

# 都市交通半年刊

第 34 卷 第二期  
民國 108 年 12 月

# Urban Traffic

Biannually  
Volume 34 Number 2  
December 2019



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

第三十四卷 第二期  
中華民國一〇八年十二月

# Urban Traffic

## Biannually

Volume 34 Number 2  
December 2019

---

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 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

第三十四卷 第二期  
中華民國一〇八年十二月

Urban Traffic

Biannually

Volume 34 Number 2  
December 2019

---

目錄 Table of Contents

---

封面故事	1
捷運環狀線交通施政規劃 新北市政府交通局 The Transportation Administration of MRT Circular Line Transportation Department of New Taipei City Government	
國內行車成本推估及調查方法之檢討 張舜淵、戴子純、吳清如、任雅婷、陳柏瑞 A Review of Vehicle Operating Cost Evaluation and Survey Method in Taiwan Shuen-Yuan Chang, Tzu-Chun Tai, Ching-Ju Wu, Ya-Ting Jen, Po-Jui Chen	11
使用行動支付繳納路邊停車費意願：以新北市為例 金肇安、許芫綺、陳錦民、劉芸、賴秀英 The Willingness of Paying Roadside Parking Fee by Mobile Payment: A Case of New Taipei City Chao-An Chin, Yuan-Chi Shiu, Jin-Min Chen, Yun Liu, Hiu-Ying Lan	35
新北市公共自行車(YouBike)使用者意見調查 陳建成、陳冠旭、曾煥宗 Survey of User's Cognition and Satisfaction for Youbike System in New Taipei City Jian-Cheng Chen, Kuan-Hsu Chen, Huan-Tsung Tseng	51
稿約及審查說明	67



## 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



### 捷運環狀線交通施政規劃

### The Transportation Administration of

### MRT Circular Line

新北市政府交通局

#### 摘要

環狀線計畫之規劃構想，起源於 76 年 2 月辦理「臺北縣綜合發展計畫」，提出連結六縣轄市之捷運路線，後續經臺北市政府捷運工程局 77 年 5 月進行遠期路網評估時，將其結論納入遠期發展路網中，成為捷運系統環狀線之一部分。

環狀線第一階段行經新北市新店區、中和區、板橋區及新莊區。全線 15.4 公里(地

下段 1.2 公里、高架段 14.2 公里)，共 14 車站(地下 1 站，高架 13 站)及機廠 1 座。環狀線第一階段通車後串聯多條捷運路線，提升雙北捷運路網轉乘的便捷性。除在人本交通原則下，改善沿線交通環境，亦透過規劃完善接駁轉乘服務提供民眾更便捷、更舒適的轉乘輸運服務。

**關鍵詞：**環狀線、接駁轉乘、人本交通、交通環境

### Abstract

*The planning concept of the circular line originated from the "Taipei County Comprehensive Development Plan" in February 1987, and a MRT route connecting six counties was proposed. In the follow-up evaluation of the long-term MRT network assesment by the Department of Rapid Transit Systems, Taipei city government in May 1988, the concept was included into the long-term development and became part of the circular network.*

*The first phase of the circular line passes through Xindian District, Zhonghe District, Banqiao District and Xinzhuang District of New Taipei City. The overall length of the circular line is 15.4 kilometers (1.2 kilometers in the underground section and 14.2 kilometers in the elevated section). There are 14 stations (1 underground station and 13 elevated stations) and 1 deport. After the opening of the first stage of the circular line, multiple MRT routes will be connected, improve the convenience of transferring among the routes from New Taipei city and Taipei city when using MRT system. In addition to improving the transportation environment along the line under the principle of human-oriented traffic, people can enjoy a more convenient and comfortable transfer service with the provision of a well-organized transfer information.*

**Keywords :** circular line, transfer, human-oriented traffic, transportation environment

## 一、前言

捷運環狀線第一階段已於 109 年 1 月 31 日正式通車，此路線串連高鐵、臺鐵、臺北捷運松山新店線、中和新蘆線、板南線及桃園機場捷運，讓居住於新店、中和、板橋及新莊等地區的民眾不需先進到臺北市中心後再轉乘，大幅節省通勤時間約 20 分鐘，因此各站接駁和轉乘規劃及交通動線格外重要，新北市交通局因應環狀線通車及基於人本交通原則之下，規劃沿線各站轉乘服務及改造周邊交通環境。

## 二、人行系統

透過道路空間改造，打造往返車站安全、舒適及順暢的人行步行環境，另於環狀線站外轉乘車站規劃導引指標，提供民眾清楚轉乘動線，提升辨識度。



## 2.1 人行道復舊工程

環狀線第一階段人行道復舊及更新工程長度約 22.5 公里，復舊重點除了配合將建設期間所削減的原有人行道復原之外，因應環狀線通車後，部分汽、機車族將轉移改搭捷運，沿線車流量減少，道路空間將會增加，因此復原改善工程亦將人行道拓寬。除了配合拓寬優化，也利用此次工程將原本在人行道上的變電箱移至中央分隔島，提供行人順暢通行空間，同時為汽車、機車及行動不便者設置斜坡道，以符合不同使用者需求。



圖 1、景平路人行道復舊工程前後示意圖



圖 2、人行道變電箱位置移動前後示意圖

## 2.2 機車退出騎樓

在以人為本的友善步行城市理念下，新北市自 98 年起實施機車退出騎樓措施，迄今全市共計 109 條路段、102 處避難弱勢場所及 11 條北大特區退縮綠軸等實施機車退出騎樓；騎樓淨空後，不但還給民眾舒適的通行空間，也提升周邊民眾生活品質和市容環境整潔。

