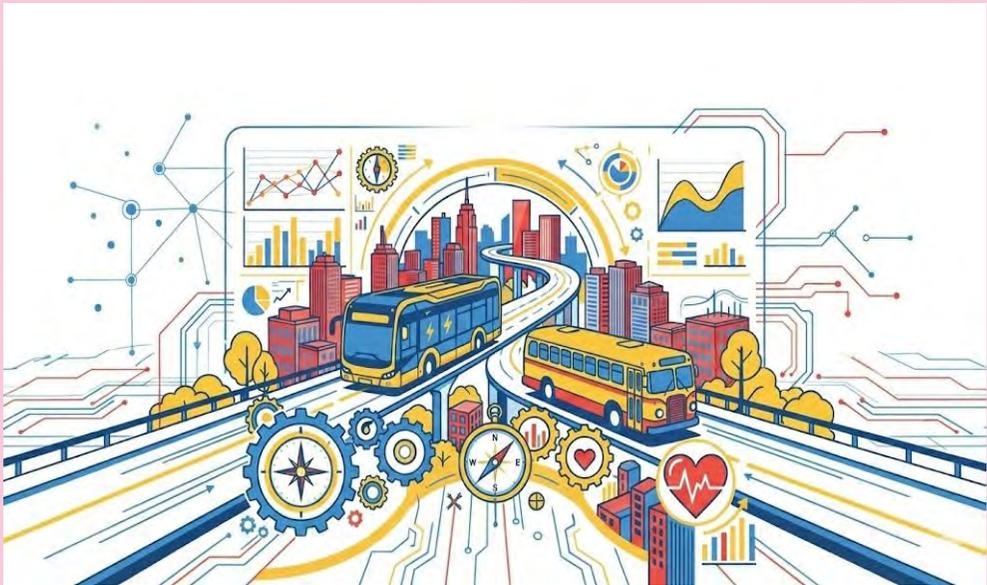


都市交通 Urban Traffic

半年刊 Biannually

第四十卷 第二期 Volume 40 Number 2
民國一十四年十二月 December 2025



台北市交通安全促進會發行

ISSN 1562-1189



Published by the Taipei Society for Traffic Safety

都市交通 Urban Traffic

半年刊 Biannually

第四十卷 第二期 Volume 40 Number 2

中華民國一十四年十二月 December 2025

發行所 台北市交通安全促進會
地址 10571 臺北市南京東路五段102號10樓之3
網址 www.tsfts.org.tw

發行人 陳學台

主編 王中允

副主編 溫裕弘

助理編輯 陳亭愷

專題論著審查召集委員 曾平毅

專題論著審查委員

王中允 吳水威 吳健生 林志盈 林麗玉 李俊賢

邱裕鈞 曾平毅 溫裕弘 馮正民 藍武王 張學孔

許添本 葉名山 羅孝賢

(依筆畫順序)

行政會計 施仕青

投稿 詳稿約及審查說明

訂閱 02-2748-5280

傳真 02-2764-7215

印刷 詠絮印刷有限公司

電話 02-23625140分機206

電話 02-23625141

地址 106 臺北市新生南路三段 86 巷 8 號1樓

〈版權所有未經同意不得轉載〉

中華郵政北台字第1816號

執照登記為新聞紙類交寄

ISSN 1562-1189

都市交通 Urban Traffic

半年刊 Biannually

第四十卷 第二期 Volume 40 Number 2

中華民國一〇四年十二月 December 2025

目錄 Table of Contents

封面故事	1
臺北市公車服務品質再精進—公車學院之建立與未來展望 李昆振、梁筠翎、洪士軒、李佳恩、陳均涓	
Enhancing the Quality of Bus Services in Taipei City: The Formation and Future Development of the Bus Academy Lee, Kun-Cheng, Liang, Yun-Ling, Hung, Shih-Hsuan, Li, Jia-En, Chen, Chun-Yu	
高雄市公車營運管理數位化系統建置策略分析	15
紀秉宏、周諺鴻、李惟翔、張淑娟、劉建邦	
Strategic Analysis of the Digitalization System for Bus Operation Management in Kaohsiung Chi, Ping-Hung, Chou, Yen-Hung, Li, Wei-Siang, Chang, Shu-Chuan, Liu, Chien-Pang	
臺北市緊急車輛優先號誌之應用與管理	31
張建華、吳育緯、蕭舜云、廖晉毅、陳淑芬、齊瑞峻	
Application and Management of Emergency Vehicle Preemption Signals in Taipei City Chang, Chien-Hua, Wu, Yu-Wei, Hsiao, Shun-Yun, Liao, Chin-Yi, Chen, Shu-Fen, Chi, Jui-Chun	
臺北市公車動態資訊系統發展概況	45
王信璋、呂秉學	
The Development of E-Bus System in Taipei City Wang, Hsin-Chang, Lu, Bing-Xue	
桃園市公共自行車系統與自行車道之建置與策略	61
張新福、黃心韻、林彥鋒、陳惠真、謝亞蓁	
Research on the Construction and Strategy of Taoyuan City Public-Bikes (Youbike) and Bicycle Lanes Chang, Hsin-Fu, Huang, Hsin-Yun, Lin, Yen-Feng, Chen, Hui-Chen, Hsieh, Ya-Chen	



發刊宗旨

為因應專業在實務運輸問題上應用的需求，並提升國內學術界對於『都市交通』實務議題的重視，本期刊以定期發行的方式，針對國內、外有關運輸：運輸政策分析、運輸規劃、運輸管理、交通工程、運輸業經營與策略規劃、運輸安全、交通控制、運輸專案管理、運輸計劃評估、運輸行銷等領域實務議題的技術報告或是實際案例分析，都歡迎改寫為論文的格式，投稿都市交通半年刊，期使運輸領域學術界研究成果與實務界的應用充分結合，也希望未來本期刊所刊登的論文，可以對於運輸規劃、管理、工程、作業及操作的第一線人員，提供最直接的技術支援。

封面故事

臺北市公車服務品質再精進—公車學院之建立與未來展望

Enhancing the Quality of Bus Services in Taipei City: The Formation and Future Development of the Bus Academy

李昆振¹、梁筠翎²、洪士軒³、李佳恩⁴、陳均滄⁵

Lee, Kun-Cheng, Liang, Yun-Ling, Hung, Shih-Hsuan, Li, Jia-En,

Chen, Chun-Yu



¹ 臺北市公共運輸處處長。

² 臺北市公共運輸處科長 (聯絡地址：臺北市信義區松德路300號，電話：02-27274168分機8601，E-mail: yunling@gov.taipei)。

³ 臺北市公共運輸處股長。

⁴ 臺北市公共運輸處科員。

⁵ 臺北市公共運輸處辦事員。

摘要

臺北市市區公車因 COVID-19 疫情影響，面臨駕駛長大量流失，疫情後運量逐漸回升，但駕駛長人力仍持續減少，在有限的人力條件下，衍生出相關服務品質降低的課題。臺北市公共運輸處與臺北市公共汽車客運商業同業公會共同研擬精進策略，為了招才、留才及提升整體公車服務品質與行車安全，114年3月成立「公車學院」，整合臺北市聯營公車14家業者經費與資源，創先全國推動共同培訓平台，以提升整體駕駛長訓練品質。本文說明公車學院發展歷程及利用變革理論重新定位為產官學合作的第三方智庫與培訓平台，因應不同需求推出培訓課程外，透過焦點座談意見持續蒐集意見，以作為穩定人力、提升公車服務品質及強化行車安全政策推動的重要基礎，供其他城市於設計公車駕駛長培訓相關制度時借鏡。

關鍵詞：公車學院、公車駕駛長培訓、第三方智庫平台、變革理論

Abstract

Taipei's city bus services experienced significant driver attrition due to the COVID-19 pandemic's impact. Although ridership has gradually recovered since the pandemic, the number of drivers has continued to decline, raising concerns about reduced service quality due to limited manpower. The Taipei Public Transportation Office and the Taipei City Bus Operators Association jointly developed enhancement strategies. To attract and retain drivers and to improve overall service quality and operational safety, the "Bus Academy" was established in March 2025. By integrating the funding and resources of the fourteen consortium bus operators in Taipei, this is the first jointly operated training platform in Taiwan, aimed at elevating the quality of driver training. This paper describes the development of the Bus Academy and explains how the Theory of Change was applied to reposition it as a third-party think tank and training platform supported by government, industry, and academia. In addition to offering training programs tailored to different needs, the Academy continuously collects stakeholder feedback through focus group discussions, providing an important foundation for stabilizing manpower, enhancing bus service quality, and strengthening operational safety. The findings serve as a reference for other cities in designing institutionalized training systems for bus drivers.

Keywords: Bus Academy, Bus Driver Training, Third-party think tank platform, Theory of Change

一、緣起

依據交通部統計處「113年民眾日常使用運具狀況調查」^[1]，臺北市113年公共運輸市占率38.3%，其中汽車客運佔13.7%，另依據臺北市交通統計年報^[2]，臺北市聯營公車113年平均每日運量約109萬人次，顯示公車系統作為臺北市公共運輸系統的重要骨幹，為肩負市民日常通勤與通學之主要運具之一。駕駛長的專業素養與服務態度，不僅直接影響乘客之行車安全與服務品質，更攸關整體營運效能及市民對公共運輸的信任與滿意度。

臺北市聯營公車由14家民營業者營運，109年起因受 COVID-19疫情影響，公車運量大幅下降，駕駛長人數亦大幅流失，疫情後公車運量已持續回升，惟公車駕駛長因工時長及需面臨乘客投訴等多項壓力，且在大環境缺工情形下，招募新駕駛長投入營運市場不易，自108年至113年已流失20%(912人)人力，更進而因駕駛長缺員情形，影響公車整體服務品質。

駕駛長人力不足可能影響公車服務品質與行車安全，如衍生脫班、超時工作、服務態度不佳，甚至是增加事故風險。因此，在有限的人力條件下，如何提升整體營運效率並維持良好的服務品質，是當前亟需面對的重要課題。

臺北市公共運輸處(以下簡稱公運處)與各公車業者持續研擬招募人力及改善服務品質精進作為，經國防大學王中允教授倡議下，獲得臺北市公共汽車客運商業同業公會(以下簡稱公車公會)李博文理事長的響應，於113年底開始籌備成立「公車學院」，並由公運處提供行政協助，於114年3月正式運作。

過去，臺北市各公車業者自主辦理駕駛長教育訓練，以強化專業技能與服務品質，但因不同業者經營規模具有差異(車輛數最多為843輛車、最少為5輛車)，致駕駛長訓練次數、內容與品質存有落差。公車公會推動的「公車學院」，採行統一設計課綱並進行調訓，將有效提升臺北市市區公車整體性訓練品質及專業能力。

二、公車學院培訓架構

公車學院自114年3月啟動，依不同業務屬性與職務需求設計相應課程，首要訓練主軸聚焦於「安全」課題，優先針對新進駕駛長及具違規或肇事紀錄之高風險駕駛長安排培訓課程，透過防禦駕駛、易違規與肇事的樣態分析與經驗分享，以導正駕駛行為；另設計心理調適、溝通技巧與結合駕駛長經驗提升服務品質課程，希望加強駕駛長與民眾溝通技巧能力並適時紓解壓力，進而提升服務品質。此外，公車學院亦針對採購與維修技術人員、客運公司管理幹部等納入訓練範疇，透過採購法、問卷設計、電動公車鋰電池特性與經營管理等課程，以提升產業在車輛安全、後勤維運及營運管理上的整體專業能力。

公車學院建立標準化的培訓架構，期能全面強化駕駛長之服務品質、安全意識與應變能力，管理階層能提升管理技能與溝通能力，進而促進本市公車服務品質提升。

2.1 針對不同業務屬性人員設計培訓課程

公車學院現行之培訓類型之一，係針對不同業務屬性人員於實際營運情境中所需之能力，規劃以專業知識與觀念建立為核心的課程內容，分別針對四種類別職務—新進駕駛長、高風險駕駛長、技術人員與管理幹部—分別設計專業訓練課程(圖1、2)，使各類人員得以依其角色定位與作業需求獲得妥適之專業準備，分述如下：

2.1.1 新進駕駛長基礎訓練

協助新進駕駛長建立安全駕駛、服務規範、職業倫理與乘客互動等基礎能力，另透過資深駕駛長經驗分享，傳承重要的學習經驗與應變技巧。

2.1.2 高風險駕駛長回訓

召訓具有違規、事故或服務缺失紀錄之駕駛長，透過事故案例分析與行車安全觀念講解，協助其重新建立正確之行車行為，以降低行車風險。另透過資深駕駛長經驗分享違規後的自我檢討與學習方式及發生事故後的心態調適等經驗，強化防禦駕駛能力，同時達成經驗傳承。

2.1.3 技術人員訓練

針對維修技術人員、機務人員及辦理採購業務之人員，課程內容包括車輛科技原理、鋰電池安全、電動公車維修與採購流程等實務知識，以提升技術人員於車輛安全、維運支援及採購決策等之專業判讀能力。

2.1.4 管理幹部訓練

提供業務主管與行政管理人員，內容涵蓋政策法規、營運管理、安全督導與服務品質提升等主題，以強化管理階層於制度推動、組織管理與改善服務流程之專業能力。



圖1 駕駛長訓練課程情形



圖2 管理幹部訓練課程情形

除了傳統的靜態課程教學外，為強化實際營運中可能遭遇之行車風險與乘客服務情境，公車學院更導入情境化教學，採用動態「實車體驗」課程，讓參與學員透過實際體驗與換位思考提高學習成效。

2.2 動態實車體驗課程

在建構知識導向之職務別培訓課程之外，強化駕駛長對各類用路人處

境與行車狀況之感知能力，導入動態「實車體驗」課程之設計，亦借鏡日本全國共濟農業協同組合連合會 (JA 共濟) 舉辦之「自轉車交通安全教室 (スタント)」^[3]經驗，並進行在地化調整，以發展出貼近本市實際路況之模擬情境。

2.2.1 模擬用路人視角 學習保持適當行車安全距離

為重現公車與自行車於混合車道中並行時可能產生之行車風險，安排駕駛長親自騎乘自行車，並由公車分別以時速15公里及30公里自其側方行駛，駕駛長得以直接感受大型車輛貼近行駛所帶來之壓迫感與心理負荷，進而理解不同用路人在道路中所面臨之安全風險，有助於強化駕駛長於行駛中保持適當側向安全距離之行車觀念(圖3)。



圖3 體驗大型公車貼近行駛所造成之壓迫感

2.2.2 搖晃體驗與車門夾觸體驗

為模擬乘客於上下車與行車過程中可能遭遇之車門夾觸，急煞車與猛起步可能造成摔倒等情境，課程安排駕駛長依序上下車，使駕駛長親身感受車門關閉時所引發之心理壓力與危險感知(圖4)。另於實際行駛途中不定時進行猛起步與急煞車，讓駕駛長實際體驗車內搖晃及失去平衡的感受(圖5)。透過此類體驗，讓駕駛長得以換位思考，感受乘客在動態環境中的受力變化與所面臨的安全風險，進而促進駕駛長更能平穩駕駛並加強注意乘客狀況。



圖4 車門夾觸體驗



圖5 車內搖晃體驗

2.2.3 服務輪椅乘客流程

本市訂有「駕駛長服務特殊需求乘客上下車標準作業程序」^[4]，要求公車駕駛長依規定落實主動服務特殊需求乘客。為強化駕駛長實務操作能力，公車學院特別邀請輪椅使用者擔任講師，協助駕駛長示範與演練相關流程，包括協助乘客上下車、固定輪椅位置及繫妥安全帶等步驟，使駕駛長更能熟悉服務程序提供友善服務(圖6)。

透過身障講師親自授課與交流，向駕駛長分享實際的乘車感受與對公

車服務的期待，並進行雙向溝通，讓駕駛長得以更具同理心的角度，理解並掌握身障乘客的實際需求，以提供更貼心的服務。



圖6 服務輪椅乘客演練

綜上，結合理論與實務並重之訓練模式，得以強化駕駛長之安全意識、風險判斷與應變能力，並培養對乘客與用路人之同理心，進而提升整體行車安全與服務品質，尤其在實車體驗訓練中，多數的駕駛長均認為較以往靜態課程有更好的訓練成效。

三、公車學院架構再精進

為籌設公車學院，公車公會於114年1月13日先行邀請運輸學會、消費者文教基金會、交通安全促進會、交通領域專家學者、政府單位及公車業者召開「籌設公車學院專家座談會」共同研商推動方向。自114年3月正式成立後，持續檢討未來課程發展，期許能藉此讓駕駛長精進專業技能、提升溝通與自我調適能力，進而達到留才及提升行車安全與服務品質之目的。

3.1 辦理座談會強化公車學院課程規劃

為持續了解各業者的需求以及各類使用者實際的意見，公運處與公車公會辦理多場座談會蒐集各方意見。

3.1.1 市長領航深入了解業者需求，全力支持公車學院擴大辦理

蔣萬安市長於114年9月17日拜會本市公車聯營管理委員會研商駕駛長缺員問題，了解各公車業者產業需求、營運挑戰，並提出相關改善建言。市長對於公會及各業者推動公車學院等提升環境的各項努力表達高度肯定

