

無障礙小客車多元運輸服務系統平台之 建立

DEVELOPMENT OF ACCESSIBLE MOBILITY SMART SERVICE PLATFORM

張學孔 S. K. Jason Chang ¹

張朝能 Chao-Neng Chang ²

陳雅雯 Ya-Wen Chen ³

洪鈞澤 Jyun-Jhe Hung ⁴

史習平 Hsi-Ping Shih ⁵

洪勝宇 Sheng-Yu Hung ⁶

(107 年 8 月 14 日收稿，108 年 7 月 16 日第 1 次修改，
108 年 9 月 4 日第 2 次修改，108 年 9 月 23 日定稿)

摘 要

因應高齡化社會之發展，如何建構身心障礙者、高齡者及失能者之通

-
1. 臺灣大學土木工程學系教授。
 2. 交通部運輸研究所前組長，國家發展委員會主任秘書。
 3. 臺灣大學先進公共運輸研究中心執行長，本文通訊作者（聯絡地址：10617 臺北市羅斯福路 4 段 1 號 臺灣大學土木系；E-mail：yychen@aptrc.tw）。
 4. 季鈞管理顧問股份有限公司執行董事。
 5. 交通部運輸研究所運輸經營管理組研究員。
 6. 季鈞管理顧問股份有限公司規劃師。

用無障礙運輸友善環境，已成為國家發展、社會福利及交通主管機關施政重要課題。本研究首先進行國內無障礙小客車多元運輸服務機制之檢討，將現有服務機制歸納為使用者服務、業者營運與管理、機關補助與監理、法規與制度等四大課題，接著依據多元整合服務與使用者為核心的理念建構「無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (Smart Accessible Mobility Service, SAMS)」，期能讓各類使用者透過一通電話或一個 APP 的一站式平台即可預約服務，同時基於社會包容理念滿足身心障礙與高齡等更多使用者，藉由多元整合服務擴大其社會生活圈。此平台能兼顧營運、管理與監理之各項功能，營運者能更有效率的進行車輛與人員管理及派遣、排班作業，而主管機關能更快速、有效進行監理稽核。本研究進一步將平台導入臺南市進行實際營運試辦，以評估驗證平台功能與效益，同時根據實測成果研提推動預約式無障礙小客車運輸服務作法與配套措施，俾利平台服務之永續營運。本研究結果將有助於交通部、衛生福利部無障礙運輸發展與相關政策之規劃，亦能有助於地方政府、無障礙運輸服務業者在車輛預約、派遣與稽核等作業效率與服務品質之提升。

關鍵詞： 無障礙計程車；預約平台；排班；包容設計

ABSTRACT

Taiwan will become a hyper-aged society rather than aged society. Therefore, to build a friendly travel environment for disabilities and elders becomes an important issue. This study conducted an overview of the existing accessible mobility services and identified existing service issues which can be summarized into four major aspects: passenger services, business operations and management, subsidies and supervision, as well as legislative and regulations. Based on overview results and inclusive service principle, this study developed a "Smart Accessible Mobility Service (SAMS)" platform, which is designed to allow users to make an appointment for an accessible mobility service by simply using a telephone or an APP. This platform can also take into account the functions of operations, management and supervision. Through this platform, the authorities can conduct supervision audits more quickly and effectively while operators are able to optimize the fleet management, driver management and scheduling operations. Tainan City was selected for an empirical trial for validating the inclusive design, analyzing potential benefits of the platform, and evaluating schemes to facilitate the sustainable operations. It is shown that research results could provide an important reference for formulating inclusive mobility policy in central governments, including the Ministry of Transportation and Communications and the Ministry of Health and Welfare. Research results have also shown that the SAMS provides a useful tool for local governments and operators in terms of daily operation, enhancement of

service quality and increase of auditing capability in providing inclusive mobility services.

Key Words: Accessible taxi; Reservation platform; Scheduling; Inclusive design

一、前言

依據衛生福利部統計^[1]，至 2018 年第 3 季，我國身心障礙人口數已達 1,170,318 人，約占總人口數的 5%。而依國家發展委員會^[2]估計至 2021 年我國老年人口將達 398 萬 8 千人，成長至 2031 年將達 577 萬 8 千人，屆時我國的老年人口比例將逼近 25%，從「高齡化社會」進入「超高齡社會」。因此，如何建構身心障礙者、高齡者、及失能者之無障礙運輸友善環境，儼然已成為社會福利及交通主管機關施政重要課題。

再者，因應聯合國於 2006 年 12 月 13 日已通過「身心障礙者權利公約 (Convention on the Rights of Persons with Disabilities, CRPD)」^[3]以促進、保護和確保實現身心障礙者所有人權和基本自由充分、平等享有，並促進對身心障礙者固有尊嚴的尊重。該公約已於 2008 年 5 月 3 日生效，保障全球數億身心障礙者之權利，並消除歧視。公約內容主要具體保障包含平等權、公民權、自由權、教育權、就業權、就醫權、健康權、參政權等，其中，第 9 條載明「為使身心障礙者能夠獨立生活及充分參與生活各個方面，締約國應採取適當措施，確保身心障礙者在與其他人士平等基礎上，無障礙地進出物理環境，使用交通工具，利用資訊與通信，包括資訊與通信技術及系統，以及享有都市與鄉村地區向公眾開放或提供之其他設施及服務」。我國為此已於 2014 年 12 月 3 日通過「身心障礙者權利公約施行法」，對於無障礙運輸服務之必要性更是確立其法定地位，衛福部、交通部、各縣市政府也積極推動推動復康巴士、無障礙計程車、長照巴士等需求反應式的多元運輸服務^[4]，惟因目前所提供的服務尚無法滿足國內身心障礙與高齡者的使用需求，各個運輸服務系統之間也缺乏完整的溝通橋樑與整合平台。

因此，本研究首先檢討國內無障礙小客車多元運輸服務，歸納現有服務之課題，並據此建構一預約式無障礙小客車運輸服務資訊系統，能讓使用者只需透過一通電話或一個 APP 即可預約多元的無障礙小客車運輸服務。首先，本研究彙整國內外無障礙運輸業者營運模式與服務現況，歸納包含使用者、營運者、機關補助與管理、法規制度等不同面向之課題，同時進行深度訪談與座談，據以提出預約式無障礙小客車服務最適發展架構。透過現況分析現有無障礙運輸服務之課題與挑戰，分別從使用者需求、營運與管理、補助與監理、法規與制度等面向進行深度探討並釐清各面向之痛點，以作為服務設計與系統開發之基礎。其次，本研究進行「無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (smart accessible mobility service, SAMS)」之架構設計、功能規劃與開發測試。研究中除規劃預約式無障礙小客車運輸服務之整體解決方案與配套措施，更嘗試將平台導入實際營運系統進行試辦，以評估

其可行性與成本效益。本研究並針對未來推廣應用時所需的具體執行方式提出具體建議，期能作為中央主管機關與地方政府後續在政策與推動策略研擬之參考。

本文之內容安排如下，除本節說明研究背景與目的；第二節回顧國內外無障礙運輸服務業者之營運模式與服務現況；第三節為無障礙運輸服務課題研析；第四節詳細說明「無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS)」之設計架構與服務功能；第五節針對試辦計畫推動地區臺南市之無障礙運輸發展現況與 SAMS 推動進度與成果進行說明；最後歸納本研究之內容與成果，提出具體結論與建議。

二、文獻回顧與現況分析

本研究首先針對國內無障礙運輸服務進行回顧與彙整，以了解其發展歷程與成功案例，作為我國發展無障礙運輸服務之參考；續針對無障礙運輸、復康巴士、通用計程車等相關研究成果進行回顧與比較分析，除了能夠瞭解無障礙運輸之重要課題與研究方向，亦可作為本研究建立「無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (smart accessible mobility service, SAMS)」之理論基礎與應用參考。

2.1 國際無障礙運輸服務現況

2.1.1 日本

日本於 2000 年 11 月實施「交通無障礙法 (交通バリアフリー法)」落實無障礙公共運輸服務，除既有公共運輸外，也積極引入各類非典型公車如電梯公車、福利計程車以及低地板電車 (LRV) 等補貼機制。日本內閣府^[5]續於 2014 年提出「平成 26 年障害者白書」，其中第 7 章係為生活環境創造優質的基礎設施，該白皮書提出讓身障者能夠生活得好並確保安全和安心的具體措施，強調從使用者角度建設友善步行空間與公共運輸服務，考慮到身障者亦能有效使用路口行人交通號誌，亦即改善身障者可輕鬆使用道路交通環境。再者，日本國土交通省 (MLIT) 根據該母法，進一步具體提出促進公共運輸、建築開發、公路街道的整體無障礙環境的形成，以公共運輸工具為中心結合接駁轉乘設施，促進城鎮的無障礙環境發展。

其實，早在上述新法之前，日本國土交通省自 2006 年起即針對人口稀少、公共運輸不足、計程車稀少地區提出「私人有償客運」機制^[6]，該針對鄉鎮「私人有償客運」利用私家車進行公共運輸不足地區運輸與福祉運輸二種收費服務。在 2008 年也訂定「福祉有償運送指南」^[7]明定車輛種類、登錄方式、運行管理、運送安全等具體實施方式。

因應高齡化社會，日本各地方政府藉由與當地的交通運輸服務業者締結契約，以補助或獎勵該交通運輸服務業者之方式，促使業者共同參與社會福利事業，增進交通弱勢者共

乘或得以便利的使用交通工具。針對日本各縣作法彙整如下：

- (1) 山形縣結合醫療團體與計程車共同建構「在宅重病患者災害時移送系統」，當災害發生時若持續 3 小時以上之停電，會派出設有人工呼吸器等裝置之計程車到宅服務，迅速移送其至確保有電源的醫療機構。
- (2) 島根縣津和野町成立「支援孕婦、產婦往返醫院活用計程車事業」，對於孕婦、產婦、領有母子健康手冊者，每人發給 4 張計程車乘車卷，並補助其計程車費 90% 之額度。
- (3) 新潟縣燕市及彌彥村利用定點定時福祉巴士以服務偏遠地區住民之運輸需求。
- (4) 高知縣實施「自家用車有償旅客運送共乘方案」及「計程車共乘方案」，比較並檢討兩者之實施狀況，以制定確保偏遠地區住民交通移動手段的福利政策。
- (5) 宮崎縣綾町實施「綾町高齢者等計程車運費補助事業」，以居住於該地區之高齡者為對象，按該地區交通便利性程度之不同，由地方政府補助部分計程車運費。

由以上各地區發展方式可知，日本社會福利交通運輸服務制度，係為保障偏遠地區之交通弱勢者的「行的權利」，主要是基於中央國土交通省政策，由地方政府出面溝通協調整合提供行政支援，以補助或獎勵當地交通運輸服務業者的方式，使能共同積極參與社會福利事業，提供多樣化的交通運輸支援服務。關於此種社會福利交通運輸之服務，雖有部分費用由利用者負擔，但仍涉及公費補助的問題，因此必須以地方自治規範予以制度化及合法化。

2.1.2 澳洲

澳洲公共建設、地區發展和城市部 (Department of Infrastructure, Regional Development and Cities) 於 2002 年提出「無障礙公共運輸標準 (disability standards for accessible public transport)」，並要求每 5 年滾動檢討一次，在 2007、2012 年均進行審查並具體回應發布，基礎設施和區域發展部門、州和地區政府、公共運輸代表機構、身障部門共同合作，對於審查意見進行精進，主要著重在運輸標準的現代化和全程旅行指南 (The Whole Journey Guide) 的發展^[8]，以創造無障礙公共運輸友善環境。基於該法案，聯邦政府於 2017 年 12 月 31 日要求所有公共運輸車站中的進出路徑、扶手和扶手、機動區域、樓梯、通過區域、標誌、坡道、標誌、等候區、觸覺地面指標、登車處、照明、空間配置、街頭家具、鋪面、資訊等，都必須有 90% 的無障礙設計^[9]。

澳洲無障礙小客車運輸服務稱為社區運輸服務 (community transport)，而自 2011 年 1 月成立澳大利亞社區運輸協會 (Australian Community Transport Association, ACTA)，來自澳大利亞各地的代表組成，為社區運輸提供全國代言人^[10]。做為社區交通部門全國與地區性的機構，其目的為社區交通用戶和提供者的更大利益而成立。ACTA 是澳洲負責社區運輸的國家級主管部門，常與地方政府與各級單位合作針對澳洲身心障礙者與高齡者的交通服務進行改善。2016 年 1 月在澳洲首府坎培拉積極制定規範，確立 ACTA 未來將繼續推動獨立、創新和永續的交通服務^[10]。

雪梨位於新南威爾斯州，設有不同的輪椅無障礙計程車，包括 flashcabs、minibus 和 people mover。每輛車的設計都能讓輪椅安全行駛，並可容納一個或多個輪椅。若是該州居民，由於嚴重和永久性殘障而無法使用公共交通工具，就可申請計程車運輸補貼計畫 (taxi transport subsidy scheme, TTSS)，依據障別可能有資格獲得 50% 計程車費用補貼，最高補貼為 60 美元，並且只支付剩餘的費用^[11]。

雪梨無障礙運輸整合於 Easylink 平台^[12]，包含各地教會網絡提供的 Linc、由聯邦和州政府資助的 Easy Transport Manly Warringah Pittwater、Manly Warringah Pittwater 社區支援服務^[12, 13] 等非營利單位。服務對象包含年紀較大、身體虛弱、或患有疾病或殘障難以使用運輸工具者、無法開車、無法使用公共運輸等。其服務內容包含個人運輸、醫療班車、殘障運輸、團體購物、社交活動、旅遊等及門貼心運輸服務^[14]。