捷運環狀線現階段共有 6 個車站與既有捷運路線串聯，其中景安站為環狀線及捷運中和線交會站，經評估環狀線通車後將湧入大量轉乘的

人、車潮，因此擇定於捷運景安站實施機車退出騎樓，藉此維護捷運站周邊行人通行空間，並整頓停車秩序及市容景觀。另為使騎乘機車的民眾有適當的替代停車空間，交通局亦於周邊空地及臺 64 線橋下闢建停車場，做為替代停車空間，紓緩民眾停放機車需求。



圖 3、捷運景安站景平路段實施機車退出騎樓示意圖



圖 4、捷運景安站附近空地及臺 64 橋下空間闢建機車停車場

### 2.3 站外轉乘指標規劃

環狀線第一階段通車後，與多條既有捷運路線串聯，其中，大坪林站可銜接新店線，景安站銜接中和線，板橋站銜接板南線板橋站與臺、高鐵，新埔民生站銜接板南線新埔站，頭前庄站可銜接新莊線，終點新北產業園區站則可銜接機場捷運線。在這幾個轉乘車站中，板橋站及新埔民生站為站外轉乘，民眾必須出站才能換乘板南線的板橋站與新埔站，為達站外轉乘站內化目標，新北市交通局在轉乘沿線設置導引指標，板橋站共設置 15 面、新埔民生站共設置 7 面，讓轉乘民眾清楚得知如何步行前往。



圖 5、板南線板橋站轉乘環狀線板橋站指標



圖 6、環狀線板橋站轉乘板南線板橋站指標

### 三、公車規劃

環狀線第一階段行經新北市新店區、中和區、板橋區及新莊區等人口稠密地區，沿線共有 211 條公車路線行經，配合捷運環狀線通車，檢討並調整公車路線，以發揮公共運輸系統的整合功能，避免兩者重疊，造成資源浪費。

#### 3.1 982 捷運先導公車

為培養環狀線運量及提升公共運輸使用率，於環狀線行經路段闢駛 982 捷運先導公車，透過捷運先導公車快速及密集的班次，大量輸運捷運施工路段之乘客，減少交通堵塞之情況，並培養民眾搭乘大眾運輸之習慣。經統計 982 捷運先導公車 102 年至 107 年期間，每年皆有 300 萬人次以上穩定搭乘人數，顯示該路線已培養民眾搭乘大眾運輸之習慣。

#### 3.2 公車路線調整大數據分析

新北市交通局依大眾捷運法規定，檢討並調整捷運環狀線沿線公車路線，其中 982、933、930、918 等 4 條公車路線因與環狀線行經路段重疊性高，預計調整為捷運接駁公車路線，惟為符合民眾需求，將透過民眾搭乘公車及轉乘刷卡等大數據分析，詳加檢視捷運和公車疏運功能性重疊度，再來檢討調整公車路線，發揮公共運輸系統最大疏運效益。



圖 7、982 捷運先導公車

## 四、轉乘設施

為提供民眾更便捷、舒適的轉乘輸運服務，及滿足不同轉乘需求，新北市交通局於環狀線各車站規劃相關轉乘設施，包含 YouBike、自行車架、公車、臨時停車區、計程車排班區及汽機車格。

針對大眾運輸族群轉乘需求，已於沿線增設公車站位和 8 個 YouBike 站，延伸環狀線轉乘服務範圍，帶動大眾運輸運量成長，另為提升候車舒適及便利性，亦配合增設 8 座公車候車亭及 15 支智慧型站牌。

在轉乘停車位部分，車站周邊已增設 1,669 個自行車停車位供自行車族停放，並依各站腹地空間規劃汽機車格、臨時停車區、計程車排班區，及利用橋下空間增闢停車空間，共增設 3,216 個機車停車格、209 個汽車停車格、43 席臨時停車區及 35 席計程車排班區，滿足不同轉乘需求，提供民眾更便捷、更舒適的轉乘輸運服務。



圖 8、環狀線轉乘設施

## 五、機場捷運 A3 站預辦登機行李托運

桃園機場捷運線 A3 站(新北產業園區)原規劃留有預辦登機設施空間，已配合捷運環狀線通車於 109 年 1 月 31 日啟用，新北市民可直接轉乘連通，在站內使用預辦登機及行李託運服務，交通局亦針對 A3 站大型轉運站計畫進行評估中，期帶動當地金融、觀光產業建設和發展。

## 六、交通敏感地區監控

表 1、捷運環狀線周邊敏感路段

站體名稱	敏感路段
大坪林站	民權路(中興路三段-中正路)、北新路三段(寶強路-復興路)
十四張站	民權路(中興路三段-中正路)、中正路(中央路-復興路)
秀朗橋站	景平路(成功路-自立路 64 巷)
景平站	景平路(大智街-景平路 278 號)
景安站	景平路(中正路-安樂路)、景安路(和平街-景安街 122 巷)
中和站	中山路二段(中山路 2 段 332 巷-福祥路)、景平路(福美路-連城路)
橋和站	橋和路(板南路-福祥路)
中原站	板南路(連城路-景平路)、中正路(圓通路-景平路)
板新站	板新路(縣民大道-民生路一段)、中山路一段(民生路二段-漢生東路)
板橋站	縣民大道二段、文化路一段(漢生東路-民權路) 民權路、新站路(縣民大道-文化路一段)
新埔民生	民生路二段(萬板路-四維路 128 巷)、文化路(陽明街-莒光路)
頭前庄站	思源路(中正路-化成路)
幸福站	思源路(幸福東路-復興路二段)
新北產業園區站	新北大道(新知六路-新知二路)、五工路(新北大道-福慧路)

