性路線之班表及路線

由社區巴士提供面的服務，並作為服務性路線之接駁工具；而服務性公路客運路線則提供幹道的交通服務，整合規劃設計其班表及路線。

應用車輛準點控制及行前資訊系統的提供，令社區巴士與服務性路線得以準確接駁

分別於服務性路線車輛及社區巴士車輛設置定位系統及無線通訊模組，以有效掌握車輛動態資訊；另由車機/系統進行準點控制，以利兩者間得以順利接駁。

(2)中長期

地方政府提供需求反應式運具(DRT)服務，藉由及門接送並與服務性路線車輛接駁，以提升使用便利性

地方政府可租用地方上之計程車，或另行租用/添購小型巴士作為 DRT 車輛，以利共乘。另預約方式初期可由專人服務；之後則可發展自動預約/派車系統，以提升效率。

地方政府另應提供撥召式復康巴士，以維護偏遠地區身心障礙者之行的權利

2. 服務性路線之彈性營運

由於偏遠地區民眾之運輸需求，無論空間上及時間上皆較為分散，而目前公路客運囿於「公路法」以及「汽車運輸業管理規則」之規範，僅能提供固定路線、固定班次的服務，無法於不同時段調整路線及班次。因此當班次較少時，民眾為配合搭車時間，必須調整自己當日行程，而影響乘車便利性。同時業者為符合規定，每日行駛班次亦須與路線申請時的班次相符，在偏遠地區需求分散的現實下，實無法發揮最大的載客效率。

在現行法令規範下，政府主管機關鼓勵業者進行現有營運路線的整合運用，例如同一區間的路段以彎繞與不彎繞的兩條路線提供

服務；或是依「汽車運輸業管理規則」第 40 條規定，於特別情況時，申請路段的變更，以增進業者營運的彈性。

惟為確實滿足偏遠地區乘客特性，建議後續仍應進行「公路法」及「汽車運輸業管理規則」對於公路客運營運規範的檢討及修訂，以增加服務性客運路線業者之營運彈性。至於服務性路線之彈性營運作法，則可設定彎繞路線及站位，並設置旅運調派中心(Travel Dispatch Center)，應用 ITS 技術提供車輛預約及確認回覆的服務。

由於乘客屬性不同，個人感受之時間價值亦不同。一般而言，通勤/通學者之時間價值較購物/就醫旅次行為者為高，因此彈性彎繞時段建議僅設定為白天離峰時間，以避開晨昏鋒等時間價值較高時段，提升民眾的接受度及便利性。

第七章 服務性路線之聰明公車系統規劃

本章依據前述之公路客運營運特性與需求調查分析，以及適用技術的研析檢討，並依前章彙整之服務性公路客運智慧化措施，進行服務性路線聰明公車系統功能需求之界定，以及系統提供內容與形式標準之研擬。

7.1 服務性路線之聰明公車系統功能需求

由於偏遠地區服務性公路客運路線班次較少，且受現行法規對於公路客運營運之限制，僅能採固定班次及路線之營運方式，無法提供較有彈性之服務；同時偏遠地區之交通狀況通常較市區單純，公車受到車流干擾而影響準點的情況較少。因此，考量業者經營困難，本研究以「經濟實用」做為系統建構之主要考量，並以維修最簡易、維運費用最低為目標，應用較成熟的產品，以有效降低維護成本；同時因通訊成本將是系統維運期間之重要支出項目，因此設計有別市區聰明公車系統之資訊傳輸方式，減少通訊費用，以期順利推廣偏遠服務性路線之聰明公車系統建置。

以下分就乘客、運輸業者及政府機關等聰明公車系統之使用者，說明各使用者對於聰明公車系統之功能需求。

1. 乘客

因應乘客「行前資訊查詢」、「車輛準點」及「異常時告知」等的主要需求，將服務性路線之聰明公車系統功能定位於「行前資訊查詢及發布」、「應用 ITS 技術確保車輛準點」及「提供車輛誤點/故障等異常資訊查詢及發布」等三項。

即經由車輛監控系統蒐集各站之車輛到站時間資料，並輔以若干緩衝時間的參數設定，以建立各路線、各站準確可信的靜態時刻表；同時應用車輛監控技術與車輛通訊技術來確保車輛準點。另提供行前資訊之查詢及發布服務，資訊內容包括靜態時刻表及公車動

態資訊的查詢，並於車輛誤點或故障時發布相關訊息，提供乘客參考。惟應針對不同路線特性，不同屬性的使用者，規劃資訊提供方式及其內容。

2. 客運業者

客運業者之主要需求在於「行車監控」、「行車安全」及「營運管理」等三項。亦即客運業者應能對車輛進行即時監控及記錄行車狀況，以為車隊排班調度及稽核管理之依據。另外，行車資料庫中之運量資料，亦可做為客運業者調整、檢討路線及班次之依據，以期有效降低營運成本。

惟行車即時監控系統建置時，應就通訊成本及行經路線之通訊涵蓋率，慎選應用之技術及作法。若採用 GPS/GPRS 技術，則可於路線中預先選擇 GPS 遮蔽較少、GPRS 涵蓋率較佳的地點做為檢核點，平時僅於通過檢核點時，回傳車輛監控資料，以節省通訊成本。

3. 政府主管機關

政府主管機關之主要需求在於「票價收入的稽核」、「車輛行駛情況的稽核」、「緊急狀況通報」、「行車安全監管」及「監理作業智慧化」等。由於目前業者票務及班表營運狀況較不透明，使得政府主管機關稽核不易。因此，聰明公車系統應利用乘客計數技術(紅外線門柵、踏板等乘客計數設備或應用電子票證系統)及車輛監控系統，蒐集平日運量及營運資料，取得更客觀之量化資料，提供主管機關進行車輛的稽核管理之需。同時，經由即時監控系統，於異常時回傳行車資訊，亦可加速緊急處理之效率。

惟因電子票證系統有其發行規模的限制，因此如何提高偏遠地區的發卡量，是政府後續推動時應審慎考量的課題。另外，為充分發揮聰明公車的效益，並減少政府單位之作業程序，後續亦應進行應用電子票證系統於監理作業之相關軟體的開發。

以下整理服務性路線聰明公車系統不同使用者的需求及其提供功能，與相關課題如表 7.1-1 所示。

表 7.1-1 偏遠服務性路線聰明公車系統功能需求

使用者	主要需求	聰明公車提供功能	課題
乘客	1.行前資訊查詢 2.車輛準點 3.異常時告知	1.行前資訊查詢及發布 2.應用 ITS 技術確保車輛準點 (各站到站時刻表以靜態時刻表 發布) 3.提供車輛誤點/故障資訊查詢及 發布	針對路線特性，依不同 屬性使用者，規劃資訊 提供方式及內容。
運輸業者	1.行車監控 2.行車安全 3.營運管理	1.預先設定檢核點，平常時僅回 傳通過檢核點之車輛監控資料 2.異常時自動回傳行車資訊 3.應用核心模組，進行營運分析 4.記錄行車狀況	行車監控系統建置時， 應就通訊成本及行經路 線之通訊涵蓋率選擇應 用技術及作法。
政府 主管機關	1.票價收入的稽核 2.車輛行駛情況的 稽核 3.緊急狀況通報 4.行車安全監管 5.監理作業智慧化	1.利用乘客計數或電子票證技術 及車輛監控系統 2.蒐集平日運量及營運資料，取 得更客觀之量化資料 3.異常時回傳行車資訊	電子票證系統有其發行 規模的限制，如何促進 偏遠地區的發卡量，亦 是後續推動時應審慎考 量的課題。 另為減少政府單位之作 業程序，後續亦應進行 應用電子票證系統於監 理作業之相關軟體的開 發。

資料來源：本計畫整理。

7.2 服務性路線之聰明公車系統內容與形式標準

7.2.1 服務性路線之聰明公車系統架構

1. 系統整體架構

依據前述系統功能規劃，研擬偏遠服務性路線聰明公車系統之整體系統架構如圖 7.2-1 所示，並分別就系統構成之各項單元的功能規劃說明如後：

(1) 行前資訊系統端

乘客於行前可透過網際網路、電話查詢客運時刻表及即時行車資訊，包括客運車輛之所在位置資訊及異常狀況資訊。並於聚落中心(廟口、雜貨店等)設置動態資訊顯示板，以顯示車

輛行車即時資訊；另與地方有線電視台合作，藉由電視頻道提供服務性路線之行車資訊及異常時資訊。

(2) 站牌/場站資訊系統端

主要場站設置動態資訊顯示板及資訊站(Kiosk)，提供車輛行駛資訊及轉乘資訊查詢；而一般站牌則因考量後續維護不易之故，不建議設置智慧化站牌，惟應清楚標示路線別、時刻表、路線圖及查詢電話等，以供乘客方便搭乘。

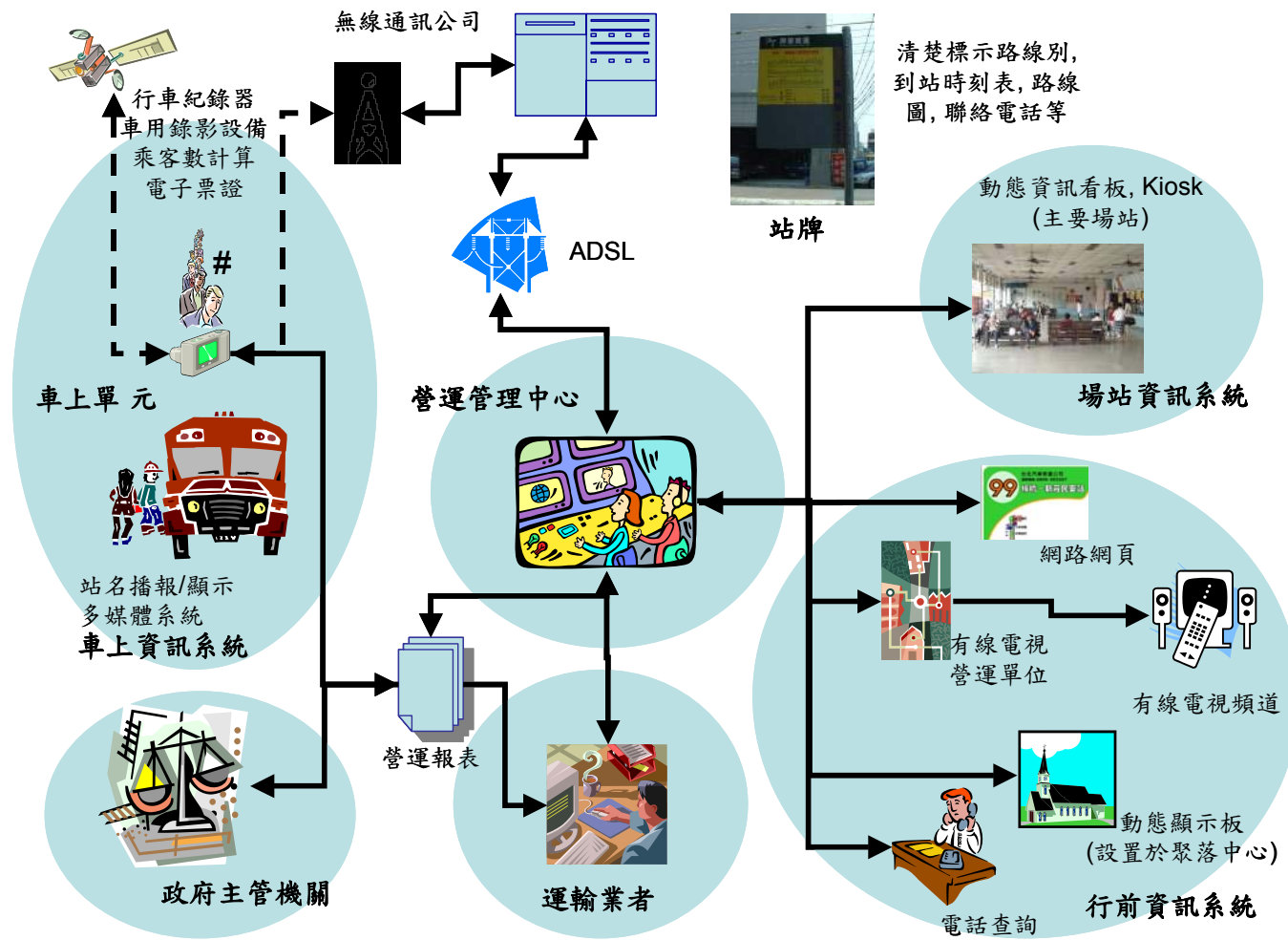
(3) 車上資訊系統端

車上資訊系統主要包括站名播報/顯示以及多媒體顯示等資訊發布系統。其中多媒體資訊系統可結合展示當地相關觀光資訊，建議可加設於觀光路線之車輛。

(4) 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。一般而言，車輛定位方式選擇較成熟且低廉之全球衛星定位(GPS)方式，由GPS模組取得車輛定位資料，並透過無線通訊模組(如GPRS模組)，將GPS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；同時車上單元加裝使用者介面，以利營運管理中心與駕駛聯絡。另外輔以乘客自動計數設備或電子票證系統，進行乘客運量資料的蒐集，作為日後票價補貼及營運分析之依據。車輛定位資訊亦可應用於提供站名播報服務。

另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 Video Recorder)或VHS類比式錄影系統)，以記錄車輛行駛速率、里程、時間以及車內外影像錄影，作為公車事故或發生紛爭時之事後責任釐清的參考依據。



資料來源：本計畫整理

圖 7.2-1 服務性公路客運之聰明公車系統整體架構圖

(5)營運管理中心端

包括車隊管理資料庫、電子地圖資料庫功能、監控系統功能、以及行前資訊系統功能等。接收車輛回傳之定位資訊，可讓客運業者進行車輛監控及管理；而對民眾而言，則可透過電話、網站、聚落中心站牌、有線電視等行前資訊系統，查詢相關資訊。

(6)運輸業者端

透過網路設備連接營運管理系統，進行即時車輛監控，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，以供營運管理作業利用。

(7)政府主管機關端

政府主管機關利用行車資料庫產生之相關營運報表，進行車輛行車狀況及票證之稽核與管理。

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 APTS 各子系統，整理子系統之主要功能及應用技術及內容於表 7.2-1。

表 7.2-1 偏遠服務性路線聰明公車系統與應用技術建議

子系統		主要功能	技術內容
乘客資訊系統	行前資訊系統	1.平常時：靜態班表 2.異常時：即時通報 3.觀光資訊	1.電話語音查詢 2.行動通訊查詢 3.網站查詢 4.聚落中心之動態顯示板 5.有線電視頻道
	場站/站牌資訊系統	1.平常時：靜態班表 2.異常時：即時通報 3.觀光資訊	1.動態顯示看板(場站) 2.Kiosk(場站) (一般站牌提供靜態資訊)*
	車上資訊系統	1.站名播報 2.觀光資訊提供	1.站名播報 2.多媒體系統

表 7.2-1 偏遠服務性路線聰明公車系統與應用技術建議(續)

子系統		主要功能	技術內容
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制	1.場站取得班表 2.監控資訊輔以緩衝時間設計，以檢核準點性
		乘客計數	利用電子票證或乘客計數技術取得運量資料。
		車輛行駛情況	數位式行車紀錄器
	排班調度系統	1.人員排班調度 2.車輛排班調度	大眾運輸核心模組
	營運分析系統	運量統計分析 營運狀況分析	大眾運輸核心模組
行車安全系統	緊急通報系統	緊急情況通報/求援	1.車機回傳 2.人為通報 3.車上錄影系統
電子票證系統		1.縮短購票/驗票時間 2.提供運量資料 3.小額付費增值應用	電子票證技術

資料來源：本計畫整理。

註*：一般站牌建議提供靜態資訊即可，惟應清楚標示路線別、該站之到站時刻表、路線圖、查詢電話等。

7.2.2 服務性路線之聰明公車系統內容規劃

1. 各類型路線之聰明公車系統規劃考量

前述 3.4 節依據路線之市場特徵及班次數、載客數及老殘票比例，將偏遠服務性路線區分為郊區通勤/通學路線、鄉村生活路線、山區生活路線及觀光路線等 4 大類。由於各類型路線之主要使用者屬性不盡相同，行經路線的特性亦有差異，因此在聰明公車系統之規劃亦有不同考量，茲整理各類型偏遠服務性路線之市場特徵及規劃考量如表 7.2-2 所示。

表 7.2-2 各類型偏遠服務性路線之市場特徵及規劃考量

路線分類	市場特徵	聰明公車系統規劃考量
郊區通勤/通學路線	1. 主要服務通勤、通學旅次 2. 乘客以中低年齡層民眾偏多	行前資訊取得方式偏好「網際網路查詢」。
鄉村生活路線	1. 主要服務就醫、購物、通學等旅次 2. 乘客以高年齡層偏多	行前資訊取得方式偏好「電話專人服務」。
山區生活路線	1. 主要服務就醫、購物、通學等旅次 2. 乘客以高年齡層偏多 3. 地廣人稀，直線距離不長，但營運路線長 4. 行駛路線條件較嚴苛	1. 行前資訊取得方式偏好「電話專人服務」。 2. 應考量 GPS 遮蔽問題 3. 應考量 GPRS 涵蓋率不足問題 4. 應考量行車安全問題。
觀光路線	1. 平日服務就醫、購物、通學旅次 2. 假日有遊憩服務需求 3. 若為山區路線，則行駛路線條件較嚴苛	1. 行前資訊取得方式考量觀光客使用行動通訊查詢的需求 2. 應提供場站/站牌資訊，以利不熟悉路線之觀光遊憩旅客使用 3. 若為山區路線，應注意 GPS 遮蔽問題 4. 若為山區路線，應注意 GPRS 涵蓋率不足問題 5. 若為山區路線，應注意行車安全問題。

資料來源：本計畫整理。

由表 7.2-2 所述各類型路線之規劃考量，進行偏遠服務性路線之聰明公車系統各子系統及其細項的規劃，並區分系統建置類型為基本型及進階型。基本型表示系統應具功能，亦即建置偏遠服務性路線聰明公車系統時之基本項目；而進階型則為選擇功能，作為系統日後擴充之可行項目。以下整理各類型路線之聰明公車系統規劃如表 7.2-3 所示，並說明於後。

表 7.2-3 各類型路線之聰明公車系統規劃彙整表

聰明公車系統建置類型			通勤/通學路線		鄉村生活路線		山區生活路線		觀光路線	
			1.班次數 10 班以上		1.班次數 10 班以下		1.班次數 10 班以下		1.班次數 10 班以下	
			2.載客數 10 人以上		2.載客數 10 人以下		2.載客數 10 人以下		2.載客數 10 人以下	
			3.老殘比例 30% 以下		3.老殘比例 30% 以上		3.老殘比例 30% 以上		3.老殘比例 20% 以上	
聰明公車子系統及其細項			基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務	○		○		○		○	
		電話自動查詢服務		○		○		○		○
		聚落中心動態顯示板	○		○		○		○	
		有線電視頻道	○		○		○		○	
		網站查詢	○		○		○		○	
		行動通訊查詢		○		○		○	○	
	站牌/場站資訊系統	動態顯示看板		○		○		○	○	
		資訊站		○		○		○	○	
		車上資訊系統	站名播報		○		○		○	○
	多媒體系統		○		○		○	○		
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制	○		○		○		○	
		乘客計數*	○		○		○		○	
		數位行車紀錄器	○		○		○		○	
	排班調度系統	車輛/人員排班調度	○		○		○		○	
	營運分析系統	運量統計分析	○		○		○		○	
		營運狀況分析	○		○		○		○	
行車安全系統		車機緊急回報	○		○		○		○	
		車上錄影系統		○		○	○			○
電子票證系統		IC 卡	○		○		○		○	

資料來源：本計畫整理。

註*：由於電子票證系統係政府推動政策，且兼具乘客計數的功能，因此本計畫後續建議應用電子票證系統達到乘客計數的功能。

2. 各類型路線之聰明公車系統內容

(1) 郊區通勤/通學路線

乘客資訊系統

乘客資訊系統包括「行前資訊系統」、「站牌/場站資訊系統」以及「車上資訊系統」。由於通勤/通學路線之乘客多為當地居民，對於路線行經站位較為熟悉，因此可將建置重點置於「行前資訊系統」，而將「站牌/場站資訊系統」以及「車上資訊系統」作為後續擴充項目。以下分就乘客資訊系統之各子系統說明內容規劃於後：

A. 行前資訊系統

一般而言，行前資訊系統之提供媒介主要包括：電話語音(專人及自動語音)、網際網路以及行動通訊，而本研究針對偏遠地區特性，另規劃於聚落中心設置動態顯示板及有線電視頻道兩項媒介。

a. 基本型項目

基本建置項目包括電話專人查詢服務、聚落中心動態顯示板、有線電視頻道，以及網際網路查詢。茲分述於下：

(a) 電話專人查詢服務

- i. 由專人接聽查詢電話，提供路線資訊及行車資訊。
- ii. 客運車輛之即時行車資訊係依據車輛監控資訊。
- iii. 於各站牌普遍張貼查詢電話號碼，供乘客即時查詢資訊。

(b) 聚落中心動態顯示板

i. 功能

- (i) 發佈離站牌最近一班車之各路線車輛所在位置及到站時刻
- (ii) 車輛正常發車/行車時提供表訂時刻；車輛誤點時則發佈預估時刻及緊急狀況資訊。
- (iii) 發佈客運業者查詢電話。

ii. 設置地點選擇

設置地點選擇路線之主要聚落中心，如廟口、村里長辦公室、主要商店、學校等。

iii. 註記事項

(i)於牌面下，應另行張貼路線時刻表及查詢電話等資訊。

(ii)資訊傳輸方式視設置現場狀況及施工難易度，再決定採用無線或有線方式。

(iii)一般而言，動態顯示看板可採用 LCD 螢幕或 LED 看板，可於實際建置由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論訂定之。

(iv)聚落中心也可以資訊站方式設置之，其內容可參考站牌/場站資訊系統。

(c)有線電視頻道

i. 功能

(i)發佈相關各路線之起迄點資訊及主要停靠站之車輛到站時刻表。

(ii)車輛誤點時，發佈車輛異常狀況資訊。

(iii)發佈客運業者查詢電話。

ii. 運作方式

租用地方有線電視公用頻道，提供各路線之營運資訊及時刻表資訊。

(d)網際網路

i. 功能

(i)提供相關各營運路線之靜態資料，包括路線圖、起迄點及各停靠站之車輛到站時刻表。

(ii)利用簡圖方式(僅呈現各路線之站位點)提供民眾查詢客運路線及班次資訊，其中簡圖可顯示客運車輛即時資訊，包括到站或所在站位區間，並可

提供到站時刻(正常時為表訂時刻；誤點時為預估時刻)。

(iii)系統資訊提供其他被授權單位，發揮再加值之傳播服務。

ii. 相關規範

(i)支援「台灣地區汽車客運行車旅次規劃決策支援系統」【54】提供之 Web Service API 呼叫介面，各服務性路線之車輛即時資料以一致的 XML 格式傳遞資料。

(ii)資訊傳遞格式可由系統建置廠商、主管機關與運輸業者討論訂定之。

(iii)若欲透過 Web 方式提供其他被授權單位，發揮再加值之傳播服務時，網際網路伺服器與獲授權單位間之通訊格式規範如表 7.2-4。

iii. 註記事項

上述功能係基本功能，實際建置時，網頁呈現介面可由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論訂定之。

表 7.2-4 網際網路伺服器與授權單位間通訊格式規範

Command	Data	Check Sum	說明
00	Cmp,LLI,LN,S,D,	Sum(String) 資料長度 XX (Byte) 包括\$,*,逗點	1.00：訊息為各路線車輛所在站點位置 2.Cmp (Integer)：通訊業者代碼 3.LLI (String)：車輛 Modem 代碼 4.LN (String)：路線名稱 5.S (String)：站點位置 6.D (String)：往返方向 << 各代號間請以 ”，“ 區隔 >>
01	Cmp,LLI,X,Y,V,D,	Sum(String) 資料長度 XX (Byte) 包括\$,*,逗點	1.01：訊息為各車輛之行車狀況 (該車輛已有正確班表) 2.Cmp (Integer)：通訊業者代碼 3.LLI (String)：車輛 Modem 代碼 4.X (String)：車輛經度座標 (XXX.XXXXX, 9 byte) 5.Y (String)：車輛緯度座標 (XX.XXXXX, 8 byte) 6.V (Integer)：車輛速度 7.D (Integer)：車輛方位角 << 各代號間請以 ”，“ 區隔 >>
02	Cmp,LLI,X,Y,V,D,C	Sum(String) 資料長度 XX (Byte) 包括\$,*,逗點	1.02：訊息為各車輛之行車狀況 (該車輛尚無正確班表) 2.Cmp (Integer)：通訊業者代碼 3.LLI (String)：車輛 Modem 代碼 4.X (String)：車輛經度座標 (XXX.XXXXX, 9 byte) 5.Y (String)：車輛緯度座標 (XX.XXXXX, 8 byte) 6.V (Integer)：車輛速度 7.D (Integer)：車輛方位角 8.C (String)：車輛所屬調度站 << 各代號間請以 ”，“ 區隔 >>

資料來源：【54】。

b. 進階型項目

進階型建置項目包括電話自動查詢以及行動通訊查詢。茲分述於下：

(a)電話自動查詢

i. 功能

使用者依據所在站位及欲搭乘路線，查詢車輛行駛狀況及最近一班到站時刻資訊。

ii. 操作方式

- (i) 客運車輛之即時行車資訊係依據車輛監控資訊。
- (ii) 利用按鍵式電話(家用電話或手機)透過公眾電話網路進入系統。
- (iii) 藉由語音引導以按鍵/語音輸入路線/站位選項。
- (iv) 接收車輛行駛狀況(正常 or 誤點)資訊及到站時刻(正常時為表訂時刻；誤點時為預估時刻)。

iii. 註記事項

上述操作方式係舉例說明，實際建置時，語音查詢流程與操作過程可由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論訂定之。

(b) 行動通訊查詢

i. 功能

提供利用 PDA、手機查詢(如 iMode、MIMI 拇指情報及 3G 服務)等個人可攜式設備查詢客運車輛各類資訊功能。

ii. 相關規範

同網際網路適用之相關規範

iii. 註記事項

客運車輛之查詢流程與操作過程可由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論訂定之。

B. 站牌/場站資訊系統

站牌/場站資訊系統主要包括動態顯示看板及資訊站(Kiosk)。由於郊區通勤/通學路線之乘客對於路線較為熟悉，故將站牌/場站資訊系統納入進階型建置項目，以減少建置及維護成本。惟客運路線各站位仍應設置明確站牌，並於站牌上張貼客運相關資訊，包括站名、路線圖、到站時刻表、票價表以及業者查詢電話等。而於場站則應張貼各客運

路線之相關資訊，包括路線圖、到站時刻表、票價表、轉乘資訊及業者查詢電話等。

a. 動態顯示看板

(a)功能

功能如聚落中心動態顯示板，提供各路線離站位最近一班車之車輛所在位置、到站時刻、異常狀況資訊以及客運業者之查詢電話。

(b)設置地點的選擇

- i. 選擇較多路線經過的站點，作為主要考量地點。
- ii. 選擇路線中之主要站位進行設置。
- iii. 設置地點的選擇應考量接電及通訊問題。

b. 資訊站

(a)功能

於主要場站設置資訊站，提供各路線之動/靜態資訊。

- i. 動態資訊主要提供民眾查詢車輛到站或所在站位區間資訊及到站時刻。
- ii. 靜態資訊則包括整體路線路網圖、班車到站時刻表、票價及收費方式、頭末班車發車時間、轉乘資訊等。

(b)設置地點的選擇

- i. 選擇路線中之主要場站進行設置。
- ii. 設置地點可規劃於聚落中心或交通要點。

(c)註記事項

- i. 資訊站之畫面尺寸及形式，於實際建置時，應由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論規劃之。
- ii. 資訊站畫面呈現方式與查詢操作方式應考量易操作性。

C. 車上資訊系統

由於郊區通勤/通學路線之乘客對於路線較為熟悉，故建議將車上資訊系統納入進階型建置項目，以減少建置及維護成本。而車上資訊系統包括語音站名播報及多媒體顯示系統。

基本型之乘客資訊系統雖不建置車上資訊系統，但可考慮於車上配備麥克風及喇叭，由車輛駕駛播報到站站名及下一站站名資訊，除可節省建置成本，也達播報站名之效，同時拉近與民眾之距離。另於具觀光遊憩價值之路線，亦可與觀光遊憩業者結盟，由駕駛口頭解說或撥放預錄之導覽錄音帶，以提供民眾觀光遊憩的相關資訊，促進觀光發展。

a. 站名播報系統

(a)功能

- i. 提供自動站名播報及字幕顯示。
- ii. 提供政令宣導等其他訊息。
- iii. 行駛路線變更時，站名播報系統除可由駕駛變更顯示新路線外，並可將變更資訊經由無線通訊模組傳回中心，由中心確認變更訊息。

(b)註記事項

- i. 播報語音及顯示字幕內容由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論規劃之。以下以台北縣智慧型公車服務資訊系統之站名播報方式為例說明：
 - (i) 車輛行駛至每一站站牌前 50 ± 20 公尺即開始顯示即將停靠站站名，『接近○○站』，離開站牌 40 ± 20 公尺即開始顯示將停靠站站名，『下一站○○站』，並各以語音播報乙次。
 - (ii) 車輛行駛中，可依需要自動顯示各種訊息，如顯示本車路線線名及起迄站名等。該顯示訊息可由應用軟體新增、修改或刪除，並可為不同的站與站間指定不同的顯示訊息內容。

(iii) 如接近站為終點站，則(一)項中過站牌 40 ± 20 公尺顯示下一站『終點站○○站』，並以語音播報乙次。

(iv) 全部播報顯示流程（含路線有關訊息）均為電腦自動控制（不用人工控制），不會因行車速度、靠站與否、塞車、開門次數而影響全部顯示及播報功能。

(v) 兩站距離短於 150 公尺時，僅顯示站名，語音可不播報。

(vi) 當車輛因故駛離原營運路線再恢復至原營運路線時，於通過二個站牌後，系統可自動播報與站名顯示。

(vii) 字幕顯示

<i> 車輛行駛至每一站站牌前，依序以中文、英文顯示即將停靠站站名，中文站名以停格方式顯示，中文站名超過 8 個字音者，則以左右流動方式顯示。

<ii> 當車輛非行駛營運路線或接收不到 GPS 訊息時，即顯示「暫停播報服務」、「GPS 無訊號」等訊息。

(viii) 語音播報，依序以國、台、客、英語，以女性播報，音質須清晰。語音之播報，可使用車上之喇叭或裝置喇叭，惟音量大小駕駛可調整。

ii. 一般而言，站名播報顯示幕可採用 LED 看板，或與多媒體系統共用 LCD 螢幕。

b. 多媒體系統

(a) 功能

(i) 與站名播報系統結合。

(ii)撥放多媒體節目，創造廣告收入，挹注系統之營運收入。

(b)註記事項

- i. 多媒體節目內容的呈現方式，由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論規劃之。
- ii. 一般而言，多媒體系統的顯示幕可選用 LCD 螢幕，於車前車後各裝一面；而多媒體節目則可撥放數位電視，或事前錄製節目，以 DVD/VCD 形式、或於場站下載儲存於多媒體系統的記憶空間（硬碟或記憶卡），再行撥放。技術的選擇及操作方式可於實際建置時由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論訂定之。

營運管理系統

營運管理系統包括「行車監控系統」、「排班調度系統」以及「營運分析系統」。以下說明各子系統之系統內容規劃於後：

A. 行車監控系統

行車監控系統包括「車輛準點控制」、「乘客計數」、「數位行車紀錄器」等項目，皆列為基本型建置項目。

a. 車輛準點控制

(a)功能

利用車輛定位技術，回傳車輛資訊，以為準點控制之依據。

(b)應用技術

- i. 定位技術：現階段考量應用 GPS，將來可應用手機定位(LBS)。
- ii. 通訊技術：現階段考量應用 GPRS，未來可應用 3G 及無線區域網路(WLN)。

(c)操作方式

- i. 客運車輛駕駛於出發前取得班表。班表之各到站時刻係經由客運車輛行車資料庫，亦即蒐集路線中各站之到站時間，並設定若干緩衝時間，建立之各站到站靜態時刻表。
- ii. 預先於路線中設定檢核點。平常時僅於通過檢核點時，回傳車輛監控資料。
- iv. 當車輛之到站時刻發生誤差時，若誤差範圍較小時，由車機發出警訊提醒駕駛人；而誤差範圍較大時，則由營運管理中心通知車輛加速或減速，以維持車輛準點。

(d) 相關規範

資料傳送之遵循規範為「系統(通訊)業者與通訊處理器間之通訊格式規範(A)」【55】，參見表 7.2-5。而中心對駕駛人下達訊息時之格式，則由系統建置廠商自訂。傳送資料之主要內容包括車輛經緯度、車輛速度以及緊急訊息等。

(e) 相關設備

相關設備包括：(1)車上單元；(2)客運管理中心伺服器；(3)客運業者工作站。

(f) 註記事項

- i. 檢核點之選擇考量包括主要站位、GPS 遮蔽較少處以及 GPRS 涵蓋率較佳處。
- ii. 車上單元為可進行雙向通訊之車機，且含人機介面(如 LCD 顯示幕)，以利中心與駕駛人連絡，並於車上單元顯示聯絡訊息。

b. 乘客計數

(a) 功能

利用乘客計數技術，記錄各站上下車人數，以為業者申請補貼及進行營運分析之依據。

(b) 應用技術：紅外線光柵、踏板、或是電子票證系統等。

(c)操作方式

i. 紅外柵光柵/踏板

- (i) 於車門處設置紅外線門柵或踏板。
- (ii) 記錄各站上下車人數。
- (iii) 紀錄儲存於數位式行車紀錄器。
- (iv) 車輛回到場站後再行下載乘客計數資料。

ii. 電子票證系統

- (i) 設置含 GPS 模組之讀卡機。
- (ii) 記錄各站上下車人數及乘客起迄點。
- (iii) 紀錄儲存於電子票證系統讀卡機。
- (iv) 車輛回到場站後再下載乘客計數資料。

(d)註記事項

紅外線光柵、踏板等乘客計數技術之精確性、資料安全性等仍有待驗證，而電子票證系統係政府推動政策，因此建議由電子票證系統進行乘客計數。

表 7.2-5 通訊業者與資訊處理伺服器間通訊格式規範

Command	Data	Check Sum	說明
01	Cmp,LLI,X,Y,V,D, A	Sum(String) 資料長度 XX (Byte) 包括\$,* ,逗點	1.01：訊息為各車輛之行車狀況 2.Cmp (String)：通訊業者代碼 (XXX, 3 byte) 3.LLI (String)：車輛 Modem 代碼 (XXXXXXXX, 8 byte) 4.X (String)：車輛經度座標 (XXX.XXXXX, 9 byte) 5.Y (String)：車輛緯度座標 (XX.XXXXX, 8 byte) 6.V (String)：車輛速度 (XXX, 3 byte) 7.D (String)：車輛方位角 (XXX, 3byte) 8.A (Char)：緊急訊息 A=0：正常，A=1：緊急按鍵啟動 << 各代號間請以 ” , “ 區隔 >>

資料來源：【55】。

c. 數位式行車紀錄器

(a) 功能

記錄車輛行駛狀況，包括日期/時間、車速、引擎轉速、煞車狀態、GPS 數值(位置)、速度曲線值等，以發揮下述兩項功能。

- i. 車輛行駛狀況之稽核。
- ii. 輔助肇事責任之釐清。

(b) 應用技術

數位行車紀錄器

(c) 註記事項

- i. 依據民國 88 年修訂之「道路交通安全規則」【56】規定，自民國 90 年 1 月 1 日起，新登檢領照之 8 公噸以上車輛需加裝行車紀錄器；而且數位行車紀錄器可用以進行車輛行駛狀況之事後管理，因此建議各客運路線車輛可改裝數位式行車紀錄器。
- ii. 因行車 GPS 資訊係僅通過檢核點才回傳中心，因此由數位式行車紀錄器記錄車輛之歷史軌跡資料，以為日後稽核管理之需。

B. 排班調度系統

排班調度系統包括車輛及人員之排班與調度。由於排班調度系統之電腦化及資訊化，可促使客運業者提升工作效率，進而降低營運成本，因此將之列為系統建置項目之基本型。

a. 功能

(a) 參考「大眾運輸車隊管理系統核心模組」【11】，開發業者之車輛/人員排班調度系統。

(b) 若業者已開發完成自己的車輛/人員排班調度系統，則依據業者需求，修改核心模組功能。

b. 應用技術

可參考「大眾運輸車隊管理系統核心模組」。

c. 操作方式

- (a)客運業者資料庫可透過網路系統連接營運管理中心之車機資料接收模組，即時接收車輛之車機資訊。
- (b)客運業者提供營運管理中心各車輛與人員資料，資料包括正確發車時間、車機編號、車輛、人員及路線之排班調度資料。
- (c)「排班調度系統」資料庫抓取排班資料及該系統即時調度、派班資料送至「監控系統」，監控系統接收正確排班資料後，傳輸該班相關資料至車上設備，由駕駛人確認後完成排班程序。
- (d)客運車輛開始出發及返站時間經比對，回填「排班調度系統」資料庫，並完成收班程序。
- (e)客運業者運作資料分別自動儲存備份。

C. 營運分析系統

營運分析系統包括「運量統計分析」以及「營運狀況分析」兩項子系統。其中營運狀況分析系統的應用，可讓客運業之管理階層更加了解路線營運狀況及問題癥結所在，有助於營運方式及策略之檢討，進而發揮減少支出及增加營收的效果，因此將之列為基本型建置項目。

a. 運量統計分析系統

(a)功能

- i. 依據乘客計數資料，統計分析客運業者之運量資料。
- ii. 具有計數、交叉統計、製作圖表及列印等功能。
- iii. 輸出相關報表，以為補貼申請之依據及業者檢討路線、班次、班距等之依據。

(b)應用技術

參考「大眾運輸車隊管理系統核心模組」，開發相關軟體功能。

(c) 註記事項

系統功能於實際建置時，由系統建置廠商與主管機關、運輸業者共同討論確認之。

b. 營運狀況分析系統

(a) 功能

- i. 依據車輛/人員之排班調度、車輛油料損耗、維修記錄及營收狀況等資料，統計分析客運業者之營運資料。
- ii. 具有計數、交叉統計、製作圖表及列印等功能。
- iii. 輸出相關報表，以為業者營運管理及政府主管機關監理之依據。

(b) 應用技術

參考「大眾運輸車隊管理系統核心模組」，開發客製化相關軟體功能。

③ 行車安全系統

行車安全系統主要項目為「車機緊急回報系統」以及「車上錄影設備」。其中「車機緊急回報系統」之應用技術為現行市面上之車上單元的標準配備，且攸關行車安全，因此將之歸類為基本型建置項目。而「車上錄影設備」則列為進階型建置項目，並優先建置於易肇事路線。至於行車監控系統之數位行車紀錄器因係用以記錄行車狀況，因此可應用於駕駛/車輛之事後稽核督導，亦有助於行車安全的提升。

A. 車機緊急回報系統

a. 功能

提供車輛在發生緊急事件或事故時，業者、救援單位、警察及交通管理單位能在第一時間得知，並採取適當之救援作業。

b. 應用技術

車上單元加裝緊急按鈕，緊急求援訊號藉由無線通訊模組回傳中心。

c. 操作方式

車機安裝一緊急按鈕，車輛在發生緊急事件或事故時，駕駛按下緊急按鈕，即可將相關訊息及所在位置傳回營運管理中心，再由營運管理中心通知相關救援單位、警察及交通管理單位。

B. 車上錄影系統

a. 功能

進行車內外錄影，以發揮下述兩項功能：

- (a)車輛行駛狀況之稽核；
- (b)輔助肇事責任之釐清。

b. 應用技術

- (a)類比式(VHS)錄影系統；
- (b)車用 DVR。

c. 操作方式

- (a)安裝攝影機於車身兩側、車頭及車內；
- (b)利用車上錄影設備錄製拍攝影像；
- (c)事後調閱影像，進行車輛行駛狀況之稽核及輔助肇事責任之釐清。

d. 註記事項

雖列為系統進階型建置項目，若預算許可，亦可優先安裝於易肇事路線之客運車輛。

④電子票證系統

電子票證系統即應用 IC 智慧卡票證系統，為目前政府積極推動之交通政策，因此將之列為基本型建置項目，以下說明電子票證系統之系統功能等事項。

A. IC 智慧卡票證系統

a. 功能

功能包括自動驗票、自動統計上下車乘客數與營收資料之統計分析，以作為：

- (a)蒐集乘客起迄需求資料；
- (b)票價補貼之依據；
- (c)行銷策略之應用。

b. 應用技術

IC 智慧卡票證系統。

c. 註記事項

由於紅外線門柵及踏板等乘客計數技術仍有精確性、資料安全性等之問題，因此可利用由電子票證系統蒐集之乘客票收資料作為乘客計數資料。

承上所述，整理「郊區通勤/通學路線」之聰明公車系統建置內容規劃如表 7.2-6 所示。

表 7.2-6 郊區通勤/通學路線之聰明公車系統建置內容規劃

建置類型 聰明公車子系統		基本型	進階型
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務 聚落中心動態顯示板 有線電視頻道 網站查詢	電話自動查詢服務 行動通訊查詢
	站牌/場站資訊系統	—	動態顯示看板、資訊站
	車上資訊系統	—	站名播報系統、多媒體系統
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制系統 數位行車紀錄器	—
	排班調度系統	車輛及人員排班調度系統	—
	營運分析系統	運量統計分析系統	—
行車安全系統		車機緊急回報系統	車上錄影系統
定位技術		現階段考量應用 GPS，將來可應用 LBS	
無線通訊技術		現階段考量應用 GPRS 將來可應用 3G 及 WLN	

