

101-113-4262  
MOTC-IOT-100-MDB001

# 需求反應式公共運輸系統 之整合研究(3/3)



交通部運輸研究所

中華民國 101 年 9 月

ISBN 978-986-03-3630-6

ISBN 條碼

GPN : 1010101920

定價 220 元



101-113-4262  
MOTC-IOT-100-MDB001

# 需求反應式公共運輸系統 之整合研究(3/3)

著者：王穆衡、史習平、翁美娟  
張學孔、李克聰、鄭永祥、周文生、賴以軒、  
王景弘、洪鈞澤、吳奇軒、陳德紹、蔡依靜、  
蔡欣芸、陳怡燕、林佩儀、蘇育淳、柳宗男

交通部運輸研究所

中華民國 101 年 9 月

需求反應式公共運輸系統之整合研究. (3/3) / 王  
穆衡等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運研  
所, 民 101. 09

面 ; 公分

ISBN 978-986-03-3630-6(平裝)

1. 運輸系統 2. 運輸規劃

557

101018206

需求反應式公共運輸系統之整合研究(3/3)

著 者：王穆衡、史習平、翁美娟、張學孔、李克聰、鄭永祥、周文生、賴以  
軒、王景弘、洪鈞澤、吳奇軒、陳德紹、蔡依靜、蔡欣芸、陳怡燕、  
林佩儀、蘇育淳、柳宗男

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：10548 臺北市敦化北路 240 號

網 址：[www.iot.gov.tw](http://www.iot.gov.tw) (中文版>圖書服務>本所出版品)

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國 101 年 9 月

印 刷 者：群彩印刷科技股份有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 110 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：220 元

展 售 處：

交通部運輸研究所運輸資訊組・電話：(02)23496880

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

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

GPN：1010101920 ISBN：978-986-03-3630-6 (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：需求反應式公共運輸系統之整合研究 ( 3/3 )			
國際標準書號 ( 或叢刊號 ) ISBN 978-986-03-3630-6(平裝)	政府出版品統一編號 1010101920	運輸研究所出版品編號 101-113-4262	計畫編號 100-MDB001
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：史習平、翁美娟 聯絡電話：02-23496839 傳真號碼：02-25450431	合作研究單位：中華智慧型運輸系統協會 計畫主持人：張學孔 研究人員：李克聰、鄭永祥、周文生、賴以軒、王景弘、洪鈞澤、吳奇軒、陳德紹、蔡依靜、蔡欣芸、陳怡燕、林佩儀、蘇育淳、柳宗男 地址：臺北市大安區106羅斯福路3段95號4樓之2 聯絡電話：(02)23643100		研究期間 自100 年3月 至100年11月
關鍵詞：需求反應式運輸系統、標準化推動流程、系統開發、示範計畫			
摘要： 台灣偏遠地區公共運輸服務近年面臨虧損補貼、服務績效不彰等問題。需求反應式運輸服務(Demand Responsive Transit Service, DRTS)打破傳統以供給為導向的公共運輸設計，轉變為以需求為導向的服務方式，由大量供給的大眾運輸服務轉化為客製化的公共運輸服務。本計畫主要目的為深入探討需求反應式運輸服務之內容，借鏡國外發展經驗將之導入國內進行試營運，並且評估其績效。本年度主要目標為將前二期所規劃之內容選擇適當區域進行試營運計畫，測試 DRTS 系統運作穩定度與民眾接受度。 透過適當的評估程序挑選桃園縣復興鄉為試營運區域。試營運計畫分二階段，第一階段招募工讀生進行前導測試，測試系統穩定性與可操作性；第二階段則透過當地居民實際使用，並在過程中以問卷調查與電話訪查的方式記錄相關意見。此外，對 DRTS 試營運結果進行經濟面與財務面的評估分析；在經濟效益分析方面，將 DRTS 可能帶來之效益進行量化，包含總旅行時間節省、步行時間節省以及等車時間節省等三項效益；成本面則考量因執行 DRTS 可能產生之軟硬體成本支出。成本與效益比值為 1.75，顯示其具備經濟效益成效的運輸服務。在財務效益分析方面，則以情境假設方式分析未來 DRTS 的營運成本，並以補貼款和既有公路客運比較，結果發現成本與補貼款部分降低近 200 萬元，因此在財務面上亦為可行之方案。整體試營運結果顯示 DRTS 為具備推行潛力的公共運輸系統服務，可替偏遠地區運輸服務帶來革新與改變。			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
101年9月	280	220	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 <input type="checkbox"/> 月 <input type="checkbox"/> 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: Comprehensive Demand Responsive Transit Services Study (3/3)			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-03-3630-6 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010101920	IOT SERIAL NUMBER 101-113-4262	PROJECT NUMBER 100-MDB001
DIVISION: Operation and Management Division DIVISION DIRECTOR: Wang Mu-Han PRINCIPAL INVESTIGATOR: Chang Hsueh-Kung, Wang Mu-Han PROJECT STAFF: Shih Hsi-Ping, Weng Mei-Chuan, Li Ko-Tsung, Wei Chien-Hung, Chou Wen-Sheng, Lai Yi-Hsuan, Wang Ching-Hung, Wu Chi-Hsuan, Chen Te-Shao, Kuo Ching-Chiu, Wu Hsu-Yu, Yang Chieh-Ju, Yeh, Miao-Shan, Lin Pei-Yi, Li Wan-Jui PHONE: (02)2349-6839 FAX: (02)2545-0431			PROJECT PERIOD FROM March 2011 TO November 2011
RESEARCH AGENCY: Intelligent Transportation Society of Taiwan PRINCIPAL INVESTIGATOR: Shyue-Koong Chang PROJECT STAFF: ADDRESS: 4F.-2, No.95, Sec. 3, Roosevelt Rd., Da'an Dist., Taipei City 106, Taiwan, R.O.C. PHONE: (02)23643100			
KEY WORDS: : Demand Responsive Transit Services, standard procedure for promotion, system development, demonstrating project planning			
ABSTRACT:  Transit services in rural areas are currently facing challenges like subsidy and poor service quality. The demand responsive transit service, DRTS, differs from traditional transit service as it is design based on user's demand. The goal of this study is to perform in-depth research into the DRTS and put the results into a demonstration project in Taiwan, based on experiences from other countries. Three years of programs were established to complete this project; in the last year, the main propose was to find a suitable location for testing the DRTS system. Based on the result of the previous two years, Fuxing Village, Taoyuan County was chosen for the demonstration project.  The demonstration project was separated into two stages. Volunteers were chosen for the pilot trial to test the stability of the DRTS system in stage one. In stage two, the DRTS service was opened to residents, at which point the questionnaire and telephone survey were executed. There were 106 passengers who used the DRTS for their trips during the project's timeline. The satisfaction is 100% and near 90% of them expressed that they would continue to use this service after the project finished. Pre-planning behavior was also cultivated in the project. The economical and financial analysis was completed after the demonstration project finished. The benefit and cost analysis was applied to economics, trip travel time, waiting time and walking time, which were all quantified, as well as the cost of the DRTS. The B/C ratio is 1.75, over 1, showing this was a beneficial project. The scenario analysis was used for financial study, and the results show that the operation cost and the subsidy will decrease about 200 million NT dollars. The result of the demonstration project has indicated that the DRTS is a beneficial project and could bring a new approach to rural area transit services.			
DATE OF PUBLICATION September 2012	NUMBER OF PAGES 280	PRICE 220	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

表目錄.....	VII
圖目錄.....	IX
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景與目的.....	1
1.2 研究流程與工作內容.....	2
第二章 案例與前期成果回顧.....	5
2.1 DRTS 發展案例.....	5
2.1.1 歐洲案例.....	5
2.1.2 美國案例.....	5
2.1.3 亞洲 DRTS 案例.....	6
2.1.4 案例經驗應用.....	7
2.2 DRTS 營運模式與範疇.....	10
2.2.1 DRTS 定義與市場範疇.....	10
2.2.1.1 DRTS 定義.....	10
2.2.1.2 DRTS 發展層級.....	13
2.2.1.3 DRTS 市場範疇.....	14
2.2.2 DRTS 營運模式探討.....	20
2.2.2.1 DRTS 營運模式分類.....	20
2.2.2.2 DRTS 管理模式分類.....	29
2.2.3 偏遠地區營運模式規劃.....	31
2.3 標準化推動流程.....	36
2.3.1 DRTS 適用性與評估模式建構.....	39
2.3.2 DRTS 營運模式初步設計.....	56

2.3.3 DRTS 後續推動流程及配套措施規劃.....	64
第三章 DRTS 試營運計畫規劃.....	69
3.1 試營運計畫背景說明.....	69
3.1.1 復興鄉背景說明.....	69
3.1.2 復興鄉現有公共運輸現況分析.....	71
3.1.3 復興鄉 DRTS 營運模式規劃.....	80
3.2 試營運計畫內容安排.....	90
3.2.1 試營運時程規劃.....	90
3.2.2 試營運工作項目.....	93
3.3 試營運計畫內容安排.....	110
3.3.1 試營運第 1 階段.....	110
3.3.2 試營運第 2 階段.....	134
第四章 DRTS 試營運計畫測試結果說明.....	137
4.1 第 1 階段模擬測試結果說明.....	137
4.1.1 營運機制調整與修正說明 .....	137
4.1.2 參與者試乘感受分析.....	141
4.2 第 2 階段居民試乘成果彙整.....	143
4.2.1 暗訪調查測試與結果分析.....	143
4.2.2 居民試乘問卷統整.....	144
4.3 整體試營運計畫成效評估.....	150
4.3.1 試營運整體績效統整.....	150
4.3.2 問卷調查與後續訪談分析.....	154
4.3.3 試營運期間公共運輸邊際運量分析.....	156
4.4 營運端標準作業程序建立.....	157
4.5 系統開發內容說明.....	172

第五章 DRTS 經濟效益評估.....	183
5.1 分析流程說明.....	183
5.2 建立成本評估項目.....	183
5.3 建立可量化效益評估指標.....	186
5.4 評估方法與基本假設.....	188
5.5 效益評估.....	193
5.5.1 財務效益評估.....	193
5.5.2 經濟效益評估.....	195
5.6 敏感度分析.....	202
5.7 小結.....	202
第六章 DRTS 未來發展計畫研議.....	205
6.1 DRTS 於公共運輸之角色定位分析.....	205
6.2 DRTS 推動與發展策略分析.....	206
6.3 我國法規制度限制與修法建議.....	207
6.4 DRTS 成果展示研討會.....	214
6.4.1 會議議程安排.....	215
6.4.2 研討會成果彙整.....	216
第七章 結論與建議.....	217
7.1 結論.....	217
7.2 建議.....	220
參考文獻.....	221
附錄 1 期中、期末審查意見處理表.....	225
附錄 2 期末簡報.....	241





## 表 目 錄

表 1 DRTS 案例經驗應用表.....	7
表 2 DRTS 定義彙整表.....	12
表 3 DRTS 營運元素組合.....	20
表 4 起訖點分類.....	28
表 5 DRTS 營運模式分類.....	29
表 6 DRTS 適用範圍分類表.....	32
表 7 計畫執行難易度評估表.....	67
表 8 各時段主幹線經過數統計表.....	71
表 9 加入 DRTS 之時間段 .....	83
表 10 模擬行程總排程表.....	113
表 11 模擬行程表第 1 天 (7/25) .....	114
表 12 模擬行程表第 2 天 (7/28) .....	119
表 13 模擬行程表第 3 天 (7/31) .....	124
表 14 模擬情境 11(家中進行即可).....	126
表 15 車輛接載試乘者時間表.....	126
表 16 試乘者詳細上、下車時間.....	130
表 17 各站點調整比例.....	137
表 18 各站點至復興旅行時間長.....	138
表 19 暗訪調查結果改善方案說明.....	143
表 20 第 2 階段試乘者問項統計結果.....	146
表 21 第 2 階段試營運搭乘資料.....	149
表 22 桃園客運 7,8 月份於復興鄉路段之運量統計表 .....	156
表 23 100 年 7、8 月復興鄉運量資料.....	189
表 24 復興鄉各區 DRTS 搭乘人數比例.....	191

表 25 下巴陵、下高遠至復興旅行時間.....	191
表 26 DRTS 各時段所需車隊規模.....	192
表 27 DRTS 每趟次平均里程.....	193
表 28 DRTS 所需一年總成本.....	193
表 29 DRTS 一年補貼總金額.....	194
表 30 公路客運及 DRTS 各項參數比較.....	194
表 31 復興鄉等車時間估計表.....	196
表 32 各支線村落所佔人口比例.....	197
表 33 各支線村落節省之里程數.....	198
表 34 各支線村落節省之時間.....	198
表 35 羅浮至復興段旅行時間分析.....	199
表 36 羅浮至巴陵段案例旅行時間分析.....	200
表 37 羅浮至高遠段案例旅行時間分析.....	200
表 38 各區段旅行時間節省表.....	201
表 39 年節省旅行時間金額.....	201
表 40 DRTS 年經濟效益值.....	201
表 41 DRTS 益本比.....	201
表 42 敏感度分析之 DRTS 益本比分析.....	202
表 43 方案說明.....	208
表 44 研擬增修「公路/市區汽車客運業乙、丙種」法規.....	208
表 45 研討會議程表.....	215

# 圖目次

圖 1 計畫全程結構圖.....	2
圖 2 本年期計畫研究流程圖.....	4
圖 3 DRTS 發展層級.....	14
圖 4 現況公共運輸市場結構圖.....	15
圖 5 未來公共運輸市場結構圖.....	16
圖 6 接駁式 DRTS 示意圖.....	17
圖 7 替代式 DRTS 示意圖.....	18
圖 8 獨立式 DRTS 示意圖.....	19
圖 9 特定目的式 DRTS 示意圖.....	19
圖 10 固定路線示意圖 1.....	22
圖 11 固定路線示意圖 2.....	23
圖 12 固定路線示意圖 3.....	23
圖 13 半彈性路線示意圖 1.....	24
圖 14 半彈性路線示意圖 2.....	24
圖 15 虛擬路線（有站牌）示意圖.....	25
圖 16 虛擬路線（無站牌）示意圖.....	25
圖 17 發展 DRTS 標準化推動流程示意圖.....	38
圖 18 第 1 階段初步篩選評估流程圖.....	40
圖 19 細部檢視供需指標評估標準.....	47
圖 20 DRTS 服務模式細部設計流程圖.....	57
圖 21 4 種預約方式空間與時間彈性分類圖.....	62
圖 22 後續推動及配套措施規劃流程.....	65
圖 23 桃園縣復興鄉地理位置圖.....	70
圖 24 桃園縣復興鄉村落地理位置圖.....	71

圖 25 06:00 至 06:59 之公車行經路線數.....	72
圖 26 07:00 至 07:59 之公車行經路線數.....	72
圖 27 08:00 至 08:59 之公車行經路線數.....	73
圖 28 09:00 至 09:59 之公車行經路線數.....	73
圖 29 10:00 至 10:59 之公車行經路線數.....	74
圖 30 11:00 至 11:59 之公車行經路線數.....	74
圖 31 12:00 至 12:59 之公車行經路線數.....	75
圖 32 13:00 至 13:59 之公車行經路線數.....	75
圖 33 14:00 至 14:59 之公車行經路線數.....	76
圖 34 15:00 至 15:59 之公車行經路線數.....	76
圖 35 16:00 至 16:59 之公車行經路線數.....	77
圖 36 17:00 至 17:59 之公車行經路線數.....	77
圖 37 18:00 至 18:59 之公車行經路線數.....	78
圖 38 19:00 至 19:59 之公車行經路線數.....	78
圖 39 復興鄉運輸廊帶分區示意圖.....	81
圖 40 06:00 至 06:59 之公車行經路線數.....	83
圖 41 07:00 至 07:59 之公車行經路線數.....	84
圖 42 08:00 至 08:59 之公車行經路線數.....	84
圖 43 09:00 至 09:59 之公車行經路線數.....	85
圖 44 10:00 至 10:59 之公車行經路線數.....	85
圖 45 11:00 至 11:59 之公車行經路線數.....	86
圖 46 12:00 至 12:59 之公車行經路線數.....	86
圖 47 13:00 至 13:59 之公車行經路線數.....	87
圖 48 14:00 至 14:59 之公車行經路線數.....	87
圖 49 15:00 至 15:59 之公車行經路線數.....	88

圖 50 16:00 至 16:59 之公車行經路線數.....	88
圖 51 17:00 至 17:59 之公車行經路線數.....	89
圖 52 18:00 至 18:59 之公車行經路線數.....	89
圖 53 19:00 至 19:59 之公車行經路線數.....	90
圖 54 工讀生教育訓練說明會.....	91
圖 55 當地居民試乘者說明會.....	92
圖 56 試營運時程規劃圖.....	92
圖 57 試乘者問卷調查第一部份試乘者基本資料.....	95
圖 58 試乘者問卷調查第二部份使用服務感受.....	96
圖 59 試乘者問卷調查第三部份設計情境下之乘客感受.....	97
圖 60 當地居民試乘者問卷.....	98
圖 61 試營運期間使用之車輛圖.....	102
圖 62 需求反應式運輸服務乘車記錄單.....	103
圖 63 各站點修正前位置圖.....	137
圖 64 各站點修正後位置圖.....	138
圖 65 修改倍率示意圖.....	139
圖 66 民眾預約方式圖.....	151
圖 67 第 2 階段試營運每日搭乘人數圖.....	151
圖 68 第 2 階段試營運每日趟次數長條圖.....	152
圖 69 第 2 階段試營運搭乘時間統計圖.....	153
圖 70 第 2 階段試營運民眾旅次分布圖.....	153
圖 71 試乘者年齡與族群統計圖.....	155
圖 72 值機人員接線標準作業程序圖.....	159
圖 73 車輛延遲之標準作業程序圖.....	161
圖 74 未留手機者提供搭車資訊標準作業程序圖.....	163

圖 75 乘客未收到搭車資訊之糾紛處理標準作業程序圖.....	165
圖 76 伺服器損壞標準作業程序圖.....	167
圖 77 協調乘客更改乘車時間標準作業程序圖.....	169
圖 78 乘客遲到或未到標準作業程序圖.....	171
圖 79 系統預約流程圖.....	173
圖 80 無縫隙轉乘界面圖.....	174
圖 81 新增「預約流程及站點詳細資訊」頁面圖.....	175
圖 82 文字與界面修正圖.....	176
圖 83 新增歷史起訖預約、同時預約來回趟次功能示意圖.....	177
圖 84 民眾在已知候補情況預約圖.....	178
圖 85 候補派遣示意圖.....	179
圖 86 系統自動警示功能示意圖.....	179
圖 87 即時查詢車輛進站時間示意圖.....	180
圖 88 限制民眾不得於本日預約時間過後預約隔日趟次圖.....	181

# 第一章 緒論

## 1.1 研究背景與目的

DRTS 可以是介於傳統公車與計程車兩種運具間各種固定或非固定路線與班表的準大眾運輸服務系統。從行銷的觀點，DRTS 是一種典型的服務創新，提供使用者更精緻、量身訂做的運送服務，參與決定起點、迄點、旅行時間。對傳統公車與客運業者而言，是從低價、標準化的大量製造（Mass Production）走向中價位、大量客製化（Mass Customerization）的服務。對於原來就已提供客製化服務的計程車業者而言，則是從小量、高價走向大量而平價的大量客製化服務。

DRTS 在國外已有超過 30 年的發展經驗，早期主要運用於滿足弱勢族群與特定使用者的運輸需求，近期開始結合 Telematics 的發展，試圖擴大運用於改良傳統公車與計程車的缺點，提供更高品質、更有競爭力的公共運輸服務。

DRTS 近年來廣受國際重視，其緣起與發跡皆為解決偏遠地區基本民行問題，但經過近年來的研究成果顯示，其可能為公共運輸發展的新契機。C. Mulley(2009)發表於「Research in Transportation Economics」的文章「Flexible transport services: A new market opportunity for public transport」更指出，為讓世界各國公共運輸的發展達到私人運具的方便性，建議所有公共運輸皆應因應需求而提出適當的服務(all public transport should be demand responsive)。營運多年的芬蘭 Korsisaari Group 的執行長 Timo Korsisaari 指出：「DRTS 已經不再只是慈善事業（With DRTS now we are moving from charity to business）。」愛爾蘭的 Brendan Finn 更斷言「DRTS 將從邊陲成為主流（Taking DRTS from the margins to the middle）」。

本研究計畫為期 3 年，第 1 年期研究初步探討 DRTS 可能的營運模式與市場範疇，並針對其特性進行定義，且就長遠的法規制度面分析 DRTS 於我國運

輸業發展的可行性。第2年期以地方政府的角度與立場擬定推動 DRTS 之標準化作業流程。為驗證該流程之適用性，選定3個城市進行測試與驗證，並規劃本年度之示範計畫內容，作為協助各地方政府未來在推行 DRTS 時得以有參考依循之方式；另於第2年期另一重要產出為 DRTS 營運系統，以政府、乘客及業者的角度進行開發，並針對開發成果進行系統模擬測試，以作為本期示範計畫使用。

本年期主要著重 DRTS 之實務推動，主要目的為測試上年期開發之系統及 DRTS 運作之成效評估，並擬定後續 DRTS 於我國推行之策略。各年期計畫核心結構如圖1所示。

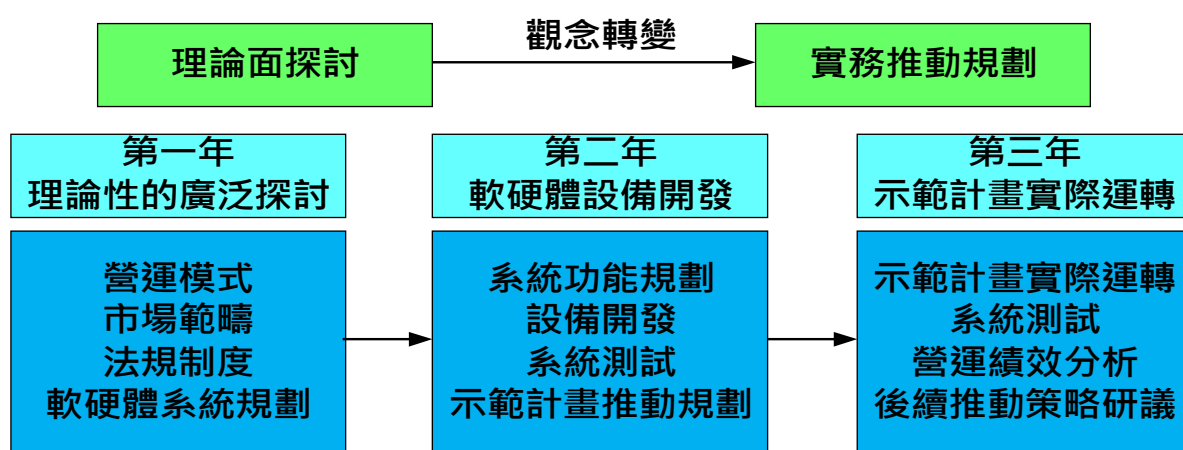


圖1 計畫全程結構圖

## 1.2 工作程序與工作內容

第1年期主要從廣義角度探討 DRTS 定義與範疇，第2年期開始即面臨實務推動議題，包含協助地方政府推動以及營運系統之開發等。本年期於適當地點推動示範計畫，因此工作重點即為設計完善之試營運計畫，就前兩年期之研究成果進行測試，包含計畫之執行方式、系統之運作等，並且擬定後續 DRTS 於我國推動之內容與程序。本年期研究範圍區分為幾項重點面向與其必須對應完成之工作項目，分別敘述如下：



### 1. 示範計畫地點確定

- (1) 示範計畫內容確立；
- (2) 示範規模與時程擬定；
- (3) 示範計畫合作業者洽談。

### 2. 實際示範計畫擬定

- (1) 制定營運規則與使用者規範；
- (2) 確認合作夥伴並制定相關合作條約；
- (3) 擬定實際推動前之合適宣傳方式；
- (4) 擬定試營運計畫。

### 3. DRTS 示範計畫試營運規劃

- (1) 招募合適居民與人員進行試營運；
- (2) 設計測試情境；
- (3) 擬定可能發生狀況之標準處理作業程序。

### 4. DRTS 示範計畫試營運結果評估與分析

- (1) 各項標準作業程序評估；
- (2) 試乘者意見調查與分析；
- (3) 系統測試結果分析；
- (4) 試營運調查資料收集與評估。

### 5. DRTS 營運經驗與成果研討會

### 6. 發展 DRTS 所需修法之方向與具體條文之修訂建議

- (1) 修法方向擬定與策略評估；
- (2) 修法條文與事項建議。

上述為本年期的工作執行內容之規劃研究結構，詳細研究流程請參考圖 2。

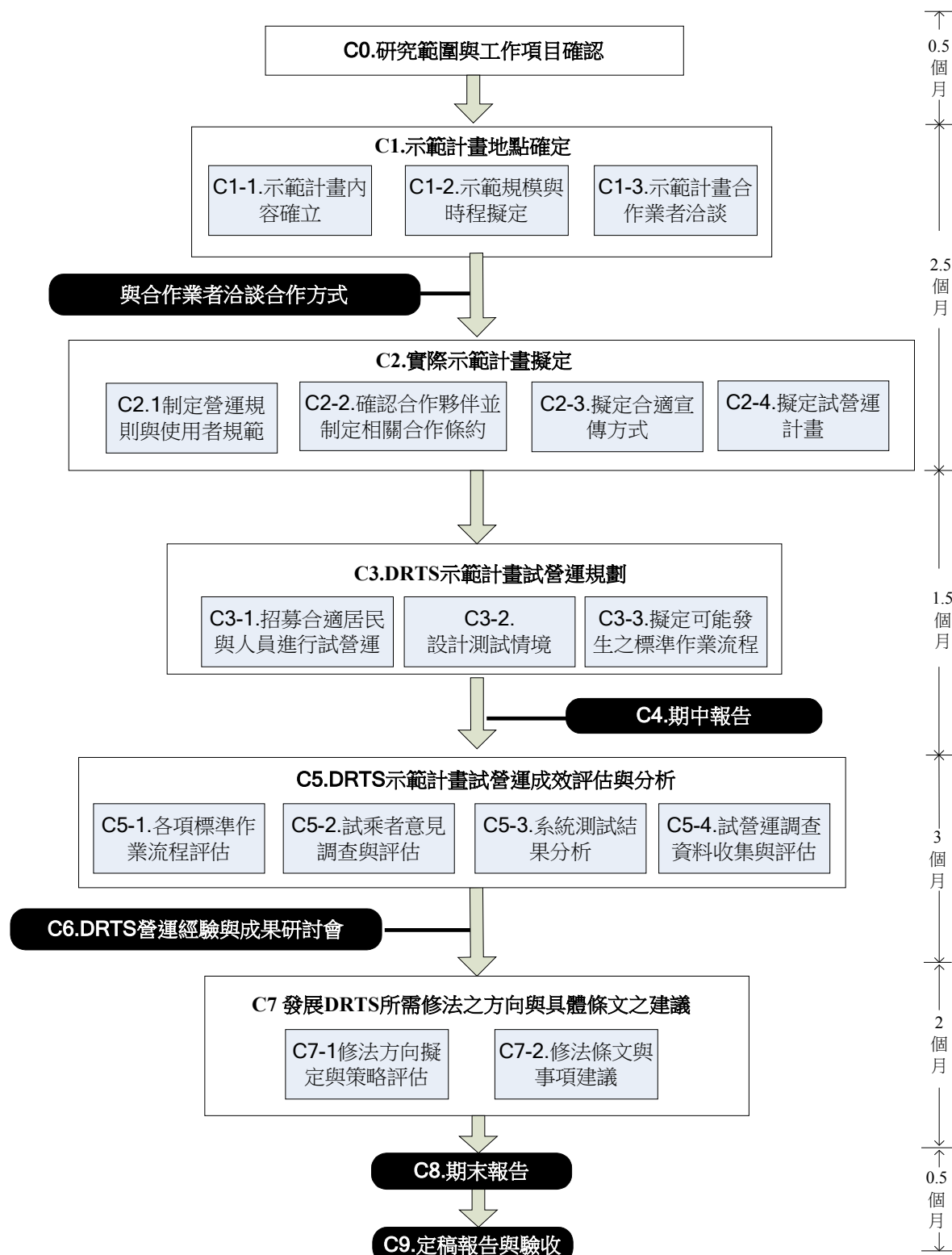


圖2 本年期計畫研究流程圖

## 第二章 案例與新興公共運輸

### 2.1 DRTS 發展案例

本章分別針對歐洲、美國、亞洲以及我國國內 DRTS 系統發展的相關經驗進行分析，充分瞭解 DRTS 之意涵與發展觀念，以及清楚界定我國 DRTS 之發展定位，並透過國內外發展經驗，找出 DRTS 發展可借鏡之處。

#### 2.1.1 歐洲案例

歐洲郊區運輸計畫中，針對偏遠地區運輸系統規劃之計畫名稱為郊區運輸服務整合計畫（Action on the Integration of Rural Transport Services, ARTS），係針對歐洲奧地利(Austria)、芬蘭(Finland)、希臘(Greece)、匈牙利(Hungar)、愛爾蘭(Ireland)、西班牙(Spain)、瑞典(Sweden)及英國(UK)等 8 個國家的偏遠郊區運輸系統進行相關規劃，如圖 3 所示。此 8 個國家當中以奧地利、芬蘭、愛爾蘭以及瑞典等 4 國採用 DRTS 運輸服務。

除 ARTS 外，歐盟 SAMPLUS(System for Advanced Management of Public Transport Operations Plus)計畫亦在比利時(Belgium)、義大利(Italy)、芬蘭(Finland)、瑞典(Sweden)等國家進行 DRTS 計畫，詳細案例分析請參考本研究第 1 年期研究報告。

#### 2.1.2 美國案例

美國之 DRTS 主要發源於 1990 年所頒布之 ADA（The Americans with Disability Act）該法案規定大眾運輸公司除原有大眾運輸路線外，必須負擔其他殘障人士或老年人口之運輸需求，以保障老年人口與殘障人士就醫、購物或其他基本行的權利。由於老年人口與殘障人士比例低，因此，運輸公司皆以小

型車（4人座）或以中型車（9人座以下）共乘之方式載運其前往目的地。經過多年之營運後，不少運輸公司認為 DRTS 之服務方式具有相當高之潛力，能提供更為彈性之服務與滿足民眾不同需求，同時，相較於一般固定路線大眾運輸具有低成本之特性，因此，各運輸公司對於 DRTS 之發展皆採樂觀之態度。早先由政府 ADA 法案支持而成立之 DRTS 須仰賴補貼，但經數年之營運成果，部分公司已能達損益平衡，進而能自給自足其營運成本。DRTS 常見之營運方式共可分為 3 大類：點對點（point-to-point）；分散起訖點（point deviation）與路線分歧（route deviation）。而 Koffman（2004）以文獻回顧、問卷調查、搜尋客運公司網頁及公司員工訪談等方式，搜集 24 個案例，歸納整理出 6 種彈性運輸服務類型（flexible transit service）：主要路線偏移服務（routedeviation）、固定站點偏移服務（point deviation）、需求反應接駁服務（demand-responsive connector service）、招呼站接送服務（request stops）、路線彈性路段服務（flexible route segments）與區域接送服務（zone routes），案例分析請參考本研究第 1 年期研究報告。

此外，對美國典型城市 DRTS 服務案例，包括：維吉尼亞州的阿靈頓郡（Arlington County）、加州的拉伐（La Verne）、賓州的印地安那（Indiana）以及麻州的黑弗里爾（Haverhill）等，在本研究第 2 年期研究報告亦有詳細介紹。

### 2.1.3 亞洲 DRTS 案例

香港 50、60 年代白牌車行駛於新界，這些白牌車的收費比巴士略高，車程也比巴士短，但因它是不合法經營的關係，警方曾大力掃蕩，香港當局在 1969 年推出小巴服務，將當時非法經營的小型巴士納管，所有小巴營辦商須取得運輸署發出的客運營業證，才能經營小巴服務。香港現有兩類小巴，即紅色小巴和綠色小巴，其營運模式與香港公共小型巴士政策分析，請參考本研究第 1 年期研究報告。

我國機場接送巴士是服務乘客到府運送往返機場，並收取費用之及門運輸服務，乘客必須以預訂方式向業者要求運送服務，且乘客能決定起迄點及旅行時間，是一種量身訂做、以人為本的運送服務，而運送費用高於一般運輸工具。其具有高度客制化、預先訂車及中價位之服務費用等特性，亦是一種 DRTS 之運輸型態。

隨著社會福利制度日趨健全，各縣市政府社會局將身心障礙者（Disabilities）及年長者（Elders）交通問題之解決視為重要政策方向，亦將納入無障礙交通，提供身心障礙者和年長者同樣便利及友善的運輸環境。在各縣市陸續開辦復康巴士中，其收費方式、服務對象、服務範圍與營運模式各稍有不同，請參考本研究第 1 年期研究報告。

## 2.1.4 案例經驗應用

根據前述國外城市發展 DRTS 之案例經驗分析，初步可彙整為城市發展 DRTS 規模、推動合作流程、營運機制設計、營運組織體系、服務績效指標等可應用於臺灣之經驗，本小節針對以上案例分析經驗以及可應用於國內推動 DRTS 參考之面向進行整理與探討，將其區分為營運機制、營運組織體系、服務績效指標來進行分析，並且初步針對我國可能參考與應用之情形彙整於表 1。

表1 DRTS 案例經驗應用表

分析面向	探討課題	DRTS 案例經驗	我國可能應用
營運機制	預約制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 復康巴士皆至少提前 1 天預約，撥召服務需提前 1 小時預約。</li> <li>■ 取消服務需於乘車前 30 分鐘至 1 小時取消。</li> <li>■ 預約介面多為電話與網路。</li> <li>■ 中心需於確認預約人數後安排路線行程，並告知乘客正確乘車時間。</li> <li>■ 中心告知乘客正確乘車資訊的反應時間亦為服務品質項目之一。</li> <li>■ 中心電話預約需保持暢通。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 依據服務對象其預約時間應該適當調整，若為一般民眾則應該以乘車時間提前 1 小時為主。</li> <li>■ 需建立乘客取消預約之懲處機制，根據國外經驗有 30 分鐘與 1 小時之制度，考量國人屬性應當可採行 30 分鐘為基準。</li> <li>■ 預約服務介面應當朝向網路與電話，且電話預約應當可設計留言設備等以提高使用率。</li> </ul>

分析面向	探討課題	DRTS 案例經驗	我國可能應用
		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 預約制度上可提供長期預約。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 預定乘車時間應當以時間廊帶為準，以利於後續車輛路線安排。</li> <li>■ 預約服務介面的路線排程時間、電話服務等皆需列為服務品質稽核項目之一，以確保民眾使用方便性。</li> <li>■ 根據當地旅運特性應當建立長期預約制度。</li> </ul>
	收費制度	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 區域制收費制度，以同心圓方式劃分車輛營業區域，並以同區域內單一票價，跨區以累計方式計價。</li> <li>■ 提供使用頻率較高民眾折扣方式，如長期票證等。</li> <li>■ 共乘可享有部分票價折扣。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 因應 DRTS 服務必然有共乘的情況產生，若採里程制恐有不公平情況產生，其路線彎繞之費用不應當由不屬於該路線之乘客負擔，且考量乘客使用的便利性，應當可採行區域計費方式，跨區則累計費用。</li> <li>■ 配合長期預約制或是鼓勵民眾經常性應用運輸服務，應當有多元的票種制度建立，並且需配合適當折扣。</li> <li>■ 共乘是否可享有折扣可視當地使用族群狀況決定，若考量複雜性及接受度應當在營運之初可採單一計費，後續再視情況修正之。</li> </ul>
	定型化契約機制	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 服務對象可事先區隔，如鎖定老年人、殘障等的社會福利服務；或是服務一般民眾等，其牽涉補助等因素。</li> <li>■ 不提供即時運輸服務，使用 DRTS 運輸服務必須提前預約。</li> <li>■ 乘客不得拒絕與他人共乘。</li> <li>■ 臨時取消預約需符合設計時間範圍內，若違反需有適當的懲處。</li> <li>■ 乘客預約服務後卻失約需記錄並且累計，以利進行懲處。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 服務對象的事先設定為重要之關鍵，其可區分為在地人、觀光客或是老年人、殘疾人士等。</li> <li>■ 在機制設計上應當有必要之限制。因考量 DRTS 亦屬於公共運輸服務之一環，其屬公共資源，不應當無限制提供服務，因此可考量乘客不得拒絕與他人共乘。</li> <li>■ 臨時取消服務或是預約失約必須建立紀錄以及懲處制度，主要避免無意義資源耗費。</li> </ul>
營運組織與模式	營運組織合作情形	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 主管單位將車輛委託給具備經營能力之廠商經營。</li> <li>■ 為提升服務品質並且提升運輸資源的有效運用，將在地閒置的運輸資源應用於該服務能量上。</li> <li>■ 建立不同車種的合作模式，</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 國內若有相關之購車計畫可將其依循國外類似模式，發包給具備經營能力之業者來經營，車輛所有權還是歸屬主管單位所有。</li> <li>■ 閒置運輸資源的有效運用為重要的關鍵因素，國內</li> </ul>

分析面向	探討課題	DRTS 案例經驗	我國可能應用
		形成混合車隊的營運模式，使得營運成本有效降低。	<p>現有許多運輸資源處於閒置狀態，例如計程車或是遊覽車等，若經營適當的合約等機制的建立，可有效提升 DRTS 之服務水準，且亦增加運輸資源的有效運用。</p> <p>■ 多元車種的組成以及與社會服務機構、學校、護理之家、露營、緊急醫療運輸等單位簽訂服務契約，甚至於其他地區提供服務，以使公司營運上更加具備彈性，因經濟規模可使營運成本降低，其亦為國內可採行之方式之一。</p>
服務績效指標	服務稽核項目	<p>■ 旅行時間：共乘彎繞所造成之延長旅行時間，必須設定在 20 分鐘之內。</p> <p>■ 車輛到站準點率：車輛依據系統提供民眾的時間派遣，實際抵達站點之時間與原先預定時間差，視為到站準點率，其設有 15 分鐘時間窗的彈性。</p> <p>■ 中心端反應時間：民眾預約服務後經過車輛共乘路線媒合，傳達民眾正確乘車時間的時間差，此部分主要評估中心端的服務品質。</p> <p>■ 總服務旅次量：服務提供其間總服務人口數。</p> <p>■ 業者營運成本：根據統計，可分析業者經營上的成本變化。</p>	<p>■ 共乘為 DRTS 服務重要因素之一，然而共乘必須犧牲部分乘客的車上時間，因此必須設定相當之限制，以提升服務品質。</p> <p>■ 根據民眾預約以及實際車輛到站時間差為評估中心時間預估、車輛路線安排以及車輛實際運作等關鍵指標，未來在實際使用時，應當將其納入稽核項目之一，然畢竟在共乘上的時間掌握度不確定性較大，因此可考量設定彈性時間。</p> <p>■ 中心端運作效率牽涉 DRTS 服務品質，因此相關之服務稽核項目有其設定之必要性，反應時間為其中之一，另如預約介面的暢通等亦為評估項目之選項之一。</p> <p>■ 服務人次主要用以評估服務能量使用效率，由於 DRTS 服務區域可能多為低密度旅運需求區域，因此需求人數可能偏低，若以總量來計算恐不慎理想，故可採用延人公里等方式作為替代。</p> <p>■ 業者經營成本可對照固定路線之營運模式的比較，</p>

分析面向	探討課題	DRTS 案例經驗	我國可能應用
			藉此評估 DRTS 是否對於業者產生正面影響。

## 2.2 DRTS 營運模式與管理

近年來偏遠地區運輸、身心障礙者運輸以及無縫運輸接駁等課題受到政府及民眾的重視，僅以傳統公共運輸模式不易解決現有課題，因此需要新的服務模式以改善現有問題，需求反應式運輸服務即為改善方案之一，可彌補整體公共運輸發展的不足。本節首先針對 DRTS 營運模式與市場範疇進行分析，其後對於現況課題進行檢討，尋求改善之對策，並針對汽車客運業因應 DRTS 發展之轉型方案，進行分析比較。

### 2.2.1 DRTS 定義與市場範疇

#### 2.2.1.1 DRTS 定義

公共運輸相對於私人運具而言不具有排他性，依使用型態與使用運具可區分為大眾運輸與副大眾運輸兩類（張有恆,1994）。需求反應式運輸服務 (Demand Responsive Transit Service, DRTS) 為一種介於大眾運輸與私人運具間之運輸服務型態，一般而言被列於副大眾運輸（paratransit）之一類，具有彈性運輸特性，適合於離峰時段、低運輸需求地區、機場接送、低行動能力者與不易使用傳統公車服務之地區提供服務。相對於大眾運輸之定時、定點及定班特性，DRTS 為可提供彈性班次、路線與撥招之運輸方式。

早期文獻對於 DRTS 時常採用其他名稱，例如：撥召服務（dial-a-ride）、撥召公車（dial-a-bus）、需求回應式服務（demand-responsive transportation）、共乘式副大眾運輸（shared-ride paratransit）、彈性路線服務（flexible-route service）、彈性運輸服務等（flexible-transport service）。目前所稱之 DRTS 係定位為副大眾運輸型態之一，必須有旅運需求產生方能提供服務，即需求與供給



迅速反應接續發生。

需求反應式運輸服務有許多不同的定義，美國聯邦大眾運輸管理局（Federal Transit Administration, FTA）對 DRTS 定義為一由小客車、箱型車、小型公車等組成之大眾運輸服務型態，運輸業者或調度中心依乘客或代理人提出之需求，派遣車輛接送乘客至目的地之運輸服務；美國運輸部（Department of Transportation, DOT）則認為 DRTS 係根據乘客的需求將乘客接送至目的地，即車輛於不同地方載運乘客並將乘客運送至個別目的地，並可能會中途繞路進行載客的一種運輸服務；歐盟對於需求反應式運輸服務非常重視，其重要先期研究計畫—先進公共運輸管理系統（Systems for the Advanced Management of Public Transport Operations, SAMPO）提到需求反應式運輸為一種具有不同程度的彈性以適應不同旅次需求的旅次運輸服務系統，其中最彈性的服務方式只需起點與迄點的資訊，實際營運上並不預定路線；歐盟的另一個需求反應式運輸研究計畫—彈性機動服務（Flexible Agency Mobility Services, FAMS）認為需求反應式運輸是一種配合使用者需求的一種運輸系統，以個別旅次為基礎，因此至少必須具有 3 個功能：需求確認功能、需求回應功能以及調派功能；康書嫻 (2005) 在需求反應運輸營運模式之模擬分析中指出需求反應式運輸為一種以使用者需求為導向的運輸服務，可在低密度地區或低運輸需求時段，提供符合個人化的彈性路線與時刻規劃，具有共享運具特性之高效率副大眾運輸系統，結合私人交通與公共交通特性，提供符合需求特性之多樣化運輸系統，彌補傳統公共運輸不足之處；維基百科定義需求反應式運輸為一種具有公共運輸特性，藉由彈性的路線及班次，使用中小型車輛共乘的方式，根據乘客需求載運乘客的一種先進、使用者導向的運輸系統。以上定義整理如表 2。

表2 DRTS 定義彙整表

資料來源	DRTS 定義	說明
FTA (2008), Guidebook for Measuring, Assessing, and Improving Performance of Demand- Response Transportation, TRB.	由小客車、箱型車、小型公車等組成之公共運輸服務型態，運輸業者或調度中心依乘客或代理人提出之需求，派遣車輛接送乘客至目的地之運輸服務。	該定義描述出車種、業者、調度中心、乘客與代理人等重要元素，並且認為DRTS為一種透過派遣載送乘客至目的地之大眾運輸。
U.S.DOT (2004), Scheduling and Dispatch in Demand-Responsive Transit Services, TRB.	根據乘客的需求將乘客接送至目的地，車輛於不同地方載運乘客並將乘客運送至個別目的地，並可能在中途繞路進行載客的一種運輸服務。	該定義指出乘客與車輛兩類元素，並描述運輸過程，特別是多對多的服務模式，且可能因個別乘客的關係而中途繞路。
E.U. Transport Telematics (1997), Design and Integration Issues Regarding ATT for DRTS, SAMPO	需求反應式運輸為一種具有不同程度營運彈性以適應旅次需求之運輸服務系統，最彈性的營運模式可不具任何固定路線。	該定義主要描述旅次需求與營運彈性之關係，並說明最大的營運模式乃非固定路線模式。
Technological Development program Information Society Technologies(2004), The Agency for Flexible Mobility Services “on the move”, FAMS	需求反應式運輸是一種配合使用者需求的一種運輸系統，以個別旅次為基礎，因此至少必須具有3個功能：需求確認功能、需求回應功能以及調派功能。	該定義明確說明DRTS應滿足需求確認、需求回應與調派功能，以配合使用者需求，且該需求並未僅限定於運輸過程。
康書嫻 (2005), 需求反應運輸營運模式之模擬分析	需求反應式運輸為一種以使用者需求為導向的運輸服務，可在低密度地區或低運輸需求時段，提供符合個人化的彈性路線與時刻規劃，具有共享運具特性之高效率副大眾運輸系統，結合私人交通與公共交通特性，提供符合需求特性之多樣化運輸系統，彌補傳統公共運輸不足之處。	該定義描述DRTS服務範疇與特性，並說明以使用者需求為導向的運輸服務，提供符合個人化需求。
維基百科 ( <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Demand_responsive_transport">http://en.wikipedia.org/wiki/Demand_responsive_transport</a> , 2009/11/15)	需求反應式運輸為一種具有公共運輸特性，藉由彈性的路線及班次，使用中小型車輛共乘的方式，根據使用者需求為導向的一種先進運輸系統。	該定義說明DRTS的公共特性與彈性營運特性，並特別指出係以中小型車輛以滿足使用者導向之先進運輸服務。

資料來源：本研究整理

本研究認為需求反應式運輸服務可定義為「以使用者需求為導向之彈性運輸服務」，其運具以中小型車輛為主，不受固定路線、固定班次之限制，提供符合個人化的路線與時刻規劃；由運輸業者或調度中心依使用者提出之需求，派遣車輛接送乘客至目的地之運輸服務；營運範疇特別適合於低密度地區、低運

輸需求時段以及特殊運輸需求時；具有共享運具特性之高效率副大眾運輸系統，結合私人交通與公共交通特性，可彌補傳統大眾運輸之不足。

#### 2.2.1.2 DRTS 發展層級

DRTS 簡單來說是一種以滿足使用者需求為導向的公共運輸服務，從國外對 DRTS 的定義中可看出，DRTS 首先著重於營運模式，如班次、站牌與路線上的改變，以及訂車方式的不同，主要包含預約、即時與沿途載客。然而，要達到客製化程度，必須改變既有付費機制及費率結構，甚至與各種運具整合，才可發展出不同層次之 DRTS，才能將現行由供給角度出發之運輸服務，提升為客製化運輸服務。

目前法規對於運輸服務監理之規定主要係由公路法定義之 9 大運輸業分類營運，其中客運業管制重點在於「進出管制」、「駕駛人管制」、「牌照管制」、「經營權管制」、「費率管制」與「服務品質管制」等方面。市區及公路客運目前仍以路線營運權型式為管理依據，未來可能因 DRTS 發展而須適度改變其管理方式。另外，補貼機制與營運組織也應朝向績效補貼與整合服務，甚至在派遣中心出現後，亦可發展跨運具聯合營運服務模式。無論發展何種 DRTS 模式，仍須配合宣傳與行銷手段，讓使用者有意願訂製符合需求之運輸服務。由 DRTS 不同層級的發展概念，能滿足各類運輸情境與使用者之需求，如圖 3 所示。

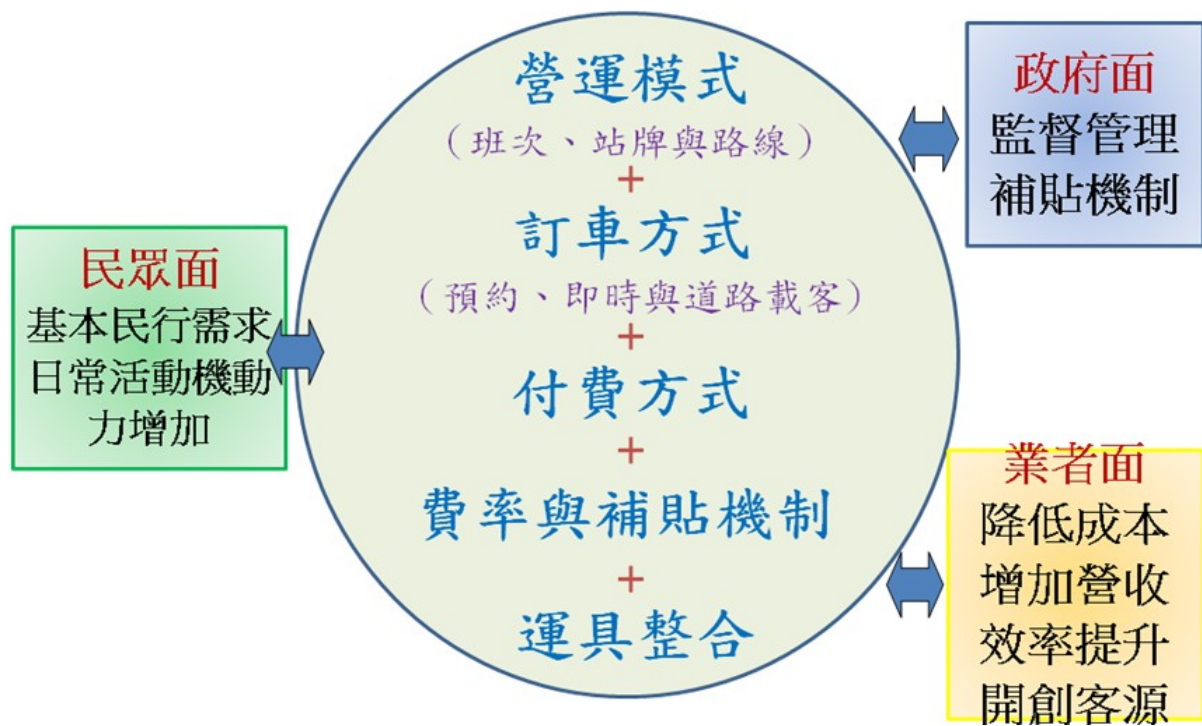


圖3 DRTS 發展層級

#### 2.2.1.3 DRTS 市場範圍

公路法定義 4 類汽車客運業分別為公路汽車客運業、市區汽車客運業、遊覽車客運業、計程車客運業，傳統公共運輸主要可以分為公路/市區汽車客運業與計程車客運業兩大市場。公路法自民國 48 年公布以來，雖歷經多次的增修，惟隨著時間的演進，傳統公共運輸在日常運作中仍產生許多問題，如嚴重虧損問題、新的運輸方式出現等。分析現有法令發現，對於車輛型式以及營運方式之諸多限制，使現有運輸市場欠缺某種適用的服務型態。該型態可透過運具以及營運方式的放寬，並且以使用者為導向的彈性運輸服務來實現，此市場即為需求反應式運輸服務市場，需求反應式運輸市場主要是介於公路/市區汽車客運業與計程車客運業之間，彌補現有運輸服務不足之處。

近年來由於偏遠地區運輸、身心障礙者運輸以及無縫接駁等課題受到政府的重視，透過 DRTS 所提出的服務，可彌補整體公共運輸發展的不足。一般而言，公共運輸服務大多需要受到政府補貼，在國民所得日漸升高且私人運具持有成本逐漸下降之情況下，加上政府財政狀況不佳，公路客運業之經營更是雪

上加霜，而需求反應式運輸服務除了能夠提供更好的服務之外，也可改善現有公共運輸面臨的嚴重虧損問題，原因為需求反應式運輸在無運輸需求時，不需派車載客，並且由於車型小等因素，需求反應式運輸在低運輸需求的地區，可降低營運成本，減少業者虧損，藉此彈性、效率的營運方式，輔以績效補貼替代虧損補貼，使業者有更大的意願與動力尋找新的客源。另鑑於目前的補貼方式係以行駛路線里程與班次數計算補貼款，未來若以彈性營運方式勢必會使業者的補貼款降低，因此政府補貼方式改革亦為推動 DRTS 之重要配套措施，此外，需求反應式運輸服務在低密度地區可以服務更多乘客，提升服務水準。整體而言，需求反應式運輸服務在營運成本（延車公里）、搭乘費率、營運彈性、營運運量與客製化程度皆介於傳統公車與計程車之間，公共運輸市場結構如圖 4 所示。

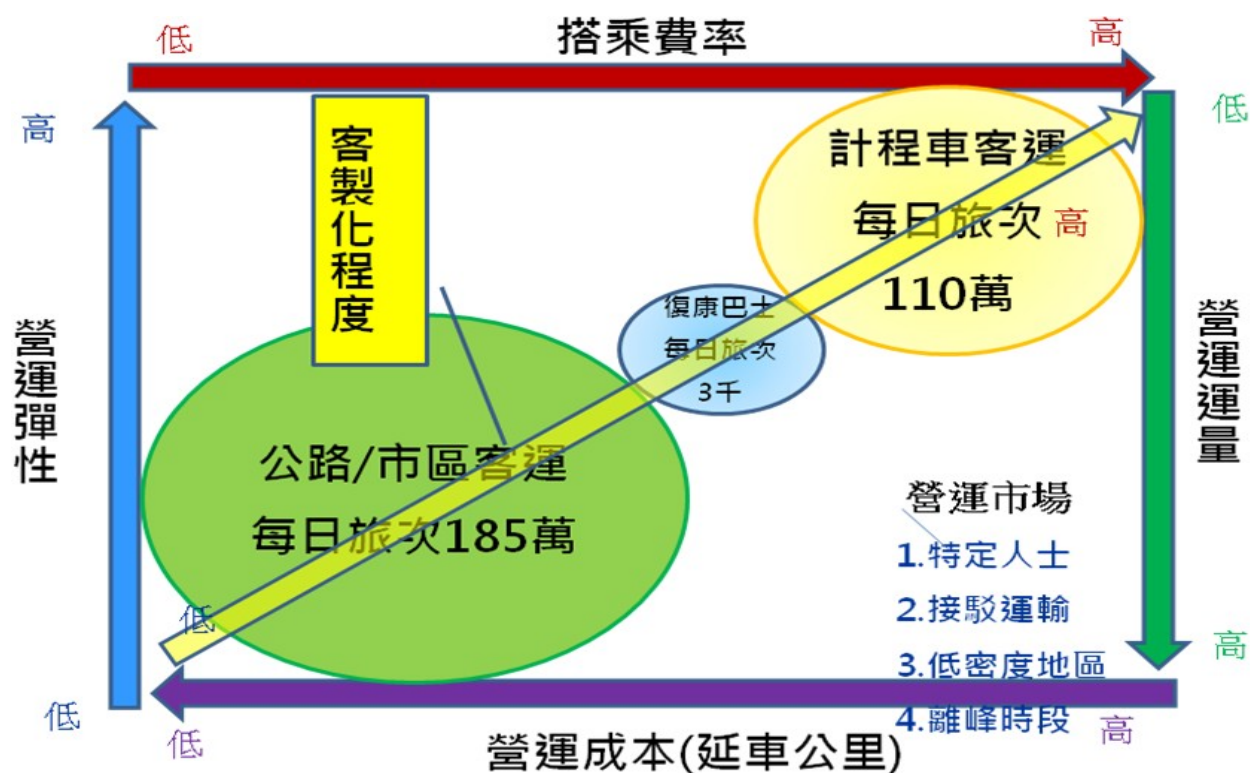


圖4 現況公共運輸市場結構圖



以國外經驗來說，DRTS 搭乘費率通常是較傳統公車為高，單次營運運量則介於傳統公車與計程車之間，另外由於 DRTS 增加營運的彈性，並融入了使用者需求導向的觀念，故在營運彈性以及客製化上皆優於傳統公車服務。DRTS 系統與大眾運輸系統並非競爭關係，而是彌補大眾運輸路網之不足，且在路線規劃上以連結其他大眾運輸運具為主，或是在離峰時段才提供服務。因此，我國 DRTS 於公共運輸發展之定位，應當屬輔助或是彌補大眾運輸不足，而非取而代之，因此未來公共運輸結構如圖 5 所示。

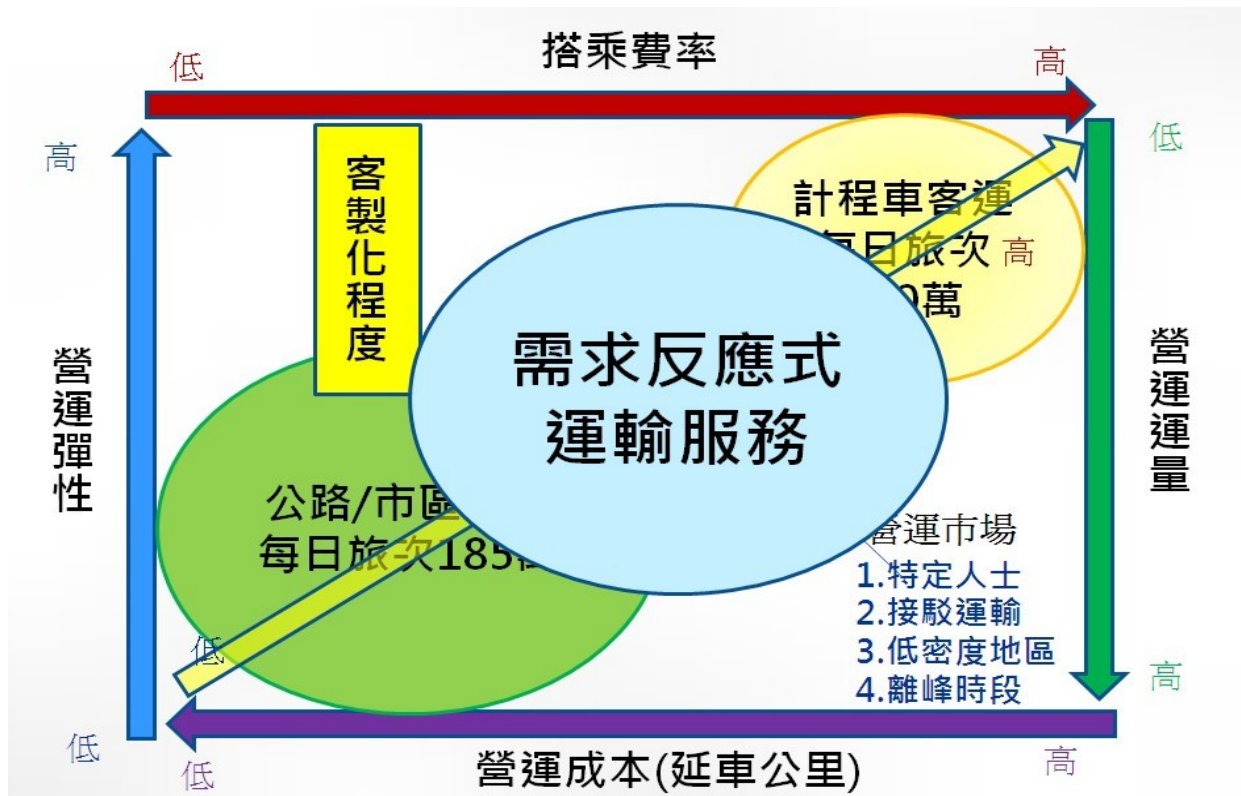


圖5 未來公共運輸市場結構圖

根據國外文獻之整理及歸納，DRTS 可區分為 4 大營運市場，分別為「接駁式 DRTS」、「替代式 DRTS」、「獨立式 DRTS」、「特定目的式 DRTS」4 類。分別於下進行說明：

#### 1. 接駁式 DRTS (Interchange DRTS Composite Case)

接駁式 DRTS 主要提供民眾偏遠地區或低密度地區與主要公共運（如火車站、捷運站）或者主要公車路線的連接服務，接駁區域主要為運輸需求較低的地區，通常需求分佈較為分散，且幅員較為廣大，不適合使用傳

統定班、定線之公共運輸。透過 DRT 接駁轉乘搭配主線運輸，可培養公共運輸運量，提供未來轉換為大眾運輸定班、定線服務模式的基礎。此類型 DRTS 國外有許多案例，例如於愛爾蘭、瑞典、奧地利等地實施的郊區運輸服務整合計畫（Action on the Integration of Rural Transport Services, ARTS）、愛爾蘭的 Rural LIFT 計畫與美國加州舊金山的 Direct Access Response Transit（DART）, Bay Area 等案例。接駁式 DRTS 服務在長程的旅次中具有較高之成本效益，且可以幫助大眾運輸的路網更加完善，圖 6 為其服務示意圖。

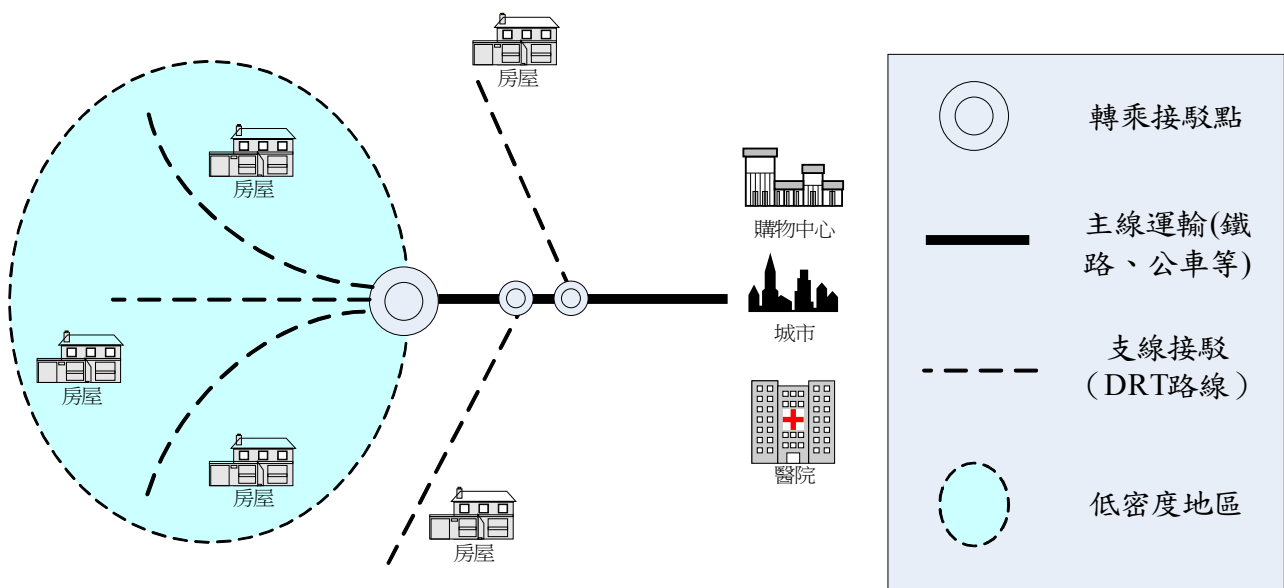


圖6 接駁式 DRTS 示意圖

## 2. 替代式 DRTS(DRTS Feeder Case)

替代式 DRTS 服務是在原有傳統公共運輸服務地區部分時段或空間使用 DRTS 提供運輸服務，主要功能是在現有傳統公共運輸工具不適合服務情況下，提供 DRTS 服務，例如郊區的運輸，白天有傳統公共運輸服務，晚上或深夜則可由 DRTS 服務方式來取代，抑或在市區交通離峰時段或非常偏遠地區提供 DRTS 服務，可提高大眾運輸乘載率以及改善成本結構，提高服務品質，如於 SAMPLUS 計畫下義大利佛羅倫斯實施的

PERSONALBUS 計畫以及芬蘭東半部實施的郊區運輸服務整合計畫（Action on the Integration of Rural Transport Services, ARTS）。圖 7 為其服務示意圖。

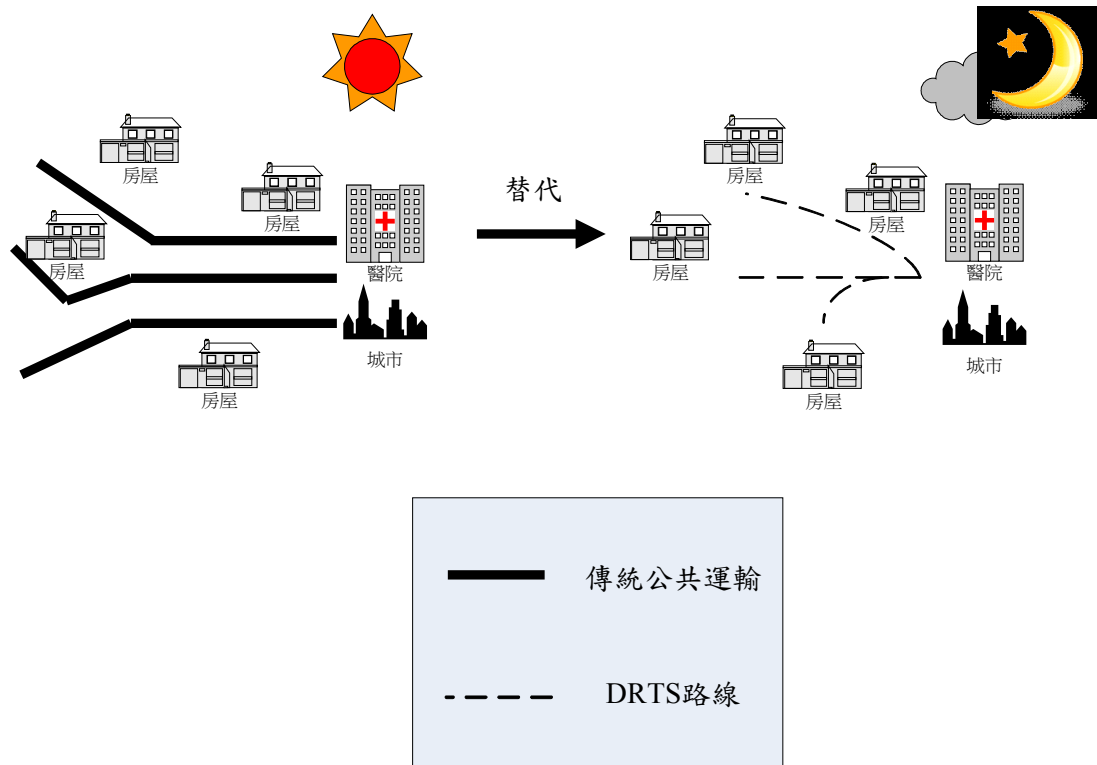


圖7 替代式 DRTS 示意圖

### 3.獨立式 DRTS（Stand-alone DRTS Case）

此種型態是完全以 DRTS 取代傳統公共運輸服務，基本上以偏遠地區、低密度、低運輸需求的地區為主要服務區域，如於芬蘭實施的郊區運輸服務整合計畫，如於芬蘭西半部實施的郊區運輸服務整合計畫（Action on the Integration of Rural Transport Services, ARTS）以及 SAMPLUS 計畫下瑞典的哥德堡彈性路線公車計畫 Flex Route 等案例，如圖 8。



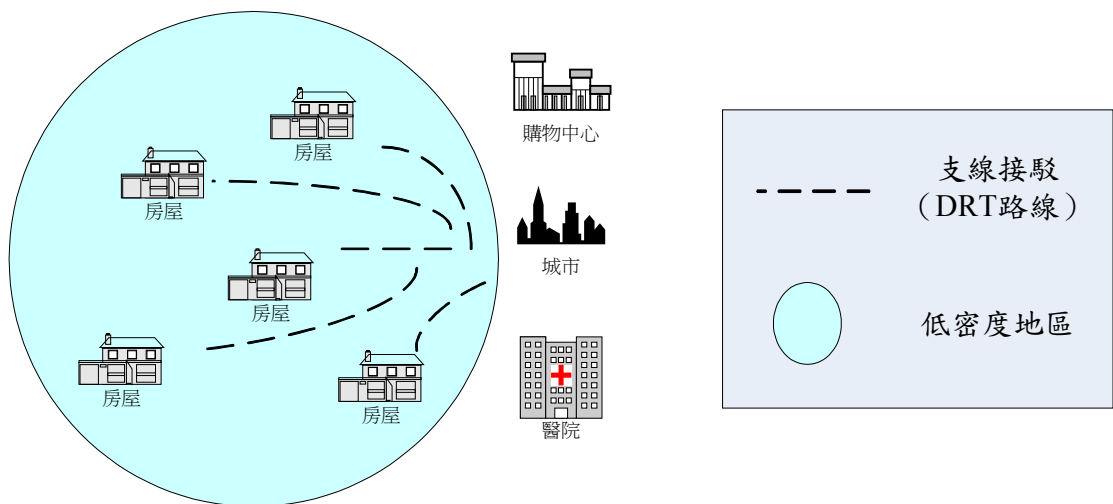


圖8 獨立式 DRTS 示意圖

#### 4. 特定目的式 DRTS (Destination-specific DRTS Case)

針對特定目的地發展的 DRTS 服務型態，如機場、大型企業總部、醫院與學校等，取代一般大眾運輸提供服務之不經濟及無效率。除此之外，亦可針對特定人士提供服務，如身心障礙者、學生等。最常見的應為復康巴士服務，以臺北市為例，身心障礙者佔臺北地區總人口數約 3~4%，臺北市身心障礙者密度約為 39 人/平方公里，復康巴士使用者人口密度相當低，復康巴士營運方式類似獨立式 DRTS，特定目的式 DRTS 應用非常廣泛，一般學生專車、機場接送巴士等等都可以算是特定目的式 DRTS 之應用，示意如圖 9。

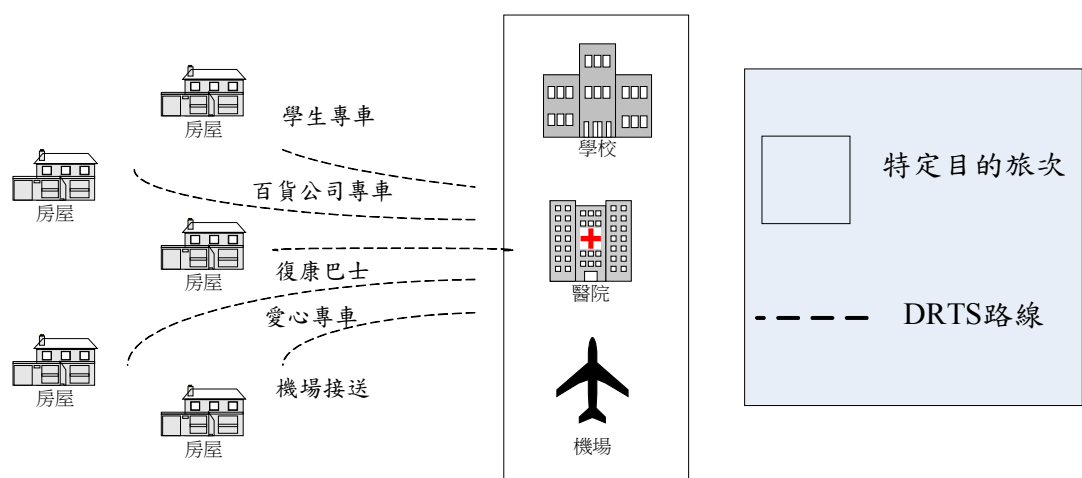


圖9 特定目的式 DRTS 示意圖

傳統公共運輸發展市場可依人口及生活型態可分成「都會區」、「郊區」、「偏遠地區」，不同區域可應用不同的 DRTS 型態提供服務。一般而言，特定目的式 DRTS 適合於各地區提供服務，包含都會區、郊區與偏遠地區，而其他 DRTS 服務型態較適合於郊區與偏遠地區提供服務，在都會區雖然可能於離峰時段，如夜間提供替代式 DRTS，但通常在夜間仍有計程車客運業提供服務，故於都會區並不太適合一般型 DRTS 發展。另外郊區來說，適合發展接駁式 DRTS 以及替代式 DRTS，而偏遠地區適合發展接駁式 DRTS 以及獨立式 DRTS。

## 2.2.2 DRTS 營運模式探討

依據國外文獻回顧與本研究綜合整理，分析歸納幾種 DRTS 營運模式。

### 2.2.2.1 DRTS 營運模式分類

國外案例 SAMPLUS 計畫的一篇研究報告「A BASIC SYSTEM ARCHITECTURE AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR DRTS」中，針對 DRTS 營運模式以營運者的角度進行探討，將營運模式分為營運面與車輛面，分別探討其組合元素，營運面元素包括站牌位置、服務型態、路線型式、搭乘時間，車輛面元素包括型態、設備、車輛數量，表 3 為 DRTS 營運元素組合。

表3 DRTS 營運元素組合

服務規定區域	組合	選項
營運面	站牌位置	預定站牌位置
		無預定站牌
	服務型態	走廊式服務
		大區域式服務
	路線型式	固定路線
		半彈性
		彈性
	搭乘時間	完全預先確定
		部分預先確定
		不預先確定

服務規定區域	組合	選項
車輛面	型態	巴士
		中型巴士
		小型巴士
		汽車
	設備	低底盤
		寬型車門
		升降式輪椅
		讀卡機
	車輛數量	固定
		彈性

資料來源：SAMPLUS (2000)

以下針對 DRTS 營運模式元素組合進行深入的探討，主要為「路線型式」、「預約方式」、「車輛型式」、「服務型態」及「起訖點」等 5 項分別探討。

### 1. 路線型式

若以路線之彈性程度進行區分，可分為 3 種路線，分別為「固定路線」、「半彈性路線」與「虛擬路線」，其中固定路線完全不具有彈性，依循預定的路線行駛，半彈性路線則具有固定停靠點及預定路線，但是中間可依需求進行彎繞及延駛，虛擬路線則完全不具有預定路線，以使用者需求產生路線進行載客。

若以時間進行區分，主要分為「有預定」時間以及「無預定」時間，若以站牌設置（或者其他設施）進行區分，可分為「有站牌」設置與「無站牌」設置，其中站牌設置有無的問題，基本上在虛擬路線上才需要考慮。除了虛擬路線外，固定路線、半彈性路線皆有站牌設置。一般而言，傳統公共運輸(計程車除外)為一種具有固定路線以及固定時間、固定站牌的運輸服務，而 DRTS 需求反應式運輸服務則是不同的路線、時間、站牌設置的組合。將以上組合進行搭配，可能的營運方式歸納為 4 種情境「固定路線」、「半彈性路線」、「虛擬路線具有固定站牌」、「虛擬路線不具固定站牌」，分

別介紹如下：

(1)固定路線：

傳統公共運輸多使用此種方式，時刻表、路線與站牌都是預先固定，無法隨使用者需求改變，在某些情況下允許使用者進行預約購票，DRTS 通常不採用此種方式進行營運(圖 10)。但如果不同時段行駛不同的路線，利用稍微彈性的方式來反應需求的不同(圖 11)；或為固定路線，但依乘客需求能夠動態調整班次提供服務，以反應乘客需求(圖 12)，在這兩種情況下，雖然屬於固定路線，但可依需求進行調整，屬於 DRTS 的應用。

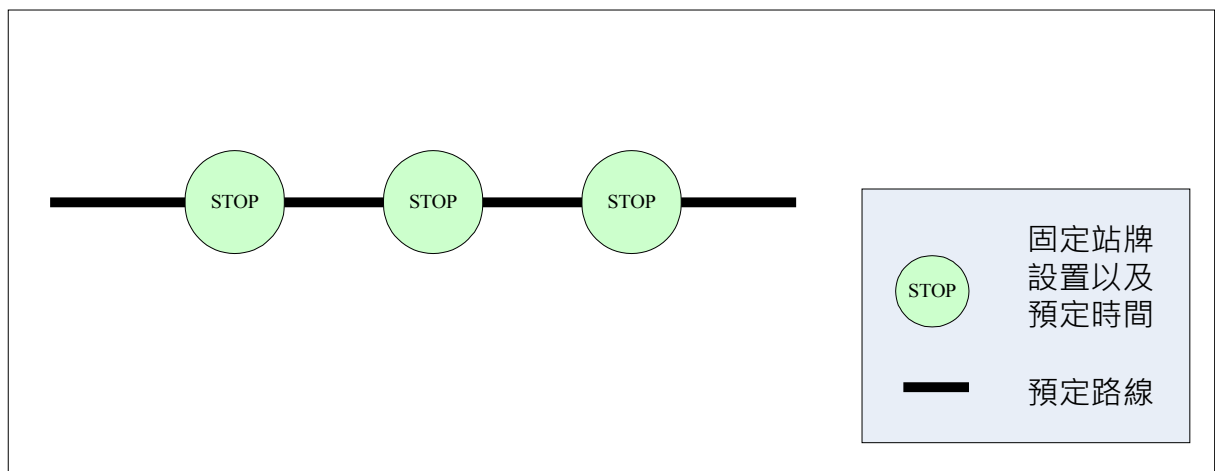


圖10 固定路線示意圖 1

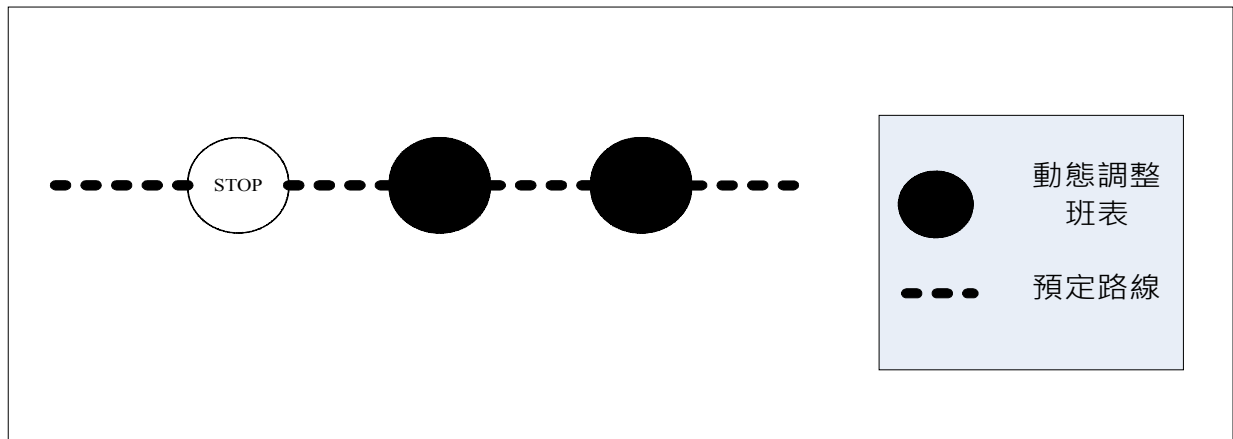


圖11 固定路線示意圖 2

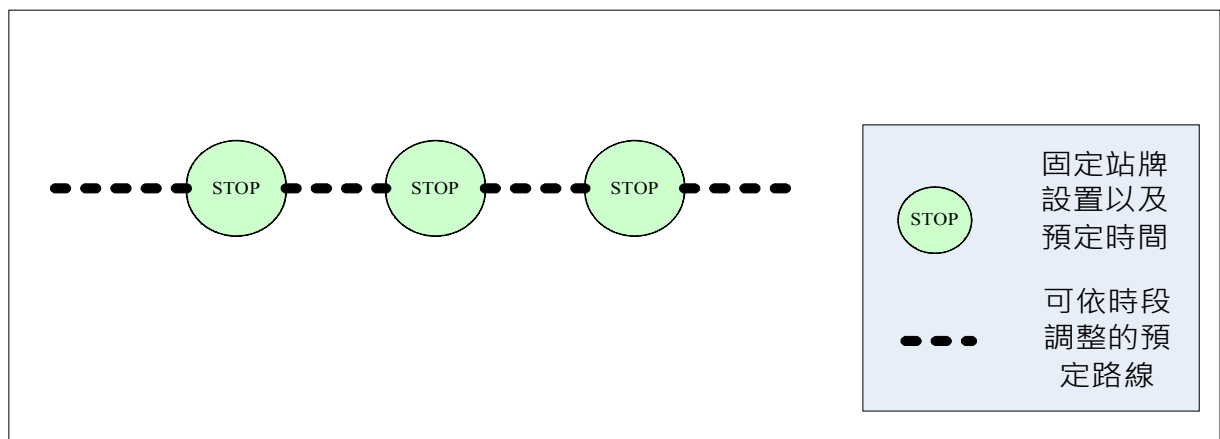


圖12 固定路線示意圖 3

## (2)半彈性路線：

半彈性路線具有部分固定路線的特性，以及部分站牌依使用者需求進行彈性的調整，其中一種情況為在需求較密集的地方設站，並且固定行駛於這些站，而需求較不密集之處，仍設置站牌但於有需求時才提供服務，此時路線會進行彎繞或延駛，在沒有需求的地方不需要過度彎繞進行載客，故可以節省營運成本，此種方式業者需要決定一個平衡點，決定固定站牌的設置，如圖 13；另一種情形則相反，一般時段經過所有設站點，但是於運輸需求降低時，適度減少彎繞以達到節省

