

100-135-6151
MOTC-IOT-99-TDB002

應用先進技術輔助視障者使用 公共運輸服務之探討

著者：李永駿、陳偉業、蔡再相、賴淑芳、
何棟國
黃運貴、黃新薰、張益城、朱珮芸

交通部運輸研究所

中華民國 100 年 11 月

國家圖書館出版品預行編目資料

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 / 李永駿等著. -- 初版. -- 臺北市 : 交通部運輸研究所, 民 100.11
面 ; 公分
ISBN 978-986-03-0259-2 (平裝)

1. 運輸服務 2. 運輸系統 3. 視障者

557.15

100024492

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討

著 者：李永駿、陳偉業、蔡再相、賴淑芳、何棟國
黃運貴、黃新薰、張益城、朱珮芸

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 (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 11 月

印 刷 者：良機事務機器有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 100 冊

本書同時登載於交通部運輸研究所網站

定 價：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：1010003927

ISBN：978-986-03-0259-2 (平裝)

著作財產權人：中華民國（代表機關：交通部運輸研究所）

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

交通部運輸研究所合作研究計畫出版品摘要表

出版品名稱：應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討			
國際標準書號（或叢刊號） ISBN 978-986-03-0259-2 (平裝)	政府出版品統一編號 1010003927	運輸研究所出版品編號 100-135-6151	計畫編號 99-TDB002
本所主辦單位：綜合技術組 主管：黃新薰 計畫主持人：黃運貴(前主管) 研究人員：黃新薰、張益城、朱珮芸 聯絡電話：(02)23496874 傳真號碼：(02)27120223	合作研究單位：鼎漢國際工程顧問(股)公司 計畫主持人：李永駿 研究人員：陳偉業、何棟國、蔡再相、賴淑芳 地址：臺北市松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：(02)27488822		研究期間 自 99 年 3 月 至 99 年 11 月
關鍵詞：視障者、定位及導引技術、弱勢用路人保護服務、智慧型運輸系統			
摘要： <p>弱勢用路人包括行人及腳踏車與機車騎士，而弱勢用路人中之行人相對於其他用路人更為弱勢，且行人中的高齡者與身心障礙者更由於生、心理狀況有別於一般行人，因此實需要特別加以探討並提供必要的保護與運輸服務。</p> <p>本研究擬依據「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫(2004 年版)」中對於弱勢用路人保護服務後續實施計畫的規劃，延續本所 96-98 年度「行人支援輔助系統研發--高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」之研究成果，針對先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術應用於視障者公共運輸服務環境之相關課題進行先導性的研究，以達成降低視障者使用公共運輸系統的障礙。</p> <p>本研究為弱勢用路人保護服務相關科技研發工作探討，藉由技術範疇界定、供需調查分析，以研擬可行技術方案；另外進行後續整合示範計畫構想研擬，以及研擬推動策略，以期經由本研究之執行，提昇視障者運輸安全並確保其運輸權益之目標，並做為我國後續推動弱勢用路人保護服務相關施政的參考。</p>			
出版日期	頁數	定價	本出版品取得方式
100 年 11 月	346	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 research on applying the advanced technologies to assist visually challenged pedestrians in using public transportation services			
ISBN(OR ISSN) ISBN 978-986-03-0259-2(pbk.)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1010003927	IOT SERIAL NUMBER 100-135-6151	PROJECT NUMBER 99-TDB002
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION DIRECTOR: Hsin-Hsun Huang PRINCIPAL INVESTIGATOR: Yung-Kuei Huang (Former Division Director) PROJECT STAFF: Hsin-Hsun Huang, Yi-Cheng Chang, Pei-Yun Chu PHONE: 886-2-2349-6874 FAX: 886-2-2712-0223			PROJECT PERIOD FROM March 2010 TO November 2010
RESEARCH AGENCY: THI Consultants Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Lee, Yong-chun PROJECT STAFF: Wei-Yeh Chen, Lien-Kuo Ho, Tzai-Hsiang Tsai, Shu-Fang Lai, ADDRESS: 5F, No.130, Sung-Shan Rd., Taipei, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-27488822			
KEY WORDS: visual challenge, location, guidance, vulnerable individual protection services, intelligent transportation system			
ABSTRACT: <p>In general, vulnerable road users include pedestrians and bicyclists, and motorcycle and scooter riders, but among them, elderly and visually challenged pedestrians are the most vulnerable because of their physical and psychological conditions. In consideration of this issue, intensive research should be done to analyze their needs for providing necessary protection and transportation services.</p> <p>This pioneer research project follows the proposition of VIPS (Vulnerable Individual Protection Services) application planning of the Taiwan ITS Master Plan (2004). It intends to extend the accomplishments of MOTC projects in 2007~2009, 'Research and development of the pedestrian support and assistance system (Phase 3) – the application research of location and guidance technologies for the elderly and visually challenged pedestrians, to analyze the issues of applying the related technologies to improve the public transportation service environment for visually challenged pedestrians. These technologies include a pedestrian detection, location, guidance, and information service platform.</p> <p>To serve this purpose, this project will propose feasible technology solutions by defining the scope, as well as surveying and analyzing the demand and supply of related technologies. Furthermore, this project also proposes the concept of a follow-up integrated demonstration plan, and corresponding promotion strategies. Hopefully, the research results of this project can not only improve the transportation safety and ensure the rights and interests of visually challenged pedestrians, but also provide valuable references for making VIPS policies in the future.</p>			
DATE OF PUBLICATION November 2011	NUMBER OF PAGES 346	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
The views expressed in this publication are not necessarily those of the Ministry of Transportation and Communications.			

目 錄

第一章 緒論.....	1-1
1.1 研究背景與目的.....	1-1
1.2 研究對象.....	1-3
1.3 工作項目.....	1-6
1.4 研究步驟.....	1-7
第二章 國內外文獻資料蒐集與回顧.....	2-1
2.1 視障者使用公共運輸服務之需求特性與現況探討.....	2-1
2.2 國內公共運輸導盲輔助系統相關研究及案例分析.....	2-9
2.3 國外公共運輸導盲輔助案例分析.....	2-25
2.4 小結.....	2-58
第三章 視障者公共運輸服務需供調查與分析.....	3-1
3.1 視障者需求調查計畫.....	3-1
3.2 視障者需求調查結果分析.....	3-6
3.3 公共運輸服務供給分析.....	3-32
3.4 小結.....	3-45
第四章 支援輔助系統技術範疇與可行技術方案分析.....	4-1
4.1 視障者公共運輸服務需求與 ITS 技術協助之對應.....	4-1
4.2 使用公共運輸服務之支援輔助系統技術範疇界定.....	4-11
4.3 可行技術分析.....	4-18
4.4 技術方案研擬.....	4-35
4.5 小結.....	4-49
第五章 整體發展課題與策略.....	5-1
5.1 重要課題與對策構想.....	5-1
5.2 發展策略與分期推動計畫.....	5-5
5.3 相關配套措施.....	5-28
第六章 整合示範計畫構想.....	6-1
6.1 示範計畫主題研選.....	6-1
6.2 視障者適用之公車動態資訊系統服務.....	6-3

第七章 結論與建議	7-1
7.1 結論	7-1
7.2 建議	7-5
參考文獻	R-1
附錄 1 訪談紀錄	附錄 1-1
附錄 2 需求調查問卷	附錄 2-1
附錄 3 期中座談會會議紀錄	附錄 3-1
附錄 4 期中報告審查會議意見辦理情形回覆表	附錄 4-1
附錄 5 期末座談會會議紀錄	附錄 5-1
附錄 6 期末報告審查會議意見辦理情形回覆表	附錄 6-1
附錄 7 計畫摘要	附錄 7-1
附錄 8 簡報資料	附錄 8-1

表 目 錄

表 1.2-1 「身心障礙等級」分級表	1-4
表 2.1-1 視障者之外出頻率統計表	2-2
表 2.1-2 視障者搭乘公車時及準備下車時的困擾	2-5
表 2.2-1 「視障者定位及導引技術之應用研究」之受測者旅次過程記錄 ...	2-23
表 2.2-2 「視障者定位及導引技術之應用研究」之滿意度調查結果	2-23
表 2.3-1 日本公共運輸場站語音/聲響資訊提供建議例	2-28
表 2.3-2 NOPPA 個人化導航系統主要功能項目	2-40
表 2.3-3 日本自動移動支援系統之提供功能	2-52
表 2.4-1 國內應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整	2-59
表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整	2-62
表 2.4-3 視障者使用公共運輸之不同情境需求的國內外案例相對應做法 ...	2-66
表 3.1-1 98 年底全國身心障礙者人數按障礙類別統計	3-3
表 3.1-2 98 年底各縣市身心障礙者人口數統計	3-3
表 3.1-3 臺北市民國 99 年第一季重度視障者年齡及性別統計	3-4
表 3.1-4 調查份數規劃	3-4
表 3.2-1 視障者需求調查問卷回收情形	3-6
表 3.2-2 視障受訪者性別、年齡、職業分布	3-7
表 3.2-3 受訪者教育程度、定向訓練學習以及日常是否使用電腦分布	3-8
表 3.2-4 受訪者每週使用公共運具次數	3-9
表 3.2-5 受訪者外出時之運輸方式	3-10
表 3.2-6 受訪者到不熟的地方時行前規劃方式	3-10
表 3.2-7 受訪者進行路線規劃時希望得到的資訊	3-11
表 3.2-8 近兩年單獨搭乘公車經驗	3-11
表 3.2-9 受訪者於公車候車時感到困擾的項目	3-12
表 3.2-10 受訪者於公車上車時感到困擾的項目	3-12
表 3.2-11 受訪者於公車上感到困擾的項目	3-13
表 3.2-12 受訪者於公車下車時感到困擾的項目	3-13
表 3.2-13 受訪者單獨搭乘公路客運經驗	3-14

表 3.2-14 受訪者於公路客運候車時感到困擾的項目	3-14
表 3.2-15 受訪者於公路客運上車時感到困擾的項目	3-14
表 3.2-16 受訪者於公路客運車上感到困擾的項目	3-15
表 3.2-17 受訪者有無使用公路客運站的專人引導服務經驗	3-15
表 3.2-18 視障別是否有單獨搭乘捷運經驗交叉分析	3-16
表 3.2-19 受訪者於捷運站入口至月台感到困擾的項目	3-16
表 3.2-20 受訪者於捷運站月台候車時感到困擾的項目	3-17
表 3.2-21 受訪者於捷運準備下車時感到困擾的項目	3-17
表 3.2-22 受訪者有無使用捷運公司的專人引導服務經驗	3-18
表 3.2-23 受訪者是否有單獨搭乘鐵路經驗交叉分析	3-18
表 3.2-24 受訪者搭乘鐵路於火車站至月台時感到困擾的項目	3-19
表 3.2-25 受訪者搭乘鐵路於月台候車時感到困擾的項目	3-19
表 3.2-26 受訪者搭乘鐵路於搭車時感到困擾的項目	3-20
表 3.2-27 受訪者使用臺鐵提供專人導引服務經驗	3-20
表 3.2-28 受訪使用高鐵提供專人導引服務經驗	3-21
表 3.2-29 有無單獨轉車到不常去的地方	3-21
表 3.2-30 外出到不熟悉地方時感到之困擾	3-21
表 3.2-31 不同運具別不同情境下受訪者感到困擾比例	3-23
表 3.2-32 不同年齡受訪者較常使用運具交叉分析	3-24
表 3.2-33 不同外出頻率別受訪者較常使用運具交叉分析	3-25
表 3.2-34 受訪者基本屬性與單獨搭車、轉車經驗卡方檢定結果彙整	3-26
表 4.2-1 行前規劃需求分析及相關技術對應表	4-11
表 4.2-2 公車需求分析及相關技術對應表	4-11
表 4.2-3 公路客運需求分析及相關技術對應表	4-12
表 4.2-4 捷運、鐵路、高鐵需求情境與輔助方式對應表	4-12
表 4.3-1 手持設備資訊輸出入的機會及挑戰	4-29
表 4.3-2 相關技術可行性綜合分析表	4-31
表 4.3-3 相關技術與國內外案例應用比較表	4-33
表 4.4-1 行前資訊先進技術支援方案與需求情境對應分析表	4-35
表 4.4-2 公車/公路客運使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表	4-38

表 4.4-3 捷運/鐵路使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表	4-42
表 4.4-4 視障者旅次各階段先進技術協助方案	4-46
表 5.1-1 優先順序排列準則	5-6
表 5.2-1 需求程度評估	5-7
表 5.2-2 技術供給易難度評估	5-10
表 5.2-3 發展優先順序評估	5-15
表 5.2-4 分期推動項目及配合措施	5-20
表 5.3-1 身心障礙者權益保障法相關條文	5-28
表 6.1-1 示範計畫系統功能與技術方案	6-2
表 6.2-1 示範計畫應用技術及功能彙整表	6-5
表 6.2-2 臺北市各行政區視障者人數統計表	6-6
表 6.2-3 示範計畫工作進度表	6-12
表 7.2-1 相關建議工作之權責單位與分工規劃表	7-7

圖 目 錄

圖 1.2.1 公共運輸之型式.....	1-5
圖 1.4.1 本研究之研究步驟.....	1-8
圖 2.2.1 旅伴示意圖.....	2-10
圖 2.2.2 應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具系統示意圖	2-12
圖 2.2.3 應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具系統架構圖	2-12
圖 2.2.4 無線射頻之視障者定向與引導系統示意圖	2-14
圖 2.2.5 無線射頻之視障者定向與引導系統架構圖	2-14
圖 2.2.6 「視障者定位及導引技術之應用研究」的雛型系統示意圖	2-17
圖 2.2.7 「視障者定位及導引技術之應用研究」的個人可攜式設備平台 ...	2-18
圖 2.2.8 「視障者定位及導引技術之應用研究」之 Zigbee 感測器+廣播系 統	2-20
圖 2.2.9 「視障者定位及導引技術之應用研究」之車機架設實景	2-21
圖 2.2.10 公車車外廣播器之布設位置.....	2-21
圖 2.2.11 「視障者定位及導引技術之應用研究」之實地測試實景	2-22
圖 2.3.1 香港有聲號誌形式.....	2-33
圖 2.3.2 Talking Signs®的組成單元及操作實景	2-34
圖 2.3.3 Talking Signs®之應用情境	2-35
圖 2.3.4 Sendero Group 開發之可攜式點字及語音 GPS 設備.....	2-36
圖 2.3.5 NOPPA 系統架構.....	2-38
圖 2.3.6 NOPPA 使用者手持設備	2-38
圖 2.3.7 NOPPA 系統之公共運輸資訊傳輸流程示意圖	2-40
圖 2.3.8 NOPPA 計畫導引視障者進入公車實際狀況	2-41
圖 2.3.9 英國語音公車站牌系統之構成示意圖.....	2-42
圖 2.3.10 英國 Brighton & Hove 地區之 Talking bus stops 系統構成圖	2-43
圖 2.3.11 PAVIP-BOX 之面板構成	2-45
圖 2.3.12 PAVIP 之手持設備--Milestone	2-46
圖 2.3.13 PAVIP 系統之應用實景圖	2-47
圖 2.3.14 日本「障礙者之 IT 無障礙化計畫」之定位導引系統架構概念圖	2-48

圖 2.3.15 日本自動移動支援系統願景示意圖.....	2-50
圖 2.3.16 日本自動移動支援系統架構圖.....	2-51
圖 2.3.17 日本自動移動支援系統計畫之推動架構	2-53
圖 2.3.18 日本自動移動支援系統計畫之計畫推動時程規劃(2008 年為例)..	2-54
圖 2.3.19 日本自動移動支援系統計畫之公私部門合作模式	2-56
圖 2.3.20 中國大陸之智慧化站台及導盲手持設備實景圖	2-57
圖 3.2.1 受訪者職業別分布	3-8
圖 3.2.2 受訪者教育程度分布	3-9
圖 3.3.1 公路客運公司路線班次查詢網站範例.....	3-32
圖 3.3.2 起迄點大眾運輸工具路徑規劃方案產生畫面	3-33
圖 3.3.3 臺北市即時交通資訊網查詢畫面.....	3-33
圖 3.3.4 手持設備查詢畫面.....	3-34
圖 3.3.5 國內智慧化站牌實例.....	3-35
圖 3.3.6 臺中市靜和醫院公車站牌.....	3-35
圖 3.3.7 首都客運公車之車外廣播器布設位置.....	3-36
圖 3.3.8 站名播報系統實景圖.....	3-36
圖 3.3.9 公路客運公司路線查詢範例 1.....	3-37
圖 3.3.10 臺北捷運公司網站及無障礙網頁等級標記	3-38
圖 3.3.11 臺北捷運測試版愛心鈴.....	3-39
圖 3.3.12 北捷臺北站之視障者等候引導區.....	3-40
圖 3.3.13 鐵路公司路線班次查詢網站畫面.....	3-40
圖 3.3.14 臺鐵板橋站無障礙服務台.....	3-41
圖 3.3.15 臺鐵板橋車站月台引導乘車設施.....	3-41
圖 3.3.16 臺灣高鐵臺北車站月台電扶梯.....	3-42
圖 3.3.17 轉運站路線班次查詢網站畫面.....	3-43
圖 3.3.18 轉運站服務台設施.....	3-43
圖 3.3.19 轉運站上車月台	3-44
圖 4.1.1 視障者行前規劃元件互動圖.....	4-2
圖 4.1.2 視障者候車情境元件互動圖.....	4-3
圖 4.1.3 視障者車上情境元件互動圖.....	4-4

圖 4.2.1 可行技術關聯圖.....	4-13
圖 4.3.1 公車班次即時位置資訊看板.....	4-18
圖 4.3.2 本所陸海空客運網站旅運規劃畫面.....	4-20
圖 4.3.3 臺北市公車動態資訊系統旅運規劃流程圖	4-20
圖 4.3.4 臺北市公車動態資訊系統市區捷運方案規劃流程圖	4-21
圖 4.3.5 臺北市公車動態資訊系統市區公車轉乘方案規劃流程	4-21
圖 4.3.6 臺鐵訂票系統圖片驗證檢查畫面.....	4-24
圖 4.3.7 國內北區 Wimax 廠商的資訊接收範圍.....	4-26
圖 4.3.8 藍牙規格演進歷程.....	4-27
圖 4.4.1 行前資訊先進技術支援方案系統概念圖	4-36
圖 4.4.2 公車/公路客運先進技術支援方案系統概念圖	4-40
圖 4.4.3 捷運/鐵路先進技術支援方案系統概念圖	4-44
圖 4.4.4 本研究視障者使用公共運輸旅次鏈範例圖	4-45
圖 5.2.1 推動組織架構圖.....	5-25
圖 6.2.1 示範計畫系統架構圖.....	6-4
圖 6.2.2 公車站位導引的示範方案.....	6-10

第一章 緒論

本研究係以視障者使用公共運輸服務為研究主題，進行先進技術之應用探討。以下就本研究之研究背景與目的、研究對象，以及工作項目與步驟流程等，說明本計畫之概要。

1.1 研究背景與目的

弱勢用路人包括行人及腳踏車與機車騎士，在當前國內以汽車為主要交通需求規劃考量下，向來都是容易被忽視的一群。然而，國外先進國家（如日本及歐美各國）近年來在推動智慧型運輸系統時，均已逐漸將弱勢用路人支援與保護系統納入相關發展服務領域，企圖應用先進的運輸科技降低弱勢用路人行之障礙，同時提昇其運輸安全，確保其運輸權益。有鑑於此，為重視廣大弱勢用路人行之權益與安全，本所乃於民國 91 年「臺灣地區發展智慧型運輸系統（Intelligent Transportation System, ITS）系統架構之研究」^[1]計畫中首先納入「弱勢用路人保護服務（Vulnerable Individual Protection Service, VIPS）」系統單元的概念，隨後交通部於民國 93 年頒布之「臺灣地區智慧型運輸系統綱要計畫（2004 年版）」^[2]中，更明白揭示其重要性與未來發展的重點與方向，由此可見推動弱勢用路人保護服務，並滿足其運輸需求之重要性與必要性。

由於弱勢用路人中之行人相對於其他用路人更為弱勢，而行人中的視障者更因生理機能的限制以及對於心理狀態造成的影響，以致較無法有效掌握道路交通狀況的變化，相對增加其步行在外與使用公共運輸的危險性及困難性，成為所有用路人中最為弱勢的一群。基於政府有義務優先照顧相對弱勢之用路人，實有必要針對視障者之基本運輸需求特別加以探討，並提供必要的保護與運輸服務。本所於民國 96~98 年辦理之「行人支援輔助系統研發--高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」^[3,4,5]，針對高齡者及視障者在路徑上之定位導引需求，進行相關技術方案的探討及雛型系統的研發。除路徑上之定向導引外，應用先進技術來提供視障者既完善又安全之公共運輸環境與服務，實為視障者當前最迫切的運輸需求。

公共運輸系統係視障者外出時較普遍使用之運具，而近年來各縣市政府與公路總局已陸續進行聰明公車系統的建置，而軌道系統(北高捷運、臺鐵

及高鐵)亦提供行前資訊查詢、場站資訊看板等乘車資訊的服務，但目前公共運輸服務對於視障者而言，仍存在資訊不完整及不易取得等問題。為提供視障者一個更好的獨立自主的機會與空間，本研究延續前述研究成果，針對視障者使用公共運輸系統之支援輔助作為研究問題，探討如何應用先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術，來提供視障者既完善又安全之公共運輸環境與服務，以解決視障者當前最迫切的運輸需求。

綜上所述，本研究針對先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術應用於視障者公共運輸服務環境之相關課題進行先導性的研究，期能達成降低視障者使用公共運輸系統的障礙，提昇其運輸安全並確保其運輸權益之目標，並做為我國後續推動弱勢用路人保護服務相關施政之參考。

本研究之主要研究目的包括以下 5 點。

1. 蒐集並瞭解國內外輔助視障者使用公共運輸服務之相關先進支援輔助技術的發展趨勢與應用實例。
2. 分析我國視障者使用公共運輸服務之實際需求與供給情形，以作為後續研擬整體發展策略之參考依據。
3. 界定適合臺灣地區視障者公共運輸環境使用之有關支援輔助系統技術範疇，並探討有關的重要課題，以確立我國未來發展視障者公共運輸服務的重點方向與項目。
4. 結合國內現有視障者運輸服務之相關計畫資源及應用技術等研究成果，研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想。
5. 研提視障者使用公共運輸服務整體發展策略，改善視障者使用公共運輸環境與服務品質，同時帶動我國推動弱勢用路人保護服務（VIPS）的發展。

1.2 研究對象

本研究主要進行視障者使用公共運輸服務之先進技術輔助應用探討，以下即就「視障者」及「公共運輸服務」兩研究對象進行範圍之界定。

1.2.1 視障者

本研究以視障者為研究對象。視覺障礙之定義主要依據行政院衛生署於民國 97 年所訂的「身心障礙等級」^[6]：「由於先天或後天原因，導致視覺器官（眼球視覺神經、大腦視覺中心）之構造或機能發生部分或全部之障礙，經治療仍對外界事物無法（或甚難）作視覺之辨識而言。」。該分級及鑑定標準並將視覺障礙等級分為輕度、中度、重度等三個等級，其定義詳如表 1.2-1 所示。

此外，一般而言，視覺障礙程度亦可分為弱視、全盲兩大類方式，其分類方式可參見教育部民國 76 年訂定發布之「特殊教育法施行細則」^[7]之說明。其核定標準兩者皆以矯正視力為準，經治療而無法恢復者，茲條列兩者的差異如下：

1. 弱視（the visually impaired）

- (1)兩眼視力測定值在 0.03 以上未達 0.3 或其視野在二十度以內。
- (2)弱視者可利用視覺學習，但對於一般字體的閱讀有些困難，必須透過特殊光學輔助儀器或放大字體的書籍刊物吸收新知。

2. 全盲（the total blind）

- (1)優眼視力測定值未達 0.03。
- (2)有些全盲者完全喪失光覺，有些全盲者尚有些許視力，可辨識車輛移動或障礙物的形影。
- (3)全盲者無法利用視覺學習，須經由觸覺（如點字）或聽覺（如錄音帶）吸收外界訊息。

表 1.2-1 「身心障礙等級」分級表

視障等級	標準	備註
重度	1.兩眼視力優眼在 0.01（不含）以下者。 2.優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 20DB（不含）者。	身心障礙之核定標準，視力以矯正視力為準，經治療而無法恢復者。
中度	1.兩眼視力優眼在 0.1（不含）以下者。 2.優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 15DB（不含）者。 3.單眼全盲（無光覺）而另眼視力 0.2 以下（不含）者。	
輕度	1.兩眼視力優眼在 0.1（含）至 0.2 者（含）者。 2.兩眼視野各為 20 度以內者。 3.優眼自動視野計中心 30 度程式檢查，平均缺損大於 10DB（不含）者。 4.單眼全盲（無光覺）而另眼視力在 0.2（含）至 0.4（含）者。	

資料來源：[6]

本研究將不同障礙程度之視障者皆納為研究對象，惟以具備獨立行動能力，且無其他障礙之重度（全盲）視障者為對象進行需求問卷調查，藉此掌握視障者之關鍵需求，以及相關技術與功能應用之探討。而本研究探討之公共運輸輔助系統亦以具備獨立行動能力，且無其他障礙之視障者為使用對象。

1.2.2 公共運輸服務

公共運輸係指費率或進出市場等由政府管制，乘客只要遵照其運載契約，一般大眾均可搭乘之運輸系統。依據本所於民國 90 年進行之「臺灣地區複合運輸系統整體規劃之研究－示範客運節點部分」^[8]研究報告之定義，公共運輸服務可依服務地區區分為城際公共運輸與都市公共運輸，其涵蓋之運具如圖 1.2.1 所示，主要包括公路運輸、軌道運輸、航空運輸、水路運輸、副大眾運輸、大眾運輸等分類。



資料來源：[8]

圖 1.2.1 公共運輸之型式

本研究考量國內公共運輸使用人口比率不高，過去政府預算較著重於投入在軌道運輸（高鐵、臺鐵、捷運）之建設，相較之下視障者最常使用之公車、客運等公路運輸^[3]的營運路線數目卻日漸減少，因此本研究乃配合交通部民國 99 年編列三年 150 億的資金與地方政府合作發展公路公共運輸—先提升市區公車、公路客運、接駁巴士、需求反應式公車等公共運輸的質和量，培養乘客市場，才能建立臺鐵、高鐵和捷運等軌道運輸之施政策略方向，以公路與軌道運輸（包括市區公車、公路客運以及捷運、臺鐵、高鐵等）為對象，進行行前、候車、乘車、轉乘等之供需分析及先進技術應用探討。

另外本研究考量副大眾運輸型式（計程車、需求反應式公車等）因可因應旅客個人之需要，提供具彈性且及門的服務，實不需特別針對視障者進行相關先進技術之應用探討，故不列入本研究公共運輸服務的研究範圍。

1.3 工作項目

如前述，本研究延續本所民國 96-98 年度「行人支援輔助系統研發-高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」計畫成果，針對視障者使用公共運輸服務部分進行進一步的探討。

以下條列主要之研究工作項目，並說明各項工作之研究方法於後：

1. 國內外文獻資料蒐集與回顧

蒐集回顧國內及歐、美、日等先進國家視障者使用主要公共運輸系統之現況、所遭遇之問題與原因，以及輔助視障者使用公共運輸服務之先進支援輔助技術的發展趨勢與應用實例。

2. 我國視障者公共運輸服務需供調查與分析

進行問卷抽樣調查，分析我國視障者使用公共運輸服務之實際需求與供給情形，並作為後續研擬整體發展策略之參考依據。

3. 界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇

針對適合臺灣地區視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統技術範疇進行探討與界定，確立我國發展視障者使用公共運輸服務的重點方向與項目。

4. 可行技術方案分析

以前述所界定之視障者使用公共運輸服務之技術範疇探討結果為基礎，考量臺灣地區現況相關產業技術能力與未來發展需求，針對適合臺灣地區發展之相關技術方案與產品市場等進行探討，以確保有關技術於臺灣地區應用之可行性。

5. 研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略

針對前述工作之研究成果，進行我國未來應用先進技術推動視障者使用公共運輸服務的重要課題及整體發展策略之探討。而整體發展策略內容之研提包括建議採用之相關技術構想、分期推動項目與時程規劃、經費來源，以及其與視障者定向行動訓練課程設計與相關社會福利制度之調查分析與配套措施之整合構想等。

6. 研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想

依據分期推動項目之研擬結果，並結合國內現有視障者運輸服務之相關計畫資源及應用技術等研究成果，進行視障者使用公共運輸服務整

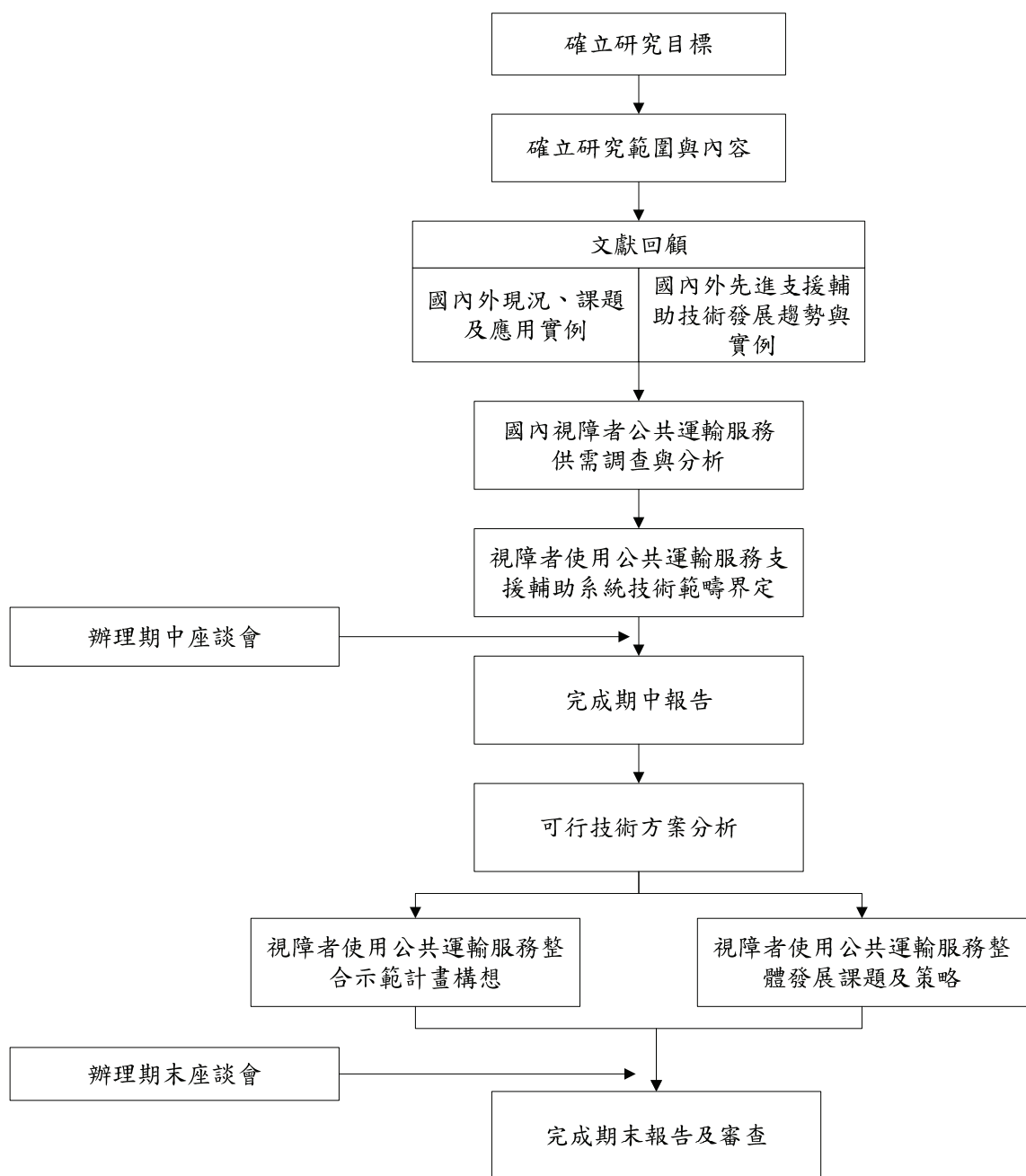
合示範計畫構想之研提。

7. 召開專家學者座談會（期中及期末階段各 1 場）。

1.4 研究步驟

本研究之研究步驟如圖 1.4.1 所示。本研究先進行研究目標的確認，之後再進行國內外文獻的蒐集回顧，包括視障者使用公共運輸服務需求之相關調查分析文獻，以及國內外 ITS 應用研究與案例之回顧分析等；另外進行國內公共運輸需供調查與分析等工作，包括以臺北都會區之全盲者為抽樣對象之需求調查，以及透過實地踏勘與相關單位訪談，進行目前國內公共運輸之視障者公共運輸服務之供給現況的瞭解，以界定適合我國視障者使用公共運輸服務技術範疇。之後召開期中專家學者座談會，並彙整上述成果後研提期中報告。

期中審查之後，由技術範疇及國內產業界之供給能力，進行可行技術方案分析，並綜合需求評估結果，以需求程度、供給技術易難度與相關設施配合程度做為評估指標進行發展優先順序的排定，進而進行發展課題檢討與策略研提，最後以優先推動項目做為優先示範項目研提建置構想，以為後續落實推動之參酌依據。最後召開期末專家學者座談會，再彙整上述成果後研提期末報告。



資料來源：本研究整理。

圖 1.4.1 本研究之研究步驟

第二章 國內外文獻資料蒐集與回顧

本章進行視障者使用公共運輸服務需求之相關調查分析文獻，以及國內外 ITS 應用研究與案例之回顧分析，以初步掌握視障者使用公共運輸服務之需求特性與現況問題，並了解 ITS 應用情形與發展趨勢，以為後續研究之基礎。

2.1 視障者使用公共運輸服務之需求特性與現況探討

國內視障人數依內政部統計處於民國 98 年底統計^[9]約有 5.6 萬人，且每年持續不斷增加。視覺障礙者因無法從視覺接收外部訊息，因此僅能利用其它感覺方式來補償。一般而言視障者最常使用聽覺、觸覺、嗅覺來接收環境的訊息，以了解位置、距離與方向的關係。由於需有效使用非視覺之感官以克服行動上的障礙，才能成功到達目的地，視障者在使用公共運輸服務時，即需自身的定向行動能力、交通導引環境及公共運輸資訊等多方面的搭配，才能成功使用公共運輸。

以下即針對視障者定向導引、交通需求特性及其使用公共運輸之相關研究加以說明。

2.1.1 視障者定向導引

視障者失明的年齡不同，一般分為先天視障者及中途視障者，但不論是何時失明，均需要學習和熟悉以非視覺為主的行走方式，才能安全得行走。

依據內政部 95 年「身心障礙者生活需求調查」^[10]結果，全國的視障者中有 7.78% 的人一個月內無外出，而外出的人中：幾乎每天外出者最多，佔 58.09%，其次為很少外出者（全月 1~2 次）佔 17.92%，其他依序為每週 1、2 次者佔 12.85% 及每週 3、4 次者佔 11.13%，調查統計結果可參見表 2.1-1。由調查結果顯示國內視障者外出頻率不高，而影響視障者外出動機的原因，除了國內交通導引環境不夠友善、便利外，亦與視障者本身的定向行動能力不足有關係。

表 2.1-1 視障者之外出頻率統計表

視障者總計		有無外出		有外出者頻率				
實數 (人)	百分比 (%)	有	無	幾乎 每天	每週 3、4 次	每週 1、2 次	很少外出 (全月 1~2 次)	小計
50,167	100.00	92.22	7.78	58.09	11.13	12.85	17.92	100.00

資料來源：[10]。

定向行動 (Orientation and Mobility) 能力係視障者獨立外出的基礎，以建立視障者「獨立行動能力」為主要目標，使其在任何環境及各種情境下均能安全、有效且優雅地行走。依據柯平順、余蓮菁 (1997)、杞昭安 (2000)、柯照安 (1999) 等人的研究^[11]，定向行動訓練內容包含生理成熟、心理成熟、概念發展、感覺訓練、人導法、獨走技能、手杖技能、生活應用、社會技能、溝通技能、日常生活基本技能、輔助器材使用等十二大項。而經由完善之定向行動訓練，視障者可具備以下定向行動能力^[12]。

1. 自我身體感官能力的應用、發揮與統整能力，如視覺、觸覺、聽覺、嗅覺、運動知覺等各種感覺。
2. 強化自我的安全感、對環境的刺激反應、判斷等能力。
3. 環境中對於物體色彩、對比、空間、位置、立體感、光線等的掌握能力。
4. 利用環境線索的能力。
5. 正確地視覺掃描、物體追蹤能力。
6. 手杖技能。
7. 安全行走技巧。
8. 安全搭乘大眾交通工具能力。
9. 穿越馬路技能、十字路口通行技能及交通號誌辨識技巧。
10. 掌握環境資訊及規劃路線能力，如正確找出公車時刻表、地址書寫及閱讀等。
11. 問題解決能力。
12. 其他有助於獨立行動之項目。

由於定向行動能力是視障者能獨立外出的重要條件，因此目前除各啟明學校、盲人重建院等教授定向行動課程外，臺北縣市及高雄市政府亦有委託視障教育及社福等相關機構辦理定向行動訓練服務，以提昇國內視障者的定向行動能力。雖然，視障者之行動模式基礎在於定向行動能力，但定向行動能力仍有

其限制性，例如環境中欠缺線索/地標時，視障者亦將無法順利地獨立行動。因此，本研究探討之公共運輸輔助系統即為補定向行動能力的不足之處，以期視障者可更安心、安全、獨立的使用公共運具。

2.1.2 視障者交通需求特性

以下參考本所「行人支援輔助系統研發（1/3）－高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」計畫之研究成果，彙整視障者交通需求特性於後：

1. 視障者交通特性

- (1) 視障者面對交通環境之態度較為謹慎保守。
- (2) 視障者之自信與定向行動技能為影響交通行為之關鍵因素。
- (3) 手杖為蒐集道路資訊之重要工具。
- (4) 使用電腦、手機頻率相當高，需藉助語音功能。

2. 視障者交通需求

- (1) 步行環境最大障礙在於路面高低差、人行空間有障礙物。
- (2) 最需要道路導引之線索，如導盲磚、鋪面、聲響等。
- (3) 行路安全為最關心之課題。
- (4) 減輕外出的身體活動壓力。
- (5) 出門交通資訊的提供。

3. 路口穿越課題

(1) 穿越馬路

視障行人可能在很多關連穿越馬路的任務上有困難，從簡單地確定行人穿越道的地點，至了解交通控制的類型，在適當的地方皆需給予協助。

(2) 有聲號誌

有聲號誌為提供視障者交通資訊，只要按下號誌按鈕，號誌就會自動讀秒，播報所要穿越馬路的綠燈號誌狀況，臺北市現在已設置有聲號誌，惟視障者反映故障率偏高，且尚未能普遍設置，所以使用上較不方便；且須由視障者隨身攜帶的遙控器發出訊號後才能使用，並不夠方便，使用時也常有遙控器沒電、故障率偏高的狀況，目前系統仍需持續進行改善以符合視障者使用需求。

4. 視障者外出使用交通運具

依據前述研究報告^[3]針對臺北地區視障者共 178 人進行的問卷調查，及

廖宏仁^[13]針對大臺北地區、大臺中地區視覺障礙者共 187 人問卷調查，結果均顯示國內視障者主要的外出方式，以搭乘公車為最多，其次為捷運。選擇理由與視障者十分強調本身外出自主的心理有關。

而計程車及復康巴士等副大眾運輸工具則因為票價不如一般大眾運具優惠，以及預約方式的不方便因而使用頻率較低。

5. 視障者平時很少外出原因及產生困擾的原因

同時依據前述研究報告^[3]之調查發現，視障者中全盲者平時很少外出原因，依序為出門不方便、不想去不熟悉的地方、擔心發生意外事故且不知道該去哪裡；而弱視者平時很少外出原因依序為不想出門、出門不方便、不知道該去哪裡。

該研究亦發現視障者到不常去的地方，感到困擾的地方依序為不知道要去的地方正確位置、不知道該怎麼去、不知道下車後該怎麼走、不知道在哪站下車。

由上述可知交通環境的不方便、資訊取得不易，均會影響視障者外出的頻率及動機。

6. 行經路口時感到困擾之處

另外，該研究報告^[3]之調查結果亦顯示視障者行經路口感到困擾之處為車輛違規闖越路口、不清楚綠燈剩餘時間。全盲者感到不同困擾之處為不清楚路口幾何配置，弱視者則為不清楚紅燈管制方式。

而在路口人行道時，最感到困擾之處為，常有機車停靠、常有障礙物、路面不平整等。

2.1.3 視障者使用公共運輸服務之現況

由於視障者無法利用視覺接收公共運輸所提供的資訊，因此在使用公共運輸的便利性即受到相當大的影響，以下即依公共運輸的類別，針對國內視障者使用公共運輸服務之相關研究進行整理說明。

1. 視障者使用公車/客運

(1) 公車使用障礙

目前公車提供視障者搭乘的輔助設施並不多見，但公車因為路線普及，且給予身心障礙者免費搭乘優惠，故具有其他交通工具無法取代的地位。而視障者搭乘公車/客運的困擾，茲依據前述「行人支援輔助系統研發

-高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究(1/3)」可知，視障者在搭乘不熟悉公車/客運路線時，最感到困擾之處，依序為不清楚進站公車號碼、不清楚公車站牌位置、不知道公車何時會來；而在準備下車時，最感到困擾之處，包括無法確定是否已到達目的地站及聽不清楚或聽不懂到站語音播報。(參見表 2.1-2)

表 2.1-2 視障者搭乘公車時及準備下車時的困擾

視障者搭乘公車時及 準備下車時的困擾		全盲者			弱視者		
		加權 得分	平均 加權 得分	優先 順序	加權 得分	平均 加權 得分	優先 順序
搭乘不熟悉公車客運時感到 困擾之處	不清楚公車進站號碼	332	3.28	1	272	3.62	1
	不清楚公車站牌位置	219	2.16	2	173	2.30	2
	不清楚公車何時會來	157	1.55	3	173	2.30	2
	不清楚該搭哪一線公車	110	1.08	4	140	1.86	3
	無法辨識車門位置	85	0.84	5	42	0.56	4
準備下公車/客運 時的困擾	無法確認是否已 接近目的地站	192	1.90	1	154	2.05	1
	聽不清楚或聽不懂 到站語音播報	163	1.61	2	161	2.14	2
	找不到按鈴	58	0.57	3	37	0.49	3
	公車停靠時間太短	58	0.57	3	55	0.73	5
	其他	9	0.08	4	9	0.12	4

資料來源：[3]。

此外前述廖宏仁之研究則是將視障者使用公車障礙分成行前障礙、步行過程障礙、候車及轉乘障礙、乘車障礙等方面，並經由其調查分析得到以下結論：

- ① 在行前障礙方面，最高項目為「多障礙物步行環境」、其次為「路面不平及高低差之步行環境」、「步行方向資訊獲得」。
- ② 在步行障礙方面，最高項目為「沒有導盲磚導引環境項目」。
- ③ 在候車及轉乘障礙方面，最高項目為「站牌資訊獲得」，其次為「車輛進站資訊獲得」、「候車與乘車位置得知」、「發車場站設施位置得知」。
- ④ 乘車障礙方面，最高項目為「下車時間資訊取得」，其次為「停靠站資訊取得」、「無人提供乘車協助之狀況」。

(2) 改善方案

前述廖宏仁之研究亦指出臺北市車上端語音系統之裝設及公車路網與班次之普及、智慧卡之使用習性等項目使視覺障礙者因資訊獲得方便、候車時間短、購/驗票便利等因素而增加視覺障礙者之搭乘意願，可見公車相關資訊設備的必要性。該研究並建議後續需透過語音方式提供公車搭乘資訊，以增進視障者之乘車便利性。

而本所「行人支援輔助系統研發-視障者定位及導引技術之擴大應用研究（3/3）」^[5]則指出視障者的日常經驗中最大的困擾仍在於搭乘公車，特別是在等公車時，無法得知目前到站之公車路線。鑑此，該研究藉由其開發之定位導引系統，進行輔助視障者搭乘公車之功能測試。亦即視障乘客藉由手持設備可自動發送乘車需求之簡訊給公車行控中心，公車行控中心再利用簡訊回傳下一班公車預定到站時間資訊給視障乘客，同時通知下一班進站公車司機該站有視障乘客預備上車，車輛進站後，再利用語音方式（車外廣播）提供車輛到站資訊給視障者，以協助其搭乘公車。

2. 視障者使用捷運

(1) 捷運使用障礙

目前國內已營運的捷運系統包括臺北及高雄捷運系統。一般而言視障者使用捷運問題較少。依據前述「行人支援輔助系統研發-高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究（1/3）」調查發現，視障者搭乘捷運時最感到困擾之處，依序為不清楚進站列車或月台上列車是否是自己要搭乘的車、不清楚如何轉搭另一線捷運、不知道如何走到候車月台。另依據江嘉泓^[14]調查，視障者對於捷運無障礙導引動線使用意願不高，覺得有繞遠路的情形，而多依其經驗搭乘捷運，此應與捷運建築空間格局、設備位置等有關。

另外，臺北市捷運工程無障礙設施係依照「臺北都會區大眾捷運系統無障礙設施設置準則」^[15]設置，茲整理目前捷運系統內專為視障者設計之無障礙設施項目如下述：

- ① 無障礙動線上設置導盲磚，由車站出入口處引導視障旅客搭乘電梯進入大廳，通過無障礙驗票閘門，進入付費區搭乘電梯至月台層車行方向第三節車廂最後一個車門處候車。惟自內湖線建置後完成之車站，則不再鋪設導盲引導磚，亦即內湖線/蘆洲線之各車站已無一條完整的無障礙導盲動線，只保留點狀導盲磚。

- ② 無障礙電梯操作盤上附設點字，電梯內附設語音設備，提供到達樓層及月台車行方向之資訊。
- ③ 月台邊緣與鄰近地坪材料採用明顯對比色劃設警示線或以地坪鋪面之顏色材質變化（如點狀磚），以警示視障者。
- ④ 樓梯踏步起、迄端鋪設點狀磚，以提醒地坪高程變化。

(2) 改善方案

目前捷運視障者搭乘時，最主要的協助方案是採用專人引導方式，由視障者到服務台後，再由專人引導上車，並由專人引導下車及出站。

3. 鐵路

以下以臺鐵服務為例說明鐵路之使用障礙及改善方案。

(1) 鐵路使用障礙

依據前述「行人支援輔助系統研發-高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究（1/3）」調查結果顯示，視障者準備搭乘火車感到困擾之處，全盲者困擾項目依序為：不清楚上車車廂是第幾車廂、不知道如何走到候車月台、不清楚進站列車是否是自己要搭的車。弱視者困擾項目依序為：不知道是否是自己要搭乘的列車、不知道火車停靠哪個月台、無法辨識車門位置。而在視障者準備下火車時感到困擾的項目，依序為：聽不清楚或聽不懂到站語音播報及列車停靠時間太短。其他則主要為出口方向無法確定。

另外，臺灣鐵路管理局為協助視障者使用，提供下列的輔助設施：

- ① 導覽點字盤：部分大站於候車室設有盲人專用導覽點字盤，或於地下道側邊扶手處設有地下道盲人專用點字盤，以引導視障旅客。
- ② 視障者進出車站之動線：有關臺灣鐵路管理局車站身心障礙營運設施尚有車站候車室及月台口之導盲磚，及身心障礙專用公共電話，停車場之專屬身心障礙汽機車停車位等。
- ③ 專員服務：各車站若身心障礙設備不完善者，皆由站員兼辦為身心障礙者提供服務，需事先以電話通知車站，或於到達車站時即請求協助或按壓愛心服務鈴，由車站派人提供導引與服務。

(2) 改善方案

目前視障者搭乘鐵路運具時，最主要的協助方案是採用專人引導方式，由視障者到服務台後，再由專人引導上車，並由專人引導下車及出站。

4. 飛機

依據統計視障者日常使用飛機的機率較低，而一般進行視障者使用調查也因使用人數過少，而無法有明確的調查結果。茲依據翁敬閔^[16]針對 41 位視障者調查發現，視障者在使用飛機時多半由家屬、親友陪伴或跟團出遊才會出國，因此在航站中的部分手續例如櫃檯或通關便由陪伴者執行，導致各項設施服務的重要性下滑或未使用的情形。例如在無障礙坡道上，導引工作都由陪伴者取代，而不容易看到無障礙坡道的功能性。

該研究調查得到「班機取消延誤的資訊發布」則是視障者認為應優先改善的項目。

2.2 國內公共運輸導盲輔助系統相關研究及案例分析

以下回顧整理國內關於輔助視障者使用公共運輸服務之技術開發的研究與相關案例之執行情形及其成效，以瞭解國內發展現況：

1. 公車無線電導盲語音系統^[17]

彰化師範大學萬明美等人於民國 80 年與內政部合作辦理「公車無線電導盲語音系統」研究計畫，該計畫進行可發射語音訊號之無線電系統的開發，以引導視障者可獨立搭乘公車，進而建立無障礙交通環境。

(1) 系統概要

系統包括無線電發射系統、語音系統以及無線電接收系統三部分，其中無線電發射系統與語音系統安裝於公車上，無線電接收系統則由視障者隨身攜帶。

① 無線電發射系統

A. 採用 UHF（頻率在 400~500MHz 之間）發射器。

B. 最大有效接收距離約為 100 公尺。

② 語音系統

A. 採用語音合成 IC，系統隨公車引擎發動而自動啟動。

B. 採用語音組合方式，可用於各種公車型式。當公車變更行駛路線時亦可重新設定號碼。

C. 另附 LED 號碼顯示，以利公車駕駛進行號碼之檢核。

D. 當公車靠站開啟車門時，發射器停止發射訊號，並改為自動播報車號，以利上車乘客辨識。

③ 無線電接收系統

無線電接收系統由視障者手持，其頻率與無線電發射器相同，以接收來車之無線電訊號。

(2) 系統評估

此系統完成原型機的開發，並以電腦進行模擬測試當不同數量公車到達時（1~10 部）之訊號接收的成功率及碰撞率。結果發現訊號接收的成功率將隨公車數量的增加而降低；亦即多部公車同時發射相同頻率無線電訊

號時，訊號將在空中彼此碰撞而干擾接收。因此該研究得到此系統較不適用於公車班次較頻繁之區域的結論。

(3) 發展現況

該研究得到多部公車同時發射同頻率無線電訊號時，訊號將彼此碰撞而干擾接收的測試結果，因此後續並無實用化。惟該研究之系統構想成為後續多項計畫之雛型。

2. 旅運輔助設備－「旅伴」^[18]

社團法人臺北市關懷盲人教育協會於民國 92 年度接受臺北市勞工局委託，辦理「視障者就業時使用旅運輔助設施之評估研究」計畫，盲教協會於該計畫進行協助視障者搭乘公車之輔具開發測試，並將其稱為「旅伴」。

(1) 系統概要

旅伴為一可攜帶型的發光二極體面板（Portable LED Display Panel），並將之黏附於隨身的背包/提袋，示意圖可參見圖 2.2.1。



資料來源：[18]。

圖 2.2.1 旅伴示意圖

旅伴的構造結合了一個可顯示四個國字的 LED 顯示器、充電電池、語音功能、簡單按鍵操作及外殼。視障者可利用簡單的按鍵操作選擇所要

的訊息（系統同時以語音提示），訊息即能顯示在顯示器上，例如：顯示“265”或是“往板橋”等。當視障者攜帶「旅伴」於公車站位等車時，只要公車司機看到即會靠站停車，另有心的路人也可以適時地予以幫助。

(2) 系統評估

該計畫於系統開發完成後，邀集 10 位視障者（6 位全盲者、4 位弱視者）進行「旅伴」使用之事前事後評估，評估結果簡單整理如下：

- ①「旅伴」有助提升受測者搭乘公車的便利性：便利性提升的要項包括「公車司機會主動停車」、「旁人會主動幫忙攔車」、「不需花費太多等車時間」以及「其他乘客會協助帶往停車場」。
- ②「旅伴」有助受測者旅運能力的提升：旅運能力提升的要項包括「選擇搭乘公車的意願」、「獨自出門的意願」以及「轉乘意願」。
- ③「旅伴」有助減少受測者生活上的困擾：減少生活上困擾的要項包括「擔心若公車到站，但沒人告知」、「擔心公車停車與等車位置不同」、「沒有前往公共場所處理事務的意願」、「通過路口或於道路上行走時，會擔心自己的安全」以及「不好意思麻煩旁人協助」。

(3) 發展現況

如前述，「旅伴」於該計畫中執行之績效評估得到「有助受測者旅運能力的提升」的評價，但若要正式推動仍應慮及視障者外出之自主性及接受度，因此該系統並無進一步的發展。

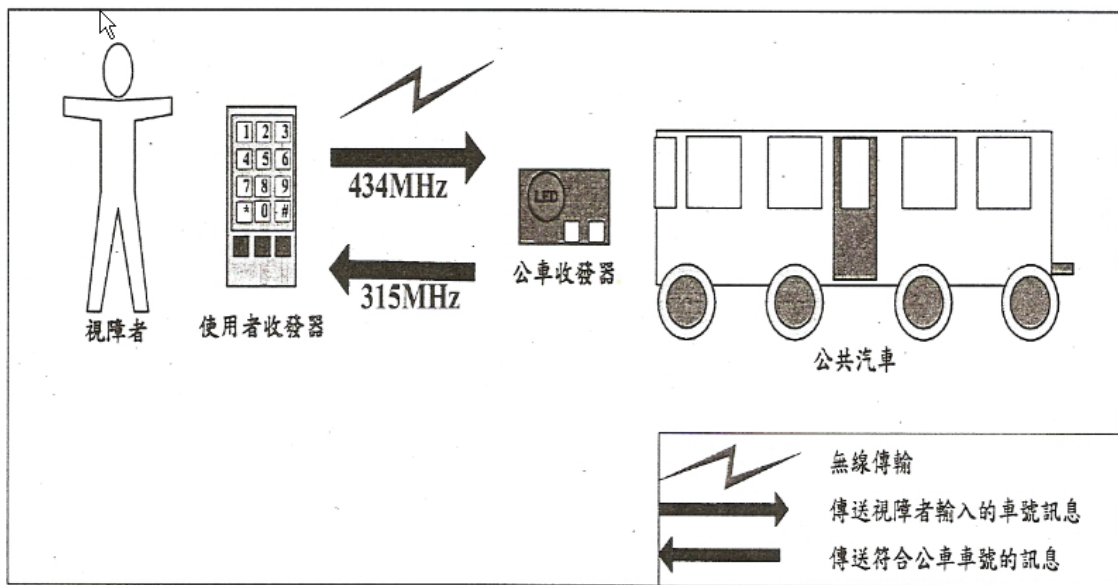
3. 應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具^[17]

陽明大學復健科技輔具研究所之王曉嵐於其碩士論文進行視障者搭乘公車輔具之研發。簡言之，該系統係採藉由雙向無線通訊技術，同時將乘客等車訊息及車輛進站訊息分別提醒公車司機及候車乘客。

(1) 系統概要

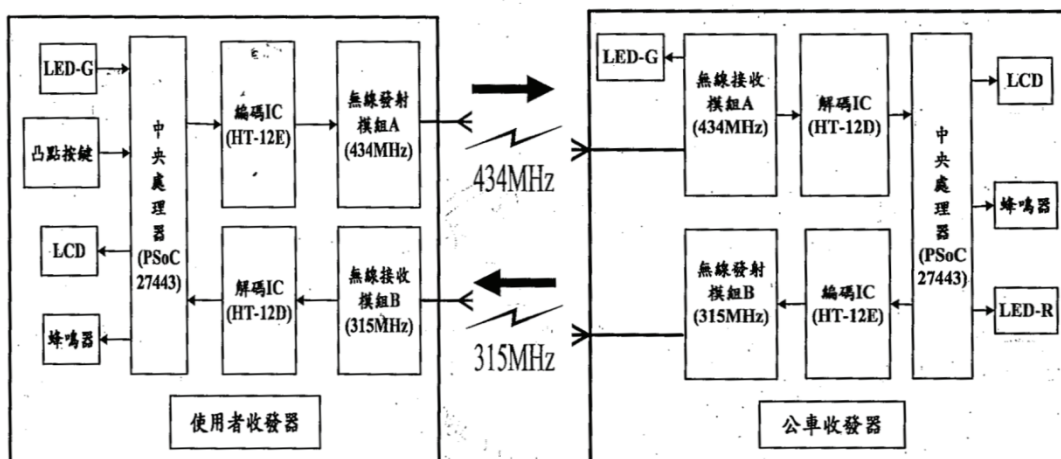
該系統以雙向無線通訊（434MHz 與 315MHz）技術研發視障者搭乘公車之輔具，系統由提供視障者使用之具備發送與接收訊息功能的搭車輔具-使用者收發器（User module），以及設置於公車內可接收並回傳訊息給視障者之輔具-公車收發器（Bus module）所構成。系統示意及架構圖可參見圖 2.2.2 及圖 2.2.3，並說明系統運作方式如下：

- ① 視障者於使用者收發器按下欲搭乘公車路線編號後，使用者收發器將路線編號訊息透過無線通訊傳至公車內的公車收發器。
- ② 收到路線編號的公車收發器立即判讀訊息，若接收訊息公車之路線編號與之一致，則藉由無線通訊回傳路線編號給使用者收發器。
- ③ 使用者收發器與公車收發器上另有警示裝置（使用者收發器為蜂鳴器；公車收發器為蜂鳴器及可閃爍之LED燈），當分別接收到相符路線編號訊息時，將立即啟動警示裝置，以提醒使用者注意訊息的出現。



資料來源：[17]。

圖 2.2.2 應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具系統示意圖



資料來源：[17]。

圖 2.2.3 應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具系統架構圖

(2) 系統評估

① 測試結果

- A. 系統雙向無線通訊的正確率為 100%，但系統雙向無線通訊距離較易受到天氣及周遭環境的影響，在遮蔽物少且非雨天的情況下，雙向無線通訊距離可達預期設定值。
- B. 該計畫以模擬公車（於校園內行駛機車及休旅車）與實際公車，前後進行 3 次的測試驗證。結果發現若通訊距離未如預期（過短），則將影響受測者之資訊取得時機甚而影響受測者無法順利上車或搭錯車；而當通訊距離足夠時，則確實具有提供視障者等候公車時，知道欲搭乘之公車即將到站之功能，進而減少視障者錯失乘車與搭錯車的次數。
- C. 受測者多有正面評價，且反應該系統可協助辨識同時到站之多輛公車。

② 後續建議

- A. 應設法降低天候及周遭環境對於雙向無線通訊距離之影響。
- B. 持續改良系統為多對多雙向無線通訊系統，以滿足多位視障者同時搭乘多輛公車之需求。
- C. 改良使用者收發器，如語音式按鍵、外接式液晶顯示器以縮小體積等，以符合視障者需求。
- D. 徵詢公車駕駛意見，以為公車收發器之改良依據。

(3) 發展現況

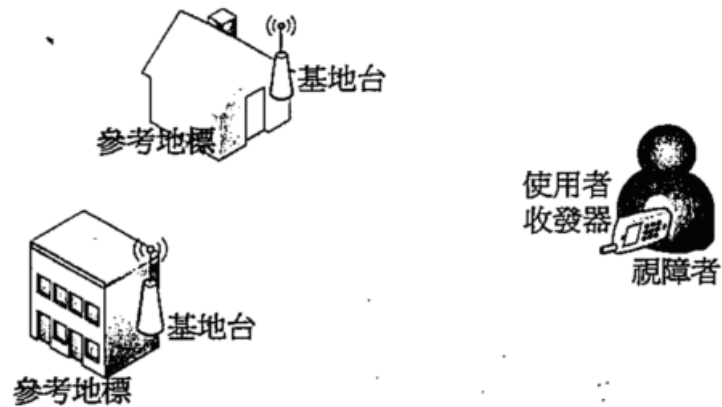
該研究初步完成雙向通訊之搭乘公車輔具的開發及驗證功能，但因無線通訊距離容易受到天氣及周遭環境的影響，後續仍應進行進一步的測試，以確保系統的穩定性。

4. 無線射頻於視障者定向與引導系統之研發^[19]

繼前述王曉嵐之研究，陽明大學物理治療暨輔助科技系鞏至宏持續進行無線射頻於視障者定向與引導系統之研發，若將參考地標置於公車站位或是捷運站出入口時，開發之系統亦可協助視障者順利到達公車站牌以及捷運站出入口等位置。

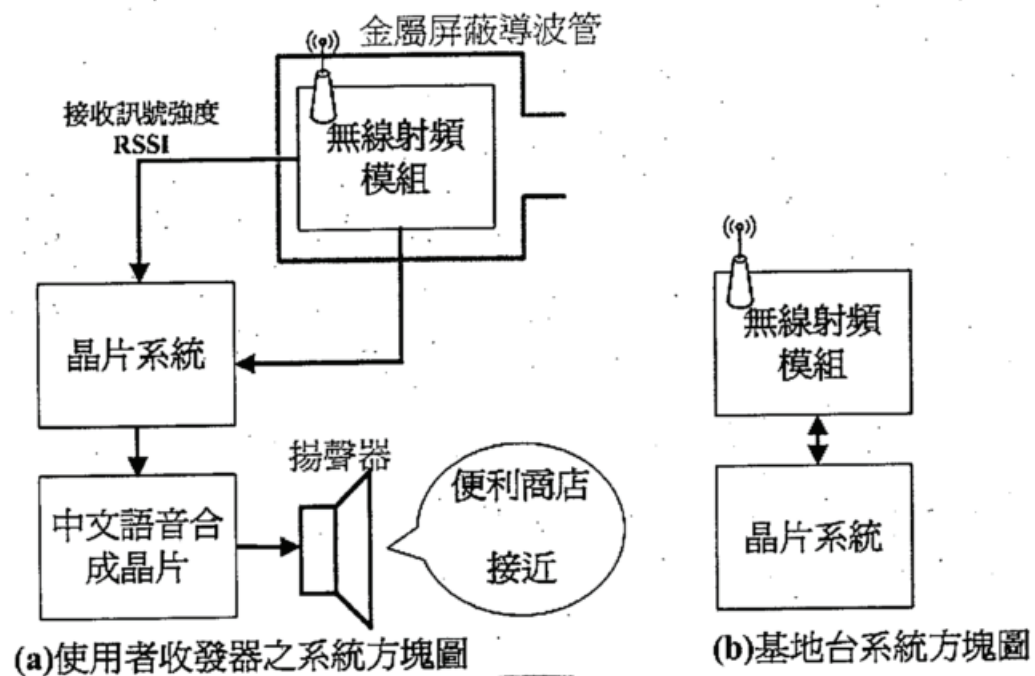
(1) 系統概要

該系統採用無線射頻傳輸作為視障者與參考地標間之傳輸媒介，由①架設於參考地標上之無指向性的「基地台」，以及②具指向性之手持式「使用者收發器」兩大元件組成，系統示意圖可參見圖 2.2.4。以下簡要回顧其硬體設計（系統架構圖可參見圖 2.2.5）、運作模式如后：



資料來源：[19]。

圖 2.2.4 無線射頻之視障者定向與引導系統示意圖



資料來源：[19]。

圖 2.2.5 無線射頻之視障者定向與引導系統架構圖

① 硬體設計

A. 使用者收發器

使用者收發器由無線射頻模組、晶片系統及中文語音合成品片構成。其中無線射頻模組係提供使用者收發器與基地台間點對點無線傳輸的媒介，另藉由金屬屏蔽導波管限制電波訊號收發方向，以使收發器可以特定方向與基地台溝通。晶片系統依據視障者操作指令與模式，處理控制收發資料，並與中文語音晶片溝通。而中文語音晶片則將語音訊息，藉由後級放大器放大功率後，透過揚聲器播放語音資訊。

B. 基地台

基地台部分由無線射頻模組與晶片系統所組成。其中無線射頻模組係提供基地台與使用者收發器間之無線傳輸的媒介。

② 運作模式

- A. 基地台預先儲存參考地標之引導資訊，並布建於環境中。
- B. 視障者操作使用者收發器時，依據使用狀況朝特定方向發射「詢問」的訊號。
- C. 基地台接收訊號後，將內建資料依全向性輻射方式讓使用者接收器接受訊號。
- D. 使用者接收器接收訊息後，再轉換語音讓使用者知道其內容與方向。
- E. 同時，使用者接收器會依據接收訊號的強度變化，推斷使用者是接近或遠離基地台，並以語音提醒使用者。

(2) 系統評估

① 測試結果

簡言之，該系統係應用指向性無線射頻技術，令使用者藉由自行搜尋方式，與參考地標之基地台溝通，取得基地台之引導資訊。而為驗證系統功能，進行明眼人模擬測試、巷道環境測試、以及公車與捷運站轉乘測試等三階段測試。由測試結果可得以下結論：

- A. 無線射頻收發的通訊範圍會因環境或地形不同而有所增減，實測通訊範圍約在 15~35 公尺。
- B. 藉由屏蔽導波管導正使用者收發器的指向性，可提供使用者目標物方向。惟如何讓導波管內訊號在管內朝特定方向傳輸，仍須進行深入的研究與探討。

C. 量測基地台回傳訊號的強度可進行使用者與地標間距離的推算，由該研究之實測結果知，大部分實驗可精確引導，誤差約在 3 公尺之內；但部分實驗仍因環境因素導致訊號強度變化太大，致使受測者抵達目的地時，使用者收發器並未告知抵達資訊，不過受測者通過目的地繼續前行時，則系統將告知受測者與目的地遠離，因此受測者仍可藉由距離資訊，判斷目的地所在位置。

② 後續建議

- A. 該研究使用導波管方式提供無線射頻方向性，但未對最佳化導波管設計進行研究，後續應行深入研究，或是藉由自行設計指向性天線方式，提供更好的指向性表現。
- B. 整合系統於視障者攜帶之白手杖上，以提高使用便利性。
- C. 整合方向引導機制（如電子羅盤）提供視障者方向引導，以提升引導的有效性並降低誤差。
- D. 根據基地台偵測接收到的詢問訊號強度，設計提供不同的引導訊息。以期使用者於不同情境下可獲得最恰當之資訊。
- E. 縮小現有使用者收發器的體積並增加震動提示功能。

(3) 發展現況

該研究初步完成應用指向性無線射頻技術，令使用者藉由自行搜尋與參考地標之基地台溝通，取得基地台之引導資訊，但為確保系統的穩定性，後續仍應進行進一步的測試，包括導波管設計的最佳化，以及整合方向引導機制等。

5. 視障者定位及導引技術之擴大應用研究^[5]

本研究之前期研究—「行人支援輔助系統研發-高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」，以三年期時間針對高齡者與視障者之定位及導引技術之應用進行探討，同時透過本土化系統雛型之研發與實地示範測試及成效檢討，以期做為未來我國推動弱勢用路人保護服務相關策略的參考。

以下即針對視障者定位導引系統之開發成果及其評估檢討，說明主要成果於後。

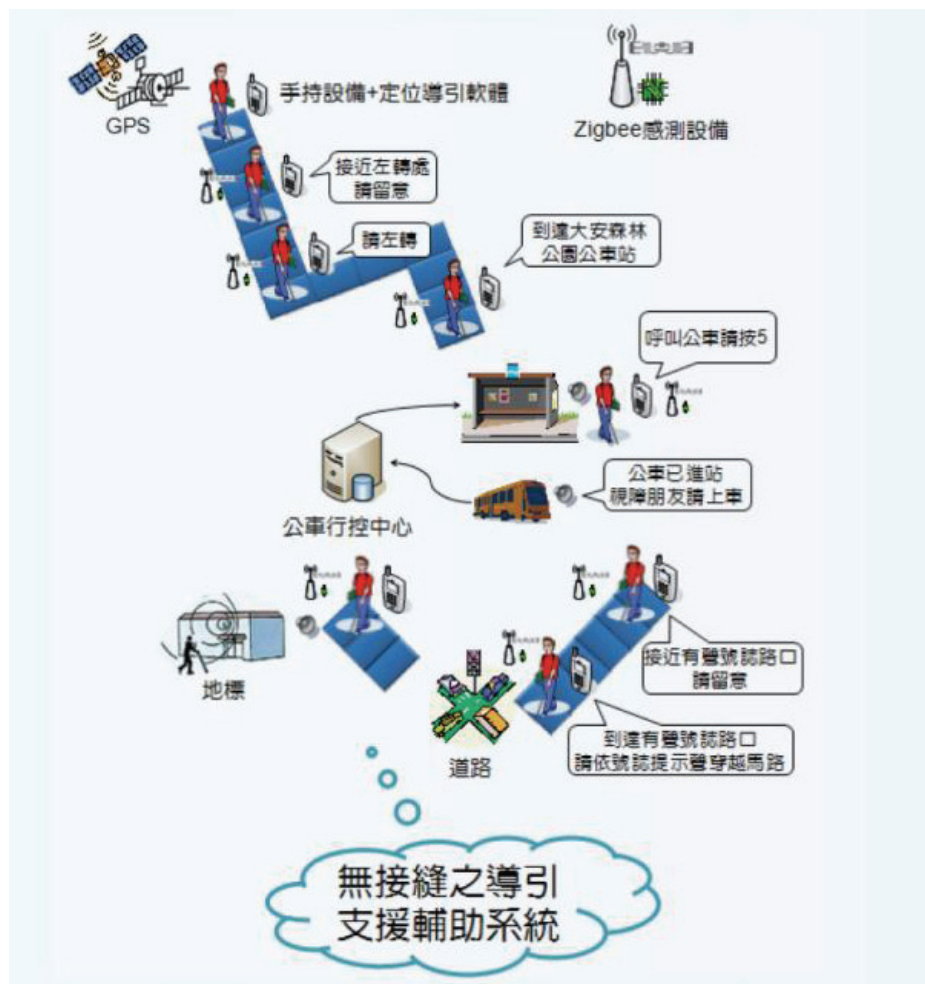
(1) 系統概要

該研究基於需求分析結果及現行技術發展等考量，以解決視障者行前路徑規劃、容易迷路、對於陌生路徑感覺不安以及不易搭乘公車等問題作為系統開發之目標。主要提供行前路徑規劃、節點資訊提供、公車站台與公車進站資訊提供、與現行有聲號誌整合、目的地導引資訊提供等功能。