與支持，另也要求交通局持續與業者溝通與檢討，並請業者積極招募駕駛長、持續推動工作環境改善、營造駕駛長與乘客互相尊重與感謝的氛圍等提升駕駛長留任意願之措施(圖7)。



圖7 市長與公車業者座談會

3.1.2辦理焦點座談會蒐集回饋意見強化公車學院功能

為強化課程內容之貼近性與實務性，公車學院於114年辦理3場焦點座談會(圖8~10)。座談會涵蓋三大利害關係人族群：

1. 已離職駕駛長，了解離職原因與留任障礙；
2. 潛在駕駛長(包含大學及高職學生)，以掌握招募吸引力與進入門檻；
3. 平時為公車使用者之市民(包含身心障礙者、高齡者、原住民族及中低收入戶)：蒐集對乘車體驗、安全與服務品質的期待。



圖8 公車學院焦點座談會(已離職駕駛長)



圖9 公車學院焦點座談會(潛在駕駛長)



圖10 公車學院焦點座談會(市民)

座談結果顯示，提高駕駛長薪資固然重要，但並非改善駕駛長缺員之唯一途徑。駕駛長所承受之工作壓力、職場支持系統不足，以及乘客乘車體驗中的不便與不安全感，皆為須積極面對之核心問題。因此，公車學院將廣納駕駛長與乘客之多元意見，並結合肇事、違規等歷史大數據資料，作為後續課程規劃與制度設計之基礎。

透過利害關係人意見的系統化蒐集與分析，將彙整形成更具體、全面，且具永續發展性的課程架構之建議，使公車學院得以更精準回應產業與駕駛長需求及市民期待，為提升本市公車服務品質奠定扎實基礎。

3.2 公車學院轉型及未來發展

公車學院發展初期，主要目標族群係希望針對高風險駕駛長進行培訓，以期能矯正駕駛行為，以提升行車安全，另考量駕駛長與幹部在專業知能及心理壓力等需求，逐步新增其他舒壓及管理課程內容。

公運處與公車公會在一系列課程設計中發現，公車學院應將申訴、違規與肇事紀錄及設備使用等多項數據納入分析，以作為課程設計的基礎，同時應檢討基礎設施改善，如公車停靠區、行駛動線及違停科技執法等硬體改善。而在教育方面，除了加強駕駛長與管理幹部的專業培訓外，乘客的乘車安全教育亦是不可忽視的重點，尤其乘客與駕駛長之間的友善互動，更是形塑公車服務品質與環境的關鍵要素。因此，公車公會另邀請國立陽明交通大學王晉元教授與閻姿慧教授加入核心團隊參與分析工作，透過產官學的合作，推動長期永續發展架構。

為因應駕駛長人力短缺的挑戰並研擬具包容性與公平性的公共運輸服務，需重新思考公車學院的發展定位與架構，進一步導入「變革理論(Theory of Change)」工具，作為推動公車學院持續發展與策略規劃的重要框架(圖11)，藉由聚焦核心問題，梳理預期投入與活動，並連結短、中、長期影響之因果關係，逐步辨識出現行駕駛長訓練在課程內容、培訓成效分析，以及蒐集內部與外界回饋修正機制等面向，重新進行架構調整。

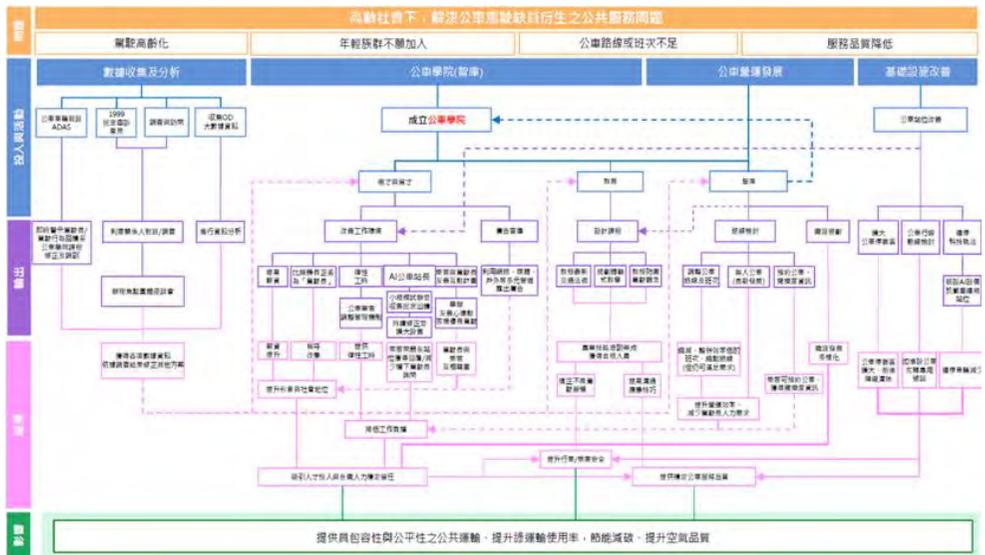


圖11 變革理論工作表

公車學院在歷經數次轉型後，其角色也逐漸從原本為改善業者自主訓

練品質落差而成立的駕駛長統一訓練平台，進一步提升為整合產官學的第三方智庫平台。透過公車公會整合業者資源、政府機關提供政策引導與行政協助，以及學術團隊的技術支持，使公車學院能以更有效率且更具系統性的方式推動後續發展。

因此，公車學院正朝向「第三方平台」與「專業智庫」的定位邁進。以提升培訓品質為出發點，透過整合公車業者資源、導入學術研究量能與結合政府機關政策支持，未來將朝向獨立於政府機關、本市公車公會及14家業者之外的專業智庫平台發展，並期能具備辦理培訓、精進培訓架構、系統性蒐集與分析利害關係人意見，以及提出政策建議等多元功能。

四、辦理成效

4.1 參訓人數

114年公車學院共辦理11場次訓練課程，累計受訓人數達1,692人，涵蓋駕駛長、技術人員及管理幹部等不同業務屬性之人員，逐步提升整體產業從業人員之專業能力與建立標準化服務。

4.2 公車服務品質指標

經統計民眾申訴與表揚公車案件成案率之變化，113年平均表揚成案率為17%，缺失成案率為30%；114年1至9月平均表揚成案率提升至22%，缺失成案率則降至25%。整體而言，114年較113年之表揚成案率提升5%，缺失成案率下降5%。顯示本市公車服務品質與服務缺失情形已有初步改善，亦反映持續強化駕駛長培訓之改善方向，符合民眾乘車需求與期待。

4.3 駕駛長人數

臺北市公車駕駛長人數自108年4,564人減少至113年3,652人，5年間流失912人，約減少20%，平均每年約有4%之負成長。

為改善公車駕駛長缺員問題，自114年1月20日起實施公車新運價，並配合調升駕駛長薪資8,000元，以提升吸引人才投入誘因；另自114年3月起成立公車學院，建構標準化之駕駛長培訓機制，強化人才留任意願。

經統計114年9月駕駛長人數為3,677人，相較於2月3,638人增加39人，駕駛長流失狀況略有改善。

五、結語與未來展望

臺北市首創「公車學院」整合了14家業者資源，進行統一培訓，有效提升整體素質，尤其透過動態實車體驗課程，讓駕駛長扮演乘客體驗車門夾觸、感受急煞車的不適感，培養同理心，更能有效地調整駕駛行為。

公車學院未來將持續朝向獨立於政府機關、公車公會及14家市區客運業者之外的第三方智庫平台發展，結合學術機構的專業能力，形塑更具中立、專業與前瞻性的功能，提出更具系統性及標準化駕駛長培訓架構。

在新的定位下，公車學院將擘劃中、長期整體課程架構，並同步建立客觀且具操作性的績效評估機制，使課程內容得以依據產業需求與社會趨勢持續滾動式調整，確保培訓制度更臻完善且具永續發展性。

此外，公車學院亦將肩負智庫角色，針對公車駕駛長缺員所衍生之營運、服務與安全議題，提出具體分析與政策建議，協助臺北市建立穩健的人力招募與留任策略。未來並將從公共運輸服務品質提升、乘客體驗優化及行車安全精進等面向，提供跨域整合的實證方案，作為政府機關與業界重要之決策參考。

透過前述努力，公車學院將持續推動臺北市公車系統邁向更安全與友善未來，提供臺北市更具包容性與公平性的公共運輸，提升綠運輸使用率。

參考文獻

交通部統計處，《113年民眾日常使用運具狀況調查》，附表10、11，民國114年6月。

日本全國共濟農業協同組合連合會，「自轉車交通安全教室(スタント)」，https://www.youtube.com/watch?v=qTM04bb_6RI，民國112年5月。

臺北市公共運輸處，「駕駛長服務特殊需求乘客上下車標準作業程序」，民國113年。

臺北市政府交通局，《113年臺北市交通統計年報》，頁8，民國114年5月。

高雄市公車營運管理數位化系統建置策略分析

Strategic Analysis of the Digitalization System for Bus Operation Management in Kaohsiung

紀秉宏 Chi, Ping-Hung¹

周諺鴻 Chou, Yen-Hung²

李惟翔 Li, Wei-Siang³

張淑娟 Chang, Shu-Chuan⁴

劉建邦 Liu, Chien-Pang⁵

摘要

本研究以高雄市為對象，針對公車營運管理數位化系統之建置策略進行探討，旨在提升地方政府公共運輸治理的智慧化與數據化能力。面對現行資料分散、作業繁瑣與決策依據不足等挑戰，研究透過蒐集桃園、新竹及花蓮等城市之數位化案例，分析其系統架構與管理模式，並辦理多場次需求訪談與實務觀察，以歸納高雄市系統建置的核心策略與功能需求。研究成果建置七大功能模組，包括營運計畫書管理、公車站點管理、人民陳情分析、公車旅運分析、票證資料與 GIS 整合應用、資料庫管理及帳號權限控管等，藉由資料集中化、分析自動化及決策智慧化，提升交通局公車管理效率與精準決策能力。系統導入後，除可強化高雄市公車營運資料治理與決策支援外，亦建立智慧交通治理的重要基礎，對其他城市推動公共運輸數位轉型具有參考與示範價值。

關鍵詞：先進公共運輸系統、公車營運管理平臺、大數據資料應用、數位治理。

¹ 鼎漢國際工程顧問公司大數據部門副理(聯絡地址：110048臺北市松山路130號5樓，電話：02-2748-8822，E-mail: pinghung@thi.com.tw)。

² 鼎漢國際工程顧問公司大數據部門副總經理。

³ 鼎漢國際工程顧問公司大數據部門規劃師。

⁴ 高雄市政府交通局局長。

⁵ 高雄市政府交通局副局長。

Abstract

This study focuses on Kaohsiung City and analyzes strategies for developing a digitalized bus operation management system aimed at enhancing innovative and data-driven governance in local public transportation. Facing challenges such as fragmented data sources, labor-intensive processes, and insufficient decision-making support, the research reviews digitalization cases from Taoyuan, Hsinchu, and Hualien to identify effective management frameworks and technical models. Through multiple stakeholder interviews and field observations, the study summarizes key strategies and system requirements for Kaohsiung's implementation. The developed system comprises seven major functional modules, including operation plan management, bus stop management, complaint and case analysis, travel data analytics, ticketing and GIS integration, database management, and user authority control. By promoting centralized data management, automated analytics, and intelligent decision-making, the system significantly improves the efficiency and precision of bus operation oversight for the Kaohsiung City Government. The research not only provides a foundation for advancing innovative transportation governance in Kaohsiung but also serves as a valuable reference for other municipalities seeking to implement digital transformation in public transportation management.

Keywords: Advanced Public Transportation System, Bus Operation Management Platform, Big Data Applications, Digital Governance.

一、前言

高雄市作為臺灣南部門戶城市，公共運輸服務是支撐城市發展的關鍵，面對龐大的公共運輸規模、複雜業務流程，以及電子票證普及所帶來的數據洪流，傳統管理方式已無法因應，數位轉型勢在必行。因此，高雄市政府推動公車營運管理數位化系統建置計畫，旨在透過系統化、數位化、智慧化手段，優化營運決策，本研究即以此系統說明「高雄公車營運管理數位化之探討」。

計畫內容涵蓋公車業務管理及路線檢討規劃需有系統提供決策支援，以及公車電子票證資料稽核業務需有系統提升處理效率。研究範圍包括高雄市全區市區公車系統(如圖 1)，並分析 108 至 113 年之營運資料，從而奠定高雄市公共運輸發展智慧化的創新基礎。

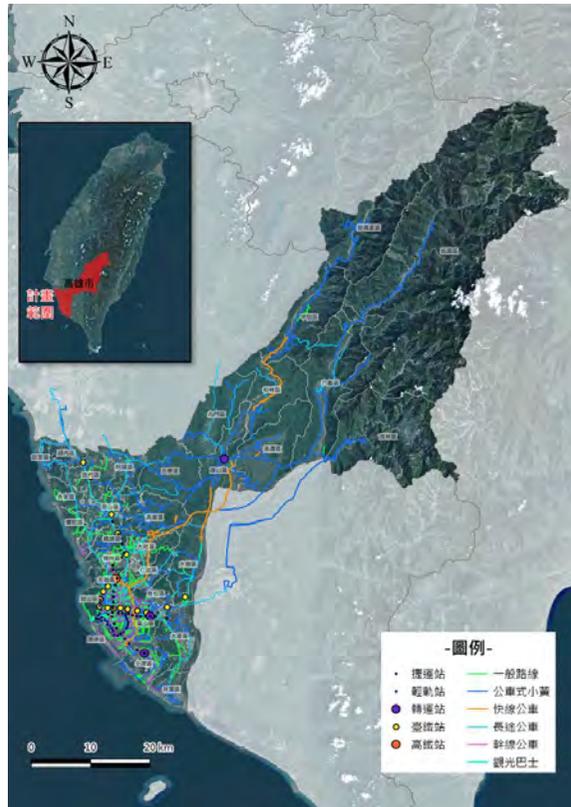


圖 1 計畫研究範圍

二、案例回顧

本研究在系統開發前，針對桃園市、新竹市、花蓮縣的公車營運管理數位化系統進行案例研究，藉此分析公車營運管理數位化的創新應用做法，作為本研究發展方向依據。

2.1 桃園市智慧型公車管理資訊系統^{[1][2]}

系統分為 3 期計畫進行建置，第 1 期主要因應公車路網規劃需求，建置公車資訊管理系統，配合指標分析協助決策；第 2 期擴增公車管理功能，包括公車站位管理、公車路線營運計畫電子化管理、公共運輸申訴案件管理等功能；第 3 期建構大數據分析平臺，整體架構由應用資料庫、公車票證分析系統(單機版)和公車規劃支援系統(網路版)組成，功能包含路線重疊、路線運量、起迄運量、跨運具轉乘運量、轉乘縫隙及潛在需求分析。

展現交通資料如何轉化為策略規劃依據，是智慧決策系統的核心應用之一(如圖 2)。

2.2 新竹市智慧型公車管理資訊系統^[3]

系統協助公車業務承辦人員彙整管理市區公車及接駁公車路線、站位，並藉由路線規劃分析功能，定義公路公共運輸路網功能，系統功能架構包含權限管理、圖資編修、資料管理、資料查詢、指標分析、資料介接等。系統功能簡潔且導向操作效率，具備基礎的智慧化管理系統功能(如圖 3)。

2.3 花蓮縣公共運輸智慧管理系統^{[4][5]}

依花蓮縣公共運輸管理需求，建置花蓮公車客運智慧管理系統、偏鄉媒合管理系統，並與既有花蓮縣智慧交通系統串接整合規劃，功能模組區分為營運基本資料、旅運現況分析、旅運優化分析、營運績效管理、虧損補貼與數據監管等。同樣有助減輕人工作業負擔，強化行政效率(如圖 4)。

綜整而言，各案例共通特色包括強化圖資與票證資料整合、提升資料視覺化呈現與查詢便利性、推動資料自動稽核與預警分析、逐步導入支援營運決策。這些創新技術與管理機制提供高雄市政府設計系統的重要參考依據。