2.1.3 香港

香港為因應行動不便人士或長者之交通及旅遊需要，倡議無障礙交通政策及積極推廣交通無障礙的服務理念，自 1978 年起由香港復康會成立「復康巴士」，續自 1980 年起獲香港政府資助，現由勞工及福利局進行補助、由運輸署監管每日營運。復康巴士現提供「固定路線」、「電召服務」、「聯載服務」及「穿梭巴士服務」共四種不同服務模式，因應使用者不同需求。另外，為配合行動不便人士於週末及公眾假期到香港各區特色旅遊景點之交通需要，自 2016 年 12 月起於不同月份及時段開辦「週末旅遊線」服務。

在車內設備的部分，香港復康巴士車廂內設有多項對應殘疾人士乘車需要的特別裝置，包括雙臂自動輪椅升降台、中門腳踏板、固定輪椅安全鎖、乘客安全帶、上落車提示燈等，以保障乘客安全。

在票價策略的部分，不同服務模式收費方式有所不同，固定路線為月票 184 元港幣起；電召服務以時計費，第 1 小時 24 元港幣起，每宗預約服務費港幣 5 元；並因應「乘客數目」分類按服務時間（最少 1 小時）和里數計費。

除此之外，針對公共運輸服務的部分，香港運輸署也提出長者及合資格殘疾人士公共交通票價優惠計畫，目的讓長者和合資格殘障人士，可透過八達通卡以獲得每程 2 元的優惠票價，使用指定公共交通工具及服務，從而鼓勵他們融入社區，建立關愛共融的社會。運具包含港鐵、專營巴士、渡輪、綠色專線小巴^[15]。

2.1.4 德國

德國針對無障礙之小客車運輸服務，主要是依據德國聯邦人員運送法 (PBefG 法) 第 8 條有關支援交通服務項目和短途大眾運輸的交通利益之規範，其中「短途大眾運輸」係指以運輸為目的，為滿足城鄉之間或地區性的交通需求且大眾均可搭乘有軌電車、無軌電車和公車。若一交通工具服務面積不超過 50 公里，或整個車程不超過 1 小時，即可視為「短途大眾運輸」。短途大眾運輸也可用計程車或租車方式代替、補充。德國由國家立法

保障身障者的權利，提供身障者與一般人一樣享有方便的交通服務。柏林市有多家業者提供無障礙計程車之服務，例如 RollstuhlTaxi 以列表方式呈現各司機的聯絡方式、車款、服務內容等資訊，提供給使用者預約的多樣化選擇。

2.1.5 加拿大

加拿大無障礙小客車運輸服務 (para-transit service) 由加拿大中央政府委請城市交通協會 (Canadian Urban Transit Association, CUTA) 制定無障礙小客車運輸服務實施指南 (Canada's first paratransit eligibility codes with guidance on implementation)，由業者自行決定是否要依據該實施指南做為指導方針，並以醫生評估與簽名等方式來確認搭乘資格，使無障礙小客車服務得以讓真正有需求的人使用。STM 公共運輸公司自 1972 年起就開始提供輪椅運輸服務，1979 年由 Minibus Forest 運營的 16 輛改裝車輛近 70,000 次行駛；1984 年委員會啟動了一項通過無障礙計程車運送試辦；1986 年擴大至永久服務。並於 2003 年推出了 ACCÈS5 預訂系統來統一訂車窗口，現今每年服務超過 300 萬趟次^[16]。

2.1.6 小結

彙整以上各國經驗可知，日本對特定使用者設計出符合需求的地方社區交通服務；而德國則是以國家為單位立法來保障身心障礙者的權利，提供身心障礙者與一般人一樣享有方便的交通服務；澳洲由各地方政府與私人公司簽約進行合作，秉持著社會福利的精神提供原住民、高齡者與身心障礙者社區交通服務；加拿大與澳洲類似同樣為地廣人稀的國家，值得注意的是加拿大不以障礙等級與障別進行搭乘資格的區分，而是以醫生評估與簽證方式來確認搭乘資格，使無障礙小客車服務得以讓真正有需求的人使用。就以上各國的案例回顧結果，我國可以參考德國以國家為單位進行立法來保障身心障礙者的權益。

此外，在復康巴士與長照巴士方面，可以參考加拿大的 Wheel-trans 與 Handi-transit 等無障礙運輸服務，針對搭乘資格採取經由醫生專業評估使用者是否具有搭乘資格的方式來確保服務資源有確實被需求所使用，在身分確認之後，則可以參考澳洲及日本的理念讓無障礙運輸服務在面對部分無力支付車資的弱勢族群時，能夠提供更多的補助讓其得以使用。綜合而言，本研究認為無障礙運輸服務除了可以以國家為單位進行立法之外，也須針對供給及需求面進行考量，給予業者足夠的誘因來提供無障礙小客車服務，而使用者能夠獲得符合需求的交通服務，並須思考無障礙小客車服務是否真的能提供給真正需要該服務的使用者。

2.2 無障礙運輸服務現況

2.2.1 復康巴士

為推動無障礙運輸，復康巴士針對身心障礙者，尤其提供中度以上肢體障礙者，具輪椅載送功能以及點到點的交通工具。為提供輪椅使用者的搭乘方便，復康巴士會在車上設置上下車輔助器材（如輪椅升降梯）等裝置，讓身心障礙者能透過預約方式，滿足其就醫、就學、就業以及休閒等運輸需求。

臺北市於 1989 年起購置 3 輛大型復康巴士與 5 輛小型復康巴士^[17]，委託財團法人伊甸社會福利基金會以預約方式提供身心障礙者運輸服務，開啟無障礙運輸服務之路。迄今已超過 30 年，目前我國各直轄市、縣市政府辦理復康巴士情形彙整如表 1 所示，其辦理方式、身分限制、使用限制、收費方式與預約方式因應各縣市而稍有不同。

表 1 復康巴士服務模式

項目	內 容
辦理方式	1.交通主管機關辦理：臺北市（公共運輸處）、新北市（交通局）、高雄市（交通局）與金門縣（車船管理處）。 2.社政主管機關辦理：其他縣市多由社會局（處）辦理復康巴士業務。
身分限制	使用者身分限制上必須是領有身心障礙手冊之身心障礙者，部分縣市只開放領有重度身障手冊者可申請。
使用限制	除需事前預約，一天只能來回一次，且要點對點接送，不能繞到第三處。
收費方式	復康巴士收費方式係依各縣（市）規定，服務內容和收費標準有所不同，復康巴士乘車費用為計程車車費的 1/3 到 1/2 不等，少數由小客車租賃業者自營，目前每 20 公里收費 700 元，比計程車費率稍高。
預約方式	均採用預約申請（電話、網路、語音與傳真），大多縣市依據不同障別有不同申請時間。如臺北市將服務對象依障別等級區分為特 A 等級（需 5 天內預約）、A1 等級（需 4 天半內預約）、A2 等級（需 4 天內預約）及 B 等級（需 3 天內預約）。

本研究進一步分析我國各地區無障礙運輸服務供需情形，如表 2 所示，全國平均 612 名身心障礙者須共用 1 輛復康巴士，而若以重度殘障以上身心障礙者計算，則為平均 177 名重度以上身心障礙者須共用 1 輛復康巴士。由此可知目前全國復康巴士呈現極度供需不足的狀況，其中更有都會區與偏鄉地區差異，如雲林縣、嘉義縣、苗栗縣及南投縣等，形成 400 名重度以上身心障礙者須共用 1 輛復康巴士之情形。

表 2 各直轄市、縣市政府復康巴士車輛數及身心障礙人數

縣市別	復康巴士 數量	總身心障礙者		重度以上身心障礙者	
		人數	每車服務人數 (人 / 車輛)	人數	每車服務人數 (人 / 車輛)
基隆市	31	21,086	680	5,612	181
臺北市	334	121,318	363	38,909	116
新北市	418	166,303	398	47,712	114
桃園市	167	82,049	491	23,728	142
新竹市	28	16,617	593	5,244	187
新竹縣	25	22,282	891	6,956	278
苗栗縣	22	33,719	1,533	10,070	458
臺中市	292	122,422	419	36,290	124
彰化縣	75	67,854	905	19,068	254
南投縣	21	33,875	1,613	9,301	443
雲林縣	28	50,867	1,817	13,476	481
嘉義縣	18	38,433	2,135	10,028	557

表 2 各直轄市、縣市政府復康巴士車輛數及身心障礙人數 (續)

縣市別	復康巴士 數量	總身心障礙者		重度以上身心障礙者	
		人數	每車服務人數 (人 / 車輛)	人數	每車服務人數 (人 / 車輛)
嘉義市	17	15,015	883	4,483	264
臺南市	145	97,318	671	28,693	198
高雄市	150	139,620	931	39,219	261
屏東縣	78	50,676	650	14,086	181
宜蘭縣	40	31,872	797	8,140	204
花蓮縣	26	26,489	1,019	7,666	295
臺東縣	23	17,106	744	4,392	191
澎湖縣	19	6,258	329	1,642	86
金門縣	7	5,796	828	1,335	191
連江縣	2	475	238	97	49
合計	1,962	1,167,450	595	336,147	171

資料來源：衛生福利部統計處^[18]。

進一步評估復康巴士之營運績效，由賈若可^[19]彙整之臺北市與新北市復康巴士 2011 至 2013 年營運狀況得知 (表 3 所示)，雙北復康巴士平均每車每日服務總趟次約為 5 至 7

表 3 臺北市及新北市復康巴士 2011 至 2013 年營運狀況

項 目	2011 年	2012 年	2013 年
車輛數	185	228	260
每日載客人數	2,567	3,066	3,384
每日服務趟次數	1,356.36	1,617.11	1,784.41
載客里程	2,687,979	3,051,370	3,088,150
總行駛里程	5,728,649	6,645,535	7,303,766
距離空車率	53.08%	54.08%	57.72%
項目	2011 年	2012 年	2013 年
車輛數	196	227	255
每日載客人數	2,074	2,229	2,377
每日服務趟次數	888	1,089	1,182.74
載客里程	2,110,170	2,569,431	2,750,742
總行駛里程	—	5,510,104	5,882,767
距離空車率	—	53.37%	53.37%

資料來源：賈若可^[19]。

趟，平均每車載客人數約為 9-14 人，空駛里程約占 60%，整體服務與營運績效仍有待提升。現有復康巴士常有供不應求之情形，探究原因為使用族群較多（不限障別）以及尖峰需求導致現有數量無法滿足需求。雖復康巴士使用具諸多限制，但其對身障者仍是就學、就醫或工作時相當倚重的交通工具。

2.2.2 通用計程車

交通部為提供高齡者及行動不便者更多元、無障礙之運輸服務，並彌補復康巴士服務之運能不足，於 2012 年 10 月 9 日修正「汽車運輸業管理規則」第 91 條第 1 項第 1 款，將原計程車車輛需使用四門轎式小客車之規定，新增「但設置輪椅區之車輛，得此用廂式或旅行式小客車」之規定，開放計程車得使用廂式或旅行式小客車^[4]。該項修正重點主要提供必須使用輪椅身障者的計程運輸服務，並增加計程車服務範疇，因而其服務對象不侷限於輪椅使用者，一般民眾亦可搭乘。交通部續於 2012 年 12 月制定「交通部公路公共運輸提昇計畫補助無障礙計程車作業要點」，受理各地方政府提報申請無障礙計程車補助，每輛車補助上限 40 萬元，期能妥善運用公共運輸發展計畫之資源。

無障礙計程車之車輛型式係採通用化設計，目前有福斯 Caddy 為最大宗，另也有納智捷 V7 車款，車內設有 4 席一般乘客座位及 1 處輪椅座位區，設置有輪椅進入斜坡板。此外，亦有福特旅行家、福斯 T6 車款，車內設有 6 席一般乘客座位及 1 處輪椅座位區，設置有輪椅升降設備，可供輪椅乘客直接進入車內，透過通用設計概念讓行動不便者使用。

就無障礙計程車之車輛規模而言，目前成立無障礙計程車隊之縣市包含臺北市、新北市、桃園市、臺中市、彰化縣、嘉義縣、嘉義市、臺南市、高雄市、屏東縣、宜蘭縣、花蓮縣及臺東縣，截至 2017 年底，總車輛數 720 輛，僅占全國計程車總輛數 0.86%，且集中於大臺北及高雄地區，臺北市 246 輛、新北市 176 輛、高雄市 124 輛。各縣市無障礙計程車車隊數及車輛數如表 4 所示，其中雲林縣及嘉義市為司機個人營運，而苗栗縣、南投縣、澎湖縣、金門縣、連江縣尚待發展中。

無障礙計程車之營運模式，係由各縣市政府自行招標辦理，由得標之車隊負責營運之業務，營運時間均為 24 小時。針對無障礙計程車現有收費標準，因搭乘對象未限定，所有乘客皆可搭乘，故費率上與現有各縣市計程車收費標準一致，但部分縣市提供給乘客補貼，如臺北市無障礙計程車收費與敬老愛心巴士相同，100 元以內補助 16 元，100 元以上補助 32 元。桃園市則是以愛心卡刷卡搭乘享補助，100 元以內補助 36 元，101 元以上補助 72 元，由愛心卡額度內扣點，其餘車資由卡片內現金儲值金額扣除。

2.2.3 長照車輛

行政院於 2016 年 9 月 29 日通過「長期照顧十年計畫 2.0」（簡稱長照 2.0），該計畫針對 50 歲以上失智症者、55 歲以上失能平地原住民、49 歲以下失能身心障礙者及 65 歲以上衰弱者等 4 類服務對象，提供「醫療照護」與「生活照顧」二大體系的服務資源，其中