以下說明該雛形系統之系統架構以及輔助視障者搭乘公車功能之開發，以為本研究之參考。

① 系統架構

雛型系統示意如圖 2.2.6 所示，而系統架構分成 4 個部份：個人可攜式設備平台、無接縫定位導引服務、公車搭乘協助、定位導引軟體，其功能分述如下：



資料來源：[5]。

圖 2.2.6 「視障者定位及導引技術之應用研究」的雛型系統示意圖

A. 個人可攜式設備平台

含 GPS 模組之 Windows Mobile OS 個人可攜式設備，並具備藍牙連線及按鍵式介面，能由程式控制硬體振動、聲響及語音。該研究選用 Asus P750 手機，個人可攜式設備平台可參見圖 2.2.7。



資料來源：[5]。

圖 2.2.7 「視障者定位及導引技術之應用研究」的個人可攜式設備平台

B. 無接縫定位導引服務

由經緯度偵知技術選用的 GPS 服務、接近偵測技術選用的 Zigbee 感測設備、安裝於地標點、公車站上的廣播系統及有聲號誌所構成的視障者無接縫定位導引服務。

C. 公車搭乘協助

包含公車行控中心、公車車上機、公車車外廣播、公車站廣播系統等所構成的視障者公車搭乘協助。

D. 定位導引軟體

針對視障者需求，設計之符合視障者之輸出/輸入介面、路徑規劃、路徑導引以及整合不同定位技術，並配合 1/1000 數值地形圖及行人阻礙、導引設施位置資料，建立該研究之電子地圖資料庫。

② 輔助視障者搭乘公車的開發

A. 公車站位資訊提供

a. Zigbee 訊號應用之設計

有鑑於 GPS 易受環境遮蔽而影響其精度，該系統輔以接近偵測定位技術（該研究選用 Zigbee 無線感測網路）以達無接縫之定位導引功能。而無線通訊的通道不像有線通訊穩定，於戶外環境中有許多因素會影響收訊的品質，例如都普勒效應（有物體間的相對移動），遮蔽效應（周圍建築會阻擋訊號），多重路徑效應（訊號被物體反射）等等，故無法以當前收到的訊號品質來衡量發訊源的距離。因此，該研究嘗試在單一節點進行 3 顆 Zigbee 訊號發射器的布設，並透過實驗分析及定位演算法的研擬，提高訊號接收機率。亦即該研究依據實驗室測試結果，研提 Zigbee 訊號應用之設計方式。

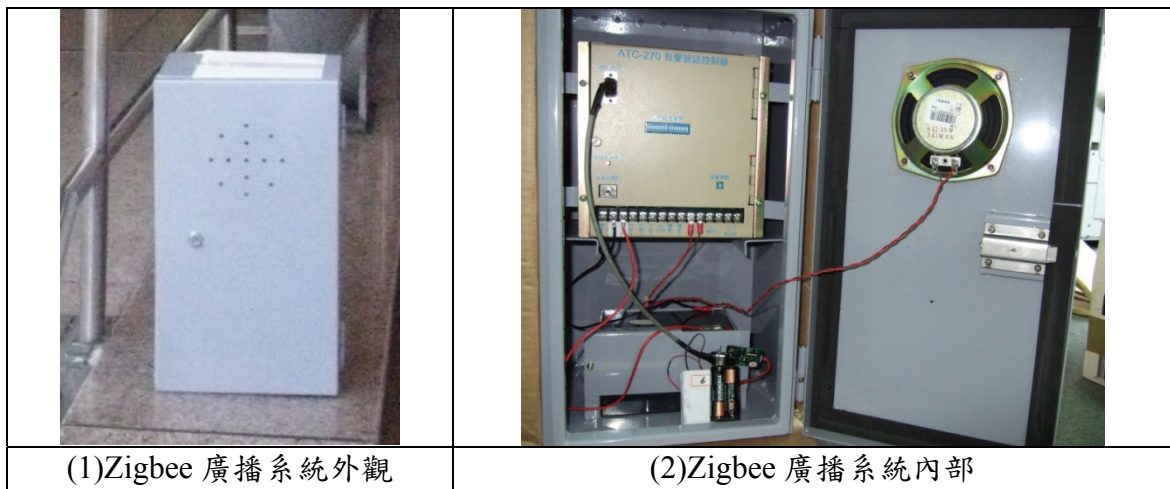
(a) 定位導引系統設計可採兩階段設計，由接收第一組 Zigbee 發射器訊號即代表接近節點，提供接近節點之預告資訊；再進入多組 Zigbee 偵測範圍之交集區域時，即提供抵達節點資訊。

(b) Zigbee 訊號由強轉弱的位置與天線擺設位置有關，亦即可進一步利用天線之指向性提升定位的精準度。

b. Zigbee 感測器與廣播器結合

Zigbee 感測器+廣播系統之功能除由 Zigbee 感測器發送微波，再由個人可攜式設備之 Zigbee 接收器接受後，觸動個人可攜式設備內建程式進行地標相關資訊之播報外，也由 Zigbee 接收器回傳訊號（頻率 2.4GHZ）啟動預錄聲音之廣播系統，在視障者接近時發出提示語音。亦即於參考地標處放置廣播器，可協助視障者藉由定位音到達目的地。

該研究係將 Zigbee 感測器、電池、控制器、喇叭裝置等皆置於同一控制箱中以利測試進行。控制箱外觀及尺寸可參見圖 2.2.8 所示。



資料來源：[5]。

圖 2.2.8 「視障者定位及導引技術之應用研究」之 Zigbee 感測器+廣播系統

B. 公車到站資訊提供

為解決視障者候車時不知所欲搭乘公車是否進站，該研究設計呼叫公車以及公車進站廣播兩項功能。

a. 呼叫公車

系統設計經由視障者與中心發出簡訊請求（功能與行程規劃結合，視障者到達站位時，即可自動發出訊息），再由中心通知離該站最近之公車司機該站上有視障者乘客準備搭車，以及通知視障者公車何時將進站之訊息，來預先提醒公車司機及視障乘客。車機架設實景可參見圖 2.2.9 所示。

b. 公車進站廣播

因目前較新型的公車車輛均設有車外廣播，因此該計畫設計司機接獲站台上視障者候車資訊後，於進站時利用車外廣播提供車輛進站訊息，以期得以讓視障者明瞭車輛已進站外，也提供定位音引導其上車。車外廣播器布設位置可參見圖 2.2.10。



(1)車機架設於駕駛座左側玻璃

資料來源：[5]。



(2)實地測試之使用車機放大圖

圖 2.2.9 「視障者定位及導引技術之應用研究」之車機架設實景



資料來源：[5]。

圖 2.2.10 公車車外廣播器之布設位置

(2) 系統評估

該計畫為評估系統功能，假大安森林公園及周邊道路人行道，遴選 20 位全盲、持手杖且定向行動能力較佳之視障者參與實地測試，並以攜帶設備與否進行系統效果之驗證，測試實景可參見圖 2.2.11。以下說明測試結果以及後續應用建議於後：



資料來源：[5]。

圖 2.2.11 「視障者定位及導引技術之應用研究」之實地測試實景

① 測試結果

A. 旅次過程記錄

由調查者記錄受測者於旅次中發生的狀況，包括行進間之猶豫停止與偏離路線，以及是否可順利完成旅次等。相關旅次過程記錄彙整如表 2.2-1 所示。由表可知，使用該研究開發之定位導引系統有助於視障者之路徑導引，除了在節點判斷處提供其正確資訊外，尤其有助於協助視障者上公車。

表 2.2-1 「視障者定位及導引技術之應用研究」之受測者旅次過程記錄

攜帶設備	第一階段 大安森林公園 5 號出口-大安森林公園站				第三階段 大安國宅站-市立圖書館總館		
	行進間 猶豫停止 (次/人)	偏離 測試路線 (次/人)	正確到達 公車站台 (%)	順利上車 (%)	行進間 猶豫停止 (次/人)	偏離 測試路線 (次/人)	正確到達 市立圖書館總館 (%)
無	1.10	1.65	50.0	35.0	0.30	0.45	100.0
有	0.30	0.75	95.0*	95.0*	0.05	0.35	100.0

資料來源：[5]。

註*：因有位受測者測試時，設備無正常啟動，故該受測者未能順利到達站台及上車。

B. 滿意度調查

測試結束後，由調查員進行深度訪談，了解受測者對於系統之使用觀感及滿意程度。結果整理如表 2.2-2 所示。由表可知，受測者對於該開發系統普遍表示滿意，尤其對於輔助搭乘公車之相關開發功能得分較高。

表 2.2-2 「視障者定位及導引技術之應用研究」之滿意度調查結果

問項	滿意度	最滿意項目
行前路徑規劃	3.95~4.10	有助了解公車搭乘資訊
節點資訊提供	4.25~4.30	兩階段導引有助於接近節點的提醒
站台資訊提供	3.90~4.30	站台廣播有助於了解站台位置
上車導引	3.85~4.60	車外提供進站廣播服務有助於上車
手持設備與有聲號誌整合	3.44~3.95	系統設計可有效簡化另外攜帶遙控器問題
目的地導引	3.50~3.70	設施門口廣播資訊有助於了解設施進出口位置
系統整體滿意度	4.05~4.40	提升個人便利性

資料來源：[5]。

註：滿意度滿分為 5 分。

② 後續建議

- 定位導引系統開發仍需與視障者日常生活經驗、需求相符合，建議在發展過程中應有更多的視障朋友的參與與意見表達。
- 關於視障者定位導引使用介面，建議應增加方向的感測器（例如：電子羅盤技術），以協助視障者確認正確的行進方向，此部分並需反覆測試以了解是否具有實務上可行性。

- C. 由於視障者行進時手杖已是不可或缺的設備，因此未來應力求相關個人可攜式設備（含手機）的重量、體積能儘量減輕，且後續在功能上也應進一步研究符合視障者使用的需要。例如目前 Zigbee 訊號接收器係以藍牙與手機連結，後續應發展內建型式，以減少使用者另外攜帶設備之困擾。
- D. 多數受測者表達在日常行走的經驗中最大的困擾仍在於搭乘公車，特別是在等公車時，無法得知目前到站公車之路線，除利用手機簡訊方式提供資訊，後續仍可就此課題進行更深入的探討並研提其它可能的解決方式。
- E. 為協助視障者搭乘公車，後續亦可與智慧化站台結合，初步構想建議可於智慧型站牌上裝設呼叫公車之按鍵鈕，此時視障者除了可藉由個人可攜式設備呼叫公車外，亦可到達站牌後，直接透過增設在上的按鍵鈕輸入欲搭乘的公車路線，並按下輸入鍵，後端系統即會將此需求傳送到行控中心端，再發送相關資訊至司機端及智慧型站牌，以語音方式告知視障者公車搭乘資訊，使視障者順利搭乘公車。

(3) 發展現況

該研究以整體旅次鏈之定位導引的支援為目標，進行相關可行技術方案研提與雛型系統開發，惟後續仍應多方進行測試，以確認系統功能；另由該研究之評估發現，多數受測者表示於日常之行走中，搭乘公車為其最大的困擾，因此除該研究利用手機簡訊方式提供資訊的方式外，後續仍可就此課題進行更深入的探討並研提其它可能的解決方式。

2.3 國外公共運輸導盲輔助案例分析

本節蒐集回顧歐美日等國政府協助身心障礙者（或視障者）使用公共運輸系統的相關政策/論述與做法，以及應用先進技術輔助視障者使用公共運輸之案例，以為國內發展視障者使用公共運輸服務之輔助系統之借鏡。茲分述各國案例於後。

2.3.1 協助視障者使用公共運具之政策回顧

1. 美國

(1) ADA 法案^[20, 21, 22]

美國於1990年通過「美國殘障者法案」(Americans with Disabilities Act, ADA)，此法可謂美國保障身心障礙者之最高政策指導原則，其立法的目的在於避免身心障礙者遭受歧視，且得順利融入社會。ADA 法一共分為五篇，包括就業、公部門之公共服務及大眾運輸、私部門之開放空間及公共設備、通訊以及其他。法案強調所有人行環境、交通設施，以及對外公開開放之公共建築物，皆應符合無障礙環境標準，並且禁止在交通運輸、公共設施、就業環境上歧視身心障礙者，政府有義務儘可能的排除交通、建築與社會態度之障礙。此外，ADA 法也訂定申訴制度，讓身心障礙者有機會就搭乘公共運輸時所受之不平待遇提出申訴，若檢舉屬實業者則必須繳納罰款，以協助身心障礙者獨立自主，此制度有助身心障礙者擺脫被救濟者的角色，轉變成一般納稅人的角色。

ADA 法中與公共運輸有關的內容見於「第二篇 公部門之公共服務及大眾運輸(PUBLIC SERVICES)」。美國交通部(Department of Transportation, DOT)根據第二篇述明的權利制定了相關的法規，並與聯邦運輸管理局(Federal Transit Administration, FTA)的民權辦公室(Office of Civil Rights)直接負責執行第二篇及其交通法規。

(2) 大眾運輸合作研究計畫^[23, 24]

在大眾運輸合作研究計畫(Transit Cooperative Research Program, TCRP)的委託下，美國運輸研究委員會針對公共運輸服務領域的現行做法進行綜合性的評估。於「複合運輸環境中與身心障礙者之溝通」研究報告中，針對視障者使用公共運輸的障礙及其改善做法有如下之提示：

① 視障者公共運輸需求

- A. 無法接收傳統視覺式的資訊，如路線圖、公車站位置、路線/時刻表以及費率等。
- B. 無法理解印刷看板及早期的電子看板。
- C. 不易得知公共運輸之相關設施位置及其使用方式，如售票機、投票箱、閘門等。
- D. 不易完成進入、穿越及離開公共運輸場站與車輛等之行為。
- E. 不易獲知公車、列車、以及副大眾運輸車輛是否到達。

② 改善方向

- A. 定向行動訓練。
- B. 可視化技術（對於弱視者而言）。
- C. 聽覺技術。
- D. 觸覺技術。
- E. 點字。

2. 歐盟

(1) 歐洲城市運輸首長會議^[21, 25]

2003 年 4 月在比利時首都布魯塞爾舉行之歐洲城市運輸首長會議 50 周年年會上，將「促進大眾運輸發展」列為重要議題。在會議報告中指出，大眾運輸系統最關鍵作用即是促使所有人的便利移動，減少人與人間的隔絕，以達凝聚社會的目的，故促進大眾運輸的可及性為相當重要的施政項目。會議報告同時指出，無障礙環境構建是促進大眾運輸發展之重要途徑之一，於該次會議形成以下共識：

- ① 為促進城市之大眾運輸發展，應制定中央層級法令，強制規範提升各類大眾運輸運具之週邊公共區域的無障礙環境。
- ② 政府當局應與大眾運輸營運者間互有協議或契約合作，以促進使用大眾運輸系統之可及性（如政府當局負責提升大眾運輸運具之週邊公共區域的無障礙環境，大眾運輸營運者負責提升運具之無障礙設施）。
- ③ 政府當局應更重視大眾運輸發展以及無障礙環境構建，除提出促進措施之短、中、長程計畫外，定期檢討報告公布亦為必要的工作。同時相關計畫措施亦應納入身心障礙團體意見。

- ④ 大眾運輸系統之運具、場站設施以及站位等均應達成無障礙要求，以保證所有人使用大眾運輸系統之可及性與便利性。
- ⑤ 應考量最嚴重生理殘障者的需求，並為其創造專業的服務，以達成運輸可及性之目的。
- ⑥ 為促進大眾運輸發展以及無障礙環境構建，涉及運輸之執行者或提供者也是受教育關鍵對象之一，政府當局應予重視並納入相關計畫中。
- ⑦ 大眾運輸系統之資訊或訊息傳達形式應考量身心殘障者需求。

(2) 英國「反歧視殘障者法」^[21, 26]

1995 年底，英國發布了「反歧視殘障者法」(Disability Discrimination Act, DDA)，DDA 法係仿效美國 ADA 法制定而成，曾為英國身心障礙政策之最高指導原則，其立法目的在於確保身心障礙者在就業、交通、經濟等層面應受保障或免受歧視的權利。凡供民眾使用之公共交通以及人行環境，均須符合無障礙環境的設置標準，但未提供民眾申訴機制。惟目前此法已被「2010 平等法」(Equality Act 2010) 取代。

英國之都市更新計畫或開發計畫等，多由公私部門協力開發，或以類似民間參與公共建設方式進行。因此，街道步行環境與其景觀改善等計畫，亦伴隨都市更新/開發計畫，透過公私部門共同參與的機制來解決經費問題。此透過公私部門共同參與之做法，可解決無障礙交通環境建置/維運的龐大經費問題。

3. 日本

(1) Barrier Free 新法^[27, 28]

西元 2006 年，日本政府將「促進高齡者與身心障礙者流暢使用特定建築物之相關法律」(Heart Building 法) 以及「促進高齡者與身心障礙者等利用公共運輸移動之流暢化之相關法律」(交通 Barrier Free 法) 兩法合併為一，並擴充施政內容，頒行新的無障礙法。此新法稱為「促進高齡者與身心障礙者流暢移動之相關法律」(Barrier Free 新法)。此法主要規範以下兩點：

- ① 新建公共運輸系統(場站、車輛等)、道路、路外停車場、都市公園、建築物時，應符合一定的無障礙化標準。
- ② 基於地方政府之施政基本構想，將運輸場站、建築物以及其間之路徑的無障礙化，進行重點且一體性的推動。

另該法亦訂定了相關規範，作為公共運輸業者建置與導入運輸場站及車輛時應義務遵守的公共運輸流暢化之基準。於公共運輸場站，主要建議應用導盲磚、語音/聲響裝置，以及點字/觸摸式地圖來提供視障者相關導引資訊。而主要應提供語音/聲響資訊的設施包括軌道車站之剪票閘門、電扶梯、廁所、軌道車站之月台，以及地下鐵之地面出入口等。以下整理各設施之語音/聲響資訊提供方式之建議如表 2.3-1 所示。

表 2.3-1 日本公共運輸場站語音/聲響資訊提供之建議案例

	
<p>(1)剪票口之聲響資訊提供裝置</p> <p>①目的：提供檢票閘門位置資訊，若有人工剪票口，則應設置於人工剪票口旁。</p> <p>②資訊：提供「Ping-Pong」之聲響資訊。</p>	<p>(2)電扶梯之語音資訊提供裝置</p> <p>①目的：提供電扶梯行走方向及目的地之資訊。</p> <p>②設置位置：語音導引廣播裝置應設於電扶梯的起點處，且喇叭應面向使用者。</p> <p>③資訊：資訊內容應簡短；乘車動線上提供「往○○月台方向」之語音資訊；下車動線上則提供「往○○剪票口方向」之語音資訊。另播報資訊間隔亦應儘量簡短。</p>

表 2.3-1 日本公共運輸場站語音/聲響資訊提供之建議案例(續)

	
<p>(3)廁所之語音資訊提供裝置</p> <p>①目的：提供男女廁所之區分資訊。</p> <p>②資訊：</p> <p>A.男女廁所設置一起時，提供「面向您的方向，右側為○廁，左側為○廁」之語音資訊。</p> <p>B.男女廁所分開設置時，於入口處提供「這裡是○廁」之語音資訊。</p>	<p>(4)地下鐵地面出入口之語音資訊提供裝置</p> <p>①目的：提供地下鐵出入口位置之資訊。</p> <p>②設置位置：出入口若為樓梯，應避免設置於樓梯處，而應設置於平坦處之上方。另考慮周邊環境條件，調整播報音量。</p> <p>③資訊：提供「Ping-Pong」之聲響資訊。</p>

資料來源：本研究整理自[27]。

(2) 日本公共運輸為視障者設置的輔助設施^[29]

以下參考「中國城市軌道交通網」對於日本公共運輸系統之視障者輔助設施的回顧分析，彙整日本公共運輸為視障者設置的輔助設施如下所述。

- ① 點字站牌：視障者需瞭解自己所在車站的名稱，在該站可乘坐的各路公車號碼（包括地下鐵），並瞭解沿途停靠車站的站名。因此在普通站牌印上點字，可幫助視障者乘坐正確的公車，並在正確的車站下車。
- ② 車站的觸摸式語音地圖：當視障者到達一個車站，尤其是不熟悉的車站時，急需瞭解車站內出入口的位置、站內轉車的方向、車站附近的主要建築物及道路名稱等。觸摸式地圖及語音介紹能說明使視障者瞭解上述情況，以決定下一步的行動方案。
- ③ 點字票價牌：在車站的普通票價牌上印上點字，並安置在較低的位置，方便視障者瞭解前往目的車站時所應支付的票價。
- ④ 自動換錢機：視障者可利用自動換錢機來更換所需的零錢。

- ⑤ 火車及地鐵站內的身心障礙者專用通道：在驗票口與車站平臺之間安裝適合輪椅使用的傳送梯，保證身障人士、視障者以及老年人安全、順利地到達車站月台。
- ⑥ 彩色平臺滑動門：身心障礙者，尤其是視障者從車站平臺摔下軌道的事件時有發生。這種設計獨特的、與火車/ 地鐵門同時開關的滑動門能防止視障者摔下平臺。同時由於滑動門的色彩鮮豔，弱視者也極容易識別。
- ⑦ 導盲磚：在很多公共場所安裝的導盲磚在室內和室外都適用。導盲磚包含線條型和凸點型兩類不同的標記。前一類有凸凹不平的線條，用於鋪在路上為視障者導引方向。後一類磚上是清晰、突出的圓點，多用於指示一段階梯的開始和結束。而穿越十字路口的人行道所用的導盲磚上是突出的半圓點，提醒視障者在正確的地方穿越馬路，以避免交通事故。
- ⑧ 有聲號誌：這種有聲號誌安裝在十字路口之人行道邊，當行人穿越道之行人綠燈亮時，它會發出聲音或音樂來提醒視障者在此時穿越馬路。
- ⑨ 語音指南：每當有人進入公共建築的大門口時，安裝語音指南的裝置即報出該建築的名稱。
- ⑩ 點字指南與電梯：在公共建築的大廳刻印點字指南和方位示意圖，註明該建築內各機構、公司的名字以及樓層、房間號碼，同時標明公共設施如廁所、出入口等的位置。點字電梯係於電梯的按鍵上標註點字，視障者可自己按下想去的樓層，另電梯在停下時亦使用語音來提示樓層。

4. 澳洲^[30]

澳洲政府於 1992 年通過「聯邦反歧視殘障者法」(Federal Disability Discrimination Act)。其後亦頒布相關設置標準及行動方案，以促使地方政府與運輸業者服膺法案，提供對身心障礙者更友善之公共運輸服務。

視障者公共運輸政策 (BCA Public Transport Policy) 係由澳洲盲人組織 (Blind Citizens Australia) 所建言，此建言提示視障者公共運輸需求，並針對不同公共運具研提實用步驟，以利視障者使用。視障者公共運輸政策已於 1994 年獲得國會表決通過採用。

以下摘錄彙整此政策之重點於後：

(1) 技術與程序

- ① 技術與操作程序之快速變化經常影響公共交通，運輸業者應時常與澳洲盲人組織及其支部等進行諮商。
- ② 澳洲盲人組織以及運輸業者應時常留意國外相關技術的發展，同時合作進行技術之測試與評估，以確認相關技術是否適用於澳洲的視障者。

(2) 資訊提供

- ① 為使視障者得以安全獨立使用公共運具，應有妥善之資訊提供。妥善之資訊提供除資訊的合理性外，包括依視障者偏好提供不同的資訊格式（點字、大字體以及磁盤等）。而資訊應包括時刻表、路線圖、票價等資訊，以及軌道場站與公車轉運站之詳細資訊及其場站服務人員與計程車乘車資訊等。
- ② 應提供特定電話專線，由專人服務視障者的來電查訊。且諮詢時間應涵蓋公共運輸之服務時間，以提供即時且妥善之資訊。
- ③ 運輸業者應確保依照預先公布之時刻表進行發車作業。

(3) 公共運具

① 火車

- A. 列車進站時應提供廣播資訊，內容包括車廂數目與其終點站。公共廣播（Public Address, PA）的音量應可控制，以維持廣播資訊於任何時候皆清晰可聽。
- B. 標誌、指示看板以及顯示螢幕等應提供清楚可見之大字體資訊，顏色對比明顯的背景及直射的光源，以便利弱視視障者閱讀資訊。
- C. 車上廣播應於離開前站與準備進站前，提供下一站之站名資訊。資訊應包括車門開啟的方位（左邊或右邊）。
- D. 各站月台的設計應有一致的標準，導盲磚平行於月台的邊緣且應符合澳洲的設計規範，與月台邊緣間距至少為 600mm（600~900mm）。另一安全規範為坡道起點前之 600~900mm 處亦應設導盲磚。
- E. 運輸營運業者應檢查車門上之聲響裝置之設置位置是否利於視障者定位；亦應檢查月台上保護鍊的設置高度，是否利於持手杖視障者易於辨別車門至車廂與車廂間的缺口。
- F. 於所有車站之服務人員的召喚服務設施應皆有效。

② 公車

- A. 公車上每個座位旁應設有呼叫按鈕，且於乘坐位置即可使用。
- B. 公車上下車之通道應保通暢以避免絆倒，公車之上下階梯應設顏色對比明顯貼條，且夜間應有照明。
- C. 公車車頭（提供目的地及路線名稱）、公車站牌、運輸場站等處之資訊應提供清楚可見之大字體資訊，顏色對比明顯的背景，以及直射的光源，以便利弱視視障者閱讀資訊。
- D. 公車司機應回應乘客詢問，建議乘客乘車路線及下車站；公車司機停車時應避免停於障礙物前。
- E. 長程客運之營運者應確保視障乘客於旅程中之需求皆可被滿足。

③ 電車（輕軌）

- A. 電車於離開前站與準備進站前，應提供下一站之站名資訊。
- B. 電車上下車階梯應設顏色對比明顯的貼條，且夜間應有照明。
- C. 電車外標誌板（提供目的地及路線名稱）、電車站牌等處之資訊應提供清楚可見之大字體資訊，顏色對比明顯的背景，以及直射的光源，以便利弱視視障者閱讀資訊。
- D. 電車司機應回應乘客詢問，建議乘客乘車路線及下車站。

5. 香港^[31, 32, 33]

以下蒐集香港地區對於視障者搭乘公共運輸系統之支援作法，分為公共運具、運輸場站以及路上的輔助說明於後。

(1) 公共運具

- ① 九廣鐵路和地下鐵路：提供方向性廣播，指示下一班列車之行駛方向。
- ② 巴士：新式巴士設有個車站資料的廣播（站名播報系統）。

(2) 運輸場站

- ① 場站內之行人手扶電梯設置方向指示的發聲裝置。
- ② 場站內電梯提供報讀樓層資訊之發聲裝置。

(3) 路上的輔助

香港政府於十字路口設置行人過路發聲裝置（有聲號誌），以協助視障者穿越馬路。

自 1970 年代開始建置的行人過路發聲裝置係機械式，發聲的音量是固定的，而為因應背景噪音的影響，裝置的音量設定在適合日間繁忙環境

的程度，但到了寧靜的夜晚，固定的音量便會對附近居民造成干擾。為減少干擾，約有四成的裝置只在上午 7 時至晚上 11 時運作。

另一方面，視障者亦強烈要求所有的行人過路發聲裝置應全日 24 小時運作。故於 2003 年起裝設新的電子行人過路發聲裝置，至 2008 年 6 月的統計，全香港地區已裝設約 3,600 處。這種電子行人過路發聲裝置的特點是能因應四周環境的聲浪自動調節音量，即是在嘈雜的環境輸出較高的音量，而在寧靜的時候則輸出較低的音量。因此，此類電子行人過路發聲裝置既能為視障人士提供全日 24 小時服務，又能減少對附近居民造成的滋擾。前後兩代之行人過路發聲裝置可參見圖 2.3.1。

值得一提的是，自 2000 年初開始構思電子行人過路發聲裝置計畫時，香港運輸署便一直進行各視障團體的諮詢。諮詢模式包括實地測試、實物示範、問卷調查及試驗安裝後的意見徵詢等。經多次諮詢後，運輸署將各視障團體意見寫成規格要求，納入標書進行公開招標。而發聲器發包建置後，再廣納視障團體之使用經驗，進行設備設置的微調改善，包括提高發聲器的音量、調校發聲器內置喇叭的角度，以加強其在穿越道上發聲之音量等。

	
<p>自 1970 年代起採用的電子行人過路按鍵</p>	<p>新式電子行人過路獨立按鍵，自 2003 年年初開始採用這款按鍵，至今全港已裝設約 3,600 個</p>

資料來源：本研究整理自[33]。

圖 2.3.1 香港有聲號誌形式

2.3.2 協助視障者使用公共運具之應用案例回顧

1. 美國

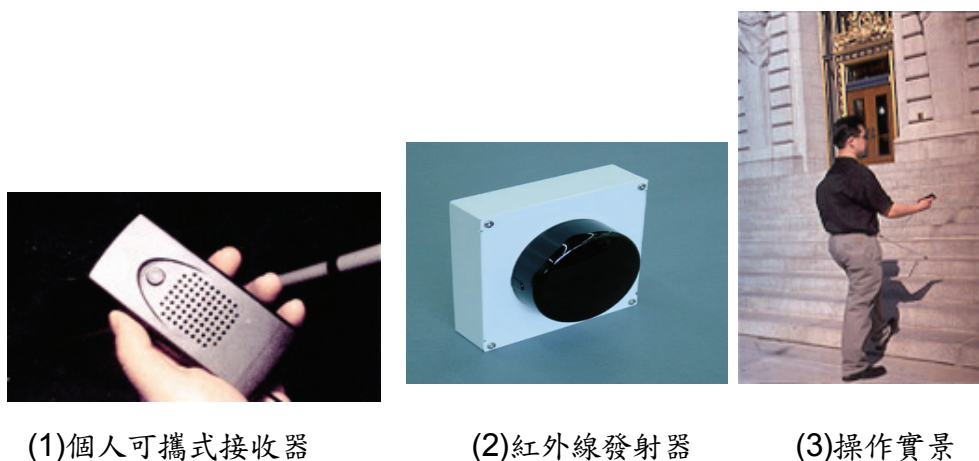
(1) Talking Signs^[19, 34, 35]

Talking Signs[®]又稱為遠隔紅外線語音標誌系統（Remote Infrared Audible Signage System, RIAS），為一種藉由紅外線無線通訊技術提供語音訊息的標誌系統，以服務視障者及不識字的民眾。該系統係由美國加州舊金山地區的 Smith-Kettlewell Eye Research Institute 之 Rehabilitation Engineering Research Center 所開發。

① 系統概要

該系統將短音頻訊號用非可見光的紅外線光束傳送至個人可攜式接收器，再由接收器進行解碼後透過揚聲器或是耳機將語音訊息提供給使用者參考。由於紅外線訊號具指向性，且光束寬及傳送距離可依環境需求進行調整，因此該系統可同時適用於戶外及戶內的環境。關於 Talking Signs[®]的個人可攜式接收器、紅外線發射器以及操作時之實景可參見圖 2.3.2 所示。

該系統之主要功能為提供方位及位置之相關資訊，包括路口的名稱、地址、公車站位置、建築物出入口等，以期視障者得以獨自外出，甚至前往陌生或容易迷路的地點。系統之應用情境可參見圖 2.3.3 所示。



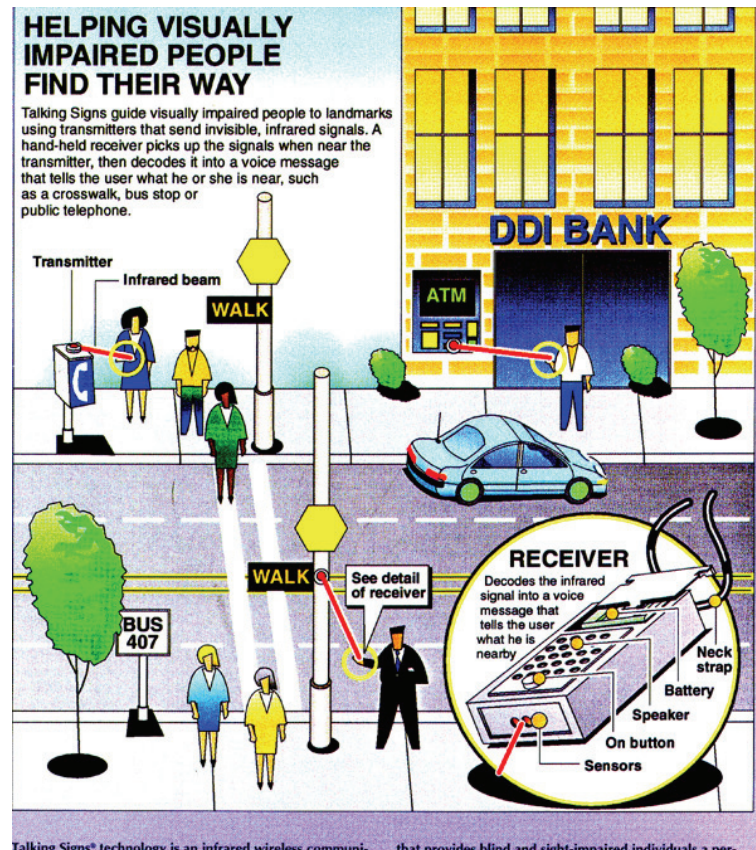
(1)個人可攜式接收器

(2)紅外線發射器

(3)操作實景

資料來源：[34]。

圖 2.3.2 Talking Signs[®]的組成單元及操作實景



資料來源：[34]。

圖 2.3.3 Talking Signs®之應用情境

Talking Signs®不僅可用於提供靜態的路標資訊，亦可應用於移動物的資訊提供，因此可應用於進站公車資訊的發布。亦即在公車車門口布設紅外線發射器，並發射公車路線的資訊，視障者即可透過個人可攜接收器在距離 100 英呎（30.4 公尺）內得知公車即將靠站之訊息。而多輛車停靠時亦可找出欲搭乘之公車以及上車的車門。

② 系統評估

Talking Signs®雖可提供視障者定向導引上有效的輔助，但仍面臨以下問題及限制。

- A. 考量視障者行走安全以及手持接收器紅外線資料接收失誤的考量，Talking Signs®生產公司建議視障者在使用時必須站立不動。
- B. Talking Signs®未能提供使用者所在位置與參考地標間的距離資訊，且當到達目的地時，Talking Signs®也未能告知使用者。
- C. 紅外線傳輸資料雖具指向性，但仍易受日光等外界光源影響，且容易因障礙物遮蔽致使無法使用。

③ 發展現況

Talking Signs®自 1993 年問世以來，至 2010 年 9 月統計於美國的舊金山灣區、亞利桑納州、科羅拉多州、康乃狄克州、密西根州、華盛頓州、奧勒岡州以及紐約等地，以及加拿大、挪威、義大利、蘇格蘭、土耳其與日本等皆有建置實績。建置地點包括運輸場站、大型建築物、博物館以及街道等。

(2) 點字及語音 GPS 系統(BrailleNote/VoiceNote GPS wayfinding devices)^[36, 37]

由 Sendero Group 發展之可攜式點字及語音 GPS 設備 (BrailleNote/VoiceNote GPS wayfinding devices)可協助使用者取得公車站台及軌道場站之所在位置及其他相關資訊。

① 系統概要

Sendero Group 發展之可攜式點字及語音 GPS 設備如圖 2.3.4 所示。



資料來源：[37]。

圖 2.3.4 Sendero Group 開發之可攜式點字及語音 GPS 設備

該系統內建參考地標之座標及相關資訊（例如 Points of interesting, POI），使用者可於行前先行查閱資訊以規劃旅運計畫，或於行程中藉由個人所在位置（GPS 座標）取得相關資訊。可取得之資訊包括：

- A. 距離最近之公共運輸站牌（場站）之距離及方向。
- B. 行經該站牌（場站）的公車或捷運路線。
- C. 站台設施資訊，如遮陽/雨亭、座椅、人行道、穿越道、交通號誌及電話等。
- D. 站牌編號¹。

¹使用者可再由此站牌編號，與公共運輸提供者聯絡，進行即將到站公車/捷運等時間的查詢。

② 系統評估

由於 GPS 仍有定位精度不足的問題，因此手持設備若被遮蔽，將影響系統效果。另為提供正確且豐富的資訊，亦需進行電子地圖人行資料庫之構建與維護。

③ 發展現況

Sendero Group 主要進行可攜式 GPS 及語音電子地圖之相關產品的開發，目前已產品化，集團並持續進行地標資料的更新維護，以確保地標資料之可用性。使用者可定期至集團網站下載最新地標資料，以進行系統的更新。

2. 歐洲

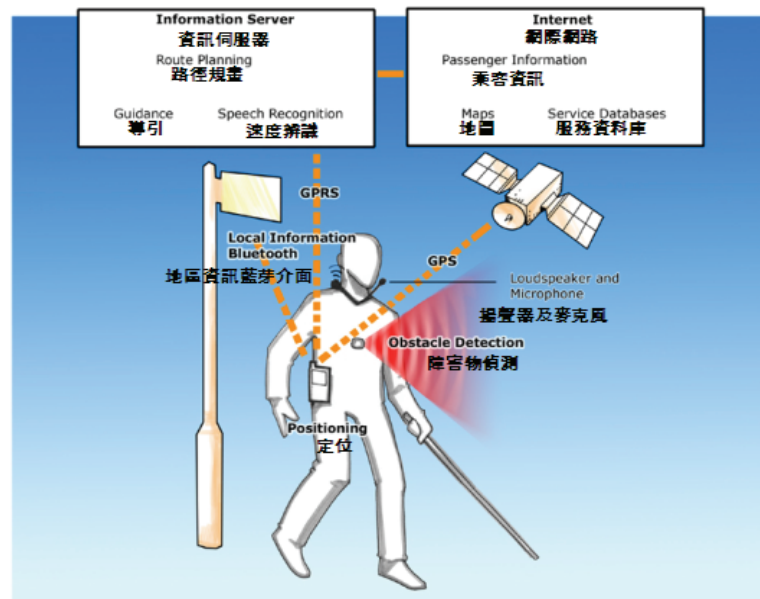
(1) 芬蘭諾帕計畫 (NOPPA) ^[38, 39]

此計畫係芬蘭為了便利視障者使用大眾運輸系統所發展的個人即時資訊及導航系統。本系統之主要目的在於不增設額外的實體設施前提下，提供視障者搭乘大眾運輸之輔助與即時資訊。NOPPA 包含了語音介面、公共運輸使用者之及門導引 (door-to-door guidance)、GPS 定位功能及多項資訊服務功能。

① 系統概要

該計畫由芬蘭政府旗下的非營利性研究組織「技術研究中心」進行，係以第 3 代行動電話，結合衛星定位系統，用語音告訴使用者身在何處、如何前往目的地，以及途中可能遇到的障礙。發展之系統也連接都市計畫的資料庫，在告知走法的同時，提醒道路和行人道的建築工地所在，提供火車、電車、公車時刻表，以及可能發生的誤點。這套系統亦會告訴使用者所欲搭乘的班車現在所在位置及預估到站時間，如此一來使用者就知道該向哪一輛車招手，並能上對車。

此計畫之系統架構如圖 2.3.5 所示，亦即以資訊伺服器為基本，利用手機及無線網路，將使用者要求之資料傳送給使用者。資訊伺服器提供了語音辨識的功能，並將使用者需求的資料以語音的方式傳送至使用者的手機，讓視障者只在需要資訊時才會產生使用成本，也使得系統使用成本得以降低。另使用者之手持設備可參見圖 2.3.6 所示。



資料來源：[38]。

圖 2.3.5 NOPPA 系統架構



資料來源：[38]。

圖 2.3.6 NOPPA 使用者手持設備

NOPPA 個人化導航系統之主要功能包含公共運輸資訊提供（如時刻表、路線、即時資訊...）、通訊、GPS 功能、導航、新聞與氣象、

當地資訊、其他等。以下擷取視障者相關之主要資訊如表 2.3-2 所示。
其中公共運輸資訊的傳遞流程如圖 2.3.7 所示。

② 系統評估

該計畫對視障者之主要協助功能包含以下三大項：

- A. 即時資訊之取得，以協助視障者於正確的站位上下車（如圖 2.3.8 所示）。
- B. 協助視障者搭乘正確的車輛。
- C. 協助視障者掌握大眾運輸車隊狀況。

另外，由於該系統內含有辨識語音和傳達語音指令的軟體，同時也是用語音答覆問題，非常便於視障者之使用。該計畫經費為 50 萬歐元，並已於 2004 年開始開放測試者使用。惟此計畫於定位及電子地圖方面仍存在以下技術問題：

- A. 定位部分
 - a. 受限於電池電力，GPS 的操作時間不超過 12 小時。
 - b. 室內及公車內使用時，GPS 將有遮蔽問題而影響精確性。
- B. 電子地圖部分
 - a. 使用之電子地圖主要用於車輛導航而非行人導航，且尚無室內/精確電子地圖的標準，是故電子地圖仍不精確。
 - b. 電子地圖之資料蒐集與建構相當耗費人力。

③ 發展現況

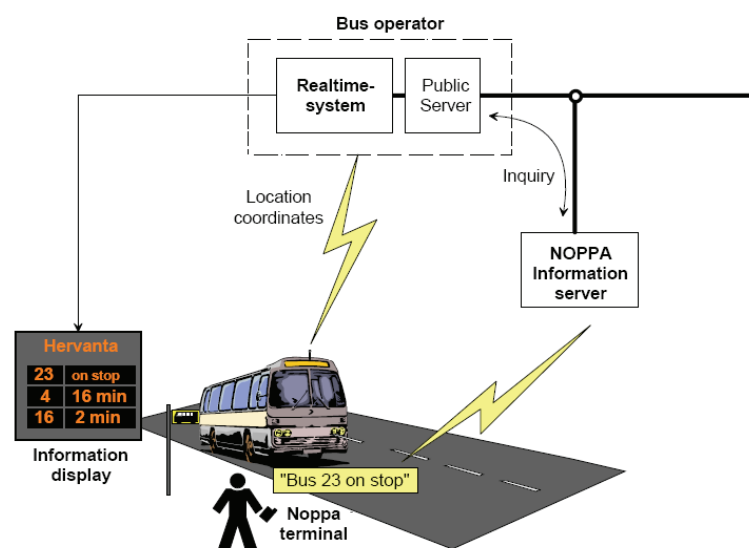
NOPPA 計畫之主要執行期間為 2001 年至 2004 年，該計畫發展的個人手持設備雖可謂全球第一支使用行動電話且整合即時大眾運輸系統資訊之行人導航設備。但受限當時之技術能力，包括電池耗電率、GPS 定位精度等問題，且財務也未能支持，所以計畫暫時中止。

自 2004 年起，NOPPA 計畫團隊（技術研究中心）開始進行語音操作介面、地圖製作、網頁介面等之開發，也尋求財源支援或是跨國合作的機會，讓 NOPPA 雛型系統可再重新出發。

表 2.3-2 NOPPA 個人化導航系統主要功能項目

項目	內容
大眾運輸資訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 時刻表（包括火車、公車、電車（tram）及地下鐵，以及即時到站資訊） ● 6 城市之公共運輸旅運規劃（YTV route planner, TKL route planner, www.matka.fi） ● 公車即時資訊
通訊	<ul style="list-style-type: none"> ● 電話語音 ● 簡訊
GPS 功能	<ul style="list-style-type: none"> ● 個人路徑紀錄及導航 ● 量測距離 ● 量測旅行距離 ● 定向 ● 時間
導航	<ul style="list-style-type: none"> ● 搜尋現在地址 ● 行人導引演算邏輯 ● 道路施工警告 ● 無 GPS 設備之行前/途中導航（研究階段）
新聞及氣象	<ul style="list-style-type: none"> ● Yle short news ● HS short news ● 地區天氣
其他	<ul style="list-style-type: none"> ● 簡易語音備忘錄 ● 碼表
選配	<ul style="list-style-type: none"> ● RFID 讀取器 ● 碰撞警示設備（NOPPA 計畫後未實施）

資料來源：本研究整理自[38]。



資料來源：[39]。

圖 2.3.7 NOPPA 系統之公共運輸資訊傳輸流程示意圖



資料來源：[38]。

圖 2.3.8 NOPPA 計畫導引視障者進入公車實際狀況

(2) 英國語音公車站牌系統（ELSIE, Talking Bus Stop System）^[40, 41, 42]

有鑑於視障者於公車站牌等車時之最大困擾，往往在於不知進站公車為其所欲搭乘車輛，而錯失搭車時機，諾丁罕大學視障行動研究中心（the Blind Mobility Research Unit at Notttingham University）研提電子語音訊息裝置（Electronic Speech Information Equipment, ELSIE），設置於站台上，用以提醒視障者進站之公車路線編號。

① 系統概要

該系統係建構於西英格蘭 Weston 地區之公車站牌，系統組成主要包括以下三大部分，構成之三大單元可參見圖 2.3.9：

A. 語音合成器

語音合成器作為系統的發聲單元。因考量系統若採用預錄方式，系統將需儲存超過 10,000 組獨立片語，因此系統採用語音合成方式來產生語音訊息。

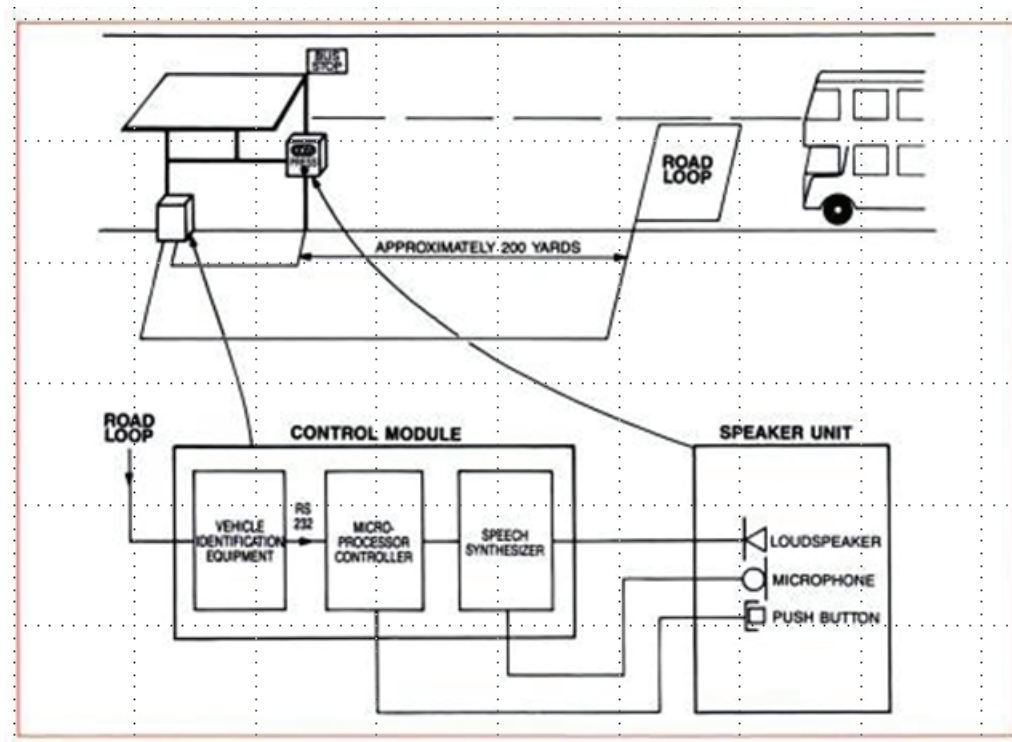
B. 車輛辨識器

該系統之車輛辨識系統係採用低能量之無線電收發器（lower power radio transceiver），亦即於距離公車站牌 200 碼（約 183 公尺）處的路面，布設低能量無線電收發器；另於每輛公車底部亦裝置小型無線電收發器。當公車進入收訊範圍內，公車收發器收到來自路面收發器之呼叫訊號，隨之將路線編號等訊息回傳路面收發器。

C. 微處理器

微處理器埋於地下，用以處理公車回傳之訊息，將之轉譯成公車路線編號，最後再透過公車站牌的揚聲器，以語音播報。

另外，為減少語音資訊對於民眾的干擾，此系統另於站牌處設置麥克風，蒐集現場之背景噪音，當背景噪音較大時，系統可隨之調高語音公車站牌系統的播報音量；而當背景噪音較小時，系統即可調降播報之音量。同時為防範系統因某些原因無法自動運作時，該系統亦設置手動按鈕，提供有需求的民眾藉由按鈕可獲得車輛進站之語音資訊。



資料來源：[40]。

圖 2.3.9 英國語音公車站牌系統之構成示意圖

② 系統評估

該系統於建置之初，布設相關設備於 Weston 地區之 9 處公車站牌及 40 部公車上。由公車司機自行輸入公車路線編號，並於發車前先行透過布設於場站內之無線電收發器進行確認，以確保發出的資訊無誤。

該系統曾進行使用滿意度的問卷評估調查，受訪者普遍表示歡迎，且覺得系統很有用。系統提供的資訊不僅對於全盲/弱視者有幫助外，對於高齡者或對當地公車系統不熟的居民及遊客而言，亦可發揮導

引的效果。另外，在滿意度評估調查部分亦整理後續改善建議，主要包括以下兩點：

- A. 提供的資訊除到站公車編號外，亦可提供路線的前往方向（終點站），以利不熟悉系統的民眾及遊客搭乘。
- B. 可更彈性地調整播報的音量及資訊提供內容。

③ 發展現況

隨著公車動態資訊系統的建置，Talking Bus Stops 提供視障者資訊的方式也隨之改變，Brighton & Hove 地方政府於 2007 年起，結合當地之公車動態資訊系統提供視障者個人資訊，提供之資訊包括以下三項：

- A. 目前所處站位名稱
- B. 即將進站公車之路線名稱
- C. 車輛到站時間資訊

該系統係於公車站位設置廣播器（RNIB React speakers），視障者使用者攜帶遙控器，當視障者接近站位時，可自動啟動廣播器廣播站名，若使用者希望得到其他資訊則可按下遙控器上按鍵，以獲得站位周邊及車輛到站資訊等。系統構成圖可參見圖 2.3.10。目前 Brighton & Hove 地方政府已建置 42 處之 Talking Bus Stops。



資料來源：[42]。

圖 2.3.10 英國 Brighton & Hove 地區之 Talking bus stops 系統構成圖

(3) 瑞士 PAVIP 系統^[43, 44, 45]

PAVIP 為 Personal Assistant for Visual Impaired People 之簡稱，為瑞士視障者聯盟（Swiss Federation of the Blind and Visually Impaired, SFB）、瑞士國家視障者協會（Swiss National Association of and for the Blind, SNAB）、瑞士盲人圖書館（Swiss Library for the Blind, SBS）、運輸聯邦辦公室（Federal Office of Transport, FOT）、聖加侖市公共運輸管理局（Public Transportation Authorities of the City of St. Gallen, VBSG），以及設備開發廠商 Bones Inc. 所聯合開發推動之平台。其目的希望透過減少視障者於日常生活中所遇到之障礙，進而促進視障者之自主性及行動性。

PAVIP 包含了個人終端設備的開發、相關基礎建設的建置，以及教育訓練的實施等。主要的應用包括公共運輸使用的協助、語音導引、用藥及電子書報閱覽之協助。以下即說明協助公共運輸使用之應用：

① 系統概要

在協助公共運輸使用上，PAVIP 可增強視障者之可及性與獨立性。此系統有以下四大主要功能：

- A. 當公車到站時，可協助視障者辨別到達之公車路線。
- B. 傳遞訊息告知公車停靠站，並於適當地點開啟車門以利使用者上車。
- C. 在旅途中告知使用者目前行進路段名稱與即將到站之站名。
- D. 傳遞訊息告知公車停靠站，並於適當地點開啟車門以利使用者下車。

為達成上述四項功能，PAVIP 系統係由以下三項單元組成：

A. PAVIP-BOX（車上設備）

PAVIP-BOX 設置於車輛及相關資訊節點（如火車站）上，用以傳輸/接收訊息。PAVIP-BOX 包含 32 位元之 ARM 微處理器、無線電傳送/接收單元、記憶卡插槽（SD 卡），以及硬體擴充槽與整流器等，而其資訊傳輸的距離可達數百公尺，PAVIP-BOX 之面板構成可參見圖 2.3.11。PAVIP-BOX 可獨立運作，藉由車內之標準資訊流取得相關資訊，而無須公車司機操作。記憶卡僅需第一次上載公車路線圖，而後可透過無線網路進行更新。

B. 個人可攜設備--Milestone

使用者攜帶稱為「Milestone」的終端設備以傳輸/接收資訊。Milestone 並非 PAVIP 之專用設備，而是原為視障者發展之個人助理設備，可用以進行語音提醒，或做為有聲書閱讀工具等，其上有若干按鈕及發聲器。目前全球已有數千名之使用者。

Milestone 之處理器亦為 32 位元之 ARM 微處理器，其外觀如圖 2.3.12 所示。其構成另包括記憶體（快閃記憶體及 SD 卡插槽）、文字轉語音處理器、喇叭與耳機插孔、無線電傳輸/接收單元、RFID（13.56MHz）單元及可充電式電池。

C. 路側設備

設置於站牌之路側設備，稱之為 Check-in points，用以提供使用者地標資訊，以期使用者可知悉個人之所在位置。



資料來源：[45]。

圖 2.3.11 PAVIP-BOX 之面板構成



資料來源：[45]。

圖 2.3.12 PAVIP 之手持設備--Milestone

② 系統評估

該系統於 2004 年在伯恩市進行實測時，即獲得相當之正面評價，而後正式於聖加侖市導入後，亦同步蒐集視障者及運輸業者之意見，作為日後系統修正之依據。茲將視障者及運輸業者對於系統功能之需求整理如下所述：

A. 視障者對於功能需求之意見

- a. 公車進站時系統應有足夠反應時間，如應於車輛進站前 10-15 秒即提供資訊
- b. 資訊可透過不同媒介提供，如聲響及振動
- c. 於不同都市均應有相同且簡易的使用方式

B. 運輸業者對於功能需求之意見

- a. 無須司機操作
- b. 可與車輛行無接縫整合
- c. 系統運作有高度信賴性
- d. 資料維護與更新可完全自動化

- e. 分離（無聲）的操作不影響公車司機及乘客
- f. 系統不會干擾車輛班表正常運作
- g. 系統應依據現有之傳輸標準且得以支援現行個人手持設備（如 PDA、行動電話等）

③ 發展現況

PAVIP 於 2004 年於伯恩進行實測，而後於 2007 年夏天於聖加侖市正式全面啟用此系統，於市內所有公車、公車停靠站與相關大眾場合裝設設備。圖 2.3.13 為瑞士 PAVIP 系統之使用實景及手持設備圖。



資料來源：[44]。

圖 2.3.13 PAVIP 系統之應用實景圖

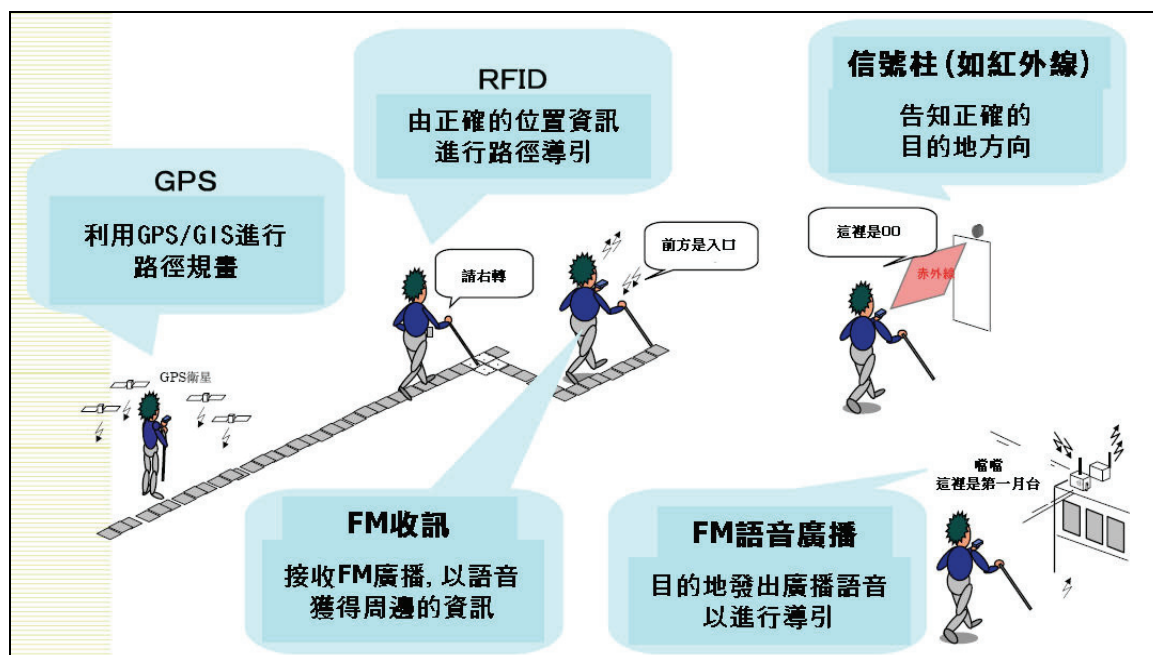
3. 日本

(1) 「障礙者之 IT 無障礙化計畫」4 年期計畫^[46, 47, 48]

「障礙者之 IT 無障礙化計畫」4 年期計畫為日本經濟產業省於 2003～2006 年間所主導推動的計畫，該計畫考量目前已有多樣身心障礙者之行動支援系統的開發，因此計畫目的在於整合不同的既有系統於同一個人可攜設備上，並行共通規格的標準化工作。

① 系統概要

圖 2.3.14 為「障礙者之 IT 無障礙化計畫」4 年期計畫對於視障者定位導引支援之系統設計概念圖，該系統因考量各項定位技術各有其特點，是故綜整利用不同技術以期完成無接縫之導引支援輔助。應用之各類定位技術之特點整理條列於後。



資料來源：本研究整理自[46]。

圖 2.3.14 日本「障礙者之 IT 無障礙化計畫」之定位導引系統架構概念圖

- A. GPS 定位：結合 GIS，作為提供非特定地點之定位，並可整合電子地圖，提供大範圍之資訊，惟定位精度不高。
- B. RFID 定位：因可做精確定位，可作為決策點資訊提供之觸發裝置。
- C. 紅外線信號柱定位：利用其感應具方向性的特性，可作為告知正確方向資訊提供之觸發裝置。
- D. FM 無線電定位：可設定資訊傳播在一定範圍內，以作為提供小範圍相關資訊之裝置；另若設計雙向通訊，可使手持設備觸發 FM 廣播裝置，可提供建築物/場站等所在位置等之資訊。

該系統主要考量視障者/肢障者等身心障礙者外出行走時之需求，而進行系統功能的整合開發，系統之主要提供服務包括：

- A. 注意提醒服務：因應狀況提醒使用者注意。
- B. 路徑搜尋服務：搜尋至目的地之最佳路徑。
- C. 路徑導航服務：對於沿著建議路徑移動之使用者提供導航服務。
- D. 周邊資訊提供服務：以使用者所在位置為準，提供周邊之相關資訊。
- E. 現在所在之定位服務：提供使用者其目前所在位置的相關資訊。

在公共運輸搭乘之支援上，主要係透過紅外線信號柱及 RFID 的定位功能，提供公車站牌、公共運輸場站等之位置資訊，以利視障使用者得以順利到達所欲到達之站牌/場站等。

② 系統評估

該計畫整合 FM 無線電、紅外線等通訊技術於個人可攜設備，並進行相關系統的開發，檢討身心障礙者與高齡者所適用之電子地圖圖資並行數化，另進行相關技術規格之標準訂定等工作。工作成果均獲致不錯評價，也為後續的發展確認方向。

不過後續仍應針對不同設備間的整合以及使用者介面進行改善開發。同時為促進國際標準化工作，相對應有更多之人力、時間與經費的投入。

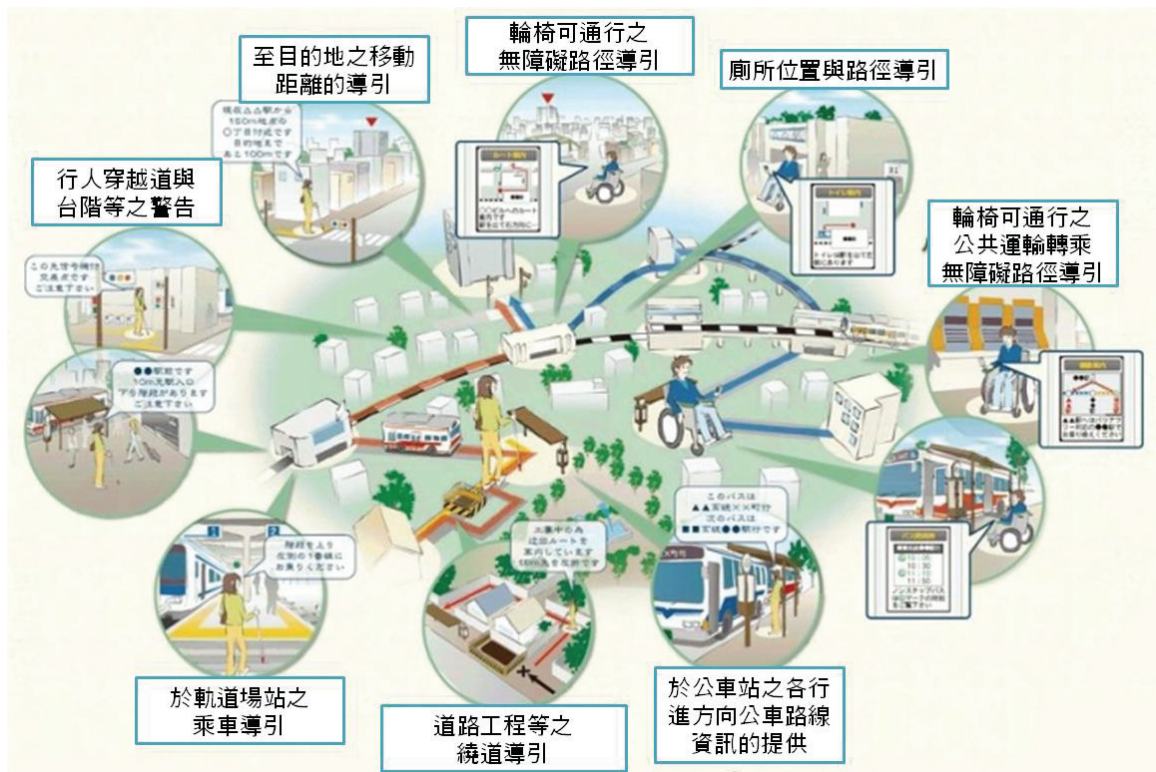
③ 發展現況

此四年期計畫之總計畫經費為 10 億 7 千萬日元，計畫執行中集結了通訊業者、科技公司、顧問公司及電器製作業者共組開發團隊，並邀集多位專家學者組成開發委員會。計畫除進行設備開發外，亦假 2004 年名古屋 ITS 世界年會及 2005 年愛地球博覽會舉辦期間，進行系統測試；完成系統測試及修正後並進行系統標準化作業的推動，訂定設備規格及設置準則等，以為後續落實推動之依據。該計畫於 2008 年委由第三方研究團體進行評估報告，也做為後續推動之參考。

(2) 自動移動支援系統^[49, 50, 51, 52]

① 系統概要

該計畫係由日本國土交通省主導，計畫目的係期待不分身心狀況、年齡以及語言，任何人都可隨時隨地取得個人行動之相關資訊，系統之整體願景可參見圖 2.3.15。



資料來源：本研究整理自[49]。

圖 2.3.15 日本自動移動支援系統願景示意圖

系統之基本核心即建置 UID 中心（Ubiquitous ID Center），使用者透過不同的定位技術，如 GPS、WLAN、DSRC、紅外線信號柱、藍牙網路、RFID 等，來提供長距、短距、小區域以及點定位的定位功能，進而取得所在位置之 UCODE，再向 UID 中心要求相關資訊，系統架構可參見圖 2.3.16。系統主要提供如表 2.3-3 所示之目前所在位置之定位、設施資訊提供、路徑規劃、路徑導引、危險警告以及緊急資訊等六項功能，亦隨不同地點之示範實證而有不同技術及應用內容上之調整。

該計畫自 2004 年起，以視障者、聽障者、肢障者、高齡者、外國人以及一般行人（受傷持拐杖者、持重物者、初次到當地者等）為對象，進行示範計畫的建置，期透過實證檢討，釐清制度面及技術面等之問題。而為於 2009 年得以展開正式的服務，該計畫於 2008 年度，公開徵求民間企業參與示範計畫，以公私部門合作推動的型式，進行全國 5 處地點（東京、豐田、高山、神戶以及奈良）系統之建置，期望從示範過程中，驗證公私部門合作之模式。

該計畫在視障者搭乘公共運輸的協助上，主要係提供停靠站位置及場站位置的導引，另可透過 UCODE 的取得，與公共運輸營運中心取得相關資訊。



資料來源：本研究整理自[50]。

圖 2.3.16 日本自動移動支援系統架構圖

表 2.3-3 日本自動移動支援系統之提供功能

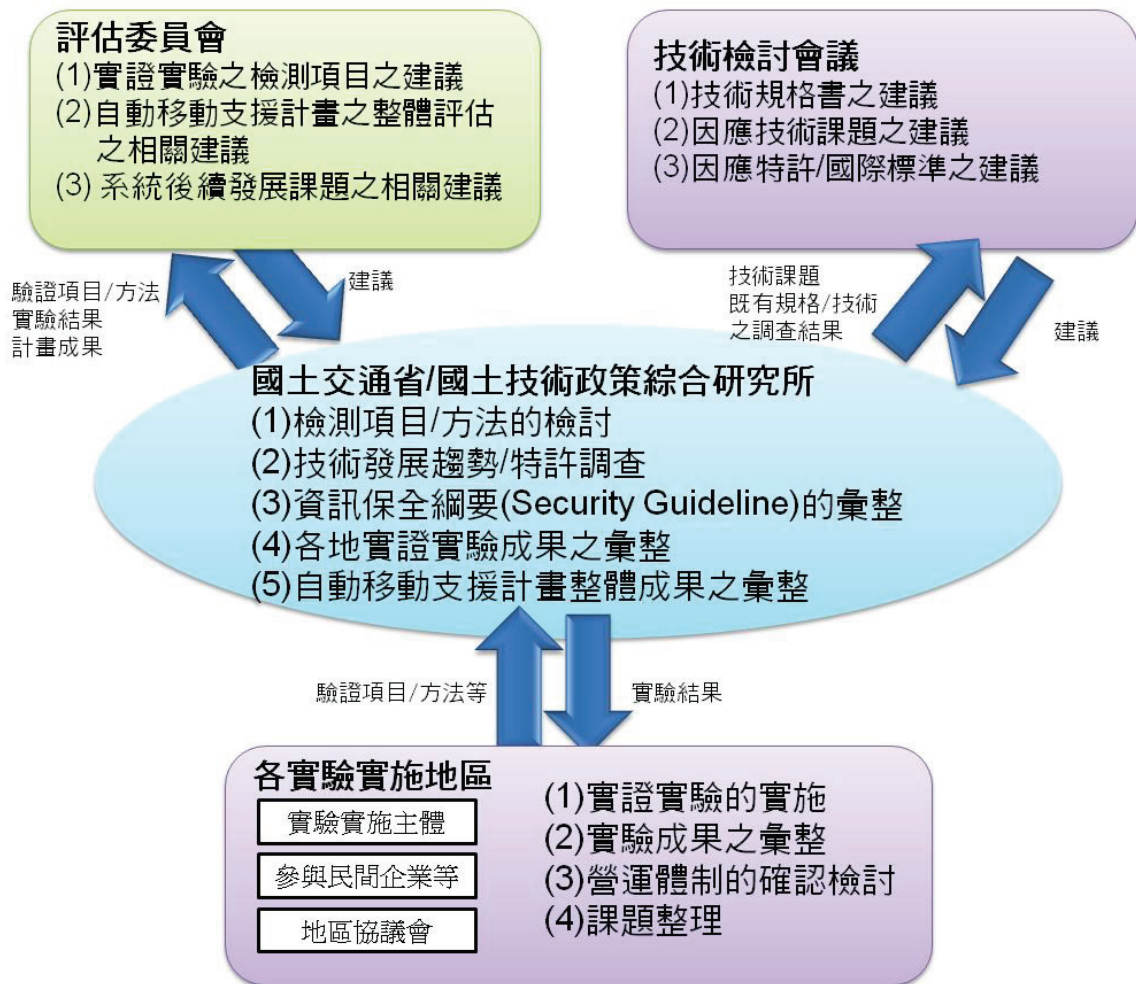
分類	目前可謂已達實用化階段之服務	期待將來可實現之服務
目前所在位置之定位	1.目前所在位置的表示 2.以目前所在地標為準之導引(使用者不可自行登錄)	以目前所在地標為準之導引(使用者可自行登錄)
設施資訊提供	1.考慮使用者屬性之目的設施資訊提供 2.公共性較高之設施資訊提供	—
路徑規劃	1.兩點間最短路徑之規劃 2.含公共運具之路徑規劃 3.考量路徑屬性之無障礙路徑之規劃	1.考慮即時步行環境變化之路徑規劃 2.可否支援輪椅上下之公共運具之路徑規劃 3.反應公共運具之運行狀況之路徑規劃
路徑導引	1.交叉路口、轉角之路徑導引 2.自動門、一般門、電梯等需要操作處之操作導引 3.偏移路徑時的適當路徑再導引	1.偏離步行空間之提醒 2.改變可能性較低之公車站、月台等之導引 3.反應公共運具即時狀況之路徑導引
危險警告	路徑中固定障礙物之警告	1.即時變化之步行空間之危險警告 2.路徑中施工現場之提醒 3.其他行人及腳踏車接近時的警告 4.電車接近時的警告 5.車輛接近時的警告
緊急資訊	最近避難場所之資訊提供	災害發生時之避難路徑的導引