資料來源：本計畫整理。

(2) 鄉村生活路線

「鄉村生活路線」與「郊區通勤/通學路線」相似，路線行駛條件較佳，且主要服務當地之居民，因此「鄉村生活路線」之聰明公車系統規劃與「郊區通勤/通學路線」相同。

惟「鄉村生活路線」之乘客群的平均年齡層較高，應特別考量對於資訊取得方式的偏好，後續建置應加強電話查詢服務。

另外，由於現今客運業者多已設置公司網站，因此仍將網際網路的資訊查詢列為基本建置項目。整理「鄉村生活路線」之聰明公車系統建置內容規劃如表 7.2-7 所示。

表 7.2-7 鄉村生活路線之聰明公車系統建置內容規劃

建置類型 聰明公車子系統		基本型	進階型
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務 聚落中心動態顯示板 有線電視頻道 網站查詢	電話自動查詢服務 行動通訊查詢
	站牌/場站資訊系統	—	動態顯示看板、資訊站
	車上資訊系統	—	站名播報、多媒體系統
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制系統 乘客計數系統 數位行車紀錄器	—
	排班調度系統	車輛排班調度系統 人員排班調度系統	—
	營運分析系統	營運狀況分析系統	—
行車安全系統		車機緊急回報系統	車上錄影系統
電子票證系統		IC 智慧卡票證系統	—
定位技術		1.現階段應用 GPS 2.將來可應用 LBS	1.現階段考量應用 GPS 2.將來可應用 LBS
無線通訊技術		1.現階段應用 GPRS 2.將來可應用 3G、WLN	1.現階段考量應用 GPRS 2.將來可應用 3G 及 WLN

資料來源：本計畫整理。

(3)山區生活路線

「山區生活路線」與「鄉村生活路線」相似，惟其路線行駛條件較差，因此聰明公車系統的規劃與前二者路線亦有些許不同，茲將差異處條列說明於後，並彙整「山區生活路線」之聰明公車系統建置內容規劃如表 7.2-8 所示。

定位技術的選擇

山區生活路線可能因沿線地形地貌的影響，部分路段之車上單元恐接收不到 GPS 資料，而影響定位之準確性。因此於系統建置前，將 GPS 訊號較強處做為檢核點選擇要件之一，即可確保定位資訊不致不足。

因此，現階段仍考量應用成本低廉且技術成熟之 GPS 系統。惟若全線皆 GPS 遮蔽嚴重，則可考量應用信號柱定位技術，未來可考量應用 LBS。

通訊技術的選擇

山區生活路線亦可能因沿線基地台佈設較少之故，而影響 GPRS 的傳輸。因此如同項目①，於系統建置前，將 GPRS 訊號強度也做為檢核點選擇要件之一，即可確保定位資訊得以回傳中心。

因此，現階段仍考量應用技術成熟且成本相對低廉之 GPRS 系統。惟若全線皆 GPRS 涵蓋率過低，則可考量應用短距通訊技術(DSRC)，再經由有線通訊(如架設 ADSL 專線)回傳中心，將來可考量應用 3G。

行車安全系統的規劃

由於山區生活路線之路型較崎嶇，車輛行駛條件較差，肇事機會較大，因此建議將車上錄影系統列為基本型建置項目，經由錄影資料的稽核，充分了解駕駛之駕駛習慣，以為改善安全駕駛之參考；另若發生事故等意外事件，則可作為輔助蒐證資料，作為肇事責任鑑定之參考。

表 7.2-8 山區生活路線之聰明公車系統建置內容規劃

建置類型 聰明公車子系統		基本型	進階型
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務* 聚落中心動態顯示板 有線電視頻道 網站查詢	電話自動查詢服務 行動通訊查詢
	站牌/場站資訊系統	—	動態顯示看板 資訊站
	車上資訊系統	—	站名播報系統 多媒體系統
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制系統 乘客計數系統 數位行車紀錄器	—
	排班調度系統	車輛排班調度系統 人員排班調度系統	—
	營運分析系統	運量統計分析系統 營運狀況分析系統	—
行車安全系統		車機緊急回報系統 車上錄影系統	—
電子票證系統		IC 智慧卡票證系統	—
定位技術		1.現階段考量應用 GPS，若因全線 GPS 遮蔽嚴重，則可考量應用信號柱。 2.將來可應用 LBS	1.現階段考量應用 GPS，若因全線 GPS 遮蔽嚴重，則可考量應用信號柱。 2.將來可應用 LBS
無線通訊技術		1.現階段考量應用 GPRS，若因全線 GPRS 涵蓋率過低，則可考量應用 DSRC。 2.將來可應用 3G	1.現階段考量應用 GPRS，若因全線 GPRS 涵蓋率過低，則可考量應用 DSRC。 2.將來可應用 3G

資料來源：本計畫整理。

註*：為滿足「山區生活路線」乘客特性的需求。後續建置應加強電話查詢服務。

(4) 觀光路線

「觀光路線」因乘客除當地居民外，尚包括對於路線站位所在位置、行經地點等資訊較不熟悉的外地遊客，因此「乘客資訊系統」的規劃將有別於前三者；而觀光路線若為行駛山區路線，則定位技術、無線通訊技術及行車監控系統之車上錄影設備之規劃，將與「山區生活路線」之規劃相同，或比照「鄉

村生活路線」之規劃。以下說明「觀光路線」之「乘客資訊系統」的規劃，並彙整「觀光路線」之聰明公車系統建置內容規劃如表 7.2-9 所示。

乘客資訊系統之規劃

因外來遊客較不熟悉路線之營運資訊，因此將「站牌/場站資訊系統」、「車上資訊系統」列為基本型建置項目，同時外來遊客亦可能使用行動通訊系統(如 PDA、手機等)查詢相關資訊，因此另將「行前資訊系統」中之「行動通訊查詢」列為基本型建置項目，以滿足外來遊客之需求。

通訊/定位技術的選擇

「觀光路線」若為山區路線，則如同「山區生活路線」一般，可能發生 GPS 訊號遮蔽及 GPRS 涵蓋率不足之情況。因此，「觀光路線」若行駛山區，通訊/定位技術的選擇即比照「山區生活路線」辦理。

行車安全系統的規劃

「觀光路線」若為山區路線，則如同「山區生活路線」一般，將車上錄影系統列為「行車安全系統」之基本型建置項目，以提升行車之安全性。

表 7.2-9 觀光路線之聰明公車系統建置內容規劃

建置類型 聰明公車子系統		基本型	進階型
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務 聚落中心動態顯示板 有線電視頻道 網站查詢 行動通訊查詢 ^{*1}	電話自動查詢服務
	站牌/場站資訊系統 ^{*2}	動態顯示看板 資訊站	—
	車上資訊系統 ^{*3}	站名播報系統 多媒體系統	—

表 7.2-9 觀光路線之之聰明公車系統建置內容規劃(續)

建置類型 聰明公車子系統		基本型	進階型
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制系統 乘客計數系統 數位行車紀錄器	—
	排班調度系統	車輛排班調度系統 人員排班調度系統	—
	營運分析系統	運量統計分析系統 營運狀況分析系統	—
行車安全系統		車機緊急回報系統	車上錄影系統 ^{*4}
電子票證系統		IC 智慧卡票證系統	—
定位技術		1. 現階段考量應用 GPS，若為山區路線，且全線 GPS 遮蔽嚴重，則可考量應用信號柱。 2. 將來可應用 LBS	1. 現階段考量應用 GPS，若為山區路線，且全線 GPS 遮蔽嚴重，則可考量應用信號柱。 2. 將來可應用 LBS
無線通訊技術		1. 現階段考量應用 GPRS，若為山區路線，且全線 GPRS 涵蓋率過低，則可考量應用 DSRC。 2. 將來可應用 3G	1. 現階段考量應用 GPRS，若為山區路線，且全線 GPRS 涵蓋率過低，則可考量應用 DSRC。 2. 將來可應用 3G

資料來源：本計畫整理。

註*1：為滿足外來遊客於行動中之查詢需求，將之列為基本型建置項目。

註*2：因應外來遊客較不熟悉路線特性，於主要景點之停靠站及場站，設置動態顯示看板及資訊站。

註*3：因應外來遊客較不熟悉路線特性，將之列為基本型建置項目。並可與觀光遊憩景點之業者，進行異業結盟，以創造廣告收入，挹注系統營運。

註*4：可優先於山區路線建置。

7.3 配套措施檢討

7.3.1 系統整合與車機運用問題

先進大眾運輸系統(APTS)為近年來政府大力推動之施政方向，亦已於不少縣市展開建置，但由於系統建置時間上或有先後、或因系統建置廠商不同，往往造成同一區域內擁有不同系統、不同業者使用相

異系統、甚至同一家業者也可能因配合不同計畫而擁有兩套以上系統，產生相異系統間需進行整合的情況。

另外，經營偏遠服務性路線之公路客運業者，大多也提供一般公路客運或是市區公車的服務。由於公司車隊通常以統一調派方式進行車隊派遣，而非固定路線以固定車隊營運，於是車輛調度可能影響聰明公車系統的運作。尤其現階段客運業者未必所有車輛皆配備車機，因此車機的靈活調度亦為重要課題。

以下說明不同系統間之整合及車機之靈活運用方式。

1. 標準資料轉換格式的應用

本所定義之「系統(通訊)業者與通訊處理器間之通訊格式規範」(參見表 7.2-5)為現行公認之通訊標準格式，先後建置的系統可利用此規範進行連結，將車機之車輛定位資料導入中心系統中，以呈現公車資訊。

2. 車機對應路線的轉換

若客運業者係以固定班表排班，則可事先將車輛排班資料輸入車輛監控系統，並由駕駛啟動車輛後(發車前)傳送車輛/車機資訊回中心進行確認，再由中心回傳車機各站之到站時間，以利行車準點。

若客運業者係以機動班表進行車輛排班、或車輛臨時發生調動時，則由駕駛於啟動車輛後(發車前)傳送車輛/車機資訊回中心，中心接收車輛/車機資訊後，將相關資訊輸入車輛監控系統，並回傳車機各站之到站時間，以利駕駛行車準點。

3. 車機的靈活調度

若業者車隊尚未全面安裝車機時，為使車機得以靈活調度，可透過業者場站之維修人員之教育訓練，由業者自行進行車機之拆除與安裝；或是將來可發展攜帶式之備用車機，以利業者之靈活調度。

7.3.2 車輛準點控制方法

由於偏遠服務性路線之每日行車班次較少，且依固定時刻發車，因此乘客若是錯過原欲搭乘之班車，往往必須再等待一段時間，或轉而使用其他運具，甚而放棄該次旅次行為。因此，如何應用 ITS 技術以維持客運車輛之準點性，係發展偏遠服務性路線聰明公車系統之重要課題。

由於 GPS/GPRS 車機之技術較為成熟且建置費用較低，因此本研究原則上建議利用 GPS 進行定位，並透過 GPRS 傳送資料。以下說明本研究研提之車輛準點控制方法。

1. 各站到站時刻表的建立

目前服務性公路客運路線業者多僅提供班車之起站發車時間，對於乘客而言參考價值並不高。透過聰明公車系統，將可得到較可靠之各站到站時間，並校正各站到站的固定時刻表，以發揮時刻表之參考價值。以下說明各站到站時刻表之建立方式。

- (1)系統建置後，利用車機蒐集路線上之各站到站時間資料，建立行車時間資料庫。
- (2)計算建置路線各班次之各站到站時間的平均值及標準差。若站位因 GPS 遮蔽及 GPRS 覆蓋率不足等問題，而欠缺時間資料時，則以前後站的到站時間，依路線距離及駕駛經驗推估該站位之到站時間。
- (3)為計算便利性，設定標準差的 2 倍為緩衝時間。(因當到站時間為常態分配時，約有 95%的資料會落在距離平均數 2 個標準差內)
- (4)以各站平均到站時間加上緩衝時間作為發佈之到站時間。

2. 檢核點之設置原則

聰明公車系統營運後，車機之通訊費用將是營運成本之主要支出。因此，本研究規劃於服務性路線上設置若干檢核點，平常車機資料僅於通過檢核點時才進行回傳，以減少營運費用。以下

說明檢核點之設置原則：

- (1)檢核點設置位置應包括路線中之起迄點及主要站位；
- (2)設置間隔以 5 公里為原則(假設客運車輛時速 30 公里，則約 10 分鐘回傳資料 1 次)；
- (3)設置站位決定後，仍應檢核該站位是否有 GPS 遮蔽及 GPRS 訊號較弱的問題。若有問題時，則應於該站位之前後尋找較佳之設置站位。

3. 準點控制流程

車輛之準點控制可分兩階段進行。

- (1)車機警示：駕駛依據發車時由中心傳送之各站到站時間調整行車速度，系統並設定一誤差範圍，超過誤差範圍時，由車機直接發出警訊提醒駕駛人。
- (2)中心警示：車輛通過檢核點回傳 GPS 資料，中心藉此檢核車輛之準點性，若誤差過大，則由系統通知駕駛人加減速，通知訊息顯示於車機之 LCD 螢幕。

7.3.3 人員之教育訓練

為確保系統能夠順利上線營運與後續維護，建置廠商需針對主管單位、管理中心人員及偏遠服務性路線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

於教育訓練過程中，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，研擬教育訓練計畫，並分階段實施。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做一比較，使所有參與人員明瞭系統流程、處理程序及整體系統架構。
- (2) 系統功能與流程的關係介紹：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使用方式。
- (8) MIS 部門的執行與協助：為使教育訓練事半功倍，所有工作的執行，除了建置廠商投入之外，也需 MIS 部門協助，舉凡人員時間

控制、時程管控、訓練場地安排、機器設備準備等，皆須按計畫完成。

2. 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，輔以教材及投影方式。
- (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(Client)端，採用實際狀況，由使用者實際操作電腦方式，以熟悉人機介面。
- (4)成果驗收：於完成階段性訓練後，進行成果測驗，以瞭解訓練後的成效，據以加強後續的訓練，並將測驗結果送各單位主管，以作為追蹤考核依據。

3. 訓練項目

建置廠商應依不同使用者需求，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，其教育訓練項目及教育訓練重點內容詳表 7.3-1 及表 7.3-2 所示，說明如下：

- (1)電腦基本訓練：由於業者及所屬調度站、駕駛人員對於電腦與網路系統認知不一，因而廠商應對各相關人員進行電腦基本訓練，使其熟悉本作業系統、各種套裝軟體及網際網路之操作運用。
- (2)應用系統訓練：於系統上線前，針對使用者進行各功能之平行測試，並提供詳盡的功能操作訓練，以利系統平行測試。

另外，由首都客運山區小型公車動態資訊系統之建置經驗得知，系統的使用仍應透過教育宣導活動之執行，亦即經由教導民眾如何使用資訊查詢系統，才有助於增加系統使用率，進而促進運量的回流。未來在推廣偏遠地區公路客運 APTS 系統各項服務時，應考量偏遠地區之多數民眾對於先進科技之接受度較低，甚至沒有使用經驗與習慣

的特性，研擬適當的教育宣導資料，教育民眾使用系統並鼓勵搭乘，才得以收事半功倍之效。

表 7.3-1 教育訓練項目表

教育訓練項目	授課對象	教學方法	建議時數
宣導活動	各相關使用人員 (駕駛、場站人員 及管理中心人員)	文宣發送	
應用系統整體架構介紹	主管 系統維護人員	主管單位、業者及相關人員參加實機操作	2hr
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	5hr
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	10hr
駕駛車機系統操作及保養	駕駛及相關人員	至各調度站實機操作講解	1-2hr

資料來源：本計畫整理。

註：以上教育訓練課程為每一梯次之基本時數，於上線前再依實際人數規劃教育訓練梯次，提供資料包括：系統操作手冊、教育訓練講義、實機教學系統等。

表 7.3-2 教育訓練重點內容表

教育訓練項目	目的	重點教學
宣導活動	讓所有參與者了解此專案的目標及目的	1.文宣活動的配合 2.對使用者的好處 3.每人的參與感
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
駕駛車機系統操作及保養	駕駛操作流程	車上設備及操作介紹

資料來源：本計畫整理。

7.3.4 宣傳與推廣

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介面並提升其搭乘之意願，是系

統成功關鍵之一，而透過宣傳活動可使計畫之透光性大為增加，從而收到推廣之目的。本研究建議可採行以下之宣傳方式，使系統之推廣活絡：

1、辦理啟用儀式或學術研討會議

- (1)委託專業行銷顧問公司辦理相關啟用儀式或學術研討會議、利用媒體傳播及實際展示推廣動態資訊系統之資訊使用及加值。
- (2)製作系統相關多媒體宣導短片。

2、推廣行銷

- (1)辦理執行計畫成果效益展示活動、學校及社區聰明公車資訊系統研習營、招募聰明公車資訊社區推廣志工服務隊，深入學校、醫院、公車火車站及重要站點、鄰里社區及觀光景點之宣導推廣。
- (2)配合特定項目，聯合地方電視台或電台電話舉辦抽獎或 CALL-IN 活動，譬如配合語音查詢系統突破十萬使用人次，辦理電話語音推廣行銷活動。
- (3)於其他特殊節日或活動，配合地方之宣導項目，展示聰明公車系統之建置內容，譬如配合童玩節、豐年祭以及海洋節等活動，現場宣導展示原有建置之聰明公車系統，或可臨時性增建聰明公車服務。

7.3.5 系統營運與維護

於系統運轉中，除了硬體零件正常耗損之外，亦會出現無法預料的故障，導致系統設備受到損害、遺失或故障，進而造成系統無法正常運作。因此，為了降低系統發生狀況之機率，使系統在發生狀況後或意外狀況發生時，能在極短時間內進行維修、即時解決問題且恢復服務，未來聰明公車系統之建置廠商應擬定詳盡的系統營運及維護計

畫，以確保系統正常營運。針對系統營運及維護計畫之項目與內容，建議包含：

1. 系統營運

為確保相關業務之順利推動，建置廠商應建置營運管理中心，以利進行全部業務之綜整，且該中心應於全日派有專人駐守。初期階段，管理中心內駐守之專人應由建置廠商派遣，並協助訓練主管單位及業者相關作業人員，待訓練完成後，則交由相關作業人員駐守。同時，考量管理中心無法全日由專人駐守，應於系統中設計自動偵測模組，遇有異常狀況與緊急事件時，系統可發簡訊或 email 至特定人員號碼或信箱中。

2. 系統維護

於系統運轉中，除了系統硬體零件正常耗損會造成系統無法正常運作之外，難免會出現無法預料的狀況，使系統設備受到損害、遺失或故障，而導致系統無法正常運作。為降低系統發生狀況之機率，並使系統在發生狀況之後，能在短時間之內進行維修並恢復服務，系統平日之維護工作及發生狀況時之維修管理作業極為重要。因此，建置廠商應擬定詳盡的系統維運計畫，以確保系統能正常營運，並能在系統發生狀況時即時解決問題。維護計畫內容應包括系統例行檢測、系統維修管理、機件物料管理、系統資料庫管理等項目。同時並應提出軟硬體設施發生故障時之處理方式與維修之時限。

7.4 系統建置維運成本分析

7.4.1 單價分析

依據前節各類型路線之聰明公車系統規劃項目，未來建置之聰明公車系統將含括三大系統、七個子系統及十六個項目，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)及軟體程式開發進行搭配。

本研究依據建置硬體成本、建置軟體成本、配合措施及後續維運費用等四項，分別詳列包含基本型與進階型之各項設備與配合軟體單價成本，如表 7.4-1 至表 7.4-4 所示。惟該單價視產品所提供之服務功能與設備數量而有甚大之差異，因此該單價僅提供做為參考單價。

表 7.4-1 聰明公車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.駕駛播報：麥克風與喇叭設備	5,000-10,000
			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
			1.紅外線偵測器 2.處理單元	20,000-30,000
			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.頻道數位錄影機 3.線材	50,000-70,000
路側端	行前資訊系統	聚落中心動態顯示板 (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	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
		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

表 7.4-1 聰明公車系統硬體建置設備項目單價表(續)

位置	相關子系統	設備	組成項目	單價(元)
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：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 7.4-2 聰明公車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「大眾運輸車隊管理系統核心模組」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
		提供有線電視頻道內容	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 7.4-3 聰明公車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及聯絡電話貼紙	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 7.4-4 聰明公車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
有線電視頻道承租	以公益頻道方式，由各主管機關協助播放
電費	聚落中心動態顯示板、場站/站牌動態顯示板與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。

7.4.2 建置與維運成本概估

目前東部地區每家業者服務性路線之營運車輛數約為 20 至 60 輛，本研究依據以下假設條件進行有關業者建置聰明公車系統成本估算。

1. 車輛端

- (1)整體建置服務性路線車輛共計 40 部，同時此 40 部車輛平均分散在各型態之路線中，即郊區通勤/通學路線、鄉村生活路線、山區生活路線及觀光路線各有 10 部車輛營運。
- (2)各類型路線之車輛車機均採用 GPS 與 GPRS 之定位與通訊方式，不考量收訊不良補強問題。
- (3)各類型路線之車上設備均依據基本型設備配置。
- (4)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。
- (5)車上錄影設備以車用 DVR 計算，同時僅設置於山區路線。
- (6)站名播報設施以站名撥報器計算，同時僅設置於觀光路線。

2. 路側端

- (1) 整體建置服務性路線聚落中心動態顯示板 6 處、場站/站牌動態顯示板 3 處及資訊站 1 處。
- (2) 聚落中心動態顯示板與場站/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資訊。
- (3) 聚落中心動態顯示板與場站/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) 整體建置服務性路線設置一處中心，同時調度站設備利用既有設備。
 - (2) 中心功能以基本型設備為主，電話以專人方式進行查詢服務，因此不考量設置電話自動查詢系統。
 - (3) 中心網路係以 1 條 ADSL 連接，同時不考量調度站與資訊站對外連接網路。
 - (4) 系統維運費用中不包含有線電視頻道承租與電費。
 - (5) 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。

本研究依據以上假設條件，估算服務性聰明公車系統建置與維運費用如表 7.4-5 所示，並說明如下：

1. 建置費用概估

車輛端設備約需 335 萬元、路側端設備約需 52 萬餘元，中心端設備含軟體開發費用約需 220 萬元，合計建置費用約需 607 萬元。其中，中心端之建置規模在服務 400 部車以下者，均能維持其

開發及設備成本，因此該中心若僅服務 40 部車輛，其相對費用明顯較高。

2. 維運費用概估

依據維運成本分項，其每年設備與系統維護費用約為 60 萬元，無線通訊費用約為 21 萬元，有線通訊費用約為 1 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. 未來展望

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，若可確認聰明公車系統之效益，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 項營運成本之一，即可回饋至正常運價，以彌補業者之支出。

表 7.4-5 聰明公車系統建置與維運成本概估表

設備	單價	數量	郊區通勤/通 學路線與鄉 村生活路線	山區生活 路線	觀光路線
車輛端小計	3,350,000 元				
車機	25,000 元	40	500,000 元	250,000 元	250,000 元
站名播報設施	45,000 元	10	--	--	450,000 元
數位行車記錄器	30,000 元	40	600,000 元	300,000 元	300,000 元
車上錄影設備	70,000 元	10	--	700,000 元	--
路側端小計	525,000 元				
聚落中心動態顯示板	45,000 元	6	270,000 元		
場站/站牌動態顯示板	45,000 元	3	135,000 元		
資訊站	120,000 元	1	120,000 元		
中心端小計	2,200,000 元				
中心硬體費用	1,000,000 元				
中心軟體開發費用	1,200,000 元				
建置費用合計	6,075,000 元				
維運費用小計(每年)	828,300 元				
系統維護費用 (上述建置費用之 10%)			607,500 元		
無線通訊費(車機)	300 元 /每車月	480 月車/年	144,000 元		
無線通訊費(動態顯示板)	600 元 /每處月	108 月處/年	64,800 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。

第八章 聰明公車系統示範應用計畫

8.1 示範應用計畫內容構想及系統展示

8.1.1 示範應用計畫建置內容

1. 示範計畫系統架構

參酌國外案例與前述之服務性路線聰明公車系統功能規劃，研擬示範計畫之整體系統架構如圖 8.1-1 所示，其內容包含兩大部分，以下分別說明：

(1) 希冀結合地方社區巴士，進行服務性公路客運接駁服務

由前述第三章服務性公路客運路線特性分析知，偏遠地區因民眾住所相當分散，且乘客多為高齡者或學生，其可及性較差，且公路客運又囿於現有法令規定需以固定路線、固定班表營運，無法提供民眾便捷且彈性的公共運輸服務；因此，欲提供偏遠地區民眾良好公共運輸，需結合地方政府之社區巴士(或接駁公車)，由地方政府提供小型車輛進出社區、聚落，接駁乘客至公路客運車站，再轉搭乘公路客運至目的地。因此本研究示範計畫考量朝路廊(其間有數處社區、聚落)方式建置，結合地方政府之社區巴士，配合公路客運之運行時間實施接送，其中社區巴士主要運行路線為社區、聚落至公路客運站牌間，其行駛路線由地方政府、公路客運業者及本所協商確定之。

(2) 提供 ITS 相關系統

依據第七章之系統規劃架構，相關 ITS 系統如圖 7.2-1 所示，其中營運管理中心端包括各伺服器、資料庫，並可進行即時監控功能及行前資訊發佈等功能等；車輛端指裝設車上單元以取得車輛定位資料，即時傳回營運管理中心伺服器，再進行各種運算及應用；行前資訊系統端指乘客於行前可透各種方式查詢客運時刻表及即時行車資訊；站牌/場站資訊系統端指在主要場站設置動態資訊顯示板，提供車輛行車資訊供查詢；運輸

業者端為業者透過網路設備連上監控管理系統，進行即時車輛監控；政府主管機關端指主管機關利用行車資料庫產生之相關營運報表，進行車輛行車狀況及票證之稽核。

2. 示範計畫 ITS 建置內容

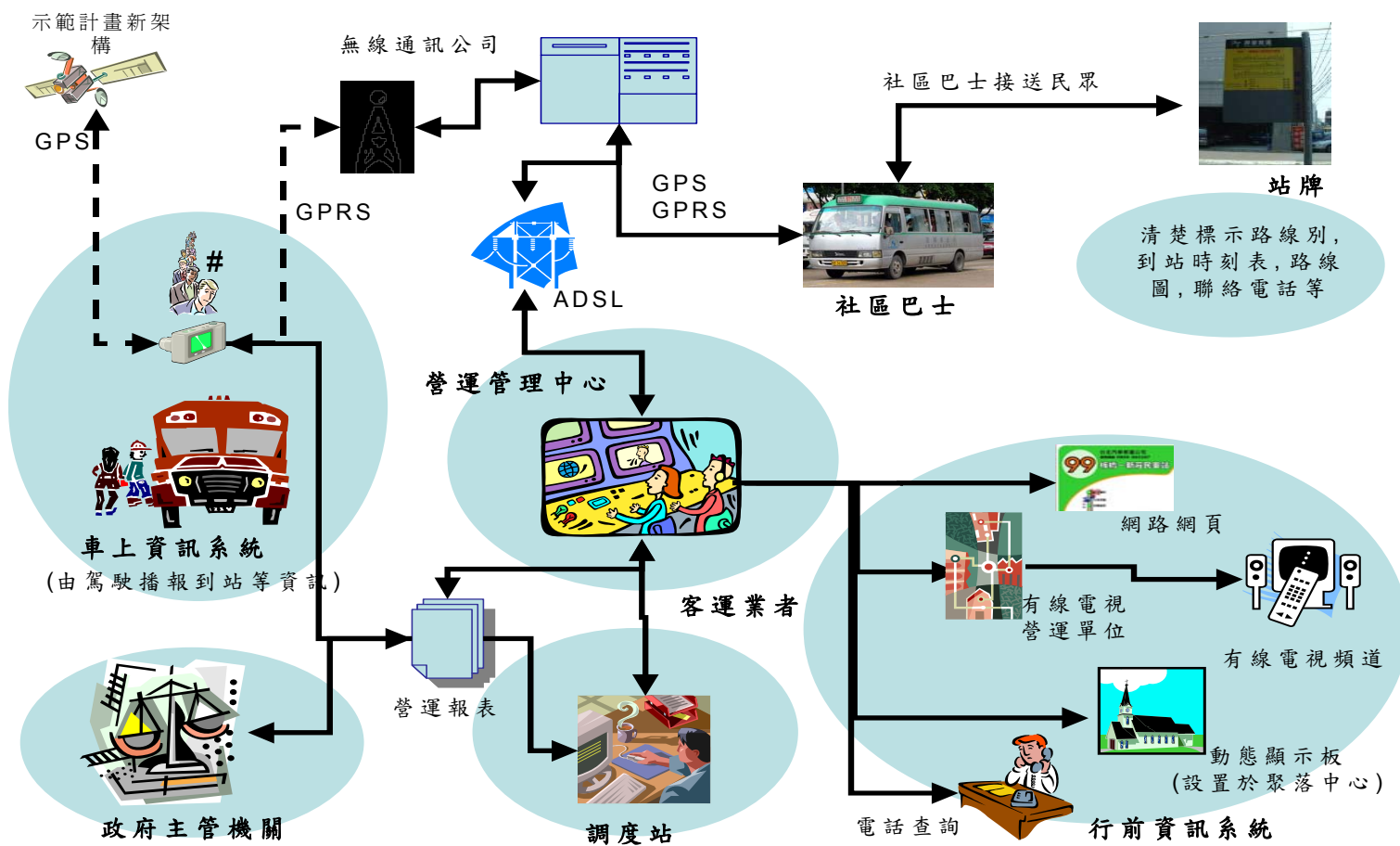
依據本研究第三章服務性公路客運路線特性及第四章使用者需求調查分析，再參酌 7.2 節之服務性路線之聰明公車系統規劃成果，並考量所需建置經費限制，研擬示範計畫之路線建置以基本型為主，其建置內容如表 8.1-1 所示；包括乘客資訊系統之行前資訊系統，營運管理系統之行車監控系統、排班調度系統、營運分析系統，及行車安全系統等五大項目。

表 8.1-1 示範計畫各類型路線之聰明公車系統建置內容

系統	子系統	建置項目
乘客資訊系統	行前資訊系統	◆電話查詢(專人) ◆聚落中心動態顯示板 ◆有線電視頻道 ◆網站查詢
營運管理系統	行車監控系統	◆車輛準點控制 ◆乘客計數
	排班調度系統	◆車輛/人員排班 ◆車輛/人員調度
	營運分析系統	◆運量統計分析 ◆營運狀況分析 ◆駕駛行為與車輛準點性分析
行車安全系統		◆車機緊急回報

資料來源：本計畫整理。

註：建置項目及規模將視計畫經費與地方主管機關、運輸業者配合程度進行調整



資料來源：本計畫整理

圖 8.1-1 示範計畫系統架構圖

8.1.2 示範計畫 ITS 系統初步展示

1. 行前資訊系統

行前資訊系統指乘客於乘車前，所利用之各種方式，針對所要搭乘之客運路線，查詢其發車時間、到站時間及票價等資訊，本示範計畫預計開發之行前資訊系統包括：電話查詢(專人)、聚落中心動態顯示板查詢、有線電視頻道查詢及網際網路查詢等 4 項，說明如下。

(1) 電話查詢(專人)

功能說明

由客運業者指派專人提供電話查詢服務，提供車輛即時位置、到站時刻、票價等資訊查詢。

操作方式

- A. 設置專線服務電話，於發車時段指派專人接聽服務。
- B. 接到乘客電話後，依據乘客需求，由系統即時監控畫面，告知乘客查詢路線之所在位置及到站時刻(若準點為表定時刻，若誤點則為預估時刻)。
- C. 若車輛發生事故或故障，則告知乘客最新之處理情形(如是否派遣救援替代車輛，或等候下一班車)。

(2) 聚落中心動態顯示板查詢

功能說明

於路線之主要站位人潮聚集處，設置動態顯示看板，告知乘客離站位所在地最近一班車之車輛所在位置及到站時刻。

設置地點建議

該路線主要站位之聚落中心或人潮聚集處，如廟口、村里長辦公室、主要商店等處所。

資訊內容

- A. 離站位所在地最近一班車之車輛所在位置、到站時刻(若準點為表定時刻，若誤點則為預估時刻)及業者聯絡電話。
- B. 若車輛發生事故或故障，顯示最新之處理情形(如是否派遣救援替代車輛，或等候下一班車)。
- C. 於看板下方適當處張貼該路線時刻表。

參考案例如圖 8.1-2 所示。



設置地點一



設置地點二

資料來源：本研究參考自「高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統建置與租賃」計畫。

圖 8.1-2 聚落中心動態顯示板示意圖

(3)有線電視頻道查詢

功能說明

租用有線電視公共頻道，提供各路線站位、時刻表等資訊。

資訊內容

- A. 提供各路線起迄點及主要停靠站之車輛到站時刻表、車輛即時位置資訊及業者聯絡電話。
- B. 依時間改變站位時間顏色(最近站位顯示紅色、未到站位顯示藍色，已過站位則為灰色)。
- C. 發生異常(事故或故障)時，提供異常資訊及最新處理情形。

操作方式

透過縣市政府之協助，租用地方有線電視之公用頻道。

初步開發成果如圖 8.1-3 所示

國光客運 宜蘭-南方澳線

→ 去程 服務電話：03-3524284

方向：[宜蘭] 往 [南方澳] 現在時間：0640 車輛現行位置：羅東

宜蘭	三角	城仔	橋頭	二結	四結	羅東	沙港	東山	東興	古老坑	新城	聖湖	蘇澳	南方澳
06:10	06:15	06:18	06:23	06:27	06:32	06:40	06:46	06:50	06:50	07:00	07:06	07:11	07:16	07:20
08:10	08:15	08:18	08:23	08:27	08:32	08:40	08:46	08:50	08:50	09:00	09:06	07:11	07:16	07:20
11:10	11:15	11:18	11:23	11:27	11:32	11:40	11:46	11:50	11:50	12:00	12:06	12:11	12:16	12:20
14:10	14:15	14:18	14:23	14:27	14:32	14:40	14:46	14:50	14:50	15:00	15:06	15:11	15:16	15:20
17:10	17:15	17:18	17:23	17:27	17:32	17:40	17:46	17:50	17:50	18:00	18:06	18:11	18:16	18:20
20:10	20:15	20:18	20:23	20:27	20:32	20:40	20:46	20:50	20:50	21:00	21:06	21:11	21:16	21:20

國光客運 宜蘭-南方澳線

→ 回程 服務電話：03-3524284

方向：[南方澳] 往 [宜蘭] 現在時間：0640 車輛現行位置：東山

南方澳	蘇澳	聖湖	新城	古老坑	東興	東山	沙港	羅東	四結	二結	橋頭	城仔	三角	宜蘭
06:10	06:15	06:18	06:23	06:27	06:32	06:40	06:46	06:50	06:50	07:00	07:06	07:11	07:16	07:20
08:10	08:15	08:18	08:23	08:27	08:32	08:40	08:46	08:50	08:50	09:00	09:06	07:11	07:16	07:20
11:10	11:15	11:18	11:23	11:27	11:32	11:40	11:46	11:50	11:50	12:00	12:06	12:11	12:16	12:20
14:10	14:15	14:18	14:23	14:27	14:32	14:40	14:46	14:50	14:50	15:00	15:06	15:11	15:16	15:20
17:10	17:15	17:18	17:23	17:27	17:32	17:40	17:46	17:50	17:50	18:00	18:06	18:11	18:16	18:20
20:10	20:15	20:18	20:23	20:27	20:32	20:40	20:46	20:50	20:50	21:00	21:06	21:11	21:16	21:20

資料來源：本研究開發。

圖 8.1-3 有線電視查詢成果畫面

(4)網際網路查詢

功能說明

設置專屬網站，提供各路線之靜態班表，及動態之車輛即時位置與預估到站時刻等資料。

資訊內容

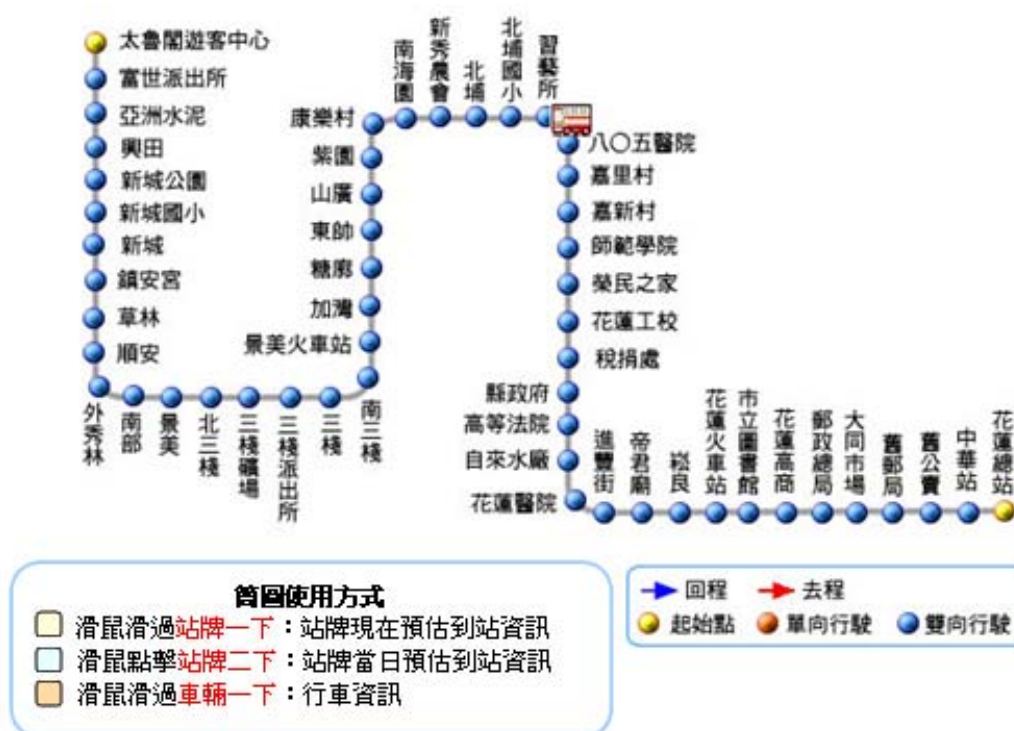
- A. 靜態班表資料，包括路線名稱、各停靠站(含起訖站)之車輛到站時刻及業者服務電話。
- B. 動態資訊部分，則利用簡圖(每條路線一張圖，呈現所有站位點)提供民眾查詢客運路線及班次資訊，其中簡圖可顯示客運車輛即時資訊，包括車輛之即時位置、各站位之預估到站時刻(滑鼠點過欲查詢之站位一下，若正常為表訂時刻；誤點時則為預估時刻)。
- C. 所提供之簡圖，滑鼠點過欲查詢之站位二下，可顯示該站位當日所有班次之到站時刻(表訂時刻)，若滑鼠點過欲查詢之車輛一下，則可顯示該路線之行車資訊。

操作方式

乘客利用電腦上網後，鍵入本系統網址，即可進入本系統，有二個查詢項目，可點選各路線之靜態班表資訊，或動態之車輛即時位置、預估到站時刻等資訊。

初步開發成果如圖 8.1-4 所示。

花蓮客運 太魯閣-花蓮線



資料來源：本研究開發。

圖 8.1-4 網際網路動態查詢成果畫面

2. 行車監控系統

行車監控為客運業者對所屬車輛行駛狀況監控及上、下車人數統計，主要包括對車輛即時所在位置之監看與查詢，瞭解車輛是否依照預訂路線、班表行駛，另針對各站位之上、下客人數進行統計，作為調整路線及申請虧損補貼之參考依據；本示範計畫預計開發之行車監控系統包括：車輛準點控制及乘客計數設施 2 項，說明如下。

(1)車輛準點控制

功能說明

利用車輛所安裝之車輛自動定位系統(AVL)及無線通訊系統(如 GPRS)，將車輛之即時位置等資訊，回傳回營運管理中心，作為車輛到站準點控制及歷史運行軌跡查詢之依據。

資訊內容

於各路線預先設定數個主要站位作為檢核點，當車輛行駛至該檢核點時，即與所排定之班表到站時刻進行比對，以確保車輛之到站準點性；另所傳回之歷史運行軌跡可作為事後查核車輛是否依照排定路線行駛之參考依據。

操作方式

- A. 預先於各路線中設定若干檢核點，檢核點之評選原則詳 7.3 節之說明。
 - B. 客運車輛駕駛於出發前，由調度員處取得路線時刻表。
 - C. 車輛行駛至檢核點時，與所排定之班表到站時刻進行自動比對，並將相關之座標、時間等資訊回傳至營運管理中心。
 - D. 當車輛通過各站位之時間與排定路線時刻表時間不符時(初步建議誤差超過 3 分鐘)，車機則發出警訊(如聲響)告知駕駛員，提醒駕駛人比對表定時刻，並進行加速或減速以使得下一站能符合表定時刻，相關訊息並將傳回營運管理中心。
 - E. 當營運管理中心於各檢核點，發現車輛與表訂時間差異大時(初步建議誤差超過 6 分鐘)，則由營運管理中心以簡訊方式通知駕駛員需加速或減速，以維持車輛至各站位之準點性。
- 初步開發成果如圖 8.1-5，參考案例如圖 8.1-6 所示。



資料來源：本計畫開發。

圖 8.1-5 營運管理中心車輛通過檢核點時間圖



資料來源：本計畫整理。

圖 8.1-6 營運管理中心以簡訊通知司機示意圖

(2) 乘客計數設施

功能說明

配合車上所安裝之電子票證系統設施，記錄各站上、下車人數，以作為業者進行營運分析、路線調整及申請虧損路線補貼之參考依據。

資訊內容

利用車上電子票證系統之讀卡機，於乘客上、下車時刷票卡，記錄每站之上、下客人數、時間及座標於讀卡機內，車輛於每日結束營業後，再將相關資料下載於大型主機中，作為業者之主要營運分析資訊。

操作方式

- A. 於車上駕駛旁適當處設置含 GPS 模組之電子票證讀卡機。
- B. 乘客上、下車時刷票卡，若無票卡，則由司機代刷虛擬票卡。
- C. 讀卡機依乘客上、下車之刷卡座標，獲知乘客知上、下車站位，進而計算出乘客之搭車費用予以扣款。
- D. 乘客一刷完卡，即將卡號、時間及座標等資料記錄於讀卡機。
- E. 每日結束營業後，將讀卡機資料下載於大型主機中，以進行各站位上、下客人數統計，並可依不同需求，製作日、週、月、季、年報表。

推動時程

目前公路客運業者相繼導入電子票證系統中，中南部之客運業者已完成電子票證系統之建置，而 95 年度預計進行北部地區客運業者建置，96 年度則將納入東部地區客運業者(預計 96 年底建置完成)。