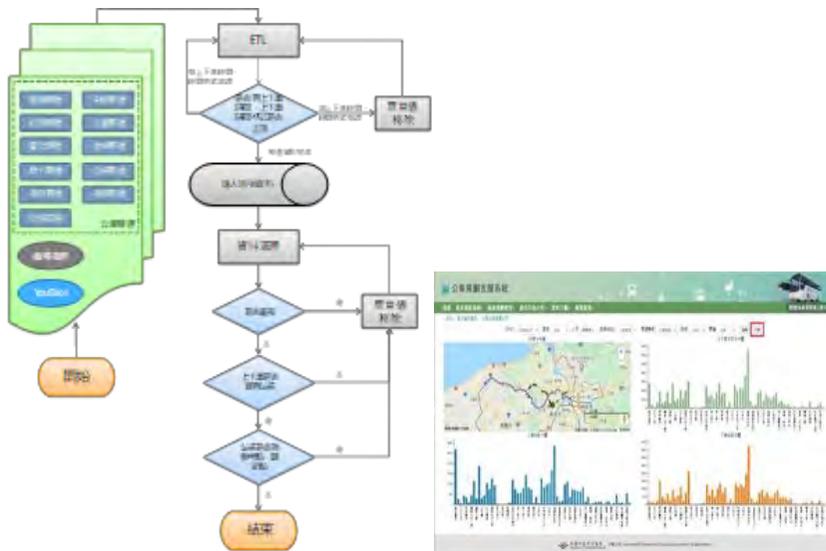


圖 2 桃園智慧型公車管理資訊系統介面

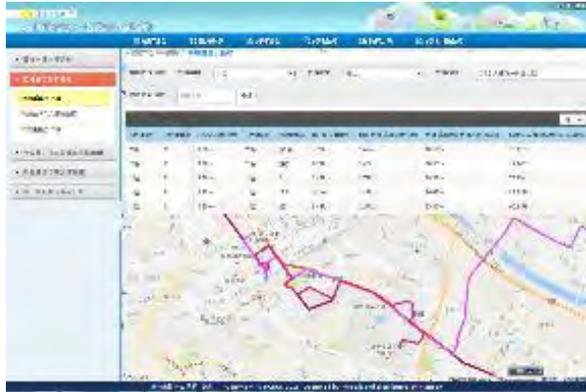


圖 3 新竹智慧型公車管理資訊系統介面



圖 4 花蓮公車客運智慧管理系統介面

三、需求訪談歸納

為確保高雄市政府推動建置公車營運管理數位化系統符合實務需求，本研究以使用者導向為核心，辦理多場次的需求訪談與現場觀察，涵蓋交通局機關及客運業者，釐清當前作業流程需求痛點，彙整機關與客運業者需求，建構具體需求規格如下：

1. 營運計畫管理：

需建置新闢、續營、擴充經營申請功能，並追蹤營運計畫書、路線里程、車輛數、評鑑承諾與審議紀錄等，建構公車路線完整履歷。

2. 公車站點管理：

期望標準化站點資料、建立巡查追蹤機制，支援站牌圖資更新等。

3. 人民陳情管理：

介接高雄市 1999 陳情案件、交通局局長信箱案件，分類陳情案件並建立回應範本，供承辦人員快速參考，同時期望導入輿情分析。

4. 公車旅運分析：

需涵蓋 OD 分析、車輛擁擠度預測、準點率分析、跨路線重疊度分析等功能，並以視覺化呈現輔助決策支援。

四、系統功能服務說明

依前述計畫涵蓋內容及系統需求，為提供公車業務管理及規劃之決策支援，以及提升公車業務資料處理效率，本研究建構 7 個子系統功能如下(如圖 5)。



圖 5 公車營運管理數位化系統架構

4.1 營運計畫書管理作業子系統

本模組提供客運業者申報路線營運計畫書之介面，包含建檔、審核、修正、歷程查詢等功能，並提供資料版本比對；以及提供客運業者申報車籍、駕籍、肇事通報等功能，並透過視覺化呈現，強化機關管理效率，取代以往紙本往返與手動審核的傳統流程(如圖 6、圖 7)。

4.2 公車站點管理作業子系統

針對高雄市龐大站點資料，本模組結合 GIS 圖資管理與客運業者巡查紀錄功能，提供查詢站點基本資料、輔助機關合併公車路線或異動站牌位

置之參考，亦可追蹤站牌最新類型與數量；以及將既有營運業者站牌巡查結果納入系統數位化管理，並整合交通部運輸資料流通服務平臺(Transport Data eXchange, TDX)站點資訊^{[6][7]}，以供客運業者對應追蹤站點巡查狀況、機關承辦同仁審核站點巡查資料等(如圖 8)。

4.3 人民陳情案件分析作業子系統

系統介接高雄市 1999 陳情案件與交通局局長信箱陳情案件，或者使用者可透過手動自行建入其它來源陳情案件，都可透過此功能模組進行陳情案件管理，建構分類分析、懲處記錄、案件追蹤與自動統計模組。另提供與情語意分析功能，協助辨識高頻陳情主題，作為政策微調與客運業者評鑑依據。案件回覆內容可納入知識庫，供未來辦理類案參考(如圖 9、圖 10)。

4.4 公車旅運分析作業子系統

本子系統為決策支援的核心，整合電子票證資料進行旅次總覽、OD 分析、班次載客分析、擁擠度分析、轉乘熱點與縫隙檢測、準點率分析等，搭配 GIS 圖資顯示，協助掌握路線營運績效及公車旅運特性，提供機關公車旅運規劃及決策參考，分析結果亦可直接生成報表供會議或簡報使用(如圖 11~圖 14)。

4.5 GIS 與空間資料庫軟體或服務

整合交通部運輸資料流通服務平臺(Transport Data eXchange, TDX)公車客運路線、站牌等空間資料^{[6][7]}，規劃基本 GIS 圖資包含航照影像地圖、福衛影像整合地圖、福衛二號衛星影像地圖、臺灣通用版電子地圖、Google 地圖、GIS-T 地圖等，並以國土資訊圖資服務平臺 TGOS 服務進行路線分析、站牌及整合各項資訊資料建置、運算，可選用其他不同地圖展示呈現，以提供本系統共用之 GIS 資料庫與服務，讓系統平臺各模組根據功能與設計，進行 GIS 服務與資料之介接與應用。

4.6 票證資料與 GIS 應用分析系統

此功能透過 GIS 子系統與空間資料庫進行即時運算以支援其他子系統，提供使用者於資訊整合圖臺上進行票證資料與公車路線、站位等相關空間資料之查詢、管理及分析。

4.7 公車營運管理資訊系統帳號權限管理作業

使用者可透過此功能進行帳號權限設定，並可掌握各帳號角色、子系統功能使用頻率與狀況，並可管理多層級使用者權限與資料操作紀錄，確保系統安全與操作可溯源。



圖 6 營運計畫書管理作業子系統(營運計畫書管理介面)



圖 7 營運計畫書管理作業子系統(車籍資料分析介面)



圖 8 公車站點管理作業子系統(站點基本資料查詢介面)



圖 9 人民陳情案件分析作業子系統 (案件基本資料與佐證資料介面)

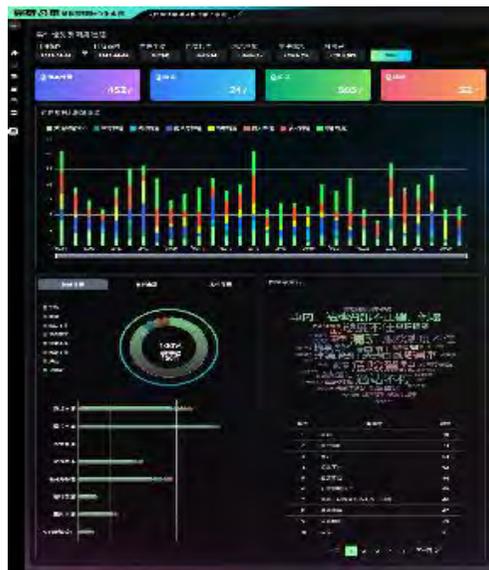


圖 10 人民陳情案件分析作業子系統 (案件趨勢及關鍵議題介面)



圖 11 公車旅運分析作業子系統 (公車營運整體績效介面)



圖 12 公車旅運分析作業子系統 (班次分析介面)



圖 13 公車旅運分析作業子系統 (起迄 OD 分析介面)

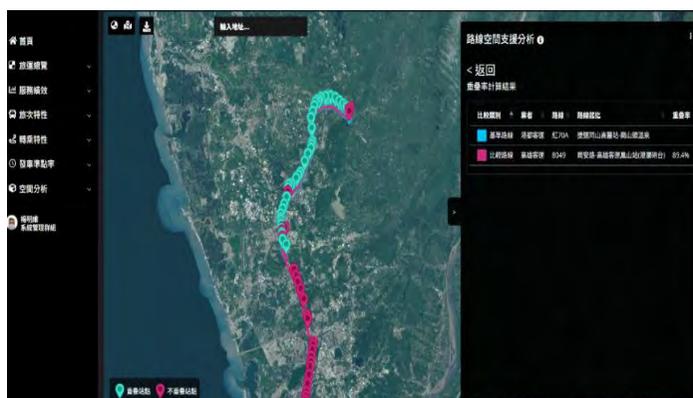


圖 14 公車旅運分析作業子系統 (路線重疊度介面)

五、系統資料庫建置及標準化檢核

公車營運管理數位化系統涵蓋資料量龐大，本研究透過行文索取、數位建檔、API 介接與資料上傳等取得系統所需資料，並進行紙本資料數位化與資料清洗，藉此確保資料品質與正確性以及增加資料的可用性，並建立資料更新制度維持系統永續運作(如圖 15)。



圖 15 公車營運管理數位化系統資料蒐集與資料庫建置圖

5.1 資料庫建置

為支援「高雄市公車營運管理數位化系統」，本研究建置營運計畫書資料庫、站點管理資料庫、人民陳情資料庫、票證資料庫、GIS 圖資資料庫、帳號管理資料庫及其他資料庫等七大資料庫，資料庫之間亦互相關連，可互相提供需求資料應用，有效運用資源(如圖 16)。



圖 16 各資料庫與系統各功能模組關聯圖

5.2 票證資料標準化檢核

本研究蒐集資料庫中，資料量最多且複雜即為公車票證資料。因公車客運之驗票機廠商眾多，導致整合流通與使用不易。本研究遵循交通部票證協作平臺訂定之「公共運輸票證資料-旅運分析用標準」規範，制定電子票證資料標準化格式。而為使票證資料足以供系統分析作業使用，本研究規範搭乘資訊以 ODFareRide(上下車刷卡搭乘資訊) 格式填寫，記錄完整旅次，並搭乘資訊內容以站牌組合 (StopUID/StopName/StopSequence) 填寫，作為票證資料標準化格式(如表 1)。同時考量驗票機記錄原始票證，轉換標準格式票證資料的過程中，易造成資料異常而無法用於旅運分析。因此本研究亦規劃蒐集驗票機紀錄之原始票證資料，用以檢核比對資料正確性。

本研究將公車業者每月定期上傳電子票證資料，由票證 ETL 系統先行檢核確認票證資料品質，若品質不達標，則回饋客運業者進行修正，票證品質檢核門檻值參考交通部票證協作平臺，並依系統需求予以適度調整，包含上傳率調整需達 90%、標準率維持需達 90%、異常率調整需低於 10%、涵蓋率維持需達 75%，以確保票證資料正確性與可用性，票證資料檢核(如圖 17)。

表 1 電子票證資料標準格式表

序號	欄位名稱	中文解釋	序號	欄位名稱	中文解釋
1	ID	識別碼(卡號)	15	BoardingStopName	刷卡上車站牌名稱
2	IDType	識別碼類別	16	BoardingStopSequence	刷卡上車站牌站序
3	HolderType	身分別	17	BoardingTime	刷卡上車時間
4	TicketType	票種類型	18	DeboardingStopUID	刷卡下車站牌代碼
5	SubTicketType	票種次類型	19	DeboardingStopName	刷卡下車站牌名稱
6	PlateNumber	搭乘車牌號碼	20	DeboardingStopSequence	刷卡下車站牌站序
7	RouteUID	搭乘路線代碼	21	DeboardingTime	刷卡下車時間
8	RouteName	搭乘路線名稱	22	Price	收費價格
9	SubRouteUID	搭乘附屬路線代碼	23	Discount	優惠額度
10	SubRouteName	搭乘附屬路線名稱	24	TransferCode	轉乘代碼紀錄
11	Direction	搭乘公車路線方向	25	DiscountInfo	優惠資訊
12	FarePricingType	公車搭乘資訊格式	26	PaymentPrice	實際支付價格
13	StopOrStation	搭乘資訊註記	27	UpdateTime	XML 更新時間
14	BoardingStopUID	刷卡上車站牌代碼			

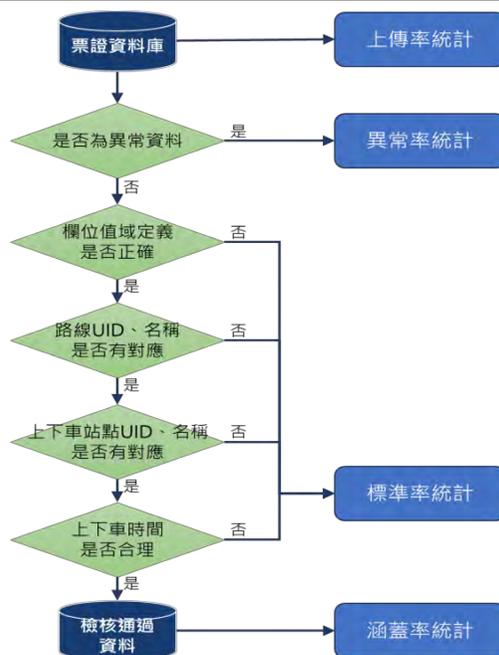


圖 17 票證資料檢核流程圖

六、結論與建議

本研究展現高雄市在智慧交通治理上的實質進展，透過系統化建置與資料治理機制，奠定地方政府數位轉型的基礎；針對公車營運管理數位化系統之建置策略、推動過程與成果進行分析，歸納主要結論與建議如下：

6.1 主要推動成果

1. 建置七大功能模組：完成營運計畫書管理、公車站點管理、人民陳情案件分析、公車旅運分析、GIS 與票證資料整合、資料庫管理及帳號權限控管等系統模組，實現公車業務流程全面數位化。
2. 提升資料治理效能：建立跨系統資料介接與標準化檢核機制，確保票證資料正確性，提升資料可用性與分析精度。
3. 強化決策支援能力：透過 OD 分析、擁擠度分析、準點率分析與重疊率分析等功能，提供政府機關更具依據的決策資訊。
4. 優化行政作業流程：取代傳統紙本審核與手動比對流程，縮短紙本文件往返及資料核對時間，提升公車業務辦理效率。
5. 建立視覺化分析介面：以圖資呈現路線運量、服務覆蓋率及旅運熱點，協助政府機關快速掌握營運現況。
6. 落實智慧交通治理理念：導入數據導向與自動化分析機制，轉化為公車營運管理政策的決策基礎。

6.2 後續研究建議

1. 建立長期資料維運機制：建議制定資料更新與備份規範，確保系統能持續運作並符合資安要求。
2. 強化跨系統整合與應用：與其他交通系統(如捷運、輕軌、YouBike 資料)進行整合，形成完整的城市運輸資料生態。
3. 完善使用者培訓與制度化運作：持續辦理教育訓練，強化承辦人與客運業者對系統操作與資料應用的熟悉度。
4. 建立系統效益評估機制：定期檢視系統使用率、資料品質與政策應用成效，作為後續精進依據。
5. 推動智慧交通治理藍圖銜接：建議將本系統納入高雄市智慧交通整體發展藍圖，作為公共運輸數位治理的核心基礎。

參考文獻

- 桃園市政府，「應用大數據檢討桃園公車路網」，計畫期末報告，民國 106 年。
- 桃園市政府，「運用公車票證資料分析桃園公車旅運行為」，計畫期末報告，民國 108 年。
- 新竹市政府，「104 年新竹市公共運輸供需調查暨智慧型公車管理資訊系統建置案」，計畫期末報告，民國 104 年。
- 交通部科技顧問室，「花東地區智慧交通便捷經營輔導計畫」，計畫成果報告，民國 108 年。
- 交通部，「運輸資料流通服務(TDX)創新服務驗證計畫-提升資料治理導向之智慧政府運作效能」，計畫期末報告，民國 110 年。
- 交通部，「『運輸資料流通服務(TDX)』創新服務驗證計畫-資料治理應用與擴散輔導」，計畫期末報告，民國 113 年。
- 花蓮縣政府，「花蓮公共運輸及偏鄉基本民行智慧服務管理計畫」，計畫期末報告，民國 110 年。

臺北市緊急車輛優先號誌之應用與管理

Application and Management of Emergency Vehicle Preemption Signals in Taipei City

張建華 Chang, Chien-Hua¹

吳育緯 Wu, Yu-Wei²

蕭舜云 Hsiao, Shun-Yun³

廖晉毅 Liao, Chin-Yi⁴

陳淑芬 Chen, Shu-Fen⁵

齊瑞峻 Chi, Jui-Chun⁶

摘要

臺北市交通管制工程處執行「112-114年臺北市導入智慧動態號誌控制策略計畫」，號誌路口啟動緊急車輛優先號誌功能，整合消防局「高效能勤務派遣系統」每1秒傳送救災救護車輛之 GPS 定位座標及案件資訊，即時掌握車輛出勤狀況及行駛路徑等資訊，一旦緊急車輛進入號誌路口觸動範圍，系統立即演算開啟下游路口號誌綠燈，提升緊急車輛通行效率及安全，本計畫於2024年5月完成系統佈署與線上實測，執行範圍涵蓋台北市東西向民族西路、民權西路、民生西路及南京西路及南北向之中山北路、承德路、重慶北路、環河北路等八條主要幹道交織而成的67處路口，統計事前(2024年4月1日至5月12日) 1,479筆和事後(2024年8月19日到9月15日) 1,348筆車輛派遣案件，緊急車輛在計畫執行範圍內各路徑旅行時間改善幅度介於4.0%~26.8%，整體運作績效改善幅度為9.3%，在系統控制下，緊急車輛可於綠燈時相通過路口的比率可達83.62%。

關鍵詞：緊急車輛優先號誌、高效能勤務派遣系統

¹ 臺北市交通管制工程處處長

² 臺北市交通管制工程處主任(聯絡地址：臺北市信義區松德路300號7樓，電話：02-25567161分機7400，E-mail: by8050@mail.taipei.gov.tw)。

³ 臺北市交通管制工程處副主任。

⁴ 臺北市交通管制工程處幫工程司。

⁵ 台灣世曦工程顧問股份有限公司計畫副理(聯絡地址：臺北市內湖區陽光街323號，電話：02-8797-3567)。

⁶ 台灣世曦工程顧問股份有限公司計畫工程師。

Abstract

The Taipei City Traffic Engineering Office (TTEO) is executing the "2023-2025 Taipei City Intelligent Dynamic Signal Control Strategy Implementation Project." As part of this initiative, the Emergency Vehicle Preemption (EVP) function has been activated at signalized intersections. This system integrates with the Fire Department's "High-Efficiency Dispatch System," which transmits the GPS coordinates and incident information of fire and ambulance vehicles every second. This enables the system to instantly monitor vehicle deployment status and travel routes. Once an emergency vehicle enters an intersection's activation zone, the system immediately calculates and opens the green light for the approaching vehicle at downstream intersections, significantly enhancing the efficiency and safety of emergency vehicle transit system deployment. On-site testing for this project was completed in May 2024. The implementation scope covers 67 intersections formed by the convergence of eight major arterial roads in Taipei City (East-West: Minzu W. Rd., Minquan W. Rd., Mingsheng W. Rd., Nanjing W. Rd.; North-South: Zhongshan N. Rd., Chengde Rd., Chongqing N. Rd., Huandong N. Rd.). Compared 1,479 vehicle dispatch cases from the pre-implementation period (April 1 to May 12, 2024) with 1,348 cases from the post-implementation period (August 19 to September 15, 2024)., The results are as follows: The travel time improvement for emergency vehicles within the project scope ranged from 4.0% to 26.8% across various routes. The overall operational performance showed an improvement of 9.3%. The success rate of emergency vehicles passing through intersections during the green phase reached 83.62%.

