

臺北市新生高架橋拆除可行性： 以交通指派模型進行模擬分析

Assessing the Feasibility of Demolishing Xinsheng Expressway in Taipei: A Simulation-Based Analysis Using a Traffic Assignment Model

陳文昱 Wen-Yu Chen ¹

邱景琦 Jing-Chi Chiou ²

石亦廷 Yi-Ting Shih ³

摘要

臺北新生高架橋拆除涉及都市空間再生與交通系統重構，長期為公共政策討論焦點。為探究拆除之可行性，本文建立一個基於使用者均衡的交通指派模型，藉由臺北都會區運輸需求模式 (TRTS-4S) 資料，模擬拆除前後之交通流量變化，比較三種情境：現況、全線拆除與部分拆除。結果顯示，全線拆除會使部分替代道路於尖峰流量增加、服務水準下降，但整體交通維持於可接受範圍；部分拆除方案影響則更為有限。進一步納入北士科園區發展情境，證明如能分散市中心就業需求，可進一步緩解交通壅塞。國外經驗亦證實，減少道路容量未必造成崩潰，反而可能提升大眾運輸使用率，實現交通蒸發效應。研究初步分析認為拆除新生高架在營運上可行，不僅有助串聯沿線綠地與水系、促進都市再生，亦為推動臺北邁向低碳、生態與人本導向發展之重要契機。

關鍵詞：新生高架橋拆除、交通指派、交通流量分析、都市空間再生、布雷斯悖論

Abstract

The demolition of the Xinsheng Expressway in Taipei involves both urban regeneration and the restructuring of the transportation system, and has long been a focal point of public policy debate. To assess its feasibility, this study develops a user-equilibrium traffic assignment model using data from Taipei Rapid Transit System Demand Model (TRTS-4S) to simulate traffic flow changes before and after demolition under three scenarios: the status quo, complete demolition, and partial demolition. Results show that complete demolition would increase peak-hour traffic volumes on certain alternative corridors and reduce service levels, yet overall traffic conditions remain within acceptable limits; the impacts of partial demolition are comparatively minor. Incorporating the development scenario of the Beitou-Shilin Technology Park further demonstrates that dispersing employment demand away from the city center can help alleviate congestion. International evidence also indicates that reducing road capacity does not necessarily cause systemic collapse

¹ 國立臺灣大學土木工程學系交通工程組碩士生

(聯絡地址：106 臺北市大安區羅斯福路四段 1 號土木工程學系 312 室，E-mail: r14521509@ntu.edu.tw)

² 國立臺灣大學土木工程學系大學部學生

³ 國立臺灣大學土木工程學系結構工程組碩士生

but may instead increase public transit usage, producing traffic evaporation effects. The preliminary analysis suggests that demolishing the Xinsheng Expressway is operationally feasible, with the potential to reconnect green and waterfront spaces, foster urban regeneration, and serve as a key step toward advancing Taipei's low-carbon, ecological, and people-oriented urban development.

Keywords: Xinsheng Expressway demolition, traffic assignment, traffic flow analysis, urban regeneration, Braess' Paradox

一、前言

隨著全球都市更新趨勢轉向氣候韌性與低碳轉型，城市逐步整合生態城市、永續城市與綠色低碳設計策略，發展具適應力與智慧化的都市空間治理模式（Kim，2018）。例如，透過道路空間再分配、限制私人車輛使用，以及推廣步行、自行車和公共交通等策略，城市能夠有效減少車輛公里數，改善空氣品質，並提升都市宜居性（Yanocha，2021）；歐洲多座城市已透過道路空間再分配、封閉車道、轉型為綠廊與人本空間等方式，實踐綠色低碳社區構想（Foletta 和 Field，2011）。

近十年來，臺北空氣溫度上升了 1.9 度，區域風速逐年降低，高溫還有向外擴散的趨勢，顯見嚴重的都市熱島效應（內政部建築研究所，2023）。拆除臺北市新生高架橋，可能開啟一條「城市風廊」，將水域、生態、微風引入臺北市中心，為城市降溫。此高架道路築於新生大排之上，沿線毗鄰大佳河濱公園、花博公園與華山文創園區等地，具備發展為人本導向綠色廊帶之親水空間的潛力。拆除高架，將有機會縫合原先遭到高架橋切割的市區，打造親水綠帶，以及自行車通勤廊道，促進都市再生。

本案不僅涉及交通運輸系統之重構，更牽動都市空間重塑、環境品質提升與社會行為之根本改變。中華民國景觀學會榮譽理事長郭瓊瑩（2025）也登報倡議，提出新生高架路廊作為「降溫浪漫廊帶」之願景，期望透過人行環境改善與綠帶串聯，緩解都市熱島效應、創造具療癒性的公共場域。

新生高架橋作為往返士林、北投地區與臺北西區之長程旅次主要幹道，拆除議題已經討論多年，不過以往僅止於政策議題的討論，未進行可行性研究，其拆除對路網之影響不容小覷。針對此爭議，本研究旨在以交通指派模擬，探討新生高架橋在全線或部分拆除下之流量轉移分布與系統總體系統旅行時間變化，並納入北投士林科技園區（北士科）發展衍生交通需求之情境討論，評估現況是否能承受拆除之交通衝擊，提供都市決策者評估高架橋未來處置之重要參考依據。依據前述關鍵議題，歸納出下列研究目標：

- 回顧國際高架橋拆除與都市綠廊轉型之案例經驗，作為比較與啟發基礎；
- 分析新生高架橋拆除對於主要幹道交通流量分布與總體系統旅行時間之影響；
- 探討北士科發展下，通勤需求變動對新生高架橋拆除之交通可行性影響。

二、文獻回顧

2.1 都市設計典範的轉變

傳統都市發展模式以汽車導向和道路建設為核心，將興建高架橋梁、擴增車道視為緩解交通堵塞、推動經濟成長的關鍵策略。然而，伴隨全球永續發展理念和生態城市概念的興起，都市規劃重點已從追求「量的擴張」轉向「質的改善」。邱政維（2010）指出，現代都市設計強調環境可持續性和居住品質，交通基礎設施的規劃必須同時滿足生態保護和以人為本的需求。儘管傳統高架道路能夠提升交通流量，但其負面效應同樣顯著。高架道路具有分割都市空間的特性，導致街區間連接中斷、都市結構破碎。此外，Khaleghi 和 Pakzad（2017）提到，高架道路周邊區域常形成環境品質低落的空間，尤其噪音與空氣污染問題嚴重，對鄰近居民的身心健康與生活品質產生明顯的不良影響。因此，這種以疏導車流為主要目標的「交通解決方案」，在當代以人為本的思維和環境意識框架下，反而被認為與永續發展理念相衝突（邱政維，2010）。

近年來，城市規劃正朝向「以人為本」與「永續發展」的方向轉變，強調都市空間品質、行人步行體驗與綠地串聯。歐美及亞太地區已有許多案例證實，改造或拆除高架道路後，可將公路底層或廢道段轉變為人行道、自行車道或公園，促進城市生態與社會活力。McCormick（2020）觀察到，面對日益高昂的維護成本與政策變遷，許多城市已由重建高架路段轉向將其拆除或地下化，從而修復原先被公路隔斷的社區，開闢新的城市視野。例如美國舊金山在 2003 年拆除中央高速（Central Freeway）高架段，恢復內河碼頭（The Embarcadero）的海濱景觀；波士頓則以「大挖掘」計畫將中央幹道改為地面公園綠帶，連結市中心與海濱。這些成功案例顯示，拆除或改造高架道路不僅沒有造成交通崩潰，反而恢復了都市肌理，同時改善其微氣候並提升了公共空間品質（Harvard GSD，2025）。

2.2 布雷斯悖論（Braess' Paradox）

Braess（1968）指出，若交通路網中的每位駕駛人都追求最短路徑，增加道路容量（如新闢道路或增闢車道）反而可能使全體通行時間增加、路網效能下降。換言之，局部的「改善」在使用者均衡原則下不一定能帶來整體效益，此即為「布雷斯悖論」。

大量研究證實了類似現象：擴充道路往往誘發更多車輛上路，導致交通需求與道路容量同比例成長，最終塞車情況並未改善。Garcia-López 等（2021）發現，道路容量每增加 1%，車輛行駛量也幾乎增加 1%，車程時間很快回到或超過擴張前水準。這種「道路擴張無效」的現象，已在多項交通模型與實證研究中獲得驗證，與布雷斯悖論所揭示的邏輯相符（Duranton 和 Turner，2011）。Cortright（2021）更指出，盲目興建新道路或加寬現有道路的作法，猶如現代版的「薛西弗斯之勞」⁴，徒勞無功且無法從根本解決都市交通壅塞問題，而有策略地減少或重新分配道路空間，在某些情況下反而可改善流量與通行效率。基於此觀點，高架道路的拆除計畫不必然如反對者所擔憂而導致市中心交通崩潰；相反地，它可能引發民眾行為的改變（如增加大眾運輸使用、分散交通路徑），進而改善整體交通流動。根據 Nello-Deakin（2022）於巴塞

⁴ 「薛西弗斯之勞」（labor of Sisyphus）源自希臘神話，描述科林斯國王薛西弗斯（Sisyphus）因觸怒眾神而受到懲罰，必須永遠將一塊巨石推上山頂，但每次接近頂端時，巨石便滾落山腳，迫使他無止盡地重複這一徒勞無功的勞動。在此文中，「薛西弗斯之勞」用以比喻盲目擴建道路的行為，雖投入大量資源，卻因誘發更多交通需求而無法有效解決壅塞問題，徒增無效努力。

隆納的實證研究指出，在進行道路空間調整後，道路交通量平均下降 14.8%，而鄰近區域未出現顯著壅塞，呈現明顯的「交通蒸發」(traffic evaporation) 效應，此結果證實道路容量減少不一定造成替代道路擁塞，部分車流可能實際消失或轉向其他運具。

