

都市交通 半年刊

第 35 卷 第二期
民國 109 年 12 月

Urban Traffic

Biannually
Volume 35 Number 2
December 2020



ISSN 1562-1189



台北市交通安全促進會發行

Published by the Taipei Society for Traffic Safety

都市交通

半年刊

第三十五卷 第二期
中華民國一〇九年十二月

Urban Traffic

Biannually

Volume 35 Number 2
December 2020

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 邱裕鈞 孫以濬
主編 王中允
副主編 溫裕弘
助理編輯 莊雅婷
專題論著審查召集委員 黃台生
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 邱顯明 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 複合文具印刷有限公司

電話：02-23633114

傳真：02-23626053

地址：106 臺北市新生南路三段 86 巷 8 號

〈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

半年刊

第三十五卷 第二期
中華民國一〇九年十二月

Urban Traffic

Biannually

Volume 35 Number 2
December 2020

目錄 Table of Contents

封面故事 1

新北市免費新巴士變革－轉型市區公車

新北市政府交通局

Revolution of New Taipei City Free Bus -Transform to City Bus

Transportation Department of New Taipei City Government

偏鄉導入在地多元車輛共享服務 11

周諺鴻、涂仁維、王穆衡、劉建邦、彭久晏、林姿吟

The Study of Multiple Vehicle Sharing Service in Rural Areas

Yen-Hung Chou, Jen-Wei Tu, Mu-Han Wang, Chien-Pang Liu,

Chiu-Yen Peng, Tzu-Yin Lin

學校區段速率管制與新式標誌試辦評估 29

王銘亨、洪境聰、熊啓中、黃錦虹、黃貴正、常斐春、曾明德

The Evaluation of Innovative Speed Limit Signs at School Zones

Ming-Heng Wang, Ching-Tsung Hung, Chi-Chung Hsiung,

Chin-hung Huang, Kuei-Cheng Huang, Fei-Chun Chang,

Ming-Der Tseng

國道都會地區路段交通改善成果 57

卓明君、宋嵩、蔡明哲、張譽耀

The Results of Freeway Congested Improvements for Metropolitan Areas

Ming-June Cho, Sung Sung, Ming-Jer Tsai, Yu-Yao Chang

稿約及審查說明 71



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



新北市免費新巴士變革—轉型市區公車

Revolution of New Taipei City Free Bus -Transform to City Bus

新北市政府交通局

Transportation Department of New Taipei City Government

一、前言

新北市新巴士為各行政區免費接駁巴士，加強服務偏遠地區或聯外交通不足的區域，全市至 108 年底共計有 171 條路線，多數以委外採購包車營運免費搭乘，市府需全額負擔營運廠商成本及利潤，每年經費高達約 4 億元，惟營運成本因人事、油價、物價逐年提升，在市府財政有限、免費資源無法調增的情況下，新巴士逐漸無法維持原本服務水準，且有營運車輛超過年限需汰換、舊型車輛無法立位、駕駛服務態度不良等問題，也產生服務品質不佳的情形。為提升公共運輸服務品質和效率，以及考量使用者付費原則，爰推動新巴士轉型。

二、新巴士營運

2.1 新巴士營運狀況

新巴士路線緣自新北市升格前，各鄉鎮市為為補足公車不足之運輸功能，在既有公車無法到達或沒有行駛之區域，提供接駁及轉乘重要車站之服務，規劃提供當地居民免費輸運服務，各籌經費開通之接駁巴士。自 100 年升格新北市後，改為統一編列預算委託各區公所依當地居民需求規劃路線、班次及辦理招標路線營運與管理，除烏來區自 104 年改制為自治區則自籌經費自行管理，每年委託辦理新巴士相關費用約 3.8 億。



圖 1 新巴士 F816 橫跨平溪、雙溪及貢寮

本市免費社區巴士訂定編號(F)，新巴士路線至 108 年底計有 171 條於本市境各行政區服務，平日約 5.5 萬人次、假日約 3.9 萬人次搭乘。惟大眾運輸服務路網日益發展，已有新巴士與市區公車路線重疊競合的問題，尤在都市地區特別明顯。

表 1 新北市各行政區新巴士路線數(至 108 年底)

行政區	新巴士路線數	行政區	新巴士路線數
淡水區	9	貢寮區	8
八里區	5	林口區	11
三芝區	8	三重區	3
石門區	4	蘆洲區	6
新莊區	7	板橋區	3
泰山區	8	中和區	2
五股區	4	永和區	5
鶯歌區	6	土城區	6
新店區	10	樹林區	1
深坑區	3	三峽區	9
坪林區	3	汐止區	18
石碇區	8	萬里區	3
瑞芳區	7	金山區	3
雙溪區	4	烏來區	2
平溪區	3		
總計		171	

2.2 新巴士與市區公車服務差異

新巴士是由委託各公所發包營運，均提供免費搭乘服務，因受到經費與合約限制，當搭車人數多的時候無法彈性加班。另新巴士承接廠商多數為通運公司，雖有合約規範，但相較市區客運業者系統化獎懲機制及評鑑機制，通運公司部分駕駛員服務品質有較低落情形。

新巴士轉型後收費方式比照市區公車計費原則(持電子票證每段次全票 15 元、學生票 12 元、年長身障孩童票 8 元)，並享有轉乘優惠、1280 定期票及敬老愛心卡每月 480 點免費等優惠措施，營運業者適用市區公車現行補貼制度(價差、虧損、低地板等補貼)。由市區客運業者接手營運，可提供良好的車輛設備及駕駛服務品質。可依客況機動加開班次，車輛調度有彈性。

三、新巴士轉型策略

3.1 新巴士轉型方式與原則

新巴士轉型方式依據各路線與市區公車重疊情形、原營運業者是否為市區公車業者、新巴士乘車情形等因素辦理轉型，主要可分為 4 類：

1. 直接轉型為市區公車：原本由本市公車業者承包的路線可直接辦理轉型。
2. 既有公車路線調整：新巴士路線與周邊市區公車重疊過高者，則裁撤新巴士改由公車營運，並調整該公車涵蓋原新巴士行經路線，讓原新巴士站位民眾仍有公車服務。
3. 公告徵求公車業者：新巴士路線周邊沒有公車者，公告徵求本市市區公車業者加入營運。
4. 無需求取消路線：倘經地方協調溝通認定該新巴士已有替代公車路線，或無需求且不需要公車替代，則取消新巴士路線。

因新北市新巴士路線多達 171 條，轉型為市區公車尚需要考量市區客運業者可承接的能量，包含駕駛、管理人員、車輛、場站等，一次性全數轉型困難度極高，故交通局優先針對與市區公車重疊率在 50% 以上，或平均每班次載客數 20 人以上的新巴士路線推動轉型，及針對搭乘需求極低的路線辦理裁撤。

3.2 新巴士轉型流程

為挑選優先辦理轉型的新巴士路線，經交通局逐條整理新巴士與市區公車重疊狀況與載客狀況，針對與市區公車重疊率在 50% 以上或平均每班次載客數 20 人以上路線優先納入轉型評估，共計 48 條路線。經邀集各區公所說明新巴士轉型方向並確認優先推動路線後，辦理後續推動事宜。

確認優先推動路線後，公告徵求市區客運業者承接營運，經確認有業者可承接的路線，與當地區公所辦理地方說明會，自 109 年 1 月 1 日起共計已召開 20 場說明會，邀集當地民意代表、里長等說明新巴士現況遭遇的問題，並大力宣傳轉型後路線營運可依需求調整彈性、服務品質提升、票價優惠措施等多項利多，以獲得地方共識。



圖 2 轉型前乙類大客車

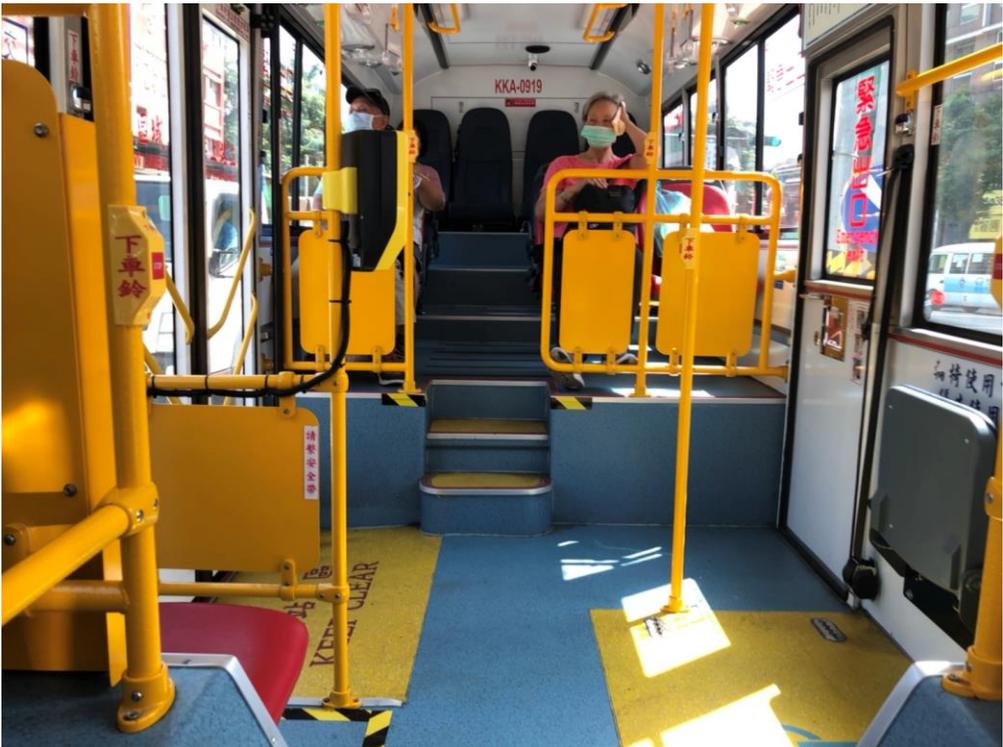


圖 3 轉型後乙類低地板公車

四、轉型成果

4.1. 新巴士路線轉型情形

經上述流程推動，優先檢討的新巴士路線共計 48 線，經努力與客運業者及地方溝通協調後，共計有 27 線成功轉型(包含 22 線轉型為市區公車，5 線裁撤)，分述如下：

1. 自 109 年 1 月 1 日轉型：共計有 12 線(土城 6 線、新店 1 線轉型市區公車；三峽 2 線、新店 1 線、新莊 2 線裁撤)。
2. 自 109 年 7 月 1 日轉型：共計有 8 線(五股 4 線、泰山 2 線、新店 2 線)
3. 自 109 年 9 月 1 日轉型：共計有 4 線(汐止 4 線)

表 2 新巴士第一階段轉型執行情形

行政區	新巴士	編號	轉型時程	轉型後差異
土城區	F601	570	109/1/1	原路線班次
	F602	571	109/1/1	原路線班次
	F603	572	109/1/1	原路線班次
	F605	573	109/1/1	原路線班次
	F606	574	109/1/1	原路線班次
	F607	575	109/1/1	原路線班次
三峽區	F621	裁撤	109/1/1	使用率低故裁撤
	F631	裁撤	109/1/1	使用率低故裁撤
新莊區	F203	裁撤	109/1/1	使用率低故裁撤
	F208	裁撤	109/1/1	具替代路線故停駛
新店區	F701	裁撤	109/1/1	具替代路線故停駛
	F702	576	109/1/1	依需求延駛耕莘醫院
	F705	592	109/7/1	合併為 1 線，部分車次延駛耕莘醫院
	F706		109/7/1	
中和區	F511	577	109/7/1	原路線班次
泰山區	F215	578	109/7/1	原路線班次，並改為低地板公車
	F216	579	109/7/1	原路線班次，並改為低地板公車
五股區	F221	580	109/7/1	原路線班次，並改為低地板公車
	F222	581	109/7/1	原路線班次，並改為低地板公車
	F223	582	109/7/1	原路線班次，並改為低地板公車
	F225	583	109/7/1	原路線班次

表 3 新巴士第一階段轉型執行情形(續)

行政區	新巴士	編號	轉型時程	轉型後差異
汐止區	F906	586	109/7/1	路線由末端循環調整為單線往返，並改為低地板公車
	F908	587	109/7/1	延駛至南港車站，並改為低地板公車
	F912	589	109/9/1	延駛至南港車站，並改為低地板公車
	F916	677 副	109/9/1	延駛至捷運葫洲站，並改為低地板公車
	F917	590	109/9/1	延駛至南港車站，並改為低地板公車
	F918	591	109/9/1	延駛至南港車站，並改為低地板公車
淡水區	F112	593	109/11/1	原路線班次



圖 4 新巴士 F917 轉型為市區公車 590 線

4.2 轉型路線滿意度調查

為瞭解新巴士轉型後民眾乘車情形，故設計問卷向搭乘轉型後路線的乘客進行訪問，問卷內容主要針對轉型後駕駛員服裝儀容、服務態度、搭乘時平穩性、車內整潔舒適度、尖峰時段壅擠程度、班次數、車輛路線資訊標示及整體服務品質進行訪問，也一併調查旅次目的、有無其他公車路線替代、獲取轉型市區公車資訊來源等資料。

經回收 547 份有效問卷進行統計分析結果，有 85% 乘客對於轉型後營運服務品質提升表示認同。此外，乘客對於司機服務態度、儀容和駕駛平穩度、搭乘舒適度、車內整潔、路線資訊等，均感到滿意。惟對於「轉型後尖峰時段搭乘較不擁擠」項目，僅有 4.57% 受訪者表示不認同。

表 4 轉型前後搭乘感受問項

轉型前後搭乘感受的問項	5 尺度量表 (5:非常認同、4:認同、3:普通、2:不認同、1:非常不認同)					
	5	4	3	2	1	平均得分
轉型後，駕駛員服裝儀容整潔及服務態度感覺更好	140	326	69	10	2	4.08
轉型後，搭乘時駕駛之平穩度及搭乘舒適性感覺更好	122	316	101	8	0	4.01
轉型後，車內整齊清潔度、空調舒適性感覺更好	159	256	117	15	0	4.02
轉型後，尖峰時段搭乘比較不壅擠	145	249	128	13	12	3.92
轉型後，比較容易等到車(班次有機動增加)	167	214	155	8	3	3.98
轉型後，車內、外路線資訊標示比較清楚	178	226	138	5	0	4.05
轉型後，整體服務品質比較好	144	322	72	9	0	4.10



圖 5 轉型後市區公車 582 線(原 F223)搭乘情形

五、結語

新巴士為新北市各行政區免費接駁巴士，加強服務偏遠地區或聯外交通不足的區域，但在物價薪資連年升高而市府財政有限、免費資源無法調增的情況下，已難以維持原服務品質及水準。且新巴士是以採購發包，常受經費與合約限制，當搭車人數多的時候無法彈性加班，長期以來也有服務品質低落，以及排擠重疊路段市區公車營運等問題。

為了讓大眾運輸資源更有效利用，並提升服務品質，新北市政府交通局優先將與市區公車重疊率在 50% 以上，或平均每班次載客數 20 人以上的新巴士路線推動轉型。自 108 年起持續與市區客運業者、地方民眾溝通達成共識，將部分新巴士轉型為市區公車，由市區客運業者經營，並可配合乘車狀況機動加開班次，以及提供多種票價優惠(雙北公共運輸定期票、敬老愛心卡、新北兒童卡、捷運公車轉乘優惠等)、良好的車輛設備及駕駛服務品質。

經逾 500 位乘客進行問卷調查，計回收 547 份有效問卷進行統計分析結果，逾 8 成 5 的乘客認為轉型後營運服務品質提升表示認同；乘客對於司機服務態度、儀容和駕駛平穩度、搭乘舒適度、車內整潔、路線

資訊等，均認為比轉型前的新巴士服務更佳。

新巴士轉型藉由引進民間市區公車的資源，讓不同路線間車輛可互相支援，且皆為 1 段票，並可使用 1280 定期票、敬老愛心卡、兒童卡及享有捷運轉乘優惠，服務品質的管理和整體公共運輸效率均能提升，也因此民眾對於新巴士轉型的接受度高。交通局會持續檢討成效，讓大眾運輸服務效率和品質都提升。

偏鄉導入在地多元車輛共享服務¹

The Study of Multiple Vehicle Sharing Service in Rural Areas

周諺鴻 Yen-Hung Chou²

涂仁維 Jen-Wei Tu³

王穆衡 Mu-Han Wang⁴

劉建邦 Chien-Pang Liu⁵

彭久晏 Chiu-Yen Peng⁶

林姿吟 Tzu-Yin Lin⁷

摘要

臺灣偏鄉地區在公共運輸的發展上遭遇諸多困境，包括大眾運輸班次少、誤點率偏高、無法深入部落最後一哩路，導致偏鄉居民的移動權一直無法獲得提升。交通部於「智慧運輸系統發展建設計畫(2017-2020)」針對花東偏鄉地區試辦導入在地多元車輛共享服務，集結在地非營利組織及人車閒置資源，發展一套在地多元車輛共享服務的模式，並選擇三個鄉鎮部落進行試辦並建立運作機制與 SOP，此機制包含四項重點：成立在地乘車媒合服務中心、建立在地乘車需求通報網絡、整合在地多元車輛服務、建置共享運輸服務媒合平台。本研究建立之共享服務模式未來可作為其他有意推動之偏遠鄉鎮借鏡參考。

關鍵字：偏鄉地區、智慧運輸系統、多元車輛共享

-
- 1 本文係交通部科技顧問室「花東地區智慧交通便捷經營輔導計畫」之部分成果。
 - 2 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 副總經理(聯絡地址：臺中市忠明路424號10樓之1，電話：04-2202-7022#301，E-mail:yanhung@thi.com.tw)。
 - 3 鼎漢國際工程顧問股份有限公司 規劃師。
 - 4 中華民國交通部科技顧問室 主任。
 - 5 中華民國交通部科技顧問室 科長。
 - 6 中華民國交通部科技顧問室 薦任科員。
 - 7 財團法人中華顧問工程司 副研究員。

Abstract

Hualien and Taitung Counties are the two most rural areas in Taiwan. The bus services in Hualien and Taitung are generally featured by long routes with unreliable services, low service frequencies and the feasibility of last mile to tribes. The problems of transport service lead to inequality of travel right of rural residents.