資料來源：本研究整理自[49]。

② 推動架構

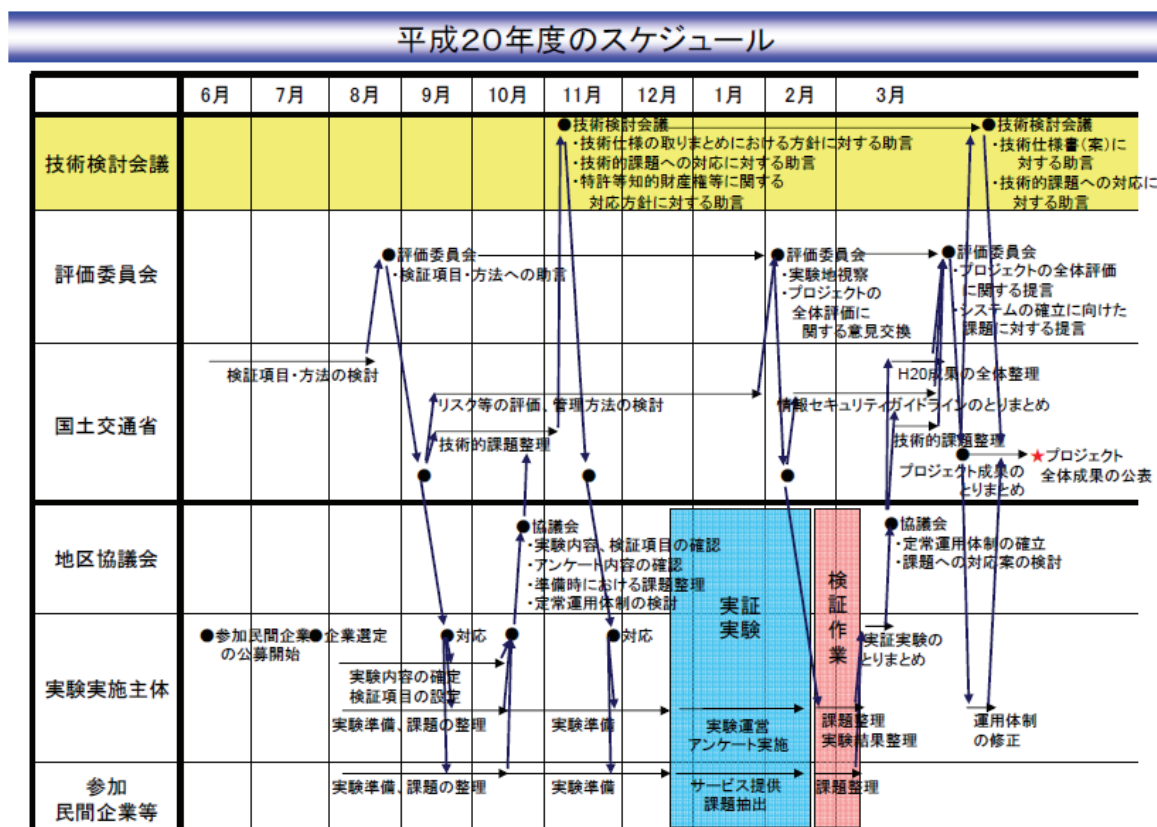
如前述，2008 年度規劃民間企業共同參與，於日本全國選擇 5 處實施實證測試，並綜整過去示範計畫之成果與課題，再行計畫評估，全案並已於 2009 年提供正式的服務。

計畫推動架構可參見圖 2.3.17，由日本國土交通省負責主導計畫的推動，由各實驗實施地區就各自專題進行實測評估，其結果再交由第三方之評估委員會與技術檢討會議，進行計畫評估與技術規格的探討。另外，2008 年之計畫推動時程可參考圖 2.3.18 所示。



資料來源：本研究整理自[51]。

圖 2.3.17 日本自動移動支援系統計畫之推動架構



資料來源：本研究整理自[51]。

圖 2.3.18 日本自動移動支援系統計畫之計畫推動時程規劃(2008 年為例)

③ 技術標準

自動移動支援系統係於基礎建設、相關設施之所在位置上，配置內藏可辨識該位置之編碼（位置資訊編碼）的設備，另於中心伺服器儲存相關編碼所對應之資訊資料庫，再由使用者之手持設備與之連結取得相關資訊。而其構成包括(1)位置資訊編碼、(2)定位基礎建設、(3)步行空間網路資料庫、(4)相關設施資料庫、(5)手持設備，以及(6)應用服務功能。

由於自動移動支援系統係由公私部門的參與下，來進行相關系統的開發及應用，目前定位基礎建設、步行空間網路資料庫，以及相關設施資料庫的建置為政府部門之主要工作；而手持設備開發與應用服務功能的實現則為民間部門之主要工作。因此，日本政府藉由示範實證之檢討結果進行定位基礎建設所發出電波等之通訊方式，以及提供服務之必要資料的蒐集與儲存規則之研訂，以利民間部門發揮創意促成服務之多

元與多樣的實現。相關技術規格與定位設備之設置原則已於 2009 年研提初步之成果。

④ 公私部門合作模式

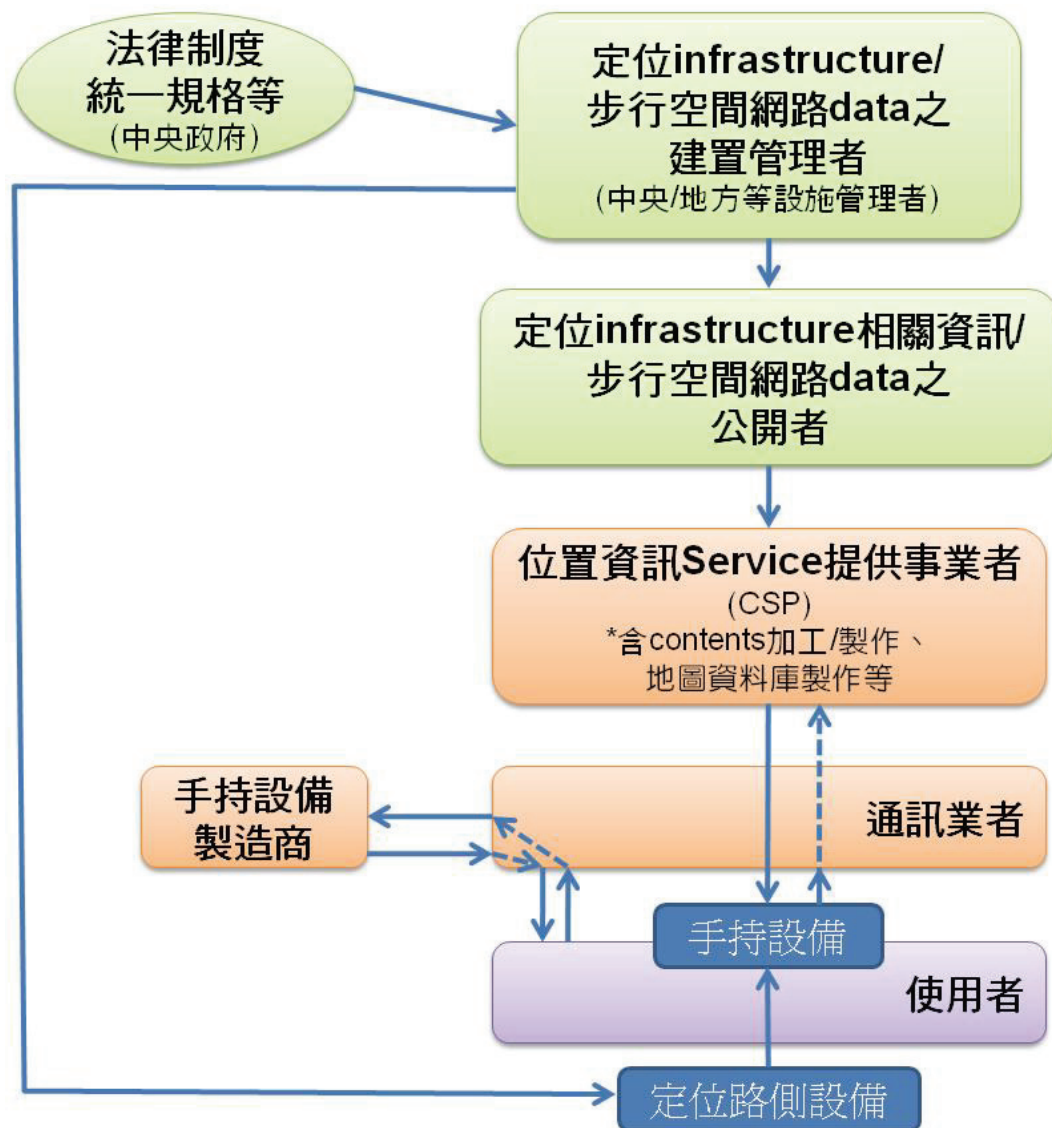
自動移動支援計畫研提公私部門合作模式如圖 2.3.19 所示，並就以下兩項主要課題研提對策如下：

A. 路側設備基礎建設的推動，建立事業之體系（Scheme）

路側設備等之建置將有龐大之期初建置成本之支出，惟考量系統建置後提供之服務可帶來之社會效果，諸如事故減少之安全感與安心感的提升、外出機會增加所帶來之消費活動增加，以及旅次增加後促進的地方活化與就業機會增加等，應由國家為推動主體，再取得社會共識後進行推動。

B. 促進民間參與，擴大使用者人數

為促進全國普及，應促進民間業者之參與，而為增加民間業者之參與誘因，應減少民間業者參與之風險，並積極進行手持設備販賣，以擴大使用者人數。因此政府部門應促成技術規格的建立，以及透過立法程序規範事業體系，以創建合理營運環境，而民間業者則應發揮創意，思考多樣服務，以擴大使用者人數。



資料來源：本研究整理自[52]。

圖 2.3.19 日本自動移動支援系統計畫之公私部門合作模式

4. 中國大陸智慧數字公交站亭^[53]

(1) 系統概要

智慧數字公交站亭可協助視障者使用公車，亦即視障者使用公車導引功能時，只需手持語音接收機進入站亭周邊訊號覆蓋區域，即可收聽到站台發送來的相關語音資訊，如該站站名、線路、公共資訊、車輛到站狀態等。

該系統也可獨立用於飯店、辦公大樓、銀行、醫院、購物中心、重要場館等室內公共場所和十字路口、捷運出入口或旅遊景點等，只要在訊號區域內，持語音導盲接收機的視障者就可獲得明確的語音引導。

智慧化站台及導盲手持設備可參見圖 2.3.20。



(1)智慧化站台實景



(2)導盲手持設備

資料來源：本研究整理自[53]。

圖 2.3.20 中國大陸之智慧化站台及導盲手持設備實景圖

(2) 發展現況

自 2004 年起，於上海、北京等地已開始進行智慧數字公交站亭（智慧化站台）的建置，並於智慧化站台內部安裝通信設備，以為視障者導引之用。

2.4 小結

2.4.1 技術發展現況

因視障者搭乘公共運具時，主要的困擾在於不知公車站牌/運輸場站的確切位置，以及不知所欲搭乘車輛是否已經到站，所以國內外之應用案例及系統開發之相關研究多以解決上述兩項問題為目的，以下整理國內外應用案例及相關技術開發研究之概要於表 2.4-1 及表 2.4-2 所示。並依視障者使用公共運輸之不同情境的資訊需求，整理國內外相對應之做法於表 2.4-3，作為本研究後續研究的參考。

表 2.4-1 國內應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
公車無線電導盲語音系統			◎		1. 無線電發射/接受器 2. 語音系統	1. 車輛進站時藉由無線電發送路線編號訊息 2. 使用者手持無線電接收器接收訊息 3. 車輛靠站開啟車門後，停止發射訊號，改為播報車號	多部公車使用相同頻率訊號時將生干擾，亦即較不適用公車班次較多區域
旅伴				◎	發光二極體面板	1. 視障者利用簡單按鍵進行訊息選擇的操作 2. 所選訊息顯示於顯示器 3. 使用者背負顯示器於身上，提醒公車駕駛留意其乘車需求	1. 該計畫評估有助提升視障者搭乘公車便利性、旅運能力以及減少生活困擾等 2. 但仍應進一步檢討視障者之接受度

表 2.4-1 國內應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 1)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供 行前 規劃	提供 站牌/ 場站 位置 導引	提供 車輛 到站 資訊	提醒 駕駛 人注 意			
應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具			◎	◎	雙向無線通訊之使用者收發器及公車收發器	<ol style="list-style-type: none"> 1. 視障者藉由使用者收發器傳送所欲搭乘公車路線訊息給公車駕駛 2. 公車收發器收到訊息後進行判讀，若一致則回送即將進站訊息 3. 使用者/公車收發器另有警示裝置，以提醒訊息出現 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無線通訊距離仍易受到天氣及周遭環境的影響，進而影響使用者之資訊取得時機 2. 若通訊距離足夠時，可有效減少視障者錯失乘車與搭錯車的次數
視障者之無線射頻定向導引系統		◎			<ol style="list-style-type: none"> 1. 無指向性的基地台 2. 具指向性的使用者收發器(含金屬屏蔽導波管) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 預先於環境中布設儲存參考地標之基地台 2. 使用者發出詢問訊息，基地台接收訊息後回送地標資訊 4. 使用者接收後轉換成語音資訊 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 無線射頻的通訊範圍會因環境及地形不同而有增減 2. 屏蔽導波管初步驗證具有成效，但仍應深入檢討 3. 整合方向引導機制以提升有效性

表 2.4-1 國內應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 2)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
視障者定位導引技術之擴大應用研究	◎	◎	◎	◎	1. 內含 GPS 功能手持平台 2. Zigbee 定位發射器/接收器 3. 廣播設備	1. 使用者利用 GPS 位置進行旅運規劃 2. 應用 Zigbee 無線感測網路提供站台位置資訊，並結合廣播器發出定位音，以利使用者判斷位置 3. 系統自動傳送簡訊給中心，中心回報駕駛及使用 4. 車輛進站時利用車外廣播協助視障者上車	1. 為改善戶外應用無線網路定位之精度，採行兩階段資訊發布方式 2. 兩階段提示與定位音的設計可有效協助視障者 3. 使用介面應增加方向感測器，以協助視障者確認方向

資料來源：本研究整理。

表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
美國 Talking Signs		◎	◎		1. 個人可攜式紅外線接收器 2. 紅外線發射器	1. 預先於站牌/場站及公車車門布設紅外線發射器 2. 使用者藉由個人可攜式接收器接收訊息，進而利用紅外線指向性，到達目的地	1. 可提供視障者定向導引上的有效協助 2. 避免系統失誤，建議使用時應靜止不動 3. 系統未能提供所在位置與參考地標間的距離資訊 4. 紅外線雖具指向性，但仍易受外界光源影像
美國點字與語音 GPS 系統	◎	◎	◎ ²		1. 語音電子地圖 2. 個人可攜式 GPS 設備(具點字或語音功能)	1. 使用者利用 GPS 位置及系統內建電子地圖及地標進行旅運規劃 2. 行程中藉由 GPS 位置資訊進行導航	系統可能受限於 GPS 的遮蔽影響，而影響定位精度或無法定位，以致系統無法發揮應有功能

² 使用者取得站牌 ID 資訊後，可與公共運輸營運業者聯絡，進一步詢問公共運具之動態資訊。

表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 1)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
芬蘭 NOPPA	◎	◎	◎		1.電子地圖 2.個人可攜式 GPS 設備(具點字或語音功能)	1.使用者利用 GPS 位置及系統內建電子地圖及地標進行旅運規劃 2.行程中藉由 GPS 位置資訊進行導航	1.系統可能受限於 GPS 的遮蔽影響，而影響定位精度或無法定位，以致系統無法發揮應有功能 2.目前系統使用之電子地圖主要用於車輛導航而非行人導航，地圖仍不夠精確且資料有限
英國 語音公車站牌系統(第一代)			◎		1.語音合成器 2.車輛辨識器 3.微處理器	1.公車站牌前布設無線電收發器；公車底部亦裝置小型無線電收發器 3.公車收發器收到呼叫訊號後回傳路線編號 4.微處理器處理訊號為語音訊息，再透過站台廣播發布	1.系統除對視障者有幫助外，對於高齡者或外地遊客而言亦可發揮導引效果 2.資訊提供內容及音量等可再行檢討

表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 2)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供 行前 規劃	提供 站牌/ 場站 位置 導引	提供 車輛 到站 資訊	提醒 駕駛 人注 意			
英國 語音公 車站牌 系統 (第二 代)		◎	◎		1. 個人可攜設備 2. 站牌廣播器	1. 視障者接近站牌時，可自動啟動廣播器廣播站名 2. 若使用者希望得到其他資訊則可按下遙控器上按鍵，以獲得站位周邊及車輛到站等資訊	與當地現有之公車動態資訊系統整合
瑞士 PAVIP 系統			◎	◎	1. 車上設備 (PAVIP-BOX) 2. 個人可攜設備 (Milestone) 3. 路側設備 (check-in points)	1. 視障者透過個人可攜設備取得車輛進站資訊 2. 視障者亦可透過個人可攜設備進行班表等資訊查詢	個人可攜設備非專為系統開發，為視障者平時即可使用之個人輔具

表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 3)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
日本視障者之 IT 無障礙化計畫	◎	◎			1. 電子地圖 2. 個人可攜式 GPS 設備 3. RFID 無線射頻 4. 紅外線信號柱 5. 短距 FM 收訊及廣播	1. 使用者利用 GPS 位置及系統內建電子地圖及地標進行旅運規劃 2. 行程中藉由 RFID/紅外線信號柱等位置資訊進行導航。 3. 另可透過 FM 語音廣播告知目的地方向	1. 公共運輸搭乘之支援上，主要透過紅外線信號柱及 RFID 的定位功能，提供公車站牌、公共運輸場站等之位置資訊。 2. 完成系統測試評估與修正後，進行系統標準化作業推動，訂定設備規格及設置準則等。
日本自動移動支援計畫		◎			1. UID 中心 (Ubiquitous ID Center)， 2. 個人可攜式設備 3. 應用不同定位技術，如 GPS、WLAN、DSRC、紅外線信號柱、藍牙網路、RFID 等	1. 使用者透過不同的定位技術，進行長距、短距、小區域以及點定位的定位功能 2. 進而取得所在位置之 UCODE，再向 UID 中心要求相關資訊	1. 每年擇定地點進行示範建置 2. 研擬產品規格及通訊標準

表 2.4-2 國外應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務案例彙整(續 4)

案例/研究名稱	提供功能				系統構成	運作方式	系統檢討
	提供行前規劃	提供站牌/場站位置導引	提供車輛到站資訊	提醒駕駛人注意			
中國智慧數字公交站亭系統(語音導盲)		◎	◎		1.智慧化站台 2.個人可攜式設備	1.視障者手持語音接收機進入站亭周邊訊號覆蓋區域,即可接收資訊 2.相關語音包括該站站名、線路、公共資訊、車輛到站狀態等	公車動態資訊系統採 DSRC 方式

資料來源：本研究整理。

表 2.4-3 視障者使用公共運輸之不同情境需求的國內外案例相對應做法

技術內容 情境需求	相對應案例		技術內容
	國別	案例名稱	
行前規劃	國內	視障者定位導引技術之擴大應用研究	利用內建 GPS/電子地圖/大眾運輸資料庫之手持設備進行旅運規劃。
	美國	點字與語音 GPS 系統	利用內建 GPS/電子地圖/地標之手持設備進行旅運規劃。
	芬蘭	NOPPA 計畫	利用內建 GPS/電子地圖/地標之手持設備進行旅運規劃。
	日本	視障者之 IT 無障礙化計畫	利用內建 GPS/電子地圖/地標之手持設備進行旅運規劃。
站牌/場站位置導引	國內	視障者無線射頻定向導引系統	1.手持設備以無線射頻發出詢問訊息。 2.基地台接收訊息後以無線射頻回送地標資訊。
		視障者定位導引技術之擴大應用研究	1.利用 Zigbee 通訊觸動站台位置資訊的提供。 2.結合廣播器發佈定位音。

表 2.4-3 視障者使用公共運輸之不同情境需求的國內外案例相對應做法(續 1)

技術內容 情境需求		相對應案例		技術內容
		國別	案例名稱	
站牌/場站位置導引	美國	Talking Signs	手持設備以紅外線為媒介，接收站牌/場站位置資訊。	
		點字與語音 GPS 系統	利用內建 GPS 及地標之手持設備進行導引。	
	芬蘭	NOPPA 計畫	利用內建 GPS 及地標之手持設備進行導引。	
	英國	語音公車站牌系統（第二代）	1.使用者接近站台，觸動站名廣播。 2.通訊方式：FM 無線電。	
	日本	視障者之 IT 無障礙化計畫	手持設備以 RFID/紅外線信號柱等為媒介，接收站牌/場站位置資訊。	
		自動移動支援計畫	1.手持設備以 RFID/紅外線信號柱等為媒介，接收所在位置的 UCODE。 2.以 UCODE 向 UID 中心要求資訊。	
	中國大陸	智慧數字公交站亭系統	手持設備以 FM 無線電等為媒介，接收站牌/場站位置資訊。	
候車資訊提供	國內	公車無線電導盲語音系統	1.手持設備接收進站公車發送之路線資訊。 2.通訊方式：單向 UHF 無線電。	
		應用雙向通訊之視障者搭乘公車輔具	1.手持設備發送詢問訊息至公車（UHF 無線電）。 2.手持設備接收進站公車回送之路線資訊。 3.通訊方式：雙向 UHF 無線電。	
		視障者定位導引技術之擴大應用研究	1.手持設備自動傳送簡訊至中心。 2.中心回報即將進站公車之預估到站時間。	
	美國	Talking Signs	手持設備以紅外線為媒介，接收公車進站資訊。	
		點字與語音 GPS 系統	利用站牌 ID 資訊，進一步與公共運輸業者聯絡，取得車輛進站資訊。	
	芬蘭	NOPPA 計畫	手持設備整合公車動態資訊中心，取得車輛進站資訊。	
	英國	語音公車站牌系統（第一代）	利用展頻通訊技術偵知進站公車，在於站台廣播發布資訊。	
		語音公車站牌系統（第二代）	1.利用手持設備的操作，遙控取得車輛到站資訊。 2.通訊方式：FM 無線電。	
	瑞士	PAVIP 系統	1.利用手持設備的操作，遙控取得車輛到站資訊。 2.通訊方式：FM 無線電/RFID。	

表 2.4-3 視障者使用公共運輸之不同情境需求的國內外案例相對應做法(續 2)

技術內容 情境需求	相對應案例		技術內容
	國別	案例名稱	
候車資訊提供	中國大陸	智慧數字公交站亭系統	1.利用手持設備的操作，遙控取得車輛到站資訊。 2.通訊方式：FM 無線電。
乘車資訊	國內	視障者定位導引技術之擴大應用研究	1.中心通知進站公車視障乘客載客任務。 2.公車進站後啟動車外廣播，協助視障者上車。

資料來源：本研究整理。

2.4.2 啟發與借鏡

茲彙整前述特性分析結果與案例回顧對於本研究之啟發與借鏡於後。

1. 無接縫定位導引環境的建立

由國內外案例可知，目前應用先進科技於公共運輸的輔助，主要包括「提供行前規劃」、「提供站牌/場站位置資訊」、「提供車輛到站資訊」以及「提醒駕駛人注意」等功能的建置。由於 GPS 的定位精度仍有些許誤差，因此多利用接近偵測定位的方式進行定位精度的強化，包括無線電、紅外線、無線射頻等技術。亦即，於站牌/場站出入口等定位精度需求較高處，利用接近偵測定位的方式來提供相關資訊。後續本研究亦可延續此想法，整合應用 GPS 及接近偵測定位相關技術，以完成無接縫之公共運輸使用輔助。

2. 定向導引技術的持續開發

視障者行動輔具的研發首在可用性的確保，亦即於系統落實實施前，應能確認其穩定性，確保視障者使用時之安全性及信賴性。

而於戶外應用短距無線通訊技術進行接近偵測定位時，通訊品質易受天候以及周邊環境的特性的影響，後續仍應進行進一步的開發與測試，以提升精度，確保設備之可用性。

3. 與公車動態資訊系統之整合應用

目前各縣市政府均已完成或著手進行公車動態資訊系統的建置，以期民眾可有更透明公開且完整之乘車資訊。為使資源共享，避免重複投資，後續對於輔助視障者使用公共運輸之可行技術方案的研提，可參考「視障

者定位導引技術之擴大應用研究」^[5]的構想，將重點置於站台/場站之接近導引，並與現行公車動態資訊系統進行整合，強化發展適用於視障者使用之系統。

4. 運輸場站內之導引支援輔助

由國內對於視障者搭乘公共運具之支援輔助的相關案例可知，主要發展多著眼於提供視障者搭乘公車的服務；而軌道系統（包括捷運、臺鐵及高鐵）已有較明確之人員導引服務的機制及作業流程。但對於視障者而言，或許仍存在不知去何處才可以得到專人導引服務的困擾；而且視障者因個人獨立行走能力及對於場站熟悉度的不同，未必每位視障者於場站內均期待藉由專人導引的服務才得以使用相關運具或進行轉乘。

因此，如同美國 ADA 法之立法理念，基於資訊平等的原則，以及避免視障者遭受歧視，且得順利融入社會之目標，仍應進行如何應用先進科技於場站內導引，以及不同運輸系統間之轉乘支援的分析探討，以期完成不間斷（Unbroken）之公共運輸服務。

5. 手持設備的型式選擇

由國內外發展案例可知，做為視障者行動輔具的手持設備有不同的發展型式，包括單純遙控器的開發、個人助理設備或結合手機功能的專用手機開發，以及於現有手機上進行附加功能之加值開發。

由前期研究^[3]可知，目前視障者使用手機的比率非常高，且多不願另外攜帶其他設備出門；而遙控器式手持設備多僅利用按鈕方式輸入，當整合多項公共運輸的服務時，恐有不易使用之虞。而專用手機的開發雖可依功能需求進行客製發展，但市場需求較小且可能形成對後續產品研發的限制，另對於使用者而言也較無選擇的彈性。因此於現有手機上進行加值開發應是較佳的選擇。

6. 身心障礙者保障之落實實施

由國外身心障礙者權益保障的相關立法經驗可知，無論一般人或身心障礙者，享有平等接近及使用交通人行設施或公共建物實是其基本權利，而非福利，因此政府應協助身心障礙者獨立自主，擺脫被救濟的角色。

如美國殘障者法案（ADA 法）規範無障礙環境的要求已非聯邦層級的建築法規，而是全國一致採用法規，且不侷限於建築範疇，強調所有人行

環境、交通設施，以及對外公開開放之公共建築物，皆應符合無障礙環境標準；同時禁止在交通運輸、公共設施、就業環境上歧視身心障礙者，政府有義務儘可能排除交通、建築與社會態度之障礙。

國內已有「身心障礙者權益保障法」之立法，保障身心障礙者平等參與社會、政治、經濟、文化等之機會，另針對大眾運輸系統，亦訂定「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」規範大眾運輸工具無障礙設施的設置，在相關的法源基礎上，後續應落實對於身心障礙者之權益的維護，以保障基本人權。

7. 公私部門之合作模式

參考日本自動移動支援系統的發展，後續視障者使用公共運輸之支援輔助系統應由公私部門來共同推動，亦即政府機關負責路側設備開發建置及車上/中心系統之更新補強；而民間業者負責手持設備以及相關應用服務的開發。

而就發展策略而言，應由示範測試走向全面建置。於示範測試階段進行系統功能的驗證測試及使用者需求的再確認；同時，政府部門應藉由示範實證之檢討結果進行相關技術規格、設備之設置原則之研訂，並透過立法程序規範事業體系，以創建合理營運環境，並促進民間部門參與意願，發揮創意促成服務之多元與多樣的實現。

8. 系統開發之測試驗證

由於視障者有其特別之需求，於系統開發之際，應廣納視障者意見，並邀集定向行動專業者提供建議，以期開發成果可符合視障者之真正需求；另應行系統之測試驗證，蒐集視障者之使用經驗，以回饋系統修正，並行需求之再確認。

第三章 視障者公共運輸服務需供調查與分析

為了解公共運輸系統業者對於視障者提供之服務現況，以及視障者於使用公共運輸系統時之相關需求，以作為後續研擬整體發展策略之參考依據，本研究除進行相關運輸業者、主管機關及專家學者訪談外，並於 99 年 6~7 月進行視障者之需求問卷調查。茲整理供需調查計畫概要及分析結果於後。

3.1 視障者需求調查計畫

根據本研究前期三年計畫^[3, 4, 5]之研究成果發現，視障者外出方式主要依賴公車/公路客運，次為步行，再次為捷運，顯示大眾運輸系統是具獨立外出能力視障者十分重要的外出運輸工具。該計畫曾針對視障者之外出方式與主要困擾項目進行調查，但因該研究著重於定位及導引技術之應用，且其研究對象包含高齡者、全盲者及弱視者，因此，全盲者之調查份數僅 100 份，且調查內容包含步行經驗與運輸工具使用經驗，針對運輸工具使用的困擾部分，主要是了解其主要問題與感到困擾的項目，以及其對於使用輔助設備的意願，而未針對各運輸系統目前提供之服務方式與需要協助的部分進行更深入的調查。

接續前項研究成果，本研究鎖定全盲者使用公共運輸服務之課題，進行全盲者使用公共運輸系統時之行前、候車、車上、下車等不同階段面臨的問題進行調查，同時也針對運輸業者進行訪談，以了解公共運輸系統目前對於視障者提供之服務內容與實施狀況。

承上述，本研究需求調查計畫與前期研究的差異可條列如下：

1. 前期研究分別針對全盲及弱視者進行問卷之調查，而本研究為了解視障者之關鍵需求，特以全盲者為對象進行問卷調查。
2. 前期研究因以視障者之定位導引為研究對象，而以旅次鏈概念詢問視障者於旅次中各階段（出門前、在路上、乘坐不同運具等）之問題，以釐清定位導引之需求；而本研究則以視障者使用公共運輸之支援輔助為研究對象，特針對搭乘不同公共運具時之遭遇困擾及對於現行輔助系統之觀感與期待進行資料蒐集，以了解視障者使用公共運輸之輔助支援需求。
3. 再藉由技術供給的評估，針對不同運具別、不同階段之問題，一一評估可行的協助方案，著重於各階段問題之找尋與可能方案之建議。

以下說明本研究需求調查計畫內容，包括調查目的、調查對象界定、調查範圍、調查方法、抽樣方法，以及問卷研擬等。

1. 調查目的

本調查之目的在於蒐集視障者之公共運輸系統使用經驗，以了解其主要面臨的問題，俾利後續研發適切的輔助系統與輔助功能。本調查之運輸系統係以大眾運輸工具為主，包含公車、公路客運、捷運、臺鐵及高鐵，除調查視障者目前於各公共運輸系統之實際使用狀況及使用困難外，亦請視障受訪者就各系統專人導引服務及相關設施需求提供相關建議，除有助於未來輔助系統功能需求重要性與實施優先性之評估外，亦可提供相關公共運輸業者，作為其系統服務改善之參考。

2. 調查對象界定

本調查以18~65歲且具獨立行動能力及有公共運輸使用經驗的全盲(重度視障)視障者為調查對象。

3. 調查範圍

依內政部人口統計資料^[52]顯示，由表 3.1-1 及表 3.1-2 可知，民國 98 年底，全國視障人數為 56,928 人；其中臺北市視障人數為 5,987 人、臺北縣視障人數為 6,012 人，合計約佔全國視障人數之 21%，由於視障者人數以臺北都會區為最多。再加上臺北都會區公共運輸基礎建設之完整性與使用率均較高，故本研究以臺北都會區之視障者為調查對象。

表 3.1-1 98 年底全國身心障礙者人數按障礙類別統計

單位：人；％

年底別	按障礙類別分				
	視覺障礙者	聽覺機能障礙者	聲音機能或語言機能障礙者	肢體障礙者	智能障礙者
民國 88 年底	35,752	69,034	9,015	280,632	68,044
民國 89 年底	38,747	76,592	9,467	306,169	71,012
民國 90 年底	41,190	81,952	9,728	323,542	73,609
民國 91 年底	44,889	89,129	10,582	354,903	76,976
民國 92 年底	45,672	91,820	10,751	365,394	78,498
民國 93 年底	47,524	96,792	11,315	380,762	81,593
民國 94 年底	49,677	99,535	11,633	388,577	84,294
民國 95 年底	51,759	103,946	12,251	400,254	87,160
民國 96 年底	54,319	108,856	12,892	402,983	91,004
民國 97 年底	55,567	111,623	13,154	397,920	93,346
民國 98 年底	56,928	115,322	13,318	396,652	95,375

資料來源：[52]。

表 3.1-2 98 年底各縣市身心障礙者人口數統計

縣市別	總計			縣市別	總計		
	合計	男	女		合計	男	女
總計	1,071,073	615,621	455,452	屏東縣	49,584	28,646	20,938
臺灣省	887,001	512,440	374,561	臺東縣	20,366	12,264	8,102
臺北縣	139,298	81,540	57,758	花蓮縣	26,463	15,334	11,129
宜蘭縣	34,523	19,312	15,211	澎湖縣	6,008	3,416	2,592
桃園縣	70,374	41,598	28,776	基隆市	18,992	10,742	8,250
新竹縣	19,723	11,710	8,013	新竹市	14,162	8,222	5,940
苗栗縣	30,291	17,767	12,524	臺中市	37,320	21,417	15,903
臺中縣	67,917	39,535	28,382	嘉義市	13,352	7,492	5,860
彰化縣	64,990	38,097	26,893	臺南市	29,939	16,948	12,991
南投縣	33,189	19,216	13,973	臺北市	112,643	62,846	49,797
雲林縣	56,091	31,858	24,233	高雄市	66,112	37,430	28,682
嘉義縣	38,052	21,233	16,819	福建省	5,317	2,905	2,412
臺南縣	59,433	33,529	25,904	金門縣	4,941	2,669	2,272
高雄縣	56,934	32,564	24,370	連江縣	376	236	140

資料來源：[52]。

4. 調查方法

考量視障者問卷填答之困難，並為提高有效問卷數量，本調查透過中華視障聯盟的協助，以調查員面訪、電話訪問以及電子郵件回收等三方式進行調查。

5. 抽樣方法

本調查依據臺北市民國 99 年第一季之統計資料，以年齡別及性別作為分層，再以各分層配額方式進行抽樣調查。由表 3.1-3 可知，就本調查之調查對象，即年齡介於 18-65 歲之重度視障者而言，依其人數及性別比例，以 200 份有效問卷為目標，則各年齡層不同性別之樣本數分布如表 3.1-4 所示。

表 3.1-3 臺北市民國 99 年第一季重度視障者年齡及性別統計

年齡別	男性		女性	
	人數	百分比	人數	百分比
0-17 歲	38	1.37%	32	1.16%
18-29 歲	61	2.20%	39	1.41%
30-44 歲	260	9.39%	185	6.68%
45-59 歲	396	14.31%	296	10.69%
60-64 歲	128	4.62%	109	3.94%
65 歲以上	588	21.24%	636	22.98%
合計	1,471	53.14%	1,297	46.86%

資料來源：臺北市政府社會局編製，本研究整理

表 3.1-4 調查份數規劃

年齡別	男性			女性		
	人數	比例	樣本數需求	人數	比例	樣本數需求
18-29 歲	61	4.14%	9	39	2.65%	5
30-44 歲	260	17.64%	35	185	12.55%	25
45-59 歲	396	26.87%	54	296	20.08%	40
60-64 歲	128	8.68%	17	109	7.39%	15
小計	845	57.33%	115	629	42.67%	85
男女合計 1,474 人；樣本數合計 200 份						

資料來源：本研究整理。

6. 問卷研擬

問卷主要包含二大部分，一為基本資料、二為行的經驗。詳細視障者問卷內容請參見附錄 2。在基本資料部分，主要係調查受訪者之性別、年齡、

職業、教育程度、視障情況、是否有其他生理障礙、定向訓練學習，以及日常是否有使用電腦上網與外出行走輔具工具；行的經驗則為了解視障者對於使用各種運輸工具之經驗，了解其主要的問題點與遭遇到的困擾。為了解使用者於行的過程中所可能遭遇到的問題與困擾，第二部分的調查內容係以出門前（行前）及分別就各運具搭乘時（等車、車上、準備下車）詢問使用者感到困擾之處，最後再就其對輔助設備使用的意願進行調查。

7. 信效度的確保

(1) 信度

信度意指調查資料之一致性與可靠性，可能受不同屬性調查樣本的影響。為消弭調查樣本不一致的影響，本研究選擇具備獨立行動能力、居住臺北都會區、有使用臺北都會區之公共運輸系統經驗之全盲視障者為受測者，以期受測者有較相同之公共運具使用經驗，以確保信度。

(2) 效度

效度意指調查資料的正確性，本研究為消弭調查過程可能衍生之誤差，而影響資料之正確性，於正式調查前，先行邀請全盲視障者 2 位、視障專家檢核問卷（包括視障教授 2 位、以及定向行動專業講師），以修正問項用語；並行試調以確認提問方式及語氣，可正確傳達題意及蒐集正確資訊後，才進行調查。

3.2 視障者需求調查結果分析

3.2.1 基本資料分析

視障者問卷調查對象分為男性與女性，本研究男性預計調查 115 份，最後回收 113 份；女性預計調查 85 份，最後回收 87 份，共計回收 200 份問卷，詳表 3.2-1。主要分兩部分進行分析，第一部分為基本資料分析，以了解受訪者的性別、年齡、職業、教育程度、視障情況、定向訓練以及日常是否有使用點腦上網之分布情形。第二部分為行的經驗分析，包含基本旅次特性以及出門前、步行、搭乘公車/公路客運、捷運、火車、轉車不同階段之公共運具使用狀況與困擾。

表 3.2-1 視障者需求調查問卷回收情形

年齡別	男性	女性	合計
18-29 歲	9	5	14
30-44 歲	34	27	61
45-59 歲	53	40	93
60-64 歲	17	15	32
合計	113	87	200

資料來源：本研究整理。

由於本調查有多個題目係請受訪者填寫優先次序，故在問卷整理時，係以加權得分來計算各選項之得分，再予以排定優先順序。

加權計分方式係以反序方式計算，亦即若該題選項共計 6 項，則優先順序為 1 者得 6 分；優先順序為 2 則得 5 分；優先順序為 3 則得 4 分；餘類推。而未被標示優先順序的選項則不予計分。另為利於資料呈現之一致性，以及跨運具、跨題項間之比較，故各題項之加權計分最後一律除上該題項之選項數再乘上 10，將各選項之得分數調整 0~10 分。亦即就各題項而言，若所有表示有困擾的受訪者均填答該題項中之某一選項為所有選項中讓其感到困擾度最高者，則該選項之得分即為最高分 10 分，故得分數愈低表示該選項對受訪者之困擾程度愈低。

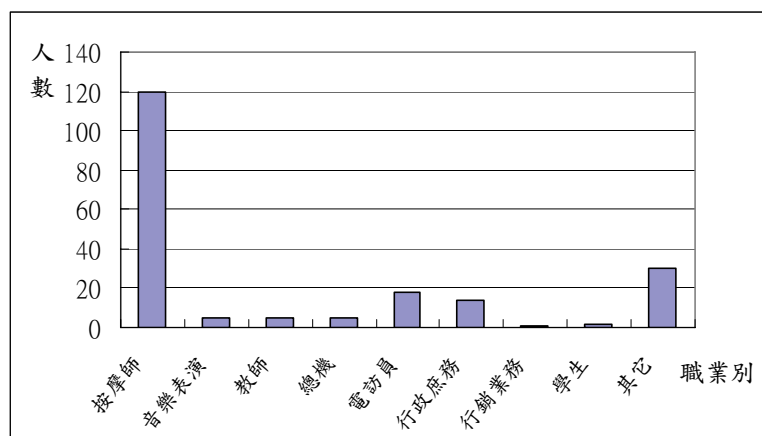
1. 性別：先天盲男性 41 人，女性 32 人。後天盲男性 72 人，女性 55 人，詳表 3.2-2。
2. 年齡：先天盲以 45-49 歲、60-64 歲及 50-54 歲居多。後天盲以 45-49 歲、50-54 歲、60-64 歲居多，詳表 3.2-2。

3. 職業：先天盲和後天盲大部分都為按摩師，總共 120 人。其次依序為其他（30 人）、電訪員（18 人），其它包含命卜、電腦工程師、教職員以及家管等，詳表 3.2-2 及圖 3.2.1。
4. 教育程度：先天盲和後天盲教育程度大部分都為高中，總共 86 人。其次依序為大學（39 人）、國中（35 人），詳表 3.2-3 及圖 3.2.2。
5. 定向訓練學習：受訪者中未受過定向訓練者，而在 75%受過定向訓練之受訪者中，其受訓地點以學校及盲人重建院為主。詳表 3.2-3。
6. 日常是否有使用電腦上網：有使用電腦 114 人，沒有使用電腦 86 人，詳表 3.2-3。

表 3.2-2 視障受訪者性別、年齡、職業分布

性別		視障別		總和	年齡		視障別		總和
		先天盲	後天盲				先天盲	後天盲	
男	個數 (百分比)	41 (37%)	72 (63%)	113 (100%)	20-24 歲	個數 (百分比)	3 (60%)	2 (40%)	5 (100%)
女	個數 (百分比)	32 (37%)	55 (63%)	87 (100%)	25-29 歲	個數 (百分比)	5 (56%)	4 (44%)	9 (100%)
總和	個數 (百分比)	73 (37%)	127 (63%)	200 (100%)	30-34 歲	個數 (百分比)	8 (47%)	9 (53%)	17 (100%)
職業		視障別		總和	35-39 歲	個數 (百分比)	9 (43%)	12 (57%)	21 (100%)
		先天盲			40-44 歲	個數 (百分比)	7 (30%)	16 (70%)	23 (100%)
按摩師	個數 (百分比)	45 (38%)	75 (62%)	120 (100%)	45-49 歲	個數 (百分比)	13 (35%)	24 (65%)	37 (100%)
音樂表演	個數 (百分比)	2 (40%)	3 (60%)	5 (100%)	50-54 歲	個數 (百分比)	10 (29%)	24 (71%)	34 (100%)
教師	個數 (百分比)	1 (20%)	4 (80%)	5 (100%)	55-59 歲	個數 (百分比)	5 (23%)	17 (77%)	22 (100%)
總機	個數 (百分比)	1 (20%)	4 (80%)	5 (100%)	60-64 歲	個數 (百分比)	13 (41%)	19 (59%)	32 (100%)
電訪員	個數 (百分比)	8 (44%)	10 (56%)	18 (100%)	總和	個數 (百分比)	73 (37%)	127 (63%)	200 (100%)
行政庶務	個數 (百分比)	4 (29%)	10 (71%)	14 (100%)					
行銷業務	個數 (百分比)	0 (0%)	1 (100%)	1 (100%)					
學生	個數 (百分比)	2 (100%)	0 (0%)	2 (100%)					
其它	個數 (百分比)	10 (33%)	20 (67%)	30 (100%)					
總和	個數 (百分比)	73 (37%)	127 (63%)	200 (100%)					

資料來源：本研究整理。

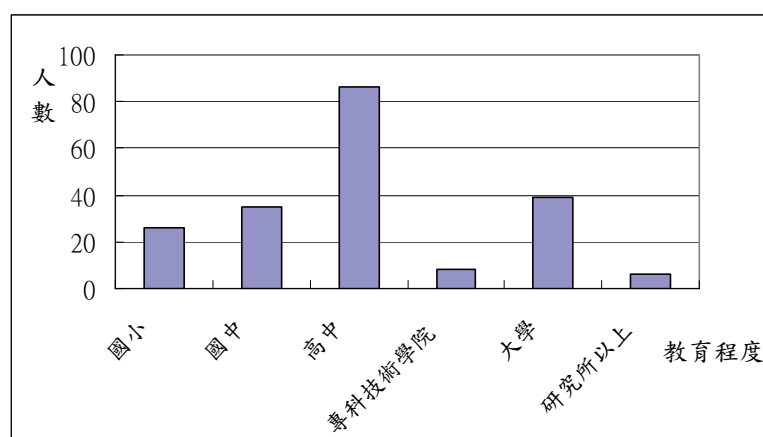


資料來源：本研究整理。

圖 3.2.1 受訪者職業別分布

表 3.2-3 受訪者教育程度、定向訓練學習以及日常是否使用電腦分布

教育程度		視障別		總和	定向訓練學習		視障別		總和
		先天盲	後天盲				先天盲	後天盲	
國小	個數	5	21	26	學校	個數	41	27	68
	(百分比)	(6.85%)	(16.54%)	(13%)		(百分比)	(56.16%)	(21.26%)	(34%)
國中	個數	12	23	35	重建院	個數	7	34	41
	(百分比)	(16.44%)	(18.11%)	(17.50%)		(百分比)	(9.59%)	(26.77%)	(20.50%)
高中	個數	39	47	86	政府委託訓練	個數	6	29	35
	(百分比)	(53.42%)	(37.00%)	(43%)		(百分比)	(8.22%)	(22.83%)	(17.50%)
專科技術學院	個數	1	7	8	其他	個數	1	5	6
	(百分比)	(1.37%)	(5.51%)	(4%)		(百分比)	(1.37%)	(3.94%)	(3%)
大學	個數	15	24	39	無	個數	18	32	50
	(百分比)	(20.55%)	(18.90%)	(19.50%)		(百分比)	(24.66%)	(25.20%)	(25%)
研究所以上	個數	1	5	6	總和	個數	73	127	200
	(百分比)	(1.37%)	(3.94%)	(3%)		(百分比)	(100%)	(100%)	(100%)
總和	個數	73	127	200	電腦使用		視障別		總和
	(百分比)	(100%)	(100%)	(100%)			先天盲	後天盲	
資料來源：本研究整理。					有	個數	44	70	114
						(百分比)	(60.27%)	(55.12%)	(57%)
					無	個數	29	57	86
						(百分比)	(39.73%)	(44.88%)	(43%)
					總和	個數	73	127	200
						(百分比)	(100%)	(100%)	(100%)



資料來源：本研究整理。

圖 3.2.2 受訪者教育程度分布

3.2.2 使用公共運輸經驗分析

為了解視障者使用公共運輸的次數、運具別分布，以及使用各運具時之需求狀況，茲針對調查結果分別說明如下。

1. 每週平均使用公共運具次數：受訪者每週使用公共運具次數以 2~6 次為最高，占 43.8%；其次為 10 次以上，占 35.4%，顯示受訪者使用公共運具頻率極高。詳表 3.2-4。

表 3.2-4 受訪者每週使用公共運具次數

每週使用次數	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
1 次以下	12(6.0)	6.3	6.3
2~6 次	84(42.0)	43.8	50.0
7~10 次	28(14.0)	14.6	64.6
10 次以上	68(34.0)	35.4	100.0
總和	192(96.0)	100.0	—
遺漏值	8(4.0)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

2. 外出常使用運輸方式：依使用頻率高低計算加權得分後顯示，受訪者最常使用之運輸方式以公車／公路客運及捷運排序最高、次為復康巴士、再次為計程車。詳表 3.2-5。

表 3.2-5 受訪者外出時之運輸方式

外出時運輸方式 (161 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
公車/公路客運	1,099	6.83	8.54	1
捷運	1,089	6.76	8.45	2
復康巴士	656	4.07	5.09	3
計程車	646	4.01	5.01	4
步行	461	3.81	4.75	5
別人搭載	323	2.01	2.51	6
火車	282	1.75	2.19	7
其他(高鐵)	12	0.07	0.09	8

資料來源：本研究整理。

- 準備到不熟悉的地方時，行前規劃的方式：主要為查詢網站，而行前未做規劃者居次（亦即僅初步了解公車路線等訊息，再邊走邊問），再次為詢問親友，詳表 3.2-6

表 3.2-6 受訪者到不熟的地方時行前規劃方式

到不熟的地方時 行前規劃方式 (164 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
查詢網站	269	1.64	3.28	1
未做規劃	166	1.01	2.02	2
詢問親友	164	1.00	2.00	3
電話詢問克服	107	0.65	1.30	4
其他	6	0.04	0.07	5

註：其他選項主要是家人、路人、個人經驗。

資料來源：本研究整理。

- 進行路徑規劃時，最希望得到的資訊：以路徑指引線索（重要地標）需求最高，次為班次資訊，再次為站牌位置資訊，詳表 3.2-7

表 3.2-7 受訪者進行路線規劃時希望得到的資訊

進行路徑規劃時希望得到的資訊 (128 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
路徑指引線索/重要地標	756	5.91	8.44	1
搭乘的班次資訊	630	4.92	7.03	2
乘車/站牌位置	624	4.88	6.96	3
路程花費時間	422	3.30	4.71	4
車輛即時位置	275	2.15	3.07	5
路程距離	272	2.13	3.04	6
其他	24	0.19	0.27	7

註：其他選項主要是車資。

資料來源：本研究整理。

5. 近兩年是否有單獨搭乘公車：有填答此題項的 192 位受訪者中，有 74%表示有此經驗，詳表 3.2-8。
6. 公車候車時最感到困擾的項目：在有填答此題項的 155 人中，91%(141 人)受訪者表示有困擾，而最困擾的前三項依序為不清楚進站公車資訊、找不到站牌位置以及不清楚公車進站時間，詳表 3.2-9。
7. 公車上車時最感到困擾的項目：在有填答此題項的 132 人中，64%(84 人)受訪者表示有困擾，其困擾依序為無法辨識公車車門位置、刷卡／投幣位置以及刷卡／投幣的時機，詳表 3.2-10。

表 3.2-8 近兩年單獨搭乘公車經驗

近兩年單獨搭乘 公車經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	142(71.0)	74.0	74.0
無	50(25.0)	26.0	100.0
總和	192(96.0)	100.0	—
遺漏值	8(4.0)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

表 3.2-9 受訪車於公車候車時感到困擾的項目

公車候車時感到 困擾的地方 (141 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不清楚進站公車 資訊	652	4.62	6.61	1
找不到公車站牌 確切位置	393	2.79	3.98	2
不清楚公車進站 時間	347	2.46	3.52	3
公車過站不停	186	1.32	1.88	4
其他	7	0.05	0.07	5

註：其他選項主要問路人。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-10 受訪者於公車上車時感到困擾的項目

公車上車時感到 困擾的地方 (84 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
無法辨識公車車 門位置	299	3.56	8.90	1
刷卡／投幣位置	228	2.71	6.79	2
刷卡／投幣的時 機	176	2.10	5.24	3
其他	29	0.35	0.86	4

註：其他選項主要是找不到座位、扶手的位置。

資料來源：本研究整理。

8. 公車上感到最困擾的項目：在有填答此題項的 138 人中，82%（113 人）受訪者表示有困擾，困擾的地方聽不清楚或聽不懂到站語音播報排序最高，其次為無法獲得目前停靠站資訊，再次則為無法確認是否已接近目的站。而勾選其他者，其主要困擾為車上座位的找尋問題，包含不清楚哪裡有空位以及車上已無空位。詳表 3.2-11。

表 3.2-11 受訪者於公車上感到困擾的項目

公車上最感到困擾的地方 (113 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
聽不清楚或聽不懂到站語音播報	377	3.34	8.34	1
無法獲得目前停靠站資訊	287	2.54	6.35	2
無法確認是否已接近目的站	286	2.53	6.33	3
其他	32	0.28	0.71	4

註：其他選項主要是沒有語音播報、找不到位置。

資料來源：本研究整理。

9. 公車下車時感到最困擾的項目：在有填答此題項的 129 人中，63%（81 人）受訪者表示有困擾，主要困擾為找不到按鈴，其次為找不到刷卡／投幣位置、再次為公車停靠時間太短，詳表 3.2-12。

表 3.2-12 受訪者於公車下車時感到困擾的項目

公車下車時感到困擾的地方 (81 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
找不到按鈴	294	3.63	9.07	1
刷卡／投幣位置	247	3.05	7.62	2
公車停靠時間太短	140	1.73	4.32	3
其他	7	0.09	0.22	4

註：其他選項主要是過站不停。

資料來源：本研究整理。

10. 近兩年是否有單獨搭乘公路客運路線經驗：近兩年有單獨搭乘公路客運經驗者達 86.9%。詳表 3.2-13。
11. 公路客運候車時最感到困擾的項目：在有填答此題項的 87 人中，70%（61 人）受訪者表示有困擾，其主要困擾為不清楚服務台在哪裡，次為不清楚公路客運站候車位置、再次為不清楚公路客運預計進站時間，詳表 3.2-14。

表 3.2-13 受訪者單獨搭乘公路客運經驗

近兩年單獨搭乘公路客運經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	93(86.9)	86.9	86.9
無	107(13.1)	13.1	100.0
總和	200(100.0)	100.0	—
遺漏值	0(0.0)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

表 3.2-14 受訪者於公路客運候車時感到困擾的項目

公路客運候車時感到困擾的地方 (61 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不清楚服務台在哪裡	266	4.36	8.72	1
不清楚公路客運站候車位置	203	3.33	6.66	2
不清楚公路客運預計進站時間	156	2.56	5.11	3
不清楚公路客運站內如何買票	36	0.59	1.18	4
其他	10	0.16	0.33	5

註：其他選項主要是希望有人引導。

資料來源：本研究整理。

12. 公路客運上車時最感到困擾的項目：在有填答此題項的 94 人中，60%（56 人）受訪者表示有困擾，主要困擾為不清楚進站公路客運資訊，其次為無法找到公路客運車門位置，詳表 3.2-15。

表 3.2-15 受訪者於公路客運上車時感到困擾的項目

公路客運上車時感到困擾的地方 (56 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不清楚進站公路客運資訊	159	2.84	9.46	1
無法找到公路客運車門位置	96	1.71	5.71	2
其他	1	0.02	0.06	3

註：其他選項主要是不知是否有空位。

資料來源：本研究整理。

13. 公路客運車上最感到困擾的項目：在有填答此題項的 87 人中，66%(57 人) 受訪者表示有困擾，主要困擾為無法確認是否已接近目的地，其次為不清楚目前位置，再次為無法確認還有多久抵達目的地，詳表 3.2-16

表 3.2-16 受訪者於公路客運車上感到困擾的項目

公路客運車上感到困擾的地方 (57 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
無法確認是否已經接近目的地	176	3.09	7.72	1
不清楚目前位置	173	3.04	7.59	2
還有多久抵達目的地	165	2.89	7.24	3
其他	6	0.11	0.26	4

註：其他選項主要是無法獨力上洗手間。

資料來源：本研究整理。

14. 有無使用過公路客運站提供的專人引導服務：有填答之受訪者中，有使用過此服務者佔 57.9%，詳表 3.2-17。進一步分析有使用過此服務之受訪者感想，有填答者中有 36 位表示滿意此服務、4 位表示不太滿意，滿意者佔 90%。此外有兩位受訪者認為引導服務之人力不足、3 位受訪者表示上車後即無人協助、1 位表示於國道客運購票時有人引導，但候車時即無人提供協助。

表 3.2-17 受訪者有無使用公路客運站的專人引導服務經驗

有無使用公路客運站的專人引導服務經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	55(27.5)	57.9	57.9
無	40(20.0)	42.1	100.0
總和	95(47.5)	100.0	—
遺漏值	105(52.5)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

15. 近兩年是否有單獨搭乘捷運到不常去的地方：有填答的受訪者中，87%表示有此經驗，詳表 3.2-18。
16. 在捷運站由入口到月台，感到最困擾的項目：在有填答此題項的 166 人中，71% (110 人) 受訪者表示有困擾，主要困擾為找不到服務台，其次為找不

到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台，詳表 3.2-19

表 3.2-18 視障別是否有單獨搭乘捷運經驗交叉分析

有無單獨搭乘捷運經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	171(85.5)	86.8	86.8
無	26(13.0)	13.2	100.0
總和	197(98.5)	100.0	—
遺漏值	3(1.5)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

表 3.2-19 受訪者於捷運站入口至月台感到困擾的項目

捷運站入口至月台之困擾 (110 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
找不到服務台	613	5.57	9.29	1
找不到搭車的月台	229	2.08	3.47	2
不知道如何走到候車月台	215	1.95	3.26	3
不清楚驗票閘門位置	172	1.56	2.61	4
找不到電扶梯/電梯	166	1.51	2.52	5
其他	27	0.25	0.41	6

註：其他選項主要是直接到服務台請求協助。

資料來源：本研究整理。

17. 在月台候車時，感到最困擾的項目：在有填答此題項的 159 人中，44%（70 人）受訪者表示有困擾，主要困擾為不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車，其次為無法辨識車門位置，詳表 3.2-20。
18. 準備下車時，感到最困擾的項目：在有填答此題項的 143 人中，48%（69 人）受訪者表示有困擾，主要困擾為到站語音播報不夠大聲，其次為不清楚下車後該怎麼走，再次為不清楚列車開門方向，詳表 3.2-21。
19. 有無使用過捷運公司提供的專人引導服務：有填答的受訪者中，91%表示有此經驗，詳表 3.2-22。進一步分析有使用過此服務之受訪者感想，有填答者中有 118 位表示滿意此服務、5 位表示大部分服務情形良好，但服務人員素質不一，沒有受訪者表示不滿意此項服務。此外有 2 位受訪者表示引

導服務之人力不足、1 位受訪者建議加強服務人員之引導能力、1 位受訪者建議不一定要引導視障者使用電梯，使用電扶梯即可。

表 3.2-20 受訪者於捷運站月台候車時感到困擾的項目

捷運站候車時之 困擾(70 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不清楚進站列車 或月台上的列車 是否是自己要搭 的車	196	2.80	9.33	1
無法辨識車門位 置	104	1.49	4.95	2
其他	8	0.11	0.38	3

註：其他選項主要是月台動線不清楚。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-21 受訪者於捷運準備下車時感到困擾的項目

捷運準備下車時 之困擾 (69 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
到站語音播報不 夠大聲	334	4.84	8.07	1
不清楚下車後該 怎麼走	317	4.59	7.66	2
不清楚列車開門 方向	234	3.39	5.65	3
聽不懂到站語音 播報	220	3.19	5.31	4
列車停靠時間 太短	133	1.93	3.21	5
其他	20	0.29	0.48	6

註：其他選項主要是站名播報不清楚。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-22 受訪者有無使用捷運公司的專人引導服務經驗

有無使用捷運公司的專人引導服務經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	153(76.5)	90.5	90.5
無	16(8.0)	9.5	100.0
總和	169(84.5)	100.0	—
遺漏值	31(15.5)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

20. 近兩年是否有單獨搭乘鐵路服務到不常去的地方：有填答的受訪者中，51%表示有此經驗，詳表 3.2-23。

表 3.2-23 受訪者是否有單獨搭乘鐵路經驗交叉分析

是否有單獨搭乘鐵路經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	99(49.5)	50.8	50.8
無	96(48.0)	49.2	100.0
總和	195(97.5)	100.0	—
遺漏值	5(2.5)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

21. 鐵路火車站至月台感到困擾的項目：在有填答此題項的 102 人中，65% (66 人) 受訪者表示有困擾，其主要困擾為找不到服務台，其次為找不到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台，詳表 3.2-24。
22. 在月台候車時，感到困擾的項目：在有填答此題項的 99 人中，43% (43 人) 受訪者表示有困擾，其主要困擾為不清楚進站列車或月台上的列車是否自己要搭的車，其次為不清楚上車的車廂是第幾車廂，再次為無法辨識車門位置，詳表 3.2-25。
23. 搭車時，感到困擾的項目：在有填答此題項的 98 人中，52% (51 人) 受訪者表示有困擾，其主要困擾為找不到座位號碼上的座位，其次為聽不清楚或聽不到到站語音播報，再次為無法確認是否已接近目的站，詳表 3.2-26。
24. 有無使用過臺鐵提供專人的導引服務：有填答的受訪者中，71%表示有此經驗，詳表 3.2-27。

表 3.2-24 受訪者搭乘鐵路於火車站至月台時感到困擾的項目

鐵路火車站至月台之困擾 (66 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
找不到服務台	588	8.91	9.90	1
找不到搭車的月台	221	3.35	3.72	2
不知道如何走到候車月台	218	3.30	3.67	3
不清楚如何購票	215	3.26	3.62	4
不清楚各班次停靠站資訊	212	3.21	3.57	5
不清楚驗票閘門位置	164	2.48	2.76	6
找不到電扶梯／電梯	158	2.39	2.66	7
不清楚時刻表	157	2.38	2.64	8
其他	18	0.27	0.30	9

註：其他選項主要是請求專人服務。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-25 受訪者搭乘鐵路於月台候車時感到困擾的項目

鐵路月台候車時之困擾 (43 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不清楚進站列車或月台上的列車是否自己要搭的車	158	3.67	9.19	1
不清楚上車的車廂是第幾車廂	134	3.12	7.79	2
無法辨識車門位置	83	1.93	4.83	3
其他	5	0.12	0.29	4

註：其他選項主要是列車停靠位置、找不到服務人員。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-26 受訪者搭乘鐵路於搭車時感到困擾的項目

鐵路搭車時 之困擾 (51 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
找不到座位號碼 上的座位	228	4.47	8.94	1
聽不清楚或聽不 到到站語音播報	145	2.84	5.69	2
無法確認是否已 接近目的站	113	2.22	4.43	3
列車停靠時間 太短	72	1.41	2.82	4
其他	10	0.20	0.39	5

註：其他選項主要是找不到廁所。

資料來源：本研究整理。

表 3.2-27 受訪者使用臺鐵提供專人導引服務經驗

是否有使用過臺 鐵專人導引服務 經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	77(38.5)	71.3	71.3
無	31(15.5)	28.7	100.0
總和	108(54.0)	100.0	—
遺漏值	92(46.0)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

25. 有無使用過高鐵提供專人的導引服務：有填答的受訪者中，64%表示有此經驗，詳表 3.2-28。進一步分析有使用過此服務之受訪者感想，有填答者中有 35 位表示滿意此服務、2 位表示大部分服務情形良好、4 位表示服務不佳，表示滿意者約占 90%。此外有 16 位受訪者表示引導服務之人力不足、1 位受訪者建議加強服務人員之引導能力、1 位受訪者表示引導人員只願意引導至出口、1 位受訪者則表示有時可能能人力不足而被拒絕提供專人導引。
26. 近兩年是否有單獨轉車到不常去的地方：有填答的受訪者中，40%表示有此經驗，詳表 3.2-29。
27. 如果外出到不熟悉地方時必需中途轉車，讓你感到困擾的是：在有填答此題項的 100 人中，87%受訪者表示有困擾，其主要困擾為不知道如何走到

轉車的地方，其次為不清楚要在哪裡轉車，再其次為不清楚要轉哪一條路線的公車（或火車），詳表 3.2-30。

表 3.2-28 受訪使用高鐵提供專人導引服務經驗

是否有使用過高鐵專人導引服務經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	56(28.0)	64.4	64.4
無	31(15.5)	35.6	100.0
總和	87(43.5)	100.0	—
遺漏值	103(51.0)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

表 3.2-29 有無單獨轉車到不常去的地方

有無單獨轉車到不常去的地方經驗	人數(百分比)	有效百分比	累積百分比
有	77(38.5)	39.9	39.9
無	116(58.0)	60.1	100.0
總和	193(96.5)	100.0	—
遺漏值	7(3.5)	—	—
總和	200(100.0)	—	—

資料來源：本研究整理。

表 3.2-30 外出到不熟悉地方時感到之困擾

外出到不熟悉地方時感到之困擾 (87 人填答)	加權得分	平均 加權得分	調整後 平均得分	優先順序
不知道如何走到轉車的地方	278	3.20	7.99	1
不清楚要在哪裡轉車	243	2.79	6.98	2
不清楚要轉哪一條路線的公車(或火車)	165	1.90	4.74	3
其他	70	0.80	2.01	4

註：其他選項主要是要擔心的事情太多、有人陪同。

資料來源：本研究整理。

28. 公共運輸系統相關設施或服務需求建議：本研究為了解視障者對於公共運

輸系統之相關設施或服務是否有其它需求，故請受訪者填答其相關意見，茲就不同運輸系統分別說明。

(1) 公車系統需求建議

受訪者針對公車系統的相關建議以車外或站牌語音播報之需求最高，有 54 位受訪者均建議應提供車外或站牌之語音播報服務，以告知其進站公車路線；其次有 22 位受訪者建議應提供車內語音播報，部分公車未有此系統或關閉此系統之服務，使他們無法得知站別資訊；另有 7 位受訪者建議提供儀器設備導航系統，以利其辨識方向及位置；此外，亦有少數受訪者（低於 5 位）建議固定車上按鈴及刷卡／投幣設備設置位置、司機服務態度的改進、找尋座位的協助，以及提供專人協助等。

(2) 公路客運系統需求建議

受訪者針對公路客運系統的相關建議以提供專人引導服務需求最高，有 22 位受訪者均表示有此需求；其次有 9 位受訪者建議應有語音播報，包含路線資訊、站名及途中定點位置之播報；此外，少數受訪者（低於 3 位）建議應提供座位導引、下車站導引、如廁的協助，以及設置專人導引服務台。

(3) 捷運系統需求建議

受訪者針對捷運系統的相關建議以入口至服務台間的協助導引需求最高，有 15 位受訪者表示有此需求；其次有 10 位受訪者建議加強專人導引的人力與素質；有 5 位受訪者建議於門口設置服務鈴；此外，少數受訪者（低於 5 位）建議提供出口位置資訊、利用語音導引方向及站名、提供電話預約專人服務，以及建議專人導引時可使用電扶梯。

(4) 鐵路系統需求建議

受訪者針對鐵路系統（以臺鐵為主）的相關建議以提供專人導引及加強人力需求最高，有 12 位受訪者表示有此需求；其次有 5 位受訪者建議提供電話預約專人導引；此外，少數受訪者（低於 3 位）建議加強人員服務態度及技能、提供小站之語音報站、服務台導引，以及提供到站列車資訊。

(5) 轉車時設施或服務需求建議

受訪者針對轉車時之需求建議主要為希望有專人服務或專人導引，共有 36 位受訪者提出此一建議，占有提供意見者之 68%（共計 53 人有填寫

建議)；此外，少數受訪者（少於 3 位）建議可增加語音資訊，告知路線與來車的起迄站，或者是提供專車、提供轉車資料（例如點字地圖）、提供定位系統（導航系統），以及提供電話語音查詢或加強無障礙網路。

29. 不同運具別不同情境下受訪者感到困擾比例：由表 3.2-31 可知，受訪者感到最困擾者為公車候車時，91%填答者均表示在此情境下感到困擾；其次為公車車上的 82%；再次為行前資訊的 74%。

表 3.2-31 不同運具別不同情境下受訪者感到困擾比例

運具別	情境別	總填答人數	感到困擾人數	感到困擾百分比
所有大眾運輸系統	行前資訊	164	122	74%
公車	候車時	155	141	91%
	上車時	132	84	64%
	車上	138	113	82%
	下車時	129	81	63%
公路客運	候車時	87	61	70%
	上車時	94	56	60%
	車上	87	57	66%
捷運	入口至月台	166	110	66%
	候車時	159	70	44%
	下車時	143	69	48%
鐵路	入口至月台	102	66	65%
	候車時	99	43	43%
	車上	98	51	52%

資料來源：本研究整理。

30. 受訪者年齡與使用運具交叉分析：針對使用運具別的部分，由於係請受訪者針對不同運具之使用頻率填答其使用頻率之高低順序，故在此將不同年齡別受訪者於各個運具填答之得分數予以加總，再除上該年齡層之總得分數，換算為百分比，以代表不同年齡別對於不同運具之使用比例。由表 3.2-32 可知，各年齡別最常使用的運具皆為公車/公路客運及捷運。但若就第三及第四順位而言，20 至 29 歲受訪者較常由別人搭載及步行；30 至 34 歲受訪者較常使用計程車及步行；35 歲以上受訪者則較常使用計程車與復康巴士。

表 3.2-32 不同年齡受訪者較常使用運具交叉分析

年齡別		公車/公路客運	火車	捷運	計程車	別人搭載	步行	復康巴士	其他	合計
20~24 歲	得分數	30	12	32	4	32	23	9	0	142
	百分比	21.13%	8.45%	22.54%	2.82%	22.54%	16.20%	6.34%	0.00%	100.00%
25~29 歲	得分數	66	23	50	21	27	37	10	6	240
	百分比	27.50%	9.58%	20.83%	8.75%	11.25%	15.42%	4.17%	2.50%	100.00%
30~34 歲	得分數	98	42	83	63	38	60	38	3	425
	百分比	23.06%	9.88%	19.53%	14.82%	8.94%	14.12%	8.94%	0.71%	100.00%
35~39 歲	得分數	140	29	132	48	22	22	68	0	461
	百分比	30.37%	6.29%	28.63%	10.41%	4.77%	4.77%	14.75%	0.00%	100.00%
40~44 歲	得分數	136	34	135	87	20	59	89	0	560
	百分比	24.29%	6.07%	24.11%	15.54%	3.57%	10.54%	15.89%	0.00%	100.00%
45~49 歲	得分數	206	69	214	161	70	102	137	3	962
	百分比	21.41%	7.17%	22.25%	16.74%	7.28%	10.60%	14.24%	0.31%	100.00%
50~54 歲	得分數	152	41	182	124	58	63	99	0	719
	百分比	21.14%	5.70%	25.31%	17.25%	8.07%	8.76%	13.77%	0.00%	100.00%
55~59 歲	得分數	113	12	152	56	20	38	85	0	476
	百分比	23.74%	2.52%	31.93%	11.76%	4.20%	7.98%	17.86%	0.00%	100.00%
60~64 歲	得分數	158	20	165	82	36	57	118	0	636
	百分比	24.84%	3.14%	25.94%	12.89%	5.66%	8.96%	18.55%	0.00%	100.00%
總計	得分數	1099	282	1145	646	323	461	653	12	4621
	百分比	23.78%	6.10%	24.78%	13.98%	6.99%	9.98%	14.13%	0.26%	100.00%