3. 排班調度系統

排班系統的功用，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，而管制調度員也能依據路線管制表來查

核當日之所有班次；調度系統則指於每日營運過程中，一旦發生突發狀況(駕駛員勤缺、車輛故障、道路狀況及突發性需求)，而導致原本排定之駕駛日報無法繼續正常執行時，立即以交換、延後或是取消班次等各種方式，機動調整尚未營運之駕駛日報，以便能繼續完成營運之工作；本示範計畫擬於第二期開發之排班調度系統則有車輛/人員排班與調度，說明如下。

(1)車輛/人員排班

功能說明

參考本所開發之「大眾運輸車隊管理系統核心模組」【11】軟體，依參與示範計畫業者特性與需求，協助修改為符合業者需求之車輛/人員排班系統。

資訊內容

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。

(2)車輛/人員調度

功能說明

參考本所開發之「大眾運輸車隊管理系統核心模組」【11】軟體，協助修改為符合業者需求之車輛/人員調度系統。

資訊內容

於每日營運過程中，由於一些突發狀況(如駕駛員勤缺、車輛故障、道路狀況及突發性需求等)，導致原本排定之駕駛日報無法繼續正常執行時，調度人員必須立即機動調整尚未營運之駕駛日報(交換、延後或是取消班次等)，以便能繼續完成營運之工作。

4. 營運分析系統

記錄每條路線各班車於各站之上、下車人數，及每條路線各班次每日之營運執行狀況，作為業者統計其運量及營運狀況之工具；本示範計畫擬於第二期開發之營運分析系統則有運量統計分

析及營運狀況分析二項，說明如下。

(1)運量統計分析

功能說明

依據車上所安裝之乘客計數設施(電子票證系統)所獲得資料，統計分析各路線於各站位之上、下客運量(O/D)資料，作為業者申請虧損路線補貼之依據及檢討路線、班次、班距等之依據。

資訊內容

由電子票證系統之讀卡機，下載每日各站位之上、下客人數(O/D 資料)至大型主機上，利用相關軟體加以分析之。

(2)營運狀況分析

功能說明

依據車輛/人員之排班調度資料，統計分析客運業者之各路線之營運資料，作為業者營運管理及政府主管機關監理之依據。

資訊內容

由工作人員，每日登錄車輛/人員之營運狀況，及油料、維修等資料至營運管理系統軟體中加以分析之。

操作方式

- A. 每日結束營業後，登錄相關人員/車輛出勤狀況等資料。
- B. 依業者及交通管理單位之不同需求，開發相關之營運分析軟體，以製作日、週、月、季、年報等報表。

(3)駕駛行為及車輛準點性分析

功能說明

依據每日之行車資料，進行示範路線之發車起迄時間、行車時間、檢核點(主要站位)資料回傳狀況、行車速率等統計分析，作為業者稽核駕駛行為與車輛準點控制之依據。

資訊內容

由工作人員，每日登錄示範路線之發車起迄時間、行車時間、檢核點(主要站位)資料回傳狀況、行車速率等資料至營運管理系統軟體中加以分析之。

5. 行車安全系統

指用來提昇公路客運業者行車安全之相關設施，本示範計畫擬於第二期開發之行車安全系統，主要為車機緊急回報一項，說明如下：

(1)車機緊急回報設施

功能說明

提供車輛在發生緊急事件或事故時，業者、救援單位、警察及交通管理單位能在第一時間得知，並採取適當之救援作業。

資訊內容

發生緊急狀況時，按下緊急鈕，即時傳回車號、駕駛人、時間、座標等資訊回營運管理中心。

8.2 示範計畫之效益評估構想

效益評估之目的，在於了解本示範系統可能產生效益，以供政府、客運業者及乘客等作為後續建置分析、檢討以及未來修正與改進之參考依據。

因此，完整的聰明公車成本效益評估應包含運輸、社會與經濟等層面，藉由效益評估來了解示範計畫之設計及運作方式有哪些缺點可以進行改善，使得聰明公車系統之營運或設計達到最佳化；另一方面，藉由聰明公車成本效益分析亦能有效地提供相關資訊，作為政府與客運業者未來投資與決策參考。

8.2.1 效益分析指標

聰明公車之效益可概分為「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。

至於效益產生之影響層面又可分成「運輸層面」、「社會層面」與「經濟層面」的影響；其中運輸層面如增進大眾運輸之安全、效率、可靠等，社會層面如污染排放之變化、能源消耗之減少等，而經濟層面之影響則為社會產出之變化、所得與就業之增減等。然由於社會與經濟層面之調查與計算較為複雜，本研究以運輸層面之影響及效益做為估算聰明公車成本效益之主要考量。

由於本示範計畫之聰明公車計區分為乘客資訊服務系統、營運管理系統與行車安全系統等三個子系統，故以下分別針對各子系統的效益評估指標進行探討。

1. 乘客資訊服務系統

對乘客而言，乘客資訊服務系統可獲得的效益，主要為節省乘客候車時間及降低旅行時間延滯等具體可量化之效益，以及覺得大眾運輸服務品質提高、減少等候焦慮感等較難以具體量化之效益；業者方面則可獲得營運成本之減少、使用者滿意度提升所帶來之營收增加等可量化之效益，以及經營形象改善等定性效益；政府方面可獲得的效益主要為提昇施政滿意度、可鼓勵更多潛在使用者使用大眾運輸，使交通更順暢、帶動相關產業發展等定性效益。

2. 營運管理系統

在乘客方面，可得到的效益包括節省乘客候車時間及降低旅行時間延滯等可量化之效益，以及使用滿意度與心裡舒適之提升等之定性效益；於業者方面則可獲得營運、管理成本之減少，及使用者滿意度提升所帶來之營收增加等可量化之效益，並可獲得經營形象改善等定性效益；於政府方面，因相關營運資料之電子化，可獲得監理作業成本減少等可量化之效益，以及提高虧損路

線補貼透明度等定性效益。

3. 行車安全系統

在乘客方面，可以得到的效益包括肇事死亡率或受傷率之降低、救援時間縮短等可量化之效益，以及使用滿意度提升等定性效益；於業者方面則包括減少肇事傷亡賠償費用、減少車輛維修費用等可量化之效益，與經營形象改善等定性效益；於政府方面為減少社會成本支出等可量化效益，以及提昇施政滿意度等效益。

本研究將聰明公車之具體效益分成可靠、效率、確實、安全四大項，並以本研究擬定之乘客資訊服務系統、營運管理系統、行車安全系統等三項子系統作為區分，可彙整其各子系統的效益與分析指標如表 8.2-1~8.2-3 所示。

表 8.2-1 乘客資訊系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
可靠	提供充足/正確乘車資訊	1. 節省乘客候車時間	1. 提昇乘客滿意度，進而增加營收	1. 提昇施政滿意度
效率	減少乘客候車時間與不確定性	2. 降低旅行時間延滯 3. 減少候車不確定性	2. 提供多元路線資訊	2. 增進道路服務水準 3. 帶動相關產業發展

資料來源：本計畫整理。

表 8.2-2 營運管理系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
準點	增加到站之準點率	1. 節省乘客候車時間	1. 提昇乘客滿意度，進而增加營收	1. 減少政府監理成本
效率	提昇營運效率	2. 降低旅行時間延滯	2. 減少業者營運成本	2. 提高虧損路線之補貼透明度
確實	提高營運資料正確性		3. 減少業者管理成本	

資料來源：本計畫整理。

表 8.2-3 行車安全系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
安全	降低交通事故	1. 降低肇事傷亡率 2. 縮短救援時間 3. 提高乘車安全	1. 減少肇事之傷亡 賠償費用 2. 減少車輛維修費用 3. 縮短救援時間	1. 降低肇事傷亡率 2. 減少社會成本支出

資料來源：本計畫整理。

8.2.2 效益評估方法

參照美國、日本及歐洲等發展 APTS 起步較早，並有實際應用經驗之國家與地區，其對於聰明公車各子系統效益所使用之評估方式，一般都採用事前事後 (Before-and-After) 比較，故本示範計畫之效益評估亦比照採用此評估方式。由前述之績效評估指標得知，聰明公車之建置，將對乘客、客運業者及政府部門產生效益，分別說明如下。

1. 乘客效益

乘客之效益主要在乘客資訊系統一項，其效益計算方式如下：

乘客效益 = 平均節省時間(候車及旅行時間) × 搭車人數 × 時間價值。

此部份之效益將透過實地之問卷調查，瞭解乘客因本系統之提供而節省之時間，透過時間價值之換算以求得其貨幣價值效益。

2. 業者效益

客運業者之效益則包括乘客資訊系統、營運管理系統及行車安全系統等三項，計算方式如下：

- (1) 業者效益 1 = 建置後之營運收入 - 建置前之營運收入。
- (2) 業者效益 2 = 建置前之營運管理成本 - 建置後之營運管理成本。
- (3) 業者效益 3 = 建置前之肇事傷亡賠償/車輛維修費用 - 建置後之肇事傷亡賠償/車輛維修費用。

此部份效益，在乘客資訊系統、營運管理系統部分，將蒐集示範計畫業者在系統建置前、後之營運收入、營運管理成本，在行車

安全系統部分，將蒐集系統建置前、後之肇事傷亡賠償費用與車輛維修費用，進行比較後求得其貨幣價值效益。

3. 政府效益

政府效益則為營運管理系統及行車安全系統二項

(1) 政府效益 1 = 建置後之監理作業費用 - 建置前之監理作業費用。

(2) 政府效益 2 = 建置前之肇事傷亡率 - 建置後肇事傷亡率。

此部份效益，在營運管理系統部分，將蒐集系統建置前、後政府部門監理作業費用，進行比較後推估其減少金額，行車安全系統將蒐集參與本示範計畫業者在系統建置前後肇事之死亡、受傷資料，透過生命價值之換算以求得其貨幣價值效益。

有關本研究於第二期執行之示範應用計畫績效評估，其關鍵績效指標與評估內容如表 8.2-4 所示。

表 8.2-4 聰明公車績效評估內容一覽表

分類	項次 No.	關鍵績效指標 (KPI)	評 估 內 容		單 位
			衡量項目	衡量方式	
乘客	1	等車時間	等車時間觀感	問卷調查	分鐘
業者	1	作業效率	節省之作業時間	系統測試	秒
	2	營運收入	營運收入	報表資料	\$ / 月
	3	營運成本	營運成本	報表資料	\$ / 月
	4	安全性	肇事率 肇事死亡、受傷賠償費用 車輛維修費用	報表資料	次 / 月
政府	1	監理費用	節省監理作業時間	訪談調查	分鐘
	2	安全性	肇事率 肇事死亡、受傷經濟價值 交通延滯成本	報表資料 相關文獻	次 / 月

資料來源：本計畫整理。

8.3 示範計畫評選構想之初擬

8.3.1 示範對象選擇方式

本研究第二期之示範應用計畫建置，將朝路廊方式規劃實施，配合公路客運之行駛時間，期望結合地方政府之社區巴士(或接駁公車)進行社區、聚落—客運站位接駁，以改善偏遠地區公共運輸問題。

本研究第二期示範應用計畫之挑選作業，含括縣市政府與公路客運業者，優先以經營東部地區偏遠服務性路線之縣市政府(宜蘭、花蓮及台東)及公路客運業者(國光客運、花蓮客運及鼎東客運)為對象。

有關示範對象之選擇，將採二階段方式，第一階段為舉辦公開說明會，詢問縣市政府及公路客運業者之參與意願，第二階段則親自拜訪有意願之縣市政府及公路客運業者，並進行問卷調查，其作業方式說明如下：

1. 舉辦公開說明會(第一階段)

於第二年期初，由本所邀請各縣市政府及公路客運業者參加本示範應用計畫之公開說明會，於會中詳述本研究之目的、範圍、可能產生之效益，及參與單位之權利與義務等項，由縣市政府及公路客運業者填寫是否有意願參與，若無意願則將不列入第二階段評比。其中有關參與本示範計畫，縣市政府及公路客運業者之權利、義務初步彙整如下：

(1)縣市政府

權利部分

協助進行社區巴士(或接駁公車)之聰明公車系統建置。

義務部份

A. 協助提供本示範計畫路廊範圍之社區巴士(接駁公車)。

B. 計畫執行期間，應配合提供一有效窗口配合執行單位之作業與協調資源。

- C. 計畫執行期間，接受本所之督導並維持社區巴士(或接駁公車)正常營運。
- D. 待本研究完成後(95 年底)，應能維持社區巴士之正常運作至少一年。

(2)公路客運業者

權利部分

- A. 系統建置完成後，相關設施一年保固期間之使用權。
- B. 待本研究完成後(95 年底)，可商議軟、硬體所有權之移轉事宜，其後建置單位提供一年技術諮詢服務。
- C. 系統建置單位本於專業能力儘量符合客運業者要求、運作所需，以達到客製化目標為原則。
- D. 計畫期間各相關單位將謹守誠信互助原則，對於客運業者商業資訊不透露予不相關之單位或人員。

義務部份

- A. 計畫執行期間，應配合提供一有效窗口配合執行單位之作業與協調資源。
- B. 計畫執行期間，應提供符合要求之軟、硬體設備（含網路環境、通訊費用）。
- C. 計畫執行期間，接受本所之督導、稽核並致力維護系統正常運作與相關報表彙整。
- D. 計畫執行期間提供相關之營運、行車安全資料供執行單位進行效益評估。
- E. 待本研究完成後(95 年底)，應能維持系統正常運作至少一年。

2. 進行訪談問卷評選(第二階段)

針對有參與意願之縣市政府及客運業者，由本所派員拜訪各業者之決策人員，輔以進行問卷調查，經由對業者所進行問卷調查後，再經加總問卷分數後，選擇一家分數最高者來參與示範應用計畫。

初步所設計之問卷內容如表 8.3-1 所示，其中縣市政府評選項目包括是否提供社區巴士、是否維持社區巴士正常營運二項，而客運業者之評選項目則包括營運服務評鑑與行車安全記錄、公司資訊人力配置、擔負相關設備之使用與保管責任、計畫後續之維運意願、相關資料提供及資訊環境配合程度等五大項，各大項之評分介於 10-20 分之間。

表 8.3-1 聰明公車示範計畫評選項目

編號	評選項目	調查單位	資料來源	分數
1.	示範路廊是否已有社區巴士，或願意提供社區巴士	縣市政府	問卷調查	20
2.	於 95 年中至 96 年底，是否維持社區巴士正常營運	縣市政府	問卷調查	20
3.	營運服務評鑑與行車安全記錄	客運業者	公路總局	10
4.	公司資訊人力配置	客運業者	問卷調查	10
5.	擔負相關設備之使用與保管責任	客運業者	問卷調查	10
6.	計畫後續之維運意願	客運業者	問卷調查	20
7.	相關資料提供及資訊環境配合程度	客運業者	問卷調查	10
合計				100

資料來源：本計畫整理。

8.3.2 示範建置計畫推動構想

1. 公私部門分工

依據前述之系統架構分析知，本示範計畫所組成之軟硬體大概可區分為營運管理中心、車上單元、場站設施、通訊費用及軟體開發費用及維運費用等項目。以下僅就公私部門於本示範計畫建議之分工項目，說明如下：

(1) 地方政府(公部門)建議分工項目

由於地方政府肩負改善當地大眾運輸系統之責，故於示範計畫之建置、保固期間，應協助建置、維運社區巴士，包括：

社區巴士建置費用。

維持社區巴士正常運作費用。

(2)客運業者(私部門)建議分工項目

私部門為本研究之主要示範對象，於系統建置完成後，進行實際之運作，應擔負部分系統建置費用及後續之系統維運費用，包括：

營運管理中心之維運費用(專人負責維運)。

車上端(車機、站名播報、數位行車記錄器、車上錄影設備)之維運費用。

路側端(聚落中心/場站動態顯示看板、資訊站)之維運費用。
通訊費用。

相關軟體之修改與維護費用。

2. 營運管理中心設置處所初步探討

營運管理中心為一個資料匯集與處理之資料庫，由一組電腦及伺服器所構成，並包括車隊資料庫管理功能、電子地圖資料庫功能、監控系統功能、行前資訊系統發佈功能、營運管理系統相關資料彙整功能、及行車安全系統資料稽核功能等，是整個運輸管理系統的核心，凡有關即時監控之相關功能皆需透過營運管理中心的運作，讓使用者可透過網路的連結，查詢、瀏覽或管理資料。

而本示範計畫將涵蓋乘客資訊系統、營運管理系統及行車安全系統等三大項目，其中乘客資訊系統、營運管理系統之行車監控及行車安全系統，相關資料需透過營運管理中心來進行接收與傳遞，故將儲存於營運管理中心伺服器內供查詢；至於營運管理系統之排班調度、營運分析主要是客運業者本身業務，相關資料由客運業者自行處理，不存放至營運管理中心。

由於營運管理中心是整個系統之核心，故營運管理中心設置地點，對示範計畫之成敗有重要之影響。以下就營運管理中心設置於此相關單位之考量項目，包括人力需求、系統維護、資料管理與資料保密等方面，進行檢討分析，彙整如表 8.3-2 所示，初步建議營運管理中心設置於客運業者端較為適宜。

表 8.3-2 營運管理中心設置處所建議

機構 考量項目	使用單位 (客運業者)	公路客運 主管單位 (監理所/處)	地方交通 主管單位 (縣市政府)
人力需求	可由排班/調度人員，負責系統即時監控	需有額外人力，進行即時監控	需有額外人力，進行即時監控
系統維護	需有額外人力，進行系統之維護；然若本身有資訊人員，可兼任之	需有額外人力，進行系統之維護	需有額外人力，進行系統之維護
資料管理	政府需透過與業者之協商，以取得相關資料	政府可自行掌握相關資料	政府可自行掌握相關資料
資料保密	對業者言，其相關資料保密性佳	對業者言，其相關資料保密性較差	對業者言，其相關資料保密性佳較差

資料來源：本計畫整理。

第九章 結論與建議

本研究為 2 年期之執行計畫，旨在研擬服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準，以確保區域平衡，進而提升偏遠地區大眾運輸服務品質及促進整體大眾運輸之健全發展。

本年期(第 1 期)業已完成國內外 APTS 發展經驗之蒐集與回顧、服務性路線特性之分析探討、服務性路線聰明公車系統使用者之需求探討，服務性路線 APTS 應用技術分析、偏遠地區公共運輸課題與改善對策、服務性路線之聰明公車系統規劃，以及聰明公車示範應用計畫建置等項目。

以下茲就本研究之各項研究成果與相關建議，綜整說明於後。

9.1 結論

1. 國內外 APTS 發展經驗

本研究針對國內 APTS 發展經驗及國外偏遠地區、郊區之 APTS 發展經驗進行回顧與分析檢討，摘要說明結論如下：

- (1)由國內各縣市聰明公車建置經驗可知，目前實施案例多為市區公車系統，採用 GPS 車輛定位方式及 GPRS 無線通訊技術為主。而資訊提供功能已漸趨完備，無論行前資訊查詢、站台資訊、車內資訊系統等均已成功建置案例。
- (2)聰明公車系統之成本效益係業者投入與否之最大考量。由目前各縣市建置案例之分析可知：因動態資訊系統的提供，乘客數已出現回升的現象；而透過車隊管理系統的引進，除可提升排班調度的效率，對於人員/車隊控管及油料/零件損耗的控管等皆有正面的效益。
- (3)另由國外偏遠地區 APTS 服務案例可知，因偏遠地區之運量較低、需求分散，且乘客多為高齡者，因此多以需求反應式之運輸

型態提供服務(DRT)。而其考量包括彈性班表及路線的設計、利用中小型車輛的派遣及接駁、提供簡易清楚的乘客預約服務及資訊等。為改善偏遠地區公共運輸服務，將來可參考相關案例，進行社區巴士或共乘車輛與服務性路線接駁之設計，期使偏遠地區公共運輸服務更加細緻及完備。

2. 服務性路線特性分析

本研究進行旅運特性分析、服務性客運路線營運分析、服務性客運路線及相關法規檢討，以明瞭服務性公路客運路線之特性。主要結論如下：

- (1)由桃園家訪問卷資料的分析可知：偏遠地區與都會地區之公共運輸使用比率差異不大，但偏遠地區使用交通車之比率(7.5%)遠大於都會地區(2.9%)，顯示偏遠地區之公路客運服務較不理想；另就職業別、年齡層別的公共運輸比率比較亦顯示，偏遠地區之高齡者及學生，對公共運輸之依存度遠較都會地區為高。
- (2)由偏遠虧損補貼路線與全體公路客運營運資料進行比較知，偏遠補貼路線營運里程約為全體公路客運營運里程之 0.98，但是每日行駛班次約為 0.63，平均每車載客人數僅約 0.47，平均每車公里載客人公里數約為 0.57；可知偏遠地區之虧損補貼路線具有班次較少、平均載客數較低、營收偏低等特性。
- (3)根據公路客運主管機關所提供之 601 條偏遠補貼路線之起點與迄點所處區域之市場特性，本研究將偏遠服務性路線區分為「郊區通勤/通學路線」、「鄉村生活路線」、「山區生活路線」以及「觀光路線」四大類，並作為服務性路線之聰明公車系統規劃之基礎。
- (4)經檢討國內公路客運之相關法規(管理面、促進面及補貼面等三大類)發現，目前在公路客運營運上，面臨兩項困境，包括①業者營運方式缺乏彈性；②現行補貼機制缺乏正面誘因。

3. 服務性路線聰明公車系統使用者之需求分析

本研究透過訪談及問卷調查，進行服務性路線之聰明公車系統使用者的需求分析，主要結論如下：

(1) 偏遠地區服務性客運路線營運問題

民眾認為「班次太少」、「資訊不足」為主要問題，運輸業者則認為「搭乘人數過少」、「補貼金額不足」為主要問題。此明顯反應偏遠地區服務性路線營運之惡性循環問題癥結。亦即乘客之最大需求在於「增加班次」，但客運業者普遍持保守態度，認為運量不大，多僅維持最小限度之班次服務，並以接受政府補貼維持營運。因此陷入偏遠地區客運服務的「乘客數減少/服務低落」的惡性循環。

藉由聰明公車系統之建置，可提供更完整資訊及準點性的維持，促使民眾更放心搭乘，進而提升使用率，同時由平時營運資料的累積與分析，業者更能了解乘客需求所在，進而調整更有效率/效益的路線及班表。

(2) 聰明公車系統之服務功能

系統功能需求

就乘車資訊系統的偏好而言，不同屬性民眾(尤以外來旅客)皆認為行前乘車資訊查詢最為重要，其次為站牌資訊及車內資訊。而客運業者及主管機關對於聰明公車系統功能則對於「行車監控系統」及「行車安全系統」較重視。

行前資訊查詢

對於乘客而言，「行前資訊」提供為重要需求。但因旅次目的、年齡等屬性不同，對於資訊取得方式的偏好略有不同，其中通勤/通學者(年齡層較低)較偏好「網際網路查詢」；而購物/就醫者(年齡層偏高)則較偏好「電話(專人)查詢」，因此應針對不同特性路線，規劃設計不同之資訊提供方式。

另外，由於偏遠服務性路線之可及性較差，出發地與客運

站位的距離較長，因此，本研究研提幾種集體式行前資訊提供管道，結果發現以「結合有線電視通報」與「村落人群聚集處設置動態顯示板」得分較高，可做為後續系統開發的參考。

4. 服務性公路客運路線 APTS 應用技術

本研究進行 APTS 技術回顧及服務性客運路線之 APT 技術適用性評析，摘要關鍵技術之適用性評析結論，說明如下：

- (1)服務性客運路線 APTS 適用之定位技術，與既有基礎建設環境、系統導入之成本、系統定位精度及業者需求有極大關聯。一般而言，以無需基礎建設環境，僅需具備衛星接受器就可得到準確之位置的 GPS 定位技術最為適用，但實際建置時仍應考量其遮蔽效應。
- (2)服務性路線之聰明公車系統建置，在無線通訊系統之選擇考量，應首重通訊之涵蓋率與系統投入成本(包含建置成本與維運成本)等兩方面。本研究建議以建置成本較低與通訊涵蓋率較廣之 GPRS 系統最為適用，但實際建置時仍應考量其涵蓋率。
- (3)考量服務性路線使用者與行經區域等特性，本研究建議服務性路線行前資訊顯示方式，優先考量於有線電視公益頻道播送。

5. 偏遠地區公共運輸課題

有關偏遠地區公共運輸課題，在乘客部分有「地區公共運輸服務不足」、「提供服務與乘客需求不符」、「業者提供乘車資訊不充足」等項；在業者部分則有「營運發生虧損」、「無法監控車輛行駛狀況」等項；另在主管機關部分則有「地區公共運輸服務不足」、「對業者的稽核管理不易」，以及「緊急事故應變效率不足」等項。

6. 服務性路線聰明公車系統之功能需求

- (1)本研究依據聰明公車 3 類使用者整理其功能需求如下：乘客主要功能需求為「行前資訊查詢」、「車輛準點」及「異常時告知」

等 3 項；運輸業者之功能需求為「行車監控」、「行車安全」及「營運管理」等 3 項；而政府主管機關則為「票價收入的稽核」、「車輛行駛情況的稽核」、「緊急狀況通報」、「行車安全監管」以及「監理作業智慧化」等項。

(2) 考量目前業者經營困難，故以「經濟實用」做為聰明公車系統建構之主要考量，並以維修最簡易、維運費用最低為目標。

7. 服務性路線聰明公車系統規劃

(1) 系統內容規劃

本研究區分服務性路線之聰明公車系統建置類型為基本型及進階型，並進行各子系統及其細項規劃，規劃成果如表 7.2-3 所示，相關規劃內容可參見 7.2 節。

(2) 系統建置/維運費用試算

本研究依據東部地區服務性客運業者之車隊規模，進行系統建置/維運費用的試算。假設建置 40 部車，且平均分散在各型態路線中(即各路線均為 10 部車輛營運)，試算費用如下(詳細假設條件可參見 7.4.2 節)。

建置費用概估

車輛端設備約需 335 萬元、路側端設備約需 52 萬餘元，中心端設備含軟體開發費用約需 220 萬元，合計建置費用約需 607 萬元。

維運費用概估

每年設備與系統維護費用約為 60 萬元，無線通訊費用約為 21 萬元，有線通訊費用約為 1 萬元。

8. 聰明公車示範應用計畫建置

本研究擬於第 2 期進行聰明公車示範應用計畫之建置。以下摘要說明示範應用計畫內容、效益評估及選擇建置對象方式等之構想，摘要說明如下：

- (1)本研究第 2 期執行之示範應用計畫的整體系統架構如圖 8.1-1 所示，其內容組成包含兩大部分包括①結合地方社區巴士進行服務性公路客運接駁服務②提供聰明公車相關系統。
- (2)示範應用計畫之效益可區分為乘客、客運業者及政府部門 3 項，其中乘客效益主要在乘客資訊系統部分，業者之效益則包括乘客資訊系統、營運管理系統及行車安全系統等 3 項、而政府之效益則為營運管理系統及行車安全系統 2 項。
- (3)示範應用計畫之客運業者選擇作業，優先以經營東部地區偏遠服務性路線之縣市政府與公路客運業者為對象。而選擇方式採 2 階段評選，第 1 階段為舉辦公開說明會詢問業者參與意願，第 2 階段則親自拜訪有意願之業者並進行問卷調查。

9.2 建議

1. 偏遠地區公共運輸改善對策

(1)建議改善對策及措施

本研究進行偏遠地區公共運輸課題探討，續以針對乘客、運輸業者及主管機關等 3 個層面研擬相對應之改善對策如表 9.1-1 所示。並聚焦智慧化措施作為服務性路線聰明公車系統規劃之考量。

表 9.1-1 偏遠地區公共運輸課題與對策

層面	公共運輸問題		改善策略
乘客面	地區公共運輸服務不足		1.提供多元化交通設施
			2.不同運具間適當銜接
	提供服務與乘客需求不符	可及性不足	1.提昇住處與站牌間可及性
			2.提高民眾乘車時段選擇
			3.提供身心障礙者便捷搭車服務
		服務設施/內容不盡理想	1.增加車輛班次
			2.強化車輛準點性
			3.降低車輛繞行距離
			4.提昇車輛服務品質
			5.提昇駕駛及工作人員服務態度
	偏遠服務性路線業者提供乘車資訊不充足	行車資訊不足	1.提供明確之班表、路線資訊
			2.提供動態資訊系統
站牌設施設置不佳		1.提供明確清楚之站位資訊系統	
		2.提供舒適之候車場所	
	3.提供明確之站牌資訊內容		
業者面	營運發生虧損	收入不敷支出	1.提昇服務品質，提高搭乘人數及增加營收
			2.降低營運成本
			3.淡季時車輛、人員有效運用
	無法監控車輛行駛狀況	平常時管理不充分	1.設置乘客自動計數設施
			2.提供合理補貼金額
			1.進行行駛車輛之即時監控
	異常時管理不即時	2.進行行駛車輛之安全監控	
		建立車輛緊急事件通報及處理系統	
主管機關面	地區公共運輸服務不足		1.提供多元化交通設施
			2.不同運具間適當銜接
	對於業者之稽核管理不易		1.提高業者營運收入之透明度
			2.進行業者發車/行車行為之監控
	緊急事故應變效率不足		建立車輛緊急事件通報及處理系統

資料來源：本計畫整理。

(2)分期計畫

本研究依中央主管機關、地方主管機關及客運業者 3 個執行單位，分就偏遠地區公共運輸改善之智慧化措施與其他措

施，規劃短中長期之分期計畫，作為後續實施的參考。相關規劃彙整於表 6.2-4 至表 6.2-5。

2. 偏遠服務性公路客運路線之未來發展，建議可朝「服務性路線與地方公共運輸之整合服務」及「服務性路線之彈性營運」2 方向進行。

(1) 服務性路線與地方公共運輸之整合服務

由於偏遠服務性路線所服務乘客中高齡者居多，以現有服務性路線可及性不高情況並不利其搭乘。故為維護偏遠地區居民行的權利，並顧及社會福利、醫療、經濟等層面，未來可應用 ITS 技術，整合服務性路線與社區巴士等地方公共運輸系統，設計較富彈性之偏遠地區公共運輸服務。

(2) 服務性路線之彈性營運

為確實滿足偏遠地區乘客特性，建議增加服務性客運路線業者之營運彈性，如設定彎繞路線及站位，並設置旅運調派中心(Travel Dispatch Center)，應用 ITS 技術提供車輛預約及確認回覆的服務。

3. 相關法令之配合修正

目前公路客運受限「公路法」以及「汽車運輸業管理規則」之規範，僅能提供固定路線、固定班次的服務，無法於不同時段調整路線及班次，不但影響民眾乘車便利性，更讓業者無法發揮其最大載客效率。

為確實滿足偏遠地區乘客特性，建議後續應進行「公路法」及「汽車運輸業管理規則」對於公路客運營運規範的檢討及修訂，以增加服務性客運路線業者之營運彈性。

4. 參與業者之全面投入配合

參考目前各縣市所執行市區公車之聰明公車系統及本案示範應用計畫，由於聰明公車之建置及後續之執行，皆須業者全面性之配合才能確實發揮其效益，故業者配合情形及是否全力之投入將是聰明公車系統能否成功之重要關鍵。

參考文獻

1. 交通部，大眾運輸事業補貼辦法，民國 95 年 5 月 12 日頒佈。
2. 交通部公路總局，94 年度公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點。
3. 臺北縣政府市區公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定 (<http://www.traffic.tpc.gov.tw/laws/laws.cfm>)。
4. 臺北市聯營公車服務路線營運虧損補貼審議作業規定，民國 92 年 8 月 18 日公布。
5. 交通部運輸研究所，「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫—2003~2010 研究報告書」，民國 93 年。
6. 交通部運輸研究所，「台灣地區發展智慧型運輸系統 (ITS) 系統架構之研究 I」，民國 90 年。
7. 交通部運輸研究所，「台灣地區發展智慧型運輸系統 (ITS) 系統架構之研究 II」，民國 91 年。
8. 交通部運輸研究所，「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」，民國 91 年。
9. 交通部運輸研究所，「大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置」，民國 90 年 7 月。
10. 交通部，「大眾運輸車隊管理系統核心模組之推廣應用」，民國 91 年 1 月。
11. 交通部運輸研究所，「大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣建置計畫」，民國 93 年 4 月。
12. 交通部運輸研究所，「新竹市公車及主要幹道動態資訊系統之實作示範計畫—運作與維護報告」，民國 86 年。
13. 交通部運輸研究所，「新竹市公車動態資訊系統運作與績效評估」，民國 88 年。
14. 交通部運輸研究所，「促進大眾運輸發展方案」觀摩研討會資料，民國 91 年。

15. 交通部運輸研究所，「建立台北市示範性公車動態資訊顯示系統」，民國 87 年。
16. 台北市政府交通局，「建置台北市公車動態資訊系統」，民國 94 年。
17. 高雄市公共車船管理處，「高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統建置與租賃」，民國 93 年。
18. 高雄市公共車船管理處，「高雄市公共車船管理處公車動態資訊系統建置與租賃—績效評估報告」，民國 93 年。
19. 台北縣政府交通局，「台北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程」，民國 93 年。
20. 台北縣政府交通局，「台北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程—94 年營運評估報告」，民國 94 年 6 月。
21. 台南縣政府，「台南市公車動態資訊系統建置案」，民國 93 年。
22. 首都客運公司、華夏科技公司，「首都客運山區小型公車動態資訊系統建置」，民國 91 年。
23. James Liu, etc., “Private Deployment of Real-Time Bus Information System— Capital Bus TRANSPORTATION Co.”, Taipei, Taiwan, 6th Asia-Pacific ITS Forum, October, 2003.
24. 交通部運輸研究所，「智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究」，民國 92 年 4 月。
25. Yngve Westerlund, Agenta Ståhl, John Nelson and Dr Jenny Mageean, “Transport telematics for elderly users: successful use of automated booking and Call-back for Demand responsive Transport Services in Gothenburg”, Proceedings of 7th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,2000.
26. www.rec.org/REC/Programs/Telematics/CAPE/goodpractice/trnsprt/doc/GOTHENBURG.doc (哥德堡彈性路線公車介紹)。
27. Pekka Eloranta, “WP08 Results, Recommendations and Guidelines : Guidelines for Implementation of a SAMPLUS system: Standards to Adopt and Results to Expect”, SAMPLUS Consortium CEC DGXIII, July 1999.

28. Yngve Westerlund, Logistikcentrum, "Flexible Service Routes in Gothenburg, Sweden", Strengthening the Transport Chain Ways of Improving and Integrating Transportation Systems for Elderly and Disabled People International Seminar, Göteborg, 27-28 September 1999.
29. <http://www.trafikkontoret.goteborg.se/>
30. <http://www.infra.kochi-tech.ac.jp/terabe/res/uitp/personalbus.html>(個人公車服務：佛羅倫斯實施之需求反應式公車服務)(日文)
31. Heikki Karintaus, "Demand Responsive Transport Services-Travel dispatch centers", Proceedings of 5th World of Intelligent Transportatio.
32. Brendan Finn, "Demand Responsive Transport Systems Possibilities of ITS", I
33. NVETE Workshop – Tampere –, May 2002.
34. <http://www.penelope-save.org/page.php?lang=en&id=134> (Demand Responsive Transit service (DRTs):PersonalBus - Tuscany - Florence – Italy.)
35. Joana Conklin, etc, "Rural Transit ITS Best Practices Final Report", FHWA, March, 2003.
36. 國土交通省總合政策局情報管理部,「確保交通不便者之基本交通需求的需求交通系統示範測試—第 5 部 德島縣井川町」,平成 14 年 3 月(2002 年 3 月)(日文)。
37. 國土交通省總合政策局情報管理部,「確保交通不便者之基本交通需求的需求交通系統示範測試—第 4 部大阪府岬町」,平成 14 年 3 月(2002 年 3 月)(日文)。
38. 新潟 IT&ITS 推進協議會,中山間地域 ITS 需求公車實證實驗結果報告書,國土交通省北陸信越運輸局,平成 15 年 3 月(2003 年 3 月)(日文)。
39. 內政部網站, <http://www.moi.gov.tw/home>。
40. 交通部高速鐵路工程局,民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線,91 年 7 月。
41. 公路主管機關提供之「92 年度偏遠地區虧損路線營運統計資料」。

42. 交通部，公路法。
43. 交通部，汽車運輸業管理規則。
44. 交通部，交通部公路總局各區監理所審核公路客運業者申請國道與一般客運路線增、減班次及停駛處理原則，94 年 7 月。
45. 交通部運輸研究所，「促進大眾運輸發展方案」後續推動方案之規畫，91 年 9 月。
46. 交通部，發展大眾運輸條例。
47. 交通部，大眾運輸事業補貼辦法。
48. 交通部公路總局，94 年度公路汽車客運偏遠服務路線營運虧損補貼審議及執行管理要點，94 年 4 月。
49. Small Urban and Rural Advanced Public Transportation System, The Federal Transit Administration US Department of Transportation, 1999.02.
50. 交通部運輸研究所，商用運輸系統智慧化整體發展架構與推動策略之規劃，民國 91 年 8 月。
51. 交通部，「公車動態資訊與車載行車安全裝置之研發與示範計畫(一)」，民國 92 年 1 月。
52. <http://www.infodev.ca/CH-T/VehiculeCH-T.shtml>(乘客計數系統相關介紹)。
53. 交通部運輸研究所，「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)」期中報告，民國 94 年 6 月。
54. 交通部運輸研究所，「台灣地區汽車客運行車旅次規劃決策支援系統」。
55. 交通部運輸研究所，「通訊業者與資訊處理伺服器間通訊格式規範」。
56. 交通部，「道路交通安全規則」，民國 88 年修訂。
57. 交通部運輸研究所，「智慧型車隊管理系統核心模組軟體授權使用管理要點」，民國 92 年頒布。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/3	地點	公共汽車同業公會聯合會
訪談對象	方森德 總幹事		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 服務性公路客運路線之範圍為何

答：(1)廣泛的定義：除行駛於國道及觀光路線外之公路客運路線，皆可稱為服務性公路客運路線。

(2)較嚴格之定義：發生虧損需政府補貼之公路客運路線。

2. 目前國內經營服務性客運路線之業者

答：推薦桃園、新竹、豐原、花蓮、鼎東、國光、高雄、屏東及興南等客運業者。

3. 目前業者經營服務性公車路線營運現況與面臨課題

答：(1)承載率逐年下降，收入減少，公司營運面臨虧損

(2)政府補貼金額不足以彌補公司之營運虧損

4. 乘客搭乘服務性公車路線之現況與面臨課題

答：(1)乘客認為業者提供之服務品質不佳

包括車輛班次少，車內設備不好，服務人員態度不佳，候車資訊不足等。

(2)乘客覺得不方便。

5. 可提供何種 ITS 資訊來提昇業者營運效率

答：建議向業者直接訪談，以瞭解其實質需求。

6. 可提供何種 ITS 資訊來提昇乘客服務品質

答：包括智慧型站牌、車輛資訊查詢等皆很好，但其成本很高，故是否由政府全額補助建置費用及後續維運費用，若無則業者意願將不高；另提供之 ITS 設施要考量其實用性。

7. 本研究示範計畫擬進行路線彎繞及乘客計數等功能

答：(1)路線彎繞可行性低，因①將增加乘客負擔(票價/時間)；②某一路線上若有許多點需要彎繞，如何選擇；③目前距站為較遠之大型社區，皆會運用民意代表要求業者進行路線彎繞服務。

(2)乘客計數功能則建議併入台灣省電子票證計畫來作，以規劃進度言，西部苗栗以北及東部地區之公路業者，明年度皆會納入台灣省電子票證。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/28	地點	交通大學台北校區
訪談對象	交大黃台生 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1 偏遠地區客運路線發生虧損原因主要有：(1)運量小，(2)班次少，搭乘不便進而造成民眾不願搭乘。
- 2.欲提昇服務性公路客運路線之服務品質，建議在一些較為偏遠地區，民眾可利用預約方式訂車，再利用小型車或計程車來進行接駁服務，將民眾接到主要道路上轉運站(站牌)，再利用現有一般公車運送；或是以中小型公車取代現行之標準公車(大型公車)，以提高機動性，增加服務範圍及減少營運成本。亦即透過增加可及性及降低營運成本方式，來提升偏遠地區服務水準。而有關接駁運具的行駛，政府應考量此服務之補助。
- 3.目前於法令上，若利用計程車進行民眾訂車後之撥召服務，並無法令上問題；但如利用一般公車進行彎繞、撥召服務，則需透過部分法令之修正才可。
- 4.日本對於偏遠地區服務，大型車輛服務於主要路線，而利用小型車彎繞進入偏遠地區將乘客接至主要道路上，再利用大型車輛運送，相當可行，值得借鏡。
- 5.利用小型車彎繞進入偏遠地區搭載乘客，建議採隨召隨停方式。
- 6.惟利用小型車彎繞進入偏遠地區搭載乘客時，可能衍生之課題包括：(1)幹線/支線如何轉運、服務由誰提供、(而若有)轉運站則由誰來做；(2)若增加成本，是否政府、業者及乘客共同負擔等。
- 7.目前政府對公路客運之虧損補貼，依照業者提出之虧損金額後，再按照編列之補助預算，按比例對業者進行補貼；目前一年補貼預算約3-4億元，其條件需符合：(1)偏遠地區且無替代路線服務，(2)班次少(每日20班以下)。
- 8 有關電子票證，目前台北市悠遊卡已達500萬張，但仍然虧損中。未來高雄市及台灣省各自發行電子票證，恐難達經濟規模。雖交通部立場認為電子票證不應被台北市悠遊卡綁住，而鼓勵電子票證之相關建置及發展，但對於偏遠地區民眾之電子票證使用率恐將成為最大課題；且是否得以利用電子票證之