鑒於環狀線通車初期，恐因用路人不熟悉路況造成各站出入口周邊主要道路壅塞，經新北市交通局交通順暢小組討論，整理出站體周邊共 23 條主要路段納入交通敏感地區緊急應變計畫，進行為期半年的監控，如果有交通事件發生，交通局將啟動應變機制，並由警察局快速到位處理，減少對交通的影響。

## 七、結語

捷運環狀線第一階段皆位於新北市境內，新北市交通局已透過道路空間改造提供友善步行空間，並針對 14 座車站的轉乘公共運輸路網和交通環境優化，包括行人系統、公車接駁路線調整、建置 YouBike 租賃站和停車轉乘替代空間等，規劃轉乘設施供民眾使用。未來將持續瞭解民

眾的使用需求，滾動式檢討並調整接駁運輸服務及相關設施。

## 參考文獻

1. 新北市政府捷運工程局，三環六線進度公開專頁
2. 臺北縣政府，民間參與臺北捷運系統環狀線計畫綜合規劃報告(上冊)





## 國內行車成本推估及調查方法之檢討

### A Review of Vehicle Operating Cost Evaluation and Survey Method in Taiwan

張舜淵 Shuen-Yuan Chang<sup>1</sup>

戴子純 Tzu-Chun Tai<sup>2</sup>

吳清如 Ching-Ju Wu<sup>3</sup>

任雅婷 Ya-Ting Jen<sup>4</sup>

陳柏瑞 Po-Jui Chen<sup>5</sup>

#### 摘要

行車成本推估為交通建設計畫經濟效益評估之重要環節，國內最近一次大規模的行車成本調查距今已近 10 年。近年來，隨著車輛科技發展一日千里，行車成本的組成已發生變化，同時，行車成本調查及資料蒐集的技術亦已有所突破。本文旨在檢討國內行車成本推估及資料蒐集方法，藉由回顧國內相關研究以及美、英、紐、澳、日等國家之作法，比較各國行車成本估算之內涵、推估方式以及調查方法之異同，指出目前國內行車成本數據資料適用性之課題，並研提建議調整作法供後續相關研究及調查之參考。

**關鍵字：**交通建設計畫、經濟效益評估、行車成本

#### Abstrac

*Vehicle operating cost(VOC) is an important evaluating factor in the economic appraisal of transportation infrastructure projects. The components of VOC have been modified due to drastic technological advancements in vehicles in recent years. There has also been a breakthrough in the survey and data collection methods of VOC.*

*This paper reviews the survey and data collection methods previously conducted in Taiwan and that of the United States of America, the United Kingdom, New Zealand, Australia, and Japan, to compare and contrast. The outcome of the review points out the issues in calculating*

---

<sup>1</sup> 交通部運輸研究所運輸計畫組組長

<sup>2</sup> 鼎漢國際工程顧問股份有限公司副理

<sup>3</sup> 鼎漢國際工程顧問股份有限公司副總經理

<sup>4</sup> 鼎漢國際工程顧問股份有限公司規劃師

<sup>5</sup> 鼎漢國際工程顧問股份有限公司助理規劃師

*VOC and suggests alternatives for future research and survey methods of VOC.*

**Keywords:** transportation project, economic appraisal, vehicle operating cost

## 一、前言

交通建設是推動經濟發展與維繫國家競爭力的主要動力。然而，由於政府財政資源有限，因此，透過客觀的經濟效益評估作業研判交通建設計畫的推動優先順序，已然成為政府當前決策與核配預算的重要工作。

交通部運輸研究所自民國 96 年起啟動「交通建設計畫經濟效益評估手冊」系列研究，期能逐步建構一套客觀且具有公信力的經濟效益評估原則，以及簡潔易懂的操作方法，供國內交通建設計畫經濟效益評估作業之用。

其中，行車成本節省為交通建設計畫最主要的經濟效益來源之一，而行車成本是指公路車輛與行駛里程有直接關聯的費用與支出。由於交通建設計畫完工通車後，會促使公路運具在運輸路網間產生路線的移轉或運量的增減，因而產生總延車公里的變化，將運輸路網中公路運具「總延車公里的變化」乘上每單位延車公里的「行車成本參數」即為交通建設計畫所產生的行車成本節省（或變化）。

以往國內有關行車成本參數主要引用交通部運輸研究所於民國 88 年及 98~99 年 2 次行車成本調查成果，惟後者距今已近 10 年。考量近年來物價已大幅變動，且車輛燃油效率隨著車輛技術精進而有所提升，加以政府資料開放環境日益健全以及資料蒐集資通訊技術已蓬勃發展，未來估算行車成本應實施調查的項目以及調查的方式均待重新檢討。

有鑒於此，本文回顧國內歷次行車成本調查成果，並綜理先進國家相關作業規範、手冊及實施經驗，比較美、英、紐、澳、日等國家之行車成本內涵、參數設定、資料取得方式等，藉以檢討我國現行調查及資料蒐集方法，並提出具體建議，期能供後續相關研究及調查作業參考。

