

92-18-686

MOTC-IOT-91-TB02

智慧型運輸系統技術於 高齡化社會之應用研究



交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司
合作辦理

中華民國九十二年四月

92-18-686

MOTC-IOT-91-TB02

智慧型運輸系統技術於 高齡化社會之應用研究

著者：沈添財、王國材、李永駿、張琪華
陳一昌、黃運貴、張益城

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司
合作辦理

中華民國九十二年四月

智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究

著 者：沈添財、王國材、李永駿、張琪華
陳一昌、黃運貴、張益城

出版機關：交通部運輸研究所

地 址：台北市敦化北路 240 號

網 址：www.iot.gov.tw

電 話：(02)23496789

出版年月：中華民國九十二年四月

印 刷 者：義文堂有限公司

版(刷)次冊數：初版一刷 180 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

三民書局重南店：台北市重慶南路一段 61 號 4 樓•電話：(02)23617511

三民書局復北店：台北市復興北路 386 號 4 樓•電話：(02)25006600

國家書坊台視總店：台北市八德路三段 10 號 B1•電話：(02)25787542

五南文化廣場：台中市中山路 2 號 B1•電話：(04)22260330

新進圖書廣場：彰化市光復路 177 號•電話：(04)7252792

青年書局：高雄市青年一路 141 號 3 樓•電話：(07)3324910

GPN：1009200734

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：智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究			
國際標準書號（或叢刊號）	政府出版品統一編號 1009200734	運輸研究所出版品編號 92-18-686	計畫編號 91-TB02
本所主辦單位：綜技組 主管：陳一昌 計畫主持人：陳一昌 研究人員：黃運貴、張益城 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份有限公司 計畫主持人：沈添財 研究人員：王國材、李永駿、張琪華 地址：110 台北市信義區松山路 130 號 5 樓 聯絡電話：(02)27488822	
研究期間 自 91 年 2 月 至 91 年 11 月			
關鍵詞：智慧型運輸系統；高齡化社會；高齡者運輸需求			
摘要： <p>近年來由於國民平均壽命延長，同時也增加社會人口結構老化的速度。有鑑於台灣地區目前已是一個高齡化社會，而高齡者的交通運輸特性又有別於一般中、低年齡者的交通運輸特性，故應考慮高齡者對於交通運輸環境之規劃與設計需求。因此針對高齡者之交通運輸特性與需求進行了解，從而分析其對現有交通運輸環境的衝擊影響，據以提出因應的交通運輸環境整合規劃與設計，並深入分析高齡者對智慧型運輸系統發展的需求，據以提出智慧型運輸系統技術在高齡化社會之應用項目與策略，達到「科技」與「人本」結合的目標，則是本研究的主要目的。</p> <p>本研究以高齡者之運輸需求為主要出發點，研究智慧型運輸系統應用於高齡化社會之相關技術，並就民間參與之可能性與相關配合措施加以探討與擬定分期推動策略，以達計畫測試、回饋與宣導之目的。</p>			
出版日期	頁數	定價	本 出 版 品 取 得 方 式
92 年 3 月	486	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"/> 限閱 <input type="checkbox"/> 機密 <input type="checkbox"/> 極機密 <input type="checkbox"/> 絕對機密 （解密【限】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: Application of ITS Technology for the Aging Society			
ISBN (OR ISSN)	GOVERNMENT PUBLICATIONS NUMBER 1009200734	IOT SERIAL NUMBER 92-18-686	PROJECT NUMBER 91-TB02
DIVISION: Interdisciplinary Research Division DIVISION CHIEF: Issac I. Chen PRINCIPAL INVESTIGATOR: Issac I. Chen PROJECT STAFF: Yung-Kuei Huang, Yi-Cheng Chang PHONE: 886-2-2349-6874 FAX: 886-2-2712-0223			PROJECT PERIOD FROM February 2002 TO November 2002
RESEARCH AGENCY: THI Consultants Inc. PRINCIPAL INVESTIGATOR: Steven Shen, PROJECT STAFF: Kuo-Tsai Wang, Yong-Chun Lee, Chi-Hua Chang ADDRESS: 5F No. 130, Sung-Shan Rd., Taipei 110, Taiwan, R.O.C. PHONE: 886-2-2748-8822			
KEY WORDS: Intelligent Transportation Systems (ITS), Aging Society, Elders' transportation demand			
ABSTRACT: <p>Because of lengthened average citizen life span, our societal population structure is aging in higher speed recently. Nowadays Taiwan has been an aging society. Elder citizens have different transportation characteristics from the younger generation, so transportation system in Taiwan needs to provide special concern for elders' demand in transportation planning. Planning for the elderly needs to understand special transportation demand and characteristics of elders and analyzes the impact on the current transportation environment. According to these basic analyses, integrating planning and design could be proposed to build more appropriate transportation environment for elders. In-depth analysis of elders' demand for Intelligent Transportation System is also required, in order to design ITS application items and implementation strategies in an aging society. Reaching the balance of "Technology" and "Humanity" is the ultimate goal of this project.</p> <p>This project based on elders' transportation demand, studies ITS technology application in an aging society. It also studies the possibility of participation from private industries and correlated supporting plans, thus building implementation strategies at different stages, to meet the goal of test, feedback, and promotion of plan.</p>			
DATE OF PUBLICATION March 2003	NUMBER OF PAGES 486	PRICE 300	CLASSIFICATION <input type="checkbox"/> SECRET <input type="checkbox"/> CONFIDENTIAL <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 計畫背景與目的.....	1-1
1.2 研究範圍與對象.....	1-2
1.3 研究內容與工作項目	1-2
1.4 研究流程.....	1-3
第二章 國內高齡者特性及相關法令措施	2-1
2.1 高齡者社會特性.....	2-1
2.2 高齡者交通特性.....	2-10
2.3 高齡者相關法規與執行措施.....	2-17
2.3.1 政策法令面.....	2-17
2.3.2 現行設施面.....	2-22
2.4 小結.....	2-24
第三章 國外高齡者交通特性及 ITS 技術應用	3-1
3.1 國外高齡者交通特性.....	3-1
3.1.1 美國.....	3-1
3.1.2 歐洲.....	3-5
3.1.3 日本.....	3-8
3.2 國外高齡者相關法規及執行措施.....	3-16
3.2.1 美國.....	3-16
3.2.2 歐洲.....	3-18
3.2.3 日本.....	3-21
3.3 國外 ITS 技術發展及應用現況.....	3-27
3.3.1 高齡者適用之步行支援系統.....	3-27
3.3.2 高齡者適用之公共運輸系統.....	3-36
3.3.3 高齡者適用之駕駛支援系統.....	3-41
3.4 小結.....	3-44
第四章 高齡者運輸需求分析	4-1
4.1 需求調查計畫說明.....	4-1
4.2 需求調查結果分析.....	4-3
4.2.1 一般高齡者需求分析.....	4-3
4.2.2 需要協助外出之高齡者需求分析.....	4-51
4.2.3 小結.....	4-60
4.3 高齡者適用之運輸環境改善措施分類.....	4-62

第五章 高齡化社會既有交通運輸環境之改善探討	5-1
5.1 非 ITS 部分之高齡化社會交通運輸環境改善對策.....	5-1
5.2 國內相關交通運輸設計準則與標準之檢討建議.....	5-7
5.3 其他交通運輸環境改善措施建議.....	5-25
第六章 高齡化社會之 ITS 技術應用供給分析	6-1
6.1 相關 ITS 技術之特性分析.....	6-1
6.2 供給調查計畫.....	6-16
6.2.1 供給調查計畫說明.....	6-16
6.2.2 第一次問卷調查結果.....	6-18
6.2.3 第二次問卷調查結果.....	6-32
6.2.4 Delphi 調查方法收斂分析.....	6-38
6.3 小結.....	6-44
第七章 高齡化社會 ITS 技術應用之發展策略	7-1
7.1 高齡化社會 ITS 發展優先順序.....	7-1
7.1.1 發展優先順序判定指標的建立.....	7-1
7.1.2 高齡化社會 ITS 發展優先順序之排定.....	7-3
7.2 高齡化社會 ITS 應用之發展策略研擬.....	7-11
7.2.1 發展策略.....	7-11
7.2.2 分期計畫.....	7-38
第八章 高齡化社會 ITS 技術應用之相關議題	8-1
8.1 社經與環境影響分析.....	8-1
8.2 權責組織之相關檢討.....	8-6
8.3 法令修訂之相關檢討.....	8-9
第九章 高齡化社會 ITS 技術應用之示範計畫	9-1
9.1 嵌入式行人穿越道燈示範計畫.....	9-1
9.1.1 規劃意義.....	9-1
9.1.2 系統構成.....	9-2
9.1.3 設置地點評選.....	9-4
9.1.4 成本試算.....	9-4
9.1.5 可行性比較.....	9-5
9.1.6 執行方式.....	9-5
9.2 需求反應式公車示範計畫.....	9-6
9.2.1 計畫緣起.....	9-6
9.2.2 營運課題檢討.....	9-7
9.2.3 國外案例回顧.....	9-8
9.2.4 計畫目標.....	9-8

9.2.5 計畫內容.....	9-9
9.2.6 經費預估.....	9-13
9.2.7 預期成效.....	9-14
9.2.8 執行時程.....	9-14
第十章 結論與建議	10-1
10.1 結論.....	10-1
10.2 建議.....	10-10

參考文獻

附錄一	高齡者運輸需求調查問卷
附錄二	ITS 技術供給面專家學者調查問卷
附錄三	學者專家座談會會議記錄暨意見回覆表
附錄四	期中期末審查意見處理情形表
附錄五	美國高齡者公路交通設施設計之建議
附錄六	計畫摘要
附錄七	簡報資料

表目錄

表 2.1.1	我國歷年高齡人口統計.....	2-1
表 2.1.2	台灣地區老年人口比率推估.....	2-2
表 2.2.1	高齡者交通設施設計要點.....	2-16
表 2.2.2	高齡者交通特性小結.....	2-16
表 2.3.1	國內大眾運輸之高齡者優待方式.....	2-18
表 2.3.2	台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫.....	2-21
表 3.1.1	美國高齡駕駛者行為調查.....	3-1
表 3.1.2	美國高齡者事故原因與 ITS 對策對照表.....	3-3
表 3.1.3	歐盟 TELSCAN E&D 種類與特徵.....	3-6
表 3.1.4	歐盟 TELSCAN E&D 各運具旅行任務界定.....	3-7
表 3.1.5	日本高齡者之歷年構成比率預估表.....	3-8
表 3.1.6	日本茨城縣高齡及其他年齡層駕駛人之死亡車禍原因比較表.....	3-13
表 3.1.7	日本高齡者(60 歲)外出之交通運具選擇表.....	3-13
表 3.1.8	日本廣島縣高齡駕駛者自覺之身體狀況變化彙整表.....	3-14
表 3.1.9	日本高齡駕駛者之事故原因彙整表.....	3-14
表 3.1.10	日本防範高齡者在步行時及自行車騎乘時之交通事故的對策.....	3-15
表 3.1.11	日本高齡者認為之步行環境的問題.....	3-15
表 3.2.1	美國人行道設置準則.....	3-18
表 3.2.2	日本交通無障礙法所定之運具無障礙化的目標(2010 年前).....	3-23
表 3.3.1	歐洲高齡者相關 ITS 輔助應用彙整表.....	3-41
表 3.3.2	因應高齡駕駛者特性所適用之駕駛支援功能.....	3-42
表 3.3.3	歐洲高齡者相關 ITS 駕駛支援應用計畫彙整表.....	3-44
表 3.4.1	國內外高齡者特性文獻回顧整理比較.....	3-45
表 3.4.2	美國對於高齡者之相關 ITS 應用現況.....	3-46
表 3.4.3	日本對於高齡者之相關 ITS 應用現況.....	3-46
表 3.4.4	歐洲對於高齡者之相關 ITS 應用現況.....	3-47
表 4.1.1	調查地點之高齡者數目.....	4-2
表 4.2.1	一般高齡者問卷各地取樣情形.....	4-4
表 4.2.2	樣本性別與年齡層統計.....	4-7
表 4.2.3	樣本職業統計.....	4-7
表 4.2.4	居住情況統計.....	4-7
表 4.2.5	樣本汽機車駕照持有情形.....	4-8
表 4.2.6	各地高齡者外出旅次目的統計.....	4-9
表 4.2.7	運動/散步之運具選擇.....	4-15
表 4.2.8	就醫之運具選擇.....	4-19

表 4.2.9	各地訪友頻率與運具使用之整理.....	4-23
表 4.2.10	四地高齡者外出情形總整理.....	4-27
表 4.2.11	各地感受最嚴重道路問題.....	4-29
表 4.2.12	公車/客運需要改善的問題.....	4-36
表 4.2.13	台鐵需要改善的問題.....	4-40
表 4.2.14	自行開車經驗總整理.....	4-43
表 4.2.15	各地反應主要騎車問題.....	4-44
表 4.2.16	自行騎車經驗總整理.....	4-45
表 4.2.17	高齡者電腦使用現況.....	4-47
表 4.2.18	高齡者行動電話使用現況.....	4-47
表 4.2.19	高齡者對新型交通設施使用觀感.....	4-49
表 4.2.20	樣本回收單位屬性.....	4-51
表 4.2.21	樣本性別與年資統計.....	4-52
表 4.2.22	需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係.....	4-54
表 4.2.23	需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係.....	4-55
表 4.2.24	需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係.....	4-56
表 4.3.1	高齡行人運輸需求.....	4-64
表 4.3.2	高齡者大眾運輸使用需求(一般高齡者).....	4-65
表 4.3.3	高齡者大眾運輸使用需求(需協助外出之高齡者).....	4-66
表 4.3.4	高齡駕駛之運輸需求.....	4-66
表 5.1.1	高齡化社會步行環境交通設施之相關對策.....	5-3
表 5.1.2	大眾運輸環境交通設施之相關對策.....	5-5
表 5.1.3	駕駛環境交通設施之相關對策.....	5-6
表 5.2.1	平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議.....	5-8
表 5.2.2	立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議.....	5-16
表 5.2.3	道路曲線及超車區間之相關設計準則規範之比較與建議.....	5-19
表 5.2.4	施工地區相關設計準則規範之比較與建議.....	5-21
表 5.2.5	鐵路平交道相關設計準則規範之比較與建議.....	5-24
表 5.3.1	步行面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	5-25
表 5.3.2	大眾運輸使用面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	5-26
表 5.3.3	高齡者駕駛各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	5-26
表 6.1.1	國內 ITS 發展領域及服務項目一覽表.....	6-2
表 6.1.2	高齡者交通需求特性與相對應之 USR 應用.....	6-9
表 6.1.3	高齡者運輸需求與相對應 ITS 應用.....	6-11
表 6.2.1	供給問卷組成與回收情形.....	6-17
表 6.2.2	高齡化社會步行面 ITS 技術應用.....	6-19
表 6.2.3	步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-19
表 6.2.4	步行面 ITS 技術之供給面評分排序結果.....	6-21

表 6.2.5	高齡化社會大眾運輸使用面 ITS 技術應用.....	6-22
表 6.2.6	大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-23
表 6.2.7	大眾運輸使用面 ITS 技術之供給面評分排序結果.....	6-24
表 6.2.8	高齡化社會駕駛面 ITS 技術應用.....	6-26
表 6.2.9	駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-27
表 6.2.10	駕駛面 ITS 技術之供給面評分排序結果.....	6-28
表 6.2.11	機車交通問題與智慧化策略.....	6-31
表 6.2.12	各項 ITS 技術應用之供給面推動順序總結.....	6-32
表 6.2.13	第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-33
表 6.2.14	第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-34
表 6.2.15	第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	6-36
表 6.2.16	步行面各項技術兩次調查結果評分比較.....	6-39
表 6.2.17	大眾運輸使用面各項技術兩次調查結果評分比較.....	6-40
表 6.2.18	駕駛面各項技術兩次調查結果評分比較.....	6-41
表 6.2.19	各項技術在兩次問卷中推動策略得分之收斂情形.....	6-43
表 7.1.1	優先順序排列準則.....	7-3
表 7.1.2	步行面各項技術之發展考量.....	7-5
表 7.1.3	大眾運輸使用面各項技術之發展考量.....	7-7
表 7.1.4	駕駛面各項技術之發展考量.....	7-9
表 7.2.1	都會地區步行面運輸環境發展策略.....	7-15
表 7.2.2	非都會地區步行面運輸環境發展策略.....	7-18
表 7.2.3	都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略.....	7-22
表 7.2.4	非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略.....	7-27
表 7.2.5	都會地區駕駛面運輸環境發展策略.....	7-32
表 7.2.6	非都會地區駕駛面運輸環境發展策略.....	7-35
表 7.2.7	都會地區步行面具體行動方案.....	7-39
表 7.2.8	非都會地區步行面具體行動方案.....	7-41
表 7.2.9	都會地區大眾運輸使用面具體行動方案.....	7-43
表 7.2.10	非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案.....	7-46
表 7.2.11	都會地區駕駛面具體行動方案.....	7-49
表 7.2.12	非都會地區駕駛面具體行動方案.....	7-51
表 7.2.13	步行面各具體行動方案之執行單位.....	7-53
表 7.2.14	大眾運輸使用面各具體行動方案之執行單位.....	7-54
表 7.2.15	駕駛面各具體行動方案之執行單位.....	7-56
表 8.1.1	我國發展 ITS 之目標與標的.....	8-1
表 8.1.2	各項 ITS 技術之社經與環境影響分析.....	8-6
表 8.2.1	各相關單位於整體計畫中所扮演的角色.....	8-8
表 9.1.1	行人穿越道燈系統優先示範建置地點建議.....	9-4

表 9.1.2	行人穿越道燈系統建置經費成本預估.....	9-5
表 9.1.3	各類型行人穿越道燈系統比較.....	9-5
表 9.1.4	行人穿越道燈系統工作計畫執行時程.....	9-6
表 9.1.5	行人穿越道燈系統示範計畫執行方式及關聯單位.....	9-6
表 9.2.1	伊甸基金會經營前後之台北市復康巴士營運狀況.....	9-7
表 9.2.2	復康巴士系統建置成本經費概估.....	9-13
表 9.2.3	每年營運成本經費概估.....	9-14
表 9.2.4	復康巴士系統工作計畫執行時程.....	9-15
表 9.2.5	復康巴士系統示範計畫執行方式及關聯單位.....	9-15
表 10.1.1	高齡者運輸需求與相對應 ITS 應用.....	10-5
表 10.1.2	各項 ITS 技術應用之供給面推動順序總結.....	10-8
表 10.2.1	後續研究建議.....	10-12

圖目錄

圖 1.4-1	研究流程圖	1-5
圖 2.1-1	台閩地區歷年 65 歲以上人口成長狀況	2-2
圖 2.1-2	影響高齡者交通特性之因素圖	2-3
圖 2.1-3	人類生理機能的年齡變化	2-3
圖 2.2-1	台灣地區 65 歲以上老人運輸事故死亡率	2-11
圖 2.2-2	台北市行人事故死亡者年齡統計(民國 86-88 年)	2-12
圖 2.2-3	台北市行人事故死傷人數統計(民國 86-88 年)	2-12
圖 2.2-4	台北市行人事故重傷者年齡統計(民國 86-88 年)	2-13
圖 2.2-5	台北市行人事故肇事車種統計(民國 86-88 年)	2-13
圖 2.2-6	歷年因道路交通事故死亡之主要車種駕駛者及行人年齡分佈統計	2-14
圖 2.3-1	行人號誌計時顯示器	2-23
圖 3.1-1	美國高齡者平面道路事故類型分析	3-2
圖 3.1-2	美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益	3-4
圖 3.1-3	美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益—車英哩估算	3-4
圖 3.1-4	日本茨城縣交通事故逐年變化圖	3-9
圖 3.1-5	日本茨城縣交通事故死亡人數逐年變化圖	3-10
圖 3.1-6	日本茨城縣高齡者死亡車禍原因彙整圖	3-11
圖 3.1-7	日本茨城縣不同年層之高齡者死亡車禍原因比較圖	3-11
圖 3.1-8	日本茨城縣高齡者自行車死亡車禍之原因彙整圖	3-12
圖 3.2-1	日本交通無障礙法之組成	3-22
圖 3.3-1	日本福岡市視障者導引系統	3-30
圖 3.3-2	微波式行人感測器感測範圍示意圖	3-31
圖 3.3-3	行人倒數計時號誌	3-32
圖 3.3-4	動畫眼睛圖例	3-32
圖 3.3-5	嵌入式人行道燈	3-33
圖 3.3-6	有聲號誌圖例	3-34
圖 3.3-7	日本長野縣步行者資訊服務使用示意圖	3-35
圖 3.3-8	日本筑波市步行者資訊系統架構圖	3-36
圖 3.3-9	日本廣島市 GreenMover 資訊系統架構圖	3-37
圖 3.3-10	日本使用行動電話查詢 GreenMover 即時資訊示意圖	3-38
圖 3.3-11	日本使用電腦查詢 GreenMover 即時資訊示意圖	3-38
圖 3.3-12	日本一般國道 54 號紙屋町路口週邊全景與大眾運輸站位示意圖	3-39
圖 3.3-13	障礙物偵測系統運作示意圖	3-42
圖 3.3-14	交叉路口碰撞警示系統運作示意圖	3-43
圖 3.3-15	防止碰撞行人警示系統運作示意圖	3-43

圖 4.2-1	高齡者外出旅次目的統計	4-9
圖 4.2-2	台北樣本運動散步之頻率與使用運具之關係	4-11
圖 4.2-3	台南樣本運動散步之頻率與使用運具之關係	4-12
圖 4.2-4	嘉義樣本運動散步之頻率與使用運具之關係	4-13
圖 4.2-5	花東樣本運動散步之頻率與使用運具之關係	4-14
圖 4.2-6	台北樣本就醫之頻率與使用運具之關係	4-16
圖 4.2-7	台南樣本就醫之頻率與使用運具之關係	4-16
圖 4.2-8	嘉義樣本就醫之頻率與使用運具之關係	4-17
圖 4.2-9	花東樣本就醫之頻率與使用運具之關係	4-18
圖 4.2-10	台北樣本訪友之頻率與使用運具之關係	4-21
圖 4.2-11	台南樣本訪友之頻率與使用運具之關係	4-21
圖 4.2-12	嘉義樣本訪友之頻率與使用運具之關係	4-22
圖 4.2-13	花東樣本訪友之頻率與使用運具之關係	4-22
圖 4.2-14	台北樣本購物之頻率與使用運具之關係	4-24
圖 4.2-15	台南樣本購物之頻率與使用運具之關係	4-25
圖 4.2-16	嘉義樣本購物之頻率與使用運具之關係	4-25
圖 4.2-17	花東樣本購物之頻率與使用運具之關係	4-26
圖 4.2-18	高齡者步行身體狀況	4-28
圖 4.2-19	道路環境不方便處統計圖	4-28
圖 4.2-20	道路環境問題嚴重性示意圖	4-29
圖 4.2-21	道路環境改善措施之需求程度	4-31
圖 4.2-22	台北地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照	4-32
圖 4.2-23	台南地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照	4-32
圖 4.2-24	嘉義地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照	4-33
圖 4.2-25	花東地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照	4-33
圖 4.2-26	各地公車/客運使用頻率統計	4-35
圖 4.2-27	各地公車/客運需要改善的問題	4-36
圖 4.2-28	捷運使用頻率統計	4-38
圖 4.2-29	捷運使用頻率與感受問題間的關係	4-38
圖 4.2-30	台鐵使用頻率統計	4-39
圖 4.2-31	台鐵需要改善的問題	4-39
圖 4.2-32	高齡者對於新型交通設施的期待	4-50
圖 4.2-33	樣本回收地域分佈	4-52
圖 4.2-34	工作年資與協助高齡者外出頻率關係圖	4-53
圖 4.2-35	樣本協助高齡者外出之目的	4-53
圖 4.2-36	需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係	4-54
圖 4.2-37	需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係	4-55
圖 4.2-38	需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係	4-56

圖 4.2-39 協助高齡者外出者認為道路環境需要改善之處	4-58
圖 4.2-40 協助高齡者外出者認為各項道路環境問題嚴重程度	4-58
圖 4.2-41 使用行動輔助工具時的轉乘問題	4-59
圖 6.2-1 步行面 ITS 技術應用短期評分結果	6-20
圖 6.2-2 步行面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-20
圖 6.2-3 大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期評分結果	6-23
圖 6.2-4 大眾運輸使用面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-24
圖 6.2-5 駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果	6-27
圖 6.2-6 駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-28
圖 6.2-7 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期評分結果	6-33
圖 6.2-8 第二次問卷步行面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-33
圖 6.2-9 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期評分結果	6-35
圖 6.2-10 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-35
圖 6.2-11 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果	6-36
圖 6.2-12 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果	6-37
圖 7.1-1 ITS 技術發展優先順序	7-10
圖 8.2-1 推動組織架構圖	8-9
圖 9.1-1 嵌入式人行穿越道燈系統構成圖	9-3
圖 9.2-1 復康巴士服務之系統架構圖	9-10
圖 10.1-1 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期評分結果	10-6
圖 10.1-2 第二次問卷大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期評分結果	10-7
圖 10.1-3 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果	10-7
圖 10.1-4 ITS 技術發展優先順序	10-9

第一章 緒論

1.1 計畫背景與目的

近年來，由於國內醫療衛生、科技、社會的快速進步，促使國民平均壽命延長，同時也增加社會人口結構老化的速度。依據內政部人口統計資料^[1]顯示，台灣老年人口在 1993 年時達到人口的 7%，正式步入世界衛生組織所謂的「高齡化社會」，另截至 2001 年底，台閩地區 65 歲以上老年人口總數更增加為 1,973,357 人，佔總人口的 8.81%，因此台灣地區目前已經是一個高齡化社會。由於高齡者之身心特性及社經情況與其年輕時相較，均發生改變，因此其交通需求也不同于以往。有鑑於高齡者的交通運輸特性有別於一般中、低年齡者的交通運輸特性，故高齡化社會勢必將衍生新的交通運輸課題，從而對現有之交通運輸環境的規劃與設計產生相當大的影響。因此有必要針對高齡者之運輸需求特性，重新作一檢視，並將其納入未來運輸規劃設計之考量項目。

此外，無論國內外，近幾年來無不致力於智慧型運輸系統 (Intelligent Transportation System, ITS) 的發展，而所謂的 ITS 係由電子、通訊、導航、資訊傳遞/提供、電腦以及控制等技術加以整合而成，是一種可以提昇運輸機動性、能源效率，同時兼具環保功能，進而改善交通運輸問題的系統，亦是讓有限運輸資源發揮最大效用與效率的方法之一。惟 ITS 之發展應兼顧「科技」與「人本」的結合，方能真正達到「永續」的意義，是故如何將 ITS 之先進運輸技術應用於高齡化社會中，已成為國內未來落實智慧型運輸系統的重要課題之一。

綜合上述說明，本研究以 ITS 技術於高齡化社會之應用為主要研究項目，首先針對高齡者之交通運輸特性與需求進行了解，從而分析其對現有交通運輸環境的衝擊影響，據以提出因應的交通運輸環境整合準則與標準之相關建議，同時深入分析檢討高齡者適用之智慧型運輸系統項目，進而研提 ITS 技術在高齡化社會之應用項目與策略，達到「科技」與「人本」結合的目標。簡言之，本研究之研究目的主要包括以下三點：

- 一、深入分析高齡化社會對於 ITS 發展的需求。
- 二、研提 ITS 技術在高齡化社會之應用項目與策略。
- 三、追求「科技」與「人本」之結合。

1.2 研究範圍與對象

本研究之研究範圍係以全國之「高齡者」為研究範圍，而依據聯合國 1987 年人口年鑑(Demographic Yearbook, 1987)對於「老年國」之定義，其係指 65 歲以上人口占該國或地區總人口 7%以上之國家，此 65 歲之分界可謂為國際間人口統計對「高齡者」之普遍定義。加以，目前國內之高齡者的相關研究亦大多以 65 歲作為高齡者認定標準^[1,2,3,4,5,6]。因此本研究依循聯合國之高齡者認定標準，以 65 歲以上高齡者作為本研究之研究對象。

1.3 研究內容與工作項目

本研究之主要研究內容與工作項目條列如下：

一、高齡者之交通運輸特性及需求調查分析

首先進行高齡化社會意義的探討、國內外高齡化社會發展的現況分析，進而分析高齡者之交通運輸特性。同時進行國內高齡者之交通運輸需求調查與分析，以利研判國內高齡化社會對交通運輸環境之影響，以及研訂高齡化社會之交通運輸需求項目。

本研究之高齡者交通運輸需求調查為充分掌握具自由行動能力及需他人協助行動兩類高齡者的需求，特將調查對象分為兩類。第一類是具自由行動能力之高齡者，分別於台北、台南、嘉義及花東地區進行攔訪，以了解台灣東西南北各地與都市化程度不同區域中之高齡者運輸需求特性。第二類為針對協助高齡者行動之醫院義工、社區義工、慈善機關義工及養護院所員工等寄發問卷，以了解需他人協助方能行動之高齡者需求。

二、高齡化社會對交通運輸環境之影響分析

經由國內高齡者之交通運輸需求調查分析結果，分析高齡化社會對交通運輸環境之影響，並藉以研訂國內高齡化社會之交通運輸發展課題。

三、建立高齡化社會之交通運輸環境整合設計準則與標準

依據國內高齡化社會之交通運輸需求項目及發展課題，同時結合「人本」與「永續發展」之理念，研提國內高齡化社會之交通運輸環境整合設計準則與標準相關建議，以做為未來高齡化社會之交通運輸發展方向訂定與規劃設計時的參考。

四、分析高齡化社會對智慧型運輸系統發展的需求項目

以上述所研訂之國內高齡化社會交通運輸需求項目為基礎，同時參酌交通運輸環境整合設計準則與標準，分析國內高齡化社會對智慧型運輸系統發展之需求項目，以做為未來國內智慧型運輸系統發展相關技術時之參考。

高齡化社會適用之 ITS 技術之供給分析，本研究係應用學者專家之德爾菲調查法進行(Delphi Method)。德爾菲調查法因採匿名問卷方式，可充分展示專家之意見；加以多次重複執行問卷調查(前次調查結果註記於下一次問卷之中)的特性，可收回饋收斂之效，因此多應用於科學技術之發展預測。本研究採兩次 Delphi 問卷，且經對前後兩次之問卷結果進行檢定分析發現，專家學者意見已有收斂現象，故可增加本研究 ITS 供給調查結果之可信度。

五、探討智慧型運輸系統相關技術在高齡化社會之應用，並提出具體的發展策略與架構

依所研訂之高齡化社會對智慧型運輸系統發展需求項目，探討國內智慧型運輸系統相關技術之應用合適性與成熟度，並提出具體的發展策略與架構，同時針對發展項目、推動時程、權責組織與法令修訂等提出建議。

其中，高齡化社會 ITS 發展策略之優先順序係利用由需求調查而得之「需求程度」、供給調查而得之「供給程度」以及依據高齡者使用意願判斷之「接受程度」三者加以判定。

1.4 研究流程

本研究之研究流程如圖 1.4-1 所示。在確定本研究目標及內容後，首先由相關資料之蒐集著手，參考國內外 ITS 技術與高齡者之應用案例，以及相關研究文獻與相關交通運輸設計標準與規範之使用現況，進而經由對國內高齡者及相關社服團體與人員之問卷調查與深度訪談，了解高齡者之交通特性及需求。並以此出發，進一步進行高齡化社會交通運輸環境整合設計準則與標準之相關檢討與建議，以及探討高齡化社會之相關 ITS 技術的需求。並彙整上述成果研提期中報告。

在進行高齡化社會之 ITS 應用需求分析後，於期末階段進行 ITS 應用之供給分析，透過學者專家之 Delphi 分析及學者專家座談會之實施，以確認確實可行之技術，並考量城鄉需求差異等因素，以減少經濟與財務面、環境面及社會面之負面衝擊。

另外，本研究針對 ITS 技術於高齡化社會的應用，擬定分期推動策略，並就各層面之可能影響及其經濟效益、民間參與之可能性與相關配合措施加以分析探討。最後，為測試技術應用之可行性與接受度，本研究亦進一步就短期可推動項目擬訂示範計畫，建議相關單位納入後續計畫進行實際建置，以達計畫測試、回饋與宣導之目的。

本研究報告分為十章，本章為第一章，進行本研究之概述，包括研究背景及目的、研究範圍與對象、研究內容與工作項目及研究流程等；第二章說明國內高齡化社會、交通特性以及相關法規及現行之措施；相較第二章，第三章則進行國外高齡者交通特性、相關法規與措施，以及 ITS 技術應用現況之蒐集探討。第四章說明本研究進行之高齡者需求調查及分析結果；第五章根據高齡者交通需求特性，針對既有交通運輸環境的改善措施進行探討與建議；第六章則說明本研究進行之 ITS 供給調查及分析結果。第七章針對 ITS 發展優先順序、發展策略、分期計畫進行說明；第八章則對於推動策略研擬之社經環境影響、權責組織及法令修訂之相關議題進行分析。第九章說明高齡化社會之 ITS 示範計畫，本研究針對高齡者步行及大眾運輸使用的需求，分別研提示範計畫。最後本研究之結論與建議說明於第十章。

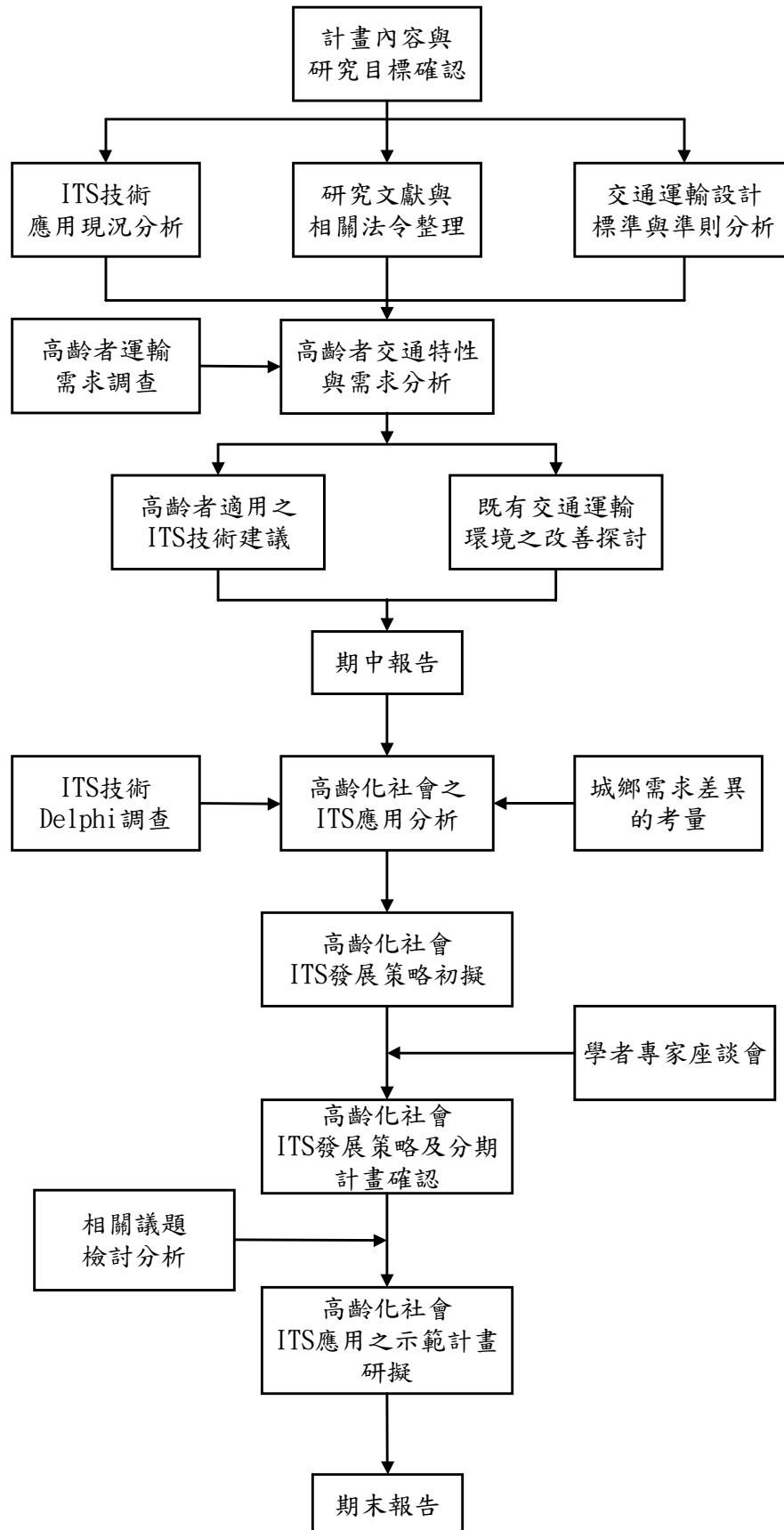


圖 1.4-1 研究流程圖

第一章	緒論.....	1
1.1	計畫背景與目的	1
1.2	研究範圍與對象	2
1.3	研究內容與工作項目	2
1.4	研究流程	3
圖 1.4-1 研究流程圖		5

第二章 國內高齡者特性及相關法令措施

2.1 高齡者社會特性

根據內政部統計處之統計資料^[1]，台閩地區之人口數由民國 80 年的 2,060 萬，成長為民國 89 年的 2,200 萬，年平均成長率約為 0.87%，成長的幅度並不太大，詳表 2.1.1。而若以出生率及死亡率來看，由於近年來台閩地區的出生率呈逐年微幅下降的趨勢，而死亡率變動不大，故出生率減死亡率得出之自然增率大致亦呈現逐年微幅下降的趨勢。

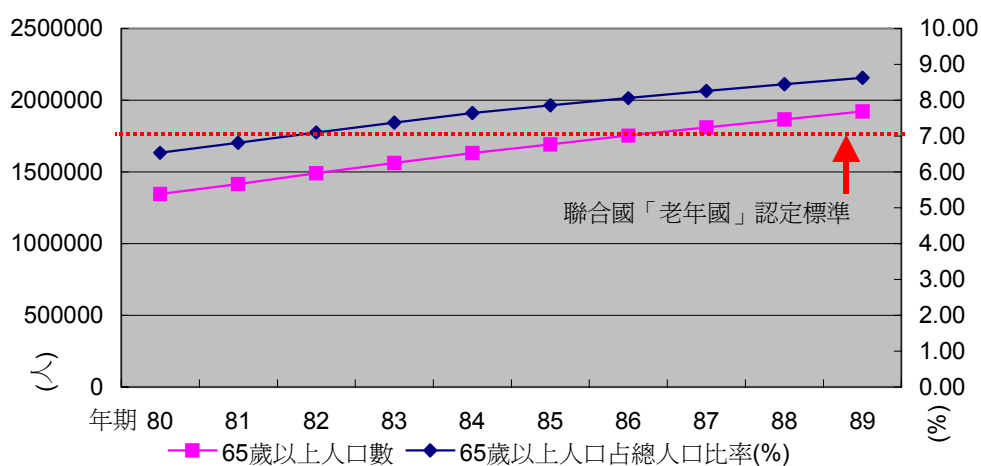
雖然台閩地區近年來的人口數變動不大，但老年人口占總人口比例卻由民國 80 年的 6.53%，提昇為 89 年的 8.62%，若依據聯合國的定義，我國 65 歲以上老年人口比例於民國 82 年底即已到達聯合國所訂定之高齡國家門檻(7%)，且呈現逐年增加之趨勢，詳圖 2.1-1。

由於醫療技術之進步，雖然統計資料顯示國內出生率呈逐年下降趨勢，然而因死亡率遠低於出生率，若按行政院經建會的人口推計，至民國 100 年時，我國的高齡者人口數將高達全國人口數之 10%，且將於民國 116 年首度超過幼齡人口，而至 125 年時，平均不到 5 人就有 1 位是老人(詳表 2.1.2)，顯示我國人口結構不僅逐年趨於高齡化，老人福利以及對高齡者「行」的問題之因應，皆有必要加以重視。

表 2.1.1 我國歷年高齡人口統計

年別 (民國)	年終人口 總數 (人)	65 歲以上 人口數	65 歲以上 人口占總人 口比率(%)	人口成 長率 (%)	出生率 (千分率)	死亡率 (千分率)	自然 增加率 (千分率)
80 年底	20,605,831	1,345,429	6.53	-	15.7	5.18	10.52
81 年底	20,802,622	1,416,133	6.81	0.96	15.53	5.34	10.19
82 年底	20,995,416	1,490,801	7.10	0.93	15.58	5.31	10.27
83 年底	21,177,874	1,562,356	7.38	0.87	15.31	5.4	9.91
84 年底	21,357,431	1,631,054	7.64	0.85	15.5	5.6	9.9
85 年底	21,525,433	1,691,608	7.86	0.79	15.18	5.71	9.47
86 年底	21,742,815	1,752,056	8.06	1.01	15.07	5.59	9.48
87 年底	21,928,591	1,810,231	8.26	0.85	12.43	5.64	6.79
88 年底	22,092,387	1,865,472	8.44	0.75	12.89	5.73	7.16
89 年底	22,276,672	1,921,308	8.62	0.83	13.76	5.68	8.08

資料來源：[1]



資料來源：[1]

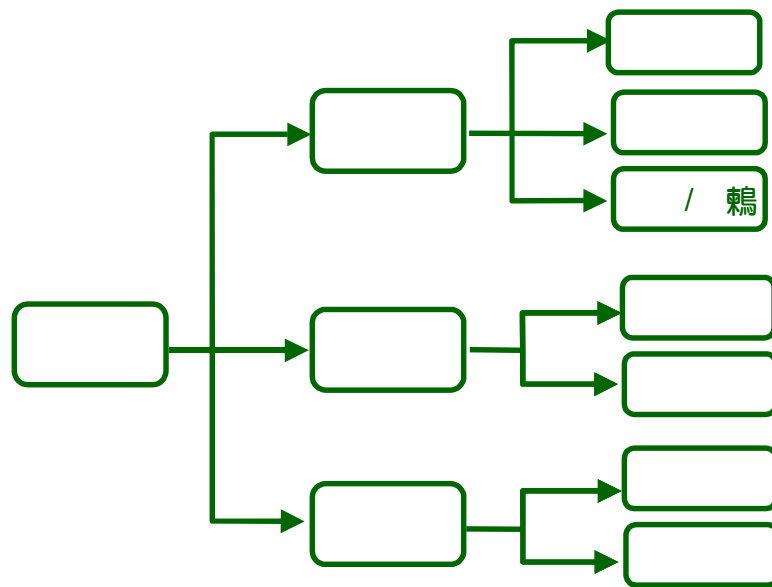
圖 2.1-1 台閩地區歷年 65 歲以上人口成長狀況

表 2.1.2 台灣地區老年人口比率推估

年	總人口數 (人)	老年人口 數 (人)	老年人口 比率(%)	老年人口 增加率 (%)
1988	19954397	1145787	5.74	—
1990	20401305	1268631	6.22	5.60
1993	20995416	1488732	7.09	5.26
1996	21358492	1618140	7.58	—
2001	22236549	1889636	8.50	16.78
2006	23088896	2121435	9.19	12.27
2016	24451895	2747100	11.23	29.49
2026	25094124	4223668	16.83	53.75
2036	25219973	5172576	20.51	22.49

資料來源：行政院經建會：台灣地區民國 79-125 年人口推計。

依據許銓倫^[2]的研究，其將影響高齡者交通特性的因素區分為生理特性的衰退、心理特性的改變與社會特性的下降，如圖 2.1-2 所示。以下即依此分類方式，分別探討高齡者的各項特性。

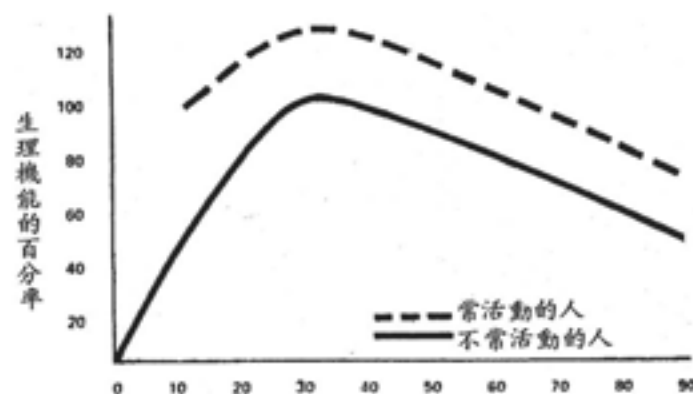


資料來源：[2]

圖 2.1-2 影響高齡者交通特性之因素圖

一、高齡者生理特性

隨著年齡之增長，人的感覺器官功能會逐漸退化，如視力、聽力、味覺、嗅覺、觸覺等，皆遠較年輕時退化許多，也因而造成心理活動的退化。生理機能將隨年齡的增長而逐漸退化，衰老現象為人類生命過程中必然的現象，由歐美之研究經驗顯示，由圖 2.1-3 可知，一般男子在 30 歲時生理機能最為成熟，而生理機能的總量，每年下降約 0.75%，全身許多器官衰退的速率，亦大致相同。



資料來源：[3]

圖 2.1-3 人類生理機能的年齡變化

高齡者生理特性與交通運輸較為相關者，主要為神經系統的變化，由於神經系統的退化，致使老人的視覺、聽覺、反應時間、平衡能力等大為減退，除對其記憶力與學習能力影響最為明顯外，亦將影響其行動力與反應能力，有關高齡者各項感官能力的退化現象，說明如后：

(一)視覺

高齡者常見的視力問題主要為老花，以及對光線的感應力降低。

1.老花

造成視力問題的主因為折射不良，隨年齡的增長，水晶體逐漸硬化失去彈性，睫狀肌慢慢萎縮，晶體和睫狀肌不能發揮其調節能力，以致於看近物時產生模糊不清，必須放在較遠處才可以看得清楚，此種現象即老花。

2.視覺反應時間

老花的問題一般尚可藉助醫學科技再以輔助，如配戴老花眼鏡來調整，但視覺的反應時間則難以藉外力輔助加以提昇，故實為本研究必須特別加以注意者。依據林正常等人所著的「老人的運動」^[3]，其分析人從 10 歲到 90 歲為止之視覺單純反應時間，將隨年齡增長而增長。一般男子在 10 至 20 歲時，女子在 20 至 30 歲時視覺反應時間最快，65 歲以上時，反應時間則增長，反應變慢。而視覺單純反應時間於 10 至 35 歲時差異不大，以男子而言，約為 2.1~2.2 秒左右；但由 40 歲至 65 歲時，其反應時間則增長為 2.4~2.5 秒左右；65 歲以上時，則反應時間明顯增長，75 歲時增長為 2.8 秒左右、85 歲時更增長為 3.5 秒左右。

3.對光線的感應力降低

除了老花及視覺反應時間增長以外，老人的視力問題尚有對光線的感應力降低，依據徐淵靜、許銓倫^[4]之研究，此一因素對視力的影響主要包含：

(1)瞳孔直徑縮小，進入的光線變少

平均而言，一位 60 歲的老人，其進入眼睛的光亮只有 20 歲時的 1/3。而由於眼睛缺乏彈性，亦使老人對於光線的調適能力降低，過了 65 歲的老人，有 37%對

強光不會改變瞳孔的大小；有 56%當水晶體改變了形態，瞳孔的大小也不會改變，因此需要適當的光的品質及量，才能看清事物。

(2)視網膜感光細胞功能下降

由於視網膜感光細胞功能降低，高齡者對弱光和強光的敏感性也明顯降低，從亮處到暗處的適應能力也就變弱，亦即高齡者由亮處到暗處需要一段時間適應，才能慢慢恢復視力。

(3)對物體大小與相對距離失去判斷力

高齡者由於高級視覺中樞退化，造成對物體大小、空間關係和運動速度的判斷力降低，常會產生誤判的情形，例如走路或上台階時容易踏空摔倒。

一般而言，人在 60 歲時的視力約是其 30 歲時的 63%^[5]，而由於視覺功能的退化，容易造成其對光線的需求性提高，以及容易誤判物體的位置關係。故就交通設施而言，不論交通號誌、標誌、標線的設計，皆應注意到其視力問題，以避免發生危險。

(二)聽覺

高齡者的聽覺系統退化，係其發生耳聾的主要原因，由於老年人外耳道皮膚分泌功能較差、耳垢變硬，聲波的傳導易受到影響。另外，由於中耳聽骨硬化，聽力關節活動範圍變窄，聲波傳導效能也就降低，更因為內耳細胞慢慢退化，因此對高頻率聲的聽覺就不斷減弱。依據林正常等人所著的「老人的運動」^[3]，老年人的聽力約僅是其 30 歲時之 44%。

(三)步行速度

由於高齡者的行動力較年輕人為低，其步行速度與年輕人有所差異，依徐淵靜、許銓倫^[4]的研究，年輕人之步行速度為 1.3~1.5 m/s，而高齡者之步行速度則為 1.1~1.3 m/s。

(四)平衡機能

老年人的平衡機能亦較年輕人為差，通常 60 歲時的平衡機能僅達 30 歲時的 48%^[3]，此亦可能是造成高齡者容易跌倒的原因。

(五)骨骼系統

由於鈣質不足，老年人易有骨質流失的傾向，將使骨頭變得較鬆散，因而容易在摔跤時造成骨折，這也是導致老年人最怕摔跤的原因。一般而言，女子骨質流失始自 35 或 40 歲，70 歲時骨質約流失了 30%；男子的骨質流失現象發生較晚，約自 50 歲左右，70 歲時流失了 10%~15%^[3]。

另外就關節可動範圍，亦即柔軟性方面，也將隨年齡的增加而變差，若以 60 歲與 30 歲時相較，則 60 歲時的肩關節活動範圍約較 30 歲時減少了約 30%，脊柱側屈減少了約 18%，脊柱前屈能力下降約 8%^[3]。

(六)疾病和各種器官功能退化

高齡者因為許多生理機能的衰退，故身體上也漸漸地出現許多疾病，如心臟疾病、高血壓、老年癡呆症、憂鬱症等，也因而服用了許多藥物，由於藥物的影響，可能造成老人生理特性之自主性失控，進而影響其交通安全。

二、高齡者之心理特性

根據傅家雄^[5]的分析，由於內在自身主觀因素，以及外界客觀的衝突，通常使得高齡者於精神上的困擾更甚於身體上的困擾，因此有必要加以了解。

(一)主觀的意識感覺

老人在心理上較易缺乏新時代的適應力、自我功能喪失、自卑、自暴和自棄心理、自怨、自憐和自恨心理，自大、自傲和嫉忿心理等不平衡的因素交互影響，因此可能導致其情緒不穩定，甚至容易發怒衝動。

(二)客觀的行為衝擊

在老人的生活裡，有不少的事件可能對老人的心理發生某種程度的影響，如寡居、婚姻關係的調適、退休、感官失落、生理上疾病、死亡的陰影等，亦是造成老人易患精神疾病的原因。

三、高齡者之社會特性

(一)經濟問題

根據傅家雄的分析^[5]，就老年的「年齡所得週期(Age-income Cycle)」來看，退休以後的個人所得往往隨著年齡的增加而減少。而其勞動力的逐漸降低和所得的逐漸減少，使得老人的經濟資源較易顯得匱乏。另外，因生理機能的衰退，身體上的疾病亦較多，支出的醫療保健費用或請人幫忙協助所需支付的勞務費亦較高。

(二)角色問題

高齡者由於自身的老化與社會環境的要求，而逐漸由社會上的主角地位降至配角。在經濟上的角色，從生產者逐漸轉換成休閒者；在政治方面，則自決策者、參與者逐漸轉變為退休者；在社會方面，則由社會化者逐漸轉為被社會化者。在這諸多角色轉換過程中，老人容易產生能力不足、角色衝突、角色不明確等情形，易使老人被遺忘、與社會隔離、脫節的情形產生，甚至被視為社會的包袱，而未受平等對待。

四、高齡者的生活需求

依據許皆清^[6]綜合國內多項研究，高齡者的生活需求主要可分為四大類，即健康照顧需求、經濟安全需求、居住安養需求、生活調適需求。茲將其於台南市老人之研究成果摘述如下：

(一)健康照顧需求

就健康照顧需求而言，受訪老人認為免費的健康檢查最為重要，次為免費的醫療服務。

(二)經濟安全需求

就經濟安全需求而言，受訪老人認為增加扶養老人親屬的所得稅減免最為重要，次為老人年金保險。

(三)居住安養需求

就居住安養需求而言，受訪老人認為安靜、設備完善的居住環境最為重要，次為希望與子女同住。

(四)生活調適需求

就生活調適需求而言，受訪老人認為希望有人關懷、尊重最為重要；次為常常從事運動與休閒娛樂；再次為需要有再進修的機會；再其次為希望有老人諮詢或訪談中心，以及參與團體活動或義工團體。

而在其研究中亦顯示，性別因素將對老人生活需求有顯著的影響，且女性的需求顯著高於男性；婚姻狀況則無明顯影響；而退休前職業則對於其健康照顧、經濟安全以及生活調適需求有部分影響；居住狀況則對於其健康照顧與居住安養需求有影響；健康狀況則會影響其對健康照顧與經濟安全的需求；教育程度則會對其經濟安全需求有影響；經濟來源則影響其經濟安全需求程度。

以交通需求之觀點而言，若由老人的各項生活需求來看，老人的就醫需求、居住環境品質的需求、以及希望受到關懷與尊重的需求，應該是交通規劃、設計時必須重視的課題。

五、不分年齡人人共享的社會^[7]

聯合國大會根據於 1992 年通過的“老化宣言”指定 1999 年為國際老人年。此一宣言目的在敦促國際社會要加速透過各界與國家的合作，擴及於發展社區、媒體，民營企業部門與年輕世代，大家共同努力創造一個不分年齡、人人共享的社會。聯合國大會於國際老人年所提出之後續發展措施包括：

- (一)諮詢有關短期的指導原則以設定有關老化的全國性目標。
- (二)為了長期的議題和優先順序之設定，主動去接觸有關老人的全國性協調機制。
- (三)將長期的議題和優先順序統整納入 1999 年的準備中，如晚年的勞動參與、彈性的退休制度、提供照顧的策略、年輕人對長壽的看法、不同世代間的交換等。
- (四)設計 2020 年的未來藍圖。

由上可知新世代的高齡化社會發展策略已不僅在於福利與照顧環境之提昇，而更趨向於促進一學習與成長之社會環境，使高齡者能夠發揮所長、展現己身特質、繼續對自身發展與外界作

出貢獻。高齡者對於社會之意義不再解讀為是負擔，而能夠是貢獻與互助發展。

聯合國大會在 1991 年通過的「聯合國老人綱領」提出了五個要點：

(一)獨立

- 1.老人應有途徑能獲得食物、水、住屋、衣服、健康照顧、家庭及社區的支持、自助。
- 2.老人應有工作的機會。
- 3.老人在工作能力減退時，能夠參與決定退休的時間與步驟。
- 4.老人應有途徑獲得適當的教育及訓練。
- 5.老人應能居住在安全與適合的環境。
- 6.老人應儘可能長久的居住在家中。

(二)參與

- 1.老人應能持續融合在社會中，參與相關福利的政策制定，並且與年輕世代分享知識與技能。
- 2.老人應能尋找機會來服務社區與擔任適合自己興趣及能力之志工。
- 3.老人應能組織老人的團體或行動。

(三)照顧

- 1.老人應能獲得符合社會文化價值、來自家庭及社區的照顧與保護。
- 2.老人應有途徑獲得健康上的照顧，以維持身體、心理及情緒的水準，並預防疾病的發生。
- 3.老人應有途徑獲得社會與法律的服務，以增強其自治、保護與照顧。
- 4.老人應能夠在人性及尊嚴的環境中，適當利用機構提供的服務。
- 5.老人在任何居住、照顧與治療的處所，應能享有人權和基本自由，包含了對老人尊嚴、信仰、需求、隱私及決定其

照顧與生活品質權利的重視。

(四)自我實現

- 1.老人應能適當地追求充份發展的可能。
- 2.老人應有途徑獲得教育、文化、宗教、娛樂的社會資源。

(五)尊嚴

- 1.老人能在尊嚴和安全感中生活，自由發展身心。
- 2.老人應不拘年齡、性別、種族、失能與否等狀況，都能被公平的看待。

由『參與』與『自我實現』兩項重要綱領，可看出宣言對於高齡者自由發展身心、繼續追求發展之期望，希望全體社會能夠合作提供高齡者充分之社會資源，以允許高齡者有參與社會、發揮能力之機會。故對於高齡者之社會特性檢討，除了之前各點對於其身心照顧之考量之外，高齡者能夠提出之貢獻，亦是必須要重視之處。

2.2 高齡者交通特性

一、旅次需求與運具選擇

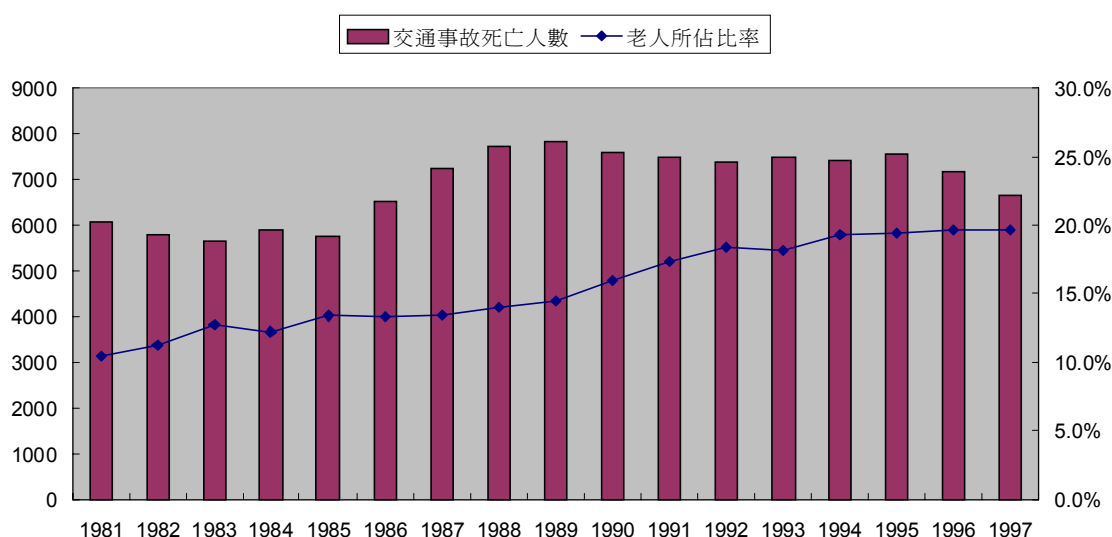
依林良泰、周榮昌、張式先^[8]等人之研究，高齡者之交通需求，可分為可見旅次需求與潛在旅次需求。就其研究範圍台中縣市而言，在可見旅次需求中，運動需求最頻繁(佔 60%)，平均一週運動 7.2 次；其次為購物活動(佔 55%)，但亦以至就近商家購買生活用品為主；而對需花心思學習型活動，如上學旅次則無樣本，學習性休閒活動亦僅佔 6%。而其使用運具則以步行為主、機車次之(19%)，而大眾運輸工具使用率僅佔 16%，老年人使用運具大多數以方便為考量。而此類旅次老年人不搭乘大眾交通工具之原因主要是班次、設站及服務態度的問題，其中又以駕駛人的服務態度影響最大，佔 38%。另就潛在旅次(指不能成行之活動)需求而言，則以購物與娛樂性休閒活動為最高，其主要理由為不方便。

二、事故率

依據孔正裕^[9]引用行政院衛生署的統計資料顯示，在歷年的交通運輸故死亡數中，老人所佔比例，由民國 70 年的 10.4%上升

至民國 86 年的 19.7%，呈逐年上升的趨勢，如圖 2.2-1。而若就交通事故所造成的受傷機率而言，國外研究成果顯示，步行與自行車使用者每百萬人公里人員受傷機率，較小汽車使用者約高出 7~8 倍，而老年之行人受傷率又較高，顯示老人於行進中所可能發生的交通事故值得特別重視。

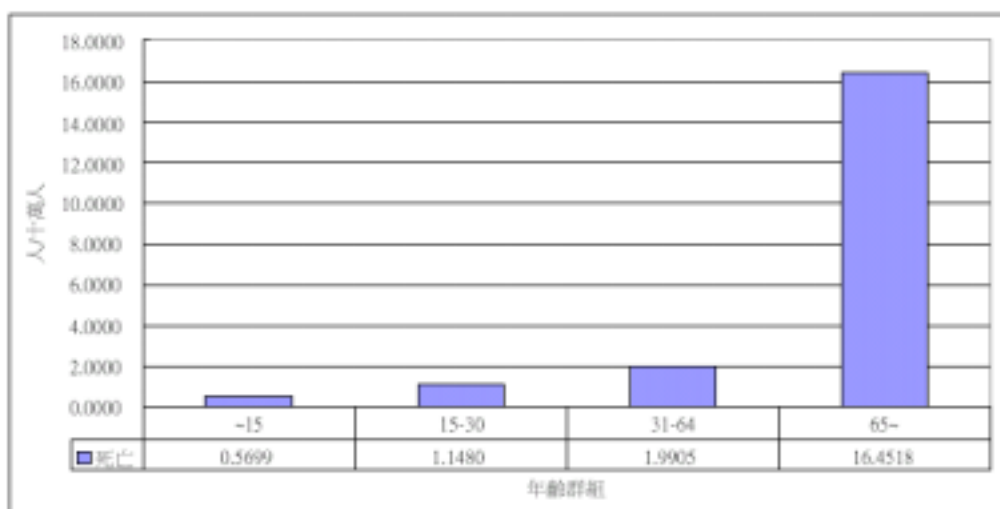
在陳宗淋^[10]的研究中指出，國內 85 歲以上的行人，每步行公里行人死亡率為 6~54 歲行人的 8 倍，且主要因為上下公車時及車輛倒車時遭受撞擊。而其對死亡事件的分析結果顯示，老年人係屬於高危險行人族群。另就都市中行人受傷比率而言，晚上約為白天的 2.7 倍；但郊區之行人受傷比率，則晚上為白天的 7.4 倍，顯示與郊區普遍較缺乏照明及人行道，以及郊區車輛行駛速率較快有關。而在藍武王、許書耕、邱裕鈞等人^[11]的研究中，亦指出在行人交通事故中，老人死亡率為最高。若就行人事故中行人肇事的因素而言，台北市的資料分析結果顯示，老年人於穿越道路時未注意來車為其最主要的肇事原因^[8]。



資料來源：[9]

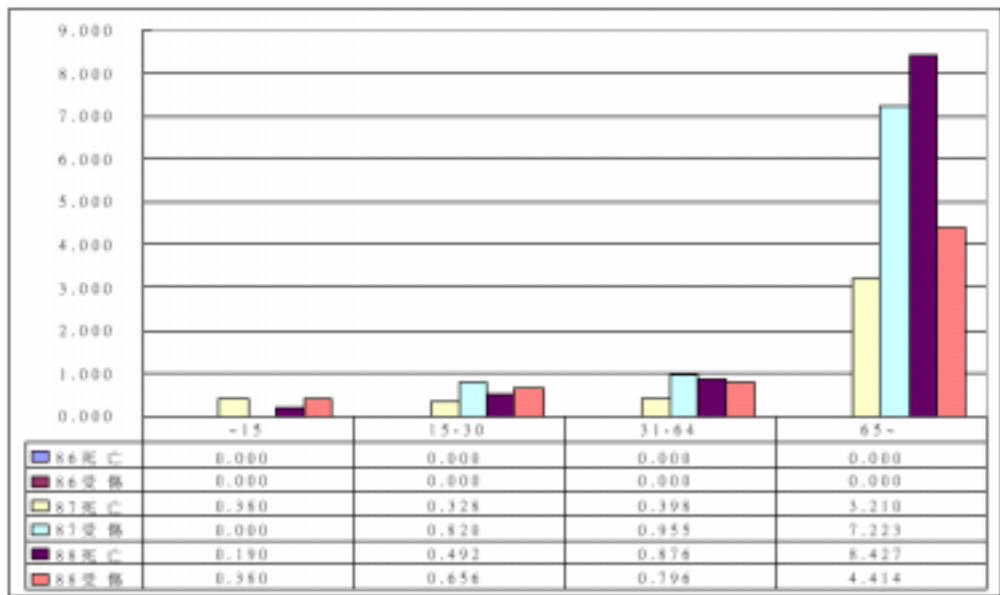
圖 2.2-1 台灣地區 65 歲以上老人運輸事故死亡率

依據陳宗淋^[10]對於台北市的行人事故分析結果，台北市行人事故死亡人數之比例，由民國 86 年的 23.13%，快速上升至民國 88 年的 37.38%，顯示行人事故問題之嚴重性日益升高。而 65 歲以上老年人的事故死亡比例為平均每 10 萬人 16.5 人，較 31 歲至 64 歲的 2 人高出甚多；而事故重傷比例亦高達每 10 萬人 15.2 人，亦較 31 至 64 歲的 2.5 人高出甚多。顯示行人交通事故的防治工作，應首重老人的安全維護。詳圖 2.2-2 至圖 2.2-4。



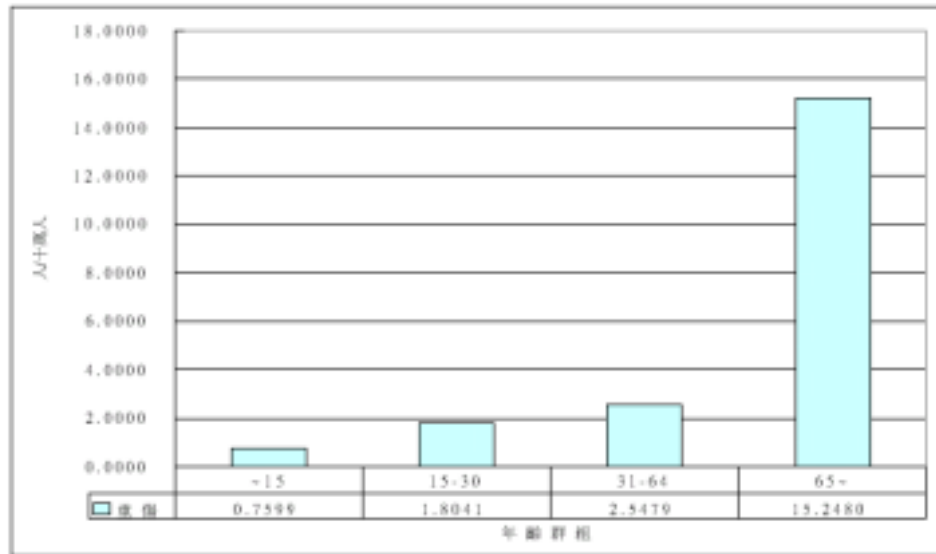
資料來源：[10]

圖 2.2-2 台北市行人事故死亡者年齡統計(民國 86-88 年)



資料來源：[10]

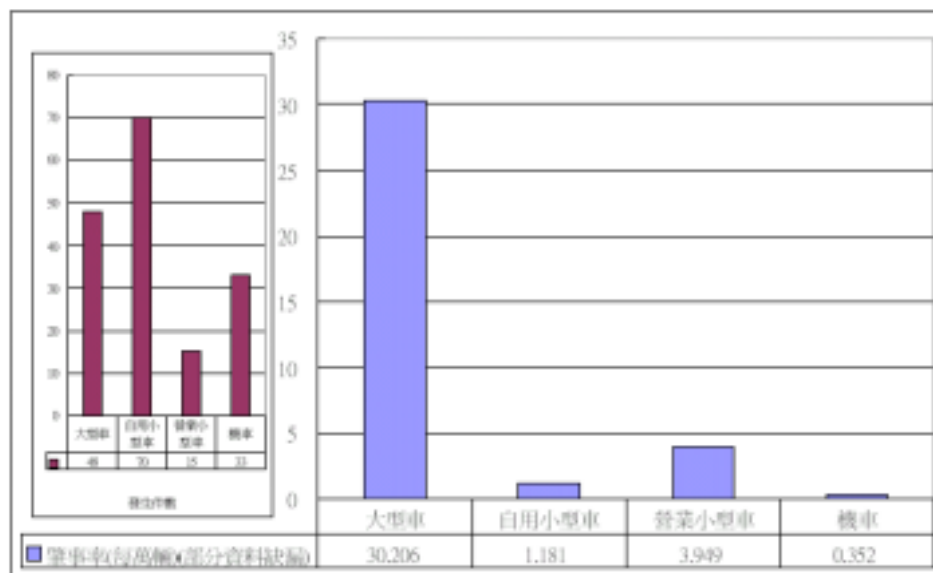
圖 2.2-3 台北市行人事故死傷人數統計(民國 86-88 年)



資料來源：[10]

圖 2.2-4 台北市行人事故重傷者年齡統計(民國 86-88 年)

另若就行人事故之肇事車種分析而言，與行人有關之交通事故中，肇事件數以自用小型車最高，次為大型車；但若以每萬輛肇事率來看，則大型車（尤其是公車）對行人的威脅明顯高於其他車種。詳圖 2.2-5。



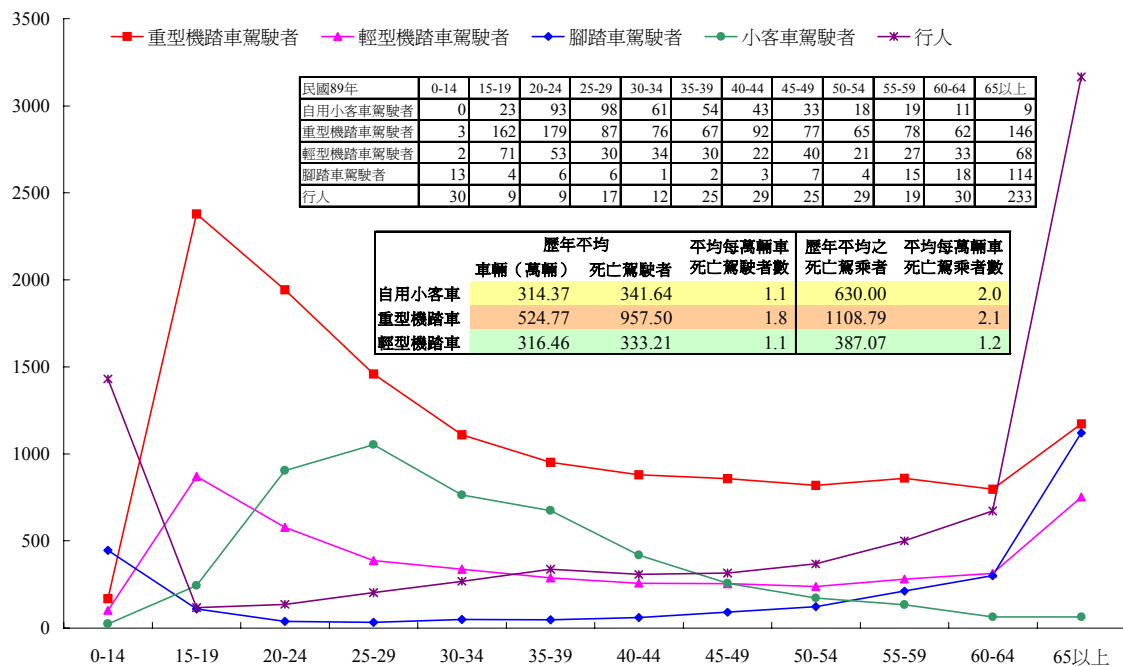
資料來源：[10]

圖 2.2-5 台北市行人事故肇事車種統計(民國 86-88 年)

三、事故型態分析

依據林大煜、賴靜慧於道路交通安全教育資訊年刊提出之文章^[12]，民國 76 年至 89 年歷年來道路交通事故死亡當事人之年齡趨勢以 65 歲以上高齡者所佔比例最高，顯示高齡者使用道路之危險性與其他年齡層使用者相較偏高，文章指出高齡者使用道路之危險性偏高的原因應與用路人的成熟度、穩定度及反應能力有關，因此加強用路人這些方面的行為能力，勢可減輕交通事故發生時之嚴重程度。

文中針對歷年道路交通事故死亡者之主要車種駕駛者與行人分佈的分析如圖 2.2-6，圖中顯示高齡者原傾向使用輕型運輸工具如輕型機踏車、腳踏車、步行等，而又因其注意力與應變力不若其他年齡層之用路人，故駕車之風險便明顯增高。並且高齡者在各類運具之持照狀況下，其死亡人數均出現上揚之勢，顯示出高齡駕駛之相對危險性。



資料來源：[12]

圖 2.2-6 歷年因道路交通事故死亡之主要車種駕駛者及行人年齡分佈統計

四、高齡者的交通行為特性

依徐淵靜、許銓倫^[4]的分析，由於老人的生、心理特性，很容易影響其交通行為，故高齡者的交通問題須特別考量下列因素：

- 1.其注意力不集中。
- 2.反應時間加長。
- 3.適應力不良而導致其不喜歡出門。
- 4.學習能力退化，以致不喜歡學習，對於新事物的接受能力亦較差。
- 5.記憶力減退，故在路口需要做決定時，容易有猶豫不決的情形，或甚至嚴重至忘記自己要去哪裡而驚慌失措，而導致危險的行車行為。
- 6.果斷力較差，容易產生猶豫不決的情形。
- 7.行動力較差，行動較緩慢。
- 8.成熟度較高，較年輕時謹慎、小心，故其在行車行為上通常較不會為了尋找刺激而有不計利害得失的情形。

五、高齡者對交通設施之特別需求

由於高齡者的生理特性及社經特性，其對交通設施有較不同的需求，依據許銓倫^[2]的研究顯示：

- 1.高齡者的經濟狀況與對交通設施的舒適性要求有關。
- 2.高齡者由於視覺因素，使其遇到緊急狀況時較易緊張。
- 3.行動力較差的高齡者，在垂直移動時較困難。
- 4.有慢性疾病的高齡者，在路口以及人行步道之要求較高。

而在該研究中，亦以時間及空間兩個構面，提列高齡者所需之步道系統及大眾運輸系統設計要點，亦即在時間構面上以加長時間為主；而在空間構面上，則針對長度、寬度、高度等予以考量。茲將其整理如表 2.2.1 所示。

表 2.2.1 高齡者交通設施設計要點

類別	構面	交通設施設計要點
步道系統	時間	1.行人號誌時間須加長。
	空間	1.在行人穿越道方面，其長度過長時則須設立休息區，供高齡者休憩，且需要足夠的寬度供高齡者使用。 2.交通管制設施方面，其設施需要加以明顯化、易解化。 3.在天橋、地下道方面，其坡度不宜太陡；若設置階梯時，應考慮台階的大小。 4.在人行步道方面，應人、車分離，且其寬度不可太小。
大眾運輸系統	時間	1.在時間上（如上、下車時間、步行時間等）需較長。
	空間	1.在公車系統方面，應加強座位設立，且宜加設遮日、蔽雨之設施；且在停靠站應考慮高齡者之視力，而將其資訊設施予以明顯化與易解化。 2.在捷運系統方面，應儘可能減短其博愛座與車門的距離，使高齡者可以方便、安全。且其場站之月台需有一定的寬度，以避免危險；且其坡度不可太陡，以利高齡者使用。

資料來源：[2]

六、高齡者交通特性小結

本節由各方面所探討之高齡者交通特性，能夠綜整如表 2.2.2。

表 2.2.2 高齡者交通特性小結

分析面向	高齡者交通特性	
旅次需求 與 運具選擇	以運動需求最頻繁	使用運具以步行為主
	大眾運輸使用率低主要由於班次、設站、服務態度等問題	
	潛在旅次以購物與娛樂性休閒活動為最高	
事故率	高齡者之行人受傷率特高（85 歲以上的行人每一步行公里之行人死亡率為 6-54 歲族群的 8 倍）	
	65 歲以上老年人之事故死亡比例為 16.5 人/十萬人（31-64 歲的族群僅為 2 人/10 萬人）	
	台北資料顯示老年人於穿越道路時未注意來車為最主要的原因	
事故型態	高齡者原傾向使用輕型運輸工具如輕型機踏車、腳踏車、步行等，而又因其注意力與應變力不若其他年齡層之用路人，故駕車之風險便明顯增高	
交通行為 特性	注意力不集中	反應時間加長
	果斷力與行動力較差	成熟度較高、較謹慎小心
特殊需求	高齡者的經濟情況影響其對交通運具之要求	
	垂直移動較為困難	
	對於路口與人行步道之要求較高（於步道與大眾運輸系統設計上，於時間構面必須加長時間、於空間構面必須針對長度、高度、寬度依高齡者生理特性重新進行考量）	

2.3 高齡者相關法規與執行措施

2.3.1 政策法令面

國內目前與高齡者交通活動相關的法令規定主要納入老人福利法、身心障礙者保護法、以及其下從屬法令規定之下，相關法規規範的方向主要含括：1. 高齡者乘車優待、2. 高齡者交通服務提供的經費來源、3. 行動輔助工具停車位劃置、4. 建築物無障礙者設施的設置、5. 公共運具無障礙運輸服務的提供等高齡者適用之運輸政策。這些政策大致可分為『敬老乘車優待』與『無障礙環境政策』兩大類別，以下就針對這兩項分別整理目前的法令規定：

一、敬老乘車優待

老人福利法

（民國 69 年 01 月 26 日由總統公布，民國 91 年 06 月 26 日第三次修正）

- 第 4 條 各級政府及老人福利機構應各本職掌或宗旨，對老人提供服務及福利。
各級政府得以委託興建、撥款補助、興建設施委託經營、委託服務或其他方式，獎勵民間對老人提供服務及福利。前項獎勵辦法，由各級政府定之。
- 第 6 條 各級政府老人福利之經費來源如下：
一 按年專列之老人福利預算。
二 社會福利基金。
三 私人或團體捐贈。
- 第 22 條 老人搭乘國內公、民營水、陸、空公共交通工具、進入康樂場所及參觀文教設施，予以半價優待。

目前各地方政府大多爰引老人福利法，對於設籍當地、年滿 65 歲以上並持有身分證明或敬老證者，享受由地方政府提供之半價或免費搭乘汽車客運公車之優待，但此項優待並不包括跨越直轄市、縣（市）的長途客車。惟常因各地方政府的財政問題有所限制，以及都會區的預算明顯高於鄉村地區，造成老人在臺灣地區有不同的敬老乘車福利待遇，茲以台北市與高雄市之高齡者乘車優待現況整理如表 2.3.1。

另外，依孔正裕^[9]對於彰化縣之敬老乘車優待方案之評估，發現老人外出次數的多寡與政府提供之敬老乘車優待並無明顯相關；而由於目前交通環境對老人而言，缺乏便利性與可及性，以及老人要求尊嚴及自主性，均是老人不願使用公車的主要原因。顯示敬老乘車福利僅是提供了老人外出交通的優惠，但對於老人參與社會活動的效益並不明顯，反而是如何提供老人便利安全與舒適的乘車環境，才是交通運輸部門應考量的因素。

表 2.3.1 國內大眾運輸之高齡者優待方式

系統	資格	購票方式	優待方式	查核方式
台北市 捷運	1.設籍台北縣市。 2.當月年滿 65 歲以上。 3.持有敬老證或(身分證)。	捷 運 票 卡 1.台北市：滿 65 歲以上市民，持敬老證或(身分證)每次限購 1 張，持身心障礙手冊者，每次限購 2 張(供本人及陪同者使用)。 2.台北縣：滿 65 歲以上縣民，持敬老證或(身分證)每月限購 1 張，持身心障礙手冊者，每月限購 2 張(供本人及陪同者使用)。	半價後再享 8 折 現金折扣方式 (400 元)購買 1000 元儲值票。	1.使用老殘優待票，請隨身攜帶證件。
		悠 遊 卡 3.台北市(縣)敬老卡 (1)填寫「申請表格」，向臺北市(縣)政府主管機關指定地點申請，可掛失。 (2)第一次申請需經臺北市(縣)政府主管機關審核通過。	公車：政府補助 次數以內免 費，超出次數部 分半票計費。 捷運：半票計費	
台北市 聯營 公車	1.設籍臺北市。 2.當月年滿 65 歲以上。 3.持有敬老證。	1.向戶籍所在地區公所申請優待票(敬老愛殘票)。 2.申領時原票卡繳回。 3.65 歲以上未滿 70 歲者每人每月限領一張(得使用 60 次)。 4.70 歲以上者及身心障礙者每人每月最高可領兩張。 5.遺失者當月不再補發。	1.持有敬老愛殘票免費。 2.未持敬老愛殘票者，付現或刷卡(優待票)以半價優待。	1.持用優待票者，應主動出示優待身份證明文件。 2.非法使用優待票者應作無效，應以搭乘該路線全程全票票價補票。 3.台北市公民營公車聯營管理委員會及所屬會員之稽核人員得隨車、隨時核對乘客之持用之儲值票、優待身份證明文件。
高雄市 公車船 管理處	1.設籍高雄市年滿 65 歲。 2.外縣市居民年滿 70 歲。	1.附印章、身分證向公共車船管理處提出申請。	免費搭乘。	持用優待票乘客須持身分有效證件以供查驗。

資料來源：本研究整理。

二、無障礙環境政策

身心障礙者保護法(民國 69 年 06 月 02 日總統公布，民國 90 年 11 月 21 日第五次修正)

- 第 9 條 身心障礙福利經費來源如下：
- 各級政府按年專列之身心障礙福利預算。
 - 社會福利基金。
 - 身心障礙者就業基金專戶。
 - 私人或團體捐款。
 - 其他收入。
- 第 48 條 公共停車場應保留百分之二比例做為身心障礙者專用停車位，車位未滿五十個之公共停車場，至少應保留一個身心障礙者專用停車位。非領有專用停車位識別證明之身心障礙者或其家屬，不得違規佔用。
- 前項身心障礙專用停車位之設置地點、空間規劃、使用方式、識別證明之核發及違規佔用之罰則等由中央主管機關會同交通、營建等相關單位定之。
- 第 56 條 各項新建公共建築物、活動場所及公共交通工具，應規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之設施及設備。未符合規定者，不得核發建築執照或對外開放使用。
- 第一項已領建築執照或對外開放使用之公共建築物、活動場所及公共交通工具，其無障礙設備與施不符合前項規定或前項規定修正後不符合修正後之規定者，各級目的事業主管機關應令其所有權人或管理機關負責人改善。

公共交通工具無障礙設備與設施設置規定

(為執行身心障礙者保護法第五十六條第二項規定，訂定本規定，由交通部路政司於民國八十八年九月七日函頒)

- 第 3 條 公共交通工具設置身心障礙者使用設施標誌規定如下：
- (1)公共交通工具內，設有輪椅停靠位置或可供身心障礙者使用之衛生設備旁明顯處，應設置身心障礙使用設施之標誌。
 - (2)依第四點規定提供無障礙運輸服務之公共交通工具，應於該交通工具上明顯處，設置身心障礙者使用設施標誌。
 - (3)身心障礙者使用設施標誌之圖示應依建築技術規則第一百六十八條規定設置。
 - (4)公共交通工具上設置之博愛座，應於明顯處標示博愛座字樣。
- 第 4 條 各級交通主管機關應至少每三年於其所轄之範圍內進行身心障礙者實際運輸需求之調查分析，並依據該調查分析結果，召集身心障礙團體代表、當地運輸營運者與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，選取特定路線、航線中之特定班次、客車廂及停靠站，提供無障礙運輸服務，並商訂實施時間。

第 5 條 公共交通工具上設置輔助身心障礙者上下交通工具之設施，應依下列規定：

- (1)運行資訊標示設施：．．．
- (2)入站播報設施：．．．
- (3)聲音導引設施：．．．
- (4)上下階梯：．．．
- (5)昇降設備及出入口：．．．

第 6 條 公共交通工具內設置輔助身心障礙者乘坐交通工具之設施，應依下列規定：

- (1)站名播報或顯示設施：．．．
- (2)輪椅停靠及固定設施：．．．
- (3)博愛座：．．．
- (4)服務鈴：．．．
- (5)衛生設備：．．．
- (6)扶手及防滑地板：．．．

第 9 條 提供彈性路線無障礙運輸服務之運輸營運者應依下列規定運轉及經營：

- (1)運輸營運者應設置聯絡中心，接受身心障礙者預約，提供彈性路線無障礙運輸服務。
- (2)公共交通工具得依其所服務之身心障礙者類別設置所需之輔助設施。但運輸營運者必須對所有類別之身心障礙者提供無障礙運輸服務。

第 10 條 運輸營運者應將其所提供之無障礙運輸服務時間表與表他相關資訊標示於時刻表手冊中及各場站告示牌上。

目前無障礙環境的推動主要集中在建築物的無障礙環境改善，在運具無障礙化這一方面，雖然在「公共交通工具無障礙設備與設施設置規定」中對於公共交通工具的無障礙設施規定完善，但是老舊大眾運輸車型便無法完全配合，無障礙運輸服務也無法完整落實。而就大眾運輸場站的無障礙設施規劃上，除了身體上的無障礙環境之外，就資訊上的協助，如月台引導、購票協助、乘車資訊協助等，都需要如「身心障礙者搭乘國內公民營公共交通工具優待實施辦法」中購票窗口的規劃，提供高齡者更多的協助。例如國內客運經營使用的車輛多仍未有無障礙的考量，對於使用的高齡者帶來搭乘的困擾，或是大眾運輸資訊不清，讓高齡者無法順利地使用大眾運輸系統，這些都是能夠藉由硬體規劃改善、軟體經營改進所能解決的問題，也是走向高齡者無障礙交通環境的重要發展方向。

為提供高齡者輕鬆自主的運輸環境，目前的交通設施設置規範必須重新考量高齡者的生理因素，配合新型科技，重新規劃，例如天橋與地下道等耗力設施，對於高齡者可能造成相當的困擾，因此應將設置地點的高齡者交通需求列為設置實之重要考量，以減輕交通設施設置時對於高齡者交通環境造成的負面影

響。或是如人行道時常有高低階差與摩托車停放阻礙行人行進，這也需要更完善的人行道交通工程與管理策略來謀求改善。

台北市目前設有無障礙環境推動委員會，並於民國 88 年底訂立「台北市無障礙交通環境綱要計畫」^[13]，其主要內容即以人行系統、運輸系統及停車系統等三大類為主要架構。該綱要計畫之推動時程與內容詳表 2.3.2。

表 2.3.2 台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫

期程系統	短程(89-92)	中程(92-95)	長程(95-)	辦理單位
人行系統	1.制訂人行道設計施工規範。 2.主要幹道設置無障礙斜坡道口。 3.剷平主要幹道橫阻行人穿越之安全島、分隔島與行人穿越道銜接。 4.配合造街計畫工程執行人行道、騎樓禁停機車及取締攤販措施。 5.研擬騎樓整平改善辦法。 6.檢修有聲號誌。	1.次要道路設置無障礙斜坡道路口。 2.剷平次要道路橫阻行人穿越之安全島、分隔島與行人穿越道銜接。 3.配合造街計畫工程執行人行道、騎樓禁停機車措施。	1.全面改善設置無障礙斜坡道。 2.配合造街計畫工程執行人行道、騎樓禁停機車措施。	發展局 養工處 交工處 停管處 警察局
運輸系統	1.建議交通部制定無障礙公車規格及檢驗規範並修訂相關法令。 2.建議財政部減免無障礙公車關稅、貨物稅等。 3.增購身心障礙者小型冷氣車(含無線電通訊設備)40 輛。 4.身心障礙者小型冷氣車採用車輛排班調度電腦作業。 5.試辦兩輛天然氣低底盤公車及檢討成效。 6.本市公車處採購 384 套語音字幕站名播報器，並再增購 500 台站名播報器。 7.聯營公車 15%車輛數設站名播報器。 8.公車處編列採購 30 輛低底盤公車，並於汰換新車時，引進 30% 低底盤公車，即再增購 50 輛低底盤公車(預估至 92 年底本市共 80 輛低底盤公車)。 9.站名表高度降低、放大字體。 10.固定班次之公車路線於沿線站牌上設置到站時間。	1.增購身心障礙者小型冷氣車(含無線電通訊設備)40 輛。 2.聯營公車 40% 車輛數設站名播報器，約增購 1000 台。 3.本市公車處於汰換新車時，引進 45% 低底盤公車，即增購 120 輛(預估至 95 年底本市共 200 輛低底盤公車)。 4.低底盤公車成本納入票價檢討。 5.智慧型公車站牌設置。	1.增購身心障礙者小型冷氣車(含無線電通訊設備)40 輛。 2.所有公車均加裝站名播報器，約增購 1500 台。 3.本市公車處於汰換新車時，引進 60% 低底盤公車，即增購 200 輛(預估至 98 年底本市共 400 輛低底盤公車)。	交通局 公車處

資料來源：[13]

表 2.3.2 台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫(續)

期程系統	短程(89-92)	中程(92-95)	長程(95-)	辦理單位
停車系統	<p>1.全面清查完成既有公共停車場身心障礙者專用停車位之設置比例，至於受限停車場硬體設施無法設置者，則於停車場周邊道路劃設路邊身心障礙者專用停車位以為因應。</p> <p>2.選擇五處既有公共停車場，改善其相關無障礙設施。</p> <p>3.針對公園、醫院及公家機關等公共場所之周邊道路劃設路邊身心障礙者專用汽、機車停車位。</p> <p>4.配合造街計畫及人行道更新於設施帶增設身心障礙者專用停車位。</p> <p>5.藉由路邊(人行道設施帶)規劃停放機車，並輔以適當區隔設施與管理手段，俾利整頓機車停放秩序。</p> <p>6.路外停車場停車須出示三證供現場管理人員查核無誤後得以優惠停車；且可憑三證免費停放於路邊一般收費停車格。</p>	<p>1.選擇 15 處既有公共停車場，改善相關的無障礙設施。</p> <p>2.針對公園、醫院及公家機關等公共場所之周邊道路劃設路邊身心障礙者專用汽、機車停車位。</p> <p>3.配合造街計畫及人行道更新於設施帶增設身心障礙者專用停車位。</p> <p>4.實施騎樓禁止停放機車之措施，以促進人行道、騎樓無障礙環境之締造。</p> <p>5.社會局核發之「身心障礙者專用停車位識別證」以車號登記管制，並配合取消優惠停車須查核三證之機制。</p>	<p>1.改善既有公共停車場相關的無障礙設施。</p> <p>2.全方位之無障礙公共停車場設計。</p> <p>3.「身心障礙者專用停車位識別證」之核發對象及於具有身心障礙之老人或婦孺。</p>	<p>停管處 社會局 工務局 警察局</p>

資料來源：[13]

2.3.2 現行設施面

就設施面而言，目前國內已應用且可適用於高齡者之交通運輸設施，主要以無障礙設施為主，茲依台北市綱要計畫^[13]中之分類說明如下。

一、人行系統

目前國內已設置可適用於高齡者步行時之交通設施主要有：

- 無障礙斜坡道。
- 行人穿越道之連續化(剷平橫阻行人穿越道之安全島及分隔島)。
- 有聲號誌。
- 行人號誌計時顯示器，如圖 2.3-1。

- 室外電扶梯人行陸橋。
- 行人觸控號誌。
- 運輸場站內垂直升降梯。

其中大部分設施皆設置於台北都會區內，台北都會區以外地區，可用以輔助高齡者之相關的交通設施尚不多見。



資料來源：[13]

圖 2.3-1 行人號誌計時顯示器

二、運輸系統

(一)公車系統

- 運行資訊標示設施。
- 博愛座。
- 服務鈴、扶手。
- 防滑地板。
- 站名播報器。
- 博愛公車：設置有昇降設備與輪椅停靠及固定設施。
- 低底盤公車：目前台北市已引進三十二輛低底盤公車，其底盤高度約 35 公分，車內並有輪椅停靠及固定設施、車門防夾人偵測、車門未關閉無法開車等相關裝置。

(二)捷運系統

目前捷運系統於規劃設計時，皆已納入無障礙設施，如斜坡道、電扶梯、電梯等，皆有助於高齡者之使用。

(三)專車系統

目前台北市、台北縣、高雄市皆已有身心障礙者撥召服務之提供，惟若就高齡者而言，其使用對象僅及於身心障礙之高齡者。

三、停車系統

目前依法留設之殘障車位亦可供身心障礙之高齡者使用。

2.4 小結

台灣地區目前 65 歲以上高齡人口比例在 8% 以上，已成為高齡國家。為配合高齡化的趨勢，必須檢討現行的各項交通政策，以保障高齡者交通安全。高齡者由於生理機能自然退化，在各項感官的表現都會降低。在視覺方面，由於反應時間增長、對光的感應能力降低、對空間關係與運動速度的判定能力也降低，在交通環境下進行判斷與反應時，都會有誤差或延滯，而造成危險；高齡者還可能有聽覺退化、步行速度減緩、平衡能力與骨骼關節活動能力降低等狀況，降低其行動表現；另外由於其他疾病產生的意外狀況或是由於疾病用藥所產生的副作用，都會使得高齡者無法適應目前的交通環境。由事故分析來看，高齡層的行走事故率較其他年齡層為高，顯示高齡者交通安全的提昇是相當迫切重要的工作。

台灣地區目前與高齡交通相關的法令規定，主要在於高齡乘車優待與無障礙空間兩方面。雖然有乘車優待的提供，但是由於大眾運輸服務品質不良，減低高齡者大眾運輸使用意願，也因此減低法令面乘車優待的美意與效用。至於無障礙空間的設置，雖然在陸續進行中，但往往因為無法控制其建置品質，也無法妥善維護保持設施，以致無障礙空間仍難落實，無法為高齡者提供舒適的交通環境。

目前在大型都會區建置新型交通輔助設施例如有聲號誌、行人號誌計時顯示器與室外手扶梯，可為高齡者提供較佳的交通環境，但是礙於經費，較新型的設施使用情況無法普遍，2.3.2 節所述各項先進設施主要只存在於台北都會區，其餘各地的新型交通設施建設仍很缺乏，這樣的基礎交通環境差異對於本研究後段規劃 ITS 技術應用推動

策略有很大的影響，後續進行之需求分析與供給分析，本研究會針對不同都市發展程度與不同交通基礎環境所造成之 ITS 技術應用推動差異進行分析與探討，以針對不同交通環境發展狀況規劃分別適用之 ITS 技術與其應用期程。

本章了解高齡者生理、心理以及社會特性，以及目前台灣地區高齡者相關設施與法規的現況，後續配合國外相關文獻回顧，以及高齡者運輸需求調查，以期建議出最適合現況又最有實際成效的智慧型運輸系統輔助設施應用，為高齡者提供更優良舒適的交通環境。

第二章	國內高齡者特性及相關法令措施.....	1
2.1	高齡者社會特性	1
2.2	高齡者交通特性	10
2.3	高齡者相關法規與執行措施	17
2.3.1	政策法令面	17
2.3.2	現行設施面	22
2.4	小結	24
圖 2.1-1	台閩地區歷年 65 歲以上人口成長狀況	2
圖 2.1-2	影響高齡者交通特性之因素圖	3
圖 2.1-3	人類生理機能的年齡變化	3
圖 2.2-1	台灣地區 65 歲以上老人運輸事故死亡率	11
圖 2.2-2	台北市行人事故死亡者年齡統計(民國 86-88 年)	12
圖 2.2-3	台北市行人事故死傷人數統計(民國 86-88 年)	12
圖 2.2-4	台北市行人事故重傷者年齡統計(民國 86-88 年)	13
圖 2.2-5	台北市行人事故肇事車種統計(民國 86-88 年)	13
圖 2.2-6	歷年因道路交通事故死亡之主要車種駕駛者及行人年齡分佈統計	14
圖 2.3-1	行人號誌計時顯示器	23
表 2.1.1	我國歷年高齡人口統計	1
表 2.1.2	台灣地區老年人口比率推估	2
表 2.2.1	高齡者交通設施設計要點	16
表 2.2.2	高齡者交通特性小結	16
表 2.3.1	國內大眾運輸之高齡者優待方式	18
表 2.3.2	台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫	21
表 2.3.2	台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫(續)	22

第三章 國外高齡者交通特性及 ITS 技術應用

3.1 國外高齡者交通特性

3.1.1 美國

一、高齡駕駛者行為—FHWA 報告

美國聯邦公路總署(FHWA)對於美國高齡駕駛者增加的趨勢非常重視，持續地研究高齡化的趨勢對於公路安全以及 ITS 設計應用的影響，FHWA 下的人因研究小組(Human Factors Research Program)進行了許多相關研究，對於公路系統設計規範以及規劃手冊亦加以更新，期望能藉由對高齡駕駛者表現的研究，改善交通工程的設計方式以及 ITS 技術的應用，以使得整體交通環境能夠符合高齡化環境的需求。

美國聯邦公路總署出版的一份報告「高齡駕駛者高速公路需求與使用能力調查(An Investigation of Older Driver Freeway Needs and Capabilities)」^[14]中依照團體討論的結果，對於高齡駕駛者的表現做出分析如表 3.1.1，表中顯示週遭交通環境(包括其他駕駛行為或是整體車流速度)會對高齡者造成相當壓力，並且高齡者認為公路標誌設計常不能適當提醒前方的變化狀況，公路設計上也需要更長的匝道或是加減速道。

表 3.1.1 美國高齡駕駛者行為調查

高齡駕駛者最不喜歡的情況	高齡駕駛者最在意的情況包括
1.其他駕駛的危險或粗魯行為	1.不一致的標誌規格與設置方式
2.大型卡車	2.塞車
3.高行駛速度	3.不一致的速限規定
關於公路設計的問題包括	4.警車太少
1.需要容量更大變化更平緩的上下匝道	5.入口匝道太短
2.加速減速道需要加長	6.施工
3.上下匝道不要距離太近	關於標誌的問題包括
4.多規劃完整苜蓿葉形的交流道	1.沒有指明方向
5.應利用鋪面減速器以提高駕駛警覺性	2.對於前面變化的預先通知不足
6.應多使用混凝土中央分隔島以增加安全性並減低炫光影響	3.沒有辦法看到設置在路肩的標誌
註：項目前的標號不表示其重要性排序	4.部分地區標誌提供資訊過多
	5.對於左轉或右轉專用道的預先通知不足

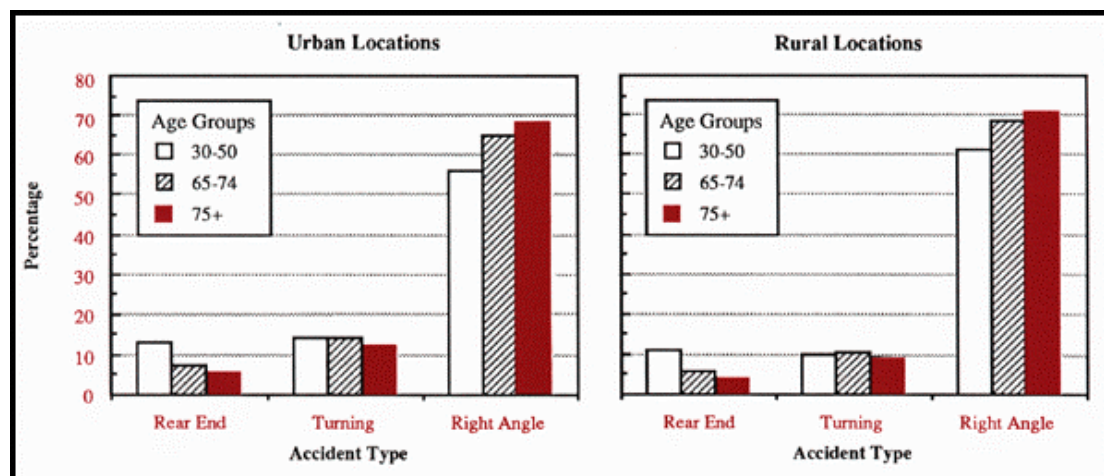
資料來源：[14]

這份高齡駕駛者高速公路需求與使用能力調查也分析過去三到四年的意外事故資料，將與超過 65 歲駕駛者相關的意外事故和與 31-45 歲駕駛者相關的意外事故進行比對，結果發現：

1. 高齡駕駛者並沒有明顯與連環碰撞事故相關。
2. 高齡駕駛者與單輛車衝出道路的車禍特別有高相關性，可能是導因於高齡者容易疲累的特性。
3. 高齡駕駛者涉及連環車禍的原因，較與側向滑行、沒有讓道、不當車道使用、變換車道擦撞相關。

並且高齡駕駛者的車禍肇因較常被判定是沒有讓道、不當的車道使用或是超車、超速，並且高齡者在車禍發生前較常是在進行變換車道的動作。這些事故分析都顯示出高齡駕駛者由於生理容易疲累、判斷能力較退化，導致未能妥善讓道、變換車道或是甚至發生衝出道路的事故。

針對一般平面道路的駕駛狀況，美國透納費邦公路研究中心 (Turner-Fairbank Highway Research Center) 提出的公路安全報告中^[15]，對於高齡駕駛者在交叉路口的表現進行事故分析，分析對象分為「較年輕高齡族群(young elderly group)65-74 歲」、「較老高齡族群(old elderly group)75 歲以上」、「中齡族群 30-50 歲」三群進行比對分析，結果顯示在都市或是鄉村的號誌化交叉路口，高齡駕駛者比中齡駕駛者不會發生車尾碰撞，而較會與左轉或是呈角度的擦撞相關。並且在無號誌的交叉路口高齡者特別會發生垂直型的碰撞意外，如圖 3.1-1。



資料來源：[15]

圖 3.1-1 美國高齡者平面道路事故類型分析

根據報告，事故分析顯示較年輕的高齡族群與較老的高齡族群在交叉路口都有駕駛困難的問題，問題通常包括在號誌化路口的左轉行進以及在非號誌化路口的轉彎或直進。事故分析中高齡者感受到的困難可歸納成以下三點結論：

- 1.將目標車輛由背景中區分出來。
- 2.判定接近車輛的車速。
- 3.無法充分使用車輛的加速功能以保持對於年輕駕駛而言的「安全車間距」。

報告提出的後續發展方向包括『改善交叉路口環境』(例如設置較易懂的左轉時制號誌指標、安排一致性的號誌與左轉時制順序)、『針對「安全車間距」判定的問題對高齡駕駛者進行訓練』、『車輛警示設備』(靠近車輛的雷達警示)等。

二、高齡者駕駛行為與 ITS 應用－密西根州立大學分析報告

根據美國密西根州立大學研究指出^[16]，年長駕駛人在某些事故類型上發生的比率明顯地比其他族群高，例如路口側撞、倒車、停車與偏離車道所造成的交通事故等，因此該研究特別提出相關對策或改善方法(Countermeasure)，據以檢核 ITS 相關系統或服務在老人運輸的服務績效，如表 3.1.2 所示。

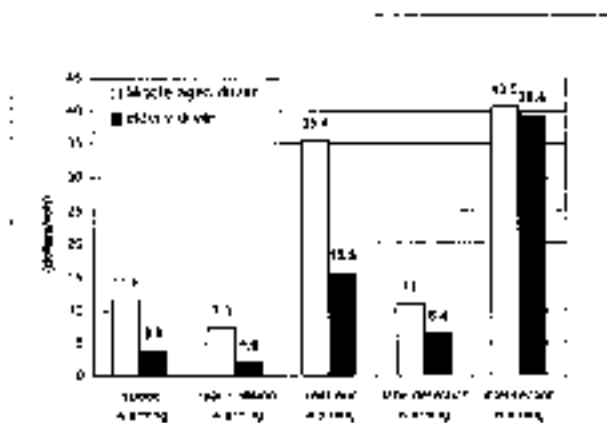
表 3.1.2 美國高齡者事故原因與 ITS 對策對照表

事故原因	對策
●超速	●速度警告系統或速度控制
●不當倒車	●車後碰撞警告系統
●跟車過近	●追撞警告系統或車間距控制
●不當換道	●車道監測與警告系統或車道監控系統
●未能禮讓	●路口警告系統

資料來源：[16]

該研究根據 1996 年密西根州之交通事故報告(Official Michigan Traffic Accident Report)資料，透過分類解析法(Taxonomy Analysis)之結果顯示，前述各項改善方法中，基本上對中、高年齡層駕駛人，在路口各種事故發生類型之改善皆有顯著的效果，其中又以路口警告系統對年長駕駛人在預防路口側撞的效果，比中年族群駕駛人的表現較佳(減少路口事故件數比率分別為 49.2%與 30.7%)。該研究進一步根據平均路口事故成本資料

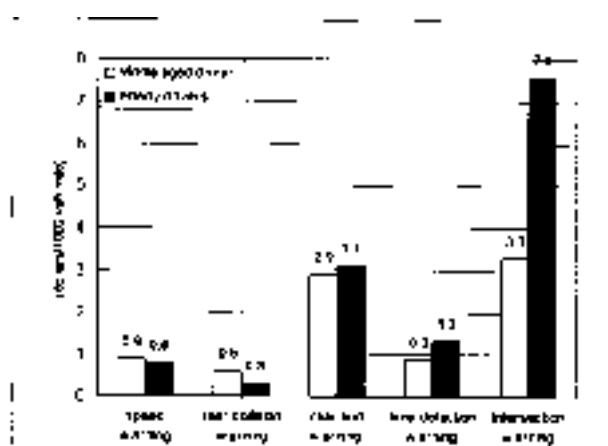
(以 1996 年為例，平均每路口事故成本為 8,99 美元)，計算前述各項 ITS 對策對改善交通安全之效益，考量年長駕駛人與中年駕駛人在平均行駛距離之差異，該研究分別在以平均每車與平均每車英哩的兩個比較基礎之上，比較 ITS 各項對策對兩個族群在路口交通安全之改善可能的潛在效益，結果分別如圖 3.1-2、3.1-3 所示。由圖 3.1-2 顯示，基本上路口警告系統與追撞警告系統之效益較為顯著，惟所有 ITS 對策似乎對中年駕駛人族群之潛在效益比年長駕駛人來得高，原因為該圖之結果並未考量不同之平均行駛長度有差異之故，即暴露率(exposure rate)不同對交通事故發生的機率會有明顯的影響。因此圖 3.1-3 進一步考量平均行駛距離因素，結果顯示路口警告系統與追撞警告系統對年長族群之潛在效益皆比中年族群之效益要高，分別達到每車英哩 7.6 美元與 3.1 美元。根據以上研究結果，該研究建議未來在提供 ITS 各項系統



或服務時，應該仔細考慮不同族群之特殊需求，據以提供適當而具成本效益的 ITS 對策或改善方法。

資料來源：[16]（依據車數估算，單位為美金/每車）

圖 3.1-2 美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益



資料來源：[16]（依據車英哩計算，單位為美金/千車英哩）

圖 3.1-3 美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益－車英哩估算

三、高齡者事故分析

依據美國公路交通安全總署(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)之統計資料^[17]，2000 年交通事故傷者中，高齡者佔了 6%，但高齡者卻佔了交通事故死亡者之 13%，佔交通事故中車輛乘客死亡者之 12%，佔交通事故中所有行人死亡者之 17%。分析並顯示在高齡駕駛者與一般駕駛者發生之車禍中，高齡者被撞的機率是一般駕駛者之 3 倍，(57%的情況是高齡駕駛者被撞、18%的情況是一般駕駛者被高齡駕駛者擦撞)，高齡者發生之車禍中，44%的機會是雙方正在直進的狀況，27%的情況是高齡者正在左轉，顯示交叉路口車禍意外為高齡駕駛者車禍事故之主因，而高齡者可能由於時間間隔或是其他方向來車之觀察不良，導致錯誤動作而被其他方向之來車衝撞。至於死亡的高齡行人中，66%的事故是發生在非交叉路口地點，其餘年齡層之行人死亡情形則有 80%發生在非交叉路口地點，顯示高齡者之交叉路口事故情況比其他年齡層行人更為嚴重。

四、高齡者交通需求

美國 1995 年執行的國家個人交通調查(National Personal Transportation Survey)^[18]，曾對不開車高齡者的行動情況進行分析，分析顯示美國不開車的 75 歲以上老人最有可能受到社會孤立也無法接觸到足夠的運輸服務，形成行動力不足的情況。該交通調查並分析『個人特質』與『居住環境特質』對高齡者旅次決定的影響，分析顯示『住宅區密度』與『鄰居環境』對於 75 歲以上高齡者的旅行模式造成影響最大，在住宅密度一定的情況下，『住在市中心』這個因素會抑制 75 歲以上高齡者的行動，這樣的『旅次』與『市中心居住』兩項因素的負向關係顯示安全性的考量對高齡者行動的影響，而當其他因素都控制一定時，大眾運輸的可及性並不對高齡者的行動有影響。

3.1.2 歐洲

歐洲相關研究計劃包括了 TELSCAN 計劃、Daimler-Chrysler 計劃與 Lund University 計劃等，其研究範圍與對象多著重於高齡者之運輸問題，其中 TELSCAN 計劃還包括了身心障礙者，而 Lund University 之高齡者係以超過 65 歲之老人為研究對象。關於各計劃之內容詳列如

下。

一、TELSKAN 計畫^[19]

歐盟 TELSCHAN 計畫為衡量老人及不同傷殘旅行者(Elderly & Disabled, E&D)需求的方法與技術之整合型計畫。一開始先界定大眾與私人運具之旅行任務(Traveling Task)，接下來再透過專家或特定團體的訪談，據此界定出 E&D 的需求項目。這樣的方法不但可確知 E&D 的一般與特定需求，另一方面也確保了 ITS 的規劃建置能納入 E&D 的設計需求。

TELSCHAN E&D 依照損傷程度(Impairment)、殘疾特徵(Disability)、以及旅次行為中可能遭受之潛在運輸問題(Potential Problem)，將 E&D 在旅次行為中可能面臨之狀況分類為表 3.1.3 所示。其中表格上部之損傷類別係由世界衛生組織界定，而 TELSCHAN E&D 特別針對老人眼力、聽力、移動力及理解能力之逐漸退化問題而將表格灰色部分列為資料蒐集之主要項目。

表 3.1.3 歐盟 TELSCHAN E&D 種類與特徵

損傷程度	殘疾特徵	潛在問題
體態-下肢移動緩慢	如：無法步行	如：到達轉乘點
體態-上臂移動緩慢	如：手臂無法施力	如：使用票證機器
體態-上身移動緩慢	如：頭頸無法轉動	如：轉動範圍的限制
體態-身高問題	如：身高太矮	如：無法觸及票證機器
體態-協調靈活度	如：難以控制手部動作	如：觸控按鍵
體態-力道	如：臂部及手部力道小	如：開門
內臟問題	如：突然喪失意識	如：需要協助
視覺	如：視力降低或失明	如：文稿的讀取
聽覺	如：全聾或半聾	如：廣播資訊
說話能力	如：無法說話或閱讀	如：旅遊資訊的讀取
心智	如：決策困難	如：運用新科技

資料來源：[19]

TELSCHAN 為確認 E&D 旅行者需求之資料細項，首先將運具分類，並界定其名稱為「旅行任務」(Traveling Task)。由此，訪談人員可根據旅行任務、旅行任務模型(Traveling Task Model) 以及上表之 E&D 旅行者之功能性分類，蒐集並確認 E&D 旅行者之需求項目。其中，E&D 之旅行任務分類如表 3.1.4 所示：

表 3.1.4 歐盟 TELSCAN E&D 各運具旅行任務界定

駕駛者	乘客						
I	II			III			
私人運輸	私人運輸	特定運輸型式		大眾運輸			
小汽車或中型車	小汽車或中型車	計程車	中型車或小巴士	公車或電車	地下鐵或鐵路客運	船	飛機

資料來源：[19]

TELSKAN 計劃涵括了主要傷殘團體在整個旅運過程中會出現的預期問題，並界定出傷殘團體的主要需求以及 ITS 所能提供的使用者服務項目。除此之外，ITS 中的通訊方式可幫助 E&D 獲得完善的旅行資訊，這是 ITS 幫助 E&D 的利基所在。

二、Daimler-Chrysler 研究計畫^[20]

Daimler-Chrysler 研究部門研究如何幫助老人安全駕車。一開始先分析安全駕駛的基本能力，接下來分析老人駕車的風險。由此衍生出安全概念：藉由預前的交通警示與交通資訊的提供，以期駕駛者還能應變的狀況下，得以有充分的準備以面對下一個交通狀況。另一方面，由於人機介面(Man Machine Interface, MMI)在整個交通系統中，係處一個關鍵地位，因此一連串 MMI 的準則訂定，在未來發展上將是一個很重要的課題。從技術觀點來看，運用數位地圖偵測道路環境的功能將優於車輛本身，但今日數位地圖的內容並不夠充足，未來可針對延伸應用(老人需求)，增設更多的地圖內涵(如交叉路口的增設)。

另外，該研究認為安全駕駛主要取決於四個關鍵能力，分別是危急狀況的感知能力、學習能力、靈活度與控制能力。只要能讓老人駕駛者及早對下一個的交通狀況作充分的準備，其實安全駕駛是可行的。而數位地圖的提供是讓老人做好準備的重要關鍵。因此，今後仍須針對老人的駕駛行為特徵，以及都市交通狀況對老人所造成困擾的交叉路口、車道等級及數量、安全物體的設置等等，都該增設在數位地圖的資料庫中，提昇老人駕駛的安全性。

三、Lund University 計畫^[21]

此計畫為評估及測試現行車內的路徑導引系統，其評估對象設定為 65 歲以上的老人，並以應變能力及使用者的接受度為主要評估方向。雖然整體評估結果充分顯示老人駕駛在某種情境下都能夠理解及操縱整個路徑導引的過程，但系統本身卻有不是在

所有的情境下都能夠發揮效用的缺失。所以，整個路徑導引系統的安全效益及有效度都還值得商榷，亦即在未來路徑導引系統仍有極大的改善發展空間。

其整體評估結果包括：

- 1.對於老年駕駛者對系統導引過程的理解是正向發展的，而且所有駕駛者的反應幾乎都一致。
- 2.老年駕駛者有能力應變路徑導引系統的改善與變化。
- 3.其他考慮的因素還包括了一個人如何遵守既定的系統指示以及系統對一個人有多大的影響。其實，這主要還是根據老年駕駛者本身的主觀意識判斷。
- 4.路徑導引系統的安全效益值得懷疑。
- 5.路徑導引系統的有效性不僅值得懷疑且難以評估。

3.1.3 日本

歐美日各先進國家，近年來皆有高齡化之傾向。其中日本高齡化之情形尤為嚴重，日本政府預估 2015 年時每 4 位國民中將有一位超過 65 歲(25%)，而到了 2050 年，65 歲以上人口將超過 30%，亦即屆時每 3 人就有 1 人超過 65 歲^[22]。其高齡者佔全國人口比率的變化可參見表 3.1.5。

表 3.1.5 日本高齡者之歷年構成比率預估表

年度	1995 年	2000 年	2010 年	2020 年	2030 年	3050 年
比率	14.6%	17.2%	22.0%	26.9%	28.0%	32.3%

資料來源：[22]

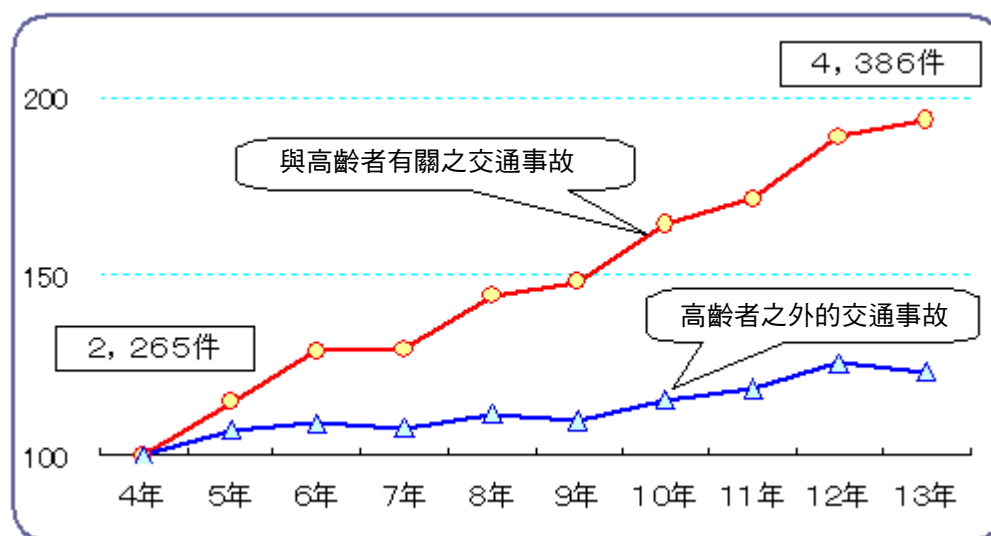
本節彙整日本之高齡者交通之相關調查及統計資料，以明瞭日本高齡者之交通特性。

一、高齡者交通事故特性－茨城縣警察本部統計資料

以下根據日本茨城縣警察本部對於高齡者交通事故所作之統計分析^[23]，彙整日本高齡者之交通事故的特性。

圖 3.1-4 表示茨城縣近 10 年來交通事故發生次數的變化，由圖可知與高齡者相關之交通事故有逐年增加的傾向，若將平成 4

年(1992 年)的交通事件數以 100 計算，則平成 13 年(2001 年)的事故將近 200，亦即約有 2 倍的成長；而相較高齡者事故的兩倍成長，高齡者之外的事故則僅呈現緩慢增加的趨勢。

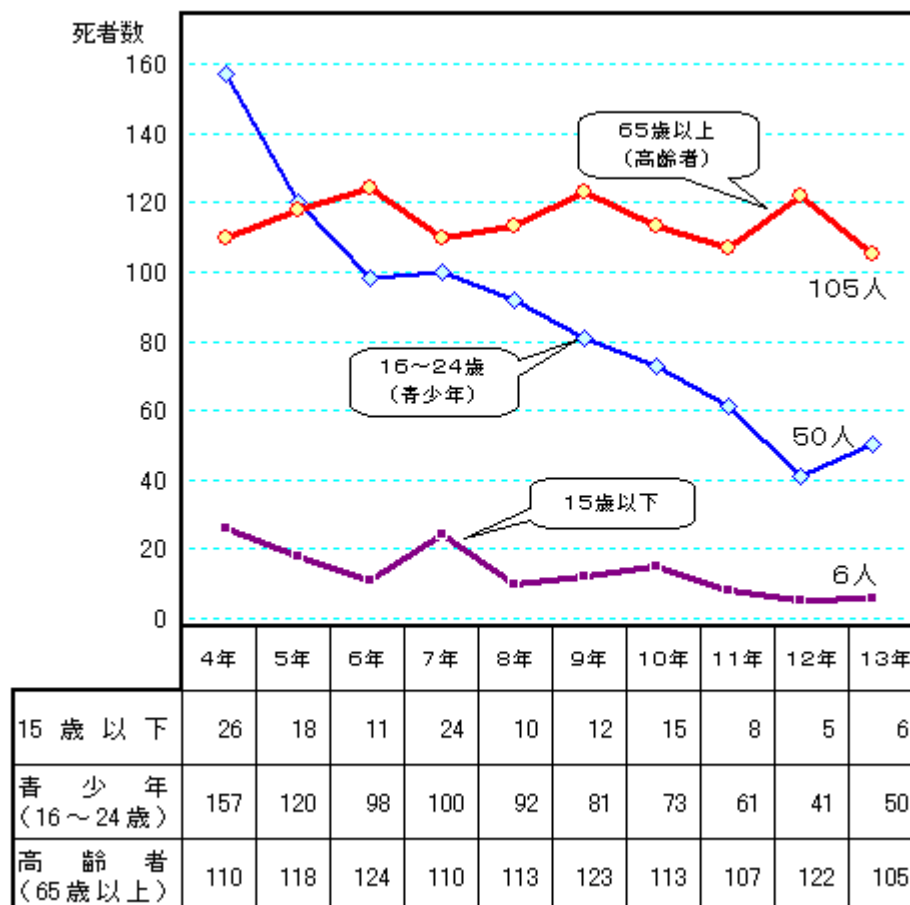


資料來源：[23]

註：X 軸表示的年份為日本年份 (現為平成)，其中 13 年等於 2001 年。

圖 3.1-4 日本茨城縣交通事故逐年變化圖

而近 10 年來，交通事故的全體死亡人數呈現減少的傾向，但高齡者之死亡人數則不見減少，平成 13 年(2001 年)的死亡人數約佔全體之 30.5%。圖 3.1-5 所示為高齡者、15 歲以下兒童及青少年(16~24 歲)之交通事故死亡人數之逐年變化圖。

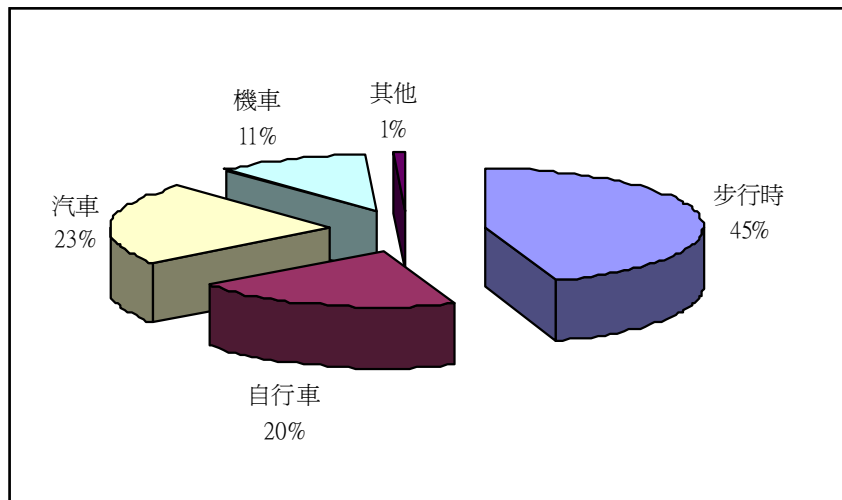


資料來源：[23]

註：平成 13 年(2001 年)的高齡者死亡人數約佔全體之 30.5%；青少年為 14.5%

圖 3.1-5 日本茨城縣交通事故死亡人數逐年變化圖

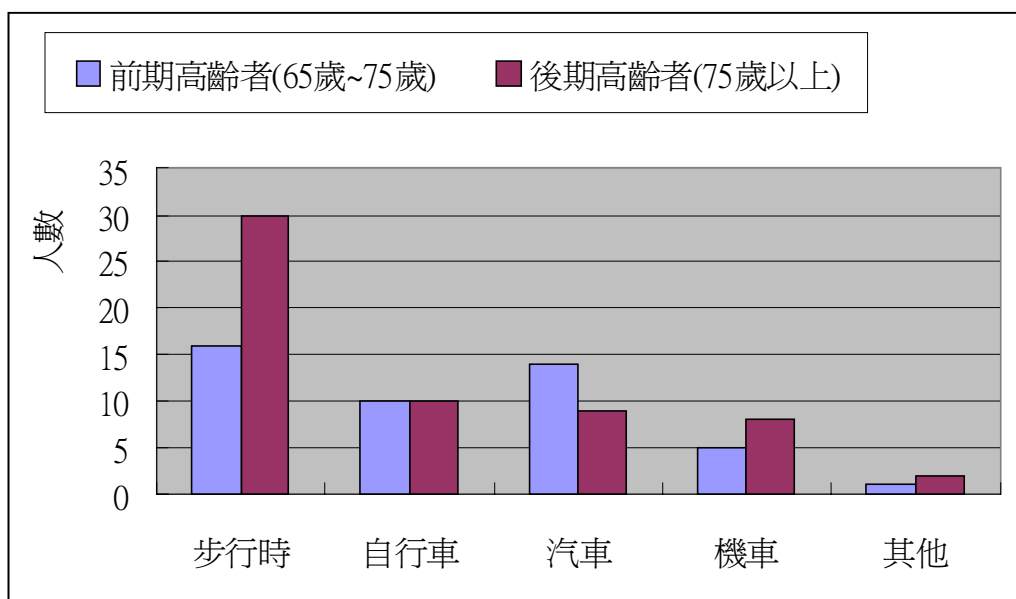
若分析高齡者死亡車禍的原因，則可得圖 3.1-6。圖 3.1-6 顯示步行中發生死亡車禍的機率最高，其次為汽車及自行車。三者合計約佔全體的 9 成。若將高齡者依其年齡層分為前期高齡者(65~74 歲)及後期高齡者(75 歲以上)兩類，再比較其死亡車禍的原因，則可發現無論前期及後期高齡者皆以步行時發生死亡車禍的頻率最高，其中尤以後期高齡者顯著，其他則變動趨勢相似，惟後期高齡者之汽車死亡車禍較前期高齡者之死亡車禍為多。相關比較可參見圖 3.1-7。



註：2001 年資料。

資料來源：[23]

圖 3.1-6 日本茨城縣高齡者死亡車禍原因彙整圖



註：2001 年資料。

資料來源：[23]

圖 3.1-7 日本茨城縣不同年層之高齡者死亡車禍原因比較圖

該統計資料另對死亡車禍原因的前三名進行進一步的探討，現彙整重要發現於下：

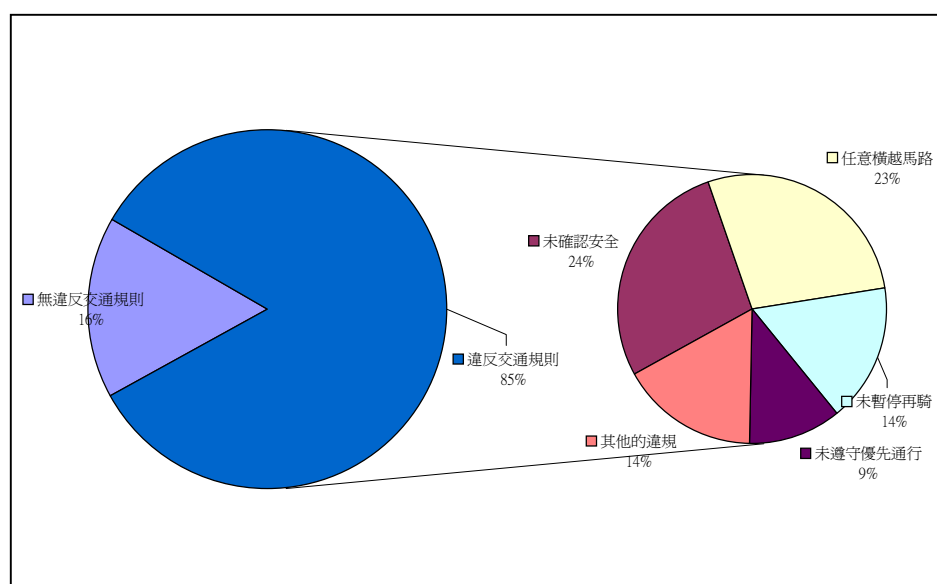
(一)步行者

- 1.由傍晚至夜間(16:00~20:00)之步行者死亡人數為最多。
- 2.尤以橫越馬路時較易發生意外，約佔全體步行死亡人數的60%。

- 3.橫越馬路時之左右確認、了解自己的步行速度等對高齡者維護自身安全極為重要。

(二)自行車

- 1.騎自行車死亡的人數，以高齡者為最多，約佔 7 成以上。
- 2.分析事故原因，多為高齡者本身疏失，其違反交通規則的比率達 85.7%，詳見圖 3.1-8。
- 3.違反交通規則的事項以未確認自身安全、任意橫越馬路及未依道路標誌暫停再騎等。其比率可參見圖 3.1-8。
- 4.自行車與步行者死者(68 人)中，有 64 人沒有駕駛執照，或可推論保有駕照者較知道危險的情況。



註：2001 年資料。

資料來源：[23]

圖 3.1-8 日本茨城縣高齡者自行車死亡車禍之原因彙整圖

(三)汽車

高齡駕駛者之事故原因主為方向盤及煞車之操作不當所致；而其他年齡層之駕駛人多為超速、飲酒開車等原因。兩者的比較可參見表 3.1.6。

表 3.1.6 日本茨城縣高齡及其他年齡層駕駛人之死亡車禍原因比較表

	不注意前方	操作不當	未暫停再開 (搶道)	右側通行	超速	酒醉駕車	總計
高齡駕駛者	13	24	10	5	1	3	56
	23.2%	42.9%	17.9%	8.9%	1.8%	5.4%	100.0%
其他年齡層 駕駛人	72	47	22	31	144	101	417
	17.3%	11.3%	5.3%	7.4%	34.5%	24.2%	100.0%

資料來源：[23]

二、高齡者之交通運具使用特性

以下利用「日本保險損害協會」於 1997 年舉辦之「減少高齡者之交通事故死亡人數」之系列活動的相關資料^[24]，彙整日本高齡者之運具使用情形及其事故防止對策。

(一)運具的選擇

根據日本總務廳老人對策室所做的調查，一般高齡者外出時交通工具的利用情形如表 3.1.7 所示(運具選擇答案為複選)。其中步行為最多(60.8%)，其次為自行車(31.4%)，再其次為公車(26.7%)，而自行開車的比例也不少，將近 25%。

表 3.1.7 日本高齡者(60 歲)外出之交通運具選擇表

運具別	所佔比率
步行	60.8%
自行車	31.4%
機車	6.1%
自行開車	22.9%
搭乘家人的車	24.6%
公車	26.7%
電車	17.2%
計程車	7.5%

資料來源：[24]

註：答案為複選。

(二)高齡者駕駛人

廣島縣警察本部於 1996 年曾對高齡駕駛者進行問卷調查，其結果顯示：「大部份的高齡者一方面覺得自己的身體狀況變差，一方面卻仍對自己開車保持自信」。若問及「想持續開車至何時？」，回答「持續開到 80 歲」的高齡者將近半數；若加上回答「開到不能開為止」的高齡者，則人數將近 7 成。

同時受訪者回答自己身體變差的狀況也可整理如表 3.1.8 所示。其中以回答「身體反應變遲鈍」(25.1%)、「視力減退」(20.6%)為最多。

表 3.1.8 日本廣島縣高齡駕駛者自覺之身體狀況變化彙整表

身體狀況	所佔比率
身體反應變遲鈍	25.1%
視力減退	20.6%
即時反應變慢或出錯	13.1%
遇到塞車會感到焦慮	12.0%
聽力變差	9.7%
對於其他車輛的速度及距離的判斷錯誤	8.6%

資料來源：[24]

日本「保險損害協會」另將高齡駕駛者之事故原因歸類如表 3.1.9 所示。若依事故的特徵而論，泰半係起因於「發呆」、「開車時分心想其他事情」、「開車時打瞌睡」等，另外原因尚包括「操作上的失當」，亦即因無法對危險狀況做出正確而即時的反應而導致事故發生。

表 3.1.9 日本高齡駕駛者之事故原因彙整表

順位	事故原因分類	%	事故原因內容
1	察覺太晚	78.7	開車時漫不經心、發呆、或是視線不良
2	判斷錯誤	46.3	—
3	速度不當	32.5	—
4	操作不當	13.2	急打方向盤、急煞車
5	健康狀況不良	11.3	過度勞累、睡眠不足
6	違反規則、指示	10.5	暫停、速限...