2.3 回顧民國 98 年新生高架橋封閉維修期間

新生高架橋曾於民國 98 年 3 月 28 日至 9 月 30 日進行二階段橋面維修，封閉南下全線及部分北上車道，工程範圍包括橋面補強、耐震強化及北端引道改建等作業（將橋樑重新連接至中山北路，免除圓山隧道繞行）。據臺北市政府交通局（2009a）記錄，施工期間，市府啟動交通分流方案，宣導駕駛人改走中山北路、承德路、民族西路、民權東路等替代路線。交通管制單位的實際監測顯示，替代道路的尖峰流量確實大幅增加（部分路段流量增長 50%至 60%），車流速度也普遍下降；不過同步調整號誌時制與加密公車班次，市區整體交通依然維持在可控狀態，未出現系統性癱瘓。10 月 10 日工程完成恢復通車後，交通管制工程處指出恢復首日尖峰車流紓解狀況符合預期，甚至較施工前略有改善（如中山北路排隊長度縮短、尖峰紓解時間提前）。綜合以上觀察結果，民國 98 年新生高架橋長期封閉之實務經驗證明，只要採用完善的替代路線與交通分流機制，高架路段停止使用對臺北市區交通的衝擊可獲有效控制。

2.4 重塑都市空間

首爾清溪川整治案是典型的高架道路拆除案例。2003 年首爾市長李明博推動拆除貫穿中央商業區的清溪川高架道路，恢復河川面貌。該計畫同時伴隨運輸需求管理（travel demand management, TDM）——如改善公車系統、限制汽車進入——與行人空間改善等配套措施。拆除工程初期，由於道路車道減少，市區道路壅塞情況確實加劇，行駛速度下降。然而根據 Chung 等（2012）的研究，隨著市民逐漸轉而搭乘捷運與公車，並改變通勤路線，道路車流量反而減少、大眾運輸乘客數顯著增加。Robinson 和 Hopton（2011）指出，2003 至 2008 年間市中心公車搭乘率提升約 15.1%，捷運提升約 3.3%。拆除後的都市更新效益也很明顯：原先的河道與高架段轉變為親水步道、公園與生態帶，河道兩岸生態恢復、物種多樣性大增；當地白天沿線溫度比平行道路低約 3.3~5.5°C，PM_{2.5} 濃度也從 74 降至 48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ （下降約 35%），居民呼吸道疾病風險大幅下降；中央商業區的南、北區域也因此得以連結，提振了周邊經濟活動，引發當地地價上漲約 30%至 50%；大眾運輸使用率大幅提升，都市觀光與商業活動也顯著增長。這些數據說明，拆除高架道路可顯著降低都市熱島效應與污染，同時改善周邊環境——如增加綠地空間、拓寬人行與自行車道——激發沿線經濟與社會活力。總體而言，各界評價此案為成功的都市再生與交通分流案例：它不僅提升了行人與公共空間的可及性，也創造了新的城市地標，實踐了以生態與公共利益為導向的都市設計目標（Chung 等，2012；McCormick，2020）。

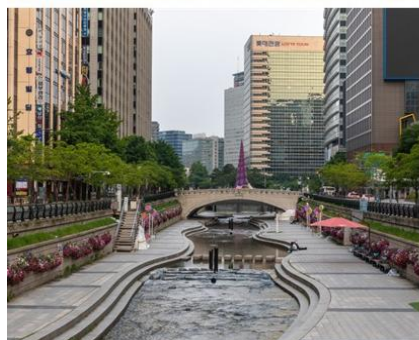
2.5 小結

從以上回顧可見人本永續之都市設計，已有諸多典範可供效法。高速車道空間若規劃為都市綠廊或大道，可大幅改善行人環境並帶動沿線開發；同時，供給改變亦可能帶動需求變動，重塑都市交通行為，不必然導致區域性交通癱瘓；民國 98 年新生高架橋封閉維修案例，也為運輸系統管理（transportation system management, TSM）提供實證經驗參考。借鑑國外案例，高架橋若拆除，可為環境帶來多重正面效益，對照臺北新生高架橋，全長約 3.9 公里、面積約 15.6 萬平方公尺，相當於 0.6 座大安森林公園，恢復埋藏在高架橋下方的堀川水系，增添親水

與綠帶空間，將有效增加都市綠地面積、串連沿線公園，提升生物多樣性與居住舒適度；夏季可降低都市熱島效應，冬季亦能調節乾冷氣候。移除高架橋後，地面車道可調整為廣場或行人優先區，增進步行者安全與公共空間使用率。表 1 與圖 1 列舉國外案例的再生效益，以供參考：

表 1 國內外高架橋拆除案例比較

地點	案例背景	改造後空間再生與效益
首爾 清溪川	橫跨市中心之 六線道高架道路	<ul style="list-style-type: none"> 恢復河川綠帶，生物多樣性劇增 周邊降溫 3~6°C，空汙下降 35% 大眾運輸使用率大增
舊金山 Embarcadero	雙層高速公路 1989 年地震後拆除	<ul style="list-style-type: none"> 新建親水大道與公園 市中心景觀與商業復甦 步行環境改善（恢復海濱視野）
波特蘭 Harbor Drive	沿河快速道路 1970 年代拆除	<ul style="list-style-type: none"> 建立 Tom McCall 河濱公園 串連都市步行網絡 民眾休憩空間品質明顯提升
臺北 新生高架橋	興建於排水渠上之 市區高架道路	<ul style="list-style-type: none"> 恢復高架橋下方的堀川水系 打造人行步道與自行車通勤廊道 縫合都市景觀，活化周邊社區



(a) 首爾清溪川

(b) 舊金山 Embarcadero

(c) 波特蘭 Harbor Drive

圖 1 國外高架橋拆除案例前後對照圖⁵（上：拆除前；下：拆除後）

⁵ 資料來源：(a) KFEM (2009)、Morin (2024)；(b) Hawkins (1982)、Collowân (2017)；
(c) Federal Highway Administration (1936)、brx0 (2008)

三、研究方法

3.1 研究架構

本研究旨在比較在新生高架橋拆除後，臺北市區主要幹道流量增長的情形，欲達成拆除前後的情境模擬比較，我們使用 Kumar (2019) 所開發的程式碼作為基礎發展交通指派模型。首先，如圖 2 所示進行資料前處理，再將路網與旅次起訖矩陣資料匯入程式模型進行指派計算後，根據 4.2 節比較不同路網（拆除情境）下的交通指派結果（道路流量），指派分析流程如圖 3 所示。

將路網與旅次起訖矩陣資料匯入程式模型進行指派計算後，根據 4.2 節比較不同路網（拆除情境）下的交通指派結果（道路流量），分析流程如圖 2 與圖 3 所示。

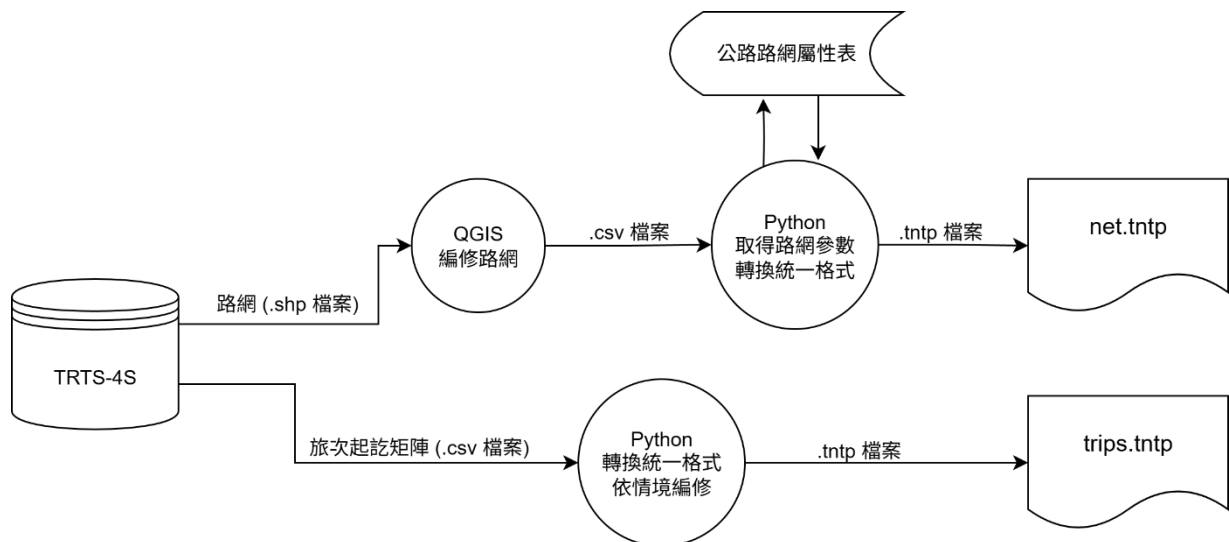


圖 2 資料前處理流程

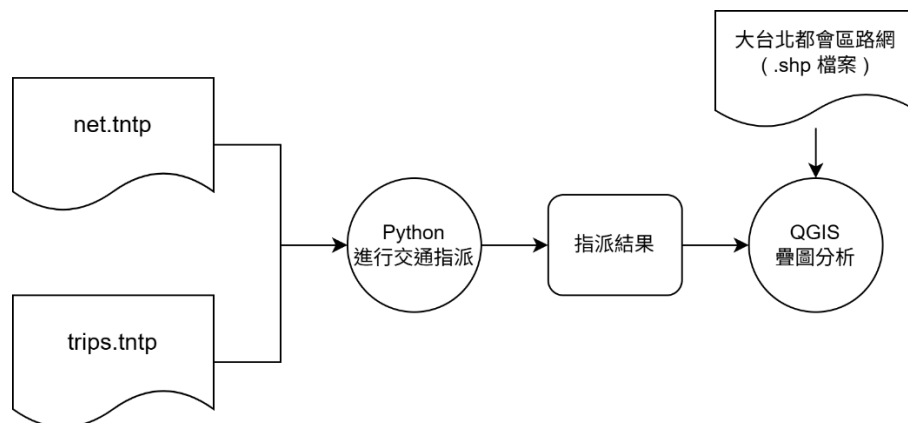


圖 3 指派分析流程

3.2 資料準備

3.2.1 路網與旅次起訖矩陣

本研究所使用的路網與旅次起訖矩陣來自於鼎漢國際工程顧問公司（2018）提供的第四代臺北都會區運輸需求預測模式更新版（以下簡稱 TRTS-4S）基年資料。TRTS-4S 是由臺北市政府捷運工程局與相關單位共同發展的巨觀運輸需求預測模型，主要用於臺北都會區（涵蓋臺北市、新北市及桃園市部分行政區）中長期交通規劃、政策評估與運輸建設方案分析。以下針對路網與旅次起訖矩陣說明：