## 二、國內相關文獻回顧

國內有關行車成本參數主要引用交通部運輸研究所於民國 88 年及 98~99 年等 2 次有關行車成本調查之研究成果，摘述如下：

### 1. 公路車輛行車成本調查（民國 88 年）

交通部「交通調查統計體系計畫」分別於民國 61 年、68 年、76 年以及 81 年定期辦理行車成本調查，該計畫為第 5 次調查作業。

先前之調查主要採用訪問方式，於民國 81 年調查時原擬全面改採記帳方式作業，但因受訪者配合度不高，故再輔以訪問調查以彌補樣本數之不足，方得以完成。而 88 年的調查在經費及時間限制下，期突破過去的困境，除部分樣本仍以記帳方式辦理及保留訪問調查方式外，特別增加經由不同管道（如維修廠、保險事業發展中心、停車管理單位等）獲得資料之佐證調查工作，期能取得更符合實際之行車成本。

該項調查以問卷方式為主，記帳方式為輔，調查實施期間自民國 87 年 10 月至 88 年 4 月，資料內容包括車輛行車成本與使用狀況 2 大類，研究範圍為臺北縣市、臺中縣市、高雄縣市及花蓮縣等 4 個地區，調查對象包括機車、自用小客車、營業小客車、小貨車、自用大貨車、營業大貨車、聯結車等。

## 2. 行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(1/2)(民國 98 年)

該計畫為交通部民國 96、97 年「交通建設計畫經濟效益評估作業之研究」之延續計畫，主要針對經濟效益評估作業中之參數適用性以及非貨幣化之外部效益等議題進行研究。

該計畫回顧各國評估手冊的最新發展趨勢，主張行車成本可分為燃料成本與非燃料成本，其中燃料成本決定於油價、車輛種類以及行車里程；非燃料成本則包括車輛的折舊、輪胎損耗、維修等費用。不論是燃料或非燃料成本都必須要考量到未來車輛生產技術與燃油效率的變化趨勢而設定調整因子，同時也納入未來油價變化趨勢的預估。

此外，指出當時國內在行車成本推估時經常列計的停車費、燃料稅、過路費、清潔費、靠行費等，不僅與行車里程無關，也牽涉到收入移轉問題，並不適合計入行車成本參數中。因此，計畫針對行車成本的項目及內容進行全面性的檢討，並且針對行車成本相關參數項目進行逐一檢視，逐項探討與國內政府例行性調查資料連結之可能，並針對需額外調查之項目進行訪視調查，以利行車成本參數更新作業。

## 3. 行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)(民國 99 年)

該計畫為民國 98 年度「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(1/2)」之延續計畫。主要調查公路車輛行車成本、

檢討與確立經濟效益評估相關參數、探討交通建設運輸次類別之外加效益等工作，並精進交通建設經濟效益評估軟體。

該計畫以民國 98 年行車成本試行調查結果為基礎，修正調查問卷及進行大規模行車成本調查作業，蒐集行車成本調查資料並提出行車成本參數建議值（如表 1）及後續更新機制。

至此，交通部運輸研究所遂依據上述研究成果著手編撰《交通建設經濟效益評估手冊》，提供運輸部門相關機關辦理評估作業參考。

表 1 非燃料行車成本項目調查結果

單位：元／公里

行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用 (2/2) (99 年)				
車輛種類	機車	小客車	小貨車	大貨車
附屬油料	0.21	0.18	0.41	0.49
輪胎耗損	0.18	0.25	0.42	1.55
維修保養	0.47	0.61	0.70	1.52
車輛折舊	1.22	3.91	1.79	2.16
總計	2.08	4.95	3.32	5.73
公路車輛行車成本調查 (89 年)				
車輛種類	機車	小客車	小貨車	大貨車
附屬油料	0.31	0.38	0.28	0.40
輪胎耗損	0.11	0.40	0.19	1.22
維修保養	0.27	1.06	0.57	1.02
車輛折舊	0.89	6.43	2.97	2.87
總計	1.58	8.28	4.01	5.51

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用 (2/2) (99 年)，民國 100 年。

### 三、 行車成本之定義及內涵

#### 3.1 國內之界定

「行車成本」屬於使用者用車成本的一部分，用車成本尚包含「擁車成本」及「其他成本」。根據交通部運輸研究所「108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊」（以下簡稱經效評估手冊）所表述之意涵，行車成本（Vehicle Operating Cost, VOC）節省係指交通建設計畫改善交通後，促進車輛行駛里程或旅行時間縮短，繼而帶來與行駛里程或旅行時間相關之成本減少，這些行車成本的節省屬於交通建設計畫的使用者效益。

交通建設計畫透過縮短行駛里程、減少壅塞時間、提速、道路鋪面改善或調整路線幾何條件等影響行車成本。例如，道路改善計畫減少行駛里程，因里程減少，進而減少燃料、油料等使用；道路鋪面、號誌或幾何改善計畫則可能促使能耗效率提升或旅行時間縮短，進而影響燃油的使用與輪胎的耗損。因此，行車成本僅包含「因里程/使用行為改變而變動之成本」。

保險、貸款以及牌照稅等屬於「擁車成本」，為車主之固定支出，不會因交通建設計畫之施設而有所改變；另一項用車成本為「其他成本」，如停車費、清潔費等。用車成本的項目及組成綜理如表 2。