包含長期照顧計畫之就醫、復建等交通接送服務，即為「長照巴士」。長照巴士與復康巴士最大差異為長照巴士可供未領取身心障礙手冊者之失能長者使用，欲使用長照巴士之民眾，需先至當地長期照顧管理中心提出申請，經長照中心審核或派專員探訪審核，待條件符合後，即可使用長照巴士服務。一般在服務上，各縣市規定於用車前 1 至 3 日前需要預約。而使用者補助部分，各縣市補助方式多以每趟次補助一定上限，每人每月設有補助趟次上限，並依使用者收入情形補助不同金額。本研究整理各地區長照巴士服務單位如表 5 所示，此外針對六都長照巴士之使用資格、預約方式及補助方式，比較如表 6 所示。同時，並彙整近年服務人數與趟次如表 7，平均每人每月服務約 1 次。

表 4 2013 至 2017 年無障礙計程車掛牌營運數量

縣市	業者	車輛數	縣市	業者	車輛數
基隆市	2	3	嘉義縣	3	3
臺北市	2	246	嘉義市	個人	5
新北市	4	176	臺南市	3	48
桃園市	2	55	高雄市	5	124
新竹縣	—	—	屏東縣	1	5
新竹市	1	5	宜蘭縣	2	3
苗栗縣	—	—	花蓮縣	1	10
臺中市	2	20	臺東縣	3	11
彰化縣	1	4	澎湖縣	—	—
南投縣	—	—	金門縣	—	—
雲林縣	個人	2	連江縣	—	—
合計	720 輛				

資料來源：交通部^[20]。

表 5 各地區長照巴士服務單位彙整

縣市	單位數	服務單位名稱
基隆市	1	世豪小客車租賃有限公司
臺北市	2	世豪小客車租賃有限公司
		福倫交通股份有限公司
新北市	1	財團法人育成社會福利基金會 (併復康巴士辦理)
桃園市	1	世豪小客車租賃有限公司
新竹縣	1	全豪小客車租賃有限公司
新竹市	2	第一計程車客運服務行

		全豪小客車租賃有限公司
--	--	-------------

表 5 各地區長照巴士服務單位彙整 (續)

縣市	單位數	服務單位名稱
苗栗縣	1	台灣租車股份有限公司
臺中市	2	財團法人台灣省毓得社會福利基金會
		台灣家安社區關懷服務協會
彰化縣	4	財團法人老五老基金會
		彰化縣白玉功德會
		財團法人彰化縣私立希望社會福利慈善事業基金會
		財團法人彰化縣私立慈恩老人養護中心
南投縣	7	南投縣政府社會處
		社團法人南投縣基督教青年會
		社團法人南投縣脊髓損傷者協會
		財團法人愚人之友社會福利慈善事業基金會
		財團法人南投縣私立南投縣仁愛之家
		中華民國紅十字會台灣省南投縣支會
		社團法人南投縣家庭照顧者關懷協會
雲林縣	1	台灣復康巴士有限公司
嘉義縣	3	財團法人雙福社會福利慈善事業基金會
		財團法人私立天主教中華聖母社會福利慈善事業基金會
		財團法人嘉義縣私立天主教安道社會福利慈善事業基金會
嘉義市	1	財團法人嘉義市私立保康社會福利慈善事業基金會
臺南市	1	重安復康巴士股份有限公司
高雄市	1	伊甸社會福利基金會
屏東縣	2	台灣租車股份有限公司
		台灣觀光巴士有限公司
宜蘭縣	2	財團法人一粒麥子社會福利慈善事業基金會
		財團法人天主教靈醫會附設宜蘭縣私立聖嘉民老人長期照顧中心(養護型)
花蓮縣	1	財團法人門諾社會福利慈善事業基金會
台東縣	1	財團法人一粒麥子社會福利慈善事業基金會
澎湖縣	1	財團法人伊甸社會福利基金會
金門縣	3	金門縣政府
		福田家園

		烈嶼鄉公所
連江縣	1	連江縣政府自辦 (委託連江縣立醫院)

資料來源：衛福部社家署 (統計至 2016.12.31)。

表 6 六都長照巴士服務情形彙整

縣市	資格	補助	預約方式
臺北市	中度、重度失能者 (3 項以上 ADLs 失能)： 1.戶籍地臺北市 2.65 歲以上高齡者。 3.50 歲至 64 歲之身心障礙者	費率為計程車 1/2 跳表 95 元內，每月補助上限 8 趟 1.低收入：全額補助 2.中低收入：90% 3.一般戶：70%	用車前 1 日向業者預約。
新北市	併入復康巴士辦理 中、重度失能者： 1.65 歲以上者 2.55 歲以上山地原住民 3.50 歲以上身心障礙者	費率為計程車 1/3 低收入戶每月補助上限 8 趟	重度失能於前 7 日上午 7 時起、中度於前 5 日上午 8 時起開放向業者預約。可利用復康巴士網路預約。
桃園市	中、重度失能有就醫需求者： 1.65 歲以上之高齡者 2.55 歲以上實際居住於復興區之原住民 3.50 歲以上領有身心障礙手冊者之中、重度失能者。	費率為計程車 1/2 每趟最高補助 230 元，每月補助上限 8 趟 1.低收入：全額補助 2.中低收入：90% 3.一般戶：70%	用車前 7 日起至前 1 日向業者預約；提供網路預約。
臺中市	中、重度失能者： 1.65 歲以上高齡者 2.50 歲以上身心障礙者 3.55 歲以上原住民	費率為計程車 1/2 每趟最高補助 230 元，每月補助上限 8 趟 1.低收入：全額補助 2.中低收入：90% 3.一般戶：70%	用車前 1 日向業者預約。
臺南市	中度、重度失能者，並以乘坐輪椅者為優先服務對象： 1.65 歲以上失能高齡者。 2.65 歲以上僅 IADL 需協助之獨居高齡者。 3.55 歲以上失能原住民。 4.失能身心障礙者。 5.50 歲以上失智症者。	費率為計程車 1/2 每趟最高補助 230 元，偏遠地區，每單趟最高補助 300 元，每月補助上限 8 趟 1.低收入：全額補助 2.中低收入：90% 3.一般戶：70%	用車前 7 日起至前 1 日向業者預約 (提供網路預約)。
高雄市	中度、重度失能者： 1.65 歲以上高齡者	費率為計程車 1/2 每趟最高補助 190 元，每月	用車前 1 日向業者預約。

縣市	資格	補助	預約方式
	2.55 歲以上原住民 3.50 歲以上身心障礙者	補助上限 8 趟 1.低收入：全額補助 2.中低收入：90% 3.一般戶：70%	

表 7 長期照顧十年計畫 - 交通接送服務

年	服務人數	服務趟次	平均每人年運送趟次
2009	8,956	147,681	16.49
2010	9,413	192,382	20.44
2011	20,368	201,438	9.89
2012	23,638	238,963	10.11
2013	25,782	271,462	10.53
2014	25,549	293,279	11.48
2015	24,724	304,667	12.32
2016	24,703	328,853	13.31
2017	27,428	367,650	13.40
2018	41,013	501,681	12.23

資料來源：衛生福利部統計處 (統計至 2018 年底)。

2.2.4 民間福祉車

除一般公辦民營復康巴士服務外，另一類無障礙點對點運輸服務即為私家「福祉車」。此類服務由汽車運輸業中的小客車租賃業者以代僱駕駛方式提供服務（即附駕駛租車）。一般福祉車具備以下條件：寬敞的車室空間、座椅及乘車空間可自由調整，而輪椅斜坡規格一般採 800 mm 寬及 1,300 mm 長的高標準，可使得各型式輪椅皆可適宜停放，而於前端加裝安全固定帶及兩點式固定帶、前覆式進出斜坡則需包含固定扣鎖，皆是避免輪椅於車輛起步或是任何危險狀態時向後滑出或者遇到後方突如其來的碰撞的必要設備。

此外，許多業者也採取高頂設計與劇場式座椅安排，這對於身高較高的輪椅使用者或是電動輪椅乘客而言，不需要持續彎腰或低頭搭乘，就可以輕鬆進入車內；同時，對於第三排的一般乘員也能擁有超越前座的良好視野、沒有壓迫感。

目前民營福祉車與復康巴士最大不同在於其所提供的接送資源，除傳統身心障礙人士外，亦擴及沒有身心障礙證明的需求者，包括孕婦、小孩、高齡者、短期行動不便等。私家福祉車具備較大與多元服務的彈性，包括用車時間、用車方式、用車地點、是否需要司機等，均可由身心障礙者向營運公司提出服務需求，再由營運公司回覆相關收費價格，待雙方均確認完成後，再由民營福祉車公司提供服務。因此，在收費部分，私營福祉公司並無一套標準收費方式，大多為業者自訂價格並自負盈虧，而相對其他無障礙運輸服務業者，其一般收費標準較高。惟提供民營福祉車業者在台灣並不普及，目前國內較具規模的業者主要為多扶事業股份有限公司與台灣福祉科技有限公司。以新北市板橋區-三峽區間為例，公營復康巴士收費約為 200 元，民營福祉車收費約為 1,400 元，其收取費用約為公營復康巴士之 8 倍，若有如夜間用車特殊需求，需加收每小時約 180 元加班費。

2.3 綜合比較

周文生^[4]於 2016 年進行無障礙計程車運輸服務策略之研究，本研究針對無障礙運輸模式之挑戰與推動策略提出具體建議。其中，無障礙運輸模式之挑戰包含：(1) 應用通用設計名稱，淡化行動不便的標籤；(2) 無障礙計程車車輛規格限定與購車補貼不足；(3) 預約訂車邏輯與車輛排班調度檢討；(4) 無障礙計程車費率與車資補貼；(5) 無障礙計程車營運管理。該研究進一步提出推動無障礙計程車服務應注意因素包含：(1) 了解市場以務實的計算營運成本與服務設計；(2) 以使用者需求為導向，需要更有效的行銷作業；(3) 需要新的機構合作模式，整合業者共同營運；(4) 定義不同服務的適用性，善用科技整合各類服務。

因應我國身心障礙者與高齡長者的外出需求，政府在推動無障礙交通設施時，應有多元的政策配置，讓各種交通措施可達到互補不足處，方能兼顧身心障礙者不同需求及資源分配的合理性，以下就目前計有無障礙交通措施之補助方式與優劣勢進行比較，如表 8 所示。

表 8 無障礙小客車現行補助方式與優劣勢比較

無障礙交通措施	現行補助方式	優勢	劣勢
復康巴士	購買載運輸椅使用者車輛免徵貨物稅。	便利性高，身心障礙者可獨自外出無需家人陪同。	需預約方能使用，目前復康巴士仍供不應求，且後續相關成本較高（如司機費用），且收入來源僅身心障礙人士。
通用計程車（原無障礙計程車）	購車補貼金額最高 40 萬，若經免除進口關稅，最高補助金額 24 萬。	便利性高，身心障礙者可獨自外出無需家人陪同。	購車成本高，且需加入車隊，對駕駛而言成本高導致購車意願低，普及率低。
長照巴士	購買載運輸椅使用者車輛免徵貨物稅。	擴大提供失能之長者使用。	需經長照中心申請並核准後方能使用。
載運輸椅使用者車輛（福祉車）	購買載運輸椅使用者車輛免徵貨物稅。	便利性最高，便於配合身心障礙者家庭自身行程。	需自行負擔高額購車費用，若為弱勢家庭則無法負擔。此外，福祉車為自家用車，身心障礙者無法自行外出，需有家人陪同擔任駕駛。

就上述復康巴士、通用計程車、長照巴士以及愛心計程車之設計功能而言，其使用特性以及營運服務範疇有所差異。然而，就資源有效運用以及使用者為本的理念觀之，這些多種的車型與服務若能善用科技而能由單一平台進行叫車預約服務、營運派遣、以及政府監管，則能相互支援、發揮各自優勢，達到讓使用者、營運者、主管機關與社會多贏的局面。

三、預約式無障礙小客車運輸服務課題研析

除前述國內外營運案例蒐集與相關文獻回顧分析外，為能更精準掌握預約式無障礙小客車運輸服務營運實務的複雜課題，本研究採取深度訪談中央與地方主管機關、營運業者以及系統業者；並舉辦專家學者與利害關係人座談會，期能廣納各界對於國內無障礙小客車服務之見解與建議，作為本研究研擬具體改善策略之基礎。自 2017 年 5 月起至 2018 年 4 月，共舉行 2 場專家學者座談會與 18 場地方訪談，會議出席人數合計超過 150 人次。進一步綜整國內外營運案例、座談及深度訪談成果，將現有服務之挑戰歸納為「使用者服務」、「業者營運與管理」、「機關補助與監理」、「法規與制度」等四大類課題詳述如下。

3.1 使用者服務課題

3.1.1 尖峰時間供不應求整體問題

根據衛生福利部最新的身心障礙者統計資料顯示，至 2018 年第 1 季國內身心障礙者人數為 1,163,740 人，占國內總人口數 4.94%。但全國的復康巴士總數約為 1,912 輛，呈現極度供給不足的狀況，平均 609 名身心障礙者共用 1 輛復康巴士，整體而言無障礙車輛服務處於供不應求的狀況。然而更精準檢視使用者訂車之時段可以發現，所謂供不應求現象乃集中於尖峰時段，離峰時段反而存在車輛閒置問題。造成尖峰集中現象之原因則是各大醫療院所門診時間相仿所致，又因為門診掛號制度關係，導致使用者難以精準掌握回程時間，因此在預約時往往擴大預約時段，導致車輛等候使用者之間置狀況。就現況營運而言，增加車輛數恐無法根本解決尖峰供不應求問題，反而增加離峰時間資源閒置問題。因此，欲解決供需不對等問題，需要更廣泛的探討提升經營者即時調派與媒合能力、預約制度、服務用途、使用者意願等問題，讓無障礙車輛之調派效率提升之外，亦開放車輛用於非醫療接送用途之彈性，增加非醫療接送尖峰之多元需求，方能改善此課題。