成本的目的，如圖 14。

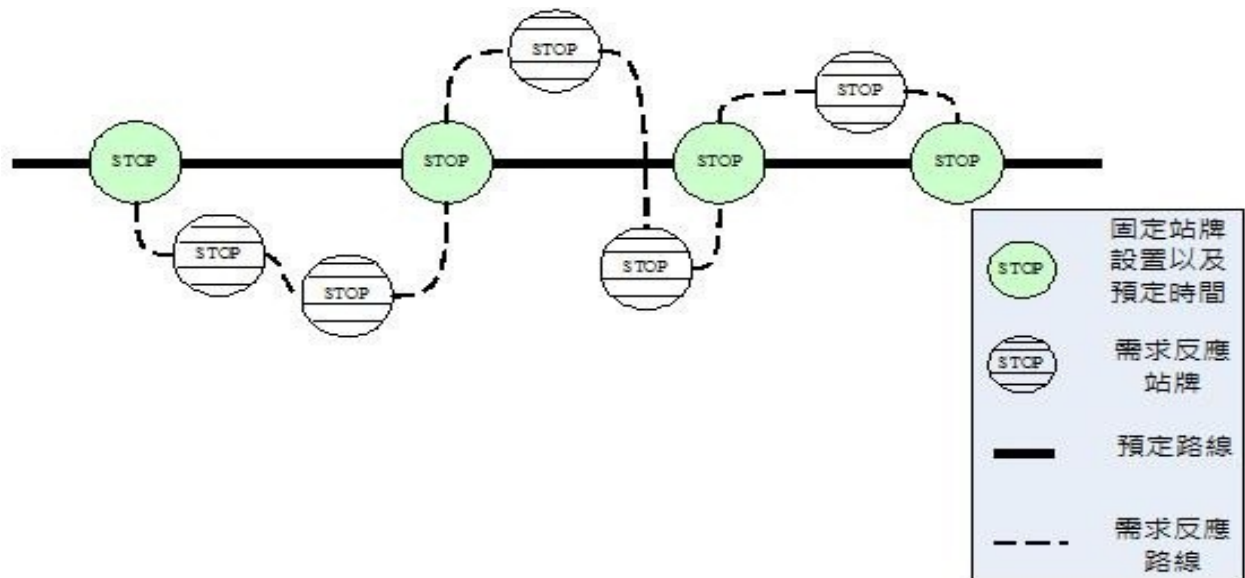


圖13 半彈性路線示意圖 1

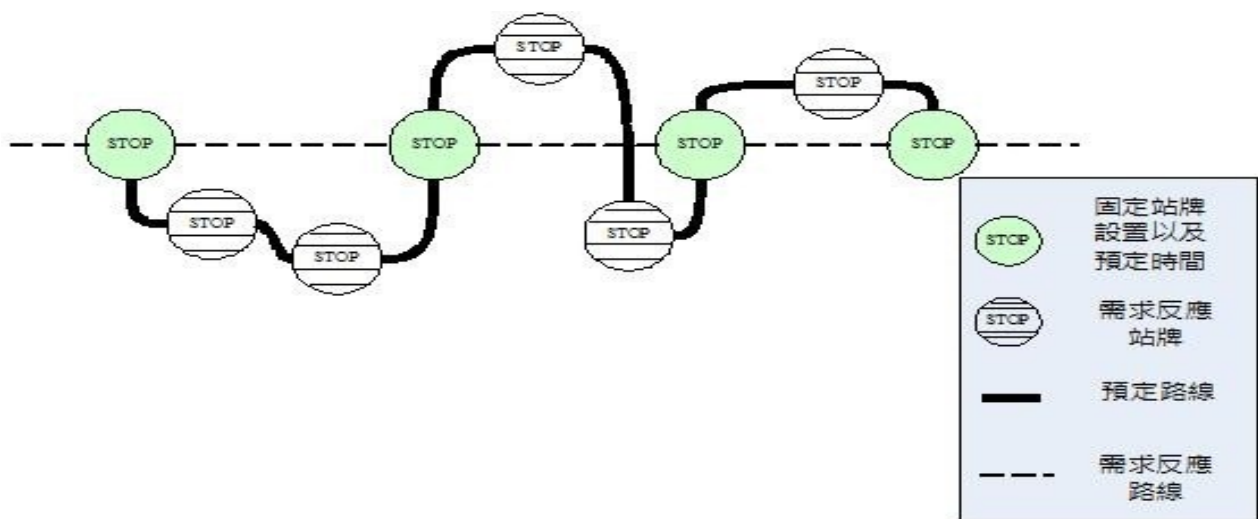


圖14 半彈性路線示意圖 2

### (3) 虛擬路線具有固定站牌：

虛擬路線其中一種營運方式，在區域中設置多個站牌或其他設施，使用者需到達站牌設置位置上下車，車輛也於這些位置提供服務，營運路線非常彈性，完全由業者決定，以使用者需求為導向，反應大多數

使用者的需求提供運輸服務，不做無意義的彎繞，如圖 15。

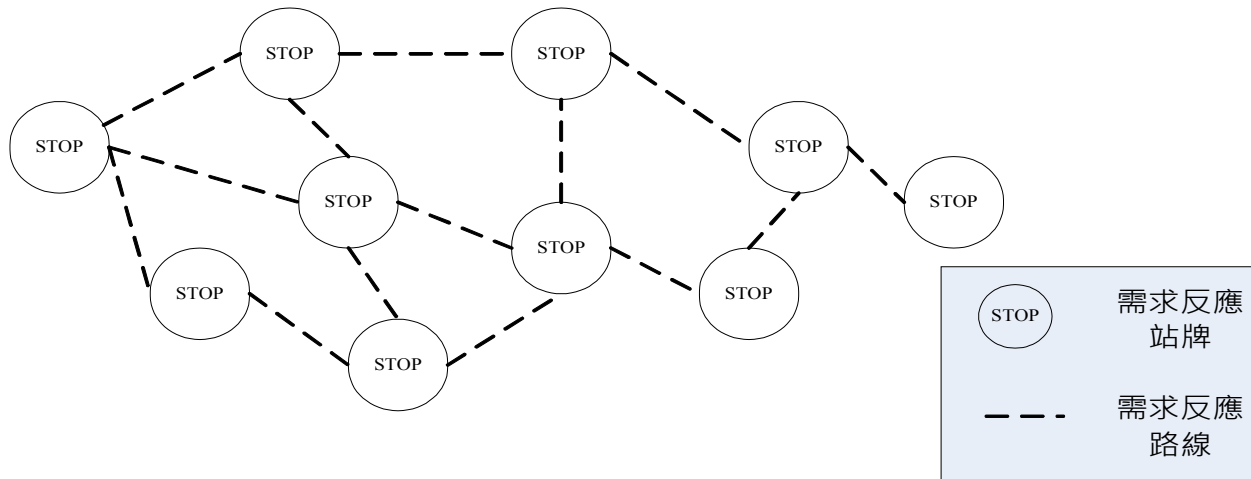


圖15 虛擬路線（有站牌）示意圖

#### (4) 虛擬路線不具固定站牌

虛擬路線另一種營運方式，在區域中不設置站牌，使用者與業者確認時間與上車地點，能夠提供及戶運輸，營運路線則為完全彈性，完全由業者決定，以使用者需求為導向，完全反應使用者的需求提供運輸服務，不作無意義的彎繞，如圖 16。

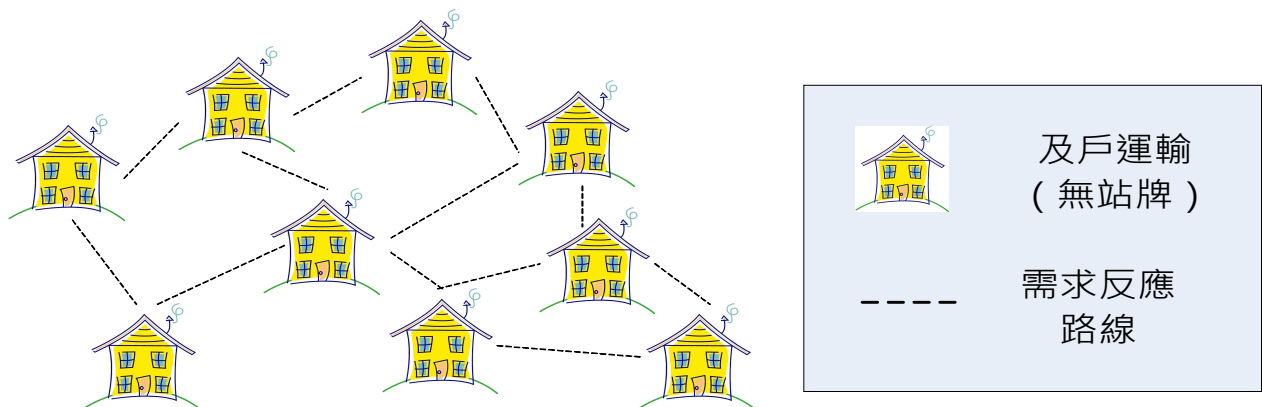


圖16 虛擬路線（無站牌）示意圖

## 2.預約方式

一般而言，DRTS 提供預約服務，預約方式是 DRTS 成功的關鍵，而一般預約行為分為以下兩種：

### (1)即時訂位方式

一般稱為 On-Board Booking，即時的需求發生，需要旅運調派中心（TDC）即時處理需求，需要較高技術，未來發展將會越來越迅速且正確。

### (2)預約訂位方式

視需求的多寡進行車輛的分配，大致上可於需求較高時使用中型的車輛，需求較低時則使用小型的車輛提供服務，此外也可視特殊的需求提供不同的車輛，如復康巴士，可增加服務的多元性與提升服務品質，更能夠降低成本，但是尚不能夠對即時需求做運具即時調整。

## 3.車輛組成

在 DRTS 的服務中，車輛組合型式可分為以下 3 種：

### (1)固定的車輛型式

固定採取某種車輛的型式，適用於需求改變不劇烈的區域。如使用小型車輛，在需求量大的時候可能必須增加車輛行駛的次數，並且需購置備用車輛；如使用中型巴士，於需求較低時，可能會浪費產能。兩種情況皆可能會使得成本增加，但相較於大型車輛，可降低營運的困難度。

### (2)彈性組合的車輛型式

視需求的多寡進行車輛的分配，需求較高時可使用較中型車輛，需求較低時則使用小型車輛提供服務。除此之外也可視特殊的需求提供不同的車輛，如復康巴士，可增加服務的多元性，增加服務品質，更能夠降低使用的成本。

### (3)動態組合的車輛型式



特色為能夠配合不同的運輸需求型態，使用不同型式的車輛，如中型巴士、小客車以及復康巴士等，並且能夠即時回應，能夠提供各種運輸服務，具有彈性組合車輛型式的各種優點，並且甚於前者，能更進一步做到需求的即時回應與車輛的即時派遣。

#### 4.服務型態

一般而言服務型態可以區分為及戶服務(Door-to-Door)與非及戶服務。

##### (1)及戶服務

屬於完全彈性化服務，車輛接送使用者從起點到目的地，路線完全由需求所決定，此種服務營運上較為困難，不易做到，目前只有計程車客運業提供及戶服務。

##### (2)非及戶服務

一般大眾運輸屬於非及戶服務，利用站牌以及場站的設置，供乘客上下車，進而提供運輸服務。缺點為能夠服務的範圍較小，運輸需求較低的地點通常不願提供服務，否則會使得營運成本上升。

#### 5.起訖點

將 DRTS 營運模式以起訖點進行分類，共可分成以下 4 種(表 4)。

##### (1)單點對單點(One-to-One)

一般而言，多用於特定目的式 DRT。

##### (2)單點對多點(One-to-Many)

主要適合運用於下午尖峰，自工作地點返家，可用於大眾運輸場站集散旅客，接駁式 DRT 多屬於此種方式。

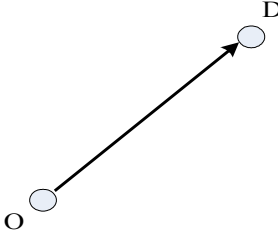
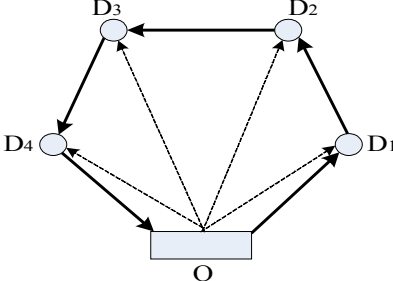
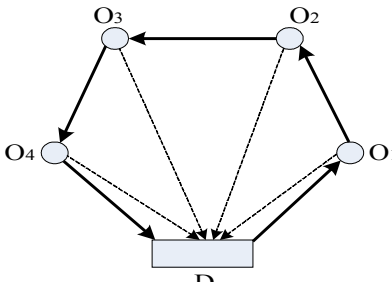
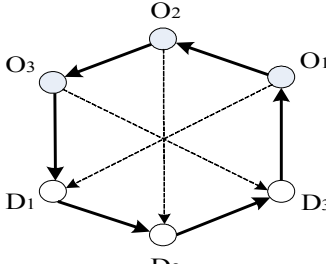
##### (3)多點對單點(Many-to-One)

主要適合運用於上午尖峰，自家出發至工作地點，可用於大眾運輸場站集散旅客，接駁式 DRT 多屬於此種方式。

##### (4)多點對多點(Many-to-Many)

多數旅次多屬於多點對多點，如購物及一般通勤。

表4 起訖點分類

D O		
	One	Many
One	 <p>One-to-One</p>	 <p>One-to-Many</p>
	<p>匯集之旅次型態 (Gathering Traffic) 發生時機為特殊目的 (疏散或遷移)</p>	<p>分散之旅次型態 (Scattering Traffic) 下午尖峰 (工作地點至家旅次)</p>
Many	 <p>Many-to-One</p>	 <p>Many-to-Many</p>
	<p>匯集之旅次型態 (Gathering Traffic) 上午尖峰 (家至工作地點旅次)</p>	<p>分散之旅次型態 (Scattering Traffic) 清晨、中午、晚上 (購物及一般通勤旅次)</p>

資料來源：本研究整理

不同營運模式可因應不同環境以及需求，在運輸需求較高（通常人口密度也較高）的地區適合固定路線或半彈性路線的營運，較不適合提供及戶運輸，較適合提供即時訂位，通常使用中型的車輛營運；相對運輸需求低的地區則適合使用虛擬路線進行營運，提供及戶運輸服務或非及戶運輸服務，較適合使用預約方式訂位，適合使用小型車輛營運。通常，DRTS 多使用單點對多點、多點對單點以及多點對多點進行營運，視需求不同而調整。另外，車輛分配方式各

有其優缺點，視需求進行調整，通常是循序漸進，從單一車種到可以派遣不同車種提供營運。最後將上述所有的營運模式整理如表 5。

表5 DRTS 營運模式分類

特性	營運方式
路線型式	固定路線 彈性路線 虛擬路線固定站牌 虛擬路線不具固定站牌
班次時間表	固定班次、固定時間 不固定班次、固定時間 不固定班次、不固定時間
預約方式	即時訂位方式 預約訂位方式
車輛分配	固定車輛 彈性組合車輛 動態組合車輛
服務型態	及戶運輸 非及戶運輸
起迄點	單點對單點(One-to-One) 單點對多點(One-to-Many) 多點對單點(Many-to-One) 多點對多點(Many-to-Many)

資料來源：本研究整理

## 2.2.2.2 DRTS 管理模式分類

從管理面向更詳細的探討 DRTS 細部營運方式，能更進一步掌握 DRTS 服務特性。SAMPLUS 計畫中一篇研究報告「A BASIC SYSTEM ARCHITECTURE AND TECHNICAL SOLUTIONS FOR DRTS」中將其分為「DRTS 營運管理」、「資源管理」、「DRTS 管理控制」、「乘客資訊」、「通訊」、「資料維持與管理」與「費率蒐集」等 7 個面向，茲說明如下：

### 1.DRTS 營運管理

- (1)掌握使用者需求：提供 DRTS 服務，最主要核心概念在於以使用者為導向的概念，故最重要在掌握使用者的實際運輸需求。

- (2)模擬需求可能：針對潛在的需求，進行營運上的模擬，進而設計出適合的營運方式。
- (3)需求確認：對於潛在的需求進行確認，進而提供服務。
- (4)更新時刻表：雖然 DRTS 對於乘客而言可能不具班表，但對於業者而言則否，必須透過車輛及時刻安排進行營運，此時刻表可以是即時也可以是預定。

## 2.資源管理

- (1)可行性檢驗：對於營運方式是否可行進行確認，必要時進行調整或甚至修改整個營運方式。
- (2)掌握資源需求：了解並取得企業所需的資源，提供 DRTS 的運輸服務。
- (3)資源分配：對企業資源進行分配，將其效用最大化。
- (4)預備資源：對於可能突發的任務進行資源預先準備，以能夠滿足特殊運輸需求。

## 3.DRTS 營運控制

- (1)營運資料的控制：對於營運所需的資料進行掌握與控制。
- (2)DRTS 狀態資料：對於 DRTS 即時或非即時狀態進行控制。
- (3)DRTS 績效確認：了解 DRTS 的營運狀況，並且進行績效的確認，作為營運的參考。

## 4.顧客資訊

- (1)顧客需求資訊：利用顧客資訊進行顧客管理。
- (2)顧客資訊查詢：提供顧客使用與搭乘資訊的查詢。
- (3)資訊擷取：對於各種資訊進行整理，並於其中發覺重要資訊。

## 5.通訊

- (1)資訊處理：在通訊過程中必然包含各項資訊的提供與處理。

(2)資料轉譯：將雜亂無章資料轉為人可處理的資訊，提供判斷的依據。

## 6.資料維持與處理

(1)公共運輸資料管理：DRTS 屬於公共運輸的一環，必須針對公共運輸進行資料管理。

(2)DRTS 營運資料管理：管理 DRTS 營運的各項資料。

(3)動態資料管理：對於即時資料有時需要即時處理，以利突發狀況的應變。

(4)靜態資料管理：除了動態即時性的資料，靜態資料的保存及整理也是重要的一環。

## 7.費率蒐集

(1)費率需求處理：針對合理費率進行評估。

(2)不同收費方式費率：對於不同的收費方式可能會有不同的運價，例如使用悠遊卡可打折。

(3)乘客統計：統計乘客資料，作為費率調整參考。

### 2.2.3 偏遠地區營運模式規劃

我國近年來致力於公共運輸發展，然而在許多偏遠地區由於需求分佈不均，固定班次路線的營運模式造成業者嚴重虧損，因此若能夠使用更加彈性的營運模式來經營，而能解決偏遠地區運輸問題。

依據國內外 DRTS 發展案例以及營運模式規劃上進行分析，彙整應用於偏遠地區發展的基本營運模式如下：

#### 1.主線與支線營運模式：

原則上將路線型式區分為主線與支線，主線之意涵在於將路線型式轉化為較為直截快速的幹線公車型式，應用在需求密度較高之區域；支線則

為需求密度低的區域，主要功能在於接駁轉乘。

## 2. 半彈性路線模式：

半彈性營運模式主要將原路線改變為行駛主要走廊，其他需求密度較低的需求點則因應需求的出現才進行適度彎繞接載。

## 3. 完全彈性模式：

營運型態為針對某區域內提供完全彈性的營運服務，當有需求才進行派車程序。

應用 DRTS 解決偏遠地區基本民行為可行之方案，然而何種地區型態適用發展 DRTS 為重要之研究課題。本研究應用之 DRTS 營運模式區分為 3 類，主/支線、半彈性模式以及完全彈性模式。在適用範圍選擇上將其區分為有接駁與無接駁 2 種型式，並擬定相關指標性數據來進行決策分析，如表 6 所示。以找出最適合當地發展的運輸系統。

表6 DRTS 適用範圍分類表

服務型態		營運方式	對乘客影響				業者成本	政府補貼程度
			轉乘	彎繞程度	旅行時間	費率		
無接駁	無彈性	由區域中心發車直接開往偏遠地區。	否	中	中	低	中	高
	半彈性	在區域中心與偏遠地區間，以直達車的方式營運，但考量乘客需求，可偏離原本路線上下客。	否	高	長	低	中	中/高
	彈性	在區域中心與偏遠地區間，完全使用需求反應式運輸系統。	否	低	短	中/高	高	低/中
有接駁	無彈性	在區域中心與偏遠地區間，設置轉乘中心，區域中心與轉乘中心之間有較多班次營運，偏遠地區與轉乘中心間由接駁公車營運。	是	中	長	低	低/中	中
	半彈性	在區域中心與偏遠地區間，設置轉乘中心，區域中心	是	中/高	長	低	低/中	中

服務型態		營運方式	對乘客影響				業者成本	政府補貼程度
			轉乘	彎繞程度	旅行時間	費率		
		與轉乘中心之間有較多班次營運，偏遠地區與轉乘中心之間，由接駁公車考量乘客需求，可偏離原本路線上下客。						
	彈性	在區域中心與偏遠地區間，設置轉乘中心，區域中心與轉乘中心之間有較多班次營運，偏遠地區與轉乘中心使用需求反應式運輸系統。	是	低/中	中	中	低/中	低

資料來源：本研究整理

DRTS 具有相當多元與彈性的服務模式，然而其適用於旅次量較小的地方，較不適用於旅次量較大的運輸廊帶，例如偏遠地區的旅次需求，而固定路線可以較低成本提供較大運能，解決運輸走廊上運量較大的問題。因此結合此兩種運輸模式，可以解決偏遠地區服務性路線成本過高之問題。同時考量有無接駁服務與固定、半彈性、彈性 3 種路線彈性程度，組合成以下 6 種，分別為「無接駁、無彈性」、「無接駁、半彈性」、「無接駁、彈性」、「有接駁、無彈性」、「有接駁、半彈性」、「有接駁、彈性」。

針對上述 6 種服務型態，從乘客與業者之總成本分析與政府補貼程度的觀點，進行初步探討，尋找解決偏遠路線問題之可行方案。

#### 1. 無接駁服務的固定路線服務

此服務類型最接近目前的營運現況，在區域中心與偏遠地區之間不設置轉乘中心，由區域中心直接開往偏遠地區。此模式優點在於乘客不需要轉乘，彎繞程度中等且旅行時間也不會太長，缺點在於為了滿足偏遠地區旅客的需求，必須維持路線班次的運作，使得業者成本相對較高，政府也必須予以補貼以維持營運。除非該路線能在財務上達到損益兩平或自給

自足，否則應進行路線的整併或營運模式的改變。

## 2. 無接駁服務的半彈性路線服務

此服務類型是調整既有路線，將不同路線之服務區域有重疊性的路段加以整併，在區域中心與偏遠地區之間亦不設置轉乘中心，由區域中心直接開往偏遠地區，可依需求離開主線提供搭乘服務。此服務模式最大的優點在於可以提供較接近及門服務的營運模式，乘客亦不需要轉乘，業者的經營效率經由整併路線後可明顯提高，最大的缺點在於彎繞程度較高且旅行時間較長。由於偏遠地區的旅客相較之下並不太在意旅行時間的長短，此模式有機會降低營運成本，同時提高乘載率，政府對其補貼經費也會進而降低。

## 3. 無接駁服務的彈性路線服務

此服務類型是捨棄既有路線，藉由完全彈性的需求反應服務模式，在區域中心與偏遠地區之間滿足民眾行的需求。服務方式是由乘客提供起迄點資料，藉由媒合程序以共乘的方式滿足乘客需求。此服務模式優點在於可以提供完全的及門服務，乘客亦不需要轉乘，業者只要有旅次需求狀況下進行發車，經營效率較高，但是彎繞的程度受到乘客多寡與起迄點的分散程度所決定，同時也會影響旅行時間，經營效率經由整併路線後可明顯提高，缺點在於費率的制定需要有一個公平機制，尤其在區域中心與偏遠路線往往是長距離，因此預期費率並不低，此部分若由政府補貼，或許還可承擔少量的運輸需求，但是日後乘客需求增加後，對政府財政將是沉重負擔。偏遠地區乘客對於費率的敏感度可能較高，此模式能否成功應用，費率的公平性與政府補貼的程度將是關鍵因素。

## 4. 有接駁服務的固定路線服務

此類型是考量整條路線前後需求差異大或是與其他路線服務區域重疊性高，若使用相同班次與路線進行營運，資源無法獲得有效的分配。因此



對服務區域重疊度高的路線進行路線整併，並且在區域中心與偏遠地區間設置轉運中心，在轉運中心與區域中心之間旅次需求較高的路段提供高密度班車的服務，在轉運中心到偏遠地區之間提供班次相對較少的接駁服務，改變既有路線與班次結構，同時滿足原本的旅次需求。此服務模式最大的優點在於藉由轉運站的設置，幹線公車班次與接駁公車班次的整合搭配，短時間就能進行改變，使業者的成本大為降低，對整個系統使用效率也相對提高，業者成本降低進而政府補貼也會減少，亦可滿足偏遠地區民眾的需求。最大的缺點在於乘客的旅行時間增長，需要進行轉乘候車，接駁班次可能也會比現況更少，但偏遠地區的旅客較不太在意旅行時間的長短，加上此模式應用較為迅速方便，因此有機會能夠成功應用。

#### 5.有接駁服務的半彈性路線服務

有接駁服務的半彈性路線服務亦是考量不同路線的重疊性與旅客需求特性，在區域中心與偏遠地區間設置轉運中心，並對重疊度高的路線進行路線整併提供高密度班車的服務，在轉運中心到偏遠地區之間提供班次相對較少的接駁服務，但是可偏離主線提供上下客的服務，儘可能在偏遠地區做到接近及門的服務。此服務模式優點在於提升系統營運效率，藉由整併路線與班次，促使業者成本降低進而減少政府補貼，同時提供近似及門服務的營運模式，提高偏遠地區運輸服務品質。缺點在於路線行駛在偏遠地區的彎繞程度可能會增加，乘客除了得多花時間在等待轉乘班車之外，也會在旅行時間上多花點時間。然而綜觀而言，偏遠地區的民眾接受度應該也不低，因此亦有機會能夠成功應用。

#### 6.有接駁服務的彈性路線服務

有接駁服務的彈性路線服務考量路線的重疊性與此路線旅客起迄分布程度，在區域中心與偏遠地區間設置轉運中心，並對重疊度高的路線進行

路線整併提供高密度班車的服務，在轉運中心到偏遠地區之間提供完全彈性的需求反應式服務，沒有任何固定的營運路線，提供民眾在轉乘中心到偏遠地區之間的及門服務。此服務模式優點在於同時考量系統的營運效率與旅客的旅行時間，藉由整併路線並提供及門服務，縮短乘客的旅行時間，並在可接受的運量範圍內使業者成本降低，同時進而減少政府補貼，提高偏遠地區運輸服務品質。缺點在於除了乘客需要轉乘之外，費率的提高可能會加重偏遠地區民眾的負擔，因此費率的公平性以及乘客可接受費率的高低亦是。

規畫偏遠地區公共運輸以成本效益較高者及營運模式接近傳統模式（無彈性＞半彈性＞彈性）兩個原則優先考量規劃。

## 2.3 標準化推動流程

因應交通部強化公路公共運輸發展計畫之推動，DRTS 亦為未來公共運輸發展之重要一環。目前在本議題之研究多屬於廣泛性討論，基於 DRTS 多元、彈性之特性，各縣市政府在評估、規劃、設計以及推動上，尚無法掌握重點。我國公共運輸發展行之有年，多數地區之公共運輸皆有一定之服務水準；惟偏遠地區因需求量少，致使服務頻率低、甚至無公共運輸服務，使民眾出行極為不便。因此，基於社會福利與公平原則，DRTS 發展初期建議由偏遠地區開始推動，補足目前公共運輸服務之不足。

本節探討 DRTS 標準化推動流程，其分析範圍為各地方政府管轄之行政區域為主，設計為 4 大步驟。首先針對評估區域內發展潛力進行初步篩選，擬定之評估指標主要考量在地之社會經濟背景特性，透過相關指標之擬定來評估該地區是否具備發展 DRTS 系統之潛力，並利用全國各鄉鎮資料作為各指標區間擬定之基準，給予適當權重分數，針對各評估區域進行落點分析。當通過第 1 階段之評估程序後，針對具備發展潛力之區域再進行細部檢視作業，利用運輸供給

及需求面向的指標探討，了解該地區服務狀況及民眾旅運特性，藉此判斷是否具備發展 DRTS 之可能性。透過 2 階段之評估程序後，可明確定義出適合發展 DRTS 之區域，其次再針對這些區域進入第 3 階段的營運模式規劃與服務設計作業，利用問卷調查之結果，設計屬於該區域適用之 DRTS 系統，並以獎勵方式鼓勵業者永續經營，達成政府補貼有效、滿足民眾需求及業者永續經營的三贏局面，待計畫準備充分後，再向中央申請建置補助經費。最後，則進入計畫實務推動流程，利用多項配套計畫實施，讓地區民眾更能夠接受 DRTS 系統，使 DRTS 成為具備地方特色之公共運具，並利用機會進行行銷宣傳。規劃 DRTS 標準化推動流程如圖 17 所示。

流程操作上可區分為 2 種不同面向：一為各地方政府對推動 DRTS 尚未具備適當之構想，可以行政區域為範圍，進行資料蒐集並實際操作本流程，藉此評估適當發展之區域；另一為地方政府經由多年之管理經驗，已經對 DRTS 於該地區之發展存在一定之腹案，則可透過本評估流程進行驗證。若評估之範圍並非為行政區劃分界線，則需靠地方政府自行針對該區域背景資料進行蒐集後，再透過評估程序進行驗證。因此，第 1 階段相對指標可作為再檢視以及參考基準，爾後進入第 2 階段的細部檢視作業，有助於更加了解地方需求特性。

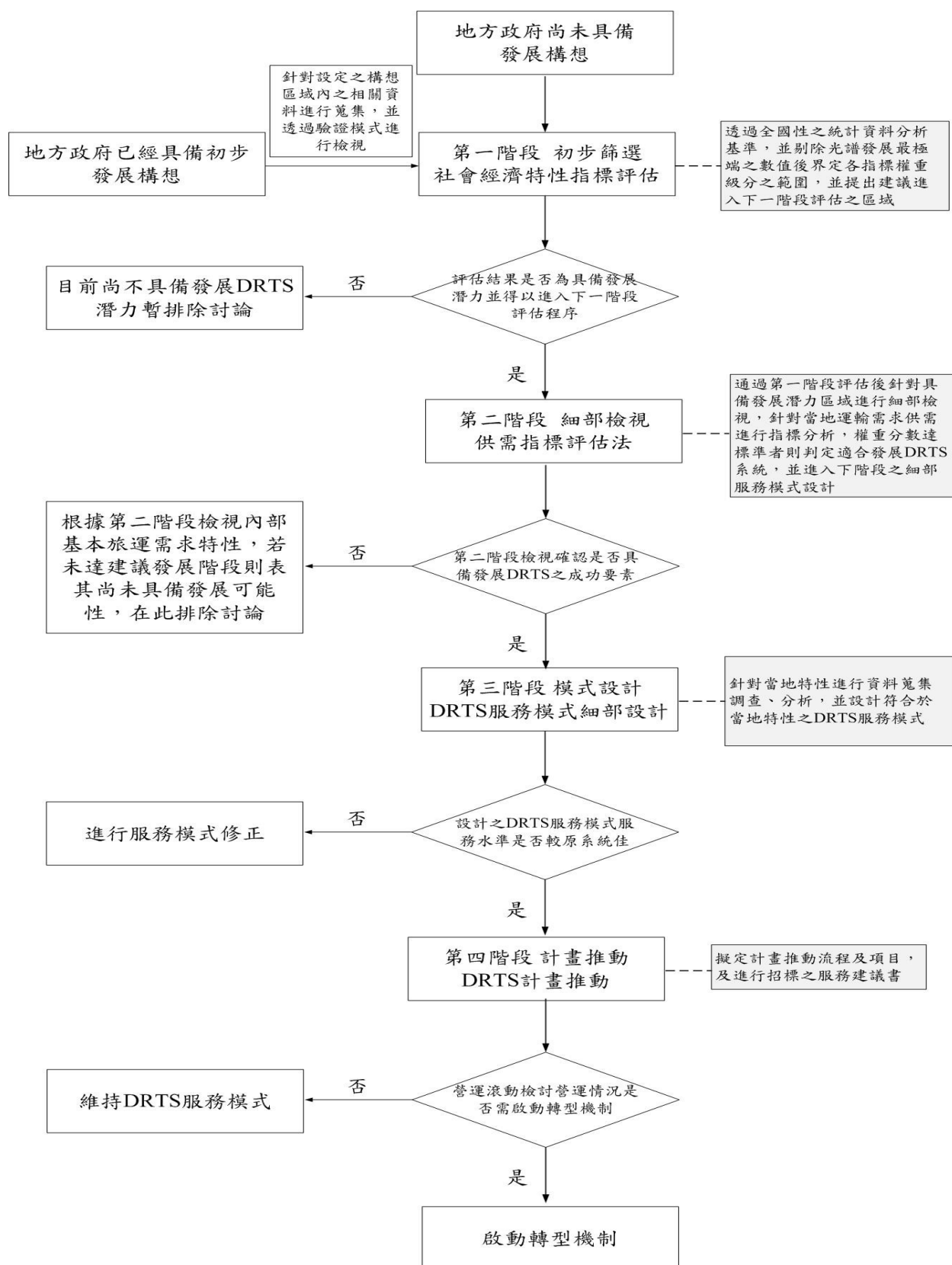


圖17 發展 DRTS 標準化推動流程示意圖

### 2.3.1 DRTS 適用性評估模式建構

根據目前研究之經驗發現：DRTS 推動上最困難之處在於不知從何處著手或是無主要程序得以依循。因此為解決地方實務操作之難題，本研究建立 DRTS 推動之適用性評估以及相關評估準則，作為標準化推動流程之第 1,2 階段之內容。

DRTS 並非完全無空間限制之運輸系統，其仍有疆界及營運範圍限制之存在，才可發揮其彈性營運之效益。要了解各地方政府所轄範圍內是否具備可發展 DRTS 系統之區域，應先分析該區域的特性，在此將區域定義為「官方公布之行政區域」。其目的係將大範圍之評估縮小至行政區域之評估，透過第 1 階段評估程序後，再進行更細部的檢視作業，藉以評斷 DRTS 系統是否適合於地區發展。在第 1 階段針對各地方政府所轄範圍內的行政區進行絕對性指標評估篩選，透過區域內相關資料與全國各地區資料基準值進行比較後，進行權重分數累加，即可初步了解轄區內之行政區是否具備發展 DRTS 之潛力。第 2 階段則針對通過第 1 階段評估程序之區域，進行區內檢視作業，通過第 2 階段檢視後，再進行服務設計工作；因此第 1,2 階段著重於 DRTS 適用評估之程序。

#### 1. 第 1 階段社會經濟特性指標評估

本階段設計目的在於評估轄區內各行政區域發展 DRTS 之潛力，以協助地方政府初步判定各地區 DRTS 發展之適宜程度，並依照其第 1 階段評估結果，將資源投入較具發展潛力之地區，進行細部調查評估作業，以避免產生資源浪費的情形。由於本階段僅為初步篩選，在兼顧地方政府第一線承辦執業人員操作之方便性下，應力求操作簡易明瞭，且需蒐集的資料能夠方便取得，故以基本社會經濟特性作為評估指標。

評估分析之面向分為 3 項：人口特性、社會經濟與公共運輸服務。其中人口特性以「人口密度」、「人口年齡組成」、「產業人口組成」3 個指標表示；

社會經濟特性以「車輛持有數」呈現；公共運輸服務特性則以「是否具有公共運輸服務」與「公共資源投入」表示。第1階段評估流程如圖18。

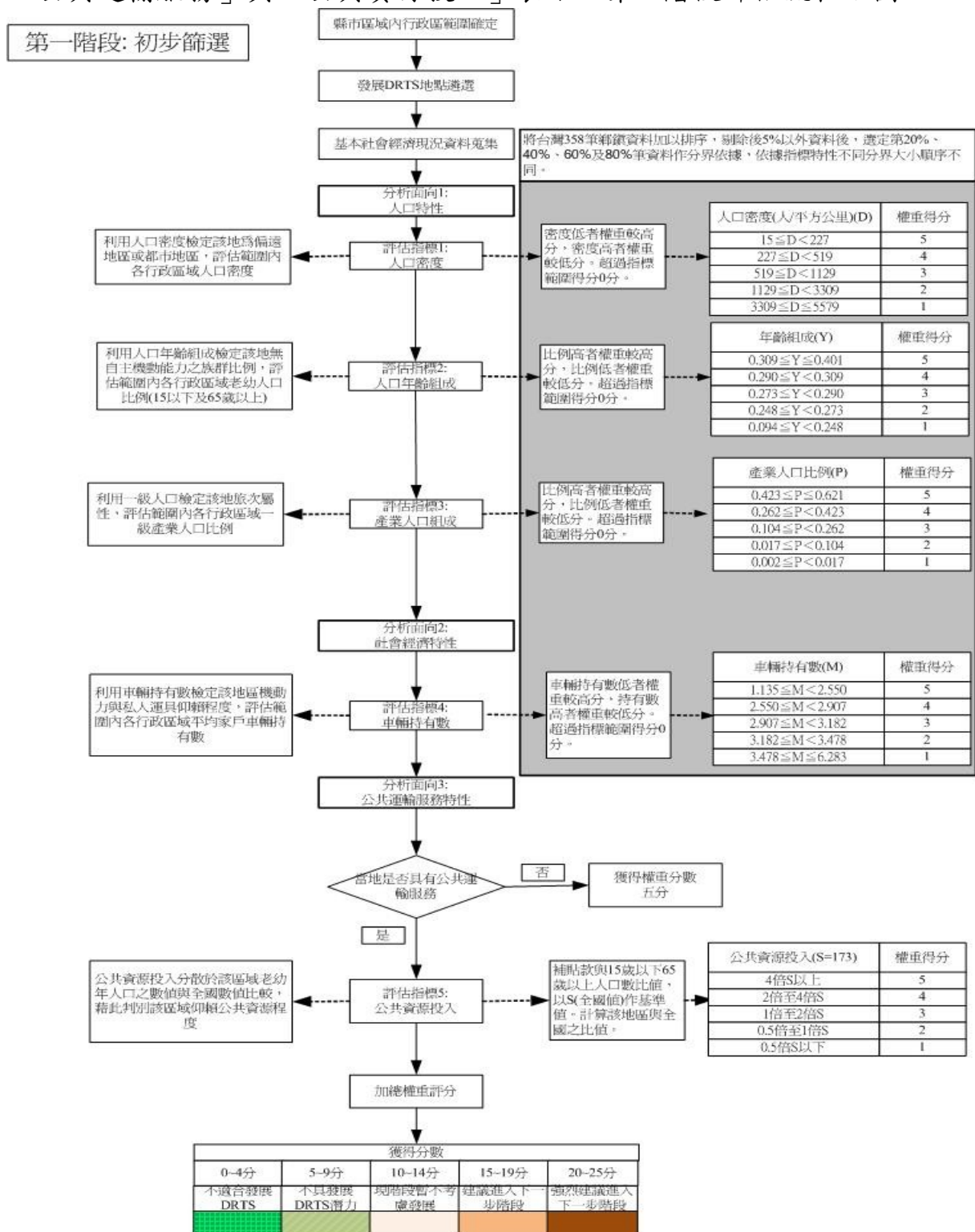


圖18 第1階段初步篩選評估流程圖

## (1)人口密度

人口密度資料可由各地方政府主計單位之「統計要覽」中取得，人口密度資料可參考「第2章人口」之「現住戶數、人口密度及性別比例」表格。在人口特性分析中，第1項指標為人口密度，主要希望獲得人口與其居住區域之關係，透過本指標之統計數字，可判斷該區域是否為偏遠地區。在合理邏輯推斷下，人口密度高之地區，相對運輸需求較大，因此人口密度可作為判別潛在需求量之指標。在評估範圍內，各行政區域人口密度較低者，可獲得較高之權重分數；而人口密度較高者，則獲較低權重分數，其原因在於服務非特定對象之DRTS係彌補大眾運輸之不足，或作為銜接大眾運輸使用。運輸需求量高之地區，以定班定線之客運提供服務，可達最高運輸效率，隨著運輸需求逐漸降低，定班定線客運服務班距逐漸拉長，運輸效率與乘客方便度將快速遞減，此時即較適合發展預約發車、少量共乘之精緻化DRTS運輸服務，因此本指標訂定密度較低者可獲較高分數。而DRTS雖然適合人口密度較低之偏遠地區，但若需求量極少，則有可能不符成本效益原則，甚至連發展公共運輸之必要性都有待商榷。因此，本指標計算時，係將極端區域剔除，以防止人口密度極低之區域也納入發展DRTS考量，故將人口密度值落在極端之地區設定指標為0分。

指標數值區分為5等分，將全臺灣各鄉鎮共358筆資料剔除最低極端值5%後加以排序，選取位於20%、40%、60%及80%筆作為分界依據，以民國98年資料為例，人口密度於每平方公里15人以上未滿227人獲5分、227人以上未滿519人獲4分、519人以上未滿1,129人獲3分、1,129人以上未滿3,309人獲2分、3,309人至5,579人獲1分。其全臺灣各鄉鎮資料標準差為5,322，變異數為28,325,961，其變異性大，原因可能為該項統計數據為將土地面積與居住人口數相除值，然可能將

不可居住之範圍如森林、山脈、湖泊等亦考量在內，使得該數值之變異性大。

## (2)人口年齡組成

老幼人口數與總人口數可由縣市主計單位之「統計要覽」中取得。老幼人口數資料位於「第2章人口」之「現住人口之年齡分配」表格，總人口數可參考「第2章人口」之「現住戶數、人口密度及性比例」表格。

本指標考量人口年齡組成因素，主要以幼老年人口所佔比例為主，其以15歲以下與65歲以上人口為基本定義。選擇此兩年齡層做為評估依據係因該族群民眾大都無自主機動能力，若欲完成旅運需求必需仰賴公共運輸。因此基於社會關懷和社會福利與可能之發展潛力之觀點，若該地區老幼人口比例較高，應優先建立完善之公共運輸系統，故本指標計算各地區幼老人口佔該評估區域人口之比例，比例較高者可獲較高權重分數，比例低者獲較低權重分數，超過指標範圍得分0分。

指標數值區分為5等分，將全臺灣各鄉鎮共358筆資料剔除最高與最低極端值各2.5%後加以排序，選取位於20%、40%、60%及80%筆作為分界依據，以民國98年資料為例，得老幼人口比例0.309至0.401獲5分、0.290以上未滿0.309獲4分、0.273以上未滿0.290獲3分、0.248以上未滿0.273獲2分、0.094以上未滿0.248獲1分。資料標準差為0.048，變異數為0.002。

## (3)產業人口組成

產業人口數與總人口數可由縣市主計單位之「統計要覽」取得，1級產業人口資料可參考「第4章農林漁牧」之「農戶人口數」、「漁戶數及漁戶人口數」表格，總人口數參考「第2章人口」之「現住戶數、人口密度及性比例」表格。

相同產業人口擁有一定程度的相同特性，其中1級產業定義為農林漁



牧業，該業別族群之單位時間價值較低，使提前規劃且預約行程與共乘媒合安排所造成的搭車時間調整較可能被接受；收入較低，車資對於旅次影響大，使共乘被接受度較大、私人運具轉移可能性較高，因此其旅次特性較有利於 DRTS 之發展。目前農林漁牧業多位於各縣市較為偏遠之區域，也同時代表收入較低、應提供大眾運輸照顧。因此本指標藉由 1 級產業人口比例檢定該地區旅次與人口屬性，當各行政區域 1 級產業人口比例較高者獲較高分，比例低者獲較低分。

指標數值區分為 5 等分，將全臺灣各鄉鎮共 358 筆資料剔除最高與最低極端值各 2.5% 後加以排序，選取位於 20%、40%、60% 及 80% 筆作為分界依據，以民國 98 年資料為例，1 級產業人口比例 0.423 至 0.621 獲 5 分、0.262 以上未滿 0.423 獲 4 分、0.104 以上未滿 0.262 獲 3 分、0.017 以上未滿 0.104 獲 2 分、0.002 以上未滿 0.017 獲 1 分。資料標準差為 0.192，變異數為 0.037。

#### (4) 家戶私人機動車輛持有數

私人小汽車數、輕型機車數、與重型機車數可由監理機關之監理資料「各類車輛數量統計相關資訊查詢」取得；總戶數則可由縣主計單位之「統計要覽」中「第 2 章人口」之「現住戶數、人口密度及性比例」表格取得。私人機動車輛擁有隱密性、自主性、與機動力高等特質，是最難轉移至公共運輸之旅次。本指標藉由平均家戶私人機動車輛持有數來簡易推估該地區私人運具仰賴程度與機動力程度，以檢視未來推動 DRTS 的難易度。本研究定義之私人運具為小汽車、機車為主，我國機動車輛持有大多登記在戶籍地，然使用地與戶籍地並不一定相同，因此家戶車輛持有之統計數據在反應使用事實上可能會有些偏誤，此因受限於統計資料之取得。私人運具車輛持有數低者，獲得權重分數較高；持有數高者則權重較低分。

指標數值區分為 5 等分，將全臺灣各鄉鎮共 358 筆資料剔除最高與最低極端值各 2.5%後加以排序，選取位於 20%、40%、60%及 80%筆作為分界依據，以民國 98 年資料為例，平均家戶私人機動車輛持有數 1.135 以上未滿 2.550 獲 5 分、2.550 以上未滿 2.907 獲 4 分、2.907 以上未滿 3.182 獲 3 分、3.182 以上未滿 3.478 獲 2 分、3.478 至 6.283 獲 1 分。資料標準差為 0.721，變異數為 0.520。各地區平均家戶私人機動車輛持有數由該區私人小汽車數、輕型機車數、與重型機車數總和除以總戶數即可得到。

#### (5)是否具有公共運輸服務

基於社會公平對於所有民眾基本民行之保障為政府之責任，若評估區域現無任何公共運輸服務，則代表此地極需規劃適宜當地之運輸服務，應當直接獲得權重分數 5 分；若當地目前仍有公共運輸服務，則跳過該項指標直接進入下一指標評估。在此所定義之公共運輸為市區公車與公路客運之公路大眾運輸為主，不將副大眾運輸如計程車納入考量。

#### (6)公共資源投入

於指標一介紹時曾提及，定班定線客運服務於需求量較小處易喪失其競爭優勢，係因業者為降低成本可能將班距拉長，導致公共運輸之便利性下降，造成承載率降低，最終可能導致停駛之惡性循環。現今多條偏遠地區公路客運皆需政府補貼以維持經營。然而 DRTS 有需求才發車、共乘媒合等特性卻可因應較小需求量情況，因此，若該地區公路客運極需補貼，似顯示該地區不適合發展大眾運輸，應嘗試 DRTS 運輸系統之方式。由以上邏輯，本指標以公共資源投入多寡判定該地區發展 DRTS 潛力，若其投入較多者獲得分數較高，投入較少者分數較低。公共資源投入指標由該評估區域內平均每位老幼人口接受補貼金額來

表示之，即由地區公路客運補貼額度除以地區老幼人口數表示。評估之基準值以全國計算值(S)，以民國 98 年為例，公路客運補貼總額除以全臺灣有接受補貼區域內之老幼人口數總數，其值為 173 元，表示目前臺灣補貼在每位幼老人口之金額數值，其評估標準之 5 等第來自於全國計算值(S)之倍數。若地區計算值大於等於 4 倍 S 以上則獲 5 分、大於 2 倍且未滿 4 倍獲 4 分、大於 1 倍且未滿 2 倍獲 3 分、大於 0.5 倍且未滿 1 倍獲 2 分、0.5 倍以下獲 1 分。由此設置 5 等地階層之原因在於當評估區域補貼於幼老人口之金錢遠大於全國之標準值時，表示該地區之補貼金額分配之不合理性；若低於標準值表示目前補貼金額尚有使用於幼老人口，因此獲得較低之權重分數。

各地區公路客運補貼額可於公路總局運輸管理科索取，亦或詢問各縣政府運輸管理科和該地區各客運公司；老幼人口數可自各縣市主計單位之「統計要覽」中「第 2 章人口」之「現住人口之年齡分配」表格取得。將地區公路客運補貼額度除以地區老幼人口數計算出地區公共資源投入值，再除以基準值  $S(=173)$  得到相對倍數，取此倍數對應本指標，找到所在區間即可獲得對應分數，此分數代表該區仰賴政府補助程度。

流程至此已獲得各區域 5 項指標得分，將 5 項指標分數加總即為該區域總得分，為求簡單方便，評估流程中每項權重皆相同下，各項分別最高分可獲得 5 分，總分為 25 分整。若該地區經由評估後獲得 20 分至 25 分間，顯示該地區社會經濟狀況非常適合發展 DRTS 系統，建議進入下一階段評估；若位於 15 至 19 分間，則顯示該地區有潛力發展 DRTS，建議進入下一步階段評估；而位於 10 至 14 分間，則表示該地區目前並無明顯適合發展 DRTS 特性，若資源有限則不需進入下一階段評估；位於 5 至 9 分間，表示該區域不具發展 DRTS 潛力，不建議進入下一階段評估；位於 0 至 4 分，則代表此區域不適合發展 DRTS，

建議維持現況。

## 2.第2階段供需指標評估

經由第1階段社會經濟特性指標評估篩選後，已可初步了解哪些區域具備發展DRTS之背景條件。然在通過第1階段篩選之區域尚不足以全盤了解該地區實際之運輸需求與供給之狀況，因此須再進行第2階段的細部檢視作業程序。藉由當地歷史資料了解實際運輸供給狀況及透過部分問卷調查來了解在地需求，以檢視DRTS系統是否適合於該地區發展。第2階段供需指標評估流程圖如圖19。在起始操作上可分為2個軸向探討，一為目前當地具有公共運輸系統之狀況；另一則為當地無公共運輸系統。經由各項指標檢視後，由供需特性指標可更精確了解該地區是否適合發展DRTS系統，再進行下一步驟的模式設計作業。

在供需指標評估標準中，首先需先判斷該地區現況是否有公共運輸系統營運，因兩者評估邏輯具有差異性。若該地區目前無公共運輸系統營運，可能須針對其為何無發展公共運輸或為何停止發展公共運輸等面向進行評估，且需判斷該區域內基本旅次活動之現況是否足以發展；若目前係有公共運輸系統，則需判斷其服務品質與效率及民眾使用之便利性，包含是否有班次少、路線服務範圍低、時間不彈性等情況發生。兩者在邏輯判斷上有所差異性，因此有無公共運輸系統的評估標準並不相同，必須先作區分，才能藉由指標更精確反應該地區特性。

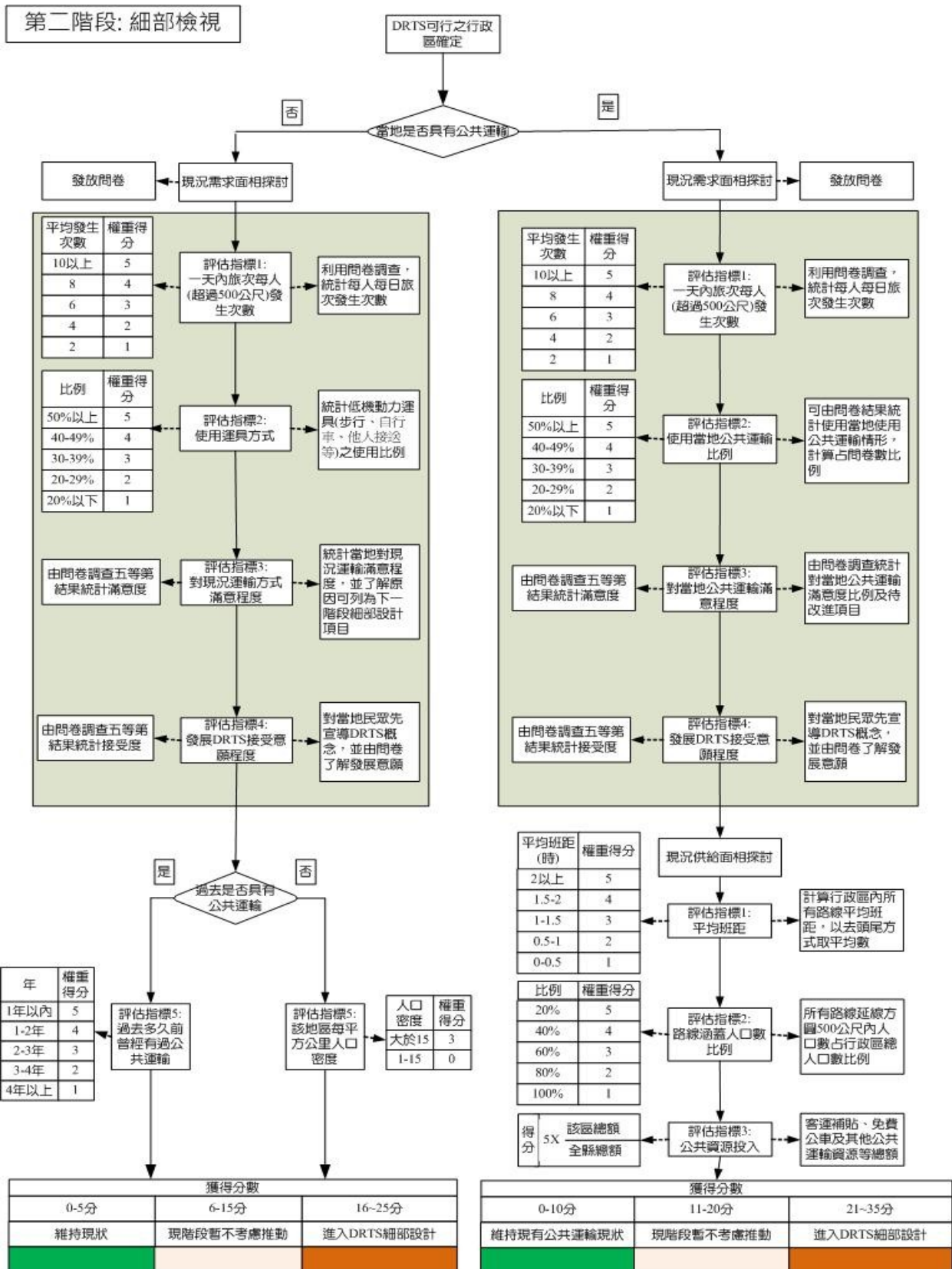


圖19 細部檢視供需指標評估標準

### (1)現況無公共運輸服務

該地區無公共運輸服務條件情況下，存在兩種可能性：一為該地區屬偏遠地區，過去曾有公共運輸服務，但虧損過大，政府補貼不足彌補虧損情況下，業者不願意繼續經營；另一種可能性則為該地區人口稀疏，尚未達到需要公共運輸情形。欲發展任何一種運輸系統須具備足夠之需求條件，可透過簡易問卷調查來了解需求特性。透過1天內旅次發生次數、目前使用低機動力運具方式所佔百分比、對現況運輸方式的滿意程度及對於DRTS的接受意願程度等四項指標評估，可了解當地基本旅運需求及對於運輸方式之滿意度及接受度。此外，另設置一指標為該地區是否曾經有公共運輸，主要探討該區域目前無公共運輸之原因，亦為一重要區分特性指標。以下各分別探討每個指標之意義及如何從問卷調查中獲取之相關資訊。

#### ①1天內旅次發生次數

旅次發生次數多寡代表該地區是否具備發展公共運輸系統之潛力，若旅次發生次數具備一定規模，表示該地區有旅運需求情形，藉由改善或新增公共運輸系統，可滿足現有旅次的需求特性。依據交通部統計處公佈資料，定義旅次為「每次活動範圍超過500公尺以上為一旅次」，去程與回程分別計算。此處定義之旅次發生次數並非學理上之旅次發生次數，而係每日每人基本之活動情形，因此並不考量旅次鏈之關係；且在此分析對象皆為偏遠地區居民，其旅次活動特性與一般都市民眾不盡相同。本資料之取得無法由一般公佈之統計數據得知，因此須透過問卷或電話訪談來取得資料。發生旅次的次數越高可得越高分，平均1天超過10次以上則獲得權重分數5分，8次則得分4分，6次則得分3分，4次則得分2分，2次則得分1分。各階層之發生次數所隱含之意義，在於民眾平均每日出門之次數統計，

若統計之次數為 2 次則表示每天該民眾僅出門一次；若次數為 4 次則表示民眾僅出門 2 次，其他以此類推。

## ②使用運具方式

若該地區目前無公共運輸服務，則民眾可使用汽車或機車等高機動力之運輸工具，或採步行、自行車等低機動力之運輸方式來滿足。藉由他人搭載或步行、自行車的旅次比例若佔多數，表示有發展公共運輸之必要性。透過問卷設計的問題，來統計該地區民眾目前仰賴之運輸方式，問卷問題可設計成「平常使用的運具方式」選項，包含汽車、機車、步行、自行車以及他人接送等方式，統計他人接送及步行和自行車等低機動力運具使用比例，此為未來可轉型搭乘公共運輸系統之潛在客源。統計他人搭載及自行車、步行運具使用的比例，若超過 50% 表示該地區有急切需求發展公共運輸，可得權重分數 5 分；40% 至未滿 50% 則可得分 4 分，30 至未滿 40% 則得分 3 分，20 至未滿 30% 則得分 2 分，20% 以下則得分 1 分。此指標之意涵在於透過第 1 項指標已經可判斷當地是否具備基本旅運需求情形，其次需了解其旅次發生係仰賴何種運輸工具來完成，若低機動力之運具居多，則表示其有迫切發展之必要性，可判斷其是否有 DRTS 未來經營之市場存在。

## ③對現況運輸滿意程度

民眾是否願意放棄原來依賴之運輸方式，進而轉移至 DRTS 新運輸服務，相當關鍵之因素在於對現況運輸方式的滿意程度。若現況使用私人運具或利用低機動力運具之民眾基於方便性、成本等考量，而對現有運具產生不滿之心理狀態，可能對現況運輸模式滿意度較低，可透過簡單問項調查來反應該項事實。以問卷調查或電話訪查之方式可得知滿意度之狀況，利用李克特量表（Likert scale）5 等分的方式

來評分，對於現況運輸方式極滿意、滿意、普通、不滿意、極不滿意，分別獲得1分、2分、3分、4分、5分之權重得分，此項評分標準之邏輯意義在於：當對現況之運輸方式滿意度較差時，可能多數會填選不滿意或是極不滿意的選項，因此獲得較高之權重分數，也隱含當地有發展公共運輸系統之必要性及急迫性。

#### ④發展 DRTS 接受意願程度

DRTS 系統為一新型運輸服務，以預約服務來取代傳統定班定線公車服務。其在路線及時間上的安排，都較傳統公車服務更具彈性；然其缺點則是民眾需要時間去熟悉其使用方式。透過座談會、說明會或其他宣傳方式，教育民眾了解何謂 DRTS 服務及使用方式，才能推廣此新型態運輸服務。然在本階段尚無新型態運輸服務存在，因此必須先利用情境設計之方式，來詢問民眾對於 DRTS 系統的接受度。在問卷中除要民眾填答對於使用 DRTS 的意願外，還須在情境上先給予民眾 DRTS 特性及可依循之想像空間。填答方式亦利用李克特量表 5 等分方式來評分，對於 DRTS 系統之接受度極願意、願意、普通、不願意、極不願意，分別獲得 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分之權重得分。透過該問項之調查可了解民眾對於新系統之接受程度，藉此來評斷 DRTS 是否有發展之潛力。

#### ⑤過去多久前曾經有過公共運輸

目前無公共運輸服務可能是從來未曾有過或是曾經有過而已經停駛，其在發展 DRTS 之優先層次上並不相同。過去有無公共運輸表示該地區是否有市場存在價值，但停駛時間距離現在長短，則具有不同的意義。本指標意義在於過去公共運輸停駛的時間點，若於近期停駛表示影響民眾權益甚大，可能有迫切發展 DRTS 運輸服務之必要；但若停駛時間較久，表示民眾已經一段時間習慣沒有公共運輸



服務，可能已經選擇其他之替代方式。因此在權重分數之配分上，以停駛1年內得分為最高為5分，1年至未滿2年得分4分，2年至未滿3年得分3分，3年至未滿4年得分2分，4年以上則得分1分。而過去都未曾有過公共運輸系統亦可能為新開發區域或太偏遠區域，因此由該地區人口密度作為判定標準，以全國鄉鎮後5%的人口密度每平方公里15人為基準，若該地區人口密度小於15則表示為太偏遠區域得0分；超過15人則得3分。

在現況無公共運輸之前提下，透過上述5大指標來評估該地區是否適合發展DRTS系統，其評估程序的邏輯十分明確。首先判斷該地區是否有基本旅運需求存在；再調查目前依賴之運輸服務為何，並評估對目前依賴之運輸服務滿意度；接著調查對未來DRTS運輸服務之接受度；最後以整體公共運輸環境條件來判斷其發展的迫切性。為求操作簡單性，每項指標之權重皆相同，各項得分最高分可獲得5分，總得分最高為25分。若該地區經由評估後，獲得16分至25分間，表示適合發展DRTS服務，則可進入下一階段的服務模式設計；若位於6至15分間，則可能因為該地區公共運輸市場尚未成形，在現階段暫不考慮發展；而位於0至5分間則表示該地區可能為極端偏遠的區域，現階段並不適合推動公共運輸，建議先維持現況。

## (2)現況有公共運輸服務

在目前有公共運輸服務情況下，提供DRTS服務必須檢視2項邏輯：一為目前運輸需求是否為基本民行需求，以及對於公共運輸服務仰賴程度與滿意度；二為針對當地公共運輸服務供給進行檢視，是否有服務供給過剩或無效率等情形。因此在具有公共運輸服務情形下，是否適合發展DRTS服務，可由民眾需求面及現況供給面兩方向探討。在民眾

需求面，可藉由問卷或電話調查等方式獲得相關資訊，調查項目包含旅次發生次數、使用公共運輸比例、對當地公共運輸滿意度及對 DRTS 系統接受意願程度等；另在供給面則需探討平均班距、路線涵蓋人口比例及公共運輸資源的投入狀況等，並可利用供給面問項來了解現況公共運輸所面臨的問題，供給面指標可由現有公共運輸服務提供之業者統計資料及主管機關年度報表獲得。

#### ①1 天內旅次發生次數

旅次發生次數多寡代表該地區是否具備發展公共運輸系統之潛力，若旅次發生次數具備一定規模，表示該地區有旅運需求情形，藉由改善或新增公共運輸系統，可滿足現況旅次的需求特性。本資料之取得無法由一般公佈之統計數據得知，因此須透過問卷或電話訪談來取得資料。發生旅次的次數越高可得越高分，平均 1 天超過 10 次以上則獲得權重分數 5 分，8 次則得分 4 分，6 次則得分 3 分，4 次則得分 2 分，2 次則得分 1 分。在此於各階層之發生次數所隱含之意義在於民眾平均每日出門之次數統計，若統計之次數為 2 次則表示每天該民眾僅出門一次；若次數為 4 次則表示民眾僅出門 2 次，其他以此類推。

#### ②使用當地公共運輸比例

了解每日旅次發生次數後，需探究其目前依賴之運輸服務為何，在此以目前使用公共運輸比例為主要調查項目，藉由了解當地居民使用公共運輸比例，可得知未來轉型 DRTS 後需先滿足的基本運量，讓原有使用公共運輸的民眾，仍可繼續轉為使用 DRTS 運輸服務，進而開發更多客源。本指標可顯示該地區民眾是否有使用公共運輸習慣，若比例較高則表示未來 DRTS 運輸服務進入該地區民眾之接受度較高。其調查方式係由問卷問項中的使用公共運輸取得，當超過

50%民眾使用公共運輸服務，則可獲得權重分數 5 分，40%至未滿 50%間則獲得分數 4 分，30%至未滿 40%間獲得分數 3 分，20%至未滿 30%間獲得分數 2 分，20%以下則獲得分數 1 分。

### ③對當地公共運輸滿意程度

民眾需求及對公共運輸期望與實際現況供給之差異，將影響其承載率，且該滿意度可將民眾對於公共運輸期望之落差值進行量化。因此藉由對當地公共運輸滿意程度指標的統計，亦可了解民眾不滿的因素，並在發展 DRTS 服務時加以考量，以設計符合民眾需求的 DRTS 服務。此項指標的意義在於民眾願意轉型的程度，若對當地公共運輸滿意程度越高，表示只需修正現況公共運輸系統的缺失即可滿足；反之，若對現況公共運輸滿意度的比例越低，DRTS 服務可成為公共運輸轉型之選項。可透過問卷調查或電話訪查之方式來得知滿意度之狀況，並利用李克特量表 5 等分之方式評分，對於公共運輸服務極滿意、滿意、普通、不滿意、極不滿意，分別獲得 1 分、2 分、3 分、4 分、5 分，獲得較高分數隱含當地有發展 DRTS 運輸服務之必要性及急迫性。另可於資源條件許可下，額外增加「對於現有公共運輸不滿意處」問項，包含：班次少、路線涵蓋範圍少、價格高、步行距離長等，藉此作為後續 DRTS 服務模式設計之參考。

### ④發展 DRTS 接受意願程度

在本階段尚無新型態運輸服務存在，因此必須先利用情境設計之方式，來詢問民眾對於 DRTS 系統的接受度。在問卷中除要民眾填答對於使用 DRTS 的意願外，還須在情境上先給予民眾 DRTS 特性及可依循之想像空間。填答方式亦利用李克特量表 5 等分方式來評分，對於 DRTS 系統之接受度極願意、願意、普通、不願意、極不願意，分別獲得 5 分、4 分、3 分、2 分、1 分之權重得分。透過該問項之調查可了解

民眾對於新系統之接受程度，藉此來評斷 DRTS 是否有發展之潛力。

#### ⑤ 平均班距

班距為民眾搭乘公共運輸最關心的課題之一，藉此指標可得知當地公共運輸於時間軸向服務供給狀況，且可將民眾搭乘之平均等車時間進行量化。偏遠地區常有 1 天 1 班車的狀況，以致時間不夠彈性，民眾較少搭乘，DRTS 服務有更彈性的時間選擇，可彌補此項缺點。平均班距的計算方式係先統計行經該地區所有客運路線，其次找出每條路線的班表後計算每條路線班距，為避免部分路線之極端值影響統計數字之準確性，利用去頭去尾平均數，剔除每條路線的最大班距及最小班距，再進行該路線班距平均化，以獲得較符合現況之班距。若現況公车的平均班距時間越長，表示民眾等車時間越久，則轉型 DRTS 服務相對更具優勢，因此獲得權重分數較高；反之若平均班距時間越短，則分數較低。權重分數給分方式為平均班距超過 2 小時則得分 5 分，1.5 小時至未滿 2 小時間得分 4 分，1 小時至未滿 1.5 小時則得分 3 分，0.5 小時至未滿 1 小時得分 2 分，0 至未滿 0.5 小時得分 1 分。

#### ⑥ 路線涵蓋人口數比例

平均班距主要調查公共運輸於時間軸之服務現況，而路線沿線涵蓋人口數則反映空間軸之服務狀況。現行公路客運與市區客運受限法律規定，必須以固定班次與固定路線方式營運，但偏遠地區住戶，並非如都市地區人口皆集中於某一區域，而是散佈於各地。因此，現況公車路線常只行駛於主要道路，若民眾需搭乘公車，必須步行一段距離到達站牌後才能搭乘，若距離太遠將使民眾搭乘公共運輸意願降低。藉由公車路線涵蓋人口數占全地區人口數比例指標可得知現況公共運輸的及戶範圍，於下一階段模式設計時，除滿足原公車路線

範圍人口數外，DRTS 空間彈性優點可增加服務範圍，來拓展新客源。計算方式可利用 GIS 地理資訊系統，畫出公車路線每一站點方圓 500 公尺範圍，套疊家戶圖資資料並配合主計處統計該範圍地區戶數資料及地方政府的每戶平均人口數，兩者相乘即可獲得此範圍內人口數，加總後即可得知每條路線涵蓋人口數，再與總人口數求取比值，則可得知路線涵蓋人口百分比，比例越高表示涵蓋人口數越多，獲得較低之權重分數；比例越低表示公車不能滿足及戶需求，則獲得較高之權重得分。計分方式涵蓋比例為 0%至未滿 20%得分為 5 分，20%至未滿 40%得分 4 分，40%至未滿 60%得分 3 分，60%至未滿 80%得分 2 分，80%至 100%得分 1 分。

#### ⑦公共資源投入

除公共運輸服務外，某些地政府常為回饋民眾，提供免費公車或社區巴士等公共資源，造成免費公車影響原有公車客源，使公共運輸服務營運不佳情形，因此公共資源投入也是影響 DRTS 發展之關鍵因素。此項指標統計其他公共資源的投入狀況，調查資料包含 1 年的客運補貼、免費公車補助經費及其他投入資源總額，可由地方政府主計處及監理機關獲得資料，加總後即為投入該地區的公共資源總額。將受調查地區投入公共資源總額除以該縣市投入的公共運輸資源總額後乘以 5 分，則為受調地區投入公共資源指標得分，比例越高表示公共資源投入越高，因此有轉型 DRTS 的機會；反之，若得分越低，表示投入公共資源較少，現有資源可滿足現況，達到資源有效運用效果。

現況有公共運輸情形下，依據需求面 4 項指標及供給面的 3 項指標累計加總得分，評估流程上每項權重皆相同下，各項分別最高分可獲得 5

分，總分為 35 分整。若該地區經由評估後獲得 21 分至 35 分間，表示適合發展 DRTS 系統，則進入下階段的服務模式設計工作；若位於 11 至 20 分間，則可能因為該地區公共運輸市場未成形或等原因，在現階段則先不考慮發展；而位於 0 至 10 分間則表示該地區可能為極端偏遠的區域，現階段並不適合推動公共運輸，建議先維持現況。

### 2.3.2 DRTS 營運模式初步設計

經由初步篩選的社會經濟性指標評估後，可進入第 2 階段評估程序之區域，表示該地區相較其他地區較適合發展 DRTS；透過進行第 2 階段的本身細部檢視指標評估，更可確認發展 DRTS 所需條件，俟通過此 2 階段審核程序之區域，即表示其具備發展 DRTS 之潛力以及可能成功之條件。因此，可在此階段委託專業顧問團隊進行細部的 DRTS 營運規劃與服務設計工作。內容包括服務運能估算、車種選擇、路線型式等因素探討，其重點必須滿足原公共運輸系統運能，以達到旅次完全轉移及滿足民眾期待之效果。設計完成後，需考量政府補貼等因素，以建立完整的財務來源機制，擬定服務績效達成項目，以績效獎勵業者完成目標，提高 DRTS 運能，達成方便民眾、政府財務永續及業者經營績效佳三方皆贏局面。此階段整體流程如圖 20「DRTS 服務模式細部設計流程」所示。本階段之流程工作需有更細部之研究與探討內容，屬營運服務模式規劃與設計層次，考量每一區域特性皆可能不同，難以統一標準化，因此提出之內容為營運模式規劃中得以參考之流程與考量項目，非絕對性之要求，各地方政府可依據其管轄範圍之實際狀況進行調整。

細部設計階段可分為 5 個工作項目，分別為檢視過去運輸服務狀況、發放問卷獲得更細部需求及當地旅運特性資料、DRTS 營運服務模式設計種類要點項目、DRTS 系統與原服務系統比較、設定服務績效及經費補助細項。

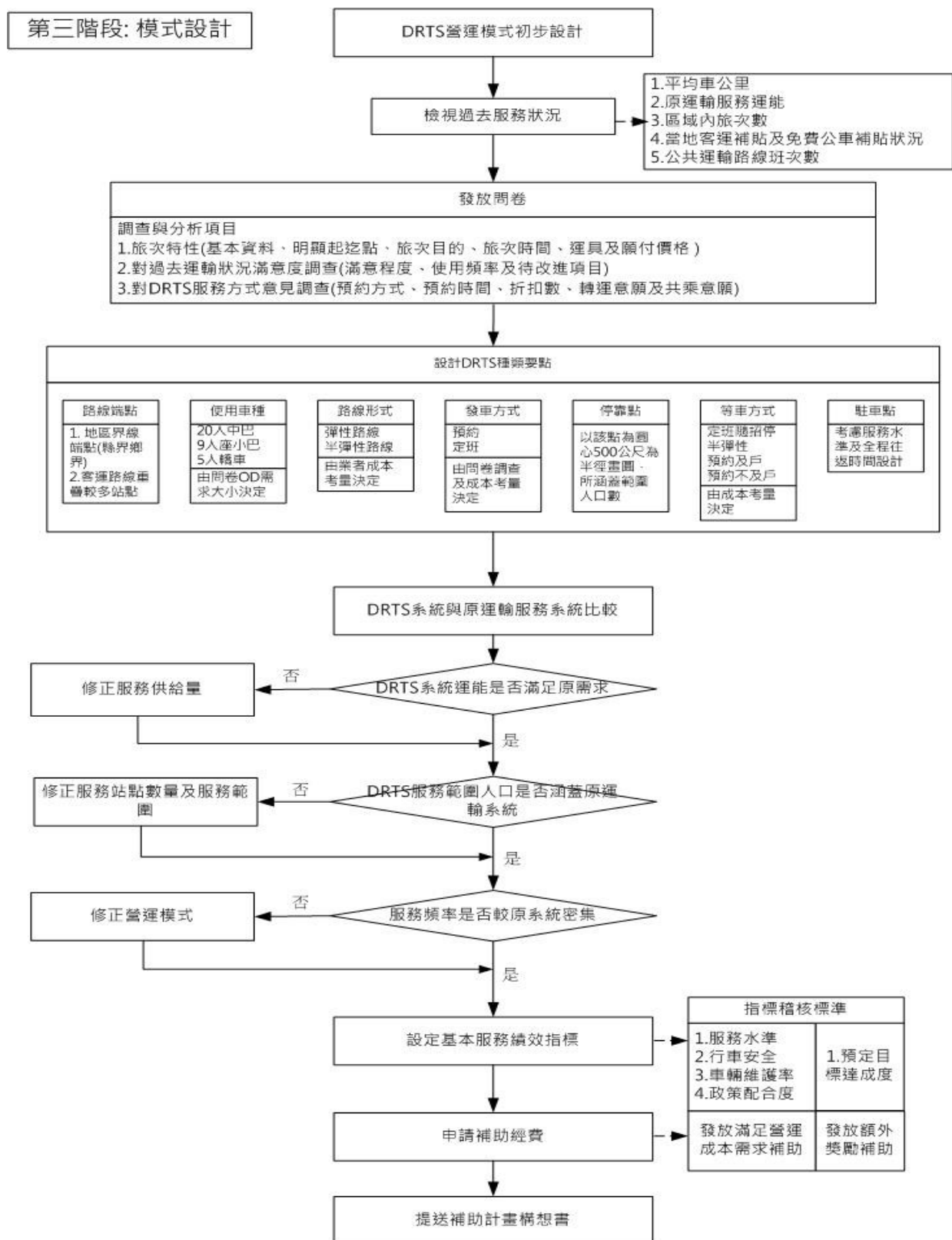


圖20 DRTS 服務模式細部設計流程圖

擬定發展 DRTS 運輸服務計畫必須先了解過去原有運輸系統服務概況，若當地現況並無運輸系統，則可跳過此工作項目。目前運輸供給資料包含：原運輸系統之班次、車種、運能、路線數以及平均車公里等資料；需求面現況需了解當地居民旅運需求，透過問卷調查方式可了解民眾旅次特性及民眾對於 DRTS 接受意願程度，並可藉機宣傳與教育民眾未來可使用 DRTS 服務，方便未來地方政府引進。利用問卷獲得資訊及當地運輸服務概況後，可進行 DRTS 的種類要點設計，此為本階段工作的重點項目。設計 DRTS 之運能、決定車種型式、路線型式等，每一地區的 DRTS 設計皆不相同，因此設計出的 DRTS 必須滿足當地旅運需求；其次，比較設計後的 DRTS 系統與原運輸系統的運能、涵蓋服務人口範圍是否適當；最後設定服務績效指標及補助計畫，可提高業者加強服務水準之誘因。以下針對各項目工作進行各別探討，可更加了解 DRTS 細部設計概況。

