

100-129-4257  
MOTC-IOT-99-MDB002

# 先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃



交通部運輸研究所

中華民國 100 年 10 月

100-129-4257  
MOTC-IOT-99-MDB002

# 先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃

著者：王穆衡、張贊育、江芷瑛  
王晉元、蘇昭銘、魏健宏、謝玲芬、  
林良泰、陶冶中、陳偉業、周韻佳、  
陳文政、何文基、黃俊澤、康宇宣、  
王思文、藍士勛、呂璇

交通部運輸研究所

中華民國 100 年 10 月

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃 / 王穆衡等著. -- 初版. --  
臺北市：交通部運研所，民100.10  
面；公分  
ISBN 978-986-02-9664-8(平裝)

1. 運輸系統 2. 運輸規劃 3. 績效評估

557.15

100021656

先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃

著者：王穆衡、張贊育、江芷瑛、王晉元、蘇昭銘、魏健宏、謝玲芬、林良泰、陶冶中、陳偉業、周韻佳、陳文政、何文基、黃俊澤、康宇宣、王思文、藍士勛、呂璇

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 100 年 10 月

印刷者：福島實業有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 140 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定價：300 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：1010003363 ISBN：978-986-02-9664-8 (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。

ISBN



GPN : 1010003363

定價 300 元

## 交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-02-9664-8 (平裝)	政府出版品統一編號 1010003363	運輸研究所出版品編號 100-129-4257	計畫編號 99-MDB002
本所主辦單位：運輸經營管理組 主管：王穆衡 計畫主持人：王穆衡 研究人員：張贊育、江芷瑛 聯絡電話：(02) 23496844 傳真號碼：(02) 25450431	合作研究單位：國立交通大學 計畫主持人：王晉元 研究人員：蘇昭銘、魏健宏、謝玲芬、林良泰、陶冶中、陳偉業、周韻佳、陳文政、何文基、黃俊澤、康宇宣、王思文、藍士勛、呂璇 地址：新竹市大學路 1001 號 聯絡電話：(03)573-1737		研究期間 自 99 年 2 月 至 99 年 12 月
關鍵詞：先進公共運輸、推動策略、評估指標			
摘要： <p>交通部為落實發展大眾運輸之政策，將先進大眾運輸系統(APTS)列為智慧型運輸系統(ITS)之重點發展項目，以提昇大眾運輸系統營運績效與服務品質，強化其競爭力。經過近10年來的努力，目前我國在APTS之發展上已有一定的具體成果。值此階段，實有必要對我國過去10年來發展APTS之成效加以評估並檢討推動過程中所遭遇到之問題，適度調整我國未來發展先進公共運輸系統之政策方向，同時掌握相關科技之最新發展狀況，並參酌先進國家發展先進公共運輸系統之現況與應用方向，規劃國內發展先進公共運輸系統更具前瞻性之發展架構、願景指標與推動策略。</p> <p>本計畫成果可供相關單位未來推動先進公共運輸系統之參考依據。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
100 年 10 月	372	300	凡屬機密性出版品均不對外公開。普通性出版品，公營、公益機關團體及學校可函洽本所免費贈閱；私人及私營機關團體可按定價價購。
機密等級： <input type="checkbox"/> 密 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密條件： <input type="checkbox"/> 年 月 日解密， <input type="checkbox"/> 公布後解密， <input type="checkbox"/> 附件抽存後解密， <input type="checkbox"/> 工作完成或會議終了時解密， <input type="checkbox"/> 另行檢討後辦理解密） <input checked="" type="checkbox"/> 普通			
備註：本研究之結論與建議不代表交通部之意見。			

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

TITLE: The complete framework, evaluation index and promotion strategy of APTS for public transportation			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-02-9664-8 (pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010003363	IOT SERIAL NUMBER 100-129-4257	PROJECT NUMBER 99-MDB001
DIVISION: Operations and Management Division DIVISION DIRECTOR: Wang, Mu-Han PRINCIPAL INVESTIGATOR: Wang , Mu-Han PROJECT STAFF: Chang, Tsan-Yu ; Chiang , Chih-Ying PHONE:886-2-23496840 FAX:886-2-25450431			PROJECT PERIOD FROM February 2010 TO December 2010
RESEARCH AGENCY: Nation Chiao Tung University, Center of Transport Studies PRINCIPAL INVESTIGATOR: Jin-Yuan Wang PROJECT STAFF: Jau-Ming Su 、 Chien-Hung Wei 、 Ling-Fenf Hsieh 、 Liang-tay Lin 、 Chi-Chung Tao 、 Wei-Ye Chen 、 Yunn-Jia Chou 、 Wen-Cheng Chen 、 Wen-Chi Ho 、 Chun-Tse Huang 、 Yu-Shiuan Kang 、 Shih-Wen WANG 、 Shih-Shiun Lan 、 Shyan Leu  ADDRESS: 1001 University Road, Hsinchu Taiwan, Republic of China PHONE: (03)573-1737			
KEY WORDS: advanced public transit system, APTS, promotion strategy, evaluation index.			
ABSTRACT:  <p>The advanced public transit system (APTS) is a major implementation focus for MOTC, Taiwan. There were several implementation projects completed during the past 10 years in order to promote the usage of public transportation. It is time to evaluate these projects and refine the development strategies. We will conduct performance evaluations, cases studies as well as examine relevant projects in other countries in this research. Our goal is to come up with a well-defined, efficient, effective, and feasible master plan for Taiwan's APTS developments.</p> <p>The outcomes of this project can be used as a reference for the government authorities to push the advanced public transit systems enforcement.</p>			
DATE OF PUBLICATION  October 2011	NUMBER OF PAGES  372	PRICE  300	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> RESTRICTED <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> TOP SECRET <input checked="" type="checkbox"/> UNCLASSIFIED
1. The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

# 目 錄

<b>第一章 研究背景與動機 .....</b>	<b>1-1</b>
1.1 研究背景 .....	1-1
1.2 研究目的 .....	1-2
1.3 研究範圍 .....	1-2
1.4 工作項目 .....	1-3
1.5 研究流程 .....	1-4
<b>第二章 國內 APTS 發展現況分析 .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 前期推動策略與方案概述 .....	2-1
2.2 聰明公車目前發展現況 .....	2-5
2.3 規劃與執行落差分析 .....	2-25
2.4 小結 .....	2-30
<b>第三章 APTS 績效評估架構與指標研擬 .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 績效評估分析方法及程序 .....	3-1
3.2 績效評估指標檢討與擬定 .....	3-6
3.3 績效評估指標理論實證 .....	3-9
3.4 小結 .....	3-9
<b>第四章 國內外相關案例分析 .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 臺北市 APTS 案例分析 .....	4-1
4.2 新竹市 APTS 案例分析 .....	4-5
4.3 臺中市 APTS 案例分析 .....	4-12
4.4 嘉義縣市 APTS 案例分析 .....	4-15
4.5 臺南市 APTS 案例分析 .....	4-19
4.6 高雄市 APTS 案例分析 .....	4-30
4.7 國外相關建置案例研析 .....	4-40
<b>第五章 使用者層面之績效評估 .....</b>	<b>5-1</b>
5.1 績效評估方法 .....	5-1
5.2 績效評估資料調查 .....	5-3

5.3 服務品質要素分析.....	5-4
5.4 系統功能未使用率分析.....	5-12
5.5 服務品質要素之 IPA 分析 .....	5-14
5.6 綜合分析.....	5-25
<b>第六章 消費者、政府、客運業者、系統建置業者面臨之課題與對策分析 .....</b>	<b>6-1</b>
6.1 客運業者面臨之課題與解決對策.....	6-1
6.2 系統建置業者面臨之課題與解決對策.....	6-10
6.3 消費者面臨之課題與解決對策.....	6-19
6.4 政府單位面臨之課題與解決對策.....	6-30
6.5 小結.....	6-35
<b>第七章 整體發展架構與建議行動方案 .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 整體發展架構.....	7-1
7.2 推動策略.....	7-4
7.3 建議行動方案.....	7-7
7.4 建議研究計畫.....	7-10
7.5 其他建議方案.....	7-23
<b>第八章 結論與建議 .....</b>	<b>8-1</b>
8.1 結論.....	8-1
8.2 建議.....	8-2



## 參考文獻

附錄 1 相關單位訪談紀錄

附錄 2 系統建置業者焦點團體會議紀錄

附錄 3 專家座談會會議記錄

附錄 4 服務品質要素受訪者資料比例彙整表

附錄 5 各服務品質要素未曾使用受訪者基本資料比例彙整表

附錄 6 問卷

附錄 7 期中審查意見處理情形回覆

附錄 8 期末審查意見處理情形回覆

附錄 9 簡報

## 圖 目 錄

圖 1.5.1 研究流程圖.....	1-4
圖 2.1.1 前期計畫先進大眾運輸系統推動策略擬定流程圖 .....	2-2
圖 2.2.1 臺中市公車動態資訊系統功能需求分析圖 .....	2-14
圖 2.2.2 高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化系統架構圖.....	2-15
圖 2.2.3 臺南市公車動態資訊系統擴建案系統架構圖 .....	2-16
圖 2.2.4 高雄市公車動態資訊系統更新建置案系統架構圖 .....	2-17
圖 2.2.5 高雄縣公車動態資訊系統監控管理中心硬體架構圖 .....	2-18
圖 2.2.6 金門縣公車動態資訊系統建置計畫系統架構圖 .....	2-19
圖 3.1.1 期望服務與認知服務關聯示意圖.....	3-2
圖 3.1.2 PZB 服務品質模式五大缺口示意圖.....	3-3
圖 3.1.3 先進大眾運輸系統滿意度缺口分析架構圖 .....	3-4
圖 3.1.4 滿意度缺口分析流程圖.....	3-5
圖 3.3.1 APTS 服務系統影響民眾使用公車年期示意圖 .....	3-12
圖 3.3.2 臺北市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖.....	3-16
圖 3.3.3 臺中市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖.....	3-17
圖 3.3.4 高雄市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖.....	3-17
圖 4.1.1 臺北市候車亭附掛 LED 智慧型站牌.....	4-2
圖 4.1.2 85 年至 97 年臺北市運具使用之比例 .....	4-3
圖 4.1.3 臺北市公車 94 年至 97 年載客數.....	4-4
圖 4.2.1 新竹市公車 96 年、97 年與 98 年載客數 .....	4-8
圖 4.2.2 新竹市候車亭附掛 LED 智慧型站牌.....	4-9
圖 4.2.3 高鐵及市區公車獨立式智慧型站牌 .....	4-9
圖 4.2.4 風力智慧型站牌.....	4-10
圖 4.3.1 臺中市候車亭附掛跑馬燈智慧型站牌 .....	4-13
圖 4.3.2 臺中市獨立式智慧型站牌.....	4-13
圖 4.5.1 大臺南地區歷年私人運具成長趨勢 .....	4-19
圖 4.5.2 載客人數整體趨勢圖.....	4-22
圖 4.5.3 臺南市公車觀光導遊系統圖.....	4-26
圖 4.6.1 高雄市歷年私人運具成長趨勢.....	4-31
圖 4.6.2 載客人數整體趨勢圖.....	4-33
圖 4.6.3 高雄市 APTS 架構圖.....	4-34
圖 4.7.1 APTS 技術盤點魚骨圖.....	4-41

圖 4.7.2 首爾市公車改善措施.....	4-45
圖 4.7.3 首爾公車與地鐵系統統一費率系統示意圖 .....	4-46
圖 4.7.4 首爾市公車運行路線重整概念示意圖 .....	4-46
圖 4.7.5 首爾市公車類型與服務範圍.....	4-46
圖 4.7.6 首爾市公車區域編碼與公車編號說明 .....	4-47
圖 4.7.7 首爾市轉乘設施.....	4-48
圖 4.7.8 首爾市智慧卡系統操作示意圖.....	4-49
圖 4.7.9 首爾市公車營運資料蒐集示意圖.....	4-49
圖 4.7.10 TOPIS 運輸資料蒐集來源.....	4-50
圖 4.7.11 TOPIS 資料蒐集與分析資料.....	4-50
圖 4.7.12 首爾市公車專用道佈設範圍.....	4-52
圖 4.7.13 首爾市公車專用道設計與自動違規執法系統 .....	4-52
圖 4.7.14 首爾市公車系統車輛調度.....	4-53
圖 4.7.15 首爾市公車類型與候車亭設計 .....	4-53
圖 4.7.16 首爾市公車改革計劃外部環境變化狀況-環保 .....	4-54
圖 4.7.17 首爾市公車改革計劃外部環境變化狀況-服務品質 .....	4-55
圖 4.7.18 公車優先號誌系統.....	4-58
圖 4.7.19 英國倫敦 i-Bus 系統架構圖.....	4-59
圖 4.7.20 日本東京 PTPS 系統架構 .....	4-61
圖 4.7.21 歐洲 DRT 計畫之服務車型.....	4-63
圖 4.7.22 瑞典哥德堡市 FlexRoute 系統架構.....	4-64
圖 4.7.23 瑞典哥德堡 FlexRoute 公車每月載客統計圖 .....	4-65
圖 4.7.24 FlexBus 系統設計 .....	4-68
圖 4.7.25 德島縣井川町地區需求交通系統架構圖 .....	4-75
圖 4.7.26 美國愛達荷州地理位置與地區景況 .....	4-77
圖 4.7.27 愛達荷州大眾運輸服務分布概況 .....	4-77
圖 4.7.28 愛達荷州公車服務車型.....	4-77
圖 4.7.29 MAX 系統低底盤雙節車輛及內部腳踏車架.....	4-81
圖 4.7.30 MAX 系統成本估算.....	4-82
圖 5.1.1 Kano 二維品質示意圖 .....	5-2
圖 5.3.1 不同公車使用率縣市分群民眾服務品質要素差異圖(依項次統計)....	5-9
圖 5.5.1 各服務品質要項滿意度分析圖.....	5-16
圖 5.5.2 不同公車使用率縣市分群民眾對各服務品質要素滿意度分析圖 ....	5-17
圖 5.5.3 各服務品質要項重要度分析圖.....	5-18

圖 5.5.4 不同公車使用率縣市分群民眾對各服務品質要素重要度分析圖 ....	5-18
圖 5.5.5 各服務品質要項 IPA 分析圖 .....	5-20
圖 5.5.6 不同公車使用率縣市分群之服務品質要素重要度與滿意度分析圖	5-21
圖 5.5.7 高使用率分群之 IPA 分析圖 .....	5-22
圖 5.5.8 中使用率分群之 IPA 分析圖 .....	5-22
圖 5.5.9 低使用率分群之 IPA 分析圖 .....	5-23
圖 5.5.10 分群 A 之 IPA 分析圖 .....	5-24
圖 5.5.11 分群 B 之 IPA 分析圖 .....	5-25
圖 7.1.1 前期計畫 APTS 發展架構示意圖 .....	7-2

## 表 目 錄

表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表 .....	2-3
表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表(續 1).....	2-4
表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表(續 2).....	2-5
表 2.2-1 我國聰明公車發展歷程 .....	2-7
表 2.2-2 系統規劃與技術研發類型計畫內容彙整表 .....	2-8
表 2.2-3 各地方政府執行 APTS 計畫經費情形 .....	2-20
表 2.2-4 各縣市聰明公車系統建置規模統計表 .....	2-21
表 2.2-5 APTS 整體性發展策略 .....	2-23
表 2.2-5 APTS 整體性發展策略(續 1).....	2-24
表 2.2-5 APTS 整體性發展策略(續 2).....	2-25
表 2.3-1 APTS 發展具體行動方案-行前資訊系統比較表 .....	2-26
表 2.3-2 APTS 發展具體行動方案-站台/車內、場站資訊系統比較表 .....	2-27
表 2.3-3 APTS 發展具體行動方案-營運分析、排班調度規劃、行車監控系統 比較表 .....	2-28
表 2.3-4 APTS 發展具體行動方案-行車安全系統比較表 .....	2-29
表 2.3-5 APTS 發展具體行動方案-交控整合系統比較表 .....	2-30
表 3.3-1 臺北市樣本調查資料基本統計表 .....	3-14
表 3.3-2 臺中市樣本調查資料基本統計表 .....	3-14
表 3.3-3 高雄市樣本調查資料基本統計表 .....	3-15
表 3.3-4 三縣市搭乘公車民眾平均存活時間 .....	3-16
表 3.3-5 臺北市、臺中市及高雄市 Cox Regression 各項風險因子校估結果 .....	3-18
表 4.2-1 新竹市運具使用之比例 .....	4-6
表 4.2-2 新竹客運公司 98 年度市區公車路線營運狀況表 .....	4-7
表 4.2-3 97 年起新竹市區公車減班及停駛之路線統計 .....	4-7
表 4.5-1 臺南客運歷年載客人數 .....	4-20
表 4.5-2 臺南縣市銜接路線公車載客人數整體趨勢表 .....	4-21
表 4.5-3 臺南市歷年交通部補助專案彙整表 .....	4-23
表 4.5-4 臺南市歷年 APTS 計畫建置內容與效益列表 .....	4-24
表 4.6-1 高雄縣市各種運具之使用率 .....	4-32
表 4.6-2 各客運公司營運路線、班次及配車數一覽表 .....	4-32
表 4.6-3 高雄市區公車各主要場站 .....	4-33
表 4.6-4 歷年高雄市市區公車營運成績(以民國 90 年為基期) .....	4-33
表 4.6-5 高雄市歷年交通部補助專案彙整表 .....	4-36

表 4.7-1	1996-2006 年首爾市交通指標.....	4-43
表 4.7-2	2000-2003 年首爾市運具分配比率.....	4-43
表 4.7-3	2003-2008 年首爾市大眾運輸相關指標變化情形.....	4-54
表 4.7-4	2003-2008 年首爾市公車與地鐵運量概況.....	4-55
表 4.7-5	2003-2008 年首爾市公車系統成本效益概況.....	4-56
表 4.7-6	2003-2006 年首爾市民大眾運輸系統滿意度調查.....	4-56
表 4.7-7	資訊系統功能矩陣 .....	4-72
表 4.7-8	愛達荷州公車服務提供 .....	4-78
表 4.7-9	愛達荷州大眾運輸現況 .....	4-78
表 5.1-1	消費者需求評估對照表 .....	5-2
表 5.2-1	問卷調查樣本調查數分配表 .....	5-4
表 5.3-1	整體性品質屬性統計表 .....	5-6
表 5.3-2	各縣市服務品質要素屬性分析 .....	5-8
表 5.3-3	不同縣市分群對各服務品質要素分析彙整表(依項次統計) .....	5-9
表 5.3-4	不同縣市分群對各服務品質要素分析彙整表(依人數統計) .....	5-10
表 5.4-1	各縣市民眾未曾使用之服務品質要素比例彙整表 .....	5-14
表 5.5-1	各縣市民眾各服務品質要素 IPA 彙整表.....	5-16
表 5.5-2	不同公車使用率分群之各服務品質要素重要度與滿意度彙整表 ....	5-20
表 5.5-3	不同分群之各服務品質要素重要度與滿意度彙整表 .....	5-24
表 6.1-1	客運業者面臨之課題彙整表 .....	6-2
表 6.2-1	系統建置業者面臨之課題彙整表 .....	6-10
表 6.3-1	APTS 需求分析表 .....	6-21
表 6.3-2	公車動態資訊系統功能列表 .....	6-25
表 6.3-3	APTS 依服務品質要素所需系統功能需求分析表 .....	6-28
表 6.4-1	政府面臨之課題彙整表 .....	6-30
表 6.5-1	缺口課題彙整表 .....	6-36
表 7.3-1	建議行動方案 .....	7-9
表 7.3-1	建議行動方案 (續) .....	7-10
表 7.4-1	建議研究計畫 .....	7-11
表 7.4-1	建議研究計畫 (續) .....	7-12
表 7.4-2	行動方案- APTS 主管端管理系統的實證與推廣 .....	7-13
表 7.4-2	行動方案- APTS 主管端管理系統的實證與推廣 (續) .....	7-14
表 7.4-3	APTS 核心技術研發 (含優先號誌) 與實證 .....	7-15
表 7.4-3	APTS 核心技術研發 (含優先號誌) 與實證 (續 1) .....	7-16
表 7.4-3	APTS 核心技術研發 (含優先號誌) 與實證 (續 2) .....	7-17

表 7.4-4 APTS 雲端共用監控與管理系統之開發與實證 .....	7-18
表 7.4-4 APTS 雲端共用監控與管理系統之開發與實證（續） .....	7-19
表 7.4-5 整體公共運輸環境改善規劃 .....	7-20
表 7.4-5 整體公共運輸環境改善規劃（續） .....	7-21
表 7.4-6 APTS 使用者特性與需求分析 .....	7-22





# 第一章 研究背景與動機

## 1.1 研究背景

我國因多數城鄉公共運輸工具使用習慣尚未完全培養，客運路線經營困難，在業者營運陷入困境，且無力改善硬體設備以提供合適公共運輸服務之情況下，無法吸引民眾搭乘而落入惡性循環中，不僅不利道路交通擁擠問題之改善，甚至因業者不堪長期虧損申請歇業停駛，而影響無選擇性公共運輸乘客(Captive Rider)之基本民行。

交通部為落實發展公共運輸政策，將先進公共運輸系統(Advanced Public Transportation Systems, APTS)列為智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems, ITS)之重點發展項目，期望透過 APTS 的建置，可以從即時資訊的提供與有效的監理這兩部分著手，提昇公共運輸系統的營運績效與服務品質，不只可以減緩使用者之流失，更可以達到無縫運輸的目的。

我國 APTS 的發展，起源於民國 83 年在新竹市進行建置的公車動態資訊系統，隨後分別在台北市、金門縣展開一連串的示範與展示計畫，並獲得良好的成果及相關單位的肯定。為了擴大 APTS 的建置成果，在交通部的推動下，從 92 年開始正式邁入全面建置的階段，透過經建會每年 4,000 萬元的公共建設預算，開始在各縣市逐步推動建置計畫，目前已有 15 個縣市有建置 APTS。此外，因通訊系統的技術提昇，國內相關團隊的技術的漸趨成熟，也都有助改善系統永續營運的問題。

為了能夠有系統有目標地推動國內 APTS 的建置，本所於民國 90 年配合辦理「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」，擬定多項發展策略及行動方案，除由本所進行多項基礎研究及示範計畫作為全面推廣建置 APTS 之基礎外，交通部亦陸續補助各縣市政府，協助公車業者建置先進公共運輸系統。經過近十年的努力，已有超過一半以上的地區建置有 APTS 系統，APTS 系統也漸漸融入民眾的日常生活之中。

然而觀察過去所完成的 APTS 建置計畫，在執行過程中，發現存在有一些行政、法規、以及制度面之課題，同時也觀察到客運業者與主管機關（縣市政府）的態度是系統建置成敗的重要關鍵因素之一。值此階段，實有必要對過去發展 APTS 之成效加以評估，並檢討在推動過程中所遭遇到之問題，

適度調整我國未來發展 APTS 之政策方向，並參酌先進國家發展 APTS 之現況與應用方向，規劃國內發展 APTS 更具前瞻性之發展架構、願景指標與推動策略，以作為未來持續推動 APTS 的基礎。

## 1.2 研究目的

本研究以公共運輸系統為主要研究對象，檢討國內過去推動 APTS 之作法及成效，從實例經驗中歸納及評析未來優質公共運輸服務之發展方向，期能提出國內未來發展 APTS 之願景、政策方向及短、中、長期行動方案，並規劃本所未來四年可辦理之基礎研究與示範計畫，使國內推動優質公共運輸服務之成效更加顯著。

## 1.3 研究範圍

本研究所探討的範圍，主要是以交通部（含所屬單位）在過去所推動 APTS（或稱聰明公車）相關計畫的建置範圍為主，可以概分為以下幾個項目：

### 1.車載設備與功能

主要包含安裝於車內的設備以及這些設備可提供之功能。這些設備可提供之功能至少包括有：定位功能、雙向無線通訊功能、前後車間距顯示功能、站名播報功能。

### 2.路側設備與功能

主要包含安裝於路側之各式（智慧）站牌。這類型設備主要可透過無線通訊系統接收由中心所傳來的資訊，顯示車輛目前所在位置以及預估到站時間。

### 3.監控中心

主要指安裝於主管端或業者端之管理監控中心。這類型的中心除可透過圖形（示意圖或簡易版地理資訊系統）之方式顯示車輛位置外，還可進行車輛排班調度、相關監理報表製作等功能。若是與業者後端資料庫連結，則可進一步進行有關機務管理、票務管理、人事管理、薪資計算等功能。

### 4.便民系統

這部分主要是指為提供相關資訊給民眾所建置之各項便民系統，諸如電話（語音）查詢系統、網頁查詢系統、行動裝置查詢系統等。可以查詢的資訊除了車輛位置以及預估到站時間外，也包含行前旅次規劃等功能。

#### 5.與其他中心的結合

APTS 的建置除本身功能外，也可與其他智慧型運輸系統的中心結合，以求發揮最大效用，諸如與交控中心結合，則可實施公車優先號誌。

### 1.4 工作項目

本研究主要的工作項目，可分成以下幾點：

- 1.前期績效評估：針對國內各地前期 APTS 的建置成果進行績效評估，並就績效評估的結果進行問題診斷及提出相關建議。例如可分析那些建置項目成本效益最高或是最為民眾所需，可列為持續及擴大推動之重點；若同樣建置項目在不同地區成效明顯不同時，分析造成其中差異之因素。
- 2.推動個案檢討：分析國內各地前期計畫 APTS 建置過程中遭遇到之難題，並提出相關改善對策。探討課題應包括政府補助機制、招標作業流程、設備採購方式、驗收作業、結案後設備之維運及更新、分期建置不同廠商之整合、國內系統整合業者人力資源是否足夠以及是否具備國際競爭力、法令修訂(例如相關 APTS 設備成為車輛必要設備時，相對應須有之法令規範及票價結構檢討等問題)。
- 3.國內外推動計畫研析比較：調查歐美日等先進國家發展 APTS 之現況及未來推動計畫，並與國內發展需求狀況進行比較，評析國內 APTS 未來發展可能面臨之課題與因應策略方向。
- 5.整體架構、願景指標及策略之修正及研提：依本所於民國 90 年辦理之「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」所研擬之發展策略及行動方案之執行狀況加以檢討，結合國際間推動 APTS 之發展趨勢及國內建構優質公共運輸服務之需求，研提 APTS 整體發展架構、願景指標與推動策略。
- 6.具體方案研擬：以前瞻性思考，研提國內未來發展 APTS 之願景、目標、政策方向及短、中、長期行動方案，並規劃本所未來四年可辦理之基礎研究與示範計畫。

7.訪談相關單位及召開專家學者座談會。

## 1.5 研究流程

本研究的工作流程如 1.5-1 所示。首先蒐集前期所執行有關 APTS 的各項建置計畫，並針對這些前期計畫進行以下 3 項分析工作。第一是與前期計畫比較，比較前期計畫的規劃結果與目前實際執行情形的差異；第二是針對前期的計畫進行績效評估，檢視這些計畫的執行成效；第三是針對這些前期計畫進行服務缺口分析，探討這些計畫的成果與民眾的期待是否所落差，並於國內案例探討與使用者層面績效評估等章節中說明分析結果。

綜合以上三項對前期計畫的分析結果，並配合國外案例的深入探討，綜整出所面臨的各項課題，以及未來我國推動 APTS 的整體架構與推動策略，並據以提出未來三年內具體可執行的行動方案與研究計畫。

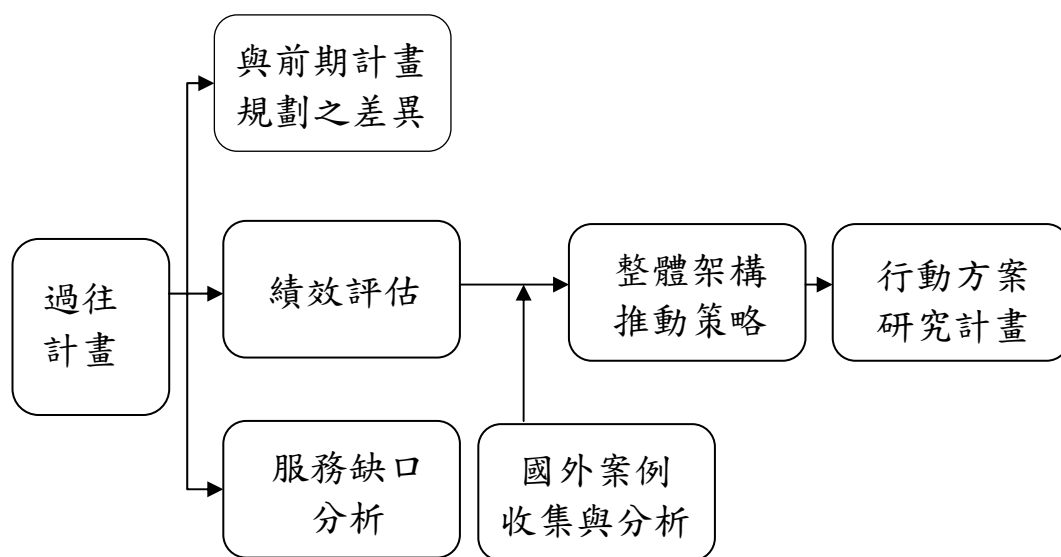


圖 1.5.1 研究流程圖

## 第二章 國內 APTS 發展現況分析

本章主要針對我國近年來在 APTS 中聰明公車系統(以下簡稱聰明公車)的發展現況加以說明與分析。由於各項聰明公車建置計畫係依據在民國 90 年所完成「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略」(以下稱前期計畫)之研究上，故第一節先針對前期計畫中所研擬之推動策略與方案加以概述；第二節彙整國內有關聰明公車之發展況，最後依據前期計畫所建議之推動方案與實際聰明公車之發展現況比較，提出聰明公車系統發展之落差分析，以做為後續研擬相關策略與推動方案之參考。

### 2.1 前期推動策略與方案概述

本所為建全 APTS 之發展，在前期計畫中透過整體之考量與規劃，擬定 APTS 發展之推動策略，使系統架構能落實於執行層面。該計畫規畫出 APTS 發展架構與推動策略，其中在推動策略方面分為整體性發展策略與子系統發展策略兩個層次。

擬定整體發展與推動策略之主要目的，在於兼顧國家法令、政策與財政考量，塑造 APTS 的整體發展環境。其擬定方法為參酌對現行相關法令政策檢討後所得之發展議題，經通盤考量政府相關部會可配合之執行能力，最後擬定出 APTS 發展之整體推動策略，並明列各項整體推動策略下之工作項目。

擬定子系統發展推動策略之主要目的，在於確立在 APTS 子系統推動時，各子系統發展之優先次序及發展時程，及在該發展進程下所應配套執行之各項推動方案。其擬定方法為藉由供需調查(問卷)及訪談分析，掌握 APTS 之基本供需關係，並參酌對相關法令政策檢討成果，推演出各子系統發展之優先次序。其次，再針對 APTS 的子系統分別進行 SWOT 分析，充分了解各子系統發展之優勢、劣勢、機會與威脅，以用於擬定各子系統之推動策略及發展時程。最後為使子系統之發展能落實於執行層面，則再進一步針對各子系統分別訂定其發展策略及具體執行方案。

有關前期 APTS 推動策略的擬定流程，詳見圖 2.1.1。

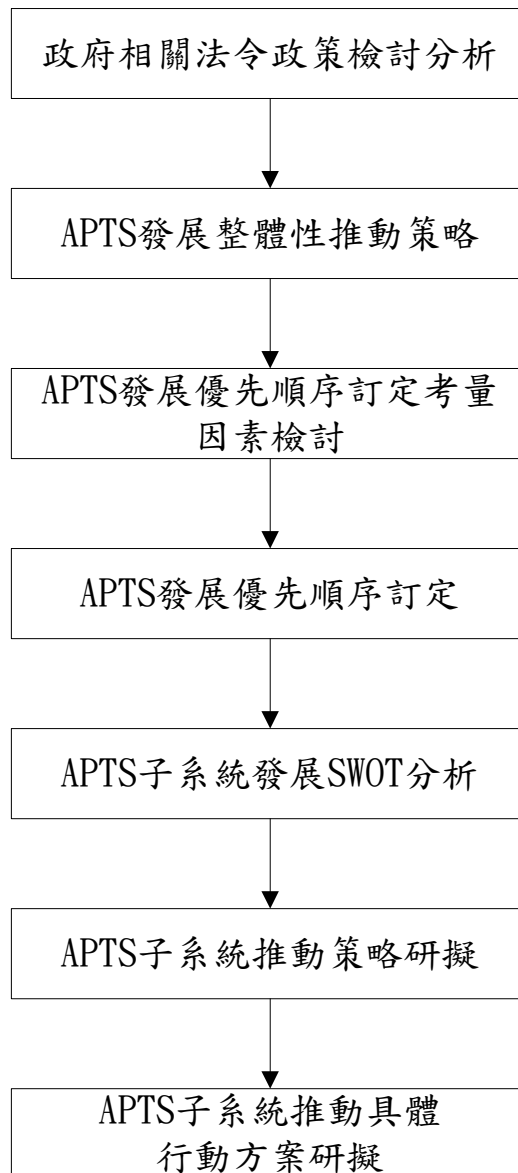


圖 2.1.1 前期計畫 APTS 推動策略擬定流程圖

前期計畫從各子系統之研發與建置、APTS 子系統整合，以及 APTS 發展之相關配合三類計畫性質，研提對應之具體行動方案。研提結果參見表 2.1-1。

表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表

分類	方案計畫	工作項目	期程
子系統研發與建置	大眾運輸乘客行前資訊系統之研究	1.大眾運輸系統行前資訊服務項目/內容檢討規劃	短中程
		2.大眾運輸系統行前資訊提供方式檢討	
		3.大眾運輸車輛旅行時間估計相關檢討	
子系統研發與建置	大眾運輸乘客行前旅次規劃資訊系統之推廣建置	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	中程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
子系統研發與建置	都市公車動態資訊系統之推廣建置計畫	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	短程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
子系統研發與建置	公路客運路線動態資訊系統推廣建置計畫	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	短程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
子系統研發與建置	大眾運輸車輛行車安全系統之研究	1.大眾運輸車輛行車安全系統功能需求分析及檢討	短程
		2.駕駛輔助及緊急通報等相關技術之研發測試	
		3.數位行車紀錄器之示範測試	
		4.大眾運輸車輛行車安全系統功能之驗證與檢討	

表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表(續 1)

分類	方案計畫	工作項目	期程
子系統研發與建置	大眾運輸車輛行車安全系統之推廣	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	短程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
子系統研發與建置	大眾運輸車隊管理系統核心模組之開發建置	1.大眾運輸車隊管理系統核心模組需求規劃	短程
		2.大眾運輸車隊管理系統核心模組應用軟體開發	
		3.大眾運輸車隊管理系統核心模組應用測試	
子系統研發與建置	大眾運輸車隊管理系統推廣建置計畫	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	中程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
子系統研發與建置	大眾運輸車輛路口優先通過系統架構與示範計畫	1.路口優先通過系統架構規劃	中程
		2.路口優先通過系統相關技術之檢討	
		3.路口優先通過系統示範測試	
子系統研發與建置	大眾運輸客運節點資訊整合規劃及測試	1.大眾運輸節點資訊內容、整合及展示方式之研析	短程
		2.大眾運輸資訊整合平台之建立及測試	
		3.資訊整合展示系統示範建置	
		4.大眾運輸節點資訊系統效果驗證及檢討	
子系統研發與建置	大眾運輸客運節點資訊系統補助建置	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	長程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	



表 2.1-1 APTS 發展具體行動方案表(續 2)

分類	方案計畫	工作項目	期程
APTS 子系統整合	撥召式公車之營運示範	1.撥召式公車相關功能規劃及應用技術檢討	中程
		2.撥召式公車需求分析	
		3.撥召式公車營運相關補助機制及法源配合事項之研析	
		4.撥召式公車之營運示範及測試	
APTS 子系統整合	撥召式公車之營運示範	1.推廣建置補助申請辦法之擬訂	長程
		2.申請辦法內容公告實施	
		3.進行申請計畫之審議及督導	
		4.推廣建置專案執行成果檢討作業	
APTS 發展的相關配合	配合 APTS 發展之相關研究規劃與建置	1.公私合作提供即時交通資訊服務之可行性研究	短程
		2.運用大眾運輸車輛於行車資訊蒐集之規劃研究	中程
		3.運輸事故緊急救援管理系統之規劃及建置	中程
		4.都市交通控制系統智慧化	短程
		5.軌道系統號誌與資訊技術研究	長程

## 2.2 聰明公車目前發展現況

在國內 APTS 發展現況分析上，本節針對目前 APTS 發展現況做一詳述，包括系統發展歷程、各縣市發展歷程、並進行規劃與執行落差分析，詳如以下小結所述。

### 2.2.1 系統發展歷程

我國聰明公車之發展，從各項先進技術探索至全面建置聰明公車系統之發展歷程可彙整如表 2.2-1 所示，本研究依據各計畫之特性將其區分為 3 個階段：

- 1.技術探索階段(民國 83 年以前)：本階段之研究計畫係由本究所主導，主要在了了解各項定位技術與通訊技術應用在聰明公車系統之可行性。此階段也同時探討適用於聰明公車的系統架構。

- 2.技術研發與示範系統階段(民國 83 年至 92 年)：此一階段之各項研究計畫主要係隨著各項軟硬體技術之進步，持續進行聰明公車相關系統所需之各項核心技術的研發，以期提昇績效及降低維運成本。在此階段，同時也藉由小規模示範計畫之建置，確認各項技術之適用性。
- 3.大規模建置階段(民國 92 年迄今)：有鑒於聰明公車所需之各相關技術開發漸趨成熟，且透過示範系統初步確認系統效益，故自 92 年起交通部逐年編列預算，透過補助各縣市政府經費及技術輔導方式，大規模建置聰明公車系統，迄今已有 15 個縣市進行聰明公車系統之建置。

此三個階段之關係環環相扣如表 2.2-1 所示，若將這些計畫區分為「系統規劃與技術研發」以及「系統建置」兩大類，可發現我國在技術研發類之計畫大多屬前瞻性研究，而系統建置類之各項計畫均是建立在技術研發類計畫之各項研究成果上；另一方面，各實際系統建置之經驗亦會回饋到各項技術研發類型計畫中，近 20 年來，我國有關聰明公車系統之發展，即是在兩類型計畫彼此配合之情況下，逐步累積系統建置成果。

表 2.2-1 我國聰明公車發展歷程

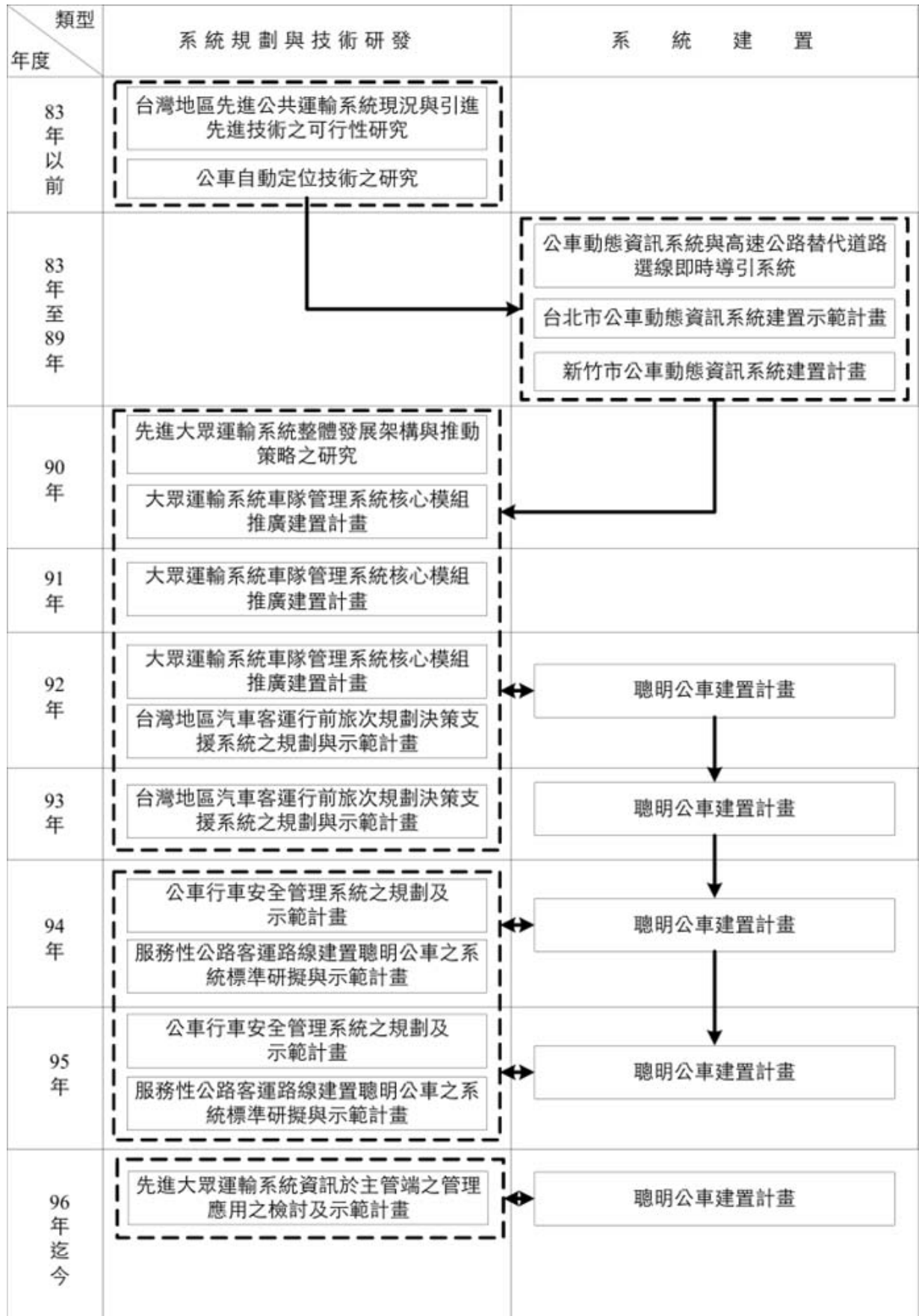


表 2.2-1 中 90 年度以後之各項系統規劃與技術研發類型計畫之內容重點，進一步可彙整如表 2.2-2 所示。由於在技術探索階段主要著重在車機端定位技術與通訊技術之整合，以及行前、站牌端與車輛上之即時資訊查詢顯示方式，對於使用者資訊之提供已初步完備，因此 90 年度以後之技術研發類型計畫著重在下列四大類：

- 1.客運業者端之車隊管理系統功能之開發，擴大既有之便民資訊服務層面，提升業者車隊管理能力，以期降低營運成本，進而增加車隊營運效率。
- 2.大眾運輸行前旅次規劃系統技術之開發，提升使用者行前旅次查詢與規劃之能力，冀望藉由大眾運輸搭乘資訊查詢便利性之提升，增加大眾運輸使用率。
- 3.公車行車安全管理系統之開發，提升業者對於駕駛員以及車輛的動態與靜態管理能力，保障乘客搭乘安全。
- 4.公車動態資訊系統監理端管理系統之開發，擴大既有使用者端及業者端之功能層面，提升政府之監督管理能力，確保業者提供必要之服務品質。

表 2.2-2 系統規劃與技術研發類型計畫內容彙整表

年度	計畫名稱	計畫內容
90	先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究	以「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」以及「台灣地區發展智慧型運輸系統（ITS）系統架構之研究」兩項計畫為基礎，進行 APTS 之系統架構及推動策略之研究。
90~91	大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置計畫	規劃並開發車隊管理、管理資訊及自動車輛定位等三項子系統，並進行績效測試作業。
92	大眾運輸車隊管理系統核心模組推廣建置計畫	針對先前開發三個子系統（車隊管理子系統、管理資訊子系統及自動車輛定位子系統），特辦理本計畫以進行相關準備事宜
	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫—台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統之規劃與示範計畫(I)	整合暨有之汽車客運資訊，建置台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統，提供使用者完整之行前資訊

年度	計畫名稱	計畫內容
93	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫－台灣地區汽車客運行前旅次規劃決策支援系統之規劃與示範計畫(II)	針對第一年所建置之系統內容，進行系統功能之修正、補強及各項測試作業。
94	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫－公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫(I)	探討公車行車安全相關議題，並以增進公車行車安全、減少意外事故發生並降低事故造成之衝擊為目標
	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫－服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準研擬與示範計畫(I)	提升服務性公路客運路線之經營效率與服務品質； 研析服務性公路客運路線建置聰明公車應有之特性及系統標準； 透過示範計畫，樹立偏遠地區發展 APTS 之典範
95	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫－公車行車安全管理系統之規劃及示範計畫(II)	針對前期計畫所提出之整合式電源供應平台，選擇適合客運業者，在其車輛上實際安裝，並進行完整績效評估，同時也對於各項設備成本以及取得方式予以規劃。
	先進大眾運輸系統(APTS)整體研究發展計畫－服務性公路客運路線建置聰明公車之系統標準研擬與示範計畫(II)	針對偏遠地區服務性路線公路客運之使用者需求特性與運輸型態進行全面性之考量，研提適用於偏遠服務性路線之聰明公車系統
98	先進大眾運輸系統資訊於主管端之管理應用之檢討及示範計畫(I)	規劃先進大眾運輸系統資訊於主管端監控中心架構，作為相關主管機關未來建置之參考依據，建立監理管理統計等多項子系統。
99	先進大眾運輸系統資訊於主管端之管理應用之檢討及示範計畫(II)	針對前一年度之建置成果，進行兩個地區之示範。

## 2.2.2 各縣市發展歷程

### 1.各縣市 APTS 發展歷程說明

#### (1)基隆市公車動態資訊系統

基隆市公車處為提升公車系統整體之服務功能及整合公車與都市交通資訊系統，於 97 年度建置基隆市智慧公車服務與管理系統案，期能提升基隆市市區公車之服務水準。系統主要功能為車機系統/LED 顯示設備、公車動態監控系統、車隊排班調度系統、公車營運端管理系統、公車資訊便民服務系統及資料交換平台等功能，分別說明如後：

- ①車機系統/LED 顯示設備：包括車機單元設備、駕駛座行車顯示設備及 GPS/GPRS 模組等。
- ②公車動態監控系統：為智慧公車服務與管理系統的車隊管理核心，可提供公車處監控所有公車之動態，即時掌握各路線之服務現況。監控系統功能，包含車隊監控、統計圖表、路線資料管理等功能。其中統計圖表可產製相關報表，具備路線、司機、日期與車牌等選項，當管理者依序選定執行所需之功能後便可產出報表，可提供公車之即時位置監控給管理單位稽查管理使用。
- ③車隊排班調度系統：主要使用於每日車輛、司機之排班調度任務，主要功能包含基本資料管理、排班資料管理、公車調度排班、工作報表管理。
- ④公車營運端管理系統：包含車輛機務管理、車輛料務管理、人事營運獎金管理、票務管理、營收管理、稽查管理、駕駛行為分析管理等功能。
- ⑤公車資訊便民服務系統：提供一般民眾查詢公車動態即時資訊，如便民網站查詢、電話語音查詢系統等。
- ⑥資料交換平台：為便利未來提供其他縣市或團體機關介接之介面，乃依本所公布之 XML 格式發布公車動態即時資訊。

#### (2)臺北市公車動態資訊系統

臺北市政府為達成捷運系統轉乘接駁服務之目的，特於民國 94 年建置臺北市公車動態資訊系統，以捷運接駁路線為優先建置，提供大

眾運輸系統乘客完整乘車資訊。建置內容包含公車管理中心、500 部車上單元、80 座智慧型站牌，智慧型站牌建置地點以捷運車站為主，以達到提供轉乘捷運接駁路線之目的。整體計畫執行成果包括公車動態資訊系統及其監控中心之建置與維運；開發排班調度系統；建置車機、智慧型站牌等硬體設備及建置便民資訊查詢系統，包含語音查詢、網頁查詢等。

後續於 96 年完成內科、山區、部份 4 級路線之擴充，總共建置 600 部車機、65 座智慧型站牌，接續於 97 年完成「臺北市公車動態資訊系統(第三期)計畫」，主要為延續辦理臺北市公車動態資訊系統之擴充建置，新增第 3、4 級公車路線(班距較長路線)，並於公車管理資訊中心建置伺服器、路由器等相關硬體設備，及公車動態資訊系統軟體，包含演算中心、演算中心分派平台、資料彙整與發佈平台等，以進行前期相關計畫的系統整合。

除建置車上單元、智慧型站牌等設備外，亦擴增公車管理中心相關資訊系統，包含圖形化公車狀態監控，以 GIS 電子地圖顯示車輛行駛，並以表格提供相關車輛動態資訊。而圖形化系統運作狀態監控，可得知各系統運作狀態，進行故障維修。

另外，增設智慧型站牌狀態監控系統，確認各座智慧型站牌運作狀態，並以燈號表示正常與否，亦具備以 GIS 電子地圖顯示站牌位置，點選站牌則顯示所有行經路線之預估到站時間。並建置旅運規劃轉乘系統，提供民眾進行相關旅運規劃，且具備不同轉乘規劃方案，同時結合公車即時動態資訊，以利民眾可獲知到達目的後，所須轉乘公車路線，以及該路線車輛於該站位的預估到站時間。

臺北市政府為達到全臺北市聯營公車路線皆納入臺北市公車動態資訊系統服務範圍內，於 97 年擴建臺北市公車動態資訊系統，包含 1,600 部車上單元、100 座智慧型站牌、站台攝影機、太陽能候車亭等相關硬體設備。公車管理資訊中心相關系統軟硬體設備需與現有公車動態資訊系統進行整合，以達到臺北市公車動態資訊系統整體建置之需求。

### (3)臺北縣公車動態資訊系統

臺北縣政府依據擴大公共建設振興經濟暫行條例辦理「臺北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程」案，自 92 年 9 月開始建置，93 年 5 月底建置完成。臺北縣智慧型公車服務資訊系統建置工程的內容可分為公車動態資訊系統與交控系統，公車動態資訊系統以「臺北縣智慧型公車服務資訊系統管理中心」為公車動態資訊發佈之核心，車上單元回傳資訊至本期中心，透過中心發佈至智慧型站牌、網頁、手機(語音)、電話，提供民眾動態資訊。建置範圍涵蓋全部縣轄公車路線，總計建置 438 部車上單元、90 座智慧型站牌，其中智慧型站牌建置地點以臺北縣公車候車亭為主。

臺北縣政府為擴大智慧型公車服務資訊系統的服務範圍，分別於 95、96 及 97 年度發包智慧型站牌資訊系統建置，擴大智慧型站牌建置範圍。主要工作為建置智慧型站牌資訊系統，並結合臺北縣智慧型公車服務資訊系統。

95 年度總計建置 57 座智慧型站牌，設置地點分為公車候車亭與捷運車站。96 年度總計建置 15 座附掛式站牌、9 座獨立式站牌，附掛式站牌主要設置地點為公車候車亭，獨立式站牌部分則是以捷運車站外的公車站位為主。97 年度總計建置 12 座附掛式站牌、14 座獨立式站牌，附掛式站牌主要設置地點為公車候車亭，獨立式站牌部分則是以鄰近學校及捷運車站的公車站位為主。98 年度總計建置 12 座附掛式站牌、14 座獨立式站牌、2 座旗桿式站牌、2 座創新集中式站牌。綜整此四年度之計畫執行成果，包括接收前期公車動態資訊系統傳送的路線車輛動態資訊，以及建置相關智慧型站牌，並將路線車輛動態資訊顯示於智慧型站牌。

#### (4)桃園縣公車動態資訊系統

桃園縣公車動態資訊系統係依公車乘客、交通管理單位(監控中心)、公車業者(公車營運端)之需求而建立系統功能需求架構，系統需求功能包含安全控制管理系統、動態即時監控系統、排班調度系統、管理資訊系統及公車資訊便民查詢系統等五大項目，分別如後說明。

##### ①安全控制管理系統



安全控制管理系統為監控中心所應具備之系統，主要目的在於系統使用者帳號設定、使用者組織管理、使用者權限控管，依據本案建置範圍，系統需求包括使用者帳號設定、使用者組織管理及使用者權限管理。

#### ②動態即時監控系統

動態即時監控系統為監控中心與公車營運端所應具備之系統，主要提供行車位置即時監控，內容包括車號、地理位置、速度、方向、勤務狀態、駕駛等資訊，並透過系統相關設定提供異常事件警示功能。同時能針對車輛歷史軌跡進行查詢及播放、以及相關事件之統計分析，以作為事後稽查之基礎。系統需求包括車隊監控功能、車輛異常狀況顯示歷史資料紀錄與播放、公車服務品質查核、監控分析平台及資料庫管理。

#### ③排班調度系統

排班調度系統為公車營運端所應具備之系統，為滿足桃園縣公車業者之需求，針對桃園客運、中壢客運、新竹客運、亞通客運四家業者進行訪談調查，瞭解公車業者排班調度之運作流程，擬定包括基本資料確認、制定勤務內容、勤務分派、勤務調整、機動調度及相關報表列印等六大工作項目。

#### ④管理資訊系統

依本所開發之「大眾運輸管理資訊系統核心模組」為基礎，透過客運業者訪談調查，瞭解後端營運作業分析系統需求主要包含基本資料管理、人事薪資管理、機務管理、營收管理及報表分析等五大工作項目。

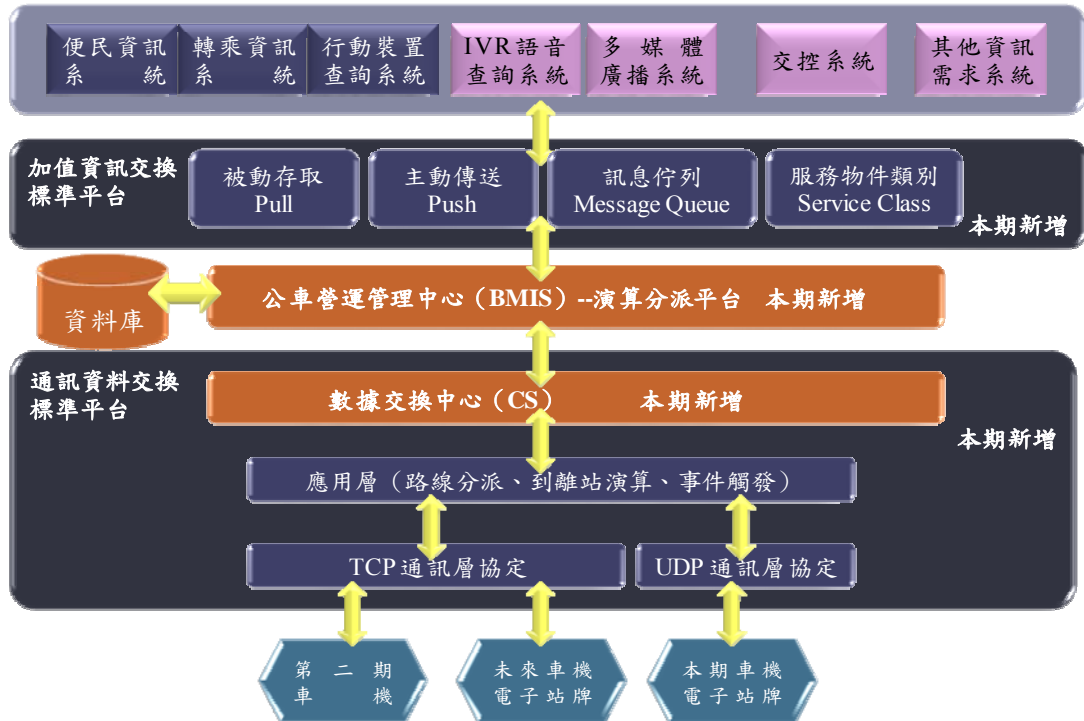
#### ⑤公車資訊便民查詢系統

公車動態資訊便民查詢系統為監控中心與公車營運端提供公車乘客相關動態資訊之管道。本系統應將車上端系統所獲取的相關公車資訊(路線、位置、行車資訊)於公車監控中心完成彙整與資料處理的工作，俾提供民眾透過網際網路、電話、智慧型站牌等取得資訊服務。

### (5)臺中市公車動態資訊系統

臺中市交通處所建置之公車動態資訊系統，主要功能為便民資訊系統、增值資訊交換標準平台、公車營運管理中心(BMIS)及通訊資料交換標準平台等項目。其中，公車營運管理中心提供公車資訊服務系統、利用 GPS 訊號追蹤車輛到離站之歷史記錄、事件記錄服務；並計

算假日、尖離峰之預估平均到站時間，最後為車隊管理及行車安全管理，對於車隊即時監控或調度派遣以及車輛發生異常事件等產製報表分析等功能。系統功能架構如圖 2.2.1 所示。



資料來源：臺中市政府，「臺中市 96 年公車動態系統擴建計畫」簡報。

圖 2.2.1 臺中市公車動態資訊系統功能需求分析圖

#### (6)嘉義市公車動態資訊系統

由高鐵局委託嘉義市政府代為發包，進行高鐵嘉義站聯外 BRT 路線之便民服務智慧化系統建置案，主要目的為提供高鐵聯外 BRT 接駁路線的動態資訊。本計畫建置內容包含 20 部車上單元、36 座智慧型站牌、3 座公共資訊站、5 組站台攝影機、10 組號誌控制器，以及 BRT 公車動態資訊系統管理中心。

利用車上單元回傳的車輛動態訊息，管理中心相關系統進行資料處理，計算路線車輛預估到站時間，及所在位置；經由管理中心通訊伺服器進行發佈，透過網頁、智慧型站牌、語音查詢、手機查詢、公共資訊站等方式提供民眾預估到站時間。並建置公車優先號誌系統，於設定的 10 組號誌路口，提供 BRT 車輛優先通行，另外於部分站台設置攝影機進行監控。系統架構如圖 2.2.2 所示。

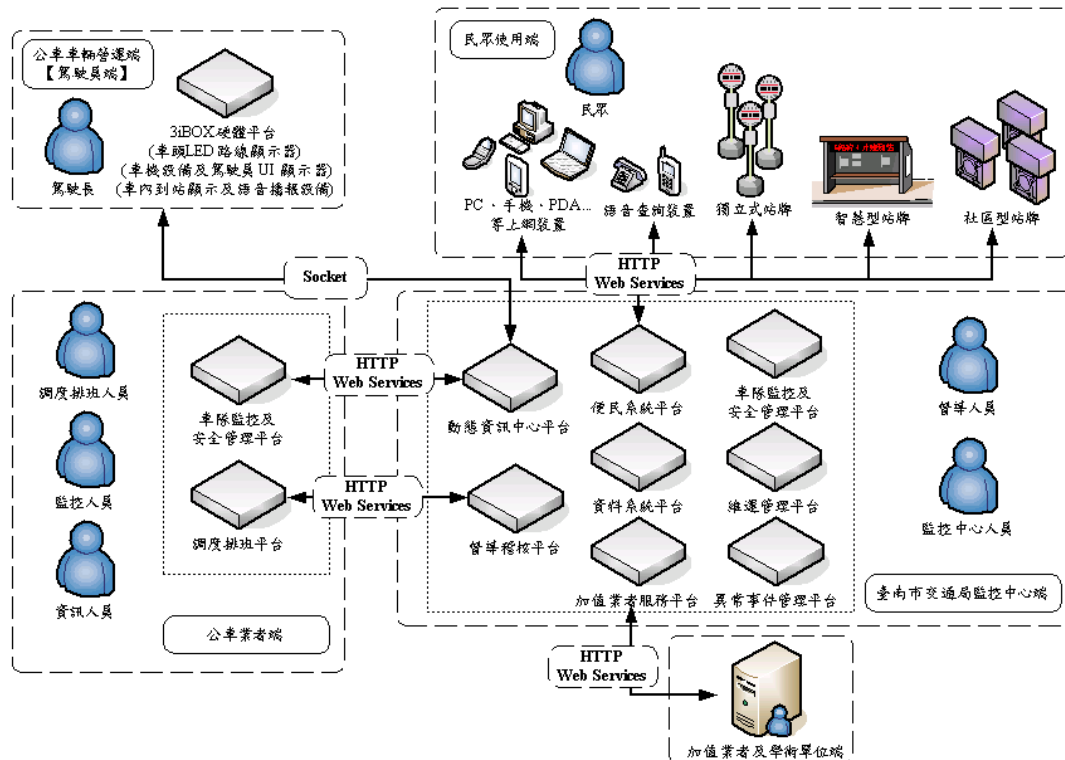
監控中心功能包含車隊監控(包括動態即時監控及監控分析)、公車服務品質查核、歷史資料記錄與播放、資料庫管理、駕駛行為管控、車輛與車機資料管理、相關報表產製、安全管理系統。便民服務系統包含網路查詢系統、電話語音查詢系統、智慧型站牌及公共資訊台等。

資料來源：立皓科技，「高鐵嘉義站聯外 BRT 之便民服務智慧化建置案期末報告」。

(7)臺南市公車動態資訊系統

臺南市政府為擴大公車動態資訊系統服務範圍，特別規劃 96 年臺南市公車動態資訊系統擴建案，延續臺南市公車動態資訊系統，以及 94、95 年度臺南市公車動態資訊系統擴建案，共建置 25 組車上單元、60 座智慧型站牌、33 組車頭 LED 顯示器、25 組車內到站顯示器及語

音播報設備、2 台公共資訊站等硬體設備。同時建置公車動態事件通報系統，在公車管理中心即可獲知公車事件警示訊息，開發公車優先號誌軟體，並於其中一條臺南市公車路線進行示範。另結合臺南縣相關公車路線，擴展公車觀光導遊系統，整合臺南縣觀光導覽需求，以達到擴展臺南縣市大眾運輸路線及觀光遊憩導遊之目的。



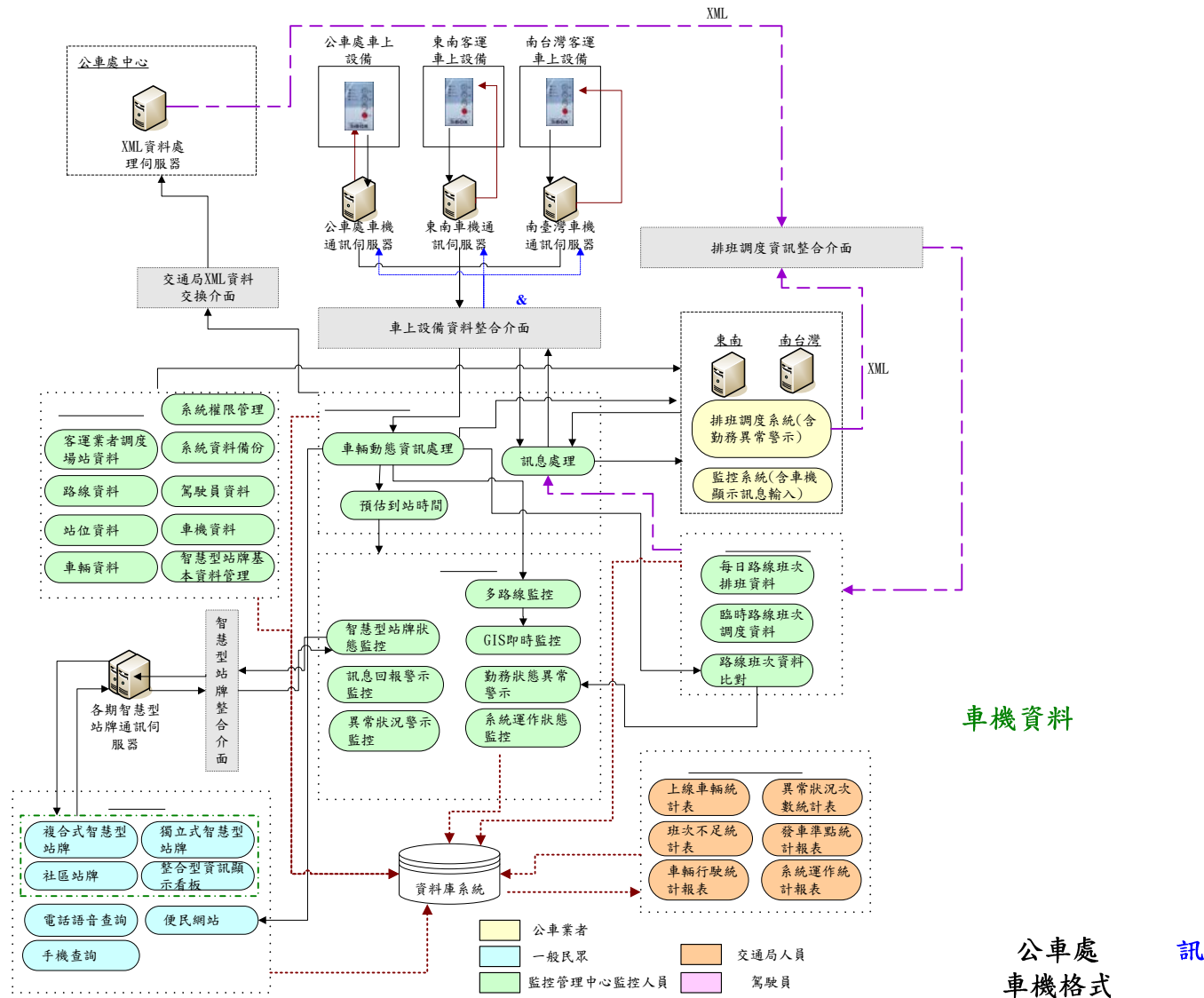
資料來源：華夏科技，「96 年度臺南市公車動態資訊系統擴建案期末報告」。

圖 2.2.3 臺南市公車動態資訊系統擴建案系統架構圖

#### (8) 高雄市公車動態資訊系統

高雄市公車動態資訊系統原先為高雄市政府公車處於 92 年負責發包建置，並於 94 及 96 年度進行公車動態資訊系統建置案。另於 97 年特別規劃「高雄市公車動態資訊系統更新建置」案，將公車動態資訊系統中心由公車處移至高雄市交通局，除汰換相關硬體設備外，並進行高雄市公車動態資訊系統軟體功能與硬體設備更新。目前高雄市公車動態資訊系統功能，主要包括車載系統、動態資訊處理系統、監控系統、基本資料管理系統、公車業者排班調度系統、排班調度管理系統、便民系統、交通管理分析報表、報修系統，系統架構圖如圖 2.2.4 所示。

此外，系統亦提供各站時刻表分析回饋軟體，依據路線各班次統計分析各路線之站與站間之運行時間，進而推估路線之各站時刻表。並由交通局指定示範路線，以圖形化或表格方式顯示路線各班次各站到站時刻之比較，進行路線各班次各站到站時刻表監控。



資料來源：即時運輸科技，「高雄市公車動態資訊系統更新建置案系統竣工報告」。

圖 2.2.4 高雄市公車動態資訊系統更新建置案系統架構圖

### (9)高雄縣公車動態資訊系統

本所在 95 年「**基礎資料管理**」政策展望研討會中，確認「**動態資訊處理**」為未來 ITS 推動主要工作，其發展重點為聰明公車、智慧交控及交通服務 e 網通。而高雄縣政府在積極推動觀光旅遊下，期以大眾運輸取代過多私人運具湧入，造成觀光地區道路壅塞。因此自 95 年爭取中



央補助建置公車動態資訊系統，期能有效掌握及管理班車運作與行駛，改善公車系統之服務品質與形象，及提升公車安全與效率，達到吸引民眾搭乘大眾運輸之目的。後續於 96 年至 98 年陸續進行系統功能擴充、車上設備、智慧型站牌等硬體設備擴建。

系統應用車機資訊(僅傳送定時訊息)進行資料處理，提供客運業者進行車輛排班調度、車隊監控管理等應用，並結合營運端管理作業，開發物料管理、車輛保養維修管理、會計營收管理等系統。另提供便民網站、PDA、電話語音、智慧型站牌等管道，供民眾查詢公車動態資訊。系統軟體功能架構分為車機單元系統、公車資訊整合平台、車隊監控管理系統、智慧型站牌管理系統、公車營運端管理系統、公車資訊便民服務系統等，系統硬體架構如圖 2.2.5 所示。

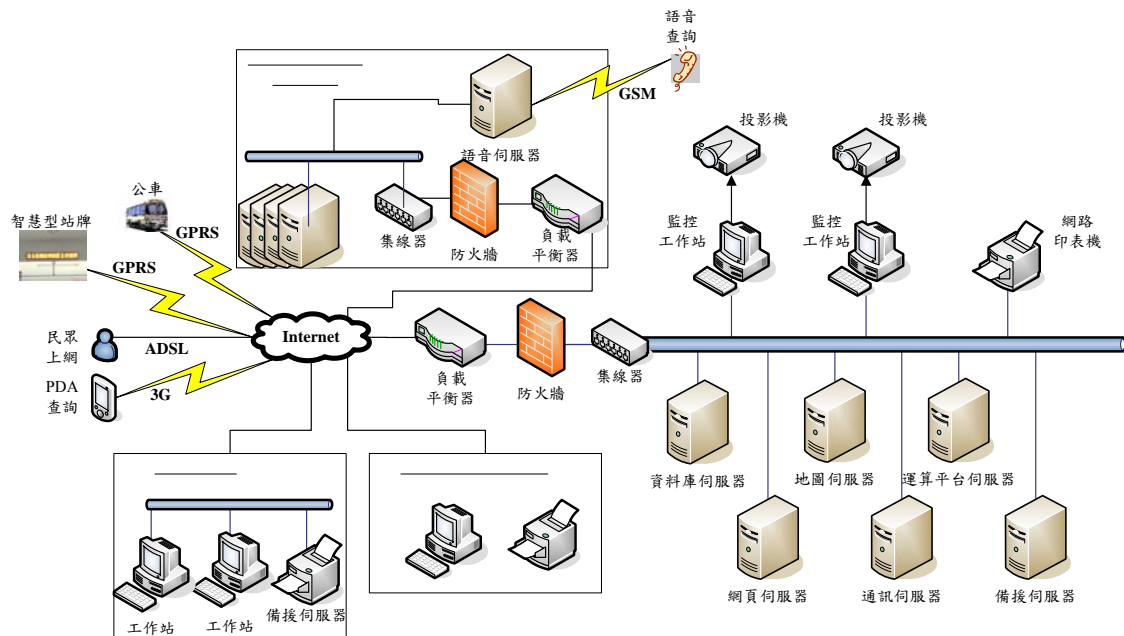


圖 2.2.5 高雄縣公車動態資訊系統監控管理中心硬體架構圖

#### (10)金門縣公車動態資訊系統

金門縣政府為提升金門縣公車服務品質，規劃建置金門縣公車動態資訊系統，自 96 年 1 月開始計畫建置，並維運保固至 100 年 12 月，整個計畫執行經費為 15,097,000 元。

#### 高雄市公車動態 資訊系統

金門縣公車動態資訊系統，包含 50 組車上單元、47 組站名播報器、27 組車頭 LED 顯示器、27 組車側 LED 顯示器、3 座公共資訊站、10 座智慧型站牌，以及公車管理中心。主要透過車輛端裝置的車上單元

回傳車輛動態資訊，公車管理中心進行相關運算，計算路線各站位的預估到站時間，並透過相關網頁、語音、智慧型站牌、公共資訊站等設備，將動態資訊發佈給民眾。系統硬體架構如圖 2.2.6 所示。

除提供民眾路線車輛動態資訊外，動態資訊系統網頁，並提供金門車船處針對車輛進行監控與管理，以及排班調度系統，以利金門車船處進行車隊管理。

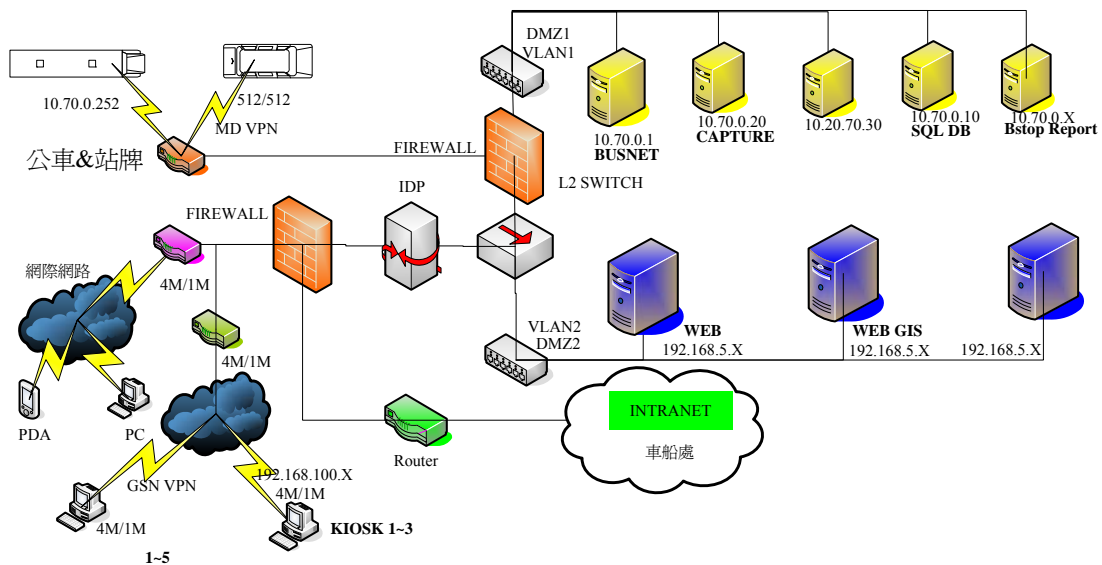


圖 2.2.6 金門縣公車動態資訊系統建置計畫系統架構圖

## 2.系統建置規模

目前聰明公車營運管理與服務資訊系統之建置，大都採經費補助作業方式進行相關系統之建置，由中央編列相關預算，接受各地方政府提案，經由評選決定補助對象與額度。目前已建置聰明公車系統之縣市包括：臺北市、臺北縣、基隆市、新竹市、桃園縣、臺中市、臺中縣、臺南市(臺南縣)、嘉義縣、嘉義市、高雄市、高雄縣、屏東縣、金門縣等 15 個縣市，其中臺南縣係與臺南市共同提案（由臺南市主導），故後續相關資料之呈現將併入臺南市。在民國 92 年至 98 年期間各地方政府執行聰明公車計畫所得到之補助經費可如表 3.2-3 所示，總計補助經費達新台幣 7 億元以上，而交通部於民國 98-100 年針對公共運輸服務智慧化系列計畫(含公路總局)亦已編列新台幣 6 億以上經費。

表 2.2-3 各地方政府執行 APTS 計畫經費情形

地方政府	經費(千萬元)	計畫類型
臺北市府	24	聰明公車
臺北縣政府 (新北市政府)	11	聰明公車
基隆市政府	3	聰明公車
桃園縣政府	1	聰明公車
新竹市政府	2	聰明公車
臺中市政府	1	聰明公車
臺中縣政府	0.5	聰明公車
臺南市政府	6	聰明公車
高雄市政府	14	聰明公車
高雄縣政府	3	聰明公車
屏東縣政府	1	聰明公車
嘉義縣政府	3	聰明公車
金門縣政府	1	聰明公車
嘉義市政府	2	聰明公車 (BRT)
總計	72.5	—

歸納目前國內聰明公車執行成效，主要完成車機、智慧型站牌、管理中心、與便民服務等子系統，各縣市之建置規模可彙整如表 2.2-4 所示，其中臺中縣市因合作共同建置臺中都會區聰明公車系統，故將其建置規模資料合併呈現。在資料完整之 11 個縣市中，有 9 個縣市之所有公車均已裝置車機，整體裝機率已達 95.84%，而包括 LED 及 LCD 等類型之智慧型站牌總數亦達 1,620 座。



表 2.2-4 各縣市聰明公車系統建置規模統計表

執行縣市	車輛數(輛)	車機設備(台)	智慧型站牌(座)
臺北市	4,025	4,055	532
臺北縣	757	438	197
基隆市	150	150	27
桃園縣	249	249	29
新竹市	29	29	15
臺中市(縣)	877	877	264
臺南市	183	183	208
高雄市	500	500	327
高雄縣	268	268	22
屏東縣	—	—	—
嘉義市	20	20	40
嘉義縣	—	—	—
金門縣	57	50	23
總計	7,115	6,819	1,684

### 3.系統功能

就聰明公車之功能需求而言，應能滿足民眾、業者、政府單位等不同需求層面。近年所執行之市區公車及公車捷運系統（BRT）等應用案例所提供之系統功能項目大致可歸納如下，雖由於每一個縣市聰明公車系統所提供之功能略有差異，故本研究進一步將其依縣市別彙整如表 2.2-5 至 2.2-7 所示。

#### (1)聰明公車

聰明公車之核心技術為透過車上單元之 GPS 定位及 GPRS（或其他）通訊裝置，將相關動態資料回傳至管理中心，經管理中心進行資料處理後，再將資訊發佈給以下各資訊需求者。

乘客面：於行前提供如轉乘方案等輔助行程規劃，於行前與行中提供車輛到站時刻預估，並可藉由網頁、行動裝置、電話、智慧型站牌等多元資訊查詢介面，獲得公車即時動態資訊。

業者面：提供車輛即時追蹤、駕駛行為管理(急速、急加速、急減速、超速)等行車管理、班次及路徑管理、即時調度行車資訊分析等營運調度資訊及縮短異常狀況處理時間。

政府面：提供監控車輛行駛狀況、緊急狀況通報等功能。

## (2)公車捷運系統

公車捷運系統除運用上述聰明公車之技術提供車輛動態資訊外，主要特在於透過專用車道及號誌控制，使車輛在路口得以優先通行，以提供民眾更為有效率的大眾運輸系統。公車捷運系統係結合乘客資訊顯示系統、車輛動態資訊系統、與優先號誌系統。其中車輛優先號誌系統主要設備包括偵測觸動裝置、無線通訊裝置與路口號誌控制器，若車輛誤點時間超過二分鐘以上時，則啟動優先號誌系統，車輛若可在預定時間內抵達則不需啟動優先號誌。

歸納目前國內聰明公車之執行成果，以整合「標準介面、既有車機系統」、開發各管理資訊系統、排班調度系統、旅運規劃系統、車隊監控系統、以及便民服務系統等軟體設備之開發建置、擴建及更新過程；而公車捷運系統則以公車優先號誌系統之建置為主，其主要相關軟體應用與開發內容簡述如下。

### ①排班調度系統

系統主要為執行車輛調度排班，並整合各公車車籍資料以便資料統計分析、整合各公車之預定行駛路線資料及各時刻資料、行車調度管理與派車作業、班表輸入與自動產出之功能。

### ②旅運規劃系統

圖頁化之轉乘查詢系統，可提供民眾重要觀光景點與相關旅運轉乘資訊，另可結合公車即時動態資訊系統，以便民眾獲知所須轉乘路線之到站時間。

### ③車隊監控系統

提供車輛行駛路線即時監控、停靠站之到、離狀態控制、異常狀態監控、駕駛行為（怠速、急加速、超速）管理等功能，且能針對緊急狀況作一適當反應與處理，提高行車安全及減少意外事件成本。

### ④站區自主化勤務系統

具監控及異常警示功能，可自動比對班表勤務及報到刷卡時間，若發現駕駛員未依規定報到執勤，可藉由主控調度站電腦得知異常訊息，

並通知主管人員進行臨時勤務調派，除可避免延誤之情況發生外，也可以精簡現有所需之調度人力。

#### ⑤便民服務系統

提供民眾可透過網路、電話、行動裝置、或智慧型站牌等多元乘車資訊查詢介面之即時班車動態資訊。

### 2.2.3 APTS 整體性發展策略

前期計畫針對組織制度面、技術應用面及財源籌措面，進行 APTS 整體性發展策略之研擬，研提之發展策略及工作項目如表 2.2-5 所示。

表 2.2-5 APTS 整體性發展策略

發展方向	策略	工作項目
組織與制度面	提高 APTS 發展層級	NITI 推動小組組織權責之確立及業務內容規劃
		跨部會協調運用各項經費或基金，以建立 APTS 發展之財源
		研擬及確立 APTS 系統發展整體架構，並推動 APTS 行動方案
	健全 APTS 發展法令位階	ITS 相關法令競合關係之基礎研究
		推動 ITS 發展法之立法
		制定發展大眾運輸條例
		配合檢討、修正政府採購法，健全 APTS 採購與維護制度，並研議國家運輸施政委外辦法及對非政府組織授權管理辦法，以提高 APTS 發展推動效率
		ITS 相關法令競合關係之基礎研究

表 2.2-5 APTS 整體性發展策略(續 1)

發展方向	策略	工作項目
技術與應用面	進行 APTS 基礎建設	以 NTCIP 為基本標準，評估訂定 TTCIP 之可行性，進一步加速訂定與發布 APTS 相關之通訊標準
		研擬 APTS 相關軟硬體之測試與認證制度，以確保設備之互連性
		電子地圖之建立與精度提昇
		健全交通資訊蒐集系統，廣為佈設車輛偵測器及相關路側輔助設施
		公路智慧化預留管道設施
		推動 ITS 實驗城計畫，作為 APTS 研發、示範之平台
	加強人才培訓與教育宣導	推動跨領域之運輸科技結合
		加強產業技術人才培訓
		進行 APTS 效益之教育宣導及對運輸業者進行教育訓練
	提供技術資訊交流機會	成立技術發展應用之資訊交流中心

表 2.2-5 APTS 整體性發展策略(續 2)

發展方向	策略	工作項目
財源籌措面	擴大 APTS 發展之財源籌措及補助機制	APTS 相關技術之研發列為重點科技及促進產業升級條例之租稅減免類項
		推動大眾運輸發展基金的設置
		推動 ITS 發展基金的設置
		停管基金之有效運用
		電信、通訊執照權利金之提撥
		大眾運輸費率之調整
	擴大民間參與參與機制	以公辦民營機制提高 APTS 建置之效率
		以公私合營機制提高 APTS 建置之可能性
		以整合租用機制提高 APTS 建置之可能性

資料來源：交通部運輸研究所，先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究，91 年

## 2.3 規劃與執行落差分析

前期計畫所規劃之行動方案，已詳述於表 2.1-1。逐項比對於目前發展現況，在本小節中將比較規劃方案與實際執行方案之差異，並分析其原因。

針對行前資訊系統而言，前期計畫所規劃之重點在於大眾運輸旅客行前資訊系統之建置，其功能主要可區分為路線查詢、公車位置、票價查詢、時刻表、轉乘資訊(同運具/不同運具)、預估到站時間以及預估旅行時間。表 2.3-1 為目前建置有相關系統之縣市以及其建置內容彙整表，由表 2.3-1 得知，各縣市所建置的內容大致與前期計畫所規劃的內容相符，僅有基本資料不足、不同運具之轉乘、與預估旅行時間此部份較為不完備。

針對站台/車內、場站資訊系統而言，前期計畫所規劃之重點在於都市公車動態資訊系統推廣建置、大眾運輸客運節點資訊整合規劃及測試、大眾運輸客運節點資訊系統推廣建置，其功能主要可區分為站名播報器、智慧型站牌、站站班表資訊、總站/轉運站資訊。表 2.3-2 為目前建置有相關系統之縣市以及其建置內容彙整表，由表 2.3-2 得知，除站站班表資訊為所有縣市目前皆所缺乏外，大部分縣市所建置的內容大致與前期計畫所規劃的內容相符。

表 2.3-1 APTS 發展具體行動方案-行前資訊系統比較表

縣/市	行前資訊系統							
	大眾運輸乘客行前資訊系統之建置							
	路線查詢	公車目前位置	票價查詢	時刻表	轉乘資訊(同運具)	轉乘資訊(不同運具)	預估到站時間	預估旅行時間
臺北市	V	V	V	V	V	V(捷運)	V	V
臺北縣	V	V	V	V			V	V
基隆市	V	V	V	V	V	V(鐵路&客運)	V	
桃園縣	V	V		V			V	V
新竹市	建置中	建置中			建置中		建置中	建置中
臺中市	V	V	V	V	V		V	
臺中縣	V	V			V		V	
嘉義市	V	V	V	V			V	
嘉義縣	V	V	V	V	V		V	
臺南市	V	V	V	V	V		V	V
臺南縣	V	V	V	V	V		V	V
高雄市	V	V			V	V(船)	V	V
高雄縣	V	V	V	V	V		V	
屏東縣	建置中	建置中			建置中		建置中	
金門縣	V	V	V	V	V	V(船)	V	

表 2.3-2 APTS 發展具體行動方案-站台/車內、場站資訊系統比較表

縣/市	站台/車內資訊系統			場站資訊系統
	都市公車動態資訊系統推廣建置			大眾運輸客運節點資訊整合規劃及測試
	公路客運路線動態資訊系統推廣建置			大眾運輸客運節點資訊系統推廣建置
	站名播報器	智慧型站牌	站站班表資訊	總站/轉運站
臺北市	V	V		V
臺北縣	V	V		V
基隆市	V	V		V
桃園縣	V	V		V
新竹市	V	V		V
臺中市	V	V		V
臺中縣	V	V		V
嘉義市	V	V		V
嘉義縣	V	V		V
臺南市	V	V		V
臺南縣	V	V		V
高雄市	V	V		V
高雄縣	V	V		V
屏東縣	建置中	V		V
金門縣	V	V		V