Keywords: Emergency Vehicle Preemption (EVP), High-Performance Dispatch System

一、前言

1.1 研究動機與目的

隨著都市化程度不斷提升，交通路網日趨複雜，如何確保緊急車輛能夠快速、安全地執行救援任務，已成為現代化都市管理的重要課題。

臺北市交通控制工程處(以下簡稱交工處)執行「112-114年臺北市導入智慧動態號誌控制策略計畫」，透過擬定最適智慧化幹道號誌控制策略，依即時路網車流狀態進行時制最佳化設計，並將緊急車輛優先通行措施納入動態號誌控制功能，提升緊急車輛通行效率，降低緊急車輛在路口的停等延滯。優先號誌系統介接臺北市消防局「高效能勤務派遣系統」即時車輛定位，跨部門的資訊整合不僅能夠提高緊急車輛的通行效率，更能確保救援任務的及時性與安全性，為市民的生命財產安全提供更好的保障。因臺北市各區域之交通特性不同，本文將以臺北市大同區計畫範圍為例進行案例說明。

1.2 工作內容與流程

本計畫執行範圍涵蓋台北市東西向民族西路、民權西路、民生西路及南京西路及南北向之中山北路、承德路、重慶北路、環河北路等八條主要幹道交織而成的67處路口，執行緊急車輛優先號誌系統佈署，工作重點在於確保救護車和消防車等緊急車輛能更快速、安全地通過市區路網中的號誌路口，工作流程包括救護車和消防車的路徑分析、觸發條件設計、號誌路口號誌時相步階轉換邏輯設計及系統佈署、上線測試與調校，最後透過系統運作記錄分析緊急車輛旅行時間改善績效，檢視系統運作績效。

二、緊急車輛優先號誌控制策略

緊急車輛優先號誌功能以車輛觸發控制、車輛行進追蹤、車輛離開控制路口三階段進行系統規劃。

2.1 車輛觸發控制

當緊急車輛進入控制路口所預設之觸發路段時，控制路口開始進行緊急優先控制，此階段需判斷控制路口現行步階秒數，以維持通行方向綠燈為主要目標；系統在接收到緊急車輛的 GPS 點位資訊後，會進行觸動範圍及執行條件的過濾，觸動範圍為事先預設的控制路口上游觸發路段。一旦目標車輛進入觸動範圍且符合執行條件，系統將開始對目標車輛進行鎖定，並開始對應控制路口進行時相控制。



圖1 緊急車輛觸發控制判斷程序

2.2 車輛行進追蹤

車輛進入觸發路段後將持續進行車輛資訊判斷，確認車輛仍維持往控制路口方向行進，系統會持續接收目標車輛的點位資訊，並進行相關判斷，包括車輛是否仍在路口範圍內、資訊更新頻率是否正常以及是否已通過路口等。如果目標車輛仍在路口範圍內且符合條件，系統將持續進行優先時相控制，若控制器尚未達到最大綠限制，仍持續開啟綠燈秒數。



圖2 緊急車輛追蹤與號誌控制程序

2.3 車輛離開控制路口

當追蹤車輛通過控制路口後，將立即結束路口優先控制，恢復為動態號誌控制。



圖3 緊急車輛離開號誌路口控制程序

在優先時相控制中，系統首先判斷控制路口是否為優先時相運作。如果是競爭時相，系統將在滿足最小綠燈後進行時相切換；如果是優先時相，系統將在剩餘秒數內持續控制，並在需要時延長綠燈秒數，以確保緊急車輛能夠通行。但若優先時相已延長至最大綠燈秒數，無論緊急車輛是否通過路口，系統將結束控制邏輯運作，並將控制路口切換為動態控制。

三、實際運作案例說明

緊急車輛優先號誌控制系統紀錄以路口及案件分別記錄，掌握單一路口於觸發、決策判斷、結束控制等相關資訊，並以案件彙整總觸發路口數、旅行時間等統計資訊，本章節將以實際案件為例進行說明。

3.1 案件完整行經路線

該案件於上午8時19分39秒開始於消防局第四大隊大同分隊出發，經由重慶北路、寧夏路、涼州街及環河北路往案件地點出動，於8時22分21秒抵達車禍地點，停留約5分2秒後開始前往馬偕醫院，經由環河北路、民權西路、重慶北路、民生西路等路段行駛約7分18秒後到達馬偕醫院，此案件完整行駛路線如圖4所示。



圖4 行駛路徑示意圖

3.2 承德路路口觸發說明

此案件於送醫中狀態時，行駛於本計畫範圍之環河北路、民權西路、

重慶北路、民生西路等路段，於重慶北路往南至民生西路往東路段，共計觸發9處路口，於優先時相通過數為8處，於競爭時相通過路口數為1處，觸發路口說明如圖5及表1所示。其中民生西路/寧夏路於車輛觸發時處於第3分相(寧夏路南北向)，因競爭時相最小綠限制，尚未進行紅燈截斷動作，最後車輛同樣於第3分相時通過，因此為競爭時相通過。



圖5 承德路觸動結果說明圖

表1 承德路控制路口紀錄

編號	路口編號	觸動時間	通過路口時間	通過路口/綠(紅)燈通過	執行方式
1	重慶北路/涼州街	08:30:52	08:31:53	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
2	重慶北路/保安街	08:31:01	08:32:04	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
3	重慶北路/歸綏街	08:31:47	08:32:11	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
4	重慶北路/民生西路	08:31:49	08:32:32	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
5	民生西路/寧夏路	08:32:26	08:32:47	有/紅燈	觸發時處於紅燈階段，尚未大於競爭最小綠，不進行紅燈截斷
6	民生西路/太原路	08:32:26	08:33:32	有/綠燈	觸發時處於紅燈階段，已過最小綠執行紅燈截斷
7	民生西路/承德路	08:32:26	08:33:46	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
8	民生西路/雙連街	08:33:10	08:33:58	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制
9	民生西路/66巷	08:33:46	08:34:16	有/綠燈	觸發時處於綠燈階段，秒數足夠不須執行延長控制

四、系統功能檢核與調校

為了有效提升緊急優先號誌調控準確性，本案曾於系統初步上線期間，彙整4個月路口觸動運作紀錄，進行參數調校作業，其主要調校內容為調整觸發距離與延長與截斷秒數之設定。經分析緊急優先路口有控制但非綠燈通過次數排名如表2所示，且非綠燈通過次數較高之路口均為多時相設計(5時相以上)路口，本章節將針對各路口調校過程進行說明。

表2 緊急優先有控制但非綠燈通過次數統計排名表

排序	路口	有控制但於非綠燈通過次數
1	民生西路/承德路	53
2	民生東路/林森北路	41
3	南京西路/承德路	41
4	民權西路/承德路	40
5	民生東路/中山北路	36

4.1 民生西路/承德路

如圖6所示，原承德路觸發距離設定為750公尺，經由通行速度分析顯示，行駛承德路平均速度為38.37公里/小時，而此路口因時相數多，受到競爭分相秒數較高，需保留95秒(競爭秒數之總和)前觸發該路口進行動作，換算成觸發距離約為1,012公尺，因此系統調整為此觸發距離設定，降低由競爭時相轉換至優先時相之時間不足情形。

而民生西路有控制卻於非綠燈通過案例資料顯示，車輛觸動路口距離變異性大，且位於系統設定觸動距離內，表示多數車輛容易於支道轉入民生西路，因此將優先時相延長秒數由20秒提升至30秒，提高優先時相通行機會。



圖6 民生西路/承德路調校方式及時制配置示意圖

4.2 民生東路/林森北路

如圖7所示，目前民生東路往西觸發距離設定為541公尺，經由通行速度分析顯示，行駛民生東路平均速度為42.5公里/小時，而此路口因時相數多，受到競爭分相秒數較高，需保留65秒(競爭秒數之總和)前觸發該路口進行動作，換算成觸發距離約為767公尺，因此系統調整為此觸發距離設定，降低由競爭時相轉換至優先時相之時間不足情形。



圖7 民生西路/林森北路調校方式及時制配置示意圖

4.3 南京西路/承德路

如圖8所示，南京西路有控制卻於非綠燈通過案例資料顯示，車輛觸動路口距離變異性大，且位於系統設定觸動距離內，表示多數車輛容易於支道轉入南京西路，因此將優先時相延長秒數由20秒提升至30秒，提高優先時相通行機會。

承德路有控制卻於非綠燈通過案例資料顯示，車輛觸動路口距離變異性大，且位於系統設定觸動距離內，表示多數車輛容易於支道轉入南京西路，因此將優先時相延長秒數由20秒提升至30秒，提高優先時相通行機會。



圖8 南京西路/承德路調校方式及時制配置示意圖

4.4 民權西路/承德路

如圖9所示，原承德路觸發距離設定為633公尺，經由通行速度分析顯示，行駛承德路平均速度為42.17公里/小時，而此路口因時相數多，受到競爭分相秒數較高，需保留76秒(競爭秒數之總和)前觸發該路口進行動作，換算成觸發距離約為890公尺，因此系統調整為此觸發距離設定，降低由競爭時相轉換至優先時相之時間不足情形。



圖9 民權西路/承德路調校方式及時制配置示意圖

4.5 民生東路/中山北路

如圖10所示，原民生東路往西觸發距離設定為270公尺，經由通行速度分析顯示，行駛民生東路往西平均速度為37.59公里/小時，而此路口因時相數多，受到競爭分相秒數較高，需保留67秒(競爭秒數之總和)前觸發該路口進行動作，換算成觸發距離約為699公尺，因此系統調整為此觸發距離設定，降低由競爭時相轉換至優先時相之時間不足情形。



圖10 民生東路/中山北路調校方式及時制配置示意圖

五、系統運作績效分析

緊急優先號誌於2024年5月開啟全區路網運作，事前資料蒐集時間為113年4月1日至5月12日共計有1,479筆案件，事後資料蒐集時間為113年8月19日至9月15日共計有1,348筆案件行駛於本計畫範圍。本計畫依據各案件緊急車輛行駛路徑、行駛距離、行駛時間，換算每公里平均旅行時間秒數，再以各路徑全時段事前事後平均旅行時間秒數，依據各路徑事前案件樣本數量進行加權平均，計算出本案緊急優先控制績效成果。緊急車輛優先號誌系統整體運作績效改善幅度為9.3%。緊急優先控制之各時段績效除假日晚間離峰時段績效值呈現負值 (-4.49%)外，其餘時段改善幅度介於2.43%~12.50%。其中造成平日晚間清晨及假日離峰績效成果不明顯之原因，主要為平日晚間清晨及假日離峰之改善幅度變異性較大，且多個路徑呈現負績效表現，主要原因為晚間清晨等離峰時段車流量較小，受到因號誌造成車流停等的因素較低，且通常離峰時段車速較高，造成離峰時段受到優先號誌控制之改善效果較不顯著。

表3 緊急車輛優先號誌控制總績效計算結果表

時段	績效值
全時段	9.30%
平日上午尖峰(7-9)	10.42%
平日白天離峰(9-17)	11.57%
平日下午尖峰(17-20)	8.31%
平日晚間離峰(20-07)	2.43%
假日尖峰時段(07-21)	12.50%
假日晚間離峰(21-07)	-4.49%

檢視系統運作紀錄如表4，在通過路口前提下，優先號誌系統判斷控制及不需控制之綠燈通過率為83.62%。其中有進行控制卻於非綠燈情況下通過之情形，多發生於路口時相數較多（競爭時相數較多），或車輛剛轉向進入幹道時之首要控制路口。

$$\text{判斷正確之綠燈通過率} = \frac{A+C}{A+B+C+D} \times 100\% = \frac{204+281}{204+95+281+0} \times 100\% = 83.62\%$$

表4 緊急車輛優先號誌觸發統計表

觸動情形	路口控制情形	實際通過路口情形	實際通過路口燈號	代號	統計次數	
有	有控制	有	綠燈	A	204	
			非綠燈	B	95	
	綠燈		C	281		
	非綠燈		D	0		
	綠燈		E	21		
	非綠燈		F	73		
	不需控制	無	無	綠燈	G	62
				非綠燈	H	51
				無控制	I	83
無		有		J	0	

六、結語

臺北市緊急車輛優先號誌系統的建置與推動，代表了都市交通管理邁向智慧化的重要進展。本計畫於112-114年，在臺北市大同區67個號誌化路口實施，緊急救援車輛的執勤狀態及任務行經路線，將影響路口優先號誌控制是否需要啟動，以及能否有效率的提前決策判斷。為了直接取得緊急救援車輛執行勤務的狀態，需取得消防隊協助，由派遣系統提供案件資料、消防車輛 GPS 點位、及行車路徑資料，本計畫透過整合消防局「高效能勤務派遣系統」的即時 GPS 定位資訊，建立完整的緊急車輛動態控制機制。系統架構採用精密的三階段控制策略：當緊急車輛進入預設觸發區域時啟動觸發控制，隨後進行持續的行進追蹤，並在車輛通過後即時解除管制，確保整體交通運作的穩定性。

在實際運作過程中，系統面臨了一些技術挑戰，特別是在處理五時相以上複雜路口的控制邏輯時。藉由分析系統運作紀錄以進行調校，包括：依據實測行車速度重新計算觸發距離、因應路口競爭時相調整控制時序、提升優先時相延長秒數等。以民生西路/承德路為例，透過將觸發距離從750公尺延長至1,012公尺，並將優先時相延長秒數從20秒提升至30秒，有效改善了緊急車輛的通行效率。類似的優化也應用在民權西路/承德路、民生東路/中山北路等重要路口，針對各路口特性進行調校。

這些深入的系統調校帶來了顯著的效益。緊急車輛旅行時間節省約9.3%，綠燈通過率約83%，藉由運作指標達成率，持續路口觸動參數調校，提升綠燈通過率，並建立系統補償機制，快速回復號誌正常時制運作，減低周邊交通衝擊。

然而，系統仍面臨一些待改善的課題，例如緊急車輛在路網中的轉向

行為造成的預測困難，以及複雜路口中競爭時相的協調問題。這些挑戰也指出了未來系統優化的方向，包括更精確的車輛軌跡預測、更靈活的時制轉換機制等。

參考文獻

臺北市政府消防局，「高效能勤務派遣系統軟體功能採購案」，民國111年1月。

臺北市交通管制工程處，「112-114年臺北市導入智慧動態號誌控制策略計畫」，民國114年1月。

臺北市公車動態資訊系統發展概況

The Development of E-Bus System in Taipei City

王信璋 Wang, Hsin-Chang¹

呂秉學 Lu, Bing-Xue²

摘要

臺北市公車系統為都市公共運輸的重要基礎設施，長年來承擔著龐大的通勤與出行需求。臺北市自2004年起推動「公車動態資訊系統」，透過安裝車載 GPS 設備、建構資訊演算平臺，提供公車預估到站時間，進而提升整體運輸效率與乘客滿意度。該系統目前已整合路線規劃、車機監控、駕駛工時管理、發車稽核與智慧型站牌監控等多項功能，成為公車營運與管理不可或缺的工具。目前民眾可藉由大臺北公車網站、行動查詢系統、智慧型站牌及「臺北好行」App 等多元管道，即時查詢預估到站時間。其中智慧型站牌為民眾最常用的資訊獲取管道，本市採用太陽能智慧型站牌大幅提高設置普及率，達到81%。民眾滿意度高達95%以上，深受使用者肯定。臺北市公車動態資訊系統作為現代城市公共運輸的重要支柱，憑藉其先進的技術架構與全面的功能整合，正逐步推動著城市交通服務向智慧化、精準化與高效率的方向發展，為滿足民眾日益多樣化的出行需求奠定了堅實基礎。

關鍵詞：公車、智慧型運輸系統、公車資訊系統

Abstract

The Taipei City ebus system serves as a vital component of the urban public transportation infrastructure, having long carried the heavy burden of daily commuting and travel needs. Taipei City initiated the "Bus Real-Time Information System" in 2004. This system leverages onboard GPS equipment and a centralized data processing platform to provide estimated bus arrival times, thereby enhancing overall transportation efficiency and passenger satisfaction. The system has since evolved to integrate route planning, vehicle monitoring, driver work hour management, dispatch auditing, and smart bus stop monitoring, becoming an indispensable tool for bus operations and management. Currently, citizens can check estimated bus arrival times through multiple channels, including the Taipei eBus website, mobile inquiry systems, smart bus stop signs, and the "Fun Travel in Taipei" app. Among all access methods,

¹ 臺北市公共運輸處股長(聯絡地址：臺北市松德路300號4樓，電話：02-27274168轉8551，傳真：02-27591600)。

² 臺北市公共運輸處設計師。

smart bus stop signs are the most frequently used by the public. The adoption of solar-powered smart bus stop signs has significantly increased installation coverage, reaching 81%. The system has earned strong user approval, with public satisfaction exceeding 95%. As a critical pillar of modern urban transportation, Taipei City's Bus Real-Time Information System, with its advanced technical framework and comprehensive feature integration, is steadily advancing urban mobility services toward greater intelligence, precision, and efficiency—laying a solid foundation for meeting the increasingly diverse travel needs of its citizens.