### 1. 檢視過去服務狀況

此項工作為營運模式設計細部內容的首要工作項目，先檢視原有運輸服務，內容應包含平均旅行車公里、原運輸服務運能、區域內旅次數、當地客運補貼及免費公車補貼狀況、公共運輸服務路線班次數、路線數以及服務範圍等。

計算客運路線平均車公里，可作為未來設計 DRTS 路線範圍參考；其次檢視原運輸系統之運能，即每車每天派遣班次數乘上車輛數及平均載客人數，可由每年的公路客運補貼資料獲得，藉此設計 DRTS 系統以滿足原運輸系統運能；區域內旅次總數在於了解 1 日內旅次活動範圍，是否有外地進入旅次，或只是內部旅次流動，影響 DRTS 派車模式及起迄點的設計；當地客運及免費公車的補貼狀況，可作為未來 DRTS 發放績效補貼的參考，利用原有補貼款，轉移民眾至更佳的 DRTS 服務模式，可增加運輸服務水準。最後了解公共運輸服務路線 1 日的班次數，作為 DRTS 設計班距及車種選擇的依據，若有過於集中的旅次時間，可使用



大型巴士輸運，或有定班定線公車與 DRTS 系統合作空間。

## 2.發放問卷

此階段工作則是利用問卷調查來獲得民眾需求及當地旅運特性資料。主要包括 3 部分，第 1 部分為旅次特性，調查民眾基本資料、旅次起迄點、旅次目的、旅次發生時間、使用運具方式及民眾此段路程的願付價格，利用以上旅次特性，可了解設計 DRTS 種類是否真實符合民眾需求。第 2 部分為對過去運輸方式的滿意度調查，包含滿意程度、使用頻率及待改進項目，以及對於現況運輸不滿意之項目，從過去運輸方式的檢討項目了解 DRTS 設計的優勢所在，設計更完善的系統來彌補原有運輸系統的缺失。第 3 部分為對 DRTS 服務方式意見調查，調查項目包含預約方式、預約時間、預約折扣數、轉乘意願及共乘意願等，為透過情境設計之方式使民眾對於未來 DRTS 服務能有想像空間。然由於 DRTS 服務及使用方式與傳統運輸不同，因此為求民眾了解，建議可先進行地方座談會，讓民眾初步了解何謂 DRTS 服務，藉此教育民眾 DRTS 使用方式及與過去傳統公車不同之處。教育訓練結束後進行意見調查，以了解真實符合民眾需求特性的 DRTS 系統。

## 3.DRTS 設計種類要點

設計 DRTS 種類要點是將問卷調查結果與過去運輸服務之調查結果進行分析，設計屬於該地區適用的 DRTS 服務系統。在運輸服務設計上需考量 7 大項目，包含路線端點、使用車種、路線型式、發車方式、車輛停靠點、等車方式及駐車點等，各項設計要點之細部內容說明如下：

### (1)路線端點

路線端點表示該地區 DRTS 系統服務區域，雖然 DRTS 服務較公車具有空間彈性，但並非無區域範圍，無範圍限制將會造成成本提高及資源過度浪費情形，因此仍必須限定服務區域。規劃之服務區域可較原公

車服務更為廣大，服務更多居民並可將原公車路線進行部分整併，使得各運輸服務之角色定位能夠精確，達到主、支線分別營運之目標，判定標準亦可能為該地區的界線(縣界或鄉鎮市界)，利用此標準除可方便地方政府管理，也較符合現有國土規劃之概念。另一種端點可為路線重複較多之站點，此可作為 DRTS 另一端旅次明顯之站點，讓民眾於此轉乘一般定班定線公車，不會造成 DRTS 與原公車服務相互競爭之情形。其分析皆須內涵旅次需求分佈特性，以需求為導向來作為範圍設定之基準。

## (2)使用車種

除特定旅次需求量大且時間集中時（如上學、放學），可指派大型車輛外，其餘時間應以中小型車輛為主，依據當地居民問卷反應旅次發生時間是否集中情形決定，可透過基本需求數量等來決定使用之車種。然考量 DRTS 彈性多元化之特性，在實務操作上可開放業者將多車種混搭營運，於需要時派出符合需求之車種。除不致使資源浪費外，亦可滿足民眾需求，達成雙贏的效果。

## (3)路線型式

DRTS 路線型式十分多元，在此探討較常使用之 2 種營運模式，分別為彈性路線及半彈性路線。彈性路線為區域內的每條路線上旅運需求之民眾預約後，進行彎繞載客；半彈性路線為維持現有定班定線公車，行駛於主線道路上，只進行原線上載客服務，但非於主線上之民眾有需求時，則可透過按鈕或其他方式即時預約，利用現有班次服務下，進行彎繞載客。此決策方式在滿足原運輸服務運能下，可由業者依成本考量自行決定。

## (4)發車方式

發車方式可分為預約發車和固定時間發車，預約發車為 DRTS 系統之

特點，民眾利用電話及網路預約，選擇欲乘車的時間帶，業者彙整民眾旅運需求後，利用電腦進行分析運算，再回傳民眾實際搭車時間，進行派車服務。此方式較為彈性，但缺點是民眾無類似經驗，需加強宣導。固定時間發車則是類似定班定線公車，利用時刻表發車，民眾只需於固定時間到達站牌，進行搭車服務，此方式民眾較易接受，但時間彈性較小，民眾無法選擇時間搭車。決策方式可利用問卷調查情形決定，業者評估成本亦可兩方案都接受，原有固定班次發車載運較大旅次量或固定旅次，但亦有預約發車之服務，滿足每一顧客不同需求。

#### (5) 停靠點

DRTS 停靠點主要設於範圍 500 公尺內涵蓋人口數較多之站點。DRTS 雖可作及戶運輸，提供民眾最後一哩的服務，但於偏遠地區因地勢關係，聚落常為帶狀分布，若為及戶旅次，在時間週轉考量下，常有過於浪費之情形，因此仍提供站點，供民眾於此地集合搭乘。透過此項服務設計，可提高 DRTS 車輛週轉率，進而達到運輸效率提高以及資源有效應用之目的。500 公尺為民眾步行搭車最適距離，計算涵蓋範圍人口數是否超過原有定班定線公車的服務人口數。

#### (6) 等車方式

DRTS 等車方式大致可分為 4 種，定班隨招停、半彈性、預約及戶及預約不及戶 4 種方式。定班隨招停類似現有公車服務系統，與現有公車差別在於沿線皆可上、下客，空間較為彈性；半彈性路線則在原有服務路線下，在其他地區有需求時可進行彎繞載客服務；預約不及戶民眾可電話預約搭車時段，車輛於此時段載客服務，但民眾仍需至站牌等車；預約及戶則民眾利用電話預約後，車輛至民眾指定地進行載客服務。4 種方式依據空間彈性及時間彈性可如圖 21 所示，預約及戶方式具有空間及時間彈性較大之特性，反之定班隨招停則空間及時間彈性

較小，類似原有公車服務之情形。

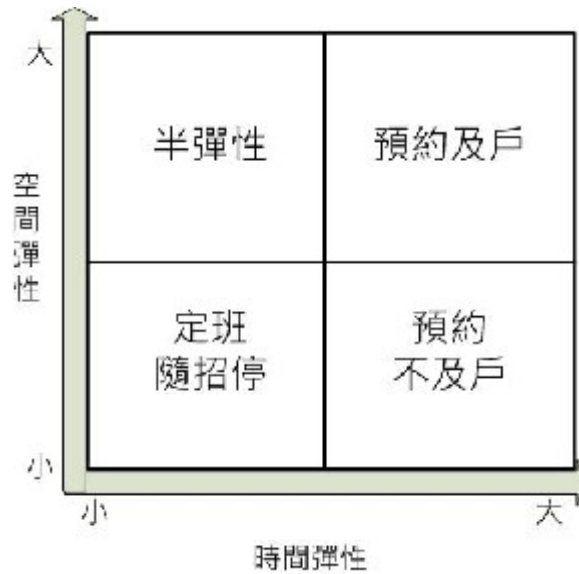


圖21 4種預約方式空間與時間彈性分類圖

#### (7)停車場

停車場為運輸服務車輛存放之場所，DRTS 有派遣接送之營運特性，車輛停車場必須考量派遣服務之服務水準及全程往返時間作為設置依據。良好的停車場可增加 DRTS 系統營運調度能力，提高系統服務水準，因此停車場設置亦為 DRTS 成功的重要關鍵。若能選擇公有地作為停車場的規畫，有利加速 DRTS 之推動。

以上 7 要點為 DRTS 細部設計內容重點，利用各重點選擇之方式，決定該地區最適用之 DRTS 系統，不同地區具有不同特性，必須做好事先調查規劃，才可獲得地區民眾需求。其他地區 DRTS 經驗可作為參考，但並非完全模仿即可，必須滿足該地區特性，才能滿足民眾需求並解決現況運輸系統之問題。

#### 4.DRTS 系統與原服務系統比較

比較過去服務系統與設計後的 DRTS 系統，可檢核是否滿足當地居民之旅次行為，達到供給標準滿足需求標準情形，不致使民眾搭不到車之情

形發生。首先檢核運能是否滿足原運輸系統運能，主要評估新提供之運輸服務是否能夠滿足基本民眾需求；其次檢核 DRTS 系統涵蓋人口範圍是否超過原運輸系統服務人口，主要評估新系統在空間上之服務品質是否優於舊服務；最後檢核 DRTS 的服務頻率是否較原系統高，此在評估新系統於時間上是否較原系統優化。

運能計算方式為每車每天派遣趟次數乘上車輛數及平均載客人數，首先估算出設計後的 DRTS 系統車輛數及調查原運輸系統每天載運人次，分別進行比較。設計後的 DRTS 系統必須超過原運輸服務系統之運能，若無超過則必須增加車輛數，以維持基本的服務水準。第 2 步驟則是檢核服務範圍人口，以 500 公尺為半徑的圓做基準，DRTS 系統的服務範圍應包括原運輸系統服務之範圍及未來旅次轉移，民眾才不會有搭不到車輛之問題；若無法涵括則必須新增路線，或利用定班定線公車營運此路段，以滿足地區旅次之需求。第 3 步驟則檢核 DRTS 班距是否較原運輸系統班距密集，DRTS 時間彈性較原運輸系統服務大，民眾可以自己時間進行預約服務；而現有公車系統因業者成本考量，1 天可能只有 2 班車，班距較長，因此需檢核 DRTS 系統之班距是否優於公車班距，應較公車班距短，以此標準可作為檢核服務水準之指標項目。

經由上述三步驟的檢核作業，可確認新式 DRTS 系統功能已滿足原運輸系統功能，甚至超出原系統所能夠提供之服務品質，以此作為基準向民眾宣導，改變後的 DRTS 系統除可滿足原運輸服務系統之水準外，尚可增加時間彈性與空間彈性，提供民眾更多選擇機會。

#### 5. 設定服務績效指標及規劃補助經費概況

於 DRTS 細部設計的最後階段，為訂定服務績效指標及規劃補助經費概況，利用各種手段方式提高業者經營之意願。新式 DRTS 運輸服務之系統引進必定造成當地原有業者衝擊，因此利用多種方式強化 DRTS 優勢條

件，可將原運輸系統轉型或增加提供 DRTS 服務，利用獎勵手段鼓勵業者改變。

於服務績效上，業者必須滿足基本旅運特性，包括系統設計的服務水準、行車安全標準、車輛維護率及政策配合度等，以上為業者經營 DRTS 服務時須滿足之基本義務，達成以上條件，以滿足民眾之需求，政府可依成本發放足額之補助金以鼓勵業者永續經營。另一稽核標準是業者需達成預定目標的載客率，政府再發放另一部分獎金，可讓業者激發創意，利用行銷手段增加客源，達到預定目標效果。此方案不僅對業者可增加客源外，亦可增加收入及績效獎金，民眾可有更高服務水準之 DRTS 運輸服務，政府補貼因旅次提升而更具效益，達到三贏之局面，正是 DRTS 系統的預期目標。

細部設計工作透過上述程序，應可擬出該地區整體計畫構想書，因各地區情形不同，業者可依據地方特性設計更細緻之流程內容，以達到真實反應地方需求之 DRTS 運輸系統。

### **2.3.3 DRTS 後續推動流程及配套措施規劃**

第 4 階段主要說明地方政府通過補助後，所應進行的工作項目及相關配套措施，提供未來地方政府實際操作參考。本階段流程共分為 7 步驟，依序為：召開地方座談會與業者座談會、訂定營運業者評選資格與適地性績效指標、評估計畫執行難易度、招標發包程序、系統實際營運、滾動檢討回饋、與退場機制。整體流程如圖 22。以下分別就各項內容詳細說明：

第四階段: 後續推動流程及配套措施規劃

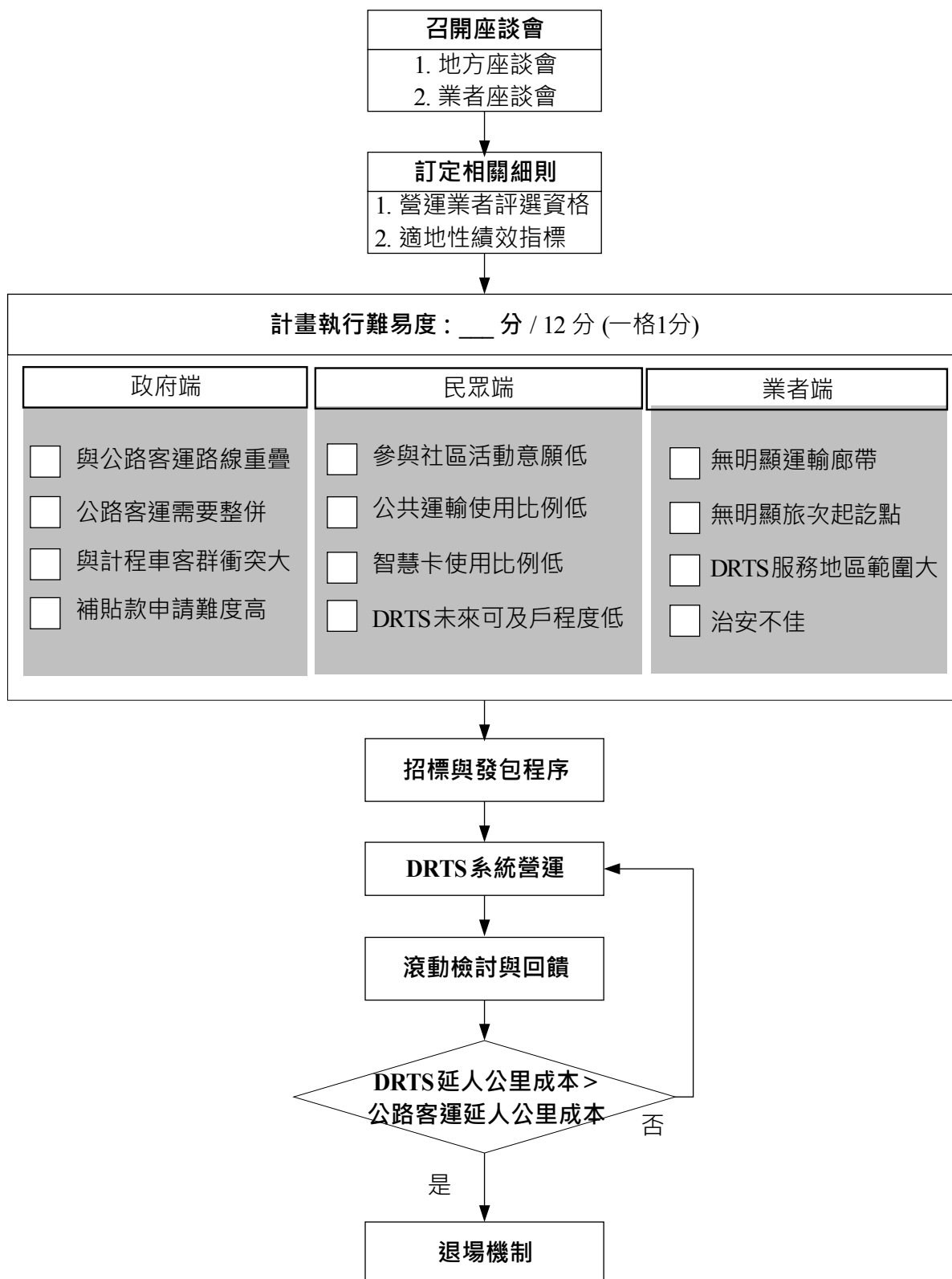


圖22 後續推動及配套措施規劃流程

### 1.召開座談會

DRTS 對國內民眾而言可謂全新形式之運輸服務，它具有許多與過去傳統公共運輸模式截然不同的特性，因此需要召開座談會向民眾說明並且教育其使用方式，與未來營運密切關連之民眾和業者進行說明討論，內容首重 DRTS 概念說明，其次為模式細部內容之交流討論。於地方座談會概念部份，應讓民眾充分了解 DRTS 存在原因與搭乘方式和流程，尤其應強調預約與共乘媒合部份。在觀念闡明後，即可進行 DRTS 營運範圍、轉乘機制、票價制定等細部規劃意見交流。

座談會除需針對使用者進行說明外，尚需針對潛在經營業者進行意見交流，於業者座談會時，應著重於說明 DRTS 服務方式與經營相關規則問題，需與業者強調購買服務概念與媒合重要性，並與之討論績效指標與補助款細節，詢問該系統是否有營運困難之處，並觀察業者是否具有營運意願。

### 2.訂定相關細則

在座談會後應針對所交流資訊對整體規劃做適度修改，由民眾與業者所回饋內容做最後內容制定參考，訂定項目包含業者評選資格、適地性之績效指標等。所訂定之營運業者評選資格首重公平性，避免引起紛爭；而績效指標則是整體營運之重要項目，由於此關係到業者經營積極度、服務水準維持、營運稽核難易度、業者請款作業等，需謹慎制定。

### 3.評估執行難易度

所有規劃步驟完成後，於招標前應進行最後一次整體檢視，了解未來計畫執行困難度。除可建立完善心理準備外，同時也再次提醒未來應關注重點。執行難易度評估項目主要在於提醒未來地方政府可能面臨之議題，在此區分為分為政府、民眾、業者三方面，由表 3.3-1 進行勾選計算。

在政府端，DRTS 為新型式運輸服務，開始營運後，勢必對先前之運輸



系統產生衝擊，而首當其衝即為當地之公共運輸業者—公路客運與計程車業者。因此，若該區域原先就已有公路客運與計程車業者營運，且客源與 DRTS 規劃重疊，則找出不同運輸方式之最佳競合模式將是未來必須解決且極為困難之問題，補貼款取得難易度影響計劃執行。

於民眾端，若該區人民不甚關心公共事務、參與社區活動意願低，則 DRTS 相關座談、宣導或宣傳成效將會降低，並難以引導該區居民凝結社區意識去共同維護 DRTS 服務。而若公共運輸使用比例低，則代表該地區使用公共運輸服務風氣不佳，若同時 DRTS 未來規劃可及戶程度低，則對於旅次吸引更為薄弱，未來應善加規劃相關旅次吸引行銷手法。智慧卡使用為 DRTS 一大特徵，藉由智慧卡可收集該地區旅次詳細資料，並由該資料進行旅次預估，如智慧卡使用比例低，則影響該計畫推行。

考量業者端，若該地區無明顯廊帶、旅次起訖點或服務地區範圍較大，則意味著未來旅次將傾於分散，相對於需求集中地區需備有較大車隊規模以達同樣服務水準，且媒合成功機率較低，使該區域 DRTS 營運之風險較高。若該地區治安不佳，則業者考量駕駛安全，可能需要安裝相關警報通知、亦或安全防護設備，致使營運困難度較高。政府、民眾、業者三方面各有 4 項營運 DRTS 典型困難，規劃人員須依現行計畫特性進行勾選即可。一格計 1 分，總分 12 分，分數越高顯示計畫實行困難度越高。

表7 計畫執行難易度評估表

計畫執行難易度：__分/12分（1格1分）		
政府端	民眾端	業者端
<input type="checkbox"/> 與公路客運路線重疊	<input type="checkbox"/> 參與社區活動意願低	<input type="checkbox"/> 無明顯運輸廊帶
<input type="checkbox"/> 公路客運需要整併	<input type="checkbox"/> 公共運輸使用比例低	<input type="checkbox"/> 無明顯旅次起訖點
<input type="checkbox"/> 與計程車客群衝突大	<input type="checkbox"/> 智慧卡使用比例低	<input type="checkbox"/> DRTS 服務地區範圍大
<input type="checkbox"/> 補貼款申請難度高	<input type="checkbox"/> DRTS 未來可及戶程度低	<input type="checkbox"/> 治安不佳

#### 4.招標與發包程序

一切規劃完成後，即可進行招標文件之撰寫工作，並著手發包作業程序。

建議招標文件附註要求廠商每 2 個月配合滾動檢討，並有遵循甲方進行營運模式、服務車輛數、與績效指標等營運細項微調義務。

#### 5.系統實際營運

實行階段應密集關注系統營運狀況與民眾搭乘反應，若查覺相關問題即可及時與業者討論並進行修正。

#### 6.滾動檢討與回饋

於系統實際運行後，應進行滾動檢討。每期業者繳交營運相關資料與報表供政府單位檢核，政府單位掌握營運狀況並適時進行相關微調，如發現需求已穩定大於供給量，即可要求業者增加營運車輛；亦或載客狀況與預期相差甚多，則可進行績效門檻之修正。如此不斷滾動檢討與回饋，將使整體系統趨於完善。

#### 7.轉型機制

由於 DRTS 之特性為有需求才發車，因此其變動成本與旅次數成正相關。若需求由零開始遞增，由於分攤固定成本人數增加，雖變動成本也隨之增加，但整體平均旅次成本仍然遞減，然而此遞減將隨人數遞增而趨於緩和。若需求持續增加，則以少量、彈性方式運輸將逐漸喪失其優勢。此狀況下，DRTS 延人公里成本將迅速上升，若 DRTS 延人公里成本超越公路客運之延人公里成本，則代表 DRTS 之彈性運輸相較於定班定線營運方式已無優勢存在，故於此時間點，該地區公共運輸系統應轉型定班定線營運模式，為未來持續成長之需求提供足夠運量與較佳運輸效率。除延人公里成本外，由補貼款亦可察覺此訊息，因此當 DRTS 補貼額高於公路客運補貼額時，也意味著轉型機制該啟動。

## 第三章 DRTS 營運計畫規劃

### 3.1 營運計畫背景說明

試營運地點之遴選，利用前期計畫發展之評估流程進行初步篩選、細部檢視以及相關營運內容設計等，最後以桃園縣復興鄉適宜發展程度最高，為求實務推動之順利，在計畫執行之初多次與桃園縣政府接洽、訪談、開會討論，在獲得地方政府支持後，以桃園縣復興鄉進行試營運計畫。以下針對復興鄉之背景、DRTS 營運模式規劃以及現有公共運輸分析進行詳細介紹。

#### 3.1.1 復興鄉背景說明

桃園縣位於臺灣西北部，與新北市、新竹縣、宜蘭縣相鄰，其縣內有兩個核心都市：縣治桃園市與中壢市各有其衛星都市組成不同生活圈，習慣性分為北桃園與南桃園。桃園縣下轄 5 個縣轄市(桃園市、中壢市、平鎮市、八德市與楊梅市)、1 個鎮(大溪鎮)與 7 個鄉(蘆竹鄉、龍潭鄉、龜山鄉、大園鄉、觀音鄉、新屋鄉與復興鄉)。

復興鄉位於桃園縣東南方，為桃園唯一的山地鄉，地理位置如圖 23 所示。鄉內包含 10 個村，由北而南大致是三民村、霞雲村、澤仁村、長興村、奎輝村、義盛村、羅浮村、高義村、三光村、華陵村，如圖 24 所示，村內另設有「鄰」之戶政單位，但實際上人口依部落集中，以部落為基本構成單元，部落間路段了無人煙。

復興鄉為典型的山地社會，受到地理環境及交通運輸等因素限制，基本上仍然以山地農業為主要產業發展。早期為了發展山地經濟，政府提供創業貸款鼓勵原住民創業，配合農業改良技術指導，引進高經濟價值農作物的栽培，包括香菇、水蜜桃等，近年來配合國內觀光旅遊的發展，這些農產品成為復興鄉

特色，每至產季都吸引大批遊客進山採購，人潮的湧入連帶的增加了地方經濟發展，衍生許多相關行業，如小吃店、特產店、零售商店、民宿、餐廳等。這些收入也成為復興鄉當地居民主要經濟來源。

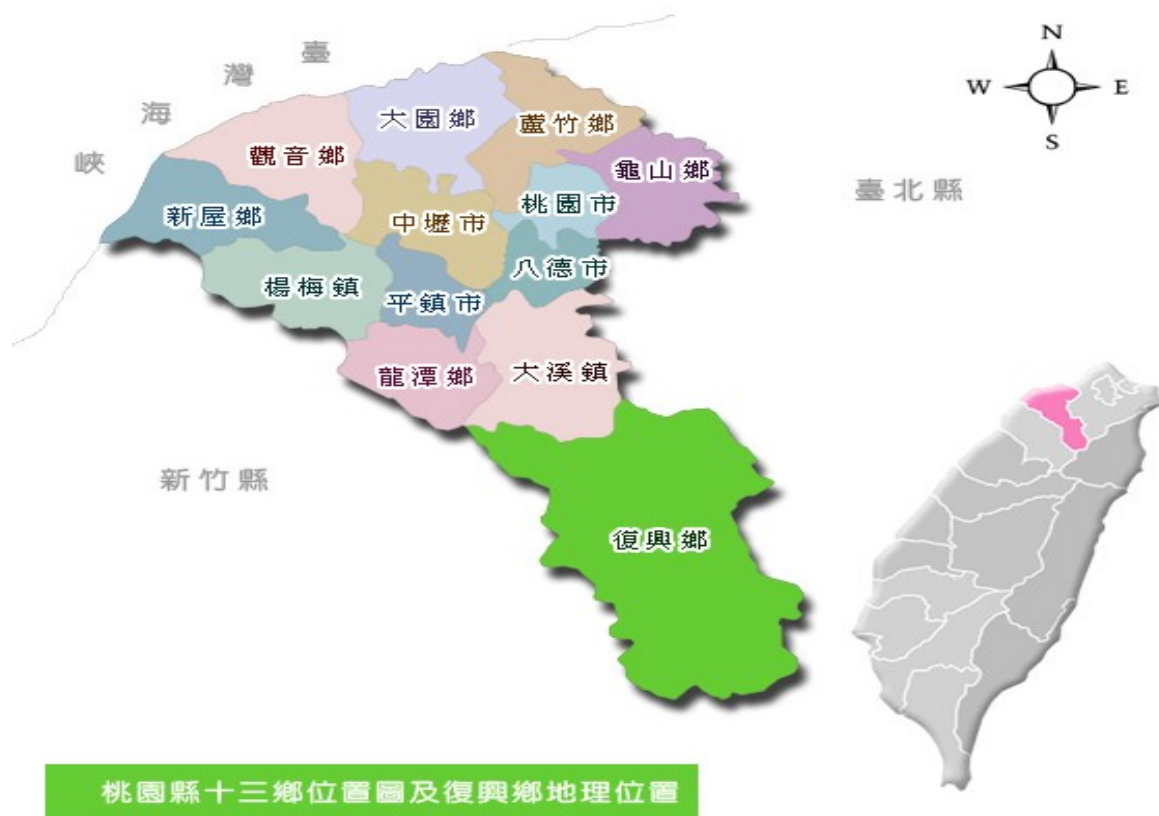


圖23 桃園縣復興鄉地理位置圖



圖24 桃園縣復興鄉村落地理位置圖

### 3.1.2 復興鄉公共運輸需求分析

目前復興鄉主要之公共運輸服務為免費公車與公路客運。免費公車共 3 線，每日上、下午各一班。公路客運總路線數 9 條，現有公路客運各時段經過之數量以示意圖表示，如圖 25 至圖 38。表 8 為彙整表，表內深色區表示該時間帶之公路客運行駛數低於兩條，因此視為離峰時刻，此亦為未來 DRTS 服務開放之時間段。

表8 各時段主幹線經過數統計表

各時段主幹線經過數			
時間帶	路線數	時間帶	路線數
6:00~6:59	3	13:00~13:59	2
7:00~7:59	3	14:00~14:59	2
8:00~8:59	2	15:00~15:59	4
9:00~9:59	1	16:00~16:59	3
10:00~10:59	4	17:00~17:59	1
11:00~11:59	0	18:00~18:59	1
12:00~12:59	1	19:00~19:59	1

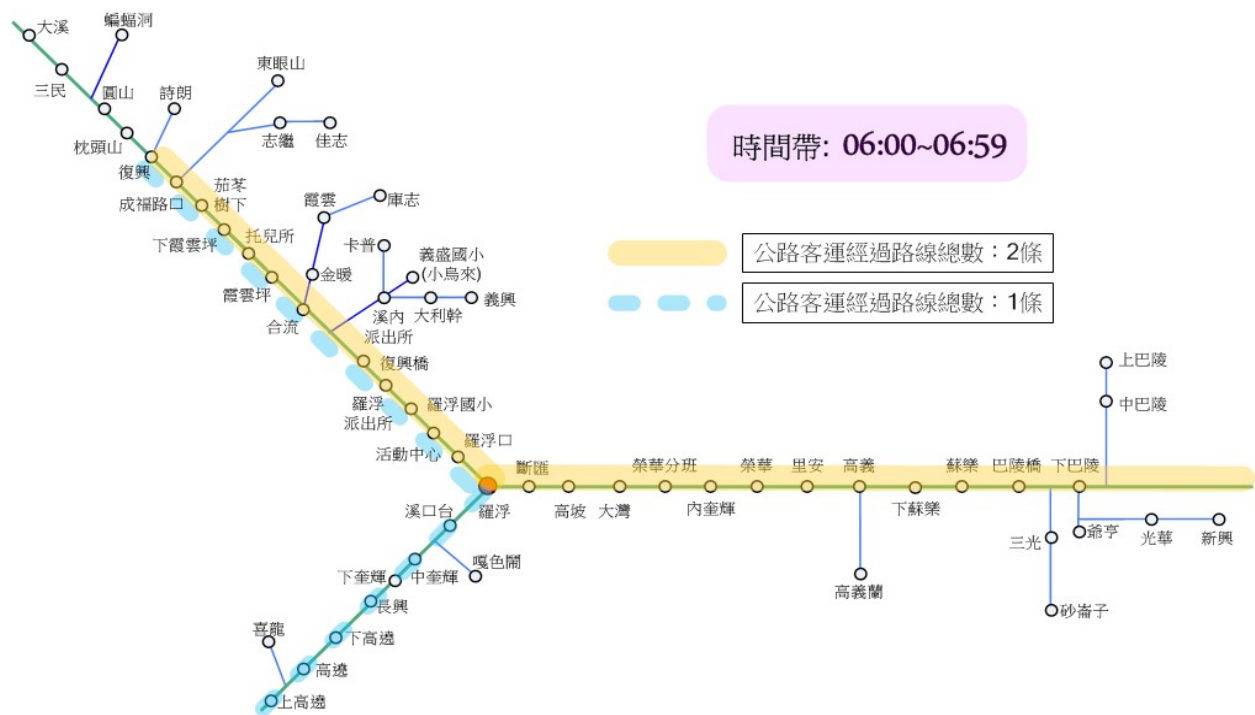


圖25 06:00 至 06:59 之公車行經路線數

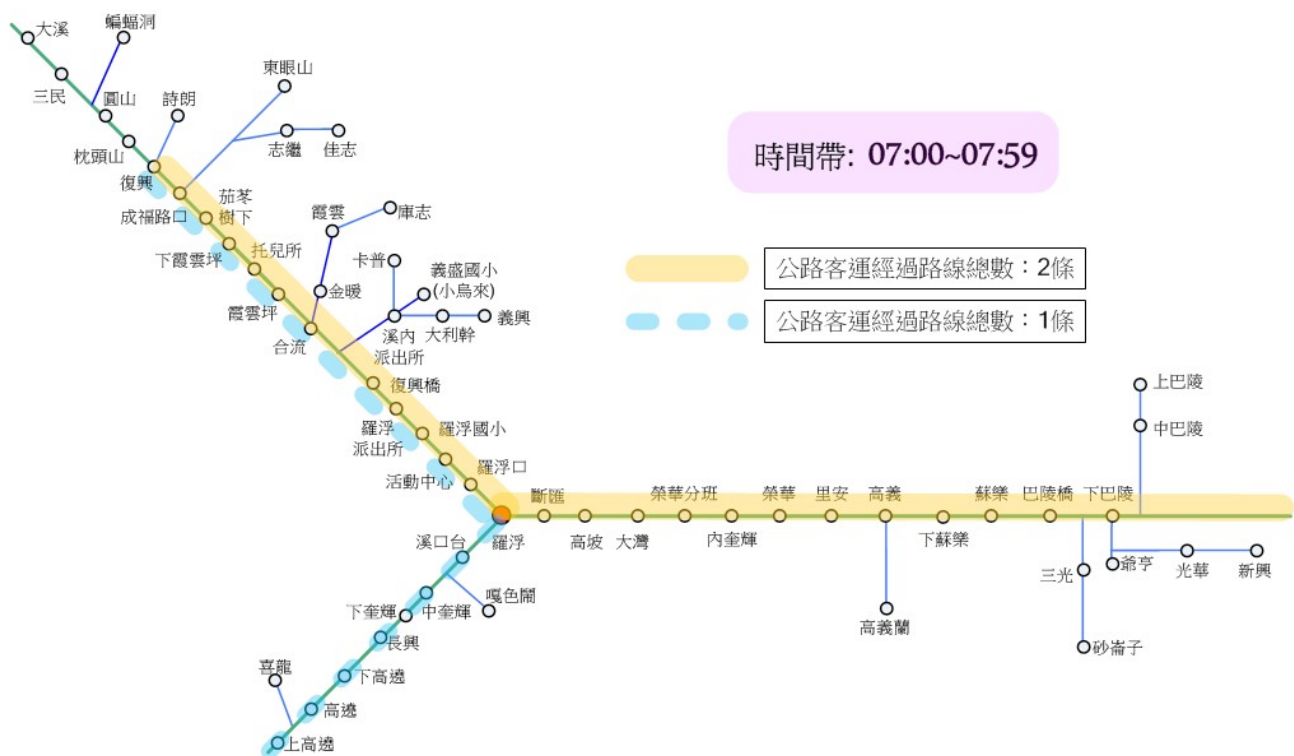


圖26 07:00 至 07:59 之公車行經路線數

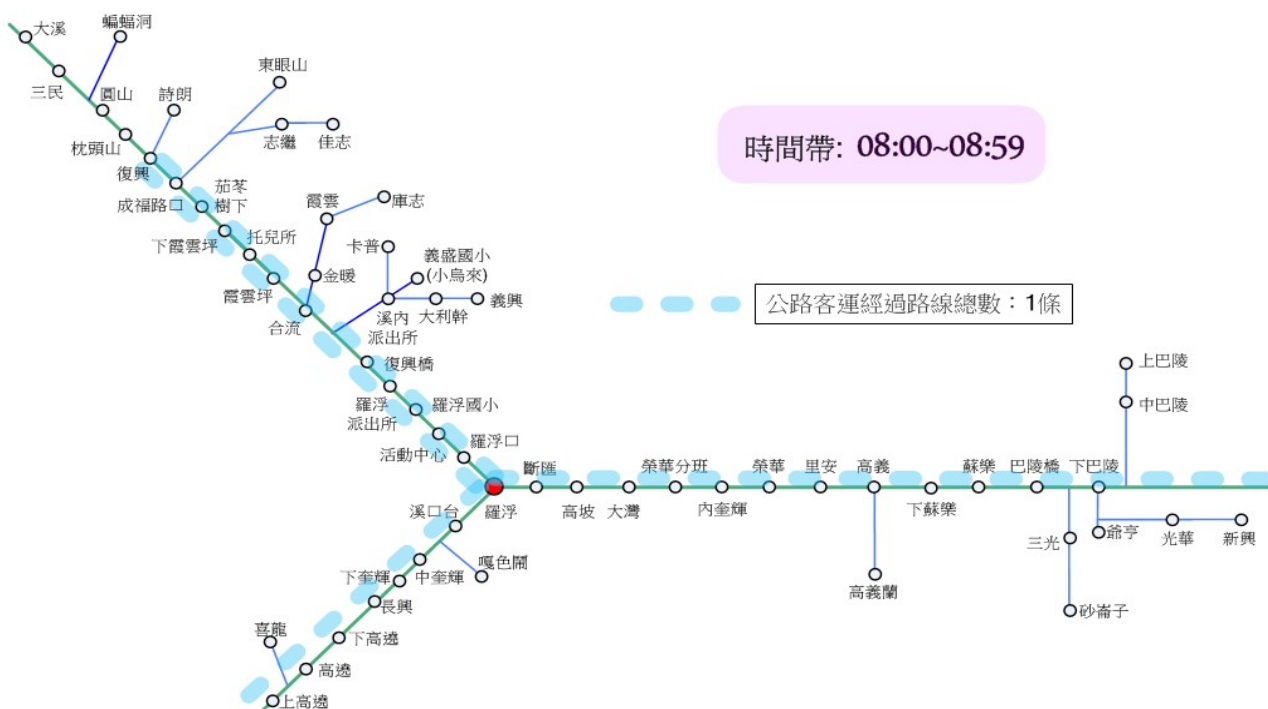


圖27 08:00 至 08:59 之公車行經路線數

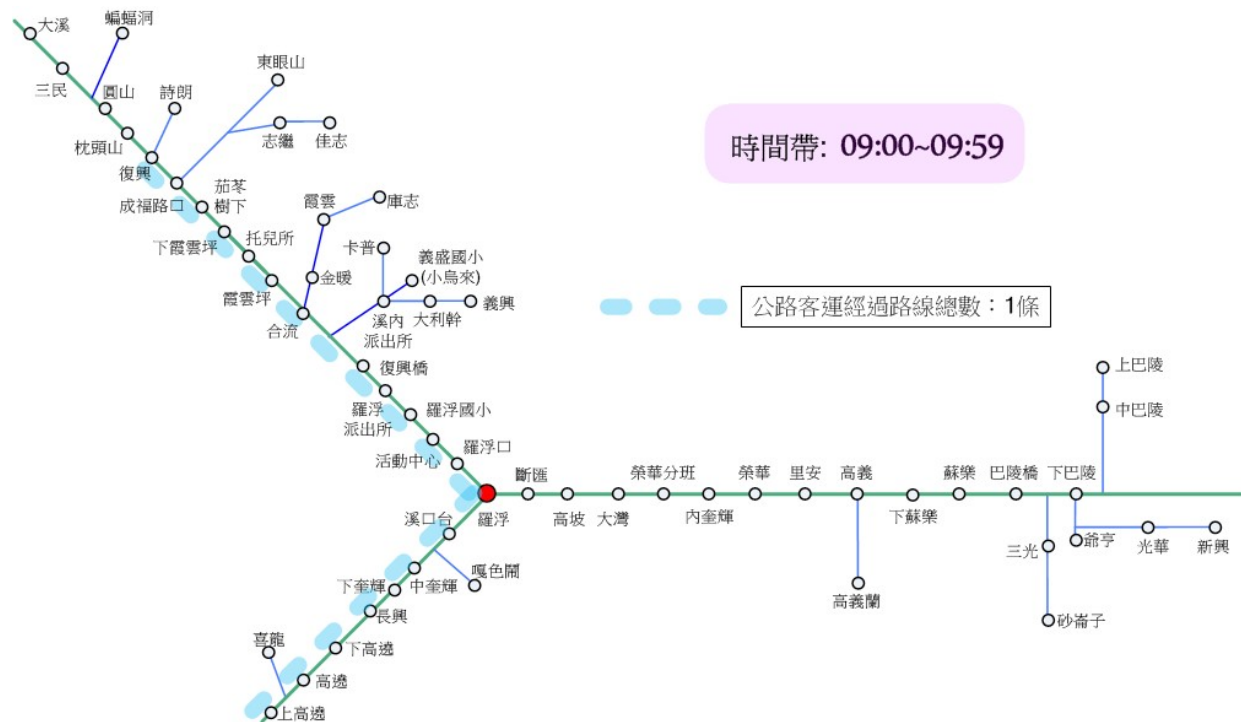


圖28 09:00 至 09:59 之公車行經路線數



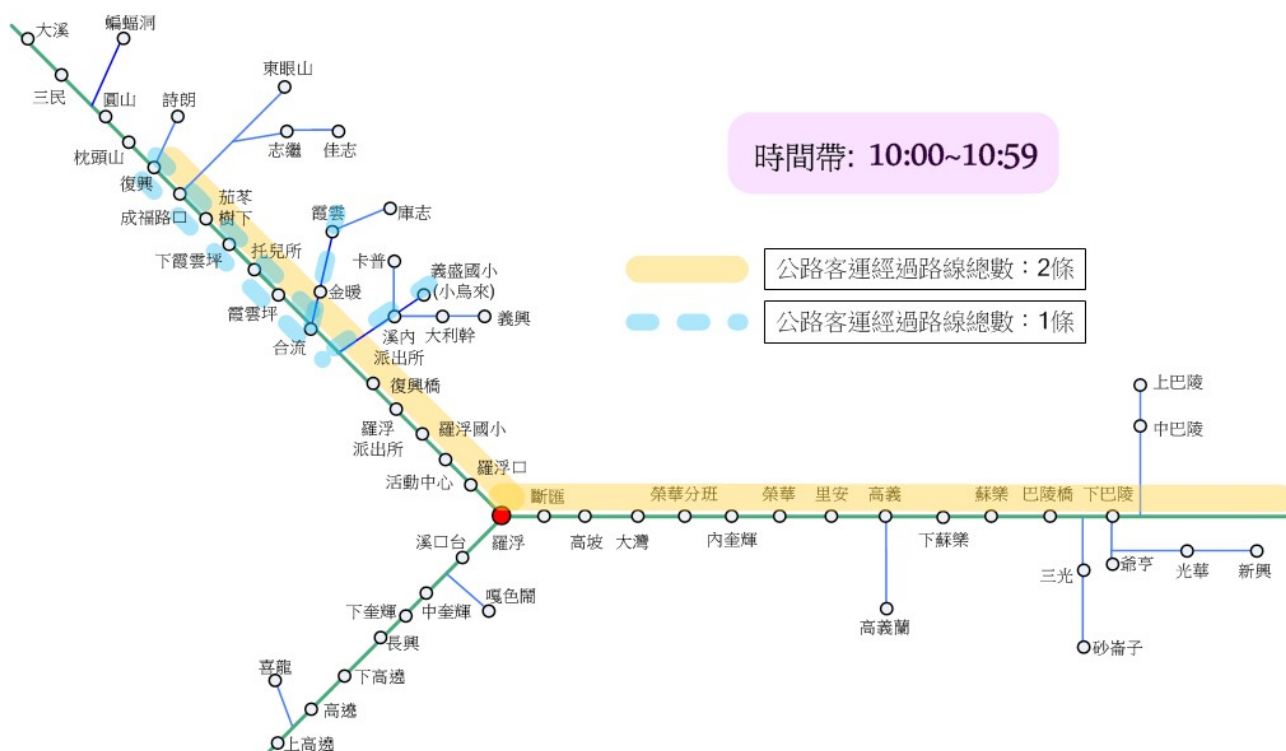


圖29 10:00 至 10:59 之公車行經路線數

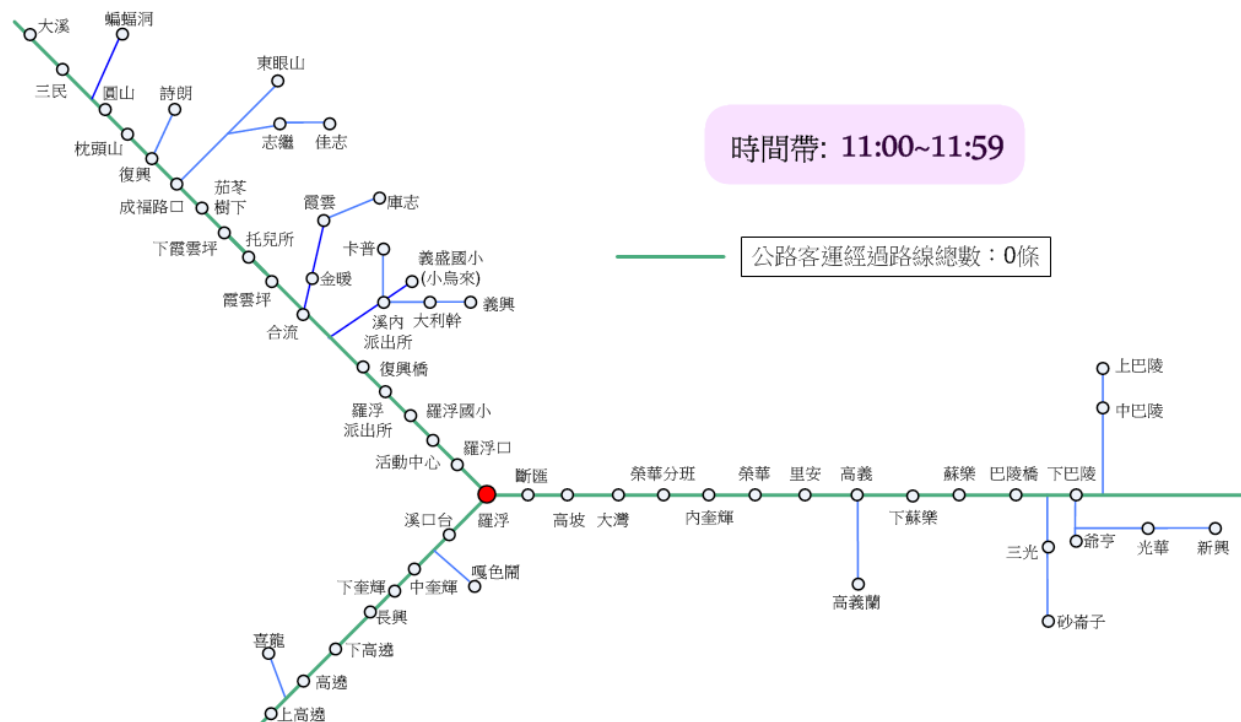


圖30 11:00 至 11:59 之公車行經路線數



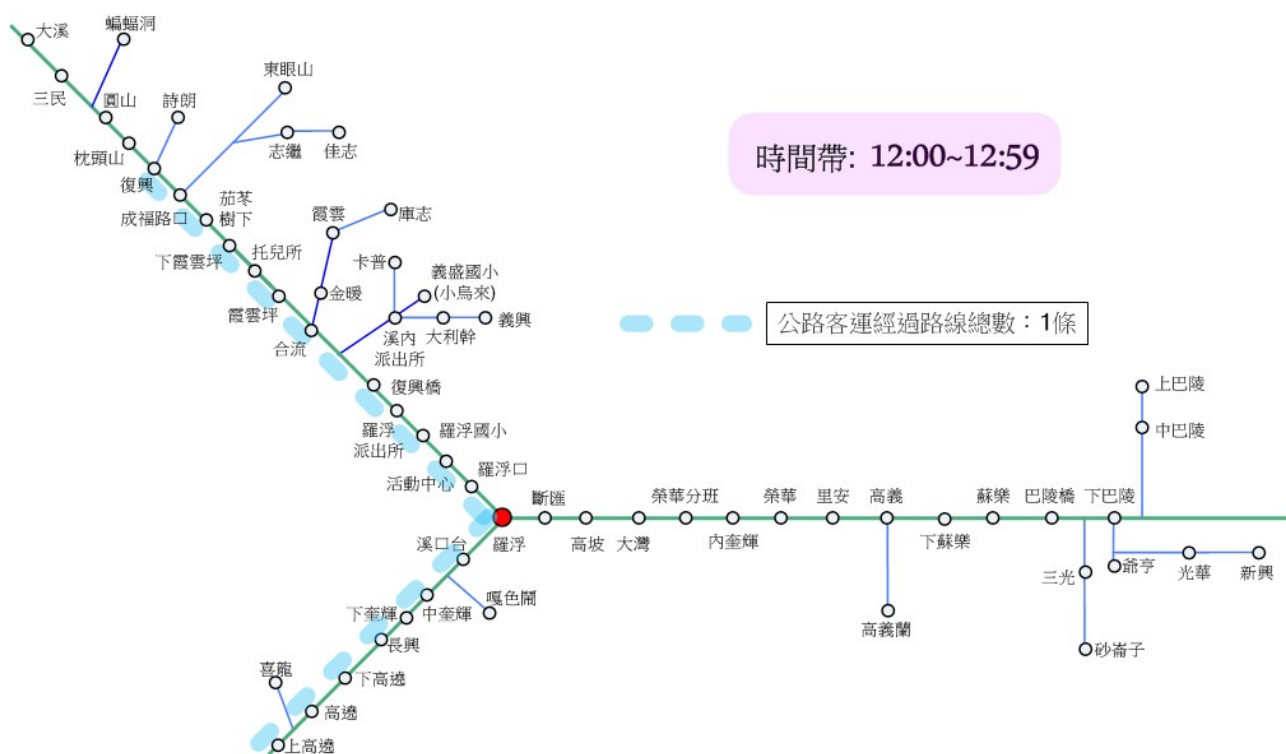


圖31 12:00 至 12:59 之公車行經路線數



圖32 13:00 至 13:59 之公車行經路線數

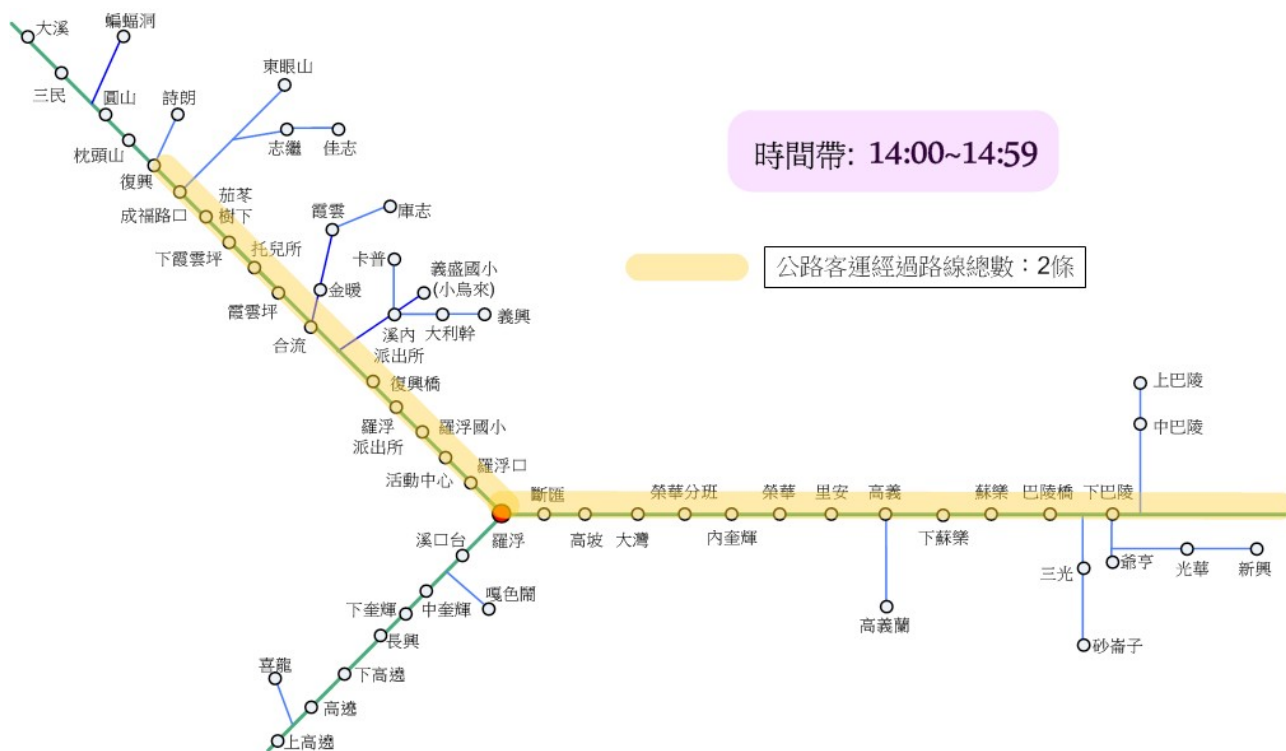


圖33 14:00 至 14:59 之公車行經路線數

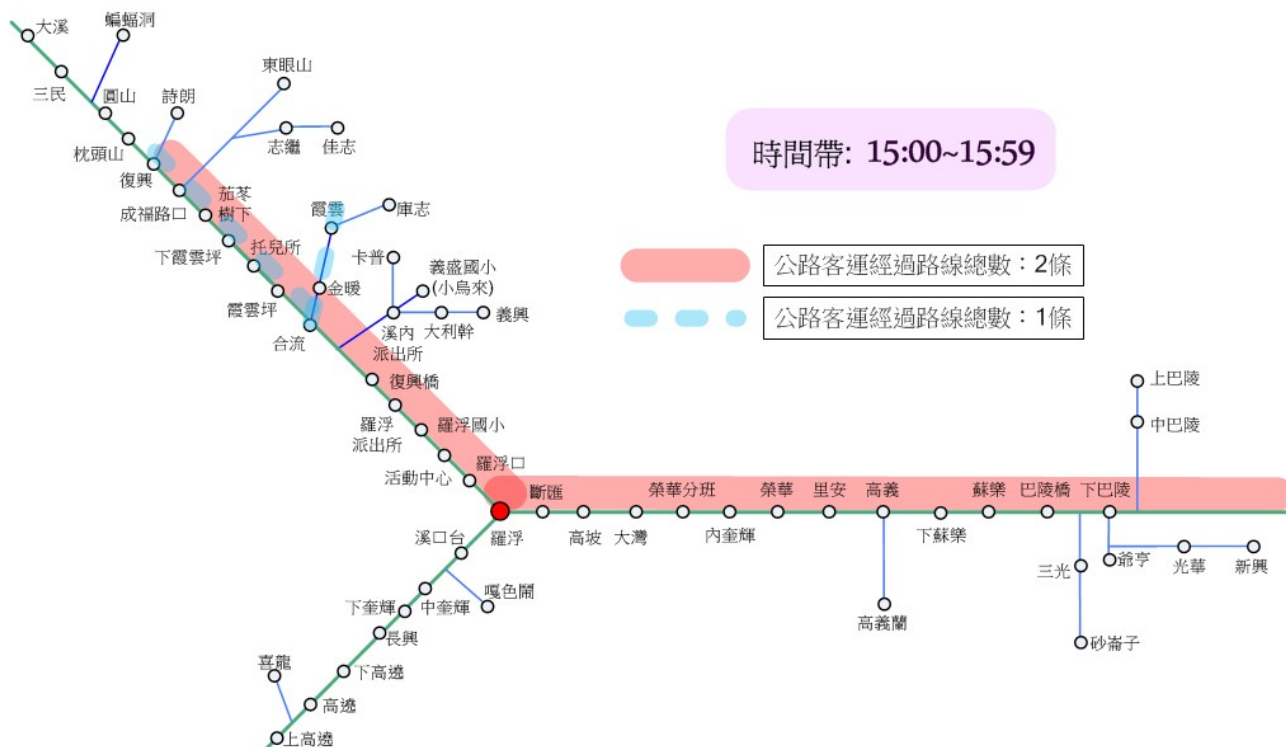


圖34 15:00 至 15:59 之公車行經路線數

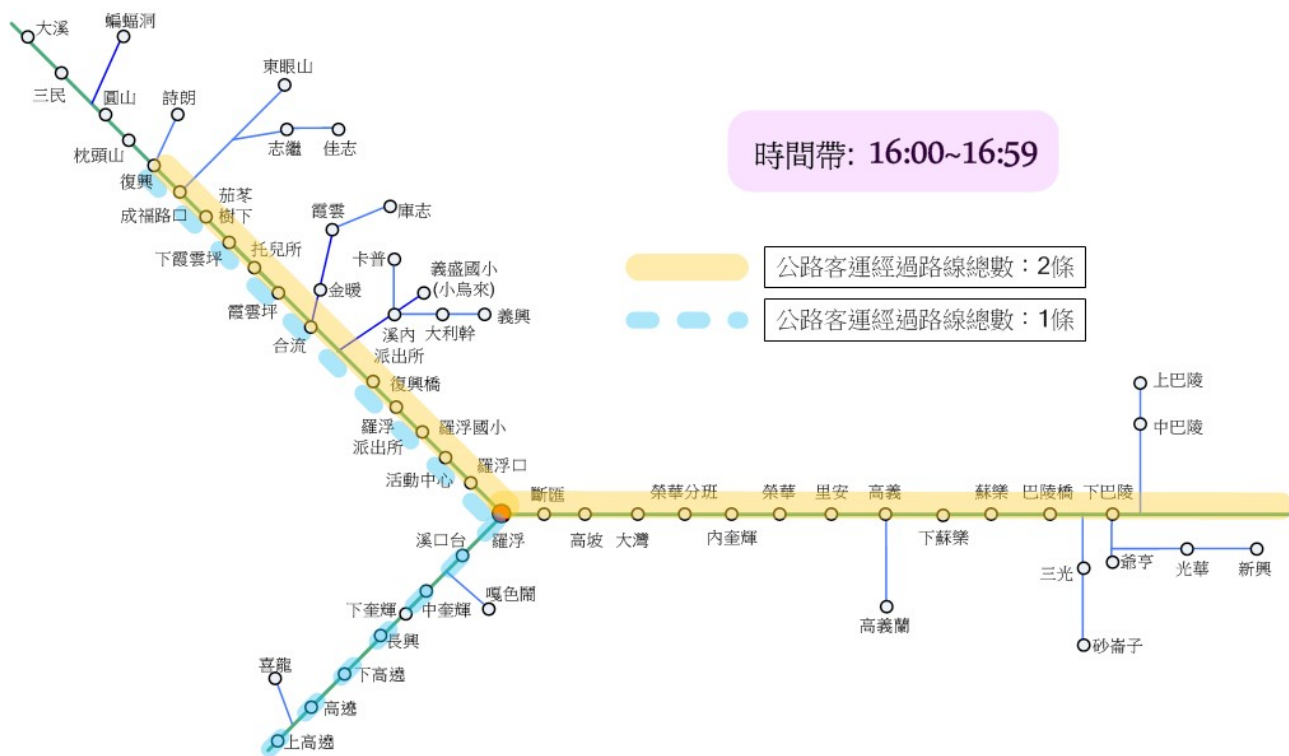


圖35 16:00 至 16:59 之公車行經路線數

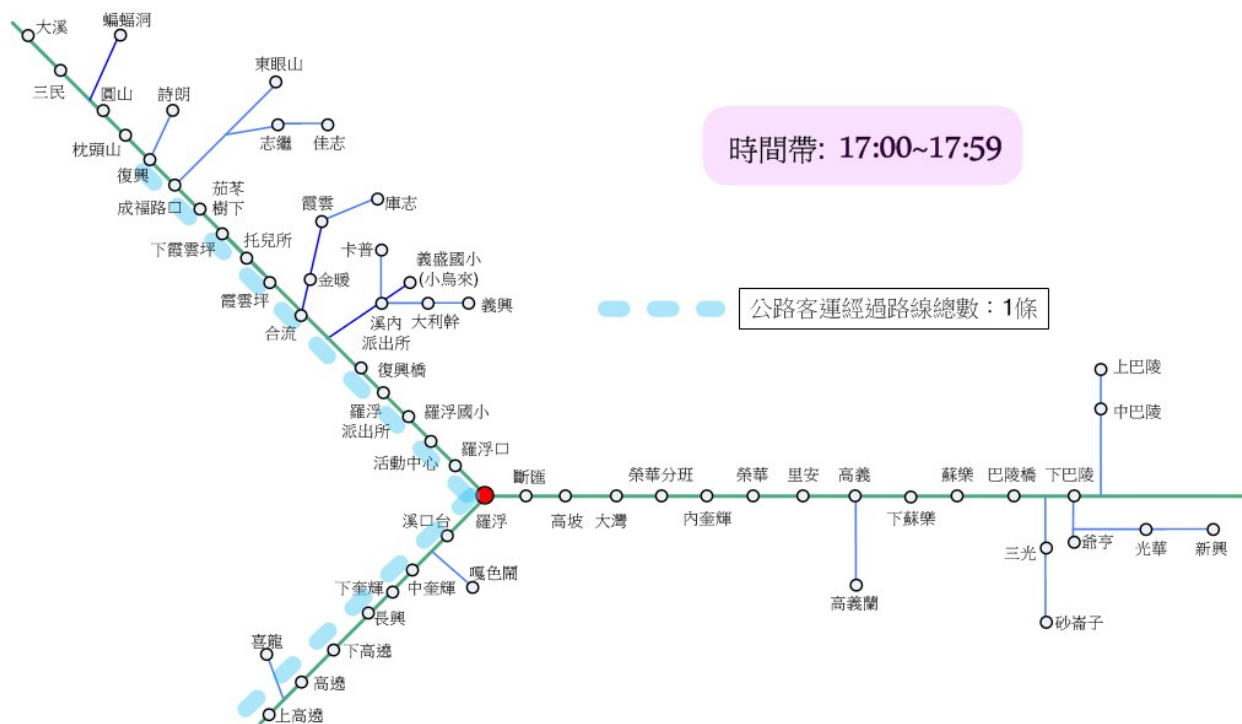


圖36 17:00 至 17:59 之公車行經路線數

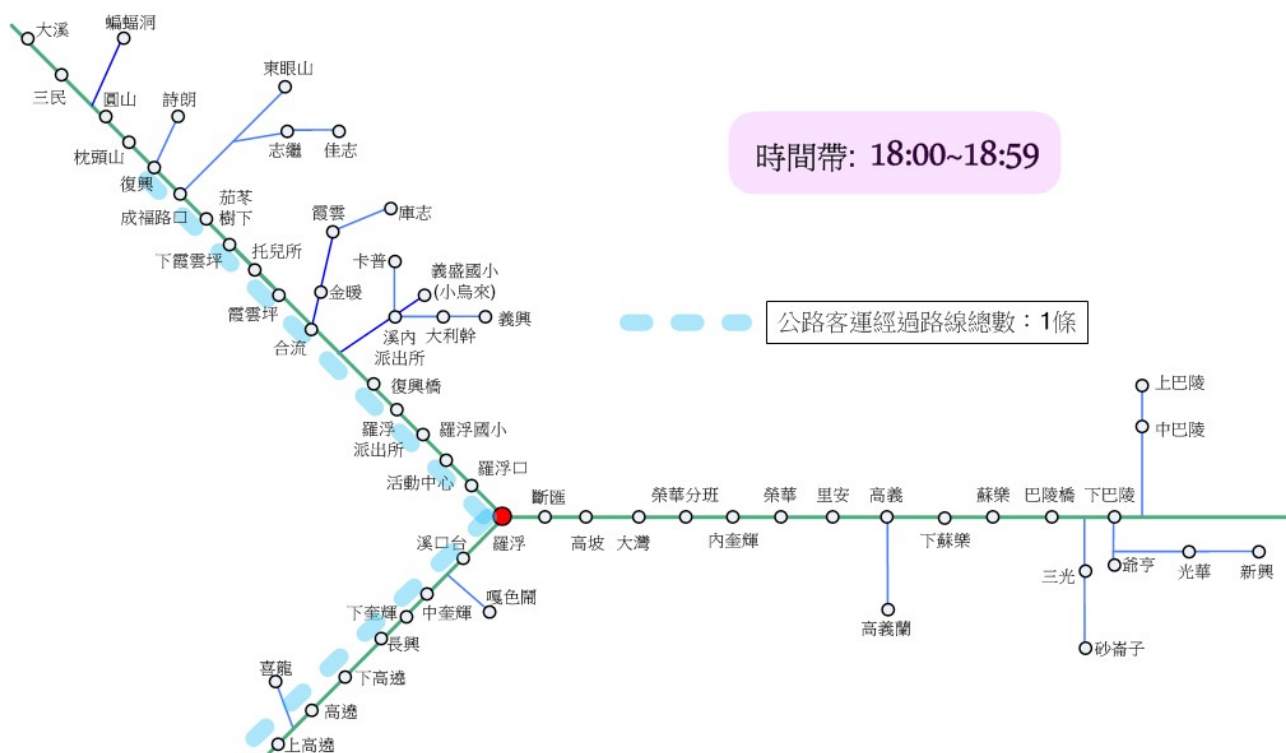


圖37 18:00 至 18:59 之公車行經路線數

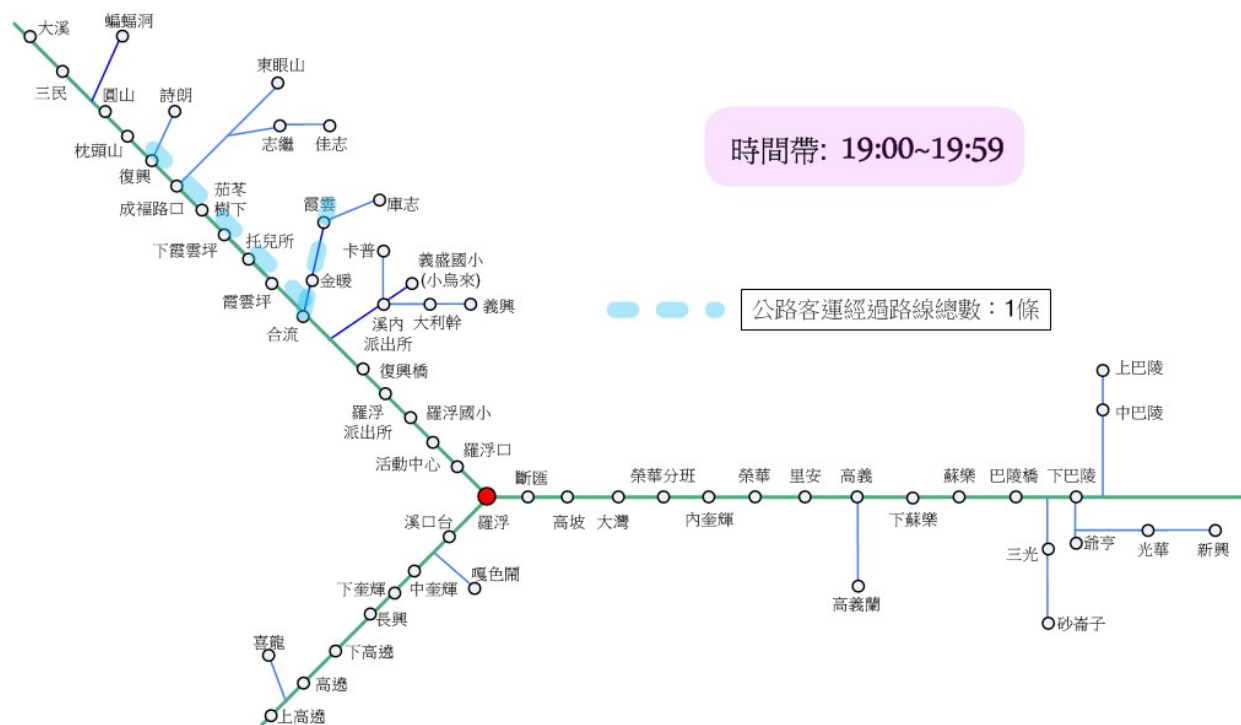


圖38 19:00 至 19:59 之公車行經路線數

根據上述分析結果可看出：復興鄉內現有公共運輸之時間與空間服務現況存在許多問題。以下則以在地使用者之角度進行服務分析，找出現況主要議題，並且作為未來推動 DRTS 之主要服務基準。

- 1.學生族群：在地學生族群為使用當地公共運輸之大宗，以目前服務現況而言，多數尖峰班次可滿足學生需求，而一般非就學旅次，較無法被公共運輸滿足。主要原因在於目前公路客運班次設計以尖峰時刻為主，離峰時刻因需求低，因此僅以最低限量提供服務。
- 2.老人族群：老人族群亦為復興鄉主要使用公共運輸族群之一，主因在於其為低運輸機動力之族群，必須仰賴公共運輸來滿足基本旅運需求，例如就醫、生活採買等。根據現有公共運輸服務班次，居住於後山地區之居民若使用公共運輸服務下山進行經濟活動，必須於特定時間搭乘公路客運且選擇性極少，如搭乘上午 8 點的車下山；當完成生活所需之經濟活動後，必須等待下一班次回程之公路客運才得以返回住家，其可能造成過長的時間浪費。且由於公共運輸之選擇性少，若有其他競爭力較佳之私人運具，一般使用者會馬上轉移，放棄使用公共運輸。
- 3.一般居民：目前復興鄉多數民眾仍然仰賴私人運具，其原因主要在於現有公共運輸路線距離居民居住地太遠、服務時間無法滿足居民之需求，因此若有購買私人運具之能力後，即馬上轉移使用私人運具。

根據上述分析可看出目前復興鄉之公共運輸服務所面臨之現況與窘境，主要在於以業者現有之服務供給量，無法提供能夠符合居民期待之運輸服務，且就公共資源分配之角度而言，也無法因為特定地區族群而大量分配資源供其使用，因此確實可透過 DRTS 來補足目前之不足，以投入較少之公共資源來創造最大之公共運輸服務供給。

### 3.1.3 復興鄉DRTS營運模式規劃

復興鄉位於桃園縣東南方，海拔由 500 公尺至 2,000 公尺，以高山地形為主。主要以省道 7 號作為對外聯絡道路，西北向以省道 7 號與大溪鎮相接，北向以省道 7 甲和三峽鎮相連，西南向以羅馬公路連接關西鎮，東側則是省道 7 號相通宜蘭縣大同鄉。全鄉總人口數約為 10,700 人，沿途共有 10 村 55 個聚落，鄉公所位於角板山復興所在地，聚落多位於主線台 7 線上，例如三民、羅浮等。部分則位於台 7 線支線，例如上巴陵、高義蘭等。

復興鄉運輸走廊從上至下呈現東南向西北方向走勢，總長約為 50 公里(巴陵至三民)；最上端為巴陵，聚落分部於台 7 支線山區，至主要幹道仍須一段時間，往下沿大漢溪河谷至羅浮後分岔，一為羅馬公路往新竹關西，此段全長約 20 公里，聚落分布於公路兩旁，有奎輝、長興、高遠等聚落；另一為主要幹線台 7 線，行經小烏來、霞雲、復興及三民等聚落。

復興鄉公路系統路網主要由台 7 線以及羅馬公路構成，大致呈現 Y 字狀路廊型態，廊帶效應明顯適合發展 DRTS，以期減低業者虧損、使政府補助更有效益，民眾可依照需求時間搭車，達到三贏的局面。以下針對復興鄉的分區營運設計及試營運期間營運模式規劃等兩部份做詳細之介紹。

#### 1. 分區營運設計

本研究依據復興鄉整體運輸路網，將其分為 4 大區塊，如圖 39，分區方式以聚落人口最多及問卷填答的起迄點作為參考，以大溪、復興、羅浮為界進行分區，並以此 4 區塊為基準，進行 DRTS 分區規劃。

A 區範圍從大溪至復興，全長 24.3 公里，為雙向各一線道，地處較平坦區，此段因經過大溪市區及慈湖觀光景點，假日常有塞車狀況。

B 區起迄範圍由復興至羅浮，全長 6.9 公里，因開始進入山區，路段時常有大彎、急彎狀況，路況大致良好，中途經過小烏來風景區，部落多位於

台 7 支線，必須進行彎繞。

C 區屬於後山地區，總長約 33 公里，羅浮後為山區地形，沿途常有大彎狀況，多數路寬僅有一車道，雙向會車必須特別注意，此段時速相當低，且時常有落石坍方，路況品質不佳；聚落分部多位居台 7 支線的山區上，至主線約為 5 至 10 公里，且沿途地勢更陡峭，設計共乘配對彎繞路段必須特別注意。

D 段是由羅浮至上高遶，全長約 20 公里，為石門水庫另一側，此段亦為山區道路，路線寬度也僅一個車道寬，行駛時也須特別注意，且此段因風景優美，常有重型機車在此段行駛，沿途經過聚落多分布於道路兩側，比較不需彎繞。

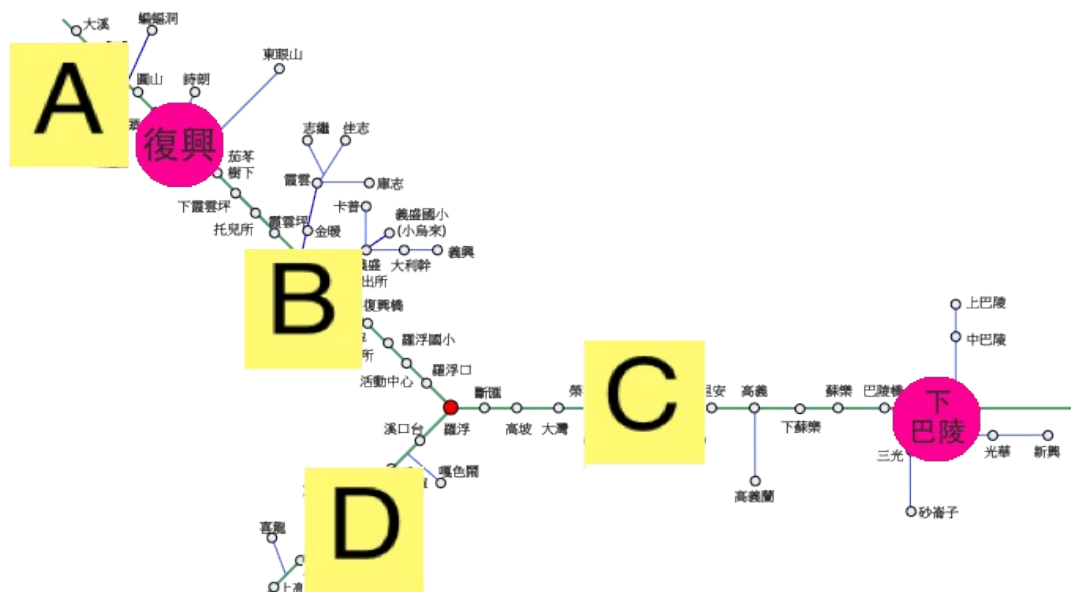


圖39 復興鄉運輸廊帶分區示意圖

## 2. 試營運模式規劃

利用復興鄉分區概念作為分區分段依據，路網整體分區如圖 39，A 區維



持現有公路客運營運路線，為固定班次固定路線的大眾運輸服務，同時因此區段維持不變，使用車輛及發車班次皆未改變，以大型巴士載客，班次則為固定班次，總里程 24.3 公里；復興成為往後山路線的重要轉運點。

後山路線及羅馬公路線則整合 B 段、C 段及 D 段，屬於完全彈性路線，由復興進行轉乘至砂崙子或新興等聚落，此區塊採有需求才發車的方式營運，預約車輛須於前一天傍晚前完成，以利車輛派遣。若當天臨時有需求，亦可在車輛充足或欲上車點當日有預約車輛經過的情況下，接受臨時預約。

試營運期間由於受到現有資源限制，以 20 人座中型巴士為主，向桃園客運公司租用 2 輛，1 輛放置於復興，1 輛放置下巴陵；服務時間原設計從早上 10 點至下午 5 點，但試營運期間民眾反應後山里程數多、搭乘時間較長，因此希望能提早發車時間，8 月 22 日進行服務時間調整為上午 8 點至下午 5 點。中心值機人員接受預約時間則為上午 10 點至下午 5 點，民眾在這段時間內皆可電話預約 DRTS 服務；電腦系統則是 24 小時開放，民眾可隨時上網預約，唯考量車輛派遣作業須在下午 5 時進行，因此下午 5 點前可預約隔日的運輸服務。

試營運初期考量民眾尚未習慣提前規劃旅次行為，因此試營運前 3 週安排 2 輛車輛分別在復興及下巴陵待命以接受民眾的臨時預約，試營運後期，為養成民眾預約習慣，8 月 30 日開始不再每日駐點待命，而是有預約才出車，此舉確實培養出民眾預約之習慣。同時試營運期間為鼓勵民眾搭乘，不收取乘車費用，並提供免費轉乘之優惠。

### 3.加入 DRTS 之公共運輸分析

經過 DRTS 加入後，復興鄉現有公路客運及 DRTS 各時段所涵蓋之服務範圍擴大，如圖 40 至圖 53 所示。加入 DRTS 之時間段，如表 9 所示。



表9 加入 DRTS 之時間段

各時段主幹線經過數		是否加入 DRTS	各時段主幹線經過數		是否加入 DRTS
時間帶	路線數		時間帶	路線數	
6:00~6:59	3		13:00~13:59	2	DRTS
7:00~7:59	3		14:00~14:59	2	DRTS
8:00~8:59	2	DRTS	15:00~15:59	4	DRTS (高遠段)
9:00~9:59	1	DRTS	16:00~16:59	3	X
10:00~10:59	3	DRTS	17:00~17:59	1	DRTS
11:00~11:59	0	DRTS	18:00~18:59	1	DRTS
12:00~12:59	1	DRTS	19:00~19:59	1	DRTS