資料來源：[24]

由於高齡者除身體狀況退化外，因其自恃長年開車的經驗，或是因高齡者特有之「自我本位」、「自我中心」的傾向，也造成其無法察覺自己開車能力變差的事實。上述事項是造成高齡者發生事故的因素。因此，日本「保險損害協會」也透過問卷調查，彙整對於高齡者駕駛人的建議如下：

1. 身體狀況不好時應避免開車
2. 應避免行駛平日不習慣的道路
3. 儘可能避開壅塞的路段

4.天氣狀況不好時應避免開車

5.避免夜間開車

(三)步行及自行車騎乘環境

如前述高齡者步行事故大半起因於橫越馬路時，未能確認自身的安全引起；而自行車事故的發生更泰半因為自己違反交通規則，亦即可謂高齡者步行及自行車騎乘之事故係起因於個人之疏失。依據日本總理府進行的「如何提昇高齡者交通安全」的普查(1988 年)，以圈選「加強高齡者的交通安全指導」、「向高齡者宣導避免利用自行車及夜間步行」及「加強對一般駕駛人之保護高齡者安全的宣導」的受訪者為最多，此可呼應上述的結論。有關「如何防範高齡者在步行時及自行車騎乘時之交通事故」的問卷結果彙整如表 3.1.10 所示。

表 3.1.10 日本防範高齡者在步行時及自行車騎乘時之交通事故的對策

順位	對策	%
1	加強高齡者的交通安全指導	43.3
2	向高齡者宣導避免利用自行車及夜間步行	30.9
3	加強對一般駕駛人之保護高齡者安全的宣導	30.7
4	設置行人步道、自行車道	23.5
5	建設行人優先的生活道路	18.9
6	加強照明、行人號誌等交通設施之設置	17.3
7	為保障高齡者安全，設定銀髮區(Silver Zone)	14.8

資料來源：[24]

註：答案為複選。

另外根據平成 7 年(1995 年)日本總務廳老人資料室所做的調查，可彙整日本高齡者認為之步行環境的問題，參見表 3.1.11 所示。

表 3.1.11 日本高齡者認為之步行環境的問題

順位	問題	%
1	人行道狹窄、凹凸不平、容易滑倒	19.3
2	交通混亂	14.1
3	人行道上停放腳踏車等障礙物	12.3
4	行人、自行車騎士不守規矩	12.1
5	道路上(因階梯等)有高低差	11.5
6	夜間道路照明差、路燈數量不足	10.3

資料來源：[24]

註：答案為複選。

3.2 國外高齡者相關法規及執行措施

3.2.1 美國

一、美國高齡者法案 The Older Americans Act, OAA^[25]

美國高齡者法案(The Older Americans Act, OAA)由詹森總統於 1965 年 7 月 14 日簽定，除了創建 ” 高齡署 Administration on Aging, AOA” 之外，高齡者法案授權撥款給各州進行社區規劃與服務計畫，也推行與高齡相關的研究、示範與訓練計畫，之後此法案的各項修正針對地區性機關所進行的高齡者相關工作，例如確定地方需求、規劃、服務執行等提供所需資源，協助範圍包括社區的營養計畫、對於無行動能力老人的協助、對於原住民老人的協助、對於少數族群低收入老人的協助、增進健康預防疾病等計畫的執行、居家照顧、長期照顧巡查計畫等。

OAA 法案 2000 年的修正在 11 月 13 日簽定，2000 年的 OAA 修正版包含一 5 年期的授權期限，並維持原來為了保存美國高齡者權利與尊嚴所立下的 10 個目標。修正後的法案維持對低收入弱勢族群的照顧，並加強對偏遠地區高齡者的重視，修正法並維持對重點服務的重視，包括高齡者行動力、居家照顧、法律服務等。其中增加的國家家庭看護支持計畫正是強調美國對於看護的需求逐漸增加之中。

修正法案提供地方政府更多彈性來進行完整並架構完善的服務系統，為了允許創新研發與服務改進的示範與鼓勵，在補助地方政府方面也提供更多彈性。其中第 416 條規定關於『增進高齡者交通運輸的技術性協助』：

- a.通常性的一主管機關能夠撥經費或者與非營利單位簽訂契約以增進高齡者的運輸服務。
- b.經費使用—在 a 項之下獲撥經費或是得到契約的非營利單位應利用所經費提供地方大眾運輸單位、地方高齡者相關單位、老人中心與地方老人支持團體技術性的協助，以鼓勵與便利聯邦、州、地方高齡者運輸服務以及資源的整合，技術上的協助包括
 - (1)發展創新的方式以增進高齡者對支持性服務的接觸機會。

- (2)利用免費服務電話，準備並散佈關於運輸服務選擇的資訊，以及高齡者與相關團體可利用資源的相關訊息。
- (3)為與高齡者相關的完整整合性運輸服務建立模式與範例，包括對大眾運輸經營者提供協助，也協助公眾與地區性運輸服務的整合。
- (4)對於在標題 III 之外的其他運輸服務，應提供高齡者使用的機會。

OAA 內的交通相關規範對於美國各地方政府的高齡者運輸服務，提供經費基礎與推動法源依據，目前國內在老人福利法內的規定主要針對高齡者乘車優待，其餘協助高齡者運輸服務技術的規範，仍有補充空間。

二、美國現行措施

ITE 在 1998 年出版的『行人設施的設計與安全 Design and Safety of Pedestrian Facilities』^[26]，總共對於以下 15 個項目進行專文討論並提出未來的設置建議：

- 道路設計考量 ➤ 行動障礙的行人 ➤ 人行道與步道
- 行人與駕駛標誌 ➤ 號誌設置 ➤ 行人穿越道與停止線
- 行人中途分隔島 ➤ 行人道欄杆 ➤ 路側停車限制
- 立體分隔交叉 ➤ 學校相關措施 ➤ 社區交通控制手段
- 行人導向的環境 ➤ 大眾運輸場站 ➤ 施工區行人安全

其中人行道的設置建議依照美國身心障礙者法(Americans with Disabilities Act, ADA)提出，人行道的需求應依照土地使用、道路功能區分、住宅區密度等進行不同的規劃，準則如表 3.2.1。

表 3.2.1 美國人行道設置準則

土地使用/道路功能區分/ 住宅密度	新都市內與都市周圍街道	現存都市內與都市周圍街道
商業與工業（所有街道）	兩側都要設置	要盡力達到兩側都有
住宅（主要街道）	兩側都要設置	兩側都要設置
住宅（連接性道路）	兩側都要設置	若是多住家，兩側都要設置 若是單一住家， 則至少要一邊設置
住宅（地方道路） 超過每畝四單位住宅	兩側都要設置	兩側較佳，但至少要有側
每畝 1-4 單位住宅	兩側較佳，但至少要有側	兩側至少要有 4 呎寬的路肩
每畝不到一單位的住宅	最好一側有設置，或者是在道路兩側有足夠的路肩	兩側至少要有 4 呎寬的路肩
註： 學校兩個路口範圍內的地方性道路，由於是上下學的通道，必須要有人行道的設置； 新道路的一側若是明顯無發展需要或是明顯行人通行需求較少，則可以不必設置； 在次要性道路上，靠近主要道路的那一側可以不設置人行道； 較不可能發展的鄉村道路，路肩應至少要有四呎寬，主要公路上至少要有八呎寬，路面也要平整適於行走。		

資料來源：[26]

3.2.2 歐洲

一、英國^[27]

英國 1995 年身心障礙者歧視法案(Disability Discrimination Act)規定，在提供服務及設施上對殘障人士作出歧視是違法的。此法案在於取代 1944 年的身心障礙者(就業)法(Disabled Persons (Employment) Act)。新的身心障礙者歧視法較舊法提供更多對於身心障礙者公民權的保障，例如在於使用公共設施方面、接受服務的提供、租屋、就業等方面，均要求相關部門重視身心障礙者的權益，在軟體及硬體上做適當的調整，以使身心障礙者能較輕易地取得服務或購買其需要的商品。此法案中關於大眾運輸的部分包含計程車(Taxis)、大眾服務車輛(PSV)、鐵軌車輛(Rail Vehicles)等類，對於便利性、設施等許多方面皆做了規範。

另外英國的運輸部(Department for Transport)在"Older People: Their Transport Needs and Requirements Summary Report"^[28]中對於老人的運輸需求問題提出了許多建議，涉及了不同階段的旅程

與不同的運具等問題，主要包括：

- 1.旅行規劃：資訊的缺乏、服務便利性差、運輸網路不符合老人需要、長途旅行的困難。
- 2.步行：大量且快速的交通、橫越道路設施不完善、道路鋪面狀況不佳及障礙物。
- 3.公車：到站牌的步行距離、必須站立與等待公車、上下車困難、車上環境不良、費用、換乘公車的需要、複雜的轉乘。
- 4.鐵路/地鐵：進入車站的途徑、車站內通路－階梯、自動升降扶梯、費用。
- 5.駕駛：路口能見度差、辨認標誌困難。

二、瑞典^[29]

老人照顧及衛生保健的責任主要依賴市政當局及郡議會。中央政府在老人政策的投入包含立法、監管指導、及不同的措施去鼓勵老人照顧方面的發展。政府任命一個老人政策國會調查委員會去找出長期政策發展的適當方法。此委員會主要注重三個地方：在就業部門的老人、健康退休、及衛生保健和社會關懷上的需要。由衛生暨社會事務部(Ministry of Health and Social Affairs)制訂了高齡者政策(Policy for the elderly)，其中關於運輸方面：市政當局提供運輸服務給因為身心功能障礙而不能使用大眾運輸的人。此服務使身心障礙者能夠搭計程車、或特別改造的車而只付跟大眾運輸同等費用的價錢，不過很多市政當局都對每人的旅行次數設有上限，地區性及全國性的旅行也都可能適用在此系統架構下。

三、德國^[30]

德國聯邦在 2002 年 5 月特別針對交通、建築物與住家間的無障礙進出之研究領域，從而訂定了一個關於無障礙法案(Disability Discrimination Act)。而運輸部門特別在機動性的議題中特別強調身心障礙者在運輸場站間之行的問題，亦即此法案之焦點係身心障礙者應享有與身心健全者”行之便利”之公平機會。此法案面臨之挑戰為：

(一)身心障礙者之比例

德國身心障礙者之人口約六百六十萬。其中，約有 4.5% 的身心障礙者是天生的，其餘的身心障礙者是由於生活事故，諸如疾病、意外等所造成之殘缺。

(二)老年之人口比例

由於人口結構改變，生活水準提高，在未來德國超過 65 歲之人口比例幾乎達 40%，因此老年問題將為社會一大挑戰。

(三)高齡者之角色與社會對其之預期

須重建一新的社會結構，使高齡者有能力持續參與社會生活。

因此，德國在未來將面臨著高齡者之社會問題，而運輸部門亦將著重於各個運輸系統之高齡者無障礙設施之設置。

四、歐盟^[31]

COST(European Co-operation in the field of Scientific and Technical Research)創立於 1971，是一個政府間的架構，為了歐洲在科學與技術研究界中的協力合作。其中運輸領域的技術委員會(COST Technical Committee on Transport - TCT)採取了一些相關行動：COST 349 Action – 為行動能力降低者而設之公車與長途巴士的可及性(Accessibility of Coaches and Long Distance Buses for People with Reduced Mobility) 及 COST 322 Action – 低底盤公車(Low Floor Buses)，推動有關在公車、長途巴士等大眾運輸工具中對於行動能力降低之高齡者與殘障人士的改善措施。像是旅行前資訊之有效性(availability of pre-travel information)、有權使用車站與站牌(access to terminals and bus stops)、公車的設計(bus & coach design)、輪椅使用者的安全防制系統(safety restraints systems of wheelchair users)、需求反應服務(demand-responsive services)等。其主要目的在於產生觀念 – 為提供指引在建築與設計都市間和國際間的公車系統於行動能力降低的人之需要上，發展可及性的與高品質的運輸系統。

綜觀歐洲各國對於高齡者的福利政策，大多不外有關就業問題、年金制度、醫療保健、住宿、安養等方面，主要目的皆在於提供高齡者生活上的照顧，給予尊重及關懷。涉及行的範圍之運輸問題主要是著重在大眾運輸上，除了在交通硬體設施上的改善：如無障礙觀念的友善設計；還有費率上的優待：如英國在其運輸法案 2000 (The Transport Act 2000) 中，對於英格蘭及威爾斯

的高齡者與殘障人士，在搭乘當地公車服務上提供法定最小值50%的折扣^[32]。

3.2.3 日本

「交通無障礙法」(交通バリアフリー法)係日本為保障高齡者及身心障礙者等利用大眾運輸工具的便利性及安全性所訂定的法律。該法於2000年5月17日頒布，並於同年11月15日開始實施。茲簡介該法律於下^[33]：

一、主旨

該法係為促進高齡者、身心障礙者及孕婦等利用大眾運輸工具時之便利性及安全性。法律的主旨包括以下兩個部分：

- (一)推動車站、公車轉運站、交通船場站、航空站以及軌道車輛、公車、交通船、飛機之無障礙化。
- (二)於車站等以旅客為中心的區域內，根據地方政府之基本構想，重點並整體性的推動旅客設施、週邊道路、站前廣場、號誌等的無障礙化。

二、法律的基本組成

(一)基本方針之訂定

由主管當局首長(主務大臣)訂定「基本方針」，以有計畫且整合性的推動無障礙措施。

(二)運輸業者對於無障礙基準之配合義務

運輸業者在新建車站、公車轉運站、交通船場站、航空站或是引進新式軌道車輛、公車、交通船、飛機時，具有配合無障礙基準之義務。

(三)由地方政府主導區域無障礙化措施之推動

1. 地方政府訂定基本構想

地方政府根據基本方針，針對設有一定規模的車站等旅客設施(稱為特定旅客設施)的區域(稱為重點建置地區)，為整合推動車站等旅客設施、週邊道路、站前廣場、號誌等的無障礙化，根據實施計畫的內容，得以訂定適合地方需求之基本構想。

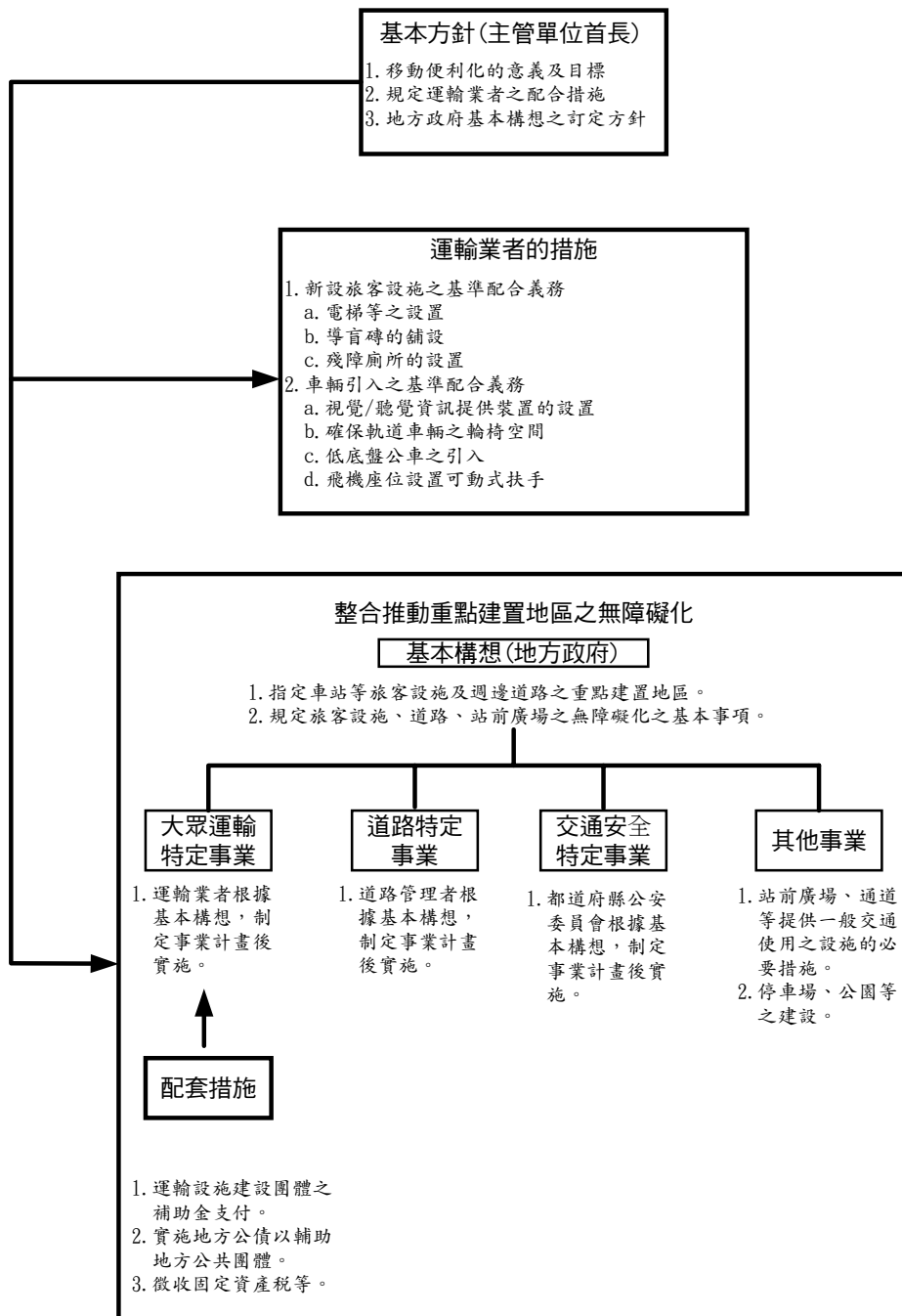
2.依據基本構想推動工作

運輸事業者、道路管理者以及都道府縣公安委員會分別擬定具體之實施計畫，以推動無障礙化之工作。

(四)無障礙化之相關資訊的提供

為使使用者能安心使用大眾運輸工具，提供車站設施等無障礙化實施情況之資訊。

交通無障礙法之組成可參見圖 3.2-1 所示。



資料來源：[33]

圖 3.2-1 日本交通無障礙法之組成

三、法律之基本方針

(一)無障礙化的意義與目標

1.意義

- (1)實現高齡者、身心障礙者可獨立處理日常事務及參予社會活動之社會。
- (2)推動所有使用者均能方便使用之設施及設備的建置。
- (3)促進移動便利性的同時，重視高齡者及身心障礙者的意見回饋。

2.目標

(1)旅客設施

2010 年之前，就平均每日使用人數超過 5000 人的軌道車站、公車轉運站、交通船場站以及航空站達到以下無障礙化實施的目標。

- 台階的消除
- 視覺障礙者誘導地磚的設置
- 殘障廁所的設置

(2)運具

至於運具方面，該法律於 2010 年之前，將達成以下的無障礙化目標。參見表 3.2.2 所示。

表 3.2.2 日本交通無障礙法所定之運具無障礙化的目標(2010 年前)

運具種類	運具總數	無障礙化之運具數
軌道車輛	約 51,000	約 15,000(約 30%)
公車	約 60,000	原則上，10-15 年內替換成低底盤公車 約 12,000~15,000(20~25%)
交通船	約 1,100	約 550(約 50%)
客機	約 420	約 180(約 40%)

資料來源：[33]

3.一般交通設施

地方政府訂定之基本構想中，規範之重點建設地區內之道路、站前廣場等，原則上於 2010 年以前實施無障礙化。

4.號誌/標誌等

2010 年以前，設置音聲號誌、高齡者感應號誌，以及設置標示人行道、人行穿越道的道路標誌等。

(二)運輸業者的措施

1.硬體面

(1)旅客設施的無障礙化（確保出入口至所有月台的路徑移動便利）。

(2)運具的無障礙化(使高齡者及身心障礙者更容易上下車及於運具內移動)。

2.軟體面

(1)適當的指示資訊提供(包含視覺資訊及聽覺資訊)。

(2)職員的教育訓練。

四、無障礙化相關基準的內容

(一)大眾運輸系統

1.旅客設施

(1)軌道車站

- 藉由設置電梯、電扶梯來消除車站出入口至月台的路徑上的高低差。
- 確保輪椅得以通行的路幅。
- 月台和軌道車輛的地面，儘可能的使其平整。另外，月台和軌道車輛的間距，儘可能使其最小。如因間隙或是高低差造成輪椅使用者上下車不方便時，則輔助上下車的設施應準備一具以上。
- 月台上應設置防止視覺障礙者跌落之月台門、誘導地磚等的設備。
- 設置高齡者及身心障礙者均可簡易利用的電梯、電扶梯、廁所以及售票機等設施。
- 提供視覺障礙者之誘導用地磚、視覺及聽覺資訊的設備。

- 樓梯的兩側設置扶手。

(2)公車轉運站、交通船場站、航空站

2.運具

(1)軌道用車輛、公車、交通船以及飛機等

應備有得以提供視覺及聽覺資訊的設備。

(2)公車

- 低底盤公車(無階梯或單階梯公車)
- 設置停放輪椅空間
- 設置車外廣播裝置

(3)軌道車輛

- 設置停放輪椅空間
- 廁所設置應讓輪椅使用者亦可輕鬆使用
- 預防由車廂連結部分跌落的設施

(4)交通船

- 設置無障礙化的座位及輪椅空間
- 廁所設置應讓高齡者及身心障礙者均可輕鬆使用
- 由座位至廁所、餐廳等船內旅客用設施，應設置電梯，以利高齡者及身心障礙者得以獨自前往。

(5)飛機

- 通路兩旁的座位應設置半數以上之可動式扶手(座位數 30 以上之客機)
- 廁所設置應讓高齡者及身心障礙者均可輕鬆使用
- 廁所設置以輪椅使用者亦可輕鬆使用之設計為原則
- 機艙內備有可資利用輪椅(座位數 60 以上之客機)

(二)道路

所謂道路的相關基準意指地方政府完成基本構想後，道路管理者推動人行步道、道路用電梯等的設置，以及人行步道的落差、傾斜、坡度等的改善工作時的設置義務基準。

1.為使高齡者以及身心障礙者得以輕鬆移動，道路上應設置人行步道(含自行車道)，確保人車分離的通行空間。

2.人行步道

(1)為使輪椅使用者得以會車，路幅應確保連續在 2 公尺以上。

(2)因車輛進出須切割人行步道時，亦應確保連續 2 公尺以上的平坦部分。

(3)為確保視覺障礙者得以安全的通行，應設置高度 15 公分以上的緣石，以區隔人行步道與道路。

(4)人行步道的高度以 5 公分為標準，為確保行人可安全且輕易通行之故，必要時應配合植栽或柵欄的設置。

(5)鋪裝原則上以透水性鋪裝施作。

(6)坡度原則上垂直方向於 5%以下；水平方向於 1%以下。

(7)人行步道與行人穿越道銜接部分之落差，以 2 公分為標準。

3.指示設施

(1)在主要的交叉路口，醫院等之設施、電梯等輔助移動設施應以標誌或是導盲磚來指引。

(2)於上述指示中，因應需求設置點字或是聲音等指示標誌。

4.立體穿越設施

(1)為減少垂直方向的移動，不鼓勵立體穿越設施的設置。

(2)為使高齡者及身心障礙者均可輕易移動，立體穿越設施原則上須設置道路用電梯。

5.其他

(1)公車站、輕軌車站、停車場等之建設應注意移動的便利性。

(2)於積雪寒冷地帶，於必要地點設置融雪設施，確保冬季時亦可輕易的移動。

(三)號誌與其他

所謂號誌的相關基準意指地方政府完成基本構想後，都道府縣公安委員會為推動其交通安全相關工作時的設置義務基準。

- 1.就號誌而言，設置音響機能及行人綠燈時相的延長機能，以確保穿越道路的安全性。
- 2.道路標示及標誌，以容易辨識、易於了解為設置原則。

3.3 國外 ITS 技術發展及應用現況

本節介紹國外針對高齡者之 ITS 技術相關應用。為考慮高齡者之使用需求，本節將不採用 ITS 傳統之子系統分類方式(ATMS, ATIS, APTS, AVCSS, CVO, ETC, EMS 等)，而以使用者之角度區分為高齡者適用之步行支援系統、公共運輸系統與駕駛支援系統等三部分進行介紹。

3.3.1 高齡者適用之步行支援系統

隨著高齡者之年齡增長，由於身體機能性之限制，自行駕駛運輸工具之比例將會降低，因此一定範圍以內之運輸需求大多以步行來滿足，故人行系統對於高齡者之運輸需求中佔有極重要之份量。目前先進國家對於高齡者於人行系統方面之支援，主要可分為行人 ITS 系統、步行輔助設施與行人資訊等三大部分。

一、行人 ITS 系統

(一)日本・行人 ITS 系統基礎建設

日本國土交通省道路局與國土技術政策綜合研究所為因應交通無障礙法之通過施行，與日本 ITS 系統架構之實行與推廣，於 2000 年起展開行人 ITS 相關基礎設施之規劃與開發，並於 2001 年底公佈公開實驗計畫。

1.系統單元

整體系統包括下列四項主要單元：

- (1)資訊發布設備：如裝設於人行道或地面之地理資訊標鈕 (Geographic Information Stone)、路側之信號柱(Beacon) 等

(2)個人可攜式終端設備：如行動電話、個人數位助理(PDA)、感應式柺杖等

(3)短距通訊網路

(4)電子地圖資料庫

2.系統功能

整個計畫於初期主要對於高齡者、視障者與輪椅使用者提供三大類輔助服務：

(1)安全狀況警示

對於步行環境中可能產生危險之情形對系統使用者提出警示訊息，例如警告使用者前方有階梯、行人穿越道或即將超出人行道範圍以外等狀況，以降低危險發生之機會。當地理資訊標鈕或信號柱於感應範圍內感應到使用者所持有個人終端設備之訊號時，即針對使用者發出警示訊息，個人終端設備亦發出警告語音、警示音或震動，以提醒使用者注意可能發生之危險狀況。

(2)周邊資訊提供

對於系統使用者提供周邊之環境資訊，如提供所經過之公共設施資訊、緊急避難場所資訊、公共交通資訊、商家資訊、機能障礙者專用設施資訊等，甚至可進一步提供美術館、博物館內之導覽資訊，及使用者發生意外狀況之緊急救援訊息傳送等功能。

(3)路徑資訊指示

對於系統使用者提供最適路徑之導引資訊。由於使用者多為高齡者、視障者與輪椅使用者，各有其不同之需求，因此系統提供之最適路徑導引將不同於最短路徑導引，例如對於輪椅使用者須導引其使用斜坡道與電梯。

未來將進一步提供行人號誌資訊、行人號誌安全控制、平交道列車接近資訊、車道車輛接近資訊、及車輛自動減速控制等功能與服務。

3.系統應用課題

此類系統未來於應用上之重大課題為系統之標準化。由於日本地區已有不同之地方政府或民間單位相繼開發出此類產品，未來各地區逐步推廣後，系統標準化之問題將益形重要。若系統標準化程度低，則個人終端設備可能無法於不同之服務提供地區發揮應有功能；而面對步行環境與功能需求之多樣化，使用者於出門前應選擇哪一項終端設備亦可能成為一項困擾。因此未來將進一步展開系統標準化之訂定，以達成真正「無障礙」之目標。

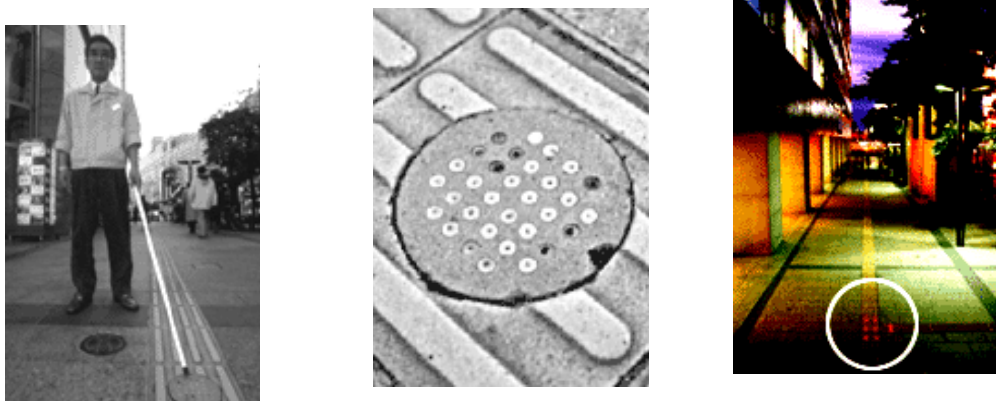
4.系統推廣期程

日本國土交通省道路局已於2000年展開相關技術與系統之開發，2001年提出系統評估方法並展開第一階段之基本服務測試，2002年將提出基礎設備與終端設備之技術標準並展開第二階段之應用服務測試，2003年將展開實用性之推廣。

(二)日本・視障者導引系統^[34]

日本福岡市土木局道路建設部於1999年率先於市內之人行道進行視障者導引系統之建置。此系統以暨有之導盲磚為基礎，但將導盲磚內添加亞鐵物質，視障者手持特製之手杖將會感到震動，因此能保持在受導引之路線而不會偏離，但導盲磚並不會對其他鐵器或磁性物質產生反應。每隔一定距離於地面設置揚聲器，當手杖靠近時，揚聲器會發出語音導引資訊(目前所在位置與決策點資訊，可導引使用者至福岡市政府)，另外每隔1~2公尺導盲磚上並設有發光二極體(LED)，於夜間時發出光線，因此弱視者與輕度視障者即使未使用手杖亦可受到導引，圖3.3-1為系統圖片。

依據福岡市之使用經驗。由於導盲磚之LED會於夜間發光，因此連帶會對於一般行人產生提醒作用，特別是機踏車之使用者會注意其車輛停放位置儘量不要阻擋導盲磚或視障者之通行。不過揚聲器之揚聲孔須定期加以清理，否則容易阻塞而無法發揮功能，則為使用尚須注意之事項。



左：試驗者使用專用手杖 中：埋設於路面之揚聲器 右：LED 於夜間發光
資料來源：[34]

圖 3.3-1 日本福岡市視障者導引系統

二、步行輔助設施

(一)澳洲・阿德雷得智慧型穿越計畫(Adelaide Intelligent Crossing Program)^[35]

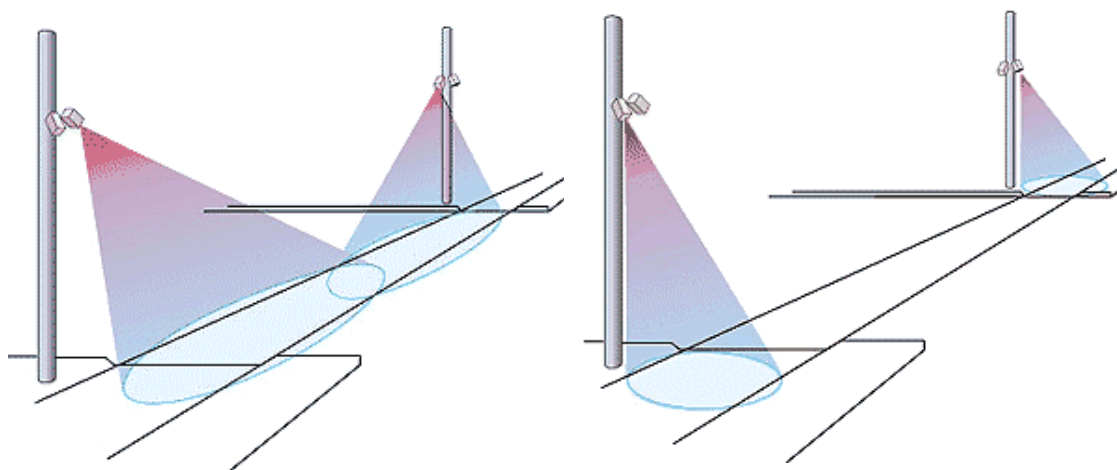
澳洲南澳大利亞省交通局有鑑於行人之交通事件與死亡人數日益上升，且多數受害者為高齡者與兒童，因此於 90 年代中期展開行人移動感測器之實驗計畫。同型之設備目前亦裝設於美國之洛杉磯市與波特蘭市。

1.測試目的

實驗之主要目的，為測試各類感測技術於感測行人通過行人穿越道或號誌化路口之適用性。藉由感測器偵測其偵測區域內是否有行人通行，以適當調整號誌時制，給予行人綠燈時間之延長，以增進行人通過行人穿越道與號誌化路口之安全。偵測器除須偵測感測區域內是否有物體外，並且須測得該物體之細微移動以判定感測區域內之物體為行人。

2.使用技術

此計畫共測試被動式紅外線、超音波、微波雷達、影像式與壓電式等五種感測器進行評選。其中被動式紅外線、超音波與微波雷達等三種感測器通過對於感測效果、維護與成本等基本條件之評選，並進行第一階段之測試。微波式行人感應偵測圖如圖 3.3-2。



左：可偵測行人穿越道全部範圍 右：僅偵測等候區

資料來源：[36]

圖 3.3-2 微波式行人感測器感測範圍示意圖

3.測試結果

第一階段測試結果顯示微波式感測器於可靠度與感測物體之移動均有良好表現，且對於溫度、溼度、色彩與背景噪音之影響均低。因此阿德雷得市交通局於市區內 11 個路口或行人穿越道處進行第二階段之實地測試，測試地點多為主要路口、住宅區、購物中心、學校、醫院或社福機構等性質。

測試結果發現，由於感測區域內有行人時系統即會適時給予行人通行權，因此行人平均等候通行時間隨之減少，大約 60% 之行人等候通行之時間會低於 10 秒；另一方面由於感測區域內若無行人通過時，行人之綠燈時間隨即終止，因此車輛之平均停等長度隨即下滑，但相對而言若持續有行人通過，最大之停等長度會因此提昇。

4.測試結論

相較於須由行人按鈕之行人觸動式號誌，使用此類偵測器可提升行人之步行舒適度，高齡者將可安全完成其穿越動作，並降低行人與車輛間之衝突，有效保障行人安全。以往維持行人安全與流動性之考量往往低於車輛之流動性，此類系統雖無法解決所有人車衝突之問題，但藉由偵測器之設置以提昇交通控制之智慧化，將有助於保障所有用路人之安全與道路系統之運作效率。

(二)行人倒數計時號誌

穿越道路的行人有時不會發現轉彎車輛正在靠近，以致嚴重事故的發生，有時穿越道路的行人也會缺乏對於閃爍行人穿越紅燈的意義認知，而產生不安全的道路穿越行為。行人號誌計時顯示器便是提供行人更多資訊的方式之一，行人號誌計時顯示器是在傳統的行人號誌之外提供行人平安穿越道路的剩餘可用時間，這是假設行人能夠依此資訊做出較好的穿越道路與否的決定。行人號誌計時顯示器模式很多，圖 3.3-3 為其中一種。

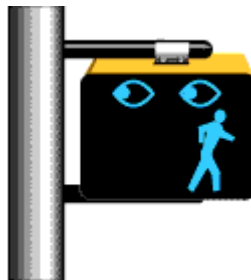


資料來源：[37]Ecolux, Inc.生產

圖 3.3-3 行人倒數計時號誌

(三)動畫眼睛

對於穿越道路中的行人，另一項問題在於在行人號誌為綠燈時，轉彎車輛往往會與穿越道路的行人發生衝突，雖然車輛理當禮讓行人，但時常有駕駛不遵守秩序，這樣的結果往往產生相當嚴重的意外。提醒行人穿越馬路時注意四方來車是解決行人行進危險的一個方法，Retting 等人在 96 年的研究指出利用標誌與標線提醒行人注意轉彎車輛能夠大大減低車輛與行進行人的衝突。不過另一種方式是將這樣的提醒整合入行人號誌之內，例如動畫眼睛顯示這樣的設備，動畫眼睛顯示利用 LED 行人號誌燈箱加上一對眼睛由一側到一側進行掃描移動，種類也很多，圖 3.3-4 為其中一例。



資料來源：[37]Relume Corporation 生產

圖 3.3-4 動畫眼睛圖例

(四)嵌入式人行道燈

嵌入路面的燈照用在行人穿越道以提醒駕駛人行人正在或是準備要穿越道路，琥珀色的燈光鋪設在行人穿越道的兩側並對著來車方向，當行人啟動系統(不是藉由按鈕不然就是藉由自動行人偵測設備)，燈光就會開始以持續速度閃爍，警告來車前方行人穿越道有行人正在穿越。琥珀色的 LED 燈照一致地閃光，閃動的頻率為最大的駕駛認知頻率，並在日夜間都有一定的可見度，燈照在閃爍一段時間(行人平安通過道路所需要的時間)之後會自動停止，若燈照有配合行人偵測系統一起設置，則行人穿越的燈照閃爍時間能夠延長一直到行人都安全穿越道路為止，提供慢行者更充裕的過街時間。圖 3.3-5 左邊為嵌入式燈照圖，美國裝置嵌入鋪面燈照的都市包括華盛頓州的柯克蘭市(Kirkland, WA)，原先在 1997 年只有二處地點裝設，後因系統表現良好後來增加 17 個其他裝設地點，柯克蘭市的系統需要行人使用按鈕來啟動燈照系統，燈照系統示意圖如圖 3.3-5 右邊圖。



左圖：LightGuard Systems, Inc.生產之嵌入式人行道燈；

右圖：柯克蘭市路面燈照系統示意圖

資料來源：[37]

圖 3.3-5 嵌入式人行道燈

(五)視覺彌補－有聲號誌

有聲號誌對於視覺受損之高齡者或行人十分重要。此設備可於行人之紅燈及綠燈時間發出不同之聲響以提醒行人是否可通過行人穿越道，發出聲響頻率經研究以 300~1000Hz 為最佳，美國地區最常使用蜂鳴與鳥鳴兩種聲音，亦可使用語音進行提示。國內多年前亦曾使用有聲號誌，但由於號誌附近民眾反應聲音過大而暫停使用。

新一代之有聲號誌使用紅外線傳輸技術，將號誌之時相透過有向性紅外線傳送到使用者手持之遠端設備，再轉換為語音自揚聲器或耳機發出，因此可減少背景噪音干擾之問題，亦不會對週邊住戶形成困擾。



資料來源：[37]Novax Industries Corporation 生產

圖 3.3-6 有聲號誌圖例

三、行人資訊

(一)日本・長野縣步行者資訊服務

日本長野縣於 1998 年舉行冬季奧林匹克大會，為因應大會期間觀光客與縣民之交通需求，解決交通壅塞問題，因此積極導入日本 ITS 系統架構中 9 個發展領域之其中 4 項進行實用實驗，步行者資訊即為其中之一。

長野縣 ITS 系統所提供之步行者資訊服務包含下列兩種系統：

1.可攜式終端設備

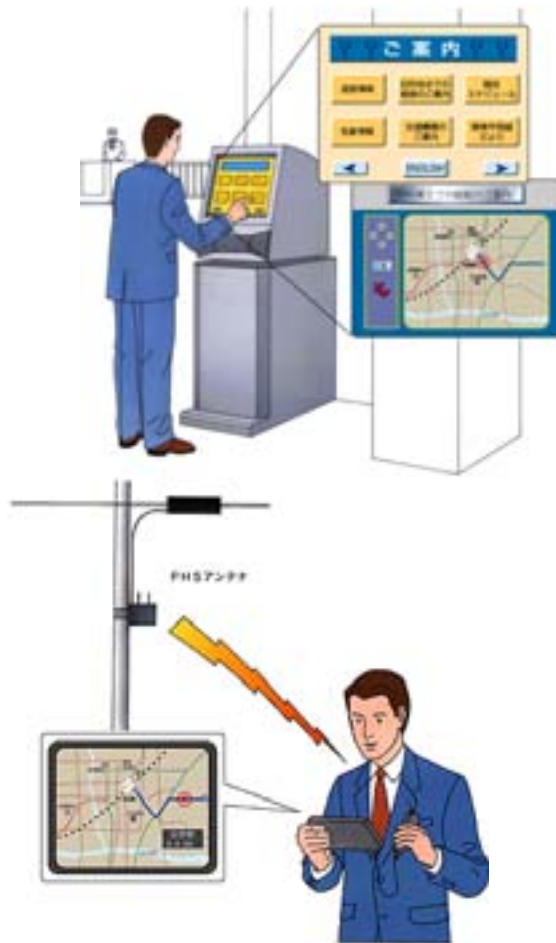
由於 PHS 手機功率較小、待機時間較長，甚可達 600 小時，而且其定位精度可達 100 公尺以內，因此除可以提供語音/數據通訊外，亦可用以偵測使用者之所在位置。

長野縣 ITS 系統即利用 PHS 手機結合 PDA 提供下列資訊：

- 目前所在位置
- 目的地路徑導引
- 交通管制、事故、壅塞與旅行時間資訊
- 路面狀況、雨量、積雪與氣溫資訊
- 停車資訊
- 奧運會賽程異動資訊
- 國鐵、長途巴士等營運狀況資訊
- 觀光資訊

2.交通資訊查詢站

利用設置於奧運會場與周邊旅館、公共設施、車站之交通資訊查詢站，提供與可攜式終端設備相同之資訊查詢。



左：交通資訊查詢站提供資訊

右：PHS 手機結合 PDA 提供資訊

資料來源：[38]

圖 3.3-7 日本長野縣步行者資訊服務使用示意圖

奧運會結束後經過調查，長野地區一般民眾對於整體 ITS 系統反應良好者達 61.4%，具有繼續使用意願者更達 79%，可見相關 ITS 服務已發揮其效用並吸引民眾繼續使用。

(二)日本・筑波市步行者資訊系統(含公共運輸資訊系統)

日本茨城縣筑波市為日本科學園區型態之都市，公私部門與各大學之研究單位林立，亦常為外賓造訪。因此提供充分之行人與大眾運輸資訊即成為交通部門亟欲提供之項目。

筑波市步行者資訊系統所提供之步行者支援服務包含下列兩大功能：

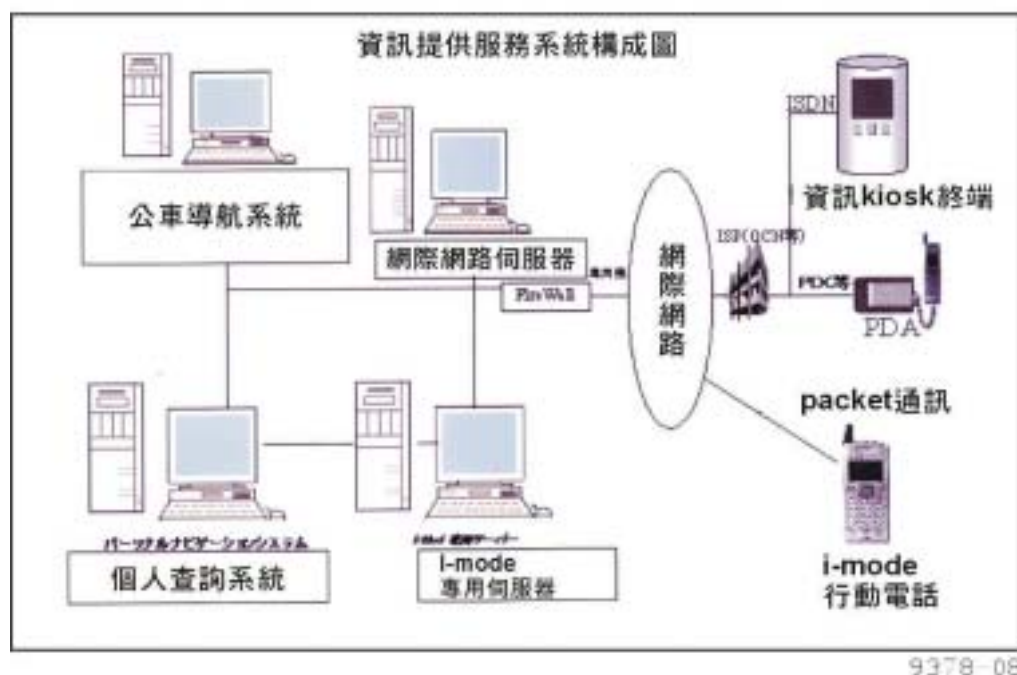
1. 步行者資訊提供功能

使用 Kiosk、i-Mode 行動電話、及 PDA 結合 PHS 手機查詢下列資訊：

- 無障礙設施資訊(透過 PDA)
- 觀光資訊站、警察局、郵局、銀行之所在位置(包括英語資訊)
- 週邊設施資訊(包括設施項目、可使用之交通工具、聯絡方式、及以電子地圖顯示設施位置等)
- 交通工具資訊(發車時刻、票價、行駛所需時間)
- 市內停車場資訊(使用狀況、所在位置之地圖、收費情形)

2. 接駁巴士到站時間提供功能(公車位置資訊提供功能)

使用 Kiosk、i-Mode 行動電話、及 PDA 結合 PHS 手機以提供公車之即時到站資訊與發車狀況。



資料來源：[34]

圖 3.3-8 日本筑波市步行者資訊系統架構圖

3.3.2 高齡者適用之公共運輸系統

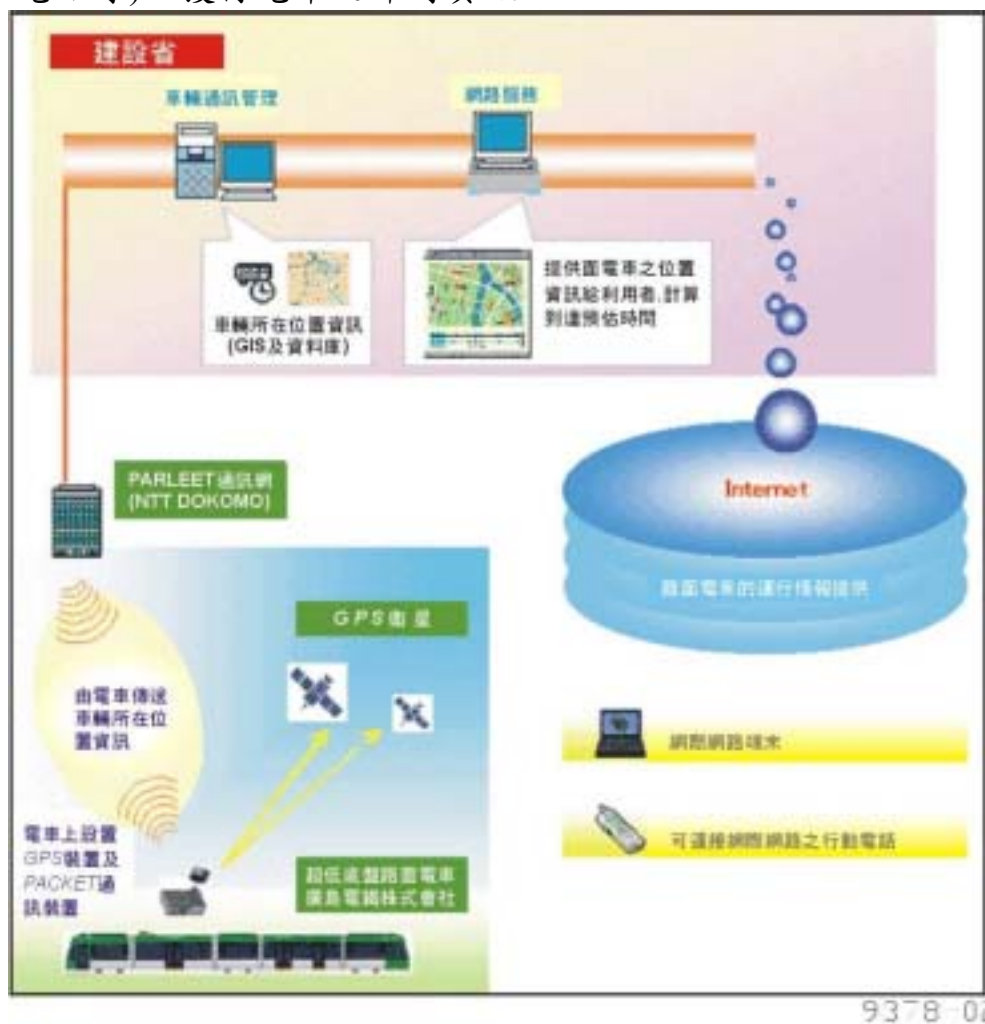
高齡者適用之公共運輸系統，除運具使用之無障礙化外，亦應相對重視公共運輸資訊之提供。以下提供日本實際之應用案例。

一、日本・廣島市超低底盤路面電車 GreenMover 資訊提供

為因應 2000 年 5 月交通無障礙法之通過，日本預計於 10 到 15 年將所有之公車予以低底盤化，軌道運輸亦採取相同之無障礙規劃。除運具與站體之無障礙化外，亦著手提供無障礙大眾運輸工具之即時資訊。

日本廣島市之超低底盤路面電車 GreenMover 為廣島市新 one 代之路面電車系統，由於採無障礙之超低底盤設計，對於高齡者與行動不便之旅行者可提供便捷之運輸服務。日本國土交通省廣島國道工程事務所與廣島電鐵股份有限公司合作，引進 ITS 技術以提供 GreenMover 之即時資訊。

GreenMover 電車上搭載 GPS 接收器，並將此定位資訊由 NTTDoKoMo 網路傳至車輛通信管理伺服器與 WWW 伺服器，使用者即可使用任何可連接網際網路之終端設備(如個人電腦、行動電話等)以獲得電車之即時資訊。



資料來源：[39]

圖 3.3-9 日本廣島市 GreenMover 資訊系統架構圖

行動電話上之電車即時資訊會顯示使用者所查詢之電車站
電車預計到站時間；若使用電腦，則可顯示電子地圖、電車目前
位置與預估電車抵達各站之時間。



資料來源: [39]

圖 3.3-10 日本使用行動電話查詢 GreenMover 即時資訊示意圖

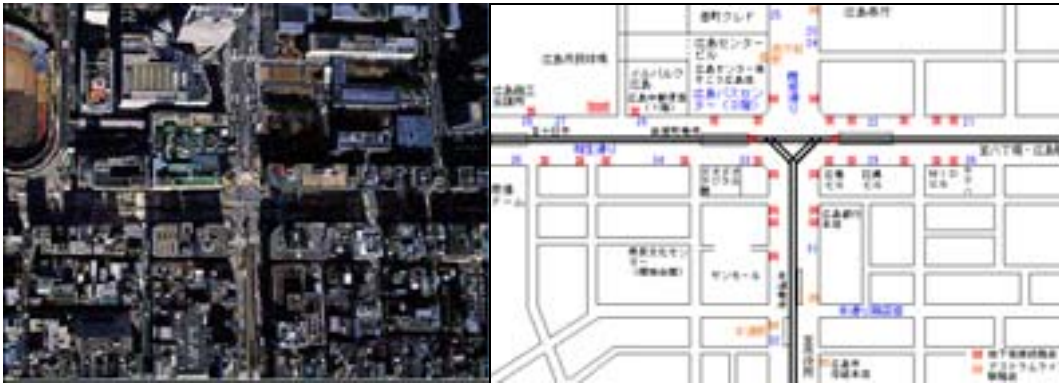


資料來源: [39]

圖 3.3-11 日本使用電腦查詢 GreenMover 即時資訊示意圖

二、日本・廣島市 I-Mobility Center

廣島市紙屋町一般國道 54 號路口附近位於廣島市之中心位置，一日內行人流量約達 13 萬人次，而週邊各類大眾運輸系統匯集，包括市內公車、長途客運巴士、市內電車、捷運等系統，對於高齡者與身心障礙者亦形成困擾，因此對於行人資訊與大眾運輸資訊之系統建置需求殷切。



資料來源：[39,40]

圖 3.3-12 日本一般國道 54 號紙屋町路口週邊全景與大眾運輸站位示意圖

有鑑於此，日本國土交通省、廣島國道工程事務所與紙屋町地下街開發股份有限公司於此路口之地下街設立 i-Mobility Center，提供下列行人與大眾運輸資訊：

1. 大眾運輸資訊

包括飛機、電車、捷運、市內公車、交通船之班次時間、路線、旅行時間與營運狀況及電車與長途巴士之營運資訊。

2. 無障礙設施資訊

包括地下街出入口位置、低底盤電車營運資訊、無障礙洗手間位置等。

3. 道路資訊

包括管制資訊、天氣資訊、停車場資訊等。

4. 觀光資訊

5. 地區公共資訊

6. 地下街資訊

所有資訊提供單位均以網際網路與中心之 Web Server 相連，以提供動態交通資訊，使用者可由中心之大型顯示器或資訊查詢站獲得所需資訊。

三、歐洲 FlexRoute 計畫^[41]

Gothenburg 在發展 Flexlinjen(英文稱之為 FlexRoute)一直都處於領先地位。Flexlinjen 是一種具有彈性的大眾運輸系統，尤其是針對老人及殘疾者的需求而設置的。這個需求反應運輸系統(DRT)的願景第一次成功地在 1996 至 1997 的通訊應用程式展之歐盟 SAMPO 計畫中展示。在接下來的兩年中，SAMPLUS 延續 SAMPO 的精神，繼續修正及加強回程車輛的自動回報功能。連續三年下來之整體評估結果顯示使用者對此系統的架構及通訊操作方式的接受度都蠻高的，而且使用者的平均年齡甚至高達 77 歲。到目前為止，Gothenburg 還打算拓展 DRT 的功能至整個城市，預計將來還需要 30 至 40 輛小巴士。至於提昇 DRT 運輸效率方面，考慮以交通思維與先進科技，開創一個具彈性之運輸新世代，諸如運用低底盤、可容納七至八人的大型計程車給所有具潛力之使用者。

該研究主要說明運用先進資訊科技與先進車輛，落實 DRT 信念，為社會持續增加的老年人口提供一個有吸引力及效率的運輸工具。然此系統一方面還可針對大眾及特定團體需求，進一步地延伸成另一種彈性運輸型式(如：以安全為考量的婦女運輸)；或是藉由共乘制及乘客的接受度，以降低單位運輸成本之吸引力，使其成為低運輸需求區域或離峰時段的替代運具。

四、歐洲 SAMPO 計畫^[42]

對社會而言，在城際區域對老人及殘疾者提供大眾運輸服務是一個極大的挑戰。其中一個最簡便的方式就是採取需求反應式的運輸服務。藉由新式通訊技術的應用讓車輛的移動達到最適的配置，而且車輛的移動僅限於滿足顧客的需求。其中車隊的配置主要還是藉由旅運配置中心進行最適化的管理。近年來需求反應運輸服務(Demand Responsive Transport Services-Travel, DRTS)的概念與技術研發是由歐盟的 SAMPO 及 SAMPLUS 兩個計畫案來開發與評估，而 MobiRouter(旅次結合與配置系統)便是在 SAMPO 計畫的基礎下所開發而成的商業產品。

SAMPO 計畫中有許多參與者都對 DRTS 的服務項目有很大

的興趣，因為現今的大眾運輸服務不易維運，公部門幾乎無法承擔空車在路徑上維運的成本，因此就長期而言，需求反應式運輸服務讓參與者有所謂的利基存在。也因此 DRT，SAMPO 無庸置疑地是一個很成功的案例。

五、歐洲其他高齡者大眾運輸使用相關計畫

除了前面所提之 FlexRoute 和 SAMPO 計畫之外，表 3.3.1 整理出歐洲各國高齡者大眾運輸使用相關 ITS 應用計畫，輔助計畫內容主要包括站牌的大眾運輸資訊顯示以及車內顯示。

表 3.3.1 歐洲高齡者相關 ITS 輔助應用彙整表

旅運者輔助			
計畫名稱	國家	研究對象	輔助措施
PAKOS	德國	1.語意障礙 2.聽障 3.其他族群	1.車站與公車站牌之顯示 2.等待下一班大眾運輸工具的實際時間 3.視覺傳達方式
TIP	西班牙	1.語意障礙 2.聽障 3.其他族群	1.車站與公車站牌之顯示 2.等待時間及服務訊息 3.視覺傳達方式
SIP (1)	西班牙	1.語意障礙 2.聽障 3.其他族群	1.車站與公車站牌之顯示 2.正常服務班次的等待時間 3.視覺傳達方式
HELSINKI TRANSPORT ROUTE	芬蘭	1.語意障礙 2.聽障 3.其他族群	1.車站與公車站牌之顯示 2.公車到達及離開的實際資訊 3.視覺傳達方式
SIP (2)	西班牙	1.語意障礙 2.聽障 3.其他族群	1.車上顯示 2.提供公車服務班次數，下一個停靠站/ 時間及可能的接駁方式資訊 3.視覺傳達方式

資料來源：本研究整理

3.3.3 高齡者適用之駕駛支援系統

高齡者由於生理機能之影響，視覺、聽覺與反應能力皆逐漸退化，但由於社會之高齡化趨勢，未來高齡駕駛者之比例將逐漸提昇，因此宜針對高齡駕駛者規劃相關之駕駛支援系統以提昇駕駛安全。

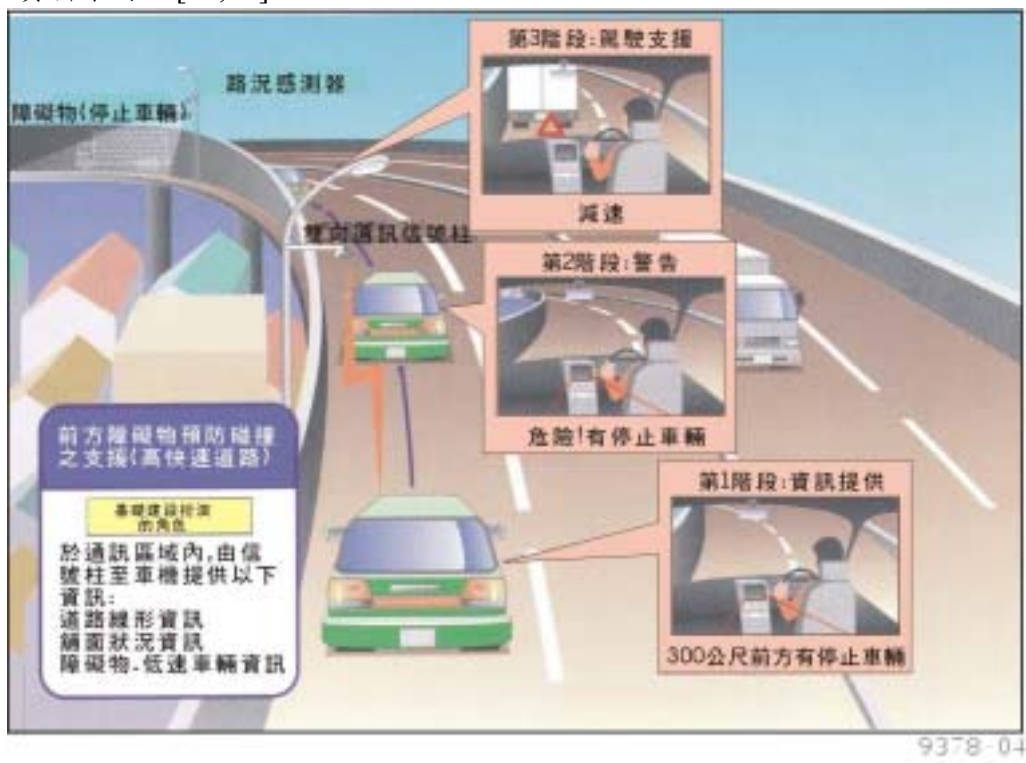
依據加拿大 S. Ling Suen^[43,44]等人之研究，因應高齡駕駛者特性所適用之駕駛支援功能整理如表 3.3.2 所示，多數技術均於先進式車輛控制安全系統(Advanced Vehicle Control Safety System, AVCSS)之範疇。

各項 ITS 駕駛支援技術運作圖可表示如圖 3.3-13 到圖 3.3-15。表 3.3.3 亦整理出歐洲各項駕駛相關 ITS 支援技術計畫。

表 3.3.2 因應高齡駕駛者特性所適用之駕駛支援功能

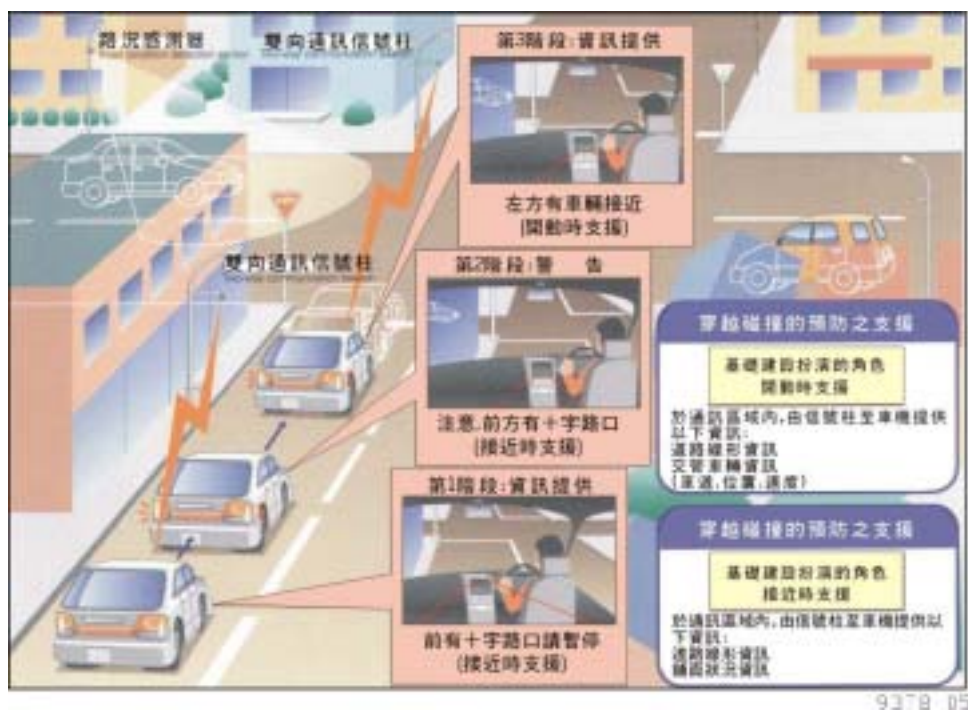
高齡者駕駛問題	適用之駕駛支援功能
對於不熟悉或壅塞地區感到駕駛困難	車內導航
夜間無法正確辨識行人、物體與標誌	夜間視覺強化 車內標誌警示
無法察覺衝突方向車輛、交叉路口亦發生肇事	交叉路口碰撞警示 自動車道變換系統
可能錯過警告標誌或號誌而造成危險；可能因路旁之事故而分心	車內標誌警示 智慧型巡航控制
於變換車道或併入時可能忽略障礙物	障礙物偵測 自動車道變換系統
長途駕駛容易疲倦	智慧型巡航控制 自動跟車系統
擔心於夜間、陌生地區或交通量大之路段無法自行處理車輛故障問題	緊急求援系統 車輛狀況監測系統
擔心自身生理機能是否適合駕車	駕駛人狀況監測系統

資料來源：[43,44]



資料來源：[34]

圖 3.3-13 障礙物偵測系統運作示意圖



資料來源: [34]

圖 3.3-14 交叉路口碰撞警示系統運作示意圖



資料來源: [34]

圖 3.3-15 防止碰撞行人警示系統運作示意圖

表 3.3.3 歐洲高齡者相關 ITS 駕駛支援應用計畫彙整表

駕駛者輔助			
計畫名稱	國家	研究對象	輔助措施
EUROSCOUT	德國	1.老年人 2.殘障者	1.包括動態路徑導引系統，停車資訊，公車服務班次、時間表、費率及接駁工具 2.視覺傳達
FORESIGHT	英國	1.老年人 2.殘障者	即時之交通與旅行資訊

資料來源：本研究整理

3.4 小結

本章共分三小節，分別探討國外高齡者的交通特性、國外高齡者相關法規以及國外高齡者相關 ITS 技術發展與應用現況。

國外高齡者相關事故檢討顯示，高齡者相關駕駛意外主要與路口側撞、不當換道或是未能禮讓相關；步行時發生的意外事故則以橫越馬路時較易發生意外；自行車意外事故的原因則以未確認自身安全、任意橫越馬路，及未依照道路標誌暫停再騎等原因為主。針對高齡者交通安全的提昇，各國政府對於相關議題進行廣泛研究，汽車製造產業也分別針對駕駛支援技術進行研發。

在高齡者相關法令規定方面，美國高齡者法案提供地方政府更多彈性來進行整合及架構完善之服務系統，並訂定增進高齡者交通運輸技術性協助的相關規定。日本的無障礙交通法則為日本為了保障高齡者及身心障礙者等利用大眾運輸工具的便利性及安全性所訂定的法律，對於運輸業者的配合措施、重點地區的無障礙化都有明確規劃，明確規定大眾運輸場站與運具以及道路環境的無障礙要求。

至於國外高齡者相關 ITS 應用現況，則分為步行支援系統、公共運輸系統與駕駛支援系統三方面進行整理。在步行支援系統方面，相關應用計畫包括日本以短距通訊進行的 ITS 基礎資訊建設、各國之各項步行輔助設施(包括行人偵測技術、行人倒數計時號誌、動畫眼睛、嵌入式人行道燈、有聲號誌等)、日本的行人資訊系統等各項輔助技術。在公共運輸方面，相關計畫包括日本的低底盤公車以及大眾運輸服務資訊提供等技術應用，以及歐洲需求反應運輸系統相關研究與示範計畫的進行。在駕駛支援系統方面，主要利用車內技術如車輛狀況監控系統、自動車道變換系統、障礙物偵測等技術減低高齡者駕駛危

險。

經過第二章與第三章之資料彙集，可整理國內外與高齡者相關之交通行為分析、法規整理等議題分析結果如表 3.4.1。而美、日、歐對於高齡者相關 ITS 應用現況之彙整表如表 3.4.2、3.4.3、3.4.4。

表 3.4.1 國內外高齡者特性文獻回顧整理比較

高齡者交通議題分析面向	國內	國外(歐、美、日)
運具選擇	使用運具以步行為主，大眾運輸使用率低主要由於班次、設站、服務態度等問題	日本以步行(60.8%)、自行車(31.4%)與公車(26.7%)為主，開車者亦有 25%
事故原因	高齡者傾向使用輕型運輸工具如輕型機踏車、腳踏車、步行等，而又因其注意力與應變力不若其他年齡層之用路人，故駕車之風險便明顯增高	高齡駕駛者之車禍肇因常是沒有讓道、不當車道使用 較與轉彎或是角度碰撞相關，在無號誌的交叉路口較易發生垂直型碰撞意外 日本高齡者之死亡原因以步行時發生意外之機率最高，其次為開車與騎自行車時
相關法規	主要規定在老人福利法、身心障礙者保護法之下，以『敬老乘車優待』與『無障礙環境政策』為主	美國高齡者法案 OAA，撥款進行高齡者相關社區規劃與服務計畫，強調對低收入或是偏遠地區高齡者的重視，針對高齡者行動力、居家照顧、法律服務進行協助
	台北市訂定「台北市無障礙交通環境綱要計畫」，以人行系統、運輸系統與停車系統為三大主要架構	日本「交通無障礙法」為保障高齡者與身心障礙者利用大眾運輸工具的便利性及安全性所訂定，主要推動運輸場站、以旅客為中心的區域、運具之無障礙化 歐洲英國 1995 年身心障礙者歧視法案規定相關部門重視身心障礙者的權益，在軟體及硬體上做適當的調整關於大眾運輸的部分包含計程車、大眾服務車輛、鐵軌車輛等類，對於運輸系統便利性、設施設置等做了規範

資料來源：本研究整理

表 3.4.2 美國對於高齡者之相關 ITS 應用現況

使用者分類	系統	相關內容
高齡者適用之步行支援系統	步行輔助設施	各項新型步行輔助設施於各地方之應用
高齡者適用之公共運輸系統	各地方之先進式大眾運輸系統計畫	全美應用 AVL 之大眾運具已超過 30%、電子資訊顯示系統於大眾運輸場站之應用亦超過 30%
高齡者適用駕駛支援系統	行前與旅程中駕駛資訊	511 旅行者資訊詢問電話 (511 National Traveler Information Number)

資料來源：本研究整理

表 3.4.3 日本對於高齡者之相關 ITS 應用現況

使用者分類	系統支援	應用	相關內容
高齡者適用之步行支援系統	行人 ITS 系統	行人 ITS 系統基礎建設	日本國土交通省道路局與國土技術政策綜合研究所為因應交通無障礙法之通過施行，與日本 ITS 系統架構之實行與推廣，於 2000 年起展開行人 ITS 相關基礎設施之規劃與開發，並於 2001 年底公佈公開實驗計畫。
		視障者導引系統	福岡市土木局道路建設部於 1999 年率先於市內之人行道進行視障者導引系統之建置。
	行人資訊	步行者資訊服務	日本長野縣於 1998 年舉行冬季奧林匹克大會，為因應大會期間觀光客與縣民之交通需求，解決交通壅塞問題，因此積極導入日本 ITS 系統架構中 9 個發展領域之其中 4 項進行實用實驗，步行者資訊即為其中之一。
		步行者資訊系統	日本茨城縣筑波市為日本科學園區型態之都市，公私部門與各大學之研究單位林立，亦常為外賓造訪。因此提供充分之行人與大眾運輸資訊即成為交通部門亟欲提供之項目。
高齡者適用之公共運輸系統	廣島市・超低底盤路面電車 GreenMover 資訊提供		因應 2000 年 5 月交通無障礙法之通過，日本預計於 10 到 15 年將所有之公車予以低底盤化，軌道運輸亦採取相同之無障礙規劃。除運具與站體之無障礙化外，亦著手提供無障礙大眾運輸工具之即時資訊。
	廣島市・I-Mobility Center		日本國土交通省、廣島國道工程事務所與紙屋町地下街開發股份有限公司於廣島市紙屋町一般國道 54 號路口附近位於廣島市之中心位置設立 i-Mobility Center，提供行人與大眾運輸資訊。

資料來源：本研究整理

表 3.4.4 歐洲對於高齡者之相關 ITS 應用現況

使用者分類	應用		相關內容
高齡者適用之公共運輸系統	FlexRoute 計畫		Gothenburg 在發展 Flexlinjen(英文稱之為 FlexRoute)一直都處於領先地位。Flexlinjen 是一種具有彈性的大眾運輸系統，尤其是針對老人及殘疾者的需求而設置的。這個需求反應運輸系統(DRT)的願景第一次成功地在 1996 至 1997 的通訊應用程式展之歐盟 SAMPO 計畫中宣揚。
	SAMPO 計畫		採取需求反應式的運輸服務。藉由新式通訊技術的應用讓車輛的移動達到最適的配置，而且車輛的移動僅限於滿足顧客的需求。其中車隊的配置主要還是藉由旅運配置中心進行最適化的管理。
	德 PAKOS 計畫		針對語意障礙、聽障與其他族群，推行以下之輔助措施:1.車站與公車站牌之顯示;2.等待下一班大眾運輸工具的實際時間;3.視覺傳達方式
	西歐	TIP 計畫	針對語意障礙、聽障與其他族群，推行以下之輔助措施: 1.車站與公車站牌之顯示;2.等待時間及服務訊息;3.視覺傳達方式
		SIP(1) 計畫	針對語意障礙、聽障與其他族群，推行以下之輔助措施: 1.車站與公車站牌之顯示;2.正常服務班次的等待時間;3.視覺傳達方式
		SIP(2) 計畫	針對語意障礙、聽障與其他族群，推行以下之輔助措施:1.車上顯示;2.提供公車服務班次數，下一個停靠站/時間及可能的接駁方式資訊;3.視覺傳達方式
高齡者適用駕駛支援系統	芬蘭 HELSINKI TRANSPORT ROUTE 計畫		針對語意障礙、聽障與其他族群，推行以下之輔助措施: 1.車站與公車站牌之顯示;2.公車到達及離開的實際資訊;3.視覺傳達方式
	德 EUROSCOUT 計畫		針對老年及殘障者，推行以下之輔助措施: 1.包括動態路徑導引系統，停車資訊，公車服務班次、時間表、費率及接駁工具;2.視覺傳達
	英 FORESIGHT 計畫		針對老年及殘障者，推行即時之交通與旅行資訊之輔助措施

資料來源：本研究整理

鋼	響 ITS	1
3.1 國外高齡者交通特性		1
3.1.1 美國		1
3.1.2 歐洲		5
3.1.3 日本		8
3.2 國外高齡者相關法規及執行措施		16
3.2.1 美國		16
3.2.2 歐洲		18
3.2.3 日本		21
3.3 國外 ITS 技術發展及應用現況		28
3.3.1 高齡者適用之步行支援系統		28
3.3.2 高齡者適用之公共運輸系統		37
3.3.3 高齡者適用之駕駛支援系統		42
3.4 小結		45
圖 3.1-1 美國高齡者平面道路事故類型分析		2
圖 3.1-2 美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益		4
圖 3.1-3 美國分析各項路口 ITS 應用的潛在效益—車英里估算		5
圖 3.1-4 日本茨城縣交通事故逐年變化圖		9
圖 3.1-5 日本茨城縣交通事故死亡人數逐年變化圖		10
圖 3.1-6 日本茨城縣高齡者死亡車禍原因彙整圖		11
圖 3.1-7 日本茨城縣不同年層之高齡者死亡車禍原因比較圖		11
圖 3.1-8 日本茨城縣高齡者自行車死亡車禍之原因彙整圖		12
圖 3.2-1 日本交通無障礙法之組成		23
圖 3.3-1 日本福岡市視障者導引系統		31
圖 3.3-2 微波式行人感測器感測範圍示意圖		32
圖 3.3-3 行人倒數計時號誌		33
圖 3.3-4 動畫眼睛圖例		33
圖 3.3-5 嵌入式人行道燈		34
圖 3.3-6 有聲號誌圖例		35
圖 3.3-7 日本長野縣步行者資訊服務使用示意圖		36
圖 3.3-8 日本筑波市步行者資訊系統架構圖		37
圖 3.3-9 日本廣島市 GreenMover 資訊系統架構圖		38
圖 3.3-10 日本使用行動電話查詢 GreenMover 即時資訊示意圖		39

圖 3.3-11 日本使用電腦查詢 GreenMover 即時資訊示意圖	39
圖 3.3-12 一般國道 54 號紙屋町路口週邊全景與大眾運輸站位示意圖 ..	40
圖 3.3-13 障礙物偵測系統運作示意圖	43
圖 3.3-14 交叉路口碰撞警示系統運作示意圖	44
圖 3.3-15 防止碰撞行人警示系統運作示意圖	44

表 3.1.1 美國高齡駕駛者行為調查	1
表 3.1.2 美國高齡者事故原因與 ITS 對策對照表	3
表 3.1.3 歐盟 TELSCAN E&D 種類與特徵	6
表 3.1.4 歐盟 TELSCAN E&D 各運具旅行任務界定	7
表 3.1.5 日本高齡者之歷年構成比率預估表	8
表 3.1.6 日本茨城縣高齡及其他年齡層駕駛人之死亡車禍原因比較表 ..	13
表 3.1.7 日本高齡者(60 歲)外出之交通運具選擇表	13
表 3.1.8 日本廣島縣高齡駕駛者自覺之身體狀況變化彙整表	14
表 3.1.9 日本高齡駕駛者之事故原因彙整表	14
表 3.1.10 防範高齡者在步行時及自行車騎乘時之交通事故的對策	15
表 3.1.11 日本高齡者認為之步行環境的問題	15
表 3.2.1 美國人行道設置準則	18
表 3.2.2 日本交通無障礙法所定之運具無障礙化的目標(2010 年前)	24
表 3.3.1 歐洲高齡者相關 ITS 輔助應用彙整表	42
表 3.3.2 因應高齡駕駛者特性所適用之駕駛支援功能	43
表 3.3.3 歐洲高齡者相關 ITS 駕駛支援應用計畫彙整表	45
表 3.4.1 國內外高齡者特性文獻回顧整理比較	46
表 3.4.2 美國對於高齡者之相關 ITS 應用現況	47
表 3.4.3 日本對於高齡者之相關 ITS 應用現況	47
表 3.4.4 歐洲對於高齡者之相關 ITS 應用現況	48

第四章 高齡者運輸需求分析

4.1 需求調查計畫說明

一、調查目的

依據前面兩章對於高齡者之生理、心理與社會特性、交通需求特性之整理，可知高齡者由於生理機能衰退、社會角色之改變，在行動特性、旅次需求與運輸模式選擇上，較年輕大眾有不同的表現。為了解高齡者在目前社會環境下的感受與實際活動情況以研提適當的智慧型輔助設施，本研究進行高齡者運輸需求調查與分析，期望能藉由了解高齡者的實地行動問題與運輸需求，設計更適宜高齡者的運輸環境，以適用未來高齡化社會的要求。

二、調查對象與調查方法

為了解高齡者的運輸需求與目前活動情況，本研究將調查對象分為以下兩類：第一類針對可自己行動不必依賴他人協助之高齡者；第二類針對由於身心因素無法自行行動，必須依靠輔助器具或他人協助方能行動之高齡者。

關於第一類別的調查，依照聯合國高齡者年齡門檻之定義，本研究針對 65 歲以上具自由行動能力的高齡者進行調查，調查方式以攔訪進行問卷的方式執行。至於調查執行的地點，為了解在不同交通環境下高齡者可能有的不同需求，在都會地區與非都會地區分別選擇地點進行，都會地區方面本研究選擇台北市與台南市兩地進行，主要是希望能夠藉由南北皆有取樣，獲得較有普遍代表性的樣本；而在非都會地區方面，選擇東部的花東地區與南部的嘉義地區進行，希望藉由這兩地的山村與鄉村特性，能夠獲得在非都會地區高齡者的運輸需求樣貌。

關於第二類別的調查，由於需要協助方能行動的高齡者外出時，必須依賴協助者執行扶行、推輪椅或是推床的動作，被協助的高齡者對於使用這些運具的困難性，反倒較無感受。所以本研究認為要了解需要協助外出的高齡者之實際交通需求，應是對協助高齡者外出之人員進行調查。大多數協助高齡者之人員為高齡者家屬，但是很難找到家屬的樣本進行調查，因此本研究改採針對其他協助高齡者行動之醫院義工、社區義工、慈善機關義工、養護院所職員進行調查，了解這些較與高齡者協助相關的人員，在協助高齡者外出的過程中，曾經感受的週遭環境問題與特別需

求。因此本研究對全國的老人相關公私立福利院所進行調查，採郵寄問卷再由填答者寄回問卷的方式進行。

依據民國 89 年內政部統計處提供之「臺閩地區老人狀況調查摘要分析」，六十五歲以上之高齡者，健康狀況為『不好與非常不好』之比例為 21.81%，本研究以此來判定總人口統計中，一般高齡者與需要協助外出之高齡者的比例，以台北縣市共 50 萬 65 歲以上的高齡者來看，其中便以 50 萬的 21.81% 視為需要協助外出之高齡者，即約 11 萬人，其餘 39 萬人為一般高齡者；相似地可以計算嘉義、台南、花東地區之一般高齡者與需要協助外出高齡者之數目。各地方一般高齡者與需要協助外出高齡者之數目，可整理如表 4.1.1。

表 4.1.1 調查地點之高齡者數目

調查地點	65 歲以上高齡者 總數(萬人)	一般高齡者數目 (萬人)	需要協助外出之高 齡者數目(萬人)
台北縣市	50.4	39.4	11
嘉義縣市	9.7	7.7	2
台南縣市	18.4	14.4	4
花蓮縣與台東縣	6.6	5.1	1.5

特別要提出的是，本研究曾經對於這份報告所應界定的研究對象相當困擾，不知應針對目前的高齡層還是十年後的高齡層進行分析。原因在於這份報告提出的智慧型運輸系統應用建議，在現實情況中可能會在報告產生的五年十年後才會實地進行建置，屆時本報告提出的各項 ITS 應用建議，也許就不適用於當時的高齡層，因應這樣的問題，在設計問卷的開始，本研究曾考慮是否應針對目前仍為中年，五至十年後在 ITS 應用環境成熟時正好為高齡者的族群進行調查。

但是本研究還是決定針對目前的高齡者與目前的 ITS 發展情況提出適用於目前需求的 ITS 應用建議，原因在於很難預料 ITS 相關技術在十年後的發展情況，也很難對於未來高齡者的生活方式有所設想，而目前中年齡層的人也難以想像自己老後的身心變化。在未來因素難估計的條件下，不如依照目前的需求與問題，提出相對應的輔助方式，在技術無顯著突破或是先進科技無應用機會的時程內，本研究提出的 ITS 應用建議都能有相當的意義，因此本研究的研究對象設定為目前 65 歲以上的高齡者。

三、調查內容

(一)一般高齡者需求調查

- 1.個人基本資料：了解受訪者年齡層、工作與居住情況以及汽機車駕照持有情形。
- 2.平常外出情形：了解受訪者平常外出目的、頻率以及使用運具。
- 3.交通設施利用情形：了解受訪者在步行、大眾運輸使用、自行騎車或開車等方面感受到的環境與自身問題。
- 4.新式設備接受程度：了解受訪者對新型設備(電腦與行動電話)的接受程度，以對高齡者對於 ITS 相關技術的接受程度有所認知。

(二)需要協助之高齡者需求調查

- 1.個人基本資料：了解受訪者協助高齡者外出的年資與頻率。
- 2.平常外出情形：了解受訪者協助高齡者外出之主要目的、頻率以及外出方式。
- 3.高齡者交通環境問題：了解受訪者在道路環境行動時或在乘坐交通工具時感受到的問題。

4.2 需求調查結果分析

4.2.1 一般高齡者需求分析

一、調查計畫說明

針對能夠自由行動的高齡者，本研究選擇台北、台南、花東、嘉義四地進行問卷調查，調查執行的方式是由工讀生針對年齡 65 歲以上的當地人士進行攔訪，本研究並要求工讀生於不同類型地點進行調查，均分在醫院、廟口、車站、公園等高齡者較會出現之處，執行期間為一個月。至於各地的取樣數目，由於所謂運輸需求調查內含各種項目，包括步行、汽機車與大眾運輸使用等，高齡者使用運具之統計資料又甚難蒐集，難以擇定適當的代表性運具模式進行統計估算，故無法進行大致的取樣樣本數計算，所以關於取樣的人數，本研究粗略以每地方 100 份進行調查。各地的有效樣本數整理於表 4.2.1。

表 4.2.1 一般高齡者問卷各地取樣情形

取樣地點	有效樣本數	取樣地點	有效樣本數
台北	96 份	嘉義	88 份
台南	74 份	花東	90 份
總計 348 份			

為對各地調查結果進行適當的分析，必須先對各地方之運輸現況與問卷實際執行地點進行探討，故接下來便先針對各地方之運輸現況與調查執行地點進行說明，於下節再針對問卷結果進行整理與分析。

(一)台北地區交通環境與詳細調查地點說明^[45]

台北市為全台唯一捷運系統已完成建置之都會區，目前台北捷運營運系統共有 60 座車站、營運路線有 65.1 公里，每日載客 87.3 萬人次，轉乘公車優惠運量也達每日 12.7 萬人次；台北市的公車系統目前共有 1 家公營、13 家民營，共 14 家公民營運輸業者負責台北都會區之聯營公車運輸服務，於 90 年底路線共計 269 條(含捷運接駁公車路線 64 條)，每日載客約 186.5 萬人次，公車運量約佔大眾運輸總量之 67%。

公路客運目前共有 10 家民營運輸業者提供服務，日運量可達 16.3 萬人次，運輸效率(乘載率)為 35.6%；國道客運目前共有 22 家民營運輸業者利用中山高提供往返西部主要城市之服務；另外，行經台北都會區之台鐵路線包括縱貫線、宜蘭線與平溪支線，台北都會區之縱貫線車站運量達 11.4 千萬人次/年，以運量分布型態來看，都會區內便佔了 52%，顯示台鐵於台北都會區內仍具有通勤服務之特性。

依照台北運輸服務系統之現況，台北都會區內民眾之大眾運輸使用仍以公車為主，捷運與台鐵擔任通勤服務的角色，長程旅途則多以國道客運與鐵路進行。

本研究在台北都會區進行之實際調查地點，以在街道上隨機攔訪為主，佔了 40%，其他在公園與醫院之攔訪則各佔 30%，實際訪問地點主要包括台北市與台北縣淡水鎮，由於訪問地點不侷限於特定地點，故訪問地點應不會對旅次目的調查結果造成影響。

(二)台南地區交通環境與實際調查地點說明^[46]

台南地區的公路客運是在台鐵之外最主要的大眾運輸工具，用以服務各鄉鎮間之長短途旅次，使用公路客運公車的

族群以學生最多，老人、小孩與婦女次之。台南縣之客運服務分布相當綿密，幾乎所有的鄉鎮都有公路客運服務，客運之服務水準在主要軸線都還不錯，但在台南市境內之台南市公車服務則較差，不但公車路線稀疏、服務範圍狹窄，平均等待時間更達 30 分鐘以上，公車服務品質的低落造成私人運具使用之大幅增加。台鐵在台南都會區則負擔了部分的台南都會區內各鄉鎮間的短程通勤運輸，以及台南縣市和台灣其他地區的中長程城際運輸。

本研究於台南地區之調查地點以台南市為主，公園攔訪佔了 50%~60%、醫院為 20%、街路上的攔訪則佔了 20%，各地點之分佈亦相當平均。而由於台南市內之公車服務較差，故民眾於市內之大眾運輸使用較不頻繁，城際間之旅程則以公路運輸或台鐵為主。

(三)嘉義地區交通環境與實際調查地點說明^[47]

嘉義地區之公路客運亦以聯繫城際間運輸為主，但由於公路服務水準降低，影響公路客運班車之準點性，增加車輛調度之困難，故各公路客運路線之營運效率逐年衰退。至於都會區內之公路客運，營業範圍廣，能夠連接嘉義縣各鄉鎮之外，更可外連雲林甚或中南部其他縣市，路網構建完整。嘉義縣公車主要服務鄉鎮包括嘉義、朴子、太保、民雄、竹崎、梅山等鄉鎮市，北港亦包括其中，由於路線經過人口集中之主要地區，旅運需求大故班次密集，民眾搭乘意願較高。嘉義地區之鐵路系統則共有大林、嘉義、民雄等共六站，但地區之路線利用率仍未達飽和狀態，台鐵近年來開闢之電聯車服務，已逐漸為民眾接受作為短、中程旅次的交通工具，嘉義地區的電聯車主要路線為嘉義-高雄及嘉義-彰化間之服務。

本研究於嘉義地區之調查地點一半在朴子、一半在水上、民雄等地，調查地點為醫院之樣本佔 30%、活動中心佔 19%、廟宇佔 19%、學校佔 13%。而由前述分析可知嘉義縣各城鎮間之大眾運輸服務應以城際間之公路客運或台鐵通勤車為主，而前往其他都會區之旅次則應以台鐵的使用為主。

(四)花東地區交通環境與實際調查地點說明^[48]

由民國 87 年『台東縣綜合發展計畫』之資料，歷年來花東地區公路客運業務僅有二家客運公司負責，經營中、長途

公路客運業務，服務範圍以台東市為中心，聯外行駛路線可達花蓮、台中、台南、高雄等都市，其中鼎東客運又提供更多符合地方需要的服務，分別在成功、長濱、泰源、豐濱等處設置客運場站，又提供省道沿線地區之客運服務，及在主要行駛路線提供學生專車服務等。除了公路客運服務待加強之外，台東市內亦缺乏市區公車，不論居民或觀光客，如無私有運具便需仰賴計程車服務。

台東地區鐵路設備佈設在縱谷區，沿線重要聚落均設有車站，路線北通花蓮銜接北迴線、宜蘭線進出北部地區；南以南迴鐵路連通屏東線、縱貫線往來南部地區，可循環島路網通達各主要地區。而由於鐵路路線分佈之故，臨海鄉鎮民眾較少機會利用；花東線鐵路主要服務縱谷區內通學與通勤旅次，但花東線各客車客座利用率均為相關路線中最低者。

本研究調查地點主要在台東縣東河鄉，少部分取樣地點在花蓮縣，於各地訪查所得。由前面台東地區運輸情況之分析來看，台東縣居民之長途活動應主要由公路客運進行，在鄉內或都市內便應用私人運具進行。

二、調查結果分析

問卷內容主要包括個人基本資料、平常外出情形、交通設施利用情形、新式設備接受程度等四個面向進行調查，結果分述如下。

(一)個人基本資料

這一部分調查受訪者的性別、年齡、工作與居住情況、汽機車駕照持有情形、以及行動輔助設備的使用情況等個人基本資料，以下分為四點進行說明。

1.性別與年齡統計

四個地點受訪者的性別與年齡層比例整理如表 4.2.2，在性別方面除了台南地區男性受訪者較多之外，其餘地點的受訪者男女比例約相當；在年齡層方面，嘉義之外的其餘三地，年齡在 65-70 歲的受訪者最多，約佔五成，嘉義地區則以 70-75 歲受訪者比例最多，有四成以上，總體來說，四地的受訪者有七至八成的比例是在 65-75 歲這個年齡帶。

表 4.2.2 樣本性別與年齡層統計

	性別				年齡層						總計
	男		女		65-70 歲		70-75 歲		75 歲以上		
	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	
台北	47	49%	49	51%	43	45%	31	32%	22	23%	96
台南	66	89%	8	11%	32	43%	20	27%	22	30%	74
嘉義	52	59%	36	41%	31	35%	37	42%	20	23%	88
花東	51	57%	39	43%	49	55%	22	24%	19	21%	90

2. 職業統計

職業統計整理如表 4.2.3，四個地點中除了嘉義之外，其餘受訪者主要都是無職，在嘉義地區農林漁牧佔樣本職業比例的大多數，可見嘉義地區係屬農業縣之特徵。

表 4.2.3 樣本職業統計

	軍公教	農林漁牧	工業	商業	自由業	義工	其他	無
台北	0%	3%	5%	9%	9%	5%	3%	66%
台南	3%	0%	0%	7%	12%	3%	5%	70%
嘉義	5%	36%	3%	11%	15%	2%	0%	28%
花東	2%	13%	1%	4%	0%	1%	1%	78%

3. 居住情況統計

各地方受訪者的居住情況整理如表 4.2.4，各地主要是與兒孫同住，比例佔了五成左右。惟其中嘉義地區呈現較不同的結果，其僅與配偶同住的比例有 49%，較與兒孫同住的比例略高。值得注意的是，嘉義地區樣本與親友同住的比例較低，可推論嘉義地區應發展更完善之大眾運輸系統，以期高齡者在無法自行騎車或開車，也無法由家人接送的情況下，也可具備相當的行動能力。

表 4.2.4 居住情況統計

	單獨住		與配偶二人同住		與兒孫親人同住		安養院或老人公寓		其他(與友同住)		無填答		總計
	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	
台北	10	10%	23	24%	61	64%	1	1%	1	1%	0	0	96
台南	11	15%	22	30%	39	53%	1	1%	1	1%	0	0	74
嘉義	6	7%	43	49%	37	42%	1	1%	0	0	1	1%	88
花東	10	11%	31	35%	46	51%	0	0	1	1%	2	2%	90

4.汽機車駕照持有

汽機車駕照持有比例如表 4.2.5，表中數據的計算方式是持有者數目佔該地樣本總數的比例。在都市地區（台北、台南）汽車駕照持有比例較非都市地區較高，嘉義花東地區受訪樣本的駕照持有比例約為二成左右。機車駕照持有情況在台南嘉義較高，在五成以上。輔助工具的使用情況則都約有一成，主要是使用拐杖。要注意的是，這裡的統計資料僅表示駕照的持有比例，至於實際騎開車的情況，則於下一部分交通運具使用方面再作探討。

表 4.2.5 樣本汽機車駕照持有情形

	汽車駕照持有	機車駕照持有				輔助工具使用 （拐杖）
		重型機車	輕型機車	小計	未填答	
台北	32%	29%	4%	33%	5%	16%
台南	46%	38%	12%	50%	18%	12%
嘉義	21%	24%	43%	67%	1%	10%
花東	22%	24%	13%	37%	4%	12%

(二)平常外出情形

這一部分詢問受訪者外出主要目的、外出頻率、外出時間以及使用運具，其中在外出時間調查的部分，由於填答資料絕大多數有闕漏或是品質很低（例如勾選重複時間、有起始時間無結束時間、時間不明），故本研究不進行外出時間這個項目的統計，以下針對其他各項統計結果進行分析。

1.外出主要目的

問卷列舉 9 項通常旅次目的供高齡者選擇，要求高齡者複選最常進行的 3 項外出目的，各地方的外出目的統計結果計算數據呈現在表 4.2.6 中，亦整理如圖 4.2-1，圖中的百分比圖計算方式是以該地方該旅次項目被勾選的次數，除以該地方所有旅次項目被勾選的總次數，如表 4.2.6 所示。

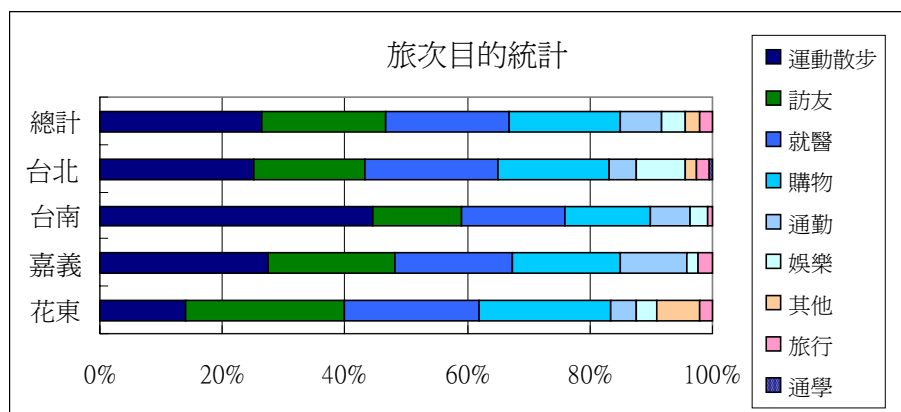


圖 4.2-1 高齡者外出旅次目的統計

表 4.2.6 各地高齡者外出旅次目的統計

	台北		台南		嘉義		花東		總計	
	該項旅次目的被勾選的次數	該項旅次目的佔該地總次數的比率	該項旅次目的被勾選的次數	該項旅次目的佔該地總次數的比率	該項旅次目的被勾選的次數	該項旅次目的佔該地總次數的比率	該項旅次目的被勾選的次數	該項旅次目的佔該地總次數的比率	該項旅次目的被勾選的總次數	此旅次目的佔各地各目的總勾選次數的比率
運動散步	57	25%	61	45%	67	27%	28	14%	213	26%
就醫	49	22%	23	17%	47	19%	44	22%	163	20%
訪友	41	18%	20	15%	51	21%	52	26%	164	20%
購物	41	18%	19	14%	43	18%	43	22%	146	18%
通勤	10	4%	9	7%	27	11%	8	4%	54	7%
娛樂	18	8%	4	3%	4	2%	7	4%	33	4%
旅行	5	2%	1	1%	6	2%	4	2%	16	2%
其他	4	3%	0	0%	0	0%	14	7%	18	2%
通學	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%
各地總計	226	100%	137	100%	245	100%	200	100%	808	100%

註：各地方各項目的百分比算法為該目的項目在該地的個數除上該地的個數總計，如台北地區外出目的為通勤的比例，便是台北地區通勤被勾選的次數（=10）除以台北地區所有項目被勾選的總次數（=226）， $10 / 226 = 4\%$ ，其餘項目類推計算

若是以台北共 39.4 萬一般高齡者來計算，其中大約有 18.5 萬人最主要的外出活動為運動散步或就醫；台南地區的 14.4 萬一般高齡者中，單以運動散步為最常外出目的者，就有近一半，約 6.5 萬人；嘉義地區的 7.7 萬一般高齡

者中，以運動散步與就醫為最常外出目的者，約有 3.5 萬人；花東地區的 5.1 萬一般高齡者中，以運動散步與就醫為最常外出目的者，就有 1/5，約 2 萬人。

由表 4.2.6 可看出各地方的外出目的主要以運動散步、就醫、購物、訪友這四項為主，這四項在各地都是排名在最前，只是順序略有不同，台北與台南以運動散步與就醫為主要外出目的；嘉義除了運動散步特別重要外，其餘三項比率大致相當。台東較為特別，主要外出目的為訪友，運動散步反倒是最不經常的外出目的。下面就針對運動散步、就醫、購物、訪友這四項外出目的，整理各地樣本從事這些外出行為時的頻率與運具模式。

2.運動散步旅次內容分析

問卷詢問受訪者外出的目的地、時間、頻率與運具模式，前面已經說明由於旅次時間的答卷品質較低，故只針對旅次頻率與運具模式進行分析，下面針對四個地區分別進行討論。

(1)台北地區

運動散步為台北地區樣本的第一外出目的，25%的台北樣本勾選運動散步為主要外出目的之一，台北地區樣本運動散步的頻率以及使用交通工具，可由圖 4.2-2 表示之。

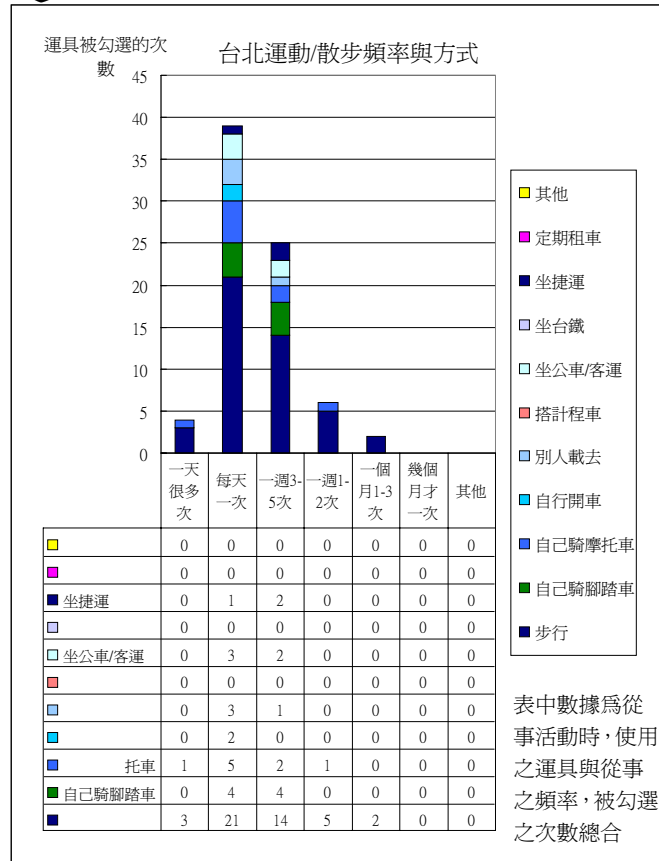


圖 4.2-2 台北樣本運動散步之頻率與使用運具之關係

由圖 4.2-2 能夠看出台北地區的樣本從事運動散步的頻率主要為一天一次，使用交通工具主要為步行。（要注意的是，圖 4.2-2 中表示的是各項運具被勾選的次數，而非在各項頻率統計下的百分比率，本研究認為以次數來作圖方能顯現各頻率不同的出現程度）

(2)台南地區

台南地區以運動散步為生活主要外出活動的樣本比例，比其他旅次目的高出許多，將近有 50% 的比率，是台南地區樣本的主要外出目的。台南地區運動散步的頻率以及頻率的分佈與台北相似，也是以一天一次為主，使用的運具除了步行之外，自己騎腳踏車與自行騎摩托車的比例也相當高，但是這兩項運具方式的使用程度與步行仍有差距，所以運具使用仍是以步行為主，運動散步頻率與使用運具的關係可由圖 4.2-3 表示。

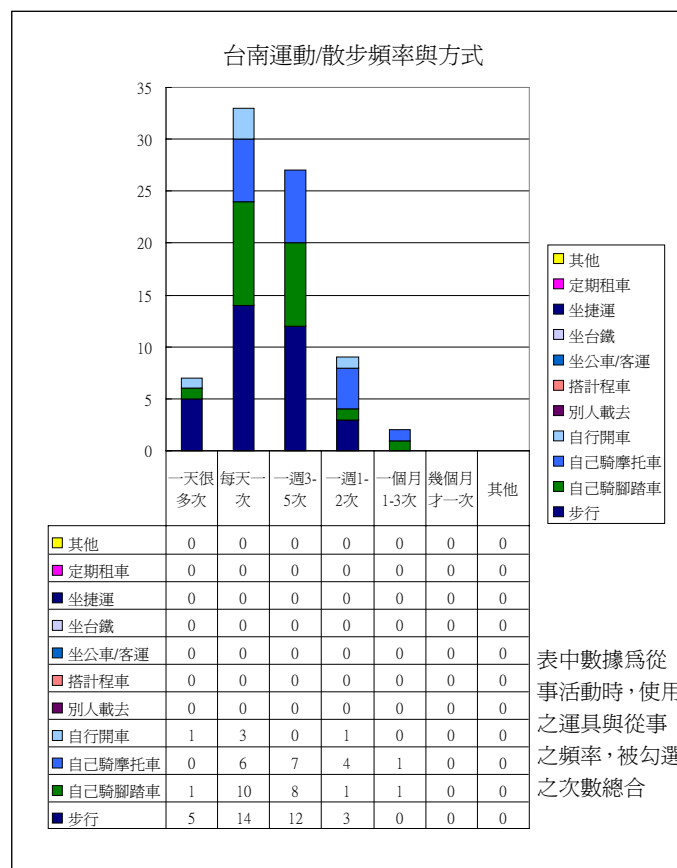


圖 4.2-3 台南樣本運動散步之頻率與使用運具之關係

(3)嘉義地區

運動散步在嘉義地區也是最主要的外出目的，與其他次要的外出目的相比相當突出，嘉義地區運動散步的頻率與使用的運具間的關係，整理如圖 4.2-4，圖中顯示嘉義地區樣本運動散步的頻率仍主要是一天一次，這樣的傾向比台北台南還要明顯，主要的方式仍是以步行為主，自行騎腳踏車雖為次要運具使用，與步行相比，被使用的程度要少得多。

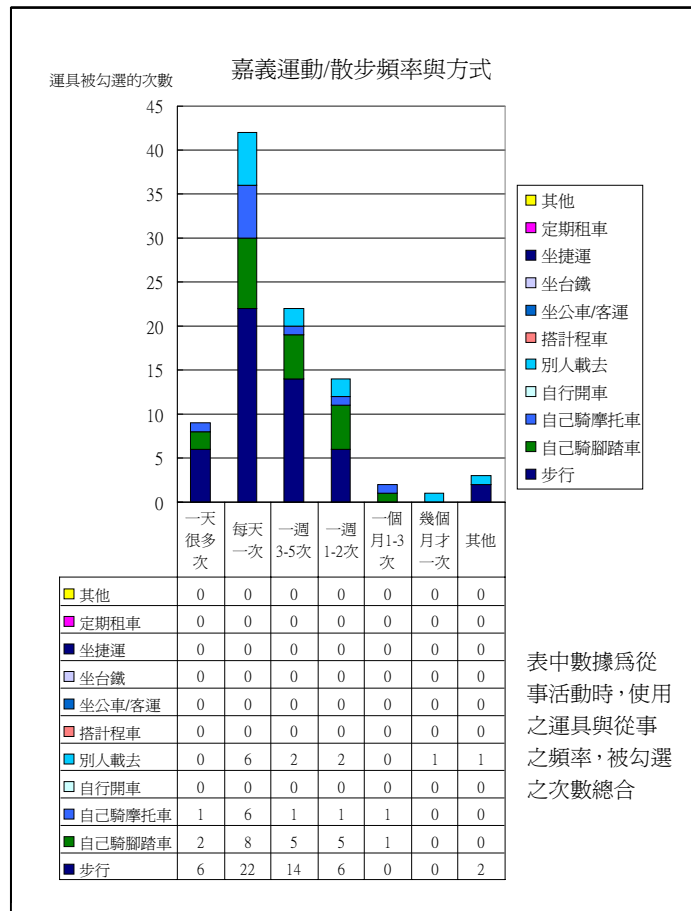


圖 4.2-4 嘉義樣本運動散步之頻率與使用運具之關係

(4)花東地區

花東地區的運動散步比例與其他旅次目的相較，排名第四，不是最主要的外出目的，但是運動散步的頻率分佈與其他都市相近，主要也是一天一次，使用的運具也主要是步行，其他模式的運具使用都不明顯。

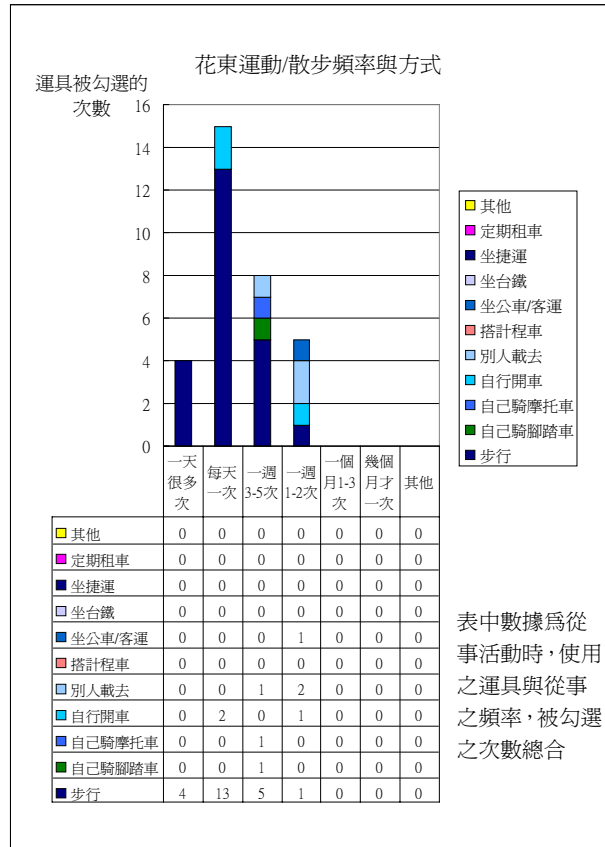


圖 4.2-5 花東樣本運動散步之頻率與使用運具之關係

(5)小結

綜合前面各地方關於運動散步旅次的分析，能夠總結出各地方高齡者運動散步旅次的頻率主要為一天一次，使用運具主要為步行。各地方運動散步之運具選擇可整理如表 4.2.7 所示。

表 4.2.7 運動/散步之運具選擇

	台北		台南		嘉義		花東	
	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)
捷運	3	1.6	0	0	0	0	0	0
	4%		0%		0%		0%	
公車/客運	5	2.8	0	0	0	0	2	0.3
	7%		0%		0%		6%	
親友載去	4	2.0	0	0	12	1.9	3	0.5
	5%		0%		13%		9%	
自行開車	2	1.2	5	0.5	0	0	3	0.5
	3%		6%		0%		9%	
自行騎摩托車	9	4.7	18	1.8	10	1.6	1	0.1
	12%		23%		11%		3%	
自行騎腳踏車	8	4.3	21	2.1	21	3.3	1	0.1
	11%		27%		23%		3%	
步行	45	22.8	34	3.3	50	7.6	23	3.6
	58%		44%		53%		70%	
總計	76	39.4	78	7.7	93	14.4	33	5.1
	100%		100%		100%		100%	