Keywords: Bus, Intelligent Transportation System, Bus Information System

一、前言

1.1 研究動機及目的

臺北市的公車系統作為城市公共運輸的關鍵組成部分，長期以來承載著大量民眾的日常通勤需求。2024年臺北市聯營公車運量平均每日有約109萬人次，顯示出民眾對公車服務的高度依賴。在如此龐大的運輸需求下，提供準確且即時的公車到站資訊，對於提升乘客滿意度與優化出行體驗至關重要。

1.2 研究內容

1.2.1 公車動態系統建置及發展過程

公車動態資訊系統建置的主要目的係因應臺北市屬都會型城市，車流量大，易造成公車到站時間不穩定，爰透過網站、手機APP及智慧型站牌等管道提供即時更新的預估到站時間降低民眾等車不確定性，提高民眾的乘車意願。

之後隨著資訊技術的進步，以及管理稽核需求，目前已發展為公車動態資訊、路線規劃、管理稽核之完整系統。

1.2.2 系統服務績效

公車動態資訊系統各年度的使用量呈現逐年成長，使用者滿意度維持在9成以上，持續成長。

1.3 研究流程

(1) 分析臺北市公車營運環境：

從臺北市公共運輸處內部公車營運相關資料及2025年3月臺北市交通統計月報了解臺北市公車營運的概況。

(2) 系統發展脈絡：

從臺北市公共運輸處公車動態資訊系統建置及維運相關內部文件了解系統發展脈絡。

(3) 系統服務績效：

依2024年臺北市聯營公車服務品質調查與檢討報告分析系統使用情形及民眾滿意度。

(4) 結語：

從系統發展脈絡及民眾滿意度探討公車動態系統在交通服務發展中的意義。

二、 臺北市公車營運概況

臺北市公車運輸係由14家民間業者聯營，公車路線數約300餘條，營運車輛超過3,000輛，路線行駛範圍涵蓋臺北市以及鄰接之新北市；在臺北市設置約3,400個站位，新北市約5,400個站位。臺北市聯營公車路線分為一般路線、幹線公車、捷運接駁公車、山區公車、休閒公車（主要行駛至陽明山景點）及市民小巴（提供社區接駁服務）等服務類別，行駛班次包含固定班次及機動班次等2種；其中，固定班次訂有發車時刻表，機動班次則以發車時間間距顯示（例如：尖峰時間7-10分鐘、離峰時間12-15分鐘）。

臺北市公車行駛道路環境，目前在15條市區主要幹道設有公車專用道，總長度約60.5公里，在公車專用道上共設有160站位，約佔臺北市總公車站位數之4.7%，其公車到站可靠性相對較高；至其他路段，公車與私人運具混流行駛，由於尖峰時段交通流量大且受到道路路況影響，民眾較無法掌握公車到站資訊，因此也影響其使用大眾運輸服務的意願。

另外隨著捷運路網擴建，使用大眾運輸的人數逐年成長，依據臺北市交通統計資料可知，隨著臺北捷運路線自1996年開始營運，並逐年擴充路網，每年搭乘捷運人數均呈成長趨式，臺北市聯營公車載客數則呈現略微下降情形，但公車與捷運載客數搭乘人數呈現逐年成長趨勢，近年來，雖受 COVID-19 疫情影響，公車營運規模有所調整，但整體載客量仍維持在高水準。如圖1所示。

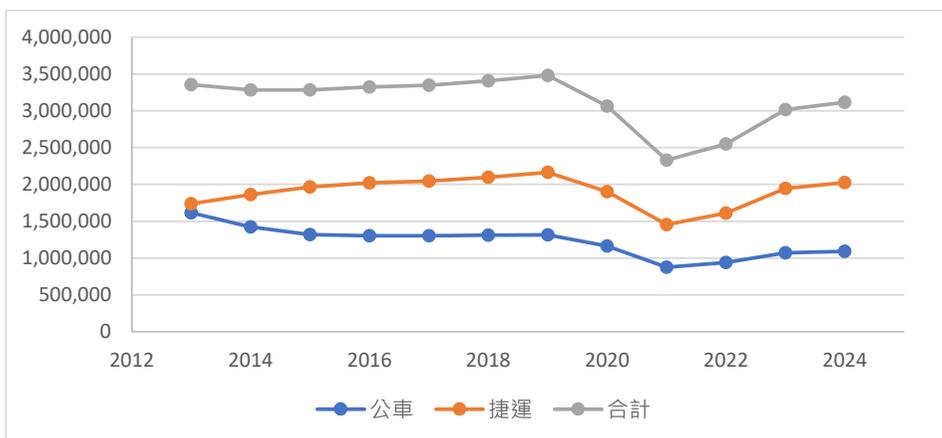


圖1 臺北市大眾運輸工具平均每日載客數趨勢

在大眾運輸路網日益健全，捷運、公車間轉乘需求增加的情況下，如何提供更符合使用者需求 (user requirements) 的公車即時資訊，以吸引公車旅次及提升轉乘資訊服務的便利性，更是未來提升大眾運輸服務品質很重要的公車服務需求導向。

三、 公車動態資訊系統建置及發展

為了提升民眾搭乘公車的便利性及提供優質的公車運輸服務，以達成時間無縫及資訊無縫的目標，臺北市自2004年開始規劃及建置公車到站時間資訊顯示系統，提供各公車路線預估到站之時間資訊顯示，以利乘客旅行規劃、運具選擇及時間管理運用的參考。

由於公車不像捷運一樣具有專用路權，除了公車專用道外，其他路段係行駛於一般道路與汽、機車混流，造成到站時間無法固定，尤其臺北市屬都會型城市，車流量大，易造成公車到站時間不穩定，設置智慧型站牌可降低民眾等車不確定性，提高民眾的乘車意願，大幅提升公車服務品質。

3.1 系統架構

臺北市公車動態資訊系統是透過在公車上裝設車機設備，將車輛 GPS 資料回傳至公車動態資訊演算中心，再將「公車預估到站時間」提供給民眾，方式有網站、手機 APP 及智慧型站牌等管道。如圖2。

之後隨著資訊技術的進步，臺北市依實際業務需求，逐步擴大系統應用功能，目前已發展為公車動態資訊、路線規劃、管理稽核之完整系統，透過系統資訊互相反饋，提供更穩定公車服務及更精準的資訊，臺北市公車動態資訊系統民眾滿意度達95%以上，成為深受民眾肯定的服務。

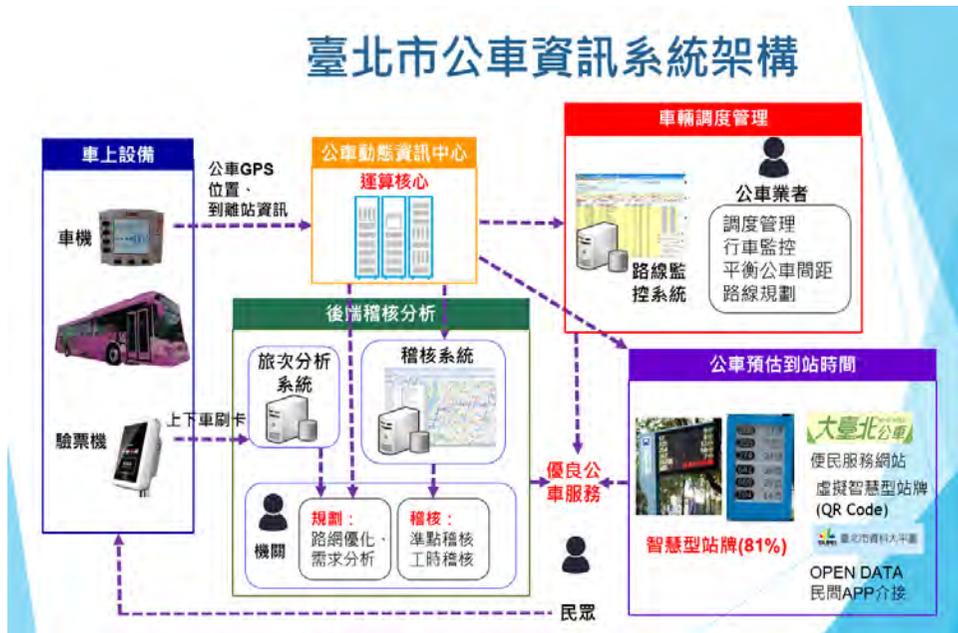


圖2 臺北市公車資訊系統架構圖

3.2 行動裝置及網路平臺

臺北市公車動態網路查詢服務提供大臺北公車 (<https://ebus.gov.taipei/>) 及行動查詢系統 (<https://pda5284.gov.taipei/MQS/routelist.jsp>)。民眾可藉由搜尋路線名稱查詢各路線班表、行駛站位、行駛車輛類型及到站時間，另2024年12月新增4條路線顯示車輛擁擠度(262、22、忠孝幹線、羅斯福路幹線)可於前述2網站及臺北好行 App 查詢，全市路線擁擠度預計2025年底上線。本網站亦提供轉乘規劃功能，民眾可以設定起訖點，系統會提供「最佳旅行時間」、「最少轉乘次數」、「最少步行距離」等方案供民眾選擇。如圖3~5。

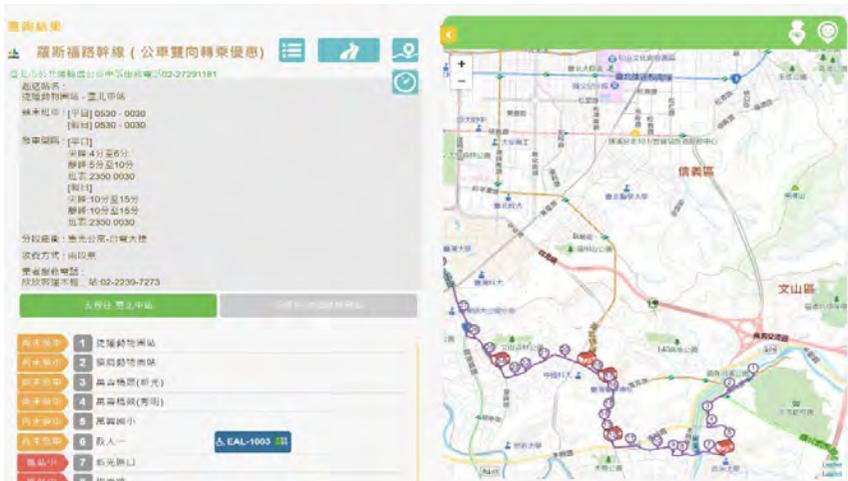


圖3 大臺北公車網站 (羅斯福路幹線公車動態, 含擁擠度資訊)



圖4 大臺北公車轉乘規劃, (左) 輸入起訖資料及設定選項 (右) 規劃結果

行動查詢系統		查詢公車動態資訊																																																																																																				
查詢公車動態資訊		羅斯福路幹線(公車雙向轉乘優惠)																																																																																																				
2025臺北世壯運在臺北：5/17-5/30一起為臺北加油		(更新時間：13.22:58 立刻更新)																																																																																																				
<p>聯絡專線 諮詢專線：0800-032-159 服務專線(臺北二區)：02-2239-7273</p> <p>請來站詢問 時間：05:30-06:30 06:30-07:00 07:00-08:00 08:00-09:00 09:00-10:00 10:00-11:00</p> <p>時刻表：2350-0030 分發機轉運：臺北公室(向臺北客運) 票價：兩倍票</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th>系統(往臺北車站)</th> <th>系統(往捷運動物園站)</th> <th>時間</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>清溪路扶高站</td><td>東發車</td><td>萬壽橋頭一號</td><td>9分</td></tr> <tr><td>龍崗動物園站</td><td>東發車</td><td>貓園動物園站</td><td>11分</td></tr> <tr><td>萬壽橋頭(新光)</td><td>未發車</td><td>捷運台大轉運站</td><td>11分</td></tr> <tr><td>萬壽橋頭(秀明)</td><td>未發車</td><td>二女女(公園)</td><td>13分</td></tr> <tr><td>萬興國小</td><td>未發車</td><td>市立大學附小</td><td>14分</td></tr> <tr><td>政大一</td><td>未發車</td><td>EAL-1028</td><td>14分</td></tr> <tr><td>新光路口</td><td>EAL-1023 車站中</td><td>捷運中正動物園站 (原拜爾)</td><td>3分</td></tr> <tr><td>指南路</td><td>將到站</td><td>捷運指南路口</td><td>4分</td></tr> <tr><td>木柵二區</td><td>將到站</td><td>捷運木柵(龍橋)</td><td>6分</td></tr> <tr><td>木柵</td><td>4分</td><td>捷運木柵(龍橋)</td><td>7分</td></tr> <tr><td>文山一分區</td><td>6分</td><td>捷運木柵(龍橋)</td><td>EAL-1008</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>將到站</td><td>捷運龍崗路口</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>龍崗(莊)</td><td>將到站</td><td>捷運台大轉運站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>海濱一</td><td>3分</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>海濱二</td><td>3分</td><td>龍崗站</td><td>EAL-1015</td></tr> <tr><td>文山津凱(主)站</td><td>4分</td><td>捷運龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>臺灣醫藥專科學校</td><td>6分</td><td>EAL-1025</td><td>EAL-1025</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>7分</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>生機社(大學)站</td><td>9分</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>EAL-1011</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>將到站</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>3分</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>4分</td><td>EAL-0155</td><td>EAL-0155</td></tr> <tr><td>龍崗(育良中學)</td><td>EAL-1006</td><td>龍崗站</td><td>將到站</td></tr> </tbody> </table>		系統(往臺北車站)	系統(往捷運動物園站)	時間	清溪路扶高站	東發車	萬壽橋頭一號	9分	龍崗動物園站	東發車	貓園動物園站	11分	萬壽橋頭(新光)	未發車	捷運台大轉運站	11分	萬壽橋頭(秀明)	未發車	二女女(公園)	13分	萬興國小	未發車	市立大學附小	14分	政大一	未發車	EAL-1028	14分	新光路口	EAL-1023 車站中	捷運中正動物園站 (原拜爾)	3分	指南路	將到站	捷運指南路口	4分	木柵二區	將到站	捷運木柵(龍橋)	6分	木柵	4分	捷運木柵(龍橋)	7分	文山一分區	6分	捷運木柵(龍橋)	EAL-1008	龍崗(育良中學)	將到站	捷運龍崗路口	將到站	龍崗(莊)	將到站	捷運台大轉運站	將到站	海濱一	3分	龍崗站	將到站	海濱二	3分	龍崗站	EAL-1015	文山津凱(主)站	4分	捷運龍崗站	將到站	臺灣醫藥專科學校	6分	EAL-1025	EAL-1025	龍崗(育良中學)	7分	龍崗站	將到站	生機社(大學)站	9分	龍崗站	將到站	龍崗(育良中學)	EAL-1011	龍崗站	將到站	龍崗(育良中學)	將到站	龍崗站	將到站	龍崗(育良中學)	3分	龍崗站	將到站	龍崗(育良中學)	4分	EAL-0155	EAL-0155	龍崗(育良中學)	EAL-1006	龍崗站	將到站
系統(往臺北車站)	系統(往捷運動物園站)	時間																																																																																																				
清溪路扶高站	東發車	萬壽橋頭一號	9分																																																																																																			
龍崗動物園站	東發車	貓園動物園站	11分																																																																																																			
萬壽橋頭(新光)	未發車	捷運台大轉運站	11分																																																																																																			
萬壽橋頭(秀明)	未發車	二女女(公園)	13分																																																																																																			
萬興國小	未發車	市立大學附小	14分																																																																																																			
政大一	未發車	EAL-1028	14分																																																																																																			
新光路口	EAL-1023 車站中	捷運中正動物園站 (原拜爾)	3分																																																																																																			
指南路	將到站	捷運指南路口	4分																																																																																																			
木柵二區	將到站	捷運木柵(龍橋)	6分																																																																																																			
木柵	4分	捷運木柵(龍橋)	7分																																																																																																			
文山一分區	6分	捷運木柵(龍橋)	EAL-1008																																																																																																			
龍崗(育良中學)	將到站	捷運龍崗路口	將到站																																																																																																			
龍崗(莊)	將到站	捷運台大轉運站	將到站																																																																																																			
海濱一	3分	龍崗站	將到站																																																																																																			
海濱二	3分	龍崗站	EAL-1015																																																																																																			
文山津凱(主)站	4分	捷運龍崗站	將到站																																																																																																			
臺灣醫藥專科學校	6分	EAL-1025	EAL-1025																																																																																																			
龍崗(育良中學)	7分	龍崗站	將到站																																																																																																			
生機社(大學)站	9分	龍崗站	將到站																																																																																																			
龍崗(育良中學)	EAL-1011	龍崗站	將到站																																																																																																			
龍崗(育良中學)	將到站	龍崗站	將到站																																																																																																			
龍崗(育良中學)	3分	龍崗站	將到站																																																																																																			
龍崗(育良中學)	4分	EAL-0155	EAL-0155																																																																																																			
龍崗(育良中學)	EAL-1006	龍崗站	將到站																																																																																																			