其中，15:00~15:59 之時段，DRTS 僅營運高遠至復興路段。

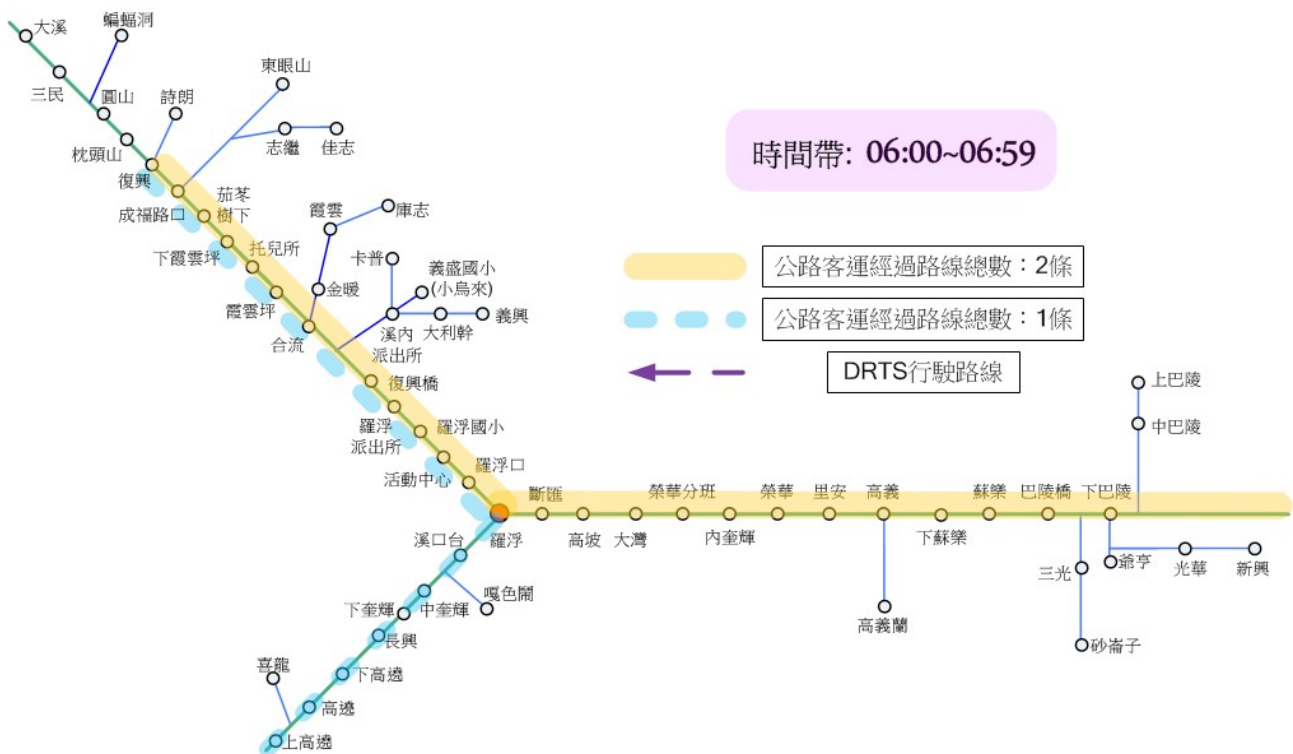


圖40 06:00 至 06:59 之公車行經路線數

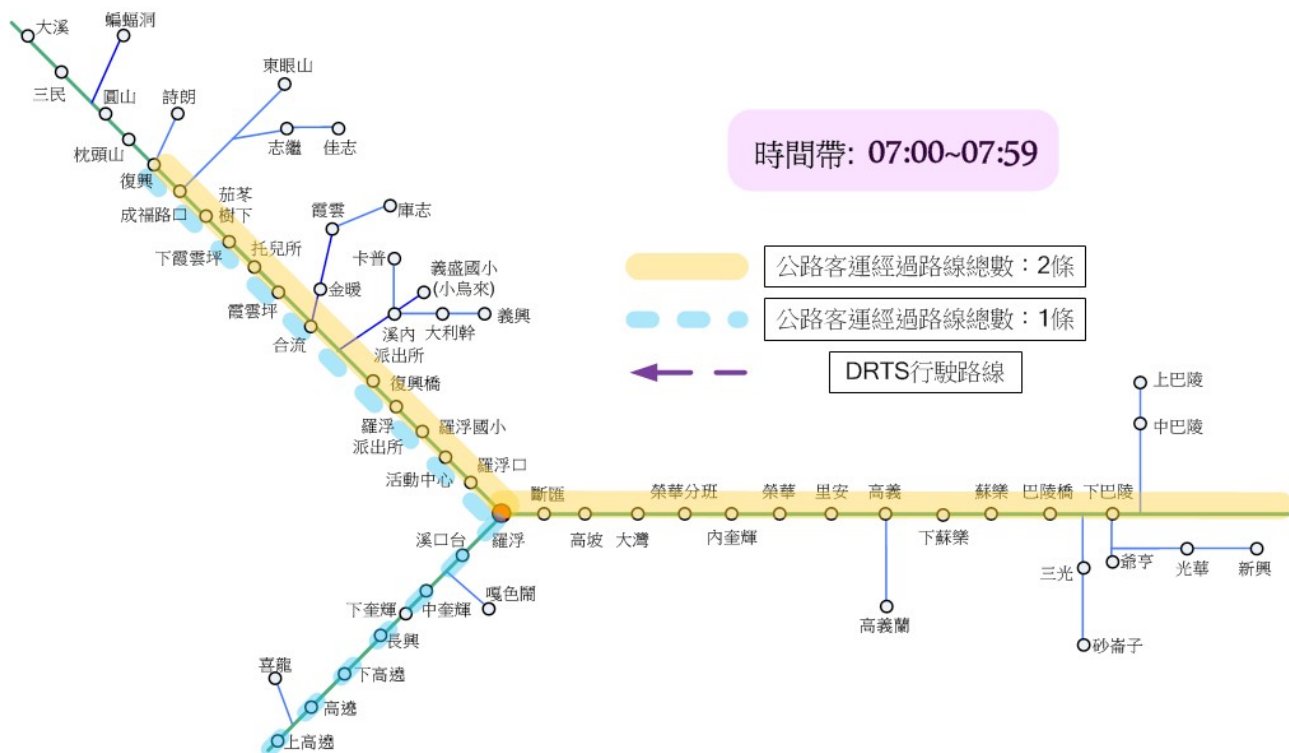


圖41 07:00 至 07:59 之公車行經路線數



圖42 08:00 至 08:59 之公車行經路線數

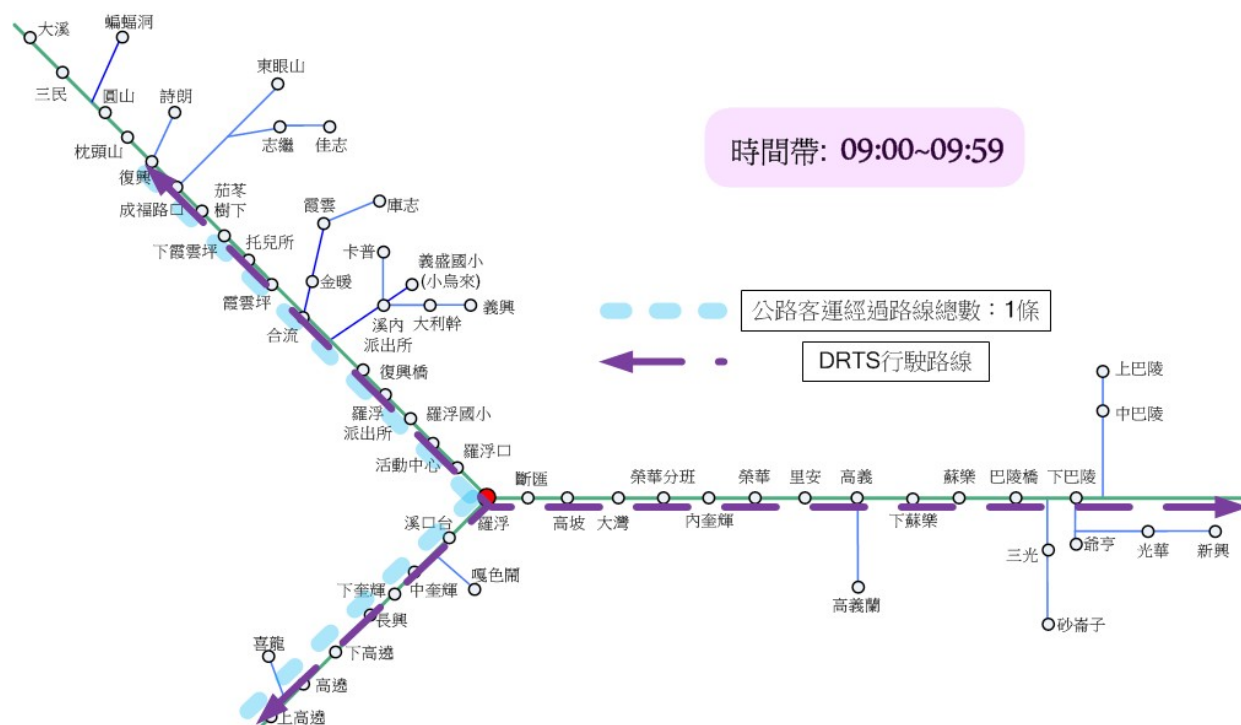


圖43 09:00 至 09:59 之公車行經路線數

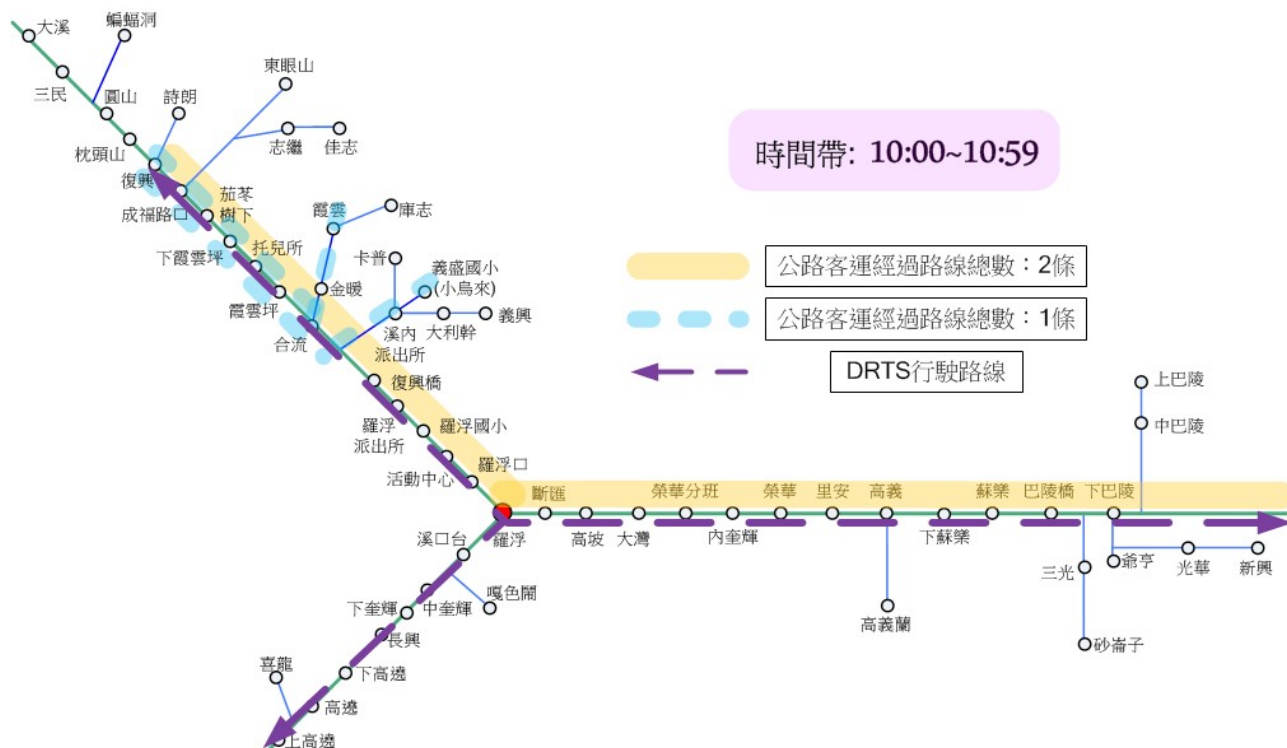


圖44 10:00 至 10:59 之公車行經路線數

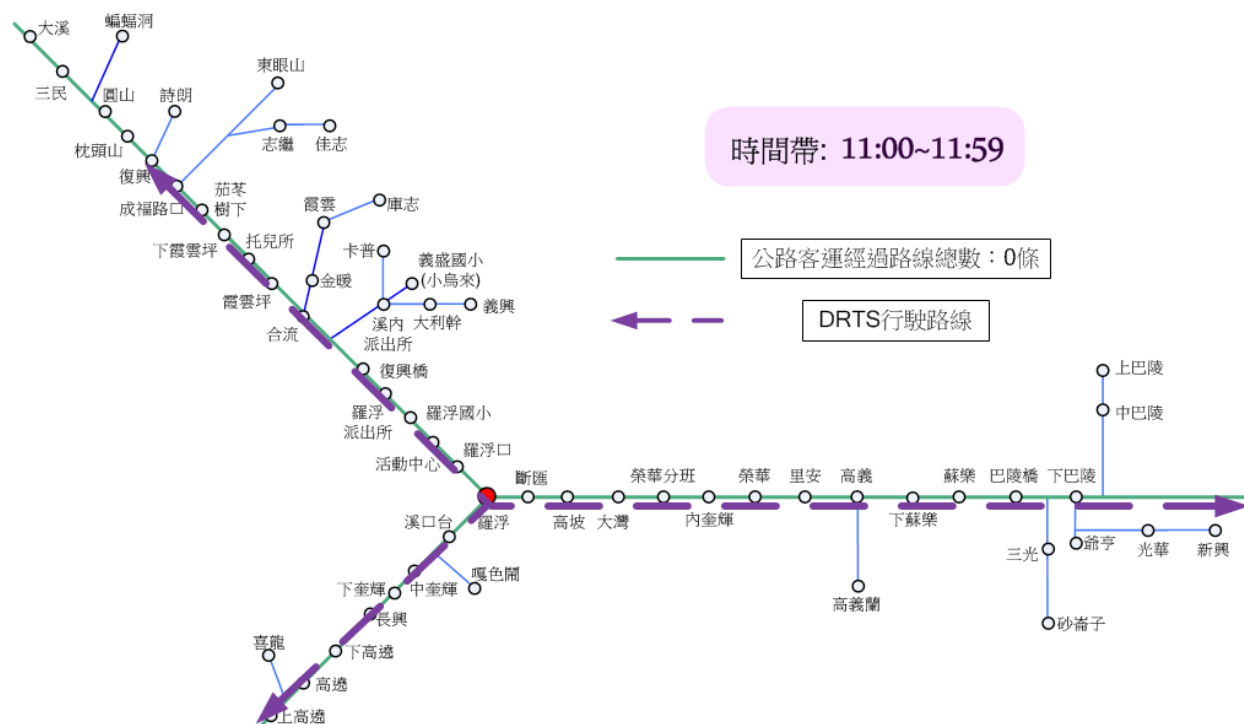


圖45 11:00 至 11:59 之公車行經路線數

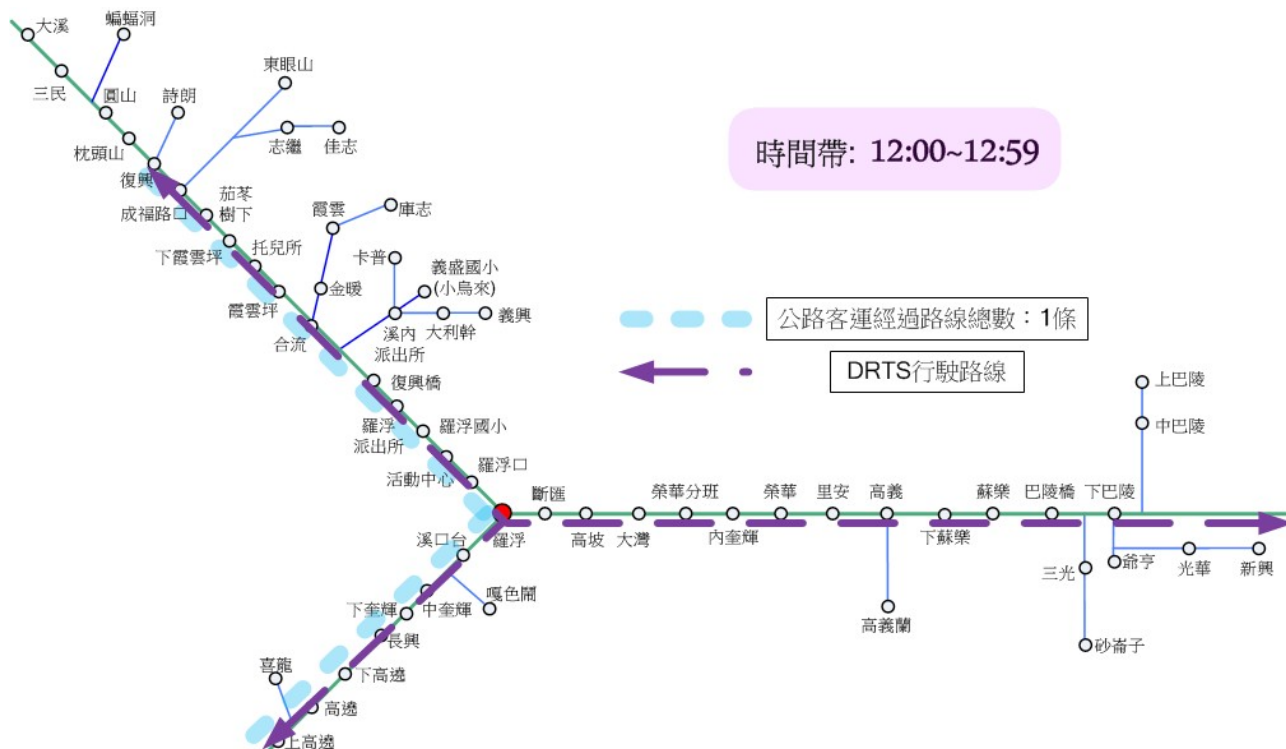


圖46 12:00 至 12:59 之公車行經路線數

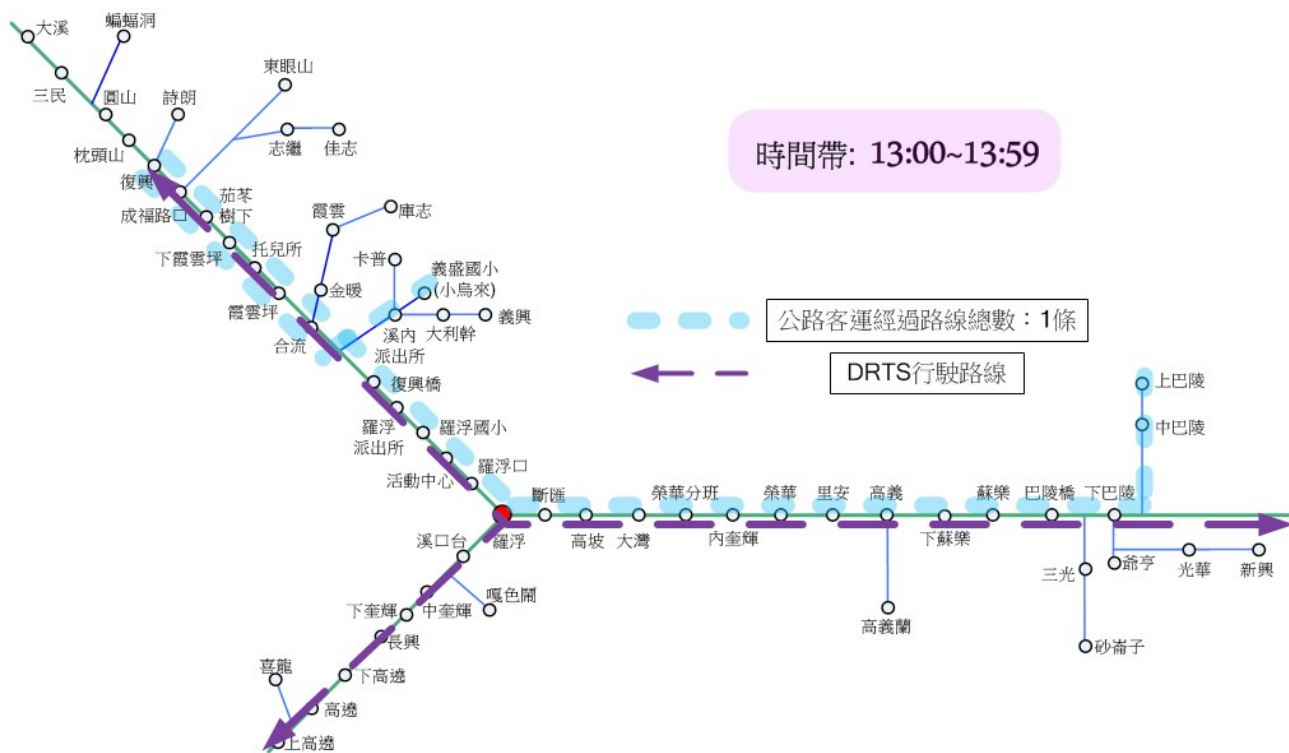


圖47 13:00 至 13:59 之公車行經路線數



圖48 14:00 至 14:59 之公車行經路線數

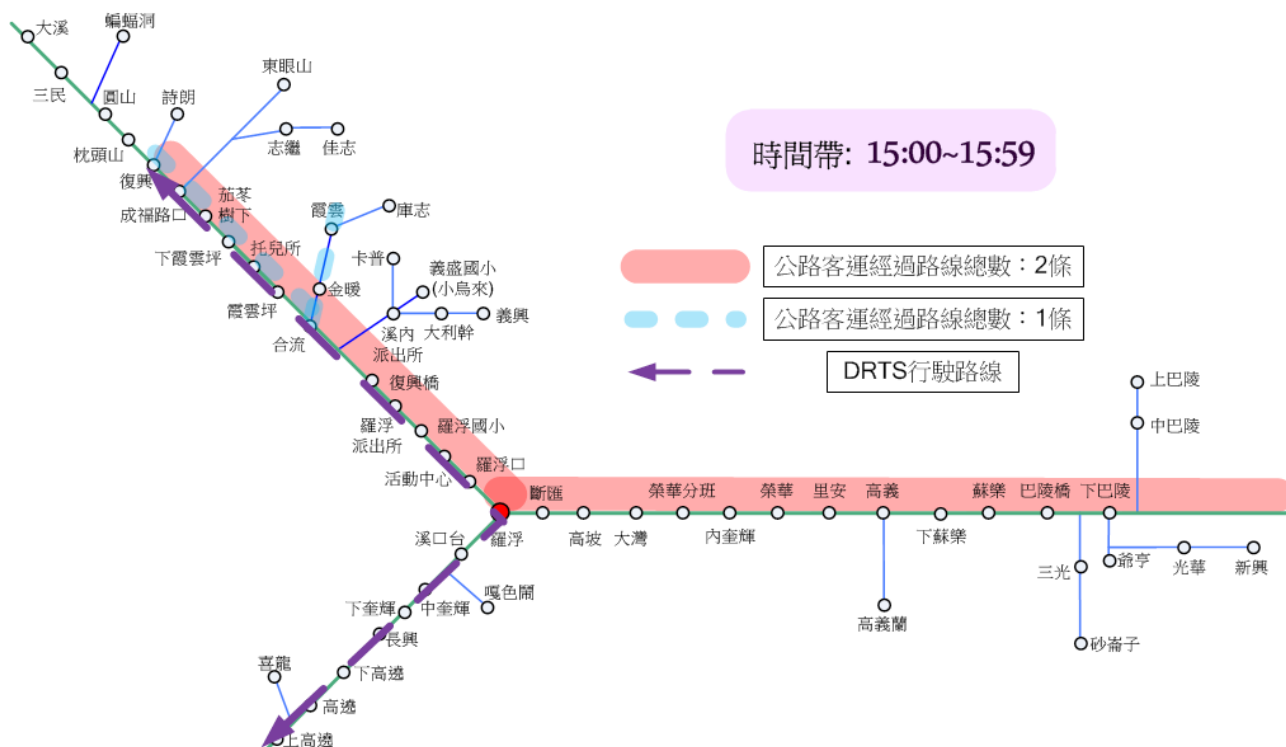


圖49 15:00 至 15:59 之公車行經路線數

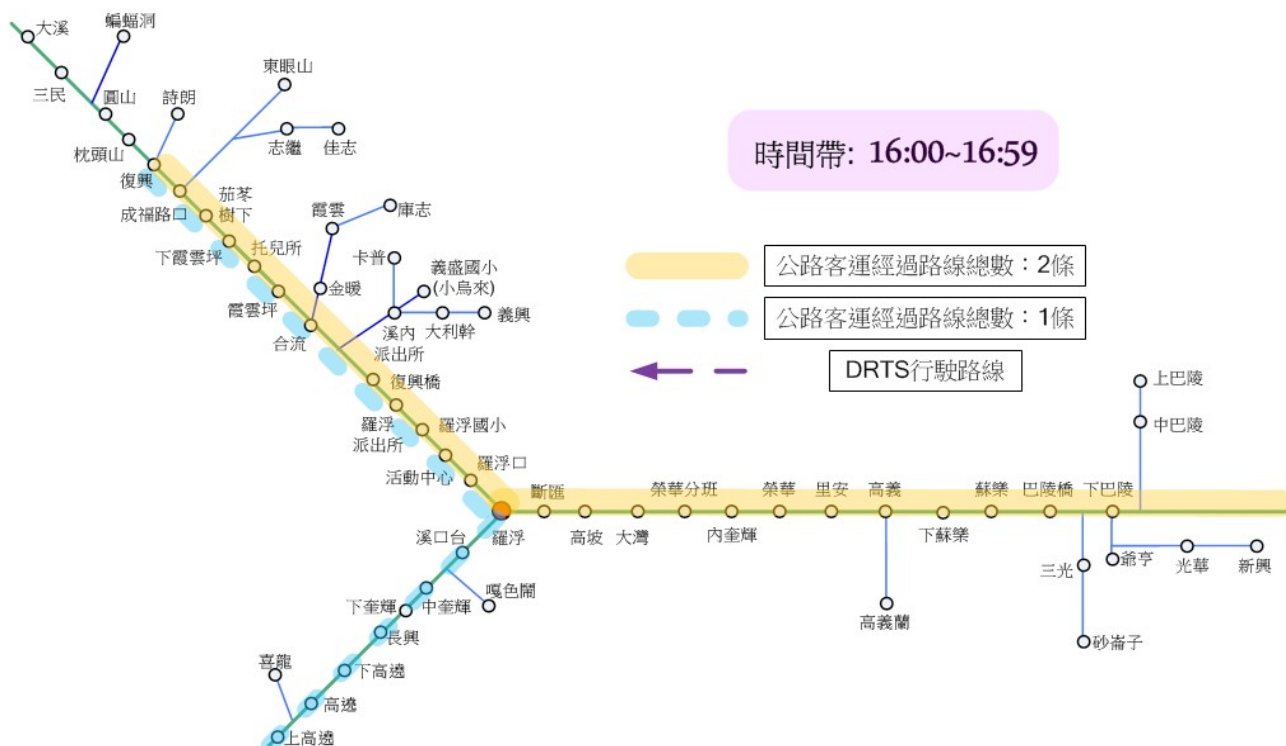


圖50 16:00 至 16:59 之公車行經路線數



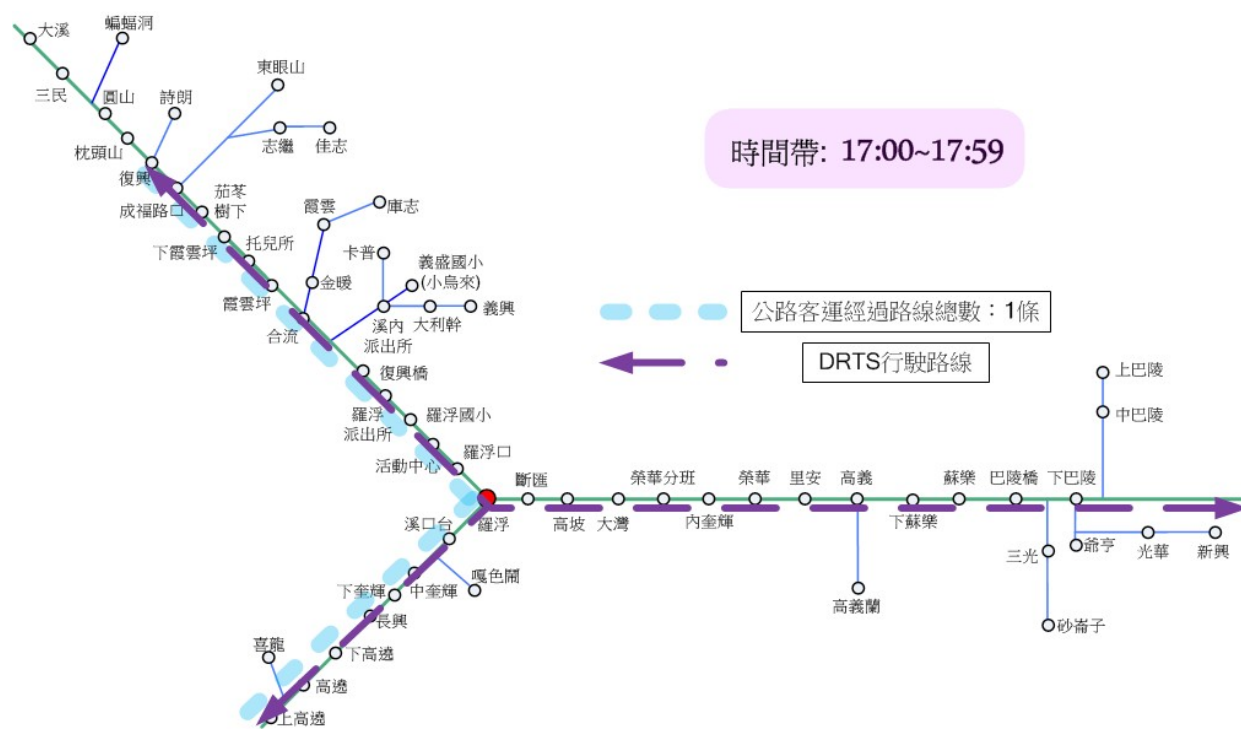


圖51 17:00 至 17:59 之公車行經路線數

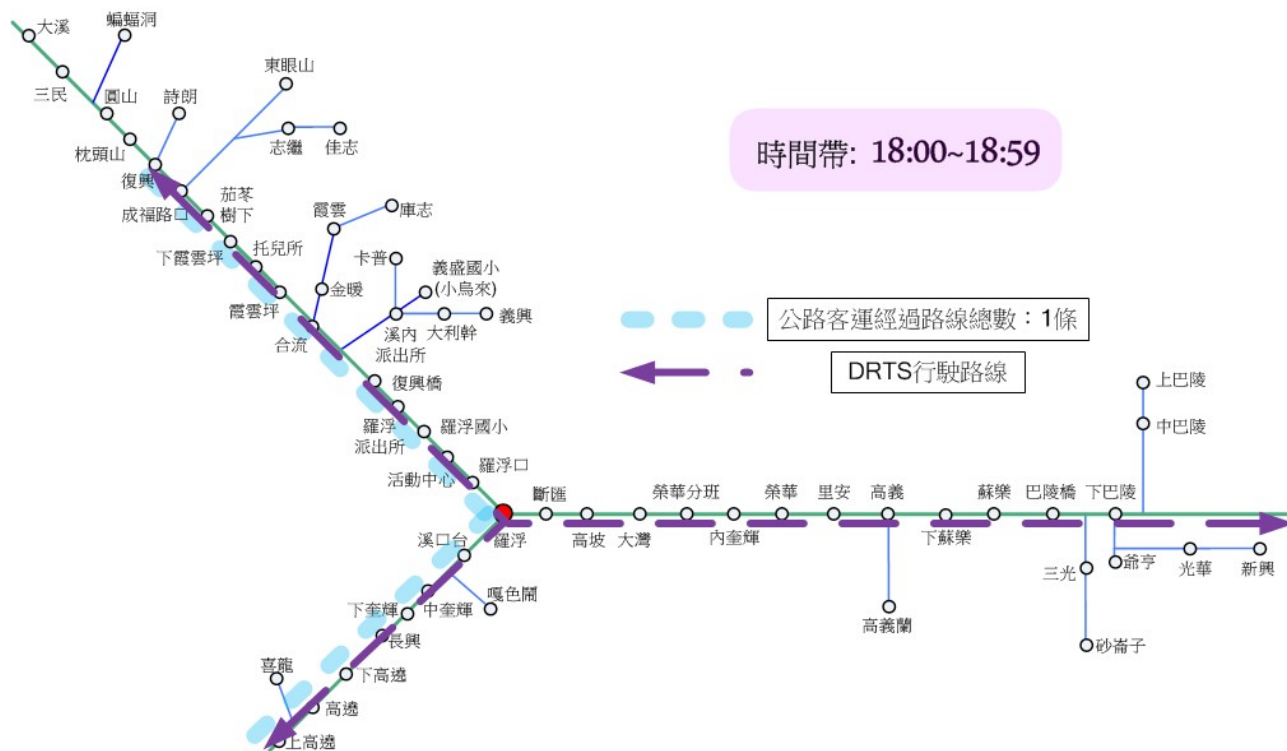


圖52 18:00 至 18:59 之公車行經路線數

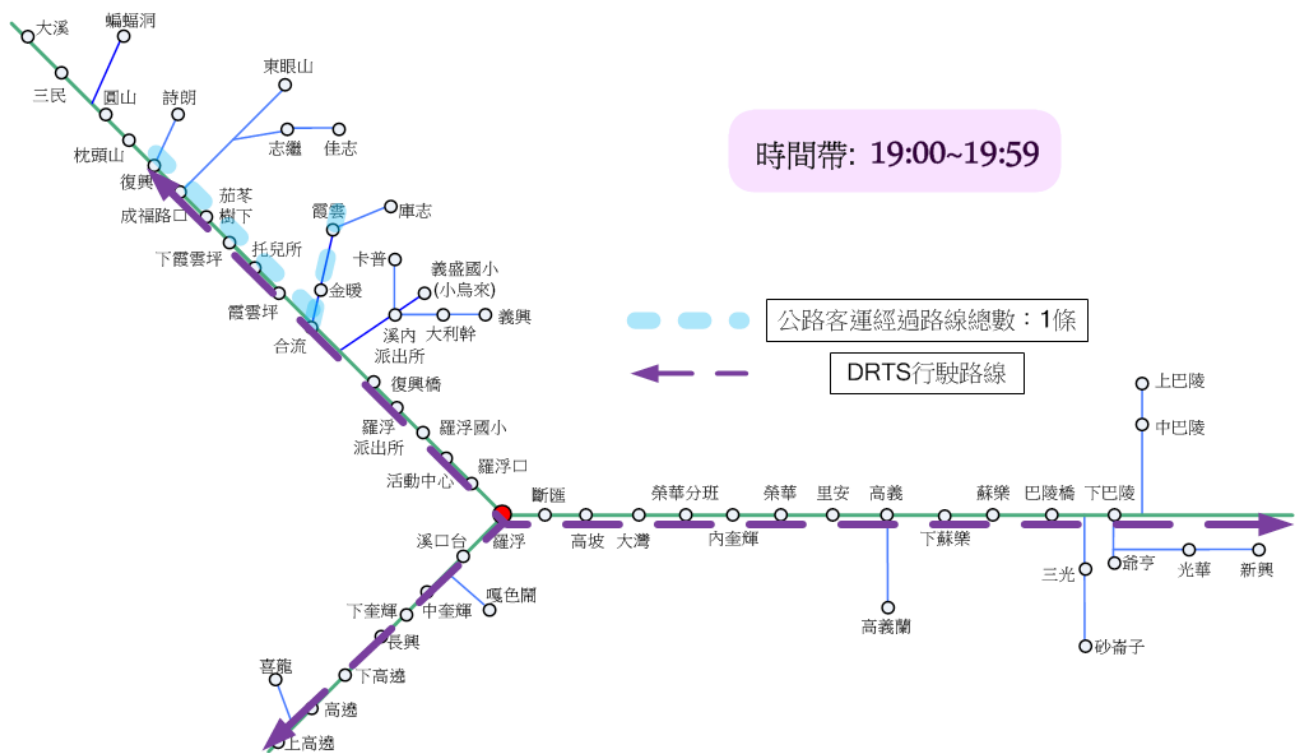


圖53 19:00 至 19:59 之公車行經路線數

## 3.2 試營運計畫之執行

本年度 DRTS 執行方向設定以試營運實驗型計畫為執行主軸，主要藉由小規模之試營運與實驗型計畫瞭解 DRTS 計畫可行性，因此將試營運計畫分成 2 大階段進行。第 1 階段以模擬情境的方式，由工讀生親自搭乘，並配合情境之安排測試營運系統、司機端以及乘車相關細節。第 2 階段則開放給招募之會員搭乘，不受任何情境限制，完全依照平常生活起居時間使用 DRTS 的服務，同時為鼓勵民眾搭乘，本次試營運計畫乘客並不用負擔任何乘車費用。以下將針對試營運計畫之時程安排、計畫內容設計進行詳細說明。

### 3.2.1 試營運時程規劃

試營運規劃須要進行的主要工作項目有：規劃示範計畫之進行方式、與業



者進行洽談作業、招募試乘人員、辦理試乘者說明會、試營運之情境模擬測試以及、試乘者問卷整理及試乘者與居民之訪談工作。各工作項目時程規劃如圖 56 所示。

5 月底開始示範計畫進行方式之研擬，於 5/27 至 6/18 之間，透過各式會議與桃園縣政府多次協商討論，研擬出最適之示範計畫進行方式。於 6/22 與桃園客運公司進行洽談合作會議。而在進行以上工作事項之同時，亦從 6/12 即開始進行試乘人員招募，直至 7/12 為期 1 個月，招募試乘民眾 63 人。其中第一階段模擬情境測試工讀生 35 位，第二階段復興鄉當地居民試乘者 35 位。並於 7/24 舉辦工讀生說明會，7/25 及 7/28 舉辦兩梯次當地試乘居民說明會，說明試乘者須配合試營運之注意事項，相關照片可參考圖 54 及 55。



圖54 工讀生教育訓練說明會

第 1 階段情境模擬測試以招募之工讀生為主，不包含當地居民，並於 7/25 至 7/31 之間進行情境模擬測試。第 1 階段情境模擬測試結束後，於 8/1 至 8/7 間調整系統與人員操作流程，8/8 號開始展開為期 6 週的第 2 階段試營運，開放 DRTS 預約服務給當地招募之民眾免費使用，以期找出前階段未測驗出之情況或任何突發狀況，並測試居民之接受度。

在兩階段的試營運期間，系統皆動態配合修正調整，同時亦針對兩階段測試所發現之系統、值機人員或司機等缺失，研擬改善方法。試營運階段結束後，

於 9/17 開始進行資料整理，包括模擬情境測試收集之資料以及問卷調查之整理，以及進行乘客、值機人員、司機等訪談工作。上述所有工作項目進行完畢後，即完成試營運階段工作。



圖55 當地居民試乘者說明會

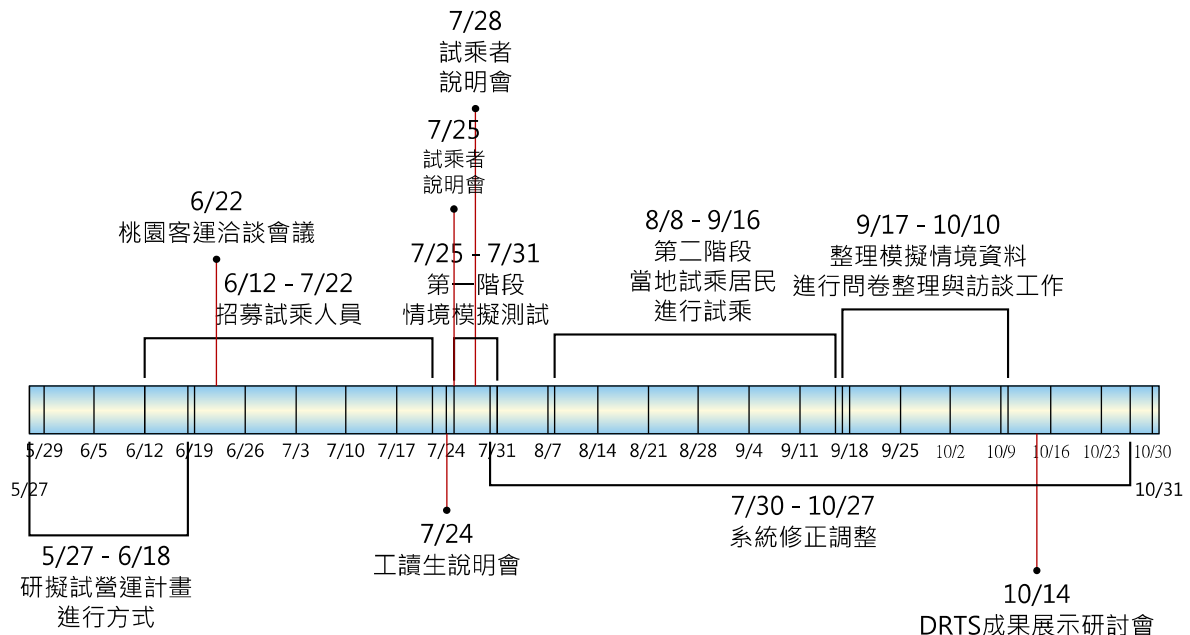


圖56 試營運時程規劃圖

### 3.2.2 試營運工作項目

進行試營運前，必須先完成之工作項目，包括問卷的設計、與業者的合作、招募工讀生的進行以及詳細的會員制度規範等，詳述如下：

#### 1. 試營運階段之問卷內容設計

試營運階段分兩個時程進行，分別是第一階段工讀生試乘以及第二階段居民試乘。每階段之測試對象與內容不同，因此問卷必須設計成以下兩種形式：

(1) 試乘者問卷：工讀生依據設計情境進行模擬測試，藉由實際進行預約以及搭乘的經驗，提供營運方面之意見；另一方面，藉由情境中，工讀生有與值機人員互動之安排，提供標準作業程序設計之缺失，以利修正。因此工讀生問卷共分 3 個部份，試乘者資料、使用服務感受以及設計情境下之乘客感受。以下將針對這 3 個部份分別簡述其設計內容：

① 試乘者資料：第一部份記錄試乘者基本資料，方便未來進行訪談時聯繫；同時記錄工讀生所搭乘之路程與時間、經濟狀況與平日使用自有車輛及搭乘大眾運輸情況，用以比對第二部份之選項。此部份的問題共有 11 題，詳細之問卷設計請參考圖 57。

② 使用服務感受：這部份問題設計共 14 題，主要希望瞭解試乘者在使用 DRTS 服務時整體的經驗以及感受。問題選項包含試乘前的預約服務感受以及對於轉乘資訊之提供是否滿意，最重要的則是其對於整體搭乘服務的滿意度調查，以五等第的方式供其選擇。詳細問卷設計請參考圖 58。

③ 設計情境下之乘客感受：這部份主要針對工讀生在所設計的情境模擬中有可能遇見之問題，希望藉由試乘者的填答，瞭解未來乘客在類似情境中的搭乘感受，並加以改進。因此這部份的問題著重於各情

境中出現的問題，例如是否接受協調時間、以及因為路況問題而乘車時間有所更動等共 9 題，詳細問題之設計請參考圖 59。

## D R T S 試乘者問卷調查

親愛的試乘者你好：

感謝您參與本次「需求反應式運輸服務」之試乘服務，本研究團隊目前正進行系統測試階段，希望了解您此次使用需求反應式運輸服務之想法與建議。本份問卷共可分兩個部份，分別為試乘者基本資料、使用服務感受。

本調查所填資料，供整體統計分析與決策參考，敬請協助填答。 敬祝 平安愉快！

### 第一部份：試乘者基本資料

1. 試乘者姓名：\_\_\_\_\_；連絡電話：\_\_\_\_\_
2. 預約日期與時間：  
(1) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點  
(2) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點  
(3) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點
3. 乘車日期與時間：  
(1) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點  
(2) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點  
(3) 100 年 \_\_\_\_\_ 月 \_\_\_\_\_ 日 上/下午 \_\_\_\_\_ 點 ~ \_\_\_\_\_ 點
4. 乘車範圍：(1) 去程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_；回程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_  
(2) 去程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_；回程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_  
(3) 去程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_；回程：由 \_\_\_\_\_ 到 \_\_\_\_\_
5. 性別：☐男 ☐女
6. 年齡：☐10 以下 ☐11~20 ☐21~30 ☐31~40 ☐41~50 ☐51~60 ☐60 以上
7. 平均每月可運用金錢(單位：新台幣)：☐5,000 以下 ☐5,001~10,000 ☐10,001~20,000  
☐20,001~30,000 ☐31,000~40,000 ☐40,001~60,000 ☐60,000 以上
8. 職業：☐軍公教 ☐工商業 ☐服務業 ☐批發、零售或餐飲 ☐家管 ☐自由業 ☐學生  
☐其他 \_\_\_\_\_
9. 您是否擁有駕照？☐無駕照 ☐汽、機車駕照皆有 ☐僅有汽車駕照 ☐僅有機車駕照
10. 家中是否持有汽機車？☐無 ☐有，汽車 \_\_\_\_\_ 輛；機車 \_\_\_\_\_ 輛
11. 平時主要交通工具為何？(可複選)☐機車 ☐汽車 ☐腳踏車 ☐走路 ☐親友接送  
☐公路客運，頻率：每週 \_\_\_\_\_ 次(來回算 2 次)☐計程車，頻率：每週 \_\_\_\_\_ 次(來回算 2 次)  
☐其他 \_\_\_\_\_

圖57 試乘者問卷調查第一部份試乘者基本資料

## 第二部份：使用服務感受

這部份的問卷主要希望瞭解試乘者在使用 DRTS 服務時，包含先前的預約以及後來的搭乘過程，整體的經驗以及感受。

1. 請問您這次是用哪種方式預約服務？☐網路預約 ☐電話預約  
(選網路預約者請續答第 2 題；答電話預約者請跳至第 3 題)
2. 請問您在網路預約的過程中，有無遇到下列困難？(可複選)  
☐系統設計良好，沒遇到困難 ☐介面中找不到想要的功能 ☐預約失敗  
☐系統無法進入 ☐看不懂系統給的\_\_\_\_\_訊息 ☐其它\_\_\_\_\_
3. 請問您在電話預約的過程中，有無遇到下列困難？(可複選)  
☐沒遇到困難 ☐耗費過多時間 ☐電話忙線中  
☐服務人員解釋不清楚 ☐服務人員態度不佳 ☐其它\_\_\_\_\_
4. 請問您是否有遇過因為趟次額滿或其它因素導致預約失敗的情況？  
☐是 ☐否
5. 請問您本趟旅次是否有轉乘？☐有(請續答第 6~8 題) ☐沒有(直接跳至第 9 題)
6. 請問您滿意我們所提供的轉乘資訊嗎？☐極滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐極不滿意
7. 請問您之後的等待轉乘時間多長？☐5 分鐘內 ☐6~15 分鐘 ☐16~30 分鐘 ☐31 分鐘以上
8. 承上題，請問您會覺得等待時間過長嗎？☐會 ☐不會
9. 請問整體而言您滿意這次的搭乘經驗嗎？  
☐極滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐極不滿意
10. 請問您在搭乘「需求反應式運輸服務」的過程中，覺得這樣共乘的方式安全嗎？  
(是否有人身安全遭受威脅之疑慮？)  
☐極安全 ☐安全 ☐尚可 ☐不安全 ☐極不安全
11. 請問會不會覺得搭乘時間過長？☐會 ☐不會
12. 請問您根據您本次搭乘的路程，願意支付多少金額？\_\_\_\_\_
13. 請問您經過本次搭乘經驗後，將來還會不會想繼續搭乘？  
☐會 ☐不會，理由是：\_\_\_\_\_
14. 請問關於本次搭乘經驗，您希望給本研究團隊的建議為何？

圖58 試乘者問卷調查第二部份使用服務感受

### 第三部份：設計情境下之乘客感受

這部份主要針對團隊在示範過程中所設計的情境模擬，有可能遇見之問題，希望藉由試乘者的填答，瞭解未來乘客在類似情境中的搭乘感受，並加以改進。

1. 請問若因為塞車而導致旅行時間與事前的預計時間有所差異，這樣的情況是否會影響您未來搭乘的意願？  
☐會 ☐不一定 ☐不會
  2. 若由於車輛調度不足因素，請問您願不願意接受值機人員與您協調搭車時間？  
☐願意 ☐視情況而定 ☐不願意
  3. 請問您獲得搭車時間資訊的來源為？  
☐簡訊通知 ☐電話通知
  4. 承第3題，乘客沒接到電話即代表其自動放棄預約趟次，您認為值機人員應撥打幾次電話後，才正式取消趟次？  
☐1次 ☐2次 ☐3次 ☐4次 ☐5次
  5. 請問您認為搭乘時間的通知管道，除了簡訊通知與電話通知兩種之外，還可增加何種方式？
- 
6. 車輛遲到時，若您有收到值機人員的事先通知，您願不願意延長等待時間？  
☐願意延長 ☐等待時間長短不會因為有無事前通知而影響 ☐不願意延長
  7. 若有一名乘客遲到但致電要求司機等他幾分鐘，則請問您認為在這樣的情況下司機是否應該等待（等待必定導致旅行時間的延長）？  
☐應該 ☐不應該 ☐視情況而定，距離預訂時間\_\_\_\_分鐘內可等待。
  8. 請問若您在搭乘過程中，因為車輛接受臨時預約的乘客而導致總旅行時間改變，則此一情況是否會降低您對本服務的滿意度？  
☐會 ☐尚可 ☐不會
  9. 在這次的搭乘情境中，請問您滿意本團隊的解決方法與應對方式嗎？  
☐極滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐極不滿意

填答結束，謝謝您的配合

圖59 試乘者問卷調查第三部份設計情境下之乘客感受



(2)當地居民試乘者問卷：第2階段採取招募當地願意參與試乘之居民，以讓民眾依據生活作息使用 DRTS 服務的方式進行。為能瞭解民眾搭乘的感受以及意見，在車上放置題數較少之問卷供試乘居民填寫。考量車上填寫環境不佳以及搭乘者皆為招募之居民，因此試乘者問卷以簡單扼要為主，內容包含試乘者的連絡方式、使用服務感受以及意見等3部份，共14題。詳細內容請參考圖60。

**DRTS 當地居民試乘者問卷調查**

親愛的試乘者你好：  
感謝您參與本次「需求反應式運輸服務」之試乘服務，本研究團隊目前正進行系統測試階段，希望了解您此次使用需求反應式運輸服務之想法與建議。本份問卷共可分兩個部份，分別為試乘者基本資料、使用服務感受。  
本調查所填資料，供整體統計分析與決策參考，敬請協助填答。 敬祝 平安愉快!

- 試乘者姓名：馬惠明；連絡電話：0982702950
- 乘車日期與時間：100年9月7日上午/下午11:00~14:00
- 本次預約方式：(選電話預約者請續答第4題；網路預約者請跳至第5題)  
☒電話預約 ☐網路預約
- 請問您在電話預約的過程中，有無遇到下列困難？(可複選)  
☒沒遇到困難 ☐耗費過多時間 ☐電話忙線中或未接通 ☐服務人員解釋不清楚  
☒其它 服務人員態度極好有禮
- 請問您在網路預約的過程中，有無遇到下列困難？(可複選)  
☐系統設計良好，沒遇到困難 ☐介面中找不到想要的功能 ☐預約失敗  
☐系統無法進入 ☐看不懂系統給的 \_\_\_\_\_ 訊息 ☐其它 \_\_\_\_\_
- 請問您本趟旅次是否有轉乘？☐有(請續答第7題)☒無(直接跳至第8題)
- 請問您滿意我們所提供的轉乘資訊嗎？  
☐極滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐極不滿意
- 請問整體而言您滿意這次的搭乘經驗嗎？  
☒極滿意 ☐滿意 ☐尚可 ☐不滿意 ☐極不滿意
- 請問您在搭乘「需求反應式運輸服務」的過程中，覺得這樣共乘的方式安全嗎？(是否有人身安全遭受威脅之疑慮？)  
☐極安全 ☒安全 ☐尚可 ☐不安全 ☐極不安全
- 請問您在今天所搭乘的路程中，以往使用的運具是？  
☐小客車 ☐機車 ☒公路客運 ☐他人接送 ☒其他 與同事相約共乘
- 承10題，請問您以往花多少錢在今天所搭乘的路程中？80元；  
而同樣的路程，本團隊提供的 DRTS 服務您願意支付多少金額？100元
- 請問本團隊提供的 DRTS 服務與公路客運比較有無差異？  
☒較便利 ☐無差異 ☐較不便利
- 請問您經過本次搭乘經驗後，將來還會不會想繼續搭乘？  
☒會 ☐不會，理由是：便利性高、服務態度佳
- 請問關於本次搭乘經驗，您希望給本研究團隊的建議為何？  
此資訊仍顯不足，透過司機幾口述了解服務延長。

填答結束，謝謝您的配合

圖60 當地居民試乘者問卷



藉由上述兩項問卷之收集，將獲得的結果進行統計分析，預期能夠得到以下的營運資訊供後續研究之進行：

(1)試乘者問卷部份：

- ①預約過程是否順暢
- ②轉乘資訊提供是否合適
- ③整體搭乘經驗之感受
- ④對於團隊所設計之標準作業流程之修正意見
- ⑤情境下之感受建議

(2)在地居民問卷部份：

- ①預約過程是否順暢
- ②是否滿意轉乘機制之設計
- ③整體搭乘經驗之感受
- ④對於服務所願意支付的金額
- ⑤未來 DRTS 服務推動後轉移運具之意願
- ⑥系統之穩定度

(3)居民對於 DRTS 服務與公路客運之感受差異

2.使用者招募機制設計

本計畫主要透過招募對象使用 DRTS 服務，並以情境實驗設計之方式模擬使用者實際使用情形。因此在計畫執行之前，須針對預定之使用者進行招募，以下說明使用者招募制度與方式。

根據設定之計畫，有 2 項主要任務必須達成：一為測試 DRTS 實際線上運作情形，包含營運模式、系統、車輛調度以及司機與值機人員之作業流程等；二為讓在地民眾的參與使用。因此，招募對象主要區分為二種類型使用者：

(1)外地學生族群：外地學生之招募主要考量其需配合擬定之情境進行 DRTS 服務之模擬使用與測試，其需使用網路預約車輛，執行過程相對複雜，因此傾向尋找具備一定教育程度之對象參與配合本實驗計畫，較容易完成所設定之目標。

(2)在地居民：為求 DRTS 推行之謹慎，避免居民在測試過程遇到突發狀況而誤認 DRTS 服務不符所需，造成日後推行之困擾，本計畫執行期間採封閉式測試，招募較有使用擴散潛力以及接受度較大之當地居民為對象。

相關對象之招募機制詳細說明如下：

(1)外地學生之招募機制設計：

外地學生傾向以桃園縣內之大學生為主，主要考量聯繫與交通之方便性，注意事項如下：

①性別不拘

②教育程度以大專以上

③年齡 18 歲以上

④人數共 29 人

⑤具備公共運輸使用經驗

⑥桃園縣在地大學生

⑦主要工作內容為配合設定之情境，於桃園縣復興鄉實際使用 DRTS 運輸服務，並且於使用後配合填答問卷。

⑧具備保險與工讀津貼

招募制度將設定幾所大學為主，包含中央大學、警察大學、中原大學等。將設定之招募對象條件於各大學相關科系系辦網站公佈，並且透過系務助教等管道進行宣傳，設定定點日期進行名單彙整與基本聯

繫資料蒐集，待人數達到需求後將停止招募，並且於 7/25 進行工讀生試乘說明會，當天分配執行任務與解說詳盡時程。

## (2)在地民眾招募機制設計：

為求執行之謹慎，在地民眾的選擇儘量以具備公共運輸使用潛力、年紀較年輕、接受度較大且有社群擴散潛力之族群為主。注意事項如下：

①桃園縣復興鄉當地居民

②性別不拘

③具備現有公共運輸使用經驗者

④在當地具備一定程度之影響性以及社群擴散能力者為佳

⑤具備保險與補助津貼

⑥主要任務為實際日常生活旅運需求下，使用 DRTS 運輸服務，並且配合填答問卷回饋相關使用經驗。

招募機制為透過本計畫上年度之相關田野調查所彙整之當地居民基本資料作為主，挑選符合上述條件之對象進行電話訪問，說明主要意涵與招募目的，統合人數後，於 7/25、7/28 兩天招開說明會，藉以說明使用者任務與 DRTS 使用方式。

## 3.試營運之業者合作內容規劃

復興鄉當地原有之公路客運公司大多屬桃園客運營運路線，同時桃園客運具備良好企業形象，近年來亦獲多個服務品質及評比獎項，因此本次試營運計畫本所與桃園客運進行合作，共同經營 DRTS 之服務。

於業者合作內容規劃中，本所以向業者租用車輛之方式進行，業者須提供試營運所需要之車輛 2 輛，如圖 61。



圖61 試營運期間使用之車輛圖

業者於試營運期間需配合進行相關測試，並以設計之乘車紀錄單記錄每筆乘車記錄，包含乘車日期、預約者、預約人數與實際上車人數的資訊，以利未來主管單位稽核之用，乘車記錄單如圖 62 所示。



02-2363 PPP0

需求反應式運輸服務搭乘記錄單

日期	預約乘客	預約人數	預約乘客電話	搭乘時間		上下車地點		上車人數	備註
				上車	下車	上車	下車		
8/24	甘先生 小姐	1	0933945846	10:10	11:15	下巴陵	復興	1	
8/24	郭先生 小姐	4	0935381111	10:10	11:15	"	"	4	臨時預約
8/26	羅先生 小姐	12	0981679101	10:46	11:55	"	義盛國小	12	臨時來回預約
8/26	羅先生 小姐	12	"	15:50	17:00	義盛國小	下巴陵	12	"
8/29	楊先生 小姐	12	0936274441	10:00	10:25	下巴陵	砂崙子	12	"
8/29	楊先生 小姐	"	"	14:00	14:25	砂崙子	下巴陵	12	"
8/30	楊先生 小姐	2	0928249658	08:00	09:05	砂崙子	復興	2	來回預約
8/30	楊先生 小姐	2	"	12:40	14:05	復興	砂崙子	2	"
8/06	洪先生 小姐	1	0933945846	09:00	10:00	下巴陵	復興	1	
9/13	洪先生 小姐	1	"	10:00	10:30	下巴陵	上巴陵	1	來回預約
9/13	洪先生 小姐	1	0933945846	12:18	12:40	上巴陵	下巴陵	1	"
9/13	王先生 小姐	1	0910365679	13:00	14:05	下巴陵	復興	1	
9/13	陳先生 小姐	1	092823032	13:00	14:05	"	"	1	
9/13	曾先生 小姐	1	0922174207	13:00	14:05	"	"	1	
1	先生 小姐			:	:				

司機簽名: 998885 宗維國

圖62 需求反應式運輸服務乘車記錄單

#### 4.招募會員規範制度設計

當會員表示同意參與試營運計畫後，即表示同意所有 DRTS 先進公共運

輸服務之會員規範，會員規範制度之設計上共分 18 項，包含會員規範及法律規定、個人資料之提供、會員規範之修改、服務之停止與更改、會員保管及通知義務、會員風險之承擔、特別同意事項、個人資料保密、擔保責任免除、賠償責任限制、智慧財產權、連結、會員的義務與責任、禁止從事違反法律規定之行為、損害賠償、個別條款之效力、準據法及管轄法院以及會員規範。各項詳細內容如下所示：

(1)遵守會員規範及法律規定：

您加入 DRTS 先進公共運輸服務成為會員後，即可使用 DRTS 先進公共運輸之各項會員服務。於示範計畫期間乘車即享有乘客平安險。當會員使用 DRTS 會員服務時，即表示同意接受 DRTS 之會員規範及所有注意事項之拘束，並遵守當地之法律規定。

(2)個人資料之提供：

DRTS 先進公共運輸服務係透過網際網路提供會員各項網路資訊服務。會員必須自行配備上網所需之各項電腦設備，以及負擔接上網際網路之費用及電話費用。

①基於 DRTS 先進公共運輸服務所提供之各項服務，會員需同意於註冊時提供完整詳實且符合真實之個人資料，所登錄之資料事後有變更時，應隨時於線上更新之。

②會員提供之個人資料若有填寫不實，或原所登錄之資料已不符合真實而未更新，或有任何誤導之嫌，DRTS 先進公共運輸服務保留隨時終止會員資格及使用各項服務資格之權利。

③如果所提供之個人資料違反或破壞 DRTS 先進公共運輸之宗旨，DRTS 先進公共運輸保留隨時終止會員資格及使用各項服務資格之權利。

(3)會員規範之修改：

DRTS 先進公共運輸保留隨時修改本會員規範之權利，將於修改會員規範時，於首頁公告修改之事實，不另作會員個別通知。

如果會員不同意修改的內容，則勿繼續使用 DRTS 先進公共運輸服務。如果會員繼續使用 DRTS 先進公共運輸服務，則視為會員已同意並接受本規範該等增訂或修改內容之拘束。

#### (4)服務之停止與更改：

DRTS 先進公共運輸保留隨時停止或更改各項服務內容或終止任一會員帳戶服務之權利，且無需事先通知會員。無論任何情形，就停止或更改服務或終止會員帳戶服務所可能產生之困擾、不便或損害，DRTS 先進公共運輸服務對任何會員或第三人均不負任何責任。

①於發生下列情形之一時，DRTS 先進公共運輸有權停止或中斷提供服務：對 DRTS 先進公共運輸之電子通信設備進行必要之保養及施工時、發生突發性之電子通信設備故障時、由於 DRTS 先進公共運輸所申請之電子通信服務不問任何原因被停止，無法提供服務時、由於天災等不可抗力之因素致 DRTS 先進公共運輸無法提供服務時。

②會員應瞭解並同意，DRTS 先進公共運輸服務可能因公司、其他協力廠商或相關電信業者網路系統軟硬體設備之故障或失靈、或人為操作上之疏失而全部或一部中斷、暫時無法使用、遲延、或造成資料傳輸或儲存上之錯誤、或遭第三人侵入系統篡改或偽造變造資料等，會員不得因此而要求任何補償或賠償。

③會員於預約車輛後，若發生因個人因素而未接受到搭車資訊，如：未接電話超過兩次、未查看簡訊，則視為自動放棄搭車權益。

#### (5)會員保管及通知義務：

會員有義務妥善保管在 DRTS 先進公共運輸服務之帳號與密碼，並為此組帳號與密碼登入系統後所進行之一切活動負責。為維護會員自身權

益，勿將帳號與密碼洩露或提供予第三人知悉，或出借或轉讓他人使用。若會員發現帳號或密碼遭人非法使用或有任何異常破壞使用安全之情形時，應立即通知 DRTS 先進公共運輸系統。

(6)會員風險之承擔：

會員同意使用 DRTS 各項服務係基於會員的個人意願，並同意自負任何風險，包括因為自 DRTS 服務中獲得之資料導致會員的電腦系統損壞，或是發生任何資料流失等結果。

(7)特別同意事項：

會員同意絕不使用 DRTS 先進運輸服務各項服務傷害、侵犯或攻擊 DRTS 先進運輸系統之雇主、員工、顧問、關係企業、廣告主以及相關合作廠商。

(8)個人資料保密：

①對於會員所登錄或留存之個人資料，除列情況外，DRTS 先進公共運輸服務同意在未獲得會員同意以前，不對外揭露會員之姓名、地址、電子郵件地址及其他依法受保護之個人資料：基於法律之規定、受司法機關或其他有權機關基於法定程序之要求、為保障 DRTS 先進公共運輸服務之財產及權益、在緊急情況下為維護其他會員或第三人之安全。

②對於會員所登錄或留存之個人資料，會員同意 DRTS 先進公共運輸服務及關係企業或合作對象，得於合理之範圍內蒐集、處理、保存、傳遞及使用該等資料，以提供使用者其他資訊或服務、或作成會員統計資料、或進行關於網路行為之調查或研究，或為任何之合法使用，或提供其他服務。

(9)擔保責任免除：

DRTS 先進公共運輸就各項服務，不負任何明示或默示之擔保責



任。DRTS 先進公共運輸不保證各項服務之穩定、安全、無誤、及不中斷。  
會員明示承擔使用本服務之所有風險及可能致生之任何損害。

(10)賠償責任限制：

①DRTS 先進公共運輸對於會員使用各項服務、或無法使用各項服務所致生之任何直接、間接、衍生、或特別損害，不負任何賠償責任。若會員使用之服務係有對價者，DRTS 先進公共運輸僅於會員所付之對價範圍內，負賠償責任。

②上述賠償責任限制，若依法為不得限制者，則限制規定將不予適用。

(11)智慧財產權：

DRTS 先進公共運輸服務網站上之所有著作及資料，其著作權、專利權、商標、營業秘密、其他智慧財產權、所有權或其他權利，均為 DRTS 先進公共運輸或其權利人所有，除事先經 DRTS 先進公共運輸或其權利人之合法授權外，會員不得擅自重製、傳輸、改作、編輯或以其他任何形式、基於任何目的加以使用，否則應負所有法律責任。

(12)連結：

DRTS 先進公共運輸服務在網站或所有服務相關網頁上所提供之所有連結，可能連結到其他個人、公司或組織之網站，提供該等連結之目的，僅係為便利會員自行搜集或取得資訊，DRTS 先進公共運輸服務對於被連結之該等個人、公司或組織之網站上所提供之產品、服務或資訊，既不擔保其真實性、完整性、即時性或可信度，該等個人、公司或組織亦不因此而當然與 DRTS 先進公共運輸服務網站有任何僱佣、委任、代理、合夥或其他類似之關係。

(13)會員的義務與責任：

會員對會員本身於 DRTS 先進公共運輸服務或透過 DRTS 先進公共運輸服務傳輸的一切內容自負全責。

- ①會員承諾遵守中華民國相關法規及一切國際網際網路規定與慣例。
- ②會員同意並保證不公布或傳送任何毀謗、不實、威脅、不雅、猥褻、不法、攻擊性、毀謗性或侵害他人智慧財產權的文字，圖片或任何形式的檔案於 DRTS 先進公共運輸服務上。
- ③會員同意不會於 DRTS 先進公共運輸服務上從事廣告或販賣商品行為。
- ④會員同意避免在公眾討論區討論私人事務，發表文章時，請尊重他人的權益及隱私權。
- ⑤會員同意必須充份尊重著作權，禁止發表侵害他人各項智慧財產權之文字、圖片或任何形式的檔案。

(14)禁止從事違反法律規定之行為：

DRTS 先進公共運輸服務就會員的行為是否符合會員規範，有最終決定權。若 DRTS 先進公共運輸服務決定會員的行為違反本會員規範或任何法令，會員同意 DRTS 先進公共運輸服務得隨時停止帳號使用權或清除帳號，及停止使用 DRTS 先進公共運輸服務。會員在違反法律規定之情事，應自負法律責任。

(15)損害賠償：

因會員違反相關法令或違背本同意書之任一會員條款，致 DRTS 先進公共運輸服務或其關係企業、受僱人、受託人、代理人及其他相關履行輔助人因此而受有損害或支出費用（包括且不限於因進行民事、刑事及行政程序所支出之律師費用）時，會員應負擔損害賠償責任或填補其費用。

(16)個別條款之效力：

本同意書所定之任何會員條款之全部或一部無效時，不影響其他條款之效力。

(17)準據法及管轄法院：

本同意書之解釋及適用、以及會員因使用本服務而與 DRTS 先進公共運輸間所生之權利義務關係，應依中華民國法令解釋適用之。其因此所生之爭議，以臺灣桃園地方法院為第一審管轄法院。

(18)會員規範：

當會員簽署本同意書須於示範計畫期間，配合以下事項：

- ①會員須配合完成 DRTS 先進公共運輸安排分配之旅次，如：須於指定日期、指定之起訖點、指定時間完成旅次。
- ②會員於示範計畫期間，須憑 DRTS 之識別證才得以使用運輸服務。
- ③會員於完成旅次後，須配合填寫相關問卷。
- ④會員於示範計畫開始前，須參與行前訓練。
- ⑤會員於示範計畫期間，若遇到無法順利完成所分配之旅次，須立即與負責人聯絡，切勿擅自取消行程。

### 3.3 營運測試之重要性

#### 3.3.1 營運測試1階段

試營運期間需設計相關情境，以進行實際操作前之模擬，藉由模擬驗證各方面準備是否充足，包含系統是否功能健全且可使用、設計之標準作業程序是否符合需求，以及經由試乘者實際感受後，所得到的意見回饋等，這些都可在實際推動前，輔助規劃者進行檢視，同時亦可針對發現之錯誤進行修正。試營運之情境設計中，共預設 13 項情境，相互融合後以居民生活作息為基礎，設計模擬行程，並規劃模擬行程中各試乘者及車輛之行為安排。以下將依情境介紹、模擬行程介紹、試乘者細部流程以及車輛細部流程進行詳細說明。

##### 1. 情境介紹

情境設計部份，測試對象包含系統內部測試、實務之標準作業流程測試等，並將此 13 項情境相互融合後，規劃出詳細的模擬行程。

##### (1) 系統內部測試

- ① 各種情況下之共乘媒合情況：主要為檢視系統之邏輯性，並記錄相關不合理處以供後續之修改。
- ② 轉乘公路客運：藉由此情境可檢視系統是否能輔助乘客進行轉乘以及提供之資訊乘客是否願意接受。
- ③ 同時預約來回之趟次：檢視系統功能是否能準確運行。
- ④ 值機人員手動執行派車：此部份主要檢視系統功能是否會依據值機人員手動操作而更改派遣設定，同時也可記錄系統邏輯與值機人員想法之異同。
- ⑤ 簡訊乘車資訊之傳遞：測試系統所發出之簡訊是否能在時間內傳遞給乘客，同時一併測試因為不會看簡訊所導致的糾紛處理標準作業

程序是否完善。

## (2)實務之標準作業程序測試

- ①由於車輛資源不足，請乘客配合服務最大化之乘車時間：此部份為驗證設計的標準作業程序是否完善。
- ②車輛延遲抵達站點：這項情境又可劃分為兩種，其一為中心端藉由車輛監控系統得知，其二為乘客致電告知，前者可一並測試系統的監控作業是否符合需求，後者則可驗證所設計之標準作業流程是否完善。
- ③乘客遲到或是未到：這主要測試司機在此情境發生時，應做的標準作業程序，同時包含遲到者致電要求司機等待時，司機的標準處理程序。
- ④以市話作為連絡方式，但卻無人接聽：當此情況發生時，值機人員應進行何種處理程序，同時可藉由情境瞭解試乘者認為幾通未接聽後才能合理取消趟次。
- ⑤伺服器臨時當機，派遣需人工處理：主要測試值機人員在伺服器損壞時的標準作業程序是否完善，同時檢視人工與系統之派遣有無差異。並可檢視現有之資訊是否足以協助值機人員完成派遣工作。
- ⑥電話預約：此部份藉由試乘者實際與值機人員之互動，瞭解所設計之標準作業程序有無缺失，同時統計一通預約電話需耗費多久的時間才可完成。
- ⑦以居民之角度，模擬居民生活起居：此部份主要針對後續的居民測試階段以及未來的實際推廣進行預先演練。
- ⑧臨時預約：以此情境測試臨時預約時中心值機人員之標準作業流程是否完善。

## 2. 模擬行程介紹

設計出模擬情境後，必須將模擬情境融入實際測試行程，在車輛、人力、經費等資源限制下，每個行程必須測試多個模擬情境，務求完成所有情境測試。表 10 顯示 3 天的行程規劃，表 11 至表 13 詳細敘述 3 天模擬行程，其中試乘者編號下方括號內數字表示車輛編號。部份情境模擬毋須至現場，僅需同學致電中心測試標準作業流程即可，因此這部份的模擬行程於表 14 所示，主要針對情境 5、6、9 相關標準作業流程進行測試，以輔助修正缺失。

表10 模擬行程總排版表

	7/25(一)	備註	7/28(四)	備註	7/31(日)	備註
9:00				車輛1將試乘者1~6送至下巴陵，光華與三光		車輛將試乘者送往高雄、下巴陵、含流
10:00	車輛2將試乘者21~28送至中壢、溪口台、高雄派出所與隆豐					
	10:00 復興2人上車(1)	19:20上車	10:00車輛3將試乘者7~12送至大利路、高雄國小、香麗		10:00 高勝2人上車	13:14上車
	10:41 上高勝2人下車(1)	19:20下車	10:00 上巴陵2人上車(2)	1.2上車	10:04 高勝2人上車	15:16上車
			10:21 光華2人上車(2)	3.4上車	10:33 含流2人上車	17:18上車
			10:42 三光2人上車(2)	5.6上車	10:40 復興6人上車	13:14、15:16、17:18下車
11:00						車輛將試乘者送往高雄派出所、高雄與隆豐
	11:00 上高勝2人上車(1)	19:20上車	11:00 高勝2人上車(3)	7.8上車	11:00 高勝派出所2人上車	17:18上車
	11:00 中壢2人上車(2)	21:22上車	11:04 大利路2人上車(3)	9.10上車	11:06 金勝2人上車	15:16上車
	11:07 溪口台1人上車、1人離開、2人下車、23離開、24上車	21:22下車、23離開、24上車	11:13 金勝2人上車(3)	11.12上車	11:10 隆豐2人上車	13:14上車
	11:10 溪口台離開者上車(2)	29上車	11:20 復興6人下車(3)	7.8、9.10、11.12下車	11:13 復興4人下車	15:16、17:18下車
	11:22 高雄派出所試乘者致電中心請求等待 25致電請求等待換准	25致電請求等待換准	11:36 復興6人下車(2)	1.2、3.4、5.6下車	11:33 詩朗2人下車	13:14下車
	11:27 高雄派出所1人上車、2人下車、1人、23.24下車、26上車、25離開	25離開者上車				
	11:27 高雄派出所離開者上車	25離開者上車				
	11:31 隆豐等待者致電中心請求等待換准(2) 28致電請求等待換准，最後未上車	28致電請求等待換准				
	11:36 隆豐1人上車、2人下車(2)	25.26下車、27上車				
12:00	11:47 復興1人上車(2)	27下車	接11:50班次離開			
	11:53 東門山2人上車(1)	19:20下車				
	12:00 東門山2人上車(1)	19:20上車				
	12:22 復興2人下車(1)	19:20下車				
13:00	車輛(2) 13:50時將試乘者25~28送至斷崖與高坡		13:00 復興6人上車(1)	1.2、3.4、5.6上車		
	13:40 臨時預約斷崖至新屋	25.26致電中心預約	13:00 復興6人上車(3)	7.8、9.10、11.12上車		
	13:45 臨時預約高坡至新屋	27.28致電中心預約	13:10 高勝派出所2人下車(3)	7.8下車		
			13:12 志強2人下車(1)	1.2下車		
			13:15 卡爾2人下車(3)	9.10下車		
			13:16 志強2人下車(1)	3.4下車		
			13:22 志強2人下車(1)	5.6下車		
			13:23 高勝2人下車(3)	11.12下車		
			13:30 把試乘者全數撤回復興			
14:00	14:00 復興6人上車(1)	19:20、21.22、23.24上車	14:00 復興6人上車(3)	1.2、3.4、5.6上車		
	14:08 復興2人下車(1)	19:20下車	14:00 復興6人上車(2)	7.8、9.10、11.12上車		
	14:11 斷崖2人上車(1)	27.28上車	14:07 金勝2人上車(3)	1.2下車		
	14:16 高坡2人上車(1)	25.26上車	14:15 大利路2人下車(3)	3.4下車		
	14:18 大灣2人上車(1)	21.22下車	14:20 高勝2人下車(3)	5.6下車		
	14:53 下巴陵2人下車(1)	23.24下車	14:20 將試乘者1~6送至隆豐、高勝、復興(3)			
	14:58 龍亨2人下車(1)	27.28下車	14:53 三光2人下車(2)	7.8下車		
	車輛(2) 逐漸將試乘者19~28移至下巴陵、高勝與隆豐		15:00 將陸續將試乘者7~12送至砂崙子、下縣與高勝(1)			
15:00	15:15 新興2人下車(1)	25.26下車	15:14 光華2人下車(2)	9.10下車		
			15:36 上巴陵2人下車(2)	11.12下車		
	16:00 下巴陵2人上車(1)	19:20上車	16:00 高勝2人上車(3)	5.6上車		
	16:06 下巴陵2人上車、1人離開(1)	21.22上車	16:00 砂崙子2人上車(2)	7.8上車		
	16:09 下巴陵離開者上車(1)	21上車	16:09 復興2人上車(3)	3.4上車		
	16:23 高勝等待者致電中心詢問車輛為何未 24致電	24致電	16:12 下縣2人上車(2)	9.10上車		
	16:26 高勝2人上車、1人離開(1)	24.26上車、25離開	16:24 隆豐2人上車(3)	1.2上車		
	16:28 高勝離開者上車(1)	25上車	16:26 高勝2人上車(2)	11.12上車		
	16:30 中心致電 27.28告知車輛延遲抵達	27拒絕	16:53 復興6人下車(3)	7.8、9.10、11.12下車		
	16:38 高勝2人上車(1)	27.28上車				
17:00	17:09 復興10人下車(1)	19:20、21.22、23.24、25.26、27.28下車	17:13 復興6人下車(2)	1.2、3.4、5.6下車		

表11 模擬行程表第 1 天 (7/25)