- **路網**

在本研究中，路段參數原則上參採 TRTS-4S 預設值，另依照擬定的拆除情境以及晨、昏峰實施之車道調撥與開放路肩等實際現況，使用 QGIS 程式編修路網，並於匯出為 CSV 檔案後，使用 Python 程式將路網檔案轉換成 TNTF 格式（詳見 3.2.2 小節）。

- **旅次起訖矩陣**

根據 TRTS-4S 運具分配後所提供之車旅次指派矩陣，可得各旅次起訖對之交通量，另外再透過公車人旅次之車旅次轉換因子⁶，將公車人旅次轉換為車旅次，最後再依各情境據以調整，得到指派用的車旅次矩陣，惟不透過運具分配模型考量運具轉移效果。

3.2.2 資料格式定義

在運行交通指派程式之前，必須將所取得的路網以及旅次起訖矩陣資料轉化成固定格式。為此本研究參考了 Transportation Networks for Research Core Team（2016）所提出的 Transportation Network Test Problems（TNTF）格式規範並稍作調整，以符合我國的交通狀況。此資料格式是以 Tab（定位字元）分隔的文字檔。以下提供詳細定義：

- 首幾行為詮釋資料（Metadata）。
- **路網檔案**（檔名設定為 net.tntf）——每一列代表一條路段（link）；路段具有方向性，由「起點節點」至「終點節點」。路網檔案的欄位標準順序如下：

1. 起點節點（Init. node）	7. β （見 3.3 節式 (2)）
2. 終點節點（Term. node）	8. 路段速限
3. 路段容量	9. 路段類型
4. 路段長度	10. 汽車禁止通行
5. 自由車流旅行時間	11. 機車禁止通行
6. α （見 3.3 節式(2)）	

⁶ 參考 TRTS-4S 參數——乘載率：晨峰 19.00、昏峰 20.70、離峰 10.35；小汽車當量：1.8

速限、路段類型（通行費）可精細計算路段通行的一般化成本（generalized cost），惟我國未實施擁擠定價（congestion pricing），且國道通勤旅次泰半少於 20 公里免費里程內，因此本研究不將此兩項列入交通指派模型的計算之中，參數設定為 0。

- **旅次起訖矩陣檔案**（檔名設定為 trips.tntp）——每一列代表一起訖對。旅次檔案的欄位標準順序如下：
 1. 起點節點（Origin node）
 2. 訖點節點（Destination node）
 3. 旅次量
 4. 載具類型（汽車：1，機車：2）
- **轉向限制檔案**（檔名設定為 turn_restrict.tntp）——每一列代表一個路口之轉向限制，以起始節點、路口節點與目標節點，表示一路段於路口轉向另一路段之限制，依據車種設定禁止通行或賦予旅行時間懲罰值。轉向限制檔案的欄位標準順序如下：
 1. 起始節點（from-node）
 2. 路口節點（via-node）
 3. 目標節點（to-node）
 4. 載具類型（汽車：1，機車：2）
 5. 限制類型（禁止通行：-1，機車兩段式左轉旅行時間加一分鐘：1，機車兩段式左轉（大型路口）旅行時間加二分鐘：2）

3.3 交通指派模型

本研究以使用者均衡（user equilibrium, UE）執行交通指派，並考量機車與小客車禁止轉向路徑。考量高快速公路禁行機車、機車專用道僅供機車行駛，因此將機車旅次獨立，各運具於路徑指派時納入路段車種與轉向限制，惟本模型既為巨觀模擬，流量於獨立指派後合併計算小客車當量，不考量混合車流互動對容量等道路參數之影響。程式先針對每一個旅次起訖對以 Dijkstra 演算法計算最短路徑，進行全或無（all or nothing, AON）指派，並以 Frank-Wolfe 演算法進行線性搜尋（line search），以 Python 既有套件進行凸函數最佳化（convex optimization），計算迭代步長 θ ，如式(1) 所示：

$$\mathbf{x}_{k+1} = \theta \cdot \mathbf{x}_{\text{AON}} + (1 - \theta) \cdot \mathbf{x}_k \quad (1)$$

式中：

- k : 迭代次數
- \mathbf{x}_k : 第 k 次迭代之路段車流向量
- θ : 迭代步長
- \mathbf{x}_{AON} : 全或無指派法計算之路段車流向量

其中路段旅行時間之計算，採用美國公路局（Bureau of Public Roads, BPR）於 1964 年提出之路段成本函數，如式(2) 所示：

$$t = t_0 \left[1 + \alpha \left(\frac{V}{C} \right)^\beta \right] \quad (2)$$

式中：

t ：路段旅行時間

t_0 ：路段自由車流旅行時間

V ：流量

C ：路段容量

α, β ：參數，採用 TRTS-4S 模型之預設值

程式以總體系統旅行時間(total system travel time, TSTT)與總體最短路徑旅行時間(shortest path travel time, SPTT)之比值相對間隙(relative gap)作為迭代終止判斷條件，若間隙低於閾值 0.5%或五次內未有顯著改善，則終止迭代。圖 4 為指派結果透過 QGIS 疊圖以視覺化呈現：

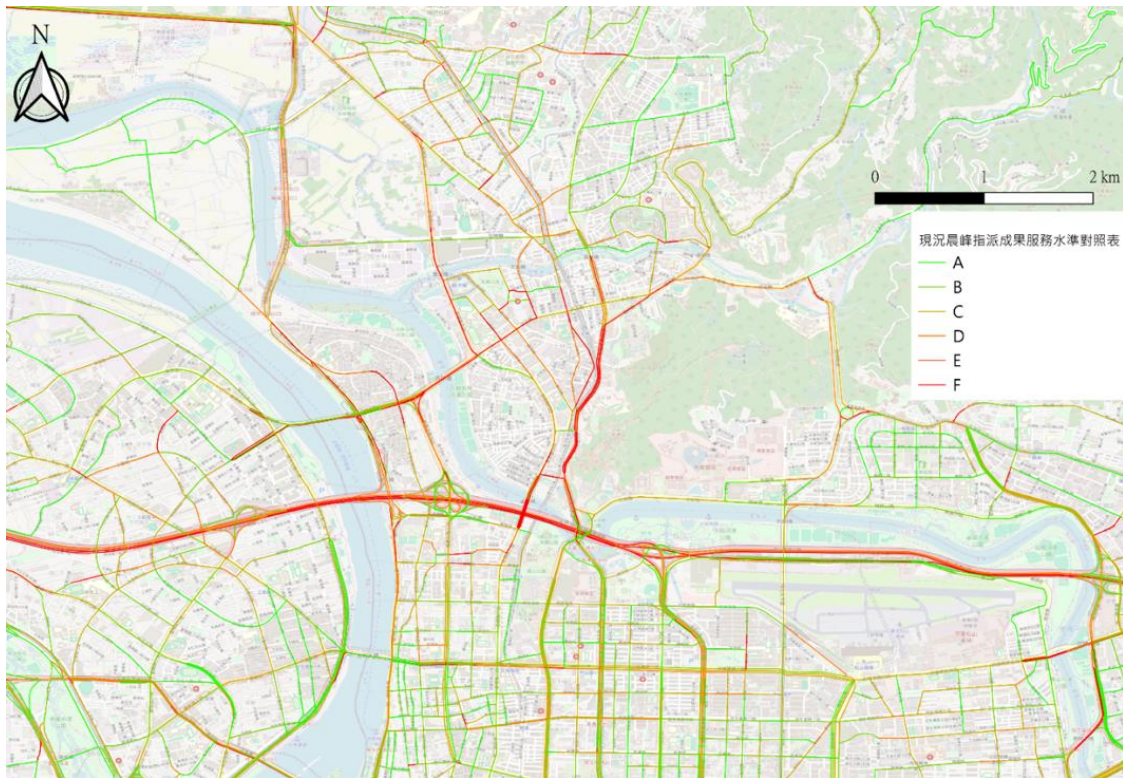


圖 4 晨峰指派結果 QGIS 視覺化呈現

3.4 模擬程式驗證

本研究交通指派模型之模擬範圍涵蓋臺北市、新北市所有行政區以及桃園市部分地區。交通指派模型之驗證方法仿照 TRTS-4S 模型，基於鼎漢國際工程顧問公司（2018）評估使用之屏柵線進行指派流量與觀察值比較，計算總體平均絕對誤差百分率(MAPE)。我們同時比較鼎漢國際工程顧問公司使用 Cube 軟體所指派之結果，以衡量本研究自有模型之有效性。

指派模型於屏柵線流量之誤差顯示，本研究模型指派之總體 MAPE 為 8.58%，Cube 軟體指派之總體 MAPE 為 8.86%，針對十三條屏柵線晨昏峰雙向共 52 筆樣本進行配對樣本 t 檢定，於 5% 顯著水準下，不拒絕兩組平均值相等之虛無假設（ t 統計值 = -0.226 、 p 值 = 0.822 、Cohen's $d = -0.031$ ），顯示兩模型在預測準確度上無顯著差異。

本文列舉五條於新生高架橋周遭之屏柵線（見圖 5 所示），誤差分析結果如表 2。



圖 5 屏柵線示意圖（僅依序列舉部分）

表 2 屏柵線誤差分析（僅依序列舉部分，**粗體**部分表示本模型較佳）

		晨峰		昏峰	
		本研究模型與 實際流量差異	Cube 模型與 實際流量差異	本研究模型與 實際流量差異	Cube 模型與 實際流量差異
屏柵一 基隆河	往南	0.88%	8.68%	-4.98%	-4.41%
	往北	7.27%	-0.24%	9.72%	-2.28%
屏柵二 北市西側	往東	-7.81%	1.57%	-6.51%	10.24%
	往西	-7.12%	9.39%	0.77%	9.83%
屏柵三 臺鐵	往南	10.86%	14.37%	7.92%	7.74%
	往北	-10.37%	-1.63%	-0.10%	4.02%
屏柵四 北市東側	往東	-1.36%	-17.17%	-5.95%	-18.15%
	往西	-7.14%	-19.60%	6.34%	-18.37%
屏柵五 圓山交流道	往南	-7.11%	-17.74%	0.57%	0.06%
	往北	-2.85%	-13.34%	4.83%	-19.64%