表 2 用車成本的項目及組成一覽表

項目	行車成本 (operating cost)	擁車成本 (cost of ownership)	其他成本 (other cost)
定義	因車輛行駛而改變之成本	擁車的固定成本，不會因車輛行駛而變動	兩者以外的變動成本
組成	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 燃料<sup>6</sup></li> <li>■ 油料（如機油等）</li> <li>■ 輪胎損耗</li> <li>■ 保養與維修（定期保養）</li> <li>■ 里程造成的車輛折舊</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 保險</li> <li>■ 車庫費用（住家）</li> <li>■ 貸款費用</li> <li>■ 時間造成的折舊</li> <li>■ 牌照稅、燃料稅</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 停車費</li> <li>■ 通行費</li> <li>■ 清潔費</li> </ul>

資料來源：本研究彙整。

目前國內估算行車成本時主要考量的因子包含車輛種類、車速以及道路種類等（如表 3）。

表 3 國內估算行車成本主要考量的影響因子一覽表

因子	說明
車輛種類	行車成本與車輛種類相關，如貨車的行車成本普遍較小客車高，因小客車的燃油消耗率、零件售價、維修與保養成本皆較貨車低。目前國內分類包含：小客車、城際客運、市區公車、機車、大小貨車等類。
車速	研究顯示車速為影響行車成本的主要因子。一般而言，行車成本會隨著車速提升到最佳效率的車速（optimum efficiency point）後開始下降，直到達到高速後再增加呈現一個 U 型的曲線狀，如圖 1 所示。
道路類型	道路條件亦影響行車成本，目前國內可依國道、省道、市區道路、縣道等不同等級進行評估。

<sup>6</sup> 小客車的燃料可為汽油、柴油、電能、油電混合等；大貨車可為柴油；小貨車可為汽油、柴油；大客車可為柴油、汽油、電能等。

資料來源：Booz Allen Hamilton Inc., “California Life-Cycle Benefit/Cost Analysis Model (Cal-B/C)—Technical Supplement to User's Guide”, California Department of Transportation, 1999；本研究補充。

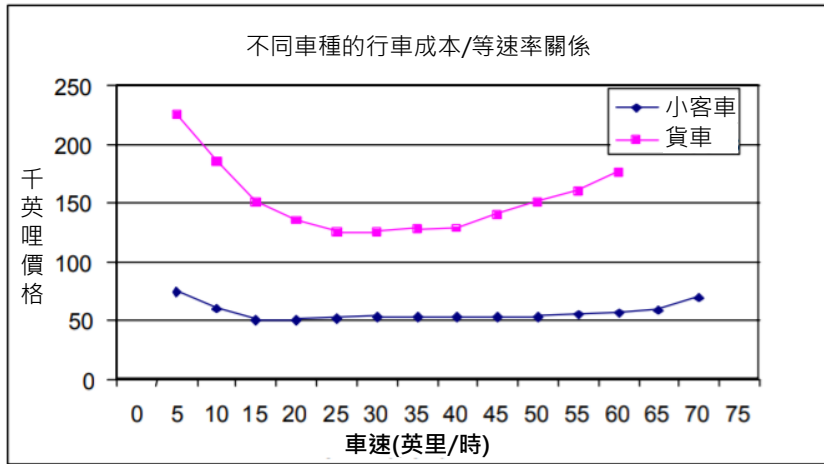


圖 1 不同車種的行程成本與車速間的關係

資料來源：Booz Allen Hamilton Inc., “California Life-Cycle Benefit/Cost Analysis Model (Cal-B/C)—Technical Supplement to User's Guide”, California Department of Transportation, 1999.

### 3.2 國外之界定

以下蒐集美國、英國、紐西蘭、澳洲、日本等 5 個國家的經濟效益評估手冊，就其中行程成本的組成以及影響行程成本的因子加以彙整比較，作為檢討國內行程成本估算作業之參考。

基本上，各國均將行程成本的組成分為燃料成本 (fuel cost) 以及非燃料成本 (non-fuel cost) 2 類。其中，非燃料成本包括油料、輪胎耗損、維修保養以及里程折舊等項目，各國手冊所界定的行程成本組成內容亦極為相似 (參見表 4 所示)。

至於影響行程成本的因子方面，車速與行程成本的關係是國外經濟效益評估手冊考量的重點，包括美國 HERS-ST、美國 BCA、美國 Cal-B/C、英國 TAG、紐西蘭 EEM、澳洲 ATAP 以及日本的評估手冊皆針對不同車速設定不同的燃料消耗參數。有些國家考量納入更為細緻的考量因子，例如，道路曲度、坡度、道路鋪面狀況以及壅塞程度等。上述的因子除影響燃料消耗外，道路曲度、類型、坡度與鋪面狀況等也影響輪胎的耗損與保養與維修的成本。各國行程成本估算所考量的影響因子彙整如表 5。

表 4 各國行車成本之組成內容綜理表

評估手冊	燃料成本	非燃料成本			
		油料	輪胎耗損	維修保養	里程折舊
美國聯邦公路總署 HERS-ST	√	√	√	√	√
美國交通部 BCA	√	√	√	√	√
美國加州交通局 Cal B/C	√	√	√	√	√
英國交通部 WebTAG	√	√	√	√	√
紐西蘭運輸部 EEM	√	√	√	√	√
澳洲交通部 ATAP	√	√	√	√	√
日本國土交通省費用便 益分析マニュアル	√	√	√	√	√