3.1.2 現況耗時費力的預約機制

現有訂車辦法係將服務對象依據身心障礙等級進行區分，以臺北市為例，分為 5 天內預約（特 A 等級）、4 天內預約（A 等級）及 3 天內預約（B 等級）。為能順利訂車成功，許多身心障礙者家人必須全員出動撥打電話（或上網、傳真）。訂車成功與否取決於訂車技巧而非真正需求，此公平性令人質疑。對於障別等級較高者，因需更早訂車，常導致全家人須早起撥打電話，此友善性確實有待改善。且由於電話訂車集中於上午尖峰，營運業者必須因此增加電話進線數量且安排更多人力擔任訂車客服，造成業者人力安排之壓力。除此之外，由於多個縣市服務範圍較廣，有以多家業者提供服務的型態，因而導致使用者同時分

別向多家業者重複訂車的現象，一般使用者待訂到車之後再取消訂車，這不但壓縮到其他身障者的訂車權益也增加業者排班與作業上的困擾。

3.1.3 使用者訂車身分認定問題

現行訂車均採用幾日前預約申請（電話、網路、語音與傳真），大多數縣市將身障者依據不同障別等級分類，據此設定不同預約申請時間。此構想乃是欲保障障別較高者的優先乘車權利，然此預約規定要求身障者提前確認與規劃旅次的起迄點，無疑限制身障者的臨時活動需求。即便是既定約診，也恐因候診時間過長而為了上車必須被迫放棄看診避免被記點停權。此外，部分 B 等級之身障者可能較特 A 等級更有行之需求（如：玻璃娃娃），但卻往往難訂車。根據新北市政府交通局提供的資料，目前復康巴士搭乘的使用者以肢障與多重障者為主要客群。然而從訂車紀錄可發現視障者排名第 3，占有率約 6-7%；若連同精神障礙、其他障礙等非輪椅使用者大約占 10%，顯示復康巴士之資源運用仍有空間。

此外，以障別等級為唯一基準可能出現非肢障的重度身心障礙者，其預約優先順位高於非重度障礙但需要使用輪椅的肢障使用者之情形。此部分建議應由主管機關定期進行障別檢討，根據目前障別分類為基礎，進一步依據是否需要輪椅升降設備的資格進行分類，做出使用者分級的設定。建議可透過在身心障礙手冊上的第幾類增加數位碼，利用數位碼區分需輪椅升降設備的使用者，如此可在前端派車時，以更有效率的分類，讓各種不同需求的使用者獲得較合適的服務車種。

3.1.4 城鄉差距與跨區營運問題

分析本島各縣市復康巴士供需，以新北市 395 輛最多，臺東縣 13 輛最少；每車服務人數則以臺北市 363（人/車）最少，嘉義縣 2,037（人/車）最多。各縣市依據其經費與資源差異在服務品質與數量上產生了很大差距，例如，嘉義縣每輛復康巴士需服務臺北市近 6 倍的身心障礙者。部分縣市供不應求，而部分縣市存有閒置車的矛盾現象，存在城鄉差距問題。

另外，各縣市復康巴士經營方式、收費標準及服務內容皆略為所不同，因此資源整合運用上造成若干困擾與窒礙難行。例如，各縣市大多要求預約使用者須設籍當地縣市，且規定路線起訖點其中一端需在該縣市，造成欲跨區就醫、通勤的使用不便，儘管目前新北市服務範圍擴大至基隆市、新北市、臺北市與桃園市，但在更遠距離以及放寬資格限制上尚有很大改進空間。各地區與在收費制度以及補貼制度上的差異也使得跨區使用的合作又更顯困難，更加深了各縣市各自為政，難達到全國資源共享與滿足所有身心障礙者的目標。

3.1.5 無障礙計程車司機提供服務缺誘因不足問題

無障礙計程車因無限定搭乘對象，故收費標準比照一般計程車，目前僅部分縣市對乘客進行乘車補貼，如臺北市無障礙計程車收費與敬老愛心巴士相同（100 元以內補助 16

元，100 元以上補助 32 元)，但仍有許多縣市未對乘客進行補貼。相較復康巴士的營運、維修保養，乃至車資都由政府補助，無障礙計程車雖有政府補助部分購車款項，但其餘營運、維修保養等成本大多由司機負擔，因得付出更多服務時間及力氣卻沒有更多報酬，以及客源不足，司機不敢加入，已加入的也感嘆利潤未如預期，又不能退出，進退兩難。再者，無障礙計程車除運輸服務外，駕駛亦有可能必須提供摺扶抱服務、停等服務（如等待就醫、復健時間等）、包車旅遊等，而計程車費率之訂定屬地方政府權責，未公告之項目與費率，依公路法規定不得收取，缺乏誘因導致駕駛提供無障礙服務意願降低。

3.1.6 共乘意願不足問題

針對復康巴士車輛數不足以及供不應求的問題，除致力提升業者營運效率之外，讓身心障礙者願意共乘也是解決供不應求問題的關鍵之一。各縣市政府均已推行共乘制度，新北市與臺北市以一般費率之 66% 進行折扣計價，但因復康巴士費率已較其他無障礙小客車運具更為低廉，在此基礎上給予 66% 折扣難以吸引提高共乘意願，且各身心障礙者在時間上與空間上需求皆有所不同，難以形成一個提高效率以及提升資源有效運用的情境。目前臺北市共乘率僅不到 5%，而新竹市約 20%，如何有效提高身心障礙者共乘意願也是一項很重要的議題。

3.2 業者營運與管理課題

3.2.1 服務被綁定特定（醫療）用途，離峰運能閒置問題

復康巴士高達八成以上的旅次目的為就醫，且為配合醫院門診時間，尖峰時間即是將身障者載往醫院與返家回程時段，其他就業與就學等為次要用途。因就醫旅次為大宗，尖離峰特定明顯，導致車隊規模是一大挑戰，必須考量尖峰時段無車與離峰時段閒置車輛的問題。再者，現有部分營運業者為非營利組織，本身不具運輸業身分，例如伊甸基金會、育成基金會等皆為非營利法人機構，礙於法規以及與地方政府簽訂之合作契約規範，車輛不得作為其他運輸服務用途使用，限制復康巴士在離峰時段服務無身心障礙手冊使用者之彈性，也限制了營運業者創造非政府補助營收之可能性。

3.2.2 車輛管理與駕駛管理問題

現有復康巴士營運方式大多係由地方政府提供車輛，以一年一約方式委託民間業者營運，受限於採購金額以及合約期程限制，營運業者往往僅能以短期契約方式招聘駕駛，即便採購規範中皆有明列駕駛條件，但短期契約始終存在無法招募到優質駕駛的問題。加上部分營運業者並非運輸業者，故無法於不同業務間混合調度駕駛，必須專營於此服務，降低了駕駛排班的彈性。而專營駕駛的問題也反映出休假與工時管理的課題，從各縣市的復康出車紀錄可觀察，週末普遍因駕駛休假大幅縮減出車趟次，雖然此排班原則可滿足平日

就醫旅次之需求，但也代表著限制了身心障礙者於假日使用無障礙車輛從事社會參與之可能性。

再者，有關車輛管理議題，每日派遣車輛數以及維修保養的排程上也需優化管理，現況由於整體供不應求，加上排班派遣效率較差，即便營運業者在調度時有保留預備車輛，但無法系統化進行車輛保養排程。除了前述復康巴士的駕駛與車輛管理課題，無障礙計程車雖然在申請時必須由車隊或車行代表，但由於司機組成多為個人車、靠行車，司機工時、素質以及車輛保養的管理上更為不易。

3.2.3 個別業者運能分散缺乏整合誘因

面對供不應求時，部分縣市復康巴士業者會將需求趟次轉介給無障礙計程車業者，由乘客與無障礙計程車業者自行聯繫，以新北市復康巴士業者育成基金會為例，其轉介成功率約為 3 成，轉介成功的使用者搭乘無障礙計程車僅需支付 1/3 車資，其餘 2/3 由育成基金會補助來支付。但是，並非各縣市設有補貼機制，在預約數量不足與預約地點不符業者成本等因素下，導致無障礙計程車業者的載客意願低落。以桃園市為例，現有無障礙計程車 48 輛，每月總服務趟次約為 1 千趟，平均每車每日不到 1 趟次，且有部分業者會自行加收附加服務費。除無障礙計程車載客意願不高外，對復康巴士業者而言也缺乏轉介誘因，若僅以社會責任之承擔是難以永續營運，須建立合理機制提高業者間轉介誘因，並整合各運具運能以提高服務能量與服務品質。

3.2.4 人工排班效率不彰問題

現有車隊管理與排班方式，大多係由業者依據歷史經驗，以每 15 分鐘為間距進行排班作業，若業者無法掌握歷史派遣時間分佈狀況，則其所安排的趟次服務將造成「某些時段供給不足」或「某些時段供給過剩」之情形。現有作法是使用者以電話或網路等方式進行車輛預約，當下即可得知是否預約成功，未成功者會列為候補名單，於乘車前一天下午排班時通知是否有候補成功。一旦車輛趟次被預定後，接續進行駕駛排班與路徑規劃，現有作法係由經驗豐富的排班人員負責，當車輛數少時，人工與電腦排班調度差異不大，但當車輛數到達一定規模後，人工排班將難以處理。

再者，人工排班除效率問題外，最大的問題是過多的人為操控因素在內，容易造成不公平現象，例如：若調度人員依據與司機交情深淺來決定趟次里程分配與最後一趟服務距離場站的距離；又或者，若依據交情來為身心障礙者優先或保留趟次等，均會使得身心障礙者權利受到影響。由此可知人工排班不管在排班效率以及公平性上均有改進方向。若能運用系統分析預約之旅次長度、起訖、時段，進行優化配對，透過啟發式求解的排程演算，讓路徑里程最短，等候時間最短，將提高每輛車的每日服務趟次以及降低空車率，減少資源浪費的情況發生。

3.3 機關補助與管理課題

3.3.1 主管機關跨不同單位無法統籌管理問題

臺北市、新北市、高雄市與金門縣由交通主管機關辦理復康巴士業務，其他縣市多由社會處辦理復康巴士業務，長照巴士也多由社會處與社會局進行負責。但雖然復康與長照巴士都由社會局負責，兩者之間的管理行為模式卻完全不同，預算報表各自獨立且車輛不可共用。除了復康與長照之外，無障礙計程車因屬運輸業者，普遍歸於交通主管機關管理。在主管機關跨許多單位的情況下，要統整並整合各無障礙運具的服務為一項必須考慮的課題。

3.3.2 基金會因非屬運輸業故不受交通主管機關監理問題

根據汽車運輸業審核細則及汽車運輸業管理規則，針對汽車運輸業監理項目包含申請設立時之資本額、車輛數、車輛設備、車齡規定，實際營運時之營業內容、營運範圍、營運時間、收費方式與費率、司機雇用規定與工時、車輛外觀及資訊標示、增車規定、客訴處理、配合接受評鑑、報表提送、保險要求等監理項目。而現有復康業者本身不具有運輸業的身分，像是育成基金會的行業類別即為職業團體，在提供復康巴士服務業務時，雖然與無障礙計程車同樣進行載客上路的行為，但因其並非運輸業者所以不受交通主管機關的監理，在主管機關稽核與管理上存有矛盾與難以劃分業務的問題。

3.3.3 無有效稽核業者是否確實營運之問題

現有的補助機制與執行方式多由地方政府自行辦理，各地方政府有其各自的補助辦法，地方政府須定期向中央主管機關回報執行成果。而地方政府所提供的補助僅依據業者自行上報成果給付，目前缺乏一個能夠實際稽核與管理業者是否真的有確實派出車輛完成規定服務趟次的有效辦法。

3.3.4 補助模式無法有效提升業者營運績效問題

目前各縣市復康巴士多為一年一期的勞務採購，並提供車輛借給業者使用與管理，補助其營運成本。然此種模式多為補助復康巴士營運時的各項成本，實際上業者營運更多的趟次並不能獲得更多的利潤，導致業者僅願意滿足合約規定的每日服務趟次的數量，使營運績效無法有所提升。