分類統計結果進行路線補貼，亦將成為重要課題。

- 9 電子票證之最大功能為票證資訊透明化，ITS 應加入此部份，如此才得以正確顯示業者之相關營運資訊(如班次、載客數)。亦即關於偏遠地區聰明公車發展，亦應考量業者之經營管理及政府之監督等層面。
- 10.服務性聰明公車對業者之效益包括：(1)營運成本降低(如部分偏遠地區改用小車來運送)，(2)提供乘客較好服務以提昇運量(如改用小車運送以增加班次)。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/29	地點	交通大學
訪談對象	王晉元 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 偏遠地區服務性客運大都位於郊區，故路況較為單純，比較不會塞車，故應特別強調車輛到站之準點性。
2. 若車輛到達每個站都非常準點，則建議只需在每個站牌張貼清楚之時刻表，即可滿足乘客之需求。
3. 至於有觀光價值之路線，則建議應提供適當之觀光指南給乘客，並可考量發行一日券/二日券等套票供觀光客使用。
4. 為降低營運費用，本計畫之車機通訊部分，建議使用短距通訊(DSRC)方式傳輸，以減少 GPS 資訊回傳中心的 GPRS 通訊成本。另車機的 GPRS 通訊建議選用零月租費的方式，當遇有塞車或發生事故等異常情況時再進行資訊傳遞。
5. 欲使本系統得以永續經營，建議開發智慧化管理資訊系統(MIS)，使其與業者後端資料庫結合，進而有效降低業者營運人員與費用。以高雄市公車處的建置經驗為例，智慧化管理資訊系統(MIS)使其調度站由原先 10 個減少為目前 7 個，未來將再縮減為 3 個，如此人力約可減少 12 位。而節省之費用則可用以投入 APTS，獲致更大效益。
6. 因應通訊採短距通訊(DSRC)方式傳輸，車機之設計要能配合。
7. 至於財源籌措部分，利用現行虧損路線之金錢補貼，將部份經費以指定用途方式，要求業者投入 APTS 系統之維運。
8. 依高雄市公車之建置經驗，可有效降低業者營運人員之智慧化管理資訊系統(MIS)部分包括排班/調度、人事/薪資、機務/票務系統等。
9. 對於電子票證是否有助於補貼制度的健全，由於牽涉發卡量規模及相關清算機制的發展，建議採較保守態度。
10. 為有助於將來系統之永續發展，建議本計畫應著重評估方法/機制的建立，以增加業者之誘因。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/29	地點	中華大學
訪談對象	林祥生 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 偏遠地區大眾運輸特性為(1)空間分佈很廣，(2)時間分佈很散，且為在經濟及工作能力較為弱勢之人員使用，故很贊成提供 APTS 服務之。
2. APTS 在市區的應用，主要為提供乘客一個輔助做決策之資訊(如智慧型站牌告示乘客車輛何時到達，讓乘客更有效利用等車時間)；而在偏遠地區，則提供乘客與業者一適切之溝通橋樑(如讓乘客確實得知車輛到達時間)。
3. 有關偏遠地區民眾大眾運輸需求特性之蒐集，建議可透過民政系統(村里幹事)來蒐集通勤/通學以及就醫/購物等需求。
4. 有關偏遠地區之 APTS 資訊的提供，建議可透過村里長、警察局等系統來進行通報。
5. 偏遠地區大都存有觀光資源，故本系統之設置亦需考量觀光客之需求。
6. 經營偏遠地區客運之業者很難再投入資金建置 APTS 服務，故應由政府選擇適當地點投入資金建置 APTS 系統，以提昇乘客數；待慢慢達到損益平衡後，再考量逐步減少對業者之金錢補貼，如此對政府及業者而言，效益才得以顯著。
7. 有關 APTS 之財源籌措，建議政府應逐步減少現有虧損路線之金錢補貼，而將該費用用來補助業者建置 APTS 系統。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/29	地點	中華大學
訪談對象	蘇昭銘 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.建議找幾條偏遠地區客運路線，深入訪談以確實了解其需求為何。
- 2.回顧國外文獻可知，國外偏遠地區多利用 DRT 服務偏遠地區之大眾運輸需求。不過國內外之大眾運輸需求及特性可能不同，故國外之 DRT 經驗，是否能確實適用於國內偏遠地區，應再深入了解國內偏遠地區之乘客需求特性為何。
- 3.為提昇服務性公路客運路線之服務品質，仍可保留行駛主要幹道之公路客運，再利用小型車進行偏遠聚落之接駁服務，亦即將偏遠聚落之民眾接到主要道路上的轉運站(或站牌)，再利用現行標準公車運送。
- 4.目前中華大學將對新竹客運之尖石鄉路線進行 ITS 相關需求調查，未來可提供參考。
- 5.有關都市地區與偏遠地區乘客之需求特性不盡相同。因偏遠地區之公路客運服務主要為固定班次，所以就通勤者及學生而言，對車輛準點之要求較高。
- 6.當地居民與外來客對於資訊的需求不同，故應針對不同特性使用者，考量其資訊提供之方式及內容。
- 7.偏遠地區的資訊需求可分為平時的準點性需求及異常時之通報。關於異常時的通報，初步建議可利用(1)村里廣播系統，(2)有線電視(採跑馬燈方式)，(3)當地警察系統等方式進行發布。
- 8.電子票證系統對乘客及業者之重要性似乎不高，若以此來作為虧損路線補貼依據，對本計畫研究重點將過於發散。
- 9.欲使本計畫能永續經營，應思考如何讓業者出最少錢，甚至讓業者不用出錢，故在車輛即時資訊之傳遞，可考慮利用短距通訊方式於站牌上再傳回即可。
- 10.對於偏遠地區公車服務而言，因受限於運量的規模，公車動態資訊系統之於業者最大誘因應為形象與品牌之提昇，而對實際營運助益似乎不大。

- 11.財源籌措部分，可考量包括停管基金、空污費、公益彩券補助款、原住民或客委會對各縣市政府之補助款等。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/30	地點	運輸研究所
訪談對象	吳東凌 研究員		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 偏遠地區服務性客運應特別強調車輛到站之準點性，如此提供乘客之乘車資訊應已足夠；為達車輛到達每一車站之準點性，建議可仿照日本做法，將行車時間拉長，於每3-5站預留數分鐘作為緩衝時間，若中途發生壅塞時可調整之，如此可大幅增加車輛到站之準點性。
2. 本計畫之通訊部分，考量 GPRS 通訊成本，或可參考日本之做法，使用短距通訊(DSRC)方式傳輸，於沿線中較重要之站牌設置信號柱，並輔以前述緩衝時間的設計，以利車輛調整其準點性。
3. 欲使業者自給自足，促成系統得以永續經營，無外乎開源與節流兩類作法。
 - (1) 開源部份：開源部份亦即主要係透過動態資訊系統的建置，提昇公車服務水準，以增加搭乘人數。而就高雄市聰明公車建置經驗可知，在全省各縣市之公車搭乘人數均在下降的同時，高雄市之公車搭乘人數卻有上升的趨勢。由此可知，公車動態資訊系統的建置，確有促進乘客回流的效益。另外以聰明公車服務的提供作為前提，或可適當調整票價(如1~2元)，並提撥做為基金，以為系統後續維運的財源。
 - (2) 節流部份：建議發展智慧化管理資訊系統(MIS)，使其與業者後端資料庫結合，進而有效降低業者營運人員薪資支出與相關費用。由於國內客運業者其車隊規模約在100部車左右，若以每輛車每月車機通訊費用300元試算，再加上系統維運費用，平均每月約支出5~6萬元。亦即減少2位員工之薪資支出，即可支應 APTS 之後續維運及通訊費用。因此，欲推動系統之永續經營，應使業者明瞭系統之成本效益，以期業者自行投資。而就高雄市公車之建置經驗，MIS 系統除可降低業者營運人員費用外，亦可節省燃料費用。
4. 欲推動聰明公車系統之建置，可以「嗎啡理論」考量，亦即政府應於初期協助業者進行建置，待業者明瞭系統效益後，則將自行投資，促成系統的永續。日前，交通部之聰明公車系統建置評選，縣市政府在爭取預算的同時，已有業者自行提撥相對金額的經費。

- 5.在偏遠地區客業者慘澹經營的現況下，相關 APTS 設施的建置尤應考量效益。是故緊急通報系統建議持保留立場，亦即可利用手機等其他方式取代車機之緊急通報模組的建置。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/3/31	地點	台灣大學
訪談對象	周義華 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 偏遠地區由於需求低、運量少，營運發生虧損是必然現象，因此政府進行補貼實是勢所難免。
2. 若要實施彈性彎繞，需先去了解偏遠地區公路客運之需求點在哪。
3. 為讓乘客清楚在哪裡搭車及相關乘車資訊，偏遠地區之客運路線需設置明確之站牌，站牌上應明列路線圖、時刻表及票價表。
4. 為讓乘客方便查詢客運相關資訊，建議製作網站供民眾查詢。
5. 另欲利用科技方式(如 GPS、無線通訊)來提昇車輛到站之準點性，則需考量是否符合其成本效益比。
6. 利用社區巴士進行彈性彎繞至偏遠地區將乘客接至重要道路轉接客運車輛，立益良好，但該方式易放難收，需考量地方政府後續有無能力持續進行。
7. 可考量於離峰時段利用中小型巴士進行彈性彎繞接送乘客，但將增加業者成本負擔，需再思考如何降低業者營運費用。
8. 目前偏遠地區客運路線部分地區未設置站牌，建議應先將該站牌設起來，上書明確之路線圖、時刻表及票價表。
9. 於財源籌措部分，利用現有虧損路線金錢補貼之金額，將部份以指定用途方式，要求投入 APTS 系統之維運。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/7	地點	淡江大學
訪談對象	張勝雄 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.偏遠地區之客運路線首重準點性，由於花東等偏遠地區路況佳(因較少受路況影響)，故若能準時發車，其至各站牌之準點性應佳。而當地居民對該地站牌之到站時間應該都很清楚，故只要準點到站應可滿足大部分乘客之需求。
- 2.若要檢核司機是否按照既定路線行駛，建議只需在車上裝設 GPS+行車紀錄器，進行事後之稽核即可，無須採用無線通訊技術將車輛位置即時傳回。
- 3.有關偏遠地區客運路線問題，目前路線及設站位置應能滿足一般使用者需求，然對老年人或行動不便者，則可考量利用部分路線彎繞至其住處附近予以搭載。
- 4.偏遠地之客運路線欲提昇對觀光客服務品質，可採行(1)在車上進行觀光點之影片導覽(由司機至各景點處按下預先錄好之導覽影片)；(2)請司機進行簡單之導覽。
- 5.另針對觀光路線，建議可強化車輛外觀設計，讓乘客印象深入。
- 6.目前公路客運給乘客之印象為司機服務品質不佳，此部分有待業者加強對司機施以適當之教育訓練並提供服務觀念。
- 7.法規部分，目前公路法規範客運業者只能行駛固定路線及固定班次，故若要採行彈性彎繞及電話預約方式，需進行部分法條修正。
- 8.利用紅外線光柵或電子票證所統計獲得之乘客數，作為虧損補貼依據，似乎不大可行，除需考量其成本效益是否可行外，另業者是否會願意提出正確載客數仍待商榷。
- 9.敝人認為目前國內實施之電子票證跟傳統售票方式無多大差別(因仍由業者自己發卡，自己清算)，正確之做法為委由公正第三者來進行發卡、清算。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/21	地點	台東縣政府 工務局
訪談對象	工務局 張技正		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.台東縣由於人口少(約 24 萬人)，主要中長途運輸為台鐵南迴、花東及北迴線取代，使得公路客運逐年沒落，載客數逐年降低，進而使得業者經營愈發困難。
- 2.鼎東客運是台東地區主要客運業者，提供台東地區學生及老弱婦孺所需之客運服務。
- 3.鼎東客運平常以服務學生為最大量，另於每年 5-9 月，會有學生登山活動之搭乘需求，7-8 月則另有觀光旅遊搭乘需求。
- 4.客運服務對於偏遠地區之原住民而言，是非常重要之運輸工具，因其依賴客運將山上之農產品運至平地來賣，並將平地購買之民生必需品利用客運帶回住處。
- 5.依個人初步了解，鼎東客運旅次主要以服務學生通學最多，上班通勤之旅次則不多。
- 6.目前鼎東客運行駛於台東市區之車輛，平常日(二、三、四)大多使用中型巴士，例假日(五、六、日)則使用大型巴士。
- 7.就目前客運業者面臨之問題，個人認為主要為搭乘人數少，進而造成業者入不敷出；同時業者也因此無力更新車輛及提昇無誤品質，進而使得乘客之搭乘意願更為低落。
- 8.目前鼎東客運經營之路線，大部分是直達路線，惟仍有部分路線於離峰時段彎繞至山區(如池上)。
- 9.目前縣府對客運業者並無監督之權限，只能針對乘客申訴或議員提出意見，居中進行溝通協調，作為客運業者與乘客間之橋樑。目前較多之申訴問題包括車輛不準點及脫班等。而真正對客運業者有監督權限為公路總局及各區監理所。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/21	地點	鼎東客運
訪談對象	鼎東客運 莊秘書		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

1. 鼎東客運現有 67 條路線，63 輛客運車輛，因花蓮-台東距離長，故於路線設置許多區段，造成路線數比車輛數為多。
2. 目前尖離峰之運量，尖峰時段約為離峰之 2 倍，尖峰約發生於早上上班、上學，及下午學生放學時段。
3. 鼎東客運主要服務路線為台 9 及台 11 省道，目前平均每車搭載人數在 15 人/車以下，平均約 42 分鐘才發一班車，對乘客言搭乘不便，進而降低搭乘意願，亦是造成虧損之原因。
4. 目前鼎東客運所經營客運路線除學生較多之路線不虧損外，其餘大部分路線皆為虧損路線。而經營之路線大都接收自公路局時代既已營運之路線，經幾十年來的營運，個人認為已是最佳之路線。
5. 依往年統計資料了解，本公司車輛在路上故障機率很低。若發生故障，採取以下兩項補救方式：(1)派最近站之預備車進行救援，(2)由下一班車或回頭車進行救援；若發生車禍，則由最近站派預備車進行救援。(自前年至今已有 2 年未發生車禍)。
6. 目前設站之方式，大都單邊設站，但兩邊皆可停靠載客。公路客運經營管理相關法規雖對於客運車輛之停靠站位有較嚴格的限制。但其實在較偏遠地區，司機基於服務民眾的精神，當乘客招手時仍會停靠讓其搭乘，以發揮服務精神。
7. 由於鼎東客運所經營之大部分路線皆為偏遠路線，所能搭載之乘客數少，故需政府提供補貼。若政府停止補貼，公司將無力再經營；另個人認為東、西部客運業者因其營收狀況不同，因此採取相同補貼方式實未必公平。
8. 之前公路局為求方便長程乘客，建議開行一票直達之長距離直達車，惟個人認為不可行。因此種方式不但造成業者成本增加，亦將增加政府補貼支出。
9. 有關路線營運權利問題，建議回歸公路法第 41 條的規定*，偏遠路線應只開放

一家客運業者經營，並於縣市交界處，設置轉運站，需跨縣市之乘客於專運站轉車。

10.結合地方觀光資源發行套票，以前有作過，後來因成效不佳故未持續辦理。

11.聰明公車若只運用 GPS 進行車輛監控，目前本公司並無迫切需要。

12.因人工作業較有彈性，電腦調度則較無彈性，故目前本公司之排班調度上仍採人工作業。

13.在司機之管理部分，每班車上皆設有行車紀錄器，但功用不大，因不可能對所有車輛之每日行駛狀況進行稽核。

14.目前鼎東客運所接受之政府補貼，有 80-90%是用來進行車輛之汰舊換新。

*公路法第 41 條 公路之同一路線，以由公路汽車客運業一家經營為原則。但其營業車輛、設備均不能適應大眾運輸需要，或其他公路汽車客運業之車輛必須通行其中部分路段始能連貫其兩端之營運路線時，公路主管機關得核准二家以上公路汽車客運業經營之。

.....

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/22	地點	東華大學
訪談對象	褚志鵬 教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.花蓮客運目前主要服務對象為老年人及學生，故聰明公車之建置應特別針對其需求進行考量。
- 2.花蓮市為國內之觀光大縣，建議應將觀光與客運服務結合，依據觀光需求，彈性調整班表、路線；另建議配合縣府之觀光促銷活動，將客運服務與活動予之結合進行整體行銷。
- 3.由於花東地區之客運業者之營運方式較為保守，因此建議本計畫應對業者進行教育訓練課程，使其了解「服務的可能性」以創造需求。
- 4.建議針對部分偏遠地區之鄰里村長進行訪談或發放問卷調查，以確實了解偏遠地區民眾之需求
- 5.電子票證部分，由於未來使用者大部分將是學生，依個人經驗其接受度應高。
- 6.行車安全系統部分，個人認為很重要。以本校為例，大門口旁道路砂石車非常多，其對行車安全影響甚鉅，故應加強行車安全部分。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/22	地點	花蓮客運
訪談對象	花蓮客運 羅顧問 黃經理		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.個人認為近年來因民眾經濟能力下降，觀光客數量減少，使得花蓮客運載客數亦逐年減少。業者因收入減少，進而採取減班，如此使得乘客候車時間增長，也使搭乘意願降低。
- 2.花蓮客運目前並無淡旺季之分別，但尖、離峰運量相差好幾倍。
- 3.目前本公司在每車站牌上都有時刻表，且會要求司機要準點，以提供乘客良好服務。
- 4.經統計，本公司車輛在路上故障機率很低，若發生故障，採取方式有二：(1)派最近站之預備車進行救援，(2)由下一班車或回頭車進行救援；若發生車禍，則由最近站派預備車進行救援。
- 5.因人工作業較有彈性，電腦調度則較無彈性，故目前本公司之排班調度上仍採人工作業；另本公司在每部車上皆裝設 4 支攝影機(車內 1 支，車外 3 支)，車內攝影機主要觀察司機駕駛行為與服務態度，車外攝影機主要作為肇事發生判斷依據。
- 6.由於本公司在許多鄉鎮設有發車站，其對偏遠地區山地鄉之服務，則由鄰近該區之車站開行路線，將乘客接出後轉乘主要路線(台 9 或台 11)客運。
- 7.偏遠地區提供預約或彈性彎繞，個人認為不可行，其原因有三：(1)人數太少，(2)居住處所太過分散，(3)將增加業者之營運成本；個人認為像台東-花蓮等長途採預約方式反而較可行。
- 8.目前政府之補貼愈來愈嚴格，且要求愈來愈多之指定項目，對業者造成困擾，另東、西部客運業者一樣接受補貼，個人認為並不公平，應針對全公司之營運收入/成本進行比較後，進行差額部分之補貼。
- 9.花蓮客運之前於花蓮市區行駛市區公車，後因私人運具成長，致使搭乘人數太少，現已停止營運，而改以長途客運之市區段服務市區民眾。
- 10.結合地方觀光資源發行套票，以前有作過(在天祥風景區，乘客下車觀光後一

段時間內，可在上車搭乘)，然成效不佳故未再持續進行。

11.目前本公司之站牌，於市區段大都採雙邊設置，於郊區段則採單邊設置。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/4/22	地點	花蓮縣政府 花蓮市公所
訪談對象	陳先生(花蓮縣政府) 饒課長(花蓮市公所)		
參加人員	鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.陳先生：目前花蓮縣只有一家客運業者經營，故 貴公司之聰明公車計畫，建議應將整個花蓮地區納入，而非只針對花蓮市區。
- 2.饒課長：花蓮客運於市區段目前主要問題為部分班次不準點，服務品質不佳，民眾在站牌上等車往往不知車輛何時會到達，故市公所於今年度向交通部爭取補助設置公車動態資訊系統，但未獲得該補助；故建議若 貴公司欲進行聰明公車案，應設置智慧型站牌預告系統，以利提供民眾乘車資訊。
- 3.饒課長：目前花蓮市區之候車亭由縣府及公所來做，但限於經費，目前只完成4座，若未來 貴公司配合聰明公車案，可考慮運用此4座候車亭結合智慧型站牌。
- 4.饒課長：針對偏遠地區乘客之服務，個人建議可以村(或里)為單位，由業者每天派一部車進行巡迴接駁服務，將乘客接至主要道路之轉運站，再以主要客運客運路線接續服務之。
- 5.陳先生：個人認為客運服務首重準點性，經查核了解目前花蓮客運之班次亦相當準點。
- 6.陳先生：有關預約與彈性彎繞，個人建議由社區開行接駁巴士服務，相關經費可考量向社會局(公益彩券、高齡者/身心障礙者補助款)或原住民委員會申請。
- 7.陳先生：本計畫明年將進行示範建置，建議可找新城、秀林等地區路線，該地區有許多原住民部落，應可符合計畫需求。
- 8.陳先生：本縣府對客運業者並無監督之權限，只能針對乘客申訴或議員提出意見，進行有如中間橋樑之協調工作。目前一年申訴案件約有5-6件，包括：(1)不準點，(2)司機服務態度不佳，(3)發車站車輛發車資訊不足(未即時發布行車資訊)。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/5/19	地點	交通部 公路總局
訪談對象	交通部公路總局 業務承辦人		
參加人員	運研所：曾幸敏；鼎漢：李永駿、唐文斌		
會議主題	服務性公路客運之課題與改善之道		

- 1.目前政府對偏遠地區虧損路線之補貼申請，公路主管機關每年均定有相關之審議及執行管理要點。
- 2.業者申請公路客運路線停駛，仍須考慮基本民行，停駛前須依規定須經主管機關核准並先行公告與試辦，民眾無不良反應後才可停駛。
- 3.虧損路線之補貼審查，由業者依審議及執行管理要點提出虧損路線補貼申請，主管機關審查後，請公路汽車客運審議委員會辦理初審及複審；委員會依據依路線狀況給予不同優先次序補貼。
- 4.94 年公路主管機關要求接受補貼之業者，在其補貼路線之站牌上張貼該營運虧損補貼路線之「路線查詢」、「向公司申訴」及「向主管機關檢舉」電話，並於 94 年 7 月起加強查核。
- 5.有關營運虧損補貼路線之站牌張貼時刻表之查核，列為 94 年重點查核事項，以落實偏遠及服務路線補貼之目的。
- 6.市區公車以區域為營運範圍，路線取得及調整屬縣市政府權責，處理有較大彈性；公路客運屬交通部權責（委託院轄市交通局及公路總局管理），路線開放、公告、審議、籌設、通車、變更等，有一定程序與規定，尤其動線變更與設站，仍須取得地方公路主管機關（縣市政府）同意，處理程序較冗長管制亦較為嚴格。
- 7.公路汽車客運以不同時段彈性調整營運路線，目前法令不許可，對乘客之權益將有影響(增加搭車時間及站位路線不確定性) 惟目前公路主管機關鼓勵業者整合現有營運路線，若部分路線以兩條營運路線服務同一區間分別以繞駛與不繞駛方式服務民眾，可以得到相同效果。
- 8.偏遠客運路線設置智慧型站牌請考量單位成本與效益，另設備後續營運與維持亦是要考量問題；故建議可透過電話(或手機)撥號或語音查詢，並可配合第 4 點「路線查詢」電話號碼，經由系統告知車輛到達時間，對乘客服務與主管機關管理均有幫助。
- 9.目前公路汽車客運刻正配合地區縣市政府（台中市、高雄市）推動非接觸式 IC

智慧卡之建置，建議本計畫可（增設 GPS 模組或資源共用）與之整合，達到降低成本與擴大服務之目的。

- 10.對於輔導客運業者加強服務達到永續經營部分，建議業者體認環境變化，改變經營型態，本業部分營運改善（如闢駛國道客運、高鐵等接駁路線新購車輛要符合低污染與公車捷運化等需求等），另就管理加強（如推動票證電腦化、非接觸式 IC 智慧卡及本計劃等杜絕營收走漏、加強服務），至偏遠服務路線補貼，主管機關亦本於權責，對於補貼實際需求與效益，作合理規劃處理，以維持偏遠地區基本民行。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/10/11	地點	電話訪談
訪談對象	淡水鎮公所 免費社區巴士 業務承辦人		
參加人員	鼎漢：李永駿		
會議主題	免費社區巴士之服務		

- 1.淡水鎮免費社區巴士係以中型巴士提供服務，搭乘對象侷限鎮民，目前提供 8 條路線。
- 2.部分路線路段雖與淡水客運重疊，但本免費社區巴士之定位在於提供鎮內較偏遠地區/社區與捷運站之接駁服務，所及範圍較公路客運綿密，因此與公路客運之服務仍有區隔。
- 3.目前行駛路線的規劃係以鎮內之接駁需求為主要考量，並未與既有公路客運進行整合規劃，亦未刻意與之區隔。
- 4.淡水鎮免費社區巴士係由公所自行編列預算，再行招標委外經營。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/10/31	地點	電話訪談
訪談對象	台北客運 邱俊永 特助		
參加人員	鼎漢：唐文斌		
會議主題	服務性公路客運 APTS 建置經驗		

- 1.目前汽車客運業受到捷運系統及地方政府之免費接駁公車之影響很大，以台北客運為例，有部分偏遠路線與地方政府提供免費接駁公車行駛路線重疊度高達 8-9 成，已經嚴重業者之營運，但經與公路主管機關申請該路線停駛又不被核准，造成該路線虧損嚴重。
- 2.目前進行之台北縣、市 APTS 系統，個人認為其對乘客之幫助較大，但對業者之實質幫助(如增加營收部分)則相當有限；另外再對司機員考核部分，由於系統之故障率頗高，往往造成公司監控時之困擾(如網站上常常發現車輛不動，不知是系統故障或司機脫班)。
- 3.在營運管理系統部分，目前運研所所開發之核心模組較適用採固定班表發車之客運業者，而本公司大部分路線皆為機動發車，故不適用該核心模組。且本公司於 10 幾年來，已自行發展出一套符合公司所需之營運管理系統。
- 4.偏遠路線因班次較少，應以準點為重點，且本公司於各個站位皆已張貼明確之到站時刻表，故 APTS 系統似乎不是那麼重要，另因乘客較少，相對其所需投入成本(含後續維運)高，而能獲得效益較低，故應詳加進行成本效益之評估。
- 5.目前市區公車 APTS 之做法皆由政府設定項目，進而發包、施工，但其提供功能並非業者真正需求，建議政府只需訂出業者需提供之項目(如即時監控、運量)及相關標準(如通訊格式)等，並提供補助款項供業者申請，而 APTS 則由業者依自身需求，自己找廠商來建置。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/10/31	地點	電話訪談
訪談對象	首都客運 葉茂彬 經理		
參加人員	鼎漢：唐文斌		
會議主題	服務性公路客運 APTS 建置經驗		

- 1.首都客運自民國 91 年起，即開始針對所轄公車路線，建置 APTS 系統。
- 2.依據數年來之建置/營運經驗，所得效果甚佳，說明如下：
 - (1)車隊管理部分，車輛之行車狀況，監控中心可完整掌握，可對行車之速度作即時掌握，以瞭解司機員之駕駛行為。
 - (2)可將行車之歷史軌跡作為事後之稽核，作為駕駛員之行車狀況查核及教育訓練之參考依據。
 - (3)至於行車速度之管理，可確實掌握駕駛員之情緒，進而透過相關之輔導，減少行車危險性。
 - (4)後端營運管理部分，可將相關之營運資料進行統計分析，作為未來包括路線、班次等調整之參考。
- 3.本公司有對 APTS 系統建置前(90-91)、後(91-92)之績效進行分析；其中違規肇事部分約降低 60%，營運收入(山區路線)部分約增加 40%。
- 4.有關 APTS 之建置項目，若以乘客而言，最重要的為行前資訊之查詢，對業者言，則是行車安全與營運管理系統。
- 5.就本公司之建置經驗，完善之通訊服務非常重要，以經營之陽明山路線言，常有部分地區(如冷水坑)收不到訊號，造成斷訊無法使用，請電信業者增設基地台亦因經費因素而無法設置，此部份建議應請政府以公權力協助業者改善之。
- 6.另再行前資訊提供部分，本公司之前在陽明山線與餐廳合作想要設置 LCD 顯示板，後因設置位置與動線之問題無法取得共識而取消。
- 7.另藍 36 線則有設置 LCD 顯示版在商店之走廊上，後因涉及用電(商店要求付費過高)、看板使用時間(商店關門亦隨之不能使用)、設備之維修等問題而停止使用，故建議此部份應由政府協助建置公共智慧站台供業者使用(租用)。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/11/01	地點	電話訪談
訪談對象	高雄客運 陳東強 經理		
參加人員	鼎漢：唐文斌		
會議主題	服務性公路客運 APTS 建置經驗		

- 1.公司目前之台南市及高雄縣之市區公車，大部分皆裝置有 APTS 系統，公路客運則未裝置。
- 2.目前台南市公車之 APTS 系統，提供旅客查詢項目計有電話專人查詢、網際網路查詢及場站之動態顯示看板等項，高雄縣公車則因經費因素，未設置場站之動態顯示看板。
- 3.市區公車導入 APTS 系統後，因可多方面提供乘客更明確乘車資訊，對乘客之幫助頗大，另因可確實掌握司機員之動態，對公司營運部分亦有相當程度之助益；以台南市公車為例，其載客數與營收皆有成長之情況。
- 4.台南市公車之 APTS 系統，因可進行車輛歷史軌跡之查詢，故對乘客申訴之回應及司機員駕駛行為之考核，幫助頗大。
- 5.由於公路客運具有班次少、路途長等特性，個人認為於公路客運上裝置 APTS 系統，其幫助更大，對乘客言可提供具體乘車資訊查詢，減少乘客等車時之不確定性，對業者言可進行車輛即時監控及對司機員之駕駛行為考核。
- 6.APTS 系統之建置優先順序，建議乘客資訊系統(行前資訊及場站資訊)最優先，營運管理系統次之，行車安全系統再次之。
- 7.目前電子票證系統正進行建置測試中，預計 12 月底可正式上線。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「先進大眾運輸(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)」專案		
會議時間	2005/11/01	地點	電話訪談
訪談對象	仁友客運 林政喲 經理		
參加人員	鼎漢：唐文斌		
會議主題	服務性公路客運 APTS 建置經驗		

- 1.公司目前之市區公車，已大部分皆裝置有 APTS 系統，公路客運則無，裝置車機之車輛數約有 100 多輛。
- 2.目前本公司之 APTS 系統，提供旅客查詢項目計有電話專人查詢、網際網路查詢及場站之動態顯示看板等項，其中以網路查詢之效果最佳，而場站之動態顯示看板則因故障率頗高，績效不彰。
- 3.市區公車導入 APTS 系統後，對車輛是否依照班表發車及車輛之準點有相當程度之幫助，但對車輛違規、肇事之降低助益不大，且其對公司之載客數、營運收入等亦無太大幫助。
- 4.由於車輛構造之限制，經維修人員反應，導入 APTS 系統之相關設備後，車輛之小故障次數有增加趨勢(如比往常較常發生電瓶沒電之情況)。
- 5.由於客運業在經營上已相當困難，實無能力再投入更多成本來增設先進設備，故建議應由政府全額補助，協助業者建置先進大眾運輸系統。
- 6.公司已建置完成電子票證系統，該系統業者自行負擔 51%、政府補助 49% 經費，目前約有 50% 乘客使用電子票證，50% 乘客則仍採投現方式，其中電子票證之使用有逐步增加趨勢。
- 7.由於目前電子票證系統仍不穩定，故障率頗高，發生故障時因無法向乘客收取該次費用，已對公司營收造成些許影響，目前正跟建置廠商協商，強化該系統之穩定性。

『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』

乘客需求調查－當地居民

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。就乘客需求以及未來聰明公車之建議建置項目，徵詢各位的意見，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝

萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

聯絡人：	曾幸敏(運研所)	李永駿(鼎漢公司)
聯絡電話：	(02)2349-6835	(02)2748-8822 ex. 606
傳 真：	(02)2545-0431	(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

1. 個人基本資料
2. 公路客運使用情形
3. 聰明公車建置需求調查

注意事項：

1. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
2. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 個人基本資料

填表人	性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年齡： <input type="checkbox"/> 19 歲以下 <input type="checkbox"/> 20 歲 - 29 歲 <input type="checkbox"/> 30 歲 - 39 歲 <input type="checkbox"/> 40 歲 - 49 歲 <input type="checkbox"/> 50 歲 - 59 歲 <input type="checkbox"/> 60 歲以上 職業： <input type="checkbox"/> 軍公教 <input type="checkbox"/> 工 <input type="checkbox"/> 商 <input type="checkbox"/> 服務業 <input type="checkbox"/> 農林漁牧 <input type="checkbox"/> 其他 _____
資訊產品使用經驗 (可複選)	<input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 桌上型電腦 <input type="checkbox"/> 筆記型電腦 <input type="checkbox"/> 有線電視 <input type="checkbox"/> 收音機 <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> 行動電話 <input type="checkbox"/> 其他 _____

第二部份 公路客運使用情形

一、平時旅程調查

1. 請問您平時旅程之目的(可複選)？

- ☐ (1) 工作 ☐ (2) 上學 ☐ (3) 購物 ☐ (4) 就醫 ☐ (5) 娛樂社交 ☐ (6) 訪友 ☐ (7) 旅行
☐ (8) 其他 _____

而最主要的旅程目的為何？ _____ (請填寫上述選項之編號)

2. 請問您平時旅程之出發地及目的地是哪裡？(出發地指偏遠地區端)

出發地： _____ 縣(市) _____ 鄉(鎮)；目的地： _____ 縣(市) _____ 鄉(鎮)

3. 請問您平時搭乘公車/客運的頻率？

- ☐ (1) 一天多次 ☐ (2) 一天一次 ☐ (3) 一週 3-5 次 ☐ (4) 一週 1-2 次
☐ (5) 一個 1-3 月次 ☐ (6) 幾個月一次 ☐ (7) 大概一年一次或以上。

4. 請問您平時由出發地至目的地所使用之交通工具及其順序？(出發地指偏遠地區端)

(1) 步行，(2) 自己騎腳踏車，(3) 自己騎機車，(4) 自己開小汽車，(5) 計程車，(6) 公車/客運，(7) 鐵路，(8) 親友接送(汽機車)，(9) 其他 _____
 (如由出發地開始，交通工具之乘坐順序為「步行」轉「客運」再「步行」，則請填寫(1)-(6)-(1)) _____

5. 請問您平時由出發地至站牌(車站)平均花費時間約多久？(出發地指偏遠地區端)

- ☐ (1) 5 分鐘以內 ☐ (2) 5-15 分鐘 ☐ (3) 15-30 分鐘 ☐ (4) 30 分鐘以上

6. 請問您平時搭乘公車/客運中，平均於站牌(車站)等車時間約多久？

- ☐ (1) 5 分鐘以內 ☐ (2) 5-15 分鐘 ☐ (3) 15-30 分鐘 ☐ (4) 30 分鐘以上

7. 請問您平時搭乘公車/客運經驗，平均車輛到達時刻與客運業者發佈時刻表之差異約多久？

- ☐ (1) 無差異 ☐ (2) 5 分鐘以內 ☐ (3) 5-15 分鐘 ☐ (4) 15-30 分鐘 ☐ (5) 30 分鐘以上

二、公車/客運目前營運問題

1. 以您平時搭乘偏遠地區客運路線之經驗，就以下使用公車/客運時普遍存在之問題，請您分別依其問題之嚴重程度圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					
	輕微		— >		嚴重	不知道
	1	2	3	4	5	
1. 車輛準點性較差	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 車輛班次太少	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 車輛繞行距離過長	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 由住處至車站/站牌距離太遠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 行前無適當管道獲知班車確切位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 站牌處不知車輛還有多久會來	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 經常過於擁擠無座位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 車輛過於老舊或不清潔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部份 聰明公車建置需求調查

一、民眾之乘車資訊需求

1. 請問您在出發前及前來車站/站牌路程中，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 欲搭乘客運路線到、離站時刻資訊
☐ (2) 轉乘客運路線之相關資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)
☐ (3) 其他相關訊息(如停駛/誤點資訊等)
☐ (4) 其他_____

2. 請問您到達車站/站牌後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 欲搭乘客運路線之到、離站即時資訊(車輛幾分鐘後進站？)
☐ (2) 欲搭乘客運車輛之即時位置
☐ (3) 抵達目的地後之相關轉乘資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)
☐ (4) 其他_____

3. 請問您搭上車後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 下一停車站位之告示
☐ (2) 抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢
☐ (3) 其他_____

二、聰明公車提供之智慧型乘車服務

- 1.就您平時搭乘偏遠地區客運路線之經驗，請分別就以下聰明公車可提供之智慧型乘車服務之重要性圈選適當的程度，謝謝。

	資訊內容重要性					不知道
	不重要	—>			重要	
	1	2	3	4	5	
1.行前乘車資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.站牌車輛動態資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.車上站名播報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.車輛預約服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.車輛路線彎繞服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2.就以下客運/公車資訊的查詢方式，您個人較偏好之方式為何？(可複選)

☐ (1) 電話查詢(專人) ☐ (2) 電話查詢(語音) ☐ (3) 電腦查詢(網際網路)
☐ (4) 手機(WAP) ☐ (5) 手機簡訊(文字、語音) ☐ (6) 電視 ☐ (7) 其他_

- 3.有關偏遠地區之行車行前資訊提供(平時車輛到站資訊及異常時的通報等)，您認為以下措施各項較為合宜？

	可行性程度					不可行	不知道
	弱	—>			強		
	1	2	3	4	5		
1.警察系統通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.鄰里廣播通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.結合有線電視通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 4.以現有服務水準而言，您覺得目前偏遠地區客運路線的票價合理嗎？若為提升其服務水準(提供聰明公車服務)，您願意接受票價調漲嗎？

A. 目前票價合理嗎？

☐ (1)合理， ☐ (2)不合理應調升， ☐ (3)不合理應調降， ☐ (4)無意見

B. 您願意接受票價調漲以提昇服務水準(聰明公車功能)？

☐ (1)願意， ☐ (2)不願意， ☐ (3)無意見

- 5.為提升偏遠地區大眾運輸服務水準，您覺得應採取何項作法？

『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』

乘客需求調查－外來客

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。就乘客需求以及未來聰明公車建置項目，徵詢各位的意見，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝

萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

聯絡人：	曾幸敏(運研所)	李永駿(鼎漢公司)
聯絡電話：	(02)2349-6835	(02)2748-8822 ex. 606
傳 真：	(02)2545-0431	(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

4. 個人基本資料
5. 公路客運使用情形
6. 聰明公車建置需求調查

注意事項：

3. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
4. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 個人基本資料

填表人	性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年齡： <input type="checkbox"/> 19 歲以下 <input type="checkbox"/> 20 歲 - 29 歲 <input type="checkbox"/> 30 歲 - 39 歲 <input type="checkbox"/> 40 歲 - 49 歲 <input type="checkbox"/> 50 歲 - 59 歲 <input type="checkbox"/> 60 歲以上 職業： <input type="checkbox"/> 軍公教 <input type="checkbox"/> 工 <input type="checkbox"/> 商 <input type="checkbox"/> 服務業 <input type="checkbox"/> 農林漁牧 <input type="checkbox"/> 其他 _____
資訊產品使用經驗 (可複選)	<input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 桌上型電腦 <input type="checkbox"/> 筆記型電腦 <input type="checkbox"/> 有線電視 <input type="checkbox"/> 收音機 <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> 行動電話 <input type="checkbox"/> 其他_____

第二部份 公路客運使用情形

一、本次旅程調查

1. 請問您本次旅程之目的為何？

☐ (1) 觀光/遊憩, ☐ (2) 返鄉, ☐ (3) 出差, ☐ (4) 其他_____

2. 請問您本次旅程之出發地及目的地是哪裡？

出發地：_____縣(市)_____鄉(鎮)；目的地：_____縣(市)_____鄉(鎮)

3. 請問您此次的旅程中，由出發地至目的地所使用之交通工具及其順序？

(1) 步行, (2) 自己騎腳踏車, (3) 自己騎機車, (4) 自己開小汽車, (5) 計程車, (6) 公車/客運, (7) 鐵路, (8) 親友接送(汽機車), (9) 其他_____
(如由出發地開始，交通工具之乘坐順序為「步行」轉「客運」再「步行」，則請填寫(1)-(6)-(1)) _____

3. 請問您此次的旅程中，於站牌（車站）等車時間多久？(回程者，則請填答於出發地等候的時間。)

☐ (1) 5 分鐘以內 ☐ (2) 5-15 分鐘 ☐ (3) 15-30 分鐘 ☐ (4) 30 分鐘以上

二、公車/客運目前營運問題

1. 對於外來乘客而言，就以下使用公車/客運時普遍存在之問題，請您分別依其問題之嚴重程度圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					不知道
	輕微	— >			嚴重	
	1	2	3	4	5	
1.不知在哪裡搭車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.不知搭乘哪班車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.不知該在哪站下車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.不知車輛還有多久會來	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5..班次太少	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.車輛繞行距離過長	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.下車後離目的地太遠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.經常過於擁擠無座位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.車輛過於老舊或不清潔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.其他	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部份 聰明公車建置需求調查

一、民眾之乘車資訊需求

1. 對於外來乘客而言，請問您在出發前及前來場站/站牌路程中，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 在哪裡搭車，搭哪班車
☐ (2) 欲搭乘客運路線到、離站時刻資訊
☐ (3) 其他相關訊息(如停駛/誤點資訊等)
☐ (4) 轉乘客運路線之相關資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)
☐ (5) 其他_____

2. 對於外來乘客而言，請問您到達車站/站牌後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 欲搭乘客運路線車輛之到、離站即時資訊(車輛幾分鐘後進站？)
☐ (2) 欲搭乘客運車輛之目前即時位置
☐ (3) 抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢
☐ (4) 其他_____

3. 對於外來乘客而言，請問您搭上車後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1) 下一停車站位之告示
☐ (2) 抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢
☐ (3) 各站點旅遊資訊的介紹

☐ (4) 其他_____

二、聰明公車提供之智慧型乘車服務

1. 對於外來乘客而言，就您搭乘之經驗，請分別就以下聰明公車可提供之智慧型乘車服務之重要性圈選適當的程度，謝謝。

	聰明公車提供資訊內容重要性					不知道
	不重要		— >		重要	
	1	2	3	4	5	
1. 行前乘車資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 站牌車輛動態資訊顯示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 車上站名播報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 站點旅遊資訊提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 車輛路線彎繞服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 車輛預約服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 就以下客運/公車資訊的查詢方式，您個人較偏好之方式為何？(可複選)

☐ (1) 電話查詢(專人) ☐ (2) 電話查詢(語音) ☐ (3) 電腦查詢(網際網路)
☐ (4) 手機(WAP) ☐ (5) 手機簡訊(文字、語音) ☐ (6) 電視 ☐ (7) 其他_

3. 為提升偏遠地區大眾運輸服務水準，您覺得應採取何項作法？

『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』

乘客需求調查－不使用客運居民

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。就乘客需求以及未來聰明公車之建議建置項目，徵詢各位的意見，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝

萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

聯絡人： 曾幸敏(運研所)

李永駿(鼎漢公司)

聯絡電話：(02)2349-6835

(02)2748-8822 ex. 606

傳 真： (02)2545-0431

(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

7. 個人基本資料
8. 運具使用情形及不搭乘大眾運輸原因
9. 大眾運具改善建議

注意事項：

5. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
6. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 個人基本資料