模擬情境 8							
路線 1：車輛 1 復興-上高遶-東眼山-復興							
路線 2：車輛 2 中奎輝-溪口台-義盛派出所-霞雲-復興。							
測試情境：1、2、8、12							
試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
19(1)	7/25	10:00	復興	復興 上高遶	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	10:41	上高遶	復興 上高遶	網路	下車	
	7/25	11:00	上高遶	上高遶 東眼山	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	11:53	東眼山	上高遶 東眼山	網路	下車	
	7/25	12:00	東眼山	東眼山 復興	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	12:22	復興	東眼山 復興	網路	下車	
20 (1)	7/25	10:00	復興	復興 上高遶	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	10:41	上高遶	復興 上高遶	網路	下車	
	7/25	11:00	上高遶	上高遶 東眼山	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	11:53	東眼山	上高遶 東眼山	網路	下車	
	7/25	12:00	東眼山	東眼山 復興	網路	上車	系統：測試同起點 不同迄點是否能共 乘媒合
	7/25	12:22	復興	東眼山 復興	網路	下車	
21 (2)	7/25	11:00	中奎輝	中奎輝 溪口台	網路	上車	試乘者：當其他乘 客遲到，導致車輛 延誤感受
	7/25	11:07	溪口台	中奎輝 溪口台	網路	下車	
22 (2)	7/25	11:00	中奎輝	中奎輝 溪口台	網路	上車	試乘者：當其他乘 客遲到，導致車輛 延誤感受
	7/25	11:07	溪口台	中奎輝 溪口台	網路	下車	
23 (2)	7/25	11:07	溪口台	溪口台 義盛派 出所	網路	遲到 (3 分)	司機：乘客遲到時 的標準作業流程
	7/25	11:10	溪口台	溪口台 義盛派 出所	網路	上車	
	7/25	11:25	義盛派 出所	溪口台 義盛派 出所	網路	下車	



24 (2)	7/25	11:07	溪口台	溪口台 義盛派出所	網路	上車	試乘者：當其他乘客遲到，導致車輛延誤感受
	7/25	11:25	義盛派出所	溪口台 義盛派出所	網路	下車	
25 (2)	7/25	11:22	義盛派出所	義盛派出所 霞雲	網路	致電	(11:22 致電請求等待獲得許可) 司機：遇到乘客要求等待之反應。
	7/25	11:27	義盛派出所	義盛派出所 霞雲	網路	上車	
	7/25	11:36	霞雲	義盛派出所 霞雲	網路	下車	
26 (2)	7/25	11:25	義盛派出所	義盛派出所 霞雲	網路	上車	試乘者：當其他乘客遲到，導致車輛延誤感受
	7/25	11:36	霞雲	義盛派出所 霞雲	網路	下車	
27 (2)	7/25	11:36	霞雲	霞雲 復興	網路	上車	試乘者：當其他乘客遲到，導致車輛延誤感受
	7/25	11:47	復興	霞雲 復興	網路	下車	
28 (2)	7/25	11:31	霞雲	霞雲 復興	網路	致電	(11:31 致電請求等待遭拒，最後未上車。) 司機：遇到乘客要求等待之反應。
	7/25	11:36	霞雲	霞雲 復興	網路	未上車	
模擬情境 9							
路線 1:車輛 1 復興-羅浮-斷匯-高坡-大灣-下巴陵-爺亨-新興							
測試情境：1、12、13							
試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
19 (1)	7/25	14:00	復興	復興 羅浮	網路	上車	中心：是否可確實執行手動共乘之動作。
	7/25	14:08	羅浮	復興 羅浮	網路	下車	
20 (1)	7/25	14:00	復興	復興 羅浮	網路	上車	中心：是否可確實執行手動共乘之動作。
	7/25	14:08	羅浮	復興 羅浮	網路	下車	
21 (1)	7/25	14:00	復興	復興 大灣	網路	上車	中心：是否可確實執行手動共乘之動作。
	7/25	14:18	大灣	復興 大灣	網路	下車	

22 (1)	7/25	14:00	復興	復興 大灣	網路	上車	中心：是否可確實 執行手動共乘之動 作。
	7/25	14:18	大灣	復興 大灣	網路	下車	
23 (1)	7/25	14:00	復興	復興 下巴陵	網路	上車	中心：是否可確實 執行手動共乘之動 作。
	7/25	14:53	下巴陵	復興 下巴陵	網路	下車	
24 (1)	7/25	14:00	復興	復興 下巴陵	網路	上車	中心：是否可確實 執行手動共乘之動 作。
	7/25	14:53	下巴陵	復興 下巴陵	網路	下車	
25 (1)	7/25	13:45	高坡	高坡 新興	臨時 電話	預約趟 次	13:55 致電司機告 知臨時預約事件 中心：處理臨時預 約 中心：處理電話預 約
	7/25	14:16	高坡	高坡 新興	臨時 電話	上車	
	7/25	15:15	新興	高坡 新興	臨時 電話	下車	
26 (1)	7/25	13:45	高坡	高坡 新興	臨時 電話	預約趟 次	13:55 致電司機告 知臨時預約事件 中心：處理臨時預 約 中心：處理電話預 約
	7/25	14:16	高坡	高坡 新興	臨時 電話	上車	
	7/25	15:15	新興	高坡 新興	臨時 電話	下車	
27 (1)	7/25	13:40	斷匪	斷匪 爺亨	臨時 電話	預約趟 次	13:50 致電司機告 知臨時預約事件 中心：處理臨時預 約 中心：處理電話預 約
	7/25	14:11	斷匪	斷匪 爺亨	臨時 電話	上車	
	7/25	14:58	爺亨	斷匪 爺亨	臨時 電話	下車	
28 (1)	7/25	13:40	斷匪	斷匪 爺亨	臨時 電話	預約趟 次	13:50 致電司機告 知臨時預約事件 中心：處理臨時預 約 中心：處理電話預 約
	7/25	14:11	斷匪	斷匪 爺亨	臨時 電話	上車	
	7/25	14:58	爺亨	斷匪 爺亨	臨時 電話	下車	

#### 模擬情境 10

路線 1：車輛 1 由中巴陵-上巴陵-高義-榮華-復興。

假設傍晚居民想到復興用餐或購物，結束後自行搭乘 18:20/19:00 公路客運回去

測試情境：1、2、7、8、12

試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
19 (1)	7/25	16:00	中巴陵	中巴陵 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/25	17:09	復興	中巴陵 復興	網路	下車	
20 (1)	7/25	16:00	中巴陵	中巴陵 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣

	7/25	17:09	復興	中巴陵 復興	網路	下車	
21 (1)	7/25	16:06	下巴陵	下巴陵 復興	網路	遲到(3 分)	系統：觀察系統之 派遣 司機：乘客遲到之 標準作業流程
	7/25	16:09	下巴陵	下巴陵 復興	網路	上車	
	7/25	17:09	復興	下巴陵 復興	網路	下車	
22 (1)	7/25	16:06	下巴陵	下巴陵 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/25	17:09	復興	下巴陵 復興	網路	下車	
23 (1)	7/25	16:06	下巴陵	下巴陵 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/25	17:09	復興	下巴陵 復興	網路	下車	
24 (1)	7/25	16:23	高義	高義 復興	網路	致電詢 問	(16:23 分時致電中 心詢問車輛為何尚 未抵達) 系統：觀察系統之 派遣 中心：處理車輛延 遲之標準作業流程
	7/25	16:26	高義	高義 復興	網路	上車	
	7/25	17:09	復興	高義 復興	網路	下車	
25 (1)	7/25	16:26	高義	高義 復興	網路	遲到	系統：觀察系統之 派遣 司機：乘客遲到之 標準作業流程。
	7/25	16:28	高義	高義 復興	網路	上車	
	7/25	17:09	復興	高義 復興	網路	下車	
26 (1)	7/25	16:26	高義	高義 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣 司機：乘客遲到之 標準作業流程。
	7/25	17:09	復興	高義 復興	網路	下車	
27 (1)	7/25	16:38	榮華	榮華 復興	網路	上車 抱怨	(16:30 收到中心來 電告知車輛延遲) 系統：觀察系統之 派遣 中心：處理車輛延 遲之標準作業流程
	7/25	17:09	復興	榮華 復興	網路	下車	
28 (1)	7/25	16:38	榮華	榮華 復興	網路	上車	(16:30 收到中心來 電告知車輛延遲) 系統：觀察系統之 派遣 中心：處理車輛延

	7/25	17:09	復興	榮華 復興	網路	下車	遲之標準作業流程
--	------	-------	----	----------	----	----	----------

表12 模擬行程表第 2 天 (7/28)

模擬情境 1							
路線 1：上巴陵-光華-三光-復興							
路線 2：義盛國小-大利幹-金暖-復興							
(居民預計搭乘 11:50 由復興出發之公路客運至大溪)							
測試情境：1、2、3、12							
試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
1 (2)	7/28	10:00	上巴陵	上巴陵復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	上巴陵復興	網路	下車	
2 (2)	7/28	10:00	上巴陵	上巴陵復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	上巴陵復興	網路	下車	
3 (2)	7/28	10:21	光華	光華復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	光華復興	網路	下車	
4 (2)	7/28	10:21	光華	光華復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	光華復興	網路	下車	
5 (2)	7/28	10:42	三光	三光復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	三光復興	網路	下車	
6 (2)	7/28	10:42	三光	三光復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:36	復興	三光復興	網路	下車	
7 (3)	7/28	11:00	義盛國小	義盛國小復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	義盛國小復興	網路	下車	
8 (3)	7/28	11:00	義盛國小	義盛國小復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	義盛國小復興	網路	下車	
9 (3)	7/28	11:04	大利幹	大利幹復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	大利幹復興	網路	下車	

10 (3)	7/28	11:04	大利幹	大利幹 復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	大利幹 復興	網路	下車	
11 (3)	7/28	11:13	金暖	金暖復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	金暖復興	網路	下車	
12 (3)	7/28	11:13	金暖	金暖復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	11:20	復興	金暖復興	網路	下車	

## 模擬情境 2

路線 1：復興-志繼-佳志-庫志

路線 2：復興-義盛派出所-卡普-義興。

假設早上居民至復興買菜或是至鄉公所辦事，下午即返家。

測試情境：1、12

試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
1 (1)	7/28	13:00	復興	復興 志繼	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:12	志繼	復興 志繼	網路	下車	
2 (1)	7/28	13:00	復興	復興 志繼	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:12	志繼	復興 志繼	網路	下車	
3 (1)	7/28	13:00	復興	復興 佳志	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:16	佳志	復興 佳志	網路	下車	
4 (1)	7/28	13:00	復興	復興 佳志	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:16	佳志	復興 佳志	網路	下車	
5 (1)	7/28	13:00	復興	復興 庫志	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:22	庫志	復興 庫志	網路	下車	
6 (1)	7/28	13:00	復興	復興 庫志	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:22	庫志	復興 庫志	網路	下車	
7 (3)	7/28	13:00	復興	復興 義盛派出所	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:10	義盛 派出所	復興 義盛派出	網路	下車	

				所			
8 (3)	7/28	13:00	復興	復興 義盛派出所	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:10	義盛 派出所	復興 義盛派出所	網路	下車	
9 (3)	7/28	13:00	復興	復興 卡普	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:15	卡普	復興 卡普	網路	下車	
10 (3)	7/28	13:00	復興	復興 卡普	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:15	卡普	復興 卡普	網路	下車	
11 (3)	7/28	13:00	復興	復興 義興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	13:23	義興	復興 義興	網路	下車	
12 (3)	7/28	13:00	復興	復興 義興	網路	上車	
	7/28	13:23	義興	復興 義興	網路	下車	

### 模擬情境 3

路線 1：復興-金暖-大利幹-義盛國小；

路線 2：復興-三光-光華-上巴陵。

假設早上搭乘公路客運之居民至大溪後，搭乘公路客運回到復興，估計 14:00 轉接 DRTS 服務。

測試情境：1、3、12

試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
1 (3)	7/28	14:00	復興	復興 金暖	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:07	金暖	復興 金暖	網路	下車	
2 (3)	7/28	14:00	復興	復興 金暖	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:07	金暖	復興 金暖	網路	下車	
3 (3)	7/28	14:00	復興	復興 大利幹	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:15	大利幹	復興 大利幹	網路	下車	
4 (3)	7/28	14:00	復興	復興 大利幹	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:15	大利幹	復興 大利幹	網路	下車	
5	7/28	14:00	復興	復興義盛	網路	上車	系統：觀察系統之派遣

(3)				國小			遣
	7/28	14:20	義盛國小	復興義盛國小	網路	下車	
6 (3)	7/28	14:00	復興	復興義盛國小	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:20	義盛國小	復興義盛國小	網路	下車	
7 (2)	7/28	14:00	復興	復興三光	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:53	三光	復興三光	網路	下車	
8 (2)	7/28	14:00	復興	復興三光	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	14:53	三光	復興三光	網路	下車	
9 (2)	7/28	14:00	復興	復興光華	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	15:14	光華	復興光華	網路	下車	
10 (2)	7/28	14:00	復興	復興光華	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	15:14	光華	復興光華	網路	下車	
11 (2)	7/28	14:00	復興	復興上巴陵	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	15:36	上巴陵	復興上巴陵	網路	下車	
12 (2)	7/28	14:00	復興	復興上巴陵	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	15:36	上巴陵	復興上巴陵	網路	下車	

#### 模擬情境 4

路線 1：喜龍-長興-嘎色鬧-復興

路線 2：砂崙子-下蘇樂-高義蘭-復興。

假設傍晚居民想到復興用餐或購物，結束後自行搭乘 18:20/19:00 公路客運回去測試情境：1、12

試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
7 (2)	7/28	16:00	砂崙子	砂崙子 復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	17:13	復興	砂崙子 復興	網路	下車	
8 (2)	7/28	16:00	砂崙子	砂崙子 復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	17:13	復興	砂崙子 復興	網路	下車	
9 (2)	7/28	16:12	下蘇樂	下蘇樂 復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣



	7/28	17:13	復興	下蘇樂復興	網路	下車	
10 (2)	7/28	16:12	下蘇樂	下蘇樂復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	17:13	復興	下蘇樂復興	網路	下車	
11 (2)	7/28	16:26	高義蘭	高義蘭復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	17:13	復興	高義蘭復興	網路	下車	
12 (2)	7/28	16:26	高義蘭	高義蘭復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	17:13	復興	高義蘭復興	網路	下車	
5 (3)	7/28	16:00	喜龍	喜龍復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	喜龍復興	網路	下車	
6 (3)	7/28	16:00	喜龍	喜龍復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	喜龍復興	網路	下車	
3 (3)	7/28	16:09	長興	長興復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	長興復興	網路	下車	
4 (3)	7/28	16:09	長興	長興復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	長興復興	網路	下車	
1 (3)	7/28	16:24	嘎色鬧	嘎色鬧復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	嘎色鬧復興	網路	下車	
2 (3)	7/28	16:24	嘎色鬧	嘎色鬧復興	網路	上車	系統：觀察系統之派遣
	7/28	16:53	復興	嘎色鬧復興	網路	下車	

表13 模擬行程表第3天(7/31)

模擬情境 5							
<p>路線 1：高遶-下高遶-合流-復興</p> <p>原先 3 個預定 11 點由高遶出發至復興，但因車輛不足因此協調乘客改 10:00 上車；其中有 1 人不接受，其餘 2 人接受。</p> <p>假設居民早上欲搭乘 10:47 之公車前往大溪。</p> <p>測試情境：1、2、6、12</p>							
試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
13 (1)	7/31	10:00	高遶	高遶 復興	網路	上車	中心：協議改時段 之 SOP(乘客接受)
	7/31	10:40	復興	高遶 復興	網路	下車	
14 (1)	7/31	10:00	高遶	高遶 復興	網路	上車	中心：協議改時段 之 SOP (乘客接受)
	7/31	10:40	復興	高遶 復興	網路	下車	
15 (1)	7/31	10:04	下高遶	下高遶 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/31	10:40	復興	下高遶 復興	網路	下車	
16 (1)	7/31	10:04	下高遶	下高遶 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/31	10:40	復興	下高遶 復興	網路	下車	
17 (1)	7/31	10:33	合流	合流 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/31	10:40	復興	合流 復興	網路	下車	
18 (1)	7/31	10:33	合流	合流 復興	網路	上車	系統：觀察系統之 派遣
	7/31	10:40	復興	合流 復興	網路	下車	
	原先預定 11 點，但因車輛不足而取消預約。						中心：協議改時段 之標準作業流程 (乘客取消)
模擬情境 6							
<p>路線 1：義盛派出所-金暖-霞雲坪-復興</p> <p>假設居民中午想到復興處理事情或是拜訪朋友。</p> <p>測試情境：1、10、11、12</p>							
試乘者 編號	日期	時間	站點	路線	預約 方式	行為	測試對象
17 (1)	7/31	11:00	義盛派 出所	義盛派 出所	電話	上車	中心：測試當伺服器 當機時，是否能

				復興			以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:13	復興	義盛派出所復興	電話	下車	
18 (1)	7/31	11:00	義盛派出所	義盛派出所復興	電話	上車	中心：測試當伺服器當機時，是否能以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:13	復興	義盛派出所復興	電話	下車	
15 (1)	7/31	11:06	金暖	金暖復興	電話	上車	中心：測試當伺服器當機時，是否能以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:13	復興	金暖復興	電話	下車	
16 (1)	7/31	11:06	金暖	金暖復興	電話	上車	中心：測試當伺服器當機時，是否能以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:13	復興	金暖復興	電話	下車	
13 (1)	7/31	11:10	霞雲坪	霞雲坪詩朗	電話	上車	中心：測試當伺服器當機時，是否能以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:33	詩朗	霞雲坪詩朗	電話	下車	
14 (1)	7/31	11:10	霞雲坪	霞雲坪詩朗	電話	上車	中心：測試當伺服器當機時，是否能以人工方式進行派遣 中心：處理電話預約之能力
	7/31	11:33	詩朗	霞雲坪詩朗	電話	下車	

表14 模擬情境 11(家中進行即可)

模擬情境 11					
測試情境：5、6、9 (僅家中作業，無須至現場)					
試乘者 編號	日期	時間	預約 方式	行為	測試對象
29	7/25	16:00	電話	致電預約 7/25 下午 16:00 時段	中心：電話預約程序確認
	7/25	16:05	電話	致電預約 7/25 下午 16:00 時段，留市話為連絡電話。	中心：電話預約程序確認
	7/28	19:00	--	中心致電請求換時段遭到拒絕	中心：協議改時段之標準作業程序(乘客拒絕)
	7/26	16:10	--	致電至中心詢問與抱怨為何沒有連絡他搭乘資訊(不會看簡訊)	中心：記錄使用者不會看簡訊之訊息，下次需用電話連絡
	7/26	16:15	--	致電至中心詢問與抱怨為何未連絡他搭乘資訊(市話者)	中心：確切執行糾紛之標準作業程序

### 3.車輛細部流程

根據前述之模擬情境行程，第 1 天使用 2 輛車進行模擬；第 2 天則使用 3 輛車；第 3 天 1 輛車。依據每天不同的行程規劃，每輛車亦有不同行駛路線，因此針對車輛的細部行程規劃如表 15，詳細列出每輛車的路線與到站離站之預估時間，藉以讓情境模擬更加順暢。

表15 車輛接載試乘者時間表

7/25(一)車輛 1						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
10:00	復興	19.20		19.20	DRTS	駐車
10:41	上高遶	--	19.20		DRTS	
11:00	上高遶	19.20		19.20	DRTS	
11:53	東眼山	--	19.20		DRTS	
12:00	東眼山	19.20		19.20	DRTS	
12:22	復興	--	19.20		DRTS	
14:00	復興	19.20.21.22. 23.24			DRTS	駐車
14:08	羅浮	21.22.23.24	19.20		DRTS	

14:11	斷匯	21.22.23.24. 27.28		27.28	DRTS	
14:16	高坡	21.22.23.24. 25.26.27.28		25.26	DRTS	
14:18	大灣	23.24.25.26. 27.28	21.22		DRTS	
14:53	下巴陵	25.26.27.28	23.24		DRTS	
14:58	爺亨	25.26	27.28		DRTS	
15:15	新興	--	25.26		DRTS	
15:37	下巴陵	--			DRTS	到駐車點
15:50	下巴陵	--			DRTS	由駐車點出發
16:00	中巴陵	19.20		19.20	DRTS	
16:06	下巴陵	19.20.22.23		22.23	DRTS	21 遲到
16:09	下巴陵	19.20.21.22. 23		21	DRTS	
16:26	高義	19.20.21.22. 23.24.26		24.26	DRTS	25 遲到
16:28	高義	19.20.21.22. 23.24.25.26		25	DRTS	
16:38	榮華	19.20.21.22. 23.24.25.26. 27.28		27.28	DRTS	
17:09	復興	--	All		DRTS	
7/25(一)車輛 2						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
10:10	復興	21.22.23.24.25.2 6.27.28			DRTS	
10:21	霞雲	21.22.23.24.25.2 6	27.28		DRTS	
10:35	義盛派出所	21.22.23.24	25.26		DRTS	
10:45	溪口台	21.22	23.24		DRTS	
10:52	中奎輝	--	21.22		DRTS	
11:00	中奎輝	21.22		21.22	DRTS	
11:07	溪口台	24	21.22	24	DRTS	23 遲到
11:10	溪口台	21.22.23.24		21.22. 23	DRTS	21.22 記錄後隨即上車
11:25	義盛派出所	21.22.26	23.24	26	DRTS	25 遲到
11:27	義盛派出所	21.22.23.24.25.2 6		23.24. 25	DRTS	23.24 記錄後隨即上車
11:36	霞雲	21.22.23.24.25.2 6.27.28	25,26	25.26. 27.28	DRTS	25.26.28 記錄後隨即上車
11:47	復興	--	All		DRTS	
13:50	復興	25.26.27.28				
14:01	斷匯	25.26	27.28			
14:05	高坡	--	25.26			

14:13	羅浮	19.20		19.20		
14:23	大灣	19.20.21.22		21.22		
14:58	下巴陵	19.20.21.22.23.24		23.24		
15:03	爺亨	19.20.21.22.23.24.27.28		27.28		
15:18	新興	19.20.21.22.23.24.25.26.27.28		25.26		
15:50	中巴陵	21.22.23.24.25.26.27.28	19.20			
15:56	下巴陵	24.25.26.27.28	21.22.23			
16:13	高義	27.28	24.25.26			
16:23	榮華	--	27.28			
16:54	復興	--				
7/28(四)車輛 1						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
08:40	復興	1.2.3.4.5.6				
09:45	上巴陵	3.4.5.6	1.2			
10:05	光華	5.6	3.4			
10:25	三光	--	5.6			
11:20	復興	--				
13:00	復興	1.2.3.4.5.6			DRTS	
13:12	志繼	3.4.5.6	1.2		DRTS	
13:16	佳志	5.6	3.4		DRTS	
13:22	庫志	5.6	5.6	5.6	DRTS	下車記錄完後直接上車
13:29	佳志	3.4.5.6		3.4		
13:33	志繼	1.2.3.4.5.6		1.2		
13:45	復興	1.2.3.4.5.6				
14:00	復興	--				
14:55	三光	7.8		7.8		
15:00	砂崙子		7.8			
15:25	光華	9.10		9.10		
15:47	上巴陵	9.10.11.12		11.12		
16:04	下蘇樂	11.12	9.10			
16:18	高義蘭	--	11.12			
17:05	復興	--				
7/28(四)車輛 2						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
08:40	復興	--				出發至駐車點
09:45	下巴陵	--			DRTS	由駐車點出發
10:00	上巴陵	1.2		1.2	DRTS	
10:21	光華	1.2.3.4		3.4	DRTS	
10:42	三光	1.2.3.4.5.6		5.6	DRTS	

11:36	復興	--	All		DRTS	
14:00	復興	7.8.9.10.11.12			DRTS	駐車
14:53	三光	9.10.11.12	7.8		DRTS	
15:14	光華	11.12	9.10		DRTS	
15:36	上巴陵	--	11.12		DRTS	
16:00	砂崙子	--				接下一段情境
16:00	砂崙子	7.8		7.8	DRTS	
16:12	下蘇樂	7.8.9.10		9.10	DRTS	
16:26	高義蘭	7.8.9.10.11.12		11.12	DRTS	
17:13	復興	--	All		DRTS	
7/28(四)車輛 3						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
09:45	復興	7.8.9.10.11.12				
09:52	金暖	7.8.9.10	11.12			
10:01	大利幹	7.8	9.10			
10:05	義盛國小	--	7.8			
10:25	復興	--				回到駐車點駐車
10:45	復興	--			DRTS	由駐車點出發
11:00	義盛國小	7.8		7.8	DRTS	
11:04	大利幹	7.8.9.10		9.10	DRTS	
11:13	金暖	7.8.9.10.11.12		11.12	DRTS	
11:20	復興	--	All		DRTS	
13:00	復興	7.8.9.10.11.12			DRTS	駐車
13:10	義盛派出所	9.10.11.12	7.8		DRTS	
13:15	卡普	11.12	9.10		DRTS	
13:23	義興	11.12	11.12	11.12	DRTS	下車後隨即上車
13:31	卡普	9.10.11.12		9.10		
13:36	義盛派出所	7.8.9.10.11.12		7.8		
13:46	復興	--	All			
14:00	復興	1.2.3.4.5.6			DRTS	駐車
14:07	金暖	3.4.5.6	1.2		DRTS	
14:15	大利幹	5.6	3.4		DRTS	
14:20	義盛國小	5.6	5.6	5.6	DRTS	下車後隨即上車
14:25	大利幹	3.4.5.6		3.4		
14:32	金暖	1.2.3.4.5.6		1.2		
15:11	喜龍	1.2.3.4	5.6			
15:20	長興	1.2	3.4			
15:35	嘎色鬧	--	1.2			
16:00	喜龍	5.6		5.6		
16:09	長興	3.4.5.6		3.4		
16:24	嘎色鬧	1.2.3.4.5.6		1.2		
16:53	復興	--	All			

7/31(日)車輛 1						
時間	站點	車上乘客	下車	上車	DRTS	備註
09:10	復興	13.14.15.16. 17.18				
09:15	合流	13.14.15.16	17.18			
09:44	下高遶	13.14	15.16			
09:49	高遶	--	13.14			
10:00	高遶	13.14		13.14	DRTS	
10:04	下高遶	13.14.15.16		15.16	DRTS	
10:33	合流	13.14.15.16. 17.18		17.18	DRTS	
10:40	復興	13.14.15.16.17.1 8			DRTS	下車記錄完後直接上車
10:47	霞雲坪	15.16.17.18	13.14			
10:51	金暖	17.18	15.16			
10:57	義盛派出所	--	17.18			
11:00	義盛派出所	17.18		17.18	DRTS	
11:06	金暖	15.16.17.18		15.16	DRTS	
11:10	霞雲坪	13.14.15.16.17.1 8		13.14	DRTS	
11:13	復興	13.14	15.16. 17.18		DRTS	
11:33	詩朗	13.14	13.14		DRTS	下車記錄完直接上車
11:53	復興	--		13.14	DRTS	

#### 4.試乘者細部流程

情境模擬試乘者共招募 28 位，試乘者需至復興鄉實地進行模擬，考量山區人煙稀少，以安全為優先，因此安排 2~3 人為一組進行。試乘者每人背負者不同的任務，為使模擬行程順暢進行，為每位試乘者詳列上下車時間，如表 16，其中灰底表示此趟旅次為非 DRTS 之實驗旅次，係為接駁試乘者往來試乘地點使用。

表16 試乘者詳細上、下車時間

試乘者 編號	日期	車輛	上車		下車	
			時間	地點	時間	地點
1	7/28	1	08:40	復興	09:45	上巴陵
		2	10:00	上巴陵	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:12	志繼
		1	13:33	志繼	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:07	金暖
		3	14:32	金暖	15:35	嘎色鬧



試乘者 編號	日期	車輛	上車		下車	
			時間	地點	時間	地點
		2	16:24	嘎色鬧	16:53	復興
2	7/28	1	08:40	復興	09:45	上巴陵
		2	10:00	上巴陵	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:12	志繼
		1	13:33	志繼	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:07	金暖
		3	14:32	金暖	15:35	嘎色鬧
		2	16:24	嘎色鬧	16:53	復興
3	7/28	1	08:40	復興	10:05	光華
		2	10:21	光華	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:16	佳志
		1	13:29	佳志	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:15	大利幹
		3	14:25	大利幹	15:20	長興
		2	16:09	長興	16:53	復興
4	7/28	1	08:40	復興	10:05	光華
		2	10:21	光華	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:16	佳志
		1	13:29	佳志	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:15	大利幹
		3	14:25	大利幹	15:20	長興
		2	16:09	長興	16:53	復興
5	7/28	1	08:40	復興	10:25	三光
		2	10:42	三光	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:22	庫志
		1	13:22	庫志	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:20	義盛國小
		3	14:20	義盛國小	15:11	喜龍
		2	16:00	喜龍	16:53	復興
6	7/28	1	08:40	復興	10:25	三光
		2	10:42	三光	11:36	復興
		1	13:00	復興	13:22	庫志
		1	13:22	庫志	13:45	復興
		3	14:00	復興	14:20	義盛國小
		3	14:20	義盛國小	15:11	喜龍
		2	16:00	喜龍	16:53	復興
7	7/28	3	09:45	復興	10:05	義盛國小
		3	11:00	義盛國小	11:20	復興
		3	13:00	復興	13:10	義盛派出所
		3	13:36	義盛派出所	13:46	復興
		2	14:00	復興	14:53	三光
		1	14:55	三光	15:00	砂崙子
		3	16:00	砂崙子	17:13	復興
8	7/28	3	09:45	復興	10:05	義盛國小
		3	11:00	義盛國小	11:20	復興

試乘者 編號	日期	車輛	上車		下車	
			時間	地點	時間	地點
		3	13:00	復興	13:10	義盛派出所
		3	13:36	義盛派出所	13:46	復興
		2	14:00	復興	14:53	三光
		1	14:55	三光	15:00	砂崙子
		3	16:00	砂崙子	17:13	復興
9	7/28	3	09:45	復興	10:01	大利幹
		3	11:04	大利幹	11:20	復興
		3	13:00	復興	13:15	卡普
		3	13:31	卡普	13:46	復興
		2	14:00	復興	15:14	光華
		1	15:25	光華	16:04	復興
		3	16:12	下蘇樂	17:13	復興
10	7/28	3	09:45	復興	10:01	大利幹
		3	11:04	大利幹	11:20	復興
		3	13:00	復興	13:15	卡普
		3	13:31	卡普	13:46	復興
		2	14:00	復興	15:14	光華
		1	15:25	光華	16:04	復興
		3	16:12	下蘇樂	17:13	復興
11	7/28	3	09:45	復興	09:52	金暖
		3	11:13	金暖	11:20	復興
		3	13:00	復興	13:23	義興
		3	13:23	義興	13:46	復興
		2	14:00	復興	15:36	上巴陵
		3	15:47	上巴陵	17:05	復興
		3	16:26	高義蘭	17:13	復興
12	7/28	3	09:45	復興	09:52	金暖
		3	11:13	金暖	11:20	復興
		3	13:00	復興	13:23	義興
		3	13:23	義興	13:46	復興
		2	14:00	復興	15:36	上巴陵
		3	15:47	上巴陵	17:05	復興
		3	16:26	高義蘭	17:13	復興
13	7/31	1	09:10	復興	09:49	高遶
		1	10:00	高遶	10:40	復興
		1	10:40	復興	10:47	霞雲
		1	11:10	霞雲坪	11:33	詩朗
		1	11:33	詩朗	11:53	復興
14	7/31	1	09:10	復興	09:49	高遶
		1	10:00	高遶	10:40	復興
		1	10:40	復興	10:47	霞雲
		1	11:10	霞雲坪	11:33	詩朗
		1	11:33	詩朗	11:53	復興
15	7/31	1	09:10	復興	09:44	下高遶
		1	10:04	下高遶	10:40	復興

試乘者 編號	日期	車輛	上車		下車	
			時間	地點	時間	地點
		1	10:40	復興	10:51	金暖
		1	11:06	金暖	11:13	復興
16	7/31	1	09:10	復興	09:44	下高遶
		1	10:04	下高遶	10:40	復興
		1	10:40	復興	10:51	金暖
		1	11:06	金暖	11:13	復興
		1	09:10	復興	09:15	合流
		1	10:33	合流	10:40	復興
17	7/31	1	10:40	復興	11:00	義盛派出所
		1	11:00	義盛派出所	11:13	復興
		1	09:10	復興	09:15	合流
		1	10:33	合流	10:40	復興
18	7/31	1	10:40	復興	11:00	義盛派出所
		1	11:00	義盛派出所	11:13	復興
		1	09:10	復興	09:15	合流
		1	10:33	合流	10:40	復興
19	7/25	1	10:00	復興	10:41	上高遶
		1	11:00	上高遶	11:53	東眼山
		1	12:00	東眼山	12:22	復興
		1	14:00	復興	14:08	羅浮
		2	14:13	羅浮	15:50	中巴陵
		1	16:00	中巴陵	17:09	復興
20	7/25	1	10:00	復興	10:41	上高遶
		1	11:00	上高遶	11:53	東眼山
		1	12:00	東眼山	12:22	復興
		1	14:00	復興	14:08	羅浮
		2	14:13	羅浮	15:50	中巴陵
		1	16:00	中巴陵	17:09	復興
21	7/25	2	11:00	中奎輝	11:07	溪口台
		1	14:00	復興	14:18	大灣
		2	14:23	大灣	15:56	下巴陵
		--	16:06	下巴陵	遲到 3 分	
		1	16:09	下巴陵	17:09	復興
22	7/25	2	11:00	中奎輝	11:07	溪口台
		1	14:00	復興	14:18	大灣
		2	14:23	大灣	15:56	下巴陵
		1	16:06	下巴陵	17:09	復興
23	7/25	--	11:07	溪口台	遲到 3 分	
		2	11:10	溪口台	11:25	義盛派出所
		1	14:00	復興	14:53	下巴陵
		2	14:58	下巴陵	15:56	下巴陵
		1	16:06	下巴陵	17:09	復興
24	7/25	2	11:07	溪口台	11:25	義盛派出所
		1	14:00	復興	14:53	下巴陵
		2	14:58	下巴陵	16:13	高義
		--	16:23	致電	詢問車輛為何未抵達	
		1	16:26	高義	17:09	復興

試乘者 編號	日期	車輛	上車		下車	
			時間	地點	時間	地點
25	7/25	--	11:22	致電中心	請求等待獲得許可	
		2	11:27	義盛派出所	11:36	霞雲
		--	13:45	致電中心	臨時預約高坡到新興	
		1	14:16	高坡	15:15	新興
		2	15:18	新興	16:13	高義
		--	16:26	--	遲到	
		1	16:28	高義	17:09	復興
26	7/25	2	11:25	義盛派出所	11:36	霞雲
		--	13:45	致電中心	臨時預約高坡到新興	
		1	14:16	高坡	15:15	新興
		2	15:18	新興	16:13	高義
		1	16:26	高義	17:09	復興
27	7/25	2	11:36	霞雲	11:47	復興
		--	13:40	致電中心	臨時預約斷匯到爺亨	
		1	14:11	斷匯	14:58	爺亨
		2	15:03	爺亨	16:23	榮華
		1	16:38	榮華	17:09	復興
28	7/25	--	11:31	致電中心	請求等待遭拒	
		2	11:36	霞雲	未上車(有上)	
		--	13:40	致電中心	臨時預約斷匯到爺亨	
		1	14:11	斷匯	14:58	爺亨
		2	15:03	爺亨	16:23	榮華
		1	16:38	榮華	17:09	復興

### 3.3.2 試營運第2階段

試營運第1階段所發現的問題，利用兩階段銜接空檔時間進行修正後，正式開放先前招募的當地居民使用。第2階段開始於100年8月8日，主要有4個目的：

1. 利用當地居民實際使用 DRTS 服務，以未來真正的使用者角度，針對 DRTS 整體服務進行檢視，唯有當地居民才能體會 DRTS 為當地公共運輸帶來的改變，藉由其本身的搭乘感受，比對以往搭乘公路客運的經驗，再輔以對當地生活習慣的瞭解，最後藉由問卷提供改善的建議。同時也可從當地居民的使用狀況瞭解其對於 DRTS 的接受程度。
2. 藉由試營運與業者進行合作，由於在第2階段裡，業者不只是被動的接

受派車命令，而是實際操作 DRTS 服務流程的角色，因此在第 2 階段中，可訓練業者使用車載機、瞭解如乘客遲到、臨時預約等情況的相關處理程序，以體會 DRTS 與原先公路客運的不同。

- 3.為了測試本案開發之 DRTS 系統軟硬體設備是否能夠運作，並符合實際需求，於第 2 階段試營運期間安裝車載機於 DRTS 車輛上，並連結 DRTS 預約系統資訊，實際觀察資訊傳遞、車輛即時監控、系統報表彙整以及乘車資訊簡訊傳遞等功能的操作，以確定所開發出的軟硬體合適用於 DRTS 服務之中。
- 4.藉由安排之值機人員擔任接受預約、執行派遣的工作，於第 2 階段試營運中實際與民眾接觸，在服務進行過程中，檢視相關標準作業流程是否需要再修正？並在操作預約派遣系統時，檢視系統操作流暢度與系統穩定度。

根據以上 4 個目的，讓民眾用其真實的生活需求來使用 DRTS 服務，同時為了達到試營運的完善，亦安排部份暗訪調查，以確保整體服務符合民眾需求。



## 第四章 DRTS 營運計畫測試結果說明

### 4.1 第1階段模擬測試結果說明

第1階段模擬測試結果共分3天進行，根據安排的行程進行測試，此階段測試結果大致可分為兩部份：營運機制調整修正以及試乘者感受分析，詳細測試結果說明如下。

#### 4.1.1 營運機制調整修正說明

經過第1階段模擬測試後，主要修正各站點間旅行時間以及部分站點路線、位置更改，詳細說明如下：

##### 1. 志繼及佳志之路線修改、下蘇樂站點刪除：

修改前站點位置如圖 63 所示：

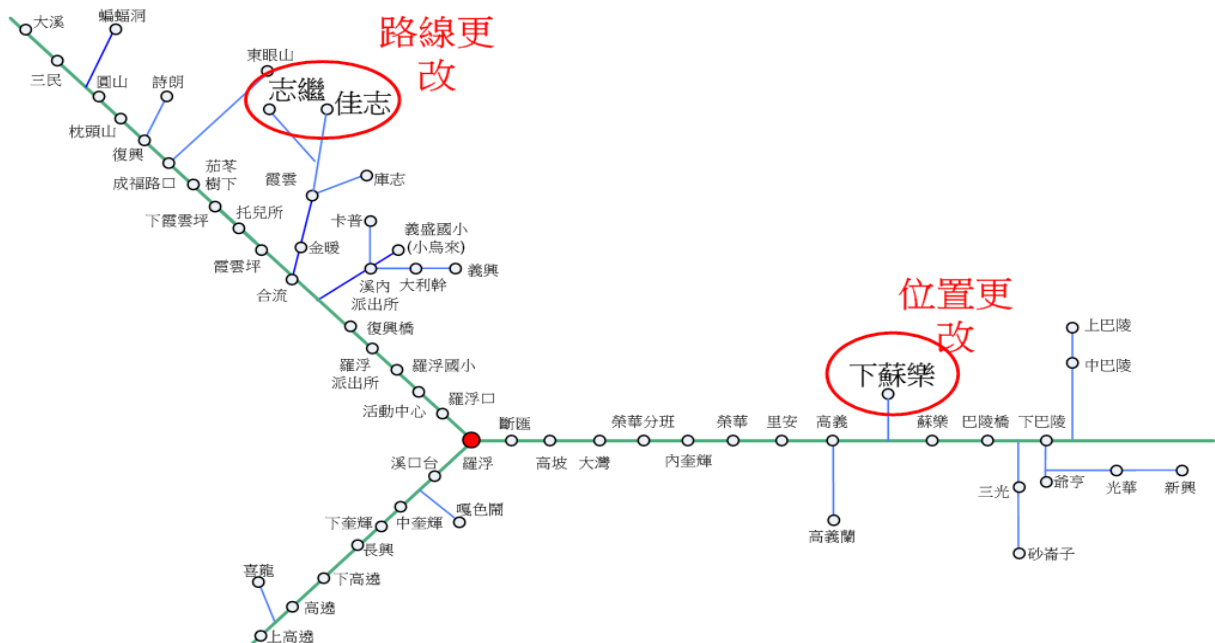


圖63 各站點修正前位置圖

志繼及佳志原須從霞雲站進出，但經過當地司機提醒該路段曾遇風災路況不佳，修正為從東眼山支線進入，行車安全性較高；另下蘇樂當地司機亦建議將站點位置更改至主幹線上，避免支線路況不佳之狀況。修正後之站點位置如圖 64。

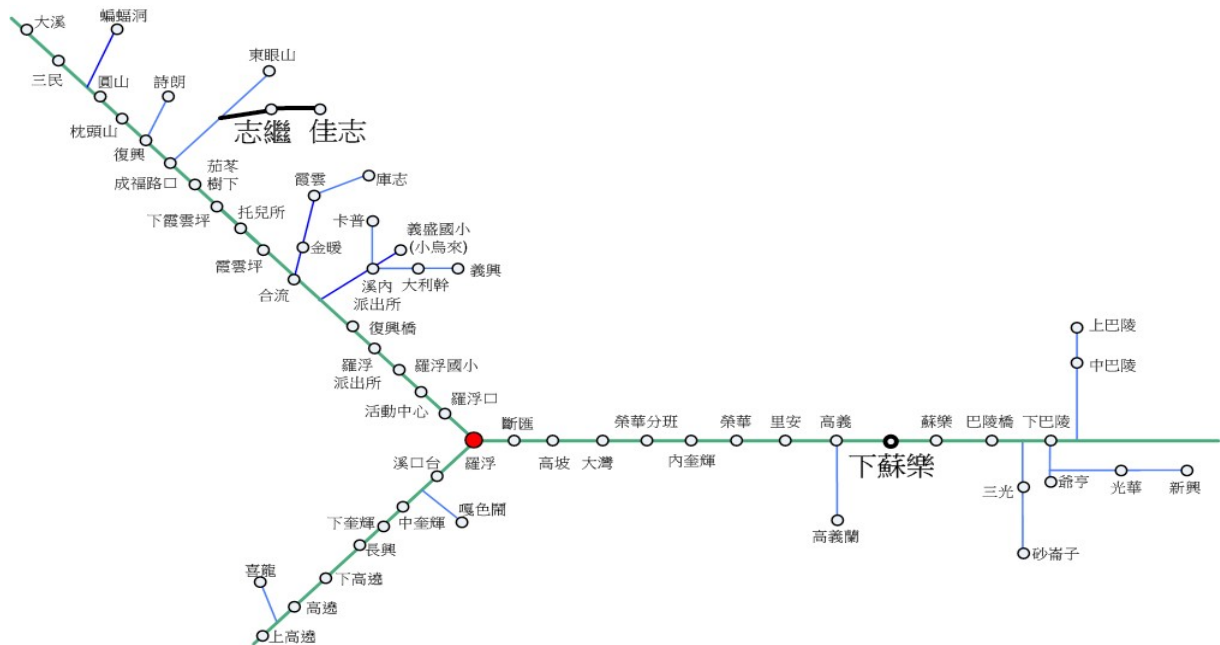


圖64 各站點修正後位置圖

## 2.各站點間旅行時間修正：

第 1 階段模擬測試後發現，巴陵至復興段以及高遠至復興段之實際旅行時間與原估計之時間相差甚大，因此根據路況針對不同區域進行旅行時間之倍率調整，調整方式如表 17。

表17 各站點調整比例

站點	調整比例	站點	調整比例
上巴陵	1.38	上高遠	1.32
中巴陵	1.38	喜龍	1.3
新興	1.39	高遠	1.32
光華	1.39	下高遠	1.32
爺亨	1.39	長興	1.32
下巴陵	1.38	下奎輝	1.32
砂崙子	1.39	中奎輝	1.32
三光	1.39	溪口台	1.3





起點	終點	旅程時間(分)	調整比例	調整後時間(分)
下巴陵	復興	40	1.38	55
砂崙子	復興	49	1.39	68
三光	復興	43	1.39	60
下蘇樂	復興	32	1	32
高義蘭	復興	41	1.56	63
高義	復興	30	1.55	47
榮華	復興	21	1.55	32
大灣	復興	14	1.55	22
高坡	復興	12	1.55	20
斷匯	復興	9	1.55	14
羅浮	復興	7	1	7
上高遶	復興	41	1.32	54
喜龍	復興	40	1.3	52
高遶	復興	38	1.32	51
下高遶	復興	33	1.32	44
長興	復興	31	1.32	42
下奎輝	復興	32	1.32	42
中奎輝	復興	23	1.32	30
嘎色鬧	復興	30	1	30
溪口台	復興	15	1.3	20
義盛國小	復興	13	1.57	21
義興	復興	17	2.1	35
大利幹	復興	14	2.1	31
卡普	復興	18	1.57	29
義盛派出所	復興	11	1.57	17
庫志	復興	15	2.19	33
佳志	復興	13	1.79	24
志繼	復興	14	1.79	25
霞雲	復興	10	1	10
金暖	復興	6	1	6
合流	復興	4	1	4
霞雲坪	復興	3	1	3
東眼山	復興	27	1.03	28
詩朗	復興	16	0.6	9

#### 4.1.2 試乘者基本感受分析

本階段共招募 29 位試乘者，回收有效問卷 25 份，就試乘者基本資料、整體服務使用感受以及設計情境下之乘客感受 3 部份進行分析。

##### 1. 試乘者基本資料

本次招募之試乘者皆屬大學以上之在學學生，包含臺灣大學、中央大學、中原大學、中央警察大學、中華大學等，年齡在 18~24 歲之間，男性 16 位，女性 9 位。

試乘者皆為學生，月收入集中於 10,000 元以下居多（佔 88%），家中有私人運具的比例為 100%，試乘者具備駕照的比例為 72%，平常有使用公共運輸的比例為 32%。

##### 2. 整體服務使用感受

由於情境安排，本階段試乘者皆使用網路預約，僅 1 位為測試情境使用電話預約，測試預約失敗之情境，因此並無填寫關於實際搭乘之相關問項。關於轉乘以及搭乘時間、金額等問項，考量到試乘者並非當地居民對於，這些相關事項的感受與真實生活情況有所差距，因此不納入討論範圍。

根據 24 份使用網路預約之試乘者操作成果，有 9 位（37.5%）覺得操作順暢良好，有 15 位（62.5%）由於網路預約比例之限制而預約失敗（此限制已於第 2 階段試營運前排除）；電話預約之試乘者則對預約標準作業流程感到滿意。

本階段所招募之試乘者，在使用服務的過程中大部分都感到滿意（22 人），回答極滿意的 1 人，尚可的 1 人，並未有人感到不滿意；在安全的感受上，4 人感到極滿意，19 人感到滿意，1 人感到尚可，並未有人感到不滿意。因此，共有 21 人表示未來願意再使用 DRTS 之服務，3 人表示

不會，不會之原因包含並非當地居民、未來不會再到復興鄉等。

### 3.設計情境下之乘客感受

由於 DRTS 是預約服務，在彙集預約資料後才進行派遣，車輛行走路線以及到站時間會因為共乘者的不同而有所差異，行駛時間也受到路況影響而有一定誤差。本部份主要針對試乘者在面臨設計之情境時，所獲得的感受，藉由試乘者之意見回饋改善標準作業流程之缺失。此為第一階段試營運中相當重要的一環，因此全部問項皆納入討論。

在使用服務之前，使用者會收到中心傳遞之乘車訊息，本階段試乘者中共有 8 人是接收到簡訊通知，17 人收到電話通知。針對「電話預約的情況下，值機人員應撥打幾次電話無人接聽後才取消趟次」之問項，試乘者大多數認為撥打 2 次即可(13 人,52%)，其它依序為 3 次(10 人,40%) 4 次與 5 次(各 1 人,4%)。

對於「由於路況不穩產生之旅行時間與乘車時間之變動」問項，有半數(13 人, 52%)試乘者表示會影響其搭乘的意願，11 人(44%)表示不一定，1 人(4%)表示不會；而「當車輛遲到時，在收到中心值機人員的提前告知」問項下有 19 人(76%)表示願意延長等待時間，有 6 人(24%)表示等待時間並不會因為有無事前通知而影響。

由於復興鄉當地居民較少，民眾之間大多相互熟識，司機與民眾亦互相熟識，因此「在搭乘過程中若遇到乘客遲到並要求司機等待之情況」問項，就試乘者而言，僅 2 人(8%)認為應該等待，其它 23 人(92%)皆表示視情況而定，若乘客遲到 5 分鐘內則可等待(74%試乘者能接受)，關於「臨時預約的乘客影響總旅行時間的改變」問項，則有 8 人(32%)表示會因此影響其搭乘意願。

綜合以上 3 部份問卷內容，整體而言試乘者搭乘 DRTS 的經驗良好，也認為在各種情境下之處理方式是合理且滿意。而問卷回收的結果對於標準作業流

程之設計亦有幫助，根據試乘者的意見回饋可以提升服務品質，並對於後續推廣有所貢獻。

## 4.2 第2階段試營運成果彙整

第2階段試營運期間從100年8月8日開始，為期6週，於9月23日結束，期間共有106位當地居民、3位暗訪員實際使用DRTS服務，暗訪調查測試結果與回收之問卷資訊整理分析如下。

### 4.2.1 暗訪調查測試結果分析

於第2階段試營運期間初期，安排暗訪員前往復興鄉實際搭乘，藉由實際感受整體服務流程，以較嚴謹的角度審視，以期DRTS能提供當地居民更加高品質之服務。因此於8月15日安排數個情境，測試整體標準作業程序，情境內容包含以下3項：

- 1.進行一般預約程序：分電話預約與網路預約兩組進行。
- 2.臨時預約/臨時取消預約：當天臨時致電更改搭乘時間帶，此動作包含臨時取消預約與臨時進行預約兩種情境。
- 3.乘客遲到：暗訪員故意預約後晚到乘車地點，測試遲到情境之司機標準作業流程。

雖然8/15日已是第2階段試營運之第2週，但由於當地居民並不習慣「搭乘日前一天預約」的動作，因此第1週之趟次皆為臨時預約，導致許多狀況發生，測試中共發生以下幾點問題：

- 1.中心派遣資訊傳送錯誤：派車中心應派遣駐點於復興之2車前往載客，卻將派遣資訊傳送至駐點為下巴陵之1車。
- 2.車輛遲到：預訂時間已到，車輛卻未出現。
- 3.司機未檢視上車乘客是否為預約乘客：導致暗訪員故意遲到2分鐘，司

機卻誤認車上乘客即為預約乘客，而未依照標準作業程序等待 5 分鐘後才離開。

#### 4.司機端與中心值機人員之聯繫不夠緊密。

事後檢討所發生的問題，歸納原因包含：初次使用系統運作，相關人員操作手續並不熟悉、業者第 1 次操作 DRTS 服務，尚未瞭解 DRTS 之核心概念、以及停車場之車輛並未固定，導致派車單傳送錯誤。針對以上 3 個問題，提出改善方案，如表 19，以避免未來試營運期間再次發生類似問題，導致民眾觀感不佳。

表19 暗訪調查結果改善方案說明

暗訪調查發現之問題	問題改善方案
1、中心派遣資訊傳送錯誤	由於停車場每日停放車輛不同，中心並未即時更新車輛停放資料，導致中心派遣資訊傳遞至錯誤車輛。此部份業者表示車輛改採固定停放制度，同時要求中心人員進行派遣前須進行確認等兩種方式提高派遣精確度。
2、車輛遲到	
3、司機未檢視上車乘客是否為預約乘客	由於實施 DRTS 試營運計畫之兩位司機皆為先前服務當地公路客運之司機，初次服務 DRTS，對於 DRTS 預約服務的概念並不瞭解，針對此部份於 8/22 特地與業者再次說明整體服務概念，以讓司機體會到 DRTS 屬於預約型服務，因此需確認上車民眾是否符合車機預約名單。
4、司機端與中心值機人員之聯繫不夠緊密。	由於司機端與中心值機人員並非同一業者，因此兩者聯繫較為疏離，此部份已特地與兩端服務人員強調資訊傳遞的完整性，同時強調車機之資訊為重要之連結之一，司機須特別注意。

### 4.2.2 居民意見問卷統計

第 2 階段試營運問卷 6 週期間共回收有效問卷 59 份，問卷內容整理與分析如下，其中部份選項如願付金額等，民眾未填寫比例高達 9 成，因此不納入討論範圍。

#### 1.試乘民眾於本次搭乘路段之過去使用運具統計

本問項為瞭解試乘民眾過往之運具使用，而設計 5 個問項：小客車、機車、公路客運、他人接送與其它，若填寫者填寫複選之答案，則兩個選項皆納入計算，統計所得結果如表 20 所示。

#### 2.試乘民眾是否利用 DRTS 進行轉乘

為瞭解民眾在搭乘 DRTS 服務時是否有轉乘需求，統計結果如表 20 所示。

#### 3.承 2 問項，轉乘民眾對於轉乘資訊是否滿意

為瞭解轉乘資訊是否符合搭乘民眾需求，僅分析問項 2 中選擇轉乘民眾之答案，問項以 5 等第方式呈現：極滿意、滿意、尚可、不滿意、極不滿意，統計結果如表 20 所示。

#### 4.預約過程中是否遇到困難

為瞭解預約標準流程是否有缺失。由於預約可透過網路與電話兩個管道，因此設計之問項有所不同，但兩者皆含開放式填答選項。在電話預約所遇到困難中，設計選項包含：沒遇到困難、耗費過多時間、電話忙線中或未接通、服務人員解釋不清楚以及其它。第 2 階段試營運居民僅使用電話預約，統計結果如表 20 所示。

#### 5.民眾對於整體服務的滿意程度

為瞭解民眾對於 DRTS 服務的整體滿意程度，設計以 5 等第的選項進行詢問：極滿意、滿意、尚可、不滿意、極不滿意，統計結果如表 20 所示。

#### 6.民眾對於整體搭乘環境安全的感受程度

為瞭解民眾對於 DRTS 服務的整體搭乘環境的安全感受程度，設計 5 等第的選項進行詢問：極安全、安全、尚可、不安全、極不安全，統計結果如表 20 所示。

#### 7.民眾對於 DRTS 服務與先前使用之公路客運服務之感受差異

由於僅有當地居民能夠瞭解 DRTS 服務與公路客運之差別，為瞭解居民是否覺得 DRTS 比以往公路客運之服務較為便利或差不多，以評估 DRTS 於復興鄉當地發展之可能性。問項選項設計為：較便利、無差異與較不便利 3 項，統計結果如表 20 所示。

#### 8.民眾在試乘 DRTS 後，未來是否願意繼續使用

為了瞭解民眾在試乘 DRTS 後，未來是否願意繼續使用，選項設計為會與不會兩種，並設計開放式填答位置供民眾提供其意見，統計結果如表 20 所示。

#### 9.經過本次搭乘經驗後，相關改善建議為何

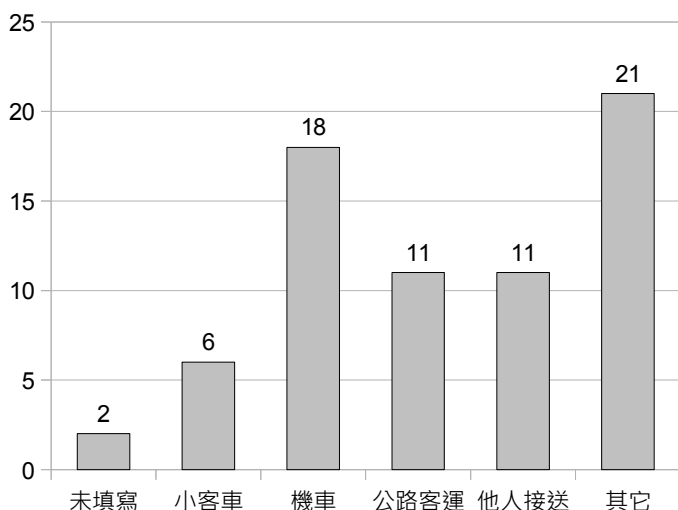
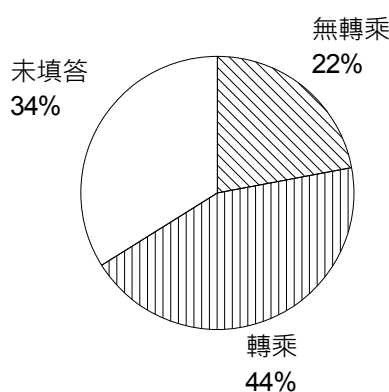
本問項設計為開放式填答方式供民眾提供意見，經統計後，大多民眾給予之意見包含以下幾項：

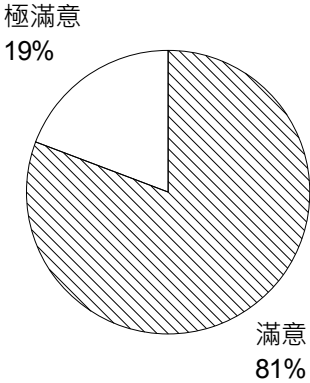
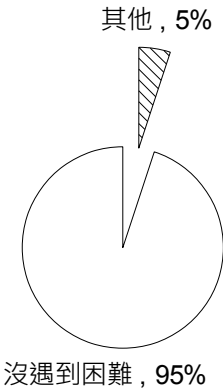
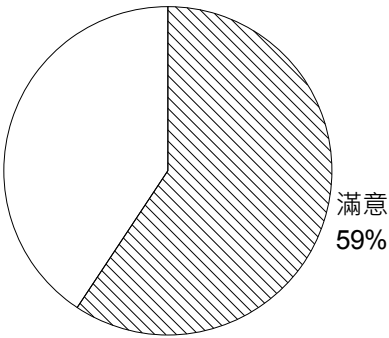
- (1)未來會繼續使用，因為使用上非常方便，時間安排也較有彈性；
- (2)希望能夠擴大宣傳；
- (3)服務人員相當熱情，便利性高服務態度好；
- (4)無需等待公車時間，可自行運用時間，司機為安全駕駛，乘客乘車感受也安全整體搭乘經驗良好。

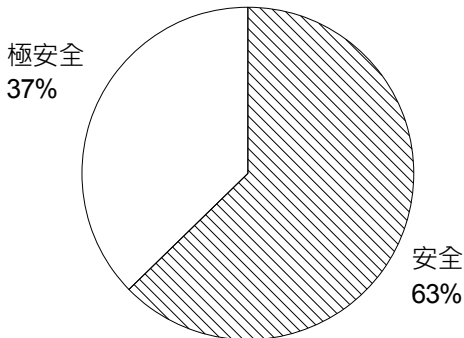
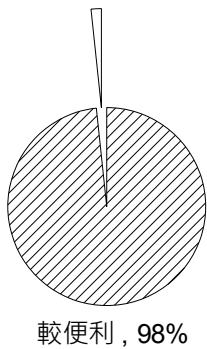
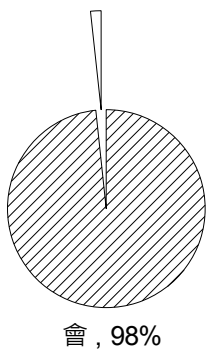
其中大部份民眾表示希望能夠擴大宣傳，但由於本次試營運計畫僅為測試研究之用，資源不足以提供給所有復興鄉居民使用，因此並無擴大宣傳，僅以當初招募之試乘居民為服務對象。未來若 DRTS 將在復興鄉進行服務，可多加進行宣傳。



表20 第2階段試乘者問項統計結果

問項編號	統計結果	統計結果說明														
一	 <table><thead><tr><th>項目</th><th>人數</th></tr></thead><tbody><tr><td>未填寫</td><td>2</td></tr><tr><td>小客車</td><td>6</td></tr><tr><td>機車</td><td>18</td></tr><tr><td>公路客運</td><td>11</td></tr><tr><td>他人接送</td><td>11</td></tr><tr><td>其它</td><td>21</td></tr></tbody></table>	項目	人數	未填寫	2	小客車	6	機車	18	公路客運	11	他人接送	11	其它	21	以 59 份問卷為基準 「未填答」民眾：2 人，3.4%； 選擇「小客車」民眾：6 人，10.2%； 選擇「機車」民眾：18 人，30.5%； 選擇「公路客運」民眾：11 人，18.6%； 選擇「他人接送」民眾：11 人，18.6%； 選擇「其它」民眾：21 人，35.6%，包括部份民眾表示與他人共乘。
項目	人數															
未填寫	2															
小客車	6															
機車	18															
公路客運	11															
他人接送	11															
其它	21															
二	 <table><thead><tr><th>項目</th><th>人數</th><th>百分比</th></tr></thead><tbody><tr><td>未填答</td><td>20</td><td>34%</td></tr><tr><td>無轉乘</td><td>23</td><td>22%</td></tr><tr><td>轉乘</td><td>26</td><td>44%</td></tr></tbody></table>	項目	人數	百分比	未填答	20	34%	無轉乘	23	22%	轉乘	26	44%	以 59 份問卷為基準 「未填答」民眾：20 人，34%； 選擇「無轉乘」民眾：23 人，22%； 選擇「轉乘」民眾：26 人，44%；		
項目	人數	百分比														
未填答	20	34%														
無轉乘	23	22%														
轉乘	26	44%														

三	 <p>極滿意 19%</p> <p>滿意 81%</p>	<p>以問項編號二中，選擇轉乘的民眾 26 位為基準 選擇「極滿意」民眾：5 人，19%； 選擇「滿意」民眾：21 人，81%；</p> <p>統計結果表示 100% 欲轉乘之民眾皆認為本所給予之轉乘資訊非常足夠。</p>
四	 <p>其他，5%</p> <p>沒遇到困難，95%</p>	<p>以 59 位選擇電話預約之民眾為基準 選擇「沒遇到困難」民眾：56 人，95%； 選擇「其它」民眾：3 人，5%； 其中選擇其它之民眾，皆填寫其使用電話預約服務之感受：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 服務人員熱情</li> <li>● 服務人員親切有理</li> <li>● 服務迅速便利</li> </ul>
五	 <p>極滿意 41%</p> <p>滿意 59%</p>	<p>以 59 份問卷為基準 選擇「極滿意」民眾：24 人，41%； 選擇「滿意」民眾：35 人，59%；</p> <p>由統計結果可知參與試乘之民眾皆滿意本所提供之 DRTS 服務。</p>

六	 <p>極安全 37%</p> <p>安全 63%</p>	<p>以 59 份問卷為基準 選擇「極安全」民眾：22 人，37%； 選擇「安全」民眾：37 人，63%；</p> <p>由統計結果可知參與試乘之民眾皆覺得本所提供之 DRTS 服務是安全的。</p>
七	 <p>未填答，2%</p> <p>較便利，98%</p>	<p>以 59 份問卷為基準 「未填答」民眾：1 人，2%； 選擇「較便利」民眾：58 人，98%；</p> <p>由統計結果可知參與試乘之民眾皆覺得本所提供之 DRTS 服務相較於公路客運是較為便利的。</p>
八	 <p>未填答，2%</p> <p>會，98%</p>	<p>以 59 份問卷為基準 「未填答」民眾：1 人，2%； 選擇「會」民眾：58 人，98%；</p> <p>由統計結果可知參與試乘之民眾皆會再度使用本服務，證明 DRTS 在復興鄉具備發展的高度可能性。</p>

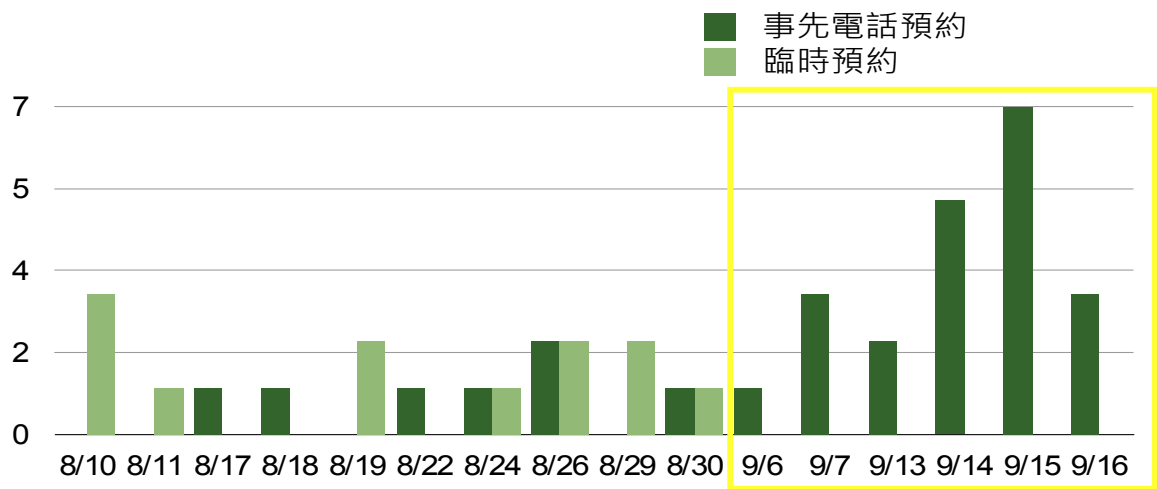
## 4.3 整體營運計畫成效評估

### 4.3.1 營運計畫整體績效統整

第1階段屬系統與標準作業流程之測試，進行初步修正後進行第2階段之試營運，招募之35位試乘居民於8/8至9/16約6週的時間，共有38筆預約資料，共106位居民搭乘，38筆預約資料的起訖點與搭乘人數整理如表21所示，其中8月份共73人搭乘，17筆預約資料；9月份共33人搭乘，21筆預約資料，38筆預約資料中，使用電話事前預約的趟次數為25筆，使用電話臨時預約的趟次數為13筆，使用網路事前預約的趟次數則為0筆，比例如圖66所示。

表21 第2階段試營運搭乘資料

八月份搭乘資料				九月份搭乘資料			
日期	起點	迄點	人數	日期	起點	迄點	人數
8/10	下奎輝	復興	3	9/6	下巴陵	復興	1
8/10	下巴陵	復興	5	9/7	復興	高義蘭	1
8/11	下巴陵	復興	1	9/7	高義蘭	砂崙子	2
8/17	下巴陵	復興	1	9/7	砂崙子	復興	3
8/18	下巴陵	復興	3	9/13	下巴陵	上巴陵	1
8/19	下巴陵	上巴陵	3	9/13	上巴陵	下巴陵	1
8/19	上巴陵	下巴陵	3	9/14	復興	中奎輝	1
8/22	下巴陵	復興	1	9/14	中奎輝	高遶	2
8/24	下巴陵	復興	5	9/14	高遶	復興	3
8/26	復興	義盛國小	1	9/14	砂崙子	復興	1
8/26	義盛國小	復興	1	9/14	復興	砂崙子	1
8/26	下巴陵	復興	11	9/15	下巴陵	新興	1
8/26	復興	下巴陵	11	9/15	新興	下巴陵	1
8/29	下巴陵	砂崙子	10	9/15	下巴陵	復興	1
8/29	砂崙子	下巴陵	10	9/15	復興	羅浮	1
8/30	砂崙子	復興	2	9/15	羅浮	下巴陵	2
8/30	復興	砂崙子	2	9/15	下巴陵	爺亨	3
				9/15	爺亨	復興	4
				9/16	下巴陵	三光	1
				9/16	復興	下巴陵	1
				9/16	下巴陵	復興	1



僅開放事前預約

圖66 民眾預約方式圖

第2階段示範期間長達6週，每日載客人數如圖67所示，初期幾乎沒有人搭乘，其後民眾使用DRTS服務有逐漸成長之趨勢，並於8月底達到高峰，由於後期為養成民眾預約習慣，8/30起通知居民不再接受臨時預約。此服務模式的改變，使搭乘人數於9月初幾乎為0，但隨後又向上攀升，在示範即將結束時達到另一高峰，也代表民眾已開始養成預約使用的習慣。

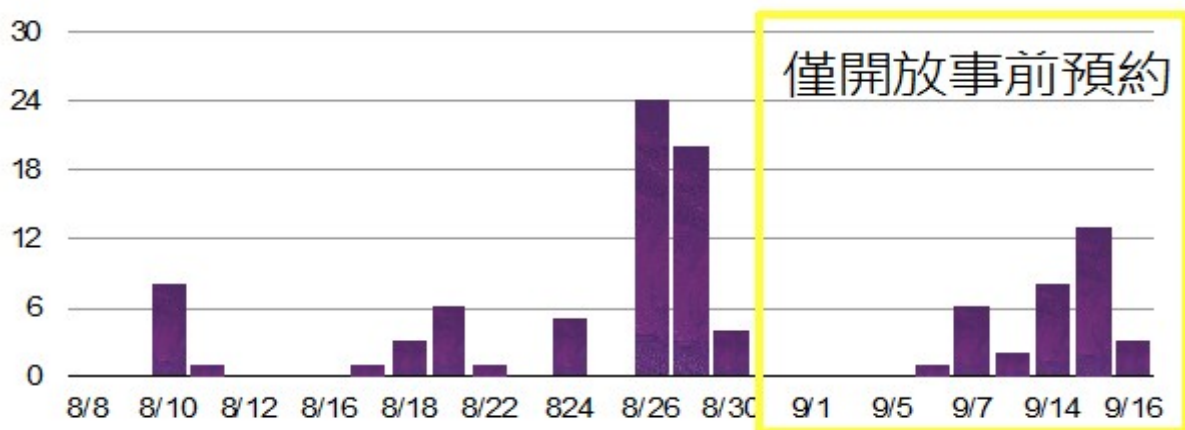


圖67 第2階段試營運每日搭乘人數圖

若由每日趟次角度審視試營運成果，如圖 68，趟次數隨時間穩定成長。在實施一律採事前預約時，減少許多趟次，隨後又在示範即將結束之際，達到整個示範計畫的高峰，可見當地居民之預約習慣是可以培養的。

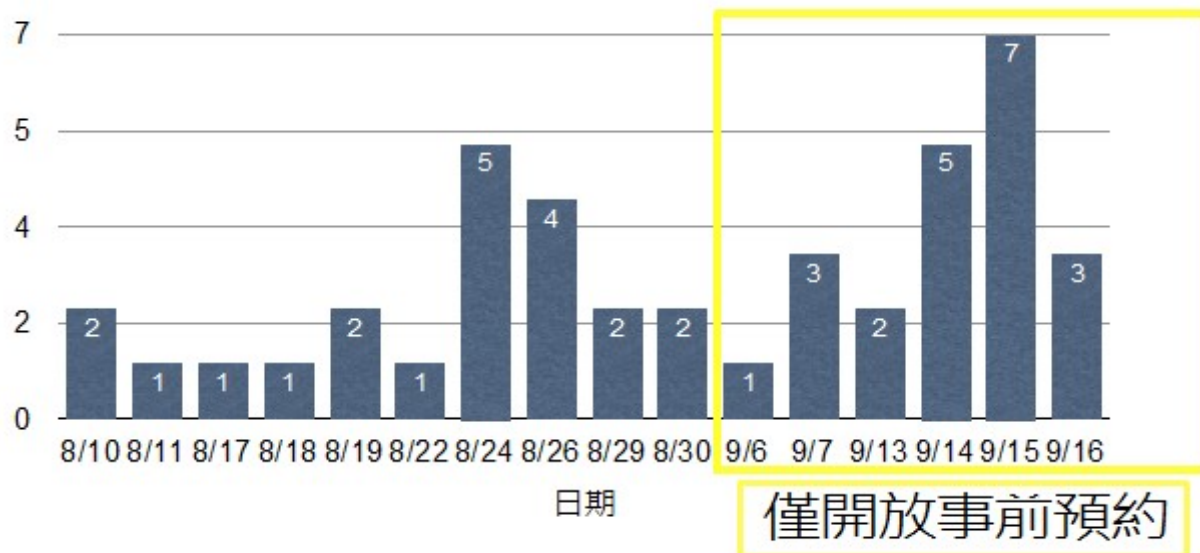


圖68 第2階段試營運每日趟次數長條圖

藉由民眾預約資料顯示，復興鄉居民使用 DRTS 之時間帶分布，如圖 69，大多集中在上午 10 點到 11 點之間，其次則是中午過後 12 點到 14 點搭乘的民眾較多，未來此區規劃 DRTS 時，可在此段時間提供較多服務車輛。試乘民眾旅次分布如圖 70，藉由旅次分布圖可瞭解民眾的起訖大致集中在復興與下巴陵之間，佔 4 成，羅馬公路的使用比例則相對較少，僅 1 成左右。

## 搭乘時間統計

08~09	2筆
09~10	2筆
10~11	17筆
11~12	3筆
12~13	6筆
13~14	5筆
14~15	2筆
15~16	1筆
共38筆預約	

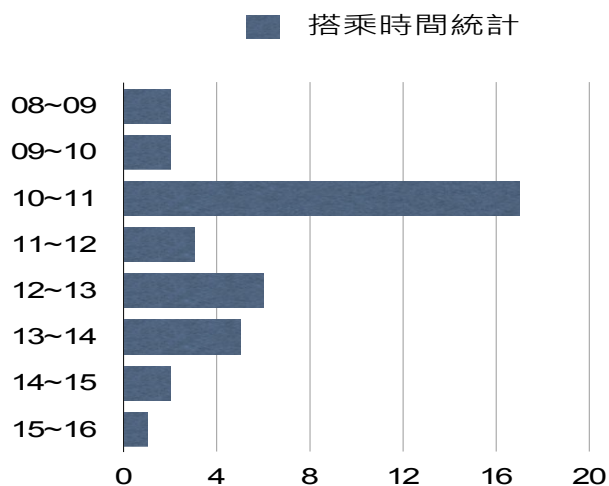


圖69 第2階段試營運搭乘時間統計圖

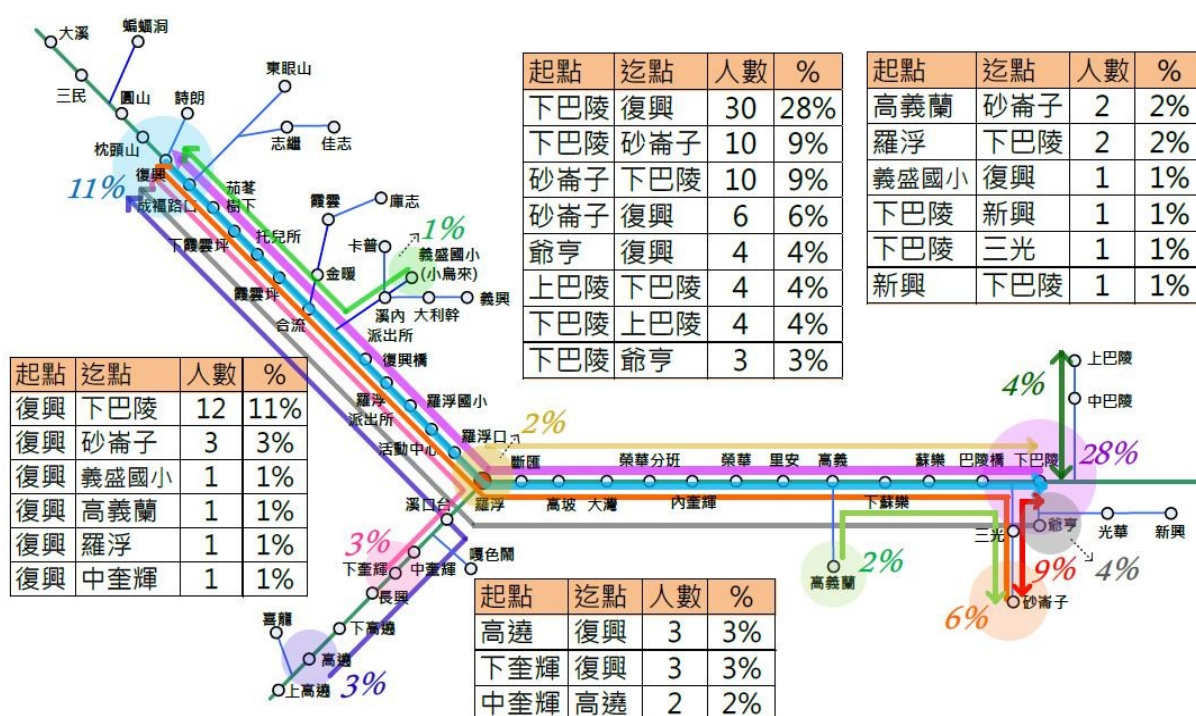


圖70 第2階段試營運民眾旅次分布圖

### 4.3.2 問卷調查與後續訪談分析

除試乘問卷外，試營運結束後，亦針對業者與值機人員兩個重要環節人物進行訪談，同時亦抽選幾位居民試乘者進行電訪，以更深入的瞭解搭乘者、中心人員與業者 3 方的需求。

#### 1. 試乘者後續電訪資料整理

針對第 2 階段試營運期間問卷進行後續電訪過程，以瞭解當地生活型態及對 DRTS 之期許。第 2 階段試營運搭乘之民眾大約為 40 歲以上民眾，佔 54%，隨著年齡層下降，搭乘比例也略為降低；在使用族群調查中，有 45% 為家管，其次是農業與服務業，最後才是工業，因此可知使用 DRTS 民眾大多是以一般生活起居使用為主，較少為通勤以及就學族群，其原因可能是由於試營運階段，服務開放的時間為上午 8 點到下午 5 點為止的因素所造成。而民眾使用習慣中，僅 3 成民眾於試營運 6 週內有重複搭乘的行為，瞭解其不重複使用的行為，大多都是因為實際上無需求、試營運期間過短以及非本地人等原因。