四、模擬分析與研究結果

4.1 路網車流模擬

4.1.1 現況分析

新生高架橋北起自中山北路通河街口，終於金山南路濟南路口，全長 3.9 公里。匝道設置南下方向自北而南依序為：圓山端、北安路入口、民族東路（濱江街）出口、民族東路入口、長春路出口、長安東路出口、長安東路入口、八德路出口與金山南路端；北上方向自南而北依序為：金山南路端、八德路入口、長安東路出口、長安東路入口、民生東路出口、民權東路入口、民族東路入口、北安路出口與圓山端（見圖 6）。

在交通運作方面，新生高架橋主要承載士林北投地區之通勤旅次，以及部分市區內的短途旅次，並有明顯尖峰車潮。車流最密集在於圓山端至民族東路匝道區間，尖峰時間為固定壅塞路段。圓山端銜接中山北路五段於劍潭地區更為交通瓶頸，不分時段皆為經常性壅塞路段，晨昏峰時段道路服務水準皆為 E 級，平均速率不足 20 公里/小時（臺北市政府都市發展局，2021）。



圖 6 新生高架橋地理位置示意圖

4.1.2 替代路線

為利於呈現新生高架橋拆除前後交通流量的對比，本研究根據臺北市政府交通局（2009b）因應新生高架橋封閉期間而進行的交通維持計畫中，所提到的六條南北向替代路廊作為觀察對象，分別為（按地理位置由東至西排列）：

- | | |
|---------|---------|
| 1. 環河北路 | 4. 中山北路 |
| 2. 重慶北路 | 5. 建國北路 |
| 3. 承德路 | 6. 復興北路 |

4.1.3 拆除方案

為了解新生高架橋的使用情況以及周邊環境，本研究團隊藉由實地踏查、調閱臺北市政府交通局（2009b）資料方式，以擬訂研究情境。

- **方案一：全線拆除**

將新生高架橋全長 3.9 公里路段從路網中移除。新生北路平面路段維持現有道路容量參數。

- **方案二：部分拆除**

將圓山端至民族東路路段保留，拆除民族東路匝道至金山南路端路段。新生北路平面路段維持現有道路容量參數。

新生高架橋圓山端至民族東路路段橫跨基隆河，連結士林區與中山區，為高架橋流量最大區間。保留此路段可分擔士林北投地區進出城的通勤車流，避免圓山地區交通瓶頸問題加劇，將車流銜接至其他市區平面道路（如民族東路、新生北路與松江路），維持原有的公車路線，並保留南下車流藉濱江街轉接建國高架橋的路徑；另外，新生北路三段在民族東路以北路段，西臨國防部憲兵指揮部，東臨新生公園，北臨新生建國抽水站，周邊無住宅與商業聚落，拆除高架橋後興建綠地及親水空間之效益較低。考量以上數點，本研究於是提出此折衷情境。

4.2 模擬結果

本節將呈現三個方案（現況、全線拆除、部分拆除）以及兩個時段（晨峰、昏峰）共六個情境模擬結果。並選定六條替代路廊（見 4.1.2 小節）與民族東西路交岔路口北側的交通流量做為比較對象。圖 7 及圖 8 呈現現況路網的指派結果，包含六條替代路廊的地理位置、道路流量以及服務水準（臺灣公路容量手冊，2022）：

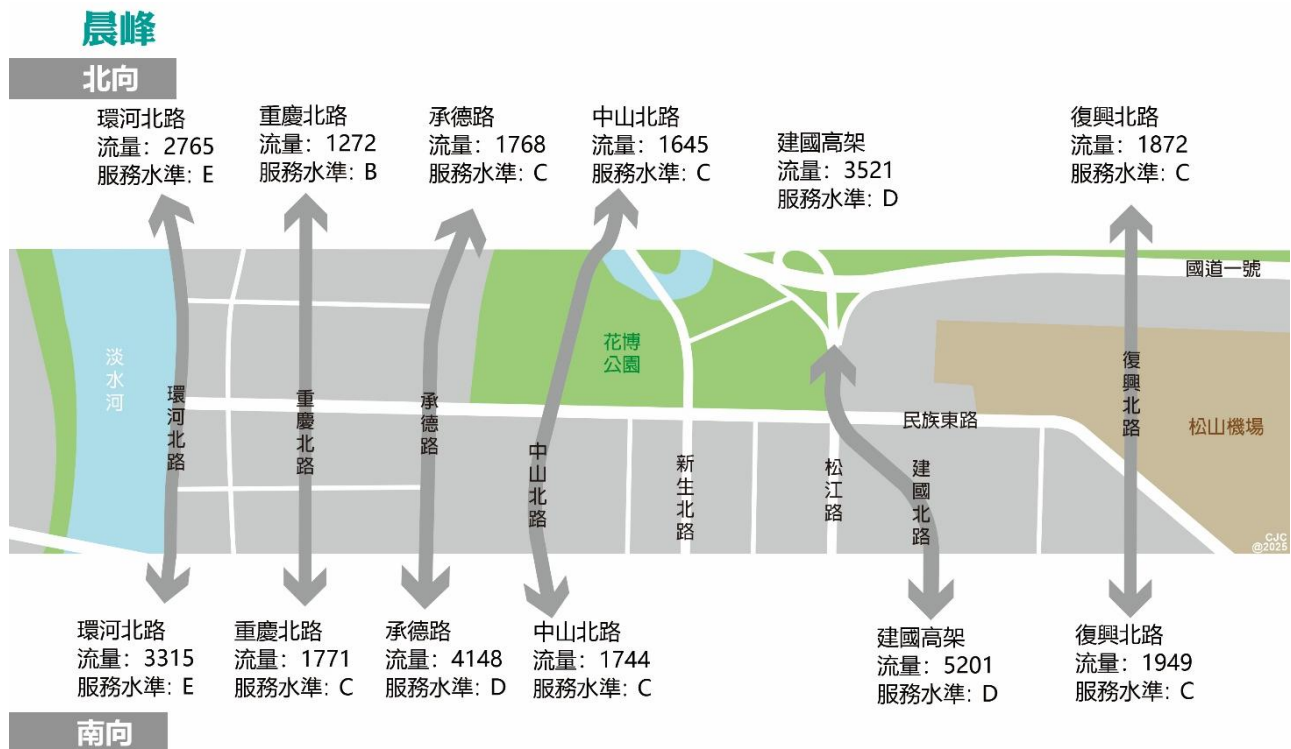


圖 7 指派結果：現況路網——晨峰

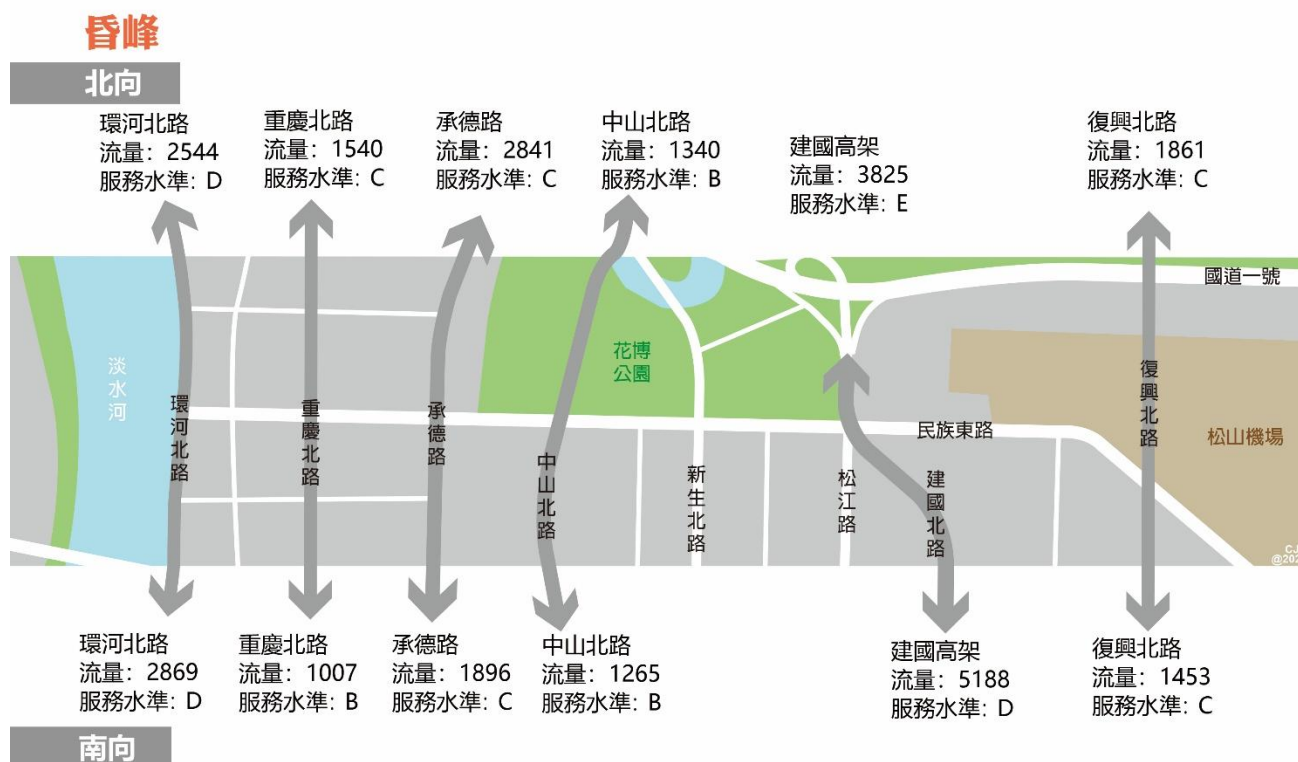


圖 8 指派結果：現況路網——昏峰

現況路網

根據指派結果，六條替代路線之晨昏峰車流分析如圖 7 及圖 8 所示。晨峰時段的各路線車流量介於 1,272—5,201 PCU 之間，其中以建國高架南向的車流量最大，達 5,201 PCU。服務水準表現從 B 級到 E 級不等，而環河北路雙向的服務水準最差，均為 E 級。