Therefore, this study develops from Taiwanese ITS Plan (2017-2020) which is implemented under the guidance of MOTC and focusing on importing multiple vehicle sharing service into rural area. The objectives of this study are gathering non-profit organizations and idle resources in local area, developing a new model of multiple vehicle sharing service and then establishing an operation model SOP in three trial township. The four main points of the operation model of multiple vehicle sharing service including establishing a multiple car-sharing service center, establishing local demand notification network, constructing sharing media platform and integrating of multiple types of vehicles in local area. The operation model of multiple vehicle sharing service developed in this study can be a reference for other townships in the future.

Keywords: Rural Area, ITS, Multiple Vehicle Sharing Service

一、前言

交通部「智慧運輸系統發展建設計畫(2017-2020)」針對花東偏鄉地區試辦導入在地多元車輛共享服務，集結在地非營利組織及人車閒置資源，發展一套在地多元車輛共享服務的模式，期望能解決花東偏鄉地區在公共運輸發展上所遭遇之困境，藉此提升偏鄉居民的移動權，而本研究所建立之共享服務模式未來可作為其他有意推動之偏遠鄉鎮借鏡參考。

二、文獻回顧

2.1 整合多元服務

2.1.1 德國 KombiBus 客運結合貨物載送服務

KombiBus 成功因素在於偏鄉公路客運營運困難情況下，為商業客戶提供便利且經濟效益高之運送服務，獲得額外的收入，達到公共運輸獲利與支出平衡。然而更重要的努力歸因於多方溝通，並在法律合理規範下，說服商業部門長期改變貨物寄送模式輔助公共運輸。

2.1.2 日本宮崎縣公車變身宅急便

宮崎公車除了解決客運虧損問題，並提供更穩定的宅配貨物運輸功能，同時也協助解決當地長者的生活及安全健康問題。

2.2 需求反應式運輸服務

2.2.1 屏東縣春日鄉需求反應式公共運輸服務

春日鄉 DRTS 有效掌握在地需求，針對就學、就醫、洽公購物需求設立不同時間點專車，配合與當地醫院建立策略聯盟以及合適之搭乘票價，使得在地居民有能力且願意搭乘，解決原先被迫使用私人運具等交通問題。

2.2.2 臺東縣延平鄉需求反應式運輸服務

該地區計程車營運車公里成本較低，且部分路段及鹿野車站前並不適合中型以上車輛進出，計程車業者可視旅次需求彈性調度車輛服務，除營運既有公車時刻外，接受一般旅客撥召而提供運輸服務，發揮更高整體營運效能。此外，彈性班次切合民眾乘車需求，搭乘率較固定班次為高，妥善與需求調查結合，將能再提升服務績效。

2.3 小結

偏鄉公共運輸旅運特性有別於都會運輸，在公共運輸永續經營方面極具挑戰性，因此需要創新作為，方能突破傳統公共運輸在偏鄉的困境。綜觀國內外成功案例，可供花東多元車輛共享推動參考之特性如下：

1. 在地重要人士及居民主動參與社區活動，以帶動社區生活方式變革。
2. 了解地方特性，提供服務滿足居民運輸需求，並積極引導新需求。
3. 善用科技，並提供訓練，使偏鄉居民具備運用科技能力。
4. 充分運用所有地方資源，包括醫療、社福、教育及觀光等，以合作與整合服務爭取各部門支持或合作結盟。

三、共享運輸服務模式建構

在地多元車輛共享服務模式包含六大重點，依序為界定實施範圍與對象、輔導當地非營利組織成立「共享運輸媒合服務中心」、建立「乘車需求通報網」、整合「在地多元車輛」、建置「共享運輸服務媒合平台」及啟動「在地多元車輛共享服務」，各步驟重點工作如圖 1 所示。



圖 1 共享運輸服務試辦推動步驟

3.1 在地乘車需求掌握及需求通報網建立

在地多元車輛共享媒合服務先透過偏鄉在地運輸服務需求的掌握(包含民眾旅運特性及實際需求),以及公共運輸數據、地方座談會及訪談、問卷調查方式蒐集相關資訊,進行定期分析檢討,再集結在地社服及非營利組織,凝聚執行之共識與後續合作推動之方式。調查流程如圖 2 所示。

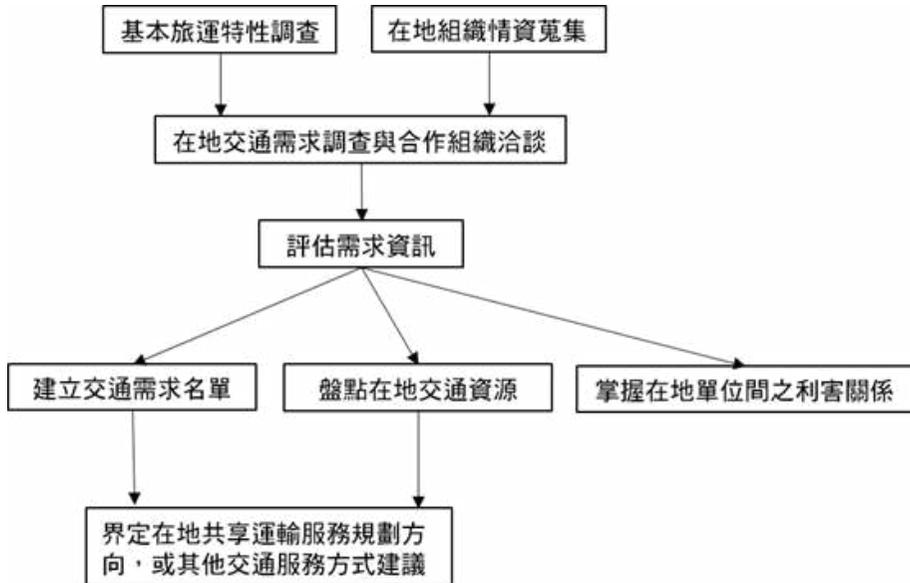


圖 2 在地需求調查流程圖

3.1.1 乘車需求通報合作單位

年長者及青少年為偏鄉服務之重點對象，因此乘車需求通報合作單位包含國小、國中、衛生所(室)、長照據點(文健站、日托中心)、在地教會、醫院、診所、村里長辦公室等。

3.1.2 乘車媒合服務中心成立

為有效掌握在地需求，妥善分配經費與整合在地交通資源，因此透過成立在地乘車媒合服務中心，發揮整合媒合當地人車之資源、維繫在地乘車需求通報網絡與司機稽核與輔導之效能，使共享運輸服務之輸送過程能夠實現貼心照顧在地基本民行之願景。

3.1.3 通報模式建立

通報模式以媒合服務中心為主導，與在地組織洽談合作，共同建立乘車通報網絡，並在共享運輸服務過程中，透過已建立之通報機制，進行實務上之調整與修正。本研究乘車需求通報網機制如圖 3 所示。

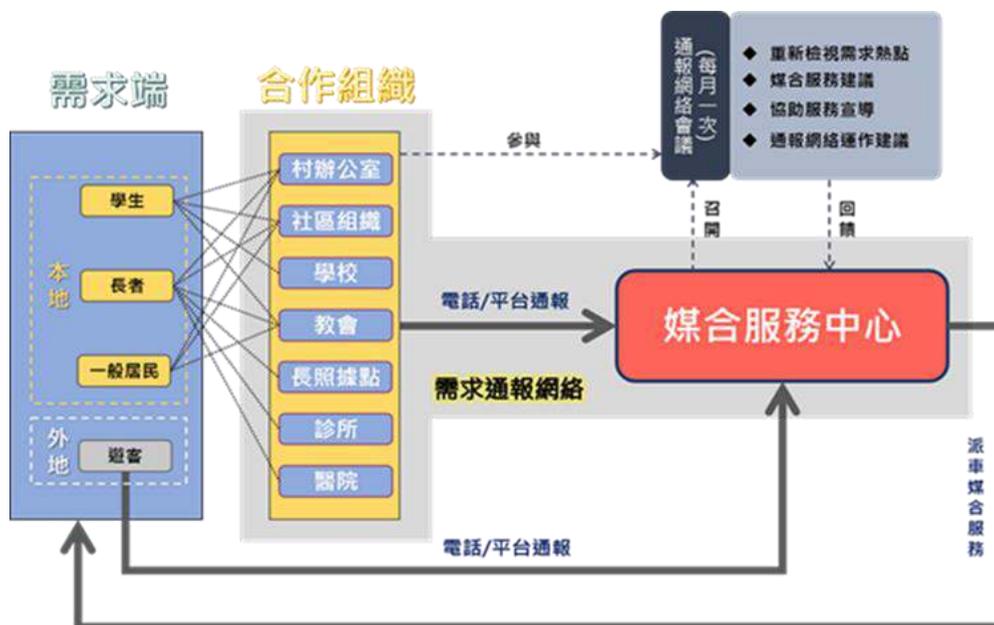


圖 3 乘車需求通報網運作機制

3.1.4 乘車需求通報網機制與功能

1. 為民眾乘車需求預約乘車及通報
2. 協助乘車民眾通報預約搭車時間之變更
3. 向學生、長者與民眾宣導服務
4. 建立協調管道共同因應實務狀況

3.2 在地多元車輛整合

3.2.1 在地既有與潛在交通資源盤點

本模式所建立之在地多元車輛媒合機制，將在地車輛進行分類，並依據各車種進行逐步盤點，藉此建立車輛媒合之優先順序，其順序依序說明如下。

1. 公路客運及 DRTS 幸福巴士。
2. 營業車輛(如在地既有之計程車業者)。
3. 相關組織單位車輛(如在地公所中型巴士、教會9人座福音車等車輛)。
4. 部落自用車輛(多為一般5人座甚或7人座小客車的型態)。
5. 租賃車輛。

3.2.2 服務資格認定與潛在車輛、司機洽談

本研究依據在地交通資源盤點結果，與在地營業車、機構組織單位與有意願參與服務之在地駕駛洽談，說明權利義務、服務概念與規範以及補助車輛與司機之規則。

而在司機參與服務資格部分，其亦須為合法登記辦理派遣服務業之客運服務業者、計程車客運業或具有駕照及良民證之本地人。

3.3 共享運輸服務媒合平台建置

本研究建置一套共享運輸服務媒合平台，前台包含 Web 平台與 Line 平台(Line@官方帳號)，Line 平台提供試辦鄉鎮各一組民眾端帳號與司機端帳號；後台則以 Web 平台進行管理。整體平台功能界定如圖 4 所示，其整合民眾端、媒合端及司機端三方溝通服務介面；Web 平台及 Line 平台功能規劃內容則詳述如下。



圖 4 在地多元車輛媒合共享平台功能界定

3.3.1 Web 平台

Web 平台架構分為民眾端及媒合端，民眾端使用者為「單位機關代表」，系統管理者給予每個單位一個使用帳號，單位機關代表可預約與查詢。媒合端使用者為「媒合中心專員」，將預約訂單媒合車輛，進行派車單之管理，並有車輛與司機管理、歷史統計功能。

3.3.2 Line 平台

以下分別羅列本研究 Line 平台之民眾端及司機端功能。

1. 民眾端：如圖 5 所示預約叫車、查詢訂單、Line 通話、滿意度調查。

2. 司機端：司機專區如圖 6 所示之接送回報、訂單查詢、營運統計、Line 通話及服務專線。



預約叫車

查詢訂單

司機訂單查詢

接送回報

圖 5 民眾端 LINE 平台介面

圖 6 司機端 LINE 平台介面

3.4 在地多元車輛共享服務營運

在本研究之共享服務營運部分，執行內容主要包含兩大項目，其為接受預約與媒合共乘、檢討修正及稽核制度，分別說明如下。

3.4.1 接受預約與媒合共乘

本研究採就近原則與接送人次極大化原則，媒合至少 2 人共乘，並應避免有單趟空車之情形。整體流程如圖 7 所示。

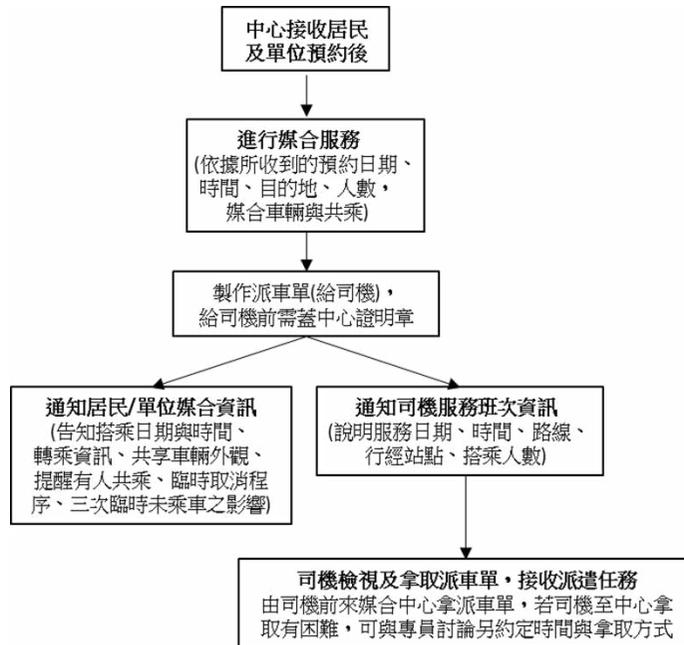


圖 7 接受預約及媒合派遣車輛流程圖

3.4.2 檢討修正及稽核制度

1. 營運績效稽核

媒合中心於每日記錄搭乘人次與狀況，並於每月產出人次統計報表，以搭乘人數、空間覆蓋率、時段性空間覆蓋率、空間縫隙、時間縫隙、服務滿意度等績效指標，對試辦地區進行運行績效分析。

2. 定期稽核接送服務狀況

媒合中心不定期依據司機檢核規範項目，針對司機服務狀況進行檢核，稽核內容包含以下項目。

- (1) 保養日期與狀況
- (2) 車輛整潔維持
- (3) 是否依時發車
- (4) 是否按時拿取與交付派車單

3. 服務滿意度指標

本研究將透過分析試辦地區之在地多元車輛共享作業機制服務滿意度問卷調查，評估民眾使用滿意度與檢討示範成效，並提出改善建議，以持續優化在地多元車輛共享服務。

四、試辦服務分析檢討

本研究選擇臺東縣延平鄉、花蓮縣萬榮鄉以及花蓮縣卓溪鄉作為實證分析之地區，藉此進行服務試辦及檢討服務機制之適宜性，並藉由與當地非營利組織及乘車通報網單位之洽談，選擇試辦部落及服務範圍。

4.1 臺東縣延平鄉

4.1.1 試辦範圍與期程

1. 試辦日期

自 2018 年 11 月 15 日起至 2019 年 10 月 31 日止。

2. 主要服務對象

- (1) 偏遠學生就學接送
- (2) 延平鄉鸞山村長者就醫及日常活動

3. 服務範圍

考量既有鼎東山線與紅葉小黃公車之服務範圍後，界定延平鄉之共享運輸服務範圍為延平鄉西邊四村(桃源、紅葉、武陵、永康)於小黃公車服務時段外之學生就學接送服務以及無 DRTS 服務之鸞山村(如圖 8 所示)，服務範圍為延平生活圈，由延平鄉往返鹿野市區之乘車需求。



圖 8 延平鄉共享運輸服務範圍

4.1.2 試辦成果分析

1. 載客人車次

統計 2018 年 11 月 15 日至 2019 年 5 月 10 日止，總服務人次達 3,088 人次，發車總車次 1,014 班次。

(1) 服務村落人次：如圖 9 所示，桃源村 1,550 人次；鸞山村 1,527 人次、永康村 2 人次；武陵村 9 人次；紅葉村 0 人次。

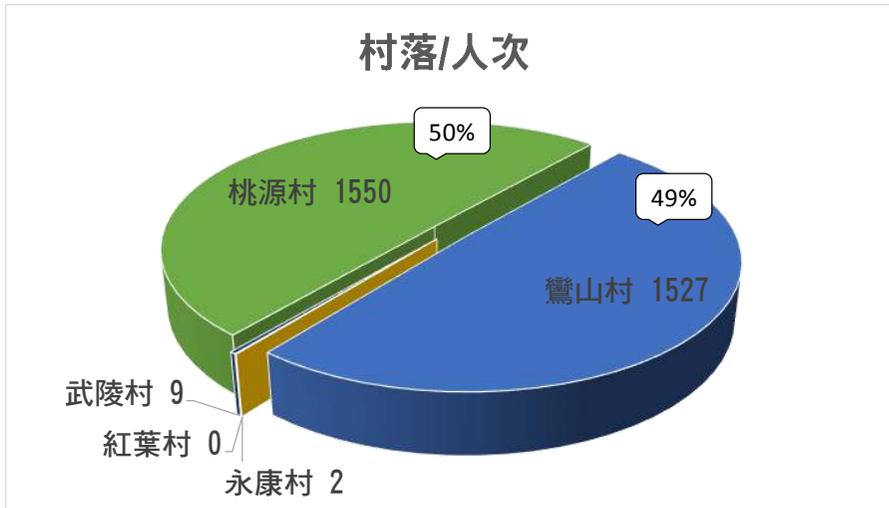


圖 9 延平鄉服務村落人次統計圖

(2) 服務族群人次：如圖 10 所示，18 歲以下學生 2,712 人次；65 歲以上長者 374 人次；18 至 65 歲成年者 2 人次。

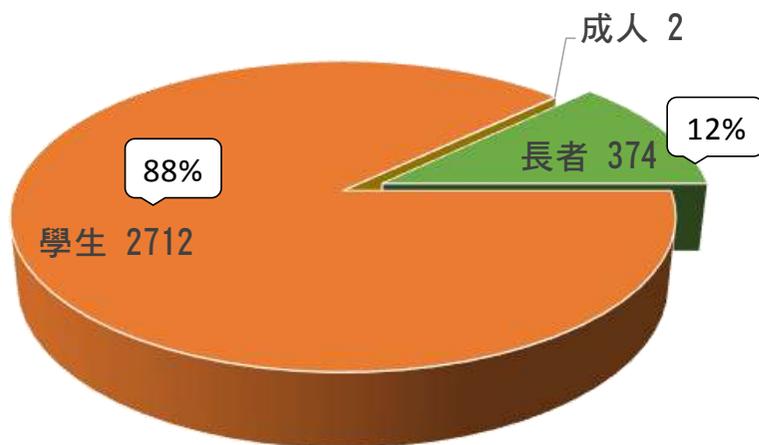


圖 10 延平鄉服務族群人次統計圖

2. 載客變化趨勢

統計 2018 年 11 月 15 日至 2019 年 5 月 10 日止，總服務人次與車次呈穩定成長趨勢，服務至今每日發出車次已穩定 13 至 15 班，載運人次每日約 40 至 50 人次。偶有服務人次車次起伏較大時段，多於學生學校作息與部落活動有關。如：期末期初、學校校外教學活動、部落守喪、年度射耳祭練習，如圖 11 所示。