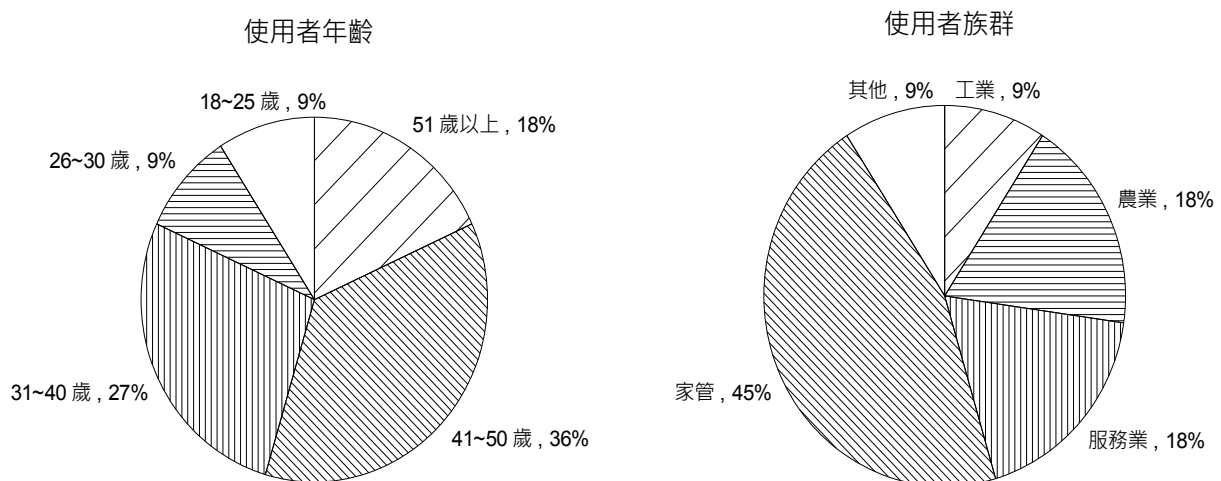


圖 71 試乘者年齡與族群統計圖



抽樣調查之試乘者中有高達 8 成民眾願意事前預約，但亦有民眾表示這樣的預約方式並不符合其需求；進一步詢問若未來使用事前預約有票價上的優惠時，則有 9 成民眾表示會因此採事前預約方式，故票價折扣上對消費者是有吸引力。但在使用網路預約的部份，由於當地屬偏遠地區，居民之平均年齡亦較高，家中大多無網路甚至無電腦，因此只有 36% 的民眾表示願意使用網路預約，且答覆願意之民眾年齡層落在 21~35 歲區間居多。

當地居民對於本次 DRTS 試營運的搭乘感受是滿意的，同時在後續訪談時也提供了以下幾點建議與想法供參考。

- (1)未來會繼續使用，因為使用上非常方便。
- (2)希望能夠擴大宣傳。
- (3)服務人員相當熱情，且司機服務良好。
- (4)時間較彈性，希望未來亦能使用此服務。
- (5)便利性高服務態度好
- (6)不需轉乘可直達，較為便利，同時司機詳細說明使用方式，並發放文宣以更瞭解乘車方式。
- (7)無須等待公車時間，可自行運用及調配時間，司機為安全駕駛，乘客乘車感受也安全。

## 2. 業者意見彙整

本次試營運計畫由桃園客運公司協助推動，安排兩位專門司機操作 DRTS 服務，並學習車機相關功能之使用，在執行過程中，亦有些想法與建議可供未來業者參考。

- (1)建議假日亦開放服務，提供民眾進行禮拜、至活動中心等活動。
- (2)服務時間可提早至上午 8 點，以符合民眾需求。

(3)民眾對 DRTS 接受度高，希望未來有機會能夠投入更多資源。

### 3.值機人員意見彙整

由於希望由瞭解 DRTS 核心概念之人員擔任值機人員，因此並未委託桃園客運公司人員操作，而是由研究人員進行操作，在操作過程中瞭解實務與學理之差距，並針對服務過程提出相關意見彙整如下：

(1)民眾不習慣事先計畫旅次，需要長時間的運作、宣導，才有機會改變其預約使用運具的習慣。

(2)未來透過大力推廣，使用民眾會增加。

(3)假日雖然有觀光客車潮，但民眾亦有固定需求，可斟酌開放。

(4)待需求固定，可增加語音訂位功能。

### 4.3.3 試營運期間公共運輸實際運量分析

試營運計畫由 8/8 號至 9/16 號截止，為期 6 週，為瞭解 DRTS 服務進行之中是否有對當地公共運輸之運量造成影響，因此針對桃園客運公司 100 年 7 及 8 月份之運量資料進行分析，藉以比對試營運前後之差距，公路客運部份以經過復興鄉當地之七條路線為基準，分別為：桃園—上巴陵—林班口、中壢—上巴陵—林班口、大溪—羅浮—巴陵、大溪—三光(沙崙子)—巴陵、大溪—小烏來(經三民)、大溪—霞雲村(經復興)以及大溪—高遠(經羅浮)。7 條線的 7 月份運量共 8,110 人；8 月份運量共 8,101 人，DRTS 試營運期間之公路客運運量較試營運前減少 9 人，詳細運量資料參考表 22。

表22 桃園客運 7,8 月份於復興鄉路段之運量統計表

路線編號	路線	七月份運量	八月份運量
5090	桃園－上巴陵－林班口	590	624
5091	中壢－上巴陵－林班口	745	893
5093	大溪－羅浮－巴陵	1,299	1,209
5094	大溪－三光(沙崙子)－巴陵	824	786
5105	大溪－小烏來(經三民)	1,661	1,751
5106	大溪－霞雲村(經復興)	1,649	1,606
5109	大溪－高遠(經羅浮)	1,342	1,232
合計		8,110	8,101

單位：人/月

## 4.4 營運標準作業程序建立

在試營運計畫推動前，先行針對可能發生之情況研擬相關標準作業流程，以供未來營運者參考，同時藉由試營運之階段進行測試，試營運完成後，以試營運的經驗對此標準作業程序進行修正以達到完善之規劃。標準作業程序共有 8 項，包含值機人員接受預約標準作業程序、車輛延遲標準作業程序、轉乘資訊提供標準作業程序、未留手機之乘客乘車資訊提供標準作業程序、乘客未收到搭乘資訊之糾紛處理標準作業程序、伺服器臨時毀壞之標準作業程序、協調乘客乘車時間標準作業程序以及乘客遲到或未到之標準作業程序，分述如下。

### 1. 值機人員接線標準作業程序

DRTS 預約方式設有兩種：網路預約以及電話預約。經試營運階段經驗發現，民眾大多以電話預約服務為主，因此中心值機人員為 DRTS 之核心要角，擔負接受民眾預約的任務。會員資料來源分兩種：一為將招募試乘者全數輸入資料庫、另一為民眾自行上網或致電中心取得會員資格。未來正式營運時期採用後者，因此值機人員須先詢問民眾是否為第一次使用本服務，若是則將乘客資料輸入資料庫為其建立會員。由於 DRTS 服務採取會員制，因此需確認民眾為會員後才可進行後續動作。

確認會員身分後，接著須按照系統指示步驟逐步詢問乘客旅次需求，包含預約日期、預約時間帶、回程趟次需要、上下車地點、旅次目的與轉乘需

求等，這些資料需完整取得才可為民眾預約趟次。

由於 DRTS 服務設計於發車前一天進行趟次派遣動作，派遣結果亦在特定時間以簡訊或電話通知乘客搭乘時間，因此值機人員在預約完成前，需提醒乘客注意簡訊與來電，以免錯失搭乘時間。當以上程序皆完成後，即為一次完整的預約流程。由於系統預約流程在試營運後另進行修正，因此值機人員接受預約詳細之流程可參考圖 72。

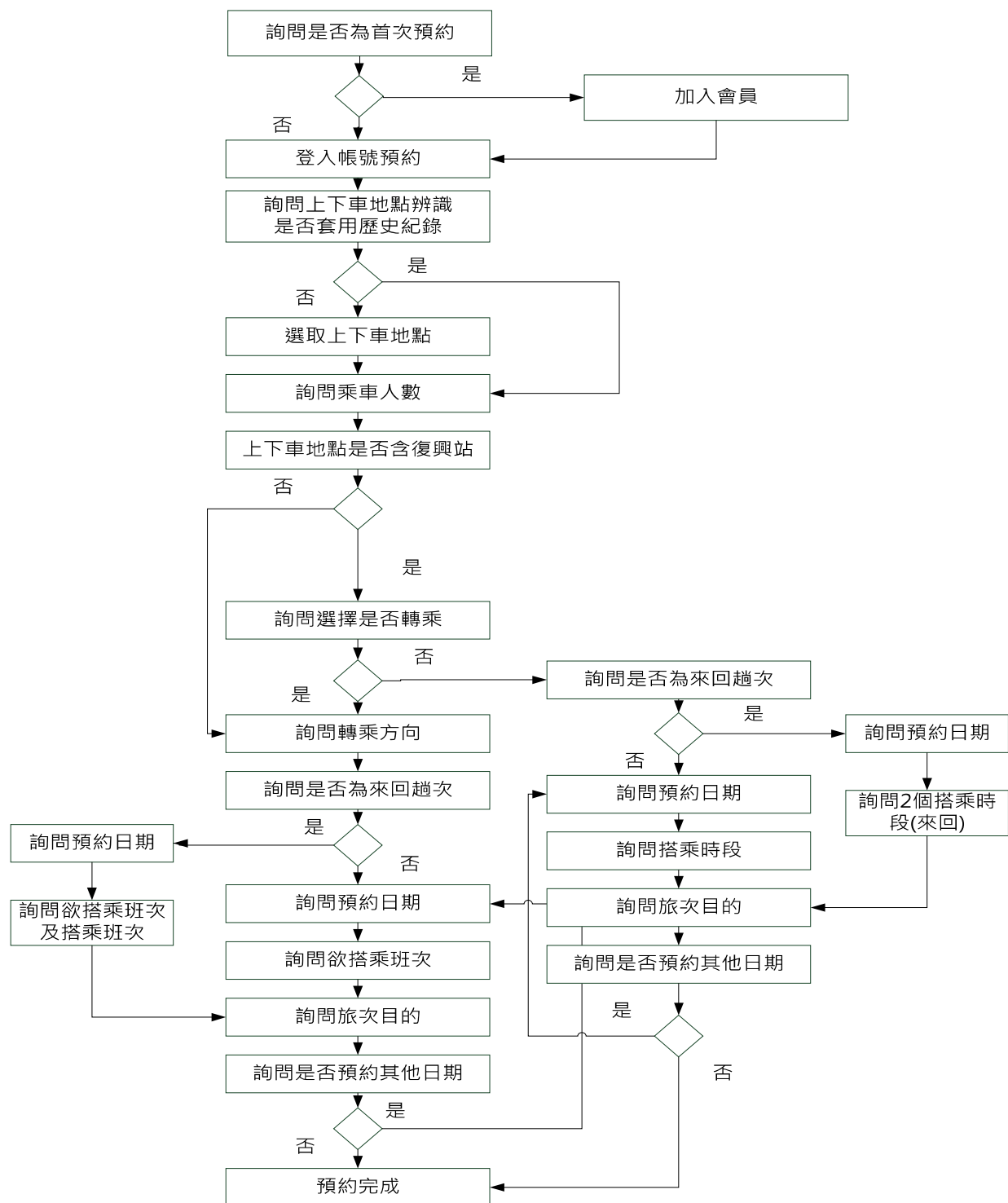


圖72 值機人員接線標準作業程序圖

## 2.車輛延誤之標準作業程序

此部分可再細分為中心主動聯繫乘客與乘客主動致電中心告知兩種。車輛是否會延遲抵達站點可由司機之經驗與中心觀察車輛定位資訊得知，因此若司機或中心值機人員先行發現此問題，即可立即進行後續動作：通知乘客車輛延誤之資訊。

除上述情形之外，也有可能司機與中心雙方皆未察覺車輛延誤，使乘客在搭乘時間時未見 DRTS 服務車輛，因而致電中心詢問。此時中心須先查詢 DRTS 車輛定位資訊，同時連絡司機瞭解情況，待確定發生延誤原因後，再與乘客聯繫車輛抵達時間。

由於此部份牽涉服務失效問題，因此須詳細記錄發生之情況，面對乘客之不滿亦需表達歉意，而至於是否有相關補償措施則視未來營運業者自行訂定。詳細標準作業流程可參考圖 73。此部份標準作業程序於試營運階段中，試乘員皆表示此處理程序為合理方式，唯需加上時間概念，訊息之間的傳遞須講求時效性，因此於部份程序中加入時間限制，要求執行者須在時間內完成部份程序。

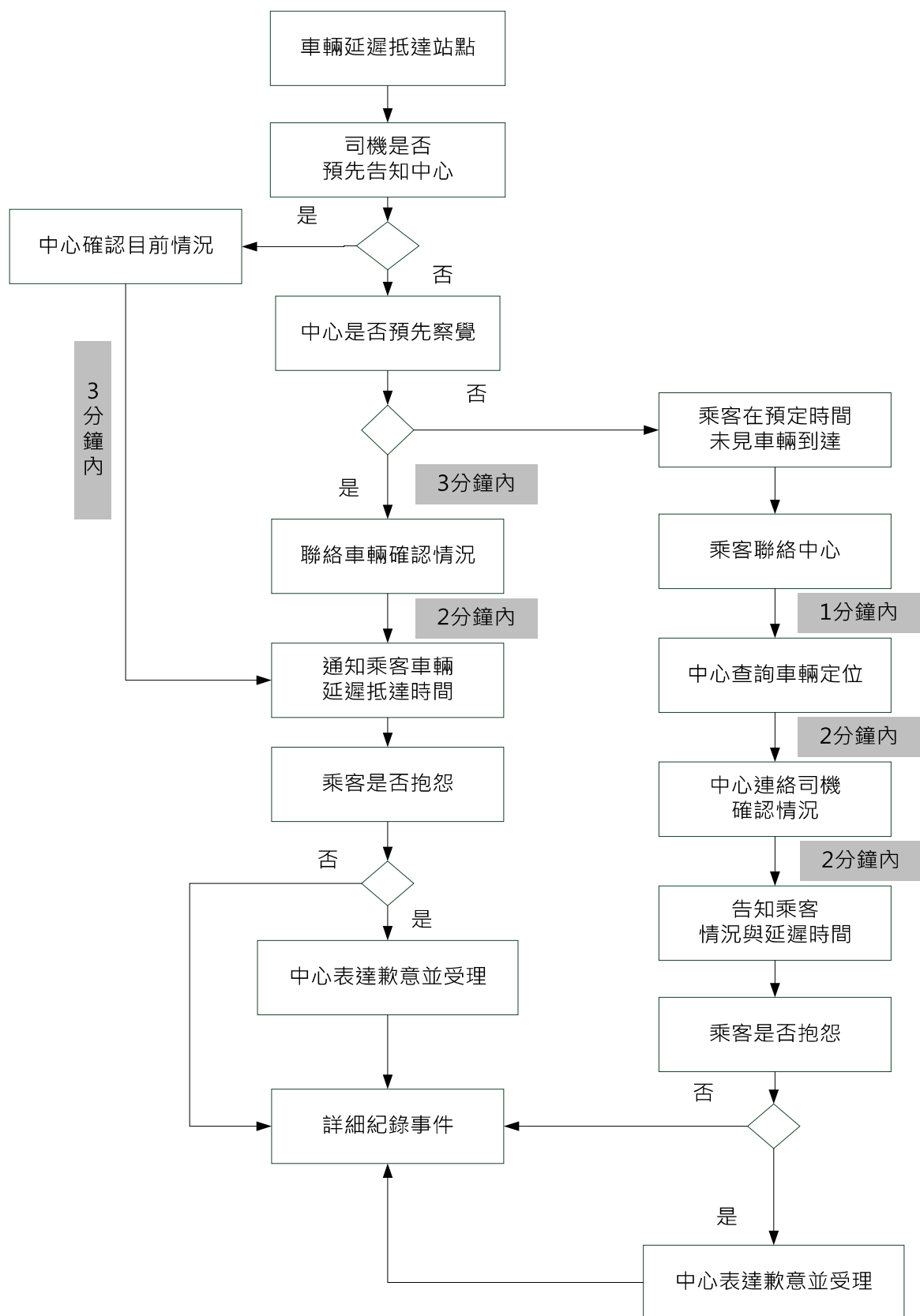


圖73 車輛延遲之標準作業程序圖

### 3.未留手機者提供搭車資訊標準作業程序

若乘客預約時並無手機可供聯繫時，值機人員須告知未來乘車資訊將由專人在某段時間以電話通知。根據試營運階段測試結果，約有 52%乘客表示若達「兩次」未接聽電話則可視為自動放棄搭乘，系統會將其趟次取消。因此未留手機者提供搭車資訊標準作業程序如圖 74 所示，於當日系統進行共乘派遣安排完畢後，值機人員以電話通知未留手機之乘客乘車資訊，若達兩次乘客未接聽電話，則取消其預約趟次。



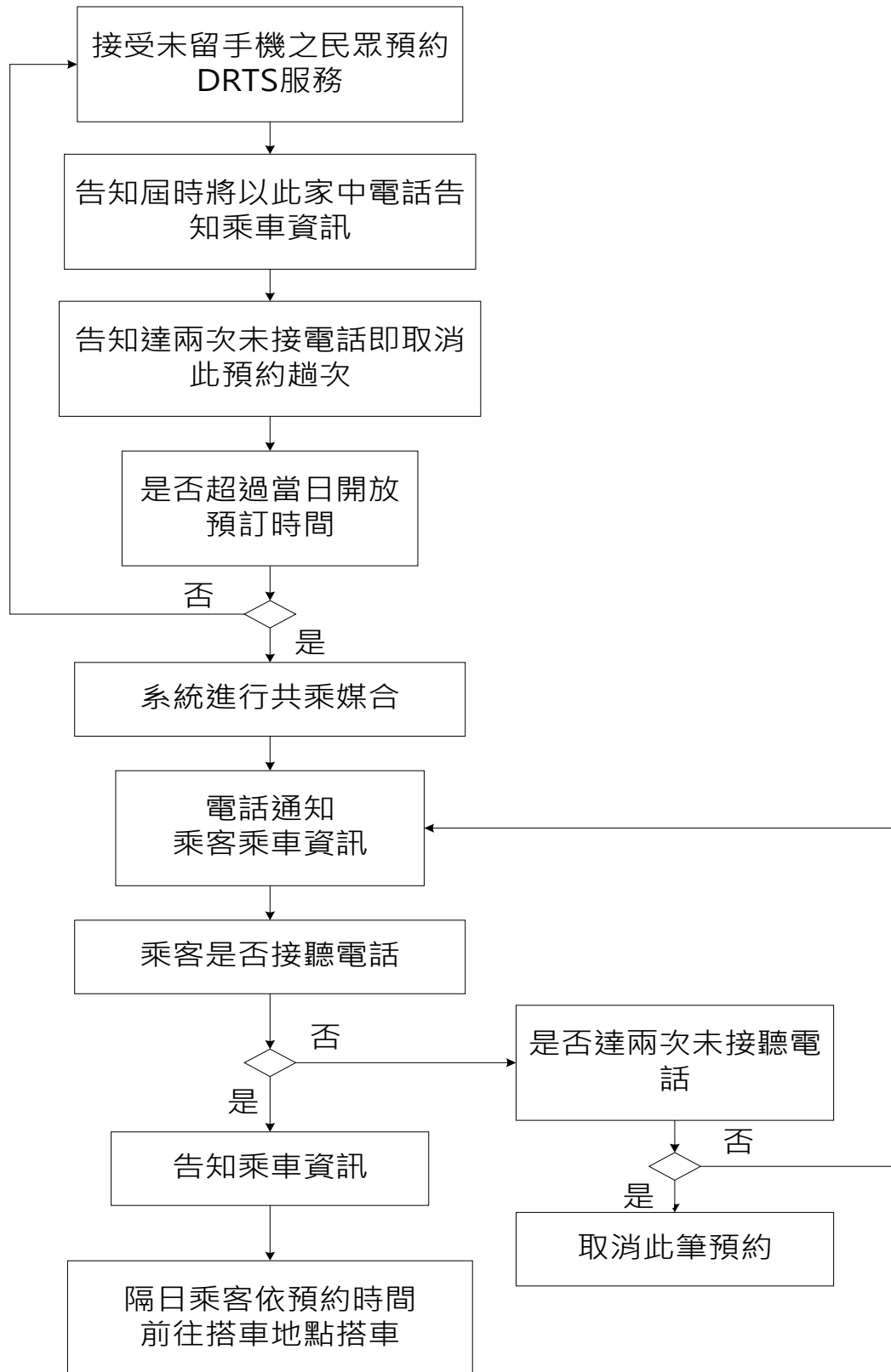


圖74 未留手機者提供搭車資訊標準作業程序圖

#### 4.乘客未收到搭車資訊之糾紛處理標準作業程序

在每日開放預約時間結束後，值機人員即利用系統進行共乘趟次媒合，待系統安排車輛結束後，系統將自動發送簡訊予預約乘客。此時若發生乘客致電值機人員告知其未收到乘車資訊之糾紛，則值機人員須先向乘客表達歉意並告知本系統已自動發送簡訊通知乘車資訊，並告知中心可提供簡訊發送證明給予該乘客參考。最後在該會員資料之備忘錄填寫「以手機及電話通知乘車資訊」字樣，提供該位乘客將來預約訂車時，值機人員另行使用電話通知乘車資訊之服務。而電話通知規定如同未留手機者提供搭車資訊之標準作業程序，由專人打電話通知乘車資訊，若達兩次未接聽電話則視為自動放棄搭乘，詳細標準作業流程請參考圖 75。

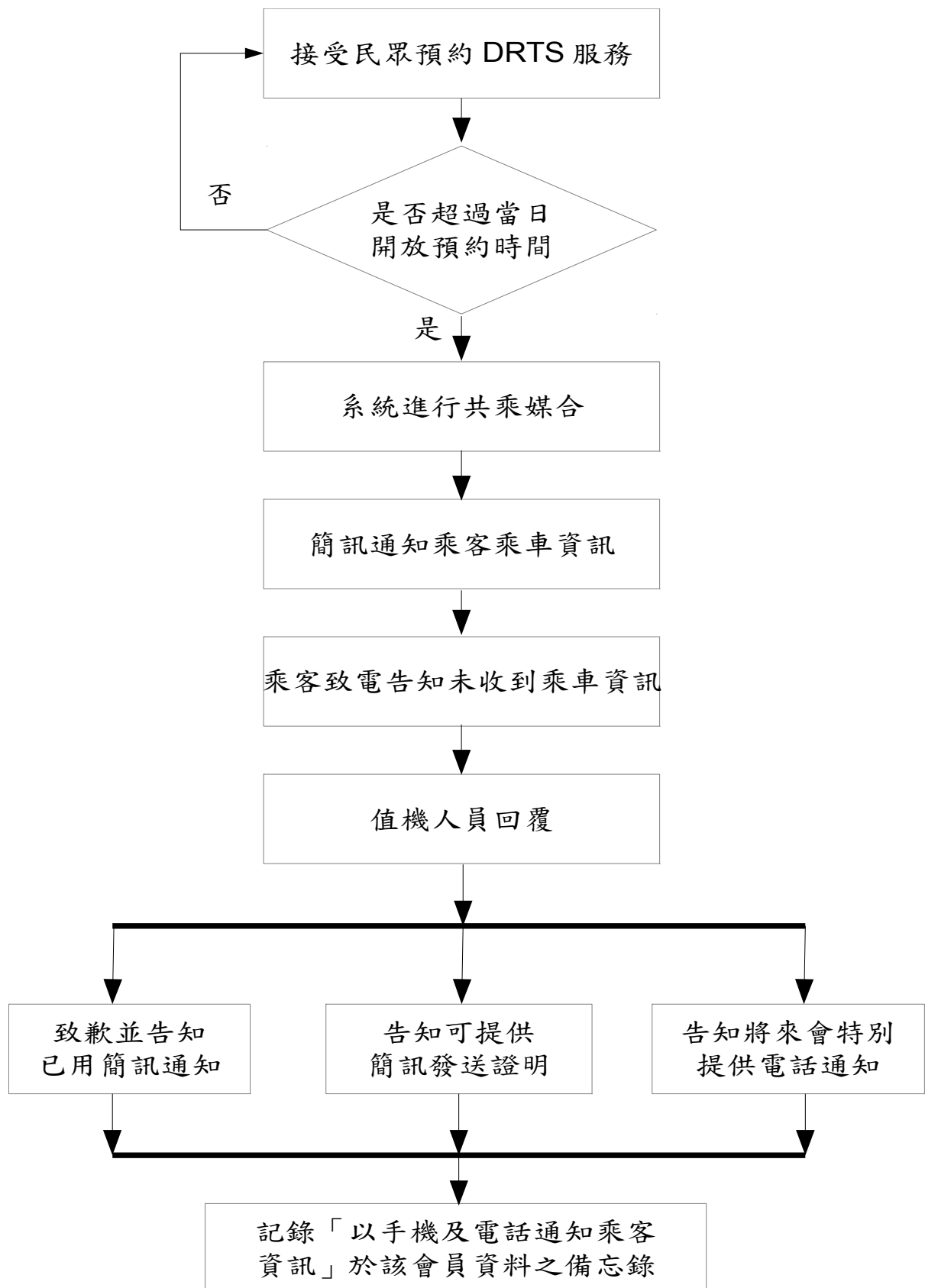


圖75 乘客未收到搭車資訊之糾紛處理標準作業程序圖

## 5.伺服器損壞標準作業程序

當 DRTS 預約服務系統發生當機或損壞情形，導致值機人員無法使用系統進行自動配車派遣時，應即刻通知修復，並手動記錄預約服務之乘客資訊。若到當日開放預約時間結束後尚未修復，則開始進行人工共乘媒合，排定隔日司機出車時刻表，再告知乘客之乘車資訊以及告知司機出車時間。此部份為維繫資訊傳遞之時效性，須於當日預約時間結束後 1 小時內完成，如圖 76。

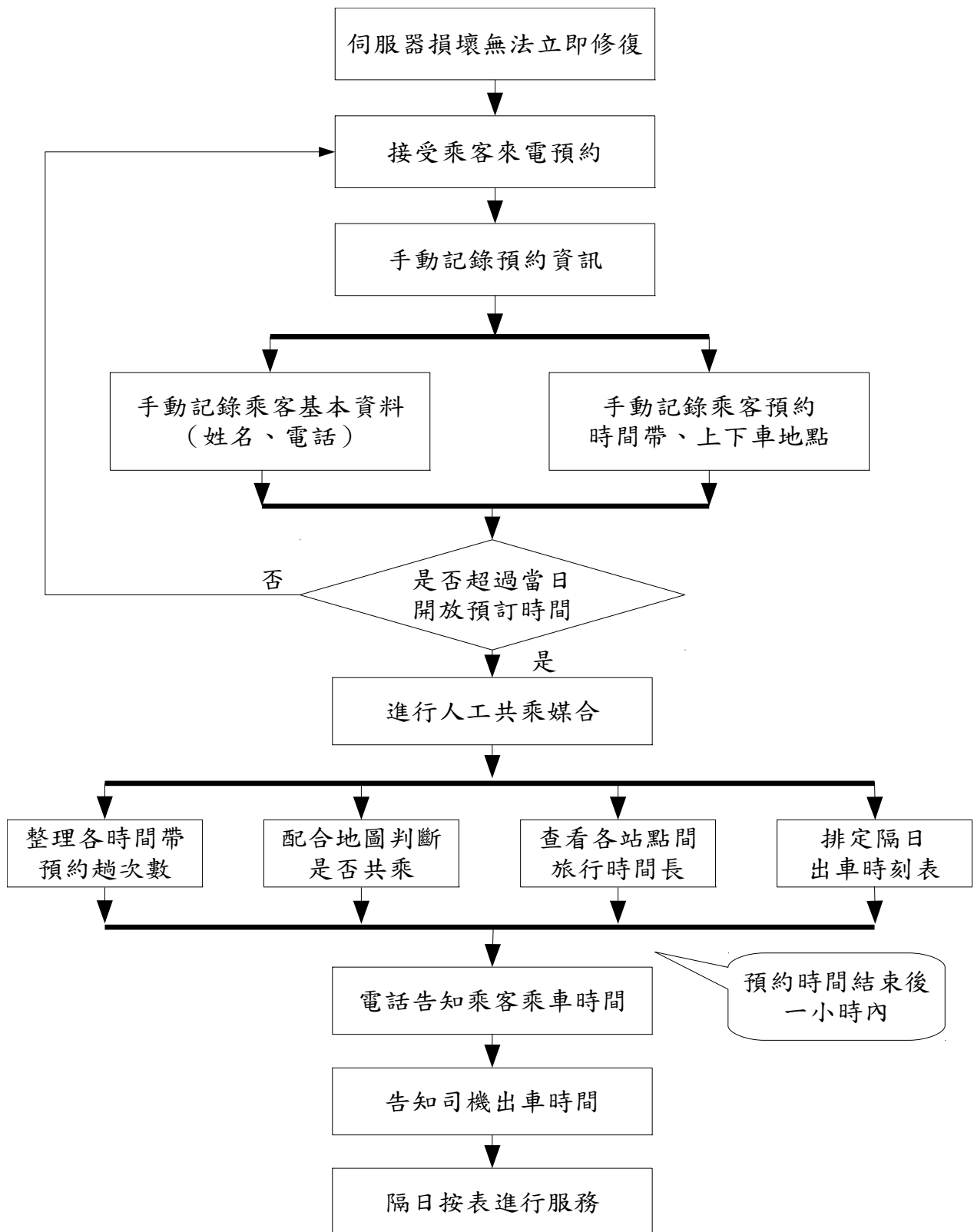


圖76 伺服器損壞標準作業程序圖

## 6. 協調乘客更改乘車時間標準作業程序

DRTS 服務模式採發車前 1 日進行系統共乘媒合工作，以媒合情況進行派遣。然系統排程恐有缺漏，須藉由人工之檢視輔助達成最佳排程，尤其在車輛資源有限情況下，很可能需要犧牲某些乘客以達成資源最有效利用，因此值機人員需一符合目的之標準作業程序輔助其作業進行，如圖 77 所示。首先在當日預約時間截止後，先針對系統共乘媒合進行檢視，由於車輛資源有限，因此須檢查系統派遣車輛數是否超出負荷範圍，若超出隨即檢視各乘客的影響程度，以服務人數最大化之原則下，協調少數乘客進行配合。在進行詢問過程中，若乘客願意配合更改搭乘時間，則提醒乘客接收更新後的乘車訊息，若乘客不願意更改其搭乘時間，則形成「預約失敗」的事件，值機人員須詳細記錄事件發生情況。為儘快讓搭乘民眾得知相關乘車資訊，此程序亦有設計相關完成時間供參考。

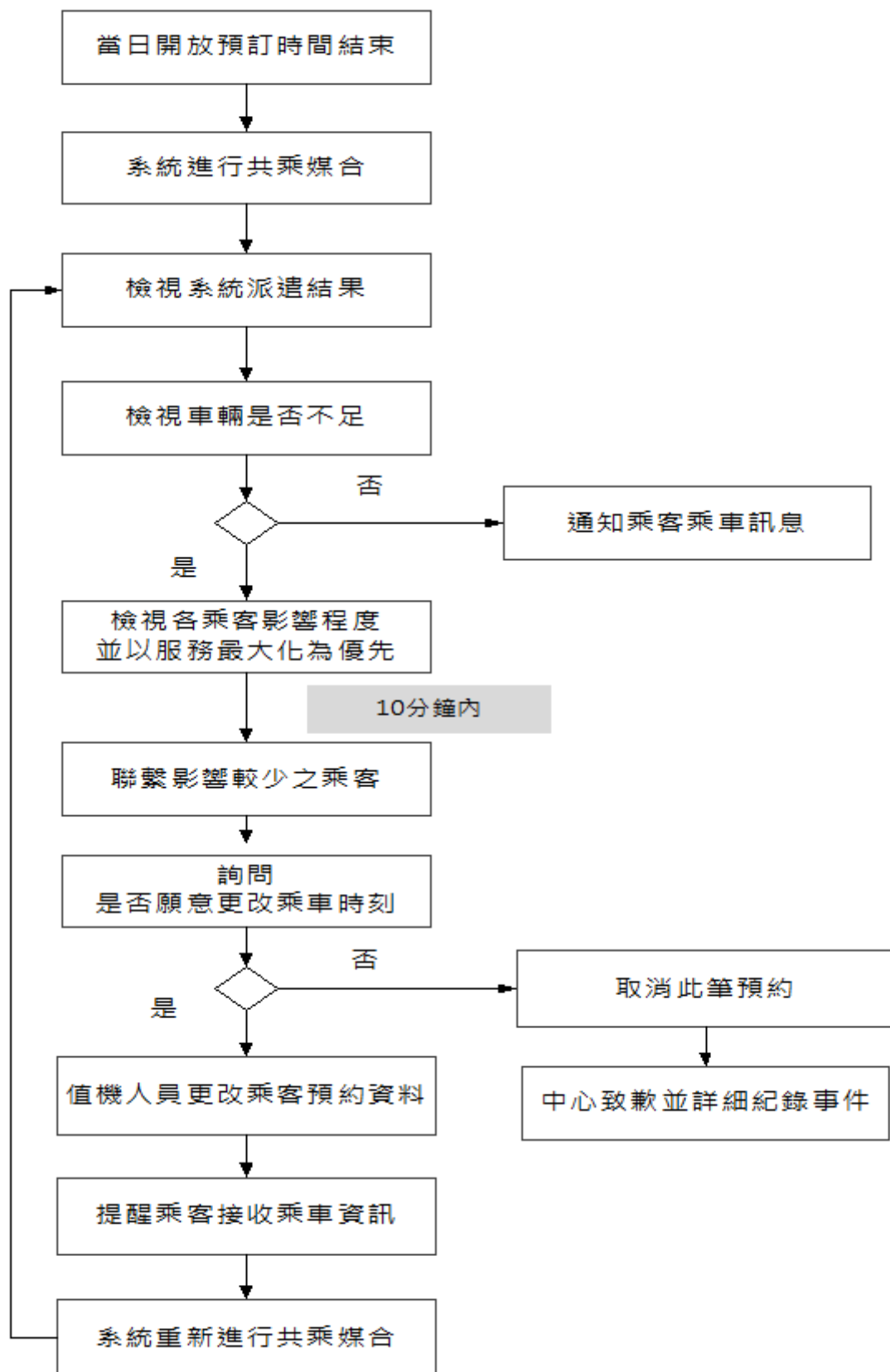


圖77 協調乘客更改乘車時間標準作業程序圖

## 7. 乘客遲到或未到標準作業程序

司機員在服務過程中，亦有標準作業流程需配合執行。因服務採用預約制，因此可能有乘客忘記搭乘時間導致遲到情況，甚至臨時決定不搭乘。前者會影響整趟旅次之乘客，若是在一個點停留太久亦會造成下一點的延遲，因此須明訂等待時間，於服務開通前廣為宣傳，以避免後續糾紛；後者則牽涉到服務未執行及後續可能形成的糾紛，因此司機與中心皆須藉由一完善的標準作業程序，以處理相關情況，如圖 78。

首先當車輛在預定時間抵達站點後，須確認上車乘客是否皆為預約會員，一併檢視是否有未上車乘客。若有乘客尚未抵達站點，則須確認是否有臨時取消，上述程序需於 1 分鐘內完成。同時考量復興鄉當地司機員與居民之良好關係，當有乘客未透過中心而直接聯繫司機員時，司機員則需明確表示僅能等待 5 分鐘，以確保其他乘客權益，若等待時間超過 5 分鐘仍有乘客尚未抵達，則向中心通報未到之乘客後，前往下一站點。



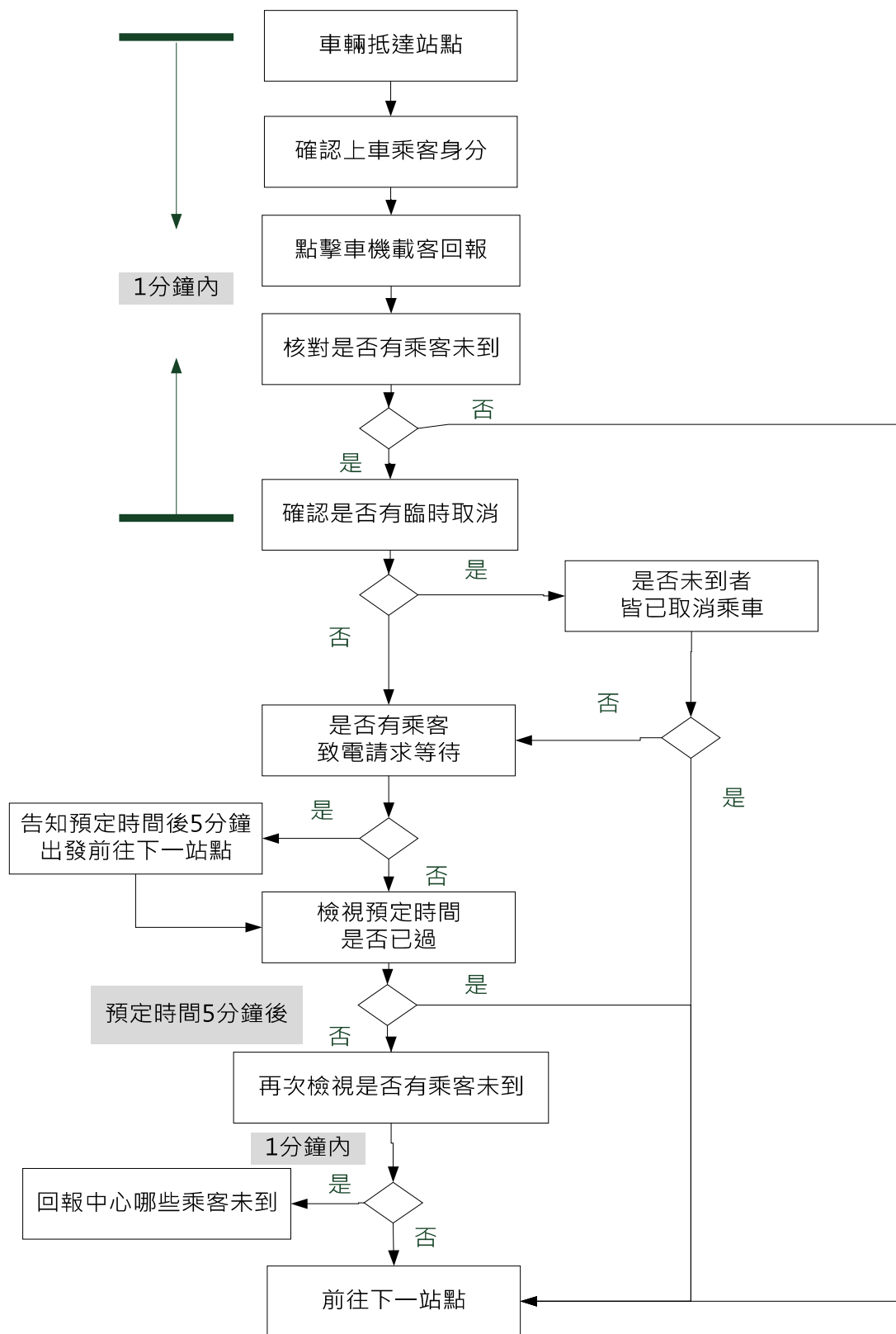


圖78 乘客遲到或未到標準作業程序圖

## 4.5 系統調整與改善

本年度配合試營運計畫實際執行上年度開發之 DRTS 系統。在實務推動前，DRTS 營運系統須配合進行修改，經過 2 階段試營運後，針對不足處逐步修改至符合實際需求使用，包括使用者界面以及系統邏輯之修正，以下則針對系統修正部分進行說明。

### 1. 系統預約流程更動

經由第 1 次與第 2 次試營運過程，修正許多系統功能，同時為考量無縫隙轉乘功能之開發，將系統流程做部份修正，由原先的選擇日期、時間帶、上下車地點、搭乘人數與目的，更改成如圖 79 的流程，先選擇上、下車地點以及是否轉乘後，才選擇預約的日期與時段，最後選取搭乘目的完成預約。

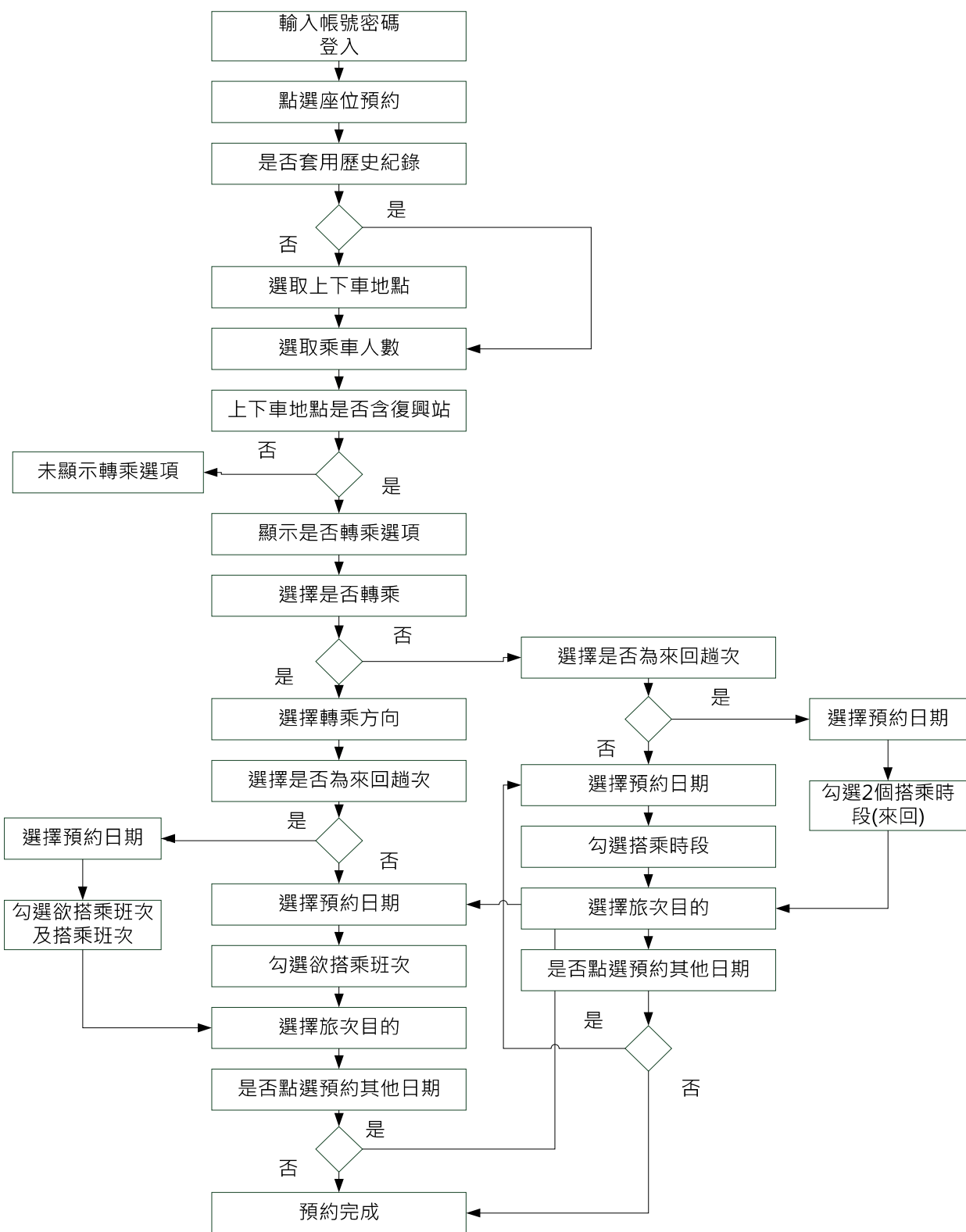


圖79 系統預約流程圖

## 2.DRTS 與公路客運無縫隙轉乘功能開發

DRTS 大多發展於偏遠或山區地區，具備需求分散且稀少之特性，原先之公路客運班次少，復興鄉以復興站為一重要轉乘站點，但其前往大溪等鄉鎮的客運班車大多集中在晨峰，若離峰時刻則是 1,2 個小時才 1 班車，因此一旦錯過即需耗費許多時間等待下班車，如此即使 DRTS 再便利，民眾使用公共運輸之意願仍不高。因此為配合無縫接駁之概念，系統新增轉乘功能，民眾預約時即可選擇欲轉乘班次，由系統自動媒合，讓民眾可以在公路客運發車前到達復興，並提供 10 分鐘之緩衝時間，如圖 80 所示。

客服便利站

預約服務

出車作業

監控服務

DRTS營運報表

公部門報表

基本資料管理

訊息溝通管理

資料下載

服務公告

系統登出

復興小巴

2011-11-08

姓名	帳號	預約日期	上車點	下車點	最長搭車時間	人數	轉乘	班次
王小明	cht	2011-11-08	中巴陵	復興(終點)	104分鐘	1	是 復興(終點)<->大溪	單程

轉乘時刻	預約去程	尚可服務人數	總服務人數	紀錄
復興(終點)->大溪				
09:10	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
10:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
11:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
13:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
13:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
14:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
15:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
16:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
17:30	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-

勾選欲  
轉乘班次

DRTS系統  
使用者：謝坤濱  
2011年 11月 2日 星期三

※本DRTS網站最佳解析度為 1024\*768，建議使用IE7.0 以上版本※  
Copyright ©2010 中華電信股份有限公司·版權所有

圖80 無縫隙轉乘界面圖

3.於預約網站之首頁新增預約流程圖及站點詳細資訊及分布圖，方便使用者參考使用，如圖 81。



**復興小巴**  
歡迎你來坐

帳號:   
密碼:

[預約訂車流程&服務區域](#)

※本網站最佳解析度為 1024\*768，建議使用IE7.0 以上版本※  
Copyright © 2010 中華電信股份有限公司 · 版權所有

圖81 新增「預約流程及站點詳細資訊」頁面圖

#### 4.系統界面設計與文字修正

為讓使用者更加瞭解系統操作方式，在界面設計上以及文字的表示，都應符合民眾所需，以簡單易瞭解的文字省去多餘的資訊，讓民眾和系統之間的互動可以更加簡單，因此修正部分文字與操作界面，如將預約時間，由整點顯示變為時間帶的概念，以及以「座位數」等口語化之語言取代「趟次數」等較專業的用語，如圖 82。

**復興小巴**

DRTS系統  
使用者：謝坤濱  
2011年 11月 2日 星期三

修正為復興小巴

預約座位

2011-11-08

姓名	帳號	預約日期	上車點	下車點	最長搭車時間	人數	轉乘	趟次
王小明	cht	2011-11-08	中巴腰	復興(終點)	104分鐘	1	否	單程

以時間帶呈現預約時間

時段	預約去程	尚可服務人數	總服務人數	紀錄
0800~0859	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
0900~0959	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1000~1059	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1100~1159	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1200~1259	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1300~1359	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1400~1459	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1500~1559	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-
1600~1659	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-

文字修正為簡單明瞭字句

圖82 文字與界面修正圖



## 5. 新增歷史資料預約以及預約來回趟次功能

為方便民眾進行預約，設計民眾可以直接點選常用起訖進行預約，同時亦增設同時預約來回趟次功能，使民眾操作簡易化，如圖 83。

復興小巴

DRTS系統  
使用者：謝坤濱  
2011年 11月 2日 星期三

預約座位

乘客姓名 會員2 乘客帳號 23496841

歷史紀錄 ☒

預約上車站點 空白

乘車人數

是否轉乘 ☐ 是 ☐ 否

是否來回 ☒ 單程 ☐ 來回

確定

勾選歷史起訖，快速預約

可同時預約來回趟次

※本DRTS網站最佳解析度為 1024\*768，建議使用IE7.0 以上版本※  
Copyright ©2010 中華電信股份有限公司·版權所有

圖83 新增歷史起訖預約、同時預約來回趟次功能示意圖

## 6. 新增自動配車功能之設計

考量車輛調度問題，以建議配車為同群組之第 1 人配車進行選取時，同群組之其他乘客之配車亦做連動，若仍需調整分組，值機人員可再另外手動選擇調整。

## 7.候補機制強化

為能避免乘客大量預約候取消，以致無法服務到其它乘客，因此設計候補機制以改善此問題。即使當時段趟次已滿，民眾仍可選擇以候補角色預約，如圖 84。派遣時，候補會自成一群組，可由值機人員自行判斷是否將其加入派遣，如圖 85。

預約座位								
2011-11-08								
姓名	帳號	預約日期	上車點	下車點	最長搭車時間	人數	轉乘	趟次
蔡小姐	0922936833	2011-11-08	復興(終點)	里安	56分鐘	2	否	單程
時段	預約狀態	尚可服務人數	總服務人數	紀錄				
0800~0859	<input checked="" type="checkbox"/> 候補	0	1	-				
0900~0959	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1000~1059	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1100~1159	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1200~1259	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1300~1359	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1400~1459	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1500~1559	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				
1600~1659	<input type="checkbox"/> 預約	20	20	-				

圖84 民眾在已知候補情況預約圖



# 復興小巴

**DRTS系統**  
 使用者：謝坤濱  
 2011年 11月 2日 星期三

客服便利站  
 預約服務  
 出車作業  
 監控服務  
 DRTS營運報表  
 公部門報表  
 基本資料管理  
 訊息溝通管理  
 資料下載  
 服務公告  
 系統登出

**DRTS派遣**

實際配車結果 傳送乘客簡訊  
☐ 以建議群組區分 ☐ 以實際群組區分

**2011年 11月 08日**  
 <前一日 [星期二] 後一日>

時段	建議群組	訂車編號	狀態	乘客姓名	起程/到達地點	直達 花費時間	建議配車時間 起點/迄點/旅程	實際配車時間 起點/迄點/旅程	實際-建議 旅程時間	簡訊	車號
0800	1	1204815	正常 [1人]	王小明	[起] 中巴陵 [迄] 復興(終點)	01:14	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14		未傳送	空白
		1204816	候補 [2人]	蔡小姐	[起] 復興(終點) [迄] 里安	00:40	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14		未傳送	空白

儲存 重設 回查詢頁

※本DRTS網站最佳解析度為 1024\*768，建議使用IE7.0 以上版本※  
 Copyright © 2010 中華電信股份有限公司，版權所有

圖85 候補派遣示意圖

- 8.系統自動檢視中心人員的派遣合理性，在車輛無法完成服務時給予警示。
- 為減輕值機人員工作量，系統可自行檢視其派遣邏輯是否符合現況，若其所安排之車輛無法完成所賦予之任務，系統會由兩處進行警示功能：其一為文字提示，其二為車號會跳回至空白，請中心人員重新填寫，如圖 86。

# 復興小巴

**DRTS系統**  
 使用者：謝坤濱  
 2011年 11月 2日 星期三

客服便利站  
 預約服務  
 出車作業  
 監控服務  
 DRTS營運報表  
 公部門報表  
 基本資料管理  
 訊息溝通管理  
 資料下載  
 服務公告  
 系統登出

**DRTS派遣**

實際配車結果 傳送乘客簡訊  
☐ 以建議群組區分 ☐ 以實際群組區分

**2011年 11月 08日**  
 <前一日 [星期二] 後一日>

**車號01無法服務0900之預約**

時段	建議群組	訂車編號	狀態	乘客姓名	起程/到達地點	直達 花費時間	建議配車時間 起點/迄點/旅程	實際配車時間 起點/迄點/旅程	實際-建議 旅程時間	簡訊	車號
0800	1	1204815	正常 [1人]	王小明	[起] 中巴陵 [迄] 復興(終點)	01:14	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14	00:00:00	未傳送	01
		1204816	候補 [2人]	蔡小姐	[起] 復興(終點) [迄] 里安	00:40	[起] 08:00 [迄] 09:14 [旅] 01:14	[起] 08:00 [迄] 09:55 [旅] 00:40		未傳送	01
0900	2	1204817	正常 [1人]	謝坤濱	[起] 上巴陵 [迄] 上高邊	01:50	[起] 09:00 [迄] 10:50 [旅] 01:50	[起] 09:00 [迄] 10:50 [旅] 01:50	00:00:00	未傳送	空白

儲存 重設 回查詢頁

警示

圖86 系統自動警示功能示意圖

9.提供車輛即時旅行時間，供值機人員瞭解車輛位置與乘客之相關位置。

此部份為提高服務之完整性，以及應對公路路況難以預料之情況，藉由此功能可輔助中心人員及時瞭解車輛所在位置，並提供民眾準確之資料，利用監控的功能達到此目標，如圖 87。

序號	位置	方向	速度	車機狀態	GPS狀態	車牌	呼號	司機姓名	手機號碼	資料最後回報時間	設定狀態	到站時刻	異常狀況
1	桃園縣楊梅市民族路五段551巷12號	北	0.0	關機	參考	721FD	01	司機甲	0917768962	2011-10-14 13:04:11	關機	查詢	無
2	桃園縣楊梅市民族路五段551巷12號	北	0.0	空車	參考	722FD	02	司機乙	0917768962	2011-10-14 11:43:49	空車	查詢	無
3	桃園縣楊梅市民族路五段551巷12號	北	0.0	空車	參考	027FN	03	司機丙	0988142254	2011-10-14 12:33:02	空車	查詢	無
4	桃園縣復興鄉華陵村181號	南	0.0	空車	可用	2254	2254 TL測試-682	0988142254	2011-10-17 04:33:13	2011-10-17 04:33:13	空車	查詢	無
5	桃園縣復興鄉高義村高義蘭45號	南	0.0	空車	可用	4439	4439 TL測試-683	0988142254	2011-10-17 04:33:13	2011-10-17 04:33:13	空車	查詢	無

\*到站時間由GIS系統計算，可能與實際狀況有所誤差，僅供參考

※本DRTS網站最佳解析度為 1024\*768，建議使用IE7.0 以上版本※  
Copyright ©2010 中華電信股份有限公司·版權所有

圖87 即時查詢車輛進站時間示意圖

## 10.自動發送簡訊提醒司機檢視班表

為確保司機皆會在發車前查詢最新班表，因此將系統與司機手機結合，輸入號碼後，系統自動會在發車前 5 分鐘傳送相關簡訊以提醒司機，以提高服務品質。

## 11.系統相關限制更動

此部份主要針對系統原先設置的限制，進行放寬或是參數的修改，以更符合實際需求。

(1)配合本年度所使用之 DRTS 車輛為 20 人座中型巴士，因此將原設定為

9 人座之小型巴士，容量設定為 8 人更改為 19 人。

(2)將原先設定每人每日限制預約 2 趟，更改為每人每日限制預約 40 趟。

(3)將網路預約系統之座位數限制取消。

- (4)民眾可自行取消未進行派遣之趟次，但為避免時常更動派遣記錄，因此僅可取消不可修改。
- (5)網路預約為 24 小時開放，但設置當天預約時間過後即無法預約隔日趟次之限制，如圖 88。

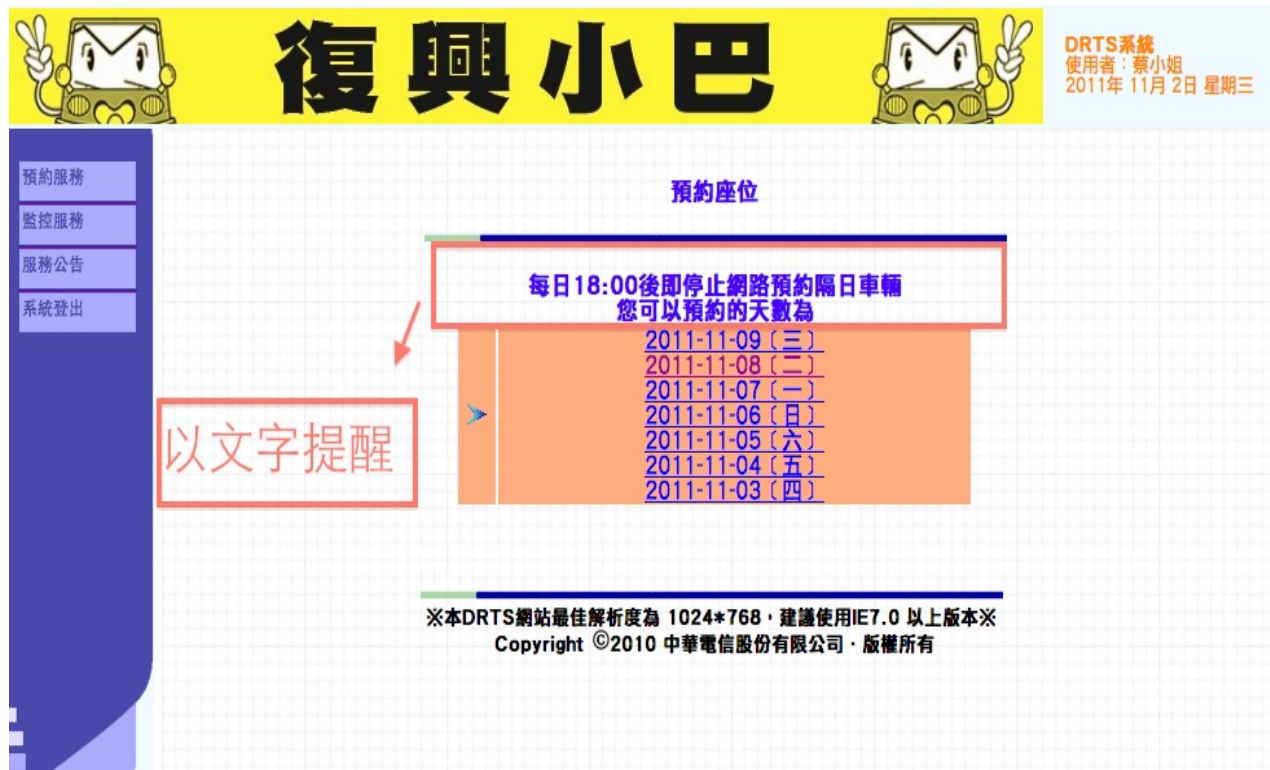


圖88 限制民眾不得於本日預約時間過後預約隔日趟次圖



## 第 5 章 DRTS 經濟效益評估

本章主要探討在 DRTS 未來實際推動之假設情形下，與原有公路客運之成本、補貼進行比較，以及對可能產生之效益進行量化評估，以提供決策者參考。分析案例為本研究執行示範計畫區域－桃園縣復興鄉，透過試營運計畫所獲得之成果與績效做為分析基礎。

### 5.1 分析流程說明

本節針對發展 DRTS 所需成本及所產生效益進行比較，其主要流程為：

1. 建立成本評估項目：針對推動 DRTS 可能產生之成本項目進行分析與計算。
2. 建立可量化效益項目評估指標：針對 DRTS 營運特性，找尋可量化指標，分析其可能產生之效益。
3. 建立評估方法：透過成本與效益項目之分析，設計適當之評估分析方法作為分析基礎。
4. 建立基本假設：根據實際營運狀況，擬定適合之基本假設，以利後續分析。
5. 成本效益分析：針對各基本假設情境，進行成本與效益分析。
6. 需求人數敏感度分析：針對各情境下以不同需求人數之變化，分析其成本與效益之變化情形。

### 5.2 建立成本評估項目

經濟效益評估首要評估整體方案之成本結構，成本結構主要區分為 2 大項：即建置成本與營運成本。前者包含系統建置費、車機建置費；後者包含 DRTS 運作之營運成本等，以下進行各成本及項目細項說明：

## 1.建置成本（以年為估算單位）

為 DRTS 營運所需使用之設備建置成本，包括 DRTS 營運系統建置成本、車機建置成本兩項。

### (1)營運系統建置成本

此為 DRTS 電話與網路預約派遣系統之建置成本，其中包含：

①硬體設備：伺服器一台約 20 萬元。

②DRTS 營運系統所需執行環境軟體等，如作業系統、網站軟體、資料庫軟體，共約 12 萬元。

③值機員電腦設備：此為營運業者使用 DRTS 網路預約派遣系統必備之設備，每台單價約 2.2 萬元，計算方法為值機人員數減 1 後，再乘上 22,000 元，即為此部份總成本。

$$\text{電腦設備成本} = (\text{值機員人數} - 1) \times 22,000$$

④DRTS 系統軟體開發費用：本研究已開發完成，可由本所授權業者使用；若需進一步委託資訊廠商客製化，則預估約需 10 萬元。

### (2)車機建置成本

車機提供派遣中心傳送乘客資訊予司機、司機回報中心乘客狀況與行車紀錄等功能。其建置成本計算方法為 DRTS 營運所需車輛數乘上車機單價約 12,500 元即為車機建置總成本。

$$\text{車機建置成本} = \text{車輛數} \times 12,500$$

## 2.營運成本

DRTS 整體營運成本包含：車公里營運成本、值機人員人事費、及使用 DRTS 網路預約派遣系統每月所需負擔之成本，如：系統維護費、通訊成本、簡訊費用、車機服務月租費、網路月租、電子地圖月租費等，細項說明如下：



### (1)車輛營運成本

此為每輛車每公里所需負擔成本，車公里營運成本包含以下十八項成本：燃料、附屬油料、輪胎、車輛折舊、司機人事費用、行車附支、修車材料、修車員工薪資、修車附支、業務員工薪資、業務費用、各項設備折舊、管理員工薪資、管理費用、稅捐費用、站場租金、通行費、財務費用。根據復興鄉當地客運業者提供資料及與業者訪談後，車公里成本估算約為每公里 32 元。

$$\text{車輛營運成本} = \text{車公里成本} \times \text{每日行駛總公里數} \times 365$$

### (2)值機人員人事費

值機人員服務時間為上午 8 點至晚上 8 點，採兩班制，一人服務六小時/天的工作條件下，配合系統，值機人員接受一筆預約，由接電話、輸入系統、後續派遣檢視至連絡車輛到達時間，大致花費 3 分鐘/人，每小時約可服務 20 位民眾，120 人/日，另再加上 1 名預備人員。由此條件下，計算出所需值機人員數為 3 人。而其總成本之算法為值機人員數乘上每月薪資 25,000 元再乘上 13.5 個月（含年終），即為值機人員年成本。

$$\text{值機人員成本} = \text{值機人員數} \times 25,000 \times 13.5$$

### (3)系統軟體維護費

此為維護 DRTS 營運系統軟體所需成本，預估一年維護費約為 15 萬元。

### (4)通訊成本

此為派遣中心人員與乘客通訊之成本，根據試營運數據，本研究推算每位乘客平均所需之通訊成本為 3 元。因此，通訊成本計算方法為：平均每日乘客總人數乘上單位成本 3 元再乘上 365，即為一年通訊總成本。

$$\text{年通訊成本} = \text{乘客數} \times 3 \times 365$$

#### (5) 簡訊費用

此為預約系統派遣完畢後，自動發送簡訊予乘客預約資訊之成本，其算法為平均每日乘客總人數乘上每通簡訊單位成本 1.2 元再乘上 365 天，即為一年簡訊總費用。

$$\text{年簡訊費用} = \text{乘客數} \times 1.2 \times 365$$

#### (6) 車機服務月租費

此為使用車機通訊每月所需之月租費，每月為 480 元，其計算方法為，DRTS 營運所需車輛數乘上月租費 480 元再乘上 12 個月，即為車機服務一年總成本。

$$\text{年車機服務費} = \text{車輛數} \times 480 \times 12$$

#### (7) 網路、電子地圖月租費

此部份為派遣中心電腦網路連線、電子地圖承租之月租費用，各費用分別網路月租費：1,937 元、電子地圖月租費：600 元，將此兩項費用分別乘上 12 個月即為一年總成本。各項一年總成本如下：

$$\text{年網路費用} = 1,937 \times 12 = 23,244$$

$$\text{年電子地圖服務費} = 600 \times 12 = 7,200$$

## 5.3 建立可量化效益評估指標

根據 DRTS 設立目的及其他相關建設計畫之評估經驗，DRTS 主要服務模式為民眾有需求才發車，因此若將復興鄉公路客運轉型為 DRTS，可改善原公路客運搭乘率僅 2 成之問題，亦可改善當地民眾因現況營運班次太少而不願意使用大眾運輸的情形，即空車率降低、減少民眾等車時間以及相較公路客運的高可及性，可節省居民步行至車站之時間等效益。因此，本研究研擬可量化效益分析指標包含以下三項：等車時間節省效益、步行時間節省效益以及旅行時



間節省效益。詳細評估內容說明如下：

### 1. 等車時間節省效益

DRTS 是採取預約制度的運輸服務，乘客可於事前獲得乘車時間資訊，因此其等車時間相較於公路客運短。此外，DRTS 主要用來接駁幹線公車，因此使用者需透過一次轉乘才能前往主要目的地，所以轉乘所需等待時間需視為 DRTS 可能造成之懲罰成本，將其視為 DRTS 產生之負效益。而將原公路運輸轉型為 DRTS 後，閒置車輛可用於提昇主幹線公車班次，或移至其他路線行駛，此部份可視為原使用主幹線之使用者等車時間節省之效益。因此等車時間節省計算方式如下：

$$\text{等車時間節省效益} = (\text{因採 DRTS 而節省之等車時間效益}) + (\text{因轉乘而增加等車時間負效益})$$

#### (1) 因採 DRTS 而節省之等車時間效益

現行公路客運等車時間減 DRTS 等車時間，即為改採 DRTS 後，乘客所節省之等車時間。

$$\text{節省之等車時間效益} = \text{節省之等車時間} \times \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{時間價值}$$

##### ① DRTS 等車時間

DRTS 是採取預約制度的一種服務，乘客可於事前獲得乘車時間資訊，因此其等車時間相較於公路客運運輸來得短，本研究假設使用 DRTS 服務之民眾，等待 DRTS 車輛到達平均時間約為 5 分鐘。

##### ② 公路客運等車時間

可依調查資料或現有客運路線班次表，計算搭乘公路客運平均等車時間。

#### (2) 因轉乘而增加等車時間負效益

接駁型的 DRTS 主要負責將收集各偏遠鄉鎮民眾載送至轉乘地點後，

由主幹線公車接駁至主要目的地。乘客至轉乘點後，需等待主幹線公車之時間，視為負效益。良好的 DRTS 營運系統，應將負效益最小化。

$$\text{轉乘而增加的等車時間負效益} = \text{轉乘所需等待時間} \times \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{轉成比率} \times \text{時間價值}$$

## 2. 步行時間節省效益

由於 DRTS 為及戶性相當高之運輸工具，其路線可延伸至傳統公路客運未到達地點，因此民眾可減少行走至公路客運站點的距離，亦即節省步行時間。因此，採用步行時間節省作為效益指標，計算方法如下：

$$\text{步行時間節省效益} = \sum \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{各支線村落所佔人口比例} \times \text{各支線村落節省步行時間} \times \text{時間價值} \times \text{雙向}$$

其中，

$$\text{各村落節省之步行時間} = \text{各村落節省之里程數} \div \text{每小時步行速度}$$

## 3. 旅行時間節省效益

DRTS 營運設計為民眾可依各該旅次特性，依其所需時間進行來回趟次預約。本指標計算乘客使用 DRTS 與原公路客運班車兩種不同運輸服務的情況下，旅行時間的差異（包含為完成該旅次目的的辦事時間，但不含步行至車站以及車輛行駛時間），計算方法如下：

$$\text{旅行時間節省效益} = \sum \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{平均公路客運與 DRTS 旅行時間差} \times \text{時間價值}$$

# 5.4 評估方法與基本等式

評估方法為益本比法(Benefit-Cost Ratio Method)

## 1. 方法說明

益本比乃指投資計畫的效益現值對成本現值之比值。

## 2. 計算方式

$$R = \frac{B}{C}$$

$$B = \text{各年效益之現值總和，即 } B = \frac{\sum_{t=0}^n B_t}{(1+i)^t}$$

$$C = \text{各年成本之現值總和，即 } C = \frac{\sum_{t=0}^n C_t}{(1+i)^t}$$

$t=0, 1, 2, \dots, n$  表示投資計畫評估年期；

$i$ =折現率

$R$ =本益比

基本假設各項說明如下：

### 1. 評估年期

DRTS 預計設計評估年期為 5 年。

### 2. 折現率

由於運輸設施之使用年限長，為能將建造使用期間所產生之各項成本與效益在同一基礎作比較，遂將各年成本與效益值按適當之折現率折算為投資年之價值，經參考目前重大交通建設計畫，其所使用折現率多介於 6%~8% 之間，本計畫將以 6% 作為分析基礎。

### 3. 每日搭乘人次

由復興鄉公路客運業者提供之 100 年 7、8 月運量資料如表 23。

表 23 100 年 7、8 月復興鄉運量資料

路線編號	路線名稱	每日客運人次	
		七月	八月
5090	桃園—上巴陵—林班口	20	21
5091	中壢—上巴陵—林班口	25	30
5093	大溪—羅浮—巴陵	43	40

5094	大溪—三光(沙崙子)—巴陵	27	26
5105	大溪—小烏來(經三民)	55	58
5106	大溪—霞雲村(經復興)	55	54
5109	大溪—高遠(經羅浮)	45	41
復興鄉公路客運每日平均總人數		270	
DRTS 服務範圍內人數所佔比例		85.98%	
DRTS 服務範圍內每日平均總人次		232	

復興鄉公路客運每日使用人數約為 270 人次，但考量此運量資料包含復興至大溪區段之人次，此部份非 DRTS 營運之範圍，應予以排除。因此參考 98 年「發展桃園縣需求反應運輸服務」報告書中針對復興鄉之旅次特性進行統計分析，可得復興至大溪區段旅次約佔總旅次 14.02%，而復興之後 DRTS 服務範圍內則佔比例為 85.98%，計算方法如下：

$$\text{每日搭乘總人數} = 270 \times 85.98\% = 232 \text{ 人}$$

#### 4.每日營運時數

本研究設定 DRTS 營運時間為 8:00 至 20:00。

#### 5.班距

為維持 DRTS 一定之服務水準，班距暫訂為 1 小時至少有 1 班車。

#### 6.每輛車座位數

目前設計 DRTS 營運車輛為 20 人座中型巴士，因此將座位數設置為 20 人座。

#### 7.每輛車乘載率

DRTS 為事先預約之服務，因此民眾預約後，系統將會進行共乘搓合，因此乘載率相對會高於公路客運。又為使乘載率更符合實際，依據復興鄉當地之尖、離峰特性，將 1 日營業時間依據原有公路客運設計之尖、離峰時段，劃分成晨峰、離峰以及昏峰 3 個時段，預估每個時段的搭乘人數，同時也因搭乘人數多寡導致乘載率不同，劃分成晨峰乘載率 50%、離峰乘載率 35% 以及昏峰乘載率 45%。

## 8.車隊規模

依據前述晨峰、離峰以及昏峰各時段之承載率，再加上趟次、行駛時間之概念計算結果得：尖峰時刻需 6 台車，離峰時刻需 4 台車，為能滿足尖峰時刻的需求，將以 6 台車做為後續計算的車輛數基準。

本研究估算車隊規模方法為：

$$\frac{\text{每小時平均搭乘DRTS人數} \times \text{羅浮至巴陵段搭乘人數所佔比例}}{\text{每輛車座位數} \times \text{每輛車承載率}} \times \frac{\text{羅浮至巴陵段來回總旅行時間長}}{\text{班距}} + \frac{\text{每小時平均搭乘DRTS人數} \times \text{羅浮至高遠段搭乘人數所佔比例}}{\text{每輛車座位數} \times \text{每輛車承載率}} \times \frac{\text{羅浮至高遠段來回總旅行時間長}}{\text{班距}}$$

其中各項參數解說如下：

### (1)每小時平均搭乘 DRTS 人數：

假定每日搭乘 DRTS 人次於營運時間內，因此每小時平均搭乘 DRTS 人數為前述之 DRTS 每日搭乘總人數除以每日營運時數。

### (2)羅浮至巴陵段、羅浮至高遠段所佔比例：

參考 98 年發展桃園縣需求反應運輸服務報告書可得各區人口比例如表 24。

表24 復興鄉各區 DRTS 搭乘人數比例

	羅浮至巴陵段	羅浮至高遠
人數比例	67%	33%

### (3)羅浮至巴陵段、羅浮至高遠段來回總旅行時間：

從羅浮至巴陵段、羅浮至高遠段兩區分別挑選重要站點，依序為下巴陵及下高遠，此兩站點至復興之旅行時間如表 25。

表25 下巴陵、下高遠至復興旅行時間

	下巴陵	下高遠
至復興旅行時間	55 分鐘	54 分鐘
來回旅行時間長	1.83 小時	1.80 小時

從上表可得，羅浮至巴陵段、羅浮至高遠段來回總旅行時間分別為 1.83 小時及 1.80 小時。

經由上述計算之結果，如表 26。

表26 DRTS 各時段所需車隊規模

	晨峰	離峰	昏峰
時間	6:00~10:00	10:00~15:00	15:00~18:00
搭乘人數	125(53.8%)	54(23.1%)	54(23.1%)
乘載率	50%	35%	45%
車隊規模	6 台	4 台	6 台

計算結果可得：尖峰時刻需 6 台車，離峰時刻需 4 台車，為能滿足尖峰時刻的需求，將以 6 台車做為後續計算的車輛數基準。

#### 9.一日總趟次

$$\begin{aligned} \text{DRTS 一日總趟次} = & \frac{\text{晨峰搭乘人數}}{\text{每輛車座位數} \times \text{晨峰每輛車乘載率}} \\ & + \frac{\text{離峰搭乘人數}}{\text{每輛車座位數} \times \text{離峰每輛車乘載率}} \\ & + \frac{\text{昏峰搭乘人數}}{\text{每輛車座位數} \times \text{昏峰每輛車乘載率}} \end{aligned}$$

其中各項參數解說如下：

##### (1)每車座位數

座位數為 20 人座中型巴士

##### (2)搭乘人數、每車乘載率

如車隊規模項目所述。

#### 10.一日行駛總公里數

$$\text{一日行駛總公里數} = \text{一日行駛趟數} \times \text{每趟次平均里程}$$

在 DRTS 每趟次平均里程計算上，根據 98 年發展桃園縣需求反應運輸服務報告書，巴陵區每趟次平均里程約為 18.89 公里，高遶區每趟次平均里程約 10.92 公里，如表 27，將兩區平均里程數乘上各區搭乘人數所佔比例，可計算出 DRTS 每趟次加權平均里程為 16.26 公里。

表27 DRTS 每趟次平均里程

	巴陵區	高遶區
人數比例	67%	33%
里程	18.89	10.92
平均里程	16.26	

## 5.5 效益評估

### 5.5.1 財務效益評估

#### 1. 與原公路客運之成本比較

由以上小節之假設說明及計算後可得當搭乘人次為 232 人、車隊規模為 6 輛車，DRTS 所需年總成本如表 28。

表28 DRTS 所需一年總成本

項次	項目	單位成本	單位	數量	小計(年值)
一	建置成本				
(一)	預約系統設備軟體成本	320,000	元/套	1	75,968
(二)	車機建置成本	12,500	元/臺	6	17,805
(三)	電腦設備成本	22,000	元/臺	2	10,446
二	營運成本				
(一)	車公里成本	32	元/車公里	140,485.54	4,495,537
(二)	值機人員人事費	25,000	元/月.人	40.5	1,012,500
(三)	系統維護成本	150,000	元/年	1	150,000
(四)	網路成本	1,937	元/月	12	23,244
(五)	通訊成本	3	元/人	84,680	254,040
(六)	簡訊費用	1.20	元/則	84,680	101,616
(七)	車機服務月租	480	元/月	72	34,560
(八)	電子地圖月租費	600	元/月	12	7,200
DRTS 年成本總金額					6,182,916
復興鄉原公路客運年成本總金額					8,407,054

由以上比較可得，DRTS 年成本總金額為 6,182,916 元，而由營運補貼資料可得復興鄉原公路客運成本為 8,407,054 元。

## 2.與原公路客運之補貼款比較

DRTS 補貼款計算方法：DRTS 年成本－DRTS 年總票箱收入

其中票箱收入上，假設 DRTS 票箱收入不高於現有公路客運票箱收入之情形下，復興鄉原公路客運一年總票箱收入 3,223,390 元，因此 DRTS 年總票箱收入亦訂為 3,223,390 元。

因此 DRTS 與原公路客運之補貼款比較如下：

表29 DRTS 一年補貼總金額

項目	金額（元）
DRTS 年成本總金額	6,182,916
DRTS 年票箱收入	3,223,390
DRTS 年補貼款	2,959,526
原復興鄉公路客運年補貼款	5,183,664

DRTS 補貼款 1 年總金額為 2,959,526 元，復興鄉公路客運補貼款為 5,183,664 元，此公路客運補貼款計算方式為依比例扣除大溪至復興段（未來 DRTS 未服務範圍）所估算之補貼金額。

## 3.成本及補貼款總比較

表30 公路客運及 DRTS 各項參數比較

	公路客運	DRTS
人數	232	232
車隊規模	10	6
一日總趟次	24	24
年成本	8,407,054	6,182,916
票箱收入	3,223,390	3,223,390
補貼	5,183,664	2,959,526

表 30 可發現 DRTS 預估之 1 日派遣總趟次與原公路客運相同，然而車型方面係採用中型巴士加上採預約制，因此車輛調派效率明顯優於原公路客運。且由於車型較小，車公里成本也較公路客運使用之車輛為低，因此使得整體營運成本低於原公路客運。



## 5.5.2 經濟效益評估

本研究擬定可量化效益分析項目包含以下 3 項：等車時間節省、步行時間節省及旅行時間節省，其詳細評估內容茲說明如下：

### 1. 等車時間節省

DRTS 是採取預約制的運輸服務，乘客可於事前獲得乘車時間資訊，因此其等車時間相較於公路客運短。另外由於搭乘 DRTS 之使用者須透過一次轉乘才能前往主要目的地大溪，因此轉乘所需等待時間需視為 DRTS 可能造成之懲罰成本，需將其視為 DRTS 產生之負效益。等車時間節省計算方式如下：

$$\text{等車時間效益} = \text{DRTS 節省之等車時間效益} - \text{轉乘之等車時間懲罰成本}$$

各項效益詳細說明如下：

#### (1) DRTS 節省之等車時間效益

##### ① DRTS 等車時間

DRTS 是採取預約制服務，乘客可於事前獲得乘車時間資訊，因此其等車時間相較於公路客運短，假設使用 DRTS 服務之民眾，等待 DRTS 車輛到達時間約為 5 分鐘。

##### ② 公路客運等車時間

以復興鄉 1 個月試營運數據進行各站點旅行時間之校估，並從羅浮至復興段、羅浮至巴陵段、羅浮至高遠 3 區中，遴選數個重要站點並計算其至復興之車輛延誤之平均分鐘數，再乘上 3 區人數所佔比例，作為復興鄉公路客運加權平均延誤分鐘數。

假設復興鄉居民會於公路客運班次時刻表前 10 分鐘前往等車，將上述加權平均延誤分鐘數加上 10 分鐘，即為公路客運每人所花費之等車時間平均。如表 31。

表31 復興鄉等車時間估計表

	人數	站位	參數校估	多出之分鐘	加 10 分鐘	平均
羅浮至復興段	2.83%	羅浮	1	0:00	0:10	0:21
		義盛國小	1.57	0:07	0:17	
		義興	2.1	0:18	0:28	
		庫志	2.19	0:18	0:28	
		佳志	1.79	0:10	0:20	
羅浮至巴陵段	88.68%	下巴陵	1.38	0:15	0:25	0:27
		新興	1.39	0:28	0:38	
		大灣	1.55	0:08	0:18	
羅浮至高遠段	8.49%	上高遠	1.32	0:13	0:23	0:22
		喜龍	1.3	0:12	0:22	
公路客運每人加權平均等車時間						0:26
DRTS 每人平均等車時間						0:05
每人每趟次所節省之等車時間						0:21