昏峰時段的車流量分布在 1,007—5,188 PCU 之間，同樣以建國高架南向的車流量最高，為 5,188 PCU。服務水準同樣介於 B 級至 E 級，以建國高架北向的服務水準最差，達 E 級。

方案一：全線拆除

全線拆除情境之晨昏峰車流分析如表 3 及表 4 所示（見下頁），晨峰時段的車流量分布在 1,375—5,332 PCU 之間，其中建國高架南向承載最大車流量，達 5,332 PCU。與現況相比，六條替代路徑的流量均出現增加，增幅範圍為 3—79%，其中以中山北路南向的增幅最為顯著，達 79%。在服務水準方面，晨峰介於 C 級至 E 級，環河北路雙向及承德路南向的服務水準最差，均為 E 級。值得注意的是，承德路南向、中山北路南向及復興北路雙向的服務水準較現況有所下降。

昏峰時段的車流量介於 1,050—5,139 PCU 之間，同樣以建國高架南向的車流量最大，為 5,139 PCU。與現況比較，除建國高架南向流量有微幅下降外，其餘路段流量均增加，增幅介於 3—62%，中山北路北向增幅最大，達 79%。昏峰服務水準介於 C 級至 E 級，其中環河北路北向及建國高架北向服務水準最差，均為 E 級。此外，承德路北向及中山北路雙向的服務水準較現況下降。

方案二：部分拆除

部分拆除情境之晨昏峰車流分析如表 3 及表 4 所示。在此情境下，交通影響相對輕微且呈現不同的變化模式。

晨峰時段各路線車流量介於 1,332—5,420 PCU 之間，其中建國高架南向承載最大車流量，達 5,420 PCU。與現況相比，僅承德路北向流量略微下降（-4%），環河北路北向、承德路南向及建國高架北向流量基本持平，其餘路段呈現溫和增長，增幅介於 2—14%，其中以中山北路北向的增幅最大，達 14%。在服務水準方面，晨峰介於 B 級至 E 級，環河北路雙向及承德路南向的服務水準最差，均為 E 級。值得注意的是，與現況相比，僅復興北路南向的服務水準出現下降。

昏峰時段的車流量分布在 954—5,139 PCU 之間，同樣以建國高架南向的車流量最大，為 5,139 PCU。與現況比較，重慶北路、承德路雙向及建國高架南向呈現微幅下降趨勢，降幅介於 1—6%；其餘路段則有所增加，增幅介於 2—27%，其中以中山北路南向的增幅最為顯著，達 27%。昏峰服務水準介於 B 級至 E 級，建國高架北向服務水準最差，為 E 級。與現況相比，僅中山北路北向的服務水準有所下降。

表 3 及表 4 列出六個情境下六條替代路廊南北向的道路流量及服務水準，並以現況路網之模擬數據做為基準，比較與全線拆除、部分拆除兩個方案的道路流量以及服務水準的增減變化：

表 3 指派結果比較（晨峰）

路名	方向	現況路網		全線拆除			部分拆除		
		流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	3,315	E	3,485	5%	E	3,396	2%	E
	往北	2,765	E	2,842	3%	E	2,775	0%	E
重慶北路	往南	1,771	C	1,977	12%	C	1,811	2%	C
	往北	1,272	B	1,375	8%	B	1,332	5%	B
承德路	往南	4,148	D	4,399	6%	E	4,135	0%	D
	往北	1,768	C	1,873	6%	C	1,698	-4%	C
中山北路	往南	1,744	C	2,832	62%	D	1,971	13%	C
	往北	1,645	C	2,362	44%	C	1,874	14%	C
建國高架	往南	5,201	D	5,332	3%	D	5,420	4%	D
	往北	3,521	D	3,652	4%	D	3,535	0%	D
復興北路	往南	1,949	C	2,123	9%	D	2,060	6%	D
	往北	1,872	C	2,144	15%	D	1,939	4%	C

*表中**粗體紅底**表示服務水準下降。

表 4 指派結果比較（昏峰）

路名	方向	現況路網		全線拆除			部分拆除		
		流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	2,869	D	2,957	3%	D	2,855	0%	D
	往北	2,544	D	2,667	5%	E	2,552	0%	D
重慶北路	往南	1,006	B	1,050	4%	B	954	-5%	B
	往北	1,540	C	1,644	7%	C	1,515	-2%	C
承德路	往南	1,896	C	2,053	8%	C	1,884	-1%	C
	往北	2,841	C	3,056	8%	D	2,679	-6%	C
中山北路	往南	1,265	B	2,051	62%	C	1,606	27%	B
	往北	1,340	B	2,507	79%	C	1,705	22%	C
建國高架	往南	5,188	D	5,139	-1%	D	5,479	6%	D
	往北	3,825	E	3,883	2%	E	3,888	2%	E
復興北路	往南	1,453	C	1,717	18%	C	1,528	5%	C
	往北	1,861	C	1,975	6%	C	1,884	1%	C

*表中**粗體紅底**表示服務水準下降。

小結

於各方案中，我們可以總體系統旅行時間（TSTT）與路網延車里程（單位為 PCU-km）衡量路網車輛繞行情況。在方案一中，晨峰時段總體系統旅行時間較現況增加約 0.37%，而延車里程僅增加約 0.02%（詳見下頁表 5），顯示整體交通需求雖未造成效率顯著下降，但主要分配至替代路段，導致各路段交通壓力上升。服務水準方面，建國高架南向、承德路南向及中山北路南向等路段流量增幅達 79%，部分路段出現 C 級以下的惡化趨勢，顯示拆除後可能造成替代路網壅塞加劇。昏峰時段 TSTT 與總流量也分別增加 0.22% 與 0.37%，其中中山北路北向流量增幅最大，達 79%，且多條路段服務水準由原本的 B 級或 C 級下降至 D 或 E 級，反映出容量不足對交通效率的限制。

相較之下，在方案二中，晨峰與昏峰時段的總體系統旅行時間變化控制在±0.9%以內，整體系統運作維持穩定，甚至晨峰時段延車里程減少約 1.63%。車流分布方面，多數路段增幅介於 2—14%，且有少數如承德路北向與重慶北路等路段出現微幅下降（約 4%以下）。雖然多數路段的車流量仍呈現增加趨勢，但其增幅普遍明顯小於方案一，變化幅度較為溫和，顯示對交通系統的壓力相對輕微。服務水準方面變動相對有限，僅復興北路南向與中山北路北向在不同時段略有下降，其餘大致與現況持平，反映出方案二在滿足交通需求的同時，對服務品質維持更佳的穩定性。

從布雷斯悖論（Braess' paradox）的角度檢視，在未考慮運具轉移（mode shift）行為下，若拆除高架後總體系統旅行時間能普遍下降，則可視為驗證其存在性。然而本研究結果顯示，各情境皆未出現系統性總體系統旅行時間下降，可能的原因包括：（1）路網中其他路段容量與

瓶頸分布，限制了流量重新分配的效率；(2) 交通需求時空分布特性，使某些尖峰時段在路網結構變動後仍維持原有的壅塞模式。

表 5 總體系統旅行時間 (TSTT) 與總流量比較

時段	情境	TSTT (分鐘)	增幅	延車里程 (PCU-km)	增幅
晨峰	現況路網	25,668,007		8,151,743	
	全線拆除	25,763,865	0.37%	8,152,978	0.02%
	部分拆除	25,693,363	0.05%	8,019,186	-1.63%
昏峰	現況路網	22,987,459		7,816,121	
	全線拆除	23,037,226	0.22%	7,861,638	0.58%
	部分拆除	22,994,946	0.09%	7,806,642	-0.12%

4.3 重大社經發展

北士科被視為臺北市內下一個新興產業發展區，自民國 99 年園區動工以來，已陸續吸引多家企業進駐，其中不乏大型國際級企業。民國 114 年 5 月 19 日，輝達執行長黃仁勳宣布其公司臺灣總部將落腳北士科，此消息不僅加速了園區及周邊地區的發展，更可能影響未來臺北地區的通勤路徑與型態。

臺北的通勤旅次具有明顯的方向性。以新生高架橋為例：晨峰時段自士林、北投地區進入市中心的南向車流明顯高於北向，昏峰時段則反之。此特性不僅容易造成交通壅塞，也使道路容量無法獲得有效利用。有鑑於此，在城市外圍區域設立產業園區，有助於分散原本集中於市中心的工作旅次。

根據臺北市政府 (2010) 計畫案中所述，北士科園區鄰近北投、天母等優質生活圈，產業專用區預計吸引就業人口 35,000 人。為評估北士科開發後對周邊區域交通的變化，本研究設計了兩種交通需求情境，並對原始旅次起訖矩陣資料進行調整。調整方法旨在模擬因北士科開發而產生的旅次吸引與轉移效果。

4.3.1 情境一：旅次就近吸引

在情境一中，我們設定以下條件：

- (1) 北士科就業人口組成結構與內湖科技園區相似；
- (2) 就業人口主要吸引自周邊區域（士林、北投、三重、蘆洲、淡水）。

此情境假設北士科開發將使部分原先自「士林、北投、三重、蘆洲、淡水」出發，前往「臺北市中心」及「內湖科技園區」的旅次分流至北士科，兩區域各轉移 17,500 人次，共計 35,000 人次。

北士科晨峰旅次來源

- 1/2 旅次：起點為士林、北投、三重、蘆洲、淡水，訖點為內湖科技園區。
- 1/2 旅次：起點為士林、北投、三重、蘆洲、淡水，訖點為臺北市中心（基隆河以南）。

- 昏峰時段則起訖點相反。
- **旅次轉移總量**：目標轉移量 τ （本研究設定為 35,000 人次），代表因北士科開發而移轉的旅次需求，如式(3) 所示：

$$\tau = \sum_i P_i \times 35,000$$

$$i \in \{\text{小客車、機車、公車}\} \quad (3)$$

式中， P_i 為各運具（小客車、機車、公車）選擇比例（詳見表 6）。

轉移計算（以晨峰為例）

鎖定起訖對中，起點位於「士林、北投、三重、蘆洲、淡水」，訖點位於「臺北市中心」或「內湖科技園區」。依各起訖對原始旅次量佔目標區域（往市中心或往內科）總旅次量比例，計算應轉移之各運具交通量與折減係數 γ ，如式(4) 所示：

$$\gamma = \frac{\tau}{\text{trips}_{\text{total}}} \quad (4)$$

式中， $\text{trips}_{\text{total}}$ 為起點位於「士林、北投、三重、蘆洲、淡水」，訖點位於「臺北市中心」或「內湖科技園區」起訖對的人旅次數總合⁷。