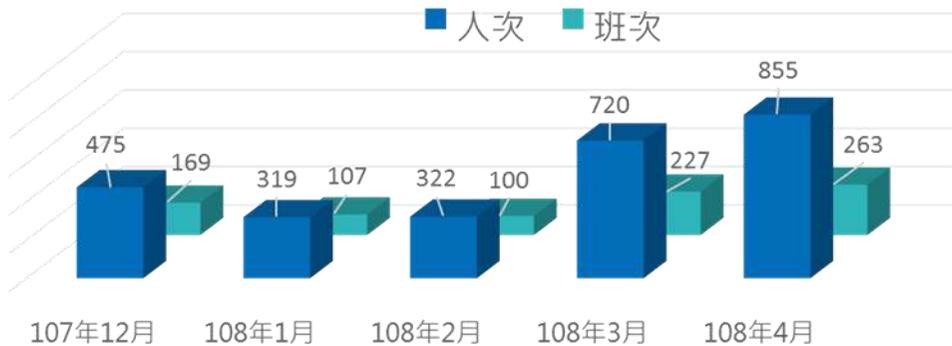


圖 11 延平鄉總服務人次、班次統計圖

3. 空間服務覆蓋率(考量時段性)

本服務以學生就學通勤時段為主，故計算於尖峰時段(上午 06:00-08:00、下午 16:00-18:00)時段性空間覆蓋率。整體提升 40.7%，與實際服務族群與服務狀況詳述如下，各村時間覆蓋率詳見表 1。

表 1 延平鄉各村時段性空間覆蓋率(尖峰時段)比較表

村里	公路客運	含副大眾運輸	本研究服務加入後
桃源村	33.7%	78.6% (DRTS)	87.4%
鸞山村	40.2%	40.2%	97.0%
永康村	58.7%	58.7%	58.7%
武陵村	54.2%	54.2%	54.2%
紅葉村	0%	90.8% (DRTS)	92.0%
平均	37.4%	64.5%	77.86%

4.2 花蓮縣萬榮鄉

4.2.1 試辦範圍與期程

1. 試辦日期

自 2019 年 3 月 26 日起至 2019 年 10 月 31 日止。

2. 主要服務對象

- (1) 偏遠學生就學接送
- (2) 萬榮鄉紅葉村長者就醫及日常活動

3. 服務範圍

考量鄉公所預算與其經營 DRTS 服務未有顯著成效，萬榮鄉公所與本研究團隊共識以紅葉村為萬榮鄉試辦場域之起點，由一條主要幹道串聯村內各部落，並延伸到瑞穗火車站後站，如圖 12 所示。



圖 12 萬榮鄉共享運輸服務範圍

4.2.2 試辦成果分析

1. 載客人車次

統計 2019 年 3 月 26 日至 2019 年 5 月 10 日止，總服務人次達 662 人次，發車總車次 191 班次。

- (1) 服務村落人次：紅葉村 662 人次；馬遠村將於第二階段導入服務。
- (2) 服務族群人次：如圖 13 所示，18 歲以下學生 121 人次；65 歲以上長者 481 人次；18 至 65 歲成年者 60 人次。

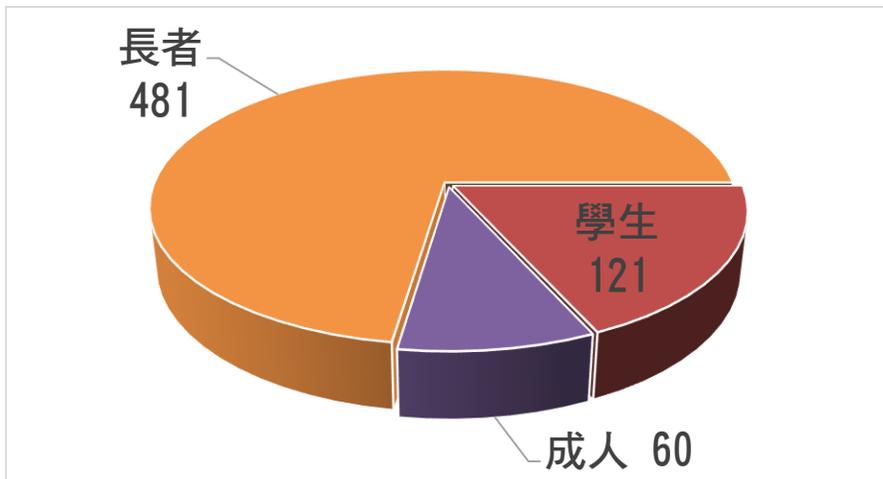


圖 13 萬榮鄉服務族群人次統計圖

2. 載客變化趨勢

統計 2019 年 3 月 26 日至 2019 年 5 月 10 日止，總服務人次與車次呈穩定成長趨勢，服務至今每日發出車次約在 5 至 8 班，載運人次每日約 18 至 30 人次。其中人次為數之變化，主要來自學校或長照據點活動作息調整，以及非常態性需求接送(如就醫、採購)所帶來的變化。

3. 空間服務覆蓋率(考量時段性)

服務長者往返文健站(09:00-10:00、12:00-13:00)、通勤學生(05:50-06:00、17:30-18:00)、夜間採買(21:00-21:30)，尖峰時段(上午 06:00-08:00、下午 16:00-18:00)，紅葉村時段性空間覆蓋率由 40% 服務後提升至 91%，如表 2。

表 2 紅葉村時段性空間覆蓋率(尖峰時段)

村里	花客 1143 路線	本研究服務加入後
紅葉村	40%	91%

4.3 花蓮縣卓溪鄉

4.3.1 試辦範圍與期程

1. 試辦日期

自 2019 年 5 月 1 日起至 2019 年 10 月 31 日止，本試辦服務目前服務時間訂定為每周三上午(07:20-12:30)與下午(13:30-18:00)時段(如遇天候因素需停止上班日除外)。

2. 主要服務對象

- (1) 卓溪鄉學生就學
- (2) 卓溪鄉長者就醫及日常活動

3. 服務範圍

本服務範圍包含卓溪鄉南部三個村(包含卓溪村、卓清村、古風村)為起或迄點，往返玉里市區之乘車需求，如圖 14 所示，待整體服務穩定後，後續亦將評估服務推展至卓溪鄉其他部落之可行性。



圖 14 卓溪鄉共享運輸服務範圍

4.3.2 試辦成果分析

1. 載客人車次

統計 2019 年 5 月 1 日至 2019 年 5 月 10 日，共計 2 日營運日。

- (1) 服務村落人次：卓清村 4 人次；古風村 12 人次。
- (2) 服務族群人次：65 歲以上長者 14 人次；18 至 65 歲成年者 2 人次。

2. 空間服務覆蓋率(考量時段性)

行經卓溪鄉之公路客運路線有 1130、1137 及 1142 路，經過立山村、卓清村及古風村。其中，卓清村及古風村空間服務覆蓋率為 40% 以上較高外，其餘部落皆位於山區內，因此其公共運輸空間服務覆蓋率近乎 0%，立山村 0.7% 為部分平地區域受瑞穗鄉之站牌所服務，整體公共運輸空間服務覆蓋率僅 14.5%。

五、結論

本研究透過盤點花東地區非公路及市區公車之陸路運輸服務現況，先藉由花東地方座談會及訪談之方式瞭解花東地區偏鄉民眾之旅運特性及使用需求，研擬共享運輸服務之營運模式與實施做法建議。

整體多元車輛共享服務模式包含需求調查、成立在地乘車媒合服務中心、建立在地乘車需求通報網絡、整合在地多元車輛服務、建置共享運輸服務媒合平台以及實際營運，整體服務可以有效提升偏鄉的公共運輸發展，也能與公路總局近年來於「公路公共運輸多元推升計畫」所推動之幸福巴士相輔相成，提升偏鄉居民的移動權。

而本研究已於臺東縣延平鄉、花蓮縣萬榮鄉以及卓溪鄉進行服務模式之試辦與機制實證分析，初步效益已可有效提升營運時間之公共運輸空間覆蓋率，藉由本模式之營運經驗亦可作為後續其他有意推動之偏遠鄉鎮借鏡參考。

參考文獻

- [1] 屏東縣春日鄉公所(民 107)，屏東縣春日鄉需求反應式公共運輸服務(DRTS)專案執行成效報告。
- [2] 交通部公路總局(民 105)，交通部公路總局公路公共運輸多元推升計畫(106-109 年)。
- [3] 交通部(民 107)，花東地區智慧交通輔導及研究發展計畫。
- [4] 臺東縣政府(民 108)，臺東縣延平鄉基本民行公共運輸服務改善計畫營運成效報告。
- [5] 原住民族委員會(民 106)，106 年度推展原住民長期照顧部落文化健康站實施計畫。
- [6] 臺東縣政府社會處(民 106 年)，106 鼓勵老人搭乘大眾運輸系統維護人身安全計畫。
- [7] 交通部(民 103)，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。
- [8] 萬榮鄉公所(民 108)，萬榮鄉 DRTS。網址：<http://www.wanrung.gov.tw/drts>。
- [9] 花蓮縣政府(民 106)，105 年度花蓮縣市區公車營運與服務評鑑。
- [10] 臺東縣政府(民 105)，臺東縣市區汽車客運業營運與服務評鑑執行要點。
- [11] New uses for old busses: KombiBus(2018). Retrieved from <https://www.interregeurope.eu/socentspas/news/news-article/4747/new-uses-for-old-busses-kombibus/>

學校區段速率管制與新式標誌試辦評估¹

The Evaluation of Innovative Speed Limit Signs at School Zones

王銘亨 Ming-Heng Wang²

洪境聰 Ching-Tsung Hung³

熊啓中 Chi-Chung Hsiung⁴

黃錦虹 Chin-hung Huang⁵

黃貴正 Kuei-Cheng Huang⁶

常斐春 Fei-Chun Chang⁷

曾明德 Ming-Der Tseng⁸

摘要

基於推動學校區段速率管理，確保學童安全的理念，本研究參考先進國家在學校區段速率管制的策略和設施，設計新式學校速限標誌，並選擇桃園市楊光國中小學周邊的三個路段進行試辦，評估新式標誌對於車輛行車速率的影響。依據事前事後的速率調查資料比較分析，發現設置新式學校速限標誌後，在雙向兩車道的路段上，能有效降低車輛的行車速率；小型車部分，平均速率減少 2.4-3.3 公里/小時，第 85 百分位速率降低 1.0-4.7 公里/小時；機車部分，除了在下坡路段之外，平均速率降低 5.4-6.1 公里/小時，第 85 百分位速率減少 2.7-4.9 公里/小時。本研究另參考美國和澳洲對學校區道路的交通安全設計規範，透過以明確的速限和學校標誌(線)，劃定學校速率管

1 本研究為 2018 年桃園市政府委託計畫案「桃園市路段及路口交通安全改善研究及績效評估」之一部分研究成果修訂內容。

2 臺灣警察專科學校交通管理科副教授 (通訊作者，聯絡地址：11696 臺北市文山區興隆路 3 段 153 號，電話：(02)22308512，E-mail: mhwang@mail.tpa.edu.tw)。

3 開南大學交通運輸學系副教授。

4 桃園市政府交通局主任秘書

5 桃園市政府交通局秘書室主任

6 桃園市政府交通局技正

7 桃園市政府交通局聘用專案助理

8 創新交通科技公司負責人。

制區段，同時兼顧非上放學時段和日期的行車效率為原則，研擬修訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」中，有關學校路段速率管制之部分條文意見，包括「學校」、速限、「當心學童」或「當心行人」標誌之設置條件和位置，做為未來擴大試辦及交通主管機關修法之參考。

關鍵詞：學校區段、速率管制、平均速率、第 85 百分位速率、超速比率

Abstract

In order to improve the traffic safety environment of schools, this study considered strategies and speed management technologies in school zones from developed countries and designed a dynamic speed limit sign with flash warning lights. This dynamic sign was implemented at three different roads in a school zone and was assessed for its impact and effectiveness. According to a comparative analysis of the average speeds of vehicles before and after implementation, the driving speed of vehicles decreased on both lanes after the implementation of the sign. For cars, the average speed decreased by 2.4-3.3 kilometers/hour and the 85-percentile speed decreased by 1.0-4.7 kilometers/hour. For motorcycles, the average speed decreased by 5.4-6.1 kilometers/hour and the 85-percentile speed decreased by 2.7-4.9 kilometers/hour. This study considered the MUTCD from the United States of America and Australia in recommending a revision in school zone traffic laws. By clarifying speed limits in school zones and regulating the locations where the dynamic signs are implemented. Different speed limits should be enforced during school times. It is recommended to revise regulations of the implementation of traffic devices about the signages of school zones, including school signs, speed limits, kids and pedestrian signs, as well as supplement signs. The proposed recommendation can provide a reference for further research and regulation amendments.

Keywords: School zone, Speed limits, Average speed, 85th percentile speed, Percentage of speeding

一、前言

為提升學童交通安全，多數先進國家皆會針對臨近學校路段進行速率管制，包含標誌的樣式、內容及設置位置，並訂有詳細的設置規範或手冊，以標誌或標線明確規範學校上放學時段的速限和範圍，要求臨近學校車輛必須減速至學校速限範圍內，並列為執法重點及提高罰款，以發揮速率管制的效果，確保學童上放學安全，而速率的管制也僅於上放學時段實施，以避免影響非上放學時段或日期的行車效率。反觀國內的交通法規對於學校區速率管制的方式並無明確及完整的規範，僅以指示標誌中的指 62-「學校」，警告標誌中的警 34-「當心行人」或警 35-「當心學童」，配合標線的「慢」字，提醒駕駛臨近學校路段時必須減速慢行，而減速的定義或學校區段的速率管制範圍劃定方式則無明確的規範，也難以有效的執法。

桃園市政府為提升道路交通安全，降低交通事故死傷，規劃推動不

同型式新式交通工程設施試辦計畫，強調「減速」、「停讓」與「行人安全」，期望能發掘最佳、適用並符合實際需求的新式交通工程設施，提升學童交通安全環境即是計畫中重要的一環。為能針對學校區段進行有效的速率管制，確保學童上放學安全，特別參考先進國家在學校區段速率管制的策略和相關交通工程設施，設計新式學校速限標誌，並選擇三個路段進行試辦，評估新式標誌對於駕駛人行車速率的影響。

本研究基於學校區段速率管理，確保學童安全的理念，以推動學校區路段速限降低、明確化和時段性為目標，內容首先介紹國內外有關學校區段速限標誌的設置規範、標誌樣式和應用情形，並藉以設計新式學校速限標誌，再透過事前事後評估計畫，實地調查新式速限標誌施作前後行車速率，分析新式學校速限標誌對於行車速率的影響及實際成效，最後再參考國內外法規，研擬修法建議，提供交通管理機關參考。

二、國內外學校區標誌及速限管理

2.1 國內學校速率管制相關規範及新式標誌案例

2.1.1 學校區標誌設置規範

目前國內於學校區交通管制設施主要在臨近校門口的道路上設置「指 62-學校標誌」，並設置「警 35-當心兒童」標誌或「警 34-當心行人」標誌，提醒駕駛人應依「道路交通安全規則」第 93 條，行經學校路段應減速慢行，若違規者得以「道路交通管理處罰條例」第 44 條第 1 項第 4 款處罰。有關學校速率管制的法規為：

1. 依「道路交通標誌標線號誌設置規則」(以下簡稱設置規則)：

第 126 條：「學校標誌「指 62」，用以指示學校地區，車輛駕駛人應注意禁聲慢行。設於學校附近之處。」

第 41 條：「當心行人標誌「警 34」用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意行人。設於行人易肇事路段，或設有「行人穿越道」標線將近之處。車輛駕駛人不易察覺行人穿越之道路，亦得設之。但在市區街道或設有號誌之處得免設置。」

第 42 條：「當心兒童標誌「警 35」，用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意兒童。設於小學、幼兒園(含社區或部落互助教保服務中心)、兒童遊樂場所及兒童眾多處所將近之處。」

2. 另依道路交通安全規則(以下簡稱「道安規則」)：

第 93 條第 1 項第二款：「行經設有。。。學校、醫院標誌之路段。。。均應減速慢行，作隨時停車之準備。」

3. 道路交通管理處罰條例(以下簡稱「處罰條例」):