3.就醫旅次內容分析

(1)台北地區

台北地區就醫旅次為高齡者外出之第二主要目的，就醫旅次之頻率以及使用的交通工具，可以圖 4.2-6 表示，圖形顯示台北樣本就醫的頻率主要為一個月一至三次，也就是約一、二週一次，甚為合理，而使用的運具主要為公車客運、步行、搭計程車、別人載去等，主要就是利用大眾運輸、親友協助以及計程車進行。由於就醫旅次的頻率不低，公車/客運的使用在就醫活動中又相當重要，可知道公車客運為台北高齡者外出使用運具的重要選擇。

(2)台南地區

就醫旅次在台南地區也是第二主要的外出目的，但是與運動散步相較，就醫的次數少得多，不是那麼經常性的旅次，由圖 4.2-7 可以看出台南地區樣本從事就醫行為的頻率以及其使用運具間的關係，可以發現台南高齡者就醫之頻率與台北相近，也是一、二個星期就醫一次，使用的運具主要是由別人載去，次要自己騎摩托

車或是腳踏車去，台北與台南的相較可看出台南大眾運輸的使用程度較低，高齡者外出幾乎不使用大眾運輸。

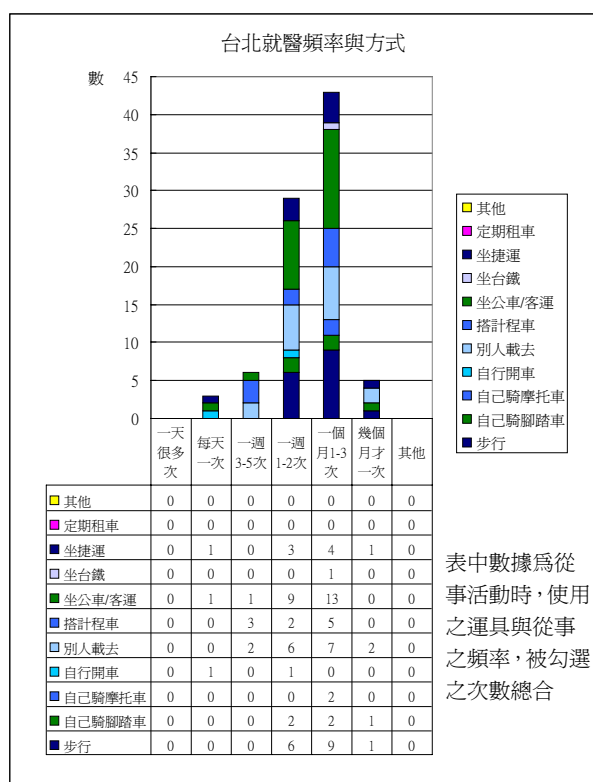


圖 4.2-6 台北樣本就醫之頻率與使用運具之關係

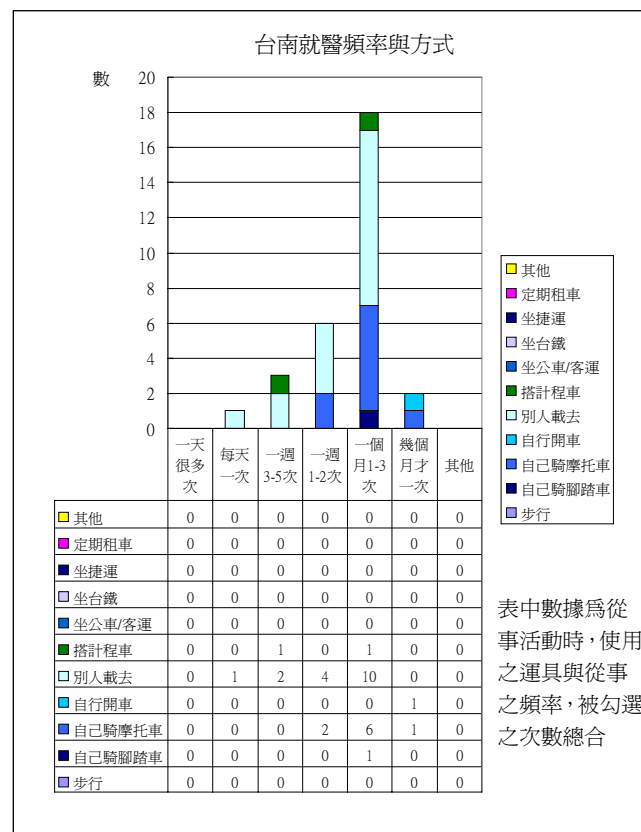


圖 4.2-7 台南樣本就醫之頻率與使用運具之關係

(3)嘉義地區

嘉義地區就醫旅次排在運動散步以及訪友之外，為第三主要的旅次活動，嘉義高齡者就醫旅次的頻率與其使用運具間的關係整理於圖 4.2-8，由圖中能夠知道嘉義樣本的就醫頻率約為一週就有一次，使用的運具主要為別人載去，其他如自行騎車或開車、或是步行則佔少部分，由別人載去的情形與台南相較又更為明顯，可能與醫療資源分佈較不平均而必須要到較遠地方就醫，所以無法自行騎車或開車去有關，並且，與台南市相同，大眾運輸的使用相當低，可知大眾運輸在嘉義地區也相當不常被高齡者外出時利用。

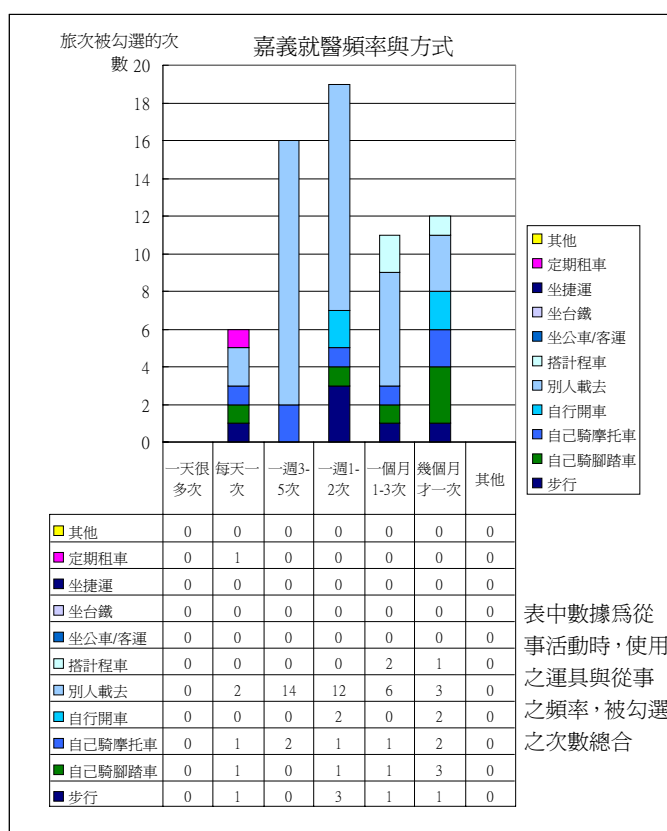


圖 4.2-8 嘉義樣本就醫之頻率與使用運具之關係

(4)花東地區

花東地區就醫旅次為第二經常進行的活動，花東樣本就醫的頻率以及使用的交通運具可整理如圖 4.2-9，由圖中能夠看出就醫的頻率以一週一至二次為主，是取樣四個地方中最頻繁的，就醫的方式主要是別人載去或是搭乘公車/客運，能夠看出在花東地區可能由於醫療源的分佈，有前往其他城鎮進行醫療的需求，並配合上城際

間較完善的大眾運輸提供，以致就醫的高齡者有使用大眾運輸的意願。

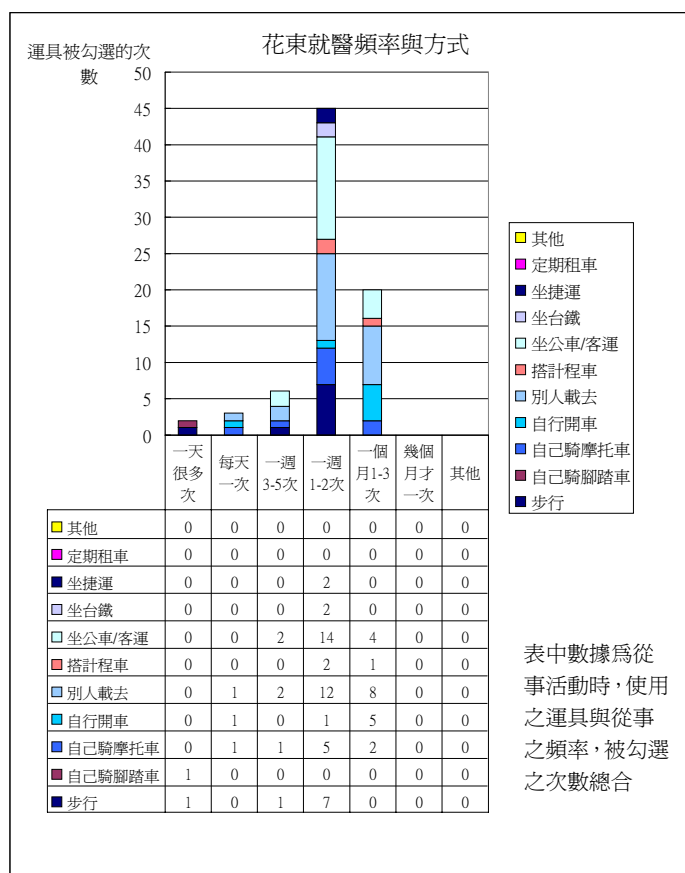


圖 4.2-9 花東樣本就醫之頻率與使用運具之關係

(5)小結

四個地方的就醫頻率大致為一、二週一次至一週1-2次，使用的運具隨著地方交通系統的不同與該地醫療資源分佈的不同有所差異，由親友協助載去在各地都是主要的就醫方式，其他在大眾運輸服務較完備的台北或是在城際間有提供大眾運輸的花東，大眾運輸的使用也有相當比例，其他在台南與嘉義，在由親友載送的選擇之外，就醫的方式主要以自行騎車或開車為主。各地方運具選擇的比率，彙整如表 4.2.8 表示。

表 4.2.8 就醫之運具選擇

	台北		台南		嘉義		花東	
	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)	運具比例	高齡者總數(萬人)
捷運	9	4.7	0	0	0	0	2	0.2
	12%		0%		0%		3%	
公車/客運	24	12.5	0	0	0	0	20	1.4
	32%		0%		0%		28%	
親友載去	17	9.1	17	4.6	37	8.9	23	1.5
	23%		61%		62%		32%	
自行開車	2	1.1	1	0.3	4	1.0	7	0.5
	3%		4%		7%		10%	
自行騎摩托車	2	1.1	9	2.5	7	1.7	9	0.7
	3%		32%		12%		13%	
自行騎腳踏車	5	2.7	1	0.3	6	1.4	1	0.1
	7%		4%		10%		1%	
步行	16	8.2	0	0	6	1.4	9	0.7
	21%		0%		10%		13%	
總計	75	39.4	28	7.7	60	14.4	71	5.1
	100%		100%		100%		100%	

4.訪友旅次內容分析

(1)台北地區

台北地區樣本訪友旅次為第三經常性的高齡者外出活動，其旅次頻率與使用的運具間的關係能夠整理如圖 4.2-10，圖中顯示出兩類訪友活動，一類是經常性、可能也是較短距離的訪友活動，頻率有一週數次，也就是約一、二天一次，使用的運具主要為步行或是坐公車捷運等大眾運具；另一類是較長間隔的訪友活動、可能也是較長距離的訪友，頻率為一個月數次，也就是約一、二個星期一次，使用的運具主要為親友載去以及捷運、公車等大眾運具的使用。

(2)台南地區

台南地區的訪友活動也是在運動散步以及就醫之後，第三經常性的活動，訪友的頻率以及使用運具的關係能夠整理如圖 4.2-11，圖中也與台北結果相近，顯示出兩類訪友活動，一類是經常性的訪友，約一、二天就一次，使用的運具不同於台北的步行或大眾運輸，而是以自行騎摩托車為主；第二類也是約一、二週一次（一

個月一至三次），使用的運具主要是親友載去，與台北相較沒有大眾運輸的使用。可知台南與台北的訪友活動特性相當，只是較少大眾運輸的使用，而以自行騎車或是由親友載去取代大眾運輸。

(3)嘉義地區

嘉義地區的訪友頻率僅排於運動散步之後，較前述之就醫旅次還要頻繁，嘉義樣本訪友的頻率與使用交通方式的關係整理如圖 4.2-12，圖中顯示出嘉義地區訪友的頻率主要為一、二天就有一次，相當頻繁，行動方式主要是步行或是自行騎車。可知非都市地區的訪友活動與都市地區（台北台南）相當不同，訪友活動都在住家附近，與都會區仍須自行騎車或是使用大眾運輸來活動相當不同，訪友活動頻率也高些，就較無長距離、時間間隔較長的訪友行為。

(4)花東地區

花東地區的訪友活動是所有外出目的中最主要的，與其他各地方有所不同。其訪友的頻率以及使用運具間的關係可以圖 4.2-13 表示，圖中顯示台東樣本訪友的頻率與台南台北相近，約可分為二種類型，一種為較經常也可能是較短距離的訪友，頻率約為一週一至二次，一種為較長時間距離的訪友，頻率約為一個月到幾個月才一次。經常性的訪友活動使用運具與他處都不同，主要是由親友載去，或是自行搭乘公車或是自行騎車，顯示花東地區由親友協助活動的比例較大，使用大眾運輸的情況也比台南及嘉義要好；至於時間間隔較長的訪友活動，不同的是時間間隔長到幾個月才一次，使用的運具不是坐客運、火車就是由親友載去，顯示這一類型的訪友活動是屬於所有地方訪友活動中距離最長也時間間隔最長的一類，與其他地區有所不同。

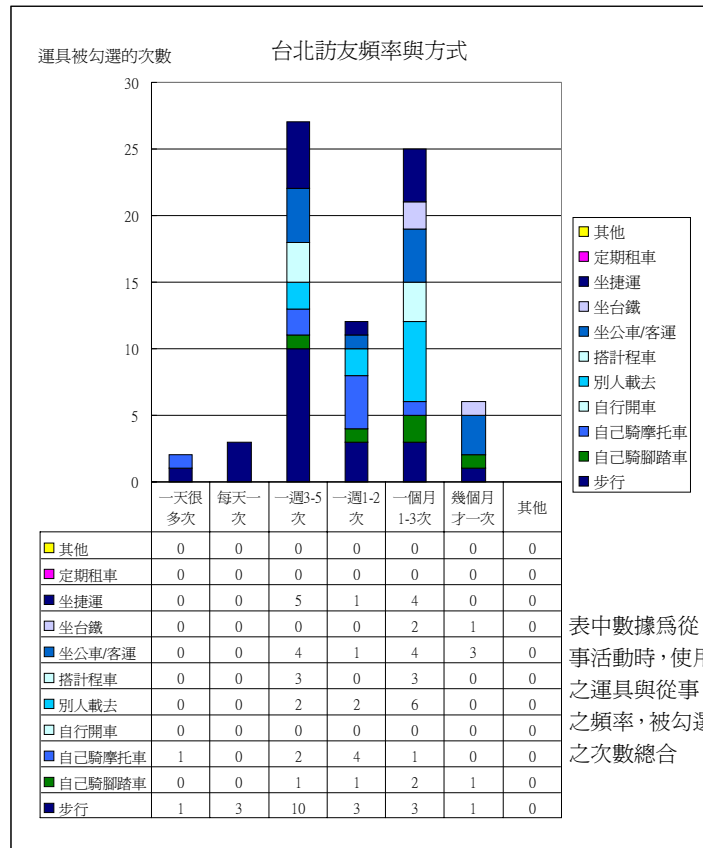


圖 4.2-10 台北樣本訪友之頻率與使用運具之關係

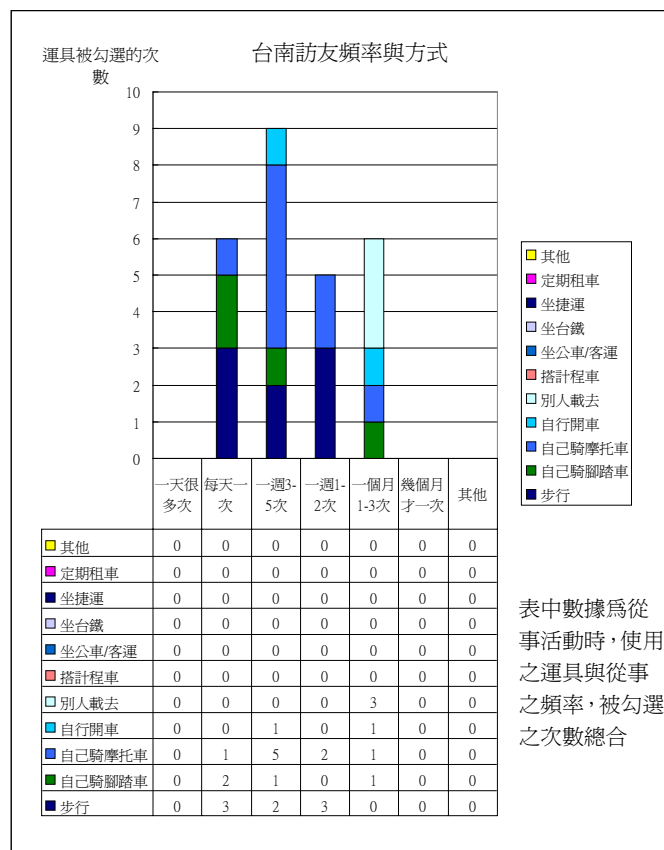


圖 4.2-11 台南樣本訪友之頻率與使用運具之關係

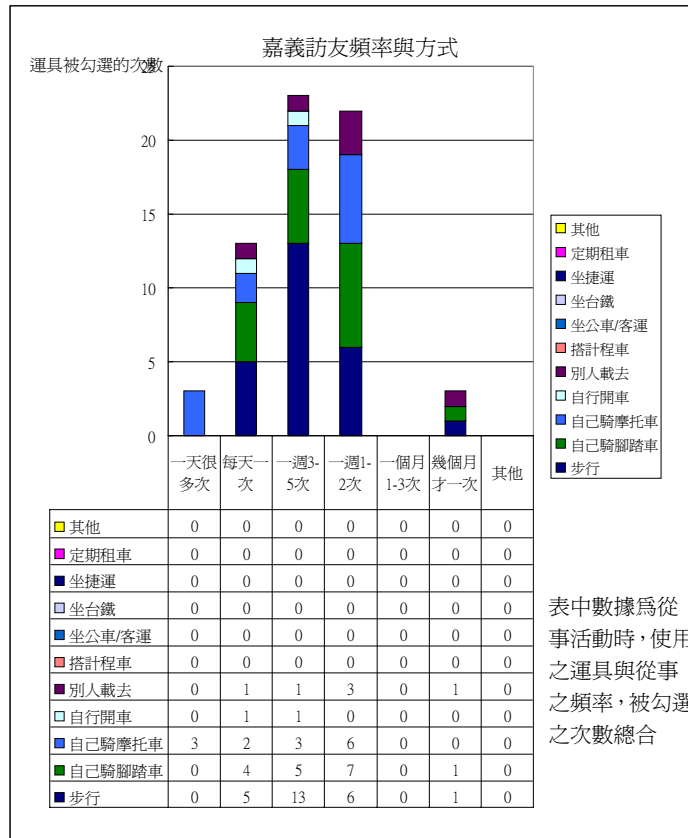


圖 4.2-12 嘉義樣本訪友之頻率與使用運具之關係

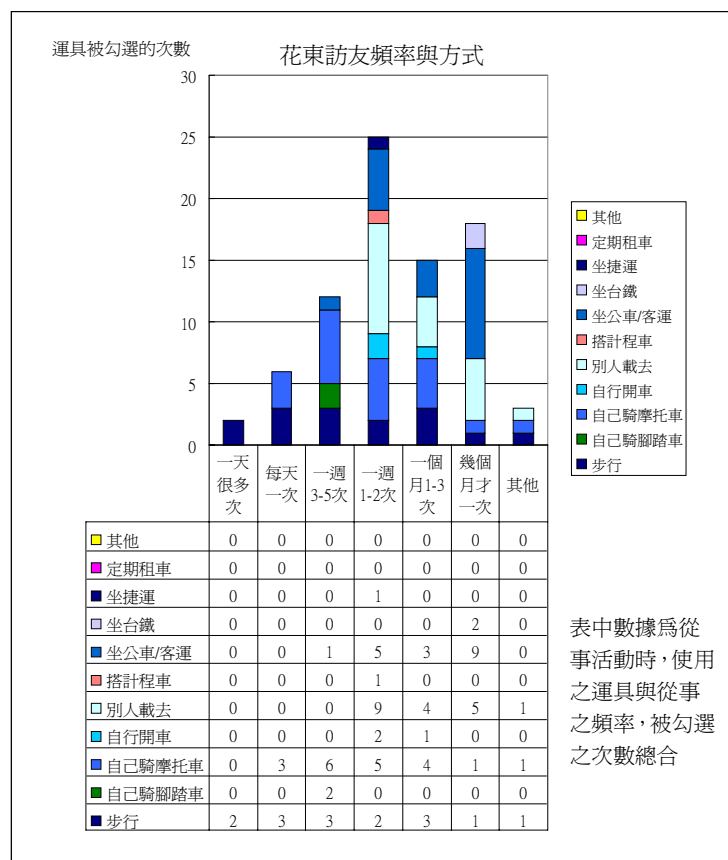


圖 4.2-13 花東樣本訪友之頻率與使用運具之關係

(5)小結

各地訪友活動性質相當不同，可整理如表 4.2.9。可知時間間隔較長的訪友活動大多是由親友載去、或是使用大眾運輸以及自行騎車的方式，時間間隔較短者，台北台南嘉義是使用步行的方式，台北輔以大眾運輸使用，台南輔以自行騎車，台東則是由親友載去為主。

表 4.2.9 各地訪友頻率與運具使用之整理

	頻率	使用運具
台北	一週 3-5 次	主要是步行、次以大眾運輸
	一個月 1-3 次	主要是親友載去、次以大眾運輸
台南	一週 3-5 次	主要是步行、次要自行騎車
	一個月 1-3 次	主要是親友載去
嘉義	一週 3-5 次	主要是步行、次要自行騎車
台東	一週 1-2 次	主要是親友載去、次要自行騎車或坐公車
	幾個月一次	主要是坐客運或台鐵、次要由親友載去

5.購物旅次內容分析

(1)台北地區

台北地區的購物活動與訪友活動經常性相當，為較不主要的旅次，購物頻率與使用運具間的關係能夠由圖 4.2-14 表示。購物頻率主要是一週數次，使用的運具主要是步行以及自行騎車或開車，大眾運輸或是由親友載去的比例合起來約只有所有運具方式的三成比例。

(2)台南地區

台南地區的購物活動為最不主要的旅次目的，從事頻率不高，頻率與使用運具的關係可以整理如圖 4.2-15，由圖可知台南地區購物的頻率約為一週數次，方式主要是步行或是自行騎車。

(3)嘉義地區

嘉義地區的購物活動也是最不主要的外出目的，購物活動的頻率以及運具使用的關係能夠整理如圖 4.2-16，能夠由圖知道嘉義地區購物的頻率與台北相近，也約是一週數次，運具使用主要是步行與自行騎車或開車為主。

(4)花東地區

花東的統計資料中，購物與就醫排在訪友之外，為次主要的外出目的，花東樣本購物之頻率與運具方式能夠整理如圖 4.2-17，圖中顯示購物的頻率也為一週數次，使用的運具則有多項，雖然以步行及自行騎車或開車為主，搭乘公車/客運的情形也不低。

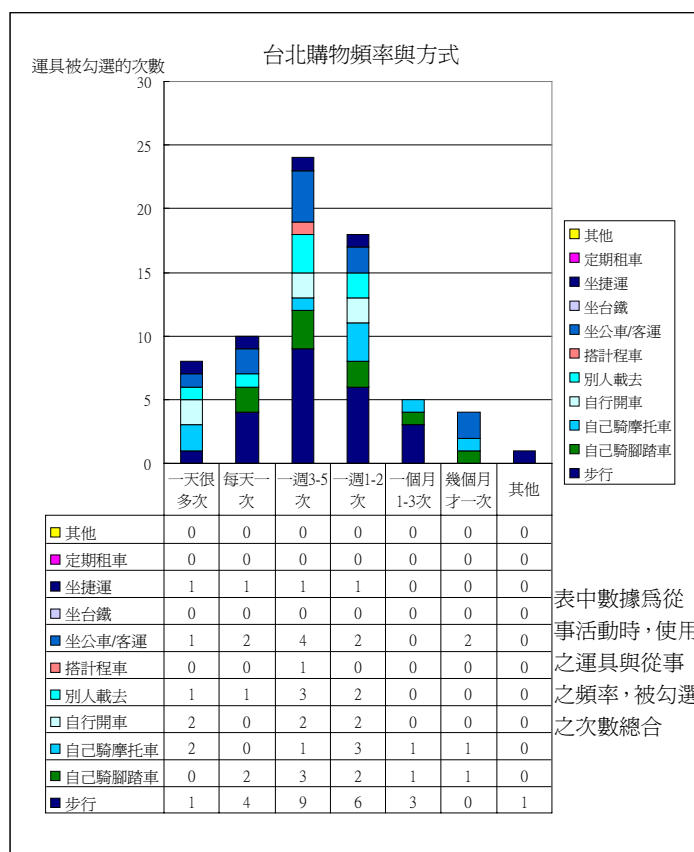


圖 4.2-14 台北樣本購物之頻率與使用運具之關係

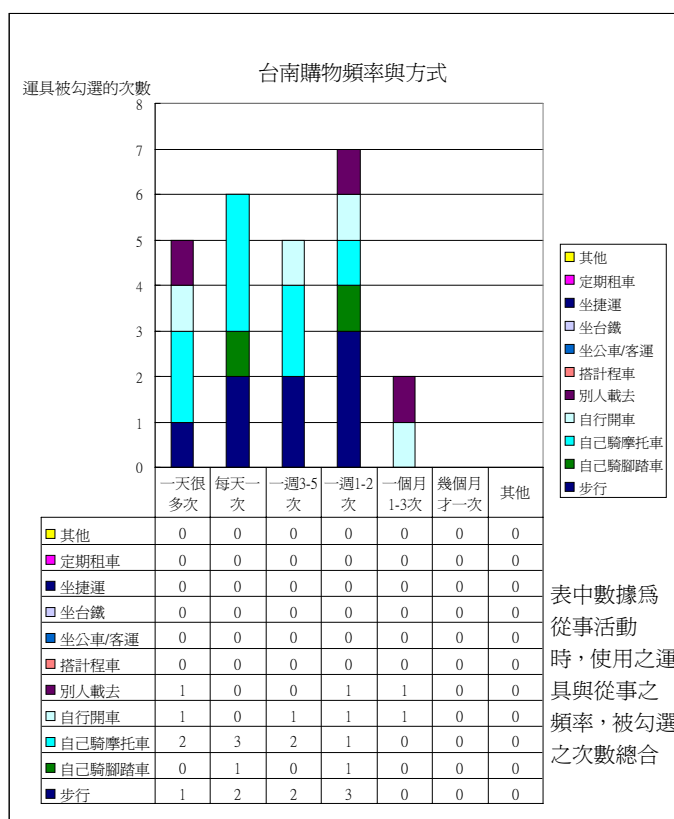


圖 4.2-15 台南樣本購物之頻率與使用運具之關係

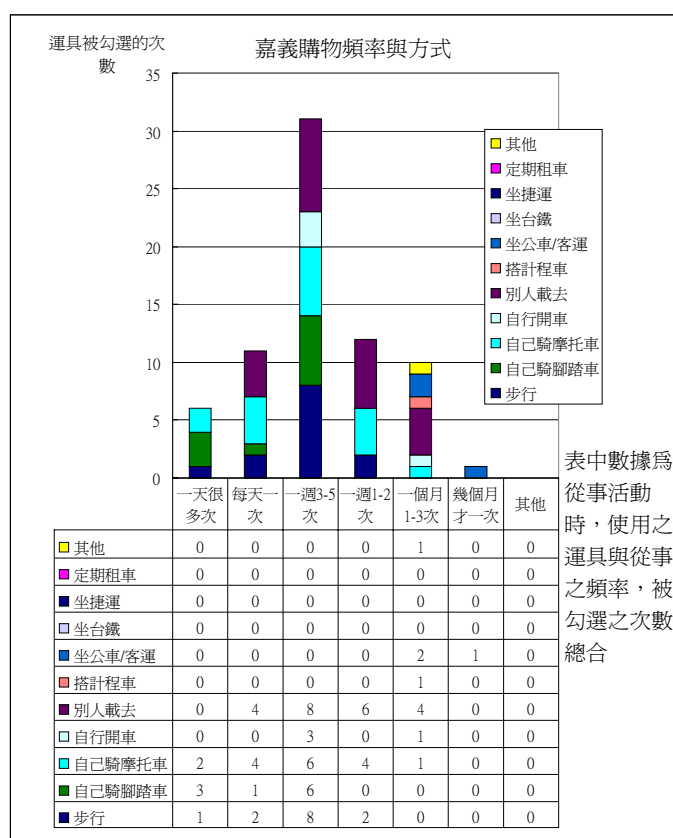


圖 4.2-16 嘉義樣本購物之頻率與使用運具之關係

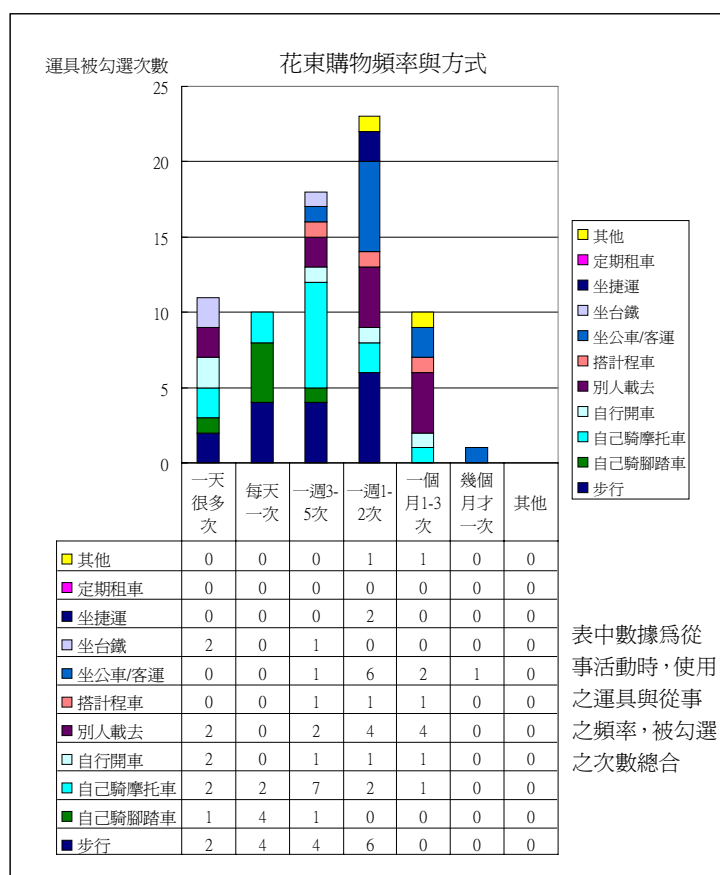


圖 4.2-17 花東樣本購物之頻率與使用運具之關係

(5)小結

除了花東地區之外，在其餘三地購物都不是高齡者主要的外出目的，但是各地樣本進行購物活動的頻率，都約是一週數次，也就是雖然大部分之高齡者並不常以購物為主要外出目的，但常以購物為外出目的的少部分高齡者，購物的頻率都相當頻繁，一週有數次，運具使用則以步行或是自行騎車或開車為主。

6.平常外出情形小結

經過以上各點的探討，能夠整理出四個調查地點的主要旅次及其頻率與使用運具如表 4.2.10，大致可以結論台北地區的主要運具使用為步行以及大眾運輸，台南地區主要是步行以及親友載送，嘉義地區主要是步行，花東地區主要是親友載送以及大眾運輸。不過由於表中僅整理最主要的運具或是最主要的頻率，許多較深入的分析應參考前述各點分析為宜。

表 4.2.10 四地高齡者外出情形總整理

	外出第一目的		外出第二目的		外出第三目的		外出第四目的	
	頻率	使用運具	頻率	使用運具	頻率	使用運具	頻率	使用運具
台北	運動散步		就醫		購物		訪友	
	一天 1 次	步行	一個月 1-3 次	大眾運輸	一週 3-5 次	步行	一週 1-3 次	親友載送
台南	運動散步		就醫		訪友		購物	
	一天 1 次	步行/自行騎車開車	一個月 1-3 次	親友載送/自行騎車開車	一個月 1-3 次	親友載送/自行騎車開車	一週數次	步行/自行騎車開車
嘉義	運動散步		訪友		就醫		購物	
	一天 1 次	步行/自行騎車開車	一週 3-5 次	步行/自行騎車開車	一週 1-3 次	親友載送/自行騎車開車	一週數次	步行/自行騎車開車
花東	訪友		就醫		購物		運動散步	
	一週 1-3 次/幾個月 1 次	大眾運輸/親友載送	一週 1-3 次	大眾運輸/親友載送	一週數次	大眾運輸/自行騎車開車	一天 1 次	步行

表中的結果能夠結論出目前高齡者的運具使用主要是步行、大眾運輸、自行騎車或開車以及親友接送，在台北地區與花東地區，由於都市內或城際間的大眾運輸提供，使用大眾運輸進行各項活動的高齡者有相當比例，而嘉義與台南都會區內之高齡者只能限於短距離的步行，長距離的活動就依靠自行騎車或開車或是親友的協助載送。這樣的情形能夠推論出自行騎車或開車與大眾運輸使用有替代性，在有提供大眾運輸的地區，自行騎車或開車的比例便會降低，這在後面各章進行未來規劃建議時，會是一項重要的觀念。另外一項顯著的結論在於，各地方樣本(花東地區除外)都以步行為主要外出方式，因此在後面提出智慧型技術輔助建議時，應以步行系統的改善為最優先。

(三)交通設施利用情形

交通設施利用情形主要分為步行經驗、大眾運輸經驗、自行騎車或開車經驗等三類問題，詢問受訪者感受到目前這三類交通環境存在的問題，以在後面提出智慧型技術輔助建議時，能夠依照這些現存問題進行改善，下面就針對這三方面分別進行分析。

1. 步行經驗

問卷提出三項問題，詢問高齡者在外出時感受到的自身與道路環境的問題，以及要求高齡者評等眾多步行輔助設施的重要性，下面分別進行分析。

(1) 步行時身體狀況

詢問高齡者在外出步行時感受到的身體問題，共列出『容易累』、『容易迷路』、『動作慢不容易過馬路』、『看不清楚路面狀況』、『看不懂指示標誌或燈號』等各項問題由受訪者複選，結果整理如圖 4.2-18，圖中的百分比是各項問題佔該地問題總勾選次數之比例（要注意的是圖內的數值標籤代表該問題在該地的被勾選次數，而非所佔的嚴重性百分比）。由圖可知主要的問題在於容易累以及動作慢不容易過馬路兩項，在後面進行 ITS 設施建議時，能夠針對這兩項問題進行補強，例如延長行人綠燈時制與增加道路休息設施等。

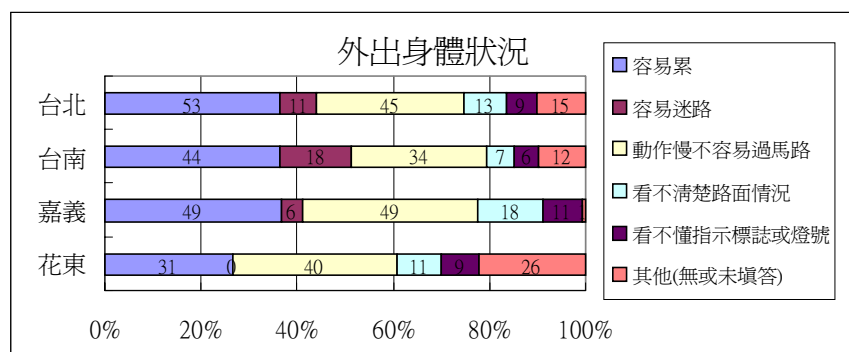


圖 4.2-18 高齡者步行身體狀況

(2) 目前道路環境困難或不方便處

問卷提出各項可能的道路環境問題如路面不平、路面有障礙物等問題供受訪者複選，結果整理如圖 4.2-19 與圖 4.2-20。

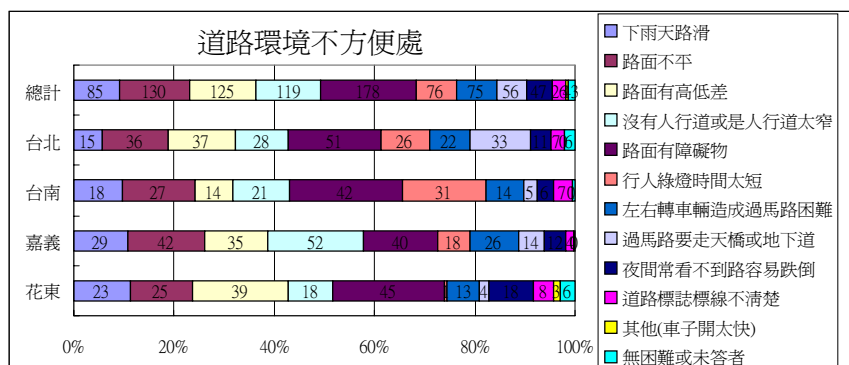


圖 4.2-19 道路環境不方便處統計圖

圖 4.2-19 中的百分比率是各項問題佔該地問題總勾選次數之比例（要注意的是圖內的數值標籤代表該問題在該地的被勾選次數，而非百分比值），圖 4.2-20 只是將圖 4.2-19 的各項問題百分比嚴重度以折線圖的方式表示。

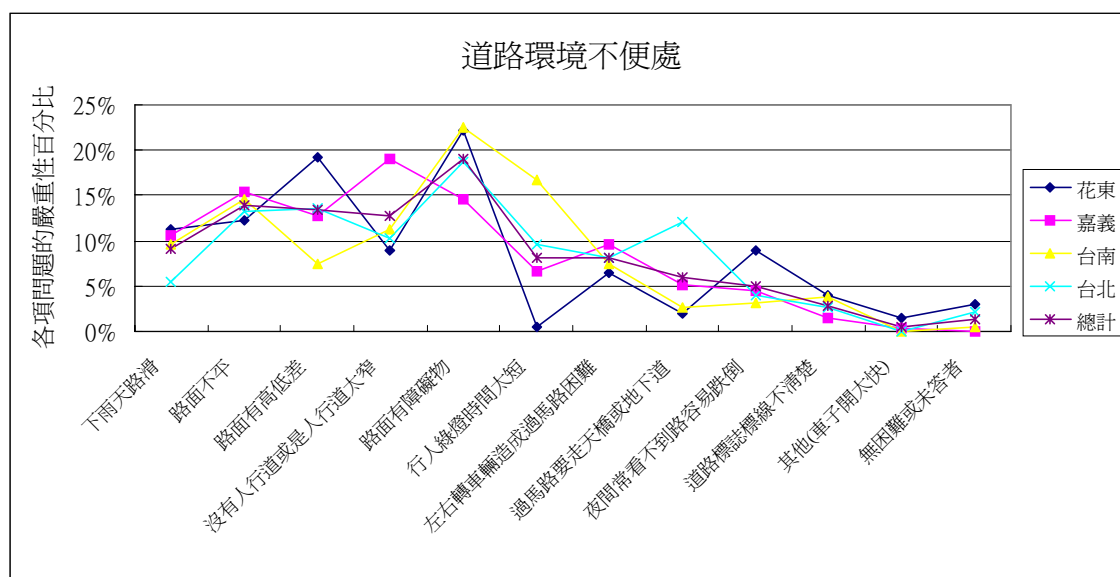


圖 4.2-20 道路環境問題嚴重性示意圖

由圖 4.2-19 能夠整理出各地方前四名的主要道路環境問題如表 4.2.11，由表能夠看出各地認為最嚴重的問題都是『路面有障礙物』，其餘問題雖嚴重性順序各異，大致上卻都主要是路面通暢、平整以及無障礙空間的交通工程面問題。

表 4.2.11 各地感受最嚴重道路問題

	最嚴重問題	次嚴重問題	第三嚴重問題	第四嚴重問題
四地總計	路面有障礙物 (19%)	路面不平 (14%)	路面有高低差 (13%)	沒有人行道或是人行道太窄 (13%)
台北	路面有障礙物 (19%)	路面有高低差 (14%)	路面不平 (13%)	沒有人行道或是人行道太窄 (12%)
台南	路面有障礙物 (23%)	行人綠燈時間太短 (17%)	路面不平 (15%)	沒有人行道或是人行道太窄 (11%)
嘉義	沒有人行道或是人行道太窄 (19%)	路面不平 (15%)	路面有障礙物 (15%)	路面有高低差 (13%)
花東	路面有障礙物 (22%)	路面有高低差 (19%)	路面不平 (12%)	下雨天路滑 (11%)

而由圖 4.2-20 的百分比折線圖中，能夠看出各地方特別嚴重（被勾選百分比特別高）的問題。其中四地方總計的結果，除了路面有障礙物為特別明顯的問題之外，其餘各項路面問題能夠總歸為第二等級嚴重問題；台北地區的樣本顯示，感受到的道路環境不便處雖與其他地方類似，但特別明顯的問題在於『過馬路要走天橋或地下道』，這與台北市交通量大，天橋地下道設置較多的現況相符，表示天橋、地下道此類須上下階梯的交通設施對於高齡者造成困難；台南地區樣本反應道路環境問題的嚴重性也與其他地方結果相似，只是在『行人綠燈時間太短』方面顯現突出問題，台南有許多省道縣道路幅較寬，可能是這項問題的造成原因；嘉義地區與其他地方統計結果的差異主要在於『沒有人行道或是人行道太窄』超過『路面有障礙物』成為嘉義地區的主要道路環境問題，經與調查員進行討論，發覺嘉義的調查員將路上有障礙物以致人行道太窄這樣的現象歸納到『沒有人行道或是人行道太窄』這個選項而非『路面有障礙物』，因此造成與四地總計不同的現象，因此顯現的地方性道路問題是相同的；花東地區與其他地方統計結果較不同的地方在於『路面有高低差』以及『夜間常看不道路』這兩個問題的嚴重程度特別地高，由於花東的樣本主要在台東縣蒐集，台東縣多沿山而建的城鎮，因此人行道路可能常有斜坡，這可能是花東樣本反應路面有高低差的原因，至於花東樣本認為夜間常看不道路是明顯問題可能與當地交通工程設施有關，係反應當地現況的結果。

總結這一部分的討論，可知各地方反應的主要問題都是人行路面的問題，包括路面的平整（鋪面完善無凹凸）、路面的連續（不要高高低低有階梯）、以及路面的無障礙（除去機車停放等障礙物），基本上只是要求有通暢平順的人行空間。這些人行道問題都較屬於交通工程改善的範圍，智慧型運輸系統在這方面能提供的協助較小，因此本報告在交通工程檢討上，也會基於這樣的問卷結果，提出交通工程面為高齡者所能夠設計的改善建議。

(3)道路環境改善措施的需要程度

此一問題列出各項可能執行的道路改善方式，例如路面設止滑磚、清除路面障礙物等，由受訪者評選各項改善措施的需求程度，包括非常迫切、迫切、無所謂、不太迫切、不需要、還是不知道。分析時以『非常迫切』為5分、『迫切』為4分、『無所謂』為3分、『不太迫切』為2分、『不需要』為1分、『不知道』為0分的方式賦予分數，以這樣的評分方式整理各項改善措施的需求程度，評分結果最高者，表示該項改善措施的需求程度最高；評分最低者表示該項改善措施的需求程度最低。改善措施需求評分的整理結果，如圖 4.2-21。

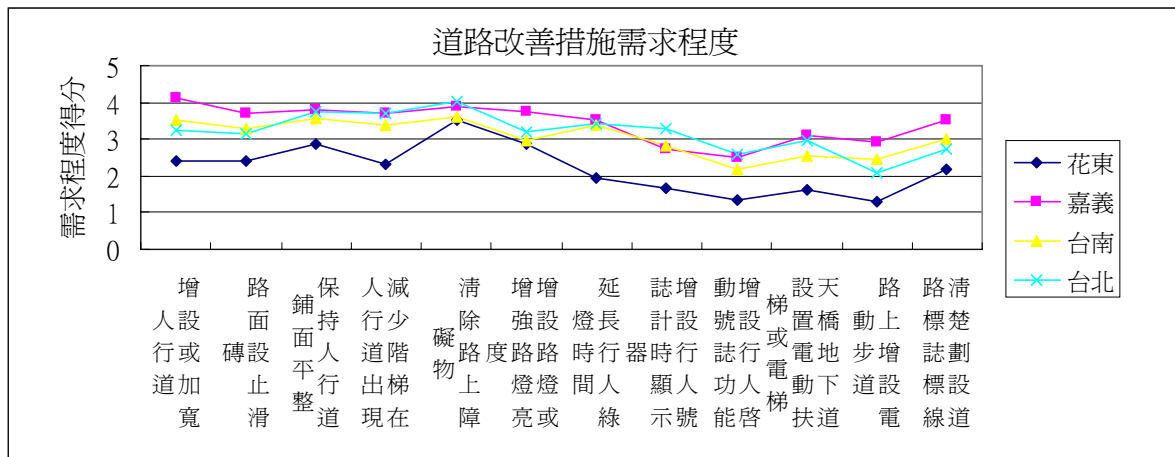


圖 4.2-21 道路環境改善措施之需求程度

各地方認為道路環境改善措施之需求程度大致相符，以『清除路上障礙物』為最急迫的道路環境改善措施，其他如『增設或加寬人行道』需求程度也相當高，其他關於人行道改善的措施如『保持鋪面平整』以及『減少階梯在人行道出現』，都是需求度排名前面的道路環境改善措施，這與前一項檢討道路環境問題時反應的人行通道阻礙的問題相呼應，相當合理。

本研究針對各地方反應的道路環境問題以及各項改善措施的需求程度進行對照分析，整理如圖 4.2-22 至 4.2-25，各圖中採用二種座標軸，一邊為問題顯現比例，單位為百分比比例，表示問題的嚴重程度，一邊為改善措施需求程度，單位為評分，這二者雖然評斷標準不同，但是重要性的比例應是相對應，例如若是『路面有障礙物』為最嚴重的道路環境問題，『清除路面障礙物』應

就是最迫切的道路環境改善措施，本研究做了各地方的對照，發現問題嚴重性與改善措施需求程度的走向相當相符，問卷結果相當合理。

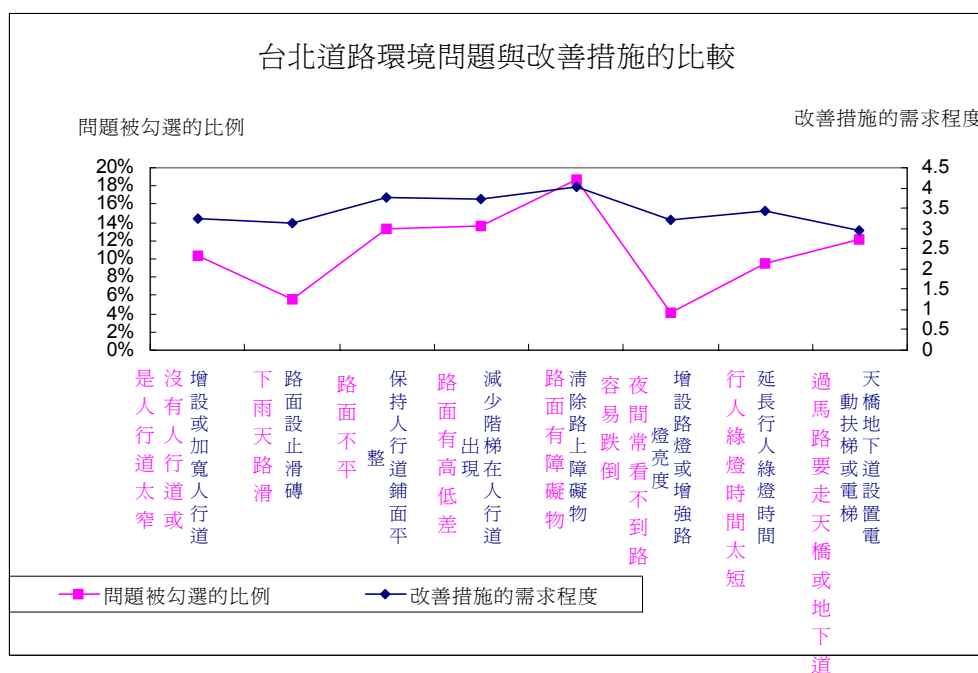


圖 4.2-22 台北地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照

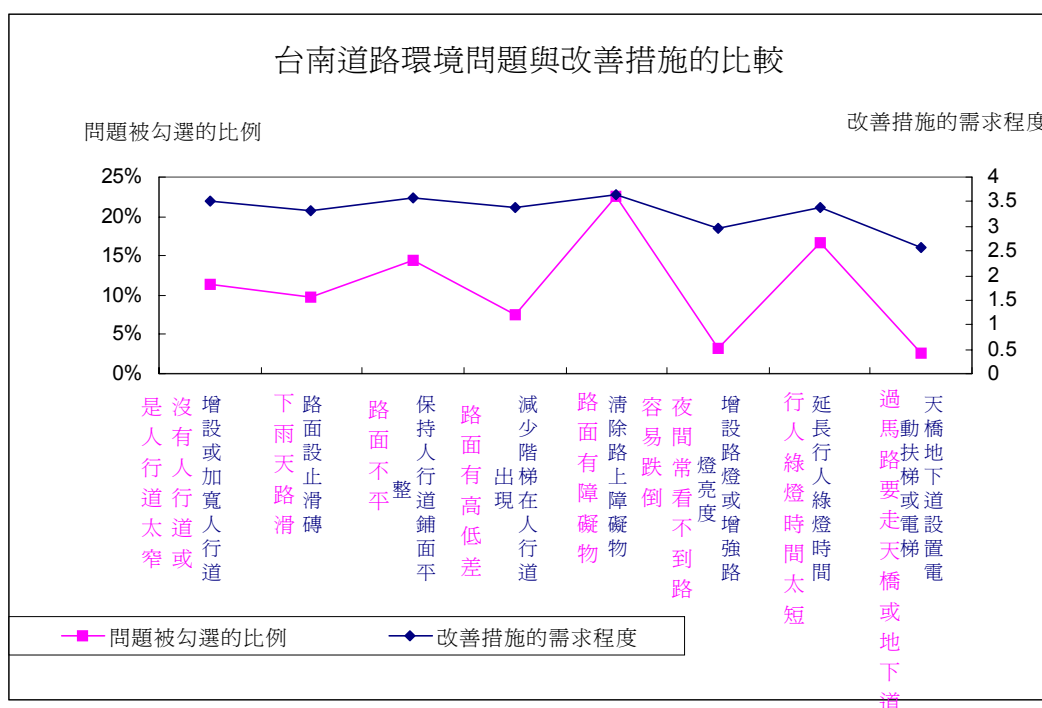


圖 4.2-23 台南地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照

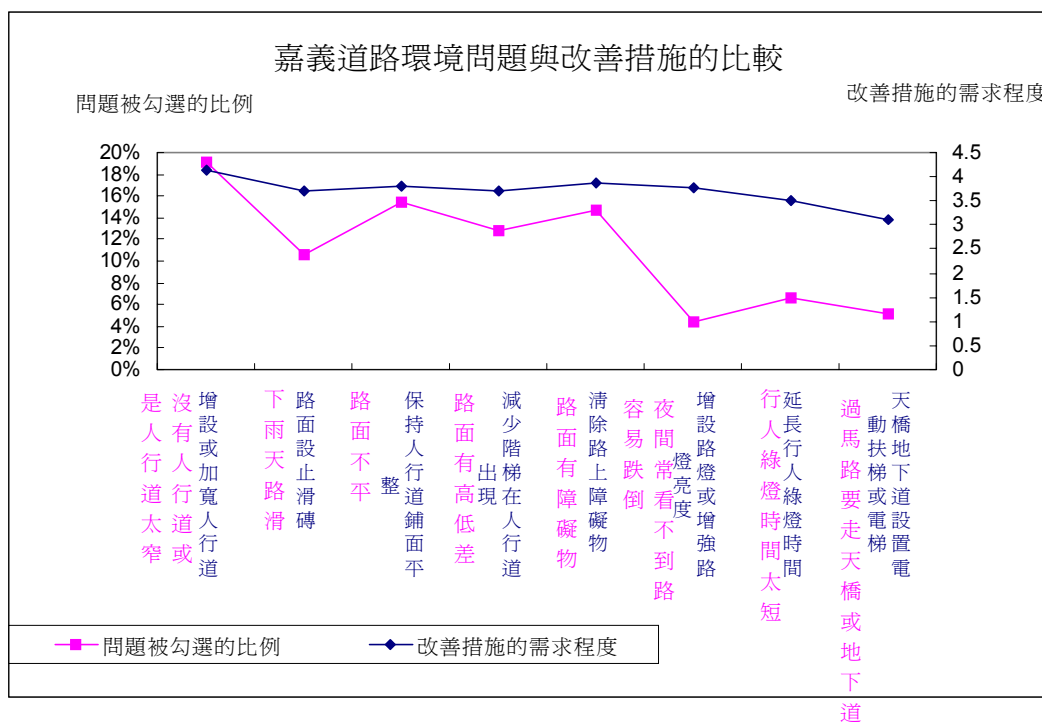


圖 4.2-24 嘉義地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照

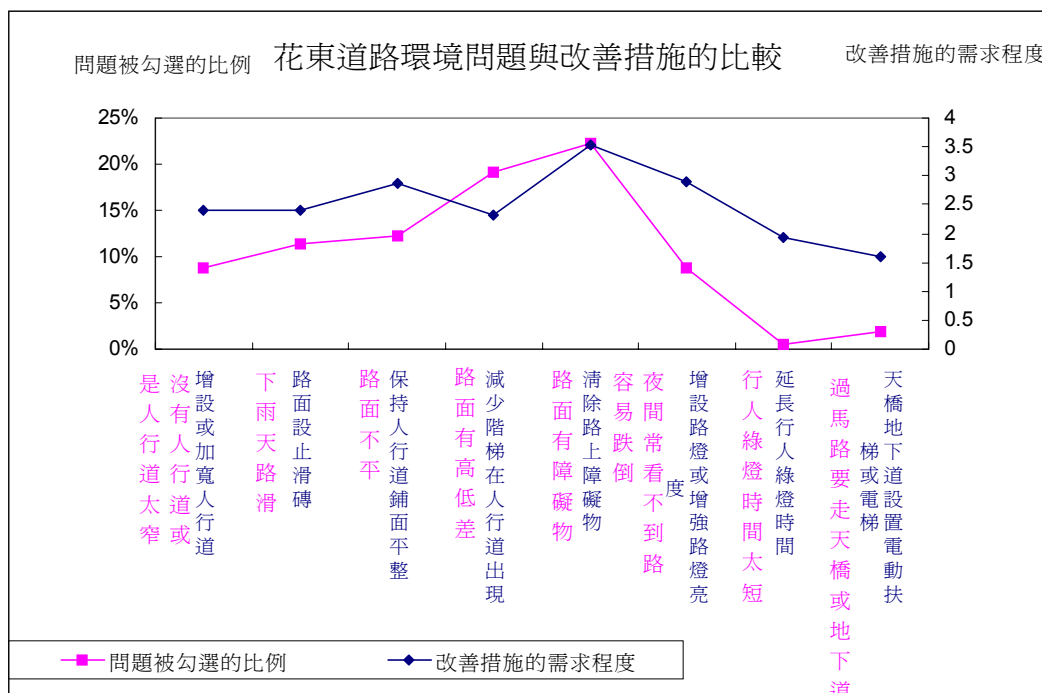


圖 4.2-25 花東地區道路環境問題嚴重程度與改善措施需求程度對照

(4) 步行經驗小結

這一階段的分析結論出高齡者外出時的主要問題是『容易累』以及『不容易過馬路』，感受到的道路環境問題主要都是人行道的問題，最重者為『路面有障礙物』；期待的改善措施也都與人行道改善相關，最需求迫切者為『清除路面障礙物』，因此能夠結論交通工程面的人行道改善問題為最主要改善方向，本研究進行的交通工程適應高齡化社會的檢討與建議會針對人行道問題多做檢討。

2. 大眾運輸使用經驗

在大眾運輸使用經驗上，分公車/客運使用、捷運使用、台鐵使用三類進行詢問，希望了解高齡者使用這三類大眾運輸的頻率以及在使用時感受到的問題，下面就分這三類分別進行討論。

(1) 公車/客運使用經驗

問卷詢問受訪者搭乘公車/客運的頻率，列出『沒有搭過』到『一天很多次』等不同頻率的選項供受訪者單選。並詢問在搭乘公車/客運時感受到的問題，如等車時間太長、站牌資訊不清等可能的困擾供受訪者複選。

圖 4.2-26 表示出各地受訪者搭乘公車/客運的頻率，可以看到在台北地區主要以一、二週一次為主（包括一週 1-2 次以及一個月 1-3 次），大約佔五成的比例；在台南地區，絕大多數（70%）沒有搭過；嘉義地區約分為二類，一類很少搭乘（約有三成）、一類約一週數次（約有四成），可見由於調查樣本分佈地點的不同，隨著當地公車服務的不同，會有不同的使用情況，本研究在嘉義地區的調查有一半是在朴子進行，朴子與嘉義市間有頻率 30 分鐘一班的公車，因此形成這部分樣本使用公車頻繁的情況，另一半的嘉義樣本，則在民雄或是水上等鄉鎮進行，當地公車少，因此當地樣本的使用頻率低，是因為嘉義樣本有這樣的地方分佈因素，因此形成公車/客運使用型態有所差異之處；在花東地區雖然搭乘頻率為『很少』的比率佔了近三成，但一、二週一次的比例也有佔到四成，也顯現兩類的使用型態。

統合來說，各地（除了台南地區）沒有搭過或是很少搭乘公車/客運的比例約有二成到四成，其餘幾個月或一個月幾次的比例約有近五成左右，台南地區的公車/客運使用情況異常地低，有近七成的台南受訪者未曾搭乘公車/客運。調查結果顯現公車/客運的供給強烈與引發的需求結果相關，在公車/客運服務較好的地方，公車/客運的使用情況較好，在服務狀況差（班次少或是服務情況不良）的地方，公車/客運使用情況很低，顯現對於高齡者而言，大眾運輸的提供能夠引發許多潛在的需求，由於大眾運輸服務不良所扼抑住的高齡者運輸需求，能夠藉由大眾運輸服務的改進帶動起來。

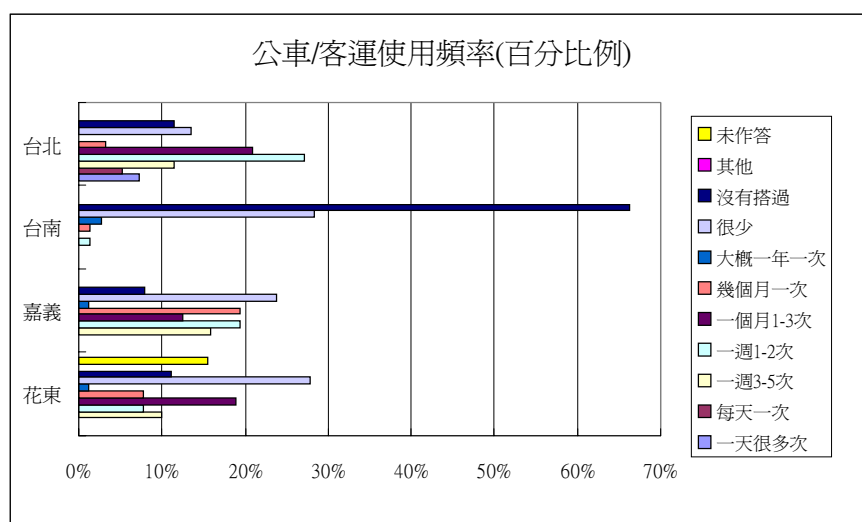


圖 4.2-26 各地公車/客運使用頻率統計

另外針對受訪者搭乘公車/客運時感受到的問題，問卷列出乘客可能遇到過的公車/客運服務問題，供受訪者進行複選，各項問題所佔的嚴重比例，能夠以圖 4.2-27 表示，表 4.2.12 列出圖 4.2-27 中各項問題重要性比例的計算。

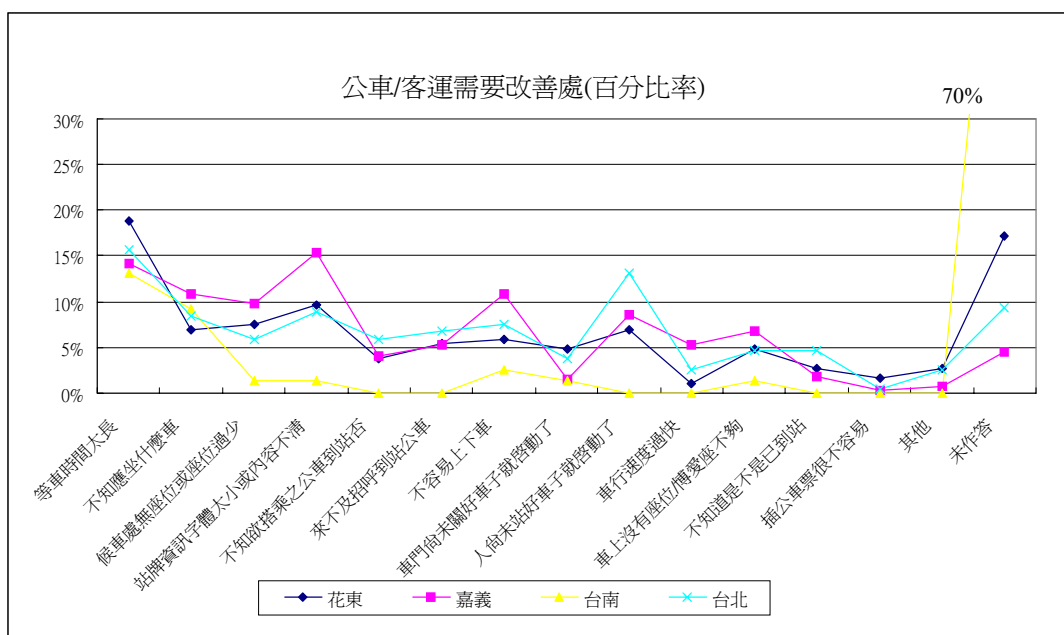


圖 4.2-27 各地公車/客運需要改善的問題

表 4.2.12 公車/客運需要改善的問題

	台北	台南	嘉義	花東
等車時間太長	37	10	38	35
	16%	13%	14%	19%
不知應坐什麼車	20	7	29	13
	8%	9%	11%	7%
候車處無座位或座位過少	14	1	26	14
	6%	1%	10%	8%
站牌資訊字體太小或內容不清	21	1	41	18
	9%	1%	15%	10%
不知欲搭乘之公車到站否	14	0	11	7
	6%	0%	4%	4%
來不及招呼到站公車	16	0	14	10
	7%	0%	5%	5%
不容易上下車	18	2	29	11
	8%	3%	11%	6%
車門尚未關好車子就啟動了	9	1	4	9
	4%	1%	1%	5%
人尚未站好車子就啟動了	31	0	23	13
	13%	0%	9%	7%
車行速度過快	6	0	14	2
	3%	0%	5%	1%
車上沒有座位/博愛座不夠	11	1	18	9
	5%	1%	7%	5%
不知道是不是已到站	11	0	5	5
	5%	0%	2%	3%

表 4.2.12 公車/客運需要改善的問題(續)

	台北	台南	嘉義	花東
插公車票很不容易	1	0	1	3
	0%	0%	0%	2%
其他(司機態度不好/車太慢/只有一種公車不方便)	6	0	2	5
	3%	0%	1%	3%
未作答	22	53	12	32
	9%	70%	4%	17%
總計	237	76	267	186
	100%	100%	100%	100%

由圖 4.2-27 能夠看出各地方公車/客運使用主要感受到的系統缺失，在台北地區主要以『等車時間太長』以及『人未站好車子就啟動了』這兩項問題最為嚴重；在台南地區，填答狀況不佳，有七成的受訪者都未作答，有作答的受訪者提出的問題主要以『等車時間太長』為主；在嘉義地區的主要問題包括『等車時間太長』以及『站牌資訊字體太小或內容不清』；在花東地區的問題則也以『等車時間太長』為主。能夠看到各地方的主要公車/客運使用問題都在於等車時間太長，這樣的公車/客運使用問題能夠在後續進行高齡者相關智慧型運輸系統設施規劃時，建議適當的智慧型補助措施。

(2)捷運使用經驗

由於國內目前捷運建設只有台北市已經完成，所以這部分的大眾運輸使用經驗只針對台北地區樣本的反應進行統計，台北地區受訪者使用捷運的比例可由圖 4.2-28 表示，圖中顯示近四成台北地區樣本很少搭乘捷運，沒有搭過的也有二成，顯示台北高齡者的捷運使用比例相當地低，常使用捷運的樣本則未顯現出主要的使用型態，一週數次或幾個月一次的比例都相當，顯示使用捷運的高齡者，使用型態相當不同。

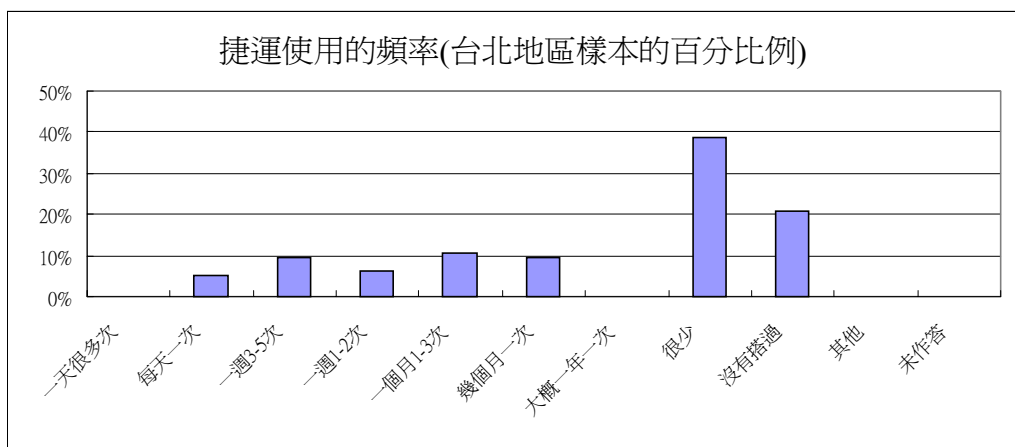


圖 4.2-28 捷運使用頻率統計

至於捷運需要改善的問題，本研究依照頻率的分配進行統計，以求能夠知道使用頻率與感受問題間的關係，整理如圖 4.2-29。

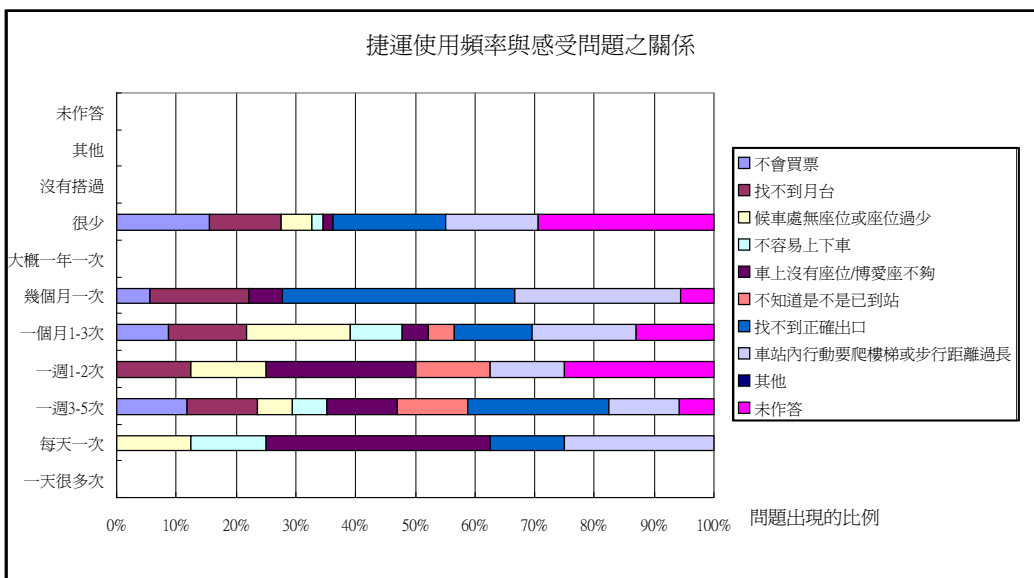


圖 4.2-29 捷運使用頻率與感受問題間的關係

由圖 4.2-29 能夠看出就使用頻率高的樣本而言，『車上沒有座位/博愛座不夠』為高齡者認為最嚴重的問題，而使用頻率很低的樣本（使用頻率為很少或是幾個月一次），認為較重要的問題則是『找不到正確出口』、『找不到月台』、『車站內行動要爬樓梯或步行距離過長』等項，可以看出較頻繁使用捷運的高齡者，認為車上位置不足為捷運重要問題，而較不常使用捷運的高齡者，則認為資訊能力上的問題，包括找不到月台或是出口，為使用捷運時主要感受到的問題。後續的智慧型運輸系統設置規劃便能夠依照這樣的調查結果，進行適當的設施設置建議。

(3) 台鐵使用經驗

這部分統計高齡者的台鐵使用頻率以及受訪者搭乘台鐵時感受到的問題，各地方台鐵搭乘頻率的統計能夠整理如圖 4.2-30，圖中顯示台北地區沒有搭過或很少搭乘台鐵的受訪者比率達到七成之高、台南地區達到八成，嘉義地區的搭乘頻率較高，以幾個月一次佔最大比例，有約四成，花東地區很少搭乘的比例也約有五成之高。調查結果顯示各地方樣本搭乘台鐵的比例都很低，除了嘉義地區，大多是很少或是沒有搭過。

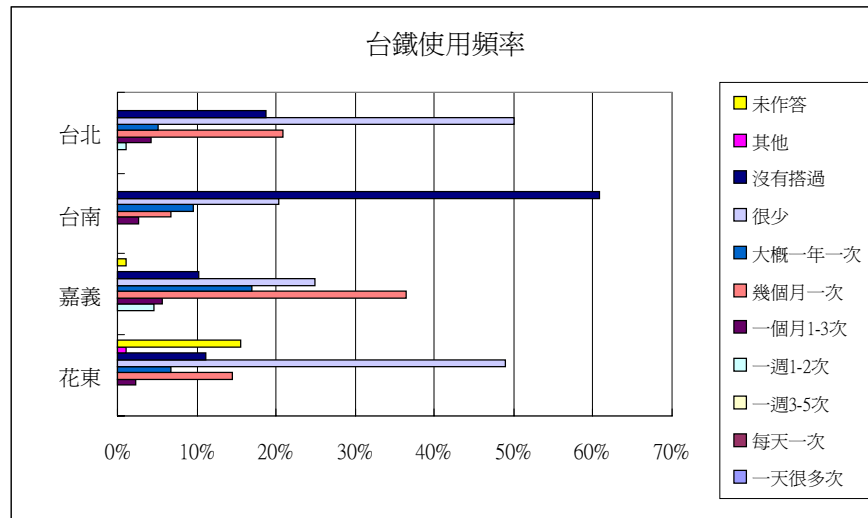


圖 4.2-30 台鐵使用頻率統計

而關於受訪者感受到的各項台鐵搭乘問題，問卷提出各項搭乘時可能面臨的困擾，由受訪者進行複選，各項問題被勾選（被認定為一項缺點）的比例，可整理如圖 4.2-31 所示。

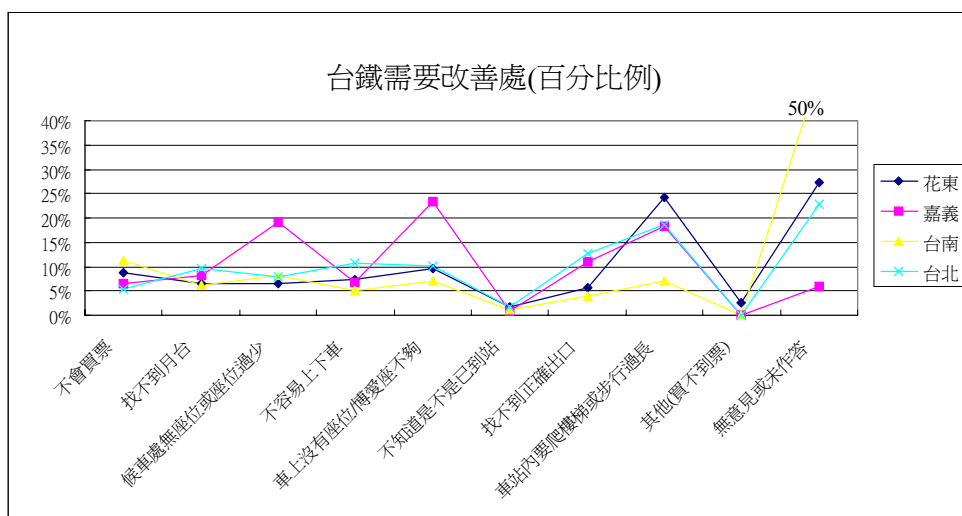


圖 4.2-31 台鐵需要改善的問題

圖中顯示各地方主要反應的問題為『車站內要爬樓梯或步行距離過長』，嘉義地區資料較為不同，不但意見提出比例最高，在『候車處無座位或座位過少』以及『車上沒有座位/博愛座不夠』兩項的反應比例也比其他各地要高得多，基於與調查員討論的結果，這樣的情形可能與調查員調查方式有關，嘉義的調查員會提出每一項問卷列舉項目供受訪者選擇，其他地方的調查員則是由高齡者自行提出意見，因此形成嘉義地區樣本意見特別明顯的情形。由於若以各項問題的意見勾選次數表示結果，將使嘉義地區特別顯著，故在圖 4.2-31 的分析，乃以各項問題佔各別地區意見的百分比例表示，消去嘉義地區調查樣本群較大的問題，可避免嘉義地區調查員訪問方式不同造成之缺失。

而嘉義地區可能由於車站設備的不足，以致樣本反應候車處位置不足的比例特別地高，也可能由於嘉義地區西部幹線的中間地段，以致車上坐票難買，形成『車上沒有座位/博愛座不夠』的意見特別突出。

不過整體來說，還是能夠看出台鐵的主要缺點在於車站內要爬樓梯或步行距離過長，這樣的結果能夠協助建議智慧型運輸系統輔助設施應用在台鐵的建置方案，表 4.2.13 呈現圖 4.2-31 中的各項問題比例。

表 4.2.13 台鐵需要改善的問題

	台北	台南	嘉義	花東
不會買票	9	11	14	11
	5%	11%	6%	9%
找不到月台	16	6	18	8
	10%	6%	8%	6%
候車處無座位或座位過少	13	8	42	8
	8%	8%	19%	6%
不容易上下車	18	5	15	9
	11%	5%	7%	7%
車上沒有座位/博愛座不夠	17	7	51	12
	10%	7%	23%	10%
不知道是不是已到站	3	1	2	2
	2%	1%	1%	2%
找不到正確出口	21	4	24	7
	13%	4%	11%	6%
車站內要爬樓梯或步行過長	31	7	40	30
	19%	7%	18%	24%

表 4.2.13 台鐵需要改善的問題(續)

	台北	台南	嘉義	花東
其他(買不到票)	0	0	0	3
	0%	0%	0%	2%
無意見或未作答	38	49	13	34
	23%	50%	6%	27%
總計	166	98	219	124
	100%	100%	100%	100%

(4)大眾運輸使用經驗小結

高齡樣本使用公車/客運的比例隨著當地的大眾運輸供給而不同，較好的公車服務能夠帶動較高的公車/客運使用，顯示使用情況低的原因在於公車/客運服務不足而影響高齡者之使用意願，高齡者搭乘公車主要感受的問題在於等車時間太長。

台北地區高齡樣本搭乘捷運的比例也不高，沒有搭過或是很少搭乘的比例佔了六成，高齡者搭乘公車/客運的比例勝於使用捷運的原因，可能在於捷運路網的服務普及性不如公車車站，所以對於高齡者的吸引力較低，也有可能高齡者已經習慣搭乘公車，對於捷運路網以及搭乘模式不熟悉，或者是因為公車有老人免費優待措施而捷運只有半價優待，因此讓高齡者不認為捷運較為便利適用。至於在搭乘捷運時感受到的問題上，較常搭乘者認為車上博愛座太少，不常搭乘的樣本則反應要找到正確的月台以及出口對他們形成困難，並且站內行走距離也過長。

在台鐵乘坐上，各地沒有搭乘的比例也在五成以上，相當地高，至於感受到的台鐵問題，主要在於車站內要爬行或是步行距離過長。

上面各項大眾運輸使用經驗的問題反應，後續便可在 ITS 相關設施建議時，作為重要的指引方針。

3.自行騎車或開車經驗

這一部分詢問受訪者目前開車以及騎車的情況，包括頻率、騎開車時感受到的問題、原來有騎開車而後來沒有的原因等，下面分開車情況以及騎車情況進行分析。

(1)開車經驗

各地方樣本目前『仍在開車』、『不開車』、『以前開現在不開』的樣本數以及所佔比例整理在表 4.2.14 中，其中就仍在開車的樣本，並且統計其開車頻率以及所感受到的問題，就以前開現在不開的樣本，統計其不再開車的原因。由表中能夠看出各地方高齡樣本目前仍在開車的比例都約不到二成，台南地區則有四分之一以前開現在不開的比例。

而就目前仍開車的族群，由於樣本很少，較無明顯最重要感受到的駕駛問題，只能歸納出『對突發事件反應較慢』為感受到的重要駕駛問題。至於以前開現在不開的原因，以『視力減退』、『反應變慢』以及『注意力/體力變差』為主要的原因，而導因於以上三項生理情況所產生的駕駛問題，如 1.夜間看不清楚標誌標線/行人/安全島（原因來自於視力減退）、2.不易發現來車/行人或其他障礙物（原因來自於注意力變差）、3.對突發事件反應較慢（原因來自於反應變慢），在高齡駕駛感受到的開車問題中，其實顯著性也相當高，因此能夠歸結出『視力減退』、『反應變慢』、『注意力變差』為高齡者最顯著的開車困擾。

表 4.2.14 自行開車經驗總整理

各類選項樣本勾選總數			花東	嘉義	台南	台北
不開車	總數		62 人 (68%)	70 人 (80%)	44 人 (59%)	64 人 (66%)
	總數		15 人 (17%)	10 人 (11%)	11 人 (15%)	15 人 (16%)
仍開車	頻率	一天很多次	5	2	3	1
		每天一次	2	0	4	1
		一週 3-5 次	1	6	2	7
		一週 1-2 次	4	0	0	3
		一個月 1-3 次	0	1	1	3
		幾個月一次	0	0	0	0
		大概一年一次	0	0	0	0
		很少	0	0	0	0
		沒有搭過	0	0	0	0
		其他	0	0	0	0
		未作答	3	1	1	0
	感受到的問題	容易感到疲勞	4	2	4	5
		夜間看不清標誌標線/安全島/行人	6	5	0	5
		標誌標線字體太小或內容看不懂	6	4	1	3
		變換車道很困難	2	7	3	4
		轉彎/倒車/停車時不易發現來車/行人或其他障礙物	10	2	6	6
		對突發事件的反應較慢	6	8	8	7
其他	0	0	0	0		
以前開現在不開	總數		7 人 (8%)	8 人 (9%)	19 人 (20%)	16 人 (17%)
	原因	視力減退	3	4	7	11
		反應變慢	5	5	12	10
		注意力/體力變差	2	6	10	10
		道路交通狀況不好	2	0	0	4
		大眾運輸服務變好	0	0	0	2
		其他(不需要)	0	1	3	1
未作答	總數		6 人 (7%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)	1 人 (1%)
總計樣本數			90 人	88 人	74 人	96 人

(2) 騎車經驗

首先要說明的是，關於騎車經驗的問題，本研究認為腳踏車與摩托車使用會遇到的交通問題，如天雨路滑、受汽車排擠等，是相當相近的，而可資應用的改善措施，如標誌標線改善等，也相當接近，因此本調查將腳踏車與摩托車合在一起調查，騎車經驗的部分包含這兩類交通運具使用範疇。

各地方騎車的比例要比開車的比例高得多，除了在嘉義地區騎車的比例高達七成，較為特殊外，其餘地方也有四成左右的騎車比例。騎車的頻率也相當高，以一天很多次或是一、二天一次為主。各地樣本反應的騎車主要問題能夠以表 4.2.15 表示，可以看出『對突發事件反應較慢』為普遍感受到的騎車問題。

至於以前騎現在不騎的原因，和開車經驗相同，主要也是由於『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』三個原因。騎車經驗的總整理呈現在表 4.2.16 中，表中數據顯示『不騎車』、『仍騎車』、『以前騎現在不騎』等各類樣本總數以及各項問題被勾選的次數。

表 4.2.15 各地反應主要騎車問題

	最主要問題	第二順位問題	第三順位問題
台北	被要靠邊的車輛壓迫	對突發事件反應較慢	路面不平
台南	對突發事件反應較慢	容易感到疲勞	不易發現來車/行人或其他障礙物
嘉義	平衡感不夠轉彎或雨天要很小心	對突發事件反應較慢	不易發現來車/行人或其他障礙物
花東	路面不平	對突發事件反應較慢	被要靠邊的車輛壓迫

表 4.2.16 自行騎車經驗總整理

各類選項樣本勾選總數			花東	嘉義	台南	台北
不騎車	總數		42 人 (47%)	12 人 (14%)	18 人 (25%)	45 人 (47%)
仍騎車	頻率	總數	39 人 (43%)	65 人 (74%)	35 人 (47%)	33 人 (34%)
		一天很多次	20	49	10	8
		每天一次	7	9	6	6
		一週 3-5 次	5	4	15	11
		一週 1-2 次	4	1	2	3
		一個月 1-3 次	0	1	0	2
		幾個月一次	0	0	0	1
		大概一年一次	0	0	0	1
		很少	0	1	0	1
		沒有搭過	0	0	0	0
		其他	0	0	0	0
		未作答	3	0	2	1
	感受到的問題	容易感到疲勞	0	21	19	6
		平衡感不夠，轉彎或下雨天要很小心	9	50	8	9
		路面不平	20	12	5	16
		夜間看不清楚標誌標線、安全島或行人	7	25	4	6
		被要靠邊的車輛壓迫	13	17	10	24
		轉彎不容易發現來車、行人或其他障礙物	9	26	12	9
		標誌標線字體太小或內容看不懂	4	29	1	3
		對突發事件的反應較慢	17	32	21	17
		其他(如空氣太差)	1	0	0	1
	未作答	7	0	0	0	
以前騎現在不騎	總數		5 人 (6%)	11 人 (12%)	21 人 (28%)	18 人 (19%)
	原因	視力減退	0	5	11	12
		反應變慢	3	6	14	9
		注意力/體力變差	3	6	7	10
		道路交通狀況不好	2	0	3	6
		大眾運輸服務變好	0	1	0	2
		其他(不需要)	0	1	2	1
未作答	總數		4 人 (4%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
總計樣本數			90 人	88 人	74 人	96 人

(3)自行騎車或開車經驗總整理

大致能夠歸納出各地方高齡者開車之比例不高，約只有一成多，頻率以一週數次為主，感受到的交通問題來自於『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』等生理條件的退步。各地方高齡者的騎車比例則較高，除了嘉義地區騎車比例達七成之外，約有四成左右，騎車頻率以一天很多次或一、二天一次為主，感受到的交通問題與開車經驗相同，也是主要來自於『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』等生理條件的退步。

能夠結論出『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』三項生理狀況為高齡者帶來相當的困擾，使得高齡者的騎車或開車活動產生危險與困難，後續建議 ITS 相關輔助設施時，在騎車或開車面的協助設施建議，便能夠參照這樣的生理需求進行規劃。

(四)新式設備的接受程度

最後一部分調查各地高齡者對於新式設備的接受程度，主要詢問高齡者目前的電腦以及行動電話使用情形，以及對於新型交通設施（包括觸動號誌、行人號誌倒數計時顯示器、交通資訊站查詢系統、公車動態資訊系統等四項）的觀感，希望能夠藉由了解高齡者對新式設備的接受程度，在後續規劃 ITS 應用設施時，能夠進行較易被接受與使用的規劃。接下來就分新式設備使用狀況、新式交通設施觀感以及交通設施用意三方面進行整理。

1.新型設備使用情況

問卷詢問高齡者目前使用電腦與行動電話的現況，對於有使用電腦或行動電話的樣本，並詢問使用電腦的原因以及使用行動電話時感受的使用困擾，對於無使用這些新設備的樣本，詢問沒有使用的原因，結果整理如表 4.2.17 與表 4.2.18。

由表 4.2.17 中可看出各地方有使用電腦的比例，除了台北地區有超過 10%之外，其餘都很低，沒有使用電腦的原因主要是『不會使用也不想學』，可見對於現階段高齡者，學習使用新型設備的慾望不高。由此可引申，需要學

習使用的公共智慧型設備，被現階段高齡者接受的程度可能較難提高。

表 4.2.17 高齡者電腦使用現況

各類選項樣本勾選總數			花東	嘉義	台南	台北
有使用	總數		4 人 (4%)	0 人 (0%)	5 人 (7%)	13 人 (14%)
	用途	工作需要	1	0	3	5
		上網	2	0	1	6
		收發電子郵件	0	0	1	3
		娛樂	0	0	1	2
		其他	2	0	0	0
沒有使用	總數		86 人 (96%)	87 人 (99%)	69 人 (93%)	83 人 (86%)
	原因	不會也不想學	59	30	46	57
		不會但有興趣學	4	27	1	14
		未作答	26	0	22	12
未作答	總數		0 人 (0%)	1 人 (1%)	0 人 (0%)	0 人 (0%)
總計樣本數			90 人	88 人	74 人	96 人

表 4.2.18 高齡者行動電話使用現況

各類選項樣本勾選總數			花東	嘉義	台南	台北
有使用	總數		19 人 (21%)	19 人 (22%)	29 人 (39%)	48 人 (50%)
	困擾	按鍵太小	3	4	11	5
		聲音聽不清楚	4	3	13	6
		功能太複雜不會操作	6	5	25	3
		螢幕太小看不清楚	3	6	7	2
		其他	4	1	0	0
沒有使用	總數		71 人 (79%)	69 人 (78%)	45 人 (61%)	48 人 (50%)
	原因	沒有必要	50	31	28	25
		排斥新產品	1	0	2	2
		不會用	4	8	5	15
		太貴	0	23	5	2
		其他	0	0	2	0
		未作答	16	7	3	6
總計樣本數			90 人	88 人	74 人	96 人

由表 4.2.18 則可知道在都市地區（台北與台南）的高齡者，行動電話的使用程度都能夠有四成以上，而在非都市地區（嘉義與花東），行動電話的使用程度也達約二成左右，顯示高齡者對於行動電話的接受比例相當不錯。關於使用行動電話所感受的問題，由於有使用行動電話樣本數太少，無法結論出一項顯著的重要問題，關於沒有使用行動電話的原因，各地樣本反應主要是『沒有需要』。

整理兩項分析，高齡者的電腦使用比率相當的低，也不願意學習使用，高齡者的行動電話使用比率較高，使用時感受到的問題如按鍵太小、聲音不清、功能太複雜等問題，大致有同樣的嚴重比例。可以引申為，未來 ITS 新型設施的建議，絕對要有良好的人機介面，不能有要學習的必要，以使高齡者沒有排拒心理，而行動電話的使用由於型態已被相當的高齡者習慣與接受，藉由行動電話的軟硬體使用方式簡化與重造，能夠成為高齡者使用 ITS 設施的適當設備。

2. 新型交通設施觀感

問卷提出四項已在使用的新型交通設施—觸動號誌、行人號誌倒數計時顯示器、交通資訊站（Kiosk）查詢系統、公車動態資訊系統，詢問高齡者對這些新型設施的使用情況與觀感，期望能藉由這些目前已在使用的例子，知道究竟哪些類型的新型設備較會被高齡者接受，問卷結果整理於表 4.2.19。可惜這些新型設施主要只在台北與台南地區有設置，因此花東與嘉義地區的樣本的反應情況相當不好，而在台北與台南地區，除了大量設置的行人號誌倒數計時顯示器使用比例有達七成外，其餘各項設備的被利用程度也相當低。

分析樣本反應的沒有使用的原因，能夠發現『居住區域無此設備』為最主要沒有使用這些設備的因素，表示這些交通設施的使用情況與目前的設施普遍程度最為相關，不過『不知道有此設施』這項原因的比例也不小，顯示新型交通設施若對高齡者的運輸需求沒有顯著的正面效益、或是沒有強力的宣傳以及大量的出現機率，高齡者的使用效果會是很小的。

表 4.2.19 高齡者對新型交通設施使用觀感

各類選項樣本勾選總數				花東	嘉義	台南	台北
觸動號誌	有使用	總數		0 人	0 人	0 人	20 人
	沒有使用	總數		90 人 (100%)	88 人 (100%)	73 人 (99%)	76 人 (79%)
		原因	居住區域無此設備	59	87	15	32
			不會用	5	0	5	15
			不知道有此設施	5	1	44	24
			用處不大	0	0	2	3
			其他	0	0	0	0
			未填答	21	7	7	2
	未作答	總數		0 人	0 人	1 人	0 人
行人倒數計時號誌	有使用	總數		0 人	0 人	48 人	66 人
	沒有使用	總數		90 人 (100%)	88 人 (100%)	25 人 (34%)	30 人 (31%)
		原因	居住區域無此設備	52	87	5	13
			不會用	5	0	8	7
			不知道有此設施	4	1	8	8
			用處不大	0	0	2	1
			其他	0	0	0	0
			未填答	29	0	2	1
	未作答	總數		0 人	0 人	1 人	0 人
資訊站	有使用	總數		0 人	0 人	0 人	2 人
	沒有使用	總數		71 人 (79%)	88 人 (100%)	73 人 (99%)	94 人 (98%)
		原因	居住區域無此設備	47	87	9	24
			不會用	11	0	11	20
			不知道有此設施	7	1	44	45
			用處不大	4	0	3	2
			其他	0	0	0	0
			未填答	2	0	6	3
	未作答	總數		19 人	0 人	1 人	0 人
公車動態顯示	有使用	總數		0 人	0 人	2 人	7 人
	沒有使用	總數		71 人 (79%)	88 人 (100%)	71 人 (96%)	88 人 (92%)
		原因	居住區域無此設備	53	87	6	26
			不會用	5	0	10	10
			不知道有此設施	9	1	49	47
			用處不大	2	0	2	3
			其他	0	0	0	0
			未填答	2	0	4	2
	未作答	總數		19 人	0 人	1 人	1 人

3.對交通設施的期待

問卷最後希望知道高齡者對於新型交通設施的期待為何，是能夠提昇個人在外安全、還是提供外出需要資訊、還是減輕身體壓力。以期能由高齡者最重視的項目規劃智慧型輔助設施。問卷提問的方式是，針對各項新型交通設施所能服務的面向，都請受訪者進行評分，評斷是非常重要的、重要、無所謂、不重要、很不重要、還是不知道，在問卷處理時再以非常重要＝得分 5、重要＝得分 4、無所謂＝得分 3、不重要＝得分 2、很不重要＝得分 1、不知道＝得分 0 這樣的方式進行統計，結果能夠整理如圖 4.2-32，顯示除了嘉義地區，其他各地都以『在外個人安全的提昇』為對於新型交通設施的最主要期待。

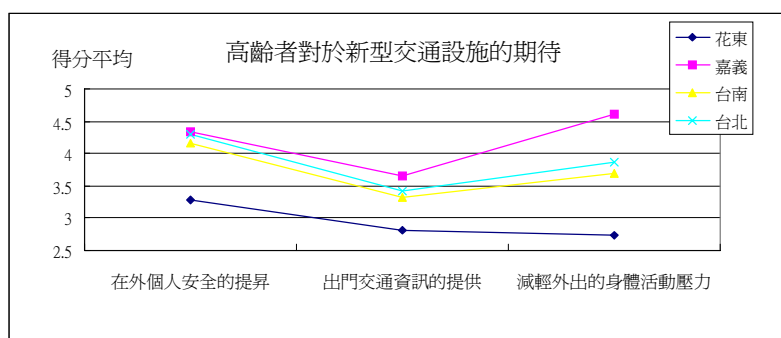


圖 4.2-32 高齡者對於新型交通設施的期待

本節之問卷調查結果顯示高齡者對於步行環境之主要意見在於人行環境之闕漏不順暢，大眾運輸的問題在於公車之服務水準不佳，駕駛時的問題在於視力/注意力/反應力退化等問題。依據這些反應出的問題，高齡者表現出之主要外出困擾與高齡者之外出安全相關性較小，而是對於目前環境之便利性的改善要求較高。顯示高齡者認為目前之交通環境對於自身安全之妨礙較小，主要是造成外出之行動不方便。則本研究 ITS 技術推動之規劃，究竟應以提升高齡者外出安全之技術為主，還是以提升高齡者外出便利性之技術為主？本研究認為，用以提升個人安全之 ITS 技術，例如防滑磚、路口警示系統等，於問卷調查結果中並非高齡者認為重要之推動項目，顯示出高齡者對於目前交通環境之期待主要還是在於較基礎之交通環境便利性的提升，但由於便利之交通環境亦能同時增進交通安全，故本研究認為應以能夠提升目前交通環境便利性之各項技術為主要的推動項目，其餘特別針對高齡者安全所提出之先進技術，便能夠在基礎設施建設完善之後再加以推動。

4.2.2 需要協助外出之高齡者需求分析

這一部分針對協助無行動能力高齡者外出之義工或看護進行調查，希望能夠知道在協助高齡者外出時會遇到的困難，包括使用行動輔助工具在外行動的困擾，或是在轉乘其他運具時發生的困難。問卷主要分為 1. 志工或看護的個人基本資料、2. 平常外出情形、3. 高齡者交通環境問題等三個部分進行調查。

調查計畫執行時間約一個月，以郵寄問卷由填答者寄回的方式進行，郵寄對象主要針對全國各地老人福利相關機構，包括公私立安養院、各地老人服務中心、醫院與宗教慈善團體、各慈愛基金會以及志工服務隊等，共對 125 個單位寄出問卷，每個單位 3 份問卷，而後被退回 7 個單位，所以最後對 118 個單位共發出 354 份問卷，共回收 97 份，回收率為 27.4%。

回收單位的屬性與地域分佈整理如表 4.2.20 與圖 4.2-33 所示，由表 4.2.20 可以看出回收單位以公立服務中心與福利團體為主，這樣的單位其志工與看護工作性質較是在工作時間內定期或是隨時地探訪與協助高齡者外出，與親屬或是公私立安養院的全職照顧，性質較不相同，這樣的特性在接下來的分析中，應會有相當的特質表現，也是分析問卷結果時必須要作為基礎考量的，接下來便針對問卷調查結果進行詳盡分析。

表 4.2.20 樣本回收單位屬性

	回收單位數	回收問卷份數
公立老人服務中心	13 個	39 份
福利團體（紅十字會、基金會）	13 個	36 份
宗教團體	6 個	17 份
私人機構	2 個	5 份
總計	34 個單位	97 份

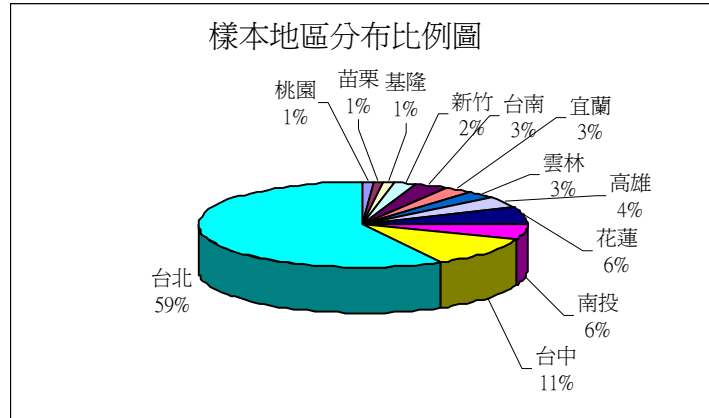


圖 4.2-33 樣本回收地域分佈

一、個人基本資料

這部分主要詢問填答者（協助高齡者外出之看護或是志工）之個人資料，以及其工作年資與協助高齡者外出之頻率。樣本之性別分佈與工作年資統計整理如表 4.2.21，能夠看出協助高齡者之人員以女性為大多數，而工作年資無論男女都以 2-5 年的工作經驗為主。

表 4.2.21 樣本性別與年資統計

工作年資 性別	一年之內	2-3 年	3-5 年	5-10 年	10 年以上
男性 26 份	3 份 (12%)	8 份 (31%)	6 份 (23%)	6 份 (23%)	3 份 (12%)
女性 68 份	10 份 (15%)	19 份 (28%)	15 份 (22%)	13 份 (19%)	11 份 (16%)
註：男性樣本：女性樣本＝28%：72%					

工作年資與協助高齡者外出頻率的關係則可整理於圖 4.2-34，圖中顯示不同工作年資的工作者協助高齡者外出之頻率相當相近而無明顯不同，樣本協助高齡者外出的頻率主要是『隨時』或是『一週數次』，由於本調查樣本的組成主要以志工為主，因此能夠推論這裡反應出的協助外出頻率便是各志工的每週工作頻率，為每天都從事志工服務或者是一週數次。

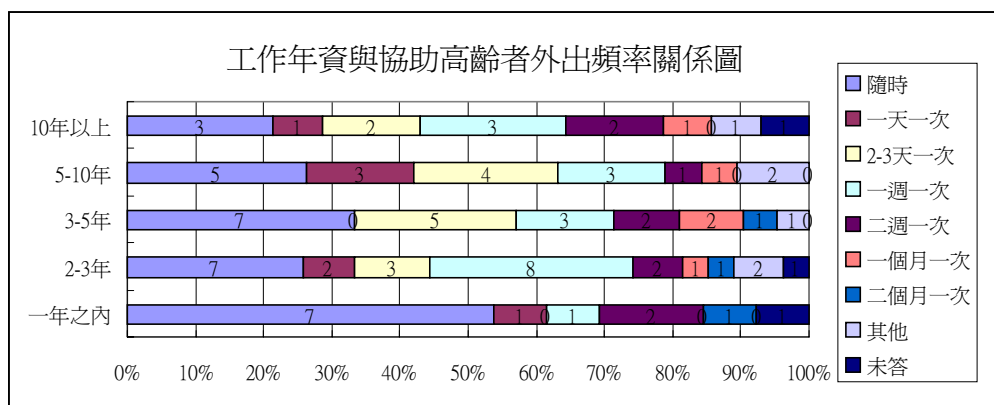


圖 4.2-34 工作年資與協助高齡者外出頻率關係圖

二、平常外出情形

這部分詢問志工或看護協助高齡者外出之主要目的、頻率以及使用運具，問卷列出各項外出目的供複選，各項外出目的被勾選的次數能夠統計如圖 4.2-35，圖中顯示『就醫』、『購物』、『運動/散步』為協助高齡者外出之主要三項目的，接下來就針對這三項活動進行外出頻率與使用運具的分析。

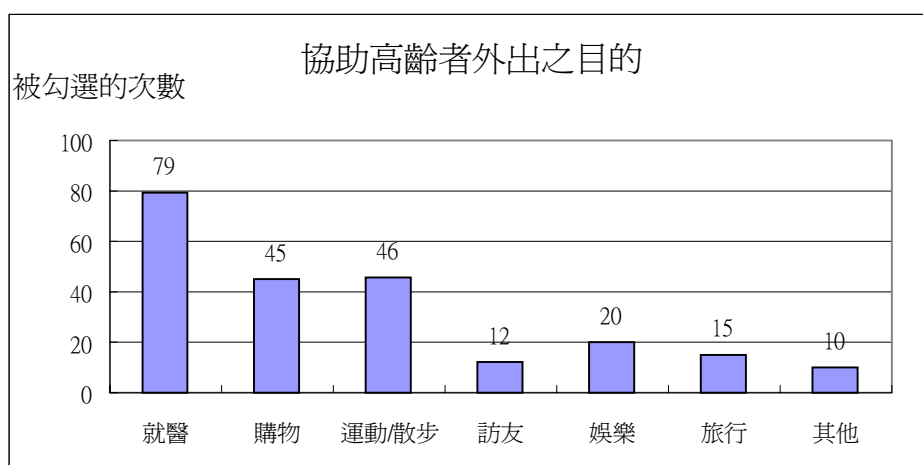


圖 4.2-35 樣本協助高齡者外出之目的

(一)就醫旅次內容分析

就醫活動的頻率與使用運具間的關係能夠以圖 4.2-36 表示，詳細統計資料則整理於表 4.2.22。圖中可以看出協助行動不便高齡者外出就醫之頻率約為一個月 1-3 次，使用的運具主要為『使用行動輔助工具再轉搭計程車』，使用親人/安養院車輛或是醫院車輛載送的比例則排在轉搭計程車之後。

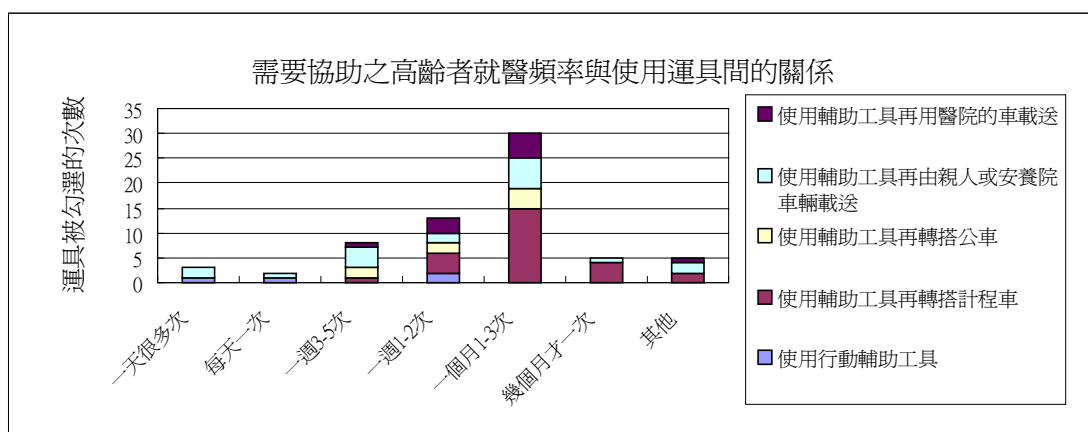


圖 4.2-36 需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係

表 4.2.22 需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係

	使用行動輔助工具		使用輔助工具再轉搭計程車		使用輔助工具再轉搭公車		使用輔助工具再由親人或安養院車輛載送		使用輔助工具再用醫院的車載送		總計
	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	
一天很多次	1	33%	0	0	0	0	2	67%	0	0	3
每天一次	1	50%	0	0	0	0	1	50%	0	0	2
一週 3-5 次	0	0	1	13%	2	25%	4	50%	1	12%	8
一週 1-2 次	2	15%	4	32%	2	15%	2	15%	3	23%	13
一個月 1-3 次	0	0	15	50%	4	13%	6	20%	5	17%	30
幾個月才一次	0	0	4	80%	0	0	1	20%	0	0	5
其他	0	0	2	40%	0	0	2	40%	1	20%	5
總計	4	6%	26	40%	8	12%	18	27%	10	15%	66

註：表中的『個數』是指填答者回答就醫之頻率與使用運具的計數，『比例』是指各活動頻率下，各項運具使用的百分比例，例如在總計處，表示所有外出頻率狀況加總起來，使用行動輔助工具從事就醫活動的比例只有 6%，使用行動輔助工具再轉乘計程車的比例則有 40%，為就醫活動為最常用的運具

(二)購物旅次內容分析

購物活動的頻率與使用運具間的關係能夠以圖 4.2-37 表示，詳細統計資料則整理於表 4.2.23。圖中顯示需要協助外出之高齡者，外出購物的頻率以一週 1-2 次為最多，主要方式為使用行動輔助工具，可以知道需要協助外出之高齡者的購物活動以在居家附近、以行動輔助工具就能夠到達的地點為主，頻率頗為經常，約為一週 1-2 次。

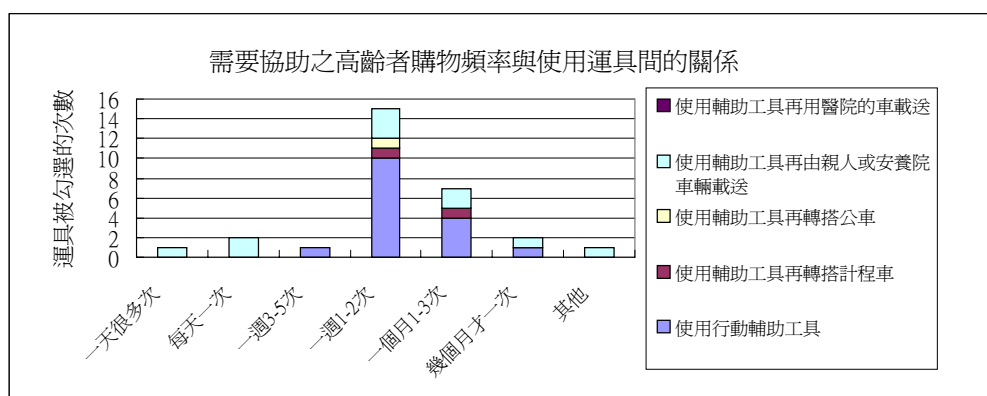


圖 4.2-37 需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係

表 4.2.23 需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係

	使用行動輔助工具		使用輔助工具再轉搭計程車		使用輔助工具再轉搭公車		使用輔助工具再由親人或安養院車輛載送		使用輔助工具再用醫院的車載送		總計
	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	
一天很多次	0	0	0	0	0	0	1	100%	0	0	1
每天一次	0	0	0	0	0	0	2	100%	0	0	2
一週 3-5 次	1	100%	0	0	0	0	0	0	0	0	1
一週 1-2 次	10	67%	1	6%	1	7%	3	20%	0	0%	15
一個月 1-3 次	4	57%	1	14%	0	0	2	29%	0	0	7
幾個月才一次	1	50%	0	0	0	0	1	50%	0	0	2
其他	0	0	0	0	0	0	1	100%	0	0	1
總計	16	55%	2	7%	1	3%	10	35%	0	0	29

註：表中的『個數』是指填答者回答購物之頻率與使用運具的計數，『比例』是指各活動頻率下，各項運具使用的百分比例，例如在總計處，表示所有外出頻率狀況加總起來，使用行動輔助工具從事購物活動的比例有 55%，為購物活動最常用的運具

(三)運動/散步旅次內容分析

運動/散步活動的頻率與使用運具間的關係能夠以圖 4.2-38 表示，詳細統計資料則整理於表 4.2.24。圖中顯示運動散步的頻率相當平均，無顯著代表性頻率，運動散步頻率為每天一次、一週數次以及一個月數次的機會都很接近，但是主要使用運具則明顯地以『使用行動輔助工具』為主，可見運動/散步活動與購物活動相似，活動範圍主要只在居家附近，進行經常性（一週數次或是一個月數次）的休息活動。

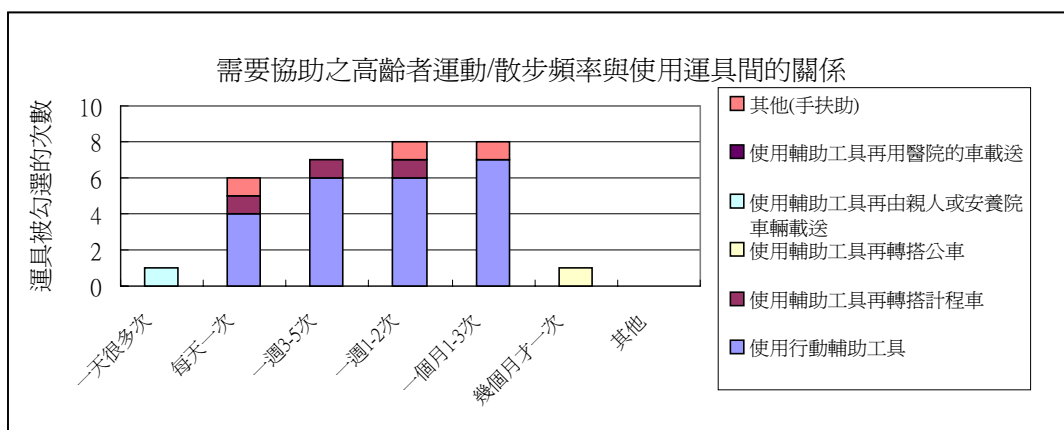


圖 4.2-38 需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係

表 4.2.24 需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係

	使用行動輔助工具		使用輔助工具再轉搭計程車		使用輔助工具再轉搭公車		使用輔助工具再由親人或安養院車輛載送		使用輔助工具再用醫院的車載送		其他(手扶助)		總計
	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	個數	比例	
一天很多次	0	0	0	0	0	0	1	100%	0	0	0	0	1
每天一次	4	67%	1	17%	0	0	0	0	0	0	1	16%	6
一週3-5次	6	86%	1	14%	0	0	0	0	0	0	0	0	7
一週1-2次	6	75%	1	13%	0	0	0	0	0	0	1	12%	8
一個月1-3次	7	88%	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12%	8
幾個月才一次	0	0	0	0	1	100%	0	0	0	0	0	0	1
其他	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
總計	23	74%	3	10%	1	3%	1	3%	0	0	3	10%	31

註：表中的『個數』是指填答者回答購物之頻率與使用運具的計數，『比例』是指各活動頻率下，各項運具使用的百分比例，例如在總計處，表示所有外出頻率狀況加總起來，使用行動輔助工具從事運動散步活動的比例有 74%，為運動散步活動主要運具

(四)平常外出情形總結

需要協助外出之高齡者，平常外出活動主要以『就醫』、『購物』、『運動/散步』為主，就醫之頻率約為一個月 1-2 次，使用運具主要為『使用行動輔助工具再轉搭計程車』；購物之頻率主要是一週 1-2 次，使用的運具主要是『行動輔助工具』；運動/散步之頻率與購物相似，也是一週數次或是一個月數次為主，使用的運具也是只以行動輔助工具在居家附近行動。

能夠結論出，需要協助外出之高齡者，平常的活動情況除了經常地在居家附近使用行動輔助工具進行運動/散步或是購物之外，非在居家附近的外出活動主要是為了就醫，而到達醫療院所的方式主要是以『使用行動輔助工具再轉搭計程車』或是由親人、安養院、醫院的車輛接送。

由於調查的樣本主要是志工，而志工服務的對象多是家庭照料較少之高齡者，可能因此外出時由親人接送的比例較低，而以轉乘計程車為主。可以推知有家人照料之高齡者，外出到較遠的地方多是由親人接送，而無法由親人接送之情形，就以轉乘計程車為主，計程車費用並不低，協行者這樣的運具選擇是在大眾運輸無法提供妥善服務之下的選擇。經由上述檢討可知，對於需要使用行動輔助工具的高齡者，能夠搭載輪椅的大眾運輸服務是非常重要的，這在後面進行智慧型輔助設施推動規劃時，會是相當重要的依據。

三、高齡者交通環境問題

這部分提出兩個問題，第一是詢問答卷者感受到的道路環境問題，問卷列舉各項道路環境需要改善之處，由答卷者評斷問題是『非常需要改進』、『相當需要改進』、『需要改進』、『不太需要改進』、『不重要』還是『不知道』。結果整理如圖 4.2-39，圖中顯示『不方便過天橋或地下道』、『路上有障礙物』、『路面有高低差』、『路面凹凸不平』等問題，被評斷為非常需要改進的比率達到五成，顯示為最嚴重的道路環境問題。若以『非常需要改進』=5 分、『相當需要改進』=4 分、『需要改進』=3 分、『不太需要改進』=2 分、『不重要』=1 分、『不知道』=0 分這樣來計總，各項道路環境問題的嚴重程度，能夠整理如圖 4.2-40，圖中也可大致顯示天橋地下道造成的困難以及道路平順的問題，被認為是最嚴重需要改進的道路環境問題。

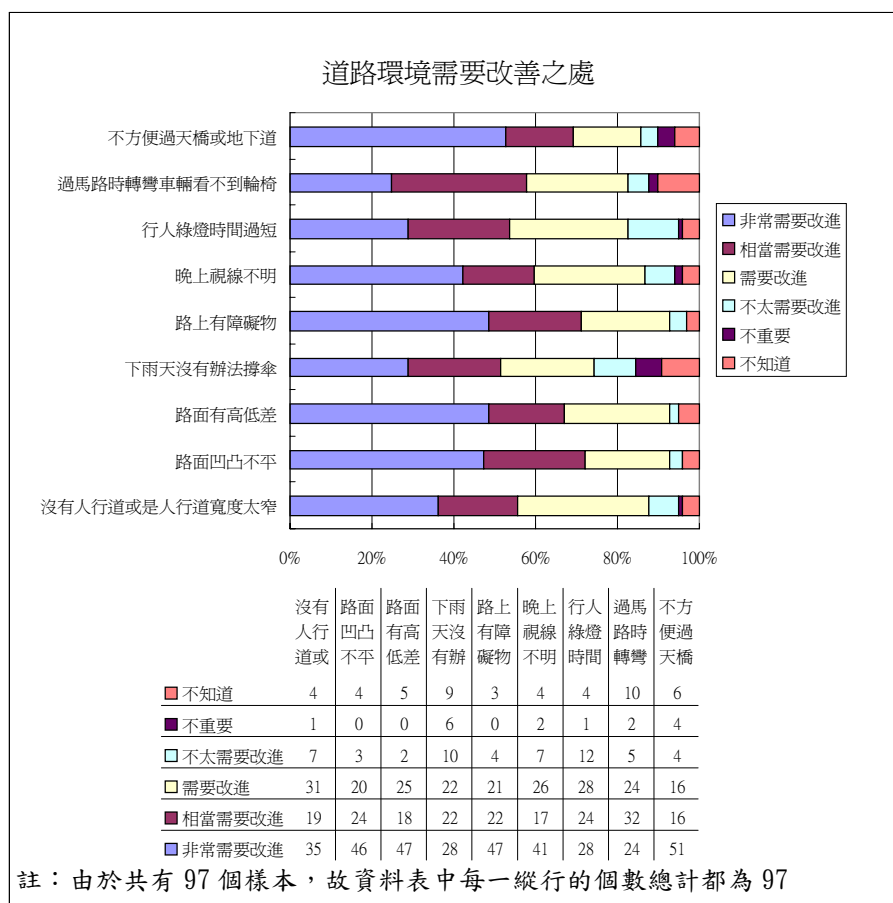


圖 4.2-39 協助高齡者外出者認為道路環境需要改善之處

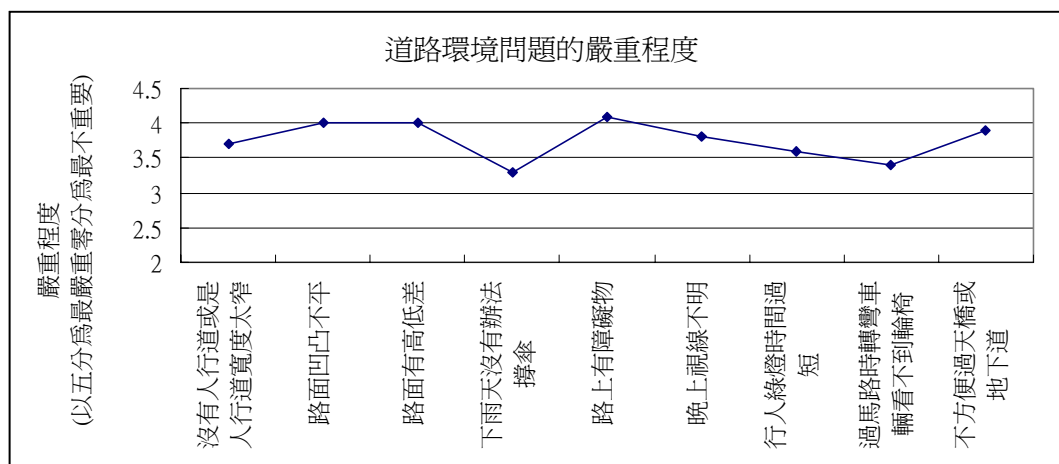


圖 4.2-40 協助高齡者外出者認為各項道路環境問題嚴重程度

另外也提出幾項在轉乘時會面臨到的困擾，如計程車拒載或是無法上下公車等問題，供答卷者勾選是否感受過這些問題，結果整理如圖 4.2-41。結果顯示『輪椅沒有辦法上公車』為反應最為明顯的問題，接著便是『普通計程車放不下輪椅』，顯示公車與計程車的使用為行動輔助工具最有轉乘需要者，但是提供轉乘的能力卻相當地低，需要改進，這樣的結果在後面 ITS 輔助設施規劃時，便能夠作為考量依據。

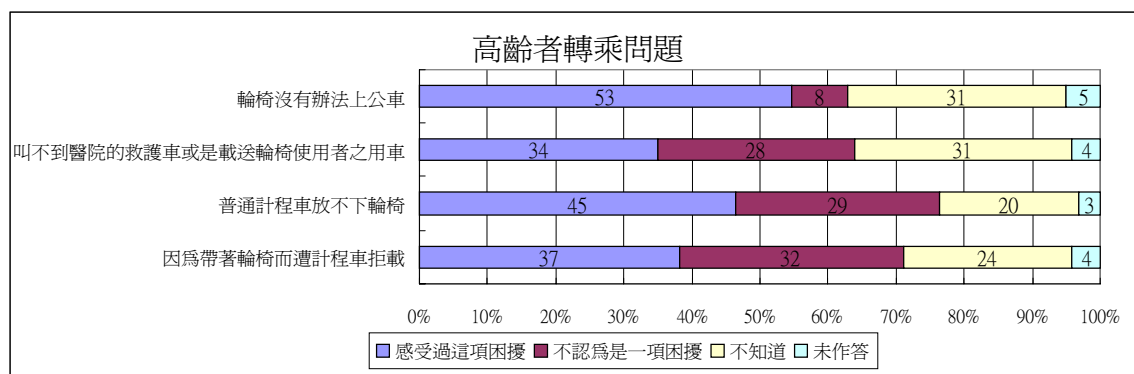


圖 4.2-41 使用行動輔助工具時的轉乘問題

四、書面意見

答卷者列舉之書面意見整理如下，主要的意見包括『無障礙空間常被佔用』、『行人綠燈時間太短』、『需要能夠乘載輪椅的公車』、『馬路要平寬』、『需要輪椅巴士』等項目。

(一)路面行動的困擾

- 1.馬路上的汽機車完全不會禮讓老人，建議增加標誌提醒行車注意。
- 2.馬路路面應要平寬。
- 3.騎樓有階梯無法行動。
- 4.路口沒有讓輪椅等紅燈的地方。
- 5.輪椅應設閃光標誌以提醒其他用路人注意。
- 6.無障礙空間常被佔用，路上障礙物多，捷運系統樓梯之斜坡老人無法自行推動。
- 7.天橋地下道造成過馬路的嚴重困擾。
- 8.交通號誌標誌要更明顯、更大些，並應設置有聲交通號誌。
- 9.老人經常使用之路口可把行人綠燈時間延長。
- 10.十字路口照明設備要加強。