資料來源：本研究彙整。

表 5 各國估算行車成本考量之影響因子綜理表

評估手冊	影響行車成本的因子								
	車速	車速變動	道路曲度	道路類型	道路坡度	道路擁塞	道路鋪面	道路寬度	載重
美國聯邦公路總署 HERS-ST	√	√	√		√		√		
美國交通部 BCA	√			√					
美國加州交通局 Cal B/C	√	√	√		√	√			
英國交通部 WebTAG	√								
紐西蘭交通部/EEM	√	√	√	√	√	√	√		
澳洲運輸部 ATAP	√		√		√		√	√	√
日本國土交通省費用便 益分析マニュアル	√	√	√	√	√	√	√		

資料來源：本研究彙整。

## 四、 行車成本推估方法

### 4.1 國內推估方式及相關參數設定

目前國內之行車成本計算主要分為單位燃油成本及單位非燃油成本，可參考圖 2 所示。

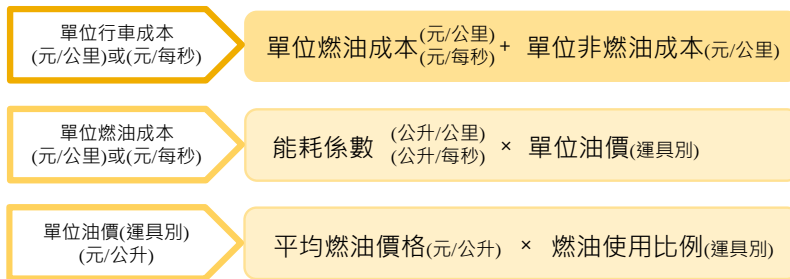


圖 2 國內行車成本組成與參數設定

資料來源：108 年交通建設計畫經濟效益評估手冊，交通部運輸研究所。

其中，相關變數之設定分述如下：

#### 1. 單位燃油成本

單位燃油成本係由能耗係數與單位油價之積所構成，分述如下：

##### ① 能耗係數

引用運研所公布之車輛動態能耗係數，並提供實務應用查表(look-up table)。可分為「距離版(公升/公里)」及「時間版(公克/秒)」，前者適用於車公里改變型之計畫，後者則適用在車輛原地停等時間改變型之計畫。

##### ② 單位油價

單位油價則等於平均燃油價格與燃油使用比例之積。

##### a. 平均燃油價格

利用經濟部能源局油價資訊管理與分析系統之油品價格統計，分別將 92 無鉛汽油、95 無鉛汽油、柴油之近 5 年(民國 102-106 年)年底稅前批售價格予以平均，其中前 4 年利用建議之物價上漲率(1.14%)將幣值調整為民國 107 年；98 無鉛汽油則以 95 無鉛汽油平均值加計 3.5 元。

##### b. 燃油使用比例 (運費別)



參考交通部統計處之「機車使用狀況調查報告」及「自用小客車使用狀況調查報告」的統計資料。

## 2. 單位非燃油成本

引用交通部運輸研究所民國 100 年「行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)」所執行之公路車輛行車成本調查研究成果之推估值，並依建議之物價上漲率(1.14%)設定調整為民國 107 年之水準。單位非燃油成本係由單位附屬油料成本、單位輪胎耗損成本、單位維修保養成本以及單位車輛折舊成本等項目組成：

### ① 單位附屬油料成本（元/公里）

附屬油料項目眾多，包括機油、煞車油、潤滑油、變速箱油、自排油、方向機動力油、齒輪油等，由於部分油料項目並無固定更換頻率，且常於一般性維修保養工作中進行更換，不易單獨區隔，為避免與維修保養費用重複計算，民國 98~99 年計畫探討附屬油料時，僅針對需固定更換的油料，包括機油、煞車油以及齒輪油。

上述計畫對單位附屬油料成本之推估公式設定如下。其中，附屬油料更換平均價格係透過調查方式取得；更換里程則直接參考車輛保養手冊或套餐建議之更換里程數。

$$\text{單位附屬油料成本} = \frac{\text{附屬油料更換價格}}{\text{附屬油料更換里程}}$$

### ② 單位輪胎耗損成本（元/公里）

民國 98~99 年計畫對於單位輪胎耗損成本之推估公式設定如下：

$$\text{單位輪胎耗損成本} = \frac{\text{STP}}{\text{K}}$$

$$\text{輪胎汰換總費用(STP)} = \frac{\text{K} - \text{ATK}}{\text{ATK}} \times \text{TP} \times \text{TN}$$

其中 STP 代表輪胎汰換總費用，K 代表車輛汰換里程，ATK 代表平均輪胎汰換里程，TP 代表輪胎價格，TN 代表一輛車平均輪胎數目；STP 計算之分子項目 (K - ATK)，係考量車輛購置時即已附有 4 只輪胎，因此必須先行扣除。