第 44 條第 1 項第四款：「汽車駕駛人，駕駛汽車有下列情形之一者，處新臺幣六百元以上一千八百元以下罰鍰：

四、行經設有學校、醫院標誌之路段，不減速慢行。」

依現行「設置規則」，學校標誌係屬指示標誌，理論上並無禁制規範。而警 34「當心行人」或警 35「當心學童」標誌，係屬警告標誌，實際上亦無禁制效果，雖然依「道安規則」第 93 條規定，在無標誌或標線規定的狀況下，行經設有「學校」標誌路段，必須減速慢行，違規者得依「處罰條例」第 44 條處罰。但「減速慢行」用詞上亦屬警示作用，和警告標誌的「慢」相同，語意雖清楚要慢，但究竟減速的範圍為何，是在速限範圍內即可，或減速至何種速率，並無其他明確的規定，除非因而發生交通事故，在肇事責任中予以歸責，否則難以認定或執法。況且依「違反道路管理事件統一裁罰基準及處理細則」第 12 條規定，「處罰條例」的第 44 條第 1 項第三至七款，係屬輕微違規行為，在不嚴重影響交通安全狀況下，警察人員得不予舉發，更增加違規認定和執法的困難度，難以發揮學校區段速率管制的效果。

而「學校」標誌或「當心學童」標誌的設置地點也無明確之規範，僅以「將近之處」或「附近之處」，若設置的位置離學校行穿線地點太近或太遠，亦難以發揮其功效。

除了學校和當心行人或學童標誌之外，目前道路最高速限的標誌設置依「設置規則」：

第 85 條：最高速限標誌「限 5」，用以告示車輛駕駛人前方道路最高行車時速之限制，不得超速。設於以標誌或標線規定最高速限路段起點及行車管制號誌路口遠端適當距離處；里程漫長之路段，其中途得視需要增設之。本標誌與第一百七十九條速度限制標字得同時或擇一設置。

本標誌圖案為假定數字，其限制之時速由主管機關參照路線設計、道路狀況、交通量、肇事資料及其他因素定之。規定行車速率限制每小時之公里數，應為五之倍數。

依現行的最高速限規定，並未訂有彈性調整時間的規範，若於臨近學校道路，設置全天候較低的速限標誌，將影響非上放學日期或時段的行車效率，特別是主要道路上，若全面降低速限，可能造成更多的變換車道行為，對提升交通安全未必有助益。

2.1.2 學校區標誌設置現況

目前國內已有部分縣市，針對學校區段的標誌，以整合標誌的方式，設有新式學校標誌或組合，如臺南市在臨近學校路段使用黃底牌面組合

學校和當心行人或兒童標誌(如圖 1.a);高雄市則同樣使用黃底牌面組合速限和當心兒童標誌(如圖 1.b)。可明確提醒駕駛人臨近學校,應注意速限和減速慢行,但基本上都沒有調整速率或時間的限制,駕駛人減速的程度和速率管制的時段仍無法符合實際的需求,現有新式標誌的成效為何,亦無相關的評估或調查。



a.臺南市大學路學校標誌



b.高雄市岡山區岡燕路學校標誌

圖 1 國內新式學校區段標誌組合實例(實地拍攝)

2.2 先進國家學校區路段速率管制規範

世界各先進國家對於學校周邊及通學路段大多設有明確的速率管制策略,包含速限標誌的樣式和內容,明確規範臨近學校區段的駕駛人行車速限,而非以模糊的減速慢行字語,除可讓駕駛人有明確的依據之外,也可作為執法的依據。本節介紹美國、澳洲和英國對於學校區的劃定和標誌的應用規範,包含學校區速限標誌的樣式,並透過檢視 Google Map 街景和空照圖方式,呈現韓國和日本有關學校區段速率管制的標誌和特殊標線實地設置情形,並針對有關學校區速率管制的設施及其成效的評估研究文獻進行回顧介紹,了解學校區速率管制性的重要性的必要性。

2.2.1 美國

有關學校的速率管制在交通管制設施規範手冊(Manual on Uniform Traffic Control Devices, MUTCD)中訂有專章(第七章),包含學校周邊的行穿線、學校標誌、速限標誌、標線的樣式,規格和組合,都有明確的

規範，手冊中也包含通學路段的選擇和規劃，規定學校區段須設有明確的標誌，指示學校區段的預告標誌，學校區起點和速限，以及管制時段，通過學校區後也必須設有學校區結束的標誌，並恢復正常的行車速限。除此之外，亦有其他輔助設施，如動態速率顯示標誌，違規超速的罰則也較一般路段違規高，而執法單位也經常把學校區路段列為執法重點區域，取締違規超速的駕駛人。

圖 2 為 MUTCD 中有關學校速率管制區段所有標誌設置地點及種類的範例。基本上，學校區段的起點都是在學校的土地範圍之前，而不是以學校的校門口為主，此點與國內設置的學校標誌的位置明顯不同。

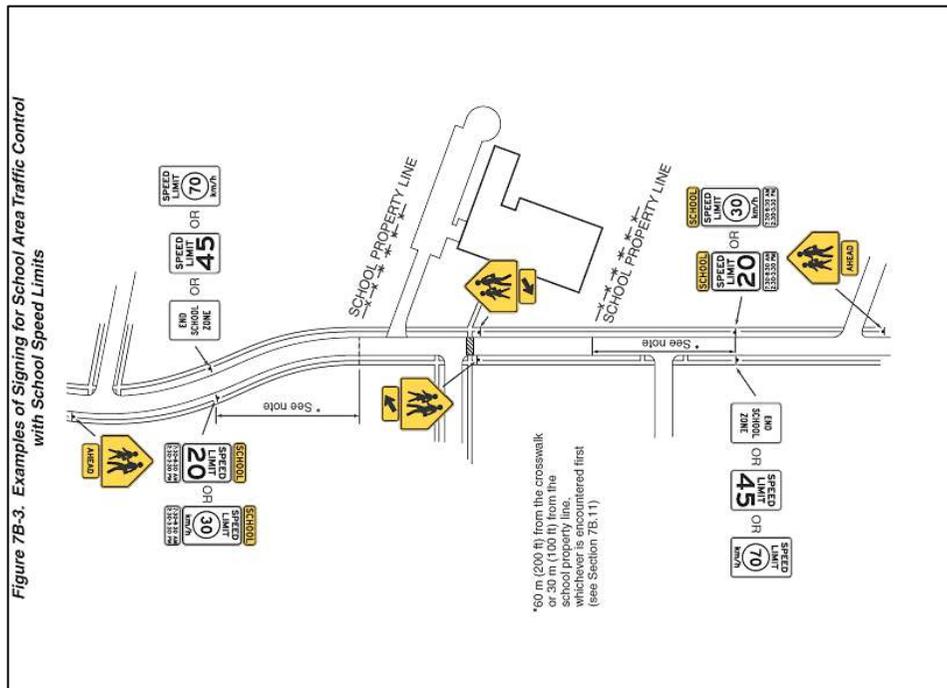


圖 2 美國 MUTCD 中學校區段標誌設置樣式及地點範例[1]

依美國 MUCTD 的標準規範，學校區段應設的標誌計有：

1. 臨近學校預告標誌：係以學校(當心學童)標誌，加上附牌說明，前有學校(AHEAD)。設置的位置必須在學校速限標誌之前，且距學校的建築物或土地界限不得少於 45 公尺，或超過 210 公尺。
2. 學校速限起點標誌：以最高速限標誌，加上附牌：學校，及速限管制時間區間，或「當閃燈時」或「當有兒童出現時」(如圖 3)。設置地點必須位於距學校前行穿線 60 公尺處，或學校土地界限 30 公尺處。
3. 學校(學童穿越)標誌：設置於學校路段行穿線前方，愈接近行穿線愈好。

4. 學校區速限終點或恢復原有速限：基本經過學校前行穿線後 60 公尺或學校的土地界限 30 公尺之後，應設置學校區終止(End School Zone)標誌，或直接設置原有道路速限。



a. 「當閃燈時」



b. 「當有兒童出現時」



c. 動態速率顯示

圖 3 美國學校速限標誌

(圖片來源：(a)：https://www.edmondsun.com/news/police-increase-school-speed-zone-presence/article_42fd46ea-27ea-11e4-b3ec-019bb2963f4.html；(b)：https://en.wikipedia.org/wiki/School_zone；(c) <http://www.solar-traffic-controls.com/specialty/saferoutes.php>)

除了對學校區的速率管制、標誌設置方式和內容有明確規範之外，各州的法律對於在學校區範圍內的違規超速大都提高罰則，以美國伊利諾州為例，依州法規 (ILCS 5/11-605) 規定，在學校區超速的罰款較一般道路高，該法條規定駕駛人在上學日，且有學生出現的時段內(上午 7 點至下午 4 點)，行經學校區段的道路不得超過行車速限 20 英里/小時。該法條同時規定交通管理單位必須設置明顯的學校區標誌。第一次違規超速的駕駛人將被處以至少 150 美元的罰款(一般道路第一次超速者處罰 75 美元)，以及交通法庭的費用；第二次或連續違規者，將被處以至少 300 美元的罰款，以及 50 美元額外的罰款給該區的學校管理單位。

各地區政府或警察單位也針對學校區或兒童較常出現的區域進行嚴格的執法，並訂定有相關的執法策略，包括自動測速照相，以芝加哥市為例[2]，該市為提升兒童交通安全，訂定有「兒童安全區域計畫」(Children's Safety Zone Program)，用以提醒車輛駕駛人行經學校或公園路段，必須減速並遵守交通規則，以確保兒童及行人安全。計畫內容以各學校及公園週邊 1/8 英里內為範圍，除列出交通事故熱點之外，並訂有執行工作細項(toolbox)，包含：行人避護島、安全區域標誌、高醒目度的行穿線、速率回饋標誌、減速丘的應用，號誌改善、人行斜坡道的改善、行人引導設施、路面停讓行人標誌等。

近年來，該計畫訂定學校區自動化執法的計畫，明訂執法的區域範圍和時段，以及罰款條件及金額。自動執法時段僅能在星期一至星期五的學校上學日，上午7點到晚上7點進行，若是在學校速限為20英里/小時，且有行人或兒童出現時，執法的時段必須在下午4點之前。而處罰的金額，若超過所設定速限的6-10英里/小時，則處以30美元罰款，若超過10英里/小時，則處以100美元罰款。

2.2.2 澳洲

澳洲對於學校區的速限也有明確的規範，以 Queensland 州為例訂有學校區手冊(Queensland, 2012)，除了明訂學校區速限之外，並針對標誌的型態、位置和設定學校區範圍有明確的規範(如圖 4)。學校區速限的規範，若原道路速限為50~70公里/小時，則學校區速限為40公里/小時，且速限標誌要使用較大牌面。

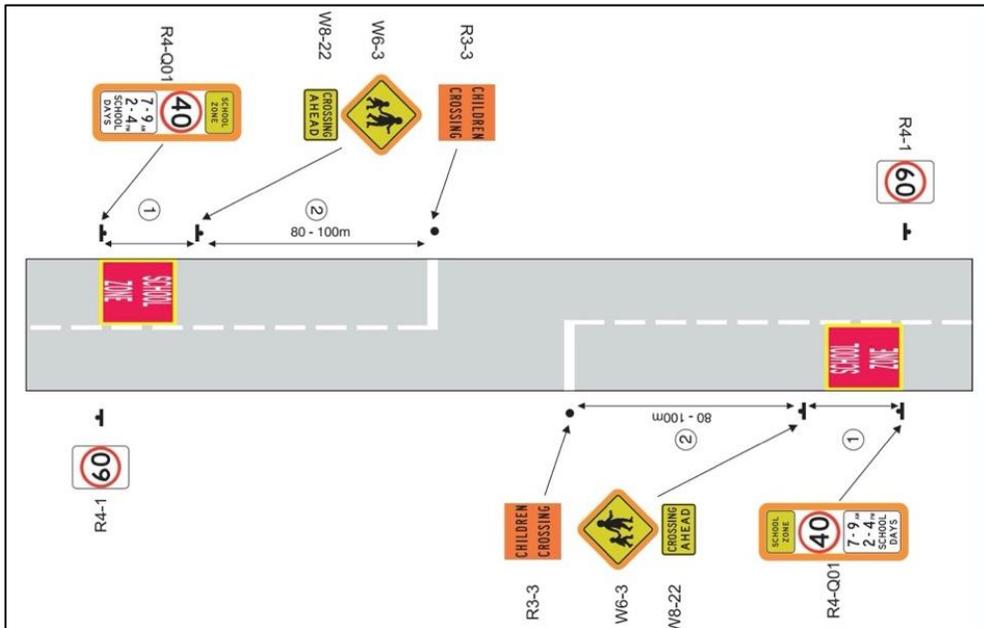


圖 4 澳洲 Queensland 州學校區標誌、線設置規範

學校區速限運作的時段，除有特殊時段經交通單位核准之外，在 Queensland 區域原則上以上午 7-9 時，和下午 2-4 時，上下午必須各兩個小時。若有特別需求，學校速限可設為全天候(All Day)，並以標誌註明，但全天候的時段係指上午 7 時至下午 4 時，其他時段適用原有速限。澳洲原有的設置手冊中，學校區速限的標誌並無閃光燈號(如圖 5.a)，為了加強對駕駛人的提醒，在 2014 年起增設閃光燈號(圖 5.b)，在速率管制的時段，配合以閃光方式增加速率管制的效果。經實地事前事後評

估發現增設閃光燈號有助於降低車輛的平均速率和第 85 百分位速率[3]。



a.標準型式



b.加設太陽能閃光燈號

圖 5 澳洲 Queensland 州學校速限標誌樣式

2.2.3 英國

英國針對住宅區和學校區都有明確的速率管制，通稱為速限 20 英里區域，最早的研究也都證實降為 20 英里/小時，可以降低 60% 的交通事故傷亡人數[4]，兒童傷亡的比率減少 67%。且臨近減速區段道路的交通事故並未因車輛改道而有增加的現象。以英國的 Gloucestershire 郡所訂定的學校安全區域手冊(School Safety Zone Guidance[5])為例，針對學校安全區應有明確的標誌或標線(如圖 6)，學校安全區內的速限都應降低至 20 英里/小時，且速率管制都僅在上放學期間，閃光黃燈運作時。該手冊並無明確規定學校速限標誌的樣式，只要符合速限的標誌，各交通單位可自行設計樣式，如圖 7a、7b、7c 都是手冊中的範例。



圖 6 英國 Gloucestershire 學校安全區標誌標線

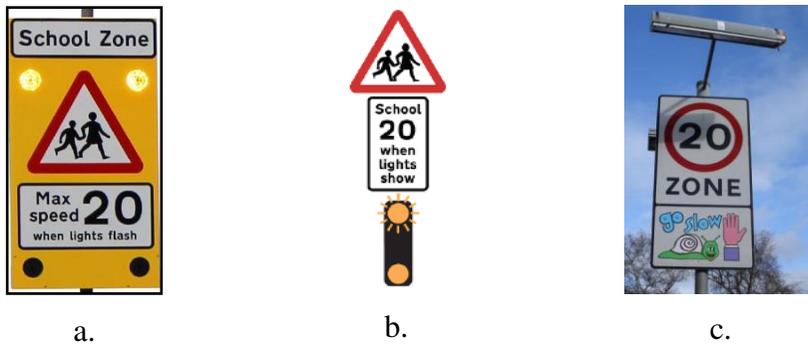


圖 7 英國學校速限標誌樣式範例(學校安全手冊, 2013)

2.2.4 日本

日本各城市對於學校區的交通管制設施設置並不僅限於學校周邊，還包含通往學校的道路，皆設置通學路線的標誌(如圖 8)或在地面上設置標線(圖 9)，而且通學路線的速限大多只有 20 公里/小時。且由日本各城市的街景都能發現，日本許多城市都會應用不同顏色，特別是紅色的鋪面強調路口的設計，無號誌化路口也大都設有岔路指示標誌，有效提醒用路人臨近路口，必須採取必要的減速或停讓動作，以確保人車安全。



圖 8 日本東京都學校區段通學路線標誌
(圖片來源：google map 街景)



圖 9 日本東京都臨近學校區段通學路線標線
(圖片來源：google map 街景、空照圖)

2.2.5 韓國

韓國對於學校區段交通管制設施也多採事先預告的標誌(線)方式，提醒用路人臨近學校區段，並設有彩色駝峰減速丘(如圖 10)，在臨近學校路口亦有以彩色的鋪面強調路口。本研究的實例中，該路段並設有動態速率顯示標誌，提醒車輛駕駛人臨近學校區的速率，以避免有超速的情形發生。



圖 10 韓國學校區標誌、標線、減速丘及路口紅色鋪面實例
(圖片來源：Google Map 街景, 37.567627, 126.973308)

2.3 學校區路段速率管制成效評估

學校區段速率管制在前述各國已實施有年，但為提升速率管制成效，部分研究針對學校速率的標誌型態或相關輔助設施進行調整及評估，例如澳洲在 2014 年將原有學校速限標誌(如圖 11)，增設閃光號誌燈號[錯誤! 尚未定義書籤。](如圖 12)，並選擇 39 處路段進行事前事後評估，

由透過網路調查 600 份駕駛人問卷的結果顯示，有 98% 的受訪者認為閃光燈號有助於他們決定降低行車速率，有 91% 的受訪者認為其他用路人會更遵守學校限制；當有閃光燈出現時，有 75% 的受訪者認為有學童出現時，他們從不會超速；有 61% 認為當有燈光時，他們不會超速；而若僅只有原有的學校速限標誌時，僅有 55% 填答不會超速。而由實際針對 39 處學校區在增設閃光燈前後的速率觀測資料顯示，在增設閃光燈號，平均速率和第 85 百分位速率都明顯下降，甚至 3 處沒有增設閃光燈號的路段，平均速率和第 85 百分位速率也都下降。