資料來源：本研究整理。

31. 受訪者外出頻率與使用運具交叉分析：針對使用運具別的部分，由於係請受訪者針對不同運具之使用頻率填答其使用頻率之高低順序，故在此將不同外出頻率受訪者於各個運具填答之得分數予以加總，再除上該外出頻率別之總得分數，換算為百分比，以代表不同外出頻率別對於不同運具之使用比例。由表 3.2-33 可知，每週外出次數 1 次以下者，較常使用計程車及公車/公路客運；每週外出次數 2 至 6 次者，較常使用公車/公路客運及捷運；每週外出次數 7 至 10 次者，較常使用捷運及計程車；而每週外出次數 10 次以上者，則較常使用捷運及復康巴士。顯示外出頻率較低者較常使用計程車，而外出頻率較高者使用捷運的比例也較高。

表 3.2-33 不同外出頻率別受訪者較常使用運具交叉分析

每週外出次數		公車/公路客運	火車	捷運	計程車	別人搭載	步行	復康巴士	其他	合計
1 次以下	得分數	55	19	43	59	39	34	22	3	274
	百分比	20.07%	6.93%	15.69%	21.53%	14.23%	12.41%	8.03%	1.09%	100.00%
2 次~6 次	得分數	473	105	430	262	139	188	264	6	1867
	百分比	25.33%	5.62%	23.03%	14.03%	7.45%	10.07%	14.14%	0.32%	100.00%
7 次~10 次	得分數	41	41	178	81	30	53	65	3	492
	百分比	8.33%	8.33%	36.18%	16.46%	6.10%	10.77%	13.21%	0.61%	100.00%
10 次以上	得分數	105	105	391	219	110	153	265	0	1348
	百分比	7.79%	7.79%	29.01%	16.25%	8.16%	11.35%	19.66%	0.00%	100.00%

資料來源：本研究整理。

3.2.3 基本資料交叉分析

為分析不同屬性受訪者之公共運輸使用狀況是否一致，本計畫針對受訪者之基本資料與公共運具使用次數、有無單獨搭車及單獨轉車經驗等題項，進行交叉分析及卡方檢定。根據表 3.2-34 之交叉分析檢定結果顯示，受訪者年齡較低、教育程度高中以上，以及有受過定向訓練者，其使用公共運具次數較高，且也較有單獨搭車或單獨轉車之經驗。茲將各項結果分述如下。

1. 不同性別受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，不同性別受訪者之平均每週使用公共運具次數、單獨搭乘公共運具經驗及單獨轉車經驗均無顯著差異。

2. 不同年齡受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，年齡介於 30~54 歲受訪者之平均每週使用公共運具次數較高；年齡介於 20~44 歲受訪者較有單獨搭乘公車、搭乘捷運及轉車經驗；年齡介於 20~39 歲受訪者較有單獨搭乘鐵路經驗。

3. 不同職業別受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，按摩師、電訪員及行政庶務人員使用公共運具次數較高，且較有單獨搭乘捷運經驗；而按摩師、電訪員、行政庶務人員、學生及其他職業者（含家管、退休、教師）較有單獨搭乘鐵路及轉車經驗。而音樂表演者、總機、行銷業務則較無單獨搭車及轉車經驗。

4. 不同教育程度受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，國小、國中及大學教育程度者較有單獨搭乘捷運經驗，其餘均無顯著差異。

5. 不同視障情況（先天盲或後天盲）受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，先天盲或後天盲之受訪者於各題項均無顯著差異。

6. 有無受過定向訓練學習受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，有受過定向訓練受訪者，使用公共運具次數較高，但單獨搭車及單獨轉車經驗則無顯著差異。

7. 有無使用電腦上網受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，是否有使用電腦上網之受訪者於各題項均無顯著差異。

8. 使用不同外出行走輔助工具受訪者是否有所差異

卡方檢定結果顯示，使用不同外出行走輔助工具受訪者於各題項均無顯著差異。

表 3.2-34 受訪者基本屬性與單獨搭車、轉車經驗卡方檢定結果彙整

基本屬性	題項	卡方檢定值	漸近顯著性(雙尾)	備註
性別	每週使用公共運具次數	4.102	0.251	無顯著差異
	有無單獨搭乘公車路線經驗	1.440	0.230	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	21.737	0.703	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	0.995	0.319	無顯著差異
	有無單獨搭乘鐵路經驗	0.036	0.849	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	0.959	0.327	無顯著差異
年齡	每週使用公共運具次數	47.181	0.003	30~54 歲使用次數較高
	有無單獨搭乘公車路線經驗	23.636	0.003	20~44 歲較有單獨搭乘經驗
	有無單獨搭乘公路客運經驗	11.487	0.176	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	5.254	0.730	20~44 歲較有單獨搭乘經驗
	有無單獨搭乘鐵路經驗	18.552	0.017	20~39 歲較有單獨搭乘經驗
	有無單獨轉車經驗	30.797	0.000	20~44 歲較有單獨轉車經驗

表 3.2-34 受訪者基本屬性與單獨搭車、轉車經驗卡方檢定結果彙整(續 1)

基本屬性	題項	卡方檢定值	漸近顯著性(雙尾)	備註
職業	每週使用公共運具次數	54.332	0.000	按摩師、電訪員及行政庶務人員使用次數較高
	有無單獨搭乘公車路線經驗	11.475	0.176	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	8.101	0.424	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	20.888	0.007	按摩師、電訪員及行政庶務人員較有單獨搭乘經驗
	有無單獨搭乘鐵路經驗	17.644	0.024	按摩師、電訪員、行政庶務人員、學生及其他職業者(含家管、退休、教師)較有單獨搭乘經驗
	有無單獨轉車經驗	24.606	0.002	按摩師、電訪員、行政庶務人員、學生及其他職業者(含家管、退休、教師)較有單獨轉車經驗
教育程度	每週使用公共運具次數	14.912	0.458	無顯著差異
	有無單獨搭乘公車路線經驗	8.844	0.115	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	7.767	0.170	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	13.927	0.016	國小、國中及大學教育程度者較有單獨搭乘捷運經驗
	有無單獨搭乘鐵路經驗	2.744	0.739	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	12.287	0.031	高中(含)以上教育程度者較有單獨轉車經驗
視障情況	每週使用公共運具次數	2.109	0.550	無顯著差異
	有無單獨搭乘公車路線經驗	1.623	0.203	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	0.809	0.368	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	0.361	0.548	無顯著差異
	有無單獨搭乘鐵路經驗	0.723	0.054	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	2.405	0.121	無顯著差異
定向訓練學習	每週使用公共運具次數	25.166	0.014	有受過定向訓練者使用次數較高
	有無單獨搭乘公車路線經驗	6.615	0.158	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	7.906	0.095	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	6.674	0.154	無顯著差異
	有無單獨搭乘鐵路經驗	6.558	0.161	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	8.375	0.079	無顯著差異
是否有使用電腦上網	每週使用公共運具次數	2.811	0.422	無顯著差異
	有無單獨搭乘公車路線經驗	0.091	0.763	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	0.000	0.998	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	0.789	0.375	無顯著差異
	有無單獨搭乘鐵路經驗	3.162	0.075	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	1.492	0.222	無顯著差異

表 3.2-34 受訪者基本屬性與單獨搭車、轉車經驗卡方檢定結果彙整(續 2)

基本屬性	題項	卡方檢定值	漸近顯著性(雙尾)	備註
外出輔助工具	每週使用公共運具次數	7.283	0.608	無顯著差異
	有無單獨搭乘公車路線經驗	2.029	0.566	無顯著差異
	有無單獨搭乘公路客運經驗	3.112	0.375	無顯著差異
	有無單獨搭乘捷運經驗	1.320	0.724	無顯著差異
	有無單獨搭乘鐵路經驗	2.037	0.565	無顯著差異
	有無單獨轉車經驗	5.097	0.165	無顯著差異

3.2.4 定向師需求意見整理

本研究另由台師大張千惠老師協助，蒐集國內目前從事視障者定向行動訓練教師共 10 位，針對本研究視障者使用公共運輸需求議題提出相關意見及建議，依不同公共運輸類型分別整理定向師們的意見如下：

1. 公車

- (1) 在路徑規劃需求方面，多數定向師們認為應該優先提供路徑指引線索/重要地標，另提出建議視障者的路徑規劃應是轉車次數最少，換交通工具或轉車步行距離最短的特性。
- (2) 針對視障者候車時最感到困擾之處，定向師們的意見與本研究調查統計結果相同，最大困擾為找不到公車站牌確切位置，其次為不清楚進站公車資訊。
- (3) 針對視障者上車最感困擾之處，定向師們的意見主要認為投幣位置最困擾，但對於上車時樓梯的扶手只有單側，亦認為會造成視障者上車的困難。
- (4) 針對視障者車上最感困擾之處，定向師們的意見主要認為無法確認是否已接近目的站最困擾，而司機態度、站名播報系統被關閉亦是困擾的原因。
- (5) 針對視障者下車最感困擾之處，定向師們的意見主要認為停靠時間太短最困擾，另外是希望公車停靠的位置能準確，並能靠近人行道。
- (6) 針對公車應提供哪方面的設施或服務，會對搭乘公車有很大的幫助，依定向師的意見提出下列的建議：
 - ① 在公車站牌處設置公車到站的語音報讀系統。
 - ② 候車處路面，階梯邊淨空/駕駛素質提升/發車時間穩定/公車進站必停，隨車播放語音，如：本車是 XX 客運 XX 號車，前往 XX 方向。
 - ③ 不要過站不停，有個安全的候車處。

- ④ 設置點字板的公車停靠資訊及電子化的停等區。
- ⑤ 上公車的門能有語音說明這是哪一號公車，上車後各站的語音報號，如：「接近 XX 站」，司機後面有保留位給需要的人坐。
- ⑥ 駕駛能有正面態度，如：歡迎搭乘，要在哪一站下車、費用，而非拒絕乘客上車或上車後態度不佳。

2. 公路客運

- (1) 針對視障者候車時最感到困擾之處，定向師們的意見認為最大困擾為找不到服務台位置，其次為不清楚公路客運站候車位置。
- (2) 針對視障者上車最感困擾之處，定向師們的意見主要認為不清楚進站公路客運車資訊最困擾，加上公路客運都沒有語音提示也沒有站名提示，更形不便。
- (3) 針對視障者車上最感困擾之處，定向師們的意見主要認為無法確認是否已接近目的站最困擾，且若遇到司機更改路線，視障者無法判斷是否接近或是否到站。
- (4) 針對公路客運應提供哪方面的設施或服務，會對搭乘公路客運有很大的幫助，依定向師的意見提出下列的建議：
 - ① 在公路客運站用廣播播報「某家客運往某地點的車要開了」（可提前 30 分鐘播報）。
 - ② 公路客運上張貼路線表，讓乘客知道各站資訊/各站報站名，讓乘客知道到哪一站了。
 - ③ 專人引導和司機提供協助。
 - ④ 公路客運靠站的部分，應有「站亭」/各站的語音、接近的語音提示，以及停站時能在安全位置。

3. 捷運

- (1) 針對視障者捷運站由入口到月台時最感到困擾之處，定向師們的意見認為最大困擾為不知道如何走到候車月台，其次為不清楚驗票閘門位置。
- (2) 針對視障者月台候車時最感困擾地方，定向師們的意見主要認為不清楚進站列車或月台上的列車否是自己要搭的車最困擾，特別是在同一月台但有二條不同捷運路線（例如古亭站的新店及南勢角線）。
- (3) 針對提運應提供哪方面的設施或服務，會對搭乘捷運有很大的幫助，依定向師的意見提出下列的建議：

- ① 在同一月台有二條以上路線的捷運，建議捷運內可有提示班車前往路線的廣播。
- ② 設月台門/來車進站有提示樂音，不同向不同樂音。
- ③ 希望上下車時有服務人員服務與協助引導。
- ④ 專人導引應要受專門的人導法訓練，而不是臨時請保全或清潔人員，捷運站務服務員應要做好服務的本質，畢竟保全、清潔人員流動率大，所受的訓也不同，若要有品質及適切的服務提供，站務員是固定職應是能見有人導的專業受訓造就友善環境。
- ⑤ 臺北車站由板南線走到淡水線在人導時視障者常和人潮相碰撞。

4. 鐵路

- (1) 針對視障者使用鐵路由入口到月台時最感到困擾之處，定向師們的意見認為最大困擾為找不到服務台，其次為不清楚各班次停靠站資訊。
- (2) 針對視障者月台候車時最感困擾之處，定向師們的意見主要認為不清楚進站列車或月台上的列車否是自己要搭的車最困擾，其次為無法辨識車門位置。
- (3) 針對視障者搭車最感困擾之處，定向師們的意見主要認為列車停靠時間太短最困擾，其次為找不到座位號碼上的座位。
- (4) 針對提運應提供哪方面的設施或服務，會對搭乘鐵路有很大的幫助，依定向師的意見提出下列的建議：
 - ① 臺鐵的服務人員引導方式須再宣導。
 - ② 設月台門、固定停靠點、各車站月台高度一致（同一車站在不同月台的上下車間距高低差變化太大）。
 - ③ 在火車上張貼路線表/各站報站名。
 - ④ 專人提供協助和特定座位區。
 - ⑤ 明確的語音及清楚的站位指引或路標，不然會找不到。

5. 轉車

- (1) 針對視障者轉車最感困擾之處，定向師們的意見主要認為不清楚要在哪裡轉車，其次為不清楚要轉那一條路線的公車（或火車）。
- (2) 針對轉運應提供哪方面的設施或服務，會對視障者轉車有很大的幫助，依定向師的意見提出下列的建議：

- ① 以火車或捷運為例，服務台固定統一設在剪票口的某一邊，提供諮詢服務，與轉乘點的報路（帶路）服務。
- ② 向有專業人員（定向師）請求專人引導服務。
- ③ 專人協助路線規劃。

6. 視障者調查與定向師意見比較

- (1) 比較視障者與定向師有關公車使用需求的優先項目，大致相同。而定向師針對相關公車站牌的輔助設備、導引語音內容、駕駛建議...等，則提出相關建議，可供後續研究參考。
- (2) 比較視障者與定向師有關公路客運使用需求的優先項目，大致相同。而定向師多針對導引語音內容提出建議。
- (3) 比較視障者與定向師有關捷運使用需求的優先項目，大致相同。而定向師對於捷運的專人引導培育有較多的意見。
- (4) 比較視障者與定向師有關鐵路使用需求的優先項目，大致相同，僅在停靠時間較短乙項定向師認為此困擾較優先，但在視障者方面並不認為是主要的困難。而定向師對於月台的輔助設備、專人引導協助等，提出相關建議。
- (5) 比較視障者與定向師有關轉車需求的優先項目，視障者最優先項目是不清楚如何走到轉車處，而定向師則認為是不清楚在哪裡轉車，這應與視障者出門前多會有路線計畫而造成的差異。而定向師對於場站的月台、專人引導等提出相關意見。

3.3 公共運輸服務供給分析

依據本研究調查及訪談各單位結果，說明目前國內針對視障者提供公共運輸服務的方式如後。

3.3.1 公車

目前公車提供視障者搭乘的輔助設施並不多見，但公車因為路線普及，且給予視障者免費搭乘優惠，故具有其他交通工具無法取代的地位。以下即依國內現有公車運輸服務現況及本研究訪談臺北市政府公共運輸處、客運公司結果分析供給現況。

1. 行前輔助規劃

(1) 客運公司資訊

目前各汽車客運公司多已建置行駛路線、班次服務網站，一般使用者皆可以免費連結使用，但因網頁未有無障礙設計考量，且獨立分散較不利於視障者讀取使用（參見圖 3.3.1）。



圖 3.3.1 公路客運公司路線班次查詢網站範例

(2) 政府單位整合公車資訊

國內公車主管單位亦已逐漸整合公車相關資訊，並建置公車資訊查詢網站，供一般民眾免費查詢。以臺北市政府公共運輸處為例，其在入口網站即提供臺北市即時交通資訊網、公車動態查詢、我愛巴士 5284，共三種不同的公車資訊查詢方式。其中以「我愛巴士 5284」做為主要的公車資訊整合網站，除公車資訊外，並提供「大眾運輸轉乘資訊」，以整合公車、捷運、步行路徑的規劃方案（參見圖 3.3.2 及圖 3.3.3）。



圖 3.3.2 起迄點大眾運輸工具路徑規劃方案產生畫面



圖 3.3.3 臺北市即時交通資訊網查詢畫面

(3) 公車資訊網站欠缺無障礙設計

目前建置的公車資料查詢網站，由於是針對一般民眾所設計的，因此欠缺無障礙網頁的設計，特別是在結合 Flash、Java、GIS 等圖形技術後，欠缺圖形替代說明文字，造成視障者無法由盲用電腦查詢相關資訊。

本研究亦請全盲視障者實際以盲用電腦檢視臺北市公共公共運輸處網站後，發現目前網站普遍利用圖形化的按鈕、Flash 動畫、Javascript 動態效果...，視障者使用還需先在電腦上安裝對應的元件（例如：Java 的 JRE、Autodesk Mapguide 元件...），尚需猜測各圖形的意義，使得視障者目前並不方便使用公車資訊網站。

(4) PDA 版本的公車資訊

公車資訊方面，亦有政府單位、私人公司提供 PDA 版本的資訊查詢版本程式（參見圖 3.3.4），但不論是採用硬體按鍵或是觸控介面設計，目前介面都不適合視障者使用。

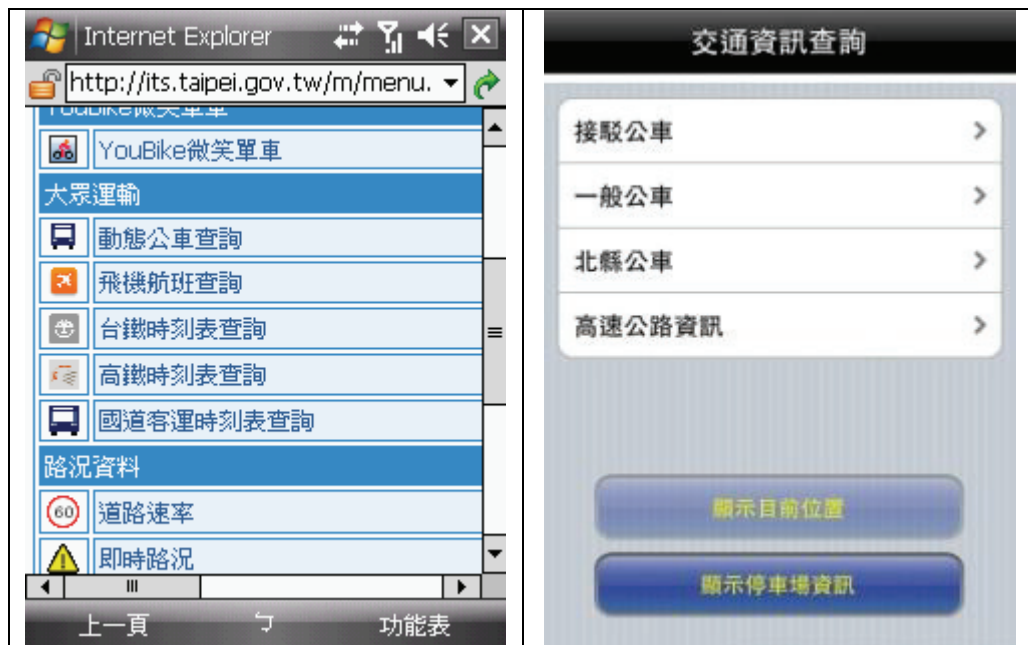


圖 3.3.4 手持設備查詢畫面

(5) 專人語音服務

目前部份單位提供專人語音服務方式，提供視障者能以電話語音查詢公車資訊，但此部份受限人力，有一些單位因為服務人力不足的情形，而無法提供服務，或改由機關的統一服務電話提供資訊。

2. 候車時輔助規劃

- (1) 目前市區公車、公路客運已建置公車動態資訊系統，可提供候車時預估公車到站資訊（參見圖 3.3.5）。結合智慧型公車站牌，提供一般民眾能了解

所在站牌的行駛路線及預估到站時間，但視障者則因受視力影響，並無法由牌面上的資訊取得所需的公車資訊。

- (2) 部分地區則改提供以公車站牌編號、名稱以查詢預估公車到站的時間，但因為受到語音辨識的成功率限制，並不容易讓視障者能獲得車輛進站時間。國內在臺中市則於靜和醫院公車站（參見圖 3.3.6）建有一示範公車站牌，提供以電梯式按鈕的公車路線輸入方式，提供視障者查詢。
- (3) 目前公車站牌設計方式，視障者並不易取得所在站牌的公車相關資訊，亦不易利用手持設備查詢相關班次資訊。而國內目前發展的智慧化站牌，除了站牌數目不多外，對於視障者的使用亦不夠便利。



圖 3.3.5 國內智慧化站牌實例



圖 3.3.6 臺中市靜和醫院公車站牌

3. 上車輔助規劃

- (1) 目前國內公車上車的輔助工具並不多，視障者多需藉助路人幫助才能了解公車的進站位置，並且公車的車門位置亦難辨識出。
- (2) 臺北市府於 98 年試辦利用車外廣播方式，通知乘車到站公車訊息（車外廣播位置參看圖 3.3.7），此部份車外廣播設置位置目前無明確的規範，後續可以結合視障者的定向行動訓練，由視障者聽聲辨位上公車。



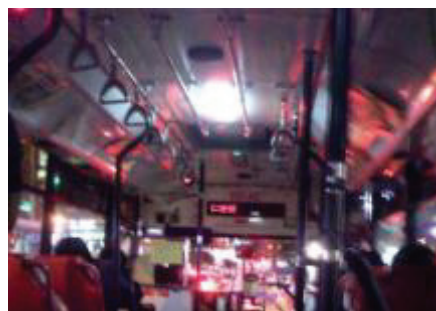
圖 3.3.7 首都客運公車之車外廣播器布設位置

4. 車上/車廂輔助規劃

- (1) 目前國內市區公車、公路客運已逐漸建置站名播報系統提供視障者能知道目前所站名及下一站名等資訊，能在車上提供目前所在站名及下一站站名資訊（參見圖 3.3.8）。



(1) 高雄市站名播報系統



(2) 臺北市站名播報系統



(3) 臺北縣站名播報系統

圖 3.3.8 站名播報系統實景圖

(2) 部分公路客運公司則由司機主動播報目前所站名及下一站名資訊，亦能協助視障者獲得目前及下一站站名資訊。

5. 下車輔助規劃

視障者在到達目的地下車時需自己尋找按鈴處或投幣，此部份目前沒有特別的輔助方式。

3.3.2 公路客運

目前公路客運公司主要是利用專人引導方式，協助視障者使用公路客運，在設施方面未有特別的設計。

1. 行前輔助規劃

各公路客運公司網站皆提供行駛路線及班表資料可供查詢（參見圖 3.3.9），但因分散在各公路客運公司，且介面並未有無障礙設計，因此視障者在使用上並不方便，最通用的方式還是用電話向服務台查詢。



圖 3.3.9 公路客運公司路線查詢範例

2. 候車/上車輔助規劃

公路客運公司協助視障者候車、上車方式，主要是利用專人導引的方法來協助視障者，此做法較大的問題點在於導引人員是否足夠及導引人員是否有專業的訓練。

3. 下車輔助規劃

公路客運車輛因為行駛路程較遠，一般都是到目的地的交流道後，才會做沿路線的站名廣播，但若遇到司機不做站名的播報時，視障者則須請司機或乘客協助確認是否到達目的地。

3.3.3 捷運

捷運因為班次密集，且無障礙設施較為完備，已成為視障者經常使用的公共運輸服務，以下即依捷運公司現況及本研究訪談臺北捷運公司結果分析供給現況。

1. 行前輔助規劃

臺北捷運網站資訊已考量無障礙需求，因此較為方便視障者查詢相關捷運路線資料、場站位置（參見圖 3.3.10）。



圖 3.3.10 臺北捷運公司網站及無障礙網頁等級標記

2. 進站輔助規劃

主要是針對入口處到服務台。在捷運場站中已鋪設有導盲磚，視障者可以搭乘電梯進入捷運站後，循地面導盲磚指引到達無障礙閘門，取得捷運公司的專人引導服務。另目前臺北捷運公司亦於雙連捷運站測試可以無線啟動方式的愛心服務鈴（參見圖 3.3.11），視障者只需利用現有的有聲號誌遙控器，在進入捷運站入口處即可感應啟動，並可按鈕取服務台指派專人前來服務。

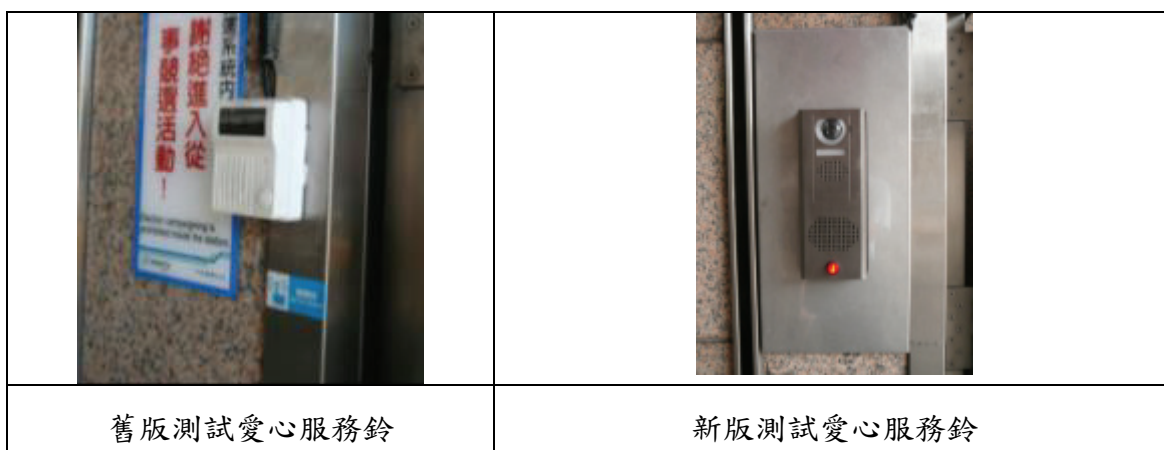


圖 3.3.11 臺北捷運測試版愛心鈴

目前捷運公司並提供視障者申辦「定向行動能力訓練專用悠遊卡」，讓視障者在定向行動訓練老師陪同下在申請的進出車站內能免費進出，亦能幫助視障者建立捷運場站的心靈地圖，增加其自主性。

3. 上車輔助規劃

原則上專人引導係引導視障者到第一節車廂的第一個車門，但若視障乘客有特殊要求，亦會配合視障乘客要求調整引導方式。另外目前在大多數的場站月台並未有提示語音告知進站路線的目的地，因此若同一月台有二條路線的月台，即需依賴專人或其他乘客的協助。

4. 車上/車廂輔助規劃

捷運車廂皆有提供站名廣播，除非聲音過小，不然視障者可以據以判斷是否已到達目的站。

5. 下車輔助規劃

臺北捷運車廂在下車時，除有站名播報外，目前亦增加開門方向的廣播，以便視障者能較順利下車，另外若在進站時是採用專人引導方式，則在目的站時亦會有專人協助視障者，當視障者人數過多時，目前則規劃有視障者等候引導區（參見圖 3.3.12），以利捷運公司服務人員能掌握需要服務視障者。



圖 3.3.12 北捷臺北站之視障者等候引導區

3.3.4 鐵路

臺鐵及高鐵有關視障者乘車服務，亦採用專人引導方式為主，以下即依鐵路場站現況及本研究訪談結果分析供給現況。

1. 行前輔助規劃

臺鐵及高鐵網站皆提供列車行車資訊可供查詢，高鐵公司針對身心障礙旅客及行動不便之旅客，則希望其能先電話通知預約專人導引服務，以利人員安排（參見圖 3.3.13）。

<p>臺鐵時刻表查詢系統</p>	<p>高鐵時刻表查詢</p>

圖 3.3.13 鐵路公司路線班次查詢網站畫面

2. 候車輔助規劃

目前臺鐵及高鐵有關視障者候車輔助方式，皆是提供專人導引服務為主。臺灣高鐵公司採用預約方式，與視障者約定到達場站及集合處後，由專人引導乘車；而臺鐵公司在場站則普遍有導盲磚設計，引導視障者到達服務台後，再指派專人導引乘車（參見圖 3.3.14）。



圖 3.3.14 臺鐵板橋站無障礙服務台

3. 上車輔助規劃

鐵路除利用專人引導乘車外，在月台上臺鐵另利用導盲磚協助視障者到達月台候車（參見圖 3.3.15）。月台上並利用廣播方式提供下班列車資訊及延遲資訊。

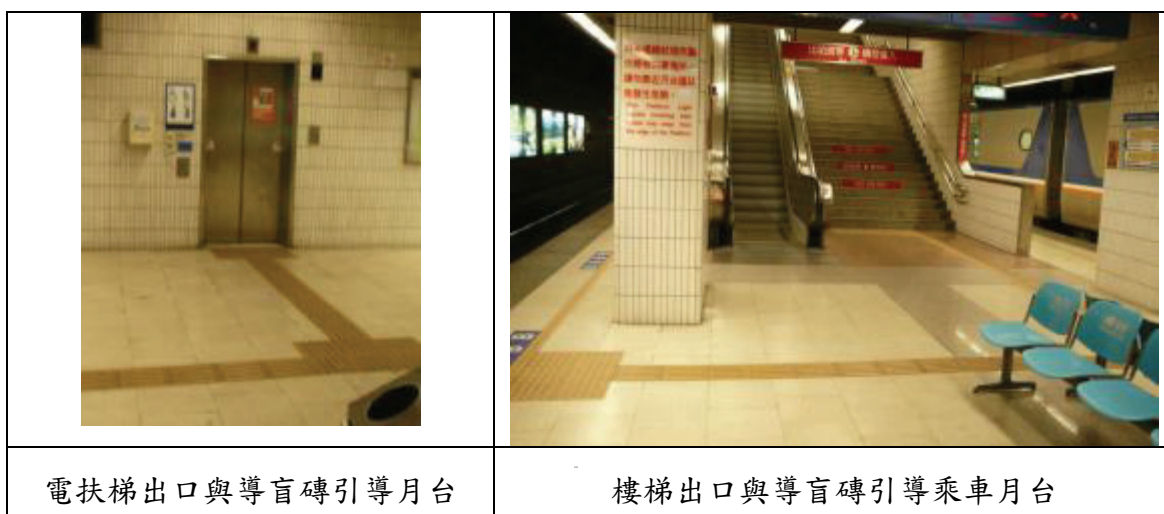


圖 3.3.15 臺鐵板橋車站月台引導乘車設施



圖 3.3.16 臺灣高鐵臺北車站月台電扶梯

4. 車上/車廂輔助規劃

鐵路車廂皆有提供站名廣播，除非聲音過小，不然視障者可以據以判斷是否已到達目的站。

5. 下車輔助規劃

視障者若在進站時是採用專人引導乘車時，則在目的站時亦會有專人協助視障者。

3.3.5 轉運站

轉運站有關視障者乘車服務，亦採用專人引導方式為主，以下即依臺北轉運站、板橋客運站現況及本研究訪談結果，進行供給現況之分析。

1. 行前輔助規劃

轉運站網站皆已提供各公路客運公司、轉乘運具班次資料供使用者查詢（參見圖 3.3.17），但未將視障者需求納入考量，因此並未有無障礙網頁設計。



圖 3.3.17 轉運站路線班次查詢網站畫面

2. 候車輔助規劃

目前轉運站有關視障者候車輔助方式，皆是提供專人導引服務為主。但因為轉運站目前服務人員數量有限，一般視障者到達服務台後（參見圖 3.3.18），多是轉由各公路客運公司的服務人員協助買票及引導乘車。



圖 3.3.18 轉運站服務台設施

3. 上車輔助規劃

轉運站的各個乘車月台都有專人提供旅客上車的服務（參見圖 3.3.19），此部分人員亦是由各公路客運公司提供人力，轉運站一般不會在此階段提供對應的服務。



臺北轉運站上車月台



板橋客運站上車月台

圖 3.3.19 轉運站上車月台

3.4 小結

1. 本研究蒐集視障者之公共運輸系統使用經驗，以了解其主要面臨的問題，需求調查之運輸系統係以大眾運輸工具為主，包含公車、公路客運、捷運、臺鐵及高鐵，除調查視障者目前於各公共運輸系統之實際使用狀況及使用困難外，亦請視障受訪者就各系統專人導引服務及相關設施需求提供相關建議，除有助於未來輔助系統功能需求重要性與實施優先性之評估外，亦可提供相關公共運輸業者，作為其系統服務改善之參考。而由於視障者人數以臺北都會區為最多，再加上臺北都會區公共運輸基礎建設之完整性與使用率均較高，故本計畫需求調查以臺北都會區之視障者為調查對象。
2. 需求調查於 99 年 6~7 月辦理，男性預計調查 115 份，最後回收 113 份；女性預計調查 85 份，最後回收 87 份，共計回收 200 份問卷。分兩部分進行分析，第一部分為基本資料分析，以了解受訪者的性別、年齡、職業、教育程度、視障情況、定向訓練以及日常是否有使用電腦上網之分布情形。第二部分為行的經驗分析，包含基本旅次特性以及出門前、步行、搭乘公車/公路客運、捷運、火車、轉車等不同階段之公共運具使用狀況與困擾。
3. 本研究依實際調查及訪談各單位結果，分析目前國內針對視障者提供公共運輸服務的供給方式，包括行前規劃、候車、上車、車廂及下車等不同情境。而目前捷運、鐵路、公路客運等多採用專人引導服務視障者使用公共運輸。

第四章 支援輔助系統技術範疇與可行技術 方案分析

依前述視障者供需調查結果，本研究進一步分析不同公共運輸系統使用需求與先進技術之對應方式，並進行技術範疇界定。接著分析各先進技術的可行性後，研擬國內視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統的技術方案。

4.1 視障者公共運輸服務需求與 ITS 技術協助之對應

本節主要分析在不同的公共運輸服務環境下，ITS 技術協助視障者使用公共運輸所可能採用的技術。

4.1.1 公車服務需求與對應技術

考量國內公車供應條件及視障者需求，研擬所對應之先進技術協助方式，以下依搭乘公車使用時不同的情境加以說明。

1. 行前規劃時

行前規劃主要是讓視障者可以掌握所要搭乘的公車路線、站牌位置、公車班表、票價、公車即時位置等相關資料，此資訊需由交通資訊中心、聰明公車，其關係如圖 4.1.1 所示。茲就交通資訊中心、聰明公車組成元件技術說明如下：

(1) 交通資訊中心

交通資訊中心除需儲存公車站牌位置、公車路線等靜態資訊外，亦需不斷蒐集由智慧公車傳來的即時位置等動態資訊，納入公車旅運資料庫中。且經由旅運規劃、預計到站時間等功能分析後，視障者才能得到所要查詢的行前規劃資訊。

此外視障者一般需透過電話或盲用電腦查詢公共運輸資訊，因此現有公車資訊查詢網頁即需有無障礙的設計，以便利視障者使用盲用電腦、PDA 手機等設備，進行公共運輸資訊的查詢。

(2) 聰明公車

國內目前在聰明公車上多已安裝具備定位功能（GPS）及回傳資訊（GPRS）功能的車上機，故交通資訊中心可隨時掌握公車即時位置，並利後續旅運規劃功能分析公車預估到站時間。

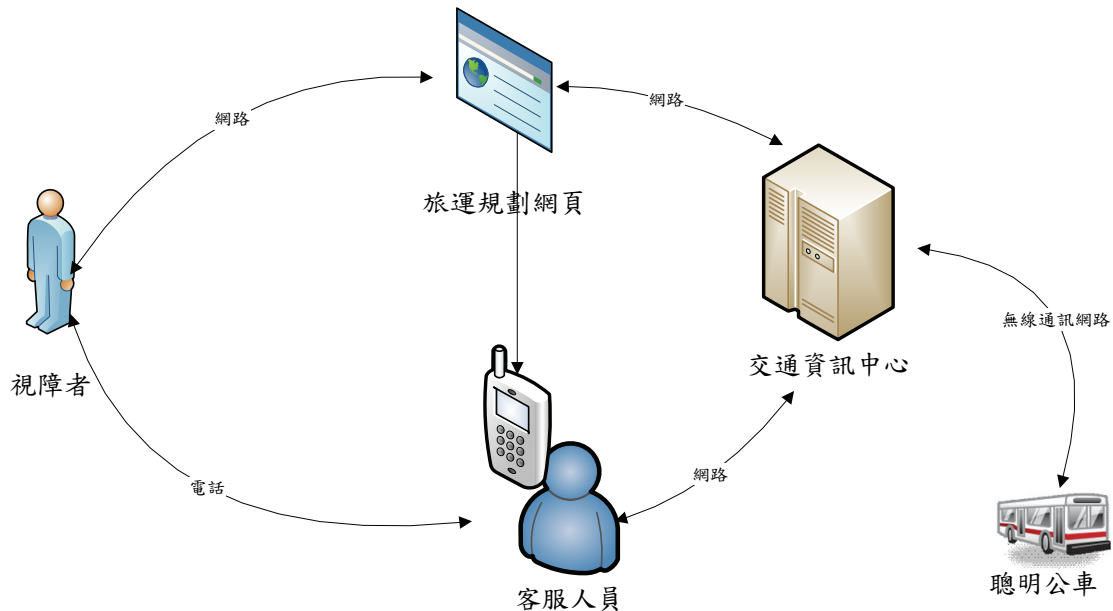


圖 4.1.1 視障者行前規劃元件互動圖

2. 候車時

依本研究視障者使用公車服務需求調查結果，候車時主要的問題在於不清楚進站公車資訊、找不到公車站牌確切位置、不清楚公車進站時間等方面問題。在此情境下視障者主要是能找到要搭乘的公車站牌，判斷要搭乘公車是否進站，此情境所需的 ITS 輔助技術包括交通資訊中心、視障者手持設備、公車、智慧化站牌才能達到，各技術元件關係如圖 4.1.2，內容細項技術說明如下：

(1) 交通資訊中心

交通資訊中心除蒐集各聰明公車利用無線傳輸技術回報的即時位置外，並需蒐集視障者所在的智慧化站牌資訊（站牌編號、位置）、所要搭乘的公車路線，經旅運規劃分析後，回傳視障者其所要搭乘的公車路線預估到站時間，同時亦可傳送視障者搭乘資訊到該公車的車上機，通知司機該站有視障者搭乘。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，在候車時即需利用定位導引技術，以引導視障者到達所要的公車站牌，此部分技術牽涉

GPS、接近定位、站台聲音廣播等技術，詳細方式可參見本研究前期計畫之^[3, 4, 5]說明。

另外手持設備可利用無線傳輸方式，或透過站台與交通資訊中心溝通，設定所要搭乘的公車路線資訊，並將得到的更新資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

(3) 聰明公車

聰明公車上應有 OBU 設備能接收交通資訊中心所傳送的訊息，並能提醒公車司機在特定公車站台有視障者要搭乘本公車。

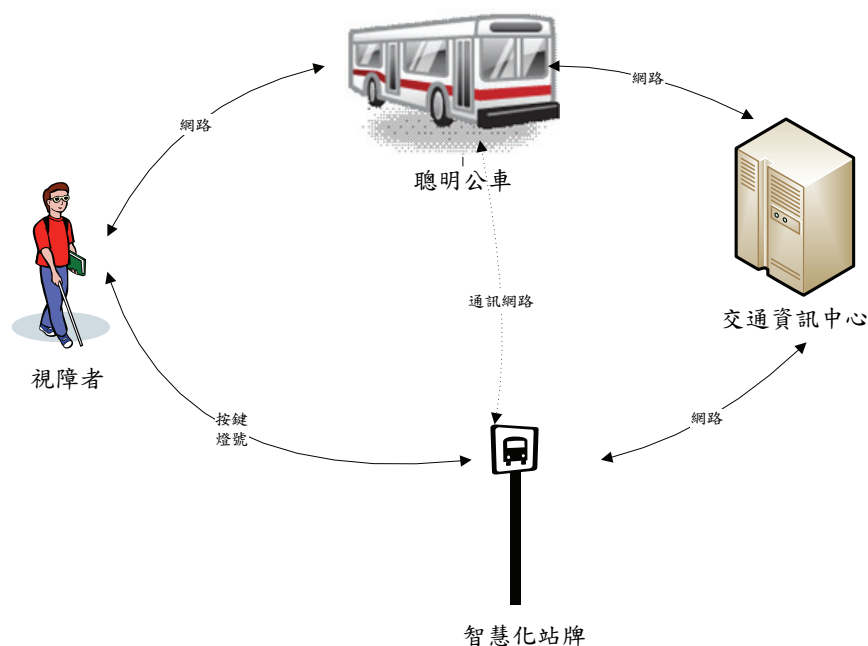


圖 4.1.2 視障者候車情境元件互動圖

3. 上車時

依本研究視障者使用公車服務需求調查結果，上車時主要的問題在於無法辨識公車車門位置、不知刷卡/投幣位置及刷卡投幣時機等問題。在此情境下視障者主要是能找到要搭乘的公車車門位置後，並於固定的位置刷卡/投幣。此情境所需的 ITS 輔助技術包括聰明公車、智慧化站牌才能達到，內容細項技術說明如下：

(1) 智慧化站牌

站牌可利用燈光提示公車司機此處有視障者搭乘公車，並能在視障者上車後結束訊息顯示。

(2) 公車

公車於到站時能利用自動啟動公車的車外廣播，視障者則可依其定向行動訓練技術，由公車的前門處聽聲辨位上車。

另公車目前刷卡/投幣位置若能固定，則有利於視障者上車後的刷卡/投幣的進行。

4. 車上時

依本研究視障者使用公車服務需求調查結果，在車上時困擾之處主要為聽不清楚或聽不懂到站語音播報，其次為無法獲得目前停靠站資訊，再次則為無法確認是否已接近目的站等問題。在此情境下 ITS 技術主要是解決視障者接收公車上的站名播報系統的問題。此情境所需的 ITS 輔助技術包括公車站名播報系統、手持設備才能達到，各技術元件關係如圖 4.1.3，內容細項技術說明如下：

(1) 公車站名播報系統

站名播報系統除利用現有配合 GPS 定位技術所觸動的到站廣播，以提示目前站名及下一站名方式外，另外可利用短距離的無線傳輸方式，接受視障者手持設備的查詢要求，並將目前所在位置及下一站資訊傳送至視障者手持設備上。

(2) 視障者手持設備

手持設備需設計合宜介面讓視障者能輸入查詢公車停靠站需求命令，並透過無線傳輸技術，發出查詢需求及接受站名播報系統的回傳結果，並將查詢結果利用文句轉語音技術供視障者掌握訊息。

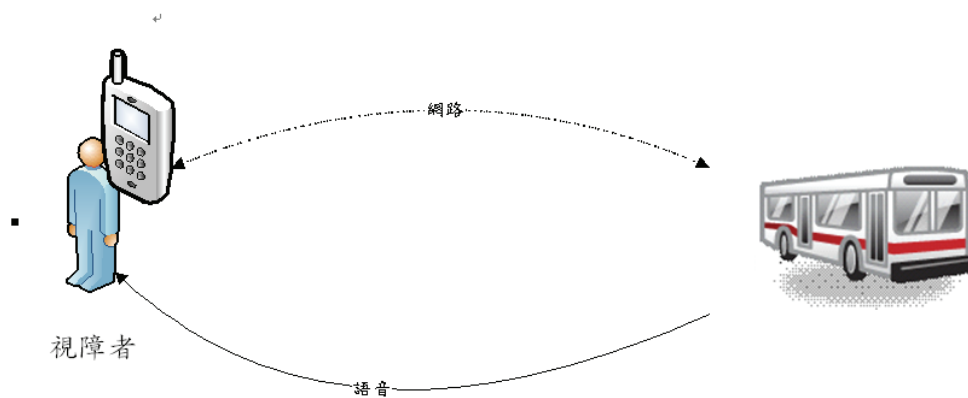


圖 4.1.3 視障者車上情境元件互動圖

5. 下車時

依本研究視障者使用公車服務需求調查結果，在下車時主要困擾為找不到按鈴，其次為找不到刷卡／投幣位置、再次為公車停靠時間太短等問題。在此情境下主要是固定公車上的按鈴、刷卡／投幣位置，以利視障者使用；另停靠時間則需要公車司機的協助，才能適當延長下車的

4.1.2 公路客運服務需求與對應技術

考量國內公路客運供應條件及視障者需求，研擬所對應之 ITS 協助技術，依情境說明如後。

1. 行前規劃

行前規劃主要是讓視障者可以掌握所要搭乘的公路客運路線、場站/站牌位置、班表、票價等相關資料，此部分即需要公路客運旅運資訊服務平台才能達成。所需 ITS 輔助技術牽涉到公路客運旅運資訊服務平台、公路客運車上機等元件所組成，內容細項技術說明如下：

(1) 公路客運旅運資訊服務平台

本平台除需建置公路客運場站/站牌位置、公路客運路線等靜態資訊外，亦包含接收公路客運即時位置等動態資訊，納入公路客運旅運資訊資料庫中。且提供旅運規劃、預計到站時間等功能，才能滿足視障者行前規劃的需求。

此外現有公路客運資訊網站欠缺讓視障者易於使用的設計，後續需改善以滿足無障礙網頁開發設計技術，以便視障者能使用盲用電腦、手持設備、公共交通查詢資訊站等方式獲取所需資訊。

(2) 公路客運車上機

目前公路客運車上多已安裝能回傳即時位置的車上機，並透無線傳輸技術回傳即時位置至公路客運資訊中心，以利預估到站的時間。

2. 候車時

依本研究視障者使用公路客運服務需求調查結果，視障者候車時主要困擾為不清楚服務台在哪裡，次為不清楚公路客運站候車位置、再次為不清楚公路客運車預計進站時間等方面問題。而考量公路客運主要採

用人導法方式協助視障者乘車，故此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能連結到公路客運場站提供的人導法服務，解決技術包括公路客運場站服務設備、視障者手持設備。內容細項技術說明如下：

(1) 公路客運場站服務設備

公路客運場站入口處需建置可無線觸動之服務設備，並與公路客運站服務台連結，當視障者需要服務時，在入口處即可利用視障者的手持設備主動以無線通訊方式連結到場站的服務設備，並在觸動服務後以語音方式提示入口位置及服務鈴位置。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，手持設備可利用無線傳輸方式，啟動公路客運場站服務設備，並將得到的資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

3. 上車時

依本研究視障者使用公路客運服務需求調查結果，上車時主要困擾為不清楚進站公路客運車資訊，其次為無法找到公路客運車門位置等問題。在此情境下主要是加強公路客運公司人導法的服務品質，以提高視障者乘車的滿意度。

4. 車上時

依本研究視障者使用公路客運服務需求調查結果，在車上時主要困擾為無法確認是否已接近目的地，其次為不清楚目前位置，再次為無法確認有多久抵達目的地等問題。在此情境下 ITS 技術主要是解決視障者接收公路客運車上的站名播報系統的問題。此情境所需的 ITS 輔助技術包括公路客運車站名播報系統、手持設備才能達到，內容細項技術說明如下：

(1) 公路客運車站名播報系統

目前公路客運車上多無站名播報系統，未來可參考公車上站名播報系統，除可利用廣播方式提示目前站名及下一站名外，並可利用無線傳輸方式，接受視障者手持設備的查詢要求，並將目前所在位置及下一站資訊傳送至手持設備上。

(2) 視障者手持設備

手持設備需設計介面讓視障者能輸入查詢需求，透過無線傳輸技術，發出查詢需求及接受查詢結果，並將結果利用文句轉語音技術將資訊傳送給視障者。

4.1.3 捷運服務需求與對應技術

考量國內捷運供應條件及視障者需求，研擬所對應之 ITS 協助技術，依情境說明如後。

1. 捷運站入口到月台

依本研究視障者使用捷運服務需求調查結果，視障者由捷運站入口到月台時主要困擾為找不到服務台，其次為找不到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台等方面問題。而考量捷運主要採用人導法方式協助搭乘，因此此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能得到捷運站提供的服務，解決技術包括捷運場站服務設備、視障者手持設備等設計，內容細項技術說明如下：

(1) 捷運站服務設備

在捷運站入口處需建置可無線觸動之服務設備，並與捷運站服務台連結，當視障者需要服務時，在入口處即可利用視障者的手持設備主動以無線通訊方式連結到場站的服務設備，並在觸動服務後以語音方式提示入口位置及服務鈴位置。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，手持設備可利用無線傳輸方式，啟動捷運站提示設備，並將得到的資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

2. 月台候車

依本研究視障者使用捷運服務需求調查結果，視障者在月台候車時主要困擾為不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車，其次為無法辨識車門位置等方面問題。此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能在捷運月台擷取進站列車服務，解決技術包括捷運場站月台服務設備、視障者手持設備等設計，內容細項技術說明如下：

(1) 捷運站月台服務設備

在捷運站月台特定地點建置語音設備，並與視障者手持設備利用無線通訊方式，觸動後即以語音方式提示視障者下班列車資訊。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，手持設備可利用無線傳輸方式，啟動捷運站提示設備，並將得到的資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

3. 下車時

依本研究視障者使用捷運服務需求調查結果，在下車時主要困擾為到站語音播報不夠大聲，其次為不清楚下車後該怎麼走，再次為不清楚列車開門方向等問題。此可由車廂內站名播報器的改善及人導法的服務予以改善。

(1) 車廂站名播報器改善

視障者無法接收到捷運車廂廣播內容及下車後的導引方向，後續可利用車廂站名播報器佈設位置、音量調整改善。

(2) 人導法服務加強

加強人導法連結或視障者在捷運定向導引技能加強。

4.1.4 鐵路服務需求與對應技術

考量國內臺鐵、臺灣高鐵供應條件及視障者需求，研擬所對應之 ITS 協助技術，依情境說明如後。

1. 車站到月台

依本研究視障者使用鐵路服務需求調查結果，視障者由車站入口到月台時主要困擾為找不到服務台，其次為找不到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台等方面問題。而考量鐵路服務主要採用人導法方式協助搭乘，因此此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能得到鐵路提供的服務，解決技術包括鐵路車站服務設備、視障者手持設備等設計，內容細項技術說明如下：

(1) 鐵路車站服務設備

在鐵路車站入口處需建置可無線觸動之服務設備，並與鐵路車站服務台連結，當視障者需要服務時，在入口處即可利用視障者的手持

設備主動以無線通訊方式連結到場站的服務設備，並在觸動服務後以語音方式提示入口位置及服務鈴位置。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，手持設備可利用無線傳輸方式，啟動鐵站提示設備，並將得到的資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

2. 月台候車時

依本研究視障者使用鐵路服務需求調查結果，視障者在月台候車時主要困擾為不清楚進站列車或月台上的列車是否自己要搭的車，其次為不清楚上車的車廂是第幾車廂，再次為無法辨識車門位置等方面問題。而考量鐵路主要採用人導法方式協助搭乘，因此此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能得到鐵路提供的服務，解決技術包括鐵路車站設計、視障者手持設備等設計，內容細項技術說明如下：

(1) 鐵路月台服務設備

在鐵路月台特定地點建置語音設備，並與視障者手持設備利用無線通訊方式，觸動後即以語音方式提示視障者下班列車、車廂資訊。

(2) 視障者手持設備

視障者使用之手持設備需符合其需求及特性，手持設備可利用無線傳輸方式，啟動鐵路場站提示設備，並將得到的資訊利用文句轉語音、振動等技術，回報給視障者。

3. 上車時

依本研究視障者使用鐵路服務需求調查結果，搭車時主要困擾為找不到座位號碼上的座位，其次為聽不清楚或聽不到到站語音播報，再次為無法確認是否已接近目的站等方面問題。此情境所需的 ITS 輔助技術主要是讓視障者能得到鐵路提供的服務，解決技術包括鐵路車廂設計、視障者手持設備等設計，內容細項技術說明如下：

(1) 鐵路車廂站名播報系統

目前鐵路車廂多利用廣播方式提示目前站名及下一站名外，並可利用無線傳輸方式，接受視障者手持設備的查詢要求，並將目前所在位置及下一站資訊傳送至手持設備上。

(2) 視障者手持設備

手持設備需設計介面讓視障者能輸入查詢需求，透過無線傳輸技術，發出查詢需求及接受查詢結果，並將結果利用文句轉語音技術將資訊傳送給視障者。

4.1.5 轉車需求與技術對應

依本研究視障者轉車服務需求調查結果，在外出到不熟悉地方需要轉車時主要困擾為不知道如何走到轉車的地方，其次為不清楚要在哪裡轉車，再其次為不知道如何走到轉車的地方等問題。此情境所需的 ITS 輔助技術包括視障者接收轉車資訊，並透過手持設備引導後，到達轉車位置，內容細項技術說明如下：

1. 旅運服務平台

本平台除需建置各公共運輸場站/站牌位置、行車路線等靜態資訊外，亦包含接收各運具的即時位置等動態資訊，納入旅運資訊資料庫中。且提供旅運規劃、預計到站時間等功能，才能滿足視障者轉車時的資訊查詢需求。

2. 視障者手持設備

配合本研究前期研發的定位導引系統，在較大的空曠、導引資訊欠缺的地點，布設無線感測網路，以提供定位指引資訊及班次資訊。

手持設備需設計介面讓視障者能輸入查詢需求，透過無線傳輸技術，發出查詢需求及接受查詢結果，並將結果利用文句轉語音技術將資訊傳送給視障者。

3. 運輸場站/站牌

在運輸場站入口處需建置可無線觸動之服務設備，並與運輸場站服務台連結，當視障者需要服務時，在入口處即可利用視障者的手持設備主動以無線通訊方式連結到場站的服務設備，並在觸動服務後以語音方式提示入口位置及服務鈴位置。

4.2 使用公共運輸服務之支援輔助系統技術範疇界定

依本研究需求分析調查結果及參考國內外可能的利用先進技術輔助方式，茲整理各種情境下的需求分析結果及相關技術如表 4.2-1~表 4.2-4。其中行前規劃需求主要規劃由交通資訊中心提供使用資訊；公車、客運需求方面則規劃分別在站牌、車上應用輔助設施；捷運、鐵路、高鐵需求則規劃與國內現行常見的專人引導服務整合，並提供行車資訊無線讀取的功能。

本研究並進一步整理歸納視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統包含：公共運輸資訊彙整技術、無障礙網頁技術、廣域無線通訊技術、短距離無線通訊技術、手持設備輸出入技術、語音技術等 6 項技術，各技術間關聯特性參見圖 4.2.1 所示。以下各小節即就前述相關技術內容進行說明。

表 4.2-1 行前規劃需求分析及相關技術對應表

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
行前規劃時	路線指引	由交通資訊中心提供公共運輸乘車資訊	公共運輸資訊彙整
	班次資訊		無障礙網站
	站牌資訊		廣域無線通訊技術
			手持設備資訊輸出入

表 4.2-2 公車需求分析及相關技術對應表

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
公車候車時	進站公車資訊	智慧站牌提示	廣域無線通訊技術
	公車進站時間		語音技術
			短距離通訊技術
	找不到站牌	站牌位置提示	手持設備資訊輸出入
			短距離無線通訊技術
			語音技術
公車上車時	車門位置	語音廣播	語音技術
	刷卡位置	規範位置	-
	刷卡投幣時機	語音廣播	語音技術
公車車上時	聽不清楚語音播報	公車到站廣播系統	短距離通訊技術
	目前停靠站		手持設備資訊輸出入
	是否已接近目的地		語音技術
公車下車時	找不到按鈴	規範位置	-
	找不到刷卡／投幣位置	規範位置	-
	公車停靠時間太短	規範停靠時間	-

表 4.2-3 公路客運需求分析及相關技術對應表

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
公路客運 候車時	服務台在哪裡	專人引導觸動	短距離無線通訊
	公路客運站 候車位置		手持設備資訊輸出入
	公路客運 預計進站時間	公路客運 看板資訊讀取	語音技術 短距離通訊技術
公路客運 上車時	進站客運資訊	看板資訊讀取	語音技術 短距離通訊技術
	公路客運 車門位置	車外廣播	語音技術
公路客運 車上時	確認接近目的地	車上到站廣播系統	短距離通訊技術
	目前位置		手持設備資訊輸出入
	還有多久抵達目的地		語音技術

表 4.2-4 捷運、鐵路、高鐵需求情境與輔助方式對應表

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
由入口到月台	服務台位置	專人引導觸動	短距離通訊技術
	搭車的月台		手持設備資訊輸出入
	走到候車月台		
月台候車時	進站列車	看板資訊讀取	語音技術
	月台上的列車資訊		短距離通訊技術
搭車時	座位號碼上的座位	旅客協助	-
	到站語音播報	廣播資訊讀取	語音技術
			短距離通訊技術
下車時	語音播報	廣播資訊讀取	語音技術 短距離通訊技術
	下車後怎麼走	專人引導	-

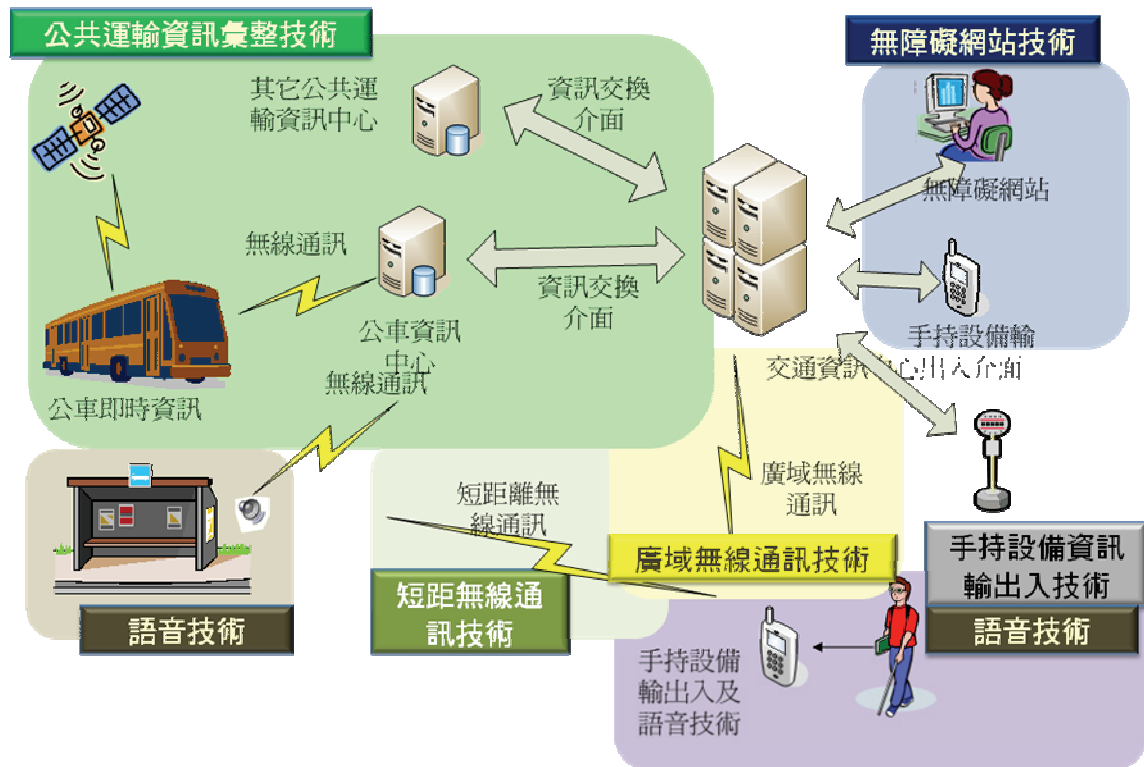


圖 4.2.1 可行技術關聯圖

4.2.1 公共運輸資訊彙整技術

1. 技術目的

讓視障者在使用公共運輸的各個階段，能利用盲用電腦、手持設備、公共資訊查詢設備...等方式，查詢了解視障者欲使用的公共運輸資訊。

2. 技術範疇

技術範疇包括公共運輸資訊蒐集、資訊傳輸、資料儲存、資料分析及資訊交換，以下進一步說明各項內容。

(1) 資訊蒐集

交通資訊中心所需建置資料含括有靜態資訊及動態資訊。以常見公車資訊管理系統為例，其內容一般包括有：站位資料管理、路線資料管理、票價資料管理、班次及時刻表資料管理、人員車輛配置管理、車隊動態監控、地理資訊系統、異常事件管理...等內容所構成。

(2) 資訊傳輸

將公共運輸的運行資訊傳送到交通中心的途徑，由於不同公共運輸的特性（軌道、車輛...），在資訊傳輸的方法上所選擇的方式並不相同。

(3) 資訊儲存

各公共運輸服務皆需建置對應資料庫系統後，才能做為後續資料查詢的基礎。此外配合視障者安全行走的路線、導引線索、無障礙設施...等亦需包含在資料庫中，才能提供視障者足夠的導引資訊。

(4) 資訊分析

針對公共運輸所蒐集到的資訊，還需配合視障者提出的需求，做進一步的分析才能產生有用的支援訊息。例如：使用者查詢下班公車預計到達時間時，便需要由公車目前的即時位置，配合使用者查詢路線資訊、公車行駛路線、路況、路線行走的歷史紀錄...等資訊，綜合分析後才能回應使用者預計的等候時間。

(5) 資訊交換

目前公共運輸行車資訊技術，隨著具備定位功能的車機已經普及，掌握車輛行車位置技術並不困難。但因為不同地區系統是在不同時期建置，各系統所採用的開發軟體、使用的資料庫系統並不相同，這造成系統間資訊溝通的困難。而資料交換機制主要功能為提供資訊管理系統和其他模組間之資料接收及系統內部資料的發佈，整合後公共運輸資料平台亦才能提供明確的資訊查詢路徑，提供視障者獲得相關公共運輸資訊。

4.2.2 無障礙網頁技術

1. 技術目的

視障者要查詢得到所需的公共運輸班次資訊，不論是透過電腦或手機，目前最方便的方式係需透過網頁做資訊的輸出入後得到。故在網頁技術上，應符合視障者使用特性，利用無障礙的網頁技術，則可以達到資訊取得無障礙。

2. 技術範疇

網際網路日益普及加上政府網站已成為服務民眾最直接的窗口，提供全天候的服務，民眾的生活和學習，與網站越來越密切。電腦操作的

環境對一般人而言，除了一開始的不熟悉或不習慣，在使用上並沒有太大的困難，但是對於身體機能障礙者來說，卻是困難重重。

政府也已注意到身心障礙者在網路上的困擾，行政院研究考核委員會主導訂定「無障礙網頁開發規範」(96.8)，做為國內政府機關、商業網站及民間企業等公共資訊服務網站標準。所謂「無障礙網頁開發規範」其內容主要是根據目前主導國際全球資訊網技術的標準組織 W3C (World Wide Web Consortium)，所屬的資訊網可及性推動組織 WAI (Web Accessibility Initiative)，訂定的「無障礙網頁內容可及性規範」(Web Content Accessibility Guide-lines :WCAG)，以此提供一個資訊網站在處理無障礙網頁的規劃、開發、設計、檢測和認證等工作時，依各發展階段，對於無障礙網頁開發，提供相關指引。

4.2.3 廣域無線通訊技術

1. 技術目的

提供交通資訊中心、場站、視障者間的資訊溝通技術，達到視障者與公共運輸系統間的雙向溝通。

2. 技術特性

行動電話系統自民國 84 年開放民間經營後掀起使用熱潮，顯示國內對於行動通信之高度需求。目前較常用於資料傳輸之通訊技術包括 GSM (Global System for Mobile Communication) 系統、GPRS (General Packet Radio System) 系統、第三代行動電話系統 WCDMA (Wide band Code Division Multiple Access 寬帶分碼多工) 及最新的 Wimax (Worldwide Interoperability for Microwave Access Worldwide Interoperability for Microwave Access) 系統。GPRS 屬於第三代行動電話系統之過渡技術，採用封包交換 (Packet Switching) 技術傳輸資料，將所傳輸資料分裝成許多封包再進行傳送；第三代行動電話系統 WCDMA 則在電信公司的大力推銷下已經普及，由於其具有更快速、容量更大之資料與影像傳輸功能，且價格下降至可接受程度，目前通訊技術亦有採用第三代行動電話系統進行傳輸之趨勢。而 Wimax 則是近年來政府單位力推的新系統，但目前尚未全面普及。

4.2.4 短距離無線通訊技術

1. 目的

提供導引設備、視障者手持設備間的資訊溝通技術，可允許使用者發送單向或雙向接收公共運輸之使用資訊。

2. 技術特性

近年來短距離無線通訊相關技術應用普及且發展迅速，在語音、數據傳輸、監控、定位...等方面皆有相關應用。國內國家通訊傳播委員會所制定的「低功率射頻電機技術規範」中，已有視障輔助通訊器材（Assistive Vision Disabled Communication Devices）工作頻率的規定：475.5 兆赫(MHz)至 476.5 兆赫(MHz)，但在市場上並不常見應用此頻段的無線通訊產品，而應用在視障者日常使用中最常見的是手機。

目前在手機的市場上最為常見的技術包括：藍牙（Bluetooth）、無線區域網路（Wi-Fi）等，而其他的技術，包括 Zigbee、無線射頻辨識（RFID）、短距通信（NFC）等，皆不斷有新的標準產生。

4.2.5 手持式設備輸出入技術

1. 技術目的

依據視障者生理特性及配合其日常生活習慣，所設計的手持設備輸出入方式，需以合宜方式回饋視障者使用公共運輸服務的相關資訊。

2. 技術特性

視障者習慣使用的手持設備包括手機、手杖、遙控器...等，世界各國的發展多朝發展遙控器或使用 PDA 手機，茲以 PDA 手機為例將輸出入介面的型態分類如下：

- (1) 輸入介面：觸控式螢幕、手寫輸入系統、單鍵撥號裝置、音控撥號系統、藍牙檔案接收、相機影像擷取、錄音及 MP3 格式儲存、3G 影像接收、免持聽筒麥克風通話等。
- (2) 輸出介面：無線藍牙耳機、大數字螢幕顯示、大螢幕輸出顯示、3G 影像顯示、相機影像顯示、紅外線檔案傳送、MP3 聲音撥放、免持聽筒立體音響輸出等。

手持式介面輸出介面與輸入介面的改善與個別化，是關係著視障者能否發揮手持設備功效的最主要因素。

4.2.6 語音技術

1. 技術目的

利用視障者方便接收語音的特性，將公共運輸的使用資訊轉換為語音方式，傳達給視障者接收。

2. 技術特性

語音技術主要分成輸出及輸入兩部分。在做語音輸出時，一般可以找聲音好聽的人預先錄製好聲音檔。可是當輸出一旦改變就要重錄，所以後續才有文句轉語音(Text to Speech, TTS)的發展。利用文句轉語音，只要隨時輸入文字即會自動轉成人的語音。一般而言預錄聲音多是擔任比較「不易改變」的提示作用，而針對公共運輸即時運行資訊等每一次都變動性很大的聲音檔通常交由文字轉語音來產生。此技術應用的範圍非常廣泛，例如：導航機、行動有聲書、公車到站站名播報、智慧型玩具、智慧型家電、中文朗讀機、電子郵件電話隨聽系統、人機口語交談系統、網路有聲導覽、電腦電話整合、數位助理(PDA)、語言教學軟體、身心障礙輔助等應用。

而在聲音的輸入方面通常是做語音辨識，顧名思義就是將人的語音轉成文字，或是更進一步配合文法，以便轉換成電腦可以理解的符號。由於視障者無法方便的由觸控螢幕進行輸入，因此利用語音辨識的方式可以提供另一種資訊輸入的途徑。

4.3 可行技術分析

茲針對前節所定義之技術範疇為基礎，考量臺灣地區現況相關產業技術能力與未來發展，針對臺灣地區發展相關技術之特性進行探討。

4.3.1 公共運輸資訊彙整技術

視障者在旅運前、旅運中都需要有各式公共運輸資訊，此部分需要配合公共運輸資訊蒐集、交換技術，也才能達到無縫整合公共運輸的目的。

1. 資訊蒐集

公共運輸資料蒐集技術可利用人工或自動方式進行。由於目前公共運輸資訊軟硬體的發展，要達成運輸即時資訊的自動蒐集已極為方便，對於遠端車輛的即時資訊，配合車輛的班表資訊，則多能提供公共運輸準點、延遲的相關資訊（參見圖 4.3.1 臺鐵、公車的列車即時位置資訊），因此在公共運輸資訊蒐集採用自動化的即時資訊蒐集技術是現行主流，並已屬普及。



圖 4.3.1 公車班次即時位置資訊看板

2. 資訊傳輸

配合公共運輸運具的資訊蒐集方式，臺鐵、高鐵、捷運亦有自己的資訊回傳方法，公共運輸依其類型的不同，而已採用不同的資訊傳送方式，例如：公車/客運多以廣域無線傳輸方式（例如 GPRS）傳送行車資訊，而鐵路/高鐵則以軌道電路傳送。整體而言公共運輸的資料傳輸技術已相當成熟且普及。

3. 資訊儲存

公共運輸儲存資訊目前多以營運所需資料為主，故多以儲存班表、場站、路網...等資訊為主。且依據資訊需求程度，而採用不同的資訊建立策略。以公車地理資料庫之設計方式為例，可分為依空間資料需求之觀點與依運輸需求分析之觀點方式產生公車路線資料，進一步的公車路線資料儲存格式因此可能是採用點間聯結的抽象公車路網圖層、沿街道路網圖產生公車路線及以動態路段建立等方式。不同資訊儲存方式則會影響與其它運輸工具的整合結果。

此外因國內目前道路路網資訊尚未針對行人設計，因此尚欠缺足夠的行進指引資訊。而為提供視障者查詢所需，普遍還需要增加導引線索（設施）、地標等資訊，因此在資訊儲存上，目前國內尚屬於起步階段，後續仍需針對視障者的需求進一步規劃設計。