### ③ 單位維修保養成本（元/公里）

車輛維修保養可分為定期及非定期，考量非定期維修保養費用的產生可能涉及個人駕駛習慣或交通事故，一方面不易清楚區分與單純的車輛行駛的關聯程度，另一方面，交通事故所致之維修保養費用已於肇事成本效益中評估計算，加上國外評估手冊研究指出非定期維修保養費用對行車成本效益影響程度並不高（發生頻率較定期保養低，且支出占比也相對較低）。綜合上述考量，民國 98~99 年計畫主要針對定期維修保養費用進行探討，推估公式如下：

$$\text{單位維修保養成本} = \frac{\text{年定期維修保養費用}}{\text{年行駛里程}}$$

#### ④ 單位車輛折舊成本（元/公里）

依據該計畫對行車成本的定義，車輛折舊的單位成本應係推估車輛行駛里程每增加 1 公里所造成車輛價格下跌的平均價值。民國 98~99 年計畫考量當時國內中古車相關統計資料相當缺乏，加上車輛折舊的估價亦缺乏具有一致性且標準化的評估依據，較難透過實際調查來獲得符合與車輛行駛里程有關定義下的實際折舊費用，遂以平均車輛購車的價格與平均車輛汰換的里程作為車輛折舊單位成本的計算依據，推估公式如下：

$$\text{單位車輛折舊成本} = \frac{\text{購車價格}}{\text{車輛汰換里程}}$$

## 4.2 國外推估方式及相關參數設定

綜觀各國行車成本推估作業，可知推估原理相近，但計算方式略有差異。美、英、紐、澳、日等各國行車成本參數之設定方式綜理如表 6 所示。

表 6 各國行車成本參數設定比較表

國家	美國			英國	紐西蘭	澳洲	日本
手冊	聯邦公路總署 HERS-ST	交通部 BCA	加州交通局 Cal B/C	交通部 WebT AG	運輸部 EEM	交通部 ATAP	國土交通省 費用便益分 析マニュアル
燃料	行駛里程×燃料 消耗率×燃料價 格×道路 狀況調 整因子	行駛里 程×燃 料消 耗率 ×燃 料價 格 (AAA 資料)	行駛里 程×燃 料消 耗率 ×燃 料價 格 (AAA 資料)	燃料消 耗率× 燃料使 用比例 ×燃料 價格	未單獨 計算(直 接建立 一個行 車成本 的計算 方程式)	燃料的零 售價格由 fueltrac 取 得，再透 過方程式 計算成本	燃料成本= $a/x - bx + cx^2 + d$ x 為車速 a, b, c, d 為係 數值
油料	7,500 公 里做油 料的更 換	機油單 價÷機 油汰換 里程	機油單 價÷機 油汰換 里程	未單獨 計算 (直接 建立一 個行車 成本的 計算方 程式)	未單獨 計算(直 接建立 一個行 車成本 的計算 方程式)	分為汽油 與柴油引 擎，如是 雙引擎的 車型，則 可透加權 的方式調 整油料價 格	假設油料與 燃料費用有 一定的比例 關係，透過 油料費係數 估算。
輪胎耗損	輪胎價 格÷輪胎 汰換里 程	(輪胎 價格+ 人工費 用)÷輪 胎汰換 里程	(輪胎 價格+ 人工費 用)÷輪 胎汰換 里程			零售價格× 輪胎總數÷ 輪胎汰換 里程	輪胎價格×數 量÷平均汰換 距離×調整係 數
保養與維修	問卷調 查之維 修與保 養費÷里 程	維修保 養費用 ÷ 15,000 英里	維修保 養費用 ÷ 15,000 英里			以 CPI/PPI 調整過往 調查的數 據	(車輛修理費 －輪胎絕對 費用)×定期 檢查比例 +(車輛修理 費－輪胎絕 對費用)×不 定期檢查比 例
折舊值	2 年的車 與新車 價格的 差異	(新車 價格－ 舊車價 格)÷ 75,000	(新車 價格－ 舊車價 格)÷ 75,000	未單獨 計算 (直接 建立一 個行車	未單獨 計算(直 接建立 一個行 車成本	新車價格 係用來計 算折舊率	統計調查的 舊車價格推 估折舊值， 再以道路狀 況係數調整

		英里	英里	成本的 計算方 程式)	的計算 方程式)		折舊值
--	--	----	----	-------------------	-------------	--	-----

資料來源：本研究彙整。

## 五、 行車成本參數資料取得方法

### 5.1 國內資料來源及調查方式

民國 98~99 年計畫中有關行車成本參數及其各項相關變數之資料取得主要分為(1)引用相關研究數據、(2)引用政府統計調查資料以及(3)進行一手資料調查等 3 種方式，茲整理如表 7。近期經效評估手冊採用之行車成本參數相關數據資料則大多源自民國 98~99 年計畫，再透過物價上漲率進行調整。有關民國 98~99 年計畫資料之調查方法整理說明如後。

表 7 民國 98~99 年計畫及經效評估手冊行車成本參數資料取得方式綜理表

參數 項目	資料來源		備註	
燃油 成本	燃油 消耗 量 (能 耗係 數)	機車	工研院機械工業所，機車車速對燃油經濟性差異比較研究，民國 92 年	
		小客車	工研院機械工業所，使用中車輛能源效率評估與提升研究計畫	
		小貨車	日本國土交通省，時間價值與行車成本的設定方法	
		大貨車		
油價	經濟部能源局油價資訊管理分析系統		採用民國 96~98 年 92/95/98 無鉛汽油及柴油 3 年平均價格	
燃油 使用 比例	機車	機車	交通部統計處，96 年機車使用狀況調查報告	
		小客車	交通部統計處，(95 年)自用小客車使用狀況調查報告	
		小貨車	--	
		大貨車	--	
非燃 油成 本	附屬 油料 更換 價格	機車	問卷調查	以機車維修廠或機車行為調查對象
		小客車	問卷調查(試調)+深度訪談(正式調查)	以小客車維修廠為調查對象
		小貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
		大貨車		
	附屬 油料	機車	標準維修保養程序(或手冊)	
	小客車	--		