美國 North Carolina 州交通局[6]曾針對 15 個設有閃光燈(已裝設 3 年)和 15 個未設閃光燈的學校區段進行比較，發現在上學時段，有無閃光燈號對行車速率並無顯著的影響，且不論在有或無閃光燈的路段，上學時段平均速率都較非上學時段低，但平均速率仍高於該路段的速限，顯示增加閃光燈，對於降低車輛行車速率與僅有學校速率標誌的路段並無顯著差異。

其他研究針對學校速限標誌增設閃光設施的評估結果都不同，早期的研究都證明加設閃光燈號可以顯著降低行車速率[錯誤! 尚未定義書籤。][8]，Zegger 等人[錯誤! 尚未定義書籤。]的研究結果顯示在限制 25 英里的學校速限路段，增加閃光燈號可顯著降低第 85 百分位速率；Sparks and Cynecki [9]的研究則認為使用閃光燈號在都市的道路環境下，並無有效降低行車速率，且認為將閃光燈號設在郊區速率較高的路段，可能會比較有成效。Burritt 等人[10]的研究則認為在學校區路段加設閃光燈號可以顯著降低行車速率和超速的比率。Aggarwal and Mortensen[11]的研究則發現在學校路段增設閃光燈號可以具體降低平均速率和第 85 百分位速率，但即便速率有降低，大部分的速率仍遠高於行車速限，並認為除了加設閃光燈號之外，必須增設其他設施以達到減速的效果。Saibel 等人[12]則建議學校區閃光燈應設置在臨近速率 30 英里或以上的路段，他們認為在速限 25 英里的路段，增加閃光燈號對降低行車速率並無效果。Saito and Ash[13]則認為在學校區增設閃光燈號並非完全可降低行車速率，但如果設置得當，確實可以提高駕駛人的警覺和認知。

三、新式學校速限標誌設計與評估方法

3.1 學校區速限標誌設計

由於學校速限管制屬時段性，以學校上放學期間為主，與其他時段的速限可能不同，因此，除了必須以附牌加以說明之外，依國外的作法，大都在速限管制時段加設閃光燈號警示，提醒車輛駕駛於閃燈時，注意速限降低。因此，本試辦計畫所使用學校速限標誌的設計原則為：

1. 以現有的法規所規範的速限標誌為原則；
2. 應配合學校或當心行人或學童標誌；
3. 應明確指示速率管制時段；
4. 應有閃光燈號或其他警示設施，提醒駕駛人注意。

基於所設定的設計原則，本研究標誌的設計係參考澳洲和英國的學校區速率管制標誌樣式，在不違反暨有「交通標誌號誌設置規則」的規範下，結合「速限」、「當心學童」或「當心行人」標誌，加註速率管制的時段，依所設立學校上放學時段為管制時段，並加設太陽能閃光號誌，在所設定上放學時段，啟動閃光，警示車輛駕駛注意速限及當心學童(設計示意如圖 11)。

此設計並考量牌面的大小，避免新速限標誌太小而造成駕駛人不易察覺。標誌的尺寸，「當心學童」的尺寸以設置規則中的標準尺寸長寬各 90 公分，但速限標誌則配合左側說明為縮小版，整個牌面長寬分別為 100 公分和 90 公分。主要設計用於道路較不寬的學校路段，若應用在道路寬度較寬之路段則可考慮加大，增加速限標誌的識別度。



圖 11 學校區速限標誌樣式及內容設計示意圖

3.2 試辦路段

本研究試辦學校速限標誌的位置為楊梅區楊光國中小學周邊道路共三處，包括校門口瑞溪路一段、側門三民路、以及後門三民路。試辦區域臨近高速公路楊梅交流道與省道1號道路往埔心方向，校門口主要道路為瑞溪路一段，臨近學校主要道路為三民路(側門及後門)。學生主要出入口為瑞溪路正門口及三民路後門，學校後門旁設有幼兒園。學校東側門位於三民路上，為教職員車輛出入口。三民路側門直行往南路段接三民東路目前為禁止大型車輛行駛，但違規情形嚴重，三民路後門路段通往金溪里及楊光山林社區，為大部分學生來源，上下學家長接送車流量大。該路段為彎道下坡路段，大部分車輛在幼兒園前方之行穿線前迴轉，若下坡車輛車速太快，因視線不佳，易發生危險。學校在幼兒園對面路側設有臨時停車場，提供家長接送車輛停放，上放學期間，穿越道路的需求亦大，設有綠底枕木紋行穿線。

學校前後門道路規劃設置新式學校時段性閃光速限標誌共四組，採太陽能電源功能，分別設置於瑞溪路一段兩側臨近學校正門口、三民路兩側臨近學校後門口(設置位置如圖12)，於所設定上放學日期及時段，啟動閃光功能，警示臨近車輛依速限行駛。本測試路段速限設定為30公里/小時，附牌所註速率管制時段係與學校討論後，依學校實際上、放學時段，加上前後緩衝時段設定，學校正門口限速時段上學為：07-09時；放學時段：12-13時、15-17時，學校後門口限速時段上學為：07-09時；放學時段：15-17時。

學校正門口瑞溪路雙向原設有「當心學童」標誌，但並未設置有任何速限標誌；學校後門三民路路段西向原設有「學校」和「當心學童」標誌；側門路段北向為下坡，車速較快，臨近瑞溪路一段為彎道，安全視距較差，原有速限40、學校和「當心學童」標誌，除設置新式速限標誌外，在北向下坡路段，配合學校速限標誌的施作，同時設置立體彩色減速標線，促使駕駛人減速，並注意前方號誌。規劃設置五組(2個/組)減速標線，速限管制及閃燈的時間與學校正門同。

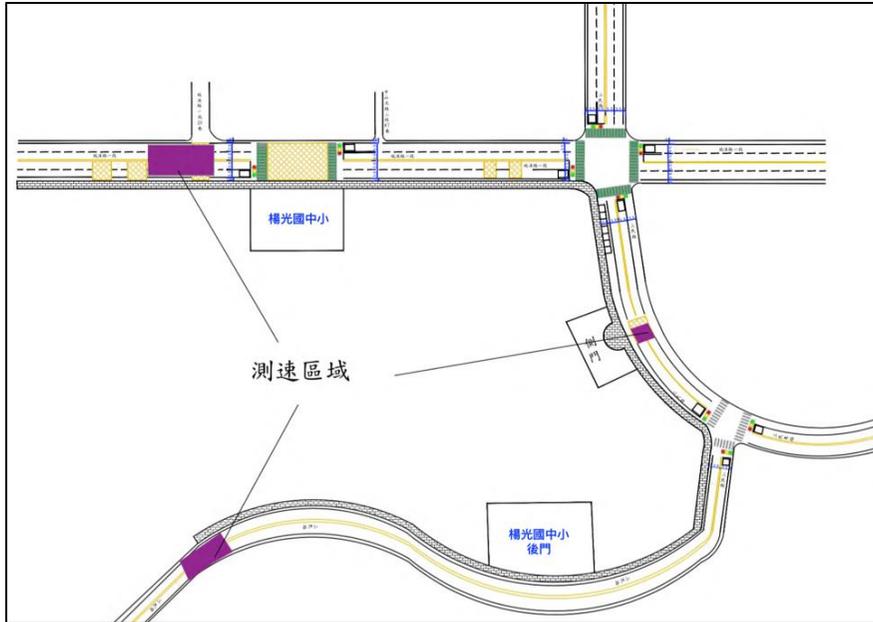


圖 12 新式學校速限標誌位置圖及速率觀測點

3.3 調查評估方法

針對新式學校速限試辦路段在實施前和實施後，以雷達測速槍於現場隱密處，調查往校門口方向自由流車輛(行車時間距大於 5 秒鐘)的現點速率，進行統計分析，比較並檢定實施前後速率指標是否有差異。評估的指標包含：

1. 平均速率是否有下降：分為全部車種及各車種的臨近速率，計算時間平均速率，並以統計 t 檢定，比較新式彩色立體減速標線劃設前後平均速率在 0.05 顯著水準下，是否有差異。
2. 第 85 百分位數是否有下降：依事前事後調查所得各車輛速率，計算其速率累積百分比，比較第 85 百分位速率是否有降低，並以統計檢定 K-S 檢定其速率分佈是否有差異。
3. 車輛超速的比率：依速率分佈累積百分比計算各速率範圍，如 30、40、50、60 公里/小時範圍內的車輛占全部車輛的比率，比較事前事後車輛超速的比率是否有降低。

本路段學校速限標誌及相關設施設置日期為 2019 年 1 月 11 日，事前調查為 2019 年 1 月 9 日(星期三)，調查時段為白天 15:00-17:00。由於標誌設置後，學校正值寒期間，因此事後為開學後，2019 年 2 月 25 日(星期一)進行，調查時段為白天 15:00-17:00。

四、學校區速限管制設施試辦成效分析

4.1 楊光國中小校門口(楊梅區瑞溪路一段)

4.1.1 平均速率與第 85 百分位速率

此路段行車速率調查依調查地點及車種統計平均速率及速率差異檢定結果顯示(如表 1)。

表 1 楊光國中小校門瑞溪路一段新式學校速限標誌設置前後速率變化情形

時段	車種	事前				事後				平均數 差異	t檢定 p值	第85分位 數差異	K-S檢定 p值	變異數 差異	F-檢定 p值
		N	平均數	第85百 分位數	變異數	N	平均數	第85百 分位數	變異數						
東向	大型車	3	36.3	51.8	514.3	1	35.0	35.0	NA	-1.3		-16.8			
	小型車	99	32.2	41.3	68.1	90	40.7	49.0	74.4	8.5	<0.001	7.7	<0.001	6.3	0.667
	機車	59	30.8	39.3	89.8	70	42.9	55.7	114.2	12.0	0.000	16.4	0.000	24.4	0.348
西向	大型車	2	37.5	40.7	40.5	1	25.0	25.0	NA	-12.5		-15.7			
	小型車	132	33.2	42.0	61.6	85	35.3	43.0	49.7	2.1	0.047	1.0	0.281	-11.9	0.291
	機車	27	30.9	37.1	61.4	70	36.7	44.7	61.9	5.8	0.002	7.6	0.036	0.5	0.979

設置學校速限標誌後，在學校門口前的行車速率並無降低的情形，不論是小型車或機車，行車速率都有明顯增加的趨勢，不論是在寒假期間或開學後上課期間，東向小型車平均速率較標誌設置前，明顯增加 8.5 公里/小時，第 85 百分位數也增加 7.7 公里/小時；西向小型車平均速率較標誌設置前，增加 2.1 公里/小時，第 85 百分位數則無明顯差異增加 1.0 公里/小時，速率變異的部分則無明顯差異。機車在設置學校速限後，東向平均速率增加的幅度更大，增加 12 公里/小時，第 85 百分位速率 16.4 公里/小時；西向平均速率則增加 5.8 公里/小時，第 85 百分位速率增加 7.6 公里/小時。

在學校正門口瑞溪路雙向四車道的道路上，行車速率並未能因新式學校速限標誌的設置，而有下降的情形，此可能與路段為雙向四車道，駕駛人不易察覺標誌或駕駛人因道路夠寬而不願降速有關。不過事後調查的結果，平均速率反而增加，特別東向的機車，第 85 百分位數竟高達 55 公里/小時，駕駛人在看到新式速限標誌後的心態可能也是影響行車速率重要因素。

4.1.2 超速比率

以事前和事後的東西向車輛超速狀況進行比較 (如圖 13 和圖 14)，不論小型車或機車，超過行車速限 30 公里/小時的比率，都較標誌設置之前高，惟西向的超速比率較少。依速率觀測結果顯示，瑞溪路一段校門口路段所設置的學校速限標誌並無法發揮功效，促使駕駛減速或降低超速的比率，可能與此路段為雙向四車道，駕駛不易察覺標誌有關。若是如此，標誌的樣式和大小必須進行調整，或採懸掛方式，以彰顯標誌的意圖。但若是駕駛習慣或心態不願遵守速限，可以考慮同時設置「前有取締違規」標誌，函請警方協助在宣導後，進行執法取締違規超速，以彰顯標誌的公信力。

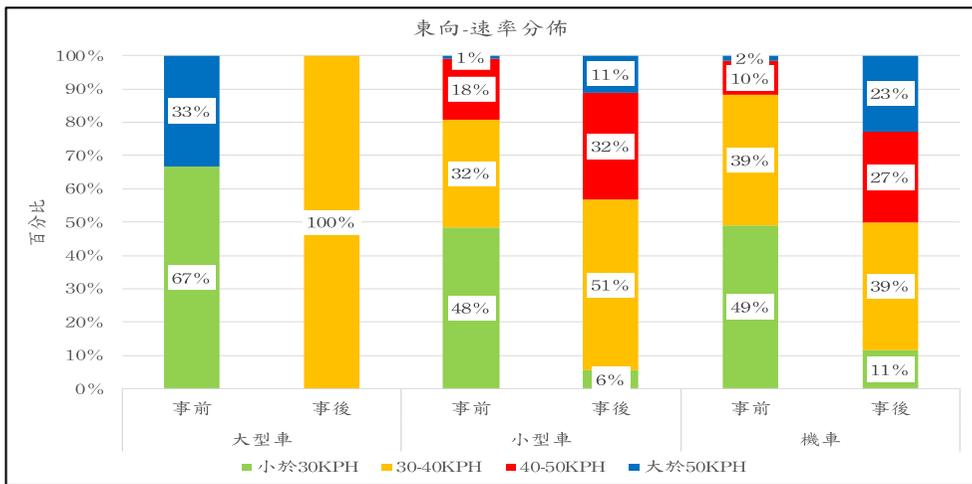


圖 13 楊光國中小校門口瑞溪路一段新式學校速限標誌設置前後速率分佈(東向)

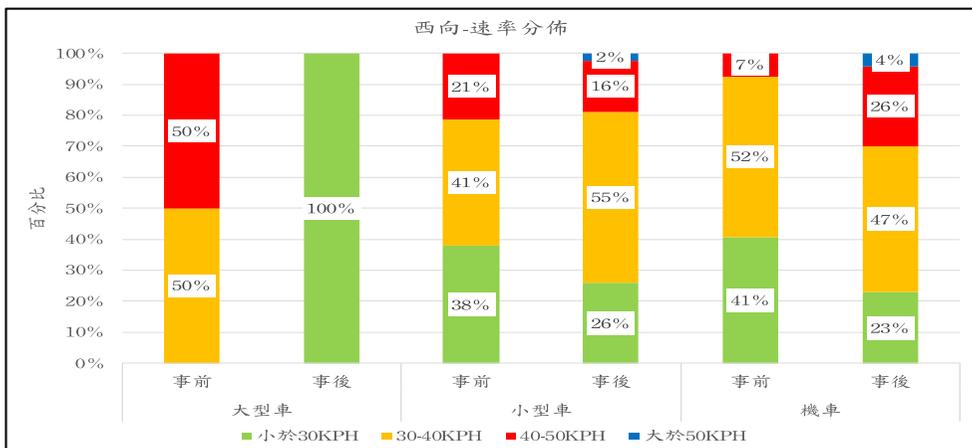


圖 14 楊光國中小校門口瑞溪路一段新式學校速限標誌設置前後速率分佈(西向)

4.2 楊光國中小後門(楊梅區三民路)

4.2.1 平均速率與第 85 百分位速率

此路段行車速率調查依調查地點及車種統計平均速率及速率差異檢定結果如表 2。此路段車流以小型車為主，大型車流量偏低，僅呈現統計數字結果，不另行分析。有關小型車行車速率變化，在設立學校速限標誌後，東向小型車的平均速率減少 1.6 公里/小時，第 85 百分位速率減少 2.0 公里/小時；西向平均速率則顯著減速 3.3 公里/小時，第 85 百分位速率降低 4.7 公里/小時；機車在東向則平均速率與標誌設置前無顯著差異，可能是樣本數太小(事前僅 11 輛機車)有關，但西向機車則顯著下降 6.1 公里/小時，第 85 百分位速率則減少 4.9 公里/小時。

表 2 楊光國中小後門三民路新式學校速限標誌設置前後速率變化情形

時段	車種	事前				事後				平均數 差異	t檢定 p值	第85分位 數差異	K-S檢定 p值	變異 數差異	F-檢定 p值
		N	平均數	第85百 分位數	變異數	N	平均數	第85百 分位數	變異數						
東向	大型車	4	28.3	31.1	18.9	3	26.3	30.7	44.3	-1.9		-0.4			
	小型車	139	35.2	40.0	33.9	130	33.6	38.0	23.7	-1.6	0.013	-2.0	0.260	-10.2	0.040
	機車	11	35.9	41.5	85.7	28	30.5	38.0	41.1	-5.4	0.095	-3.6	0.055	-44.6	0.126
西向	大型車	2	29.0	34.6	128.0	1	33.0	33.0	NA	4.0		-1.6			
	小型車	105	35.5	41.0	22.5	119	32.2	36.3	20.4	-3.3	<0.001	-4.7	<0.001	-2.0	0.613
	機車	15	35.2	37.9	45.0	41	29.1	33.0	22.8	-6.1	0.004	-4.9	0.002	-22.2	0.094

4.2.2 超速比率

速率的分佈情形以學校上課期間之事前事後資料進行比較(如圖 15 和圖 16)，在設立新式學校標誌後，行車速率超過 30 公里/小時的比率，東向的小型車從原本的 83%，降至 76%，超過 40 公里/小時的比率則由原有的 12%，降至 6%；西向的小型車超過速限 30 公里/小時的比率則由原來的 87%，下降至 59%；機車的超速比率也顯著下降 30%(東向)-56%(西向)。顯示新式學校速限標誌在此路段對於駕駛人的行車速率和超速行為，都能造成影響，有效降低行車速率。