4. 資訊分析

資訊分析主要是應用交通資訊中心既有的資料庫為基礎，進行公共運輸相關查詢方式的結果產生。目前國內公共運輸對於旅運規劃方案、準晚點、預估進站...等功能，各公共運輸系統多已提供查詢系統，且目前更進一步發展為整合各項公共運輸的查詢系統，例如本所發展的陸海空客運資訊中心（參見圖 4.3.2）。

另外以公車的旅運規劃產生為例，臺北市公車動態資訊系統中旅運規劃演算邏輯^[53]目前系統是以行駛距離做為篩選的依據（參見圖 4.3.3～圖 4.3.5），雖已足夠做為一般民眾做為旅運規劃參考資訊，但由於欠缺整合即時路況資訊、須等公車的時間...，因此在規劃方案的產生後，結果仍有可能不符合一般民眾的需求，並且欠缺由視障者需求出發的考量。



圖 4.3.2 本所陸海空客運網站旅運規劃畫面

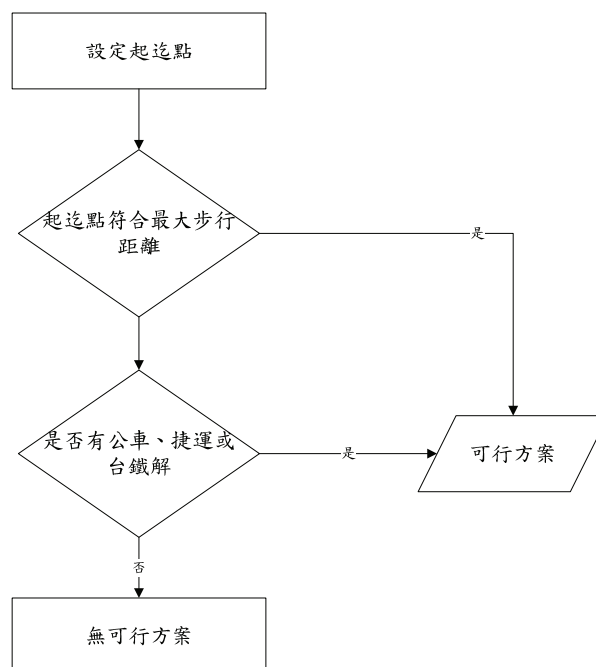
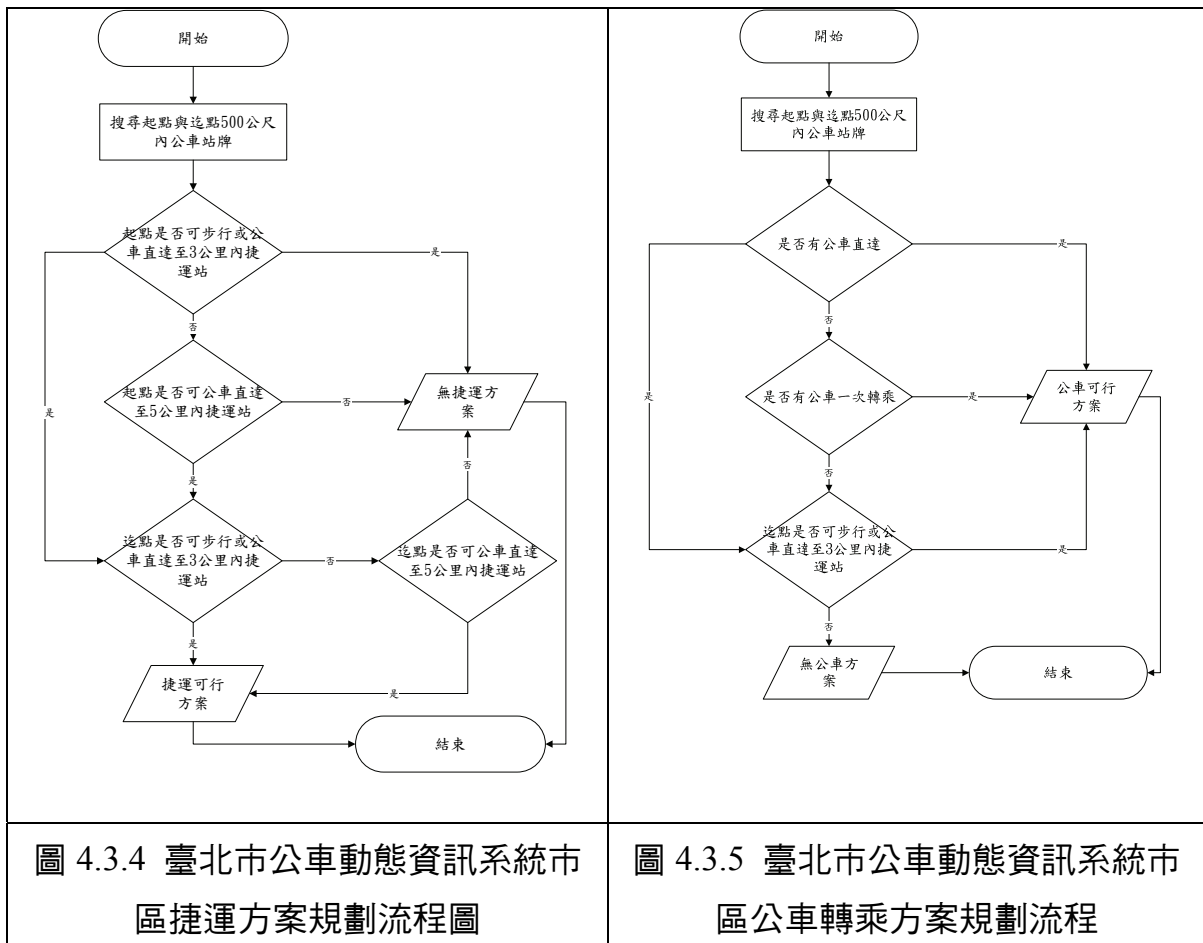


圖 4.3.3 臺北市公車動態資訊系統旅運規劃流程圖



5. 資訊交換

在單一的公共運輸上，車輛的即時位置、班表等資訊傳送，只要有統一傳輸標準即可，例如 Zmodem 方式。這是早期非常通用的非同步傳輸協定，Zmodem 會先傳送檔案名稱、日期、檔案大小及傳輸區段等資訊，使用者在傳輸過程一開始便可知這個傳輸工作需要耗時多久，而且隨時可以得到傳輸完成的資料量，若傳輸過程當中發生中斷，還可以由中斷處自動進行接續傳輸的動作。

但目前為達到無縫整合各類型的公共運輸目的，目前資料交換格式則已發展為採用 XML 格式為主的交換標準，例如本所所制定之公車動態資訊中心之資料交換格式，此資料交換機制並以滿足下列對象之需求：

(1) 公車資訊中心與鄰近公車資訊中心間資料交換

由於公車常有跨縣市行政區的服務路線，因此為使公車不因跨縣市行駛而造成資訊服務的中斷，因此鄰近地區公車資訊中心間可透過該機制進行資料交換作業。

(2) 公車資訊中心與公車業者間（資料蒐集）

公車資訊中心蒐集公車業者所傳遞之公車行車資訊。

(3) 公車資訊中心與資訊加值業者 / 學術單位間（資料發佈）

公車資訊中心將其轄區內之所有公車動態訊息經過彙整後，提供給相關資訊加值業者或學術研究單位使用。

此外本所的「陸海空客運資訊中心」資料交換格式（陸海空加值業者 XML 資料參數說明文件）^[54]，亦有國道、公路客運、臺鐵、航空客運、船運、高鐵等其它公共運具資訊交換格式定義，因此在交換介面上利用 XML 格式，亦是目前市場的主流，且逐漸普及。

4.3.2 無障礙網頁技術

1. 國內無障礙網頁技術的規範

在一般的 HTML 網頁中，為了吸引使用者的注意，除了文字以外，往往使用大量的圖片及動畫，但是這些網頁內容，並沒有考慮到視障者的生理限制，一旦遇有網頁內的圖片，無法以點字輸出工具閱讀內容，就完全無法理解其意。行政院研究發展考核委員針對網站管理者以及設計者的需要，訂定我國的「無障礙網頁開發規範」(96.8)，以建立具體的無障礙網路推廣目標與策略。

目前的「無障礙網頁開發規範」版本共包含 14 條規範以及 90 條相關的檢測要點。交通資訊中心網頁即應該依循下列四個無障礙網頁可及性設計原則：

(1) 多媒體相關資訊的可及性

針對網頁內各種多媒體資訊(包括影像、圖形、語音、音樂、影片等)應加入替代或等值的文字以提高這些資訊的可及性。因為這些替代文字可以讓螢幕閱讀機、點字顯示器等各種特殊輸出裝置做進一步處理，讓視覺障礙者或聽覺障礙者可以使用其他替代方式獲得其資訊內容。至於針對認知障礙或神經疾病人士而言，應該在網頁的重要資訊上避免使用炫光、快速動態影像等媒體效果，以免造成其在使用網頁時的不適。

(2) 網頁結構和呈現處理的可及性

網頁結構的設計很容易因為網頁呈現美觀的考量而犧牲可及性設計。例如，網頁設計者可能因為考量網頁文字對齊和美觀，而採用表格和頁框做排版功能，如此一來網頁就可能具有許多無任何資訊意義的表格和頁框而混淆了特殊輸出入裝置的處理功能；網頁設計者可能因為要凸顯資訊內容的對照關係而採用不同顏色的區域，這可能造成特殊輸出入裝置無法辨識的狀況。以上設計的方式都可能破壞網頁的可及性設計，因此在規劃網頁結構和呈現時應同時考量可及性的因素，適當的使用網頁的結構標籤，忠實地利用結構和呈現標籤原先設定的功能，毋貪一時的便利或美觀而混用不當的標籤。

(3) 網頁開發和輸出入裝置相關技術處理的可及性

全球資訊網相關技術的進步日新月異，隨時會出現許多新的技術，包括新的輸出和輸入裝置、Script 語言、網頁內的程式物件、網頁排版語言、以及特殊媒體技術等。網頁設計在融入這些技術時，應考慮提供給身心障礙人士的特殊上網裝置可能尚不支援此項技術，因此在新技術引入時，應該考慮網頁資訊在不支援此技術時的各種可及性替代方案，讓身心障礙人士可以在不支援此技術時，仍然可以使用此網頁的資訊內容。例如，網頁設計應考慮網頁使用者可能無法使用滑鼠，因此必須考慮使用替代鍵盤人士操作網頁的相關需求；網頁設計在使用到網頁內的程式物件時，必須考慮特殊上網裝置可能無法執行此程式物件，因此應該提供替代網頁或相關措施讓使用網頁者可以獲得其資訊內容。

(4) 網站瀏覽機制的可及性

網站內各網頁的瀏覽機制應考量可及性操作的需求。身心障礙者因為其障礙的差異，在使用特殊上網裝置瀏覽網頁時，其瀏覽操作不如市面上一般瀏覽器那麼方便和靈活，因此網站瀏覽機制的設計應力求簡單清楚，讓網頁使用者可以依其需求來瀏覽網站。例如有些肢體障礙者只能做小區域的操作，網頁資訊的安排和設計應考慮其限制，讓使用者仍然能夠瀏覽網站資訊。

2. 無障礙網頁的應用現況及後續

目前國內無障礙網頁開發規範較常見於政府機關的網頁，依據統計^[55]至 99 年 6 月底共計有 5,927 個網站申請無障礙標章，其中僅有 322 個

民間網站，而在交通資訊方面的網站上則並不普及。此外隨著網頁科技的不斷進步和身心障礙者權益保障法的施行，在視障團體要求下，行政院研考目前也正翻修無障礙網頁開發規範。無障礙網頁規範的影響層面可望從原本的政府和學校機關，擴展至民間單位，例如媒體和銀行網站。行政院研考會已於民國 100 年 6 月，頒布新的無障礙網頁規範。

原無障礙網頁規範制訂時，是以 HTML 4 標準為規範標的，並沒有考量到現在增加的 HTML 5、Flash、XHTML、AJAX、RAA 等相關的應用，此外現在許多網站需要能分辨用戶是機器或者人的圖形驗證 (CAPTCHA) (參見下圖 4.3.6)，但是對視障人士而言，前者就有讀取的困難度。因此增修的規範也涵蓋了這些新需求的滿足。

在國內有清楚的規範下，公共運輸相關網頁採用無障礙網頁技術可望日漸普及。



圖 4.3.6 臺鐵訂票系統圖片驗證檢查畫面

4.3.3 廣域無線通訊技術

國內行動電話系統自民國 84 年開放民間經營後掀起使用熱潮，目前國內廣域無線通訊主要有 GSM、GPRS、WCDMA 及 Wimax。目前全區服務主要為 GSM、GPRS、CDMA 最為普及，而 Wimax 服務短期目前則在部分都會區提供服務，因此在廣域無線通訊技術上目前仍是以 GPRS、3G 技術最為普及，未來中長期發展則仍視 Wimax、LTE 等 4G 技術的成本、普及率

之競爭結果。

1. GSM 系統

GSM 稱為全球行動通信系統的目標是在各個國家完全漫遊，屬於第二代行動通訊系統（2G），採用數位蜂巢系統。目前國內使用包括數位式之 GSM900 系統與 DCS1800 系統，但由於 DCS 之工作原理與 GSM 相同，兩者僅工作頻段上有差異，故 DCS1800 系統亦統稱為 GSM 系統。GSM 系統主要是用來提供穩定可靠的數位語音服務，對於資料傳輸則速度甚慢。

2. GPRS

為建構於 GSM 系統之無線電及網路架構下，傳輸速率最高可達 115Kbps。GPRS 屬於 GSM 系統至第三代行動電話系統之過渡技術，俗稱為 2.5G 技術，將所傳輸資料分裝成許多封包再進行傳送，如此頻道資源之使用上會更有效率，亦適合網際網路之資料傳輸應用。計費方式依傳輸之資料量計算，而非傳統 GSM 系統採連線時間計費。

3. WCDMA

3G 的時代主要的技術分為 WCDMA、CDMA 2000、TDS-CDMA 三種，WCDMA 技術主要是由歐洲和日本主推，主導的廠商有 Nokia、MOTOROLA、Sony Ericsson 等，此技術可基於 GSM 的技術上發展，因此也獲得原 GSM 系統的青睞，在升級為 3G 時採用 WCDMA，國內目前主要的電信業者幾乎都採用 WCDMA（中華電信、遠傳電信、臺灣大哥大、威寶電信），而 WCDMA 的下載理論值可達到 384 kbps，已經足以應用手機上的影音傳輸。

4. Wimax

國內在第四代無線網路通訊發展上，NCC 釋出六張 WiMax 執照，全臺分為南北兩區，每一區各三張執照，北區得標者為大眾電信、全球一動、威邁斯，南區為遠傳、大同以及威達有線，六家業者都在法定時間內開台，但迄今還未全部佈建完成，以北區建設最為普及的威邁斯、全球一動為例，目前亦只在臺北市都有訊號（參見圖 4.3.7）。4G 廣域無線通訊雖然國內已有公司開發營運，但在世界各地仍屬起步階段，且目前亦面臨其它技術，例如 LTE 技術的強力挑戰。

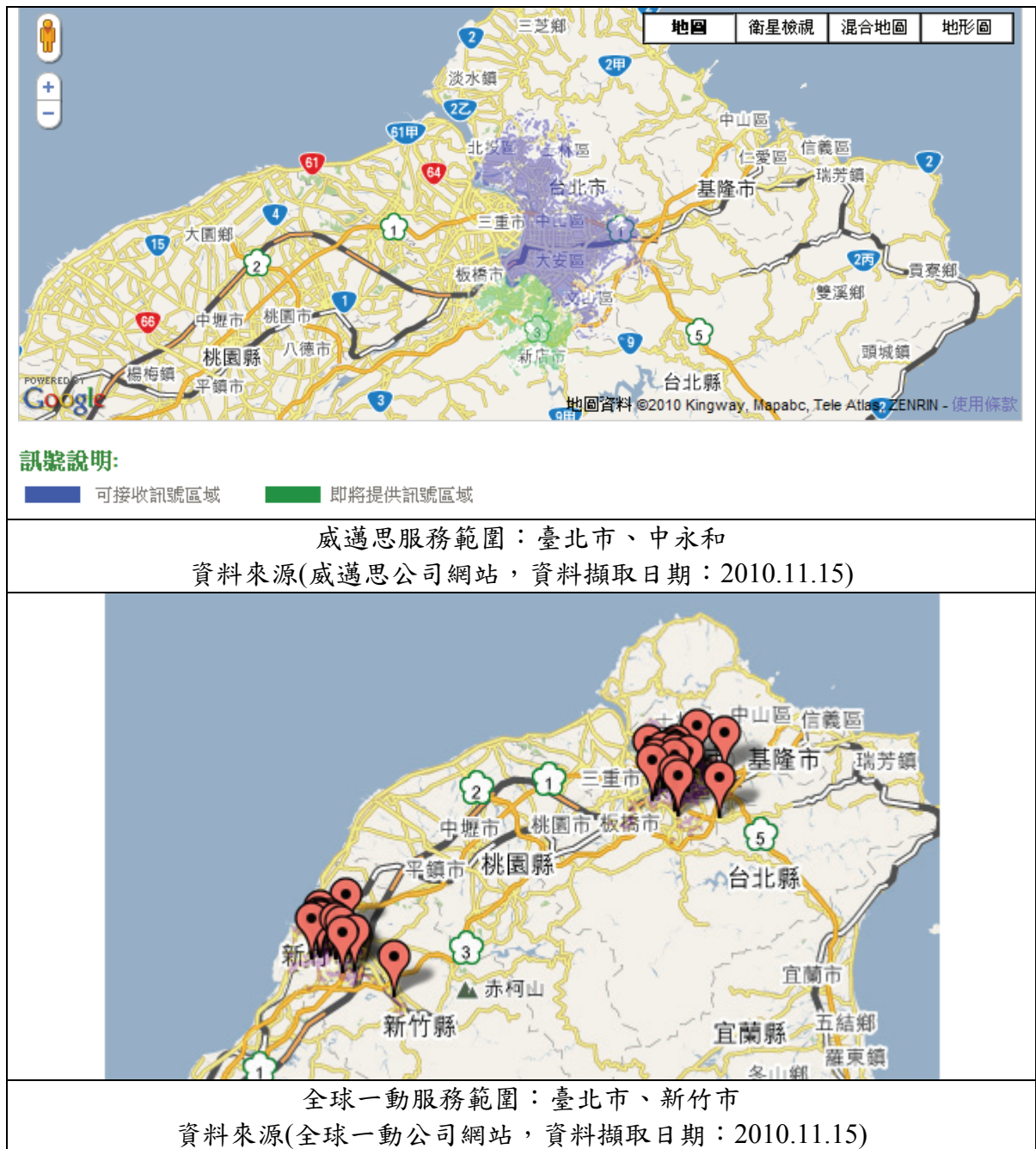


圖 4.3.7 國內北區 Wimax 廠商的資訊接收範圍

4.3.4 短距離無線通訊技術

目前短距離無線通訊技術發展可謂呈現百花爭鳴的態勢，常見技術包括藍牙（Bluetooth）、無線區域網路、Zigbee、短距離通信（NFC）、紅外線...，這些技術各有其發展的特點，可能是基於傳輸速度、距離、耗電量等的特殊要求，亦或是節點間訊息連結要求等特性。但並未有一種技術能完美到符合上述所有條件的需求，以下僅針對目前市場上手機最常內建的

藍牙以及 Wifi，以及前期計畫所使用的 Zigbee 進行介紹。短期來看手機目前是以藍牙及 Wifi 最為普及，長期來看則將視有無新的傳輸距離、省電、連結方便…的技術與其競爭。

1. 藍牙技術的分析

藍牙（Bluetooth）通訊為一種運用於短距離之無線通訊技術，主要應用對象為通訊、資訊與消費性電子等 3C 產品，以提供數位化資料之無線傳輸。藍牙通訊採用免付費、免申請之 2.45GHz 無線電頻帶，但因此頻帶大量應用於工業、科學、醫療等 ISM（Industrial/Scientific/Medical）領域中，因此良好之抗干擾性能至為重要。藍牙通訊採用每秒 1,600 次之跳頻技術，配合短封包與資料加解密特性，以提供穩定且安全之無線傳輸服務。此外藍牙通訊無方向性限制，可進行一對一或一對多之雙向通訊，但傳輸距離限定為 100 公尺以內。

藍牙的發展歷程可以參見圖 4.3.8，其標準演化主要可以分為兩階段，2008 年藍牙規格由最早的 1.0 版、1.1 版、1.2 版，乃至於 Bluetooth 2.X+EDR，主要是提升藍牙的相容性、傳輸速度與省電性，其目的是在於語音應用功能的強化；後續則發展為改針對不同應用的性質需求，藉由底層架構的分支進行最強化，例如 2009 年 4 月推出的 3.0 + HS 版是為了強化藍牙在數據上的應用能，提高其傳輸速度不足而推出的；同時也有 Ultra Low Power Bluetooth（ULP BT 或稱 Wibree）則是為了滿足監控管理對於使用時間要求而推出的低耗電版本。

綜合而言經過近年不斷進化，藍牙已取代紅外線，並且出現不同特性的版本包括高速傳輸、語音應用或是低耗電的版本，藍牙已經成為目前手機內建的無線傳輸的標準。

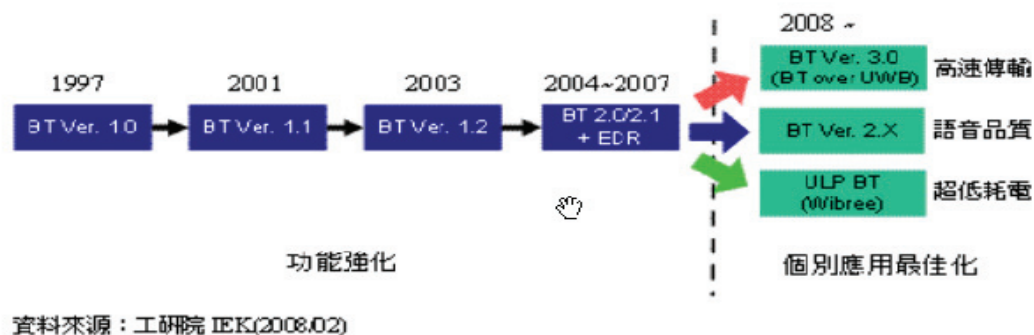


圖 4.3.8 藍牙規格演進歷程

2. 無線 Wifi 技術的分析

電機電子工程師協會 (Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE) 於 1997 年開始定義了 802.11 無線區域網路 (wireless LAN) 技術規範，最初只有 2Mbps，到了 1999 年又相繼推出兩個標準，分別是 802.11b (11Mbps) 以及 802.11a (54Mbps)。無線區域網路所使用之頻段是屬於 ISM (Industrial Scientific Medical Band) 的高頻率範圍；頻帶為 2.4~2.4835GHz 與 5.150~5.850GHz，主要是開放給工業、科學、醫學三個主要機構使用，沒有所謂使用授權及費用的限制。802.11b 使用 2.4~2.4835GHz，而 802.11a 使用 5.150~5.850GHz，802.11a 與 802.11b 比較後其穿透性較差且價錢較高，於是在 2003 年第 3 種標準使用 2.4~2.4835GHz 的 802.11g (54Mbps) 亦被定義出來。

雖然 802.11ag 已達 54Mbps，但由於無線區域網路先天是半雙工及電波傳輸時很多管理用 (overhead) 網路封包，所以，IEEE 已於 2009 年 9 月正式推出 802.11n (54~300Mbps) 的標準，讓無線區域網路也能超越有線網路主流的速度 100Mbps。

3. Zigbee

ZigBee 是一種無線網路協定，主要是由無線感測網路聯盟 (ZigBee Alliance) 制定，底層是採用 IEEE 802.15.4 標準規範的媒體存取層與實體層。主要特色有低耗電、低成本、低資料傳輸率、支援大量網路節點、支援多種網路拓撲。惟其缺點為傳輸速率較慢，不適合作為大量資料傳輸時使用。

4.3.5 手持設備的輸出入技術

視障者受其生理機能限制，故其使用手持設備的方式與一般人有很大的差異，以下分別由視障者手持設備的資訊的輸入、輸出、狀態偵測方式加以分析：

1. 資訊輸入技術

功能單純的手持設備多僅有簡單的 1 至數個硬體按鈕來操作，各按鈕的功能則多為固定，以進行資訊的輸入，例如臺北市的有聲號誌啟動器，目前僅設計有 1 個訊號發射的按鈕。但當視障者要面對的是多項公

共運輸的服務時，此時單純的硬體按鈕操作方式便嫌不足，而需有更多的輸入選項的介面、回應、功能切換...等需求，此部分的資料輸入方式，目前相關技術已有可行性，但仍待後續開發。

2. 資訊輸出技術

視障者由手持設備接收資訊方式，可利用手持設備的震動、聲響及語音等方式。而不論震動、聲響或語音功能，技術皆已具備可行性，但受限目前並未有適用視障者的手持設備，相關的功能仍待開發。

3. 系統狀態偵知技術

視障者手持設備要能正確運作且成為視障者可以信賴的工具，前提在於需能確認設備執行的可靠性，故需有系統狀態偵知技術，以提醒視障者手持設備運作情形，並能做必要的因應處理（例如沒電時，做更換電池的處理）。目前在遙控器類型的視障者手持設備上，因功能限制而未有此對應功能，而在視障者手機上則較為常見。此技術已具有軟硬體的可行性，但仍待相關功能的開發。

由上述可知目前國內尚無完善的視障者使用介面技術，後續發展及挑戰整理如表 4.3-1。

表 4.3-1 手持設備資訊輸出入的機會及挑戰

發展考量因素	機會	挑戰
資訊輸入技術	國內手機設計生產發達	視障者數量少，廠商開發意願低 未有適用視障者的產品
資訊輸出技術	文句轉語音等技術成熟 大陸發展手機有機會適用	視障者數量少，廠商開發意願低 市面上適用視障者需求產品極少
系統狀態偵知技術	國內手機設計生產發達	市面上適用視障者需求產品極少

4.3.6 語音技術

視障者資訊接收可利用語音、聲響而來，而在手持設備、路側設備上的語音技術，主要牽涉文句轉語音、語音辨識、環境音量調整等技術，需評估其可行性。

1. 文句轉語音（Text to Speech）

文句轉語音技術乃是透過電腦處理，將任意文字輸入轉換成語音輸

出。使用者不需要針對特定文字內容預錄語音，只要將文字內容輸入電腦，電腦即會自動處理包括日期、時間、電話、金額、項次等數字之正確讀法，以及處理常見特殊符號、英文縮寫等之正確讀法。然後採用具有中文斷詞容錯能力之韻律合成，生成音質清晰以及具有抑揚頓挫之韻律變化的合成語音，提供近似真人的發音。

國內工研院已有相關的產品技術^[56]，並已技術移轉給包括：蒙恬、得捷、國際趨勢、夢幻動力、新貴網、網際智慧...等廠商，此技術在國內發展已屬成熟。

2. 語音辨識

此部分技術目前多用在簡單的語句上，技術上仍有相當的限制，但對於視障者的操作具有便利性，目前常見是簡單的手機語音命令軟體。國內工研院有關此部分的技術概分為三類：語音 IC 技術、嵌入式語音辨識技術、自動語音客服技術等，國內此項技術已都有本土化的產品，在後續的應用上更形容易。

(1) 語音 IC 技術

應用在單晶片上的小詞彙辨識技術。所需要的運算速度及系統資源與一般 PC 上的語音辨識系統相比，相對的小了許多，因此，非常適合應用在消費性電子產品上。

(2) 嵌入式語音辨識技術

目前市面上許多嵌入式系統產品，均屬於語音辨識的重要應用領域。從手機到目前熱門的個人導航裝置，陸續已有多家廠商在產品中加入語音辨識功能，使個人的行動裝置更具有親和性與私密性。

(3) 自動語音客服技術

自動語音客服技術是利用語音辨識技術（speech-recognition）、語言理解技術（language understanding）、交談管理技術（dialogue management）、語言生成技術（language generation）與語音合成技術（speech synthesis）來達成以口語來和機器溝通的技術，相較於真人之客服系統，技術擴充容易，成本低廉，可提供更多線之服務，減少顧客等候時間，大幅減少客服中心之話務與時間成本，大幅降低企業營運成本，進而提升客戶滿意度。

4.3.7 相關技術可行性綜合分析

1. 可行性綜合分析

依上述相關技術分析結果，茲依技術是否普及、現行是否有標準、技術成熟度、主要成本項、未來發展等指標，綜合衡量上述技術的可行性後，整理相關技術可行性分析如表4.3-2。目前以廣域無線通訊技術、語音技術，在國內可行性最高，而公共運輸資訊蒐集技術、無障礙網頁技術、短距離通訊技術，目前技術可行性為中等，而手持設備輸出入技術面臨欠缺標準且使用人口不多的問題，建議後續應研擬適用於國內視障者的介面輸出入標準，並朝通用性設計以與市場多數手機相容，以提高技術的可行性。

表 4.3-2 相關技術可行性綜合分析表

技術\指標	普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
公共運輸資訊蒐集技術	公共運輸目前運輸資訊供給普及，但視障者需求相關的資料庫建置不足	資訊蒐集、傳輸各運具不同，目前正發展不同運輸整合的 XML 介面標準	成熟	車機、通訊、資訊儲存軟硬體	車機等技術發展帶動發展；XML 安全、傳輸速度提升等技術持續發展	中
無障礙網頁技術	以公部門網站較多	國內已有無障礙網頁規範	HTML4 標準下成熟，但在新的 HTML 5、Flash 和 XHTML。以及和 AJAX、尚不成熟	以網頁設計人力成本為主	國內已著手研訂新的無障礙網頁規範	中
廣域無線通訊技術	國內廣域無線通訊市場發達	依循國外 GSM、3G、Wimax 等標準	國內市場極成熟，國人行動電話普及度高，電信建設普及。	電信硬體建設成本	LTE 4G 等新技術不斷推出	高

表 4.3-2 相關技術可行性綜合分析表(續)

指標 技術	普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性 綜合評估
短距離 無線通 訊技術	手機內建 藍牙、 Wifi 等極 為普及， 其它技術 則甚少見	依循國外 Bluetooth 、Wifi 標 準	在智慧型手 機中最為常 見	內建於手 機為主	省電性、新 定位技術等 技術不斷研 發	中
手持設 備輸出 入技術	國內目前 尚無針對 視障者使 用的手持 設備	目前國內 無標準	不成熟	技術研發 成本 未來手持 設備的購 買成本	視障人口低 需發展通 用性的介 面	低
語音 技術	目前已有 智慧型手 機、中文 語音晶片 的量產， 語音辨識 則只在少 數應用	國內中文 語音技術 無標準	發展中，逐 漸在智慧 型手機中 有相關軟 體	軟體、技 術授權費 用	持續朝擬 真人的文 句轉語音 技術發展 及不需要 訓練腔調 即有高辨 識率的語 音辨識技 術發展	高

2. 相關技術與國內外案例應用比較

以下就本研究界定之相關技術與第 2.2 節國內公共運輸導盲輔助系統相關案例應用方式進行分析整理，成果參見表 4.3-3。

表 4.3-3 相關技術與國內外案例應用比較表

地區 案例	公共運輸資 訊蒐集技術	無障礙 網頁技 術	廣域無 線通訊 技術	短距離無線通 訊技術	手持設備輸 出入技術	語音技術
公車無線 電導盲語 音系統	公車發送回 應給使用者	-	-	雙向無線電	遙控器提示 訊息	播報車號
旅伴	-	-	-	-	發光二極體 面板	-
應用雙向 通訊之視 障者搭乘 公車輔具	公車發送回 應給使用者	-	-	雙向無線電	遙控器提示 訊息	-
視障者之 無線射頻 定向導引 系統	-	-	-	微波	指向性收發 器	預錄語音
視障者定 位導引技 術之擴大 應用研究	以虛擬交通 資訊中心	-	GSM SMS	Zigbee	手機	預錄語音播 報、公車到 站後司機播 報
美國 Talking Signs	-	-	-	紅外線	遙控器	文句轉語音
美國 點字與語 音 GPS 系 統	電子地圖提 供	-	-	-	遙控器	文句轉語音
芬蘭 NOPPA	交通資訊中 心提供	-	GSM	-	PDA 輸出入資訊	文句轉語音
英國 語音公車 站牌系統 (第一代)	站牌與公車 溝通	-	-	無線電	-	文句轉語音
英國 語音公車 站牌系統 (第二代)	交通資訊中 心提供	-	-	無線電	遙控器 播報班次資 訊	文句轉語音
瑞士 PAVIP 系統	交通資訊中 心提供	-	-		遙控器 聲響及振動 提示	文句轉語音

註：「-」表示該計畫未有此方面技術應用。

表 4.3-3 相關技術與國內外案例應用比較表（續）

地區 案例	公共運輸資 訊蒐集技術	無障礙 網頁技 術	廣域無 線通訊 技術	短距離無線通 訊技術	手持設備輸 出入技術	語音技術
日本 視障者之 IT 無障礙 化計畫	電子地圖 提供	-	-	RFID 紅外線 FM	手機	文句轉語音
日本 自動移動 支援計畫	交通資訊中 心提供及定 義 Ucode	-	GPRS	WLAN、 DSRC、紅外 線、藍牙、 RFID	手機	文句轉語音
中國 智慧數字 公交站亭 系統(語音 導盲)	公車站站牌 取得資訊	-	-	DSRC	遙控器	文句轉語音

註：「-」表示該計畫未有此方面技術應用。

4.4 技術方案研擬

茲依據前節國內技術可行性綜合分析成果，研擬以先進技術輔助視障者使用公共運輸服務的可行技術方案，所提出的先進技術支援服務方案所服務對象包括視障者在使用公共運輸的各需求情境下。

而針對視障者經常行走的路徑或不經常行走的路徑情境而言，對於以先進技術輔助視障者使用公共運輸的方案研擬而言，僅需針對公共運輸不經常行走的視障者進行方案的研擬，並滿足其需求；而對於經常行走的視障者則可以選擇不使用或使用部分的支援輔助系統即可。

以下即針對本研究所研擬的需求情境下的支援方案內容加以說明。

4.4.1 行前資訊先進技術支援方案

1. 方案研擬分析

整合交通資訊中心之運輸資訊，提供視障者在行前規劃、路途中皆能利用網路、廣域無線通訊技術，查詢路線、班表資訊、站牌、花費時間、票價、旅程規劃等資訊，行前資訊先進技術支援方案與視障者需求情境整理對應分析如表 4.4-1 所示。其中視障者導引資料庫最為欠缺，後續仍需由政府相關單位進行整合建置。

表 4.4-1 行前資訊先進技術支援方案與需求情境對應分析表

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
所有大眾運輸系統	行前資訊	路徑指引線索/ 重要地標	由交通資訊資料庫提供視障者路線、 重要地標資訊	低
		班次資訊	由交通資訊資料庫提供班表資訊蒐集	高
		乘車/站牌位置	由交通資訊資料庫提供班表、站牌資訊蒐集	高
		路程花費時間	由交通資訊資料庫提供視障者預計路程花費時間	中
		車輛即時位置	由交通資訊資料庫提供即時位置	高
		路程距離	由交通資訊資料庫提供行車路線，各運具資訊交換	中

2. 方案內容

行前資訊先進技術支援方案的組成包括交通資訊中心、導引資料庫、導引設備等，方案內容參見圖 4.4.1 方案構成概念圖所示，以下再就組成內容加以說明。

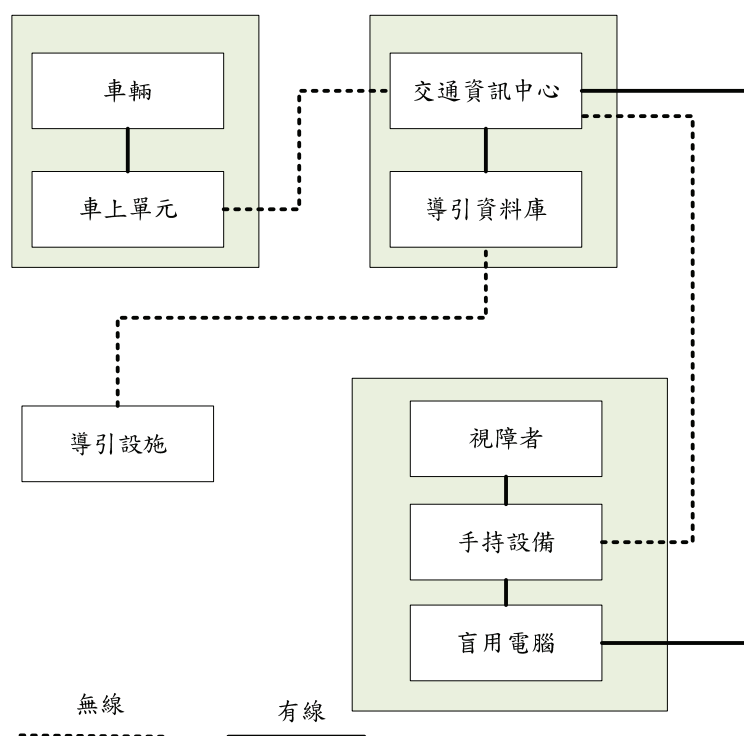


圖 4.4.1 行前資訊先進技術支援方案系統概念圖

(1) 交通資訊中心建置

以國內現有的交通資訊中心硬體建設為基礎，整合班表、運具的即時位置、票價、路線，建置公共運輸服務資料庫，以提供視障者使用公共運輸查詢服務。資訊交換方面採用 XML 交換技術發展公共運輸資訊交換格式，以利不同單位（公車、捷運、鐵路）、不同地區的資訊中心，進行公共運輸資訊交換作業。

(2) 建置視障者導引資料庫

除公共運輸資料庫外，依據定向行動專業者的建議，配合視障者的特性建置視障者導引資料庫。並參考或依循國外導引設施標準代碼（Ucode^[57]、ISBN…），建立國內各導引設施服務的代碼標準，並依代

碼標準統一各公共運輸設施導引代碼提供方式，提供視障者、國內外觀光客皆能利用一致的方式進行公共運輸資料的查詢。

(3) 導引設備

導引設備依國內設施標準代碼設計，使用者可利用有線、無線方式與交通資訊中心連結，取得對應的導引資訊。

(4) 無障礙網頁

滿足視障者使用不同查詢工具，例如不同解析度的電腦或手持設備型式，皆能提供無障礙的公共運輸查詢資訊。

4.4.2 公車/客運先進技術支援方案

1. 方案研擬分析

提供視障者在使用公車/客運不同情境下，能由交通資訊中心取得欲搭乘的班次資訊，並能透過短距離無線通訊、語音技術、手持設備的輸出介面等技術的協助，而與公車/公路客運的導引設備做溝通，以得到所需要的協助。公車/公路客運使用先進技術支援方案與視障者需求情境整理對應分析如表 4.4-2 所示。其中公路客運場站內的導引設施供給程度最低，後續仍需由公路客運業者進行設施的建置。

表 4.4-2 公車/公路客運使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
公車	候車時	不清楚進站公車資訊	由交通資訊中心提供下班車資訊	高
		找不到公車站牌確切位置	1.路徑導引 2.智慧站牌搭配短距離無線通訊觸動之廣播器，在視障者接近時，由手持設備觸動廣播	中
		不清楚公車進站時間	1.由交通資訊中心提供公車進站時間 2.進站資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		公車過站不停	規範公車司機過站	—
	上車時	無法辨識公車車門位置	公車到站廣播	高
		不清楚刷卡／投幣位置	規範位置或定位音	低
		不清楚刷卡／投幣的時機	規範投幣彈性	—
	車上	聽不清楚或聽不懂到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法獲得目前停靠站資訊	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法確認是否已接近目的站	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
	下車時	找不到按鈴	規範按鈴位置或定位音	低
		不清楚刷卡/投幣位置	規範刷卡/投幣位置或定位音	低
		公車停靠時間太短	規範停靠時間	—

註：「—」者，代表該項目非 ITS 解決方案。

表 4.4-2 公車/公路客運使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表（續）

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
公路客運	候車時	不清楚服務台在哪裡	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		不清楚客運站候車位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚進站時間	1.由交通資訊中心提供客運車進站時間 2.進站資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		不清楚如何買票	專人協助	-
	上車時	不清楚進站客運資訊	客運車到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法找到客運車門位置	客運車到站廣播	高
	車上	無法確認是否已經接近目的地	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		不清楚目前位置	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		還有多久抵達目的地	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中

註：「-」者，代表該項目非 ITS 解決方案。

2. 方案內容

公車/公路客運先進技術支援方案的組成包括交通資訊中心、智慧站牌、車外廣播、車上機、視障者手持設備等，方案內容參見圖 4.4.2 方案構成概念圖所示，以下再就組成內容加以說明。

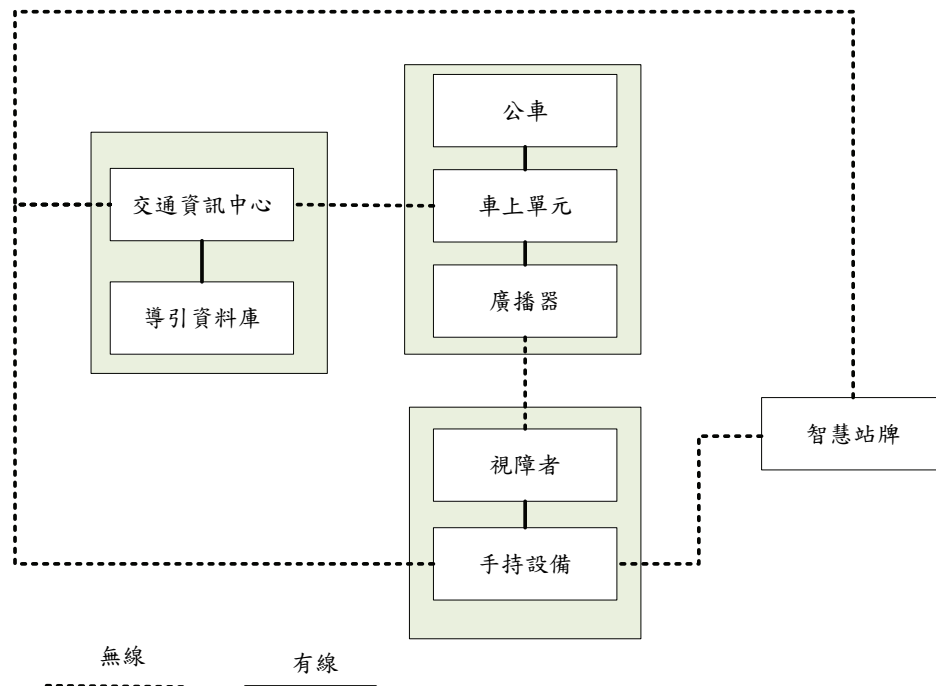


圖 4.4.2 公車/公路客運先進技術支援方案系統概念圖

(1) 站牌設施

站牌利用短距離無線傳輸技術，接收視障者手持設備的查詢要求，提供公車搭乘資訊。公車站現在已有智慧站牌硬體者，則進行硬體的機能加強，加上語音提示及資訊能利用無線傳輸的方式提供到視障者手持設備上。

(2) 車外廣播

公車上設置有車外廣播硬體，其裝設位置並經定向行動訓練專業者做確認，能在視障者搭乘時利用自動或手動方式啟動導引視障者上車的定位語音。

(3) 車上機

公車上車上機 (On Board Unit, OBU) 需能利用 3G 或 2G 無線通訊方式，接收來自中心的視障者乘車資訊，以方便公車/公路客運司機能在正確的站牌協助視障者乘車。

(4) 站名播報

公車/公路客運上的站名播報硬體，除現有的語音方式播放現在站名及下一站名外，並能利用短距離的無線通訊方式，回應視障者手持設備發送的查詢資訊。

(5) 視障者手持設備

手持設備能利用文句轉語音 (Text To Speech) 技術將接收到的公車/公路客運導引資訊轉換為視障者能利用的語音資訊，轉換為可利用的公共運輸資訊。

4.4.3 捷運/鐵路先進技術支援方案

1. 方案研擬分析

捷運/鐵路先進技術支援方案主要是與專人引導方式做整合，提供視障者在入口處即能得到對應服務，另外亦提供視障者在場站適當的節點處得到公共運輸的運行資訊。捷運/鐵路使用先進技術支援方案與視障者需求情境整理對應分析如表 4.4-3 所示。其中捷運/鐵路場站內由入口至月台的導引設施供給程度最低，後續仍需由捷運公司/鐵路局進行設施的建置。

表 4.4-3 捷運/鐵路使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
捷運	入口至月台	找不到服務台	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		找不到搭車的月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不知道如何走到候車月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚驗票閘門位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		找不到電扶梯/電梯	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
	候車時	不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車	捷運到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法辨識車門位置	車門位置聲響提示	高
	下車時	到站語音播報不夠大聲	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		不清楚下車後該怎麼走	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚列車開門方向	到站廣播(目前已解決)或手持設備接收資訊	低
		聽不懂到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		列車停靠時間太短	規範列車停靠時間	—

註：「—」者，代表該項目非 ITS 解決方案。

表 4.4-3 捷運/鐵路使用先進技術支援方案與需求情境對應分析表（續）

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
鐵路	入口至月台	找不到服務台	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		找不到搭車的月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不知道如何走到候車月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚如何購票	專人協助購票	—
		不清楚各班次停靠站資訊	1.由交通資訊中心提供各班次停靠站資訊 2.資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		不清楚驗票閘門位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		找不到電扶梯/電梯	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
	入口至月台	不清楚時刻表	1.由交通資訊中心提供時刻表資訊 2.資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
	候車時	不清楚進站列車或月台上列車是否是自己要搭的車	鐵路到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		不清楚上車的車廂是第幾車廂	鐵路月台資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法辨識車門位置	專人協助或定位音	低
	車上	找不到座位號碼上的座位	旅客協助或定位音	低
		聽不清楚或聽不到到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法確認是否已接近目的站	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		列車停靠時間太短	規範列車停靠時間	—

註：「—」者，代表該項目非 ITS 解決方案。

2. 方案內容

捷運/鐵路先進技術支援方案的組成包括場站專人引導服務鈴、場站節點導引設施、行車資訊看板等，方案內容參見圖 4.4.3 方案構成概念圖所示，以下再就組成內容加以說明。

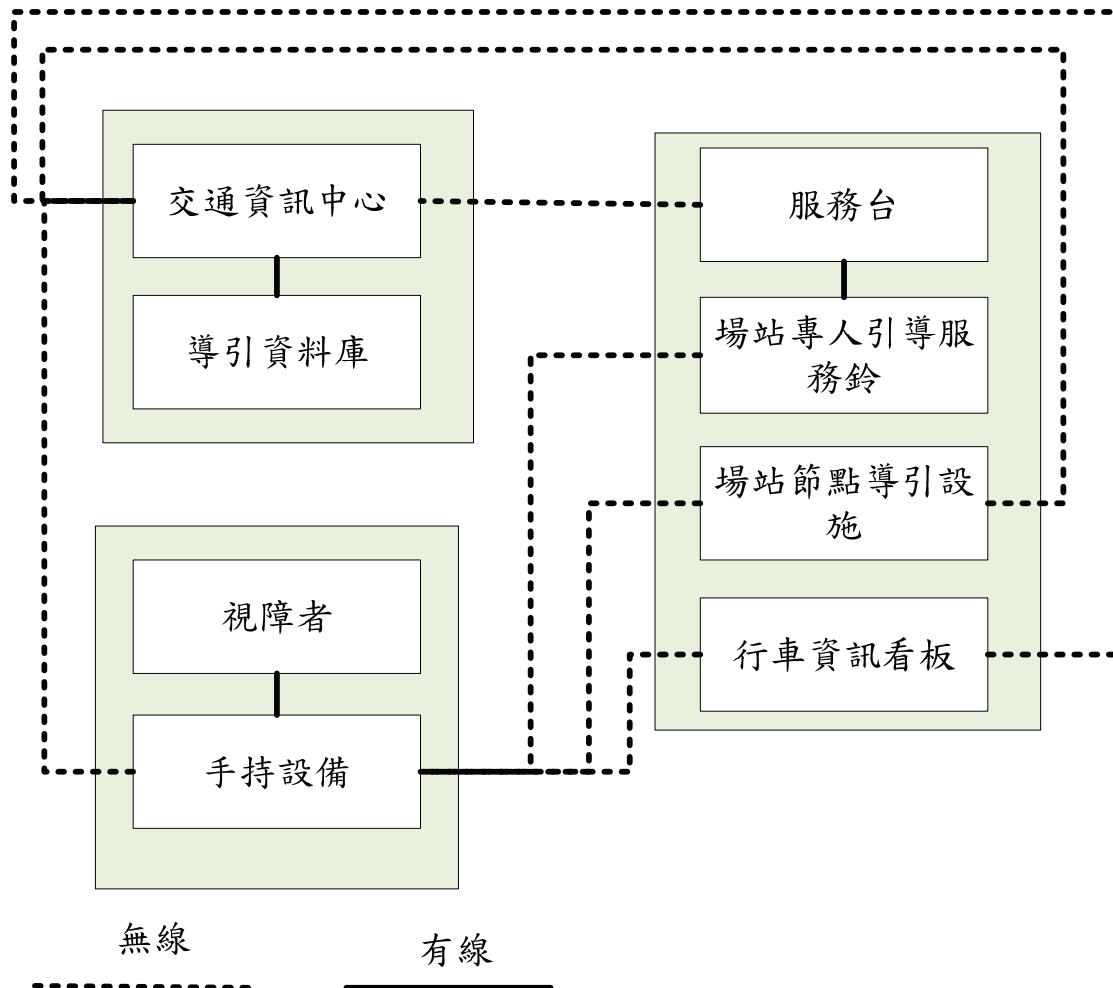


圖 4.4.3 捷運/鐵路先進技術支援方案系統概念圖

(1) 場站專人引導服務鈴

入口處需建置可無線觸動之服務設備，並與客運站服務台連結，當視障者進入時，在入口處即可利用手持設備內建的短距離無線通訊功能，觸動服務後以語音方式提示入口位置及服務鈴位置，視障者並可利用手持設備自行決定是否啟動捷運/鐵路的專人導引服務。

(2) 場站節點導引設施

依據場站的設施特性，於適當的位置（例如手扶梯、電梯、月台門...等），提供隨選的語音導引訊息。

(3) 運行資訊的無線提供

將目前看板上的公共運輸運行資訊，透過短距離無線傳輸方式，傳送至視障者手持設備上，視障者可利用手持設備的語音技術接收此資訊。

4.4.4 先進技術支援方案

茲綜整需求分析情境及前期計畫與本年期公共運輸輔助方案，以視障者由家裡出發，利用步行使用公車、捷運情境的完整旅次鏈為範例(參見圖 4.4.4)，以下將該旅次鏈中間的各個階段，先進技術的協助方式整理列表，請參見表 4.4-4。

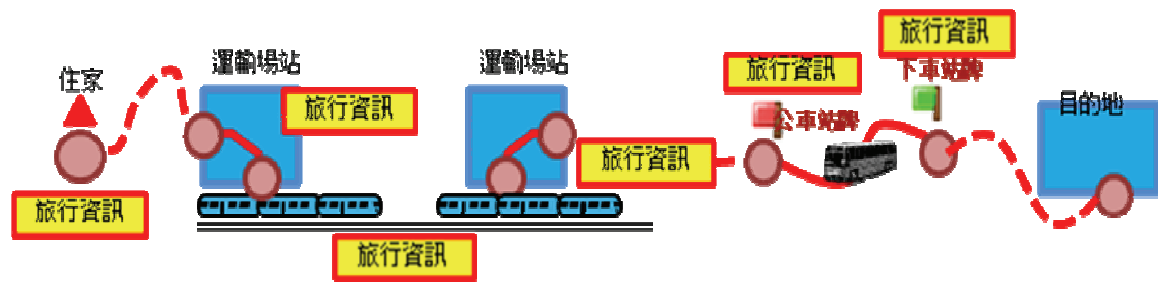


圖 4.4.4 本研究視障者使用公共運輸旅次鏈範例圖

表 4.4-4 視障者旅次各階段先進技術協助方案

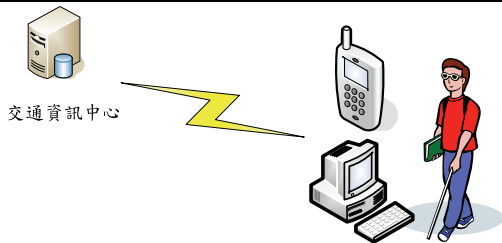
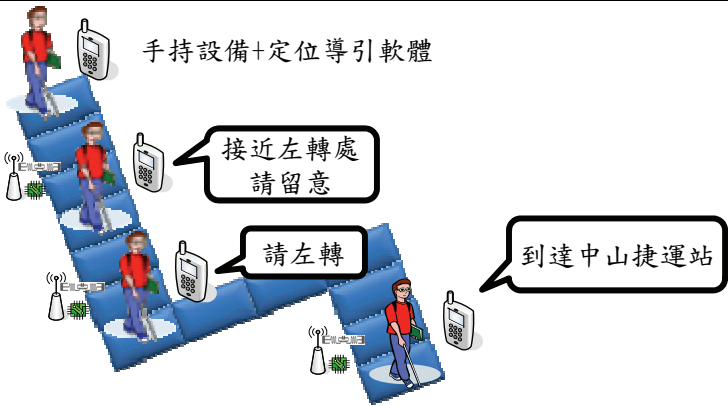
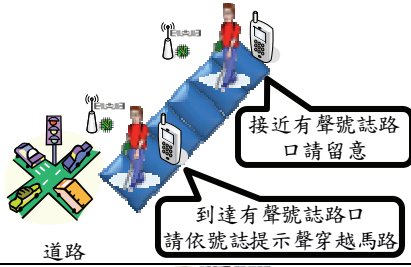
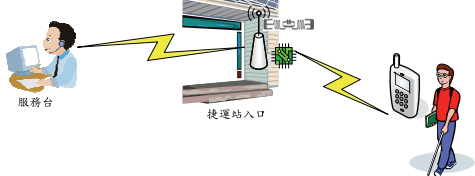
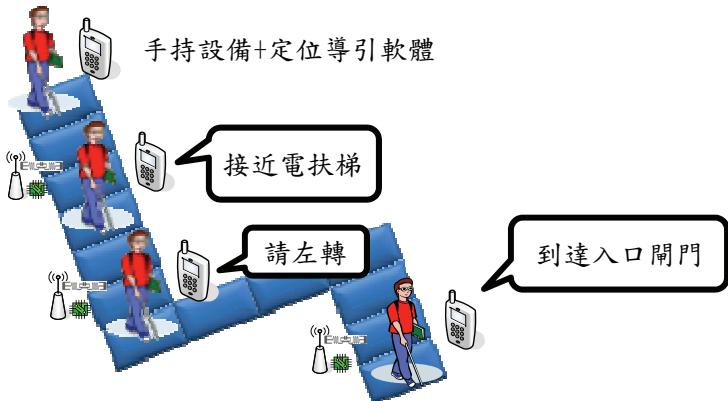
旅次階段	視障者需求對應服務	先進技術協助方案	先進技術輔助示意圖
住家	路線指引 (重要地標)	行前路徑規劃	 <p>交通資訊中心</p>
步行至捷運場站	路徑中取得方向指引 路口啟動有聲號誌	視障者定位及導引 (前期計畫研擬成果)	 <p>手持設備+定位導引軟體</p> <p>接近左轉處請留意</p> <p>請左轉</p> <p>到達中山捷運站</p>  <p>接近有聲號誌路口請留意</p> <p>到達有聲號誌路口請依號誌提示聲穿越馬路</p> <p>道路</p>
捷運站入口	與服務台聯繫以取得捷運專人引導服務	短距離無線通訊觸動專人引導服務	 <p>服務台</p> <p>捷運站入口</p>
入口到月台	場站路徑中取得導引資訊	視障者手持設備讀取導引設施資訊	 <p>手持設備+定位導引軟體</p> <p>接近電扶梯</p> <p>請左轉</p> <p>到達入口開門</p>

表 4.4-4 視障者旅次各階段先進技術協助方案（續 1）

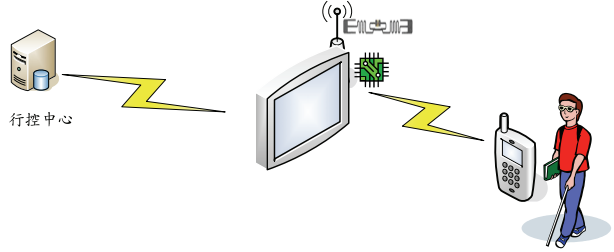
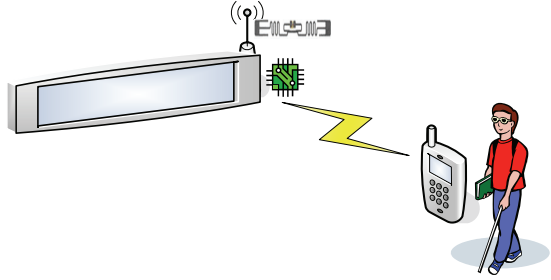
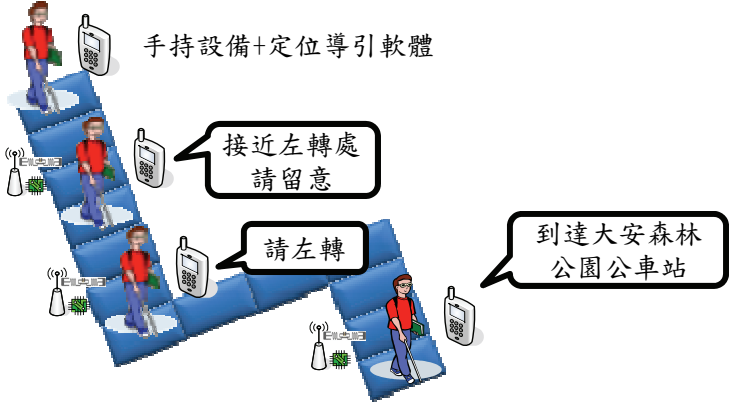
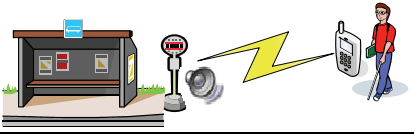
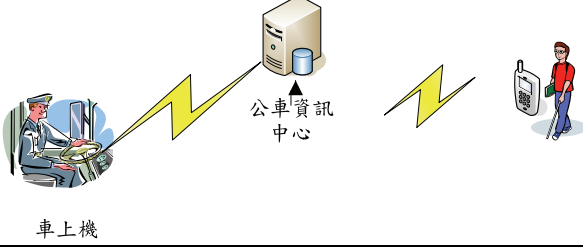

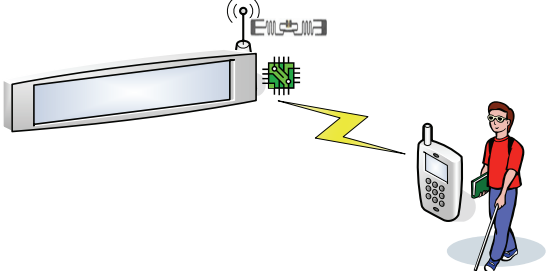
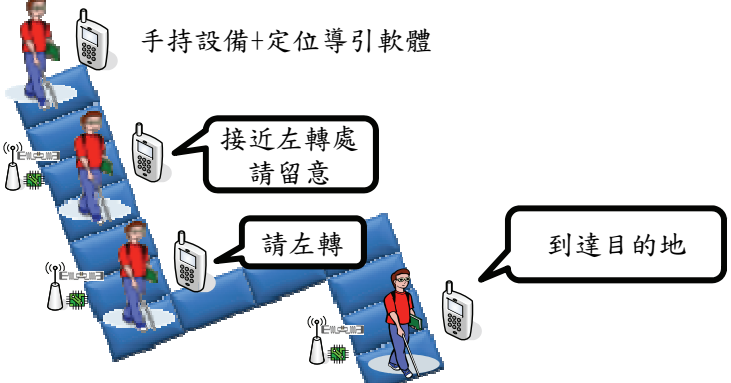
旅次階段	視障者需求對應服務	先進技術協助方案	先進技術輔助示意圖
月台候車	取得列車資訊	視障者手持設備讀取列車行車看板	
列車上	取得列車到離站資訊	視障者手持設備讀取列車到資資訊	
捷運站下車後步行	路徑中取得方向指引 路口啟動有聲號誌	視障者定位及導引 (前期計畫研擬成果)	
抵達公車站	公車站牌位置指引	視障者手持設備啟動站牌定位語音	
公車候車	查詢公車班次資訊	視障者手持設備與交通資訊中心查詢資訊	
上車	了解進站公車資訊及車門位置	公車啟動進站廣播	

表 4.4-4 視障者旅次各階段先進技術協助方案（續 2）

旅次階段	視障者需求 對應服務	先進技術協助方案	先進技術輔助示意圖
公車 車上	取得列車到 離站資訊	視障者手持 設備讀取列 車到資資訊	
公車 下車 後步 行抵 達目 的地	路徑中取得 方向指引 路口啟動有 聲號誌	視障者定位 及導引 (前期計畫研 擬成果)	

4.5 小結

1. 本研究依技術是否普及、現行有否標準、技術成熟度、主要成本項、未來發展等指標，綜合衡量上述技術的可行性後，整理相關技術可行性分析結果。
2. 行前資訊先進技術支援方案內容係整合交通資訊中心之運輸資訊，提供視障者在行前規劃、路途中皆能利用網路、廣域無線通訊技術，查詢路線、班表資訊、站牌、花費時間、票價、旅程規劃等資訊。
3. 公車/客運先進技術支援方案內容以提供視障者在使用公車/公路客運不同情境下，能由交通資訊中心取得要搭乘的班次資訊，並能透過短距離無線通訊、語音技術、手持設備的輸出入介面等技術的協助，而與公車/公路客運的導引設備做溝通，以得到所需要的協助。
4. 捷運/鐵路先進技術支援方案主要是與專人引導方式做整合，提供視障者在入口處即能得到對應服務，另外亦提供視障者在場站適當的節點處得到公共運輸的運行資訊。

第五章 整體發展課題與策略

本章說明協助視障者使用公共運輸服務之可行技術方案的發展課題與策略構想。以下先行針對法令制度、推動組織、財源籌措等課題進行對策探討，再依供需程度與環境配合條件等指標評估技術方案之優先順序，再據以研提分期計畫與配套措施構想。

5.1 重要課題與對策構想

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之目的，在於透過先進技術讓視障者亦能享有平等、有尊嚴地使用公共運輸服務之權利。然而先進技術之應用雖然有助於改善視障者於行程中遭遇到的部分問題，但依據本研究對於視障者之需求調查結果可知，人的協助與引導，還是視障者認為現階段接受度較高也是較受歡迎的方式，再加上先進技術的協助有其限制，例如可靠度、精確度、易用性以及設備數量與經費需求等。在所有使用者的平等使用權、成本效益以及經濟效益之考量下，大規模、全面性的建置相關輔助系統有其實際上的困難，故在規劃整體發展策略時，有必要先行針對以下課題予以確認。

課題一：相關法令之落實實施

說明：為期本研究成果得以順利推動，實賴多方的配合，包括推動組織的分工、相關財源的籌措，以及相關設施的建置等，而其基礎在於應有健全之法制基礎，並能落實實施。

對策：於民國 96 年修訂公布之「身心障礙者權益保障法」為國內保障身心障礙者權益的母法，該法保障身心障礙者平等參與社會、政治、經濟、文化等機會，並明確規範所定事項之主管機關以及經費來源等，另明訂交通主管機關應依實際需求，推動無障礙運輸服務。而依據「身心障礙者權益保障法」第五十三條規定，交通部亦於民國 97 年訂定「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」，規範大眾運輸工具無障礙設施的設置。因此目前已有相關法源之基礎，後續應在此基礎上，落實對於身心障礙者之權益的維護以保障基本人權。

課題二：推動組織與層級之分工

說明：本研究之推動涉及所有公共運輸系統、路側設施主管機關、社會福利主管機關以及視障相關團體，相關單位權責不同，應有明確的組織與不同層級的分工，方能有利於計畫之推動。

對策：由於涉及的機關、團體眾多，考量公共運輸系統及智慧型運輸系統均屬交通部主管範圍，建議由交通部為主導單位，擔任相關公共運輸主管單位與業者、社會福利機關及視障團體間之整合與溝通橋樑；另為跨部門協調之運作順利，建議由行政院社會福利推動委員會負責整合其他部門之資源。另建議於交通部下指定負責的單位，針對軟硬體設施建置、相關法令修正、經費籌措、技術規範等相關工作，擬定推動與建置計畫，委由各地方政府與公共運輸業者，執行相關計畫，並由該單位就計畫執行進度、品質與成效進行檢核。

課題三：相關財源的籌措

說明：協助視障者使用公共運輸之輔助系統於建置初期將有龐大之建置經費的支出，而後續之營運階段，亦須有持續不斷之財源挹注，才得以永續維運。

對策：關於財源的籌措，可分為相關基礎建設及手持設備開發兩部分進行探討。其中，考量系統建置後提供之服務將帶來之社會效果，基礎建設部分建議在前述由交通主管機關主導的劃分下，以政府預算模式進行預算編列及建置。而手持設備部分，則由民間業者發揮創意，思考多樣服務，以擴大使用者人數；惟政府部門應促成技術規格的建立，以及透過立法程序規範事業體系，以創建合理營運環境，增加民間業者之參與誘因。另建議將手持設備列為生活輔具，以輔具補助模式以利視障者取得。

課題四：系統推動方式之規劃

說明：協助視障者使用公共運輸之輔助系統的推動，將有龐大之建置經費之支出，貿然全面實施除形成財源負擔的課題外，也未必能立即得到民眾之支持，因此應預先進行系統推動方式之規劃。

對策：輔助系統的發展，實不可能要求政府於初期即進行全面性的建設，因此建議應以「示範建置邁向全面推動」的執行方式進行系統的推動：初期可遴選幾處具有代表性的地點，再就其間之相關站牌、場站等進行規劃設計、建設及維護，讓視障者於示範地點實際操作系統，體會感受系統的效果。依此推動方式，即可了解輔助系統帶來的成本與效益，並可進行系統功能的檢討與確認，做為全面推動之參酌依據。

課題五：相關技術的開發應用

說明：本研究將視障者使用公共運輸輔助系統分為「公共運輸資訊彙整技術」、「無障礙網站技術」、「手持設備資訊輸出入技術」、「語音技術」、「短距無線通訊技術」以及「廣域無線通訊技術」等六大技術領域，因各項技術之發展情況不一，輔助系統應配合需求程度及供給程度之高低進行建置期程之規劃。

對策：依據需求程度、技術供給程度，以及相關設施之配合程度的高低情況，可進行輔助系統功能項目發展優先順序的排序。簡言之，三者皆高項目列為優先發展項目，而若需求程度高但供給程度低時則列為中長期建置項目，並進行技術之研發。

而視障者行動輔具的研發首在可用性的確保，因此進行技術之開發應用時，應能確認其穩定性，以確保視障者使用時之安全性及信賴性。

課題六：推動期程與計畫內容之設定

說明：由於各地區之公共運輸服務之提供與普及度有所差異，且連繫公共運輸場站之道路系統與人行設施佈設狀況亦有所不同，將會限制本研究各項功能之發揮，故如何就服務功能與實施地區進行分期，實

為本研究面臨之重要課題。

對策：提昇視障者使用公共運輸服務的便利性為本研究之主要目標，故本研究係在以視障者具有獨立外出能力之前提下，針對其行程中不同階段分別給予不同的協助。亦即視障者本身獨立外出能力的訓練，以及人行設施的提供，為不可或缺的一環；此外，為提供相關交通資訊，公共運輸系統本身是否已有提供完善的資訊內容，亦是本研究能否順利推動之重要關鍵。因此，在擬定分期計畫時，應以已具公車動態資訊系統、已具人行設施、視障者定向訓練較普及的地區，以及路側設施較易施作之地區，作為短期推動之範圍。同時再極積提昇其它地區之相關設施與結合視障者的定向訓練，為長期推動作準備。

課題七：系統永續經營與服務

說明：本研究之建置除了有路側設備、控制中心以及手持設備等之建置經費需求外，系統的維護與永續更是一項重大的挑戰

對策：為追求系統的永續經營與服務，建議應朝系統通用設計為發展方向，亦即除視障者外，應再擴及高齡者以及對該地區不熟悉的觀光客，以擴大系統服務範圍，除有利於系統的充分利用外，也較能確保不同用路人的使用公平性；而擴大系統服務範圍，對於財源的籌措，以及吸引民間業者的投入，均能有直接的幫助。此外，為求系統永續經營與服務，在可行技術之規劃上亦應朝制定技術規範、統一資料格式、確認通訊頻譜等方向努力。

5.2 發展策略與分期推動計畫

5.2.1 發展優先順序建議

1. 發展優先順序判定指標

為合理地排定發展優先順序，本研究設定三項考量因子，分別為視障者需求程度、供給技術可行性以及相關設施配合程度。其定義分別說明如后：

- (1) 需求程度：視障者需求程度係依據需求調查結果，決定各項功能之需求強度。
- (2) 供給技術可行性：供給技術可行性則視不同運具不同功能設置之技術可行程度而定。
- (3) 相關設施配合程度：相關設施配合程度則依據不同公共運輸系統目前相關設施設置以及相關資訊提供狀況，作為判別依據。

本研究將此3項評估指標皆分高中低三等級進行評估，表5.1-1係綜整3項評估指標之優先順序排列準則，簡言之，3項評估指標皆高時，則列為優先發展項目；若需求程度高、供給技術可行性高，但配合程度低時，亦列為優先發展項目，並優先改善相關設施之配合程度；若需求程度高、配合程度高，但供給技術可行性低時，則尋求可替代技術，並列為中長程發展項目；至於需求程度低時，則列為輔助項目，並視供給技術可行性高低進行技術研發，並適時修正排序。