針對營運分析、排班調度規劃、與行車監控系統而言，前期計畫所規劃之重點在於大眾運輸車隊管理系統之推廣建置，其功能主要可區分為是否使用核心模組、人工或自動產生班表、是否抓取既有班表、差勤是否結合人事系統、差勤是否結合薪資系統、差勤是否結合機務系統、機動調度班表取得方式。表 2.3-3 為目前建置有相關系統之縣市以及其建置內容彙整表，由表 2.3-3 得知，大部分縣市針對以上功能皆無法稱為完備完備。此外，前期計畫另一重點著重於撥召式公車（或稱需求反應式公車）之營運推廣，雖然目前本所已經開始進行相關的研究，一些縣市（如桃園縣）也已開始思考如何落實，但目前有正式營運者僅有復康巴士，因此建置需求反應式公車系統，以及落實推廣至一般（偏遠地區）民眾實有努力的空間。

表 2.3-3 APTS 發展具體行動方案-營運分析、排班調度規劃、行車監控系統  
比較表

縣/市	營運分析系統/排班調度規劃系統/行車監控系統							
	大眾運輸車隊管理系統核心模組之開發							
	大眾運輸車隊管理系統推廣建置							
	核心模組	人工輸入 班表	自動產生 班表	抓取既有 班表	差勤結合 人事	差勤結合 薪資	差勤結合 機務	機動調度 班表取得方式
臺北市	V			V			V	
臺北縣	V			V			V	
基隆市	V	V						
桃園縣	V			V			V	
新竹市	V			V				
臺中市	V			V				
臺中縣	V			V				
嘉義市	V			V			V	
嘉義縣	V			V				
臺南市	V			V				
臺南縣	V			V			V	
高雄市	V			V				
高雄縣	V	V					V	
屏東縣				V				
金門縣	V		V				V	

針對行車安全系統而言，前期計畫所規劃之重點在於大眾運輸車輛行車安全系統之研發與推廣，其功能主要可區分為超速警示、數位行車紀錄器、正向防撞、側向防撞、車道偏移、疲勞駕駛、與緊急救援通報。表 2.3-4 為目前建置有相關系統之縣市以及其建置內容彙整表，由表 2.3-4 得知，大部分縣市僅完成超速警示、數位式行車紀錄器、緊急救援通報，其他部份皆未完成。

針對交控整合系統而言，前期計畫所規劃之重點在於大眾運輸車輛路口優先通過系統架構。以目前現況來看，如表 2.3-5 所示，僅臺中市、嘉義市、臺南市、高雄市舉辦過示範計畫，尚未達到全面建置的階段。



表 2.3-4 APTS 發展具體行動方案-行車安全系統比較表

縣/市	行車安全系統						
	大眾運輸車輛行車安全系統之研究						
	大眾運輸車輛行車安全系統之推廣						
	超速警示	數位行車紀錄器	正向 防撞	側向 防撞	車道 偏移	疲勞 駕駛	緊急救援通報
臺北市	V	V					V
臺北縣	V	V					V
基隆市	V	V					
桃園縣	V						V
新竹市							
臺中市	V	V					
臺中縣	V	V					
嘉義市	V	V					
嘉義縣	V						V
臺南市		V					V
臺南縣							V
高雄市	V	V					
高雄縣							
屏東縣							V
金門縣	V	V					V

表 2.3-5 APTS 發展具體行動方案-交控整合系統比較表

縣/市	交控整合系統
	大眾運輸車輛路口優先通過系統架構與示範計畫
	公車優先
臺北市	
臺北縣	
基隆市	
桃園縣	
新竹市	
臺中市	V(示範/中港路-國際街)
臺中縣	
嘉義市	V(BRT)
嘉義縣	
臺南市	V(示範-新建路&新興路)
臺南縣	
高雄市	V(環狀 168)
高雄縣	
屏東縣	
金門縣	

## 2.4 小結

綜合前述的比較，可發現目前的發展現況與前期規劃成果的落差主要在於以下幾個部分：

- 1.在行前資訊方面：落差主要為不同運具間之轉乘資訊、預估旅行時間。
- 2.在站台/車內、場站資訊方面：落差主要為需補足站站班表資訊。
- 3.在營運分析、排班調度規劃、與行車監控方面：主要落差為沒有跟業者後端的管理資訊系統（資料庫）結合，以及可行的需求反應式公車的營運模式。
- 4.在行車安全方面：落差主要為正向防撞、側向防撞、車道偏移、疲勞駕駛等有關安全技術的研發。

綜合而言，在前期計畫中所規劃的工作項目，在各級政府與業者多年的通力協助下，除了安全、與交控系統整合、以及與客運業者後端管理系統結合的缺口較大外，其餘大部分的規劃項目與核心技術，都已經按照預定時程

完成，也獲得不錯的成果。

對於這些尚未完成的部份，就技術層面而言，除了優先號誌與安全有關的一些功能（如防撞）具有一定技術的難度外，基本上難度不大。因此在未來的發展方向中，可以針對這些技術的缺口（尤其是優先號誌）予以補足，以求功能的完整。

此外，在過去十年的規劃與建置過程中，可以發現大多著重在核心技術的開發與整體聰明公車系統的建置上，基本上是著重在軟硬體的整合開發與建置，對於行政流程、補助機制、驗收機制、績效評估、與永續維運等課題比較缺乏有系統的探討。

然而聰明公車的建置，最終是要滿足使用者（各個權益關係人）的需求，只有在各個權益關係人都滿意的前提下，系統才能夠發揮最大的效用，也才能夠達到永續運作的目的。正值此階段，我們有必要深入檢討以往的建置經驗，參考國外發展狀況，深入分析過去成功與不盡人意之處，作為提出後續發展架構、發展策略，以及推動方案的基礎。



## 第三章 APTS 績效評估架構與指標研擬

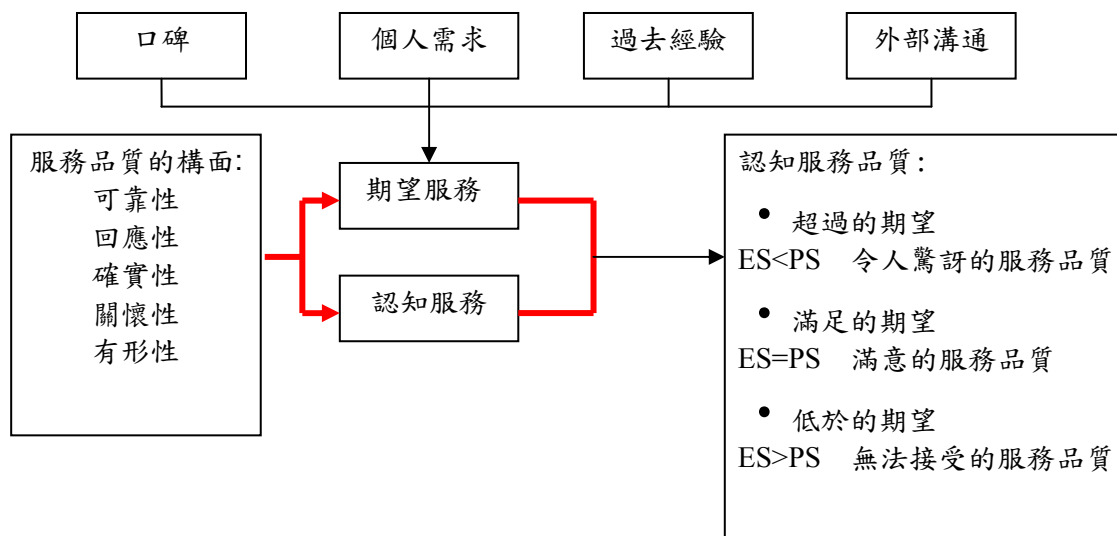
本章的主要目的在於提出評估聰明公車建置計畫績效的分析架構與指標研擬，期望從中發現各權益關係人對聰明公車預期的服務與認知服務的落差（以下稱為缺口），以作為後續擬定推動策略與方案的基礎及績效衡量方式。

本研究將聰明公車視為一服務業，必須關心自身所提供的服務水準是否符合消費者期望的服務水準。聰明公車建置執行至今，其所提供之服務品質是否符合該系統之內部顧客與外部顧客的期望服務品質，以及未來如何提升其滿意度，是本研究之重點工作項目之一。

除了檢視服務品質的缺口外，對於聰明公車的建置計畫應該要有一套具有說服力的評估指標，才能夠具體反映這些以往聰明公車計畫所帶來的實質效益。這些評估指標除了要具體可行外，更重要的是所計算出來的數值具有實質上的意義。近年來已有許多研究提出效益評估架構與方法，但大多研究只針對部分影響因素進行分析，或是單純透過問卷方式來獲知使用者的滿意程度，例如可以提升整體公共運輸營運績效並增進行車安全等效益，較少有研究討論 APTS 使用族群的特性以及 APTS 服務是否會影響民眾使用公車的習慣或延長使用公車的年期，進而提升大眾運輸承載率。故本章節在評估指標上，導入搭乘年期計算之概念，以此作為量化之依據。

### 3.1 績效評估分析方法及程序

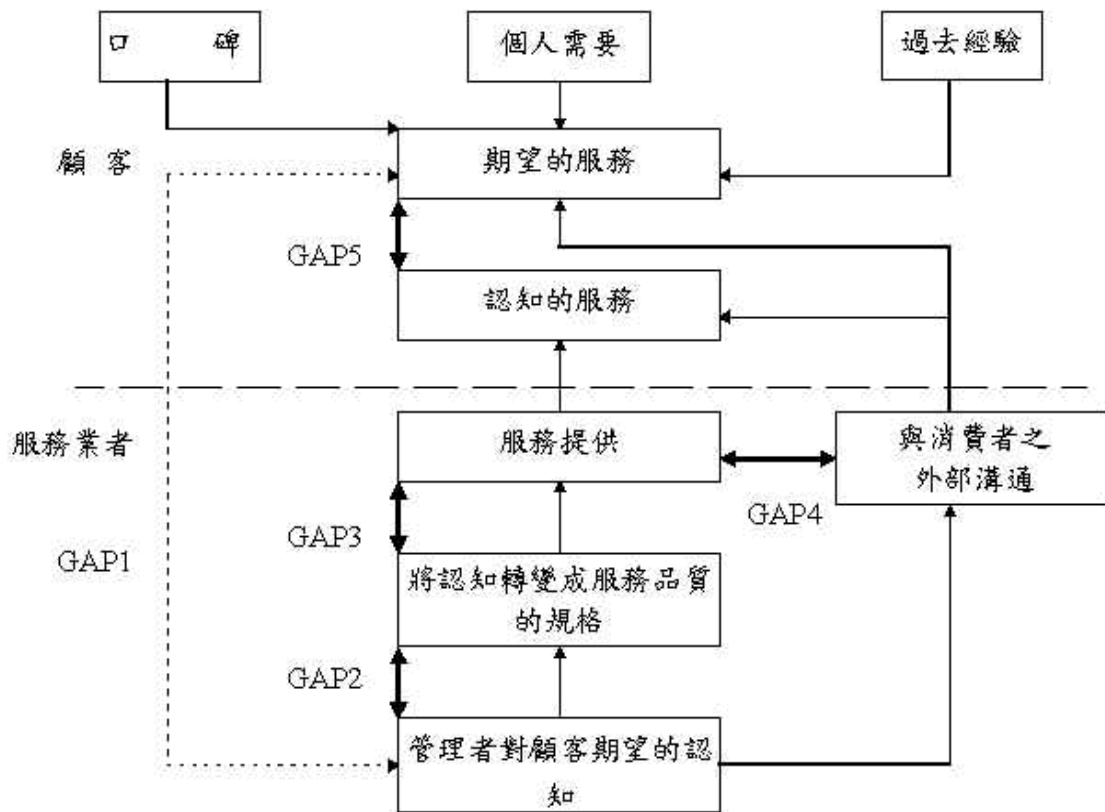
導致滿意度不如預期理想的主要原因乃是因為「期望服務」(Expected Service, ES) 與「認知服務」(Perceptions Service, PS)間產生落差，如圖 3.1.1 所示。當消費者藉由服務業者之企業形象、個人偏好及行銷管道所獲得的資訊，產生在被服務前的「期望服務」；而當消費者在實際被服務後，會產生「認知服務」。此二者間的落差就是造成消費者心目中對「滿意度」的評估結果。當「期望服務」高於「認知服務」時，令消費者感到驚訝與高度滿意；當「期望服務」等於「認知服務」時，令消費者感到滿意；而當「期望服務」低於「認知服務」時，則令消費者感到失望與不滿意。



(Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985)

圖 3.1.1 期望服務與認知服務關聯示意圖

Parasuraman、Zeithaml 及 Berry 等首先於 1985 年所提出 PZB 服務品質模式（下稱 PZB 服務品質模式），該理論認為企業所提供之服務與消費者之期望間具有落差之觀念，並依其發生之情況分析為如圖 3.1.2 所示之五大缺口。其中缺口一表示因服務提供者未能真正了解消費者的期望所致；缺口二表示因資源的限制、市場條件、管理上的差異導致服務不佳；缺口三表示服務傳遞過程因服務人員缺乏訓練、溝通、資訊不足等因素所導致；缺口四表示服務傳遞過程中，因廣告或其他方式的允諾導致顧客期望服務的不滿；缺口五表示於服務傳遞過程中各環節所造成的服務品質落差，此情況將構成顧客消費此服務的實際知覺品質。如果能夠清楚定義出這五大缺口，則可以進一步分析這些缺口產生的原因，以作為改善這些缺口的依據。



(Parasuraman, Zeithaml, and Berry, 1985)

圖 3.1.2 PZB 服務品質模式五大缺口示意圖

聰明公車系統基本上有四類的權益關係人，分別是消費者（外部顧客）、政府（內部顧客）、公車業者（內部顧客）及系統開發業者（內部顧客）。以下之績效評估分析，即分別從這四類權益關係人的角度來加以進行。

本研究依據 Parasuraman、Zeithaml 及 Berry 等人[1]對於服務品質模式五大缺口分析之概念，考量各權益關係人之角色，建構如何探討影響滿意度缺口的分析架構（如圖 3.1.3 所示），茲就相關缺口分析意涵說明如下：

1. 缺口一為消費者（公車搭乘者）對使用聰明公車服務系統中各項服務內容之期望與系統提供者（包括政府、公車業者或系統開發業者）對這些服務內容期望認知間之差距。其主要成因乃由於系統提供者不能完全地瞭解消費者（公車搭乘者）的期望所致。要消弭該缺口的的方法主要為深入分析消費者需求，管理者（政府）與第一線的系統服務提供者（系統開發業者、公車業者）之間必須培養更佳的溝通方式。
2. 缺口二乃是因為管理者（政府）缺乏合適的服務品質目標水準，以符合對消費者（公車搭乘者）期望的認知，並將其轉變成可實行的計畫工作項目。

此缺口的發生係由於管理者（政府）這對於服務品質缺乏承諾，或是直覺要符合消費者（公車搭乘者）期望是不可能所致。要消弭該缺口的的方法主要為透過目標的設定與將服務流程標準化。

3.缺口三為服務績效的缺口，由於第一線的服務提供者（公車業者）無法達到政府及系統開發業者所設定的標準化服務流程，因而產生績效上的差距。缺乏團隊合作、不完整的訓練、及不適當的工作設計，均是造成此缺口之原因。

4.缺口四乃是由於誇大承諾與第一線員工（系統開發業者、公車業者）缺乏資訊，導致服務提供與外部誇大傳播間之差距。

5.缺口五為品質缺口，表示消費者期望與實際認知服務間之差距，此差距受到上述四個缺口的大小與方向所影響，可以藉由降低服務機構在管理部門所發現的前四項缺口來消弭。

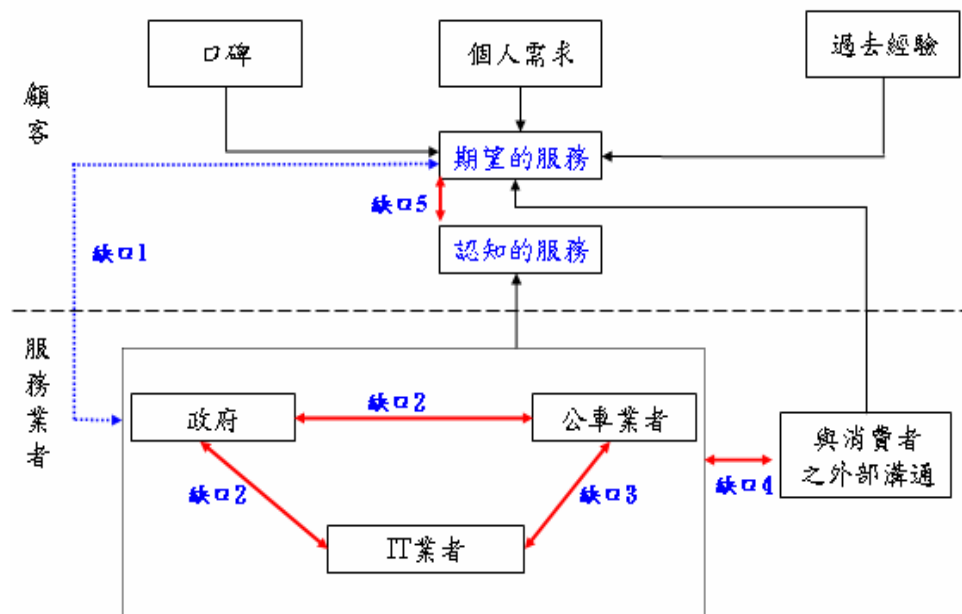


圖 3.1.3 先進大眾運輸系統滿意度缺口分析架構圖

由圖 3.1.3 之分析架構可發現，缺口五（最主要的缺口）產生的主要原因為聰明公車系統在服務傳遞的過程中，會因為各環節之認知或溝通落差（缺口一至缺口四），而造成服務品質上的落差。

為了可以確實找出這五個缺口，本研究提出以下的架構來進行，如圖 3.1.4 所示。在本研究所分析的權益關係人中，包含具有大樣本特性的公車使用者（消費者），也包含具有小樣本特性的政府、公車業者、與系統開發業



者。因此在本研究中所採用的績效評估將分成兩類分別進行，第一類是外部顧客的績效評估，主要指的是使用公車系統的民眾，屬於大樣本的績效評估；第二類為內部顧客的績效評估，主要是指主管機關、公共運輸業者、以及系統開發業者，屬於小樣本的績效評估。

針對這兩種不同類型之評估對象，本研究在大樣本部分（外部顧客）採用問卷調查方式進行；至於對小樣本部分（內部顧客）之績效評估，則是透過焦點團體會議、團隊腦力激盪會議、與國內外案例探討等不同方法進行分析，各缺口之分析流程如圖 3.1.4 所示。

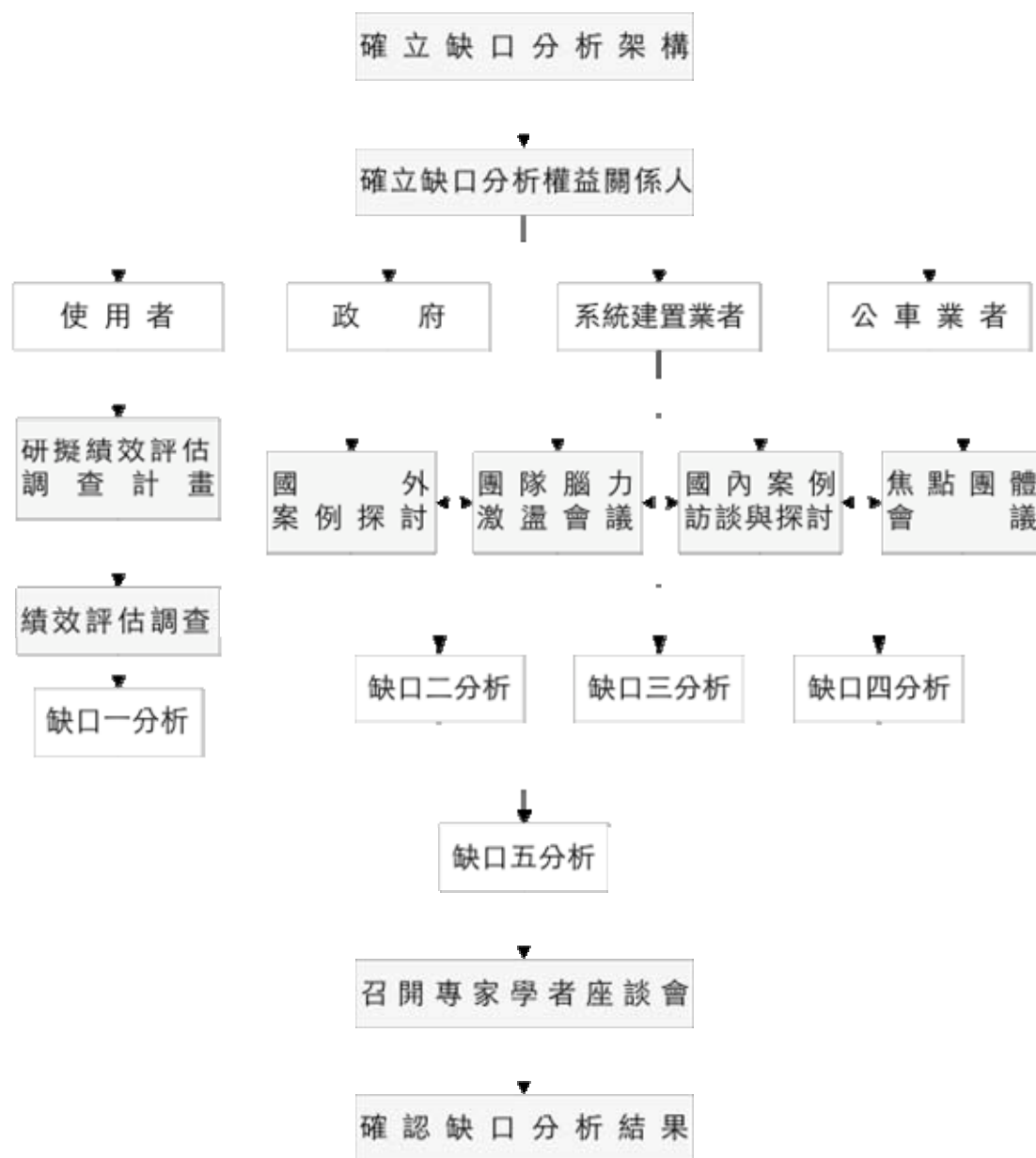


圖 3.1.4 滿意度缺口分析流程圖

透過上述的方法，可以分別定義出缺口一到缺口四，然後綜合這四個缺口的內容，可以歸納出最重要的缺口五，而缺口五的內容可以分別就各個權益關係人的面相來加以呈現。

除了 PZB 的服務模式外，本研究亦藉由 Kano[2]二維品質模式概念，來釐清各項服務品質要素是否符合公車搭乘者喜好，甚至影響其搭乘公車意願，進而訂出可提升民眾使用公車系統意願之服務品質項目。為探討消費者之需求與偏好，該模式透過正、反兩面之問卷設計，針對任一服務品質要素詢問顧客喜好程度，其所採用之五點量表，包括下列五項：

- 1.喜歡：當此服務品質要素具備時，會讓使用者感到喜歡、方便。
- 2.理所當然：當具備此服務品質要素時，使用者覺得該項服務是應該、必備的。
- 3.無所謂：有、無提供此服務品質要素，使用者都沒有特別感覺。
- 4.可以忍受：當具備此服務品質要素時，使用者尚未到達不喜歡程度，勉強可以忍受。
- 5.不喜歡：當具備此服務品質要素時，會讓使用者感到不喜歡、不滿意。

經由前述各方法初步訂出各缺口的分析內容後，為求分析結果的正確，本研究召開專家學者座談會，據以修正本研究服務品質缺口之分析結果，座談會的會議記錄詳如報告附錄三。

## 3.2 績效評估指標檢討與擬定

### 3.2.1 前期績效評估指標檢討

對於前期所完成之聰明公車建置計畫，大都在計畫內容中都包含有該計畫完成後之績效評估，其內容大多包含以下幾項：

#### 1.民眾滿意度調查

對服務地區民眾以隨機方式發放問卷，詢問民眾對於所建置系統（或各項子系統）的滿意程度，作為當地民眾對於該系統之整體評價。

#### 2.平均等候時間調查

對服務地區民眾以隨機方式發放問卷，詢問當該系統建置完成之後，是否可縮短在路邊候車時間？以及可節省之候車時間，作為對民眾可帶來之實質效益。

### 3.各項便民系統使用調查

對當地民眾以隨機方式發放問卷，以所完成各項便民資訊服務系統，如網頁、電話查詢、行動裝置查詢等，詢問民眾使用程度以及對該系統之滿意度，作為評估各項便民資訊服務是否符合民眾需求之依據。

### 4.車輛準點率調查

對於服務地區公共運輸業者，根據聰明公車系統所蒐集資料，分析車輛是否有根據預定班表發車，以確保業者提供之服務品質達到既定目標。

### 5.業者節省成本調查

通常會記錄引入聰明公車系統，並與業者後端管理資訊系統整合後，對業者在每日經營管理上可節省之時間，然後再根據每單位時間之金錢價值，換算成該公司可節省之成本，作為聰明公車系統建置後對業者可以帶來之實質效益。

由以上分析可知，雖然每個建置計畫均有進行各自的績效評估，但對於全面推動聰明公車而言，並無整體評估，也無從瞭解政策的推動是否可以為相關權益關係人帶來具體效益。

就其分析對象而言，過去相關績效評估之對象大多集中在民眾以及業者端，主要評估民眾滿意度、民眾候車可節省之時間、搭乘率之改變、對業者之成本節省等。然而與聰明公車系統有關的權益關係人，應該還必須包括主管機關、系統開發業者、與公車業者。除此之外，過去對於民眾滿意度調查，大多經由問卷調查而得，而評估指標也多為五刻度之滿意程度量表，較缺具體可量化之指標。雖然有些地區有針對候車時間之節省進行調查，但由於單獨可節省之候車時間不長，因此不容易轉換成民眾實質利益。而就業者部分而言，過去的調查大多集中在業者可節省之作業時間，再換算成金錢成本來加以表示。但是業者可節省的時間大多屬於零碎分割狀態，在現實面而言，能夠降低的成本有限，也因此聰明公車系統推動多年，尚不易制訂有效評估指標。

基於以上考量，在本研究中檢討過去所使用之績效評估指標，從學理角度出發，設計各層面（政府、客運業者、與民眾）可接受與認同之指標，以作為聰明公車系統績效評估的依據。

### 3.2.2 績效評估指標擬定

以下將從各個權益關係人的角度，來探討其對 APTS 所設定的發展目標，並根據這些發展目標的特性，研擬出建議的績效評估指標。

#### 1.從政府層面而言

就政府層面向的外部效益而言，主要的目標是提供更好的公共運輸服務、提升公共運輸使用率、減少能源使用、以及減少空氣污染。如果公共運輸的品質提昇，民眾的滿意度自然會提升，會具體反映在公共運輸工具的搭乘率上。其次，為了達到節能減碳的目標，提高公共運輸的使用率，減少私人運具的使用量是最為有效的方法。因此公共運輸的使用率可以用來作為政府面向外部效益的評估指標。

公共運輸的搭乘率很容易受到外在環境的影響，諸如油價的漲跌或是傳染疾病的蔓延等，都會相當顯著地影響搭乘率。因此本研究提出「公共運輸搭乘年期」（以下簡稱搭乘年期）來做為反應搭乘率的指標，搭乘年期指的是民眾以公共運輸為主要交通工具的平均時間長度，假設某位民眾從 10 歲開始以公車為主要交通工具，一直到 25 歲才改以私人運具為主要交通工具，則搭乘年期為 15 年。

除了外部效益外，就政府的層面而言，尚須考慮導入系統後所會帶來的內部效益，即指政府單位在執行相關管理、監理業務時的效率改善。本研究採用每位業務承辦人員在單位時間內，導入系統前後可以完成業務量的差距作為評估指標。

#### 2.從客運業者層面而言

就客運業者的面向而言，最重要的目標在於營業額的增加與成本的降低。營業額的增加通常與搭乘率的提升有直接的關係。因此，搭乘率可以用「搭乘年期」來加以衡量。

至於成本的降低，由於每家客運在導入系統前後所需要提供的服務是相同的（服務同樣多的路線、開出相同班次的車輛），因此這部份的營運

成本可以視為相同，而成本的降低，可以如同政府面向的內部效益，以每位員工在單位時間內，導入系統前後可以完成業務量的差距為評估指標。

### 3.就民眾層面而言

就民眾的層面而言，其主要目標在於享受更好公共運輸服務品質、減少等候時間、減少對陌生環境的不安全感、以及讓搭乘行為更容易掌握等。如果使用者對於上述目標均有正面感受的話，具體的反應就是會延長搭乘的年期。因此「搭乘年期」可以再作為評估的指標。

根據以上所述，對於聰明公車系統的評估指標，為求精簡以及容易執行，本研究建議以下兩項：(1) 導入系統前後搭乘年期的差異；(2) 導入系統前後每位員工在每單位時間內可以完成業務量的差距。完成業務量的差距，可派員到現場實際觀察即可得知，另「搭乘年期」的理論基礎與計算方式詳如下述。

## 3.3 績效評估指標理論實證

### 3.3.1 搭乘年期計算的理論基礎

根據以往的經驗發現，在調查時部分民眾仍持續以公車為主要交通工具，意即該受訪者的公車使用年期尚未終止，故在調查資料中往往無法呈現民眾完整的公車搭乘年期。此一資料設限（censored）現象若未妥善加以處理，將會造成民眾搭乘公車年期被嚴重低估。因此為能正確分析 APTS 服務是否會延長民眾的搭乘年期，本研究利用存活分析（survival analysis）方法檢驗影響民眾搭乘年期的各項因素，並推估使用聰明公車服務對延長民眾搭乘年期的效果，進而驗證推 APTS 系統的實質效益。

存活分析又稱為時間-事件分析（time-event analysis），是利用統計方法研究某族群中，個體在經過特定時間後，會發生某種特定事件（event）的機率，而此特定時間的長度稱為存活時間（survival time）。若發生特定事件則稱為失敗（failure），在醫學或流行病學常以死亡、疾病發生、疾病復發代表特定事件；反之若在特定時間內並未發生特定事件則稱為設限（censored）[13]。由上述說明可發現，存活時間是存活分析中最主要的分析變數，因此定義存活時間必須要有以下三項基本要素[14]：

- 1.存活時間測量的起點 (start time)
- 2.特定事件 (event)
- 3.存活時間尺度 (time scale)

就本研究而言，民眾搭乘公車的年期代表存活時間，特定事件是指民眾不再以公車為主要交通工具，也就是說當民眾在某一特定時間後不再以公車為主要交通工具，則該筆樣本稱為失敗資料；反之，若民眾在某一特定時間後仍持續以公車為主要交通工具，則該筆資料稱為設限資料。

假設民眾搭乘公車的年期  $T$  是一非負之連續型隨機，則  $T$  之累積分配函數 (Cumulative Distribution Function, CDF)  $F(t)$  代表民眾搭乘公車之年期  $T$  小於特定時間點  $t$  的累積機率。

$$F(t) = P(T \leq t) = \int_0^t f(x)dx, \quad \forall t \geq 0 \quad (1)$$

而存活函數 (survival function)  $S(t)$  是指「民眾搭乘公車的年期大於特定時間點  $t$  的機率」。因此依據上述定義，存活函數  $S(t)$  可以下列函數表示：

$$S(t) = P(T > t) = 1 - F(t) = \int_t^{\infty} f(x)dx, \quad \forall t \geq 0 \quad (2)$$

而存活函數下的面積則代表民眾搭乘公車的平​​均壽命時間 (Mean Lifetime)。

$$\mu = E(T) = \int_0^{\infty} S(t)dt \quad (3)$$

由於現實問題之機率密度函數 (pdf)  $f(x)$  不易得知，因此 Kaplan-Meier 在 1957 年提出無母數 (Non-parametric) 的統計分析方法 product-limit Estimate (或稱為 Kaplan-Meier estimate) 來推估存活函數，其函數如式 4 所示。

$$\hat{S}(t) = \prod_{u \leq t} \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n I(x_i = u, \sigma_i = 1)}{\sum_{i=1}^n I(x_i \geq u)} \right] \quad (4)$$

其中  $\sigma_i$  為指標變數，若  $\sigma_i = 1$  則表示該筆樣本之民眾已不再搭乘公車。因此  $\sum_{i=1}^n I(x_i = u, \sigma_i = 1)$  表示在  $u$  時間不再搭乘公車的樣本總數；而  $\sum_{i=1}^n I(x_i \geq u)$  則代表在  $u$  時間仍持續搭乘公車的樣本總數。

在存活分析中，另一個重要的觀念為風險函數（hazard function）。相對於存活函數觀念，風險函數係指「民眾搭乘公車的年期  $T$  至少有  $t$  ( $T \geq t$ )，但在下一瞬間 ( $t + \Delta t$ ) 立即不再搭乘公車的風險」。風險函數如式 5 所示：

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t | T \geq t)}{\Delta t} \quad (5)$$

較常見的風險函數推估方法是為由 Cox 於 1972 年所提出的 Cox Model 又稱為 Cox regression。Cox regression 函數如式 6 所示。

$$h(t|x) = h_0 \times \exp^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i} \quad (6)$$

其中  $x_i$  代表解釋變數； $\beta_i$  代表對應解釋變數的參數。整體 Cox model 可區分為兩大部分， $h_0$  以及  $\exp^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i}$ 。其中  $h_0$  稱為基準風險率（baseline hazard rate），通常在模式中並未指定  $h_0$  為何種分配；另解釋變數則全位在  $\exp^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_i x_i}$  之中，由於此一部份具有母數性質，因此 Cox model 具有於半母數（Semi-parametric）性質。

此外，透過風險函數比例（Hazard Ratio, HR）可發現（如式 7），風險函數之比值與存活時間（ $t$ ）無關，意即風險函數之比例關係不會因為時間的變化而有所改變，此一特性即為 Cox model 被稱為等比例風險模型（proportional hazard model）的原因。

$$HR = \frac{h(t|x_i = a+1)}{h(t|x_i = a)} = \frac{h_0 \times e^{\beta_0 + \beta_1(a+1)}}{h_0 \times e^{\beta_0 + \beta_1 a}} = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 a + \beta_1}}{e^{\beta_0 + \beta_1 a}} = e^{\beta_1} \quad (7)$$

其中  $e^{\beta_1}$  表示當  $x$  變數增加 1 單位時，民眾不再搭乘公車之風險增加的比例。表示 HR 值大於 1，表示  $x$  變數增加 1 單位時，會增加民眾放棄搭乘公車的風險；反之，若 HR 值小於 1，則表示當  $x$  變數增加 1 單位時，民眾放棄搭乘公車的風險反而會降低。

Cox model 中係利用最大概似估計法（Max Likelihood Estimate, MLE）進行係數的校估工作，其概似函數（Likelihood function）可表達如下：

$$L(\beta, h_0) = \prod_{j=1}^n f(t_j|x_j)^{\sigma_j} \times S(t_j|x_j)^{1-\sigma_j} \quad (8)$$

此式 8 中  $f(t_j|x_j)^{\sigma_j}$  表示失敗資料對概似度（likelihood）的貢獻值，而  $S(t_j|x_j)^{1-\sigma_j}$  則代表設限資料對概似度的貢獻值。但由於上式校估不易，因此 Cox 建議可利用 9 式之偏概似函數取代式 8 函數，以最大概似估計法予以校估相關參數。

### 3.3.2 搭乘年期實證範例分析對象

在本小節中，分別以臺北市、臺中市及高雄市為對象，實際應用存活理論，計算導入 APTS 系統後，對於民眾搭乘年期的影響。除此之外，對於搭乘年期還可以引伸的相關指標計算方式，也會在本小節中加以說明。

#### 1. 資料來源

臺北市、臺中市及高雄市 APTS 服務系統皆於 2004 年完成建置，依照公車使用率高、中、低之縣市選定此三縣市進行分析，臺北市與臺中市之問卷調查以電話隨機抽樣進行訪問，高雄市之問卷調查則使用高雄市政府交通局於 2009 年所進行的問卷調查來做分析的基礎。調查內容包括「使用者屬性」與「公車使用屬性」兩大項，其中「使用者屬性」包含受訪者性別、年齡、學歷、職業等；「公車使用屬性」則包含受訪者開始使用公車年齡、是否仍在搭乘公車、結束使用公車年齡以及是否有使用 APTS 服務等。

#### 2. APTS 服務系統影響民眾搭乘年期之界定

本研究所定義的分析年期係自 APTS 系統啟用開始（2004 年）至問卷調查日期（2010 年）為止，共計 6 年期間。因此民眾搭乘公車年期將受到「開始搭乘公車時間」以及「是否仍在搭乘公車」兩項因數影響，共計有 4 種不同狀況及計算方式，詳如圖 3.3.1 所示：

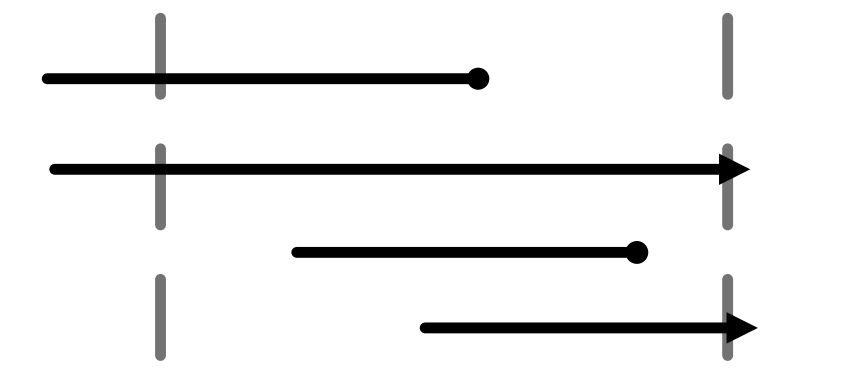


圖 3.3.1 APTS 服務系統影響民眾使用公車年期示意圖



樣本 1：APTS 服務系統啟用前即開始搭乘公車，但在問卷調查前已不搭乘，該樣本之分析年期＝（停止搭乘公車之時間）－（APTS 啟用時間），且樣本屬於「失敗」資料。

樣本 2：APTS 服務系統啟用前即開始搭乘公車，但在問卷調查時仍在搭乘，則該樣本之分析年期＝（問卷調查之時間）－（APTS 啟用時間），而樣本屬於「設限」資料。

樣本 3：APTS 服務系統啟用後才開始搭乘公車，但在問卷調查前已不搭乘，則該樣本之分析年期＝（停止搭乘公車之時間）－（樣本開始搭車時間），而樣本屬於「失敗」資料。

樣本 4：APTS 服務系統啟用後才開始搭乘公車，但在問卷調查時仍在搭乘，則該樣本之分析年期＝（問卷調查時間）－（樣本開始搭車時間），而樣本屬於「設限」資料。

### 3. 資料分析

分析 APTS 服務對民眾搭乘公車的年期是否有影響，本研究將所有調查資料依據是否有使用過 APTS 服務將樣本區分為兩群。

#### (1) 臺北市資料分析

表 3.3-1 為有效樣本之基本資料分析，在臺北市所收集的有效樣本共有 200 筆，其中男性受訪者資料 90 筆、女性 110 筆，有使用過 APTS 服務之民眾為 104 人，其中已有 22 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 82 人仍持續搭乘公車(設限資料)，另未使用過 APTS 服務之民眾為 96 人，其中有 27 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 69 人仍持續搭乘公車(設限資料)；共有 49 筆失敗事件，也就是說，有 49 名使用者已經停止搭乘公車，設限事件共 151 筆，代表有 151 名使用者截至調查結束為止，仍持續搭乘公車，設限比例為 75.5%，整體資料中有 75.5%的資料是仍持續搭乘公車。

表 3.3-1 臺北市樣本調查資料基本統計表

	總樣本數	失敗樣本數	設限樣本數
有使用 BIS	104	22	82
未使用 BIS	96	27	69
總數	200	49	151

## (2)臺中市資料分析

表 3.3-2 為有效樣本之基本資料分析，在臺中市所收集的有效樣本共有 353 筆，其中男性受訪者資料 160 筆、女性 193 筆，有使用過 APTS 服務之民眾為 159 人，其中已有 31 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 128 人仍持續搭乘公車(設限資料)，另未使用過 APTS 服務之民眾為 194 人，其中有 39 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 155 人仍持續搭乘公車(設限資料)；共有 70 筆失敗事件，也就是說，有 70 名使用者已經停止搭乘公車，設限事件共 283 筆，代表有 283 名使用者截至調查結束為止，仍持續搭乘公車，設限比例為 80.2%，整體資料中有 80.2%的資料是仍持續搭乘公車。

表 3.3-2 臺中市樣本調查資料基本統計表

	總樣本數	失敗樣本數	設限樣本數
有使用 BIS	159	31	128
未使用 BIS	194	39	155
總數	353	70	283

## (3)高雄市資料分析

高雄市政府交通局於 2009 年所進行的問卷調查，表 3.3-3 為有效樣本之基本資料分析，所收集的有效樣本共有 1,181 筆，其中男性受訪者資料 480 筆、女性 701 筆，有使用過 APTS 服務之民眾為 442 人，其中已有 23 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 419 人仍持續搭乘公車(設限資料)，另未使用過 APTS 服務之民眾為 739 人，其中有 87 人不再搭乘公車(失敗資料)，有 652 人仍持續搭乘公車(設限資料)；共有 110 筆失敗事件，也就是說，有 110 名使用者已經停止搭乘公車，設限事件共 1,071

筆，代表有 1071 名使用者截至調查結束為止，仍持續搭乘公車，設限比例為 90.7%，整體資料中有 90.7% 的資料是仍持續搭乘公車。

表 3.3-3 高雄市樣本調查資料基本統計表

	總樣本數	失敗樣本數	設限樣本數
有使用 BIS	442	23	419
未使用 BIS	739	87	652
總數	1181	110	1071

#### 4. 研究限制

由於本研究受限於此三縣市之 APTS 計畫建置時間僅有 6 年，蒐集資料的時間遠不及民眾搭乘公車真正的生命期，因此本研究樣本之設限資料比例較高，此一現象雖不影響聰明公車對民眾搭乘公車是否具有延長年期效果的評估，但可能對民眾搭乘公车的平均壽命時間（Mean Lifetime）估計造成誤差。故建議後續研究可繼續追蹤 APTS 計畫執行成果，蒐集較長時間的資料，將可推估更精準的民眾搭乘年期。

#### 3.3.3 搭乘年期實證範例分析初步結果

臺北市及臺中市之問卷資料為本研究調查所得，高雄市資料及分析使用高雄市政府交通局於 2009 年所進行的問卷調查資料。

##### 1. 變數說明

調查內容包括「使用者屬性」與「公車使用屬性」兩大項，其中「使用者屬性」包含受訪者性別、年齡、學歷、職業等；「公車使用屬性」則包含受訪者開始使用公車年齡、是否仍在使用公車、結束使用公車年齡以及是否有使用 APTS 服務等。

使用者屬性部分，職業分為學生、軍公教、工業、商業、服務業及其他，本研究將職業合併為「已在工作之民眾」及「學生」兩類別；學歷分為國小、國中、高中、大學及研究所，本研究將學歷分為兩類別，分別是「高中以下」以及「大學以上」。

##### 2. 民眾使用公車年期之存活函數估計

依據本研究先前的定義，若民眾仍持續搭乘公車，表示該樣本仍「存活」於公車系統中，屬於「設限」資料；反之，若民眾已不再搭乘公車，則表示該樣本已經「失敗」。

透過 Kaplan-Meier 的計算（式 4），其結果如圖 3.3.2 至圖 3.3.4 所示，其中橫座標代表存活時間（單位為年），縱座標代表存活函數值，實線部分代表有使用 APTS 服務民眾的存活曲線，虛線代表無使用 APTS 服務民眾的存活曲線。依據存活函數中平均壽命的定義計算（式 3），臺北市及臺中市在問卷調查有效期間 2004 年至 2010 年內，高雄市在問卷調查有效期間 2004 年至 2009 年內，從表 3.3-4 可看出有使用 APTS 服務的民眾平均搭乘年期均比未使用 APTS 服務的民眾長，結果證明有使用 APTS 服務確實可延長搭乘公車年期。

表 3.3-4 三縣市搭乘公車民眾平均存活時間

	未使用 APTS	有使用 APTS
臺北市	5.248 年	5.357 年
臺中市	5.313 年	5.416 年
高雄市	4.887 年	4.902 年

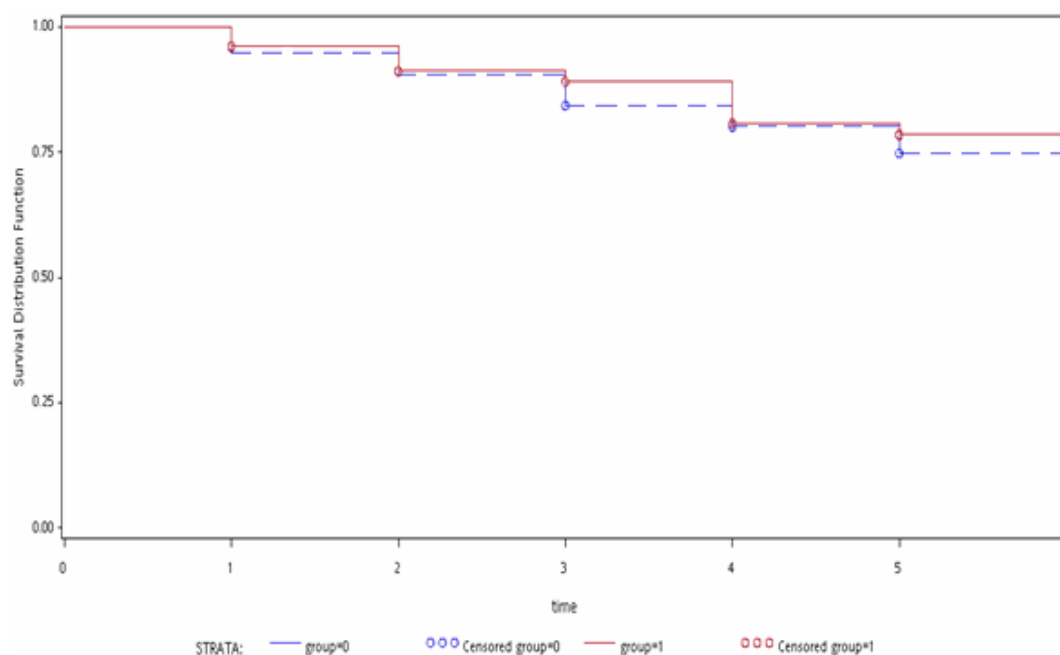


圖 3.3.2 臺北市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖

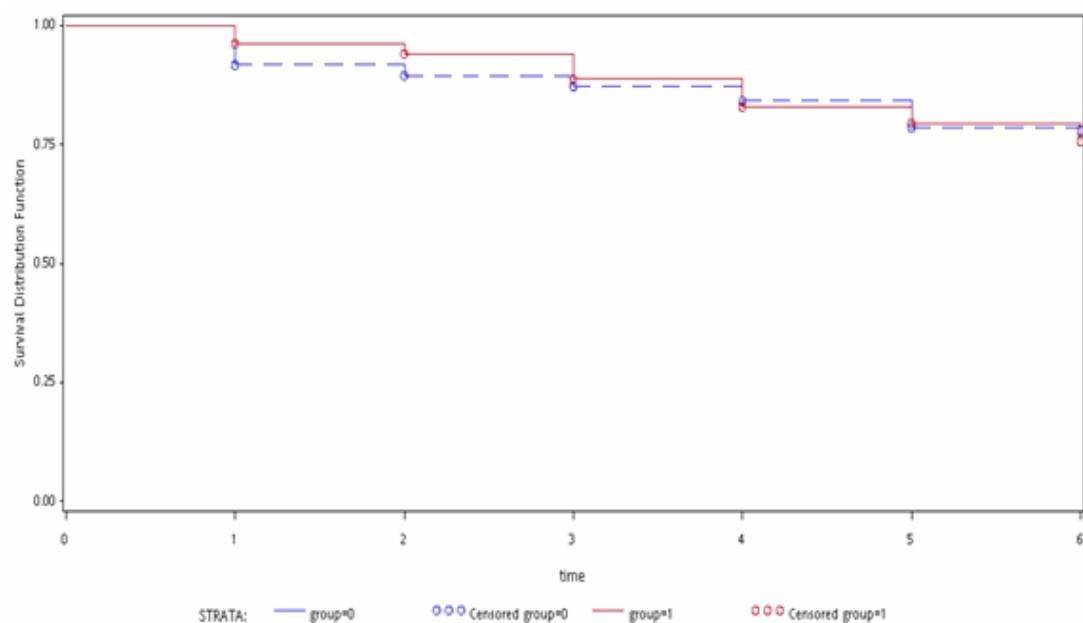


圖 3.3.3 臺中市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖

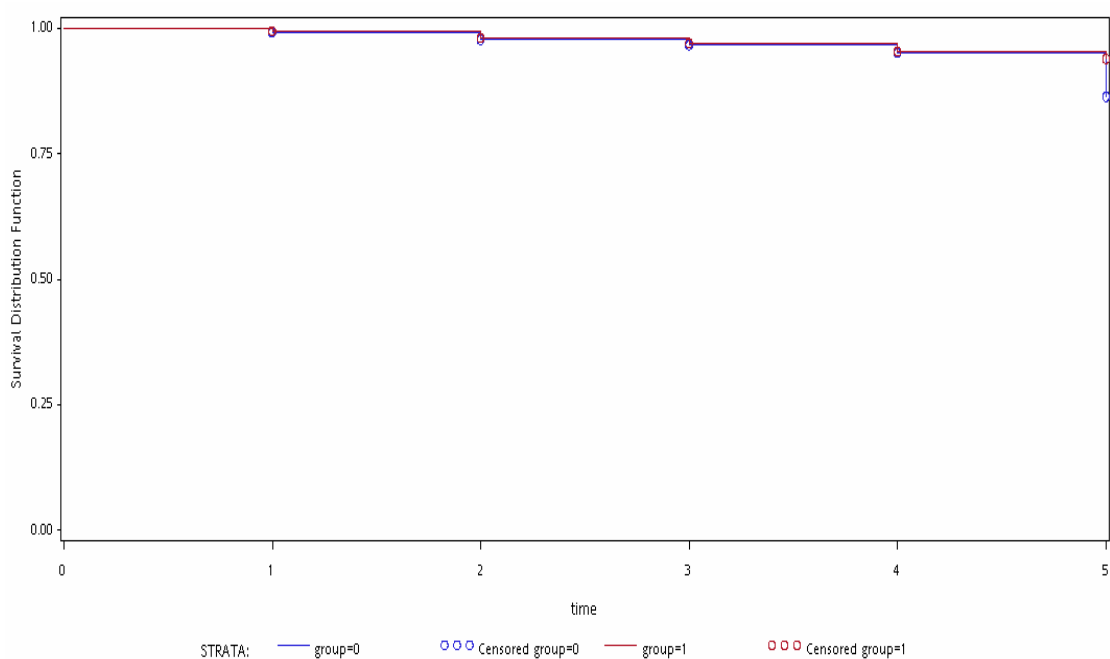


圖 3.3.4 高雄市有無使用 APTS 服務民眾存活函數比較圖

### 3.影響民眾使用公車年期之風險因素分析

為能瞭解使用者屬性與乘車屬性對民眾搭乘年期（因變數）的影響，本研究透過 Cox Regression（式 6）模式加以分析。針對使用者屬性之風險因子進行校估，包括受訪者是否有使用 APTS 服務、是否仍在搭公車、性別、年齡、職業、學歷以及公車使用總年資等風險因子。

在表 3.3-5 為 3 縣市各項風險因子校估結果，在其他條件不變下，3 縣市在有無使用 APTS 服務此項目結果一致，結果顯示有使用 APTS 服務的民眾停止搭乘公車(失敗事件)的風險比未使用 APTS 服務的民眾低，顯示政府提供民眾 APTS 服務，確實能夠降低民眾不搭乘公車的風險。

在性別的部分，臺北市及臺中市結果均顯示女性使用者與男性使用者有顯著差異，在其他條件不變之下，女性發生失敗事件機率比男性低，也就是說男性較容易停止搭乘公車；高雄的部分則為男性發生失敗事件機率比女性低，也就是說女性較容易停止搭乘公車。

在年齡的部分，3 縣市結果一致，年齡每增加 1 年，失敗率平均減少 3.7%，代表年齡越長的民眾停止搭乘公車的機率越低，這可能與民眾的生活習慣有關，當民眾年齡越長且搭乘公車時間越長，可能已習慣將公車當作主要運輸工具，越不會停止搭乘公車。

在職業的部分，臺北市及臺中市結果均顯示學生停止搭乘公車的風險比已在工作之民眾低，也就是說學生族群較容易持續搭乘公車，此結果可能因為已在工作之民眾已有經濟能力購買汽機車，而停止搭乘公車，且學生族群大部分未滿法律允許可以合法駕駛汽機車年齡，所以學生族群較容易持續搭乘公車；高雄市的部分則為已在工作之民眾較容易持續搭乘公車。

在學歷的部分，臺北市及臺中市結果一致，顯示學歷較高的民眾停止搭乘公車的風險比學歷較低的民眾高，也就是說學歷較低的民眾較易持續搭乘公車；高雄之結果顯示學歷較高之民眾較易持續搭乘公車。

表 3.3-5 臺北市、臺中市及高雄市 Cox Regression 各項風險因子校估結果

	臺北市		臺中市		高雄市	
	$\beta$ (SE)	$e^{\beta}$	$\beta$ (SE)	$e^{\beta}$	$\beta$ (SE)	$e^{\beta}$
有無使用 APTS 服務	0.29367	0.707	0.24246	0.965	0.24091	0.351
性別	0.29030	0.751	0.24010	0.780	0.20092	1.160
年齡	0.01538	0.936	0.01029	0.984	0.00826	0.968
職業	0.45948	0.440	0.35924	0.944	0.30993	1.458
學歷	0.33120	1.102	0.24988	1.314	0.20199	0.929

### 3.3.4 搭乘年期對節能減碳之影響實證範例

如前所述，在導入 APTS 服務系統後，對臺北市民的公車搭乘年期平均增加了 1.308 個月，對臺中市民平均增加 1.236 個月，對高雄市民平均增加

0.180 個月，以下將以高雄市做範例，計算延長的月份在節能減碳方面所達到的效果。

根據相關資料的收集與本研究的假設，可以獲得以下的數據：

1. 97 年度高雄市公車搭乘人數：31,197,600 人次（高雄市交通局提供）
2. 公車使用率：37.35%（高雄市交通局提供）
3. 平均旅次長度：9.526 公里（高雄市交通局提供）
4. 不使用公車之後之運輸工具轉換：捷運、機車、汽車分別為 1/3（本研究假設）
5. 平均燃油效率：機車 27.76 公里/公升，汽車為 9 公里/公升（環保署網頁）
6. 汽油之 CO<sub>2</sub> 排放量：2,241(公克/公升)（環保署網頁）

根據以上的數據，本研究可以透過以下步驟逐步計算搭乘年期之增加對節能減碳帶來的效果。

1. 增加之公車旅次=承載人次\*系統使用率\*增加搭乘年期=174,784(次)
2. 減少之私人運具里程=平均旅次長度\*增加之公車旅次=1,664,992(公里)
3. 節省之機車耗油量=減少之私人運具之里程\*機車移轉率 / 機車燃油效率=19,992(公升)

同理，節省汽車耗油量=61,666(公升)

4. 總節省能量 =節省機車耗油量+節省小汽車耗油量=81,658(公升)
5. CO<sub>2</sub> 減量=總節省能量\*CO<sub>2</sub> 排放係數=800261\*2241/1000/1000 = 182(公噸)

另外也可用來計算額外營業收入=增加旅次\*平均每旅次票價 15 元=2,621,760(元)

### 3.4 小結

有別於以往對 APTS 計畫所進行的績效評估，大多以整體社會效益作為評估的標的，或利用質化準則進行比較的研究，本研究提出利用存活理論進行 APTS 系統執行績效之評估方法，並以高雄市政府交通局 2009 年針對公車族群的電話訪談調查資料及本研究所進行電話訪談調查資料，檢驗影響民眾搭乘年期的各項因素，並推估使用 APTS 服務對延長民眾使用公車年期的效果。

綜合前述之分析顯示，存活分析理論確實可以用來評估 APTS 是否有助於延長民眾搭乘年期的效益，且可以衍生出有關節能減碳的各項指標，應該可以作為評估 APTS 服務系統的具體且可行之指標。



## 第四章 國內外相關案例分析

本章的重點在於分析國內外的相關案例，作為未來推動的參考，若有值得改善加強之處，可以分析其原因，以避免重蹈覆轍。

國內案例部分，本研究選擇較具有代表性的個案來加以探討，挑選原則為：(1)兼顧北中南各區，每區分別挑選兩個案例；(2)兼顧都市規模，大中小型規模都市必須有其代表的個案；(3)兼顧營運型態，一般的市區公車與公車捷運系統並重。根據以上的原則，本研究分別針對臺北市、新竹市、臺中市、嘉義市（BRT）、臺南市、以及高雄市的聰明公車進行個案分析。

對於國內的案例分析，除了蒐集與研析相關報告書外，對每個分析的對象，均實地訪談當地的政府單位、公車業者、與系統建置業者（訪談記錄詳如附錄一），以求分析結果的正確。對每一個分析的國內案例，均會提出可供借鏡的優點；此外，也會分別從行政流程、技術、以及人員專業的角度來提出未來可以改善的項目。

至於在國外的案例，本研究挑選的原則為：(1)須符合 APTS 功能需求且已啟用營運者；(2)須具備可代表先進技術定義與分類者；(3)須能反應不同旅次量特性者；(4)須能呈現不同營運型態或組織者；(5)須能產生績效衡量(MOE)或關鍵績效指標(KPI)相關統計資料者；(6)須符合案例資料完整且易於獲取之條件者。

以下分別進行案例探討分析。

### 4.1 臺北市 APTS 案例分析

#### 1. 背景介紹

臺北市政府於 93 年度向交通部申請「建置公車動態資訊系統」建置計畫（第 1 期計畫），並由立皓公司得標，第 1 期計畫主要針對捷運接駁路線，共安裝 500 輛（車機）以及 80 座智慧型站牌，並建立公車動態資訊系統監控中心，以提供各項便民服務。95 年度第 2 期計畫由華夏科公司得標，增加內湖科學園區路線、山區路線公車及部分第 4 級路線(固定班次)，共計 600 輛車（車機），65 座智慧型站牌。96 年度第 3 期計畫則增加第 3、4 級路線(其中第 3 期路線為尖峰時間行車班距 12 至 15 分鐘，離峰

時間行車班距 15 至 20 分鐘)，共計 1,400 輛車(車機)，115 座智慧型站牌，該期計畫案由華夏公司得標。98 年度第 4 期計畫「建置松山機場公車動態資訊系統」增加第 1、2 級及部分第 3 級路線(其中第 1 級路線為尖峰時間行車班距 4 至 6 分鐘，離峰時間行車班距 5 至 10 分鐘；第 2 級路線為尖峰時間行車班距 7 至 10 分鐘，離峰時間行車班距 10 至 15 分鐘)為建置對象，車輛數約 1,600 輛公車，並設置 156 座智慧型站牌(包含 LED 智慧型與社區型站牌)，第 4 期計畫由中華電信公司得標。

臺北市總共分成 4 期來發包建置，並分別由 3 家公司得標承攬建置工作。為了整合這些異質的車機與站牌，並釐清責任的歸屬，臺北市交通局（公共運輸處）花費很多時間來進行系統架構的設計與廠商之間糾紛的協調。在目前運作的架構中，存在著兩個演算中心分別來計算不同期別的公車預估到站時間，因此存在 1 個演算中心分派平台來執行分派工作。臺北市所使用的 APTS 為全國最複雜的架構。

臺北市政府建置於候車亭之智慧型站牌顯示內容包括：路線名稱、方向、距離本站還有幾站、預估到站時間等資訊，且 LED 顯示看板可同時顯示至少 3 條公車路線中英文到站相關資訊（如圖 4.1.1）。

社區型站牌以多媒體顯示設備呈現，社區型站牌顯示方式可區分為到站資訊顯示區、跑馬燈顯示區、多媒體影片播放區。為達到較高效益，社區型站牌建置於捷運站出口處。

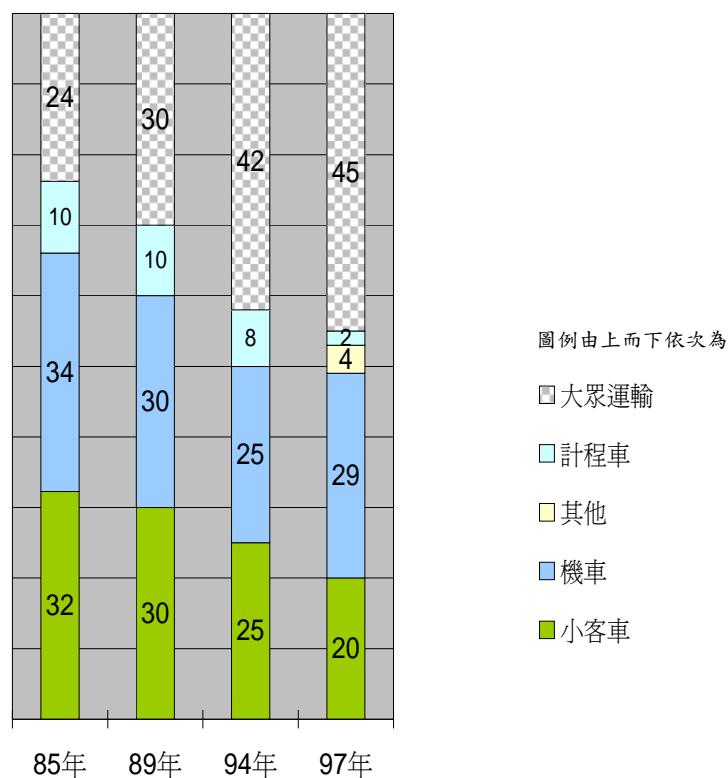


圖 4.1.1 臺北市候車亭附掛 LED 智慧型站牌

## 2.特性

### (1)運具使用特性

臺北都會生活圈之主要運具分為 4 種：大眾運輸、計程車、機車及小客車，圖 4.1.2 顯示近 10 年來小客車及機車比例逐漸下降，而從 93 年臺北都會區建置 APTS 系統後，使用大眾運輸系統之民眾大幅增加，且比例已高達 45%，圖上數字表示使用該運輸工具之比例。

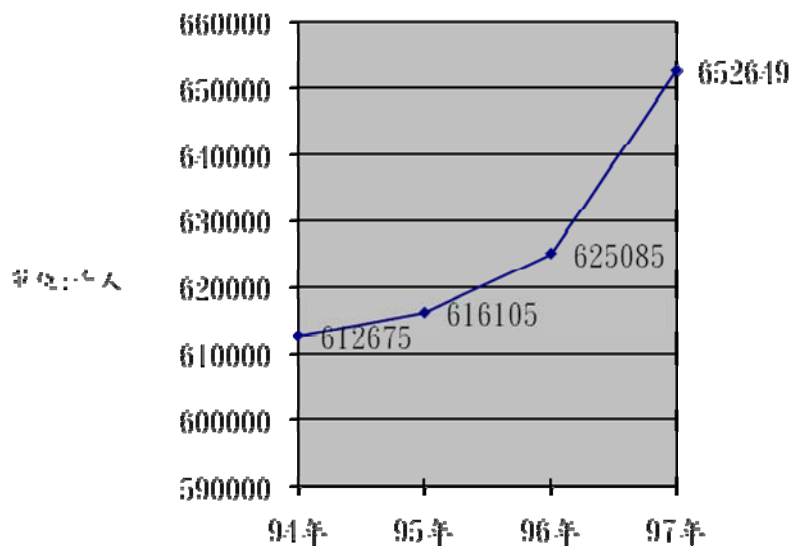


資料來源：臺北市政府交通局

圖 4.1.2 85 年至 97 年臺北市運具使用之比例

### (2)營運狀況

如圖 4.1.3 所示，94 年到 97 年間公車載客數逐年上升，且 96 年及 97 年載客數上升幅度較大，顯示出民眾越來越習慣搭乘大眾運輸工具。



資料來源: 臺北市政府交通局

圖 4.1.3 臺北市公車 94 年至 97 年載客數

### 3. 個案分析

#### (1) 行政流程上的缺口

儘管臺北市有足夠的專業能力，但承辦人業務繁忙，建議招標前的系統整體規劃與設計，可以先委託專業顧問公司進行規劃與相關文件的製作，避免建置過程中發現問題時須費時協助解決。

公車動態資訊系統建置作業包括系統架構規劃、軟硬體系統建置，工作項目需要較長時間規劃與執行。但目前為配合年底的結案時程，建置時程通常過短，不僅不利於技術發展，對品質也較難做出太高的要求。

最後，若超過系統保固期間，則會衍生出不少的其他費用，這些費用究竟是否該由客運業者負擔，目前還沒有定論。

#### (2) 技術上的缺口

臺北市面臨的最大技術缺口為預估到站時間不準。因公車不像捷運或是鐵路有專有路權，公車易受道路交通狀況、號誌影響，多少會有誤差。

- ①由於公車進站時站牌會顯示「即將進站」告知民眾，但由於系統傳輸過程較慢，導致公車已經離站但站牌仍顯示「即將進站」資訊，導致民眾混淆。
- ②預估到站時間不夠準確，應再加強預估時間到站系統技術。
- ③系統各部份設備運作需正常，若故障未報修，可能導致預估到站時間錯估。

### (3)專業上的缺口

- ①標準的驗收程序都依照契約書，但建議契約書可考量由專業顧問單位規劃，訂定相關驗收程序。
- ②系統建置業者配合度高，但系統建置業者大多為硬體資訊設備的業者，不一定瞭解公車營運，因系統設計需考量公車營運特性，需透過政府部門溝通協調。
- ③針對站牌的部份，陸續會再建置智慧型站牌，但由於站牌的限制較多，例如用電部份需向臺電公司申請用電且需挖道路，但由於臺北市目前執行路平專案，道路若已鋪好後是禁挖的，要隔3年才可再挖，導致很多地點都沒有辦法設置站牌。
- ④目前臺北市的 APTS 規模算比較大，第4期由於許多系統建置業者競爭，有些業者在整合的部分較沒有經驗，系統易有問題產生，導致民眾認為系統不穩定。
- ⑤各系統建置業者的維修速度不相同，由於系統穩定度及複雜度也不相同，所以在維修所花時間不一致。

## 4.2 新竹市 APTS 案例分析

### 1.背景介紹

新竹市公車及主要幹道動態資訊系統於84年在交通部的補助下，由交通大學負責開發建置完成，為國內最早且功能較完善之先進大眾運輸系統。

94年辦理「新竹市聰明公車資訊系統及竹塹交通資訊網」，民眾可以藉由網際網路、電話語音、候車亭智慧型站牌得到交通資訊。97年度完成「新竹市香山客運站智慧型大眾運輸系統建置設備」，該計畫完成香山客

運站 6 處 LED 看板、2 處 LED 顯示器、2 處資訊查詢站，並將公車動態系統納入竹塹交通資訊網，於香山轉運站營運之客運業者車輛上，提供全國首創之觸控式智慧型車載資通之車上設備，以簡化駕駛操作，確保系統準確率。97 年「新竹高鐵站聯外快捷專車智慧型站牌建置」之計畫，在新竹高鐵站快捷專車路線建置 6 座太陽能智慧型站牌。98 年「新竹市大眾運輸車隊智慧化系統規劃建置」之計畫，為響應政府節能減碳政策，於南寮地區建置風力及太陽能互補發電系統之智慧型站牌。

## 2.特性

### (1)運具使用特性

新竹都會生活圈之運具分為 3 種:汽車、機車及大眾運輸，各旅次皆以汽車及機車為主要運具，其中以家-工作及家-學校使用機車比率較高，非家則以汽車為主，可見新竹都會生活圈以使用私人運具為主，詳如表 4.2-1。

表 4.2-1 新竹市運具使用之比例

運具別	家-工作旅次	家-學校旅次	家-其他旅次	非家旅次	合計
汽車旅次	33.66%	12.89%	44.88%	68.01%	37.51%
機車旅次	60.54%	40.52%	46.16%	24.09%	49.75%
大眾運輸旅次 (含交通車)	5.80%	46.59%	8.96%	7.90%	12.73%
合計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

資料來源：

- 1.「新竹生活圈道路系統建設計畫(第一次修正)」，內政部營建署，民國 92 年。
- 2.「竹竹苗輕軌運輸系統可行性研究計劃案」，新竹市政府，民國 97 年。

### (2)營運狀況

以 98 年全年統計，新竹市公車每日營運班次為 451 班，平均每班次載客人數為 24.5 人，如表 4.2-2 得知。

表 4.2-2 新竹客運公司 98 年度市區公車路線營運狀況表

路線代碼	路線起迄	平日班次	平均每班次載客數
1 路	火車站-竹中	188	30.9
2 路	火車站-交大	22	20.4
10 路	總站-成德高中	4	25.8(1~9 月)
11 路	火車站-金元寶	24	20.3
11 甲	火車站-上寮	20	21.4
12 路	總站-莊厝	8	17.9(1~9 月)
15 路	火車站-南寮	84	21.6
16 路	火車站-新竹醫院	52	15.2
20 路	總站-普天宮	18	19.2
23 路	總站-玄奘大學	16	17.1
27 路	火車站-荷蘭村	12	31.7
31 路	火車站-科學園區	3	34.3(1~9 月)
合計		451	24.5

資料來源：新竹市政府交通處提供

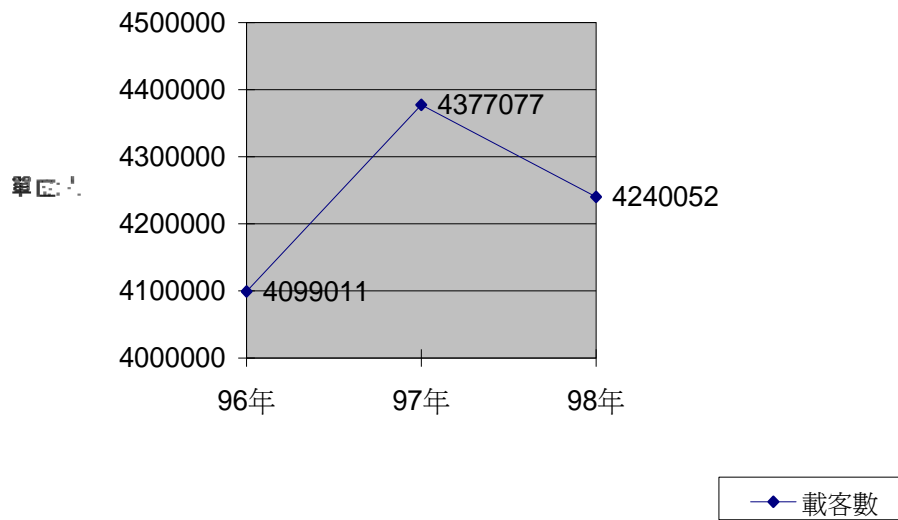
但因新竹客運公司為降低營運虧損及節省營運成本，市區公車陸續減班及停駛，97 年 7 月至今，停駛路線已累積至 9 條。

表 4.2-3 97 年起新竹市區公車減班及停駛之路線統計

日期	停駛路線	實施減班路線
97.7.1		2 甲
97.8.1	3,5,15 甲,26	10,12,27
97.9.1	1 甲,28,30	1,11,11 甲,20
97.12.1		15
98.4.10		11,11 甲
98.7.15	2 甲	2,11,23,27
99.2.15	20	
路線小計	9	15

資料來源：新竹客運網站網址 <http://www.hcbus.com.tw/fpage11.htm>

圖 4.2.1 顯示，97 年實施減班及停駛路線後，導致 97 年到 98 年的載客數逐漸下降，嚴重影響民眾乘車便利性。



資料來源：新竹市政府交通處提供

圖 4.2.1 新竹市公車 96 年、97 年與 98 年載客數

### (3)系統運作現況

新竹市市區公車目前由新竹汽車客運公司獨家經營，總計 29 輛公車參與 12 條市區公車路線之營運，各路線以火車站為中心，呈輻射狀路網，營運路線往南寮、香山、光復路等地區。

新竹市政府於 98 年委託韋盟科技股份有限公司執行「新竹市大眾運輸車隊智慧化系統規劃建置」之計畫，安裝 40 台智慧型車上設備、15 座車亭 LED 智慧型站牌、15 座獨立式智慧型站牌並免費增設 1 組風力及太陽能互補式站牌。

為提供候車民眾各路線預估到站時間，也節省民眾撥打語音電話之費用，於 15 處公車候車亭建置智慧型站牌，安裝於公車候車亭、客運場站等地點，可接收監控中心傳送之資訊並顯示，包含：站牌名稱、車輛預估到站時間、路線名稱、國際標準時間、縣政資訊、政令宣導與生活資訊的文字訊息。





圖 4.2.2 新竹市候車亭附掛 LED 智慧型站牌

獨立式站牌可提供明瞭之各路線公車預估到站時間、國際標準時間、溫度以及按牌下方有各路線之路線圖；及「新竹高鐵站聯外快捷專車智慧型站牌」採用節能減碳之獨立式太陽能站牌，共設置 6 處智慧型站牌。



圖 4.2.3 高鐵及市區公車獨立式智慧型站牌

為了響應政府節能減碳的政策，並且考量新竹風大特殊氣候，特別研發採取風力及太陽能互補發電系統站牌，此站牌架構簡單，不需鋪設電線路，具經濟效益與節能減碳的優點。



圖 4.2.4 風力智慧型站牌

### 3.個案分析

藉由本次的個案訪談，了解政府主管機關、客運業者以及系統建置業者對於 APTS 系統皆有不同的見解，故針對此三單位分別說明行政流程、技術上以及專業上的缺口。

#### ①依政府主管機關(新竹市政府)立場

##### a.行政流程上的缺口

- (a)前置作業程序過長，壓縮後期發包、實際建置與驗收時間，因時程太短導致建置品質不夠良好等問題。
- (b)缺乏請業者配合設置之說服力，應使客運業者瞭解對其助益，政府部門需有管制的機制，讓業者配合，並向客運業者設置系統可減少營運管理成本及利潤大於通訊費及維運費用等益處，以吸引業者投入。
- (c)不易尋找有意願配合及出資之客運業者，提計畫書前先與客運業者達成共識，共同參與。
- (d)初期通訊費以及維運費用由政府支出，但後續沒有編列經費支付維護及通訊費的部分，導致站牌沒辦法運作，再開啟使用站牌時，已經造成資訊及時間不準確。

b.技術上的缺口

(a)民眾最大抱怨的為站牌無法運作，使民眾無法得知公車到站資訊及公車到站時間不準確。

(b)由於公車動態系統資訊傳送需靠駕駛者操作車上設備，以連結到公車動態管理中心，駕駛者在行車前手續較多，須將車頭號誌、車載機、驗票機、播報器等設備設定完成，許多駕駛者但因手續較多而未依照規範操作，車輛啟動後沒有完整傳送資訊，以致資訊不正確，起始站或前幾站沒有到離站資訊，造成無法收集完整資料，使民眾無法從站牌得知到離站資訊，基於駕駛者使用便利，應簡化車上設備操作程序，以一個手續就可以完成定位，將車頭號誌、驗票機、播報器及車載機以資訊同步的方式連結。

(c)希望公車業者提供固定班表，以固定班表去行駛，減少預估到站時間不準確之問題。班次預估到站準點性低，易受尖離峰時段、道路交通狀況影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。

c.專業上的缺口

(a)應該有公正單位（類似總顧問角色），協助因有些技術性較高的部分，地方政府無法進行驗收。

(b)地方政府因人力不足，因此可能因缺乏交通的專業人員而無法撰寫招標書，或承辦人員無充分時間準備。

②依系統建置業者(彙通科技公司)立場

a.行政流程上的缺口

在建置過程中，政府核定相關建置設備過程耗時較久，例如在核定獨立式站牌之下方廣告紙，承辦人員覺得廠商所提供的版本不錯，但常會因為承辦人員往上呈報時主管不滿意而修改，以致核定過程較費時。

b.技術上的缺口

由於高鐵聯外站牌為太陽能式站牌，以日照做為電力提供，但因北部之日照較少，若站牌只依靠太陽能電力運作較為困難，導致太陽能式站牌電力不穩定而無法顯示資訊。

c.專業上的缺口

(a)針對裝設智慧型站牌的部分，客運業者希望將站牌設置在載客率較高之地點，但政府規定站牌只能設置在紅磚道上，而載客率較高的地點有可能為水泥地，所以常會互相衝突無法裝設站牌，而站牌若裝設在較少人搭乘之地點，即失去站牌效用。

(b)針對站牌、車載機規格方面，希望招標書中能夠更加詳細規定設備規格，可避免所建置之產品不符合要求。

### ③依客運業者(新竹客運)立場

#### a. 行政流程上的缺口

(a)由於政府及廠商與該客運缺乏溝通，逕依照合約內容裝設設備，並無參照該公司之需求。

(b)計畫為期一年仍過短，由於政府的補助維運費用在計畫結束後就沒有再補助，若營運量有明顯提升，政府應再補助業者，或是用比例的方式補助，例如若沒有提升到一定的營運量，可由業者與政府平分維運費用。

#### b. 技術上的缺口

(a)民眾抱怨較多在於準點性的部分，尤其是民眾在站牌得知到站時間還有 5 分鐘，但因路況壅塞，到站時間變成 7 分鐘，導致會造成民眾觀感不佳，降低信任度。

(b)在排班調度的部分，例如車輛已在行駛，但因路況壅塞而延遲或是車輛都擠在一起，客運業者端並無法與駕駛者聯繫，故建議在車機加上與駕駛者連絡之設備，以利即時通訊。

#### c. 專業上的缺口

針對系統建置業者維修系統的部分，希望系統建置業者可以移轉系統維修的技術，若系統出現問題可自行維修，不用等到通報時間或是需累積一定的維修量才報修。

## 4.3 臺中市 APTS 案例分析

### 1. 背景介紹

臺中市政府多年來極力發展公車路網，自 92 年起即執行智慧型公車資訊服務系統建置等計畫，歷經多年努力，截至 99 年 6 月，臺中市境內

已建置 80 支智慧型站牌、166 座候於車亭智慧型站牌，並於所有車輛上均安裝車載機與站名播報設備；而考量臺中縣、市居民往來頻繁，且公路客運路線幾乎皆以臺中市為起點，輻射狀向外延伸路網至臺中縣各鄉鎮，故臺中縣於 97 年「臺中都會區公車動態系統擴建與整合租用計畫」中，開始與臺中市政府合作推動臺中都會區公車動態系統擴建計畫，此後，臺中市及臺中縣之民眾在單一平台，即能查詢所需之大眾運輸資訊。

## 2.特性

目前，臺中市境內候車亭和重要據點總計建置 166 座附掛跑馬燈智慧型站牌，及 92 座獨立式智慧型站牌(包括主要幹道為 80 座)，如圖 4.3.1、圖 4.3.2。智慧型站牌即時提供各行經路線之目前車輛位置及預估到站時間，且能兼作政令宣導之管道，民眾能省下撥打語音電話之費用，吸引搭乘公車之意願，而獨立式站牌則可提供明瞭之公車預估到站時間。



圖 4.3.1 臺中市候車亭附掛跑馬燈智慧型站牌



圖 4.3.2 臺中市獨立式智慧型站牌

除智慧型站牌外，民眾另可透過電腦桌面小程式、便民服務網頁、行動裝置、語音電話等方式獲取公車到站資訊。

臺中市政府推廣之 APTS 系統，除扮演改善大眾運輸使用環境之角色



外，另具有節能減碳之目的。近年來國際油價飛漲，造成客運業者之營運成本倍增，如何控制油耗降低營運成本，厚植企業之競爭力，成為最大研究課題，為讓客運業者能夠有效抑制油耗，該系統係國內首套將車輛引擎轉速之數據送入公車動態車機，再由車機定時回傳到系統後端之 APTS 系統。管理者可依需求設定怠速空轉時間限制，調閱報表檢視車輛是否引擎未熄火停滯超過 3 分鐘取締門檻，及駕駛員是否重踩油門或急煞車之耗油行為。若能節省 1% 油耗，相當於每年為客運業者節省數百萬元甚至千萬元之營運成本，此舉更能有效降低客運公司對政府補貼營運虧損之依賴。

有關作法上包含兩方面：一、將引擎轉速直接載入車機紀錄，並且將引擎轉速值隨每 15 秒回傳之 GPS 值傳送至後端記錄，一旦取得引擎轉速值後，中心端系統即可進一步分析每個站點之間之車輛平均轉速變化。二、車輛怠速空轉所產生之油耗平均約為 14~15cc/分，過長的怠速空轉不僅耗油增加空氣污染，且會遭受環保署怠速空轉超過 3 分鐘取締罰款。因此，目前系統可讓每一家客運公司依據需求設定怠速空轉的時間限制，倘車輛怠速空轉超過設定時間，系統即會以異常事件方式顯現在車隊管理之監控畫面上。

為使相關資訊更有效利用，後端管理系統以「同一輛車」分析哪一位駕駛行為較異常與較為耗油，同時以「同一駕駛員」分析哪一輛車較為耗油，且以「同一路線」評比出哪一駕駛行為優良，藉此獲取駕駛行車之建議行為模式，進而與車隊管理系統結合，提出客運公司如何有效降低油耗之具體建議報告，並辦理成效宣傳與推廣活動。

### 3. 個案分析

#### (1) 行政流程之缺失

現階段臺中市 APTS 系統之建置計畫乃由臺中市政府交通處公共運輸科負責，惟該單位行政分工太細且管理方式未整合，致使各分區承辦人員各自為政，無法統一資訊提供與改善措施，例如：站牌遷移後，經緯度未更新，致使系統判斷產生誤差；或站名變更，但系統相關資訊卻未同步進行更新。

#### (2) 技術面之缺失

公車動態資訊系統在未達完善情形下，將不能完全顯現公車全部班次資料，且車輛剛啟動時，衛星訊號尚未定位完成，容易造成起始

站甚至是前兩三站無離、到站資料。另外，使用 GPRS 技術偶有遇到訊號死角問題，例如大樓遮蔽或是附近基地台涵蓋範圍不足，導致資料之提供具相當比例之缺失。

### (3)專業面之缺口

目前 APTS 系統之建置及資料庫之維護，均發包委外維護，市府承辦人員缺乏此一方面之專業訓練，無法判斷系統當機之原因，亦無法進行維修。倘日後市府或中央無相關預算可持續委外廠商維護時，將造成系統功能和維護中斷。

## 4.4 嘉義縣市 APTS 案例分析

### 1.背景介紹

目前經營嘉義縣市客運路線計有兩家業者，分別為嘉義縣公共汽車管理處(下稱公車處)與嘉義客運公司，前者為嘉義縣政府公營事業機關，後者為民營機構。公車處與嘉義客運公司均具備有公車動態資訊系統，其中，公車處與其他建置公車動態資訊系統的縣市相同，係配合交通部公路總局聰明公車政策與地方主管機關編列之相對補助款執行 APTS 之建置，而嘉義客運公司係配合高鐵聯外接駁計畫，建置全臺灣唯一且結合動態資訊之 BRT 運輸系統。

營運路線方面，就實際參與 APTS 建置之路線加以介紹分析，目前公車處轄下 31 條路線、配置 79 輛公車，均全部配置公車動態資訊系統之相關設備，包括 4 條市區客運路線、26 條公路客運路線、1 條縣轄客運路線，就營運性質而言，包括通勤路線與旅遊觀光路線(阿里山線)。另嘉義客運公司目前計有 34 條公路客運路線以及 1 條市區客運路線「北港—高鐵嘉義站」，合計配置 150 輛公車，路線營運性質幾乎均屬於通勤路線，其中公路客運包括兩條 BRT 路線「嘉義縣立體育館—嘉義公園」、「臺鐵嘉義後站-高鐵嘉義站」，為該公司參與 APTS 建置之路線，該兩條路線目前配置 13 輛公車，該公司表示希望藉由此一建置 APTS 之機會，瞭解新科技帶來之便利，並評估公司其他路線參與建置 APTS 之可行性。

此外，觀察公車處與嘉義客運近 3 年之營運數據，可以發現 APTS 建置以來，公車處 96 年載客量為 2,108,299 人次、平均每班次載客數為 14.1 人次，97 年成長為 2,211,303 人次、平均每班次載客數為 15 人次，98 年

繼續成長為 2,444,528 人次、平均每班次載客數為 16.5 人次。另嘉義客運 BRT 近 3 年載客量也大幅提升，96 年載客量為 157,132 人次、平均每班次載客數為 3.4 人次，97 年成長為 478,529 人次、平均每班次載客數為 10.1 人次，98 年成長為 751,376 人次、平均每班次載客數為 15.7 人次，另 99 年度截至最近統計平均每班次載客數已創新高為 20.9 人次。此一情形可推估部份歸功於 APTS 建置後改善乘客搭乘環境所帶來之運量成長。