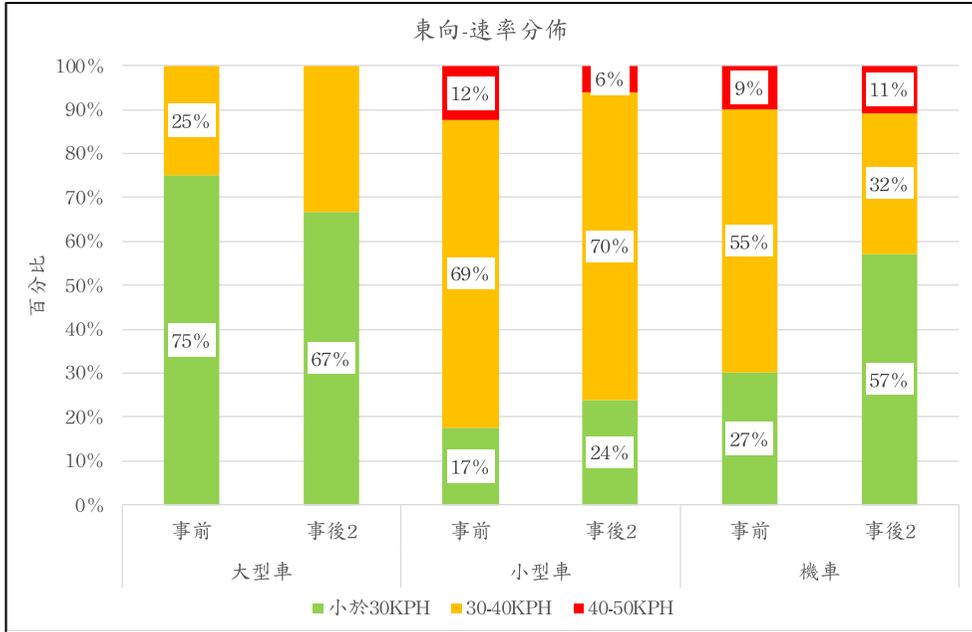


圖 15 楊光國中小後門三民路新式學校速限標誌設置前後車輛速率分佈 (東向)

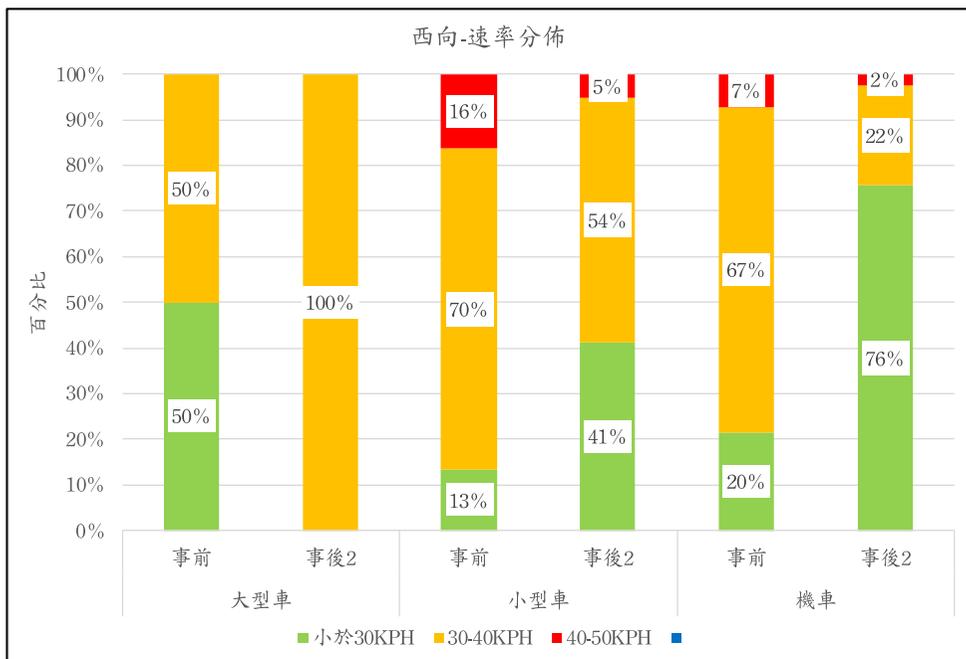


圖 16 楊光國中小後門三民路新式學校速限標誌設置前後車輛速率分佈 (西向)

4.3 楊光國中小側門(楊梅區三民路)

4.3.1 平均速率與第 85 百分位速率

本試辦路段依調查時間及車種統計平均速率、第 85 百分位速率及速率差異檢定結果如表 3 所示。在南向部分，小型車平均速率明顯降低了 2.4 公里/小時，第 85 百分位速率減少 1.0 公里/小時；機車平均速率減少 5.8 公里/小時，第 85 百分位數減少 2.7 公里。而在北向部分，因為同時設有立體彩色減速標線，對小型車的減速效果更為顯著，平均速率下降 4.7 公里/小時，第 85 百分位速率減少 7.0 公里/小時。但機車的平均速率和第 85 百分位數卻反而增加，可能是下坡路段，機車對速限標誌的反應較不即時有關，所以即便統計上不顯著但機車速率的變異也因而有增加的現象。

表 5 楊光國中小側門三民路新式學校速限標誌和減速標線設置前後速率變化情形

時段	車種	事前				事後				平均數 差異	t檢定 p值	第85分位 數差異	K-S檢定 p值	變異數 差異	F檢定 p值
		N	平均數	第85百 分位數	變異數	N	平均數	第85百 分位數	變異數						
南向	大型車	3	33.3	36.4	22.3	4	26.0	27.7	4.7	-7.3	-8.8				
	小型車	128	34.7	41.0	42.7	136	32.3	40.0	44.8	-2.4	0.004	-1.0	0.016	2.1	0.780
	機車	30	32.9	39.3	43.5	17	27.1	36.6	41.9	-5.8	0.006	-2.7	<0.001	-1.6	0.969
北向	大型車	16	37.7	47.3	96.6	1	29	29		-8.7	-18.3				
	小型車	116	37.8	45.0	55.0	129	33.0	38.0	42.0	-4.7	<0.001	-7.0	<0.001	-13.1	0.135
	機車	29	34.6	42.8	64.6	26	39.8	47.5	89.4	5.2	0.034	4.7	0.014	24.8	0.404

4.3.2 超速比率

在設立新式學校速限標誌和立體減速標線後，南向小型車超過行車速限 30 公里/小時的比率，從原本的 77%，降至 62%(如圖 17)，超過 40 公里/小時的比率則由原有的 19%，降至 14%；機車超過行車速限 30 公里/小時的比率，從原本的 60%，降至 24%，下降幅度更大，而超過 40 公里/小時的比率則由原有的 17%，降至 6%；在北向部分(如圖 18)，小型車高於 30 公里/小時的比率則由 85%，下降 70%，高於 40 公里/小時的比率從 36%，下降至 8%，可能是北向同時設有立體彩色減速標線的因素，小型車超速的比率下降的幅度較大。

但機車在北向的超速情形卻反而增加，機車速率高於 30 公里/小時的行車速限比率，由原先 72%，增加到 90%，高於 40 公里/小時的比率由 21%，增加到 48%。大型車因為樣本數不高，在設置新式學校速限標誌和減速標線後，所觀測的 4 輛大型車中，有 2 輛未超過 30 公里/小時、2 輛未超過 40 公里/小時。

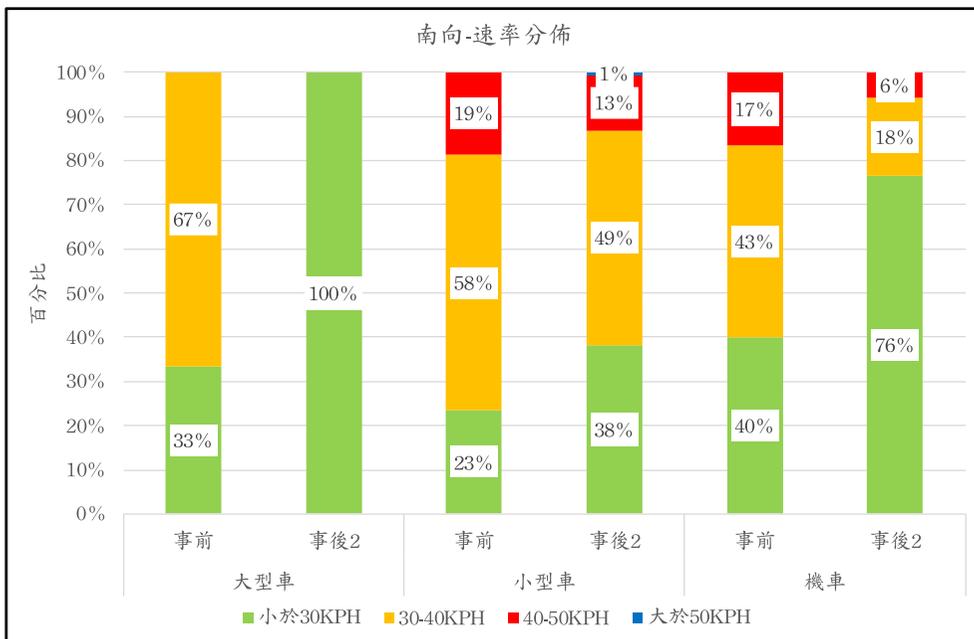


圖 17 楊光國中小側門三民路新式學校速限標誌和減速標線設置前後速率分佈(南向)

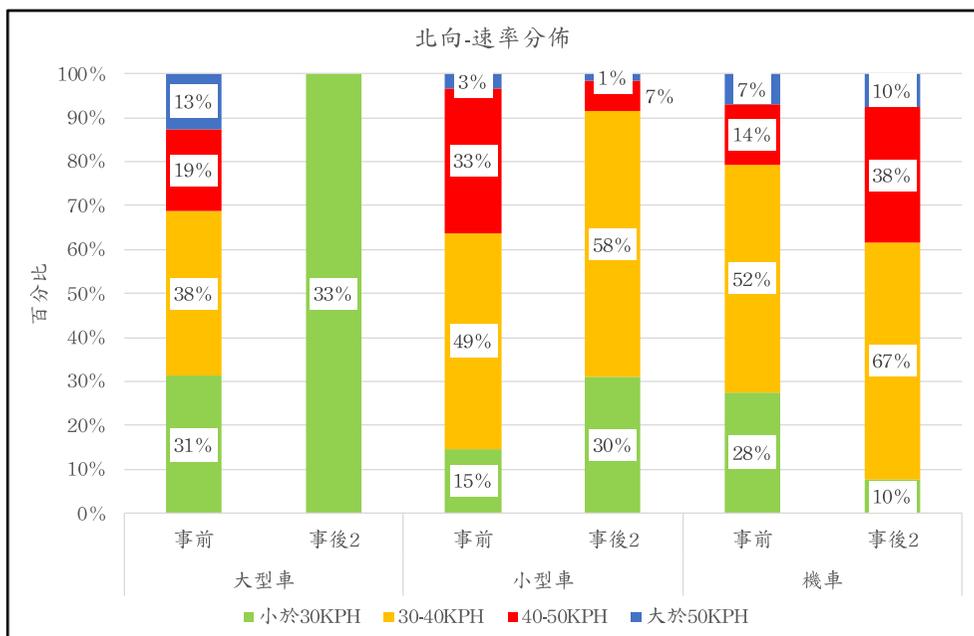


圖 18 楊光國中小側門三民路新式學校速限標誌和減速標線設置前後速率分佈(北向)

五、學校區段速率管理修法建議

本研究試辦的新式學校速限標誌，初步評估結果，雖然在雙向四車道的路段上未能發揮減速的效果，但在雙向兩車道的路段，大多能有效降低車輛的平均速率和第 85 百分位數。限於研究期限和試辦的範圍，本研究僅測試學校速限標誌對行車速率的影響，並未進一步測試學校標誌的位置、型式或大小對實際行車速率的影響，選擇出最佳的標誌型式設計，但基於推動學校區段速率管理，確保學童安全的理念，本研究參考國外相關的設置規範，建議採較明確的設置地點規範和樣式，作為修法的方向。

為提高學校周邊學童安全，同時兼顧非上放學時段和日期的行車效率，建議修訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」中有關學校速率管制之條文，包括第 126 條的「學校」標誌、第 85 條之最高速限標誌，增修學校標誌的設置位置，並配合設置「當心學童」或「當心行人」標誌，及以附牌規定學校速限的時間或時機。建議修訂的部分條文包含：

1. 第 41 和 42 條「當心行人」及「當心學童」標誌：增訂配合學校標誌之設置，以及附牌指示行人或學童穿越位置。為配合國內現有當心行人及學童標誌，減少修法幅度，建議在既有的標誌樣式及設置位置規範下，增訂設置於「行人穿越道前」，並以附牌箭頭指示行人穿越位置，明確提醒行人穿越位置。附牌的型式，可參考美國 MUTCD 的樣式，以黃底黑箭頭(如圖 19)，指示行人穿越位置。



圖 19 近端「當心行人」或「當心學童」標誌附牌樣式示意圖

2. 第 85 條最高速限：建議於本條文第三項中段增訂速限標誌設於學校路段得以附牌或閃光裝置指示最高速限管制時段或時機，學校區段結束後應設置原有道路速限。
3. 第 126 條學校標誌：建議本條文第一項後段的標誌設置位置規定明確位置，且增訂本條文第三款，並應設置「當心學童」或「當心行人」標誌。設置的位置應設在臨近學校 30 至 60 公尺前。

配合現有「道路交通標誌標線號誌設置規則」的條文，本研究建議修法的條文對照表及說明如表 4。

表 4 「道路交通標誌標線號誌設置規則」學校速率相關條文建議修訂對照表

修訂條文	現行條文	修訂說明
<p>第 41 條： 當心行人標誌「警 34」用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意行人。設於行人易肇事路段，或設有「行人穿越道」標線將近之處。車輛駕駛人不易察覺行人穿越之道路，亦得設之。但在市區街道或設有號誌之處得免設置。 <u>設於行人穿越道前應儘量靠近行人穿越道，並應於本標誌下緣設置箭頭附牌，指示行人穿越位置。箭頭附牌為黃底黑字。附牌圖列如左：(如圖 17)</u></p>	<p>第 41 條： 當心行人標誌「警 34」用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意行人。設於行人易肇事路段，或設有「行人穿越道」標線將近之處。車輛駕駛人不易察覺行人穿越之道路，亦得設之。但在市區街道或設有號誌之處得免設置。</p>	<p>為提供駕駛人實際行人穿越位置，增設於行穿線前「當心行人」標誌時，應設置箭頭指示附牌，指示行人來向。</p>
<p>第 42 條： 當心兒童標誌「警 35」，用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意兒童。設於小學、幼兒園（含社區或部落互助教保服務中心）、兒童遊樂場所及兒童眾多處所將近之處<u>或臨近行人穿越道前。</u> <u>設於行人穿越道前應儘量靠近行人穿越道，並應於本標誌下緣設置箭頭附牌，指示行人穿越位置。箭頭附牌為黃底黑字。附牌圖列如左：(如圖 17)</u></p>	<p>第 42 條： 當心兒童標誌「警 35」，用以促使車輛駕駛人減速慢行，注意兒童。設於小學、幼兒園（含社區或部落互助教保服務中心）、兒童遊樂場所及兒童眾多處所將近之處。</p>	<p>為確保學校區學童安全，提供駕駛人學童實際穿越位置，增設於學校區行穿線前「當心學童」標誌，並應設置箭頭指示附牌，指示行人來向。</p>

表 4 「道路交通標誌標線號誌設置規則」學校速率相關條文建議修訂對照表(續)

修訂條文	現行條文	修訂說明
<p>第 85 條： 「最高速限標誌「限 5」，用以告示車輛駕駛人前方道路最高行車時速之限制，不得超速。設於以標誌或標線規定最高速限路段起點及行車管制號誌路口遠端適當距離處；里程漫長之路段，其中途得視需要增設之。 本標誌與第一百七十九條速度限制標字得同時或擇一設置。 本標誌圖案為假定數字，其限制之時速由主管機關參照路線設計、道路狀況、交通量、肇事資料及其他因素定之。<u>本標誌設於學校路段得以附牌或閃光裝置指示速限管制時段，學校區段結束後應設原有道路速限。</u>規定行車速率限制每小時之公里數，應為五之倍數。設置圖例如左：</p>	<p>第 85 條： 「最高速限標誌「限 5」，用以告示車輛駕駛人前方道路最高行車時速之限制，不得超速。設於以標誌或標線規定最高速限路段起點及行車管制號誌路口遠端適當距離處；里程漫長之路段，其中途得視需要增設之。 本標誌與第一百七十九條速度限制標字得同時或擇一設置。 本標誌圖案為假定數字，其限制之時速由主管機關參照路線設計、道路狀況、交通量、肇事資料及其他因素定之。規定行車速率限制每小時之公里數，應為五之倍數。設置圖例如左：</p>	<p>為降低臨近學校車輛行車速率，確保學童及行人安全，並兼顧行車效率，增設學校路段速限得以附牌或閃光裝置指示速限管制時段，學校區段結束後應設原有道路速限。</p>
<p>第 126 條： 學校標誌「指 62」，用以指示學校地區，車輛駕駛人應注意禁聲慢行。<u>設於道路臨近學校三〇至六〇公尺前。</u> 本標誌為藍底白字，並得視需要以附牌標繪英文說明。 <u>本標誌設置地點並應設置學校速限，以及「當心學童」或「當心行人」標誌。</u></p>	<p>第 126 條： 學校標誌「指 62」，用以指示學校地區，車輛駕駛人應注意禁聲慢行。設於學校附近之處。 本標誌為藍底白字，並得視需要以附牌標繪英文說明。」</p>	<p>為降低臨近學校車輛行車速率，確保學童及行人安全，學校標誌應提前設置於道路臨近學校 30 至 60 公尺前，並應配合明確速限標誌，以及「當心學童」或「當心行人」標誌。提醒駕駛人應確實依速限指示行駛。</p>