圖5 行動查詢系統(羅斯福路幹線)，(左)路線基本資訊(右)公車動態資訊

「臺北好行」App 提供公車動態、微笑單車、捷運及計程車等服務。其中針對公車動態服務，除提供公車到站資訊、低地板公車、擁擠度資訊，針對視障者部分，臺北市有29條路線視障者可於 App 預約所欲搭乘的車輛，可發出乘車訊息通知公車駕駛提供服務。如圖6。



圖6 臺北好行 APP(左)公車動態資訊(羅斯福路幹線)(右)視障功能

3.3 開放資料平臺

臺北市公車到站時間亦開放民間業者進行增值服務，業者申請資訊介接雖然免費，但必須遵守資訊介接規範，並須配合在增值服務發布官方交通管制或宣導訊息，透過公部門與民間互惠方式，加速資訊傳播速度與範圍，並運用民間的技術能力開發相關創意服務，讓民眾有更多選擇。

早期系統建有資訊介接平臺，2010年開放民間業者可免費申請資訊介接，並於簽訂契約後開發增值服務，或進行相關研究。又自2016年起，公車動態資訊已於臺北市開放資料平臺「Data.Taipei」發布，無須再事先申請，發布之資訊有車輛、車機、智慧型站牌、擁擠度、班表等資訊(詳表3.1)。

表3.1 Open Data 發布公車動態資訊 API 總表

No.	名稱	說明	網址	類型
1	BusData	定時車機資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusData.gz	動態
2	BusEvent	定點車機資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusEvent.gz	動態
3	CarInfo	車輛基本資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetCarInfo.gz	靜態
4	CarUnusual	車機異常資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetCarUnusual.gz	靜態
5	EstimateTime	預估到站	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetEstimateTime.gz	動態
6	IStop	智慧型站牌	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetIStop.gz	靜態
7	IStopPath	智慧型站牌所屬路線	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetIStopPath.gz	靜態
8	OrgPathAttribute	路線、營業站對應	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetOrgPathAttribute.gz	靜態
9	PathDetail	附屬路線與路線對應	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetPathDetail.gz	靜態
10	Provider	業者營運基本資料	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetProvider.gz	靜態
11	Route	路線	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetRoute.gz	靜態
12	Stop	站牌	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetStop.gz	靜態
13	SemiTimeTable	機動班次時刻表	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetSemiTimeTable.gz	靜態
14	StopLocation	站位資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetStopLocation.gz	靜態
15	TimeTable	預定班表資訊	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetTimeTable.gz	靜態
16	LatestNews	最新消息	https://tcgbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetLatestNews.gz	靜態

表3.1 Open Data 發布公車動態資訊 API 總表 (續)

No.	名稱	說明	網址	類型
17	BusAlertList	營運通阻(XML)	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusAlertList.gz	靜態
18	BusNewsList	最新消息(XML)	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusNewsList.gz	靜態
19	BusShape	公車路線軌跡	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusShape.gz	靜態
20	BusRouteFareList	路線票價(XML)	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusRouteFareList.gz	靜態
21	BusSeatEvent	車上擁擠度	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/BusSeatEvent.gz	動態
22	BusVehicleList	車輛基本資料(XML)	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetBusVehicleList.gz	靜態
23	LatestNews	最新消息及強制提示信息	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetLatestNews.gz	靜態
24	BusSpecificTimeTableList	公車特殊時刻表	https://tcbusfs.blob.core.windows.net/blobbus/GetSpecTimeTable.gz	靜態

3.4 智慧型站牌

依據2024年度「臺北市聯營公車服務品質調查」報告顯示，「智慧型站牌」是民眾最常用來獲得公車預估到站時間資訊的管道(如圖7)，其具備下列優點：

1. 在站位即可一目了然獲得資訊。
2. 不會因為低頭查手機而錯過公車班次。
3. 沒有手機或網路族群(例如學生、長者等)也可獲知到站資訊。

因此，民意代表及民眾均積極爭取於公車站位建置智慧型站牌，站位是否設置智慧型站牌，已成為公車服務品質的重要指標之一。爰此，提升公車站位「智慧型站牌」普及率，以使公車動態資訊系統發揮最大效用，亦為臺北市一直持續努力的目標與課題。

目前臺北市智慧型站牌約可分為附掛式、獨立式 LED 站牌及電子紙站牌。由於傳統 LED 智慧型站牌須引接市電，要挖掘道路埋設管線銜接至台電公司手孔;該施工作業從接電設計→道路挖掘許可證申請→台電公司用電申請→道路挖掘施工→穿設纜線至報竣送電，且涉及路面銑鋪故成本高昂。

基於上述建置傳統 LED 智慧型站牌所遭遇困難，另外，隨著太陽能發電技術應用日趨成熟及設備輕量化，新式太陽能智慧型站牌設計，可滿足「無須埋管接電」、「兼具節電、蓄電功能」、「維護簡便」及「可選擇與其他桿件共桿型式」等特性，如圖8。

現臺北市公車站總數約3,400站，LED 型智慧型站牌共2,020站、太陽

能電子紙型智慧型站牌共750站，智慧型站牌普及率達81%。

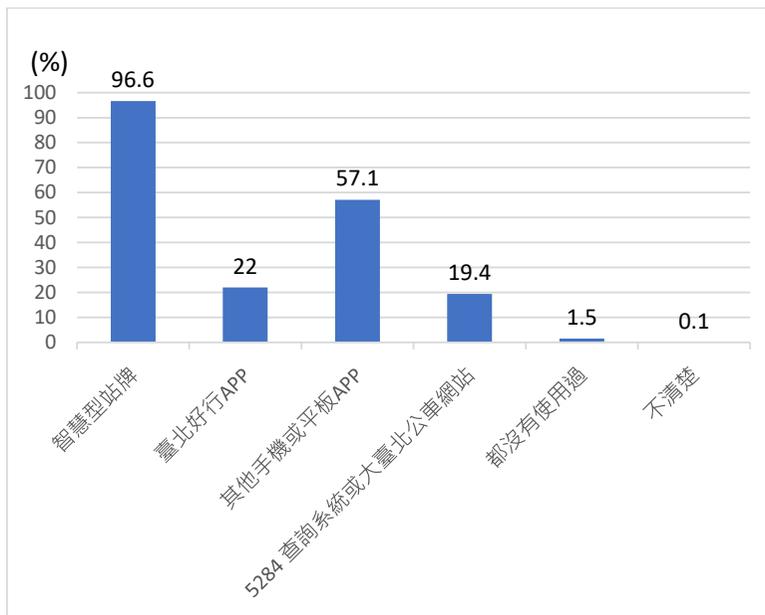


圖7 2024年使用各管道查詢比例(可複選)

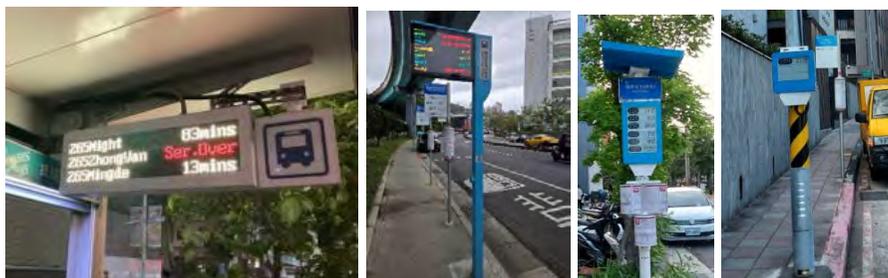


圖8 各式智慧型站牌

3.5 後端系統功能

臺北市公車動態資訊系統為輔助臺北市管理公車業者營運的需求逐步擴充系統功能，如車籍資料、車機設備報修、駕駛長工時管理、車輛行駛紀錄及智慧型站牌監控等。

3.5.1 車籍資料

為收集公車位置資料，臺北市公車依法皆須裝設車機以定時回傳給臺北市系統中心。系統中心端會建有每輛車資之相關資訊，如所屬的業者、場站、車型及車機的號碼。當車機上線時，系統會依據車機號碼對應的車

輛並加以運算成預估到站時間，最後推播到各動態資訊平臺。此外，依據不同的車型，系統可運算整理電動公車的行駛距離及趟次，可作為佐證特定車輛(如電動公車)行駛趟次之參考依據。

Figure 9 shows a screenshot of the 'Vehicle Version Control' (車輛版控管理) interface. It displays a table of vehicle basic information for the vehicle ID 'EAL-0015'. The table includes columns for ID, license plate number, version, status, vehicle ID, license plate number, status, operator, station name, and route.

id	車牌號碼	版本	版本狀態	車機id	車機號碼	車機狀態	業者	營業站名稱	附屬
1	222238816	EAL-0015	0	目前線上	104027944	869752022725150	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
2	222238817	EAL-0016	0	目前線上	104019261	869752021938671	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
3	222238821	EAL-0017	0	目前線上	104025003	869752021030172	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
4	222238822	EAL-0018	0	目前線上	104022227	869752022713388	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
5	222238820	EAL-0019	0	目前線上	104021784	869752022742262	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
6	222238831	EAL-0020	0	目前線上	104017589	869752021881566	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
7	222238832	EAL-0021	0	目前線上	104025032	869752021045295	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
8	222238833	EAL-0022	0	目前線上	104018496	869752022057661	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
9	222238834	EAL-0023	0	目前線上	104025034	869752021057787	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
10	222238830	EAL-0025	0	目前線上	104025030	869752021063751	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
11	222239376	EAL-0026	0	目前線上	104020474	869752022060038	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
12	222239374	EAL-0027	0	目前線上	104019937	869752021908849	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
13	222239377	EAL-0028	0	目前線上	104020032	869752022057869	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
14	222239375	EAL-0029	0	目前線上	104033996	866323035950970	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
15	222239372	EAL-0030	0	目前線上	104033320	869752021044827	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
16	222239373	EAL-0031	0	目前線上	104018634	869752021880402	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
17	222239728	EAL-0032	0	目前線上	104018782	869752021026543	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線
18	222239729	EAL-0033	0	目前線上	104018454	869752021933870	有效	大都會客運	萬芳站 和平幹線

圖9 車輛版控功能紀錄車輛基本資料

Figure 10 shows a screenshot of the 'Electric Bus Mileage Statistics' (電動公車行駛里程統計) interface. It displays a table of mileage statistics for the vehicle ID 'EAL-1108'. The table includes columns for license plate number, fixed low value, fixed high value, operator upload trips, electric bus trips, fixed mileage, total fixed mileage, and actual mileage.

車號	核定趟次低值(A)	核定趟次高值	業者上傳趟次(B)	電動公車輛發趟次(C)	單趟核定里程(D)	總核定行駛里程(A*D)	實際行駛里程(C*D)
1 EAL-1108	795	915	69	74	40.8	32436	3019.2
2 EAL-1109	795	915	97	102	40.8	32436	4161.6
3 EAL-1110	795	915	64	66	40.8	32436	2692.8
4 EAL-1112	795	915	59	66	40.8	32436	2692.8
5 EAL-1113	795	915	69	71	40.8	32436	2896.8
6 EAL-1115	795	915	55	55	40.8	32436	2244
7 EAL-1116	795	915	57	60	40.8	32436	2448
8 EAL-1117	795	915	69	69	40.8	32436	2815.2
9 EAL-1118	795	915	67	68	40.8	32436	2774.4
10 EAL-1119	795	915	59	63	40.8	32436	2570.4
11 EAL-1121	795	915	37	39	40.8	32436	1591.2
12 EAL-1123	795	915	22	22	40.8	32436	897.6

圖10 電動公車行駛里程統計

3.5.2 駕駛長工時管理

臺北市公車動態資訊系統可依公車車機回傳時間及位置資訊，演算各路線各站預估到站時間供民眾查詢，並可依紀錄檢視各趟次出車行駛情形。

本系統可針對各車輛，依據車牌號碼並結合車機所設定之路線，紀錄行駛的第一站與最後一站之時間，以計算整體行駛時間³。再由業者上傳各趟次之駕駛長姓名後，系統即可依據駕駛長姓名與行駛時間⁴，進一步計算其工時，作為管理與統計之依據。

日期	駕駛長	趟次	業者上傳工時(...)	系統嚴發工時(...)	工時異常
2025/04/01	劉	3	478	436	0
2025/04/01	盧	3	465	438	0
2025/04/01	盧	3	494	369	0
2025/04/01	史	4	654	611	0
2025/04/01	季	4	717	679	0
2025/04/01	官	3	538	460	0
2025/04/01	元	3	477	456	0
2025/04/01	元	4	678	639	0
2025/04/01	李	3	500	492	0
2025/04/01	李	3	500	465	0

圖11 駕駛工時管理

3.5.3 車輛行駛紀錄

為計算預估到站時間，每部車輛車機會以固定頻率回傳 GPS 座標予系統中心。故系統可紀錄每部車輛各時間的座標位置，亦可檢視車機是否正確設定。系統彙整上述資料呈現於「發車準點稽核報表」，此報表由系統紀錄自動運算及公車業者上傳2部分所組成，藉由交叉比對可檢視業者的發車是否依市府核定發車時間發車，或是發生早發、脫班、漏發等情況。

³若因車機異常等因素導致缺少觸發第一站或最後一站的時間紀錄，系統將以平均行駛時間推估行駛時間。

⁴駕駛長姓名車輛對應取自業者上傳發車準點稽核之報表，見圖13發車準點稽核表。



圖12 歷史軌跡

路線	站名	車號	發車時間	到站時間	準點率	備註
1	中和保善殿	896-0001	08:11:14	08:11:14	100%	
2	家美工業區	896-0002	08:11:34	08:11:34	100%	
3	捷運中和站(中...)	896-0003	08:11:54	08:11:54	100%	
4	捷運路口	896-0004	08:12:10	08:12:10	100%	
5	中和區公所(原...)	896-0005	08:12:13	08:12:13	100%	
6	南華路口	896-0006	08:12:38	08:12:38	100%	
7	捷運景安站(原...)	896-0007	08:12:58	08:12:58	100%	
8	中和教會	896-0008	08:12:38	08:12:38	100%	
9	智光商業	896-0009	08:13:01	08:13:01	100%	
10	中興二村	896-0010	08:13:11	08:13:11	100%	
11	中興新村	896-0011	08:13:21	08:13:21	100%	
12	祥和路口	896-0012	08:13:41	08:13:41	100%	
13	永和國小	896-0013	08:14:01	08:14:01	100%	
14	福和里	896-0014	08:14:21	08:14:21	100%	
15	大新街	896-0015	08:14:41	08:14:41	100%	
16	五洲里	896-0016				