3.4 法規與制度課題

3.4.1 無障礙小客車營運業者與營運車輛適法性檢討

目前國內無障礙小客車營運者可分為四大類，第一類是縣市政府社政機構，如社會處、車船處等，其車輛牌照多屬自用小客車。第二類如伊甸基金會、育成基金會等，屬於非營利事業及醫療、社福、公益機構，部分單位擁有車輛，部分單位不擁有車輛，其牌照多為自用小客車，也有部分為營業小客車。第三類如臺灣大車隊、皇冠大車隊、福倫交通等，屬於計程車客運服務業或計程車客運業，其車輛牌照均為營業小客車。第四類如臺灣觀光巴士、世豪小客車租賃公司、多扶接送等，屬於小客車租賃業，其車輛牌照均為營業小客車。另有部分安養中心、長照中心，以自用小客車提供其照護運送服務，也有少數遊覽車客運業者提供無障礙甲類或乙類大客車服務。目前提供載運乘客服務之營運業者，約有半數屬於醫療、社福、公益機構等非營利事業，其係依據「身心障礙者個人照顧服務辦法」，賦予此類營運業者提供運輸服務的資格。然回歸公路法第二條相關規定，以汽車或電車經營客、貨運輸而受報酬之事業即為汽車運輸業，故目前實際上此類服務業者並未正式納入公路法範疇的運輸業管理。針對類似問題，交通部 2014 年 1 月 23 日交路字第 1030000659 號函就「直轄市、縣市政府交通主管單位以領用自用車牌之復康巴士向民眾收取費用」疑義，釋示如下：「公路法第 39 條規定，汽車運輸業依法應辦理公司或商業登記，是以地方政府辦理復康巴士業務時，倘有向服務對象收取運費行為，應與汽車運輸業合作，以營業車輛提供服務，俾資適法」，足見交通部認為復康巴士必須為「營業車輛」，然實務上地方政府或身障福利機構等多受有社會愛心人士捐贈車輛，該些車多數領用「自用小客車」牌照，不符交通部規定。然此情形之產生，係因復康巴士難以歸屬於公路法規定的九大運輸業。其他如小客車租賃業、計程車客運業與計程車客運服務業等，則為目前公路法所規範的汽車運輸業。各類無障礙小客車業者身分與車輛之適法性有其盤點與檢討之必要，若一旦發生事故紛爭，則可能有相當大的爭議。基於社會福利及滿足弱勢族群公共運輸之公平性考量，應鼓勵一般小客車租賃業或原受政府補助購置之特製車輛（具升降輪椅功能）之復康巴士業者，於合約期滿後，投入非政府委辦之「復康巴士」營運市場，並訂定收費標準，以解決身障等特定對象之旅運需求。

3.4.2 無障礙小客車營運業者營運車輛限制檢討

無障礙小客車服務的對象應包括身心障礙者，與一般民眾（老弱婦孺優先）。服務對象雖為身心障礙者，但不同障礙別所適用的車輛也有所差異。從國外案例中得知，無障礙小客車應有的設備並無強制規定。而在身心障礙者個人照顧服務辦法第二條第十七款定義：「復康巴士服務：指提供身心障礙者備有輪椅升降設備及輪椅固定等設備之特製車輛，提供就醫、就業、就學、就養及社會參與所需之交通服務」；第七十二條：「直轄市、縣（市）主管機關應依身心障礙者個別需求提供復康巴士、情緒支持、行為輔導、輔具服務及其他福利相關服務」，可知復康巴士主管機關為地方政府，而復康巴士服務為一種提供特定車輛的交通服務。然在同辦法第七十五條：「復康巴士提供服務單位應置駕駛員、行政人員及綜合督導服務業務執行及管理人員；並配有復康巴士」明確指出「並配有復康巴士」，而復康巴士即為「備有輪椅升降設備及輪椅固定等設備之特製車輛」。然而參考國外案例

可得知，實務上輪椅上車方式相當多元，除了電動升降機外，常見的亦有電動斜坡道與摺疊或伸縮式坡道等。由目前的法規內容，容易被誤導為提供服務之車輛須限定為電動升降機。故建議身心障礙者個人照顧服務辦法第二條第十七款可重新定義為「復康巴士服務：指提供身心障礙者輪椅直接進入車內，且具備輪椅安全固定裝置之小客車，提供就醫、就業、就學、就養及社會參與所需之交通服務。」如此便可將無障礙計程車納入服務提供者。

3.4.3 現況復康巴士與無障礙計程車補貼制度之檢討

現況乘客搭乘復康巴士與無障礙計程車的補助不一，導致乘客即使訂不到復康巴士，也不願改搭乘無障礙計程車。在第一次專家學者座談會中與會專家提出建議，希望整合簽約無障礙計程車、一般計程車、復康巴士，以減少諸如部分視障朋友不需要升降設備，若其預約了復康巴士，將壓縮其他更需要輪椅使用者之訂車空間，導致真正需求者使用不到。在安全與舒適的保證下，無障礙計程車的推動可以解決輪椅族的交通需求，同時提供更有彈性並舒適的搭載環境。但無障礙計程車經營困難，其問題在無障礙計程車之總量少與配套少，現有配套對司機沒有誘因，加上目前復康巴士的補助遠高於無障礙計程車，使得復康巴士較受使用者歡迎而難以推動，然無論無障礙計程車或復康巴士均為整體通用高齡友善運輸服務之一環，應將其整體納入考量，始可發揮最大效益。

3.5 小結

彙整使用者服務、業者營運與管理、機關補助與監理、法規與制度等四大構面之課題，如圖 1 所示，對於推動策略亦提出具體建議。其中，使用者服務課題包含供不應求、城鄉差距、共乘意願低等，建議可透過整合預約平台、跨大運能、優化預約方式、鼓勵共乘等策略；針對業者營運與管理課題，包含現有運輸服務限定特定用途、尖離峰過度集中、各業者運能亟需整合等課題，即可透過建立無障礙小客車預約車隊制度與特約車隊預約整合平台來處理；再者，針對機關補助與監理課題包含主管機關多難統籌、稽核不易、補助模式難提升績效等，也可透過建立無障礙小客車預約車隊制度來優化，同時佐以現有的法規與制度之檢討與車輛適法性之探討。綜整現有無障礙運輸服務之四大面向課題，本研究提出整體性改善策略，作為無障礙小客車預約車隊制度與多元運輸服務系統平台建立的參考。

四、系統架構設計與功能規劃

為解決我國現行無障礙運輸服務之四大面向課題，參考各國無障礙運輸服務之提供模式與車輛型式，本研究提出一無障礙預約小客車特約車隊的概念，並據此發展概念設計「無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (smart accessible mobility service, SAMS)」，力求能達到使用者透過一通電話或一個 APP 即可預約無障礙小客車運輸服務之境地。本節就系統架

構、系統功能進行說明，進而針對系統開發及使用流程等作說明，續於下節與臺南市政府合作進行測試與驗證，用以印證 SAMS 平台之可行性，同時透過智慧化導入項目、蒐集業者及主管機關反饋意見滾動修訂 SAMS 平台功能，以強化其完整性以利後續推動至各縣市以整合我國無障礙運輸服務，達到跨區跨運具多元服務的目標。

4.1 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 發展架構

SAMS 平台發展架構如圖 2 所示，服務提供採特約車隊的概念係參考健保制度的特約醫院，透過一套標準化徵選及管理作業要點，開放給有意經營之運輸服務業者加入營運。SAMS 平台的設計理念，就是依據使用者、營運業者與主管機關三方實際需求作為基礎，同時考量日後系統維運、擴充、與大眾運輸資訊系統整合等要素，以提供「核心模組」、「無車隊業者數量限制」、「無服務車種類別限制」、「服務資源透明化」、「營運數據電子化」等五大項目作為系統設計的主要訴求。

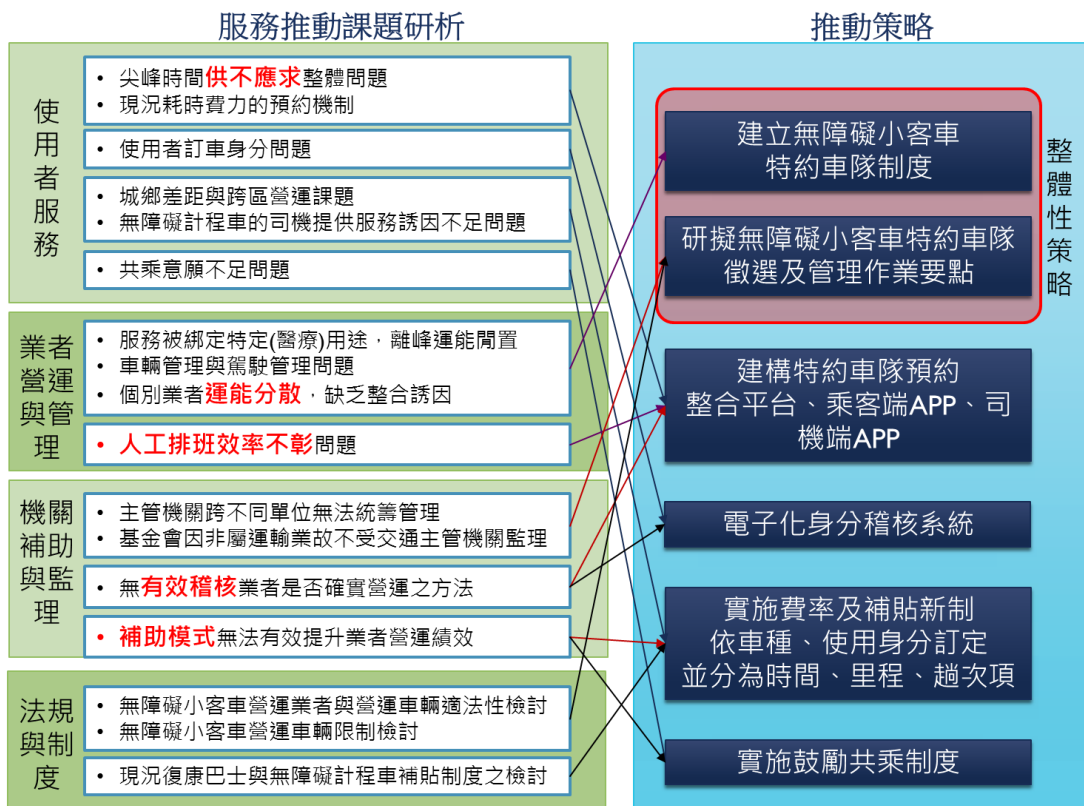


圖 1 服務推動課題與對策研析

對使用者而言，最大的效益就是無需在不同的訂車程序或窗口訂車，亦無需再熟記復

康巴士、長照巴士、無障礙計程車等不同營運體系的營運規定，而能透過整合平台統一窗口找到客製化服務。此外，收費方式也可進行統合，有無障礙服務需求之民眾，經過地方政府主管機關審核通過資格後，透過 SAMS 平台預約即可享有無障礙小客車服務，而不需要特別服務的使用者也能透過預約付費享受門到門即時服務。

對無障礙運輸服務業者而言，落實特約車隊制度即可打破現況復康巴士、無障礙計程車、長照巴士等不同營運體系分野，只要符合無障礙小客車特約車隊徵選及管理作業要點之業者即可申請加入特約車隊，於 SAMS 平台中進行派車預約成功即可進行無障礙運送服務，同時此趟次也將成為受補貼之趟次。本研究規劃特約車隊中，可依照 9 人座無障礙車輛、9 人座以下無障礙車輛各車型來分類定價，並依不同車型及使用者身分訂定不同補貼規範，透過 SAMS 平台可針對補貼趟次進行更即時、更彈性的合理分配。總之，跨運具營運體系進行運能整合，同時多樣化的車種/車型也可使服務更為多元化，業者經營方式也可更具彈性，除了受補助趟次之服務也可保留營運創新性，開發自營創新服務以擴大服務內容，共同打造高齡與無障礙運輸服務的友善環境。

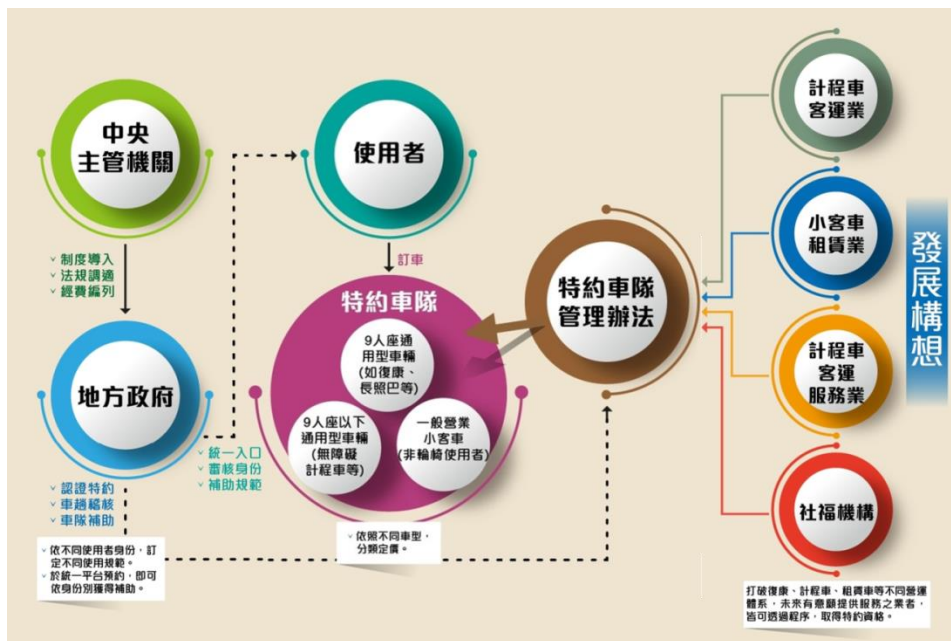


圖 2 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 發展架構圖

對中央與地方的管理單位而言，補貼機制與合理性可透過 SAMS 平台進行大幅優化，且既有紙本報表稽核與管理可透過 SAMS 平台進行電子化監管，無紙化符合永續發展更可提升管理績效。就補貼資源的使用也將更為合理，符合補貼資格之身心障礙使用者可享有特約車隊接送服務，依據使用者身分別進行不同補助，據此支付所需自付之部分費用給特約車隊廠商，其餘補貼款則由特約車隊向地方政府申報，由中央主管機關與地方政府透過