以下分別就嘉義縣公車處與嘉義客運公司 APTS 建置之情形簡述如后：

#### (1)嘉義縣公車處

由於嘉義大眾運輸環境尚未發展健全，推廣公車不易，但為提高大眾運輸系統使用者之信任感，嘉義縣公車處自 96 年起，配合交通部公路總局聰明公車政策，陸續向中央(包括公路總局聰明公車經費、交通部其他來源補助款)爭取建置 APTS 之經費，先以載客率較高之布袋線作為示範路線，培養民眾使用動態資訊系統之習慣，其後因效果良好，即接續向中央爭取經費建置其他路線之 APTS 功能。第一期(96 年)中央補助 1 千萬元、地方自籌 250 萬元，建置基礎硬體設施，包括智慧型站牌、行管中心系統監控管理、車機硬體相關設備安裝。第二期(97 年)中央補助 650 萬元、地方自籌 350 萬元，導入營運端管理資訊系統 MIS 功能、電子票證增值功能、票務管理系統、維修功能、稽查功能。第三期(98 年)中央補助 550 萬元、地方自籌 140 萬元。此年度重點在於配合營運與管理之功能提升，主要包括擴充智慧型站牌建置數量、班表統計資料(可預估到站資訊)、設備維修通報、修理技工獎金及薪資計算、各站站別時刻資訊管理與網路連線劃位系統。第四期(99 年)，重點在於建置新式智慧型站牌。

#### (2)嘉義客運公司

為配合高鐵 96 年通車後，聯外接駁旅運需求，高鐵各營運站點均規劃聯外接駁服務，其中，嘉義站係以 BRT 為首要推動之方向，提供「高鐵嘉義站」至「臺鐵嘉義站」兩軌道系統間快速、準點性之客運服務，這條路線由嘉義客運負責營運。



## 2.特性

嘉義縣公車處與嘉義客運 BRT 之 APTS 建置尚屬雛型階段，由於公車處與嘉義客運 BRT 之 APTS 分屬於不同建置計畫，以下分別就兩者的特點加以分析。

### (1)嘉義縣公車處

公車處為嘉義縣政府公營事業機關，因肩負政策使命，並不以營利為主要營運目標，其行駛路線多需兼顧偏僻鄉鎮地區行的需求，而多數路線行駛班次並不密集，雖然該處配合中央政府政策推行「站站有班表」制度，加上行駛路線幾為固定班次，候車乘客雖可藉由班表得知，然而，若遇有車輛誤點、脫班、班表脫落或遺失等特定狀況時，候車乘客往往無法據以掌握班次時間，因而產生不確定感。其便利性與正確性均遠不如公車動態資訊系統，因此，公車處自 96 年起積極推動建置公車動態資訊系統

### (2)嘉義客運公司

嘉義 BRT 計畫內容主要包含 BRT 專用公車道、低底盤公車、號誌連鎖及優先號誌、公車動態資訊、電子票證等，期能提供快速、準點、彈性、低成本之公共運輸服務。嘉義 BRT 計畫案與其他都會區 APTS 建置案不同，其中政府部門負責研擬與核定執行方案、建置道路設施工程與智慧型運輸系統、公告及審議營運路線；主辦機關分別由交通部高速鐵路工程局、公路總局、嘉義市政府、嘉義縣政府等依權限分工辦理，並由高鐵局綜整計畫協調。

## 4.個案分析

### (1)行政流程之缺失

①針對公車管理之事權單位過多且權責劃分過細，造成未來 APTS 整合難度提高。此外，公車處與嘉義客運公司推動之 APTS 因配合不同政策計畫，各自擁有公車動態資訊系統網頁，兩者未加以整合，此與其他縣市均由地方政府建置與管控之情形不同。若由單一政府主管機關出面整合，當可便利民眾上網於單一平台查詢公車動態資訊，亦可確保服務品質可靠度，而電子資料亦可提供相關應用。

- ②行政管理人員太少，學習自動化系統作業困難。以公車處而言，因自動化系統之建置，使主管者認為應減少行政人力，故在人力縮減且系統建置初期作業須磨合之情形下，無法有多餘人力學習與管理系統。如何兼顧成本及作業效率，在有效資源下，使人力應用與自動化系統間取得平衡點，以達人因工程最大效益，是值得探討之管理層面議題。再則，管理人員習慣傳統紙本與人工作業模式，突然要學習電腦作業，甚至是判斷系統所呈現之資訊內容或檢視系統故障點，造成適應之困難。
- ③嘉義 BRT 營運以 5 年為一期，雖每年均有經費補助業者營運，但未來若為不同業者得標營運，其技術與營運將造成銜接和整合問題。另若中央年年降低補助款或未來不續補助，將再次發生流標、營運中斷之窘境。中央應規劃長期永續營運之機制，以維護民眾使用權益。
- ④因公路客運路線需跨越不同之行政轄區，倘沿線欲設置智慧型站牌，除設置地點牽涉其它縣市用地外，相關支援之協調及硬體維護方式都是亟待協調解決之問題，因而增加全線推動 APTS 建置之困難性。

## (2)技術流程之缺失

嘉義 BRT 並未有效應用電子票證系統及導入先進系統。雖然 BRT 低底盤公車均有建置電子票證系統，但嘉義民眾不習慣使用電子付費方式，故實際使用之頻率不高，亦造成相關數據應用之困難。另業者未導入其他先進系統(如 MIS、自動化排班系統)，大多為傳統作業模式，故 APTS 之推展上尚有許多可改善空間。

## (3)專業流程之缺失

BRT 應如何永續培養運量是值得長期關注之課題。高鐵自 96 年營運通車後，為服務聯外運輸需求，共於全線 5 個營運站點規劃快捷公車服務(僅嘉義站為 BRT，其他為一般公車)，其中，只有嘉義 BRT 使用者要付費。高鐵嘉義站旅運需求較不及其他都會區站別，為吸引當地與鄰近鄉鎮民眾搭乘，高鐵公司於 97 年 1 月推出 BRT 免費接駁服務，惟只到 5 月底；後於嘉義縣政府積極爭取下，終於 99 年 4 月再次推出免費搭乘服務，期限至 99 年 12 月底。

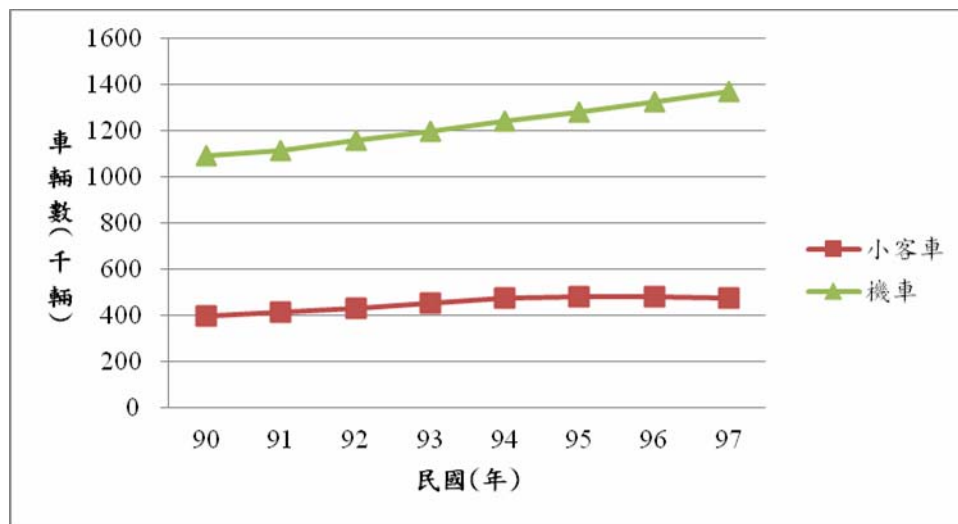
前述 BRT 免費接駁服務對象僅限於高鐵嘉義站上車及下車之旅客(中途上、下車者需自行付費)，每班次均由駕駛員自行統計高鐵嘉義站上車人次，業者據以每個月向高鐵公司申請車費，惟高鐵公司並未規劃稽核搭乘人次資料之機制。

嘉義客運公司為培養 BRT 使用率，乃推出一些行銷活動以吸引民眾搭乘，例如集點活動，讓更多人認識嘉義 BRT。而高鐵公司推出之免費搭乘服務固然對於提升搭乘率有一定程度幫助，惟免費期限終止後，該如何維持運量水準？嘉義 BRT 是否應如高鐵其他營運站點長期提供免費聯外接駁服務？抑或獲得中央每年最高 3,500 萬元營運補貼前提下，不應再爭取免費搭乘服務？實值得有關單位評估以取得平衡點。

## 4.5 臺南市 APTS 案例分析

### 1. 背景介紹

臺南市為台灣最古老的城市之一，都市發展侷限在舊市區，民國 98 年 6 月 29 日行政院宣布臺南縣市通過升格改制案，未來大臺南人口將近二百萬人。當前，私人運具高度使用（詳如圖 4.5.1），造成道路與交通上的沉重負荷。



資料來源：臺南縣市政府統計資料

圖 4.5.1 大臺南地區歷年私人運具成長趨勢

### (1)臺南市公車系統發展概況

臺南市市區公車原由臺南客運公司經營，市區公車共 22 條營運路線，除 2 路、5 路與 25 路等三條路線分別行駛至臺南縣永康市之崑山技術學院、奇美醫院與臺南女子技術學院外，其餘路線之營運範圍均在臺南市區內。表 4.5-1 為臺南客運民國 84 年至 90 年之公車載客人數統計表，顯示公車的乘客人數逐年流失中，由 84 年之 732 萬人次減少至 90 年的 273 萬人次，每年平均約減少 13%，公車之營運多仰賴中央與地方政府的補助，22 條經營路線中有 17 條路線為補貼路線。

臺南客運無力負荷常年之虧損，已於 92 年 9 月 1 日正式停駛，改由高雄客運提供 10 條市區公車路線，輔以計程車共乘制度，提供臺南市的大眾運輸服務；另外，由於臺南市區道路狹小與搭乘大眾運輸人數不多，為提升臺南市公車服務品質，臺南市交通局申請經費補助高雄客運購置全新的中型客運，93 年 11 月 1 日起購置的 20 輛中型巴士投入臺南市公車經營。因此臺南市之公車除了標準公車外，尚包含中小型公車為大眾運輸工具。

表 4.5-1 臺南客運歷年載客人數

年度	載客數(人)
84 年	7,321,230
85 年	5,586,154
86 年	3,850,302
87 年	3,196,704
88 年	3,849,295
89 年	3,210,906
90 年	2,733,635

資料來源：本研究整理

臺南市目前的大眾運輸系統以公車為主，高雄客運與興南客運是目前服務於臺南市境內的主要大眾運輸業者。高雄客運經營臺南市區公車業務，以及高雄縣市的客運業務，而興南客運大致上經營臺南市、臺南縣南區部分以及高鐵接駁公車的客運業務。

### (2)載客人數整體分析

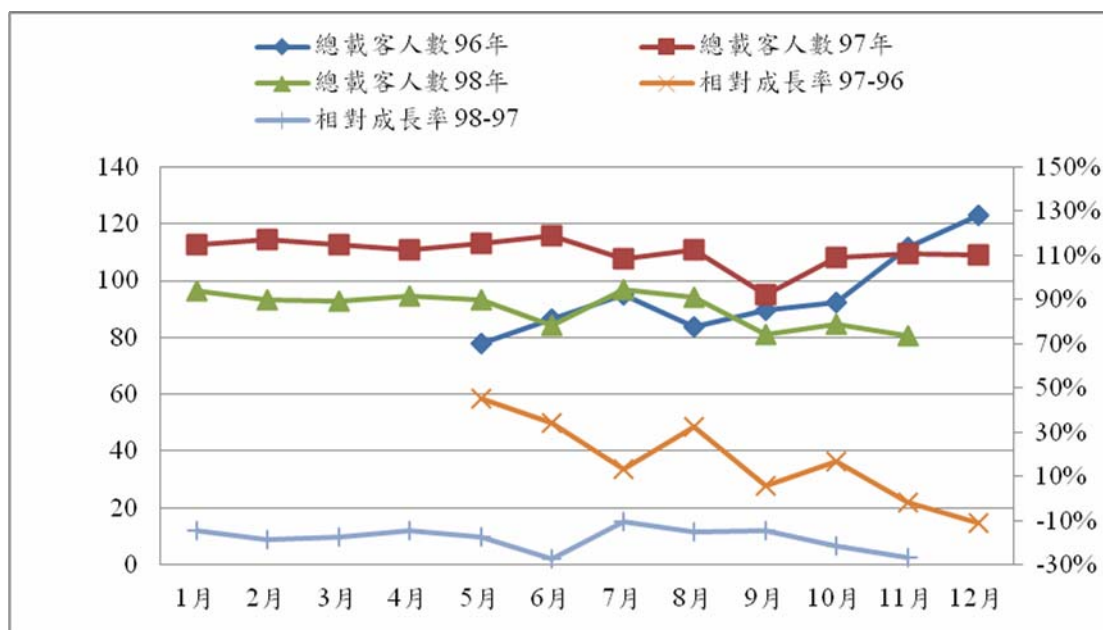
茲以民國 96 年 5 月至 98 年 11 月之資料進行分析。載客人數整體趨勢如表 4.5-2 與圖 4.5.2 所示。自 96 年 10 月份開始，總載客人數即逐月增加，97 年度與 96 年之整體載客人數資料顯示，97 年各月份普遍較 96 年度之載客人數高。97 年 8 月份時，載客人數有 10%左右的成長，推測公車動態資訊系統建置完成後，提高了暑假期間觀光旅次(非固定乘客)使用公車的意願，使得載客人數指標相對成長。但自 98 年 2 月起，由於興南客運公司調整營運班次後，載客人數即有明顯的下降趨勢。

另由每公里載客人數來看，97 年度各月份之每公里載客人數皆高於 96 年度數據，表示臺南縣市銜接路線之總營運績效仍持續成長中，且除了 11 月份外，5~10 月份的每公里載客人數皆有 20%~50%的增加幅度。而 98 年 1~5 月之每公里載客人數則與去年同時期資料相比，無明顯差異，顯示出每車公里載客人數未能有效成果。

表 4.5-2 臺南縣市銜接路線公車載客人數整體趨勢表

整體路線		1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
總載客人數	96 年	-	-	-	-	77,850	86,481
	97 年	112,569	114,621	112,585	110,865	112,894	115,935
	98 年	96,480	93,463	92,665	94,499	93,212	84,277
每車公里載客人數	96 年	-	-	-	-	0.27	0.32
	97 年	0.40	0.43	0.40	0.40	0.41	0.43
	98 年	0.40	0.43	0.39	0.42	0.40	0.38
整體路線		7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
總載客人數	96 年	95,221	83,835	89,820	92,326	111,767	122,886
	97 年	107,906	110,842	95,186	107,984	109,576	109,205
	98 年	96,790	94,157	81,214	84,830	80,435	-
每車公里載客人數	96 年	0.34	0.31	0.33	0.33	0.41	0.43
	97 年	0.40	0.40	0.41	0.39	0.41	0.45
	98 年	0.42	0.45	0.37	0.37	0.36	-

資料來源：臺南市政府交通處



資料來源：臺南市政府交通處

圖 4.5.2 載客人數整體趨勢圖

### (3)臺南市公車動態資訊系統

臺南市公車動態資訊系統始於民國 93 年獲交通部補助 700 萬元，由臺南市政府以公開評選方式委託華夏科技公司進行建置，並於 94 年 2 月 16 日正式上線營運。計畫目的在於結合車輛定位裝置、無線通訊裝置、地理資訊系統、資料庫與網際網路技術、多媒體資訊顯示裝置以及運輸資訊管理方面的知識庫，構建一套公車動態資訊與管理資訊系統，期能精確而有效率地掌握車輛運行資訊。此系統一方面提供管理者調度排班的決策支援，縮短異常狀況處理時間與提昇車輛調度機動性；另一方面讓乘客能透過智慧型站牌、網際網路與語音查詢，隨時隨地掌握公車位置、到離站資訊或轉乘資訊，便於乘客的行程規劃。茲將歷年臺南市公車動態資訊系統建置狀況彙整如表 4.5-3 及表 4.5-4 所示。

表 4.5-3 臺南市歷年交通部補助專案彙整表

專案名稱 項目	93 年度臺南市 公車動態資訊 系統建置案	94 年度臺南市 公車動態資訊 系統擴建案	95 年度臺南市 公車動態資訊 系統擴建案	96 年度臺南市 公車動態資訊 系統擴建案
建置廠商	華夏科技公司	華夏科技公司	華夏科技公司	華夏科技公司
經費(萬元)	中央：700 地方：900 業者：無	中央：700 地方：522 業者：無	中央：700 地方：560.1 業者：無	中央：1200 地方：400 業者：100(興南客運)
中央補助核准日期	93.03.24	94.04.14	95.05.30	96.05.07
合約簽約日期	93.07.15	94.08.26	95.12.08	96.09.28
合約起算日期	93.07.16 (簽訂契約之次日起)	94.08.27 (簽訂契約之次日起)	95.12.09 (簽訂契約之次日起)	96.09.29 (簽訂契約之次日起)
建置期(系統驗收)	93.11.30 (宣傳工作 93.12.31)	94.12.15 (教育訓練 94.12.22)	96.08.31	97.02.29
租賃期	驗收合格正式營運起計 6 個月	驗收合格正式營運起計 4 個月	驗收合格正式營運起算 36 個月	
後續租賃期	租賃期滿後續 2 年 6 個月	租賃期滿後續 2 年 8 個月		
維運期				驗收合格正式營運起計 6 個月
後續維運期				維運期滿後續計 30 個月
教育訓練場數	11 場	3 場	5 場	3 場
教育訓練時數	每場 3~4 小時	每場 1~2 小時	每場 2~3 小時	每場 1~2 小時
教育訓練課程	調度排班系統 基本操作管理 與維護、便民服務系統網站管理、車上設備操作說明、車隊監控系統。	MIS 營運管理系統、公車觀光導遊系統、車上設備監控暨資料管理系統、站牌管理系統。	調度排班系統、公車觀光導遊系統、車上設備使用操作。	事件通報系統、M-Tainan 系統操作。

資料來源：本研究整理

表 4.5-4 臺南市歷年 APTS 計畫建置內容與效益列表

計畫年度	建置內容項目	建置效益
93 年	公車資訊系統開發、網際網路查詢系統、電話語音查詢、相關系統整合、調整與績效評估 GIS 軟體 車機單元設備：設置 70 組 車頭 LED 路線顯示器：設置 20 組 車內 LED 資訊顯示器及 LCD 背光面板：設置 70 組 戶外高型亮度 LED 跑馬燈(含防護設施)：設置 4 組 監控中心相關系統硬體設備及建置	強化民眾乘車資訊提供 提升車輛管理調度準確性 提供車輛行車及監控功能
94 年	公車站牌管理系統開發、車上設備監控暨資料管理系統開發、公車營運端管理資訊(MIS)系統開發、圖頁化公車轉乘查詢及行前規劃系統開發、系統整合介面及相關績效評估與維護作業 戶外型高亮度 LED 跑馬燈(含防護措施)1.6M：設置 28 組 戶外型高亮度 LED 跑馬燈(含防護措施)1M：設置 22 組 數據網路 LED 控制器：設置 28 組 車頭路線 LED 資訊顯示器(含安裝)：設置 20 組 公車車內到站顯示系統擴建語音播報設備：設置 70 組 監控中心相關硬體設備	提升大眾運輸系統服務品質 提供民眾掌握更精確之公車即時動態資訊 提高公車業者營運績效 強化行銷宣導特色與重點
94 年 (戶外型 LED 跑馬燈採購案)	戶外型 LED 跑馬燈顯示器(含防護設施)：設置 23 組	縮短 94 年擴建計畫之系統建置時程
95 年	調度排班系統及公車動態資訊系統加值開發 公車觀光導遊系統加值開發 與機關現有公車動態資訊系統資訊整合及通訊共通相關介面開發 車機設備：設置 25 組 LED 智慧型站牌建置：設置 60 組 公車車頭路線 LED 資訊顯示器建置：設置 33 組 公車車內到站顯示及語音播報設備建置：設置 25 組 監控中心相關硬體 其他相關硬體設備：KIOSK 2 組	加強大眾運輸系統服務品質 提升更精確之公車即時動態資訊 增進公車業者營運績效 結合網路行銷宣導特色 結合城際與市區公車轉乘



計畫年度	建置內容項目	建置效益
96 年	公車動態事件通報系統 公車優先號誌軟體 公車資訊便民服務系統 臺南縣大眾運輸路線及觀光遊憩資源整合 車機設備：設置 85 組 公車車內到站顯示及語音播報設備建置：設置 85 組 LED 智慧型站牌建置：設置 30 組	加強車輛管理機動性 提升公車行駛效率 更完善呈現臺南縣市公車 觀光導覽資訊
96 年度 (高鐵 APTS 擴充 案)	獨立式高亮度 LED 跑馬燈：設置 3 組 相關宣導工作	擴大便民服務之成效 配合交通部高鐵臺南站聯 外快捷專車 APTS 建置政 策
96 年度 (高鐵 LED 擴充 案)	調度排班系統、公車動態資訊系統加值運用開發及便民 網站語音查詢功能 1.6M 戶外高亮度 LED 跑馬燈：設置 2 座	提升高鐵乘客轉搭接駁公 車效益 加強系統服務功能
96 年度 (97 年度公車候 車亭 LED 擴充 案)	1.6M 戶外型 LED 跑馬燈顯示器：設置 19 座	擴大便民服務之範圍 配合 97 年度臺南市公車候 車亭暨候車站位座椅新建 工程
98 年度	公車車頭路線 LED 顯示器 3 組，置於市府指定之大型或 中型公車上 候車亭資訊廣播設備(含到站燈光警示功能)：設置 67 組 獨立式 LED 智慧型站牌：設置 40 組 太陽能 LED 智慧型新式站牌：設置 7 組	提升大眾運輸系統服務品 質 提供民眾掌握更精確之公 車即時動態資訊 提升預估到站準確率 加強車輛營運之機核管理

資料來源：本研究整理

## 2.特性

此案例的特點在於便民系統平台功能的擴充-公車觀光導遊系統，如圖 4.5.3 所示。臺南市在臺灣是個以古都之城為主軸的觀光勝地，優良的觀光環境是臺南市政府發展觀光最重要之課題。

民國 94 年臺南市政府首創公車觀光導遊系統，運用景點地標管理系統建立臺南市區重要景觀資訊及各景點與公車站牌之相對關係，作為外地遊客到臺南市旅遊所需資訊，亦即透過圖頁化公車轉乘查詢暨行前規劃系統，將觀光景點與大眾運輸工具結合。其主要功能如下說明：

- (1)民眾藉由景點查詢排列出屬於自己的最佳行前規劃及旅遊景點排程，並以圖形搭配文字說明的方式，提供民眾最便利的導覽地圖。
- (2)結合轉乘資訊系統，強化目前轉乘系統只能二點查詢之方式，讓民眾利用行前規劃系統自由排列行程順序，並達到多點轉乘之功能。
- (3)利用調度排班系統中的班表資訊，結合行前規劃系統，取得民眾於行前規劃中所排定之日期及旅程第一站出發時間，替民眾有效預估旅遊行程。
- (4)未來可擴建成為臺南各產業業者便利的廣告平台，以增加曝光度的方式提升實質營收。



圖 4.5.3 臺南市公車觀光導遊系統圖

#### 4.個案分析

藉由本次的個案訪談分析得知政府主管機關、客運業者以及系統建置業者各有不同的見解，故針對三者分別說明行政流程、技術上以及專業上的缺口。

##### (1)依政府主管機關(臺南市政府)立場

###### ①行政流程上的缺口

- a.前置作業程序(上級單位補助款審查)過長，壓縮後期發包、建置與驗收時間。

- b.地方政府對於硬體方面的驗收較為容易，對於軟體部份不熟悉，通常由建置廠商提供查核意見與自評報表，較不客觀，若能由中央機關制定統一標準(如查核項目、系統採購經費運用上是否達最佳化)，或委由客觀的第三者來進行驗收查核，應可獲致較佳之成效。
- c.市區公車評鑑作業未來應結合 eBus 系統，強化資料精確性。
- d.設備汰換經費之權責分配，目前仍定義不清。未來有新的路線或新的業者加入營運，在車機的裝置及系統擴充由誰負責？應如何才不失公平性？是否能夠統一？
- e.年度維運之困擾事項：政府建置的車上設備是保固三年，與客運業者簽立車機設備維持五年正常運作的合約，前三年之維運費與通訊費由政府支出，後續兩年維護及通訊費由客運業者負擔。依主管機關立場，由客運業者自費期間，在維運上的支出若減少，勢必造成維護作業效率不彰，甚而導致系統不穩定，降低服務品質。有鑑於此，如何建立一套標準的維運機制將是重要的課題。

#### ②技術上的缺口

- a.目前系統尚未能與客運業者 MIS 完全結合。
- b.準點性是仍舊存在的議題，亦是民眾抱怨主要問題。

#### ③專業上的缺口

- a.由於客運業者人力精簡，較難調派充足人力進行系統的監控，使得整體車隊管理與監控之進步較為緩慢。
- b.市政府 eBus 承辦人員流動率高。

### (2)依臺南市公車業者(高雄客運)立場

#### ①行政流程上的缺口

- a.未來應多採納客運業者意見，例如在招標評審期間應將客運業者列席，以客運業者經營狀況與實際需求，縮小主管機關、系統建置業者以及客運業者認知上的落差。
- b.車機汰舊換新責任劃分，目前仍定義不清。
- c.年度維運之困擾事項：政府建置的車上設備是三年保固，與客運業者簽立車機設備維持五年正常運作的合約，前三年之維運費與通訊

費由政府支出，後續兩年維護及通訊費由客運業者負擔，依客運業者立場認為車機設備老舊過時，已無替換的材料零件，容易落入舊品惡性循環中，造成車機品質不良進而使系統不穩定，對於日常營運造成影響。

## ②技術上的缺口

- a.目前仍有部分車輛尚未加裝車機。當前一班次有裝車機，後一班車未裝，則會造成資訊傳輸落差，進而影響預估到站準點率，引發乘客抱怨。
- b.班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。
- c.因建置案內容未準備車機備品，故設備一損壞，維修時間長，導致資訊落差。
- d.車上設備種類繁多，若能將車上硬體設備整合，可方便使用、減少資訊傳送次數及有利後續維修，但目前各家系統建置業者仍未有一良好的整合規劃。

## ③專業上的缺口

- a.由於客運業者營運成本考量，在人力上較為精簡，不易聘用資通訊專業人員。
- b.在每一期擴建案中均會有專業訓練課程，客運業者普遍認為訓練課程時數過短，往往無法深入了解。

## (3)依臺南縣市公車業者(興南客運)立場

興南客運於大臺南地區之營運路線，以臺南縣市間之公路客運為主，茲針對所回收之問卷，歸納其意見如下。

### ①行政流程上的缺口

- a.APTS 應對客運業者帶來幫助，惟需考量增加之營收相當有限，顯然無法彌補安裝 eBus 系統的成本。因此，若政府未補助，客運業者本身很難持續辦理。
- b.興南客運公司不隸屬於臺南縣市政府，係屬公路總局管轄，但交通部補助案之程序係由地方政府主辦，嘉義區監理所無法幫我們提出申請，導致多年無法申請，建議中央相關主管機關協助處理。

- c.曾爭取補助安裝 eBus 系統，但縣市政府以非管轄範圍為由拒絕，後因興南客運公司承接高鐵接駁公車，努力向市政府爭取後才取得經費安裝於公路客運部分路線，隨著政府補助款逐年提高，興南客運於民國 96 年亦自行出資部份經費共襄盛舉。

#### ②技術上的缺口

- a.目前系統間的整合較有問題，導入 APTS 與興南客運公司相關系統無法整合，導致興南客運公司作業一次後需再進行一次該系統資料鍵入，例如排班規劃調度系統與興南客運公司不同，需做兩次排班，較浪費時間與人力。
- b.準點性較差，需要更嚴謹的計算。
- c.介面操作不易，部份資料無法快速取得。
- d.旅行者資訊提供方面，應盡快納入興南客運公司公路客運路網轉乘功能，以期完成大臺南地區完整資訊。面臨的課題為興南客運公司之公路客運路線尚未全面建置此系統，導致資訊不完整。

#### (4)依系統建置業者(華夏科技股份有限公司)立場

##### ①行政流程上的缺口

- a.由於政府預算限制，eBus 建置計畫皆採用一年一約之專案形式且逐年招標，對於系統建置業者長期規劃的願景較難實現，且在銜接上易存有落差且較缺乏效率與效能。
- b.政府單位之前置作業程序過長，壓縮後期建置與驗收時間。
- c.此類計畫為短期專案性且預算較為不足，系統建置業者需開模、測試及生產等皆為長期性的投資，受限經費的不足與風險評估，使得廠商怯步，因此極可能導致許多品質不良的山寨機，造成系統整體穩定度下降。
- d.建置 APTS 系統前，中央未訂立一套統一標準機制。
- e.硬體設備的維護可以合理估算，但預算編列時往往忽略資料處理的隱藏成本，例如台語播報系統等。
- f.經常到了驗收階段，建置作業才大致完工，但因市府發包事項之作業程序延遲(如電力配送)，延誤完工時程，其責任歸屬合理性有待商榷。

## ②技術上的缺口

- a.系統的整合，各科技公司均擁有自己的 Know-How，欲達到完全整合之願景較不容易。
- b.在打造大客車車體時，若能置入此系統所需之基本設備，不僅可大幅節省後續裝機費用、分攤系統建置業者風險，亦可達到美觀之功效。

## ③專業上的缺口

- a.政府對於系統之認知瞭解程度應加強，以利制定出具備效能之推動策略。
- b.主管機關承辦人員流動率高，導致業務銜接上的落差。
- c.系統要達最大效益，必須仰賴客運業者的相關人員配合專業訓練，並應定期檢討時刻表，由駕駛回報實際運作狀況，以利後續系統資料更新之參考。

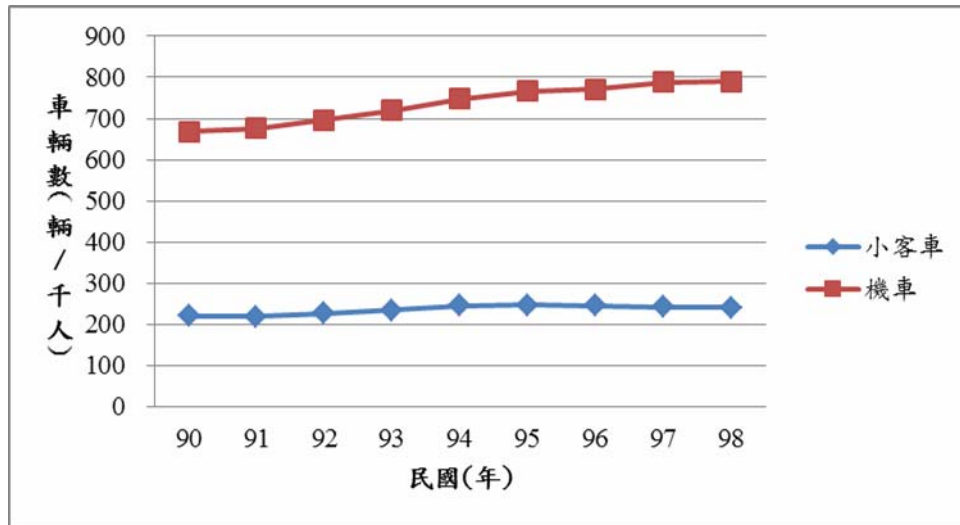
# 4.6 高雄市 APTS 案例分析

本節以高雄市作為實例分析地區，分別針對高雄市政府公車處、高雄市交通局一科、高雄市交通局三科、高雄市公車業者(高雄市公車處、東南客運公司、南臺灣客運公司)以及系統建置業者(即時科技股份有限公司)為調查對象，以相關文獻蒐集及開放式問卷作為前置作業並進行實地訪談分析，以便從中檢討與釐清相關課題，作為未來發展與推動 APTS 之參考。此外，考量未來縣市合併之趨勢，亦參酌高雄縣政府回覆之問卷內容將其納入考量分析，以其能反映出整體之觀點。

## 1.背景介紹

高雄市由於私人運具高度使用（詳如圖 4.6.1），造成道路與交通上的沉重負荷，欲因應此一課題，高雄市政府近年來逐步推動智慧型運輸(ITS)系統的建立，包含交通管理中心的建立、即時交通資訊網、交通設施入口查詢網、公車動態資訊等方面，基礎設施已具規模，並應用先進公共運輸服務(APTS)相關資訊技術，於民國 92 年推動建置高雄市公車動態資訊系統，未來將持續發展 ITS，並朝向大眾運輸導向發展之永續都市。此外，各公車業者之營運單位莫不致力於改善大眾運輸的服務水準，期望藉由提

升服務水準以吸引更多使用者，提供更舒適的搭乘環境、及更透明、便捷的班次資訊。



資料來源：高雄市政府主計處

圖 4.6.1 高雄市歷年私人運具成長趨勢

## 2.特性

### (1)高雄市運輸工具使用率

交通部於 2010 年 2 月公佈「民眾日常使用運具狀況調查」之結果，其中為整合各縣市大眾運輸使用率之衡量標準，將大眾運輸使用率定義為「居民平均每日總旅次中使用大眾運輸之比率」，並於 2009 年 10 月至 12 月透過電訪進行各縣市之大眾運輸使用率調查。該項調查結果顯示，高雄市民每日於市區公車、捷運、公路客運、臺鐵及其他之大眾運輸使用率為 5.2%；副大眾運輸（計程車與交通車）使用率為 1.6%；整體使用率為 6.8%，詳如表 4.6-1。

高雄市整體大眾運輸使用率為 6.8%，顯示仍有約 80%之市民習慣使用便捷的私有運具，如機車或自小客車。因此，高雄市大眾運輸系統之使用率仍有明顯不足與成長空間，應積極規劃各項運具之接駁整合，增加大眾運輸系統之品質與可及性，此外，政府政策之配合也相當重要，如提升停車費率、減少停車格等措施，減少私有運具使用，進而綠化高雄，創造永續運輸的健康城市。

表 4.6-1 高雄縣市各種運具之使用率

(單位：%)

	公共運具使用率								私人運具使用率				
	市區公車	捷運	公路客運	台鐵	國道客運	計程車	交通車	其他	機車	小客車	步行	自行車	其他
高雄市	1.8	2.3	0.4	0.4	-	0.5	1.1	0.3	60.6	19.7	5.8	6.7	0.4
高雄縣	1.1	0.8	0.3	1.1	-	0.4	1.6	0.4	62.5	21.1	4	6	0.7

註：公共運具之「其他」包括免費接駁公車及復康巴士、高鐵、飛機及渡輪；私人運具之「其他」包括自用小貨車、自用大客車及自用大貨車。

資料來源：交通部統計處「民眾日常使用運具狀況調查」，98 年。

## (2) 高雄市公車系統營運概況

### ① 路線數及班次數

高雄市市區公車營運業者為高雄市公車處、南臺灣客運公司、東南客運公司以及高雄客運公司，以民國 98 年 4 月底各家客運公司調查結果，營運路線共計 87 條，場站共計 12 處，營業車輛共計 645 輛，每日(平日)班次數共計 4,359 班次，每日(假日)班次數共計 4,341 班次，詳如表 4.6-2、表 4.6-3 所示。

表 4.6-2 各客運公司營運路線、班次及配車數一覽表

客運公司	路線數(條)	場站數(處)	配車數(輛)	每日班次數(班次)	
				假日	平日
高雄市公車處	52	9	462	1750	1776
南臺灣客運	16	1	86	1691	1692
東南客運	13	1	59	727	700
高雄客運	6	1	38	173	191
合計	87	12	645	4341	4359

資料來源：民國 98 年高雄市公車服務品質評鑑計畫



表 4.6-3 高雄市區公車各主要場站

客運公司	場站名稱
高雄市公車處	加昌站、鹽埕站、建軍站、瑞豐站、前鎮站、金獅湖站、小港站、左營南站、高雄火車站
南臺灣客運	左營站
東南客運	東南客運高雄站
高雄客運	自立站

資料來源：民國 98 年高雄市公車服務品質評鑑計畫

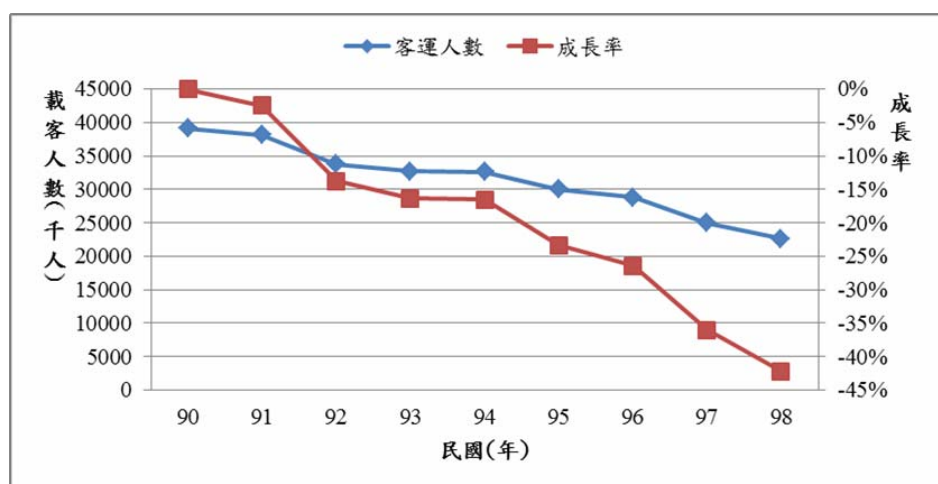
## ②載客人數整體分析

茲以民國 90 年至 98 年之資料進行分析。高雄市公車載客人數整體趨勢如表 4.6-4 與圖 4.6.2。

表 4.6-4 歷年高雄市市區公車營運成績(以民國 90 年為基期)

民國	客運行駛里程	客運人數	每車公里載客人數	客運人數成長率
90	20,801,148	39,107,870	1.88	0
91	21,698,043	38,143,325	1.76	-0.024663706
92	21,051,481	33,723,130	1.60	-0.137689422
93	20,114,532	32,698,925	1.63	-0.163878652
94	22,023,503	32,641,359	1.48	-0.165350631
95	17,400,575	29,972,388	1.72	-0.233597023
96	17,101,044	28,763,740	1.68	-0.264502516
97	16,937,531	25,005,947	1.48	-0.360590413
98	17,681,062	22,596,922	1.28	-0.422189907

資料來源：民國 98 年高雄市政府主計處交通統計年報



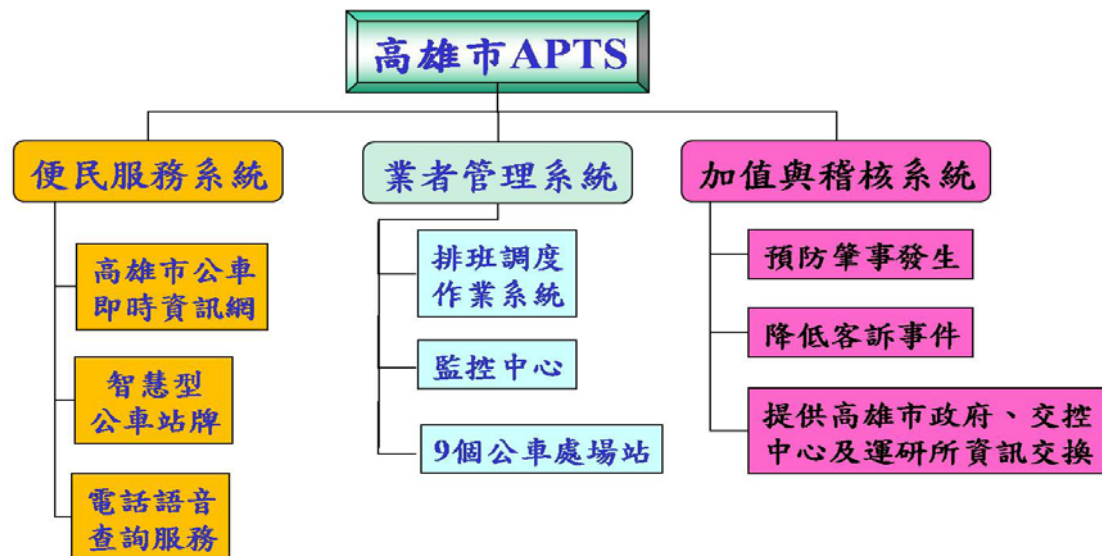
資料來源：本研究整理

圖 4.6.2 載客人數整體趨勢圖

### (3)高雄市公車動態資訊系統

高雄市都會區大眾運輸系統原以公車路網為主服務，在民國 97 年度，捷運系統加入服務，且配合台鐵捷運化發展方向，整體大眾運輸服務路網正逐步成形。除硬體的服務提昇外，更需要有軟體的配合，才能相輔相成，對於現階段與未來而言，大眾運輸交通資訊的整合與提供，有著迫切性和重要性。

高雄市政府近年來逐步推動智慧型運輸(ITS)系統的建立，故於民國 92 年推動建置高雄市公車動態資訊系統，此系統為智慧型運輸系統中先進大眾運輸系統應用範例之一，透過該系統建置，公車業者可藉由公車動態資訊與調度排班等機制有效管理車隊、提升其營運績效，如圖 4.6.3 所示。



資料來源：即時運輸科技有限公司

圖 4.6.3 高雄市 APTS 架構圖

高雄市公車動態資訊系統，為國內最早建置之公車動態資訊系統，與國內各縣市相較功能較為完整、運作較為流暢。高雄市於 94 年度已將 461 輛公車納入系統，增設車上相關數位化設備，將重點停靠站由傳統式站牌更替為 LED 跑馬燈站牌共 130 座，並且提供民眾便民網路及語音查詢公車到站時間等相關資訊。其建置成果可使民眾掌握更精確之公車即時動態資訊，民眾平均候車時間在 5~10 分鐘區間的比例，由建置前的 17%，提升至建置後的 43%，大幅降低乘客等候時間。此外，高雄市民眾認為公車動態資訊系統對於提升乘車意願「有幫助」

與「有點幫助」的比例達 96%。此一調查結果顯示出公車動態資訊系統對於減少旅行時間的直接效益，也是提升大眾運輸系統使用率的一項重要工具。97 年度高雄市公車動態資訊系統已完成 480 輛車上設備整合、建置 275 座 LED 跑馬燈站牌(亭)，便民網頁每日查詢筆數達 70,000 筆，每月電話語音查詢突破 30 萬通。98 年度高雄市政府建置旗桿式 LED 智慧型站牌 30 座，其中包含戶外光電型高亮度 LED 旗桿式站牌 28 座、戶外光電型高亮度 LED 旗桿式站牌 2 座、LED 旗桿式站牌需具備站牌訊號接收設備等，旗桿式 LED 智慧型站牌相較於過去傳統式站牌及 LED 跑馬燈站牌(亭)，能夠以更有效的資訊呈現方式，提供公車到站及路線的相關資訊。其中戶外光電型 LED 旗桿式站牌係透過太陽能發電方式營運，亦可響應政府提倡節能減碳之目標。此外，旗桿式 LED 智慧型站牌美觀優化設計，可有效吸引潛在使用族群，進而創造整體運具需求，帶動公車系統之整體服務品質與形象。茲將歷年高雄市公車動態資訊系統建置狀況彙整如表 4.6-5 所示。

表 4.6-5 高雄市歷年交通部補助專案彙整表

計畫執行年度	建置廠商	經費來源			智慧型站牌型式與數量(如LED或螢幕顯示方式)	站名播報器型式與數量(如視覺顯示方式與聲音顯示方式)	車上單元功能與數量(如定位與通訊單元、數位行車紀錄器功能、陀螺儀等)	便民資訊功能(如網站功能、語音系統、行動裝置等系統之功能)	監控中心功能(如業者與政府端功能)
		中央補助	地方自籌	其他經費					
92	華夏科技	500萬元	500萬元				450台車機 447組LCD行車顯示設備	便民動態網頁	軟、硬體建置 GIS 監控系統、 排班調度系統、 LED 站牌管理系統
93	華夏科技	2000萬元	1700萬元		140座LED智慧型站牌、42套社區型站牌	125組LED播報系統			
94	華夏科技		500萬元			增設語音播報系統			APTS 建置
95	即時公司		500萬元		40座LED智慧型站牌				動態資訊系統共同平台、測試平台
96	均利公司	450萬元	300萬元		10座LED智慧型跑馬燈				
97	即時公司	350萬元	1,480萬元		179座LED智慧型跑馬燈				線上報修系統
98	即時公司	3,800萬元	4,190萬元		100座LED智慧型跑馬燈、30座LED旗桿式站牌	530套語音播報系統(包含LED顯示器、語音播報)	530套車上設備(車機、駕駛長操作介面)	新版便民動態網頁 MSN、PDA 動態查詢	

資料來源：高雄市公車處

### 3.個案分析

藉由本次的個案訪談分析得知政府主管機關、客運業者以及建置廠商各有不同的見解，故針對三者分別說明行政流程、技術上以及專業上的缺口。

## (1)行政流程上的缺口

### ①招標機制

政府單位於公開招標時，應將價錢、規格、建置內容等合理化，避免產生民營業者(客運公司及系統建置業者)對於招標文件認知上的落差。

客運業者營運路線之營運期為五年，但此專案建置合約，政府係採用一年一約之專案形式且逐年招標，對於系統建置業者而言，存有風險性(如：今年某系統建置業者得標，但不能保證明年亦可得標)；反之，專案期過長亦有其他風險的考量。故在其他因素配合之下，專案宜以 3~5 年較為恰當。

公車動態系統資訊變動頻率高(諸如：路線遷移異動)，需大量工作時程來完成，倘若前置作業程序(如上級單位補助款審查)過長，將壓縮後期發包、建置與驗收時間。

政府投資興建系統建置初期，民營客運業者應該採取積極主動的態度，提升附加價值，但結果顯示民營客運業者態度似乎是較被動的，若溝通不確實，將衍生諸多問題。

歷年系統建置報告書於教育訓練部分著墨甚少，藉由訪談後得知此部分應加以重視，有鑑於此，建議未來於招標合約上應考量納入具體的教育訓練計畫。

目前系統未能與民營客運業者後端資訊管理系統相結合，是否與民營客運業者態度積極性有關，尚待釐清。

### ②補助機制

政府單位為了提供良好的公車服務品質，對於公車到站準點率相當重視，因此補助程序撥款作業是否完成與客運業者準點率是否達到目標息息相關，這部份有必要進行溝通協調，尋求雙方之平衡點。

APTS 系統所衍生出的成本，如傳輸、通訊等費用，未來應統一考量納入 18 項成本中。

政府補助經費的不穩定性，使得有利於交通運輸之創新方法可能礙於經費而無法著手進行。

### ③驗收機制

主管機關執行驗收作業時，應多參酌民營客運業者的使用意見，考量系統是否符合所需，且邀請專業學者或相關建置單位一同參與驗收過程，俾利徵詢專業意見。

歷年系統建置案政府均採用一年一約制，每年得標之系統建置業者均不確定，故在驗收階段應確認系統原始碼之取得，俾利承接系統建置之業者執行後續作業參考，使系統運作更趨完善。

#### ④維運機制

目前高雄市公車動態資訊系統尚有部分路線資訊不完整，在後續維運由客運業者負擔的前提下，恐因維運經費過高，以致民營客運業者無法自行全額負擔，維運機制無法正常執行，將衍生諸多問題與抱怨。

針對現有路線的異動通知，應建立三方(主管機關、客運業者、系統建置業者)達成共識之 SOP，可避免單位之間的聯繫疏漏及延遲某一單位執行作業時間，進而影響工程品質或耽誤後續工作進度的情形發生。

系統建置成本係屬合理，但後續維運成本較高。維運案三大主軸分別為通訊費、軟硬體之維護成本以及基本的人力，維運經費的額度多半依據建置案經費百分比提撥，系統建置業者普遍認為不足。

依主管機關的立場，系統出現問題，責任歸屬模糊，建議未來應有清楚的責任劃分與癥結點的判定，以釐清責任。

#### ⑤政府政策

建議未來能建立一套完善的獎懲制度，由中央政府訂定統一概括性的準則，地方政府依據當地環境條件、民眾需求、都市發展條件等全面性考量因素，構建一適合當地之目標提報審核，審核通過後將以此標準作為稽核 APTS 發展程度之獎懲依據。

#### ⑥稽核作業

現階段客運業者負責營運路線，各站均有時刻表，當稽核人員查核準點率時，若以起站發車時間來作為準點率稽核依據較不恰當，因班車時刻表主要提供乘客搭乘資訊，乘客往往於路線經過之站點搭車，故應在中間站抽查較為恰當。

稽查或評鑑單位可依據此系統產生報表來做全面性的普查，減少人為的疏失(如依照稽核人員手錶為基準或是系統所顯示之時間為基準)並提高準確度。

## (2)技術上的缺口

### ①系統功能

此套系統的功能，尚未完全發揮。例如目前多為事件發生後的事件管理，理想上，系統應該即時顯示營運異常資訊，客運業者端始能即時進行處理，確實增加客運業者的效益。例如：客運業者發現某班車已誤點 30 分鐘了，得知此資訊卻無法做即時的後續處理作業，顯示 APTS 仍應開發改善班車運轉技術。

準點性的問題可從兩方面來思考，第一是公車到站時間預估受到車子內部通訊品質穩定性的影響，第二為外在因素，如某些路段造成擁擠。目前公車動態資訊系統核心的演算法自 92 年迄今，由於時代的演進及種種變動因素，使得此演算法已不符合當地所需亟需改善。

另此系統之後端管理功能若能增加怠速監控的功能，不論此偵測功能係採用即時掌握或事後檢討當天出勤資料發現有怠速現象並予以懲戒等方式，均可納入考量，俾有利於客運業者監控，進而節省油耗成本。

未來縣市合併後，所有客運業者之車輛均建置 APTS 系統，由於客運業者增加，公車數量隨之增加將使得車上設備(包括車機、LED 播報系統..等)數量擴增，致使 GIS 衛星定位系統無法負荷車機定位訊號(每 15 秒傳送一次)之傳輸量。

針對旅行者資訊提供方面，建議未來可與國內相關旅遊重要景點合作，提供線上資訊服務或諮詢專線，以供使用者得以順利取得相關訊息，進而達成便民服務無縫化之願景。

### ②設備整合

車上設備的整合各有利弊。缺點為後續維修作業不易；優點為整合設備的共通點(如 GPS，在此共通性為基礎下，訂出依標準)，建立共用平台，可節省傳輸費用。

未來縣市合併後，高雄縣市公車動態資訊系統合併之困難點，為縣市系統軟硬體規格(包括車機規格、LED 站牌規格、軟體設計及呈現)皆不一致，且不相容；此外，縣市公車營運行駛規劃及排班流程不盡相同。

### ③操作介面設計

系統營運後，客運業者認為設計規格無法全面滿足使用者(客運業者)需求、針對較為深入的資訊技術較不熟悉。未來操作介面應更符合人性化，降低駕駛操作系統發生錯誤之風險，進而提升駕駛使用意願。

## (3)專業上的缺口

### ①缺乏專業人才與訓練

APTS 系統之監督管理職權未來將回歸到交管中心，交管中心將逐步改制為 ITS 中心，預計納入計乘車衛星派遣系統、公車動態資訊系統等行車資訊管理，中心擴大業務後衍伸出的問題為專業人力不足。

另因系統管理人員對於技術學習之排斥，以致教育訓練未能全面有效施行。其次，欠缺具資訊涵養及相關業務經驗人員，較無法在最短時間內判定事件狀況。此外營運業者未能正確使用系統、排斥系統操作。另程式核心技術人員似乎較缺乏搭公車之實際體驗，若能將程式撰寫與實務經驗結合，較能符合當地需求。

## 4.7 國外相關建置案例研析

從 APTS 技術與系統架構之魚骨圖(如圖 4.7.1)可看出，APTS 技術可分為車輛本身、車載設備、路側設施與營運中心等 4 大部分。車輛本身包括：能源動力、車體結構、駕駛輔助、遠端診斷等智慧車輛技術，車載設備則包括：車輛自動定位設備、自動站名播報、車內可變資訊、乘客自動計數、電子票證等，路側設施包括：公車影像偵測器、感應信號柱、智慧型公車站牌、資訊顯示設備、公車優先號誌等，營運中心包括：電腦設備、監控投影設備、排班調度軟體、管理資訊系統等。連結此 4 大部份之通訊技術可分有線與無線動訊技術。



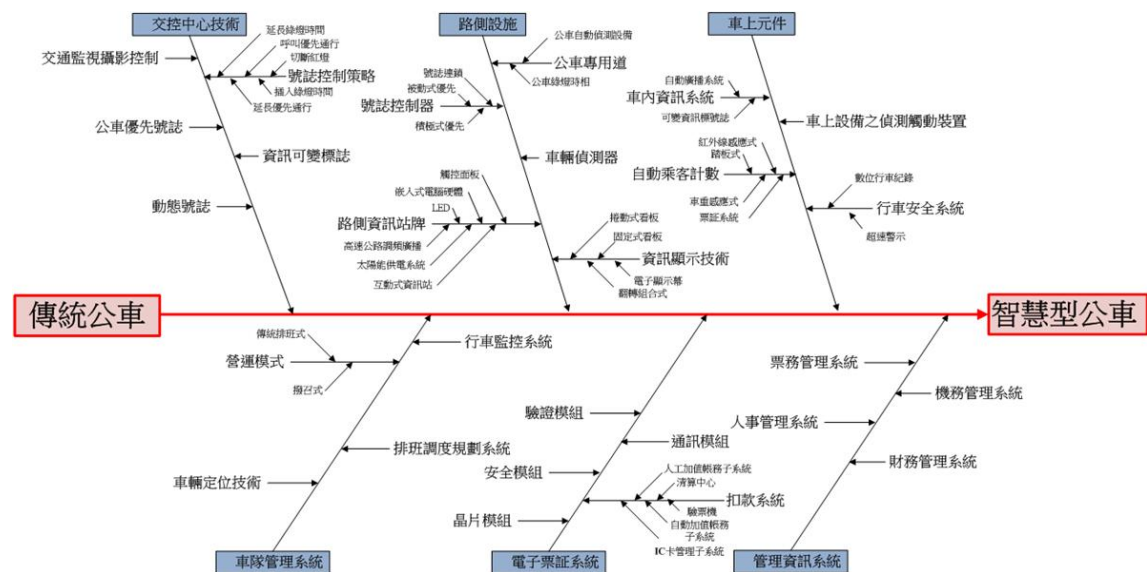


圖 4.7.1 APTS 技術盤點魚骨圖

APTS 營運模式又可依服務區域(都會區、偏遠地區、城際)、路線與班次(固定或彈性)、票價(單一或分區)、組織型態(公營、民營、公私合營)等條件而有所不同。本研究將審視臺灣地區近年 APTS 之推動經驗，分別自技術發展(車載設備、路側設施與營運中心)、服務範圍(都會、偏遠地區、城際)、班次路線(固定、需求反應式)等面向，綜合資料文獻與專家意見之分析，探討前述 APTS 技術與營運模式特點，並廣泛蒐尋國際 APTS 知名案例及進行關鍵因素分析，以作為我國持續推動 APTS 計畫之參考。蒐集資料範圍包括：電子資料庫、碩博士論文、政府機關出國考察報告、專案計畫服務建議書、專案計畫成果報告、學者專家意見等，案例遴選準則包括：

1. 須符合 APTS 功能需求且已啟用營運者；
2. 須具備可代表先進技術定義與分類者；
3. 須能反映不同旅次量特性者；
4. 須能呈現不同營運型態或組織者；
5. 須能產生績效衡量(MOE)或關鍵績效指標(KPI)相關統計資料者；
6. 須符合案例資料完整且易於獲取之條件者。

本研究擬就國際 APTS 計畫內容與實施情形，以都會區、偏遠地區與城際之服務範圍為經，以固定路線班表與需求反應式(Demand Responsive Transit, DRT)為緯，分別選取韓國首爾、英國倫敦、日本東京等公車系統(都會區+固定路線與班表)、瑞典哥德堡(都會區+需求反應式)、美國佛羅里達州

FlexBus 系統、日本德島縣井川町「需求交通系統計畫」(偏遠地區+需求反應式)、美國愛達荷州 APTS(郊區+需求反應式)及美國拉斯維加斯城際 BRT 等案例，除探討各國 APTS 之發展緣起與背景，APTS 之系統規劃與技術應用之外，尚對於其實施效益、關鍵成功因素等課題進行文獻蒐集、彙整與評析。

#### 4.7.1 韓國首爾市公車系統

##### 1. 背景介紹

###### (1) 緣起

韓國自 1950-1953 年戰後啟動戰後重建工作，當時人們仍是以步行與自行車為主要運輸工具；1960 年後，在工業化與都市化趨勢下，郊區民眾開始移向都會區域，公車成為居民的主要交通選擇；1970 年後，都會人口逐漸擴張，小汽車持有率逐漸上升，雖然 1974 年興建第一條地鐵，公車仍為主要運輸工具。但是，自 1980 年後，搭乘地鐵與駕駛小客車人數逐年遽增，搭乘公車人數開始遞減，1990 年後，8 條地鐵線陸續完成，小客車持有量自 1985 年的 100 萬輛增加至 1997 年的 1,000 萬輛，公車搭乘人數亦持續遞減，其衍生之都會交通擁塞與空氣污染逐，漸成為交通當局關注的議題。2000 年後，伴隨全球永續發展與永續運輸熱潮興起，首爾市決定重整該市大眾運輸系統，2004 年 7 月啟動以相對建造成本較低之公車系統改善計劃，為首爾市民提供一個高效、安全與永續發展之交通環境。

首爾市面對交通問題的首要做法，初期是採行交通供給面策略，包括增加道路面積、增建道路、增加都會區停車位數等。其次改採行大眾運輸推廣策略，以興建地鐵、公車系統(公車專用道)與自行車道，作為都會區交通擁塞與環境問題改善之首要措施。自 2000 年後，雖持續面臨小客車急遽成長壓力，首爾市地鐵與公車系統仍能維持 62%-64% 的運輸市場佔有率，尤以地鐵為市民之主要交通選擇。有關首爾市 1996 年至 2006 年之相關交通指標數據如表圖 4.7-1 所示。2000 年至 2003 年之運具分配比率如表 4.7-2 所示。

表 4.7-1 1996-2006 年首爾市交通指標

	1996	2006	增長率(%)
車輛旅次/天(1,000)	27,800	31,387	1.2
車輛數(1,000)	2,168	2,857	2.8
停車位數(1,000)	1,225	2,808	8.6
道路長度(公里)	7,737	8,067	0.4
道路面積(平方公里)	76.5	81.6	0.6
Road space rate(%)	20.4	21.7	0.6
地鐵長度(公里)	219	287	2.7
地鐵站數	168	265	4.6
公車專用道(公里)	4.5	67.9	31.2
自行車道(公里)	164	649	14.7

註：Kwang Sik KIM, “Lessons learnt from SEOUL’s bus reform”, World Urban Transport Leaders Summit, 05/11/2008

表 4.7-2 2000-2003 年首爾市運具分配比率

	公車	地鐵	公車+地鐵	小客車	計程車	其他
2000	28.3	35.3	63.6	19.1	8.8	8.5
2001	27.6	36.5	64.1	18.7	8.4	8.8
2002	26.8	37.8	64.6	18.4	8.0	9.0
2003	27.6	35	62.6	25.0	7.3	5.1

註：Kwang Sik KIM, “Lessons learnt from SEOUL’s bus reform”, World Urban Transport Leaders Summit, 05/11/2008

## (2)大眾運輸系統發展問題

### ①公車乘載率下降

首爾市公車系統興盛於 1960-1990 年中期，隨著地鐵興建與小客車持有量數增加，公車系統自 1985 年開始走向長期的衰退。市府曾大幅增設路側公車專用道，提高公車行駛速率，雖有些許成效但仍無法大幅提高民眾搭乘意願。

### ②地鐵財政負擔

自從 1974 年興建地鐵後，至 2004 年已完成 13 條線、487 公里與 389 站，其興建成本是市政府債務的 80%。雖然中央政府補助 50% 地鐵建設成本與乘客票價(75%為營業成本/25%市府補助)補貼，其補助金額之高仍為市府沉重財政負擔。

### ③公車與地鐵票證系統尚未整合

#### (3)大眾運輸系統發展目標

面對龐大的地鐵財政赤字，首爾市府還是考量以較經濟可行的方案滿足市民行的需求，因此既有之公車系統遂成為 2004 年後大眾運輸系統改革行動之首要選擇。

#### 2.2004 年公車系統改善計劃

##### (1)公車系統發展障礙

###### ①外部因素

- a.公車系統對於減少環境汙染、減少噪音之環境保護要求；
- b.公車系統與地鐵系統轉乘之便利要求；
- c.公車系統市場占有率持續下降；
- d.其他運輸工具(地鐵/小客車)之高度市場競爭壓力；

###### ②內部因素

- a.乘客：要求更高、更好、更有效率的服務品質；
- b.公車服務品質：等候時間長、不準時、車輛老舊、司機態度惡劣、事故等；
- c.公車路網：路線重疊、路線繞行路徑長、經常穿越擁塞路段、取消路線、轉乘不便、有限的服務時間、調度不合理；
- d.公車產業

2002 年前，公車被視為夕陽產業，因為永久性的營運執照和路權都屬於私有，使得路線的調整無法因應需求改變，而具有利益的路線也高度重疊，公車業者都減少沒有利潤的路線，增加有利潤的路線，此一惡性競爭，造成業者的損失和乘客的流失。

##### (2)改善措施

首爾市在 2002 年 8 月成立「大眾運輸改革委員會」(the Public Transportation Renovation Committee)，首先行探討既有公車系統問題，提供改善策略，包括整合所有交通議題(如：費率、公車站點、公車路線、服務品質規劃等)至單一管理系統。另成立「公車改制規劃小組」(Bus Reformation Planning Board)，與會成員包括 4 位地區首長、8 位交

通專家、3 位公車營運者代表與 5 位政府代表，經過 2 年多的溝通與協調會議，終於規劃完成首爾市之公車改革計畫。

此改革計畫主要是透過四大措施進行改善：(1) 整合大眾運輸網路網；(2) 技術創新；(3) 改良管理系統；(4) 改良公車營運與行人環境，分別說明如下(圖 4.7-2)。



圖 4.7.2 首爾市公車改善措施

#### (1)整合大眾運輸網路網

##### ①票證整合與共同利潤管理機制

首爾市政府將原有單一票價之公車系統與地鐵整合為單一費率系統(圖 4.7.3)，依據使用者的起迄點進行計費。地鐵票價的計算是基本費率 10 公里以內為 900 韓元、10-40 公里每 5 公里加收 100 韓元，超過 40 公里每 10 公里加收 100 韓元。公車票價亦是以 10 公里 900 韓元為計費基準，每增加 5 公里則增加 100 韓元。若乘客同時搭乘地鐵與公車，則以兩個系統單獨計算或統一計算總額之最低者來收費。若乘客使用交通卡(Transportation Card)則可享有 30 分鐘內免費轉乘優惠或部分票價折扣。單程票與現金購買則不享有任何優惠。

首爾市政府將所有的公車營運利潤加以匯集，由單一帳戶管理。根據營運的總延車里程，業者可以獲得補償。虧損會獲得市政府補助，以避免公車業者的競爭並維持穩定服務。

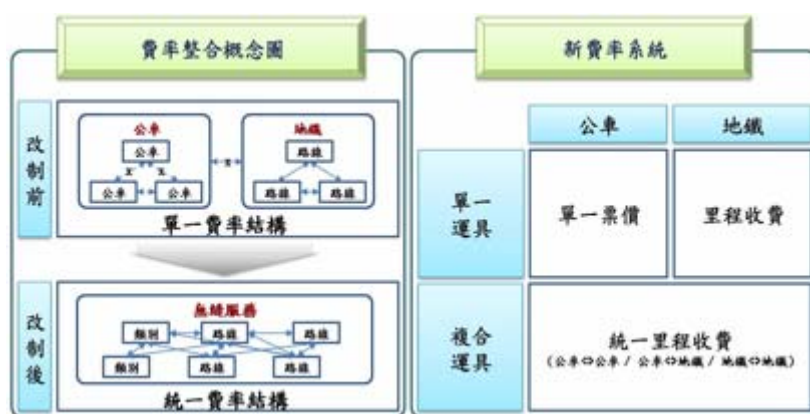


圖 4.7.3 首爾公車與地鐵系統統一費率系統示意圖

## ② 重整公車路網與公車編碼系統

首爾市政府為解決路線高度重疊與部分路線無人經營之窘況，重新整頓公車運行路線，其基本概念與路線服務範圍如圖 4.7.4、圖 4.7.5 所示。公車編碼系統也重新規劃，如圖 4.7.6 所示。



圖 4.7.4 首爾市公車運行路線重整概念示意圖



圖 4.7.5 首爾市公車類型與服務範圍





圖 4.7.6 首爾市公車區域編碼與公車編號說明

### ③改變業者經營機制

在私有業者的管理上，首爾式政府採行「路線競標系統」(Route Tender System)，給予投標者和包商一段特定時間投入營運，經營幹線公車的私有業者透過競標可以提升經營效率並且降低成本，此做法使得首爾市政府可以根據需求來調整公車路線。基本上首爾都會區可分成 4 個區，協商出 10 個主要軸線與 19 條路線。每一營運者由 4 到 5 家公司組成。因此目前有 8 個營運單位，共有 38 家公司在營運。

### ④興建轉乘設施

在幹線與接駁路線交接處，也就是市中心區與郊區邊界，興建多個轉乘設施(圖 4.7.7)，其目的在於減少公車、地鐵及鐵路間轉乘時間及距離，包括：(1)乘客平均步行距離自 300 公尺減少至 50 公尺；(2)提高大都市市民使用大眾運輸之使用率；(3)將散佈各區之公車站牌重新規劃配置為有系統的設施，以創造舒適之運輸環境。



圖 4.7.7 首爾市轉乘設施

## (2)技術創新

### ①新型智慧卡系統

首爾市政府於 1996 年推出非接觸式 IC 智慧卡系統，使用者可以支付市公車、地方公車與地鐵，但考量每個運輸系統負責本身之業務內容，票證系統間沒有相容與整合，且公車公司收益不透明，造成政府公平補貼不易、智慧卡容量與處理速度限制與安全問題等，因此在 2004 年的公車改善計劃中，首爾市府委託韓國智慧卡公司推行新的 IC 卡收費系統，稱為 T-money 智慧卡。營運管理中心將可透過智慧卡票證系統，讀取每一位乘客在各個站點的資訊，並計算相應之交通費用(圖 4.7.8)。

T-money 有預付式與信用卡兩種型式，乘客可以在便利商店、戲院、停車場、博物館、車站進行儲值，所有大眾運輸工具皆可使用，亦可同時在 2200 間便利商店和 1400 個網站上支付 3600 多種商業交易，信用卡還可累積購物點數折抵交通費。目前 T-money 系統在 6 個城市使用，並且計劃應用到稅務系統上面。





②公車管理系統(BMS)/公車資訊系統(BIS)

派遣中心透過 GPS 蒐集公車即時動態資訊(圖 4.7.9)，包括運行資料(位置、速率、交叉路口)、停靠資料(站點代碼、抵達時間)、駛離資料(站點代碼、離開時間、停留時間)與事故資料(事故類型、發生地點)等，並使用公車管理系統(Bus Management System, BMS)進行即時公車路網時間與地點需求、最大車間距、每車最大載客人數等營運分析，使路線安排、車輛與人力調度得以最佳化，並透過網路、手機或客服專線提供乘客最新搭乘資訊。



圖 4.7.9 首爾市公車營運資料蒐集示意圖

### ③交通營運與服務中心(TOPIS)

### a. TOPIS

TOPIS 為一整合交通資訊及提供服務之系統，其主要功能包含蒐集及分析即時交通資料、提供民眾最適交通資訊，並有效地將大眾運輸分析資料提供予相關營運及政府機構作為決策之依據。

TOPIS 有效整合 ATIS、APTS 與 ATMS，即時監控與管理所有從公車管理系統(BMS)、運輸卡系統、自動違規執法系統、首爾市交通廣播系統、國家警察局和韓國公務會社等相關單位蒐集來的首爾市運輸情況(圖 4.7.10)，透過先進運輸管理技術，將所蒐集資料與分析資料(圖 4.7.11)，藉由行動裝置、網際網路、VMS 等設備提供予用路者。



圖 4.7.10 TOPIS 運輸資料蒐集來源



圖 4.7.11 TOPIS 資料蒐集與分析資料

#### b.TOPIS 與公車營運管理系統(BMS)

TOPIS 透過 GPS、無線通訊網路與公車上的終端機，蒐集交通流量、公車路線和瓶頸路段資訊，進行整體運輸管理，並提供即時資訊給乘客、駕駛、公車公司和其它相關單位。TOPIS 利用公車即時位置和道路交通流量，綜合分析結果，使等候在公車站之乘客知道公車何時到達，也使得公車上的乘客知道下一站的資訊。此外，

利用公車營運即時資訊，TOPIS 使得公車調度產生最大效率，且公車按照班表執行的可能性大為提高，若駕駛過站不停、突然煞車、加速、超車或其它的危險駕駛行為，TOPIS 都會給予警告，也因此公車服務品質大為提昇，並得以確保行車安全。

在共同利潤系統營運機制下，公車業者之服務準點性、營運安全皆為利潤分配時的重要績效評估指標，直接誘使業者致力於提升經營之服務水平。政府係透過 TOPIS 取得各業者之評估結果，如業者是否遵守班表、紀錄每個區段旅行時間、每一站平均停車時間、每一路段公車密度等。

#### c.TOPIS 與公車專用道自動違規執法系統

TOPIS 之相關工作中，較特別一項為自動違規執法系統，此為世界第一套能搭配車輛影像自動辨識之自動偵測違規停車系統，此系統能監視到停車和公車專用道之違規，未來亦可用來偵測交通流量及速度。自動交通控制照像系統在 2004 年開始運作，至 2005 年 10 月已有 36 套在公車專用道，另有 84 套用來取締違規停車，這套攝影設備包含一個移動式影像偵測器，該攝影機會定時旋轉監看特定路段，當偵測到有車輛違規停車，影像偵測器即會加以記錄，中心端並會產生警報訊息，若車輛在 7 分鐘內未開走，系統會提醒工作人員將車牌紀錄至系統資料庫，進而寄送罰單予違規者。若此區常有違規停車發生，警察即會加以處理，以確保交通順暢。在裝有此設備的地方，公車速度會提高 15%~20%，首爾市政府計畫於各地擴充此設備來處理違規停車和公車幹道停車問題。

#### (3)改良管理系統

首爾市公車營運策略之產生，實立基於先進無線通訊技術與先進科技管理設備。若無前述之 T-money 智慧卡系統與公車管理系統之即時運算與分析，相關營運資料如客源需求型態、最小服務水準與最適化車輛與人力調派方案就無法產生，對於 TOPIS 都會區交通策略之即時控制與管理就無法發揮太大的效益。

為提升都會區公車乘載率，首爾市政府大力改革公車系統弊病，有效解決冗長的繞行與等候時間、高度重疊路線、有限的服務範圍與時間、與地鐵的高度競爭而非良性互補關係、無特定組織協調與整合

地鐵與公車服務路網等長期公車問題，公車營運策略從私有營運權到準大眾營運系統，推動幹線-接駁路網的改良、拉直繞行路徑、控制營運成本、嚴格控制業者服務水準與駕駛行為，並改由政府決定業者經營路線與營業時間，經由利潤管理委員會(revenue pool committee)承諾一定之經營利潤與營運成本的補貼。

#### (4)改良公車營運與行人環境

在公車系統改革計畫前，公車站點往往因為道路設施現場配置問題，使得乘客候車空間狹小，且易與路側車輛產生嚴重之交織問題。於是市府乃為公車系統興建專屬的專用道(圖 4.7.12)，據以提升公車之行駛速率、準點率與便利性；市府並將公車專用道劃設為紅色路面，並安裝 CCTV 監控違規行駛或靜止於公車專用道之違規車輛(圖 4.7.13)，另依據運量大小，調度適當之多節、低底盤與環保公車(圖 4.7.14)，亦為乘客候車區域增設候車亭(圖 4.7.15)。

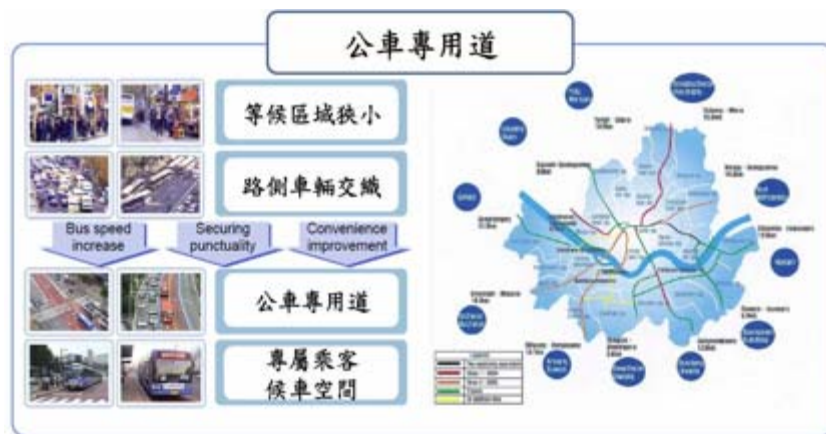


圖 4.7.12 首爾市公車專用道佈設範圍



圖 4.7.13 首爾市公車專用道設計與自動違規執法系統





圖 4.7.14 首爾市公車系統車輛調度

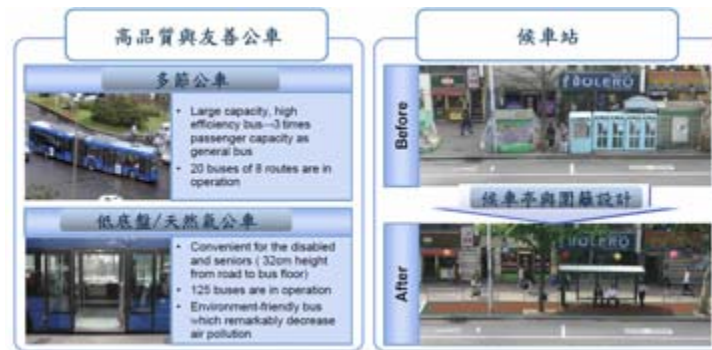


圖 4.7.15 首爾市公車類型與候車亭設計

### 3.效益評估

自 2004 年 7 月實施公車改革計劃後，雖然經歷初期四個多月民眾交通服務滿意度下降之窘況，但從其後數年的相關交通數據觀察，皆有顯著之成長，說明如下。

#### (1)環境保護

從 2003 年至 2005 年數據觀察(圖 4.7.16)，自改革後，首爾都會區交通環境之一氧化碳(CO)、氮氧化物(NOx)、碳氫化合物(HC)與粒狀物(PM)排放量皆有大幅遞減現象；在燃油消耗部分，對於石油的依賴下降，對於天然氣之需求增加，總燃油消耗成本亦大幅降低。此外，公車系統改革前、初期、轉換與穩定期間，交通事故數量也呈現逐年遞減的狀況。



圖 4.7.16 首爾市公車改革計劃外部環境變化狀況-環保

## (2)公車業者與經營路線-

首爾市政府進行公車系統改革計劃後，業者經營狀況獲得改善，經營業者數量與路線數量皆有成長。相較過去路線重疊與彎繞時間過長缺失，改革後路線總長與每日延車行駛公里逐年減少，乘客滿意度逐年提升。此外，改革前單一路線業者競爭激烈，改革後業者家數減少，相對減緩業者競爭壓力，而有餘力改善其服務水準。有關 2003-2008 年首爾市大眾運輸相關指標變化情形如表 4.7-3 所示。

表 4.7-3 2003-2008 年首爾市大眾運輸相關指標變化情形

	2003/07	2004/07	2005/07	2006/07	2007/07	2008/07
公車業者家數	57	69	69	68	68	68
公車路線數	365	457	413	397	390	387
路線與業者數比率	6.5	6.6	6.0	5.8	5.7	5.7
單一路線總長	20.5	17.0	17.0	17.6	18.2	19.0
車輛數	7311	7561	7584	7469	7190	7171
單一路線業者家數	19.9	16.6	18.4	18.8	18.4	18.5
平均每日延車公里	291	269	259	252	257	260

資料來源：Kwang Sik KIM, 2008/11

## (3)公車行駛速率與準點情形

觀察 2004 年改革計劃前後公車行駛速率，在三個區域之行駛速率皆有顯著的提升，且公車準點率亦有所改善(圖 4.7.17)。

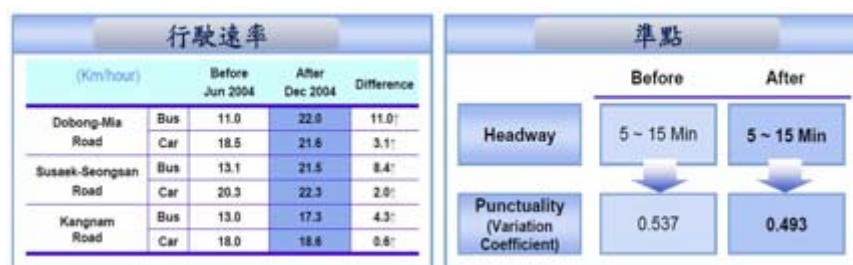


圖 4.7.17 首爾市公車改革計劃外部環境變化狀況-服務品質

#### (4) 乘客數量

公車系統改革計劃實施後，改善公車與地鐵系統之競爭狀況，其服務互補使得兩種運輸系統之乘客數量皆呈現逐年遞增的現象，尤其是公車系統首度取代地鐵系統，成為市民都會區主要運輸工具，公車系統每日搭乘人數皆高於地鐵系統搭乘人數。有關 2003-2008 年首爾市公車與地鐵運量概況如表 4.7-4 所示。成本效益概況詳如表 4.7-5 所示。

表 4.7-4 2003-2008 年首爾市公車與地鐵運量概況

	2003/07	2004/07	2005/07	2006/07	2007/07	2008/07
每日公車乘客數量 (1000 旅次)	4869	5170	5716	5709	5601	5609
每日地鐵旅客數量 (1000 旅次)	4438	4539	4516	4635	4457	4594
每日公車與地鐵旅 客數量(1000 旅次)	9307	9709	10232	10344	10058	10203

資料來源：Kwang Sik KIM, 2008/11

#### (5) 公車系統成本效益/政府補助款

公車系統改革後，公車系統每日平均行駛成本雖逐年遞增，但由於收益遞增，赤字不致惡化。至於政府補貼部分，由於業者經營狀況不斷改善，隨著公車專用道的逐年興建完成，政府在公車系統的補助款也是大幅下降。

表 4.7-5 2003-2008 年首爾市公車系統成本效益概況

	2003/ Jul-Dec	2004/ Jul-Dec	2005/ Jan-Dec	2006/ Jan-Dec	2007/ Jan-Dec	2008/ Jan-Dec
每日平均行駛成本 (公車)	-	\$455	\$479	\$536	\$584	\$604
每日平均收益(公車)-		\$358	\$373	\$428	\$510	\$510
每日平均赤字(公車)-		\$97	\$106	\$108	\$74	\$94
每日平均票箱收益 (公車)	\$335	\$305	\$367	\$341	\$475	\$483

資料來源：Kwang Sik KIM, 2008/11

#### (6)民眾滿意度

2005 年至 2006 年，首爾市民對於公車與地鐵系統之滿意度從 69% 上昇至 84.1%，公車系統之滿意度亦從 58.9% 上昇至 85.5%，顯見改革措施之有效性(表 5.6-6)。

表 4.7-6 2003-2006 年首爾市民大眾運輸系統滿意度調查

		2003 Jul-Dec	2004 Jul-Dec	2005 Jul-Dec	2006 Jul-Dec
民眾滿意度(%)	加總(%)	-	45.6	69.0	84.1
	公車(%)	-	-	58.9	85.5
	地鐵(%)	-	-	79.1	90.2
民眾滿意度(尺度 10)	公車+地鐵	5.15	5.3	5.55	5.62
	公車	4.75	4.85	5.64	5.66
	地鐵	5.99	6.08	6.29	6.31
	計程車	4.72	4.96	4.72	4.87

資料來源：Kwang Sik KIM, 2008/11

### 3.關鍵成功因素

(1)政府強力推動準大眾運輸服務系統，加強公車路線、服務時間、費率、系統設計之控制力，貫徹公權力之意志強烈。

(2)充分運用公私協力夥伴模式(Public-Private Partnership)，長期溝通協調，綜整公私部門想法與建議。

①公車系統改革計劃之研究、規劃與協商

②無縫隙交通運輸服務路網之整合與設計



- a.整合大眾運輸服務路網；
  - b.重新規劃公車編碼系統。
- ③公車業者營運機制與服務品質之改良
- a.路線競標系統；
  - b.共同利潤系統。
- (3)充分運用先進 IT 資通訊技術
- ①有效率之公車營運與管理系統(BMS) ；
  - ②先進 T-money 智慧卡系統；
  - ③即時交通管理系統；
  - ④即時交通模擬系統。
- (4)公車系統相關設施之重新規劃與設計
- ①公車專用道之劃設與路面設計；
  - ②公車優先號誌系統；
  - ③公車專用道違規執法系統；
  - ④興建乘客轉乘設施；
  - ⑤推行多節公車與環保公車。

#### 4.7.2 英國倫敦市 i-Bus 系統

##### 1.背景介紹

倫敦公車系統是全世界最大及最複雜的大眾運輸系統之一，約計有 8000 多部公車，自 1987 年開始實施公車優先號誌系統，以減少交通延滯。目前倫敦地區已有 1,450 個地點實施「公車優先」策略。

倫敦最早的公車優先號誌系統採用感應器(Transponder)/環路線圈(Loop Detector)，當路口號誌控制器接收公車接近路口訊號，可依公車的方向延長綠燈時間或縮短紅燈時間，使公車快速通過路口。但因環路線圈常常損壞故障，路側信號柱(Beacon)建置與維護費用昂貴，因此自 2005 年開始逐漸汰換信號柱而採用 GPS 進行車輛定位，此即為著名之「i-Bus 系統」，如圖 4.7.18 所示。



圖 4.7.18 公車優先號誌系統

## 2.計畫執行年期與經費編列

計畫期間：2005-2015 年

計畫金額：7.5 億台幣

## 3.計畫時程規劃

- ①第一階段：全面汰換現有信號柱與線圈車輛偵測器，提供在公車與交通號誌間的雙向通訊，提供高水準的檢測與績效監控功能。
- ②第二階段：新增交叉路口駛離偵測器，提昇路口通行效率，但須取決於公車班距、路線路權、班表以提供不同的優先權。
- ③第三階段：路口時制最佳化，加強公車與路側設施雙向通訊能力(如：車速、定位資訊)

## 4.系統規劃與技術應用

### (1)系統規劃

當公車接近路口時，將訊號經由 Radio Link 網路傳送到路口號誌控制器，控制器會根據訊號動態調整號誌，進行公車優先號誌控制。控制中心接收車輛 GPS 定位資訊，中心人員計算後回傳公車預定到站時間至站牌上，以提供候車民眾參考之用。車上乘客亦可透過 LED 顯示幕確知即將到達站點。

### (2)設備與科技應用

該計畫車上設備包括：車上電腦、行車紀錄器、車門開關偵測器等。應用技術包括 GPS、GPRS 通訊、車輛定位技術(AVL)、公車優先號誌等。如圖 4.7.19 所示。

### (3)通訊系統：有線和無線通信

#### ①車輛定位系統：GPS、車輛定位技術(AVL)

- ②車上設備：車上電腦(iBUS plus)、車內 LED 資訊顯示看板、電子票證(Oyster)、自動票證系統、站名播報系統
- ③中心營運系統：車輛監控設備
- ④路側設備：2000 座 LED 智慧站牌(自動倒數計時)、交通控制器、公車專用道違規執法設備(攝影機)
- ⑤乘客資訊服務系統：網路與手機簡訊服務