DRTS 節省之等車時間效益 = DRTS 每日使用人數 × (公路客運等車時間 - DRTS 等車時間) × 時間價值

其中時間價值假設為行政院勞委會公告於 100 年 12 月底之基本工資每小時 98 元之一半，即 49 元。

## (2)轉乘之等車時間成本

此部份考慮於復興鄉搭乘大眾運輸之部分乘客其目的地為大溪，而 DRTS 服務區域為復興以上之後山區域，因此需將欲轉乘之乘客等待轉乘時間視為負效益，其計算方法如下：

轉乘之等車時間成本 = DRTS 每日使用人數 × 轉乘比率 × 轉乘所需等待時間 × 時間價值

①其中時間價值如上述，假設為每小時 49 元。

②由試營運之數據可得知搭乘 DRTS 乘客中有 44% 欲轉乘至大溪，因此在此計算上將轉乘比率設定為 44%。

③於轉乘等待時間項目，系統設定 DRTS 會在欲轉乘公路客運班次到達前 10 分鐘抵達復興站，因此轉乘所需時間可設為 10 分鐘。

綜合以上(1)、(2)可得到總等車時間節省效益為：

$$\begin{aligned} \text{等車時間效益} &= (\text{DRTS 節省之等車時間效益}) - (\text{轉乘之等車時間懲罰成本}) \\ &= \{ \text{DRTS 使用人數} \times (\text{公路客運等車時間} - \text{DRTS 等車時間}) \times \text{時間價值} \\ &\quad \times 365 \} - \{ \text{DRTS 使用人數} \times \text{轉乘比率} \times \text{轉乘需等待時間} \times \text{時間價值} \times 365 \} \end{aligned}$$

根據以上數值帶入計算公式後，可得 DRTS 一年總節省等車時間效益為 1,147,979 元。

## 2. 步行時間節省

由於 DRTS 是及戶性相當高之運輸工具，其路線可延伸至傳統公共運輸未到達處，因此比起傳統公共運輸，民眾可以減少行走至大眾運輸站點的距離，進而可使民眾之步行時間得到節省，因此採用步行時間作為效益項目之一，計算方法如下：

$$\text{步行時間節省} = \sum \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{各支線村落所佔人口比例} \times \text{各支線村落節省步行時間} \times \text{時間價值} \times \text{雙向} \times 365$$

其中各項目詳細計算方法如下所示：

(1) 時間價值與前述相同，假設為每小時 49 元。

(2) 各支線村落所佔人口數

根據 98 年「發展桃園縣需求反應運輸服務」報告書，可得各支線村落人口所佔比例如表 32。

表32 各支線村落所佔人口比例

站點	人口比例	站點	人口比例	站點	人口比例
詩朗	1.60%	庫志	0.80%	沙崙子	2.40%
佳志	1.60%	卡普	0.80%	高義蘭	6.40%
東眼山	1.60%	新興	2.40%	喜龍	4.80%
志繼	1.60%	光華	2.40%	嘎色鬧	4.80%

(3) 各支線村落節省之步行時間

節省之步行時間計算方法為：各村落節省之里程數÷每小時步行速度

因 DRTS 增加站點，可延伸至原傳統公共運輸未到達處，因此經本研究分析整理後，可得各村落步行至站點節省之公里數如表 33。

表33 各支線村落節省之里程數

站點	節省之 公里數	站點	節省之 公里數	站點	節省之 公里數
詩朗	11.99	庫志	2.36	沙崙子	8.51
佳志	5.11	卡普	2.63	高義蘭	2.97
東眼山	11.34	新興	12.75	喜龍	1.00
志繼	5.26	光華	6.56	嘎色鬧	6.98

將節省之里程數除以每小時步行速度 4 公里，可得各村落節省之時間，如表 34。

表34 各支線村落節省之時間

站點	節省之 時間(hr)	站點	節省之 時間(hr)	站點	節省之 時間(hr)
詩朗	3.00	庫志	0.59	沙崙子	2.13
佳志	1.28	卡普	0.66	高義蘭	0.74
東眼山	2.84	新興	3.19	喜龍	0.25
志繼	1.32	光華	1.64	嘎色鬧	1.75

根據以上數值帶入計算公式後，可得 DRTS 一年總節省步行時間效益為 3,970,892 元。

### 3.旅行時間節省

DRTS 營運設計為民眾可依各該旅次特性，依其所需時間進行來回趟次預約。原復興鄉公路客運有些路線 1 天僅 4 班次，為完成該旅次活動，民眾必須提早出門搭乘上午前往復興之班車，於結束該旅次預計完成的活動後，必須等待班車才能返家。若改使用 DRTS 則可依據自己需求預約車輛，節省為完成該旅次目的所需的整體旅行時間。在此假設公路客運與 DRTS 行駛時間約略相同，以返程發車時間減去程發車時間當作乘客為完成該旅次目的，所需花費的總旅行時間（包含為完成該旅次目的的辦事時間，但不含候車、步行至車站以及車輛行駛時間）。

從試營運搭乘 DRTS 之乘客資料中，挑選羅浮至復興段、羅浮至巴陵段、羅浮至高遠段等 3 區預約來回旅次的乘客作為模擬案例。

#### 案例 1

田小姐家人慢性疾病，每兩週要到復興鄉衛生所拿藥順便採買民生物資，預約 10:00 從義盛國小出發前往復興的去程旅次以及 12:00 從復興出發返回義盛國小的回程旅次。若無 DRTS 服務須搭乘公路客運，去程最適之公路客運班次為 9:15，因此田小姐須提早出發；而返程最適班次為 13:10，田小姐不能於 12:00 採買完後返家吃中飯，而必須等待 13:10 班車才能返家。分別計算公路客運及 DRTS 兩種服務之旅行時間後，即可得到採用 DRTS 節省之旅行時間，如表 35。

表35 羅浮至復興段旅行時間分析

案例 1：義盛國小至復興：10:00 去，12:00 回				
	去程時間	返程時間	旅行時間	節省之旅行時間
公路客運	9:15	13:10	3:55	1:55
DRTS	10:00	12:00	2:00	

#### 案例 2

黃小姐想到復興採買民生物資，順便與李小姐相約用餐，預約 10:00 從下巴陵出發前往復興的去程旅次以及 14:00 從復興出發返回下巴陵的回程旅次。黃小姐若搭乘公路客運，去程最適之公路客運班次為 9:50，而返程最適班次為 15:10，黃小姐不能於 14:00 前用完餐後即返程回家，而必須等待 15:10 班車才能返家。分別計算公路客運及 DRTS 兩種服務之旅行時間後，即可得到採用 DRTS 節省之旅行時間，如表 36。

表36 羅浮至巴陵段案例旅行時間分析

案例 2：下巴陵至復興：10:00 去，14:00 回				
	去程時間	返程時間	旅行時間	節省之旅行時間
公路客運	9:50	15:10	5:20	1:20
DRTS	10:00	14:00	4:00	

## 案例 3

李小姐到鄉公所辦事，順便與黃小姐相約午餐。預約 10:00 從下高遶出發前往復興的去程旅次以及 14:00 從復興出發返回下高遶的回程旅次。李小姐若搭乘公路客運，去程最適之公路客運班次為 11:45(前一班為 6:20)，而返程最適班次為 17:25(前一班為 11:10)。李小姐須改變行程，延後至 11:45 出發，先與黃小姐用餐後，再到復興鄉公所辦事。不能於 14:00 前辦完事後即返程回家，而必須等待 17:25 班車才能返家。分別計算公路客運及 DRTS 兩種服務之旅行時間後，即可得到採用 DRTS 節省之旅行時間，如表 37。

表37 羅浮至高遶段案例旅行時間分析

案例 3：下高遶至復興：10:00 去，14:00 回				
	去程時間	返程時間	旅行時間	節省之旅行時間
公路客運	11:45	17:25	5:40	1:40
DRTS	10:00	14:00	4:00	

而與前述之等車時間相同，將復興鄉區分為羅浮至復興段、羅浮至巴陵段、羅浮至高遶段 3 區，分別計算各區代表之節省旅行時間後，再乘上 3 區從試營運獲得之各區搭乘人數所佔比例。羅浮至復興段搭乘人數佔總人數 2.83%，羅浮至巴陵段搭乘人數為佔總人數 88.68%，羅浮至高遶段搭乘人數佔總人數 8.49%，依比例可算出使用 DRTS 節省之旅行時間加權平均為 1 小時 22 分鐘，如表 38 所示。

表38 各區段旅行時間節省表

	羅浮至復興段	羅浮至巴陵段	羅浮至高遠
人數比例	2.83%	88.68%	8.49%
節省之旅行時間	1:55	1:20	1:40
每人節省之 加權平均旅行時間	1:22		

旅行時間節省效益算法如下：

$$\text{旅行時間節省} = \Sigma \text{DRTS 每日使用人數} \times \text{公路客運與 DRTS 平均旅行時間差} \times \text{時間價值} \times 365$$

依據上式計算出每年旅行時間節省效益為 5,670,738 元，如表 39。

表39 年節省旅行時間金額

每日使用人數	232 人
公路客運與 DRTS 平均旅行時間差	1 小時 22 分
等車時間價值	49 元/時*人
年節省旅行時間金額	5,670,738 元

彙整 3 項經濟效益如表 40。

表40 DRTS 年經濟效益值

項次	項目	小計(年)
一	等車時間節省效益	1,147,979
二	步行時間節省效益	3,970,892
三	旅行時間節省效益	5,670,738
一年經濟效益總值		10,789,608

本研究採用益本比法作為評估方法，根據表 28 DRTS 一年總成本與表 40 DRTS 一年總效益資料，分別估算評估年期內之年值，詳如表 41。

表41 DRTS 益本比

項目	小計(年)
效益年值	10,789,608
成本年值	6,182,916
B/C	1.75

## 5.6 敏感度分析

當 DRTS 每日搭乘人次因初期民眾尚未適應此種新型態運輸服務，以致搭乘人數不如預期情形下之經濟效益分析，其益本比之變化說明如下：

假設當每日搭乘人數降低為 209 人次，車隊規模經前述之計算為 6 輛，其餘假設不變，則可得其益本比如表 42。

表42 敏感度分析之 DRTS 益本比分析

項目	小計(年)
效益年值	9,439,024
成本年值	5,773,029
B/C	1.64

## 5.7 小結

以下針對試算之數值結果進行論述，分析執行 DRTS 後之相關效益與成果。

1. 試算主旨在比較 DRTS 與傳統公車間營運上之差異性，以成本層面而言，既有公路客運營運範圍未來若以 DRTS 取代，其相對應所需支付成本包含系統建置成本、系統相關維運成本（如簡訊傳輸、網路通訊等費用支出等），以及因為 DRTS 而衍生值機人員人事成本，另外基本營運成本如司機、油耗保養等則採與舊有公路客運相同之估算方式。試算分析結果顯示，DRTS 相較於原公路客運，一年約節省 2,224,138 元。在假定滿足既有基本公路客運乘客需求條件下，DRTS 每日所需派遣趟次與原公路客運相同為 24 趟，然而假設 DRTS 所使用之車輛為中型巴士，因此其車輛油耗成本較低，即便加總額外新增之相關成本，DRTS 整體而言在成本面還是低於原公路客運，且能夠滿足既有基本需求之條件下，顯示其



具備推動之優勢。

- 2.在相同需求人數條件下，若將需求針對研究調查所得之尖離峰分佈作為車輛派遣調度之依據，可顯示 DRTS 之優勢，在無需求狀況下無需發車，使得車輛調度使用上能夠更有效率。試算結果顯示，當使用車輛容量較小的中型巴士其派遣趟次並沒有增加，證明其在車輛調度上配合需求才發車，因此不會有空車行駛之情形產生，進而降低成本與資源之使用。
- 3.在既有需求條件不變情況下，未來 DRTS 除非收取較高費用，否則仍然無法損益兩平，須仰賴政府補貼。若在既有補貼機制下，假定票箱收入一致，DRTS 可為政府在補貼資源上每年降低約莫 200 萬元。
- 4.針對 DRTS 所可能發生之成本以及產生之效益進行量化比較，以益本比法進行分析，結果為 1.75，大於 1，以益本比法分析，顯示 DRTS 為具備推動經濟效益之運輸方案。
- 5.在上述兩相比較下，從業者角度而言，DRTS 可運用較低成本經營既有客源，且由於 DRTS 利用車輛調度方式，使得車輛使用上可較為節省，多餘之車輛可靈活使用，投入其他路線營運；在政府面，補貼款可有效降低，所花費之公帑能夠確實應用在刀口上。在上述二者優勢條件下，非旦沒有犧牲民眾權益，反而提升服務品質，原先許多偏遠地區民眾需要較多步行時間來搭乘公路客運，透過 DRTS 及戶特性，可有效降低步行時間成本；另外在等車時間方面，既有公路客運為固定班次發車方式，班距大且準點性差，使民眾等車時間較高；透過 DRTS 預約制度，民眾可有效掌握出門時間，減少等車時間之浪費。



## 第六章 DRTS 未來發展計畫與建議

### 6.1 DRTS 於公共運輸之角色定位分析

根據本計畫 3 年期之研究成果，定義 DRTS 為具備彈性、客製化等特性之運輸服務；若以公路公共運輸發展光譜而言，彈性最高之運輸工具為計程車，其具備接近私人運具之運輸特性，相對使用者必須支付較高車資；彈性最低之運輸工具為傳統公車，提供高運量、價格低並以供給為導向之公共運輸服務。在此 2 種極端之公共運輸系統間，應可存在另一種兼具彈性與合理票價之運輸服務，此種運輸模式即為需求反應式公共運輸系統服務。DRTS 係屬於公共運輸之一環，其服務屬性係藉由預約、共乘媒合、車輛派遣調度等組合而成之公共運輸服務，透過更有效率的車輛調派與車型選用，使公共運輸資源能夠更有效的運用。針對 DRTS 於我國公共運輸環境下應當具備之角色分述如下：

- 1.服務對象：我國尚未有任何 DRTS 系統實際運作，若以服務屬性較為類似者為復康巴士，而復康巴士係提供領有傷殘手冊特定族群使用之運輸服務。由於其服務族群之特殊性，在營運模式、機制、運具上皆有其特殊性，因此無法完全借鏡於 DRTS 未來之運作。DRTS 定義為公共運輸之一環，因此在服務對象上，必須開放至所有民眾皆可使用。
- 2.運具之使用：根據國外發展案例發現，DRTS 使用運具十分多元，甚至有多車種組合之車隊營運模式。因此 DRTS 於我國推行之初在車種之使用，可兼顧多元性，首要以運輸資源有效運用的角度出發，以各區域之需求特性來決定何種運具為最適合當地使用，亦或是可結合不同種類之公共運輸工具，整合為複合式之運輸服務模式。在以此為前提之下進行規劃，可思考最適合使用之運具組合。
- 3.營運模式：DRTS 營運模式十分多元，例如彈性路線、彈性班次、隨招隨

停等方式皆屬於 DRTS 營運模式之種類。DRTS 為適地性強之公共運輸系統，因此難以制定通用性之設計標準，其營運模式必須斟酌執行區域之特性進行評估。

4.營運範圍：DRTS 營運範圍難以用行政管轄劃定，由於各區域特性不同，因此在營運範圍上建議透過第 2 年期設計之評估流程進行篩選，找出適合且具備發展潛力之營運區域後，再進行細部設計。就各地區旅次強度與分佈情形進行調查與分析，找出適合 DRTS 運作之路線與區域。DRTS 並非無營運範圍限制之運輸服務，其與計程車之差異在於其仍屬於服務範圍受限制之公共運具。

5.與傳統公共運輸之競合關係：DRTS 的議題在我國發展初期，傳統客運業者會對於 DRTS 是否造成另一種不公平的運輸競爭環境存在許多疑慮。因此在定義 DRTS 時，不宜以取代傳統公共運輸服務為論點，而是以補足傳統公共運輸之不足，取代部分運作績效較差之路線或路段，將運輸資源重新分配並合理使用為論點。

根據上述 5 點論述，DRTS 於公共運輸市場應當被定位為輔助傳統公共運輸之服務，並且不設定服務對象，開放讓一般民眾使用，且有營運範圍限制的彈性公共運具。

## 6.2 DRTS 推動與發展策略分析

DRTS 在我國公共運輸市場屬較新的運輸服務，因此各地方政府在推動上仍有許多尚未面臨之考驗。以下彙整主要推動與發展策略，可供未來有發展意願之地方政府作為參考運用。

1.服務既有族群，開發新客源：DRTS 發展初期，係因為偏遠地區之基本運輸服務無法由傳統公共運輸服務滿足，因此透過 DRTS 提供之服務做為取代，以該區域原有公共運輸使用者為首要服務對象；另一方

面，DRTS 較原公共運輸服務品質高，可吸引原先非公共運輸使用者逐步轉移使用，因此需依據發展潛力進行分析，並且擬定使用誘因。

- 2.潛在業者間的競合關係處理：既有公共運輸市場雖已相當萎縮，但依然有公路客運業者提供服務。若未來推動 DRTS 未與既有業者以及潛在業者進行良好之溝通與協商，預期可能對傳統公共運輸業者經營造成影響，而影響政策之推行。因此如何創造新運輸服務型態，且透過既有之公共運輸業者執行，甚至將原先單一市場轉換為複合性合作之模式，為重要之推行策略。
- 3.總體公共運輸發展願景擬定：DRTS 之推行與實施，並非完全取代既有公共運輸服務，而係為與既有公共運輸進行適度之調整與整合。因此在各階段之運輸模式執行過程中，必須有長遠之目標，以期望逐步落實與達成願景。
- 4.制定適當之績效評估指標：DRTS 之推行係因既有之公共運輸服務績效偏低，因此須擬定適當之績效評估指標進行評估，如成本效益分析、服務品質等可量化或質化之評估方式，並在執行過程中逐步評估。
- 5.大量行銷與推廣：DRTS 係屬於小眾市場之運輸服務，其具備發展潛力，且可作為培養穩定大眾運輸客源之手段，而其運作方式相較於公路客運有許多相異以及需要乘客配合之處。因此如果於營運初期可透過大量推廣與行銷手段吸引更多客源，將有助於未來之發展。

## 6.3 政策法令制度與制度修訂建議

我國 9 大公路汽車運輸業中，「公路汽車客運業」、「市區汽車客運業」、「遊覽車客運業」、「計程車客運業」等業別之運輸服務特性均為「運輸旅客」或「載客營運」。而由鍾志宜(2010)研究分析結果得知，DRTS 適合在「公路/市區汽車客運

業」下發展，不論考量法規增修的可行性、既有業者的阻力與對於該業別可服務對象的普及程度等的因素，DRTS 都應在公路/市區汽車客運業下優先推動。在公路/市區汽車客運業下，研擬相關法規使其具有彈性運輸精神，並且建議適合 DRTS 的相關監理與補貼機制。同時透過專家學者座談會，研擬在「市區/公路客運業」下推動 DRTS 的營運方式，如表 43 說明。

表43 方案說明

方案類別	業種	營運方式	備註
市區/公路客運業	甲種	非特定對象、公共汽車（十人座以上）固定路線/班次	維持現行之公路/市區客運業
	乙種	非特定對象、公共汽車（限九人座以上）、預訂派車	九人座以上之彈性運輸服務
	丙種	特定對象、公共汽車（限九人座以上）預訂派車	如復康巴士

乙種、丙種公路/市區汽車客運業乃因應需求反應式運輸服務而擬新增之業種，但仍依公路法第 34 條對於公路/市區汽車客運業之定義，唯有在汽車運輸業管理規則中依營運屬性，比照小客車租賃業，將公路汽車客運業與市區汽車客運業分為甲種公路/市區汽車客運業、乙種公路/市區汽車客運業及丙種公路/市區汽車客運業 3 種，相關研擬增修法規、補貼方式建議整理如表 44。

表44 研擬增修「公路/市區汽車客運業乙、丙種」法規

營運		
現有「公路/市區汽車客運業」相關法規	擬定增修之「公路/市區汽車客運業乙、丙種」彈性運輸法規	修改原則
<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公路法，第 34 條第一項，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。（法條定義為「路線路線經營權」型式）</li> <li>● 公路法，第 34 條第一項第二款，市區汽車客運業：在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為</li> </ul>	短期： 仍依照公路法第 34 條之規定， <ul style="list-style-type: none"> <li>● 「公路汽車客運應在核定路線內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」</li> <li>● 「市區汽車客運業應在核定區域內，以公共汽車運輸旅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 公路法規屬於最高的法律位階，以不修改為原則，且於目前「營運線審議機制、要點」中也有對公路客運業者審核營運主線與支線，因此營運路線上則具有彈性。</li> </ul>

營業者。	<p>客為營業者。」</p> <p>唯有在相關營運路線審議（如，公路汽車客運路線申請經營審議作業須知、公路汽車客運路線開放申請經營實施要點）時，核定營運主線及支線。</p> <p>長期：</p> <p>公路法第 34 條應修改為，「公路汽車客運應在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業者。」，使公路汽車客運業運作上也具有區域路線經營權。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 另市區汽車客運業雖規定為在核定區域內，以公共汽車運輸旅客為營業，但實際仍以核定路線經營權為主，並非可行駛區域概念；所指「核定區域」為「核定的行政區域內」，因此市區汽車客運業之路線審議也需比照公路汽車客運業。</li> </ul>
汽車運輸業管理規則	<p>汽車運輸業管理規則下，依營運屬性分為甲、乙、丙種公路/市區汽車客運業</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 甲種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以大客車（偏遠、離島與特殊服務性路線除外）為限運輸旅客為營業者。</li> <li>● 乙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。</li> <li>● 丙種公路/市區汽車客運業之經營應在核定路線內，以公共汽車（限九人座以上）服務特定對象並限使用者預訂服務後以運輸旅客為營業者。</li> </ul>	<p>公路/市區汽車客運業之定義仍比照公路法第 34 條對於此兩種業別之定義，但於汽車運輸業管理規則下才依照營運屬性而細分甲種、乙種、丙種等三業種；主要依現有的法規限制下區分不同業種下之營運車型與服務對象。</p>
依據發展大眾運輸條例第 2 條之規定，公路汽車客運業	<p>公路汽車客運業及市區汽車客運業為大眾運輸，</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 除乙種、丙種公路/市區汽車客運業</li> </ul>

<p>及市區汽車客運業為大眾運輸，係指具有固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。</p>	<p>係指具有固定路線、固定班次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。</p> <p>（乙種/丙種公路市區汽車客運業仍依發展大眾運輸條例第 2 條規定，但以行駛主管機關核定之多個固定營運支線、核定班次與核定場站內，提供旅客運送服務之公共運輸。）</p>	<p>放寬至具有彈性運輸精神外，其他仍以發展大眾運輸條例第 2 條之規定為主。</p> <p>● 乙種、丙種公路/市區汽車客運業仍應行駛主管機關核定的營運支線與營運班次。</p>
<p>● 公路法第 37 條，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>比照現有公路法第 37 條之申請規定。</p>	<p>-</p>
<p>● 汽車運輸業管理規則第 39 條第一項，公路汽車客運業經營路線，如有一部分跨越其他公路汽車客運業所經營之路線時，在其跨越區段內不得設站上下旅客，並不得發售區間票，但經該管公路主管機關視實際需要核定者，不在此限。（不得跨區營運，但主管機關可是實際需要核定）</p> <p>● 汽車運輸業管理規則第 40 條第一項，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</p>	<p>● 比照現有汽車運輸業管理規則第 39 條、第 40 條之營運規定。</p> <p>● 乙、丙種公路/市區汽車客運業主要依照左列規定，但營運路線重疊率可適度放寬。</p>	<p>-</p>



<p>開行部分路段之班車。</p> <p>● 汽車運輸業審核細則第4條第一項，車輛設備：公路汽車客運業應具備全新大客車五十輛以上。但經營離島或偏遠地區路線者；或由該管公路主管機關所設審議委員會認定能維持運輸供給穩定，並兼顧經營品質及效率，經該管公路主管機關核可者，不在此限；其使用小客車為營業車輛者，以九人座為限，且同一路線使用輛數比例不得超過二分之一。</p> <p>● 道路交通安全規則，第一章第2條，汽車依其使用性質，分為下列各類：</p> <p>（一）大客車：座位在十座以上或總重量逾三千五百公斤之客車、座位在二十五座以上或總重量逾三千五百公斤之幼童專用車。其座位之計算包括駕駛人、幼童管理人及營業車之服務員在內。</p> <p>（二）小客車：座位在九座以下之客車或座位在二十四座以下之幼童專用車。其座位之計算包括駕駛人及幼童管理人在內。</p>	<p>依據汽車運輸業審核細則第4條之規定，乙種、丙種公路/市區汽車客運業之車型限用在九人座以上之公共汽車。</p>	<p>目前公路/市區汽車客運業礙於汽車運輸業審核細之規定必須使用大客車之車型營運（偏遠、離島、公路主管機關認定者外可使用9人座小客車），但非都市與偏遠地區常有載客率不高，卻必須使用大客車車型，造成席位浪費問題，因此仍依照現有汽車運輸業審核細則，乙種、丙種公路/市區汽車客運業限用9人座以上之車型。</p>
補貼		
<p>現有「公路/市區汽車客運業」相關法規</p>	<p>擬定增修之「公路/市區汽車客運業乙、丙種」彈性運輸法規</p>	<p>修改原則</p>
<p>依據大眾運輸事業補貼辦法第2條，主管機關對下列大眾運輸事業之資本設備投資及營運虧損，得予以補貼：一、市區汽車客運業以經營離島或特殊服務性路線為營</p>	<p>乙種、丙種公路/市區汽車客運業於偏遠、離島或特殊服務性之路線為營業者，仍應比照現有大眾運輸事業補貼辦法，予以資本及營運虧損補</p>	<p>● 由於乙種、丙種公路/市區汽車客運是受使用者預訂服務後才規劃行駛路線與班次，因此每班次之行</p>

<p>業者。</p> <p>二、公路汽車客運業以經營偏遠、離島或特殊服務性之路線為營業者。</p> <p>前項偏遠、離島或特殊服務性路線之認定，由主管機關報經中央主管機關核定。</p>	<p>貼。唯有需修改目前營運虧損補貼公式，且研擬相關績效、票價、轉乘補貼等。</p> <p>比照現有營運虧損補貼（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），但以行駛「路線里程」之補貼指標改以補貼「基本路線里程」（如核定的營運主線）方式處理，原核定「班次數」也改以補貼「基本班次數」。</p>	<p>駛路線皆不同，行駛路線里程可能比既有公車行駛里程長或短，班次數可能也會比既有公車發車班次數少；因此以現有營運虧損補貼公式的行駛路線里程與發車班次數作為補貼依據較不適合。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 避免業者路線增加彎繞，而使里程增加，因此擬以核定基本行駛里程、基本班次數作為補貼依據。</li> <li>● 目前法規上只核定資本補貼與虧損補貼，但長年補貼效果仍不佳，因此研擬以績效補貼方式，可促使業者積極開發新客源；且</li> </ul> <p>DRTS 另一主要發展市場為接駁運輸服務，為鼓勵民眾多使用 DRTS 接駁至主線大眾運輸，可比照現有臺北市公車與捷運之轉乘補貼。</p>
<p>依據大眾運輸事業補貼辦法第 3 條，</p> <p>大眾運輸事業補貼由下列機關辦理：</p> <p>一、市區汽車客運業：由直轄市、縣（市）政府辦理。</p> <p>二、公路汽車客運業：由中央主管機關辦理。</p>	<p>同現有大眾運輸業之補貼規定</p>	<p>-</p>
<p>● 公路汽車客運偏遠服務</p>	<p>乙種、丙種公路/市區汽</p>	<p>依公路主管機關視各</p>

<p>路線營運虧損補貼審議及執行管理要點（營運虧損補貼）申請補貼路線應符合下列條件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每日行駛班次二班次以上、三十班次以下（以路線許可證所載為準）。</li> <li>2.路線里程六十公里以下（以路線許可證所載為準）。行經特殊地區之服務性路線，業者得提供區間載客數、旅次長度等相關資料，經主管機關核定者，不受六十公里限制。</li> <li>3.平均每車公里載客十五人公里以下（以前一年度營運資料為準）。</li> <li>4.非屬其他限制不得申請補貼之路線</li> <li>5.公告競標路線依評選議約內容辦理。</li> </ol> <p>● 市區汽車客運業路線申請補貼路線應符合下列條件：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.每日行駛班次二班次以上，六十班次以下，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者。</li> <li>2.每日行駛班次超過六十班次，且路線里程三十公里以下，經主管機關核定者，其申請補貼班次，以六十班次為上限。</li> </ol>	<p>車客運業核定之補貼班次與行駛里程數，由主管機關訂定。</p>	<p>營運市場訂定補貼條件。</p>
--	-----------------------------------	--------------------

考量 DRTS 為多元營運服務模式，於既有公共運輸法規制度面限制下，恐無法有效推行，因此針對既有之客運別進行法規修正調整分析與初步建議。然而 DRTS 修法其牽涉之範圍甚廣，難以在短期內，單一業別或是以示範計畫方式找出最適合之修法方向。因此為使 DRTS 具有可操作性，分析在現有的法規下或不牽涉修法情況下，建議 DRTS 初期執行仍以短程合約約束管理之方式推動，並於各種不同地區大規模執行營運後，累積各地經驗，並回饋至修法方向建

議，未來中長期再統整各地之 DRTS 營運經驗，修訂 DRTS 適用之法規。

## 6.4 DRTS 成果展示研討會

為能透過一公開展示平台，針對 DRTS 領域之研究成果進行說明，並且希望更多專家學者、政府主管機關、經營業者能藉此平台進行公開討論，使 DRTS 能在我國逐步推動成功，本研究特於民國 100 年 10 月 14 日在本所五樓會議室舉辦「需求反應式運輸服務成果展示研討會」，定位為 DRTS 相關研究成果之展示與分享討論，主要會議議題為下列 3 項：

- 1.DRTS 發展趨勢與研究成果展示：研究成果主要為 3 年來之相關研究成果說明，並且針對 DRTS 核心概念及運作流程進行展示與說明。
- 2.DRTS 先進系統開發功能展示：係依據第 2 年期所開發之系統，進行功能內容說明與實際線上展示。
- 3.地方政府首長圓桌對談：針對 DRTS 於我國發展趨勢與方向進行圓桌對談，並開放綜合討論。

本研討會目的在 DRTS 之研究成果展示，並且希冀能夠透過公開研討會之平台，向國內交通界之先進說明本所對於 DRTS 領域所進行之努力，俾利於 DRTS 能夠在我國能夠成功推廣與應用。為達到上述之目的，所邀請之參與對象必須橫跨各領域之先進，包含學術界、公部門主管、實際經營業者以及交通顧問業等先進。透過本所之邀約與聯繫，本次研討會主要出席名單為：新北市政府交通局趙局長紹廉、桃園縣政府交通局高局長邦基、交通部路政司張簡任技正舜清、交通部公路總局監理組王副組長在莒、國立交通大學交通運輸研究所馮正民教授、鼎漢國際工程顧問股份有限公司孫董事長以濬、桃園客運公司邱德義總經理、首都客運公司李建文總經理、高雄市交通局、臺中市交通局、宜蘭縣政府交通科等單位，以及本所所有參與該計畫之同仁以及中華智慧型運輸系統協會之研究人員。

以下就當日研討會相關之內容安排與討論所得之成果進行說明。

#### 6.4.1 會議議程安排

研討會以半天的時間做安排，以 3 個場次的綜合討論為主，並且邀請引言人和與談人進行座談。相關之議程安排如下表 45 所示。

表45 研討會議程表

時間	主題	內容
08:30 至 09:00	報到	
09:00 至 09:15	主持人引言	張學孔教授與 王穆衡組長致詞
09:15 至 10:30	1.DRTS 發展趨勢與研 究成果展示	研究成果說明 與運作流程展示
	主持人：張學孔教授  與談人：趙紹廉局長、高邦基局長、 張舜清簡任技正、馮正民教授	
	2.DRTS 先進系統開發 功能展示	系統功能實際展示
	主持人：王穆衡組長  與談人：王在莒副組長、周文生教授 郭子義董事長、孫以濬董事長	
10:30 至 11:00	茶敘	
11:00 至 12:30	地方政府首長 圓桌對談	針對 DRTS 於我國發展趨勢與方向進行圓桌 對談，並開放在場綜合討論。

## 6.4.2 研討會成果彙整

研討會中除場內之簡報說明、系統功能展示以及綜合討論之外，場外尚有安排實際系統開發之軟硬體設備展示，以及本研究相關重要產出之海報，讓參與之貴賓可於茶敘時實際操作與討論。

研討會主要目的在與更多國內先進進行對話與討論，讓更多人能夠明白 DRTS 之研究內容，以及目前該政策可推行之成熟性，吸引更多人對本議題之關注，進而於各縣市實際推行。以下針對整體之成果與收穫進行彙整。

- 1.DRTS 係屬於公共運輸之一環，從原先之復康巴士服務特定對象轉化為非特定對象之服務，使 DRTS 於我國公共運輸逐步扎根。
- 2.對於 DRTS 之營運模式與機制等已經具備概念，然而對於其操作細節例如收費方式、票價制定等仍然較為缺乏，建議未來縣市政府在操作時，可針對各地區特性加以研議。
- 3.DRTS 於我國有其適用區域，復興鄉僅為其中一個案例，與會之縣市政府包含新北市、臺中市、高雄市以及宜蘭縣等皆有發展之潛力與企圖心。
- 4.DRTS 為具備彈性、客製化之公共運輸服務，且具備強烈的屬地性，因此各地方政府如要推行，可參考本研究案例成果與執行經驗，但必須因地制宜修正其營運內容。

## 第七章 結論與建議

台灣偏遠地區公共運輸服務近年面臨虧損補貼、服務績效不彰等問題。需求反應式運輸服務(Demand Responsive Transit Service, DRTS)打破傳統以供給為導向的公共運輸設計，轉變為需求導向客製化的公共運輸服務。本研究主要目標係將前2年規劃內容，選擇適當區域進行試營運計畫，測試DRTS系統運作穩定度與民眾接受度。整體試營運結果顯示DRTS為具備推行潛力的公共運輸系統服務，結合交通部公路公共運輸發展計畫之推動，可替偏遠地區運輸服務帶來革新與改變。

### 7.1 結論

- 1.本研究計畫為自民國98年開始執行，為期3年度之研究計畫，第1年度從DRTS學理上的定義、營運範疇、國際發展經驗與法規制度面等層面進行廣義之探討與分析；第2年度以地方政府推動運輸政策的角度出發，建構一套標準化的推動流程，並且針對DRTS之營運特性開發一套營運用之軟體系統；第3年度累積前2年度之研究成果與經驗，找尋一適當之區域進行實務示範計畫之推行。根據評估結果，選擇桃園縣復興鄉做為試營運計畫執行之區域，為期近2個月的計畫獲得相當豐碩之成果，包含營運制度的建立與實際使用者參與之意見等。
- 2.DRTS於我國為新穎之運輸服務，然而於國外已經發展超過30年的歷史，包含歐洲的芬蘭、瑞典、比利時、愛爾蘭及美國的波士頓、匹茲堡、加州等地區；鄰近的香港等皆有運作成功之案例，本研究針對其中幾個重要的發展案例進行回顧與分析，找出值得借鏡的發展經驗。
- 3.DRTS於學理上定義為偏向副大眾運輸性質的公共運輸服務，其彈性、票價、客製化程度介於傳統公車與計程車之間。因此可定義DRTS係為在核

定營業區域內提供彈性路線、彈性班次的公共運輸服務。

4. DRTS 係屬於新型態的運輸服務，以運輸政策推行的角度而言，地方政府難以有詳盡的發展與推行策略。本研究以地方政府角度出發，制定一套標準化推動流程，以 2 階段之評估模式進行：第 1 階段進行初步篩選，淘汰部份不適合納入 DRTS 營運範圍之區域；第 2 階段則針對具備發展潛力區域進行細部評估，通過 2 階段評估程序之區域則為具備發展 DRTS 成功條件之區域，再進行營運模式設計。此評估程序主要目的在於協助地方政府推動 DRTS，消除地方與中央政府於 DRTS 議題討論之隔閡，使政策推動更加順利。
5. 根據第 1 年度與第 2 年度對於 DRTS 之探討與分析，實地找尋一區域進行實際示範計畫測試。選定之地點為桃園縣復興鄉，該區域透過第 2 年度之評估程序分析，為極具備發展潛力之區域，因此選為示範計畫執行地點。原先設定之示範計畫推動規模係希望搭配「公路公共運輸發展計畫」進行，然而政策環境因素尚不明確，且對於 DRTS 之所有相關參與者包含潛在客運業者、民眾、政府主管機關等皆尚未實際測試該系統之運作模式，因此本示範計畫定位為短時程之試營運前測計畫，主要任務在於人員之訓練與教育以及系統測試等。根據 2 個月之營運成果，試乘之民眾皆表示相當滿意該服務之內容，希望未來能夠持續提供 DRTS 之服務。
6. 近 2 個月的試營運計畫總載客 106 人，後山巴陵山區民眾為主要使用者，根據問卷調查有近 90% 皆滿意 DRTS 之服務且全數表達希望持續營運之意見。顯示透過 DRTS 服務能夠提供高品質之服務，使民眾接受度增加。
7. 透過試營運計畫執行結果，針對 DRTS 執行過程可能產生之效益與成本進行分析。成本部分包含系統建置、營運成本、人事成本等；效益部分則包含等車時間節省效益、旅行時間節省效益、補貼款節省等。各情境評估結果



顯示皆大於 1，表示 DRTS 運作效益遠高於成本支出，係為可推動之運輸服務。

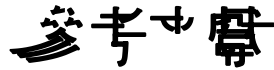
8.根據 3 年期之研究結果，DRTS 被定位為彈性化之公共運輸服務，其功能並非完全替代傳統公共運輸服務，而是在較為無效率之部分，改以 DRTS 取代，並且與傳統公共運輸縝密結合，相輔相成提升公共運輸服務品質。

9.DRTS 簡單而言就是透過系統化的蒐集、彙整與分析民眾旅次需求後，採用適當運具提供民眾公共運輸服務，在營運上能較傳統公共運輸服務更有效率。因此，DRTS 推動的關鍵成功要素有 4：

- (1)有適當的旅次需求：過多或過少的旅次需求皆不適宜以 DRTS 提供運輸服務，透過本研究設計的評估模式，可事先篩選適合發展 DRTS 運輸服務之區域。
- (2)能改變民眾搭車習慣：DRTS 推動單位須以各種宣傳、教育方式，將平常醫療服務的預約掛號觀念引入 DRTS 運輸服務中，引導民眾預約使用 DRTS 運輸服務。
- (3)有穩定可靠的通訊系統：通訊系統在 DRTS 運輸服務中扮演服務供給者與需求者間的溝通管道，穩定可靠的通訊系統方能蒐集民眾旅次需求資訊，並告知提供運輸服務的時間與地點。
- (4)有收費與政府補貼機制：收費機制的設立能避免資源遭濫用，以及有限資源被誤置的情況發生。然在偏遠地區提供公共運輸服務如同在偏遠地區提供如水、電般的公用事業一樣，較難以商業手段達到損益兩平，因此政府補貼機制必須視 DRTS 規劃提供的服務水準，搭配收費機制進行規劃，缺一不可。

## 7.2 建議

- 1.DRTS 試營運計畫為透過研究經費執行，受限於資源，其服務範圍、形式、時程等規模較小，建議未來可透過較完整的經費編列，執行一長期之 DRTS 運輸服務計畫。同時藉由執行過程，蒐集相關資訊以作為法規制度修訂之依據。
- 2.DRTS 為多元之運輸服務，因此使用之運具應當相對更有彈性，建議未來執行單位可透過招募之方式，組成一複合式車隊的營運模式，尋求更多元業者的參與。
- 3.根據本研究去年度(99 年)之成果，建構出一套完整之 DRTS 適用性評估模式，係根據主客觀條件如人口組成、年齡結構等條件找出具備發展潛力之區域。本期實務推動之地點係依據上述之評估模式所分析之結果而選擇桃園縣復興鄉。然而 DRTS 牽涉範圍甚廣，且具有強烈的因地制宜特性，因此難以單一區域之示範，找出所有 DRTS 推動過程可能面臨之問題。因此建議，未來在示範區域的遴選上，除優先提供類似復興鄉典型的偏遠地區運輸服務外，尚可找尋其他有潛力發展之 DRTS 營運模式進行測試，可獲得更多元之成果。
- 4.國外 DRTS 之發展係為解決偏遠地區之基本民行問題，因此其適用區域多數為人口密度低、極為偏遠之區域等，然而倘若該營業區域其基本運輸需求條件已經貧瘠到連 DRTS 都難以營運，客運業者無意願進入該市場營運，但仍然具備一定程度之需求時，可利用購車補助再委外經營的方式操作。目前在新竹現已有試辦經驗，透過購車補助的方式提供 2 輛小巴供當地鄉鎮公所自行運用。該方案係為另一種形態之公共運輸服務提供方式，其屬性與既有公共運輸有所差異，在駕駛人、保險以及是否能夠具備營業行為等方面皆有另外需考量之處。



1. Ambrosino, G., Nelson, J. D. and Romanazzo, M., “Demand Responsive Transport Services: Towards the Flexible Mobility Agency,” ENEA, 2004.
2. Anspacher D., Khattak A. J. and Yim Y., “Demand-Responsive Transit Shuttles: Who Will Use Them?” California PATH Working Paper, 2004.
3. Cayford R. and Yim Y.B. Y., “Personalized Demand-Responsive Transit Service,” California PATH Research Report, 2004.
4. Dessouky M. M., Ordoñez F. and Quadrifoglio L., “Productivity and Cost-effectiveness of Demand Responsive Transit Systems,” California PATH Research Report, 2005.
5. Dessouky M., Palmer K. and Abdelmaguid T., “Benchmarking Best Practices of Demand Responsive Transit Systems,” California PATH Research Report, 2003.
6. European Union, “Rural Transport Services Handbook,” European Union, 2002.
7. Frank Spielberg, Richard H. P., “Demand Responsive/ADA Traveler Responsive to Transportation System Changes,” Transportation Research Board, Washington, D.C, 2004.
8. M. Diana, M. M. Dessouky and N. Xia, “A model for the fleet sizing of demand responsive transportation services with time windows,” Transportation Research Part B, Volume: 40, pp. 651–666, 2006.
9. KFH Group, “Guidebook for Measuring, Assessing, and Improving Performance of Demand-Response Transportation,” Transportation Research Board, Washington, USA, 2008.
10. KFH Group, “Guidebook for Measuring, Assessing, and Improving Performance of Demand-Response Transportation,” Transportation Research

- Board, Washington, USA, 2008.
- 11.Koffman, D., “Operational Experiences with Flexible Transit Services,” Transportation Research Board, Washington, USA, 2004.
  - 12.Li Y., Wang J., Chen J. and Cassidy M., “Design of a Demand-Responsive Transit System,” California PATH Working Paper, 2007.
  - 13.P. Schonfeld, “Minimum cost transit and paratransit services,” Transportation Studies Center Report, Department of Civil Engineering, University of Maryland, College Park, 1981.
  - 14.Palmer K., Dessouky M., Zhou Z., “ Factors Influencing Productivity and Operating Cost of Demand Responsive Transit,” California PATH Research Report, 2008.
  - 15.R.H. Oldfield, and P.H. Bly, “An analytic investigation of optimal bus size,” Transportation Research Part B, Volume: 22, pp. 319-337, 1988.
  - 16.Richard weiner, Integration of Paratransit and Fixed-Route Transit Services, Transportation Research Board, Washington, D.C, 2008.
  - 17.SAMPLUS, “A Basic Sysem Architecture And Technical Solutions For DRT,” SYSTEMS FOR ADVANCED MANAGEMENT OF PUBLIC TRANSPORT +, 2000.
  - 18.SAMPO, “Analysis of User Needs for Demand Responsive Transport Services,” System for Advanced Management of Public Transport Operations, 1997.
  - 19.Washington State Department of Transportation, Washington Transportation Plan Update Transit Operators Committee, Washington, D.C, 2004.
  - 20.X. Li and L. Quadrifoglio, “A methodology to derive the critical demand density for designing and operating feeder transit services,” Transportation Research Part B, Volume: 43, pp. 922-935, 2009.
  - 21.Yim Y. B. and Khattak A. J., “Personalized Demand Responsive Transit Systems,” California Partners for Advanced Transit and Highways (PATH),

University of California, Berkeley, 2000.

22. Yim Y. B. and Khattak A. J., "Traveler Response to Innovative Personalized Demand-Responsive Transit in the San Francisco Bay Area," California PATH Working Paper, 2003.
23. 內政部社會司網站，<http://sowf.moi.gov.tw/05/e1/e11-4-5.htm>。
24. 臺灣租車集團復康巴士網站，<http://ord.e-go.com.tw/fucom.htm>。
25. 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-臺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，民 94。
26. 交通部運輸研究所，商用運輸系統智慧化整體研究發展計畫—計程車 IC 卡式計費表之研發與示範，民 93。
27. 交通部運輸研究所，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，民 95。
28. 交通部運輸研究所，智慧化商用車隊資源管理系統整合之研究，民 96。
29. 交通部運輸研究所，智慧型計程車營運安全管理與派遣系統核心模組之規劃與開發暨示範應用，民 92。
30. 交通部運輸研究所，公共汽車客運業路線經營權取得、補貼、運價及評鑑制度整合之研究，民 92。
31. 交通部運輸研究所，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，民國 85。
32. 交通部運輸研究所，應用都市公車與計程車動態資訊系統發展 ATIS 即時交通資訊之研究，民 93。
33. 徐嘉駿，免費公車績效指標之評選與分析—以市民公車為例，國立中央大學土木工程學系碩士論文，2009。
34. 康書嫻，需求反應運輸營運模式之模擬分析，淡江大學運輸管理學系運輸科學研究所碩士論文，2005 年 6 月。

- 35.張勝雄、許源舜，「遊覽車靠行營運之改善策略分析」，中華民國運輸學會第20屆論文研討會，2005年11月。
- 36.張學孔，吳奇軒，林芝旭，計程車管制政策與產業服務創新之研究，中華技術季刊，第83期，頁70-79，民98。
- 5.張學孔、賴以軒等人，98年發展桃園縣需求反應運輸服務，桃園縣政府與中華智慧型運輸系統協會合作專題研究報告，2010。
- 37.新竹市社會處身心障礙者服務資訊網，<http://disable.yam.org.tw/welfare/other/traffic.htm>。
- 38.新營汽車客運股份有限公司內部資料，「農業縣公共汽車客運之再生：從大眾運輸到分眾運輸-客運與觀光運輸系統之整合。」，2008年6月。
- 39.劉彥良，智慧型派遣計程車隊營運績效評估，台灣大學土木工程學系碩士論文，2007。
- 40.魏健宏、王穆衡、蔡欽同、辛孟鑫，臺北市復康巴士路線規劃問題之研究，運輸學刊，第19卷第3期，頁301~332頁，民96。
- 41.鍾志宜，需求反應式公共運輸服務牌照管理之研究，國立台灣大學土木工程學系碩士論文，2010。
- 42.蘇昭銘，王晉元，王穆衡，陳怡君，智慧化商用車隊資源管理系統模組介紹與應用，中國土木水利工程學刊，民98。

# 附錄1 期中、期末審查意見處理表

## 交通部運輸研究所合作研究計畫

### 期中審查意見處理情形表

計畫名稱：需求反應式公共運輸系統之整合研究(3/3)

執行單位：社團法人中華智慧型運輸系統協會

參與審查人員及其提供意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
交通大學黃台生委員		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 服務中心(call center)是設置在桃園客運嗎？接線人員是由誰來擔任？接線人員除了接預約電話外，還必須與乘客進行聯絡，例如：提醒乘客可以提早10分鐘出門或晚10分鐘至目的地。</li> <li>2. 系統預約中，剩趟以及放趟所代表的意思為何？請將名稱改為讓使用者易懂之字眼，如剩趟更改為剩餘車位，放趟改為車位容量。</li> <li>3. 超過20人即不再接受載客，抑或是可接受站位或候補？</li> <li>4. 若使用者預約時，座位已滿或不開放提供預約之時段，是否會告知使用者可以轉搭之其他主幹線公車班次？</li> <li>5. 建議期中報告之第二章文獻回顧刪除，將此部份改為將實驗設計所有的安排，完整描述於期中報告書。</li> <li>6. 網路介面之用語需做修改，如：乘客目的修改為搭乘目的。</li> <li>7. 預約系統操作狀況和流程，以及可能遇到的問題，在報告書中需詳細描述，</li> <li>8. 在乘客之問卷上，加上詢問操作上是否遇到問題等，直接詢問滿意與否可能較不妥。</li> <li>9. 「預約已經生效」字眼應該不要</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 派遣中心透過桃園客運設置專線轉接至研究團隊同仁之手機，因此在全台灣任何能夠上網操作系統之地方皆可提供預約服務。值機人員目前係由研究團隊同仁擔任，且為求未來實際執行過程能夠應付相關突發情況，包含與司機、居民之聯繫等，皆在事前進行完整之教育訓練，並且配合第一階段模擬測試檢討，相信執行之初期應當得以勝任，研究團隊會同步進行檢視，若有人員不足之情形再進行增加與補充。</li> <li>2. 已將民眾較不容易理解之文字進行修正，使一般民眾在操作使用上得以更加順暢。</li> <li>3. 目前車輛使用20人座中型巴士，其中包含18個座位以及2個立位。考量山區路況較差，營運初期以不超過20人乘坐為主，且考量車輛調度問題，亦不提供乘客候補。</li> <li>4. 目前系統設計並未針對此部分進行資訊提供，感謝委員建議，將配合未來實務操作上所遭遇之問題進行系統調整與修正。</li> <li>5. 研究團隊將於後續期末報告書中將完整的實驗情境設計部分納入第二章節中討論。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 同意研究單位處理意見。</li> <li>2. 同意研究單位處理意見。</li> <li>3. 考量預約乘客有可能取消預約，建議將候補機制納入考慮。</li> <li>4. 同意研究單位處理意見。</li> <li>5. 同意研究單位處理意見。</li> </ol>

<p>出現於訂車完畢之頁面，而是顯示已接受您的預約，將於今日何時、以何種方式通知使用者預約結果等資訊。</p> <p>10. 不建議告知乘客車子將於何時抵達站點，而是改以建議乘客於幾點幾分前到站點等候之資訊，乘客抵達站點時間應該比車輛到達時間稍微早約5分鐘～10分鐘，讓乘客多等幾分鐘是可以的，因為公共運輸通常非那麼準確。</p> <p>11. 現在看到預約的方向都是由後山往復興方向，是否沒有往後山方向之訂車？例如：若想從大溪回復興之轉乘，系統是否可滿足此方向之轉乘？應將大溪往復興之班次資訊提供給使用者。</p> <p>12. 5分鐘的緩衝時間過於短暫，因考量到老年人行動不便等之類之因素，建議將緩衝時間更改延長為10分鐘。</p> <p>13. 在畫面上顯示10:00:00指的意思為何？是否需要精準到"秒"？不必要給的資訊就無需顯示於畫面上，避免造成使用者之混淆。</p> <p>14. 在真正試辦前，團隊應將系統等先完整準備好，並於試辦前，內部進行整套流程預演，這系統我們還需要多花一點功夫，如：一條線一輛車，可能無法達成每個時段的預約。</p> <p>15. 若使用雲端處理之方式，乘客車輛遲到或未到，是由誰來應變，在過程中若有什麼特殊狀況變化，由誰來因應，其SOP為何？</p>	<p>6. 已針對用語之部分進行修正。</p> <p>7. 目前所設計之情境，第一階段即為測試網路預約及系統操作可能產生之問題，預期將先針對此部分進行修正與調整後，進行第二階段居民測試，務求本研究所產出之系統得以更加優化。並於期末報告書中完整呈現系統優化與改造過程。</p> <p>8. 目前問卷設計並非單一問項，而是針對預約過程可能遭遇之問題進行單一問項來詢問乘客之感受度，由此可得知實際使用者在使用該系統時所遭遇之難題並且得以改進等。</p> <p>9. 目前已經針對此部分進行修正，將預約生效之字眼調整為預約確認，在爾後傳達乘車資訊才通知為預約生效。</p> <p>10. 將修正所欲提供之乘車資訊，以較為彈性之時間讓民眾參考，並將針對模擬試驗之結果，修正系統之時間預測，對於後續實務計畫之操作可以更加精準。</p> <p>11. 回程預約部分目前已經新增加公路客運與DRTS班次銜接之資訊提供，且研究單位考量公路客運之準點性問題，以及後續車輛派遣調度問題，在實務上將再加入讓司機彼此溝通之機制，當主幹線班車確認欲轉乘DRTS之乘客上車後即向DRTS司機確認，如此司機員即可確認是否需等待，且若有延誤發車可馬上與中心端聯繫，通知後方等待接載之乘客。</p> <p>12. 將公路客運與DRTS銜接時間之限制更改為10分鐘。</p> <p>13. 目前產生之時間為電腦系統運算之結果，將再進一步檢視所提供資訊之必要性，以免造成民眾困擾。</p> <p>14. 研究單位將應用第一階段之模擬測試進行系統與應對流程之測試，並將測試過程所</p>	<p>6. 同意研究單位處理意見。</p> <p>7. 同意研究單位處理意見。</p> <p>8. 同意研究單位處理意見。</p> <p>9. 同意研究單位處理意見。</p> <p>10. 同意研究單位處理意見。</p> <p>11. 同意研究單位處理意見。</p> <p>12. 同意研究單位處理意見；可將時間限制設定為系統參數方便日後調整。</p> <p>13. 同意研究單位處理意見。</p> <p>14. 同意研究單位處理意見。</p>
--	--	--



	<p>遭遇之問題進行系統修正與優化。車輛不足之問題係由於本計畫資源之限制，試營運階段將可能須協調部分民眾變更出發時間等，以作為因應，待未來有更大之資源補助，可將示範計畫擴大規模，提供更多車輛讓民眾使用。</p> <p>15. 目前派遣中心雲端化之概念係透過電話轉接、電腦伺服器連線等方式作業，意即將設備雲端化，但仍派有人員實際操作與溝通協調，因此在面臨可能遭遇之突發狀況可以即時應變。</p>	<p>15. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>交通部路政司張舜清委員</p> <p>1. 若不同的起訖點，DRTS開放服務的時間段是否會因此而不同？還是所有起訖點開放服務時間皆同？</p> <p>2. 在預約中，可選擇搭乘人數，是否表示會員可帶其他人一同搭乘？</p> <p>3. 勾選是否轉乘用意為何？勾選是或否兩者之間差異性為何？會因此更改共乘媒合之邏輯嗎？給使用者之資訊會有所不同嗎？</p> <p>4. 使用者是否可以在預約時選擇乘車資訊回傳的方式？還是以使用者利用何種方式進行預約就以同樣方式回傳乘車資訊？</p> <p>5. 今年示範計畫為在現在既有公共運輸下營運，DRTS為填補現今未有公路運輸之時段，則原有公路客運之補貼款是否還需繼續編列？這部份需釐清。</p> <p>6. 報告書中提到，理想的情形為大溪至復興段由主要公路客運提供，復興至後山區段全部由DRTS服務。若想要改變成上述之服務方式，則是否應考量其服務之水準？起碼需達到目前公路客運提供之服務水準，假設每一小時至少提供一班次，則是否能評</p>	<p>1. 目前系統的設計所有的起訖點開放服務時間均同。</p> <p>2. 預約過程中可選取搭乘人數，主要考慮到會員或許有幼兒等無法獨立預約之乘客需一同搭乘而設立，但考量不讓單一乘客影響整體配車以及後續管理，目前僅允許同時預約四人為限。</p> <p>3. 會員勾選轉乘選項後，系統會依據會員的上車點配合其所欲搭乘之公路客運班次，選擇需配合之DRTS預約時間帶，並在配車部分加入時間限制式，讓會員搭乘的DRTS車輛在公路客運出發時間前抵達，同時亦設計緩衝時間以避免車輛遲到或突發情況產生。</p> <p>4. 會員若留手機作為聯絡號碼則以簡訊通知乘車訊息；若留市話號碼則以電話通知乘車訊息，同時亦接受乘客更改通知方式。現階段未設計讓乘客自行選擇乘車資訊回傳方式。</p> <p>5. 原公路客運目前仍然保持營運，依照現有之制度在本示範計畫執行期間公路客運之補貼依然持續執行。本團隊建議該試營運計畫主要以測試營運模式與開發系統為首要</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</p> <p>3. 同意研究單位處理意見。</p> <p>4. 建議可讓乘客自行選擇資訊回傳方式較為便民。</p> <p>5. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>估需多大的車隊規模，可以達到多少服務水準？</p> <p>7. 電子票證成本不高，將來是否使用電子票証做為公路客運與DRTS間接駁票證？示範計畫若採用電子票証提供免費轉乘之優惠，是否會比單純用DM截角優惠來的有成效？</p> <p>8. 報告書80頁之表格，建議提供系統之案例來說明此表格較佳。</p>	<p>任務，待後續公路運輸計畫補助後即可執行長遠之DRTS示範計畫，屆時可逐步收編部分公路客運路線，改以DRTS作為替代。</p> <p>6. 根據目前復興鄉之公共運輸服務型態確實無法完全達到本團隊所提出之完整公共運輸發展願景，主要係考量現有業者資源分配問題，無法提升主幹線班次之密集度。然而考量未來DRTS之加入，若民眾接受度與滿意度增加，即可逐步收編原旅運需求密度低區域之公路客運路線，改以DRTS替代，如此一來原行駛之車輛資源即可用以提升主幹線之班次密集度。</p> <p>7. 未來DRTS正式推動時應利用電子票證進行收費，同時亦可利用電子票證進行相關優惠措施。現階段因考量示範時程不長，且屬實驗階段，因此採用優惠券方式在操作上較為簡易。</p> <p>8. 同意委員之建議，期末報告將會利用案例進行系統操作解說，取代以表格呈現之方式，以方便閱讀者更加理解表格欲傳達之訊息。</p>	<p>6. 同意研究單位處理意見。</p> <p>7. 同意研究單位處理意見。</p> <p>8. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>交通部公路總局王在莒委員</p> <p>6. 桃園縣政府今年申請1400萬之經費於該地辦理DRTS，若交通部核定該經費，對本計畫之影響為何？是否會擴大辦理？</p> <p>7. P8擬定“可能發生之”標準作業程序，請將“可能發生之”刪除。</p> <p>8. P8有關DRTS示範計畫式營運結果評估與分析，建議增加調整與修正項目，並配合修正圖1.1-1。</p> <p>9. 建議FAMS與ARTS採一致性的撰寫方式，如增加2.2.2計畫組織說明。</p> <p>10. P12~P14 章節 2.2 與 章節 2.3 錯置，請修正。</p> <p>11. P18在DRTS示範計畫主要指導原則中，圖3.1-1請將「業者：</p>	<p>1. 目前試營運計畫主要任務在於系統與營運模式測試，根據所獲得之經驗進行系統修正與優化。本團隊希望透過本計畫之成果達到拋磚引玉之效果，在示範營運過程也將邀請桃園縣政府參與測試，期望交通部之補助核准後，能夠落實DRTS之執行內容，提升整體公共運輸環境。</p> <p>2. 將於期末報告修定。</p> <p>3. 將於期末報告修定。</p> <p>4. 將於期末報告修定。</p> <p>5. 將於期末報告修定。</p> <p>6. 將於期末報告修定。</p> <p>7. 目前擬定之績效指標主要以評估整體DRTS可能帶來之效益為主，意即DRTS資源投入</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</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> <p>6. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>車輛人事支援」改為「業者：車輛人力支援」；「定期滾動檢討」修正為「滾動檢討」。</p> <p>12. 同P18，擬定績效評估指標部分，其指標定義應先說明。對應P34，DRTS並非要取代所有之公共運輸服務，而是以DRTS來補足原公共運輸不足之處，包含時間服務不夠密集、路線分布不夠密集之處，並且逐步取代無效率之路線與班次，如此，對應績效評估指標之5項目是否妥適？「增加整體示範區域公共運輸使用量」以及「無效率之路線及班次」何指標進行認定為宜？</p> <p>13. P19-P21的解釋說明應與圖3.1-1相對應。</p> <p>14. P25，統一稱20人座為中巴。</p> <p>15. P25，3.2.3復興鄉現有公共運輸現況分析，對9條公路客運線之路線名稱、編號、營運情況、載客分析應以圖形及數據呈現，這是基礎資料。</p> <p>16. P25，表3.2-1將時間帶公路客運行駛數低於二條者，視為離峰時刻，較為不妥，應以班次數作為認定較為合理。同時請將表3.2-1之路線數修改為班次數。</p> <p>17. P40，目前汽車運輸業管理規則將增訂第33-1條，規範公路客運及市區公車的站牌資訊，在本研究中何者是DRTS的必要資訊，可於本研究中提出，作為後續修法的參考。</p> <p>18. P45，DRTS的預約次數，將每人每次最大趟次，由2次改為40次，是否合理？可再做評估。</p> <p>19. 3.3.4行銷宣傳手法，請研究團隊同時考量套票方式。</p> <p>20. P73，個別條款之效力：本同意書所定之任何會員條款之全部或一部無效時，不影響其他條款之效力。該用語似有矛盾，既然全部無效，如何不影響其他條款之效力。</p> <p>21. P93，預定時間過後5分鐘再次</p>	<p>後對於整體公共運輸環境的邊際影響，因此才考量是否因為較為便利之服務提供後擴增公共運輸使用量為考量之指標設立意義在此。所謂無效率之路線與班次，目前尚未有量化之標來判讀，初步認定為復興鄉後山區段之公路客運路線，班次數為單日不超過四班次，乘載偏低之區域。</p> <p>8. 將於期末報告修定。</p> <p>9. 將於期末報告修定。。</p> <p>10. 將於期末報告修定。</p> <p>11. 由於復興鄉當地公路客運較為稀少，一條路線一個小時內大多僅一班次提供服務，因此報告書中以路線認定其實亦等同於以班次認定，但在文字敘述上仍不夠清楚，期末報告將會根據委員之意見進行修正。</p> <p>12. 期末報告將會統合整理出DRTS的必要資訊，作為後續修法的參考</p> <p>13. 先前設計每人每天預約次數限制，主要為避免會員濫用預約數之情況導致爽約情況不斷發生，而在此次示範期間則由於參與試乘民眾僅35位，同時希望民眾能夠盡量搭乘，因此提高限制數。至於是否提高到40，未來會視此次示範計畫之民眾搭乘情形再進行調整。</p> <p>14. 復興鄉當地屬觀光勝地，未來可考慮與當地民宿合作或與其他運具合作提供套票之行銷方式。</p> <p>15. 將於期末報告修定。</p> <p>16. 於共乘媒合設計中，已將乘客遲到時間五分鐘考量入時程，當發生一名乘客遲到之情形，車輛抵達後續站點理應會延遲五分鐘，此時該站點之乘客亦應於該車輛到達前(預訂時間五分鐘內)抵達站點，否則即為遲到超過五分鐘視為爽約之情形。因此五</p>	<p>7. 同意研究單位處理意見。</p> <p>8. 同意研究單位處理意見。</p> <p>9. 同意研究單位處理意見。</p> <p>10. 同意研究單位處理意見。</p> <p>11. 同意研究單位處理意見。</p> <p>12. 同意研究單位處理意見。</p> <p>13. 同意研究單位處理意見。</p> <p>14. 同意研究單位處理意見。</p> <p>15. 同意研究單位處理意見。</p> <p>16. 同意研究單位處理意見。</p>
--	--	--

<p>進行檢視，若一車有2人有此情形，則共乘媒合是否會影響轉乘？若是，時間的設定需再考量。</p>	<p>分鐘的等待時間非每位乘客累加，因此不會發生影響轉乘之情形。</p>	
<p>交通部</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>交通部相當重視復興鄉之示範計畫，若試辦成功則有機會推廣至其他地區。建議將總成本進行詳細試算，以利主管機關進行其他地區發展DRTS之評估。</li> <li>目前示範計畫是採雲端處理方式，若路上有突發狀況，排班人員與後端人員是否能即時聯繫？此部分請補充至報告書中。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>期末報告將會依照本期計畫一開始與業者之協調以及未來示範計畫實際之花費，進行總成本之試算，以利主管機關進行其他地區發展DRTS之評估。</li> <li>目前業者於此兩週所提供之兩部車輛與兩位司機皆為專車專人服務，於此示範計畫期間將以手機隨時聯繫同時亦可運用車機之訊息提供資訊給司機進行及時聯繫，詳細之聯繫方式將會補充至期末報告。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> </ol>
<p>宜蘭縣政府建設處</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>復興鄉的背景和宜蘭縣非常相近，因此若此次示範計畫能夠成功，對宜蘭縣偏遠地區未來推動DRTS有相當助益。</li> <li>宜蘭縣目前已有計程車業者自行運用DRTS的概念，深入瞭解顧客的用車需求時段，在尖峰時間以較密集的車次服務旅客。因此，DRTS的運作是否能考慮與計程車業者結合？</li> <li>目前DRTS示範車輛使用中巴，但宜蘭縣當地希望能夠結合計程車，以免未來一台車僅有一人搭乘的情況發生，同時也可以照顧當地的業者。</li> <li>DRTS目前在法規上是否仍有抵觸？另外，有相關業者在當地實施類似的業務，這部份是否會有競合關係存在？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>未來將會密切關注宜蘭推動DRTS之情形，並盼團隊有機會與之合作。</li> <li>未來DRTS之營運可與計程車配合一同營運，在預約人數少時以計程車進行接送；預約人數較大量時則以中巴甚至是大巴進行服務，唯目前的示範計畫考量到時程較短且當地計程車業者之管理層面問題，因此現階段僅安排與桃園客運合作。</li> <li>同意委員之看法，相關回應已於第2點說明之。</li> <li>研究團隊將會檢討提供DRTS服務所需修訂之法規。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> </ol>
<p>交通部公路總局(書面)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>報告內容對於計畫施行範圍—復興鄉，主要描述地理範圍、人文特色以及分析公共運輸現況，較少描述該地之重要工程或規劃中之工程計畫，建議增加計畫區內近期已完成或進行中或規劃中之交通建設計畫資料，如台七線拓寬工程、慈湖</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>將會蒐集相關工程計畫，並評估其對本計畫之影響，將相關內容補充至期末報告中。</li> <li>將會在期末報告中增加計畫區內之道路交通設施及交通特性等資料，將其詳細呈現至期末報告中。</li> <li>將會在期末報告中將當地公</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> </ol>

<p>觀光纜車、台灣好行等計畫資料，以及此類工程計畫對本計畫之影響。</p>		<p>見。</p>
<p>2. 建議增加計畫區內之道路交通設施及交通特性資料，報告第24頁雖略有提及相關交通設施及特性，但復興鄉為觀光資源極為豐富之地區，台七線為主要動線，大溪、慈湖亦為台七線沿線之重要觀光地區，假日尖峰車流特性非平日可比，且具有時段性與方向性之影響，請對計畫區內之假日交通特性、服務水準，以及此一交通特性對本計畫之影響多些著墨。</p>	<p>4. 目前已針對系統之無縫隙轉乘部分進行修正，並且透過模擬測試將校估較貼近實際之旅行時間，並且進行系統之旅行時間預估以提升精準度，以期在DRTS與公路客運配合之銜接能夠更精準。然而考量復興鄉當地情形，後山之路線區段路廊狹窄且路況不佳，若有大型車輛如遊覽車及工程車進入則會阻擋後方車輛前進與超車，如此對於旅行時間將造成延誤，且延誤情形較難估計，因此此部分係礙於現有公路幾何條件因素較難以克服，僅能以動態性之協調與調配來進行處理。</p>	<p>4. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>3. 報告第25頁雖列出公路客運路線9條，免費公車路線2條，並以圖示方式列出路線服務量，但建議將其路線增加表列方式，呈現公路客運路線編號、起迄點等資料，使拿到報告書的人方便閱讀、了解計畫區範圍內既有之相關客運服務。</p>	<p>5. 將來正式上路時可考量增加QR二維條碼之使用，讓服務推廣機會提高。</p>	<p>5. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>4. DRTS為提供民眾無縫接駁轉乘服務，車輛延遲會造成民眾觀感不佳，雖然有車輛延遲之標準作業程序應對，但已影響民眾轉乘接駁、整體行程安排，有無較積極之作為可以改善？</p>	<p>6. 先前設計每人每天預約次數限制，主要為避免會員濫用預約數之情況導致爽約情況不斷發生造成困擾，而在此次示範期間則由於參與試乘民眾僅35位，同時希望民眾能夠盡量搭乘，因此提高限制數。至於是否提高到40，未來會視此次示範計畫之民眾搭乘情形再進行調整。而值機人員與一般民眾之權限有所不同，值機人員並無此限制。</p>	<p>6. 同意研究單位處理意見；惟參與測試民眾並非每日搭乘，建議再酌予增加。</p>
<p>5. 鑒於3G智慧型手機日漸普及，第41頁站牌設計建議增加QR code二維條碼，使不知此類服務之民眾經過時，有興趣可以用QR code查詢相關介紹，增加知名度；或使已預約搭乘之民眾可以在站牌等車處有QR code提供連結上網查詢。</p>	<p>7. 將與中華電信研究討論是否能將系統改以地圖選擇上下車地點之方式進行預約。</p>	<p>7. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>6. 報告第45頁將每人每日限制趟次由2趟提升至40趟之意義為何？一般民眾每日使用DRTS之次數可能超過2趟，但使用至40趟應有其困難度，若為值機人員40趟之功能會否過少。</p>	<p>8. 將針對新增會員填寫資料部分，新增相關解釋，供民眾了解資料用途避免疑慮。</p>	<p>8. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>7. 報告第46頁，服務區域站點詳細資料及分布圖頁面是否可提供民眾進行圖形站位操作點選起迄點及顯示相關服務資訊，符合民眾直覺性操作選擇，非</p>	<p>9. 目前使用者招募機制並非完全排除特定族群，而是以設定之族群為主要招募優先。學生部分主要考量需配合我方進行情境模擬測試，需要較高之理解能力，且模擬期間可能需要同學機動配合，可</p>	<p>9. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>僅只有42-44頁之表格選擇。</p> <p>8. 報告第47頁12新增乘客新帳號功能內之輸入資訊部分，建議連結乘客申請帳號頁面，輸入電話、姓名…等欄位，增加手機欄位，在輸入資料後方說明為何需提供相關資料，使民眾了解填寫資料目的為何，才有意願填寫。</p> <p>9. 報告第33頁將主要服務客群分為學生、老人及一般居民，但在第64、65頁使用者招募機制設計部分，學生以外地大學生18歲以上為主，在地居民以年紀較年輕為主，將當地高國中小學生及老人排除，請說明此招募機制設計排除老人及未滿18歲學生目的為何？這樣模擬試用完成正式推出後，是否符合當地使用客群需求？</p> <p>10. 請問此系統目前網路預估最多可同時服務人數為多少？電話語音服務預估同時可服務人數為多少，若服務人數已滿，語音服務流程為何？伺服器網頁又會如何呈現？</p> <p>11. 計畫區為山地鄉，日後有可能該地區部落老人為使用對象，電話語音服務可能需有因地制宜之考量。</p> <p>12. 請問值勤中在車上之司機與中心聯絡是使用手機還是無線電？報告第92頁乘客未到，司機與中心聯繫方式如用手機通話似乎會增加營運成本；另外計畫區為山地鄉，該區可能有收訊不良之疑慮，此會造成司機與中心之間無法聯繫反映問題，建議檢測沿線收訊狀況，避免此一問題發生。</p> <p>13. 模擬情境建議增加一觀光旅遊行程進行測試，了解如何銜接觀光旅次。</p> <p>14. 建議未來此系統可連結新北市政府交通局、桃園縣政府交通局與本局之公車動態資訊系統，以提供民眾更多之資訊服務。</p>	<p>能需要具備自主交通行為能力者為佳，因此設立18歲以上之基本門檻，此部分主要任務在於測試系統之操作性、穩定度等，因此使用者特性較不影響精確性。另一方面居民之招募以老年族群首要主要考量其當地使用族群之大宗，可讓其搭乘DRTS後主觀性比較與原公路客運之差異性，並且將訊息擴散。本團隊亦徵求具備當地社群擴散能力之人士，主要考量其具有當地街訪問之影響性，其亦為招募目標。</p> <p>10. 目前尚未針對民眾預約流量部分進行預估，考量目前試營運計畫為招募之民眾，數量較低，且我方資源有限，目前以一位值機人員以及網路開放進行預約，未來試營運過程將動態調整人員之配置。</p> <p>11. 復興鄉當地居民以原住民居多，使用之語言大多為國語與泰雅族語言，而目前示範計畫所招募之試乘員，團隊皆有聯繫並舉辦說明會，因此語言上較無問題存在。未來正式推廣時則會建議業者聘僱當地民眾擔任值機人員之角色，以降低溝通上之障礙。</p> <p>12. 於進行DRTS服務之車輛，皆會在車上安裝相關之車載機設備，此設備亦可作為中心與司機之溝通介面，在示範初期業者較不熟悉車機狀態時，先以自行連絡為主，後期則會要求業者以車載機作為聯絡工具為主。同時車載機已經過測試，當地收訊情況僅部份路段較為不良，但未有無法收訊之路段。</p> <p>13. 已設計相關情境模擬觀光客可能之旅行路途。</p> <p>14. 目前系統設計已有相關規劃，同時未來亦可新增相關單位之網路連結，以方便民眾進行查詢。</p>	<p>10. 同意研究單位處理意見。</p> <p>11. 同意研究單位處理意見。</p> <p>12. 同意研究單位處理意見。</p> <p>13. 同意研究單位處理意見。</p> <p>14. 同意研究單位處理意見。</p>
---	--	--

<p>運管組(書面)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 第二章文獻回顧應以能應用於本期計畫為主，後段雖有說明實務推動之應用，但太過籠統。若確實能與推動本示範計畫相關，建議應詳細說明引用至本期示範計畫之情形。</li> <li>2. 3.2.4節針對復興鄉公共運輸未來發展規劃僅做原則性建議，建議應能做更深入與詳細的分析與建議。</li> <li>3. p48, P50圖面亂碼請修訂。</li> <li>4. 建議在招募鄉民參與示範營運時，應盡量以目前公路客運未服務到的村落為主，以彰顯其效益。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 將會將文獻回顧部分進行整理，修訂於期末報告中。</li> <li>2. 將於示範計畫完成後，統計相關資料對復興鄉公共運輸未來發展規劃進行更深入分析與建議，並於期末報告中進行修正。</li> <li>3. 將會修改亂碼部分於期末報告中呈現。</li> <li>4. 目前已有盡力招募，但招募工作並非想像中順利，由於招募使用牽涉民眾實際之參與與承諾，因此居民之考量因素較廣，使得我方在招募上無法擴展順利，透過小型座談會之舉辦已經初步將概念傳達，逐步有收到效果，未來將持續進行招募，且考量本試營運計畫可提供之最大服務量，以不影響服務水準之條件下，來招募居民使用。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請再檢視本期計畫是否需要文獻回顧專章。</li> <li>2. 同意研究單位處理意見。</li> <li>3. 同意研究單位處理意見。</li> <li>4. 同意研究單位處理意見。</li> </ol>
<p>主席結論</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 感謝各委員與單位代表所提供之意見，請研究團隊加以參考、回應，做為報告書修正之依據，並請依程序請領第2期款。</li> <li>2. 目前在復興鄉已有熱心民眾願意參與此次示範計畫，因此假若在示範期間系統不夠穩定、值機人員不夠瞭解計畫的話，有可能會讓這批民眾的熱情消失，希望系統能夠修正的更完善，同時以完善系統預約介面以及值機人員專業訓練為首要，才能讓這批民眾和團隊一起合作。</li> <li>3. 雖然目前訂定在八月初進行示範，但前置作業需先完善，因此寧可示範時間往後延，也不要讓民眾失去信心。此次示範計畫應在具成功條件下進行，盡量思考周延，在過程中可依回饋意見進行微調，但如因考慮不周而作大幅度的變動，會令民眾認為執行單位事前不夠用心。</li> <li>4. 名稱的部份，建議不要使用復興YA小巴，使用復興小巴似較為簡潔親民，可讓當地民眾習慣此名稱。</li> </ol>		

# 交通部運輸研究所合作研究計畫

## 期末審查意見處理情形表

計畫名稱：需求反應式公共運輸系統之整合研究(3/3)

執行單位：社團法人中華智慧型運輸系統協會

參與審查人員及其提供意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>交通部公路總局王在莒委員</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>交通部 100.10.31 函文新竹縣政府有關該縣偏遠地區免費接駁專車營運計畫中，提及鄉鎮公所經營鄉鎮小巴，該實施對象及實施方式可供DRTS發展之參考，類似BOO的精神，建議可納入研究報告。</li> <li>DRTS未來會納入公共運輸使用量，故建議後續規劃時應有電子票證系統。</li> <li>DRTS應投保強制汽車責任保險及乘客責任險。</li> <li>由於法令的規定，汽車運輸業的運價應由公（工）會研提，主管機關核定。故建議對DRTS做價格需求彈性的測試，掌握最適價格，以做為未來定價的依據。</li> <li>P8說明建置團隊選定3個城市地點進行測試與驗證，且初步規劃第3年度之示範計畫內容，其餘地點的遴選，建議與桃園復興鄉之環境背景不同，如此方能整體考量DRTS的適用範圍。</li> <li>P187，預約搭乘時間統計，總計38筆資料中有17筆資料是集中在10~11時，約佔5成，該部分可以再觀察，有利DRTS的特性掌握及車隊調度。</li> <li>P217本益比與益本比，請採一致性的寫法。</li> <li>相關成本效益的數據請再做確認。(1)如P216 P225~P229，有關值機人員人事費分別為30,000元與35,000元及司機人員人事費為30,000元與45,000</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>將把此建議納入期末報告。</li> <li>原先設計就有考量電子票証，但由於希望能夠鼓勵人民參與，因此試營運計畫並不收費。</li> <li>試營運使用車輛皆為桃園客運原有營運車輛，因此本身即具備保險。</li> <li>定價議題牽涉範圍較廣，本團隊目前建議採用原公路客運之定價方式，未來實際推動時，可逐步根據實證經驗找出最適定價方式。</li> <li>敬悉，未來若有持續推廣，會建議找兩到三個社經背景不同的地區進行試營運，以瞭解其中差異。</li> <li>已將此尖離峰特性納入車隊規模之討論。</li> <li>此部份會重新修訂於定稿報告書第五章。</li> <li>此部份會重新修訂於定稿報告書第五章。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> <li>同意研究單位處理意見。</li> </ol>