六、結論與建議

6.1 結論

提升行人和學童交通安全環境，是國內交通主管機關重要交通政策目標之一，為能針對學校區段進行有效的速率管制，確保學童上放學安全，本研究參考先進國家在學校區段速率管制的策略和相關交通工程設施，設計新式學校速限標誌，並選擇楊梅區楊光國中小周邊道路三個路段進行試辦，評估新式標誌對於駕駛人行車速率的影響及成效。依據事前事後的速率調查資料比較分析結果，發現在設置新式學校速限標誌後，學校後門三民路路段、以及側門三民路路段等雙向兩車道的路段上，能有效降低車輛的行車速率，小型車部分，平均速率減少 2.4-3.3 公里/小時，第 85 百分位速率降低 1.0-4.7 公里/小時；機車部分，除了在側門下坡北向路段速率有增加的現象，其他路段，平均速率降低 5.4-6.1 公里/小時，第 85 百分位速率減少 2.7-4.9 公里/小時。然而在學校正門口瑞溪路雙向四車道的道路上，行車速率並未能因新式學校速限標誌的設置，而有下降的情形，此現象可能與此路段為雙向四車道，駕駛人不易察覺標誌或駕駛人因道路的寬度而不願降速有關，但仍需有更多的試辦路段確認。

6.2 建議

依學校速限標誌設置前後行車速率調查發現，在雙向兩車道的路段，速限標誌能有效降低臨近車輛的行車速率，但雙向四車道的路段上，行車速率並未能因新式學校速限標誌的設置，而有下降的情形，此現象可能與此路段為雙向四車道，駕駛不易察覺標誌或駕駛人因道路的寬度而不願降速有關。建議後續研究可針對標誌的樣式和大小必須配合道路的寬度進行調整設計，並擴大試辦範圍，亦可同時設置「警 52」-測速取締標誌，並請警方協助在宣導後，進行執法取締違規超速，以彰顯學校區速限標誌的公信力。

基於推動學校區段速率管理，確保學童安全的理念，本研究希冀能引進其他先進國家對於學校區速率管制的積極作為，參考美國和澳洲對學校區道路的交通設計規範，透過以明確的速限和學校標誌(線)，劃定學校速率管制區段，同時兼顧非上放學時段和日期的行車效率，研擬修訂「道路交通標誌標線號誌設置規則」中有關學校速率管制之部分條建議，包括第 126 條的「學校」標誌、第 85 條之最高速限標誌設置規範中增修「學校」標誌的設置位置，以及警告標誌中「當心學童」、「當心行人」標誌之設置位置，以及附牌規定學校速限的時間或時機，

作為未來擴大試辦、交通管理單位規劃使用、及交通主管機關修法之參考。

參考文獻

- [1] FHWA (Federal Highway Administration), Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways (MUTCD), 2012.
- [2] City of Chicago, Children's Safety Zone Program & Automated Speed Enforcement, website: https://www.chicago.gov/city/en/depts/cdot/supp_info/children_s_safetyzoneporgramautomaticspeedenforcement.html. Retrieved on 2019/8/1.
- [3] Queensland Transport and Main Roads, Evaluation of flashing school zone signs in Queensland, July 2014.
- [4] Webster, D. C. and Mackie, A. M. Review of traffic calming schemes in 20 mph zones, UK: TRL, 1996.
- [5] Gloucestershire County Council & Atkins, School Safety Zone Guidance, 2013,
- [6] Simpson, C.L., Evaluation of Effectiveness of School Zone Flashers in North Carolina Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, No. 2074, Transportation Research Board of the National Academies, Washington, D.C., 2008, pp. 21–28, 2008.
- [7] Zegeer, C. V., J. H. Havens and R. C. Deen, Speed Reduction in School Zones. In Transportation Research Record 597, TRB, National Research Council, Washington, D.C., pp. 39–40, 1976.
- [8] Reiss, M. L. and H. D. Robertson, Driver Perception of School Traffic Control Devices. In Transportation Research Record 600, TRB, National Research Council, Washington, D.C., pp. 36–39, 1976.
- [9] Sparks, J. W. and M. J. Cynecki, Pedestrian Warning Flashers in an Urban Environment: Do They Help? ITE Journal, Vol. 60, No. 1, pp. 32–36, 1990.
- [10] Burritt, B. E., R.C. Buchanan and E.I. Kalivoda, School Zone Flashers—Do They Really Slow Traffic? ITE Journal, Vol. 60, No.1, pp.29–31, 1990.
- [11] Aggarwal, G. C. and S. L. Mortensen, Do Advance School Flashers Reduce Speed? ITE Journal, Vol. 63, No. 10, pp. 24–29, 1993.
- [12] Saibel, C., P. Salzberg, R. Doane and J. Moffat, Vehicle Speeds in School

Zones. ITE Journal, Vol. 69, No. 11, pp. 38–42, 1999.

- [13] Saito, M. and K. G. Ash. Evaluation of Four Recent Traffic Safety Initiatives, Volume IV: Increasing Speed Limit Compliance in Reduced Speed School Zones. Brigham Young University, Provo, Utah, 2005.

國道都會地區路段交通改善成果

The Results of Freeway Congested Improvements for Metropolitan Areas

卓明君 Ming-June Cho¹

宋 嵩 Sung Sung²

蔡明哲 Ming-Jer Tsai³

張譽耀 Yu-Yao Chang⁴

摘要

重現性壅塞係指在特定時段與可預知的路段常發生因道路容量不足與交通需求過度集中所產生之壅塞；為解決上述壅塞情形，交通部高速公路局於 106 年至 108 年針對多處重現性壅塞路段，利用大數據資料分析與觀察國道主線路段及交流道之交通變化，找出重現性壅塞路段之型態及成因，並規劃有效改善方案，改善壅塞情形，以提供更便捷、舒適且安全之國道運輸服務。

關鍵詞：國道運輸、重現性壅塞、交通工程、交通管理

Abstract

Recurrent congestion is caused by insufficient capacity, excessively centralized traffic demand and usually occurs at specific time and in predictable section. To solve this problem, Freeway Bureau had aimed specific sections of freeway from 2017 to 2019. With analyzing big data and observing the traffic variation of mainlines and interchanges, we had searched

-
- 1 交通部高速公路局交通管理組組長 (聯絡地址:24303 新北市泰山區半山雅 70 號, 電話: 02-29096141 #2301, E-mail: cmj@freeway.gov.tw)。
 - 2 交通部高速公路局交通管理組副組長 (聯絡地址: 24303 新北市泰山區半山雅 70 號, 電話: 02-29096141 #2302, E-mail: sung1@freeway.gov.tw)。
 - 3 交通部高速公路局交通管理組交通運作科科長 (聯絡地址: 24303 新北市泰山區半山雅 70 號, 電話: 02-29096141 #2331, E-mail: joes@freeway.gov.tw)。
 - 4 交通部高速公路局交通管理組交通運作科工程員 (聯絡地址: 24303 新北市泰山區半山雅 70 號, 電話: 02-29096141 #2334, E-mail: markchang@freeway.gov.tw)。

out the reasons and the types of recurrent congestion. Through short-term and low-cost traffic engineering and management methods, we successfully improve the congested situation. Now that we can provide more convenient, more comfortable and safer service of freeway transportation.

Keywords: Freeway Transportation, Recurrent Congestion, Traffic Engineering, Traffic Management

一、前言

隨著經濟發展及車輛持有數成長，高速公路自通車以來交通需求已遠大於當初規劃設計之供給容量，國道部分路段開始出現交通壅塞之現象。根據觀察交通需求具時間集中、空間集中等特性，且在平日有通勤旅次，假日有旅遊休憩旅次之情形下，使得國道部分路段時段常發生重現性壅塞，易導致事故發生，尤加劇回堵之情形。

針對國道重現性壅塞情形交通部高速公路局(以下簡稱高公局)分階段陸續改善，透過大數據分析、空拍機及交控設備蒐集資料並分析壅塞原因，再採取成本較低且工期較短之交通工程及交通管理改善方式，如開放路肩、局部拓寬、調整車道配置或行車動線…等，以改善壅塞情形，提高高速公路使用效率，塑造順暢、安全、優質的國道行車環境。

二、雙北地區國道交通問題及其改善

2.1 雙北地區國道交通問題

雙北地區高速公路兼負地區交通需求致交通量大，且交流道較為密集，與鄰近地區往來頻繁，整體交通需求量大；另雙北都會區往返基隆、桃園都會區通勤車流量大及假日往返宜蘭之旅遊需求大，短途旅次比例甚高，造成上下班尖峰時段常態性壅塞。其交通特性如圖 1 所示。

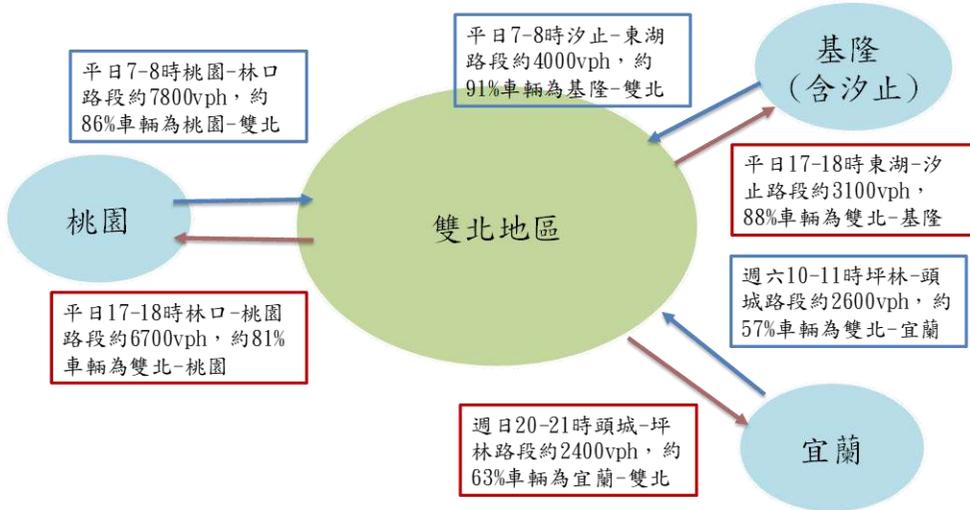


圖 1 雙北地區國道聯外交通特性圖

2.2 雙北地區國道交通改善措施

部分路段於上下午尖峰時刻易有壅塞之情形，另因受匝道容量不足、匝道出入口號誌及坡度等因素影響，易有回堵主線之情形，致使主線路段產生壅塞。故高公局於 106-108 年共針對 15 處問題點進行改善(整理如表 1)，透過車道拓寬、標線重繪調整車道配置、檢討號誌時制、開放路肩及大客車優先通行措施等作為進行改善；改善後除減少旅行時間，尤提升匝道車速，減少主線壅塞回堵情形，並增進行車秩序。

表 1 雙北地區 106-108 年國道交通改善措施與成效

改善項目	改善作為	改善成效
國道 1 號內湖北上出口改善	● 國道 1 號內湖北上出口匝道拓寬，由原 2 車道拓寬為 3 車道	● 尖峰小時匝道車速由 20kph 提升為 40kph
國道 1 號高架堤頂北出口匝道改善	● 國道 1 號堤頂北上出口往舊宗路暨環北交流道北出匝道進行局部拓寬	● 匝道壅塞率(60kph 以下)減少 11%
國道 1 號高架環北北向出口匝道改善	● 國道 1 號環北北向出口匝道往環河北路、萬華方向拓寬為 2 車道	● 尖峰時段匝道通行量提升 57vph
國道 1 號五股交流道南向出口匝道改善	● 透過局部拓寬，將往新莊車道分岔處原為往新莊、泰山及五股各 1 車道，調整為往新莊 2 車道，往五股(台 64)1 車道 ● 改善 5 股(自強路)車道線形	● 尖峰時段匝道車速由 20kph 提升為 50kph

改善項目	改善作為	改善成效
國道 1 號五股交流道北向出口匝道	<ul style="list-style-type: none"> ● 五股北出匝道往新莊方向原為 1 車道拓寬為 2 車道 ● 於出口匝道上游設置雙白實線，禁止變換車道 ● 調整高公局-五股北向車道配置，以穿越虛線區隔「直行三重」及「五股高架」車流 	<ul style="list-style-type: none"> ● 尖峰時段匝道 訴由 20kph 提升至 50kph ● 主線車速提升 10-15kph
國道 1 號林口 B 北向出口匝道改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 與地方政府合作將北出匝道旁地方道路調整為單行道(永樂巷)後納入匝道 ● 將匝道與地方道路號誌調整為全時右轉 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主線壅塞率減少 11% ● 尖峰時段匝道車速由 28kph 提升為 33kph
國道 1 號高架堤頂南向入口匝道改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 主線繪設 1 時 1 虛標線，並延長加速車道長度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 減少南向入口壅塞
國道 1 號圓山北入及濱江北出交織改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 以標線重繪調整車道配置，增加交織長度 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主線車速由 40kph 提升為 50kph ● 改善圓山 B(建國北路)出口回堵
國道 1 號五楊高架與五股轉接道匯流處	<ul style="list-style-type: none"> ● 每日 7-10 時自 5 車道縮減為 3 車道處起開放路肩 ● 五楊高架 2 車道縮減為 1 車道，路段劃設雙白實線 	<ul style="list-style-type: none"> ● 匯流處車速由 40kph 以下提升為 60kph
國道 3 號木柵休息站-木柵交流道標線標誌	<ul style="list-style-type: none"> ● 延長木柵休息站加速車道及木柵北出減速車道，並增加標誌標字 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主線車速提升 8kph
國道 3 號中和北向出口前大客車行駛路肩措施	<ul style="list-style-type: none"> ● 調整中和交流道北向出口前 500 公尺車道及路肩寬度，開放路肩供大客車通行 	<ul style="list-style-type: none"> ● 減少大客車旅行時間
國道 3 號樹林至土城開放路肩	<ul style="list-style-type: none"> ● 進行視距改善、增設護欄工程，尖峰時刻開放路肩 	<ul style="list-style-type: none"> ● 尖峰小時主線車速由 40kph 提升為 70kph
國道 3 號南向三鶯至鶯歌系統改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 調整路肩，以符合開放路肩視距及設計速率，並於尖峰時段開放路肩，第 4 車道及路肩往出口 	<ul style="list-style-type: none"> ● 尖峰時段主線車速由 49kph 提升為 83kph
南港系統及南港連絡道大客車優先通行措	<ul style="list-style-type: none"> ● 於南港系統交流道南向入口匝道設置大客車專用道，開放大客車行駛路肩 	<ul style="list-style-type: none"> ● 假日尖峰小時主線車速由 40kph 提升

改善項目	改善作為	改善成效
施	● 調整南港連絡道車道配置，開放大客車行駛路肩銜接南港系統	為 80kph
增設高解析度攝影機	● 於 7 處重點交流道出口設置高解析度攝影機	● 改善行車秩序，提升行車安全



圖 2 國道 1 號內湖北上出口匝道改善前後對照圖



圖 3 國道 1 號五股交流道南向出口匝道改善前後對照圖

三、桃園地區國道交通問題及其改善

3.1 桃園地區國道交通問題

108年12月底，桃園地區人口數約為82年底之1.5倍，車輛登記數(汽車)為2.6倍，車輛成長幅度明顯高於人口成長，且桃園地區與鄰近地區往來頻繁交通需求量大，平日「雙北」通勤車流大量進出造成尖峰時段壅塞問題。鑑於桃園地區人口持續成長，且已於102年升格為直轄市，當地住戶往返鄰近地區通勤旅次特性如圖4所示，上下班尖峰時段常態性壅塞，高公局除了改善國道壅塞問題，亦針對改善行車秩序研擬相關改善計畫。



圖4 桃園地區國道聯外交通特性圖

3.2 桃園地區國道交通改善措施

部分路段於上下午尖峰時刻通勤旅次高，易有壅塞之情形，另因匝道容量不足、出口車流易受號誌影響等因素，造成主線壅塞、出口匝道回堵等情形，故高公局於106-108年共針對4處進行改善(整理如表2)，透過標線重繪及標誌設置調整車道配置、開放路肩及增設避車彎等作為，除提高匝道車速，增加通行量，尤減少主線壅塞率，並增進行車安全。

表 2 桃園地區 106-108 年國道交通改善措施與成效

改善項目	改善作為	改善成效
國道 1 號北向機場系統至桃園路段改善	● 路段北向增設 1 車道接往出口(主線第 4 車道調整為出口專用車道)	● 主線壅塞率減少 2%，匝道車速提升 11%
國道 1 號南向桃園至機場系統路段改善	● 路段南向原主線 3 車道、出口 1 車道，改為主線 3 車道、出口 2 車道(增加 1 出口專用車道)	● 主線壅塞率減少 2%
國道 1 號南向楊梅至湖口路段改善	● 於 79.5k 及 73.9k 處各增設 1 避車彎	● 加速事故排除，減少壅塞
國道 2 號西向南桃園至機場系統路段改善	● 由主線 3 車道、出口 1 車道調整為主線 2 車道、出口 2 車道(路段外側改 2 車道接出口)	● 主線車速增加 13kph，出口通行量提升 166vph
國道 2 號西向機場系統至大竹路段及出口匝道改善	● 西向機場系統-大竹出口調整為主線 3 車道、出口 1 車道 ● 平日 7-10 時及 17-19 時開放路肩限往出口小車行駛	● 主線壅塞率減少 10%