(二)大眾運輸與計程車使用的困擾

- 1.需要能夠搭帶輪椅的公車。
- 2.希望能有社區輪椅短程交通車的提供，或是規劃安養院與醫院間區間的交通車。

- 3.復康巴士不足，建議由政府委外的方式提供更多服務。
- 4.無電梯的公寓內部，無行動能力的高齡者需要背送，很難找到幫手，僅有特定計程車業者提供此項服務。
- 5.計程車無法載運輸椅。
- 6.協助高齡者上下車需要有警示標示提醒其他用路人，上下車時的環境不好。
- 7.使用行動輔助工具的高齡者群體出遊時需要能夠載運大群輪椅的公車或遊覽車。（輪椅巴士的需要）
- 8.殘障專用電梯不易找到，電梯離月台出入口太遠。
- 9.基於就醫的需求，考量身上呼叫器與緊急救援網的建置。

4.2.3 小結

綜合前面各節對於一般高齡者與需要協助外出之高齡者之運輸需求調查，可整理出目前年齡在 65 歲以上高齡者的運輸需求。

一、高齡者外出情形調查結果

一般高齡者的外出情況能夠參照表 4.2.10，表中顯示出較頻繁（約每天一次或一週數次）的活動如運動/散步，主要使用的運具為步行或是自行騎車或開車，至於較遠距離、較不頻繁（約一個月數次）的活動如就醫，則由親友載送或是使用大眾運具為主。能夠得知就短距離活動而言，改善人行環境應為對高齡者助益明顯的改善方向，而就長距離活動而言，改善大眾運輸服務水準則最能夠改善運輸供給現況，以提供高齡者長距離活動較佳之運輸服務。

二、高齡者認為步行環境需要改善處

至於在道路環境不便方面，由表 4.2.11 及該節的討論能夠結論出人行空間完整性與連續性的缺乏為最嚴重的道路環境不便處，包括障礙物的清除、道路的平整都是最需要改進的問題。

三、高齡者認為大眾運輸服務需要改善處

(一)公車服務需要改善處

在大眾運輸的使用上，各地方未曾使用或是很少使用公車的比例約有二成到四成，並且各地方公車的使用比率會與該地的公車服務水準呈正比，顯示各地方公車使用不佳主要

源自於服務水準不佳，改善公車服務的提供應能為高齡者帶來更佳的運輸環境，而高齡者認為公車服務最嚴重的問題在於等車時間太長，這項問題除了是業者運輸服務供給量不足的問題，利用智慧型大眾運輸系統應也能提供相當的協助。

(二)捷運與鐵路服務需要改善處

捷運的使用在台北地區仍相當低，約只有一半的比例有使用捷運，而使用的問題主要在於資訊的缺乏，如找不到出口或月台，台鐵的使用在各地方比例也不高、不頻繁，使用的問題主要在於車站內要爬行樓梯或是步行距離過長，可知在較複雜的運輸場站如捷運車站、新型鐵路車站，資訊的提供對於減低高齡者使用困擾相當重要，而由於新型場站的大型規模帶來的長距離或是上下階梯要求，也會為高齡者帶來相當大的困擾，應考慮藉由行動輔助設施如電扶梯或是電動步道加以彌補。

四、高齡者認為駕駛時的困擾

在騎開車時感受的困擾主要來自『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』，相關的汽機車輔助設備或是新型路側設施便能夠針對這些問題加以改善。

五、高齡者對於新型設備之接受程度

由新型設備的接受程度調查可知，需要學習的設備使用對於高齡者來說造成相當大的使用障礙，能夠自行反應並執行的設備如行人偵測以延長綠燈時間的設計，高齡者較能夠與設備有接觸機會而因此有所受益，對於高齡者必須學習使用的設備，設備必須要能夠相當易學才能夠有常被使用的機會。

六、需要協助外出之高齡者需求調查結果

對於需要協助外出之高齡者，對於短距離、經常性的活動如購物或是運動/散步，主要只使用行動輔助工具，對於長距離、非經常性的活動如就醫，則主要以使用行動輔助工具轉搭計程車為主，調查也顯示行動輔助工具在道路環境內的行動，也就是無障礙環境的提供，對於需要使用行動輔助工具的高齡者而言，為最重要的交通環境問題。而針對行動輔助工具的轉乘需求，對於公車與計程車的無障礙設計也相當重要，如復康巴士或是能夠搭載輪椅的計程車設計，都是使用行動輔助工具的高齡者需要的交通環境改善。

七、高齡者需求調查結論

總結下來，人行空間的提供、無障礙環境的提供為最主要的高齡者運輸環境問題，而大眾運輸場站的資訊提供以及在硬體設施的改善，包括運具的無障礙化以及場站的行動電動化輔助（手扶梯與電動步道的使用），亦是重要的改善方向，而針對高齡者視力減退、反應變慢、注意力體力變差等問題，也需要車上輔助設備進行協助，後續各章會針對這些方向繼續進行分析。

4.3 高齡者適用之運輸環境改善措施分類

一、運輸環境改善措施分類方式

本章前面二節分析之各項高齡者需求，可以不同的運輸環境改善方式因應，使用的技術可能是傳統的交通工程改善方式、或是於現有硬體加裝觸控設備以進行系統改良的各項技術，或是先進的智慧型運輸系統技術。要為高齡者提供舒適之交通運輸環境，各方面的處理方式都能夠列為可應用項目，例如對於高齡者在等候公車時『需要知道到達車輛為何』的需求，可能提出的運輸系統改善建議包括1.將公車上的車號牌做得更明顯並字體放大些；或者是2.在車上加裝通訊與定位設備使車輛能與車輛管理中心保持聯繫，再由車輛管理中心在公車站台播放即將到站車輛的車號，這樣的技術為智慧型運輸系統中的『到站車輛語音播報系統』；或者是3.車輛可裝設對外的播報系統，駕駛在駛近車站時便能口頭播報車輛的車號讓候車者知道。雖然這三類技術差異相當大，但卻都能夠達到相同的目的—知會候車者即將到站的公車車號，故都當列為可應用的技術項目。當然技術達到的運輸系統效益程度不同，相伴的技術成本也有很大的差異。

欲思考應用於高齡化社會之技術項目，首先必須將可用之技術進行系統性的分類，再針對各系統內技術進行分析。可看出各項技術大致上有一分野，能夠將智慧型運輸系統技術與其他技術進行分別：智慧型運輸系統技術應用電腦、資訊、通訊與感測等科技增進運輸系統之效率，而其他的交通工程或運輸設施改善技術，則未使用電腦或是通訊設備，而是進行實體之改造或是控制技術之改良。依據這樣的觀念可整理出，高齡者的各項交通需求所對應的運輸環境改良項目可歸納為以下兩類：

(一)運輸系統改良 (Transportation System)：包括傳統的交通工程改善措施，如道路幾何設計、標誌標線的改善等；或是在傳統道路或運輸系統上附加一些輔助設施，例如在大眾運具上或行人號誌桿上附加觸控按鈕。

(二)智慧型運輸系統改良 (Intelligent Transportation System)：採用智慧型運輸系統技術，例如可攜式導引或資訊設備等。

雖然能夠將技術分為這兩類，但這兩類運輸環境改良技術並無明確的系統界定，系統間沒有明確的分別，尤其運輸系統改良(TS)中有些技術是在現有設施上進行感測、觸控的改良，可說是智慧型運輸系統的簡化版，故許多技術都居於智慧型運輸系統(ITS)與運輸系統(TS)之間，很難決斷將其歸納於哪一類。為了有一個基本的分類依據，本研究對所謂之『智慧型運輸系統技術』定出一基礎範疇：凡是歸納在交通部運研所於民國九十一年出版之「台灣地區智慧型運輸系統架構」中各項使用者服務單元之技術，便為智慧型運輸系統技術，未列其中者，為運輸系統(TS)改善技術。

二、高齡者運輸需求與改善措施分類之對應

依循這樣兩類運輸環境改善技術分類，能夠針對本章綜整出之高齡者運輸需求，分析各項需求對應之運輸環境改善措施類別，整理如下：

(一)高齡行人運輸需求

高齡者行動力不佳、視力不良等身心特性將造成外出行走時的困難，這些困難可藉由 ITS 技術應用或是運輸系統技術進行輔助，以減低高齡者行走時可能發生的交通危險，關於照明、號誌與標誌之控制與調整問題，亦可應用觸動式之運輸系統改善技術進行改良。高齡者行人所面臨之困難及所帶來之運輸需求可整理如表 4.3.1 所示，表中灰色區域表示運輸系統改良面(TS)下可進行交通工程改善以對應的運輸需求，無著色的部分則為 ITS 技術應用面的運輸需求，至於前有米者表示為運輸系統改良面(TS)下對設施進行附加一些新型控制所能對應之運輸需求。

表 4.3.1 高齡行人運輸需求

高齡者分類	身心特性	高齡者感到的困難	總結高齡行人運輸需求
一般高齡者	行動力不佳	能行走的距離不長	需要可休息空間
		階梯與坡道	減少階梯/坡度的出現
		路面有障礙物	需要無障礙空間
		人行道過窄	路上無障礙物
	靈活度較差	因鋪面不良而跌倒	路面平整及連續
	視力不良	在照明較差的地點易跌倒	*需要更好的照明環境
		看不清楚交通設施相關指示及說明	*需要清楚易懂的交通標誌/標線/號誌
		容易忽略周邊交通情形	人車分離，以促進安全
		不容易橫越馬路	*需要更適宜的號誌控制(早開式綠燈時相)
	行動緩慢	不容易橫越馬路	路幅較寬路口，可於道路中央分隔帶休息之需求
	反應時間加長	容易忽略周邊交通情形	人車分離，以促進安全
	理解能力減退	看不懂交通設施相關指示及說明	需要清楚易懂的交通標誌/標線/號誌
	視力不良	容易忽略周邊交通情形	*預防交通事故發生
		不容易橫越馬路	*需要聲音輔助式交通或警示設施
行動緩慢	不容易橫越馬路	*需要更適宜的號誌控制(需要更長的行人綠燈時間)	
反應時間加長	容易忽略周邊交通情形	*預防交通事故發生	
需要協助外出之高齡者	乘坐輪椅且需人協助	無法上下天橋及地下道	減少階梯的出現
		路面有障礙物	需要無障礙的空間
註：灰色部份即 TS 下可應用交通設施面改善之需求 無著色部分即為可應用 ITS 技術改善之需求 前有*標誌者即 TS 下可於既有設施/設備上增加新型控制設施來改善之需求			

(二)高齡者大眾運輸使用需求

高齡者使用大眾運輸時的困難，主要能夠分為轉乘時的困擾(例如轉乘移動距離過長)、候車時的困擾(例如等車時間太長)，以及乘車時的困擾(例如無法確定目的地到達與否)，而需協助外出之高齡者亦有其特殊的客製化運輸服務需求。上述各階段的大眾運輸使用困難與使用行動輔助工具高齡者之特殊需求，都有可能藉由 ITS 技術、大眾運輸系統硬體之改善、或是硬體控制技術之改良，予以適當彌補。

一般及需協助外出之高齡者之大眾運輸使用需求可整理如表 4.3.2 及表 4.3.3，這些需求除可由加強大眾運輸既有軟硬體設施尋求改善之外，亦可引進 ITS 技術(諸如：提供及時行車資訊、引進電子票證或引進車隊管理技術等)、或是於原有設施上加裝較簡化之觸動控制性技術來提升大眾運輸服務水準。

表 4.3.2 高齡者大眾運輸使用需求(一般高齡者)

階段	身心特性	高齡者感到的困難	總結高齡者運輸需求
轉乘時	行動力不佳	行走距離不長	轉乘便利
			需要可休息空間
	理解能力減退	不知道如何搭車及換車	*需要清楚易懂的乘車資訊
		方便容易的乘車動線	轉乘便利
候車時	視力減退	看不清楚乘車資訊	*需要清楚易懂的乘車資訊
	行動力不佳	無法久站	需要可休息空間
	行動緩慢	無法順利購票	需要更簡單便利的購票方式
	理解能力減退	不知道如何搭車	*需要清楚易懂的乘車資訊
		不知道車輛進站否	
	視力減退	不知道如何搭車	*需要清楚易懂的乘車資訊
		不知道車輛進站否	
乘車時	行動力不佳	無法久站	*需要可休息空間
	行動緩慢	無法順利購票及驗票	需要更簡單便利的購票及驗票方式
		不容易上下車	*需要更容易的上下車方式
	理解能力減退	不知道何時下車	*需要清楚易懂的乘車資訊
		不知道如何換車	
	視力減退	不知道到站否	*需要清楚易懂的乘車資訊
註：灰色部份即 TS 下可應用交通設施面改善之需求 無著色部分即為可應用 ITS 技術改善之需求 前有*標誌者即 TS 下可於既有設施/設備上增加新型控制設施來改善之需求			

表 4.3.3 高齡者大眾運輸使用需求(需協助外出之高齡者)

	身心特性	高齡者感到的困難	總結高齡者運輸需求
轉乘時	需人協助	行動距離不長	*需要客製化服務
	乘坐輪椅		
乘車時	需人協助	・輪椅無法上下車 ・車輛上無放置輪椅空間	*無障礙化公車的需求
	乘坐輪椅		
註：灰色部份即 TS 下可應用交通設施面改善之需求 無著色部分即為可應用 ITS 技術改善之需求 前有*標誌者即 TS 下可於既有設施/設備上增加新型控制設施來改善之需求			

(三)高齡駕駛的運輸需求

高齡駕駛反應較慢（反應時間較長）、視力較差、注意力變差的問題，應可藉由車內的資訊提供、感官輔助、偵測警告設備或是道路交通環境的改善，提供高齡者駕駛協助，茲將高齡駕駛之需求整理如表 4.3.4，表中灰色區域表示為道路交通設施面的運輸需求，無著色的部分則為 ITS 技術應用面的運輸需求。

表 4.3.4 高齡駕駛之運輸需求

身心特性	高齡者感到的困難	總結高齡者運輸需求
反應時間變長，無法分割注意力	很難駕駛在不熟悉或是擁擠的區域	需要較平順的道路線形
		需要視覺、注意力、反應上的輔助
視覺退化(特別是在夜間)	夜間很難發現行人與其他物體、或是閱讀標誌	*需要充分的道路照明
		*需要清楚、易懂的交通標誌及標線
		*需要視覺、注意力、反應上的輔助
身體反應變遲鈍且易出錯(較不能判別速度與距離)	無法判斷與縱向車輛的間距，因此易於路口發生車禍	需要清楚、易懂的交通標誌及標線
		*需要視覺、注意力、反應上的輔助
註：灰色部份即 TS 下可應用交通設施面改善之需求 無著色部分即為可應用 ITS 技術改善之需求 前有*標誌者即 TS 下可於既有設施/設備上增加新型控制設施來改善之需求		

表 4.3.4 高齡駕駛之運輸需求(續)

身心特性	高齡者感到的困難	總結高齡者運輸需求
身體反應變遲鈍且易出錯(較不能認知與分析情況)	無法遵從交通號誌／標誌或是鐵路平交道的警示，對於危險情況的反應較慢	*需要清楚、易懂的交通標誌及標線
	需要更長的上下匝道或加減速道	
身體反應變遲鈍且易出錯(較不能轉頭視覺準度較差)	在變化車道、匯入車流時較不能發現到障礙物	需要清楚、易懂的交通標誌及標線
		*需要視覺、注意力、反應上的輔助
較易疲勞	對於較長旅程會感到疲累而發生交通危險	需要清楚、易懂的交通標誌及標線
		*需要視覺、注意力、反應上的輔助
老化的通常症狀	對於車輛拋錨、夜間駕駛、高流量環境會有較高的擔憂，或是常會忘記旅程的目的地	需要視覺、注意力、反應上的輔助
註：灰色部份即 TS 下可應用交通設施面改善之需求 前有*標誌者即 TS 下可於既有設施/設備上增加新型控制設施來改善之需求 其他項目則為可應用 ITS 技術改善之需求		

三、後續之技術研提原則

表 4.3.1 至表 4.3.4 已彙整高齡者之各項運輸需求，接下來在研提各項需求實際對應之技術應用時，本研究認為，由於運輸系統改善技術(TS)是在基礎設施或交通設備上做改進，改進的方式各異，技術應用便有無限之可能，故雖然對於智慧型運輸系統能夠由 ITS 系統架構規範得到一基本技術歸納依據，關於運輸系統改善技術，卻無法界定明確的技術涵括範圍，只能原則性地說明為了滿足高齡者的運輸需求，在交通工程與交通設施與設備的改良方面能夠進行的運輸系統改善原則。另外，本研究是以『智慧型運輸系統技術之應用』為主要研究課題，故對於運輸系統與智慧型運輸系統等兩類的技術應用，主要著重於智慧型運輸系統技術之應用分析。

關於運輸系統(TS)改善面的技術，本研究將在接下來的第五章中，針對本章提出之各項高齡者交通需求分析，分析出交通工程改善建議。在運輸系統面改良技術的探討之後，本研究便會依據「台灣地區智慧型運輸系統架構」中規劃之各項 ITS 技術，篩選出與高齡者需求相關的項目，進行技術分析與應用建議。在兩方面的技術應用都完成分析之後，本研究第七章之各項技術總應用規劃中，便能夠綜整運輸系統改善(TS)與智慧型運輸系統改善(ITS)兩方面的技術應用建議，針對本章提出之各項高齡者需求，安排各時程內能夠進行之運輸環境改良技術，完成為了符合高齡化社會交通需求所規劃之交通環境發展策略。

圖 4.2-28 捷運使用頻率統計	38
圖 4.2-29 捷運使用頻率與感受問題間的關係	38
圖 4.2-30 台鐵使用頻率統計	39
圖 4.2-31 台鐵需要改善的問題	39
圖 4.2-32 高齡者對於新型交通設施的期待	50
圖 4.2-33 樣本回收地域分佈	52
圖 4.2-34 工作年資與協助高齡者外出頻率關係圖	53
圖 4.2-35 樣本協助高齡者外出之目的	53
圖 4.2-36 需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係	54
圖 4.2-37 需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係	55
圖 4.2-38 需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係	56
圖 4.2-39 協助高齡者外出者認為道路環境需要改善之處	58
圖 4.2-40 協助高齡者外出者認為各項道路環境問題嚴重程度	58
圖 4.2-41 使用行動輔助工具時的轉乘問題	59
表 4.1.1 調查地點之高齡者數目	2
表 4.2.1 一般高齡者問卷各地取樣情形	4
表 4.2.2 樣本性別與年齡層統計	7
表 4.2.3 樣本職業統計	7
表 4.2.4 居住情況統計	7
表 4.2.5 樣本汽機車駕照持有情形	8
表 4.2.6 各地高齡者外出旅次目的統計	9
表 4.2.7 運動/散步之運具選擇	15
表 4.2.8 就醫之運具選擇	19
表 4.2.9 各地訪友頻率與運具使用之整理	23
表 4.2.10 四地高齡者外出情形總整理	27
表 4.2.11 各地感受最嚴重道路問題	29
表 4.2.12 公車/客運需要改善的問題	36
表 4.2.12 公車/客運需要改善的問題(續)	37
表 4.2.13 台鐵需要改善的問題	40
表 4.2.13 台鐵需要改善的問題(續)	41
表 4.2.14 自行開車經驗總整理	43
表 4.2.15 各地反應主要騎車問題	44
表 4.2.16 自行騎車經驗總整理	45
表 4.2.17 高齡者電腦使用現況	47
表 4.2.18 高齡者行動電話使用現況	47
表 4.2.19 高齡者對新型交通設施使用觀感	49

表 4.2.20 樣本回收單位屬性.....	51
表 4.2.21 樣本性別與年資統計.....	52
表 4.2.22 需要協助之高齡者就醫頻率與使用運具間的關係.....	54
表 4.2.23 需要協助之高齡者購物頻率與使用運具間的關係.....	55
表 4.2.24 需要協助之高齡者運動/散步頻率與使用運具間的關係	56
表 4.3.1 高齡行人運輸需求.....	64
表 4.3.2 高齡者大眾運輸使用需求(一般高齡者).....	65
表 4.3.3 高齡者大眾運輸使用需求(需協助外出之高齡者).....	66
表 4.3.4 高齡駕駛之運輸需求.....	66
表 4.3.4 高齡駕駛之運輸需求(續).....	67

第五章 高齡化社會既有交通運輸環境之改善探討

本章承續前章對於高齡者運輸需求的綜整，進行非 ITS 部分之高齡化社會交通運輸環境之改善探討。以下分為三節：5.1 節根據高齡者運輸需求，研提非 ITS 部分之高齡化社會交通運輸環境之改善對策；5.2 節針對高齡者適用之交通運輸設計準則與標準進行探討；5.3 節則針對其他交通運輸環境改善措施進行探討。相關交通設施之改善建議，可作為日後交通運輸發展方向訂定與規劃設計時的參考。

5.1 非 ITS 部分之高齡化社會交通運輸環境改善對策

本節根據 4.3 節所述高齡者對於交通運輸環境的特殊需求，分別針對步行環境、大眾運輸使用環境以及自行駕駛環境，研提非 ITS 部分之改善對策。

一、高齡者步行環境

步行環境之交通設施包括人行道、行人穿越道/行人號誌、天橋、地下道以及相關交通標誌、標線等。針對高齡者的特殊需求，上述交通設施的相關因應對策可整理如表 5.1.1 所示，並簡單說明如下：

(一)人行道

因應其身心特性，高齡者對於人行道的需求，主要包括「無障礙空間」、「可休息空間」、「階梯/坡度的減少」、「人車分離」以及「更好的照明環境」，其因應對策除普遍設置人行道並維持其完整性及連續性、檢討加強路燈照明外，就長程而言，亦應檢討引進「電動步道」、「電動扶梯」等交通設施的建置，以提升高齡者之步行便利性及安全性。

(二)行人穿越道及行人號誌

1.行人穿越道

行人穿越道的問題主要在於路幅過長時，希望有休息的空間，以及需要無障礙空間以利通行。因此，因應對策包括於較寬路幅增設中央分隔帶之行人庇護區並儘可能增設座椅，以及在有槽化時，切割槽化島，以維持行人穿越

道的完整。

2.行人號誌

行人號誌的主要需求在「更適宜的號誌控制」以及「清楚易懂的交通號誌」兩項。針對「更適宜的號誌控制」之需求，因應對策包括(1)檢討行人步行速率之設定，以延長綠燈時間；(2)於行人交通量較大路口，禁止紅燈時右轉、(3)引進早開式行人綠燈時相，以利行人較得以安全無慮地避開右轉車輛，順利通過第一車道。(4)於較大路口，或是對向行人流量角大之路口，可引進對向式行人穿越時相，以節省兩次穿越之時間。

至於針對「清楚易懂的交通號誌」之需求，因應對策包括(1)增設行人穿越道數計時號誌，以提醒高齡者加快通過路口之速度；(2)輔以語音導引，以提醒高齡者路口號誌的情形。

(三)天橋/地下道

對高齡者而言，由於高齡者容易疲倦，不利步行的傾向，「天橋/地下道」可說並非友善之交通設施。因此儘可能減少設置數目，為根本的解決之道。另外就中長程而言，引進電動步道、電梯等設施，或增設車行地下道或高架道路亦是可行對策。

(四)交通標誌/標線

由於高齡者身心退化的特性，可能造成不易了解交通標誌/標線的影響，因此對於交通標誌/標線的設置方式、規格、材質以及標誌牌面的配置方式等進行檢討修正，可謂因應高齡化社會來臨的重要對策。

表 5.1.1 高齡化社會步行環境交通設施之相關對策

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策
人行道	1.需要無障礙空間	1.增設/加寬人行道 2.消弭路面高低差 3.清除路面障礙物 4.維護人行道鋪面
	2.需要可休息的空間	1.增設座椅 2.引進電動步道
	3.減少階梯/坡度的出現	1.減緩人行道坡度 2.引進電動步道 3.引進電動扶梯、電梯
	4.人車分離	增加人行道設置
	5.需要更好的照明環境	1.普遍設置路燈 2.檢討現有照明環境
行人穿越道及行人號誌	1.需要可休息的空間(路幅較寬道路)	1.增設中央分隔帶之人庇護區 2.增設座椅
	2.需要無障礙空間	切割槽化島，維持行人穿越道完整
	3.需要更適宜的號誌控制	1.延長綠燈時相 2.禁止紅燈右轉 3.引進早開式綠燈時相 4.引進對向式行人穿越
	4.需要清楚易懂的交通號誌	1.增設行人穿越倒數計時 2.輔以語音導引
天橋/地下道	減少階梯/坡度的出現	1.減少設置數量 2.引進電動步道，電梯等設施 3.增設車行地下道或車行高架道
交通標誌/標線	清楚易懂的交通標誌/標線	1.加大牌面/字體尺寸 2.選用反光材質 3.調整牌面內容，使其清楚易懂

資料來源：本研究整理

二、高齡者大眾運輸環境

大眾運輸環境之相關交通設施包括場站、月台/站台以及車輛。針對高齡者的特殊需求，上述交通設施的相關因應對策可整理如表 5.1.2 所示，並簡單說明如下：

(一)場站

高齡者之於大眾運輸場站的需求包括「可休息的空間」、「轉乘便利」以及「清楚易懂的乘車資訊」三項。針對「可休息的空間」之需求，可由於場站內增設座椅尋求改善；而「轉乘便利」的需求，因包括硬體面的「乘車環境的

便利」以及軟體面的「乘車資訊的便利」兩類，分別可由減少階梯、引進電動步道/電梯等設施、整合大眾運輸場站規劃及配置，以及提供相關路線圖、乘車位置及動線等靜態資訊來尋求改善。

至於「清楚易懂的乘車資訊」，則可由提供乘車相關資訊及輔以語音廣播服務來改善。

(二)月台/站台

高齡者對於大眾運輸月台/站台的需求包括「可休息的空間」以及「清楚易懂的乘車資訊」兩項。而場站需求的因應對策類似，針對「可休息的空間」之需求，可由於月台/站台上增設座椅、或設置遮陽及遮雨棚尋求改善；而「清楚易懂的乘車資訊」，則可由提供乘車相關資訊及輔以語音廣播服務來改善。

(三)車輛

高齡者對於大眾運輸車輛的需求包括「更容易的上下車方式」、「可休息的空間」、「清楚易懂的乘車資訊」以及尤其對於需他人協助的高齡者而言所需要的「無障礙化公車」四項。

針對「更容易的上下車方式」之需求，可由引進低底盤公車、加寬車門寬度等方式，解決高齡者上下車較為不變且緩慢的問題。針對「可休息的空間」之需求，除設置博愛座外，亦宜將博愛座設置於車門邊，以方便高齡者使用，並設置扶手。而針對「清楚易懂的乘車資訊」之需求，則可由車廂內外裝貼清楚易懂的靜態資訊，如路線起迄點、號碼及路線圖等，提供高齡者使用。

至於「無障礙化公車」需求的因應對策，主要包括設置低階梯、升降設備及斜坡，以方便乘客上下車；設置輪椅停靠區及固定裝置、扶手、防滑地板等，以增進乘坐之舒適性；而就整體服務而言，應能提供類似復康巴士的服務，藉由客製化的服務，增進高齡者之行動力。

表 5.1.2 大眾運輸環境交通設施之相關對策

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策
場站	1.需要可休息的空間	1.設置座椅
	2.轉乘便利	1.提供路線圖、乘車位置/動線等靜態資訊 2.整合場站規劃及配置 3.減少階梯 4.引進電動步道、電梯等設施
	3.需要清楚易懂的乘車資訊	1.提供路線圖、乘車位置/動線以及購票方式等靜態資訊 2.輔以語音資訊
月台/站台	1.需要清楚易懂的乘車資訊	1.提供路線圖等靜態資訊 2.輔以語音資訊
	2.需要可休息的空間	1.設置座椅 2.設置遮陽/雨棚
車輛	1.需要更容易的上下車方式	1.引進低底盤公車 2.適當車門寬度
	2.需要可休息的空間	1.於車門附近設置博愛座 2.設置扶手
	3.需要清楚易懂的乘車資訊	1.車廂外標示起迄點、路線號碼等資訊 2.車廂內提供路線圖、轉乘方式等資訊
	4.無障礙化公車的需求	1.設置低階梯、升降設備及斜坡 2.提供客製化公車(如復康巴士)服務 3.設置輪椅停靠區及固定裝置 4.設置扶手 5.設置防滑地板

資料來源：本研究整理

三、高齡者自行開車環境

自行開車之相關交通設施包括交通控制設施以及道路幾何兩類。針對高齡者的特殊需求，上述交通設施的相關因應對策可整理如表 5.1.3 所示，並簡單說明如下：

(一)交通控制設施

高齡者交通控制設施的需求包括「充分的道路照明」、「清楚易懂的標誌/標線/號誌」以及「預先的提醒」三項。針對「充分的道路照明」之需求，其因應對策除普遍設置路燈外，並應更積極地進行路燈之維護與保養來改善；而「清楚易懂的標誌/標線/號誌」的需求，其因應對策主要為進行

交通標誌/標線/號誌的設置方式及地點、規格、材質以及標誌牌面的配置方式等進行檢討修正。

至於「預先的提醒」的需求，由於高齡者視力、注意力以及反應力等的減退，容易造成忽略週邊環境，而遭致危險的後果。因此可於視距不良處，例如轉彎路段或爬坡路段等，於這些較危險區域的前方，利用號誌或標誌告知前方的號誌及路況等情形，提醒駕駛人小心，增進行車安全。

(二)道路幾何

高齡者駕駛對於道路幾何的需求主要在於「較平順之道路線形」的需求。有關此需求，可藉由槽化設計，有效分離車流；考量高齡者之反應時間，重新檢討道路之視距設計；以及運用輔助標線及檢討彎曲路段之車道寬度等對策來因應。

表 5.1.3 駕駛環境交通設施之相關對策

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策
交通控制設施	1.需要充分的道路照明	1.普遍設置路燈 2.積極進行路燈之維護與保養 3.加強交叉路口、匝道出入口等地點之照明
	2.需要清楚、易懂的標誌/標線	1.使用較大尺寸及字體的牌面 2.使用反光材質 3.檢討牌面內容及其配置 4.檢討易肇事地點之標誌設置及標線劃設
	3.需要預先的提醒	於視距不良處，預先告知前方交通狀況
道路幾何	需要較平順之道路線形	1.運用槽化設計，避免車輛衝突 2.視距計算考量高齡者需求 3.運用輔助標線 4.檢討彎曲路段之車道寬度

資料來源：本研究整理

上述高齡者對於交通運輸環境的特殊需求，基本上可將之分為「相關設計準則與標準之檢討修正」及「其他交通運輸環境改善」兩類。以下兩節，就分別就此兩項改善方向進行更進一步的分析與說明。

5.2 國內相關交通運輸設計準則與標準之檢討建議

本節參酌美國聯邦公路局於 2001 年 5 月公佈之「高齡者駕駛人及行人之公路設計手冊^[49]」，提及之高齡化社會的公路交通設計修正建議(詳細內容可參見附錄五)，與國內現行主要且較具代表性之設計準則進行比較，並研提檢討建議，以提供相關單位日後更進一步進行檢討修正時之參考。比較項目包括「平面交叉路口」、「立體交叉路口」、「道路曲線及超車區間」、「施工地區」以及「鐵路平交道」5 類；而比較之設計準則及規範包括「交通工程手冊(民國 79 年)」^[50]、「台灣省市區道路工程設計規範(民國 87 年)」^[51]以及「市區道路工程規劃及設計規範之研究(民國 90 年)」^[52]。

茲將比較結果及建議彙整於表 5.2.1 至表 5.2.5。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議

分類	美國高齡者公路交通設施 設計建議	交通工 程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標 誌標線號誌 設置規則 (民 83 年)	本研究建議
交叉角度	1.建議路口的交叉角度應維持 90 度。 2.如有其他限制時，則路口的交叉角度不得小於 75 度。 3.若路口的右轉角度小於 75 度時，則建議禁止紅燈時右轉。	無 特 別 規定。	平面交叉之交角，以 直角為宜，兩路肢交 角不得小於 60 度。	1.平面交叉之交叉道路 不宜多於四肢。 2.平面交叉之角度，以 直角為宜。 3.平面交叉處之坡度不 宜大於 3%。	—	1.進行路口的交叉 角度不得小於 75 度 之檢討修正。 2.於較小角度(小於 75 度)路口，則檢討 禁止紅燈時右轉。
轉彎 匯入車道	1.轉彎匯入車道的寬度建議最小值為 3.6m。 2.同時至少應伴隨 1.2m 寬的路肩。	每 車 道 寬 度 應 大 於 3m 以上。	輔助車道包括加減 速車道、左右轉專用 車道，每車道寬度應 大於 3m 以上，最低 不宜小於 2.7m。	左右轉專用車道車道 寬度宜大於 3m 以上， 最低不宜小於 2.7m。若 僅供小客專用者，不宜 小於 2.5m。	—	進行檢討修正。
槽化	1.建議使用傾斜式緣石的突起槽化，並 加以鋪面標記。 2.路口施作突起槽化時，中央分隔島之 緣石的斜面與水平面應加反光標記。 3.於雙向之左轉車道，建議使用左轉之 槽化車道並輔以連續式的突起路緣作 為中央分隔帶以取代標線。	無 特 別 說明	無特別說明	無特別說明	—	1.檢討雙向左轉車 道之槽化島佈設方 式。 2.檢討反光設施之 反差水準。
交叉路口 視距要求	直進、右轉或是左轉的車輛，其交叉路 口視距要求，應變時間不得小於 2.5 秒。	無 特 別 說明。	市區交叉路口視距 之應變時間為 2sec。	無特別說明。	—	未來高齡者駕駛增 加後列入檢討項目。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續一)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設 計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標 誌標線號誌 設置規則 (民 83 年)	本研究建議
平移左轉 車道之幾 何、標誌 與輔助標 線	1.建議儘量以正向平移方式錯開對向車道之左轉軌跡。 2.於設置槽化之平移左轉車道之地點，建議設置較標準尺寸稍大之標誌牌面。且相關交通標誌、標線、緣石及中央分隔帶等使用反光材質。	無特別說明	無特別說明	無特別說明	規則規範左轉待轉區線，其餘無特別說明。	檢討正向平移左轉車道之建置可能。
邊線、緣石、中央分隔帶及障礙物之施作與定線	1.建議道路標線及道路表面之最小反差水準為 2.0(有往下照明光源時)或 3.0(無往下照明光源時)。 2.建議於路口緣石(包含中央分隔島及其他突起槽化)的垂直面及至少部分的表面標線，並於道路表面標記邊線。	1.分隔島如無須考慮行人時，週邊設置低而傾斜(不超過 45 度)之緣石，高度為 15cm~20cm，如需考慮行人，緣石面應呈垂直，其高度以 20cm 為準。 2.環形交叉中心島緣石應採用傾斜式，緣石面應加漆反光標漆。	分隔帶(島)如無需考慮保護行人，週邊可設置低而傾斜(不超過 45 度)之緣石。	1.圓環交叉中心島緣石高度以 15cm 為準，緣石面應加漆反光標漆，但需考慮行人或古蹟等建築物之安全時，緣石高度得視實際需要酌予增加。 2.面對行車方向須設反光之「靠右行駛」或「靠左行駛」標誌及有關標線、導標標記。 3.槽化路口應有反光設施。槽化島鼻端三角地帶漆繪標線，並設反光標記或導標。	無特別說明	檢討反光設施之反差水準。
緣石曲率 半徑	建議 90 度的平面交叉路口之緣石曲率半徑應在 7.5~9m 之間。	無特別說明	無規範曲率半徑	無規範曲率半徑	—	進行檢討補強

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續二)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計 規範(民 87 年)	市區道路工程規 劃及設計規範之 研究(民 90 年)	道路交通標誌 標線號誌設置 規則 (民 83 年)	本研究建議
5-10 號誌化路 口之左轉 車流的交 通控制	1.若不致過於影響道路容量，建議配置左轉專用時相。 2.在有保護左轉車流的操作時，建議持續使用 R10-12 標誌，並以門架式架設於路口。 4.除路口設置「綠燈時左轉」標誌外，亦建議於上游處增加相同標誌。 5.已實施左轉保護號誌的路口，建議使用「早開左轉保護時相」。 6.若無法維持前述之最小視距，或有左轉碰撞事故的發生，建議取消路口的左轉或是實施左轉保護時相。	1.左轉彎車輛特多之四叉路口，設置三時相，但路口宜有左轉專用設施配合。 2.如因地形限制無法符合辨識距離之規範時，應在前方設置「注意號誌」標誌處加設閃光黃燈。	無特別說明	無特別說明	1.設置於左轉車輛特多之四岔路口者，可使用三時相或四時相，但該路口宜有左轉專用設施配合。	於含左轉專用時相之路口，進行普遍引進「綠燈早開時相」之檢討
號誌化路 口的右轉 車流交通 控制	1.紅燈禁止右轉的路口建議使用全紅。 2.於紅燈禁止右轉的路口，建議於鄰近路口處，以懸臂架方式增加「紅燈時禁止右轉」的交通標誌。 3.於非正交路口，若進入路口路段與其左轉路段的夾角小於 75 度時，建議紅燈時禁止右轉。 4.當專業判斷右轉車輛與橫越馬路之行人可能發生衝突時，建議於路口設置「右轉車輛應禮讓行人」的標誌。	如因地形限制無法符合辨識距離之規範時，應在前方設置「注意號誌」標誌處加設閃光黃燈。	無特別說明	無特別說明	無特別說明	檢討於路口增設「右轉車輛應禮讓行人」的標誌，以宣導行人優先之概念。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續三)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
5-11 路標標誌	<p>1.建議於道路速限超過 40km/h 的路段，豎立路邊之路標標誌的字體高度為 150mm。</p> <p>2.於路口設置之門架式路標標誌係為豎立路邊之標誌的輔助設施。其字體大小的準則可參見附錄 5 之說明。應選用較大尺寸的標誌牌面，為減小牌面尺寸而欲保留較大之字體，可去除牌面邊緣之留空。</p> <p>3.建議於大型路口，另於上游街廓增加牌面。</p> <p>4.路標標誌含有不同方向及街道名稱時，則建議將街道名稱分開並加以箭頭表示，或換行加箭頭表示。</p> <p>5.若路口的路標標誌係豎立於高度土地使用、複雜的道路配置或是交通量較大的區域，則建議使用反光材料。</p>	無特別建議	無特別說明	無特別規定	規則中對於路標標誌之設置方式雖有規定，但並無特別說明。	加強檢討路標標誌之設置方式、使用材質及牌面配置。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續四)

分類	美國高齡者公路交通設施 設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計 規範 (民 87 年)	市區道路工程 規劃及設計規 範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
5-12 單行道/禁 行車道標 誌	<p>1.雙向分隔道路之路口建議使用「雙向分隔道路穿越」之交通標誌。</p> <p>2.若雙向分隔道路之中央分隔帶小於 9m 時，建議使用「單行道」的交通標誌，其設置位置可參見附錄 5 之說明。</p> <p>3.若中央分隔帶寬度在 9m 至 13m 之間，或是配置平移左轉車道，則建議使用 6 面「單行道」的標誌，設置位置可參見附錄 5 之說明。</p> <p>4.T 型交叉路口之「單行道」標誌的設置位置，則建議於近端右側及遠端各設置一面，可參見附錄 5 之說明。</p> <p>5.兩車道之「單行道」標誌的設置位置，則建議於近端右側及遠端左側各設置一面雙面標誌，可參見附錄 5 之說明</p> <p>6.若中央分隔帶寬度為 9m 以上時，則建議增加「錯誤車道」或是「禁止進入」的指示標誌；若中央分隔帶寬度小於 9m 時，則可考慮增加「錯誤車道」或是「禁止進入」的指示標誌。</p>	無特別規定。	無特別說明	無特別規定	規則中對於路標標誌之設置方式僅規範單面設置。	檢討單行道/禁行車道標誌之設置方式

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續五)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程 規劃及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標線號誌 設置規則 (民 83 年)	本研究建議
未號誌化 交叉路口的標誌設計	1.「停止」及「禮讓」的標誌牌面，可使用標準尺寸的牌面。 2.牌面底色(紅色區域)之retroreflectivity level為12cd/lux/m2(道路行駛速度小於65km/h)及24cd/lux/m2(道路行駛速度大於65km/h)。	一般道路應使用標準型。	無特別說明	無特別規定	1.「停車再開」標誌設於安全停車視距不足之交岔道路次要道路口。 2.相交道路交通流量相當者，其中任一道路行車速度限在60km/hr以上，平均日最大8小時進入岔路口之交通量總和達4000輛以上，或一年有5次以上交通事故紀錄者，該路口各行車方向均應設置。	檢討使用反光材質之牌面。
進入交叉路口之車道指派設施	1.路口車道使用控制標誌，建議設置於交通號誌的燈柱或門架上。 2.建議於號誌化路口前設置設置車道使用控制標誌外，應於鋪面上增加車道指派標線。	無特別規定	無特別規定	無特別說明	無特別說明	檢討於路口增設車道使用控制標誌。
交通號誌	1.建議200mm之紅燈燈泡的光度應為200cd。 2.該手冊建議應引進全紅時相，以因應不同年齡層的感知反應時間不同之特性。	1.依據燈面之尺寸決定燈泡的瓦特數。20cm者採用100瓦特。 2.對全紅時相無規定。	無特別規定	無特別說明	行車管制號誌在黃色燈好結束後，應有1秒以上之全紅時間。規則中並列有計算公式。	檢討號誌燈泡之光度。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續六)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
固定式的 照明裝置	<p>1. 固定式照明裝置的設置建議條件如下：</p> <p>a. 曾有行駛車道錯誤而發生碰撞之事故經驗。</p> <p>b. 傍晚至夜間的行人交通量較高。</p> <p>c. 變換車道配置、轉彎專用車道的設置、或路口及路口附近之鋪面寬度改變致使改變路徑時。</p> <p>2. 建議所有的固定照明裝置，應在其減少 20% 的光度時，進行燈泡燈罩的尋常清潔及燈泡的置換。</p>	<p>1. 建議設置照明設施之位置</p> <p>a. 交流道區域及交叉路口</p> <p>b. 隧道涵洞及陸橋下</p> <p>c. 服務區及休息站</p> <p>d. 收費站區</p> <p>e. 高速公路及一般公路沿線</p> <p>f. 懸掛式標誌</p> <p>2. 維護係數係依燈具保護材料、燈泡壽命及清洗難易決定，數值設定為 0.6~0.7。</p>	無特別規定	無特別建議。	—	檢討現行燈泡維修方式及頻率。

表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續七)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規 範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌 號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
行人穿越 設計、操 作與控制	1. 建議行人步行速度假設為 0.85m/s，並以此計算行人控制號誌時間。 2. 如行人穿越道位於槽化島的區域內時，則應儘可能使其靠近進入車道，以增大行人的視野，得以留意轉彎車輛。 3. 建議於人行穿越道的角落上豎立一指示牌面，解釋行人穿越控制號誌的操作。 4. 如因路幅太寬，行人可能需分兩階段才得以橫越馬路時，應於中央分隔帶之庇護島增加牌面說明。 5. 建議豎立「轉彎車輛應禮讓行人」的標誌。 6. 在有較高行人交通量、較高轉彎交通量及紅燈時禁止轉彎的路口，建議設置「早開行人穿越時相」。	1. 步行速度，一般採用 1.2m/s。 2. 行人庇護島之寬度至少需 1.2m，長度以行人穿越道之寬度為準。 3. 其餘無特別說明。	無特別規定	1. 人行道穿越分隔帶，應配合無障礙設計。 2. 行人庇護島之寬度至少需 1.5m，長度以行人穿越道之寬度為準，且應採無障礙設計。行人庇護島之端部應有堅固之防護設備，並加近障礙物標線。 3. 其餘無特別說明。	行人行走速率，一般使用 1.0 m/sec，學童眾多地點使用 0.8m/sec，盲人音響號誌處使用 0.5m/sec	檢討高齡者經常活動地點之路口的行人穿越速度設定值。

資料來源：本研究整理

表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃及設計規範之研究(民 90 年)	道路交通標誌標線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
5-16 出口標誌與匝道標線劃置	<p>1.建議交流道設置標誌的字體大小之相關計算，應假設易讀性距離為 10m 以下，而字體高度設定為 25mm。</p> <p>2.為增加路標標誌之閱讀距離，建議多種字形混合使用。</p> <p>3.新設交流道或是既有交流道改善之際，建議使用修正 MUTCD 規範之圖形指示標誌，即標誌中出現的箭頭清楚標示其所對應之公路編號。</p> <p>4.對於出口匝道附近的標誌配置及標線劃設，該手冊同時建議以下兩點：</p> <p>a.出口匝道附近的標誌配置及標線劃設，其相關做法建議可參見附錄 5 之說明</p> <p>b.若工程人員判斷出口匝道的三角形地帶(Gore Area)為一危險區域(例如有壕溝通過)，或其他視覺上的需求，則應調整障礙物的配置(可參見附錄 5 之說明)。</p>	無特別說明	無特別規定	無特別規定	無特別說明	參考美國建議。檢討修正現行做法。
定點照明裝置	若是現地條件許可，應配置完整式交流道照明設施。而當現地條件有限制時，則建議於每個匝道配置包括兩組高架的部分式交流道照明設施。	高速公路主線、交流道銜接聯絡道路得以交錯排列設置。	無特別說明	無特別說明	無特別說明	檢討交流道/匝道之照明裝置方式。

表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續一)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
5-17 加速/減速 車道設計 特性	<p>1. 建議加速車道長度使用 AASHTO(1994) 規範查表計算，並選用較大值；或是根據操作及路型幾何條件，並假設由匝道進入車輛之速率為 65km/h，並使用 NCHRP 3-35 所列數據計算。</p> <p>2. 有關入口匝道之幾何設計，建議配置平行而非漸減之入口匝道。</p> <p>3. 建議使用設立於路旁的車道線標示(Delineator) 或是應用「>」(Chevrans)記號的劃設，以標示出口匝道之減速車道的曲率變化。</p>	無特別說明	<p>1. 加減速車道包含漸縮段長度，參考主線車道設計速率及加速車道起點設計速率，查表而得。</p> <p>2. 雙車道出入口匝道終端應加設輔助車道，以維持車道平衡，其長度同一般道路應變視距。</p> <p>3. 其餘無特別說明。</p>	<p>1. 加減速車道參考主線車道設計速率及匝道設計速率，查表而得。</p> <p>2. 雙車道出入口匝道終端應加設輔助車道，以維持車道平衡，其長度同一般道路應變視距。</p> <p>3. 其餘無特別說明。</p>	無特別說明	進行平行式及直接式入口匝道之適用性檢討。

表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續二)

分類	美國高齡者公路交通設施 設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計 規範 (民 87 年)	市區道路工程 規劃及設計規 範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌 標線號誌設置 規則 (民 83 年)	本研究建議
高快速道路及匝道 上之限制 或禁止通 行的交通 控制設施	1.為增加門架式「車道禁止通行(紅 X)」號誌顯示之易讀距離，建議「X」以雙叉表示。 2.「高速公路入口」指示標誌之牌面遵循 MUTCD(2000)規範。 3.入口及出口匝道與平面道路之交叉路口，建議使用中央分向島。末端並施以黃色反光之分向標記至交叉路口。 4.於禁止通行路段，建議使用「禁止進入」及「禁行車道」標誌。 a.建議使用「900mm× 900mm」(R5-1)、「1200mm × 800mm」(R5-1a)大小的牌面，並放大字體尺寸。 b.建議牌面使用紅色螢光材質，以利閱讀。 c.若有誤闖禁止通行路段，並導致車禍發生之事例，則建議匝道兩側同時設置「禁止進入」及「禁行車道」標誌，以提醒駕駛人注意。 d.在無其他改善對策時，則建議降低牌面設置位置(此措施與 MUTCD 規範不符)，以增加車燈照明下的亮度。其設置高度建議為 900mm。	1.以 30cm ² 之紅 X 燈顯示封閉車道。 2.其他特別說明。	無特別說明	無特別說明	無特別說明	參考美國建議。檢討修正現行做法。

資料來源：本研究整理

表 5.2.3 道路曲線及超車區間之相關設計準則規範之比較與建議

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範 (民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
平曲線上的鋪面標記及標線	1.道路之白色邊線為維持其亮度，應保持之最小反差水準為 5.0(道路上無中央分隔時)或為 3.75(道路上有中央分隔時)。 2.若平曲線之曲率半徑小於 1000m 時，建議除車道中心標線外，另輔以突起路面標記的設置。	1.僅定性描述反光導標應設置於道路急彎處。 2.其他無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	檢討標線之反查水準。
平曲線的鋪面寬度	對於兩車道非住宅區道路之平曲線若有大於 3 的曲率，則建議平曲線路段寬度為車道寬度加上鋪裝路肩至少為 5.5m。	無特別說明。	規範定有平曲線路面加寬公式。	曲線部份之加寬寬度與車輛尺寸、曲線半徑、行車速率因素有關。	—	檢討平曲線路面加寬公式及參數設定。

表 5.2.3 道路曲線及超車區間之相關設計準則規範之比較與建議(續)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規 範 (民 87 年)	市區道路工程規 劃及設計規範之 研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
凸形豎曲線的 長度及視線受 限地點之先進 式標線	1.建議於凸形豎曲線上出現高度150mm的障礙物時，應將障礙物出現地點加以標示，列為禁止通行區域。 2.於凸形豎曲線出現路段，建議應增加標示「請慢行/上坡影響視線」的標誌。 3.如果號誌化路口受到凸形豎曲線或平曲線遮蔽，路口距可辨識號誌時相的距離在行駛速率行走8秒的距離以下時，則建議使用先進式號誌型警告標誌。警告標誌為黃底黑字可閃爍之金屬板，上頭書寫「準備停車」字樣。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	普遍於視距不足處的前方，增設警告標誌，提醒路況。
超車路段長 度、超車視距 及雙向兩車道 道路之上的超 車車道	1.建議應增加超車視距。 2.於禁止超車路段的起點增加路面標字，提醒駕駛人此為禁止超車路段。 3.建議超車車道的區間彼此距離不宜超過5km。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	1.規範各最高速限下之超車視距。 2.其餘無特別說明。	檢討超車視距之設定。

資料來源：本研究整理

表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊(民 79 年)	台灣省市區道路工程設計規範(民 87 年)	市區道路工程規劃及設計規範之研究(民 90 年)	道路交通標誌標線號誌設置規則(民 83 年)	本研究建議
車道封閉與車道轉換	1.在高速道路（速限在每小時 72 公里以上）的工程或維修路段，建議持續性地在車道縮減開始處設置閃光燈式箭號號誌。 2.設置道路封閉段的標誌時，建議以下事項： a.應在車道縮減開始處上游 800 到 1600 公尺設置一可移動式的可變式資訊標誌(CMS)，顯示單項資訊如”左道(右道/中間道)封閉”。 b.應設置額外的靜態標誌，字體至少要有 20 公分高，並使用螢光橙色向後反射的面板製作，並配合警告閃燈。	1.高速公路或市區快速車道施工時，漸變段至少應佈設 4 座拒馬，交通錐每 10 公尺佈設 1 個，施工地區交通錐每 16 公尺佈設 1 個。 2.其餘無特別規定。	無特別說明。	無特別說明。	規則訂有車道封閉及車道轉換之交通管制設施佈設方式。	檢討於施工區域增加 CMS 的設置。
可攜式之可變資訊標誌	1.CMS 儘量不顯示超過兩面以上的資訊。 2.CMS 的資訊應至少顯示三秒再換頁。 3.避免在 CMS 單行顯示一項以上資訊，並且應避免在單面顯示超過三項資訊。 4.兩面資訊顯示時，則資訊項目不應超過四項。 5.當使用可攜式的 CMS 顯示兩面的資訊時，狀況與地點應顯示在第一面，狀況所導致的結果再顯示在第二面。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	檢討 CMS 牌面的配置方式。

表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議(續一)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊(民 79 年)	台灣省市區道路工程設計規範(民 87 年)	市區道路工程規劃及設計規範之研究(民 90 年)	道路交通標誌標線號誌設置規則(民 83 年)	本研究建議
5-22 槽化	<p>1.建議交通錐：90 公分高，並圍有至少 30 公分寬的兩圈反射性材質以適合夜間使用。</p> <p>2..管狀標線：105 公分高，圍有至少 30 公分寬的反射性材質以適合夜間使用。</p> <p>3..垂直面板：30 公分寬。</p> <p>4.建議在工程區的槽化設施間隔以英尺計算，應與速限的數字相同。至於在需要特殊減速的工程路段，如有平曲線或是在車道漸減處，槽化設施設置間距的英尺數，應不超過速限數字的一半。</p> <p>5.建議在槽化設施路側的水泥安全防護欄上設置後視鏡或反照鏡；設置間隔英尺數也不應大於工程路段的速限數字。</p>	<p>1.交通錐高度分 45cm 及 70cm 兩種，顏色分全橙色及橙白相間斜紋兩種，其頂端得視需要安裝反光導標或施工警告燈號。</p> <p>2.另對圍籬、拒馬、預鑄混凝土塊、施工標誌、施工警告燈號、工程警示車、防撞拖車、臨時指揮設施及工程告示牌定有規範。</p> <p>3.其餘無特別說明。</p>	無特別說明。	無特別說明。	<p>1.交通錐高度分 45cm 及 70cm 兩種，顏色分全橙色及橙白相間斜紋兩種，夜間使用時，上端應安裝銀白色反光材料或反光導標。</p> <p>2.另對拒馬、施工標誌、施工警告燈號等定有規範。</p> <p>3.其餘無特別說明。</p>	參考美國建議，檢討現行做法。
暫時性的鋪面標線劃置	當暫時性標線比標準長度 3 公尺還短時，應有突起式的標點設置在接續性前後標線之間的中間點。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	參考美國建議，檢討現行做法。

表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議(續二)

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊 (民 79 年)	台灣省市區 道路工程設計規範(民 87 年)	市區道路工程規劃 及設計規範之研究 (民 90 年)	道路交通標誌標 線號誌設置規則 (民 83 年)	本研究建議
交叉路口/ 替代路線 的標線	1.在路線相交處，除住宅區的工程外，建議使用主動式柵欄與分隔設施(如槽化)。 2.車道轉換區、路線相交區、以及車道下游回復正常路段區域，都應以該處速限數據一半的英尺距離設置槽化設施及水泥槽化防護欄上的反照鏡。 3.高車流量工程區使用的水泥槽化護欄上面應設有閃耀警示標誌。	無特別說明。	無特別說明。	無特別說明。	規則中附有交通管制設施之佈設圖利。	參考美國建議，檢討現行做法。

資料來源：本研究整理

表 5.2.5 鐵路平交道相關設計準則規範之比較與建議

分類	美國高齡者公路交通設施設計建議	交通工程手冊(民 79 年)	台灣省市區道路工程設計規範(民 87 年)	市區道路工程規劃及設計規範之研究(民 90 年)	道路交通標誌標線號誌設置規則(民 83 年)	本研究建議
被動式的平交道控制設備	<p>1.為提高標示平交道位置的各單元之清晰易懂程度，建議以下兩點事項：</p> <p>a.整條平交道柵欄應以白色高彩且高反射性的薄板標示，薄板寬度應大於 5 公分。</p> <p>b.標誌組合應以螢光反光材質製作，並要比 MUTCD 的標準尺寸 90 公分要大，設在地面以上 120 公分處。</p> <p>2.在由事故經驗或工程分析決定需要改善照明以提高交通安全的地點，建議全部或一半以上的燈光照明向鐵軌而非照向相交道路。</p> <p>3.對於無照明的郊區平交道，應在路旁每隔 15 公尺或更短設置反光性標誌，由最上游的平交道警示標誌延伸穿越平交道，設置情形可參見附錄 5 之說明。</p>	<p>1. 平 交 道 用 號 誌 係 由 鐵 路 局 依 據 鐵 路 平 交 道 防 護 設 施 設 置 規 則 設 置。</p> <p>2. 其 他 無 特 別 說 明。</p>	<p>1.平交道之交角不得小於 45 度，未設置警報器或遮斷器之平交道，其交角不得小於 60 度。</p> <p>2.距平交道 30m 以內，縱坡度不得大於 2.5%，距叉道 15m 內平交點縱坡度應為 0%。趨近平交道路段停車視距以內，上下坡不得大於 4%。</p> <p>3.平交道處道路線形宜平直，距平交道 30m 以內，避免超高及變化線形，應具安全設備，並依交通部「道路交通標誌標線號誌設置規則」辦理。</p>	<p>1.平交道之交角不得小於 45 度。未設置警報器或遮斷器之平交道，其交角不得小於 60 度。</p> <p>2.距平交道 30 公尺以內，縱坡度宜不大於 2.5%。趨近平交道路段停車視距以內，上、下坡不得大於 4%。</p> <p>3.平交道處道路線形宜平直，距平交道 30 公尺以內，避免設超高及變化線形，應具安全設備。並依交通部與內政部合編公佈之「道路交通標誌、標線、號誌設置規則」辦理。</p>	<p>1.規則中規範相關鐵路平交道防護設施之規格及設置原則，</p> <p>2.其餘並無特別說明。</p>	參考美國建議，檢討現行之安全警示方式。

資料來源：本研究整理

5.3 其他交通運輸環境改善措施建議

運輸系統的改良方式除了前節所述之傳統交通工程改善措施外，也可經由在傳統道路或運輸系統上附加一些輔助設施—例如在大眾運具上或行人號誌桿上附加觸控按鈕—來提昇服務水準。本節主要針對此類改善措施，進行分析與建議。

但此類運輸環境改善方法，係於傳統運輸環境中進行簡單改良之技術應用，因此應用之可能廣泛，實無法一一列舉，只能依據高齡者需求來界定可能之應用方向。以下，即針對表 4.3.1 至表 4.3.4 所示之高齡者運輸需求，列舉可能之技術應用方向。

一、步行面之運輸系統改良措施

在步行環境中，運輸系統改良措施主要可用在照明與號誌的控制、或是標誌/標線清晰明顯度的強化上，表 4.3.1 所列出之各項高齡者需求與其對應之技術應用方向，整理如表 5.3.1 所示。

表 5.3.1 步行面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施

高齡者步行運輸需求	其他運輸系統改良措施
需要更好的照明環境	設置感應啟動式燈光照明
需要清楚易懂的交通標誌/標線/號誌	自動發光或反光式之標誌/標線
需要更適宜的號誌控制 (早開式綠燈時相)	觸控式行人號誌
預防交通事故發生	在路口加裝提醒行人注意左右來車之 有聲號誌
需要聲音輔助式交通或警示設施	
需要更適宜的號誌控制 (需要更長的行人綠燈時間)	觸控式行人號誌
預防交通事故發生	在路口加裝提醒行人注意左右來車之 有聲號誌

二、大眾運輸使用面之運輸系統改良措施

大眾運輸使用面的需求，簡單可分為轉乘、候車、乘車等 3 個階段，各階段中都有相關簡單技術得以應用之處：在轉乘階段，主要是指運用人工或半自動的方式以提供轉乘資訊；在候車階段，亦與轉乘階段雷同，主要是指運用人工或半自動的方式以提供場站及站台/月台資訊。至於在乘車階段則以上下公車時之安全與舒適的保障以及到站資訊的提供作為改進方向；另外針對需要使用行動輔助工具外出之高齡者，如何提供其客製

化之個人運輸服務，也是相關技術可以應用的方向。在大眾運輸使用面可以發展之相關技術應用方向，整理如表 5.3.2 所示。

表 5.3.2 大眾運輸使用面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施

階段	高齡者大眾運輸需求	其他運輸系統改良措施
轉乘時	需要清楚易懂的乘車資訊	於場站提供服務台或是志工服務
		提供場站語音播報系統
候車時	需要清楚易懂的乘車資訊	提供乘車資訊服務電話
		由到站車輛自行播放其車號告知候車乘客
乘車時	需要更容易的上下車方式	改良車輛設計，以依需要控制車輛關門時間
	需要可休息空間	以語音提醒禮讓座位給高齡者
	需要清楚易懂的乘車資訊	要求駕駛語音播報到站站名，並回答乘客詢問
需要協助外出之高齡者	需要客製化服務	補助計程車/復康巴士進行客製化服務

三、駕駛面之運輸系統改良措施

高齡者需要之駕駛面支援技術主要在於視力、注意力、反應力上的加強，除可藉由車輛製造技術的進步協助駕駛活動，也可應用其他較簡化之輔助技術協助高齡者之駕駛活動，高齡者在駕駛時的各項需求與其對應之技術應用方向，整理如表 5.3.3 所示。

表 5.3.3 高齡者駕駛各項需求所對應之其他運輸系統改良措施

高齡者駕駛之運輸需求	其他運輸系統改良措施
需要充分的道路照明	設置感應啓動式燈光照明
需要清楚、易懂的交通標誌及標線	自動發光或反光式之標誌/標線
需要視覺、注意力、反應上的輔助	紅外線偵測警示系統
	在轉彎時發出之等候提醒
	車流交匯時之等候提醒
	定時間間隔之車內提醒

第五章 高齡化社會既有交通運輸環境之改善探討	1
5.1 非 ITS 部分之高齡化社會交通運輸環境改善對策.....	1
5.2 國內相關交通運輸設計準則與標準之檢討建議.....	7
5.3 其他交通運輸環境改善措施建議.....	25

錯誤！找不到圖表目錄。

表 5.1.1 高齡化社會步行環境交通設施之相關對策.....	3
表 5.1.2 大眾運輸環境交通設施之相關對策.....	5
表 5.1.3 駕駛環境交通設施之相關對策.....	6
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議.....	8
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續一).....	9
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續二).....	10
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續三).....	11
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續四).....	12
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續五).....	13
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續六).....	14
表 5.2.1 平面交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續七).....	15
表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議.....	16
表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續一).....	17
表 5.2.2 立體交叉路口相關設計準則規範之比較與建議(續二).....	18
表 5.2.3 道路曲線及超車區間之相關設計準則規範之比較與建議.....	19
表 5.2.3 道路曲線及超車區間之相關設計準則規範之比較與建議(續)...	20
表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議.....	20
表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議(續一).....	22
表 5.2.4 施工地區相關設計準則規範之比較與建議(續二).....	23
表 5.2.5 鐵路平交道相關設計準則規範之比較與建議.....	24
表 5.3.1 步行面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	25
表 5.3.2 大眾運輸使用面各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	26
表 5.3.3 高齡者駕駛各項需求所對應之其他運輸系統改良措施.....	26

第六章 高齡化社會之ITS技術應用供給分析

針對第四章提出之高齡化社會交通需求，本章希望能夠分析 ITS 技術應用於這些需求之可能性。第一節先針對各項需求，分析出對應之 ITS 技術，第二、第三節便針對這些建議應用之 ITS 技術進行供給調查，以了解這些 ITS 技術的實際應用可能。

6.1 相關 ITS 技術之特性分析

一、智慧型運輸系統介紹

交通部運輸研究所 ITS 網頁對於智慧型運輸系統(Intelligent Transportation Systems, ITS)的定義如下^[53]：

ITS 係藉由先進之電腦、資訊、電子、通訊與感測等科技的應用，透過所提供即時資訊的溝通與連結，以改善人、車、路等運輸次系統間的互動關係，進而增進運輸系統之安全、效率與舒適，同時減少交通環境衝擊之有效整合型運輸系統。

民國 89 年出版的「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」^[54]提出 7 項國內 ITS 發展領域，包括先進交通管理(ATMS)、先進旅行者資訊系統(ATIS)、先進大眾運輸系統(APTS)、商車營運系統(CVO)、電子收付費系統(EPS)、緊急事故處理系統(EMS)、先進車輛控制及安全系統(AVCSS)共七項子系統。承續台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，交通部運輸研究所於民國 90 年進行的「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」^[55]共二年期的計畫，對於台灣地區 ITS 系統的規劃做了更新，並建構起台灣地區 ITS 系統架構。

ITS 系統架構之研究在原先綱要計畫提出的七項子系統之外，另加上弱勢使用者保護服務以及資訊管理服務兩大發展領域，構成總共九項台灣地區智慧型運輸系統發展主要領域。各發展領域與其下的服務項目可整理如表 6.1.1，以下便逐一探討各項發展領域之內容，評估其對於高齡化社會之可能應用。

表 6.1.1 國內 ITS 發展領域及服務項目一覽表

發展領域	使用者服務項目	
一、先進交通管理服務 (ATMS, Advanced Traffic Management Services)	交通控制	旅次需求管理
	交通監測	交通環境影響管理
	事件管理	
二、先進旅行者資訊服務 (ATIS, Advanced Traveler Information Services)	路徑導引	行前旅行資訊
	旅行者服務資訊	共乘配對與預約服務
	旅行中駕駛資訊	
三、先進大眾運輸服務 (APTS, Advanced Public Transportation Services)	行程中大眾運輸資訊	大眾運輸營運管理
	大眾運輸車輛安全	
四、商車營運服務 (CVOS, Commercial Vehicle Operations Services)	自動化路邊安檢	商用車輛電子憑證管理
	商用車隊管理	重車安全管理
	商用車輛車上安全監視	
五、電子付費服務 (EPS, Electronic Payment Services)	電子付費服務	
六、緊急事故管理服務 (EMS, Emergency Management Services)	緊急事故通告	自然災害交通管理
	緊急救援車輛管理	
七、先進車輛控制及安全服務 (AVCSS, Advanced Vehicle Control and Safety Services)	縱向防撞	視覺改善
	側向防撞	安全準備
	路口防撞	碰撞前安全防護
	自動車輛駕駛	
八、弱勢使用者保護服務 (VIPS, Vulnerable Individual Protection Services)	行人/自行車騎士安全	機車騎士安全
九、資訊管理服務 (IMS, Information Management Services)	資料蒐集彙整	歸檔資料管理
	資料歸檔	歸檔資料應用

資料來源：[55]

(一)先進交通管理 (ATMS)

ATMS 為智慧型運輸系統的核心與基礎，此系統係利用偵測、通訊及控制等技術，將交通監控系統偵測所得之交通狀況，經由通訊網路傳輸到交通控制中心，中心再結合其他方面獲得之資訊，制定及評估交通控制策略，執行整體性的交通管理，並將相關資訊傳送給用路人與相關道路管理單位，以達到運輸效率最大化及運輸安全之目的。本系統主要特色係強調其與各子系統間之整合與即時控制之功能，提供匝道控制、號誌時制計畫、事故管理、替代路線導引等之參考。

ATMS 之相關技術列如下面各點，由於 ATMS 主要用意為交通控制，使用技術的目的在於增進整體系統的運輸效率，針對個人化的高齡特質例如視力不良、注意力與反應變差等問題，能夠提供個別性的協助較小，因此 ATMS 的技術應用對於高齡者目前感受的問題，幫助不顯著。

- 電腦交通號誌(Actuated Signal)
- 事件自動偵測(Incident Detection)
- 自動車輛定位(Automatic Vehicle Location, AVL)
- 地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)
- 自動車輛分類(Automatic Vehicle Classification, AVC)
- 自動車輛辨識(Automatic Vehicle Identification, AVI)
- 匝道儀控(Ramp Control)
- 動態交通預測(Dynamic Traffic Simulation)
- 可變訊息標誌 (Changeable Message Sign, CMS)
- 行進間測重 (Weigh-In-Motion, WIM)
- 電子式自動收費(Electronic Toll Collection, ETC)
- 最佳路線導引 (Optimal Route Guidance)

(二)先進旅行者資訊系統(ATIS)

ATIS 係藉由先進資訊、通訊及其他技術，提供旅行者必要之資訊，使其能於車內、家裡、辦公室、車站等地點方便地取得所需之資訊，作為旅次產生、運具與路線選擇之決策依據，以順利到達目的地。

ATIS 之相關技術列如下面各點，如『公路路況廣播』、『最佳路線導引』、『旅行者服務資訊』、『全球定位系統』等技術，能夠掌握駕駛位置並提供最佳旅行途徑建議，這樣的旅程指引對於高齡者駕駛的遠程旅行有相當大的協助，能夠減輕高齡者為應付陌生狀況所要承受的心神負擔，提供避開擁擠車潮的建議減輕駕駛壓力，也能夠確保高齡者發生意外事故時，有及時的救援系統能夠協助。

- 可變訊息標誌(CMS)
- 全球衛星定位系統 (Global Positioning System, GPS)
- 車內顯示系統(In-Vehicle Display)
- 無線電通訊 (Wireless Communications)
- 電傳視訊(Telecommunication)
- 整體服務數位網路(Integrated Service Digital Network, ISDN)
- 地理資訊系統(GIS)
- 公路路況廣播 (Highway Advisory Radio, HAR)
- 電視路況報導(Traffic Forecast)
- 最佳路線導引 (Optimal Route Guidance)
- 旅行者服務資訊 (Traveler Information Services)

(三)先進大眾運輸系統(APTS)

APTS 係將 ATMS、ATIS 與 AVCSS 之技術應用於公共運輸系統，以改善公共運輸服務品質，提高營運效率，增加公共運輸系統之吸引力。

APTS 之相關技術列如下面各點，其中如公車電腦排班與輔助調度能夠協助公車營運者降低成本，提供更有效率品質更好的公車服務，對於有使用公車需求的高齡族群，提供相當效益。藉由車輛定位與雙向通訊，能夠獲得大眾運具即時位置，成為場站資訊，提供給大眾運輸使用者，就能夠減低『等車時間太久』這項高齡者認為最嚴重的問題，而車內顯示系統能夠為視力不佳的高齡者提供到站訊息，也能使得高齡者下車準備較為從容，為高齡者帶來相當的幫助。APTS 能夠提供更高的大眾運輸服務水準，也能補強目前大眾運輸使用時的不方便處，讓感官能力降低的高齡者能夠無困擾、安全地使用大眾運輸，是對於高齡社會有相當應用需求的一項 ITS 領域。

- 自動車輛定位(AVL)
- 公車電腦輔助調度(Computer-aided Dispatch)
- 最佳路線導引 (Optimal Route Guidance)
- 自動車輛監視(Automatic Vehicle Monitoring, AVM)
- 車內顯示系統(In-Vehicle Display)
- 公車電腦排班 (Computer-aided Scheduling)
- 雙向無線電通訊 (Two-Way Communication)

(四)商(業)車(輛)營運系統(CVO)

所謂「商車」不僅包括大型與重型車輛如卡車、貨車，也包括緊急救護用車輛，以及每日運作的商用小型車。CVO 係利用 ATMS、ATIS 與 AVCSS 之技術於商業營運車輛，以提昇運輸效率及安全，減少人力成本，提高生產力，CVO 之相關技術包括以下各點。由於商車營運系統主要針對商用車輛的營運，與高齡者運輸需求較不相關，因此在本研究中較無應用的需要。

- 自動車輛監視(AVM)
- 行進間測重 (Weigh In Motion, WIM)
- 商車電腦輔助調度 (Computed-aided Dispatch)
- 最佳路線導引 (Optimal Route Guidance)
- 自動貨物辨識(Automatic Cargo Identification, ACI)
- 自動車輛定位(AVL)
- 電子式自動收費(Electronic Toll Collection, ETC)
- 自動車輛辨識(AVI)
- 雙向無線電通訊 (Two-Way Communication)

(五)電子收(付)費系統(EPS)

電子收付費(Electronic Toll Collection, ETC)乃是利用車上單元之電子卡與路側單元作雙向之通訊，經由電子卡記帳之方式進行收費，以取代現行人工收費之方式。電子收付費系統能夠提供一種與旅行及停車有關的單一付費工具、減少旅行者與公共部門處理現金的需要、減少收費站區的交通延滯、降低收費單位的營運成本、使用共同的辨讀器及辨識碼以提昇相互運作性並減少旅行大眾的成本、並可減少現金的收取與處理。

另外公共運輸車輛上之電子式自動付費(Electronic Fare Payment, EFP)技術亦利用電子卡進行收費，簡化乘客上下車之付費動作，減輕乘客上下車之時間壓力，亦有協助營運單位簡化票務整理工作之功用。

電子收費系統能夠減輕駕駛在各項付費設施的動作要求，對於所有的駕駛都有相當的助益，其相關技術包括下列各項。目前台灣地區的電子收費系統正在建置的初步階段，因此關於電子收費系統的應用，在本研究中不再作規劃。至於大眾運輸電子式自動收費，目前已有台北市公車與捷運之大眾運輸票卡系統建置，由於自動收費減輕民眾搭乘大眾運輸時之動作與時間壓力，為民眾帶來相當利益，故 EPS 下之電子式自動付費(EFP)為可能之 ITS 於高齡化社會應用項目。

- 自動車輛辨識(AVI)
- 影像執法系統(Vedio Enforcement System)
- 自動扣款系統(Automatic Fare Collection System)
- 電子停車付費(Electronic Parking Fare Payment System)
- 電子收費服務整合(Electronic Fare Payment Integration)

(六)緊急事故處理系統(EMS)

EMS 即為當緊急危難發生時，求援車輛如何求援、救援車輛如何在最短時間內到達現場，以及如何警示其他駕駛人之系統。本系統包括車輛故障與事故求援、事故救援派遣以及救援車輛優先通行等部份，為使意外能在最短時間獲得解除，降低傷害之程度，EMS 之相關技術則包括下列各項。

緊急事故處理系統目的在於建置完善的救援網路，減低意外事故的影響程度，提高意外事故的救援效率，對於所有

的駕駛都有相當助益，但由於高齡者與一般人相較更為脆弱，需要有效率的緊急救援以保障安全，故緊急事故處理系統對於高齡者身體保障的意義特別重大，需求性高，是重要之 ITS 技術應用方向。

- 自動車輛定位(AVL)
- 地理資訊系統(GIS)
- 公路路況廣播(HAR)
- 自動事件偵測(Incident Detection)
- 最佳路線導引(Optimal Route Guidance)

(七)先進車輛控制及安全系統(AVCSS)

AVCSS 係結合感測器、電腦、通訊、電機及控制技術應用於車輛及道路設施上，協助駕駛人駕駛，以提高行車安全，增加道路容量，減少交通擁擠，AVCSS 之相關技術則包括下列各項。本系統之主要特色係利用感測器協助人類感官功能之不足，減少危險之發生；提高自動控制之程度，從事更安全、準確、可靠之控制，彌補駕駛人因判斷錯誤及技術不佳所造成的疏失與危險。

由於高齡駕駛視力與注意力退化，對於交通環境的判斷能力與感受能力都會降低，設置於車上的輔助設備能夠協助高齡者完成安全的駕駛動作，對於高齡駕駛有相當大的助益，因此 AVCSS 在高齡社會有相當充分與必要的應用機會。

- 防撞警示系統(Collision Warning System)
- 自動停放車輛(Automatic Break Implementation)
- 車間與車一路間通訊(Inter-Vehicle and Vehicle-Roadside Communication)
- 自動車輛診斷(Automatic Vehicle Diagnose)
- 自動橫向／縱向控制(Automatic Vertical, Lateral Control)

(八)弱勢使用者保護服務 (VIPS, Vulnerable Individual Protection Services)

台灣地區 ITS 系統架構之研究第二年期報告指出，國外及過去研究對運輸安全的探討多著重於駕駛者與乘客安全的提昇，台灣地區經濟發展迅速，國民所得大幅提高，使得國人汽、機車的持有率急遽上升，相對地也引起許多衍生的交通安全問題，因此於 ITS SA 第二年期以非車輛用路人(Non-Vehicle User)為主體，考量交通弱勢使用者之安全問題，包括行人、老年人、殘障人士及自行車與機車騎士之需求，新增一項發展領域，主要以提供交通弱勢使用者族群於

車輛靠近時提供警示以及意外事故發生時之緊急通報。分析其使用者服務單元，可整理此發展領域的主要內容在於：

- 1.藉由手持設備以及個人定位技術提供身心障礙者(包括視障者、輪椅使用者)路徑引導。
- 2.藉由定位技術以及緊急事故通告，提昇行人/自行車交通安全。
- 3.對於機車騎士提供其他車輛接近時之警示，提昇機車騎乘安全。

本系統之各項技術項目亦可分列如下，可知弱勢使用者保護服務對於高齡者的步行與機車騎乘方面，能夠提供相當的行動輔助，故此領域可成為 ITS 於高齡化社會應用之方向。

- 個人定位系統(Personal Location System) ➤ 個人通訊設備(Personal Communication Equipment)
- 緊急事故通報與處理(Emergency Notification and Management) ➤ 機車碰撞通報(Motorcycle Collision Warning System)

(九)資訊管理服務(Information Management Service, IMS)

IMS 之系統內容主要包括下列各項，由於此發展領域主要著重於智慧型運輸系統產生資訊的處理與應用，較為資訊系統面的發展，故這個領域在高齡化社會的應用可能性不高。

- 資料蒐集(Data Collection) ➤ 資料歸檔(Data Archive)
- 歸檔資料整理(Data Management) ➤ 歸檔資料應用(Data Implementation)

二、適用之 ITS 技術建議

綜合前述對於 ITS 系統下九個領域的討論結果，能夠結論出『先進旅行者資訊系統』、『先進大眾運輸系統』、『緊急事故處理系統』、『先進車輛控制及安全系統』以及『弱勢使用者保護服務』五個領域能提供高齡社會需要的 ITS 應用，這五個領域主要應用於高齡者步行、大眾運輸使用、駕駛等三個活動面向以及緊急事故救援協助，本報告 3.3 節已針對國外應用於高齡者的 ITS 技術範例做過整理，歸類為人行系統應用、公共運輸應用以及駕駛支援應用三類，此三類活動相對應之使用者服務單元，能夠整理如表 6.1.2。

這裡特別要說明的是，目前行動不便之高齡者外出時若無家人載送，常在公車無法搭載輪椅的限制之下，使用計程車作為行動工具，依據這樣的使用情形，商(業)車(輛)營運系統(CVO)下之計程車營運管理系統之應用，也應列為高齡化社會應用之ITS 技術項目之一。針對這樣的說法，本研究認為雖為合理，但依據需求調查結果，使用行動輔助工具之高齡者使用計程車之原因，乃是受限於公車缺少搭載輪椅之功能，無其他方法之下，才使用計程車，計程車之運費較高，經常性的使用非普遍高齡者所能夠承受，故本研究認為，為使用行動輔助工具之高齡者設計合適之運輸服務時，應著重於需求反應式大眾運輸系統(例如殘障巴士、復康巴士)之建立，而非發展計程車營運管理系統，以提供便利又經濟之運輸服務。故依據這樣的考量，商車營運系統(CVO)之技術並未被本研究列為 ITS 發展技術項目之一，這是特別要進行說明的。

表 6.1.2 高齡者交通需求特性與相對應之 USR 應用

高齡者交通需求特性	目標	相對應之使用者服務單元	
步行時的支援	安全性提昇	VIPS	USR-8.1.2：行人/自行車騎士危險的防範
			USR-8.1.2.1：利用號誌控制以確保行人/自行車的安全
			USR-8.1.2.2：行人/自行車騎士位置資訊的提供
		EMS	USR-6.1.2：緊急事故警示與通報
	滿意度提昇	VIPS	USR-8.1.1：身心障礙者之路徑誘導
			USR-8.1.1.1：提供視障者迴避危險場所之導引功能
			USR-8.1.1.2：提供輪椅利用者之路徑導引功能
			USR-8.1.2：行人/自行車騎士危險的防範
公共交通的支援	安全性提昇	APTS	USR-3.3：大眾運輸車輛安全
			USR-3.3.1：行人/自行車及機車接近時之警示
			USR-3.3.2：大眾運輸車輛駕駛視覺改善
			USR-3.3.3：意外事故發生之緊急通報
	滿意度提昇	APTS	USR-3.1：行程中大眾運輸資訊
			USR-3.1.1：將資訊傳播至旅行者的傳播功能
			USR-3.1.2：更新行進間大眾運輸旅運資訊
			USR-3.1.3：蒐集大眾運輸資訊
			USR-3.2：大眾運輸營運管理
			USR-3.2.1：電腦輔助控制車輛運作及相關設施
			USR-3.2.2：電腦輔助規劃排班
			USR-3.2.3：電腦輔助人事管理
			USR-3.2.4：雙向語音與數據之車輛通訊功能
		ATIS	USR-2.4.1：提供運輸系統班表、費率、停車等服務資訊
			USR-2.3.2：提供車內視覺顯示系統
		EPS	USR-5.5.2：電子票證功能
駕駛支援	安全性提昇	AVCSS	USR-7.1：縱向防撞
			USR-7.2：側向防撞
			USR-7.3：路口防撞
			USR-7.4：視覺改善
			USR-7.5：安全準備
			USR-7.6：碰撞前安全防護
			USR-7.7：自動車輛駕駛
		VIPS	USR-8.2：機車騎士安全
	滿意度提昇	ATIS	USR-2.1：路徑導引
			USR-2.2：旅行者服務資訊
			USR-2.3：旅行中駕駛資訊
			USR-2.4：行前旅行資訊

綜合需求面與 ITS 技術供給面的分析，由表 4.3.1 至表 4.3.4 所整理出之 ITS 技術應用面之高齡者運輸需求，以及表 6.1.2 所整理出之相對應的 ITS 高齡者輔助技術應用，能夠彙整高齡者運輸需求與相對應之 ITS 應用如表 6.1.3。

表 6.1.3 高齡者運輸需求與相對應 ITS 應用

應用類別	高齡者運輸需求	ITS 技術應用	對應之 ITS SA 使用者服務單元	應用時注意事項
步行	需要聲音輔助式交通或警示設施	有聲號誌	VIPS(USR-8.1.1)	在高齡者使用度較高的路口較有需要
	行人綠燈時間延長	適宜之行人綠燈時間	VIPS (USR-8.1.2.1)	
	路口事故預防	碰撞自動警示系統	AVCSS(USR7.3) VIPS(USR8.2)	*同『駕駛』類別之「避免交叉路口意外」技術應用
	路口事故預防	嵌入式人行穿越道燈	VIPS(USR-8.1.2)	須考量鋪面維修成本
	緊急事故通報	緊急事故處理服務	VIPS(USR8.1.2.2) VIPS(USR8.2.2) EMS(USR6.1.2)	—
大眾運輸使用	需要在行前或在站牌處獲得大眾運輸資訊	公共運輸即時資訊提供	ATIS(USR2.4.1) 與 APTS(USR3.1)	1.依照問卷調查，高齡者最需要場站的使用資訊 2.要注意高齡者的學習障礙較高，必須注意人機介面的適當設計
	需要更高的大眾運輸服務水準以減低身體勞累	大眾運輸營運管理	APTS(USR3.2)	必須視大眾運輸經營者之實際需要選擇適合之管理模組
	上車時要付現金	公共運輸電子票證	EPS(USR5.5.2)	必須妥善設計人機介面
	不能看到車號	到站車輛語音播報系統	ATIS (USR2.3.2)	
	不能認出目的地	車內站名播放系統		
	需要能搭乘輪椅的大眾運輸	DRT 的規劃 (專門的輪椅搭載公車營運)	APTS (USR-3.2.2.5)	考慮如何創造出最適當的復康巴士經營模式以建置合理永續的無障礙大眾運輸服務
駕駛	希望避免塞車	行前與旅行中駕駛資訊	ATIS(USR2.3 與 USR2.4)	1.AVCSS 部分科技尚未成熟 2.人機介面必須合理、不干涉根本的駕駛活動
	需要能夠更容易認清標誌	車內標誌/號誌警示設備	AVCSS(USR7.4)	
	夜間視力較差	夜間視覺強化系統		
	避免交叉路口意外	碰撞自動警示系統	AVCSS(USR7.3) VIPS(USR8.2)	
	變換車道時的協助	車輛自動控制系統	AVCSS(USR7.7)	
	較容易疲累	駕駛人狀況監測系統	AVCSS(USR7.5)	
	較容易迷路	車內導航系統	ATIS(USR2.1)	

針對表 6.1.3 所提出符合高齡者需求之各項 ITS 技術應用，以下說明各項技術，介紹其發展現況與應用的可能方向。

(一)步行面技術(共五項)

1.有聲號誌

有聲號誌對於視覺受損之高齡者或行人十分重要。此設備可於行人之紅燈及綠燈時間發出不同之聲響以提醒行人是否可通過行人穿越道，發出聲響頻率經研究以 300~1000Hz 為最佳，美國地區最常使用蜂鳴與鳥鳴兩種聲音，亦可使用語音進行提示。國內多年前亦曾使用有聲號誌，但由於號誌附近民眾反應聲音過大而暫停使用。

新一代之有聲號誌使用紅外線傳輸技術，將號誌之時相透過有向性紅外線傳送到使用者手持之遠端設備，再轉換為語音自揚聲器或耳機發出，因此可減少背景噪音干擾之問題，亦不會對週邊住戶形成困擾。

2.適宜之行人綠燈時間

此技術藉由感測器偵測其偵測區域內是否有行人通行，以適當調整號誌時制，給予行人綠燈時間之延長，以增進行人通過行人穿越道與號誌化路口之安全。偵測器除須偵測感測區域內是否有物體外，並且須測得該物體之細微移動以判定感測區域內之物體為行人。使用的偵測技術可以藉由被動式紅外線、超音波、微波雷達、影像式與壓電式等型式。另由於此技術是動態式的時制調整，故能夠減低車輛因固定式延長時制所產生的額外延滯。

3.嵌入式人行穿越道燈

用於行人穿越道之路面上，當啟動設施時，藉由持續閃爍的燈照，提醒駕駛人注意正在或是準備穿越道路的行人。

4.碰撞之自動通報

「意外事故通報設備」裝置於車輛(包括機車/汽車)上，當意外發生時可自動進行通報，加速救援協助之處理。

5. 緊急情況時之自動通報與位置通報

係利用個人攜帶式設備，與緊急事件處理網路相連。當發生緊急事件時，得以自動通報求救位置，加速救援協助之處理。

(二) 大眾運輸使用面技術(共七項)

1. 公共運輸行前資訊提供(包括「行前旅行資訊提供」與「大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統」兩項技術)

先進大眾運輸資訊服務系統係指利用各種傳播媒介，以文字、圖形或聲音等方式，提供旅客車輛發車時間、路線、費率、轉乘等即時且正確的訊息，以輔助旅客在進行旅次規劃時，能有充分的資訊，以選擇最適當的出發時間、運具及路線。過去的大眾運輸資訊主要是利用站牌(月台)的顯示標誌以及語音的廣播，之後由於車輛定位技術、行進路線追蹤、以及無線通訊的發展，大眾運輸營運單位已能提供更詳細、廉價、準確的大眾運輸資訊，資訊則可藉由電視螢幕、LED 顯示牌、資訊站的電腦螢幕、可變式資訊告示牌與語音廣播主動或被動地傳送。

資訊服務系統主要可以分為三大子系統，分別為乘客行前資訊系統、場站/站台資訊系統與運具內資訊系統。

另依照資訊傳布空間來分，大眾運輸資訊的提供能夠分為三類：

(1) 行前資訊

乘客行前資訊系統之功能為當民眾欲出門時，可提供民眾所欲了解之大眾運輸系統使用資訊，如行駛路線、時刻表與費率等訊息，近年來由於智慧型運輸系統相關技術之快速發展，客運業者可以透過監控中心蒐集即時的行駛資訊，如班車位置、路況、與旅行時間表等，並運用電腦軟體技術為民眾進行旅程規劃，使民眾以較有效率之方式使用大眾運輸系統完成其旅次。

(2) 車站/場站資訊

場站/站台資訊系統之服務目標在於當民眾到達場站候車時，提供班車運行之最新資訊，減輕乘客候車

之不安。場站/站台資訊系統提供之資訊除了傳統靜態資訊如站名、路線、費率與時刻表等資訊外，由於先進技術之應用，也可供應動態的行車資訊，包括班車預定到站時間、班車空位數、班車目前位置、路況與班車異常訊息等。場站/站台資訊系統不僅可以服務乘客，也可以提供在場站欲接送親友者最新的行車動態資訊，減輕其等候之焦慮感，並可充分利用其個人時間。

(3)運具內資訊

運具內資訊系統則以服務車上乘客為主，提供之資訊以該班車行車動態資訊為主，包含班車目前位置、到站時間、路況、下一站站名等資訊外，並可以在車上設置查詢系統，進一步提供互動式之資訊查詢服務。

資訊系統必須依照大眾運輸系統本身的特性、旅客對於系統的熟悉程度、旅客的旅程型態等設計出最符合大眾運輸使用者需求之資訊系統。報告 3.3.2 節中整理兩個日本公共運輸資訊提供系統的範例，作為參考。

2.智慧型大眾運輸營運管理

先進車隊管理系統結合偵測(Detection)、通訊(Communication)與控制技術，使大眾運輸系統達到高品質、高效率之服務，並降低經營成本，亦即提昇車隊營運之可靠性(Reliability)與效率(Efficiency)。具體來說，先進車隊管理系統整合先進技術用以支援營運、維修及一般的系統管理，主要之系統包含行車監控系統、排班調度規劃系統、營運分析系統、行車安全系統。

3.公共運輸電子票證

電子票證系統乃透過電子、電腦及通訊科技將傳統搭乘大眾運輸工具之售票及驗票行為予以自動化，以增進乘客進入大眾運具或場站之便捷性及精簡票務人力與流程，電子票證之應用也可對於乘客票證與營運進行更有效之管理，換言之，電子票證則是指以電腦資訊系統處理票證之方式取代人工處理的各類票證服務。

4.到站車輛語音播報系統

係利用車輛定位技術，應用車上單元、監控中心與站

牌間之通訊，由公車站位之資訊播報系統提供到站車輛相關資訊的語音播報。

5.車內站名播放系統

應用車上單元與公車站位設備間之短距通訊聯繫，或利用 GPS 系統進行車輛定位，並啟動車內語音播放系統，告知車上乘客即將到站之站名。

6.需求反應式大眾運輸系統(DRT)

需求反應式大眾運輸乃指利用小型運具(容量為 20 人以下)提供彈性路線與時刻規劃的大眾運輸服務，為基於需求產生的個人化運輸服務，並有共享運具容量的特性。DRT 接受及時或是預約性的叫車要求，隨著訂位要求變化運具營運路線以搭載訂位乘客。由於訂位與車輛排班以及車輛路徑規劃要時常進行，當系統內車輛數增多或是訂位要求增多時，系統的營運便需要電腦輔助。

(一)駕駛面支援技術(共七項)

1.行前與旅行中駕駛資訊提供

提供駕駛路況即時資訊並建議適當路徑，相關資訊係由個人通訊設備(如行動電話—用以傳佈行前資訊)、可變式資訊標誌、廣播電台、以及車內導航系統(用以傳佈旅行中資訊)來散佈。

2.車內標誌/號誌警示設備

藉由對於道路環境內之標誌標線的偵知，利用車上單元提前告知警示駕駛人即將面臨之交通設施設備，提醒駕駛人注意並進行適當反應。

3.夜間視覺強化系統

使用紅外線影像系統以及雷達系統蒐集路上物體傳回之訊號，提供駕駛人，以確認周圍路況。

4.碰撞自動警示系統

碰撞警示系統通常以裝設在車輛前端或(與)側邊的感應器持續性地掃描道路以偵測其他車輛或是障礙物，當發現其他物體，系統便分析車輛當時是否已處在發生碰撞的危險性中，若的確有可能發生危險，碰撞警示系統便會提

出警告或是執行主動的意外防止措施。

5.車輛自動控制系統

所謂車輛自動控制包括自動變換車道、智慧型巡航控制、自動跟車等自動安全駕駛功能，早期稱為自動公路系統(Automated Highway System, AHS)，自動公路系統是 ITS 各項技術應用最先進的一項，係利用路旁設施的佈設，使車輛得以自動駕駛，AHS 藉由先進通訊及自動控制等技術的應用，協助駕駛人開車，以降低駕駛人開車時精神及體力上的負擔，並提昇交通安全與運輸效率，為 ITS 技術的長程目標。

6.駕駛人狀況監測系統

監視駕駛人之駕駛狀況，並在駕駛人疲倦或是出現其他狀況時提出警告。

7.車輛自動導航系統

車上導航系統則是利用車上單元傳遞路徑資訊給車輛駕駛，系統包含數位地圖資料庫、定位系統、路徑規劃系統、路徑指示系統、車上單元、以及無線通訊系統。導航系統能夠利用動態或靜態的資料庫，靜態資料庫的使用是在行前下載資料到高容量設備(如 CD-ROM 或 DVD)，再由駕駛於行程中取用，動態的資料庫則藉由持續性的車上單元通訊指示駕駛最佳途徑。

6.2 供給調查計畫

為了解前節所提各項於高齡化社會應用之 ITS 技術的實際應用可能，本研究特進行學者專家的供給調查，主要探討各項技術之成熟度、成本適宜度、法令配合程度與綜合性之技術推動難易度。以期在了解高齡者需求之後，得以界定出符合需求又有實際推動可能之高齡化社會 ITS 技術應用。

6.2.1 供給調查計畫說明

一、調查目的

針對各項依據高齡者需求所列舉之智慧型運輸系統技術應用，探討技術之可行性，作為實際推動順序排定之參考依據，以安排出合乎需求又有實際建置可能之高齡化社會智慧型運輸系統技術推廣計畫。

二、調查對象與調查方法

本研究之技術評估以德爾菲技法(Delphi Technique)作為專家意見取得之方法。德爾菲技法又稱「專家調查法」，在 50 年代由美國蘭德公司首創，後被廣泛應用於科技發展方向的預測，其準確程度高達 75% 左右。德爾菲技法是根據一組專家的判斷、意見與分析，預測事物發展趨勢的方法，它既可以避免由於專家會議面對面討論帶來的缺陷，又可以避免個人一次性問卷的侷限。在收到專家的回覆問卷後，將他們的意見分類統計、歸納，不帶任何傾向地將結果反饋給各位專家，供他們作進一步的分析判斷，提出新的估計。如此多次往返，意見漸趨接近，得到較好的預測結果。其缺點是問卷往返和整理都需要時間，所以相當費時。

為簡化德爾菲技法問卷往返費時之問題，目前多數研究均只採專家諮詢法。其作法為研究者先行依據文獻條列式整理問題，請專家依其專業意見回答，在收到專家的回覆問卷後，直接將他們的意見分類統計、歸納，而不再進行回饋收斂過程。

本研究之供給調查雖然期望能夠基於德爾菲法之調查原理，藉由與一群專家學者之意見往返獲得逐漸收斂之效果，但礙於時間限制，本研究決定改採僅二次之問卷調查(即僅進行一次資訊回饋)，若二次發卷之後已有相當程度之一致意見，便將調查結果作為群體意見，並在問卷調查完成之後，進行一次學者專家座談會，將調查之專家學者群體意見提出，若亦獲得認同，便確定問卷取得之群體意見受到普遍認可，能夠作為公正之供給面評定意見。

供給問卷發卷之對象則由『政府單位』、『學者』、『業界專家』共三類專家學者中選擇，由於需要評選之技術涵括多項智慧型運輸系統領域，故本研究之發卷對象以對於智慧型運輸系統較有總體性認識之專家學者為主，發卷之組成如表 6.2.1，第一次問卷共發出 54 份，針對回收之 30 份問卷對象，並進行第二次之發卷，發卷時提供第一次問卷之統計結果作為第二次評分之參考，第二次問卷共回收 21 份，亦有相當好的回收比率。

表 6.2.1 供給問卷組成與回收情形

		政府單位	學者專家	業界專家	總計
第一次發卷	發出	18	24	12	54
	回收	11	12	7	30(56%)

	針對回收之 30 位對象，提供第一次問卷之統計結果作為參考， 對各項技術再進行第二次評分				
	發出	11	12	7	30
第二次發卷	回收	9	8	6	23(77%)

三、調查內容

問卷針對符合高齡者『步行面』、『大眾運輸使用面』、『汽機車駕駛面』需求之各項技術，邀請學者專家對技術之『成熟度』、『成本考量』、『政策法令面的配合難易程度』、與『推動難易程度』進行短期與中長期之評分。這四個技術評斷面向的設計是希望受訪者能夠在考量一項技術的成熟度、成本、建置時需要的法令環境配合程度這三方面之後，綜整這三方面的技術各面向評分，提出對於這項技術的總合評量結果，稱為這項技術之『推動難易程度』。

評分乃採五度評分法進行，以得分 1 代表技術成熟度低、成本昂貴、政策法令配合難、整體推動困難；得分 5 則為相反，表示成熟度高、成本合理、政策法令配合容易、推動較易。而短期與中長期之分野乃是依據『台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫』，以 2005 年之內為短期，2005 年之後為中長期。問卷並附於附錄供為參考。

6.2.2 第一次問卷調查結果

第一次問卷共發出 54 份，回收 30 份，問卷分別針對步行面、大眾運輸使用面、汽機車駕駛面三類需求面向之 ITS 技術應用，詢問專家學者之意見，以下便依此三類需求，分別整理各項技術之評分結果。

一、步行需求面各項技術之評分結果

本研究共提出五項符合高齡者步行需求之智慧型運輸系統技術，如表 6.2.2 所示。各項技術於短期與中長期之評分結果，則整理如表 6.2.3、及圖 6.2-1 與圖 6.2-2。圖表中顯示各單項技術之成熟度、成本考量、配合程度與總合之推動程度評分，都無明顯差異之處，也就是各項技術都無明顯突出優異或明顯落後的面向，各項技術之綜合推動程度都能夠大致代表其成熟度、成本考量、配合程度之評分結果。

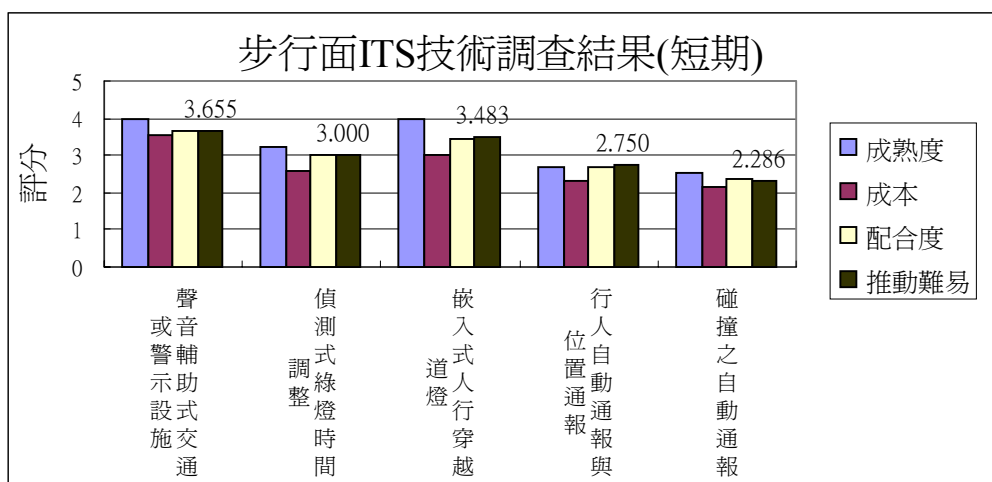
表 6.2.2 高齡化社會步行面 ITS 技術應用

需求類別	高齡者運輸需求	ITS 範疇	ITS 技術應用	技術解釋
步行	安全警示	VIPS	聲音輔助式交通或警示設施	或稱為「有聲號誌」，此設施可使行人穿越道之紅燈及綠燈時間發出不同之聲響，以提醒行人是否可以通過
	更適宜的交通號誌控制	VIPS	偵測式綠燈時間調整	藉由感測器偵測行人穿越道上是否有行人通行，藉以調整適當時制，確保行人穿越道與號誌化路口之安全
	預防交通事故	AVCSS, VIPS	嵌入式人行穿越道燈	用於行人穿越道之路面上，當啟動設施時，藉由持續閃爍的燈照，提醒駕駛人注意正在或是準備穿越道路的行人
	緊急事故通報及處理	AVCSS VIPS	碰撞之自動通報	「意外事故通報設備」係裝置於車輛（包括機車/汽車）上。當意外發生時，可自動進行通報，加速救援協助之處理
	緊急事故通報及處理	VIPS, EMS	緊急情況時之自動通報與位置通報	係利用個人攜帶式設備，與緊急事件處理網路相連。當發生緊急事件時，得以自動通報求救位置，加速救援協助之處理

表 6.2.3 步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

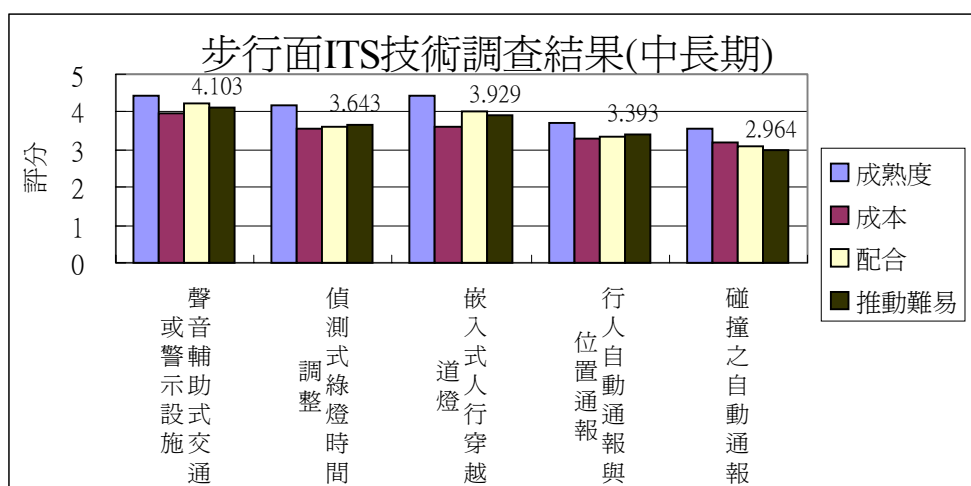
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令面的配合難易	綜合之推動難易度
聲音輔助式交通或警示設施	短期	3.966	3.556	3.643	3.655
	中長期	4.448	3.963	4.250	4.103
偵測式綠燈時間調整	短期	3.214	2.556	3.000	3.000
	中長期	4.179	3.556	3.615	3.643
嵌入式人行穿越道燈	短期	4.000	3.000	3.429	3.483
	中長期	4.429	3.630	4.000	3.929
行人自動通報與位置通報	短期	2.679	2.321	2.667	2.750
	中長期	3.714	3.321	3.333	3.393
碰撞之自動通報	短期	2.536	2.143	2.370	2.286
	中長期	3.536	3.179	3.077	2.964

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

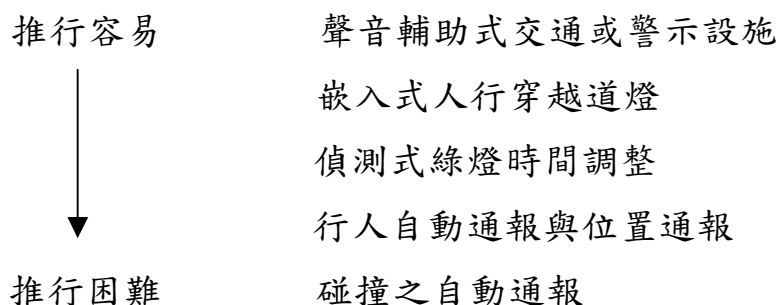
圖 6.2-1 步行面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-2 步行面 ITS 技術應用中長期評分結果

若單由各項技術之『綜合推動難易度』之平均得分進行排名，可簡單知道各項技術大約有如下的趨勢：



但為了進行更詳實的評估，本研究應用『兩母體均數差 $\mu_1 - \mu_2$ 的檢定』^[56]來判別以上之排列順序信心百分比為何。統計方法指出，要比較兩平均值 μ_1 與 μ_2 ，當兩組樣本不獨立，即樣本為成對抽取時，決策法是按 t 分配確定，若樣本大小為 n 對， $D = X_1 - X_2$ 之樣本均數為 \bar{D} (即 $\bar{X}_1 - \bar{X}_2$)，樣本變異數為 $s^2(D) = \frac{\sum (D - \bar{D})^2}{n-1}$ ，利用

$$t = \frac{\bar{D} - \mu(D)}{s(D)/\sqrt{n}}$$

透過自由度 $\nu = n-1$ 的 t 分配進行 $\mu(D)$ 的檢定，式中 $\mu(D) = \mu_1 - \mu_2$ 。

依照這樣的平均值檢定方法，便能夠兩兩比較各項技術之得分平均，並計算出排名順序之信心水準。步行面短期各項技術之得分平均值，兩兩相比(也就是排名順序第一名之平均值與第二名比、第二名與第三名比...依此類推)之結可整理如表 6.2.4，若以 90%之信心指數為分界(即以信心指數不到 90%者列為無差異，超過者方表示有統計上的差異)，則表中顯示評分平均值第一之『聲音輔助式交通或警示設施』與第二之『嵌入式人行穿越道燈』並無排名上之差異，『偵測式綠燈時間調整』與『行人自動通報與位置通報』則為第二族群，『碰撞之自動通報』則落為最後，形成三個族群的排名順序。

表 6.2.4 步行面 ITS 技術之供給面評分排序結果

	得分平均		兩兩比較之 t 值	$\mu_1 \geq \mu_2$ 之信心指數	具統計意義之排序
聲音輔助式交通或警示設施	3.655	}	—	—	第一順位族群
嵌入式人行穿越道燈	3.483		0.708	75%	
偵測式綠燈時間調整	3.000		3.100	99%	第二順位族群
行人自動通報與位置通報	2.750	}	1.070	80%	
碰撞之自動通報	2.286		2.467	99%	第三順位

註：平均得分係指該技術短期之推動難易度得分結果，為得分之算數平均分數。

二、大眾運輸使用需求面各項技術之評分結果

本研究共提出 7 項符合高齡者大眾運輸使用需求之智慧型運輸系統技術，如表 6.2.5 所示。各項技術於短期與中長期之評分結果，整理於表 6.2.6、及圖 6.2-3 與圖 6.2-4，圖表中亦顯示各單項技術之成熟度、成本考量、配合程度與總合之推動程度評分，都無明顯差異之處，也就是各項技術之總合推動程度都能夠大致代表其成熟度、成本考量、配合程度之評分結果。

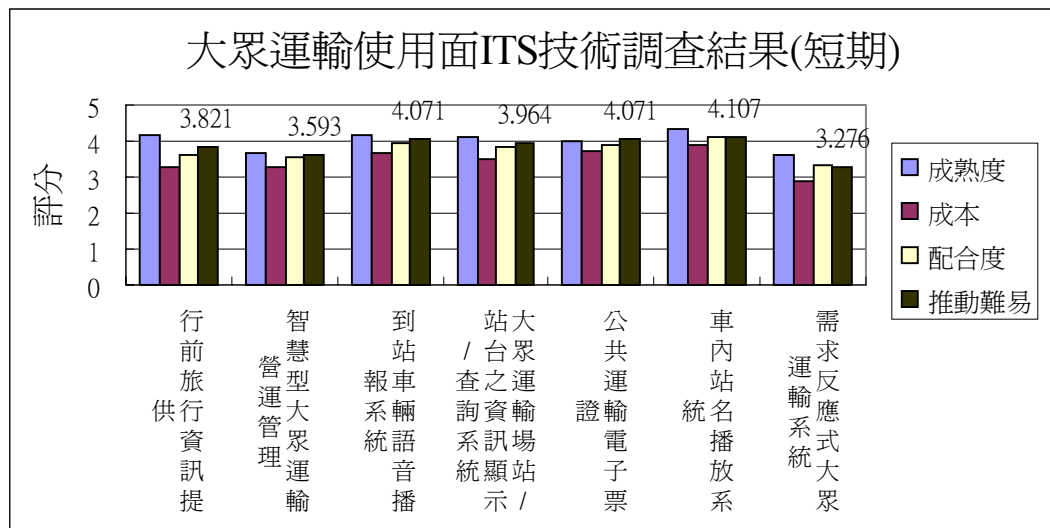
表 6.2.5 高齡化社會大眾運輸使用面 ITS 技術應用

需求類別	高齡者運輸需求	ITS 範疇	ITS 技術應用	技術解釋
大眾運輸使用	提供乘車資訊	ATIS, APTS	行前旅行資訊提供	主要包含行車監控系統與資訊傳送網路兩大部份，將班車位置、路況及旅行時間等即時行前資訊提供給大眾
	提供乘車資訊	ATIS, APTS	大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統	在大眾運輸場站或站台藉由電視螢幕、LED 顯示牌、或語音廣播可主動或被動地傳送動態的行車資訊，包括班車預定到站時間、班車異常訊息
	提供乘車資訊	ATIS, APTS	到站車輛語音播報系統	係利用短距通訊技術，應用車上單元與路側單元間之通訊，由公車站位之資訊播報系統提供到站車輛相關資訊的語音播報
	提供乘車資訊	ATIS, APTS	車內站名播放系統	應用車上單元與公車站位設備之短距通訊聯繫，或利用 GPS 系統，進行車輛的定位，並啟動車內語音播放系統，告知車上乘客即將到站之站名
	提升大眾運輸服務水準	APTS	智慧型大眾運輸營運管理	由大眾運輸營運單位使用，用以提升大眾運輸營運效率，包含行車監控系統、排班調度規劃系統、營運分析系統、行車安全系統等部份
	簡單便利的購/驗票方式	EPS	公共運輸電子票證	藉由無接觸式電子票卡的使用，增進乘客上下運具時之便捷性，減低乘車時之焦慮感
需要協助外出之高齡者之大眾運輸使用需求	客製化的大眾運輸服務	APTS	需求反應式大眾運輸系統	此系統經由與大眾運輸管理中心的聯繫及預約，管理中心便會安排車輛至住處接送，進行個人化運輸服務

表 6.2.6 大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

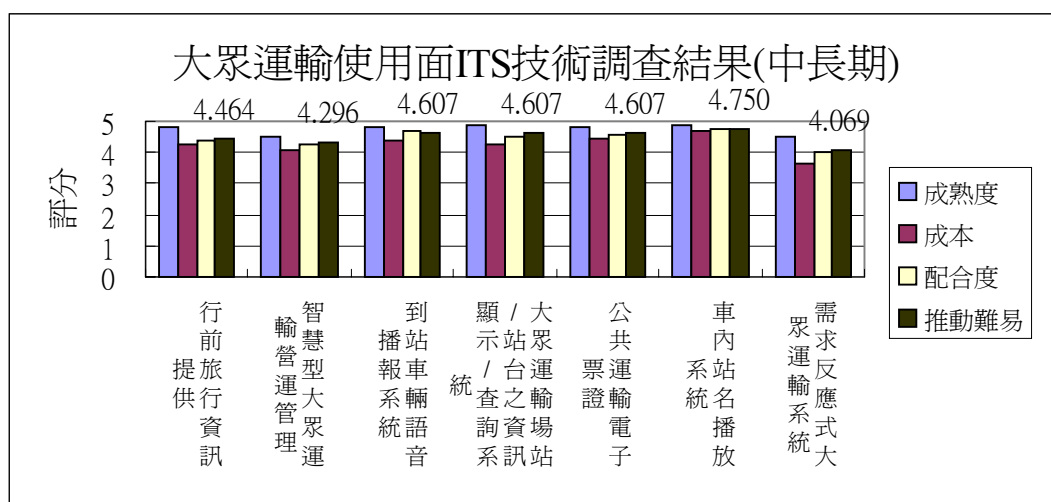
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令配合難易	綜合之推動難易度
行前旅行資訊提供	短期	4.143	3.286	3.593	3.821
	中長期	4.786	4.250	4.407	4.464
智慧型大眾運輸營運管理	短期	3.667	3.296	3.577	3.593
	中長期	4.519	4.074	4.231	4.296
到站車輛語音播報系統	短期	4.179	3.643	3.926	4.071
	中長期	4.786	4.393	4.667	4.607
大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統	短期	4.107	3.481	3.852	3.964
	中長期	4.857	4.259	4.481	4.607
公共運輸電子票證	短期	4.000	3.704	3.889	4.071
	中長期	4.821	4.444	4.556	4.607
車內站名播放系統	短期	4.321	3.893	4.111	4.107
	中長期	4.893	4.679	4.778	4.750
需求反應式大眾運輸系統	短期	3.586	2.862	3.321	3.276
	中長期	4.483	3.621	4.000	4.069

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-3 大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-4 大眾運輸使用面 ITS 技術應用中長期評分結果

同樣地應用『兩母體均數差 $\mu_1 - \mu_2$ 的檢定』方法來進行統計上的排序，可整理各項技術之評分順序如表 6.2.7，表中顯示前五項大眾運輸資訊系統與電子票證系統為首先推動之技術族群。智慧型大眾運輸營運管理系統與需求反應式大眾運輸系統之推動難易度得分較低，實際建置可能性排名較低。

表 6.2.7 大眾運輸使用面 ITS 技術之供給面評分排序結果

	得分平均	兩兩比較之 t 值	$\mu_1 \geq \mu_2$ 之心指數	具統計意義之排序
車內站名播放系統	4.107	—	—	第一順位族群
到站車輛語音播報系統	4.071	0.571	70%	
公共運輸電子票證	4.071	0	0%	
大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統	3.964	0.849	75%	
行前旅行資訊提供	3.821	0.722	75%	
智慧型大眾運輸營運管理	3.593	1.426	90%	第二順位族群
需求反應式大眾運輸系統	3.276	0.867	80%	
		—	—	

註：平均得分係指該技術短期之推動難易度得分結果，為得分之算數平均分數。

三、駕駛需求面各項技術之評分結果

本研究共提出 7 項符合高齡者駕駛面需求之智慧型運輸系統技術，如表 6.2.8 所示。必須要說明的是，由本研究之前的需求結果得知目前台灣地區高齡者之汽車駕駛比率約不到 20%，而機車騎乘比率則在 50% 左右，依據這樣的交通運具使用情形，若希望於駕駛面建議實際符合台灣地區高齡者駕駛需求之 ITS 技術應用，則應以機車應用技術為主。但由於目前各國之駕駛面 ITS 技術應用發展均以汽車相關技術為主，機車相關之 ITS 技術研發尚未有顯著研發或是應用成果，故本研究無法提供既成之機車應用面 ITS 技術作為本研究供給調查駕駛面之技術應用項目，因而目前提出之七項駕駛面 ITS 技術，皆為汽車駕駛面之 ITS 技術應用。雖然無法提出實際之機車騎乘面 ITS 應用技術項目，本研究仍深知機車騎乘面 ITS 技術研發對於本國高齡者駕駛面安全提昇之重要性，故在之後的推動策略規劃中，亦會在供給面之調查成果之外，對於機車騎乘面 ITS 技術做適當之安排，使機車騎乘面之 ITS 技術能夠有充足之發展機會與空間，以提昇台灣地區高齡者之機車騎乘安全。

表 6.2.8 高齡化社會駕駛面 ITS 技術應用

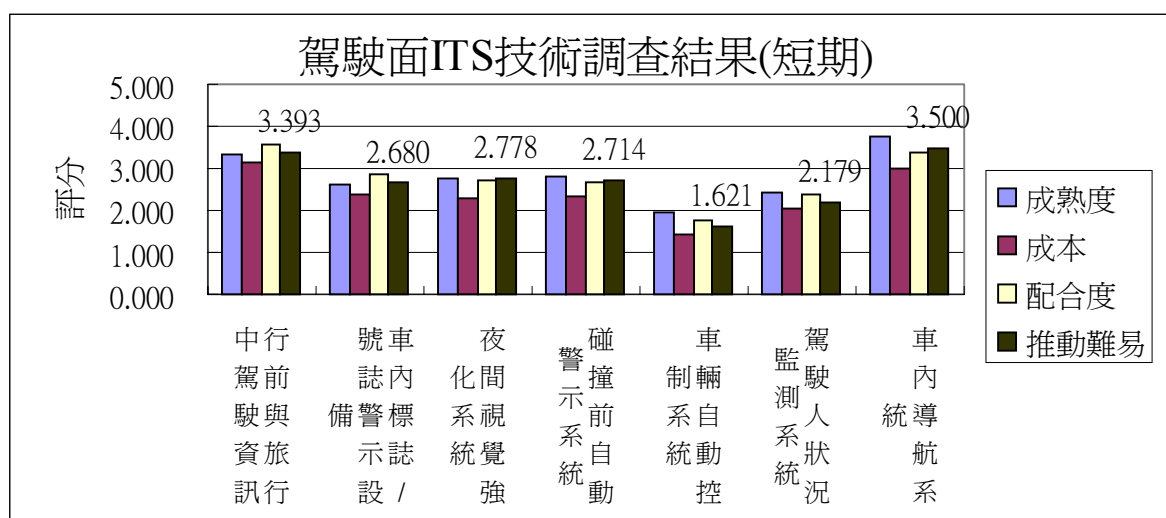
需求類別	高齡者運輸需求	ITS 範疇	ITS 技術應用	技術解釋
汽機車駕駛	提供駕駛資訊	ATIS	車內導航系統	利用車上單元傳遞路徑資訊給車輛駕駛，系統包括電子地圖資料庫、定位系統、路徑規劃系統、路徑指示系統、車上單元、無線通訊系統
	提供駕駛資訊	ATIS	行前與旅行中駕駛資訊提供	提供駕駛路況即時資訊並建議適當路徑，相關資訊係由可變式資訊標誌、廣播電台、以及個人通訊設備(如行動電話)、車內導航系統來散佈
	視覺的輔助	AVCSS	車內標誌/號誌警示設備	藉由對於道路環境內之標誌標線的偵知，利用車上單元告知警示駕駛人即將面臨之交通設施設備，提醒駕駛人注意並進行適當反應
	視覺的輔助	AVCSS	夜間視覺強化系統	使用紅外線影像系統以及雷達系統蒐集路上物體傳回之訊號，以確知周圍路況
	安全的警示	AVCSS, VIPS	碰撞自動警示系統	以裝設在車輛前端或側邊的感應器持續性地掃描道路以感測其他車輛或是障礙物，當有發生碰撞的危險時，警示系統便會提出警告或是執行主動的意外防止措施
	注意力/反應能力的加強	AVCSS	車輛自動控制系統	利用道路上及路側設施的佈設，使車輛得以自動駕駛，減少駕駛人開車時精神及體力上的負擔
	注意力/反應能力的加強	AVCSS	駕駛人狀況監測系統	監視駕駛人之駕駛狀況，並在駕駛人疲倦或是出現其他狀況時提出警告

駕駛面各項技術於短期與中長期之評分結果，整理如表 6.2.9，及圖 6.2-5 與圖 6.2-6，圖表中亦顯示各單項技術之成熟度、成本考量、配合程度與總合之推動程度評分，都無明顯差異之處，也就是各項技術之綜合推動程度都能夠大致代表其成熟度、成本考量、配合程度之評分結果。