表 5.1-1 優先順序排列準則

	需求程度	供給技術 可行性	相關設施 配合程度	發展考量	發展時程
判斷 依據	依據需求 調查結果 進行判斷	依據相關 技術之可 行性進行 判斷	依據公共運輸系 統相關設施設置 以及相關資訊提 供狀況判斷	需求程度為最主要判斷指標、 供給程度為次要、配合程度則 為再次要	
技術 推動 順序 排列 準則	高	高	高	優先發展	短程
	高	高	低	優先發展，並優先改善相關設 施配合程度	
	高	低	高	尋求可替代技術，並列為中長 程發展項目	
	高	低	低	尋求可替代技術，並改善相關 設施配合程度，列為中長程發 展項目	
	低	高	高	考量與其他系統相關性，作為 輔助設施/服務	中長程
	低	高	低	考量與其他系統相關性，作為 輔助設施/服務	
	低	低	高	列為長程發展項目，適時修 正。（待相關技術發展後，考 量列為輔助設施/服務）	
	低	低	低	列為長程發展項目，適時修正	

資料來源：本研究整理。

2. 發展優先順序排定

(1) 需求程度排序

根據本研究針對視障者需求調查結果，茲依據視障者使用不同公共運輸服務感受到困擾的比例，以及於行程中各個階段感到困擾的程度（即調整後之平均得分），將兩項數據相乘作為需求程度得分，再依此得分數加以排序，並以得分數高於 5 分（含）以上者視為高需求程度；3 分（含）以上視為中需求程度；3 分以下視為低需求程度。

以表 5.2-1 的評估結果可知，需求程度較高者包含下列各項：

- ① 行前資訊需求：路徑指引線索／重要地標、班次資訊、乘車／站牌位置。
- ② 公車系統需求：候車時之進站公車資訊；上車時之車門位置導引；車上之到站語音播報、目前停靠站資訊、接近目的站提示；下車按鈴位置。

③ 公路客運系統需求：候車時之服務台位置導引；上車時之進站客運資訊；車上之接近目的站提示、目前位置提示。

④ 捷運系統需求：服務台位置導引。

⑤ 鐵路系統需求：服務台位置導引。

表 5.2-1 需求程度評估

運具別	功能項目	感到困擾百分比 (A)	困擾別(需求別)	困擾程度 (B)	得分數 (A*B)	排序
所有公共運輸系統	行前資訊	74%	路徑指引線索/重要地標	8.44	6.25	4
			班次資訊	7.03	5.20	11
			乘車/站牌位置	6.96	5.15	13
			路程花費時間	4.71	3.49	27
			車輛即時位置	3.07	2.27	43
			路程距離	3.04	2.25	44
公車	候車時	91%	不清楚進站公車資訊	6.61	6.02	6
			找不到公車站牌確切位置	3.98	3.62	25
			不清楚公車進站時間	3.52	3.20	31
			公車過站不停	1.88	1.71	52
	上車時	64%	無法辨識公車車門位置	8.90	5.70	8
			刷卡／投幣位置	6.79	4.35	20
			刷卡／投幣的時機	5.24	3.35	29
	車上	82%	聽不清楚或聽不懂到站語音播報	8.34	6.84	1
			無法獲得目前停靠站資訊	6.35	5.21	10
			無法確認是否已接近目的站	6.33	5.19	12
	下車時	63%	找不到按鈴	9.07	5.71	7
			公車停靠時間太短	7.62	4.80	16
			刷卡/投幣位置	4.32	2.72	33

表 5.2-1 需求程度評估(續 1)

運具別	功能項目	感到 困擾 百分比 (A)	困擾別(需求別)	困擾 程度 (B)	得分數 (A*B)	排 序
公路客運	候車時	70%	不清楚服務台在哪裡	8.72	6.10	5
			不清楚客運站候車位置	6.66	4.66	18
			不清楚進站時間	5.11	3.58	26
			不清楚如何買票	1.18	0.83	55
	上車時	60%	不清楚進站客運資訊	9.46	5.68	9
			無法找到客運車門位置	5.71	3.43	28
	車上	66%	無法確認是否已經接近目的地	7.72	5.10	14
			目前位置	7.59	5.01	15
			還有多久抵達目的地	7.24	4.78	17
捷運	入口至月台	71%	找不到服務台	9.29	6.60	2
			找不到搭車的月台	3.47	2.46	36
			不知道如何走到候車月台	3.26	2.31	41
			不清楚驗票閘門位置	2.61	1.85	47
			找不到電扶梯/電梯	2.52	1.79	48
	候車時	44%	不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車	9.33	4.11	21
			無法辨識車門位置	4.95	2.18	45
	下車時	48%	到站語音播報不夠大聲	8.07	3.87	23
			不清楚下車後該怎麼走	7.66	3.68	24
			不清楚列車開門方向	5.65	2.71	34
			聽不懂到站語音播報	5.31	2.55	35
			列車停靠時間太短	3.21	1.54	53

表 5.2-1 需求程度評估(續 2)

運具別	功能項目	感到 困擾 百分比 (A)	困擾別(需求別)	困擾 程度 (B)	得分數 (A*B)	排 序
鐵路	入口至月 台	65%	找不到服務台	9.90	6.44	3
			找不到搭車的月台	3.72	2.42	37
			不知道如何走到候車月台	3.67	2.39	38
			不清楚如何購票	3.62	2.35	39
			不清楚各班次停靠站資訊	3.57	2.32	40
			不清楚驗票閘門位置	2.76	1.79	49
			找不到電扶梯/電梯	2.66	1.73	50
			不清楚時刻表	2.64	1.72	51
	候車時	43%	不清楚進站列車或月台上 列車是否是自己要搭的車	9.19	3.95	22
			不清楚上車的車廂是第幾 車廂	7.79	3.35	30
			無法辨識車門位置	4.83	2.08	46
	車上	52%	找不到座位號碼上的座位	8.94	4.65	19
			聽不清楚或聽不到到站語 音播報	5.69	2.96	32
			無法確認是否已接近目的 站	4.43	2.30	42
			列車停靠時間太短	2.82	1.47	54

資料來源：本研究整理。

(2) 供給技術可行性排序

就供給技術可行性而言，主要係依技術是否普及、是否已有標準、技術成熟與否、成本高低以及未來發展性等項目進行評估，相關需求項目其技術可行性分析詳見 4.4 節，以下將其分析結果彙整如表 5.2-2 所示。

而就前述界定之各項需求而言，目前主要以路徑導引及服務台位置導引之技術提供較具難度，其理由如下：

- ① 就路徑導引之技術而言，受限於定位精度及電子地圖資料庫尚未達可供行人導航之程度，故供給難度較高
- ② 服務台位置之導引部分，則涉及公共運輸場站內部之空間佈設、動線規劃與無障礙設施，因而在供給技術上也較具難度。

表 5.2-2 技術供給可行性評估

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
所有公共運輸系統	行前資訊	路徑指引線索/重要地標	由交通資訊資料庫提供視障者路線、重要地標訊	低
		班次資訊	由交通資訊資料庫提供班表資訊蒐集	高
		乘車/站牌位置	由交通資訊資料庫提供班表、站牌資訊蒐集	高
		路程花費時間	由交通資訊資料庫提供視障者預計路程花費時間	中
		車輛即時位置	由交通資訊資料庫提供即時位置	高
		路程距離	由交通資訊資料庫提供行車路線，各運具資訊交換	中
公車	候車時	不清楚進站公車資訊	由交通資訊中心提供下班車資訊	高
		找不到公車站牌確切位置	1.路徑導引 2.智慧站牌搭配短距離無線通訊觸動之廣播器，在視障者接近時，由手持設備觸動廣播	中
		不清楚公車進站時間	1.由交通資訊中心提供公車進站時間 2.進站資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		公車過站不停	規範公車司機過站	—
	上車時	無法辨識公車車門位置	公車到站廣播	高
		刷卡／投幣位置	規範位置或定位音	低
		刷卡／投幣的時機	規範投幣彈性	—
	車上	聽不清楚或聽不懂到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法獲得目前停靠站資訊	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法確認是否已接近目的站	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
	下車時	找不到按鈴	規範按鈴位置或定位音	低
		刷卡/投幣位置	規範刷卡/投幣位置或定位音	低
		公車停靠時間太短	規範停靠時間	—

資料來源：本研究整理。

註：表中標示“—”的部分意指非 ITS 技術解決項目。

表 5.2-2 技術供給可行性評估(續 1)

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
公路客運	候車時	不清楚服務台在哪裡	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		不清楚客運站候車位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚進站時間	1.由交通資訊中心提供客運車進站時間 2.進站資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		不清楚如何買票	專人協助	-
	上車時	不清楚進站客運資訊	客運車到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法找到客運車門位置	客運車到站廣播	高
	車上	無法確認是否已經接近目的地	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		目前位置	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		還有多久抵達目的地	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中

資料來源：本研究整理。

註：表中標示“-”的部分意指非 ITS 技術解決項目。

表 5.2-2 技術供給可行性評估(續 2)

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
捷運	入口至月台	找不到服務台	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		找不到搭車的月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不知道如何走到候車月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚驗票閘門位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		找不到電扶梯/電梯	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
	候車時	不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車	捷運到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		無法辨識車門位置	車門位置聲響提示	高
	下車時	到站語音播報不夠大聲	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		不清楚下車後該怎麼走	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚列車開門方向	到站廣播(目前已解決)或個人手持設備接收資訊	低
		聽不懂到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		列車停靠時間太短	規範列車停靠時間	—

資料來源：本研究整理。

註：表中標示“-”的部分意指非 ITS 技術解決項目。

表 5.2-2 技術供給可行性評估(續 3)

運具別	功能項目	困擾別 (需求別)	先進技術供給資訊方案	供給程度
鐵路	入口至月台	找不到服務台	1.短距離無線通訊觸動專人引服務，由服務台主動提供服務 2.提供入口至服務台位置的場站內導引(導盲磚配合)	中
		找不到搭車的月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不知道如何走到候車月台	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚如何購票	專人協助購票	—
		不清楚各班次停靠站資訊	1.由交通資訊中心提供各班次停靠站資訊 2.資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
		不清楚驗票閘門位置	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		找不到電扶梯/電梯	1.場站內路徑導引 2.重要節點語音提示	低
		不清楚時刻表	1.由交通資訊中心提供時刻表資訊 2.資訊傳送至視障者手持設備，並轉換為語音通知	高
	候車時	不清楚進站列車或月台上列車是否是自己要搭的車	鐵路到站看板資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	高
		不清楚上車的車廂是第幾車廂	鐵路月台資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法辨識車門位置	專人協助或定位音	低
	車上	找不到座位號碼上的座位	旅客協助或定位音	低
		聽不清楚或聽不到到站語音播報	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		無法確認是否已接近目的站	到站廣播資訊利用短距離無線通訊方式傳送到視障者手持設備，轉換為語音通知	中
		列車停靠時間太短	規範列車停靠時間	—

資料來源：本研究整理。

註：表中標示“—”的部分意指非 ITS 技術解決項目。

(3) 相關設施與資訊配合程度排序

就相關設施與資訊配合程度而言，本研究以資訊是否已具備(已提供)作為主要的判定標準，若該資訊已有提供，只需要將之轉為語音方式即能透過適當的方式提供予視障者，則視為配合程度高；若該資訊已具備，但尚需要另外設計與設置相關軟硬體設備，則視為配合程度中；若相關資訊均尚不具備，則視為配合程度低。

亦即公車系統而言，已設置公車動態資訊系統之區域，其公車資訊較完整，只需要就如何將目前已有之資訊，透過先進技術提供予視障者即可，故其配合程度較高；捷運系統中，目前已提供於網頁上之路線與票價等資訊，以及月台上已提供之預估到站資訊，視為配合程度較高；客運系統目前僅於轉運站內有提供到離站資訊，其它資訊均較未見有提供，故僅有轉運站內之班次、月台資訊部分為配合程度較高者；鐵路及高鐵部分，目前網頁上有提供之路線、班次、票價資訊等視為配合程度高。另外，在月台上有預估到站班次及到站時間資訊，故此部分視為配合程度高。

(4) 發展優先順序建議

依據前述三項指標，研擬發展優先順序建議如下，並彙整評估結果如表 5.2-3 所示：

① 最優先

- A. 行前資訊之班次資訊、乘車／站牌位置
- B. 公車系統之進站公車資訊
- C. 上車時之車門位置導引、車上之到站語音播報、目前停靠站資訊、接近目的站提示

② 次優先

- A. 重要地標導引
- B. 公路客運系統之服務台位置導引、上車時之進站客運資訊、車上之接近目的站提示、目前位置提示
- C. 捷運系統之服務台位置導引
- D. 鐵路系統之服務台位置導引

表 5.2-3 發展優先順序評估

運具別	功能項目	困擾別(需求別)	需求程度	技術供給 易難程度	相關設施 配合度	評估結果
所有公共運輸系統	行前資訊	路徑指引線索/重要地標	高	低	低	中長程發展 尋求替代方案
		班次資訊	高	高	高	優先發展
		乘車/站牌位置	高	高	中	優先發展
		路程花費時間	中	中	中	中長程發展 適時修正
		車輛即時位置	低	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		路程距離	低	中	中	長程發展 適時修正
公車	候車時	不清楚進站公車資訊	高	高	高	優先發展
		找不到公車站牌確切位置	中	中	中	中長程發展 適時修正
		不清楚公車進站時間	中	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		公車過站不停	低	-	-	非 ITS 方案
	上車時	無法辨識公車車門位置	高	高	中	優先發展
		刷卡／投幣位置	中	低	低	中長程發展 適時修正
		刷卡／投幣的時機	中	-	-	非 ITS 方案

表 5.2-3 發展優先順序評估 (續 1)

運具別	功能項目	困擾別(需求別)	需求程度	技術供給 易難程度	相關設施 配合度	評估結果
公車	車上	聽不清楚或聽不懂到站語音播報	高	高	高	優先發展
		無法獲得目前停靠站資訊	高	高	高	優先發展
		無法確認是否已接近目的站	高	高	高	優先發展
	下車時	找不到按鈴	高	低	低	尋求替代方案 中長程發展
		刷卡/投幣位置	低	低	低	長程發展 適時修正
		公車停靠時間太短	中	-	-	非 ITS 方案
公路客運	候車時	不清楚服務台在哪裡	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		不清楚客運站候車位置	中	低	低	中長程發展 適時修正
		不清楚進站時間	中	高	中	考量相關性 作為輔助項目
		不清楚如何買票	低	-	-	非 ITS 方案
	上車時	不清楚進站客運資訊	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		無法找到客運車門位置	中	高	中	中長程發展 適時修正
	車上	無法確認是否已經接近目的地	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		目前位置	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		還有多久抵達目的地	中	中	中	中長程發展 適時修正

表 5.2-3 發展優先順序評估 (續 2)

運具別	功能項目	困擾別(需求別)	需求程度	技術供給 易難程度	相關設施 配合度	評估結果
捷運	入口至 月台	找不到服務台	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		找不到搭車的月台	低	低	中	長程發展 適時修正
		不知道如何走到候車月台	低	低	低	長程發展 適時修正
		不清楚驗票閘門位置	低	低	低	長程發展 適時修正
		找不到電扶梯/電梯	低	低	低	長程發展 適時修正
	候車時	不清楚進站列車或月台上的 列車是否是自己要搭的 車	中	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		無法辨識車門位置	低	高	中	考量相關性 作為輔助項目
	下車時	到站語音播報不夠大聲	中	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		不清楚下車後該怎麼走	中	低	低	中長程發展 適時修正
		不清楚列車開門方向	低	低	低	長程發展 適時修正
		聽不懂到站語音播報	低	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		列車停靠時間太短	低	—	—	非 ITS 方案

表 5.2-3 發展優先順序評估 (續 3)

運具別	功能項目	困擾別(需求別)	需求程度	技術供給 易難程度	相關設施 配合度	評估結果
鐵路	入口至 月台	找不到服務台	高	中	中	中長程發展 尋求替代方案
		找不到搭車的月台	低	低	低	長程發展 適時修正
		不知道如何走到候車月台	低	低	低	長程發展 適時修正
		不清楚如何購票	低	-	-	非 ITS 方案
		不清楚各班次停靠站資訊	低	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		不清楚驗票閘門位置	低	低	低	長程發展 適時修正
		找不到電扶梯/電梯	低	低	低	長程發展 適時修正
		不清楚時刻表	低	高	高	考量相關性 作為輔助項目
	候車時	不清楚進站列車或月台上 列車是否是自己要搭的車	中	高	高	考量相關性 作為輔助項目
		不清楚上車的車廂是第幾 車廂	中	中	中	中長程發展 適時修正
		無法辨識車門位置	低	低	低	長程發展 適時修正
	車上	找不到座位號碼上的座位	中	低	低	中長程發展 適時修正
		聽不清楚或聽不到到站語 音播報	低	中	高	長程發展 適時修正
		無法確認是否已接近目的 站	低	中	高	長程發展 適時修正
		列車停靠時間太短	低	-	-	非 ITS 方案

資料來源：本研究整理。

3. 分期推動策略與項目

(1) 推動策略

依據分期之評估標準，建議區分為短期及中長期進行系統之建置。亦即就運輸系統而言，以公車系統優先、軌道運輸次之；就運輸設施而言，則以站牌優先、場站次之。

(2) 推動項目

說明短中長期之推動項目如下，並彙整分期推動項目及配合措施於表 5.2-4。

① 短期推動項目

以前述分析結果之最優先項目為主，包含行前資訊之班次資訊、乘車／站牌位置；公車系統之進站公車資訊、上車時之車門位置導引、車上之到站語音播報、目前停靠站資訊、接近目的站提示。

② 中長期推動項目

中長期推動項目則以次優先項目為主，包含重要地標導引以及客運系統之服務台位置導引、上車時之進站客運資訊、車上之接近目的站提示、目前位置提示；捷運系統之服務台位置導引；鐵路系統之服務台位置導引。

表 5.2-4 分期推動項目及配合措施

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
所有公共運輸系統	行前資訊	1.查詢班次資訊 2.查詢乘車/站牌位置	1.發展可供視障者利用盲用電腦查詢之無障礙網頁 2.發展視障者手持設備軟、硬體，可透過無線上網方式，查詢班次資訊及場站/站牌位置 3.公共運輸車輛需具備車上機，回傳即時資訊 4.公共運輸班次資訊能傳送至交通資訊中心彙整	1.查詢路徑線索/重要地標 2.查詢路程花費時間 3.車輛即時位置 4.路程距離	1.發展視障者公共運輸導引軟體，並可在一般視障者使用的手機上安裝操作 2.跨區域、跨運具的班次即時資訊皆交換至交通資訊中心，可供視障者由統一路徑查詢 3.建置視障者公共運輸使用導引資料庫，並建立地標查詢代碼
公車	候車時	1.進站公車資訊	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取智慧站牌的進站公車資訊 2.建立公車智慧站牌，連結公車資訊中心提供進站公車訊息 3.智慧站牌將公車資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備	1.導引公車站牌確切位置 2.查詢公車進站時間	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，啟動公車站牌定位廣播器 2.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，查詢智慧站牌的公車進站資訊 3.公車智慧站牌需裝置可無線啟動之定位廣播 4.建立公車智慧站牌，連結公車資訊中心，並能回應視障者手持設備查詢

表 5.2-4 分期推動項目及配合措施(續 1)

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
公車	上車時	1.辨識公車車門位置	1.發展視障者手持設備，可利用廣域無線通訊技術發送視障者乘車資訊 2.交通資訊中心可通知特定公車視障者搭乘資訊 3.各公車安裝車外廣播設備，並可由司機或車上機控制啟動	無	無
	車上	1.獲得到站語音播報 2.獲得目前停靠站資訊 3.是否已接近目的站	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取公車上到站廣播資訊 2.到站廣播器能接能將公車到站資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備	無	無
公路客運	候車時	無	無	1.服務台、候車位置導引 2.查詢進站時間、買票方式	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術啟動客運場站服務鈴 2.發展客運場站入口具備接收視障者手持設備服務要求之無線啟動服務鈴 3.客運公司提供專人導引服務

表 5.2-4 分期推動項目及配合措施(續 2)

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
公路客運	上車時	無	無	1.查詢進站客運資訊 2.找到客運車門位置	1.發展視障者手持設備，可利用廣域無線通訊技術發送視障者乘車資訊 2.交通資訊中心可通知特定客運車視障者搭乘資訊 3.各客運車安裝車外廣播設備，並可由司機或車上機控制啟動 4.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取客運車進站資訊看板 5.建立客運車看板可將資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備
	車上	無	無	1.確認是否已經接近目的地 2.查詢目前位置 3.查詢還有多久抵達目的地	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取客運車上到站廣播資訊 2.客運車上裝置到站廣播器，並能將客運車輛到站資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備

表 5.2-4 分期推動項目及配合措施(續 3)

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
捷運	入口至月台	無	無	1.服務台、搭車月台、驗票閘門、電扶梯/電梯位置導引	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術啟動捷運場站服務鈴 2.發展捷運場站入口具備接收視障者手持設備服務要求之無線啟動服務鈴 3.捷運公司提供專人導引服務 4.捷運場站重要節點建置導引設備，能由視障者手持設備觸動，並發送相關語音訊息
	候車時	無		1.查詢進站列車或月台上的列車資訊 2.辨識車門位置	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取捷運列車進站資訊看板 2.建立捷運列車看板可將資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備
	下車時	無		1.聽清楚到站語音播報 2.下車後路徑導引	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取捷運列車到站廣播器 2.建立捷運列車到站廣播器可將資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備

表 5.2-4 分期推動項目及配合措施(續 4)

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
鐵路	入口至月台	無	無	1.服務台、搭車月台、驗票閘門、電梯/電梯位置導引 2.查詢時刻表	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術啟動鐵路場站服務鈴 2.發展鐵路場站入口具備接收視障者手持設備服務要求之無線啟動服務鈴 3.鐵路場站提供專人導引服務 4.鐵路場站重要節點建置導引設備，能由視障者手持設備觸動，並發送相關語音訊息 5.建置鐵路班次查詢的無障礙網頁，供視障者利用盲用電腦或手持設備查詢
	候車時	無	無	1.查詢進站列車或月台上的列車資訊 2.辨識車門位置	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取鐵路列車進站資訊看板 2.建立鐵路列車看板可將資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備

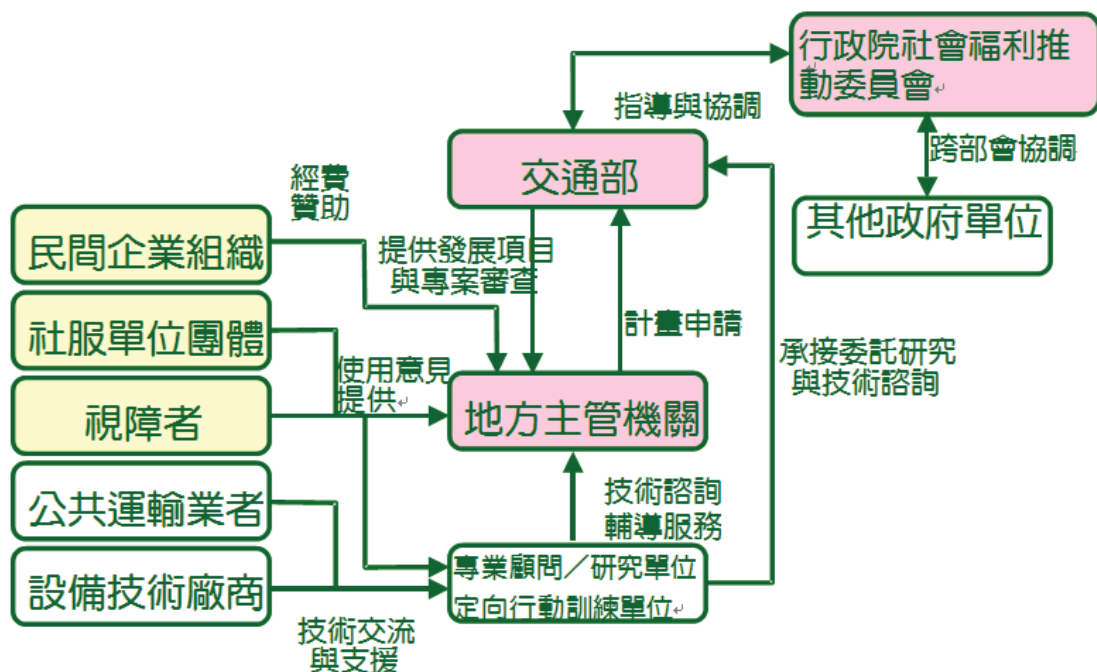
表 5.2-4 分期推動項目及配合措施(續 5)

運具別	功能項目	短期推動項目	短期配合措施	中長期推動項目	中長期配合措施
	車上	無	無	1.聽清楚到站語音播報 2.確認是否已接近目的站	1.發展視障者手持設備，可利用短距離無線通訊技術，讀取鐵路列車到站廣播器 2.建立列車到站廣播器可將資訊轉換為無線訊號傳送給視障者手持設備

資料來源：本研究整理。

5.2.2 推動權責組織建議

以下就各個不同面向，探討推動組織架構及各相關單位應扮演之角色與權責。本研究建議之推動組織架構圖如圖 5.2.1 所示，並分別說明於後：



資料來源：本研究整理。

圖 5.2.1 推動組織架構圖

1. 交通部

交通部為後續推動的主導機關，負責規劃分期發展計畫，初期協助地方政府進行示範計畫之推動，之後再視成效，進行大規模建置；同時負責研擬相關技術規範與設置原則，以利地方政府依循。另進行相關法令的檢討修正，期能透過立法程序規範事業體系，以創建合理營運環境。

2. 行政院社會福利推動委員會

由行政院社會福利推動委員會統合跨部會之協調合作，協助相關資源的爭取與認同，以及輔助支援系統之推動。

3. 其他政府單位

視障者相關社福政策的推動，係與內政部社會司與地方政府社會局相關，後續輔助支援系統之推動，也包括作為生活輔具的手持設備的補助；另外場站內無障礙環境的推動亦與內政部營建署相關，因此在行政院社會福利推動委員會的協調下，應統合雙方資源，進行後續計畫之推動。

4. 地方主管機關

地方交通主管機關初期負責示範計畫的推動，並進行成效檢討；後續擴大推動時，亦負責路側相關設備之建置維護，與協調管理公共運輸業者。

5. 社福團體/視障者/民間企業組織

視障相關福利團體後續負責提供功能需求建議，並協助確認功能，以利計畫之順利推動。另外，可向民間企業組織募款，贊助計畫之推動。

6. 公共運輸業者/設備計畫廠商

公共運輸業者以及設備計畫廠商參與計畫之推動，由設備計畫廠商進行系統的開發，公共運輸業者回饋使用者經驗。而後續在地方政府稽核管理下，提供對視障者更友善之公共運輸服務。

7. 專業顧問/研究單位/定向行動專業組織

由專業顧問與研究單位進行系統功能需求的探討，初期並協助推動示範建置，並進行績效檢討與相關課題的檢討。另因定向行動能力係視障者得以獨立外出的基礎，關於系統之路徑規劃方式及相關資訊內容

（如「節點處」的設置位置，以及「節點資訊」的內容）之建立，應採納定向行動專業者之意見，以期系統設計可更符合視障者行動需求。

依據上述之組織架構規劃，若區分為路側設備及手持設備之系統建置，則主要負責單位建議如下。

1. 路側設備負責建置單位建議

(1) 資訊及控制中心：地方政府。

(2) 公車系統：地方政府。

(3) 捷運系統：捷運系統營運單位（臺北捷運公司、高雄捷運公司）。

(4) 鐵路系統：臺灣鐵路管理局及臺灣高速鐵路公司。

2. 軟體與手持設備開發：交通部或地方政府委由專業顧問與設備廠商進行開發。

5.2.3 經費來源

經費來源規劃區分路側設備及手持設備兩大部分。路側設備建置及維護費用短期建議由交通部編列預算，再分別由各地地方政府與公共運輸業者配合執行；長期建議則循法規規範，納入業者需提供之無障礙設施，由地方交通主管機關編列預算辦理。至於手持設備的經費則建議納入社會福利之輔具補助項目，由社會司與地方政府社會局編列預算補助。

5.3 相關配套措施

1. 相關法令配套措施

(1) 身心障礙者權益保障法

與本計畫較為相關之法令條文整理如表 5.3-1。

表 5.3-1 身心障礙者權益保障法相關條文

第五十二條	直轄市、縣（市）主管機關應辦理下列服務，以協助身心障礙者參與社會： 三、公共資訊無障礙。 六、無障礙環境。 七、輔助科技設備及服務。
第五十三條	各級交通主管機關應依實際需求，邀集相關身心障礙者團體代表、當地運輸營運者及該管社政主管機關共同研商，於運輸營運者所服務之路線、航線或區域內，規劃適當路線、航線、班次、客車（機船）廂（艙），提供無障礙運輸服務。 大眾運輸工具應依前項研商結果，規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之無障礙設施及設備。 前項大眾運輸工具無障礙設施項目、設置方式及其他應遵行事項之辦法，由中央目的事業主管機關定之。
第五十五條	有關道路無障礙之標誌、標線、號誌及識別頻率等，由中央目的事業主管機關定之。 直轄市、縣（市）政府應依前項規定之識別頻率，推動視覺功能障礙語音號誌及語音定位。
第七十一條	直轄市、縣（市）主管機關對轄區內之身心障礙者，應依需求評估結果，提供下列經費補助，並不得有設籍時間之限制： 一、生活補助費。 五、輔具費用補助。

資料來源：本研究整理。

「身心障礙者權益保障法」為國內保障身心障礙者權益的母法，該法保障身心障礙者平等參與社會、政治、經濟、文化等機會，而由表 5.3-1 可知，該法已明確規範所定事項之主管機關以及經費來源等，另明訂交通主管機關應依實際需求，推動無障礙運輸服務。後續應落實法令之實施，維護身心障礙者之權益以保障基本人權。

(2) 身心障礙者輔具補助辦法

目前對於身心障礙者輔具補助辦法係以內政部所訂定之補助標準為主，各縣市政府主管單位則主要以內政部之補助標準為依據，再訂定各縣市之補助辦法。

由於手持設備則係視障者取得公共運具資訊的主要媒介，後續先行經由示範建置進行相關系統開發及功能確認後，建議將來輔具補助項目納入無障礙資訊提供之手持設備。

(3) 大眾運輸工具無障礙設施設置辦法

目前相關條文中已有納入上下車時之入站資訊、車門位置及開關資訊之無障礙設施提供，故法令較無修正之需求，惟應落實執行。

(4) 道路及建築物設計準則

內政部於民國 97 年公布「建築物無障礙設施設計規範」，規範中主要規範實體無障礙之相關設計準則，後續建亦可增加先進設施之設置應用。

2. 視障者教育配套措施

(1) 提高視障者定向行動訓練受訓人數。

(2) 配合定向行動訓練課程內容，納入大眾運輸系統先進技術輔助系統之使用教學。

3. 社會福利制度配套措施

(1) 擴大身心障礙者生活輔具補助預算額度。

(2) 修正建築物內部無障礙設施之項目需求與設計準則。

4. 技術標準相關配套措施

(1) 建立智慧型運輸系統專用之通訊頻譜。

(2) 建立手持設備短距離通訊標準。

(3) 改善定位技術精確度。

(4) 研發與目前大部分手機機型相容之技術，期望使用者只需要安裝專用軟體即能直接使用此類系統。

5. 永續經營配套措施

(1) 調整系統朝通用化設計發展，擴大使用對象至高齡者與觀光客，以提昇民間業者投入建置與營運系統之意願。

- (2) 尋求其他政府部門經費支援之可能，例如：經濟部智慧生活科技運用計畫（i236 計畫）。
- (3) 由相關主管機關的主導下，辦理公共運輸之相關從業人員（如司機、場站人員等）針對視障者服務之相關教育宣導及操作演練。

第六章 整合示範計畫構想

本章依據前述可行技術方案分析結果與推動策略之規劃，研擬整合示範計畫，以期後續可藉由示範計畫之實施，進行可行技術方案之驗證，作為系統回饋修正之參酌依據。以下先行說明示範計畫實施主題之研選，再就研選後之示範計畫主題，說明示範計畫之內容，包括測試目標、系統架構、示範範圍與測試對象之研選、示範項目、時程規劃與經費概估，以及評估構想等。

6.1 示範計畫主題研選

如前述 5.2 節所述，本研究依據視障者需求程度、供給技術易難度，以及相關設施配合程度作為評量指標，進行技術方案發展優先順序的評估。而綜合此三項指標之評估結果，本研究建議公車系統優先於軌道系統；站牌/台設施優先於場站設施。另建議短期先進行行前資訊系統與公車系統的推動，推動項目說明如後：

1. 行前資訊

班次資訊、乘車/站牌位置資訊。

2. 公車系統

(1) 站牌/台資訊：進站公車資訊。

(2) 乘車資訊：上車時之車門位置導引、視障者適用之車上站名播報資訊(目前停靠站資訊及接近目的地提示)。

因示範計畫之實施旨在達成相關技術測試、功能回饋確認，以及民眾宣導等目的，因此示範計畫實施主題應與短期推動項目一致，選擇視障者需求較高、技術較可行、曝光率較高、且設施環境配合度較高之項目進行示範。

基此，本研究建議以「適用視障者之公車動態資訊系統服務」作為示範計畫之實施主題，在既有公車動態資訊系統的基礎上進行相關功能之開發與補強，以契合視障者之需求。示範計畫之系統功能項目規劃及技術方案整理如表 6.1-1 所示。

表 6.1-1 示範計畫系統功能與技術方案

系統功能		技術方案
公車 行前資訊	班次資訊	由交通資訊資料庫提供班表資訊蒐集 —無障礙網頁查詢
	乘車/站牌位置資訊	由交通資訊資料庫提供班表、站牌資訊蒐集 —無障礙網頁查詢
站牌/台 資訊	進站公車資訊	由交通資訊中心提供下班車資訊 —語音智慧化站牌/個人手持設備接收
	公車到站時間資訊	由交通資訊中心提供公車進站時間資訊 —語音智慧化站牌/個人手持設備接收
乘車資訊	車門位置導引	公車到站廣播 —司機口語廣播/司機啟動播音系統
	站名播報系統	站名播報 —個人手持設備接收

資料來源：本研究整理。

6.2 視障者適用之公車動態資訊系統服務

由視障者需求分析知，公車為視障者較常使用之公共運具，且候車及上車時遭遇較多問題；另一方面，目前各縣市政府多已建置聰明公車系統，但雖已引進先進技術，以提升公車系統之服務水準，但相關服務卻未必適用於視障者。因此建議示範計畫以「視障者適用之公車動態資訊系統服務的示範建置」為題，進行可行技術方案之功能測試與檢討，作為後續落實推動之參酌依據。以下說明示範計畫構想於後。

1. 示範計畫之測試目標

本示範計畫擬於現有聰明公車系統之建置基礎上，進行符合視障者需求之功能開發，包括行前資訊、公車站牌/站台資訊以及車上資訊系統等，經由手持設備與路側設備之開發，以及現有系統之補強，以期達到資訊人人平等之目標，使視障者享有完整公車資訊，可更行無礙的使用公車運輸。

2. 示範計畫之系統架構

示範計畫規劃之系統架構如圖 6.2.1 所示。示範計畫區分為六大技術方案，來滿足視障者出發前、候車以及乘車時之需求。以下說明此三大應用情境之功能需求於後。

(1) 出發前

視障者可透過個人電腦或手持設備進行無障礙交通資訊網頁的查詢，事前進行個人旅運規劃，包括乘車路線、起迄站名、上下車地點，以及班表等資訊。另可於出發前進行公車營運狀況，以及車輛預估到站時間等之確認。

(2) 候車時

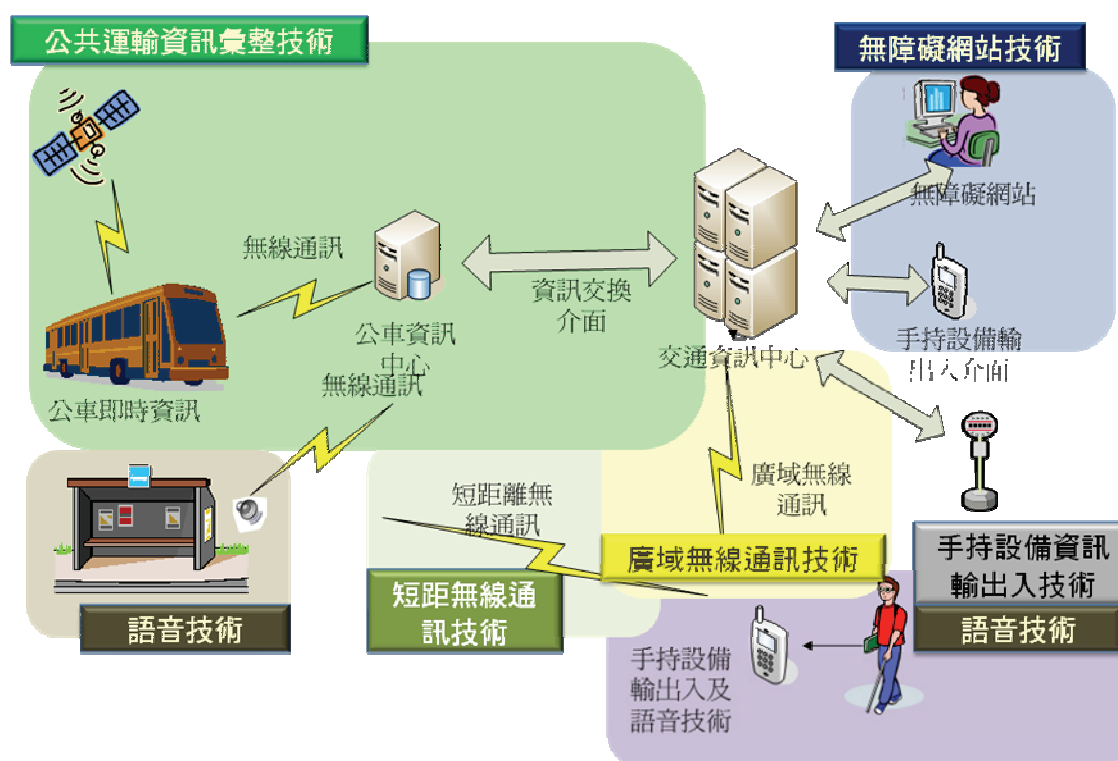
視障者透過手持設備與路側設備的溝通，啟動站位語音資訊（定位音），以掌握站牌位置。

其後，利用個人手持設備與中心（或智慧化站台）交換資訊，取得車輛營運情形及預估到站時間；當車輛進站後中心並能發出訊息提醒視障者。

(3) 乘車時

視障者將個人於此站等車的訊息，經由中心傳送給所欲搭乘路線且離此站最近之班次車輛的駕駛。公車駕駛確認視障使用者的請求，於進站後啟動車外廣播，並行必要之協助，以利視障者尋聲確認車門位置，再順利搭車。

視障者上車後，透過手持設備接收站名播報系統之資訊，以避免背景噪音以致無法理解資訊之困擾。接收之乘車資訊包括目前所到站名、下站站名。另外，若事前輸入下車站，手持設備亦應於進站前，提醒視障使用者準備下車。



資料來源：本研究整理。

圖 6.2.1 示範計畫系統架構圖

茲彙整示範計畫六大技術方案之應用技術與功能如表 6.2-1 所示。其中，將應用短距無線通訊技術，作為相關資訊的觸動機制，惟相關技術相對較不成熟，建議於示範計畫實施之際，同時進行技術之研發與適用性的檢討。

表 6.2-1 示範計畫應用技術及功能彙整表

技術分類	應用技術	功能
公共運輸資訊彙整技術	1.利用資訊軟硬體配合，進行自動資訊蒐集 2.利用 XML 格式，進行資訊交換	1.蒐集彙整路線、班表及站位等靜態資訊，以及車輛即時位置等動態資訊。 2.配合公車班表，可掌握車輛準點或延遲等資訊。
無障礙網站技術	符合無障礙網頁規範的技術，如行政院研考會所訂之「無障礙網頁開發規範」。	提供視障者無障礙之網站查詢。
廣域無線通訊技術	GPRS 或 3G 技術	1.公車與交通資訊中心之資訊傳遞 2.智慧化站台與交通資訊中心之資訊傳遞 3.手持設備與交通資訊中心之資訊傳遞
短距無線通訊技術	藍牙或 WiFi 技術或其他技術 [*]	接近偵測定位，以觸動資訊發布
語音技術	1.文句轉語音(Text to Speech)技術 2.語音辨識技術	1.轉換公車動態資訊為語音資訊 2.利用語音進行相關指令之輸入
手持設備資訊輸出入技術 ^{**}	1.資訊輸入：按鈕或語音辨識輸入 2.資訊輸出：震動、通知轉語音等	1.指令輸入 2.資訊輸出 3.系統狀態偵知

資料來源：本研究整理。

^{*}：接近偵測定位技術相對較不成熟，建議於示範計畫實施之際，進行相關技術之研發與應用檢討。

^{**}：建議由現行手機上進行加值開發。

3. 示範範圍及測試對象之研選

基於人行基礎建設較完備、公共運輸服務水準較發達，以避免其他因素影響示範效果，並得以增加曝光機會以達宣導目的，後續示範計畫建議於臺北都會區進行。整合示範計畫將公車的使用旅次分為出發前、站台上(站牌處)、上車、乘車、準備下車等情境，再分別針對前述情境的功能需求，結合現有公車動態系統，進行示範計畫的建置與測試。

示範範圍及測試對象之研選構想說明於後。

(1) 示範範圍研選構想

① 行前資訊

臺北市及新北市現已建置聰明公車系統，亦建有公車動態資訊系統查詢網站，建議於示範計畫實施之際，進行網站之無障礙化之升級更新，以利視障者使用。

② 示範路線

基於提升示範計畫能見度及可用性，建議後續實施之際，選擇視障者居住人數較多或較常活動的區域內之公車路線為示範路線。

例如參酌臺北市社會局 99 年第三季[58]對於北市各行政區視障者居住人口之統計資料發現，無論是全體視障者或重度視障者之人數統計值均以中山區為較多，因此後續可選擇臺北市中山區為示範區域。亦即可以捷運雙連站為標的，選擇行經該捷運站之公車路線進行後續之示範。

表 6.2-2 臺北市各行政區視障者人數統計表

地區	視障者人數	重度視障者人數
文山區	668	278
中山區	656	402
大安區	614	271
萬華區	609	234
士林區	570	261
信義區	552	245
北投區	490	231
內湖區	446	192
大同區	429	257
松山區	414	197
中正區	340	121
南港區	284	109
合計	6,072	2,798

資料來源：本研究整理自[58]。

(2) 測試對象研選構想

因示範計畫開發之輔助系統主要為提升視障者使用公車系統時的便利性及安心感，因此將系統使用者定位為「具獨立行動經驗與能力之

視障者」，並將開發設備定位為手杖/導盲犬等外之輔助工具（而非能取代手杖/導盲犬）。

因此示範計畫係以具備獨立外出行動能力之視障者為測試對象，並建議將測試對象分為長期測試組以及臨時測試組兩類。其中，長期測試組的對象為較常搭乘遴選公車路線及使用遴選站位之視障者，藉此評估系統之穩定性，並評估系統建置前後之成效差異；臨時測試組則挑選對示範路線較不熟悉的視障者，進行系統的體驗，除為系統推廣外，也蒐集各類之使用意見，作為系統修正檢討之依據。

4. 示範計畫示範項目

(1) 公車動態資訊之無障礙網頁開發

將現有公車動態資訊查詢網站及大眾運輸轉乘查詢網站，符合無障礙網頁開發規範，進行無障礙化的更新補強，提供視障者無障礙的網站查詢。

讓視障者可獨自完成個人旅運規劃，包括乘車路線、起迄站名、上下車地點、班表、車輛預估到站時間等之查詢。

(2) 公車站位導引

視障使用者透過手持設備與路側設備的溝通，當接近公車站位時，觸動站位的語音廣播，作為掌握方位的定位音，以利視障使用者得以確實到達候車地點。

另因公車站牌可區分一般站牌與公車專用道站台兩類，而兩者特性不盡相同，後續應分別進行前述兩類公車站位導引的示範建置。

公車站位導引的示範方案可參見圖 6.2.2，並說明如下：

① 一般公車站位導引

於站牌處設置短距通訊設備及廣播器，藉由視障者接近站位時，觸動廣播器的語音資訊。

② 公車專用道站位導引

公車於公車專用道站台進站時，因進站車輛形成車隊之故，未必有一定的停車位置，因此也造成視障者候車時的困擾，建議後續可在站台上劃定特定專區，提供視障者候車之用。當車輛進站時，即便已經停車上下客，若停等區有視障乘客，仍應再停留一次，以利視障者上車。

關於公車專用道站台的導引方式可以三階段為之，首先為站台行人穿越道位置導引、其次為站台位置導引、最後為停等區的導引，而導引方式亦可利用路側設備與手持設備的溝通，觸動相關資訊的提供。

③ 候車亭站位導引

目前臺北市部分候車亭站位已拆除站牌，因此公車進站時，其靠站行為亦類似公車專用道站台，亦即進站車輛未必有一定的停車位置，建議後續於此類站位劃定特定專區，提供視障者候車之用。當車輛進站時，即便已經停車上下客，若停等區有視障乘客，仍應再停留一次，以利視障者上車。

後續示範計畫實施時，除進行技術可行性與使用者滿意度檢討外，亦應檢討確認此三類站台的導引方式，並列為設置原則，以利後續推動之依據。

(3) 視障者之上車協助

協助視障者上車之資訊需求，包括車輛之營運資訊與預估到站時間資訊、車輛進站資訊以及車門位置資訊。

而示範建置時可分智慧化站台與非智慧化站台兩類設施選擇不同之應用技術。

① 非智慧化站台之上車協助

視障使用者利用個人手持設備，經由廣域無線通訊技術與交通資訊中心交換資訊，取得相關車輛行駛資訊。而中心亦能因應使用者之乘車需求，當相應路線公車進站時發出訊息提醒視障者。

同時，視障者個人候車資訊，亦經由中心傳送給即將進站之相應路線的車輛駕駛，以提醒駕駛知道此站有視障乘客上車需求，以提供必要之協助。車輛靠站後啟動車外廣播（駕駛自行廣播或自動語音播報），以利視障者尋聲辨別車門位置而後上車。車機架設實景與車外廣播可參見圖 2.2.9 與圖 2.2.10 所示。

② 智慧化站台之上車協助

視障者在智慧化站台上的上車協助，除可應用個人手持設備與中心的資訊交換外，亦可與智慧化站台相關設施進行整合。由智慧化站台設施取得資訊，並於智慧化站台以短距通訊方式傳送視障者乘車資

訊給駕駛，或利用站台上的顯示看板發佈視障者乘車資訊以利駕駛瞭解。相關案例可參見圖 3.3.6。

另外，亦可於智慧化站台上設計建置操作介面，提供未攜帶手持設備之視障者乘客得以進行資訊查詢及傳輸，惟此時應注意資訊保全的問題。

	 <p>(A) 站台行人專用道位置導引</p>  <p>(B) 站台位置導引</p>  <p>(c) 停等區位置導引*</p>
(1) 一般公車站位導引	(2) 公車專用道站台導引

資料來源：本研究整理。

*：無站牌之候車亭站位(非公車專用道站台)，因公車亦無固定停靠位置，亦設計停等區位置導引。

圖 6.2.2 公車站位導引的示範方案

(4) 站名之個人播報

聰明公車上之站名播報系統，因背景噪音問題，視障乘客未必能清楚接收或理解資訊。因此進行站名播報器與個人手持設備之整合，由手持設備經由短距通訊技術，接收站名播報器傳送之相關資訊，包括目前所到站名、下站站名等。

另外，若視障者事先於手持設備輸入下車站，則車輛即將進站時，手持設備與站名播報器提供資訊比對後，應能發出訊息，提醒視障者準備下車。

5. 示範計畫時程規劃與經費項目

(1) 時程規劃

示範計畫以一年期計畫進行時程規劃，工作進度表如表 6.2-3 所示。主要工作包括：示範計畫確認、相關單位協調、示範設備開發、實地建置、整合測試，以及績效評估與課題檢討等。後續可依此進度圖進行示範測試的開發與評估，至於主管機關事前的準備時程，建議各主管機關依其機關特性預留適當時間。

表 6.2-3 示範計畫工作進度表

時間(月) 工作項目	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
示範計畫 確認	■											
相關單位 協調		■	■									
示範設備 開發		■	■	■								
實地建置				■	■							
整合測試					■	■						
示範測試							■	■	■	■		
績效評估										■	■	■
課題檢討										■	■	■

資料來源：本研究整理。

(2) 經費項目

考量目前示範計畫規模、地點尚未確定，以下僅列出主要的軟硬體、人力成本項目及其單價，供後續示範計畫地點、規模確認後進行經費估算。

① 無障礙網頁更新

資深網頁設計師約 15 萬元/月；網頁設計師約 5 萬元/月。

② 手持設備硬體

智慧型手機單價約 1~2.5 萬元/支，另外因視障者無法使用觸控介面，故需開模製作硬體按鍵上蓋，此開模費用約 15~20 萬元/式。

③ 手持設備通訊費用

因通訊需求主要以文字為主，所需傳輸之數據封包數不同，因此參考中華電信的 mPro 方案，可選擇最低費率每月 50 元的方案(國內數據 10MB，約 8.2 萬封包)。

④ 短距離無線接收、發送硬體(電池供電)

須採定製方式辦理開發，且需更新韌體程式，且視採購的規模單價由 2,000 元~1 萬元/單元。

⑤ 文句轉語音技術費用

一般採用技術授權方式取得，單價約 20~40 萬元/專案，且手持設備平台與嵌入式晶片方式須單獨計算。

⑥ 路側導引聲響提示設備

須配合短距離通訊設備一併開發，採定製方式設計，並需更新韌體程式，電源若採電池方式，單價約 3,000 元~1 萬元/單元。

⑦ 智慧化站台硬體更新

須配合原有硬體、韌體程式進行更製化更新，單價一般約 10~20 萬元/式。

⑧ 公車內設備之更新升級

因整合示範計畫之規模不大，因此公車內設備之更新升級暫以設備汰舊換新形式進行預估，因此車上設備(含車機與站名播報器)單價約 2.5~4 萬元/式。

⑨ 支援輔助系統開發

於視障者手持設備上進行的支援輔助系統研發，需使用人力包括：資深程式設計師約 18 萬元/月；程式設計師約 5 萬元/月；視障者介面設計師約 10 萬元/月。

⑩ 視障者及定向行動訓練專業者

視障者及定向行動訓練專業者在示範計畫開發過程中皆扮演重要的設計意見回饋、測試效能、安全確認角色，一般按次給予費用。視障者(含交通費)約 2,000~3,000 元/次；定向行動訓練專業者約 3,000 元/次。

6. 示範計畫評估與課題檢討

(1) 測試方式

示範計畫依前述原則遴選受測者，分為長期測試組與臨時測試組進行系統試用。

- ① 長期測試組：遴選平時即使用示範公車路線及站台之視障者為受測者，經由長時間使用系統，以評估系統績效及回饋系統改善強化建議。為維護測試安全，於測試的初期，仍應先行進行由調查員從旁觀察之短期測試，待確認系統安全性後，再行無人陪伴之長期測試。
- ② 臨時測試組：遴選對示範路線較不熟悉視障者為受測者，利用伴隨調查方式，從旁進行受測者操作系統的紀錄，完成示範旅次後再行深度訪談，蒐集使用經驗，以評估系統可用性及作為系統修正檢討之依據。

(2) 評估檢討項目

藉由示範測試，蒐集系統操作經驗與使用滿意度意見，作為後續系統正式推廣前之修正檢討參考。

① 技術可行性評估

蒐集長期測試組之使用經驗與臨時測試組之伴隨調查紀錄，評估系統可用性，包括系統穩定性、可靠性、設備耗電率，以及多人使用時之電波干擾影響等。

② 功能需求再確認

依據受測者回饋意見，進行系統功能需求的再確認，研提修正補強建議，作為後續正式推廣之參酌依據。

③ 相關課題檢討

經由示範測試之檢討結果，研擬相關軟硬體技術規格與相關設備之設置原則，作為後續推動之參考。

第七章 結論與建議

本研究沿續民國 96-98 年本所辦理「行人支援輔助系統研發—高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」計畫之研究成果，針對先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術應用於視障者公共運輸服務環境之相關課題進行先導性的研究，以期達成降低視障者使用公共運輸系統的障礙，提昇其運輸安全並確保其運輸權益之目標，並做為我國後續推動弱勢用路人保護服務相關施政之參考。本研究主要完成(1)國內外文獻資料蒐集與回顧；(2)我國視障者公共運輸服務需供調查與分析；(3)界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇；(4)可行技術方案分析；(5)研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略；(6)研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想。茲將本研究之重要結論及後續研究建議說明如下。

7.1 結論

1. 國內外文獻資料蒐集與回顧

- (1) 本研究蒐集回顧歐美日等國政府協助身心障礙者（或視障者）使用公共運輸系統的相關政策/論述與做法，以及應用先進技術輔助視障者使用公共運輸之案例，以作為國內發展視障者使用公共運輸服務之輔助系統之借鏡。
- (2) 由國內外案例可知，目前應用先進科技於公共運輸的輔助，主要包括「提供行前規劃」、「提供站牌/場站位置資訊」、「提供車輛到站資訊」以及「提醒駕駛人注意」等功能的建置，以提供無接縫定位導引環境的建立。
- (3) 目前各縣市政府均已開始進行公車動態資訊系統的建置，以期民眾可有更透明且完整之乘車資訊，為使資源共享，避免重複投資，應與既有系統做整合應用。
- (4) 基於資訊平等的原則，以及避免視障者遭受歧視，且得以順利融入社會之目標，仍應進行如何應用先進科技於場站內導引，以及不同運輸

系統間之轉乘支援的分析探討，以期完成無縫（Seamless）之公共運輸服務。

- (5) 於現有手機上進行增值開發應是較佳的選擇。
- (6) 政府部門應藉由示範實證之檢討結果進行相關技術規格、設備設置原則之研訂，並透過立法程序規範事業體系，創建合理營運環境，以促進民間部門參與意願，發揮創意促成服務之多元與多樣的實現。

2. 我國視障者公共運輸服務需供調查與分析

本調查之目的在於蒐集視障者使用公共運輸系統之經驗，以了解其主要面臨的問題，俾利後續研發適切的輔助系統與輔助功能。

- (1) 視障者問卷調查對象分為男性與女性，本計畫男性預計調查 115 份，最後回收 113 份；女性預計調查 85 份，最後回收 87 份，共計回收 200 份問卷。問卷主要包含兩大部分，一為基本資料、二為行的經驗。行的經驗分析，包含基本旅次特性以及出門前、步行、搭乘公車/客運、捷運、火車、轉車等不同階段之公共運具使用狀況與困擾。
- (2) 進行路徑規劃時，調查結果最希望得到的資訊以路徑指引線索（重要地標）需求最高，次為班次資訊，再次為站牌位置資訊。
- (3) 公車候車時最感到困擾的前三項依序為不清楚進站公車資訊、找不到站牌位置以及不清楚公車進站時間。公車上感到最困擾之處：聽不清楚或聽不懂到站語音播報排序最高，其次為無法獲得目前停靠站資訊，再次則為無法確認是否已接近目的站。
- (4) 公路客運候車時主要困擾為不清楚服務台在哪裡，次為不清楚客運站候車位置、再次為不清楚客運車預計進站時間。客運車上主要困擾為無法確認是否已接近目的地，其次為不清楚目前位置，再次為無法確認還有多久抵達目的地。
- (5) 捷運站由入口到月台時，主要困擾為找不到服務台，其次為找不到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台。在月台候車時，主要困擾為不清楚進站列車或月台上的列車是否是自己要搭的車，其次為無法辨識車門位置。
- (6) 鐵路火車站至月台時，主要困擾為找不到服務台，其次為找不到搭車的月台，再次為不知道如何走到候車月台。在月台候車時，主要困擾

為不清楚進站列車或月台上的列車是否自己要搭的車，其次為不清楚上車的車廂是第幾車廂，再次為無法辨識車門位置。

- (7) 外出到不熟悉地方時必須中途轉車，主要困擾為不知道如何走到轉車的地方，其次為不清楚要在哪裡轉車，再其次為不知道如何走到轉車的地方。
- (8) 本研究依實際調查及訪談各單位結果，分析目前國內針對視障者提供公共運輸服務的方式，包括行前規劃、候車、上車、車廂及下車等不同情境。

3. 界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇

- (1) 依據本研究需求分析調查結果及參考國內外可能的利用先進技術輔助方式，整理出各種情境下的需求分析結果及對應輔助支援系統技術。
- (2) 本研究依技術可行性規劃應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務的技術方案，包括：行前資訊先進技術支援方案、公車/客運先進技術支援方案、捷運/鐵路先進技術支援方案，並以完整旅次鏈範例將先進技術輔助視障者外出使用公共運輸的技術方案加以彙整。

4. 可行技術方案分析

- (1) 本研究依技術是否普及、現行有否標準、技術成熟度、主要成本項、未來發展等指標，綜合衡量前述技術的可行性後，整理相關技術可行性分析結果。
- (2) 行前資訊先進技術支援方案內容係整合交通資訊中心之運輸資訊，提供視障者在行前規劃、路途中皆能利用網路、廣域無線通訊技術，查詢路線、班表資訊、站牌、花費時間、票價、旅程規劃等資訊。
- (3) 公車/公路客運先進技術支援方案內容以提供視障者在使用公車/公路客運不同情境下，能由交通資訊中心取得要搭乘的班次資訊，並能透過短距離無線通訊、語音技術、手持設備的輸出介面等技術的協助，而與公車/公路客運的導引設備進行溝通，以得到所需要的協助。
- (4) 捷運/鐵路先進技術支援方案主要是與專人引導方式進行整合，提供視障者在入口處即能得到對應服務，另外亦提供視障者在場站適當的節點處得到公共運輸的運行資訊。

5. 研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略

- (1) 本研究考量先進技術的協助有其限制，例如可靠度、精確度、易用性以及設備數量與經費需求等，在所有使用者的平等使用權、成本效益以及經濟效益之考量下，大規模、全面性的建置相關輔助系統有其實際上的困難，故在規劃整體發展策略時，有必要針對法令落實、推動組織與層級、財源籌措、推動期程與計畫內容之設定、系統永續經營與服務等關鍵課題予以確認。
 - (2) 為合理地排定發展優先順序建議，本計畫設定三項考量因子，分別為視障者需求程度、供給技術可行性以及相關設施配合程度。發展優先順序建議如下：最優先：行前資訊之班次資訊、乘車／站牌位置；公車系統之進站公車資訊、上車時之車門位置導引、車上之到站語音播報、目前停靠站資訊、接近目的站提示。次優先：重要地標導引；客運系統之服務台位置導引、上車時之進站客運資訊、車上之接近目的站提示、目前位置提示；捷運系統之服務台位置導引；鐵路系統之服務台位置導引。
 - (3) 依據分期之評估標準，分期推動策略建議區分為短期及中長期進行系統之建置。亦即就運輸系統而言，以公車系統優先、軌道運輸次之；就運輸設施而言，則以站牌優先、場站次之。
 - (4) 建議交通部可責成負責推動單位，先以示範計畫方式進行小規模之建置，再就其實施成效進行評估。
 - (5) 經費來源規劃區分路側設備及手持設備兩大部分，路側設備建置及維護費用短期建議由交通部編列預算，再分別由各地方政府與大眾運輸業者配合執行；長期建議循法規規範，納入業者需提供之無障礙設施，由地方交通主管機關編列預算辦理；而手持設備的經費則建議納入社會福利之輔具補助項目，由社會司與地方政府社會局編列預算補助。
6. 研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想
- (1) 本研究建議以「視障者適用之公車動態資訊系統服務」作為示範計畫之實施主題，在既有公車動態資訊系統的基礎上進行相關功能之開發與補強，以符合視障者之需求。

- (2) 示範計畫區分為六項技術方案，來滿足視障者出發前、候車以及乘車時之需求，並提出未來執行的示範範圍、測試對象、示範項目、時程規劃、經費單價、評估構想等。

7.2 建議

茲整理後續研究建議如下：

1. 相關輔助技術的功能、安全、穩定性的確立
 - (1) 建議依循先進技術的技術標準進行系統的開發測試，確定相關技術在真實環境條件下達到一定的穩定度，後續再教育視障者無線通訊、手持設備仍有其不足性，以避免科技失效時，造成視障者對其不信任感。
 - (2) 由於視障人口的逐漸增加，因此除了需確定在不同的物理環境下技術正常運作外，尚需確認在多人使用情況或與一般手機無線訊號間不會產生互相干擾的情況。
 - (3) 由於視障者對於外在環境的改變反應速度會較慢，因此在示範計畫功能測試或施行時，需注意排除現場可能造成傷害的因素，以避免造成測試人員受傷，導致衍生賠償問題。
 - (4) 目前先進科技或可透過對向有聲號誌的聲響作為定位音，以指引正確方向，例如目前發展中之「聚焦聲系統(Spotlight system)」，可發出具指向性的聲束，此技術可用以引導視障者不需設備輔助下即可使用，未來亦可納入做為先進支援輔助系統的一部分。
2. 後續推動的方式
 - (1) 考量國內視障者人口數佔全國人口比例不高，未來推動應朝通用性設計著手，或是與觀光遊憩設施整合，以擴大支援輔助系統的服務範圍，將可提高系統未來施行的可行性。
 - (2) 未來示範計畫推動建議應有視障者參與外，另外在顧問或研究人員中建議亦應包括定向行動專業組織代表參與，以提供路徑規劃方式及相關資訊（如地標與線索）內容之建議，如此推動的成果將更能符合視障者的使用需求。

- (3) 定向行動技能應為視障者得以獨自外出之基礎，而本研究研擬之支援輔助系統旨在輔助視障者之定向行動技能，以期彌補定向行動技能之不足，並強化視障者於地標/線索等資訊之確認。未來國內視障者行動技術教育的普及，仍是重要的基礎建設工作。
- (4) 維護視障者及其他弱勢用路人之行的安全，除進行 ITS 相關技術的應用與開發外，仍需其他 3E 策略的配合，亦即藉由全民的交通安全宣導及對於弱勢用路人之關懷教育（Education）、交通工程基礎建設的建置維護（Engineering），以及規範民眾行為的交通執法（Enforcement）的落實實施，才得以發揮 ITS 系統的效果。其中，交通工程基礎建設主要在於無障礙基礎設施之改善，包括人行道的淨空（如機車退出人行道等）、騎樓的整平等。

相關建議工作之權責單位與分工初步規劃如表 7.2-1 所示。

表 7.2-1 相關建議工作之權責單位與分工規劃表

編號	建議項目	建議權責單位	分工
1	相關輔助技術的功能、安全、穩定性的確立	中央及地方交通/社福主管機關	督導協助推動
		顧問公司、定向行動顧問、設備開發廠商	審慎詳實進行開發測試及分析
2	未來推動應朝通用性設計著手，或是與觀光遊憩設施整合，以擴大支援輔助系統的服務範圍。	中央及地方交通主管機關	督導協助推動
		顧問公司、設備開發廠商	進行技術的開發
3	未來示範計畫推動建議應有視障者參與其外，另外在顧問或研究人員中建議亦應包括定向行動專業組織代表參與。	中央及地方交通主管機關	督導協助推動
		顧問公司	技術研發
4	未來國內視障者行動技術教育的普及，仍是重要的基礎建設工作。	中央及地方社福主管機關	督導協助推動並編列預算
		視障者專業組織	專業教學
		視障學校	專業教學
5	3E 策略的配合，才得以發揮 ITS 系統的效果。	中央及地方交通主管機關	督導協助推動
		中央及地方警政主管機關	督導協助推動
		中央及地方教育主管機關	督導協助推動

參考文獻

1. 交通部運輸研究所，台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究(II)，民國 91 年。
2. 交通部運輸研究所，台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫(2004 年版)，民國 93 年。
3. 交通部運輸研究所，行人支援輔助系統研發(1/3)－高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究，民國 97 年。
4. 交通部運輸研究所，行人支援輔助系統研發(2/3)－高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究 期末修正報告，民國 97 年。
5. 交通部運輸研究所，行人支援輔助系統研發(3/3)－視障者定位及導引技術之擴大應用研究 期末修正報告，民國 98 年。
6. 身心障礙者之分級與鑑定標準
<http://disable.yam.org.tw/understand/grade/grade.htm>。
7. 教育部，「特殊教育法施行細則」，民國 76 年訂定發佈
<http://203.68.123.72/dropout/law/law-32.htm#總則>。
8. 交通部運輸研究所，台灣地區複合運輸系統整體規劃之研究－示範客運節點部分，民國 90 年。
9. 內政統計月報網站 <http://sowf.moi.gov.tw/stat/month/list.htm>。
10. 內政部，身心障礙者生活需求調查報告，民國 95 年。
11. 黃耀榮，「建築物視障者通行環境建構之研究」，建築學報第 56 期，中華民國建築學會，民國 95 年 6 月。
12. 什麼是定向行動訓練 <http://www.twacc.org/vr/T-om.htm>。
13. 廖宏仁，視覺障礙者搭乘公車系統之使用障礙調查分析，中華大學運輸科技與物流管理學系碩士論文，民國 98 年 6 月。
14. 江嘉泓，台北市捷運系統視障者無障礙環境設施之研究與探討，大同大學工業設計研究所 碩士論文，民國 96 年 12 月。
15. 台北市捷運工程局，台北都會區大眾捷運系統無障礙設施設置準則，民國 91 年。
16. 翁敬閔，特殊旅客使用航空運輸需求與特性之研究-以身心障礙者為例 -，台灣大學土木研究所碩士論文，民國 96 年。

17. 王曉嵐，視障者搭乘公車輔具之研發，國立陽明大學復健科技輔具研究所碩士論文，民國 96 年 7 月。
18. 台北市政府勞工局，視障者就業時使用旅運輔助設施之評估研究，民國 92 年 7 月。
19. 鞏至宏，無線射頻於視障者定向與引導系統之研發，國立陽明大學物理治療暨輔助科技學系碩士論文，民國 97 年 8 月。
20. ADA 法網站 <http://www.ada.gov/>
21. 林珊汝，永續無障礙交通人行環境營造之研究，國立政治大學社會科學學院行政管理碩士學程碩士論文，民國 95 年 9 月。
22. Protection & Advocacy, Inc.，根據《美國殘障法案》殘障人士享有的交通權利，2003 年 10 月。
23. Transit Cooperative Research Program (TCRP) Synthesis Projects 說明網頁 http://www.fta.dot.gov/civilrights/ada/civil_rights_5283.html .
24. Transportation Research Board, Communicating with Persons with Disabilities in a Multimodal Transit Environment, TCRP SYNTHESIS 37, 2001.
25. The European Disability Forum 網站 <http://www.edf-feph.org/> 。
26. 英國 2010 平等法說明網頁
http://en.wikipedia.org/wiki/Equality_Act_2010 。
27. 日本國土交通省，公共交通機關の旅客施設に関する移動等円滑化整備ガイドライン，西元 2007 年 7 月。
28. 日本國土交通省，公共交通機關の車両等に関する移動等円滑化整備ガイドライン，西元 2007 年 7 月。
29. 日本公交系統為視障人士服務的輔助設施
<http://www.ccmetro.com/newsite/readnews.aspx?id=5886&text=> 。
30. BCA(Blind Citizens Australia) Public Transport Policy 網站
http://www.bca.org.au/index.php?option=com_content&view=article&id=209:bca-public-transport-policy&catid=48:laws-a-policies&Itemid=44 .
31. 香港視網膜病變協會編委會，「公共交通交匯處無障礙設施調查」，視障之窗第 151 期，香港視網膜病變協會，西元 2007 年 10 月。

32. 香港特別行政區政府運輸署 電子行人過路發聲裝置新聞通訊
http://www.td.gov.hk/tc/about_us/video/electronic_audible_traffic_signal/index.html 。
33. 香港立法會資料 行人過路處交通燈柱上控制盒的設計以及行人閃動綠燈倒數器
<http://www.legco.gov.hk/yr07-08/chinese/panels/tp/papers/tpcb1-1936-1-c.pdf> 。
34. Talking Signs 網站 <http://www.talkingsigns.com/>
35. ITS Oregon June 2004 Newsletter, Signs Are Talking In The Northwest, June 2004.
36. TriMet Data for BrailleNote and VoiceNote GPS Wayfinding Devices
<http://trimet.org/access/wayfinding.htm>
37. Sender Group 網站 <http://www.senderogroup.com/> 。
38. 芬蘭 NOPPA 計畫網站 <http://virtual.vtt.fi/noppa/noppaeng.htm> 。
39. Ari Virtanen, Sami Koskinen, Navigation System for the Visually Impaired Based on an Information Server Concept, Mobile Venue ' 04, Athens.
40. Mark M Usan, Access to mass transit for blind and visually impaired travelers, American Foundation for the Blind, 1990.
41. Talking Bus Stops 介紹網頁 http://www.journeyon.co.uk/buses_88.asp 。
42. Talking Bus Stops 說明資料
<http://www.journeyon.co.uk/newsite/uploads/Talking%20Bus%20Stop%20Leaflet.pdf> 。
43. PAVIP 網站 <http://www.bones.ch/bones/pages/eng/pavip/pavip.html> 。
44. PAVIP 說明資料
<http://www.bones.ch/media/downloads-eng/08/PAVIP%20Short%20Info.pdf> 。
45. Stephan Knecht, "REFERENCE SYSTEM PAVIP® FOR ACCESSIBLE PUBLIC TRANSPORTATION" , TRANSED 2007 COMOTRED, 2007.
46. NEC コンソーシアム，障害者等 IT バリアフリープロジェクト 4 年間活動報告，2007 年 3 月。
47. NEC コンソーシアム，障害者等 IT バリアフリープロジェクトシステムの設置と使い方について（案），2007 年 3 月。