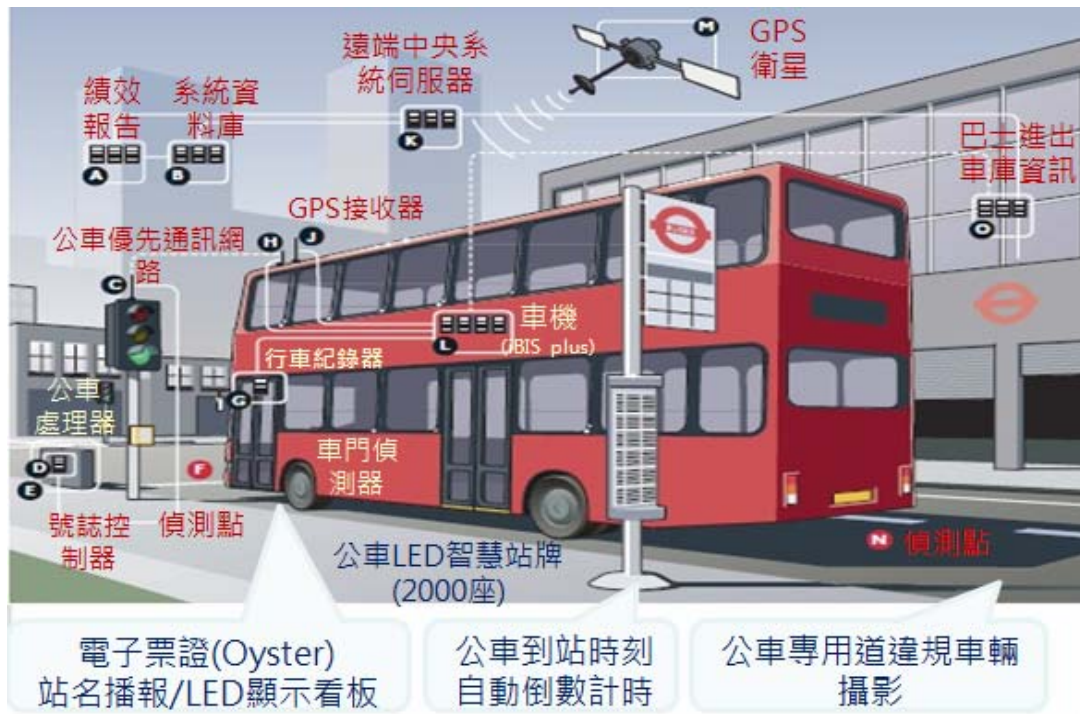


圖 4.7.19 英國倫敦 i-Bus 系統架構圖

## 5.系統效益

倫敦 8,000 多輛公車於 2009 年底已全部安裝完成，3,200 處設置 Selective Vehicle detection (SVD，GPS 的偵測方式)裝置之公車優先號誌後，載客率上升 38%、平均公車延滯時間降低 1/3。

### (1)乘客效益

- ①更可靠的服務。
- ②下一站視聽播報：包括在附近主要地標和終點站的公共資訊，特別對身心障礙者、非經常搭乘者及有語言障礙的乘客有所幫助。
- ③緊急資訊服務：若路線或該地區有嚴重的事件或受到重大延誤，CentreComm-24/7 緊急指揮及控制中心可以直接與乘客溝通。

## (2)業者效益

①掌握公車在行駛路線上的位置，當車輛行駛路線異常時，可警示告知，以提供良好的服務。

②對行車時間資料進行分析，可改善異常行駛路線車輛的營運績效。

## (3)駕駛效益

①自動限高警示。

②有預錄的語音播報系統，駕駛不會因播報到站資訊而分心。

## 6.關鍵成功因素

(1)全面汰換現有信號柱與線圈車輛偵測器，提供在公車與交通號誌間的雙向通訊，提供高水準的檢測與績效監控功能。

(2)新增交叉路口駛離偵測器，提昇路口通行效率，但須取決於公車班距、路線路權、班表以提供不同的優先權。

(3)路口時制最佳化，加強公車與路側設施雙向通訊能力(如：車速、定位資訊)。

(4)充分運用先進 APTS 系統技術

①通訊系統：有線和無線通信

②車輛定位系統：GPS、車輛定位技術(AVL)

③中心營運系統：車輛監控設備

④乘客資訊服務系統：網路與手機簡訊服務

(5)公車系統相關設施之重新規劃與全面汰換路側設備

①2000 座 LED 智慧站牌(自動倒數計時)公車優先號誌系統

②交通控制器

③公車專用道違規執法設備(攝影機)

## 4.7.3 日本東京市 PTPS 系統

### 1.背景介紹

日本早期 ITS 發展係著重汽車導航系統之應用、道路管理效率化、交通管理最佳化、大眾運輸管理輔助、電子收費、緊急車輛運行輔助，近幾年則逐漸朝向汽車多媒體車機、安全駕駛輔助、商用車效率提升與行人輔

助等系統。

東京警視廳主要負責東京都市區道路之交通管理，透過「整體交通管理系統」(Universal Traffic Management Systems, UTMS) 提供安全、舒適、環保的運輸社會為主要目標。大眾運輸支援系統為 UTMS 子系統之一，其目的在於建立大眾運輸的交通資訊平臺，如：起迄點、轉乘、發車時間等，不但可有效管理大眾運輸業者，亦可使民眾享受便利的大眾運輸服務。其中又以「大眾運輸優先通行系統」(Public Transportation Priority Systems, PTPS) 為提升大眾運輸乘載率之最佳手段。

## 2. 規劃目標

日本 PTPS 系統是透過路側車輛偵測器偵測是否有大眾運輸欲通行路口，以便即時延長綠燈時間。

## 3. 系統技術

PTPS 係透過紅外線信號柱回傳定位資訊，據以進行路口優先號誌控制。對於違規行駛於公車專用道之車輛，則可經由偵測系統傳送資訊至營運中心，再由營運中心傳送警告訊息至資訊可變標誌，提醒公車司機。圖 4.7.20 為 PTPS 系統架構圖。

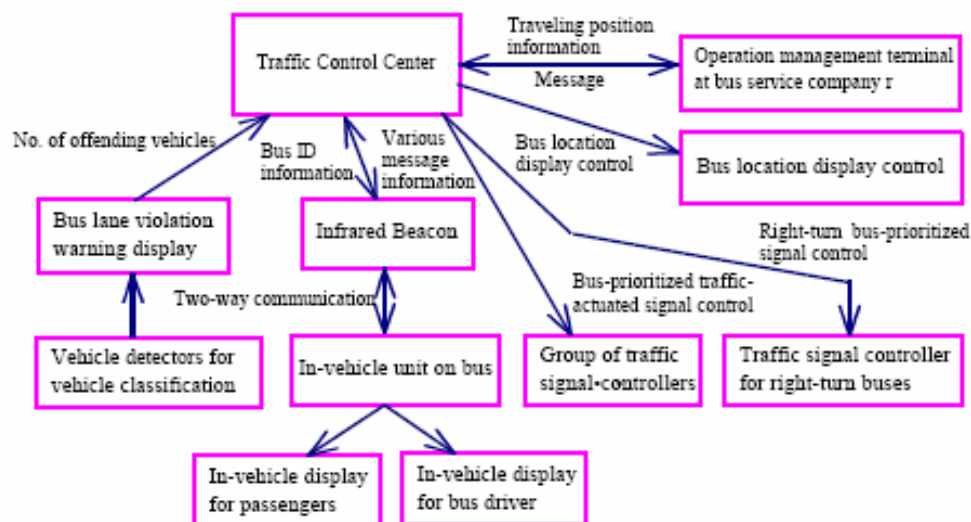


圖 4.7.20 日本東京 PTPS 系統架構

## 4. 推動組織

(1)政府：日本東京警視廳、交通管理單位

(2)民間企業：道路公團、設備製造企業、交通運輸企業

## 5.系統效益

根據 2007 年東京都會區大眾運輸優先系統測試評估結果顯示，PTPS 縮短了公車乘客旅行時間，減少紅燈停等次數。尤其在上班日上午尖峰時間可減少旅行時間達 7%~15%。

## 6.關鍵成功因素

(1)UTMS 奠定 ATMS 基礎，而 VICS 則奠定 ATIS 完善的 ITS 資訊蒐集、處理與發布之流暢迴路。此一資訊迴路提供公車與交通號誌間的雙向通訊，並可確保高水準的行車監控功能。

(2)公車與其他大眾運輸之轉乘接駁享有無縫服務品質，民眾不但樂於搭乘地鐵，亦對公車服務品質深具信心。

(3)日本發展 ITS 之願景即在於建立一個先進資訊與通信的社會，如何有效率地應用大眾運輸與私人運輸，且兼顧便利與安全，乃成為日本民眾生活型態的要素之一。因此，大眾運輸乘客皆願意配合任何可提升大眾運輸服務之 ITS 策略。

### 4.7.4 瑞典哥德堡市 FlexRoute 系統

#### 1.背景介紹

歐盟於都市、郊區或偏遠地區之公共運輸，多以需求反應運輸(DRT Service)為主，其技術研發係獲得 SAMPO(System for Advanced Management of Public Transport Operations)與 SAMPLUS(System for Advanced Management of Public Transport Operations Plus)兩個歐盟上位計畫之支持。SAMPO 與 SAMPLUS 計畫目標係根據不同乘客(一般公眾、老人、殘疾人和其他特殊群體)的需要，提供更高服務水準之 DRT 公共運輸服務，並同時降低人口稀少區域公共交通經營成本。SAMPO 計畫促進了 DRT 在歐洲各國的發展。而 SAMPLUS 則延續 SAMPO 的精神，繼續修正及加強回程車輛的自動回報功能。DRT 服務地點包括芬蘭、瑞典、愛爾蘭、義大利與英國，運具如圖 4.7.21 所示。





圖 4.7.21 歐洲 DRT 計畫之服務車型

哥德堡彈性公車系統 FlexRoute 於 1996 年 10 月哥德堡市霍格斯包區 (Högsbo District) 提供 DRT 服務。哥德堡彈性路線公車為哥德堡市政府營運之公車系統，其財務來源主要來自政府預算、票價收入以及私人企業的投資。

霍格斯包區之高齡人口約有 16,000 人，系統服務區域約為 7 平方公里。市政府在購物中心與醫院間以 4 輛公車經營 DRT 彈性路線運輸服務。

## 2. 計畫目標

瑞典哥德堡市霍格斯包區 DRT 系統係應用資通訊技術，整合各式運具(公車、計程車、小巴、鐵路)提供需求反應式運輸服務。其目的在於改善與提升都會與鄉村地區民眾運輸服務、社區老人與殘疾者運輸服務、大眾運輸多元化服務以及都會與鄉村地區社區環境品質。

## 3. 系統規劃與運作

系統根據預約的乘客搭乘地點資訊，進行路線排程，並針對各乘客於最初排定之搭乘時刻前 15 分鐘，由系統再次自動回覆修正後之確切車輛到達時間資訊。乘客可利用手機及電話向旅運調派中心(語音回覆系統)進行預約；或利用電腦及車機直接向預定搭乘地點兩站前之車輛駕駛人進行預約。該系統組成包括：中心營運系統、車隊管理系統、乘客服務系統、乘客預約系統、即時資訊處理系統、資訊告知系統(換班時間、車輛狀況、超過 5 分鐘的延遲及乘客數量超出座位數量等)。系統架構圖如圖 4.7.22 所示。

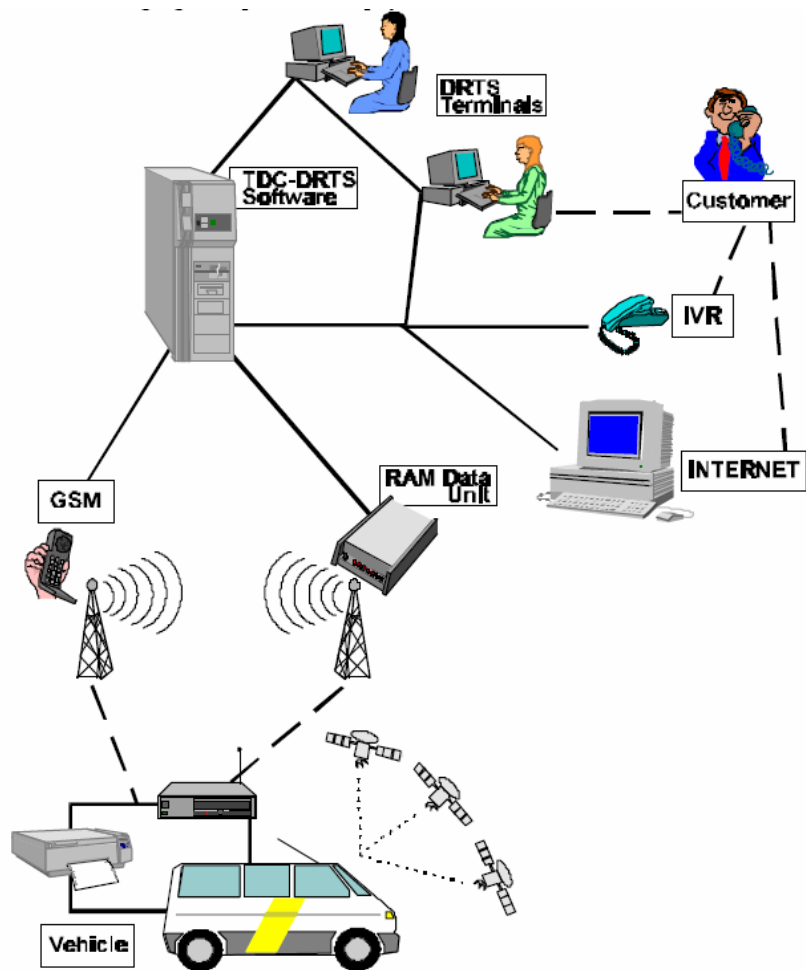


圖 4.7.22 瑞典哥德堡市 FlexRoute 系統架構

#### 4.系統效益

高齡乘客(平均年齡甚至高達 77 歲)對於系統操作感到滿意；又比較彈性路線公車與復康計程車(STS Taxi, Special Transportation System Taxi)之運量可發現，於 1997 年至 1999 年間彈性路線公車之使用率逐月增加，且降低了復康計程車的使用率。評估結果可參見圖 4.7.23。



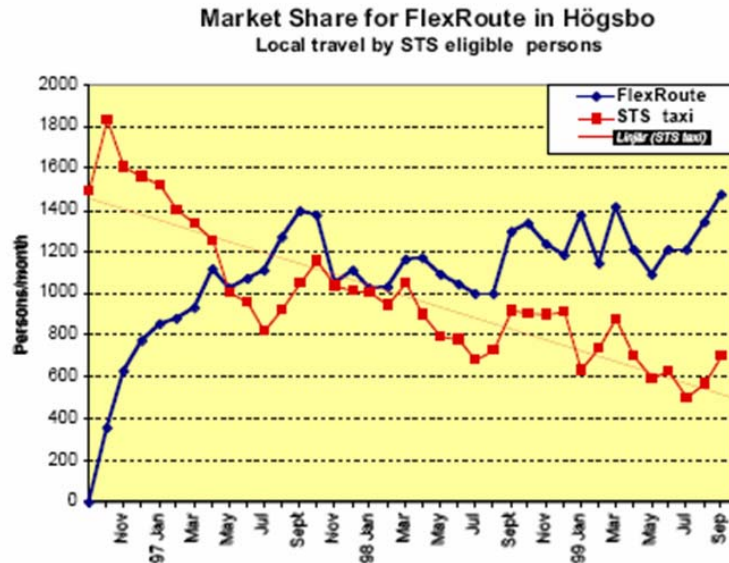


圖 4.7.23 瑞典哥德堡 FlexRoute 公車每月載客統計圖

#### 5. 關鍵成功因素

- (1) SAMPO 計畫可針對各國可應用技術之資源情況，制定因地制宜之系統架構，而非強制推行一種標準化系統架構。
- (2) 需求反應式軟體“Ring”的使用簡易方便，無論是旅次預約、旅次預約取消、旅次服務修正、其他運輸服務資訊提供、車輛定位系統與廣播服務的連結皆操作簡便，利於 DRT 系統的推廣。
- (3) 推動過程皆循序漸進，有條不紊。第一階段先進行使用者需求分析；第二階段進行因地制宜之系統架構與功能標準規劃；第三階段制定系統測試規範，經實地測試成功者則成為 DRTS 示範案例，第四階段則進行示範應用與推廣。
- (4) 旅運服務媒合者(Transport Broker)皆樂於成立旅運派遣中心(Travel Dispatch Center, TDC)並採用“Ring”軟體，促成 DRT 服務之產業聚集效應。

### 4.7.5 美國佛羅里達州 FlexBus 系統

#### 1. 背景介紹

FlexBus 系統公車服務在 2009 年開始，經營站到站運輸轉乘服務，利用一定的 ITS 技術應用和道路改善，以改善在 Altamonte Springs（佛羅里達州中部）地區之間指定地點的道路移動性。該 FlexBus 系統以提高營運

效率、成本效率、公車運行速度和使用者的接受度為目標。

FlexBus 系統是一種需求彈性公車系統，並沒有固定的班表，應用 ITS 的組成及其應用的基礎，根據使用者的要求在指定服務站接送乘客。先進 ITS 技術有助於車輛的定位、排程、調度、路線安排、旅次分配，並利用使用者的用戶界面設備，讓使用者得以要求及時或提前預約的服務。

## 2.系統制度

該 FlexBus 系統制度，將管轄範圍內的 LYNX（轉乘運輸服務經營機關在佛羅里達州大奧蘭多地區，包括 Altamonte Springs），包括目標性基礎設施的改善，如部份公車專用道、吸引力和舒適的遮蔽處以及提供 ITS 功能的公車亭(kiosks)。該 FlexBus 系統服務設計成為提供通勤鐵路的轉乘服務以及現有和未來的公車整體路網。

## 3.營運流程

FlexBus 系統的營運流程有三個主要的參與者：車輛與車輛經營者、使用者及基本系統。FlexBus 的系統營運流程將從使用者預定搭車開始，利用以下三種可能方式的其中一種進行旅次預訂：(1)互動式語音應答（IVR）電話系統、(2)FlexBus 網站、(3)車站/互動式多媒體資訊亭(kiosks)。若需經由 IVR 電話系統或 FlexBus 網站來與 FlexBus 預定旅次，則使用者將需要有一個 FlexBus 的帳戶，方可進行。

### (1)營運流程介紹

由使用者提出的旅次預定訊息，將被發送到安裝在控制中心的調度軟體，該軟體將為每個使用者找出最佳的旅次選擇。為了顯示最適合的旅次和車輛，調度軟體取決於下列之參數，如最大的系統回應時間、最大等候時間、可容忍的車上旅行時間、最大可接受的延誤。一旦系統提供該旅次最適選擇給使用者，使用者可選擇接受或拒絕此旅次。如果他們接受該旅次，將會要求支付車費與確認旅次。

### (2)FlexBus 的票價付款方式

- ①於公車亭現金付款；
- ②於公車亭使用信用卡和轉帳卡付款；
- ③於公車亭、互動式語音應答電話系統和 FlexBus 網站使用 FlexBus 帳戶 ID 卡。

藉由輸入自己的 FlexBus 帳號，使用者可以使用一般的 LYNX 通行證在公車亭獲得乘車折扣。透過磁條卡讀寫器，使用者在公車亭刷 LYNX 通行證。一旦顧客在公車亭支付車費，在原本的 FlexBus 站即可獲發一張乘車證，此乘車證將會發出旅次信息和指示乘車。該乘車證上的訊息之磁編碼格式包括以下資料：

- ①當前日期和時間；
- ②起始站；
- ③目的地站；
- ④最早的旅次日期和時間選擇；
- ⑤旅次 ID 號碼；
- ⑥此團旅次的人數；
- ⑦費用及付費方式；
- ⑧提醒用戶提前幾分鐘到達。

如果旅次預訂是使用的 IVR 電話系統或 FlexBus 網站，使用者將不獲發乘車證。這些使用者可刷 FlexBus 帳戶 ID 卡，該卡將發給所有註冊用戶，而不是一個乘車證。在車輛到達起始站時，使用者登車並出示他們的乘車證或 FlexBus 帳戶 ID 卡作為車上支付旅次費用的驗證。一旦使用者登上該公車，並藉由車上驗證設備確認後，系統會將搭車訊息透過行動式訊息網路發送到控制中心。

如果使用者未出現在乘車站，司機將會在車站等待一至兩分鐘。如果該使用者在搭車這段時間仍沒有出現，此狀況將會被調度員標記為確認後未出現，司機也會更新實際乘客乘載訊息到控制中心。

#### 4.FlexBus 的 APTS 技術組成

FlexBus 運作依賴於完善和可靠的 ITS 技術，其具有開放式結構並作充分整合，如圖 4.7.25。其服務理念為準確、可靠和及時處理的訊息，將採用以下的子系統確認。

- (1)自動化的調度和調度軟體；
- (2)電腦輔助調度/自動車輛定位(CAD/AVL) ；
- (3)行動資料處理器(MDTs) ；

- (4)自動播報系統(Automated annunciation system, AAS) ；
- (5)車載數位影像監控系統；
- (6)支付車費、車票和驗證；
- (7)互動式多媒體資訊亭(kiosks) ；
- (8)車站動態訊息標誌(DMS) ；
- (9)IVR 互動式語音應答(加強現有系統) ；
- (9)FlexBus 網站；
- (10)維修軟體整合；
- (11)數據管理系統。

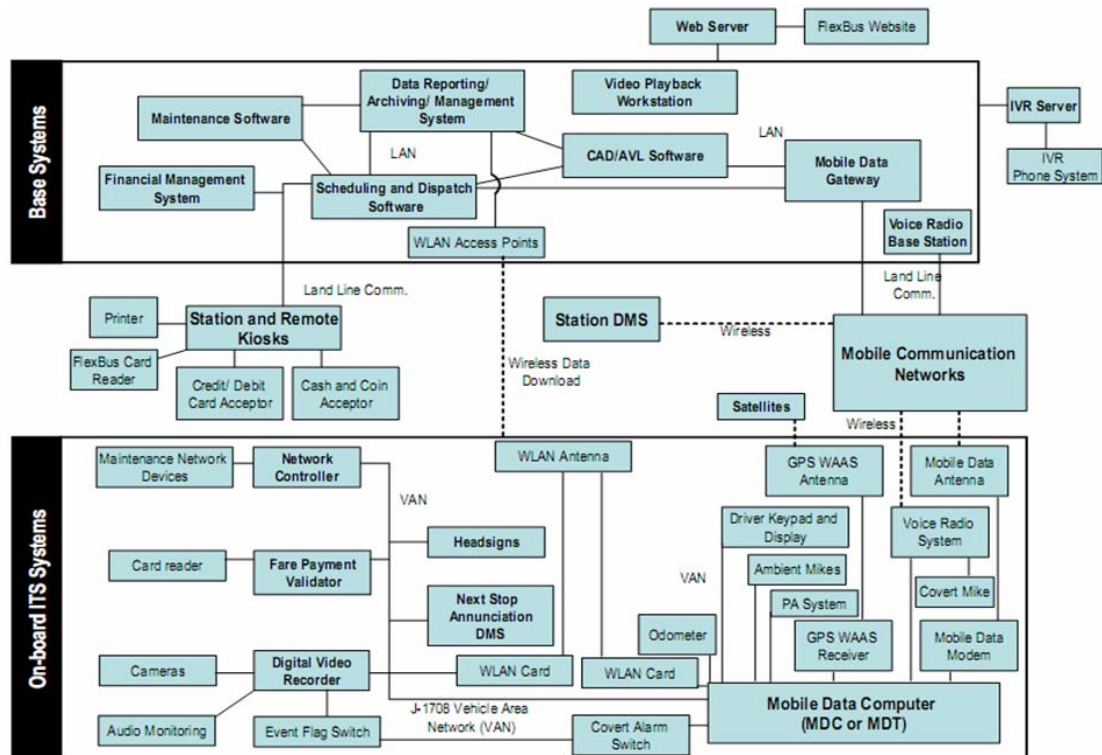


圖 4.7.24 FlexBus 系統設計

資料來源：Schweiger, C. , Mishra, S. and Jamison, D., “FlexBus: AN ITS-ENABLED PUBLIC TRANSPORT SERVICE FOR CENTRAL FLORIDA,”WITS Conference,2007

#### (1)語音和數據通信

FlexBus 運作將取決於透過無線和有線基礎設施，建立一個溝通的網路。該通訊基礎設施將提供以下的交流：

- ①車輛與派遣中心；

- ②車庫及車輛內的無線區域網絡(WLAN) ；
- ③派遣中心與車庫；
- ④派遣中心和車站/遙控資訊亭；
- ⑤動態訊息標誌(DMS)和自動車輛定位(CAD/AVL)系統；
- ⑥互動式語音應答(IVR)服務器與派遣中心；
- ⑦Web 服務器與派遣中心。

#### (2)旅次預訂、更改和取消

根據使用者提出的需求，FlexBus 運作將會自動生成乘客名單。該 FlexBus 調度系統將支援使用者界面來完成旅次預訂、旅次行程修改和取消功能。

#### (3)排程、調度與營運監控

FlexBus 系統使用自動調度軟體呈現旅次預訂、更改、取消和車輛調度。該軟體分配一個合適的車輛到一個特定的旅次，從目前的可用車輛中，根據以下條件指派合適的公車：

- ①現有的車輛已在服務或準備開始服務；
- ②現有每輛公車的載客量；
- ③每輛公車可用輪椅的容量；
- ④所有車輛的位置（以確定接近 FlexBus 站）。

排程和調度軟體並結合 CAD /AVL 軟體，協助 FlexBus 調度監測車輛的運作。該 CAD/AVL 軟體將協助 FlexBus 系統監測 FlexBus 車輛的運作。該軟體的功能包括使用者登記、旅次預訂、旅次分組、旅次修改、取消旅次、旅次援助和其他功能。

#### (4)電子付費、加值與折扣

票價支付可使用現金、信用卡、簽帳信用卡或 FlexBus 帳戶 ID 卡等四種方式。現金付款只接受於公車亭；而使用 IVR 或 FlexBus 網站進行交易時，使用者將必須使用 FlexBus 帳戶 ID 卡（或 FlexBus 帳戶 ID 號碼）。若使用者需要加值到使用者的帳戶，可利用此三個子系統（即互動式語音應答、FlexBus 網絡和公車亭）。

對於透過 FlexBus 網站或 IVR 的預訂旅次，車費會自動從使用者的帳戶扣除。所有的使用者須保持最低餘額在其帳戶中。如果帳戶餘額在任何時候低於規定之最低額度，系統將藉由與該使用者帳戶相關聯的信用卡或簽帳信用卡，對該帳戶進行重複收費。此外，使用者可選擇郵寄個人支票或匯票給 LYNX，來補充他們的帳戶。

對於固定路線和 FlexBus 服務系統，LYNX 將發行一種新型的付費卡，並提供給符合資格的搭車者適當的票價折扣（例如，老年人，殘疾人和青少年）。

#### (5)車載機功能

FlexBus 車輛皆裝有車載技術，支援控制中心的操作監測和管理。這些車輛將配備行動資料處理器(MDTs)、自動播報系統(AAS)、車上驗票機和車載數位影像監控。該行動資料處理器(MDTs)的功能如下：

- ①一個 MDT 允許車輛營運商登入使用或者車輛營運商 ID 的進入。
- ②該 MDT 將發送一個位置報告，顯示其目前的全球定位系統（GPS）的位置和里程表讀數，一次可編程分鐘數將通過自先前的位置報告。
- ③更新發送的排程和調度將顯示在 MDT 的螢幕上在表格形式內。
- ④每個 MDT 將在地圖上顯示當前車輛的位置和地點，以及下一個接送地點。
- ⑤MDT 使用接送資訊來計算車上乘客人數，並儲存當前載客量資訊在 MDT 中。
- ⑥一旦藉由刷卡機讀卡時，MDT 軟體將可確認乘車證的有效性。
- ⑦MDT 將檢測隱蔽警告開關電路關閉至少一秒鐘，並自動發送報警訊息到控制中心，並設定 MDT 到隱蔽警告模式。
- ⑧MDT 將允許車輛運營商發送訊息（或相應的代號）到控制中心藉由選擇一組預先訂定的訊息。
- ⑨透過 WLAN，MDT 將支援大容量數據傳輸，而車輛必須是在 WLAN 覆蓋範圍內。
- ⑩MDT 將報告所產生的 MDT 軟體，或收到從綜合車載機設備，藉由自動發送訊息到控制中心。

#### (6)即時資訊

即時資訊透過 CAD/AVL 系統進行資料計算與收集，以提供旅次和車輛狀況給 FlexBus 乘客。即時資訊將可以透過互動式語音應答、FlexBus 網站、訊息亭和車站的 DMS 等四種管道取得。當車輛將到達下一個車站時，下一旅次抵達資訊軟體（NTAIS）將結合從 CAD/AVL 系統蒐集之數據與其它相關數據，以不斷更新預測到站時間。

#### (7)資訊系統功能

資訊系統功能矩陣提供所有訊息和系統能力所需的各種功能，以支持所需的 FlexBus 概念。這些功能使得此系統設計發展能更加完善，表 4.7-7 列出這些功能。

表 4.7-7 資訊系統功能矩陣

	活動	M D T	A V L	通 訊	排 班	目的地簽到	AAS	車上讀卡機	資訊站讀卡機	付費機制	列印	軟體維護	使用者資料庫	車站	IVR 語音系統	Flex Bus 網站	車上攝影機與 D V R
車站內 與遠距 資訊站	排定旅次																
	產生名單																
	現金付費																
	卡片付費																
	列印上車證																
	更新系統/通知車輛																
車上機	核對旅次																
	確認接受																
	確認拒絕																
	確認未出現																
	更新乘客數																
	自動播報系統																
	影像監控																
IVR 語 音系統 與網站	核對訊息																
	排定旅次																
	產生名單																
	付費																
	更新系統/通知車輛																
司機員	登入/登出																
	基本通信																
維護	更新車隊清單																



## 5. 關鍵成功因素

### (1) 地理環境與設計目標

就地理環境而言，中佛羅里達地區在整個佛羅里達州算是較偏遠地區，除了迪士尼旗下的樂園與旅館圍繞的區域之外，其它地區的公共運輸皆不太發達，即便有公共交通但居民仍舊依賴自有客車，相對的公共運輸的使用率就偏低。FlexBus 系統服務其設計目的，為提供通勤鐵路的轉乘服務以及現有和未來的公車整體路網，透過 FlexBus 系統以提供偏遠地區公車動態資訊系統服務，對使用者來說方便性增加，搭乘率也明顯增加。

### (2) 旅次預訂功能

在預約訂車部份，不僅可以透過現場互動式多媒體資訊亭(kiosks)來訂位，更可以讓使用者自行透過 IVR 電話系統或 FlexBus 網站來與 FlexBus 預定旅次。

### (3) 快速回應使用者需求，即時或行前預約

① 等待時間小於 12 分鐘

② 可容忍的車上旅行時間

### (4) 更方便的收費機制

在收費部份，則可透過現金、信用卡、簽帳信用卡或 FlexBus 帳戶 ID 卡來支付車費，與國內較不同的是，它可以透過一個在公司的 FlexBus 帳戶直接扣款，類似電子錢包的收費服務。

### (5) 提供乘客即時資訊

即時資訊透過 CAD/AVL 系統進行資料計算與收集，以提供旅次和車輛狀況給 FlexBus 乘客。當車輛將到達下一個車站，下一旅次抵達資訊軟體 (NTAIS) 將結合從 CAD/AVL 系統蒐集之數據與其它相關數據，以不斷更新預測到站時間。

### (6) 建置互動式多媒體資訊亭(kiosks)

互動式多媒體資訊亭(kiosks)不僅可以提供使用者方便查詢公車即時資訊，也可即時訂定旅次、預定旅次、提供乘客支付車費等多項功能。

#### 4.7.6 日本德島縣井川町「需求交通系統計畫」

##### 1. 背景介紹

日本於 2000 年 5 月通過「道路運輸法」，並自 2002 年 2 月開始實施。此法將公車路線申請由執照制改為許可制；路線取消則由許可制變更為事先申請制。此舉雖有利於公共運輸的競爭與發展，但對偏遠地區而言，卻有縮減公共運輸服務之虞。因此如何確保偏遠地區的基本交通需求，已成為刻不容緩的問題。有鑑於此，針對改善都市交通環境、協助偏遠地區的居民，以及發生緊急狀況之應變處理等課題，日本國土交通省於 2001 年通過「確保交通不便者基本交通需求之需求交通系統示範測試」執行預算，實施應用資訊技術之需求交通(Demand Transportation)系統示範計畫，並檢核其成效，以作為日後制定偏遠地區交通弱勢者政策之參考。該計畫在日本全國各地選擇 5 個地區進行示範測試，其中較知名者為德島縣井川町。

##### 2. 系統制度

德島縣三好郡井川町井之內地區，具有偏遠山區的典型交通型態，即僅有一條主要幹道，其餘小路成樹枝狀分布，向來皆為如何確保公共交通而苦。因此，該計畫以居住於此地之高齡者為主要對象，根據地區特性通盤考量車輛、路線、車班等項目，構建一應用 ITS 技術之「新公共交通運行管理系統」，針對就醫、購物等日常活動，提供無法自行開車之交通弱勢者最基本的公共運輸服務。

##### 3. 營運流程

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

該系統結合現有路線公車以及計程車、町公所所屬車輛等小型車，於高齡者較多之偏遠山區，實施到府接送制度。其流程為先由乘客預約欲搭乘之公車班次，然後計程車等小型車配合路線公車抵達時間，將乘客由自宅送至公車站。本系統之概要圖如圖 4.7.25 所示。

該系統之各項設備與功能如下：

- (1)由一般市內電話、行動電話等進行電話預約。
- (2)在營運管理中心（設置伺服器等中心機器的場所）匯集各項預約，並針對各條需求路線（計程車等小型車接受預約所走的路徑）訂定適當的派車計畫。
- (3)利用 GPS(衛星定位系統)檢測車輛所在位置，並透過 DoPa 網(DoCoMo 集團使用該公司行動電話網所提供之數據通訊服務)將資訊傳送到營運管理中心。
- (4)營運管理中心將派車計畫傳達至需求車輛，需求車輛再將預定抵達公車站之資訊傳送給路線公車。
- (5)營運管理中心匯集車輛所在位置資訊，確認乘客預約狀況並監控車輛行駛情形。
- (6)當乘客來電查詢預約狀況時，營運中心能給予即時而正確的答覆。

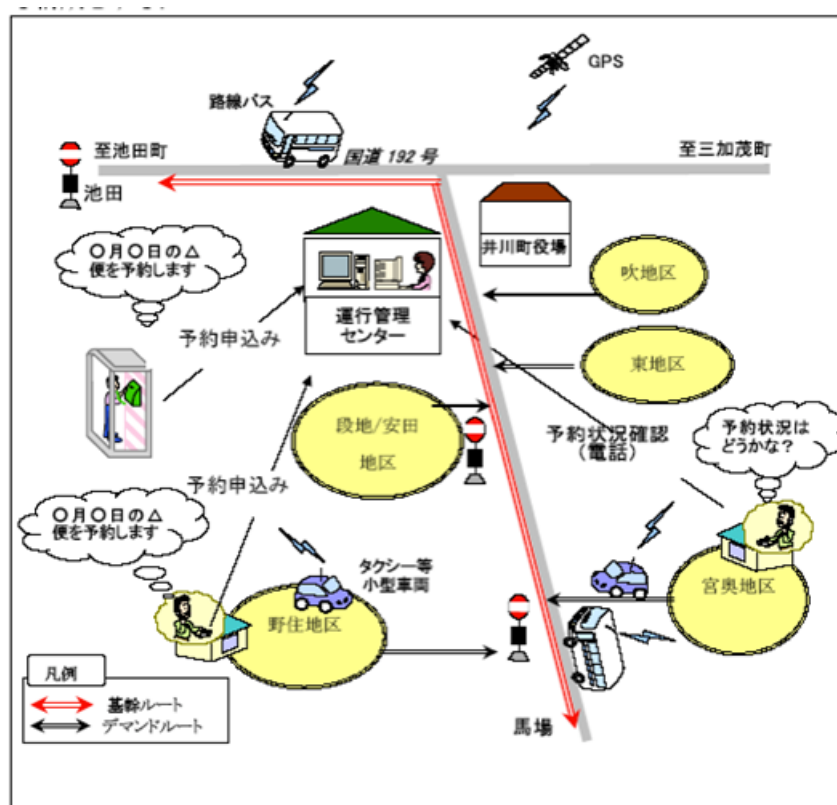


圖 4.7.25 德島縣井川町地區需求交通系統架構圖

#### 4.系統效益

- (1)政府效益：結合基本路線公車及可乘載小型車，成功挽回基本路線公車乘客。
- (2)業者效益：公車/計程車的搭乘人數有增加趨勢。
- (3)乘客效益：電話預約操作簡便；等候時間短。

#### 5.關鍵成功因素

- (1)日本實施應用資訊技術之需求交通(Demand Transportation)系統示範計畫係來自國土交通省於 2001 年通過「確保交通不便者基本交通需求之需求交通系統示範測試」之執行預算，財務機制穩健。
- (2)該計畫特以居住於此地之高齡者為主要對象，根據使用者真正的運輸需求—就醫、購物等日常活動，提供最基本的公共運輸服務。因此，回應市場區隔的彈性公車服務即為 DRTS 成功的第一步。
- (3)該計畫之效益分析係就行政、交通業者、乘客、工作人員（客服人員/駕駛員）、系統開發業者等五個層面進行檢討，較能兼顧所有利益關係人之(Stakeholder)贊同、反對與折衷意見。
- (4)大部分乘客認為利用電話預約的方式相當方便，而透過服務系統，等待乘坐需求車輛或公路客運的時間不致於太長，頗為滿意。同時運輸業者亦證實該系統確實增加乘客人數。交通管理單位亦樂見乘客人數增加，可減少對業者的補貼。此即多方協同運作後之全贏結果。

#### 4.7.7 美國愛達荷州 APTS 計畫

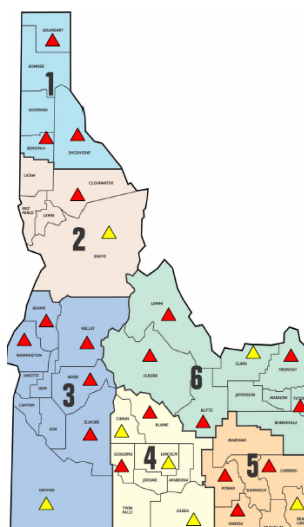
##### 1.背景介紹

根據美國公共健康服務法案第 799A 節對於「偏遠地區」的定義：每平方英哩的人數少於 7 人者或偏遠地區教育中心認為人口密度為每平方英哩 20 人但距離最近的市中心為 60 分鐘車程者，即可稱為偏遠地區。

若居住人口少於 5 萬人者則稱為鄉村地區。愛達荷州即屬於偏遠與鄉村地區，不但公共運輸服務稀少且高齡人口眾多，因此民眾多以私人運具完成運輸旅次。如圖 4.7.26 與圖 4.7.27 所示。該州的公車服務多以需求反應式者居多，如表 4.7-8 所示，車型則偏中小巴士，如圖 4.7.28 所示。



圖 4.7.26 美國愛達荷州地理位置與地區景況



資料來源：Idaho Statewide APTS Assessment, 2006

圖 4.7.27 愛達荷州大眾運輸服務分布概況



圖 4.7.28 愛達荷州公車服務車型

表 4.7-8 愛達荷州公車服務提供

服務型態	路線數量
固定路線	9
需求反應式	10
城際	5

資料來源：Idaho Statewide APTS Assessment, 2006

該州的大眾運輸營運資料如表 4.7-9 所示，可看出車輛供給有限的情形下卻必須服務幅員遼闊的鄉村地區運輸需求，因此需引進 APTS 提供極具效率的運輸服務，並整合至其他州旅次規劃的無縫接駁服務。

表 4.7-9 愛達荷州大眾運輸現況

總車輛數	112
服務鄉郡數	34
年搭乘量	
總數	894,000
醫療補助	76,000
其它合同	68,100
總收入英哩	2.97 百萬
最大服務區域	18,000 平方英哩

資料來源：Idaho Statewide APTS Assessment, 2006

## 2. 規劃目標

- (1) 協調運送服務-提供直達購物服務。
- (2) 改善目前所使用的運輸設備。
- (3) 改善客服程序。
- (4) 簡化進入運輸市場的新業者或擴大現有業者的營運內容。
- (5) 整合相鄰各州的旅遊計劃來達到整體發展的目標。

## 3. 面對之挑戰與問題

### (1) 引進新技術給傳統運輸業者

- ① 培育業者-發展和提供教育訓練給業者和相關之利益關係人。
- ② 合適技術-基於業者之營運大小與範圍提供適合之技術。
- ③ 全州的後端系統集中管理。

## (2)技術購入成本最小化

- ①個別安裝服務端系統的數量最小化；
- ②採用“虛擬運輸企業”的做法；
- ③硬體設施標準化及配置於地理區域；
- ④合計硬體和軟體的數量並以全州採購協議購入。

## (3)減少維護、升級和更換之成本

- ①設置地點的數量最小化；
- ②軟體設備標準化；
- ③包含技術更換之部分項目預算；
- ④初始採購的維運基金；
- ⑤營運預算中之維運成本基金計畫。

## (4)集中管理於何處

- ①於愛達荷州主要的運輸業者公司；
- ②於 IDT 資料中心；
- ③於政府部門之合作夥伴；
- ④於運輸管理中心(Transportation Management Center, TMC) ；
- ⑤於第三方集中管理中心。

## (5)確定總成本

- ①採用“虛擬運輸企業”模型使得預算編制能更清楚；
- ②RFI 的過程提供可行性的確認；
- ③從 RFI 和 RFP/RFB 的回應過程將有助於提煉出計劃總預算。

2004 年愛達荷州運輸部大眾運輸局提出 APTS 的 ITS 基金申請，該項申請則於 2005 年納入 SAFETEA-LU 的預算範圍，結果獲得聯邦政府四年 160 萬美金的補助而州政府亦相對提供 20%的配合款。此時 Iteris 公司開始積極向州運輸部進行技術簡報與訓練。其目的在於讓州運輸部確認最需要的 APTS 技術，並了解各公車業者實際營運流程，進而評估何種技術最適合該業者需求，最後則協助採購與技術發展。

## 4.系統執行

#### (1)舉辦教育訓練研習會

邀請有意在愛達荷州提供 APTS 的廠商，舉行技術介紹與系統建置發表會；進行不同廠商之間比較評析；確認新技術之適用範圍與對象；學習其他州類似 APTS 之成功經驗。

#### (2)大眾運輸技術評估作業

當地客運業實地訪查；綜整當地利益關係人訪談意見；交付各地使用者需求、廠商等級與適用技術類別等評析報告。

#### (3)公開閱覽，徵求外界資訊(RFI)，確認實際需求與細估成本項目，並確認其他可能的經費來源。

#### (4)公開徵求服務建議書(RFP)

技術優化設計；ITS 軟硬體採購協定；建置完成後之衍生議題；n 年保固協議；營運服務設計。

### 5.關鍵成功因素

- (1)政府挹注充裕之經費；
- (2)美國運輸部指定為 DRT 示範地點；
- (3)依據當地需求遴選最適 DRT 技術；
- (4)業者與系統提供商溝通互動良好；
- (5)多次修改 RFI 與 RFP 直至符合當地 DRT 需求。

## 4.7.8 美國拉斯維加斯城際 BRT 系統

### 1.發展背景

美國聯邦公共交通管理局(FTA)，自 1999 年開始著手公車捷運系統之示範專案，並為示範專案提供投資基金。最初有 10 個城市參加示範專案，6 個聯盟城市，到目前為止，全美已有 50 多個城市在規劃和建設公車捷運系統路線。拉斯維加斯由於擁有全球最大賭場之盛名，與周圍城市聯接之大眾運輸服務需求甚為殷切。因此有必要發展公車捷運系統，以縮短週圍城市至拉斯維加斯之旅行時間。

### 2.系統目標

系統目標係為拉斯維加斯地區減少環境汙染，並提供安全可靠之大眾運輸服務。



### 3.系統規劃與營運

MAX(Metropolitan Area Express)為美國拉斯維加斯之公車捷運系統(如圖 4.7.32)。MAX 巴士透過交叉路口優先號誌系統，以縮短或延長交通號誌時間，以準時到達每一停靠站。服務範圍沿著拉斯維加斯大道北上到北拉斯維加斯機場，服務路線全長約 116.2 公里，連接市區運輸中心與 Nellis 空軍基地。每輛公車可容納 120 個乘客(31 個座位，89 個站位)。

MAX 系統配置低底盤雙節車輛，其加大車門與水平上車方式，對於行動不便者上下車較為方便(如圖 4.7.29)。MAX 並採用低污染油電混合系統，內部並設有自行車車架，方便民眾騎腳踏車轉乘大眾運輸系統。其相關子系統包括：車輛、乘客服務中心、動態資訊顯示、自動售票機、無線通訊與車輛自統定位、大眾運輸號誌優先號誌等設備。



資料來源：Federal Transit Administration ,2005

圖 4.7.29 MAX 系統低底盤雙節車輛及內部腳踏車架

MAX 系統之技術組成包括：

(1)行車導引系統

採「光學導引系統」(Optical Guidance System, OGS)使 MAX 巴士準確停靠月台，當車輛接近「引導區」時，車輛自動隨著道路路面標誌行駛，利用車輛前面安裝的影像攝影機，判斷實際道路與參考道路差異以掌控行車方向。

(2)自動乘客計數系統(APC) ；

(3)車輛定位系統：車輛定位技術(AVL) ；

(4)公車優先號誌系統(Traffic Signal Priority,TSP) ；

(5)無線通訊系統；

(6)電子票證系統。

系統成本之估算則如圖 4.7.30 所示。

Project Element	Total Cost	% of Total Cost
<b>Civil Vehicle</b>		
Vehicle & Systems (10 Total) - Irisbus	\$11,960,386	58.9%
Vehicle Mfg Inspection - TRC/Semaly	\$ 340,760	1.7%
<b>Passenger Shelters</b>		
Engineering Services - Stanley Consultants	\$ 1,150,966	5.7%
Construction Bid (West Coast Contractors)	\$ 4,152,259	20.5%
Guidance Markings	\$ 55,532	0.3%
Miscellaneous	\$ 15,530	0.1%
<b>Dynamic Message Signs</b>		
Passenger Information Displays	\$ -	0.0%
<b>Ticket Vending Machines</b>		
Production & Installation - GenFare Inc.	\$ 1,900,000	9.4%
Fare Collection Design	\$ 200,000	1.0%
<b>Radio Communications/AVL</b>		
Radio/AVL/APC Installation - Orbital	\$ 298,810	1.5%
<b>Transit Signal Priority</b>		
Implementation Strategy & Analysis	\$ 26,026	0.1%
Traffic Signal Equipment - 3M	\$ 120,000	0.6%
Vehicle Emitters - 3M	\$ 10,945	0.1%
Signal Controller Software Mods - GTS	\$ -	0.0%
Data Collection & Mgmt - Econolit/TrafficWerks	\$ 59,200	0.3%
<b>TOTAL</b>	<b>\$20,290,414</b>	

資料來源：Federal Transit Administration, 2005

圖 4.7.30 MAX 系統成本估算

#### 4.系統效益

(1)MAX 系統增加 25%的走廊型旅客

2004 年 7 月至 2004 年 12 月，沿著拉斯維加斯大道北上乘客，從每日 7,800 人次增加為 9,800 人次，計每日增加 25%的乘載率。

(2)減少 50%大眾運輸旅行時間

由於實施大眾運輸號誌優先、電子票證付費系統、增加近一倍站間距離，使得 MAX 系統旅行時間可由 50 分鐘縮短為 25 分鐘。

(3)MAX 系統之可靠度高

MAX 系統班表可靠度接近 100%；60%乘客認為服務可靠度為「非常好」，37%的乘客認為服務可靠度為「好」。

(4)乘客舒適度

乘客期望 MAX 系統可提供比 CAT 固定公車路線更快捷、便利及舒適的服務；62%的乘客感受為「非常好」，34%的乘客感受度為「好」。

(5)收費服務便利(off-vehicle fare purchase)

MAX 系統允許乘客以各種付費方式預先支付票價，93%乘客認為該種付費方式「非常好」。

## 5.關鍵成功因素

- (1)拉斯維加斯具高度之國際旅遊觀光吸引力，城際大眾運輸需求明確，且乘載率增加之潛力甚大。一旦引進符合先進科技概念之 APTS，既能吸引觀光客之青睞，亦可推銷美國 BRT 之成功經驗。
- (2)FTA 對於提升大眾運輸服務水準計畫，自上而下之規劃程序，層次分明，環環相扣，尤其是財務預算穩健，奠定永續維運的基礎。
- (3)MAX 系統引進低底盤、雙節之車型，內部空間寬敞，亦納入綠色運具—自行車之放置考量，符合節能減碳與照顧弱勢使用者之永續運輸概念，在運輸行銷與公共關係之推動上，具有加乘效果。
- (4)大部分乘客認為 MAX 系統容許各種方式預付票價，立意甚佳。此意謂具有 APTS 技術的 BRT 系統固然提供準點、快捷服務，但兼顧乘客付費之多元機制，更是確保系統成功之關鍵因素。

### 4.7.9 關鍵因素彙整

各國發展 APTS 之時空背景雖不盡相同，但倡導提升大眾運輸服務水準，達成節能減碳目標之國家政策則頗為一致。韓國更是表現強烈的國家意識，將首爾公車系統推向國際舞台。

APTS 系統應是技術組成彈性化的大眾運輸系統，各國推動 APTS 系統概念並不全然相同，最主要是視個別狀況與實際運輸需求而定，除了提昇系統本身功能(相關設施設計與功能之提昇及先進科技運用)之外，亦須實施系統外配合措施(如：提供轉乘設施、配合土地使用政策及整體大眾運輸系統規劃設計)。

分析各國 APTS 使用情形可發現，公車專用道、號誌優先、車輛自動定位與動態資訊顯示系統、車站區域改善、低底盤與大型公車及電子票證系統為最普遍使用之系統。尤其在大型都會區如倫敦、首爾、東京，皆重視可大幅減少車內旅行時間之優先號誌系統。

各國對於 APTS 之推動皆基於整體規劃思維，且以自上而下(Top Down)之國家 ITS 政策、規劃、計畫與專案 4P 程序架構。無論是技術選擇、使用者需求分析、研發示範、應用推廣，皆納入永續維運之考量，尤其是財務預算、人才培訓與推動組織更是有明定規範，而確保 APTS 研發的進程持續不

斷。

各國對於 APTS 推動計畫之所有參與者（即利益關係人(Stakeholder)）意見皆極端重視，因此交通主管機關、運輸業者、系統工作人員、系統開發建置業者與乘客等五方面意見之交流、整合與總結，是 APTS 計畫推動過程中不可或缺的步驟。

各國對於 APTS 實施後之檢核評估，皆訂定標準作業程序，作為關鍵績效指標所需統計資料之來源依據，此即 ITS 系統運作中自動產生的海量資料(Mega Data)，需要引進知識發現(Knowledge Discovery)或資料挖礦(Data Mining)等技術，進行相關課題因果關係之研究。先進國家在 APTS 領域之學術論文數量日漸增加，可為明證。

參考國外 APTS 發展經驗，本研究針對國內目前 APTS 發展情形及整體環境，研提出未可再加強努力的項目，作為相關單位參考：

#### 1.行政上的缺口

政府應明確訂定公共運輸發展整體發展策略，中短期應就 APTS 之路線重新規劃、車輛汰換與編碼、站牌與場站更新、票價公平合理等公共運輸基礎建設課題，參考韓國首爾的範例，進行交通行政上的變革。長期而言，則應參考美國 SAFETEA-LU 法案的運作機制，每年固定編列 APTS 預算，提早函請各縣市政府提送計畫書，以隨到隨審方式，將補助作業流程提早展開，則有足夠時間讓地方政府進行發包、建置及驗收作業，更能確保 APTS 系統建置之品質。

#### 2.技術上的缺口

由於各縣市政府 APTS 系統建置之工作項目或保固年期，係依現行政府採購法而產生不同廠商承攬的結果，在技術整合的過程中難免出現標準不一或規格相異的情形，可參考韓國、日本與美國 APTS 發展經驗，應就 APTS 技術標準成立常設督導工作小組，邀集深具實績之建置廠商，提供最新技術發展資訊，並定期檢視與更新技術標準與產品規格，再責成各縣市政府依據最新技術更新標準，提送申請計畫書，以確保後續技術整合之順暢。

#### 3.專業上的缺口

由於各縣市政府普遍缺乏 APTS 之專業人才，中短期可參考美國愛達

荷州 APTS 發展經驗，邀請有意投標之系統廠商，聯合舉行技術介紹與系統建置發表會，並進行不同廠商之間比較評析，以確認新技術之適用範圍與對象，同時亦學習其他 APTS 成功範例之經驗，進行在職人才培訓。長期則應藉由國家公職考試，專門晉用 APTS 公務人員，並建立升遷管道之健全機制。



# 第五章 使用者層面之績效評估

## 5.1 績效評估方法

為了解政府近年來投入大量經費積極建置各縣市聰明公車系統之績效與使用者滿意度，本研究依據第三章之績效分析方法，以 PZB 服務品質模式為基礎，進行使用者層面之調查與績效評估，主要目的在於了解使用者對於以往所提供聰明公車系統功能的需求程度與滿意程度。

為了達到這個目的，本研究參考狩野紀昭(Noriaki Kano)、高橋文夫與瀨樂信彥等人於 1984 年提出的二維品質模式(Two-Dimension Model)。Kano 等人認為顧客滿意及不滿意並非來自於同一個構面，而係來自於不同構面，亦即需將滿意及不滿意分別加以討論。以一維品質模式而言，針對某一品質要素，通常充足時會感到滿意，不足時即會不滿意；但二維品質模式認為並非要素充足就會令人滿意，有時不充足反而滿意程度較高。從圖 5.1.1 之二維品質示意圖中，橫軸為品質要素具備程度，越往右表示要素具備程度越高；縱軸則表示顧客滿意程度，越往上則代表顧客滿意程度越高，利用此相對關係即將品質區分為下列五種品質要素構面：

- 1.一元品質要素(One-dimensional quality element)：此品質要素如果充足，就會獲得顧客之滿意，意即充足程度越高，顧客會越滿意。反之，若此品質要素未充足程度越高，顧客之不滿意程度易會越高，亦即顧客滿意程度與品質要素供應間呈現線性關係。
- 2.魅力品質要素(Attractive quality element)：當此品質要素充足時，顧客將會相當滿意，但當此品質要素欠缺時，也不會導致顧客不滿。表示一旦存在魅力品質要素，即使只是少量提供，也能獲得顧客滿意程度之大幅提升。
- 3.當然品質要素(Must-be quality element)：當此品質要素充足時，並不會特別造成顧客滿意；但若一旦此品質要素不充足時，即會馬上造成顧客明顯之不滿意。
- 4.反向品質要素(Reverse quality element)：當具備此品質要素時，會引起顧客不滿意；反之，若此品質要素未充足時，反而會使顧客滿意。
- 5.無差異品質要素(Indifferent quality element)：不論該品質要素充足或不充足

時，都並不會引起顧客之滿意或是不滿意。

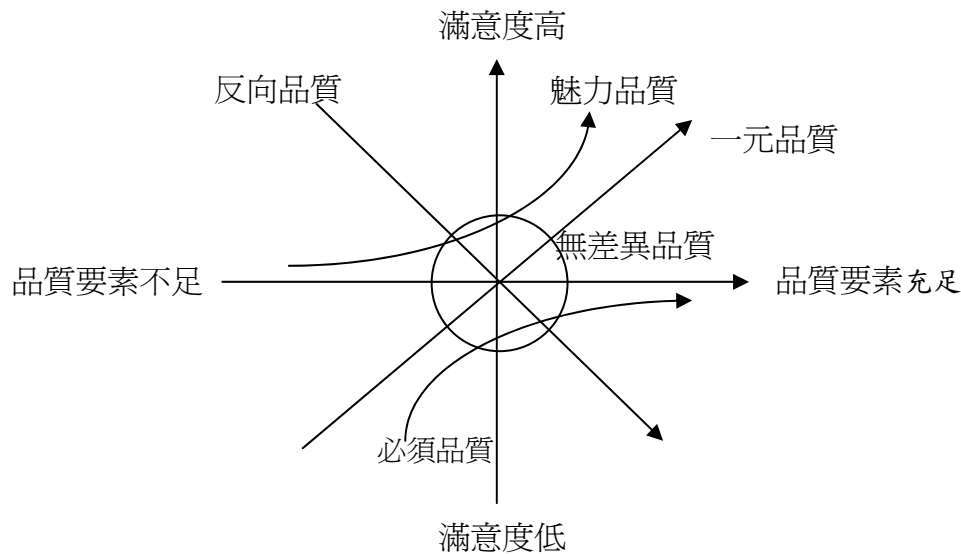


圖 5.1.1 Kano 二維品質示意圖

Kano 二維服務品質模式之主要訴求係以二維觀念探討服務品質，認為服務品質並非絕對的提供越多越好，就稱具有高度的績效。強調因為資源的有限，將有限資源進行更合理分配，真正花費在消費者認為重要之處才是真正做到好的服務品質。此外，狩野紀昭亦設計出一項消費者需求評估對照表，將問卷結果與評估對照表加以比較，即可得知該項服務品質要素之屬性。Matzler 與 Hinterhuber (1998) 修正 Kano 之消費者需求評估對照表，提出一修正後之消費者需求評估對照表如表 5.1-1 所示，後續之相關研究與應用均廣泛採用該對照表作為服務品質要素之屬性分析。

表 5.1-1 消費者需求評估對照表

反向問題 正向問題	喜歡	理所當然	沒感覺	無可奈何	不喜歡
喜歡	無效品質	無效品質	魅力品質	魅力品質	一元品質
理所當然	無效品質	無效品質	無差異品質	無差異品質	必須品質
沒感覺	反向品質	反向品質	無差異品質	無差異品質	必須品質
無可奈何	反向品質	反向品質	反向品質	無效品質	無效品質
不喜歡	反向品質	反向品質	反向品質	無效品質	無效品質



## 5.2 績效評估資料調查

資料調查方式係採使用者現場調查進行，調查員於各縣市之公車場站，針對搭乘公車之使用者進行調查。在調查樣本數方面，一般問卷調查之樣本數，若假設在抽樣誤差 3%、95% 之信心水準前提假設下，抽樣人數需達 1,068 人，各縣市之調查份數則依據民國 99 年 3 月人口數進行分配，其所規劃之樣本數如表 5.2-1 所示，但由於部分縣市所規劃之樣本數不足 30 人，當欲進一步了解不同縣市對於系統績效之差異分析時，可能產生較大之誤差，故實際調查時每一個縣市之抽樣人數至少需在 30 人以上。本研究依前述原則進行 14 個縣市之問卷調查作業，調查時間為民國 99 年 7 月 1 日至 99 年 10 月 9 日，總計抽樣人數達 1,675 人，抽樣誤差為 2.40%，表中最後一欄之樣本比例為各縣市抽樣數佔總抽樣人數之比例。

本研究針對民眾所進行之問卷內容如附錄 6 所示，問卷項目包括：個人基本資料問項 11 題；服務品質要素問項 15 題，其中包括行前資訊問項之第 1 至 9 題；場站或站牌資訊問項之第 10 與第 11 題及第 14 與 15 題；車上資訊之第 12 與第 13 題。而在 15 題服務品質問項中，有 12 題為既有公車動態資訊系統所提供之功能，另有「網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）」、「能利用公車動態資訊科技方式提昇靜態站牌準確性」與「能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊」為未來系統所能提供之潛在功能。問卷中之每一個服務品質要素均包括 Kano 二維品質模式中之正反向需求度調查與滿意度調查兩大部分，其中正反向需求度調查之調查結果將可做為服務品質要素分析之依據；而若受訪者未曾使用該服務品質要素時，則會在滿意度之調查選項中加以記錄；此外，若將正向需求度與滿意度之調查結果，分別依照需求度之重要程度由高至低，及滿意度之高低依序給予 5 分至 1 分的評分，則可進行重要度－績效分析 (Importance-Performance Analysis, IPA)。

表 5.2-1 問卷調查樣本調查數分配表

區域別	縣市人口數 (人)	規劃樣本數 (人)	實際調查樣本數 (人)	樣本比例 (%)
臺北縣	3,882,039	240	350	20.90
桃園縣	1,982,961	123	180	10.75
臺中縣	1,562,657	97	150	8.96
嘉義縣	546,901	34	60	3.58
高雄縣	1,242,985	77	120	7.16
屏東縣	881,385	55	85	5.07
基隆市	387,624	24	40	2.39
新竹市	412,850	26	45	2.69
臺中市	1,076,161	67	110	6.57
嘉義市	273,717	17	35	2.09
臺南市	771,648	48	80	4.78
臺北市	2,604,744	161	240	14.33
高雄市	1,528,306	95	150	8.96
金門縣	94,701	6	30	1.79
總計	16,701,778	1,068	1,675	100.00

### 5.3 服務品質要素分析

公車動態資訊系統服務品質要素之問卷調查結果彙整如表 5.3-1 所示，由表中資料可發現在 15 項服務品質要素中，民眾大多數均認定為無差異品質要素(I)，表示 15 項服務品質要素不致於影響顧客的滿意程度，此一結果可能表示民眾對於公車服務品質仍舊以服務路線、班次、安全或駕駛服務品質等必要要素為主，對於公車動態資訊系統所能提供服務之需求性反而相對較低，其中「網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）」、「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」與「能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊」等 3 項潛在功能，分別為無差異品質要素之前 3 名，且比例均超過一半，顯示以整體民眾而言，此 3 項功能之提供對於民眾滿意度之提升並無強烈之必要性。在此 3 項功能中，除「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」為既有之功能外，其餘兩項仍僅止於服務構想，此一結果值得後續臺灣地區各縣市規劃公車動態資訊系統功能時之參考。

雖然結果顯示多數民眾將相關服務品質要素認定為無差異品質要素，惟

亦有超過 20%之民眾均將 15 項服務品質要素認定為魅力品質(A)，顯示當公車動態資訊系統提供更佳服務時，仍有某一程度之民眾認為可提升公車服務之滿意度，在 15 項服務品質要素中以「網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」、「網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息」及「網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」3 項被認定為魅力品質要素之比例最高，分別為 28.9%、28.5%與 27.8%，此 3 項服務品質要素均屬於網站所提供之功能，顯示行前網站資訊的提供，確實可提升使用者之滿意度，但若無法提供時，亦不至於對使用者之滿意度有明顯之下降。

另外有兩個現象值得加以注意：第一為有 5 項服務品質要素被超過 20%之民眾認定為一維品質要素(O)，顯示此些要素對於民眾滿意度呈現正向關係，依據比例之高低分別為「車內系統以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解」、「網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊」與「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」，其中前兩項服務品質要素與民眾認定為魅力品質要素之比例相當；第二為民眾認定為必須品質要素(M)之前 4 名分別為「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「車內系統以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」與「資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解」等服務品質要素，此 4 項亦與認定為一維品質要素數最高之前 5 名重複，民眾認定為一維品質要素與必須品質要素之總和均約在三分之一以上，顯示出此 4 項服務品質要素為民眾極為關注之公車動態資訊系統基本服務品質，當服務品質不佳時，即十分容易顯現出對服務品質之不滿意，這些車內與場站/站牌資訊的提供，對於民眾搭乘公車過程之滿意度有明顯之影響，值得各縣市政府在建置公車動態資訊系統過程中特別加以重視。

表 5.3-1 整體性品質屬性統計表

題數	服務品質要素	A		O		M		I		R		Q		總問卷數	最高	次高
		份數	%	份數	%	份數	%	份數	%	份數	%	份數	%			
1	網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊	430	25.7%	341	20.4%	167	10.0%	705	42.1%	12	0.7%	20	1.2%	1675	I	A
2	網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊	411	24.5%	317	18.9%	179	10.7%	739	44.1%	17	1.0%	12	0.7%	1675	I	A
3	網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	492	29.4%	249	14.9%	149	8.9%	745	44.5%	30	1.8%	10	0.6%	1675	I	A
4	網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	471	28.1%	244	14.6%	183	10.9%	739	44.1%	25	1.5%	13	0.8%	1675	I	A
5	網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	413	24.7%	229	13.7%	160	9.6%	817	48.8%	35	2.1%	21	1.3%	1675	I	A
6	網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息	472	28.2%	214	12.8%	145	8.7%	810	48.4%	19	1.1%	15	0.9%	1675	I	A
7	網站能提供客製化旅次規劃功能(如設定使用站牌路線或即時到站提醒)	439	26.2%	184	11.0%	151	9.0%	878	52.4%	16	1.0%	7	0.4%	1675	I	A
8	網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應	445	26.6%	229	13.7%	178	10.6%	797	47.6%	12	0.7%	13	0.8%	1674	I	A
9	能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	374	22.3%	212	12.7%	192	11.5%	862	51.2%	22	1.3%	13	0.8%	1675	I	A
10	能利用公車動態資訊科技方式提升靜態站牌準確性	421	25.1%	225	13.4%	186	11.1%	816	48.7%	14	0.8%	13	0.8%	1675	I	A
11	站牌顯示系統能正確提供即時資訊	409	24.4%	339	20.2%	239	14.3%	663	39.6%	10	0.6%	15	0.9%	1675	I	A
12	車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	374	22.3%	372	22.2%	261	15.6%	645	38.5%	8	0.5%	15	0.9%	1675	I	A
13	車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	388	23.2%	380	22.7%	253	15.1%	633	37.8%	15	0.9%	6	0.4%	1675	I	A
14	能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊	433	25.9%	219	13.1%	146	8.7%	856	51.1%	11	0.7%	10	0.6%	1675	I	A
15	資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解	430	25.7%	352	21.0%	209	12.5%	668	39.9%	9	0.5%	7	0.4%	1675	I	A

註：A：魅力品質要素(Attractive Quality)、O：一維品質要素(One-dimension Quality)、M：必須品質要素(Must-be Quality)、I：無差異品質要素(Indifferent Quality)、R：反向品質要素(Reverse Quality)

另由於目前公車動態資訊系統之建置，大都以公車系統為主要建置對象，本研究進一步探討公車動態資訊系統之服務品質要素需求是否與各縣市之公車使用率存在特性關係，各縣市服務品質要素分析之結果可彙整如表 5.3-2 所示。公車使用率高低表示該地區之公車系統之班次、路線等基本服務品質為民眾所接受程度，依據 99 年交通部有關公共運輸使用率之調查結果，本研究將建置公車動態資訊系統之十四個縣市依據公車之使用率分成如表 5.2-3 之三個族群，其中超過 10% 之臺北市、臺北縣、金門縣與基隆市設定為高使用率縣市；使用率介在 2% 至 10% 之桃園縣、臺中市、臺中縣與新

竹市設定為中使用率縣市；使用率低於 2%之高雄市、屏東縣、嘉義縣、臺南市、高雄縣及嘉義市等六縣市設定為低使用率縣市。同時將各縣市民眾針對十五個服務品質要素，所歸類之「無差異品質要素」、「一維品質及必須品質要素」、「魅力品質要素」等三種分類之個數比例加以彙整，其結果可彙整如表 5.3-3 與圖 5.3.1 中，依據表中數據可發現在高使用率縣市之民眾，將十五個服務品質要素認定為「無差異品質要素」之比例高達 90%，且此一比例隨著使用率之降低而遞減，顯示在高使用率縣市，由於基本服務品質較佳，對於公車動態資訊系統之服務品質較不敏感，大都認為各服務品質要素的好壞不易影響其滿意度；而「魅力品質要素」與使用率高低則呈現相反關係，當使用率越低時，對於公車動態資訊系統使用要素品質的提升將可提升其滿意度，顯示該些使用率偏低縣市由於公車系統之班次、路線等基本服務品質較不理想，故民眾較認同公車動態資訊系統可提升其使用滿意度，而「一維品質及必須品質要素」與使用率則較無明確之關係。

但若從縣市別加以分析，則可發現有此一品質要素之三個縣市分別為基隆市、臺中市及高雄市，其中基隆市民眾歸類為必須品質要素之項目均為車內及站牌資訊類；臺中市民眾歸類為一維品質要素的則與站牌、服務路線基本靜態資訊及即時資訊有關；高雄市民眾則將「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」視為一維品質要素、「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」視為必須品質要素。

表 5.3-2 各縣市服務品質要素屬性分析

服務品質要素	縣市別																			
	臺北市		基隆市		臺北縣		金門縣		桃園縣	臺中縣		高雄市	臺中市	新竹市	高雄縣	屏東縣	嘉義縣	臺南市		嘉義市
	最高	次高	最高	最高	次高	最高	次高	最高	最高	次高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	最高	次高	最高
網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊	I	A	I	I	A	I	M	I	I	O	O	O	A	A	A	I	I	A、O	A	
網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊	I	A	I	I	O	I	M	I	I	O	A	O	A	A	A	I	I	A、O	A	
網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	I	A	I	I	A	I	A	A	I	O	A	O	A	A	A	A	I	O	A	
網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	O	I	A	A	A	I	A	A	
網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	A	A	I	I	O	A	
網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
網站能提供客製化旅次規劃功能(如設定使用站牌路線或即時到站提醒)	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	I	A	A	I	A	I	A	I	I	A	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
能利用公車動態資訊科技方式提升靜態站牌準確性	I	A	M	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
站牌顯示系統能正確提供及時資訊	I	A	M	I	O	I	A	I	I	O	M	O	A	I	A	M	I	O	A	
車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	I	O	M	I	O	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	M	I	O、M	A	
車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	I	A	M	I	O	I	A	A	I	O	I	I	A	I	A	I	I	O	A	
能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊	I	A	I	I	A	I	A	I	I	O	I	I	A	I	A	I	I	A	A	
資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解	I	A	M	I	A	I	A	A	I	O	I	O	A	I	A	A	I	O	A	
註：A：魅力品質要素(Attractive Quality)、O：一維品質要素(One-dimension Quality)、M：必須品質要素(Must-be Quality)、I：無差異品質要素(Indifferent Quality)																				

表 5.3-3 不同縣市分群對各服務品質要素分析彙整表(依項次統計)

縣市	公車使用 比例(%)	I 個數	O & M 個數	A 個數	縣市 分群	I 比例(%)	O & M 比例(%)	A 比例(%)
嘉義市	0.5	0	0	15	低 使用 率	51.11	4.44	44.44
高雄縣	1.1	10	0	5				
臺南市	1.1	15	0	0				
嘉義縣	1.6	10	2	3				
屏東縣	1.6	0	0	15				
高雄市	1.8	11	2	2	中 使用 率	61.67	10.00	28.33
新竹市	2.2	1	0	14				
臺中縣	2.6	15	0	0				
臺中市	3.7	9	6	0				
桃園縣	3.8	12	0	3	高 使用 率	90.00	8.33	1.67
臺北縣	11.1	15	0	0				
基隆市	13.6	9	5	1				
金門縣	14.0*	15	0	0				
臺北市	14.4	15	0	0				

註：\*金門縣公車使用率資料係引用民國 96 年「金門縣公車動態資訊系統建置計畫」報告。

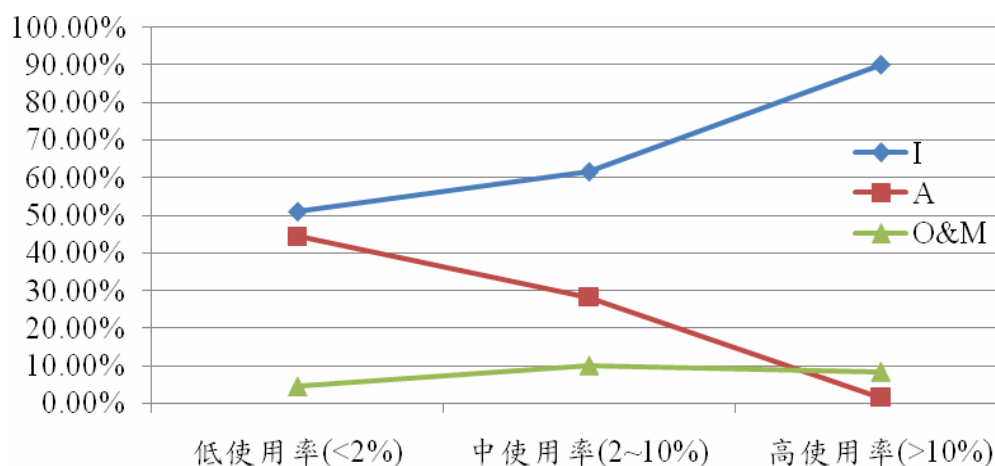


圖 5.3.1 不同公車使用率縣市分群民眾服務品質要素差異圖(依項次統計)

在表 5.3-3 之分析結果主要係依據各分群縣市受訪者所歸類之服務品質要素項次個數進行彙整，為進一步了解三個分群個別受訪者歸類為「無差異品質要素」、「一維品質及必須品質要素」、「魅力品質要素」等三種分類之人數比例，本研究將各縣市及縣市分群之分析結果彙整如表 5.3-4 所示，由表中資料可發現「無差異品質要素」之比例，仍與依據項次個數之分析呈現一

致之分析結果，隨著公車使用比例的增加而遞增；而其餘兩類型要素則呈現出不同之分析結果，其中「一維品質及必須品質要素」與「魅力品質要素」均隨著使用率的增加呈現下降趨勢，顯示在低公車使用率之縣市，有較多之民眾將各項服務品質認定為「一維品質及必須品質要素」或「魅力品質要素」；而「無差異品質要素」之比例則隨著使用率之增加而遞增，以一結果與表 5.3-3 之統計及果相仿。

表 5.3-4 不同縣市分群對各服務品質要素分析彙整表(依人數統計)

縣市	公車使用比例(%)	I (%)	O & M (%)	A (%)	縣市分群	I 比例(%)	O & M 比例(%)	A 比例(%)
嘉義市	0.5	24.38	17.52	57.14	低使用率	34.27	36.05	37.16
高雄縣	1.1	34.11	30.94	33.56				
臺南市	1.1	38.00	37.75	22.58				
嘉義縣	1.6	58.00	61.11	38.22				
屏東縣	1.6	17.41	29.88	45.73				
高雄市	1.8	33.73	39.11	25.73				
新竹市	2.2	24.30	32.44	36.89	中使用率	42.71	32.81	22.57
臺中縣	2.6	43.02	39.47	15.24				
臺中市	3.7	39.39	48.67	10.55				
桃園縣	3.8	49.07	17.67	32.44				
臺北縣	11.1	61.01	18.02	20.21	高使用率	58.01	18.97	21.85
基隆市	13.6	36.67	31.83	31.33				
金門縣	14.0*	50.67	22.44	26.44				
臺北市	14.4	58.11	17.78	22.08				

從表 5.3-2 各縣市服務品質要素分析彙整表亦可發現，在民眾均將 15 個服務品質要素認定為無差異品質要素之臺北市、臺北縣、金門縣、臺中縣與臺南市等五個縣市中，由於民眾之認同比例均未超過一半，故本研究將此五縣市之次高品質要素亦納入服務品質要素之分析中，臺北市民眾認定「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」為一維品質要素；臺北縣民眾認定「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「車內系統以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」、「網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊」等四項認定為一維品質要素、臺中縣民眾除認定「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、公車即時位置資訊」要素為魅力品質要素外，其餘均為一維品質要素；而臺南市亦有「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」等八項被民



眾認定為一維品質要素，顯示這些服務品質要素對公車服務品質滿意度有極大之影響，值得該地區之主管單位持續加以重視。此外，金門縣民眾將「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」與「網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊」服務品質認定為必需品質要素；臺南市民眾認定「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」為必需品質要素，均表示該些地區民眾已將這些服務認定為有其必要性，故亦需建議該地區主管機關持續關注。

另一方面，若以 15 項服務品質要素維度進行分析，從表 5.3-2 中可發現被調查 14 個縣市民眾視為必須或一維品質要素之前 6 名，均在四分之一以上，其依序為：「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」、「車內系統以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」、「網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊」、「車內系統以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」、「資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解」，此六項服務品質均是車內資訊、站牌資訊及網站靜態資訊等民眾重視之基本資訊功能；而「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」為唯一沒有被歸類為必須或一維品質要素之項目，而被一半縣市民眾視為魅力品質要素，此外被超過一半縣市民眾視為魅力品質要素者，主要均集中在網站所提供之服務，顯示民眾大都將網站提供之公車即時資訊、轉乘查詢、旅次規劃及景點或地標之查詢，視為可提升服務品質之服務，當此項服務不被認同時，對於整體滿意度之影響並不顯著。

若進一步針對將 15 項服務品質要素歸類為魅力品質、一維品質及必須品質等 3 項要素之使用者進行個人屬性之探討，其分析結果可彙整如附錄 4 所示，茲就其重要發現摘要說明如下：

- 1.性別：較多比例之女性將各項服務視為魅力品質，除在網站靜態資訊之第 1、2 項服務品質及電話語音服務等 3 項之比例略低於男性外，其餘各項公車動態資訊系中服務均以女性居多。而在必須服務品質要素方面，則大多數之服務均以男性居多，顯示男性多數將公車動態資訊系統所提供之服務，視為公車服務所必須具備之基本功能。
- 2.年齡：16~30 歲之受訪者將各服務品質視為魅力品質要素之比例最高，而 31~45 歲受訪者歸類為魅力品質之服務品質要素均為網站所提供之服務。

而 15 歲以下及 61 歲以上兩個族群之受訪者，多數將各項服務視為必須品質要素，而 31 歲以上之受訪者將站牌資訊、車內資訊視為必須品質要素之比例最高。

- 3.職業別：大多數學生將 15 項服務品質均視為魅力品質，而職業為軍公教與自由業之受訪者則多數將 15 項服務品質視為必需品質要素，從事工業之受訪者除將真實地圖顯示公車即時資訊及客製化旅次規劃功能視為魅力品質外，其餘亦均視為必要品質，顯示不同職業別乘客對於公車動態資訊系統所提供之功能有極為不同之看法。此外，大多數商業人士將網站所提供之功能視為魅力品質；而將站牌及車內資訊功能視為必需品質。服務業受訪者除將車內資訊、站牌資訊及網站以文字或簡圖方式顯示公車即時資訊視為必需品質外，其餘均視為魅力品質。
- 4.搭乘頻率：每週搭乘頻率在一次以下之不經常搭乘者，以將 15 項服務品質視為魅力品質者居多。在 15 項服務品質中，車內資訊及站牌資訊服務大都被視為必需品質，而網站所提供之功能則隨著每週搭乘次數的增加，將各服務功能視為必需品質之比例亦越高，表示搭乘頻率越高之使用者，大都將公車動態資訊系統所提供之各項服務視為必需品質，其中每週搭乘次數在 8 次以上之受訪者大多認定 15 項服務功能均為必須品質。
- 5.旅次目的：平常搭乘目的為上學及從事娛樂行為之受訪者，大都將 15 項服務品質視為魅力品質；而商務及工作旅次之受訪者則將 15 項服務品質視為必須品質。在商務旅次為主之受訪者中，將客制化旅運規劃功能視為必須品質之比例達 20.4%，明顯高於其他類型使用者。

## 5.4 系統功能未使用率分析

在問卷調查中，公車動態資訊系統之 15 項服務品質要素，除第 7、10 與 14 等三項前瞻性服務構想，因為目前尚未提供服務而不列入使用率分析外，其餘各項服務功能未曾使用該項功能之比例調查結果可彙整如表 5.4-1，表中係將系統功能區分為行前網站基礎資訊、行前網站即時資訊、行前電話語音查詢、站牌資訊及車內資訊等五大類。就整體受訪者而言，可發現以車內資訊之未使用率最低，兩項服務品質功能之比例均約在 15%；其次為站牌資訊，約有五分之一之民眾未曾使用；其餘之網站或電話語音查詢服務之未使用率均超過三成。

若以縣市別加以區分，可發現臺中縣、臺北縣之行前網站與電話語音查詢之未使用率最低；另高雄市、基隆市、嘉義縣等 3 個縣市電話語音查詢之未使用率明顯較網站未使用率低，顯示該 3 個地區民眾較常使用電話語音查詢公車之即時動態資訊；車內資訊與站牌資訊則均以臺北市與臺北縣之未使用率最低，主要係因臺北縣市大規模建置車內資訊與站牌資訊系統有關。而未使用率比例最高之兩個縣市為基隆市與新竹市，此可能與此兩縣市之建置完成時間較晚，且縣市政府未大力行銷有關。

若就未曾使用各項服務功能之受訪者屬性進行探討，其分析結果可彙整如附錄 5，其中在性別屬性方面，可發現男性之未使用比例均高於女性。年齡屬性方面，可發現 61 歲以上受訪者對於網站或電話語音查詢之未使用率最高，均在四成以上；但對於車內資訊系統之使用率卻最高，此可能與高齡者由於視力等身體機能之老化，較需依賴車內資訊系統之提示，但本身對於電腦等科技產品之使用率較低所致。就職業別而言，則以從事自由業及商業之受訪者的未使用率網站功能最高，而車內資訊功能則以服務業受訪者之未使用率最高。若從每週搭乘頻率進行分析，發現搭乘頻率較低者，相對的其未曾使用比例亦較高。在旅次目的屬性方面，商務旅次對於網站所提供服務之未使用比例最低；而站牌資訊與車內資訊則以工作旅次之未使用比例最低。

表 5.4-1 各縣市民眾未曾使用之服務品質要素比例彙整表

分類	服務品質要素	整體	臺北市	基隆市	臺北縣	金門縣	桃園縣	臺中縣	高雄市	臺中市	新竹市	高雄縣	屏東縣	嘉義縣	臺南市	嘉義市
行前網站基礎資訊	網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊	34.0	40.8	77.5	8.6	16.7	48.9	8.0	43.3	46.4	93.3	51.7	25.9	33.3	42.5	17.1
	網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊	33.7	40.8	77.5	7.7	13.3	50.0	8.0	41.3	48.2	93.3	50.0	23.5	33.3	45.0	17.1
行前網站即時資訊	網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	37.1	43.3	82.5	13.7	13.3	54.4	10.0	38.0	50.0	95.6	53.3	23.5	60.7	45.0	37.1
	網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	35.7	40.8	85.0	12.0	23.3	49.4	10.0	38.7	50.9	95.6	53.3	18.8	65.0	45.0	28.6
	網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	36.4	41.3	87.5	16.6	16.7	50.0	8.7	34.0	50.9	95.6	53.3	24.7	58.3	43.8	31.4
	網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息	36.4	42.1	97.5	14.0	23.3	50.0	9.3	36.7	46.4	95.6	51.7	25.9	56.7	41.3	34.3
	網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應	36.2	42.5	90.0	17.7	36.7	48.9	9.3	34.0	48.2	93.3	52.5	18.8	53.3	42.5	14.3
行前電話語音查詢	能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	35.6	44.6	37.5	18.6	36.7	46.7	14.7	26.0	60.9	93.3	48.3	17.6	56.7	41.3	25.7
站牌資訊	站牌顯示系統能正確提供及時資訊	19.5	2.5	62.5	6.0	20.0	36.7	7.3	9.3	44.5	93.3	42.5	18.8	5.0	33.8	28.6
	資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解	17.6	2.5	5.0	5.4	23.3	17.8	9.3	12.0	46.4	95.6	39.2	25.9	5.0	30.0	17.1
車內資訊	車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	15.0	2.1	7.5	5.4	13.3	13.3	8.0	7.3	43.6	91.1	30.0	22.4	0.0	30.0	8.6
	車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	14.8	1.7	7.5	5.4	10.0	11.7	7.3	9.3	43.6	91.1	30.0	22.4	0.0	30.0	11.4

## 5.5 服務品質要素之 IPA 分析

本節主要在針對公車動態資訊系統所提供各項服務品質功能，進行民眾認知之重要度與滿意度之分析，本研究採用重要度－績效分析方法(Importance-Performance Analysis, IPA)針對 1,645 份之問卷調查結果進行相關分析，後續先就各服務品質要素之滿意度及重要度分析結果分別進行說明，最後再運用 IPA 分析方法進行綜合分析。

### 1.滿意度分析

各縣市受訪者對於各服務品質要素重要度及滿意度之分析結果彙整

如表 5.5-1 所示。在整體滿意度方面，第 7、10 及 14 等三項服務品質要素由於目前國內系統尚未提供此項功能，故後續分析並不列入，其餘十三項功能之滿意度高低可彙整如圖 5.5.1，由圖中資料可知整體滿意度均在 3.6 分以上，滿意度最高前三項依序為「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」(3.81)、車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站」(3.80)與「車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」(3.79)；最低之服務品質要素依序為「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」(3.62)、「網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應」(3.63)與「網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」(3.64)，此三項均與車輛之即時動態資訊有關，其可能係因為預估公車到站時間之準確度或查詢介面之方便性，導致使用者之滿意度偏低。而整體 15 項服務品質要素之平均滿意度為 3.69 分，顯示民眾認為目前所提供服務之滿意度尚屬正面，接近於滿意水準，惟仍存在改善之空間。

若以縣市別加以區分，由於新竹市與嘉義縣實際使用比例偏低，故在縣市滿意度之討論中不予列入。其中整體平均滿意度在 3.8 分以上之縣市，依序為臺中市(3.95)、臺中縣(3.90)、屏東縣(3.82)及臺北市(3.81)；整體平均滿意度在 3.5 分以下之縣市依序為基隆市(3.15)及高雄市(3.41)，其中基隆市在網站部分之滿意度明顯低於其他縣市，且「網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」、「網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」與「網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應」等三項服務品質之滿意度均低於 3 分，已屬負面之評價，值得相關單位加以重視。

若進一步將各縣市依據前述公車使用率之分類基礎進行分析，各服務品質要素之滿意度如圖 5.5.2 所示，由圖中發現三個分群對於各服務品質要素之滿意度大致呈現一致之趨勢，惟在車內資訊與站牌資訊部分，高使用率分群滿意度略低於其他兩個分群。而在「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」之服務功能要項中，高使用率分群則明顯高於其他兩個分群。