表 6.2.9 駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

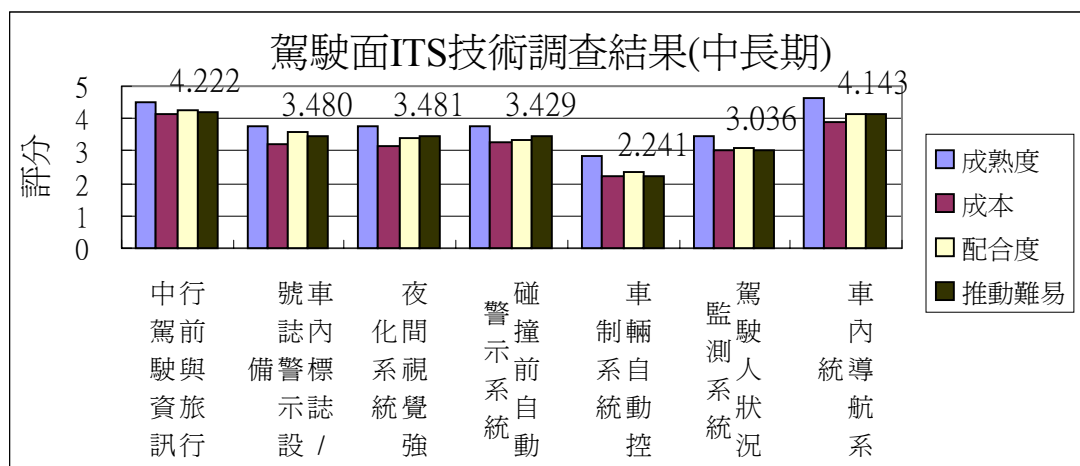
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令面的配合難易	綜合之推動難易度
行前與旅行中駕駛資訊	短期	3.357	3.143	3.593	3.393
	中長期	4.519	4.111	4.269	4.222
車內標誌/號誌警示設備	短期	2.640	2.400	2.840	2.680
	中長期	3.760	3.240	3.600	3.480
夜間視覺強化系統	短期	2.769	2.280	2.720	2.778
	中長期	3.769	3.120	3.400	3.481
碰撞前自動警示系統	短期	2.821	2.333	2.667	2.714
	中長期	3.786	3.296	3.333	3.429
車輛自動控制系統	短期	1.931	1.448	1.750	1.621
	中長期	2.828	2.241	2.321	2.241
駕駛人狀況監測系統	短期	2.407	2.038	2.370	2.179
	中長期	3.481	3.038	3.115	3.036
車內導航系統	短期	3.786	3.000	3.370	3.500
	中長期	4.607	3.893	4.111	4.143

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-5 駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-6 駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果

同樣地應用『兩母體均數差 $\mu_1 - \mu_2$ 的檢定』方法來進行統計上的排序，能夠整理各項技術之評分順序如表 6.2.10，表中顯示駕駛資訊提供為目前最能夠立即推行之技術，第二推行順位之技術為車輛內視覺、注意力輔助之顯示設備或警示系統，最後推度順位則為技術仍有相當發展空間之駕駛狀況監測與車輛自動控制系統。

表 6.2.10 駕駛面 ITS 技術之供給面評分排序結果

	得分平均	兩兩比較之 t 值	$\mu_1 \geq \mu_2$ 之心指數	具統計意義之排序
車內導航系統	3.500	0.550	70%	第一順位族群
行前與旅行中駕駛資訊	3.393			
夜間視覺強化系統	2.778			
碰撞前自動警示系統	2.714	0.527	<70%	第二順位族群
車內標誌/號誌警示設備	2.680	0.161	<70%	
駕駛人狀況監測系統	2.179	2.356	90%	
車輛自動控制系統	1.621	2.566	90%	第三順位族群

註：平均得分係指該技術短期之推動難易度得分結果，為得分之算數平均分數。

四、ITS 技術在機車上的應用

(一)問卷調查結果

供給調查問卷除了調查所提各項技術之評分之外，亦詢問各專家學者對於『ITS 技術在機車上的應用』之意見，問卷回覆之書面意見包括：

- ITS 技術於機車上的應用應考慮達成『安全』與『便捷』兩大目標：在安全方面，除了加強機車設計與製造的元件與功能之外，相關防撞警訊之提供亦為未來發展重點；在便捷方面，導航資訊的提供以及電子收費車上單元之裝設(例如新加坡案例)，亦為可能發展的方向。
- 機車對於其他車輛的偵測實屬敏感，對動態物件及靜態物件的辨別亦很困難，故機車之防撞系統應在相關技術成熟後再考慮實施。
- 新技術研發應先著重汽車應用如其他車輛接近時的警示與意外事故發生之通報，實施一段時間且技術成熟之後，再考慮擴展至機車騎士，並且機車警示較汽車警示更複雜，這亦是規劃推動時程時必須要注意的。
- 駕駛面之 ITS 技術研發應由汽機車製造廠商或民間技術單位進行較為適當。

依據專家學者對於機車面之 ITS 技術應用的意見，能夠瞭解要發展機車應用之 ITS 技術，應先由防撞警示系統之發展為主要方向，而由於機車面偵測/警示技術應用之困難度較汽車為高，應於汽車防撞警示系統技術成熟之後，續行研發，並且研發單位應由機車製造廠商或是民間研發單位進行較適當。

(二)文獻收集結果

關於 ITS 於機車應用之發展，國內外並無充足技術使用案例，故於本研究進行供給調查時，無法提出機車相關 ITS 技術作為應用選擇之一，但本研究仍針對機車 ITS 技術目前的發展情形作了資料收集，供推動策略研擬時參考。茲將機車 ITS 相關技術發展情形，整理如下。

依據，台灣大學土木研究所許添本教授提出之『機車交通智慧化發展策略』^[57]，智慧型機車交通系統(Intelligent Motorcycle Traffic System, IMTS)之發展包括下面各項課題：

1.先進交通管理系統(ATMS)

- 機車的偵測
- 適應性機車的交通控制與管理
- 機車的事件管理
- 運具包括機車的行前規劃
- 機車交通管理智慧型措施
- 機車停車空間管理智慧化

2.先進旅行者資訊系統(ATIS)

- 給予機車的資訊設施
- 機車的通訊技術及車上電腦
- 機車的安全警告，以及小汽車的機車干擾安全警告
- 智慧型安全帽資訊設施

3.先進車輛控制系統(AVCS)

- 機車的保持安全設施，包括防鎖死煞車、車況自動診斷、近距離盲點監控、交叉路口障礙監控、駕駛員狀況監視等
- 發展其他運具設施時將機車的混合車流列入考慮

文中並指出針對機車交通問題進行分析，可能可採用智慧化 ITS 措施來加以改善的問題，主要包括：機車交通控制問題、機車交通安全問題、機車停車管理問題、機車違規執法問題、機車交通環保(噪音及污染)問題、機車車輛與配備問題等，配合這些問題能夠設計之智慧化改善策略則如表 6.2.11 所示。文中並指出應以『機車停車管理智慧化研究計畫』、『智慧型環保機車研發計畫』、『機車交通空間與交通管理智慧化研究計畫』為可先擬定具體研究計畫之三個方向。

本研究問卷調查所整理出高齡者駕駛時的問題，主要在於『對突發事件反應較慢』，或是『不易發現其他來車/行人或其他障礙物』，針對這樣的駕駛問題，最需要之機車 ITS 技術發展在於『發展汽、機車皆可用之安全間距偵測系統』，或是碰撞預防警示系統，以協助高齡者在行進時能夠事先知道危險之靠近並進行挽救，因而避免事故發生。

表 6.2.11 機車交通問題與智慧化策略


問題	智慧化策略	配合措施	短期	中長期
機車交通控制問題	*發展適應性多運具（包括機車）之交通控制系統	設置機車道及停等空間，以便確認機車流動		✓
機車交通安全問題	發展機車事件偵測與管理系統 發展機車行駛安全監控系統 發展汽、機車皆可用之安全間距偵測系統 發展機車干擾與衝突偵測系統	發展機車偵測器及事件偵測邏輯 調整道路機車交通空間 配合發展機車車上資訊設備	✓ ✓	✓ ✓
機車停車管理問題	機車停車辨識設備 機車停車付費與收費設備 機車停車資訊系統	停車空間規劃 機車停車收費制度之建立 資訊標誌號誌系統	✓ ✓ ✓	
機車違規執法問題	機車違規資訊系統 機車拖吊管理智慧化 機車違規記錄辨識系統	機車交通學警政制度 機車拖吊作業制度 電子辨識設備	✓	✓ ✓
機車交通環保問題	電動機車 省能機車 安全機車 機車交通管理秩序化，以減少壅塞及不環保駕駛	機車設計之改造 道路空間之整頓 機車交通控制概念之建立	✓	✓ ✓ ✓
機車車輛與配備問題	機車安全監測設備 機車智慧型安全帽 機車操控電腦化 機車車上電腦資訊設備	機車整車設計改善 機車安全帽之電子化 機車電腦設備之研發		✓ ✓ ✓ ✓

資料來源：[57]

五、第一次供給調查小結

第一次供給調查主要得知高齡化社會之各項 ITS 技術應用，就技術供給面之考量所排定之適宜推動順序，各項技術之推動順序結果綜整如表 6.2.12。

表 6.2.12 各項 ITS 技術應用之供給面推動順序總結

推動順序	步行面	大眾運輸使用面	駕駛面
高  低	➤ 聲音輔助式交通或警示設施 ➤ 嵌入式人行穿越道燈	➤ 車內站名播放系統 ➤ 到站車輛語音播報系統 ➤ 公共運輸電子票證 ➤ 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統 ➤ 行前旅行資訊提供	➤ 車內導航系統 ➤ 行前與旅行中駕駛資訊 ➤ 夜間視覺強化系統 ➤ 碰撞前自動警示系統 ➤ 車內標誌/號誌警示設備
	➤ 偵測式綠燈時間調整 ➤ 行人自動通報與位置通報	➤ 智慧型大眾運輸營運管理 ➤ 需求反應式大眾運輸系統	➤ 駕駛人狀況監測系統 ➤ 車輛自動控制系統
	➤ 碰撞之自動通報		

6.2.3 第二次問卷調查結果

在第一次問卷調查獲得良好的調查結果之後，依據 Delphi 調查方法，本研究研擬出第二份問卷，第二份問卷之發卷對象是曾回覆第一次問卷之 30 位各界專家，問卷內調查之技術與第一次問卷調查之技術相同，評分方法亦相同，以 1 到 5 進行評分，得分 1 表示技術成熟度低/成本昂貴/法令政策配合不易/整體推動困難，而得分 5 表示技術成熟度高/成本合理/法令政策配合容易/整體推動容易；不同之處在於第二次問卷提供了第一次問卷統計出之各項技術得分、以及各答卷者自己上次的評分，供答卷者作為第二次評分之參考。第二次發卷的目的，是希望藉由提供第一次問卷調查結果，使答卷者能夠知道其他專家之意見，進而考慮調整自己的意見，經由團體內各專家對於自己意見的再次考量，能夠讓團體意見更為收斂，總結出整體調查對象一致同意之調查結果與決策傾向。

本研究第二次問卷發放的對象為回覆第一次問卷之各界專家，故共發出 30 份，共回收 23 份，回收率達 77%。在高齡化社會步行面、大眾運輸使用面、駕駛面應用之各項 ITS 技術所受評分結果，同 6.2.2 節之統計方式，整理如下。

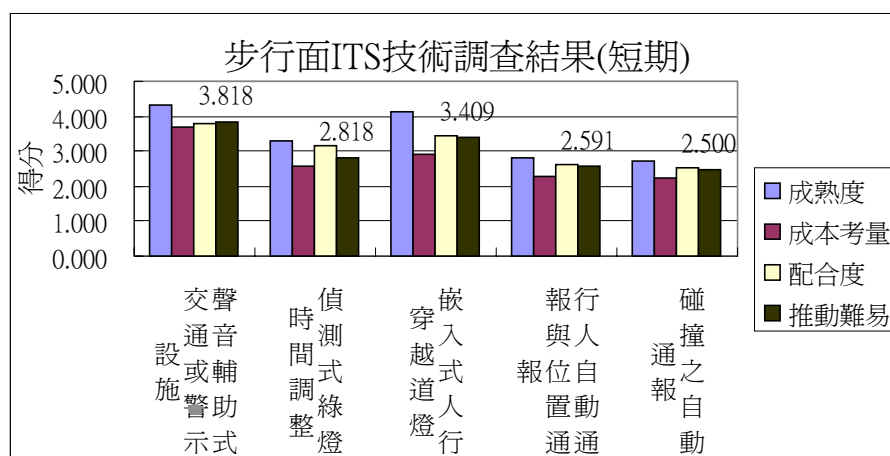
一、步行需求面各項技術之評分結果

針對表 6.2.2 所列出之各項步行面技術，第二次問卷之調查結果統計如表 6.2.13，及圖 6.2-7 與圖 6.2-8 所示。

表 6.2.13 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

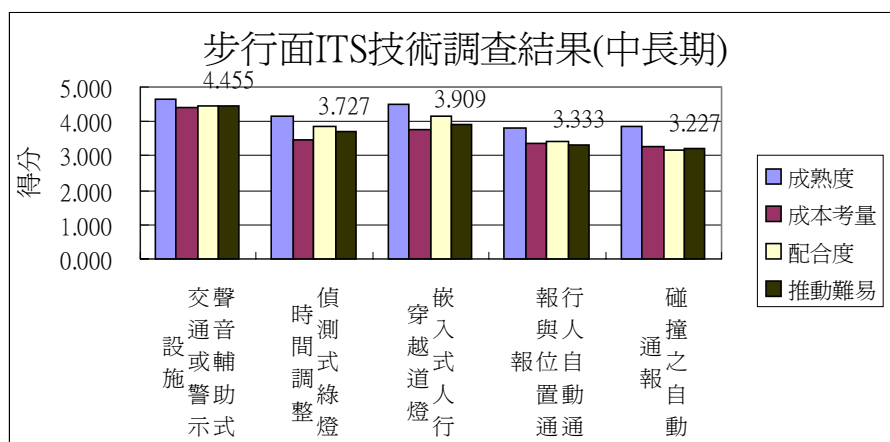
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令面的配合難易	綜合之推動難易度
聲音輔助式交通或警示設施	短期	4.318	3.667	3.773	3.818
	中長期	4.636	4.429	4.455	4.455
偵測式綠燈時間調整	短期	3.318	2.571	3.136	2.818
	中長期	4.182	3.476	3.864	3.727
嵌入式人行穿越道燈	短期	4.136	2.905	3.455	3.409
	中長期	4.500	3.762	4.136	3.909
行人自動通報與位置通報	短期	2.818	2.286	2.636	2.591
	中長期	3.818	3.350	3.409	3.333
碰撞之自動通報	短期	2.727	2.238	2.545	2.500
	中長期	3.864	3.286	3.190	3.227

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-7 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-8 第二次問卷步行面 ITS 技術應用中長期評分結果

與第一次問卷調查結果相似地，單項技術在『成熟度』、『成本考量』、『配合度』等各面項的得分，都與綜合性評分項目『推動難易度』的得分相近，也就是推動難易度之得分能夠適當地代表專家學者對於各項技術之總合評價。

而表 6.2.4 所整理出第一次問卷技術供給面排序結果，亦與圖 6.2-7、圖 6.2-8 之得分順序相符，故得知表 6.2.4 整理之步行面各項技術之排序，能夠代表專家學者認為各項技術於短期與中長期之推動程度順序。

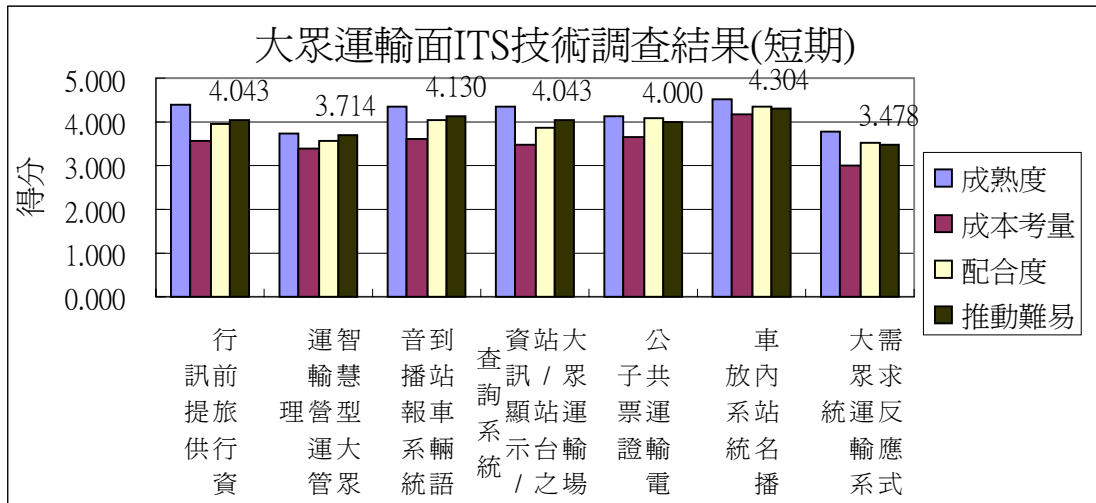
二、大眾運輸使用需求面各項技術之評分結果

針對表 6.2.5 所列出之各項大眾運輸使用面技術，第二次問卷之調查結果統計如表 6.2.14，及如圖 6.2-9 與圖 6.2-10 所示。

表 6.2.14 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

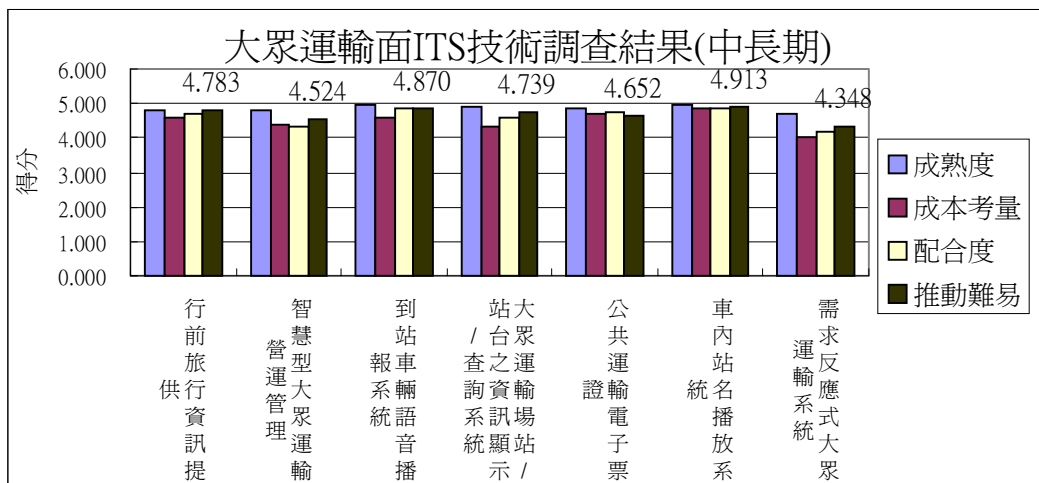
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令 配合難易	綜合之推動 難易度
行前旅行資訊提供	短期	4.391	3.565	3.957	4.043
	中長期	4.826	4.609	4.696	4.783
智慧型大眾運輸營運管理	短期	3.727	3.381	3.571	3.714
	中長期	4.810	4.381	4.333	4.524
到站車輛語音播報系統	短期	4.348	3.609	4.043	4.130
	中長期	4.957	4.609	4.870	4.870
大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統	短期	4.348	3.500	3.870	4.043
	中長期	4.913	4.318	4.609	4.739
公共運輸電子票證	短期	4.130	3.636	4.087	4.000
	中長期	4.870	4.682	4.739	4.652
車內站名播放系統	短期	4.522	4.174	4.348	4.304
	中長期	4.957	4.870	4.870	4.913
需求反應式大眾運輸系統	短期	3.783	3.000	3.522	3.478
	中長期	4.696	4.000	4.174	4.348

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-9 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-10 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用中長期評分結果

同樣地若以『推動難易度』之得分代表專家學者對於各項技術之總合評價，則表 6.2.7 所整理出第一次問卷技術供給面排序結果，與圖 6.2-9、圖 6.2-10 之得分順序相符，故得知表 6.2.7 整理之大眾運輸使用面各項技術之排序，能夠代表專家學者認為各項技術於短期與中長期之推動程度順序。

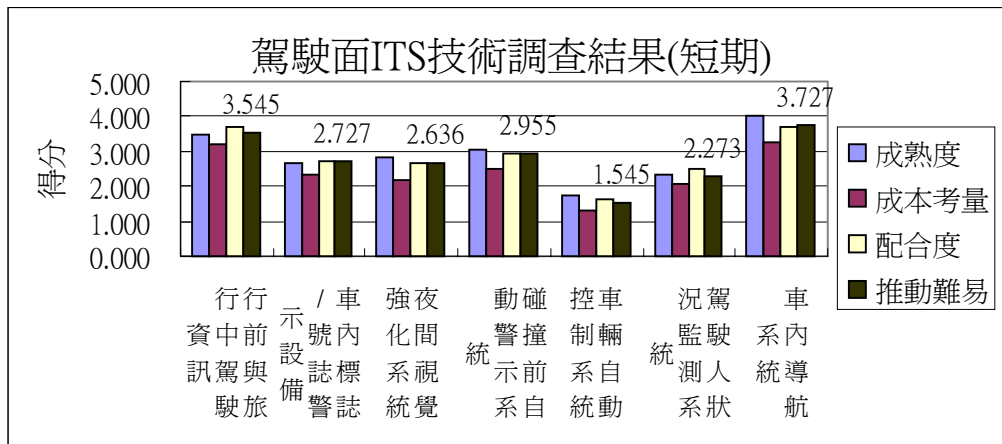
三、駕駛需求面各項技術之評分結果

針對表 6.2.8 所列出之各項駕駛面技術，第二次問卷之調查結果統計如表 6.2.15，及如圖 6.2-11 與圖 6.2-12 所示。

表 6.2.15 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果

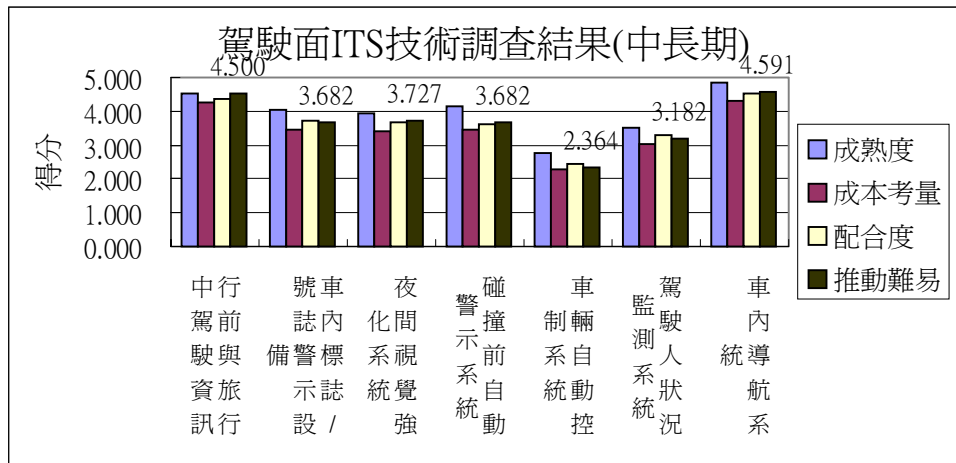
技術項目 \ 考量面向	時程	成熟度	成本考量	政策法令面的配合難易	綜合之推動難易度
行前與旅行中駕駛資訊	短期	3.500	3.227	3.682	3.545
	中長期	4.545	4.273	4.364	4.500
車內標誌/號誌警示設備	短期	2.636	2.318	2.727	2.727
	中長期	4.045	3.455	3.727	3.682
夜間視覺強化系統	短期	2.818	2.182	2.636	2.636
	中長期	3.955	3.409	3.682	3.727
碰撞前自動警示系統	短期	3.045	2.524	2.955	2.955
	中長期	4.136	3.476	3.591	3.682
車輛自動控制系統	短期	1.727	1.318	1.636	1.545
	中長期	2.773	2.273	2.455	2.364
駕駛人狀況監測系統	短期	2.364	2.091	2.500	2.273
	中長期	3.500	3.048	3.318	3.182
車內導航系統	短期	4.000	3.273	3.682	3.727
	中長期	4.818	4.318	4.500	4.591

註：表格中數字為算數平均分數，滿分為 5 分。



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-11 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果



註：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

圖 6.2-12 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果

同樣地若以『推動難易度』之得分代表專家學者對於各項技術之總合評價，則表 6.2.10 所整理出第一次問卷技術供給面排序結果，與圖 6.2-11、圖 6.2-12 之得分順序相符，故得知表 6.2.10 整理之駕駛面各項技術之排序，能夠代表專家學者認為各項技術於短期與中長期之推動程度順序。

四、第二次供給調查小結

經分析得知，第二次供給調查之結果與第一次調查結果相符，故表 6.2.12 所整理之各技術推動順序，可代表本研究供給面之調查成果。後續各章便會依照表 6.2.12 之供給調查結果，配合上基於需求調查結果對於高齡者需求之瞭解，規劃出智慧型運輸技術於高齡化社會之應用規劃。

本供給調查所採用之 Delphi 調查方法，其精神是希望能夠藉由資訊回饋，達到眾專家意見收斂之效果，以取得眾專家一致認同之評斷，本章至今已得到供給調查之綜整結果，接下來便繼續分析本研究兩次供給問卷調查之評分收斂情況，以瞭解 Delphi 調查方法之回饋情形。

6.2.4 Delphi 調查方法收斂分析

本節針對兩次供給調查之資料，依據統計方法分析其『收斂情況』，資料之收斂情形是依照下列準則判定：

- 資料之高標與低標差距是否縮小
- 資料之變異數是否縮小

接下來便依此兩類準則說明本研究供給調查資料收斂度之分析情形：

一、資料高標與低標差距之縮小

『高標』、『低標』與『平均』之定義為：首先將各選項之樣本評分由高至低順序排列，前 50%樣本評分之平均值稱為『高標』，全體樣本評分之平均值稱為『平均』，後 50%樣本評分之平均值稱為『低標』。

兩次問卷調查各題之高低標差與兩次問卷高低標差彼此間的差異程度，能夠整理如表 6.2.16 至表 6.2.18，表 6.2.18 中顯示駕駛面對應的第四項技術『碰撞前自動警示系統』之長程推動難易度評分，第二次問卷的高低標差要比第一次問卷的結果要大，也就是資料更為分散，除了這個差異明顯的特例，以及部分題目第二次問卷之高低標差與第一次之高低標差很相近之外(差異程度為正負 5%之下)，其餘各題之高低標差距在第二次調查時都比第一次調查時要小，故能夠判斷第二次調查中眾專家學者之意見的確較第一次調查時收斂。

表 6.2.16 步行面各項技術兩次調查結果評分比較

		短期										中長期									
		技術一		技術二		技術三		技術四		技術五		技術一		技術二		技術三		技術四		技術五	
		高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例	高低 標差	差距 縮短 比例
成熟度	調查一	1.590	37%	1.714	31%	1.243	20%	1.500	39%	1.357	46%	1.143	36%	1.357	6%	1.143	13%	1.286	29%	1.357	53%
	調查二	1.000		1.182		1.000		0.909		0.727		0.727		1.273		1.000		0.909		0.636	
成本	調查一	1.599	36%	1.896	17%	1.632	30%	1.214	19%	1.000	50%	2.000	45%	1.747	10%	1.753	31%	1.500	27%	1.000	40%
	調查二	1.018		1.582		1.136		0.982		0.500		1.091		1.573		1.218		1.100		0.600	
配合度	調查一	1.429	30%	1.857	27%	1.714	26%	1.83	40%	1.363	56%	1.214	10%	1.643	6%	1.335	-2%	1.434	5%	1.560	25%
	調查二	1.000		1.364		1.273		1.100		0.600		1.091		1.545		1.364		1.364		1.164	
推動 難 易 度	調查一	1.405	48%	1.429	24%	1.486	20%	1.357	13%	1.143	13%	1.581	31%	1.714	36%	1.286	1%	1.214	11%	1.071	58%
	調查二	0.727		1.091		1.182		1.182		1.000		1.091		1.091		1.273		1.082		0.455	

註：技術一為『聲音輔助式交通或警示設施』、技術二為『偵測式綠燈時間調整』、技術三為『嵌入式人行穿越道燈』、技術四為『行人緊急情況時之自動通報與位置通報』、技術五為『碰撞之自動通報』。

表 6.2.17 大眾運輸使用面各項技術兩次調查結果評分比較

			技術一		技術二		技術三		技術四		技術五		技術六		技術七	
			高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例
短期	成熟 度	調查一	1.114	1%	1.174	23%	1.324	36%	1.181	14%	1.243	10%	1.267	21%	1.133	29%
		調查二	1.098		0.909		0.841		1.015		1.121		1.000		0.803	
	成本	調查一	1.610	11%	1.554	36%	1.081	8%	1.508	10%	1.538	5%	1.514	32%	1.333	22%
		調查二	1.432		0.991		0.992		1.364		1.455		1.030		1.045	
	配合 度	調查一	1.595	29%	1.183	15%	1.138	31%	1.338	14%	1.349	10%	1.169	28%	1.471	8%
		調查二	1.136		1.009		0.780		1.144		1.212		0.841		1.348	
	推動 難易	調查一	1.438	21%	1.308	29%	1.110	46%	1.100	29%	1.110	22%	1.114	48%	1.333	5%
		調查二	1.129		0.927		0.598		0.780		0.871		0.583		1.265	
中長期	成熟 度	調查一	0.400	9%	0.867	58%	0.400	77%	0.267	32%	0.333	18%	0.200	55%	1.000	36%
		調查二	0.364		0.364		0.091		0.182		0.273		0.091		0.636	
	成本	調查一	1.595	49%	1.183	16%	1.138	28%	1.338	25%	1.349	53%	1.169	77%	1.471	41%
		調查二	0.818		0.991		0.818		1.000		0.636		0.273		0.871	
	配合 度	調查一	1.067	40%	1.183	25%	0.600	55%	0.933	12%	0.800	32%	0.400	32%	1.314	22%
		調查二	0.636		0.891		0.273		0.818		0.545		0.273		1.030	
	推動 難易	調查一	1.000	55%	1.267	28%	0.733	63%	0.733	26%	0.733	1%	0.467	61%	1.267	20%
		調查二	0.455		0.909		0.273		0.545		0.727		0.182		1.015	

註：技術一為『行前旅行資訊提供』、技術二為『智慧型大眾運輸營運管理』、技術三為『到站車輛語音播報系統』、技術四為『大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統』、技術五為『公共運輸電子票證』、技術六為『車內站名播放系統』、技術七為『需求反應式公共運輸系統』。

表 6.2.18 駕駛面各項技術兩次調查結果評分比較

			技術一		技術二		技術三		技術四		技術五		技術六		技術七	
			高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例	高低 標差	差距縮 短比例
短期	成熟 度	調查一	1.344	12%	1.712	26%	1.893	23%	1.533	23%	1.238	27%	1.667	24%	1.405	35%
		調查二	1.182		1.273		1.455		1.182		0.909		1.273		0.909	
	成本	調查一	1.456	31%	1.571	36%	1.340	46%	1.385	7%	0.929	32%	1.352	33%	1.723	37%
		調查二	1.000		1.000		0.727		1.291		0.636		0.909		1.091	
	配合 度	調查一	1.333	25%	1.615	44%	1.705	25%	1.434	18%	1.328	4%	1.733	11%	1.883	28%
		調查二	1.000		0.909		1.273		1.182		1.273		1.545		1.364	
	推動 難易	調查一	1.421	23%	1.788	39%	1.700	14%	1.190	16%	1.286	15%	1.246	12%	1.651	23%
		調查二	1.091		1.091		1.455		1.000		1.091		1.091		1.273	
中長期	成熟 度	調查一	0.867	-5%	1.462	32%	1.692	30%	1.429	30%	1.300	23%	1.683	30%	0.733	50%
		調查二	0.909		1.000		1.182		1.000		1.000		1.182		0.364	
	成本	調查一	1.300	30%	1.583	31%	1.692	19%	1.357	-2%	1.743	48%	1.667	37%	1.492	45%
		調查二	0.909		1.091		1.364		1.382		0.909		1.055		0.818	
	配合 度	調查一	1.267	28%	1.635	33%	1.635	6%	1.731	11%	1.554	30%	2.006	23%	1.600	38%
		調查二	0.909		1.091		1.545		1.545		1.091		1.545		1.000	
	推動 難易	調查一	1.400	29%	1.404	16%	1.522	16%	1.143	-19%	1.467	26%	1.800	29%	1.169	30%
		調查二	1.000		1.182		1.273		1.364		1.091		1.273		0.818	

註：技術一為『行前與旅行中駕駛資訊』、技術二為『車內標誌/號誌警示設備』、技術三為『夜間視覺強化系統』、技術四為『碰撞前自動警示系統』、技術五為『車輛自動控制系統』、技術六為『駕駛人狀況監測系統』、技術七為『車內導航系統』。

二、變異數收斂分析

依據統計方法『兩母體變異數比較之檢定』^[56]，當兩常態母體為 $X \sim N(\mu_1, \sigma_1^2)$ 及 $Y \sim N(\mu_2, \sigma_2^2)$ ，均數 μ_1 及 μ_2 為未知。由此二母體各隨機抽取一組樣本，樣本大小為 n_1 及 n_2 ，樣本變異數為 \hat{s}_1^2 及 \hat{s}_2^2 ，利用

$$F = \frac{\hat{s}_1^2}{\hat{s}_2^2}$$

透過自由度 $\nu_1 = n_1 - 1$ 、 $\nu_2 = n_2 - 1$ 的 F 分配，對母數 σ_1^2 、 σ_2^2 所建立的假設，進行檢定。

故若假設本研究第一次供給調查對象與第二次供給調查對象各為常態母體，則第一次調查之母體變異數與第二次調查之母體變異數便能夠由這項方法進行檢定，以知道究竟第二次問卷調查之母體變異數是否小於第一次調查之母體變異數。由於第一次問卷之回收結果為 30 份，故 $n_1 = 30$ ；第二次問卷之回收結果為 23 份，故 $n_2 = 23$ 。以 $F(0.90; 29, 22) = 1.70$ 為基準，若技術第一次與第二次得分之變異數比值 $F = \frac{\hat{s}_1^2}{\hat{s}_2^2}$ 大於 1.70，則認定 $\sigma_1^2 > \sigma_2^2$ ，即第二次的調查結果的確較第一次調查結果收斂(變異數較小)。

各項技術在兩次問卷中『推動難易度』這個評分項目的得分變異數能夠整理如表 6.2.19，變異數之比值 F 值亦計算於表中，表中陰影的項目是 F 值小於 1.70 者，即表示無法以 90% 的信心確定該項技術第二次問卷之意見較第一次問卷收斂，即不確定第二次問卷的確較為收斂的情況，能夠看到在步行面與大眾運輸使用面的各項技術，不確定收斂的情形較少，在駕駛面的各項技術，不確定收斂的情形較為嚴重。

雖然在這項統計處理中，各項技術之收斂情形並不明顯，但表中數據仍然顯示出第二次問卷中所有得分項目的變異數 $Var2$ 的確都小於第一次問卷的變異數 $Var1$ ，顯示各項技術的評分的確有收斂的傾向，只是收斂程度無法達到 90% 的明顯標準。故由變異數的檢查，也能知道第二次問卷之意見比第一次問卷收斂。

表 6.2.19 各項技術在兩次問卷中推動策略得分之收斂情形

			聲音輔助式 交通或警示 設施	偵測式綠燈 時間調整	嵌入式人行 穿越道燈	行人緊急情 況自動通報 與位置通報	碰撞之自動 通報		
步行面	短期	Var1	0.877	1.185	1.116	0.787	0.656		
		Var2	0.346	0.727	0.634	0.539	0.357		
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	2.535	1.630	1.760	1.460	1.838		
	中長期	Var1	1.096	1.349	1.032	0.618	0.702		
		Var2	0.450	0.684	0.753	0.533	0.184		
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	2.436	1.972	1.371	1.159	3.815		
			行前旅 行資訊 提供	智慧型 大眾運 輸營運 管理	到站車 輛語音 播報系 統	大眾運 輸場站/ 站台之 資訊顯 示/查詢 系統	公共運 輸電子 票證	車內站 名播放 系統	需求反 應式大 眾運輸 系統
大眾運輸 使用面	短期	Var1	0.862	0.914	0.567	0.567	0.638	0.552	0.989
		Var2	0.589	0.514	0.300	0.407	0.545	0.221	0.534
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	1.463	1.778	1.890	1.393	1.171	2.498	1.852
	中長期	Var1	0.616	0.522	0.315	0.458	0.315	0.261	0.852
		Var2	0.178	0.262	0.119	0.292	0.237	0.083	0.419
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	3.461	1.992	2.647	1.568	1.329	3.145	2.033
			行前與 旅行中 駕駛資 訊	車內標 誌/號誌 警示設 備	夜間視 覺強化 系統	碰撞前 自動警 示系統	車輛自 動控制 系統	駕駛人 狀況監 測系統	車內導 航系統
駕駛面	短期	Var1	0.914	1.227	1.026	0.730	0.601	0.745	0.926
		Var2	0.450	0.589	0.719	0.617	0.355	0.684	0.589
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	2.031	2.083	1.427	1.183	1.693	1.089	1.572
	中長期	Var1	0.641	0.927	0.952	0.624	1.047	1.369	0.571
		Var2	0.262	0.513	0.684	0.608	0.623	0.823	0.253
		$F = \frac{Var1}{Var2}$	2.447	1.807	1.392	1.026	1.681	1.663	2.257
註：陰影者表示 F 值小於 1.70，即無法以 90%的信心確定第二次問卷意見較第一次問卷收斂									

6.3 小結

本章內容主要逐一篩檢「台灣地區智慧型運輸系統架構」中列出之各項使用者服務單元，挑選出能夠對於高齡者運輸需求有所助益之各項技術，作為本研究智慧型運輸系統技術於高齡化社會應用之建議應用項目，於步行面、大眾運輸使用面、駕駛面挑選出之 ITS 技術應用建議項目如表 6.2.2、表 6.2.5 與表 6.2.8。

針對挑選出之各項技術，本研究進行 Delphi 供給問卷調查，由學者專家對於各項技術之『成熟度』、『成本考量』、『法令政策面配合程度』與綜合性之『推動難易度』共四項評量標準進行評分，共進行兩次供給問卷，以求達到專家意見收斂之效果。各項技術評量的結果如表 6.2.12 所示，表格顯示各項技術單由技術面之考量所應進行的推動順序。

經過第四章高齡者需求面的分析與本章供給面的分析之後，接下來便要綜合需求面與供給面的意見，對於各項選定應用之 ITS 技術進行綜整之發展優先順序決定，在優先順序決定之後，便能夠綜整 ITS 技術與其他運輸系統改善(TS)技術之應用建議，建立高齡化社會之交通改善策略與時程規劃。

鸚 鵡 ITS 鰐	1
6.1 相關 ITS 技術之特性分析	1
6.2 供給調查計畫	17
6.2.1 供給調查計畫說明	17
6.2.2 第一次問卷調查結果	19
6.2.3 第二次問卷調查結果	33
6.2.4 Delphi 調查方法收斂分析	39
6.3 小結	45
圖 6.2-1 步行面 ITS 技術應用短期評分結果	21
圖 6.2-2 步行面 ITS 技術應用中長期評分結果	21
圖 6.2-3 大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期評分結果	24
圖 6.2-4 大眾運輸使用面 ITS 技術應用長期評分結果	25
圖 6.2-5 駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果	28
圖 6.2-6 駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果	29
圖 6.2-7 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期評分結果	34
圖 6.2-8 第二次問卷步行面 ITS 技術應用中長期評分結果	34
圖 6.2-9 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期評分結果	36
圖 6.2-10 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用中長期評分結果	36
圖 6.2-11 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果	37
圖 6.2-12 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用中長期評分結果	38
表 6.1.1 國內 ITS 發展領域及服務項目一覽表	2
表 6.1.2 高齡者交通需求特性與相對應之 USR 應用	9
表 6.1.3 高齡者運輸需求與相對應 ITS 應用	11
表 6.2.1 供給問卷組成與回收情形	18
表 6.2.2 高齡化社會步行面 ITS 技術應用	20
表 6.2.3 步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果	20
表 6.2.4 步行面 ITS 技術之供給面評分排序結果	22
表 6.2.5 高齡化社會大眾運輸使用面 ITS 技術應用	23
表 6.2.6 大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果	24
表 6.2.7 大眾運輸使用面 ITS 技術之供給面評分排序結果	25
表 6.2.8 高齡化社會駕駛面 ITS 技術應用	27
表 6.2.9 駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果	28
表 6.2.10 駕駛面 ITS 技術之供給面評分排序結果	29
表 6.2.11 機車交通問題與智慧化策略	32

表 6.2.12 各項 ITS 技術應用之供給面推動順序總結.....	33
表 6.2.13 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	34
表 6.2.14 第二次問卷大眾運輸面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果	35
表 6.2.15 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期與中長期評分結果.....	37
表 6.2.16 步行面各項技術兩次調查結果評分比較.....	40
表 6.2.17 大眾運輸使用面各項技術兩次調查結果評分比較.....	41
表 6.2.18 駕駛面各項技術兩次調查結果評分比較.....	42

第七章 高齡化社會 ITS 技術應用之發展策略

第六章提出之供給調查僅針對各項 ITS 技術本身的適合推動性進行研究，並未考量高齡者對於這些技術之實際需求程度。為規劃出合理又優良之智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用，本章希望能夠將調查成果與需求成果相整合，藉由需求面與供給面雙方面之同時考量，確定各項技術之發展優先順序。

各項 ITS 技術發展之優先順序確定之後，便能夠總整第五章針對傳統運輸系統改良面於高齡化社會之改善建議、與第六章針對各項 ITS 技術於高齡化社會應用之分析結果，研擬高齡化社會 ITS 應用之發展策略，發展策略中除了對於各項 ITS 技術於高齡化社會之推動有所安排之外，亦對於高齡化社會所需要之傳統運輸系統改良進行規劃，期望能夠藉由傳統運輸系統改良與新型 ITS 技術之應用，為高齡化社會提供完整之交通環境改善建議。

本章並配合推動策略之規劃，分析高齡化社會 ITS 技術應用之相關議題，其中包括各項 ITS 技術推動之社經與環境影響分析，以及技術推動時相配合之權責組織與法令修訂之相關檢討。

7.1 高齡化社會 ITS 發展優先順序

7.1.1 發展優先順序判定指標的建立

為完整地衡量各項技術在需求面向與供給面向之重要性，本研究需要先建立起優先順序的判定指標。首先，技術是為了符合高齡者需求而建置，故各項技術的『需求程度』為第一評斷優先順序之指標。另外，因為智慧型運輸系統技術為新型科技應用，其技術成熟度與實際建置之可能性都與以往的交通控制策略不同，故在實際推動時，必須要深入考量各項技術的『推動程度』，也就是技術實際執行的可能性，所以將技術之『推動程度』列為第二評斷優先順序之指標。最後，在完成需求與建置面的考量之後，還必須要考慮技術項目之人機介面、系統應用型態是否被台灣地區高齡者所接受，特別由於智慧型運輸系統技術都為新型技術與產品，必須要考慮技術的軟硬體實際使用接受程度，方能確保新型科技的實際落實與應用，所以技術的接受程度亦為評斷優先順序之指標之一。

依據上段的說明，能夠列出本研究對於智慧型運輸系統技術於高齡化社會應用之優先順序的排定指標，以及本研究對於各指標之判定方法為：

- 需求程度：意指高齡者對該項技術可滿足之功能需求。為最主要之評分基準，程度高低係參考相關文獻及高齡者運輸需求調查之結果判斷(參照表 4.3.1 至 4.3.4 所整理出之高齡者運輸需求)。
- 供給程度：意指該項技術之推動難易程度。為次要之評分基準，程度高低係依據 ITS 技術供給調查結果判斷，供給調查結果得分為 3.5 分以上之技術項目，評為供給程度高，低於 3.5 分者，評為供給程度低。
- 接受程度：意指高齡者對該項技術可接受之程度。為最次要之評分基準，為本研究專業判斷，以可被動接收/學習門檻低/費用低廉為接受度高、以需主動操作/學習門檻較高/費用較高為接受度低。

依據這三項指標進行判定，需求程度與供給程度高之技術，自然列為優先發展項目；而需求程度高但供給程度低之項目，表示雖然需求性強，但技術尚未發展至適合階段，故需要給予適當之發展時間，待中長期再來推動。至於需求程度低又供給程度低者，便列為長程發展項目，並建議於長程時段再視當時技術發展情形與使用者實際需求，對於這些目前列為長程發展項目之技術，重新進行規劃考量與適時修正。依據這樣的考量邏輯，能夠整理出各項判定指標程度高低的情形之下，技術之推動步驟與時程順序，整理如表 7.1.1。

表 7.1.1 優先順序排列準則

	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	發展時程
判斷依據	依據需求調查結果進行判斷	依據供給調查結果進行判斷	依使用情形與設備購買要求進行判斷	需求程度為最主要判斷指標、供給程度為次要、接受程度則為再次要	
技術推動順序排列準則	高	高	高	優先發展	
	高	高	低	優先發展，改善功能以提昇接受程度	
	低	高	高	考量與其他系統相關性，作為輔助設施/服務	
	高	低	高	尋求可替代技術，並列為中長程發展項目	
	高	低	低	列為長程發展項目	
	低	低	高	待相關技術發展後，考量列為輔助設施/服務	
	低	高	低	列為長程發展項目，適時修正	
	低	低	低	列為長程發展項目，適時修正	

7.1.2 高齡化社會 ITS 發展優先順序之排定

建立如表 7.1.1 之評斷準則之後，便能夠依據此準則逐一考量各項技術，以決定各項技術之推動時程，各項技術之判定說明如下：

一、步行面

(一)聲音輔助式交通或警示設施

技術能夠符合高齡者過馬路時需要輔助警示的需求，故此項技術的需求程度高；因為此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度也高；又因為此項技術自動提出警示，使用者為被動接受，故其接受程度亦高。

(二)嵌入式人行穿越道燈

由於嵌入式人行穿越道燈警示車輛行人的存在，為高齡者過馬路時提供更安全之交通環境，故其需求程度為高；亦因為此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度也高；又因為此項技術自動提出警示，使用者為被動接受，故其接受程度亦高。

(三)偵測式綠燈時間調整/綠燈時間告知

由於高齡者有行動緩慢因而感受行人綠燈時間不足之情形，故此項綠燈時間調整技術之需求程度為高；因為此項技

術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而因為此項技術自動調整號誌，使用者為被動接受，故其接受程度亦高。

(四)行人緊急情況時之自動通報與位置通報

由文獻資料知道高齡者由於身心機能較弱，同樣的意外傷害時常造成高齡者較年輕人更嚴重的創傷，故高齡者發生意外時實需要更有效率之救援方式進行協助，以防止嚴重的傷害發生，所以此技術之需求程度應為高；但因為此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；因為此項技術需要高齡者持有定位設備與通報設備，需要高齡者自行購買系統應用設備，也有可能需要學習使用之處，故此技術之接受程度為低。

(五)碰撞之自動通報

此項技術是為了協助高齡者再受到車輛撞擊時，能夠迅速進行通報、獲得協助，建議推廣車上碰撞通報單元之設置，以在碰撞發生時立刻進行通報，由於能夠協助高齡者意外傷害之協助，故需求程度亦列為高；但因為此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；因為此項技術對於高齡者而言為被動接受，故接受程度亦列為高。

綜合以上說明，能夠整理步行面各項技術之需求程度、供給程度、接受程度之高低如表 7.1.2，並藉由表 7.1.1 之判定準則，決定其發展考量。

表 7.1.2 步行面各項技術之發展考量

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註既事項
聲音輔助式交通或警示設施	高	高	高	優先發展	—
嵌入式人行穿越道燈	高	高	高	優先發展	—
偵測式綠燈時間調整/ 綠燈時間告知	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.普遍設置行人綠燈倒數計時號誌
行人緊急情況時之自動通報與位置通報	高	低	低	列為長程發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.尋求降低高齡者使用門檻
碰撞之自動通報	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.於高齡者活動較頻繁場所，設置 CCTV 監視路況…

二、大眾運輸使用面

(一)車內站名播放系統

本案需求調查指出高齡者需要車內、站台/月台之乘車資訊提供，故此技術之需求程度高；因為此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；因為此項技術對於高齡者而言為被動接受，故接受程度亦列為高。

(二)到站車輛語音播報

本技術與『車內站名播放系統』相同，由需求調查反應之需求程度高、由供給調查反應之供給程度高，而也因為高齡者為被動接受，故接受程度亦列為高。

(三)公共運輸電子票證

上下大眾運具對於高齡者有較顯著的行動要求，故應用電子票證減輕高齡者行動需求，需求程度高；也由於此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；因為電子票證在國內已有應用實例，故本研究判定其接受程度為高。

(四)大眾運輸場站/站台之資訊顯示系統

由於本案需求調查顯示高齡者需要站牌/月台之大眾運輸

資訊提供，故此技術之需求程度為高；也由於此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；由於大眾運輸資訊之顯示為主動提供，高齡者為被動接受，故本研究判定其接受程度為高。

(五)大眾運輸場站/站台之資訊查詢系統

本技術與前項資訊顯示系統相同，故需求程度與供給程度皆為高，但由於查詢系統與顯示系統不同，查詢系統需要學習與使用驅使，使用者必須主動使用，故本研究判定資訊查詢系統之接受程度為低。

(六)行前旅行資訊提供

此技術乃是希望能夠藉由行前旅行資訊之提供，減低高齡者等車時間，由於需求調查中顯示高齡者認為等車時間太長為大眾運輸使用之嚴重困擾，故本技術之需求程度為高；也由於此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；由於雖然提供了行前旅行資訊，但資訊傳布介面如電腦或行動電話服務，仍需要使用者自行學習利用，方能取得資訊，故此項技術之接受程度為低。

(七)智慧型大眾運輸營運管理

智慧型大眾運輸營運管理能夠提昇大眾運輸營運效率，因而提昇大眾運輸服務水準（例如提昇準點率、提昇搭乘安全），如此便能夠間接減輕高齡者搭乘大眾運輸時感受之困擾，由於僅為間接影響，故本研究判定其需求程度為低；由於此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；而由於使用者為大眾運輸營運單位，使用大眾運輸之高齡者能夠直接享受其效益，故此技術之接受程度為高。

(八)需求反應式公共運輸系統

需求反應式公共運輸系統對於需要使用行動輔助工具行動之高齡者而言相當重要，因為使用行動輔助工具之高齡者僅能依靠親人載送、或是需求反應式公車或是計程車前往較遠的地方，當親人無法載送又無法負擔計程車費用時，需求反應式公共運輸系統便是高齡者唯一的行動可能，故此技術之需求程度為高；但由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而由於台灣地區目前已有召撥公車系統營運，使用情形踴躍，故此技術之接受程度為高。

綜合以上說明，能夠整理大眾運輸使用面各項技術之需求程

度、供給程度、接受程度之高低如表 7.1.3，並藉由表 7.1.1 之判定準則，決定其發展考量。

表 7.1.3 大眾運輸使用面各項技術之發展考量

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註既事項
車內站名播放系統	高	高	高	優先發展	—
到站車輛語音播報	高	高	高	優先發展	—
公共運輸電子票證	高	高	高	優先發展	—
大眾運輸場站/站台之資訊顯示系統	高	高	高	優先發展	—
大眾運輸場站/站台之資訊查詢系統	高	高	低	優先發展，改善功能以提升接受程度	改善人機介面，以降低學習門檻
行前旅行資訊提供	高	高	低	優先發展，改善功能以提升接受程度	改善人機介面，以降低學習門檻
智慧型大眾運輸營運管理	低	高	高	優先發展，惟作為輔助設施/服務	與大眾運輸資訊提供系統相關，故配合發展，提升大眾運輸服務水準
需求反應式大眾運輸系統	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.加強撥召式公車服務

三、駕駛面

(一)夜間視覺強化系統

由於需求問卷中反應高齡駕駛需要視力/注意力/反應力之輔助系統，故此技術之需求程度為高；由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而由於此項技術仍在研發階段，其技術與人機介面都為新型科技，故能夠預計其最後產品應所費不低，駕駛者願意購買之程度會因昂貴價格而降低，故其接受程度為低。

(二)碰撞前自動警示系統

碰撞前自動警示系統能夠預警意外的發生，輔助駕駛注意力與反應力較弱的情形，故其需求程度亦為高；由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而同樣由於此項技術仍在研發階段，其最後產品應所費

不低，駕駛者願意購買之程度會因昂貴價格而降低，故其接受程度為低。

(三)車內標誌/號誌顯示設備

車內標誌/號誌顯示設備能夠輔助高齡駕駛視覺、反應力不足之問題，協助高齡者有充足的時間對交通標誌/號誌做出反應，故此技術之需求程度為高；由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而同樣由於此項技術仍在研發階段，其最後產品應所費不低，駕駛者願意購買之程度會因昂貴價格而降低，故其接受程度為低。

(四)駕駛人狀況監控系統

此技術能夠協助高齡者在駕駛時保持良好精神，輔助高齡者較容易累的問題，故此技術之需求程度為高；由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而同樣由於此項技術仍在研發階段，其最後產品應所費不低，駕駛者願意購買之程度會因昂貴價格而降低，故其接受程度為低。

(五)車輛自動控制系統

車輛自動控制系統為 ITS 於車輛應用之最極致，希望能夠免去人為操作，由電腦科技進行自動化車輛控制，對於高齡者變換車道或是轉彎時感到的困擾，有很大的輔助，故此項技術之需求程度為高；由於此項技術於本研究供給調查之得分低於 3.5 分，故其供給程度為低；而同樣由於此系統為所有 ITS 技術於車輛輔助之總合，需要龐大的路測設施建置與車輛改造，距離技術研發完成仍有很長的距離，亦能夠預期其最後產品應所費很高，駕駛者願意購買之程度會因昂貴價格而降低，故其接受程度為低。

(六)車內導航系統

車內導航系統主要於行程中提供行車資訊，由於高齡者在駕駛面感受之問題主要在於視力、注意力與反應力之減弱，故本研究認為高齡駕駛之資訊需求較低，此技術應用之需求程度故為低；由於車內導航技術已發展成熟，此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；而由於車內導航系統需加裝車上設備，亦需應用昂貴的電子地圖，故成本仍較高，因此本研究認為本技術之接受程度仍為低。

(七)行前/旅行中駕駛資訊

同前一項技術，由於本技術主要在於資訊提供，本研究認為高齡駕駛對資訊需求較低，故決定其需求程度為低；由於此項技術於本研究供給調查之得分高於 3.5 分，故其供給程度為高；而由於行車資訊獲得必須利用資訊取得設備（可能是手機、車上單元等任何形式），故設備購置成本仍會使得本技術之接受程度為低。

綜合以上說明，能夠整理駕駛面各項技術之需求程度、供給程度、接受程度之高低如表 7.1.4，並藉由表 7.1.1 之判定準則，決定其發展考量。

表 7.1.4 駕駛面各項技術之發展考量

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註既事項
夜間視覺強化系統	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
碰撞前自動警示系統	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
車內標誌/號誌顯示設備	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
駕駛人狀況監控系統	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
車輛自動控制系統	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
車內導航系統	低	高	低	列為長程發展項目，適時修正	1.檢討高齡者需求 2.培養高齡者接受程度
行前/旅行中駕駛資訊	低	高	低	列為長程發展項目，適時修正	1.檢討高齡者需求 2.培養高齡者接受程度

四、高齡化社會 ITS 技術發展優先順序小結

綜合前面在步行面、大眾運輸使用面、駕駛面三類，各項 ITS 技術推動的結論，能夠整理出本研究建議之高齡化社會 ITS 技術應用推動順序如表 7.1.2 至表 7.1.4，大致之時程規劃成果能夠整理如圖 7.1-1。圖中顯示在步行面的 ITS 技術應用規劃上，主要是以交通警示號誌/設施的設立為先，以交通事故之預防警示或是緊急事故通報為較後期之規劃；在大眾運輸使用面的 ITS 技術應用

規劃上，則以大眾運輸資訊系統之設置為優先，輔助性之智慧型大眾運輸營運管理系統亦配合性推動，至於小眾需求之需求反應式大眾運輸營運系統則於先期先進行較簡易型之撥召公車經營，於中長期再進行需求反應式技術之應用；在駕駛面則因為需求較低，各項技術在短期都先進行技術引入與研發之動作，待在中長期再進行實際應用與推廣。

必須要詳細說明的是，之前在供給調查與本節技術發展排序時是依照各單項技術進行分析，這樣依照各單項技術的研究方法，似乎需要加強技術間的整體性執行考量，為了補強，在下一節實際的推動時程規劃上，是會根據各技術間需要相配合的整體系統性特質進行妥善安排，以使得技術在實際推動時是以整體系統性的模式進行，避免非整體性推動時的缺失。

並且，本節的技術推動時程規劃是由需求調查與供給調查結果而來，由於是針對高齡者的需求進行所進行的推動時程安排，與各項技術基於對於整體市場(非僅對於高齡者)的考量所進行的推動時程或方向，可能有所差異。例如在駕駛面的技術『車上導航系統』在目前幾乎已是車商強力推銷之車輛配備，但本研究基於高齡者對於駕駛時的資訊提供，需求度與接受度較低，故將導航系統之推動列為長程才進行，似乎與現實技術推動情形不符。針對這樣可能的情形，本研究在接下來進行各項技術的推動策略規劃時，都會有所考量並加以輔正，即會配合技術之實際目前應用情形，再進行本研究所建議之技術應用規劃。例如對於車上導航系統，雖然高齡者可能在長程時才有充分應用可能，但在目前導航系統強力發展的階段，便能夠建議進行針對高齡者進行改良人機介面的工作，以使得高齡者在長程時的技術使用能夠成功。類似這樣對於技術本身的發展現況與對高齡者之技術應用分析結果進行整合的原則，在接下來的推動策略規劃中會加以重視，以使得各項技術之應用規劃能夠與技術本身的發展相符。

	短期(2003-2004)	中期(2005-2007)	長期(2008年之後)
步行面	安全警示設施建置	交通事故預防設施建置 交通號誌控制調整	緊急事故通報系統之建立
大眾運輸使用面	乘車資訊提供 上下車與購驗票流程簡化 提升大眾運輸服務水準	需求反應式大眾運輸系統建置	
駕駛面	汽車視覺輔助/安全警示/注意力反應力加強技術引入與發展		車輛與機車安全技術推廣

圖 7.1-1 ITS 技術發展優先順序

7.2 高齡化社會 ITS 應用之發展策略研擬

7.2.1 發展策略

一、規劃概念

依據第一章的概念，智慧型運輸系統之發展應兼顧「科技」與「人本」結合的目標。由於台灣已為高齡化社會，故要讓智慧型運輸系統於台灣社會有妥切之應用，必須深入探討台灣地區高齡化社會之特質，並設計貼切高齡者需求之運輸環境改善方針，方能使智慧型運輸系統於之發展達到永續之目的。本研究依循需求調查與供給調查之結果，配合相關文獻蒐集與對現行交通設計規範之檢討，已提出在傳統運輸系統改良面(TS)與智慧型運輸系統技術改善面(ITS)之建議，本節希望能夠綜整之前的分析，提出高齡化社會 ITS 應用之發展策略。發展策略之規劃概念包括：

(一)推動規劃應符合高齡者實際需求

技術應用的目的就在於滿足高齡者現有之運輸需求，故技術的應用規劃當以滿足高齡者需求為先。依照本研究需求調查結果，高齡者於步行面之需求主要在於需要有完整通暢之道路環境；在大眾運輸使用面之需求主要在於需要有完善之大眾運輸服務與大眾運輸資訊提供；在駕駛或騎車面之需求主要在於需要有視力、注意力、反應力之輔助。需求性的強弱，便是提供推動策略規劃時的主要依據。

(二)推動規劃便於高齡者使用

由於智慧型運輸系統為較先進複雜之交通技術，人機介面的設計或是民眾對於新技術之熟悉程度都尚未成熟，故使用者時常有無法掌握或學習新型技術之困擾。由於高齡者對新型技術較為陌生、學習新型技術之興致較低，故新型技術之應用必須考量高齡者之學習門檻，當以高齡者不需學習或不需購置成本之技術為優先推動。

(三)推動規劃應符合政府目前之 ITS 推動方針

由於滿足高齡者需求之各項技術，例如改良步行環境、大眾運輸資訊的提供等，可能非高齡者所專用。故在高齡化社會智慧型運輸系統之推動上，必須考量政府既有之智慧型運輸系統推動方針，使得針對高齡者規劃技術之推動，能夠

與政府既有之智慧型運輸系統推動時程與方向一致，則本研究之技術規劃便能更有實際落實之可能。

(四)推動規劃應符合實際落實的可能

另外為了求得本研究規劃之實際落實，於規劃時便必須考量技術實際落實之可能性，以求規劃出實際可行之發展策略。

依循以上四點規劃概念，本研究以需求為主軸進行技術應用之規劃，針對第四章所整理出之各項高齡者需求，分別規劃能夠滿足各項需求之傳統運輸系統改良或是智慧型運輸系統技術改善技術。基於本案重點在於智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究，接下來進行推動策略規劃時，本研究特將傳統運輸系統改良技術與 ITS 技術做一區別，亦將高齡者專用技術項目與全民通用技術項目做一區別，以便在本小節最後進行推動策略規劃之總結時，能夠由各項推動策略規劃中，強調出智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用規劃。

另外特別重要的是，由於台灣不同地區之基礎交通建設環境有異，相對地各地方高齡者之運輸需求便有不同，故進行推動策略規劃時，必須考量到不同地區之地區性差異，分別進行適當規劃，據此，本研究決定分「都會地區」與「非都會地區」兩類，分別對這兩類運輸環境規劃適當之技術應用發展策略。所謂的都會地區是指台北、台中、高雄等三大都會區，非都會地區則是指其他縣市地方。

針對各項高齡者需求所規劃之技術應用，都分為短程、中程與長程三個階段來進行，以求各項高齡者感受之問題能夠在不同時程有不同程度之規劃來進行逐步的改良。參酌「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」與「挑戰 2008 國發計畫」之時程規劃，設定的時程如下：短期的時程是指 2003 至 2005 年，中程是指 2006 至 2008 年，長程是指 2009 年之後。

並且，針對各項需求所規劃之技術應用，在不同時期都先訂定出各期之系統達成目標，即運輸環境改善之程度，再依照系統目標進行技術應用的規劃，設想出為達成各期之系統目標所應有的技術應用。

接下來便針對步行面、大眾運輸使用面、駕駛面三方面之各項高齡者運輸需求，進行智慧型運輸系統技術於高齡化社會之發展策略研擬。

二、步行面運輸系統技術之發展策略

雖然步行面運輸系統之發展目的都在於提供無障礙之人行環境，但由於各地方基礎人行設施有所差異，故各地方之發展策略亦有所不同，接下來就分都會地區與非都會地區進行發展策略之規劃。

(一)都會地區

表 4.3.1 提出了高齡者於步行面的運輸需求，主要有六項，包括需要無障礙空間的提供、照明環境的改善、聲音輔助式交通或警示設施的提供、預防路口事故發生的提醒機制、以及需要緊急事故之處理與通報等。針對這些需求所提出之傳統運輸系統改良面的策略如表 5.1.1，在智慧型運輸系統技術應用面的改善策略則如表 7.1.2，綜合需求面與供給面之分析結果，能夠總整出步行面運輸系統技術於都會地區之發展策略如表 7.2.1 所示。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。

對於為了滿足各項高齡者運輸需求，於各時程各項改良技術之應用規劃，能夠說明如下：

1.高齡者需要『無障礙空間』

由於都會地區之運輸環境較為完善，許多路段都已設有人行道，故對於高齡者無障礙空間的要求，在短期主要在於持續人行道的設置，並積極清除人行道路面障礙物、維護人行道鋪面，保持良好之人行空間；於中期再進一步地要求無障礙環境的提供，包括殘障斜坡、盲人導引磚的設置等；待無障礙設施完備之後，再更進一步引入電動步道等輔助設施，便利人行活動。

2.高齡者需要『更好的照明環境』

由於人行道路燈不可能普遍性地大量設置，故針對人行道路燈光照明的改善，在短期先進行高齡者常出現之公共區域的燈光明改善需求分析、並進行改善規劃，中期再進行燈照改善的實際建置，於長期更進一步針對市內住宅區之照明改良進行規劃與實際建置。

3.高齡者需要『更適宜的號誌控制』

針對都會地區高齡者過馬路時間不足的困擾，由於時制的調整影響車流顯著，會為車流帶來延滯增加，無法輕易進行調整，所以在短期的對應方式主要採運輸工程面的改良，例如於有中央分隔的寬幅道路增設行人庇護區，或是規劃對向式的穿越減少行人穿越耗時，並可在高齡者使用度較高的路口，進行號誌調整之試驗；於中期再檢討「觸控式號誌」與「偵測式綠燈時間調整」之應用可能並進行規劃，規劃時需考量與交通控制系統之整合；長期並進行觸控式號誌與偵測式綠燈時間調整等新型號誌設備設置。

4.高齡者需要『聲音輔助式交通或警示設施』

對於此項針對高齡者之輔助設施，於短期先進行規劃，並檢討應用時可能發生之噪音問題，同時建置「行人倒數計時顯示號誌」以提醒行人穿越道路時注意；於中期再於高齡者常用路口進行聲音輔助設施之設置；於長期再進行聲音輔助設施於其他路口之應用規劃。

5.高齡者需要『預防路口事故發生』

預防路口事故發生主要希望避免行人穿越道路時受到右轉車輛撞擊之危險，於短期主要採取簡單之交通工程改善策略，包括於高齡者常使用之路口（如醫院、學校、公園周邊）引入早開式綠燈時相，並嚴禁紅燈左轉，以提高高齡者過馬路之安全；於中期再分析新型設備如『嵌入式人行穿越道燈』之應用可能並進行規劃與示範性計畫；於長期再於有需要之易肇事路口，進行新型警示設備之設置。

6.高齡者需要『緊急事故通報與處理』

政府目前已有『生命連線』計畫之推動，各地方獨居老人都能夠在家中發生意外時有通報之機制。延續這樣的計畫，針對高齡者外出時之緊急事故的通報與處理，本研究認為在短期應檢討擴充生命連線系統功能之可能性，使只在獨居老人家中發生的保護功能，能夠延伸到戶外活動時；並於中期與長期將生命連線推廣到一般高齡者，讓不只是獨居老人，而是所有的高齡者都能夠在家中或是在外行動時，能夠有緊急事故通報與處理之保障。

表 7.2.1 都會地區步行面運輸環境發展策略

高齡行人運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
無障礙空間	增加人行道設置	TS	1.依行人流量增設/加寬人行道	建構無障礙環境	TS	1.消弭路面高低差 2.減緩人行道坡度 3.設置電動扶梯/電梯	建構無障礙環境	TS	1.設置電動步道 2.設置車行地下道及天橋
	清除路面障礙物/維護人行道鋪面		1.清除路面障礙物 2.強化人行道鋪面之維護工作						
更好的照明環境	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良之需要	TS	1.檢討行人照明設施現況 2.進行感應啟動式燈光設置可能性分析與規劃	進行高齡者常出現之公共區域之照明改良	TS	1.於高齡者常出現之公共區域，規劃與設置適當之照明改善設施	進行市內住宅區之照明改良	TS	1.於市內住宅區及巷道，規劃與設置適當之照明改善設施
更適宜的號誌控制	進行既有時制規劃的改良	TS	1.檢討高齡者使用率高路口之時制規劃 2.在號誌時制不宜調整的情形下，增設行人庇護區或增設座椅 3.規劃路口對向式的穿越	考量新型號誌設備之適用性	TS	1.考量觸控式行人號誌的設置可能及與交控系統之整合可能，並進行應用規劃	規劃新型號誌之建置	ITS	1.於高齡者使用率高之路口建置觸控式行人號誌設施 2.於高齡者使用率高之路口建置偵測式綠燈時間調整設施
					ITS	1.檢討偵測式綠燈時間調整設施之適用性			

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.1 都會地區步行面運輸環境發展策略(續)

高齡行人運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
聲音輔助式交通或警示設施	規劃高齡者常用路口之警示設施	ITS	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性	設置有聲號誌	ITS	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	規劃其他適合之輔助式路口警示設施	ITS	1.檢討其他路口警示設施之應用可能性
		TS	1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌						
預防路口事故發生	改善既有之行人穿越道環境	TS	1.引進早開式行人綠燈時相 2.於高齡者常用路口，禁止紅燈右轉	規劃提醒駕駛注意行人之交通設施	ITS	1.分析與規劃嵌入式行人穿越道燈之設置可行性 2.嵌入式人行穿越道燈示範性建置	建置提醒駕駛注意行人之交通設施	ITS	1.於易肇事路口，設置嵌入式行人穿越道燈或其他警示設施
緊急事故通報與處理	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用 2.檢討擴充”生命連線”之系統功能	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用至一般高齡者	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用至一般高齡者

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

(二)非都會地區

與都會地區相似，由之前的需求分析與供給分析，能夠規劃出非都會地區高齡者運輸需求之改善規劃如表 7.2.2 所示。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。非都會地區之改善策略主要以基礎環境之改善為主，並思考於較不完備之運輸環境，所能規劃之新型技術應用。各項需求對應之改良技術應用規劃能夠說明如下：

1.高齡者需要『無障礙空間』

非都會地區之無障礙空間的要求，主要在於維持行人空間，於需求量高的地點設置人行道，並在長期進行無障礙空間之規劃與落實。

2.高齡者需要『更好的照明環境』

對於人行環境燈光照明的改善，亦先針對需求量高的地點增設照明設備，再於中期與長期針對高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明設施。

3.高齡者需要『更適宜的號誌控制』

非都會地區之號誌設置程度較低，在交通量大的非號誌化路口要提供過馬路的協助，可設置觸控式號誌或是行人穿越倒數計時設施；其他關於行人穿越道路時的協助，主要在於提醒駕駛注意行人，故可於中期增設提醒駕駛注意行人的警示設施；於長期再分析新型設備的應用可能。

4.高齡者需要『聲音輔助式交通或警示設施』

由於聲音警示系統之設置考量因素與交通環境完善程度或交通量多寡無關，故聲音輔助式交通或警示設施之發展策略，非都會區與都會地區相同。

5.高齡者需要『緊急事故通報與處理』

與聲音輔助式交通或警示設施的規劃想法相似，緊急事故通報與處理系統之發展，於都會地區或是非都會地區都是於短期便進行系統擴充之研究，並在中長期推廣置一般高齡者，發展策略之規劃相同。

表 7.2.2 非都會地區步行面運輸環境發展策略

高齡行人運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	系統建置目標	應用類別	推動策略	系統建置目標	應用類別	推動策略	系統建置目標	應用類別	推動策略
無障礙空間	健全人行系統	TS	1.清除路面障礙物 2.規劃通暢之人行空間，並於人行活動需求高之地點規劃人行道	健全人行系統	TS	1.增設、加寬人行道	保持人行空間之通暢	TS	1.持續檢討與維持人行空間空間之落實 2.進行無障礙空間的規劃
更好的照明環境	檢討街道照明現況並研提改善措施	TS	1.檢討行人照明設施現況 2.於行人步行需求高的地點增設照明設備	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良需求	TS	1.進行感應啟動式燈光設置可能性之分析與規劃 2.於高齡者常出現區域規劃設置適當照明改善設施	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良需求	TS	1.於高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明改善設施
更適宜的號誌控制	考量新型號誌設備之適用性	TS	1.於未號誌化路口分析觸控式行人號誌的設置需求 2.於號誌化路口增設行人穿越倒數計時設施	規劃提醒駕駛注意行人之交通設施	TS	1.於高齡者使用率高之未號誌化路口設置提醒駕駛人注意行人之標誌或號誌	新型號誌之建置規劃	ITS	1.分析新型號誌如偵測式綠燈時間調整設施之設置需求
聲音輔助式交通或警示設施	為高齡者常用路口規劃警示設施	ITS	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性	設置有聲號誌	ITS	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	規劃其他適合之輔助式路口警示設施	ITS	1.檢討規劃其他路口警示設施之應用可能性
		TS	1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌						
緊急事故通報與處理	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用 2.檢討擴充”生命連線”之系統功能	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用至一般高齡者	推廣”生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人”生命連線系統”之應用至一般高齡者

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

三、大眾運輸使用面運輸系統技術之發展策略

高齡者在大眾運輸使用面需求之因應對策，能夠分為 1.行前資訊、2.轉乘資訊、3.候車資訊、4.車內資訊、5.更便利之大眾運輸服務(包括電子票證的使用、大眾運輸場站/站台之改良、大眾運輸運具之改良)、6.客製化之大眾運輸服務等，六類系統建置方向進行分析。

而由於都會地區與非都會地區之既有大眾運輸服務不同、居住特性與社區特性也不同，大眾運輸系統發展策略自然相異。對於大眾運輸服務、大眾運輸資訊如何提供，也會有不同的構想，接下來亦分為都會地區與非都會地區分別說明發展策略之規劃。

(一)都會地區

各項大眾運輸資訊系統之推動策略，主要規劃配合大眾運輸車隊管理系統之應用，進行資訊系統硬體與軟體之建置。除了資訊系統建置之外，亦於短程中程規劃大眾運輸硬體設施與運具之改良，以便利高齡者之使用。另外對於需要行動輔助工具之高齡者所需要之客製化需求反應式大眾運輸系統服務，亦規劃於短期先行發展較簡單型式之復康巴士或是撥召公車之營運服務，於中長期再應用大眾運輸車隊管理系統進行即時之調派，達成客製化服務的目標。

依據之前的需求面與供給面的分析，能夠綜整出大眾運輸使用面運輸系統技術於都會地區之發展策略如表 7.2.3。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。

對於為了滿足各項高齡者運輸需求，於各時程各項改良技術之應用規劃，能夠說明如下：

1.高齡者需要『行前資訊』

要提供行前資訊首先要取得大眾運輸車輛行駛資訊，故推動策略規劃於短期開始便推動智慧型大眾運輸營運管理之車隊監控系統，使得營運單位能夠掌握即時車輛位置，因而能夠提供即時大眾運輸資訊。至於資訊提供之模式，則規劃先於短期進行分析，並進行示範營運，於資訊傳佈模式較為清楚之後，中期與長期便能夠建置大眾運輸

行前資訊系統與複合運輸之行前資訊系統，並隨著時間與技術之發展，隨時檢討與更新資訊之傳佈模式。

必須要注意的是大眾運輸資訊之傳佈管道，必須要考虑高齡者之接受程度，無論是平面靜態資訊或是即時動態資訊，都必須要以高齡者能夠容易接收之方式進行，例如資訊傳佈以易於接受之電視廣播，就會比以高齡者不熟悉之網路媒體要適合。

2.高齡者需要『候車資訊』

配合智慧型大眾運輸營運管理之車隊管理系統的推廣，進站車輛為何以及車輛何時進站的資訊便能夠取得，此類資訊主要能以資訊顯示器來傳佈，故候車資訊的推動策略規劃，建議於短期與中期進行站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統的建置，於長期再檢討資訊取得與散佈之方式，進行大眾運輸資訊品質之提昇。另外由於候車資訊可以應用簡單之廣播來進行，如車輛號碼牌字體放大或是車輛廣播系統，都能夠告知候車旅客到站車輛資訊，故在短期大眾運輸營運管理系統尚未完善建置時，建議亦可採用車輛改善等較簡易模式提供候車資訊。

3.高齡者需要『轉乘資訊』

短期的發展規劃以站牌之靜態資訊提供改善以及場站之服務台資訊服務改善為主，考量高齡者對於資訊查詢系統或指標系統較不易明瞭，對於轉乘資訊的提供，本研究認為服務台資訊服務的改進應為短期最有效之做法，至於在公車站牌之資訊提供，由於無法提供人員服務，故應提供簡單易看之圖示或是路線圖讓高齡者能夠簡單使用。

至於在動態式的轉乘資訊提供方面，由於目前之資訊查詢系統使用困難度較高，故建議於短期進行場站資訊查詢系統使用介面之檢討，並開始建置動態轉乘資訊顯示系統，以高齡者較容易接受之介面傳送動態資訊，中期與長期再進行大眾運輸資訊查詢系統之軟硬體建置。

4.高齡者需要『車內資訊』

對於高齡者乘車時不清楚要在哪裡下車或是不知道有沒有坐錯車的問題，配合智慧型大眾運輸營運管理系統於短期開始之推廣應用，能夠於短期開始持續車內站名播報/

顯示系統之建置，提供高齡者乘車時之乘車資訊；尚未實際建置營運管理系統之單位，對應策略能夠以由駕駛進行車內站名語音播報以及手動操作車內站名顯示系統等較簡單之方式，傳佈車內資訊。待車內資訊系統普遍建置完成後，於長期並可研究發展車內大眾運輸資訊查詢系統，於車上提供乘客所需之即時大眾運輸資訊。

5.高齡者需要『更方便的大眾運輸服務』

要提供更方便行動的大眾運輸服務，主要工作在於大眾運輸場站與大眾運具之硬體改良，在場站方面，推廣策略包括電動設施之設置、場站休息空間之檢討等；在大眾運具之硬體改良上，主要包括低底盤公車引進等無障礙運具之發展。

另外針對高齡者驗票、投幣動作緩慢而造成上下車時的困難，可以電子票證之應用進行改良，配合政府對於電子票證之推行計畫，在短期便能夠開始持續進行電子票證之推廣與補助建置計畫，並於中長程配合進行電子票證之多功能應用(如電子票證亦用於其他小額消費或是郵資購買等應用)推廣。

6.高齡者需要『客製化大眾運輸服務』

目前台北地區營運之復康巴士能夠稱為是簡單式的需求反應式大眾運輸系統，因為該系統僅是以電話(網路)預約系統進行車輛安排，而非即時地應用電腦排班進行車輛調度提供服務，但這樣簡單型式之需求反應式大眾運輸系統，其實已能夠為使用行動輔助工具之高齡者帶來相當的便利，故本研究認為在短期應先以這類以預約或是以成立簡單計程車叫車服務、或是提供醫療巡迴專車的方式，提供搭載輪椅的服務，或是增加電腦車輛監控功能，提供叫車者目前車輛的位置與到位時間，減低車等人或是人等車之時間浪費；於中程再在既有的車隊營運系統上，引入電腦輔助管理系統，提昇車隊為真正之需求反應式大眾運輸系統；並於長程再擴展服務領域，發展成為一般高齡者也提供需求反應式大眾運輸系統。

表 7.2.3 都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略

高齡者 大眾運輸 使用需求	短程(2003-2004)			中程(2005-2007)			長程(2008~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
行前 資訊	行前資 訊服務 示範 營運	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之大眾運輸行前資訊提供方式/內容 3.大眾運輸行前資訊服務之示範營運	提供 動態行 前資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置大眾運輸行前資訊系統	提供 動態行 前資訊 服務	ITS	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統
候車 資訊	候車資 訊服務 示範 營運	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	提供動 態候車 資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	提供動 態候車 資訊 服務	ITS	1.動態候車資訊內容品質之提昇
		TS	1.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車語音播報路線號碼						

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.3 都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續一)

高齡者 大眾運輸 使用需求	短程(2003-2004)			中程(2005-2007)			長程(2008~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
轉乘資訊	轉乘資訊服務 示範 營運	TS	1.於大眾運輸場站，檢討改善高齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務台、志工服務	提供 動態轉 乘資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置動態式轉乘資訊顯示系統 3.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	提供 動態轉 乘資訊 服務	ITS	1.建置動態式轉乘資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統
		ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置動態式轉乘資訊顯示系統 3.檢討改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統使用者介面						
車內資訊	車內資訊服務 示範 營運	TS	1.由駕駛廣播站名或播放站名錄音帶 2.車內設置由駕駛手動操作之站名顯示系統	提供 動態轉 乘資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統	提供 動態轉 乘資訊 服務	ITS	1.車內大眾運輸資訊查詢系統之應用規劃
		ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統						

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.3 都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續二)

高齡者 大眾運輸 使用需求	短程(2003-2004)			中程(2005-2007)			長程(2008~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
更方便的 大眾運輸 服務	電子票證的應用推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	電子票證的應用推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證系統之多功能應用規劃	電子票證的應用推廣	ITS	1.持續推動電子票證系統之建置 2.電子票證系統之多功能應用規劃
	大眾運輸場站/站台設施改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃	大眾運輸場站/站台設施改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃	大眾運輸場站/站台設施改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃
	大眾運輸運具的改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改用適合高齡者之大眾運具	大眾運輸運具的改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改用適合高齡者之大眾運具	大眾運輸車輛的改善	TS	1.研發改良高齡者適用之大眾運具
客製化 大眾運輸 服務	提供撥召公共運輸服務	TS	1.政府號召計程車業者提供使用輪椅高齡者的外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車的服務	需求反應式大眾運輸示範營運	ITS	1.結合大眾運輸營運管理系統進行需求反應式大眾運輸服務之示範營運	提供需求反應式大眾運輸服務	ITS	1.推廣建置需求反應式大眾運輸服務

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

(二)非都會地區

非都會地區之大眾運輸系統發展規劃，包括大眾運輸服務之改良、大眾運輸場站之改良以及大眾運輸資訊傳佈之改良，在短期也是以基礎的交通環境改善措施(TS)為主，於中長程再應用智慧型運輸系統(ITS)進行改良，依據之前的需求面與供給面的分析，能夠總整出大眾運輸使用面運輸系統技術於非都會地區之發展策略如表 7.2.4 所示。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。

1.高齡者需要『增加大眾運輸服務』

有別於都會地區在短期便應用智慧型大眾運輸營運管理系統，非都會地區也許連完善的大眾運輸服務都不具備，故在發展大眾運輸服務提昇或是資訊提供之前，最先的工作還是在於提供符合需求之大眾運輸服務。在發展運輸服務時，尤其應重視當地高齡者之就醫或是前往遠地的需求；在大眾運輸服務系統建立之後，於中長期便能夠對於既有的大眾運輸營運體系，應用智慧型大眾運輸營運管理以提昇服務水準，並因應地方需求提供更客製化之大眾運輸服務。

2.高齡者需要『行前資訊』

由於非都會地區大眾運輸系統之服務較簡單，故班表的提供短期應能大致符合行前資訊之基本需求，而為符合希望高齡使用習性，建議可於高齡者較能接受之媒介如廣播電台、電視提供班表資訊；於中程再配合智慧型大眾運輸營運管理系統之應用，於電台電視示範營運即時之大眾運輸資訊系統；於長程再應用其他類型資訊傳佈媒介例如手機或是網路，提供即時之大眾運輸資訊與複合運輸資訊。

3.高齡者需要『候車資訊』

由於非都會區之大眾運輸場站/站牌之資訊顯示系統尚未建立，故對於候車時的資訊需求，在短期主要以簡單的硬體改良方式進行，例如改良車牌顯示或是改良站台設置，以使得高齡者在候車時能夠容易知道來車車號；在中

期配合智慧型大眾運輸營運管理系統，便能夠於重要場站示範建置資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統，並於長程進行較普遍之建置。

4.高齡者需要『轉乘資訊』

非都會地區之運輸系統較為簡單，亦較缺乏轉乘之運輸系統規劃或硬體整合，故為了便利非都會地區高齡者之轉乘運輸，短期首先應整合地方大眾運輸資源，特別是整合轉乘場站之規劃與配置，並於各運具場站提供轉乘資訊，例如提供簡單之路線圖等靜態資訊，或是由場站人員提供資訊查詢服務，以便高齡者使用；待轉乘旅次成長後，中長期再依需求在重要轉乘站動態轉乘資訊或是資訊檢索服務。

5.高齡者需要『車內資訊』

由於整體之非都會地區大眾運輸系統推動策略，短期只建議於規模較大之地方大眾運輸業者推廣建置智慧型大眾運輸營運管理系統，故對於車內資訊的顯示，短期仍主要以駕駛播報或手動操作來進行，等到中長期大眾運輸營運管理系統有相當營運績效時，在發展建置車內站名播報/顯示系統。

6.高齡者需要『更方便之大眾運輸服務』

為提昇高齡者乘車便利，建議藉由電子票證之應用、大眾運輸場站/站台設施之改良、大眾運具之改良等三方面進行。電子票證之應用，配合政府『聰明公車與交通 IC 智慧卡』計畫之推行，於短期進行推動，並於中長期進行整合；至於大眾運輸場站與運具之改良，則主要針對硬體設施之改善，於短中長程持續地進行，以建置符合高齡者活動需求之良善大眾運輸場站與使用運具。

7.高齡者需要『客製化大眾運輸服務』

需求反應式大眾運輸系統之推動，由於系統內容較與大眾運輸系統既有內容獨立，故規劃時程與都會地區相似，首先先以復康巴士或計程車叫車服務的形式，為需要使用行動輔助工具之高齡者提供服務；於中期或是長期，再應用大眾運輸車隊營運管理系統，推廣建置需求反應式大眾運輸服務。

表 7.2.4 非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略

高齡者 大眾運輸 需求	短程(2003-2005)			中程(2006-2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
增加大眾運輸服務	提供高齡者適用之大眾運輸服務	TS	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	提供高齡者適用之大眾運輸服務	TS	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	—	—	—
行前資訊	提供時刻班表	TS	1.於公共場所、廣播、電視提供既有大眾運輸服務之時刻班表	提供動態行前資訊服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.示範營運大眾運輸行前資訊系統	提供動態行前資訊服務	ITS	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統
		ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之大眾運輸行前資訊提供方式/內容						
候車資訊	改良硬體設施	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊，推廣建置大眾運輸車隊管理系統	提供動態候車資訊服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.於主要站牌示範建置市區公車到站車輛語音播報系統	提供動態候車資訊服務	ITS	1.建置市區公車到站車輛語音播報系統
		TS	1.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車播報其路線號碼 3.提供適當區域便利乘車						

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。2.”TS”指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.4 非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續一)

高齡者 大眾運 輸需求	短程(2003-2005)			中程(2006-2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
轉乘 資訊	轉乘資 訊服務 示範 營運	TS	1.於大眾運輸場站檢討提供高 齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務 台、志工服務 3.整合場站的規劃與配置	提供動 態轉乘 資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智 慧卡」計畫，推廣建置大眾運 輸車隊管理系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台 資訊查詢系統	提供動 態轉乘 資訊 服務	ITS	1.建置大眾運輸動態轉乘 資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站 /站台資訊查詢系統
車內 資訊	車內資 訊服務 示範 營運	TS	1.駕駛手動操作車內站名播報 服務 2.車內設置由駕駛手動操作之 站名顯示系統	提供動 態轉乘 資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智 慧卡」計畫，推廣建置大眾運 輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統	提供動 態轉乘 資訊 服務	ITS	1.建置車內站名播報/顯 示系統 2.車內大眾運輸資訊查詢 系統之應用規劃
更方便 之大眾 運輸 服務	電子票 證的應 用推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智 慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣 與補助建置計畫	電子票 證的應 用推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智 慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣 與補助建置計畫 2.進行電子票證系統整合	電子票 證的應 用推廣	ITS	1.持續建置電子票證系統 2.進行電子票證系統整合 3.電子票證系統之多功能 應用規劃
	大眾運 輸場站/ 站台設 施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道 及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站 之檢討規劃 3.設置站台休息空間	大眾運 輸場站/ 站台 設施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道 及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站 之檢討規劃 3.設置站台休息空間	大眾運 輸場站/ 站台 設施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動 步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸 場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間
	大眾運 輸運具 的改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾 運具	大眾運 輸運具 的改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾 運具	大眾運 輸車輛 的改善	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之 大眾運具

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。2.”TS”指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.4 非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續二)

高齡者 大眾運 輸需求	短程(2003-2005)			中程(2006-2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
客製化 大眾運 輸服務	提供撥 召公共 運輸 服務	TS	1.政府號召計程車業者提供使 用輪椅之高齡者的外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車的服務	需求反 應式大 眾運輸 示範 營運	ITS	1.結合大眾運輸車隊管理系 統，進行需求反應式大眾運輸 車隊之示範營運	提供需 求反應 式大眾 運輸 服務	ITS	1.推廣建置需求反應式大 眾運輸服務

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

四、駕駛面運輸系統技術之發展策略

駕駛面之發展策略有兩方面考量，第一是考量不同地區交通工程完善程度有所差異，因而對於不同地區規劃不同之傳統運輸系統改良發展策略。對於號誌、標誌標線、道路系統較為完善之都會地區，發展策略之重點主要在於既有交通工程設施之改良或是更先進設施之規劃設置，基礎設施較不完備之非都會地區，便需要先進行基礎設施之規劃與建置。

第二是在傳統運輸系統改良之外，考量駕駛面 ITS 技術應用之發展策略。本研究提出之各項駕駛面 ITS 技術應用，主要為車內對於高齡駕駛之輔助設備，非外界環境之設施建置，故在各項 ITS 技術應用之推動規劃上，不會有都會與非都會地區之分別，各項駕駛面 ITS 技術應用之推動規劃是相同的，並主要由民間進行技術之引入與發展，政府扮演引導新型產業技術研發之角色。

接下來便針對駕駛面傳統運輸系統改良與 ITS 技術應用兩方面之考量，就都會地區與非都會地區之發展策略規劃進行說明。

(一)都會地區

在交通工程面的改善，於短期檢討標誌設置與標線劃置原則，考量為適應高齡化社會進行適當修正，於中長期並針對易肇事路口進行改良，修整建立完善之交通環境。在各項車內 ITS 輔助技術的推動上，較放在中長期再進行，除了規劃引入與研發新型車內輔助技術，並重視機車 ITS 技術應用之研發，以符合國內實際交通需求；另外對於車內資訊系統之發展，則在先期檢討改良人機介面之後，再於長期進行系統推廣之工作。各項車上輔助技術設備並需要國家標準訂定規範，以保障產品品質。依據前面數章對需求面與供給面的分析，能夠綜整出駕駛面運輸系統技術於都會地區之發展策略如表 7.2.5 所示。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。

1.高齡者需要『既有交通設施的改善』

交通設施之改善能夠針對照明、交通標誌標線與號誌之設置、以及道路幾何等三方面之改善來分析。

都會地區之照明水準普遍較佳，故燈照面的改善工作主要是檢討現有照明情況進行增設或改善；在交通標誌標線與號誌之設置方面，建議於短期檢討高齡者適用之標誌標線設施規則，並於中期與長期於示範地區實際設置與劃置高齡者適用之標誌標線設施；在道路幾何的改善方面，短期首先必須先針對易肇事路段改良其路型設計，並檢討高齡者適用之道路設計原則，於中長期再行實際改善。

2.高齡者需要『視覺的輔助』

由於車內技術之研發主要由車輛製造相關產業進行，國外之車輛製造商又有產業之強烈優勢，故在車內視覺輔助技術之發展上，主要於中程技術本身較成熟之後，進行技術之引入與研發，並訂定產品標準以開啟相關產業發展與研發，並於長程進行夜間視覺輔助技術與車內標誌標線顯示技術之推廣應用。另外由於國內高齡者機車騎乘人口眾多，故對於機車 ITS 技術應用的研發工作，需要由政府進行主導，所以在中程亦規劃進行機車夜間視覺強化技術之研發，並於長程進行機車夜間視覺輔助技術之應用推廣。

3.高齡者需要『駕駛資訊』

對於目前技術已相當成熟之車內與行前資訊提供系統(包括車內導航技術)，技術之推動主要在於使用介面之改善。故於短期建議進行高齡者需求檢討與人機介面之改善與設備標準之發展與訂定，於中期並繼續分析高齡者需要之資訊內容與資訊提供方式，再於長期進行實際之行前與車內資訊系統推廣工作。

4.高齡者需要『安全的警示』

與視覺輔助技術之發展相似，車內視覺輔助技術之發展主要於中程時間技術本身較成熟之後，進行技術之引入與研發與設備標準之發展與訂定，並於長程進行碰撞警示技術之推廣應用。另外對於機車碰撞前自動警示系統之研發，亦在中程由政府進行主導，並於長程進行應用推廣。

5.高齡者需要『注意力、反應能力的加強』

注意力、反應能力的加強之應用技術，主要包括駕駛狀況監測與車輛自動控制系統，這兩項車輛 ITS 技術工作，亦同前面各項，建議於中長期進行技術引入與研發。

表 7.2.5 都會地區駕駛面運輸環境發展策略

高齡駕駛 運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
既有交通 設施 的改善	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	—	—	—
	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之交通標誌標線號誌之設置規則	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌改善工程	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌之改善工程
	道路幾何 的改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之道路幾何設計規則 2.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.進行高齡者駕駛安全宣導

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.5 都會地區駕駛面運輸環境發展策略(續)

高齡駕駛 運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
視覺 的輔助	—	—	—	視覺輔助 技術的引 進與開發	ITS	1.引入與開發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化 系統的研發應用 3.車上設備標準建立	視覺輔助 技術的 推廣	ITS	1.車輛與機車夜間視覺 強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技 術之推廣應用
駕駛資訊	培養 高齡者 使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者 資訊使用需求 2.改善車內導航系 統之使用介面	培養 高齡者 使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者適用之行 前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅 行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	進行 高齡者駕 駛資訊之 應用推廣	ITS	1.推廣高齡者適用之車 輛導航系統 2.推廣高齡者適用之行 前資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅 行中資訊系統
安全 的警示	—	—	—	安全警示 技術的引 進與開發	ITS	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統 的研發應用 3.車上設備標準建立	安全 警示技術 的推廣	ITS	1.車輛與機車之碰撞前 自動警示系統的推廣應 用
注意力/反 應能力的 加強	—	—	—	注意力/反 應能力加 強相關技 術的引進 與推廣	ITS	1.引入與研發駕駛人狀況監 測技術 2.引入與研發車輛自動控制 系統 3.車上設備標準建立	注意力/反 應能力加 強相關技 術的引進 與推廣	ITS	1.駕駛人狀況監測系統 的研發應用 2.車輛自動控制系統的 研發應用

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』，”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

(二)非都會地區

非都會地區在傳統運輸系統面的改良策略，除了檢討並改善既有地方設施之外，亦強調對於安全性較低之路段輔以交通措施進行改善。各項車內 ITS 輔助技術的推動上，與都會地區之規劃相同。依據前面數章對需求面與供給面的分析，可綜整出駕駛面運輸系統技術於非都會地區之發展策略如表 7.2.6 所示。表中並註明出各項發展策略分別是歸屬於『傳統運輸系統改良策略(TS)』還是『ITS 改善策略(ITS)』，也區分為是『高齡者專用』還是『一般民眾通用』，以便後續針對各發展策略進行結論時可清楚看出 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃。

1.高齡者需要『既有交通設施的改善』

照明面的改善工作除了持續性地檢討與改善路燈照明之外，並可針對交通衝突較多之路口、匝道出入口增設照明設施。另在交通標誌標線號誌方面，除了同樣進行設施規則之檢討，對於視距不足的地點亦應檢討設置標誌或號誌以提供前方資訊供駕駛人注意。道路幾何的改善方面，主要進行易肇事路段之檢討與車道配置之研究。

2.高齡者需要『視覺的輔助』

與都會地區相同，於中期進行車內視覺輔助技術之引入研發與設備標準制定，並由政府帶動機車視覺強化技術研究，於長程再進行車內與機車視覺輔助技術之推廣應用。

3.高齡者需要『駕駛資訊』

與都會地區相同，於短期改進資訊系統使用介面與設備標準制定，中期分析高齡者需要之資訊內容與使用方式，再於長期進行車內資訊系統之應用推廣。

4.高齡者需要『安全的警示』

與都會地區相同，於中期進行車輛碰撞前安全警示技術引入與研發與設備標準制定，並由政府帶動機車碰撞前自動警示技術研究，長程再進行自動警示技術之推廣應用。

5.高齡者需要『注意力、反應能力的加強』

與都會地區相同，於中長期進行駕駛人狀況監控與車輛自動控制技術之引入與研發。

表 7.2.6 非都會地區駕駛面運輸環境發展策略

高齡駕駛 運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
既有交通 設施 的改善	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.加強交叉路口、匝道出入口等地點之照明	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	—	—	—
	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之交通標誌標線號誌之設置規則 2.號誌增設與標誌標線劃設檢討與改善	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌改善工程 2.號誌增設與標誌標線劃設檢討與改善	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌之改善工程
	道路幾何 的改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之道路幾何設計規則 2.檢討道路使用配置以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.檢討道路使用配置以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.進行高齡者駕駛安全宣導

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。

2.”TS”是指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”是指『智慧型運輸系統改善策略』。

表 7.2.6 非都會地區駕駛面運輸環境發展策略(續)

高齡駕駛 運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
視覺 的輔助	—	—	—	視覺輔助 技術的引 進與開發	ITS	1.引入與研發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化 系統的研發應用 3.車上設備標準建立	視覺輔助 技術的 推廣	ITS	1.車輛與機車之夜間視覺 強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技術 之推廣應用
駕駛資訊	培養 高齡者 使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者資 訊使用需求 2.改善車內導航系統 之使用介面	培養 高齡者 使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者適用之行 前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅 行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	進行高齡 者駕駛資 訊之應用 推廣	ITS	1.推廣高齡者適用之車輛 導航系統 2.推廣高齡者適用之行前 資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅行 中資訊系統
安全 的警示	—	—	—	安全警示 技術的引 進與開發	ITS	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統 的研發應用 3.車上設備標準建立	安全警示 技術的推 廣	ITS	1.車輛與機車之碰撞前自 動警示系統的推廣應用
注意力/反 應能力的 加強	—	—	—	注意力/反 應能力加 強相關技 術的引進 與推廣	ITS	1.引入與研發駕駛人狀況監 測技術 2.引入與研發車輛自動控制 系統 3.車上設備標準建立	注意力/ 反應能力 加強相關 技術的引 進與推廣	ITS	1.駕駛人狀況監測系統的 研發應用 2.車輛自動控制系統的研 發應用

註：1.塗底色者為高齡者(及其他行動弱勢族群)專用系統。2.”TS”指『傳統運輸系統改良策略』、”ITS”指『智慧型運輸系統改善策略』。

五、發展策略規劃之討論

(一)都會地區與非都會地區規劃之差異

本小節針對都會地區與非都會地區分別進行發展策略之規劃，都會地區發展策略之研擬，主要由本案之高齡者運輸需求與技術供給面之分析成果而來，至於非都會地區之規劃原則大致有三類：

1.針對其較缺乏基礎設施之特點來設計

發展策略之規劃原則主要在於補強基礎運輸環境，故於短期開始便提出全面性步行空間規劃、大眾運輸服務建立等工作項目，比都會地區規劃更長的工作時間進行基礎性的改造與補強。並在建立基礎運輸環境的同時，考量新型設施與技術之應用可能，例如設置聲音輔助式交通警示設施、使用新材質劃置標誌標線、應用智慧型大眾運輸營運管理建置大眾運輸服務等。

2.考量非都會地區之運輸需求量較小的特性

關於大眾運輸服務相關運輸資訊需求，開始皆建議以較簡單之模式進行，例如提供靜態資訊、改良大眾運輸運具等，之後再配合智慧型大眾運輸營運管理車隊之發展，進行相關智慧型大眾運輸資訊系統之推廣建置。

3.其他無差異性之策略規劃

都會地區與非都會地區仍有許多規劃策略相同，例如駕駛面的車內輔助技術、緊急事故處理系統建置等，便無須考慮原先基礎建置程度之差異進行不同之發展建議。

(二)傳統運輸系統改良策略與智慧型運輸系統改善策略綜合探討

綜整前面對於都會地區與非都會地區，在步行面、大眾運輸使用面、駕駛面所規劃之各項高齡化社會運輸環境發展策略，能夠看出除了大眾運輸資訊系統之建置之外，大部分短期與中期之發展策略，都主要以傳統運輸系統改良策略(TS)為主，主要原因在於，在完善之運輸環境中，高齡者自然不會有行動不便之處，故要創造適合高齡者之運輸環境，除了應用 ITS 技術之外，傳統運輸系統面之改善亦為重點項目，故當以提昇目前運輸環境為立即工作項目。本案之研究重點在於智慧型運輸系統技術之應用，故針對這些傳統交通工程

改善策略，本研究僅提供建議，表 7.2.1 至表 7.2.6 所列出之 TS 發展策略，也較為大方向的規劃建議，以期促使運輸環境之提昇，便利高齡者之活動。

雖然傳統運輸系統改良於發展策略之規劃份量很重，但許多高齡者運輸需求，需要使用 ITS 技術來滿足，例如有聲號誌之設置、生命連線系統之建立、大眾運輸行前/候車/車內資訊之提供、客製化大眾運輸服務之提供、駕駛時視力/注意力/反應力的加強等，這些 ITS 發展項目為本案之規劃重點，故於 7.2.2 節研提各時程發展策略，期望能夠達成智慧型運輸系統技術於高齡化社會應用之妥善規劃，在傳統運輸系統改良策略之外藉由 ITS 技術為高齡者帶來更多的便利。

(三)策略之『高齡者專用』與『一般民眾通用』特性之探討

表 7.2.1 至表 7.2.6 亦對於發展策略為『高齡者專用』還是『一般民眾通用』做了區分，區分結果顯示『高齡者專用』(表中有塗底色的部分)比例較低，大部分技術項目皆為一般民眾通用的，這樣的結果除了因為傳統運輸系統改善措施較無所謂之專用性、即全民都能享受，亦因為針對高齡者提出之 ITS 技術，如嵌入式人行穿越道燈、大眾運輸資訊系統、駕駛碰撞警示等技術，也都具有一般民眾通用之特質。故本研究提出之各項傳統運輸系統或是智慧型運輸系統技術改善建置建議，雖然是針對高齡者運輸需求所設計，但實際上這些工作項目能夠為全民帶來運輸環境之提昇，效益不僅限於高齡者能享受。基於這樣的分析，後續進行運輸環境改善時，本案之研究成果當能提供一有利於全民之整體環境改善建議，而積極進行相關工作的推動。

7.2.2 分期計畫

依據表 7.2.1 至表 7.2.6 所列出之推動策略，本節研擬在各推動策略下，於步行面、大眾運輸使用面及駕駛面三方面，分都會地區與非都會地區，規劃各時程之具體行動方案，分列如表 7.2.7 至表 7.2.12。

表 7.2.7 都會地區步行面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
無障礙 空間	1.依行人流量增設/ 加寬人行道	1.既有人行設施檢討 與增修規劃案 2.人行道分期建置案	1.消弭路面高低差 2.減緩人行道坡度 3.設置電動扶梯/電 梯	1.人行道無障礙化修 整計畫－傳統交通 工程改善	1.設置電動步道 2.設置車行地下道及 天橋	1.人行道無障礙化修 整計畫－新型設備 之引入
	1.清除路面障礙物 2.強化人行道鋪面之 維護工作	2.人行道維護整修工 程案				
更好的照 明環境	1.檢討行人照明設施 現況 2.進行感應啟動式燈 光設置可能性分析 與規劃	1.人行路燈檢討與增 設規劃案	1.於高齡者常出現之 公共區域，規劃與 設置適當之照明改 善設施	1.人行路燈增設分期 建置案	1.於市內住宅區及巷 道，規劃與設置適 當之照明改善設施	1.巷道人行燈光檢討 與增設規劃案 2.巷道人行燈光增設 分期建置案
更適宜的 號誌控制	1.檢討高齡者使用率 高路口之時制規劃 2.在號誌時制不宜調 整時，增設行人庇 護區或增設座椅 3.規劃路口對向式的 穿越	1.高齡者常用路口號 誌調整分析 2.對向穿越路口之規 劃與劃置	1.考量觸控式行人號 誌的設置可能及與 交控系統之整合可 能，並進行應用規 劃	1.觸控式行人號誌與 交控整合之分析與 設置規劃	1.於高齡者使用率高 之路口建置觸控式 行人號誌設施 2.於高齡者使用率高 之路口建置偵測式 綠燈時間調整設施	1.觸控式行人號誌設 置案 2.偵測式綠燈時間調 整技術實驗性建置 計畫
			1.檢討偵測式綠燈時 間調整設施之適用 性	1.偵測式綠燈時間調 整技術之適用性分 析		

表 7.2.7 都會地區步行面具體行動方案(續)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
聲音輔助式交通或 警示設施	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性 1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌	1.聲音輔助式交通或警示設施設置之可能性分析 1.行人倒數計時顯示號誌之規劃與設置	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	1.示範路口聲音輔助式交通或警示設施建置案	1.檢討其他路口警示設施之應用可能性	1.聲音輔助式交通或警示設施規劃案
預防路口 事故發生	1.引進早開式行人綠燈時相 2.於高齡者常用路口，禁止紅燈右轉	1.早開式行人綠燈時向之適用性分析與應用規劃 2.危害行人安全行為之掃蕩計畫	1.分析與規劃嵌入式行人穿越道燈之設置可行性 2.嵌入式人行穿越道燈示範性建置	1.嵌入式人行穿越道燈設置之可行性分析 2.嵌入式人行穿越道燈示範建置案	1.於易肇事路口，設置嵌入式行人穿越道燈或其他警示設施	1.嵌入式人行道燈之推廣建置計畫
緊急事故 通報與 處理	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用 2.檢討擴充“生命連線”之系統功能	1.生命連線系統之普遍性推廣建置計畫 2.生命連線系統功能擴充規劃計畫	1.推廣獨居老人“生命連線”系統之應用至一般高齡者	1.生命連線系統功能擴充分期建置案 2.高齡者擴充性生命連線系統之推廣應用案—初步建置	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者	1.高齡者擴充性生命連線系統之推廣應用案—後期建置

表 7.2.8 非都會地區步行面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
無障礙 空間	1.清除路面障礙物 2.規劃通暢之人行空間，並於人行活動需求高之地點規劃人行道	1.都市人行空間檢討與規劃計畫(持續性分期計畫) 2.人行道設置整體規劃案	1.增設、加寬人行道	1.人行道設置工程案	1.持續檢討與維持人行空間空間之落實 2.進行無障礙空間的規劃	1.都市人行空間檢討與規劃計畫 2.人行空間無障礙化—初步規劃
更好的照 明環境	1.檢討行人照明設施現況 2.於行人步行需求高的地點增設照明設備	1.都市照明環境檢討與規劃案(持續性分期計畫) 2.重要路段之燈照增設工程案	1.進行感應啟動式燈光設置可能性之分析與規劃 2.於高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明改善設施	1.新型照明設施設置可能性分析 2.高齡者常用路口之燈照檢討與規劃計畫	1.於高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明改善設施	1.高齡者常用路口之燈照檢討與改良計畫
更適宜的 號誌控制	1.於未號誌化路口分析觸控式行人號誌的設置需求 2.於號誌化路口增設行人穿越倒數計時設施	1.觸控式行人號誌設置可能性分析與設置規劃 2.行人穿越式倒數計時設施設置案	1.於高齡者使用率高之未號誌化路口設置提醒駕駛人注意行人之標誌或號誌	1.交通號誌增設工程案 2.高齡者常用之未號誌化路口警示設施設置規劃案	1.分析新型號誌如偵測式綠燈時間調整設施之設置需求	1.路口警示設施之設置工程案 2.高齡者常用路口之新型設施適用性分析

表 7.2.8 非都會地區步行面具體行動方案(續)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
聲音輔助 式交通或 警示設施	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性	1.聲音輔助式交通警示設施設置可能性分析與建置規劃	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	1.高齡者常用路口之聲音警示設施增設工程計畫	1.檢討規劃其他路口警示設施之應用可能性	1.聲音警示設施增設之分析與規劃案
	1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌					
緊急事故 通報與 處理	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用 2.檢討擴充“生命連線”之系統功能	1.生命連線系統之普遍性推廣建置計畫 2.生命連線系統功能擴充規劃計畫	1.推廣獨居老人“生命連線”系統之應用至一般高齡者	1.生命連線系統功能擴充分期建置案 2.高齡者擴充性生命連線系統之推廣應用案—初步建置	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者	1.高齡者擴充性生命連線系統之推廣應用案—後期建置

表 7.2.9 都會地區大眾運輸使用面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
行前資訊	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之大眾運輸行前資訊提供方式/內容 3.大眾運輸行前資訊服務之示範營運	1.大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫 2.高齡者適用之行前資訊系統內容與介面分析 3.大眾運輸行前資訊系統整合性系統規劃與示範建置計畫	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置大眾運輸行前資訊系統	1.大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫 2.大眾運輸行前資訊系統分期建置計畫	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統	1.大眾運輸行前資訊系統分期建置計畫 2.複合運輸行前資訊系統分期建置計畫
候車資訊	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用) 站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統分期建置計畫	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用) 站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統分期建置計畫	1.動態候車資訊內容品質之提昇	1.候車資訊品質提昇研究與實做計畫
	1.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車語音播報路線號碼	1.公車硬體設備改造分析與實做				

註：前有括號“(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)”者，表示該實際建置計畫只針對有應用車隊管理系統之車隊，其餘尚未應用之車隊可先以簡易型式之硬體改良進行系統改良

表 7.2.9 都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續一)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
轉乘資訊	1.於大眾運輸場站，檢討改善高齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務台、志工服務	1.大眾運輸場站靜態資訊檢討與改進計畫 2.大眾運輸場站志工服務提昇計畫	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置動態式轉乘資訊顯示系統 3.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)大眾運輸場站轉乘資訊顯示系統分期建置計畫 2.大眾運輸場站查詢系統改良建置計畫	1.建置動態式轉乘資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	1.大眾運輸場站轉乘資訊顯示系統分期建置計畫 2.大眾運輸場站查詢系統改良建置計畫
車內資訊	1.由駕駛廣播站名或播放站名錄音帶 2.車內設置由駕駛手動操作之站名顯示系統	1.車內站名播放設備之建置與改良 2.大眾運輸場站查詢系統內容與介面檢討與改良規劃	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)車內站名播報/顯示系統分期建置計畫	1.車內大眾運輸資訊查詢系統之應用規劃	1.車內大眾運輸資訊查詢系統功能規劃案

註：前有括號“(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)”者，表示該實際建置計畫只針對有應用車隊管理系統之車隊，其餘尚未應用之車隊可先以簡易型式之硬體改良進行系統改良

表 7.2.9 都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續二)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
更方便的 大眾運輸 服務	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證系統之多功能應用規劃	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證之多功能應用規劃	1.持續推動電子票證系統之建置 2.電子票證系統之多功能應用規劃	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證之多功能應用規劃
	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫
	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改用適合高齡者之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改用適合高齡者之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫	1.研發改良高齡者適用之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫
客製化 大眾運輸 服務	1.政府號召計程車業者提供使用輪椅高齡者的外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車的服務	1.復康巴士服務提昇計畫 2.高齡者醫療巡迴專車與協助計程車叫車規劃與推廣建置計畫	1.結合大眾運輸營運管理系統進行需求反應式大眾運輸服務之示範營運	1.復康巴士應用大眾運輸營運系統升級計畫	1.推廣建置需求反應式大眾運輸服務	1.需求反應式大眾運輸系統發展計畫

表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
增加大眾 運輸服務	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	1.都市大眾運輸系統整體重建計畫 2.都市醫療專車規劃與輔助建置計畫	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	1.都市大眾運輸系統發展計畫 2.都市醫療專車規劃與輔助建置計畫	—	—
行前資訊	1.於公共場所、廣播、電視提供既有大眾運輸服務之時刻班表 2.配合「聰明公車與交通IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之行前資訊提供方式/內容	1.大眾運輸班表提供 2.大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫 2.高齡者適用之行前資訊系統內容與介面分析	1.配合「聰明公車與交通IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.示範營運大眾運輸行前資訊系統	1.大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫 2.大眾運輸行前資訊系統整合性系統規劃與示範建置計畫	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統	1.大眾運輸行前資訊系統分期建置計畫 2.複合運輸行前資訊系統分期建置計畫
候車資訊	1.配合「聰明公車與交通IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車語音播報其路線號碼 3.提供適當區域便利乘車	1.大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫 2.公車硬體設備與場站設施改造分析與實做	1.配合「聰明公車與交通IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.於主要站牌示範建置市區公車到站車輛語音播報系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統示範性建置計畫	1.建置市區公車到站車輛語音播報系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統分期建置計畫

註：前有括號“(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)”者，表示該實際建置計畫只針對有應用車隊管理系統之車隊，其餘尚未應用之車隊可先以簡易型式之硬體改良進行系統改良

表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續一)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
轉乘資訊	1.於大眾運輸場站檢討提供高齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務台、志工服務 3.整合場站的規劃與配置	1.大眾運輸場站靜態資訊檢討與改進計畫 2.大眾運輸場站志工服務提昇計畫 3.都市轉運場站整體規劃計畫	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)大眾運輸場站轉乘資訊顯示系統分期建置計畫	1.建置大眾運輸動態轉乘資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)大眾運輸場站轉乘資訊顯示系統分期建置計畫 2.大眾運輸場站查詢系統分期改良建置計畫
車內資訊	1.駕駛手動操作車內站名播報服務 2.車內設置由駕駛手動操作之站名顯示系統	1.車內站名播放設備之建置與改良	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)車內站名播報/顯示系統分期建置計畫	1.建置車內站名播報/顯示系統 2.車內大眾運輸資訊查詢系統之應用規劃	1.(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)車內站名播報/顯示系統分期建置計畫 2.車內大眾運輸資訊查詢系統功能規劃案

註：前有括號“(配合大眾運輸車隊管理系統之應用)”者，表示該實際建置計畫只針對有應用車隊管理系統之車隊，其餘尚未應用之車隊可先以簡易型式之硬體改良進行系統改良

表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續二)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
更方便之 大眾運輸 服務	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.進行電子票證系統整合	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證之多功能應用規劃	1.持續推動電子票證系統之建置 2.進行電子票證系統整合 3.電子票證系統之多功能應用規劃	1.交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.電子票證之多功能應用規劃
	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間	1.高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫
	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具	1.高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫
客製化 大眾運輸 服務	1.政府號召計程車業者提供使用輪椅之高齡者的外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車	1.復康巴士服務提昇計畫 2.高齡者醫療巡迴專車與協助計程車叫車規劃與推廣建置計畫	1.結合大眾運輸車隊管理系統，進行需求反應式大眾運輸車隊之示範營運	1.復康巴士應用大眾運輸營運系統升級計畫	1.推廣建置需求反應式大眾運輸服務	1.需求反應式大眾運輸系統發展計畫

表 7.2.11 都會地區駕駛面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
既有交通 設施 之改善	1.檢討改善路燈照明 2.於車流量較小路段 檢討設置感應啟動式 路燈	1.車行路燈檢討與 增設規劃案 2.車行路燈增設分 期建置案	1.檢討改善路燈照明 2.於車流量較小路段 檢討設置感應啟動 式路燈	1.車行路燈增設分期 建置案	—	—
	1.檢討高齡化社會適 用之交通標誌標線號 誌之設置規則	1.交通標誌標線號 誌之設置規則於高 齡化社會之調整檢 討	1.於示範地區進行高 齡者適用之交通標 誌標線號誌改善工 程	1.依高齡化社會調整 之交通標誌標線號 誌設置規則示範性 建置計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之交通標 誌標線號誌之改善 工程	1.依高齡化社會調整 之交通標誌標線號 誌設置規則示範性 建置計畫
	1.檢討高齡化社會適 用之道路幾何設計規 則 2.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.道路幾何設計規 則於高齡化社會之 調整檢討 2.高齡者駕駛安全 宣導計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之道路幾 何改善工程 2.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.依高齡化社會調整 之道路幾何設計規 則示範性建置計畫 2.高齡者駕駛安全宣 導計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之道路幾 何改善工程 2.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.依高齡化社會調整 之道路幾何設計規 則示範性建置計畫 2.高齡者駕駛安全宣 導計畫

表 7.2.11 都會地區駕駛面具體行動方案(續)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
視覺的 輔助	—	—	1.引入與開發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化系統的研發應用 3.車上設備標準建立	1.駕駛視覺輔助技術之引入與研發 2.機車行車視覺強化系統之研發計畫 3.車上設備之國家標準修訂	1.車輛與機車夜間視覺強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技術之推廣應用	1.機車視覺強化系統推廣應用計畫 2.車內視覺強化系統推廣應用計畫 3.車內標誌標線顯示系統推廣應用計畫
駕駛資訊	1.檢討分析高齡者資訊使用需求 2.改善車內導航系統之使用介面	1.高齡駕駛資訊需求分析計畫 2.車內資訊系統介面於高齡化社會應用之檢討與改善	1.檢討分析高齡者適用之行前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	1.高齡駕駛資訊需求分析計畫 2.車內資訊系統於高齡化社會應用之改良工程 3.車上設備之國家標準修訂	1.推廣高齡者適用之車輛導航系統 2.推廣高齡者適用之行前資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅行中資訊系統	1.高齡者適用之駕駛資訊系統推廣應用
安全的 警示	—	—	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統的研發應用 3.車上設備標準建立	1.駕駛安全警示技術之引入與研發 2.機車碰撞前自動警示系統之研發計畫 3.車上設備之國家標準修訂	1.車輛與機車之碰撞前自動警示系統的推廣應用	1.機車碰撞前自動警示系統推廣應用 2.車輛碰撞前自動警示系統推廣應用
注意力/ 反應能力 的加強	—	—	1.引入與研發駕駛人狀況監測技術 2.引入與研發車輛自動控制系統 3.車上設備標準建立	1.駕駛人狀況監測系統之引入與研發 2.車輛自動控制系統之引入與研發 3.車上設備之國家標準修訂	1.駕駛人狀況監測系統的研發應用 2.車輛自動控制系統的研發應用	1.駕駛人狀況監測系統之推廣應用 2.車輛自動控制系統之引入與研發

表 7.2.12 非都會地區駕駛面具體行動方案

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
既有交通 設施 之改善	1.檢討改善路燈照明 2.加強交叉路口、匝 道出入口等地點之照 明	1.車行路燈檢討與 增設規劃案 2.車行路燈增設分 期建置案	1.檢討改善路燈照明 2.於車流量較小路段 檢討設置感應啟動 式路燈	1.車行路燈檢討與增 設規劃案 2.車行路燈增設分期 建置案	—	—
	1.檢討高齡化社會適 用之交通標誌標線號 誌之設置規則 2.號誌增設與標誌標 線劃設檢討與改善	1.交通標誌標線號 誌之設置規則於高 齡化社會之調整檢 討 2.號誌增設與標誌 標線劃設改善計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之交通標 誌標線號誌改善工 程 2.號誌增設與標誌標 線劃設檢討與改善	1.依高齡化社會調整 之交通標誌標線號 誌設置規則示範性 建置計畫 2.號誌增設與標誌標 線劃設改善計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之交通標 誌標線號誌之改善 工程	1.依高齡化社會調整 之交通標誌標線號 誌設置規則示範性 建置計畫
	1.檢討高齡化社會適 用之道路幾何設計規 則 2.檢討道路使用配置 以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.道路幾何設計規 則於高齡化社會之 調整檢討 2.道路使用配置檢 討計畫 3.高齡者駕駛安全 宣導計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之道路幾 何改善工程 2.檢討道路使用配置 以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.依高齡化社會調整 之道路幾何設計規 則示範性建置計畫 2.道路使用配置檢討 計畫 3.高齡者駕駛安全宣 導計畫	1.於示範地區進行高 齡者適用之道路幾 何改善工程 2.進行高齡者駕駛安 全宣導	1.依高齡化社會調整 之道路幾何設計規 則示範性建置計畫 2.高齡者駕駛安全宣 導計畫