48. 独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 研究評価委員會，「障害者等 IT バリアフリー推進のための研究開発」事後評価報告書，2008 年 3 月。
49. 自動移動支援計畫網站
<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jiritsu/project/index.html> 。
50. 自動移動支援系統之系統架構說明資料
http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jiritsu/siyousho/070323/900_J001.pdfhttp://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/jiritsu/siyousho/070323/900_J001.pdf 。
51. 智慧公交站亭介紹資料
<http://www.autooo.net/Html/Hum/Hum-Case/2007-5/7/07570451.html> 。
52. 內政統計月報網站 <http://sowf.moi.gov.tw/stat/month/list.htm> 。
53. 蔡秉錡，臺北公車動態資訊系統--大眾運輸路線轉乘網站建置，地理資訊系統季刊，崧旭資訊有限公司，民國 98 年 1 月。
54. 陸海空客運資訊中心網站
<http://210.69.172.215/mtaiwan/default.aspx?AspxAutoDetectCookieSupport=1>
55. 柯炳武，網頁無障礙設計及網頁可及性指引 WCAG 2.0 推動策略說明會活動紀實，研考雙月刊，行政院研究發展考核委員會，民國 99 年 8 月
56. 工研技術研究院網站
<http://www.atc.itri.org.tw/content/menu-sql.asp?pid=149>
57. Ubiquitous ID Center 網站<http://www.uidcenter.tw/>
58. 臺北市社會局定期統計報告網站
<http://www.bosa.taipei.gov.tw/e/e0600.asp> 。

附錄 1

訪談紀錄

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5/13 下午 2 時	地 點	內政部建築研究所
訪談對象	廖慧燕 簡任研究員		
參加人員	交通部運研所：張益城 鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 建築研究所去年辦理：適合視障者之環境規劃設計研究，但仍未將明確的導引元素規定進建築技術規則中。但參考日本的例子，雖然沒有明確的法令，但仍可看到大量的導盲磚鋪設。
2. 浮凸地圖較適宜應用在簡單的地方，例如廁所這樣的空間引導。視障者只要在門口觸摸後就可以記在腦中，得到空間引導的幫助。
3. 在一般室內浮凸地圖的功用可能遇到使用者無法在複雜空間記住相對位置而較無功效，應該應用一般定向行動訓練方式，透過建立心靈地圖方式，來達到引導的功用。
4. 大眾運輸場站需引導到服務台、月台，但因為柱子少，定位線索較少，一般需要利用導盲磚…，讓視障者掌握引導。
5. 最好各個車站都有相同的導引型態，予以規則化、標準化，才會易於視障者掌握。
6. 車站屬於特種建築，得不適用一般建築管理規則。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5 月 17 日 上午 9 時	地 點	電話訪談
訪談對象	王德潤經理		
參加人員	鼎漢：何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 轉運站目前視障者的導引是採用以專人導引方式為主。由各家客運業者窗口負責協助視障者買票、上車。
2. 視障者亦可以先打電話到轉運站要求協助，轉運站會請客運公司協助。
3. 臺北轉運站目前亦要求保全、服務人員主動協助視障者。
4. 如果是在別的站上車，也是由客運公司去服務，由客運公司專人引導下車。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5月18日 上午10點	地點	雙連捷運站
訪談對象	臺北捷運公司站務處規劃課陳建仲課長		
參加人員	鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 捷運公司目前針對 85 年完工的車站進行改善項目的普查，並陸續進行改善。其中針對沒有設置電梯的出入口，利用有聲號誌遙控器啟動服務鈴方式，僅於雙連站試辦，目前僅簽呈準備增設至其他人潮較多場站，但尚未簽准。
2. 雙連捷運站的導盲磚鋪設，主要是由電梯口開始，避開人潮交織動線，一直到詢問處，視障者可在詢問處買票後，再由專人引導至月台搭車。
3. 捷運專人引導視障者到月台時，是先引導到駕駛員鄰近的第一節車廂，並通知目的地捷運站，派專人引導服務到出口。目前捷運公司亦在視障者下車處設置有「等候引導區」以備有較多需要導引的視障者時，供有限的引導人力，能循序服務視障者。
4. 若在辦理活動而在某一捷運站可能會有較多的視障者出現時，主辦機關可以先向捷運公司提出要求，捷運公司會加派人力幫忙引導。
5. 臺北車站目前設置有「引導保全」接受專業的視障者引導訓練，提供視障者在複雜的臺北站引導服務。依據經驗每日有一百多人次的視障者會請求引導服務，而對於沒有請求引導服務的視障者，捷運公司若發現，則亦會請專人跟在後面，以確保視障者的行進安全。
6. 引導保全表示在三鐵共構的環境中，有時會帶視障者由捷運到高鐵、台鐵的服務台後，再換由其專人進行引導的服務，最遠則會到達臺北客運總站幫助買票。

7. 視障者在乘車、轉乘時，乘車資訊的來源，亦多是就近詢問捷運公司引導的專人。
8. 針目前視障者亦希望能進一步希望利用語音方式，獲得想搭乘的路線還要等待幾分鐘，但此牽涉到可能會有噪音的問題，因此目前還在研議可能的做去。
9. 捷運公司目前提供視障朋友「定向行動能力訓練專用悠遊卡」申請，據了解每個月有不少視障者利用這項服務。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5/19 下午 2 時	地 點	大都會汽車客運公司
訪談對象	大都會汽車客運：洪滄浪總經理		
參加人員	鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 車外廣播目前只在幾個主要大站會讓司機使用，另外考量噪音會引起的投訴問題，在特定地點甚至連靠站使用的方向蜂鳴器都會在靠站後立刻就關閉。
2. 公車專用道若設置停停等專區，恐有公車溢流可能性。
3. 目前司機若有特別幫助視障者…等乘車行為，公司會視個案予以獎勵。
4. 依公運處規定，公司會確保站名播報器運做正常，從今年四月起，另委託其他公司維護此系統。
5. 司機在公車站停靠、離站其實要注意的資訊是相當多的，包括周邊的摩托車車流，甚至逃票、拿優待票的人…，對於資訊的接收，是相當大的負擔。
6. 輔助設備的經費，建議還是由政府財源補助，近年油價一上漲，即造成營收下降。
7. 觸動方式啟動車外廣播，或許可以解決噪音影響的問題。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5月25日上午11時	地點	臺北市公共運輸處
訪談對象	臺北市公共運輸處		
參加人員	鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 在提供視障者行前搭乘公車規劃服務方面，臺北市公共運輸處目前分別有「臺北市即時交通資訊網」、「公車動態查詢」、「我愛巴士 5284」等三個網站，其中我愛巴士 5284 的公車動態查詢是連結到「公車動態查詢」，而臺北市即時交通資訊網則是由交通局維護的。由於各網站建置是在不同時間，分別發包給不同資訊公司建置，因此目前並未整合而獨立開來，而網站的無障礙化，則可列為後續的網站改善計畫。
2. 目前在「公車動態查詢」網站中，已有提供文字版路線查詢功能，此與最早期的公車路線查詢功能類似，應可提供視障者做路線規劃、查詢。另外該網站的語音查詢功能，則是需要使用者輸入站牌編號或利用語音加上語音辨識以輸入站牌資訊，客服人員的協助則受限於人力的不足，目前並無法提供協助。
3. 去年市政府曾試辦公車到站廣播服務，此部份是利用補助低底盤公車時，一併建置廣播硬體。最後選擇在 518、205 路線公車辦理，當公車到站時會發出類似：「518 到圓環」的提示聲音，可讓候車乘客了解進站的公車路線及方向。在辦理過程中，則未收到申訴噪音的意見。
4. 車外廣播有時會被認為是公車業者間的拉客方式，藉聲音吸引乘客搭乘，在施行需注意規範、評鑑，並避免噪音的污染。
5. 在公車站台的乘客上車規定上，亦有很多狀況要注意，例如公車的撈客、相互間的競爭…狀況。
6. 建議視障者在公車專用道停等位置，可以在靠近路口第一台車後

的位置，較為方便公車司機做因應。

7. 公車上的站名播報已為視為是市區公車應有服務之一環，而自動播報能減少司機的負擔，臺北市公車在 98 年與原本維護廠商合約到期後，目前由各客運公司進行維護，以提供正常的營運。目前配合「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」、公車動態資訊要點中，要求各客運公司需讓公車的站名播報功能正常，未來可搭配公車的評鑑，對業者加以要求。
8. 轉運站無障礙服務方面，市府轉運站當初統一亦曾有提出相關規劃，但由於各客運業者大多緊抓售票服務，無法採取統一窗口服務方式，因此有關的視障者導引服務，亦多是由各客運公司提供服務。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	5月27日上午11時	地點	鼎漢工程顧問
訪談對象	首都汽車客運：李建文總經理		
參加人員	交通部運研所：張益城 鼎漢：李永駿 德明大學：賴淑芳		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 公司平時對於司機進行高齡及身心障礙乘客應優先服務之教育訓練及宣導，一般而言，首都客運之司機均願意提供協助。而就個人經驗，因目前市民的素質均高，對於首都司機特別針對高齡及身心障礙乘客提供協助的作法，並無負面反應。
2. 目前首都客運已有 200 餘部低底盤公車，且因應花博期間接駁專車需求，後續將再添購 60 部低底盤公車，可增進乘坐輪椅乘客及視障者之搭乘便利。
3. 目前於 518 及 205(臺北客運)兩低底盤公車路線試辦車外廣播，提供「○○路線，往○○方向」之訊息，以利乘客搭乘，其啟動機制係由司機在重點站進站時，按鈕啟動播報。
4. 建議可於現有站牌上加設燈號及啟動按鈕，再由視障者等乘客依其需要按鈕使燈號亮起，以提醒司機此站位有視障者等乘客候車，以提供必要協助。
5. 首都客運目前無載客獎金，對於司機服務視障者等身心障礙乘客的鼓勵，來自司機回站報告並加以統計，再適時與之嘉勉。
6. 另臺北客運(李總身兼臺北客運總經理)則利用愛心悠遊卡之刷卡記錄，給與司機 1 人 2 元的鼓勵。
7. 首都客運原則上認為提供更好服務是公司經營理念，因此若有相關設備應該增購自當配合，而政府若能補貼當然樂見。
8. 國道客運場站(市府轉運站及羅東轉運站)之視障者服務，則委由站管人員處理。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	6月8日下午2時	地點	臺灣師大特教系
訪談對象	張千惠 副教授		
參加人員	鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	由定向行動技能出發，探討視障者使用公共運輸服務的輔助		

訪談概要

1. 視障者對於公車服務的需求極大，對於搭乘公車的困難在於不知道公車是否到站。
2. 公車目前的車外廣播器的安裝位置，建議是固定在一個位置，例如車門的左側，如此即可配合定位導引的訓練，讓視障者搭乘公車時能更方便。
3. 能否有一方式讓視障者了解是該從前門上車或是後門上車？
4. 視障者乘車構想中提到可以在公車站牌亮牌提示，建議可以利用無線或有線的方式啟動，但不要讓視障者在車牌中摸索找不到開關。
5. 而在捷運、鐵路的視障者導引服務時，如何讓視障者方便的找到服務，亦是重要的課題。
6. 在路標、線索缺乏的空曠場所，即可利用構想提到的 ITS 技術，以協助視障者路徑導引，並與定向行動的技能相互輔助。
7. 在視障者進行路徑導引測試時，可以加入定向行動訓練老師以配合教導線索做為引導資訊，讓視障者能正確到達。
8. 過去臺北縣市訓練的定向行動訓練老師約 80 位，但留在崗位上的更少，目前每年臺北縣市有招標培訓定向行動技能，而中南部則缺乏這樣的專案。
9. 目前台中正在辦理定向行動訓練種子教師的培訓，亦可以實地參觀感受。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	7月6日上午10時	地點	高鐵公司
訪談對象	高鐵公司行銷、營運、站務、行車部門代表		
參加人員	鼎漢：何棟國 明德：賴淑芳		
會議主題	視障者使用公共運輸服務的需求及對策		

訪談概要

1. 高鐵公司目前旅客服務方式是採用專人引導乘車服務為主，視障旅客可以在乘車的前一天來電，約定到站的時間、地點後，由高鐵公司再做人力的分派，提供到站的乘車服務。
2. 旅客在起程站上車後，高鐵公司會通知視障乘客下車的高鐵站服務人員，以備視障乘客下車時，即能得到不間斷的乘車服務。
3. 高鐵站的導盲磚鋪設，主要是由入口處到達無障礙購票窗口，目前導盲磚並未直接鋪設至服務中心。
4. 高鐵站的電扶梯目前只要是有使用者搭乘，則會有固定的語音提示，亦可做為提醒視障者注意的訊息。
5. 目前視障者在高鐵公司接收乘車月台、班次資訊，主要是利用統一的語音廣播。
6. 在臺北車站三鐵共構的環境中，專人乘車服務亦會引導視障者由高鐵到台鐵、捷運站的服務台，再換由其他專人進行引導的服務。
7. 目前高鐵公司對於視障者使用乘車服務規劃，並無固定單位，而是分散在各個相關部門，故需聚集各單位代表，才能了解目前服務的狀況。
8. 依據高鐵公司統計資料：99年6月份申請乘車導引之視障旅客人數678人，視障旅客人數佔高鐵旅客比例約在0.02%。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	10 月 7 日 下午 1 時 30 分	地 點	中華電信
訪談對象	中華電信王景弘博士		
參加人員	鼎漢：李永駿、何棟國		
會議主題	視障者使用公共運輸服務可行技術		

訪談概要

1. 政府在推動資通訊科技發展，由產品的設計到行銷，需重視資通訊產品帶來的效能及成果。本研究另需注意的是在安全方面的重視。
2. 本研提出的協助視障者搭乘公車方式，由視障者發出需求，而由公車控制中心、公車司機服務視障者方式，具有一定的幫助。所注意的是後續怎麼在諸多限制的環境中，去因地制宜的布設無線通訊設備、驗證效能。
3. 國內外目前均很少布設大量的路側設備的原因，主要是在永續維護的費用實到太高，需要有一清楚的獲利模式，才能吸引民間力量投入。
4. 目前國內還欠缺供行人導航所需的資料庫，這類的基礎資訊設施建置完成後，才能對應的服務產生。
5. 後續可嘗試尋找投資金額較低，但具備效益的項目，在示範區域進行投資。因視障者在國內屬少數，地方政府的投資意願不會太高，因此最好也能服務一般大眾或觀光客。
6. 可試著找找 APP Store 的軟體，看看世界上有無特別的創意發想的視障者方面軟體。

☐ 審查會議 ☐ 例行會議 ☒ 訪談

專案名稱	運研所委託「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」專案		
會議時間	10 月 12 日 上午 10 時	地點	電話訪談
訪談對象	內政部社會司身心障礙福利機構輔導科 張又升		
參加人員	鼎漢：何棟國		
會議主題	國內視障者輔具相關規定及補助經費編列		

訪談概要

1. 輔具法令及行政體系統運作方式：

(1) 現行國內視障者輔具申請補助依據及管道

輔具的母法是身心障礙者權益保障法，依據第二條主管機關為內政部，而衛生主管機關則為輔具研發。另外依據該法第 20 條：「第 20 條為促進身心障礙輔具資源整合、研究發展及服務，中央主管機關及目的事業主管機關應推動辦理身心障礙輔具資源管理及研究發展等相關事宜。」而在第 26 條中：「身心障礙者醫療復健所需之醫療費用及醫療輔具，尚未納入全民健康保險給付範圍者，直轄市、縣（市）主管機關應依需求評估結果補助之。前項補助辦法，由中央衛生主管機關會同中央主管機關定之」。故內政部後續會銜衛生署研擬「身心障礙者醫療及輔助器具費用補助辦法」。

(2) 視障者輔具類型及輔具類型修訂的方式

依據「身心障礙者醫療及輔助器具費用補助辦法」第 4 條所研擬的身心障礙者輔助器具補助標準表，詳細規定生活輔助器具，內政部可不定期辦理辦法的修正。

(3) 地方政府社會局與內政部社會司有關輔具補助的辦理關係

地方政府每年即匡列相關預算辦理補助，但因為社福事業的特性，一般補助即使預算不足亦會從其它方式補足。

2. 經費編列

(1) 每年經費編列方式

按預算額度編度

(2)有無其它社福基金可做預算整合

小額度的輔具，例如白手杖，社福團體，例如愛盲會補助，其它較高費用的輔具目前沒有。

附錄 2

需求調查問卷

視障者使用公共運輸服務需求調查問卷

您好：

為了解您在外出時對於公共運輸服務之需求，以協助我們研發更適切的運輸服務，本問卷將針對您日常使用交通工具之使用經驗進行調查。本問卷內容僅供本計畫研究使用，資料不會移作其他用途，請您放心填答！感謝您的配合與協助，並祝福您身體健康、愉快順心！

交通部運輸研究所

鼎漢國際工程顧問公司 敬上

本調查問項較多，可能擔誤您較多時間，但為了確實獲得您的寶貴意見，尚請您多多包涵。

一、基本資料

1. 性別：☐男 ☐女
2. 年齡：☐15歲以下 ☐15~19歲 ☐20~24歲 ☐25~29歲 ☐30~34歲
☐35~39歲 ☐40~44歲 ☐45~49歲 ☐50~54歲 ☐55~59歲
☐60~64歲 ☐65~69歲 ☐70~74歲 ☐75~79歲 ☐80歲以上
3. 職業：☐按摩師 ☐音樂表演 ☐教師 ☐總機 ☐電訪員 ☐行政庶務
☐行銷業務 ☐學生 ☐其他：(請說明)_____
4. 教育程度：☐國小 ☐國中 ☐高中 ☐專科技術學院 ☐大學 ☐研究所以上
5. 視障情況：☐先天盲 ☐後天盲
6. 是否有其他生理障礙：_____
7. 定向訓練學習：☐學校 ☐重建院 ☐政府委託訓練 ☐其他：_____ ☐無
8. 日常是否有使用電腦上網：☐有 ☐無
9. 外出行走輔助工具：☐盲杖 ☐導盲犬 ☐其他_____ (可複選)

二、行的經驗

【基本旅次特性】

1. 請問您每週使用公共運具的大約次數？
☐1次以下 ☐2次~6次 ☐7次~10次 ☐10次以上
2. 您外出常使用的交通工具為何？(請依頻率高低順序填寫，頻率最高者為1，其次為2，並以此類推...)
()公車/客運 ()火車 ()捷運 ()計程車 ()別人搭載 ()步行
()復康巴士 ()其他_____

【路徑規劃需求】

3. 當您要到不熟悉地方時，會利用什麼方式先做路徑的詳細規劃？(請依頻率高低順序填寫，頻率最高者為1，其次為2，並以此類推...)
()查詢網站 ()詢問親友 ()電話詢問客服 ()其他_____
- ()未做規劃(亦即僅初步了解搭乘公車路線等訊息，再邊走邊問)
4. 您在進行路徑規劃時，最希望得到的資訊有那些？(請依希望高低順序填寫，希望最高者為1，其次為2，並以此類推...)

()路程距離 ()路程花費時間 ()搭乘的班次資訊 ()車輛即時位置
()乘車/站牌位置 ()路徑指引線索/重要地標 ()其他：_____

【使用公車需求】

1. 請問您近兩年是否有單獨搭乘公車路線的經驗？☐有 ☐無
2. 候車時最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()找不到公車站牌確切位置 ()不清楚進站公車資訊 ()不清楚公車進站時間 ()公車過站不停 ()其他：_____
☐沒有困擾
3. 上車時最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()刷卡/投幣位置 ()無法辨識公車車門位置 ()刷卡/投幣的時機 ()其他：_____
☐沒有困擾
4. 在公車車上最困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()無法獲得目前停靠站資訊 ()無法確認是否已接近目的站 ()聽不清楚或聽不懂到站語音播報 ()其他：_____
☐沒有困擾
5. 下車時,你最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()找不到按鈴 ()公車停靠時間太短 ()刷卡/投幣位置 ()其他：_____
☐沒有困擾
6. 請問您認為提供哪方面的設施或服務,會對您搭乘公車有很大的幫助？

【使用客運需求】

1. 請問您近兩年是否有單獨搭乘客運路線的經驗？
☐有, 以下是以_____客運站經驗來回答以下問題 ☐無
2. 候車時最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()不清楚服務台在那裡 ()不清楚客運站內如何買票 ()不清楚客運站候車位置 ()不清楚客運車預計進站時間 ()其他：_____
☐沒有困擾
3. 上車時最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫,最困擾者為1,其次為2,並以此類推...)
()不清楚進站客運車資訊 ()無法找到客運車門位置 ()其他：_____
☐沒有困擾

4. 在客運車上最困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

() 目前位置 () 無法確認是否已接近目的站 () 還有多久抵達目的地

() 其他: _____

☐ 沒有困擾

5. 請問有無使用過客運站提供的專人導引服務？

☐ 有, 感想: _____ ☐ 無, 原因: _____

6. 請問您認為提供哪方面的設施或服務, 會對您搭乘客運有很大的幫助？

【捷運】

1. 請問您近兩年是否有單獨搭乘捷運到不常去的地方？ ☐ 有 ☐ 無

2. 請問在捷運站由入口到月台, 您最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

() 找不到服務台 () 不清楚驗票閘門位置 () 不知道如何走到候車月台 () 找不到電扶梯/電梯 () 找不到搭車的月台 () 其他: _____

☐ 沒有困擾

3. 在月台候車時, 你最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

() 不清楚進站列車或月台上的列車否是自己要搭的車 () 無法辨識車門位置 () 其他: _____ ☐ 沒有困擾

4. 準備下車時你最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

() 到站語音播報不夠大聲 () 聽不懂到站語音播報 () 列車停靠時間太短 () 不清楚下車後該怎麼走 () 不清楚列車開門方向

() 其他: _____

☐ 沒有困擾

5. 請問有無使用過捷運公司提供的專人導引服務？

☐ 有, 感想: _____ ☐ 無, 原因: _____

6. 請問您認為提供哪方面的設施或服務, 會對您搭乘捷運有很大的幫助？

【鐵路】(包括台鐵、高鐵)

1. 請問您近兩年是否有單獨使用鐵路服務到不常去的地方？ ☐ 有 ☐ 無

2. 請問您由火車站入口到月台, 您最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

() 找不到服務台 () 不清楚如何購票 () 不清楚驗票閘門位置

() 不知道如何走到候車月台 () 找不到電扶梯/電梯 () 找不到搭車的月台 () 不清楚時刻表 () 不清楚各班次停靠站資訊 () 其他: _____

☐沒有困擾

3. 在月台候車時，你最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

()不清楚進站列車或月台上的列車否是自己要搭的車 ()無法辨識車門位置 ()不清楚上車的車廂是第幾車廂 ()其他_____

☐沒有困擾

4. 搭車時，您最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

()無法確認是否已接近目的站 ()聽不清楚或聽不懂到站語音播報
()列車停靠時間太短 ()找不到座位號碼上的座位 ()其他_____

☐沒有困擾

5. 請問有無使用過台鐵提供的專人導引服務？

☐有，感想：_____ ☐無，原因：_____

6. 請問有無使用過高鐵公司提供的專人導引服務？

☐有，感想：_____ ☐無，原因：_____

7. 請問您認為提供哪方面的設施或服務，會對您使用鐵路服務有很大的幫助？

【轉乘】

1. 請問您近兩年是否有單獨轉車去不熟悉地方的經驗？ ☐有 ☐無

2. 如果您外出到不熟悉地方時必須於中途轉車，您最感到困擾的地方為？(請依困擾高低順序填寫, 最困擾者為 1, 其次為 2, 並以此類推...)

()不清楚要在哪裡轉車 ()不清楚要轉那一條路線的公車(或火車)
()不知道如何走到轉車的地方 ()其他_____

☐沒有困擾

3. 請問您認為提供哪方面的設施或服務會對您轉車有極大的幫助？

由於擔心問卷內容填寫不完整，能否請你留下連絡電話，以利我們還能與你連絡，以確認資料內容！（可不填答）

姓氏：_____連絡電話：_____

謝謝您的協助，並祝您身體健康、愉快順心！！

附錄 3

期中座談會會議紀錄

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 期中學者專家座談會 會議紀錄

一、開會時間：99 年 7 月 9 日(星期五)下午 2 時

二、開會地點：運研所 10 樓會議室

紀錄：李宜潔

三、主持人：交通部運輸研究所綜合技術組 黃運貴組長

四、出席者：如簽到簿

五、討論

(一)逢甲大學運輸科技與管理學系 李克聰副教授

1. 目前視障者如何使用公共運輸服務？如何克服所遭遇的困難？是否可謂視障者需要尋求外人幫助才能克服困難，而不能獨立行動？
2. 建議本研究應以需求導向為出發，考慮將來應如何規劃才是對視障朋友最合適的幫助。而就視障者需求而言，亦應考量係計畫性之運輸需求，抑或是臨時性之運輸需求，而有不同之對應。

(二)中華視障聯盟 蔡再相副秘書長

1. 人為引導係合理且能幫助視障者的方法，但視障朋友多數不希望麻煩別人，所以大部分時候均希望能獨立自主完成大多數行動。
2. 近幾年有不少視障朋友從台北捷運系統的月台掉到軌道上，其中不乏定向行動能力相當好的視障朋友。究其原因，還是因為視障朋友為了自己的自尊不願意去麻煩別人，才導致意外的發生。

(三)內政部建築研究所 廖慧燕簡任研究員

1. 在建築物內部需不需要做引導設施？個人覺得在小型的建築物內，其實不太需要；但是在捷運或車站等大眾運輸場站則是需要的。但有時候視障者未必依照設計者的設計去使用引導設施，其理由即在於部分導引設計未必切合視障朋友的真正需求，因此應再思考場站內之引導系統之規劃方式。
2. 關於定向行動訓練，不知有無數據說明目前國內有多少比例的視障朋友接受過此類訓練？而定向行動訓練應達何種程度方能與本研究研提之系統配合，發揮最好效果？
3. 針對受訪年齡層跟使用公共運輸偏好之交叉分析結果，其中復康巴士的使用者以高年齡層部分占多數，其中是否包含行動不便的人士？

(四)中華定向行動學會 謝曼莉定向行動講師

1. 視障者的獨立能力將影響其需要接受他人幫忙的程度，而視障朋友接受定向行動訓練亦可有助提升其獨立行動的能力。但因道路運輸環境複雜，即便道路路口幾何即有多種類型，因此問題在於接受了定向行動訓練，是否就可克服複雜道路環境帶來的障礙。導引輔具系統若能提供道路相關線索

資訊，即可發揮其效用。

2. 另外，如果有先進導引輔具系統的話，對於視障朋友不常去的地方，即可藉由此系統的使用來幫助他們，所以此系統的發展是有其必要性及應加以討論的。

(五)中華大學運輸科技與物流管理學系 蘇昭銘 副教授

1. 依據之前個人對於視障者的研究經驗，可將視障朋友之旅次特性分為以下兩類，一類是可以事前做規劃，或者視障朋友對目的地有一定的熟悉度；另一類是臨時性的，例如視障者必須臨時趕去不熟悉的工作場所
2. 建議將視障者的障礙項目區分為「資訊取得障礙」及「實體障礙」兩類，實體障礙包含公車刷卡機的尋找、在運輸場站內行走時找不到月台閘門的位置…等等。
3. 台灣目前約有 12 萬支公車站牌，其中約僅有 1,700 多座智慧化站牌，目前智慧型站牌所佔比例僅佔全台灣公車站牌的 1%，因此透過智慧型站牌做為視障朋友的候車界面之想法，應再審慎考慮。
4. 關於行前資訊的部分，如簡報中所提之旅次規劃。旅次規劃的輸出應留意是否可行，因視障朋友未必知道路名，若以路名作為導引依據恐有不易使用之虞。
5. 就個人先前研究及系統開發經驗，因視障朋友在操作電腦上並不陌生，可發展手持設備並整合公車動態資訊系統，來進行路徑導引及擷取公車動態資訊，提供視障朋友參考。惟目前可能遭遇問題包括尚缺乏精度良好的行人導盲地圖，以及定位技術精度不足等問題。
6. 因 GPS 定位精度不足，若以 RFID、無線區域網路、Zigbee、藍芽網路等技術輔助定位，雖可增進精度，但需進行路側設備之大量布建。因此在大規模應用時，需審慎考量其建置成本的問題。

(六)中華定向行動學會

1. 因視障者之心理特性，多數視障者不太願意開口詢問，因此心靈層面的加強其實也是定向行動訓練之要項之一。
2. 定向行動實有其限制性，如進站公車路線的確認。若站上無其他候車民眾，視障朋友實無法確認進站公車為何，此時先進設備若能提供相關訊息，即可增進視障朋友之搭車便利性。
3. 後續可教導一般大眾如何幫助視障者，以及進行相關引導技術的開發，以期給予視障者更多的協助。

(七)台北捷運公司

1. 目前於捷運場站內看到視障朋友，站內人員皆會主動協助。
2. 利用有聲號誌遙控器啟動服務鈴的作法現於雙連站試辦中，因北市無障礙

委員會之委員對其評價不錯，後續考慮設置到其他視障人士聚集較多的捷運站。

3. 目前台北捷運公司還是以人員導引為主要協助視障朋友的方式。

(八)首都客運公司

1. 視障者在搭公車會遇到的問題主要有以下兩點：(1)駕駛不知道視障者要搭車；(2)視障者不知道進來的車是不是他要搭乘的。
2. 目前我們實務上的做法，係由視障者打電話到調度站，跟調度站人員說大概要搭乘的時間及所在站位，再由調度站人員聯絡即將進站司機提供人導的協助
3. 由於公車候車環境相對捷運系統複雜，有公車專用道站台、站牌亦有在巷子裡、或是所在行人道很寬或很窄。如此多樣的情況，應注意系統的設計，以符合不同條件之需求，另亦希望此系統以不造成視障者負擔的方式給予協助。

(九)逢甲大學運輸科技與管理學系 李克聰副教授

1. 建議評估預約式服務的做法，如需求反應式公車服務(DRTS)，來提供視障者及門服務，以增進服務水準。
2. DRTS 是彈性的公車服務方式，尤其適用於少數有特殊需求的民眾。

(十)中山醫學大學應用資訊科學系 李孝屏講師

1. 人其實是最好的輔具，可以協助視障者最好的幫助即為人，惟政府沒辦法配給視障者可提供 24 小時服務的人。
2. 不管是用定向行動或其他方式去探索環境走到定點，心理地圖是第一要建立的東西，例如在空曠的操場上，連東西南北分不清楚了，視障者如何去找到方向？因此一個系統不管是否為高科技，只要實用的系統即為好系統。而問題的關鍵在於如何讓視障者建立足夠的心理地圖，若有足夠資訊即可協助視障者建立好的心理地圖，也可減少視障者外出的問題。
3. 視障者亦有資訊平等的權利，亦即不在他要不要用，雖然往往囿於經費，而使建置成果有限，但基於個人資訊平等的基本想法，社會亦應提供視障者完整資訊。

(十一)中華定向行動學會 謝曼莉定向行動講師

1. 導引系統實有其必要性，即便獨立行動很好的視障者，在欠缺地標/線索時，還是無法排除需要協助的情況，此時即需要他人協助，或是先進輔助設備即可發揮效果。亦即「在怎麼獨立的視障者也無法獨自做到時」即為先進輔助設備之應用時機。
2. 建議導引系統之功能開發，可詢問定向行動師如何在定向行動之基礎上協

助視障者，亦即如此可聚焦之於視障者最好的協助方式。

(十二)伊甸社會福利基金會視障服務發展處

1. 伊甸基金會一直持續關心復康巴士的發展及應用。
2. 先進輔具系統之應用開發，在提供身心障礙者自立生活的向度考量外，仍應檢討經濟/不經濟的課題。
3. 應用科技輔具時，如何辨別視障者身分？又在發生錯誤時應如何除錯？均是重要應檢討課題。

(十三)台北捷運公司

1. 關於視障朋友之人員引導，捷運公司每年均會進行教育訓練，而只有在站務人員人力不足時，才委由清潔員擔任。關於行經動線亦未規定一定路線或要求使用電梯。
2. 為因應不同使用者需求，台北捷運公司網頁設計已符合研考會無障礙網頁開發規範要求，並獲得研考會 A+標章的肯定。

(十四)運研所綜合技術組 張益城研究員

1. 國內之運輸場站主要以人導法為主，不知國外情況為何，建議於後續研究增加這方面的說明。
2. 關於李克聰老師及李孝屏老師提到的需求反應公車跟與個人資訊平等的實現，建議研究單位納入後續研究的考量。

六、主席結論

1. 承辦單位將與研究單位就今天各位學者、先進寶貴意見做好好的思考，並納入後續研究的考量。
2. 會後各位先進若有任何意見，亦相當歡迎與我們聯繫，我們會整理各位意見，做為後續計畫推動的參考。

附錄 4

期中報告審查會議意見 辦理情形回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫(具委託性質)

☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表

編號：MOTC-IOT-99-TDB002

計畫名稱：「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
(一) 國立 臺灣師範 大學特殊 教育學系 張千惠 副教授 (含書面 意見)	1. 請補充說明本計畫所蒐集 10 位定向行動老師之需求調查內容。	定向行動老師之調查內容整理詳定稿報告 3.2.4 節之說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 請補充說明本計畫所提出的 ITS 先進技術輔助視障者使用公共運輸服務技術與日本自律移動支援系統的差異性為何？	日本自律(自動)移動支援系統由日本國土交通省主導，計畫內容含括系統的標準制定、UID(Ubiquitous Identity)系統的開發等，並編列預算提供地方政府自提計畫辦理。 而本研究則屬於視障者使用公共運輸服務的政策先導性研究，主要進行視障者使用公共運輸之供需分析，並研提可行技術方案、示範計畫構想，以及後續推動策略，而未有實際系統建置的規劃。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 本案屬於研究案，研究報告中應具體列出「研究問題」。	補充說明於定稿報告「1.1 節 研究背景與目的」。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 本案屬於研究案，研究報告中應具體列出「研究方法」。	補充說明於定稿報告「1.3 節 工作項目」。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 研究報告中請具體列出有關具體詳細的「研究步驟」、及如何確保「研究信效度」之說明。	遵照審查意見辦理。 (1)「研究步驟」詳見定稿報告「1.4 節 研究步驟」之說明。 (2)「研究信效度」詳見定稿報告「3.1 節 視障者需求調查計畫」之說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6. 於研究報告中，請具體列出研究對象「篩選」之標準。	補充說明於定稿報告「1.2 節 研究對象」。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
7. 於研究報告中，已經初步探究出視障者使用公共運輸服務之需求與困難（例如：報告書中有列出視障者在搭乘各種公共運輸工具時所到的困難）。針對這些需求，研究者應當補充國外文獻來作討論，以便瞭解這些需求在國外是如何被滿足。	期中報告所蒐集國外案例中已有需求解決方案（參見期中報告 2.3 節）。持續蒐集相關案例資料，以為研究之參酌依據，參見定稿報告「2.3 節 國外公共運輸導盲輔助系統案例分析」。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
8. 請研究者具體說明：該研究團隊將提供哪些方法、策略、或行動導引設備來解決這些受訪者所提出之需求（亦即，目前研究報告中所提之有關視障者使用各種公共運輸服務之需求與困難）。	期中報告依據需求分析結果界定支援輔助系統技術範疇（詳見期中報告第四章），期末階段進一步進行可行技術方案之研擬，規劃結果詳見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
9. 請研究者具體說明：本研究團隊所稱之 ITS 與日本的「自動移動支援系統」在功能或服務項目內容有何異同之處。	日本自動移動支援系統計畫屬於國內智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)之弱勢用路人安全保護服務領域(Vulnerable Individual Protection Service, VIPS)。該計畫執行程序及官產學研分工方式政府、民間辦理方式可做為本研究推動策略研擬之參考。其計畫概要可參見定稿報告 2.3.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
10. 研究團隊在使用任何英文名詞時，應同時拼寫出所有文字，而非僅以縮寫（如 ITS）來代替。	遵照審查意見辦理。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
11. 視障者的定向行動能力將決定其是否能夠有效的使用以「先進技術」所研發之行動輔助系統。因此不論這些行動輔助系統形式為何，其所提供之資訊必須以定向行動所需之各種陸標(landmarks)、線索(clues)為依據。特別強調的一點是：這些行動引導系統的設計內容必須能夠呈現可供視障者利用的各種陸標(landmarks)、線索(clues)，而非明眼人用眼睛所看到的物體，否則這些設備之使用成效將大打折扣。故請研究團隊必須邀請合格的定向行動老師參與這些行動輔助系統之設計與研發，因為定向行動老師可提供此方面之重要資訊且又瞭解視障者使用公共運輸工具之需求。敬請研究團隊正視這個問題的重要性。	持續與定向行動專業講師請益討論，並於發展策略研擬中，將定向行動的專業納入考量。研提結果參見定稿報告第五章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	12. 敬請研究團隊詳細閱讀 2010 年年六月美國新所出版的「定向行動基礎」一書(Foundations of Orientation and Mobility, 3rd Edition: Volume 1, History and Theory(William R. Wiener (Editor), Richard L. Welsh (Editor), Bruce B Blasch (Editor))。本書可在 www.amazon.com 購買。這是有關定向行動的經典書籍。研究團隊如能詳讀此書，將大大提升本研究後續工作項目的品質與內容。	已採購，納入本研究參考書目。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(二) 臺北市政府交通局陳明門委員	1. 此研究已可看到初步的規劃方向，但尚看不出具體性呈現的結構，於整個規劃的想法中目前較無系統性的整理。建議可從 RP(Route Planning)的角度去思考，怎樣運用服務的方式和視障者的需求較為重要，而不要打散從運具去呈現。	敬悉。 本研究之視障者需求分析時是從 RP 的角度去進行思考，包括行前規劃、路徑導引、等車、乘車及轉乘，但考量後續落實推動方式仍需由不同公共運輸部門去落實，故報告敘述是以各運具類別進行需求的探討。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 希望能夠以 RP 的觀念來思考使用對象及使用者端之應用服務方式及設施需求。使用對象應包括單純視障及視障兼其他障別(如聽障)的使用者，以考量不同應用服務方式；至於使用者端設施需求則應考慮手持設備或身上配戴的東西，以及在路徑上，如站台、電梯位置、行走的路線等之相關導引設施，亦即應包括公共運輸運具、運輸場站、相關交通節點上之服務來進行輔助功能之規劃與設計。	(1)目前需求分析內容即以 RP 的觀念來進行。 (2)使用對象則限定為具獨立行動能力的視障者，且無其他障礙，以期掌握視障者之關鍵課題。 (3)敬悉。使用者端及場站設備皆為本研究規劃設計的一環。 可行技術方案可參見定稿報告第四章之規劃。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 在 RP 的構想中，分成通信跟定位部分，定位部分在報告中已列出各個國家的區別和適用性，惟在使用者與路徑端和公共運輸設施上並未列成一張表，建議在設施和使用對象與既有的技術面上能彙整對應表，較能清楚明瞭對應的關係。	依審查意見辦理，補充於定稿報告，參見定稿報告 2.4 節表 2.4-3。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 有關示範計畫的構想應有更具體的說明，目前(期中階段)尚不清楚示範計畫要做到的程度，建議可從 RP 觀點找到一個比較可行的支援做法，然後在現有的技術面上去落實，並選擇一條路徑的旅次來進行測試。	示範計畫構想之研擬實為期末階段之工作，審查意見納入研擬之參考。整合示範計畫構想可參見定稿報告第六章之說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 應進一步分析說明將來有哪些方面是需要提供協助的，例如從需求面來說是需要定位或哪些是需要聲響的輔助，而且這些聲響的使用方式建議能有一致的做法。在輔助設施的操作方面，可利用既有科技，例如藉由簡單的觸控等方式。	依審查意見辦理，補充於定稿報告。詳見定稿報告 4.2 節需求分析及相關技術對應之說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	6. 關於公共運輸場站提供專人服務的作法，希望可讓視障者進到門口即可自動觸發通知專人及時的服務。因對視障者來說，最難過的是需要求助別人的幫助，所以希望能有技術讓專人主動來幫助視障者。	敬悉。	略。
	7. 視障者在路段上走，實際上可以透過駕駛輔助系統的概念，讓他知道他是在安全的路上行走的，這亦是前面提到在本計畫應用 RP 的想法的原因，希望不要把此計畫當成一個過度發展的計畫，因為要顧慮的層面太廣。	敬悉。視障者路徑導引之相關技術應用規劃及雛形系統構建與實地測試成果可參見前期計畫(「行人支援輔助系統研發—高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」(運研所，97~99))。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	8. 不希望此計畫太 FUZZY，所以建議在做的設施裡要有一個思考方向，能夠朝「主動式且可分離的方式」去思考，透過先進設施的使用，利用 response 跟 access 的方式來給予服務，視障者到達時可立即提供服務。	敬悉。審查意見納入後續研究之參考，並參酌國內公共運輸的特性進行可行技術方案之規劃。可行技術方案之研擬結果可參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(三) 全國 教師 會 特 殊 教 育 委 員 會 謝 莉 行 書	1. 針對未來交通部要制定的規格標準，要如何協助民間進行整合？參考報告書第 2-39 頁所提之日本自律移動支援計畫，該計畫有明確之政府與民間業者之分工，同時本計畫與該計畫之關係為何？亦即後續推動之際，政府與民間應如何分工？	1. 整體發展課題及策略為期末階段之工作，相關課題檢討及推動策略研擬詳見定稿報告第五章。 2. 日本自律移動支援計畫中政府、民間辦理方式可做為本研究後續推動策略研擬之參考。該計畫之回顧分析可參見定稿報告 2.3.2 節	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 請研究單位在蒐集他國相關資訊，能特別了解各國家語音用語方式與定向的關係，例如在遠距離和近距離對方向之指示用語、對線索或路標之指示用語為何？	本研究主要進行輔助視障者使用公共運具之可行技術方案、後續推動課題及策略之探討研提。較細部之系統設計實非本研究範疇，建議另案辦理。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
(四) 本所運輸經營管理組王衡長	1. 建議應先確認本案目的，例如若確認本案目的在於希望提供視障者一個更好的獨立自主機會及空間，則再思考應如何作。	敬悉。 公共運輸系統係視障者外出時較普遍使用之運具，但目前公共運輸服務對於視障者而言，仍存在資訊不完整及不易取得等問題。為提供視障者一個更好的獨立自主的機會與空間，本研究特針對視障者使用公共運輸系統之支援輔助作為研究問題，探討如何應用先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術，來提供視障者既完善又安全之公共運輸環境與服務，以解決視障者當前最迫切的運輸需求。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 在公共運輸使用上，視障同胞在其日常旅次應有兩種特性：一種是有固定路徑，另一種則是非固定路徑，即便固定路徑在其第一次利用時亦須他人協助以確立路徑，因此視障者之兩類旅次特性其實都是需要給予協助的。	考量對於視障者 A 固定路徑，卻可能是視障者 B 的非固定路徑，因此對先進技術輔助方案設計而言，皆以使用者不熟悉公共運輸情境下設計，而對於熟悉路徑者則可自行選擇是否使用輔助系統做考量。 相關意見說明參見定稿報告第 4.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 在非固定路徑的情況下，可否以現有科技指引找到服務點後，透過服務來協助旅次完成；而在固定路徑上，則可透過先進設備使視障者更放心的行動，例如車上的站名播報，可藉由手機這種最方便的設備，在無需增加其他設備前提下，由車上設備提供數位訊號，再由手機接收並轉成到站播報資訊，以利視障者以耳機接收訊息。	此部份構想納入可行技術方案研擬之參考。參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 透過現有已標準化且民眾皆認同的系統(如車上站名播報)之相關設備技術的更新，以及訊息的轉變，可立即提供更適合視障者使用的資訊，實是目前較可行且無須額外大量投資的作法。因此，若為達成此目的，應先確認相關技術是否可行，再者應建立一致化的設置方式。	審查意見納入可行技術方案研擬之參考。參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	5. 應先將本研究之研究目的清楚揭示，再行研究工作，而本研究為一前驅型研究，亦應將技術實現時之環境及相關配合條件陳述清楚。亦即建議可將相關技術、應用情境、配合條件等利用樹狀圖釐清彼此關係，進而明確系統之可行性，同時建議由現行系統之更新補強，以期輔助系統得以較快落實。	依審查意見辦理。 參見定稿報告第四章表4.2-1~表4.2-4及4.3節相關技術可行性綜合分析說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(五) 中華民國伊甸社會福利基金會：	1. 輔具設計首重安全性，即便再好的輔具若僅能達到目的卻無法確定其安全性，最後視障朋友將不會去使用此輔具。例如現在公車站牌，很多不是在路邊，而是在路與路之間(如公車專用道之站台)，因要找到斑馬線才能過去，最後可能還是只能請路人幫忙。惟因視障者在尋求他人協助時，往往會遭逢如何找到人來提供協助的尷尬，因此若能透過科技得到主動幫助，對視障朋友實是最好的作法。	敬悉。	略。
	2. 而就目前使用捷運之經驗，雖然本身定向行動能力還不錯，仍會有不知車門確切位置，而失去安全感的困擾。鄰近的香港是讓視障朋友感到很有尊嚴的地區，其大眾運輸設施、路口有聲號誌等皆有明確統一之聲響導引資訊，即可讓視障朋友覺得很有安全感。建議進行相關系統的規劃設計時，應注意系統的安全性。	敬悉。系統安全性確是首要課題，審查意見納入可行技術方案研擬之參考。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(六) 臺北市盲人福利協進會：	1. 未來可否可使用手機輸入欲搭乘的公車號碼，進而得知公車何時會到達？	於前期計畫中已試辦手機呼叫公車服務，應屬可行。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 視障者過馬路時可能方向走偏，應如何確保正確方向，或先進科技應如何提供方向導引？	目前先進科技或可透過對向有聲號誌的聲響作為定位音，以指引正確方向；另目前發展中之「聚焦聲系統(Spotlight system)」，可發出具指向性的聲束，此技術可用以引導使用者穿越馬路。惟此部份仍需結合交通工程之妥善建置及視障者定向導引能力的訓練。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(七) 臺北市啟明學校	1. 在手持設備的使用上，後續假設於同一地點，有三到五人同時操作手持設備時，不知是否會有干擾？	審查意見納入示範計畫評估檢討項目。參見定稿報告第六章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 因為我們學校是教育單位，未來如果有比較初步的雛型系統時，是否可以我們學校的學生為優先測試對象？	敬悉。前期計畫辦理過程中，既已優先邀請啟明學校同學協助。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(八) 財團法人臺北市視	1. 目前在交通系統上已有一些輔具或工具，例如有聲號誌及其啟動手杖或啟動遙控器等，希望未來相關系統可以和視障朋友所使用的輔具如手杖進行有效的整合，以發揮最大效益。	所提建議納入後續研究之參考。可行技術方案之研提可參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
障者 家長 協會	2. 如果此研究有機會落實時，希望將此研究成果推向不同縣市，將系統於其他縣市進行同步建置。	敬悉。	略。
(九) 臺北 市 公 共 運 輸處	1. 台北市內有 4,000 多座公車站牌，全國之數量將更加龐大，因此後續哪些類型的站牌應優先處理，於後續規劃應有建議為宜。	建置優先順序的規劃可參見定稿報告第五章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 本研究蒐集之國外研究，包括手持設施及場站設施的發展。但系統落實上應具有一定的困難，包括期初之龐大建置資金及後續的系統維護。另目前技術上是可行的，但可能過了兩三年後有其他新的技術發展，這些先前建置的設施又將成為落後設施。回歸到國外的經驗，現在主要的引導措施分為手持跟場站引導(如智慧化站台)的部分，將來我們主要會以哪種方式發展，到底是要用站台提供服務資訊給視障朋友，還是利用手持設備提供資訊？這些與未來維護費用跟技術更新都有很大的連結。	敬悉。 所提建議納入後續研究之參考。可行技術方案之研提可參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 在國外研究部分，建議補充各案例之實施時間及其成果，以釐清技術的發展順序及其可行性，並了解現在之落實情形。	持續蒐集案例實施經驗，補充說明於定稿報告 2.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 其次，目前公車主要是民間業者經營，為提供視障者資訊似乎業者均須加裝設備來提供服務。關於此部分，不知國外案例之民間業者的配合度為何？此部分亦可為後續示範計畫研擬時之參考。	本研究於期末階段持續蒐集相關國外案例經驗，惟未能蒐集到國外案例之民間業者配合程度之相關資料，僅補充日本自動支援系統計畫之官民合作模式供參，參見定稿報告 2.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6. 報告書第 3-28 頁提到之 PDA 版本的公車資訊，目前並非都採取觸控介面設計，也有按鍵之功能，敬請修正。	依審查意見辦理。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(十) 首都 客 運 公司	1. 目前本公司公車均已安裝站名播報器，並定期進行維修。另外持續進行低底盤公車之汰舊換新，希望可以提供視障者及其他身心障礙朋友更好的服務。	敬悉。	略。
	2. 針對本計畫，未來符合視障者搭乘之公車應是何面貌？而對業者而言，應扮演甚麼角色，是否將加裝設備，而這些設備將如何安裝，且應如何維護？這些設備是會朝永續的方式來處理還是示範的方式？任何設備都需要有一定的穩定性，如果設備常常壞的話，或提供不正確的資訊，對業者或使用者來說可能也會造成困擾。	審查意見列為後續整體發展課題及策略研提時之注意事項。參見定稿報告第五章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 在經費部分，如果政府能提供經費補貼給業者，必然會對視障者的乘車環境會有很大的幫助。	敬悉。	略。

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
(十 一) 臺北 捷 運 公司	1. 報告書第 2-6 頁提到捷運公司提供「點字在我心，捷運伴我行」使用手冊，惟此手冊係於 95 年發行，且目前已不再提供，因其資訊已經過期，且裡面皆是點字，視障者使用率不高也不易維護。關於此段文字建議刪除。	依捷運公司意見刪除相關說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 報告書第 2-6 頁第 1 點的無障礙導盲磚之相關說明，在內湖線以後的車站，不再鋪設導盲引導磚，亦即內湖線後的車站亦沒有一條完整的無障礙導盲動線，只保留點狀導盲磚。建議修正此段說明以符合現況。	報告書導盲磚說明資料係擷取自台北捷運公司無障礙設施網頁說明，依據捷運公司代表補充意見修正相關說明。參見定稿報告 2.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 報告書第 3-25 頁第 3 點是否將公車問題誤植為捷運？敬請確認。	報告書第 3-25 頁第 3 點係誤植，已刪除，參見定稿報告 3.2.4 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 報告書第 3-33 頁，關於視障者導盲磚引導方式係引導至無障礙閘門而非服務台，請修正此段說明。	本研究於調查時確有捷運站導盲磚是如此設計，依據捷運公司代表補充意見修正相關說明。參見定稿報告 3.3.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 報告書第 3-34 頁上車輔助規劃部分，因原則上專人引導係引導視障者到第一節車廂的第一個車門，但若視障朋友有特殊要求，亦會配合視障朋友要求調整引導方式，上述文字請補充修正。	依審查意見辦理。修正結果參見定稿報告 3.3.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6. 附錄第 1-3 頁的第 1 點，利用有聲號誌遙控器啟動服務鈴僅於雙連站試辦，目前僅簽呈準備增設至其他人潮較多場站，但尚未簽准。請修正此段說明。	已修正，參見定稿報告附錄 1。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	7. 附錄第 1-3 頁的第 2 點，關於視障者導盲磚引導方式係引導至無障礙閘門而非詢問處，請修正此段說明。	訪談報告僅係針對捷運雙連站做說明，故補充調查地點之說明。參見定稿報告附錄 1。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	8. 附錄第 1-3 頁的第 8 點，關於月台廣播之實施方式，因考量捷運班次較密集，月台兩側可能同時有列車進站，且目前每 15 分鐘將進行一次政策宣導，因此資訊將互相干擾，是故不適宜應用語音廣播到站的車次資訊。因此原則上捷運公司傾向由站內人員帶領視障朋友，再以口頭告知方式提供車輛到站資訊。	敬悉。	略。
本所綜合 技 術 組（含	1. 我國視障者受過定向行動訓練之比例為本研究後續研提未來推動策略之重要參考依據，請儘可能蒐集這方面的統計資料。	經查國內尚無相關之統計資料。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
書 面 意見)	2. 報告書第 2.1.3 節，有關視障者使用公共運輸服務之現況，是否可以增加說明視障者使用不同公共運具之比例，以及其佔全部公共運輸旅次的百分比？	經查國內尚無普查之相關統計資料。若由相關研究對大台北地區及大台中地區為例之調查分析可知，國內視障者主要的外出方式，以搭乘公車為最多，其次為捷運。相關內容參見定稿報告 2.1.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 報告書第 2.1.3 節，請增加「高鐵」的部分；另「捷運」及「鐵路」部分似僅著重當視障者位於場站時之服務現況說明，請增加當視障者於運具上之服務現況說明（包括遭遇之困難）；另請舉例說明國內大型鐵公路轉運站對視障者提供服務之現況。	(1)本研究先行整理既有文獻研究成果，說明視障者使用國內公共運輸之情形(參見期中報告 2.1.3 節)，再透過實地調查與訪談進行國內公共運輸之供給分析(參見定稿報告 3.3 節)。 (2)經查國內尚無視障者使用高鐵系統之相關研究分析。故本研究透過實地調查及訪談瞭解服務現況，相關內容可參見定稿報告 3.3.4 節及附錄 1。 (3)國內大型運輸轉運站對視障者提供服務之現況可參見定稿報告 3.3.5 節說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 報告書第 2.2 及 2.3 節，有關國內外參考文獻與案例部分，請於節末增加一小節，歸納分析國內外對於視障者使用公共運輸之方式與技術是否有所共通或值得借鏡之處？	依審查意見辦理。歸納分析國內外發展經驗之借鏡於定稿報告 2.4 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 報告書 2.3 節，有關各國參考案例仍略嫌不足，請再予補強，尤其是應蒐集各國政府（公部門）是否有相關的推動政策或計畫，以及目前推動執行的現況為何？	依審查意見辦理。參見定稿報告 2.3 節	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6. 報告書第 3-4 頁，有關本研究與前期研究之需求調查計畫之差異分析說明應再補強，建議可分別針對需求調查之目的、對象、調查範圍、調查方法、抽樣方法及問卷內容等，逐一檢討分析。	依審查意見辦理。參見定稿報告 3.1 節	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
7. 續前，本研究需求調查之受訪對象係透過中華視障連盟的協助安排，惟此方式篩選之對象來源是否會有同質性過高之現象？	前期對象之篩選條件未限定具有獨立外出行動能力、居住於台北縣市(或於台北縣市活動)以及年齡層等；另蒐集樣本數為全盲 99 份、弱視 73 份，而本期蒐集樣本數為全盲 200 份，因此兩者之受訪對象並不盡相同。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
8. 報告書第 3-8 頁，依表 3.3-5 結果顯示，外出常使用運輸方式中，「步行」優先順序應在「計程車」之後，請更正。	已修正，參見定稿報告 3.2.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
9. 依本研究需求調查結果，部分視障者表示在公共運具上及候車時即無人協助，顯示這方面的服務有待改善，請於後續研擬推動策略時，將此節納入考量。	依審查意見辦理。推動策略研擬結果參見定稿報告第五章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
10. 報告書第 3.2.2 節，依本研究需求調查結果，為何「公車」與「客運」僅詢問受訪者近兩年是否有搭乘之經驗，而「捷運」、「鐵路」及「高鐵」卻詢問受訪者近兩年是否有搭乘至「不常去」的地方？如此，問項不一致，對於後續統計分析是否會有影響？	1. 據統計公車/客運為視障者外出最常使用之運輸方式，本研究據此問卷研擬時僅針對其它運輸方式：「捷運」、「鐵路」及「高鐵」詢問受訪者是否有搭乘至「不常去」的地方之經驗。 2. 視障者需求統計分析時主要針對各公共運輸需求特性分析，而受訪者過去使用經驗差異不致造成影響。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
11. 報告書第 4.2 節，不宜將「手持設備技術」列為國內視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統的技術範疇，而是應該將其所可能應用之技術歸納列出(例如無線通訊技術、定位導引技術…)，故請檢討是否將「語音技術」列為國內視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統的技術範疇？	依審查意見辦理。技術範疇界定參見定稿報告第四章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
12. 請於第 4 章末增加一小節，將本研究所界定之相關技術範疇與國內外參考案例作一探討分析，以說明相關技術範疇之合理性與可行性，作為本研究後續研擬推動策略之參考。	依審查意見辦理。補充說明於定稿報告 4.3.7 相關技術可行性綜合分析。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
主席結論	1. 請研究團隊就研究內容中涉及到相關單位的資料，務必跟各相關單位進行確認。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 請就報告書中之供需調查加權計分方式作更詳細說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 請針對各國參考案例加強蒐集各國政府(尤其是公部門)之相關推動政策及計畫，以及計畫推動的現況為何？	同意合作研究單位回覆辦理情形。

參與審查人員及其所提之意見		合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	4. 本期中報告原則審查通過，請研究團隊根據與會學者專家及各單位代表意見進行檢討，並作為後續計畫執行之參考，有關審查意見回覆辦理情形請於會議紀錄文到 1 週內送承辦單位，必要時再於工作會議中進行討論	依審查意見辦理。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

附錄 5

期末座談會會議紀錄

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 期末學者專家座談會 會議紀錄

- 一、開會時間：99 年 11 月 9 日(星期二)上午 10 時
- 二、開會地點：運研所 10 樓會議室 紀錄：紀清耀
- 三、主持人：交通部運輸研究所綜合技術組 黃新薰副組長
- 四、出席者：如簽到簿
- 五、討論

(一)中華電信股份有限公司電信研究所 王景弘博士

1. 加強通訊技術的穩定度，並教育視障者手持設備之不足性，避免科技失效時，造成視障者對其不信任感。
2. 應從需求面解決，加以技術輔助，建置上優先考慮可解決視障者多數需求的設備。
3. 公車站牌上可加裝弱勢族群的按鈕，可方便通知司機停等。
4. 發展策略與分期推動計畫優先選擇視障者經常使用的公車站、道路，進行規劃並評估其效益。

(二)愛盲基金會公益事業處 張捷副處長

1. 報告請補充定向行動的原理。
2. 專人引導觸動無線設施的原因為何？
3. 公車站牌如何與定向行動原理(符合邏輯性及可辨識性)做整合，以協助視障者到達站牌。
4. 優先以科技方式提供視障者判斷指引路徑之訊息，不足之處再以人力協助。

(三)交通部運輸研究所運輸管理組 王穆衡組長

1. 本研究設定為 APTS 針對視障者使用公共運輸服務，故從技術性探討，但在期末報告中是否須提到一情境的設定。例如從基礎建設的角度來看，藉由提出的技術建議來推動未來基礎建設的環境能達到普遍化與一致性。
2. 基礎設施佈建普遍化以及一致性的概念，若短時間內未能達到普遍化，是否推動某些條件下的環境達到一致性。例如視障者到達場站時，場站一定要有的設施為何？建置這些設施要準備的對應條件？藉此判斷建置設備之優先順序，並以義工輔助方式彌補科技不足之處。
3. 交通動線可分為經常性路徑、偶一為之的路線情境。視障者透過定向行動訓練後，區隔出技術可於經常性路徑上輔助之部份。若是偶一為之的路線是否要用場站的專人引導方式加強。
4. 於永續發展時，提出法令修正以及財務補助的建議。
5. 除了檢討科技的可行性外，是否從人性面及環境面的角度提出替代建議。

(四)私立逢甲大學運輸科技與管理學系 李克聰副教授

1. ITS 的先決條件為人性化，再科技化，對於視障者應儘量提供人之協助(義工)，在協助同時提供人情關懷，在此前提下再發展其相關技術，在需求前提下可考慮情境設定之分析。
2. 2.1 需求分析與可能技術對應建議要更完整，例如坐公車時，由家裡如何到達公車站牌，此為視障者是否會使用公車之關鍵。建議可以 DRTS 作為主要公共運輸場站站之接駁系統。
3. 需求分析可再探討常使用公共運輸之視障者(離公共運輸服務場站或站牌近)或及不常使用公共運視障者之不同需求特性。
4. 在各項技術可行性分析方面，亦應探討通訊穩定、故障及安全性等及需求可用性。
5. 在發展策略與分期推動計畫之評估建置優先順序時，應特別注意其使用整體性、關鍵性及關聯性。
6. 3.2 需求程度必須做完整之分析說明，並與供給技術之可用性配合，進行評估。

(五)全國教師會特教委員會執行秘書 謝曼莉老師

1. 研究案文字報告請說明在技術委託研究頭技術諮詢、專業顧問或研究計畫應含「定向行動專業組織代表」
2. 請將女性視障者在使用公共運輸的問題列為未來探討之內容。

(六)社團法人臺北市視障者家長協會

1. 建議未來實作實用性之物品時，讓專業機構加入討論，以提供正確的資訊。

(七)中華定向行動學會

1. 公車司機的語音詢問、告知是視障朋友搭公車最好的協助。
2. 捷運場站內的刷卡機及電梯前作一不同地面材質的提示。
3. 於大型轉運站內，視障者買完車票後，如何於正確時間內前往正確車門等候？

(八)交通部公路總局偉

1. 須讓視障者從出門到回家都可獲得充分的資訊。
2. 車上播報系統於執行面上有故障、聲音太小、親切度以及司機服務態度等問題，尚須加強訓練。
3. 經費補助上是否能給客運司機經費，使其樂於提供視障者協助。
4. 試辦範圍都會區及非都會區上的劃分，希望研究團隊加以探討。

(九)交通部運輸研究所綜合技術組

1. 期末報告請鼎漢團隊加強說明先前計畫內容。
2. 以視障者朋友需求為主，視其需要以人力輔助或科技補助，再提供其相關協助，並非以科技取代所有服務。
3. 後續推動策略及示範構想為今年期最重要研究成果，初步策略目標為先公車後軌道，先站牌後場站。

(十)臺北市政府社會局

1. 臺北市輔助器具補助辦法是以內政部公告標準制定，若內政部將手持器具納入輔具輔助的項目內，台北市也將配合一併納入。
2. 定向行動訓練會持續辦理，待科技輔具發展較為穩定後，再考量是否列入教學內容中。

(十一)臺北市交通局

1. 用科技技術輔助視障者仍有其不穩定性，故人力協助部份是不可或缺的，可由服務提供者是否能即時正確瞭解視障者的需求訊息並加以協助著手，故應加強相關人員的教育訓練，例如司機員及場站服務人員。
2. 都會區的交通環境較為複雜，例如公車站常有很多公車同時到站。而在許多地方的人行空間上對視障者仍不友善。在此情況下短期是否利用 DRTS 做為視障者外出的方便交通工具。
3. 今天討論的輔助技術是否可以長途的鐵路、客運站作為優先發展改善設施的地點。

(十二)臺北市公共運輸處

1. 交通部有頒佈大眾運輸工具無障礙設施設置辦法，在相關法令規定內容須將其納入考慮。
2. 國外相關文件及經驗的探討是否有回饋到期末報告的實施作法內。
3. 在發展策略與分期推動計畫中，是否將建置及後續維護成本加入考量。
4. 在時間緊迫或較為危險的地點，仍須以人力協助。
5. 低底盤公車輔助上要求業者必須安裝站名播報器，故障部份也持續追蹤業者處理。

(十三)臺北縣交通局

1. 臺北縣要求公車業者於每輛公車上加裝相關對應設備，若公車無相關對應設備將進行督導，反應在評鑑分數上。
2. 博愛座位過於狹小的問題，未來將納入評估。
3. 政府單位配合之具體作法為何？輔具輔助的重點為何？
4. 是否補充應投入多少經費以及預期效益。

(十四)首都客運股份有限公司

1. 因站名播報器會隨站牌遷移或衛星定位等問題造成搭乘資訊不正確，故維持人工口語播報服務提供最正確的搭乘資訊。
2. 博愛座位置問題會納入低底盤公車內探討。

(十五)臺北大眾捷運股份有限公司

1. 是否首重出入口位置導引，再提供服務台位置導引服務。
2. 跨縣市工具整合須納入考量，例如台北縣民目前就沒有遙控器可用。
3. 小規模建置地點試辦建議從文湖線後通車車站列為優先考量，因新車站不再鋪設導盲引導磚，會較有迫切需求。

(十六)大都會汽車客運股份有限公司

1. 視障者於使用公車較困難處為家到公車站牌、公車站牌到目的地。
2. 部份公車站位因通行路線較多且滯留停等的罰則影響，司機不太容易仔細觀察是否有視障者。
3. 公車開門對外廣播曾有地方居民抗議噪音，現行作業上有困難度。
4. 公車站播報系統中，進站公車順序播報比等候公車時間重要。

六、主席結論

1. 承辦單位與研究單位將在座與會委員及專家學者意見充分納入後續完整期末報告中。
2. 基於安全、信賴、穩定前提下尊重且維護視障者自主獨立的人格，透過定向行動具有邏輯性及可辨識性的原理原則，瞭解視障者的需求，尋求必須實施的區域與路徑，在安全、永續、效率、成本的因素考量下因地制宜，整合專人導引輔助的設施材質以及科技，使視障者永遠擁有安心、放心及貼心的旅程。

附錄 6

期末報告審查會議意見 辦理情形回覆表

交通部運輸研究所合作研究計畫(具委託性質)

□期中 ☒ 期末報告審查意見處理情形表

編號：MOTC-IOT-99-TDB002

計畫名稱：「應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討」

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
(一) 財團 法人愛盲 基金會公 益事業處 張捷副處 長	1. 研擬落實視障者能找到公車站牌的方法，相關研究成果可做為後續研究的依循基礎。	本研究前期計畫已進行讓視障者找到公車站牌之設計及實地測試，可做為相關研究之基礎。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 本研究緒論的研究對象鎖定全盲，且具備獨立行動能力者，而在報告第五章所提出的整體發展課題與策略中，提到未來輔助系統是適用在全台灣的視障者，即包括全盲及弱視者，考量未來台灣廣義的低視能人口甚多，故建議本研究的研究對象設定不必如此狹隘。	本研究以全體視障者為研究對象，惟為掌握視障者關鍵需求，以全盲視障者作為問卷調查對象。後續視計畫目的亦可將低視能人口斟酌納入。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 本研究輔助系統功能是輔助視障者外出，若視障者本身欠缺定向行動力，是無法外出的。視障者的行動模式基礎在於定向行動能力，特別是在輔助系統或大眾運輸工具失效時，視障者仍要靠其自身定向行動能力才能行動，應在報告中說明輔助系統與定向行動的關聯性。	定向行動能力係視障者獨立行動的基礎，但仍有其限制性(如欠缺線索/地標時)，而本研究探討之公共運輸輔助系統即為補定向行動能力的不足之處，以期視障者可更安心、安全、獨立的使用公共運具。 視障者之定向行動概況整理於期末報告 2.1 節，並於同一小節補充說明兩者之關聯性，參見定稿報告 2.1.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	<p>4・目前公車動態資訊系統全盲視障者並無法接收到相關資訊，而要等到手持設備開發出來後才能使用，此系統如何再強化讓全盲視障者普遍化接收？交通主管機關如何落實？有無方式在試用計畫未開始時，強化現有的公車上到站語音廣播系統，讓各公車的到站語音廣播都能正常發揮功能？</p>	<p>(1)本研究研提之視障者搭乘公車之輔助系統係整合現有公車動態資訊系統，並加以強化改善，以期共享現有資源並符合視障者需求，相關技術方案探討請參見期末報告4.1.1 節(功能需求)、4.2~4.3 節(相關技術界定與內容分析)、4.4.2 節(可行技術方案)。</p> <p>另研提適用視障者之公車動態資訊系統服務之整合示範計畫，供後續推動參考，相關內容請參見期末報告第6章。</p> <p>(2)後續建議先行辦理示範測試，並由測試結果進行功能需求的檢討與技術方案的確認，並形成社會共識，再行落實推動。</p> <p>(3)目前國內多數縣市已普遍建置聰明公車系統，若能維持車上站名播報系統之正常運作，即可解決視障者之部分問題，相關建議建請交通主管機關參考。</p>	<p>同意合作研究單位回覆辦理情形。</p>