利用折減係數 γ ，將原始車旅次起訖對扣除轉移量後，以原起點不變，訖點改為至北士科園區各交通分區，將扣除量重新加回分配。

加班係數 O_T

由於晨峰與昏峰旅次行為特徵不盡相同。晨峰通勤旅次較集中，昏峰返回旅次因加班、社交活動等因素較為分散，導致單一小時交通量與晨峰不同。為使模型推估更貼近現實，本研究引入「加班係數」，並以內湖科技園區作為參考的工作核心區。定義如式(5)：

$$O_T = \frac{\text{昏峰時段離開內科總旅次量}}{\text{晨峰時段進入內科總旅次量}} \approx 0.742 \quad (5)$$

計算昏峰時段因北士科開發產生的轉移旅次量時，將目標轉移量乘上 O_T ，折減昏峰尖峰小時交通衝擊，使模型更具真實性。如式(6) 所示：

$$\tau_{\text{pm}} = \sum_i P_i \times 35,000 \times O_T$$

$$i \in \{\text{小客車、機車、公車}\} \quad (6)$$

式中， τ_{pm} 代表昏峰時段的目標轉移量。

⁷ TRTS-4S 旅次起訖矩陣資料以車旅次（PCU）表示，需先藉由運具當量和運具乘載率將車旅次轉換為人旅次，轉換因子詳見表 7。

表 6 TRTS-4S 各時段運具分配比例

時段	機車旅次	汽車旅次	公車旅次
晨峰	35.90%	29.20%	12.00%
昏峰	39.07%	31.17%	11.47%

表 7 TRTS-4S 各時段運具乘載率與小客車當量

時段	機車乘載率	汽車乘載率	公車乘載率
晨峰	1.139	1.698	19.0
昏峰	1.209	1.678	20.7
小客車當量	0.3	1.0	1.8

4.3.2 情境二：全區域吸引

本情境採取更宏觀的視角，假設北士科開發將對整個臺北都會區路網系統產生影響，而非僅限於特定廊帶。

本情境同樣採用 τ 代表總轉移量。調整方式不再侷限於特定起訖對的旅次轉移，而是採用「增長因子法」(growth factor method) 的概念，具體如下：

- 晨峰時段（出發旅次）

所有訖點為北士科的旅次，其交通量將依據增長係數 γ_{am} 放大，如式(7) 所示：

$$\gamma_{am} = \frac{\tau}{\text{toBSTP}} \quad (7)$$

式中，toBSTP 為原始前往北士科的總旅次量。

- 昏峰時段（返回旅次）

所有起點為北士科的旅次，其交通量將依據增長係數 γ_{pm} 放大，如式(8) 所示：

$$\gamma_{pm} = \frac{\tau}{\text{fromBSTP}} \quad (8)$$

式中，fromBSTP 為原始自北士科出發的總旅次量。

- 其他旅次：所有非前往（晨峰）或離開（昏峰）北士科的旅次，其交通量將依比例進行削減，以確保整體路網的總旅次量維持平衡。

此方法模擬北士科成為主要旅次吸引點後，對整體交通需求的「磁吸效應」：前往北士科的旅次等比例增長，同時略微抑制其他地區間的交通活動，確保路網總旅次量穩定。

4.3.3 模擬結果

本小節將呈現兩個方案（現況、全線拆除）、兩個時段（晨峰、昏峰）、以及兩個北士科發展需求（情境一、情境二）共八個模擬結果。並以原始旅次需求作為基準與之比較。

現況路網

現況路網下的各需求情境指派結果如表 8 及表 9 所示。

與原旅次需求相比，情境一在晨峰時段以環河北路、重慶北路、承德路以及中山北路流量變化較為明顯，多條幹道南向流量下降，其中以重慶北路南向與承德路南向降幅最大（－5%）；承德路北向以及中山北路雙向流量則有所增加（3%－4%）；建國高架以及復興北路流量基本持平。道路服務水準則無變動，均介於 B 級至 E 級。

昏峰時段同樣以環河北路、重慶北路、承德路以及中山北路流量變化較為明顯，多條幹道北向流量下降，其中以重慶北路北向降幅最大（－9%）；中山北路南向流量有所增加（4%）；建國高架以及復興北路流量基本持平。在服務水準方面，環河北路南向服務水準提升一級至 C 級，重慶北路南向服務水準提升一級至 B 級。

情境二的流量變化則不明顯，僅重慶北路南向在昏峰時段有較明顯下降（－4%）。

另外，表 10 呈現各情境總體系統旅行時間與延車里程比較，與原旅次需求相比，無論是情境一或情境二，總體系統旅行時間與延車里程皆下降。顯示若能分散市中心就業需求，將有助於改善整體交通壅塞情形與通行效率。

表 8 北士科發展情境與原旅次需求比較（現況路網——晨峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
路名	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	3,315	E	3,181	－4%	E	3,287	－1%	E
	往北	2,765	E	2,766	0%	E	2,778	0%	E
重慶北路	往南	1,771	C	1,687	－5%	C	1,780	0%	C
	往北	1,272	B	1,319	4%	B	1,287	1%	B
承德路	往南	4,148	D	3,931	－5%	D	4,139	0%	D
	往北	1,768	C	1,753	－1%	C	1,766	0%	C
中山北路	往南	1,744	C	1,806	4%	C	1,757	1%	C
	往北	1,645	C	1,690	3%	C	1,650	0%	C
建國高架	往南	5,201	D	5,220	0%	D	5,246	1%	D
	往北	3,521	D	3,533	0%	D	3,507	0%	D
復興北路	往南	1,949	C	1,947	0%	C	1,943	0%	C
	往北	1,872	C	1,842	－2%	C	1,857	－1%	C

表 9 北士科發展情境與原旅次需求比較（現況路網——昏峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
路名	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	2,869	D	2,782	-3%	C	2,905	1%	D
	往北	2,544	D	2,508	-1%	D	2,569	1%	D
重慶北路	往南	1,006	B	1,012	1%	B	969	-4%	B
	往北	1,540	C	1,407	-9%	B	1,517	-2%	C
承德路	往南	1,896	C	1,888	0%	C	1,959	3%	C
	往北	2,841	C	2,806	-1%	C	2,847	0%	C
中山北路	往南	1,265	B	1,315	4%	B	1,275	1%	B
	往北	1,340	B	1,375	-2%	B	1,400	0%	B
建國高架	往南	5,188	D	5,204	0%	D	5,200	0%	D
	往北	3,825	E	3,843	0%	E	3,769	-1%	E
復興北路	往南	1,453	C	1,454	0%	C	1,485	2%	C
	往北	1,861	C	1,856	0%	C	1,855	0%	C

*表中**粗體藍底**表示服務水準上升。

表 10 北士科發展情境之總體系統旅行時間（TSTT）與總流量比較（現況路網）

時段	情境	TSTT（分鐘）	增幅	延車里程（PCU-km）	增幅
晨峰	原始旅次需求	25,668,007		8,214,903	
	北士科情境一	25,423,213	-0.95%	8,204,556	-0.13%
	北士科情境二	25,526,325	-0.55%	8,188,608	-0.32%
昏峰	原始旅次需求	22,987,459		7,778,671	
	北士科情境一	22,808,581	-0.78%	7,766,971	-0.15%
	北士科情境二	22,921,894	-0.29%	7,761,889	-0.22%

全線拆除

在全線拆除路網下的各需求情境指派結果如下頁表 11 及表 12 所示。

與原旅次需求相比，流量增減變化與現況路網相似。情境一在晨峰時段僅重慶北路北向服務水準下降一級至 C 級，其餘道路則無變動；而在昏峰時段，環河北路北向與承德路北向服務水準皆提升一級，至 D 級與 C 級。情境二的流量變化則不明顯，有一 2% 至 3% 變動。

比較 TSTT 與延車里程，在全線拆除路網下，情境一 TSTT 為 25,423,213 分鐘，延車里程 8,204,556 PCU-km；情境二晨峰 TSTT 為 25,526,325 分鐘，延車里程 8,188,608 PCU-km。情境一昏峰 TSTT 為 22,808,581 分鐘，延車里程 7,766,971 PCU-km；情境二昏峰 TSTT 為 22,921,894 分鐘，延車里程 7,761,889 PCU-km。以上 TSTT 與延車里程皆低於現況路網下的原始旅次需求情境，顯示在分散市中心就業需求後，即使拆除新生高架，亦可避免交通擁塞情形加劇。

表 11 北士科發展情境與原旅次需求比較（全線拆除——晨峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
路名	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	3,485	E	3,314	-5%	E	3,456	-1%	E
	往北	2,842	E	2,845	0%	E	2,849	0%	E
重慶北路	往南	1,977	C	1,820	-8%	C	1,952	-1%	C
	往北	1,375	B	1,438	5%	C	1,404	2%	B
承德路	往南	4,399	E	4,187	-5%	E	4,386	0%	E
	往北	1,873	C	1,882	0%	C	1,913	2%	C
中山北路	往南	2,832	D	2,787	-2%	D	2,808	-1%	D
	往北	2,362	C	2,403	2%	C	2,374	1%	C
建國高架	往南	5,332	D	5,271	-1%	D	5,266	-1%	D
	往北	3,652	D	3,639	0%	D	3,610	-1%	D
復興北路	往南	2,123	D	2,170	2%	D	2,126	0%	D
	往北	2,144	D	2,150	0%	D	2,160	1%	D