表 7.2.12 非都會地區駕駛面具體行動方案(續)

高齡行人 運輸需求	短期(2003~2005)		中期(2006~2008)		長期(2009~)	
	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案	推動策略	具體方案
視覺 的輔助	—	—	1.引入與研發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化系統的研發應用 3.車上設備標準建立	1.駕駛視覺輔助技術之引入與研發 2.機車行車視覺強化系統之研發計畫 3.車上設備之國家標準修訂	1.車輛與機車夜間視覺強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技術之推廣應用	1.機車視覺強化系統推廣應用計畫 2.車內視覺強化系統推廣應用計畫 3.車內標誌標線顯示系統推廣應用計畫
駕駛資訊	1.檢討分析高齡者資訊使用需求 2.改善車內導航系統之使用介面	1.高齡駕駛資訊需求分析計畫 2.車內資訊系統介面於高齡化社會應用之檢討與改善	1.檢討分析高齡者適用之行前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	1.高齡駕駛資訊需求分析計畫 2.車內資訊系統於高齡化社會應用之改良工程 3.車上設備之國家標準修訂	1.推廣高齡者適用之車輛導航系統 2.推廣高齡者適用之行前資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅行中資訊系統	1.高齡者適用之駕駛資訊系統推廣應用
安全 的警示	—	—	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統的研發應用 3.車上設備標準建立	1.駕駛安全警示技術之引入與研發 2.機車碰撞前自動警示系統之研發計畫 3.車上設備之國家標準修訂	1.車輛與機車之碰撞前自動警示系統的推廣應用	1.機車碰撞前自動警示系統推廣應用 2.車輛碰撞前自動警示系統推廣應用
注意力/ 反應能力 的加強	—	—	1.引入與研發駕駛人狀況監測技術 2.引入與研發車輛自動控制系統 3.車上設備標準建立	1.駕駛人狀況監測系統之引入與研發 2.車輛自動控制系統之引入與研發 3.車上設備之國家標準修訂	1.駕駛人狀況監測系統的研發應用 2.車輛自動控制系統的研發應用	1.駕駛人狀況監測系統之推廣應用 2.車輛自動控制系統之引入與研發

各項具體行動方案之實際執行單位，亦可整理如表 7.2.13 至表 7.2.15。表中可看出各項具體行動方案，時常是單一工作項目之分期執行計畫，例如表 7.2.13 中前三項，便是針對人行設施之改進所規劃，人行設施之改進需要先進行檢討與增修規劃、再進行增修與維護之工程執行案。依照這樣的原則可分析出各工作內容之分期工作計畫，列於表中。

表 7.2.13 步行面各具體行動方案之執行單位

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
人行設施檢討與增修規劃案	人行設施改善	規劃階段	立即執行	地方政府工務單位
人行設施增修與維護工程案		建置階段	於規劃階段後進行	地方政府工務單位
人行空間無障礙化修整計畫		無障礙化階段	於改進建置完成後進行	地方政府工務單位
人行道路燈檢討與增設規劃案	人行燈照環境改良	規劃階段	立即執行	地方政府工務單位
人行道路燈增設分期建置案		增設建置階段	於規劃階段後進行	地方政府工務單位
觸控式行人號誌設置可能性分析與規劃	觸控式行人號誌	規劃階段	於既有設施改良後進行	地方政府交通單位
行人穿越式倒數計時設施或觸控式行人號誌設置		建置階段	於規劃階段後進行	地方政府交通單位
新型號誌如偵測式綠燈時間調整之設置可行性分析	新型號誌設置	可行性分析	於既有設施改良後進行	地方政府交通單位
新型號誌設施之設置工程案		建置階段	於規劃階段後進行	地方政府交通單位
聲音輔助式交通或警示設施之應用可能性分析與應用規劃	聲音輔助式交通或警示設施	可行性分析與規劃	立即執行	地方政府交通單位
聲音輔助式交通或警示設施之示範建置與後期規劃及建置		建置	於規劃階段後進行	地方政府交通單位
嵌入式人行穿越道燈之可行性分析	嵌入式人行穿越道燈	可行性分析	於既有設施改良後進行	地方政府交通單位
嵌入式人行穿越道燈示範建置計畫		示範建置	於規劃階段後進行	地方政府交通單位

表 7.2.13 步行面各具體行動方案之執行單位(續)

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
生命連線系統之普遍性推廣建置計畫	緊急事故救援系統	初期推廣	立即執行	交通部、內政部、各地方政府共同進行
生命連線系統功能擴充規劃計畫		功能擴充	立即執行	交通部與內政部共同進行
生命連線系統功能擴充分期建置案		分期建置	於規劃階段後進行	交通部與內政部共同進行
高齡者擴充性生命連線系統之推廣應用		推廣應用	於建置階段後進行	交通部、內政部、各地方政府共同進行

表 7.2.14 大眾運輸使用面各具體行動方案之執行單位

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
都市大眾運輸系統整體重建與發展計畫	大眾運輸服務提供	重整與發展	立即執行	交通部協助地方政府交通單位執行
都市醫療專車規劃與輔助建置計畫		醫療專車輔助建置	立即執行	交通部協助地方政府交通單位執行
大眾運輸車隊管理系統推廣建置分期計畫		車隊管理系統推廣建置	立即執行	交通部、地方政府交通單位協助地方大眾運輸業者執行
高齡者適用之行前資訊系統內容與介面分析	行前資訊提供	內容與介面分析	立即執行	交通部
大眾運輸行前資訊系統整合性系統規劃與示範建置計畫		示範建置計畫	立即執行	交通部協助地方政府交通單位或是由民間單位執行
大眾運輸行前資訊系統分期建置計畫		分期建置計畫	於分析規劃階段後進行	交通部協助地方政府交通單位或是由民間單位執行
複合運輸行前資訊系統分期建置計畫		複合運輸資訊系統建置	於行前資訊系統完成後進行擴展	交通部協助地方政府交通單位或是由民間單位執行
公車硬體設備改造分析與實做	運具改善計畫	運具改善計畫	立即執行	地方政府交通單位協助地方大眾運輸業者執行

表 7.2.14 大眾運輸使用面各具體行動方案之執行單位(續)

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
大眾運輸場站靜態資訊檢討與改進計畫	場站資訊提供	靜態資訊改善計畫	立即執行	地方政府交通單位
大眾運輸場站志工服務提昇計畫		志工服務提昇	立即執行	地方政府交通單位
站台資訊顯示系統與到站車輛語音播報系統分期建置計畫		資訊顯示系統與到站車輛語音播報分期建置計畫	立即執行	地方政府交通單位協助 地方大眾運輸業者或是 交由民間單位執行
大眾運輸場站轉乘資訊顯示系統分期建置計畫		轉乘資訊系統分期建置計畫	立即執行	中央政府與交通部協助 地方政府交通單位執行
大眾運輸場站查詢系統內容與介面檢討與改良規劃		查詢系統改良計畫	立即執行	交通部
車內站名播放設備之建置與改良	車內站名播放	硬體設備改良	立即執行	地方政府交通單位協助 地方大眾運輸業者或是 交由民間單位執行
車內站名播放/顯示系統分期建置計畫		播放/顯示系統分期建置	配合大眾運輸管理系統應用進行	地方政府交通單位協助 地方大眾運輸業者或是 交由民間單位執行
交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	電子票證應用	交通 IC 智慧卡推廣與補助建置	立即執行	交通部、地方政府交通單位協助地方大眾運輸業者執行
電子票證之多功能應用規劃		多功能應用規劃	於電子票證廣泛應用後進行	交通部協助地方政府交通單位或是由民間單位執行
高齡者適用場站之分期檢討與改良計畫	高齡者專用設計	場站檢討與改良	立即執行	地方政府交通單位
高齡者適用運具之分期檢討與引入改造計畫		場站運具與改造	立即執行	地方政府交通單位
復康巴士服務提昇計畫	DRT 服務提供	復康巴士服務提昇	立即執行	交通部、內政部與地方政府合作執行
高齡者醫療巡迴專車與協助計程車叫車規劃與推廣建置計畫		高齡者醫療專車與計程車叫車服務建置	立即執行	交通部、內政部與地方政府合作執行
復康巴士應用大眾運輸營運系統升級計畫		復康巴士升級計畫	結合大眾運輸車隊管理系統進行	交通部、內政部與地方政府合作執行
需求反應式大眾運輸系統發展計畫		DRT 實際發展建置	於復康巴士成熟後進行	交通部、內政部與地方政府合作執行

註：DRT 是指 Demand Responsive Transit 需求反應式大眾運輸系統

表 7.2.15 駕駛面各具體行動方案之執行單位

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
車行路燈檢討與增設規劃案	車行路燈改良	檢討與規劃	立即執行	地方政府工務單位
車行路燈增設分期建置案		分期建置	於規劃後分期進行	地方政府工務單位
交通標誌標線號誌之設置規則於高齡化社會之調整檢討	交通標誌標線改良	高齡化社會適用性檢討	立即執行	交通部
依高齡化社會調整之交通標誌標線號誌設置規則示範性建置計畫		示範性建置計畫	規則檢討後於示範地區執行	交通部
道路幾何設計規則於高齡化社會之調整檢討	道路設計改良	高齡社會適用性檢討	立即執行	交通部
依高齡化社會調整之道路幾何設計規則示範性建置計畫		示範性建置計畫	規則檢討後於示範地區執行	交通部
車道使用配置規劃研究		示範性建置計畫	立即執行	地方政府交通單位
號誌增設與標誌標線劃設改善計畫	交通標誌標線改良	實際建置	立即執行	地方政府交通單位
高齡者駕駛安全宣導計畫	交通安全宣導	交通安全宣導	立即執行	交通部與地方政府交通單位合作進行
高齡駕駛資訊需求分析計畫	車內資訊提供	高齡駕駛者需求分析	立即執行	交通部進行或由民間業者自行進行
車內資訊系統介面於高齡化社會應用之檢討與改善		介面檢討與改進	立即執行	交通部進行或由民間業者自行進行
高齡者適用之行前與旅程中資訊提供方式及內容分析		資訊內容分析	於介面檢討後進行	交通部進行或由民間業者自行進行
推廣應用高齡者適用之行前與旅程中資訊系統		資訊系統推廣應用	於資訊系統成熟後進行推廣應用	交通部進行或由民間業者自行進行

表 7.2.15 駕駛面各具體行動方案之執行單位(續)

具體行動方案	設施分類	計畫階段	執行時間	執行單位
機車夜間行車視覺強化系統研發計畫	視覺輔助	機車視覺輔助技術研發	於國外汽車視覺輔助技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行
機車視覺強化系統推廣應用		機車視覺輔助技術推廣	於機車輔助技術成熟後進行	交通部與民間業者合作或由民間業者自行進行
駕駛視覺輔助技術之引入與研發		汽車視覺輔助技術引入	於國外汽車視覺輔助技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行
駕駛視覺輔助技術推廣應用		汽車視覺輔助與車內標誌號誌顯示器之推廣	於汽車輔助技術成熟後進行	交通部與民間業者合作或由民間業者自行進行
機車碰撞前自動警示系統之研發計畫	碰撞警示	機車碰撞前自動警示技術研發	於國外汽車碰撞警示技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行
機車碰撞前自動警示系統推廣應用		機車碰撞前自動警示技術推廣應用	於機車碰撞警示技術成熟後進行	交通部與民間業者合作或由民間業者自行進行
車輛碰撞前自動警示系統之引入與研發		汽車碰撞前自動警示技術引入與研發	於國外汽車碰撞警示技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行
車輛碰撞前自動警示系統推廣應用		汽車碰撞前自動警示技術推廣應用	於汽車碰撞警示技術成熟後進行	交通部與民間業者合作或由民間業者自行進行
駕駛人狀況監測系統之引入與研發	注意力加強	駕駛人狀況監測系統之引入與研發	於國外技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行
車輛自動控制系統之引入與研發	駕駛輔助	車輛自動控制系統之引入與研發	於國外技術成熟後進行	交通部、中央技術研究單位與民間業者合作或由民間業者自行進行

二	鸛 ITS 鬪	1
7.1	高齡化社會 ITS 發展優先順序	1
7.1.1	發展優先順序判定指標的建立	1
7.1.2	高齡化社會 ITS 發展優先順序之排定	3
7.2	高齡化社會 ITS 應用之發展策略研擬	12
7.2.1	發展策略	12
7.2.2	分期計畫	39

圖 7.1-1	ITS 技術發展優先順序	11
---------	--------------	----

表 7.1.1	優先順序排列準則	3
表 7.1.2	步行面各項技術之發展考量	5
表 7.1.3	大眾運輸使用面各項技術之發展考量	7
表 7.1.4	駕駛面各項技術之發展考量	9
表 7.2.1	都會地區步行面運輸環境發展策略	16
表 7.2.1	都會地區步行面運輸環境發展策略(續)	17
表 7.2.2	非都會地區步行面運輸環境發展策略	19
表 7.2.3	都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略	23
表 7.2.3	都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續一)	24
表 7.2.3	都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續二)	25
表 7.2.4	非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略	28
表 7.2.4	非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續一)	29
表 7.2.4	非都會地區大眾運輸使用面運輸環境發展策略(續二)	30
表 7.2.5	都會地區駕駛面運輸環境發展策略	33
表 7.2.5	都會地區駕駛面運輸環境發展策略(續)	34
表 7.2.6	非都會地區駕駛面運輸環境發展策略	36
表 7.2.6	非都會地區駕駛面運輸環境發展策略(續)	37
表 7.2.7	都會地區步行面具體行動方案	40
表 7.2.7	都會地區步行面具體行動方案(續)	41
表 7.2.8	非都會地區步行面具體行動方案	42
表 7.2.8	非都會地區步行面具體行動方案(續)	43
表 7.2.9	都會地區大眾運輸使用面具體行動方案	44
表 7.2.9	都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續一)	45
表 7.2.9	都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續二)	46

表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案.....	47
表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續一).....	48
表 7.2.10 非都會地區大眾運輸使用面具體行動方案(續二).....	49
表 7.2.11 都會地區駕駛面具體行動方案.....	50
表 7.2.11 都會地區駕駛面具體行動方案(續).....	51
表 7.2.12 非都會地區駕駛面具體行動方案.....	52
表 7.2.12 非都會地區駕駛面具體行動方案(續).....	53
表 7.2.13 步行面各具體行動方案之執行單位.....	54
表 7.2.13 步行面各具體行動方案之執行單位(續).....	55
表 7.2.14 大眾運輸使用面各具體行動方案之執行單位.....	55
表 7.2.14 大眾運輸使用面各具體行動方案之執行單位(續).....	56
表 7.2.15 駕駛面各具體行動方案之執行單位.....	57
表 7.2.15 駕駛面各具體行動方案之執行單位(續).....	58

第八章 高齡化社會 ITS 技術應用之相關議題

8.1 社經與環境影響分析

一、分析指標建立

依據「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」，智慧型運輸系統之發展目標可分為安全、環保、效率以及經濟四大項，各目標(Goals)與相對應之標的(Objectives)如表 8.1.1 所示，ITS 技術於高齡化社會應用所帶來之影響，也能夠由這四方面來探討。

表 8.1.1 我國發展 ITS 之目標與標的

項目	目標	標的
安全	目標一：增進交通安全	減少交通事故，提昇行車安全
環保	目標二：降低環境污染	減少空氣、噪音污染，提高能源使用效率
效率	目標三：改善運輸效率	減少交通擁擠，提高運輸機動性
經濟	目標四：提昇經濟生產力	促進相關產業發展，增加就業機會

資料來源：[55]

ITS 技術希望能夠達成增進交通安全與降低環境污染，能夠歸納為是 ITS 技術期望能為高齡化社會帶來之『社會面的影響』；ITS 技術希望能夠改善運輸效率，能夠歸納為是 ITS 技術期望為高齡化社會帶來之『運輸面的影響』；ITS 技術希望能夠達到經濟生產力之提昇，能夠歸納為是 ITS 技術期望為高齡化社會帶來之『經濟面的影響』。因而就本章第二節為高齡化社會所提之各項運輸環境改善計畫，便能夠針對各項技術在社會面、運輸面、經濟面等三個層面，為高齡化社會帶來之影響進行分析與探討。所謂『社會層面的影響』，包括污染排放之變化、能源消耗之減少、交通安全之提昇等；『運輸層面的影響』，包括運輸系統之效率與可靠度之提昇；『經濟層面的影響』，則包括社會產出之變化、所得與就業之增減等。

二、步行面各項 ITS 技術之影響分析

步行面各項 ITS 技術中，聲音輔助式交通或警示設施、嵌入式人行穿越道燈、與偵測式綠燈時間調整等三項技術，都是為了提昇行人穿越道路時的安全，所提供之保護或提醒措施；而行人自動通報與位置通報以及碰撞之自動通報系統，則是針對高齡者外出時意外的通報與處理所設計。各措施採取之技術與應用目的不同，所產生之社會性、運輸性與經濟性的影響便會不同，下面

就分為路口警示與緊急事故通報兩類，分析步行面各項 ITS 技術所帶來之影響。

(一)路口警示—包括『聲音輔助式交通或警示設施』、『嵌入式人行穿越道燈』、『偵測式綠燈時間調整』等三項技術

此三類技術能夠協助視力不良或行動緩慢之高齡者平安穿越道路，故最大之效益在於社會面之交通安全提昇；但除了社會面之效益外，各技術亦有必須要考量之負面影響。聲音輔助式交通或警示設施，會帶來設施週遭噪音之增加，為社會層面之負面影響(雖然有新型技術能夠將語音資訊限於特定傳佈範圍內，但由於是新型技術，短期建置可能性不大，故不列為考慮)；而嵌入式人行穿越道燈由於必須嵌入道路鋪面，造成較高之維修成本，造成運輸面之負面衝擊；偵測式綠燈時間調整則由於會影響到車流停等時間，可能會造成額外的行車延滯，亦為運輸層面之負面衝擊。

雖然各項技術有其負面影響，但社會層面之交通安全提昇猶勝於負面的考量，例如依據美國經驗(Evaluation of Automated Pedestrian Detection at Signalized Intersections)，偵測式綠燈時間調整設施由於能夠增加行人於綠燈時誌通過的比例，也就是有減低人行與車流衝突之效果，故雖然尚無事故率統計數據明顯顯示設施提昇安全之成效，但美國交通單位仍然會繼續推動此項設施。

(二)緊急事故通報—包括『行人自動通報與位置通報』以及『碰撞之自動通報系統』等二項技術

緊急事故通報系統能夠為高齡者外出活動建立一把保護傘，在意外事故發生時提供即刻協助，能夠帶來肇事死亡率或受傷率之降低、救援時間縮短等具體可量化之效益。故在社會層面之人民安全保障，有很大的意義，另外由於緊急事故通報亦傾向為社會福利項目之一，能夠作為社會緊急救援體系之成果之一，故在經濟層面亦有正面意義。

三、大眾運輸使用面各項 ITS 技術之影響分析

本研究所提出之大眾運輸使用面各項 ITS 技術，車內站名播放系統、到站車輛語音播報系統、大眾運輸場站/站台資訊顯示/查詢系統、行前旅行資訊提供等四項，主要為大眾運輸資訊之提供；公共運輸電子票證則是為了便利乘車動作所提出；另外智慧型大眾運輸營運管理與需求反應式大眾運輸系統，則是營運管理

系統於大眾運輸之應用，故大眾運輸使用面列出之各項技術，能夠分為大眾運輸資訊提供、電子票證、營運管理系統應用三類來分析。

(一)大眾運輸資訊提供—包括「車內站名播放系統」、「到站車輛語音播報系統」、「大眾運輸場站/站台資訊顯示/查詢系統」、「行前旅行資訊提供」等四項技術

使用者的乘客方面可以得到的效益主要為旅行時間延滯降低等具體可量化之經濟層面效益，以及覺得大眾運輸服務品質提高、減少等候焦慮感等關於運輸服務品質之運輸層面效益。使用者的政府部門方面可獲得的效益主要為可鼓勵更多潛在使用者使用大眾運輸、道路交通更順暢、帶動相關產業發展等，囊括社會層面、經濟層面與運輸層面三方面之整體效益。

業者則可獲得營運成本之減少、使用者滿意度提升所帶來之營收增加等具體可量化之經濟層面效益，以及經營形象改善等較難以具體量化之定性效益。

美國的經驗顯示，在現有的綜合性交通資訊提供設施中，過半數的使用者所查詢的都是公車與捷運等大眾運輸相關之乘車資訊，其需求遠高於私人運具之旅行資訊查詢，因此乘客資訊系統對大眾運輸旅客之重要性不言可喻。紐澤西州的經驗顯示，乘客資訊系統平均可以降低軌道運輸旅客 0.5～1.4 分鐘之等車時間；西雅圖、華盛頓與波士頓之經驗則顯示，提供捷運與公車乘客資訊系統後，平均 30%～40%的乘客認為能有效改善運輸品質。

(二)電子票證

使用者的乘客方面可得到的效益包括電子票證制度有利轉乘制度實施所帶來之乘車費用節省等具體可量化之經濟層面效益，以及滿意度與方便性之提升等較難以具體量化之定性之運輸層面效益；使用者的政府部門方面可獲得的效益主要為可鼓勵更多潛在使用者使用大眾運輸、帶動相關產業發展等社會層面與經濟層面之效益。

業者則可獲得營運、管理成本之減少，以及使用者滿意度提升所帶來之營收增加等等具體可量化之經濟層面與運輸層面效益，以及公司形象改善、增加收益來源與經營觸角等外部性或不易具體量化之定性效益。

就美國的平均經驗值顯示，實施公車與軌道運輸整合之電子票證系統，約有 90% 的原先使用者會改用電子票證。此外便利的電子票證系統還會吸引許多原來不使用大眾運輸的人購買使用，芝加哥於實施電子票證系統後，就吸引了大約 5% 的新使用者加入使用大眾運輸之行列，由此亦可知電子票證系統於其他大眾運輸系統之運輸層面與社會層面效益。根據美國運輸部之統計，自 1995 年到 2000 年五年之間，全美各地使用電子票證系統於公車或軌道運輸之比率就足足上升了 96%，其中又以公車、通勤鐵路以及城際鐵路之使用率最高，因此在未來幾年之規劃中，美國政府將電子票證系統的應用範圍著重於輕軌以及市區捷運系統上。

(三) 大眾運輸營運管理—包括「智慧型大眾運輸營運管理」與「需求反應式大眾運輸系統」兩項技術

使用者的乘客方面可以得到使用滿意度與心裡舒適之提升等較難以具體量化之定性效益。使用者的政府方面可獲得的效益則包括：空氣污染改善等具體可量化之社會層面效益，以及可吸引更多潛在使用者使用大眾運輸、道路交通擁擠改善以及帶動相關設備產業發展等外部性或不易量化描述之運輸層面與經濟層面效益。

業者則可獲得營運、管理成本之減少，及使用者滿意度提升所帶來之營收增加等具體可量化之經濟層面效益，並可獲得經營形象改善等較難以具體量化之定性效益。

四、駕駛面各項 ITS 技術之影響分析

本研究所提駕駛面之各項 ITS 技術，主要是針對高齡駕駛之視力、注意力、反應力進行輔助，包括車內標誌/號誌警示設備、夜間視覺強化系統、碰撞自動警示系統、車輛自動控制系統、駕駛人狀況監測系統等五項技術，另外亦有駕駛資訊提供之相關技術，包括車內導航系統以及行前與旅行中駕駛資訊提供等兩項技術。故駕駛面列出之各項技術，能夠分為駕駛感官輔助與駕駛資訊提供兩類來分析。

(一)駕駛感官輔助—包括「車內標誌/號誌警示設備」、「夜間視覺強化系統」、「碰撞自動警示系統」、「車輛自動控制系統」、「駕駛人狀況監測系統」等五項技術

駕駛面各項技術主要是輔助高齡者之駕駛活動，彌補高齡者因身心體力的退步，所造成駕駛時之不適甚至是危險，故能夠提高高齡者駕駛之安全，為高齡駕駛本身與其他用路人提供保障，故駕駛面之各項 ITS 技術有很強的社會層面效益。另外由於駕駛面之各項技術主要由民間進行研發與推動，故這幾項技術之推廣能夠帶動車輛相關產業之發展，經濟層面之正面影響亦很大。

(二)駕駛資訊提供—包括『車內導航系統』以及『行前與旅行中駕駛資訊提供』

藉由駕駛資訊提供能夠讓高齡駕駛能夠選擇行車路徑，或是在意外事故發生或迷路時能夠進行快速救援，故對於高齡者而言，時有運輸層面之效益。同樣由於駕駛面的技術主要由車廠研發，故駕駛資訊之推動能夠為車輛製造相關產業帶來相當的經濟層面效益。

五、社經與環境影響分析小結

綜合以上對於本研究提出之各項 ITS 技術的分析，能夠總結出各項技術之社經與環境影響如表 8.1.2。表中顯示出步行面各項 ITS 技術應用，由於能夠提高高齡者步行環境之安全，故有其社會層面之重要影響，大眾運輸使用面各項技術由於能夠提昇大眾運輸服務水準、帶動相關產業發展，故有其運輸層面與經濟層面之效益，而駕駛面各項技術能夠提昇高齡者駕駛安全，亦促進車輛製造相關產業之發展，於社會層面與經濟層面亦有相當正面之影響，顯示提出之各項 ITS 技術都有其重要之正面影響。

特別要強調的是，由於本研究提出之各項 ITS 技術應用，除了緊急事故救援系統與需求反應式大眾運輸系統較是針對高齡者所設計，其餘步行面的號誌輔助、大眾運輸使用面的大眾運輸資訊提供、駕駛面的駕駛支援等技術的研發、推展與建置，對於一般的用路人亦很有助益，故本節分析出之各項技術的各層面影響，並不限於針對高齡者，而是一般大眾亦能享有各項技術帶來之正面效益，對社會帶來的效益是整體運輸系統之改善，對全民都有幫助。這項考量於未來從事實際建置時，應要予以重視。

表 8.1.2 各項 ITS 技術之社經與環境影響分析

技術對應之 需求類別	技術名稱	社會層面 正面影響	經濟層面 正面影響	運輸層面 正面影響
步行	聲音輔助式交通或警示設施	✓	✓	
	嵌入式人行穿越道燈	✓	✓	
	偵測式綠燈時間調整	✓	✓	
	行人自動通報與位置通報	✓	✓	
	碰撞之自動通報	✓	✓	
大眾運輸 使用	車內站名播放系統		✓	✓
	到站車輛語音播報系統		✓	✓
	大眾運輸場站/站台資訊顯示/查詢系統		✓	✓
	行前旅行資訊提供		✓	✓
	公共運輸電子票證		✓	✓
	智慧型大眾運輸營運管理		✓	✓
	需求反應式大眾運輸系統		✓	✓
駕駛	車內標誌/號誌警示設備	✓	✓	
	夜間視覺強化系統	✓	✓	
	碰撞自動警示系統	✓	✓	
	車輛自動控制系統	✓	✓	
	駕駛人狀況監測系統	✓	✓	
	車內導航系統		✓	
	行前與旅行中駕駛資訊提供		✓	

8.2 權責組織之相關檢討

在前面研擬分期計畫時，已分析各項計畫之執行單位如表 7.2.13 至 7.2.15 所示，本節希望從總合、廣面的角度來思考，在推動智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用時，各相關單位之角色與權責。

考量提出之各項智慧型運輸系統技術，除了駕駛面技術由民間製車相關產業或是由車輛研究單位進行技術發展與推廣，其他如步行面之交通設施設置與改良、以及大眾運輸使用面之大眾運輸資訊系統技術，都需要地方交通規劃與工務單位共同進行，故地方政府與交通單位為各項高齡化社會技術應用計畫之確實執行者。但由於政府期望減低財政負擔，故採用靈活的財務計畫，由公私單位共同合作或是委由民間技術團隊進行建置與營運，以減低政府支出，皆為計畫推動之可

行方式，故民間技術業者在各項計畫的推動與落實上，亦佔相當重要的角色。至於中央主管之交通部，除了能夠提供示範計畫經費資助、開辦前瞻之技術研究與推廣外，亦能夠對於高齡者運輸環境之相關法令、以及智慧型運輸發展之相關法案進行檢討，促使高齡化社會運輸環境之改良、以及智慧型運輸系統於高齡化社會之應用，有更良好的成長與發揮空間。

各單位之功能與角色能夠分析如下，並整理如表 8.2.1。

(一)交通部

交通部之角色主要是設定高齡化社會運輸環境之發展方向，進行如本案之研究案，研究高齡化社會交通環境之改善方針；並推動法令修正，將高齡化社會之運輸政策原則納入與運輸環境相關之法令，也檢討相關法令以促進智慧型運輸系統技術之發展與應用，由法令面提供高齡化社會智慧型運輸技術應用之妥善立基。

(二)NICI 之智慧運輸組

NICI 之智慧運輸組能夠協調跨部會合作，協助智慧型運輸系統計畫之推動。本研究提出之步行面技術應用—行人事故通報與位置通報，便規劃為內政部所推行、中央預算執行之『生命連線系統』之發展。故在事故通報系統的執行上，需要交通部與內政部合作進行計畫規劃與執行，NICI 之智慧運輸組便能夠擔任跨部會溝通協調之角色。

(三)其他政府單位

與高齡者相關之政府政策，本質上皆與內政部社會司主管之老人福利工作相關，本研究規劃之運輸系統改良，亦與社會司規劃之高齡者社會服務相連，故交通部於計畫推動時，需要內政部的合作，統合雙方於高齡化社會運輸面的規劃，整合雙方既有資源，繼續未來計畫之推動。

(四)地方主管機關

步行面與大眾運輸面的各項技術，需要由地方政府依照當地交通環境需求，考量設置之可能性與適宜性，並在計畫實際規劃之後，執行建置工作，故地方交通主管機關，為本案所提各項技術落實之實際執行者。

地方主管機關必須將高齡化社會之運輸環境發展原則列為運輸政策重要考量之一，俾於高齡者活動之運輸環境能夠

逐步落實，無論是傳統交通工程之改善措施，或是新型智慧型運輸系統之應用，都需要規劃至適當時程來進行，以適應高齡化社會帶來之運輸需求變化。改善措施之經費來源，除了由中央撥款或是由地方經費支付外，亦能夠嘗試由民間企業參與共建、或是與技術廠商簽約合作辦理等，其他合法有效率之財務方案。

(五)社會福利單位

公營或私立之社會福利單位，由於與高齡者接觸最密切，能夠提出更深入之高齡者運輸環境問題，故能夠為地方政府、中央政府之高齡化社會運輸環境政策，提供意見。

(六)運輸營運單位

對於交通設施與大眾運輸服務之維護或營運單位，無論是公立或是私立，需要由主管單位要求或是推廣高齡化社會之服務觀念，使實際與高齡者接觸之工務建置單位與大眾運輸服務單位，能夠為高齡者提供完善之運輸服務，提昇高齡化社會運輸環境之品質。

(七)設備技術廠商

智慧型運輸系統之技術廠商，在政府全面推動智慧型運輸系統之經費來源與發展方向(特別是 ITS 發展法)尚未完整確定之前，對於技術應用之推動，應採主動積極之角色，於可行市場拓展技術與產品，以靈活之財務方案，與地方主管機關合作進行系統建置，以逐步提昇廠牌地位，於智慧型運輸系統技術逐漸發展之市場中佔有一席之地。

表 8.2.1 各相關單位於整體計畫中所扮演的角色

單位	參與內容	單位	參與內容
中央主管機關 (交通部)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 設立高齡化社會運輸政策 ➤ 為智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用提供法令基礎 	中央主管機關 (其他部會與 NICI 下智慧運輸組)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 配合交通部計畫提供助 ➤ 為計畫推動之跨部會合作進行協調
設備技術廠商	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 以新型財務計畫與公部門合作建置設備 	社會福利單位	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 為中央與地方之技術發展策略提供意見
運輸營運單位	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 實際執行高齡化社會之運輸服務 	地方主管機關	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 落實高齡化社會運輸改善策略

綜合以上各方面的分析，推動組織以地方主管機關作為主要之執行單位，並由交通部負責相關計畫申請之專案審查，行政院國家資訊通信發展推動小組（NICI）則負責上位之指導與跨部會之協調，民間企業則可以企業認養或贊助方式提供經費支援。整體之推動組織架構如圖 8.2-1 所示。

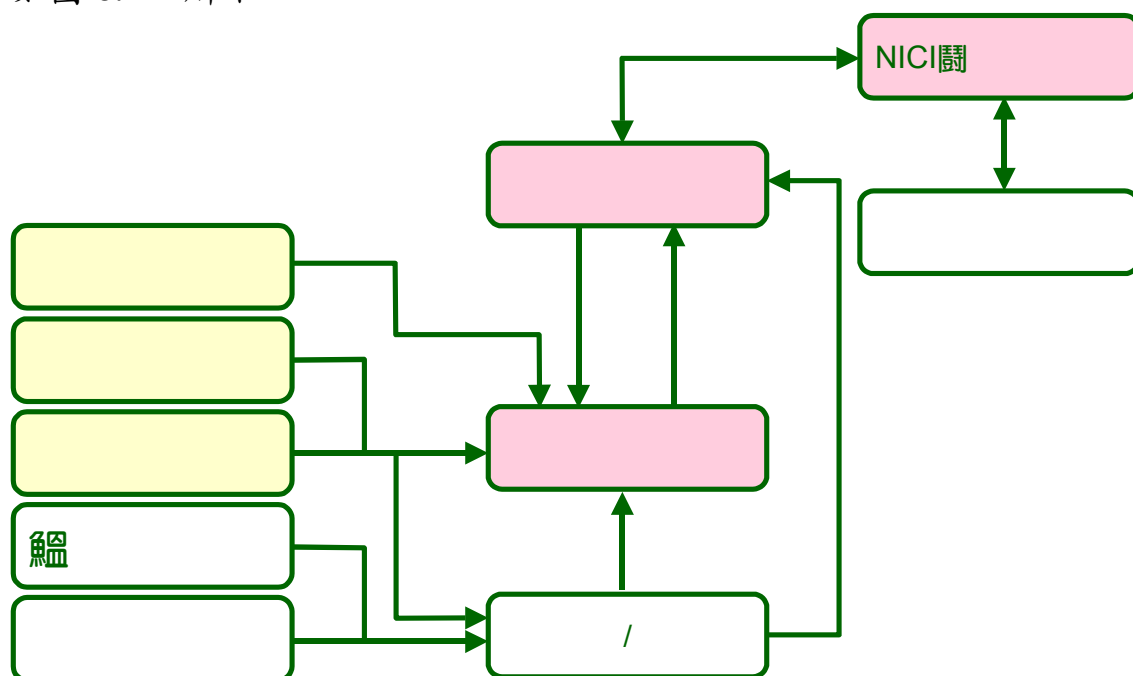


圖 8.2-1 推動組織架構圖

8.3 法令修訂之相關檢討^[58]

法令檢討之用意主要在於分析與高齡化社會運輸環境相關之法規，在推行相關運輸環境改善計畫時，是否有窒礙難行之處，或者是否能夠提供計畫推動之輔助，以便利與高齡化社會運輸環境改善相關計畫之推動。分析 7.2 節各分期計畫推動過程中相關的公私單位，公部門之運輸政策決定單位、運輸工務執行單位、大眾運輸服務營運單位以及社會福利主管單位為四類主要相關組織，私部門之相關單位則包括設備提供廠商或是私人之大眾運輸營運廠商兩類。與這些相關單位職務相關之法令，便能夠分為五類：一、運輸政令面—與運輸決策相關之法令；二、社會福利面—與高齡者社會福利相關之法令；三、產業發展面—與運輸服務單位發展及 ITS 設備廠商發展相關之法令；四、運輸工務面—與政府採購動作相關之法令。接下來便分別針對這五類相關法令，檢討各法令在推動高齡者相關運輸改善措施時之運用可能與改善方向。

一、運輸政令面

運輸政令面包括『道路交通安全全面相關法令』、『促進大眾運輸發展相關法案』、『ITS 發展相關法令』等三類，各項法令之檢討如下：

(一)道路交通安全全面相關法令

以下提出之各項道路交通安全全面法令檢討，主要將與人行、駕駛安全相關之各法令做一檢視，並建議順應高齡化的趨勢，提出額外法令規定或是檢討既有條文的方向。提出之建議並非決斷性，僅由本研究對高齡者需求與國外之研究方向所悉而來，供未來相關單位基於高齡化社會考量進行法令檢討時參考。

1.市區道路條例（民國 91 年 04 月 24 日修正）

第 1 條 市區道路之修築、改善、養護、使用、管理及經費籌措，依本條例之規定，本條例未規定者，適用其他法律。

第 2 條 市區道路，指左列規定而言：

- 一 都市計畫區域內所有道路。
- 二 直轄市及市行政區域以內，都市計畫區域以外所有道路。
- 三 中央主管機關核定人口集居區域內所有道路。

第 3 條 市區道路附屬工程，指左列規定而言。

- 一 連接道路之渡口、橋樑、隧道等。
- 二 道路之排水溝渠、護欄、涵洞、緣石、欄路石、擋土牆、路燈及屬於道路上各項標誌、號誌、設備等。
- 三 迴車場、停車場、安全島、行道樹等。
- 四 經主管機關核定之其他附屬工程。

檢討與建議：參照第五章美國文獻”Guidelines and Recommendations to Accommodate Older Drivers and Pedestrians”，目前之公路規範應用於高齡化社會時需要加以檢討，故建議本法增列對於高齡者常用地段之道路設施設置原則，要求相關工程單位於設置道路設施或進行道路規劃時，必須考慮高齡者使用需求，在高齡者需求量高的路段，必須為高齡者作額外考量與設計。

2.道路交通安全規則（民國 91 年 08 月 30 日修正）

第三章 汽車駕駛人與技工執照登記及考驗

第 52 條 汽車駕駛執照自發照之日起每滿六年換發一次，汽車駕

駛人應於有效期間屆滿前一個月內向監理機關申請換發新照。

第四章 汽車裝載行駛

第 89 條 行車前應注意之事項，依左列規定：

．．．

第 91 條 行車遇有轉向、減速暫停、讓車、倒車、變換車道等情況時所用之燈光及駕駛人之手勢，應依左列規定：

第 94 條 汽車在同一車道行駛時，除擬超越前車外，後車與前車之間應保持隨時可以煞停之距離。

前車如須減速暫停，駕駛人應預先顯示燈光或手勢告知後車，後車駕駛人應隨時注意前車之行動。

汽車行駛時，駕駛人應注意車前狀況及兩車併行之間隔，並隨時採取必要之安全措施。

第 102 條 汽車行駛至交岔路口，其行進、轉彎，應依左列規定：

．．．

第 110 條 汽車倒車時，應依左列規定：

．．．

第 114 條 汽車駕駛人有左列情形之一者，不得駕車：

．．．

四 患病影響安全駕駛者。

第五章 慢車

第 125 條 慢車行駛至交岔路口，其行進或轉彎，應依左列規定：

一 應遵守號誌或交通警察之指示，遇有交通警察指揮與號誌並用時，以交通警察之指揮為準。

二 行近無號誌或號誌故障及無交通警察指揮之交岔路口，應減速慢行，看清左右確無來車並在不妨礙汽車通行之情況下迅速通過。

．．．

七 轉彎車輛應讓直行之汽車、慢車及行人優先通行。

第 126 條 慢車行駛，不得爭先、爭道、並行競駛或以其他危險方式駕駛。

慢車超車時，應在慢車道可容超越前車之處，始得沿前車左邊超越，再駛入原行路線。

第六章 行人

第 134 條 行人穿越道路，應依左列規定：

一 設有行人穿越道、人行天橋或人行地下道者，必須經由行人穿越道、人行天橋或人行地下道穿越，不得在其一百公尺範圍內穿越道路。

第七章 道路障礙

第 140 條 任何人不得有左列行為：

- 一 利用道路堆積、放置或拋擲足以妨礙交通之物品。
- 二 在道路兩旁附近燃燒物品，發生濃煙，妨礙行車視線。
- 三 利用道路為工作場所。
- 四 利用道路放置拖車、貨櫃或動力機械。
- 五 在公告禁止設攤之處擺設攤位。
- 六 擅自設置或變更道路交通標誌、標線、號誌或其他類似之標識。
- 七 疏縱或牽繫畜禽在道路奔走妨害交通。

檢討與建議：美國國家公路交通安全管理署(National Highway Traffic Safety Administration, NHTSA)自 1988 年起便研究高齡駕駛者相關議題，而聯邦公路總署(Federal Highway Administration, FHWA)自 1989 年起亦開始關於提昇高齡者公路旅行安全之相關計畫，1995 年美國交通部長決定發展長程檢討計畫，期能制定出初始的策略，決定為適應高齡化社會的影響，運輸主管機關必須採取之必要法令規定、設施設置等檢討動作。依照美國的做法，本研究認為國內主管單位交通部亦應思考高齡化社會相關議題之探討與改進，故於此提出道路交通安全規則中較主要之可檢討項目，供主管單位在未來進行法規、交通策略檢討時參考。限於本案研究範疇，本研究並未對法令檢討作深入研究，故無法提出具體之改善策略，但提出之建議應可為後期檢討動作提供一起始基礎。

- (1) 汽車駕駛人與技工執照登記及考驗－駕駛人執照考試的相關規定，建議增加對於高齡者之相關教育訓練，由監理單位依據高齡者身心特性進行研究並編寫高齡者行車安全教材，於六十五歲以上駕駛換照時要求進行教育訓練，提高高齡者對於行車安全之認知並對自身之行車習慣進行改善，以提昇高齡者行車安全。
- (2) 汽車裝載行駛－對於汽車行駛之相關規定，如直行、轉彎、超車、倒車時應注意之事項，應增加特別提醒高齡者注意之規定，依據高齡者較常發生之距離速度判定不良、動作執行較慢等情形，研究相對應之注意事項並納入規定，要求高齡駕

駛注意。

- (3)慢車—建議檢討並設計對於高齡者應用行動輔助工具於道路上的行駛，能夠提出之保護原則。
- (4)行人—基於目前人行動線連續之原則，許多人行道或地下道旁的路口都劃置行人穿越道，故此項禁止通行之規定，建議進行檢討。
- (5)道路障礙—建議將道路障礙之規定，檢討擴張適用領域至人行道，或另擬人行道相關歸範，為提供通暢之行人環境提供法令基礎。

3.道路交通管理處罰條例（民國 91 年 07 月 03 日修正）

第 82 條 有左列情形之一者，除責令行為人即時停止並消除障礙外，處行為人或其雇主新臺幣一千二百元以上二千四百元以下罰鍰：

- 一 在道路堆積、放置或拋擲足以妨礙交通之物者。
 - 二 在道路兩旁附近燃燒物品，發生濃煙，足以妨礙行車視線者。
 - 三 利用道路為工作場所者。
 - 四 利用道路放置拖車、貨櫃或動力機械者。
 - 五 興修房屋使用道路未經許可，或經許可超出限制者。
 - 六 經主管機關許可挖掘道路而不樹立警告標誌，或於事後未將障礙物清除者。
 - 七 擅自設置或變更道路交通標誌、標線、號誌或其類似之標識者。
 - 八 未經許可在道路設置石碑、廣告牌、綵坊或其他類似物者。
 - 九 未經許可在道路舉行賽會或擺設筵席、演戲、拍攝電影或其他類似行為者。
 - 一〇 在公告禁止設攤之處擺設攤位者。
- 前項第一款妨礙交通之物、第八款之廣告牌、經勸導行為人不即時清除或行為人不在場，視同廢棄物，依廢棄物法令清除之。第十款之攤棚、攤架得沒入之。

檢討與建議：增列對於阻礙人行道行為之處罰方式，以維持人行道通暢。

4.道路交通標誌標線號誌設置規則（民國 89 年 07 月 13 日修正）

第 133 條 可變性標誌，具有可變性能，按各類標誌圖案或文字製

作，視需要以燈光或其他方法顯示之，用以告示車輛駕駛人警告、禁制、指示、服務或宣導事項。其使用得以人工、遙控或自動方式為之。

本標誌所顯示之體形、顏色、大小、圖案及字體等，均應儘量與本規則相關標誌同。

檢討與建議：為高齡者所設計與調整之交通標誌標線設置規範，已於第五章中進行討論，除了調整設置規範便於高齡者辨識之外，另外必須要於規則中調整的是增加對於智慧型運輸系統之新型設施的規範，例如所列第 133 條對於可變式標誌之規範，以使得新型動態式之智慧型運輸系統設備能夠有設置之法源依據。

(二)促進大眾運輸發展相關法案

1.促進大眾運輸發展方案之檢討與後續建議

「促進大眾運輸發展方案」為交通部主導之五年方案，自民國 85 年至民國 90 年，主要目的在於「解決都市及城際交通的擁擠」、「提供偏遠地區基本之大眾運輸服務」、「謀求大眾運輸與私人運具之均衡發展」、「使社會整體資源獲得更有效率之分配與運用」等四項。具體措施可分為共同性與個別性措施，共同性措施主要包括大眾運輸稅費/義務優待票負擔的減免、改善大眾運輸場站及候車設施、補助購置殘障專用車輛等；個別性措施則包括都市、城際及偏遠地區的大眾運輸發展措施。

檢討與建議：檢討促進大眾運輸發展方案之執行，主要有幾項問題，首先因為方案所需經費是由編列預算方式來支應，均需各級民意機關審查通過後方能應用，故經費來源不確定性高；另外計畫執行時由於是示範計畫的實施，參與計畫之地方政府人力有限，限制計畫執行成效；並且由於部會間協調不易，配合措施的研擬與實施都因缺乏溝通而延誤，影響方案之執行成效。這些發展方案執行時的困難，便需要「發展大眾運輸條例」之立法與規劃設置「大眾運輸發展基金」，解決推動大眾運輸發展計畫時，經費限制與部會溝通之問題。

2.發展大眾運輸條例 (民國 91 年 06 月 19 日公發布)

第 1 條 為提升大眾運輸服務水準，建立完善之大眾運輸系統，促進大眾運輸永續發展，特制定本條例。本條例未規定者，

適用其他法律之規定。

第 2 條 本條例所稱大眾運輸，係指具有固定路（航）線、固定班（航）次、固定場站及固定費率，提供旅客運送服務之公共運輸。

適用本條例之大眾運輸事業，係指依法成立，並從事國內客運服務之下列公民營事業：

- 一 市區汽車客運業。
- 二 公路汽車客運業。
- 三 鐵路運輸業。
- 四 大眾捷運系統運輸業。

．．．

第 6 條 為提升大眾運輸服務品質，主管機關應輔導大眾運輸系統間之票證、轉運、行旅資訊及相關運輸服務之整合；必要時，並得獎助之。

第 9 條 大眾運輸票價，除法律另有規定予以優待者外，一律全價收費。依法律規定予以優待者，其差額所造成之短收，由中央主管機關協調相關機關編列預算補貼之。

第 10 條 主管機關對大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損，得予以補貼；其補貼之對象，限於偏遠、離島或特殊服務性之路（航）線業者。

前項有關大眾運輸事業資本設備投資及營運虧損之補貼，應經主管機關審議；其審議組織、補貼條件、項目、方式、優先順序、分配比率及監督考核等事項之辦法，由中央主管機關定之。

檢討與建議：發展大眾運輸條例中涵括之大眾運輸事業應加列撥召式無障礙公車服務，以對各地方無障礙車隊之成立進行補助，促使成立。並且條例中應增列智慧型大眾運輸系統之應用(例如大眾運輸資訊提供、智慧型大眾運輸營運管理系統應用)的規定，由主管單位與地方政府協調執行智慧型大眾運輸系統之發展。條例中亦應要求重視對於高齡者提供符合需求之大眾運輸服務，以加速各地方服務高齡者之大眾運輸發展。不過目前的條文亦已對於服務高齡者大眾運輸服務之推行有所助益，法令中對於優待票價之補助或是偏遠路線補助之規定，對於高齡者優待乘車或是偏遠地區大眾運輸服務等策略之執行，便相當有幫助。

(三)ITS 發展相關法令

1.ITS 發展法草案

為了追求 ITS 建設的永續發展，財務與運作需要法令來維繫，故交通部於民國 90 年 6 月之全國交通會議中，提出了 ITS 法案制定與 TTCIP (Taiwan Transportation Communication Protocol)標準確立兩項結論，為 ITS 發展法制化催生。

法條內容主要包括：

- (1)闡述 ITS 的定義及涵蓋的業務範圍或次系統別。
- (2)明訂 ITS 主管機關，包括中央及地方部門。
- (3)明訂中央主管機關應制定全國性的 ITS 綱要計畫、系統架構及標準與通訊協定，期能確保 ITS 各次系統的運作能滿足互相連網性及互相可操作性的需求。
- (4)確認 ITS 建置所需經費的來源，諸如由空污費、汽燃費提撥一定比例的經費作為建置 ITS 的財源或成立特種基金。
- (5)明訂公私部門合作機制，以鼓勵民間參與 ITS 建置工作。
- (6)確定 ITS 相關產業類別，訂定投資貸款、稅費等優惠獎勵措施。
- (7)明訂 ITS 計畫的審議評估及補助機制。
- (8)明訂 ITS 招標採購作業方式。
- (9)明訂 ITS 可能涉及個人隱私權、智慧財產權的因應規範。
- (10)明訂 ITS 推廣教育及人才培訓相關作業規範。

檢討與建議：建議於 ITS 發展法中增列智慧型運輸系統發展時必須對高齡者需求特別重視並進行特別設計，以使得台灣地區智慧型運輸系統之發展能夠符合高齡化社會之需求。

2.挑戰 2008：國家發展重點計畫(2002~2007)：數位台灣計畫(e 化交通計畫)

e 化交通的願景在於「提昇國家競爭力與國際形象」，

希望透過 ITS 建設計畫的推動，得以提供民眾優質的運輸服務，並藉此帶動整合創新科技產業的發展、促進國際交流合作與標準接軌，計畫之整體目標即為「整合創新科技」、「優質運輸服務」、「國際交流接軌」等三項。計畫共包括『ITS 技術平台及系統開發』、『交通服務 e 網通』、『聰明公車與交通 IC 智慧卡計畫』、『交通安全 e 計畫』，以及『智慧交控系統』等五大子項計畫，其中『交通服務 e 網通』與『聰明公車與交通 IC 智慧卡計畫』與高齡者運輸需求較為相關，簡單將此二項計畫內容整理如下。

交通服務 e 網通主要發展「先進旅行者資訊系統(ATIS)」，計畫內容主要包括『建立城際交通資訊示範中心』、『建立都市交通資訊示範中心』、『建立海空交通資訊示範中心』、『推動各示範中心統一窗口、統一資料格式建立及資料使用管理辦法』等四項，能夠為高齡駕駛提供行前與旅程中之行車資訊。

聰明公車與交通 IC 智慧卡計畫主要發展「先進大眾運輸系統(APTS)」，以智慧型公車系統與電子票證為規劃對象，規劃內容涵蓋『使用者資訊系統』、『車隊管理系統』、『電子票證』三個部分，具體工作內容則包括『聰明公車營運管理及服務資訊系統建置計畫』以及『交通 IC 智慧卡推廣建置計畫』兩項。

檢討與建議：本案提出之推動策略亦是配合 e 化交通計畫下之推動時程來安排，為高齡者提供電子票證、大眾運輸資訊系統、駕駛資訊系統等服務。建議未來於 e 化交通下研提示範計畫時，應順應高齡化社會之要求，重視並推動為高齡者設計之智慧運輸系統項目或是專屬設施。

二、社會福利面相關法令

社會福利面相關法令於 2.3.1 節已有分析，主要相關法令包括「老人福利法」、「身心障礙者保護法」、「公共交通工具無障礙設備與設施設置規定」等法案，目前這些的規定範疇主要在於高齡者乘車優待或是無障礙設施設置。但對於高齡者大眾運輸使用問題，除了乘車優待之外，更重要的應是對於高齡者之乘車時安全提出更大的保障，例如可於法令中增設高齡者使用大眾運具時受傷相關服務人員應受之處置、或是對於大眾運具的要求等原則性條文，以此提醒大眾運輸服務單位對於高齡者乘車安全之重視，加強高齡者使用大眾運輸時受到的安全保障。

三、產業發展面

這部分的法令檢討主要探討兩類產業之產業發展，一類是針對民間大眾運輸業者，尋找法令中與使用智慧型運輸系統相關之補助規定；一類是針對智慧型運輸系統相關產業，尋找得以取得支持之相關法案，由於 ITS 技術研發需投入大量的資金與人力，故政府應主動輔導 ITS 廠商、培育人才，並於資金籌措上提供協助。

(一)關於運輸業者之發展

1.促進產業升級條例 (民國 91 年 01 月 30 日修正)

第 1 條 為促進產業升級，健全經濟發展，特制定本條例。

本條例所稱產業，指農業、工業及服務業等各行業。

第 5 條 公司購置專供研究與發展、實驗或品質檢驗用之儀器設備及節約能源或利用新及淨潔能源之機器設備，得按二年加速折舊。但在縮短後之耐用年數內，如未折舊足額，得於所得稅法規定之耐用年數內一年或分年繼續折舊，至折足為止。

第 6 條 為促進產業升級需要，公司得在下列用途項下支出金額百分之五至百分之二十限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額；當年度不足抵減時，得在以後四年度內抵減之：

一 投資於自動化設備或技術。

．．．

第 22 條 為強化技術引進與移轉，由政府捐助成立之技術輔導單位，應配合提供技術輔導。

前項技術輔導辦法，由行政院定之。

第 22-1 條 為提升技術，加強研究發展，促進產業升級，各中央目的事業主管機關得以補助方式，推動產業技術研究發展計畫。

前項補助之適用範圍、核定機關、申請程序、審核標準及其他相關事項，

由各中央目的事業主管機關定之。

檢討與建議：依循本法，大眾運輸相關業者於引入先進大眾運輸系統時，便能夠基於產業升級之立場，獲得技術輔導或是租稅減免，為大眾運輸系統智慧化提供很大的助力。

(二)關於 ITS 相關產業業者之發展

1.獎勵民間參與交通建設條例 (民國 91 年 06 月 19 日修正)

第 5 條 本條例之獎勵，以下列重大交通建設之興建、營運為範圍：

- 一 鐵路。
- 二 公路。
- 三 大眾捷運系統。
- 四 航空站。
- 五 港埠及其設施。
- 六 停車場。
- 七 觀光遊憩重大設施。
- 八 橋樑及隧道。

第 6 條 本條例適用之對象，以民間機構依下列方式之一參與前條交通建設為限：

- 一 由政府規劃之交通建設計畫，經核准由民間機構投資興建及營運其一部或全部者。
- 二 由政府興建完成之交通建設，經核准由民間機構投資營運其一部或全部者。
- 三 由民間機構自行規劃之交通建設計畫，經政府依法審核，准其投資興建營運者。

(其下相關獎勵辦法包括：

民間機構參與交通建設免納營利事業所得稅辦法、
民間機構參與交通建設進口貨物免徵及分期繳納關稅辦法、
民間機構參與交通建設適用投資抵減辦法、
民間機構參與交通建設長期優惠貸款辦法、
政府對民間機構參與交通建設補貼利息或投資部分建設辦法、
獎勵民間參與交通建設條例施行細則、
獎勵民間參與交通建設使用公有土地租金優惠辦法等)

檢討與建議：若能夠將智慧型運輸系統納為交通建設項目之一，便能夠應用此法令擴增智慧型運輸系統之營運模式，民間參與變成可行，便能由民間參與 ITS 相關設備之建置與維運，為智慧型運輸系統之推動能夠增加助力。

2.促進民間參與公共建設法施行細則 (民國 91 年 05 月 29 日修正)

第 2 條 本法第三條第一項第一款所稱交通建設，指鐵路、公路、市區快速道路、大眾捷運系統、輕軌運輸系統、智慧型運

輸系統、轉運站、車站、調度站、航空站與其設施、港埠與其設施、停車場、橋樑及隧道。

前項智慧型運輸系統，指經中央目的事業主管機關認定，結合資訊、通信、電子、控制及管理等技术運用於各種運輸軟硬體設施，以使整體交通運輸之營運管理自動化，或提升運輸服務品質之系統。

檢討與建議：發展提供之助力：本細則將智慧型運輸系統納入促進民間參與公共建設法的規範之下，提供 ITS 相關技術業者更多參與智慧型運輸系統研發與建置之誘因，減輕政府推行 ITS 計畫之財務壓力。

四、運輸工務面

關於智慧型運輸系統內新型設備之採購與建置，若沒有建立一致的技術標準，便可能由於各地方系統之差異，造成不同地區系統或是單一地區之不同系統的整合困難，故需要在系統採購時便予以注意，這部分便針對政府工務行政面的採購與標準訂定工作進行法令探討。

1.政府採購法（民國 91 年 02 月 06 日修正）

第 1 條 為建立政府採購制度，依公平、公開之採購程序，提升採購效率與功能，確保採購品質，爰制定本法。

第 2 條 本法所稱採購，指工程之定作、財物之買受、定製、承租及勞務之委任或僱傭等。

第 18 條 採購之招標方式，分為公開招標、選擇性招標及限制性招標。

本法所稱公開招標，指以公告方式邀請不特定廠商投標。

本法所稱選擇性招標，指以公告方式預先依一定資格條件辦理廠商資格審查後，再行邀請符合資格之廠商投標。

本法所稱限制性招標，指不經公告程序，邀請二家以上廠商比價或僅邀請一家廠商議價。

第 19 條 機關辦理公告金額以上之採購，除依第二十條及第二十二條辦理者外，應公開招標。

第 20 條 機關辦理公告金額以上之採購，符合下列情形之一者，得採選擇性招標：

一 經常性採購。

二 投標文件審查，須費時長久始能完成者。

三 廠商準備投標需高額費用者。

四 廠商資格條件複雜者。

五 研究發展事項。

第 21 條 機關為辦理選擇性招標，得預先辦理資格審查，建立合格廠商名單。但仍應隨時接受廠商資格審查之請求，並定期檢討修正合格廠商名單。

未列入合格廠商名單之廠商請求參加特定招標時，機關於不妨礙招標作業，並能適時完成其資格審查者，於審查合格後，邀其投標。

經常性採購，應建立六家以上之合格廠商名單。

機關辦理選擇性招標，應予經資格審查合格之廠商平等受邀之機會。

第 22 條 機關辦理公告金額以上之採購，符合下列情形之一者，得採限制性招標：

一 以公開招標、選擇性招標或依第九款至第十一款公告程序辦理結果，無廠商投標或無合格標，且以原定招標內容及條件未經重大改變者。

二 屬專屬權利、獨家製造或供應、藝術品、秘密諮詢，無其他合適之替代標的者。

三 遇有不可預見之緊急事故，致無法以公開或選擇性招標程序適時辦理，且確有必要者。

四 原有採購之後續維修、零配件供應、更換或擴充，因相容或互通性之需要，必須向原供應廠商採購者。

五 屬原型或首次製造、供應之標的，以研究發展、實驗或開發性質辦理者。

六 在原招標目的範圍內，因未能預見之情形，必須追加契約以外之工程，如另行招標，確有產生重大不便及技術或經濟上困難之虞，非洽原訂約廠商辦理，不能達契約之目的，且未逾原主契約金額百分之五十者。

七 原有採購之後續擴充，且已於原招標公告及招標文件敘明擴充之期間、金額或數量者。

八 在集中交易或公開競價市場採購財物。

九 委託專業服務、技術服務或資訊服務，經公開客觀評選為優勝者。

一〇 辦理設計競賽，經公開客觀評選為優勝者。

一一 因業務需要，指定地區採購房地產，經依所需條件公開徵求勘選認定適合需要者。

一二 購買身心障礙者、原住民或受刑人個人、身心障礙福利機構、政府立案之原住民團體、監獄工場、慈善機構所提供之非營利產品或勞務。

一三 委託在專業領域具領先地位之自然人或經公告審查優勝之學術或非營利機構進行科技、技術引進、行政或學術研究發展。

一四 邀請或委託具專業素養、特質或經公告審查優勝之文化、藝術專業人士、機構或團體表演或參與文藝活動。

一五 公營事業為商業性轉售或用於製造產品、提供服務以供轉售目的所為之採購，基於轉售對象、製程或供應源之特性或實際需要，不適宜以公開招標或選擇性招標方式辦理者。

一六 其他經主管機關認定者。

前項第九款及第十款之廠商評選辦法與服務費用計算方式與第十一款、第十三款及第十四款之作業辦法，由主管機關定之。

第一項第十三款及第十四款，不適用工程採購。

第 24 條 機關基於效率及品質之要求，得以統包辦理招標。

前項所稱統包，指將工程或財物採購中之設計與施工、供應、安裝或一定期間之維修等併於同一採購契約辦理招標。

統包實施辦法，由主管機關定之。

第 26 條 機關辦理公告金額以上之採購，應依功能或效益訂定招標文件。其有國際標準或國家標準者，應從其規定。

機關所擬定、採用或適用之技術規格，其所標示之擬採購產品或服務之特性，諸如品質、性能、安全、尺寸、符號、術語、包裝、標誌及標示或生產程序、方法及評估之程序，在目的及效果上均不得限制競爭。

招標文件不得要求或提及特定之商標或商名、專利、設計或型式、特定來源地、生產者或供應者。但無法以精確之方式說明招標要求，而已在招標文件內註明諸如「或同等品」字樣者，不在此限。

檢討與建議：智慧型運輸系統設備常需要分期分區建置，但卻又必須有統一之標準以利資料交換，我國採購制度之訂定以公平、公開之程序為原則，但實際運作時，可能因為分期分區推動之因素，造成各地區所採用之系統不一，增加未來區域性或全國性整合之困難度，例如各縣市政府係依經費可行性分別建置其交控系統，未來推動優先號誌系統時，勢必須考量到城際間系統整合之問題。此外由於市場需求與研發技術的限制，有時相關設備廠商的家

數相當有限，甚至有些產品或技術可能是獨家代理或生產，此時對於智慧型運輸系統設施的採購，就必須儘速制定技術標準，或是擬定相關配套措施，以利採購之進行。

2.標準法 (民國 86 年 11 月 26 日修正)

第 1 條 為制定及推行共同一致之標準，並促進標準化，謀求改善產品、過程及服務之品質、增進生產效率、維持生產、運銷或消費之合理化，以增進公共福祉，特制定本法。

第 4 條 國家標準採自願性方式實施。但經各該目的事業主管機關引用全部或部分內容為法規者，從其規定。

第 8 條 已有相關國際標準或我國團體標準存在，而其適用範圍、等級、條件及水準等均適合我國國情者，標準專責機關得據以轉訂為我國國家標準。

依前項轉訂為國家標準時，得不經前條第一項第二款及第三款規定之程序。

第 14 條 主管機關得委託非以營利為目的之標準化認證機構辦理認證業務。

前項標準化及認證實施辦法，由主管機關定之。

檢討與建議：對於高齡化社會應用之各項智慧型運輸系統設施，通訊技術都是關鍵性的技術，例如號誌系統必須與交通中心作連結、大眾運輸資訊系統必須與大眾運輸車隊之營運管理中心作連結、車內資訊系統必須由車上單元與資訊中心作無線通訊，所以在智慧型運輸系統的推動過程中，必須重視資料傳遞、通訊等相關重要的課題。

國內近年積極檢討中之 NTCIP，即是美國發展之 ITS 相關之通訊協定，係用以解決通訊網路中不同種類系統裝置的差異，而避免資料傳遞上的困擾，以使發展 ITS 相關產業以及應用時，有一參考的依據。

因此，為確保未來國內外廠商之 ITS 相關產品在國內應用之通用性，目前國內正著手參考 NTCIP 之規範，期建立與國際接軌並適用於國內之通訊協定標準，惟建立之標準亦應透過政策或法規發布為國家標準，以供廠商依循。

另外，為確保 ITS 相關設備或技術符合國家標準，避免於建置階段才發生不同設備間缺乏「相互操作性」(Interoperability)與「相互置換性」(Interchangeability)，造成各設備獨立運作無法整合，因此，政府亦應儘速確立 ITS 相關產品之認證機制與認證單位。依本法第十四條之精

神，主管機關得委託非以營利為目的之標準化認證機構辦理認證業務，目前除了規劃進行中之 ITS 實驗城計畫已有相關考量，另外，財團法人車輛測試中心亦可能於業務範圍中提供部分相關設備，如車輛偵測器或行車紀錄器等之認證服務。

鈺	鸛	ITS	鬪	1
8.1	社經與環境影響分析			1
8.2	權責組織之相關檢討			6
8.3	法令修訂之相關檢討 ^[59]			9
圖 8.2-1 推動組織架構圖					9
表 8.1.1 我國發展 ITS 之目標與標的					1
表 8.1.2 各項 ITS 技術之社經與環境影響分析					6
表 8.2.1 各相關單位於整體計畫中所扮演的角色					8

第九章 高齡化社會 ITS 技術應用之示範計畫

本研究為達計畫測試、回饋與宣導之目的，特於本章分就高齡者運具選擇較頻繁的步行及大眾運輸兩方面，遴選第七章所研提之推動項目擬定示範計畫，以建議相關單位納入後續計畫進行實際建置。其中，步行面選擇「嵌入式人行穿越道燈」，大眾運輸面則選擇「需求反應式公車」，各分述於 9.1 節及 9.2 節。

9.1 嵌入式行人穿越道燈示範計畫

9.1.1 規劃意義

高齡者在當他們穿越街道時，由於行動及反應較緩慢、注意力較不集中等因素，容易遭遇危險。而傳統用以做為行人穿越道的鋪面標線，雖然對於行人而言已很明顯，但對於駕駛人來說，有時候卻較困難去發覺。因此，結合交通安全概念與先進科技的應用，設置如「嵌入式行人穿越道燈」等設施，可提高駕駛人警覺，增加駕駛人注意到行人穿越道的距離，有效保障用路人之生命安全，進而預防與減少道路交通事故之發生^[60]。

「嵌入式行人穿越道燈」的規劃，對於高齡者及汽車駕駛人之意義，可分別說明如下：

一、高齡者

在夜間照明不良或視線不良之狀況，高齡者穿越馬路常有潛在的危險，原因是大多數高齡者由於本身視力減退，較無法正確注意或判斷有無來車，因此常易因汽車駕駛人之不注意、酒醉駕車、開快車等因素，導致其生命安全受到危害；另一方面，宣導行人夜間穿著顏色鮮明之衣服的效果其實也並不彰顯。而閃爍之路面燈光，除了能預警駕駛人，也有助於引導高齡者穿越馬路，無形中給予高齡者心理上一定程度的安全感。

二、汽車駕駛人

駕駛人常會因夜間光線不良或視線不良時，未能注意到行人穿越道之標線或路邊欲穿越馬路之行人，因而容易因閃避不及而傷及正穿越之行人，或因閃避而撞擊他物，造成自身安全與道路設施或他人財產之損害，而傳統提前放置警告標誌牌之作法，則常因駕駛人之不重視或因污損、被他物遮擋住而降低其效果。因

此，設置於地面之穿越道燈，在閃爍的燈光下，可提醒駕駛人意識到其為行人穿越道，進而更加留心行走其上之行人。

9.1.2 系統構成

「嵌入式行人穿越道燈」（感應式路面號誌）是利用線圈迴路原理，先將線圈埋設於路面下 5cm，再從線圈上傳送出微電波來啟動 LED 發光號誌，而此路面發光號誌原用於航太工業飛機之導航，經美、加、紐、澳等國研發改良後用於一般道路交通上以取代傳統反光標鈕。由於施工維修簡單，經濟效益大，加以此種感應式路面號誌相當省電，廣泛運用到都會區上下班時段之車道調撥導引、行人穿越以及國際機場滑行道、隧道等^[61]。

美國所發展出的智慧型路面號誌於行人穿越道上之應用，主要有觸控式與感應式兩種(系統構成圖可參見圖 9.1-1)：

一、觸控式：

設置行人穿越按鈕，由行人主動告知系統，系統由行人觸控而啟動閃爍黃燈，警示駕駛人有行人通過。

二、感應式：

系統藉由感應器主動偵測路邊欲穿越馬路之行人，感應器將訊息傳遞給控制單元，由控制單元啟動閃爍黃燈警示駕駛人。

以下以美國 LightGuard System™ 此家公司之嵌入式行人穿越道燈系統為例，說明其主要構成元件如下^[61]：

(一)高輸出琥珀色 LED 模組 (植入於路面警告號誌)

在明亮的陽光與相反的天候狀況下，提供給汽車駕駛人最佳的能見度

(二)閃爍的路面警告號誌

裝置在鋪面上低於半吋，能從行人穿越道 1,000 至 1,500 呎外被看見。

(三)手動觸控行人按鈕系統

有 LED 活動指示器與自動活動系統。當電力不容易有效的時候，電力供應也可利用太陽能充電電池。

(四)機箱附件

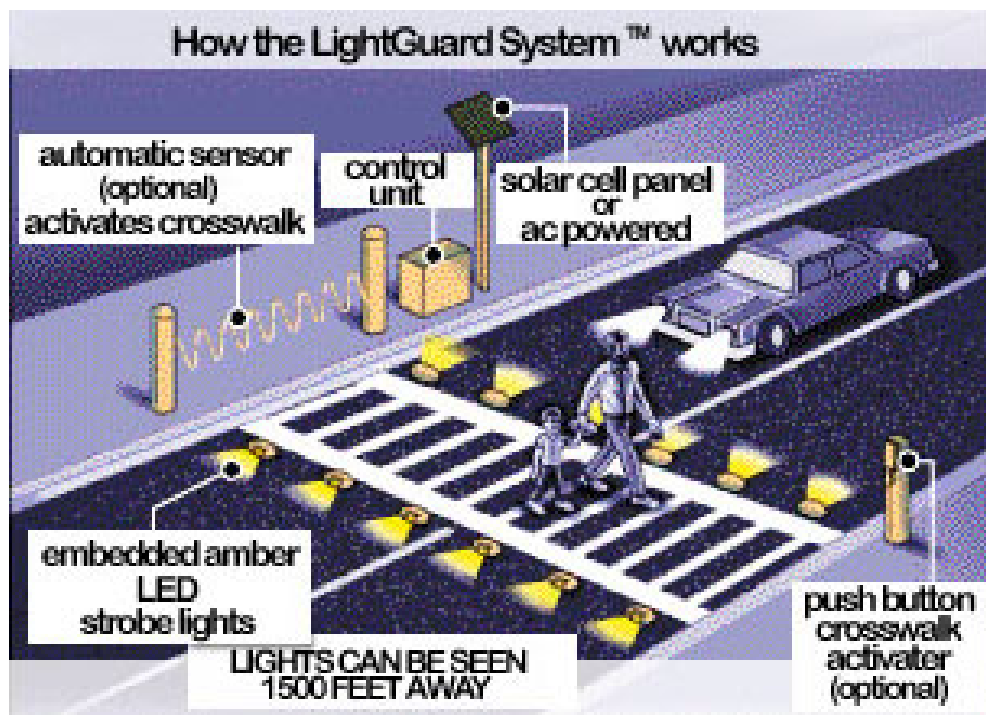
包含電力控制單元等控制面版組件。

(五)鑽石形行人象徵標誌 (埋置琥珀色 LED 模組)

當 LightGuard System™被啟動，提供額外的指示給接近中的駕駛人

(六)標柱 (Bollard)

包含一對柱樁、或裝飾的標竿，放置於行人必須穿過它們之間的地方。每個標竿包含內建的感應器模組與傳遞模組，感應器用來偵測行人是否使用系統與其行進方向，允許路面警告號誌因為穿越道入口而不是出口啟動。



資料來源：[61]

圖 9.1-1 嵌入式人行穿越道燈系統構成圖

另外，國內目前也有類似系統的建置，設置於新店市捷運站出口附近路口之「智慧型感應式路面號誌系統」即為案例之一。該系統係以結合交通號誌系統連動的方式來啟動與關閉路面號誌系統，當路面號誌啟動時可持續發出紅光，以提醒駕駛人注意。

9.1.3 設置地點評選

一般而言，本系統主要設置於無號誌控制下之行人穿越道，以提醒駕駛人注意。設置地點的評選原則可包括以下三點：

一、能見度低

諸如照明不足及較陰暗處、容易起霧路段，以致不能清楚看見行人穿越道標線者。

二、視線較差

因停放的汽車、招牌等障礙物，容易擋住汽車駕駛人視線處。

三、公園醫院附近

公園醫院等高齡者進行活動較頻繁的場所。

依據上述評選原則，並考量前章所示之都會地區及非都會地區特性，建議示範計畫之優先實施地點如表 9.1.1 所示。

表 9.1.1 行人穿越道燈系統優先示範建置地點建議

	都會地區	非都會地區
優先 實施地點	1.公園/醫院附近之行人穿越道 2.障礙物多且視線較差的行人 穿越道	能見度較低之無號誌化路口

9.1.4 成本試算

系統成本可分為建置成本及維護成本兩類說明。

系統建置經費的預估如表 9.1.2 所示。以美國 LightGuard Systems, Inc.這家公司的產品而言，二線道到四線道的路口和定製的形態，設備價格可從美金 10,000 到 20,000 元以上，依照現場構造而定。以另一家美國公司 Traffic Safety Corp.來說，典型的六個燈行人穿越道大約要美金 8,000 元，包含固定裝置與電源轉換器，再加上額外約 3,000~5,000 元的按鈕、警告標誌及裝置等費用^[62]。而國內之智慧型感應式路面號誌系統，以四線道（未含路肩）裝設 12 只發光號誌來說，整套報價約為新台幣 350,000 元^[60]。

表 9.1.2 行人穿越道燈系統建置經費成本預估

類型	LightGuard Systems, Inc.	Traffic Safety Corp.	國內目前之系統
	觸控式 / 感應式	觸控式 / 感應式	號誌連動式
全套設備 價格範圍	US\$10,000~20,000	US\$11,000~13,000	NT\$347,760
附註	2~4 線道或定製的路口	6 個路面行人穿越道燈	12 只路面發光號誌

資料來源：[60,61,62]

至於維護成本則包括 LED 路面發光號誌、控制器及感應線等設施之維護更新，另外亦當考量道路鋪面的維護成本。

9.1.5 可行性比較

以目前號誌連動式、觸控式與感應式三種系統來做比較，各有其優缺點，如表 9.1.3 所示。設置時應以各路口之實際情況作為採用依據，無號誌管制之行人穿越道較有裝設之必要，且觸控式與感應式因會與號誌控制系統衝突，實際上不易與號誌化路口同時並存，但可於有黃色閃光警告號誌之行人穿越道處使用。另可考慮於夜間號誌時制改為閃燈警示時使用，而日間也可視需要轉換為號誌連動式，互相搭配使用。

表 9.1.3 各類型行人穿越道燈系統比較

	號誌連動式	觸控式	感應式
優點	可配合交通號誌系統，技術困難度低，施工簡易快速（約兩天）。	1. 行人考量自身需求啟動嵌入式行人穿越道燈，減少不必要之閃燈啟動，保持行車之流暢。 2. 無須長時間啟動，可有效節省電源。	1. 對高齡者、兒童、輪椅使用者或不注意路況之行人較有保障。 2. 可動態依照明條件智慧化啟動嵌入式行人穿越道燈，改善人工啟動之不足。
缺點	僅適用於號誌化路口，智慧化程度較嫌不足。	如遇上不知可以使用此系統之行人，則仍恐有意外之發生。	1. 啟動次數會較為頻繁。 2. 設置成本中、技術困難度中。

9.1.6 執行方式

本示範計畫之主要工作項目依執行時程的先後，可分為評選設置地點、建置與測試、示範運作、檢討成效及系統推廣等四項工作項目，相關時程安排、執行方式及關聯單位整理如表 9.1.4 及表 9.1.5 所示。

表 9.1.4 行人穿越道燈系統工作計畫執行時程

時間(月) 項目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	之後
評選地點											
建置與測試											
示範運作											
檢討成效											
系統推廣											

表 9.1.5 行人穿越道燈系統示範計畫執行方式及關聯單位

執行方式	主辦單位	協辦單位
編列預算	地方政府	地方政府
發包建置	交通主管機關	工務主管機關

9.2 需求反應式公車示範計畫

9.2.1 計畫緣起

由於部分高齡者因生理機能退化，需要行動輔助工具才能行動，因此，就大眾運輸服務而言，無障礙化公車甚且客製化的運輸服務，才得以滿足其行的需求。目前台北縣市、高雄市、台中縣市、新竹市及嘉義市等縣市已有無障礙公車(復康巴士)的營運，以預約方式針對身心障礙者提供服務。雖然高齡者並不同於身心障礙者，但事實上身心障礙者中亦有為數不少的高齡者，因此本示範計畫選擇復康巴士作為計畫對象，希望運用各種先進通訊、資訊及衛星定位及車隊管理技術等，提升目前復康巴士之營運效率及服務水準。本示範計畫除可滿足需他人協助才能行動高齡者之需求外，也有助於政府落實無障礙交通服務的理想。

另外，目前復康巴士的營運以台北市較具規模(目前有兩車隊共 60 部車提供服務)；加以台北地區交通路網複雜，車輛到達準點率受到道路壅塞影響，造成車隊管理者無法充分掌握車輛位置與時程，而誤點對於乘客亦造成許多不便。因此，以下需求反應式公車示範計畫選

擇台北市之復康巴士作為示範的對象。至於其他地區則可參考以下研提之計畫，並配合地區特性，進行適合地區需求之計畫研擬。

9.2.2 營運課題檢討

台北市公車處之復康巴士的服務，係自 87 年 5 月起提供 40 部輪椅升降設備之小型冷氣車予身心障礙市民進行預約服務。而後，為提昇業務之服務水準與營運效率，復康巴士的營運自 88 年 9 月起委由「財團法人伊甸社會福利基金會」服務，並自 91 年 7 月增加 20 輛新車，委由「建明小客車租賃股份有限公司」服務。若根據伊甸基金會之營運資料，可進行伊甸基金會參與營運前後之復康巴士營運狀況分析，其比較結果可參見表 9.2.1。

表 9.2.1 伊甸基金會經營前後之台北市復康巴士營運狀況

時間	民國 87 年 12 月	民國 90 年 5 月
每日出車次數(次/日)	100	230
平均出車率(次/車)	2.3	5.7
每車平均日營收(元/日)	47.6	54.4

資料來源：本研究根據伊甸基金會提供資料整理。

表 9.2.1 顯示，伊甸基金會接受委託營運後，平均每日出車次數及車輛之平均出車率已大有提昇，可見在車輛調度的效率上已有明顯的進步。但平均每車平均日營收、收費里程比及共乘比均未見改善，可見目前之作業方式已遇到瓶頸，亟待引進更新進的技術來進一步提昇營運績效。

另外在服務品質部分，主要遭遇到的問題為車輛遲到或早到時，由於營運中心無法確實掌握車輛的動態而未能及時通知用車人；此外預約專線的电话線路與服務人員不足，因此許多固定的乘客仍需每天重覆預約，如此不但對身心障礙朋友十分不便，也增加服務人員工作的負荷。這些問題均為影響服務品質的因素。

由上述檢討，可歸納示範計畫之研究課題為以下 5 點。

- 1.如何充分運用現有車隊與人員組織規模，增加民眾使用頻率，以提昇營運績效，並達到服務身心障礙者的宗旨。
- 2.如何藉由專業排班軟體的運作，提昇共乘的比例，並降低空車里程的比例，增進車輛調度的靈活性。
- 3.如何藉由先進的技術，提高車輛的準點率，以減少乘客之

申訴比例。

- 4.如何透過預約制度的修正、乘客資料庫的建立以及自動預約系統來增進預約的公平性及方便性。
- 5.進立完善的作業體系，包括管理制度及軟硬體設備，以因應未來車隊規模擴充後大幅增加的工作量。

9.2.3 國外案例回顧

美國許多城市均有類似復康巴士之服務，稱為副大眾運輸(Paratransit)，根據美國 1990 年公佈之殘障法案(the Americans with Disabilities of 1990, ADA)，所有地區之大眾運輸業者必須提供相同服務區域及服務時間之副大眾運輸服務，乘客預約時間必須在預定行程之前一個工作天的上班時間內提出，除此之外不得限制乘客之旅行次數、旅次目的及旅次長度。

近年來許多副大眾運輸服務之營運單位紛紛利用先進的技術，以提高車隊的營運績效與服務品質。以加州 Santa Clara 郡的副大眾運輸服務為例，該車隊由 OUTREACH 公司所經營，共有 120 輛小型巴士，服務範圍達 324 平方英里，1996 年內服務 379,000 人次，自 1995 年起陸續採用 GIS 資料庫、自動排班及路徑選擇軟體、GPS 自動車輛定位系統、通訊系統等各種軟硬體以改善車隊體質，根據 1997 年的評估，這些技術與管理系統為該公司的人事成本減少達 28%，空車里程比例減少 13%，共乘比例亦大幅提高，而民眾對於車輛準點率的提昇、預約流程的改善更得到很多正面的回應。由服務品質及營運績效的改善可知，這些利用先進技術之軟硬體對於傳統的車隊經營管理方式有很大的改善效果。

9.2.4 計畫目標

根據前述內容，整理本示範計畫之目標為下述三項：

- 1.突破傳統之車隊管理技術，做為國內應用先進大眾運輸系統技術之示範計畫。
- 2.全面提昇車隊之營運效率，以有限的資源達到最高的服務水準。
- 3.增進車隊服務品質，落實無障礙的交通服務。

9.2.5 計畫內容

一、整體發展計畫

本示範計畫應用之智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System)技術，主要包括自動車輛定位(Automated Vehicle Locationing, AVL)系統、車輛通訊系統、自動排班系統以及電腦化預約系統，這些先進技術可以監督車輛路徑、增加準點率、保護車輛、駕駛及乘客安全，而自動排班與電腦化預約系統則可以改善目前完全由人工處理的情況，增加營運的效率。茲簡要說明各種技術如下：

(一)電子地圖資料庫

採用最新出版之電子地圖，範圍應達台北市及台北縣營運鄉鎮市，本資料庫應能支援路徑安排及車輛定位功能，包括街道名稱、街廓門牌範圍、主要建築設施(醫療設施、政府機關、學校、車站等)、街道行車限制(如速限及轉向限制)。

(二)自動排班系統

車輛排班軟體能夠依照各種參數(如乘客要求之起迄點位置與時間、乘客上下車所需時間、剩餘座位數量等)排定每日的最佳車隊時程，控制中心人員能夠控制的變數包括車隊數量及車種、殘障等級、乘客歷史資料、票價計算公式....等，若由目前平均每日出車的情況估計，本軟體應具備處理至少每日 1000 次預約的容量。本系統在每日預約時間結束後，能自動計算出第 2 天各車次最佳之路程，並自動將結果傳送至調度中心，該系統能即時追蹤營運中之車輛(位置、乘載狀況)，使車輛行程臨時改變能夠輕易達成，以減少資源的浪費。

(三)電腦化預約系統

採用電腦語音系統以加速處理時效。若乘客經由電話預約，電腦語音系統能逐步導引乘客完成預約。若需要操作員的輔助，則由操作員利用本系統即時安排接送時間與地點，並經由乘客確認；若乘客由傳真預約，經由操作員輸入本系統後，能夠即時得到接送時間與地點，再由操作員傳真回覆乘客。經常性旅次的預約由電腦自動完成，不需經由乘客每日預約。本系統應有自動偵測預約錯誤的功能，如重覆預約、相衝突之預約等，此外，本系統亦自動進行預約旅次再確認的工作，在預約時間之前(例如 3 小時)，經由自動電話語音的

方式通知乘客預約時間與地點，以避免乘客遺忘或臨時改變行程。

(四)車輛定位與通訊系統

AVL 系統是利用車上的 GPS 系統以偵測車輛即時之位置，本系統為雙向的資料傳輸系統，每輛車裝設車上單元，駕駛能夠追蹤並回應即時的乘客上下車需求，駕駛並能將事先定義之信息傳回控制中心，因此控制中心可用來監視即時的車輛乘載狀況。本系統亦包含車輛與控制中心間之語音通訊，能彌補數據通訊功能之不足。

二、系統架構與功能

(一)系統架構

一個車隊管理系統必需具備資料蒐集、通訊、監控與營運四項功能。本示範計畫的架構規劃以車輛及車上單元為資料蒐集的工具。通訊功能則為車輛對中心間的行動無線通訊；由復康巴士營運管理中心(如伊甸或建明之車隊管理中心)負責車隊的營運、排班、調派及即時的監控。系統架構如圖 9.2-1 所示。

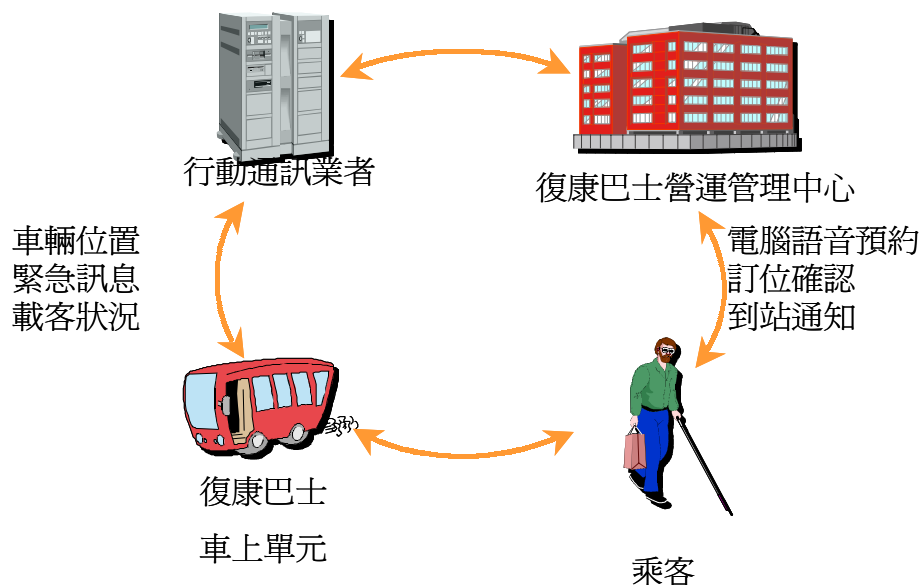


圖 9.2-1 復康巴士服務之系統架構圖

(二)車上單元

車上單元是系統中的資料蒐集設備與中心對車輛通訊設備，資料的來源是車輛定位系統(AVL)，所得到資料為車輛位置座標。車輛與中心的通訊是透過數據與語音無線通訊。傳

回營運管理中心的除了自動蒐集的資料及車上乘載狀況以外，還有緊急救援等請求；由營運管理中心下載的資料為派遣指令及路徑導引資訊。車上單元的功能需求如下：

- 1.定位並傳送車輛位置座標
- 2.傳送緊急救援訊息
- 3.傳送車輛乘載狀況(乘客上車、乘客下車、乘客未出現等)
- 4.接收及顯示派遣指令
- 5.雙向語音通話

(三)復康巴士營運管理中心

營運管理中心在運作上分為即時車輛監控作業、預約調度作業及營運管理作業三部份。即時的車輛監控作業是藉由車機回傳的資料對營運中的車輛動態進行監控，並對發生的狀況即時進行處理。管理中心在即時監控作業上的功能需求包括：

- 1.接收車輛傳回資料，監控車輛動態
- 2.向車隊發佈派遣指令
- 3.緊急狀況處理
- 4.向乘客發佈車輛到站訊息

在預約調度作業方面，則需提供處理乘客預約以及車隊排班派遣兩項主要功能。以下為管理中心在預約調度作業的功能需求：

- 1.乘客預約處理
- 2.排班規劃
- 3.路線規劃

在營運管理方面，管理中心需能對駕駛人及車隊的營運績效進行管理。這方面的功能需求為：

- 1.查核駕駛行為
- 2.定期產生營運資料報表

三、系統設備需求

(一)車上單元

車上單元具有車輛定位、數據及語音通訊三項功能，由以下各子系統組成：

- 1.GPS 收訊裝置
- 2.語音及數據通訊收發裝置
- 3.駕駛操作設備
- 4.駕駛通話設備

(二)復康巴士營運管理中心

營運中心由以下子系統構成：

- 1.區域網路
- 2.資料庫伺服器
- 3.數據通訊系統：接收來自車上單元的數據資訊，並輸入至車輛監控系統。
- 4.車輛監控系統：處理車輛的位置資訊。
- 5.預約與排班系統
- 6.地理資訊系統

營運中心以區域網路為內部資料交換的通道，連接監控、預約與排班系統，以及支援以上系統的資料庫及地理資訊系統，成為一個完整的管理資訊系統(MIS)。對外則以數據通訊系統連接網際網站，由通訊業者的主機取得車機回傳的資料。

四、系統開發建置與測試

系統建置與測試階段的主要工作為根據系統功能架構設計，將各項儀器設備及作業軟體加以整合。並擬定測試計畫，針對各子系統進行測試。建置與測試工作內容整理如下：

(一)使用者介面製作與測試

需考量功能需求與人體工學之操作介面，俾便使用者容易操作。

(二)發展系統軟體

依功能分析與使用者介面設計結果，開發軟體程式，包含監控中心作業軟體、資訊顯示控制軟體、自動預約與排班軟體、資訊查詢軟體與各項設備之控制軟體。

(三)設備裝設

將各項設備裝置妥當，如車上設備、監控中心等。

(四)擬定測試計畫

針對系統研擬測試項目與測試方式，規劃測試資料蒐集項目與蒐集方式。

(五)上線運作測試

進行運作測試與調整，並於運作過程中調查使用者之意見與發掘系統之缺點，進行系統調整工作。

9.2.6 經費預估

軟硬體規劃，設計建置，測試等先期投資可分為營運監控中心及車上設備兩部分，營運與監控中心之固定設備為電腦、相關軟體、數據專線等；固定成本屬於車上的設備有：無線數據機、天線、定位設備、以及整合上述設備之控制器等。初步估計之系統建置費用如表 9.2.2。

表 9.2.2 復康巴士系統建置成本經費概估

項目	預估經費
規劃設計費用	2,000,000 元
電腦硬體 (含伺服器、工作站、網路設備等)	200,000 元
商用軟體 (含伺服器軟體、資料庫軟體等)	200,000 元
車輛即時監控系統 (含電子地圖、車輛定位顯示、緊急狀況顯示等軟體)	1,000,000 元
車上單元(2.5 萬*40 部)	1,000,000 元
總計	4,400,000 元

資料來源：本研究整理

註：以伊甸基金會經營之 40 部車為例。

而正式運作起每年營運成本成本包括系統維護費及通訊費。初步預估如表 9.2.3。

表 9.2.3 每年營運成本經費概估

項目	預估經費
軟硬體維護費用 (第一年為系統保固期，維護費用由第二年起算)	400,000 元
車輛無線通訊費用 (900 元/車月*40 部車)	432,000 元
營運管理中心 64K 數據專線費用	80,000 元
總計(年)	912,000 元

資料來源：本研究整理

9.2.7 預期成效

預期由於建置本系統所能帶來的效益可以分為營運績效的提昇及服務品質的提昇兩方面：

一、營運績效的提昇

- (一)若出車率提高，除可增加營收，亦可節省擴充車隊規模的車輛採購成本。
- (二)提高共乘比例，可提昇每車次營收。
- (三)人事成本的節約

二、服務品質的提昇

- (一)提高預約處理速度，可降低對預約專線不滿的申訴次數
- (二)提高車輛準點率及通知乘客到站時間，可降低對早到、遲到的申訴次數
- (三)由於能隨時監控車輛位置，因此能夠避免司機脫班，並可減少對車輛未到的申訴次數
- (四)員工工作滿意度之提昇
- (五)整體車隊形象及競爭力之提昇

9.2.8 執行時程

本示範計畫之主要工作項目依執行時程的先後，可分為建置測試、示範實作、檢討成效以及系統推廣等四項工作項目，相關時程安排、執行方式及關聯單位整理如表 9.2.4 及表 9.2.5 所示。

表 9.2.4 復康巴士系統工作計畫執行時程

時間(月) 項目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	之後
建置與測試													
示範運作													
檢討成效													
系統推廣													

表 9.2.5 復康巴士系統示範計畫執行方式及關聯單位

執行方式	主辦單位	協辦單位
編列預算方式 協助業者	復康巴士經營公司	交通局

第九章 高齡化社會 ITS 技術應用之示範計畫	1
9.1 嵌入式行人穿越道燈示範計畫	1
9.1.1 規劃意義	1
9.1.2 系統構成	2
9.1.3 設置地點評選	4
9.1.4 成本試算	4
9.1.5 可行性比較	5
9.1.6 執行方式	5
9.2 需求反應式公車示範計畫	6
9.2.1 計畫緣起	6
9.2.2 營運課題檢討	7
9.2.3 國外案例回顧	8
9.2.4 計畫目標	8
9.2.5 計畫內容	9
9.2.6 經費預估	13
9.2.7 預期成效	14
9.2.8 執行時程	14
表 9.1.1 行人穿越道燈系統優先示範建置地點建議	4
表 9.1.2 行人穿越道燈系統建置經費成本預估	5
表 9.1.3 各類型行人穿越道燈系統比較	5
表 9.1.4 行人穿越道燈系統工作計畫執行時程	6
表 9.1.5 行人穿越道燈系統示範計畫執行方式及關聯單位	6
表 9.2.1 伊甸基金會經營前後之台北市復康巴士營運狀況	7
表 9.2.2 復康巴士系統建置成本經費概估	13
表 9.2.3 每年營運成本經費概估	14
表 9.2.4 復康巴士系統工作計畫執行時程	15
表 9.1.5 復康巴士系統示範計畫執行方式及關聯單位	15
圖 9.1-1 嵌入式人行穿越道燈系統構成圖	3
圖 9.2-1 復康巴士服務之系統架構圖	10

第十章 結論與建議

台灣地區目前已為高齡化社會，而高齡者的交通運輸特性又有別於一般中、低年齡者，因此高齡化社會的來臨，勢必對現有交通運輸環境的規劃與設計產生相當大的影響，為了創造適合高齡者之運輸環境，本研究對於高齡者的運輸需求以及智慧型運輸系統技術的應用，進行深入探討，並研擬適合台灣高齡化社會之智慧型運輸系統發展策略，期望能夠達到科技與人本結合之目標，並且應用智慧型運輸系統技術，為台灣地區之高齡者帶來更便利的交通環境。茲以以下兩節分別簡述本研究所得的結論與建議。

10.1 結論

本研究主要重點工作包括進行台灣地區高齡者之運輸需求調查、相關 ITS 技術之供給調查，以及依據供需調查結果，綜整規劃智慧型運輸系統技術於高齡化社會之推動策略與具體行動方案。

對於以上各項重點工作項目所獲致之結論，說明如下：

一、高齡者運輸需求調查

本研究將調查對象分為以下兩類：第一類主要是針對 65 歲以上具自由行動能力之高齡者，稱為『一般高齡者』；第二類則是針對 65 歲以上由於身心因素無法自行行動，必須依靠輔助器具或他人協助方能行動之高齡者，稱為『需要協助之高齡者』。對於一般高齡者之調查，係於台北、台南、嘉義、花東等地，以攔訪方式進行問卷調查。對於需要協助之高齡者之調查，則是針對協助高齡者外出之人員進行調查，並以郵寄問卷至全國志工單位、慈善機關或養老院的方式進行。

(一)一般高齡者需求調查結果

1.高齡者外出情形調查結果

一般高齡者從事較頻繁(約每天一次或一週數次)的活動如運動/散步，主要使用的運具為步行或是自行騎車或開車，至於較遠距離、較不頻繁(約一個月數次)的活動如就醫，則由親友載送或是使用大眾運具為主。外出情形與使用運具之關係整理如表 4.2.10。

2.高齡者認為步行環境需要改善處

高齡者認為步行環境之問題主要在於『路面有障礙物』、『路面不平』、『路面有高低差』、『沒有人行道或是人行道太窄』等各項，顯示出人行空間完整性與連續性的缺乏，為最嚴重的道路環境不良處，而包括障礙物的清除、道路平整的修復與維護等都是最需要改進的問題。

3.高齡者認為大眾運輸服務需要改善處

(1)公車服務需要改善處

各地方未曾使用或是很少使用公車的比例約有二成到四成，而高齡者認為公車服務最嚴重的問題在於等車時間太長。

(2)捷運與鐵路服務需要改善處

捷運的使用在台北地區仍相當低，約只有一半比例的高齡者搭乘捷運，使用的問題主要在於場站資訊的不足，例如找不到出口或月台。台鐵的使用在各地方比例也不高、不頻繁，使用的問題主要在於車站內需要爬行樓梯或是步行距離過長。

由調查結果能夠推論，在較複雜的運輸場站如捷運車站、新型鐵路車站，資訊的提供對於減低高齡者對於運輸系統的使用困擾相當重要，而由於新型場站的大型規模帶來的長距離步行或是上下階梯要求，也會為高齡者帶來相當大的困擾。

4.高齡者認為駕駛時的困擾

調查結果顯示，高齡者在騎開車時感受的困擾主要來自『視力減退』、『反應變慢』、『注意力/體力變差』。

5.高齡者對於新型設備之接受程度

由新型設備的接受程度調查可知，使用需要學習的設備對於高齡者來說造成相當大的使用障礙，能夠自動反應並執行的設備(如行人偵測以延長綠燈時間的設計)，高齡者較能接受並因而受益，故對於高齡者而言，使用需要學習的設備時，必須降低該設備之學習門檻才有常被使用的機會。

(二)需要協助之高齡者需求調查結果

對於需要協助外出之高齡者，短距離、經常性的活動如購物或是運動/散步，主要是使用行動輔助工具進行，而對於長距離、非經常性的活動如就醫，則主要以使用行動輔助工具轉搭計程車為主。調查也顯示行動輔助工具在道路環境內的行動，也就是無障礙環境的提供，對於需要使用行動輔助工具的高齡者而言，為最重要的交通環境問題。而針對行動輔助工具的轉乘需求，對於公車與計程車的無障礙設計也相當重要，如復康巴士或是能夠搭載輪椅的計程車設計，都是使用行動輔助工具的高齡者需要的交通環境改善。

二、ITS 技術供給調查

依循「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」，智慧型運輸系統之發展可分為 9 大領域、35 項使用者服務項目，逐一檢視系統架構下列出之各項使用者服務項目應用技術，便能夠篩選出適用於高齡化社會之 ITS 技術。依照這樣的做法，第四章所得之高齡者運輸需求以及與各項需求相對應之 ITS 技術，可整理如表 10.1.1。

表中顯示，高齡者需求能夠分為『步行面』、『大眾運輸使用面』、『駕駛面』三方面，各類需求對應之 ITS 技術包括：

(一)高齡者步行面的運輸需求

以『聲音輔助式交通或警示設施』、『偵測式綠燈時間調整』、『嵌入式人行穿越道燈』、『碰撞之自動通報』、『緊急情況時之自動通報與位置通報』等 5 項 ITS 技術進行協助。

(二)高齡者大眾運輸使用面的運輸需求

以『行前旅行資訊提供』、『大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統』、『智慧型大眾運輸營運管理』、『公共運輸電子票證』、『到站車輛語音播報系統』、『車內站名播放系統』、『需求反應式大眾運輸系統(DRT)』等 7 項 ITS 技術進行協助。

(三)高齡者駕駛面的運輸需求

以『行前與旅行中駕駛資訊提供』、『車內標誌/號誌警示設備』、『夜間視覺強化系統』、『碰撞自動警示系統』、『車輛自動控制系統』、『駕駛人狀況監測系統』、『車輛自動導航系統』等 7 項 ITS 技術進行協助。

表 10.1.1 高齡者運輸需求與相對應 ITS 應用

應用類別	高齡者運輸需求	ITS 技術應用	對應之 ITS SA 使用者服務單元	應用時注意事項
步行	需要聲音輔助式交通或警示設施	有聲號誌	VIPS(USR-8.1.1)	在高齡者使用度較高的路口較有需要
	行人綠燈時間延長	適宜之行人綠燈時間	VIPS(USR-8.1.2.1)	
	路口事故預防	碰撞自動警示系統	AVCSS(USR-7.3) VIPS(USR-8.2)	* 同『駕駛』類別之「避免交叉路口意外」技術應用
	路口事故預防	嵌入式人行穿越道燈	VIPS(USR-8.1.2)	鋪面維修成本昂貴
	緊急事故通報	緊急事故處理服務	VIPS(USR-8.1.2.2) VIPS(USR-8.2.2) EMS(USR-6.1.2)	—
大眾運輸使用	需要在行前或在站牌處獲得大眾運輸資訊	公共運輸即時資訊提供	ATIS(USR-2.4.1) APTS(USR-3.1)	1.依照問卷調查，高齡者最需要場站的使用資訊 2.要注意高齡者的學習障礙較高，必須注意人機介面的適當設計
	需要更高的大眾運輸服務水準以減低身體勞累	大眾運輸營運管理	APTS(USR-3.2)	必須視大眾運輸經營者之實際需要選擇適合之管理模組
	上車時要付現金	公共運輸電子票證	EPS(USR-5.5.2)	必須妥善設計人機介面
	不能看到車號	到站車輛語音播報系統	ATIS(USR-2.3.2)	
	不能認出目的地	車內站名播放系統		
	需要能搭乘輪椅的大眾運輸	DRT 的規劃(專門的輪椅搭載公車營運)	APTS(USR-3.2.2.5)	考慮如何創造出最適當的復康巴士經營模式以建置合理永續的無障礙大眾運輸服務
駕駛	希望避免塞車	行前與旅行中駕駛資訊	ATIS(USR-2.3) ATIS(USR-2.4)	1.AVCSS 部分科技尚未成熟 2.人機介面必須合理、不干涉根本的駕駛活動
	需要能夠更容易認清標誌	車內標誌/號誌警示設備	AVCSS(USR-7.4)	
	夜間視力較差	夜間視覺強化系統	AVCSS(USR-7.3) VIPS(USR-8.2)	
	避免交叉路口意外	碰撞自動警示系統		
	變換車道時的協助	車輛自動控制系統	AVCSS(USR-7.7)	
	較容易疲累	駕駛人狀況監測系統	AVCSS(USR-7.5)	
	較容易迷路	車內導航系統	ATIS(USR-2.1)	

註：本表同表 6.1.3

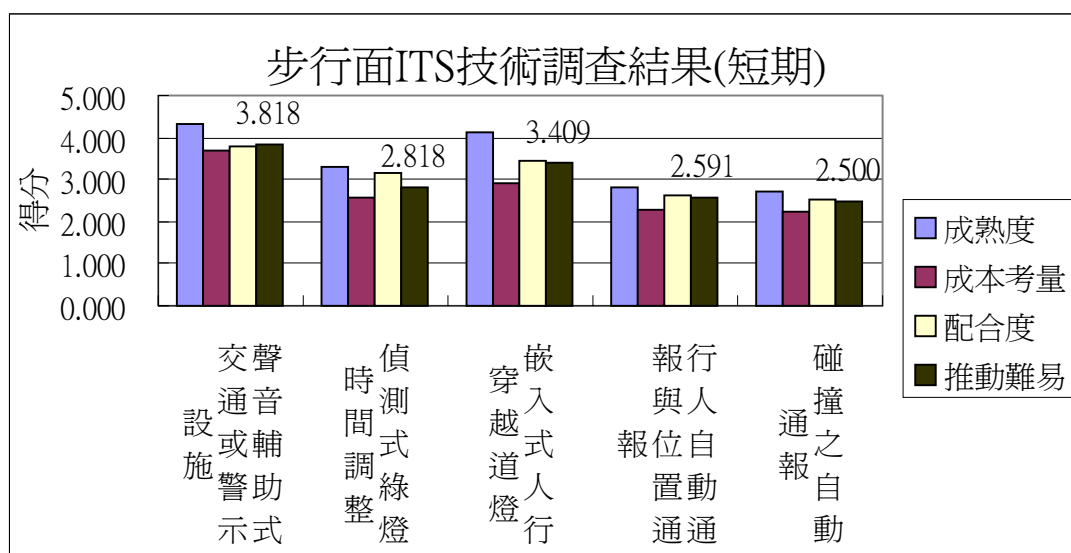
針對對應高齡者三類運輸需求之各項 ITS 技術，本研究邀集政府、學界與產業界之專家學者進行供給面之問卷調查，以探討以上建議各項技術之可行性，作為實際推動順序排定時之參考依據。

本案供給調查以德爾菲技法(Delphi Technique)作為專家意見取得之方法，本研究共進行兩次問卷，並獲得合理的收斂結果(詳細分析結果說明於 6.2.4 節)。

問卷調查的內容則主要針對各項技術的『成熟度』、『成本考量』、『政策法令面的配合難易程度』及『推動難易程度』等進行短期與中長期之評分，採五度評分法進行，以得分 1 代表技術成熟度低、成本昂貴、政策法令配合難、整體推動困難；得分 5 則為相反，表示成熟度高、成本合理、政策法令配合容易、推動較易。以下簡述第二次問卷之主要成果。

(一)步行面供給調查結果

步行面第二次問卷各項技術於短期之得分結果可整理如圖 10.1-1 所示。由圖可知『聲音輔助式交通或警示設施』以及『嵌入式人行穿越道燈』為推動較易之技術項目。



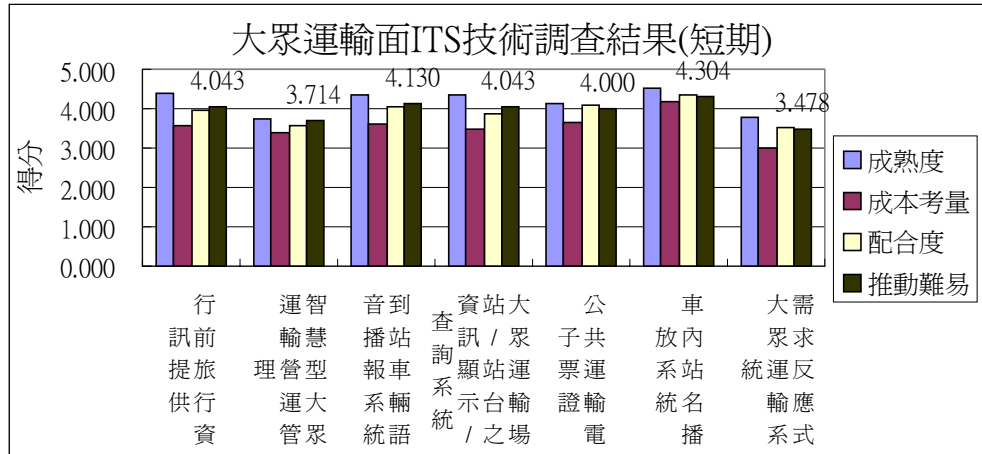
註 1：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

註 2：本圖同圖 6.2-7。

圖 10.1-1 第二次問卷步行面 ITS 技術應用短期評分結果

(二)大眾運輸使用面供給調查結果

大眾運輸使用面第二次問卷各項技術於短期之得分結果可整理如圖 10.1-2 所示。由圖可知以各項大眾運輸資訊提供系統如『車內站名播放系統』、『到站車輛語音播報系統』等為推動較易之技術項目。



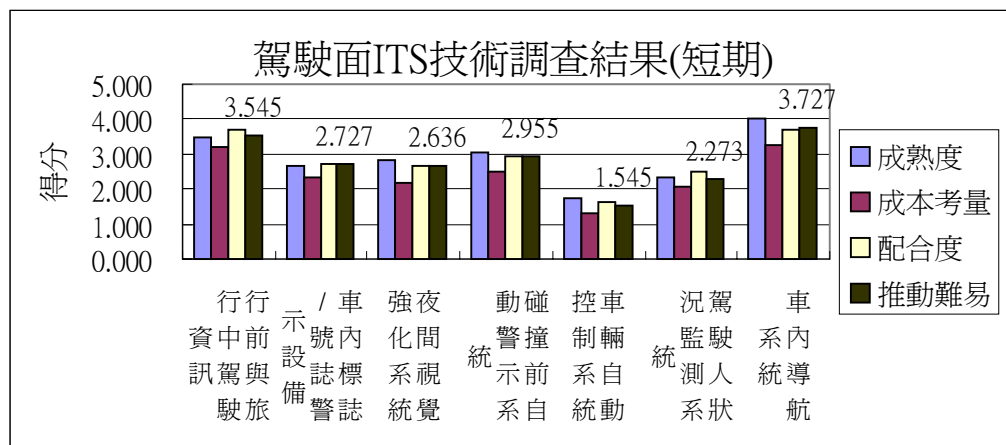
註 1：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。

註 2：本圖同圖 6.2-9。

圖 10.1-2 第二次問卷大眾運輸使用面 ITS 技術應用短期評分結果

(三)駕駛面供給調查結果

駕駛面第二次問卷各項技術於短期之得分結果可整理如圖 10.1-3 所示。由圖可知以各項資訊提供系統如『車內導航系統』、『行前與旅行中駕駛資訊系統』等為推動較易之技術項目。



註 1：圖中數字為各項技術在『綜合推動難易度』所得之平均得分，以 5 分為滿分，得分越高者表示越有可能推動。


註 2：本圖同圖 6.2-11。

圖 10.1-3 第二次問卷駕駛面 ITS 技術應用短期評分結果

(四)供給調查結果

綜合供給調查所得之各項技術之推動難易程度得分，經過統計檢定，能夠決定出在步行面、大眾運輸使用面、駕駛面之各項 ITS 技術，其推動難易程度之排名，如表 10.1.2 所示。

表 10.1.2 各項 ITS 技術應用之供給面推動順序總結

推動順序	步行面	大眾運輸使用面	駕駛面
高  低	1.聲音輔助式交通或警示設施	1.車內站名播放系統	1.車內導航系統
	2.嵌入式人行穿越道燈	2.到站車輛語音播報系統	2.行前與旅行中駕駛資訊
	3.偵測式綠燈時間調整	3.公共運輸電子票證	3.夜間視覺強化系統
	4.行人自動通報與位置通報	4.大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統	4.碰撞前自動警示系統
	5.碰撞之自動通報	5.行前旅行資訊提供	5.車內標誌/號誌警示設備
		6.智慧型大眾運輸營運管理	6.駕駛人狀況監測系統
		7.需求反應式大眾運輸系統	7.車輛自動控制系統

註：本表同表 6.2.12。

三、高齡化社會 ITS 應用之發展策略

綜合需求面與供給面之分析結果，能夠規劃出高齡化社會 ITS 應用之發展策略。

由於台灣不同地區之基礎交通建設環境有異，故進行推動策略規劃時，必須考量到不同地區之地區性差異，分別進行適當規劃。據此，本研究分「都會地區」與「非都會地區」兩類，分別針對這兩類運輸環境規劃適當之技術應用發展策略。所謂的都會地區是指台北、台中、高雄等三大都會區，而非都會地區則是指三大都會區以外之其他縣市。

針對各項高齡者需求所規劃之技術應用，都區分為短程、中程與長程三個階段來進行，以求各項高齡者感受之問題能夠在不同時程有不同程度之規劃以進行逐步的改良。依照「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」，短期的時程是指 2003 至 2005 年，中程是指 2006 至 2008 年，長程則是指 2009 年之後。

推動策略之規劃時程能夠大致以圖 10.1-4 來表示，步行面之 ITS 技術應用以聲音或燈光之安全警示系統設置為優先，後續再進行交通號誌調整等新型技術之規劃與應用，至於行人緊急事故通報，由於系統較為龐大，可能於前期開始系統推廣發展，而於長期方有實際應用。

大眾運輸使用面則以大眾運輸資訊系統建置為優先，配合資訊系統之建置，同時以推廣智慧型大眾運輸營運管理系統作為輔助措施；至於需求反應式大眾運輸系統，由於系統較為昂貴，故短期先以簡單之撥召公車型式營運，再逐步引入電腦輔助派車系統，於中長期再實際進行需求反應式大眾運輸系統之營運。

駕駛面之技術應用由於多為車內先進技術，故由車商進行發展較為適當，故推動策略在短中期主要以技術之引入與研發為主，並於長期俟各項技術成熟之後，再進行技術推廣應用。

	短期(2003-2004)	中期(2005-2007)	長期(2008年之後)
步行面	安全警示設施建置	交通事故預防設施建置 交通號誌控制調整	緊急事故通報系統之建立
大眾運輸使用面	乘車資訊提供 上下車與購驗票流程簡化 提升大眾運輸服務水準	需求反應式大眾運輸系統建置	
駕駛面	汽車視覺輔助/安全警示/注意力反應力加強技術引入與發展		車輛與機車安全技術推廣

註：本圖同圖 7.1-1。

圖 10.1-4 ITS 技術發展優先順序

有關步行面都會地區與非都會地區之 ITS 技術發展策略可參見表 7.2.1 與 7.2.2，大眾運輸使用面之 ITS 技術發展策略則可參見 7.2.3 與 7.2.4，而駕駛面之 ITS 技術發展策略則可參見表 7.2.5 與 7.2.6。本研究並於推動策略規劃之下，研擬分期之具體計畫，詳細說明於 7.2.2 節。

四、研究成果於 ITS SA 下之定位

本研究針對 ITS 技術於高齡化社會之應用做出分析，研究成果歸屬於台灣地區智慧型運輸系統系統架構下之「弱勢使用者保護服務(Vulnerable Individual Protection Services, VIPS)」研究範疇，VIPS 下提出關於行人/自行車騎士安全、機車騎士安全等使用者服務項目，亦提出應用路徑引導以提供弱勢使用者資訊服

務、應用號誌控制以確保行人/自行車安全、應用定位資訊進行緊急情況通報、應用偵測技術提供碰撞前的警示等技術項目。這些技術皆為本研究之重點技術項目，即本研究之研究成果乃依據 ITS SA 下對於 VIPS 之規劃而來，研究成果歸為 VIPS 研究之下，能夠作為後續其他關於弱勢使用者相關運輸研究之參考。

10.2 建議

一、高齡者事故分析

本研究回顧高齡者之事故率發現，有逐年上升的傾向，也根據高齡者身心特性及對於安全保障的需求，研提相關智慧型運輸系統技術的應用建議。但完整的高齡者運輸安全分析應針對車禍形式及肇事原因進行詳細的分析，以充分掌握高齡者於交通環境中所遭受的主要安全威脅。因此，本研究建議後續應藉由實際車禍案例之探討，亦即針對事故造成因素及事故型態進行檢討分析，以提出更具體之因應對策，如此方可有效提昇高齡者之交通安全。

二、持續性的高齡者運輸需求及技術應用研究

本研究進行之高齡者運輸需求調查及 ITS 技術供給調查，雖可有效釐清國內高齡者之實際運輸需求及相關產業技術發展現況等訊息，同時用於高齡化社會 ITS 技術應用策略之研擬，但由於科技的發展日新月異，產業界汲汲於技術創新以保持競爭力，而且現在的高齡者與未來也會成為高齡者的中低年齡層人士，對於科技的接受與需求程度，亦會隨著教育水準的提高與科技的普及化而有上升的趨勢。因此，應針對供需發展現況，定期持續地進行調查，隨時掌握成熟技術的競爭力與新技術應用的可行性，據此調整發展計畫及策略，才能具有時效性與有效性，亦能真正反映出本土的供需狀況，不至於錯誤地採用舊系統或使用夕陽技術。因此，建議後續仍應持續進行供需調查以更新現況趨勢。

目前我國 ITS 係以「台灣地區智慧型運輸系統(ITS)綱要計畫」及後續之「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」所定義之 ITS 發展領域與使用者服務單元作為發展的基礎。但供需情形可能隨著時間推移而發生改變，後續的供需調查反映之新的需求趨勢，也可回饋予上位指導計畫作為日後修正、更新之參考。

三、高齡化社會交通運輸設計準則與標準的修正

美國運輸部為因應高齡者人數及所佔社會比例的增加，針對標誌/標線/號誌的設置，以及槽化、視距、輔助標線等道路幾何的修正等項目，研擬高齡化社會的公路交通設計修正建議。本研究於第五章彙整國內相關交通運輸準則及規範，與美國高齡化社會的公路交通設計手冊，進行比較並初步研提建議。後續應進行更深入的檢討分析，並修正現行規範以符合高齡化社會之需求。

四、法令中無障礙空間之標準界定

對於需要協助外出之高齡者而言，無障礙空間的提供為其外出活動的基礎，政府單位在不同的層級於過去亦為台灣地區各地方無障礙空間的提供做出努力，但各項措施之法規基礎卻缺乏對於無障礙空間之明確界定與規範，以至於雖有無障礙空間之相關規定，解釋與遵從規定之空間卻相當大，造成雖然有提供無障礙空間之努力，卻無法達成確實之效果。故建議於後續關於無障礙空間之推展，首重法規中對於無障礙空間之明確規定，將各項道路設施之無障礙化要求、各時間階段需要達成的程度進行深入研究與詳盡規定，以使得無障礙環境之發展有其確實基礎，方有完善執行之條件，故後續需要主管單位對於台灣地區無障礙環境之設置進行深入研究，訂定詳實法規。

綜整以上後續研究建議，能夠統整建議項目與說明如表 10.2.1。

表 10.2.1 後續研究建議

研究項目	研究內容	執行單位
高齡者 事故分析	完整的高齡者運輸安全分析應針對車禍形式及肇事原因進行詳細的分析，建議後續藉由實際車禍案例之探討，針對事故造成因素及事故型態進行檢討分析，以提出更具體之因應對策，有效提昇高齡者之交通安全。	交通部
持續性的 高齡者運 輸需求及 技術應用 研究	科技的發展日新月異，未來也會成為高齡者的中低年齡層人士，對於科技的接受與需求程度，亦隨著教育水準的提高與科技的普及化而有上升的趨勢。故建議針對供需發展現況，定期持續地進行調查，隨時掌握成熟技術的競爭力與新技術應用的可行性，據此調整發展計畫及策略。	交通部
高齡化社 會運輸設 計準則標 準的修正	本研究提出之交通運輸設計準則與標準，僅參照美國高齡化社會的公路交通設計手冊進行比較並初步研提建議。建議後續進行更深入的檢討分析，檢討現行規範以符合高齡化社會之需求。	交通部
法令中 無障礙空 間之標準 界定	目前關於無障礙空間設置之法規缺乏對於無障礙空間之明確界定與規範，以至於解釋與遵從規定之空間相當大，無法達成切實之效果。建議後續首重法規中對於無障礙空間之明確規定，將各項道路設施之無障礙化要求、各時間階段需要達成的程度進行深入研究與詳盡規定，使得無障礙環境之發展有其確實基礎。	交通部 暨內政部