研擬「無障礙特約車隊管理作業要點」共同研擬適宜之彈性補貼機制進行合理稽核。

然而，若欲實踐特約車隊制度並使 SAMS 平台擴大運作，尚有許多法規及機關局處分工亟需突破。因此，在平台與機制設計初期，地方政府的參與就更突顯其重要性。這也是本研究積極搭建平台、舉辦多場交流訪談的主要目的，是希望深入瞭解各縣市現有復康巴士與無障礙計程車運作機制與挑戰，續與各縣市政府針對無障礙小客車多元運輸服務平台的設計理念與架構進行溝通與交流，期能爭取各縣市共同合作，共同促成 SAMS 平台的階段性務實開發與永續發展。

4.2 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS)

為提高無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS)之可行性，本研究針對發展架構進行細部設計，包含車隊資格、營運車種、營運路線、使用者資格、預約方式及開放訂車時間、監理、費率、補助等，依照現況提出短中長期規劃細項如表 9 所示。

4.3 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 功能

無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS)共分為「訂車平台」(SAMS Net)、「使用者應用程式」(SAMS Passenger App)、「駕駛應用程式」(SAMS Driver App) 以及「後台系統」(SAMS Back-end) 等 4 個子系統及其 20 項服務設計，如圖 3 所示，以下逐一說明各部分設計細節。

表 9 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 細部設計

項目	現況	建議方式
車隊資格	復康巴士、長照巴士、民營福祉車：汽車運輸業、小客車租賃業、非營利法人、醫療、社福、公益機構。 現行復康巴士有營業事實，卻又非屬公路法所定之汽車運輸業。	■ 短中期 維持原本申請資格，並透過各縣市政府制定「無障礙特約車隊徵選及管理作業要點」管理，逐步開放讓長照巴士、民營福祉車納入。 ■ 長期 建議新增「無障礙小客車特約車隊徵選及管理作業要點」，開放業者只要符合業別及障礙小客車特約車隊徵選及管理作業要點，即可循程序申請成為特約車隊。 申請無障礙特約車隊開放之業別，回歸由汽車運輸業服務，包含計程車客運業、計程車客運服務業以及小客車租賃業。而原先政府受捐贈之復康巴士車輛則係待年限到了逐漸汰役，只退不補，或逐步轉捐贈給醫療機構或相關非營利社福機構。
	無障礙計程車：車行、個人車行、合作社、車隊（計程車客運服務業）。	

營運車種	復康巴士： 現況依採購法委託前述符合資格者營運機關車輛或自備車輛營運。 無障礙計程車： 現況由地方政府協助前述符合資格者申請購車補助，並稽核服務無障礙使用者比例。 單一業者受限於資格、採購模式等限制，無法提供多元車種服務。	■ 短中期 車隊維持原有申請方式期間，於「無障礙特約車隊管理作業要點」中擬定無障礙計程車轉介規定及獎勵，降低民眾叫不到無障礙車輛之情形。 ■ 長期 長期新增無障礙小客車特約車隊徵選及管理作業要點後，符合條件之業者即可加入，不限制車種，讓單一業者可營運不同車種。
------	--	--

表 9 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 細部設計 (續)

項目	現況	建議方式
營運路線	各車種皆以點到點到達目的地服務為主，無利用既有公共運輸系統接駁機制。	■ 短中期 考量現況無障礙設施尚未完備，故建議先維持點到點服務模式。 ■ 長期 未來公共運輸無障礙服務相關配套更完善後，除無法搭乘一般大眾運輸包括公車與捷運等者外，皆以派遣至大眾運輸接駁為優先，讓無障礙小客車運輸服務能提供給最有需要的民眾。
使用者資格	復康巴士：現況持殘障手冊者可申請，但稽核無效率，導致有濫用情形。 長照巴士：中、重度失能者，並需經專員評估後符合者，再由中心發函核定身分 無障礙計程車、民營福祉：無限制。	維持現有資格申請外，另參考加拿大案例，除身障外其餘障別，或臨時性需求者，亦可拿申請書經醫師簽屬，並由醫生審核可臨時登記 (6 個月) 或永久註冊。 未來透過特約車隊系統預約之民眾，只要輸入會員帳號，意即身份證字號，系統將立即傳送資訊至中央主管機關身心障礙者資料庫確認其現在使用資格，可進行即時稽核，避免濫用之情形。
預約方式及開放訂車時間	復康巴士：現況單次最多預約 4 趟次、依障別等級於前 3~5 天開放預約。 長照巴士：前 1 天以上。 無障礙計程車、民營福祉：無限制。	建議維持現況預約方式，並新增定期預約方式，參考加拿大多倫多 Wheel-Trans，預約期間最少於包括兩個禮拜，每個禮拜的同一天、同一時段到同一個地點，此方式可便於業者車輛調度，使效率提升。
監理	復康巴士：各縣市復康巴士多為 1 年 1 期勞務採購，並提供業者車輛，補助營運成本。 長照巴士：同樣多由各縣市進行勞務採購，補助業者營運成本。 復康及長照之模式會導致業者僅願意滿足合約趟次，營運績效無法提升。	■ 短期 由地方主管機關監理。 ■ 長期 待無障礙小客車特約車隊徵選及管理作業要點訂定後，運輸業資格由公路主管機關監理，滿足資格加入特約車隊營運特許權，由社政機關監理。

	無障礙計程車、民營福祉車：公路主管機關。	
費率	復康巴士：各縣市不同，部分為計程車 1/3 價格。	■ 建議統一，並依車型設計不同費率，收費結構為里程費+時間費+趟次費。 ■ 短中期（以試辦地區臺南市為例）試辦期間復康巴士維持計程車 1/3 價格。 ■ 長期 建議各地區定期針對無障礙小客車個別營運成本及合理空車率、合理報酬率進行調查及滾動檢討，以動態調整並依地域性訂定最適運價。
	無障礙計程車：比照計程車。	
	長照巴士：計程車 1/2 價格。	
	民營福祉車：各業者自訂，價格資訊不透明，約為復康巴士 8 倍價格。	

表 9 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 細部設計 (續)

項目	現況	建議方式
補助	復康巴士：各縣市補助辦法不同、業者方面多以補助營運為主，使用者方面，以趟次補助，部分縣市未依里程補助，且未限制民眾每個月補助次數，不符合公平性。	■ 採價差補貼精神，補助使用者給付額依身心障礙程度別再依收入情形分別補助。 ■ 短中期（以試辦地區臺南市為例） 於試辦期間 車小時補貼：7 元/小時 車公里補貼：250 元/公里 趟次補貼：130 元/趟次 以補助每趟次基本費為主，重度身心障礙以上，補助 100%、中度補助 50%。低收入者補貼 100%、中、低收入者補貼 90%，而一般戶則補助 70%。
	無障礙計程車：業者方面僅補助車輛購置，使用者方面，部分縣市依敬老愛心車隊補助。業者承接無障礙趟次意願不高，因其成本比一般趟次高，收費卻未提高，造成私下向使用者額外多收費用情形。	
	長照巴士：需申請長照資格並經專員評估後符合者，再由中心發函核定，每個月 8 趟次補助。申請程序繁瑣且耗時。	
	民營福祉車：業者及使用者皆無補助，以致業者經營不易，民眾訂不到復康時需負擔高費率。	

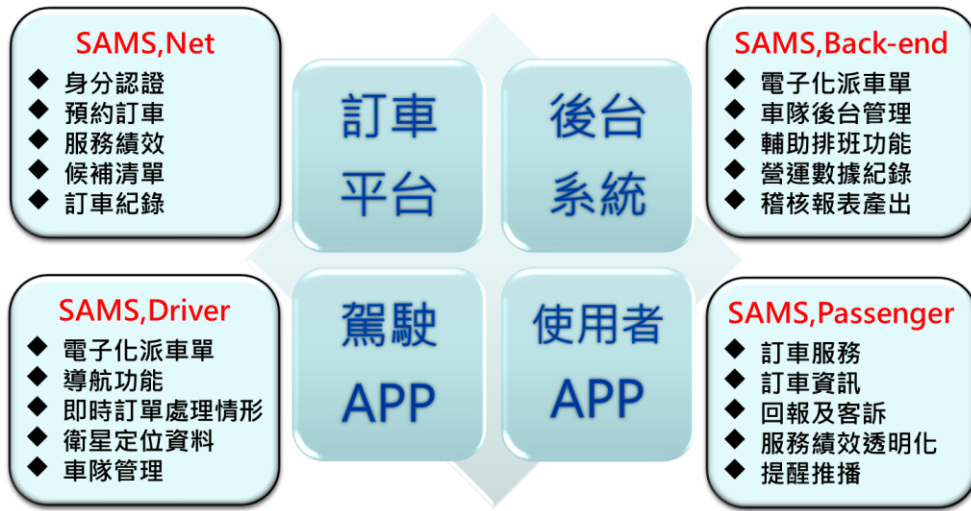


圖 3 無障礙小客車多元運輸服務系統平台 (SAMS) 功能圖

4.3.1 訂車平台 (SAMS, NET)

1. 身分認證：透過使用者資料庫之介接與建立，作為乘客端及業者端預約訂車系統之作業依據。包含姓名、帳號、障礙類別、殘障等級、經濟狀況、可預約天數、鑑定日期、扣點扣次、每月預約上限等。
2. 預約訂車：完成業者端預約訂車系統之開發與建置，提供更便利的系統操作功能，透過訂車作業標準化，後續將可進一步應用於輔助排班系統與自動排班系統。預約訂車資訊包含訂單編號、訂單種類、乘車類型、是否共乘、乘車時間、上車地點、下車地點、同行人數、預估車資、備註等。
3. 服務績效：系統完整紀錄車隊營運服務並透過視覺化呈現營運服務績效，使車隊業者及主管機關能夠快速掌握當月服務績效，作為後續研擬營運策略或施政方針之依據。服務指標包含總服務趟次、共乘趟次、總候補趟次、滿足候補趟次與候補成功率等，透過視覺化畫面與統計圖表讓使用者可清楚瞭解服務提供之績效與品質。
4. 候補清單：候補清單包含序號、日期、時段、上車地點、下車日期等資訊，可完整記錄乘客訂單需求。當車隊業者各時段放趟均被預約時，乘客訂車介面將切換至候補，候補訂單可轉發給其他營運車隊業者，若有剩餘運能則可服務更多乘客。
5. 訂車紀錄：若訂車成功，進入個人訂車歷史表單，可顯示訂單標號、訂單種類、車班日期、車班時段、上車地點、下車地點、是否共乘等。另設計違規扣點紀錄畫面，以及等候補車之功能。

4.3.2 後台系統 (SAMS, BACK-END)

1. 電子化派車單：透過訂單管理，可匯入每日派車報表，檔案格式保留多元化彈性，派班訊息也可直接推播通知給司機。
2. 車隊後台管理：包含司機管理、車輛管理等相關資訊，且可產製出不同檔案格式以利後續監管與應用。
3. 輔助排班功能：輸入趟次需求可進行電腦輔助排班，待安排任務列表包含用車時間、行程安排、行駛里程、預計時間、預估車資、車種、其他需求等欄位，據此進行排班。並可依據新增趟次進行重新計算，最終結果可進行訊息發布。
4. 營運數據紀錄：以圖像化界面呈現，另包含開始時間、結束時間、車號、訂單編號、司機姓名等營運紀錄，並全程收錄行車 GPS 軌跡，並可進行軌跡撥放。
5. 稽核報表產出：主動產製各項機關所需稽核報表，也可提供司機下載每日派車單、營運狀況等，利用主動產製的方式，讓監管者、營運者、司機均可透過系統化資訊共同提升平台使用效率。

4.3.3 使用者應用程式 (SAMS PASSENGER APP)

1. 訂車服務：提供使用者 APP 訂車服務功能，提供民眾更多元之訂車管道。
2. 訂單資訊：提供使用者透過 APP 看見已建立的訂單資訊或是候補乘車資訊，確認目前的訂單狀況及詳情。
3. 回報及客訴：提供使用者透過 APP 回報或客訴之服務，提供民眾更多元的管道回饋意見。
4. 服務績效透明化：使用者 APP 介接後台系統資料，使無障礙運輸服務績效透明化，提供使用者透過 APP 看見當月已累積的服務績效。
5. 提醒推播：提供使用者主動式推播服務，透過 APP 提醒使用者當日的乘車時間。

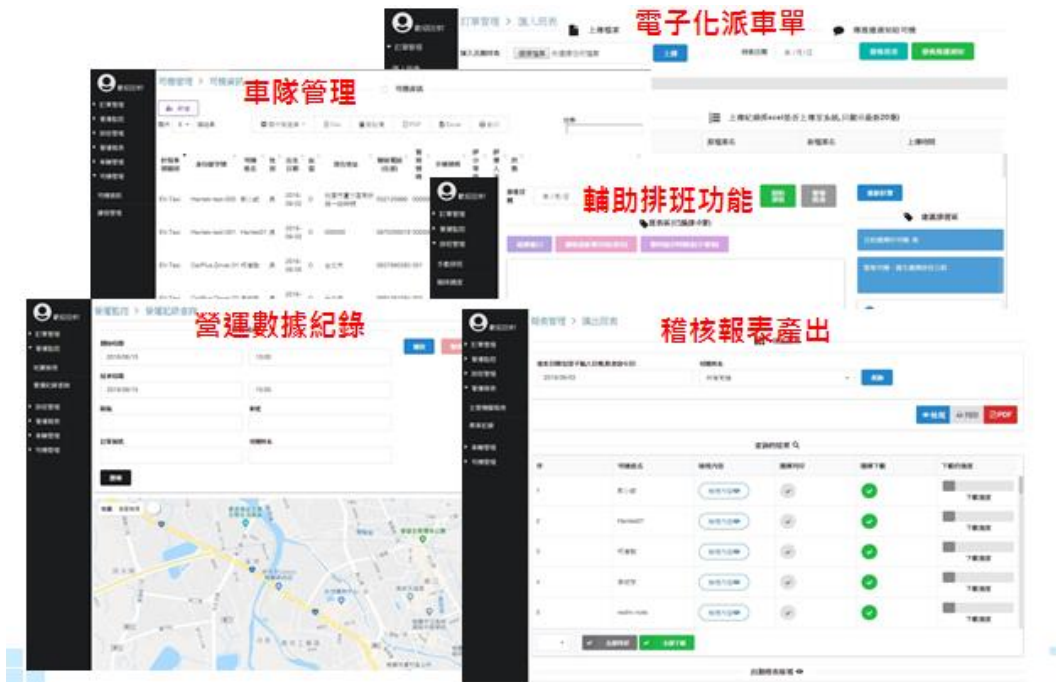


圖 4 後台系統 (SAMS, BACK-END)