表 5.5-1 各縣市民眾各服務品質要素 IPA 彙整表

服務品質要素	整體		臺北市		基隆市		臺北縣		金門縣		桃園縣		臺中縣		高雄市		臺中市		新竹市		高雄縣		屏東縣		嘉義縣		臺南市		嘉義市	
	I	P	I*	P*	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P	I	P
1	4.2	3.7	4.0	3.7	4.1	3.1	3.9	3.5	4.0	3.8	4.3	3.6	4.3	3.9	4.5	3.6	4.5	4.2	4.5	3.7	4.5	3.8	4.7	3.9	4.4	4.0	4.3	3.9	4.6	3.8
2	4.1	3.8	3.8	3.9	4.0	3.0	3.6	3.9	4.0	3.9	4.3	3.7	4.2	3.9	4.5	3.6	4.5	4.1	4.6	3.7	4.4	3.7	4.7	3.8	4.3	4.0	4.2	3.8	4.7	3.8
3	4.1	3.7	3.5	3.7	4.0	3.1	3.7	3.7	4.0	3.9	4.3	3.4	4.2	3.9	4.4	3.5	4.4	4.0	4.4	4.0	4.3	3.7	4.7	3.9	4.5	3.7	4.2	3.8	4.7	3.6
4	3.9	3.7	3.4	3.9	3.6	2.5	3.5	3.8	3.8	3.7	4.2	3.6	3.9	3.9	4.1	3.5	4.3	4.0	4.4	4.0	4.1	3.8	4.7	4.0	4.5	3.8	3.8	3.7	4.6	3.7
5	4.0	3.4	3.7	3.9	4.0	2.4	3.5	3.6	3.7	3.7	4.0	3.6	4.0	3.8	4.3	3.4	4.2	4.0	4.5	4.5	4.3	3.8	4.4	3.8	4.5	3.7	4.2	3.8	4.6	3.5
6	4.0	3.4	3.7	4.0	4.0	3.0	3.8	3.7	3.7	3.8	4.2	3.6	4.0	3.8	4.3	3.4	3.7	4.0	4.5	4.0	4.3	3.6	4.7	3.9	4.4	4.0	4.2	3.8	4.7	3.5
7	4.0	3.6	3.7	4.0	4.0	3.0	3.7	3.6	3.6	3.5	4.1	3.4	4.0	3.8	4.2	3.3	3.8	3.9	4.5	4.5	4.2	3.7	4.5	3.9	4.4	3.6	4.0	3.8	4.4	3.4
8	4.1	3.6	3.8	3.8	4.1	2.3	3.8	3.7	4.1	3.6	4.3	3.6	4.0	4.0	4.2	3.2	3.9	3.8	4.6	4.3	4.3	3.6	4.6	3.7	4.4	4.0	4.0	3.7	4.6	3.7
9	4.0	3.6	3.7	3.9	4.7	3.6	3.7	3.6	4.2	3.6	3.8	3.5	4.1	3.9	4.2	3.6	4.1	3.7	4.6	3.7	4.2	3.5	4.7	3.8	4.2	3.8	4.1	3.7	4.6	3.7
10	4.1	3.6	3.9	3.8	4.4	3.5	3.8	3.7	4.2	3.8	3.9	3.4	4.1	4.0	4.2	3.5	4.1	3.8	4.5	4.0	4.2	3.6	4.7	3.8	4.2	3.9	4.2	3.7	4.6	3.5
11	4.2	3.7	4.1	3.8	4.4	3.6	3.9	3.8	4.3	3.8	4.4	3.7	4.2	4.0	4.2	3.4	4.3	4.0	4.6	4.0	4.3	3.6	4.7	3.8	4.5	4.2	4.2	3.8	4.6	3.6
12	4.2	3.8	4.1	3.8	4.3	3.6	3.9	3.9	4.3	4.0	4.5	3.9	4.1	3.9	4.3	3.4	4.3	4.0	4.6	3.8	4.2	3.4	4.7	3.8	4.5	4.3	4.2	3.8	4.7	3.8
13	4.2	3.8	4.1	3.8	4.3	3.5	3.8	3.9	4.2	3.8	4.5	4.0	4.1	3.9	4.2	3.4	4.3	4.1	4.7	3.8	4.3	3.8	4.6	3.7	4.4	4.2	4.2	3.8	4.7	3.8
14	4.0	3.5	3.6	3.5	3.9	3.5	3.7	3.5	3.9	3.7	3.8	3.4	4.2	3.9	4.3	3.3	4.3	3.9	4.6	3.7	4.3	3.7	4.5	3.8	4.2	3.4	4.2	3.8	4.8	3.5
15	4.2	3.7	4.0	3.8	4.4	3.5	3.8	3.7	4.1	3.7	4.5	3.7	4.2	3.9	4.3	3.3	4.3	3.9	4.6	3.0	4.3	3.7	4.6	3.8	4.4	4.2	4.1	3.8	4.7	3.8
總平均	4.1	3.7	3.8	3.8	4.1	3.2	3.7	3.7	4.0	3.8	4.2	3.6	4.1	3.9	4.3	3.4	4.2	4.0	4.6	3.9	4.3	3.7	4.6	3.8	4.4	4.0	4.1	3.8	4.6	3.6

\*：I 表示重要度；P 表示滿意度

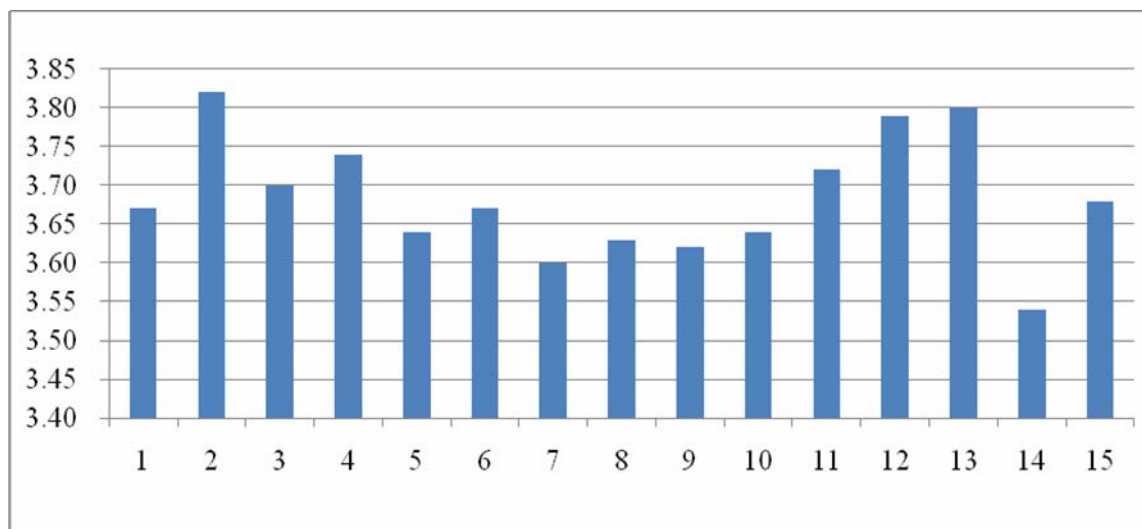


圖 5.5.1 各服務品質要素滿意度分析圖

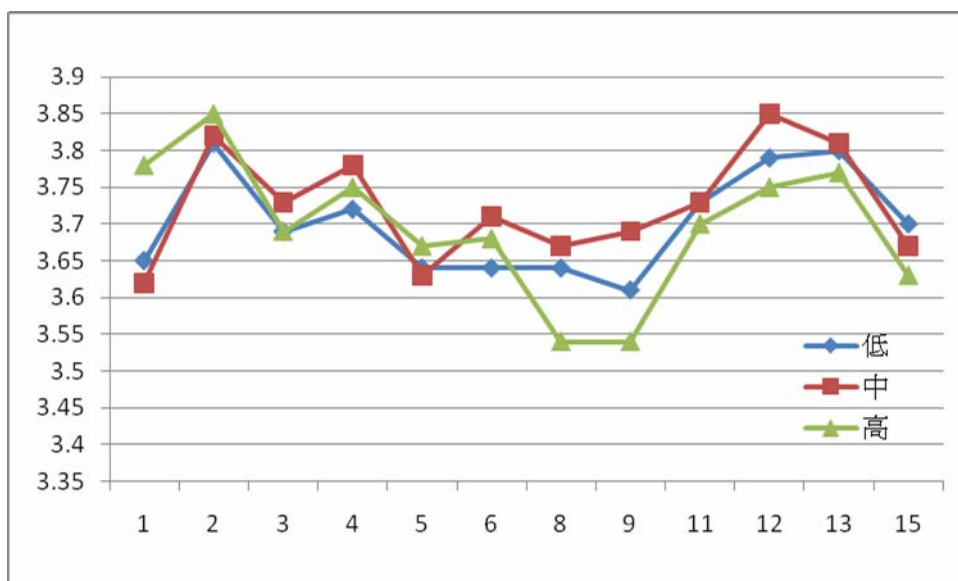


圖 5.5.2 不同公車使用率縣市分群民眾對各服務品質要素滿意度分析圖

## 2.重要度分析

依據表 5.5-1 之資料，將 15 項服務品質要素需求度彙整如圖 5.5-3，由圖中資料可知，整體需求度均在 3.9 分以上，需求度最高前三項依序為「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」(4.22)、「車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」(4.21)與「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」(4.21)等；最低之服務品質要素依序為「網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」(3.90)、「網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」(3.98)與「網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）」(3.98)等 3 項，但其整體需求度仍高。而整體 15 項服務品質要素之平均重要度為 4.08 分，顯示民眾認為公車動態資訊系統所提供之各項功能，對於公車整體服務品質之提升十分重要。

若進一步將各縣市依據前述公車使用率之分類基礎進行分析，各服務品質要素之重要度如圖 5.5.4 所示，由圖中可發現，3 個分群對於各服務品質要素之滿意度大致呈現一致之趨勢，但高使用率分群縣市受訪者所認知之服務品質要素重要度平均較其他兩個分群為低。

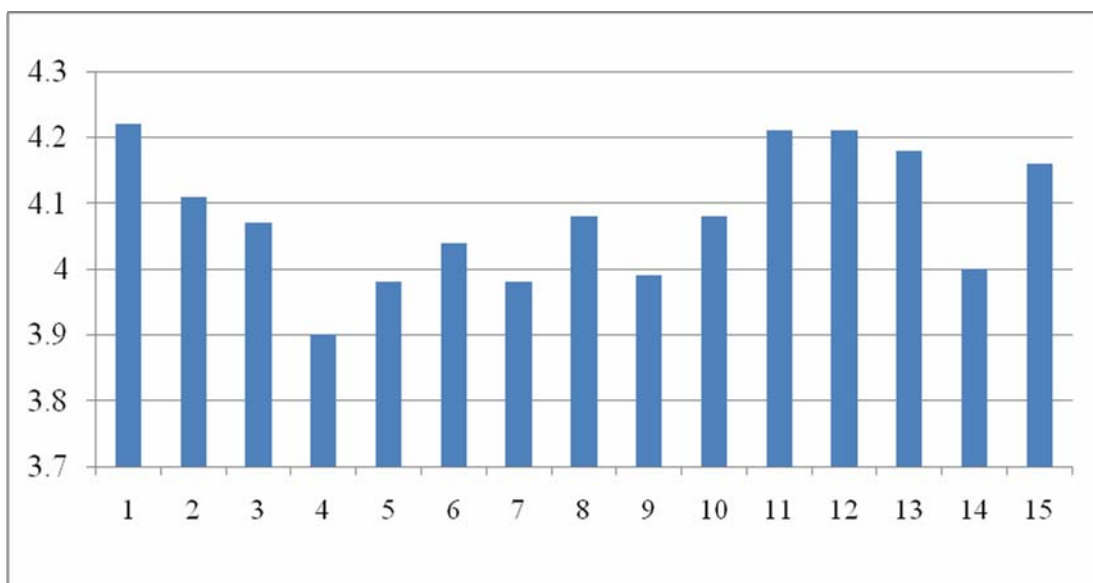


圖 5.5.3 各服務品質要素重要度分析圖

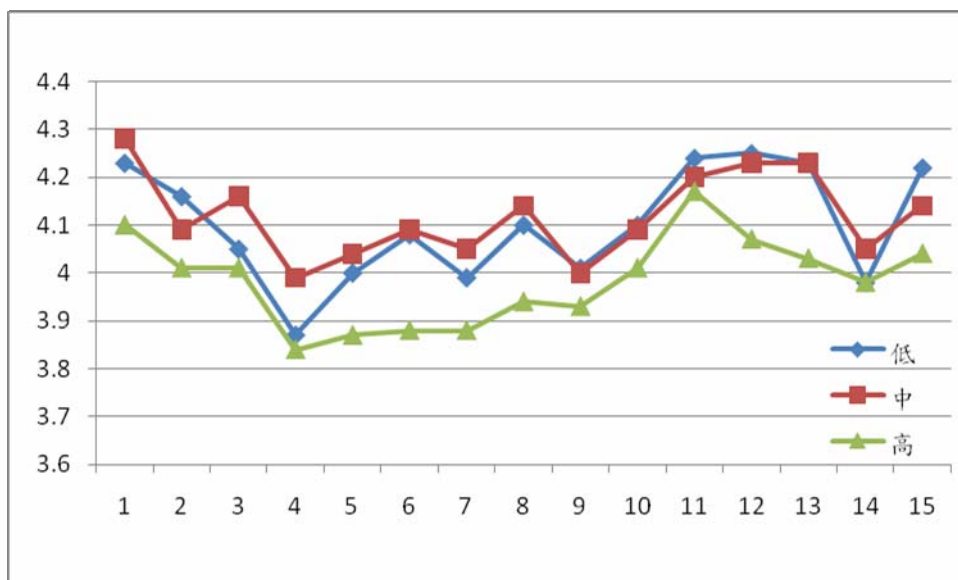


圖 5.5.4 不同公車使用率縣市分群民眾對各服務品質要素重要度分析圖

### 3.IPA 分析

在 IPA 分析方面，係將表 5.5-1 之 15 項服務品質要素之需求度與滿意度繪製如圖 5.5.5，並分別依據整體需求度平均值(4.08)與滿意度之平均值(3.69)切割成四個分群，其中第一分群代表高重要度且高滿意度之服務品質要素；第二分群代表低重要度但卻是高滿意度之服務品質要素；第三分群代表低重要度且低滿意度之服務品質要素；第四分群代表高重要度但滿意度卻偏低之服務品質要素。茲將 15 個服務品質要素之分群結果說明如下：



- (1)高重要度且高滿意度分群：此一分群代表受訪者認定該服務品質要素十分重要，且目前所提供之系統滿意度相對受到使用者肯定，其包括：「網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊」、「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」、「車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」及「車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊」等四項。
- (2)低重要度且高滿意度分群：此一分群代表受訪者認定該服務品質要素相對不重要，但目前所提供之系統滿意度相對受到使用者肯定，其包括：「網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」及「網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」等兩項。
- (3)低重要度且低滿意度分群：此一分群代表受訪者認定該服務品質要素相對不重要，而目前所提供之系統滿意度亦不為使用者肯定，其包括：「網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」、「網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息」、「網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）」、「網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應」、「能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊」、「能利用公車動態資訊科技方式提昇靜態站牌準確性」及「能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊」等 7 項。
- (4)高重要度但低滿意度分群：此一分群代表受訪者認定該服務品質要素相對重要，但目前所提供之系統滿意度卻不為使用者所肯定，相關單位必須具體提升之服務品質要素，其包括：「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」及「資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽瞭解」等兩項。

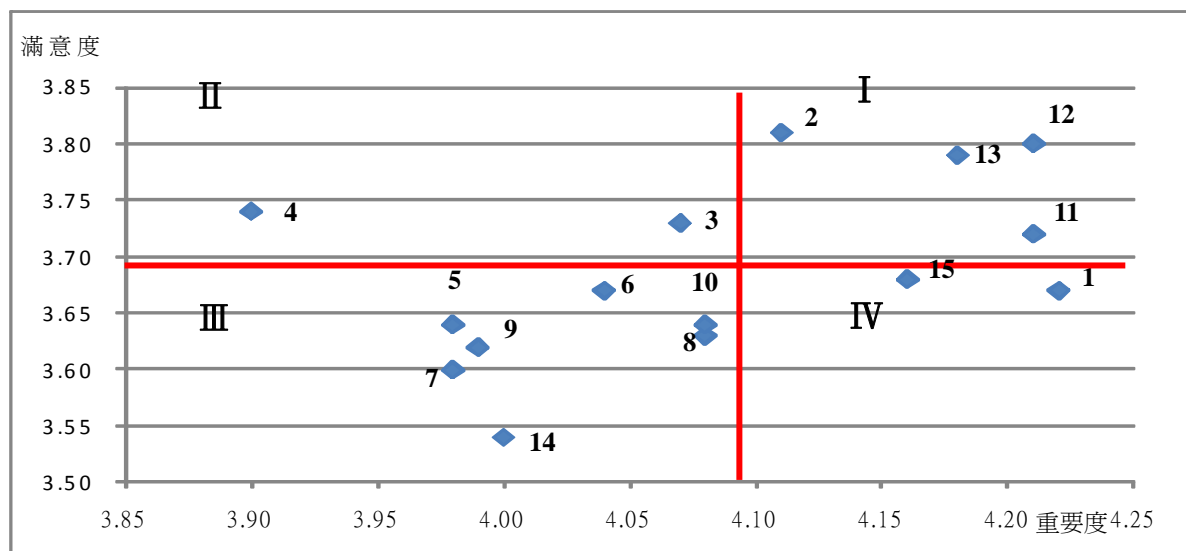


圖 5.5.5 各服務品質要素 IPA 分析圖

若進一步依據前述公車使用率之分類基礎進行分析，各服務品質要素之重要度與滿意度彙整如表 5.5-2 所示，若將三個分群之服務品質整體重要度與滿意度進行分析，由圖 5.5.6 可發現高使用率分群縣市受訪者所認知之服務品質要素重要度明均較其他兩個分群為低，但滿意度則均相當。

表 5.5-2 不同公車使用率分群之各服務品質要素重要度與滿意度彙整表

服務品質 要素項目	低		中		高	
	重要度	滿意度	重要度	滿意度	重要度	滿意度
1	4.23	3.65	4.28	3.62	4.10	3.78
2	4.16	3.81	4.09	3.82	4.01	3.85
3	4.05	3.69	4.16	3.73	4.01	3.69
4	3.87	3.72	3.99	3.78	3.84	3.75
5	4.00	3.64	4.04	3.63	3.87	3.67
6	4.08	3.64	4.09	3.71	3.88	3.68
7	3.99	—	4.05	—	3.88	—
8	4.10	3.64	4.14	3.67	3.94	3.54
9	4.01	3.61	4.00	3.69	3.93	3.54
10	4.1	—	4.09	—	4.01	—
11	4.24	3.73	4.20	3.73	4.17	3.70
12	4.25	3.79	4.23	3.85	4.07	3.75
13	4.23	3.80	4.23	3.81	4.03	3.77
14	3.98	—	4.05	—	3.98	3.54
15	4.22	3.70	4.14	3.67	4.04	—
平均值	4.10	3.70	4.12	3.73	3.98	3.70

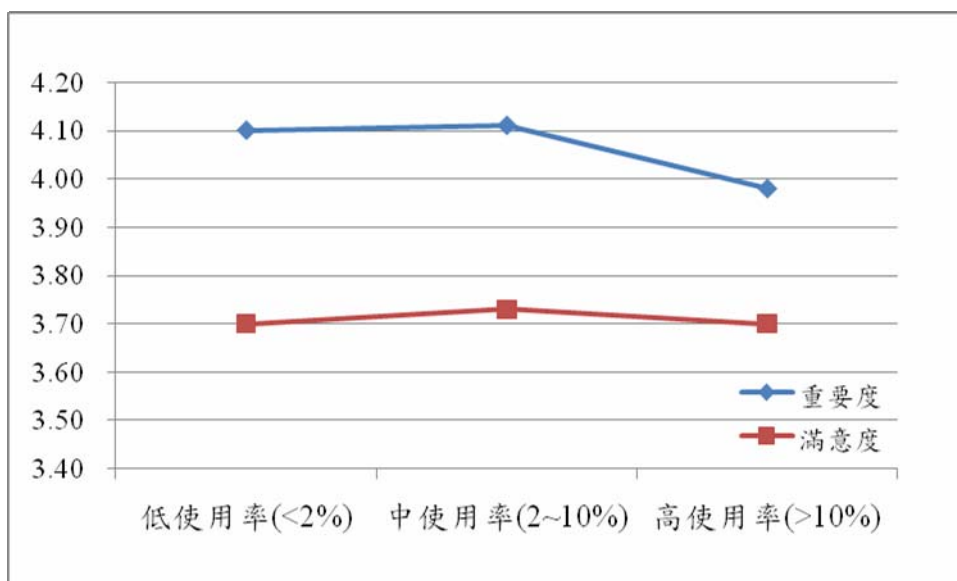


圖 5.5.6 不同公車使用率縣市分群之服務品質要素重要度與滿意度分析圖

另 3 個不同使用率分群之 IPA 分析結果可彙整如圖 5.5.7 至圖 5.5.9 所示，基於不同使用率分群比較基準之一致性，IPA 象限分群仍以表 5.5-1 所示資料將 15 項服務品質要素之需求度與滿意度繪製如圖 5.5.6，並分別依據整體需求度平均值(4.08)與滿意度之平均值(3.69)切割成 4 個分群，在高重要度且高滿意度之第一象限中，公車使用率高之縣市分群僅有第 1 及 11 等兩項服務品質要素；而中度公車使用率之縣市分群則有第 3、11、12 及 13 等 4 項服務品質要素；公車使用率較低之縣市分群則有第 2、11、12、13 及 15 等 5 項服務品質要素。而在最值得關注的高重要度但滿意度卻偏低之第四象限，公車使用率高之縣市分群並無相關之服務品質要素；但在中度公車使用率之縣市分群則有第 1 及 8 等兩項服務品質要素；公車使用率較低之縣市分群則有第 1、6、8 及 10 等 5 項服務品質要素。上述結果顯示由於公車使用率較低之縣市分群，由於公車系統較不發達，普遍認為公車動態資訊系統所提供之服務品質要素對公車服務水準之影響較大，但部分縣是由於公車動態資訊系統之建置規模與時間較短，因此其所提供之服務品質上有較大之服務空間；但相對的在公車使用率較高之縣市，其建置規模與時間亦較長，在加上公車之路線、班次較多，且民眾大都已習慣公車動態資訊系統所提供之服務，故認為較不重要之服務品質要素即達 13 項，惟達較高滿意度之服務品質要素亦僅有 6 項，顯示該些地區之公車動態資訊系統仍存在改善空間。

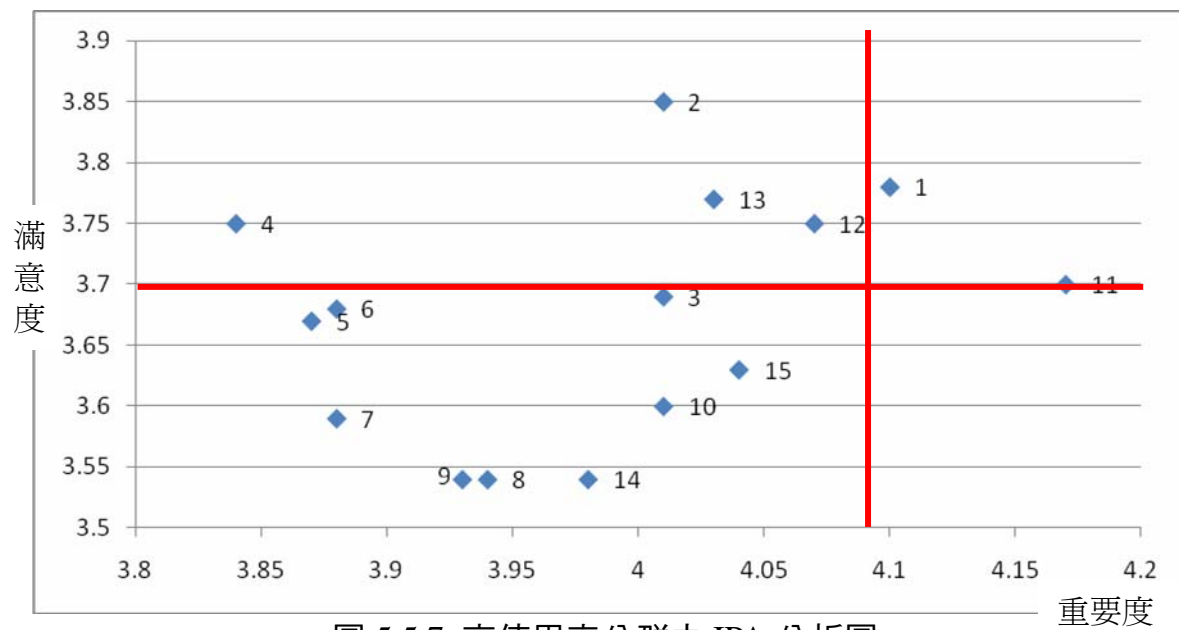


圖 5.5.7 高使用率分群之 IPA 分析圖

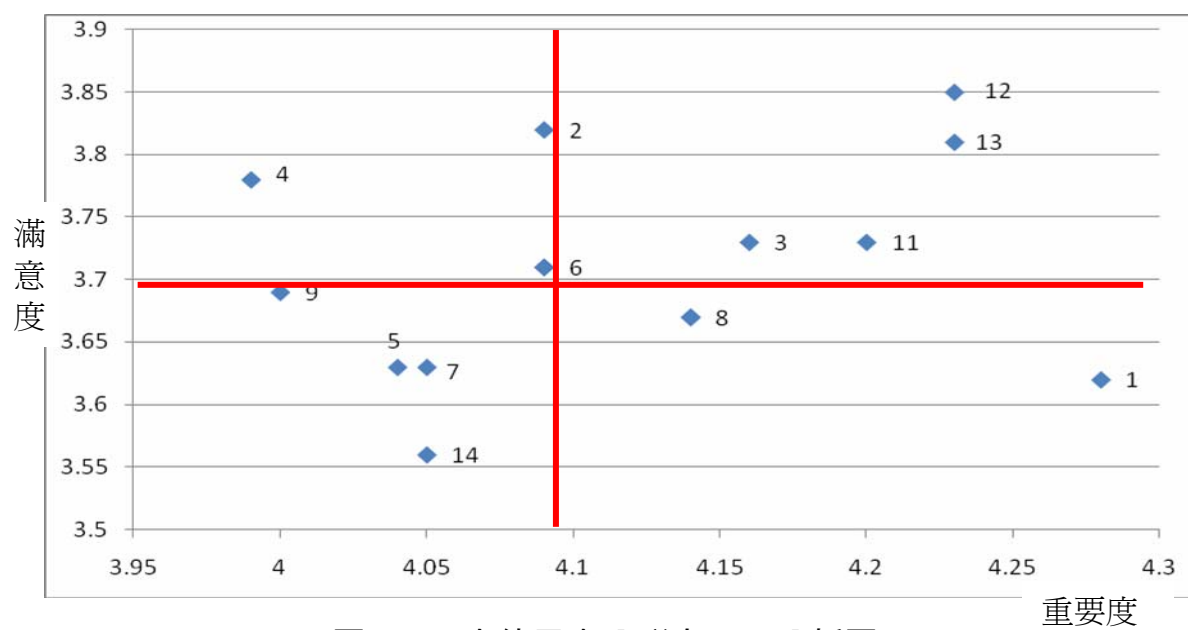


圖 5.5.8 中使用率分群之 IPA 分析圖

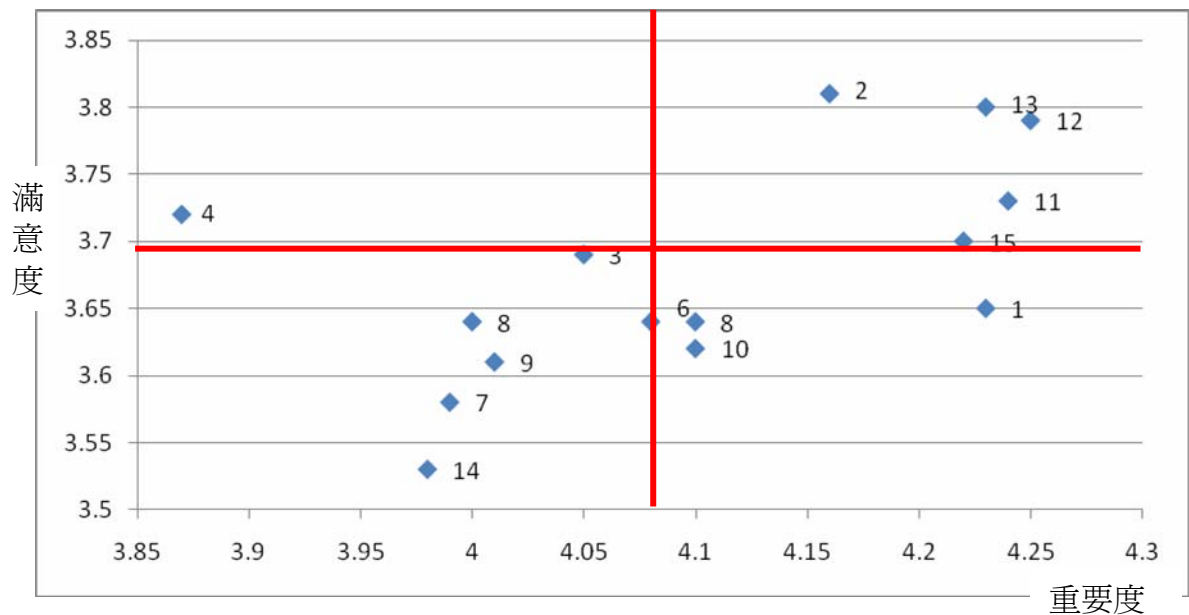


圖 5.5.9 低使用率分群之 IPA 分析圖

另從國內各縣市發展 APTS 之規模與歷程中，可發現臺北市、臺北縣、臺南市、臺中市、高雄市等五個縣市之市區公車建置規模較大，且時間亦較久，本研究將其歸類為分群 A、其他縣市則歸類為分群 B 之分類方式，進行 IPA 分析，其結果彙整如表 5.5-3、圖 5.5.10 及 5.5.11 所示，由圖表中資料可知，雖然兩分群受訪者對於各服務品質要素之重要度約在重要等級，而滿意度亦約在滿意水準，顯示國內目前對於 APTS 所提供之服務項目均能滿足民眾之需求期待，且提供之服務意為民眾所肯定。但分群 A 由於市區公車規模較大，且民眾大都已將 APTS 所提供之功能視為理所當然，故所呈現之重要度與滿意度均較分群 B 為低。

表 5.5-3 不同分群之各服務品質要素重要度與滿意度彙整表

題目	分群 A		分群 B	
	重要度	滿意度	重要度	滿意度
1	4.10	3.59	4.37	3.79
2	3.93	3.86	4.35	3.76
3	3.89	3.67	4.32	3.76
4	3.70	3.73	4.16	3.77
5	3.84	3.61	4.17	3.70
6	3.88	3.66	4.25	3.69
7	3.84	3.56	4.17	3.67
8	3.89	3.55	4.32	3.75
9	3.83	3.58	4.20	3.68
10	3.98	3.61	4.21	3.69
11	4.08	3.69	4.39	3.78
12	4.06	3.78	4.40	3.82
13	4.03	3.77	4.39	3.83
14	3.87	3.47	4.17	3.66
15	3.98	3.63	4.38	3.74

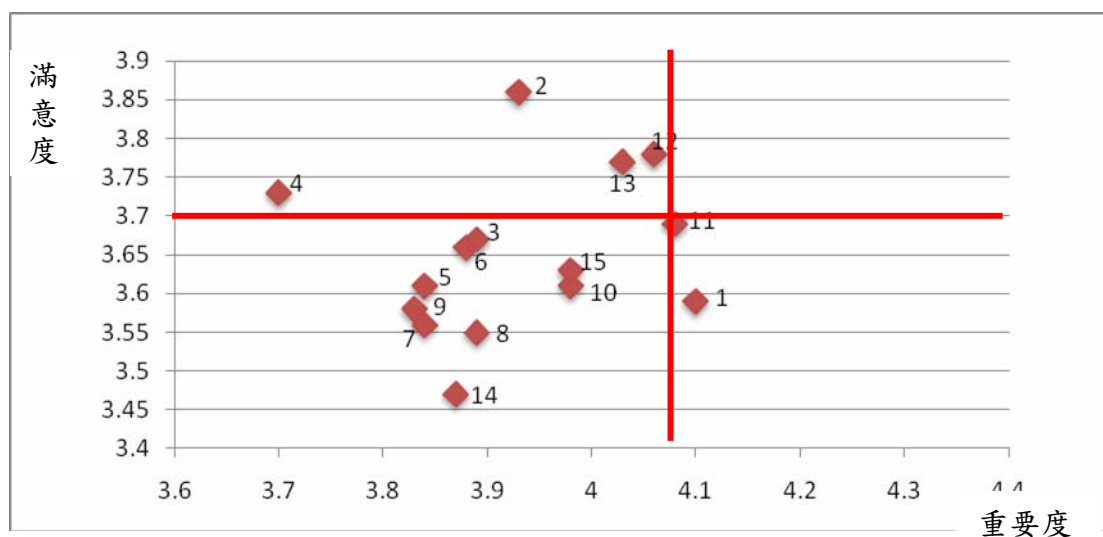


圖 5.5.10 分群 A 之 IPA 分析圖

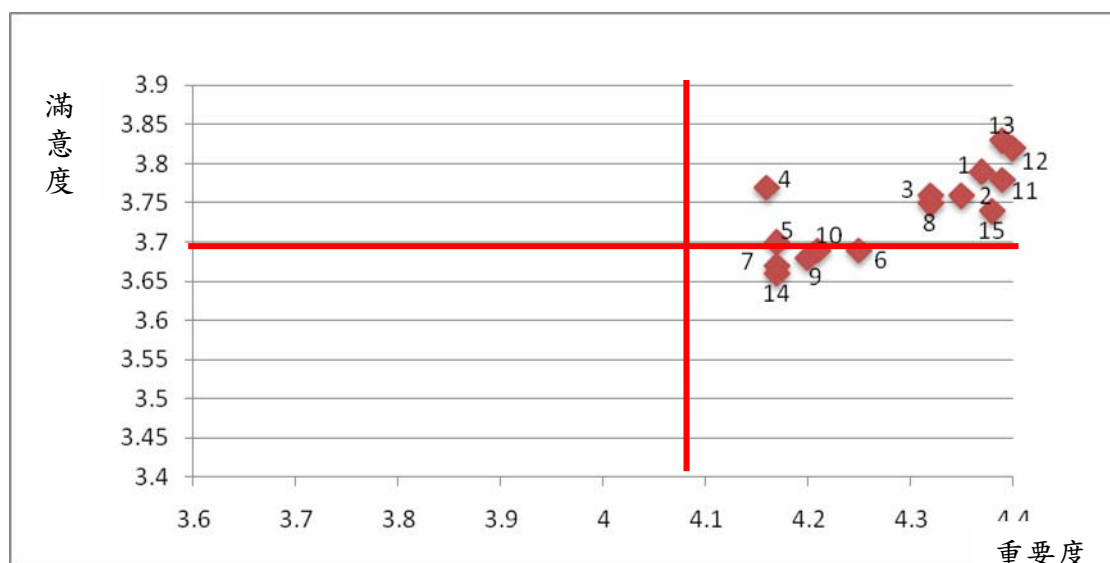


圖 5.5.11 分群 B 之 IPA 分析圖

## 5.6 綜合分析

綜合前述之績效評估分析結果，可歸納得到下列結論：

1. 從 IPA 之分析中發現，各項服務品質要素之重要度均在 3.90 以上，顯示公車族群普遍認同目前公車動態資訊系統所提供之各項功能。但在服務品質要素之屬性分析中，則有部分服務品質要素屬於無差異品質，且在公車使用率較高之地區更為明顯。
2. 若從臺北市、臺北縣、基隆市及金門縣等四個公車使用率高的地區之公車動態資訊系統建置歷程來看，臺北縣市及金門縣公車動態資訊系統之建置時間較久且規模較大，民眾對於系統之滿意度亦較高於整體平均值，造成民眾已將公車動態資訊系統所提供之各項功能視為當然之服務品質要素，因而被歸類為無差異品質要素。而基隆市為高公車使用率中滿意度較低之縣市，且有較多受訪者將服務品質項目視為必須品質要素，此可能乃基隆市之公車動態資訊系統自民國 98 年方開始建置，系統完整度與成熟度較低所致。
3. 近十年來台灣地區積極推動公車動態資訊系統，在系統成熟度與殘整度較高地區，已普遍獲得民眾之認同；但在公車使用率較低地區，部分縣市之建置規模較小或系統完整性及穩定度較低，導致民眾之滿意度較低，但從 IPA 分析中可發現，這些地區民眾認定之公車動態資訊系統重要性較其他縣市為高，故在此些班次較少、路線較少之縣市，雖然民眾使用率較低，

但民眾多將這些服務品質因素視為必須品質要素、一維品質要素或魅力品質要素，顯示未來政府在積極發展無縫運輸過程中，持續地投入公車動態資訊系統建構完整之資訊無縫環境，將可有效提升使用者之滿意度。

4. 目前臺北市、臺北縣、臺中市、臺南市及高雄市等市區公車路線規模較大之地區，其 APTS 建置規模較大且時間亦較長，雖然民眾對於 APTS 所提供之服務品質已較不敏感，但近年來交通部已將 APTS 的建置從單純的民眾服務提升到業者的營運管理、政府端的服務品質評鑑與相關監督管理作業層面。由於該些縣市之市區公車規模較大，且均為 2010 年升格為五都之主體，未來政府和管理面上所面對之課題更有待透過 APTS 之先進技術進行必要之管理，以維持大眾運輸系統之各項服務品質水準。
5. 各縣市之滿意度除車內資訊顯示設備之滿意度均普遍較高外，其他服務項目均有待各相關單位持續改善其系統穩定度、完整度及資訊正確性，其中在中低公車使用率地區，「網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊」之基本公車服務要素更屬 IPA 分析中之高重要度/低滿意度分群，表示在積極推動公車動態資訊系統過程中，對於班次、時刻表及票價等基礎靜態資訊的提供亦不可忽略。
6. 除部分縣市之市區公車系統外，尚有極大比例之汽車客運屬於公路汽車客運業，在資訊完整度上較為缺乏，針對公路汽車客運部分，交通部公路總局已於民國 99 年開始逐年建置車輛之車上單元設備，未來各縣市政府宜妥善運用該些資訊，透過站牌資訊顯示系統的建立，提供搭乘民眾更便利之搭乘資訊。



## 第六章 消費者、政府、客運業者、系統建置業者面臨之課題與對策分析

本章主要從消費者、政府、客運業者、與系統建置業者的角度，探討各個權益關係人所面臨的課題與可能的解決對策。有關消費者面向的分析，主要是根據第六章的調查結果來。有關政府、客運業者、與系統建置業者的分析，則是透過深入訪談、問卷調查、焦點團體座談等方式綜整學者專家之意見與建議。對每項課題，先以探討該課題的具體內容以及可能產生的影響，並提出建議的對策，最後根據對策執行的難易程度，分成即時可執行、短期可執行、與中長程可執行等 3 類。

### 6.1 客運業者面臨之課題與解決對策

由於不同地區之客運業者，所面臨的經營環境與條件、當地主管機關皆不相同，故本研究將客運業者分為北部客運業者、中部客運業者以及南部客運業者等三大類。此外，將推動 APTS 可能面臨的課題型態分析，分為行政流程、補貼機制、權責劃分、執行人力、系統整合、車機設備、教育訓練、永續維運以及準點率等方面來探討，彙整如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 客運業者面臨之課題彙整表

	北部客運業者	中部客運業者	南部客運業者
行政流程		調度排班二次作業，造成資源耗費 路線異動通知作業，缺乏標準作業流程	部分業者調度排班二次作業，造成資源耗費 路線異動通知作業缺乏標準作業流程
補貼機制	應擬定合理補貼機制 APTS 衍生之成本是否應納入汽車客運業路線別成本計算制度	應擬定合理補貼機制 APTS 衍生之成本是否應納入汽車客運業路線別成本計算制度	應擬定合理補貼機制 APTS 衍生之成本是否應納入汽車客運業路線別成本計算制度
權責劃分	維修、通訊成本之負擔	維修、通訊成本之負擔 預估到站時間不準確之究責	維修、通訊成本之負擔 預估到站時間不準確之究責
執行人力		缺乏資通訊專業人才 受訓人才不足，若流動率高，易造成斷層	缺乏資通訊專業人才
系統整合	系統之整合議題(目前分為臺北市聯營公車、臺北縣轄公車及公路客運部分) 缺乏有效溝通需求	系統功能尚未充分發揮 與業者後端管理連結 缺乏有效溝通需求	系統功能尚未充分發揮，部分業者僅配合政府監督作業 與業者後端管理連結 未來縣市合併，系統之整合議題 缺乏有效溝通需求
車機設備	缺乏預備車機 車機維運品質 系統不穩定 邏輯運算程式檢討改善	車上設備操作程序步驟多 系統不穩定 缺乏預備車機 部分車機已達汰換年限 車機維運品質 尚未全數加裝車機 邏輯運算程式檢討改善	車上設備操作程序步驟多 系統不穩定 缺乏預備車機 部分車機已達汰換年限 尚未全數加裝車機 邏輯運算程式檢討改善
教育訓練	缺乏對系統維修技術之認知與能力	缺乏對系統相關認知與操作能力	缺乏對系統相關認知與操作能力
永續維運		缺少永續的維運機制	缺少永續的維運機制

資料來源：本研究整理

根據表 6.1-1 所列之課題與可行的解決對策，茲分別說明如下：

### **課題一：路線異動通知作業缺乏標準作業流程**

根據汽車運輸業管理規則相關規定，公路汽車客運業、市區汽車客運業營業者，其營運路線皆需經由主管機關核定始能行駛，且須依據核定路線行駛。但由於民眾需求或是經營業者經營需求，可向主管機關提出行駛路線調整或站位地點遷移之申請，俟主管機關辦理相關會勘，且由營業者提出調整後之路線營運計畫書，進行相關核定程序後，始完成行駛路線異動作業。因此，先進大眾運輸系統須依據主管機關核定之調整後路線營運計畫書，重新進行路線資料異動得更新，才能提供正確的路線行駛動線以及作為主管機關檢核經營業者是否依正確路線行駛之根據。依現況而言，各縣市與公路總局均有訂立路線與站位異動時之處理程序，但並未建置 APTS 系統所需之異動標準作業程序，通報作業程序因此有所疏漏，造成主管機關、客運業者以及系統建置業者之資訊不一致問題。

#### **對策：建立標準作業程序（含格式）與通報系統**

建議擬定政府、系統建置業者、客運業者三方之標準作業程序、資料格式及工作時程，以確認及檢核各單位所負責之工作是否如期完成並完成，通知後續作業單位，避免壓縮後續作業之工作時間，進而提升路線異動作業效率，以及作為究責之依據。同時為簡化作業，可開發相關的通報與審核系統，以加速整個作業的進行。

#### **對策屬性：短期**

此課題之解決對策，僅對於路線異動作業建立標準程序、規範標準格式、並開發通報系統即可有效解決此課題，由於沒有可預期技術上的難度，故屬於短期內可執行的項目。

### **課題二：調度排班常需二次作業，造成資源浪費**

先進大眾運輸系統之建立，應以提升業者之作業效率為目標。然而，藉由深度訪談得知，導入先進大眾運輸系統與客運業者本身已自費建立監督(如數位式行車記錄器)系統間無法整合，導致客運業者於公司基本作業一次後，須再進行另一次該系統資料鍵入(如排班規劃調度作業)，較耗費人力與時間。

#### **對策：建立統一表格格式，進行資料庫整合**

針對此課題，茲分兩方面說明，一方面建議統一制定公車動態資訊系統之標準格式與資料交換所需之欄位。另一方面，客運業者協調自費系統的建置商，重新修改系統中之表格格式，以符合政府之要求，如此一來將可避免客運業者資源之浪費。

**對策屬性：中期**

此課題之解決對策，因涉及客運業者自費系統設定的更改以及期望客運業者的配合，在採行前應周詳規劃一併解決其他課題(如後端管理系統與 APTS 系統之連結)，故此課題屬中期可執行的項目。

### **課題三：APTS 衍生之成本納入路線別成本計算制度之可行性**

APTS 系統建置後將增加客運業者之財務負擔，保固維護期後，維運費用及通訊費用均由客運業者負擔，成為 APTS 所衍生之成本項目。根據現行汽車客運業路線別成本計算制度內容中，目前區分為 18 項成本，並未將 APTS 所衍生之成本納入其中，透過訪談，客運業者反應應將此項目納入其中，以期減輕客運業者之財務負擔。

**對策：將此成本納入汽車客運業路線別成本計算制度**

有鑑於政府單位受限預算不可能無限期補助 APTS 的建置以及相關的維運經費，為了讓系統得以永續經營，由客運業者自行建置與維運勢必為未來的趨勢。然而採購設備與維運又需要相關經費的支援，這些費用勢必會造成客運業者的負擔。

為了讓 APTS 系統的建置成為大眾運輸業者常態化的基本配備（如行車記錄器），因此有必要將 APTS 的建置成本納入客運業者的成本。對於所增加的成本，可以透過票價的提高，或是透過政府補貼的方式來吸收。

**對策屬性：中長期**

由於如何將 APTS 的成本納入既有的十八項成本中，需要一些時間的討論與試算，並修改相關的制度，因此將本項視為中長期可完成的對策。

### **課題四：應有更合理的補貼機制**

客運業者對於導入 APTS 系統後，補貼機制仍遵循舊有之制度有所爭議，故建議未來應擬定一套合理補貼機制，進而激勵客運業者提升服務水準與營運績效。

**對策：擬定合理補貼機制或納入路線別成本中**

政府為鼓勵大眾運輸業者自行建置並維護 APTS 系統的正常運作，除將這些成本納入正常的成本別計算外。亦可透過補貼機制，將因為建置 APTS 系統所提升的服務水準，納入補貼款計算基準中。

根據現行的補貼款計算方式，若業者能夠充分利用 APTS 系統，來提升其服務品質或是經營績效，可多獲得補貼款，來彌補所需的費用。但是現行的補貼機制只限於偏遠地區服務性路線的虧損補貼，並不適用於全部的路線，因此實際上要如何運作，仍有待詳細規劃及相關配套措施。

#### **對策屬性：中長期**

根據大眾運輸事業補貼辦法第五條明文規定，主管機關辦理大眾運輸補貼應訂定作業規定，其內容應載明補貼條件、作業時程、補貼金額之核給、分配比率、監督考核方式及申請所需書表文件等相關事項，並依程序報經中央主管機關核定後實施之。由於擬定合理之補貼機制行政流程較多，故屬於中長期可執行之項目。

#### **課題五：維修、通訊成本之負擔**

政府建置的車上設備是 3 年保固期，但卻與客運業者簽立車機設備維持 5 年正常運作的合約，其中前 3 年之維運費與通訊費由政府支出，後續兩年維護及通訊費由客運業者負擔。客運業者認為後續兩年車機設備已老舊過時，且無替換的材料零件，維運成本高昂且容易落入舊品惡性循環中，造成車機品質不良進而使系統不穩定，對於日常營運造成影響。除此之外，對於車機汰舊換新責任劃分，目前仍定義不清，未來若有新的路線或新的業者加入營運，在車機的裝置及系統擴充上由誰負責？應如何規劃才不失公平性。

**對策：**由各縣市政府擬定公車動態資訊管理要點或將 APTS 納入常態設備

臺北市政府業於民國 99 年 1 月 5 日訂定臺北市公車動態資訊系統管理要點，此管理要點明定客運業者應遵守之規範與執行細則，故本研究認為各縣市政府應針對當地之發展狀況，擬定合適之管理要點，進而清楚劃分其權責歸屬。

除了發佈相關要點之外，亦可將 APTS 納入常態設備。使建置與維護 APTS 的費用也標準化，如此可以有效解決目前所面臨維修與通訊成本負擔的問題。

### **對策屬性：中長期**

根據汽車運輸業管理規則第 20 條規定，中央及省市公路主管機關為促進汽車運輸業健全發展，維護營運秩序或增進公共利益，得發布命令採取必要之措施。因此，公車動態資訊管理要點之訂定須經中央及省市公路主管機關核定，而依據公路法第 3 條，該法所稱公路主管機關：在中央為交通部；在直轄市為直轄市政府；在縣(市)為縣(市)政府，而涉及層次較高，需較長之行政作業流程，故此項目列為中長期。

### **課題六：資料不準確之究責**

當乘客反映公車動態資訊顯示看板所顯示預估到站時間，與班車實際到站時間有落差時，主管機關追究其原因，客運業者可能會認為此為車機設備、訊號接收、演算邏輯所致，應為系統建置業者之責任；而系統建置業者會認為係因客運業者操作車機不當或沒有確實依時發車所造成之問題，因此造成責任歸屬模糊不清。由於可能發生誤差的原因多樣，可能是設備、通訊、演算邏輯、或發車準點度，在目前的機制下，確實難以釐清責任的歸屬。

### **對策：納入常態化營運或與補貼機制或是評鑑機制結合**

如果將 APTS 納入業者的常態化設備，則所有工作均是由客運業者自行採購與維運，自然不存在究責的課題。若是發生預估到站時間不準確的問題，則可由客運業者與系統建置業者依所簽訂的合約來規範。

除了納入常態化的設備外，也可以透過與補貼或是評鑑機制的結合，讓業者負擔起確保設備正常運作、準點發車的責任。此外對於預估到站時間的演算邏輯，建議可由政府單位發佈統一的計算方式，甚或利用雲端計算的概念來提供。

### **對策屬性：中長期**

由於這些對策都牽涉到如何納入常態營運或是相關制度的改變，因此屬於中長期內可執行的項目。然而客運業者在短期內，可以透過自行安裝監控設備的方式，來證明公司有準點發車與設備操作的程序正常，也有助於責任的釐清。

### **課題七：缺乏資通訊專業人才**

APTS 系統建置前，以往客運業者的排班規劃、調度作業均由人工方式進行，且負責該作業之人員多為經驗豐富之資深員工。導入 APTS 系統後，

對於客運業者之排班調度作業，勢必產生顯著的影響，很多已經習以為常的作業方式也都必須隨之改變，因此易造成系統操作管理人員對於技術學習之排斥，進而影響施行之成果。

另一方面，客運業者較缺乏具有資通訊專業及相關業務經驗的人員，因此無論在系統分析、系統建置、系統測試、與系統正式上線階段，均無法與政府單位或是系統建置業者進行深入的討論，以致當系統正式上線後，往往會發生一些需求無法滿足或是作業流程難以配合的困境。

**對策：**藉由內部招募培養專業人才或參與政府舉辦的專業人才培訓

客運業者應由企業內部人才進行遴選，因內部員工對於業界型態與內部作業程序有一定程度的瞭解，並透過系統建置業者之教育訓練以及公司本身之培訓制度，進而增加資通訊專業人才。

若是政府單位開設 APTS 專業人才培訓課程，客運業者應多鼓勵員工參加，以提供公司內部資通訊的專業人力。

**對策屬性：**中長期

此課題之解決對策，須由政府開設相關課程，或由客運業者進行內部遴選人才，並進行系統建置業者與客運業者所提供之專業訓練，故屬於中長期執行的項目。

## **課題八：系統功能尚未充分發揮**

APTS 之系統建置應使主管機關、客運業者、系統建置業者以及搭乘民眾均受益，但本研究深入訪談後，部分客運業者認為此系統之建置對於主管機關之監督查核作業較有幫助，對於客運業者似乎受益較少，顯示系統功能尚未充分應用。系統欲充分發揮功能，必須與後端之管理系統有緊密的連結。

多年來無論是政府單位或是學界均已有這項認知，也在相關的招標文件中進行規範，但效果並不顯著。原因在於部分客運業者認為與後端管理系統連結，會使公司資訊過分透明化，而傾向僅配合政府政策單純安裝實行。另一可能因素為 APTS 系統建置至驗收過程中，較缺乏客運業者之參與，亦即主管機關、系統建置業者以及客運業者三方面欠缺有效之溝通需求，而導致客運業者處於僅扮演執行之角色。

**對策：**透過評鑑與補貼機制確保可以與後端系統結合

透過評鑑與補貼機制，要求客運業者提供一些只有透過 APTS 系統才能

夠快速產生的資料（如發車準點度等），如此客運業者必定會在系統建置過程中，強烈要求政府或是系統建置業者提供此項功能。

**對策屬性：中長期**

由於此項對策牽涉到相關制度的改變，因此屬於中長期內可執行的項目。

### **課題九：未來縣市合併，系統整合議題**

未來縣市合併後，縣市公車動態資訊系統需進行合併，由於縣市系統規格(包括車機規格、智慧站牌規格、軟體設計等)皆不一致及不相容，且各客運業者對於公車營運行駛規劃及排班流程亦不相同，因此面臨系統整合之議題。

**對策：統一傳輸格式，重新設計軟硬體**

智慧型站牌可透過「縣市交換平台」，以交通部設計之 XML 作為交換格式相互傳輸之。有關車機規格、軟體設計等則於未來請相關專業規劃、重新設計(兩系統相關訊號及處理方式之統一)以替換超過年限之現有軟體。

**對策屬性：中長期**

此課題之解決對策，因涉及範圍廣泛以及經費來源之考量，故屬長期方可執行之項目。反之，藉由此次縣市合併之機會點，徹底彌補與改善現階段系統不足與缺失。

### **課題十：缺乏預備車機**

先進大眾運輸系統透過車上設備回傳座標資訊、時間、速度等資訊，管理中心則可依據相關資訊進行記錄與運算，一方面作為主管機關查核(如是否依據核定路線行駛、路線發車準點狀況、是否依據規定發車班次進行發車、路線車輛是否超速等判斷)之依據，另一方面使民眾能藉由智慧型站牌得知正確之乘車資訊。

倘若行駛於路線上之車輛未裝車機、車機設備硬體故障、軟體資料錯誤或通訊回傳等，致使無法將車機資訊傳回管理中心或資訊回傳錯誤等情形，不僅降低主管機關查核作業之效率性及正確性，且將使得站牌提供之資訊不完全與不準確，進而產生民怨。例如前一班車未加裝車機或車機故障，則智慧型站牌顯示為下一班有裝車機之車次到站資訊，易造成搭乘民眾資訊之誤導，進而產生抱怨與懷疑其準點性。回顧歷年之建置與擴建專案計畫書中，



並未提及預備車機之預算項目。

**對策：預備車機項目應納入採購規範中**

在準備相關招標文件時，必須寬列所需採購的車機數量，多餘的車機可作為預備車機之用。

**對策屬性：立即可執行**

### **課題十一：車機維運及穩定度**

本研究經由訪談後彙整出客運業者對於車機之反應，包括：設備操作步驟多、系統不穩定、部分車機已達汰換年限、應提升車機維運品質、部分客運業者尚未全數加裝車機、邏輯運算程式檢討改善。

**對策：APTS 相關設備與系統納入常態化營運**

政府單位不可能無限制編列預算協助客運業者汰換老舊車機，因此徹底的解決方式乃是將 APTS 所需的相關軟體納入車輛與業者的標準配備，同時配合將所衍生的成本納入常規的成本計算。

**對策屬性：中長期**

如前所述，建立常態化所需的相關配套需要時間，因此屬於中長程可以執行的對策。

### **課題十二：缺乏對系統相關認知與操作能力**

儘管在所有的合約中，均要求系統建置業者必須提供相關的教育訓練課程，但可能由於時數不足、或因為內容不符合需求等因素，導致訓練的成果不如預期，進而導致系統的導入與接續的運作均出現困難。

**對策：教育訓練課程必須落實**

針對此一課題，一方面系統建置業者於服務建議書中之教育訓練計畫應具體規劃，且確實執行，必要時應延長訓練期間。另一方面，客運業者應將教育訓練與員工考核制度相結合，有效鼓勵駕駛員與系統操作員積極參加教育訓練。

**對策屬性：短期**

此課題之解決對策，主要為系統建置業者對於訓練課程之設計以及客運業者之充分配合，故屬短期可執行之項目。

### **課題十三：缺乏永續維運機制**

就客運業者而言，不希望看到當政府的補助預算結束後，系統也隨之停

擺，因此系統能否永續經營，就成為客運業者最為關心的課題之一。

### 對策：APTS 相關設備與系統納入常態化營運

政府單位不可能無限制編列預算協助客運業者汰換老舊車機，因此徹底的解決方式，乃是將 APTS 所需的相關軟體納入車輛與業者的標準配備，同時配合將所衍生的成本納入常規的成本計算。

對策屬性：中長期

## 6.2 系統建置業者面臨之課題與解決對策

本小節主要從系統建置業者的面向，探討系統建置業者在投標、建置與維運相關計畫時所面臨之課題與可行的解決策略。

由於系統建置業者所面臨的經營環境與條件、當地主管機關皆不相同，故本研究將系統建置業者之問題來源區分為自己與同業、政府、客運業者等三大類。此外，將可能面臨的課題型態，分為行政體制與流程、設備與規範、技術支援、人才訓練等四方面來探討，彙整如表 6.2-1 所示。

表 6.2-1 系統建置業者面臨之課題彙整表

關係者	與政府部門相關	與客運業者相關	自身與同業間
行政體制與流程	前置作業程序過長 招標文件不夠完整 責任歸屬不明確 維運成本未在經費編列中適當反映 主管機關承辦人員流動性高 預算與採購法限制，一年一約且逐年招標		
設備與規範	中央未訂立統一之通訊協定 忽略資料處理之隱藏成本	部分駕駛未配合進行維運程序	長期性投資、無驗證設備機制
技術支援	基礎資料庫不夠完整		know-how 不共享
人才訓練	對於系統之認知了解程度應加強	APTS 專業能力不足	

資料來源：本研究整理

根據表 6.2-1 所列之課題與可行的解決對策，茲分別說明如下：

### **課題一：行政作業之前置作業程序過長**

政府前置作業過於冗長，造成實際作業時間被壓縮。通常為滿足補助單位必須在會計年度因結案的要求，再加上補助款核撥的時間，通常都在七、八月左右，因此從簽約到驗收完成，通常只有不到五個月的時間，甚至還出現過只有三個月左右的案例。在這麼短的時間內，要完成上網公告、評審、簽約、實際執行、驗收等工作。因此在這樣的情況下，實在沒法有足夠的時間深入規劃設計，也無法確保建置的品質。雖然可以透過預算保留的方式增加工作時間，但是可以增加的時間往往不超過三個月，就過去的經驗來看，這些增加的時間只能讓計畫有足夠的時間來完成，對於建置品質並沒有太顯著的幫助。

#### **對策：標準化前置作業程序，並確保足夠作業時間**

中央政府單位標準化前置作業程序，改變整體的補助審查機制與時程，給予執行單位足夠的時間，如此方能夠避免重蹈覆轍。

#### **對策屬性：立即可執行**

由於只要對整個前置作業程序略作變更，就可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

### **課題二：招標文件不夠完整**

由於 APTS 的建置具有一定的專業程度，且系統中需考量包含運輸、通訊、資訊等多個面向技術，並非如同一般採購案，因此招標文件撰寫難度偏高。雖然多數縣市政府都有通過國家考試的交通專業人員，但受限於人員編制的數目，且每位承辦人員業務量多，無法仔細思考當地需求特性、及充足時間撰寫完備的招標文件，容易造成所建置系統無法符合當地需求，或是系統功能之不完備。

除此之外，整個 APTS 還牽涉到相關設備的採購以及諸多軟體的開發。雖然各縣市所需要的系統功能有所不同，但基本 APTS 功能需求應該是類似，諸如車載設備、站名播報器、LED 顯示智慧站牌、路線調查、路線簡圖繪製等。這些共同的項目，各縣市所預估或決標的單價有時亦會存在一些差異，導致整個生態的不健康，對 APTS 的長遠發展有著極大的妨礙。

#### **對策：制定各類招標文件範本，針對共同項目訂出建議價格**

由中央政府單位主導，考量 APTS 不同型態之地方需求（如都會區、非都會區），以模組化型態訂定 APTS 的系統架構、系統功能、設備規格、驗收規範、以及合理利潤，協助地方政府規劃所需系統。其次，依照可能之系統架構，建立不同類型的招標文件與單價資料庫，協助地方政府進行 APTS 相關系統建置招標，讓地方政府承辦人員可以在最短的時間內寫出具體可行的招標文件。

此外，建議應配合辦理相關 APTS 招標計畫的訓練課程，透過相關培訓課程，使各地承辦人員了解如何使用這些功能與資料庫，協助其制定 APTS 計畫招標文件內容。

**對策屬性：短期**

要完成以上的項目，建議委由有經驗的團隊，花費充足時間進行分析，及各類型項目的訪價與訓練推廣工作，並協助建立不同類型的招標文件與單價資料庫，以解決目前各地方政府撰寫招標文件所面臨之困境。因此本項工作建議至少以一年期（實際工作執行十二個月）的期程來委託相關單位進行。

### **課題三：責任歸屬不明確**

由於招標文件與契約內容無明確之規範，常造成甲乙雙方責任歸屬不明確，如驗收階段，建置作業已大致完工，但因主管機關發包事項之作業程序延遲（如電力配送等），延誤完工時程，其責任歸屬合理性有待商榷。

**對策：中央先行制定明確規範，地方主管機關嚴守遵循**

由於 APTS 之建置與維運已執行多年，相關易發生甲乙雙方爭議事項在各執行案例中均有不同程度之顯現與處理，因此中央可先行彙整執行案例中曾發生之爭議事項，於招標文件中明訂作業程序延遲之可能狀況，釐清權責避免造成責任歸屬不明確之可能。同時於招標文件中條列出各種會造成延誤完工時程之可能，於簽約之前即明白清楚定義其責任歸屬。爾後，地方主管機關僅需嚴守遵循即可。

**對策屬性：短期**

由於只要中央政府先行明確制定規範，地方主管機關僅需嚴守遵循，應該就可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

### **課題四：維運成本為在經費編列中適當反應**

由於現有案例均以「建置」為主要標的，常忽略後續維運之重要性，因

此維運經費未在經費編列中完整適當反應，一方面降低業者對於標案之承接意願，另一方面也降低維運之品質，造成後續維運階段之資料正確與準確性大幅降低。同時其硬體設備維護可合理估算，但預算編列時往往忽略資料處理之隱藏成本，如路線站牌異動之資料庫維持，其維運經費常無法真實反應，造成資料庫之不正確。

**對策：**中央可先行明確制定規範，定義維運成本應占之比例

由於常有隱藏成本未即時反應於維運經費，造成額外的隱藏工時與成本，中央主管機關可先行明確制定規範，定義維運成本應占之比例，確保若有隱藏成本未即時反應於維運經費時，其權責歸屬該如何進行處理。

**對策屬性：**短期，逐年檢討

由於只要對有可能之隱藏成本進行事先規劃與妥善安排，明確定義其處理單位與費用，就應該可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

#### **課題五：主管機關承辦人員流動性高**

政府主管機關承辦人員，尤其是各縣市地方政府，由於受限於人力編制，就算有交通相關局處的設置，實際的人力其實還是略有不足。而這些交通專業的公務人員，平時就必須承辦許多例行的業務，造成主管機關承辦人員業務量多、壓力大之狀況，同時也直接反應在高流動率之情況，以致新進承辦人員未能完整了解系統整體架構及規劃，導致銜接業務困難度相對較高。

**對策：**結合專業顧問，協助辦理相關事宜

於建置案中結合專業顧問，借助專業顧問之專業時程控管與相關經驗等，輔助主管機關承辦人員於整體計畫之掌控。即便有替換主管機關承辦人員，仍不會對整體計畫時程安排上造成影響。

**對策屬性：**短期

要完成以上的項目，必須委由有經驗的專業顧問，來進行時程控管與細節掌握。僅需於建置案中輔佐專業顧問之配合協助，應該就可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

#### **課題六：一年依約且逐年招標**

由於 APTS 建置案，目前大部分為中央政府編列預算補助，各地方縣市政府編列相對預算擴增，由於受到預算與採購法之限制，常為一年一約且逐

年進行招標程序。如此造成當年期約滿之後，後期擴增或維運計畫須重新招標，造成承接廠商無法直接有效延續前期計畫。

**對策：**政府依建置計畫特性，以多年期合約方式進行

政府機關可考量 APTS 計畫具有延續性與創新性之特性，因此針對採購規範，可以多年期合約進行持續擴建與維運，並同時於規範上面明訂，若承辦廠商無法完成品質檢核與相關要求項目檢驗，可於下一年期重新招標承接廠商，以利保護整體計畫之品質保證。

又政府機關在編列相關預算時，應考量計畫之延續性，提出長遠多年期之建置與維運項目，除可明瞭建置之整體綜效外，也可讓民眾了解政府施政之持續性與明確目標。

**對策屬性：**短期

由於只要政府機關針對採購規範略作考量，應可有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

#### **課題七：未訂立統一之通訊協定**

針對目前之通訊協定，各家有其自身標準，非統一規格之標範。造成各家系統建置業者資源不共享，彼此間不相容。又由於政府預算限制等考量，常為一年一約且逐年招標，且得標系統建置業者可能為不同家，造成計畫接續上的困擾，常需花費額外的工時，進行整合。

**對策：**中央明訂統一之通訊協定

中央政府單位明訂統一之通訊協定，並列入招標文件內，以達系統互通之狀態。避免於計畫接續上，造成通訊協定不相容之情形。如此方能夠避免花費額外工時與成本進行不必要的整合。

**對策屬性：**短期

中央政府單位需訂定明確一統之通訊協定，及通訊協定認證方式，爾後即逐年僅需依小幅變更之處，同步進行修訂，即可有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

#### **課題八：忽略資料處理之隱藏成本**

由於建置案常忽略資料處理之隱藏成本，降低業者對於標案之承接意願。其硬體設備維護可合理估算，但預算編列時往往忽略資料處理之隱藏成本。

**對策：**中央可先行明確制定規範，定義維運成本應占之比例

由於常有隱藏成本未即時反應於維運經費，造成額外的隱藏工時與成本，中央主管機關可先行明確制定規範，定義維運成本應占之比例，確保若有隱藏成本未即時反應於維運經費時，其權責歸屬該如何進行處理。

**對策屬性：**短期，逐年檢討

由於只要對有可能之隱藏成本進行事先規劃與妥善安排，明確定義其處理單位與費用，就應該可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

### **課題九：部分駕駛員未配合維運程序**

APTS 透過車上設備回傳之座標資訊、時間、速度等資訊，管理中心可依據相關資訊進行記錄與運算，一方面作為主管機關查核(如：是否依據核定路線行駛、路線發車準點狀況、是否依據規定發車班次進行發車、路線車輛是否超速等判斷)之依據，另一方面使民眾能藉由智慧型站牌得知正確之乘車資訊。

由於安裝設備之主體在各客運業者之車輛上，倘若行駛於路線上之車輛未裝車機、車機設備硬體故障、軟體資料錯誤或通訊回傳等，致使無法將車機資訊傳回管理中心或資訊回傳錯誤等情形，不僅降低主管機關查核作業之效率性及正確性，且將使得站牌提供之資訊不完全與不準確，進而造成民眾抱怨。例如：前一班車未加裝車機或車機故障，則智慧型站牌顯示為下一班有裝車機之車次到站資訊，易造成搭乘民眾資訊之誤導，進而產生抱怨與懷疑其準點性。同時回顧歷年之建置與擴建專案計畫書中，並未提及預備車機之預算項目。

**對策：**協助業者採用智慧化車隊管理系統

目前建置之 APTS 計畫仍以便民系統與政府之監督管理為主，對於客運業者端之車隊管理則較忽略，因此若政府主管機關可協助客運業者建置智慧化車隊管理系統，或於票價成本反應時，納入建置智慧化車隊管理系統之成本，可鼓勵客運業者參與建置，進而業者可要求其所屬之駕駛為配合車隊管理，必須按照正常發車、報修等維運程序進行，否則處以懲處，如此可使駕駛配合。

另外系統建置專案或擴大建置專案於執行前，建議須經由地方政府召開採購評選委員會，未來若確實於採購規範中列入預備車機項目，則必須明訂相關規定來控制各縣市之配額，例如：依據該縣市建置範圍之車輛數，進行

固定比例的配額，進而有效管理預備車機數與避免產生弊端。

#### **對策屬性：中長期**

此課題之解決對策，由於涉及補助業者建置智慧化車隊管理系統，或是票價成本反應機制，因此無法立即可執行，必須藉由政府召開委員會確定，進而明訂採購規範。

#### **課題十：長期性投資、無驗證設備機制**

目前驗收的部份是由地方政府自行辦理，但由於各地方都市發展程度的不同，各地方的驗收標準也不盡相同，政府通常對於驗收硬體的部分是較容易驗收的，但是在軟體方面，由於政府對軟體的不熟悉，通常由系統建置業者提供查核意見和自評報表，較不客觀。

#### **對策：統一驗收機制標準**

建議中央主管機關制訂出統一標準，例如查核項目、系統採購經費運用上是否達最佳化，讓地方政府可依據標準去驗收，也讓整個驗收標準能更貼近使用的地區，或委由客觀的第三者，例如工研院、車測中心、TTIA、ITS-Taiwan 等單位來進行驗收查核，亦可獲致較佳的成效。

#### **對策屬性：中長期**

要完成以上的項目，需先行以專案型態制定出統一標準，再行委託客觀第三方執行，故屬中長期方可執行完成。

#### **課題十一：基礎資料不夠完整**

目前政府單位無完整之基礎資料庫，造成管理種種困難。政府頒發客運業者路線通行許可證，僅有大致路線型態與主要經過之道路名稱等，並無明確之路線行駛動線、站位站址、站序等資訊，而票價表與時刻表之建立也並非完善。同時實際道路路線狀況不明，常有民眾於無站牌處等車之情形，亦即只有各家客運業者熟知其自身之站位等基礎資料。

#### **對策：先行建立基礎資料庫與更新資料機制，再進行 APTS 建置**

政府機關在進行 APTS 建置前，可先思考建置過程中需要何種之基礎資料？如何進行此資料之維運？針對此類資料之建置與維運，先建立機制，以使後續之 APTS 建置能明確與正確的進行。如可先全面清查站位等基礎資料，同時與各家客運業者明訂一時間點，在此之前皆由此計畫蒐集資訊，在此之後若有任何變更，客運業者須依照異動程序辦理。同時可考量未來頒發客運



行駛路線許可證時，是否需同時註明其站位等資訊。

**對策屬性：立即，逐年辦理**

由於只要立即建立機制，並進行基礎資料庫的建構，即可有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。爾後僅需依小幅變更之處，同步進行修訂即可。

## **課題十二：同業間關鍵技術不共享**

系統建置業者針對自身的 know-how 皆採取保護態度，不願意資源共享，造成彼此間的系統無相容。又由於政府預算限制等考量，常為一年一約且逐年招標，前後得標系統建置業者可能為不同業者，造成計畫銜接續上的困難，常需花費額外的工時，進行整合。

**對策：採用統一之通訊格式、移交時提供完整之移交計畫與項目清冊**

中央主管機關明訂統一通訊格式，以利計畫接續時無通訊之問題，以及功能不相容之情形。同時要求業者於移交時，需提供完整之移交計畫與項目清冊，以利後續接替系統建置業者能夠以最短時間了解狀況，並完成接續手續，方能夠避免花費額外工時進行不必要的整合。

**對策屬性：短期**

由於只要中央政府單位統一通訊格式，爾後即逐年僅需依小幅變更之處，同步進行修訂，即可有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

## **課題十三：主管機關對系統之認知程度應加強**

在 APTS 的推動過程中，縣市地方政府常受限於人力編制，就算有交通相關局處的設置，實際的人力還是略有不足。而這些交通專業的公務人員，平時就必須承辦許多例行的業務，無法有太多的時間來仔細思考 APTS 要如何建置與發展。再加上不少地方政府 APTS 承辦人員流動率高、業務量多，以致新進承辦人員未能完整了解系統整體架構及規劃，導致銜接業務困難度相對較高。

除此之外，由於 APTS 涉及大眾運輸、通訊、資訊、系統分析等多個面向，對於業務承辦人員而言，要在短時間內了解各個面向的專業，並能夠確實掌握在執行上可能會面臨的困難，有著實質上的困難。

人力的短缺再加上 APTS 專業的不足，以致使得在一些縣市推動 APTS 的時候，承辦單位往往不容易以最合適的方式來推動，對系統所造成的影響，也未能夠全面掌握。

**對策：**結合公務人員訓練，提供合適的短期課程

結合公務人員的在職訓練機制，辦理足夠的短期訓練課程，針對承辦人員舉辦一系列的課程，包含 APTS 系統架構、需求分析、功能組成、價格計算、模組式招標文件產製方式、以及個案分析等。

建議中央單位在各個地方政府補助申請時，確實要求申請單位必須至少要有有一定數量接受過相關的訓練課程的人員方得以提出申請，以確保可以有效鼓勵地方政府派人參加的意願。

**對策屬性：**需要發包計畫，一年內可完成，爾後逐年辦理

要完成以上的項目，必須委由有經驗的團隊，來進行課程的設計與執行。課程設計大約需要六個月的時間，完成一輪（全國各縣市）基本的訓練課程約需要三到六個月的時間，因此建議整個執行期程為一年（實際工作時間為十二個月）。當第一輪訓練課程辦理過後，爾後還是需要逐年持續辦理，以便讓業務承辦人員可以了解最新的發展與技術。

本項教育課程的推動，必須等待前述招標文件模組化的工作完成後才能夠進行，以確保所提供課程的完整性。

#### **課題十四：客運業者專業知識不足**

APTS 系統建置前，以往客運業者排班規劃、調度作業均以人工方式進行，且負責該作業之人員多為資深人員，在導入 APTS 系統後，對於客運業者之排班調度作業人員，勢必存在一段時間的磨合期，因此易造成系統操作管理人員對於技術學習之排斥，進而影響施行之成果。另一方面，客運業者較為缺乏具資訊涵養及相關業務經驗人員，故無法在最短時間內判定事件狀況。

**對策：**藉由內部招募培養專業人才

客運業者應由企業內部人才進行遴選，因內部員工對於業界型態與內部作業程序有一定程度的基礎，接著透過系統建置業者之教育訓練以及公司本身之培訓制度，進而增加資通訊專業人才。同時也可將客運業者之專業人士是否經過 APTS 之教育訓練列為未來評鑑制度之一環，促使各客運業者重視

APTS，使 APTS 之效益能充分發揮。

對策屬性：中長期

此課題之解決對策，須由客運業者進行內部遴選人才，並接受系統建置業者與客運公司所提供之專業訓練，故屬於中長期執行的項目。

### 6.3 消費者面臨之課題與解決對策

綜觀 APTS 之推展係主管機關為改善大眾運輸環境所實施之策略，其考量之因素多以主管機關、客運業者及系統建置業者三者為主，鮮少針對消費者面臨之問題和實際需求作為規劃出發點，消費者往往在政府推出新的措施當中處於被動接受的角色。因此，針對消費者端所面臨之課題進行探討，進而研擬因應對策，實為相關單位後續 APTS 策略推展之重要課題。

探討消費者在 APTS 策略中所扮演之角色，首先必須了解在一般公眾事務(公共政策)當中，消費者經常被認為是冷漠的，其理由可由 Olson (1965) 的集體行動理論中獲得解答，該理論認為集體行動下的利益是一種公共財，且每個人不管付出多少皆可享受，所以，一個理性經濟人最好的選擇將是成為一名搭便車者。由於政府推動 APTS 帶來之便利屬於一種公共財，消費者在使用大眾運輸工具的同時，或多或少皆可享受到其間帶來之利益，例如：觀看智慧型站牌之公車資訊以減少候車之不確定感等。

然而，對於多數消費者而言，使用大眾運輸工具本來即是屬於衍生性需求，加以我國目前相關法令對於客運業者經營環境多所保護，許多區域之公車經營型態即屬於寡占市場，當客運業者逐漸形成利益集團且為成本考量不思提升服務品質，而政府又無力監督客運業者或開放市場時，將導致市場失靈及政府失靈等不良後果，而過去消費者即飽嚙這些苦果，由於消費者希望改善公車環境之心聲長期受到忽略，因此對於政府新推出相關措施時，其參與感本來就不高，甚至是漠不關心。

因此，現階段中央及各縣市政府積極爭取建置 APTS 相關軟硬體設施，除應符合主管機關改善大眾運輸政策目標以及客運業者提昇管理效率等考慮因素之外，實應檢視分析消費者端的實際需求，進而研擬適當方案加以執行。

政府在推動建置 APTS 相關設施時，應考慮城鄉發展差距造成之區域特性，以及不同的使用族群之間的需求差異性，因地因人加以綜合考量並

進行需求分析。由於不同區域之間的大眾運輸環境差異，造成使用者不同的感受，例如：臺北都會區的使用者對於 APTS 設施的感受如同陽光空氣水一樣，雖然隨時存在於身邊，卻感受不到它的重要性有多高；相對的，嘉義縣市的民眾對於 APTS 設施的設置感到新奇，同時也認為這些設施對於提升其搭乘大眾運輸工具意願具有正面的助益，因此，同樣的 APTS 設施在臺北與嘉義兩個地區給使用者的感受即有截然不同的效果。

以下即針對不同消費者型態族群(通勤商務、非通勤、弱勢、特殊等族群)與區域特性(都會區、非都會區、偏遠地區)間產生之課題與可能的解決對策做適當之探討。

表 6.3-1 APTS 需求分析表

APTS 需求分析		因地制宜		
		都會區	非都會區	偏遠地區
因人制宜	通勤商務族群 (上班上學及商務活動)	時間價值高 行駛班次較為密集 APTS 提供範圍較足夠，故多屬無差異品質要素	時間價值高 行駛班次通常不夠密集，準點要求高 APTS 之提供甚為重要，多屬於魅力品質要素	時間價值高 行駛班次不夠密集，甚至每天僅兩、三班次，準點要求更高 更需精準掌握班次，APTS 之提供甚為重要，多屬一維及必須品質要素，部分屬於魅力品質要素
	非通勤族群 (休閒娛樂及自助旅遊)	時間價值略低 行駛班次較為密集 APTS 提供範圍較足夠，故屬於無差異品質要素	時間價值略低 行駛班次通常不夠密集，準點要求高 若能提供 APTS 則有助提升搭乘公車意願，多屬於一維品質要素	時間價值略低 行駛班次不夠密集，甚至每天僅兩、三班次，準點要求更高 若能提供 APTS 則有助於提升搭乘公車意願，屬於一維品質及必需品質要素
	弱勢族群 (老人及小孩)	時間價值較低 行駛班次較為密集 APTS 提供應著重於簡單易懂之基本需求	時間價值較低 行駛班次通常不夠密集，準點要求高 APTS 之提供甚為重要，屬於一維品質及必需品質要素	時間價值較低 行駛班次不夠密集，甚至每天僅兩、三班次，準點要求更高 APTS 之提供甚為重要，屬於必需品質要素 適採撥召公車及撥召計程車方式
	特殊族群 (如復康巴士搭載之長期就醫族群)	時間價值較高 適合撥召方式 APTS 之提供有助於復康巴士車隊派遣	時間價值較高 適合撥召方式 APTS 之提供有助於復康巴士車隊派遣	時間價值較高 適合撥召方式 APTS 之提供有助於復康巴士車隊派遣

**課題一：都會區屬 APTS 提供範圍較足夠的區域，公共運輸密度相對也高，各項服務品質要素反多被消費者認定為「無差異品質要素」。**

都會區通常本身擁有班次較密集的市區客運路線，此外尚有一部分的公路客運路線行經，因此，對於都會區的使用者而言，尤其是臺北市、臺北縣、臺中市及高雄市部分黃金路線的使用者，密集的公車班次並不會讓使用者花費太多的時間等候。不過，這些地區也是 APTS 設施提供較足夠的區域，使用者卻無需過於借助這些設施來掌握欲搭乘的公車班次，對使用者而言，這些 APTS 設施的存在似乎未被感受到重要性，因此在對使用者進行各項服務品質要素調查分析時多被認定為「無差異品質要素」。

**對策：強化 APTS 管理者端功能，而不過度投入消費者端功能。**

APTS 設施在都會區因提供範圍較足夠，其所提供的各項服務品質項目多被認定為無差異品質要素，故未來主管機關應思考不再過度投入消費者端功能的建置，反而應加強對於管理者端(客運業者)的功能提供，若客運業者能藉由 APTS 管理功能的再強化，使公車班次更便於調度及掌握，對於主管機關之監督功能以及使用者搭乘之便利性而言，都更具有正面之意義。

**對策屬性：屬於基本型 APTS 設施之需求建置。惟針對都會區內不同消費者族群其對策屬性亦稍有不同。**

通勤商務族群及非通勤族群其時間價值雖有所差異，但因公車行駛班次密集，儘管 APTS 設施充足且便於利用，其重要性皆被前兩者所忽略，因此建議投入基本型 APTS 設施即可。

弱勢族群(老人及小孩)其時間價值較低，公車行駛班次雖密集，但需要更簡單、易懂及易於操作之 APTS 設施，包括資訊顯示看板及車內文字語音系統皆需更為簡明及易於瞭解。

**課題二：非都會區 APTS 設施提供較不普及，公共運輸密度相對較低，惟各項服務品質要素之提供多被認定為「魅力品質要素」及「一維品質及必須品質要素」。**

非都會區公共運輸多以公路客運路線為主體，其班次並不密集，即使部分縣市本身擁有市區客運(市區公車或縣轄公車)，大也都僅有少數幾條路線，班次亦不多，且經常誤點、脫班或漏班，造成使用者長期對於公共運輸之不信任感。

近年來在中央政府提倡並補助 APTS 設施建置時，多數地方主管機關均

表達爭取建置之意願，但易造成僧多粥少之效應，分配至各縣市的預算並不多，所能分配建置到的路線實為有限。不過，對於這些能夠提供 APTS 服務之公車路線，非都會區的使用者通常給予高度的肯定，由消費者角度來看，提供 APTS 服務的確有助於提升其搭乘意願，從對使用者進行各項服務品質要素調查分析時多被認定為「魅力品質要素」及「一維品質及必須品質要素」即可略知一二。

對策：

- (1)透過區域中心加強整合周邊非都會區之 APTS 設施建置，達到集中資源有效利用之目標。
- (2)針對非都會區投入更進階功能之 APTS 設施。

在中央政府補助經費有限的前提下，各縣市各自建置一套 APTS 設施容易使資源分散，且不易將彼此之系統平台及資料整合運用。建議透過一區域中心之成立，由中央補助整合周邊非都會區之 APTS 設施建置，例如：臺中縣透過「臺中都會區公車動態系統擴建與整合租用計畫」與臺中市共同合作建置其縣境內之 APTS 設施，兩者共用公車動態中心端之軟、硬體設備，兩縣市的使用者端可以從單一平台(智慧型站牌、網站、手機、車內文字及語音顯示系統等)查看公車動態資訊，即為良好之案例雛型。

另非都會區之公車路線行駛班次通常不夠密集，因此對公車準點之要求便益形重要，建議於公車路線沿線佈設更為進階功能之 APTS 設施，讓使用者建立搭乘信心，進而提高搭乘意願。

對策屬性：屬於進階型 APTS 設施之需求建置。非都會區內不同消費者族群其對策屬性亦有所不同。

- (1)通勤商務族群因時間價值高，對於準點要求極高，在行駛班次不夠密集前提下，提供各項更為進階之 APTS 服務(智慧型站牌、網站、手機、車內文字及語音顯示系統等)甚為重要，建議投入進階型 APTS 設施。
- (2)非通勤族群因時間價值略低，但若能提供各項進階之 APTS 服務，則有助提升搭乘公車意願。例如：交通部觀光局針對各景點推出「台灣好行」之自助旅遊行程，其搭配之公車路線若提供進階之 APTS 服務，對於喜愛自助旅遊之背包客當更能吸引其搭乘。

(3)弱勢族群(老人及小孩)其時間價值較低，因公車行駛班次不夠密集，需要進階 APTS 設施但更為簡單、易懂及易於操作之介面。

**課題三：偏遠地區 APTS 設施提供最不普及，公共運輸密度相對最低，行駛班次甚至每天僅兩、三班次，對於準點要求更高，各項服務品質要素之提供多被認定為「魅力品質要素」及「一維品質要素」。**

偏遠地區其公共運輸密度更低，客運業者往往視為虧本路線，班次常有誤點、脫班或漏班情況，嚴重者甚至面臨停駛之命運，使用者對公車長期處於不信任狀態。這些路線若能夠提供 APTS 服務，偏遠地區的使用者通常給予高度的肯定，由消費者角度來看，提供 APTS 服務的確有助於降低其不信任感並提升搭乘意願。

**對策：**

- (1)透過區域中心加強整合周邊偏遠地區之 APTS 設施建置，達到集中資源有效利用之目標。
- (2)針對偏遠地區投入更進階功能之 APTS 設施。
- (3)提供撥召公車或計程車之服務。