參考文獻

1. 內政部統計資料，網頁 <http://www.ris.gov.tw>。
2. 許銓倫，「高齡者交通特性與交通設施之檢討」，交通大學交通運輸研究所碩士論文，民國 90 年 6 月。
3. 林正常等，「老人的運動」，中華日報社，民國 78 年 8 月。
4. 徐淵靜、許銓倫，「高齡化社會交通問題之研究」，中華民國運輸學會第 15 屆學術論文集，民國 89 年 12 月。
5. 傅家雄，「老年與老年調適」，正中書局，民國 80 年 3 月。
6. 許皆清，「老人生活需求之研究—以台南市松柏育樂中心松柏學苑為例」，國立中山大學中山學術研究所碩士論文，民國 89 年 6 月。
7. 社會司網頁 <http://vol.moi.gov.tw/sowf3ww/04/15/15.htm>
8. 林良泰、周榮昌、張武先，「老年人旅次特性分析—以台中縣市為例」，中華民國運輸學會第九屆學術論文集，民國 83 年 12 月。
9. 孔正裕，「台灣地區敬老乘車優待方案之執行評估—以彰化縣資深國民免費乘車方案為研究分析個案」，東海大學公共行政學系碩士論文，民國 88 年。
10. 陳宗淋，「行人肇事分析」，交大交通運輸研究所碩士論文，民國 89 年。
11. 藍武王、許書耕、邱裕鈞，「台北市行人交通事故之統計分析」，中華運輸學會第七屆學術論文集，民國 81 年 21 月。
12. 『民國八十九年及歷年道路交通事故之趨勢與特性分析』，林大煜、賴靜慧，道路交通安全教育資訊年刊，民國 89 年。
13. 台北市政府，「台北市無障礙交通環境綱要計畫」，民國 88 年 11 月。
14. Summary Report Research and Development Turner-Fairbank Highway Research Center, "An Investigation of Older Driver Freeway Needs and Capabilities", November 1998.
15. HSIS Summary Report, Turner-Fairbank Highway Research Center, "Accident Analysis of Older Drivers at Intersections", 1994.
16. Sung, N. and Taylor, W, "The Crash Reduction of ITS Countermeasures," Proceedings of the 5th World Congress on Intelligent Transportation Systems, Seoul, Korea, October 1998.
17. Traffic Safety Facts 2000 Older Population, National Highway Traffic Safety Administration, DOT HS 809 328, U.S. DOT.
18. Edward L. Evans, "Influence on Mobility among Non-Driving Older Americans", American Association of Retired Persons".
19. Collete Nicolle, Roelof Veenbaas, "Using the traveling task as a tool to define ITS requirements for elderly and disabled people", Proceedings of 4th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,1997.
20. Volker Entenmann,Hans J.Kuting, "Safety deficiencies of elderly drivers and options provided by additional digital map content", Proceedings of 7th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,2000.
21. Agneta Ståhl, Monica Berntman, Jan Petzäll, "Use of Route Guidance System ~ Experiences Among Elderly Drivers", Proceedings of 4th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,1997.
22. http://www.sonpo.or.jp/outline/release/news_792b.html
23. <http://www.pref.ibaraki.jp/kenkei/kikaku/bunseki/h13kourei/h13kourei.htm>
24. http://www.sonpo.or.jp/outline/release/news_792b.html

25. AOA 網頁 <http://www.aoa.gov/default.htm>
26. Traffic Engineering Council Committee ITE, "Design and Safety of Pedestrian Facilities", March 1998.
27. Disability Discrimination Act 1995 (c. 50) 1995 Chapter 50
<http://www.hmso.gov.uk/acts/acts1995/1995050.htm>
28. <http://www.mobility-unit.dft.gov.uk/older/needs/summary/06.htm>
29. http://social.regeringen.se/pressinfo/pdf/aldre/aldre_en.pdf
30. <http://www.bmwbw.de/English-Content-454.12677/Barrier-free-access-in-the-field-of-transport-bu...htm>
31. <http://www.cordis.lu/cost-transport/home.html>
32. <http://www.dft.gov.uk/itwp/consult/cf/disabled/>
33. <http://www.mlit.go.jp/> 日本國土交通省
34. <http://www.jice.or.jp/> 日本財團法人國土技術研究中心
35. William Zhang, Wen Long Yue, "Implementation of Smart Pedestrian Movement Sensors in South Australia," Taiwan's International Conference & Exhibition on ITS 2000, April 28th ~ May 1st, 2000.
36. <http://www.microwavesensors.com> 美國 MS Sedco 公司
37. 美國 walking info 網頁 <http://www.walkinginfo.org/pedsmart/count.htm>
38. <http://www.ktr.mlit.go.jp> 日本國土交通省關東地方整備局
39. <http://www.hiroku-mlit.go.jp> 日本國土交通省廣島國道工程事務所
40. <http://homepage2.nifty.com/tams/riyou/index.htm> 日本廣島交通機關使用委員會
41. Vngve Westerlund, Agenta Ståhl, John Nelson and Dr Jenny Mageean, "Transport telematics for elderly users: successful use of automated booking and Call-back for Demand responsive Transport Services in Gothenburg", Proceedings of 7th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,2000.
42. Heikki Karintaus, "Demand Responsive Transport Services-Travel dispatch centers", Proceedings of 5th World of Intelligent Transportation Systems ,CD-ROM,1998.
43. S. Ling Suen, C.G.B.(Kit) Mitchell & Uwe Rutenberg, "ITS and the Safety of Elderly and Disabled Travelers in Canada," 4th ITS World Congress, 1997.
44. S. Ling Suen, C.G.B.(Kit) Mitchell & Steve Henderson, "Application of Intelligent Transportation System to Enhance Vehicle Safety for Elderly and Less Able Travelers," Paper Number 98-S2-O-03, 16th International Technical Conference on the Enhanced Safety of Vehicles (ESV), 1998.
45. 台北都會區整體運輸規劃之研究(二)期中報告，鼎漢國際工程顧問股份有限公司，台北市政府交通局，民國 91 年 7 月。
46. 台南都會區運輸系統整體規劃，亞聯顧問股份有限公司，台灣省政府交通處，民國 88 年 6 月。
47. 嘉義都會區運輸系統整體規劃，鼎漢國際工程顧問股份有限公司，台灣省政府交通處，民國 88 年 4 月。
48. 台東縣綜合發展計畫，台東縣政府、台灣大學建築與城鄉研究所，民國 87 年 7 月。
49. FHWA, "Guidelines and Recommendations to Accommodate Older Drivers and Pedestrians", May 2001
50. 交通部，「交通工程手冊」，中華民國 79 年。
51. 台灣省政府秘書處，「台灣省市區道路工程設計規範」，中華民國 87 年 10 月。
52. 內政部營建署，「市區道路工程規範及設計規範之研究」，中華民國 90 年 12

月。

53. 交通部運輸研所 ITS 網頁 http://www.iot.gov.tw/its/HTML/History/H_idx.htm。
54. 台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫，交通部，民國 89 年 9 月。
55. 台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究-第二年期期末報告，交通部運輸研究所，民國 91 年 5 月。
56. 商用統計學，顏月珠著，三民書局第八版，民國 82 年 8 月。
57. 台灣地區運輸系統智慧化推動策略研討會，民國 87 年 10 月 8/9 日。
58. 全國法規資料庫入口網站 <http://law.moj.gov.tw/>
59. <http://www.walkinginfo.org/pedsmart/tlite.htm>
60. 全微道路交通安全器材有限公司提供資料
61. <http://www.lightguardsystems.com/>
62. <http://www.xwalk.com/>
63. 大眾運輸車隊管理系統核心模組之規劃與建置，交通部運輸研究所，民國 90 年 7 月。
64. 台北市公車處網頁資料 <http://tcba.tcg.gov.tw/>
65. 先進大眾運輸系統整體發展架構與推動策略之研究期末報告，鼎和國際工程顧問股份有限公司，民國 90 年 12 月。
66. 智慧型運輸系統(ITS)發展演進與相關技術之探討，交通部運輸研究所，民國 87 年 11 月。
67. 柏克萊大學 PATH 網頁 <http://www.path.berkeley.edu/itsdecision/>
68. 中華民國第七屆運輸安全研討會論文集，民國 89 年 11 月。

附錄一

高齡者運輸需求調查問卷

『智慧型運輸系統於高齡化社會之應用研究』

一般高齡者交通需求調查

交通部運輸研究所 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 合作辦理

親愛的老爺爺、老奶奶，您好：

交通部運輸研究所與鼎漢國際工程顧問股份有限公司為進行智慧型運輸系統於高齡化社會之應用研究，特別執行本次問卷調查，以了解高齡者之交通特性、需求以及於目前交通環境中所遇到之問題。懇請撥冗填寫問卷，謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝
身體健康 萬事如意

交通部運輸研究所綜技組
鼎漢國際工程顧問股份有限公司 敬啓

聯絡人：張益城 (運研所)

張琪華 (鼎漢公司)

聯絡電話：(02)23496874

(02)2748-8822 ex.608

傳 真：(02)27120223

(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

1. 個人基本資料
2. 平常外出情形
3. 交通設施利用情形
4. 新式設備接受度

注意事項：

1. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案，若為排序問題則請在該選項之□內填入數字。
2. 本問卷內容僅供研究單位統計分析之用，以綜整研究報告提供相關單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

編號：

調查員簽名：

第一部份 個人基本資料

1. 請問您的性別 ☐ a.男 ☐ b.女
2. 請問您的年齡 ☐ a.65-70 歲 ☐ b.70-75 歲 ☐ c.75 歲以上
3. 請問您居住於 _____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉)
4. 請問您目前的工作是
☐ a.軍公教 ☐ b.農林漁牧 ☐ c.工業 ☐ d.商業 ☐ e.自由業
☐ f.義工 ☐ g.其他 _____ ☐ h.無
5. 請問您目前的生活情況是：
☐ a.自己單獨住 ☐ b.和配偶兩人同住 ☐ c.和兒孫或其他親人同住
☐ d.安養院或老人公寓 ☐ e.其他 _____ ☐ g.無
6. 請問您是否擁有駕駛執照？
(1) 汽車駕照：☐ a.有 ☐ b.無
如果您有汽車駕照，目前仍在開車嗎？☐ a.是 ☐ b.否
(2) 機車駕照：
☐ a.有(☐ (a)輕型機車(50cc 以下) ☐ (b)重型機車(50cc 以上)) ☐ b.無
如果您有機車駕照，目前仍在騎車嗎？☐ a.是 ☐ b.否
7. 請問您平時外出時，有無使用類似拐杖、輪椅等行走輔助工具？
☐ a.有， _____ (請填寫輔助工具名稱) ☐ b.無

第二部份 平常外出情形

1. 您平時外出之主要目的為何？【複選，最多 3 項】
☐ a.通勤 ☐ b.通學 ☐ c.就醫(含復健) ☐ d.購物 ☐ e.運動/散步
☐ f.訪友 ☐ g.娛樂 ☐ h.旅行 ☐ i.其他 _____
2. 以下承續前一題，就您回答之平時主要外出的三個目的，分別請教該外出行為的內容。
 - 外出目的(順位一) _____
 - (1)目的地： _____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
 - (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
 - (4)從事該外出目的的頻率：
☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
 - (5)請問您從事該外出目的時的使用交通方式是 _____
【複選，並請依使用先後順序排序回答】
a.步行 b.自己騎腳踏車 c.自己騎摩托車 d.自行開車 e.別人載去
f.搭計程車 g.坐公車/客運 h.坐台鐵 i.坐捷運 j.定期租車 k.其他 _____

- 外出目的(順位二)_____
 - (1)目的地：_____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
 - (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
 - (4)從事該外出目的的頻率：
 - ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
 - ☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
 - (5)請問您從事該外出目的時的使用交通方式是_____

【複選，並請依使用先後順序排序回答】

 - a.步行 b.自己騎腳踏車 c.自己騎摩托車 d.自行開車 e.別人載去
 - f.搭計程車 g.坐公車/客運 h.坐台鐵 i.坐捷運 j.定期租車 k.其他_____

- 外出目的(順位三)_____
 - (1)目的地：_____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
 - (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
 - (4)從事該外出目的的頻率：
 - ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
 - ☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
 - (5)請問您從事該外出目的時的使用交通方式是_____

【複選，並請依使用先後順序排序回答】

 - a.步行 b.自己騎腳踏車 c.自己騎摩托車 d.自行開車 e.別人載去
 - f.搭計程車 g.坐公車/客運 h.坐台鐵 i.坐捷運 j.定期租車 k.其他_____

第三部份 交通設施利用情形

請依您平時步行、搭乘大眾運輸工具以及自己開車的經驗，回答下列相關交通設施利用情形的問題。

【步行經驗】

1. 您覺得外出步行時，身體狀況有何困難或不方便的地方？【複選，最多 3 項】
 - ☐ a.容易累 ☐ b.容易迷路 ☐ c.動作慢，不容易過馬路
 - ☐ d.看不清楚路面情況 ☐ e.看不懂指示標誌或燈號 ☐ f.其他 _____

2. 您覺得外出步行時，目前的道路環境有何困難或不方便的地方？ 【複選，最多 5 項】

- ☐ a.下雨天路滑 ☐ b.路面不平 ☐ c.路面有高低差
☐ d.沒有人行道或是人行道太窄 ☐ e.路上有許多障礙物(如停放之機車等)
☐ f.行人綠燈時間太短 ☐ g.左右轉車輛造成過馬路的困難
☐ h.過馬路時，要走天橋或地下道 ☐ i.夜間常常看不到路，容易跌倒
☐ j.道路標誌/標線不清楚 ☐ k.其他 _____

3. 前題選項中，覺得最嚴重的問題是哪一個？ _____

4. 目前的道路環境對您外出步行時，有何需要改善的地方？

【請對以下各題，分別勾選其需求迫切程度】

	非常迫切	迫切	無所謂	不太迫切	不需要	不知道
(1)增設或加寬人行道	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)路面增設止滑磚	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)保持人行道鋪面平整	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)減少階梯在人行道出現	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)清除路上障礙物	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)增設路燈或增強路燈亮度	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)延長行人綠燈時間	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(8)增設行人號誌計時顯示器	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(9)在非號誌化路口增設行人 啟動號誌功能	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(10)天橋/地下道設置電動扶 梯或電梯	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(11)路上增設電動步道	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(12)清楚劃設道路標誌標線	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(13)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

【大眾運輸經驗】

1. 請問您搭乘公車/客運的頻率

- ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天一次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.大概一年一次
☐ h.很少 ☐ i.沒有搭過 ☐ j.其他 _____

2. 請問您搭乘捷運的頻率

- ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天一次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.大概一年一次
☐ h.很少 ☐ i.沒有搭過 ☐ j.其他 _____

3. 請問您搭乘台鐵的頻率

- ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天一次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.大概一年一次
☐ h.很少 ☐ i.沒有搭過 ☐ j.其他 _____

4. 您認為公車/客運系統需要改進的地方在於：

【複選，最多 5 項】(無使用經驗者則跳答下一題)

- ☐ a.等車時間太長 ☐ b.不知應坐什麼車 ☐ c.候車處無座位或座位過少
☐ d.站牌資訊字體太小或內容不清楚 ☐ e.不知欲搭乘之公車到站否
☐ f.來不及招呼到站公車 ☐ g.不容易上下車 ☐ h.車門尚未關好車子就啟動了
☐ i.人尚未站好車子就啟動了 ☐ j.車行速度過快 ☐ k.車上沒有座位/博愛座不夠
☐ l.不知道是不是已到站 ☐ m.插公車票很不容易 ☐ n.其他 _____

5. 上題選項中，您覺得最需要改進的是 _____

6. 您認為捷運系統需要改進的地方在於：

【複選，最多 5 項】(無使用經驗者則跳答下一題)

- ☐ a.不會買票 ☐ b.找不到月台 ☐ c.候車處無座位或座位過少
☐ d.不容易上下車 ☐ e.車上沒有座位/博愛座不夠 ☐ f.不知道是不是已到站
☐ g.找不到正確出口 ☐ h.車站內行動要爬樓梯或步行距離過長 ☐ i.其他 _____

7. 上題選項中，您覺得最需要改進的是 _____

8. 您認為台鐵系統需要改進的地方在於：【複選，最多 5 項】

- ☐ a.不會買票 ☐ b.找不到月台 ☐ c.候車處無座位或座位過少
☐ d.不容易上下車 ☐ e.車上沒有座位/博愛座不夠 ☐ f.不知道是不是已到站
☐ g.找不到正確出口 ☐ h.車站內行動要爬樓梯或步行距離過長 ☐ i.其他 _____

9. 上題選項中，您覺得最需要改進的是 _____

10. 如果您很少使用大眾運輸，請問原因是什麼？（一年使用一次以下者才需要填答）

- ☐ 沒有需要 ☐ 班次太少 ☐ 車站離家太遠 ☐ 路線不到要去的地方 ☐ 其他 _____

【自行開/騎車經驗】

1. 您目前開車嗎？

- ☐ a.以前開，現在已不開 (勾選者請跳答第 5 題)
☐ b.是 ☐ c.否(圈選者請跳答第 6 題)

2. 請問您平時開車的頻率為何？

- ☐ a.一天很多次 ☐ b.每天一次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.大概一年一次
☐ h.很少 ☐ i.沒有搭過 ☐ j.其他 _____

3. 請問您在開車時，最讓您感到困擾的地方有哪些？【複選，最多 5 項】

- ☐ a.容易感到疲勞 ☐ b.夜間看不清楚標誌、標線/安全島或行人
☐ c.標誌標線字體太小或內容看不懂 ☐ d.變換車道很困難
☐ e.轉彎、倒車/停車時不容易發現來車、行人及其他障礙物
☐ f.對突發事件(如前方車輛緊急煞車、號誌變換)的反應較慢
☐ g.其他 _____

4. 上題選項中，您覺得最嚴重的問題是 _____ (請跳答第 6 題)

5. 請問您目前已不開車的原因？【複選】

- ☐ a.視力減退 ☐ b.反應變慢 ☐ c.注意力/體力變差 ☐ d.道路交通狀況不好
☐ e.大眾運輸服務變好 ☐ f.其他 _____

6. 您目前騎車(含機車及自行車)嗎？
☐ a.以前騎，現在已不騎 (勾選者請跳答第 10 題)
☐ b.是 ☐ c.否(請跳答第四部份)
7. 請問您平時騎車的頻率為何？
☐ a.一天很多次 ☐ b.每天一次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.大概一年一次
☐ h.很少 ☐ i.沒有搭過 ☐ j.其他 _____
8. 請問您在騎車時，最讓您感到困擾的地方有哪些？ 【複選，最多 5 項】
☐ a.容易感到疲勞 ☐ b.平衡感不夠，轉彎或下雨天要很小心 ☐ c.路面不平
☐ d.夜間看不清楚標誌、標線/安全島或行人 ☐ e.被要靠邊的車輛壓迫
☐ f.轉彎不容易發現來車、行人及其他障礙物
☐ g.標誌標線字體太小或內容看不懂
☐ h.對突發事件(如前方車輛緊急煞車、號誌變換)的反應較慢 ☐ i 其他 _____
9. 上題選項中，您覺得最嚴重的問題是 _____
(請跳答第四部份)
10. 請問您目前已不騎車的原因？ 【複選】
☐ a.視力減退 ☐ b.反應變慢 ☐ c.注意力/體力變差 ☐ d.道路交通狀況不好
☐ e.大眾運輸服務變好 ☐ f.其他 _____

第四部份 新式設備接受度

1. 請問您使用電腦嗎？
☐ a.有 (用途：☐ (a)工作需要 ☐ (b)上網 ☐ (c)收發電子郵件
☐ (d)娛樂 ☐ (e)其他 _____)
☐ b.無 (☐ (a)不會也不想學 ☐ (b)不會但有興趣學習)
2. 請問您使用行動電話嗎？
☐ a.有
☐ b.無 (不使用的理由：☐ (a)沒有必要 ☐ (b)排斥新產品 ☐ (c)不會用
☐ (d)太貴 ☐ (e)其他 _____) (勾選者請跳答第 4 題)
3. 請問您使用行動電話時，有何困擾？
☐ a.按鍵太小 ☐ b.聲音聽不清楚 ☐ c.功能太複雜不會操作
☐ d.螢幕太小看不清楚 ☐ e.其他 _____
4. 請問您較常使用之通訊方式？ 【複選】
☐ a.一般電話 ☐ b.手機 (☐ (a)行動電話、☐ (b)WAP、☐ (c)簡訊)
☐ c.傳真 ☐ d.網際網路(E-mail, WWW, BBS) ☐ e.車上電話 ☐ f.其他 _____

5. 請問您有無使用下列交通設施的經驗？

(1)觸動號制

☐ a.有

☐ b.無，理由為何？

☐ (a)居住區域無此設備 ☐ (b)不會用 ☐ (c)不知道有此設施

☐ (d)用處不大 ☐ (e)其他_____

(2)行人號誌倒數計時顯示器

☐ a.有

☐ b.無，理由為何？

☐ (a)居住區域無此設備 ☐ (b)不會用 ☐ (c)不知道有此設施

☐ (d)用處不大 ☐ (e)其他_____

(3)交通資訊站(kiosk)查詢系統

☐ a.有

☐ b.無，理由為何？

☐ (a)居住區域無此設備 ☐ (b)不會用 ☐ (c)不知道有此設施

☐ (d)用處不大 ☐ (e)其他_____

(4)公車動態資訊系統

☐ a.有

☐ b.無，理由為何？

☐ (a)居住區域無此設備 ☐ (b)不會用 ☐ (c)不知道有此設施

☐ (d)用處不大 ☐ (e)其他_____

6. 您希望交通方面的新式設備能夠為您帶來哪一方面的改進？

【請對以下各題，分別勾選其重要程度】

	非常重要	重要	無所謂	不重要	很不重要	不知道
(1)在外個人安全的提昇	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)出門交通資訊的提供	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)減輕外出的身體活動壓力	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

『智慧型運輸系統於高齡化社會之應用研究』

高齡者義工調查

交通部運輸研究所

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

親愛的女士、先生，您好：

交通部運輸研究所與鼎漢國際工程顧問股份有限公司為進行智慧型運輸系統於高齡化社會之應用研究，特別執行本次問卷調查。調查目的在於了解需要看護照料之行動不便高齡者，他們的交通特性、交通需求以及在目前交通環境中所遇到之問題。

智慧型運輸系統乃是利用電子、通訊、導航、乘客資訊、電腦、以及控制等技術加以整合，以提昇運輸機動性、能源效率以及環保，進而改善交通運輸問題的系統。例如交通控制與管理系統、動態交通資訊提供系統、車隊派遣系統、緊急事故救援系統等都是智慧型運輸系統的範疇。

本問卷的調查對象，係指經常性地協助行動不便高齡者行動（例如扶助行走或是推輪椅）的所有人士，包括志工、社福人員、醫院人員、看護、安養院所人員、社區中心人員、家屬等。而所指之『行動不便高齡者』，係不論其接受協助的方式，也不論其需要協助的程度，凡是需要他人協助才得以行動之 65 歲以上高齡者，就屬於調查範圍。

懇請撥冗填寫問卷，並請於 **4 月 19 日(星期五)**前利用回郵信封或傳真寄回本問卷。謝謝您的合作與寶貴意見。

敬祝

身體健康 萬事如意

交通部運輸研究所綜技組

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 敬啓

聯絡人：張益城（運研所）

張琪華（鼎漢公司）

聯絡電話：(02)23496874

(02)2748-8822 ex.608

傳 真：(02)27120223

(02)2748-6600

問卷組成：本問卷之組成包括

1. 個人基本資料
2. 平常協助老人家外出的情形
3. 高齡者交通環境問題

注意事項：

1. 請於下列問題，在相對應之選項前之□內打“√”，或於_____內填入適當答案。
2. 本問卷內容僅供研究單位統計分析之用，以綜整研究報告提供相關單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。
3. 請於 **4 月 19 日(星期五)**前利用回郵信封或以傳真寄回本問卷

第一部份 個人基本資料

1. 請問您的性別 ☐ a.男 ☐ b.女
2. 請問您的國籍 ☐ a.本國籍 ☐ b.其他_____ (請填寫國籍)
3. 請問您居住於 _____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉)
4. 請問您從事此項協助老人的工作已有多久？
☐ a.一年之內 ☐ b.2-3 年 ☐ c.3-5 年 ☐ d.5-10 年 ☐ e.10 年以上
5. 請問您探訪行動不便的老人並協助外出行動的頻率為何？
☐ a.隨時 (您本身為安養院醫院職員或是長期看護) ☐ b.一天一次
☐ c.2-3 天一次 ☐ d.一週一次 ☐ e.二週一次 ☐ f.一個月一次
☐ g.二個月一次 ☐ h.其他 _____

第二部份 平常外出情形

1. 您協助行動不便的老人家行動 (無論距離遠近)，通常是為了進行下列哪類活動？
【複選，請最多勾選三項】
☐ a.就醫 ☐ b.購物 ☐ c.運動/散步 ☐ d.訪友
☐ e.娛樂 ☐ f.旅行 ☐ g.其他 _____
2. 以下承續前一題，就您平常協助老人家外出之最主要的三類活動，分別請教該外出行為的內容。
 - 外出目的(順位一) _____
 - (1)目的地：_____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
 - (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
 - (4)從事該外出目的的頻率：
☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
 - (5)請問您從事該外出目的時的旅行方式是 _____
 - a.使用行動輔助工具 (例如拐杖、輪椅及任何其他輔助工具) 行動，
 - b.使用行動輔助工具再轉搭計程車，
 - c.使用行動輔助工具再使用公車 (包括復康巴士、客運等)，
 - d.使用行動輔助工具再由親人或安養院車輛載送，
 - e.使用行動輔助工具再用醫院的車載送
 - f.其他 _____

● 外出目的(順位二)

- (1)目的地：_____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
- (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
- (4)從事該外出目的的頻率：
☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
- (5)請問您從事該外出目的時的旅行方式是 _____
a.使用行動輔助工具（例如拐杖、輪椅及任何其他輔助工具）行動，
b.使用行動輔助工具再轉搭計程車，
c.使用行動輔助工具再使用公車（包括復康巴士、客運等），
d.使用行動輔助工具再由親人或安養院車輛載送，
e.使用行動輔助工具再用醫院的車載送
f.其他 _____

● 外出目的(順位三)_____

- (1)目的地：_____ 市(縣) _____ 區(鎮、鄉) _____ 路
(或是填寫該目的地名稱 _____)
- (2)出發時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
返回時間：☐ 上午__點__分 ☐ 下午__點__分 ☐ 晚上__點__分
- (4)從事該外出目的的頻率：
☐ a.一天很多次 ☐ b.每天 1 次 ☐ c.一週 3-5 次 ☐ d.一週 1-2 次
☐ e.一個月 1-3 次 ☐ f.幾個月才一次 ☐ g.其他 _____
- (5)請問您從事該外出目的時的旅行方式是 _____
a.使用行動輔助工具（例如拐杖、輪椅及任何其他輔助工具）行動，
b.使用行動輔助工具再轉搭計程車，
c.使用行動輔助工具再使用公車（包括復康巴士、客運等），
d.使用行動輔助工具再由親人或安養院車輛載送，
e.使用行動輔助工具再用醫院的車載送
f.其他 _____

3. 如果您照顧的老人家很少出遠門，原因是什麼？【複選】

- ☐ a.沒有需要 ☐ b.沒有適當的交通工具 ☐ c.沒有他人能夠陪伴同行
☐ d.其他 _____

第三部份 高齡者交通環境問題

1. 依照您協助行動不便老人家外出的經驗，請針對以下提示的問題，認為問題是非常需要改進、相當需要改進、需要改進、不太需要改進、還是不重要或是不知道？分別予以評分。謝謝。

	非常需要 改進	相當需要 改進	需要改進	不太需要 改進	不重要	不知道
(1)沒有人行道或是人行道 寬度太窄	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)路面凹凸不平	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)路面有高低差	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)下雨天沒辦法撐傘	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)路上有障礙物（如停放之 機車等）	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(6)晚上視線不明易生危險	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(7)行人綠燈時間太短，過馬 路來不及	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(8)過馬路時轉彎車輛看不 到輪椅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(9)不方便過天橋或地下道	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(1)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2. 您協助乘坐輪椅的老人家轉乘其他交通工具（例如計程車、公車、私人轎車、醫院救護車）的過程中，是否曾經感受過下面各項困擾？若曾經感受這類困擾，請勾是，不曾感受到該項問題困擾者，請勾否。

	是 曾經感受這項困擾	否 不曾感受這項困擾	沒有經驗
(1)因為帶著輪椅而遭 計程車拒載	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(2)普通計程車放不下 輪椅	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(3)叫不到醫院的救護 車或是專門載送輪 椅使用者的車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(4)輪椅沒有辦法上公 車	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(5)其他_____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. 依照過去服務老人家的經驗，您認為週遭交通環境應該要如何改善，以便利需要他人協助行動之高齡者外出？請您盡量發表意見，非常謝謝您！！

附錄二

ITS 技術供給面專家學者 調查問卷

『智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究』

ITS 技術供給面專家學者調查(I)

交通部運輸研究所

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

合作辦理

敬愛的專家學者，您好：

交通部運輸研究所與鼎漢國際工程顧問股份有限公司目前正進行「智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究」計畫。本計畫已初步完成高齡者交通需求的彙整與分析，並針對高齡者交通需求，初擬適用之 ITS 技術。為進一步了解各項 ITS 技術之適用性，特針對供給面進行調查，以期據以研提應用於高齡化社會之相關策略。

本計畫之供給調查係利用德爾菲(Delphi)調查方式，預計執行兩次專家學者問卷，以期充分彙整各位的意見，本次問卷係第一次調查，懇請撥冗填寫，並於 **8月30日前寄回或傳真回本問卷 (Fax:(02)2748-6600)**，為已逐步邁入高齡化社會的台灣，貢獻一份心力；感謝您的合作與寶貴意見。

敬祝
身體健康 萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

聯絡人：張益城 (運研所) 張琪華 (鼎漢公司)
聯絡電話：(02)23496874 (02)2748-8822 ex.608
傳 真： (02)27120223 (02)2748-6600

敬啓

問卷組成：

本研究將高齡者之運輸需求分為「步行需求」、「大眾運輸使用需求」、「駕駛需求」三類，針對此三類需求之可資應用的 ITS 技術，請教您下列問題：

1. 所預擬之適用技術的成熟度、成本考量、法令政策配合困難度以及推動難易程度。
2. 針對該項需求，其他適用之 ITS 技術的建議。
3. 您所了解其他研發中的新型 ITS 技術。

注意事項：

1. 根據『台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫』界定之國內 ITS 發展時程，本問卷界定之『短期』為 2002 年 ~ 2005 年，『中長期』為 2005 年之後。
2. 請就下列問題，**圈選相對應之分數**，或於空格內填入適當答案，若無法回答時，請勾選『不清楚』之選項。
3. 本問卷內容僅供研究單位統計分析之用，以綜整研究報告提供相關單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

一、 高齡者之步行需求

高齡者因行動力減退、視力變差等身心變化，將增加其外出步行時的困難及危險性。藉由相關 ITS 技術的應用，可協助高齡者外出步行，並有效減少危險的發生機會。高齡者之步行需求與其相對應之 ITS 技術可列如下表所示。

身心特性	高齡者感受到的困難	高齡者運輸需求	相對應之 ITS 技術
視力不良	不容易橫越馬路	需要聲音輔助式交通或警示設施	聲音輔助式交通或警示設施
行動緩慢	不容易橫越馬路	需要適宜之號誌控制	偵測式綠燈時間調整
		提醒駕駛人注意	嵌入式人行穿越道燈
身體較脆弱	容易受到嚴重傷害	需要更有效率之緊急事件處理	行人/自行車/機車騎士緊急情況之自動通報與位置通報
			車輛碰撞之自動通報系統

以下就各相關 ITS 技術，請教您的意見。

1. 聲音輔助式交通或警示設施

「聲音輔助式交通或警示設施」或稱為「有聲號誌」，此設施可使行人穿越道之紅燈及綠燈時間發出不同之聲響，以提醒行人是否可以通過。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為減輕高齡者因視力不良而在穿越馬路時感到的不便，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易度的評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

2. 偵測式綠燈時間調整

此技術主要藉由感測器偵測行人穿越道上是否有行人通行，藉以調整適當的時制，確保行人穿越道與號誌化路口之安全。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為解決高齡者因行動緩慢而不容易過馬路的問題，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易度的評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

3. 嵌入式人行穿越道燈

「嵌入式人行穿越道燈」係用在行人穿越道之路面上，當啟動設施時，藉由持續閃爍的燈照，提醒駕駛人注意正在或是準備穿越道路的行人。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 高齡者因行動緩慢，因此過馬路時應提醒駕駛特別注意，關於這樣的需求，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易度的評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

4. 行人/自行車/機車騎士緊急情況時之自動通報與位置通報

此技術係利用個人攜帶式設備，與緊急事件處理網路相連。當發生緊急事件時，得以自動通報求救位置，加速救援協助之處理。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

5. 碰撞之自動通報

此項技術與前項技術相似，惟此「意外事故通報設備」係裝置於車輛（包括機車/汽車）上。當意外發生時，可自動進行通報，加速救援協助之處理。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 高齡者因身體較脆弱，故應有更具效率之緊急救援，關於此項需求，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易度的評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	<input type="checkbox"/>

6. 針對高齡化社會步行環境之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上五項，請依據以上各項技術之評斷結果，將此五項技術依照**實際建置可行性**加以排序：（其中，順位一為最立即可行之技術）

a. 聲音輔助式交通或警示設施

b. 偵測式綠燈時間調整

- c. 嵌入式人行穿越道燈
e. 車輛碰撞之自動通報
- d. 行人/騎士緊急情況之自動通報

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____ 順位五 _____

☐ 無法排序 原因 _____

7. 針對高齡化社會步行環境之 ITS 技術應用，您認為未來可以發展之新型技術有哪些？如果該技術目前正在研發中，您所了解研發該技術之國家及單位為何？

未來發展技術

技術研發國家/單位

二、高齡者之大眾運輸系統需求

高齡者使用大眾運輸系統時的需求，主要可分為候車、轉乘以及乘車三個時段的需求。而需要他人協助外出的高齡者，因其行走距離無法太長，也需要客製化的大眾運輸服務。針對上述需求，都可藉由 ITS 技術的應用，來改善現況。高齡者之大眾運輸需求與其相對應之 ITS 技術可列如下表所示。

(可自行外出之一般高齡者)

階段	高齡者感受到的困難	高齡者運輸需求	相對應之 ITS 技術
候車	無法久站	需要縮短等車時間	行前旅行資訊提供 智慧型大眾運輸營運管理
	不知道車輛進站否	需要清楚易懂的乘車資訊	到站車輛語音播報系統
轉乘	不知道如何搭車及轉車	需要清楚易懂的乘車資訊	大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統
乘車	無法順利購票及驗票	需要更簡單便利的購票驗票方式	公共運輸電子票證
	不知道是否已到站	需要清楚易懂的乘車資訊	車內站名播報系統

(需要他人協助外出的高齡者)

身心特性	高齡者 感受到的困難	高齡者 運輸需求	相對應之 ITS 技術
*乘坐輪椅 *需他人協助	行走距離無法過長	需要客製化服務	需求反應式 大眾運輸系統

以下就各相關 ITS 技術，請教您的意見。

1. 行前旅行資訊提供

行前資訊提供系統主要包含行車監控系統與資訊傳送網路兩大部份，行車監控系統負責車輛行車動向之監督與運行資訊之蒐集，並由車上電腦匯集傳送至行控中心，行控中心再利用電話語音、手機簡訊、網際網路等方式，將班車位置、路況及旅行時間等即時行前資訊提供給大眾。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

2. 智慧型大眾運輸營運管理

智慧型大眾運輸營運管理系統結合偵測、通訊與控制技術，用以支援營運、維修、及一般的系統管理，系統包含行車監控系統、排班調度規劃系統、營運分析系統、行車安全系統等部份。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

e. 為減低高齡者等車太久的困擾，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易度的評分又為何？	技術內容：____ 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容：____ 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	
---	--	--	--

3. 到站車輛語音播報系統

到站車輛語音播報系統係利用短距通訊技術，應用車上單元與路側單元間之通訊，由公車站位之資訊播報系統提供到站車輛相關資訊的語音播報。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 <u>成熟度</u>	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 <u>成本考量</u>	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 <u>政策法令面的配合難易</u>	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區之 <u>推動之難易度</u>	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為減輕高齡者因視力不良而不能確定入站車輛為何的困擾，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容：____ 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容：____ 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

4. 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統

場站/站台資訊系統提供之資訊，透過車輛定位技術、行進路線追蹤以及無線通訊的應用，藉由電視螢幕、LED 顯示牌、資訊站的電腦螢幕、可變式資訊告示牌與語音廣播可主動或被動地傳送動態的行車資訊，包括班車預定到站時間、班車空位數、班車異常訊息。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項, 此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 高齡者往往不知如何搭車及換車, 為改善此問題, 其他推行性高之 ITS 技術為何? 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何?	技術內容: 成熟度分數: ____ 成本考量分數: ____ 政策配合分數: ____ 推動難易總分: ____	技術內容: 成熟度分數: ____ 成本考量分數: ____ 政策配合分數: ____ 推動難易總分: ____	

5. 公共運輸電子票證

高齡者因行動較不靈活, 上下車時的付費動作常造成其乘車時之困擾, 「公共運輸電子票證」系統期望藉由無接觸式電子票卡的使用, 增進乘客上下運具時之便捷性, 減低乘車時之焦慮感。

關於此項技術, 敬請依照 1-5 之評分標準, 針對短期與中長期之情形, 分別給予評分:

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項, 此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 針對高齡者需要更簡便之上下車程序, 其他推行性高之 ITS 技術為何? 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何?	技術內容: 成熟度分數: ____ 成本考量分數: ____ 政策配合分數: ____ 推動難易總分: ____	技術內容: 成熟度分數: ____ 成本考量分數: ____ 政策配合分數: ____ 推動難易總分: ____	

6. 車內站名播放系統

「車內站名播放系統」主要應用車上單元與公車站位設備之短距通訊聯繫，或利用 GPS 系統，進行車輛的定位，並啟動車內語音播放系統，告知車上乘客即將到站之站名。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 高齡者往往在車上無法確定目的地到達與否，為改善此困擾，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

7. 需求反應式大眾運輸系統

對於需要他人協助，並須輔以行動輔助工具(如輪椅)的高齡者而言。「需求反應式大眾運輸系統」(或稱為撥招公車)可解決其行走距離無法太長的困難。此系統經由與大眾運輸管理中心的聯繫及預約，管理中心便會安排車輛至住處接送，進行個人化運輸服務。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

e. 為提供需要使用行動輔助工具之高齡者適當之運輸服務，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	
--	--	--	--

8. 針對高齡化社會大眾運輸使用環境之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上七項，依據您對以上各項技術之評斷結果，請將此七項技術依照**實際建置可行性**加以排序：（其中，順位一為最立即可行之技術）

- | | |
|----------------|------------------------|
| a. 行前旅行資訊提供 | b. 智慧型大眾運輸營運管理 |
| c. 到站車輛語音播報系統 | d. 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統 |
| e. 公共運輸電子票證 | f. 車內站名播放系統 |
| g. 需求反應式大眾運輸系統 | |

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____

順位五 _____ 順位六 _____ 順位七 _____

☐ 無法排序 原因 _____

9. 針對高齡化社會大眾運輸環境之 ITS 技術應用，您認為未來可以發展之新型技術有哪些？如果該技術目前正在研發中，您所了解研發該技術之國家及單位為何？

未來發展技術

技術研發國家/單位

_____	_____
_____	_____

三、高齡者駕駛之運輸需求

高齡駕駛者反應較慢（反應時間較長）、視力較差、注意力變差的問題，應可藉由車內的資訊提供、感官輔助、偵測警告設備或是道路交通環境的改善，提供高齡者駕駛協助。高齡者駕駛面之需求與其相對應之 ITS 技術可列如下表所示。

身心特性	高齡者感受到的困難	高齡者運輸需求	相對應之 ITS 技術
反應時間變長且無法分割注意力	很難駕駛在不熟悉或是擁擠的區域	希望避免塞車	行前與旅行中駕駛資訊
視覺退化 (特別是在夜間)	無法清楚閱讀標誌號誌	需要更容易認清標誌	車內標誌/號誌警示設備
	夜間很難發現行人或其他障礙物	需要夜間視力輔助	夜間視覺強化系統
身體反應變遲緩且容易出錯	無法判斷與縱向車輛之間距，因此易於路口發生車禍	希望避免交叉路口意外	碰撞前自動警示系統
	在變換車道、匯入車流時較不能發現到障礙物	需要變換車道時的協助	車輛自動控制系統
較易疲勞	較易疲勞	需要體力輔助	駕駛人狀況監測系統
記憶力退化	會忘記路徑或旅程目的地	需要方向位置指引	車內導航系統

以下就各項 ITS 技術請教您的意見。

1. 行前與旅行中駕駛資訊

「行前與旅程中的駕駛資訊系統」提供駕駛路況即時資訊並建議適當路徑，相關資訊係由可變式資訊標誌、廣播電台、以及個人通訊設備(如行動電話)、車內導航系統來散佈。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為減輕高齡者駕駛壅塞(不熟悉)路段所引起的壓力，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

2. 車內標誌 / 號誌警示設備

「車內標誌 / 號誌警示設備」係藉由對於道路環境內之標誌標線的偵知，利用車上單元告知警示駕駛人即將面臨之交通設施設備，提醒駕駛人注意並進行適當反應。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 針對高齡者不易看清標誌標線的問題，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

3. 夜間視覺強化系統

「夜間視覺強化系統」係在駕駛視力不佳時提供輔助性資訊，主要使用紅外線影像系統以及雷達系統蒐集路上物體傳回之訊號，以確知周圍路況。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 針對高齡者夜間視力較差的問題，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

4. 碰撞前自動警示系統

「碰撞前自動警示系統」係以裝設在車輛前端或側邊的感應器持續性地掃描道路以感測其他車輛或是障礙物，當有發生碰撞的危險時，警示系統便會提出警告或是執行主動的意外防止措施。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 針對高齡者駕駛時可能因反應變慢或出錯，而較易發生事故的問題，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

5. 車輛自動控制系統

「車輛自動控制系統」，係利用道路上及路側設施的佈設，使車輛得以自動駕駛，減少駕駛人開車時精神及體力上的負擔。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為減低高齡者反應較慢而不易變換車道的困擾，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

6. 駕駛人狀況監測系統

「駕駛人狀況監測系統」，係監視駕駛人之駕駛狀況，並在駕駛人疲倦或是出現其他狀況時提出警告。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為減輕高齡駕駛較易感到疲累的問題，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

7. 車內導航系統

「車內導航系統」利用車上單元傳遞路徑資訊給車輛駕駛，系統包括電子地圖資料庫、定位系統、路徑規劃系統、路徑指示系統、車上單元、以及無線通訊系統。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期 (目前~2005 年)	中長期 (2005 年之後)	不清楚
a. 此項技術之 成熟度	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之 成本考量	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之 政策法令面的配合難易	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在臺灣地區 推動之難易度	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
e. 為協助高齡者確定方向與路徑，其他推行性高之 ITS 技術為何？ 您對這項技術之成熟度、成本考量、政策法令配合難易、推動難易評分又為何？	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	技術內容： 成熟度分數：____ 成本考量分數：____ 政策配合分數：____ 推動難易總分：____	

8. 針對高齡者駕駛之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上七項，依據您對以上各項技術之評斷結果，請將此七項技術依照實際建置可行性加以排序：(其中，順位一為最立即可行之技術)

- | | |
|---------------|------------------|
| a. 行前與旅行中駕駛資訊 | b. 車內標誌 / 號誌警示設備 |
| c. 夜間視覺強化系統 | d. 碰撞自動警示系統 |
| e. 車輛自動控制系統 | f. 駕駛人狀況監測系統 |
| g. 車內導航系統 | |

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____

順位五 _____ 順位六 _____ 順位七 _____

☐ 無法排序 原因 _____

9. 針對高齡者駕駛之 ITS 技術應用，您認為未來可以發展之新型技術有哪些？
如果該技術目前正在研發中，您所了解研發該技術之國家及單位為何？

未來發展技術

技術研發國家/單位

_____	_____
_____	_____

四、ITS 技術在機車上的應用

針對機車騎士在其他車輛接近時的警示與意外事故發生時的通報，目前有何新技術的研發？此類技術研發應由什麼單位進行較為適當？而技術又應如何推展應用？敬請提供寶貴意見，謝謝。

『智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究』

ITS 技術供給面專家學者調查(II)

交通部運輸研究所

鼎漢國際工程顧問股份有限公司 合作辦理

敬愛的專家學者，您好：

交通部運輸研究所與鼎漢國際工程顧問股份有限公司目前正進行「智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究」計畫，本計畫於八月底進行之第一次 Delphi 問卷調查，承蒙 您撥冗填寫問卷，得以初步彙整統計結果，非常感激您的協助。

本計畫預計執行兩次專家學者問卷，以期充分彙整意見，達到意見收斂的效果。本次問卷係第二次問卷，懇請您再次提供協助。於本次問卷中，主要是增加註記第一次問卷各問題之統計結果(包括平均數，高標及低標)，以供各位學者專家參考，並請參考統計結果，再次對各項問題進行圈選評分。

本計畫希望藉由 Delphi 調查，彙整收斂成專家學者基本一致的看法，作為預測的結果。而後，依據本調查結果，決定各相關技術之供給面適用性，再配合高齡者需求面之考量，研提適用於高齡化社會之 ITS 技術，並規劃其推動策略及分期計畫。敬請懇請撥冗填寫此份問卷，並請於 **9 月 13 日前寄回或傳真回本問卷 (Fax:(02)2748-6600)**，為已逐步邁入高齡化社會的台灣，貢獻一份心力；感謝您再一次的合作與寶貴意見。

敬祝
身體健康 萬事如意

交通部運輸研究所
鼎漢國際工程顧問股份有限公司

聯絡人：張益城 (運研所) 張琪華 (鼎漢公司)
聯絡電話：(02)23496874 (02)2748-8822 ex.608
傳 真： (02)27120223 (02)2748-6600

敬啓

問卷組成：

1. 同前次問卷，本研究將高齡者之運輸需求分為「步行需求」、「大眾運輸使用需求」、「駕駛需求」三類，針對此三類需求可資應用之 ITS 技術，請教您對於各項技術之技術成熟度、成本考量、法令政策配合困難度以及推動難易程度的意見。
2. 每項問題中並提供前次調查之總整結果，敬請參考前次結果與您前次之意見，對於各項技術進行再次評分。

注意事項：

1. 根據『台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫』界定之國內 ITS 發展時程，本問卷界定之『短期』為 2002 年～2005 年，『中長期』為 2005 年之後。
2. 請就下列問題，**圈選相對應之分數**，或於空格內填入適當答案，若無法回答時，請勾選『不清楚』之選項。
3. **各題中所稱之『高標』、『平均』及『低標』之定義如下：首先將各選項之樣本評分由高至低順序排列，前 50%樣本評分之平均值稱為『高標』，全體樣本評分之平均值稱為『平均』，後 50%樣本評分之平均值稱為『低標』。**
4. 本問卷內容僅供研究單位統計分析之用，以綜整研究報告提供相關單位參考。填寫內容均予以保密，且絕不移作他用。

一、 高齡者之步行需求

針對本案前次問卷所提各項**輔助高齡者步行之 ITS 技術**，於各題提供前次問卷調查之評分結果與您前次之意見，敬請參酌過群體意見後，再次對各項技術進行評分：

1. 聲音輔助式交通或警示設施

「聲音輔助式交通或警示設施」或稱為「有聲號誌」，此設施可使行人穿越道之紅燈及綠燈時間發出不同之聲響，以提醒行人是否可以通過。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.1	4.0	4.8		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.8	4.4	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.8	3.5	4.4		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.2	4.0	5.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.8	3.6	4.4		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.6	4.1	4.7		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.8	3.6	4.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.3	4.0	4.8		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

2. 偵測式綠燈時間調整

此技術主要藉由感測器偵測行人穿越道上是否有行人通行，藉以調整適當的時制，確保行人穿越道與號誌化路口之安全。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	2.4	3.2	4.1		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.6	4.2	4.9		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.8	2.6	3.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.8	3.5	4.4		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.3	3.1	4.1		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.1	3.7	4.6		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.5	3.0	3.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.0	3.7	4.5		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

3. 嵌入式人行穿越道燈

「嵌入式人行穿越道燈」係用在行人穿越道之路面上，當啟動設施時，藉由持續閃爍的燈照，提醒駕駛人注意正在或是準備穿越道路的行人。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.3	4.0	4.7		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.9	4.4	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.4	3.1	3.9		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.1	3.7	4.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.8	3.6	4.4		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.6	4.1	4.8		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.9	3.6	4.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.6	4.1	4.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

4. 行人/自行車/機車騎士緊急情況時之自動通報與位置通報

此技術係利用個人攜帶式設備，與緊急事件處理網路相連。當發生緊急事件時，得以自動通報求救位置，加速救援協助之處理。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	1.9	2.6	3.4		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.1	3.7	4.4		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.8	2.3	3.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.6	3.3	4.2		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	1.9	2.7	3.7		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	2.8	3.4	4.2		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.2	2.8	3.5		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	2.8	3.4	4.1		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

5. 碰撞之自動通報

此項技術與前項技術相似，惟此「意外事故通報設備」係裝置於車輛（包括機車/汽車）上。當意外發生時，可自動進行通報，加速救援協助之處理。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	1.8	2.5	3.3		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	2.9	3.6	4.3		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.7	2.2	2.7		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.8	3.2	3.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	1.8	2.4	3.1		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	2.3	3.1	4.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	1.8	2.3	2.9		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	2.4	2.9	3.5		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

6.針對高齡化社會步行環境之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上五項，綜整前次各位之意見，可得各技術之實際建置可行性排序如下：

順位一：a. 聲音輔助式交通或警示設施

順位二：c. 嵌入式人行穿越道燈

順位三：b. 偵測式綠燈時間調整

順位四：d. 行人/騎士緊急情況之自動通報

順位五：e. 車輛碰撞之自動通報

敬請您參考上述群體意見，再次將此五項技術依照實際建置可行性加以排序：（其中，順位一為最立即可行之技術）

a. 聲音輔助式交通或警示設施

b. 偵測式綠燈時間調整

c. 嵌入式人行穿越道燈

d. 行人/騎士緊急情況之自動通報

e. 車輛碰撞之自動通報

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____ 順位五 _____

☐ 無法排序 原因 _____

二、高齡者之大眾運輸系統需求

高齡者使用大眾運輸系統時的需求，主要可分為候車、轉乘以及乘車三個時段的需求，針對本案前次問卷所提各項輔助高齡者搭乘大眾運輸之 ITS 技術，於各題提供前次問卷調查之評分結果與您前次之意見，敬請參酌過群體意見後，再次對各項技術進行評分：

1. 行前旅行資訊提供

行前資訊提供系統主要包含行車監控系統與資訊傳送網路兩大部份，行車監控系統負責車輛行車動向之監督與運行資訊之蒐集，並由車上電腦匯集傳送至行控中心，行控中心再利用電話語音、手機簡訊、網際網路等方式，將班車位置、路況及旅行時間等即時行前資訊提供給大眾。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.6	4.1	4.7		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.6	4.8	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.6	3.3	4.1		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.6	4.3	5.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.0	3.7	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	4.2	4.6	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	3.3	3.9	4.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	4.3	4.6	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

2. 智慧型大眾運輸營運管理

智慧型大眾運輸營運管理系統結合偵測、通訊與控制技術，用以支援營運、維修、及一般的系統管理，系統包含行車監控系統、排班調度規劃系統、營運分析系統、行車安全系統等部份。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.0	3.6	4.3		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.1	4.5	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.5	3.3	4.1		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.5	4.0	4.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.8	3.5	4.2		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.7	4.2	4.8		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.8	3.5	4.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.7	4.3	4.9		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

3. 到站車輛語音播報系統

到站車輛語音播報系統係利用短距通訊技術，應用車上單元與路側單元間之通訊，由公車站位之資訊播報系統提供到站車輛相關資訊的語音播報。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.4	4.1	4.8		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.5	4.8	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.9	3.6	4.3		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.8	4.3	4.8		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.3	3.8	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	4.3	4.7	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	3.4	4.0	4.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	4.2	4.6	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

4. 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統

場站/站台資訊系統提供之資訊，透過車輛定位技術、行進路線追蹤以及無線通訊的應用，藉由電視螢幕、LED 顯示牌、資訊站的電腦螢幕、可變式資訊告示牌與語音廣播可主動或被動地傳送動態的行車資訊，包括班車預定到站時間、班車空位數、班車異常訊息。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.4	4.0	4.6		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.7	4.8	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.8	3.5	4.3		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.8	4.3	4.9		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.2	3.8	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	4.1	4.5	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	3.4	3.9	4.4		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	4.3	4.7	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

5. 公共運輸電子票證

高齡者因行動較不靈活，上下車時的付費動作常造成其乘車時之困擾，「公共運輸電子票證」系統期望藉由無接觸式電子票卡的使用，增進乘客上下運具時之便捷性，減低乘車時之焦慮感。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.3	3.9	4.5		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.6	4.8	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.8	3.6	4.5		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	4.0	4.5	5.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.2	3.9	4.6		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	4.2	4.6	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	3.4	4.0	4.7		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	4.3	4.6	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

6. 車內站名播放系統

「車內站名播放系統」主要應用車上單元與公車站位設備之短距通訊聯繫，或利用 GPS 系統，進行車輛的定位，並啟動車內語音播放系統，告知車上乘客即將到站之站名。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.7	4.2	4.8		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.8	4.9	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	3.0	3.8	4.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	4.3	4.6	5.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.5	4.0	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	4.5	4.7	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	3.5	4.0	4.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	4.4	4.7	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

7. 需求反應式大眾運輸系統

對於需要他人協助，並須輔以行動輔助工具（如輪椅）的高齡者而言。「需求反應式大眾運輸系統」（或稱為撥招公車）可解決其行走距離無法太長的困難。此系統經由與大眾運輸管理中心的聯繫及預約，管理中心便會安排車輛至住處接送，進行個人化運輸服務。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	2.9	3.6	4.2		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.0	4.5	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.1	3.0	3.7		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.0	3.7	4.3		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.5	3.2	3.9		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.4	4.0	4.6		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.5	3.3	4.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.5	4.1	4.7		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

8. 針對高齡化社會大眾運輸使用環境之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上七項，綜整前次各位之意見，可得各技術之實際建置可行性排序如下：

順位一：f. 車內站名播放系統

順位二：c. 到站車輛語音播報系統

順位三：e. 公共運輸電子票證

順位四：a. 行前旅行資訊提供

順位五：d. 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統

順位六：b. 智慧型大眾運輸營運管理

順位七：g. 需求反應式大眾運輸系統

敬請您參考上述群體意見，再次將此七項技術依照實際建置可行性加以排序：（其中，順位一為最立即可行之技術）

a. 行前旅行資訊提供

b. 智慧型大眾運輸營運管理

c. 到站車輛語音播報系統

d. 大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統

e. 公共運輸電子票證

f. 車內站名播放系統

g. 需求反應式大眾運輸系統

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____

順位五 _____ 順位六 _____ 順位七 _____

☐ 無法排序 原因 _____

三、高齡者駕駛之運輸需求

高齡駕駛者反應較慢（反應時間較長）、視力較差、注意力變差的問題，應可藉由車內的資訊提供、感官輔助、偵測警告設備或是道路交通環境的改善，提供高齡者駕駛協助。針對本案前次問卷所提各項輔助高齡者駕駛之 ITS 技術，於各題提供前次問卷調查之評分結果與您前次之意見，敬請參酌過群體意見後，再次對各項技術進行評分：

1. 行前與旅行中駕駛資訊

「行前與旅程中的駕駛資訊系統」提供駕駛路況即時資訊並建議適當路徑，相關資訊係由可變式資訊標誌、廣播電台、以及個人通訊設備(如行動電話)、車內導航系統來散佈。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	2.7	3.3	3.9		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.2	4.5	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.3	3.0	3.8		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.5	4.1	4.8		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	3.0	3.6	4.4		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.9	4.4	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.7	3.4	4.2		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.7	4.3	5.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

2. 車內標誌 / 號誌警示設備

「車內標誌 / 號誌警示設備」係藉由對於道路環境內之標誌標線的偵知，利用車上單元告知警示駕駛人即將面臨之交通設施設備，提醒駕駛人注意並進行適當反應。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	1.9	2.5	3.5		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.2	3.8	4.6		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.7	2.4	3.4		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.5	3.2	4.1		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.3	2.9	3.8		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.1	3.7	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.0	2.7	3.6		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	2.8	3.5	4.4		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

3. 夜間視覺強化系統

「夜間視覺強化系統」係在駕駛視力不佳時提供輔助性資訊，主要使用紅外線影像系統以及雷達系統蒐集路上物體傳回之訊號，以確知周圍路況。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	2.0	2.7	3.7		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.3	3.9	4.8		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.7	2.4	3.4		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.4	3.2	4.4		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.1	2.8	3.8		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	2.8	3.5	4.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.1	2.8	3.7		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.0	3.6	4.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

4. 碰撞前自動警示系統

「碰撞前自動警示系統」係以裝設在車輛前端或側邊的感應器持續性地掃描道路以感測其他車輛或是障礙物，當有發生碰撞的危險時，警示系統便會提出警告或是執行主動的意外防止措施。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	2.1	2.8	3.5		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	3.3	3.8	4.5		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.7	2.3	3.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.8	3.3	4.0		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.1	2.7	3.5		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	2.7	3.4	4.3		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.3	2.7	3.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.0	3.5	4.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

5. 車輛自動控制系統

「車輛自動控制系統」，係利用道路上及路側設施的佈設，使車輛得以自動駕駛，減少駕駛人開車時精神及體力上的負擔。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	1.2	1.8	2.4		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	2.1	2.8	3.3		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.0	1.3	1.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	1.3	2.2	2.9		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	1.0	1.6	2.2		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	1.6	2.3	3.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	1.0	1.5	2.0		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	1.5	2.2	2.7		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

6. 駕駛人狀況監測系統

「駕駛人狀況監測系統」，係監視駕駛人之駕駛狀況，並在駕駛人疲倦或是出現其他狀況時提出警告。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	1.7	2.3	3.1		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	2.8	3.5	4.4		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	1.4	2.0	2.7		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	2.4	3.1	4.1		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	1.6	2.4	3.4		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	2.3	3.2	4.4		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	1.6	2.2	2.8		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	2.3	3.1	4.1		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

7. 車內導航系統

「車內導航系統」利用車上單元傳遞路徑資訊給車輛駕駛，系統包括電子地圖資料庫、定位系統、路徑規劃系統、路徑指示系統、車上單元、以及無線通訊系統。

關於此項技術，敬請依照 1-5 之評分標準，再次針對短期與中長期之情形，分別給予評分：

	短期（目前~2005 年）					中長期（2005 年之後）					不清楚
	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	前次調查統計結果			您前次的 評分	本次評分	
	低標	平均	高標			低標	平均	高標			
a. 此項技術之成熟度	3.0	3.7	4.4		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	4.2	4.6	5.0		成熟度低 → 成熟度高 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
b. 此項技術之成本考量	2.2	3.0	3.8		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	3.2	3.9	4.6		成本過高 → 成本合理 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
c. 此項技術建置時之政策法令面的配合難易	2.7	3.4	4.3		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	3.5	4.2	5.0		配合困難 → 配合容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>
d. 綜合 a, b, c 三項，此技術在台灣地區推動之難易度	2.8	3.5	4.3		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	3.7	4.2	4.7		推動困難 → 推動容易 1 2 3 4 5	<input type="checkbox"/>

8. 針對高齡者駕駛之 ITS 技術應用，本研究提出之建議主要為以上七項，綜整前次各位之意見，可得各技術之實際建置可行性排序如下：

順位一：a. 行前與旅行中駕駛資訊

順位二：g. 車內導航系統

順位三：d. 碰撞自動警示系統

順位四：b. 車內標誌 / 號誌警示設備

順位五：c. 夜間視覺強化系統

順位六：f. 駕駛人狀況監測系統

順位七：e. 車輛自動控制系統

敬請您參考如此群體意見，再次將此七項技術依照**實際建置可行性**加以排序：(其中，順位一為最立即可行之技術)

a. 行前與旅行中駕駛資訊

b. 車內標誌 / 號誌警示設備

c. 夜間視覺強化系統

d. 碰撞自動警示系統

e. 車輛自動控制系統

f. 駕駛人狀況監測系統

g. 車內導航系統

順位一 _____ 順位二 _____ 順位三 _____ 順位四 _____

順位五 _____ 順位六 _____ 順位七 _____

☐ 無法排序 原因 _____

附錄三

學者專家座談會會議記錄 暨意見回覆表

「智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究」

學者專家座談會 會議記錄

時間：民國九十一年十月十五日上午十時

主持人：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

沈添財副總經理

紀錄：張琪華

地點：交通部運輸研究所五樓會議室

會議流程

一、主席引言(略)

二、鼎漢公司簡報(略)

三、課題討論

台灣大學羅永光教授：

1 對於高齡者需求的探討，必須針對高齡者需求本身的特質進行了解，高齡者主要的外出活動為就醫活動，故就醫活動產生的交通旅次需求相當重要，因此研究單位也許可針對高齡者的就醫活動，研究設計一套適合的醫療方式。例如國外便有如是案例，醫療單位針對定期看診的病人設計需求反應式大眾運輸服務，或是由醫師進行巡迴到府醫療，這樣的醫療系統設計雖然未必屬於 ITS 技術，但卻都是針對問題根本進行探討，因而能夠減少高齡者交通需求或對需求進行管理，以上所言也許非本研究的研究範圍，但希望能夠列為後續的研究課題，以提昇國內高齡者福利。

2 另外本案雖然架構分類清楚，但調查的結果與評等的指標仍需要更清楚的解釋與說明，以使立論以及數據的應用具有實際統計意義。

3 建議進行各項技術的成本效益分析，以提出明確的系統目標建置程度設定，由於預定的系統達成目標越高，自然需要之建置成本便

越高，藉由系統的詳細定義以及相隨的成本效益分析，對於系統建置的切實程度，應有很大的提昇。例如「無障礙環境」一詞定義能夠相當廣泛，應用時容易流於口號，目標定義也不清。雖可能超出本案研究範圍，但後續希望能夠針對各項技術進行成本效益分析，探討爲了達成預定之系統效益，需要多少的軟硬體建置成本，如此方能進行明確之技術應用規劃。但硬體的改進不一定需要應用智慧型運輸系統，只要能夠達成運輸目標，硬體的改良都能夠列爲技術應用的項目，例如低底盤公車只是藉由簡單的车體改造，便能夠提供相當好的服務改善；或是於大眾運輸場站設置電梯等。類似這樣的技術，也建議研究單位能夠另闢章節進行說明。

4 本人並認爲應對老殘團體進行調查，只是本案已近期末，故也希望能夠列爲後續研究項目。

5 由於對於系統成效的定義與國家的社會福利政策相關，故檢討與分析目前法令在高齡者福利目標的設定便相當重要，建議研究單位針對國外與高齡者相關的福利或保護法令進行資料收集，未必一定是智慧型運輸系統技術，只要是與運輸系統相關的法令規定，都期望能整理於報告中，作爲國內高齡者相關法令檢討的參考。

6 另外報告中提出的「需求反應式大眾運輸系統」，目前台北市便已有 8 輛的復康小巴士營運，只是營運方式比較簡單，需要預約，爲非即時的營運系統，也許可思考以怎樣的方式來改善目前的預約方法，但系統內容也應該是相當簡單的。本人認爲需求反應式大眾運輸系統最應優先推動，不過建議研究單位可先針對目前復康巴士的經營情形進行文獻了解，再進行適當的系統發展規劃。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 關於羅教授提出應對於需求做深入探討，本研究系統應用的設計對象爲目前已 65 歲以上的高齡者，至於目前 50 歲民眾於老年時的運輸環境設計，就必須要在他們老年時再進行另外探討，但可以預知未來高齡者的需求研究與目前的研究成果會有所差異。

2 另外關於調查結果在數理統計上的意義並未在簡報中清楚說明，雖然本研究礙於經費與時間，調查工作並非嚴謹，但大致也呈現地區性的差異。關於調查數據的統計意義將會於期末報告中加強說明。

3 另關於羅教授所提出需求反應式公車服務系統的重要性，本研究亦會納入研究考量。誠如羅教授所言，也許不需應用 ITS 技術，只要用簡單的運輸系統改良技術便能提昇運輸服務，本研究亦已對運輸系統(ITS)的改良有所規劃，只是較偏交通工程面的建議。本研究亦認爲各地高齡者對於需求反應式公車服務系統的需求很大，故即使非應用 ITS 技術，亦能設計較簡單的運輸方式提供服務，當然

前提也必須要在政府經費支援方向調整下，較有可能進行。

鼎漢顧問公司李永駿副理：

1 首先先對羅教授解釋本次座談會之目的，主要是想對本計畫研提之 ITS 技術的適用性做一個確認，所以未將完整之研究內容呈現在簡報中。關於計畫之調查數據統計分析，會詳細解釋於期末報告中。

2 另外針對需求反應式公車服務系統的問題，目前台北市 80 輛復康巴士的營運問題主要在於行車路徑缺少規劃與調派，故其空車率很高，本研究認為 ITS 技術在減低空車率上便可能有發揮的空間。復康巴士目前的另一個問題在於常有空車等人或是高齡者在路邊等車的現象，針對這樣的問題便可應用車輛定位與通訊方式告知乘客車輛所在位置資訊，減低候車不便。

運輸研究所綜技組陳一昌組長：

1 本所最早從事智慧型運輸系統研究時，界定智慧型運輸系統為應用『先進』之電子、通訊、感測等科技，後來大家認為許多技術原先就已存在，並無所謂『先進』之實，故在促參法納入智慧型運輸系統技術時，就不再強調是要有先進技術之應用，只要是各項電子、感測、通訊等技術應用於運輸系統以提昇運輸服務之技術，都列為智慧型運輸系統技術。如剛才鼎漢公司李副理所提出應用調派系統減低高齡者對於需求反應式公車服務系統的等待時間，便是相當合適的應用。另外呼應羅教授的意見，本人記得在期中簡報時有專家舉歐洲的例子，公車上設有按鈕，有需要的乘客按下按鈕後便可延長車門關閉時間，如這樣簡單的技術應用便能提昇運輸服務，雖然此項技術也許不能算是智慧型運輸系統技術，但類似這樣的設計，應也為本研究規劃之重要類別之一。

內政部社會司蔡瓊瑤小姐：

1 本司站在社政的立場，一般處理的業務主要在於軟性的服務，對於高齡者的硬體服務主要只在於健全老人福利機構的硬體設施，故今天的簡報內容讓我學習到很多。

2 關於討論題綱一的意見，與本人進行社會福利推動時的認知有相當的差異，在本司實地推動高齡者福利服務時，可感到城鄉的差異

相當地大，雖然各地高齡者的期待也許相似，但實際生活上的需求卻非常不同。例如提供營養餐飲送餐服務這項工作，由於台北用餐方便，故對於此項服務的需求低，但對於雲林、嘉義等鄉村地區，對於這樣服務的需求就很高。各地方的交通運輸環境也很不同，例如台北的交通環境方便，但屏東、高雄縣可能就以騎腳踏車或機車為主，故對於不同地區的技術應用規劃，應要有所不同才是。

鼎漢顧問公司李永駿副理：

1 本研究做出題綱一的意見，主要是本研究之需求分析顯示台北市與非台北市地區的步行環境或是大眾運輸環境有明顯的差異，而其差異的來源，主要在於基礎設施之完備程度不同，例如台北市的步行環境與大眾運輸服務都較佳。由此本研究認為各地方的 ITS 技術推動時程的規劃便應有所不同，在基礎設施尚不完備的地區，就需要先做基礎設施的改善再進行 ITS 技術應用的規劃。這是我們的立論依據，會參酌各位專家學者的意見，再進行進一步的檢討。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 就我的了解，研究團隊是指同一個時間斷面，於各地方推動之工作項目會有差異，如台北市交通環境較完備，便可先推動 ITS 技術應用，其他基礎設施環境較不完備的地區，則宜先推動基礎設施的建設工作，也就是各地區高齡者的技術需求項雖是相同，但各地區在各個階段的建置技術項目是不同的。

台灣大學羅永光教授：

1 各地方的生活型態不同，技術應用與推動之時程自然必須要有差異，故研究提出之題綱一必須要有所修正，至於其他二至五項議題研究提出之規劃則都能夠接受。關於第六項議題相關法令之檢討，本人認為應在法律中明確界定系統應用程度，例如『無障礙環境』可有許多系統建置程度，需要明確界定實際可行之系統目標，需要針對各相關法令做通盤的檢討。

內政部社會司蔡瓊瑤小姐：

1 老人福利法或是身心障礙者保護法等都是原則性的法案，對於實際執行的程度可能無法規定的這麼詳細，老人福利法於今年會進行修法，對於羅教授的意見我們會納入考量。

花蓮縣政府社會局潘淑蘭小姐：

1 呼應社會司的意見，基於老人福利法，目前各縣市都提供高齡者乘車半價優待福利，各地方撥款比例不一，希望能夠建議老人福利法中修改為高齡者乘車免費，需要的經費則由中央撥放各地方辦理。

2 另外對於復康巴士的營運問題，其實地方民眾的期望並不高，其實只要能夠以簡單的單一路線定時定點以對開方式營運即可，此建議供研究單位參考。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 謝謝花蓮縣政府社會局的意見，讓我們了解地方的需求，關於技術的應用方式，本研究提出之項目主要偏向於智慧型運輸系統技術的應用，對於貴局的意見我們會納入考量，但是實際地方運輸系統的規劃與建置工作，可能還是要後續計畫繼續研究。

運輸研究所綜技組黃運貴副組長：

1 關於研究提出之討論題綱一，本人認為有思考上的盲點。雖然推動之技術項目相似，推動時程有差異，但仍然要考量各地方的實際需求以設計相符之技術應用。例如偏遠地區的獨居老人與都會地區高齡者相較，與他人接觸機會較低，因而可能就相當需要緊急救援通報系統。類似這樣的情形，都應做適當考量，故討論題綱一提出之意見需要進行檢討。

2 另外研究提出之 ITS 技術應用項目，許多都是其他年齡層也能使用的系統。例如車上導航系統已經為目前車商之促銷重點，但在本研究中，由於是基於高齡者的需求規劃相關技術之推動時程，所以將車上導航系統列為較後推動項目，這就與技術本身的發展程度有相當的落差。所以本人認為在進行技術推動順序規劃時，應是在既有的技術發展中，設計與加強高齡者能夠應用的部分。例如場

站的大眾運輸資訊提供，就可以思考在既有系統中，能夠做哪些改善以協助高齡者。本人認為以上述思維進行技術規劃可能較佳。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 研究單位提出的有關地區性差異下之 ITS 技術推動的構想，說明文字可能應進行修正，並再作深入探討。另外誠如黃副組長與前面八位專家所言，許多大眾運輸場站的設計，如電梯的設置或是簡單的技術裝置都能夠為高齡者帶來很大的便利，類似如此的措施均應做細心規劃。

台北市政府交通局莊國欽先生：

1 研究單位提出之大眾運輸使用面 ITS 技術推動項目與本局目前之規劃都相當相符，車內站名播放系統亦為本局主要推動項目，本年度就會開始積極建置；至於站牌之公車動態資訊顯示系統亦會於明年開始推行。不過這兩項系統的推動與智慧型大眾運輸營運管理是要配合進行的，雖然智慧型大眾運輸營運管理需要之建置成本較高，推動較不易，但若資訊顯示系統不與智慧型大眾運輸營運管理配合共同進行的話，系統建置會不完整。故研究單位將各項技術分開，個別進行調查與排序，可能會使得技術推動不完整，這也是研究單位必須要注意與考量的。

2 另對於『車內站名播放系統』的定義似乎只針對語音式的播放系統，本局對這項資訊系統之定義為『車內播放暨顯示系統』，即車上資訊不只是語音的播報，亦有資訊顯示器文字式的顯示，並在站牌設置到站車輛的顯示系統，也是在語音播放之外，提供文字顯示的輔助。

台北市交通管制工程處詹先生：

1 關於研究提出之各項技術應用規劃，本人認為應由更實際的實務面來考量，技術推動時必須考慮預算的排擠問題、設備的維護問題等。本處特別著重於設施維護上的考量，目前台北市的鋪面狀況良好，類似『嵌入式人行穿越道燈』的建置，將造成鋪面的破壞，對於本處而言將是嚴重的困擾。

2 本人認為 ITS 技術推動時必須要考慮市場性的因素，如技術的成熟度、市場規模都需要認真的考慮，當然爲了提昇運輸環境安全，運輸環境與設施的改良亦有其必要，但是各地方的基礎設施環境不同，設施改良需要的經費又大，各地方要如何改良運輸環境以符合高齡者需求，實在依於各地方執政者的政策也受限於經費。所以本人認爲應建議一些較易達成之交通環境改良對策，也就是偏於基礎交工程面的改善。建議研究單位能夠對於全省各縣市之交通工程改善需求做一分析，以了解其市場規模，了解後再考量時程的安排，之後才再由公部門進行實際執行。

3 當然我們也希望 ITS 技術能夠有實際建置的機會，但是礙於技術成熟度以及基礎設施的完備情形，我們目前的工作仍然著重於既有交通設施安全面的改造。改造方式主要有兩類，一是標誌標線上的改良，一是藉由觸動式號誌的設置來調整號誌。關於研究提出之偵測式綠燈時間調整，本人對於這項技術於其他都市之使用範例、成效、系統建置之成本較有興趣。由於台北已有交通控制中心，故新式設備的建置都較希望由實質的交通控制面來考量，另外如聲音輔助式交通或警示設施，在台北已營運過一段時間，雖然成效仍有改善空間，但已在營運中。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 請教交通管制工程處代表，您提到已有營運之聲音輔助式交通或警示設施，是不是主要設置於高齡者較多的路口？使用者的反應又如何？

台北市交通管制工程處詹先生：

1 當初的號誌設計是由特定使用族群，由特定設施感應方能啟動設備，所以應用層面有限，醫院的號誌控制會針對基本的步行穿越需求做特別設計，而當修正步行速度下設計的步行時間仍然不足時，便會考量更改步行的到達方式，減少車輛與人行間的干擾，但推動尚不廣泛。另外台北市也規劃許多『對向式的穿越』設計，也能提昇步行者的安全，如此基礎設施類的交通運輸環境改進，希望研究也能夠納入規劃考量。

運輸研究所綜技組陳一昌組長：

1 關於有聲號誌的使用，就本人所知當時台北市實驗使用時，鄰近商家會反應號誌聲音太吵，因而系統建置受到反對。故此項技術要應用需要技術改良後才較可行。大約一個多月前日本提出的新技術，可利用超音波技術使得發出的聲音侷限在特定範圍內，不過由於技術相當先進，故其價格相當高，但仍然可作為未來計畫應用或是技術考量時的參考。

2 關於第一項討論題綱，研究單位由高齡者新式設備使用度的調查結果來作為地區性差異討論之依據，可能不夠周延。對於各地方不同的 ITS 推動項目與時程規劃應進行更完整深入的探討。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 本人年紀已近五十，使用公車卡上下公車感到插卡相當困難，現在使用非接觸式的悠遊卡就感到相當方便，故對於技術使用的設計上必須要很仔細的考量其使用的便捷性。或例如目前有些山區巴士只要檢查證件便能搭乘，這都是針對高齡者的特殊需要，設計之簡便的運輸服務方式。

運輸研究所綜技組張益城先生：

1 關於各項技術推動優先順序的排列，接續台北市交通局的意見，研究單位是以各單項技術來做推動順序規劃，但本組於工作會議中已提過希望能夠以系統的方式來看，有些技術可能是需要一起進行的，以各單項技術來規劃便會有缺失，例如大眾運輸場站的資訊顯示與查詢系統便是一起建置的項目，區分開來便不太合理，故希望研究單位在技術規劃時能夠考慮到整個系統構建的問題，並在報告中做一呈現。

2 另外關於討論題綱六法令檢討面，希望研究單位能夠提出更完整豐富的資料，對相關法令做詳細檢討。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 這部分會納入期末報告修正。

台北市交通管制工程處詹先生：

1 另外想請教研究單位，目前已有許多 LED 的應用，例如資訊可變標誌，但有一種新型的 LED 是應用於固定標誌上，就是只能夠亮或滅，本人看過一個澳洲公車專用道的使用案例，採用固定式的 LED 呈現。由於主動光源對於視覺提昇的效果有幫助，建議研究單位可研究這項產品於高齡化社會的應用可能性，以提昇高齡駕駛的視覺或是提醒駕駛人對行人、高齡者的注意。只是這項技術需要電力，並且開啓關閉也需要控制器，而使用控制器就表示會與交控中心相連，這也都是可預見之實際使用時會有的問題。

運輸研究所綜技組張益城先生：

1 本人目前去法國參訪時，亦看過這樣的顯示標誌，由於與一般被動光源之標誌不同，故非常清楚。本人也有照下圖片可以提供研究單位參考。

台北市交通管制工程處詹先生：

1 使用這類的技術，在牌面的設施設置規則上就要做一些修正，以使這類技術的使用能夠納入標誌規範內。

鼎漢顧問公司沈添財副總經理：

1 非常感激各位專家今日的與會，關於地區性差異的議題，研究單位會再繼續進行檢討，並加強尊重高齡者的設計概念。今日各位的意見也將作為修正整理本研究期末報告的參考，如果各位有任何與本案相關之意見仍敬請盡量提出，非常謝謝大家今天的參與！

**交通部運輸研究所合作研究計畫
座談會意見處理情形表**

計畫名稱：智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究

座談會時間地點：民國 91 年 10 月 15 日，運輸研究所五樓會議室

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

審查意見 編號	審查意見	回覆辦理請形
(一)台灣大學羅永光教授：		
1	對於各項系統內容建議進行成本效益分析，以明確界定系統內容與希望達成的目標，如此方能進行明確之技術應用規劃。	本研究相關技術之應用規劃，主要係根據供需調查結果，依據需求程度、供給程度及接受程度，綜合評估技術(系統)之推動順序及配合措施。
2	法令檢討時，應在法律中明確界定系統應用程度。	敬悉，國內與高齡者交通活動相關法令規定主要納入老人福利法、身心障礙保護法、以及其下從屬法令規定。惟老人福利法、身心障礙保護法均為原則性法案，因此相關系統應用程度之建議將於從屬法令規定中討論。
3	需求反應式大眾運輸系統應優先推動，只是系統有能夠改善的空間。	需求反應式大眾運輸系統於供給調查得分較落後，究其原因應係車隊規模若有限，則動態排班調度不易之故。但有鑒於需求反應式大眾運輸系統之需求重要性，可改良現有系統，以求服務水準之提昇。例如，利用車輛定位技術或是司機主動告知等方式，提供車輛所在位置給乘客，可有效減少等待時間，提昇服務水準。
(二)本所綜技組陳一昌組長：		
1	對於類 ITS 技術的應用規劃亦要納入研究範圍。	遵照辦理，計畫將”類 ITS 技術”納於傳統交通工程下研擬推動策略。
(三)內政部社會司：		
1	城鄉需求應有很大的差異。	敬悉，本研究需求調查結果反映，雖然高齡者身心特性類似，但因地區基礎建置程度不同，亦可能造成其需求的不同。後續對於城鄉之推動策略的

審查意見 編號	審查意見	回覆辦理請形
		規劃，除考量上述差異外，並考量生活便利性、居住特性等研擬其適用之推動策略。
(四)花蓮縣社會局：		
1	地方的需求很小，只要能夠單一路線定時對開就可。	敬悉。
2	希望能由中央撥款補助高齡者乘車免費。	敬悉。
(五)本所綜技組黃運貴副組長：		
1	地區性推動技術項目應該有差異，應要考量各地方的實際需求以設計相符之技術應用，例如偏遠地區就較需要緊急通報系統。	敬悉。後續對於城鄉之推動策略的規劃，除考量基礎建設程度有所差異，並考量生活便利性、居住特性等研擬其適用之推動策略。
2	在進行技術推動順序規劃時，應是在既有的技術發展中，設計與加強高齡者能夠應用的部分，例如在既有的大眾運輸場站資訊提供系統中，就能夠再改良以輔助高齡者使用，應是以這樣的方式進行技術應用規劃才是。	敬悉。由於高齡者之特性有別於其他年齡層使用者，因此出現目前推動中的技術未必適用於高齡者之需的情況。因此，此類技術應用之時，應改善其使用介面/服務方式，或培養高齡者使用意願，以提升技術之高齡者適用性。
(六)台北市交通局：		
1	將各項技術分開，個別進行調查與排序，可能會使得技術推動不完整。	敬悉。將相關技術分別討論實為清楚區隔其適用性及優先順序。但進行規劃時，自當考量其系統的整體性，後續將修正表達方式，以利了解。惟技術的應用如同市面上購買手機一般，亦可有簡配及全配的差別，亦即，技術的選用將隨系統構建的內容不同而有所差異。
(七)台北市交通管制處：		
1	在技術規劃時，應由實務面來考量，必須要考慮設施維護的問題，嵌入式人行道燈對於鋪面的破壞不能不重視。	納入研究之考量。
2	ITS 技術推動受限於經費與技術成熟度，故應先推動較易達成之交通	本研究後續將針對「TS」及「ITS」兩類做法，同步進行高齡化社會運輸

審查意見 編號	審查意見	回覆辦理請形
	環境對策，即基礎交通工程面的改善，應對全省之交通工程改善需求進行了解，再進行適當規劃與實際執行。	系統規劃，以清楚呈現不同程度的改善做法。另限於研究時程及本研究目的，對於「全省之交通工程改善需求進行了解」一項，建議另案辦理。
3	目前台北市在 ITS 設施應用的重點主要在於標誌標線的改良與觸動式號誌，偵測式綠燈時間調整之系統效益可能仍要評估，並且新型號誌的設置還要考慮交控整合。	納入後續研究考量。
(八)本所綜技組陳一昌組長：		
1	研究單位由高齡者新式設備使用度的調查結果作為地區性差異的探討依據，可能不夠周延。	地區性差異將再透過與地方社會局/交通局之訪談及相關文獻整理加強了解。
(九)本所綜技組張益城先生：		
1	本組已於工作會議中提出，技術的推動應以系統的角度來看，有些技術需要一起進行的，以各單項技術來規劃便會有缺失，故希望能夠考慮到整個系統構建的問題。	敬悉。將相關技術分別討論實為清楚區隔其適用性及優先順序。但進行規劃時，自當考量其系統的整體性，後續將修正表達方式，以利了解。惟技術的應用如同市面上購買手機一般，亦可有簡配及全配的差別，亦即，技術的選用將隨系統構建的內容不同而有所差異。
2	在法令檢討面希望能提出更豐富的資料。	敬悉，將持續檢討高齡者福利及無障礙環境等相關法令，並就步行面、大眾運輸面及駕駛面之法令進行蒐集彙整。
(十)台北市交通管制工程處：		
1	對於新型標誌 LED 的應用也許可以參考，但就要對標誌設置規則做一修正與檢討。	敬悉，有關 ITS 應用之相關配套措施將配合檢討說明。

附錄四

期中期末審查意見 處理情形表

交通部運輸研究所合作研究計畫
☒期中 ☐期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
(一)台灣大學許添本教授：			
1	應該把發展台灣地區智慧型運輸系統當成一個目標，而其過程即是一種運輸系統智慧化的過程。建議本計畫應依各地區不同發展程度進行智慧化，同時相關做法必須加以分類。例如，都市區與農村區或不同發展程度地區，其智慧型運輸系統就應該會有不一樣的發展與做法。	遵照審查意見辦理，已於第七章應用發展策略中，對都會地區與非都會地區分別進行規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	本計畫後續工作中之「研擬策略」乙項易淪為空洞化，建議改成「系統定義」，明確說明高齡化社會的智慧型運輸系統定義為何？以及相關設備與設施中需要納入哪些概念？	與主辦單位進行討論後確定仍保留研擬策略此項工作項目，至於審查意見建議提出之系統定義，本研究於6.1 節應用規劃與第九章示範計畫研提中，對於高齡化社會ITS系統內容都有詳盡說明。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	如何把運輸系統智慧化以適合高齡者需求的一般做法有下列三項：	遵照審查意見辦理，於4.3節運輸環境改善措施分類中，分為“運輸系統改良”	同意合作單位回覆辦理情形。
(1)	改善傳統的道路或運輸系統，包括道路幾何設計、標誌、標線的改善等。	(包括傳統的交通工程改善措施，或是在傳統道路或運輸系統上附加一些輔助設施兩類)與“智慧型運輸系統改良”兩類系統進行技術應用規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	在傳統道路或運輸系統上附加一些輔助設施，例如在大眾運具上或行人號誌桿上之觸控式按鈕。		同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
(3)	採用智慧型運輸系統，例如可攜式導引或資訊設備等，這些必須從平民式與普及性的發展概念去探討相關設備的建置。		同意合作單位回覆辦理情形。
4	由於目前台灣地區的老人開車比例仍然偏低，故建議發展重點應放在老人使用大眾運輸的課題上。	遵照審查意見辦理，大眾運輸使用面之推動策略整理如表 7.2.3 與 7.2.4。	同意合作單位回覆辦理情形。
5	除了考量老人使用交通系統的能力與限制外，建議亦應同時考量其使用智慧型運輸系統相關設備時之能力與限制。此部分在國外一般係屬於後續系統設計階段之工作。	遵照審查意見辦理，7.1 節建立優先順序判定指標時，便將『接受程度』納為各項技術之評定標準之一。	同意合作單位回覆辦理情形。
6	完整的老人運輸安全分析應包括車禍型式，惟本計畫較屬於策略性之研究性質，目前仍難以蒐集到較詳細資料進行分析，建議經過本計畫研究與概念式的系統定義之後，未來應藉由實際車禍案例之探討，提出更具體之因應對策。	審查意見提供主辦單位參考。亦已將此項研究方向納入 10.2 節研究建議中。	同意合作單位回覆辦理情形。
7	依相關文獻資料與本計畫調查結果，目前國內老人騎乘機車之比例仍高，惟本計畫並未針對此一現象研擬相關因應對策，建議應針對智慧型運輸系統相關技術應用於高齡者騎乘機車之需求等進行研討。	遵照審查意見辦理，關於 ITS 技術在機車上的應用在 pp.6-29 至 pp.6-31 已有進行文獻回顧，本研究於駕駛面的推動策略規劃(表 7.2-5 與表 7.2-6)亦有針對機車之 ITS 技術發展研提建議。	同意合作單位回覆辦理情形。
(二)台北市政府交通局許明隆技正：			
1	由於高齡者交通事故中之行人死亡率約在三十%至三十五%間，已成為最主要的肇事原因，請於期末報告中提出具體可行的改善方案與策略項	遵照審查意見辦理，本研究已於第七章提出智慧型運輸系統技術於高齡化社會之推動策略，並於第九章研擬示範計畫。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	目等，以做為未來智慧型運輸系統應用於高齡化社會之參考。		
2	國外智慧型運輸系統在高齡化社會之相關應用，主要係從三個系統來推動，包括步行支援系統、公共運輸支援系統及駕駛支援系統，請分析說明有哪些項目適合於國內發展？同時請於期末報告中提出短、中、長期的發展方式，並以表格的方式說明，俾利做為未來各縣市發展優先推動項目之參考。	遵照審查意見辦理，本研究已於第七章提出智慧型運輸系統技術於高齡化社會之推動策略，並於第九章研擬示範計畫。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	本計畫預計於十月中旬召開專家學者座談會，建議同時邀請一些弱勢團體(如老人協會)人士共同參與，以更能了解國內高齡者之運輸需求，俾利研訂國內高齡者運輸需求項目。	座談會已於 10 月 15 日舉行，座談會會議記錄亦納於期末報告附錄三。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	美國與日本均已頒定高齡者相關法案，請分析說明有哪些是可以做為國內未來訂定高齡者相關法案之參考者？或者國內有哪些法案需要修正？或者有哪些相關交通設施需要再推動者？另外對於高齡者及身心障礙者之運輸服務項目等，希望在本案期末報告中均能夠有所著墨。	遵照審查意見辦理，第二與第三章已針對國內外高齡者相關法令進行文獻回顧，在第八章之 ITS 應用相關議題之分析上，已針對相關法令之配合修正研提建議。	同意合作單位回覆辦理情形。
(三)交通大學吳水威教授：			
1	報告書第一章中有關本計畫研究理論與方法，請再進一步詳細說明。	遵照審查意見辦理，已加強於第一章。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	在考量高齡化智慧型運輸系統時，不能僅考量高齡者單方	遵照審查意見辦理，針對外界交通環境對高齡者之傷	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	面之需要，應同時注重非高齡者需求的部分，例如如何利用智慧型運輸系統來防止非高齡者對高齡者之傷害或服務等，而且對於運研所研訂之智慧型運輸系統系統架構與使用者服務單元部分，可能會因此需要再予擴充。	害防止，在步行面本研究建議應用地面嵌入式燈光提醒駕駛人對行人的注意，另外在車輛自動控制技術(AVCSS)上碰撞警示之應用，亦能夠防範車輛對於高齡者可能造成之傷害。	
3	有些智慧型運輸系統技術應用於高齡化社會時，不僅能使高齡者受益，同時也可使一般使用者受益，此部分應於本計畫報告中予以強調。	遵照審查意見辦理，已於第pp.8-5 “社經與環境影響分析小結”以及7.2節最後第pp.7-38說明。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	依據本計畫調查結果，大都會區與一般都市甚或鄉村地區之高齡者對於運具選擇與駕駛習性之差異性頗大，故分析時應特別注意此種特性，以免造成國內智慧型運輸系統推動時的偏誤。	遵照審查意見辦理，已於第七章應用發展策略中，對都會地區與非都會地區分別進行規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
5	本報告蒐集之文獻資料相當完整，惟其中2.2節、2.4節與3.4節等小結，請儘量利用彙總表格或圖形進行輔助說明會較為明確易懂；另請補充國內與美、日地區間之相關對照表。	遵照審查意見辦理，見表2.2.2與表3.4.1至3.4.4。	同意合作單位回覆辦理情形。
6	建議在本計畫期末階段可挑選幾個可行性較高之高齡者運輸需求項目，進行較詳細之範例說明。	遵照審查意見辦理，本研究已於第九章研擬示範計畫。	同意合作單位回覆辦理情形。
7	考量高齡者的特性，對於適合高齡者運輸需求之相關智慧型運輸系統設備或設施的設計，應以簡單實用、精緻化、體貼化為原則。	敬悉。	無意見。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
8	針對相關 ITS 技術於高齡化社會之應用，建議研訂評估準則並進行中、長期應用可行性之評估。	本研究第六章已進行供給調查確定各項技術之推動難易度，並已於 7.1 節建立優先順序判定指標，決定各項技術之推動順序。	同意合作單位回覆辦理情形。
(四)主席(陳一昌組長)：			
1	本所於檢討第二期我國智慧型運輸系統系統架構(SA)時，已增列一項 VIPS，即所謂「弱勢使用者的服務系統」，此弱勢服務對象包括老、弱、婦、孺等，特此回應吳教授所提有關服務單元擴充的問題。	敬悉。	無意見。
(五)行政院客家委員會古梓龍處長：			
1	有鑑於我國已邁入高齡化社會且長久以來有關的交通設施或公共設施均以服務一般較年輕的使用者為主，高齡者的需求往往被忽略或不受重視，因此對於交通部運研所著手進行本研究計畫，感到欣慰與肯定！	敬悉。	無意見。
2	肯定本計畫結合科技與人文的構想，但從老人學的觀點而言，本計畫仍僅偏重於科技面之探討，較缺乏對台灣不同年齡世代老人群體狀況的了解，因此建議所提相關因應措施應考量不同年齡層老人的特性，同時融合不同都會地理自然環境的特色。以美國為例，高齡者開車的比比皆是，但國內則不然。	遵照審查意見辦理，已於第七章應用發展策略中，對都會地區與非都會地區分別進行規劃。 至於審查意見希望針對不同年齡層之高齡者進行不同之 ITS 技術應用，由於未來 ITS 技術不可預估，針對未來之高齡者規劃之 ITS 技術應用太難估計，因此本研究仍將研究範圍放在目前已 65 歲之高齡族群身上。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	建議本計畫應增加老人生、心	遵照審查意見辦理，已於	同意合作單位回覆

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	理在交通方面之正面評價的分析說明，例如較不會飆車、較穩定的駕駛等；此外，應以台灣老人為中心來思考相關問題並研提改善措施，同時要瞭解從技術面提供老人在無障礙交通設施上多一種選擇，要比以金錢直接補助要好的多。	pp.2-8 至 pp.2-10 加強。	辦理情形。
4	報告書中部分文獻與數據資料過於老舊，如老人福利法原規定七十歲以上老人已改為六十五歲以上老人，又如老年人口比例的部分仍有不一致情形等，請一併更正。	遵照審查意見辦理，已更新老人福利法內容於 pp.2-17。	同意合作單位回覆辦理情形。
(六)本所運安組張開國副組長：			
1	一般高齡者運輸需求分析中均區分有看得見的需求與潛在需求，惟本報告書中潛在需求部分僅以文獻回顧之資料為主，並未見於本計畫之問卷調查中，請說明原因。	由相關文獻可知高齡者潛在需求與顯在需求相似，而潛在需求乃因交通設施服務水準不好才影響其發生率，由於本案問卷調查已反應目前交通環境不便之問題，故高齡者之潛在交通需求實已包含在本案技術應用處理之範圍內。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	報告書第六章中有關標準與準則乙節，有一部分係強調非 ITS 的做法，此與本計畫之目的不盡相符，有無特別的意義或與其他 ITS 做法互相之間要如何傳接？請說明。	本部份內容為合約書工作項目之一，旨在研擬高齡化社會之交通運輸環境整合設計準則與標準。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	在整體智慧型運輸系統應用方面，有些是屬於可以用運 ITS 做法者但卻歸類為需要基礎交通工程設施改善者。例如「需要更好的照明」乙項，除	遵照審查意見辦理，本研究於第七章規劃推動策略時，便是依照各項高齡者需求，進行運輸系統改善(TS)與智慧型運輸系統應用	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	傳統工程方法增加燈桿或照度外，亦可思考以結合自動偵測設施提供智慧型照明功能的方式處理。因此，相關改善措施應從整體系統的角度來思考較為合適。	(ITS)兩類技術之應用規劃，的確是針對整體運輸系統角度進行改善規劃。	
4	有關 Delphi 法的運用，建議增加 ITS 的趨勢分析，以能從專家的回饋意見中進一步瞭解或探討未來有無新的 ITS 技術可能被開發(研發方向)？	本研究已於供給調查中請教各專家學者對於未來 ITS 發展趨勢之意見，惜無獲得更新的資料。	同意合作單位回覆辦理情形。
5	不建議僅就單一項目進行探討，而是應從整體系統的觀點去探討如何運用智慧型運輸系統相關技術來改善整體的交通運輸環境。相關做法可由小而大，即從社區中高齡者日常生活之實際運輸需求(如運動、就醫等)開始做起，進而推廣至整個地區或都市。	遵照審查意見辦理，本研究於第七章規劃推動策略時，便是依照各項高齡者需求，進行運輸系統改善(TS)與智慧型運輸系統應用(ITS)兩類技術之應用規劃，的確是針對整體運輸系統角度進行改善規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
6	依高齡者運輸需求來看，步行時最希望能夠清除道路上之障礙物，但於接受使用新設備時卻是希望個人安全得以提昇，因此，究竟是以安全或方便為主，請在本研究中加以檢討說明。以國外為例，大多是先解決安全的問題再解決需求的問題。	遵照審查意見辦理，已說明探討於 pp.4-50。	同意合作單位回覆辦理情形。
(七)嘉義縣交通局：			
1	由於台灣地區城鄉發展差異性頗大，建議未來於推動高齡化社會智慧型運輸系統時，能夠針對大都會地區、小型都會地區及鄉村地區等有所區別，而且推動的方向亦應予本	遵照審查意見辦理，已於第七章應用發展策略中，對都會地區與非都會地區分別進行規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	土化，選擇該地區最合適的發展項目來發展。		
(八)台北縣交通局：			
1	有關高齡者的運輸，目前北部地區老人反映的主要問題是等車時間太長，加上目前絕大部分的公車站都還無法顯示目前的公車位置與預計等車時間，同時站牌資訊字體過小等，均亟待改善。建議應加強智慧型公車資訊系統方面的相關改善措施。	敬悉。	無意見。
(九)台北市交通管制工程處：			
1	報告書 2.2 節分析說明高齡者係以行人肇事比例為最高，是否可進一步分析高齡者行人之肇事之型態為何？例如究竟係於穿越道路時肇事、或行走於路旁無人行道時肇事、或該肇事路口有無號誌等。	遵照審查意見辦理，已補充文獻於 pp.2-14，並於 10.2 節將高齡者事故分析列為本研究建議之後續研究方向。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	目前本處於設計行人號誌綠燈時間時，均採假設行人步行速度為每秒一公尺，惟若依報告書建議全面改採每秒〇・八五公尺設計，則可能對車流之影響過大，其必要性應再說明。	本案提出之建議值係參考國外文獻之彙整結果，依照台灣省市區道路設計規範與交通工程手冊，社經環境特別處(如學校、醫院週遭)之交通設計準則應較一般地區有不同之考量，故建議相關單位針對高齡者常出現地點之交通工程設計準則進行深入研究，相關說明參見表 5.2.1。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	本計畫四個調查分區究竟如何區隔，都會區或非都會區、或純粹僅是地緣上的區隔，請再進一步說明。	由於計畫之資源與時間有限，本研究需求調查就不同都市化程度、自台灣東南西北之地域遴選調查地點。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	有鑑於高齡者身心功能漸漸	遵照審查意見辦理，7.1 節	同意合作單位回覆

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	退化，導致對於先進設備之使用障礙或使用意願偏低，對於未來究竟要如何提供高齡者有關的交通資訊，應再進一步思考。	建立優先順序判定指標時，便將『接受程度』納為各項技術之評定標準之一。並在表 7.2-3 至 7.2-6 大眾運輸面與駕駛面的推動策略中，對於資訊系統為方便高齡者應用，所須進行之人機介面改善亦作了規劃。	辦理情形。
(十)台北市政府交通局：			
1	各地區土地使用與運輸系統設施狀況均不相同，惟未見於報告書中一併說明，請補充相關資料並進行對應比較。	遵照審查意見辦理，4.2.1 節之調查計畫說明已加強說明各調查地點之土地使用與運輸系統設施背景，以及本案需求調查之詳細執行地點。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	有關分區樣本方面，各分區均採樣一〇〇份，請說明其有效性與代表性為何？能否充分顯示該地區老人的運輸需求與問題？	由於計畫之資源與時間有限，本研究需求調查於各調查地點僅各收集合理之樣本數目。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	呼應「應從系統的觀點進行發展」的想法，本市目前正計畫引進電動步道與動態公車資訊顯示系統，當可以系統的方式進行整體的考量，惟相較於其他有關改善高齡者運輸的系統，其相對的發展權重為何，是否可於本計畫中一併探討？	遵照審查意見辦理，本研究進行之供給問卷調查結果整理如第六章，各項 ITS 技術之推動優先順序排定亦分析如 7.1 節。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	對於潛在的運輸科技需求(如 GPRS 行動電話相關技術)應一併納入考量。	非本案研究範圍。	同意合作單位回覆辦理情形。
5	報告書第 4-23 頁，所做相關調查結果不易明瞭，建議利用簡單的圖表來補充說明。	遵照意見辦理，已修正圖表說明方式。	同意合作單位回覆辦理情形。
(十一)台北市社會局：			

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
1	目前台北市老人人口達二十六萬人，約已佔總人口數的百分之十以上，依本局對搭乘公車與捷運車票的補助情形，大約有十六萬的老人會使用大眾運輸系統，而且使用公車的比率仍比捷運來得高。其中，捷運使用率普遍不高的原因在於搭乘捷運對老人而言仍嫌複雜。	敬悉。	無意見。
2	以目前台北市六十五歲以上的老人而言，雖然仍以搭乘大眾運輸工具為主，自行開車的比例較少，但到我們這一代老了之後，則自行開車的比例可能就會大幅增加，因此有必要依不同年齡層研擬短、中、長程計畫，以符合現在及未來的需要。	本研究已在 4.1 節說明，由於未來 ITS 技術難以預測，故本案定義之高齡者界定在目前 65 歲以上之高齡者，是以在期末報告中之各時程推動策略規劃亦是以目前 65 歲以上之高齡族群為對象。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	建議本研究可依不同區域狀況，考量老人使用交通工具的特性，建構相關運輸設施，以使老人更方便使用這些設施。	遵照審查意見辦理，已於第七章應用發展策略中，對都會地區與非都會地區分別進行規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	報告書第 2-15 頁，有關捷運票證部分，本局與交通局之拆帳中並未有限購一張之規定，若有則係屬捷運公司片面之規定，特此澄清。	敬悉。	無意見。
(十二)本所綜技組黃運貴副組長：			
1	本案工作會議曾提及不同地區的老人需求是不同的，惟本次問卷調查時忽略了應該同時載明調查地點為何？如此可能會導致調查結果發生偏誤。以在醫院附近調查為例，其醫療旅次可能會最多，進而	遵照審查意見辦理，4.2.1 節之調查計畫說明已加強說明各調查地點之土地使用與運輸系統設施背景，以及本案需求調查之詳細執行地點。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	忽略了其它的旅次需求。若有相關的問卷調查原始資料還在，則請針對調查地點做一比較分析。		
2	智慧型運輸系統的應用經常同時涉及不同的領域，因此有關的服務單元很難明確區分屬於那一個應用的領域，因此建議本計畫後續於研擬 ITS 未來推重點及發展策略時，應從系統整合的角度去進行探討。	遵照審查意見辦理，本研究於第七章規劃推動策略時，便是依照各項高齡者需求，進行運輸系統改善(TS)與智慧型運輸系統應用(ITS)兩類技術之應用規劃，的確是針對整體運輸系統角度進行改善規劃。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	有關 EMS 於高齡化社會之應用當屬重要領域，惟未見於報告中加以強調說明，是否發揮空間有限？請說明。	遵照審查意見辦理，已修正補充於步行面『緊急事故之通報與處理』之技術應用規劃中。	同意合作單位回覆辦理情形。
(十三)本所綜技組(書面意見)：			
1	綜合性		
(1)	報告書封面之計畫名稱請依合約書所載，更正為「智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	表頭序號請依『表 1.2.3』格式編寫；文章內文其餘項目順序之編碼方式亦請依本所出版品格式相關規定修正。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	有關年期與數量部分請統一用阿拉伯數字表示。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	有關直接從參考文獻複製之圖表不清晰部分，請加以放大或修正。	遵照審查意見辦理，惟部分圖表礙於文獻原本之解析度問題，較不易處理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	有關源自國外之圖表抬頭，請將國名或區域名納入以避免混淆。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	其他文字誤植或待修正部分將逕送研究單位參考辦理。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
2	第一章		
(1)	p1-1 文中述明本研究範圍係以「全國」之高齡者為研究範圍，惟後續之問卷調查卻僅以台北、嘉義、台南及台東等四個地區為主，請說明其分析結果是否具代表性？	由於計畫之資源與時間有限，本研究需求調查就不同都市化程度、自台灣東南西北之地域遴選調查地點。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p1-2 「依據本案招標文件……」中之「依據本案招標文件」請予以刪除。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	p1-4 流程圖中有兩個「設施設計標準分析」工作項，建議予以整合成一個；另有關本計畫「問卷調查(含面訪)」工作項部分亦請於流程圖中表示出來。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	第二章		
(1)	第二章名稱建議修正為「國內高齡者特性及相關法規與措施」。	已修正為「國內高齡者特性及相關法令措施」。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p2-2 請將圖 2.1-1 之縱軸單位置於上方，並請註明資料來源；請將表 2.1-2 表頭移至表格上方。	已註明資料來源。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	p2-4 「而由圖中亦可知…」部分，請敘明圖序號。	此部份並無引用圖，為誤植，已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	p2-6 似乎漏掉文獻 6 之註明。	已修正。	
(5)	p2-8 高齡者之旅次需求與運具選擇情形請以圖形表示。	已與主辦單位溝通。因由於原始文獻並無附圖，加以內容不足將之重新作圖，因此無法提供圖示。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	p2-10 圖 2.2-1 至圖 2.2-4 之圖名請與報告書圖目錄所列一致。	已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(7)	p2-15 表 2.3-1 請註明資料來源。	已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
(8)	p2-14 本節相關法令規定請同時註明頒訂機關或主管機關；p2-16 「公共交通工具無障礙設備與設施設置規定」請註明頒訂年月日。	已補充與修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(9)	p2-19 人行系統可適用於高齡者步行時之交通設施是否漏列「行人觸控號誌」與車站內之「垂直升降梯」？	已補充。	同意合作單位回覆辦理情形。
(10)	p2-21 「小結」乙節中請一併述明台灣地區目前僅有台北都會區擁有較完整之適合高齡者交通運輸設施的情形，並於後續推動策略之研擬時，分別考量其他設施未盡完善地區之推動做法。	已補充與修正於 2.4 節。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	第三章		
(1)	請將「高齡駕駛」修正為「高齡駕駛者」。	已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p3-4 內文中之圖 3.1-3 及圖 3.1-4 之序號似乎不對請查明修正。	已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	p-3-6 建議針對表 3.1-3 及表 3.1-4 兩表之內容作進一步之說明；同時請補充說明歐洲相關研究計畫之研究範圍(或地區)與對象。	已補充說明歐洲相關計畫如表 3.4.4。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	P3-12 表 3.1-6～表 3.1-11 請與前面一致採用 π 圖表示。	由於各表之資料為複選結果，非單選所致之百分比例，因此無法作成 π 圖。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	p3-15 有關國外高齡者相關法規及執行措施，請補充歐洲地區國家的相關資料。	歐洲法規已補充如 pp.3-18 至 pp.3-20。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	文中所引用圖表資料請儘量放大至清晰可辨為原則。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(7)	本章末段有關國外對於高齡	遵照審查意見辦理，已整理	同意合作單位回覆

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	者之相關 ITS 應用現況，請分別依美國、日本及歐洲等國家列出一彙整表加以說明。	如表 3.4.2 至 3.4.4。	辦理情形。
5	第四章		
(1)	請確認本章的調查地點在花東地區是否只在台東地區進行，若是，則請將「花東地區」修正為「台東地區」；同樣的嘉義地區係指嘉義市或嘉義縣地區，請進一步說明。	花東地區調查地點包括台東縣東河以及花蓮壽豐，至於嘉義地區則包括朴子、布袋、民雄等地的樣本。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	本章之統計圖表因用黑白表示，以致部分資料無法明確分辨，故建議就表示方式設法予以解決(例如採用不同的網點)。	遵照審查意見辦理，本研究試採網點區分但由於網點區分需要之解析度高，當圖縮很小時無法分辨，故仍以顏色深淺漸層區分。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	有關各地區的調查點應明確加以說明，俾利作為受訪者背景資料之進一步說明之依據。	遵照審查意見辦理，4.2.1 節之調查計畫說明已加強說明各調查地點之土地使用與運輸系統設施背景，以及本案需求調查之詳細執行地點。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	本章有關「自行騎開車」請修正為「自行騎車或開車」。	已修正。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	p4-6 本章相關柱狀統計圖請標示個別數值，或者修正為以 π 圖表示；p4-26 圖 4.2-21 橫軸刻度名稱請改為直書。	由於本章柱狀統計圖有頻率與使用運具兩個象限，因此無法用 π 圖妥善表示，而柱狀圖之數值資料已列表於圖下，故無特別在圖中標示數值。 至於圖 4.2-21 之橫軸刻度已改為直書。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	p4-54 「4.4 高齡者課題分析」請修正為「4.4 高齡者運輸課題分析」，且內文中各課題請分別以項目方式列出說明。	整理於 4.2.3 節之需求調查小結。	同意合作單位回覆辦理情形。
6	第五章		

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
(1)	p5-6 有關表 5.1-1 中灰色部分只要表現在運輸需求欄即可，前三欄可以不需重覆寫，表 5.1-4 亦同。	遵照審查意見辦理，改為表 4.3.1 至 4.3.4。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p5-7 表 5.1-3 「...需協助外出高齡者」請修正為「...需協助外出之高齡者」；又表 5.1-2 與表 5.1-3 請整合成一張表。	遵照審查意見辦理，改為表 4.3.3 之表名。 本研究認為一般高齡者與需要協助外出之高齡者特性不盡相同，因此不宜列在同一表內。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	p5-11 基本上，行人號誌及可變訊息標誌乃屬先進交通管理系統範疇，該兩者與高齡者之運輸需求有關，故 ATMS 的技術應用對於高齡者來說仍有其應用空間。	ITS SA 中行人號誌控制以保護行人乃是列於 VIPS 範疇之下，但仍應加強系統彼此之整合。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	p5-12 APTS 中有無考慮高齡者目前亦常使用到之「撥召公車」部分的應用？此外，計程車應屬 CVO 範疇，而其對高齡者來說乃為一重要交通工具，故在 CVO 部分應加以說明。	關於撥召公車的部分 USR3.2.2 下含有關於 DRT 之規劃，已在表 5.2-2 中列出。關於計程車之改善，由於計程車費用昂貴問題，實非一般高齡者所能經常負擔，故本研究主要以推動需求反應式大眾運輸系統為發展方向，而並未特別針對計程車進行規劃(說明如 pp.6-8)。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	p5-13 在 EMS 部分，應思考當高齡者發生事故時的救援需求，是故仍有其應用空間。	遵照審查意見辦理，已修正補充於步行面『緊急事故之通報與處理』之技術應用規劃中。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	基本上，各可能的 ITS 系統間有其關聯性，如何整合乃為推動高齡者 ITS 措施必須考量的。	遵照審查意見辦理，本研究於 pp.7-9 與 pp.7-10 已說明，各項 ITS 技術之推動策略規劃是依照整體性考量來進行。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
(7)	p5-15 表 5.2-2 中有關服務領域部分應重新檢核，諸如「公共交通的支援」中之 EPS 與 p5-13 的說明不符，「電子票證功能」應屬 APTS 範疇。p5-16 表 5.3-1 亦有相同情況，另字體大小請一致。	電子票證功能的敘述已納入在 pp.6-5。 原表 5.3-1 已改為表 6.1.3。	同意合作單位回覆辦理情形。
(8)	p5-16 表 5.3-1 中針對相關 ITS 技術之應用，請增加欄位說明目前技術應用之可行性為何？又依據第四章之需求調查結果，有那些項目是我國應列為優先發展或適合發展之技術應用者？	第六章之供給調查與 7.1 節之評估已針對各項技術之可行性與推動順序進行分析。	同意合作單位回覆辦理情形。
(9)	在高齡者行人系統輔助設施方面，於交叉路口有無考慮危險車輛駛近之警示系統？(例如提醒高齡者有大型車轉彎或可能有闖紅燈之高速車輛)；同樣的，文中有關碰撞自動警示系統／夜間視覺強化系統之說明似乎僅限於車輛與高齡者駕駛部分，未考量高齡者之行人的需求？	關於碰撞警示系統本研究提出之技術應用為裝置於車輛上，在有碰撞發生可能時對駕駛提出警示，至於對於高齡行人之提醒裝置，則提出應用聲音輔助式交通或警示設施之應用。	同意合作單位回覆辦理情形。
7	第六章		
(1)	P6-23 表 6.2-1 中「人行道」之高齡者需求之序號有誤請修正，另相同者建議合併。有關「行人穿越道」及「行人號誌」之因應對策主要為號誌部分，故在「高齡者需求」部分建議將「標誌/標線」刪除。	已修正。高齡者需求列於表 4.3.1 至 4.3.4。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	有鑑於國內在都市計畫、土地使用與交通執法與守法習慣上之不同，請補充本章中所列美國相關交通設施之建議於	美國高齡化社會交通設施改善之建議與國內相關設計標準及準則之比較建議說明於 5.2 節。至於詳細美	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	國內環境實施之可行性與易行性的初步探討。	國交通設施改善之建議則說明於期末報告附錄五中。	
(3)	有關本章 6.2 節國內高齡化社會交通運輸環境整合設計準則與標準之探討，對於所提相關因應對策之急迫性與優先順序有何建議？	美國高齡化社會交通設施改善之建議與國內相關設計標準及準則之比較建議說明於 5.2 節。	同意合作單位回覆辦理情形。
(十四)主席結論：			
1	綜整專家學者意見後，有以下幾項主要意見請鼎漢公司納入檢討辦理：包括從整體系統的觀念探討本計畫相關作業、老人使用 ITS 的能力限制、章節結論運用圖表方式說明、十月份舉行之專家學者座談會邀請社福團體代表參加、本計畫研究方法應加以說明、期末報告中以詳細範例補充說明整體的運用概況？、對於不同年齡層於 ITS 的需求進行考量、進行 Delphi 法時一併進行 ITS 趨勢分析等。	遵照審查意見辦理，惟關於不同年齡層之技術應用規劃，由於不同年齡層之高齡者需要之交通設施輔助仍為一致，是故本研究認為不宜分不同年齡層進行分別探討。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	與會各專家學者及單位代表所提意見，請鼎漢公司確實檢討後，將辦理回覆情形納入期末報告中回應。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。

交通部運輸研究所合作研究計畫
☐期中 ☒期末報告審查意見處理情形表

計畫名稱：智慧型運輸系統技術於高齡化社會之應用研究

執行單位：鼎漢國際工程顧問股份有限公司

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位審查意見
(一)台灣大學羅永光教授：			
1	本計畫有關資料多為質化的描述，較少量化的說明，例如高齡者運輸需求調查僅呈現質化說明的結果，但對於高齡者運輸需求的量為何則並未進一步說明，建議後續補強有關量化資料方面的說明，例如以抽樣比例乘上母體即可獲得實際數量。	遵照審查意見辦理。於第四章補強需求調查之量化資料分析說明。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	有關涉及法令上所稱之「無障礙空間」定義上可大可小，究竟所訂標準為何，特別是量化的標準(例如及戶(door to door)無障礙空間)，值得後續進一步研究。	敬悉。有關「無障礙空間」之量化標準，列為後續研究課題，提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
3	本報告中有關成本資料的說明予以肯定，但對於相關效益與達成目標程度的說明仍嫌不足，建議應於後續研究中列為重要研究課題。	敬悉。審查意見列為後續研究課題，提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
4	有關報告所提示範計畫，本人甚表贊同，若運研所相關經費許可，建議馬上辦理。若運研所經費編列有困難，則或可思考朝由社會福利主管機關編列相關預算方式執行(例如提撥一定比例之公益彩券盈餘)。	敬悉。審查意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
(二)台灣大學許添本教授：			
1	有關策略應針對哪些是特別	遵照審查意見辦理。於第	同意合作單位

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	針對高齡者運輸需求的部分，那些是原本 ITS 就應該要做的部分加以區分出來，以利做為後續推動時之參考依據。	七章把 ITS 技術應用分為高齡者專用及共用兩類，並補強推動策略的分類說明。	回覆辦理情形。
2	所提具體行動方案雖然已區分為短中長期，但對於哪些是技術已經成熟、而哪些是應該花時間準備或進行研究者均應特別於報告中分析說明。例如人行空間的基本改善措施(無障礙設施)與大眾運輸候車空間的整頓等都是未涉及技術因素而可以馬上執行的部分，此部分並可以整理成作業手冊供地方政府參考；至於對於哪些 ITS 新技術(如何轉移國外技術)或涉及國內都市土地使用調整或法令修正等須要較長時間進行準備或研究者，則可以研擬相關研究計畫來推動。	遵照審查意見辦理。於第七章補強各項具體行動方案之推動時間說明。	同意合作單位 回覆辦理情形。
3	有鑑於我國農村地區高齡者特別的社經現況與運輸需求，建議可檢討相關策略或具體行動方案從農村地區開始推動。	敬悉。本研究已分別就都會地區及非都會地區，研擬其對應之推動策略。審查意見納入後續研究參考。	同意合作單位 回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
4	對於台灣地區六十歲以上高齡者之運輸事故死亡率從以往約百分之十上升至目前的約百分之二十，幾乎成長一倍之情況而言，政府似乎並未提出具體措施來防止高齡者發生事故，故建議下階段可針對此一課題進行深入的專案研究，以減少高齡者的事故與傷亡並將其當成未來推動 ITS 之重點，例如將事故死亡率從百分之二十降到百分之十五當成努力的目標。	敬悉。審查意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
(三)台北市政府交通局許明隆技正：			
1	報告書章節名稱與各段文字之大小及字體建議於定稿報告時加以統一。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	P2-21 記載本局公車處 91 年度 12 月份有購置約 195 套的 LED 站名播報顯示系統，此與期中報告書中之述敘有所出入，請確認後再予修正。	pp.2-21 之附表(表 2.3.2)係彙整台北市推動無障礙交通環境實施綱要計畫。經檢視，與期中報告並無差異。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	圖 3.3-8~圖 3.3-15 中有引用日文網站資料者，請加註中文註解，以利說明。	遵照審查意見辦理。加註中文註解，以利閱讀。參見圖 3.3-8 至圖 3.3-15。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	本局於期中報告時曾建議針對潛在的運輸科技需求(如 GPRS、PHS 等行動電話相關技術)應一併納入考量，其中，依日本之實施經驗，PHS 由於功率小、待機時間可達 600 小時且定位精度可達 100 公尺以內，因此可以協助偵測高齡者之位置，此部分之應用狀況請一併於本報告中加以說明。	期末報告既已蒐集彙整日本利用 PHS、i-Mode 手機結合 PDA 提供步行者資訊之應用案例。於定案報告補強 PHS 等行動電話做為定位應用之說明，參見第三章 pp.3-34。	同意合作單位回覆辦理情形。
5	有關需求程度、供給程度及接	遵照審查意見辦理。參見	同意合作單位