4.3.4 司機應用程式 (SAMS DRIVER APP)

1. 電子化派車單：由排班員自後台系統上傳資料，駕駛員可透過 APP 取得班表資訊或更動，預期可取代過往紙本化作業方式。
2. 導航功能：駕駛員可透過 APP 獲取導航路線，提供駕駛員更迅速掌握路況資訊的服務。
3. 即時訂單處理情形：駕駛員透過 APP 回報即時訂單處理情形，包含任務執行、到達、載客、完成任務等，完整記錄訂單處理情形。
4. 衛星定位資料：透過智慧型行動裝置與 APP，除可掌握即時的衛星定位外，亦可與訂單處理情形之回報時間點作衛星定位之比對，並累積資料於未來作數據分析。
5. 車隊管理：除 APP 主動蒐集之資料外，車隊亦可發布公告或要求駕駛員填報資料達到電子化車隊管理之效，如填報行車里程、乘客收費及加油費用等，可望取代部份紙本資料填報，簡化人工稽核作業。



圖 5 司機應用程式 (SAMS DRIVER APP)

五、臺南市試辦計畫

為驗證本研究設計開發之 SAMS 平台實用性，研究中將其導入臺南市進行試辦實測計畫。首先，依據現行復康巴士與無障礙計程車服務情況進行分析，以和在地營運團隊及主管單位共同決定導入項目與步驟，續進行滾動式檢討並進行試辦成效評估，作為具體執行方式與推廣應用之參考。本節首先進行臺南市無障礙運輸服務概況分析，續進行試辦計畫規劃與測試執行成效評估分析，最後基於試辦成效針對後續推廣策略提出具體建議。

5.1 臺南市無障礙運輸服務概況

臺南市為我國六個直轄市之一，屬於第一級行政區，設籍人口數約 188 萬，面積約 2,191 平方公里，屬於大規模試辦場域。依據衛福部社會福利統計 2017 年底臺南市持身心障礙手冊總人數為 97,318 人，其中，重度以上身心障礙者 28,693 人。現有无障礙小客車運輸服務包含復康巴士、無障礙計程車、長照巴士、民營福祉車等不同車種，各車種服務綜整如表 10 及圖 6 所示。

表 10 臺南市無障礙小客車運輸服務

復康主辦單位	小型復康巴士		無障礙計程車		長照巴士	
	業者數	車輛數	業者數	車輛數	業者數	車輛數
臺南市政府社會局	1 家	145 輛	3 家	50 輛	1 家	13 輛

註：統計至 2018 年上半年。

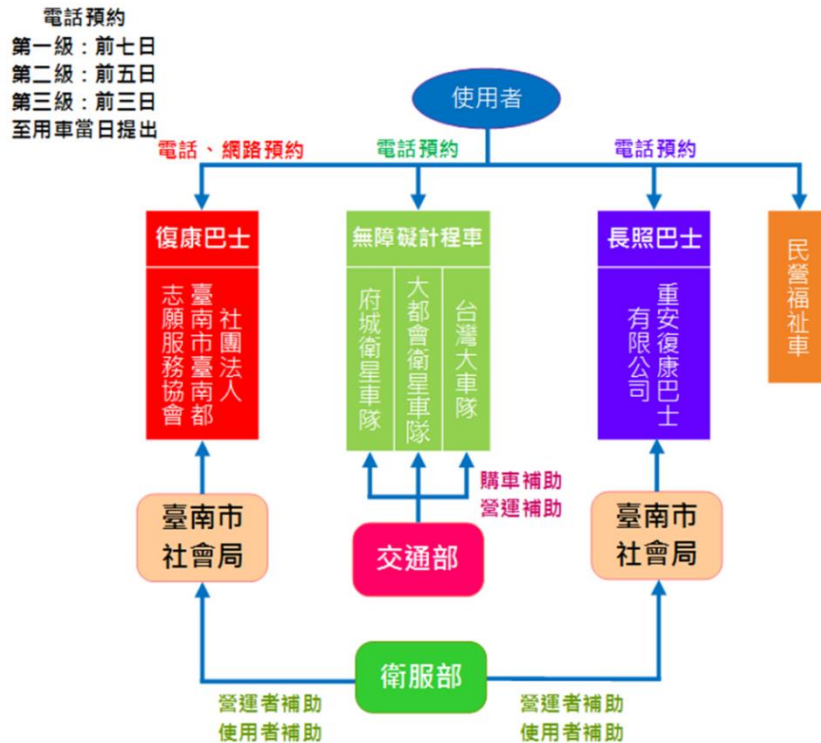


圖 6 臺南市預約式無障礙小客車運輸服務概覽圖

5.1.1 臺南市復康巴士營運概況

臺南市復康巴士主管機關為社會局，自 2012 年起依據「臺南市復康巴士服務辦法」以勞務採購採購復康巴士服務，以政府預算每年編列。主要為提供行動不便之身心障礙者及短暫性行動不便民眾之交通運輸服務，以提供其就醫、社會參與等服務。臺南市復康巴士發展現況如表 11 所示，包含主辦機關、服務廠商、服務對象、訂車方式、服務範圍、收費方便之執行現況。

表 11 臺南市復康巴士發展現況

項目	內 容
主辦機關	臺南市社會局
服務廠商	社團法人臺南市臺南都志願服務協會
服務對象	(1) 第一級：領有身心障礙手冊（證明）且乘坐輪椅者及領有身心障礙手冊（證明）具有重度以上視覺障礙者，未乘坐輪椅者。 (2) 第二級：未領有身心障礙手冊（證明）（短暫性行動不便者）且乘坐輪椅者

	(須備醫生證明需乘坐輪椅，為期 6 個月內)。
	(3) 第三級：入住機構、安養中心、護理之家之領有身心障礙手冊（證明）且乘坐輪椅住民。

表 11 臺南市復康巴士發展現況（續）

項目	內 容
訂車方式	(1) 電話預約 永華區：06-2997220、溪南區：06-2975678、溪北區：06-6328899 (2) 網路預約： http://cars.hinet.net/FuBus/LoginTNCountry.jsp (需先以電話至承攬單位開通帳戶)
服務範圍	(1) 設籍本市者：接送起迄點應有一端為本市境內，最遠至嘉義縣（市）。 (2) 非設籍本市者：接送起迄點均須在本市境內。
收費標準	(1) 一般戶搭乘者，依臺南市計程車費率 1/3 計費。 (2) 一般戶共乘者，共乘趟次全程依臺南市計程車費率 1/6 計費；由搭乘者各自負擔。 (3) 一名陪同搭乘者，免費。 (4) 每增加一名陪同搭乘者，每人每單趟加收 50 元。 (5) 本市列冊低收入戶、中低收入戶每週搭乘六次單趟以內者，免費。 (6) 就醫者，起點或迄點位於本市偏遠地區（南化區、左鎮區、楠西區、龍崎區）依臺南市計程車費率 1/6 計費。 (7) 停車費及行駛國道高速公路通行費，依實際支付金額計收。（若有免收通行費配套方案，先執行配套方案結束後再行收費）。 (8) 已辦理免徵使用牌照稅搭乘者，依臺南市計程車費率全額計費。 (9) 已辦理免徵使用牌照稅共乘者，共乘趟次全程依臺南市計程車費率 1/2 計費；由搭乘者各自負擔。

5.1.2 臺南市無障礙計程車營運概況

現行無障礙計程車由各縣（市）政府自行招標辦理，由得標之車隊負責營運之業務，並由交通部依據「交通部公路公共運輸提昇計畫補助無障礙計程車作業要點」進行購車補貼，每輛車補助上限 40 萬元。目前臺南市無障礙計程車提供服務的車輛係德國進口福斯 Caddy、福特旅行家及納智捷商旅車，分別為原廠改裝尾門之斜坡道或升降設施，也經過車測中心的安全認證。以往輪椅乘客搭乘計程車須收起輪椅，再由他人協助進入車內，相當不便。現在搭乘無障礙計程車則可從尾門的斜坡板或升降設備進出後車廂，讓行動不便者更方便使用。臺南市無障礙計程車自 2014 年起發展迄今，車輛規模共計 50 輛，現由台灣大車隊、大都會衛星與府城衛星共同取得營運權，提供服務，其車輛特色、計費方式、叫車資格如表 12 所示。

5.1.3 臺南市長照巴士營運概況

長照巴士與復康巴士最大差異為長照巴士可供未領取身心障礙手冊者之失能長者使用，欲使用長照巴士之民眾，需先至當地長期照顧管理中心提出申請，經長照中心審核或派專員探訪審核，待條件符合後(各縣市略有異同)，即可使用長照巴士服務。以下就臺南市長照巴士之主辦機關、服務廠商與對象、補助原則、訂車方式及收費標準等說明於表 13。

表 12 臺南市無障礙計程車發展現況

項目	內 容
車輛特色	無障礙計程車每輛至少設有 1 個輪椅位置和 4 席一般座位，可供一般乘客或陪伴親友一同搭乘，其他車輛外觀、標示、跳表及收費方式均與一般計程車相同。
計費方式	依照臺南市計程車費率收費：起跳金額 85 元，超過 1.5 公里部分，每 250 公尺跳 5 元，時速 5 公里以下每 3 分鐘跳 5 元，夜間加成部分依錶再加 20%，不額外加收其他費用。
叫車資格	臺南市無障礙計程車採通用化設計，無乘車資格限制，無論是輪椅使用者、高齡者、孕婦、或是一時行動不便，及所有一般乘客皆可搭乘。
叫車資訊	臺南市無障礙計程車係由「臺灣大車隊股份有限公司」、「大都會衛星車隊」及「府城衛星計程車」經公開遴選取得營運。民眾可透過手機或市話預約訂車。

資料來源：臺南市公共運輸處。

表 13 臺南市長照巴士發展現況

項目	內 容
主辦機關	臺南市政府照顧服務管理中心
服務廠商	107 年度臺南市政府委託辦理失能老人交通接送服務業務之服務廠商：重安復康巴士有限公司。
服務對象	實際居住臺南市，由臺南市政府照顧服務管理中心或社區整合型服務中心以照顧管理評估量表審定為長照需要等級第四級以上並符合下列條件之一者： (1) 65 歲以上失能老人。 (2) 55 歲以上失能原住民。 (3) 50 歲以上失智症者。 (4) 50 歲以上失能身心障礙者。 乘坐輪椅者優先服務。
補助原則	依其福利身分別（長照低收入戶、長照中低收入戶、一般戶），需負擔一定比率之自付額，補助標準及自付比率依照衛生福利部「長期照顧給付及支付基準」規定辦理。
訂車方式	(1) 以電話預約為主，聽障及瘡痍者可採傳真、簡訊或網路預約。 (2) 預約訂車應於用車日前 7 日訂車，臨時訂車視社區整合型服務中心當日車

	輛調度情形提供服務。 (3) 更改或取消預約須於用車前 1 日向社區整合型服務中心提出申請，未依限取消者，須依扣點規定辦理，累計達扣 5 點者，自翌日起 14 日內停止其申請服務。
--	--

表 13 臺南市長照巴士發展現況 (續)

項目	內 容
	(4) 車輛依約定時間到達接送地點經等候逾 10 分鐘民眾尚未到達，需先以電話連絡，並向社區整合型服務中心報備，始得離開，並請社區整合型服務中心列冊紀錄供查核。
收費標準	比照臺南市計程車日間費率 1/2 收費。 共乘以計程車日間費率 1/2 收費標準的 6.6 折優惠。 服務對象僅限 1 名陪同者，每增加 1 名酌收新臺幣 50 元，以 2 名為限。
補助方式	採用混合式之補貼制度，除部分項目以固定經費補貼外，油料費係以每月核銷方式補貼業者，並設有趟次績效補貼，而未達訂定趟次數另有扣款機制，其補貼制度可謂包含新北市、桃園市、嘉義市等縣(市)補貼制度之特色，其規範之趟次績效目標亦符合實務運行，為補貼制度較成熟的典型城市。

5.2 臺南市復康巴士營運績效分析

臺南市政府社會局每年以勞務採購方式採購復康巴士服務，採購金額為政府預算，其中包含營運費及接送服務費二大項目。根據 2017 年所提採購之服務內容進行分析，市政府提供 145 輛復康巴士供廠商營運，並給付廠商營運費用 8.8 千萬元，內容包含 145 名駕駛及 14 名行政人員薪資、車輛保險費及法定稅額、油料費、車輛及設備維修保養費、行政管理費等；再加上預估接送服務費，每車每月最高服務 230 趟次，每趟次單價 32 元計算；因此總採購金額為 10.1 千萬元。