圖13 發車準點稽核表

3.5.4 智慧型站牌監控

本系統中紀錄智慧型站牌相關資訊，如座標、站位、建置的期別、顯示路線、網卡號碼等資訊。維運人員即可依據各路線營運計畫書的調整來設定智慧型站牌。另當智慧型站牌因電力、網路、或是外力等原因造成斷線或故障等狀況，可於系統後端隨時監控。當智慧型站牌狀況由綠燈改顯示為紅燈時，可主動安排人員前往修繕，以縮短影響服務的時間。

站牌編號	站牌名稱	緯度	經度	電桿序號	電桿類型	電桿廠牌	建置期別	作業區	狀態	狀態說明	備註	建置時間
1	14785	25.008808173754	121.516000000000	45-145-中環東門(1735)	0320075029	中環東門	雙層雙面式站牌	東區	綠	正常	201	2011
2	24932	25.02280120488148	121.516000000000	45-145-中環東門(1735)	0320075029	中環東門	雙層雙面式站牌	東區	綠	正常	201	2011
3	13942	25.008808173754	121.516000000000	45-145-中環東門(1735)	0320075029	中環東門	雙層雙面式站牌	東區	綠	正常	201	2011
4	17489	25.008808173754	121.516000000000	45-145-中環東門(1735)	0320075029	中環東門	雙層雙面式站牌	東區	紅	異常	201	2011

圖14 站牌監控

車號	預計到站時間	預計到站	車輛所在
85	2025-04-01 05:21:27	13	9
86	2025-04-01 05:24:22	12	9
87	2025-04-01 05:25:23	11	9
88	2025-04-01 05:26:23	10	9
89	2025-04-01 05:27:23	9	9
90	2025-04-01 05:28:23	8	9
91	2025-04-01 05:29:23	7	9
92	2025-04-01 05:30:09	7	9
93	2025-04-01 05:30:24	7	9
94	2025-04-01 05:30:30	6	7
95	2025-04-01 05:31:42	5	6
96	2025-04-01 05:32:03	4	5
97	2025-04-01 05:32:31	4	4
98	2025-04-01 05:33:39	3	4
99	2025-04-01 05:34:06	3	3
100	2025-04-01 05:34:52	2	2
101	2025-04-01 05:35:23	2	1
102	2025-04-01 05:36:28	0	1
103	2025-04-01 05:37:36	0	0
104	2025-04-01 05:37:54	31	9

圖15 預估到站時間紀錄(N1)報表

四、系統服務績效

4.1 使用情形

臺北市公車動態資訊系統各年度的使用量呈現逐年成長，達到每日平均使用200萬人次的水平，惟2019年及2021年受 Covid-19疫情影響，使用人數下降至約100萬人次，疫情結束後使用人次已逐漸恢復（詳圖16）。

在民眾查詢管道部分，除智慧型站牌，自2007年開始提供手機查詢服務後，手機即成為使用量最高之查詢方式；另外，自2009年開始開放民間業者可申請資訊介接之後，其查詢量成長速度超越各項查詢管道，目前民眾有使用民間業者介接資訊所開發服務的比例約占57%。

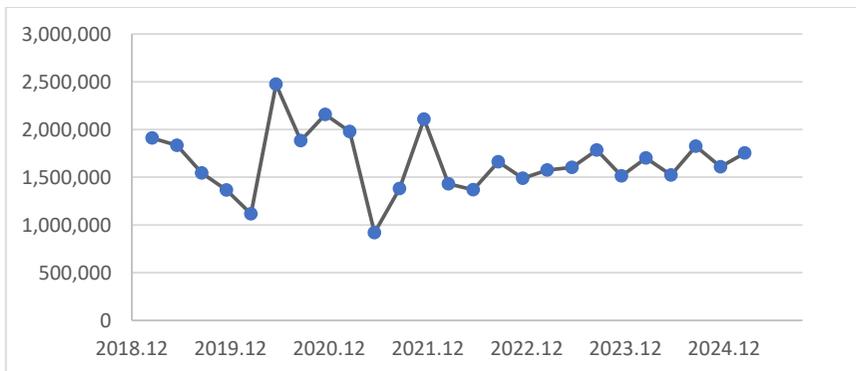


圖16 臺北市公車動態資訊平均每日查詢人次統計

4.2 民眾滿意度

依據「2024年臺北市聯營公車服務品質調查與檢討報告」顯示，民眾對於使用公車動態資訊系統之滿意度近幾年維持9成以上，持續成長；自2017年91.3%，2024年度95.5%，如圖17。

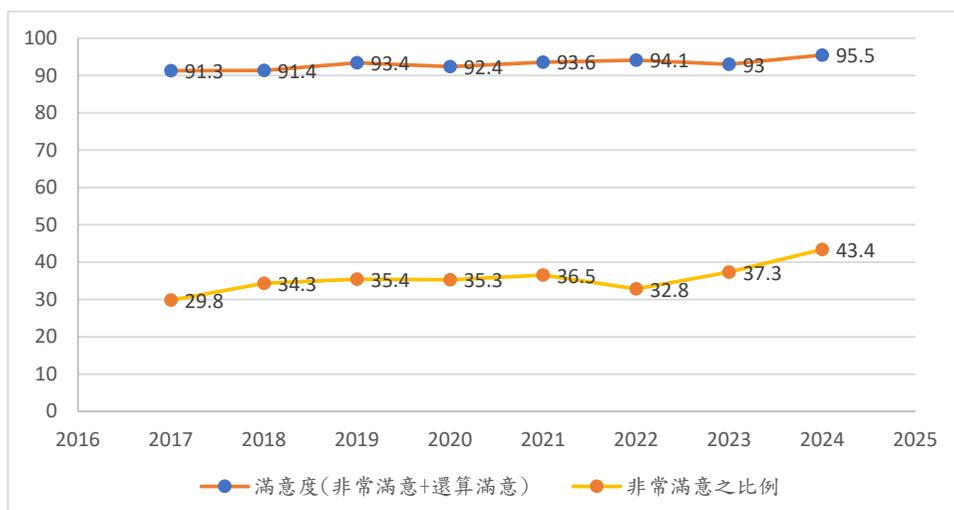


圖17 臺北市公車動態資訊民眾滿意度

五、 結語

5.1 臺北市公車動態系統發展

臺北市公車動態資訊系統是臺北市公共運輸現代化的重要里程碑。從初期單純的車載 GPS 數據回傳與預估到站時間計算，到現今涵蓋公車動態資訊、路線規劃、管理稽核等完整功能的系統架構，不僅顯示了資訊技術在運輸管理中的應用潛力，也滿足民眾對即時、準確資訊的迫切需求。

5.1.1 系統使用情形

公車動態資訊系統自建置以來，在有效降低民眾候車焦慮、提升乘車意願及增進發車準點率方面發揮了顯著效益。智慧型站牌、網站及手機 APP 等多元查詢管道，使不同族群都輕鬆獲取公車預估到站時間，進而提高整體運輸服務品質。同時，開放資料政策亦讓各類公車資訊以 API 形式提供，鼓勵業界與開發者創造更多延伸應用。另民眾最常以智慧型站牌獲取到站資訊，本市採用太陽能智慧型站牌大幅提高設置普及率，達到81%。

5.1.2 運輸管理應用

此外，透過車籍資料、車機設備報修、駕駛長工時管理、車輛行駛紀錄以及智慧型站牌監控等後端功能模組，輔助臺北市及公車業者營運管理。這些功能不僅協助監控與調整發車間距、預防早發、脫班、漏發等現象，更為提供了決策參考依據，進一步促進了公共運輸系統的透明化與精細化管理。

5.1.3 民眾滿意度

從官方統計數據可看出近年雖受疫情影響，公共運輸使用量一度下降，但已逐步恢復，公車動態系統使用者滿意度逐年上升，達到95%以上，深受使用者肯定。

5.2 結論與發展

臺北市公車動態資訊系統作為現代城市公共運輸的重要支柱，憑藉其先進的技術架構與全面的功能整合，正逐步推動著城市交通服務向智慧化、精準化與高效率的方向發展，為滿足民眾日益多樣化的出行需求奠定了堅實基礎。

參考文獻

臺北市公共運輸處(委託聯合行銷研究股份有限公司)，113年臺北市聯營公車服務品質調查與檢討報告，第59-61、65頁，113年9月

臺北市交通局，114年3月臺北市交通統計月報，第438期，第34-35頁，114年4月。

桃園市公共自行車系統與自行車道之建置與策略

Research on the Construction and Strategy of Taoyuan City Public-Bikes (Youbike) and Bicycle Lanes

張新福 Chang, Hsin-Fu¹

黃心韻 Huang, Hsin-Yun²

林彥鋒 Lin, Yen-Feng³

陳惠真 Chen, Hui-Chen⁴

謝亞蓁 Hsieh, Ya-Chen⁵

摘要

在永續發展與低碳城市趨勢下，桃園市近年積極推動公共自行車與自行車道建設，完成 YouBike 2.0 全面升級並規劃未來 818 公里自行車道路網，提升通勤與休閒交通機能。盤整桃園市自行車道路網規劃現況及公共自行車營運管理問題，面臨路網連續性與部分場站無車無位等挑戰，市府透過完善自行車道路網、增購公共自行車車輛、優化場站布局、試辦臨時與路側站等策略強化整體系統，並結合高鐵站、捷運站及商圈推動五大示範路線建置目標，期以打造低碳、健康、智慧、共享的永續交通城市。

關鍵字：公共自行車、自行車道、微笑單車

Abstract

In line with the trend of sustainable development and low-carbon cities, Taoyuan City has actively promoted the construction of public bicycles and bicycle lanes in recent years. It has completed the comprehensive upgrade of YouBike 2.0 and plans a

¹ 桃園市政府交通局局长。

² 桃園市政府交通局運輸規劃科科长(聯絡地址：，桃園市桃園區廈門街66號，03-3322101#6863，10016907@mail.tycg.gov.tw)。

³ 桃園市政府交通局交通工程科科长。

⁴ 桃園市政府交通局運輸規劃科股長。

⁵ 桃園市政府交通局運輸規劃科技士。

future 818-kilometer bicycle lane network to enhance commuting and leisure transportation functions. Review the current Taoyuan City's bicycle network planning and issues related to the operation and management of public bicycles, although there are still challenges such as network continuity and some stations without bicycles and spaces, the city government has strengthened the overall system through strategies such as improving the bicycle lane network, purchasing more public bicycle vehicles, optimizing station layout, and roadside stations pilot project. We will also promote the construction of five demonstration routes in conjunction with high-speed rail stations, MRT stations, and business districts, aiming to create a low-carbon, healthy, innovative, and sustainable transportation city that is shared and environmentally friendly.

Keywords: Public-bike、Bicycle lanes、YouBike

一、前言

在全球革新能源與低碳生活思維推動下，公共自行車與自行車道系統不僅成為城市交通轉型的重要工具，更是實踐聯合國永續發展目標(SDGs)，尤其是第11項「永續城市與社區」的關鍵措施。桃園市雖為公共自行車啟用時間較晚的縣市，然而近年來已急起直追，於2024年全面完成YouBike 2.0系統替換，並同步推動自行車道網絡規劃，著眼於打造一個兼具通勤、休閒與觀光功能的低碳交通城市。

本文擬以桃園市公共自行車與自行車道建置為核心，系統性分析其政策進程與營運成效，檢視目前存在的挑戰，並提出低碳永續導向之整體發展策略，以提供作為未來都市交通政策之參考依據。

二、桃園市自行車道路網規劃與現況

桃園市在自行車道發展上，相較於其他五都，目前仍處於相對落後的狀態。根據統計，截至2024年底，桃園市的自行車道總長度僅為456公里，至2025年5月底提升為497公里，無論在人均自行車道長度或總里程數方面，均為六都中最低。現有路網主要集中於郊區及旅遊景點，初期規劃偏重於休閒用途，導致自行車道普遍迴避市中心，缺乏與都市核心、公共運輸節點及日常生活場域的有效銜接。此外，現有環島路線在通過桃園市時也面臨需繞道行駛、路線不連貫等問題，顯示出串聯性與可達性仍有待改善。

儘管如此，桃園市在2024年的年增里程數達到143公里，位居六都之冠，顯示出其積極的增長趨勢，亦反映市府對於改善自行車交通網絡的高度重視與積極投入。此外，中壢火車站之YouBike站點更為全國租借次數最高，顯示市民對自行車通勤的實際需求與潛在使用意願均不容忽視。

為了補足既有自行車道的不足並建構更完善的自行車路網，桃園市府規劃在 2030 年將自行車道總里程數提升至約 818.5 公里以上。為達成此目標，市府正積極推動多項自行車道規劃與工程建置項目，特別在規劃或工程階段，總計有 283 公里。目前整體自行車道網可依其規劃階段及路線性質，概分為四大類型，如表 1 說明：

1. 既有自行車道路網 (456 公里)：桃園市共規劃 51 條自行車道路線，目前已完成建置的 456 公里自行車道，以休閒型路線為主，廣泛分布於風景區、河岸或農業地區，如大漢溪、老街溪等河濱綠帶。這些既有路段提供良好的基礎路網，亦成為後續路線延伸與系統整合的重要起點。然而，其在都市核心區域的覆蓋率明顯不足，未能有效支援日常通勤與多元運具整合需求。
2. 規劃或工程階段路網 (283 公里)：該類路線目前仍在設計、施工或標案進行階段，內容涵蓋多樣用途路線，包含通勤型、遊憩型與跨縣市型等。
3. 環島路線延伸與縫補工程 (8.75 公里)：因應過去環島 1 號線避開桃園市中心、連結不良的問題，市府推動多項環島路網的延伸與接軌計畫，尤其環島 1-2 號線北延段與老街溪、桃林鐵路自行車道的銜接，期望補足系統性斷點，提升整體連通性與市區可達性，並增強轉乘便利性與觀光功能。
4. 多元新設路線 (70.75 公里)：針對特定主題或需求地區，桃園市規劃三條具明確旅遊導向之新設路線，包括觀音濱海、新屋濱海及八德埤塘，總長達 70.75 公里。這些路線整合周邊自然景觀與文化資源，亦考量與高鐵、鐵路等交通節點的連接性，期望提升市民與遊客低碳旅遊體驗。

表 1 桃園市自行車道未來建置計畫分類里程表

項次	項目名稱	里程長度(公里)
1	既有自行車道長度	456
2	規劃或工程階段自行車道	283
3	環島路線規劃延伸段	8.75
4	多元新設路線	70.75
總計		818.5

除路線盤整之外，經檢視路網建設後發現既有路線存在串聯性、導引性及安全性不足等三大面向問題，如圖 1：

1. 連續性缺失：如路線終止或不連續、車道寬度縮減、移動式障礙物及路面材質欠佳等。

2. 引導性缺失：行動點無標誌或標誌破損、標線脫落不清或繪製錯誤及自行車道通行空間標示不清等。
3. 安全性缺失：鋪面破損不平整、路口車道配置不當、車道高低落差及路段突出物與障礙物等。



圖 1 路線缺失類型及範例示意圖

資料來源：桃園市自行車道路網整體規劃

經自行車道系統之盤查成果，缺失樣態主要以安全性及引導性最多，其中安全性缺失應視為優先解決之問題，當中以鋪面破損或不平整及車道高低落差問題等兩項缺失為首要處理之缺失樣態，建議改善方向如下：

1. 鋪面破損或不平整：鋪面為自行車道最主要的工程設施項目，攸關騎士安全性、舒適性等，為避免鋪面產生斷面縫補，鋪設時儘量以一街廓一次性鋪設，翻修時儘量以一區段之全斷面翻新
2. 車道高低落差問題：當自行車道行駛空間位於人行道，或高於道路路面時，在路口處建議設置路緣斜坡順接，其設置建議配合內政部國土署「市區道路及附屬工程設計規範」14.2 節路緣斜坡之規範
3. 突出物及固定障礙物：在既有的路線以及設施下，建議設立警告標誌以改善狀況，並避免騎士未注意到車前狀況。
4. 路口交通設施缺乏：其設置建議配合交通部「自行車道系統規劃設計參考手冊(2017 修訂版)」6.3.4 節自行車穿越路口之標誌標線布設。
5. 路線終止或不連續：請管養單位確認道路封閉之原因。

6. 車道寬度縮減/移動式障礙物：在既有的路線以及設施下，建議設立警告標誌以改善狀況，並避免騎士未注意到車前狀況，屬可移除障礙物(例如：汽機車臨停、垃圾堆積等)則請管養單位協助清運、管制。
7. 路面材質欠佳：常見的鋪面材質大致可分為六類：瀝青混凝土 (AC)、混凝土 (PC)、木頭棧板、石材、連鎖磚、細碎礫石，各種鋪面之特性及使用上各有優缺點，臺灣氣候濕熱多雨，鋪面材質建議選擇排水性較佳之材料，表面層則須抗滑性之鋪面顆粒，故建議以 AC 或 PC 為主。
8. 行動點無標誌或標誌破損：請管養單位協助加強牌面及標線等設施。
9. 標線脫落不清或繪製錯誤：其設置建議配合交通部規範「道路交通標誌標線號誌設置規則」之標線規範布設。