<p>元，請重新檢視並修正。另在南部地區，司機人員人事費在22,000元~28,000元間，南北間之差異在後續規劃時，該部分宜整體考量；(2)P230，請補充說明等車時間價值51元/時*人（簡報為120元），車公里成本為19*5元（簡報分別為30元、32元）該數值如何取得。另5.2-22旅行時間節省金額表中，年節省旅行時間金額5,821,334元，該數值是否正確（5,902,650元），請再確認。</p> <p>9. 本研究內容很豐富，但讀起來須前後參照，較不方便，定稿時請以讀者易讀的角度修正。</p> <p>10. P241本研究既定義DRTS為一新的服務型態，未涉新的運輸業別，則6.3我國法規制度限制與修法建議的撰寫方式應再做調整。</p> <p>11. 10月14日研習會學者專家意見除彙整外，請再做分析、歸納，如分為：已達共識部分、長期可行部分、短期可行部分、需協助部分，以利後續推動參考。</p>	<p>9. 將會重新審視整本報告書，以調整編排方式，讓閱讀者更加瞭解。</p> <p>10. 敬悉。DRTS為多元之營運服務模式，於既有之公共運輸法規制度面限制下無法有效推行，因此於本研究中針對既有之九大客運別進行法規修正調整分析與初步建議。然而修法牽涉範圍甚廣，難以在單一業別或是示範計劃找出最適合之修法方向。因此建議DRTS初步執行仍以短程合約約束管理之方式來推動，並於各種不同地區大規模執行後將獲取之經驗回餽至修法方向之建議。</p> <p>11. 敬悉，將會整理於定稿報告書之第六章。</p>	<p>9. 同意研究單位處理意見。</p> <p>10. 同意研究單位處理意見。</p> <p>11. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>交通部路政司張舜清委員</p> <p>1. 研究成果要考量具可操作性，應分析在現有的法規下或不牽涉修法情況下，如何能讓各地政府儘快操作DRTS。</p> <p>2. 關於交通部 100.10.31 函文新竹縣政府有關該縣偏遠地區免費接駁專車營運計畫，其為當地有基本民行需求，但無業者願意經營，但鄉鎮公所所有提供服務意願，因此讓鄉鎮公所於公務之餘，以公務車提供定班定線服務，此例子提供給團隊參考。另為了不讓民眾認為此為一般免費巴士，因此鄉鎮公所領用提供民眾運輸服務的車輛，其外觀類似營業車輛，</p>	<p>1. 建議DRTS初步執行仍以短程合約約束管理之方式來推動，並於各種不同地區大規模執行後將獲取之經驗回餽至修法方向之建議。</p> <p>2. 敬悉，將會納入期末報告中。</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>實際上並不能收費，因此不是營業車輛。簡單來說，此函文是用來解決既有當地業者不願意經營公共運輸服務時，讓在地政府提供服務。</p> <p>3. 成本效益分析外，針對「是否應選擇使用DRTS」最簡單判定方式為是否需要花更多的補貼金額。惟當初推動DRTS的基本目的是在不增加既有資源下，提供給民眾更高之服務水準。因此回歸到本質上，須要探討財務支出是否有增加？經濟效益與財務效益部分須要分開探討。在復興鄉原有公路客運補貼部分，若改為DRTS營運，截短原公路客運路線，則政府是否須要繼續補貼這些路線？公路客運不可能會同意，因為路線截短使補貼款變成0，這部份須要多加思考。</p> <p>4. DRTS提供之最低服務水準為何？本案每小時一班，服務時間為早上8點至晚上10點，是否即為未來DRTS所提供之服務水準？另外若未來全面改為DRTS，在尖峰時間，前述之服務班次可能會無法滿足需求，必須再進行調整。</p> <p>5. 現在規劃的DRTS服務，是否已經能完全滿足既有需求？這部份資訊沒有看見，希望能看到分析不增加既有資源下，提供更好運輸服務水準之結論。</p> <p>6. 若要使此系統最快可操作之方式，法規上最需解決為車輛問題及預約制問題，於既有的法規下，若是使用小客車，現有法規是允許的。若採用DRTS服務須要超過2/3的9人座車輛，法規才需要進行檢討。另預約中心在未來DRTS營運中是否為必要？若為必要，預約機制在運管規則也許需要進行修正調整。</p>	<p>3. 此部份會重新修訂於定稿報告書第五章。</p> <p>4. 關於上下課的服務，由於尖峰太明顯導致無法使用小巴進行接送，因此上下課時段建議用原有之定班定線的公路客運進行服務，與DRTS達到互補作用，共同提升當地之公共運輸發展。</p> <p>5. 目前已有考慮當地運輸需求，利用當地往年的統計數據瞭解其當天使用人數為232人左右，此部份會重新修訂於定稿報告書第五章。</p> <p>6. 預約機制為DRTS必要之機制，建議於未來推行時必須保留。然其牽涉法規問題較為複雜，建議DRTS初步執行仍以短程合約約束管理之方式來推動，並於各種不同地區大規模執行後將獲取之經驗回餽至修法方向之建議。</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> <p>6. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>臺北市府交通局</p> <p>1. 未來DRTS提供服務時，運價訂定及補貼方式為何？原公路客運可以直達目的地，若改以</p>	<p>1. 敬悉，本團隊目前建議採用原公路客運之定價方式，未來實際推動時，可逐步根據</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>DRTS服務乘客需要轉車才能抵達目的地，原服務績效與改以DRTS提供服務之績效，其間的差異為何？</p> <p>2. 平均每車載客數不高，是否考慮使用9人座車輛即可滿足運能？</p> <p>3. 現今科技及衛星定位發達，是否能將預約限制為24小時前，開放為即時預約？若車輛已經在線上，是否能即時接受在路線附近之臨時預約？</p>	<p>實證經驗找出最適定價方式。</p> <p>2. 當地需求量不大，因此原先設計有規劃九人座，本年度試營運計畫礙於資源不足，因此以現有的中巴進行服務。</p> <p>3. 試營運前三週是接受民眾臨時預約的，後因為了培養民眾的預約習慣才停止，至於未來開放即時預約的部份是可行的。</p>	<p>2. 同意研究單位處理意見。</p> <p>3. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>宜蘭縣政府建設處</p> <p>1. 有關成本項目評估中，系統建置與派遣中心硬體設備如何攤提？</p> <p>2. 車機服務月租每月480元，年成本分析中為46,000元，係多輛車或是有其他成本在內？</p> <p>3. 目前宜蘭縣正在推動縣轄公車，但衝擊到計程車業者，縣議會希望縣府能針對計程車的衝擊妥適因應。因此縣府在規劃推動DRTS時，會以縣轄公車與計程車兩種運具並用，充分利用計程車既有的運輸服務，並期降低對計程車的衝擊。本研究目前規劃推動的DRTS平台，除了縣轄公車外，是否亦可將計程車納入操作？或是計程車需要另外建置一套系統？</p>	<p>1. 此部份假設可使用五年，因此有攤提成年值。</p> <p>2. DRTS其車機服務月租是按車輛數量計價。</p> <p>3. 原先即有規劃計程車，但試營運階段採小規模實驗計畫，因此並未納入當地計程車業者，未來推行可考慮納入計程車。</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</p> <p>3. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>桃園縣政府交通局（書面）</p> <p>1. 依復興鄉試範計畫成果顯示，由於當地居民使用電腦不普及，導致預約人數低落，若要全面推廣DRTS，在營運初期要如何克服載客率偏低的問題？</p> <p>2. DRTS之推行主要是彌補傳統公共運輸之不足，而示範計畫的復興鄉亦有免費公車，兩者之間需如何互補或調整，才能真正發揮運輸效益？</p>	<p>1. 本次試營運計畫為小規模推動，僅招募35位民眾進行試乘，並未擴大宣傳，因此未來實際推動時，應加強宣導，可聯合當地信仰中心如各教會，以及鄉公所、活動中心多方面進行宣傳。</p> <p>2. 復興鄉免費公車的經費來源與傳統公共運輸是不同的，為能真正有效率的使用資源，建議未來可結合免費公車之資源，一同為復興鄉居民服務。</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>交通部公路總局</p> <p>1. 本次試營運有桃園客運公司配合度高之業者協助，但並非每</p>	<p>1. 若無客運願意進行DRTS服務，可採用張舜清委員之經</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>個地區皆有。現有業者的配合度會影響營運移轉的困難度，因此在未來推動DRTS時須思考此面向之問題。</p> <p>2. 現在部份市區公車有行駛社區接駁路線，未來DRTS之營運是否也能執行社區接駁之路線？</p> <p>3. DRTS之定義為哪種汽車運輸業？公路法中公路汽車客運業是在核定的路線內執行旅客運輸；市區汽車客運業則是在核定的區域內營業。惟市區汽車客運業在核定的區域內，亦包含核定路線概念。就本身經驗認為DRTS應和市區汽車客運業在法規上的意涵較為類似，且目前已有使用9人座巴士之相關規定，如雙園大橋的接駁車就是使用9人座巴士營運。另在設站部份，DRTS屬及門服務抑或是有固定站點？此部份可再加以研析。</p>	<p>驗，利用BOO操作DRTS之服務。</p> <p>2. DRTS亦可適用社區巴士接駁。</p> <p>3. 敬悉。依據現有之法規制度規範DRTS較有可能於市區客運業別下營運，然根據研究團隊目前之訪查，市區客運業於法規規定上系屬於區域路權之概念，然而區域主要核定為行政區之概念，與DRTS所探討之營運區域有所差異，因此在實務上尚未有執行過之經驗，車型之部分現有法規已經有初步鬆綁，因此較有彈性。因此本研究建議DRTS初步可依循既有之市區客運法規規定進行區域路權之重新認定。DRTS設站部分有強烈地區性概念，無法統一認定是否一定需要設置固定會面站點或是直接及門服務。</p>	<p>2. 同意研究單位處理意見。</p> <p>3. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>運管組(書面)</p> <p>1. p213建置成本除派遣系統建置外，建議應考量電子票證之設置。</p> <p>2. p214建置成本分析過於粗略，如伺服器20萬，其規格為何？能提供之服務等級為何（可多少人同時上線等）？軟體環境12萬之內容為何？</p> <p>3. p215建議分析每位值機員每小時可處理預約數來估算合理值機員數量，且其薪資建議參考無線電計程車派遣值機員薪資。</p> <p>4. p216表5.2-2成本細項與本文敘述不同，請檢視修正。</p> <p>5. p219試營運階段參與之搭乘者為實驗所挑選，無法代表實際搭乘比例，並不適宜用在車隊規模之估算。</p> <p>6. p227在方案評估時，應詳述其情境，如多少車？多少駕駛？多少值機員？預估使用人數等皆應說明。在現實生活DRTS不可能僅營運1年，因此不應以1</p>	<p>1. 目前DRTS所規劃之車輛為一般合法之營運車輛，大部分已具備電子票證之設置，並非DRTS特有之系統建置，因此未涵蓋於建置DRTS系統成本中。</p> <p>2. 敬悉，將會針對成本項目進行審視並重新修訂於定稿報告書第五章。</p> <p>3. 敬悉，此部份將會調整為以每位值機員每小時可處理預約數來估算合理值機員數量，其薪資部份亦會參考無線電計程車派遣值機員薪資以更貼近實際成本。</p> <p>4. 敬悉，此部份將重新修訂於定稿報告書第五章。</p> <p>5. 敬悉，此部份將調整為居住人數比例，以符合實際情況。</p> <p>6. 敬悉，將修正此部份，對情境假設條件進行詳述，由於目前政府補貼以1年為週期，進行核發，為能於同一基準比對，因此將DRTS成本皆以1</p>	<p>1. 同意研究單位處理意見。</p> <p>2. 同意研究單位處理意見。</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> <p>6. 同意研究單位處理意見。</p>

<p>年期做為情境分析。</p> <p>7. p231進行敏感度分析時，無論搭乘人數增加10%或減少10%，成本與效益皆較原方案少，似乎不合邏輯，其原因為何？</p> <p>8. p234之免費公車承載率以35%估算，每日使用人數42人是否過低？建議訪談業者或鄉鎮公所進一步確認。</p> <p>9. p241替選方案說明中，前期計畫係規劃以公路客運、市區客運、計程車客運與遊覽車客運提供DRTS服務，本期方案規劃並無遊覽車客運業而新增小客車租賃業，請再確認。</p>	<p>年期進行估算，同時使用年期較長之固定成本則以5年為年限進行攤提計算年值。</p> <p>7. 敬悉，關於敏感度分析部份，將重新修訂於定稿報告書第五章。</p> <p>8. 敬悉，此部份數據由於無法掌握確切資料，因此於本年度期末報告將不予以討論。</p> <p>9. 根據所蒐集的資料整合後，目前共分公路/市區客運業，評估結果以市區客運業修法為主。</p>	<p>7. 同意研究單位處理意見。</p> <p>8. 同意研究單位處理意見。</p> <p>9. 同意研究單位處理意見。</p>
<p>主席結輪</p> <p>1. 感謝各委員與單位代表所提供之意見，請研究團隊加以參考、回應，做為報告書修正之依據，並請依程序請領第3期款。</p> <p>2. DRTS為一個因地制宜進行規劃的運輸服務模式，或許也可以在中南部較為偏遠的地區試辦，搭配相關轉乘運輸，共同加強當地公共運輸服務。</p> <p>3. 本研究研討會相關紀錄，可整理各首長的相關共識，以更清楚展現研討會之成果。</p> <p>4. 本年度為第3年的報告，可將前2年的計畫成果摘要放置在本研究報告前面，以提高本研究之完整度。</p> <p>5. 整份報告請研究團隊再重新檢視，並做必要之重整，讓讀者能夠方便閱讀與瞭解。同時對本研究所提出試辦之營運方式與商業模式方面能進行更清楚的描述與綜整。</p> <p>6. 經濟效益、財務效益分析評估的數字須仔細再校正，由於此部份會影響益本比的結果，同時也會影響未來提供交通部參採推動的考量，因此希望團隊能仔細檢視。</p> <p>7. 請研究團隊就3年的研究成果彙整成十幾頁的摘要報告，希望本研究報告在經上述所提之整理補充及修正之後，在商業</p>		

模式能具備可操作性，俾利未來提供交通部參採，以爭取DRTS後續推動實施的機會。		
---	--	--



交通部運輸研究所

## 需求反應式公共運輸系統之整合研究(3/3) 期末報告審查會



中華智慧型運輸系統協會  
Intelligent Transportation Society of Taiwan

### 歷次會議舉辦情形

#### 運研所工作會議：

- ★2011/2/22 第一次工作會議
- ★2011/3/18 第二次工作會議
- ★2011/4/15 第三次工作會議
- ★2011/5/16 第四次工作會議
- ★2011/6/16 第五次工作會議
- ★2011/7/15 第六次工作會議
- ★2011/8/17 第七次工作會議
- ★2011/9/01 第八次工作會議
- ★2011/10/14 第九次工作會議
- ★2011/10/28 第十次工作會議

#### 桃園客運會議：

- ★2011/3/7 第一次桃園客運協商會議
- ★2011/4/13 第二次桃園客運協商會議
- ★2011/5/2 第三次桃園客運協商會議
- ★2011/6/22 第四次桃園客運協商會議
- ★2011/7/21 第五次桃園客運協商會議

#### 復興鄉公所說明會議：

- ★2011/8/02 第一次說明會議
- ★2011/9/13 第二次說明會議

#### 地方政府說明會議：

- ★2011/4/8 桃園縣政府
- ★2011/4/19 高雄市政府

# 簡報大綱

- 緒論
- 前兩年計畫成果概述
- 本年度主要工作項目
- 試營運執行內容規劃
- 試營運結果呈現
- DRTS經濟效益評估
- DRTS後續推動
- 計畫總結



3

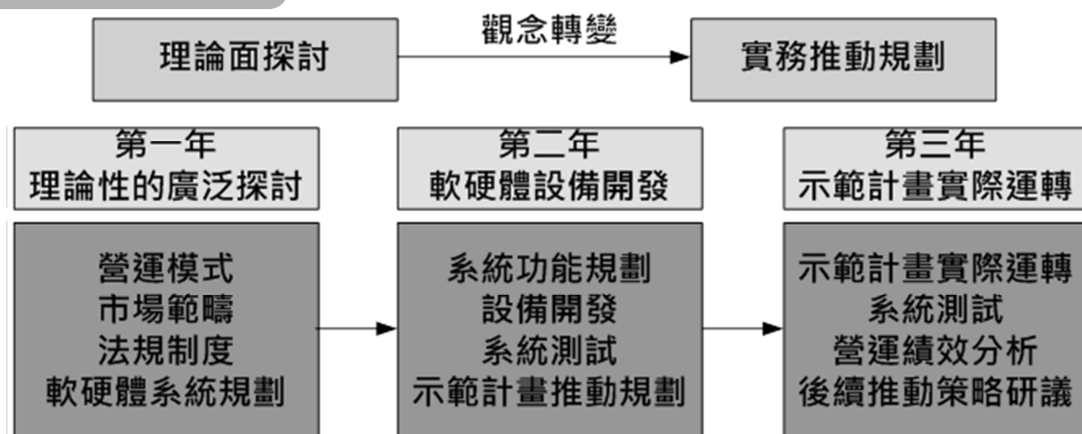
## 緒論

偏遠地區  
運輸需求

虧損補貼  
路線停駛



需求反應式運輸服務DRTS為可行之  
解決方案



4



## 前兩年計畫成果概述

### 第一年期

- DRTS國際案例分析
- 營運模式分析
- 營運範疇定義
- 法規制度限制分析
- 可能修法方向建議

### 第二年期

- DRTS標準化推動  
流程建立
- 適用性評估模式建立
- DRTS營運系統開發
- 示範計劃規劃

### 第三年期

- DRTS示範計劃執行
- 系統上線實測
- 示範計劃績效評估
- 參與人員訓練
- 標準作業流程建立

5

## DRTS於公共運輸之角色定位分析

服務對象

普羅大眾皆可使用

運具之使用

以運輸資源有效運用的角度出發，符合各區域性之需求，抑或是結合不同種類之公共運輸工具

營運模式

針對執行區域之特性進行評估

營運範圍

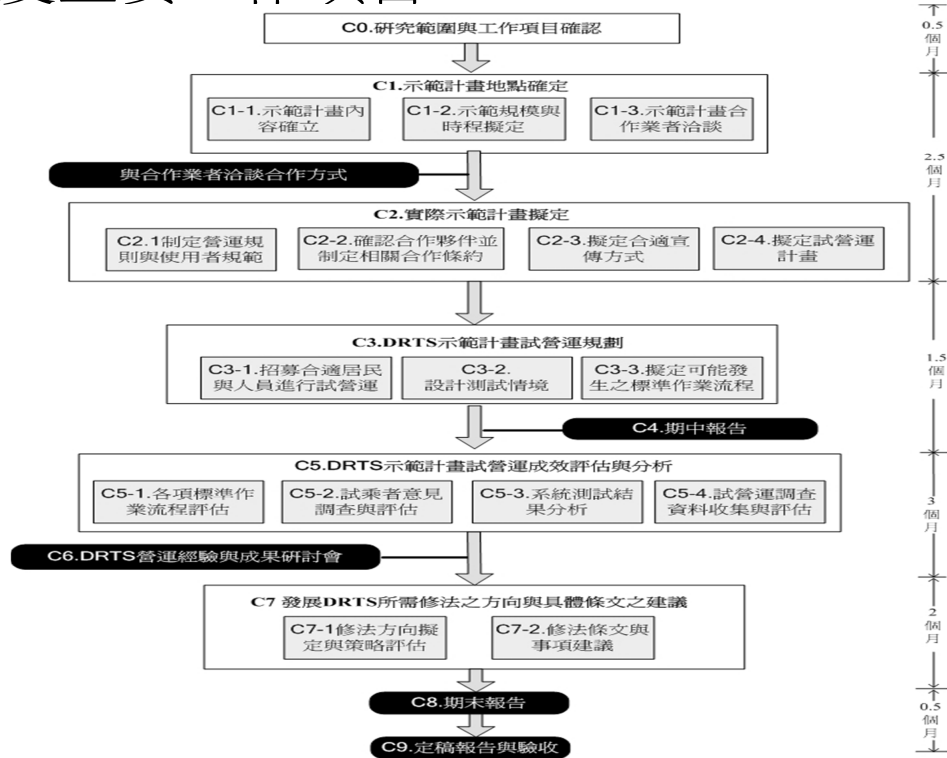
難以界定，透過第二年計畫產出評估

與傳統公共運輸  
之競合關係

補足傳統運輸之不足，將運輸資源重新分配至合理使用。

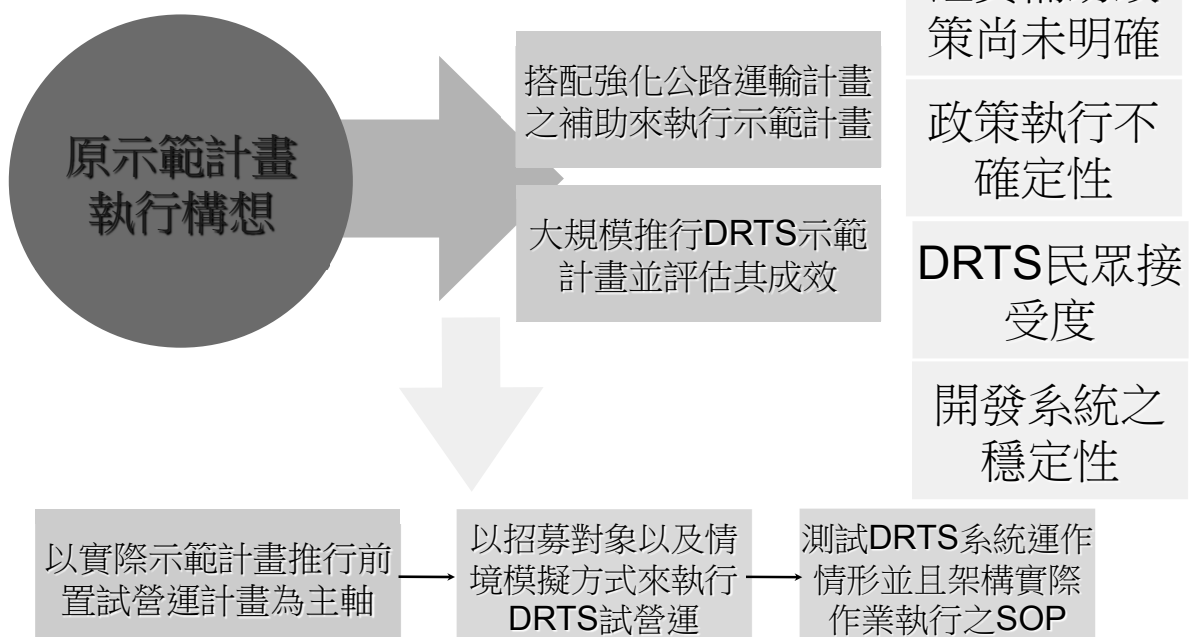
6

## 本年度主要工作項目



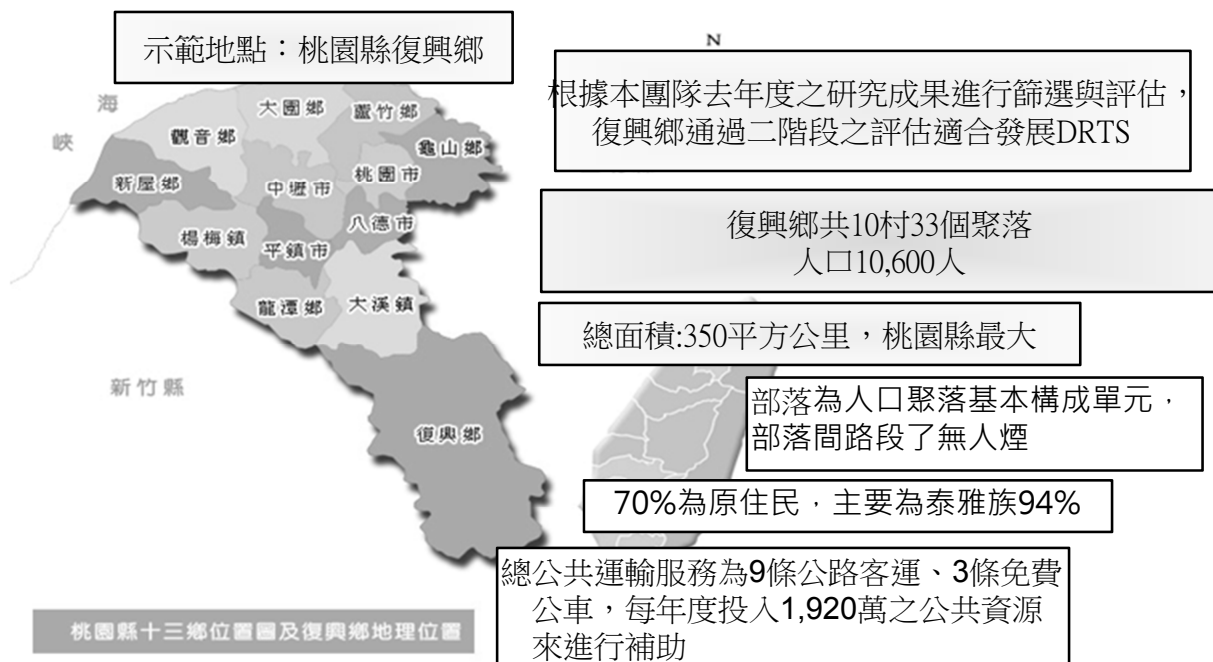
7

## 試營運執行內容規劃



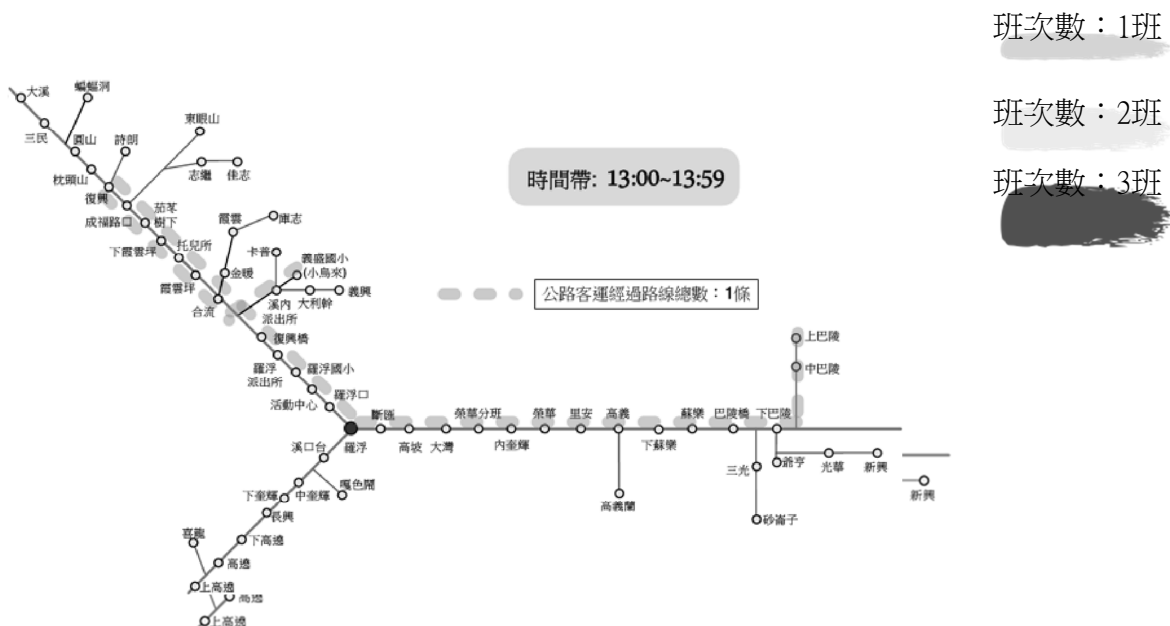
8

## 試營運執行內容規劃-示範地點介紹



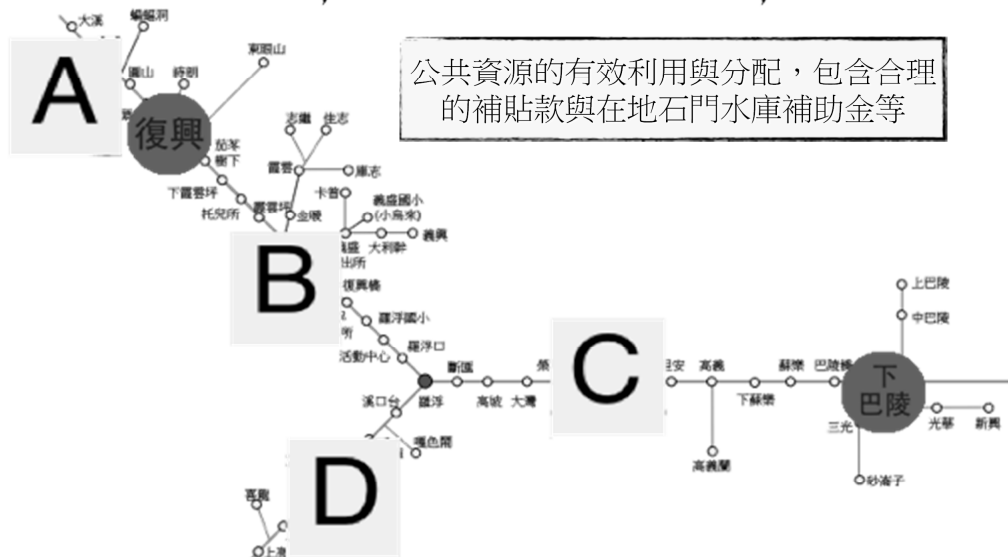
9

## 試營運執行內容規劃-示範地點介紹



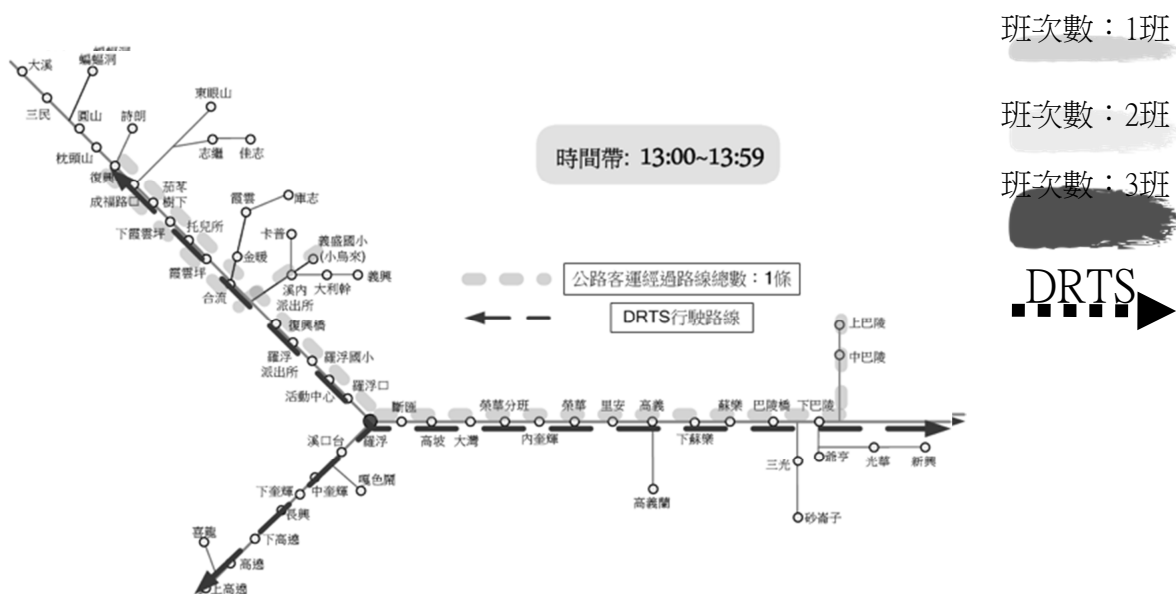
10

## 試營運執行內容規劃-復興鄉公共運輸未來發展願景



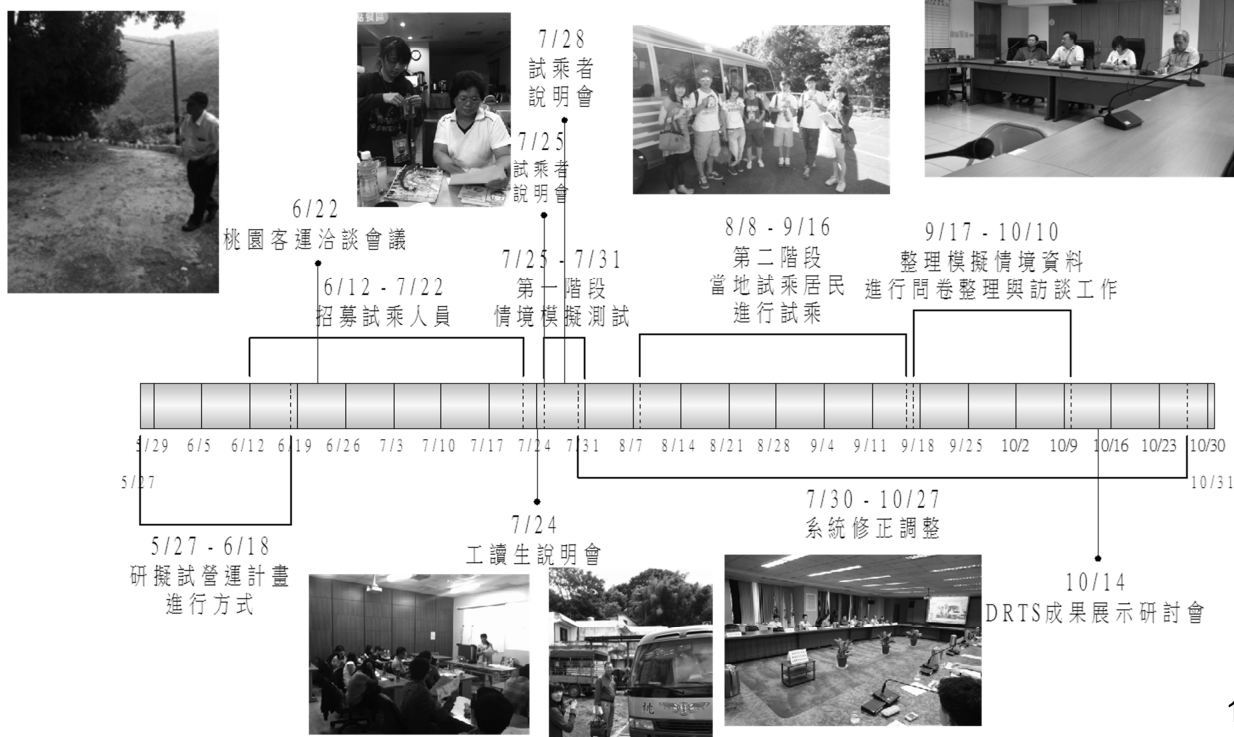
11

## 試營運執行內容規劃-加入DRTS



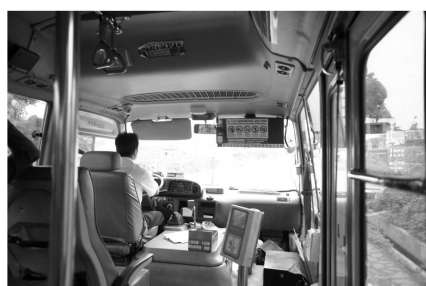
12

## 試營運階段設計-時程規劃



13

## 試營運階段設計-供給面規劃



- 車輛採用**20座**中型巴士**2輛**(預備**1輛**)  
司機員**2位**(預備**1位**)
- 預約專線：**03-3822722**(試營運初期接受臨時預約，8/31開始以事前預約為主)
- 電話預約時間：**10:00~17:00**
- 服務時間：**10:00~17:00**(8/22日後提早至**08:00**開始服務)

14

## 試營運階段設計-業者合作方式擬定

業者主要合作方式主要以承租業者之運輸服務，包含車輛與司機員

計畫主要範圍為桃園縣復興鄉所設計之站點

車輛基本規格：車齡7年以下且符合機理機關檢驗合格之可乘載20人座(含立座位)之車輛2台

乘客保險基本每位乘客死殘給付150萬

業者合作夥伴為桃園客運主因為：

- 桃客為復興鄉主要公共運輸提供者
- 在地深耕多年，經驗豐富
- 接受公路運輸計畫補助廠商
- 歷年評鑑優良，服務品質深受信賴

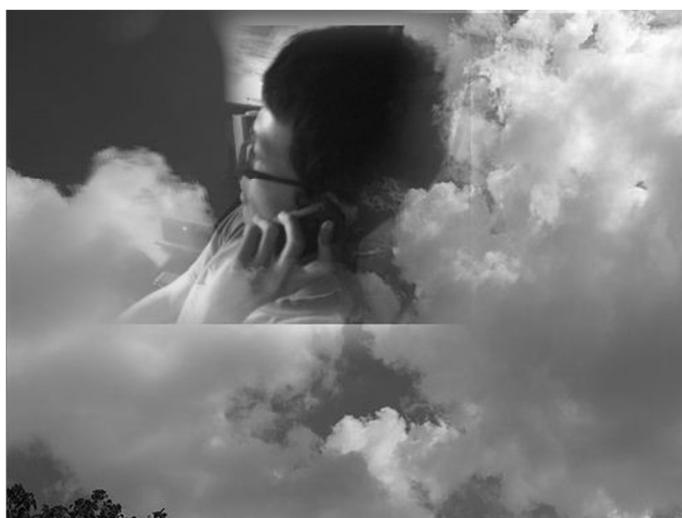


車輛需配合我方裝設車機、提供預約專線轉接

15

## 試營運階段設計-供給面規劃

### 雲端化派遣中心設置



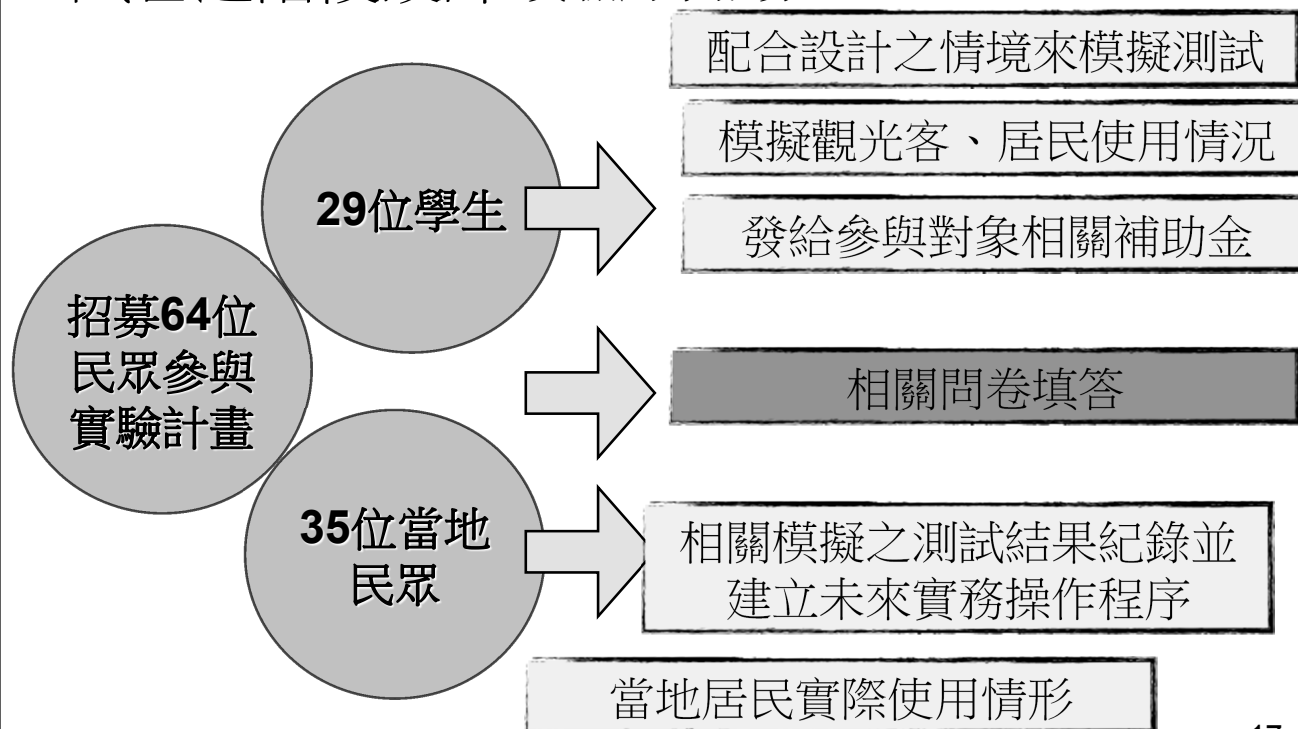
配合中華電信設備端支援

市話電話轉接

電腦線上操作供民眾訂車

16

## 試營運階段設計-實驗對象招募



17

## 試營運階段設計-模擬情境設計

### 系統內部測試

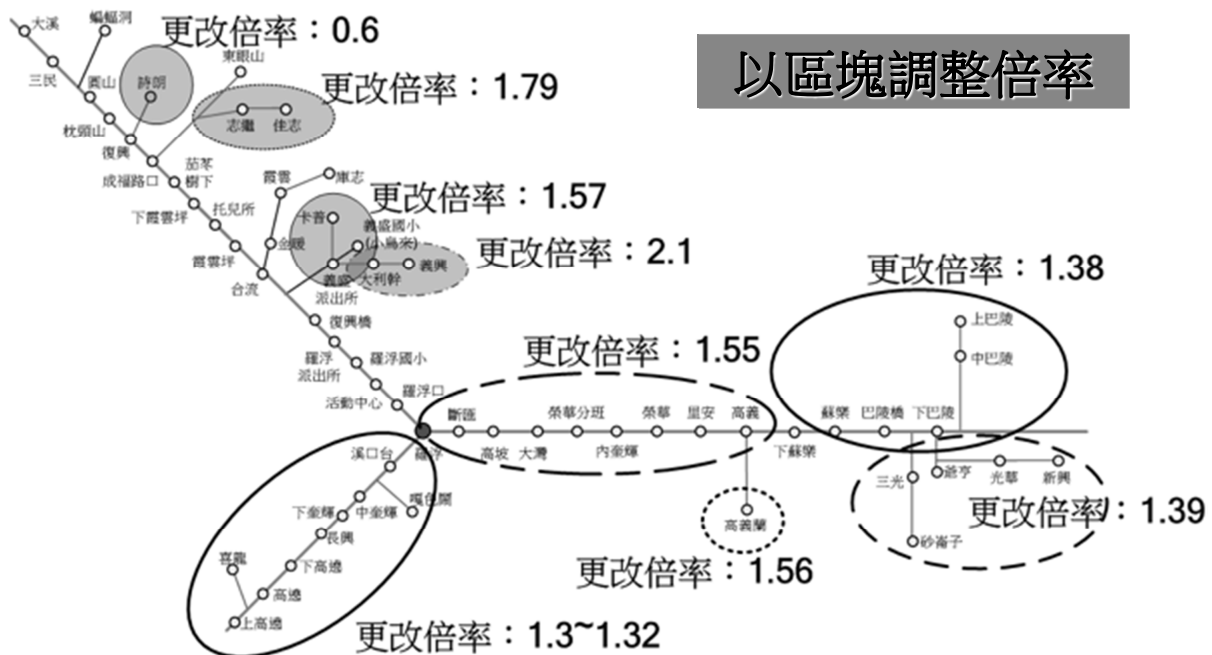
- 各種情況下之共乘媒合情況
- 轉乘公路客運
- 同時預約來回趟次
- 值機人員手動執行派車
- 簡訊乘車資訊之傳遞

### 標準作業流程測試

- 由於車輛不足請乘客改變班次
- 車輛延遲抵達站點
- 乘客遲到或是未到
- 以市話做為連絡方式，但卻無人接聽
- 伺服器臨時當機，人工處理派遣
- 電話預約
- 以居民之角度，模擬居民生活起居
- 臨時預約

18

## 試營運第一階段結果-系統修正



19

## 試營運第一階段結果-試乘者問卷統計

### 基本資料

包含台灣大學、中央大學、中原大學、中央警察大學、中華大學等學生

### 服務使用感受

整體服務滿意度：極滿意(4%);滿意(92%);尚可(4%)  
 服務安全滿意度：極安全(17%);安全(79%);尚可(4%)  
 未來是否繼續使用：21人(84%)表示會繼續使用

### 情境設計感受

電話通知以2次為基準(52%);乘客遲到可等待5分鐘(74%);  
 由於路況不穩、臨時預約等事件影響乘車時間會影響搭乘意願;  
 提早告知車輛遲到可延長乘客等待時間。

20



## 試營運第二階段結果-暗訪調查

### 情境內容

進行一般預約程序  
臨時預約/臨時取消預約  
乘客遲到

暗訪調查發現之問題	問題改善方案
中心派遣資訊傳送錯誤	業者：車輛改採固定駐點制度，而非隨機駐點
車輛遲到	中心人員：進行派遣前需確定兩種方式去提高派遣精確度。
司機未檢視上車乘客是否為預約乘客	與業者再次說明整體之服務概念，以讓司機體會到DRTS屬預約型的服務，因此需確認上車民眾是否符合車機預約名單。
司機端與中心值機人員之聯繫不夠緊密。	與兩端服務人員強調資訊傳遞的完整性，同時強調車機之資訊為重要之連結之一。

21

## 試營運第二階段結果-整體搭乘績效統整 八月份試乘趟次

日期	起點	迄點	人數	日期	起點	迄點	人數
8/10	下奎輝	復興	3	8/26	復興	義盛國小	1
8/10	下巴陵	復興	5	8/26	義盛國小	復興	1
8/11	下巴陵	復興	1	8/26	下巴陵	復興	11
8/17	下巴陵	復興	1	8/26	復興	下巴陵	11
8/18	下巴陵	復興	3	8/29	下巴陵	砂崙子	10
8/19	下巴陵	上巴陵	3	8/29	砂崙子	下巴陵	10
8/19	上巴陵	下巴陵	3	8/30	砂崙子	復興	2
8/22	下巴陵	復興	1	8/30	復興	砂崙子	2
8/24	下巴陵	復興	5	8/8~8/31共17趟次，共73人搭乘			

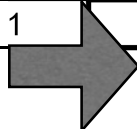
22

## 試營運第二階段結果-整體搭乘績效統整

### 九月份試乘趟次

日期	起點	迄點	人數	日期	起點	迄點	人數
9/6	下巴陵	復興	1	9/15	下巴陵	新興	1
9/7	復興	高義蘭	1	9/15	新興	下巴陵	1
9/7	高義蘭	砂崙子	2	9/15	下巴陵	復興	1
9/7	砂崙子	復興	3	9/15	復興	羅浮	1
9/13	下巴陵	上巴陵	1	9/15	羅浮	下巴陵	2
9/13	上巴陵	下巴陵	1	9/15	下巴陵	爺亨	3
9/14	復興	中奎輝	1	9/15	爺亨	復興	4
9/14	中奎輝	高遶	2	9/16	下巴陵	三光	1
9/14	高遶	復興	3	9/16	復興	下巴陵	1
9/14	砂崙子	復興	1	9/16	下巴陵	復興	1

共106人搭乘

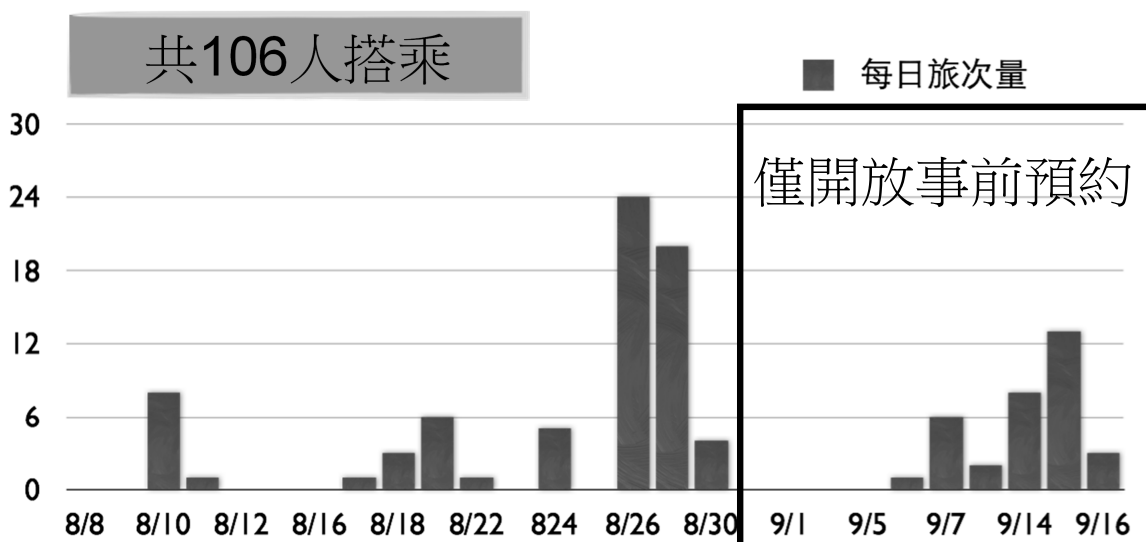


共59份問卷

23

## 試營運第二階段結果-整體搭乘績效統整

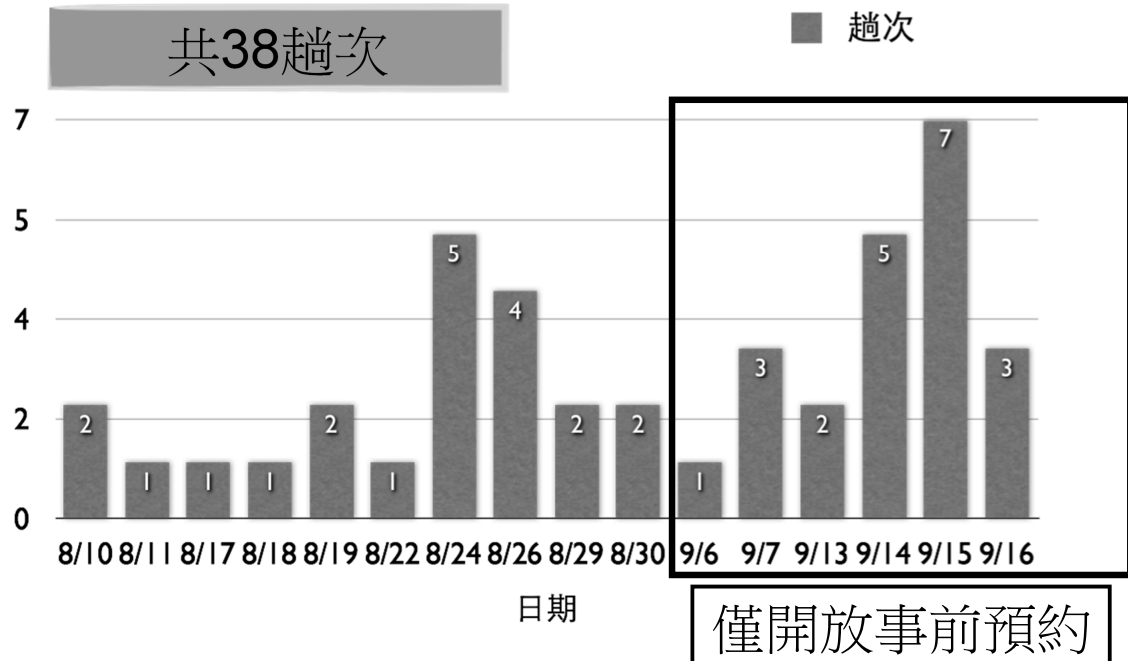
### 每日旅次量統計



24

## 試營運第二階段結果-整體搭乘績效統整

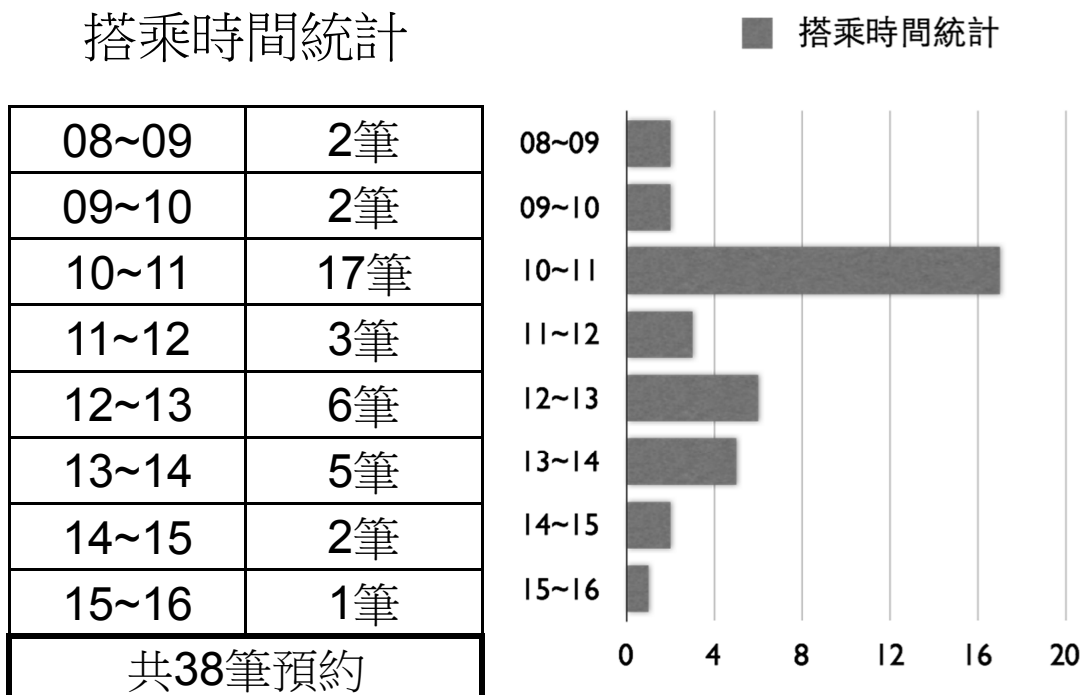
### 每日旅次量統計



25

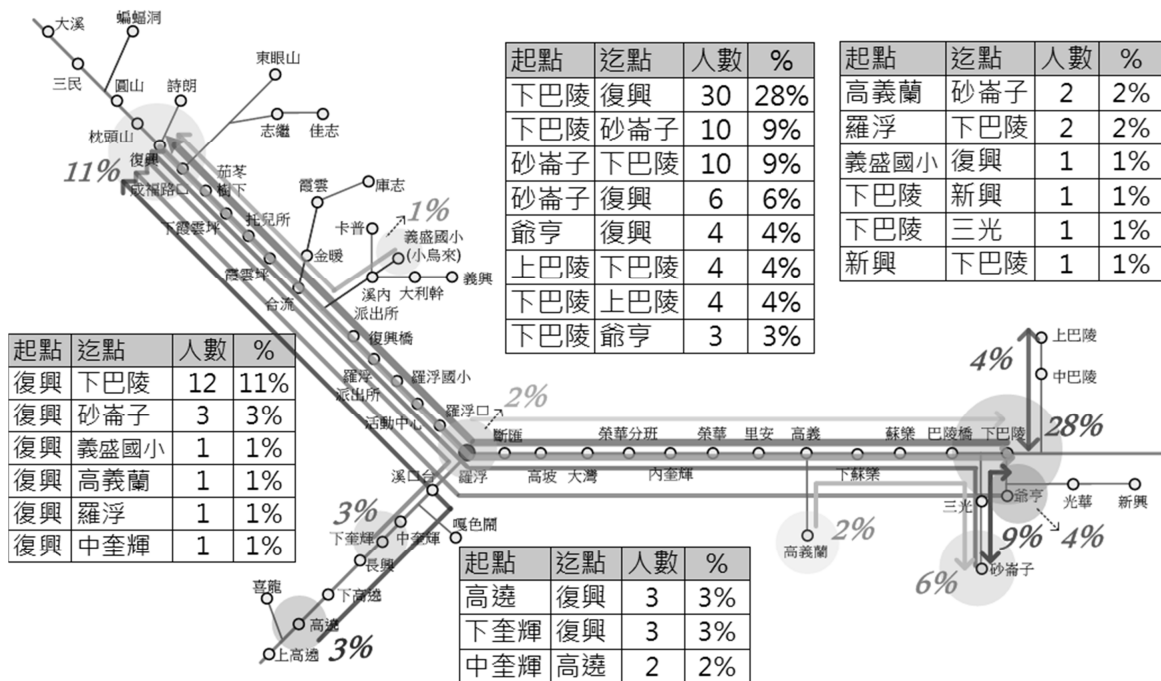
## 試營運第二階段結果-整體搭乘績效統整

### 搭乘時間統計



26

## 試營運第二階段結果-旅次分佈圖



27

## 試營運階段設計-當地居民問卷設計

**DRTS 當地居民試乘者問卷調查**

親愛的試乘者您好:

感謝您參與本次「需求反應式運輸服務」之試乘服務。本研究團隊目前正進行系統測試階段, 希望您此次使用需求反應式運輸服務之想法與建議, 本問卷共分為兩部份, 分別為試乘者基本資料、使用服務感受。

本調查所獲資料, 供整體統計分析與決策參考, 敬請協助填寫。 祝祝 平安愉快!

試乘者姓名: 廖 ; 連絡電話: 09

乘車日期與時間: 100 年 4 月 7 日 / 上午 / 下午 10:00 ~ 11:00

3. 本次預約的方式: (選電話預約者請續答第 4 題; 網路預約者請跳至第 5 題)  
☐ 電話預約 ☐ 網路預約

4. 請問您在電話預約的過程中, 有無遇到下列困難? (可複選)  
☒ 沒遇到困難 ☐ 耗費過多時間 ☐ 電話忙線中或未接通 ☐ 服務人員解釋不清楚  
☒ 其它 服務人員態度不佳

5. 請問您在網路預約的過程中, 有無遇到下列困難? (可複選)  
☐ 系統設計良好, 沒遇到困難 ☐ 介面中找到想要的功能 ☐ 預約失敗  
☐ 系統無法進入 ☐ 看不懂系統給的 訊息 ☐ 其它                     

6. 請問您本趟班次是否有轉乘? ☒ 有 (請續答第 7 題) ☐ 無 (直接跳至第 8 題)

☐ 極滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 不滿意 ☐ 極不滿意

8. 請問整體而言您滿意這次的搭乘經驗嗎?  
☒ 極滿意 ☐ 滿意 ☐ 尚可 ☐ 不滿意 ☐ 極不滿意

9. 請問您在搭乘「需求反應式運輸服務」的過程中, 覺得這樣共乘的方式安全嗎?(是否有人身安全遭受威脅之疑慮?)

是嗎?  
同車組員共乘  
路程中? 80 元;  
支付多少金額? 100 元  
無差異?

繼續搭乘?  
最佳  
的建議為何?  
解除服務延長。

當地居民之基本資料：  
姓名、連絡方式、使用時間等

當地居民之使用感受：  
使用預約方式、滿意程度、是否  
遭遇相關困難、轉乘等候時間

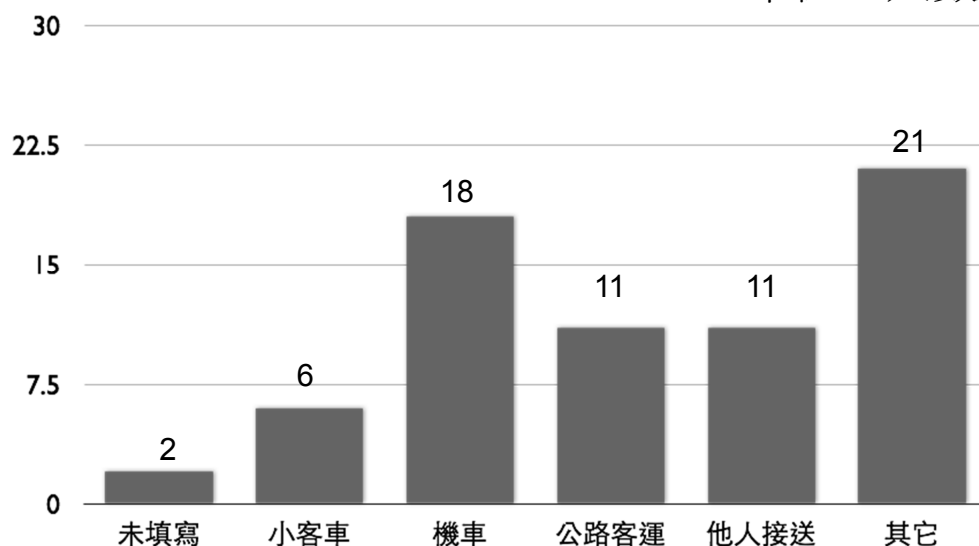
其他相關建議等

28

## 試營運第二階段結果-試乘者問卷結果統計

### 過去使用之運具

單位：人數

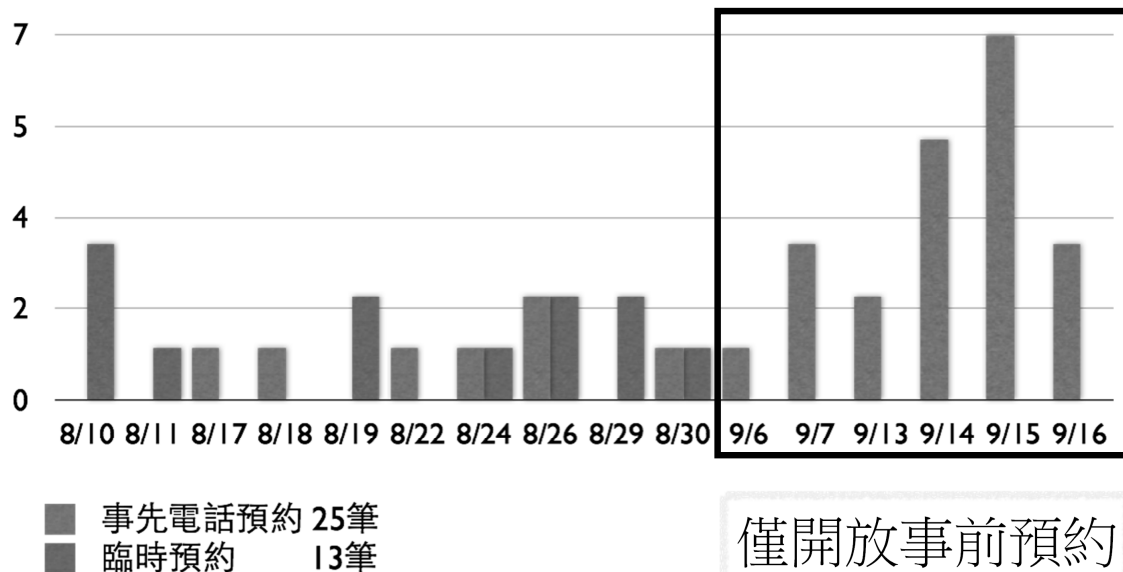


29

## 試營運第二階段結果-試乘者問卷結果統計

### 預約方式比例

單位：預約筆數



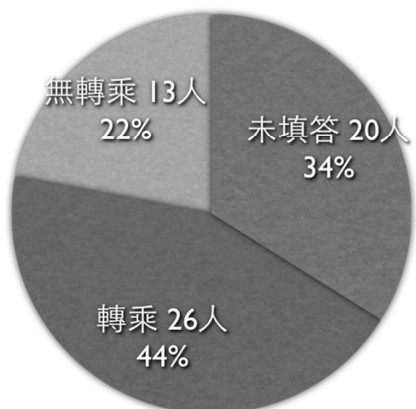
僅開放事前預約

30

## 試營運第二階段結果-試乘者問卷結果統計

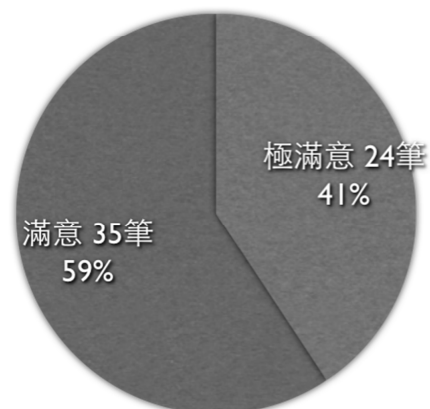
### 轉乘比例

- 未填答 20人
- 轉乘 26人
- 無轉乘 13人



### 民眾是否滿意DRTS服務？

- 極滿意 24筆
- 尚可 0筆
- 極不滿意 0筆
- 滿意 35筆
- 不滿意 0筆

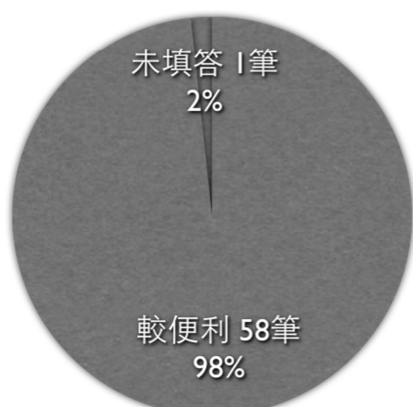


31

## 試營運第二階段結果-試乘者問卷結果統計

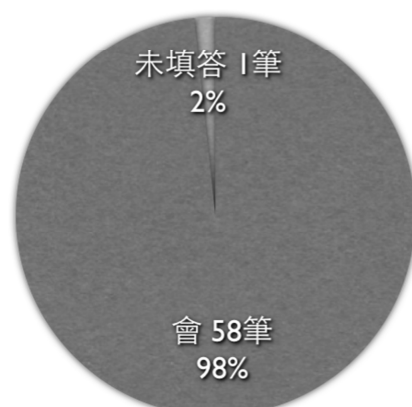
### 與公路客運比較

- 較便利 58筆
- 無差異 0筆
- 較不便利 0筆
- 未填答 1筆



### 是否願意繼續搭乘

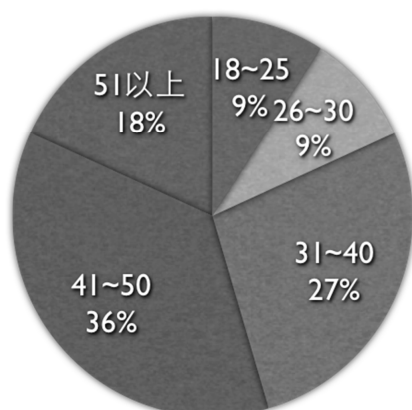
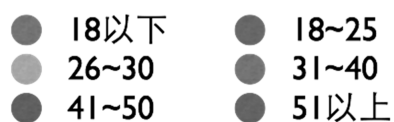
- 會 58筆
- 不會 0筆
- 未填答 1筆



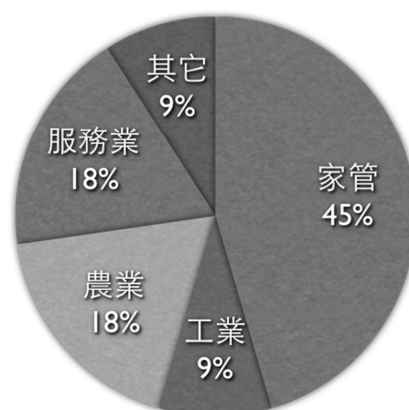
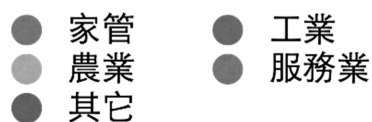
32

## 試營運第二階段結果-試乘者問卷結果統計

使用者年齡



使用者族群



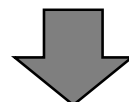
33

## 試營運結果呈現-系統修正

預約流程更動  
轉乘功能開發  
新增使用說明  
界面設計與文字修正  
歷史資料預約功能  
來回預約功能  
自動配車功能  
候補機制強化  
監督功能強化

第二年產出

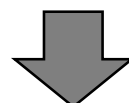
運研所  
意見提供



期中審查

修正行駛時間、  
文字內容等

運研所  
意見提供



試營運階段

新增功能、  
界面設計等

34

## DRTS經濟效益評估-分析流程

### 分析主要流程包含：

- 情境設計
- 成本項目評估
- 可量化效益項目評估
- 決定評估方法
- 設立基本假設
- 量化評估效益項目
- 分析各情境之成本效益值
- 需求人數敏感度分析
- 其他可能情境分析

35

## DRTS經濟效益評估-基本假設

1. 假設復興站後端全面改採**DRTS**營運模式。
2. 復興站前端由原先公路客運服務，剩餘運量提供更加密集之班次。
3. 執行**DRTS**之單位具備完整系統相關軟硬體設備。

使用車輛：20人座中巴  
使用年限：5年  
折現率：6%  
民眾轉乘比例：44%  
共乘率：35%  
車公里成本：30  
日使用人數：232人

車輛數、日趟次數等變數會  
隨使用人數改變

經參考目前重大交通建設計畫，其所使用折現率多介於6%~8%之間。

利用第二階段試營運問卷結果假設

桃園DRTS期中報告書

目前當地每日使用公共運輸人數統計

36



## DRTS經濟效益評估-成本項目評估

成本結構區分為二大項：建置成本、營運成本

### 建置成本

#### ◆預約系統建置成本

伺服器、作業系統、網站軟體、資料庫軟體等軟體、電腦設備、DRTS系統軟體

#### ◆車機建置成本

DRTS營運車輛上所需之車上機裝置

### 營運成本

- 值機人員人事費
- 系統軟體維護費
- 通訊成本
- 簡訊費用
- 車公里營運成本
- 車機服務月租費
- 網路、電子地圖月租費

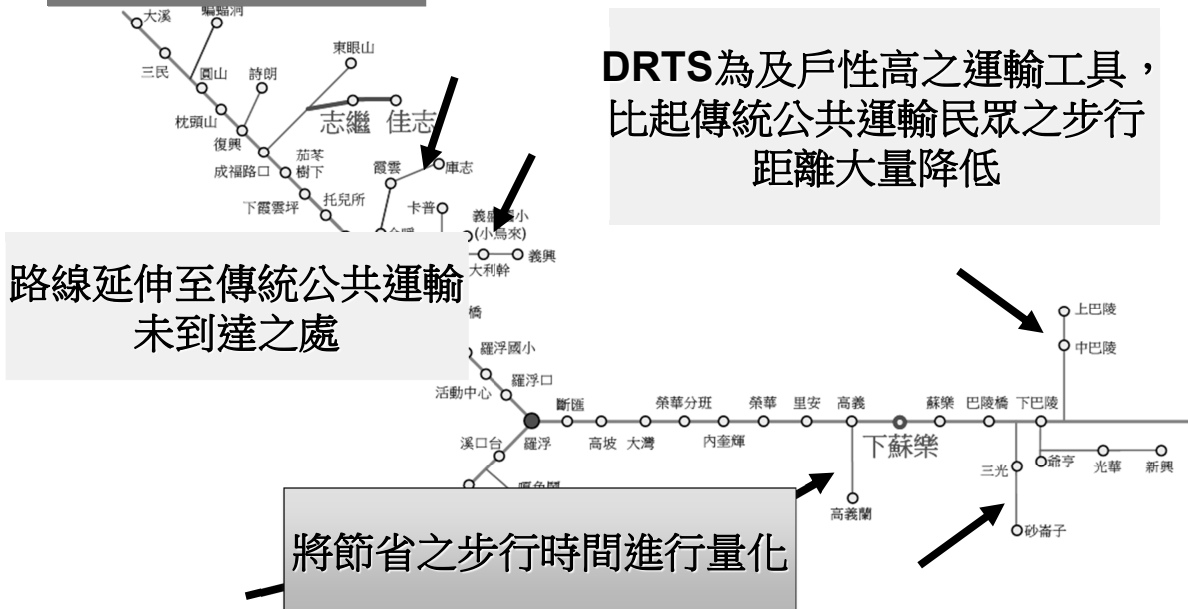
37

## DRTS經濟效益評估-成本項目評估

	項目	單位成本	單位	小計(年值)
人數 232	系統建置	320,000	元/臺	75,968
	派遣中心電腦	30,000	元/臺	14,244
車輛數 8	系統維護成本	150,000	元/月	150,000
	值機人員人事	30,000	元/月.人	1,080,000
共乘率 35%	通訊成本	3	元/人	8,352
	簡訊費	1	元/則	5,341
	車上機	12,500	元/臺	23,740
	車公里成本	30	元/車公里	6,349,037
	車機服務月租	480	元/月	46,080
	車機網路成本	1,937	元/月	23,244
	電子地圖月租費	600	元/月	7,200
	總成本			7,783,206

38

## 步行時間節省



39

## 等車時間節省



## 成本效益分析-益本比

### 效益項目

項目	時間價值	金額(元)
總節省等車金額	105	2,383,353
總節省步行金額	94.5	5,779,435
一年總效益		8,162,788

### 益本比

項目	金額(元)
效益年值	8,162,788
成本年值	7,783,206
<b>B/C</b>	<b>1.049</b>

41

## 成本效益分析-小結

該方案評估主要針對DRTS實施前後整體公共運輸環境之變化所產生之效益與成本來進行評估

DRTS主要可量化之效益為透過預約所節省之等車時間成本；透過較為及門之服務所節省之步行成本

透過經濟效益分析結果顯示，整體益本比大於1，顯示DRTS於經濟效益上之可行性

42

## 需求人數敏感度分析-益本比分析

每日搭乘人數進行±10%、±20%，  
並配合共乘率變動，而其餘變數假設不變。

項目	-20%	-10%	基本人數	+10%	+20%	最大化
人數	186	209	232	256	279	396
車輛數	6	6	8	8	6	8
承載率	35%	35%	35%	40%	45%	60%
B/C	0.84	0.93	1.05	1.13	1.26	1.72

43

## DRTS推動與發展策略分析

服務既有族群，開發新客源

潛在業者之間的競合關係處理

總體公共運輸發展願景擬定

制定適當之績效評估指標

大量行銷與推廣



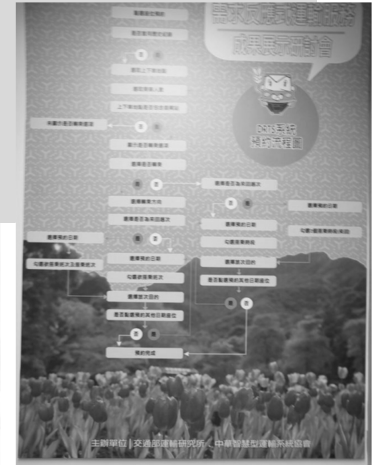
## 成果研討會

日期：100年10月14日 上午

地點：運研所5樓議會廳

主要議題：

- 1.DRTS發展趨勢與研究成果展示
- 2.DRTS先進系統開發功能展示
- 3.地方政府首長圓桌對談



45

## 成果研討會

研討會成果彙整：

- 1.DRTS係屬於公共運輸之一環，透過交通部運輸研究所以及中華智慧型運輸系統協會之努力，使得DRTS於我國公共運輸逐步扎根。
- 2.對於DRTS之營運模式與機制等已經具備概念，然而操作細節例如收費方式、票價制定等仍然較為缺乏，可針對此部分多加研議，與會之縣市政府皆有發展之潛力與企圖心。
- 3.DRTS為具備高彈性、高客製化之公共運輸工具，且具備強烈的屬地性，必須因地制宜修正其營運內容。



46

## 結論與建議-結論

- 1.本期近二個月的計畫獲得包含營運制度的建立與實際使用者參與之意見等相當豐碩之成果。
- 2.**DRTS**於我國為新穎之運輸系統服務，然而於國外已經發展超過三十年的歷史，因此針對其中幾個重要的發展案例進行深耕與回顧，以期找出值得借鏡的發展經驗。
- 3.透過各種學術機構以及本所研究之成果，定義**DRTS**係為在核定營業區域內提供彈性路線、彈性班次的公共運輸服務。
- 4.兩階段評估程序可協助地方政府推動**DRTS**，消除地方與中央政府於**DRTS**議題討論之隔閡，使得政策推動得以更加順利。

47

## 結論與建議-結論

- 5.本計畫另一重要產出為依據**DRTS**特性開發一套系統軟體，功能包含會員管理系統、預約乘車系統、共乘媒合系統等六大項子功能。
- 6.根據復興鄉二個月之營運成果，試乘之民眾相當滿意服務之內容，希望未來能夠持續提供**DRTS**之服務。試營運計畫總載客**106**人，根據同時期之公共運輸運量分析可推測使用**DRTS**之使用者皆為新創造使用者。針對**DRTS**執行過程可能產生之效益與成本進行分析，評估結果顯示皆大於一，為可推動之運輸服務。**DRTS**並非要完全替代傳統公共運輸服務，而是替代到較為無效率之部分，改以**DRTS**取代並且與傳統公共運輸縝密結合，相輔相成提升其服務品質。

48

## 結論與建議-建議

1.透過本期經費執行此試營運計畫，受限資源導致規模較小，建議未來可透過較完整的經費編列執行一長期之DRTS運輸服務計畫。DRTS根據現有之公共運輸法規制度面係屬於違法之服務，為長遠之發展性，建議可參考本所提出之修法建議進行法規制度之修正。目前我國欠缺2~3個適當之區域來完整的將DRTS整體執行，建議可向中央申請補助經費找尋一適當之區域作為全國性的示範參考計畫。

2.DRTS為多元之運輸服務，因此使用之運具應當相對更有彈性，建議未來執行之單位可透過招募之方式組成一複合式車隊的營運模式找尋更多業者的參與。

49



簡報結束  
敬請指教



50