依據主管機關提供 2017 年 8 至 10 月營運資料分析，平均每月服務 24,227 趟次，其中 8 月平均趟次為 174.9 趟；9 月平均趟次為 168.6 趟；10 月平均趟次為 163.6 趟，每月皆已達到請領標準(每月平均應達 150(含) 趟次)，故每趟次可請領 32 元(含稅)，則平均每月接送服務費約為 77.5 萬元，再加上每月營運費約 737 萬元，平均每趟次服務成本 335 元。

5.3 臺南市復康巴士現有營運課題及困難

1. 監管效率方面—以人工稽核為主、作業上耗時費力

臺南市復康巴士現行作業方式為司機每日繳回當天實際行駛概況班表(出勤總表)，必須人工記載搭乘時間、上下車地點、載客公里數等資訊，同時索取隔日運行班表，繳回之

紙本記錄再透過人力於營運系統建置資料，故稽核作業須待人工手動輸入資料建檔後始能進行，造成稽核人員作業費力耗時。

2. 帳務核銷方面—業者人工剪貼單據，主管機關人工核對，耗時費力、補助金額無法準確稽核

臺南市主管機關目前核實支付復康巴士營運補助方式以人工為主，業者須先以人工剪貼計費器單據，於每月彙總予主管機關查驗、申請補助，主管機關再核對單據及金額，發放補貼費用，若能採電子化作業將提升程序效率並增加可靠度。

3. 排班系統方面—手動排班，前置作業需數天且不具反應彈性

臺南市復康巴士營運排班系統現況是透過人力手動排班，雖施行至今已累積相當之經驗，經驗老道人員也許能夠排出一定效率的班表。不過因其車輛數眾多，排班調度相當複雜，故要經數個前置作業天，況且遇到臨時狀況需異動時，原排定之路線時間可能必須全部重排，造成調度員作業壓力大。除此之外，由於排班需要數個作業天，於使用者諸有不便，必須事先安排未來乘車時間，多少造成限制使用者自由之情形。

5.4 臺南市試辦計畫推動歷程

經訪談試辦場域主管機關與業者，評估營運情形與運作狀況，並經主管機關同意後，於臺南市階段性導入與試辦期間為 2018 年 4 月至 12 月，以下逐步說明試辦計畫之推動。

1. 進行臺南市系統客製化設計並辦理教育訓練，於 2018 年 3 月及 4 月舉辦教育訓練，分別進行駕駛員 APP 功能說明與使用教學、後台系統說明與使用教學，以及溝通後續試辦計畫期程規劃。共有 5 位種子駕駛及 1 位系統後台服務人員完成教育訓練，試辦以原有人工作業方式及導入駕駛 APP 作業方式，進行平行測試，透過數據交叉比對以消弭疑慮。
2. 即時聯繫無時差，研究團隊與主管機關、業者、司機共同成立 Line 通訊群組保持緊密聯繫，掌握試辦計畫最新動態。
3. 駕駛員 APP 於 2018 年 5 月上線測試，由 5 名復康巴士種子駕駛進行測試，經後續滾動修正軟體功能並升級後推廣於車隊中，除少數系統不相容之駕駛外，已導入全面安裝，並同步導入訂車系統，簡化班表手動匯入之作業流程。
4. 駕駛員 APP 導入無障礙計程車，後台系統針對業者及主管機關之需求進行客製化調整。
5. 地址正規化之挑戰，原規劃導入輔助排班系統及電腦化自動排班系統，惟此二系統均需使用正規化求得經緯度座標之地址，既有業者訂車系統所輸入之地址具有相當多備註與在地特殊性，難以進行地址正規化之處理，故於 2018 年 7 月召開地址正規化技術會議，經討論後採客製化訂車系統導入業者端營運車隊，同時移轉使用者資料庫與歷史訂車資料庫。
6. 放趟訂車模式之調整，因應臺南市既有復康巴士業者營運模式特性，需將乘客訂單區分

為正選與候補，透過候補訂單進行更加彈性的人工排班作業。

7. 透過候補訂單有效提升排程與排班彈性並藉以提升運能，輔以人工媒合乘客共乘，根據 2018 年 7 至 9 月的統計資料顯示，共乘趟次已增加至近三成的比例，平日每車每日服務趟次也創新高 8.6 趟，超出一般平均趟次近 50%。
8. 2018 年 12 月共有 15 部復康巴士參與試辦，電子派車單與手抄派車單同步運作，同時也進行行駛距離、行駛時間、車資等項目的初步驗證。第三次系統改版也導入現行車資計費公式，開始進行系統自動產生報表與手填紀錄、現行計費表之誤差估算。
9. 累積無障礙計程車與復康巴士車隊共計超過 300 筆電子車隊營運趟次測試紀錄，初步驗證系統之可行性。
10. 無障礙計程車於 2018 年 10 月完成為期二周之第一階段測試，參與司機們於執行期間同步操作 APP 與手抄紙本報表，並持續回報系統進行交互驗證。驗證成果除 APP 車資計費方式尚未加入停等時間而準確性較低，其他如里程及乘客上下車時間，均初步驗證可取代紙本報表。

5.5 平台推動試辦成效

由無障礙小客車運輸服務試辦計畫，可以具體顯示其成效包含：改善供不應求之情形、改善三方資訊互通、整合更多閒置運能、提升營運效率、減少稽核作業時間、整合使用者多元車隊訂車管道、強化政令宣導等效益，期於未來整合更多預約式無障礙小客車運輸資源，提供乘客更好的無障礙運輸服務。

5.5.1 量化績效指標

試辦計畫訂定 4 項量化績效指標，以下說明量化績效指標之衡量方式與相關成果。

1. 人工作業時間減少：復康巴士業者提出每日人工排班需耗費大量人時，試辦計畫導入後大幅減少人工作業時間。據業者表示臺南市每日排班約需耗費 5.5 人時，以歷史訂單 973 筆資料離線測試電腦排程僅需 30 分鐘即可完成，可大幅減少 90% 以上人工排班作業時間，依每月工作日 22 天作計算，平台導入後每月減少超過 120 人時，更可進一步透過歷史資料進行大數據分析優化系統。
2. 空車里程減少：依據臺南市復康巴士業者所提供 2017 年營運資料顯示，月平均空車里程約占總里程 42%，導入試辦項目提升營運效率並減少營業期間的空車里程比率約 5%。
3. 紙本報表減少：現有營運方式每車每日產生兩張紙本報表，每月需彙集提送至主管機關進行稽核，復康巴士在平台導入後每月減少約 6,000 張報表，採用本研究開發之系統及 APP 可大幅減少超過 90% 的紙本報表產出，更可望透過電子化報表作自動監管及稽核之應用。
4. 每車每日平均服務趟次提升：係以工作日之平均服務趟次除以平均出車數計。試辦期間

提升每車每日營運效率，使每車每日平均服務趟次由原本的 5.7 趟次提升至 8.6 趟次。

5.5.2 質化績效指標

除了量化的效益，以下質化效益亦值得予以關注：

1. 改善冗長及繁瑣的稽查作業，增加政府主管機關效能。
2. 建立無障礙接送服務單一窗口，提升服務品質。
3. 累積大量電子化紀錄供後續研究，分析成果能精進服務品質與營運績效。
4. 改善乘客、營運者與主管機關三方互信關係，提升整體無障礙運輸服務。
5. 成果擴散、推廣至其他場域。

六、結論與建議

本研究透過現有國內外無障礙運輸服務營運模式歸納與訪察，以及剖析我國無障礙運輸服務所面臨之多面向課題，提出無障礙服務優化之系統平台：「無障礙小客車多元運輸服務系統平台」(smart accessible mobility service, SAMS)，並透過臺南市試辦計畫驗證平台實用性以及研擬未來推動策略與配套措施。歸納本研究結果可得以下結論與建議。

6.1 結論

1. 本研究研擬之預約式無障礙小客車運輸創新服務與配套措施，以及預約式無障礙小客車之特約車隊建立，除了使有限的資源可滿足更多需求，更能在多元車隊派遣服務理念下，使車輛能最有效的利用，達到節能減碳的環境效益。
2. 本研究過程中，搭建平台透過 2 場專家學者座談會與 18 場地方訪談，深度了解中央與地方主管機關、營運業者以及系統業者之需求，同時綜整國內外營運案例與深度訪談成果，將現有服務之挑戰歸納為「使用者服務」、「業者營運與管理」、「機關補助與監理」、「法規與制度」四大類課題，作為創新平台研議之基礎。
3. 無障礙小客車多元運輸服務系統平台具有 6 大功能：(1) 整合多元運輸服務訂車平台，透過一次註冊可進行多車隊訂車，同時也開放特約車隊均可參與服務、共用候補清單；(2) 擔任司機的數位行車助理員，透過電子派車單數位化營業紀錄毋須再擔心不實投訴；(3) 系統超級排班排程，調度員可大幅節省原本耗時耗人力之排班；(4) 線上計費器與成本精算師，依據起迄點估算里程並線上完成車資核算；(5) 乘客的貼心秘書；(6) 主管機關的稽核好工具。
4. 臺南市試辦計畫成功導入司機端 App、電子派車單及局部訂車系統與網路訂車平台，客服中心所有人員完成教育訓練，並從試營運中累積對系統之熟悉度。此外，透過系統紀

錄後台自動產製報表，取代傳統紙本報表，並能在每趟次營運資料均留下包含空車時間、服務里程、上下車時間、GPS 定位、載客里程、載客時間、車資等完整服務紀錄，透過大數據資料累積協助產業升級，提升無障礙小客車服務之營運效率。

6.2 建議

1. 試辦計畫內容囿於時間與資源以及在地既有營運的限制而無法全系統的測試，建議持續推動全功能預約式無障礙小客車運輸服務之計畫，除了與本研究測試場域的臺南市政府持續合作，亦宜遴選不同規模的城鄉進行試辦計畫，期能持續評估系統成效並回饋改善的內容，將有助於正式上線與推廣應用。
2. 無障礙小客車運輸服務的推動涉及國發、交通、衛福等部會與縣市政府的在資源分配、補助機制、車輛設計、運營管理、資訊共享的跨域協作，本研究可提供中央與地方政府在預約式無障礙運輸發展施政以及多元整合營運規劃與設計之重要參考。

參考文獻

1. 衛生福利部統計處，統計實證決策資源系統，民國 107 年。
2. 國家發展委員會，中華民國人力推估系統，民國 107 年。
3. 衛生福利部社會及家庭署，「身心障礙者權利公約」，<https://www.sfaa.gov.tw/SFAA/Pages/List.aspx?nodeid=31>，民國 107 年。
4. 周文生，「無障礙計程車運輸服務推動策略」，交通學報，第 16 卷，第 2 期，民國 105 年，頁 121-141。
5. 日本內閣府，平成 26 年障害者白書，2018 年。
6. 日本國土交通省自動車局旅客課，「自家用有償旅客運送事務實施手冊」，日本國土交通省 MLIT Japan，2016 年。
7. 日本國土交通省自動車局旅客課，「福祉有償運送指南」，日本國土交通省 MLIT Japan，2008 年。
8. Department of Infrastructure and Regional Development, “Whole Journey- A Guide for Thinking beyond Compliance to Create Accessible Public Transport Journeys”, Australia, 2017.
9. McClelland, R., “Disability Discrimination Act 1992- Disability Standards for Accessible Public Transport Amendment 2010 (No. 1)”, Australian Government, 2010.
10. Australian Community Transport Association, “ACTA Facts”, Australia, 2018.
11. Transport for NSW, “Taxi Subsidy Scheme”, <https://transportnsw.info/travel-info/ways-to-get-around/taxi-hire-vehicle/taxi-subsidy-scheme>, Australia, 2018.
12. EasyLink, “EasyLink in Sydney”, <https://easylink.com.au/>, 2018.
13. The Forest Kirk website, “the Uniting Church in Australia”, <http://forestkirk.unitingchurch.org.au/>, 2018.

14. The Department of Infrastructure, Transport, Cities and Regional Development, “Transport for People with Disability”, <https://www.infrastructure.gov.au/transport/disabilities/>, Australian Government, 2018.
15. 香港運輸署, 「政府長者及合資格殘疾人士公共交通票價優惠計畫」, 香港政府特別行政區, 2018 年。
16. Canadian Urban Transit Association, “Canadian Code of Practice for Determining Eligibility for Specialized Transit”, Canada, 2013.
17. 臺北市公共運輸處, 「臺北市無障礙公共運輸發展」, 輔具之友, 第 30 期, 民國 101 年, 頁 29-35。
18. 衛生福利部統計處, 「社會福利統計報表」, <https://dep.mohw.gov.tw/DOS/np-2961-113.html>, 民國 107 年。
19. 賈若可, 「復康巴士營運績效評估」, 國立臺灣大學土木工程學系碩士論文, 民國 103 年。
20. 交通部, 「交通部無障礙交通環境推動小組 106 年度第 2 次委員會議紀錄」, 民國 106 年。
21. 張學孔、李克聰、鄭永祥、周文生、賴以軒、王景弘、吳奇軒、陳德紹、蔡伊靜、李宛觀、顏文寬、林佩儀、蔡欣芸, 「需求反應式公共運輸系統之整合研究 (3/3)」, 交通部運輸研究所與中華智慧型運輸系統協會之共同專案研究報告, 民國 100 年。
22. 李芊、陳科宏、張學孔, 「需求反應式運輸接駁服務乘客使用意願之研究」, 中華民國運輸學會 103 年年會暨學術論文國際研討會論文集, 臺灣南投, 民國 103 年。