填表人	性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年齡： <input type="checkbox"/> 19 歲以下 <input type="checkbox"/> 20 歲 - 29 歲 <input type="checkbox"/> 30 歲 - 39 歲 <input type="checkbox"/> 40 歲 - 49 歲 <input type="checkbox"/> 50 歲 - 59 歲 <input type="checkbox"/> 60 歲以上 職業： <input type="checkbox"/> 軍公教 <input type="checkbox"/> 工 <input type="checkbox"/> 商 <input type="checkbox"/> 服務業 <input type="checkbox"/> 農林漁牧 <input type="checkbox"/> 其他 _____
資訊產品使用經驗 (可複選)	<input type="checkbox"/> FAX <input type="checkbox"/> 桌上型電腦 <input type="checkbox"/> 筆記型電腦 <input type="checkbox"/> 有線電視 <input type="checkbox"/> 收音機 <input type="checkbox"/> PDA <input type="checkbox"/> 行動電話 <input type="checkbox"/> 其他 _____

第二部份 運具使用情形及不搭乘大眾運輸原因

- 請問您平時旅程之目的(可複選)？
☐ (1)工作 ☐ (2)上學 ☐ (3)購物 ☐ (4)就醫 ☐ (5)娛樂社交 ☐ (6)訪友 ☐
(7)旅行 ☐ (8)其他 _____
而最主要的旅程目的為何？ _____ (請填寫上述選項之編號)
- 請問您平時旅程之出發地及目的地是哪裡？(出發地指偏遠地區端)
出發地： _____ 縣(市) _____ 鄉(鎮)；目的地： _____ 縣(市) _____
鄉(鎮)
- 請問您平常由出發地至目的地所使用之交通工具？(可複選)
☐ (1)步行 ☐ (2)騎腳踏車 ☐ (3)騎機車 ☐ (4)開小汽車 ☐ (5)計程車
☐ (6)鐵路 ☐ (7)親友接送(汽機車) ☐ (8)其他 _____
- 請問您平時不搭乘公車/客運之原因？(可複選)
☐ (1)班車準點性差 ☐ (2)公車班次太少 ☐ (3)車輛繞行距離長，花費時間太久
☐ (4)站位離出發地/目的地太遠 ☐ (5)無適當管道獲知班車確切位置(行前)
☐ (6)不知車輛還有多久會來(站牌處) ☐ (7)經常過於擁擠無座位
☐ (8)車輛過於老舊或不清潔 ☐ (9)票價太高 ☐ (10)其他 _____

第三部份 大眾運具改善建議

一、搭乘公車/客運資訊需求

- 若公車/客運進行以下改善措施，您是否會考慮改搭公車/客運？(可複選)
☐ (1)車輛進行彎繞以盡量鄰近住處 ☐ (2)公車可提供預約服務 ☐ (3)增加班次
☐ (4)提高班車準點性 ☐ (5)讓乘客搭車前即時知道車輛到站訊息 ☐ (6)

老舊車輛更新 ☐ (7)降低票價 ☐ (8)就是不喜搭乘(以下免填) ☐ (9)其他_____

2.若您願意改搭乘公車/客運，請問您在出發前及前來車站/站牌路程中，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1)欲搭乘客運路線到、離站時刻資訊
☐ (2)轉乘客運路線之相關資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)
☐ (3)其他相關訊息(如停駛/誤點資訊等)
☐ (4)其他_____

3.若您願意改搭乘公車/客運，請問您到達車站/站牌後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1)欲搭乘客運路線之到、離站即時資訊(車輛幾分鐘後進站？)
☐ (2)欲搭乘客運車輛之即時位置
☐ (3)抵達目的地後之相關轉乘資訊(搭車地點、票價、路線資訊等)
☐ (4)其他_____

4.若您願意改搭乘公車/客運，請問您搭上車後，希望獲得之資訊有那些？(可複選)

- ☐ (1)下一停車站位之告示
☐ (2)抵達目的地後之轉乘資訊相關查詢
☐ (3)其他_____

二、聰明公車提供之智慧型乘車服務

1.若您願意改搭乘公車/客運，您認為聰明公車可提供之智慧型乘車服務有哪些？分別依資訊內容之重要性圈選您認為適當的程度，謝謝

	資訊內容重要性					不知道
	不重要	—>			重要	
	1	2	3	4	5	
1.行前乘車資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.站牌車輛動態資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.車上站名播報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.車輛預約服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 5.車輛路線彎繞服務 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 6.其他_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2.就以下客運/公車資訊的查詢方式，您個人較偏好之方式為何？(可複選)

- ☐ (1) 電話查詢(專人) ☐ (2) 電話查詢(語音) ☐ (3) 電腦查詢(網際網路)
- ☐ (4) 手機(WAP) ☐ (5) 手機簡訊(文字、語音) ☐ (6) 電視 ☐ (7) 其他_

3.有關偏遠地區之行車行前資訊提供(平時車輛到站資訊及異常時的通報等)，您認為以下措施各項較為合宜？

	可行性程度					不 可 行	不 知 道
	弱	—>			強		
	1	2	3	4	5		
1.警察系統通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.鄰里廣播通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.村落人群聚集處(如雜貨店、 廟宇)設置動態顯示板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.結合有線電視通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.為提升偏遠地區大眾運輸服務水準，您覺得應採取何項作法？

『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』

地方相關事業 需求調查

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。徵詢地方相關事業業者對於偏遠地區之大眾運輸服務課題及未來發展建議，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝
萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

敬啟

聯絡人：	曾幸敏(運研所)	李永駿(鼎漢公司)
聯絡電話：	(02)2349-6835	(02)2748-8822 ex. 606
傳 真：	(02)2545-0431	(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

10. 填寫人基本資料
11. 公路客運服務現況
12. 運輸服務供需型態
13. 綜合建議及感想

注意事項：

7. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
8. 請於民國 94 年 5 月 6 日（星期 五）前傳真或郵寄方式回覆問卷給鼎漢公司。未能及時回覆請與研究單位聯絡。
9. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 填寫人基本資料

所屬單位名稱		
填表人	姓名：	職稱：
	電話：() 傳真：()	電子郵件信箱：

第二部份 公路客運服務現況

1. 目前行經 貴單位之公路客運路線約有幾條？每日分別有幾個班次？
 _____條路線

路線別	提供服務之 客運業者	班次(班/日)	
		平常日	假日

2. 一般而言，目前的偏遠服務客運路線皆存在運量低落、服務水準不彰的情況，請就您的了解，以目前行經 貴單位之公路客運/公車為例，就下述公路客運/公車問題，依問題之嚴重性圈選相對應之程度？謝謝。

	問題存在程度					不知道
	輕微	—>			嚴重	
	1	2	3	4	5	
1.車輛準點性較差	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.車輛班次太少	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.車輛繞行距離過長	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.乘客於行前無適當管道獲知班車確切位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.乘客於站牌處不知車輛還有多久會來	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.車輛過於老舊或不清潔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 請就您的了解，目前至 貴單位之旅客所使用的交通工具為何？其所佔比率分別是多少？

交通工具別	順位	比率(%)
步行		
腳踏車		
機車		
自用車		
公路客運/公車		
接駁專車		
遊覽車		
其他_____		

第三部份 運輸服務供需型態

1. 以 貴單位的特性而言，您覺得較適合貴單位之公車服務型態為何？

(1)車種(單選)

☐ 大型公車 ☐ 中小型公車 ☐ 無障礙公車 ☐ 皆可 ☐

無意見

(2)班表(單選)

☐ 無固定班表及路線（預約、及戶接送） ☐ 設定基本路線但可彈

性彎繞 ☐ 固定班表、固定路線 ☐ 皆可 ☐ 無意見

2. 目前 貴單位是否已提供接駁專車的服務？若有，車型及經營型態為何？

(1)是否提供接駁專車服務(單選)

☐ 已提供 ☐ 尚未提供

(若貴單位尚無提供服務(填答 者)，請跳答問題 3。)

(2)若有提供，其車型及服務型態為何？

A. 提供_____條路線

B. 車型(複選)

☐ 大型公車 ☐ 中小型公車 ☐ 無障礙公車

C. 服務型態(單選)

☐ 無固定班表及路線（預約、及戶接送） ☐ 設定基本路線但可

彈性彎繞 ☐ 固定班表、固定路線

D. 經營型態(單選)

☐ 自行經營 ☐ 委託運輸業者經營 ☐ 其他_____

E. 是否與其他地方業者共用接駁專車服務(單選)

☐ 實施中，共用單位_____ ☐ 將來可能實施，共用單位__

☐ 否

E. 每日提供之班次為何？(請就 貴單位提供之型態填答，謝謝。)

類別	路線別	班次(班/日)	
		平常日	假日
固定班次			
非固定班次	—		

(填答完成，請跳答第四部份。)

3. 若 貴單位今後將提供接駁專車服務，將採用何種方式經營？

(1)經營方式(單選)?

- ☐ 自行經營 ☐ 委託業者經營 ☐ 無計畫。

(2) 是否將與其他地方業者共用接駁專車服務(單選)?

- ☐ 實施中，共用單位_____ ☐ 將來可能實施，共用單位_____

- ☐
- 否

第四部份 綜合建議及感想

您覺得爲了有效促進偏遠地區之大眾運輸服務及觀光發展，應採何種作法？

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and extend across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

編號：

『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
運輸業者需求調查』

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。就聰明公車系統功能需求及未來發展方向，徵詢運輸業者的相關意見，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝
萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

敬啟

聯絡人：曾幸敏(運研所)

李永駿(鼎漢公司)

聯絡電話：(02)2349-6835

(02)2748-8822 ex. 606

傳 真：(02)2545-0431

(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

14. 運輸業者基本資料
15. 經營現況與面臨問題
16. 聰明公車之系統需求功能
17. 未來發展方向與建議

注意事項：

10. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於____
內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
11. 請於民國 94 年 5 月 6 日（星期 五）前傳真或郵寄方式回覆問
卷給鼎漢公司。未能及時回覆請與研究單位聯絡。
12. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託
單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 運輸業者基本資料

公司名稱			
填表人 (聯絡人)	姓名：	職稱：	
	電話：()	電子郵件信箱：	
	傳真：()		
公司成立日期	民國	年	
調度站數目		目前車隊規模	輛
服務路線數	一般公路客運路線： 線；車輛數：		
	偏遠服務性(虧損路線)客運路線： 線；車輛數：		
	1.	7.	13.
	2.	8.	14.
	3.	9.	15.
	4.	10.	16.
	5.	11.	17.
	6.	12.	18.

第二部份 經營現況與面臨問題

一、公路客運目前經營現況

1.請問就您公司目前經營偏遠服務性客運路線之營運現況為何？

- ☐ 平均每班車之載客人數_____
- ☐ 平均延人公里數(人公里/年)_____
- ☐ 平均延車公里數(公里/年)_____
- ☐ 平均每班車營運收入(元/班)_____
- ☐ 無經營偏遠服務性客運路線

二、公路客運目前營運問題

1.請您以 貴公司經營之觀點，就下述目前偏遠服務性客運路線普遍存在之問題，分別依其影響之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					不知道
	輕微	—	>	嚴重		
	1	2	3	4	5	
(1)搭乘人數少	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)票價訂得太低	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(3)尖離峰（或淡旺季）乘客數差異太大	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)成本太高(薪資、場地費用等)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)補貼金額不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)政府管制嚴格，致使營運缺乏彈性	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 請您以 貴公司經營之觀點，就下述造成偏遠服務性客運路線虧損的原因，分別依其影響之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					不知道
	輕微	—>			嚴重	
	1	2	3	4	5	
(1)班次太少，使得乘客搭乘意願低落	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)營運方式缺乏彈性(無法隨招隨停或彎繞等)，致使搭乘意願低落	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)乘客前往站牌之距離過遠，或欲搭乘班次無人接送，致使搭乘意願低落	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)乘車資訊(時刻表、路線圖等)不足，	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)票價太低，不敷成本	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)政府補貼金額不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 請您以 貴公司經營之觀點，就下述降低偏遠服務性客運路線虧損的做法，分別依其效果之優劣程度圈選適當的程度，謝謝。

	效果					不知道
	不佳	—>			佳	
	1	2	3	4	5	
(1)增加班次，提昇乘客搭乘意願	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)增加乘客使用方便性(如提供彎繞服務或隨招隨停)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)提高票價	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)提高政府補貼金額	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)提供乘客資訊服務，提昇乘客搭乘意願	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- (6)車輛汰舊換新，提昇乘客搭乘意願 ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- (7)其他_____ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

第三部份 聰明公車之系統需求功能

智慧型大眾運輸系統主要分為乘客資訊與營運管理兩個系統。乘客資訊系統部份，主要利用資訊、電子等先進技術，使乘客於行前、場站或車上可獲得其所需之相關資訊，進而提昇乘客使用大眾運輸之效率；而營運管理系統部份，主要為結合偵測、通訊與控制等相關技術，使大眾運輸系統達到高品質、高效率之服務，並降低經營成本。以下茲就其各系統所應提供之相關服務功能，請教您的看法，謝謝。

一、乘客資訊系統

(一)行前資訊系統

- 1.對於偏遠地區服務性路線而言，當乘客尚在家中或出發地時，請以 貴公司經營之經驗，就下述各資訊內容分別依其重要性之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	資訊內容重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)路線及站位查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)路線時刻表查詢(重要站)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)到達目的地時刻查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)路線票價查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)轉乘資訊查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2.請問 貴公司目前及未來 5 年內將利用下列何種設備提供偏遠地區服務性路線之行前資訊？(可複選)

資訊提供設備	目前		未來 5 年內	
	非即時資訊	即時資訊	非即時資訊	即時資訊
(1)電話查詢(專人)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)電話查詢(語音)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)電腦查詢(網際網路)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)手機(WAP)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)手機簡訊(文字、語音)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)電視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- (7)其他_____ ☐ ☐ ☐ ☐
- (8)無提供 ☐ ☐ ☐ ☐

(二) 車站/站牌資訊系統

1. 對於偏遠地區服務性路線而言，當乘客已抵達車站或站牌時，請以 貴公司經營之經驗，就下述各資訊內容分別依其重要性之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	資訊內容重要性					不知道
	不重要	— >			重要	
	1	2	3	4	5	
(1)顯示車輛預定到達時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)班車路線與車輛即時位置查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)提供車站與週遭配置圖查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)路線班表及費率查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)顯示即將到站車輛可用座位	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2.請問貴公司目前及未來 5 年內將利用下列何種設備提供偏遠地區服務性路線之即時車站/站牌資訊？(可複選)

資訊提供設備	目前	未來 5 年內
(1)LCD 電視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)站內廣播	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)公共資訊站	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)動態顯示(LED)看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)無提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(三) 車內資訊系統

1. 對於偏遠地區服務性路線而言，當乘客已在車上時，請以 貴公司經營之經驗，就下述各資訊內容分別依其重要性之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。.

	資訊內容重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)顯示下一站之站名	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)顯示轉乘接駁資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)顯示班車預定到站時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)顯示車輛目前位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)站點旅遊資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.請問 貴公司目前及未來 5 年內將利用下列何種設備提供偏遠地區服務性路線之即時車內資訊(可複選)

資訊提供設施	目前	未來 5 年內
(1)LCD 電視	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)車內廣播	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)動態顯示(LED)看板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)無提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

二、營運管理系統

1.對於偏遠地區服務性路線而言，請以 貴公司經營之經驗，就下述營運管理上所需之車輛監控設施，分別依其重要性之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	功能之重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)車輛即時位置監控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)班車到站時間預測	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)車上乘客計數裝置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)班車準點通告裝置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.對於偏遠地區服務性路線而言，請以 貴公司經營之經驗，就下述營運管理上所需提昇行車安全設施，分別依其重要性之強弱程度圈選適當的

程度，謝謝。

	設施之重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)駕駛狀況紀錄裝置(如行車紀錄器)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)駕駛輔助裝置(如外加監視器以提昇行車安全)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)車輛緊急事故通報設施	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 3.對於偏遠地區服務性路線而言，請以 貴公司經營之經驗，分別就調度站所需之人員排班資訊系統及車輛排班資訊系統之重要性的強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	設施之重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)人員排班資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)車輛排班資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. 對於偏遠地區服務性路線而言，請以 貴公司經營之經驗，就電子票證系統提供功能之重要性強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	功能之重要性					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(1)自動化票務統計分析	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)電腦驗票	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)電子票證之加值應用	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部份 未來發展方向與建議

1.依您公司未來發展需求，您認為聰明公車可提供之智慧型乘車服務哪些？分別依其影響之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	優先程度					不知道
	弱		— >		強	
	1	2	3	4	5	
(1)行前乘車資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)車站/站牌資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)車上資訊系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)行車監控系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)行車安全系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)自動化排班系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)電子票證系統	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.請問您認為 貴公司引進聰明公車相關設施時，將可能面臨的課題與限制？分別依其影響之強弱程度圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					不知道
	輕微		— >		嚴重	
	1	2	3	4	5	
(1)技術/專業人員不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)資金不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)營運規模不足以投資	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)與現有系統整合不易	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)政策/法令配合不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)推行組織機構不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.有關偏遠地區之行車行前資訊提供(平時車輛到站資訊及異常時的通報等)，以 貴單位經營的觀點，您認為以下措施各項較為合宜？

	可行性程度					不 可 行	不 知 道
	弱	—>			強		
	1	2	3	4	5		
(1)警察系統通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)鄰里廣播通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)村落人群聚集處(如雜貨店、廟宇)設置動態顯示板	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)結合有線電視通報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.請就 貴公司之業務範圍，提供進行偏遠地區建置聰明公車系統之寶貴意見，謝謝。

『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』

政府主管機關 需求調查

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所為進行服務性公路客運路線之聰明公車示範建置計畫，與鼎漢國際工程顧問股份有限公司合作辦理本調查計畫。徵詢相關政府主管機關對於偏遠服務路線之管理需求及未來發展建議，懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝
萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

敬啟

聯絡人：	曾幸敏(運研所)	李永駿(鼎漢公司)
聯絡電話：	(02)2349-6835	(02)2748-8822 ex. 606
傳 真：	(02)2545-0431	(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

- 18. 填寫人基本資料
- 19. 偏遠服務客運路線課題
- 20. 聰明公車發展課題
- 21. 綜合建議及感想

注意事項：

- 13. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
- 14. 請於民國 94 年 5 月 6 日（星期五）前傳真或郵寄方式回覆問卷給鼎漢公司。未能及時回覆請與研究單位聯絡。
- 15. 本問卷內容僅供研究單位分析之用，以綜整研究報告提供委託單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

第一部份 填寫人基本資料

所屬單位名稱		
填表人	姓名：	職稱：
	電話：() 傳真：()	電子郵件信箱：

第二部份 偏遠服務客運路線課題

1.一般而言，目前的偏遠服務路線普遍存在運量偏低、業者虧損嚴重之經營情況，請就您的了解，分別針對下述造成服務性路線乘客流失的原因，依問題之嚴重性圈選適當的程度，謝謝。

	問題存在程度					
	輕微	— >		嚴重	不	
	1	2	3	4	5	知道
1.車輛準點性較差	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.車輛班次太少	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.車輛繞行距離過長	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.民眾由住處至車站/站牌太遠	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.民眾於行前無適當管道獲知班車確切位置	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.民眾於站牌處不知車輛還有多久會來	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.車輛過於老舊或不清潔	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.小汽車/機車成長過速	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.請以交通主管機關的立場，分別就下述偏遠服務客運路線之監督管理項目，依作業的困難性圈選適當的程度，謝謝。

	監督管理困難性					
	容易	— >		困難	不	
	1	2	3	4	5	知道
1.票價收入不透明	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.未按班表發車(減班)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.未按班表發車(脫班)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.緊急事故的通報處理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.運量統計分析資料不明確	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.未按核定路線行駛	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.目前已有鄉鎮公所固定額度補貼客運業者，提供免費社區中小型巴士服務。貴單位是否認為可利用免費社區中小型巴士，提供現有偏遠服務客運無法服務之偏遠地區民眾的需求？

(1) ☐ 可行，補助方式為何 ☐ A.固定額度，☐ B.依載客量補助，☐ C.其他

(2) ☐ 不可行，理由為何 _____

第三部份 聰明公車發展課題

1.近幾年來政府於台灣各地開始公車動態資訊系統的建置，不過多僅限於市區公車。請以交通主管機關的立場，針對偏遠服務性客運路線，圈選先進大眾運輸系統(APTS)之各子系統項目之發展優先程度，謝謝。

	優先程度					
	不重要		— >		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
1.行前資訊系統						
(1) 公車即時所在位置查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 搭乘地點查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 路線/班表及轉乘規劃查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4) 到達目的地之花費時間查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5) 車輛停駛/誤點等即時資訊的提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6) 路線沿途景點介紹	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.站牌/車站動態資訊系統						
(1) 車輛到離站資訊顯示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 車輛所在位置顯示	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 路線/班表及轉乘規劃查詢	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.車內資訊系統						
(1) 站名播報	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 各站點之旅遊資訊提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 轉乘資訊提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4) LCD 等多媒體服務	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.電子票證系統						
(1) 車輛準點控制	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 異常狀況監控	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	優先程度					
	不重要		—>		重要	不知道
	1	2	3	4	5	
(3) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.排班調度規劃系統						
(1) 人員排班	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 車輛排班調度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.營運分析系統						
(1) 運量統計分析	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 營運路線/路網規劃分析	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.行車安全系統						
(1) 緊急事故通報處理	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2) 駕駛輔助(車外錄影)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3) 數位式行車紀錄器	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4) 其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.公車即時資訊的應用(路況資訊蒐集)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.關於偏遠服務性客運路線之聰明公車系統的發展，目前存在之課題與限制整理如下。請分別依問題之嚴重程度圈選適當答案，謝謝。

	問題存在程度					
	輕微		—>		嚴重	不知道
	1	2	3	4	5	
1.市場規模不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.業者技術專業人員不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.業者資金不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.政策法令配合不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.相關組織機關推動不足	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6.其他_____.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部份 綜合建議及感想

1. 貴單位覺得爲了有效促進偏遠地區之大眾運輸服務，應採何種作法？

2. 貴單位覺得應如何追求偏遠服務性路線聰明公車系統之永續經營？

「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)」

期中學者專家座談會 會議記錄

時間：民國九十四年六月十六日下午二時

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

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 孫以濬董事長

紀錄：唐文斌

會議流程：

- 一、主持人引言(略)
- 二、鼎漢公司簡報(略)
- 三、課題討論

台灣大學土木工程學系 張學孔教授

1. 本研究除應用技術與系統功能的探討外，重點應為系統後續之永續經營與財源籌措，因業者目前在經營上已面臨相當沉重之財務壓力。
2. 本研究之重點為明年度示範計畫是否得以永續維運。建議研究團隊應蒐集國外(如歐盟與美國)相關計畫之永續經營與財源籌措之機制及作法。
3. 本研究若純就運輸經濟觀點來看，其邊際社會效益 > 邊際支出 > 業者收入。故建議未來應進行具體之績效評估，以增加業者投資意願。另外，建議應針對業者所重視之行車安全及排班調度等進行現況問題檢討及 APTS 改善效益評估。
4. 本研究之需求調查部分，等車時間係以 5~15 分鐘為區分間隔進行分析，似乎過大，以致無法進行更細緻地分析。若有可能，建議將分析之時間間距縮小，如 10 分鐘。
5. 建議於偏遠地區應思考提供民眾小眾運輸服務之可行性。如結合中小型公車或 DRT 來提供服務等；另由於上述運輸服務與傳統公車服務不同，或可考量將撥召預約、路線彈性彎繞等服務，透過競標機制，另改由其他業者經營。

交通部運輸研究所 王穆衡組長

本研究已思考如何結合不同運輸方式，以對偏遠地區民眾提供更細緻之公共運

輸服務。

淡江大學運輸管理學系 胡守任教授

1. 本人提供二案例供研究團隊參考。
 - (1) 日本箱根地區，為一多種運具(4、5 種交通工具)整合相當成功之案例。即便每日僅四班之公車，因其到站時間相當準點，是故運具銜接可以非常順暢。
 - (2) 美國部分人口不多之城市，因其公車收入不符支出，需由政府進行補貼。為節省系統建置成本，其作為政府提供補貼金額基礎之乘客計數係由司機本身以計數器計算。
2. 若欲開放國內客運業者行駛 DRT 服務，應檢討是否與促進大眾運輸條例、大眾運輸補貼辦法等法規有所抵觸。
3. 2002 年美國聯邦總署，運用 APTS 來改善郊區之大眾運輸服務品質。經費由衛生署、內政部、農業部…等單位共同負擔。由此可知，改善偏遠地區之大眾運輸服務應是多個部會之共同責任。
4. 1998 年美國聯邦總署調查 10 個人口不多地區之大眾運輸需求，其需求最大者為 DRT，其次則為混合式，最低者為固定路線式。
5. 為鼓勵業者建置 APTS 系統，建議需有短、中、長期之規劃方案，並進行適當宣導及詳盡的財務計畫規劃。

交通部運輸研究所 王穆衡組長

對於偏遠地區大眾運輸而言，係純然之大眾運輸服務，或是社會福利之實現，實是值得深思的問題。

鼎東客運

1. 偏遠地區因地廣人稀，採統一調度中心可有效降低營運成本。
2. 偏遠地區因班次少，進而造成乘客少，營收低之惡性循環。

南投客運

1. 本公司主要經營山區路線，直線距離雖不長，但由山區社區轉乘至主要幹線並不容易，往往時間花費不貲。
2. 部分現行公路客運之相關法令限制業者營運的彈性，如觀光節慶無法彈性調派車輛，建議應予適當調整。

豐原客運

1. 偏遠地區公路客運，主要重點為車輛準點性及司機服務態度。
2. 建議本研究有明確之成本效益分析以供參考。

首都客運

1. 本公司於偏遠山區路線已建置 APTS 系統，成效良好。但由於山區路線班次少，班車準點性要求高，故通訊品質之要求需很穩定。
2. 建議系統開發時，需考量操控的簡便，以利司機使用(如只需按鈕即可)。
3. 建議本研究開發之調度方式應考量彈性、即時、有效率等功能。

國光客運

本研究之效益為何？建議後續進行明確之成本效益分析，以供參考。

花蓮縣政府工務局

1. 建議研究應思考現行法令問題如何突破？
2. 建議示範計畫應結合現有觀光資源，以避免資源浪費。
3. 後續經費補貼來源應能穩定且充足。
4. 政府後續之配合事項建議明確界定。

屏東縣政府工務局

無意見

新竹縣政府建設局

偏遠地區公路客運之主要功能在於照顧弱勢族群(老弱婦孺)之基本民行，建議能增加虧損路線之補貼款。

交通部公路總局

1. 本局於民國 89-90 年間，偏遠虧損路線之補貼金額較多，約 10 億元；91-93 年較少，約 2-3 億元；至 94 年再增加約為 5 億元。另提供購車補助費用。
2. 針對目前站牌資訊不明確問題，本局已要求接受補貼之業者，在其補貼路線之站牌上張貼該營運虧損補貼路線之相關資訊、「查詢電話(營運公司)」與「檢

舉電話(主管機關)」，並將於 94 年 7 月起加強查核。

3. 有關虧損補貼路線之相關營運資訊，本局將逐步開放，預計明年起將公開虧損補貼路線、班表等資訊於網站上提供民眾查詢。
4. 目前本局要求，公路客運路線之到站時刻誤差在 5 分鐘以內者為容許誤差，超過 5 分鐘以上，將對業者進行計點處分。
5. 有關觀光季節路線之整併及班表調整，可先向本局事先提出申請；如遇天災等特殊情形則可利用傳真等臨時報備方式，向本局申請臨時許可，因應臨時需求。
6. 部分公路客運路線因大部分位於市區，建議可改申請為市區公車路線，如此營運上將更具彈性。

鼎漢工程顧問公司 李永駿經理

1. 本研究為二年期計畫，目前為第一年期期中。主要進行之工作項目包括偏遠地區路線特性分析、需求調查分析及系統初擬等作業。
2. 後續將進行示範計畫研擬；並於第二年期進行系統示範建置、系統績效評估，及永續營運機制研提等工作。

交通部運輸研究所 曾幸敏副研究員

1. 建議後續依據路線之不同分類，思考運用不同之系統服務(如鄉村人口少地區可採 DRT 系統，觀光景點則重點為準點性等)。
2. 建議於期中報告時，應將路線分類與系統功能作一結合。

鼎漢工程顧問公司 孫以濤董事長

1. 服務性公路客運為整體公共運輸之一環，要讓乘客回流，除提供便利可靠之服務性公路客運外，還有賴做好其他公共運輸服務之配套措施。
2. 為讓服務性公路客運能朝積極開放、有效管理方向進行，建議針對法令面、制度面進行配套調整。
3. 依據相關經驗得知，因事故對業者之營運衝擊頗大，故業者裝設 APTS 之重點考量之一係為行車安全與車輛監控，其效益可能較顯著。
4. 另針對日本愛知博覽會之參訪經驗，其交通資訊之提供完全著重於教導民眾如何使用大眾運輸到達、離開。公共場所及觀光遊憩據點以大眾運輸資訊為主要交通指引的方式值得仿效。
5. 目前國內部分鄉鎮由鄉鎮公所提供接駁巴士供民眾搭乘，顯示公私部門均相當重視此類客運服務，亦可供本研究參考。

交通部運輸研究所 王穆衡組長

1. 本研究在執行過程中，為避免出現盲點，將有賴大家提供寶貴意見，共同努力來達成對偏遠地區公路客運服務品質之提昇。
2. 各位學者先進所提供之建議，請納入本研究報告參考。

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：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
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
<p>國光汽車客運(股)公司： 只要是能達到政府、客運業者及乘客三方面共贏的情況，本公司都樂觀其成，也非常樂意配合。</p>	敬悉。	敬悉。
<p>首都客運(股)公司： 1. 首先先說明本公司山區路線建置 APTS 的經驗。本公司提供 3 種查詢方式，即網際網路、免付費電話及手機撥號等方式，約一成的民眾是用網際網路查詢，多數民眾是用免付費電話，乘客反應非常良好。本公司另為鼓勵民眾使用網際網路，特別開辦電腦課程，教導山區居民使用網際網路，調查顯示已約有 4 成民眾使用網際網路查詢。 2. 先後建置的子系統，建議應考量彼此整合性的問題。另車機或車輛的調動，會影響便民資訊顯示及主管機關班次查核的結果，故建議未來系統開發時，能朝車輛（或車機）更靈活調度的方向進行。</p>	<p>1. 敬悉。首都客運山區路線建置 APTS 經驗既已說明於期中報告 3.1.2 節。 2. 先後建置的系統，可利用標準的資料轉換方式進行整合。以車機為例，可透過交通部運研所定義之「系統（通訊）業者與通訊處理器間之通訊格式規範(A)」進行連接，將車輛定位資料導入系統中，便得以呈現公車資訊。相關說明並將納入系統標準規劃內容。參見期末報告 7.2 節。 至於車機之調度，建議可透過業者維修人員之教育訓練，自行進行車機之拆除與安裝；或可發展攜帶式之備用車機，以利業者靈活運用。相關內容參見期末報告 7.3 節。</p>	<p>1. 同意研究單位處理情形。 2. 同意研究單位處理情形</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>南投汽車客運(股)公司：</p> <p>本公司有 90% 的路線是偏遠山區路線，山區和都會區的偏遠路線其營運特性仍有所不同，例如陽明山和南投山區的營運特性就有差異，故建議本計畫能思考因地制宜，以符合實際需求性。</p>	<p>本計畫已將偏遠服務性路線依其特性進行四大項分類(詳期中報告 2.2 節)，其中南投客運山區路線類似本計畫之山區生活路線，特性屬於班次較少、路線歧嶇之路線；而陽明山山區路線則類似鄉村生活路線。</p> <p>本計畫已依據各類型路線之特性研提適用之系統及可行技術，後續將進一步進行系統內容/標準的規劃設計。相關內容說明於期末報告 7.2 節。</p>	<p>同意研究單位處理情形。</p>
<p>豐原汽車客運(股)公司：</p> <p>1. 系統的建置成本和後續的維運成本恐造成業者相當大的負擔，期盼政府相關單位能給予補助。</p> <p>2. 部分山區路線恐有 GPS 和 GPRS 收訊不良的情形，建請本計畫納入考量。</p> <p>3. 建議山區路線可以在站牌張貼「預估到站時刻表」，供民眾參考。</p>	<p>1. 敬悉，相關意見建請主管機關參考。本計畫後續將進行系統之成本效益評估，以期增加業者之投資意願。其中系統建置維運成本分析參見期末報告 7.4 節；效益評估分析於第二期辦理。</p> <p>2. 同意辦理。本計畫既已於期中報告 5.2 節進行定位技術及無線通訊技術適用性的探討；並於期中報告 6.2 節建議山區路線可輔以採用信號柱定位及 DSRC 短距通訊，以解決山區 GPS/GPRS 恐有收訊不良之虞的問題。後續將進一步進行不同通訊技術之成本比較，並說明於系統標準規劃之相關章節。參見期末報告 7.2 節及 7.4 節。</p> <p>3. 本計畫既已考量業者慘淡經營的現實及智慧型站牌後續維護的不易，並依據乘客對於車輛準點之需求，建議偏遠服務性路線於站牌張貼靜態時刻表，提供「到</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理情形。</p> <p>3. 同意研究單位處理意見。</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>4. 提供即時資訊，對於乘客誘因不大，為鼓勵大眾運輸的使用，建議可增加民眾乘車的補助，例如票價優惠，以有效提升運量。</p>	<p>站時間之靜態資訊」，並應用車輛監控技術與車輛通訊技術來確保車輛準點。相關內容可參見期末報告第 7 章說明。</p> <p>4. 同意辦理，有關聰明公車系統建置是否有助提升乘客運量，後續將進行成本效益評估，以進一步確認。其中系統建置維運成本分析參見期末報告 7.4 節；效益評估分析於第二期辦理。而票價優惠之相關建議，後續將納入第二年期系統永續維運及推廣計畫研提時之考量課題。</p>	<p>4. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>高雄汽車客運(股)公司： 本公司接觸 APTS 系統係自接駁台南市市區公車路線開始，台南市政府及交通部提供補助經費，去年底建置完成。一天上網查詢有上百人次，電話約有九百多通。本系統建置完成後，所有營運資訊可說是完全公開化，包括排班、調度等，本公司始終積極、樂觀地配合建置，然今年本公司爭取公路客運路線建置 APTS 系統，並未獲得 e 化交通計畫審查委員的青睞。E 化交通的申請對象以縣市政府為主，然而縣市政府並非公路客運路線的主管機關，公路總局區監理所雖是主管機關，對系統建置卻興趣缺缺，是故期望爾後相關系統建置經費的補助能夠考慮直接針對客運業者。</p>	<p>敬悉。e 化交通計畫評選方式之相關建議建請主管機關參考。</p>	<p>敬悉。</p>
<p>台灣省公共汽車客運商業同業公會聯合會 方總幹事 森德： 1. 目前 IC 卡的建置，限於政府採購法，僅補助 45%，其餘的建置費及後續的維運費皆由運輸</p>	<p>1. 同意辦理。本計畫業已完成聰明公車系統內容及應用技術之初步研提，後續將針對</p>	<p>1. 同意研究單位處理情形。</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
業者出資，預計明年將完成全省 IC 卡的建置。業者因考量 IC 卡的建置攸關營運虧損補貼及價差補貼款的核發，所以咬緊牙根想辦法投資建置，以期未來能增加收益。然聰明公車的設計包含有九個系統，業者最關心的是各自系統建置的先後順序、維修成本及預期效益等，請研究單位進行評估，俾利運輸業者參考。	各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計。並進行系統建置的先後順序及成本的研析探討(參見期末報告第 7 章)，並於第二年期進行系統效益的評估。	
2. 在 GPS 或 GPRS 收訊不穩定或不良的地區，有無其他方案？又若改 DSRC 的方式，其成本效益又如何？是否符合經濟效益？請研究單位評估及詳述。另關於 GPRS 基地台少的地區，應該如何克服或該如何能增加基地台？請研究單位能夠詳述。	2. 同意辦理。有鑑於山區 GPS/GPRS 恐有收訊不良之虞的問題，本計畫既已於期中報告 5.2 節進行定位技術及無線通訊技術適用性的探討；並於 6.2 節建議山區路線可輔以採用信號柱定位及 DSRC 短距通訊。期末報告將依委員意見進行系統建置成本項比較。系統建置維運成本分析參見期末報告 7.4 節。 另部分地區基地台少造成傳輸困難之問題，因基地台設置與否係通訊業者本身之考量，非本計畫得以左右，若有傳輸困難之問題，除可輔以短距通訊外，亦可利用事後管理方式(裝置數位行車紀錄器)改善。	2. 同意研究單位處理情形。
3. 電子票證系統預計明年底全面建置完成，並已預留 GPS 及 GPRS 的空間，因此建議爾後聰明公車示範建置時，能注意子系統整合的問題，避免通訊干擾及資料不一致的問題，請研究單位納入考量。	3. 即便車上安裝兩套 GPS/GPRS 設備，雖有設備重複建置之虞，並不致造成通訊干擾/資料不一致的問題。不過為避免設備之重複建置，可考量界定統一資料傳輸格式。相關內容參見期末報告 7.2 節與 7.3 節。	3. 同意研究單位處理情形。
4. 未來各子系統的建置應由誰負擔？建請研究單位對各子系統	4. 同意辦理。本研究業已完成聰明公車系統內容及適用技	4. 同意研究單位處理意見。

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
進行成本效益評估，包括社會效益等，以說服運輸業者及相關單位投資建置。	術之初擬，後續將進一步依據各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計及建置成本之研析探討(參見期末報告第 7 章)。並於第二年期針對示範建置計畫進行系統效益評估、系統永續維運及推廣計畫之研提。	
中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會： 聰明公車系統的建置應多考量民眾使用的習慣性或教育民眾使用的習慣，同時也應提昇系統的展示行銷。	本計畫已於期中報告第 4 章針對乘客偏好進行問卷調查，以瞭解乘客之偏好與習慣，並作為研提適用系統及可行技術之依據，後續將進一步進行系統內容/標準的規劃設計。相關內容可參見期末報告第 7 章。	同意研究單位處理情形。
花蓮縣政府工務局： 1. 簡報第 19 頁，關於財源籌措的來源，建議增加社會福利單位，例如地方政府的社會局。 2. 另請研究單位釐清，所提及的財源籌措來源或單位，其相關經費確定可用於建置 APTS 的系統？	1. 簡報中之相關說明係整理自本年度進行之訪談成果。財源籌措為第二年期工作項目，相關意見將納入後續第二年期系統永續維運計畫研擬之參考。 2. 簡報中之相關說明係整理自本年度進行的訪談成果。財源籌措為第二年期工作項目。後續於本計畫第二年期將針對財源籌措來源的可行性及相關配合措施/機制進行深入探討。	1. 同意研究單位處理情形。 2. 同意研究單位處理情形。
台北縣政府交通局： 1. 目前台北縣市區公車已全面建置公車動態資訊系統，每天使用語音人次約 1200 通，系統建置初期僅有 200 通，經過有線電視宣傳及在站牌張貼語音查詢的電話之後，遂大幅提昇。 2. 行前資訊提供的部分，建議考	1. 敬悉。 2. 本計畫業已於行前資訊系	1. 敬悉。 2. 同意研究單位處

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
量增加預估到站時間的功能。	統納入「預估到站時間」的考量，參見期中報告書 6.2.2 節。 有關偏遠服務性路線之聰明公車規劃可參見期末報告第 7 章。	理情形。
3. 目前台北市捷運接駁路線已建置公車動態資訊系統，但台北縣的系統卻無法顯示台北市車輛的資訊，建議爾後應考量系統整合的問題，避免造成民眾使用的困擾。	3. 同意辦理，納入系統後續規劃之考量。參見期末報告第 7 章。	3. 同意研究單位處理情形。
交通部公路總局： 1. 報告書之表 2.2-1，關於服務性公路客運路線營運分析乙節，應標明引用資料的年獻，以避免資料引用謬誤。例：資料中有濱海客運的資料，但該公司目前已無經營公路客運路線了。 2. 另報告書之表 2.2-2，將國道客運路線與公路客運路線進行比較分析，似有不妥，建議表格內容應調整。 3. 本計畫將服務性公路客運路線區分為四大類，包括「通勤路線」、「鄉村生活路線」、「山區生活路線」及「觀光路線」，只要符合營運虧損補貼的規定（30 班次以下），皆可提出申請。惟政府主管機關爾後對於「觀光路線」，將考量自 95 年後逐漸減少營運虧損補貼的金額，觀光路線的補貼應尋求其他觀光方面的補貼。 4. 站牌時刻表的部分，本局已強烈要求各運輸業者須於站牌張貼路線時刻等相關資料，本局並將加強稽核及懲處。	1. 遵照意見修正。修正內容參見期末報告 3.2.1 節。 2. 遵照辦理，刪除國道客運路線與公路客運路線之比較分析。 3. 本計畫係以偏遠服務性路線之行經地點及其他特性進行分類，並將具有觀光價值之路線歸類為觀光路線，進行聰明公車之系統規劃設計。與公路總局制定之偏遠服務性路線虧損補貼審議要點之「旅遊客運路線」無直接關係。 4. 敬悉。	1. 同意研究單位處理意見。 2. 同意研究單位處理情形。 3. 同意研究單位處理情形。 4. 敬悉。
主席 服務性公路客運路線的管理或經	同意辦理。後續將針對偏遠地	同意研究單位處理