如課題 2 所述，為避免當地主管機關無力投入建置偏遠地區 APTS 設施，仍建議透過一區域中心之成立，由中央補助整合周邊偏遠地區之 APTS 設施建置。另偏遠地區之公車路線行駛班次密度越低，但對公車準點要求更高，建議於公車路線沿線佈設更為進階功能之 APTS 設施，讓使用者建立搭乘信心，進而提高搭乘意願。此外，若偏遠路線虧損金額過大，撥召公車或計程車應為替選之對策。

**對策屬性：**屬於進階型 APTS 設施之需求建置或撥召公車服務。偏遠地區內不同消費者族群其對策屬性亦有所不同。

- (1)通勤族群因時間價值高，對於準點要求極高，在必須依賴公車通勤的前提下，提供各項更為進階之 APTS 服務(智慧型站牌、網站、手機、車內文字及語音顯示系統等)至為重要，建議投入進階型 APTS 設施。
- (2)非通勤族群因時間價值略低，因行駛班次過少，若能提供各項進階之 APTS 服務，則有助提升搭乘公車意願。



(3)弱勢族群(老人及小孩)其時間價值較低，因公車行駛班次過少，需要進階 APTS 設施但更為簡單、易懂及易於操作之介面。此外，亦適合撥召公車及計程車服務。

**課題四：特殊族群如各縣市針對長期就醫族群或身心障礙者出外需求，建置之復康巴士車隊，提供特殊族群撥召使用，此一使用者族群時間價值較高，APTS 相關設備提供與否，直接影響車隊調度之效率。**

**對策：**建置具 APTS 功能之復康巴士車隊，提供撥召服務並掌控其車隊調度。

部分直轄市及縣市車隊規模甚至超過百輛，較諸部分客運公司擁有之公車總數量還多，同樣提供服務予消費大眾，只不過其服務對象較侷限於特殊的族群，因時間價值較高，建議其車隊建置基本型 APTS 設備，將有助於其車隊派遣調度，滿足特殊族群對時間的需求。

**對策屬性：**屬於基本型 APTS 設施之需求建置。

下列 APTS 需求分析表格可以提供主管機關未來建置系統時，依據路線服務水準、希望提供給民眾之服務內容、以及自身預算多寡等情形，建置不同規模之 APTS 設施。依據表 6.3-2 公車動態資訊系統功能列表，於表 6.3-3 中，就 15 項不同的服務品質要素、不同的班距水準(是否大於 30 分鐘)產生各自不同的需求，並提供建議之所需 APTS 設施及功能。例如：欲達成服務品質要素中的「站牌顯示系統能正確提供即時資訊」這項需求，在班距服務水準小於 30 分鐘之公車路線，建議依據表 6.3-2 中「A3：智慧型站牌通訊伺服器」、「C1：預估到站時間演算」、「E1：預排班表作業：預排班表登錄」、「P：跑馬燈顯示公車動態資訊」等功能項目予以建置。

表 6.3-2 公車動態資訊系統功能列表

功能項目
<b>中心端系統</b>
<b>A.通訊資料交換標準平臺</b>
1.車機通訊伺服器，
2.異質車機通訊 Gateway：提供不同期別建置廠商車上設備之回傳資料彙入公車動態系統，
3.智慧型站牌通訊伺服器。
<b>B.增值資訊交換標準平臺</b>
1.WEB(XML)連線服務：提供外部使用者申請以本所 XML 標準協定界接,取得動態資訊。

- 2.Socket 連線服務：提供外部使用者申請以 Socket Client 連線模式界接,取得動態資訊

#### C.中心端演算分派平臺

- 1.預估到站時間演算
- 2.準點控制演算
- 3.偏離路線演算
- 4.超速演算
- 5.脫班誤點演算

#### D.車隊管理系統

##### 1.基本資料管理

- a 分公司資料管理
- b 車隊基本資料管理
- c 駕駛員工資料管理
- d 車輛類型基本資料作業
- e 站點基本資料管理作業
- f 路線基本資料管理作業
- g 行駛路線與站點資料管理
- h 電子站牌路線顯示管理
- i 獨立式電子站牌路線顯示管理
- j 政令廣告下傳電子站牌作業

##### 2.使用者授權管理

- a 使用者新增，修改
- b 使用者權限建立，授權
- c 使用者權限群組建立作業

##### 3.系統參數設定

- a 連線參數設定
- b 連線資料庫設定
- c 使用者界面風格設定
- d 異常事件（超速、偏移路線、異常停留。）類型定義

##### 4.動態監控

- a 圖層管理(圖層裝載、套用、設定、可視條件篩選、圖層儲存。)
- b 車輛動態監控（車速、方向、座標、地點、連線時間、狀態監控。）
- c 監控畫面分割顯示，追蹤對象設定
- d 異常事件提示
- e 車輛歷史軌跡追蹤，行駛記錄回放
- f 行駛路線車輛到離站資訊即時顯示
- g 路線車輛執勤班表狀態顯示

h 臨時調度派遣車輛作業

#### 5.報表

a 事件統計報表（特定時段區間內：超速、偏移路線、異常停留。）

b 異常停留統計報表

c 車輛車機設備連線註冊記錄統計報表

d 車輛到離站統計報表

e 車輛到站查詢報表

f 車輛行駛歷程明細統計報表

g 車機設備 GPS 數量查詢表

h 班距查詢報表

i 班表查詢報表

j 行車趟次統計報表

k 車機設備輛維修記錄統計

l 路線班次準點性分析報表

m 班表發車狀況分析報表

n 實際發車與班表差異分析表

#### E.排班調度系統

1.預排班表作業：預排班表登錄

2.班表匯入作業：既有系統班表資料彙整，進入動態系統

3.機動排班作業：臨時調度派遣班表登錄

4.車上設備故障報修

#### F.便民系統

1.公車動態資訊查詢：提供公車動態資訊，服務一般民眾

2.路網查詢：營運路線資料訊息

#### G.路網轉乘系統

1.轉乘規劃

#### H.電話語音查詢

1.路線公車動態資訊查詢：指定路線公車動態資訊回報

2.站點到站預估時間查詢：指定路線，站點資訊回報

#### I.行動裝置公車動態資訊查詢

1.PDA 查詢

2.Smartphone 查詢

#### 車上設備

#### J.韌體

1.定時資料回傳：車輛經緯度座標資料回傳

2.定點資料回傳：車輛到離站，異常事件發生點緯度座標資料回傳

3.派遣訊息傳遞：接受行控中心訊息

4.異常事件觸發
K.硬體（本體）
1.GPS 定位
2.GPRS 通訊
3.G-sensor 偵測:車輛急加/減速，碰撞，翻覆事件偵測
4.Sensor 偵測：車門開啟/關閉偵測
L.司機操控界面，顯示螢幕
M.準點控制設備：提醒駕駛加速，減速以達到依照預計時間到站
N.顯示與站點播報：車上語音，LED 到站顯示與播報
O.引擎轉速回報
<b>電子站牌</b>
P.跑馬燈顯示公車動態資訊
Q.資訊看板揭示動態資訊
R.獨立式站牌顯示動態資訊
<b>附屬工具</b>
S.桌面管理程式
1.誤點通知：班車誤點事件發生時通知管理者
2.脫班通知：班車脫班事件發生時通知管理者

表 6.3-3 APTS 依服務品質要素所需系統功能需求分析表

路線屬性		路線服務水準(班距)	
服務品質要素		班距 < 30 分鐘	班距 = > 30 分鐘
I P A 分析高 重要度 且高滿 意度要 素	網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊	D1a~ D1g、 F1、 F2	D1a~ D1j、 F1、 F2
	站牌顯示系統能正確提供即時資訊	A3、C1、E1、P	A3、C1、E1、E2、E3、P、Q、R
	車內系統能以文字方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	A1、D1e、D1f、E1、N	A1、D1e、D1f、E1、E2、E3、N
	車內系統能以語音方式正確且即時提供下一個停靠站資訊	A1、D1e、D1f、E1、N	A1、D1e、D1f、E1、E2、E3、N

度但低滿意度要素	網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊	E1、F2	E1、F2
I P A 分析高重要	資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽了解	R	R
度但高滿意度要素	網站能利用真實地圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	A1、B1、C1、E1、F1、J1、J2、K1、K2	A1、A2、B1、B2、C1、E1、E2、E3、F1、J1、J2、K1、K2
I P A 分析低重要	網站能利用路線圖方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	A1、B1、C1、E1、F1、J1、J2、K1、K2	A1、B1、B2、C1、E1、E2、E3、F1、J1、J2、K1、K2
I P A 分析低重要度且低滿意度要素	網站能利用文字方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	A1、B1、C1、E1、F1、J1、J2、K1、K2	A1、B1、B2、C1、E1、E2、E3、F1、J1、J2、K1、K2
	網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息	G	G
	網站能提供客製化旅次規劃功能(如設定使用站牌路線或即時到站提醒)	F1、G	F1、G
	網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應	F1、F2	F1、F2、S1、S2
	能利用電話語音方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊	A1、B1、C1、E1、F1、H1、J1、J2、K1、K2	A1、B1、B2、C1、E1、E2、E3、F1、H1、H2、I1、I2、J1、J2、K1、K2
	能利用公車動態資訊科技方式提升靜態站牌準確性	C2、M	C2、M
	能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊	B1、C1、E1	B1、B3、C1、E1、E2、E3

## 6.4 政府單位面臨之課題與解決對策

根據前述章節所描述對各個政府單位的訪談與了解，本章從政府的面向，探討各級政府在推動 APTS 時所會面臨的課題與可能的解決策略。由於不同層級的政府單位有不同的任務，因此本研究將政府單位分為中央政府單位、直轄市政府單位、以及縣（省轄）市政府單位等三大類。此外，可能面臨的課題型態分析，分為行政流程、執行人力、計畫管考、業者配合、首長（民意）支持、需求了解、以及永續經營等幾個方面來加以探討。如表 6.4-1 所示。

表 6.4-1 政府面臨之課題彙整表

	中央政府	直轄市政府	其他縣市政府
行政流程	補助作業時程延宕 缺少具有足夠彈性的補助機制	計畫執行期間過短	計畫執行期間過短
執行人力			人力與專業不足 欠缺招標文件撰寫之專業與經驗
計畫管考		缺少品質良好的分析工具 民眾認為預估到站時間不準確 缺少一致的驗收標準 缺少有說服力的績效評估方式	缺少品質良好的分析工具 民眾認為預估到站時間不準確 缺少一致的驗收標準 缺少有說服力的績效評估方式 未考量城鄉差距
業者配合			缺乏真正有意願的單位
需求了解		對民眾需求的瞭解有限	對民眾需求的瞭解有限
永續維運	維運預算無法持續補助	缺少永續的維運機制	缺少永續的維運機制

對於上表所條列的課題與可能的解決對策，茲說明如下：

### **課題一：計畫執行期間過短，中央政府補助作業時程不足**

對執行建置案的直轄市或是縣市政府而言，由於必須滿足補助單位必須在當會計年度結案的要求，再加上補助款核撥的時間通常都在七、八月左右，因此從簽約到驗收完成通常只有不到五個月的時間，在短時間內，要完成上網公告、評審、簽約、實際執行、驗收等工作，無法進行深度分析而確保建置品質。

#### **對策：給予足夠的作業時間**

改變整體的補助審查機制與時程，給予執行單位足夠的時間，如此方能夠避免重蹈覆轍。

建議可在每年年初（甚或前一年底）即函請各縣市政府提送補助計畫書，並儘速審查，審查之結果可以有條件的方式予以通過，如在總預算通過的前提下予以通過或是補助金額將是總預算通過的金額予以同比例的折減等。若能夠提早開始補助作業流程的展開，相信可以留給地方政府足夠的時間來進行招標與實質建置的工作，如此方有可能完成具有品質的系統。

#### **對策屬性：立即**

由於只要對整個補助流程略作變更，在總預算通過前就開始作業，並以有條件通過的方式來因應總預算是否通過的變數，應該就可以有效解決此課題，因此屬於短期內可執行的項目。

### **課題二：縣市政府欠缺招標文件撰寫之專業**

由於 APTS 的建置具有一定的專業程度，對於撰寫的招標文件需具備採購、通訊、交通及實務等專業，除此之外，由於在整個 APTS 系統中還牽涉到相關設備的採購以及諸多軟體的開發，雖然各縣市所需要的系統功能會有所不同，但基本的 APTS 還是存在著一些共同的需求，諸如車載設備、站名播報器、LED 顯示智慧站牌、路線調查、路線簡圖繪製等。對於這些共同的項目，各縣市所預估或決標的單價有時會存在一些差異，各縣市系統之差異性，對 APTS 的長遠發展有著極大的影響。

#### **對策：中央制定各類招標文件範本，共同項目訂出建議價格**

由中央政府單位主導，考量不同型態的地方需求（如都會區、非都會區），以模組化的型態提供 APTS 的系統架構、設備規格、驗收規範、以及

合理利潤，以協助地方政府規劃所需的系統。另外也需要依照一些可能的系統架構，提供不同類型的招標文件與單價資料庫，以協助地方政府進行 APTS 相關系統建置招標，讓地方政府承辦人員可以在最短的時間內寫出具體可行的招標文件。

除此之外，相關的教育訓練及說明會是必須的。透過這些訓練或說明會，才能夠讓各地的承辦人員了解如何使用這些功能與資料庫。

#### **對策屬性：短期**

要完成以上的項目，必須委由有經驗的團隊，花上足夠的時間來分析，並進行各類型項目的訪價與訓練推廣工作，才能夠解決目前各地招標文件撰寫所面臨的困境。因此本項工作建議至少以一年期（實際工作執行 12 個月）的期程來委託相關單位進行。

#### **課題三：缺少一致的驗收標準**

目前驗收是由地方政府自行辦理，但由於各地方都市發展程度的不同，在發展不均衡的狀況下，各地方的驗收標準也不盡相同，政府通常對於驗收硬體的部分是較容易驗收的，但是在軟體方面，由於政府對軟體的不熟悉，通常由系統建置業者提供查核意見和自評報表，較不客觀。

#### **對策：統一驗收機制標準**

建議中央政府制訂出統一標準，例如查核項目、系統採購經費運用上是否達最佳化，讓地方政府可依據標準去驗收，也讓整個驗收標準能更貼近使用的地區，或委由客觀的第三者來進行驗收查核，亦可獲致較佳的成效。

由中央政府建議驗收的方式與流程，建議採取多期程「滾動式到位」驗收機制，例如在硬體採購方面可為一次到位驗收，系統功能採取部分滾動式到位驗收及資料調查編整採取滾動式到位驗收機制。

#### **對策屬性：短期**

要完成以上的項目，必須委由有經驗的團隊，制訂出統一的驗收機制標準，因此建議本項工作以一年期的期程委託相關單位進行。

#### **課題四：缺少具有說服力的績效評估方式**

由於目前政府所作的績效評估大都是較為制式化的績效評估，而太制式化的績效評估，往往會讓社會大眾覺得不夠貼近民眾生活，甚至覺得政府只是在做例行公事而已，原先設立績效評估的意義是為了考核該建設是否有



達到當初建立的目標，在這樣的狀況下，原先設立的意義就消失了。

### **對策：重新訂定標準績效評估方式及流程**

中央政府應重新訂定標準績效評估方式與流程，且在制定績效評估的內容時，政府應邀請業者來共同協商和建立，並針對不同地區的特性與使用族群的不同，來進行不同的評估方式，這樣的績效評估才能讓民眾接受。

相關性的績效指標也必須能夠讓業者接受，此外可以制定相關的懲處規定，讓當績效評估不如預期時，在執行上有一定的強制力，讓業者和政府機關，能極力改善缺失，而不是草草了事。

應對於不同的項目加以評估，以了解在建置的大眾運輸系統當中，哪些項目對民眾滿意度提升最大，或是民眾對於建置哪些項目覺得無所謂，可清楚了解未來應著重建立哪些項目。

### **對策屬性：短期**

要完成以上的項目，必須委由有經驗的團隊，制訂標準的績效評估方式，由於績效指標要讓業者接受，需有業者溝通，讓指標有效運作，才能讓績效評估有說服力。因此本項工作以一年期程委託相關單位進行。

### **課題五：民眾認為預估到站時間不準確**

APTS 主要提供民眾預估到站時間的服務，但藉由訪談政府得知目前民眾抱怨最多的問題在於預估到站時間不準確，當站牌的預估到站時間與實際公車到站時間有落差時，民眾即認為預估到站時間不準確，然後對於 APTS 系統越來越不信任及感受度差，導致搭乘率下降，也有許多民意代表會挑剔此問題，認定政府所建置之 APTS 系統品質並不良好，及質疑政府經費是否實際有效運用。

### **對策：教育民眾對於預估到站時間的認知，提升系統功能品質**

針對民眾對於預估到站時間與實際公車到站時間落差的問題，應多與民眾溝通、教育民眾，及改變資訊呈現的方式，例如站牌顯示的為“預估”到站時間，並非“確定”到站時間，應可改以文字訊息告知民眾“約五分鐘到達”或“即將進站”的方式，而非告知進站剩餘時間，因為預估到站時間誤差若為 1、2 分鐘，已經為很準確的預估，會有些許誤差的原因大多因為公車即將進站時有突發狀況導致稍晚進站，此時並無法再重新預估到站時間，所以應教育民眾改變對於預估到站時間的認知。

另外應增進預估到站時間系統技術，有效降低誤差機率的發生，也應利用公正第三者制度評估「預估到站時間演算法」是否合理。

由於考量經費問題，無法將每個站牌都建置成智慧型站牌，建議將預估準確到站之站牌改以靜態班表方式產生，變成站站有班表的形式，以利民眾使用。

#### **對策屬性：短期**

本項工作需委由有經驗之團隊，提升系統之功能，以及教育民眾之部分，需要一段時間讓民眾適應資訊呈現之方式，因此本項工作需要較長時間完成。

#### **課題六：缺少永續的維運機制**

現有經費編列方式偏重於建置經費的部分，對於系統後續之維護及營運之經費有編列不足的情況，維運經費略嫌短缺以致於維運效果不佳，起初通訊費以及維運費用皆由政府支出，但保固或是維運期滿後沒有經費再支付維護及通訊費，導致站牌停止運作，無法顯示公車到站時間及相關資訊，加上未定時進行清查系統資料庫準確性，再開啟使用站牌已經造成資訊及預估到站時間不準確。

#### **對策：**

參考臺中市執行方式，訂定設備保管辦法，並與補貼機制及評鑑考核機制緊密結合。目前有業者反映將 APTS 納入 18 項成本項目，設備購置成本納入合理成本範圍，建議取代計劃性補貼。

#### **對策屬性：短期**

#### **課題七：整體公共運輸環境不佳**

由於路線設計不佳且許多客運公司互相競爭，臺北縣市就有許多重疊的路線，而政府對客運公司缺乏一個有效的管理機制，又因私人運具的競爭，公車沒有足夠的優先保障，導致整體的公共運輸環境不佳。

#### **對策：**

應將路網重整，例如國外案例首爾市的部分，路網規劃是全部重新分配，路權歸屬於地方政府，業者轉為營運者角色，政府統籌預算及票箱收回，所以應對於路線開放、公車行駛頻率的規定、服務品質的需求、進退場的機制都需重新規劃。

### 對策屬性：中長期

由於本項工作需有整體性規劃後重新規劃路線及訂定有效的管理機制，需花較長時間完成。

### 課題八：未考量城鄉差距

由於並非每個縣市都有專屬的交通局、監控中心，只有較大型的都市例如臺北市、高雄市有較完善的規劃，大都市的資源豐沛、經費較充足、也較有人力及能力建立監控中心，對於資料庫建立、到站時間預估的系統也較完整，但其他縣市例如像苗栗、台東等，因較少的人力資源、經費不足及技術不夠良好，導致無法提供較完整的服務，所以造成城鄉差距的問題。

### 對策：提供地區聯合監控中心

由於大都市的資源較完善，縣市內有專屬的監控中心，能夠提供所需資料及預估到站時間，對於資源較為不足的縣市，應建立地區聯合監控中心，可以提供地區雲端服務(含到站時間預估、車輛派遣、資料庫建立、補貼與評鑑)，經由完善的監控中心所提供的資訊也較為正確，可以解決地方技術、人力不足的問題。

### 對策屬性：中長期

本項工作需要委由有經驗的團隊建立聯合監控中心提供雲端服務，所以需要較長時間才可完成。

### 課題九：缺少扶植相關產業之機制

業者在採購設備方面，有些設備採用國外進口的設備或本土的設備，但若採購的為國外的設備，國內技術無法開發與掌握關鍵技術，對未來的產業發展是個阻礙。

### 對策：

在審查招標文件時，可以將本土能夠掌握技術度納入評選條件，慢慢帶動相關產業。另可利用政府補貼機制提供業者更新相關設備，同時帶動相關產業的發展。

## 6.5 小結

綜合以上從各個權益關係人面向的分析，再加上焦點團體座談、國內個案分析、團隊成員腦力激盪的結果，可以整理出我國發展 APTS 多年來，在

各個服務品質缺口所面臨的課題，整理如表 6.5-1 所示。

表 6.5-1 缺口課題彙整表

缺口二		
權益關係人	缺口	備註
政府	人力（專業）不足	
	招標文件撰寫有困難	
	對當地不瞭解需求	
缺口三		
權益關係人	缺口	備註
政府	執行時間過短	
	驗收標準不明確	與 RFP 之撰寫困難屬於同性質缺
	缺乏評估指標	由於本研究已經提出具體的評估
	缺乏永續運機制	與 RFP 之撰寫困難屬於同性質缺
系統建置業者	缺少核心技術	
	配合單位專業不足	
	預算編列不合理	與配合單位（政府）的專業不足
乘客	沒有符合當地需求	
公車業者	缺乏永續維運機制	
	執行時間過短	
	缺少與後端系統結合	由於參與意願低落，因此只是形
	參與意願低落	
	缺少基本資料更新程序	由於參與意願低落，因此當本資
	投入設備未列入成本	由於設備未能夠列入路線成本別
	整體公共運輸環境不佳	
	人力專業不足	
	設備不足	
缺口四		
權益關係人	缺口	備註
客運業者	未與後端系統結合	
系統建置業者	缺少核心技術	
	執行時間過短	
政府	不瞭解當地需求	

# 第七章 整體發展架構與建議行動方案

## 7.1 整體發展架構

我國對於 ITS（包含 APTS）之系統架構已有所規劃，在前期計畫中也提出我國發展 APTS 整體架構的規劃（如圖 7.1.1 所示）。根據前期計畫所述，將 APTS 的發展架構區分為運輸層、通訊層及組織層。所謂運輸層面係指提供運輸（大眾運輸）方面之功能；通訊層面則為支援運輸層面各個子系統間連接所需的介面技術；組織層面則指政策決策者、規劃者與其他 APTS 參與者間之組織與關聯。

由於該發展架構所訂出的「通訊層」、「運輸層」、與「組織層」，經過近十年的驗證，已經證明可行，在盡量延續前期計畫的精神下，本期計畫建議維持這個架構，但對於每層所包含的內容與精神，則根據現況略作調整。

### 1.運輸層

前期計畫將使用者服務單元區分為「大眾運輸資訊提供」及「大眾運輸營運管理」以及「大眾運輸車輛安全」三項，並考量 ATIS 中所述之「旅行者服務資訊」、「行前旅行資訊」及「共乘與配對服務」的內涵，可分 APTS 為「乘客資訊服務系統」、「車隊管理系統」兩類，其中「乘客資訊服務系統」就資訊提供的時點，分為「行前資訊」、「場站/站台資訊」以及「車內資訊」等次系統，而「車隊管理系統」則包括「行車監控」、「排班調度規劃」、「營運分析」、「行車安全」。另外考量「電子票證」、「交通控制」及「緊急事故通報」三項大眾運輸相關的使用者需求，可增加「電子票證」及「交控整合」兩項子系統。

由於這些有關運輸層的功能分類，是延續 ITS 的系統架構而來，因此前期計畫所描述的各项功能，已經涵蓋幾乎所有的功能。綜觀過去十年國內外的各項建置案例，基本上皆含括於這些系統的範疇之內。

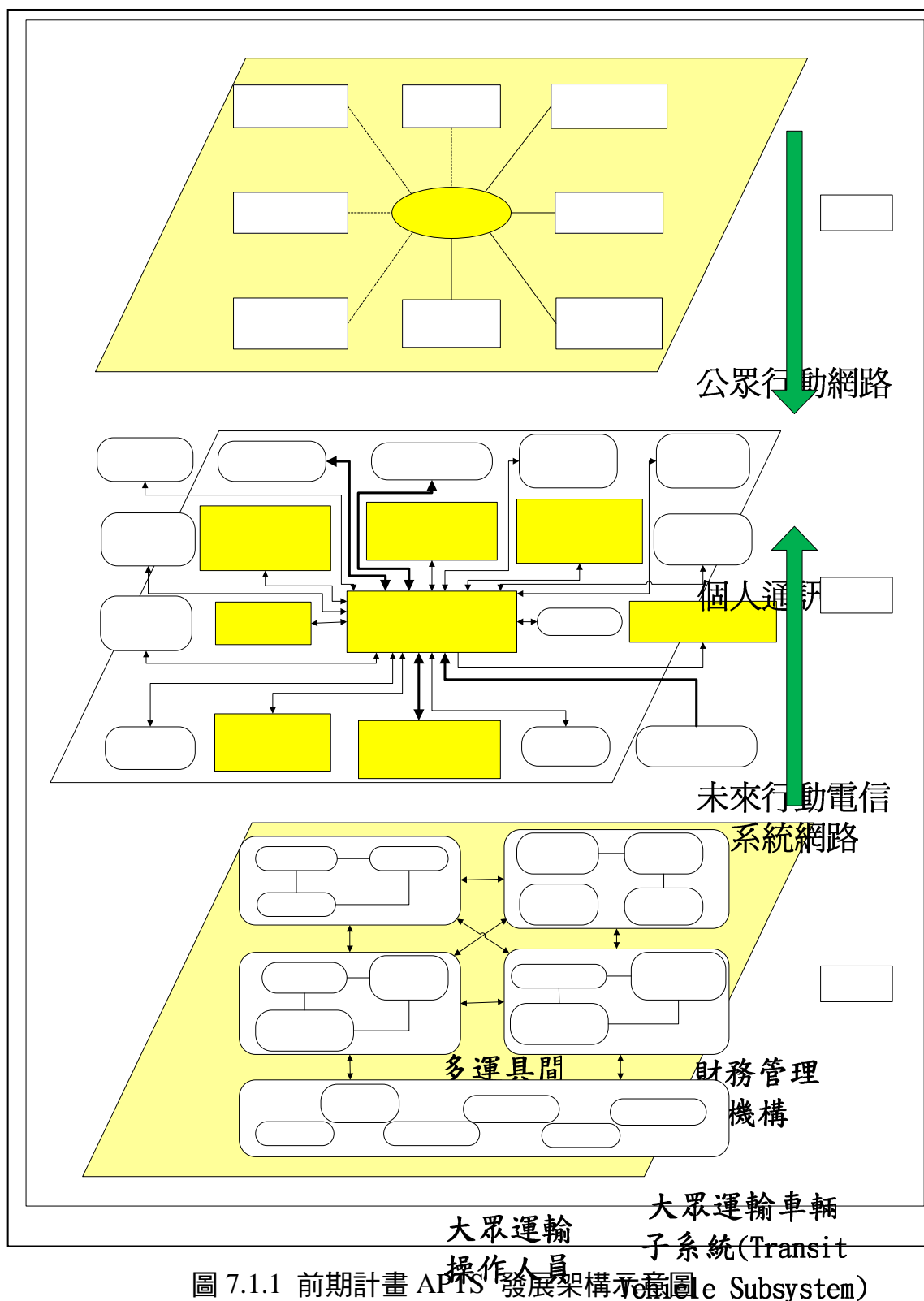


圖 7.1.1 前期計畫 APTS 發展架構示意圖

如在第二章中所述，過去十年的 APTS 發展經驗，基本上已經將前期計畫所訂出的子系統完成示範系統，也有成果，因此本期建議持續往這些方向發展，但是著重在於補足過去維修人員的缺口。根據第二章中的分

析，建議加強的方向為基本資料的收集與通報機制、預估到站時間演算邏輯、與站站班表演算邏輯。

## 2.通訊層

通訊層需考量的項目以相關產品與通訊方式的標準化制訂為主，包括系統架構標準、通訊系統選擇、產品技術標準、通訊標準制訂等項目。其中有關標準等各項議題，目前經濟部的 TTIA 聯盟已經完成各項標準的制定，並預計於民國一百年完成各項認證機制，因此在通訊層部分，建議未來只要著重在通訊系統的選擇即可。

由於通訊系統的選擇，通常都是採用目前市面上最便宜、最可靠、覆蓋率最大的通訊系統，能夠選擇的其實有限，在選擇上也不具難度，因此在未來的推動上，基本上可以不必在這個通訊層上有太多的著墨。

## 3.組織層

如前期計畫所述，APTS 的推動涉及許多的相關單位，包括大眾運輸業者、一般乘客(消費者團體)、系統廠商、專業顧問及學術研究單位、地方主管機關和中央主管機關等。「組織層」的主要內容係規範各單位在 APTS 推動中所應扮演的角色。經過十年來的發展，各單位應扮演的角色多少會有所變化，因此以下簡要說明相關單位應負責之工作項目與本期所做的修訂。

### (1)大眾運輸業者

必須在未來擔負起更積極的角色，以及認知 APTS 會應該是公司營運所必備，也是提昇公司效率所必須。未來政府的補助勢必有停止之日，因此大眾運輸業者必須進行必要的調整與人才養成，以因應未來的發展。

### (2)乘客(消費者團體)

乘客是系統之實際使用者，乘客之需求及使用經驗有助於了解推動 APTS 計畫之成效及缺失，以作為後續推動時之參考。

### (3)系統建置廠商

APTS 的發展需要由民間的系統建置廠商進行技術的研發，並負責提供電腦、通訊等硬體設備、相關軟體及服務，同時進行相關設備的整合工作，以滿足計畫的需求。

(4)專業顧問及學術研究團體的功能是屬於「協助者」的角色，接受委託進行相關技術研發/測試或規劃的工作，或是擔任技術幕僚的角色。另可負責協調參與計畫的單位，並規劃安排其各自的工作內容，了解參與單位對於計畫進行的回饋與反應，蒐集計畫測試之經驗，以作為後續全面推動時之參考。

#### (5)地方主管機關

地方主管機關為 APTS 計畫實際執行與管理的單位，必須有足夠的人力與經費，來完成招標文件的撰寫、招標過程的執行、建置過程的監督、驗收等程序，更要負責讓系統得以永續維運。

#### (6)中央主管機關

中央主管機關係為 APTS 之主導單位，必須先擬定 APTS 發展架構及推動策略，並提供 APTS 推動時之相關技術的整合、管理與財務上的協助。此外，中央主管機關並應負責辦理示範計畫，以推廣運用 APTS。

## 7.2 推動策略

根據在第七章所訂出的各項課題，本研究提出以下幾個未來在推動 APTS 的建議策略，這些推動策略與缺口的關係，可如圖 7.2.1 所示，圖上的箭頭表示該項課題可以透過箭頭所指的策略來加以因應。

### 1.減低行政人員負擔

有鑑於目前縣市政府（尤其是非直轄市政府）受限於人力的編制與必須執行的現有業務，因此無法有足夠的人力來完整且嚴謹地推動 APTS，更遑論是設計出符合當地需求的 APTS 系統。因此必須有一套完整的機制，來減輕行政人員在推動 APTS 上的負擔，如此才比較有可能將 APTS 的建置落實，也才能夠真正讓民眾享受到 APTS 所帶來的便利性。



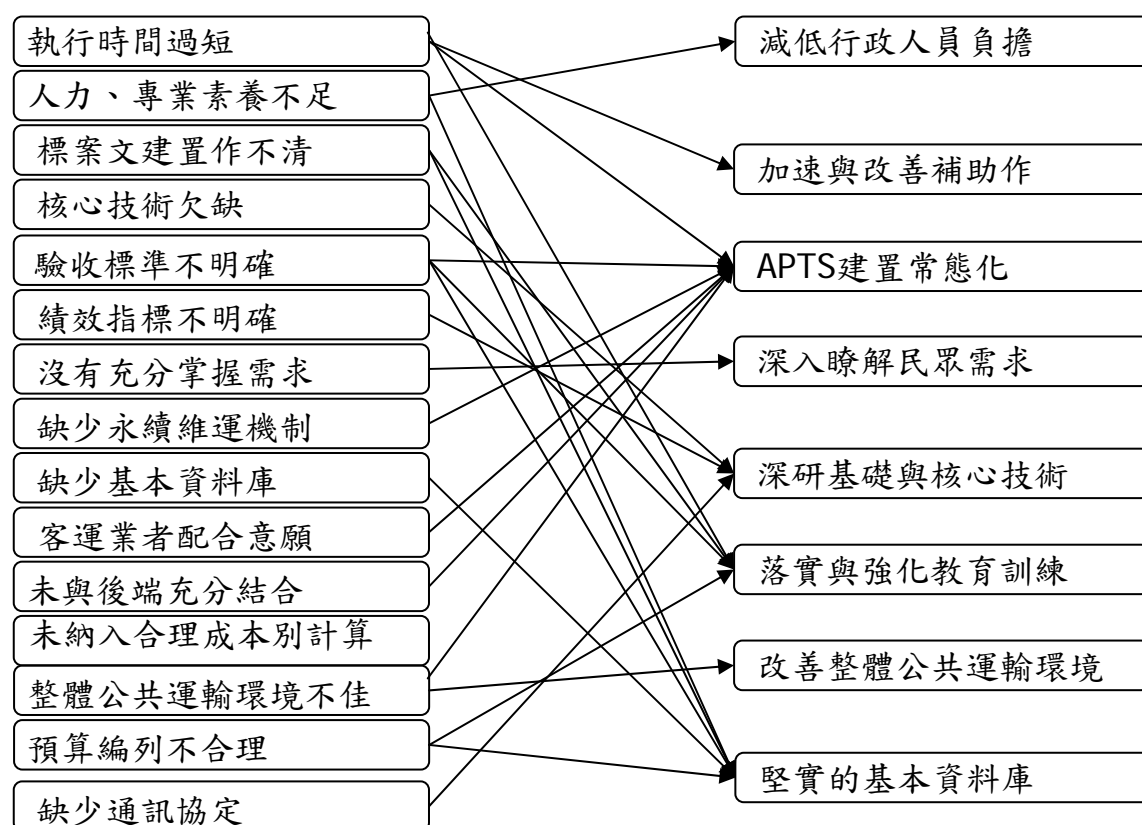


圖 7.2.1 推動策略與缺口之關係圖

## 2.加速與改善補助作業流程

在目前所完成的一些建置計畫中，無論是地方政府、客運業者或系統建置業者，均一致指出作業時間過短是一項嚴重的課題。以目前補助流程所需的作業時間來看，往往在年度結束前，只剩下四、五個月（甚至更少）的實際執行時間，在這麼短的時間內，實在無法建置出一個具有品質的 APTS 系統。

此外，現行的補助機制缺乏彈性，由於使用公務預算，在各項採購與招標上，均有固定的法規必須遵循，也因此產生了諸多不必要的課題，諸如異質車機與系統的整合等。若能夠參考經濟部對相關產業的補助作法，要求受補助對象（客運業者）必須提撥足夠的配合款，應該可以更有效率地來推動我國 APTS 的發展。

## 3.APTS 建置常態化

在第七章所提出的諸多課題，諸如設備汰換、維護經費負擔、永續維運、客運業者參與意願低落、為與後端管理系統結合等，都可以透過 APTS

建置的常態化來加以克服。所謂常態化，指的是將 APTS 相關的軟硬體設備都視為經營大眾運輸必須的配備，就如同目前規範每輛大客車上都必須安裝有行車記錄器。

當 APTS 的建置常態化之後，凡是有意於經營大眾運輸服務的業者，都必須自行採購與維護 APTS 設備，並提供必要的資訊給主管單位。既然整體系統都是由大眾運輸業者自行採購與維運，且為特許營運的先決條件，自然不存在諸如永續維運、設備穩定、設備汰換、開機率偏低、駕駛員不配合、與後端系統整合不易等課題。

當然要將 APTS 的建置常態化，必須要有一些相關的配套，其中最重要的就是必須將 APTS 的建置與維運成本視為合理成本的一部分。對於這部份所增加的成本，可以透過票價調整的方式來吸收，或是政府可以透過相關的補貼機制，來補助業者必要的費用。

除了解決上述課題外，若是 APTS 的建置常態化，則當地縣市政府的行政人員的工作量也會減低，不用再忙於招標與驗收等諸多事宜，可以將有限的時間用來進行其他的業務。

#### 4.深入瞭解民眾需求

根據在第六章的分析結果，可以很明顯看出不同型態的地區，對 APTS 其實有著顯著不同的需求，若是各地 APTS 都以相同的系統架構建置，並提供類似的功能，不僅難以完全符合當地民眾的需求，也會造成資源的浪費。為了確保 APTS 的建置能夠發揮最大的效益，並且善用有限的資源，在建置之前一定要瞭解當地的需求，並量身打造合適的系統。

#### 5.深研基礎與核心技術

對於一些系統開發業者均會使用到的核心技術，諸如旅行時間預估模式、站站有班表、或是公車優先號誌等的演算邏輯，都可由中央政府與學術單位共同合作，共同開發一套具有足夠準確度的演算邏輯，並逐年編列預算持續修正。這些開發出來的演算邏輯，可以透過各級的訓練課程，提供給客運業者或是系統建置廠商使用。

透過這些持續開發的核心技術，業者不用再額外投入資源即可使用，有助於提升 APTS 的建置品質。此外，相關的運算邏輯由中央政府持續提供，可以免除因為計算不準確所帶來的爭議。同時由中央政府持續編列預

算來修訂這些演算邏輯，可以逐年讓演算方法更趨向於正確與穩定。未來若是發展成熟，這些演算邏輯也可仿照交通控制標準化軟體的發展方向，成為 APTS 相關的標準化軟體。

## 6. 落實教育訓練

有鑑於目前教育訓練課程的效果有待加強，未來可在中央政府的主導下，規劃一系列的教育訓練課程，統一邀請各客運業者、系統建置業者以及縣市政府承辦人員來參加，並且給予相關的認證。課程的設計必須針對各個權益關係人來分別加以設計，對政府而言，主要著重在於整體架構設計、民眾需求探討、驗收流程、招標文件製作、與績效評估等方面；對客運業者而言，主要著重在於公司整體架構、制度配合、排班調度、績效評估、決策輔助、與相關法規配合等方面；對於系統建置廠商而言，主要著重在核心技術分享、驗收流程、民眾需求調查、與績效評估等幾個方面。

為了提高相關人員參加意願，教育訓練的成果可以與經費補助、虧損補貼、或是評鑑制度結合。例如縣市政府（客運公司）的承辦人員必須完成足夠的教育訓練並獲得認證後，方可以向交通部提出經費補助的申請。同理，在對客運公司進行補貼與評鑑時，也可以將受訓時數當成是評鑑的項目或是補貼的前提條件。對於系統開發業者而言，業者必須完成足夠的教育訓練並獲得認證後，方取得投標的資格。

## 7. 建立基礎資料庫

APTS 所提供資訊的正確度，有賴於基礎資料是否正確，尤其是路線與招呼站的位置。由於路線與招呼站常常隨著需求或者環境改變而需要調整。雖然在現行的制度下，客運業者必須循正常程序申請相關的異動，但是這些異動的資料如何與 APTS 的資料庫連結並更新資料庫，是 APTS 系統能否正確提供資訊的關鍵。因此必須確實建立正確的基礎資料庫，同時輔以具體可行的更新機制，才能夠確保 APTS 的正常運作。

### 7.3 建議行動方案

根據以上所述的推動策略，本研究擬定以下的建議執行方案，這些方案基本上可以分成兩類，第一類是「行動方案」，第二類是「研究計畫」。行動方案是指這些方案可以透過行政的手段來加以執行，需要政府相關單位的配合（如編列預算），也可能需要對一些相關辦法或執行要點進行修訂。基

本而言，行動方案只要行政首長支持，在各級單位通力合作之下，通常可以在短期內執行。

研究計畫是指探討的標的有待更進一步的研究，或是需要從理論上加以探討，諸如預估到站的演算邏輯等，通常需要由學術單位或是專業的顧問公司來執行，視研究課題的難易程度，每課題約需 1 年到 3 年（甚或更長）的時間。

表 7.3-1 表示在前一小節中所訂出推動策略與行動方案之間的關係，除了明確訂出可以配合的行動方案外，在該表中也列出目前可以配合的政府施政計畫。

表 7.3-1 建議行動方案

對應之推動策略	行動方案名稱	具體內容	相關配合施政計畫或作法
減低縣市政府行政人員負擔	建立相關文件資料庫	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.受補助的地方政府，在計畫完成後，必須上傳招標文件、單價分析表、驗收流程、得標廠商服務建議書、合約書、結案報告等相關資料，並建立相關資料庫</li> <li>2.建立查詢系統，方便其他單位查詢所需資料，作為制訂新標案文件的參考。</li> </ol>	可透過交通部每年補助聰明公車計畫或是提升公共運輸發展補助計畫中來加以要求。
加速與改善補助作業流程	加速補助作業流程	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.提早進行補助審查作業，並以有條件通過方式來因應預算審查的不確定性。</li> </ol>	可在每年交通部補助聰明公車計畫的過程中，提早開始行政作業。
	研擬彈性的補助作法	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.參考經濟部作法，探討調整補助作法的可能性。</li> <li>2.要求客運業者必須確實提撥配合款，並輔以會計審核機制。</li> </ol>	可交由公共運輸推動辦公室探討可行性與研擬建議作法。
APTS 建置常態化	費用納入路線成本別	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.分析 APTS 建置所需成本。</li> <li>2.檢討如何逐年攤提成本。</li> <li>3.修訂既有十八項成本別的計算方式。</li> </ol>	可由相關公會提出具體建議，並交由交通部費率審議委員會審查。
	與評鑑/補貼機制結合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.檢討虧損補貼機制如何因應 APTS 納入成本別計算。</li> <li>2.檢討評鑑機制如何以 APTS 資訊作為評鑑基礎。</li> <li>3.檢討成本增加的影響。</li> <li>4.檢討需要配合的法規修改。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.配合定期評鑑作業。</li> <li>2.配合定期虧損補貼作業。</li> <li>3.相關各級審議委員會研擬相關評鑑辦法以及相關虧損補貼辦法修改。</li> </ol>
	常態要求建置	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.申請新路線時要求建置</li> <li>2.申請續營時要求建置</li> </ol>	相關各級審議委員會在例行審查時要求。
	基礎資料建置與更新	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.當路線異動時，在正常通報流程中，加入必須同步更新 APTS 資料庫。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.可在各項補助時納入必須辦理事項。</li> <li>2.新路線申請與既有路線申請續營時納入要求事項。</li> </ol>

表 7.3-1 建議行動方案（續）

對應之推動策略	行動方案名稱	具體內容	相關配合施政計畫或作法
深研基礎與核心技術	擬定 APTS 相關標準	1.訂定 APTS 相關各項標準。	可配合經濟部車載資通推動辦公室。目前該辦公室已為 APTS 制訂出標準草案，現正進行廠商說明會，預計民國 100 年開辦認證業務，逐步開始推動。
落實與強化教育訓練	與評鑑與補貼機制結合	1. 教育訓練時數納入評鑑項目。 2. 教育訓練時數與虧損補貼計算方式結合。	可由各級相關審議委員會要求辦理。
	課程設計與訓練計畫	1. 就各面向的需求，分別規劃課程與所需時數。 2. 就各面向的需求，分別設計並開發完成課程內容。 3. 研擬課程認證制度。 4. 逐年持續辦理。	可交由公共運輸推動辦公室推動與執行。
建立基本資料庫	基礎資料建置與更新	1.當路線異動時，在正常通報流程中，加入必須同步更新 APTS 資料庫。	1.可在各項補助時納入必須辦理事項。 2.新路線申請與既有路線申請續營時納入要求事項。

## 7.4 建議研究計畫

表 7.4-1 表示在前一小節中所訂出的推動策略與建議研究計畫之間的關係，除了明確訂出可以配合的研究計畫外，在該表中也列出建議的實施年期。至於每個計畫的具體的工作內容與預期效益，將如以下各表分別說明。

表 7.4-1 建議研究計畫

對應之推動策略	行動方案名稱	具體內容	預估年期	相關業務配合單位
減低縣市政府行政人員負擔	雲端監控中心之研發	1.開發共用之雲端資訊計算模組。 2.開發共用之雲端大眾運輸車輛監控中心。 3.開發共用之雲端資料接收與傳送模組。 4.開發共用之便民系統。 5.開發共用之資料探勘模式。 6.開發共用之班表制定模式。 7.開發共用之安全機制。 8.擇訂試辦對象，具體加以落實。	2 年	公路總局、各縣市政府、各客運公司
	主管端/業者端資料探勘與決策支援系統	1.發展相關資料探勘技術。 2.應用 APTS 資料進行相關決策支援，必須分成主管端與客運業者端的應用。 3.擴大辦理對象，進行相關績效評估。	2 年	公路總局、各縣市政府、各客運公司
深入瞭解民眾需求	使用者特性與需求分析	1.以本研究所提出之方法為基礎，更深入探討所採用的方法論。 2.依照不同特性區隔，探討民眾對 APTS 的需求。 3.探討 APTS 建置之市場區隔之策略。	1 年	公路總局、各縣市政府、各客運業者

表 7.4-1 建議研究計畫（續）

對應之推動策略	行動方案名稱	具體內容	預估年期	相關業務配合單位
深研基礎與核心技術	核心技術研發（含優先號誌）	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開發資料過濾與處理方法。</li> <li>2. 開發預估到站時間預估方法。</li> <li>3. 開發預估到站時間準確度計算方法。</li> <li>4. 開發逐站班表制定方法。</li> <li>5. 開發逐站班表準確度計算方法。</li> <li>6. 公車優先號誌相關演算法開發。</li> <li>7. 擇訂測試對象，具體加以落實，並進行相關準確度分析。</li> <li>8. 配合雲端 APTS 系統開發，將本研究成果與雲端系統進行整合。</li> </ol>	3 年	公路總局與各縣市政府。
改善整體公共運輸	整體公共運輸環境規劃	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢討現行公共運輸所存在的課題。</li> <li>2. 收集國外公共運輸環境改善案例。</li> <li>3. 檢討現行法規制度。</li> <li>4. 提出整體改善規劃。</li> <li>5. 根據不同都市型態，提出不同的改善方案。</li> </ol>	2 年	路政司、公路總局、各縣市政府。



表 7.4-2 行動方案- APTS 主管端管理系統的實證與推廣

計畫名稱： APTS 主管端/業者端資料探勘技術開發（一）（二）
計畫背景與目的：
<p>APTS 的建置在我國已有多年的經驗與發展歷程，在過去的建置中大多著重在於設備的採購與系統的開發，應用層面也多偏向使用者或客運業者。因此所開發出來的功能大多跟使用者有關，諸如公車位置、預估到站時間、轉乘查詢、排班調度、薪資計算、機務管理等。</p> <p>經過這麼多年的發展，都會區的民眾已漸漸熟悉 APTS 的各項應用與功能，因此 APTS 的未來發展將逐漸成為主管機關監理的工具，以及客運業者在營運上決策支援的輔助。也因此如何利用 APTS 的技術，來協助主管單位以及客運業者簡化作業流程、增進行政效率，就成了 APTS 下一階段的使命。</p> <p>本所在過去曾執行過相關主管端應用之研究，這些前期計畫的重點在於將常態性的業務（如路線申請、評鑑、虧損補貼）資訊化，以提升作業效率。本期的重點在於探討如何利用 APTS 所收集到的動態資訊，透過資料探勘的技術，取得能夠做為主管端或者業者端決策支援的依據。</p>
預期完成的工作項目：
<p>第一年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 持續進行訪談：深入了解各級主管機關與客運業者對於監理與營運管理上的決策支援需求。</li> <li>2. 研擬透過資料探勘可以提供的資訊項目。</li> <li>3. 分析相關資料探勘方法論，擇定適合分析方法。</li> <li>4. 擇定一到兩個性質不同的主管單位與客運業者，進行系統的實作與實際導入。</li> <li>5. 進行系統的績效評估，確實分析本系統可以帶來的效益。</li> </ol> <p>第二年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根據第一年測試結果，修正系統功能。</li> <li>2. 根據第一年測試結果，修訂績效評估方法。</li> <li>3. 持續追蹤第一年導入單位的使用情形。</li> <li>4. 擴大試辦對象，持續進行系統的導入。</li> <li>5. 進行系統的績效評估，確實分析本系統可以帶來的效益。</li> <li>6. 提出未來系統功能以及績效評估方式的建議修正方向。</li> </ol>

表 7.4-2 行動方案- APTS 主管端管理系統的實證與推廣（續）

預期成果、效益及其應用
<p>預期成果：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 完成主管端與客運業者端的資料探勘決策支援系統。</li><li>2. 導入數個不同性質的對象。</li><li>3. 進行相關績效評估。</li></ol> <p>預期效益：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 擴大 APTS 執行效益，不僅為民眾帶來便利，也增進主管機關與客運業者的效率。</li><li>2. 進行更有效的管理，提升公共運輸服務品質。</li><li>3. 政府部門人員每單位時間可以處理業務數量增加。</li><li>4. 客運公司人員每單位時間可以處理業務數量增加。</li></ol> <p>相關應用：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 分析公共運輸資源分佈情形。</li><li>2. 分析班表與營運狀況之關連性。</li><li>3. 做為路線整併與班表調整的依據。</li></ol>

表 7.4-3 APTS 核心技術研發（含優先號誌）與實證

計畫名稱： APTS 核心技術（含優先號誌）之研發與實證（一）（二）（三）
計畫背景與目的：
<p>我國推動 APTS 的建置已有超過十年的經驗，在目前所開發完成的系統中，根據相關主管機關表示，最為民眾質疑的就是預估到站時間的準確性，這個準確性也常成為民意代表與媒體關注的焦點。</p> <p>一個不正確的預估到站時間，除了會造成民眾的困擾外，還會嚴重影響民對於 APTS 系統的信心，甚至顯著關聯到系統的成敗。過去所採用的預估到站時間演算邏輯，都是在很短的時間內，由建置廠商急就章而成，不僅缺乏理論的基礎，也無法得知計算預估結果的正確性，也因此成為民眾跟政府單位抱怨的主要原因之一。</p> <p>除了在智慧站牌上顯示預估到站時間外，交通部近年來大力推動「站站有班表」的想法，讓民眾不必透過智慧站牌，就可以經由每座站牌上的資訊，清楚知道所欲搭乘車輛的到達時間。由於這是交通部最新的政策，因此很多廠商在結案時程的壓力下，只能以最簡單的方法來提供這項資訊，更遑論開發出具有理論基礎的演算法，也缺少足夠的時間去進行實證分析。</p> <p>另外，為了能夠提供大眾運輸的效率，公車優先號誌也是一個常見的作法。國內除了在嘉義縣 BRT 系統的郊區部分曾實作過外，對於如何在都會地區實作優先號誌尚無具體的作法，因此本研究的另一個重點在於開發市區的公車優先號誌運作邏輯。</p> <p>除此之外，本研究也將同步探討在 APTS 應用上需要的其他核心技術。</p>

表 7.4-3 APTS 核心技術研發（含優先號誌）與實證（續 1）

預期完成的工作項目：

第一年：

1. 資料特性分析：收集原始資料，並分析各種原始資料的差異性與特點。
2. 開發資料過濾與處理方法：對所收集到的資料，若是其數值不合理，必須發展一套過濾的處理方法，以避免對計算結果產生嚴重的影響。
3. 開發預估到站時間預估方法：發展具有本土特色的預估到站時間演算法。對於不同的大眾運輸環境，應該分別設計適用的演算法。
4. 開發逐站班表制定的方法：發展具有本土特色的逐站班表制定的演算法。對於不同的大眾運輸環境，應該分別設計適用的演算法。
5. 利用歷史資料進行初步測試與結果分析。

第二年：

1. 定義預估到站時間準確度計算的定義與量測方式，以作為實證測試之用。
2. 以第一年所開發完成的預估到站時間與逐站班表演算邏輯，擇定至少兩個型態差異的地區予以實地測試。
3. 進行相關績效評估，分析誤差產生原因，並具以修正演算邏輯。
4. 擴大預估到站時間與逐站班表測試區域。
5. 回顧相關優先號誌演算法。
6. 制訂市區公車優先號誌具體作法，並開發所需之相關演算邏輯。

第三年：

1. 持續擴大試辦預估到站時間與逐站班表，並持續進行績效評估。
2. 擇訂優先號誌實作地區，並發展績效評估方式予以實測。
3. 結合雲端監控中心，進行整合運作測試。

表 7.4-3 APTS 核心技術研發（含優先號誌）與實證（續 2）

預期成果、效益及其應用
<p>預期成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建立由政府開發的預估到站模組與逐站班表制定方式。</li> <li>2. 開發具體可行的公車優先號誌。</li> <li>3. 結合雲端監控中心，系統更趨完整。</li> </ol> <p>預期效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提供更正確的預估到站時間，方便民眾搭乘。</li> <li>2. 提供更正確的逐站班表，擴大 APTS 的應用範圍。</li> <li>3. 提升大眾運輸服務水準，鼓勵民眾使用大眾運輸。</li> <li>4. 強化無縫隙的公共運輸服務。</li> <li>5. 節省業者開發經費與時程。</li> </ol> <p>相關應用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 可以結合雲端監控中心。</li> <li>2. 可以作為各級政府發展 APTS 的核心模組。</li> <li>3. 可以作為系統開發業者的核心技術。</li> </ol>

表 7.4-4 APTS 雲端共用監控與管理系統之開發與實證

計畫名稱： 雲端共用 APTS 系統之開發與實證（一）（二）
計畫背景與目的：
<p>我國推動 APTS 的建置已有約十年的歷程，在這十年的歷程中，建置的對象有直轄市、較具規模的省轄市（如台中市）、人口較少的省轄市（如新竹市）、以及縣（如金門縣）。</p> <p>對於直轄市政府而言，由於交通局的編制較完整，人員的訓練也較為落實，因此比較有可能開發以及維運當地的 APTS 系統，並發展完全符合當地需求的各項軟體，且可以逐年編列預算，確保系統的正常運作。</p> <p>但對於一些縣市政府甚或 APTS 建置常態化後的較小型客運公司而言，無論就人力還是物力而言，均無法單獨維運一個完整的 APTS 系統。因此有必要透過雲端的技術，建立一個具有足夠功能的雲端 APTS 系統，縣市政府（或業者）只要負責採購車機、智慧站牌、與負擔通訊費用，就可以直接將車載機的訊號送到這個雲端的 APTS 監控中心，該中心將資料經過處理與運算後，可將結果直接送到當地的智慧站牌或是各項便民系統中，甚至也可以與客運業者的後端資料庫進行連結。</p> <p>因此為求能夠確保各地 APTS 的運作都有一定的水準，本研究擬建立一個雲端的 APTS 系統，提供沒有意願或能力建立獨立 APTS 的單位來使用。</p>
預期完成的工作項目：
<p>第一年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 開發共用之資訊計算模組：含預估到站時間計算，此部分的工作可以與核心技術開發研究案互為支援。</li> <li>2. 開發共用之資料接收與傳送模組：規範與雲端系統採用的通訊協定與傳送的資料格式。</li> <li>3. 開發共用之便民系統：提供具有一致性介面的便民系統，讓使用單位可以用最簡便的方式來提供民眾所需的資訊。</li> <li>4. 結合主管端與業者端的相關系統，充實 APTS 雲端監控系統之功能。</li> <li>5. 設計雲端系統的架構，包含防火牆、資料備援等多項功能。</li> <li>6. 建立雲端系統雛形，選定實測對象。</li> </ol> <p>第二年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對測試對象（必須包含各種不同型態的對象），進行系統實測。</li> <li>2. 進行相關測試，確保系統在各種情境下，均可以正常運作。</li> <li>3. 進行相關教育訓練，推廣本系統。</li> <li>4. 進行績效評估。</li> <li>5. 根據測試結果，進行系統修改與調校。</li> </ol>

表 7.4-4 APTS 雲端共用監控與管理系統之開發與實證（續）

預期成果、效益及其應用
<p>預期成果：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 建立強固 APTS 雲端監控管理系統。</li><li>2. 驗證此系統之強固性與可行性。</li></ol> <p>預期效益：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 提供無意願或無能力建置獨立系統的單位一個共用的雲端平台，解決部分縣市人力以、專業、以及經費不足的課題。</li><li>2. 提供 APTS 基本的服務水準，確保各單位均有一定水準的 APTS 系統。</li><li>3. 提供強大的資料備援與安全機制，讓系統更趨穩定。</li><li>4. 降低縣市行政人員或客運業者員工的工作負擔。</li><li>5. 降低 APTS 進入門檻，促進 APT 建置普及化與常態化。</li></ol> <p>相關應用：</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 可應用在人力與資源較為缺乏的地區。</li><li>2. 適用於人力與資源較為缺乏的客運業者。</li></ol>

表 7.4-5 整體公共運輸環境改善規劃

計畫名稱：整體公共運輸環境改善規劃（一）（二）
計畫背景與目的：
<p>從一些國外的經驗來看，光靠 APTS 的建置並無法大幅提昇公共運輸的品質，對民眾滿意度的提升也有其界限。國內的公共運輸環境，長期存在著路線規劃不佳、路線重疊過高、法規限制、營業區域（路線）重疊、同業惡性競爭、配套措施不足等課題。</p> <p>若想要徹底解決問題，有效大幅提升公共運輸的服務品質，不是光靠局部的改善或或是單純地引進 APTS 就能夠達成。徹底解決問題一次到位，重新打造一個適合的公共運輸環境可能是必須的。一些國外的經驗也說明，全面性的改造通常會是呈關的關鍵。因此本研究的目的在於探討我國整體公共運輸環境存在的課題，參酌國外成功的案例，研擬出如何改善我國整體公共運輸環境的規劃。</p> <p>交通部在過去曾執行過類似的研究案，該研究案主要針對公共運輸的課題進行全面性的探討，諸如無縫運輸、需求反應式運輸服務、虧損補貼機制、跨運具整合等，均在該計畫探討的範圍內。本計畫則專注在營運環境相關課題的探討，主要針對客運公司之路線申請、營業區域劃分、路線整併、路線重新規劃、新的經營型態、收費與補貼機制、同業間的競合、政府特許機制、與公私合作機制來進行深入地探討。</p> <p>除此之外，由於城鄉的差距，不同都市發展階段對公共運輸的需求亦有所不同。本研究的另一個目的在於從服務科學的角度出發，探討在不同都市發展階段所需要的公共運輸環境，並對各地公共運輸的發展所需的架構，提出具體的規劃與建議。</p>



表 7.4-5 整體公共運輸環境改善規劃（續）

預期完成的工作項目：
<p>第一年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢討現行存在的課題（含法規、制度面、與營運面）。</li> <li>2. 收集國外公共運輸環境改善案例並分析適用在國內的可行性。</li> <li>3. 檢討現行法規與相關制度。</li> <li>4. 進行深度訪談或焦點團體座談，瞭解各個權益關係人的看法。</li> <li>5. 分析不同都市型態對公共運輸之需求。</li> <li>6. 分析不同都市型態在發展公共運輸所面臨的課題。</li> <li>7. 初步研擬發展規劃與架構。</li> </ol> <p>第二年：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 舉辦座談會與公聽會，凝聚各方意見。</li> <li>2. 修訂第一年所提出的發展架構與整體規劃。</li> <li>3. 研擬整體規劃逐步推動構想與行動方案。</li> </ol>
預期成果、效益及其應用
<p>預期成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 提出公共運輸環境整體的改善規劃。</li> <li>2. 針對相關課題，提出因應的建議。</li> <li>3. 參酌國外成功經驗，作為我國發展的借鏡。</li> </ol> <p>預期效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 改善整體公共運輸環境，提高民眾滿意度。</li> <li>2. 減少私人運具旅次，達到節能減碳的目標。</li> <li>3. 提出新的監理模式，創造政府、客運業者、與民眾的三贏。</li> </ol> <p>相關應用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中央主管機關。</li> <li>2. 各縣市政府主管機關。</li> </ol>

表 7.4-6 APTS 使用者特性與需求分析

計畫名稱：APTS 使用者特性與需求分析
計畫背景與目的：
<p>根據本所相關計畫的分析結果，不同區域的民眾，由於都市化程度的不同，也由於公共運輸普及化的不同，更由於 APTS 導入時程與規模的不同，對 APTS 的需求存在有顯著的差異。因此若是在各地均建置類似的系統，提供沒有太大差異的功能，將很難達到 APTS 預設的目標，也無法確實滿足民眾的需求，因此有必要針對不同型態（區域）民眾的需求，進行更深入的探討。</p> <p>延續本所相關計畫所提出的調查方法與初步成果，本研究擬擴大需求分析範圍與深度，徹底探討民眾的需求為何，並據以提出 APTS 系統架構的建議。所提出的建議，必須針對不同的特性分別加以提出。</p>
預期完成的工作項目：
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 檢討相關計畫所提出的調查方法，提出具體的標準作業流程。</li> <li>2. 進行大規模的調查。</li> <li>3. 根據調查結果，進行相關分析。</li> <li>4. 根據分析結果，針對不同的情境（地區型態或民眾型態），個別提出建議的系統架構與功能規劃。</li> </ol>
預期成果、效益及其應用
<p>預期成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分析民眾特性與需求</li> <li>2. 探討不同區域民眾對 APTS 的需求</li> <li>3. 探討 APTS 建置市場區隔之策略</li> </ol> <p>預期效益：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 徹底瞭解民眾需求，可以量身打造符合當地需求的系統。</li> <li>2. 提升對 APTS 的滿意度，進而提高對公共運輸的滿意度。</li> <li>3. 提高公共運輸的使用率。</li> <li>4. 將有限資源做最有效的利用。</li> </ol> <p>相關應用：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 各級政府主管機關。</li> </ol>

## 7.5 其他建議方案

除了以上的行動方案與研究計畫外，還有一些值得提出來的建議，基本上是一些觀念的表述，因此特別在本小節中加以說明。

### 1. APTS 建置成功的關鍵

根據國內外相關的案例分析，一個成功的 APTS 系統，除了必須有成熟的技術、正確的資訊、永續經營的機制、與運作穩定的系統外，還存在著一些非技術的關鍵因素，而這些非技術因素，有時會攸關著系統的成敗，這些因素基本上包括：

- (1) 政府強烈的意志：政府必須有強烈的意志來推動大眾運輸服務系統，對於公車路線、服務時間、營運模式、費率、系統、設計、與相關配套措施等要有完全的掌握，貫徹公權力。
- (2) 良好的公私合作模式：充分運用公私協力夥伴模式(Public-Private Partnership)，透過長期溝通協調，綜整公私部門想法與建議，創造出一個雙贏的合作模式。良好的公私合作模式，尤其在對公車系統的改革、整合大眾運輸服務路網、路線投標系統、與共同利潤系統上尤顯得重要。在一個營運環境良好的條件下，APTS 的效果才會更容易突顯出來。

### 2. 五都 APTS 整合課題

國內五都即將成立，就 APTS 而言，馬上面臨的就是縣市合併後 APTS 系統整合的課題。以大高雄市為例，過去高雄市與高雄縣各自發展獨立的 APTS 系統，未來這兩個系統勢必要整合在一起，因此異質系統間如何整併，就是一個馬上必須面對的課題。

公路總局在本年度所推動的公路客運聰明公車建置計畫，具有跨縣市、跨系統、跨業者的整合特性，因此該計畫案的建置經驗，可以作為五都成立後 APTS 整合的重要參考，以下提出幾個在公路總局公路客運聰明公車計畫的執行過程中，所觀察到的一些關鍵因素。

- (1) 統一的資料交換平台：異質系統的首要條件就是必須有一個穩定且具有效率的資料交換平台，透過此一平台，各自獨立 APTS 系統的即時資訊，可以立即彙整到新系統中。由於本所已經建議有該平台的標準資料格式，並經過公路總局計畫驗證可行，因此關鍵在於原本獨立的 APTS

系統，其軟硬體架構是否允許高頻率（如每 5 秒一次）的資料交換。若無法負擔，則硬體的升級與相關軟體的更新是必要的。

- (2)必須要有正確的基礎資料庫：公路總局的聰明公車建置案，由於低估了收集基本資料（如路線與招呼站位置）的難度，因此計畫初期的進度略顯落後，所幸在建置廠商全力的動員與配合下，最後還是如期如質完成。未來五都成立後，有不少原本行經偏遠地區的公路客運，勢必劃歸為市區公車，因此構建一個完整正確且具有標準化更新機制的基礎資料庫，會是縣市合併後 APTS 成敗的關鍵因素之一。
- (3)分階段逐步穩定的導入策略：公路總局的系統建置完成後，並不急於立刻全面上線，而是先進行系統界面的小幅修改，選擇部分地區開放進行測試，待系統測試穩定運作無誤後，方逐步擴大開放使用範圍。由於資訊提供的錯誤，往往會讓民眾喪失對 APTS 的信心，因此公路總局給予足夠測試時間，分階段逐步導入系統的作法，可以作為五都未來系統整併後導入的重要參考。

## 第八章 結論與建議

為了能夠有系統有目標地推動國內 APTS 的建置，本所於民國 90 年配合辦理「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」，擬定多項發展策略及行動方案。除進行多項基礎研究及示範計畫作為全面推廣建置 APTS 之基礎外，交通部亦陸續補助各縣市政府，協助公車業者建置先進大眾運輸系統。本研究以公共運輸系統為主要研究對象，檢討國內過去推動 APTS 之作法及成效，從實例經驗中歸納及評析未來優質公共運輸服務之發展方向，並提出國內未來發展先進公共運輸系統之推動策略與相關的可執行方案。根據本研究的分析結果，可以得到以下幾個結論與建議。

### 8.1 結論

- 1.綜觀 APTS 發展過程及對照前期計畫與目前推動方向發現，有以下落差可以加以改善：在行前資訊而言，落差主要為不同運具間之轉乘資訊、預估旅行時間。在站台/車內、場站資訊而言，落差主要為需補足站站班表資訊。在營運分析、排班調度規劃、與行車監控而言，主要落差為沒有跟業者後端的管理資訊系統（資料庫）結合，以及推動可行的需求反應式公車的營運模式。在行車安全方面而言，落差主要為正向防撞、側向防撞、車道偏移、疲勞駕駛等有關安全技術尚待研發。
2. 本研究從服務科學的角度出發，提出以 PZB 服務品質模式（Parasuraman、Zeithaml 及 Berry 等在 1985 年所提出 PZB 服務品質模式）來定義目前 APTS 服務品質的缺口。對於外部顧客，提出以二維問卷的方式來分別不同的品質要素；對於內部顧客，則透過焦點團體座談會、訪談等方式找出服務品質的缺口。該種衡量方式可改善傳統滿意度調查之不足，並對於使用者感受有較深刻之分析。
- 3.本研究提出以存活理論為基礎的績效評估指標，並以高雄市為例進行實例驗證，其實證結果證明聰明公車的建置確實可以吸引到目標族群，且可以有效延長搭乘年期。以高雄市為例，平均可以延長搭乘年期 1.7 個月，以搭乘年期為基礎，可推導聰明公車的推動有助於節能減碳目標的達成，以高雄市為例，一年平均可以節省燃油 792,259 公升，減少二氧化碳排放量

1,775 公噸。

- 4.本研究以 PZB 模式進行大規模問卷調查，顯示公車族群普遍均認同目前公車動態資訊系統所提供之各項功能。其中臺北縣市及金門縣公車動態資訊系統之建置時間較久且規模較大，民眾對於系統之滿意度亦較高於整體平均值，造成民眾已將公車動態資訊系統所提供之各項功能視為當然之服務品質項目。而基隆市為公車使用率中滿意度較低之縣市，且有較多受訪者將服務品質項目視為必須品質要素。相關結果顯示近十年來台灣地區積極推動公車動態資訊系統，在系統成熟度與完整度較高地區，已普遍獲得民眾之認同；但在公車使用率較低地區，部分縣市之建置規模較小或系統完整性及穩定度較低，導致民眾之滿意度較低
- 6.本研究從 APTS 各個權益關係的角度出發，探討政府、客運業者、系統開發業者、與消費種所面臨的課題與解決對策。本研究認為推動聰明公車建置常態化、發展雲端監控管理系統、持續發展核心技術、與進行整體大眾運輸規劃為未來四年本所的研發重點。
- 7.根據本研究成果，提出七大推動策略包括「減低行政人員負擔」、「加速與改善補助作業流程」、「APTS 建置常態化」、「深入瞭解民眾需求」、「深研基礎與核心技術」、「落實教育訓練」及「建立基礎資料庫」等，並根據這些推動策略，具體規劃出未來可執行的「行動方案」與「研究計畫」。

## 8.2 建議

- 1.就各縣市建置 APTS 個案檢討分析，針對民眾端、客運業者端、政府單位、系統建置業者、技術層面提出以下建議：

### (1)民眾端

對於民眾所需公車動態資訊系統之需求，主要是旅運資訊便利性及有用性，也就是對於預估到站時間之準確性及即時性之要求；因此系統建置的工作，最先要求就是提供正確的資訊，而資訊的即時性發佈到民眾端，亦是要努力的方向。

## (2)客運業者

針對業者方面，其對於系統的期盼藉由公車動態資訊系統導入，可以在管理方面降低營運成本，也希望系統帶給民眾的資訊便利性可以提昇使用率，增加營運收入。

車上設備操作方面，基於行車安全與駕駛使用便利，應簡化車上設備操作程序，並加強教育訓練，以提高駕駛員對於車機系統的接受度及操作熟悉度，亦可透過適當獎懲辦法與輔導措施，提高駕駛員對系統之接受度，進而發揮公車動態資訊系統於監控調度面的真正效果。

## (3)政府單位

各縣市公車動態資訊系統建置計畫往往需要在極短的期間需完成，工作內容包括系統架構規劃，軟體系統建置、硬體建置，由於此等工作項目需要較長時間規劃與執行，短時間的計畫期程，及預算限制下所能建置的工作成果效益有所限制。再者，下一階段建置計畫在公平原則下，亦可能是由新的系統建置業者加入建置；然而，引進異質的車機及系統提供服務，欲同時維持既有系統運作情況下，勢必有因應之轉換介面而進行適當的轉換工作，系統所服務之不同公車動態車機，透過不同的介面或通訊方式去進行動態資訊提供，在即時性方面的效益難以避免大打折扣，因此，針對公車動態資訊系統建置計畫，建議政府單位可朝向較長期之建置期程規劃、促進系統設備單一化方向去進行。

針對系統建置效益方面，政府單位之責任，除了對確保民眾公車服務品質，對客運業者進行稽核管理外，輔導永續經營 ITS 產業亦責無旁貸，建議政府可作為智慧型運輸系統發展推手，整合各家廠商各個優勢，籌組一個 ITS 更具競爭力專業團隊，以台灣市場發展經驗為基礎，走向國際化，於國外更大的市場提供智慧型運輸系統服務。

## (4)系統建置業者

系統能否永續經營將會是政府、公車業者及系統建置業者最重要的課題，系統建置業者需要迅速了解並反映市場的需求，進一步開發更具競爭力之系統功能，也讓系統使用者實際獲得效益，這樣系統能

發揮其效用，系統建置業者除了盡一份服務社會大眾責任外亦可以因此獲利而生存。

#### (5)技術層面

預估到站演算邏輯方面，審視目前系統所運用之演算邏輯，不管是利用前三班平均旅行時間預估或是不同維度（星期、小時）歷史推估方式，皆是利用歷史資料來進行預估到站推估，未來可結合即時路況資訊及號誌時制，強化演算法之有效性，進一步提供給民眾更即時而精確之預估到站資訊。

目前公車動態資訊系統大多採用 GPRS 通訊技術，然而受限 ISP 業者基地台的設置涵蓋，仍會有通訊不佳的地區，針對通訊盲區問題解決之道，建議可利用盲區補點功能加以處理，也就是於通訊不佳的地區可以利用車上設備先將定位資訊暫存，通訊恢復後將資訊補回傳至後端系統儲存，當車輛再行經盲區時，系統再依據歷史定位資訊進行補點方式實作。

為健全國內公車大眾運輸發展，對於經營管理制度面有關路線營運許可、補貼策略、服務評鑑等層面，未來系統可協助自動化產製營運管理報表，以利管理單位進一步評估路線經營效率、檢討補貼策略及建立服務品質評鑑制度標準。

- 2.建議後續根據本研究所提出之績效評估指標，逐年進行評估，追蹤 APTS 的建置成效，並以更積極的態度協助地方政府，在建置 APTS 之前，建議必須執行深入的需求分析，根據當地需求設計架構與系統功能，以期能夠滿足當地的需求，考量建立雲端系統，降低基層公務人員負擔，以利 APTS 的推動。另建議宜儘速推動 APTS 系統納入客運業者常態化設備與系統，可以有效解決目前所面臨的多項課題。
- 3.過去幾年的建置經驗，尤其是最近正在進行由公路總局主導的公路客運聰明公車建置案，由於牽涉到跨縣市之間的整合，也牽涉到大規模異質車機與異質系統的整合，因此所累積的經驗，應該可以作為五都成立後縣市 APTS 整合的重要參考。建議應該建立具體的經驗傳承機制，將過去所累積的經驗，作為五都 APTS 系統整合的借鏡。



## 參考文獻

1. Parasuraman, Zeithaml, and Berry, A Multiple-Item Scale for Assessing Electronic Service Quality, Journal of Service Research, Vol. 7, No. 3, Feb. 2005, pp. 213-233.
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/Kano\\_model](http://en.wikipedia.org/wiki/Kano_model)
3. The Wisconsin Department of Transportation, 'A FRAMEWORK FOR THE EVALUATION OF THE BENEFITS OF INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS', November, 2000.
4. U.S. Department of Transportation, 'Advanced Public Transportation Systems: Evaluation Guidelines', January 1994.
5. Mark Hansen, Mohammad Qureshi, Daniel Rydzewski, 'Improving Transit Performance with Advanced Transportation System Technologies', California PATH Research Report, August 1994.
6. 交通部運輸研究所, 「智慧型運輸系統之效益評估與供需調查計畫」, 民國 91 年 11 月。
7. Randolph Hall, Maged Dessouky, Lei Zhang, Ajay Singh, Vishal Patel, 'Evaluation of ITS Technology for Bus Transit Systems', California Partners for Advanced Transit and Highways (PATH) Research Reports, November 1999.
8. Caroline J. Rodier, Robert A. Johnston, David R. Shabazian, 'Evaluation of advanced transit alternatives using consumer welfare', Transportation Research Part C 6 (1998) 141-156.
9. U.S. Department of Transportation Federal Transit Administration, 'Benefits Assessment of Advanced Public Transportation System Technologies Update 2000', November 2000.
10. 交通部運輸研究所, 「高雄市公車動態資訊系統執行成效評估」, 95 年 1 月。
11. 楊博文, 「先進公車動態資訊系統使用者效益之衡量」, 淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士論文, 民國 90 年 6 月。
12. 宋怡君, 先進大眾運輸系統之效益評估研究, 國立交通大學運輸科技與管理學系碩士論文, 94 年 7 月。
13. Kleinbaum, D.G., 'Survival Analysis: A Self-Learning Text, Springer Press', New York, 1995.
14. Le, C.T., 'Applied Survival Analysis', John Wiley & Sons, Inc., New York, 1997.
15. Tsu-Hurng Yeh, Hsin-Li Chang, 'Age and contributing factors to unlicensed teen motorcycling', Safety Science,



# 附 錄



## 附錄 1

# 訪談單位目錄

### ● 政府

臺北市公共運輸處  
新竹市政府大眾運輸科  
臺中市政府交通處  
臺南市政府交通處  
高雄市交通局一科  
高雄市交通局三科  
高雄縣政府觀光交通處

### ● 業者

首都客運公司  
新竹客運公司  
臺中客運公司  
巨業交通公司  
全航客運公司  
統聯客運公司  
嘉義縣公車處  
嘉義客運  
東南汽車客運公司  
南臺灣客運公司  
高雄市公車處  
高雄客運公司  
興南客運公司

### 廠商

華夏科技公司  
彙通科技公司  
銓鼎資訊公司  
即時科技公司  
華夏科技公司

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
時間：2010.10.18 上午 10:00-11:00 訪談單位：臺北市公共運輸處綜合規劃科 訪談對象：林昭賢股長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	針對系統整合的部分，若公路客運為一個案子全省建置就不會有整合的問題，但由於需與聯營公車或與其他縣市公車分享資訊就容易有系統整合的問題，若是透過交通部標準資料交換格式做的話就沒有此問題。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	因各業者在營運分析、排班調度、行車監控方式都不相同，有的可能使用人工，或是有些業者已自行開發排班調度系統，政府較難去開發一套系統適用於所有業者。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	由於建置站牌的限制較多，例如用電部份需向台電申請用電需挖馬路，但由於臺北市目前的路平專案，很多道路是屬於禁挖的部分，導致很多地點都沒有辦法設置站牌；未來希望民眾多使用手機查詢，也可降低維護站牌的成本，只需維護中心系統，以減少政府的開銷。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	若透過資料標準化，系統可將其他運具的資訊匯整，民眾可查詢到連串的運具資訊，這個就是用智慧化的手段改善各系統的整合。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	滿意，但仍有改善的空間，應再提升準確度及如何將系統有更多應用。
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽核作	可利用系統記錄的發車準確度等對業者做服務評鑑，目前是以人工到現場監控，此系統可做為未來績效評估的參考

	業、績效評估等)分別說明之。	依據。
7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	建議先請顧問公司幫忙規劃應如何做及購買的東西，規劃完善後再發包給建置廠商，因規劃計畫書的部分較不容易，若請專業的顧問公司規劃後再建置，較不會在建置過程中才發現問題。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	標準的驗收程序都依照契約書，但契約書也建議先由專業的顧問公司規劃，訂定相關驗收程序。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	業務承辦人員及督導人員大多由經驗傳承、業務交接的方式，交通局、資訊處有時會提供相關的講座課程、研討會。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	主要為推動的困難在於經費的部分，因地方政府預算有限，希望中央能夠多補助，讓 APTS 更加容易推動。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	建置廠商配合度高，但廠商大多為硬體資訊設備的廠商，對公車的營運可能並不是很了解，因系統設計需考量公車營運特性，需透過政府部門溝通協調；目前業者傾向於共同參與、共同維護，態度也較積極。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	最主要仍為預估到站時間不準、設備故障。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
時間：2010.07.23 上午 9:00-10:00 訪談單位：新竹市政府大眾運輸科 訪談對象：陳家緯科長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	在通訊費要編運算的部份有困難，不像交通號誌，不能沒有交通號誌，但公車動態資訊並不是這麼絕對一定要有，所以編列運算較為困難。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	沒有特別說明。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前可以提供的資訊都已經提供給民眾；手機、電話語音查詢目前幾乎沒有民眾使用過，民眾不太會使用手機查詢的部分，但網站查詢及智慧站牌也是很需要的。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	沒有特別說明。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	還蠻滿意的，對於稽查作業很有幫助。
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽查作業、績效評估等)分別說明之。	對於稽核作業很有幫助，可以直接看出業者是否違規、拖班、有無依照路線行駛及是否擅自停駛，因資料皆有儲存，可以明確查核。
7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	前置時間應該要再縮短一點，發包與建置、驗收才有足夠的時間；APTS 系統應



		與行政流程、審查機制結合。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	應要有個公正單位，類似總顧問的角色，因有些技術性較高的部分地方政府無法驗收。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	有舉辦交工人員訓練，針對 ATPS、ITS 及作業的標準流程做詳細的說明。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	前置作業程序過長，建置時程不夠及過保固期後沒有後續維護、通訊費。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	廠商配合度高，但客運業者較難掌控。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	站牌沒有運作使民眾無法得知公車到站資訊及公車到站時間不準確。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
時間：2010.06.29 上午 11:00-12:00 訪談單位：臺中市政府交通處公共運輸科 訪談對象：陳瑞成科員		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	1. 安全性：車輛有無超速、行駛中車門有無開啟。2. 準點性：是否依時刻表發車。3. 舒適性：車輛有無急加減速。4. 運量：投入成本對運量成長率。5. 票務：實施電子票證仍無法掌握投現之金額。6. 財務：有無改善公司虧損情形。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	臺中市已協助客運業者開發基本之營運管理智慧化功能與報表，目前則面臨如何引導客運公司善加利用，例如客運業者應有專人運用報表改善營運情形。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	建議廣建智慧型站牌。 公車動態若透過電話、PDA 查詢，對民眾而言，是金錢的付出，可能查詢成本大於搭車成本，降低系統使用率。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	在臺中市，客運與台鐵、高鐵運具整合極為重要，尤其客運及台鐵之時刻表應配合高鐵到離站之時間設計。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	滿意，主管機關可減輕現場稽查之耗時工作，且更有具體查核結果。
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽查作業、績效評估等)分別說明之。	是，導入先進大眾運輸系統利於主管機關查核車輛是否脫班或未依路線，過去僅能查核客運調度資料，但容易事後造假，目前藉由公車動態軌跡圖可明確查核。

7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	因地方財政編列困難，每年度須向中央申請補助經費，但礙於政府執行預算績效之壓力，須壓縮時程，建議以宏觀之角度給予地方政府足夠時間，一次建置完成系統。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	程序由首長指派驗收人員驗收，此項較無問題。系統優劣仍須靠承辦單位從建置到完工均參與各細節之檢驗，主驗人員無法在短時間發現任何潛在問題。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	臺中市作法為由廠商先介紹系統概念，再逐一介紹各子功能，時數為一天。但受訓人員並無法一次吸收，係依業務操作所需功能，遇到問題時，再詢問廠商細節。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	因客運車輛常有臨時調度，班表準確度為本市面臨最大課題。目前透過處罰機制(1車輛違規，1天罰100元)，有逐漸改善。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	廠商：突破困難建置完善系統。 客運業者：初期較未重視，當引進公車動態結合虧損補貼機制後，提升系統重視度。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	智慧型站牌仍不夠普遍，多希望廣設。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
時間：2010.06.10 上午 09:30-11:30 訪談單位：臺南市政府交通處 訪談對象：謝昇毅科長、陳淙祺科員		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	系統架構、硬體設備及資料交換等，建議中央制定標準規範及建立相關成本資料庫。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前系統尚未能與客運業者 MIS 完全結合，是較為可惜的。 由於客運業者人力精簡，較難調派充足人力進行系統的監控，使得整體車隊管理與監控之進步較為緩慢。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	建議廣建智慧型站牌。 市區公車評鑑作業未來應結合 eBus 系統，強化資料精確性。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	在臺中市，客運與台鐵、高鐵運具整合極為重要，尤其客運及台鐵之時刻表應配合高鐵到離站之時間設計。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	滿意，主管機關可減輕現場稽查之耗時工作，且更有具體查核結果。
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽核作業、績效評估等)分別說明之。	是，導入先進大眾運輸系統利於主管機關查核車輛是否脫班或未依路線，過去僅能查核客運調度資料，但容易事後造假，目前藉由公車動態軌跡圖可明確查核。
7.	對於行政作業流程(諸如：申請	年度維運之困擾事項。建立一套標準的

	經費補助)是否有何建議？	維運機制將是重要的課題。 前置作業程序(上級單位補助款審查) 過長，壓縮後期發包、建置與驗收時間。
8.	政府單位驗收的程序為何？有 無須改進之處？	地方政府對於硬體方面的驗收較為容 易，對於軟體部份不熟悉，通常由建置 廠商提供查核意見與自評報表，較不客 觀，若能由中央機關制定統一標準(如 查核項目、系統採購經費運用上是否達 最佳化)，或委由客觀的第三者來進行 驗收查核，應可獲致較佳之成效。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸 如：業務承辦人員、督導人員、 監控中心人員以及訓練方式時 數等項目)分別說明之。	地方政府 eBus 承辦人員流動率高且專 業能力不足，建議中央定期辦理教育訓 練，培養地方專業人才。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困 難為何？如何解決？	設備汰換經費之權責分配，目前仍定義 不清。未來有新的路線或新的業者加入 營運，在車機的裝置及系統擴充由誰負 責，應如何才不失公平性，是否能夠統 一？
11.	建置廠商以及客運業者的態度 如何？	均配合推動。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	準點性是仍舊存在的議題、亦是抱怨的 大宗。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
時間：2010.08.12 下午 01:45-02:30 訪談單位：高雄市交通局一科 訪談對象：張淑娟科長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	準點性較為不足。準點性的問題大概從兩部份思考，第一部分為車子內部通訊品質穩定性的問題。第二部份為外在因素，如某些路段造成擁擠。 目前系統尚未能與客運業者後端資訊管理系統相結合。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	APTS 系統應該對營運業者(含客運業者與主管機關)幫助甚大，但依目前來看，與當初所規劃有所落差，系統尚未完全發揮功能。建議於建置前，應做好三方之充分溝通協調。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前本府於公車上有建置車機單元設備(車上到站顯示、播報系統等)及重要旅次產生點及公車轉運場站設置智慧型站牌，提供行前資訊。近年逐漸強化藉由擷取 APTS 系統所產生之資訊來建立到站時刻表，因高雄班距較不密集，APTS 可降低民眾候車時的不安定感。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	公路客運與市區客運特性不同，公路客運為固定時刻發車，市區客運為班距發車。對於使用市區客運乘客而言，車子這班等不到，下一班車很快就會來；使用公路客運乘客而言，公車的到站時間就較為重要，對於旅客來說，只要知道這班車每天固定什麼時間到站，即可規劃行程。 公路客運與其它運具資訊系統之交換，常因各系統間格式不一，造成資訊交換費時耗工，建議交通部建立一統一之資料交換格式。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	整體而言滿意，在營運管理上可節省許多人力與作業時間，如補貼款請款作業效率的提升。
6.	整體而言，針對導入先進大眾運	詳如第五題。

	輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽核作業、績效評估等)分別說明之。	
7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	前置作業程序(上級單位補助款審查)過長，壓縮後期發包、建置與驗收時間。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	驗收標準大致以中央當初補助預算時的要求以及依照我們所需要的規定兩部份為主。驗收期間依規模而定，一般而言約二禮拜至一個月。 建議：目前政府建置案為一年一約制，每年的系統建置商不確定，故在驗收階段應建議備存系統完成之原始碼，有利承接廠商執行作業，使系統更趨完善。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	未來於招標合約上，建議加入具體的教育訓練計畫。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	政府補助經費的限縮，有些新點子可能礙於經費而無法著手進行。 依主管機關的立場，系統出現問題，責任歸屬模糊，建議未來能有清楚的責任劃分與癥結點的判定，以釐清責任。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	交通部在輔導推動補助 APTS 的建置過程中是相當支持高雄市政府的。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	這麼多年來最多的抱怨仍就以準點性為大宗。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
<p>時間：2010.07.27 下午 02:00-03:40</p> <p>訪談單位：高雄市交通局三科</p> <p>訪談對象：黃榮輝科長、蘇俊欽股長</p>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	準點性較為不足。準點性的問題大概從兩部份思考，第一部分為車子內部通訊品質穩定性的問題。第二部份為外在因素，如某些路段造成擁擠。目前系統尚未能與客運業者後端資訊管理系統相結合。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前系統在運作上，往往是事後才知有狀況，沒辦法即時做處理。例如：我們業者發現這班車已誤點 30 分鐘了，知道這資訊但確無法做即時的後續處理作業，這是很重要的。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前本府於公車上有建置車機單元設備(車上到站顯示、播報系統等)及重要旅次產生點及公車轉運場站設置智慧型站牌，提供行前資訊。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	<p>公路客運與市區客運特性不同，公路客運為固定時刻發車，市區客運為班距發車。對於使用市區客運乘客而言，車子這班等不到，下一班車很快就會來；使用公路客運乘客而言，公車的到站時間就較為重要，對於旅客來說，只要知道這班車每天固定什麼時間到站，即可規劃行程。</p> <p>公路客運與其它運具資訊系統之交換，常因各系統間格式不一，造成資訊交換費時耗工，建議交通部建立一統一之資料交換格式。</p>
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	尚可，因位所建置之公車動態系統尚需配合業者排班調度系統及準時發車，俾使系統運作正常。



		對稽核作業、便民服務與處理民眾申訴有正面之幫助
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽核作業、績效評估等)分別說明之。	目前本府將公車動態統計資料協助本縣捷運接駁公車補貼之檢核，有一定之幫助。
7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	前置作業程序(上級單位補助款審查)過長，壓縮後期發包、建置與驗收時間。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	驗收標準大致以中央當初補助預算時的要求以及依照我們所需要的規定兩部份為主。驗收期間依規模而定，一般而言約二禮拜至一個月。 建議：目前政府建置案為一年一約制，每年的系統建置商不確定，故在驗收階段應建議備存系統完成之原始碼，有利承接廠商執行作業，使系統更趨完善。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	未來於招標合約上，建議加入具體的教育訓練計畫。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	政府補助經費的限縮，有些新點子可能礙於經費而無法著手進行。 依主管機關的立場，系統出現問題，責任歸屬模糊，建議未來能有清楚的責任劃分與癥結點的判定，以釐清責任。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	皆願意配合公部門之政策，辦理推動先進大眾運輸系統之事宜，惟客運業者能投入之資源與能力有限。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	多年來最多的抱怨仍就以準點性為大宗。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
交通管理者(政府主管機關)之調查		
訪談單位：高雄縣政府觀光交通處		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	因地方政府財源有限，輔導業者導入先進大眾運輸系統時，常需分批次或分期進行，容易導致系統成效與民眾期待產生落差。
2.	目前政府在協助客運業者發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運分析、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	所建置之公車動態系統尚需配合業者排班調度系統及準時發車，俾使系統運作正常。 南部大眾運輸環境較為惡劣，客運業者營運長年虧損，導致軟硬體服務品質提昇速度較慢，且較無資源發展「營運管理智慧化」，需仰賴公部門協助、輔導。
3.	目前政府在協助客運業者發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)有何建議構想？面臨的課題為何？	目前本府於公車上有建置車機單元設備(車上到站顯示、播報系統等)及重要旅次產生點及公車轉運場站設置智慧型站牌，提供行前資訊。 候車亭與智慧型站牌之設置，常受限於土地取得不易，或是供電設施缺乏。
4.	目前公路客運與其他大眾運輸系統間之整合，如運具、場站、資訊等方面，是否存在待改善之問題？而這些課題可否利用智慧化的手段來改善？建議為何？	公路客運與市區客運特性不同，公路客運為固定時刻發車，市區客運為班距發車。對於使用市區客運乘客而言，車子這班等不到，下一班車很快就會來；使用公路客運乘客而言，公車的到站時間就較為重要，對於旅客來說，只要知道這班車每天固定什麼時間到站，即可規劃行程。 公路客運與其它運具資訊系統之交換，常因各系統間格式不一，造成資訊交換費時耗工，建議交通部建立一統一之資料交換格式。
5.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？請說明之。	尚可，因位所建置之公車動態系統尚需配合業者排班調度系統及準時發車，俾使系統運作正常。

		對稽核作業、便民服務與處理民眾申訴有正面之幫助
6.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對業務帶來任何幫助？(諸如：市民服務、稽核作業、績效評估等)分別說明之。	目前本府將公車動態統計資料協助本縣捷運接駁公車補貼之檢核，有一定之幫助。
7.	對於行政作業流程(諸如：申請經費補助)是否有何建議？	每年申請補助及核定時間約為 6 月至 7 月，配合本府納入預算程序後，辦理上網招標及簽約程序，當年度均無法結案；可否提前申請程序。 另有關智慧型設備費用不一，建議交通部能訂出設備費用上下標，俾利地方政府採購訂定設備費之參考。
8.	政府單位驗收的程序為何？有無須改進之處？	除工作計畫書、期中及期末報告邀請相關單位協助審查外，另於期末階段辦理系統設備驗收，目前尚無需改善之處。
9.	政府單位如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、督導人員、監控中心人員以及訓練方式時數等項目)分別說明之。	除了於期末階段在監控中心辦理教育訓練外，針對公車業者部分，也於該總公司及場站各辦一場教育訓練。
10.	政府單位歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	本府建置之「高雄縣公車動態資訊系統」迄今第四年，所建置之公車動態系統尚需配合業者排班調度系統及準時發車，俾使系統運作正常。
11.	建置廠商以及客運業者的態度如何？	客運業者皆願意配合公部門之政策，辦理推動先進大眾運輸系統之事宜，惟客運業者能投入之資源與能力有限。 車上各種設備種類繁多，若能將車上硬體設備整合，以達方便使用、減少資訊傳送次數及有利後續維修之願景，但目前各家廠商間仍未有一良好的協定。
12.	收到最多的抱怨是什麼？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。  因建置案內容未準備預備車機，故設備若有損壞，維修時間長，亦導致資訊落差。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.11.5 下午 03:00-04:00 訪談單位：首都客運公司 訪談對象：邱俊永協理		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前政府導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，貴公司在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	在財務方面，本公司認為建置系統後增加財務負擔，保固維護期後，維運費用及通訊費用則須由業者負責。 若與交控系統整合，也就是說大眾運輸工具優先，則準點性才會提高。
2.	目前貴公司在「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	由於目前分為臺北市聯營公車、臺北縣轄公車及公路客運的部份，由於主管機關不同，系統皆不相同，只能自行做調度系統整合。
3.	目前貴公司在「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	各方面都做的還不錯，但缺乏觀光導遊這部份，但並不是每條路線都有觀光景點。
4.	整體而言，針對政府導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	對於管理而言，可確切知道車輛位置，但對於營收部分則是沒有幫助。 由於各單位的系統不同，應要整合系統，方便讓業者監控。
5.	貴公司對於行政作業流程(如招標、申請補助、政府行政效率等)有何建議？	沒有特別說明。
6.	貴公司對於政府的驗收程序是否認為完善？有無須改進之處？	目前驗收程序並無執行困難。

7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	由廠商提供之教育訓練光碟，放置場站訓練新進員工。
8.	貴公司歷年來執行的困難為何？如何解決？	除了系統需整合之外，APTS 系統各部份設備運作需正常，若故障未報修可能導致預估到站時間錯估，例如若有台即將進站的公車車機是故障的，站牌仍顯示之到站資訊，但站牌顯示之資訊應為下一輛公車到站時間，造成民眾認為公車已進站但預估時間不準確。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	廠商政府及客運業者三方面都是互相配合。
10.	若系統需維修，向廠商反映後回應是否滿意？	滿意，但各廠商的維修速度及穩定度可能不相同。
11.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	目前沒有什麼抱怨，若設備穩定率夠，資訊可信度就會很高。
12.	整體而言，針對政府導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	目前臺北縣未裝設平衡間距系統，可讓駕駛者可知道前後車輛之距離，而調整開車速度，未來建議臺北縣的部份也增加平衡間距的系統。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.11.4 上午 9:00-10:00 訪談單位：新竹客運公司 訪談對象：黃文義副總、林振義課員		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前政府導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，貴公司在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	<p>安全性、舒適性的部分需靠駕駛者的安全駕駛行為，減少緊急煞車的部分，這部分也在系統中會有記錄，可看出假使者的駕駛行為。</p> <p>準點性的部分，由於新竹市道路狀況十分壅塞，應先將道路狀況穩定，減少塞車之狀況則準點率才能提高。</p> <p>乘客運量及票務的部分需由電子票證統計才可看出。</p>
2.	目前貴公司在「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>APTS 系統對於管理是很有幫助的，但在排班調度上實質的幫助並不多，例如若現在車輛都已在行駛，但因路況壅塞而延遲或是車輛都擠在一起，客運業者端又無法與駕駛者聯繫應要開快一點還是慢一點，所以目前排班調度的狀況建議是在車機加上與駕駛者連絡之設備，才可即時與駕駛者做聯繫。</p>
3.	目前貴公司在「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>行前資訊的部分建議以過去的電視(第4台)之行前資訊讓民眾使用，由於搭乘公車之民眾大多屬於年紀較長者，不太會使用網路查詢或手機查詢，且手機查詢之費用高於搭乘公車之費用，導致使用率不高。</p>
4.	整體而言，針對政府導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	<p>對於管理方面很有幫助的，但希望政府以支持且輔佐客運業者的角度，而不是利用 APTS 系統之資訊而監督業者。</p>
5.	貴公司對於行政作業流程(如招標、申請補助、政府行政效率等)有何建議？	<p>建議政府與廠商應都先與客運業者溝通且達成共識，尤其是政府方面。</p>
6.	貴公司對於政府的驗收程序是	<p>沒有特別說明。</p>

	否認為完善？有無須改進之處？	
7.	貴公司對於建置廠商所進行的教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)是否認為完善?請分別說明之。	對於駕駛者及排班調度使用人員會給予訓練課程，但希望廠商可以轉移系統維修的技術，若系統出現問題才可自行維修，不用再等通報的時間。
8.	貴公司歷年來執行的困難為何？如何解決？	應轉移系統維修技術，且應降低道路壅塞狀況。 計畫為期一年仍過短，由於政府的補助維運費用在計畫結束後就沒有再補助，若營運量有明顯提升，政府應再補助業者，或是用比例補助，例如若沒有提升到一定的營運量，由業者與政府平分維運費用。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	應與本公司多做溝通。
10.	若系統需維修，向政府反映後回應是否滿意？	業者維修的速度較慢，或是累積到一定的量才來為修，容易造成不便。
11.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	抱怨較多在於準點性的部分，尤其是民眾在站牌得知道站時間還有5分鐘，但因路況壅塞，到站時間變成7分鐘，導致會造成民眾觀感不佳，降低信任度。
12.	整體而言，針對政府導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	若政府與業者多聽取本公司意見、多做溝通，會更佳滿意。 應先降低道路的壅塞狀況，且建議在車機上安裝與駕駛者可聯繫之設備。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.06.30 上午 9:00-10:00 訪談單位：臺中客運公司 訪談對象：江堃維副理		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	準點性提升後，對增加客源有點幫助，但公總的動態監控系統並非全部新建，而是界接各縣市政府的現有資訊系統，目前尚未完成，希望能改進目前的缺點。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	營運管理智慧化因 APTS 的導入的確邁入另一個新的里程，以前出車後，駕駛及車輛就難再管控，但現在能對駕駛行為、行車路線、速度甚至客服態度都可精準掌控，也迫使司機改變壞習慣。排班調度目前是紙上作業保留，電腦排班系統也要 KEY IN 並上傳至市府動態監控系統。建議：電腦排班系統能與實際場站作業結合，進而完全取代現行紙上作業方式，以免徒增站務員負荷。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	旅行者資訊提供還是以縣市政府的相關計畫為主，業者基本上是盡量配合。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	管理駕駛、車輛很有助益，尤其準點性(發車)提昇不少。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	招標方式及補助業者部分都很滿意，但標的內容應考慮與相關設備之整合。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	驗收為主管機關及 IT 業者為主，客運業者參與極少，不明白相關程序。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸	有開辦教育訓練會議(課程)。



	如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	APTS 一直以來都是配合市政府政策來執行，起初的系統不穩定，後續維修又不完善，系統功能也不切實際。故業者配合度幾乎都是被合約規範不得不的情形下在執行，成效當然不彰。更換系統是唯一的解決方法。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	建置廠商在建置期間內很積極維修或修改程式，驗收後反應較差。 另因政府推動與補助款結合，且因市府態度強硬，業者只能配合，業者既然要配合，當然希望機器能穩定運作、功能更能符合實際營運需要，後來也有慢慢做修正，但”班次統計”這項功能對業者最重要，卻不夠完善。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	使用者常抱怨無顯示發車時刻表及票價溢扣問題。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	導入 APTS 對業者營運管理來說有一定程度的助益，甚至是革命性的轉變，但對於相對成本的增加也很可觀。故期許未來能在軟體功能上更切合需要，硬體設置、維護成本上能更低廉，系統整合上能更多元。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.06.29 下午 07:00-08:30 訪談單位：巨業交通公司 訪談對象：楊榮樹專員		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	對於準點性、可及性及運量提升有所助益。另票務及財務方面尚未導入系統，未來希望能導入整合至系統中。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	營運管理資訊之應用著重於公車動態資訊系統對於班次控管之效益，另行車監控及行車安全部份係以本公司自行安裝之監控系統為主，至排班規劃調度則建議區分以國道客運及市區客運與一般公路客運依其個別之特性分開設計。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	希望高鐵或台鐵車站提供乘客一般公路客運或市區公車之班次資訊、旅遊轉乘等相關整合資訊。有助於客運業者之營運與服務之提供。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	對於班次控管等公司相關管理功能有所幫助。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	行政作業流程盡量不要與補貼機制相結合。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	當初安裝時均選在夜間車輛收班時間以後，安裝完畢即離開，公司人員無法配合於該時段進行驗收。建議應於安裝完畢後安排白天時段與公司人員進行驗收作業。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸	本公司僅有市區公車接受市府補助安

	如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	裝，所以只有在臺中市政府交通處學習教育訓練，就開程式教學，把所需的報表一一解說。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	系統不穩定再加上接受教育訓練人員有限，導致如有受訓人員離職，容易導致斷層問題。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	建置前對業者宣稱具有很高之效益，但建置完成後遇有問題不能解決時卻態度轉變，歸咎於業者。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	使用者偶有抱怨車輛已過站之後，站名播報系統才播報站名。駕駛員接受乘客之抱怨後，容易產生心理負擔。對本公司而言，欲報修系統建置廠商卻姍姍來遲，維修速度偏慢。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	滿意度為尚可。建議未來政府推動時能分短中長期計畫，避免一次到定位產生問題時沒有改善空間。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.06.30 下午 02:00-03:00 訪談單位：全航客運公司 訪談對象：廖信明經理		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	在準點性會有大幅度的提升，降低行車安全的肇事率，監督駕駛人員行車的穩定性及乘客舒適性，必會提高乘載量，另外因採用 e 化系統，系統間如票務及財務方面將可即時獲取資料，以達即時性。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	採用動態 e 化行車監控、行車安全、排班調度，雖已執行，但目前因系統並非專為本公司設定，因此在使用上仍需逐步修改，各公司制度結構不同。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	除提供站牌、月台、車內、車站紙本及人員諮詢等行前資訊外，另有提供 24 小時專線及網站線上即時動態查詢，本公司另設有專人諮詢即時動態行前資訊，
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	可隨時追查車輛動向，不必像以前一樣靠人工打電話去找
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	如於送件後十個工作天內能否撥款，並且通知。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	統一裝機後才進行驗收
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明	業者指導客運公司專員，再由專員去訓練駕駛員以及站務人員

	之。	
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	站務員不熟電腦，須要要求訓練，以及場站需增購電腦
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	建置廠商及政府的態度尚可
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	尖峰時段礙於現場實際狀況，發生不可避免之疏失，由動態系統無法了解真相
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	推動大眾運輸系統本公司定會支持，也會持續推動，政府是否也能有相對的補助，以支持運輸業服務大眾之用心。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.06.30 下午 07:00-08:00 訪談單位：統聯客運公司 訪談對象：曾瑋哲助理站長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	目前公車動態資訊系統著重在安全性、準點性、可及性，而電子票證系統屬於乘客運量、票務與財務等部分，兩者之間尚未整合，未來期待能加以整合。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	目前應用效益不大，因車隊規模太大、排班調度規則過多等緣故，導致開發商軟體無法根據各業者需求而設計。目前本公司認為營運管理排班系統為額外新增之工作項目，應與車機輸入之系統整合。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	目前僅於場站月台處提供資訊看板時間。面臨課題為資訊看板提供之相關資訊與實際公車動態無法準確顯示，應深入了解其中原因。另希望未來廠商於系統建置完成後應負責後續軟體更新部份。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	有幫助。簡化車隊與管理者之間的連絡。即時了解車輛位置與便於調度。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	系統規格應於政府辦理發包採購前先與實際使用之各客運業者協商需求項目。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	配合廠商安裝作業，並與廠商協調當完成某一部車機裝設時，即通知調度人員確認裝設完畢。但無法由調度人員判定車機功能是否妥善。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓	由所有調度人員配合廠商舉辦之教育訓練上課。

	練方式時數等項目)請分別說明之。	
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	維修方面無專屬人員，需有廠商協助，若廠商配合態度不積極，則容易延宕維修進度。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	建置廠商配合度尚可，市府態度為支持各業者建置本系統。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	對營運者而言為無法確保資料之完整性。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	滿意。建議為系統所有硬體設備均由政府編列預算補助。

<p style="text-align: center;"><b>先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃</b></p>		
<p style="text-align: center;"><b>客運業者之調查</b></p>		
<p><b>時間：2010.07.23 下午 02:00-05:00</b></p> <p><b>訪談單位：嘉義縣公車處</b></p> <p><b>訪談對象：葉恩宗站長</b></p>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	<p>1. 導入先進大眾運輸系統使得乘車相關資訊透明化，並藉由多種介面提供資訊，提高乘車可及性，對於穩定運量有相當幫助。</p> <p>2. 建置智慧型候車亭提供舒適和安全的候車環境。</p> <p>3. 透過智慧化系統，可掌控車輛動態與駕駛行為，增進營運安全。</p>
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>效益：</p> <p>1. 可掌控車輛動態與駕駛行為，增進營運安全。</p> <p>2. 應用自動化排班系統，使管理效率提高。</p> <p>3. 憑藉監控公車動態資訊，隨時了解公車是否行駛於核定路線及是否準時發車，若發現動態出現問題，可即時糾正或調度車輛。</p>
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>1. 於旅行者資訊提供方面，使乘客可獲得行車資訊，提高信賴度。所提供之項目包括：</p> <p>(1) 資訊交換平台(如網頁)。</p> <p>(2) 車內語音撥放系統，國語和台語都有，播放預計到站時刻和起站發車時間。</p> <p>(3) 候車亭懸掛式 LED，具語音播放功能。</p> <p>(4) 嘉義火車站與大雅站設置大型智慧型站牌</p> <p>2. 由於行駛路線跨越不同縣市(包括嘉義市、嘉義縣、雲林縣)，因用地取得</p>



		不易，致使無法全線建置智慧化站牌或候車亭。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	因公車資訊透明化且取得可及性高，提高乘客之信心。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	APTS 之建置是配合聰明公車政策申請經費補助，目前藉由類似 C2C 之概念，已可將紙本資訊轉為系統化，對於提送申請補助經費之審查資料更容易，也縮短中央審查之時程。中央補助款比例最高為 45%，審查標準項目包括地方自籌款比例，考量各縣市政府財政狀況不同，若地方無法籌措相當之配合款，恐降低計畫案通過機率。建議可依據各地方政府狀況(如分為都會區、非都會區)適度調整審查機制(如分等級)。此外，若中央可長期永續給予補助，較能避免計畫推展中斷之情形。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	提出功能需求予建置廠商進行設計，廠商需於約定之開發期限內完成，爾後進行驗收。若驗收發現問題，則限期請廠商改善，目前驗收程序並無執行困難。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	廠商派講師排定課程進行教育訓練。APTS 建置初期，除行政管理人員需要教育訓練外以了解系統如何應用外，也訓練駕駛員需及時回報車上動態螢幕之異常狀況，保持系統之正常。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	目前沒有太大困難但未來保固期後需尋找維護經費。另外若廠商不生產新品或技術部門不存在，將產生技術不相容問題。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	廠商態度很配合，且於公車處辦公地點設置之行管中心駐點，隨時解決系統問題。而地方主管機關對於計畫申請及執行等作業很支持，由於本身為嘉義縣政府轄下之公營事業機關，相關執行計畫大多由自身所提出，並透過事前編列預算及審核機制，經議會審議通過後即可

		順利執行。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)?	動態資訊系統建置後，民眾逐漸過度依賴資訊之呈現，又因每個人對於準點率的感受不同，故若公車到站時刻與預估之時間有所差異，或動態網頁所呈現之車輛位置有誤，反而導致民眾之抱怨，認為系統不準確。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	<p>1. 截至目前滿意。</p> <p>2. APTS 政策可由中央主管機關統一規範或常年編列經費補助持續推動，方能解決不確定性所導致之缺失。</p> <p>3. 建議由中央與通訊業者洽談建立一完善且統一之方案，並由中央長期補助經費以專案方式推動，以避免各地方需自行與通訊業者協調，應設計誘因吸引業者進入利潤微薄之公車動態資訊系統市場。</p>

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.08.13 上午 14:00-16:00 訪談單位：嘉義客運 訪談對象：李名基課長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	1、系統間的整合(如電子票證的使用)存在整合不易的問題。 2、政府部門針對各系統應制定一致性規格，以利後續整合。 3、中央政府部門政策擬定須具永續性且須強力主導，不能任由地方政府各自為政。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	1、目前營運管理系統，各客運公司存在差異，無法以標準化的模組來適用所有客運公司的需求。 2、建議營運管理部份是否可以建立一套標準化的流程來運行。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	1、目前乘車資訊稍嫌不足，硬體設施目前較為陽春且不耐用，軟體功能也不足。 2、本公司目前所處經營環境較不理想，較無餘力發展旅行者資訊系統。建議政府部門編列預算依區域訂定不同比例予以補助。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	APTS 的導入的確有助於提升民眾乘車意願，因透過系統民眾較能掌握相關訊息。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	建議依區域訂定不同比例予以補助(如：偏遠地區經營環境較都會區差，業者財力較不足，然為提供偏遠地區民眾等同都會區之大眾運輸服務，政府部門於補助上應採較高之比例)。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	本公司目前並無相關經驗(BRT 案例屬政府辦理事項，當初由嘉義市政府發

		包、驗收)。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	<p>1、 APTS 是新的運輸觀念，公部門應該有一套標準的有系統的教育流程，教育各個客運公司。</p> <p>2、 目前本公司只能簡單的操作最基礎的部份，但這部份無需太多的訓練即可上手。</p>
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	<p>1、 地方政府未能充分協助，廠商售後服務亦不甚理想。</p> <p>2、 將預算交由經營業者執行，政府監督。</p>
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	<p>1、 地方政府選票考量，未能充分協助運輸業者。</p> <p>2、 建置廠商於驗收完成後，態度冷淡。</p>
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	<p>1、 營運者：系統有問題，得不到適時的解決。</p> <p>2、 使用者：乘車資訊不準確、常故障。</p> <p>3、 廠商：無法即時維護。</p>
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	Apts 的導入是正面的，鼓勵大眾運輸勢必會影響私人運具的使用。政府為了討好財團，卻獎勵民眾購車，給予購車補助，與大眾運輸政策背道而馳，實在諷刺。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.08.03 上午 10:00-11:30 訪談單位：東南汽車客運公司(高雄站) 訪談對象：黃富港站長、鄧裕仁特助		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。 行車間距功能的考量，因高雄市系統資訊回傳採定時傳輸方式，在行車間距功能的邏輯程式上較難精確估計，而臺北採定點與定時傳輸，相對容易達到預期效果，避免班車之間距離過短或過長，進而提升班次準點率。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	此系統後端功能若能增加怠速監控的功能，不論此偵測功能是隨時掌握或是當天出勤結束調出資料反省予以懲戒等方式均可考量，有利於客運業者監控，進而節省油耗成本的開支。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	此系統為客運業者帶來的效益，可節省稽核部份的人力，但對於臨時調度排班人員則較難縮減，整體而言效率是提升的。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	公車動態系統資訊變動頻率高(諸如：路線遷移異動)，需大量工作時程來完成，倘若前置作業程序(如上級單位補助款審查)過長，將壓縮後期發包、建置與驗收時間。

6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	目前而言驗收程序皆尚稱順利。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	配合建置廠商與主管機關之訓練課程，從使用方式與實作進行教育訓練。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	現今高雄市公車動態資訊系統尚有部分路線資訊不完整，在後續維運由客運業者負擔的前提下，係因維運經費過高問題，民營客運業者無法自行全額負擔，維運機制未正常執行將衍生諸多問題與抱怨。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	政府與客運業者都希望能用最少的錢做最多的事，本公司在合約範圍內都願意盡力配合，但也需三方相互配合，如相關路線的異動 SOP 的建立等，惟部份因成本考量實有窒礙之處，仍需多方協調。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	使用者——準點率有待加強。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	<p>整體而言是滿意的。</p> <p>APTS 系統所衍生出的成本，如傳輸、通訊等費用，未來應統一考量納入十八項成本中。</p> <p>針對現有路線的異動通知，應建立三方(主管機關、客運業者、建置廠商)達成共識之 SOP，可避免單位之間的聯繫疏漏及延遲某一單位執行作業時間，進而影響工程品質或耽誤後續工作進度的情形發生。</p>

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
時間：2010.07.27 下午 04:00-05:40 訪談單位：南臺灣客運公司 訪談對象：楊榮翔經理、唐友信副理、葉建波課長、戴智恒課長		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	此套系統目前傾向事後事件的管理，理論上，應該即時顯示異常資訊，客運業者端即時進行處理，才能確實增加客運業者的助益。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	現今高雄市公車動態資訊系統尚有部分路線資訊不完整，在後續維運由客運業者負擔的前提下，係因維運經費過高問題，民營客運業者無法自行全額負擔，維運機制未正常執行將衍生諸多問題與抱怨。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	此系統對於處理政府稽核作業效率有提升。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	公部門於公開招標時，應該將價錢、規格、建置內容等合理化，避免產生公部門同意，但民營業者有其他意見的情況發生。只要符合所有政府統一規格及傳輸格式等關鍵要素的前提下，未來是否能由客運業者自行尋找合作廠商？一方面避免爭議，另一方面也給予客運業者較大自主權，可以照客運業者所需額外功能進行客製化。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無	在驗收機制上，應多參酌民營客運業者

	須改進之處？	的使用意見，考量是否符合所需，雖然為政府補助建置，但若能廣納建言則相信將會使系統更趨完善與符合需求，進而達到預期效果。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	此套系統之教育訓練基本上足夠，因目前僅需鍵入班表。我們目前較倚重自費建置的數位式行車紀錄器來產生資料並進行分析。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	此套系統應該即時顯示異常資訊，客運業者端即時進行處理，才能確實增加客運業者的助益。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	我方均配合政策之推行。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	使用者—準點率有待加強。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	先進設備建置、維運、通訊等相關成本應列在十八項成本中。 欲提升大眾運輸使用率，不僅客運業者要行銷，政府政策的配合亦扮演相當重要角色，方向應明確，一貫性的政策。



先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
<p>時間：2010.08.16 上午 10:00-13:20</p> <p>訪談單位：高雄市公車處</p> <p>訪談對象：歐秀卿處長、吳福興副處長、陳科長、楊俊傑主任、蔡天放股長、陳秉宏管理師、翁進裕技正</p>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	<p>公車處近年致力於車輛汰舊換新，增進服務品質；新增設備(包括低底盤公車、車上站名播報系統等)；系統設備汰換及提升等級以增強系統相關服務；票務電子化、系統共用平台建置，俾利系統間整合。</p> <p>目前存在之課題：</p> <p>軟體系統已漸漸無法滿足目前公車運作之需求，包括：軟體系統重新問卷調查分析、架構規劃、程式設計等，恐無法以細微補強或修改處理之。</p> <p>配合本是三鐵共構，以及未來計乘車資訊化，如何執行較為便民之付款機制，將是未來核心。</p>
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>針對營運管理智慧化議題，本系統已有提供 GIS 定位系統、LED 監控系統、排班調度系統，皆有效減少運作及資料傳送時間，並可針對記錄資料進行各項分析、統計，已取得相關資料，並進行評估每路線公車行駛狀態，做為決策與未來路線規劃之參考依據，以增其運載量。</p> <p>系統管理人員對於技術學習之排斥，未能全面有效施行、欠缺具資訊涵養及相關業務經驗人員，較無法在最短時間內判定事件狀況。</p>
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	<p>針對旅行者資訊提供方面，建議未來可與相關旅遊重點合作，提供線上資訊服務或諮詢專線，以供使用者得以順利取得相關訊息，進而達成便民服務無縫化之願景。</p>

4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	此系統對於公車處客運業務帶來的主要效益為排班、調度作業以及報表查詢產製的作業時間，均有明顯的縮減。此外，對於營運績效之提升也有相當程度的助益。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	相關申請作業流程仍需依政府相關法定程序進行，以符合其合法性。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	<p>驗收程序：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建置承商函文至本處報請竣工。</li> <li>2. 承辦人先行檢核相關設備數量及軟體工程呈現，並簽請辦理政是驗收。</li> <li>3. 鈞長指示會議主持人並邀請採購、監督等相關單位一同辦理會議。</li> <li>4. 依據契約條款檢核是否合乎規範。</li> <li>5. 簽報驗收情形，確認項目並依缺乏項目進行扣款或減價收受。</li> <li>6. 簽會相關主管與監督單位，並由鈞長簽准，以確保驗收通過。</li> </ol> <p>未來建議：</p> <p>地方政府進行驗收作業時，應邀請專業學者或相關單位(客運業者)一同參與驗收過程，以利徵詢專業意見。</p>
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	<p>針對新建置軟硬體設備，進行教育訓練內容編排授課內容(依使用者類別)、授課時數、課後測驗、回饋服務等。</p> <p>檢附相關教育訓練內容宮本處審核後，簽報機關首長同意辦理教育訓練，並依規劃執行教育訓練。</p>
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	<p>困難 1：</p> <p>高雄縣市公車動態資訊系統合併後，縣市系統規格皆不一致且不相容，另外公車營運行駛規劃及排班流程亦不相同。</p> <p>解決方式 1：</p> <p>LED 智慧型站牌可透過「高雄縣市交換平台」以交通部設計之 XML 作為交換格式相互傳輸之。</p> <p>車機規格、軟體設計等，擬於未來移請相關專業規劃、重新設計(兩系統相關訊號及處理方式之統一)以替換超過年限之現有軟體。</p> <p>困難 2：</p> <p>本處具有經驗及資訊技術、規劃人員欠缺。</p>

		<p>解決方式 2：</p> <p>對外招攬資訊業務人員加入並加強相關操作技術之教育訓練或建立認證制度。</p>
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	<p>建置廠商：全面配合相關政策，已修正相關系統資訊。</p> <p>本府交通局全面支持公車動態資訊發展。</p>
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	<p>乘客-預估到站時間不準確(追查原因疑似未排已發、訊號不正常、該路線民營業者動態系統未納入等所致)、動態訊息下載處理速度慢。</p> <p>建置廠商-營運業者未能正確使用系統、排斥系統操作。此外，公車動態系統資訊變動頻率高(諸如：路線遷移異動)，需大量工作時程來完成。</p>
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	<p>整體而言是滿意的。希冀未來能建立一套完善的獎懲制度，由中央政府統一概括性的準則，地方政府依據當地環境條件、民眾需求、都市發展條件等全面性考量因素，構建一適合當地之目標提報審核，審核通過後將以此標準作為稽核 APTS 發展程度之獎懲依據。</p>

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
<p>時間：2010.06.10 下午 03:00-4:30</p> <p>訪談單位：高雄客運公司</p> <p>訪談對象：郭旺松站長、洪金鐘股長、資訊室陳彥碩主任</p>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	目前仍有部分車輛尚未加裝車機。當前一班次有裝車機，後一班車未裝，則會造成資訊傳輸落差，進而影響預估到站準點率引發乘客抱怨。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	班次預估到站準點性，因尖離峰時段有所影響，應改善系統運算邏輯，以期更符合當地需求。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	整體而言理應對客運業帶來幫助增加載客率(提升服務水準、準點率、資訊準確等)，惟須考量增加營收是否可以彌補安裝此套先進大眾運輸系統所產生之成本，才能永續下去。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	未來應多採納客運業者意見，例如在招標評審期間應將客運業者列席加入，以客運業者經營狀況與實際需求，縮小主管機關、建置廠商以及客運業者認知上的落差。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	該項招標是由臺南市政府辦理，臺南市政府應該是比照原先市區公車驗收模

		式處理。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	在每一期擴建案中均會有專業訓練課程，客運業者普遍認為訓練課程時數過短，往往無法深入了解。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	<p>因建置案內容未準備預備車機，故設備若有損壞，維修時間長，亦導致資訊落差。</p> <p>車上設備種類繁多，若能將車上硬體設備整合，以達方便使用、減少資訊傳送次數及有利後續維修之願景，但目前各家廠商間仍未有一良好的協定。</p> <p>由於客運業者營運成本考量，在人力上較為精簡，不易聘用資通訊專業人員。</p>
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	建置廠商均會固定至場站進行維修作業，態度上積極配合。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	使用者—準點率有待加強；台語播報錯誤。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	<p>整體而言滿意。未來建議：車機汰舊換新責任劃分，目前仍定義不清。未來有新的路線/車輛或新的業者加入營運，在車機的裝置及系統擴充由誰負責，應如何才不失公平性，是否能夠統一？</p> <p>年度維運之困擾事項：政府建置的車上設備是三年保固，與客運業者簽立車機設備維持五年正常運作的合約，前三年之維運費與通訊費由政府支出，後續兩年維護及通訊費由客運業者負擔。依客運業者之實際營運狀況認為車機設備老舊過時，已無替換的材料零件，容易落入舊品惡性循環中，造成車機品質不良進而使系統不穩定，對於日常營運造成影響。</p>

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
客運業者之調查		
訪談單位：興南客運公司		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	目前導入先進大眾運輸系統之公路客運部分，在安全性、準點性、舒適性、可及性、乘客運量、系統間整合、票務或財務等方面存在著何種課題？	目前應該是系統間整合較有問題，導入之先進大眾運輸系統與本公司相關系統無法整合，致使基本作業完成後須再進行一次該系統資料鍵入，較為費時。此外，準點性較為乘客所抱怨，需要更嚴謹計算。
2.	目前貴公司在發展「營運管理智慧化」方面(諸如：營運管理資訊、行車監控、行車安全、排班規劃調度等系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	目前公司路線尚未全面加入，故整體效益還不明確，只有部分有安裝車輛於行車監控上能有效督導，而排班規劃調度與本公司系統無法整合，故作業上較缺乏效率(如系統不同，需做兩次排班作業)。
3.	目前貴公司在發展「旅行者資訊提供」方面(諸如：行前資訊、觀光導遊、站牌、月台、車內、車站等資訊系統)之應用現況效益為何？有何建議構想？面臨的課題為何？	目前此套是由臺南市政府交通處辦理該套資訊目前尚未納入本公司公路客運轉乘，建議應盡快納入才能完成大臺南地區完整資訊。面臨課題為本公司尚未所有公路客運路線均有此套系統，導致資料不完整。
4.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否對客運業務帶來任何幫助？	整體而言理應對客運業帶來幫助增加載客率(提升服務水準、準點率、資訊準確等)，惟須考量增加營收是否可以彌補安裝此套先進大眾運輸系統所產生之成本，才能永續下去。
5.	貴公司對於行政作業流程(如申請補助、政府行政效率等)有何建議？	本公司不隸屬於臺南縣市政府，係屬公路總局管轄，但交通部補助案之程序係由地方政府主辦，嘉義區監理所無法幫我們提出申請，導致多年無法申請，建議相關主管機關應多留意此議題。
6.	貴公司的驗收程序為何？有無須改進之處？	該項招標是由臺南市政府辦理，本公司並無驗收過程，而臺南市政府應該是比照原先市區公車驗收模式處理。
7.	貴公司如何進行教育訓練(諸	目前並無特別教育訓練流程，本公司僅

	如：業務承辦人員、監控人員、調度排班人員、資訊人員以及訓練方式時數等項目)請分別說明之。	教育資訊人員負責排班並指示督導人員事後考核，其他狀況均由臺南市政府交控中心負責。
8.	貴公司歷年來推動、執行的困難為何？如何解決？	曾爭取補助安裝eBus系統，但縣市政府以非管轄範圍拒絕後，因興南客運公司承接高鐵接駁公車，努力向市政府爭取後才取得經費安裝於公路客運部分路線，隨著政府補助款逐年提高，興南客運於民國96年亦自行出資部份經費共襄盛舉。
9.	建置廠商以及政府的態度如何？	臺南市政府態度很積極，想要讓此套系統能創造民眾搭車便利，增加市公車承載率，惟本公司不屬於臺南市市區公車，故其無法有效協助。
10.	整體系統營運後，收到最多的抱怨是什麼(營運者、使用者、廠商等角度)？	營運者—介面操作不易，有些資料無法快速取得，有改善空間。 使用者—時間不準，不會使用；台語播報錯誤。 廠商—這些要求超過原本預算，時間不夠。
11.	整體而言，針對導入先進大眾運輸系統是否滿意？對於未來推動有何建議？	還算滿意。建議未來介面須朝向人性化，讓操作更便利；排班表能與現行業者作業相融合，避免資源浪費。

<p style="text-align: center;"><b>先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃 系統建置業者之調查</b></p>		
<p><b>時間：2010.11.5 下午 02:00-03:00</b>  <b>訪談單位：華夏科技公司</b>  <b>訪談對象：游舒麟副總</b></p>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	先進大眾運輸系統所應用的 ITS 技術種類繁多，主要包括車輛定位、無線及有線通訊、車輛辨識、乘客計數、資訊顯示、電子票證、軟體與資料庫、行車記錄器、號誌優先通行等相關技術。貴公司對於各相關技術之發展現況、成熟度及未來趨勢之觀點為何？請分別敘述之。	APTS 系統中車輛定位、無線及有線通訊、軟體與資料庫、資訊顯示、行車記錄器等技術均成熟，乘客計數尚未建置，及臺北的部份未將號誌優先通行與大眾運輸系統做結合，而技術各方面都已經成熟，但介面、面板可更多元化。
2.	針對貴公司所建置之臺北(縣)市公車動態資訊系統是否滿意？請分別說明之。	目前而言臺北的規模算較大，在第 4 期時由於許多業者競爭，有些業者在整合的部分較沒有經驗，導致民眾認為系統不穩定，但整體上是趨於穩定的。
3.	貴公司對於行政作業流程(如發包、招標等)是否滿意？有何建議？	目前的建置時程過短，建議以長程規劃，可規劃時程來研發及發展，資金也一次到位，利於技術連貫及長程發展。預算較少，導致建置所需資金不足。
4.	貴公司投入建置此系統的考量因素為何？推動(執行)的困難為何？	建置動態即時系統，提供民眾便利；公車動態資訊系統建置作業包括系統架構規劃、軟硬體系統建置，工作項目需要較長時間規劃與執行，短時間的計畫期程，及預算限制下所能建置的工作成果效益有所限制。
5.	貴公司有關技術開發或營運所面臨的課題與限制為何？(諸如：技術專業人員、研發經費、市場規模、技術研發轉移、系統標準化與整合、政策法令配合、技術專利限制、國際市場競爭合作、推行組織機構等議題)。	預算在硬體的部份比例較多，未來希望增加軟體的費用，提高利潤。



6.	貴公司如何實施規劃教育訓練之主題、內容、份量等，使主管機關及客運業者之人員能夠順利接手系統維運？請分別說明之。	提供客運業者教育訓練光碟，讓業者了解便民的部份及政府的用意，採用少量多次之方式實施。 主管機關端部分，也提供了解管理介面，讓民眾有反映時可以應對。
7.	貴公司如何配合主管機關及客運業者設定的系統驗收程序？有無須改進之處？	依據合約所訂定之驗收程序進行。
8.	政府以及客運業者的態度如何？	業者配合度高，本公司很重視與政府及業者的溝通。
9.	收到最多的抱怨是什麼？	之前的抱怨在於有些公車未裝設車機，但站牌顯示資訊可能還有 10 分鐘公車才進站，但公車馬上就進站，導致民眾混淆。
10.	整體而言，針對先進大眾運輸系統之未來推動有何建議？	針對時程及預算的部份，建議要有整體規劃性，讓投入的業者可以進行長程規劃。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃 系統建置業者之調查		
<b>時間：2010.10.28 下午 02:00-03:00</b> <b>訪談單位：彙通科技公司</b> <b>訪談對象：謝秉融專案管理員、張簡詩盈專案管理員</b>		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	先進大眾運輸系統所應用的 ITS 技術種類繁多，主要包括車輛定位、無線及有線通訊、車輛辨識、乘客計數、資訊顯示、電子票證、軟體與資料庫、行車記錄器、號誌優先通行等相關技術。貴公司對於各相關技術之發展現況、成熟度及未來趨勢之觀點為何？請分別敘述之。	<p>本公司主要開發公車驗票機、超商加值機、數位式行車紀錄器、停車計時器、車載機及站牌等產品，以配合各案子所需而提供此方面規劃。</p> <p>彙通公司已有近二十年在驗票機建置維運經驗。里程計費驗票機系統已有 1800 台近一年多的實際建置、整合及上線營運經驗。</p> <p>未來即將推出二代驗票機(多卡一機)。遊覽車裝置車隊管理系統。</p>
2.	針對貴公司所建置之新竹(縣)市公車動態資訊系統是否滿意？請分別說明之。	<p>聰明公車資訊系統係整合車輛定位(GPS)、無線通訊(GPRS)、資訊系統等相關技術，應用於大眾運輸系統，目的在改善服務品質，提高營運效率。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 民眾:提供大眾運輸車輛即時動態資訊。</li> <li>● 業者:增進車輛營運績效，降低公司營運成本。</li> <li>● 政府:有效提高民眾搭乘意願，降低私人運具使用量。</li> </ul>
3.	貴公司對於行政作業流程(如發包、招標等)是否滿意？有何建議？	在建置過程中，政府核定相關建置設備過程耗時較久，例如在核定獨立式站牌之下方廣告紙，承辦人員覺得廠商所提供的版本不錯，但常會因為承辦人員往上呈報時主管不滿意又須改版，核定過程較費時。
4.	貴公司投入建置此系統的考量因素為何？推動(執行)的困難為何？	之前建置規劃新竹高鐵站聯外快捷專車智慧型站牌建置案，因此彙通希望能繼續參與新竹市大眾運輸智慧化系統規劃建置案。

		針對裝設智慧型站牌的部分，客運業者希望將站牌設置在載客率較高之地點，但政府規定站牌只能設置在紅磚道上，但載客率較高的地點有可能為水泥地，所以常會互相牴觸無法裝設站牌，導致站牌裝設在較少人搭乘之地點即失去站牌效用。
5.	貴公司有關技術開發或營運所面臨的課題與限制為何？(諸如：技術專業人員、研發經費、市場規模、技術研發轉移、系統標準化與整合、政策法令配合、技術專利限制、國際市場競爭合作、推行組織機構等議題)。	針對站牌、車載機規格方面，希望招標書中能夠更加詳細規定設備規格，可避免所建置之產品不符合要求。 針對客戶需求，提供量身打造式解決方案，將軟硬體即前後台作業做最完整的整體規劃與整合，同時提供規劃、設計、生產、安裝及維護的全程客製化服務，但產業市場規模較小，難以達到經濟規模。
6.	貴公司如何實施規劃教育訓練之主題、內容、份量等，使主管機關及客運業者之人員能夠順利接手系統維運？請分別說明之。	針對不同系統使用者給予不同的課程，例如教導交通處相關人員使用平台操作方式，及教導客運業者、駕駛者在行駛前後需設定車機設備才可回傳資料，以及提供操作手冊告知系統使用者。
7.	貴公司如何配合主管機關及客運業者設定的系統驗收程序？有無須改進之處？	尚可，依照規定辦理。
8.	政府以及客運業者的態度如何？	政府及客運業者希望透過 APTS 解決民眾的需求，因此規劃至建置完成在過程中都很支持。
9.	收到最多的抱怨是什麼？	太陽能站牌電力不穩定導致無法顯示資訊。
10.	整體而言，針對先進大眾運輸系統之未來推動有何建議？	如何兼顧大眾運輸使用率的提升，同時又可減少業者的營運成本支出為推動先進大眾運輸系統的主要課題。 各相關部門(產官學研)規劃 APTS 時，應針對區域與城市形態不同，有不同的整體性發展策略，促使陸海空各種大眾運輸工具間之複合運輸得以有效整合，並滿足公私兩部門使用者需求。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
系統建置業者之調查		
時間：2010.07.06 上午 10:00-11:00 訪談單位：銓鼎資訊公司 訪談對象：鄭旭峰總經理		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	先進大眾運輸系統所應用的 ITS 技術種類繁多，主要包括車輛定位、無線及有線通訊、車輛辨識、乘客計數、資訊顯示、電子票證、軟體與資料庫、行車記錄器、號誌優先通行等相關技術。貴公司對於各相關技術之發展現況、成熟度及未來趨勢之觀點為何？請分別敘述之。	目前各項技術不論在硬體或是軟體在技術的發展上都非常成熟，但是在整合上各項技術的保留介面都較為缺乏。就未來的發展趨勢而言，需要以更開放的規格或協定來協助不同設備間的整合。
2.	針對貴公司所建置之臺中(縣)市公車動態資訊系統是否滿意？請分別說明之。	目前所建置之臺中都會區與金門縣公車動態資訊系統均滿意。
3.	貴公司對於行政作業流程(如發包、招標等)是否滿意？有何建議？	行政作業流程滿意。
4.	貴公司投入建置此系統的考量因素為何？推動(執行)的困難為何？	整合公司內部所有的技術，提昇公司承案的能力。較難與同業在技術上區分高下，同業競爭的差異化是最大的難題。
5.	貴公司有關技術開發或營運所面臨的課題與限制為何？(諸如：技術專業人員、研發經費、市場規模、技術研發轉移、系統標準化與整合、政策法令配合、技術專利限制、國際市場競爭合作、推行組織機構等議題)。	技術開發上較常受的研發經費的限制。在國際競爭的市場上，如有政府單位協助推動推廣工作，會有較大的幫助。
6.	貴公司如何實施規劃教育訓練之主題、內容、份量等，使主管機關及客運業者之人員能夠順利接手系統維運？請分別說明之。	主管機關與客運業者的教育訓練針對所負責的工作內容，採用分批、赴廠以及所需操做的介面來設計課程與實施訓練。 比較難推動的部分是駕駛。必須配合駕

		駛的工作時間。目前以採用一對一的教育訓練為主。駕駛沒有出班時即施予教育訓練。
7.	貴公司如何配合主管機關及客運業者設定的系統驗收程序？有無須改進之處？	依據合約所訂定之驗收程序進行。
8.	政府以及客運業者的態度如何？	均很友善配合，並提供必要的協助。
9.	收到最多的抱怨是什麼？	預排班表與實際行車般表的控制。
10.	整體而言，針對先進大眾運輸系統之未來推動有何建議？	各縣市推動大眾運輸系統礙於採購法的限制，決標時很難由同一廠商每年承接。雖然照顧到公平性，但卻也衍生日後前後期系統整合上的困難度。未來的招標是否考慮較長期的招標，並分為三～五年執行，如此在技術上的銜接與一貫性的研發能較為統一。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
系統建置業者之調查		
時間：2010.08.03 上午 10:00-11:30 訪談單位：即時科技公司 訪談對象：謝協理育信		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	先進大眾運輸系統所應用的 ITS 技術種類繁多，主要包括車輛定位、無線及有線通訊、車輛辨識、乘客計數、資訊顯示、電子票證、軟體與資料庫、行車記錄器、號誌優先通行等相關技術。貴公司對於各相關技術之發展現況、成熟度及未來趨勢之觀點為何？請分別敘述之。	目前台灣已大量推廣與使用各項 ITS 技術，以成熟度而言應已達便利使用的程度，無論人性化的使用介面或設備的靈敏與準確度，皆能合乎需求。但還是有進步的空間，畢竟使用者的要求是更快速，更便利的取得所需資訊，未來的走向可能也是往輕薄短小美觀等方向進行，惟現有各項功能整合的系統是可行的，未來也應朝整合型系統發展。
2.	針對貴公司所建置之高雄市公車動態資訊系統是否滿意？請分別說明之。	本公司建置之高雄市公車動態資訊系統皆能如期如質完工，功能性與使用便利性方面皆深受肯定，整體而言是滿意的。
3.	貴公司對於行政作業流程(如發包、招標等)是否滿意？有何建議？	基本上依行政流程應該是沒什麼大問題，但近年來發包招標似有越切越細的狀況。很多相關案件由同一系統建置商進行能有效控制成本，硬切成許多小案時往往會提高成本，對政府與建置廠商都不利。建議未來盡量能將相關案件一體承包應該會好些。
4.	貴公司投入建置此系統的考量因素為何？推動(執行)的困難為何？	配合政府政策，推展品牌知名度，並提高產品市場佔有率。初期推動由於新接系統需改正與配合原已建置完成之舊系統，對產品須進行大幅修改是較大困難。
5.	貴公司有關技術開發或營運所面臨的課題與限制為何？(諸如：技術專業人員、研發經費、市場規模、技術研發轉移、系統標準化與整合、政策法令配合、	技術專業人員聘請較為困難，尤其台灣許多高科技產業，吸引眾多人才，ITS 產業受到重視的機會相對較少。其餘問題由於現今先進大眾運輸系統推行多年，許多產品技術都已是開放的，但是

	技術專利限制、國際市場競爭合作、推行組織機構等議題)。	仍希望政府能加以協助推展本國產業與國際大廠的合作。一方面能有技術能量的轉移與推廣，另外由於台灣市場有限，若能協助業者推展國際市場，對國內 ITS 業者發展將有很大助益。
6.	貴公司如何實施規劃教育訓練之主題、內容、份量等，使主管機關及客運業者之人員能夠順利接手系統維運？請分別說明之。	主要針對使用者介面進行教育，由於本公司設計系統使用者介面相當和善，教育訓練上並無太大阻礙。主管機關及客運業者由於業務繁忙，並無太多時間可學習使用，且由於業務執行者素質不同，本公司教材設計上皆由完全無資訊背景人員的角度出發，設計 2~4 小時的課程，從使用方式與實作進行教育訓練。
7.	貴公司如何配合主管機關及客運業者設定的系統驗收程序？有無須改進之處？	主要依時間與次數安排先行查驗確認系統正常運作，以確保驗收順暢並降低須複驗之機率。目前而言驗收程序皆尚稱順利。
8.	政府以及客運業者的態度如何？	政府與客運業者都希望能用最少的錢做最多的事，本公司在合約範圍內都願意盡力配合，但也需三方相互配合，如相關路線的異動 SOP 的建立等，惟部份因成本考量實有窒礙之處，仍需多方協調。
9.	收到最多的抱怨是什麼？	由於駕員未開機或路線未事先告知變更以致到站預估時刻不準。
10.	整體而言，針對先進大眾運輸系統之未來推動有何建議？	政府應有一貫化的政策，輔導與支持業者發展技術並開拓市場。未來應有層次的推動異業合作，如電信業者的協助等，將先進大眾運輸系統實用化、生活化，成為民眾生活中的一部份，才能有效推動先進大眾運輸系統產業發展。

先進科技運用於公共運輸系統之 整體發展架構、指標與推動策略規劃		
系統建置業者之調查		
時間：2010.07.01 下午 02:30-4:30 訪談單位：華夏科技公司 訪談對象：游舒麟副總、王步上協理		
	訪談大綱	訪談內容摘要
1.	先進大眾運輸系統所應用的 ITS 技術種類繁多，主要包括車輛定位、無線及有線通訊、車輛辨識、乘客計數、資訊顯示、電子票證、軟體與資料庫、行車記錄器、號誌優先通行等相關技術。貴公司對於各相關技術之發展現況、成熟度及未來趨勢之觀點為何？請分別敘述之。	車輛定位、無線及有線通訊、軟體與資料庫、資訊顯示、行車記錄器等技術均成熟。 號誌優先通行於臺南公車首創試行，本公司具有實際經驗。未來趨勢應以準點來調整號誌，而不是以優先通行。 電子票證目前正研議中。 車輛辨識、乘客計數未涉獵。
2.	針對貴公司所建置之臺南市公車動態資訊系統是否滿意？請分別說明之。	滿意。自建置公車以來，臺南市公車動態便民網站截至 98 年六月底為止已達 104 萬瀏覽人次，已突破百萬瀏覽人次，近三年來的便民網站使用人數統計便民網頁使用人數呈現持續成長之趨勢。
3.	貴公司對於行政作業流程(如發包、招標等)是否滿意？有何建議？	行政作業流程滿意。
4.	貴公司投入建置此系統的考量因素為何？推動(執行)的困難為何？	建置動態而即時系統，提供民眾行的便利；公車動態資訊系統建置計畫，往往在極短暫的時間需完成，工作包括系統架構規劃，軟體系統建置、硬體建置，工作項目需要較長時間規劃與執行，短時間的計畫期程，及預算限制下所能建置的工作成果效益有所限制。
5.	貴公司有關技術開發或營運所面臨的課題與限制為何？(諸如：技術專業人員、研發經費、市場規模、技術研發轉移、系統標準化與整合、政策法令配合、	預算經費及時程限制且採每年招標，使建置廠商無法長期規劃研發、市場規模、政策法令配合等。



	技術專利限制、國際市場競爭合作、推行組織機構等議題)。	
6.	貴公司如何實施規劃教育訓練之主題、內容、份量等，使主管機關及客運業者之人員能夠順利接手系統維運？請分別說明之。	依照系統不同使用者來區分，包括政府稽核單位、客運業者提供教育訓練課程，採用少量多次之方式實施，盡量每次上課時數不超過2小時，以免影響業務進行，及增加學員之上課意願、注意集中力及吸收能力。
7.	貴公司如何配合主管機關及客運業者設定的系統驗收程序？有無須改進之處？	依據合約所訂定之驗收程序進行。
8.	政府以及客運業者的態度如何？	客運業者：針對公車動態建置希望可以持續補助建置及維運，此外，藉由系統導入可以降低營運成本。 政府：提供民眾更有用、即時、動態之運輸資訊，提供「行」的便利。
9.	收到最多的抱怨是什麼？	由於車輛設備的維運，材料的缺料造成維運的時程。
10.	整體而言，針對先進大眾運輸系統之未來推動有何建議？	未來建置 APTS 系統前，中央應訂立一套統一標準機制。 建議政府單位應縮短前置作業程序過長，以避免壓縮後期建置與驗收時間。在建造大客車車體時，若能置入此系統所需之基本設備，不僅可大幅節省後續裝機費用、分攤建置廠商風險，亦可達到美觀之功效。 系統要達最大效益，必須仰賴客運業者的相關人員配合專業訓練，並應定期檢討時刻表，由駕駛回報實際運作狀況，以利後續系統資料更新之參考。



## 附錄 2

### 系統建置業者焦點團體會議紀錄

採購案標的名稱：先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃

時間：2010.9.13      10:00-12:30

地點：交通大學綜合一館 801 室

出席者：即時運輸科技有限公司

立皓科技股份有限公司

漢名科技股份有限公司

銓鼎科技股份有限公司

華夏科技股份有限公司

中華電信企客分公司

台灣世曦工程顧問股份有限公司

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

景翊科技股份有限公司

全徽道安科技有限公司

韋盟科技股份有限公司

運研所 王穆衡組長、江芷瑛

交通大學 王晉元老師

中華大學 蘇昭銘老師

---

#### 1.業者對參與相關公車動態資訊系統投標或計畫執行過程是否滿意？

##### (1)滿意之處為何？

政府投入 ITS 的預算是肯定的；驗收標準機制很明確；相關承辦單位協助配合執行值得肯定，例如：北市運研所；驗收標準明確；通常與承辦人員關係很好，且承辦人員素質不錯好溝通；投標過程公開公正，執行依約依法。

##### (2)不滿意之處為何？

發包、建置期程過短、驗收期程稍趕，應採定多年發包；預算部分，預算每年執行，不容意全面考量，隱藏成本未列入考慮，及維運

成本應納入拆移機此項，希望維運經費可以考量合理的預算；發包機制，例如：價格標；合約內容過多，稍有不合理的條約；規格發佈未實驗即全省發佈(TTiA、TPO)，影響整體 APTS 發展；上級主管一指示即更改，未有成本概念；承辦單位需協助配合；便民平台通常經費較低，但為求不同單位的網站有所變化，有時會投入一些額外的設計成本，應提高便民平台經費；公部門及業主提供資料不齊全；客運業者要求完修前期建置設備；系統建置需包括未建價的營運費用，如通訊費、電費及延長營運年限費用；公程內容、預算編列、執行期程與維運內容不成比例，導致惡性循環；業主承辦單位人員專業能力素質不一致，對於系統價值混淆，阻礙工程執行與技術發展；政府應與建置廠商溝通清楚，因系統規格等細節沒有確認清楚，許多灰色地帶導致共識不一致；維運期太長，維運費用沒有對價。

## 2. 業者過去建置過程中遭遇過哪些困難？

### (1) 政府端之困難？

與民眾溝通，應教育民眾，例如：站牌顯示”預估”到站時間，但並非”確定”到站時間，或許改成告知民眾”約五分鐘”；相關客運資料包括站位、站址、站序、站間里程、計費里程等資料應由政府監理機關核定確認提供；承辦人員與單位的訓練應再加強；政府承辦人員應對 APTS 系統的功能認知、APTS 的困難度、複雜度需有一定的認知，當產生問題可知問題處及處理的困難度。

### (2) 客運業者端之困難？

站牌廢除未處理、站牌牌面資訊不完整或不正確；提供之營運資料未完全透明或有所保留或不正確；有些廠商直接面對業者的機會不大，但有時會發生業者成為另一個業主的問題，他們的建議不在合約內卻也必須達成；營運許可證與客運路線不相符，業者停靠非核定的停靠站，業者提供停靠站有困難，也需政府機關提供停靠站、道路整合相關資料；應對駕駛員管理嚴格執行。

### (3) 公司本身人力安排之困難？

有時因應業主要求，或是對品質的堅持，投入的人力無法抽身，遠大於原本的預期；應先讓公部門承辦人員了解可能遇到的問題，有些承辦人員會要求提早完工，使人力不足。

### (4) 公司本身技術之困難？

軟體成本在專業內並不夠做太新技術的引入；不同公司的系統整合較複雜，應編列較多預算，系統整合後還必須有一段時間測試系統是否穩定，應一個城市一個系統。

### (5) 其他困難？

業者提供資料不齊全，廠商去測試後，政府又提供一個新的版本，重複施工，期程沒有加長、經費沒增加；因為政治因素，有些候選人

會去挑剔站牌的問題，因為選舉造成些許干擾。

### 3.目前系統建置方式有無需要調整之處？

#### (1)經費方面？

維運成本依據應編制一個比例，不應按照電腦的比例分配成本；維運成本應逐項編列；政府應另行編列後續維運預算 20%以上；APTS 各專案工程之管理費用至少應編列總金額之 20%以上；電子站牌、太陽能式電費不同，太陽能式電池應列入耗材與維修費不同；APTS 系統中所需之通訊費用應另案或以開口合約方式向相關電信業者租賃，而不應讓通訊費用比例佔整體工程預算偏高，形成非專業廠商執行，造成績效不彰之惡果；需考量隱藏成本，如拆移機、路線變更、資料收集人力、值班駐點；承辦人編列預算也會因會計、審計而影響預算，或因而成為價格標，或因上級指示而加入太多項目，但預算卻有限，或交通部指示而加入項目，但未必符合該縣市，應將 TTiA 的規格標準列入。

#### (2)期程方面？

發包期程過短，應採定多年發包；建置期程合理期限應為一年，毛利應有 40%以上。

#### (3)驗收方面？

驗收期程較趕，難以一次到位，應採取多期程”滾動式到位”，例如：硬體採購為一次到位驗收、系統功能採取部分滾動式到位驗收及資料調查編整採取滾動式到位驗收機制。

#### (4)其他方面？

針對系統建置方式之調整，資料的編整應有不同的做法，例如：滾動式管理；智慧型站牌之應用與建置應朝鼓勵創新研發方向，如節能減碳，不應仍僅受限於傳統技術；目前承包專案項目包括種類太多，回歸到主標商可能只有 20%，但卻要承受所有風險，如沒有合理利潤，對主標商是難承受的；應讓 APTS 先滿足業者(客運)、便民再作稽核，讓業者依賴 APTS 的好處，如解決客訴、解決問題、解決內部管理等，讓業者離不開 APTS 再作稽核。

### 4.合理建置期、及經費及報酬率

系統及硬體設備在年限(3 到 5 年)之後，則要重新建置；合理報酬率 25%以上(不含人力成本)；應考量公司合理利潤 15~20%，且軟體人力開發成本需依標準 12~15 萬元/每月。

### 5.車機、站牌、及中心使用年限

車機使用年限三年內為主，而不是依五年設備年限，因在車上環境。智慧型公車站牌之合理使用年限約為二年，若為太陽能智慧型公車站牌，則其電池更換購置成本需至少每半年編列。中心 server 使用年限二至三年。

## 6.公司之未來發展方向？

動靜態交通資訊的收集與提供，應是會與 APTS 廠商共同努力，另外是持續與 IOT 運管組以研究專案方式磨練技術；公司未來會持續投入 APTS 業務，但希望能從政府得到支持，也希望能在”使用者付費”的前提下，提供好的加值服務給民眾、用路人、業者願意付費，才能永續經營；對海外市場保守但持續關切注意；未來會以整合系統為重點。

## 7.對政府主關機關之建議？

系統維運的成本應提高；便民系統的預算通常只是整個專業的一小部分，但通常主辦單位的期待都很高(包括網站美工設計)，或許在成本上也可酌量提高；便民網頁的維運是否採取以一年為限，原因在於通常一年後主辦單位會開始想改版，屆時應以另案辦理；建議先以便民資訊相關的標準先訂(例如:動態資訊的 XMC 對外標準)讓加值業者能有一致的資訊可用，且對 APTS 廠商的配合而言相對容易；建議政府分工合作將有限的預算發揮最大的效益，採 cloudy solution 雲端平台建設由廠商維護，車機由業者部份自籌，及站牌建設管理由政府負責；APTS 系統屬統合性系統工程，故政府各承辦單位應採最有利標方式採購；APTS 系統穩定發展需長期培養，目前國內短期程招標方式不利於 APTS 健全經營；APTS 涉及多種先進技術，故相關主協辦單位不應以其他工程或系統之角度來衡量；政府在訂定相關標準應符合國際標準，有助於未來拓展國外業務；希望政府承辦人員提升資能，降低雙方共識的落差，應要有同理心。

## 8.建議

- (1)應將工作分析清楚呈現，以便清楚成本分析、風險分析，應建立資料庫便於往後資料查詢及訂定未來研究方向。
- (2)主管機關明確化，應要有個專屬機構管理。
- (3)常態化工作。

## 附錄 3

### 專家座談會會議紀錄

採購案標的名稱：先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃

時間：2010.11.10      10:00-12:30

地點：運研所 10 樓第二會議室

出席者：臺南市政府交通處

高雄市政府交通局

臺北市公共運輸處

臺北區監理所

交通部公路總局

交通部科技顧問室

華夏科技股份有限公司

立皓科技股份有限公司

銓鼎科技股份有限公司

即時運輸科技股份有限公司

中華電信企客分公司

暨南大學土木工程學系周榮昌教授

清雲科技大學行銷與流通管理系朱松偉副教授

運管組王穆衡組長、江芷瑛

中華大學 蘇昭銘老師

成功大學 魏健宏老師

淡江大學 陶冶中老師

逢甲大學 陳文政

1.即時運輸科技股份有限公司:

- (1)不管時程長或短，建置業者會盡力達成針對各縣市標案的要求及水平。
- (2)在整個國外的經驗看來，台灣在整個 APTS 國際化的發展，在站名播報器、到站預估系統的準確度及實用性發展的不錯，在整個大眾運輸的環境下，如何讓後續的客運業者對於 APTS 有效的提升乘客服務品質，及有哪些配備會時為必備的配備，配合 TTiA 在未來國際市場發展來講有一個實戰的場地，讓 TTiA 在經濟部、交通部的支持下可以做得很好。

2.立皓科技股份有限公司:

- (1)未來是否由業者評斷準確度及時程的部分?
- (2)承辦人員認定的部分，往往造成建置業者與承辦人員有認知的落差，認知落差會造成折衷及時間執行上的困難，或是需要調整，經過這樣的檢討及回顧，會有個更清楚的方向。

3.華夏科技股份有限公司:

- (1)由於目前是預算機制、招標機制，是以一年一標制，或是換承辦人員後改成價格標，可能造就新進的廠商用低價搶標，造成民眾分不清不同建置期之廠商發生的問題，目前一年一標的招標機制、招標型態應可以再改進。
- (2)APTS 到目前為止不如我們預期原因可能在於各家建置廠商技術不同，但技術對於台灣而言不會有太大的問題，但在整合上應可以在多加努力，而預算的問題，例如像 TTiA 制訂的規範，過去所建置的系統需重新認證，成本沒有反應在標價的部分，造成廠商買山寨機裝設還是投入產品做開發，這些是依據廠商的資金而造就廠商的決策，及未來 APTS 的發展性為何。

4.中華電信企客分公司:

- (1)各縣市的系統之內容皆不相同，尤其若由不同廠商建置，導致後來的廠商較難接續，成本也提高，APTS 系統建議整合、核心部分應統一標準。
- (2)建議應不論哪家廠商皆為跨區整合的平台，讓先進廠商、後到廠商在整合的部分可以很順暢，順暢度由各機構一起努力，降低成本後廠商可做更多的加值服務。
- (3)應朝向產品標準化，利於往海外發展。
- (4)政府的預算略為不足，若讓業者自願拿出自籌款裝設設備，建議政府給予認證標誌，民眾可藉由認證標誌判定車輛是否安全、是否提供更多的服務，則公車業者會較想爭取裝設設備，標章政策或許有助於業者的配合意願。

5.銓鼎科技股份有限公司:



- (1) APTS 的最大問題是地區性的差異，每個縣市對 APTS 的期望及要求不同，但提案的報告書需求內容大致相同，造成無法突顯地區性需求；差異的部分亦包括縣市預算的多寡，統一之後的車機規格是否符合每個客運業者的需求，是否在設定規格時會制訂基本型或是進階型。
- (2) 本公司較注重於研發，也希望政府在業者研發上有鼓勵，會較有研發的動力。

6. 暨南大學土木工程學系周榮昌教授:

- (1) 請在報告書中應限定範圍在路面上的公共運輸系統。
- (2) 研擬策略的推動應針對不同的系統區分，例如分析市區公車的行政配合、人才養成、支援服務應有哪些，或是公路客運、國道客運有哪些，目前整體較詳細，但在客運方面問題或是市區公車問題無法區分。
- (3) 在缺口分析的部分，應將不同區域所面臨的問題區分，例如在 IPA 分析的滿意度及重要度，應在不同層次有不同的問題，在執行上會較有依據。
- (4) 整合及協調是很重要的，APTS 發展在技術面是沒有問題的，但在整合上略為不足，軟硬體做整合應是後續規劃策略可再加強。
- (5) 是否可請陶老師將 ITS 智慧財產權計畫案及本計畫案做整合。

7. 清雲科技大學行銷與流通管理系朱松偉副教授:

- (1) 針對政府部門的部分，長期以來政府一直存在的問題為在年底時中央政府希望將預算補助到地方政府，而地方政府煩請廠商在最短時間內建置完成，這樣的問題一直在惡性循環，無法改善，是否本計畫可有個好的解決方案。
- (2) 永續維運的部分，可否透過本計畫改善中央政府無法持續補助的問題，此課題是發展 APTS 的一個很重要的課題，以現階段而言，只有中央政府出面建置此系統，系統才有可能存在，若要依靠地方政府、業者的預算，較不可能建置完善。
- (3) 如何去協助地方政府撰寫招標文件是一個重要的課題，讓承辦人員不會認為此項工作是額外的工作。
- (4) 想了解消費者經由本系統解決什麼問題？有無本系統對於各縣市的差異為何？進而影響到後續政府的編列預算，及建置系統設備的優先順序。
- (5) 課題之重點在於政府部門，建議訂定立即、近期、長期時程，訂定時程後中央政府、各地方政府之行動力會較強，建議四個面向的推動策略在期末訂定出明確時程。

8. 臺南市政府交通處:

- (1) 缺口部分，建議針對各區域的不同需求、優先順序、基本建置項目及服務標準明確訂定，以讓各縣市可做參考。

(2)針對客運業者把 APTS 納入常態性的部分，就臺南市而言，客運業者配合度高，但在未來縣市合併後會有不同的業者加入，是否可提供未來維護應如何配合及是否能夠永續，以及是否有更好的規範管理駕駛者。

(3)建議未來系統核心部分能夠標準化，對於未來新進廠商整合及維運部分能夠更加順利。

9.高雄市政府交通局:

(1)目前最多的問題為預估到站不準確，問題來源在於車機問題，但往往公車業者、系統業者及通訊業者會不清楚問題屬於哪單位，釐清問題權責的部分不是很清楚，建議未來問題的處理應如何分界應要更加明確釐清。

(2)核心軟體的部分，後期業者較難掌握前期業者所建置之系統，建議核心部分能夠標準化。

(3)建議車機設備整合，讓駕駛者行駛前可以快速檢查車機設備是否運作正常，減少司機負擔及確保車機設備可以正常運作。

10.臺北市公共運輸處:

(1)相關法令應即時修定，在車機部分應列入業者標準配備，若能訂定相關法令，地方政府可執行要求。

(2)在招標方面，希望將站牌、車機標準化列入共同採購中，政府端不需再招標及評選，而各業者軟體內容不相同所以監控系統端仍需評選。

11.臺北區監理所:

(1)去年開始發展公路客運動態資訊系統，未來面臨之課題可能為基礎資料庫部分較不完整，已請相關單位做資料庫清查及確認，作為未來資料庫建置的基礎。

(2)未來若產生問題，軟硬體部分會請專業團隊協助克服，人為政策面的問題會再尋求解決方式。

12.交通部公路總局:

(1)所有提供給民眾之資料正確性為最基本的要求。

(2)APTS 系統使用者及受益者包括客運業者、民眾及主管機關，目前修法的部分是針對車機設備，修法對於責任的歸屬是有必要的。

(3)TTiA 訂定標準的部分，未來訂定標準後，政府人員只須依照標準，且廠商對於標準也有一定認知，採購過程會較為順利。

13.交通部科技顧問室:

(1)目前有在思考 APTS 永續發展的問題，由於地方政府的資金不足，地方建置能力的專業度也略為不足，配合經濟部推動雲端，非五都的地方政府部分規模較小，將非五都部分 APTS 系統拉至中心，考慮將撥給地方政府的預算轉至建置 APTS 中心服務及整合各地方政府。

(2)針對補助作業時程，此問題一直尚未改善，建議中央政府在承辦計畫

時多給予意見，承辦人員也樂於吸收意見。

(3)由於立委對於 APTS 效益及民眾觀感並沒有明顯感受，整個機制運作仍有很大的改進空間。

(4)針對 TTiA 的部分，產業部分由經濟部來主導，有考慮 APTS 由中央政府建置。

14. 中華大學蘇昭銘老師:

(1)問卷分析部分，有針對各縣市，按照公車使用率分成三個族群，及針對每個受訪者都有做相關分析，會在期末報告做呈現。

15. 成功大學魏健宏老師:

(1)由於本計畫是希望將結果呈現給政府部門，在訪談中得知，政府最大責任為營造有利於大眾運輸發展之環境，有效的營造環境也讓廠商願意開發系統、讓系統更有效率運作，而客運業者也認為引用先進設備會使得服務品質提升、營運績效提升。

(2)由於民眾、廠商及客運業者需求項目不同，政府如何在此環境中讓各單位各取所需又能相互融合，而形成一個良善的環境，此為應努力之方向。

16. 淡江大學陶冶中老師:

(1)各地方政府皆面臨的課題為無永續維運機制，可以學習美國有個合法的團體，可公然的為公共利益做遊說。

17. 逢甲大學陳文政:

(1)臺中市的部分，業者對於政策配合相當重要，與客運業者簽定公車動態設備保管的合約，內容為車機未開或是班表未輸入有訂定懲處。

18. 運管組王穆衡組長:

(1)建議常態化，加強一個對外的觀念-常態化，對於預算、公告及執行的部分，以及應訂定短中長期之時間點，未來會成立公共運輸司及公路運輸組，相對以往會有個專屬的單位可以承接工作。

(2)預算的部分，未來需在公共運輸主管機關做為常態預算，預算較容易審議，公告地方政府可提下一年度常態性計畫，可預先審議，則打破過去預算不穩定及執行不敢提前的關鍵問題。

(3)針對法令制度的部分，要求設備相關法令，應要檢核法令制度是否應更明確。

(4)訂定 TTiA 是必要的，訂出規範後，規範的要求是否有彈性、有無選擇或是地方差異，應區分哪些是必要項目、選要項目。

(5)由於 TTiA 在設備端有個機制，在機制上除了對新品訂定規範外，建議在常態設備的部分訂定週期性檢核機制。

(6)未來五都的部分主管範圍擴大或是變動，而 APTS 的部分五都皆須要有中心，建議短時間預算規劃五都皆有 APTS 系統中心。



# 附錄 4

表 1 認定為一維品質要素之受訪者基本資料比例彙整表

區分	性別		年齡別					職業別							搭乘公車次數						搭乘公車目的				
題項	男	女	15 歲 以下	16~30	31~45	46~60	61 歲 以上	商	工	公	服務業	自由業	學生	其他	0~1	2~3	4~5	6~7	8~9	10 次 以上	工作	上學	商務	娛樂	其他
1	0.454	0.546	0.036	0.722	0.140	0.090	0.012	0.063	0.024	0.099	0.155	0.057	0.552	0.051	0.254	0.209	0.200	0.110	0.051	0.176	0.161	0.415	0.036	0.239	0.146
2	0.474	0.526	0.035	0.716	0.139	0.100	0.010	0.065	0.019	0.097	0.161	0.045	0.545	0.068	0.184	0.110	0.100	0.029	0.010	0.106	0.077	0.203	0.013	0.132	0.113
3	0.544	0.456	0.044	0.637	0.173	0.133	0.012	0.077	0.036	0.121	0.157	0.060	0.488	0.060	0.298	0.181	0.198	0.065	0.052	0.206	0.185	0.367	0.040	0.210	0.194
4	0.488	0.512	0.041	0.686	0.165	0.095	0.012	0.062	0.029	0.120	0.153	0.050	0.521	0.066	0.281	0.182	0.198	0.087	0.062	0.190	0.153	0.405	0.033	0.240	0.169
5	0.533	0.467	0.026	0.683	0.163	0.119	0.009	0.088	0.026	0.115	0.132	0.057	0.520	0.062	0.322	0.185	0.181	0.075	0.044	0.194	0.128	0.374	0.040	0.247	0.207
6	0.527	0.473	0.034	0.667	0.155	0.130	0.014	0.072	0.024	0.135	0.130	0.048	0.512	0.077	0.266	0.203	0.188	0.087	0.039	0.217	0.159	0.396	0.024	0.208	0.208
7	0.519	0.481	0.022	0.661	0.164	0.120	0.033	0.066	0.022	0.115	0.164	0.066	0.492	0.077	0.284	0.197	0.197	0.077	0.027	0.219	0.158	0.399	0.033	0.197	0.208
8	0.529	0.471	0.022	0.702	0.142	0.124	0.009	0.067	0.027	0.147	0.151	0.040	0.493	0.076	0.298	0.178	0.213	0.089	0.044	0.178	0.160	0.396	0.044	0.231	0.169
9	0.555	0.445	0.048	0.646	0.158	0.129	0.019	0.062	0.038	0.105	0.158	0.067	0.493	0.077	0.263	0.182	0.230	0.077	0.057	0.191	0.158	0.392	0.043	0.225	0.182
10	0.489	0.511	0.036	0.670	0.145	0.131	0.018	0.063	0.036	0.109	0.158	0.063	0.489	0.081	0.290	0.199	0.167	0.109	0.036	0.199	0.186	0.357	0.032	0.213	0.208
11	0.500	0.500	0.033	0.691	0.148	0.103	0.024	0.085	0.024	0.100	0.152	0.061	0.491	0.088	0.312	0.194	0.161	0.112	0.045	0.176	0.173	0.352	0.042	0.236	0.197
12	0.492	0.508	0.030	0.685	0.149	0.103	0.033	0.082	0.030	0.098	0.152	0.054	0.511	0.073	0.315	0.198	0.163	0.095	0.038	0.190	0.133	0.359	0.030	0.280	0.196
13	0.508	0.492	0.040	0.667	0.151	0.102	0.040	0.078	0.027	0.108	0.142	0.065	0.503	0.078	0.293	0.207	0.207	0.070	0.040	0.183	0.134	0.358	0.032	0.274	0.202
14	0.530	0.470	0.041	0.682	0.134	0.129	0.014	0.041	0.023	0.134	0.157	0.041	0.548	0.055	0.212	0.198	0.221	0.074	0.046	0.249	0.152	0.429	0.032	0.198	0.189
15	0.499	0.501	0.038	0.669	0.161	0.106	0.026	0.082	0.023	0.100	0.132	0.067	0.504	0.091	0.279	0.199	0.196	0.097	0.038	0.191	0.132	0.390	0.035	0.235	0.208

表 2 認定為必須品質要素之受訪者基本資料比例彙整表

區分	性別		年齡別					職業別							搭乘公車次數						搭乘公車目的				
題項	男	女	15 歲 以下	16~30	31~45	46~60	61 歲 以上	商	工	公	服務業	自由業	學生	其他	0~1	2~3	4~5	6~7	8~9	10 次 以上	工作	上學	商務	娛樂	其他
1	0.545	0.455	0.019	0.750	0.179	0.032	0.019	0.051	0.026	0.135	0.122	0.077	0.526	0.064	0.365	0.205	0.160	0.051	0.032	0.186	0.167	0.353	0.026	0.237	0.218
2	0.530	0.470	0.012	0.774	0.155	0.030	0.024	0.048	0.024	0.131	0.131	0.077	0.542	0.042	0.339	0.202	0.185	0.054	0.018	0.196	0.143	0.375	0.024	0.244	0.208
3	0.472	0.528	0.021	0.785	0.132	0.000	0.063	0.042	0.007	0.132	0.104	0.063	0.611	0.042	0.250	0.215	0.208	0.069	0.049	0.208	0.146	0.451	0.042	0.194	1.000
4	0.500	0.500	0.011	0.775	0.157	0.039	0.017	0.079	0.028	0.129	0.135	0.062	0.522	0.045	0.292	0.202	0.174	0.073	0.051	0.208	0.174	0.388	0.045	0.219	0.174
5	0.451	0.549	0.020	0.745	0.144	0.059	0.033	0.046	0.026	0.137	0.131	0.072	0.569	0.020	0.235	0.229	0.209	0.033	0.065	0.229	0.183	0.399	0.052	0.216	0.150
6	0.500	0.500	0.021	0.757	0.157	0.064	0.000	0.029	0.007	0.143	0.164	0.071	0.557	0.029	0.271	0.193	0.186	0.064	0.079	0.207	0.186	0.464	0.050	0.150	0.150
7	0.490	0.510	0.021	0.738	0.145	0.083	0.014	0.055	0.021	0.166	0.131	0.055	0.538	0.034	0.214	0.214	0.248	0.048	0.076	0.200	0.166	0.462	0.069	0.166	0.138
8	0.538	0.462	0.018	0.789	0.105	0.058	0.029	0.053	0.012	0.140	0.082	0.076	0.608	0.029	0.275	0.187	0.158	0.088	0.064	0.228	0.187	0.450	0.047	0.164	0.152
9	0.443	0.557	0.022	0.727	0.153	0.071	0.027	0.066	0.022	0.137	0.104	0.066	0.568	0.038	0.224	0.180	0.208	0.082	0.060	0.246	0.180	0.454	0.044	0.175	0.148
10	0.573	0.427	0.045	0.747	0.112	0.062	0.034	0.045	0.006	0.146	0.124	0.051	0.607	0.022	0.197	0.219	0.197	0.056	0.067	0.264	0.140	0.472	0.034	0.219	0.135
11	0.564	0.436	0.043	0.748	0.137	0.047	0.026	0.051	0.030	0.124	0.094	0.068	0.615	0.017	0.252	0.184	0.205	0.064	0.068	0.226	0.158	0.474	0.021	0.179	0.167
12	0.508	0.492	0.033	0.715	0.154	0.069	0.028	0.045	0.041	0.114	0.114	0.081	0.565	0.041	0.207	0.228	0.183	0.089	0.045	0.248	0.179	0.423	0.037	0.203	0.159
13	0.525	0.475	0.038	0.712	0.148	0.068	0.034	0.047	0.042	0.131	0.136	0.072	0.538	0.034	0.216	0.203	0.191	0.089	0.064	0.237	0.169	0.411	0.038	0.225	0.157
14	0.531	0.469	0.034	0.690	0.159	0.083	0.034	0.076	0.021	0.110	0.103	0.062	0.545	0.083	0.200	0.214	0.207	0.083	0.062	0.234	0.159	0.421	0.055	0.172	0.193
15	0.534	0.466	0.044	0.718	0.141	0.073	0.024	0.049	0.024	0.136	0.136	0.058	0.539	0.058	0.218	0.199	0.160	0.102	0.068	0.252	0.209	0.379	0.039	0.209	0.165