* 表中**粗體紅底**表示服務水準下降。

表 12 北士科發展情境與原旅次需求比較（全線拆除——昏峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
路名	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
環河北路	往南	2,957	D	2,953	0%	D	2,954	0%	D
	往北	2,667	E	2,543	-5%	D	2,637	-1%	D
重慶北路	往南	1,050	B	1,060	1%	B	1,074	2%	B
	往北	1,644	C	1,530	-7%	C	1,610	-2%	C
承德路	往南	2,053	C	2,056	0%	C	2,112	3%	C
	往北	3,056	D	2,897	-5%	C	3,082	1%	D
中山北路	往南	2,051	C	2,042	0%	C	2,057	0%	C
	往北	2,507	C	2,422	-3%	C	2,484	-1%	C
建國高架	往南	5,139	D	5,138	0%	D	5,103	-1%	D
	往北	3,883	E	3,871	0%	E	3,871	-0%	E
復興北路	往南	1,717	C	1,682	-2%	C	1,723	0%	C
	往北	1,975	C	1,973	0%	C	2,001	1%	D

* 表中**粗體藍底**表示服務水準上升；**粗體紅底**表示服務水準下降。

4.3.4 未來交通狀況預估

北士科的發展將為士林、北投，乃至於周邊三重、蘆洲、淡水地區人口提供大量的就業機會，此旅次吸引可能改變臺北地區的通勤路徑與型態，減少郊區居民往返台北市區通勤的長程旅次。此種通勤方向的轉變在南北向幹道的流量變化可見一斑，其影響尤以環河北路、重慶北路、承德路以及中山北路為重。以晨峰時段為例，道路流量呈現往北增加，往南減少的趨勢。

本研究擷取北士科地區兩條主要幹道（文林路、福國路，見圖 9）於園區邊界之道路流量，以預估未來該地區可能的交通狀況，詳見表 13 及表 14。值得注意的是，承德路雙溪橋路段在原始旅次需求情境下，模擬指派結果即顯示雙向道路服務水準為 F 級，成嚴重壅塞狀態。而在兩個北士科發展模擬情境下，流量雖未再有明顯增長，甚至有略微減少狀況，可推測是由於此區域無法負荷的車流量已轉移至其他替代路徑，並於他處產生瓶頸路段所致。



圖 9 北士科地理位置與周邊幹道

表 13 進出北士科地區幹道流量比較（現況路網——晨峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
進出北士科幹道	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
（園區西側）	往東	1,439	B	1,703	18%	B	1,498	4%	B
洲美快—福國路	往西	1,888	C	1,694	-10%	B	1,841	-2%	B
（園區東側）	往東	1,269	B	1,296	2%	B	1,318	4%	B
文林橋—福國路	往西	1,821	B	2,528	39%	C	1,952	7%	C
（園區北側）	往南	4,034	D	4,146	3%	D	4,078	1%	D
文林北路—承德路	往北	3,628	D	3,527	-3%	C	3,601	-1%	D
（園區南側）	往南	5,826	F	5,615	-4%	F	5,806	0%	F
雙溪橋—承德路	往北	5,672	F	5,950	5%	F	5,803	2%	F

*表中**粗體藍底**表示服務水準上升；**粗體紅底**表示服務水準下降。

表 14 進出北士科地區幹道流量比較（現況路網——昏峰）

OD		原旅次需求		北士科情境一			北士科情境二		
進出北士科幹道	方向	流量	服務水準	流量	增幅	服務水準	流量	增幅	服務水準
（園區西側）	往東	217	A	196	-10%	A	199	-8%	A
洲美快—福國路	往西	1,684	B	1,895	13%	C	1,735	3%	B
（園區東側）	往東	226	A	609	170%	A	285	26%	A
文林橋—福國路	往西	914	A	715	-22%	A	985	8%	B
（園區北側）	往南	3,176	C	3,107	-2%	C	3,059	-4%	C
文林北路—承德路	往北	3,323	C	3,324	0%	C	3,297	-1%	C
（園區南側）	往南	4,386	D	4,692	7%	E	4,524	3%	E
雙溪橋—承德路	往北	4,633	E	4,503	-3%	E	4,615	0%	E

*表中**粗體紅底**表示服務水準下降。

五、結論與建議

本研究透過模擬，探討新生高架橋未來處置對路網之影響，進而引申其空間與政策意涵。新生高架橋之未來處置，不僅涉及運輸效率課題，更關乎都市空間與永續發展策略之反思。透過交通指派模型分析，本研究針對現況、部分拆除與全線拆除，以及北士科發展等情境進行比較，初步結果顯示南北向交通之瓶頸在於劍潭地區，拆除新生高架橋影響有限，現況路網可承受衝擊，更突現轉移跨越基隆河進城旅次之必要。爰此，考量臺北市政府近期積極推動北投士林科技園區之發展，本研究亦納入其潛在通勤需求進行情境模擬，初步結果指出，若透過適當之都市居住政策引導交通需求轉移，可提升市中心南北向幹道之服務水準；即使拆除新生高架，亦可避免區域性交通擁塞。

另根據本研究回顧之國際案例，道路容量之損失會導致需求減少（Nello-Deakin，2022）或移轉至公共運輸（Chung 等，2012；Robinson 和 Hopton，2011），建議若要推動新生高架橋拆除時，同步強化公共運輸服務，打造更便民的通勤系統；並深入探討國內外案例之成功要素，尤其是民國 98 年新生高架封閉期間的紀錄（臺北市政府交通局，2009a），研擬施工過渡期間與拆除後交通配套措施，支持臺北朝向更具永續性與人本價值的首都發展願景。

本研究之交通指派模型有若干限制，首先在於指派採用模型基年資料，且未考量運具轉移效果以及未來捷運路線與新設道路通車或其他重大社經發展之情境，建議未來委由北市府相關局處，透過第五代臺北都會區運輸需求模式，以運輸需求與系統現況進行詳細評估。於指派方法上，本研究以使用者均衡執行靜態交通指派，且未能考量隨機性需求變動，路網也未考量多運具混合車流互動之效應，建議未來研究可考量更精細的車流行為，或可進一步採用動態交通指派（dynamic traffic assignment, DTA），模擬尖峰時段車流之依時變化。此外，快速道路之存廢亦涉及通勤公平性與空間正義之討論，學界亦有相關探討（Litman，2022；Sheller，2018；Verlinghieri 和 Schwanen，2020），建議未來後續研究可進一步分析，探討因居住負擔徙居郊區之居民是否有快速進城之權利、在地居民是否值得擁有清淨之環境，以及私人運具使用對社會環境之外部成本。

基於本研究分析結果，新生高架拆除案初步分析具交通可行性，惟社會、經濟、環境與都市計畫等層面仍待進一步探討。本研究拋磚引玉，未來期許能進一步討論市民、建國、基隆路等高架之存廢，結合本市既有的空間資源，包括瑠公圳、仁愛路林蔭大道、大安森林公園、空總及建國花市等地，系統性整合綠廊，形塑具文化厚度與生態功能之綠網，進一步實踐「降溫浪漫廊帶」的都市想像。運輸規劃不僅回應交通行為，更肩負引導都市文明與社會價值轉型之責任，在平衡各方面需求下，引導城市朝向低碳、人本與多元共享的方向邁進。

致謝

作者群感謝鼎漢國際工程顧問公司不吝提供寶貴的原始資料，作為本研究分析之基礎；感謝許聿廷教授的鼓勵與悉心指導，使得本研究得以從課堂報告推進到運輸年會；感謝張學孔教授在工程經濟以及綠色交通與永續發展課堂上，針對高架道路拆除議題討論，為本研究提供重要的研究靈感。

參考文獻

- Braess D. (1968), "Über ein Paradoxon aus der Verkehrsplanung," *Unternehmensforschung*, Vol. 12, No. 1, pp. 258—268.
- brx0 (2008), Waterfront Park, Portland, Wikimedia Commons (Figure).
- Chung J.-H., K. Y. Hwang, and Y. K. Bae (2012), "The loss of road capacity and self-compliance: Lessons from the Cheonggyecheon stream restoration," *Transport Policy*, Vol. 21, pp. 165—178.
- Cortright J. (2021), The Fundamental, Global Law of Road Congestion, Retrieved May 11, 2025, website: <https://www.strongtowns.org/journal/2021/3/3/the-fundamental-global-law-of-road-congestion>.
- Collowân B. (2017), The Embarcadero, San Francisco, Wikimedia Commons (Figure).
- Duranton G. and M. A. Turner (2011), "The fundamental law of road congestion: Evidence from US cities," *American Economic Review*, Vol. 101, No. 6, pp. 2616—2652.
- Federal Highway Administration (1936), Oregon - A connecting link from Interstate Route 5 (on the right) joins Harbor Drive at the edge of downtown Portland. An area prepared for urban redevelopment appears at the upper left, Federal Highway Administration (Figure).
- Foletta N. and S. Field (2011), Europe's Vibrant New Low Car(bon) Communities, Institute for Transportation & Development Policy.
- Garcia-López M.-À., I. Pasidis, and E. Viladecans-Marsal (2022), "Congestion in highways when tolls and railroads matter: evidence from European cities," *Journal of Economic Geography*, Vol. 22, No. 5, pp. 931—960.
- Harvard GSD. (2025), Cheonggyecheon restoration project, Urban Design Case Study Archive, Harvard University Graduate School of Design, Retrieved May 10, 2025, website: <https://udcsa.gsd.harvard.edu/projects/9>.
- Hawkins G. P. (1982), Ferry Building and Embarcadero Freeway, February 1982, Wikimedia Commons (Figure).
- KFEM photo (2009), 20030729-청계고가-청계천, Flickr (Figure).
- Khaleghi M. and J. Pakzad (2017), "Elevated highways in residential layouts: The imposed negative impacts (case study: Sadr Elevated Highway)," *International Journal of Architecture and Urban Development*, Vol. 7, No. 2, pp. 5—18.
- Kim K.-G. (2018), Low-carbon smart cities, Alemania: Springer.
- Kumar P. (2019), Traffic-Assignment: Static traffic assignment using user equilibrium and stochastic user equilibrium 2.0 (Python code), Zenodo, <https://doi.org/10.5281/zenodo.3479554>.
- Litman T. M. (2022), "Evaluating transportation equity: Guidance for incorporating distributional impacts in transport planning," *Institute of Transportation Engineers. ITE Journal*, Vol. 92, No. 4, pp. 43—49.