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
營方式，未來應思考朝向多元化發展，請研究單位納入考量。	區公共運輸之課題與改善對策，將期中報告之 6.1 節獨立成章，分別由傳統交通管理方式及 APTS 等面向進一步探討偏遠地區公共運輸改善對策及作法。參見期末報告第 6 章。	情形。
<p>交通部路政司尹副司長承蓬：</p> <p>1. 報告書第 1-3 頁，所歸納定義的服務性公路客運路線似超越目前相關行政法令的規定，其中將「遊憩地點」納入，然遊憩地點並不屬於營運虧損補貼的範圍，建議將「定義」兩字改為「研究範圍」或修改服務性公路客運路線的定義，以避免爾後運輸業者以此報告的定義作為申請營運虧損補貼的依據。</p> <p>2. 報告書第 2-19 頁「第 2. 現行補貼機制缺乏正面誘因」之第 3 行，「每年編列大筆預算…」，公信力不足，其對業者補貼公平性尚待加強。」，建議刪除「大筆」兩字，並斟酌使用「公信力不足」的用詞。</p> <p>3. 報告書第 2-20 頁之倒數第 5 行運輸環境困境的循環，「運輸服務品質不彰」建議刪改，因為運輸服務品質已較十年前有很大的進步，這樣的說詞對運輸業者不公平。</p> <p>4. 報告書第 2-22 頁（1）多數地區只有公路客運服務乙段之內文提到，「由於法令限制…」，建議刪除，第 2-28 頁倒數第 6 行也有相同情形，目前相關公路法令並未限制偏遠地區的服務運輸業者家數。</p> <p>5. 第三章國外經驗所述內容多為系統的介紹，建議研究單位補</p>	<p>1. 同意辦理。將依委員意見修正報告書文字。</p> <p>2. 遵照審查意見修正報告用詞。</p> <p>3. 遵照審查意見修正報告用詞。已於期末報告刪除相關文字。</p> <p>4. 遵照審查意見刪除報告用詞。</p> <p>5. 遵照審查意見辦理。儘可能蒐集國外案例之執行經驗</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. 同意研究單位處理意見。</p> <p>4. 同意研究單位處理意見。</p> <p>5. 同意研究單位處理意見。</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
充國外的經驗，如財源、系統績效、目前系統運作情形、組織及營運單位等資料，並作更深入的經驗探討。	進行補充說明，以供相關單位參酌。參見期末報告 2.2 節。	
6. 財源的部分是民眾或政府的監督需求的子系統，由政府來負擔建置經費，運輸業者營運管理需要的子系統則由運輸業者負擔，請研究單位考量是否可依據需求來區隔子系統建置財源的責任。	6. 敬悉。永續維運與財源籌措為第二年期工作項目，相關意見將納入第二年期系統永續維運計畫研擬之參考。	6. 同意研究單位處理意見。
7. 後續工作是否包括第二年期示範對象的評選？是否透過評選機制還是研究單位直接指定？另外建置 APTS 系統可否採套餐的選擇方式？可否依據需求的急迫性選擇建置？請於文中補充說明。	7. 有關示範計畫之評選方式擬先設定評選原則，並發放問卷評估經營東部偏遠服務性路線之業者的參與意願及配合能力。評選構想參見期末報告 8.3 節。 本計畫業已完成聰明公車系統內容及適用技術的初擬，後續將針對各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計以及建置優先順序的探討。相關內容參見期末報告第 7 章。	7. 同意研究單位處理意見。
運研所運輸管理組 王組長穆衡：		
1. 偏遠地區的技術開發絕不是為做技術而做，是希望技術的開發真的能符合實際使用的需求，所以本計畫以東部為優先範圍，即是期望能對通訊艱困的環境開發適合的系統。	1. 敬悉。	1. 敬悉
2. 關於系統整合的問題，目前在資訊的整合上絕對沒有問題，但因設備是由各技術業者自行開發，因此未來各設備項的整合將是重要課題。	2. 敬悉，納入系統後續規劃之考量。參見期末報告 7.3 節。	2. 同意研究單位處理意見。
3. e 化交通計畫的補助經費受限於須由中央核撥給地方政府，所以不能直接補助運輸業者建置，但是對於未來相關的補助	3. 敬悉。	3. 敬悉

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>APTS 建置計畫，我們將盡可能朝向如 IC 卡的補助方式，以運輸業者為補助對象，使運輸業者可針對公司的需要來選擇或設計系統開發，俾提昇系統建置的效益。</p> <p>4. 台北縣市資訊的互通傳遞在技術上是沒有問題的，惟台北縣是較早建置的系統，需瞭解當初工作項目中是否有要求將台北市的資訊納入，技術上絕對可行。</p> <p>5. 關於系統成本效益分析部分，本計畫目前已完成需求調查，後續將對系統進行設計，同時將對各子系統提出成本效益分析。</p> <p>6. 就系統永續性而言，若將來 APTS 系統完成標準化，設備列為客運業營運的必要且常態之設施，則可將其列為 18 項成本之一，並回饋至運價機制。</p>	<p>4. 敬悉。</p> <p>5. 本計畫業已完成聰明公車系統內容及適用技術的初擬，後續將針對各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計及建置成本之研析探討(相關內容參見期末報告第 7 章)。並於第二年期進行示範建置計畫之效益評估。</p> <p>6. 敬悉。永續維運係本計畫第二年期工作項目。後續將納入第二年期系統永續維運及推廣計畫研提時之考量課題。</p>	<p>4. 敬悉</p> <p>5. 同意研究單位處理意見。</p> <p>6. 同意研究單位處理意見</p>
<p>淡江大學運輸管理學系 胡教授 守任</p> <p>1. 本案研究目的之一為：研析服務性公路客運路線建置聰明公車應有之特性及系統標準，惟從期中報告整體內容中尚未清楚定義適合本案的「系統標準」，究竟該系統標準係從需求面參酌國內智慧型運輸系統架構(ITS SA)所篩選的使用者服務項目(ITS User Services)以及問卷調查所獲致的結果，或從供給面有關技術標準與通訊協定(Technical Standards</p>	<p>1. 本計畫之「系統標準」，係由需求分析及適用技術的研析檢討，依據系統應具功能，界定之系統提供內容及形式標準。相關說明補充說明於期末報告 1.3 節。</p>	<p>1. 同意研究單位處理情形。</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
andCommunication Protocols) 的分析結果，抑或兩者兼顧與 檢討之下所獲致的成果，應進 一步加以定義與釐清。		
2. 改善偏遠地區的服務性公車路 線服務品質與績效，一方面可 以考量引進 APTS 相關技術與系 統等先進科技之做法，另一方 面亦不可忽略傳統的 TSM 或 TDM 等做法，尤其公車業者普遍 關心投入 APTS 的成本效益等問 題，規劃團隊在問卷調查中所 發掘的問題，應進一步歸納那 些問題是短時間、傳統交通管 理方式即可改善；那些課題需 要借助 APTS 相關技術，進行 中、長期的投資與改善，以利 公車業者投入改善計畫之參 考，也可以作為政府主管機關 補助相關 APTS 計畫之參考依 據。	2. 本計畫依據需求分析成 果，於期中報告 6.1 節分就 公路客運 ITS 及其他措施進 行偏遠地區公共運輸改善 對策的探討。後續將參酌審 查意見，將 6.1 節獨立成 章，分別由傳統交通管理方 式及 APTS 等面向進一步探 討偏遠地區公共運輸改善 對策。相關內容參見期末報 告第 6 章。	2. 同意研究單位處 理情形。
3. 考量內文的可讀性與連貫性， 建議將第二章與第三章互調， 同時增加「問題描述與現況探 討」乙小節之說明。	3. 遵照審查意見辦理。將第二 章與第三章對調。參見期末 報告第 2 章及第 3 章。 而偏遠地區之公共運輸問 題的描述與現況探討已反 應於期中報告第二章分析 中(參見期末報告 6.1 節)。	3. 同意研究單位處 理意見。
4. 本研究曾經進行相當廣泛的國 內、外文獻蒐集與回顧，以及 國內相關使用者族群的問卷調 查與訪談，相關研究成果如何 落實到第六章的系統規劃內 容，未見系統化的分析。建議 針對第四章與第五章有關需求 面的調查與供給面的技術分析 結果，進一步補充說明如何歸 納成第六章的規劃內容。	4. 同意遵照辦理，補充說明第 四章及第五章與第六章之 關連性，以利閱讀及增進報 告書的邏輯完整性。參見期 末報告第 4 章至第 7 章說 明。	4. 同意研究單位處 理意見。
5. 第六章表 6.2-2 有關偏遠服務 性路線聰明公車系統與應用技 術建議表，內容尚稱完整詳	5. 遵照審查意見辦理。本計畫 業已完成聰明公車系統內 容及適用技術的初擬(詳	5. 同意研究單位處 理情形。

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>實，惟基於計畫可行性與永續經營等考量，建議可以進一步根據：1) 成本效益；2) 迫切性或需要性；以及 3) 技術可行性等因素，進一步排定推動的優先順序與短中長程之規劃方案，俾利公車業者投入與主管機關施政之參考。</p> <p>6. 參酌日本與歐美等國家之案例，多數偏遠地區的服務性公車路線已陸續提出需求反應式（Demand Responsive Transport, DRT）的做法，雖然國內相關法規限制，短期內無法以 DRT 的方式提供偏遠地區行的服務，鑒於該做法適用於旅客量不高、運輸路線與時間較具彈性的地區旅客特性，可以提供更貼切的客製化「少眾」運輸服務，值得進一步檢討與推動。因此，建議進一步檢討該做法在本案研究範圍推動的可行性與行政法令需要配合修正之處，同時考量永續財源機制，使得偏遠地區的服務性路線能兼顧運輸主幹道的大眾運輸服務，以及遍佈於主幹道周圍的社區民眾的少眾運輸服務。</p>	<p>6.2 節)，後續將針對各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計，以及系統建置成本與建置優先順序/分期計畫之研析探討。其中示範建置計畫效益分析為第二年期之工作項目。相關內容參見期末報告第 7 章。</p> <p>6. 本計畫後續將 6.1 節獨立成章，就目前偏遠地區公共運輸所面臨之課題再詳加探討，研提傳統交通管理方式(非 APTS)之相關配合作法及措施，以期真正滿足偏遠地區民眾之公共運輸需求。相關內容參見期末報告第 6 章。</p>	<p>6. 同意研究單位處理情形。</p>
<p>運輸管理組書面意見</p> <p>1. 期中報告書之內容大致符合合約規定，惟仍請研究單位訪談目前有使用 APTS 相關子系統之客運業者，並廣續進行系統內容與形式標準之規劃，以期能對偏遠地區大眾運輸發展樹立典範。</p> <p>2. 第 2.1.2 節運具使用情況分析</p>	<p>1. 遵照審查意見辦理，後續將持續進行目前有使用 APTS 相關子系統之客運業者(包括高雄客運、仁友客運、首都客運及台北客運)進行訪談，並將其使用經驗納入說明。訪談記錄參見附錄一、相關內容整理於期末報告 4.2 節。</p> <p>2. 限於計畫時間、經費等資</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>之內容為「民間參與桃園都會區大眾捷運系統優先辦理路線」案之回顧，該文獻僅針對桃園地區進行調查分析，其結果是否可代表全台之旅運特性，應進一步加以釐清及驗證。</p>	<p>源，本計畫列舉同時具有都會地區及偏遠地區之桃園地區作為客運路線特性比較的案例，以反應都會地區與偏遠地區大眾運輸之使用差異性，並作為聰明公車系統研擬之參考。相關說明補充於期末報告 3.1 節。</p>	<p>理情形。</p>
<p>3. 第 2.2.1 節所引用之補貼路線營運資料，請補充資料來源及年獻。另因目前統計處所彙整之資料皆無路線別，而表 2.2-2（第 2-9 頁），「國道路線」乙列之資料，係利用所有國道客運路線之營運資料進行計算？抑或是利用凡有營運國道客運業者之公司總體資料進行計算？若為前者，建議列出國道客運路線數。若屬後者，應於文中補充說明，避免爾後引用資料分析之謬誤。</p>	<p>3. 遵照審查意見辦理，補充說明資料來源及年獻，並刪除國道路線之相關分析資料。參見期末報告第 3.2 節。</p>	<p>3. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. 第 2.2.2 節偏遠地區服務性客運路線分類初擬，僅以新竹、台中及嘉義等 3 個公路總局區監理所之 13 家客運業者資料進行分析，考量台北及高雄區監理所共計尚有 15 家業者（如國光客運、花蓮客運..等），為避免資料分析及解讀之偏誤，請研究單位蒐集所有區監理所之資料後再行分析。</p>	<p>4. 遵照審查意見辦理，並建議合作單位協助蒐集資料。</p>	<p>4. 同意研究單位辦理意見。</p>
<p>5. 考量文章呈現之連貫性，建議第二章與第三章互調。另表 2.2-7（第 2-14 頁）公路客運偏遠地區虧損補貼路線初步分類表，考量本表前數小節已進行完整量化分析，且為利相關單位及客運業者之參酌，其中「班次數」、「載客數」、「老殘比例」等列之呈現，建議盡可能輔以數量值，而非僅文字概</p>	<p>5. 敬悉。後續將對調第二章與第三章之順序以利閱讀。而服務性路線的分類指標係依據特性分析，除進行路線行經地點（市場特徵）檢討外，另選擇班次數、載客數及老殘比例之交叉分析結果以進行路線之分類。後續將再針對班次數、載客數及老殘比例之交叉分析結</p>	<p>5. 同意研究單位處理情形。</p>

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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
述，並與「表 6.2-3 各類型偏遠服務性路線適用之 APTS 子系統及配合技術可行性」(第 6-18 頁)相呼應，俾利後續完成「服務性公路汽車客運路線建置聰明公車系統之形式標準」。	果予以量化建議，使得與表 6.2-3 相呼應。 參見期末報告第 2 章及第 3 章。	
6. 第 3.2 節國外 APTS 發展經驗，因內容僅針對郊區/偏遠地區，而非國外所有 APTS 之發展經驗，故節名應修改為「國外郊區/偏遠地區之 APTS 發展經驗」。	6. 遵照審查意見修正。參見期末報告 2.2 節。	6. 同意研究單位處理意見。
7. 為利相關單位及客運業者後續瞭解系統建置之成本效益，第三章部分請進一步提供各建置案之經費資料。	7. 遵照審查意見，後續將儘可能搜集案例之相關經費資料補充之。參見期末報告第 2 章。	7. 同意研究單位處理意見。
8. 以往因考量公路客運路線監理管理之需要，致法規上限制了服務性公路客運路線之營運彈性，隨著 APTS 等高科技的技術發展及應用，並呼應第三章國外經驗及第四章之需求調查，本案後續應提出服務性公路客運路線配合 APTS 相關子系統後之彈性營運方式建議，以有效提升偏遠地區大眾運輸服務品質及降低業者營運成本。並應進一步歸納那些問題是短時間利用改變傳統交通管理方式即可改善；那些課題則需要借助 APTS 相關技術，進行中、長期的投資與改善。	8. 遵照審查意見辦理。本計畫已初步歸納偏遠地區公共運輸課題及改善對策(詳期中報告 6.1 節)，後續將參酌審查意見，將 6.1 節獨立成章，分別由傳統交通管理方式及 APTS 等面向，進一步探討偏遠地區公共運輸改善對策，並依其難易程度區分為短、中、長期之改善時程。參見期末報告第 6 章。	8. 同意研究單位處理情形。
9. 各圖所引用之資料來源，請置於圖名之下方而非上方。	9. 遵照審查意見辦理。	9. 同意研究單位處理意見。
主席結論：		
1. 感謝大家寶貴的意見，本期中報告書初步審查通過，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，	1. 遵照審查意見辦理。參見期末報告附錄四。	1. 同意研究單位處理意見。

附錄 4 期中報告審查意見處理情形表

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>經本所審查後作為修正報告之依據。</p> <p>2. 報告書內有文字疏漏或缺失之處，請研究單位檢核修正。</p> <p>3. 本計畫題目雖訂為服務性公路客運路線建置聰明公車，但希望研究團隊不要只侷限在聰明公車的探討，能就制度面及管理面提出大方向的建議或結論，以供提昇大眾運輸服務品質的參考。</p>	<p>2. 遵照審查意見辦理。</p> <p>3. 遵照審查意見辦理。本計畫已初步歸納偏遠地區公共運輸課題及改善對策，後續將就服務性公路客運路線之制度面及管理面研提具體可行之改善策略(相關參見期末報告第 6 章。)，並於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討相關配合措施。</p>	<p>2. 同意研究單位處理意見。</p> <p>3. 同意研究單位處理情形。</p>

「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)」

期末專家學者座談會 會議記錄

時間：民國九十四年十月十四日上午九時三十分

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

主持人：鼎漢國際工程顧問股份有限公司 陳偉業協理

交通部運輸研究所 王穆衡組長

紀錄：蘇怡如

會議流程：

一、主持人引言(略)

二、鼎漢公司簡報(略)

三、課題討論

台灣省公共汽車客運商業同業公會聯合會 方森德總幹事

- 1 示範計畫評選方式若僅以問卷調查作為評選資料的來源，恐流於不夠客觀，建議應輔以其他方式，諸如訪談、審查會議等之召開，以提升評選作業之公正性與客觀性，
- 2 簡報中提及之車輛準點控制，擬於車輛過快或過慢通過檢核點時，由監控中心通知司機加減速，以維持車輛之準點。而在公車行車安全系統中，將來亦可進行駕駛員之監控，並於車輛偏離車道或發現駕駛意識不清時，由監控人員予以提醒，以維持行車安全。因此欲了解本計畫在車輛準點控制上，是利用何種方式通知駕駛員。
- 3 在成本取捨上，由於目前公路客運車輛皆有一定的安全要求，因此系統內容建置之優先順序建議為乘客資訊系統、營運管理系統，最後才是行車安全系統。
- 4 行車安全系統之規劃建議可參考交通大學刻正辦理之運研所研究案「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)」。

成功大學 交通管理科學系 魏健宏教授

- 1 研究中將服務性路線依路線特性分為四類，有助於進行系統規劃及示範計畫之實施。
- 2 由於北部與中南部之公路客運業者的特性並非相同，也將因其經營路線型態而有不同之觀點。所進行問卷調查之公路客運業者問卷部分，調查對象是否涵蓋經營服務性路線之業者？是否包含中南部及東部之業者？
- 3 研究中所提之乘客計數系統，是否具有進一步區分老殘票及普通票之功能？
- 4 行車安全系統之規劃建議可參考交通大學刻正辦理之運研所研究案「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)」，並配合其構想。
- 5 由於偏遠地區普遍存在居民居住分散的問題，即便設置聚落中心動態顯示板仍可能無法服務大多數的乘客，建議應再思考如何提供行前資訊，得以更進一步貼近偏遠地區居民生活？
- 6 車輛準點控制中所言之檢核點係依據哪些原則選取？建議應建立設置原則，以為日後其他路線進行建置時之遵循標準。

淡江大學運輸管理學系 胡守任教授

- 1 偏遠服務性路線之聰明公車系統所規劃項目及內容有無增修之處？
 - (1) 偏遠服務性路線之聰明公車系統所規劃項目及內容原則上大致合宜，惟未來應可進一步分析每一項系統或設備之成本效益，同時考量維繫偏遠地區 APTS 正常運作的財務機制，才有永續發展的可能性。
 - (2) 車用 DVR 系統似乎沒有迫切推動的必要性。
- 2 示範計畫初步開發內容是否符合使用者需求？
 - (1) 示範計畫初步開發的內容原則上應能符合大部分使用者的需求，惟在使用者閱讀的容易性與使用的親和性方面，仍有加強的空間。建議從使用者的觀點再詳加檢視，尤其偏遠地區民眾多為弱勢族群或對新科技的應用有若干的障礙，如何以簡潔易懂的方式，提高該系統的使用頻率與效用，應可以再予檢討與改善。
 - (2) 不同使用者族群對 APTS 的需求與服務項目可能有明顯的差異，建議在期末報告中，以系統分析的方法，簡要分析所規劃的示範計畫內容原則上可以滿足四類使用者族群的需求。
- 3 示範計畫規劃內容若因經費因素須有所取捨時，系統內容建置之優先順序建議為何？
 - (1) 鑒於偏遠地區大眾運輸使用特性與營收狀況普遍不佳的情況，原則上以基本型的 APTS 相關建置項目即可，未來若有營運改善的情況，再進一步考慮提升至進階的相關設備裝設。
 - (2) 示範計畫規劃內容若因經費因素須有所取捨時，建置的優先順序建議以

旅客服務相關設備(施)為最優先推動項目(例如行前資訊系統、站牌/場站資訊系統，以及車上資訊系統)，其次為業者所關切的營運管理系統(例如行車監控系統、排班調度系統，以及營運分析系統)。

4 示範計畫評選項目及方式之建議為何？

- (1) 在計畫評選項目方面，建議增加過去營運績效與行車安全紀錄等資料加以評估。
- (2) 示範計畫評選方式不宜以業者自行填具的問卷調查方式為之，建議以過去績效表現、現場評核，輔以業者承諾等大項進行相關評估。
- (3) 建議在示範計畫評選之前，提供業者充分的背景資料與說明，同時提供可能的參與誘因，以提高業者參與的意願，並增加競爭性，以造福偏遠地區民眾行的便利。

5 偏遠地區路線的乘客特性，包括少眾性、時間價值相對較低、非工作旅次居多等，建置聰公車系統時應事先考量本土乘客特性與需求，方能收事半功倍之效。

6 未來在推動本案之相關技術成熟度與可行性方面，是否有潛在的困難，與可能的解決方案。

7 若 IC 智慧卡系統非本案計畫範圍，則下年度在示範計畫推動上，在若干目標之達成度方面是否會有影響？請審慎考量。

8 從乘客、公車業者，以及政府主管機關等三方面不同角度的需求與考量，未來是否有某一項 APTS 系統或設備能優先滿足以上三個族群的需求，根據主、客觀條件判斷，可能以 IC 智慧卡之推動為最優先項目，未來如何克服推動經費與時程等課題，請妥為規劃。

交通部路政司 尹承蓬副司長

- 1 系統內容建置之優先順序建議依序可為乘客資訊系統、營運管理系統以及行車安全系統。
- 2 計畫中所提之四類路線類型，建議應建立明確之判別準則，諸如路線長度、班次數等。
- 3 後續示範計畫之建置，在建置經費有限的情形下，建議應先建置基本型系統。而在資金來源方面，如所需資金部分為乘客需求，則應由政府補助；如屬於營運管理部份，則建議應由業者支出。
- 4 建議第二期之示範建置計畫，4 種路線皆進行示範，可從較簡易功能進行系統建置，以擴大示範範圍。
- 5 建議動態顯示看板中的 16 分應修改為 16 分鐘，以避免產生語意上之誤解。

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 李永駿經理

- 1 後續於示範建置配合業者的評選方式上將進行更深入的考量，除實問卷調查外，並輔以業者經營實績的蒐集及現場訪談，以期評選作業得以更客觀及公正。
- 2 在車輛準點控制方面，將先行利用行車監控資料，建立更準確之各路線各班次之每站到站時間表，並仿效日本的作法，設定各路線/班次之緩衝時間及檢核點，在車輛通過檢核點過快或過慢時，由監控中心人員通知車輛駕駛加減速，以維持車輛的準點。而中心人員與車輛聯絡的方式，擬於車機加裝使用者介面(User Interface)，利用文字簡訊或警訊(如聲響或閃光)等方式告知。
- 3 電子票證系統目前正逐年於全國各區域推動中，然因建置經費較大及涉及層面較廣，在計畫有限資源的考量下，恐非本計畫示範建置得以辦理。據悉，電子票證系統的推動，明年將擴及東部地區，因此若電子票證系統若推動順利，本計畫之示範建置應可與之結合。
- 4 本計畫行前資訊系統係考量地區特性及使用民眾屬性，規劃多樣之資訊提供/查詢方式。由於偏遠地區之住家至公車站牌普遍有一段距離，因此規劃聚落中心動態顯示看板提供聚落中之多數民眾參考；另考量偏遠地區民眾居住可能較分散之特性，亦提供有線電視、網路及電話語音的查詢，使得民眾在家即可獲得公路客運之相關資訊。
- 5 檢核點的設置係考量主要站牌位置、無 GPS 遮蔽問題處以及 GPRS 涵蓋率較高處等，後續將研提設置原則，以供業者遵循參考。
- 6 本計畫需求分析中，公路客運業者的調查對象涵蓋全國各地，主要為經營服務性公路客運路線之業者。

鼎東汽車客運(股)公司

對於成本部分應詳細評估，除建置費用外，亦應包括人力配置成本及及後續維修費用等。

南投汽車客運(股)公司

- 1 由於目前公路客運業者普遍皆已設有網站，來提供網際網路的資訊查詢，因此建議各類型路線皆可將網際網路查詢列為基本類型之建置項目。
- 2 建議本計畫仍應思考如何提升業者之營運績效及節省業者成本。如在通訊較不便之山區部落，仍應利用印製時刻表發送給住戶等方式來提供行前資訊。

首都客運(股)公司

- 1 建議車機的調度上應考量如何在不同區域/系統得以共用車機的方式，而非以車機拆裝方式處理。
- 2 悠遊卡目前僅能在台北縣市使用，應進行系統整合，使全省皆能通用。
- 3 建議聚落中心動態顯示看板亦可與路線上的站牌整合設計，裝設在主要停靠站，以方便民眾獲得資訊。

豐原汽車客運(股)公司

- 1 應進行電子票證系統的整合工作以達到便民的效用。
- 2 在 APTS 營運下如能獲得旅客的 OD 點資料，對客運業者的營運績效將有很大幫助。
- 3 台中都會區目前已完成電子票證系統，但僅能做到刷卡付費的服務，尚無語音播報系統服務，希望政府能補助建置。

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 李永駿經理

- 1 本計畫係兩年期工作，本年期主要界定需求特性，並研提服務性路線之聰明公車系統規劃。而於第二期中除進行示範建置外，將進行示範系統之成本效益分析及系統永續維運推廣計畫，以供公路客運業者後續建置時之參考。
- 2 目前偏遠服務性公路客運之時刻表多僅張貼發車站之發車時間。將來透過行車監控系統的到站時間資料的搜集，將可建立較準確之各站到站時間，以此製作各路線各站到站時刻表，可提供民眾更為便利之時刻表。

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 陳偉業 協理

由於聰明公車系統之後續維運成本仍需業者負擔，因此成本一直是業者最為關心的問題。本計畫在構思服務性公路客運路線之聰明公車系統規劃時，以維修最簡易、維運費用最低為目標，系統規劃使用較簡單的車機，其優點為穩定性高，可有效降低維修成本；至於維運成本方面，除通過檢核點傳送資料外，僅於發生事件時才進行資料傳送，亦可減少通訊成本。以期得以順利推廣偏遠服務性路線之聰明公車系統建置。

交通部運輸研究所 王穆衡組長

- 1 本計畫在執行過程中，一直是採較踏實的思考模式，以期反應偏遠地區服務性路線之使用者的真正需求。有鑒於偏遠服務性路線之特性，應考量採用成本低且較成熟之系統，同時亦應考量非技術導向之作法。並希望藉由第二期之實際示範建置經驗中，提出相關回饋建議，以供後續路線規劃及相關配套作法之參酌。
- 2 示範路線可選擇路廊進行規劃，並可考量與沿線社經活動進行整合，如學校、

觀光景點等。

- 3 在車輛準點控制的規劃應建立標準作業程序，可預先設定誤差範圍，誤差範圍較小時，無需透過監控中心，可由車機直接發出警訊提醒駕駛人；而誤差範圍較大時才由系統通知駕駛人。
- 4 IC 卡系統目前雖已完成卡片標準格式的訂定，但由於台北悠遊卡系統係使用舊格式，因此無法與其它縣市系統進行整合。另外，清算中心後台的互惠機制仍存在問題，因此系統間無法進行整合。
由於 IC 卡的推動順序明年將擴及東部地區，屆時可與之結合。而若 IC 卡系統之推動時程無法與本計畫之示範建置銜接時，則或可以借機的方式進行系統的運作測試。
- 5 本計畫除以政府誘導的方式促進示範建置落實推動外，業者亦應協助駕駛適應系統，以提昇使用系統的意願。

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：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

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
<p>豐原客運公司：</p> <p>1. 建置後之系統維運成本高，恐非業者所能負擔。</p> <p>2. 目前車上設備相當多，車上端設備之整合是相當重要的課題，除了簡化駕駛員的操作之外，也可減少業者重複投資的資源浪費，請研究團隊再加以探討。</p>	<p>1. 目前 APTS 之相關設施未大量生產，屬小眾市場，故其建置與維運費用較高，將來若大量應用，將可有效降低其成本。另外，建議未來可將 APTS 系統設備列為客運業營運之必要且常態的設施，則可列為 18 項成本之一，並回饋至運價機制。相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。</p> <p>2. (1)目前車上設備多採車輛發動即啟動監控設備方式設計，可用以簡化駕駛員操作。 (2)有關車上設備整合的部分，已加強補充於 5.3 節及 7.3 節。 另關於機械整合的分析，非本研究的範圍。目前交通部科顧室之「結合車輛定位與無線通訊技術在新一代道路車輛管理系統之研究(1/3)」及運研所之「商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫－商用車輛智慧化車上單元設備需求調查、系統整合模組規劃及研發(第一期)」等計畫亦提及標準化雛形機概念，建議可參考其計畫成果。</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
3. 研究團隊提到 DVR 事後稽核營運資料或檢視乘客數，此作法相當耗費人力，此應非裝設 DVR 的主要功能。全面採用電子票證，即可有效率地蒐集運量資料。	3. 敬悉。DVR 主要作為事後稽核的參考，因此在電子票證的建置未能達到全面建置時，可藉由抽查 DVR 的錄影資料，達到檢核營運狀況及檢視乘客數的效果。	3. 同意研究單位處理情形。
4. 研究團隊將服務性公路客運路線的系統需求分為基本型及進階型，實際對業者而言，眾多路線在平日為基本型之需求，在假日則為觀光路線型態的進階型需求，因此在考量業者車輛調度與各路線之調度彈性下，建議採一次全面將進階型建置完成的方式。	4. 本計畫在考量路線需求特性及建置/維運成本的限制後，研提基本型及進階型兩類建置項目，並建議進階型項目的替代方案(相關內容參見第 7 章)，後續業者可依營運路線的特性及預算選擇最合適的建置項目。	4. 同意研究單位處理情形。
南投客運公司： 1. 誠如豐原客運所言，系統維運成本確實相當高，恐非運輸業者所能負擔。	1. 目前 APTS 之相關設施未大量生產，屬小眾市場，故其建置與維運費用較高，將來若大量應用，將可有效降低其成本。另外，建議未來可將 APTS 系統設備列為客運業營運之必要且常態的設施，則可列為 18 項成本之一，並回饋至運價機制。相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。	1. 同意研究單位處理情形。
2. 第二期示範計畫中，規劃有接駁車的行駛，接駁車（或接駁計程車）的營運成本由誰負擔？在考量經費及系統的永續經營下，實非運輸業者所能承擔。	2. 第二期示範計畫係欲利用現有行駛之社區巴士（或接駁車），結合公路客運路線，提供民眾更優質的大眾運輸服務，期能示範利用 APTS 系統提高大眾運輸可及性的作法。相關內容參見 8.1 節說明。	2. 同意研究單位處理情形。
主席： 第二年期示範計畫中有關接駁的部分，考量系統的永續維運，建議可結合地方政府現有的社區巴	納入後續示範計畫實施考量。本團隊將與示範區域內提供社區巴士之地方政府討論	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
士。	合作方式。	
<p>首都客運公司：</p> <p>1. 系統的整合性、建置成本和維運確實對業者是相當沈重的壓力，希望主管機關能重視。</p> <p>2. 除系統的後端整合外，前台設備的整合是一大重點，例如目前台北市智慧站牌就無法顯示台北縣縣轄路線的公車資訊，請研究單位規劃時應特別注意。</p> <p>3. 首都客運在台北市山區建置有公車動態資訊系統，相關建置經驗非常樂意提供給研究團隊和業界分享、探討。</p>	<p>1. 敬悉。有關系統整合的部分，已加強補充於 5.3 節及 7.3 節；另系統建置及維運費用，則建議後續可自虧損補貼經費中，增加 APTS 系統維運成本的項目，以減少業者的負擔。另外，建議未來可將 APTS 系統設備列為 18 項成本之一，並於運價機制中反應系統成本。相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。</p> <p>2. 有關前台設備的整合加強補充於 5.3 節及 7.3 節。另關於台北縣市的公車彼此在站牌顯示的問題，實非通訊格式不符，而是監控中心的資料彼此沒有互相傳送。</p> <p>3. 敬悉。相關案例已說明於 2.1.2 節。</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>台灣省公共汽車客運商業同業公會聯合會 方森德總幹事：</p> <p>1. 簡報第 47 頁，以車機建置 15 台的數量預估經費，但報告書中第二期計畫是建置 40 台，請研究單位釐清示範計畫建置的車機數量。</p> <p>2. 成本是業者相當關切的議題，報告書第 7-47 頁，將「總建置費用」與「總維運費用」分攤給 40 部車後，平均每部車的成本</p>	<p>1. (1)報告書 7.4 節所述之系統建置與維運成本之概估，係依現行業者之平均車隊數進行之試算例。 (2)第二年示範計畫建置之車隊規模，將視計畫預算調整，後續將與委辦單位討論確認。</p> <p>2. 敬悉。由於目前 APTS 之相關設施未大量生產，屬小眾市場，故其建置與維運費用難免較高，未來若大量應</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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>約 17.2 萬元；另若中心端的設備充分提供給 400 部車使用，平均每部車的成本雖可下降至 12.3 萬元，但尚未包括其他電費、人事費等負擔。可知每部車建置成本至少需約 12.3 萬元，投資成本這麼高，恐非運輸業者所能負擔，然服務性公路客運路線確實有需要建置聰明公車系統，因此為提高建置的可行性，請研究單位考量研提補助建置的機制或誘因等配套措施，以提高運輸業者建置的意願。</p> <p>3. 對於 GPRS 或 GPS 等無線通訊遮蔽的地區，第二期示範計畫中是否已加以考量？請補充具體解決方案。又研究單位雖建議可輔以信號柱定位及 DSRC 通訊的技術，惟仍請研究單位研提具體設備和建置成本，俾利業者參考。</p>	<p>用，將可降低其成本。</p> <p>另建議後續可自虧損補貼經費中，增加 APTS 系統維運成本的項目，以減少業者的負擔。另外，APTS 系統設備將來若可列為運價計算之 18 項成本之一，則可於運價反應成本。相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。</p> <p>3. (1)關於 GPS 定位遮蔽問題，由於路線係連續資料，而遮蔽現象是暫時性的，所以可藉由前端車機功能的設計彌補暫時性的 GPS 遮蔽；而在後端中心，另可透過動態行駛的連續資料分析彌補。</p> <p>(2)由於 GPRS 係目前的通訊主流，後續於示範計畫建置階段，將要求參與合作的電信公司盡可能提供完善的通訊服務，若仍有通訊盲點的地區，則可透過 IP 修正技術來謀求改善。</p> <p>(3)另有關於信號柱定位/DSRC 通訊技術之具體設備與建置成本，已補充於 5.2 節說明。</p>	<p>3. 同意研究單位處理情形。</p>
<p>成功大學胡大瀛教授：</p> <p>1. 本研究案對服務性公路客運路線的改善相當有助益，值得肯定。先前各客運公司代表所提的意見，相當具有參考價值，請研究單位加以考量。</p> <p>2. 請研究單位加強討論 APTS 系統於服務性公路客運與市區客運</p>	<p>1. 敬悉。另會中客運業者所提意見回覆如上所述，並將納入後續研究的考量。</p> <p>2. 於本計畫第 3 章服務性公路客運路線特性分析及第 4</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>

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
路線使用上的差異。	<p>章使用者需求分析，得知服務性公路客運較市區公車，具班次較少，載客數較低，乘客住所較分散及老殘比較高等特性。乘客主要需求為車輛準點性維持及異常狀況查詢/告知；主管機關因有虧損補貼之考量，主要需求則為票價收入及運量統計資料監理；而服務性路線業者之需求與市區公車業者較無差異，需求在於行車監控及行車安全等，惟因經營較為艱困，將影響 APTS 技術的選擇及系統運作方式。本計畫業已依上述需求進行聰明公車之系統規畫，詳見第 7 章。</p>	
3. 本案能否將車機的基本規格或通訊格式等的要求加以明確規定，俾利業者若更換車機廠商或部分設備時，不致影響整體系統的運作，請研究單位補充說明。	3. 本計畫重點在於進行服務性路線之聰明公車需求特性分析，並據以進行系統規畫及示範。因此對於車機部分採開放式，只需符合本計畫之功能需求即可；另通訊格式則建議採運研所之「通訊業者與資訊處理伺服器間通訊格式規範」。	3. 同意研究單位處理情形。
4. 維運成本確實是影響業者建置意願的主要因素，請研究單位思考，能否透過現有的補貼經費設計相關制度或誘因，提高服務性公路客運路線建置 APTS 的可行性。	<p>4. (1) 敬悉。由於目前 APTS 之相關設施未大量生產，屬小眾市場，故其建置與維運費用難免較高，將來若大量應用，應可降低其成本。</p> <p>另建議可自虧損補貼經費中，增加 APTS 系統維運成本的項目；將來亦可檢討將 APTS 系統設備列為運價計算之 18 項成本之一，並回饋至運價機制，以增加系統建置與後續維</p>	4. 同意研究單位處理情形。

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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>運可行性。</p> <p>(2)相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。</p> <p>5. 到外地觀光的民眾非常需要公車資訊，請研究單位加強並具體說明觀光路線建置 APTS 系統的特性。</p> <p>6. 數位式行車記錄器的價格與功能性請研究單位再探討，因部分功能（如 GPS）可能與其他設備重複，不需在行車記錄器中重複購置，以避免資源浪費且可降低行車記錄器的價格。</p> <p>7. 報告書第 5-20 頁，第五行「美國使用紅外線通訊進行公路之電子收費」，美國應是採微波通訊，目前使用紅外線的國家似僅馬來西亞和台灣，請研究單位再確認。</p>	<p>5. 由於外來遊客對於路線熟悉度較差，較本地乘客更需要大眾運輸之行車資訊，因此本計畫將觀光路線之乘客資訊系統列為基本型。觀光客之需求特性分析整理於 4.3.1 節；而觀光路線聰明公車系統規劃說明於 7.2.2 節。</p> <p>6. 數位式行車記錄器的附加功能將影響其價格，已加強說明數位式行車記錄器之功能特性於 5.1 節。</p> <p>7. 遵照審查意見修正於 5.1.8 節。</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>路政司尹承蓬副司長：</p> <p>1. 期中報告審查會議所提的意見，感謝研究單位皆已完成修正。對於研究單位在本案上的努力與成果，再次給予肯定。</p> <p>2. 在政府預算有限的情況下，建議以乘客基本需求為第二期示範計畫的基本型建置。</p> <p>3. 請研究單位考量可否訂定具體的標準規格，以為未來政府補貼建置的參考。</p>	<p>1. 敬悉。</p> <p>2. 遵照審查意見辦理。第二年期示範計畫將視年度預算之額度與地方政府、運輸業者之配合程度，並考量乘客需求，以基本型建置為原則。並與委辦單位研商後，訂定建置項目，以路廊方式進行建置。</p> <p>3. 因技術的發展日新月異，因此本計畫基於需求特性分析，僅進行服務性路線聰明</p>	<p>1. 敬悉。</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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
	公車系統功能需求的規範，並進行系統提供內容與型式等之研提，而未特別訂定具體之標準規格。 後續政府進行補助建置或業者欲自行建置時，可依本計畫之系統功能需求規劃及預算的考量，選擇較合宜設備，訂定標案之標準及規格，再辦理採購。	
4. DVR 設備的事後稽核，在安全性及乘客爭議上確實有其價值，但票數稽核應非該設備的重點。	4. 敬悉，已重新定義 DVR 主要功能為車輛行駛之事後稽核及乘客爭議之釐清。	4. 同意研究單位處理情形。
5. 本案第二期示範計畫，係參考日本經驗，以接駁車或計程車搭配服務性公路客運路線的方式提供服務，惟該方式是否適合我國目前的營運條件，請研究單位再加以斟酌，並請參考期末座談會所提相關意見辦理。	5. (1)第二期示範計畫係欲利用現有行駛之社區巴士（或接駁車），結合公路客運路線，提供民眾更優質的大眾運輸服務，期能示範利用 APTS 系統提高大眾運輸可及性的作法。詳 8.1 節說明。 (2)遵照辦理，參酌委員於期末座談會所提意見，將與委辦單位討論後，納入第二期示範計畫考量。	5. 同意研究單位處理情形。
運研所運資組吳東凌研究員：		
1. 非常肯定研究單位在本案的努力與成果。	1. 敬悉。	1. 敬悉。
2. 高雄市建置 APTS 系統後，每月的營運量大幅成長，內部的管理成本也明顯下降，顯示 APTS 系統確實對業者營運有相當大的助益。	2. 敬悉。相關資料已整理於 2.1 節。	2. 同意研究單位處理情形。
3. 服務性公路客運路線建置 APTS 系統可從兩方面來思考，一方面是 APTS 如何降低客運業者的人事管理成本，另一方面是降低 APTS 系統的建置及通訊成本。這是值得思考的課題。	3. 敬悉。本計畫考量服務性路線經營較為困難的現況，以「經濟實用」作為系統建置的目標，並基此進行服務性路線聰明公車系統的規劃，以期降低 APTS 系統的	3. 同意研究單位處理情形。