針對所列出之缺失及改善方向也都要求各路線管養單位逐年編列預算辦理改善，同時亦積極爭取交通部「環島自行車道升級暨多元路線整合推動計畫」經費，強化騎乘環境之可及性與友善性。

三、公共自行車營運管理與問題

桃園市公共自行車系統共計有 586 處公共自行車場站，投放 10,686 輛車，並於 2023 年 12 月導入 YouBike2.0，僅花了 8 個月，於 2024 年 8 月完成從 YouBike 1.0 至 YouBike2.0 全面升級作業，為全台最速拆轉作業，並導入電動輔助自行車 (YouBike 2.0E)，提升民眾使用好感度。從年度營運效益觀察，YouBike2.0 周轉率為 4.3 轉、YouBike2.0E 為 4.1 轉，整體表現位居六都中段班。

然而，相較台北市、台中市等縣市提供電輔車騎乘補助，桃園電輔車目前無任何騎乘補貼下，導致民眾騎乘意願偏低，致 YouBike2.0E 周轉率略低於 YouBike2.0。

經統計桃園市 2024 年公共自行車使用量為 13,386,363 次，略低於前一年度 61,903 次 (-0.5%)，歸納其主因在於 2024 年為進行 YouBike1.0 拆轉為 YouBike2.0 階段，部分重要交通節點或其他高用量使用據點於拆轉過程影響其使用量，同時因鐵道地下化、捷運施工等重大工程為重要建設期，造成部分鄰近重要站點(如火車站、文昌公園)臨時遷移或暫停營運，加劇場站周邊用量下滑。

細究各場站使用量增減情形，發現在「定期票」、「捷運」、「自行車道」及「場站增加車位」等因素影響下，部分場站亦有呈現大幅成長，如龜山區華亞二路 260 巷口站成長 78%、中壢區捷運老街溪站 (A22) 站成長 14%

及楊梅區楊梅火車站(前站)站成長29%等，使用量成長之場站則集中於交通重要節點與通勤需求等類型場站，如表2。

表2 桃園市113年公共自行車營運使用量成長(2024年11月)前10名站點表

項次	行政區	場站名稱	2023年11月	2024年11月	成長次數	成長比例
1	龜山區	華亞二路260巷口	3,101	5,531	2,430	78%
2	中壢區	中壢火車站(後站)	23,484	25,091	1,607	7%
3	中壢區	高鐵桃園站(3號出口)	13,215	14,697	1,482	11%
4	蘆竹區	桃園街堤岸	2,715	4,114	1,399	52%
5	中壢區	捷運老街溪站(A22)	9,752	11,132	1,380	14%
6	龜山區	文青路	3,515	4,540	1,025	29%
7	中壢區	高鐵北青昇二街口	1,776	2,646	870	49%
8	桃園區	桃園展演中心(南平路)	6,071	6,872	801	13%
9	八德區	永豐路519巷口	2,391	3,115	724	30%
10	楊梅區	楊梅火車站(前站)	2,322	3,002	680	29%

資料來源：桃園市 YouBike 租借資料(2024年11月)，本計畫整理。

完成拆轉後，雖目前仍面臨市政重大建設發展期，但桃園市公共自行車之使用量已恢復，經統計2025年1月至6月使用量為6,877,620次，高於前一年度同期使用量360,532次(+5%)，顯現在拆轉過渡期後，搭配持續建置場站下，已重新建立市民使用習慣，今年度將再增設100站，使總場站數達623站，惟場站持續建置情形下，目前車輛數仍未提升，導致部分場站發生無車無位情形，爰此，2025年桃園市即將再購入1,400輛公共自行車，降低無車可借之情形。

四、公共自行車與自行車車道整合策略

良好的自行車系統需建立在公共自行車與自行車道相互整合下進行推動，透過公共自行車站點的建置彌補車輛使用需求缺口，同時也選擇適合路段建置自行車道，讓自行車道路網由線達到面，提供市民友善、舒適的期程環境，相關整合策略如下：

1. 公共自行車場站熱點建置自行車道：

以桃園市公共自行車租借資料進行分析，分析租借站點及起迄資料，結合城市街道路網，找出通勤者騎乘路徑及熱門租賃車站，另進一步檢視商業區、校園與大眾運輸場站及公共自行車租賃站點間自行車道串接之完整性。

經整理桃園市前 30 名熱門之租車及還車站點分布如圖 2，前 10 名熱門起迄站則如表 3。由圖可知桃園市 YouBike 租借站及熱點主要分布在中壢區-桃園高鐵站、中壢區-中壢火車站、桃園區-桃園火車站、桃園區-藝文特區、龜山區-華亞科技園區等 5 個地區，且此 5 區的熱門租借站多鄰近高鐵、臺鐵及捷運站等重要交通設施。

表 3 桃園市 YouBike 前 10 名熱門起迄站點綜整表

排名	起迄路線		次數
1	中壢火車站(後站)	中原大學	3,961
2	中原大學	中壢火車站(後站)	3,871
3	公七公園	高鐵桃園站(3 號出口)	3,445
4	莊敬廣場	元智大學	3,219
5	竹城甲子園	捷運體育大學站(A7)	3,194
6	鴻築金捷市	捷運體育大學站(A7)	3,111
7	高鐵桃園站(3 號出口)	公七公園	2,872
8	元智大學	莊敬廣場	2,721
9	大潤發中壢店	中壢火車站(後站)	2,641
10	內壢自強公園	莊敬廣場	2,489

資料來源：桃園市 YouBike 租借資料(2025 年 5 月)，本計畫整理。

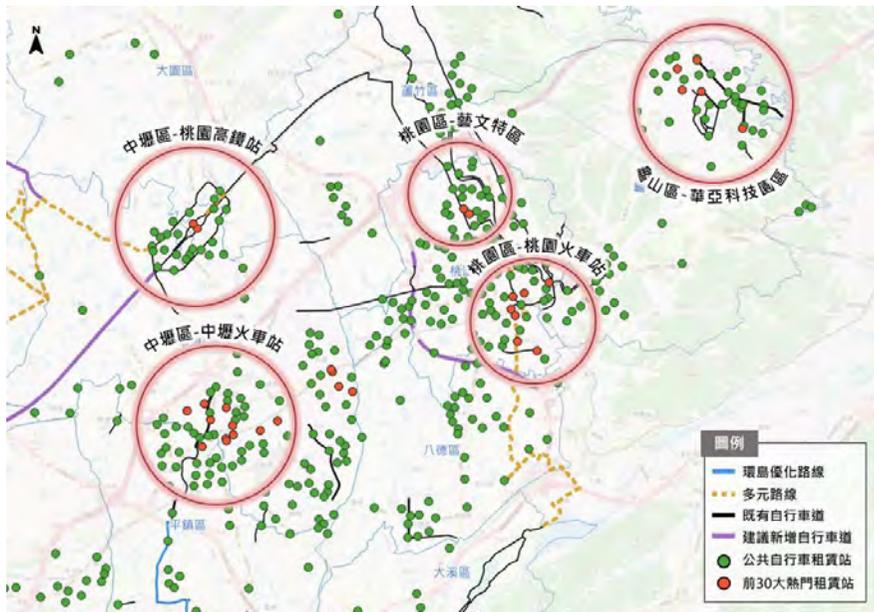


圖 2 桃園市 YouBike 租借熱點區分析圖

經整理及實地勘查，結合通勤與通學需求，並調查民眾實際騎乘路線、實際道路及人行道寬度與車流量等因素，規劃桃園高鐵站、中壢火車站、桃園火車站、藝文特區及華亞科技園區等 5 條示範路線，里程長度為 13.13 公里，預計於 2025 年前陸續完工，路線分布圖如圖 3。

同時考量各路線目前周邊建設現況，後續將優先辦理中壢火車站、桃園高鐵站及華亞科技園區等路線執行工作，因期目前無需配合其他工程計畫，可直接啟動改善，其餘桃園火車站及藝文特區示範路線，則因配合「桃園人本綠廊創新建置計畫(桃園區成功路段：民生路至桃園忠烈祠暨神社文化園區)」及桃園捷運綠線工程等建設可置於第二階段推動。

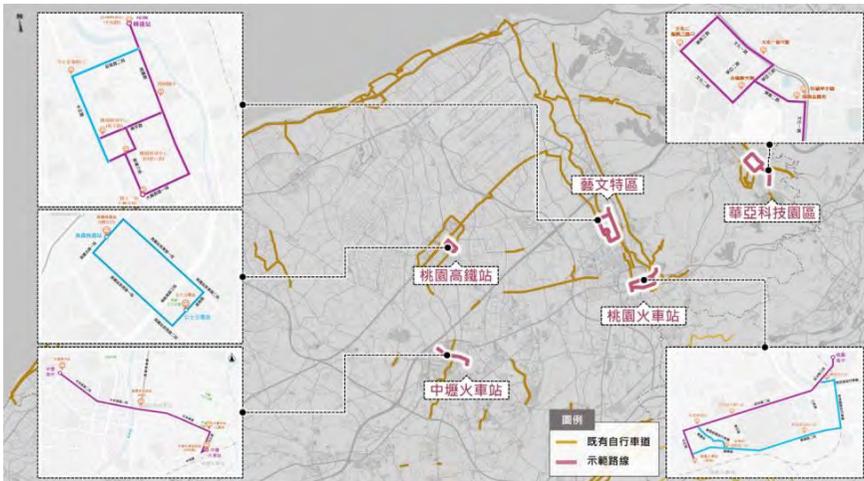


圖 3 桃園市 5 條示範自行車道線位置圖

2. 配合路廊計畫/重大建設建置公共自行車場站

既有自行車道路廊的活化除改善自行車道硬體設備外，同時也需於路廊合適位置選擇適當地點設置公共自行車場站，提升自行車系統服務的廣度，以蘆竹區為例，目前蘆竹區共計有五項自行車道綠廊建設，包含田園景觀大道、南崁溪自行車道、桃林鐵路路廊、坑子溪自行車道及營盤溪路廊等五條路線，目前搭配自行車道已設置 32 站公共自行車租借站，2025 年預計將再增設 4 站 (如圖 4)，並配合 2026 年捷運綠線北段 7 站點通車，持續提升公共自行車站點普及率，並規劃與捷運站串聯之自行車道，讓市民在通勤及休閒時，可優先選擇綠色交通運具。



圖 4 蘆竹區綠廊計畫及公共自行車場站位置分布圖

為彌補自行車道斷點並提升使用率，桃園市積極推動「八德區茄苳霄裡陽光鐵馬道」的路線串聯與服務優化。這條自行車道已被納入「桃園崖線景觀生活廊道串聯計畫」，沿途展現埤塘水圳風光及客家聚落風情，兼具豐富生態景觀與桃園特色。目前該路線未與其他自行車道銜接，導致使用率較低。為此，交通局正規劃沿此崖線路線進行拓展，將向北銜接文中路自行車道，向南銜接中壢龍東路自行車道及八德擴大都市計畫區大湳自行車道，以完善整體自行車道路網。同時，也預計在 2025 年於崖線已完成路段增設 2 站公共自行車場站，提供更友善的騎乘服務。如圖 5。



圖 5 八德區崖線自行車道計畫未來路線延伸及公共自行車場站建置位置分布圖

在遊憩型自行車道方面，桃園市府規劃了多元新設路線，總計 70.75 公里。這些路線的規劃原則是根據特色景點和旅遊主題進行，並會優化服務設施，同時也將評估於路段增設公共自行車場站，提供更友善的騎乘服務。桃園市目前並無交通部定義下的國家風景區內多元路線，因此這些是桃園市新規劃的多元路線，主要分為三大類型：

- (1) 田園型(八德埤塘)：這條路線預計新增 13.0 公里，旨在串聯桃園高鐵站與桃園火車站等交通樞紐，方便遊客對接。沿線特色景點豐富，包括西坡埤塘生態公園、桃園八德埤塘自然生態公園等自然景觀，以及桃園忠烈祠暨神社文化園區和藝文廣場等文化景點，提供多樣化的騎行體驗。如圖 6、7。



圖 6 多元路線-田園型(埤塘)路線現況圖(既有自行車道)



圖 7 多元路線-田園型(埤塘)路線現況圖(新設多元路線)

- (2) 濱海型-1(觀音濱海)：此路線預計新增 36.3 公里，將串聯桃園高鐵站至觀音區濱海地區的特色景點。它以網狀形式串聯各景點，並提供從高鐵站直達環島 1-1 號線的捷徑。沿途涵蓋白千層綠色隧道、草漯沙丘地質公園等特有地質風貌，以及崙坪文化地景園區等文化景點。如圖 8、9。



圖 8 多元路線-濱海型-1 (觀音濱海) 路線現況圖 (既有自行車道)



圖 9 多元路線-濱海型-1 (觀音濱海) 路線現況圖 (新設多元路線)

- (3) 濱海型-2(新屋濱海)：這條路線預計新增 14.6 公里，連結富岡火車站至新屋濱海自行車道，並可延伸至雙新自行車道。沿線包含仙草花海、后庄向日葵花海等自然景點，以及多個地景藝術節地標，並會行經楊梅休閒農業區，可作為自行車補給站使用。如圖 10、11。



圖 10 多元路線-濱海型-2(新屋濱海)路線現況圖(既有自行車道)



圖 11 多元路線-濱海型-2(新屋濱海)路線現況圖(既有自行車道)

五、未來工作目標

公共自行車與自行車道的推動，不僅是通勤交通的選擇，更是城市低碳轉型、社會共融與永續發展的實踐工具，為提升自行車道路網完整性並串聯重要交通樞紐，提升桃園市自行車系統服務，擬建立以下工作目標：

1. 增加公共自行車場站建置：2025 年新增 100 站，2025 年底達成 623 站。
2. 增加公共自行車車輛數：2025 年購車 1,400 輛，總車輛數達 12,066 輛。
3. 增加自行車道里程：2025 年新增 100 公里，2025 年底總里程達 556 公里。
4. 公共自行車創新建置計畫：
 - (1) 臨時站試辦計畫：針對短期活動需求，已有設置空間之低用量地點設站，設站後規範營運觀察期，如期間周轉率不佳，則進行拆遷，將場站資源提供予更適合之地點。
 - (2) 路側設站試辦計畫：部分場站有其設站需求，惟土地取得困難，經參考其他縣市於路側設站後，並無不良影響，且營運情形良好，故於非重要消防通道、符合汽機車格繪製條件與道路剩餘寬度需達 4 公尺以上，並維持行人通行空間下，試辦開放路側設站，以解決土地取得問題。

六、結論與建議

綜觀桃園市近年公共自行車與自行車道政策發展，已展現出積極建置與創新規劃的態勢。整體自行車道路網包含既有自行車道路網、規劃或工程階段路網、環島路線延伸與縫補工程及多元新設路線，無論在場站擴充、路網規劃、觀光整合或永續理念導入層面，皆呈現長足進展。

然而面對城市擴張與使用需求多元化的挑戰，既有路線存在串聯性、導引性及安全性不足等三大面向問題，桃園仍需更進一步深化整體策略，未來建議方向如下：

1. 公共自行車系統優化：持續擴增場站與車輛數，並試辦臨時站及路側設站，以提升可及性與營運彈性。
2. 自行車道路網強化：優先改善既有路段鋪面平整與高低落差，補足標誌標線與導引設施，並依交通部及國土署相關設計規範辦理。
3. 整合與創新推動：以交通樞紐、商圈及社區為核心，推動示範路線與公共自行車熱點整合，促進通勤與休閒兼具的使用模式。

4. 永續與文化導向：強化跨局處協作與市民參與，深化「自行車友善城市」理念，將騎乘行為納入日常生活，實現低碳、健康、永續的交通願景。

整體而言，桃園市已奠定公共自行車與自行車道發展的堅實基礎，未來將持續精進系統整合與政策創新，期望成為全國推動綠色運輸與永續城市的典範。

參考文獻

桃園市政府交通局，桃園市公共自行車租賃系統契約期滿後續管理方式研究，民國 112 年。

桃園市政府交通局，桃園市自行車道路網整體規劃，民國 114 年。

交通部運輸研究所，自行車道系統規劃設計參考手冊(2017 修訂版)，民國 106 年。

交通部運輸研究所，自行車環島路線(含替代路線)及多元路線標誌標線設置規則，民國 112 年。

交通部，交通號誌標誌標線設置規則，民國 113 年。

臺北市交通安全促進會個人入會申請書

會員編號		填表日期	年	月	日
本人經本會會員 介紹，願參加 貴會為會員，遵守會章一切規定，謹附履歷如下，敬請准予入會。					
申請人：					
姓名		申請類別	<input type="checkbox"/> 一般會員 <input type="checkbox"/> 永久會員		
出生日期	年	月	日	性別	<input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女
通訊地址	辦公	公司電話			
		傳真電話			
	住家	住家電話			
		行動電話			
最高學歷	校(院)名		科(系)別		學位名稱
現職					
經歷	機關單位	部門		職稱	
會員委員會 審核意見			主任委員簽章		

有意申請加入本會為會員者，請填妥申請書後逕傳真：(02)2764-7215

台北市交通安全促進會，聯絡人：施仕青小姐；電話：(02)2748-5280