- McCormick and Kathleen (2020), Deconstruction ahead: How urban highway removal is changing our cities, Lincoln Institute of Land Policy.
- Morin B. (2024), Cheonggyecheon stream with flowers and bridge at sunrise near Cheonggye Plaza in Seoul, Wikimedia Commons (Figure).
- Nello-Deakin S. (2022), "Exploring traffic evaporation: Findings from tactical urbanism interventions in Barcelona," *Case studies on transport policy*, Vol. 10, No. 4, pp. 2430—2442.
- Robinson, Alexander, and M. Hopton (2011), Cheonggyecheon stream restoration project, Retrieved May 10, 2025, website: <https://doi.org/10.31353/cs0140>.
- Sheller M. (2018), Mobility justice: The politics of movement in an age of extremes: Verso Books.
- Team Transportation Networks for Research. (2016), Transportation Networks for Research, website: <https://github.com/bstabler/TransportationNetworks>.
- Verlinghieri E. and T. Schwanen (2020), "Transport and mobility justice: Evolving discussions," *Journal of Transport Geography*, Vol. 87, pp. 102798.
- Yanocha D. (2021), Taming Traffic: Strategies to Reduce Driving and Prioritize Sustainable Transport in Cities, Institute for Transportation & Development Policy.
- 內政部建築研究所 (2023), 整合風環境資料庫與內政大數據建置城市通風地圖, 內政部建築研究所委託研究報告。
- 邱政維 (2010), 臺北市建國高架道路發展之研究, 中國文化大學景觀學系碩士論文。
- 郭瓊瑩 (2025), 「編織一條臺北的降溫浪漫廊帶」, 聯合報, 114 年 3 月 12 日。
- 鼎漢國際工程顧問公司 (2018), 臺北都會區整體運輸需求預測模式更新版 (TRTS-4S) 建立與應用總結報告, 鼎漢國際工程顧問公司。
- 臺北市政府 (2010), 擬定臺北市北投士林科技園區(區段徵收範圍)細部計畫案, 臺北市政府。
- 臺北市政府交通局 (2009a), 2009 年 3 月 28 日新生高架橋封閉後交通流量分析, 臺北市政府交通局。
- 臺北市政府交通局 (2009b), 新生高架橋改善及其北引道改建工程造成交通衝擊之因應, 臺北市政府交通局。
- 臺北市政府都市發展局 (2021), 「捷運劍潭站多目標使用新建工程(士林區光華段四小段 766-4 地號等及百齡段六小段 2-4 地號等土地)」都市設計準則案, 臺北市政府都市發展局。
- 臺灣公路容量手冊 (2022), 2022 年臺灣公路容量手冊, 交通部運輸研究所。

附錄 路網道路屬性編修條目

本研究針對 TRTS-4S 原始路網資料進行多項屬性調整，調整內容涵蓋車道數、自由車流速率、道路分類、禁行機車等，依據現況實際交通規劃進行修正。調整條目彙整如下：

1. 車道數調整

調整對象（路段 ID 或節點 A→B）	調整後車道數	備註說明	調整對象（路段 ID 或節點 A→B）	調整後車道數	備註說明
臺北橋民權西路 (6540→8087, 8086→6540)	1		關渡大橋關渡端 (2372, 13275, 2340)	3	
臺北橋民權西路 (8087→8109, 8109→9887, 9887→15501, 15501→8353)	3		關渡大橋 (10538→5873, 5875→10535, 10535→10536, 10536→5874)	3	禁行機車解除
臺北橋機車道 (5202→8111, 8111→6542, 6544→5202)	3		新北大橋 (23095, 23096)	1	禁行機車解除
重陽橋機車道 (7534→6668, 6669→5831)	2		新北大橋 (23100, 23088, 23081, 23083, 23089, 23097)	3	禁行機車解除
基隆路高架 (2620, 3314)	2		新北大橋 (23080, 23047, 23082)	3	
重慶北路四段 (8527, 8537)	5		新北大橋 (23079, 23044, 23128, 23126, 23050, 23078)	1	禁行機車解除
重慶北路四段 (8532, 13014, 4346, 8173, 8525, 4335)	6		新北大橋 (23104, 23087, 23093, 23094)	1	
環河南向 (4359)	3		中山橋 (39411, 8764)	1	
環河南向 (8251, 3677)	2		中山北路五段 (8745, 8758)	2	
環河北向 (4018, 3646, 10928, 8271, 8270, 10923, 8260, 8252)	5	禁行機車解除	中山北路五段 (8334→9981, 9981→6675)	5	
環河北向 (8252, 8218)	4		玉門街 (6627→8144)	0	單行道
環河北向 (4354, 4372, 4370)	3		玉門街 (8144→6627)	1	
環河北向 (8216)	5		玉門街 (39571, 4452)	1	
環河北向 (4342)	4		酒泉街 (東向路段多筆 A→B)	2	
環河北向 (478, 479)	3		民權西路 (4386, 10911)	3	
環河社子巷弄 (21929, 21930)	1		大度路機車道 (8653, 14222, 13566, 8652, 13567)	2	
汐五高架匝道 (4363, 4364, 5352, 9437)	1		承德路六段 (全路段多筆 ID)	5	
水源快速道路 (2611, 2612, 12709)	3		北山大橋機車道 (21693, 21694)	1	
汐五高架五股交流道 (39418, 39417)	2		明水路 (8608→6819, 6819→8574)	3	
國一林口段北向 (22848, 23142)	5		三重環河北路二段 (全路段多筆 ID)	3	
國一林口段北向 (22847, 22850)	4		三重龍門路 (全路段多筆 ID)	2	
國一圓山至內湖 (6325→6326, 6323→6324)	3		集賢路 (重陽橋至五華街多筆 ID)	3	
國一內湖至汐止 (6883→5032)	2		集賢路 (6801, 6799)	1	
國一內湖至汐止 (6982→6882, 6882→6883)	3		台一線高架橋 (6909, 13976, 13970, 13969, 6918, 6919, 6877, 6878)	3	禁行機車解除
國一內湖至汐止 (5032→5033)	4		三重台一線橋下 (新北大道一段)	2	
國一內湖至汐止 (5033→7193)	3		三重忠孝橋上橋端平面 (2171, 2173)	4	
國一內湖至汐止 (7192→5022)	3		三重忠孝橋上橋端匝道 (2154, 2156)	1	
國一內湖至汐止 (5022→5023)	4		五股特二號道路 (多筆 ID)	4	
國一內湖至汐止 (6886→6887, 6887→6978)	3		五股特二號道路 (多筆 ID)	3	
國一內湖至汐止 (5023→6886)	2		五股北 103 往八里 (14040, 14029, 14230)	3	
國三汐止到基金 (全路段多筆 ID)	3		國三安坑交流道 (2707, 2716)	2	
基金一路 (11502, 13419, 6062, 6064, 6041, 6073)	2		國三中和交流道 (12383)	3	
建國高架 (全路段多筆 ID)	3		國三中和交流道 (12374)	1	
建國高架匝道 (3356)	0	封閉匝道	北新橋 (3154)	3	

2. 自由車流速率 (S_0) 調整

調整對象 (路段 ID 或節點 A→B)	調整後 S_0	備註說明
原路網中自由車流速率 $S_0=4$ 路段	15	全部
市民大道 (16642→6467)	32	原 $S_0=4$
基隆路 (8892↔15321)	32	原 $S_0=4$
中山民權路口慢車道 (20400)	20	原 $S_0=4$
環河南向 洲美-重陽橋 (21942)	20	原 $S_0=4$
環河南向 (4359, 8251, 3677)	55	
環河北向 (4018, 4018 等多筆 ID)	50/41	禁行機車解除
環河北向 (4342)	32	
環河北向 (478, 479, 21941)	41	
環河社子巷弄 (21929, 21930)	15	
環河汐五高架匝道 (4376)	32	
環河汐五高架匝道 (4373)	32	

調整對象 (路段 ID 或節點 A→B)	調整後 S_0	備註說明
水源快速道路 (2811)	54	
國一林口段北向 (22848, 23142, 22847, 22850)	74	
國一圓山至內湖 (6325→6326, 6323→6324)	90	
國三汐止到基金 (全路段多筆 ID)	90	
關渡大橋機車道 (22685)	57	
關渡大橋匝道 (2353, 2354, 2347, 2352)	41	
新北大橋匝道 (23095, 23096, 23079 等)	52	禁行機車解除
新生北安路下匝道 (4454)	41	

3. 道路分類調整

調整對象 (路段 ID 或節點 A→B)	調整後分類	備註說明
百齡橋	26	原 CLASS=27
環河南向 (4359, 8251, 3677, 4371, 8165, 4351)	13	
環河北向 (4018, 3646, 10928, 8271, 8270, 10923, 8260, 8252, 8218, 4354, 4372, 4370, 8216, 4342, 478, 479)	69	禁行機車解除
環河社子巷弄 (21929, 21930)	62	
環河汐五高架匝道 (4376)	62	
環河汐五高架匝道 (4373)	10	
水源快速道路北向往師大路 (2811)	13	

調整對象 (路段 ID 或節點 A→B)	調整後分類	備註說明
國一林口段北向 (22848, 23142, 22847, 22850)	1	收費站
國一圓山至內湖 (6325→6326, 6323→6324)	2	
國三汐止到基金 (全路段多筆 ID)	2	收費站
新生高圓山端往南 (6675→27271)	10	
關渡大橋 (2343)	24	
關渡大橋 (2372, 13275, 2340)	10	
復興北路地下道 (9267)	83	
大直橋明水路匝道 (9399)	10	
新生北安路下匝道 (4454)	10	

4. 禁行機車調整

調整對象 (路段 ID 或節點 A→B)	調整後	備註說明
關渡大橋 (10538→5873, 5875→10535, 10535→10536, 10536→5874)	0	禁行機車解除
承德橋 (8613, 13588, 13585, 8612)	0	禁行機車解除
中山北路四段 (8768, 4476, 4475, 4473)	0	禁行機車解除
中山北路四段 (4482)	1	禁行機車

說明

- 上述調整使用 Google Map 圖資取得現行路網狀況，並參照屏柵線誤差及臺北市交通流量調查資料，以進行相應修改。
- 若同一連結同時涉及多項屬性調整，則依程式執行順序逐步覆蓋。
- 另有依照晨昏峰時段進行調撥車道調整，請參見臺北市交通管制工程處調撥車道路網表，不再另行列出。