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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>建置/維運及通訊成本。相關內容參見第 7 章。</p> <p>4. 準點性的控制，本研究採由中心發送訊號給車上駕駛的方式來管理，較耗費通訊成本及時間，建議由車上設備直接通告駕駛員。或者由事後的稽核管理，對駕駛行為進行報表追蹤，可節省無線通訊費用。</p> <p>5. 由以往的建置經驗得知，車上設備應盡量簡化，避免駕駛員過於繁複的操作，影響行車安全及使用設備的意願。</p>	<p>4. 本計畫研擬之準點控制採二階段，誤差範圍小時由車機發出警訊提醒駕駛人，誤差範圍較大時，則由中心通知車輛加速或減速以維持車輛準點；另事後行駛報表亦可進行駕駛人準點性的稽核管理。</p> <p>5. 敬悉，目前車上設備多採車輛發動即啟動監控設備方式設計，可用以簡化駕駛員操作。</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>運研所運管組王穆衡組長：</p> <p>1. 感謝各單位先進的蒞臨指導及研究單位的配合。</p> <p>2. 考量區域環境的差異，因此本案第二期計畫以花東地區為優先示範區域，目的在彰顯服務性公路客運路線與市區客運路線在建置 APTS 系統上的不同特性。</p> <p>3. 研究單位在報告書中所提供的設備成本隱約似有高估的情形，主要在於部分有重複功能的設備應可刪除，以避免資源投入的浪費。</p> <p>4. 通訊標準化在運研所歷年的建置案中，皆有統一的格式要求，因此較大的整合困難點，係部分車上設備並非大量生產，通常是為配合車體或當時的條件而單獨訂做，屬於小眾市場，因為不同時期建置的要求而產生設備功能的重複，造成系統維護上的困難。本組今年嘗試進行公車車上設備平台計畫，期望能由需求端提供回饋給硬體生產廠商，在設備製造過程中，能保留共享的相關介面。</p>	<p>1. 敬悉。</p> <p>2. 敬悉。</p> <p>3. 遵照辦理，已重新檢核設備功能及成本，並修正於報告書 7.2 節及 7.4 節。</p> <p>4. 敬悉。</p>	<p>1. 敬悉。</p> <p>2. 敬悉。</p> <p>3. 同意研究單位處理情形。</p> <p>4. 敬悉。</p>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
5. 成本效益係大家關切的課題，透過明年的第二期研究，將對各子系統提出成本效益分析。未來若 APTS 系統為客運路線的基本營運設備，可考量將系統建置成本納為票價結構中的成本項之一，方為永續的財務發展。而效益是需要長時間觀察的，如何在半年的時間內，就突顯出系統的效益策略，以提高運輸業者建置的信心，是本案明年度的重點工作。	5. (1)後續將依第二年期示範計畫之實施成果，研提本計畫之成本效益分析，作為政府機關與客運業者將來建置服務性聰明公車之參考。 (2)關於將 APTS 系統設備列為運價計算之 18 項成本之一的相關課題及作法將於第二年期系統永續維運及推廣計畫進行深入探討。	5. 同意研究單位處理情形。
<p>淡江大學運輸管理學系 胡守任教授(書面意見)</p> <p>1. 本案所進行的各項工作，原則上以依原工作計畫書之要求，如期如實完成，內容具體詳實，同時所研提的各項改善偏遠地區服務性公路客運路線之對策及 APTS 做法亦具體可行，值得政府相關部門及公路客運業者參考。</p> <p>2. 偏遠地區大眾運輸系統乘客普遍具有運量少、出發時間不固定、時間價值低及非工作旅次居多等特性，同時對先進科技之接受度較低，甚至沒有使用的經驗與習慣，未來在推廣偏遠地區公路客運 APTS 系統各項服務時，宜考量上述特性，研擬適當的教育宣導資料，並提供可能的誘因，鼓勵民眾搭乘，以收事半功倍之效。</p> <p>3. 請惠予修正本人在本案歷次會議發言紀錄筆誤之處：(1)附錄三，第 1 點 (1) …為一多種運具(15 種交通工具)..，應為…為一多種運具(4、5 種交通工具)，請修正。(2) 附錄五，第 8 點，最後一行，…請「要」為</p>	<p>1. 敬悉。</p> <p>2. 已於 7.3 節加強補充教育宣導說明；另將於第二年期系統永續維運及推廣計畫，研提適當教育宣導資料及可能誘因，供相關主管單位參考推廣。</p> <p>3. 遵照審查意見修正。</p>	<p>1. 敬悉。</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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>規劃，應為…請「妥」為規劃，請修正。</p> <p>4. 針對服務性公路客運業者投入 APTS 系統相關建置工作之誘因與成本效益分析，宜詳加分析與說明，以利業者的瞭解與投入。</p> <p>5. 有關示範計畫的評選方式，配分表之分數分配，可以斟酌針對不同項次給予不同的權重值，以凸顯不同評估項目的相對重要性（表 8.3-1）。</p> <p>6. 針對各類型路線之聰明公車系統規劃彙整表（表 9.1-2），建議進一步系統化說明不同類型與技術子系統細項，如何滿足不同使用者的需求。</p>	<p>4. 將於第二年期示範計畫之實施成果，研提本計畫之成本效益分析及可能誘因，作為政府機關與客運業者後續建置服務性路線聰明公車之參考。</p> <p>5. 該示範計畫評選項目僅列出大項，各大項還會有細項及權重，此部份將於第二期示範計畫執行時與委辦單位討論確認後，再進行縣市政府與客運業者之問卷訪談調查。</p> <p>6. 各類型路線聰明公車建議建置之子系統及細項內容，已彙整於 7.2.2 節之 2 說明。</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>
<p>運研所運管組（書面意見）</p> <p>1. 系統技術整合問題係各單位相當關切之課題，建議於「第五章服務性公路客運路線 APTS 技術應用分析」乙章，補充說明各子系統相關技術之整合性探討及應注意事項。</p> <p>2. 第 6-18 頁「進行行駛車輛之安全監控」，建議修改為「進行行使車輛之安全監管」，其項目下之其他措施，建議增加「加強行車前安全管理、建立行車安全標準作業（如酒測、疲勞度檢測）、建立完善之車輛與駕駛員管理考核通報制度」。</p> <p>3. 第 6-22 頁表 6.2-4 偏遠地區公共運輸改善措施，表中多項措施為中央主管機關辦理示範建置，惟考量因地制宜性，請研究單位補充地方政府辦理之措施，如民眾使用之宣導、新增</p>	<p>1. 遵照辦理。有關系統整合部份已加強補充於 5.3 節說明，而車機整合運用問題則彙整補充於 7.3 節說明。</p> <p>2. 遵照審查意見修正。參見 6.2 節。</p> <p>3. 遵照審查意見修正，已於 6.2 節增加地方政府配合措施說明。</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

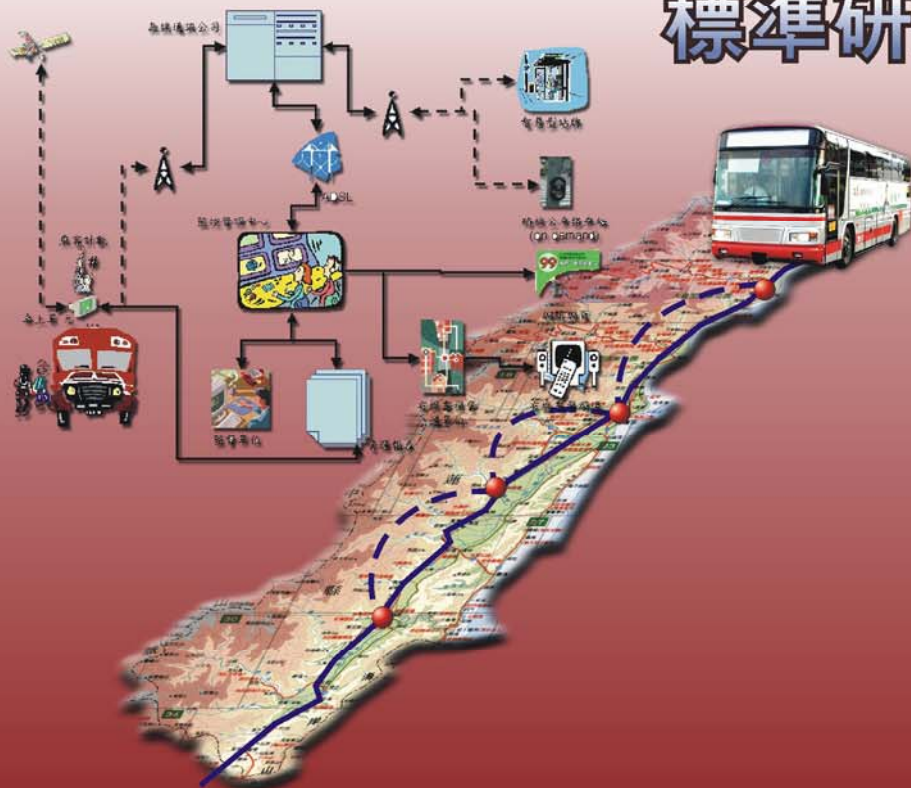
參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
地區公車路線、行車資訊的提供與整合。		
4. 第 7-3 頁表 7.1-1 中，政府主管機關之主要需求，依據第四章需求分析結果，建議應補充「行車安全監管」及「監理作業智慧化」。另課題內容中，研究單位係提出「如何促進偏遠地區的發卡量」，建議應修改為著重於相關監理軟體之開發與應用，方能充分發揮聰明公車的效益並減少政府單位的作業程序。	4. 遵照審查意見修正，政府主管機關之主要需求將補充「行車安全監管」及「監理作業智慧化」二項，另課題部分亦已配合修正。參見 7.1 節。	4. 同意研究單位處理情形。
5. 第 7-9 頁表 7.2-3 中，研究單位將「乘客計數」為各類型路線之基本型建置。考量電子票證 IC 卡為主要推動政策，且具有乘客計數的功能，請研究單位補充說明列「乘客計數」乙項之必要性，並應於第五章補充該技術內容。	5. 由於電子票證 IC 卡為政府施政政策，因此將乘客計數列為本計畫之基本型，已補充說明於修正報告 7.2 節。另已於第 5.1 節加強補充說明乘客計數之相關技術。	5. 同意研究單位處理情形。
6. 第 7-9 頁表 7.2-3 中，請研究單位補充「各路線分類之特徵」乙欄（即第 3-24 頁之市場特徵、班次數、載客數等），俾利讀者閱讀。	6. 遵照審查意見修正，表 7.2-3 已補充各路線之市場特徵。	6. 同意研究單位處理情形。
7. 第 8-16 頁營運分析系統乙項，建議增加「駕駛行為與車輛準點性分析」，將行車時間、GPS、站位、車速等資料進行報表分析，以有效監管行車狀態。	7. 遵照審查意見修正，營運分析系統已增加「駕駛行為與車輛準點性分析」。參見 8.1 節。	7. 同意研究單位處理情形。
8. 第 8-31 頁政府效益項下，研究單位以補貼金額作為政府面效益，請研究單位補充說明補貼金額之內容，又考量補貼金額受限於政府預算核定的增減，恐無法反映實際營運虧損情形，建議研究單位審慎斟酌。另政府效益可考量增加「監理成本之減少」乙項。	8. 遵照審查意見修正，政府效益項已取消虧損補貼金額，改採監理成本減少；此部份將於第二期計畫中俟訪談監理單位後，確認監理成本項目。參見 8.2 節。	8. 同意研究單位處理情形。
9. 第 8-32 頁表 8.2-4 聰明公車績	9.	9. 同意研究單位處理情形。

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

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>效評估內容一覽表，政府類別中有「營運收入」及「營運成本」，該兩項所指內容為何？又安全性指標與業者類之安全性指標似有重複，請研究單位審視並補充說明。</p> <p>10. 第 8.3 節（第 8-32 頁）關於示範計畫之範圍，因計畫經費有限，請研究單位考量以路廊方式建立基本型聰明公車系統為主，而非以建立一家客運業者之完整設備為主，俾利充分發揮聰明公車系統之效益。</p>	<p>(1) 遵照審查意見修正，表 8.2-4 之營運收入與營運成本已修正為監理成本。參見 8.2 節。</p> <p>(2) 安全性指標部分，業者著重於因違規肇事減少而使得公司違規費用、賠償費用及車輛違規費用之降低，政府部分則著重於全體大眾之肇事傷亡價值及交通延滯成本之降低，二者隱含意義不同，已補充說明於報告書。</p> <p>10. 第二年期示範計畫，將視年度預算之額度與地方政府、運輸業者之配合程度，與委辦單位研商後訂定建置項目，將朝路廊方式，進行部分基本型設施之建置，參見 8.1 及 8.3 節。</p>	<p>理情形。</p> <p>10. 同意研究單位處理情形。</p>
<p>主席結論：</p> <p>1. 期末報告所規劃服務性公路客運路線建置聰明公車系統之型式標準，基於降低運輸業者成本負擔的考量下，請研究單位進一步分析、評估及規劃更經濟的系統方案，例如以事後的稽核來取代即時監控或採離線的操控等系統功能的調整，以降低聰明公車系統所需的成本負擔。</p> <p>2. 請研究單位補充說明政府機關補助業者建置系統或提供建置誘因的參考方案。</p>	<p>1. 考量業者慘澹經營之現實，本計畫以「經濟實用」做為系統建構之主要考量，故在研擬服務性路線聰明公車系統規畫，以維修最簡易、維運費用最低為目標，應用較成熟的產品，以降低維護成本；同時設計有別市區聰明公車系統資訊傳輸方式，以有效減少通訊費用。</p> <p>2. 建議後續可自虧損補貼經費中，增加 APTS 系統維運成本的項目，以減少業者的負擔。另外，APTS 系統設備將來若可列為運價計算之 18 項成本之一，則可於運價反應成本。相關構想補充說明於 7.4 節。另實際作法將於第二年期系統永續維運</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>

附錄 6 期末報告審查意見處理情形表

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>3. 系統整合是各單位相當關切的問題，請研究單位於報告書第五章補充說明各子系統相關技術的整合性及整合應注意的事項。</p> <p>4. 示範計畫的範圍、營運主體、費用分擔、結合地方政府參與及永續維運等課題，請研究單位進一步研提建議方案。</p> <p>5. 與會各單位代表先進及學者專家提出相當寶貴的建議，請研究單位妥善處理，並列表整理回應處理情形，同時修訂補充於期末報告書。</p> <p>6. 本案期末報告書審查通過，後續相關行政作業，請主辦單位與研究單位依契約規定辦理完成。</p>	<p>及推廣計畫進行探討。</p> <p>3. 遵照辦理。有關系統整合部份已加強補充於 5.3 節說明，而車機整合運用問題則彙整補充於 7.3 節說明。</p> <p>4. 遵照辦理，本計畫本年期報告初步研提示範計畫構想（詳見第 8 章），並將於第二年期計畫經費額度確認後，與委辦單位討論確認，再研提計畫範圍、營運主體、費用分擔、地方政府參與、公私部門權利義務及後續永續維運等項目。</p> <p>5. 遵照審查意見辦理。</p> <p>6. 遵照審查意見辦理。</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>



簡報大綱

- 壹、計畫概要
- 貳、期中審查意見之回覆及辦理情形
- 參、國內外APTS發展經驗
- 肆、服務性公路客運特性分析
- 伍、使用者需求分析
- 陸、聰明公車應用技術分析
- 柒、偏遠地區公共運輸改善對策
- 捌、服務性路線之聰明公車系統規劃
- 玖、示範應用計畫
- 拾、結論與建議

1.0 計畫概要

- 研究緣起及目的
- 研究範圍
- 研究內容
- 研究流程

1.1 研究緣起及目的

□緣起

- ❖ APTS為近年施政方向
- ❖ 市區聰明公車系統未必適用偏遠地區

 研提適合服務性客運路線之聰明公車系統建議

□目的

- ❖ 研析服務性路線建置聰明公車特性及系統標準
- ❖ 提昇服務性公路客運路線之經營管理與服務品質
- ❖ 透過示範計畫，樹立偏遠地區發展APTS典範

1.2 研究範圍

□服務性公路客運

❖需求量不高、提供政策性服務、連接城鄉聚落或遊憩地點之公路汽車客運路線

□以目前申請公路客運營運虧損補貼之偏遠服務路線作為研究案例

1.3 研究內容

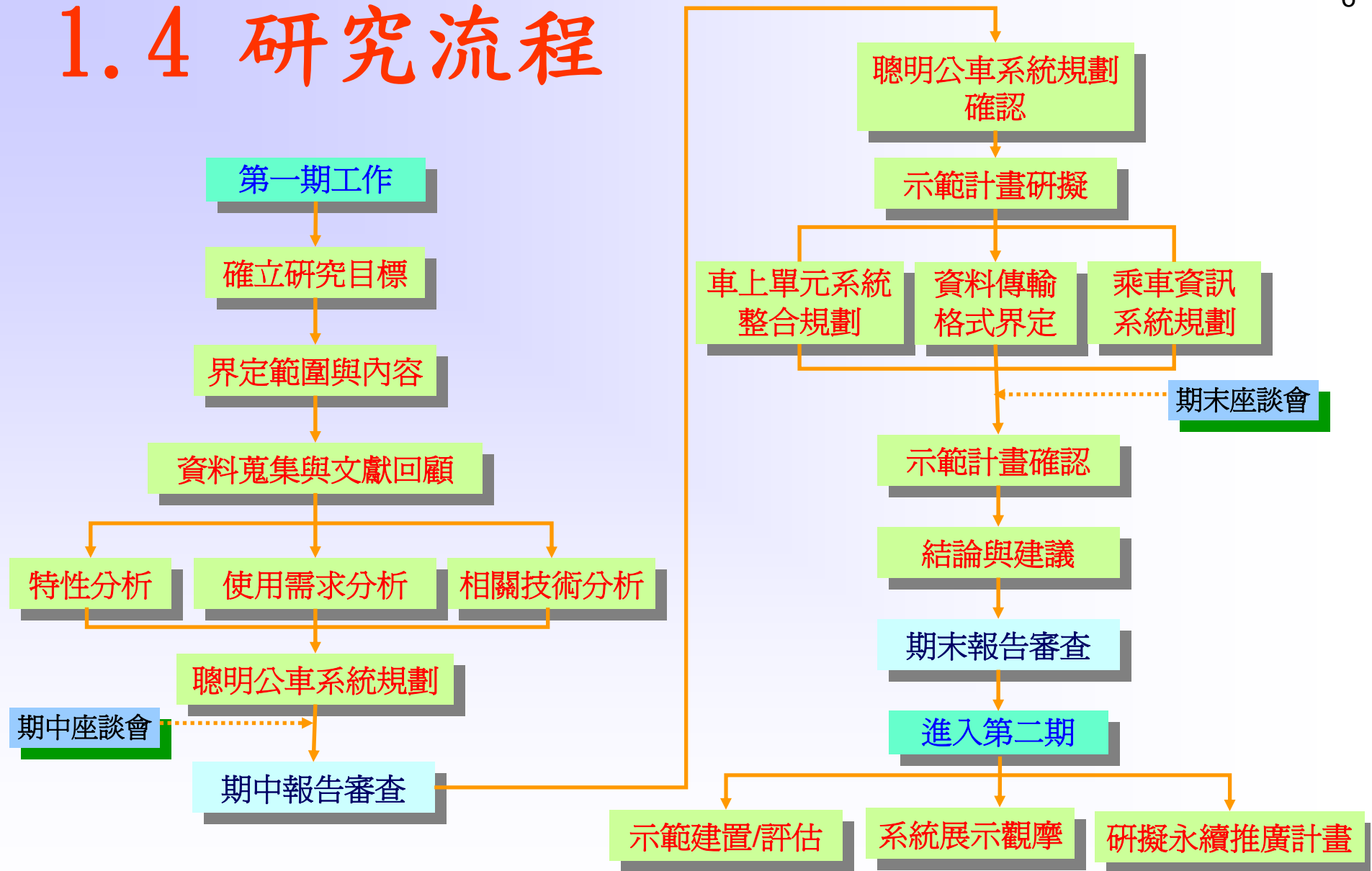
□ 第一年期

- ❖ 蒐集國內外APTS之發展狀況(Ch2)
- ❖ 調查瞭解服務性公路汽車客運路線之特性(Ch3~4, Ch6)
- ❖ 研析適用之APTS相關技術(Ch5)
- ❖ 建立服務性路線之聰明公車系統功能需求(Ch7)
- ❖ 規劃服務性路線之聰明公車系統內容與形式標準(Ch7)
- ❖ 以本島東部地區公車業者為範圍，並研擬第二期之聰明公車建置及示範應用計畫(Ch8)

□ 第二年期

- ❖ 完成示範應用計畫
- ❖ 辦理系統觀摩活動、操作訓練與技術移轉並展示計畫成果
- ❖ 研提系統建置成本效益分析
- ❖ 編撰示範系統之技術手冊及操作手冊
- ❖ 綜整第一期及第二期之成果，研提服務性公路客運路線建置聰明公車之系統內容與標準，並據以提出系統永續維運及推廣之計畫

1.4 研究流程



2. 期中審查意見之回覆及辦理情形(1/2)

意見分類	意見	回覆辦理情形
整體性意見	謬誤資料的修正、文字語氣的斟酌，以及資料引用年期的註明等。	已修正。
	考量內文的可讀性與連貫性，建議將期中報告「第 2 章 特性分析」與「第 3 章 APTS 發展經驗」互調。	遵照辦理，另說明偏遠地區公共運輸問題與檢討於 6.1 節。
	加強國內外經驗、供需分析與聰明公車系統之研提的邏輯性。	已修正，參見第 2 章～第 7 章。
計畫緒論	有關服務性公路客運路線的定義將「遊憩地點」納入，似超越目前相關行政法令的規定，建議將「定義」兩字改為「研究範圍」。	為避免混用，本計畫已修正相關說明，參見 1.2 節。
	本計畫所謂之「系統標準」，應進一步加以定義與釐清。	本計畫之「系統標準」，係由需求分析及適用技術的研析檢討，依據系統應具功能，界定之系統提供內容及形式標準。相關說明補充說明於 1.3 節。
國內外 APTS 發展經驗	建議補充國內外相關計畫之實施經驗，如經費、財源、系統績效、目前系統運作情形、組織及營運單位等。	已補充說明，參見第 2 章。
服務性路線特性分析	路線分類包含「觀光路線」，恐與政府機關對於營運虧損補貼規定不符。	本計畫係以偏遠服務性路線之行經地點及其他特性進行分類，並將具有觀光價值之路線歸類為觀光路線，進行聰明公車之系統規劃設計。與公路總局制定之偏遠服務性路線虧損補貼審議要點之「旅遊客運路線」無直接關係。
	建議進行偏遠服務性路線之量化分類，。	遵照辦理，參見 3.4.2 節。
使用者需求分析	增加訪談目前有使用 APTS 相關子系統之客運業者	遵照辦理，訪談紀錄參見附錄一。

2. 期中審查意見之回覆及辦理情形(2/2)

意見分類	意見	回覆辦理情形
偏遠地區公共運輸改善建議	服務性公路客運路線的管理或經營方式，未來應思考朝向多元化發展，請研究單位納入考量。 應進一步歸納那些問題是短時間即可改善；那些課題需要借助 APTS 相關技術，進行中長期分期實施。	本計畫將偏遠地區公共運輸改善課題與對策獨立成章，分就傳統方式及 APTS 等面向進一步探討改善對策及作法，並研提分期計畫及服務性路線之未來發展可行做法。參見第 6 章。
聰明公車系統規劃	山區和都會區的偏遠路線其營運特性仍有所不同，建議本計畫能思考因地制宜，以符合實際需求性。 並應考量山區路線技術應用的特性。	本計畫將偏遠服務性路線依其特性進行四大項分類(參見 3.4 節)，並分就不同路線特性進行系統規劃及技術考量(參見 7.2 節)。
	系統建置的先後順序、維修成本及預期效益等，請研究單位進行評估	本計畫對於系統建置的先後順序(基本型及進階型)及成本的研析探討，說明於第 7 章，並於第二年期進行系統效益的評估。
	先後建置的子系統，建議應考量彼此整合性的問題。	先後建置的系統，可利用標準的資料轉換方式進行整合。相關探討參見 7.2~7.3 節。
示範應用計畫	第二期示範對象擬如何產生？	示範應用計畫之客運業者評選，擬採二階段方式進行，第一階段舉辦公開說明會詢問業者參與意願，第二階段訪談有意願之業者並進行問卷調查，據以評選示範對象。
	建議進一步檢討 DRT 在本計畫研究範圍推動的可行性與行政法令需要配合修正之處。	有關 DRT 應用於偏遠地區的相關探討整理於 6.2~6.3 節，並擬於第二期示範應用計畫提供接駁車與服務性路線聰明公車系統整合示範。
第二期辦理事項	建請研究單位對各子系統進行成本效益評估，包括社會效益等，以說服運輸業者及相關單位投資建置。另應考量其他可行做法，如票價優惠，以提升運量。	本計畫本年期依據各類型路線對於系統之功能需求，進行相對應之產品組合的規劃設計及建置成本之研析探討(參見第 7 章)。 並於第二期針對示範建置計畫進行系統效益評估、系統永續維運及推廣計畫之研提。
	建請釐清財源籌措的經費來源。 並請考量是否可依據需求來區隔子系統建置財源的責任。	由於財源籌措為本計畫第二期之工作項目，後續將針對財源籌措來源的可行性及相關配合措施/機制進行深入探討。

3.0 國內外APTS發展經驗

- 國內經驗

- 國外經驗

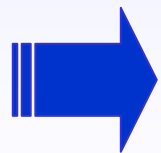
3.1 國內經驗

□ 各縣市經驗

計畫名稱 系統功能		新竹市動態 資訊與車隊 管理系統	金門縣公車動 態資訊系統及 電子票證系統 建置	台北市公車 動態資訊系 統建置	高雄市公共車 船管理處公車 動態資訊系統 建置與租賃	台北縣智慧 型公車服務 資訊系統建 置工程	台南市公車 動態資訊系 統建置案	首都客運山區 小型公車動態 資訊系統建置
資訊 提供 系統	行前資訊	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	站台資訊	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	車上資訊	×	×	✓	✓	✓	✓	×
車隊 管理 系統	行車監控	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	排班調度	✓	×	✓	✓	✓	✓	✓
	營運分析	×	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	行車安全	×	×	✓	✓	✓	✓	✓
電子票證系統		×	✓	×	×	×	×	×

□ 實施案例多為市區公車系統

□ 實施課題



- ❖ 資訊提供功能漸趨完備
- ❖ 車隊管理應用核心模組
- ❖ 運量漸有成長/ 營運成本減少
- ❖ 乘客因系統建置改變乘車習慣
- ❖ 教育宣導有助系統使用

- ❖ 無線通訊涵蓋率將影響系統品質
- ❖ 成本效益為業者投入之最大考量
 - 通訊成本
 - 維運成本

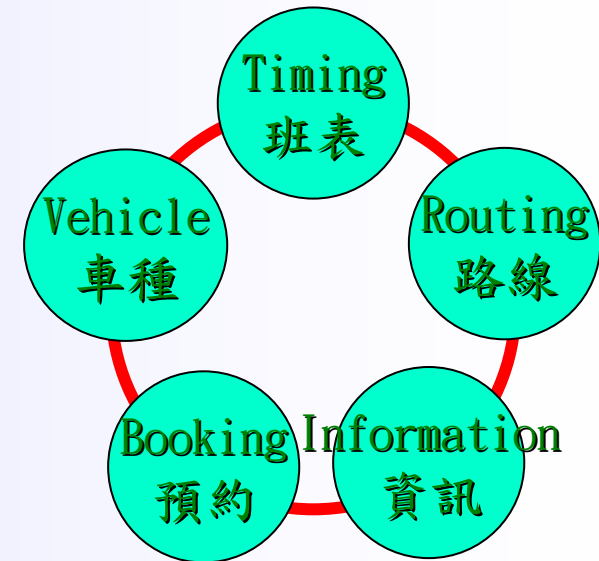
3.2 國外經驗

□ 案例

- ❖ 歐盟SAMPO/SAMPLUS
- ❖ 美國Rural APTS示範
- ❖ 日本需求交通系統示範測試

□ 多為DRT服務

- ❖ 路線及班表設定
 - 固定路線允許彎繞
 - 無固定路線，搭乘地點預先/不預先設定
- ❖ 車輛派遣
 - 利用中小型車輛
 - 計程車接送
- ❖ 乘客預約
 - 成立旅運調派中心
 - 預約方式簡易多元
 - 預約成立與否之確認



服務性路線
的應用

- ❖ 中小型車輛接駁
- ❖ 資訊提供
 - 行前資訊提供
 - 站牌到站資訊告知

4.0 服務性公路客運特性分析

- 路線營運特性分析

- 服務性路線分類

4.1 路線營運特性分析(1/2)

□公路客運之相關管理法規

❖公路法(第34條、37條)

- 公路汽車客運業：在核定路線內營業
- 市區汽車客運業：在核定區域內營業

❖汽車運輸業管理規則(第36條、40條)

- 公路客運班車，應依營運路線許可證所核定之路線起點、經過地點、終點、里程行駛營運並停靠核定之站位上下客
- 除臨時性需要外，不得開行部分路段之班車



亦即有營運路線許可證之規定(固定路線、班表、站)，

無法提供較具彈性之營運方式

4. 1路線營運特性分析(2/2)

□ 路線特性交叉分析

❖ 班次數Vs平均載客數

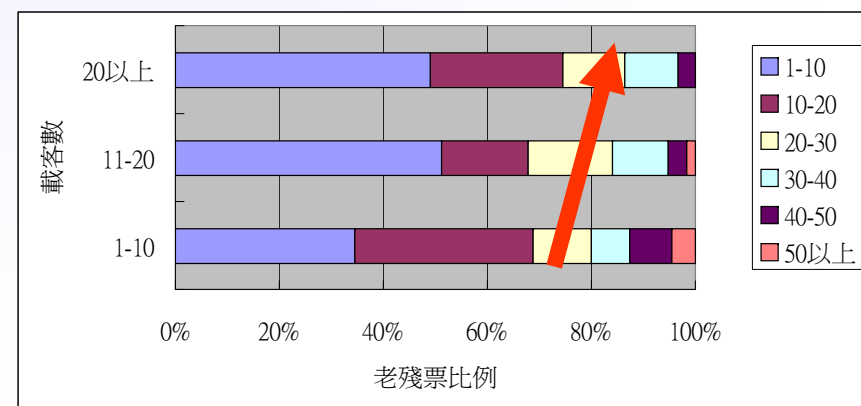
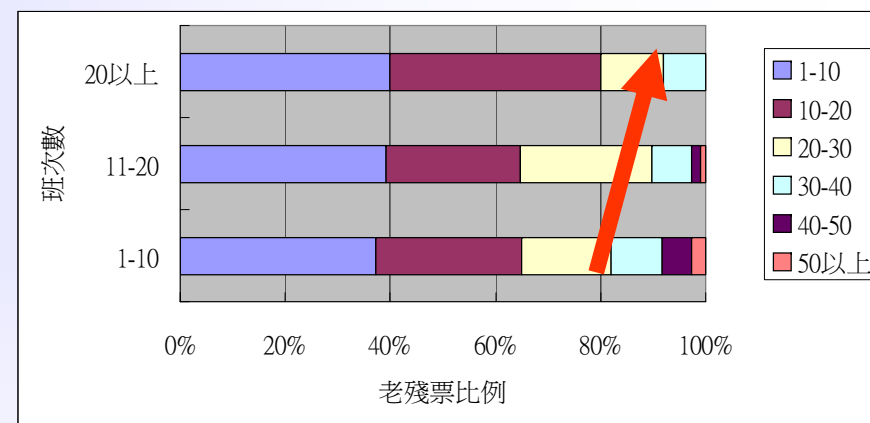
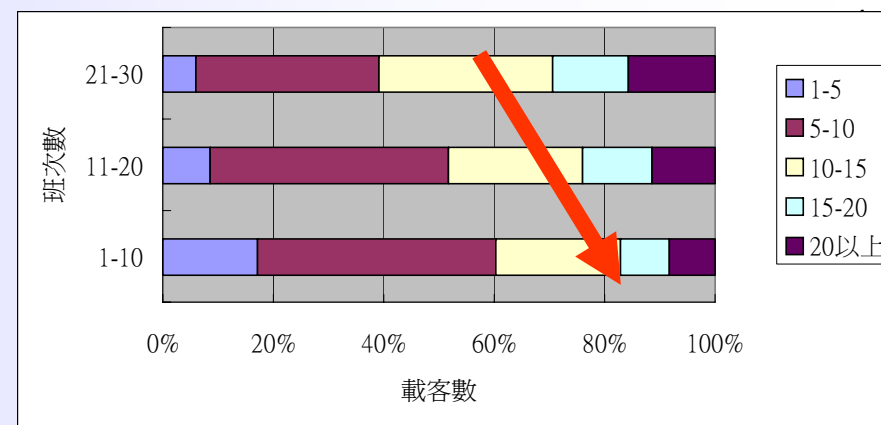
- 班次數減少，平均每班載客人數亦減少。

❖ 班次數Vs老殘票使用比

- 班次數減少，老殘票使用比率增加

❖ 平均載客數Vs老殘票使用比

- 平均每班載客人數增加，老殘票比率減少。



4.2 服務性路線分類

❖ 依市場特性、班次數、載客數及老殘比率進行分類

路線分類	市場特徵	班次數	載客數	老殘比率	案例
郊區通勤/通學路線	1.服務通勤、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較高 3.人口分佈集中 4.可選擇之運具類別較多	10 班 以上	10 人 以上	30% 以下	新埔-楊梅(經清水)
					湖口-新竹(經鳳山村)
					南投-碧山-員林
鄉村生活路線	1.服務就醫、購物、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較低 3.人口分佈分散 4.可選擇之運具類別少	10 班 以下	10 人 以下	30% 以上	清水-台中港-梧棲
					台東-岩灣
					水里-潭南
山區生活路線	1.服務就醫、購物、通學旅次 2.起/迄點都市化程度較低 3.地廣人稀，直線距離不長，但營運路線長 4.行駛路線條件較嚴苛 5.可選擇之運具類別少	10 班 以下	10 人 以下	30% 以上	豐原-橫山
					梨山-華岡
					富里-望通嶺
觀光路線	1.平日服務就醫、購物旅次 2.假日有遊憩服務需求 3.起/迄點都市化程度較低 4.地廣人稀，營運路線長 5.可選擇之運具類別少	10 班 以下	10 人 以下	20% 以上	台中-杉林溪
					梨山-武陵
					大甲-鐵砧山

5.0 使用者需求分析

- 調查計畫說明
- 訪談意見彙整
- 問卷調查主要結論

5.1 調查計畫說明

□ 調查時間： 94年4月-5月(10月補充訪談)

□ 調查目的

- ❖ 了解偏遠地區公路客運使用者，對於現況問題及改善方向的看法
- ❖ 確認聰明公車系統功能及界定推動順序

□ 調查方法

- ❖ 問卷調查：現場訪談及郵寄
- ❖ 訪談

□ 調查對象

- ❖ 公路客運乘客
(新竹、南投、屏東、花蓮、台東等5個縣市，共450份)
- ❖ 非公路客運乘客(新竹尖石、花蓮萬榮等2個地區，共60份)
- ❖ 相關開發業者(渡假村、飯店、遊樂區等，寄發77份，回收26份)
- ❖ 客運業者(寄發34份，回收23份)
- ❖ 政府主管機關(寄發24份，回收16份)

5.2 訪談意見彙整

□ 偏遠地區大眾運輸問題及解決之道

- ❖ 利用小型公車(社區巴士)、共乘計程車進行服務；或與幹道上之站牌及轉運站進行一般公路客運接駁
- ❖ 站牌提供明確時刻表、路線圖以及轉乘方式等資訊
- ❖ 確保準點性，可預留數分鐘作為到離站之緩衝時間

□ 服務性路線之APTS應用

- ❖ 建置重點可為「準點性的提升」及「異常時的通知」
- ❖ 提供靜態時刻表，並應用ITS技術確保車輛準點
- ❖ 可嘗試短距通訊，若使用GPS/GPRS通訊，可於特定點及緊急時才回傳資訊
- ❖ 通報方式可結合鄰里廣播、警政通報及地方有線電視系統

5.3 問卷調查主要結論

□業者與民眾意見之歧異

- ❖ 乘客之最大需求在於「增加班次」；另對「行前資訊」及「站牌資訊」需求亦高。
- ❖ 業者則多持保守態度，認為維持最小限度班次服務即可。另較重視「行車安全系統」及「行車監控系統」的建置

□車輛準點性及異常狀況告知為民眾最大資訊需求

- ❖ 乘客等車時間較長
- ❖ 乘客普遍反應不知車輛何時會來

□不同屬性乘客對於資訊取得方式偏好不同

- ❖ 通勤/通學者較偏好“網際網路查詢”
- ❖ 購物/就醫者則較偏好“電話（專人）查詢”

□票價收入/發車情形透明化及緊急通報為政府機關主要功能需求

6.0 聰明公車應用技術分析

- APTS 相關技術回顧

- 聰明公車 APTS 技術適用性評析

6.1 APTS 相關技術回顧

□ APTS各子系統與相關技術之關連性

相關技術 APTS 子系統		車輛 定位	電子 票證	行車 紀錄	資訊 顯示	電腦軟 硬體	運具 安全	有線 通訊 技術	無線 通訊 技術
資訊服務		○			○	○		○	○
營運 管理	行車監控	○		○		○		○	○
	排班調度規劃	○				○		○	○
	營運分析	○	○	○		○		○	
行車安全		○		○		○	○	○	○
電子票證			○			○		○	○

6.2 聰明公車 APTS 技術適用性評析(1/3)

□ 車輛自動定位技術之適用性

❖ 根據建置成本、對精度要求與是否可取得服務等進行評估

定位技術 技術特性	衛星定位	行動電話定位	信號柱定位
限制條件	1. 衛星是否開放 2. 峽谷、建築物或樹蔭遮蔽效應	1. 電信公司是否開放服務 2. 精確度較低	1. 基礎設施必須該建置計畫興建 2. 僅有特定地點之定位訊息
感測原件	衛星接收器	電波發射器	電波發射器
配合設施	無	發射器設立	信號註設立
精度	美國 GPS 自干擾碼去除後，可達 15 公尺內	與站台數及距離有關	與設置間距有關
通訊功能	無	連續性通訊	間歇性通訊
服務區域	全球可接收 衛星訊號處	可同時與兩基地台通訊之 範圍內	信號柱設立處
定位連續性	連續	連續	間歇性
長時間定位	適合	適合	適合



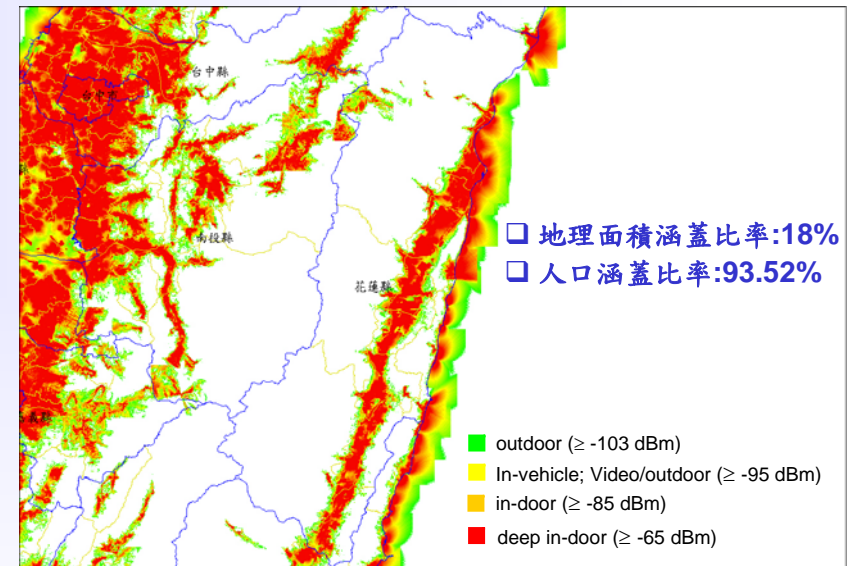
以無需基礎建設環境，僅需衛星接受器即可得到準確位置之 GPS 技術最適用，但實際建置仍應考量遮蔽效應。

6.2 聰明公車APTS技術適用性評析(2/3)

□ 無線通訊技術之適用性

❖ 考量通訊涵蓋率及系統投入成本

通訊技術	應用檢討
行動電話 (GPRS/3G)	偏遠地區的涵蓋率可能不足
展頻微波通訊 (DSRC)	初期建置成本太大，且僅能在特定區域傳輸
無線區域網路 (WLAN)	受限熱點佈設與速度變換，僅以定點傳輸
行動數據	通訊涵蓋率太低
數位式低功率 無線電話	僅應用於少數都會地區



某電信公司花蓮縣GPRS通訊涵蓋範圍

➡ 以建置成本較低與通訊涵蓋率較廣之GPRS系統最適用。

6.2 聰明公車APTS技術適用性評析(3/3)

□ 資訊顯示技術之適用性

❖ 行前資訊

- 電話查詢
- 結合當地有線電視頻道撥放
- 網際網路

❖ 行前/站台資訊

- 人口聚集地設置動態看板

	家戶電視 擁有數	家戶有線 電視普及率	家戶電腦 普及率	家戶 可上網比例
花蓮縣	1.79	74.1%	47.1%	37.1%
台東縣	1.77	74.4%	50%	42.3%

	當地居民	運輸業者
(1)警察系統通報	2.7	2.3
(2)鄰里廣播通報	2.9	2.4
(3)村落人群聚集處 (如雜貨店、廟宇) 設置動態顯示板	3.6	2.7
(4)結合有線電視通報	3.3	3.2



7.0 偏遠地區公共運輸改善對策

- 公共運輸改善對策

- 服務性路線未來發展

7.1 公共運輸改善對策(1/3)

26

□ 乘客

偏遠地區 公共運輸問題		改善策略	可應用之改善措施	
			服務性客運路線之智慧化措施	其他措施
地區公共運輸 服務不足		1.提供多元化交通設施	建置行前資訊查詢服務	1.提供需求反應式運具服務 2.提供社區巴士服務
		2.不同運具間適當銜接	1.建置行前資訊查詢服務 2.建置車輛行車監控系統	提供共乘計程車或社區巴士之接駁服務
提供服務與 乘客需求不符	可及性 不足	1.提昇住處與站牌間可及性	—	1.提供需求反應式運具服務 2.提供共乘計程車或社區巴士之接駁服務
		2.提高民眾乘車時段選擇	—	提供需求反應式運具服務
		3.提供身心障礙者便捷搭車服務	—	提供需求反應式運具服務
	服務設施/ 內容不盡 理想	1.增加車輛班次	—	斟酌增加車輛班次
		2.強化車輛準點性	建置車輛行車監控系統	調整班表預留緩衝時間，並要求駕駛做到準點
		3.降低車輛繞行距離	—	重新申請路線，增闢直達車路線
		4.提昇車輛服務品質	—	1.進行老舊車輛之汰舊換新 2.加強維持車內清潔
		5.提昇駕駛及工作人員服務態度	—	1.進行適當之教育訓練 2.車內設置輔助監控管理設備(如車上錄影設備)
偏遠服務性 路線業者提 供乘車資訊 不充足	行車資訊 不足	1.提供明確之班表、路線資訊	行前資訊查詢服務	1.建置明確清楚之班表、路線資訊看板 2.印製路線服務手冊
		2.提供動態資訊系統	提供行前、場站/站牌以及車 上動態資訊系統	1.客運業者設置電話查詢服務專線 2.駕駛進行站名播報服務
	站牌設施 設置不佳	1.提供明確清楚之站位資訊系統	—	1.設置明確醒目站牌或候車亭 2.於網頁及場站發布明確站位資訊
		2.提供舒適之候車場所	—	站牌增設遮雨棚及座位
		3.提供明確之站牌資訊內容	—	站牌張貼明確之時刻表、路線圖、停靠站及聯絡 電話