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	受程度三指標中，需求程度指標排版有誤，請修正。	第七章。	回覆辦理情形。
6	P7-16表 7.2.1 中之應用類別有分為 TS 與 ITS，請於表末註明何謂 TS 及 ITS？	遵照審查意見辦理。於表末加註說明，參見表 7.2.1 至表 7.2.6。	同意合作單位回覆辦理情形。
7	有關人行道路燈之權責單位一般多為地方政府之工務單位，請修正。	遵照審查意見辦理。參見第七章表 7.2.13。	同意合作單位回覆辦理情形。
8	肯定本報告所提出的兩項建議示範計畫，惟地方政府如何選擇合適之示範計畫執行以及其建置方式等，建議應於本報告中加以說明。	本研究既已於第七章分就都會地區及非都會地區研提推動策略及相對應之行動方案，地方政府可根據地方獨特需求，參酌本研究研提之行動方案，進行示範計畫之實施。另就本研究研提之示範計畫，於第九章補強計畫執行及建置方式等建議。	同意合作單位回覆辦理情形。
9	如同依本報告調查分析結果顯示，本市高齡者使用大眾運輸之比例頗高，因此本局未來將以高齡者運輸為優先考量，持續進行如公車動態資訊顯示系統、公車站名播報顯示系統，人行道鋪面更新等措施，以帶給高齡者及台北市民更好的交通環境。	敬悉。審查意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
(四)台北市交通管制工程處詹先生：			
1	有關嵌入式行人穿越道燈，因為工程上仍需要嵌入路面，而有鑑於以往環路線圈有施工與維護上之問題，能否提出較詳細之嵌入式行人穿越道燈維護成本預估或相關資料供相關單位參考？另有無其他替代方式的設備(例如高	遵照審查意見辦理。於第九章補充維護成本等相關資料提供參考，亦會於第九章中強調嵌入式人行穿越道燈設置時破壞鋪面之考量，供未來執行單位參考。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	架式的)可以達到同樣的目的？		
(五)台北縣身心障礙者福利促進會涂先生：			
1	六十五歲以上高齡者所佔人口比例應已達十二%，請修正。	根據內政部統計處之最新人口資料 (http://www.ris.gov.tw/ch4/static/st10-3.xls)顯示(民國90年度)，目前國內65歲以上高齡者之所佔比率為8.81%，與所提意見有所差異。在此根據統計處資料更新相關內容說明，參見第一章。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	有鑑於公車上之博愛座經常被非高齡者之乘客佔用導致老人無位可座，建議交通主管機關不要在博愛座上寫請讓座，就寫明博愛座即可。	敬悉。相關意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
3	台北縣有些公車(板信客運)上裝有導航系統，可以很清楚看出前後左右的路況，效果相當不錯，建議此種裝置應廣為設置。	敬悉。	無意見。
4	由於部分公車駕駛的情緒不佳，因此常有緊急煞車導致老人跌倒受傷的情況發生，主管機關應辦法減少此種情況；此外，另目前許多公車上大聲播放快節奏之流行歌，此現象常對老人造成聽覺上之干擾，建議應明令禁止。	敬悉。相關意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
(六)本所運管組王穆衡組長：			
1	本報告所建議事項有些屬於服務性質有些屬於安全性質，此在程度上對政府施政是具有不同意義的。其中，屬服	遵照審查意見辦理。於第七章把ITS技術應用分為高齡者專用及共用兩類，並補強推動策略的分類說	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	務性者有許多已成為普世化的價值，例如道路應設計多寬與街道路口應做如何的改變等，這些設計其實已不僅是針對高齡者的需求而已，而是一般民眾均可受用，因此就推廣或爭取資源的角度來看，若能詳細說明整體真正的需要面，儘量避免特制化之設計，如此對於後續工作之推動將更為有利。	明，於 7.2.1 節最後強調提出技術之一般性。	
2	另外，對於屬安全性者由於通常較具有差異性且初期無法做普遍性的設計，亦即老人、小孩、婦女或殘障等族群均有不同需求，因此，未來應針對重點需求的部分進行發展與建置，以本案為例，醫院、公園等地即應列為優先考量或發展高齡者運輸系統的重點地區。	敬悉。本研究係根據高齡者需求，先就其較常活動地點進行相關推動策略之規劃。參見第七章。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	長住人口中之高齡者比例，建議於操作手冊中載明，以利工程師設計時參考運用。	敬悉。審查意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
4	本案雖然僅針對高齡者之運輸需求，但未來實應朝向「需要輔助者」之角度進行相關運輸系統的設計與發展，才能符合社會公平之精神。	敬悉。審查意見提供主辦單位參考。	相關意見納入後續研究參考。
(七)本所綜技組陳一昌組長：			
1	本案表面上雖為 ITS 技術於高齡化社會之應用，但卻仍屬於我國 ITS 系統架構中之 VIPS 領域(即弱勢族群)之相關研究，因此建議本案報告可將研究結果衍生引用到 VIPS 領域	遵照審查意見辦理。補充說明於第十章結論與建議中。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	上，以呼應我國 ITS 系統架構。		
2	本案研究過程中，合作單位與本組均保持密切連繫，除每月召開工作會議外，亦進行了高齡者運輸供需問卷調查，而所舉辦之專家學者座談會亦邀請了地方主管機關與照顧老人的福利團體參加，因此對於各地方之高齡者的運輸系統供需情形均有一定的了解。	敬悉。	無意見。
3	本報告於 ITS 技術的建議中並未納入 CVO(如計程車)的部分，而僅是以 APTS 相關者為主，藉此請問各位委員及與會單位是否認同？	敬悉。計程車雖亦為高齡者可使用之交通工具，惟根據本研究需求調查顯示：由於計程車費用較為昂貴，實非一般高齡者所能經常負擔。因此本研究考量大多數高齡者需求，以推動需求反應式大眾運輸系統為發展方向，並未特別針對計程車進行規劃(說明詳如 pp.6-7)。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	本案報告共提出兩項示範計畫，其中有關嵌入式行人穿越道燈部分，合作單位提到國內已有佈設於捷運新店車站前之路口，若依報告書所說明每組所需費用僅約為新台幣三十五萬元左右，其實是屬於一種很好的宣導式示範計畫，建議台北市政府交通局或交工處也可考慮此一設計；另有關需求反應式公車(復康巴士)之示範計畫部分，由於台北市復康巴士具有良好績效，若能搭配先進之通訊定位技術與設施，對於台北市之公車系統智	敬悉。建請台北市政府相關主管機關加以研究辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	慧化亦將有很大的助益。由於本所經費有限，是否建議台北市可考慮於下年度編列相關預算辦理以上兩個宣導性的示範計畫，以增進 ITS 技術於高齡者運輸系統的應用效果。		
(八)本所運安組書面意見：			
1	第 4.3 節所呈現之高齡者運輸需求項目，應僅為彙整若干文獻資料後所得，因所列表之「高齡者感到的困難」，多數並未自第 4.2 節的問卷回答中獲得確認，且由第 4.2 節之結果可知，目前高齡者並未反映出對 ITS 的需求，故建議應修改本報告中有關高齡者「運輸困難—運輸需求」關係的說明文字（如：第 5.3 節、p6-9、第 6.3 節、第 7.1.1 節、p10-3 的二、第 10.2 節等），以確實表達本報告此部份僅為文獻資料彙整後之結果。	本研究提出之高齡者運輸需求(表 4.3.1 至表 4.3.4)係依據相關文獻回顧及需求調查的結果，後續提出之 ITS 改善及 TS 改善兩類做法，皆是依據這些表格內容而來，故非僅為文獻資料彙整後之結果。例如於大眾運輸使用中，等車時間太長與站牌資訊不清等問題便是由 pp.4-36 問卷整理而來。	同意合作單位回覆辦理情形。
2	第 5.2 節僅為國內外有限文獻之彙整，由第 4 章之問卷所得資訊並無法推演第 5.2 節之建議內容，且檢討建議內容的理論基礎與考量基礎均缺乏說服力，故請修改本節與表 5.2.1 之名稱，以及本報告書中與此部份有關的說明內容，以精確表達本報告此部份僅為彙整有限文獻資料後之初步看法。	本研究彙整歸納之高齡者運輸需求，有部份可藉由檢討修正相關設計準則與標準來尋求改善。5.2 節參酌美國「高齡者駕駛人及行人之公路設計手冊」，就相似內容與國內現行主要且較具代表性之設計準則進行比較，再研提檢討建議，提供相關單位日後檢討修正時之參考。 於定案報告修飾相關說明文字，以加強資料的正確性	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
3	第 7.2 節之發展策略中有關 TS 部分，請再全面檢查其於高齡者運輸課題上之切題性與合理性，如：(1)「檢討設置感應式路燈」「普遍設置 LED 號誌」等等是否適合作為「策略」層級的內容；(2)「檢討易肇事路口/路段之路型設計」、「設置機車專用道」、「設置重車專用道」等等，在未經深入之高齡者安全分析、使用道路特性分析前，如何知悉其係於高齡者運輸課題上顯著之需推動事項等等。 建議將發展策略單純聚焦於 ITS 上。	遵照審查意見辦理。於表 7.2.6 修正相關 TS 推動策略項目內容。 由於本研究彙整歸納高齡者運輸需求以及參考期中審查及座談會多位學者專家意見發現，高齡化社會之運輸系統改善方法，應考量非 ITS 的做法，因此為求推動策略的完整性，本研究將 ITS 改善及 TS 改善兩類做法，合併研提，符合多數專家學者及審查委員之要求，且較具研究之可行性，並於 7.2.1 節最後強調 ITS 項目為本研究之重點。	同意合作單位 回覆辦理情形。
4	請全面檢核第 7.2 節中有關具體行動方案之具體性，以及與發展策略間數量關係的合理性，如：許多發展策略均僅有一項名稱雷同的行動方案等等。	由於發展策略有不同步驟，因此行動方案便有不同時程階段的設定，故出現許多名稱雷同之行動方案。	同意合作單位 回覆辦理情形。
5	第 8.3 節法令修訂之相關檢討中，關於道路交通安全部分，請受委託單位再審慎檢討其必要性，若實際上確實有此需要，請提出具體修正條款及修正原因。	本研究研究重點在於高齡化社會之 ITS 技術應用的相關分析檢討，因此法令部分僅進行初步檢討，對修正方向研提建議，提供日後相關單位修法時之參考。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(九)本所綜技組(書面意見)：			
1	綜合性		
(1)	報告書封面與內文格式請依本所出版格式規定修正。例如目錄頁碼請用大寫。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(2)	表目錄中同一表列示一次即	遵照審查意見辦理。	同意合作單位

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	可，亦即若該表有跨頁則(續)表部分可免列。		回覆辦理情形。
(3)	附錄一及附錄二名稱請寫清楚究竟為何種需求與供給的調查問卷。	遵照審查意見辦理。將附錄一及附錄二之名稱分別修正為「高齡者交通需求調查問卷」及「ITS 技術供給面專家學者調查問卷」。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(4)	附錄三有關專家學者座談會之意見與回覆辦理情形請列表說明。	遵照審查意見辦理。附錄三除整理會議紀錄外，另彙整會中主要意見與回覆辦理情形說明表供參考。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(5)	報告書中出現「高齡駕駛」、「高齡駕駛人」、「高齡駕駛者」、「高齡者駕駛人」等多個名詞，請修正使用統一之名詞；同理「步行支援系統」與「步行輔助系統」，以及「駕駛支援系統」與「駕駛輔助系統」等亦請一併檢討使用那個名詞較為合適。	遵照審查意見辦理。針對審查意見所提名詞，分別統一使用「高齡駕駛者」、「步行支援系統」及「駕駛支援系統」。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(6)	其他文字誤植或待修正部分將逕送研究單位參考辦理。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位 回覆辦理情形。
2	第一章至第五章(期中報告階段)		
(1)	圖 1.4-1 研究流程圖漏列，請補正。	遵照審查意見辦理。補正於第一章。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(2)	p2-18 請補充台北市悠遊卡(敬老卡)對於高齡者之乘坐大眾運輸之優待資料說明。	遵照審查意見辦理。已修正於表 2.3.1。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(3)	圖 3.3-5 左圖示有點模糊，是否有更清楚之圖示？	遵照審查意見辦理。已調整。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(4)	p5-10 表 5.2.1 中有關號誌化路口之左右轉車流的交通控制，台北市曾經有過一些不一樣的實施經驗，如「左轉綠燈	本研究係參考美國高齡者駕駛人及行人之公路設計手冊，研提原則性之修正檢討建議。實際操作時應	同意合作單位 回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	遲閉」、「右轉綠燈晚亮」等，是否可做本研究為參考？另本研究建議「左轉綠燈早開」之方式，是否會與行人優先通行之路權觀念相衝突？	同時考量現地路口幾何條件、車流及行人交通量等特性，進行更審慎之分析。 「左轉綠燈早開」之方式，確實可能與行人優先通行之路權觀念衝突，因此宜應用於左轉車流較大、而行人交通量較小之路口。將補充說明於 pp.5-10 表中。	
3	第六章		
(1)	p6-1 章名「高齡化社會之 ITS 應用供給分析」請修正為「高齡化社會之 ITS 技術應用供給分析」；「交通部於民國 90 年…」請修正為「交通部運輸研究所於民國 90 年…」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p6-1 有關國內智慧型運輸系統之定義可另參考促參法施行細則第 2 條所定義者。	敬悉。	無意見。
(3)	p6-1 有關本所網頁之參考文獻編號應為[53]，請更正；其餘類推，如 89 年出版之「台灣地區智慧型運輸系統綱要計畫」與交通部於民國 90 年進行之「台灣地區發展智慧型運輸系統(ITS)系統架構之研究」等參考文編號應分別為[54]、[55]，表 6.1.1 資料來源亦請一併更正。	遵照審查意見辦理。修正於 pp.6-1。	同意合作單位回覆辦理情形。
(4)	有關 p6-3 中各系統之技術項目請一律加註原文，其他系統應用技術請比照辦理。	遵照審查意見辦理。修正於 6.1 節。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	p6-4 中請將第四項以後之系統應用技術比照前三項予以	遵照審查意見辦理。修正於 6.1 節。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	列出。		
(6)	表 6.1.2 中有關 USR-3.2 大眾運輸營運管理乃屬營運者之營運管理技術似與高齡者需求較無關，是否納入請再予以斟酌。	USR-3.2 大眾運輸營運管理與高齡者需求雖無直接關係，但透過大眾運輸營運管理相關技術應用，可有效提升服務水準，亦可使高齡者受惠。因此本研究認為宜將之保留。	同意合作單位回覆辦理情形。
(7)	請於文中補充說明 p6-18 表 6.2.3 評分結果之各分數計算方式是否為算術平均？	表 6.2.3 之評分為算數平均數，其計算方式係依得分(1-5 分)與相對應之樣本數相乘所得之和，再除以樣本數總和，其所得之商即為表中評分結果。 遵照審查意見辦理，已補充於 6.2.2 節與 6.2.3 節各問卷結果表格下方。	同意合作單位回覆辦理情形。
(8)	依據 Delphi 問卷調查分析結果，有關駕駛面的各項技術，不確定收斂的情形較為嚴重，對此結果能否推論其可能原因為何？	駕駛面各項技術評分之變異數普遍較其他技術為大，且平均得分也較低。可能由於技術之成熟度較低，故專家學者意見較不一致，不確定收斂的情形較嚴重。	同意合作單位回覆辦理情形。
4	第七章		
(1)	p7-1 章名「高齡化社會 ITS 應用之發展策略」請修正為「高齡化社會 ITS 技術應用之發展策略」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	p7-2 請將供給程度與接受程度之說明寫法比照需求程度辦理；另有關接受程度之評分基準部分，建議將內文「本研究主觀決定」改以「本研究專業判斷」。	遵照審查意見辦理。修正於 pp.7-2。	同意合作單位回覆辦理情形。
(3)	p7-10 圖 7.1-1 中文字之字型請	遵照審查意見辦理。修正	同意合作單位

審查意見編號	審查意見	回覆辦理情形	主辦單位審查意見
	依本文內容之字型予以修正。	於圖 7.1-1。	回覆辦理情形。
(4)	有關都會區與非都會區之發展策略與具體方案部分，兩者的重覆性很高，惟就兩者的運輸環境、高齡者運輸需求、執行重點等應有所不同，故請就目前的規劃成果再予以檢測是否合理可行？，並就兩者規劃原則與內容的差異在適當處予以說明。	遵照審查意見辦理。於第七章中補充說明都會地區與非都會地區之規劃差別。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(5)	有關具體行動方案之執行單位中，部份項目目前非全由地方政府之交通單位執行，例如「人行空間無障礙化修整」與「路燈」即可能由工程單位負責，請參考。	遵照審查意見辦理。修正於第七章最後。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(6)	本章末所列發展策略與具體行動方案似均未考慮到法令配合的問題，亦即若依本報告書 2.3 節與 5.2 節等對國內相關法令之探討結果，所列行動方案若要可行，則是否法令面之修正或配套措施等也應一併列入發展策略或具體行動方案中？	於發展策略與具體行動方案增列法令檢討之工作項目。	同意合作單位 回覆辦理情形。
5	第八章		
(1)	p8-1 章名「高齡化社會之 ITS 應用之相關議題」請修正為「高齡化社會之 ITS 技術應用之相關議題」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(2)	p8-9 有關圖 8.2-1 中 NICI 與交通部與其他政府單位間之運作關係應屬雙向關係，請檢討修正。	遵照審查意見辦理。修正於圖 8.2-1。	同意合作單位 回覆辦理情形。
(3)	p8-14 有關「發展大眾運輸條例」之檢討建議內容，請查明	「發展大眾運輸條例」之適用對象為固定路線之公	同意合作單位 回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	現是否已朝此理念進行。	共運輸。因此宜增列撥召式無障礙公車服務，以鼓勵適用高齡者之客製化公共運輸服務的發展。另外，條文第 6 條中雖以界定主管機關應輔導獎助票證、轉運、行旅資訊及相關運輸服務之整合，宜進一步強調應用 APTS 技術，以促進 APTS 發展。相關說明參見第八章 pp.8-15。	
(4)	p8-15 「加列撥召示」請修正為「加列撥召式」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(5)	p8-18 「變能夠基於……」請修正為「便能夠基於……」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(6)	p8-23 有關 NTCIP 之描述，請查明本所運資組是否已朝此方向進行，若是，則請修正內容。	遵照審查意見辦理，修正第八章相關部分之說明。	同意合作單位回覆辦理情形。
6	第九章		
(1)	p9-1 章名「高齡化社會之 ITS 應用之示範計畫」請修正為「高齡化社會之 ITS 技術應用之示範計畫」。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(2)	請補充說明各示範計畫之執行步驟、執行單位及可能的執行方式；另對於設置地點之選定需不需要考量都會區與非都會區型都市之不同需求。	遵照審查意見辦理。補充於第九章。	同意合作單位回覆辦理情形。
7	第十章		
(1)	請將本計畫建議事項依往例以格式列表說明。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。
(十一)主席結論：			
1	有關本案與會各位委員及單位代表之意見，連同本所書面	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。

審查意見編號	審查意見	回覆辦理請形	主辦單位審查意見
	審查意見等，請鼎漢公司參考修正，並以列表說明處理情形納入定稿報告中。		
2	示範計畫所涉及之相關技術是否已夠成熟、其招標與規格之訂定與國內相關法令(如採購法)是否會有所抵觸等部分，請鼎漢公司再做進一步檢討與補充說明。	遵照審查意見辦理。加強說明於第九章。	同意合作單位回覆辦理情形。
3	本案報告書原則審查通過，請鼎漢公司於一個月內將修正後之定稿報告書送交本所辦理驗收結案事宜。	遵照審查意見辦理。	同意合作單位回覆辦理情形。

附錄五

美國高齡者公路交通設施 設計之建議

美國高齡者公路交通設施設計之建議

美國聯邦公路局於 2001 年 5 月公佈「高齡者駕駛人及行人之公路設計手冊^[49]」，以因應高齡化社會的到來。以下整理該手冊之重點，以為本研究探討高齡化社會交通運輸設計準則與標準之參考。

一、高齡化社會公路交通設施之施作評估步驟

該手冊的使用主要是希望針對當無法配合高齡者需求，而使設計出現缺失時，得以提供適當的補救措施，這些措施在與高齡駕駛或高齡行人相關的肇事地點有最急切的需要。當然，最大的效益還是在於可依這些建議，使新設的道路得以更加安全；以及改善既有道路中之易肇事路段，使得交通工程建設的總成本減至最低。

該手冊建議一個三步驟的程序，以協助交通工程施作與否的評估：

(一)問題確認 (Problem Identification)

在規劃新的建設或是改善既有設施時，工程人員必須決定高齡駕駛與行人在設施的使用上，目前是否有安全性的考量，或是依照預測模式或其他依據，考量未來是否有安全性的問題。該評估程序主要研提以下四個問題，以進行後續的評估。

- 1.該交通設施目前是不是已有與高齡駕駛及行人相關的車禍問題？
- 2.對於目前交通設施所在地點的設計與營運，是否曾有高齡者向地方政府抱怨過？或者是工程人員依照自己的經驗、觀察或是檔案資料認為此地將有安全上的疑慮？
- 3.目前的交通設施所在地點是不是以高齡者旅次為主？
- 4.交通設施所在區位是不是在最近一次人口調查中，高齡者人口有增長的情況？

(二)確認可能的應用 (Identification of Candidate Handbook Applications)

對於在前一階段四項問題中有一項以上存在者，則確認

手冊中可資應用之設計建議。並評估其與目前通用之設計準則有何差異及其可獲致之效益。

(三)執行的決策 (Implementation Decision)

在進行第三步驟前，應仔細地參考手冊說明，清楚記錄由第二步驟確認的每一項應用之額外增加的建設成本、需另行申請的許可以及其他的考量，而後工程人員再根據上述考量事項，評估是否執行。

二、高齡化社會公路交通設施設計建議

該手冊將公路交通設施分為 1.平面交叉路口、2.立體交叉路口、3.彎曲路段與超車區間、4.工程區以及 5.公路鐵路之平面交叉五個部分，研提適用高齡者之設計建議，現分述其重點如下：

(一)平面交叉路口 (INTERSECTIONS, AT-GRADE)

該手冊建議以下 17 項設計單元，以期平面交叉路口設施得以符合高齡者的需求，現分述如下：

1.交叉角度 (Intersecting Angle)

- (1)無論新設路口或是既有路口的改善，右轉路口如果無其他限制時，路口的交叉角度應維持 90 度。
- (2)無論新設路口或是既有路口的改善，右轉路口如果有其他限制時，路口的交叉角度不得小於 75 度。
- (3)若路口的右轉角度小於 75 度時，則建議禁止紅燈時右轉。

2.轉彎匯入車道 (Receiving Lane (Throat) Width for Turning Operations)

轉彎匯入車道的寬度建議最小值為 3.6m。同時至少應伴隨 1.2m 寬的路肩。

3.槽化 (channelization)

- (1)建議使用傾斜式緣石的突起槽化(Raised Channelization with Sloping Curbed Median)，並加以鋪面標記(Pavement Marking)。槽化車道之設置與否係依據以下兩種條件：

- a. 路口設置左右轉車道時，行駛設計速率於 65km/h

附錄六

計畫摘要

計畫摘要

1. 計畫緣起與目的

近年來由於國內醫療衛生的快速進步，促使國民平均壽命延長，增加社會人口結構老化的速度。依據內政部人口統計資料顯示，台灣老年人口在 1993 年時達到人口的 7%，正式步入世界衛生組織所謂的「高齡化社會」，截至 2001 年底，台閩地區 65 歲以上老年人口總數更佔總人口的 8.81%。有鑑於高齡者的交通運輸特性有別於一般中、低年齡者的交通運輸特性，高齡化社會勢必將衍生新的交通運輸課題，對現有之交通運輸環境規劃產生相當大的影響。因此有必要重新檢視高齡者運輸需求特性，將其納入未來運輸規劃時之考量。

此外，智慧型運輸系統(Intelligent Transportation System, ITS)為近年來運輸科技之主體，ITS 可以提昇運輸機動性、能源效率以及環保，亦可讓有限的運輸資源發揮最大效用與效率。惟 ITS 之發展應兼顧「科技」與「人本」的結合，方能真正達到「永續」的意義，是故如何將 ITS 之先進運輸技術應用於高齡化社會中，成為國內未來落實智慧型運輸系統的重要課題之一。

綜合上述說明，本研究以 ITS 技術於高齡化社會之應用為主要研究項目，期望達到「科技」與「人本」結合的目標。研究目的主要包括：

- (1)深入分析高齡化社會對於 ITS 發展的需求
- (2)研提 ITS 技術在高齡化社會之應用項目與策略
- (3)追求「科技」與「人本」之結合

2. 研究對象與範圍

本研究之研究範圍係以全國之「高齡者」為研究範圍，依據聯合國 1987 年人口年鑑對於「老年國」之定義，其係指 65 歲以上人口占該國或地區總人口 7%以上之國家，此 65 歲之分界可謂為國際間人口統計對「高齡者」之普遍定義。因此本研究依循聯合國之高齡者認定標準，以 65 歲以上高齡者作為本研究之研究對象。

3. 研究內容

本研究之主要研究內容與工作項目條列如下：

(1)高齡化社會之交通運輸特性及需求調查分析－

首先進行國內外高齡化社會發展的現況分析，進而分析高齡化社會之交通運輸特性。同時進行國內高齡化社會之交通運輸需求調查與分析，以研訂高齡化社會之交通運輸需求項目。

(2)高齡化社會對交通運輸環境之影響分析

經由國內高齡化社會之交通運輸需求調查分析結果，分析高齡化社會對交通運輸環境之影響，並藉以研訂國內高齡化社會之交通運輸發展課題。

(3)建立高齡化社會之交通運輸環境整合設計準則與標準

依據國內高齡化社會之交通運輸需求項目及發展課題，同時結合「人本」與「永續發展」之理念，研提國內高齡化社會之交通運輸環境整合設計準則與標準相關建議。

(4)分析高齡化社會對智慧型運輸系統發展的需求項目

以上述所研訂之國內高齡化社會交通運輸需求項目為基礎，同時參酌交通運輸環境整合設計準則與標準，分析國內高齡化社會對智慧型運輸系統發展之需求項目。

(5)探討智慧型運輸系統相關技術在高齡化社會之應用，並提出具體的發展策略與架構

依所研訂之高齡化社會對智慧型運輸系統發展需求項目，探討國內智慧型運輸系統相關技術之應用合適性與成熟度，並提出具體的發展策略與架構，同時針對發展項目、推動時程、權責組織與法令修訂等提出建議。

4. 研究方法

本研究在確定本研究目標及內容後，首先由相關資料之蒐集著手，參考國內外 ITS 技術與高齡者之應用案例，以及相關研究文獻與相關交通運輸設計標準與規範之使用現況，進而經由對國內高齡者及相關社服團體與人員之問卷調查與深度訪談，了解高齡者之交通特性及需求。並以此出發，進一步進行高齡化社會交通運輸環境整合設計準則與標準之相關檢討與建議，以及探討高齡化社會之相關 ITS 技術

的需求。並彙整上述成果研提期中報告。

在進行高齡化社會之 ITS 應用需求分析後，於期末階段進行 ITS 應用之供給分析，透過學者專家之 Delphi 分析及學者專家座談會之實施，以確認確實可行之技術，並考量城鄉需求差異等因素，以減少經濟與財務面、環境面及社會面之負面衝擊。

另外，本研究針對 ITS 技術於高齡化社會的應用，擬定分期推動策略，並就各層面之可能影響及其經濟效益、民間參與之可能性與相關配合措施加以分析探討。最後，為測試技術應用之可行性與接受度，本研究亦進一步就短期可推動項目擬訂示範計畫，建議相關單位納入後續計畫進行實際建置，以達計畫測試、回饋與宣導之目的。

5. 主要研究成果

本研究進行高齡者運輸需求調查與智慧型運輸系統技術供給調查，依需求面與供給面之調查結果，研擬 ITS 技術於高齡化社會之應用規劃，提出發展策略與具體行動方案，並針對相關法制組織、經費面之議題進行討論，最後並提出二項示範計畫，作為後續 ITS 技術於高齡化社會之實際應用的開端。

6. 結論與建議

本研究針對高齡者之運輸需求與各項 ITS 技術之可應用性進行探討，最後評選出能滿足高齡者運輸需求之各項 ITS 技術，針對這些技術並進行應用規劃，但仍有下列項目需要後續研究努力：

(1)高齡者事故分析

完整的高齡者運輸安全分析應針對車禍形式及肇事原因進行詳細的分析，以充分掌握高齡者於交通環境中所遭受的主要安全威脅，故建議後續應針對事故造成因素及事故型態進行檢討分析。

(2)持續性的高齡者運輸需求及技術應用研究

由於科技發展日新月異，而現在的高齡者與未來也會成為高齡者的中低年齡層人士，對於科技的接受與需求程度亦有不同，故須持續地調查供需發展現況，掌握技術的成熟度與新技術應用的可行性，以進行和於時宜之技術應用規劃。

(3)高齡化社會交通運輸設計準則與標準的修正

本研究已彙整國內相關交通運輸準則及規範，與美國高齡化社會公路交通設計手冊，後續須針對高齡化社會交通運輸設計準則與標準進行更深入的檢討分析，並修正現行規範以符合高齡化社會之需求。

(4)法令中無障礙空間之標準界定

目前無障礙措施之法規基礎缺乏對無障礙空間之明確界定，以至解釋規定之空間相當大，而無法達成切實之效。故建議後續關於無障礙空間之推展，首重法規中對於無障礙空間之明確規定，各項道路設施之無障礙化要求、各時間階段需要達成的程度皆須進行深入研究與詳盡規定。

附錄七

簡報資料



智慧型運輸系統技術於 高齡化社會之應用研究

簡 報

鼎漢國際工程顧問股份有限公司

中 華 民 國 九 十 二 年 三 日



簡報大綱

- 壹、計畫簡介
- 貳、高齡者交通特性與ITS技術應用
- 參、高齡者運輸需求分析
- 肆、高齡化社會既有交通運輸環境之改善檢討
- 伍、高齡化社會之ITS技術供給分析
- 陸、高齡化社會ITS應用之發展策略
- 柒、高齡化社會ITS應用之相關議題
- 捌、高齡化社會ITS應用之示範計畫
- 玖、結論與建議

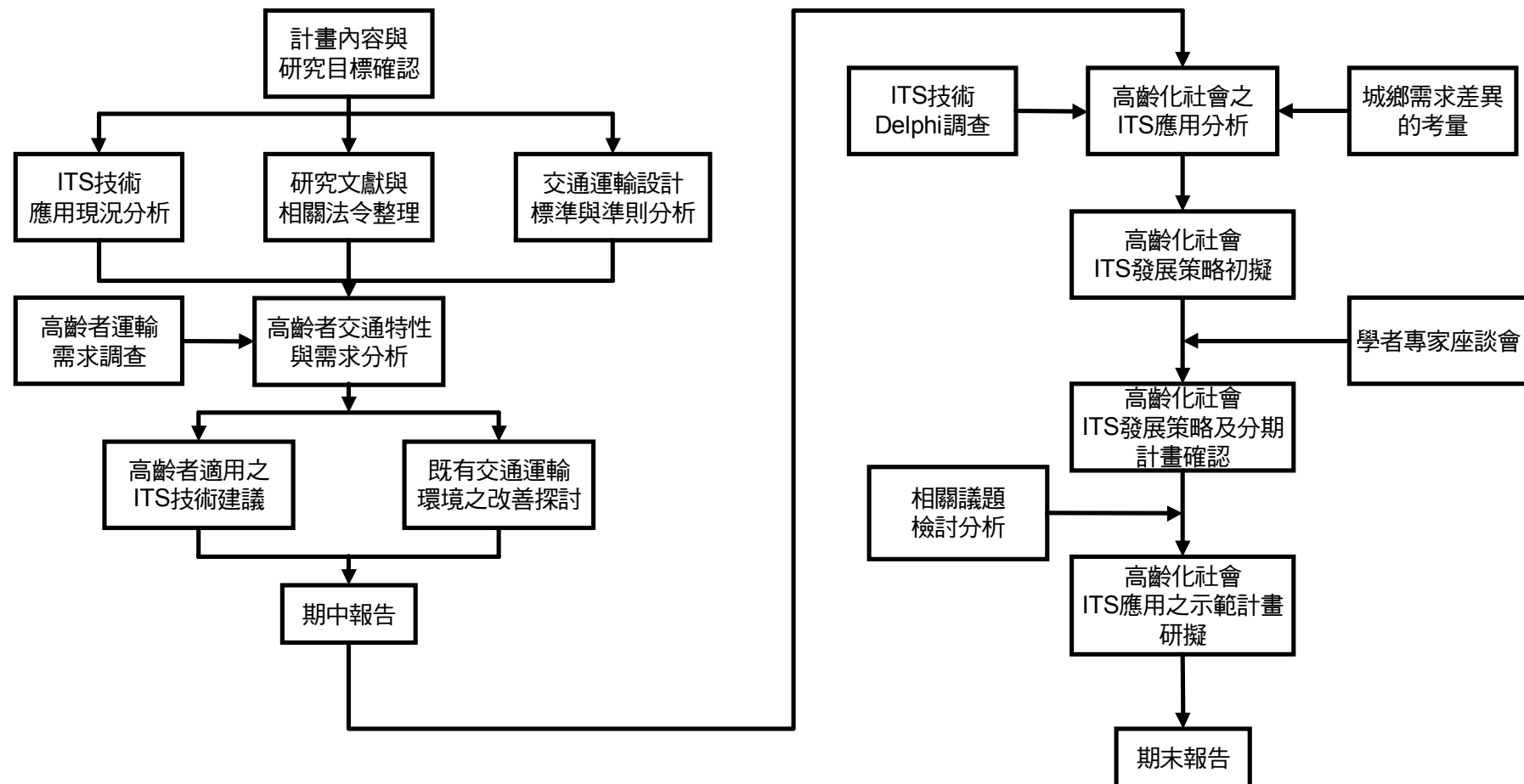


壹、計畫簡介

辦理單位	運研所與鼎漢公司合作辦理
合約期限	91/2/20~91/11/15
合約金額	128萬元
研究背景	1.台灣地區高齡人口佔8.44% ，已為高齡化社會 2.高齡者的交通運輸特性有別於其他年齡層民衆 3.ITS可使有限運輸資源發揮最大效用及效率
研究目的	1.須深入分析高齡化社會對ITS發展的需求 2.提出ITS技術在高齡化社會之應用項目與策略 3.追求「科技」與「人本」結合的目標
主要工作項目	1.高齡化社會之交通運輸特性及需求調查分析 2.分析高齡化社會對智慧型運輸系統發展的需求項目 3.探討智慧型運輸系統相關技術在高齡化社會之應用，並提出具體的發展策略與架構



壹、計畫簡介-研究流程



貳、高齡者交通特性與ITS技術應用

- ◆ 高齡者交通特性
 - 旅次需求與運具選擇
 - 交通事故
 - 衍生影響
- ◆ 國內現行對高齡者較友善之交通設施
 - 人行系統
 - 運輸系統
- ◆ 國外高齡者相關ITS技術應用現況
 - 步行支援
 - 大眾運輸支援
 - 駕駛支援



高齡者交通特性-以台中縣市調查為例

◆ 旅次需求

■ 可見旅次需求

- 運動需求、購物活動

■ 潛在旅次需求(不能成行之活動)

- 不能成行之主要理由為**不方便**
- 購物及娛樂性休閒活動

◆ 運具選擇

■ 使用運具以步行為主、騎機車次之

■ 不搭乘大眾運具之原因

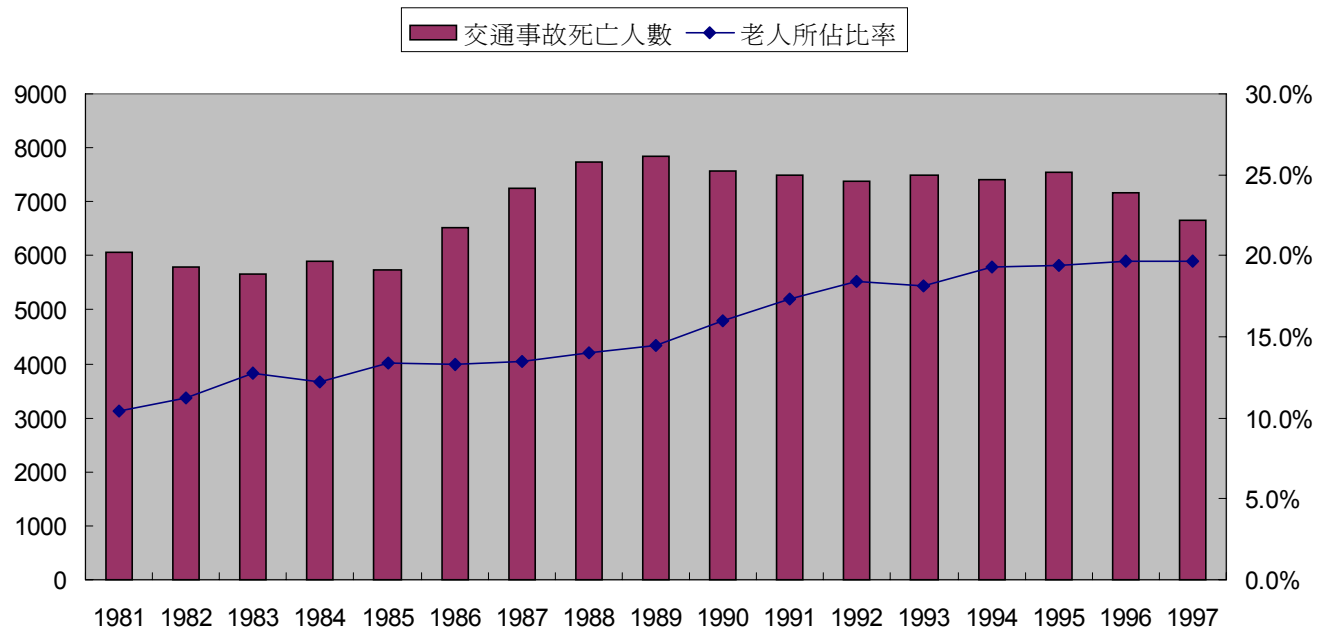
- **駕駛人服務態度**、班次、設站...

(資料來源：林良泰、周榮昌、張武先，「老年人旅次特性分析－以台中縣市為例」，中華民國運輸學會第九屆學術論文集，民國83年12月。)



高齡者交通特性-交通事故

◆ 高齡者交通事故死亡率變化 (資料來源：行政院衛生署統計資料)



◆ 高齡者交通事故原因

- 上下公車時及車輛倒車時遭受撞擊
- 穿越道路未能注意來車
- 夜間照明不夠
- 缺少人行道.....



高齡者交通特性—衍生影響

◆高齡者對交通設施需求

- 提升交通設施的舒適性及便利性
- 減少遇到緊急情況時的焦慮感
- 減少垂直移動的困難性
- 對於路口及人行步道之需求較高

◆高齡者交通設施設計考量

- 空間構面：長度、寬度、高度....
- 時間構面：加長時間....



國內現行對高齡者較友善之交通設施

◆ 人行系統

- 無障礙斜坡道
- 行人穿越道之連續化
- 有聲號誌
- 行人號誌倒數計時顯示器
- 室外電扶梯人行陸橋



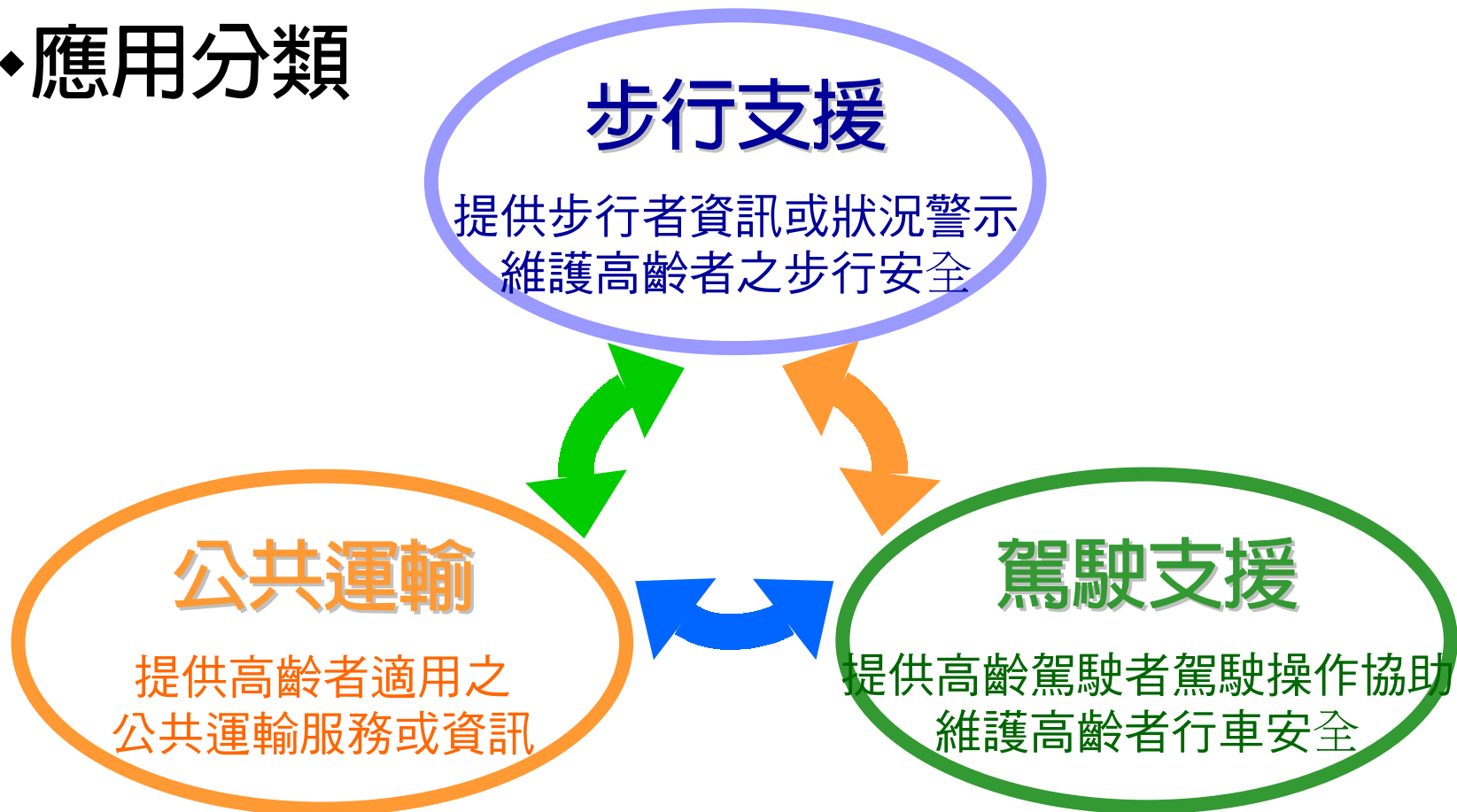
◆ 運輸系統

- 公車
 - 運行資訊標示系統
 - 站名播報器
 - 博愛座
 - 博愛公車
 - 低底盤公車
- 捷運無障礙設施
- 身心障礙高齡者撥召服務
- 身心障礙高齡者停車格位



國外高齡者相關ITS應用現況

◆應用分類



步行支援

◆日本行人ITS系統基礎建設 (2003年展開實用性之推廣)

- 路側信號柱或資訊標鈕
- 個人行動設備(如PDA)
- 短距通訊網路
- 電子地圖資料庫

提供

安全狀況警示

周邊資訊提供

路徑資訊指示

◆日本視障者導引系統

- 導盲磚會引發特製手杖震動，確保路線不偏離，並會發出語音導引資訊



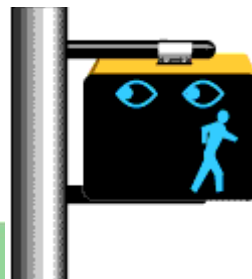
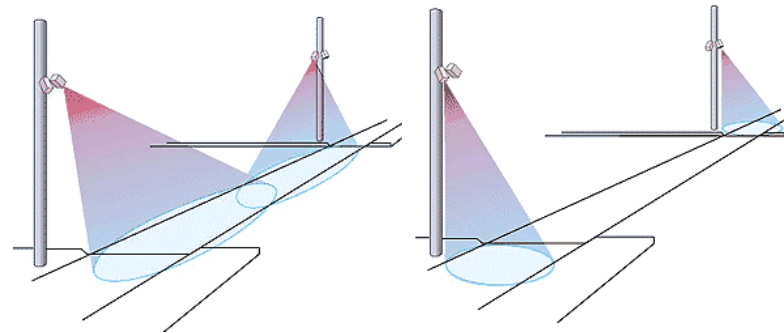
步行支援

◆日本筑波市步行者資訊系統

- 使用Kiosk, i-Mode 行動電話及PDA結合PHS手機查詢步行資訊或是巴士到站時間

◆其他步行輔助設施

- 行人感測器
- 行人倒數計時號誌
- 動畫眼睛
- 嵌入式人行道路燈
- 有聲號誌



大衆運輸支援

-
- 政府主機
- 車両運行管理 Server
- WWW Server
- 列車位置情報 (GISデータベース)
- 列車位置情報を利用者に提供
到着・発着時刻を計算
- インターネット
- 個人電腦
- 行動電話
- GPS衛星
- GPS基地とパケット通信機を列車位置情報に接続
- 列車位置情報株式会社
- 列車



駕駛支援

■ 駕駛輔助資訊

- ✓ 車內導航系統
- ✓ 前方路口號誌/標誌提示
- ✓ 夜間視覺強化系統

■ 駕駛狀況監測

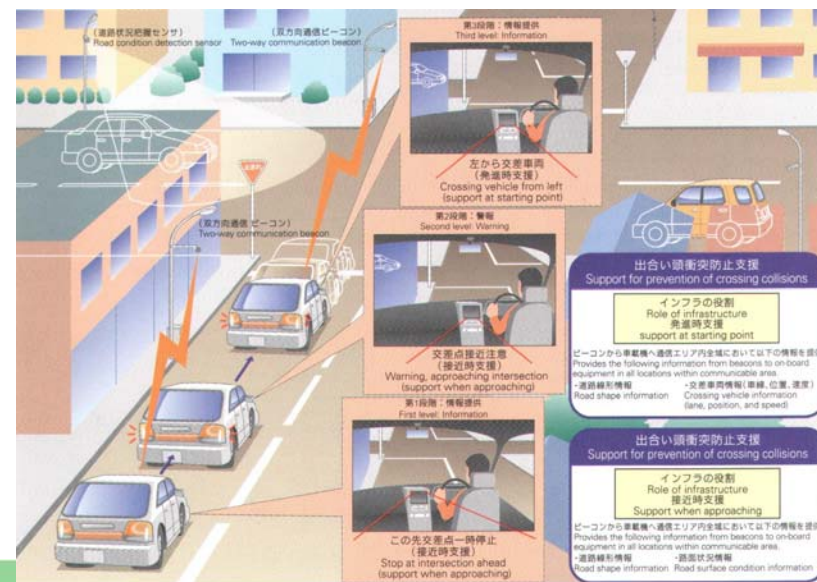
- ✓ 防打盹監測與警示

■ 車輛自動控制

- ✓ 自動車道變換系統
- ✓ 智慧型巡航控制

■ 防撞警示

- ✓ 前/後方防撞警示
- ✓ 側向防撞警示
- ✓ 路口防撞警示



參、高齡者運輸需求分析

- ◆ 需求調查計畫概要
- ◆ 一般高齡者運輸需求分析
- ◆ 需他人協助行動高齡者運輸需求分析
- ◆ 結果彙整



需求調查計畫概要

◆ 調查對象

- 65歲以上具自由行動能力之高齡者(一般高齡者)
 - 於醫院、廟口、車站、公園攔訪高齡者
 - 調查地點：台北縣市(96)、台南市(74)、嘉義縣市(88)、花東地區(90)
 - 共回收348份(回收率100.0%)
- 需依靠輔助器具或他人協助方能行動之高齡者(需他人協助高齡者)
 - 郵寄問卷給看護/義工
(公立老人服務中心、福利團體(基金會...)、宗教團體、私人機構)
 - 共回收97份(回收率27.4%)

◆ 調查內容

- 一般高齡者
 - 個人基本資料
 - 平常外出情形
 - 交通設施利用情形
 - 新式設備接受程度
- 需他人協助高齡者(看護/義工)
 - 個人資料
 - 平常外出情形
 - 高齡者交通環境問題



一般高齡者運輸需求分析—平常外出情形

◆以運動散步及就醫旅次為多

- 運動散步(1次/天)
- 就醫旅次(1次/1-2週~1-2次/週)

旅次需求	台北	台南	嘉義	花東
運動散步	步行(58%)	步行(44%)	步行(53%)	步行(70%)
就醫	公車/客運(32%) 親友載去(23%) 步行(21%)	親友載去(61%) 自行騎機車(32%)	親友載去(62%) 自行騎機車(32%) 步行(10%) 自行騎腳踏車(10%)	親友載去(32%) 公車/客運(28%) 自行騎機車(13%) 步行(13%)

註:表格中百分數表示各地樣本使用該運具之比率

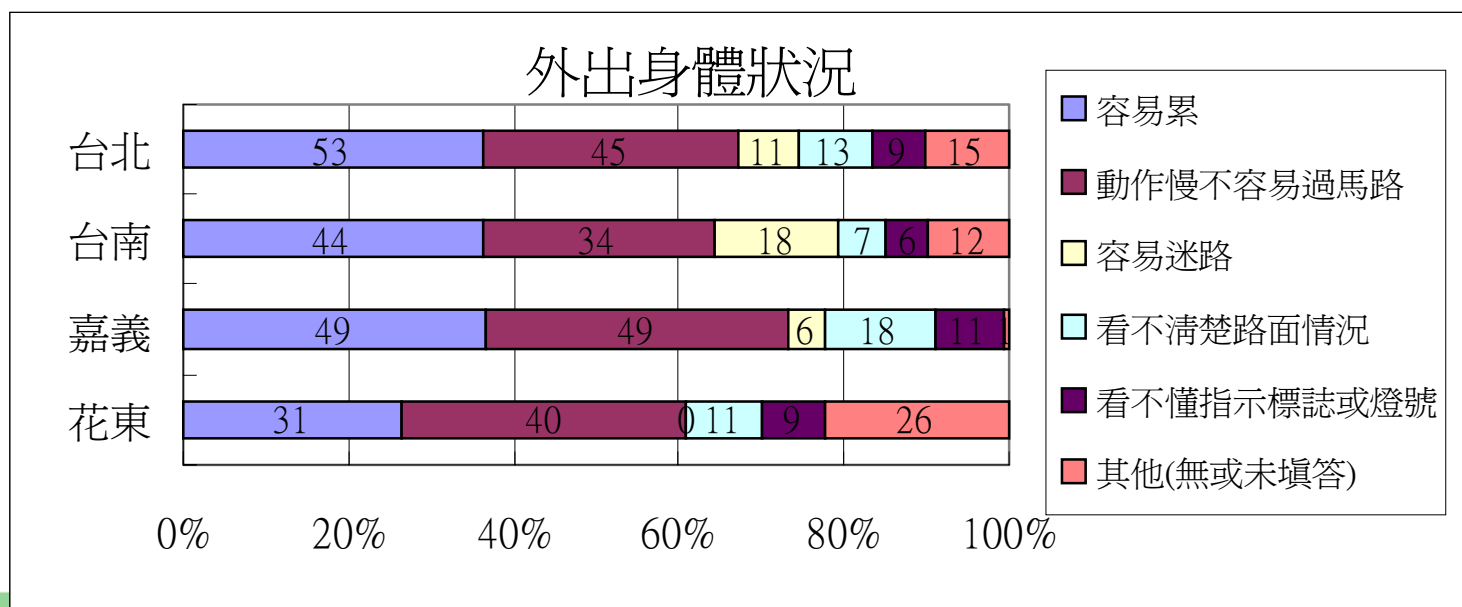


一般高齡者運輸需求分析-交通設施利用情形

◆步行經驗

■步行時身體狀況

- 容易累
- 動作慢不容易過馬路



一般高齡者運輸需求分析－交通設施利用情形

◆ 步行經驗

■ 步行環境改善需求

	台北	台南	嘉義	花東
最需要	清除路上障礙物 (4.0)	清除路上障礙物 (3.6)	清除路上障礙物 (3.9)	清除路上障礙物 (3.5)
次需要	保持人行道 鋪面平整 (3.8)	保持人行道 鋪面平整 (3.6)	保持人行道 鋪面平整 (3.8)	增設路燈或 增強亮度 (2.8)
第三需要	減少階梯 在人行道出現 (3.7)	增設或加寬 人行道 (3.5)	增設路燈 或增強亮度 (3.8)	保持人行道 鋪面平整 (2.8)
第四需要	延長行人 綠燈時間 (3.5)	減少階梯 在人行道出現 (3.4)	減少階梯 在人行道出現 (3.7)	減少階梯 在人行道出現 (2.3)

註：括號內數字係該選項的平均得分，分數越高表示越嚴重，5分為滿分



一般高齡者運輸需求分析－交通設施利用情形

◆大眾運輸使用經驗

大眾運具類別	乘車頻率	待改善問題
公車/客運	1.以台北地區較高(1次/1~2週為主) 2.其他地區呈現兩極的使用型態 (「很少」及「1次/1~2週」)	1.等車時間太長 2.乘車資訊不清楚 3.不易上下車
捷運 (僅限台北地區)	1.很少搭乘(40%) 2.沒有搭過(20%)	1.使用頻率高的樣本 (1)車上沒有座位/博愛座不夠 2.使用頻率低的樣本 (1)找不到正確出口 (2)車站內要爬樓梯或是步行距離過長 (3)找不到月台
台鐵	以回答「很少搭乘」之樣本較多	1.車站內要爬樓梯 2.步行距離過長



一般高齡者運輸需求分析－交通設施利用情形

■ 自行開車經驗

	台北	台南	嘉義	花東
不開車	64 (66%)	44 (59%)	70 (80%)	62 (68%)
以前開現不開	16 (17%)	19 (26%)	8 (9%)	7 (8%)
仍開車	15 (16%)	11 (15%)	10 (11%)	15 (17%)
未作答	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (7%)
總計	96 (100%)	74 (100%)	88 (100%)	90 (100%)

- 以前開車現不開車原因
 1. 視力減退
 2. 反應變慢
 3. 注意力/體力變差
- 開車時的問題
 1. 夜間看不清楚標誌標線及行人等
 2. 轉彎/倒車/停車時不易發現來車/行人及障礙物
 3. 對突發事件的反應較慢
 4. 不易變換車道



一般高齡者運輸需求分析－交通設施利用情形

■ 自行騎車經驗

	台北	台南	嘉義	花東
不騎車	45 (47%)	18 (25%)	12 (14%)	42 (47%)
以前騎現不騎	18 (19%)	21 (28%)	11 (12%)	5 (6%)
仍騎車	33 (34%)	35 (47%)	65 (74%)	39 (43%)
未作答	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (4%)
總計	96 (100%)	74 (100%)	88 (100%)	90 (100%)

■ 騎車時的主要問題

	最主要問題	第二順位問題	第三順位問題
台北	被要靠邊的車輛壓迫	對突發事件反應較慢	路面不平
台南	對突發事件反應較慢	容易感到疲勞	不易發現來車 /行人或其他障礙物
嘉義	平衡感不夠 轉彎或雨天要很小心	對突發事件反應較慢	不易發現來車 /行人或其他障礙物
花東	路面不平	對突發事件反應較慢	被要靠邊的車輛壓迫



一般高齡者運輸需求分析－新式設備接受度

◆ 新式設備使用情形

	台北		台南		嘉義		花東	
	使用	不使用	使用	不使用	使用	不使用	使用	不使用
電腦	13 (14%)	83 (86%)	5 (7%)	69 (93%)	0 (0%)	87 (100%)	4 (4%)	86 (96%)
行動電話	48 (50%)	48 (50%)	29 (39%)	45 (61%)	19 (22%)	69 (78%)	19 (21%)	71 (79%)

註：1.沒有使用電腦原因，半數以上回答“不會也不想學”
2.沒有使用行動電話原因，以回答“沒有必要”為最多

■ 行動電話使用困擾

1. 功能複雜不會操作
2. 聲音聽不清楚
3. 按鍵太小



適用於高齡者之新型設備

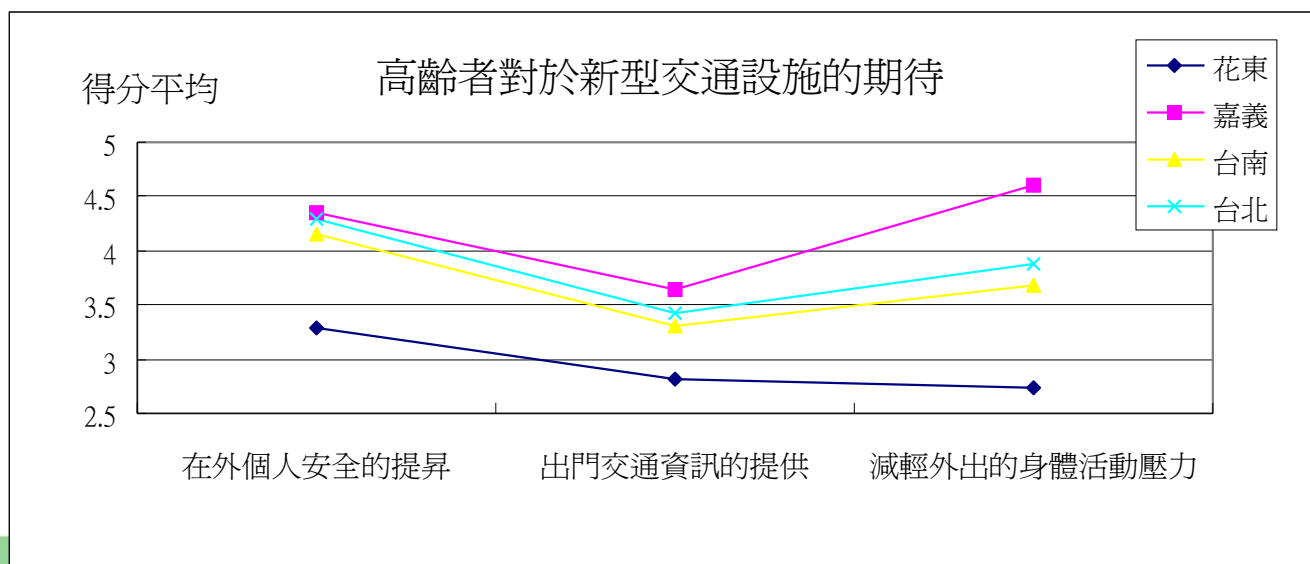
1. 有設計良好的人機介面
2. 低使用學習門檻



一般高齡者運輸需求分析－新式設備接受度

■ 對新式設備的期待

(1-5進行評分, 5分期待程度最高)	台北	台南	嘉義	花東
在外個人安全的提昇	4.3	4.2	4.3	3.3
出門交通資訊的提供	3.4	3.3	3.6	2.8
減輕外出的身體活動壓力	3.9	3.7	4.6	2.7



需他人協助行動高齡者運輸需求分析

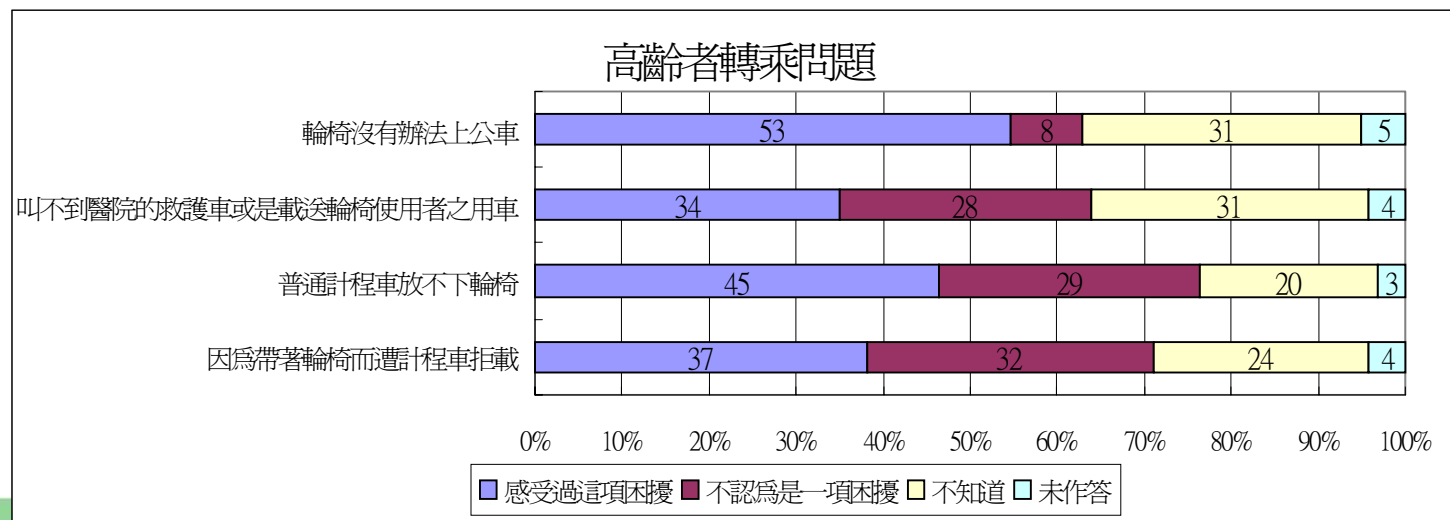
◆高齡者交通環境問題

■道路環境問題

- 路面凹凸不平
- 路上有障礙物
- 路面有高低差
- 不方便過天橋或地下道

■轉乘問題

- 輪椅沒有辦法上公車
- 普通計程車放不下輪椅



高齡者運輸需求調查結果彙整

		ITS技術對應需求	既有運輸設施改善之需求
一般高齡者	步行	<ol style="list-style-type: none"> 1.預防交通事故的發生 2.安全警示 3.更適宜的交通號誌控制 4.緊急事故通報及處理 	<ol style="list-style-type: none"> 1.無障礙空間 2.更好的照明 3.清楚易懂的標誌/標線/號誌 4.可休息的空間
	大眾運輸使用	<ol style="list-style-type: none"> 1.提供乘車資訊 2.更容易的上下車方式 3.簡單便利的購/驗票方式 4.提升大眾運輸服務水準 	<ol style="list-style-type: none"> 1.轉乘便利 2.清楚易懂的乘車資訊 3.可休息空間 4.無障礙化公車
	自行駕騎車	<ol style="list-style-type: none"> 1.視覺的輔助 2.安全的警示 3.注意力/反應能力的加強 4.提供駕駛資訊 	<ol style="list-style-type: none"> 1.清楚易懂之標誌/標線/號誌 2.充足的道路照明 3.平順的道路線型 4.預先的提醒
需要協助 外出之高齡者		客製化的公車運輸服務	無障礙環境的構築



肆、高齡化社會既有交通運輸環境 之改善檢討

- ◆既有交通運輸環境改善對策
- ◆交通運輸設計準則與標準之檢討建議
- ◆其他交通運輸環境改善措施建議



既有交通運輸環境改善對策

◆步行環境面

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策	
人行道	1.需要無障礙空間	1.增設/加寬人行道 2.消弭路面高低差	3.清除路面障礙物 4.維護人行道鋪面
	2.需要可休息的空間	1.增設座椅	2.引進電動步道
	3.減少階梯/坡度的出現	1.減緩人行道坡度 2.引進電動步道	3.引進電動扶梯、電梯
	4.人車分離	增加人行道設置	
	5.需要更好的照明環境	1.普遍設置路燈	2.檢討現有照明環境
行人穿越道 及行人號誌	1.需要可休息的空間(路幅較寬道路)	1.增設中央分隔帶之行人 庇護區	2.增設座椅
	2.需要無障礙空間	切割槽化島，維持行人穿越道完整	
	3.需要更適宜的號誌控制	1.延長綠燈時相 2.禁止紅燈右轉	3.引進早開式綠燈時相 4.引進對向式行人穿越
	4.需要清楚易懂的交通號誌	1.增設行人穿越倒數計時	2.輔以語音導引
天橋/地下道	減少階梯/坡度的出現	1.減少設置數量 2.引進電動步道，電梯	3.增設車行地下道或車行 高架道
交通標誌/標線	清楚易懂的交通標誌/標線	1.加大牌面/字體尺寸 2.選用反光材質	3.調整牌面內容



既有交通運輸環境改善對策

◆大眾運輸使用面

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策
場站	1.需要可休息的空間	1.設置座椅
	2.轉乘便利	1.提供路線圖、乘車位置/動線等靜態資訊 2.整合場站規劃及配置 3.減少階梯 4.引進電動步道、電梯等設施
	3.需要清楚易懂的乘車資訊	1.提供路線圖、乘車位置/動線以及購票方式等靜態資訊 2.輔以語音資訊
月台/站台	1.需要清楚易懂的乘車資訊	1.提供路線圖等靜態資訊 2.輔以語音資訊
	2.需要可休息的空間	1.設置座椅 2.設置遮陽/雨棚
車輛	1.需要更容易的上下車方式	1.引進低底盤公車 2.適當車門寬度
	2.需要可休息的空間	1.於車門附近設置博愛座 2.設置扶手
	3.需要清楚易懂的乘車資訊	1.車廂外標示起迄點、路線號碼等資訊 2.車廂內提供路線圖、轉乘方式等資訊
	4.無障礙化公車的需求	1.設置低階梯、升降設備及斜坡 2.提供客製化公車(如復康巴士)服務 3.設置輪椅停靠區及固定裝置 4.設置扶手 5.設置防滑地板



既有交通運輸環境改善對策

◆自行駕駛面

交通設施名稱	高齡者需求	因應對策
交通控制設施	1.需要充分的道路照明	1.普遍設置路燈 2.積極進行路燈之維護與保養 3.加強交叉路口、匝道出入口等地點之照明
	2.需要清楚、易懂的標誌/標線	1.使用較大尺寸及字體的牌面 2.使用反光材質 3.檢討牌面內容及其配置 4.檢討易肇事地點之標誌設置及標線劃設
	3.需要預先的提醒	於視距不良處，預先告知前方交通狀況
道路幾何	需要較平順之道路線形	1.運用槽化設計，避免車輛衝突 2.視距計算考量高齡者需求 3.運用輔助標線 4.檢討彎曲路段之車道寬度



交通運輸設計準則與標準之檢討建議

美國聯邦公路局

「高齡者駕駛人及行人
之公路設計手冊」

國內相關設計準則/標準

「交通工程手冊」(民79年)

「台灣省市區道路工程設計規範」(民87年)

「市區道路工程規劃及設計規範之研究」(民90年)

「道路交通標誌標線號誌設置規則」(民83年)

平面交叉路口

立體交叉路口

道路曲線及超車區間

施工區域

鐵路平交道



以平面交叉路口為例

◆交叉角度

- 右轉路口如果無其他限制時，交叉角度應維持90度。
- 右轉路口如果有其他限制時，路口的交叉角度應不得小於75度。
(台灣省市區道路設計規範為60度)
- 若路口的右轉角度小於75度時，則建議禁止紅燈時右轉。

◆交叉路口視距要求

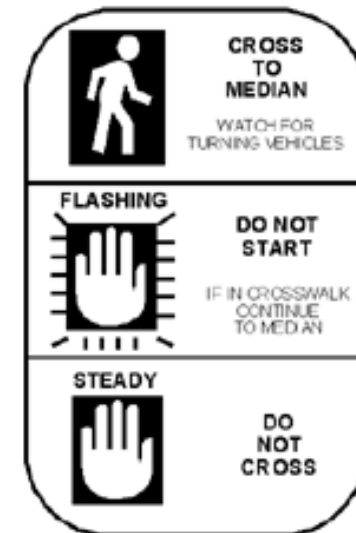
- 建議應變時間不得小於2.5秒。(台灣省市區道路設計規範為2.0秒)
- 左轉視距需求，若依據間距模式(Gap Model)，即由匯入車道之停止車輛與前頭車輛之間距(Gap)決定時，則建議間距不得小於0.8秒，另加上轉向車輛所通過車道之花費時間($0.5\text{秒} \times \text{通過車道數}$)。



以平面交叉路口為例

◆ 行人穿越設計、操作及控制

- 建議行人步行速度假設為0.85m/s，(一般為1.0m/sec)。
- 若行人穿越道位於槽化島的區域內時，則儘可能使其靠近進入車道，以增大行人的視野，得以留意轉彎車輛。
- 建議於人行穿越道的角落上豎立一指示牌面，解釋行人穿越控制號誌的操作。
- 建議豎立「轉彎車輛應禮讓行人」的標誌，以防範右轉車輛的干擾。
- 在有較高行人交通量/轉彎交通量的路口，建議設置「早開行人穿越時相」，以使行動較慢的行人至少可穿越一個車道。時相長度至少應為3秒。



其他交通運輸環境改善措施建議

◆其他改善措施建議

- 既有交通運輸系統的改良，也可經由在傳統道路設施或運輸系統上附加一些輔助設施，以提昇使用便利性或服務品質。

◆範例

- 引進低底盤公車、或增加延遲關閉車門按鈕。
- 月台電梯位置與電車出入口搭配配置。
- 於路口裝置觸控式行人號誌，或提醒注意左右來車之有聲號誌。



改善建議

◆步行面

高齡者步行運輸需求	其他運輸系統改良措施
需要更好的照明環境	設置感應啟動式燈光照明
需要清楚易懂的交通標誌/標線/號誌	自動發光或反光式之標誌/標線
預防交通事故發生	在路口加裝提醒行人注意左右來車之有聲號誌
需要聲音輔助式交通或警示設施	
需要更適宜的號誌控制	觸控式行人號誌

◆自行駕駛面

高齡者駕駛之運輸需求	其他運輸系統改良措施
需要充分的道路照明	設置感應啟動式燈光照明
需要清楚、易懂的交通標誌及標線	自動發光或反光式之標誌/標線
需要視覺、注意力、反應上的輔助	紅外線偵測警示系統
	在轉彎時發出之等候提醒
	車流交匯時之等候提醒
	定時間間隔之車內提醒



改善建議

◆大眾運輸使用面

階段	高齡者大眾運輸需求	其他運輸系統改良措施
轉乘時	需要清楚易懂的乘車資訊	於場站提供服務台或是志工服務 提供場站語音播報系統
候車時	需要清楚易懂的乘車資訊	提供乘車資訊服務電話 由到站車輛自行播放其車號告知候車乘客
乘車時	需要更容易的上下車方式	改良車輛設計，以依需要控制車輛關門時間
	需要可休息空間	以語音提醒禮讓座位給高齡者
	需要清楚易懂的乘車資訊	要求駕駛語音播報到站站名，並回答乘客詢問
需要協助 外出之 高齡者	需要客製化服務	補助計程車/復康巴士進行客製化服務



伍、高齡化社會之ITS技術供給分析

◆應用於高齡化社會之ITS技術

- 上位計畫
- ITS技術應用說明

◆ITS技術供給調查

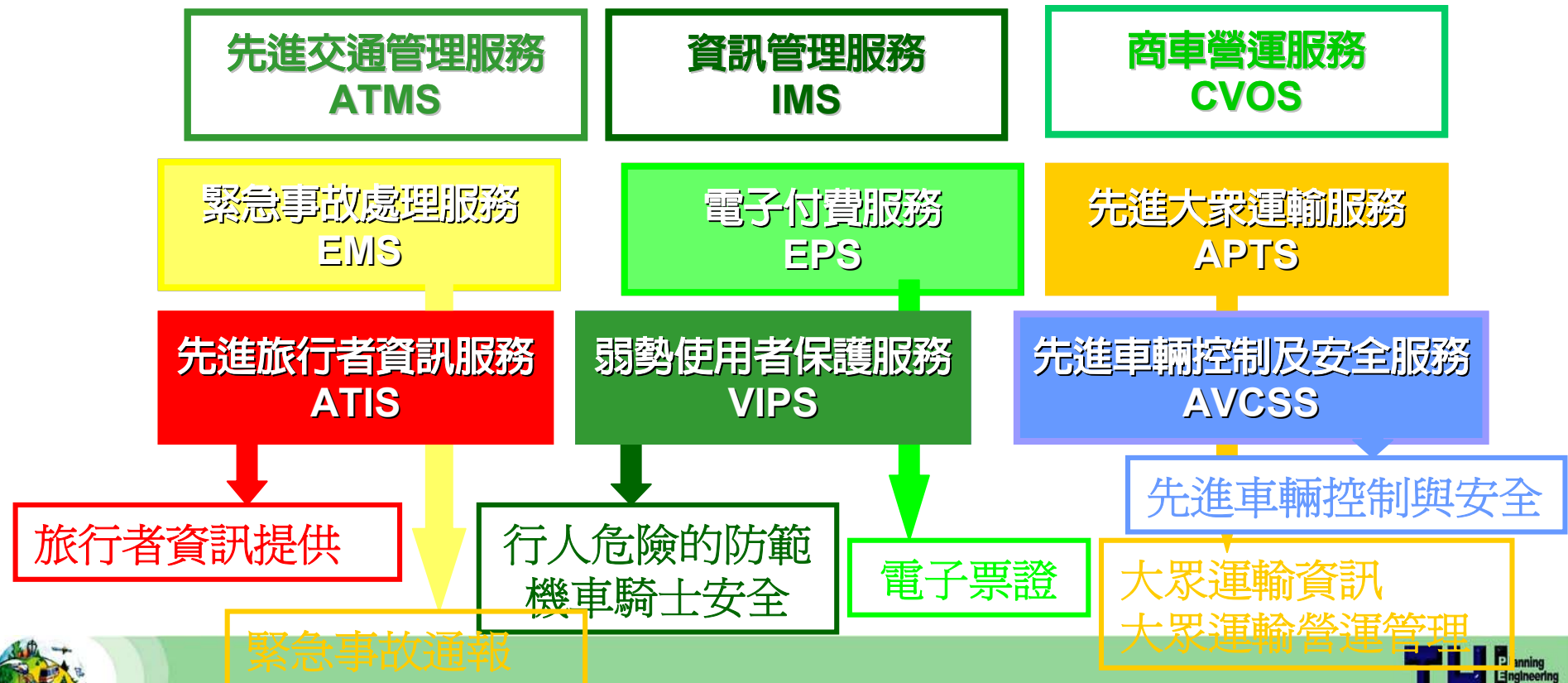
- 調查計畫
- 調查結果分析



應用於高齡化社會之ITS技術

◆上位計畫

台灣地區智慧型運輸系統架構



ITS技術應用說明

◆輔助高齡者步行需求之ITS技術

需求類別	高齡者運輸需求	ITS範疇	ITS技術應用
步行	安全警示	VIPS	聲音輔助式交通或警示設施
	更適宜的交通號誌控制	VIPS	偵測式綠燈時間調整
	預防交通事故的發生	AVCSS VIPS	1.碰撞之自動通報 2.嵌入式人行穿越道燈
	緊急事故通報及處理	AVCSS VIPS EMS	1.緊急情況時之自動通報與位置通報 2.碰撞之自動通報



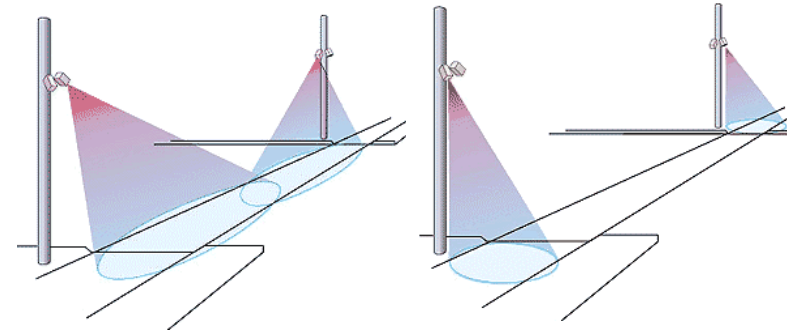
ITS技術應用說明—步行面



嵌入式人行穿越道燈



聲音輔助式交通或警示設施



偵測式綠燈時間調整



行人緊急情況時之自動通報與位置通報



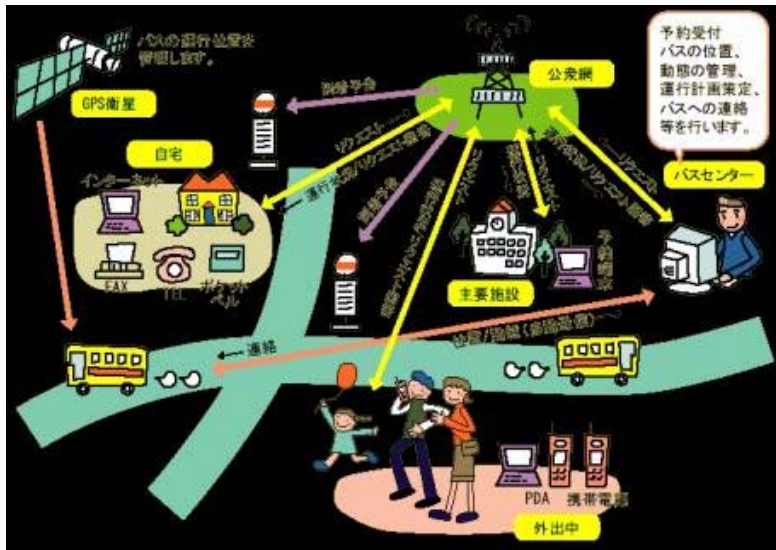
ITS技術應用說明

◆輔助高齡者大眾運輸使用需求之ITS技術

需求類別	高齡者運輸需求	ITS範疇	ITS技術應用
大眾運輸 使用	提供乘車資訊	ATIS APTS	1.大眾運輸場站/站台之資訊顯示/查詢系統 2.行前旅行資訊系統 3.到站車輛語音播報系統 4.車內站名播放系統
	提升大眾運輸服務水準	APTS	智慧型大眾運輸營運管理
	1.更容易的上下車方式 2.簡單便利的購/驗票方式	EPS	公共運輸電子票證
	客製化的大眾運輸服務	APTS	需求反應式大眾運輸系統



ITS技術應用說明—大眾運輸面



需求反應式大眾運輸系統



車內站名播放系統



大眾運輸場站/站台資訊顯示/
查詢系統



ITS技術應用說明

◆輔助高齡者駕駛需求之ITS技術

需求類別	高齡者運輸需求	ITS範疇	ITS技術應用
自行 駕騎車	提供駕駛資訊	ATIS	1.行前與旅行中駕駛資訊提供 2.車內導航系統
	視覺的輔助	AVCSS VIPS	車內標誌/號誌警示設備
			夜間視覺強化系統
	安全的警示	AVCSS VIPS	碰撞前自動警示系統
	注意力/反應能力的加強	AVCSS VIPS	車輛自動控制系統
			駕駛人狀況監測系統



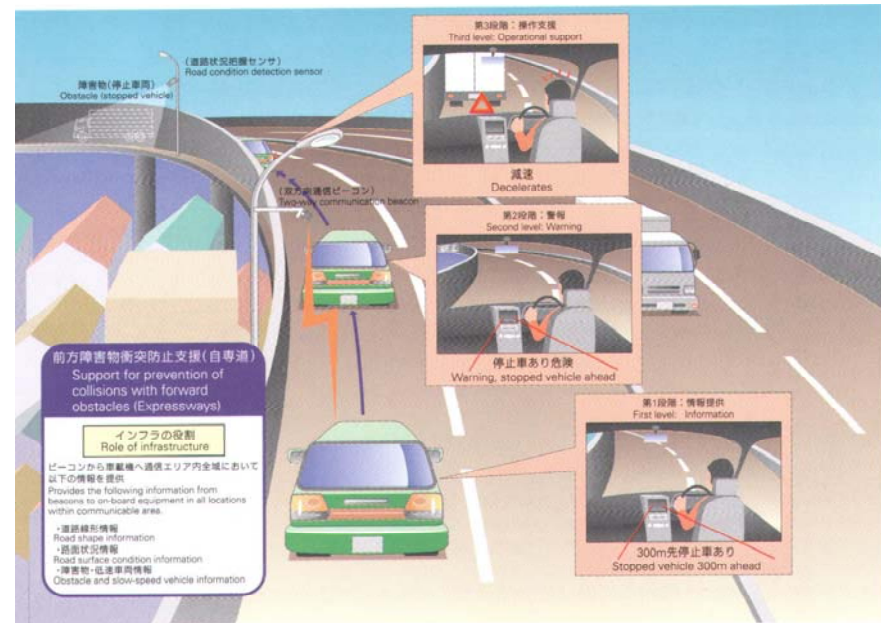
ITS技術應用說明—駕駛面



首都高 箱崎 I.C. 渋滞4k
首都高 向島 I.C. 渋滞2k



車内導航系統



障礙物偵測系統



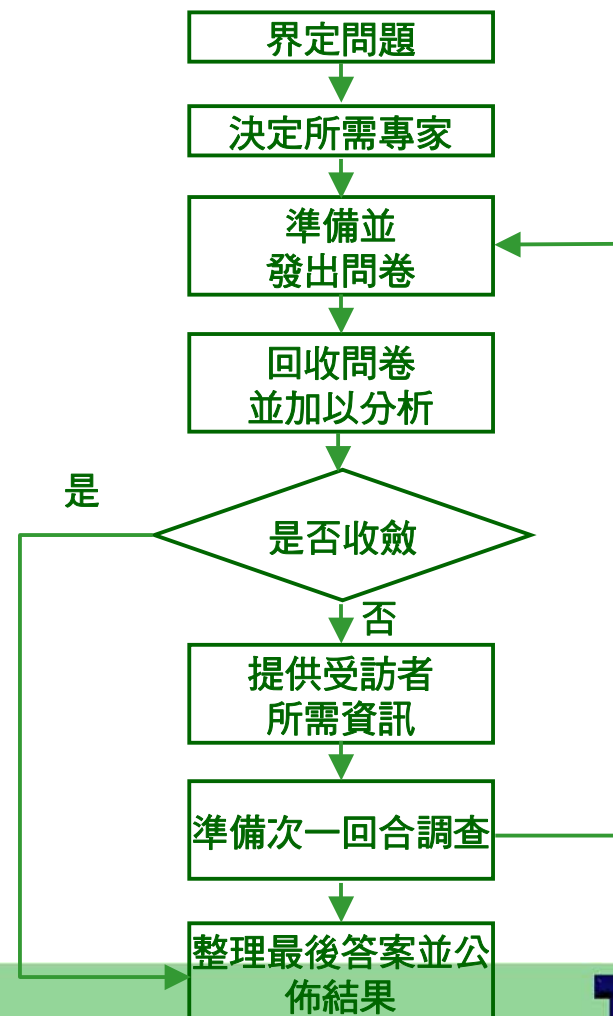
ITS技術供給調查－調查計畫

◆ 調查方法

- Delphi調查(91/8~91/9, 執行2次)
- 以「學者」、「業界專家」以及「政府單位」為對象

◆ 問卷內容

- 將高齡者運輸需求分為「步行需求」、「大眾運輸使用需求」、「駕駛需求」三類
- 列舉各類需求對應之ITS技術應用，並以以下指標評比其適用性
 - 技術成熟度、成本考量、法令政策配合困難度
 - 整體推動難易度



ITS技術供給調查－調查計畫

◆ 問卷回收

		政府單位	學者專家	業界專家	總計
第一次發卷	發出	18	24	12	54
	回收	11	12	7	30(56%)
	針對回收之 30 位對象，提供第一次問卷之統計結果作為參考，對各項技術再進行第二次評分				
第二次發卷	發出	11	12	7	30
	回收	9	8	6	23(77%)

◆ 收斂驗證

- 資料高標與低標差距之縮小
- 變異數收斂分析



各項技術之評分具有收斂之傾向



供給調查結果分析 – 步行面

推動難易度 分群	短期 (~2005)	長期 (2005~)
第一群	聲音輔助式交通或警示設施(3.66) 嵌入式人行穿越道燈(3.48)	聲音輔助式交通或警示設施(4.10) 嵌入式人行穿越道燈(3.93)
第二群	偵測式綠燈時間調整(3.00) 行人緊急情況時之自動通報與位置通報(2.75)	偵測式綠燈時間調整(3.64) 行人緊急情況時之自動通報與位置通報(3.39)
第三群	碰撞之自動通報(2.29)	碰撞之自動通報(2.96)

註: 括號內數字為加權平均分數，5分為滿分。
分數愈高者代表愈容易推動



供給調查結果分析- 大眾運輸使用面

推動難易度 分群	短期 (~2005)	長期 (2005~)
第一群	行前旅行資訊提供(3.82) 到站車輛語音播報(4.07) 大眾運輸場站/站台之 資訊顯示/ 查詢系統(3.96) 公共運輸電子票證(4.07) 車內站名播放系統(4.11)	到站車輛語音播報(4.61) 大眾運輸場站/站台之 資訊顯示/ 查詢系統(4.61) 公共運輸電子票證(4.61) 車內站名播放系統(4.75)
第二群	智慧型大眾運輸營運管理(3.59)	行前旅行資訊提供(4.45) 智慧型大眾運輸營運管理(4.30)
第三群	需求反應式大眾運輸系統(3.28)	需求反應式大眾運輸系統(4.01)

註: 括號內數字為加權平均分數，5分為滿分。
分數愈高者代表愈容易推動



供給調查結果分析- 自行駕車

推動難易度 分群	短期 (~2005)	長期 (2005~)
第一群	行前與旅行中駕駛資訊(3.39) 車內導航系統(3.50)	行前與旅行中駕駛資訊(4.2) 車內導航系統(4.14)
第二群	車內標誌/號誌警示設備(2.68) 夜間視覺強化系統(2.78) 碰撞前自動警示系統(2.71)	車內標誌/號誌警示設備(3.48) 夜間視覺強化系統(3.48) 碰撞前自動警示系統(3.43) 駕駛人狀況監測系統(3.04)
第三群	車輛自動控制系統(1.62) 駕駛人狀況監測系統(2.18)	碰撞前自動警示系統(2.24)

註: 括號內數字為加權平均分數，5分為滿分。
分數愈高者代表愈容易推動



陸、高齡化社會ITS應用之發展策略

- ◆推動順序之排定準則
- ◆推動順序之排定
- ◆高齡化社會ITS技術應用之推動策略



推動順序之排定準則

- ◆ 準則：依據需求程度、供給程度及接受程度排定技術之建置推動順序
 - 需求程度：意指高齡者對該項技術可滿足之功能需求
 - 參考相關文獻及高齡者運輸需求調查之結果判斷
 - 為主要判定基準
 - 需求程度高應優先發展, 需求程度低則列為中長期發展項目, 並適時修正
 - 供給程度：意指該項技術之推動難易程度
 - 依據ITS技術供給調查結果判斷
 - 供給程度高應優先發展, 供給程度低則依據需求程度研擬對策
 - 接受程度：意指高齡者對該項技術可接受之程度
 - 接受度高：可被動接收、學習門檻低、無需自行付費
 - 接受度低：須主動操作、學習門檻較高、需自行付費
 - 接受度高應優先發展, 接受程度低則依據需求程度研擬策略



推動順序之排定準則

需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	發展時程
高	高	高	優先發展	 <p>短程</p> <p>中長程</p>
高	高	低	優先發展,改善功能以提升接受程度	
低	高	高	考量與其他系統相關性, 作為輔助設施/服務	
高	低	高	尋求可替代技術並列為中長程發展項目	
高	低	低	列為長程發展項目	
低	低	高	待相關技術發展後考量列為輔助設施/服務	
低	高	低	列為長程發展項目, 適時修正	
低	低	低	列為長程發展項目, 適時修正	



推動順序之排定—步行面

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註記事項
聲音輔助式交通或警示設施	高	高	高	優先發展	—
嵌入式人行穿越道燈	高	高	高	優先發展	—
偵測式綠燈時間調整/綠燈時間告知	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.普遍設置行人綠燈倒數計時號誌
行人緊急情況時之自動通報與位置通報	高	低	低	列為長程發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.尋求降低高齡者使用門檻
碰撞之自動通報	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.於高齡者活動較頻繁場所,設置CCTV監視路況....

註：供給程度高低係根據供給調查之短期加權分數評定(3.5分以上為高)



推動順序之排定—大眾運輸面

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註記事項
車內站名播放系統	高	高	高	優先發展	—
到站車輛語音播報	高	高	高	優先發展	—
公共運輸電子票證	高	高	高	優先發展	—
大眾運輸場站/站台之資訊顯示系統	高	高	高	優先發展	—
大眾運輸場站/站台之資訊查詢系統	高	高	低	優先發展,改善功能以提升接受程度	改善人機介面, 以降低學習門檻
行前旅行資訊提供	高	高	低	優先發展,改善功能以提升接受程度	
智慧型大眾運輸營運管理	低	高	高	優先發展, 惟作為輔助設施/服務	與大眾運輸資訊提供系統相關, 故配合發展, 提升大眾運輸服務水準
需求反應式大眾運輸系統	高	低	高	尋求可替代之技術並列為中長期發展項目	1.現階段進行相關技術研發及 規劃 2.加強撥召公車服務



註: 供給程度高低係根據供給調查之短期加權分數評定(3.5分以上為高)

推動順序之排定—自行駕駛

技術項目	需求程度	供給程度	接受程度	發展考量	註記事項
夜間視覺強化系統	高	低	低	列為長程目標	1.現階段進行相關技術研發及規劃 2.培養高齡者接受程度
碰撞前自動警示系統	高	低	低	列為長程目標	
車內標誌/號誌顯示設備	高	低	低	列為長程目標	
駕駛人狀況監控系統	高	低	低	列為長程目標	
車輛自動控制系統	高	低	低	列為長程目標	
車內導航系統	低	高	低	列為長程發展項目, 適時修正	1.檢討高齡者需求 2.培養高齡者接受程度
行前/旅行中駕駛資訊	低	高	低	列為長程發展項目, 適時修正	



註: 供給程度高低係根據供給調查之短期加權分數評定(3.5分以上為高)

推動順序之排定－結果彙整

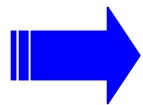
	短期(2003-2005)	中期(2006-2008)	長期(2009年之後)
步行面	安全警示設施建置	交通事故預防設施建置 交通號誌控制調整	緊急事故通報系統之建立
大眾運輸使用面	大眾運輸資訊提供 上下車與購驗票流程簡化 提升大眾運輸服務水準		需求反應式大眾運輸系統建置 政府已有規劃
駕駛面	汽車視覺輔助/安全警示/注意力反應力加強技術的引入與發展 宜由民間進行		汽機車安全技術推廣



高齡化社會ITS技術應用之推動策略

◆ 規劃原則

- 符合高齡者實際需求
- 便於高齡者使用
- 符合政府目前之ITS推動方針
- 符合實際落實之可能



- 設定系統分期達成目標
- 再依分期目標規劃技術應用

◆ 考量

- 考量基礎建設/大眾運輸服務之地區性差異，規劃合宜之推動策略
 - 都會地區：台北台中高雄等都會區
 - 非都會地區：其他縣市地區

◆ 規劃時程

- 參考「ITS綱要計畫」及「挑戰2008計畫」時程規劃
 - 短程：2003-2005年
 - 中程：2006-2008年
 - 長程：2009年之後



高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—都會地區步行面

高齡行人運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
無障礙空間	增加人行道設置 清除路面障礙物/維護人行道鋪面	TS	1.依行人流量增設/加寬人行道 1.清除路面障礙物 2.強化人行道鋪面之維護工作	建構無障礙環境	TS	1.消弭路面高低差 2.減緩人行道坡度 3.設置電動扶梯/電梯	建構無障礙環境	TS	1.設置電動步道 2.設置車行地下道及天橋
更好的照明環境	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良之需要	TS	1.檢討行人照明設施現況 2.進行感應啟動式燈光設置可能性分析與規劃	進行高齡者常出現之公共區域之照明改良	TS	1.於高齡者常出現之公共區域，規劃與設置適當之照明改善設施	進行市內住宅區之照明改良	TS	1.於市內住宅區及巷道，規劃與設置適當之照明改善設施
更適宜的號誌控制	進行既有時制規劃的改良	TS	1.檢討高齡者使用率高路口之時制規劃 2.在號誌時制不宜調整的情形下，增設行人庇護區或增設座椅 3.規劃路口對向式的穿越	考量新型號誌設備之適用性	TS ITS	1.考量觸控式行人號誌的設置可能及與交控系統之整合可能，並進行應用規劃 1.檢討偵測式綠燈時間調整設施之適用性	規劃新型號誌之建置	ITS	1.於高齡者使用率高之路口建置觸控式行人號誌設施 2.於高齡者使用率高之路口建置偵測式綠燈時間調整設施
聲音輔助式交通或警示設施	規劃高齡者常用路口之警示設施	ITS TS	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性 1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌	設置有聲號誌	ITS	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	規劃其他適宜之輔助式路口警示設施	ITS	1.檢討其他路口警示設施之應用可能性
預防路口事故發生	改善既有之行人穿越道環境	TS	1.引進早開式行人綠燈時相 2.於高齡者常用路口，禁止紅燈右轉	規劃提醒駕駛注意行人之交通設施	ITS	1.分析與規劃嵌入式行人穿越道燈之設置可行性 2.嵌入式人行穿越道燈示範性建置	建置提醒駕駛注意行人之交通設施	ITS	1.於易肇事路口，設置嵌入式行人穿越道燈或其他警示設施
緊急事故通報與處理	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用 2.檢討擴充“生命連線”之系統功能	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—非都會地區步行面

高齡行人運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	系統建置目標	應用類別	推動策略	系統建置目標	應用類別	推動策略	系統建置目標	應用類別	推動策略
無障礙空間	健全人行系統	TS	1.清除路面障礙物 2.規劃通暢之人行空間，並於人行活動需求高之地點規劃人行道	健全人行系統	TS	1.增設、加寬人行道	保持人行空間之通暢	TS	1.持續檢討與維持人行空間空間之落實 2.進行無障礙空間的規劃
更好的照明環境	檢討街道照明現況並研提改善措施	TS	1.檢討行人照明設施現況 2.於行人步行需求高的地點增設照明設備	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良需求	TS	1.進行感應啟動式燈光設置可能性之分析與規劃 2.於高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明改善設施	檢討高齡者常出現之公共區域照明改良需求	TS	1.於高齡者常出現之區域，規劃與設置適當之照明改善設施
更適宜的號誌控制	考量新型號誌設備之適用性	TS	1.於未號誌化路口分析觸控式行人號誌的設置需求 2.於號誌化路口增設行人穿越倒數計時設施	規劃提醒駕駛注意行人之交通設施	TS	1.於高齡者使用率高之未號誌化路口設置提醒駕駛人注意行人之標誌或號誌	新型號誌之建置規劃	ITS	1.分析新型號誌如偵測式綠燈時間調整設施之設置需求
聲音輔助式交通或警示設施	為高齡者常用路口規劃警示設施	ITS TS	1.檢討聲音輔助式交通或警示設施之設置可能性 1.普遍設置行人倒數計時顯示號誌	設置有聲號誌	ITS	1.於高齡者常用路口設置聲音輔助式交通或警示設施	規劃其他適合之輔助式路口警示設施	ITS	1.檢討規劃其他路口警示設施之應用可能性
緊急事故通報與處理	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用 2.檢討擴充“生命連線”之系統功能	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者	推廣“生命連線”系統	ITS	1.推廣獨居老人“生命連線系統”之應用至一般高齡者

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—都會地區大眾運輸使用面

高齡者 大眾運輸使 用需求	短程(2003-2004)			中程(2005-2007)			長程(2008~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
行前 資訊	行前資訊 服務示範 營運	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之大眾運輸行前資訊提供方式/內容 3.大眾運輸行前資訊服務之示範營運	提供 動態行前 資訊服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置大眾運輸行前資訊系統	提供 動態行前 資訊服務	ITS	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統
候車 資訊	候車資訊 服務示範 營運	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	提供動態 候車資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置站台資訊顯示系統 3.建置到站車輛語音播報系統	提供動態 候車資訊 服務	ITS	1.動態候車資訊內容品質之提昇
		TS	1.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車語音播報路線號碼						
轉乘資訊	轉乘資訊 服務示範 營運	TS	1.於大眾運輸場站，檢討改善高齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務台、志工服務	提供 動態轉乘 資訊服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置動態式轉乘資訊顯示系統 3.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	提供 動態轉乘 資訊服務	ITS	1.建置動態式轉乘資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統
		ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置動態式轉乘資訊顯示系統 3.檢討改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統使用者介面						

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—都會地區大眾運輸使用面(續)

高齡者 大眾運輸使 用需求	短程(2003-2004)			中程(2005-2007)			長程(2008~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
車內資訊	車內資訊 服務示範 營運	TS ITS	1.由駕駛廣播站名或播放站 名錄音帶 2.車內設置由駕駛手動操作 之站名顯示系統 1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大 眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示 系統	提供 動態轉乘 資訊服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣 建置大眾運輸車隊管理 系統 2.建置車內站名播報/顯 示系統	提供 動態轉乘 資訊服務	ITS	1.車內大眾運輸資訊查詢系 統之應用規劃
更方便的大 眾運輸服務	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧 卡推廣與補助建置計畫	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置 計畫 2.電子票證系統之多功 能應用規劃	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.持續推動電子票證系統之 建置 2.電子票證系統之多功能應 用規劃
	大眾運輸 場站/站台 設施 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步 道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場 站之檢討規劃	大眾運輸 場站/站台 設施改善	TS	1.推動大眾運輸場站電 動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運 輸場站之檢討規劃	大眾運輸 場站/站 台設施改 善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步 道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場 站之檢討規劃
	大眾運輸 運具的 改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改用適合高齡者之大 眾運具	大眾運輸 運具的 改良	TS	1.低底盤公車的引進推 廣 2.研發改用適合高齡者 之大眾運具	大眾運輸 車輛的 改善	TS	1.研發改良高齡者適用之大 眾運具
客製化 大眾運輸服 務	提供撥召 公共運輸 服務	TS	1.政府號召計程車業者提供 使用輪椅高齡者外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車的服務	需求反應 式大眾運 輸示範 營運	ITS	1.結合大眾運輸營運管 理系統進行需求反應式 大眾運輸服務之示範營 運	提供需求 反應式大 眾運輸 服務	ITS	1.推廣建置需求反應式大 眾運輸服務

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—非都會地區大眾運輸使用面

高齡者 大眾運輸 需求	短程(2003-2005)			中程(2006-2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
增加大眾 運輸服務	提供高齡 者適用之 大眾運輸 服務	TS	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	提供高齡 者適用之 大眾運輸 服務	TS	1.檢討現有公車路線，提供滿足高齡者需求之路線規劃 2.提供醫院接駁公車服務	—	—	—
行前 資訊	提供時刻 班表	TS ITS	1.於公共場所、廣播、電視提供既有大眾運輸服務之時刻班表 1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.檢討高齡者適用之大眾運輸行前資訊提供方式/內容	提供動態 行前資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.示範營運大眾運輸行前資訊系統	提供動態 行前資訊 服務	ITS	1.建置大眾運輸行前資訊系統 2.建置複合運輸行前資訊系統
候車 資訊	改良硬體 設施	ITS TS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，對較有規模之車隊，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 1.檢討改善公車車廂路線號碼的尺寸 2.到站公車播報其路線號碼 3.提供適當區域便利乘車	提供動態 候車資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.於主要站牌示範建置市區公車到站車輛語音播報系統	提供動態 候車資訊 服務	ITS	1.建置市區公車到站車輛語音播報系統
客製化大 眾運輸 服務	提供撥召 公共運輸 服務	TS	1.政府號召計程車業者提供使用輪椅之高齡者外出服務 2.檢討強化復康巴士之服務 3.提供醫療巡迴專車的服務	需求反應 式大眾運 輸示範 營運	ITS	1.結合大眾運輸車隊管理系統，進行需求反應式大眾運輸車隊之示範營運	提供需求 反應式大 眾運輸 服務	ITS	1.推廣建置需求反應式大眾運輸服務

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—非都會地區大眾運輸使用面(續)

高齡者 大眾運輸 需求	短程(2003-2005)			中程(2006-2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
轉乘資訊	轉乘資訊 服務示範 營運	TS	1.於大眾運輸場站檢討提供高齡者適用之靜態轉乘資訊 2.加強大眾運輸場站之服務台、志工服務 3.整合場站的規劃與配置	提供動態 轉乘資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統	提供動態 轉乘資訊 服務	ITS	1.建置大眾運輸動態轉乘資訊顯示系統 2.建置改善大眾運輸場站/站台資訊查詢系統
車內資訊	車內資訊 服務示範 營運	TS	1.駕駛手動操作車內站名播報服務 2.車內設置由駕駛手動操作之站名顯示系統	提供動態 轉乘資訊 服務	ITS	1.配合「聰明公車與交通 IC 智慧卡」計畫，推廣建置大眾運輸車隊管理系統 2.建置車內站名播報/顯示系統	提供動態 轉乘資訊 服務	ITS	1.建置車內站名播報/顯示系統 2.車內大眾運輸資訊查詢系統之應用規劃
更方便之大眾運輸服務	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.配合『聰明公車與交通 IC 智慧卡』推動交通 IC 智慧卡推廣與補助建置計畫 2.進行電子票證系統整合	電子票證 的應用 推廣	ITS	1.持續推動電子票證系統之建置 2.進行電子票證系統整合 3.電子票證系統之多功能應用規劃
	大眾運輸 場站/站台 設施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間	大眾運輸 場站/站台 設施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間	大眾運輸 場站/站台 設施的 改善	TS	1.推動大眾運輸場站電動步道及電梯之設置 2.進行高齡者適用之運輸場站之檢討規劃 3.設置站台休息空間
	大眾運輸 運具的 改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具	大眾運輸 運具的 改良	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具	大眾運輸 車輛的 改善	TS	1.低底盤公車的引進推廣 2.研發改良高齡者適用之大眾運具

高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—都會地區駕駛面

高齡駕駛運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
既有交通設施的改善	夜間照明的改善	TS	1. 檢討與改善路燈照明 2. 於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	夜間照明的改善	TS	1. 檢討與改善路燈照明 2. 於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	—	—	—
	交通標誌標線號誌之設置改善	TS	1. 檢討高齡化社會適用之交通標誌標線號誌之設置規則	交通標誌標線號誌之設置改善	TS	1. 於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌改善工程	交通標誌標線號誌之設置改善	TS	1. 於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌之改善工程
	道路幾何的改善	TS	1. 檢討高齡化社會適用之道路幾何設計規則 2. 進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何的改善	TS	1. 於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2. 進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何的改善	TS	1. 於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2. 進行高齡者駕駛安全宣導



高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—都會地區駕駛面(續)

高齡駕駛運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
視覺的輔助	—	—	—	視覺輔助技術的引進與開發	ITS	1.引入與開發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化系統的研發應用 3.車上設備標準建立	視覺輔助技術的推廣	ITS	1.車輛與機車夜間視覺強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技術之推廣應用
駕駛資訊	培養高齡者使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者資訊使用需求 2.改善車內導航系統之使用介面	培養高齡者使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者適用之行前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	進行高齡者駕駛資訊之應用推廣	ITS	1.推廣高齡者適用之車輛導航系統 2.推廣高齡者適用之行前資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅行中資訊系統
安全的警示	—	—	—	安全警示技術的引進與開發	ITS	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統的研發應用 3.車上設備標準建立	安全警示技術的推廣	ITS	1.車輛與機車之碰撞前自動警示系統的推廣應用
注意力/反應能力的加強	—	—	—	注意力/反應能力加強相關技術的引進與推廣	ITS	1.引入與研發駕駛人狀況監測技術 2.引入與研發車輛自動控制系統 3.車上設備標準建立	注意力/反應能力加強相關技術的引進與推廣	ITS	1.駕駛人狀況監測系統的研發應用 2.車輛自動控制系統的研發應用



高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—非都會地區駕駛面

高齡駕駛 運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略	目標	應用 類別	推動策略
既有交通 設施 的改善	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.加強交叉路口、匝道出入口等地點之照明	夜間照明的改善	TS	1.檢討與改善路燈照明 2.於車流量較小路段檢討設置感應啟動式路燈	—	—	—
	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之交通標誌標線號誌之設置規則 2.號誌增設與標誌標線劃設檢討與改善	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌改善工程 2.號誌增設與標誌標線劃設檢討與改善	交通標誌 標線號誌 之設置 改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之交通標誌標線號誌之改善工程
	道路幾何 的改善	TS	1.檢討高齡化社會適用之道路幾何設計規則 2.檢討道路使用配置以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.檢討道路使用配置以提昇交通安全 3.進行高齡者駕駛安全宣導	道路幾何 的改善	TS	1.於示範地區進行高齡者適用之道路幾何改善工程 2.進行高齡者駕駛安全宣導



高齡化社會ITS技術應用之推動策略

—非都會地區駕駛面(續)

高齡駕駛運輸需求	短程(2003~2005)			中程(2006~2008)			長程(2009~)		
	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略	目標	應用類別	推動策略
視覺的輔助	—	—	—	視覺輔助技術的引進與開發	ITS	1.引入與研發視覺輔助技術 2.機車夜間行車之視覺強化系統的研發應用 3.車上設備標準建立	視覺輔助技術的推廣	ITS	1.車輛與機車之夜間視覺強化系統的推廣應用 2.車內標誌標線顯示技術之推廣應用
駕駛資訊	培養高齡者使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者資訊使用需求 2.改善車內導航系統之使用介面	培養高齡者使用意願	ITS	1.檢討分析高齡者適用之行前資訊提供方式及內容 2.檢討分析高齡者適用之旅行中資訊提供方式及內容 3.車上設備標準建立	進行高齡者駕駛資訊之應用推廣	ITS	1.推廣高齡者適用之車輛導航系統 2.推廣高齡者適用之行前資訊系統 3.推廣高齡者適用之旅行中資訊系統
安全的警示	—	—	—	安全警示技術的引進與開發	ITS	1.引入與研發安全警示技術 2.機車碰撞前自動警示系統的研發應用 3.車上設備標準建立	安全警示技術的推廣	ITS	1.車輛與機車之碰撞前自動警示系統的推廣應用
注意力/反應能力的加強	—	—	—	注意力/反應能力加強相關技術的引進與推廣	ITS	1.引入與研發駕駛人狀況監測技術 2.引入與研發車輛自動控制系統 3.車上設備標準建立	注意力/反應能力加強相關技術的引進與推廣	ITS	1.駕駛人狀況監測系統的研發應用 2.車輛自動控制系統的研發應用



柒、高齡化社會ITS應用之相關議題

- ◆社經與環境影響分析
- ◆權責組織相關檢討
- ◆法令修訂相關檢討



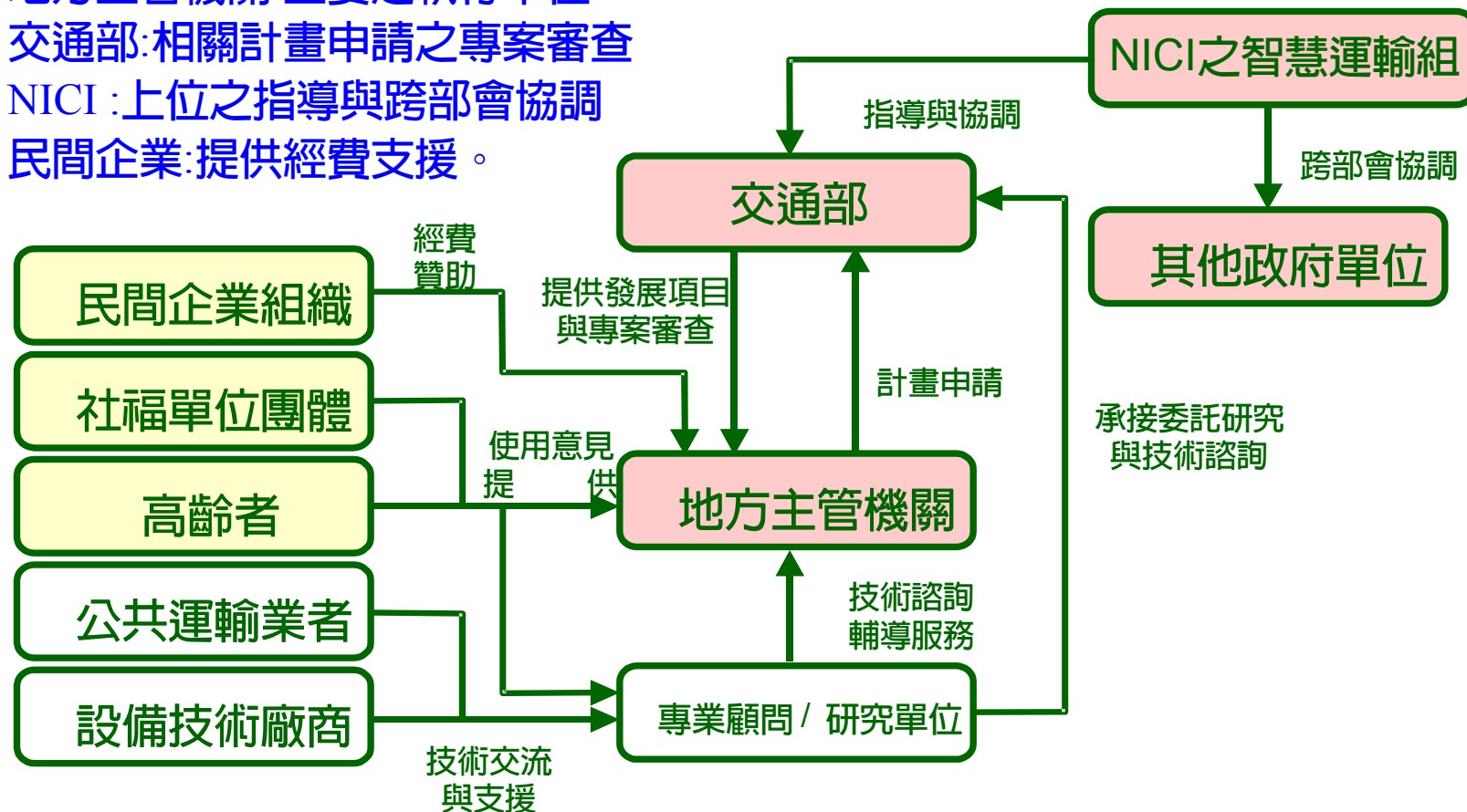
社經與環境影響分析

關 類				
		◎	◎	
	過 適	◎	◎	
		◎	◎	
	適	◎	◎	
	關	◎	◎	
韵	編		◎	◎
			◎	◎
	韵		◎	◎
			◎	◎
	編 類		◎	◎
	韵		◎	◎
	鈔 韵		◎	◎
	編	◎	◎	
	鵜	◎	◎	
		◎	◎	
		◎	◎	
	適	◎	◎	
	編		◎	◎
	駝		◎	◎

- ◆ 社會層面:增進交通安全, 降低環境污染
- ◆ 運輸層面:改善運輸效率及可靠性
- ◆ 經濟層面:提昇經濟生產力

權責組織相關檢討

- ◆ 地方主管機關: 主要之執行單位
- ◆ 交通部: 相關計畫申請之專案審查
- ◆ NICI: 上位之指導與跨部會協調
- ◆ 民間企業: 提供經費支援。



法令修訂之相關檢討—敬老乘車優待

- ◆爰引老人福利法，對設籍當地年滿 歲以上並持有身分證明或敬老證者，提供優待

系統	資格	購票方式	優待方式
台北市 捷運	設籍台北市 當月滿65歲以上 持有敬老證(或身分證)	台北市每次限購一張 台北縣每月限購一張	半價後再享八折現金折扣方式(400元)購買一千元儲值票
台北市 聯營公車	設籍台北市 當月滿65歲以上 持有敬老證(或身分證)	向戶籍所在地區公所申請敬老愛殘票 申領時原票卡繳回 65-70歲每月限領一張	持有敬老愛殘票免費 未持有敬老票以半價優待
高雄市 公車船 管理處	設籍高雄市年滿65歲以上或外縣市 居民年滿70歲以上	以印章身分證項公共車船管理處提出申請	免費

•問題：大眾運具使用率為何不見提升？

因措施僅提供外出交通的優惠，大眾運具仍欠缺便利性及可及性

➡ 應考量如何提供高齡者便利安全舒適的乘車環境



法令修訂之相關檢討—無障礙環境政策

◆相關法規

- 「身心障礙者保護法」
- 「公共交通工具無障礙設備與設施設置規定」

◆實施檢討

- 推動主要集中在建築物的無障礙環境改善
- 公共交通工具
 - 老舊車型無法完全配合，無障礙較難落實
- 大眾運輸場站
 - 身體無障礙：交通設施或建築物之間聯絡通道之無障礙化(人行步道之無障礙化)
 - 資訊無障礙：包括月台引導、購票協助、乘車資訊協助等



法令修訂之相關檢討

◆ 社會福利面

- 現行法規—著重於乘車優待與無障礙設施設置
- 增修方向—確保高齡者乘車安全

◆ 運輸政令面

- 道路交通安全面相關法令—加強高齡者需求的考量
 - 道路交通安全規則, 道路交通安全管理處罰條例, 道路交通標誌標線號誌設置規則
- 促進大眾運輸發展相關法案—促進無障礙公車服務
 - 發展大眾運輸條例
- ITS發展相關法令/政策—發展方向應符合高齡化社會運輸需求
 - e化交通計畫, ITS發展法草案

◆ 產業發展面

- 促進大眾運輸業者應用ITS技術—基於產業升級之故, 獲得技術輔導或租稅減免
- 促進ITS相關產業發展—ITS產業納入促參法規範下, 提供ITS研發建置之誘因

◆ 工務行政面

- 研擬ITS系統採購制度—避免分期分區建置時的整合困難
- 促進ITS系統標準訂定—訂定國家標準, 以利廠商遵循。



捌、高齡化社會ITS應用之示範計畫

- ◆ 嵌入式人行穿越道燈示範計畫
- ◆ 需求反應式公車示範計畫



嵌入式人行穿越道燈示範計畫

◆分類

- 號誌連動
- 觸控式
- 感應式

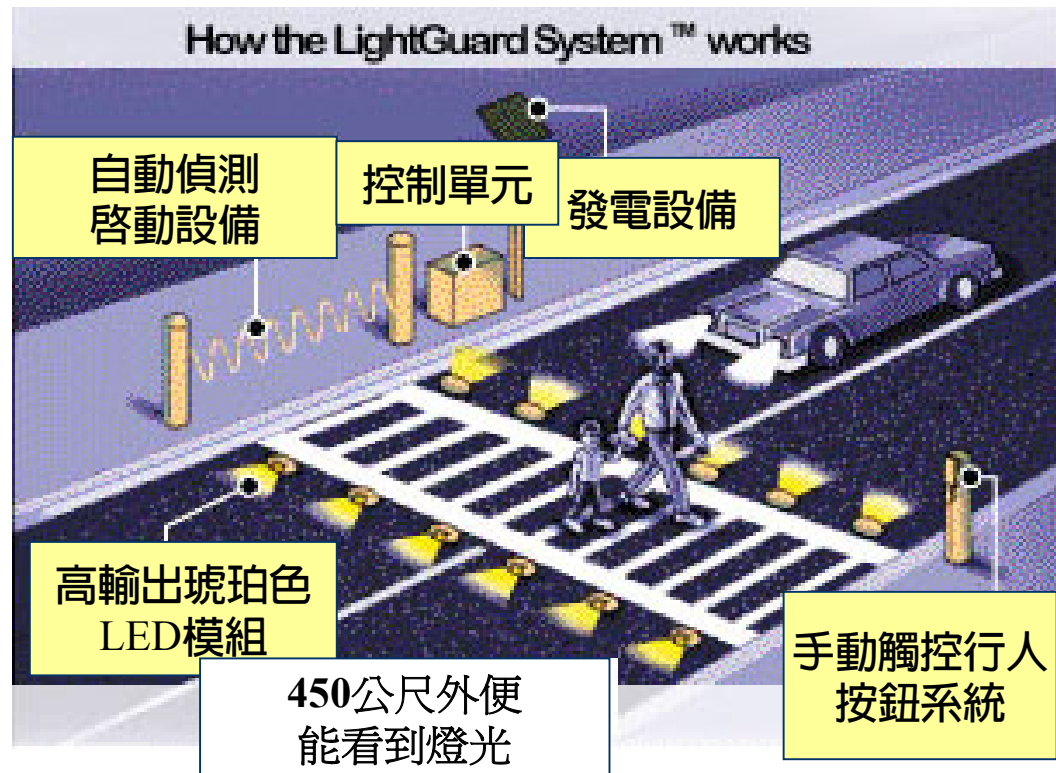
◆系統構成

- 高輸出琥珀色LED模組
- 閃爍的路面警告號誌
- 手動觸控行人按鈕系統
- 機箱附件

● 控制單元

● 發電設備

- 標柱 (感應行人用)



嵌入式人行穿越道燈示範計畫

◆建議設置地點

- 無號誌控制
- 低能見度
 - 黑暗/濃霧
 - 障礙物
- 醫院附近

◆執行單位

- 地方主管單位

◆成本試算

類	櫛 (LightGuard Systems, Inc.)	櫛 (Traffic Safety Corp.)	(編)
	US\$10,000 晉 20,000	US\$11,000 晉 13,000	NT\$350,000
	2~4 輯	6 適	1. 適 2. 12



嵌入式人行穿越道燈示範計畫

◆執行時程(10個月)

	疏	迎	鐫		懸	鰭	汙	鈺	込	鋳	鬪



需求反應式公車示範計畫

◆ 系統構成

■ 車上單元

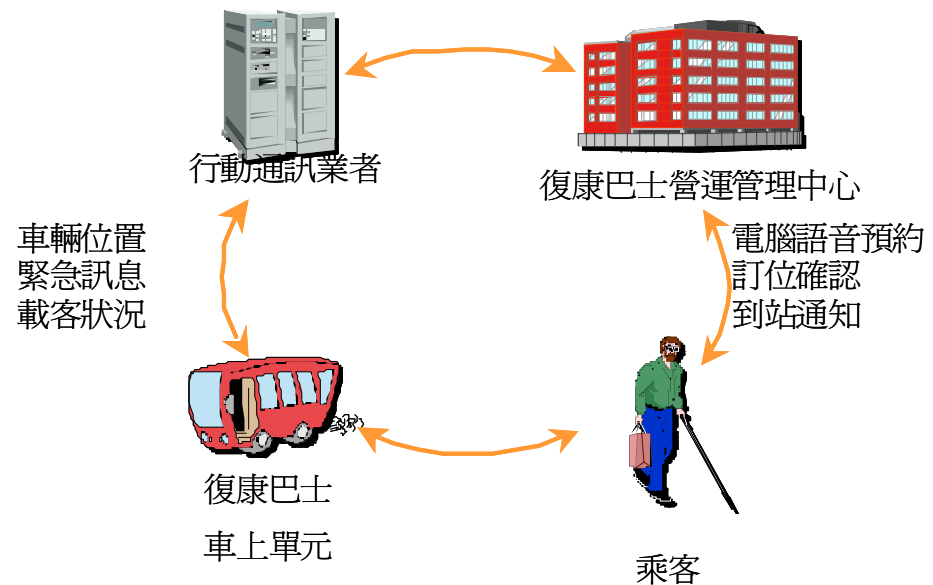
- GPS收訊裝置
- 語音及數據通訊收發裝置
- 駕駛操作設備
- 駕駛通話設備

■ 復康巴士營運管理中心

- 區域網路
- 資料庫伺服器
- 數據通訊系統
- 車輛監控系統
- 預約與排班系統
- 地理資訊系統

◆ 執行單位

■ 地方交通主管單位



需求反應式公車示範計畫

■ 成本概估

項目	細項	預估經費
建置成本	規劃設計費費用	2,000,000 元
	電腦軟硬體設備	1,400,000 元
	車上單元(2.5 萬元×40 部)	1,000,000 元
	合計	4,400,000 元
營運成本	軟硬體維護費用	400,000 元
	車輛無線通訊費用(900 元/車月*40 部車)	432,000 元
	營運管理中心 64K 數據專線費用	80,000 元
	合計(年)	912,000 元

■ 執行時程

時間(月) 項目	一	二	三	四	五	六	七	八	九	十	十一	十二	之後
建置與測試													
示範運作													
檢討成效													
系統推廣													



玖、結論與建議

◆ 結論

- 高齡者運輸需求調查
- ITS技術供給調查
- 高齡化社會ITS應用之相關議題檢討

◆ 建議

- 高齡化社會ITS應用之發展策略/分期計畫
 - 都會區/非都會區
 - 既有系統改善/ITS技術應用
 - 步行/大眾運輸/自行駕騎車
- 高齡化社會ITS應用之示範計畫
 - 嵌入式人行穿越道燈示範計畫
 - 需求反應式公車示範計畫



結論與建議

◆後續研究

- 高齡者事故分析
- 持續性的高齡者運輸需求及技術應用研究
- 高齡化社會交通運輸設計準則與標準的修正
- 法令中對於無障礙空間之標準界定



簡報完畢

敬請指教