表 3 認定為魅力品質要素之受訪者基本資料比例彙整表

區分	性別		年齡別					職業別							搭乘公車次數						搭乘公車目的				
題項	男	女	15 歲 以下	16~30	31~45	46~60	61 歲 以上	商	工	公	服務業	自由業	學生	其他	0~1	2~3	4~5	6~7	8~9	10 次 以上	工作	上學	商務	娛樂	其他
1	0.501	0.499	0.052	0.652	0.176	0.082	0.038	0.075	0.049	0.078	0.167	0.082	0.494	0.054	0.304	0.235	0.202	0.092	0.049	0.118	0.122	0.344	0.033	0.249	0.252
2	0.514	0.486	0.049	0.644	0.184	0.086	0.037	0.066	0.059	0.084	0.172	0.081	0.491	0.047	0.310	0.243	0.206	0.076	0.042	0.123	0.138	0.334	0.037	0.251	0.241
3	0.454	0.546	0.044	0.704	0.151	0.076	0.025	0.063	0.046	0.086	0.153	0.063	0.536	0.053	0.303	0.200	0.214	0.120	0.036	0.128	0.139	0.395	0.025	0.242	0.200
4	0.491	0.509	0.046	0.677	0.155	0.090	0.033	0.066	0.044	0.087	0.153	0.072	0.517	0.061	0.002	0.297	0.214	0.216	0.109	0.026	0.135	0.380	0.026	0.240	0.214
5	0.479	0.521	0.042	0.674	0.170	0.077	0.037	0.062	0.047	0.091	0.156	0.067	0.511	0.067	0.309	0.207	0.212	0.119	0.030	0.123	0.136	0.393	0.025	0.222	0.225
6	0.467	0.533	0.038	0.678	0.168	0.081	0.034	0.072	0.045	0.085	0.166	0.064	0.505	0.062	0.326	0.205	0.207	0.107	0.030	0.126	0.143	0.356	0.026	0.262	0.213
7	0.469	0.531	0.037	0.665	0.192	0.074	0.032	0.088	0.055	0.083	0.159	0.072	0.485	0.058	0.321	0.203	0.187	0.122	0.030	0.134	0.157	0.356	0.023	0.252	0.212
8	0.435	0.565	0.046	0.673	0.174	0.064	0.043	0.064	0.046	0.069	0.167	0.071	0.519	0.064	0.304	0.222	0.197	0.103	0.025	0.149	0.135	0.366	0.021	0.265	0.213
9	0.511	0.489	0.027	0.674	0.185	0.071	0.043	0.063	0.057	0.076	0.190	0.079	0.478	0.057	0.342	0.204	0.171	0.095	0.038	0.149	0.147	0.329	0.030	0.258	0.236
10	0.472	0.528	0.031	0.670	0.183	0.072	0.043	0.077	0.043	0.092	0.166	0.070	0.489	0.063	0.318	0.214	0.183	0.106	0.039	0.140	0.149	0.359	0.029	0.241	0.222
11	0.453	0.547	0.052	0.653	0.181	0.079	0.035	0.079	0.040	0.084	0.181	0.064	0.502	0.050	0.322	0.213	0.188	0.092	0.037	0.149	0.136	0.366	0.020	0.262	0.215
12	0.488	0.512	0.049	0.682	0.167	0.078	0.024	0.089	0.030	0.084	0.186	0.059	0.491	0.062	0.337	0.226	0.216	0.092	0.030	0.100	0.137	0.340	0.030	0.253	0.240
13	0.455	0.545	0.049	0.708	0.155	0.067	0.021	0.088	0.039	0.075	0.165	0.059	0.522	0.052	0.339	0.240	0.176	0.121	0.026	0.098	0.127	0.370	0.023	0.238	0.243
14	0.481	0.519	0.037	0.666	0.185	0.079	0.033	0.086	0.056	0.096	0.178	0.068	0.456	0.061	0.343	0.196	0.199	0.103	0.037	0.121	0.157	0.348	0.033	0.248	0.215
15	0.477	0.523	0.055	0.688	0.163	0.065	0.029	0.091	0.050	0.072	0.165	0.067	0.511	0.043	0.353	0.235	0.180	0.091	0.031	0.110	0.120	0.348	0.031	0.271	0.230





# 附錄 5

表 1 各服務要項未曾使用受訪者基本資料比例彙整表

區分	性別		年齡別					職業別							搭乘公車次數						搭乘公車目的				
題項	男	女	15 歲 以下	16~30	31~45	46~60	61 歲 以上	商	工	公	服務業	自由業	學生	其他	0~1	2~3	4~5	6~7	8~9	10 次 以上	工作	上學	商務	娛樂	其他
1	0.558	0.442	0.055	0.671	0.161	0.081	0.032	0.093	0.036	0.068	0.170	0.088	0.485	0.061	0.386	0.236	0.182	0.066	0.034	0.095	0.120	0.309	0.013	0.245	0.313
2	0.560	0.440	0.056	0.671	0.157	0.083	0.032	0.090	0.036	0.070	0.168	0.090	0.486	0.060	0.390	0.236	0.181	0.065	0.034	0.094	0.116	0.310	0.013	0.247	0.314
3	0.551	0.449	0.049	0.689	0.152	0.075	0.034	0.085	0.031	0.069	0.166	0.089	0.498	0.062	0.377	0.226	0.184	0.085	0.033	0.095	0.118	0.326	0.011	0.241	0.303
4	0.563	0.437	0.051	0.677	0.162	0.077	0.034	0.080	0.034	0.071	0.173	0.088	0.493	0.060	0.378	0.228	0.184	0.085	0.034	0.092	0.112	0.321	0.014	0.245	0.308
5	0.554	0.446	0.050	0.678	0.165	0.073	0.033	0.082	0.032	0.065	0.175	0.090	0.496	0.060	0.381	0.230	0.177	0.083	0.033	0.095	0.120	0.316	0.013	0.247	0.304
6	0.556	0.444	0.052	0.679	0.164	0.073	0.032	0.088	0.030	0.068	0.172	0.082	0.501	0.058	0.376	0.225	0.189	0.075	0.035	0.100	0.115	0.319	0.020	0.242	0.304
7	0.542	0.458	0.050	0.688	0.161	0.072	0.028	0.090	0.030	0.069	0.169	0.079	0.504	0.060	0.370	0.220	0.186	0.080	0.039	0.104	0.123	0.328	0.024	0.233	0.293
8	0.551	0.449	0.045	0.691	0.165	0.071	0.029	0.091	0.027	0.064	0.183	0.082	0.501	0.052	0.378	0.220	0.178	0.086	0.037	0.101	0.113	0.328	0.020	0.245	0.292
9	0.553	0.447	0.043	0.712	0.142	0.075	0.029	0.089	0.026	0.072	0.155	0.080	0.519	0.060	0.391	0.220	0.172	0.082	0.031	0.104	0.099	0.329	0.020	0.253	0.299
10	0.546	0.454	0.052	0.692	0.149	0.079	0.027	0.037	0.030	0.087	0.171	0.082	0.529	0.065	0.367	0.228	0.211	0.079	0.030	0.084	0.136	0.335	0.025	0.236	0.268
11	0.550	0.450	0.050	0.666	0.156	0.097	0.031	0.028	0.038	0.075	0.178	0.097	0.506	0.078	0.384	0.228	0.200	0.069	0.034	0.084	0.106	0.319	0.022	0.256	0.297
12	0.581	0.419	0.037	0.663	0.203	0.089	0.008	0.041	0.041	0.073	0.220	0.077	0.467	0.081	0.435	0.211	0.191	0.053	0.037	0.073	0.118	0.285	0.024	0.224	0.350
13	0.594	0.406	0.041	0.680	0.180	0.086	0.012	0.029	0.041	0.070	0.217	0.082	0.484	0.078	0.439	0.209	0.201	0.045	0.037	0.070	0.107	0.287	0.029	0.225	0.352
14	0.535	0.465	0.042	0.723	0.148	0.058	0.028	0.083	0.028	0.064	0.157	0.074	0.538	0.055	0.368	0.201	0.164	0.088	0.033	0.146	0.102	0.351	0.020	0.245	0.280
15	0.590	0.410	0.038	0.648	0.176	0.097	0.041	0.038	0.048	0.079	0.190	0.103	0.466	0.076	0.397	0.203	0.217	0.062	0.041	0.079	0.114	0.307	0.031	0.252	0.297



## 附錄 6

### 「公車動態資訊系統使用者滿意度」問卷調查

各位女士、先生：您好！

首先感謝您撥冗協助交通部運輸研究所填答本問卷，過去幾年政府投入大量經費建置公車動態資訊系統，本問卷主要在了了解消費者在搭乘公車過程中，對於目前公車動態資訊系統所提供服務必要性與使用滿意度之看法，請依照您個人實際偏好及使用滿意度填答。問卷採無記名方式進行，請您放心填寫，相關分析結果將做為未來推動公車動態資訊系統之參考，最後再次感謝您所為我國發展公車動態資訊系統所惠賜之寶貴意見。敬祝

身體健康 萬事如意

交通部運輸研究所

國立交通大學運輸研究研究中心 敬上

#### 一、個人資料：

1. 性別：(1)☐ 男 (2)☐ 女
2. 年齡：\_\_\_\_\_歲
3. 職業：(1)☐商業 (2)☐工業 (3)☐軍、公、教 (4)☐服務業 (5)☐自由業 (6)☐學生 (7)☐其他
4. 平均每週搭乘公車次數：(1)☐ 0~1 次 (2)☐ 2~3 次 (3)☐ 4~5 次 (4)☐ 6~7 次 (5)☐ 8~9 次 (6)☐ 10 次以上
5. 平常搭乘公車的目地：(1)☐工作 (2)☐上學 (3)☐商務、洽公 (4)☐購物、社交、娛樂 (5)☐其他
6. 平常取得公車動態資訊之管道（可複選）：(1)☐電腦上網查詢 (2)☐行動電話上網查詢 (3)☐電話語音查詢 (4) ☐站牌、車內 (5) ☐其他
7. 平常最常搭乘公車平均於站牌等候時間大約多久：1. ☐5 分鐘以內 2. ☐5-10 分鐘 3. ☐10-20 分鐘 4. ☐20 分鐘以上
8. 請問您能忍受利用電話、網站使用公車動態資訊系統查詢時間約多久以內：1. ☐15 秒 2. ☐30 秒 3. ☐1 分鐘 4. ☐10 分鐘
9. 請問您搭乘過公車嗎？ (1)☐ 有 (2)☐ 無。若有，請問您幾歲開始搭乘公車？ \_\_\_\_\_歲
10. 請問您現在還搭公車嗎？ (1)☐ 有 (2)☐ 無。若沒有，請問您幾歲停止搭乘公車？ \_\_\_\_\_歲
11. 請問您有沒有使用過公車動態資訊系統？ (1)☐ 有 (2)☐ 無

#### 二、必要性及滿意度問項：請您就(1)如果有提供該項服務品質要素、(2)如果沒有提供該項服務品質要素、及(3)搭乘實際感受三種情境下之個人感受進行填答：

『喜 歡』：當此服務品質要素具備時，會讓您感到喜歡、方便。

『理所當然』：當此服務品質要素具備時，您覺得是公車系統應該的、必備的。

『無 所 謂』：有、無提供此服務品質要素，您均沒有特別感覺。

『可以忍受』：當此服務品質要素具備時，雖然還沒到不喜歡的程度，勉強可以忍受。

『不喜歡』：當此服務品質要素具備時，會讓您感到不喜歡、不滿意。

『不 喜 歡』：當此服務品質要素具備時，會讓您感到不喜歡、不滿意。系統提供功能	如果有提供此項服務功能時，您會感到：					如果沒有提供此項服務功能時，您會感到：					實 際 感 受 滿 意 度					
	喜 歡	理 所 當 然	無 所 謂	可 以 忍 受	不 喜 歡	喜 歡	理 所 當 然	無 所 謂	可 以 忍 受	不 喜 歡	未 曾 使 用	非 常 滿 意	滿 意	沒 感 覺	不 滿 意	非 常 不 滿 意
1. 網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 網站能利用 <b>真實地圖</b> 方式（請參閱附圖 1）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 網站能利用 <b>路線圖</b> 方式（請參閱附圖 2）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 網站能利用 <b>文字</b> 方式（請參閱附圖 3）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. 網站查詢公車即時資訊時能迅速得到回應。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. 能利用 <b>電話語音</b> 方式提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. 能利用公車動態資訊科技方式提昇靜態站牌準確性。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. <b>站牌顯示系統</b> （請參閱附圖 4）能正確提供即時資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. 車內系統能以 <b>文字</b> 方式正確且即時提供下一個停靠站資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. 車內系統能以 <b>語音</b> 方式正確且即時提供下一個停靠站資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. 能在便利商店之資訊顯示設備查詢公車即時資訊	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. 資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽瞭解。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

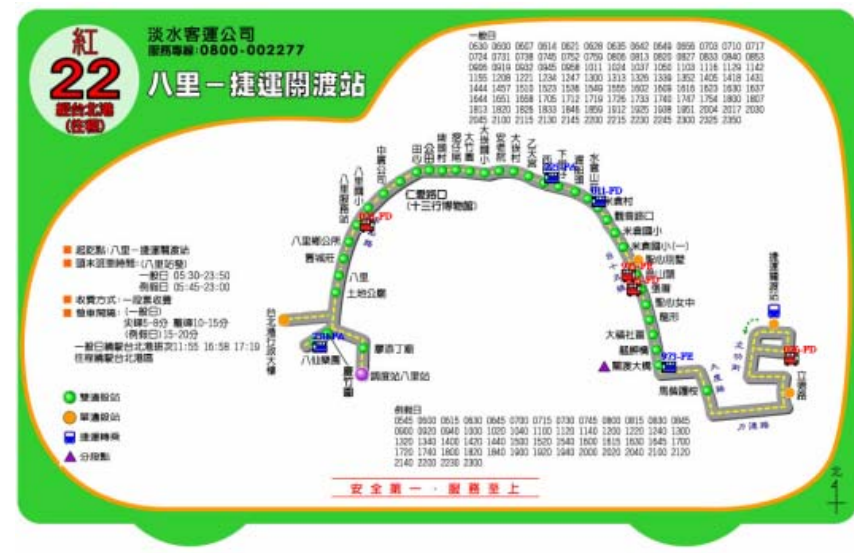
本問卷到此全部結束!! 再次感謝您的填寫。

附

圖



附圖 1 網站真實地圖方式顯示公車即時資訊



附圖 2 網站路線圖方式顯示公車即時資訊

5 千城⇌國光學院

路線：5

千城站->國光科大

站序	站牌 名稱	站牌 編號	預估 到站
1	千城站	0402	16:10
2	成功路口	2119	16:10
3	第一廣場	0151	16:16
4	一信	0382	16:17
5	第二市場	0207	16:17
6	第二市場1	3049	16:18
7	公園口	0204	16:19
8	中技學院	0045	16:21
9	中友百貨	0046	16:23
10	學士路口	0147	16:25
11	五常里	0146	16:26
12	光大陸	0145	16:26
13	公園路口	0462	16:27
14	中央市場	0144	16:29
15	中山醫院	0143	16:30
16	教育大學	0513	16:33

附圖 3 網站文字方式顯示公車即時資訊



附圖 4 站牌顯示系統顯示公車即時資訊

## 附錄 7

### 交通部運輸研究所合作研究計畫

#### 期中報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃

二、執行單位：交通大學運輸研究中心

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<b>本所運管組王組長穆衡：</b> 1.未來運管組發展重點包括公共運輸、產業物流及運輸產業三大主軸，本研究計畫正可對應至公共運輸之前瞻計畫，是個鑑往知來的工作，檢討過去所做的政策，透過此計畫找到未來該重視的課題。 2.期中報告簡報內容比報告書多且清楚，應把簡報內容及口頭報告納入報告書，另 IT 產業的討論也請納入後續報告內容。 3.建議針對 APTS 發展及使用進行差異分析，比較不同都會區及郊區的差異性。 4.目前有業者反映將 APTS 納入 18 項成本項目，建議可納入報告考量取代計劃性補貼。 5.可考量進行研究針對地方政府招標文件的範本提供基本架構、設備規格，以協助地方政府進行 APTS 相關系統建置招標。 6.本案期末報告須將問題分析及制度性建議改善方案研納入計畫重點續為辦理。	1.知悉。          2.遵照辦理，納入期末報告。          3.遵照辦理，將根據調查與訪談結果，具體分析並納入期末報告。          4.參酌納入期末報告所建議的行動方案中。          5.參酌納入期末報告所建議的行動方案中。          6.遵照辦理，會納入期末報告所建議的發展策略與執行方案中。	同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。
<b>中華民國公共汽車客運商業同業公會全國聯合會：</b> 1.有關新竹市公車 APTS 建置經驗，APTS 之成功除業者意願及政府扮演角色外，民意機關之干預亦請研究單位納入探討。 2.P3-12 頁提到 BRT，目前試辦算	1.會於期末報告中的個案分析加入此一因素的探討。          2.遵照辦理，會於期末報告加	同意研究單位處理意見。          同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>成功，公路總局對車輛汰舊換新補助低底盤公車之優先次序異動導致業者投入設置受影響，另嘉義 BRT 對原設計有落差（例如，優先號誌由絕對優先改為相對優先），可能因為公車專用道使用頻率不高，市區公車、其它運具皆可使用專用道，請研究團對針對現況做著墨，亦請政府協助積極培養大眾運輸客源。</p> <p>3.有關首爾公車改善措施，當局如何整合業者、票證，以及克服業者歧見及民意等實際過程，應該有很大的參考價值，建議研究團對能加以深入瞭解並提出作為參考。</p> <p>4.表 6-1、6-2 同名，請修正。</p> <p>5.乘客滿意度在 6-1、6-2、6-3 等節有提到預期服務、期望服務等名詞，建議統一名詞使用。</p>	<p>強描述。</p> <p>3.已著手辦理。預計於今年在府山舉辦的 ITS 世界年會中與該單位進行更深入的交流。</p> <p>4.遵照辦理。</p> <p>5.遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>臺南市政府交通處：</b></p> <p>1.表 3.3-1 臺南市票價查詢系統沒有建置，表 3.3-3 台南市人工輸入班表、自動產生班表、機動調度取得班表是有建置的。</p> <p>2.地方政府之難處在於人員不容易獨立完成招標採購計劃，人力不足且未有妥善訓練；軟硬體維運經費略嫌短缺以致於維運效果不佳，另亦有民意機關干擾。</p> <p>3.針對公共運輸使用率提昇的部</p>	<p>1.遵照辦理，會於期末報告中修正。</p> <p>2.會於期末報告中的個案分析加入這些因素的探討。</p> <p>3.知悉。會參酌於期末報告中</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>



參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
分，台南市私人運具太發達、停車格多、停車費用低、小路太多，不易做到及門服務，所以難以提昇公車載客率。	的個案分析加入相關的說明。	
<b>台北縣政府交通局：</b> 1. 期望問卷能真實反映民眾需求，未來可就民眾最在意的部分，投入人力及財力。 2. 針對北縣公車到站時間不準的部分，早期建置的車機站牌，礙於經費問題無法更新，又因電子產品有使用壽命年限問題所以日久故障率愈高；另電腦設備不夠人性化，需要人工更改站序。 3. 要求業者整合車機設備，但業者經費不足，另臺北縣市公車及公路客運之車機不相容，若要都有動態資訊，可能要裝兩三種車機，所以應整合現有的設備。 4. 地方政府人力不足及經費不足，以致維運品質不佳，民意機關應深入了解問題點。	1. 本計畫進行問卷調查的目的即在於瞭解民眾真正的需求。 2. 知悉。參酌納入期末報告的個案分析之中。 3. 知悉。參酌納入期末報告的個案分析中，並考量針對此一課題提出因應的對策方案。 4. 知悉。參酌納入期末報告的個案分析中，並考量針對此一課題提出因應的對策方案。	同意研究單位處理意見。  同意研究單位處理意見。  同意研究單位處理意見。  同意研究單位處理意見。
<b>交通部公路總局：</b> 1. 報告書 P.2-4 應對 BIS 做解釋；報告書表 3.2-4 應有嘉義縣的車輛數、車機設備、智慧型站牌	1. 遵照辦理。	同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>數據；管理中心、監控中心、營運中心應統一名詞；應確認有數位式行車記錄器的縣市。</p> <p>2.針對問卷第 10 題(能利用公車動態資訊科技方式提昇靜態站牌準確性)，民眾可能不清楚；第 15 題(資訊顯示看板設置位置、大小或顯示方式便於閱覽瞭解)是否有地點性的問題？</p>	<p>2.問卷進行時均有調查人員陪同說明，民眾應不至產生誤會。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>臺北市政府交通局陳專門委員榮明：</b></p> <p>1.問卷的調查應不只針對民眾，也要針對業者、管理部門以及 IT 業者，才可區分問題是屬於技術面、通訊面、管理面、行政面或是功能面，所建構出來的績效才會比較完整。</p> <p>2.評估方式是採取相對性或是絕對性？分析問卷後，績效值要到達哪裡才算是合格？</p> <p>3.因每個都市的地方特性都不同，應先分析地方特性後再做綜合性分析，另問卷回收後解釋面應用多面相思考，歸納後可清楚知道問題點。</p>	<p>1.民眾之外的意見預計透過訪談或焦點團體的討論收集，會於期末報告作具體的呈現。</p> <p>2.評估分是採相對性。本研究不擬也無法訂出及格標準，但可以提出具體績效數據供主管單位參考。</p> <p>3.遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>清雲科技大學行銷與流通管理系朱松偉助理教授：</b></p> <p>1.報告書中點出目前 APTS 發展</p>	<p>1.遵照辦理，會於期末報告中</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>及執行等之問題，包括不同運具轉乘資訊不足、預估旅行時間不完備、缺乏站站有班表及沒有妥善連結大眾運輸核心模組等，建議應進一步探討問題之發生、功能缺乏處及解決之道以作為改善之依據。</p> <p>2.建議以國外案例實際對應至本研究案主題即「發展架構、指標及推動策略」三大構面做闡述分析，以與國內現有系統做比較分析及後續建立架構、指標及訂定策略之參考。</p> <p>3.請補充說明本次問卷內容與各縣市政府以往所做的滿意度調查問卷之差異。</p> <p>4.問卷係針對民眾做訪談調查，另有關政府與業者訪談方式及內容請納入報告書。</p> <p>5.如何將問卷調查分析結果以存活理論推導應用（是否為問卷第9題及第10題）？請補充說明。</p> <p>6.研究流程圖、訪談內容請納入報告書；表3.3-5有缺漏；第6-2節標題應改為績效評估之方法；另6-9頁，表6.3-1問卷缺嘉義縣的數據，但報告書內容說明的是嘉義縣。文字說明上就嘉義縣市兩者請確認清楚。</p>	<p>補充說明。</p> <p>2.由於國外資料收集的深度有其限制（本研究案無法編列出國實際考察費用），因此只能就所收集到的資料盡量按照此三個構面進行分析。</p> <p>3.遵照辦理，會於期末報告中補充說明。</p> <p>4.與政府與業者的訪談內容已綜合說明於各個分析中。訪談記錄會以附錄方式呈現在期末報告中。</p> <p>5.遵照辦理，會於期末報告中加強說明。</p> <p>6.遵照辦理，會於期末報告中予以修正並加強說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p><b>暨南國際大學土木工程學系周榮昌教授:</b></p> <p>1.問卷設計及分析是否反映計畫題目研究重點，請於報告內容說明?工作項目中有過往績效的評估分析，探討哪些建置項目的成本效益最高，以列入未來推動的重點項目，應請納入期末報告書。</p> <p>2.目前報告針對業者及政府的評估著墨較少，請於報告中再加強說明。</p> <p>3.評估指標以時間單位工作量無法反映實際績效的提昇（例如不同工作單位效率可能不同），建議加入整體績效之衡量。</p> <p>4.使用存活理論計算使用年期增加，不一定代表使用強度增加，能否在使用年期增加且使用強度也增加的狀態下去評量民眾使用公車動態系統的演化。</p> <p>5.二維的分析模式與 KPI 一維思考模式之差異及連結需請再加強說明。</p> <p>6.有關各縣市問卷抽樣數係依人口比例做分配依據，可能導致部分縣市樣本數過少，建議可考量以縣市實際公車動態發展程度訂定樣本數。</p> <p>7.問卷調查對象如包含未搭乘過動態資訊系統公車之民眾，則如何填寫滿意程度一欄，須請規劃</p>	<p>1. 遵照辦理，會於期末報告中補充說明。</p> <p>2.</p> <p>2.遵照辦理，會於期末報告中補充說明。</p> <p>3.本研究擬評估導入 APTS 前後之單位時間工作量，以作為對績效提升的指標。另外會於期末報告中考量加入整體績效指標。</p> <p>4. 本研究基本假設在使用強度不變的情況下，探討是否可以增加搭乘年期。若在現有的樣本數目足夠的前提下，可在期末報告針對使用強度予以分析</p> <p>5.遵照辦理，會於期末報告中補充說明。</p> <p>6.每縣市至少進行三十份，應可滿足基本樣本數的要求。另外實際公車動態的發展程度不易量化，考量執行的可行性，目前還是維持以人口比例作為分配的依據。</p> <p>7.遵照辦理，會於期末報告中補充說明問卷調查與分析的方式。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p>單位針對此類潛在使用者如何反映至未來使用情形以及問卷對象及分析方式加以說明。</p> <p>8.存活理論之應用與問卷調查統計分析與本計畫主題間的連貫必須再加強，並於報告內容詳細說明。</p>	<p>8.遵照辦理，會於期末報告中補充說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>本所運資組：</b></p> <p>1.臺中市大眾運輸營運量成長60%，在於使用 APTS 結合營運管理、改革創新的服務，並以 APTS 為工具結合政策及補貼款，並分析尋找有潛力的路線擴充。</p> <p>2.APTS 的投入應符合民眾期望與認知落差，建議可參考日本的作法，辦理見學會爭取民意支持，讓民眾接受政府政策，並建議研究團隊在爭取民意支持方面可以提供意見。</p> <p>3.目前觀察自 Smart phone 引進後，目前有推出幾個 Apple stores 的應用軟體查詢臺北市公車動態系統（必須付費購買），據觀察評價很好而且準確性高，有許多民眾使用，因此建議報告中可將 Smart phone 未來的應用納入考量。</p> <p>4.因政府資源有限，應先評估各都市是否具備推展 APTS 成功之必要條件(例如預算編列狀況、首長的支持)再執行 APTS 計畫，而非各縣市政府在此時都適合投入建置。</p>	<p>1.知悉。</p> <p>3. 參酌納入於期末報告的建議行動方案中。</p> <p>3.參酌納入於期末報告的建議行動方案中。(請參照 7.4 節)</p> <p>4. 參酌納入於期末報告的發展策略與建議行動方案中。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
5.建議以雲端的概念推動未來後續的 APTS 計畫，可以解決地方技術、人力不足的問題，導入後評估優缺點。	5.參酌納入於期末報告的發展策略與建議行動方案中。	同意研究單位處理意見。
<b>本所運管組（書面意見）</b> 1.第一章請綜整研究範圍、工作項目及各研究面向，補充研究流程圖。 2.第二章訂立發展目標與評估指標時，建議回顧 92 年本所合作研究辦理「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」(下稱：前期計畫)所訂之目標（可靠、效率、安全及永續等），補充說明本案與前期計畫兩者間，發展 APTS 目標及評估指標之異同及修正。 3.報告 2-4 頁中所提 BIS 請補充全名。 4.第 2.4 節有關存活理論之應用及說明章節未完成，請再檢視。另本研究計畫所訂之指標值（公車搭乘年期之提升）所對應之理論中之函數值、投入參數及推演過程應清楚列明。 5.表 3.1-1 係引用前期計畫，但內容有所出入，請再檢視確認。 6.第 3.2 節中，第 3 點將系統功能分為（1）聰明公車及（2）BRT 敘述，似有不適當，請再予斟酌。另文中尚缺表 3.2-5 至 3.2-7。 7.第 3.3 節相關落差分析偏向於各縣市建置功能統計比較，建議	1.遵照辦理，會於期末報告中補充。 2.遵照辦理，會於期末報告中補充。 3.遵照辦理，會於期末報告中補充。 4.遵照辦理，會於期末報告中補充。 5.於期末報告中予以修正。 6.參酌辦理，分類方式會透過工作會議與運研所相關單位確認。表格缺漏部分，會於期末報告中予以增補。 7.會與運研所相關單位討論後，於期末報告中予以增補。	同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。 同意研究單位處理意見。

參與審查人員 及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
能嘗試與前期計畫發展具體行動) 方案原所預計達成成果做比較落 差分析，以瞭解實際執行之落差。		同意研究單位處理意見。
8.國內案例分析，相關效益說明 上建議能蒐集量化資料說明，並 請依後續工作事項續為辦理國內 其它個案分析。	8.在目前可取得資料範圍 內，盡量增加量化的效益說 明。	同意研究單位處理意見。
9.第六章績效評估（問卷調查分 析），在報告呈現上，與前後章節 連結性請再加強，其在本研究計 畫中所扮演角色、承接章節及統 計調查結果所要支撐的論述，請 加以說明。另 6.2 節與 6.1 節同 名，請修正。	9.遵照辦理，會於期末報告中 修訂增補。	同意研究單位處理意見。
10.本案後續發展架構之研擬，建 議同時對應前期計畫架構做檢 討，架構之形成並請同時考量相 關面向發展及執行方式，以利相 關單位參考，落實 APTS 之改善。	10.遵照辦理，會於期末報告 中完成。	同意研究單位處理意見。
11.以目前分析結果臺北市顯示 「無差異品質」，另以使用率做指 標，可能會忽略掉安全、可靠等 因素，即便不論有無 APTS，臺 北民眾都會繼續搭乘公車，但搭 乘感受跟品質可能會有所不同， 但在此無法反映出來，報告內建 議納入說明。	11.期末報告中會加入此項的 說明，會清楚說明所使用指標 的限制與解釋性。	同意研究單位處理意見。
12.另本研究計畫於本年度12月3 日前需提送期末報告，因此剩餘 期程緊迫，請研究單位務必留意 工作進度。	12.知悉，本團對會掌握進 度，會如期如質完成本案。	同意研究單位處理意見。





## 附錄 8

### 交通部運輸研究所合作研究計畫 期末報告審查意見處理情形表

一、計畫名稱：先進科技運用於公共運輸系統之整體發展架構、指標與推動策略規劃

二、執行單位：交通大學運輸研究中心

參與審查人員 及其所提之意見	研究機構處理情形	本所計畫承辦單位 審查意見
<p><b>本所吳玉珍副所長：</b></p> <p>1.過去進行 APTS 計畫案時，大家認為提昇公共運輸不只靠 APTS，還包括車輛汰舊換新、設置候車亭、路線班次整併等，但因涉及地方路線協調、財務及後續維護等問題，在無法將班次密度提高情形下，APTS 至少提供民眾等候公車時間資訊。建議在撰寫這份報告書時，應從推動 APTS 在於利用資訊面補強公共運輸服務不足之角度，並非以 APTS 解決所有問題。</p> <p>2.政府鼓勵業者使用 GPS 進行管理，並得知業者是否有過站不停，或按承諾提供服務，當有民眾申訴時可釐清責任，對業者而言，可提高服務可靠度減緩日漸流失之乘客。</p> <p>3.APTS 在創造政府、客運業者及民眾三贏的說法並非誇大，報告書需持平陳述改善之處、既有基礎以及發展方向，在未來研究申請經費或是學界支持上會較有依據。</p>	<p>1.敬悉。針對此點已在第一章中予以加強說明。</p> <p>2. 敬悉。</p> <p>3. 敬悉。會整體檢視報告書，並針對描述的文字進行必要之調整。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>4.建議在報告書中，應寫出公車動態的建置是從 92 年開始，經建會給的公共建設預算為一年 4000 萬，各縣市逐步進行。目前 15 個縣市有建置 APTS，發展程度不同，另同期間因通訊系統的技術提昇，國內相關團隊的提昇都有助改善系統永續營運的問題。</p>	<p>4. 遵照辦理。已在第一章中補充說明 APTS 的建置時程與相關經費。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5.目前只訂定資訊交換標準，因 APTS 應是由業者發揮創意以在過程中掌握準確度，不應在尚未熟悉時由政府訂定標準，扼阻業者技術及創意的發揮，然當普遍發展後，由於部分要素缺乏一致準則，亦帶來系統串接整合困難，所以目前已有一些標準化技術準則研訂之努力。</p>	<p>5. 敬悉。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>6.五都成立後，關於公路總局與新直轄市間路線轉、監控等課題，希望在報告書中就既有公路總局及縣市政府之基礎上，針對後續移轉五都給予相關建議。</p>	<p>6.遵照辦理。已於第八章予以補充說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>7.各縣市因 APTS 完成建置時間及成熟度不同，也會導致滿意度差異，如合併討論容易模糊問題，建議只須探討建置較為完全之縣市是否有效果，並就各縣市探討個別存在問題，以協助縣市政府找到缺口。</p>	<p>7.遵照辦理。已在第六章中，補充以建置時間為區隔的分析。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>清雲科技大學行銷與流通管理系朱松偉助理教授：</b> 1.期中審查回覆部分的請在附錄3中註明在說明頁數；另因不同角色的看法不同會影響到對策行動方案之研擬，建議附錄1 訪談部</p>	<p>1.期中審查意見回覆部分遵照辦理。訪談記錄加註資料部分，除了該單位匿名回覆者外，其餘皆遵照</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>分，應加上日期、職級、人名。</p>	<p>辦理。</p>	
<p>2.報告書P.7-1、P.7-10、P.7-30 彙整表格中空白部分請說明；P.7-20表格是以都會區、非都會區及偏遠地區做區分，但課題是由第6章問卷分台北、台中及高雄等調查所研擬，此部分是如何分成都會區、非都會區及偏遠地區請加以說明。</p>	<p>2.空白部分表示該欄位沒有發生相關的課題。問卷的發放對象為所有建置有 APTS 的地區，因此還是可以分區加以討論。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>3.報告書P.7-2 中，課題一提到「路線異動通知作業缺乏標準作業流程」，目前台北及高雄對於路線變更都有標準程序，只是可能未針對APTS 需求設計，不應用缺乏作業流程等文字描述；報告書p.7-16中，課題十一提到「基礎資料不夠完整」，則報告應說明資料完整的定義。</p>	<p>3.同意此看法。已在第七章相關的課題探討中加強說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>4.服務品質的部分提到電話語音查詢屬於「無差異品質」，但實際上高雄語音使用率一個月高達20萬通，因高雄市的班次較少，電話語音查詢對於民眾而言很重要，對其他縣市可能為無差異品質，但對於某一縣市可能不是無差異品質。樣本合併導致各縣市消費型態差異無法區別，建議更詳細的區分都市消費型態後再做結論。</p>	<p>4.同意此看法。已補充在說明。另亦針對高雄市之電話語音查詢部分進行相關說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>5.請研究單位與主辦單位再確認每個推動策略的內容與時程是否適當。</p>	<p>5.遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p><b>臺北市府交通局陳專門委員榮明：</b></p> <p>1.報告書P.7-18 中，客運業者專業知識不足，在對策上是否可將之列入查考(受訓時數)或評鑑機制上。</p> <p>2.P.7-6 預估到站時間不準確，似乎可再就其設施需求或強化補充說明之。</p> <p>3.表7.3-1 內所示符號之意義為何，應再補充說明；表7.3-2 可再依項目功能及進階需求列示；表8.4-1 中所示推動期程(短、中、長期)之年別應可再明確歸納；另所概估經費之合宜性再確認且應可再另依推動期程別彙整列示之。</p> <p>4.報告書P.6-18 缺圖6.5.5，再補列之。</p>	<p>1.遵照辦理。已在第七章同一小節中納入委員之建議。</p> <p>2.遵照辦理。已於第七章同一小節予以補充說明。</p> <p>3.表 7.3-1 所使用的符號，在所對應的文字中已有說明。另外為保留彈性，並與運管組討論後，在第八章暫不依照年期來歸納。</p> <p>4.已補充。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>交通部公路總局：</b></p> <p>1.一個系統要成功會涉及到政府、業者及乘客，需三方面一起努力才有機會成功，尤其業者應積極的參予；資料的正確性是很重要的，無論是軟硬體的整合，才可滿足乘客的需求，才可發揮最大的功能。</p> <p>2.大眾運輸的要求中最重要的為準點發車，但在臨時的調度、路上塞車等問題會造成無法準點發車，解決此問題需平衡車輛間距、大眾運輸優先措施等方法提高準點率。</p>	<p>1.敬悉。</p> <p>2.敬悉。納入參考。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>3.訓練的部分，應可在研究案中特別加強；業者的部分最關心延續的問題，是否有管理的機制讓新進業者、新車輛、經費都有連貫性的作為。</p>	<p>3.遵照辦理，已在第八章中予以加強補充說明教育訓練的應有內容。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>本所運管組王組長穆衡：</b></p> <p>1.感謝國內產、官、學、研各界對本計畫辦理期間給予協助。</p> <p>2.目前報告對前期計畫界定方向簡要描述，建議就前期計畫未來工作展望及目前在各縣市辦理之歷程多以著墨，以讓各界認識 APTS 在我國發展之背景，非單以表面之成就論斷整體的努力。</p> <p>3.表6-7 建議把各分析縣市最高、次高之品質要項均列出，詳細調查結果列附錄，以清楚顯示各調查縣市對於各服務項目實際感受差異，同時可供後續有興趣深入分析之人士加以應用。</p> <p>4.本組另有提供書面意見，請研究單位併同回覆，本組後續會綜整與會各單位意見與研究單位共同合作修正本報告書。</p>	<p>1.敬悉。</p> <p>2.已在第二章中加強描述。</p> <p>3.遵照辦理，已在第六章相關小節中中補充。</p> <p>4.遵照辦理。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p><b>本所運管組（書面意見）：</b></p> <p>1.第一章 研究背景與動機</p> <p>(1)依期中報告審查意見，於第一章需綜整本研究範圍、工作項目及各研究面向，補充研究流程圖，惟期末報告尚未納入辦理。請就報告書各章節所論述內涵納入流程圖示，以表現各章節相對連慣性及研究整體性。</p>	<p>1.</p> <p>(1)遵照辦理。已在第一章補充說明。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>(2)本計畫研究範圍係在於APTS 之公車動態資訊系統，但報告中將APTS 直接稱為聰明公車似有不妥，建議文字上應予修正。</p> <p>2.第二章 國內APTS 發展現況分析</p> <p>(1)圖2.2-1 有文字疏漏，請修正。</p> <p>(2)表2.1-1 與引述來源（前期計畫）內容有出入，請修正，並請於報告中所附圖表註明資料來源。</p> <p>3.第三章 過往績效評估分析方法與架構</p> <p>(1)P.3-6 頁PZB 是否誤植為PAB，請檢視。</p> <p>(2)依本章內容在於建立績效分析方法與架構，並檢討過往評估指標，故本章及3.2 節名稱建議刪除「過往」二字，另3.3 小節「過往績效評估指標檢討」與第四章「聰明公車績效評估指標之研擬」之關聯性似更強，建議再考量是否併入第四章。</p> <p>4.第四章 聰明公車績效評估指標之研擬</p> <p>(1)請於章節開始時補充與前後相關章節呼應接續之文字。</p> <p>(2)有關搭乘年期全省補調部分請補充於報告中。</p> <p>(3)BIS 請補註說明。</p> <p>5.第五章 國內外相關案例分析</p> <p>(1)國內案例部分，各案例章節下，標題及分析層次編排請統一格式，另可供借鏡之處（係指值得參考之處，惟有些案例在此標題下描述似為負面，或只是現況</p>	<p>(2)遵照辦理。</p> <p>2.</p> <p>(1)已修正。</p> <p>(2)遵照辦理。</p> <p>3.</p> <p>(1)已修正。</p> <p>(2)遵照辦理，已經 3.3 小節的內容併入第四章。</p> <p>4.</p> <p>(1)遵照辦理。</p> <p>(2)遵照辦理。已補充臺北市與臺中市之結果。</p> <p>(3)遵照辦理。</p> <p>5.</p> <p>(1)遵照辦理。惟可供借鏡之處可包含正反面之效益，反面效益也可作為後續計畫之參考，避免重蹈覆轍。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	---

<p>之陳述，並無凸顯優點）及未來建議請重點條列化。</p> <p>(2)圖5.1.2、圖5.2.1 圖例及橫縱軸之相關標示請補充完整。</p> <p>(3)台中市結合虧損補貼機制，既為可供借鏡之處，惟又於行政流程之缺失中提到此措施，文字上應更清楚說明該措施之優缺點及建議改善方式為何。</p> <p>(4)建議個案例之描述方式需整合一致，圖表呈現也需一致（有的有附圖、表，有的沒有），各案例個別描述宜凸顯不同之處，反之各案例相同困難點、APTS 之效益、改善方式等共同作法，請增列小結呈現。</p> <p>(5)系統業者、IT 業者、建置廠商等用詞於文中所指示否有差異？或請斟酌統一引用，文內有稱到委託「顧問公司」等文字，建議以「專業顧問或學術研究機構」之統稱名詞代替。</p> <p>(6)5.3.1 之背景介紹似不完整（缺（2）嘉義客運）。</p> <p>(7)表5.6-2 名稱有誤，請檢視修正。</p> <p>(8)5.6 節附圖有缺漏或不清晰，請補充修正。</p> <p>(9)有關5.6.9 節中明白彙整各國發展APTS 成功之關鍵因素，建議對照國內目前APTS 發展情形及整體環境，點出未來可再加強努力的項目，以作為相關單位參考。</p> <p>6.第六章 使用者層面之績效評估</p> <p>(1)有關6.3、6.4、6.5 節之文字描述宜重點化，盡量歸納以條列表示，除統計量化說明外，就量</p>	<p>(2)遵照辦理。</p> <p>(3)遵照辦理，已於第五章行政流程缺失課題探討部分予以修正文字說明。</p> <p>(4)遵照辦理。已統一各縣市案例之描述方式，並增加小結。</p> <p>(5)遵照辦理。</p> <p>(6)遵照辦理。</p> <p>(7)已修正。</p> <p>(8)已修正。</p> <p>(9)遵照辦理，對未來可再加強努力的項目已在第八章最後一小節中補充說明。</p> <p>6.</p> <p>(1)6.3至6.5節已盡量條列化表示，綜合性之說明已綜整條列。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	---	--

<p>化分析對於主管機關、客運業者及系統業者所代表的意義及可參考改善的方向為何應有所描述。</p> <p>(2)因本節對於各縣市之調查及分析結果將有利於各縣市未來建置項目及重點之參考，建議6.3 節之分析增列表格整理各縣市依序所屬「O、M」、A、I 等要素之各調查項目為何，以及調查結果所代表的意義，並建議各縣市可著重發展之項目，同理可應用提昇不同屬性使用者公車搭乘率之議。</p> <p>(3)建議就15 項服務品質，可加以歸類（例如網站資訊、行前資訊、站牌資訊、服務構想… 等），以利針對各縣市或對象之分析說明。</p> <p>(4)分析結果對於高使用率族群就調查項目皆偏向「無差異品質」，是否顯示該對於APTS 之敏感度較低？惟APTS 所提供安全、可靠、及服務品質提昇之重要性在此恐被忽略，見請於報告中納入說明。</p> <p>(5)6.5 節請敘明IPA 分析之調查來源（是否同附件二？）、有效問卷數、資料分析方式（如何就問卷結果分成重要度及滿意度值？）請補充說明。</p> <p>(6)P.6-1 頁所提圖3.3、P.6-15 頁所提圖6.4-3 及P.6-18 頁所提附錄四未附上，以及附錄二未附上分析結果，請補充修正。</p> <p>(7)圖6.5.7-圖6.5.9 請補上橫縱軸說明。</p>	<p>(2) 已補充說明</p> <p>(3)已補充說明。</p> <p>(4)已補充說明。</p> <p>(5)已補充說明。</p> <p>(6)圖 3.3 應為圖 6.1.1，已補充說明；相關附錄均已補列，包括附錄四及附錄五。</p> <p>(7)遵照辦理。已補充相關說明請。</p> <p>7.</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
---	--	--




<p>7.第七章 消費者、政府、客運業者、系統業者面臨之課題與對策分析</p> <p>(1)建議本章與第三章缺口分析架構之缺口一至缺口五相互對應，分列出各缺口所實際產生之問題，以符合本研究所提分析架構。</p> <p>(2)本章所題的許多對策，皆有賴中央政府擬定標準作業流程、擬定管理要點、擬定權責劃分、訂定標準文件規範、建議價格等，建議補述目前各機關已辦理情形及預計後續發展或者可參考其它產業之相關規範原則，以更瞭解對策之可執行性及執行方式。(例如目前車載資通辦公室進行計畫)。</p> <p>(3)7.5 小節與7.1-7.4 節之連結性，請補充說明，其中7.5 節表格（無表題）中各面向及所面臨課題欄，係如何從7.1-7.4 節各課題歸納而得，需請補充連貫。</p>	<p>(1)遵照辦理。</p> <p>(2)遵照辦理，已在第八章中盡量補充說明。</p> <p>(3)遵照辦理，已在第八章中補充說明其關聯性。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>8.第八章 整體發展架構與建議行動方案</p> <p>(1)請補充新的整體發展架構圖（雖大致沿用前期方案但有細微修正仍請重新構圖）。</p> <p>(2)第八章的各方案看起來較為零散，建議在方案之前能先從APTS整體往下分述（例如以利益關係人分類..或其它方式）再往下分層推導至各方案，以加強整體性。</p> <p>(3)有關本計畫所題主管端管理系統之實證與推廣計畫，因本所目前已有辦理「先進大眾運輸系統資訊於主管機關端之管理應用</p>	<p>8.</p> <p>(1)遵照辦理，以重新繪製完成。</p> <p>(2)遵照辦理，已依照在期末簡報的邏輯修改第八章的陳述方式。</p> <p>(3)遵照辦理，已於第八章研究計畫的說明表中敘明差異之處。</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>

<p>之檢討及示範計畫」，建議補充與前揭計畫差異，如何應用前揭計畫預期成果延伸發展，並就工作項目具體化，以避免兩者過於類似。</p> <p>(4)計畫所提「整體公共運輸環境改善規劃」一案，與本所97 年辦理「強化公路公共運輸發展」研究內容似有類似，請檢視異同之處及研提之必要性，並補充說明。</p> <p>(5)常態化執行策略與方案研擬一案，請補充分年工作項目。</p> <p>(6)有關研擬本所未來研究計畫之「預期成果、效益及其應用」一欄，建請分別列述，並增列可量化之指標以及未來在業務施政上的應用。</p> <p>(7)納入本所未來研究計畫必須要有前瞻性、研究性質，及科學方法，請針對以這些特性協助研提。</p> <p>9.第九章 結論與建議。</p> <p>(1)依據本所規定，各項研究報告於「結論與建議」章節，應先簡述研究目的與問題，再提出具體「結論」與「建議」，並須加強敘明本研究成果之效益（發展 APTS 之願景指標、政策方向、短中長期行動方案），以及可提供本所或其他政府機關後續應用情形，故請研究單位配合補充及修正內容。</p> <p>10.其他</p> <p>(1)請補充本研究計畫辦理焦點座談會及專家學者座談會會議紀錄於附錄。</p>	<p>(4) 遵照辦理，已於第八章研究計畫的說明表中敘明差異之處。</p> <p>(5) 遵照辦理，已在第八章相關小節中修改。</p> <p>(6)遵照辦理，已在第八章中各研究計畫的說明表中分別列述。。</p> <p>(7) 遵照辦理。</p> <p>9.</p> <p>(1)遵照辦理。</p> <p>10</p> <p>(1) 遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p> <p>同意研究單位處理意見。</p>
--	--	--

<p>(2)圖表標題及附件有部分缺漏，並且於內文中無文字說明，請全面檢視修正。</p>	<p>(2)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(3)期中報告審查意見處理情形表中，原合作單位所提處理情形未完全加以補充修訂或仍有疏漏之處，請再針對期中審查會及座談會等意見處理情形表，逐一檢視修正，並補充對應內文頁數。</p>	<p>(3)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(4)請再檢視報告書所呈現之各圖表係引用其他研究或本研究自行整理，並請於各圖表中註明資料來源，俾利閱讀。另部分圖例模糊不清、橫縱軸數值與單位未標示以及錯字，建請一併更新。</p>	<p>(4)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(5)請再檢視報告書各章節前先以文字略敘本章節重點及章節安排，章末建議以小結綜整章節重點，以利閱讀。</p>	<p>(5) 遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(6)請在驗收之前上網填寫GRB及成果效益評估報告。</p>	<p>(6)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(7)期末報告定稿提送後，請研究單位依契約就本計畫研究成果，以甲乙雙方名義發表乙篇學術論文。</p>	<p>(7)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(8)本研究報告之編輯方式請依據「交通部運輸研究所出版品統一管理要點」之規定辦理，並補充本計畫之中英文摘要表。</p>	<p>(8)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>
<p>(9)請於期中及期末意見處理情形表中，註明各意見已補充修正於定稿報告書之對應章節或頁數，俾利檢核與閱讀。</p>	<p>(9)遵照辦理</p>	<p>同意研究單位處理意見。</p>





## 先進科技運用於公共運輸系統 之整體發展架構、指標與推動 策略規劃

### 簡 報



### 研究背景與動機

- 我國APTS發展，自83年的新竹市公車開始，目前已邁入全面建置階段
  - ✓以「先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究」，作為全面推動的依據（90年）
- 很多地區均建置有APTS
  - ✓有些成功，有些則有改善空間
- 分析過往案例、參考國外發展經驗，檢討過去所制訂的發展架構與推動策略，做為未來持續推動與發展的依據

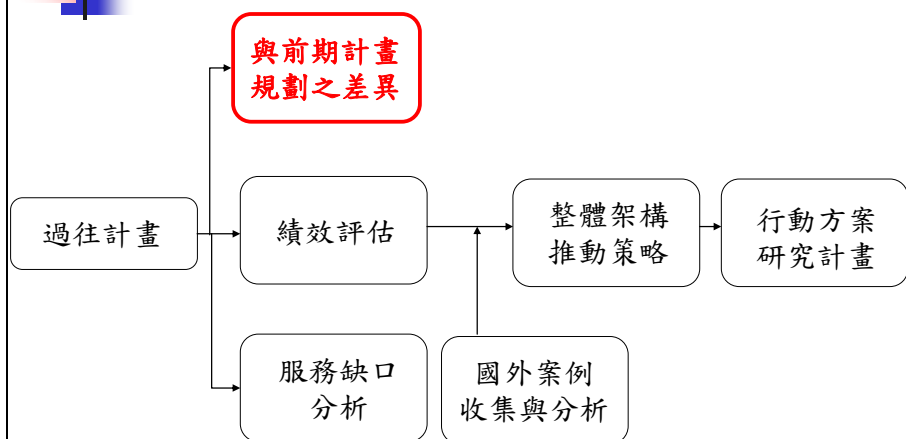
## 研究範圍

□以目前「聰明公車」建置範圍為基礎

- ✓車載設備
- ✓路側設備
- ✓監控中心
- ✓便民系統

3

## 研究流程



4



## 前期計畫概述

- 分成子系統之研發與建置、子系統之整合，以及發展之相關配合三類
  - ✓ 提出對應之行動方案

5



## 與前期規劃成果之主要差異

- 基本而言，差異不大
- 行前資訊方面
  - ✓ 較缺少不同運具間之轉乘資訊、預估旅行時間
- 站台/車內、場站資訊方面
  - ✓ 較缺少各個招呼站班表資訊
- 營運分析、排班調度規劃、行車監控方面
  - ✓ 較缺少與後端管理資訊系統之整合
  - ✓ 較缺少需求反應式運輸系統之分析

6



## □行車安全方面

- ✓正向防撞、側向防撞、車道偏移、疲勞駕駛等功能

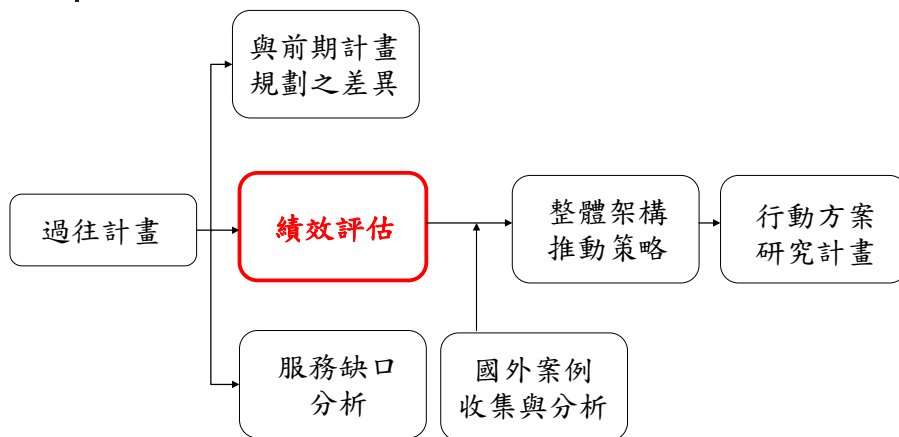
## □與其他ITS系統之整合

- ✓較缺少優先號誌之相關實作

7



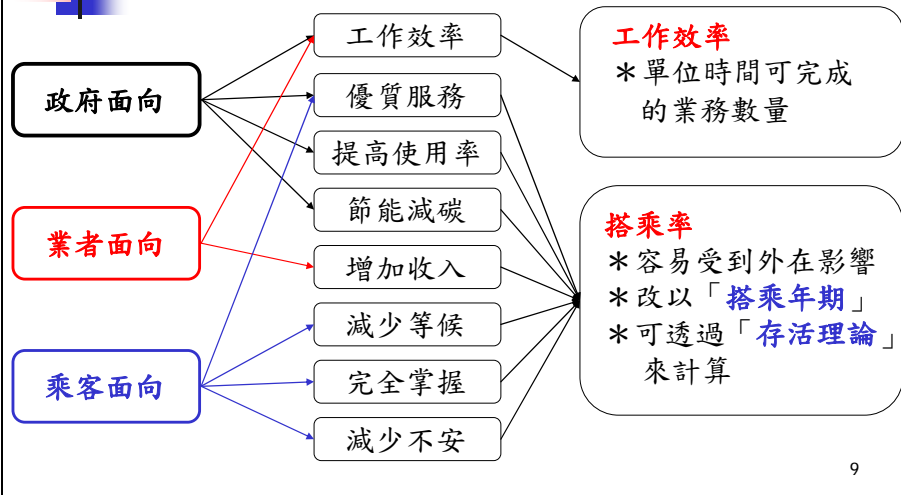
## 研究流程



8



## 績效評估指標研擬



9

## 搭乘年期試作

### □ 試做地區

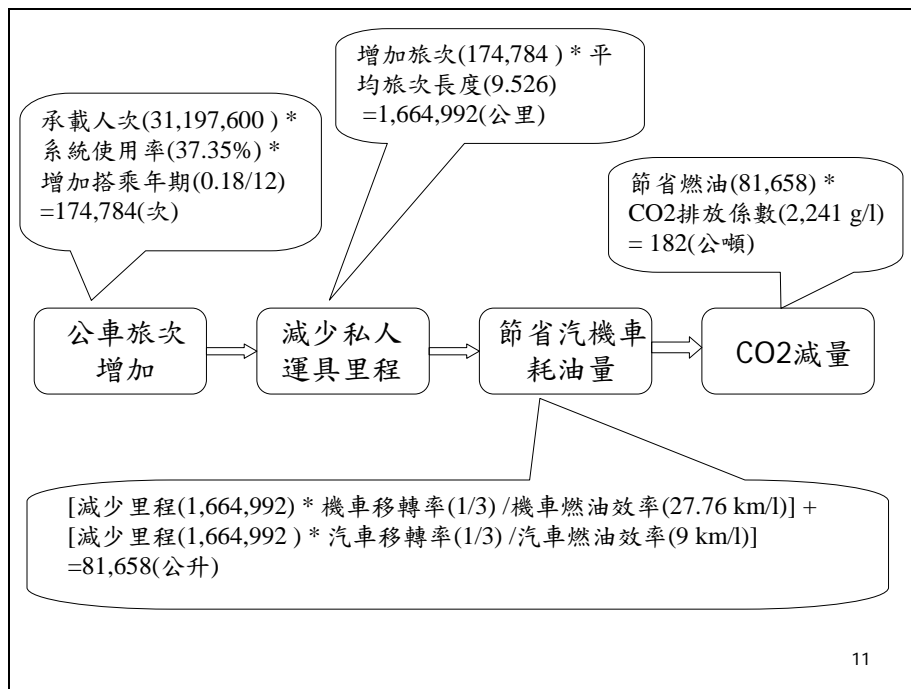
✓ 台北市 (200份)、台中市 (200份)、高雄市 (相關計畫問卷, 約2000份)

### □ 初步結果：證明**APTS**可以**延長搭乘年期**

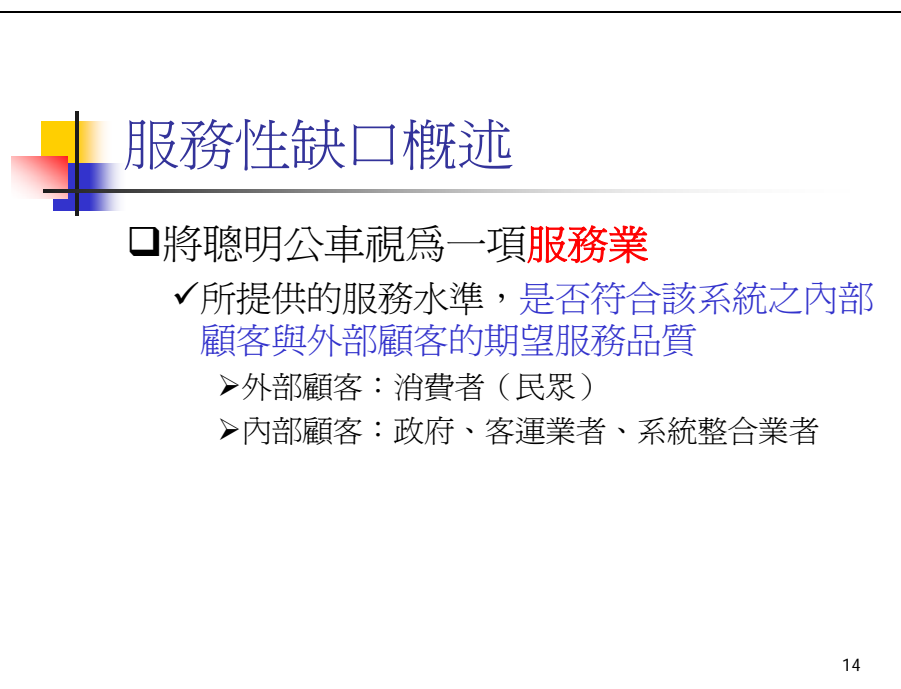
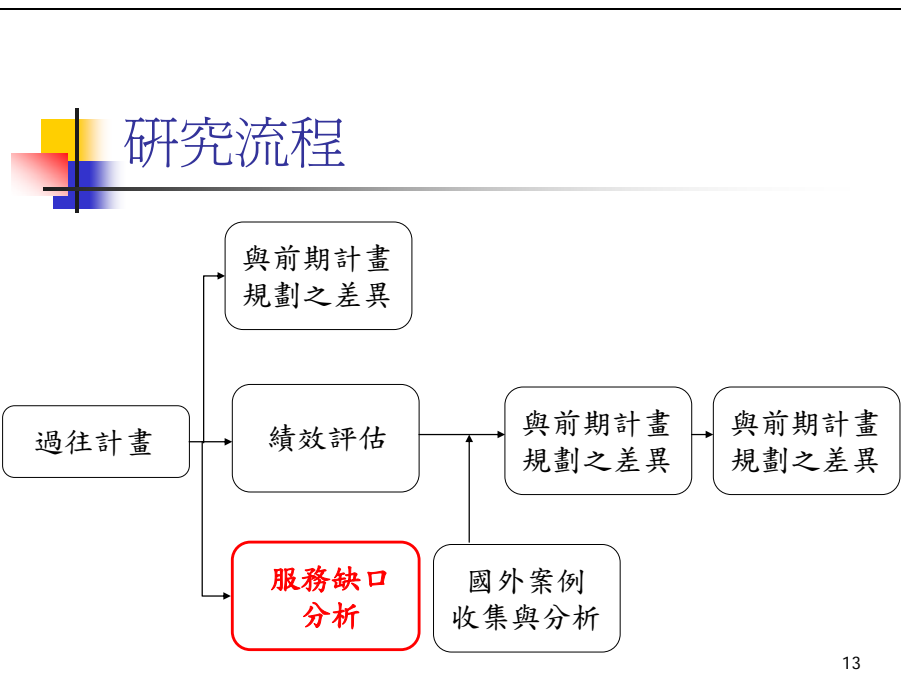
地區	台北市	台中市	高雄市
搭乘年期增加量	1.308月	1.236月	0.180月

### □ 以高雄為例，說明如何計算具體效益

10



- 也可以用來計算額外營業收入
  - = (增加旅次) \* (平均每旅次票價)
  - = 174,784 \* 15 (元)
- 還有其他的衍伸出來的指標
  - ✓ 車流量減少
  - ✓ 道路服務水準提升
  - ✓ . . .

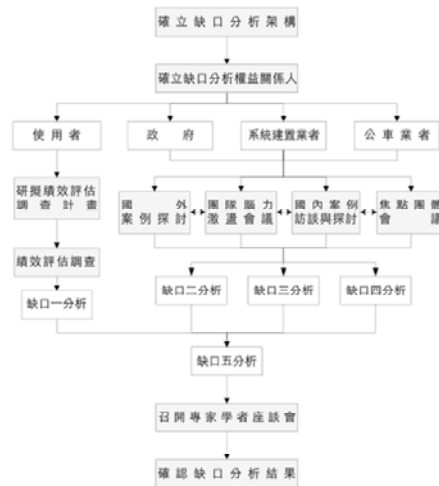


## 缺口的分類

- ❑ 缺口一
  - ✓ 消費者對服務內容之期望與系統提供者對這些服務內容期望認知間之差距
- ❑ 缺口二
  - ✓ 管理者缺乏合適的品質目標水準，以符合消費者期望的認知，並將其轉變為可實行的計畫工作項目
- ❑ 缺口三
  - ✓ 由於第一線的服務提供者無法達到政府及系統開發業者所設定的標準化服務流程
- ❑ 缺口四
  - ✓ 實際提供服務與外部誇大傳播間之差距
- ❑ 缺口五
  - ✓ 消費者期望與實際認知間之差距，為以上四個缺口的總和

15

## 服務缺口分析架構



16

## 缺口一分析

### □ 問卷份數與抽樣

✓ 1,670份，依人口比例分配，每縣市至少30份

### □ 以二維問卷收集正向與反向資訊

✓ 不再只是一維，可以獲取更多資訊

✓ 一維品質(O)、必須品質(M)、魅力品質(A)、無差異品質(I)、與反向品質(R)

### □ 詢問有關服務品質要素15題

✓ 行前服務9題、場站（站牌）4題、車上資訊2題

✓ 12項既有功能、3項未來（前瞻）功能

17

## 所採用之二維問卷（部分）

系統提供功能	如果有提供此項服務功能時，您會感到：				如果沒有提供此項服務功能時，您會感到：				實際感受滿意度						
	喜	理	無	可	不	喜	理	無	可	不	未	滿	沒	非	
	所	所	所	所	所	所	所	所	所	所	曾	滿	感	滿	常
	歡	然	理	受	受	歡	然	理	受	受	不	意	意	覺	覺
1. 網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. 網站能提供正確行駛路線及停靠站位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. 網站能利用真實地圖方式（請參閱附圖 1）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. 網站能利用路線圖方式（請參閱附圖 2）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. 網站能利用文字方式（請參閱附圖 3）提供正確預估到站時間、正確公車即時位置資訊。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. 網站能提供正確觀光景點、轉乘查詢、重要地標資訊或鄰近商業活動訊息。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. 網站能提供客製化旅次規劃功能（如設定使用站牌路線或即時到站提醒）。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


18



## 服務品質要素分析

- **大多數認定為無差異品質要素**
  - ✓ 民眾仍以路線、班次、安全、駕駛服務品質為主要考量
  - ✓ 「網站提供客製化旅次規劃」「電話語音查詢」、與「便利商店提供資訊」最不敏感
- **有超過20%民眾將所有服務品質要素認定為魅力品質要素**
  - ✓ 以「網站提供正確到達時間與即時位置」、「網站提供景點、轉乘、鄰近商業活動」最高

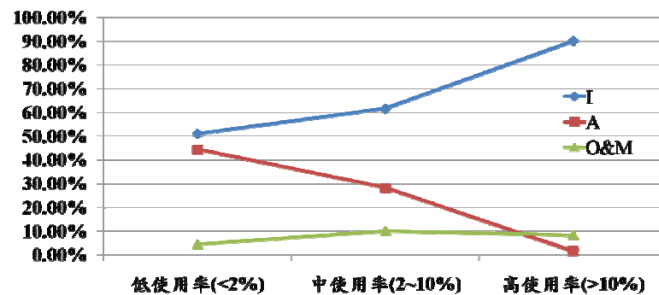
19

- 
- **有五項服務品質要素被超過20%的民眾認定為一維品質**
    - ✓ 「車內系統以語音或文字提供到站資訊」、「智慧站牌設置位置、大小」、「網站提供正確即時資訊」、「站牌提供正確即時資訊」（都與資訊呈現與正確性有關）

- **民眾認定為必須品質的前幾名為**
  - ✓ 「車內以語音或文字題提供到站資訊」、「智慧站牌設置位置、大小」、「站牌提供正確即時資訊」

20

## 不同使用率對品質要素之差異



在低公車使用率之縣市，有較多之民眾將各項服務品質認定為「一維品質及必須品質要素」或「魅力品質要素」

21

## 分眾對服務品質要素分析

### □性別

- ✓較多比例女性將各項服務視為魅力品質要素
- ✓較多比例男性將各項服務視為必須服務品質

### □年齡

- ✓16~30歲者將各服務品質視為魅力品質要素之比例最高
- ✓15歲以下以及61歲以上多數將各服務視為必須品質要素

22



#### □職業別

- ✓大多數學生將各服務品質視為魅力品質
- ✓軍公教與自由業多數視為必需品質
- ✓勞工將大多數服務品質視為必需品質
- ✓商業人士將網站資訊視為魅力品質、將站牌及車內資訊視為必須品質
- ✓服務業除車內資訊、站牌資訊以及網站提供即時位置視為必需品質外，均視為魅力品質

23



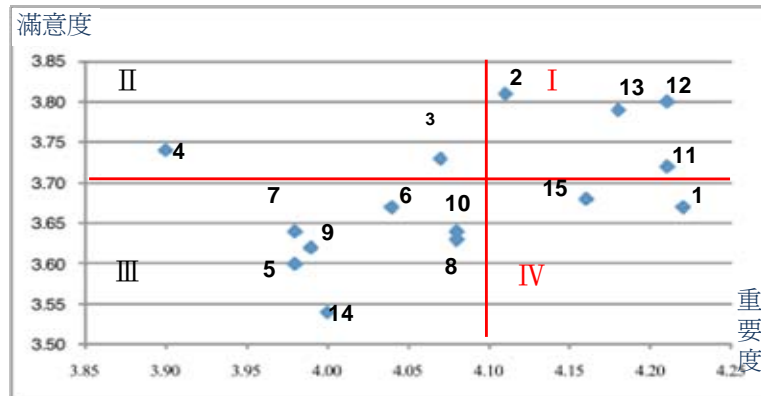
## 系統功能未使用率分析

- 未使用率最高者為：「網站」與「電話語音」（均超過三成）
- 男性之未使用比例均高於女性
- 61歲以上者對於網站或電話語音查詢之未使用率最高（四成以上），但對於車內系統之使用率最高
- 自由業及商業者的未使用率最高

24



## 各服務品質要IPA分析



25

- ❑ **高重要度且高滿意度**
  - ✓ 網站能提供正確行駛路線及停靠站位資訊
  - ✓ 站牌能正確顯示即時資訊
  - ✓ 車內系統能以文字及語音方式且即時提供下一個停靠站資訊
- ❑ **高重要度但低滿意**
  - ✓ 網站能提供正確班次、時刻表及票價資訊
  - ✓ 資訊顯示看板設置位置大小或顯示方式便於閱覽以及了解

26



## 缺口一綜合分析

- 高使用率縣市，民眾已經將APTS視為理所當然
  - ✓後續可持續加強主管端的監理功能
- 若能對中低使用率縣市持續投入，對服務品質可顯著提昇
- 未來宜針對IPA分析中之高需求低滿意度項目進行加強

27



## 其他缺口分析

- 按照各權益關係人面向（分成政府、公車業者、系統建置業者、與民眾）分別加以分析
- 分析方式
  - ✓國內個案分析（報告研讀、實際查訪、深入訪談）
  - ✓焦點團體座談
  - ✓團隊腦力激盪（團隊定期性會議）
- 按照各個權益關係人的面向分別探討

28

## 缺口二分析

### (政府沒有設定服務水準)

權益關係人	缺口	備註
政府	人力（專業）不足	
	RFP文件撰寫有困難	包含設備底價
	對當地不瞭解需求	照抄其他都市
	缺少首長支持	

29

## 缺口三分析

### (無法達到所設定的標準)

權益關係人	缺口	備註
政府	執行時間過短	往往只有三、四個月
	驗收標準不明確	沒有標準可以遵循
	缺乏評估指標	
	缺乏永續運機制	
	RFP不明確	
系統建置業者	缺少核心技術	
	配合單位專業不足	
	預算編列不合理	沒有包含維護費用
乘客	沒有符合需求	

30



公車業者	缺乏永續維運機制	補助結束就停擺
	執行時間過短	難以配合裝機
	參與意願低落	
	缺少與後端系統結合	重複輸入
	缺少基本資料更新程序	
	投入設備未列入成本	無法合理反應成本
	整體公共運輸環境不佳	
	人力專業不足	
	設備不足	老舊

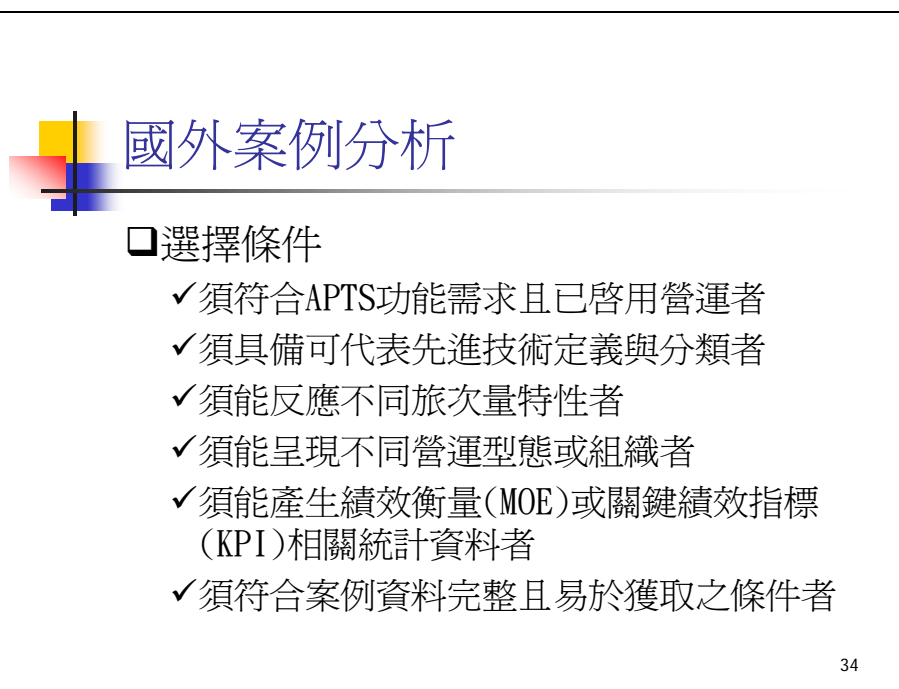
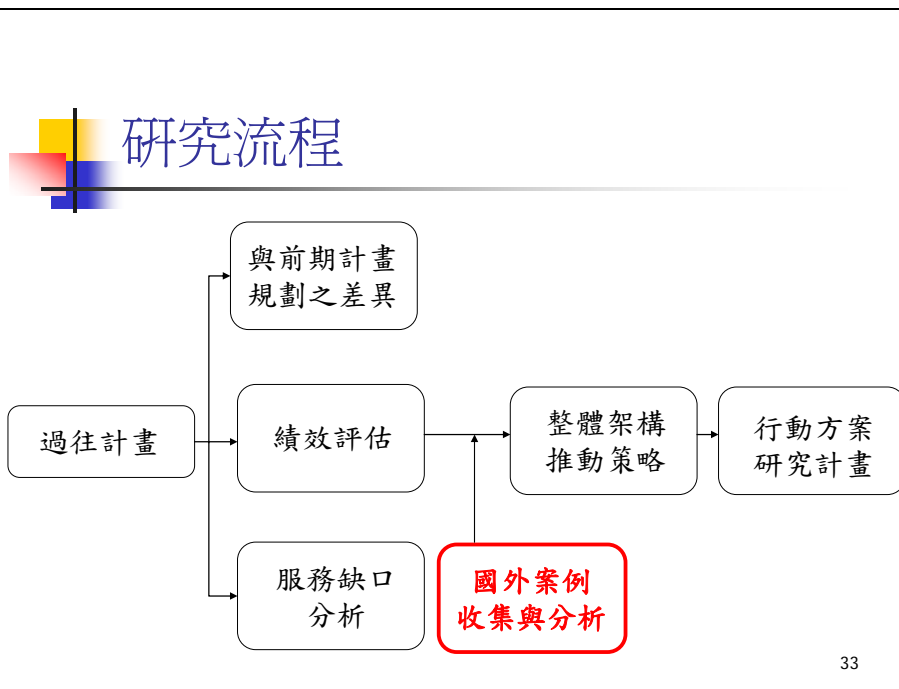
31

## 缺口四分析 (誇大的宣傳)



權益關係人	缺口	備註
客運業者	未與後端系統結合	無法達到宣稱的效果
系統建置業者	缺少核心技術	預估到站時間不準
	執行時間過短	
政府	不瞭解當地需求	

32





## □分析案例

- ✓ 韓國漢城
- ✓ 英國倫敦i-bus系統
- ✓ 日本東京PTPS系統
- ✓ 瑞典哥德堡市FlexRoute系統
- ✓ 美國佛羅里達州FlexBus系統
- ✓ 日本德島縣井川町「需求交通系統計畫」
- ✓ 美國愛達荷州APTS計畫
- ✓ 美國拉斯維加斯城際BRT系統

35

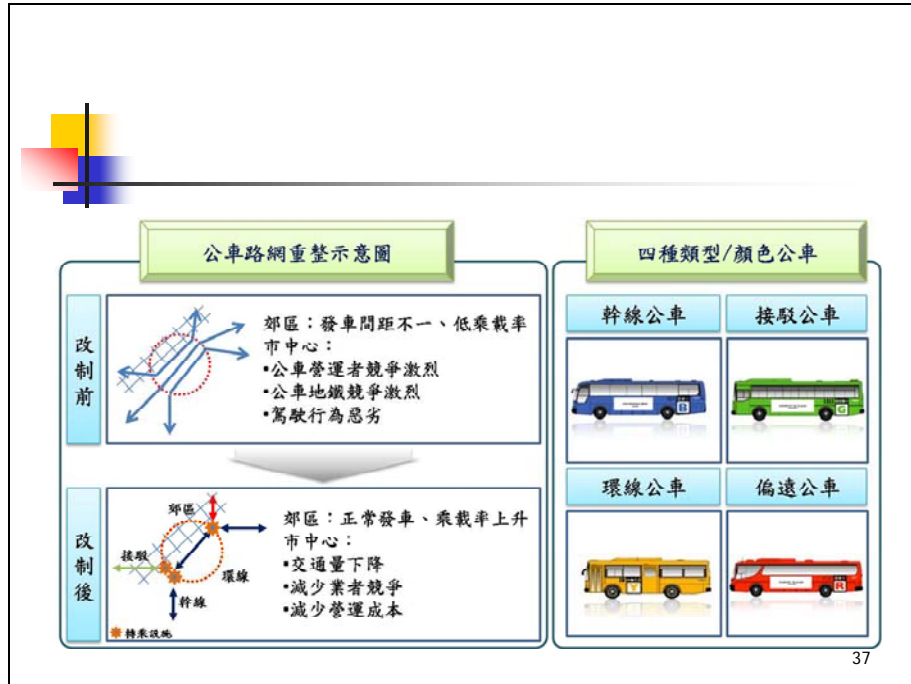


## 國外案例分享—漢城

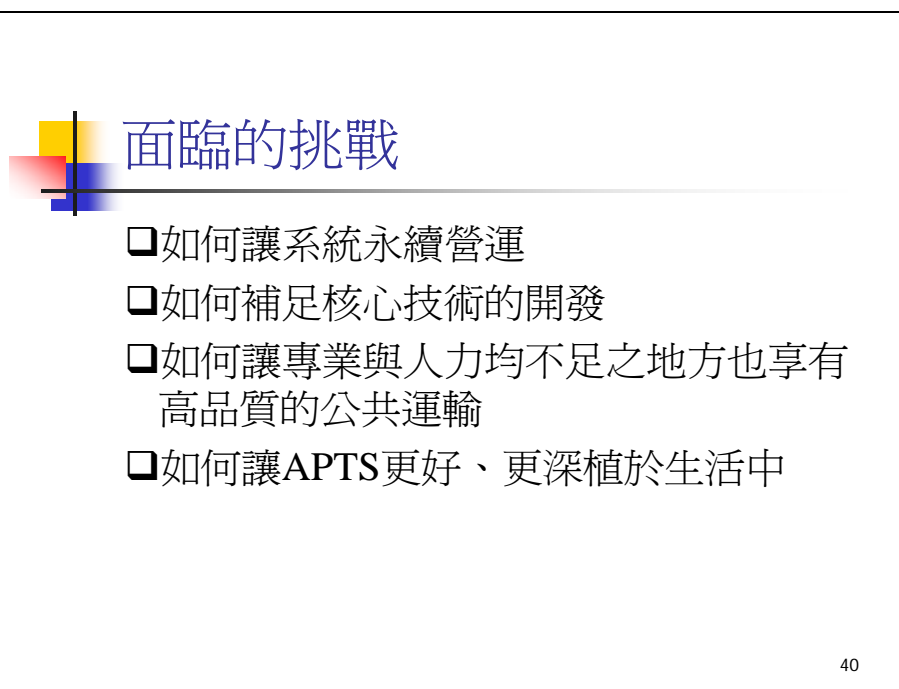
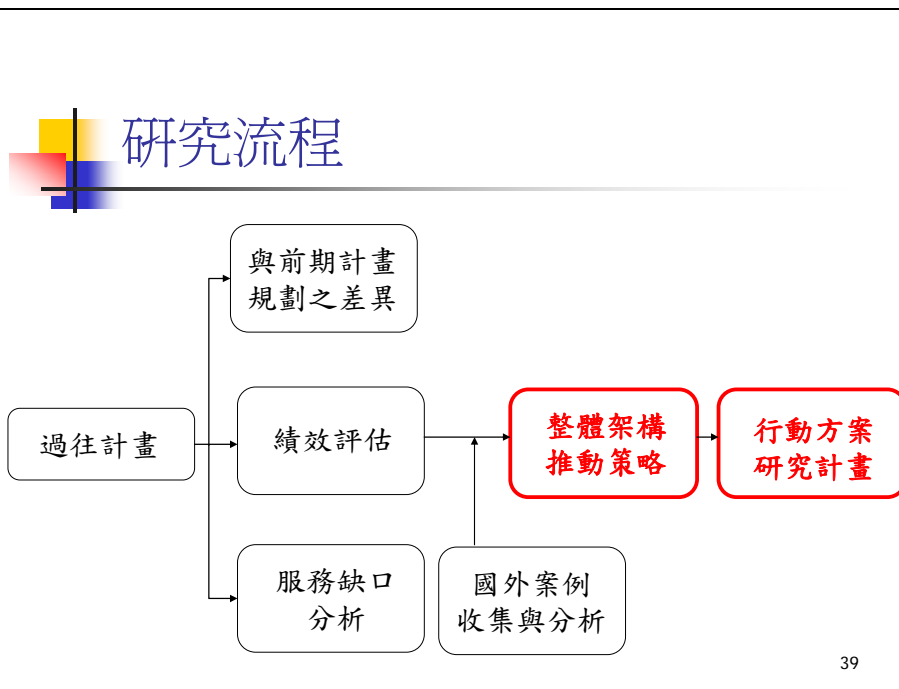
### □成立「大眾運輸改革委員會」



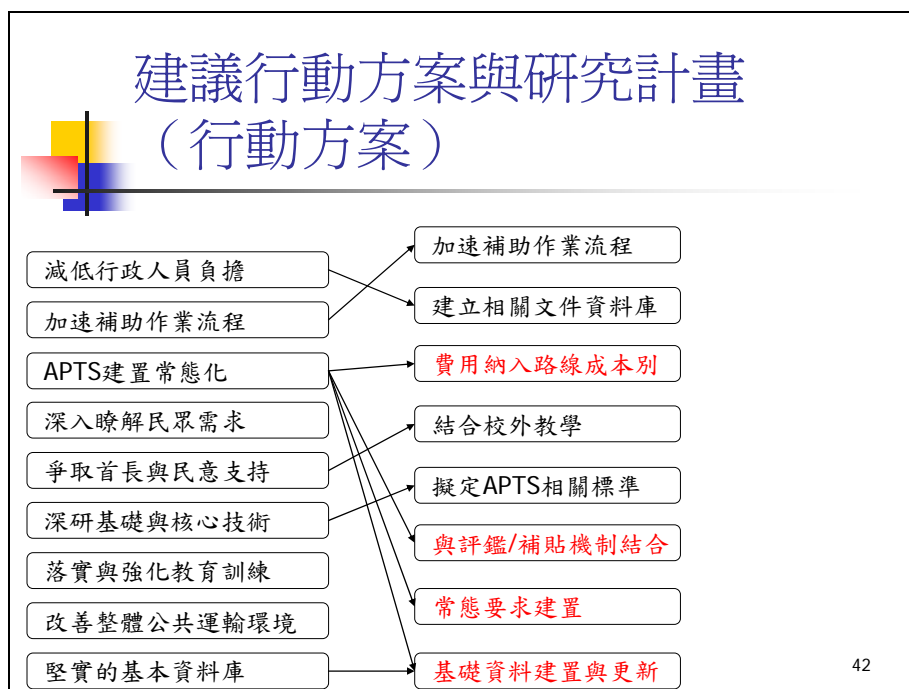
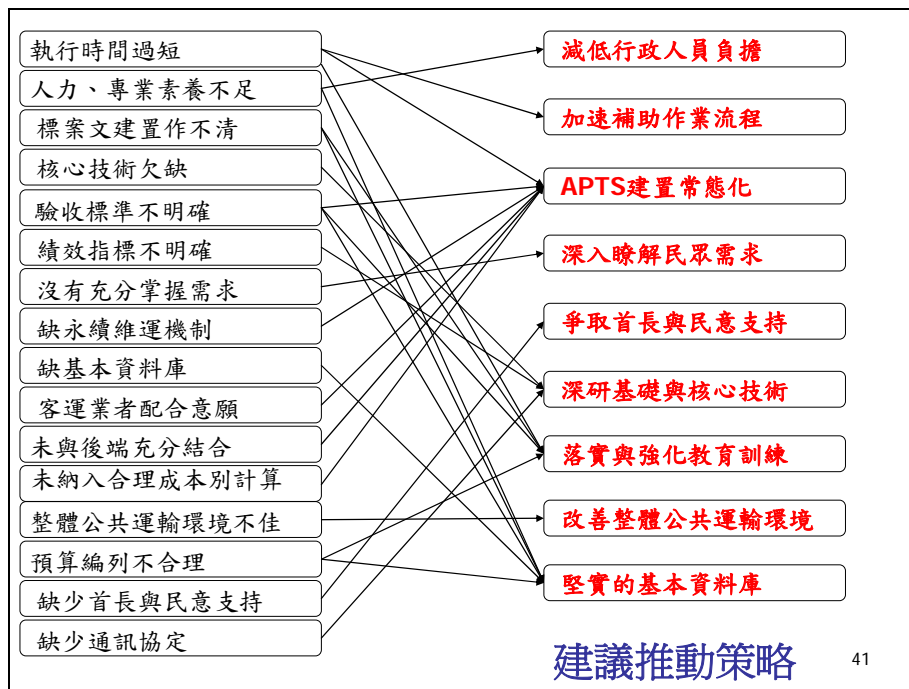
36



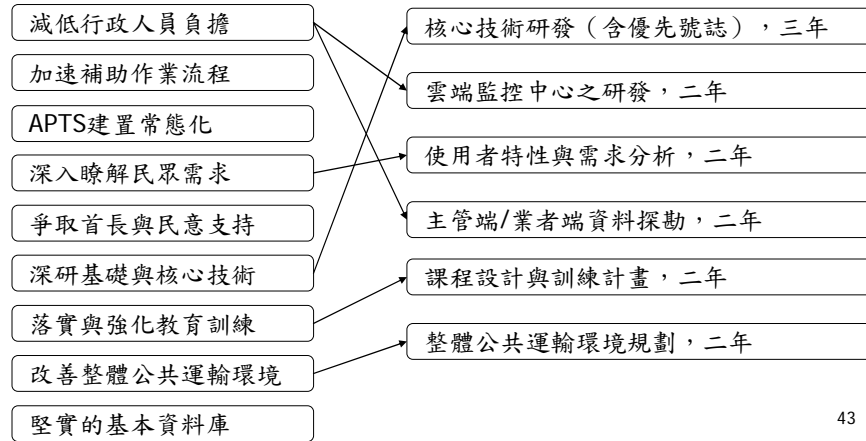
- 
- 關鍵成功因素
- ✓ 政府強力推動準大眾運輸服務系統
  - ✓ 充分運用公私協力夥伴模式
  - ✓ 充分運用先進IT資通訊技術
  - ✓ 公車系統相關設施之重新規劃與設計
  - ✓ **大刀闊斧，砍掉重練**
- 38







## 建議行動方案與研究計畫 (研究計畫)



43

## 結論

- 比較前期計畫與目前推動方向，差異並不大
- 提出以存活理論為基礎的績效評估指
  - ✓ 提出以搭乘年期為基礎，推導聰明公車的推動有助於節能減碳目標的達成
- 從服務科學的角度出發，探討服務品質的缺口
- 根據缺口，研擬建議策略、行動方案、與研究計畫

44



## 建議

- ❑ 提升大眾運輸使用率或是民眾滿意度的關鍵，其實不在APTS
  - ✓ 路線規劃、發車頻率、相關配套等才是重點
- ❑ 改變雖然痛苦，但才能夠真正開花結果

45



簡報結束  
敬請指教

46