7.1 公共運輸改善對策(2/3)

客運業者

偏遠地區 公共運輸問題		改善策略	可應用之改善措施	
			服務性客運路線之智慧化措施	其他措施
營運發生 虧損	收入不敷 支出	1.提昇服務品質，提高搭乘人數及增加營收	建置行前、場站/站牌以及車上動態資訊系統	1.創造路線價值以增加乘客數 2.進行票價合理調整
		2.降低營運成本	建置車隊營運管理系統	檢討公司成本結構，降低成本支出
		3.淡季時車輛、人員有效運用	—	放寬管制，淡季時開放車輛移作其他用途(如交通車)
	補貼不足 彌補收入 損失	1.設置乘客自動計數設施	建置乘客自動計數系統或應用電子票證系統以爲乘客計數	—
		2.提供合理補貼金額	—	政府提供合理補貼金額
無法監控 車輛行駛 狀況	平常時之 管理不充 分	1.進行行駛車輛之即時監控	建置車輛行車監控系統	稽查人員不定期進行稽核
		2.進行行駛車輛之安全監控	1.建置行車紀錄器 2.建置車上錄影設備	—
	異常時的 管理不即 時	建立車輛緊急事件通報及處理系統	1.建置車輛行車監控系統 2.建置緊急事件通報處理系統	建立緊急事件管理機制

7.1 公共運輸改善對策(3/3)

□ 主管機關

偏遠地區 公共運輸問題	改善策略	可應用之改善措施	
		服務性客運路線之 智慧化措施	其他措施
地區公共運輸服務 不足	1.提供多元化交通 設施	建置行前資訊查詢服務	1.提供需求反應式運具服務 2.提供社區巴士服務
	2.不同運具間適當 銜接	1.建置行前資訊查詢服 務 2.建置車輛行車監控系 統	提供共乘計程車或社區巴士之 接駁服務
對於業者之稽核管 理不易	提高業者營運收入 之透明度	1.建置乘客自動計數系 統或應用電子票證系 統 2.建置車輛行車監控系 統	—
	進行業者發車/行車 行為之監控	建置車輛行車監控系 統，派員監看	1.應用車輛監控資料進行事後 查核 2.稽查人員不定期進行稽核
緊急事故應變效率 不足	建立車輛緊急事件 通報及處理系統	1.建置車輛行車監控系 統 2.建置緊急事件通報處 理系統	建立緊急事件管理機制

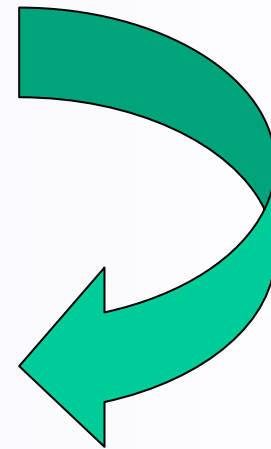
7.2 服務性路線未來發展(1/3)

□服務性路線與地方公共運輸之整合服務

短期

1. 地方社區巴士
服務性路線整合規劃
2. 應用**ITS**，使社區巴士
得以準確接駁

1. 地方政府提供**DRT**服務，
與服務性路線進行接駁
2. 地方政府提供撥召式復康
巴士



中長期

7.2 服務性路線未來發展(2/3)

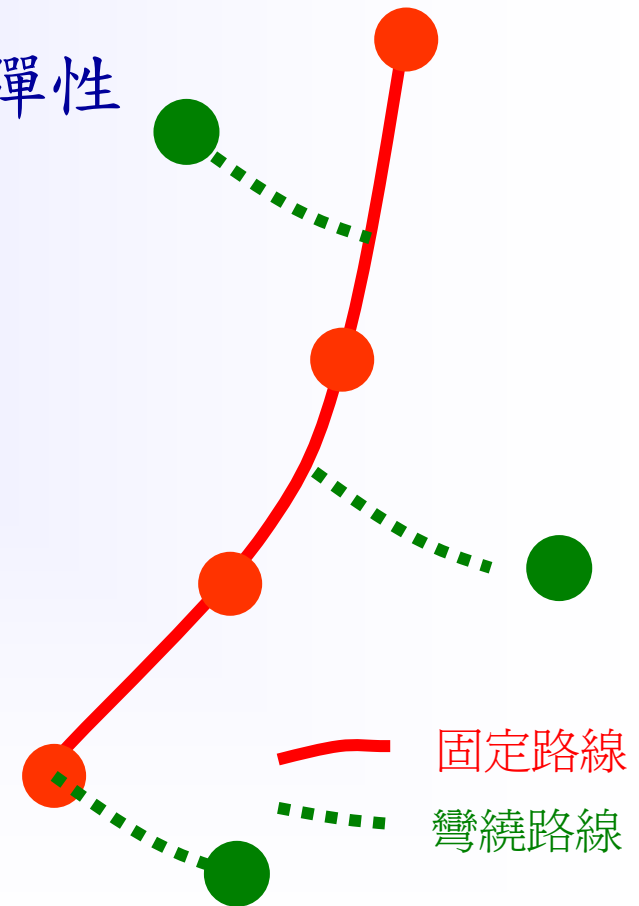
□服務性路線之彈性營運

❖檢討現有法令，增加業者營運彈性

- 公路法
- 汽車運輸業管理規則

❖彈性營運作法

- 設定彎繞路線及站位
 - 彎繞時段避開晨昏鋒時段
 - 僅設定白天離峰時段
- 設置旅運調派中心
 - 提供車輛預約及確認回覆的服務



7.2 服務性路線未來發展(3/3)

□促進業者改善營運績效

❖現行補貼機制較缺乏正面誘因

- 虧損愈多補助愈多
- 轉虧為盈則喪失補助

❖補貼方式調整

- 以使用者為導向而非以業者為導向
- 依據載客數及業者營運成本等因子給予補貼

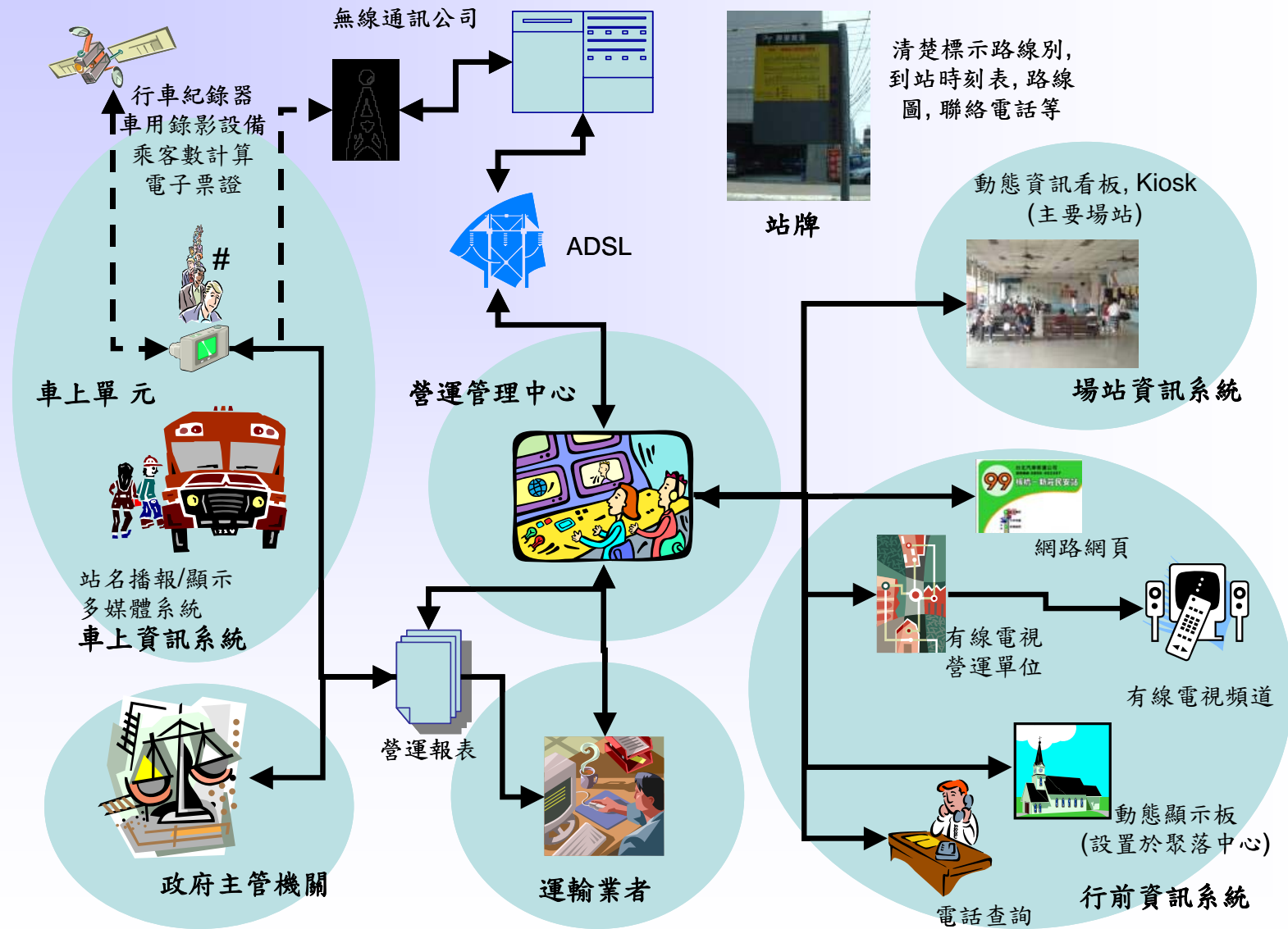
8.0 服務性路線之聰明公車系統規劃

- 聰明公車系統功能需求
- 聰明公車系統內容及形式標準
- 配套措施檢討
- 系統建置維運成本分析

8.1 聰明公車系統功能需求

使用者	主要需求	聰明公車提供功能	課題
乘客	1.行前資訊查詢 2.車輛準點 3.異常時告知	1.行前資訊查詢及發布 2.應用 ITS 技術確保車輛準點 (各站到站時刻表以靜態時課表 發佈) 3.提供車輛誤點/故障資訊查詢及 發布	針對路線特性，依不同屬性使用者，規劃資訊提供方式及內容。
運輸業者	1.行車監控 2.行車安全 3.營運管理	1.預先設定檢核點，平常時僅回 傳通過檢核點之車輛監控資料 2.異常時自動回傳行車資訊 3.應用核心模組，進行營運分析 4.記錄行車狀況	行車監控系統建置時，應就通訊成本及行經路線之通訊涵蓋率選擇應用技術及作法。
政府 主管機關	1.票價收入的稽核 2.車輛行駛情況的 稽核 3.緊急狀況通報	1.利用乘客計數或電子票證技術 及車輛監控系統 2.蒐集平日運量及營運資料，取 得更客觀之量化資料 3.異常時回傳行車資訊	電子票證有其發行規模的限制，如何促進偏遠地區的發卡量，亦是後續推動之際應審慎考量的課題。

8.2 聰明公車系統內容及形式標準(1/8)



服務性公路客運路線聰明公車系統架構圖

8.2 聰明公車系統內容及形式標準(2/8)³⁵

各類型路線之聰明公車系統規劃

□ 規劃考量

❖ 經濟

❖ 實用

□ 建置類型分類

❖ 基本型

• 系統應具功能

❖ 進階型

• 日後擴充可行項目

聰明公車系統建置類型			偏遠服務性路線類型		通勤/通學路線		鄉村生活路線		山區生活路線		觀光路線	
			基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型
聰明公車子系統及其細項												
乘客資訊系統	行前資訊系統	電話專人查詢服務	○		○		○		○		○	
		電話自動查詢服務		○		○		○			○	
		聚落中心動態顯示板	○		○		○		○			
		有線電視頻道	○		○		○		○			
		網站查詢	○		○		○		○			
	站牌/場站資訊系統	行動通訊查詢		○		○		○		○		
		動態顯示看板		○		○		○		○		
		資訊站		○		○		○		○		
	車上資訊系統	站名播報		○		○		○		○		
		多媒體系統		○		○		○		○		
營運管理系統	行車監控系統	車輛準點控制	○		○		○		○			
		乘客計數	○		○		○		○			
		數位行車紀錄器	○		○		○		○			
	排班調度系統	車輛/人員排班調度	○		○		○		○			
	營運分析系統	運量統計分析	○		○		○		○			
		營運狀況分析	○		○		○		○			
行車安全系統		車機緊急回報	○		○		○		○			
		車上錄影系統		○		○					○	
電子票證系統		IC 卡	○		○		○		○			

8.2 聰明公車系統內容及形式標準(3/8)

□乘客資訊系統(1/2)

❖行前資訊系統

●電話查詢

- 基本型：專人查詢服務
- 進階型：自動語音查詢

●聚落中心動態顯示板

- 提供最近一班車位置及到站時刻
(正常為表定時刻/異常為預估時刻)

●有線電視頻道

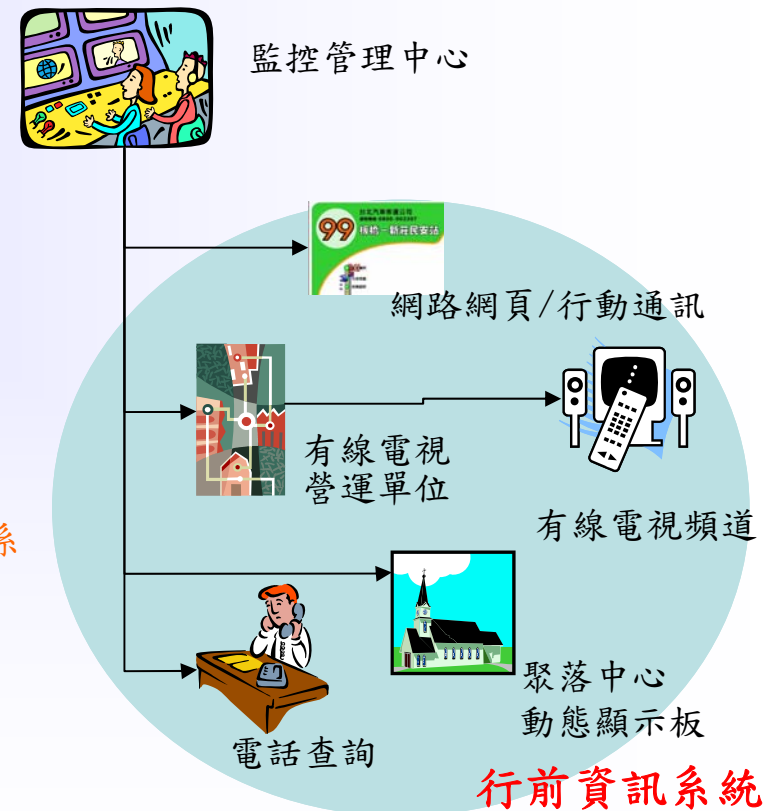
- 租用地方有線電視公益頻道
- 提供各路線時刻表/異常資訊

●網站查詢

- 提供靜態資訊、簡圖動態資訊、異常資訊
- 應遵循「台灣地區汽車客運行車旅次規劃決策支援系統」規範，以一致的XML格式傳輸資料

●行動通訊查詢

- 觀光路線：基本型；其他路線：進階型
- 利用個人可攜設備查詢資訊



8.2 聰明公車系統內容及形式標準(4/8)

□ 乘客資訊系統(2/2)

聰明公車系統建置類型 聰明公車子系統及其細項			通勤路線		鄉村生活路線		山區生活路線		觀光路線	
			基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型	基本型	進階型
乘客資訊系統	站牌/場站資訊系統	動態顯示看板		○		○		○	○	
		資訊站		○		○		○	○	
	車上資訊系統	站名播報		○		○		○	○	
		多媒體系統		○		○		○	○	

❖ 站牌資訊

- 設置明確站牌。張貼站名、路線圖、到站時刻表、票價表及業者查詢電話等資訊。

❖ 站名播報

- 可於車上配備麥克風，由駕駛播報站名及相關資訊

8.2 聰明公車系統內容及形式標準(5/8)

□ 營運管理系統(1/3)

	車輛準點控制	乘客計數
功能	利用車輛定位技術，回傳車輛資訊，以爲準點控制之依據。	利用乘客計數技術，記錄各站上下車人數，以爲業者申請補貼及進行營運分析之依據。
應用技術	1.定位技術：現階段考量應用 GPS；將來可應用 LBS。 2.通訊技術：現階段考量應用 GPRS；未來可應用 3G 及 WLN。	紅外線光柵、踏板、電子票證等。
操作方式	1.駕駛於出發前取得班表。 2.班表之各到站時刻係蒐集路線中各站之到站時間，並設定若干緩衝時間，建立之各站到站靜態時刻表。 3.預先於路線中設定檢核點。檢核點之選擇考量包括主要站位、GPS 遮蔽較少處以及 GPRS 涵蓋率較佳處。 4.平常時僅於通過檢核點時，回傳車輛監控資料。 5.當車輛之到站時刻發生誤差時，若誤差範圍較小時，由車機發出警訊提醒駕駛人；而誤差範圍較大時，則由營運管理中心通知車輛加速或減速。	1.紅外線光柵/踏板 (1)於車門處設置紅外線門柵或踏板。 (2)記錄各站上下車人數。 (3)紀錄儲存於數位式行車紀錄器。 2.電子票證 (1)設置含 GPS 模組之讀卡機。 (2)記錄各站上下車人數。 (3)紀錄儲存於電子票證系統讀卡機。
註記事項	「系統(通訊)業者與通訊處理器間之通訊格式規範(A)」	1.紅外線光柵/踏板等乘客計數技術有精確性問題 2.電子票證系統係政府推動政策，建議由電子票證系統進行乘客計數。

8.2 聰明公車系統內容及形式標準 (6/8)

□營運管理系統(2/3)

❖數位行車紀錄器

- 90/1/1起新領照之8公噸以上車輛需加裝行車紀錄器
- 數位行車紀錄器可用以進行車輛行駛狀況之事後管理
 - 行車GPS資訊
 - 乘客計數資料
- 功能
 - 車輛行駛狀況稽核
 - 肇事責任釐清



8.2 聰明公車系統內容及形式標準(7/8)

□ 營運管理系統(3/3)

❖ 營運分析系統

- 運量統計分析

- 依據乘客計數資料，進行運量資料之統計分析。

- 輸出相關報表

- »補貼申請依據

- »業者檢討營運狀況依據

- 營運狀況分析

- 依據車輛/人員之排班調度資料，進行客運業者之營運資料之統計分析。

- 輸出相關報表

- »業者營運管理依據

- »政府主管機關監理依據。

❖ 排班調度系統

- 車輛及人員排班調度

- 客運業者提供排班調度資料，並傳輸至車機，由駕駛確認後完成排班程序。

❖ 參考「大眾運輸車隊管理系統核心模組」進行軟體開發及修正。

8.2 聰明公車系統內容及形式標準(8/8)

□ 行車安全系統

❖ 車機緊急回報

- 車機安裝按鈕
- 功能

— 緊急時按鈕回報

❖ 車上錄影設備

- 進行車內外錄影
- 優先安裝易肇事路段
- 功能

— 車輛行駛狀況稽核

— 肇事責任釐清



	通勤路線	鄉村生活路線	山區生活路線	觀光路線
車機緊急回報	基本型	基本型	基本型	基本型
車上錄影設備	進階型	進階型	基本型	進階型

8.3 配套措施檢討(1/2)

□系統整合與車機運用

❖相異系統間的整合

❖車機靈活調度

❖措施

- 標準資料格式的應用

- 系統(通訊)業者與通訊處理器間之通訊格式規範

- 車機對應路線的轉換

- 固定班表：班表事先輸入系統，駕駛發車確認

- 機動班表：駕駛回傳發車資訊，中心輸入系統

- 車機靈活運用

- 業者自行拆裝

- 應用可攜式備用車機

8.3 配套措施檢討(2/2)

□ 車輛準點控制

❖ 各站到站時刻表的建立

- 利用GPS資料建立各站到站時間資料庫。
- 計算各班次之各站到站時間的平均值及標準差。
 - 若因GPS遮蔽及GPRS覆蓋率不足等而欠缺資料時，則以前後站的到站時間依路線距離及駕駛經驗進行推估。
- 設定標準差的2倍為緩衝時間
- 以各站平均到站時間加上緩衝時間作為發佈之到站時間。

❖ 檢核點之設置原則

- 設置位置應包括路線中之起迄點及主要站位
- 設置間隔以5公里為原則
- 設置站位決定後，仍應檢核該站位是否有GPS遮蔽及GPRS訊號較弱的問題
 - 若有問題，則於該站位之前後尋找較佳之設置站位。

❖ 準點控制流程

- 車機警示
- 中心警示

8.3 系統建置維運成本分析

□ 試算假設

- ❖ 40部車
(各類型路線各10部)
- ❖ 採用GPS/GPRS
- ❖ 不考慮電子票證費用
- ❖ 依據基本型建置
 - 山區路線：車用DVR
 - 觀光路線：站名播報器
- ❖ 動態看板以LED顯示，資訊站為CRT，利用GPRS傳輸資訊
 - 聚落中心6處
 - 場站/站牌3處
 - 資訊站1處
- ❖ 維運費用僅計通訊費用，不計電費、人事費等。

設備	單價	數量	郊區通勤/ 通學路線 與鄉村生 活路線	山區生活 路線	觀光路 線
車輛端小計	3,350,000 元				
車機	25,000 元	40	500,000 元	250,000 元	250,000 元
站名播報設施	45,000 元	10	--	--	450,000 元
數位行車記錄器	30,000 元	40	600,000 元	300,000 元	300,000 元
車上錄影設備	70,000 元	10	--	700,000 元	--
路側端小計	525,000 元				
聚落中心動態顯示板	45,000 元	6	270,000 元		
場站/站牌動態顯示 板	45,000 元	3	135,000 元		
資訊站	120,000	1	120,000 元		
中心端小計	2,200,000 元				
中心硬體費用	1,000,000 元				
中心軟體開發費用	1,200,000 元				
建置費用合計	6,075,000 元				
維運費用小計(每年)	828,300 元				
系統維護費用 (上述建置費用之 10%)			607,500 元		
無線通訊費(車機)	300 元 /每車月	480 月 車/年	144,000 元		
無線通訊費(動態顯 示板)	600 元 /每處月	108 月 處/年	64,800 元		
有線通訊費	1000 元 /每月	12 月/年	12,000 元		

9.0 示範應用計畫

- 示範計畫構想與系統展示
- 示範計畫效益評估構想
- 示範計畫評選構想

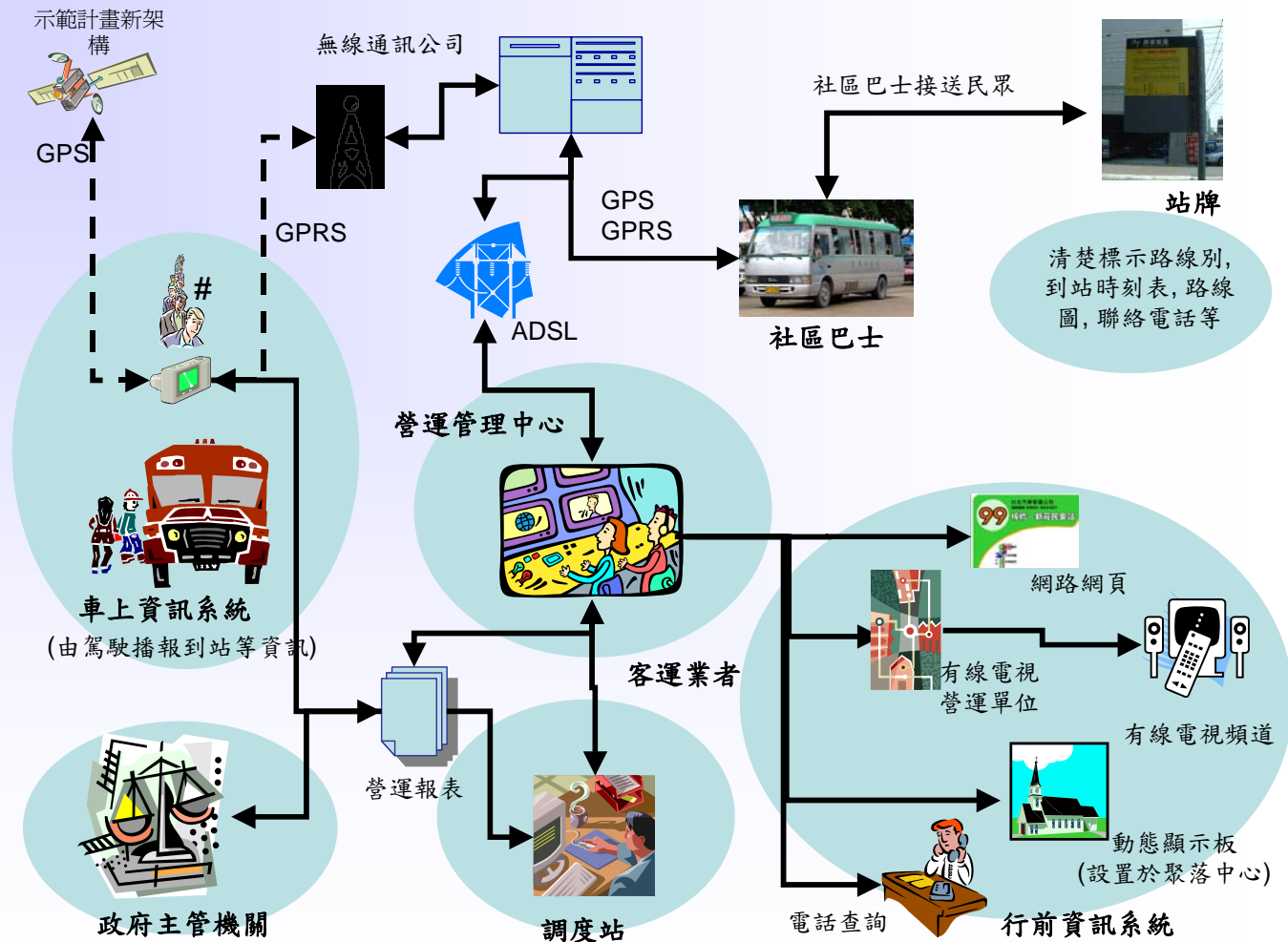
9.1 示範計畫構想與系統展示(1/9)

□ 系統架構

❖ 進行服務性路線與社區公車的整合

❖ 提供ITS相關系統

- 行前資訊
- 營運管理



9.1 示範計畫構想與系統展示(2/9)

示範計畫費用預估

設備	單價	數量	合計
車輛端小計	375,000 元		
車機	25,000 元	15	375,000 元
路側端小計	45,000 元		
聚落中心動態顯示板	45,000 元	1	45,000 元
中心端小計	1,400,000 元		
中心硬體費用	600,000 元		
中心軟體開發費用	800,000 元		
建置費用合計	1,820,000 元		
維運費用小計(每年)	590,800 元		
系統維護費用 (上述建置費用之 10%)			182,000 元
無線通訊費(車機)	300 元/每車月	120 月車	36,000 元
無線通訊費(動態顯示板)	600 元/每處月	8 月處	4,800 元
有線通訊費	1,000 元/每月	8 月	8,000 元
接駁車租金	45,000 元/每月	8 月	360,000 元

9.1 示範計畫構想與系統展示(3/9)

□ 乘客資訊系統 - 聚落中心動態顯示看板

❖ 設置於路線之主要聚落中心

- 廟口、村里長辦公室、商店等

❖ 輔以時刻表張貼

❖ 資訊內容

- 最近一班車之車輛所在位置及到站時刻
- 提供車輛異常狀況及處理情形資訊
- 提供客運業者聯絡電話



9.1 示範計畫構想與系統展示(4/9)

□ 乘客資訊系統 - 有線電視頻道查詢

- ❖ 提供各路線主要起迄點、時刻表資訊及車輛現在位置資訊
- ❖ 依時間改變資訊內容(最近站位為紅色，未到站位為藍色)
- ❖ 提供車輛異常狀況及處理情形資訊

國光客運 宜蘭-南方澳線														
→ 去程 服務電話：03-3524284														
方向：〔宜蘭〕 往 〔南方澳〕 現在時間：0640 車輛現行位置：羅東														
宜蘭	三角	城仔	橋頭	二結	四結	羅東	沙港	東山	東興	古老坑	新城	聖湖	蘇澳	南方澳
06:10	06:15	06:18	06:23	06:27	06:32	06:40	06:46	06:50	06:50	07:00	07:06	07:11	07:16	07:20
08:10	08:15	08:18	08:23	08:27	08:32	08:40	08:46	08:50	08:50	09:00	09:06	09:11	09:16	09:20
11:10	11:15	11:18	11:23	11:27	11:32	11:40	11:46	11:50	11:50	12:00	12:06	12:11	12:16	12:20
14:10	14:15	14:18	14:23	14:27	14:32	14:40	14:46	14:50	14:50	15:00	15:06	15:11	15:16	15:20
17:10	17:15	17:18	17:23	17:27	17:32	17:40	17:46	17:50	17:50	18:00	18:06	18:11	18:16	18:20
20:10	20:15	20:18	20:23	20:27	20:32	20:40	20:46	20:50	20:50	21:00	21:06	21:11	21:16	21:20

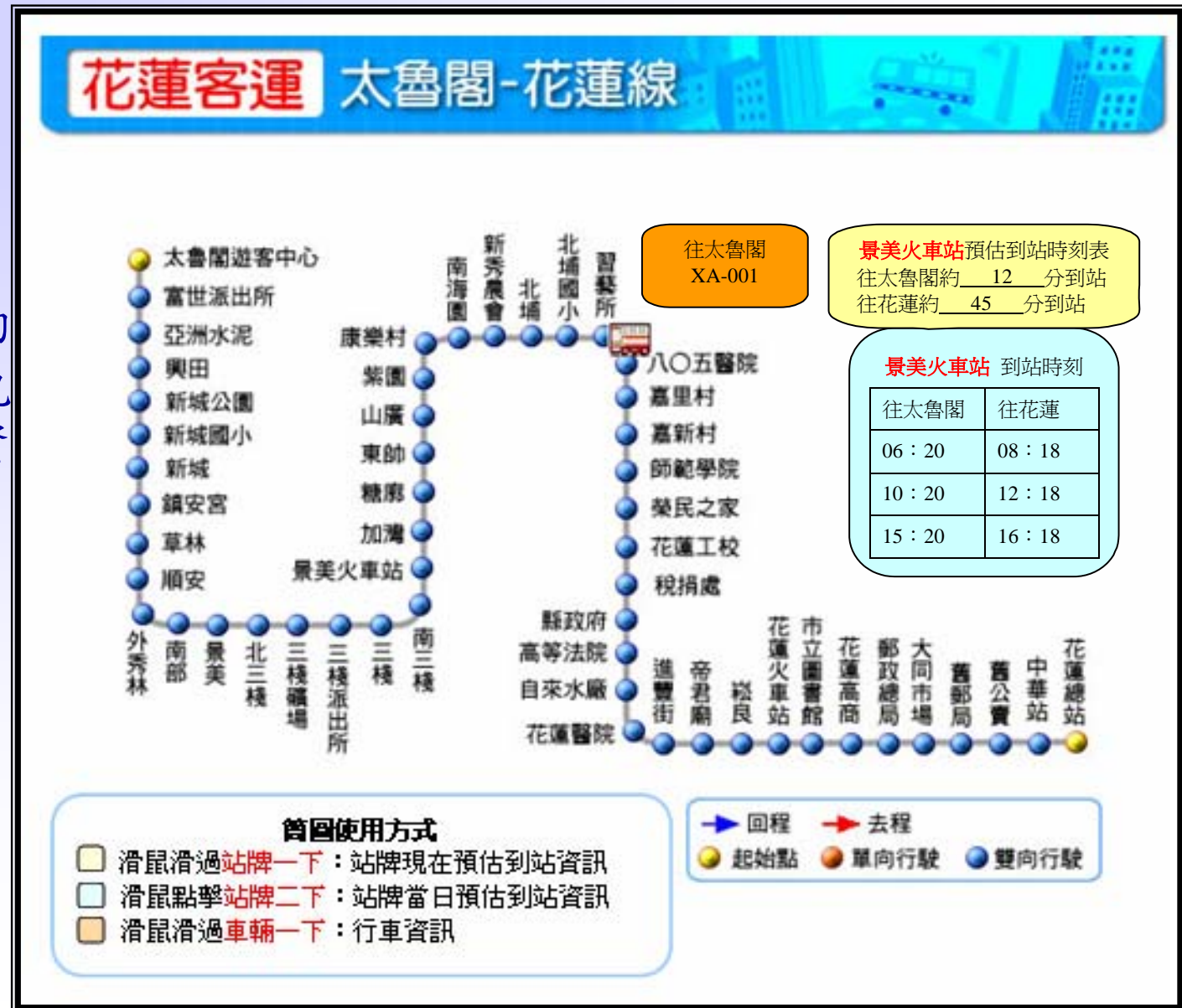
國光客運 宜蘭-南方澳線														
→ 回程 服務電話：03-3524284														
方向：〔南方澳〕 往 〔宜蘭〕 現在時間：0640 車輛現行位置：東山														
南方澳	蘇澳	聖湖	新城	古老坑	東興	東山	沙港	羅東	四結	二結	橋頭	城仔	三角	宜蘭
06:10	06:15	06:18	06:23	06:27	06:32	06:40	06:46	06:50	06:50	07:00	07:06	07:11	07:16	07:20
08:10	08:15	08:18	08:23	08:27	08:32	08:40	08:46	08:50	08:50	09:00	09:06	09:11	09:16	09:20
11:10	11:15	11:18	11:23	11:27	11:32	11:40	11:46	11:50	11:50	12:00	12:06	12:11	12:16	12:20
14:10	14:15	14:18	14:23	14:27	14:32	14:40	14:46	14:50	14:50	15:00	15:06	15:11	15:16	15:20
17:10	17:15	17:18	17:23	17:27	17:32	17:40	17:46	17:50	17:50	18:00	18:06	18:11	18:16	18:20
20:10	20:15	20:18	20:23	20:27	20:32	20:40	20:46	20:50	20:50	21:00	21:06	21:11	21:16	21:20

9.1 示範計畫構想與系統展示(5/9)⁵⁰

乘客資訊系統

-網際網路查詢

- ❖ 靜態時刻表
- ❖ 動態簡圖查詢
- ❖ 車輛異常狀況及處理情形資訊



9.1 示範計畫構想與系統展示(7/9)

□ 營運管理系統- 排班調度系統

- ❖ 建立仕業(勤務)車次內容
- ❖ 建立車輛排班規則
- ❖ 運用排班規則及設定日期區間所產出班表
- ❖ 即時調度進行每日做機動改派

即時調度系統

*營業站 *路線名稱 *駕駛員名稱 *車輛編號 *班表日期 查詢結果 清除

營業站區 預備人車調度 仕業調度 1 確定 復原

編號	仕業編號	狀態	駕駛員	車況	車號
1	8-1-1	(單)班表 OK	潘克賢	OK	FX-051
2	8-1-2	(單)班表 OK	蔡榮霖	OK	FX-017

營業站區 預備人車調度 仕業調度 仕業編號 8-1-2 (單) 確定 復原 新增

確定	車次	載客起站	載客迄站	發車時間	載客時間	到站時間	駕駛員	車號	延駛	空車	行駛路線	上/下午	實際出	實際迄	行駛里	行車性質	管制
	1			0600	0600	0605	蔡榮霖	FX-017			1	上午				空駛車	
	2	茄苳	火車站	0605	0610	0655	蔡榮霖	FX-017			1	上午		0713		全程車	
	3	火車站	茄苳	0655	0655	0735	蔡榮霖	FX-017			1	上午	0713			全程車	
	4	茄苳	火車站	0735	0735	0825	蔡榮霖	FX-017			1	上午	0741	0827		全程車	
	5	火車站	茄苳	0825	0825	0915	蔡榮霖	FX-017			1	上午	0842			全程車	
	6	茄苳	火車站	1030	1030	1120	蔡榮霖	FX-017			1	上午	1025	1117		全程車	
	7	火車站	茄苳	1120	1120	1210	蔡榮霖	FX-017			1	上午	1132			全程車	
	8	茄苳	火車站	1540	1540	1630	蔡榮霖	FX-017			1	下午	1536			全程車	
	9	火車站	茄苳	1630	1630	1720	蔡榮霖	FX-017			1	上午				全程車	

即時調度表

9.1 示範計畫構想與系統展示(8/9)

□ 營運管理系統- 營運分析系統

❖ 運量統計

- 記錄各站上下車人數

❖ 營運狀況分析

- 記錄各班次營運狀況

❖ 輸出報表

- 日報, 月報, 季報..
- 交叉統計
- 製作圖表

月份 業者	路線名稱	93年12月	94年1月	94年2月	94年3月	94年4月	94年5月
AA客運	羅東-天送埤-牛鬥	10,402	8,015	5,627	11,816	10,526	11,941
	宜蘭-明池-巴陵	113,885	96,893	78,164	101,837	84,786	92,672
	宜蘭-羅東-天送埤	46,608	42,528	33,663	45,668	42,758	45,442
	羅東-梅花湖-寒溪	139,604	133,990	104,480	148,592	140,291	150,444
	宜蘭-大坡-砲崙	-	8,243	5,617	10,144	11,936	18,627
	宜蘭-社頭-過嶺	178,824	168,602	136,914	179,015	164,337	162,581
	宜蘭-五結-羅東	52,951	47,831	32,744	50,395	52,279	56,073
	宜蘭-公館-東港	6,681	5,609	3,656	7,149	5,888	7,047

運量統計表

行車次數月報表

行車次數月報表

9.1 示範計畫構想與系統展示(9/9)

□ 行車安全系統-車機緊急回報

- ❖ 車輛發生緊急事件，按下緊急鈕回傳相關資訊回中心，採取適當救援作業



車上緊急按鈕

9.2 示範計畫效益評估構想(1/2)

乘客資訊系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
可靠	提供充足/正確乘車資訊	1.節省乘客候車時間 2.降低旅行時間延滯 3.減少候車不確定性	1.提昇乘客滿意度，進而增加營收 2.提供多元路線資訊	1.提昇施政滿意度 2.增進道路服務水準 3.帶動相關產業發展
效率	減少乘客候車時間與不確定性			

營運管理系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
準點	增加到站之準點率	1.節省乘客候車時間 2.降低旅行時間延滯	1.提昇乘客滿意度，進而增加營收 2.減少業者營運成本 3.減少業者管理成本	1.減少政府監理成本 2.提高虧損路線之補貼透明度
效率	提昇營運效率			
確實	提高營運資料正確性			

行車安全系統效益指標

目標	標的	乘客面效益指標	業者面效益指標	政府面效益指標
安全	降低交通事故	1.降低肇事傷亡率 2.縮短救援時間 3.提高乘車安全	1.減少肇事之傷亡賠償費用 2.減少車輛維修費用 3.縮短救援時間	1.降低肇事傷亡率 2.減少社會成本支出

9.2 示範計畫效益評估構想 (2/2)

□採用事前事後
(Before-and-After)
比較

□區分為乘客、業者及政府三部份

分類	項次 No.	關鍵績效指標 (KPI)	評 估 內 容		單 位
			衡量項目	衡量方式	
乘客	1	等車時間	等車時間觀感	問卷調查	分鐘
業者	1	作業效率	節省之作業時間	系統測試	秒
	2	營運收入	營運收入	報表資料	\$ /月
	3	營運成本	營運成本	報表資料	\$ /月
	4	安全性	肇事率 肇事死亡、受傷賠償費用 車輛維修費用	報表資料	次/月
政府	1	監理費用	節省監理作業時間	訪談調查	分鐘
	2	安全性	肇事率 肇事死亡、受傷經濟價值 交通延滯成本	報表資料 相關文獻	次/月

9.3 示範對象遴選構想(1/2)

□ 優先以東部地區為示範建置範圍

□ 採二階段遴選

❖ 舉辦公開說明會，詢問業者參與意願

❖ 進行訪談及問卷調查，評選示範業者

編號	評選項目	調查單位	資料來源	分數
1.	示範路廊是否已有社區巴士，或願意提供社區巴士	縣市政府	問卷調查	20
2.	於 95 年中至 96 年底，是否維持社區巴士正常營運	縣市政府	問卷調查	20
3.	營運服務評鑑與行車安全記錄	客運業者	公路總局	10
4.	公司資訊人力配置	客運業者	問卷調查	10
5.	擔負相關設備之使用與保管責任	客運業者	問卷調查	10
6.	計畫後續之維運意願	客運業者	問卷調查	20
7.	相關資料提供及資訊環境配合程度	客運業者	問卷調查	10
合計				100

9.3 示範計畫遴選構想(2/2)

□公私部門分工

❖公部門

- 營運管理中心之建置、保固費用(一年保固期限)
- 車上端建置、保固費用(一年保固期限)
- 路側端之建置、保固費用(一年保固期限)
- 有線電視頻道租用費用(協調地方主管機關配合)
- 相關軟體開發費用
- 地方政府提供社區巴士

❖私部門

- 營運管理中心之維運費用(專人負責維運)
- 車上端之維運費用
- 路側端之維運費用
- 通訊費用
- 相關軟體之修改與維護費用

10.0 結論與建議

☐ 結論

☐ 建議

10.1 結論

- 蒐集回顧國內外APTS發展經驗
- 進行服務性路線特性分析
- 進行聰明公車系統使用者之需求分析
- 進行APTS應用技術評析
- 進行偏遠地區公共運輸課題探討
- 建立服務性路線聰明公車系統之功能需求

10.2 建議(1/2)

- 偏遠服務性公路客運路線之未來發展，建議可朝「服務性路線與地方公共運輸之整合服務」及「服務性路線之彈性營運」兩方向進行。
- 為維護偏遠地區居民行的權利，並顧及社會福利、醫療及經濟等層面，未來可應用ITS相關技術，設計較具彈性營運之公共運輸服務型態。

10.2 建議(2/2)

- 建議後續應針對偏遠地區的乘客需求，進行「公路法」及「汽車運輸業管理規則」的檢討及修訂。
- 聰明公車之建置及推廣，皆須業者全面性之配合方能有效發揮系統效益，故業者配合投入情形將是聰明公車系統能否成功之重要關鍵。

簡報完畢 敬請指教