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	5. 本研究實施策略中，有關公車方面就包括行前資訊、公車到站資訊、站牌位置…等，目前要落實其中的「讓視障者找到公車站牌」就有很多複雜的因子，是否本研究中可研擬落實視障者能找到公車站牌的方法，以提供作為後續研究或公車主管機關研提有效對策的基礎。	本研究前期計畫已初步進行「讓視障者找到公車站牌」之實地測試。本研究進一步歸納可行技術方案內容，請參見期末報告 4.4.2 節；另於整合示範計畫之實施構想，建議針對不同型式站牌進行示範建置(亦已研提可行作法供參)，相關內容請參見期末報告第 6 章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(二) 國立臺灣師範大學特殊教育學系張千惠副教授(含書面意見)	1. 請交通部運輸研究所、鼎漢公司向內政部協商，請其將手持式的交通運輸輔具納入輔具補助的項目之一，並建議各縣市政府凡是有接受定向行動訓練服務的視障朋友，均可申請此項輔具之補助。	敬悉。 相關手持設備功能仍應經實測驗證，建議後續先行辦理示範測試計畫，以完成系統開發及確認功能需求，並得社會共識，再進行相關之協商建議。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 本研究規劃使用智慧型的手機來達成相關功能的設計，若在現階段與視障者使用的手機整合有技術上的困難，可以考量視障者其實不會排斥再多帶一支手機的選擇。	敬悉。	略。
	3. 行政院研考會目前所做的無障礙網頁規範，可能尚不足以與視障者使用的盲用電腦完全相容，技術上仍有待克服。	敬悉。 行政院研考會近期並已針對網頁製作相關新技術研擬新版本無障礙網頁規範中。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 第 3-4 頁表 3.1-3 及表 3.1-4 有關視障者年齡及性別統計，應說明資料出處。	遵照審查意見辦理。資料出處補充說明於表格下方，參見修正報告表 3.1-3 與表 3.1-4。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	5・信度的部分可加上：重測信度。	囿於計畫時程與資源，本研究僅能進行一次需求調查，惟依原計畫目的選擇相同屬性(可獨立行動、居住台北都會區、有使用台北都會區公共運輸經驗)之全盲視障者為受測者，以確保調查之信度。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6・報告中應說明「研究步驟」。	本研究研究步驟說明於期末報告 1.4 節。後續調整小節名稱與陳述方式以利了解，參見定稿報告 1.4 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	7・應說明預試人數(預試之有效問卷是幾份?)	為確保調查效度，本研究於需求調查開始前，邀請專家學者檢核問卷，並行試調，相關參與人數補充說明於定稿報告 3.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	8・表格可簡化，例第 3-7 頁表 3-2-2，可直接在個數後寫上百分比，例如：42(37%)，以簡化表格，較易閱讀。	遵照審查意見辦理，修正結果參見定稿報告表 3.2-2。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	9・第 3-9 頁表 3-2-4 及第 3-11 頁表 3-2-8，應增加人數於百分比旁。	表中次數即為回答之人數，於定稿報告進行修正以利閱讀，參見定稿報告表 3.2-4 與表 3.2-8。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	10・標示為「其他」之項目，可增列文字說明。	遵照審查意見辦理，修正結果參見定稿報告。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	11・第 3-27 頁，定向師們的意見與前面量化問卷結果之比較。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告 3.2.4 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	12・第 4-12 頁及第 4-13 頁之表格分析很好，但缺文字說明，建議可摘要式說明。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告 4.2 節。。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	13・第 4-32 頁、4-33 頁、4-36 頁、4-37 頁及 4-38 頁之表格分析很好，但請補充文字說明(比較異同或摘要式說明)。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告 4.3.7 節。。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	1 4． 第 4-40 頁及第 4-41 頁之表格中有提到「供給程度」為「低」的項目，可補充說明該如何「提高」供給程度。另外，有些供給程度用「-」號代替，不知意義為何？	(1)於定稿報告補充說明提高「供給程度」為「低」項目的作法，參見定稿報告 4.4 節。 (2)供給程度為「-」者，代表該項目非 ITS 解決方案，於定稿報告補註說明，以利閱讀，參見定稿報告 4.4 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	1 5． 網路交通資訊：網頁設計是否符合網頁無障礙之規格？與盲用電腦是否相容？	國內符合行政院研考會無障礙網頁規範設計之網頁均可掛上「無障礙網頁標章」，而目前提供交通資訊網站且具備無障礙網頁標章者並不多。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	1 6． 在「節點處」(地標 Landmark)提供「節點資訊」(線索或地標)，由誰提供？如何設置及選用適當節點？等課題，必須邀請定向行動老師協助設置「節點處」及「節點資訊」。	遵照辦理，已於推動權責組織建議及結論建議中納入，參見定稿報告 5.2.2 及 7.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	1 7． 有關站牌上的智慧型輔助系統之裝置，應選擇何種型式之站牌才能使該輔助系統穩定運作？	欲接收視障者手持設備查詢要求，以提供站位廣播或相關搭乘資訊，應具備短距無線通訊模組。此與站牌的型式較無關係，而應與短距通訊技術的穩定性較有關。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	1 8． 定向行動訓練之基礎能力為「運用」加上一種感官知覺與資訊之能力，對視障者之獨立行動極為重要。本研究或後續之研究案務必邀請定向行動師共同參與 Route Planning。	遵照辦理，已於推動權責組織建議及結論建議中納入，參見定稿報告 5.2.2 及 7.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(三) 臺北市政府交通局 陳	1． 報告書第 3-23 頁，表 3.2-32 交叉分析表，可再列示行列之比例。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告 3.2.2 節表 3.2-32。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
蔡明專門 委員	2. 可再依據可行技術提出具體整合性的使用需求或建置的需要性或需配合改善調整者；此外，技術方案建議要整合，明確提出未來可用的方式，以及整合上要用那一種方式，且是對使用者最好的，而不能讓使用者屈就現有的設施限制。	本研究係由現有設施條件及技術可行性，研擬相關技術方案，技術方案修訂結果參見定稿報告第 4.4 節說明。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 整體發展策略似可再就既有系統設施面、具體使用面及未來服務面期待等，予以補充說明。其中，整體策略要提出不同運具要朝向什麼方式去做，運具最起碼的設施有那些，使用者要有那些必備的設備，都應具體提出。而若目前推動上有所受限，應在受限之條件前提下，先提出相關技術要如何整合，之後再提出未來整合策略、推動時程。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告第 5 章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 示範計畫構想建議明確提出示範計畫的建議地點、設施內容、建置經費、測試的對象、設施要求、評估項目，讓未來推動的人能依循。	補充建議地點優先選取原則、建置項目，修正說明於定稿報告 6.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 示範計畫的構想應依循 RP 概念，提出在未來設施條件下，應該怎麼做？若現在條件不允許的情況下，現在又應該如何做前瞻性或基本的做法，未來再做改善。	前期研究即以以 RP 構念輔助視障者定位導引，設計可行做法並完成示範測試，相關成果詳見定稿報告 2.2 節說明。 本研究依本案研究主題(輔助視障者使用公共運輸服務)，針對視障者主要需求——「搭乘公車的協助」為示範計畫主題進行實施構想的研擬。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	6. 視障者使用需求分析結果與後續技術方案、發展課題與策略、示範計畫構想等之關聯性應做補強。	遵照審查意見辦理。本研究以需求程度、供給技術易難度與相關設施配合程度做為評估指標進行發展優先順序的排定，進而進行發展課題檢討與策略研提，最後以優先推動項目做為優先示範項目研提建置構想。後續進行上述項目關連性說明補強於各章節之小結，以利閱讀。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(四) 逢甲大學運輸科技與管理學系 李克聰副教授	1. 報告中有關交通與旅次特性的討論較少，應從模擬視障者全程使用公共運輸的情況下去思考。以視障者到達公車站牌為例，不能僅思考站台僅一支站牌的情境，現實生活中站台上確有很多站牌的情況。因此，應把視障者交通旅次需求特性、層次予以說明，並據以提出具體的建議。	本研究前期計畫以旅次鏈概念進行視障者由出發前至目的地之路徑規劃、定位導引及乘車/轉乘協助等之可行技術探討與示範測試。而延續前期計畫成果，本研究特針對公共運輸之視障者輔助系統進行進一步的探討。關於視障者旅次特性的討論可參見前期研究。基於確認視障者關鍵需求之考量，且排除其他因素干擾，本研究以較單純條件/環境為例進行探討。但後續示範建置實施仍建議應於不同型式站牌(如一般站牌及公車專用道站台/智慧型站台及非智慧型站台)進行測試，以明瞭不同情境之可行做法。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 在技術方案研擬部分應補充說明評估方式與內容，如此在產出方案內容上比較具體。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告第4章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	3．在相關技術發展優先順序部分，應補充說明如何產出優先順序，其功能項目在決定優先順序時是否考量各項目之關聯性？建議應包括整體關聯性及全程性，包括從出門前到公車站牌、轉乘捷運、走高架、地下道…等情境，在優先順序中去凸顯並做整體的規劃。	前期研究即以以 RP 構念研擬整體性的視障者定位導引輔助方式。本案研究主要是針對視障者使用公共運輸進行規劃，並於本研究提出短、中長期推動計畫，相關技術發展詳見各期推動說明，參見定稿報告 5.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4．整體發展策略研擬，不可能要政府朝全面性的建設去做，可規劃幾個先進的站牌、場站、具有代表性的地點具有先進設備，再去進行建設及維護，讓視障者能到這些地點去使用。依此發展策略後，就可以了解這些設備帶來的成本、效益。	審查意見納入定稿報告補充修正的參考，	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5．定稿報告中應將本研究的定位交代清楚，並將前期計畫所完成的事項，加以說明。	本研究定位說明於期末報告 1.1 節；前期研究成果說明期末報告於 2.2 節項目 5。於定稿報告補充相關內容之說明，以利閱讀。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6．請加強報告說明的可讀性，例如報告書第 5-12 頁發展優先順序表格中，並無法由表格內容，轉化到優先順序結果上，請修正相關說明方式。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告第 6 章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(五) 內政部社會司	1．研究報告中分析認為目前手持設備的可行性低，但在後續結論中卻提出要求手持設備輔具的補助，此部分的說明連結不佳。應提出後續如何提高手持設備的可行性，以提高補助的合理性。	本研究分析發現目前欠缺針對視障者使用的手持設備介面技術。但手持設備則係視障者取得公共運具資訊的主要媒介，建議後續先行經由示範建置進行相關系統開發及功能確認，再列為輔具補助項目。上述內容補充說明於定稿報告 5.3 節，以利閱讀。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	2．如果公車有停等區的配置時，那是否還需要手持設備的設計。	手持設備可作為視障者取得公共運具資訊(含行前資訊、站牌資訊、車上資訊等)的主要媒介，因此即便站台有停等區設計，仍有開發必要性。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3．報告第 5-15 頁中行政院身心障礙者權益促進會已合併至行政院社會福利推動委員會中，建請修正。	遵照審查意見辦理，修正結果參見定稿報告圖 5.2.1。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(六) 公路 總局	1．視障者由出門、到達目的地、再回到家過程中，應將儘量減少視障者中途停留時間列為首務。	敬悉。	略。
	2．目前因為各車輛車型、座位安排不同，視障者要如何在上車時走到他的座位，是否只能靠司機或乘客協助解決。另外車子機械噪音很大，如何讓視障者能接收到車上的到站語廣播，是否在座位上要有特殊的設備。	(1)除他人協助外，座位可以區分不同材質或於椅背上黏貼標籤以資分別。 (2)建議可利用個人手持設備接收站名播報，技術內容參見期末報告 4.4.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3．建議成立專責機構進行司機的訓練、視障者的配合、設備操作演練。	建議後續可由主管機關的主導下，辦理相關之教育宣導及操作演練。相關意見補充說明於 5.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4．建議示範計畫亦能選定一個非都會區的範圍進行，以服務非都會區的視障朋友。	本研究基於避免其他因素影響示範效果的考量，建議優先於人行基礎建設較完備、公共運輸服務水準較發達的台北都會區進行示範建置。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(七) 臺灣 鐵路管理 局	1．報告書第 3-3 頁，表 3.1-1 中全國視覺障礙者人數為 56,928 人，惟在表 3.1-2 中為 1,071,073 人，為何數據不同？	表 3.1-2 誤植為身心障礙者人口統計，於定稿報告修正表格內容，參見定稿報告表 3.1-1 與表 3.1-2。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2．報告書第 3-6 頁，「3.職業：…以及加管…。」是否應修正為「家管」？	於定稿報告修正，參見定稿報告 3-6 頁項目 3。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	3・報告書第 3-14 頁，「16.在捷運站…710%…。」是否應修正為「71%」？	於定稿報告修正，參見定稿報告 3-14 頁項目 16。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4・報告書第 4-32 頁，「短距離無線通訊技術…省電性、新定位技術等技術不幾研發」是否應修正為「不斷研發」？	於定稿報告修正，參見定稿報告表 4.3-2。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5・報告書第 6-11 頁，本頁多處「韌體程式」應修正為「韌體程式」。	於定稿報告修正，參見定稿報告 6.2 節項目(2)。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6・報告書第 5-11 頁，本局對身心障礙旅客進出車站訂定嚴謹之標準作業程序，且已行之有年、成效不錯，茲說明如后： (1) 由站務員協助旅客至月台乘車。 (2) 並以行車調度電話通知列車長協助該旅客至抵達站下車。 (3) 另亦須以電話及傳真通知抵達站該旅客所搭乘之車次及車廂，俾便派員至該車廂引導該旅客出站。	敬悉。	略。
	7・在路側設備及手持設備尚未實施前，視障者搭乘本局列車，可於行前利用本局客服電話(0800-765-888)轉知車站或逕洽車站告知抵達車站時間，俾便車站安排人員至車站大門引導協助購票或至月台乘車；亦或抵達車站後，託其他旅客代按車站「愛心服務鈴」，車站即會有站務員協助視障旅客。	敬悉。	略。
	8・未來在先進輔助視障者設備導入前，請先擇數個本局車站試辦，俟一切測試順利後，再予全面實施為宜。另請中央能寬列經費補助建置此類設備，俾便順利無障礙之視障搭乘環境。	敬悉，本研究亦認為於全面實施前，應行小規模之示範建置與測試評估，以確認需求及技術可行性。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(八) 臺北市政府社會局	1・研究報告中有關輔具補助方面尚未有費用成本、項目的具體方案，需待研究單位有進一步的研究成果，經費分析後才能做輔具補助研議。	手持設備係視障者取得公共運具資訊的主要媒介，建議後續先行經由示範建置進行相關系統開發及功能確認，再列為輔具補助項目。上述內容補充說明於定稿報告 5.3 節，以利閱讀。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	2．報告書表 3.1-1 中因表格內容並未按性別進行統計且時間統計至 98 年底，請修正表名，並檢討障礙類別是否分為六類。	於定稿報告修正表名，參見定稿報告表 3.1-1。障礙類別目前內政部統計有 16 類，本研究僅列示其中 5 類。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3．報告書表 3.1-2 請加注資料統計的時間點。	遵照審查意見辦理，參見定稿報告表 3.1-2。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4．報告書表 3.1-3 統計時間應為 99 年 3 月底止(第一季)，請修正表名。	遵照審查意見辦理，參見定稿報告表 3.1-3。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(九) 臺北市公共運輸處：	1．報告書第 6-7 頁，將是否設置專用候車區與是否為公車專用道站台區分，因目前本市設有候車亭站位已將站牌移除，故公車不會依站牌停靠，其停靠行為類似公車專用道，故此種分法是否妥適，請考量。	遵照審查意見辦理，修正站牌型式的分類，修正結果參見定稿報告 6.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2．報告書第 5-17 頁，經費規劃路側設施長期由業者分擔，實務上需考量站位係由多家業者，甚至國道及公路客運業者共同使用，及其設施維護需由統一單位執行，故恐難由業者自行處理。	審查意見納入後續修正參考，修正結果參見定稿報告 5.2.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3．報告書第 6-11 頁，經費規劃明顯不足，包含設備使用電費、通訊費、現有資訊中心軟硬體修改升級及公車內設備更新升級等均應涵蓋在示範計畫經費內。	本研究考量電費為原本交通資訊中心既有產生費用，故未列入；而原先中心軟硬體費並無更新必要，僅需增加無障礙網頁的開發費用；另於定稿報告補充個人通訊費用及公車內設備之更新升級。參見定稿報告 6.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4．報告書第 6-12 頁，長短期測試建議有先後順序，因未來相關示範項目對視障同胞屬新措施，安全與否至為重要，宜先透過有人於旁觀察之短期測試作業確認安全性後，再進行無人陪伴之長期測試。	審查意見納入後續修正參考，修正結果參見定稿報告 6.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位處理情形	本所計畫承辦單位審查意見
	5・報告書第 6-10 頁，相關系統設置時程太短(僅 3 個月)，請將執行單位須規劃、訪價及招標及廠商開發建置設備等時程納入考量。	期末報告表 6.2-2 所示之示範計畫時程係以計畫執行期間為例繪製，關於主管機關之事前準備的時程，建議各主管機關依其機關特性預留適當時間。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	6・本案針對公車、捷運、鐵路、公路客運及轉運站進行深入研究及調查，惟最後僅針對公車提出整合示範計畫，請詳細說明原因。	本研究以需求程度、供給技術易難度與相關設施配合程度做為評估指標進行發展優先順序的排定，最後再以優先推動項目做為優先示範項目研提建置構想。主題研選理由說明於期末報告 6.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
(十) 臺北大眾捷運股份有限公司	1・本研究採用前期之問卷內容評估，以公車優先考量服務，但近年捷運陸續通車，應再以實際視障旅客需求作一分析。	本研究於台北都會區針對全盲視障者進行 200 份之需求問卷調查，相關分析結果可參見期末報告 3.2 節。 由需求調查(參見期末報告表 3.2-5)知公車/客運與捷運為使用排序之前兩位。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2・捷運、台鐵及高鐵針對視障旅客皆以專人引導服務為主，如何以相關輔助設備協助引導品質及服務提昇，建議研究單位提出可行性建議。	相關可行性技術建議可參見期末報告 4.4.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3・期末報告中提出軌道交通引導，應首重出入口之引導及轉運連結至公車、客運系統，才能有效解決後續銜接及需求服務之提高。	審查意見納入定稿報告修正之參考，補充結果參見 4.4.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4・報告書第 5-17 頁有關路側設備建置之建議，應將後續捷運路網車站同步請捷運工程局納入建置需求。	敬悉。	略。
(十一) 首都汽車客運公司	1・首都客運每個月都有行車安全講習，以使公車司機在服務乘客、視障者時能更加週到。	敬悉。	略。
	2・若有相關視障者服務的先進設備，可先與首都客運公司作聯繫。	敬悉。	略。

	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
(十二) 大都 會汽車客 運公司	1. 如何讓公車司機知道公車站牌有視障者要乘車，目前都是由視障者先請旁人協助撥打電話到公司服務台後，再由公司通知司機到站服務。	敬悉。	略。
	2. 未來若站牌建置時設有視障者停等專區，可依報告所提的利用站牌亮燈方式，通知司機有視障者乘車需求。	敬悉。	略。
	3. 站名播報器過去故障率較高，公司目前鼓勵司機能主動播報站名。預期明年新的二百輛新公車購入，新的站名播報器將可提供更高的服務品質。	敬悉。	略。
(十三) 運輸 研究所 (書面意見)	1. 內文有關專有名詞之英文縮寫請置於原文逗點之後，例如智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation System, ITS)。	遵照審查意見辦理，修正於定稿報告。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 本計畫預定完成之工作項目中，尚有要求研究團隊參考國科會「科技計畫績效管考平台 (http://stprogram.stpi.org.tw/index.htm)」之「績效指標 (實際成果) 資料格式」及「佐證資料格式」，就本研究成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明重要之成果及重大之突破，惟相關內容似未見於本期末報告，請於定稿報告中予以補充。	遵照審查意見辦理，補充於定稿報告。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 報告書 2.3.2 協助視障者使用公共運具之應用案例回顧乙節，已新增「發展現況」之說明，予以肯定，惟仍請檢討國內案例部分是否比照辦理。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 2.1.3 節與 2.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 報告書 2.4.2 節有關國內外案例回顧之啟發與借鏡，對我國未來推動視障者使用公共運輸服務極具參考價值，建議相關論述再予補強，尤其針對未來需要突破之技術、法令及制度方面之課題應做更精緻之探討，並且具體反映於本研究之結論與建議中。	遵照審查意見辦理，補充說明於定稿報告 2.4.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	5. 報告書第三章有關視障者公共運輸服務需供調查與分析，在視障者需求、定向師意見及公共運輸服務供給等三方面已有相當詳細且完整的分析，建議可再進一步分析此三方共同或衝突的部分，以作為後續推動相關工作之參據。	遵照審查意見辦理，補充於定稿報告第 3 章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
	6．報告書 4.1 節有關捷運及鐵路使用技術對應，請再檢討在捷運上車及鐵路下車時是否確實無需相關 ITS 技術協助之對應？另建議 4.1 節下各小節之小節名稱請採用一致之寫法(例如**需求與技術對應)。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 4.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	7．報告書 4.2 節有關技術範疇界定，建議其下各小節一致針對「1.技術目的」與「2.技術範疇」進行說明。其中，在 2.技術範疇部分建議應特別針對視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統相關技術的部分進行說明，避免淪為一般性的相關技術介紹。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 4.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	8．報告書 4.3 可行技術分析乙節，除了說明相關技術在臺灣地區的最新發展與應用情形外，有關產業技術能力、未來發展及本土化等部分之論述需要再予補強，且與 4.2 節一樣應避免淪為一般性的相關技術介紹。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 4.3 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	9．報告書第五章有關整體發展的重要課題僅綜整式地提出 3 項，過於籠統，建議能再針對目前所提的推動組織與層級、推動期程與計畫內容、系統永續經營與服務等內容，做更詳細的論述；另在發展策略及分期推動計畫部分，請綜合考量經費來源、相關行政制度與推動機關，以及使用者實務需求優先性等，修正研提可行合理之策略及具體措施。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 5.1 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	10．報告書第六章有關示範計畫構想部分，請提出建議實施之示範計畫規模，並依此規模概估所需要的經費，俾供各地方政府與相關單位參考。	遵照審查意見辦理。示範計畫構想補充建議地點優先選取原則、以及所需經費等，修正說明於定稿報告 6.2 節。。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	11．報告書 7.2 建議乙節，請針對各項建議列表說明建議權責單位及分工事項。	遵照審查意見辦理，補充修正於定稿報告 7.2 節。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	12．請研究團隊於會後依規定至「GRB 政府研究資訊系統」填報有關本案相關研究成果並上傳成果效益報告。	遵照審查意見辦理。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

	參與審查人員及其所提之意見	合作研究單位 處理情形	本所計畫承辦 單位審查意見
主席結論	1. 本所於本計畫之前已完成「行人支援輔助系統研發—高齡者與視障者定位導引技術之應用研究」三年期計畫且有相當的成果，請於本研究報告第一章摘要納入。另請將本研究的定位，及為何循序採用公車系統優先，軌道運輸次之的原因，予以說明。	前期計畫成果已摘要說明於期末報告 2.2 節項目 5；本研究定位說明於期末報告 1.1 節；推動優先順序的分析說明期末報告 5.2.1 節。於定稿報告加強補充前述內容之說明，以利閱讀。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	2. 有關整體發展課題部分，請再針對目前所提的推動組織與層級、推動期程與計畫內容、系統永續經營與服務等內容，做更詳細的論述。	遵照審查意見辦理，補充修訂於定稿報告第五章。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	3. 請研究團隊於會後依規定至「GRB 政府研究資訊系統」填報有關本案相關研究成果並上傳成果效益報告，報告格式請參考國科會「科技計畫績效管考平台」(http://stprogram.stpi.org.tw/index.htm)下載，並就本研究成果之特性，選填合適績效指標項目，並以量化或質化方式，說明重要之成果及重大之突破。	已至「GRB 政府研究資訊系統」填報有關本案相關研究成果並上傳成果效益報告。	同意合作研究單位回覆辦理情形。
	4. 期末報告原則審查通過，請研究團隊依據各與會委員及與會代表意見修訂報告書，將回覆辦理情形納入定稿報告，並於 12 月 24 日前將修正後之定稿報告送達本所，俾利辦理後續驗收作業。	已於 12 月 24 日提交修正後之定稿報告。	同意合作研究單位回覆辦理情形。

附錄 7

計畫摘要

計畫摘要

弱勢用路人包括行人及腳踏車與機車騎士，在當前國內以汽車為主要交通需求規劃考量下，向來都是容易被忽視的一群。然而，國外先進國家（如日本及歐美各國）近年來在推動智慧型運輸系統時，均已逐漸將弱勢用路人支援與保護系統納入相關發展服務領域，企圖應用先進的運輸科技降低弱勢用路人行行的障礙，同時提昇其運輸安全，確保其運輸權益。有鑑於此，為重視廣大弱勢用路人行行的權益與安全，交通部本所乃於民國 91 年「臺灣地區發展智慧型運輸系統（Intelligent Transportation System, ITS）系統架構之研究」計畫中首先納入「弱勢用路人保護服務（Vulnerable Individual Protection Service, VIPS）」系統單元的概念，隨後交通部於民國 93 年頒布之「臺灣地區智慧型運輸系統綱要計畫（2004 年版）」中，更明白揭示其重要性與未來發展的重點與方向，由此可見推動弱勢用路人保護服務，並滿足其運輸需求之重要性與必要性。

由於弱勢用路人中之行人相對於其他用路人更為弱勢，而行人中的視障者更因生理機能的限制以及對於心理狀態造成的影響，以致較無法有效掌握道路交通狀況的變化，相對增加其步行在外與使用公共運輸的危險性及困難性，成為所有用路人中最為弱勢的一群。基於政府有義務優先照顧相對弱勢之用路人，實有必要針對視障者之基本運輸需求特別加以探討，並提供必要的保護與運輸服務。本所於民國 96~98 年辦理之「行人支援輔助系統研發--高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」，針對高齡者及視障者在路徑上之定位導引需求，進行相關技術方案的探討及雛型系統的研發。除路徑上之定向導引外，應用先進技術來提供視障者既完善又安全之公共運輸環境與服務，實為視障者當前最迫切的運輸需求。

公共運輸系統係視障者外出時較普遍使用之運具，而近年來各縣市政府與公路總局已陸續進行聰明公車系統的建置，而軌道系統（北高捷運、臺鐵及高鐵）亦提供行前資訊查詢、場站資訊看板等乘車資訊的服務，但目前公共運輸服務對於視障者而言，仍存在資訊不完整及不易取得等問題。為提供視障者一個更好的獨立自主的機會與空間，本研究延續前述研究成果，針對視障者使用公共運輸系統之支援輔助作為研究問題，探討如何應

用先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術，來提供視障者既完善又安全之公共運輸環境與服務，以解決視障者當前最迫切的運輸需求。

綜上所述，本研究針對先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術應用於視障者公共運輸服務環境之相關課題進行先導性的研究，期能達成降低視障者使用公共運輸系統的障礙，提昇其運輸安全並確保其運輸權益之目標，並做為我國後續推動弱勢用路人保護服務相關施政之參考。

1.研究目的

- (1)蒐集並瞭解國內外輔助視障者使用公共運輸服務之相關先進支援輔助技術的發展趨勢與應用實例。
- (2)分析我國視障者使用公共運輸服務之實際需求與供給情形，以作為後續研擬整體發展策略之參考依據。
- (3)界定適合臺灣地區視障者公共運輸環境使用之有關支援輔助系統技術範疇，並探討有關的重要課題，以確立我國未來發展視障者公共運輸服務的重點方向與項目。
- (4)結合國內現有視障者運輸服務之相關計畫資源及應用技術等研究成果，研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想。
- (5)研提視障者使用公共運輸服務整體發展策略，改善視障者使用公共運輸環境與服務品質，同時帶動我國推動弱勢用路人保護服務（VIPS）的發展。

2.工作項目

本研究主要研究工作項目如下：

- (1)國內外文獻資料蒐集與回顧：分別蒐集回顧國內及歐、美、日等先進國家視障者使用主要公共運輸系統之現況、所遭遇之問題與原因，以及輔助視障者使用公共運輸服務之先進支援輔助技術的發展趨勢與應用實例。

- (2)我國視障者公共運輸服務需供調查與分析：進行問卷抽樣調查，分析我國視障者使用公共運輸服務之實際需求與供給情形，並作為後續研擬整體發展策略之參考依據。
 - (3)界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇。
 - (4)可行技術方案分析：針對適合臺灣地區發展之相關技術方案與產品市場等進行探討，以確保有關技術於臺灣地區應用之可行性。
 - (5)研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略：進行我國未來應用先進技術推動視障者使用公共運輸服務的重要課題及整體發展策略之探討。而整體發展策略內容之研提包括建議採用之相關技術構想、分期推動項目與時程規劃、經費來源，以及其與視障者定向行動訓練課程設計與相關社會福利制度之調查分析與配套措施之整合構想等。
 - (6)研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想。
 - (7)召開專家學者座談會（期中及期末階段各 1 場）。
- 3.由國內外相關文獻的回顧分析，獲致以下結論：
- (1)無接縫定位導引環境的建立：由國內外案例可知，目前應用先進科技於公共運輸的輔助，主要包括「提供行前規劃」、「提供站牌/場站位置資訊」、「提供車輛到站資訊」以及「提醒駕駛人注意」等功能的建置。由於 GPS 的定位精度仍有些許誤差，因此多利用接近偵測定位的方式進行定位精度的強化。本研究亦可延續此想法，整合應用 GPS 及接近偵測定位相關技術，以完成無接縫之公共運輸使用輔助。
 - (2)定向導引技術的持續開發：視障者行動輔具的研發首在可用性的確保，亦即於系統落實實施前，應能確認其穩定性，確保視障者使用時之安全性及信賴性。後續仍應進行進一步的不斷環境下的開發與測試，以提升精度，確保設備之可用性。
 - (3)與公車動態資訊系統之整合應用：目前各縣市政府均已完成或著手進行公車動態資訊系統的建置，後續對於輔助視障者使用公共運輸之可行技術方案的研提，可參考「視障者定位導引技術之擴大應用研究」的構想，強化發展適用於視障者使用之系統。

- (4)運輸場站內之導引支援輔助：視障者因個人獨立行走能力及對於場站熟悉度的不同，未必每位視障者於場站內均期待藉由專人導引的服務才得以使用相關運具或進行轉乘。因此，如同美國 ADA 法之立法理念，基於資訊平等的原則，以及避免視障者遭受歧視，且得順利融入社會之目標，仍應進行如何應用先進科技於場站內導引，以及不同運輸系統間之轉乘支援的分析探討，以期完成無縫（Seamless）之公共運輸服務。
- (5)手持設備的型式選擇：由國內外發展案例可知，做為視障者行動輔具的手持設備有不同的發展型式，包括單純遙控器的開發、個人助理設備或結合手機功能的專用手機開發，以及於現有手機上進行附加功能之加值開發。於現有手機上進行加值開發應是較佳的選擇。
- (6)身心障礙者保障之落實實施：由國外身心障礙者權益保障的相關立法經驗可知，無論一般人或身心障礙者，享有平等接近及使用交通人行設施或公共建物實是其基本權利，而非福利，因此政府應協助身心障礙者獨立自主，擺脫被救濟的角色。
- (7)公私部門之合作模式：參考日本自動移動支援系統的發展，後續視障者使用公共運輸之支援輔助系統應由公私部門來共同推動。而就發展策略而言，應由示範測試走向全面建置。
- (8)系統開發之測試驗證：由於視障者有其特別之需求，於系統開發之際，應廣納視障者意見，並邀集定向行動專業者提供建議，以期開發成果可符合視障者之真正需求；另應行系統之測試驗證，蒐集視障者之使用經驗，以回饋系統修正，並行需求之再確認。
- 4.視障者使用公共運輸需供調查獲致以下結論：
- (1)本研究需求調查之運輸系統係以大眾運輸工具為主，包含公車、客運、捷運、臺鐵及高鐵，除調查視障者目前於各公共運輸系統之實際使用狀況及使用困難外，亦請視障受訪者就各系統專人導引服務及相關設施需求提供相關建議，除有助於未來輔助系統功能需求重要性與實施優先性之評估外，亦可提供相關公共運輸業者，作為其系統服務改善之參考。而由於視障者人數以臺北都會區為最多，再加上臺北都

會區公共運輸基礎建設之完整性與使用率均較高，故本計畫需求調查以臺北都會區之視障者為調查對象。

(2)需求調查於99年6~7月辦理，男性預計調查115份，最後回收113份；女性預計調查85份，最後回收87份，共計回收200份問卷。分兩部分進行分析，第一部分為基本資料分析，以了解受訪者的性別、年齡、職業、教育程度、視障情況、定向訓練以及日常是否有使用電腦上網之分布情形。第二部分為行的經驗分析，包含基本旅次特性以及出門前、步行、搭乘公車/客運、捷運、火車、轉車等不同階段之公共運具使用狀況與困擾。

(3)本研究依實際調查及訪談各單位結果，分析目前國內針對視障者提供公共運輸服務的方式，包括行前規劃、候車、上車、車廂及下車等不同情境。而目前捷運、鐵路、客運等多採用專人引導服務視障者使用公共運輸。

5. 支援輔助系統技術範疇與可行技術方案分析獲致以下結論：

(1)本研究整理歸納視障者使用公共運輸服務之支援輔助系統，包含公共運輸資訊彙整技術、無障礙網頁技術、廣域無線通訊技術、短距離無線通訊技術、手持設備輸出入技術、語音技術等6項技術。

(2)本研究依技術是否普及、現行是否有標準、技術成熟度、主要成本項、未來發展等指標，綜合衡量上述技術的可行性後，整理相關技術可行性分析結果。

(3)依技術可行性規劃應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務的技術方案，包括：行前資訊先進技術支援方案、公車/客運先進技術支援方案、捷運/鐵路先進技術支援方案，並以完整旅次鏈範例將先進技術輔助視障者外出使用公共運輸的技術方案加以彙整。

6 整體發展課題與策略：

(1)為合理地排定發展優先順序建議，本計畫設定三項考量因子，分別為視障者需求程度、供給技術易難度以及相關設施配合程度。發展優先順序建議如下：最優先：行前資訊之班次資訊、乘車／站牌位置；公車系統之進站公車資訊、上車時之車門位置導引、車上之到站語音播

報、目前停靠站資訊、接近目的站提示。次優先：重要地標導引；客運系統之服務台位置導引、上車時之進站客運資訊、車上之接近目的站提示、目前位置提示；捷運系統之服務台位置導引；鐵路系統之服務台位置導引。

(2)依據分期之評估標準，分期推動策略建議區分為短期及中長期進行系統之建置。亦即就運輸系統而言，以公車系統優先、軌道運輸次之；就運輸設施而言，則以站牌優先、場站次之。

(3)建議交通部可責成負責推動單位，先以示範計畫方式進行小規模之建置，再就其實施成效進行評估。

(4)經費來源規劃區分路側設備及手持設備兩大部分，路側設備建置及維護費用短期建議由交通部編列預算，再分別由各地方政府與大眾運輸業者配合執行；長期建議循法規規範，納入業者需提供之無障礙設施，由地方交通主管機關編列預算辦理；而手持設備的經費則建議納入社會福利之輔具補助項目，由社會司與地方政府社會局編列預算補助。

7.整體示範計畫構想：

(1)本研究建議以「視障者適用之公車動態資訊系統服務」作為示範計畫之實施主題，在既有公車動態資訊系統的基礎上進行相關功能之開發與補強，以符合視障者之需求。

(2)示範計畫區分為六項技術方案，來滿足視障者出發前、候車以及乘車時之需求，並提出未來執行的示範範圍、測試對象、示範項目、時程規劃、經費單價、評估構想等。

附錄 8

簡報資料



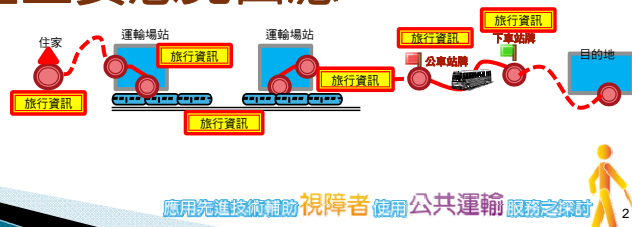
簡報大綱

- 緒論
- 國內外文獻蒐集與回顧
- 可行技術方案
- 整體發展課題與策略
- 整合示範計畫構想
- 結論與建議



1.0 緒論

- 計畫背景與目標
- 研究對象
- 工作項目
- 研究流程
- 期中審查主要意見回應



1.1 計畫背景與目標

- 計畫背景
 - 目前運輸計畫多以車為主體，較未重視弱勢用路人權益
 - 應用先進運輸科技保障弱勢用路人用路權益漸受重視
 - 91年ITSA納列VIPS服務，後續並辦理多項計畫
 - 96-98年運研所「行人支援輔助系統研發--高齡者與視障者定位及導引技術之應用研究」為前期計畫

本計畫係VIPS/ITS先導性的研究

- ✓ 針對先進的行人偵測、定位、導引及資訊服務平台等相關技術
- ✓ 探討視障者使用公共運輸服務的輔助

- 計畫目標
 - 達成降低視障者使用公共運輸系統的障礙
 - 提昇運輸安全並確保其運輸權益之目標
 - 做為我國後續推動弱勢使用者保護服務相關施政的參考

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討

1.2 研究對象



- **視障者**

- 不同障礙程度視障者皆納為研究對象
- 以具備獨立行動能力、且無其他障礙之全盲（重度）視障者為對象進行需求調查分析

- **公共運輸服務**

- (獨自)視障者以使用公車為主
- 軌道公共運輸有較完備之專人引導，但仍存在個人偏好及室內定位導引之課題

● 以公路與軌道運輸(市區公車/公路客運, 捷運/台鐵/高鐵等)為對象，進行行前/候車/乘車/轉乘等之供需分析及先進技術應用探討

4

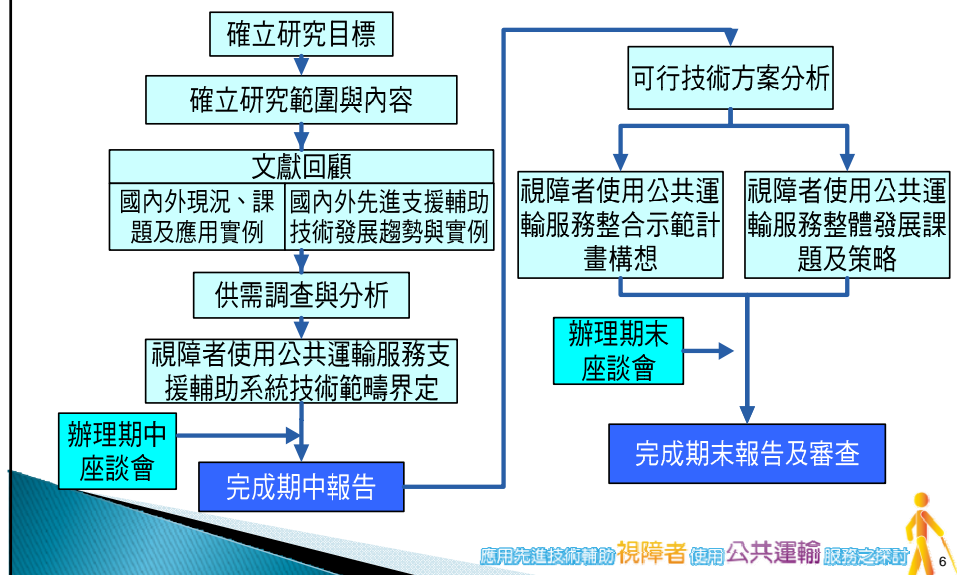
1.3 工作項目

- 國內外**文獻資料蒐集與回顧**
- 我國視障者公共運輸服務**需供調查與分析**
- **界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇**
- **可行技術方案分析**
- **研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想**
- **研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略**

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討

5

1.4 研究流程



1.5 期中審查主要意見與回覆(1/2)

意見分類	意見	回覆辦理情形
研究方向及目標確認	建議應先確認本研究目的，若確認研究目的在於提供視障者更好的獨立自主機會及空間，則再思考應如何作。	公共運輸系統係視障者外出時較普遍使用之運具，但目前公共運輸服務對於視障者而言，仍存在資訊不完整及不易取得等問題。 本研究以提供視障者更好的獨立自主的機會與空間為目的進行探討。就此目標先行蒐集回顧國內外案例，再行需供調查與分析，並在現有系統的配合條件下進行可行技術方案及示範測試計畫等之研提。以期後續可由測試結果回饋檢討功能需求並確認系統之設置方式。
國外案例整理	本計畫所提出的ITS先進技術輔助視障者使用公共運輸服務技術與日本自動移動支援系統有何異同之處？	本研究屬視障者使用公共運輸服務之政策先導性研究。 而日本自動移動支援系統由日本國土交通省主導之行人ITS計畫，經由不同功能之示範測試，確認使用者需求及系統功能，再行相關標準之制定。 該計畫執行政序、產官學研分工與後續公私合作推動方式可供本研究參考。

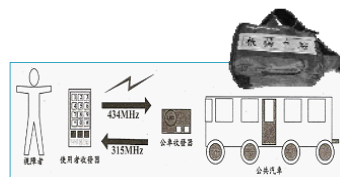
1.5 期中審查主要意見與回覆(2/2)

意見分類	意見	回覆辦理情形
可行技術 方案分析 方法	建議從RP(Route Planning)角度思考，以不同情境的服務來滿足視障者需求，而不要打散以運具呈現。	本研究需求分析係由RP角度思考，包括行前規劃、路徑導引、等車、乘車及轉乘，但考慮後續仍需由不同公共運輸部門落實，是故以各運具別，進行不同情境技術應用的討論。
需求與技術輔助方式對應	視障者在其日常旅次應包括固定路徑，與非固定路徑兩類旅次，即便固定路徑在第一次利用時亦須他人協助以確立路徑，因此視障者兩類旅次特性其實都是需要給予協助的	考量對於視障者A固定路徑，卻可能是視障者B的非固定路徑，因此對先進技術輔助方案設計而言，皆以使用者不熟悉公共運輸情境下設計，而對於熟悉路徑者則可自行選擇是否使用輔助系統做考量。相關說明參見期末報告4.4節。
技術安全/ 穩定性	<ol style="list-style-type: none"> 建議應注意系統的安全性。若僅能達到目的卻無法確定其安全性，最後視障朋友將不會去使用此輔具。 同時有多人操作手持設備時，是否會有干擾，建議應進行檢討。 	<ol style="list-style-type: none"> 系統安全性確是首要課題，審查意見納入可行技術方案研擬之參考 審查意見納入示範計畫評估檢討項目

2.0 國內外文獻蒐集與回顧

- 國內相關研究
- 國外相關案例
 - 日本自動移動支援系統
- 啟發與借鏡

2.1 國內相關研究



系統	概要	技術類別 (trigger方式)	提供功能				
			行前資訊	站牌等 位置導引	站牌資訊	車輛到站 資訊	車內站 名播報
萬明美與 內政部	公車無線電導 盲語音系統	無線電發射 系統	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
王曉嵐	應用雙向通訊 之視障者搭乘 公車輔具	雙向無線通 訊(434MHz 與315MHz) 技術	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
台北市關 懷盲人教 育協會	旅伴	可攜帶型的 發光二極體 面板	N/A	N/A	N/A	✓	N/A
運研所 鼎漢公司	視障者定位及 導引技術之 擴大應用研究	GPS/Zigbee 技術/簡訊	✓(連結 公車動 態資訊 系統)	✓	✓(連結公 車動態資 訊系統)	✓(連結公 車動態資 訊系統)	N/A

2.2 國外相關案例



系統	概要	技術類別 (trigger方式)	提供功能				
			行前資訊	站牌等 位置導引	站牌資訊	車輛到站 資訊	車內站 名播報
美國	Talking Sign	紅外線	N/A	✓	N/A	✓	N/A
	點字與語音 GPS系統	語音/點字 GPS	✓(連結公 車動態資 訊系統)	✓	✓(連結公 車動態資 訊系統)	N/A	N/A
歐洲	Noppa (芬蘭)	GPS	✓(連結公 車動態資 訊系統)	✓	✓(連結公 車動態資 訊系統)	✓(連結公 車動態資 訊系統)	N/A
	Talking Bus Stops(英國)	FM無線電	N/A	✓	✓	✓	N/A
	PAVIP (瑞士)	被動式RFID 主動式RFID	N/A	✓	✓	✓	✓

2.2 國外相關案例



系統	概要	技術類別 (trigger方式)	提供功能				
			行前資訊	站牌等 位置導引	站牌資訊	車輛到站 資訊	車內站 名播報
中國	智慧數位公 交站亭系統 (語音導盲)	FM無線電	N/A	✓	✓	✓	N/A
日本 IT無障礙	自動移動支 援計畫	GPS WLAN/DSRC 紅外線 Beacon 藍芽網路 RFID等	N/A	✓	✓	N/A	N/A
	IT無障礙	紅外線信號柱 RFID FM無線電廣 播	✓	✓	✓	N/A	N/A

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 12

2.2 國外相關案例-日本自動移動支援系統

● 系統概要

● 系統構成

- UID中心(Ubiquitous ID Center)
- 不同定位技術(GPS, WLAN, 紅外線 Beacon, 藍芽網路, RFID)提供長距、短距、小區域以及點定位功能。
- 個人手持設備

● 系統功能

- 利用不同定位技術，取得所在位置 UCODE，再向中心要求相關資訊
- 提供公車站位及運輸場站位置之導引
- 透過UCODE取得，與公共運輸營運中心取得相關資訊

● 目前發展

- 2004年起，於各地進行示範建置
- 完成相關規格標準之制定

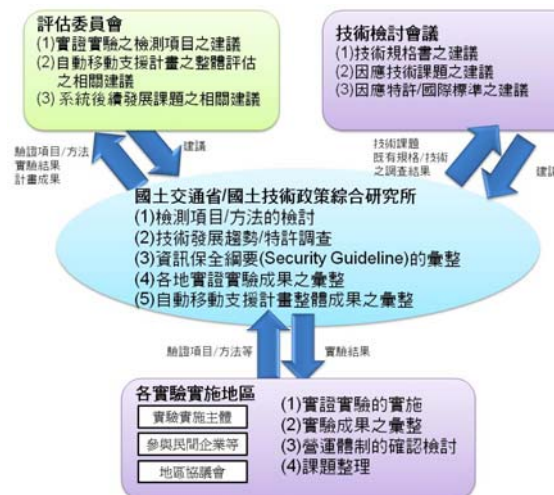


應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 13

2.2 國外相關案例-日本自動移動支援系統

● 推動架構

- 2008年度規劃民間企業共同參與
- 於日本全國選擇5處實施實證測試
- 綜整過去示範計畫之成果與課題，再行計畫評估



應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討

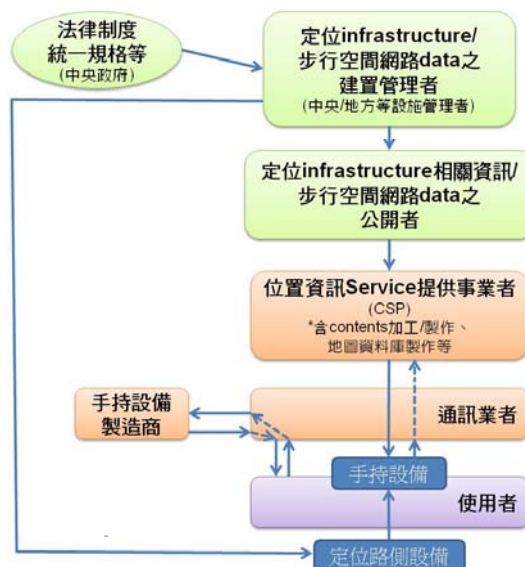


14

2.2 國外相關案例-日本自動移動支援系統

● 官民合作模式

- 政府主導路側設備基礎建設的推動，並建立事業之體系 (Scheme)
- 促進民間參與提供服務



應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



15

2.3 啟發與借鏡

- **無接縫定位導引環境的建立**
 - 整合GPS及接近偵測定位技術，完成無縫公共運輸使用輔助。
- **與公車動態資訊系統之整合應用**
 - 探討站台/場站之接近導引方式，並與現行公車動態資訊系統整合，強化發展適用於視障者使用之系統。
- **運輸場站之導引支援輔助**
 - 考量個別需求不同，並基於資訊平等原則，探討場站導引及轉乘支援作法，完成不間斷公共運輸服務。
- **手持設備的型式選擇**
 - 遙控器/個人助理設備、專用手機/現有手機加值開發
 - 視障者使用手機比率高，建議於現有手機上進行加值開發
- **公私部門之合作模式**
 - 政府機關負責路側設備開發建置及車上/中心系統之更新補強
 - 民間業者負責手持設備以及相關應用服務的開發。
 - 示範測試走向全面建置
 - 於示範測試階段進行系統功能的驗證測試以及使用者需求的再確認
 - 政府部門進行相關技術規格、設備之設置原則之研訂，並透過立法程序規範事業體系，以創建合理營運環境
 - 促進民間部門參與意願，發揮創意促成服務之多元與多樣的實現

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



16

3.0 可行技術方案

- 需求分析與可能技術對應
- 技術可行性分析
- 技術方案研擬

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



17

3.1 需求分析與可能技術對應

● 行前規劃及公車使用

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
行前規 劃時	路線指引	由交通資訊中心 提供公共運輸乘 車資訊	公共運輸資訊彙整
	班次資訊		無障礙網站
	站牌資訊		廣域無線通訊技術
			手持設備資訊輸出入
公車候 車時	進站公車資訊	智慧站牌提示	廣域無線通訊技術
	公車進站時間	站牌位置提示	語音技術
			短距離通訊技術
	找不到站牌		手持設備資訊輸出入
			短距離無線通訊技術
			語音技術
公車上 車時	車門位置	語音廣播	語音技術
	刷卡位置	規範位置	-
	刷卡投幣時機	語音廣播	語音技術
公車車 上時	聽不清楚語音播報	公車到站廣播系 統	短距離通訊技術
	目前停靠站		手持設備資訊輸出入
	是否已接近目的地		語音技術
公車下 車時	找不到按鈴	規範位置	-
	找不到刷卡／投幣位置	規範位置	-
	公車停靠時間太短	規範停靠時間	-
			-

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 18

3.1 需求分析與可能技術對應

● 客運需求分析及相關技術對應

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
客運候車時	服務台在哪裡，	專人引導觸動	短距離無線通訊
	客運站候車位置		手持設備資訊輸出入
	客運車預計進站時間	客運看板資訊讀取	語音技術 短距離通訊技術
客運上車時	進站客運車資訊	看板資訊讀取	語音技術 短距離通訊技術
	客運車門位置	車外廣播	語音技術
客運車上時	確認接近目的地	車上到站廣播系統	短距離通訊技術
	目前位置		手持設備資訊輸出入
	還有多久抵達目的地		語音技術

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 19

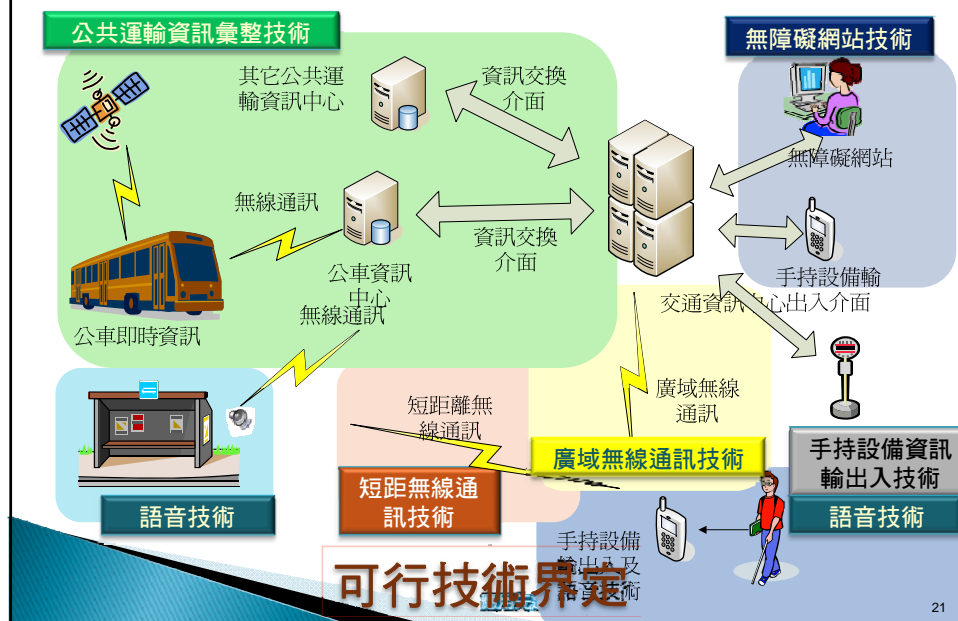
3.1 需求分析與可能技術對應

● 捷運、鐵路、高鐵需求情境與輔助方式對應

分析情境	需求協助	輔助方式	相關技術
由入口到月台	服務台位置	專人引導觸動	短距離通訊技術
	搭車的月台		手持設備資訊輸入
	走到候車月台		
月台候車時	進站列車	看板資訊讀取	語音技術
	月台上的列車資訊		短距離通訊技術
搭車時	座位號碼上的座位	旅客協助	-
	到站語音播報	廣播資訊讀取	語音技術
			短距離通訊技術
下車時	語音播報	廣播資訊讀取	語音技術
	短距離通訊技術		
	下車後怎麼走	專人引導	-

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 20

3.2 技術可行性分析



21

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

3.2 技術可行性分析

- **公共運輸資訊彙整技術**
 - 讓視障者在使用公共運輸的各個階段，能利用盲用電腦、手持設備、公共資訊查詢設備...等路徑，查詢了解公共運輸資訊
 - 包括公共運輸資訊蒐集、資訊傳輸、資料儲存、資料分析及資訊交換

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
公共運輸目前運輸資訊供給普及，但視障者需求相關的資料庫建置不足	資訊蒐集、傳輸各運具不同，目前正發展不同運輸整合的XML介面標準	成熟	車機、通訊、資訊儲存軟體	車機等技術發展帶動發展；XML安全性、傳輸速度提升等技術持續發展	中

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 22

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

3.2 技術可行性分析

- **無障礙網頁技術**
 - 視障者要查詢得到所需的公共運輸班次資訊，網頁技術上，應符合視障者使用特性，利用無障礙的網頁技術，則可以達到資訊取得無障礙
 - W3C 所屬的資訊網可及性推動組織 WAI 訂定的「無障礙網頁內容可及性規範」
 - 行政院研究考核委員會訂定「無障礙網頁開發規範」

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
以公部門網站較多	國內已有無障礙網頁規範	HTML4標準下成熟，但在新的HTML 5、Flash和XHTML。以及和AJAX、尚不成熟	以網頁設計人力成本為主	國內已著手研訂新的無障礙網頁規範	中

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討 23

3.2 技術可行性分析

● 廣域無線通訊技術

- 提供交通資訊中心、場站、視障者間的資訊溝通技術，達到視障者與公共運輸系統間的雙向溝通。
- 目前以GPRS、WCDMA技術為現行主流
- 國內Wimax已發出六張執照，但服務範圍有限
- 4G技術尚有LTE技術競逐

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
國內廣域無線通訊市場發達	依循國外GSM、3G、Wimax等標準	國內市場極成熟，國人行動電話普及度高，電信建設普及。	電信硬體建設成本	LTE 4G等新的技術不斷推出	高

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



24

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

3.2 技術可行性分析

● 短距離無線通訊技術

- 手持設備上現以藍芽及WiFi最為通行
- 關鍵課題：省電、連結方便

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
手機內建藍芽、Wifi等極為普及，其它技術則甚少見	依循國外Bluetooth、Wifi標準	在智慧型手機中為常見	內建於手機為主	省電性、新定位技術等技術不斷研發	中

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



25

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

3.2 技術可行性分析

- **手持設備資訊輸出入技術**
 - 遙控器型手持設備、客製化手機/手機加值
 - 資訊輸入：功能單純的手持設備多僅利用按鈕方式輸入，但整合多項公共運輸的服務時，需有複雜的介面
 - 資訊輸出：已有震動、通知轉語音功能，技術具有可行性，功能待開發
 - 系統狀態偵知：常見的手機功能，但遙控器類型的視障者導引裝置則待發展

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
國內目前尚無針對視障者使用的手持設備	目前國內無標準	不成熟	技術研發成本 未來手持設備的購買成本	視障人口低 需發展通用性的介面	低

26

公共運輸資訊彙整技術

無障礙網站技術

廣域無線通訊技術

短距離無線通訊技術

手持設備資訊輸出入技術

語音技術

3.2 技術可行性分析

- **語音技術**
 - 文句轉語音(Text to Speech)
 - 應用在中文方面的技術已有相關技術產品化
 - 語音辨識
 - 技術上仍有相當限制，但對於視障者的操作具有便利性
 - 目前已有簡單的手機語音命令軟體

普及度	技術標準	成熟度	主要成本	技術未來	可行性綜合評估
目前已有智慧型手機、中文語音晶片的量產，語音辨識則只在少數應用	國內中文語音技術無標準	發展中，逐漸在智慧型手機中有相關軟體	軟體、技術授權費用	持續朝擬真人的文句轉語音技術發展及不需要訓練腔調即有高辨識率的語音辨識技術發展	高

27

3.3 技術方案研擬

● 行前資訊先進技術支援方案

- 整合交通資訊中心之運輸資訊，提供視障者在行前規劃、路途中皆能利用網路、廣域無線通訊技術，查詢路線、班表資訊、站牌、花費時間、票價、旅程規劃等資訊
- 方案內容
 - 資訊中心建置：整合各運具資訊
 - 建置視障者導引資料庫
 - 資訊提供採用無障礙網頁



3.3 技術方案研擬

● 公車/客運先進技術支援方案

- 在不同情境下，由交通資訊中心取得搭乘的班次資訊
- 能透過短距離無線通訊、語音技術、手持設備的輸出入介面等技術的協助，而與公車/客運的導引設備做溝通，以得到所需要的協助



3.3 技術方案研擬

● 公車/客運先進技術支援方案



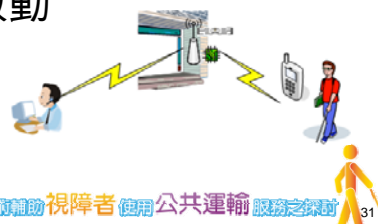
3.3 技術方案研擬

● 捷運/鐵路先進技術支援方案

- 與專人引導方式做整合，提供視障者在入口處即能得到對應服務
- 另外亦提供視障者在場站適當的節點處得到節點資訊與公共運輸之運行資訊

● 方案內容

- 場站專人引導功能的啟動
- 重要節點的導引設施
- 運行資訊的無線提供



4.0 整體發展課題與策略

- 重要課題與對策構想
- 發展策略與分期推動計畫
- 相關配套措施



4.1 重要課題與對策(1/6)

● 相關法令之落實實施 問題

- 落實有賴推動組織的分工、相關財源的籌措，以及相關設施的建置等
- 應有建全之法制基礎，並能落實實施

● 對策

- 身心障礙者權益保障法」為國內保障身心障礙者權益的母法
- 「大眾運輸工具無障礙設施設置辦法」，規範大眾運輸工具無障礙設施的設置
- 已有相關法源之基礎，後續應在此基礎上，落實對於身心障礙者之權益的維護以保障基本人權



4.1 重要課題與對策 (2/6)

● 推動組織與層級

● 問題

- 計畫推動涉及所有大眾運輸系統、路側設施主管機關、社會福利主管機關以及視障相關團體
- 相關單位權責不同，應有明確的組織與不同層級的分工，方能有利於計畫之推動

● 對策

- 建議由交通部為主導單位，負責不同單位之整合與協調
- 行政院社會福利推動委員會負責整合其他部門之資源
- 交通部下指定負責單位
 - 擬定推動與建置計畫
 - 委由各地方政府與大眾運輸業者，執行相關計畫

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



34

4.1 重要課題與對策 (3/6)

● 相關財源的籌措

● 問題

- 建置初期將有龐大之建置經費的支出
- 後續之營運階段，亦須有持續不斷之財源挹注

● 對策

- 可分為相關基礎建設及手持設備開發兩部分
- 基礎建設部分建議由交通主管機關主導的劃分下，以政府預算模式進行預算編列及建置
- 手持設備部分，則由民間業者發揮創意，思考多樣服務，以擴大使用者人數

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



35

4.1 重要課題與對策 (4/6)

● 系統推動方式之規劃

- 輔助系統建置龐大之建置經費之支出，形成財源負擔的課題，也未必能立即得到民眾之支持
- 對策
 - 應以「示範建置邁向全面推動」的執行方式進行系統推動
 - 初期可遴選幾處具有代表性的地點，再就其間之相關站牌、場站等進行規劃設計及建設及維護

● 相關技術的開發應用

- 六大可行技術領域，因各項技術之發展情況不一，輔助系統應配合需求程度及供給程度之高低進行建置期程之規劃
- 對策
 - 依據需求程度、技術供給程度以及相關設施之配合程度的高低情況可進行輔助系統功能項目發展優先順序的排序
 - 需求程度高但供給程度低時則列為中長期建置項目，並進行技術之研發
 - 確保視障者使用時之安全性及信賴性。

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



36

4.1 重要課題與對策 (5/6)

● 推動期程與計畫內容之設定

- 問題
 - 各地區大眾運輸服務提供與普及度有所差異
 - 連繫運輸場站之道路系統與人行設施佈設狀況亦有所不同
- 對策
 - 視障者本身獨立外出能力的訓練，以及人行設施的提供，均為不可或缺的一環
 - 以已具公車動態資訊系統、人行設施、視障者定向訓練較普及的地區，及路側設施較易施作之地區，作為短期推動之範圍
 - 同時再積極提昇其它地區之相關設施與結合視障者的定向訓練，為長期推動作準備

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



37

4.1 重要課題與對策 (6/6)

● 系統永續經營與服務

● 問題

- 後續除建置經費需求外，系統的維護與永續更是一項重大的挑戰

● 對策

- 以系統通用設計為發展方向，亦即除視障者外，應再擴及高齡者以及對該地區不熟悉的觀光客，以擴大系統服務範圍
- 在可行技術之規劃上亦應制定標準技術規範、統一資料格式、確認通訊頻譜等



4.2 發展策略與分期推動計畫

	需求程度	供給技術難易度	相關設施配合程度	發展考量	發展時程
判斷依據	依據需求調查結果進行判斷	依據相關技術之可行性進行判斷	依據大眾運輸系統相關設施設置以及相關資訊提供狀況判斷	需求程度為最主要判斷指標、供給程度為次要、配合程度則為再次要	
技術推動順序排列準則	高	高	高	優先發展	短期
	高	高	低	優先發展，並優先改善相關設施配合程度	
	高	低	高	尋求可替代技術，並列為中長程發展項目	
	高	低	低	尋求可替代技術，並改善相關設施配合程度，列為中長程發展項目	
	低	高	高	考量與其他系統相關性，作為輔助設施/服務	中長期
	低	高	低	考量與其他系統相關性，作為輔助設施/服務	
	低	低	高	列為長程發展項目，適時修正（待相關技術發展後，考量列為輔助設施/服務）	
	低	低	低	列為長程發展項目，適時修正	



4.2 發展策略與分期推動計畫

● 分期推動策略

- 就運輸系統而言，以公車系統優先、軌道運輸次之；就運輸設施而言，則以站牌優先、場站次之
- 短期推動項目(最優先項目)
 - 行前資訊之班次資訊、乘車／站牌位置
 - 公車系統之進站公車資訊、上車時之車門位置導引、車上之到站語音播報、目前停靠站資訊、接近目的站提示。
- 中長期推動項目(次優先項目)
 - 重要地標導引以及客運系統之服務台位置導引、上車時之進站客運資訊、車上之接近目的站提示、目前位置提示
 - 捷運系統之服務台位置導引
 - 鐵路系統之服務台位置導引

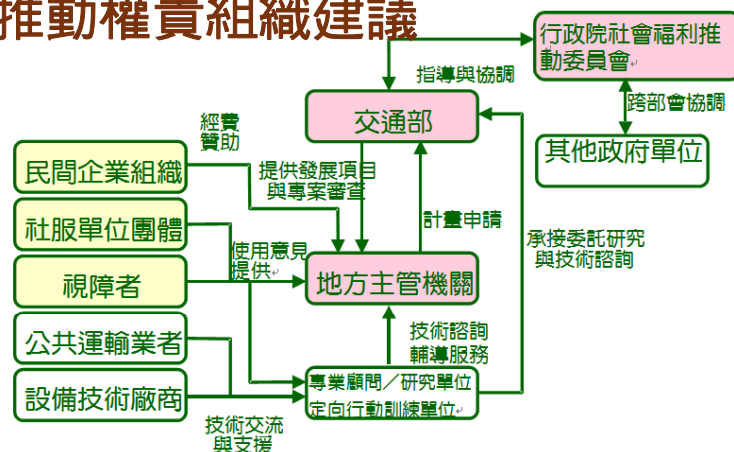
應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



40

4.2 發展策略與分期推動計畫

● 推動權責組織建議



- 先以示範計畫行小規模之建置
- 再就其實施成效檢討後續作法



41

4.2 發展策略與分期推動計畫

● 經費來源

- 路側設備建置及維護費用
 - 建議由交通部編列預算，再分別由各地方政府與大眾運輸業者配合執行
- 手持設備的經費
 - 建議納入社會福利之輔具補助項目，由社會司與地方政府社會局編列預算補助



4.3 相關配套措施

● 相關法令配套措施

- 身心障礙者權益保障法(民96)
 - 主要母法
 - 直轄市、縣（市）主管機關應辦理公共資訊無障礙、無障礙環、輔助科技設備及服務等事項，以協助身心障礙者參與社會
 - 交通主管機關應依實際需求，邀集相關單位，規劃提供無障礙運輸服務
 - 後續應落實實施
- 大眾運輸工具無障礙設施設置辦法(民97, 交通部令)
 - 針對各類大眾運輸工具，已納入入站播報資訊、車門位置及開閉資訊之聲音導引等設施的提供
 - 後續應落實執行
- 建築物無障礙設施設計規範(民97, 內政部令)
 - 主要規範實體無障礙事項
 - 後續建議可增加先進設施的設置應用
- 身心障礙者輔具補助辦法(縣市政府自行訂定)
 - 建議補助項目納入無障礙資訊提供手持設備



4.3 相關配套措施

● 視障者教育配套措施

- 提高視障者定向行動訓練受訓人數
- 配合定向行動訓練課程內容，納入大眾運輸系統先進技術輔助系統之使用教學

● 社會福利制度配套措施

- 擴大身心障礙者生活輔具補助預算額度
- 研擬建築物內部無障礙設施之項目需求與設計準則



4.3 相關配套措施

● 技術標準相關配套措施

- 建立智慧型運輸系統專用之通訊頻譜
- 建立手持設備短距離通訊標準
- 改善定位技術精確度
- 研發與目前大部分手機機型相容之技術，期望使用者只需要安裝專用軟體即能直接使用此類系統

● 永續經營配套措施

- 調整系統朝通用化設計發展，擴大使用對象至高齡者與觀光客
- 尋求其他政府部門經費支援之可能



5.0 整合示範計畫構想

- 示範計畫主題研選
- 適用視障者之公車動態資訊系統服務

應用先進技術輔助 視障者 使用 公共運輸 服務之探討



46

5.1 示範計畫主題研選

- 示範計畫目的
 - 相關技術測試
 - 功能需求回饋確認
 - 民眾宣導

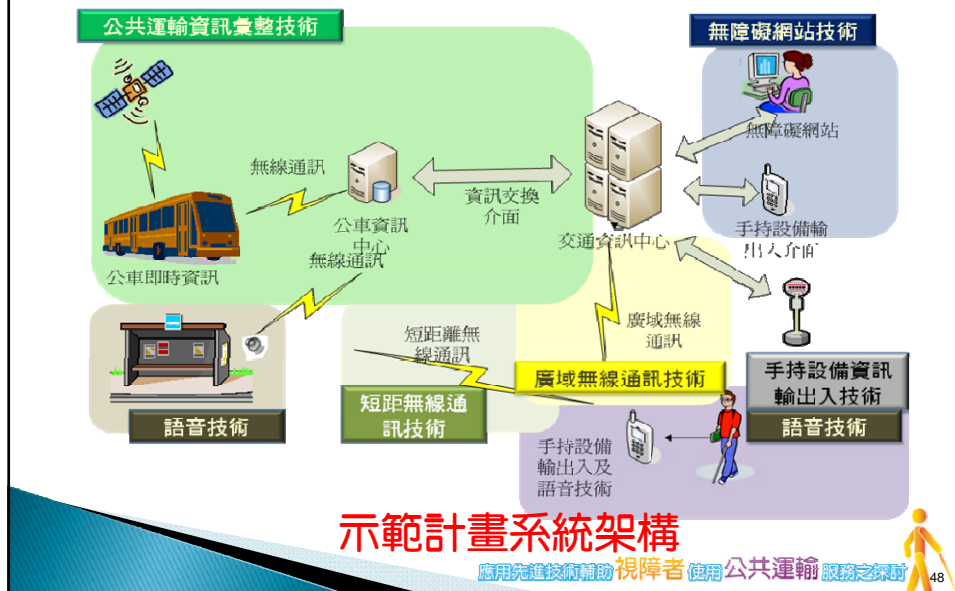
適用視障者之公車動態
資訊系統服務

系統功能		技術方案
公車 行前資訊	班次資訊	由交通資訊資料庫提供班表資訊蒐集 —無障礙網頁查詢
	乘車/站牌位置資訊	由交通資訊資料庫提供班表、站牌資訊蒐集 —無障礙網頁查詢
站牌/台 資訊	進站公車資訊	由交通資訊中心提供下班車資訊 —語音智慧化站牌/個人手持設備接收
	公車到站時間資訊	由交通資訊中心提供公車進站時間資訊 —語音智慧化站牌/個人手持設備接收
車上資訊	車門位置導引	公車到站廣播 —司機口語廣播/司機啟動播音系統
	站名播報系統	站名播報 —一個人手持設備接收



47

5.2 適用視障者之公車動態資訊系統服務



5.2 適用視障者之公車動態資訊系統服務

- **示範範圍及測試對象之研選**
 - 建議於台北都會區進行
 - 區分行前資訊/示範路線
 - 具獨立行動能力與經驗之視障者
- **示範計畫示範項目-一年期計畫**
 - 公車動態資訊之無障礙網頁開發
 - 公車站位導引
 - 視障者之上車協助
 - 站名之個人播報
- **示範計畫評估與課題檢討**
 - 分為長期測試組與臨時測試組進行系統試用
 - 技術可行性評估
 - 功能需求再確認
 - 相關課題檢討



6.1 結論

- 國內外文獻資料蒐集與回顧
- 我國視障者公共運輸服務需供調查與分析
- 界定適合我國視障者使用公共運輸服務之有關支援輔助系統技術範疇
- 可行技術方案分析
 - 6大技術方案
- 研提視障者使用公共運輸服務整體發展課題及策略
 - 公車系統優先、軌道系統次之
 - 站牌優先、場站次之
- 研提視障者使用公共運輸服務整合示範計畫構想
 - 適用視障者之公車動態資訊系統服務



6.2 建議

- 相關輔助技術的功能、安全、穩定性
 - 依循先進技術的技術標準進行開發測試，**確認技術功能及穩定性**
 - 確認不同操作條件及環境皆可運作正常，**以確保系統安全性及信賴性**
 - **相關發展中技術**(例如：聚焦聲系統)可納入做為先進支援輔助系統的一部分
- 後續推動的方式
 - 通用性設計著手，或是與觀光遊憩設施整合，以擴大支援輔助系統的服務範圍
 - 建議後續推動時應有**視障者**參與其中，另外顧問或研究人員中建議亦應包括**定向行動專業組織代表**參與
 - **視障者定向行動教育的普及**，仍是重要的基礎建設工作
 - **3E策略的配合**的落實實施，以發揮ITS系統的效果





簡報結束 敬請指教

應用先進技術輔助視障者使用公共運輸服務之探討



52