圖 5 國道 1 號五股交流道南向出口匝道改善前後對照圖

四、臺中地區國道交通問題及其改善

4.1 臺中地區國道交通問題

臺中地區與鄰近地區往來頻繁，交通需求量大，平日臺中都會區內大量通勤車流進出，且臺中都會區交流道密集，於尖峰時段往返苗栗地區及彰化地區之交通需求大，短途旅次比例甚高，造成尖峰時段常態性壅塞；另臺中都會區路段多受地方號誌及出口交流道回堵影響，致使壅塞情形發生。為改善國道壅塞問題，高公局針對臺中都會區國道路段之聯外交通特性(如圖 6)研擬相關改善計畫。

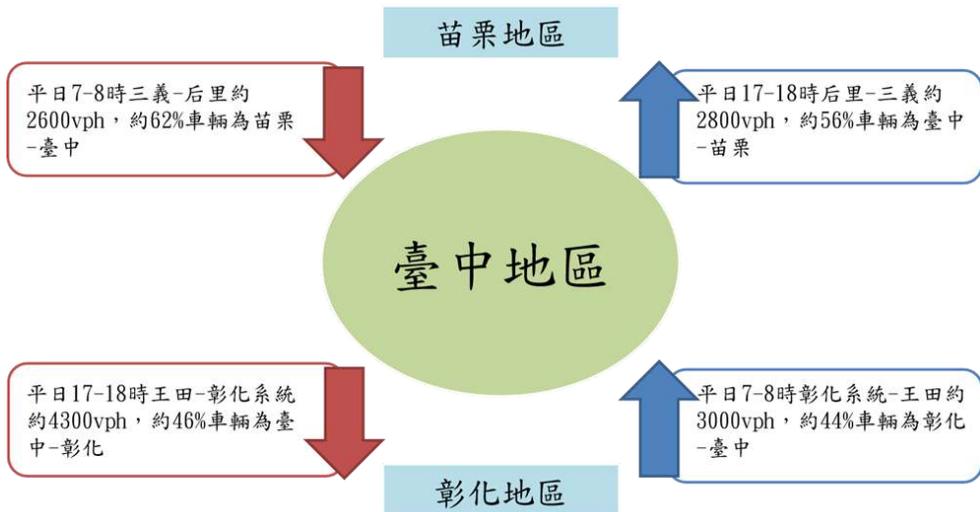


圖 6 臺中地區國道聯外交通特性圖

4.2 臺中地區國道交通改善措施

臺中地區部分路段於上下午尖峰時刻易有壅塞之情形，另因受匝道容量不足、號誌影響及坡度等因素，易產生車流回堵主線，造成路段壅塞。故高公局於 106-108 年共針對 6 處進行改善(整理如表 3)，透過車道拓寬、標線重繪調整車道配置、檢討號誌時制及開放路肩等作為，除提升匝道尖峰小時車速，尤減少主線壅塞回堵情形，並改善行車秩序。

表 3 臺中地區 106-108 年國道交通改善措施與成效

改善項目	改善作為	改善成效
國道 1 號后里北向出口匝道改善	● 北上出口匝道由原 1 車道拓寬為 3 車道	● 匝道尖峰小時車速提升 29kph
國道 1 號豐原北向出口匝道改善	● 調整連絡道口號誌時制，加速車流紓解	● 車流回堵長度自 1 公里減少至 650 公尺
國道 1 號豐原至大雅路段改善	● 南向減速車道往上游延伸，及提早結束開放路肩	● 主線壅塞率減少 8.3%
國道 1 號大雅交流道改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 國道 1 號大雅出口聯絡道環中路口新增 100 公尺左轉專用道 ● 國道 1 號大雅南向出口東行聯絡道增加 1 車道，及新建南入匝道 	<ul style="list-style-type: none"> ● 大雅聯絡道環中路口壅塞延時由 1.8 小時縮短為 1.55 小時 ● 上午尖峰時段匝道流量提升 12%，平均速度提升 10% ● 下午尖峰時段聯絡道回堵長度減少 24%
國道 3 號霧峰至霧峰系統路段改善	● 國 3 霧峰至霧峰系統車道調整(匝道處劃分為【出口專用】與【匝道】)	● 主線壅塞率減少 10%
國道 4 號神岡交流道增設北側匝道及連絡道工程	● 國道 4 號神岡交流道增設北側匝道及連絡道	● 紓解「2018 年台中世界花卉博覽會」吸引之交通量



圖 7 國道 1 號后里北向出口匝道改善前後對照圖

五、臺南地區國道交通問題及其改善

5.1 臺南地區國道交通問題

臺南都會區國道平日區內旅次及與高雄通勤車流大量進出，尖峰時段亦有壅塞之情形，且臺南都會區交流道較為密集，區內旅次多，往返高雄都會區之交通需求龐大，短途旅次比例甚高，造成都會區上下班尖峰時段常態性壅塞，平均速率下降，惟以全國國道狀況檢視，服務水準均尚可接受。故為健全臺南地區交通路網，及改善部分瓶頸國道路段壅塞問題，高公局針對臺南都會區國道路段聯外交通特性(如圖 8)研擬相關改善計畫。

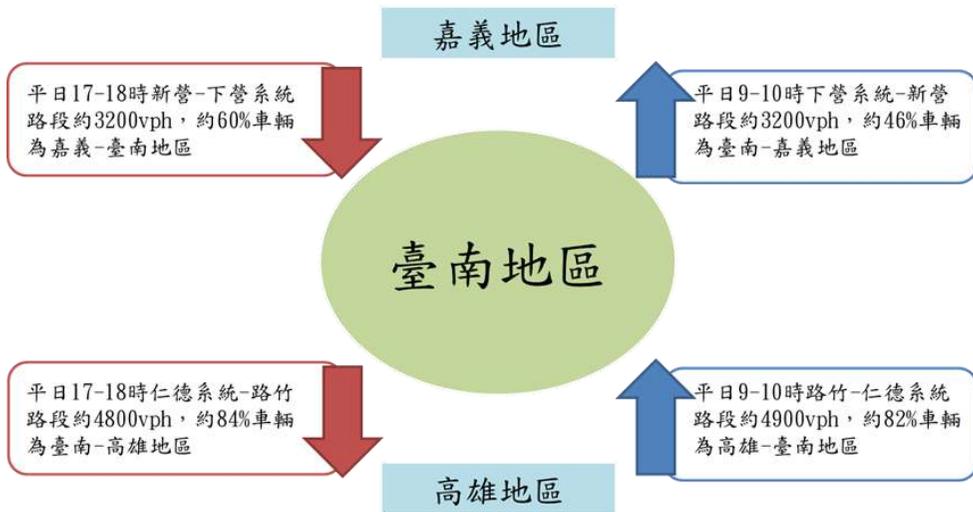


圖 8 臺南地區國道聯外交通特性圖

5.2 臺南地區國道交通改善措施

臺南地區部分國道路段於上下午尖峰時刻因需求大，且匝道容量不足，易有車流回堵主線之情形，造成壅塞，故高公局於 106-108 年共針對 2 處進行改善(整理如表 4)，透過標線重繪調整車道配置、實施匝道儀控及號誌管控及旅行時間預測等作為，除提升主線尖峰小時車速，尤減少主線壅塞時間。

表 4 臺南地區 106-108 年國道交通改善措施與成效

改善項目	改善作為	改善成效
國道 1 號大灣交流道南向出口改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 南下出口匝道以車道重繪方式延長減速車道長度 ● 由單車道改繪為雙車道，匝道口後平面車道配合改繪增加 1 車道 ● 匝道口增設號誌管控匝道與側車道車流輪放 	<ul style="list-style-type: none"> ● 主線車速於平日晨峰由 104kph 提升為 106kph，昏峰由 73kph 提升為 95kph ● 主線車速於假日晨峰由 109kph 提升為 111kph，昏峰由 85kph 提升為 101kph ● 出口減速車道最大回堵長度由 1.5 公里道未回堵至減速車道
國道 1 號臺南都會區旅行時間	<ul style="list-style-type: none"> ● 以資訊可變標誌(CMS)提供國道 1 號雙向永康、大灣、臺南三個交流道至臺南火車站的即時旅行時間預測 	<ul style="list-style-type: none"> ● 供用路人判斷選擇路徑，減少壅塞時間



圖 9 國道 1 號大灣交流道南向出口改善前後對照圖

六、高雄地區國道交通問題及其改善

6.1 高雄地區國道交通問題

高雄地區與鄰近地區往來頻繁交通需求量大，平日高雄都會區通勤車流大量進出國道造成尖峰時段壅塞問題，且高雄都會區交流道密集，都會區內往返岡山、高科及臺南之交通需求大，短途旅次比例甚高，上下班尖峰時段呈現常態性壅塞，另岡山路段重車比高，加劇國道之交通負荷，為改善國道壅塞問題，高公局針對高雄都會區國道路段聯外交通特性(如圖 10)研擬相關改善計畫。

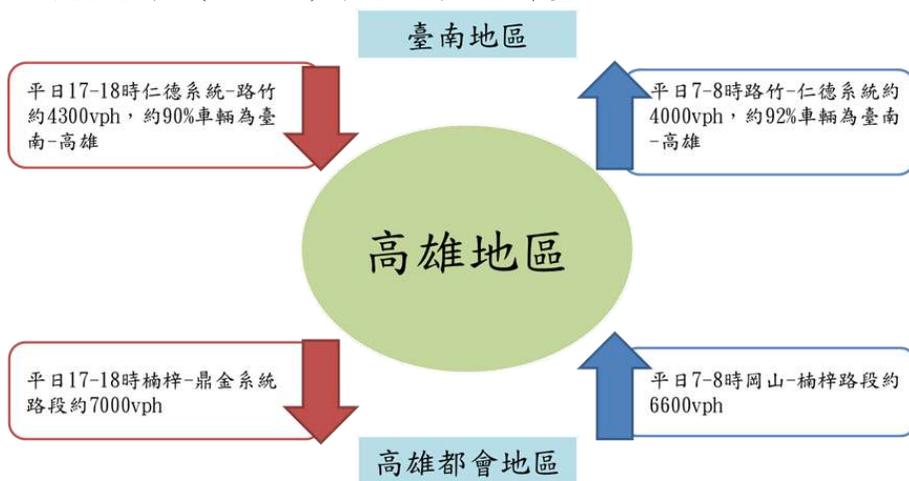


圖 10 高雄地區國道聯外交通特性圖

6.2 高雄地區國道交通改善措施

部分國道路段於上下午尖峰時刻易有匝道回堵，車流壅塞之情形，且高雄都會區路段重車多、車道數變化多，因重車多為穿越性車流，如依管制規則行駛，於都會區路段將進行多次變換車道行為，影響行車安全。故高公局於 106-108 年共針對 5 處進行改善(整理如表 5)，透過重車管理、標線重繪調整車道配置、精進匝道儀控、匝道拓寬、減速車道延伸及開放路肩等作為，提升主線平均速率，減少主線壅塞時間，減少回堵主線之機率，縮短回堵長度。

表 5 高雄地區 106-108 年國道交通改善措施與成效

改善項目	改善作為	改善成效
國道 10 號鼎金系統西向自由路出口壅塞改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 將雙白實線調整為單側禁止變換車道線，並往上游延伸至國道 10 號西向約 1.2K 處 ● 修改民族路出口指示標誌 	<ul style="list-style-type: none"> ● 下午尖峰時段平均車速提升 3%，平均流量提升 5%
國道 10 號鼎金系統自由路出口匝道整體控制系統工程	<ul style="list-style-type: none"> ● 採智慧化號誌控制，利用偵測器、網路球形攝影機設備及運算，達到現場號誌控制 	<ul style="list-style-type: none"> ● 國道 10 號西向主線平均車速提升 8kph，自由路出口上游回堵長度縮短 1 公里
國道 1 號高雄都會區交流道回堵改善	<ul style="list-style-type: none"> ● 瑞隆路南向出口匝道拓寬為雙車道 ● 高雄九如路南向出口匝道拓寬為雙車道 ● 高雄中正路北向出口每日 17-19 時實施開放路肩 ● 高雄三多路北向出口減速車道及出口匝道路段延長，匝道上游路段每日 17-19 時開放路肩 	<ul style="list-style-type: none"> ● 瑞隆路南向出口尖峰小時車速提升 56% ● 高雄九如路南向出口尖峰小時車速提升 92% ● 高雄市中正路及三多路北向出口上游路段尖峰小時車速提升 25%
重車管理-高雄都會區路段車道重新配置	<ul style="list-style-type: none"> ● 國道 1 號楠梓至五甲系統路段雙向三車道以上路段，使用穿越虛線劃設輔助車道 	<ul style="list-style-type: none"> ● 南向楠梓-高雄主線壅塞率減少 0.3% ● 南向高雄-五甲系統主線壅塞率減少 1.4-2.1% ● 北向五甲系統-鼎金系統主線壅塞率減少 2.1-10.4% ● 北向鼎金系統-楠梓主線壅塞率減少 12.1%
重車管理-主線篩選式動態地磅	<ul style="list-style-type: none"> ● 建置主線篩選式動態地磅，以減少入磅載重車輛數 	<ul style="list-style-type: none"> ● 月平均節省時間成本約 260 萬元，節省油耗成本 6.8 萬元，減少 CO2 排放量 7,589 公斤



圖 11 國道 1 號高雄都會區交流道回堵改善前後對照圖

七、結語

不同的時空背景、地理環境及發展條件下，各地區之交通特性與組成迥異；如臺北及新北都會區高速公路周邊多屬高度開發區，人口眾多且工商業興盛，交流道密集且短途旅次多；桃園都會區因桃園航空城之發展交通量持續增加，且都會區南北向城際運輸均以國道為主，車流負荷相當大；臺中、臺南都會區交流道密集，短途、通勤旅次比例高；高雄都會地區交流道密集，短程旅次多，且重車比例高，交通量大。各地區不同的交通特性及組成造成各地區之交通問題不盡相同。

高公局於 106 年至 108 年間陸續針對各地區多處重現性壅塞路段規劃短期改善方案進行改善；根據數據顯示，改善後有效降低壅塞率，減緩車流回堵情形，事故亦有明顯下降。

未來高公局將持續辦理重現性壅塞路段改善，針對瓶頸路段研擬適合之改善措施，期能提供用路人順暢、安全優質的國道行車環境。

參考文獻

- [1] 交通部高速公路局(109)，國道都會地區路段交通改善成果 106-108 年
- [2] 交通部高速公路局歷史資料

稿約及審查說明

一、投稿須知

1. 本刊之封面故事及專題論著均屬公開，惟作者不得有侵犯他人著作權之情事，所有文責由作者自負。
2. 為便於一次刊出，論著來稿均請勿超過25頁本半年刊內容(含圖表)。
3. 為求編審效率，各類稿件最好直接利用 e-mail 傳至 taipai.tsts@gmail.com，或將電腦光碟郵寄 10571 臺北市南京東路五段 102 號 10 樓之 3，台北市交通安全促進會收。

二、論著投稿格式

1. 論著論文格式請依中文標題、英文標題、作者中英文姓名、中英文摘要(含關鍵字)、內文、參考文獻次序，並使用 Microsoft Word 編排，由作者自行印至 A4 紙張。邊界設定：上邊界 3 公分、下邊界 3 公分、左邊界 3.5 公分、右邊界 3.5 公分。頁首邊界 1.5 公分、頁尾邊界 1.5 公分。中文字體以標楷體，英文字體以 Times New Roman 為準。
2. 論文題目中文標題字型 20 點粗體，英文標題字型 16 點粗體；作者姓名中英文字型 14 點，兩位作者以上，以數字 1,2,...上標註明；作者單位職稱、聯絡地址、電話、E-mail、網址字型 8 點；摘要標題中英文字型 12 點粗體，摘要內容 10 點，內文標題 16 點粗體，以國字數字編號(一、二、)；次標題字型 14 點粗體，以數字編號(1.1, 1.2)；次次標題字型 12 點粗體，以數字編號(1.1.1, 1.1.2)。
3. 圖名置於圖之下方，表名置於表之上方，以數字編號，表中內文字型均為 10 點。文中若有引用參考文獻部分，以 [] 表示之，[] 內註明參考文獻之編號。頁尾加入頁碼。
4. 參考文獻以數字編號，格式範例如下：
[1]作者 1，作者 2，「論文題目」，期刊名，1 卷，1 期，頁 1 - 99，民國 89 年 3 月。
[2]Surname, F. M. and F. M. Surname, "Title," Vol.1, No.1, pp.1 - 99, 2000

三、審查要點

1. 本刊接獲論著稿件後，先予登錄後再送兩位審查委員(名單如目錄頁)分別就稿件內容作專業審查，接受後始予刊登。原則上審查委員於兩週內完成稿件審查，本刊將以電子郵件回覆作者稿件處理情形。
2. 論著審查結果採計方式如下：

審查委員建議		採計方式
採納	採納	採納
採納	修改後採納	送請作者修改後採納
採納	退稿	送請召集委員審查並決定是否採納
修改後採納	修改後採納	送請作者修改後採納
修改後採納	退稿	送請召集委員審查並決定是否採納
退稿	退稿	退稿

3. 其它稿件由主編負責編審，本會有增刪修改之權。

著作權讓與書(未來出刊)

著作人同意將：

發表於【 】第【 】期之著作
篇名：

著作財產權讓與給【 】，惟著作人仍保有未來
集結出版、教學及網站等個人使用之權利，如：

- 一、本著作相關之商標權與專利權。
- 二、本著作之全部或部分著作人教學用之重製
權。
- 三、出版後，本著作之全部或部分用於著作人之
書中或論文集集中之使用權。
- 四、本著作用於著作人受僱機關內部分送之重製
使用權。
- 五、本著作及其所含資料之公開口述權。

著作人擔保本著作係著作人之原創性著作，著作人並
擔保智慧財產權。若因審稿、校稿、不校稿、因素導
致著作人並未侵害他人變效
力。

立書人姓名：

身分證字號：

生日：

通訊電話：

電子信箱：

立書人簽章：

中華民國

年

月

日

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：莊雅婷小姐；電話：(02)2748-5280