國內行車成本推估及調查方法之檢討

參數項目	資料來源		備註
更換里程	小貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
	大貨車		
輪胎價格	機車	問卷調查	以機車維修廠為調查對象
	小客車	<ul style="list-style-type: none"> <li>臺北市政府交通局，計程車營運調查報告，民國 97 年</li> <li>高雄市政府交通局，計程車營運情形調查，民國 96 年</li> </ul>	根據左列報告統計調查結果設定
	小貨車 大貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
輪胎汰換里程	機車	以正常標準維修保養程序所規範的更換里程作為設定	--
	小客車	財政部 91.6.11 台財稅字第 0910453326 號函	根據財政部規範與要求計程車每套輪胎行駛里程作為設定
	小貨車 大貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
車輛汰換里程	機車	交通部統計處，96 年機車使用狀況調查報告	推估方式：機車已行駛公里數+(機車通常每星期行駛天數×機車通常每週行駛日之平均每天行駛里程數×52週)×機車預計再使用年限
	小客車	<ul style="list-style-type: none"> <li>臺北市政府交通局，計程車營運調查報告，民國 97 年</li> <li>高雄市政府交通局，計程車營運情形調查，民國 96 年</li> </ul>	根據左列報告統計調查結果設定
	小貨車 大貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
維修保養費用	機車	交通部統計處，96 年機車使用狀況調查報告	引用該調查之機車全年保養維修費
	小客車	交通部統計處，(95 年)自用小客車使用狀況調查報告	引用該調查之小客車全年保養維修費
	小貨車 大貨車	問卷調查	以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
年行駛里程	機車	交通部統計處，96 年機車使用狀況調查報告	推估方式：機車通常每星期行駛天數×機車通常每週行駛日之平均每天行駛里程數×52 週
	小客車 小貨車 大貨車	交通部統計要覽(附錄 4)，臺灣地區汽車延車公里統計	引用平均每車行駛里程

參數項目		資料來源		備註
平均車價	機車	問卷調查		以機車維修廠為調查對象
	小客車	交通部統計處，(95年)自用小客車使用狀況調查報告		引用該調查之自用小客車車輛購車總價
	小貨車	問卷調查		以汽車貨運商業同業公會之會員為調查對象
	大貨車			

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(1/2)(2/2)，民國99、100年；本研究彙整。

上述調查包含機車、小客車、貨車3種運具。至於調查對象之選擇，考量一般車輛使用者(車主)普遍無長期記錄行車支出費用與行駛里程的習慣，為避免依靠記憶提供相關資料所造成的偏誤，遂以實際進行車輛維修與保養服務的業者以及貨運業者(貨車行車成本支出為貨運業者本身營運會計成本的一部分)為調查對象。

### 1. 機車

調查計畫如表8所示，採面訪調查方式，透過與學校合作方式進行各縣市調查作業。

表8 機車行車成本調查計畫綜理表

調查計畫	說明
調查型態	面訪問卷調查
調查對象	機車行或機車維修保養場
調查範圍	臺灣地區22縣市
調查樣本	每個縣市各取5個有效樣本，共計110個有效樣本

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用(2/2)，民國100年。

### 2. 小客車

問卷前置階段(試調)主要透過問卷調查方式對各大車廠(總公司)進行調查，並歸結指出各大車廠對於汽車使用者之行駛資訊或維修項目與成本均有頗為完整的紀錄，資料精確度相當高。然而，於99年正式調查時，考量各大車廠若直接提供客戶維修保養資料恐牽涉到個人資料保護及該車廠本身商業機密的問題，因此改採深度訪談方式取得各大車廠實際進行小客車維修保養的相關平均費用。調查計畫重點整理如表9。

表 9 小客車行車成本調查計畫綜理表

調查計畫	說明
調查型態	深度訪談
調查對象	汽車大廠與其合作汽車維修保養廠
調查範圍	根據交通部統計處所公佈之各廠牌汽車，選取市占率較高的廠牌，調查母體為國瑞、中華、福特六和、裕隆、臺灣本田等汽車大廠與合作之汽車維修保養場
調查樣本	以臺灣地區市場佔有率較高的前 5 家汽車大廠，共計 5 個有效樣本

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用（2/2），民國 100 年。

### 3. 貨車（含小貨車、大貨車、聯結車）

透過與汽車貨運商業公會合作的模式，協請以問卷（傳真或郵寄）方式請其所屬會員進行填答。考量貨物運輸業者可能同時經營小貨車或大貨車業務，因此調查問卷包括小貨車、大貨車、以及聯結車等車種，並由業者依其實際營運狀況與支出情形進行填答。調查計畫重點整理如表 10。

表 10 貨車行車成本調查計畫綜理表

調查計畫	說明
調查型態	由公會協助進行貨車會員的問卷調查
調查對象	汽車貨運商業公會之會員
調查範圍	臺灣地區之汽車貨運商業公會所有會員
調查樣本	以臺灣地區北中南東四區貨運業者的占比作為配置有效樣本數之依據，共計 60 個有效樣本

資料來源：交通部運輸研究所，行車成本調查分析與交通建設計畫經濟效益評估之推廣應用（2/2），民國 100 年。

## 5.2 國外資料取得作法

綜觀各國行車成本參數資料取得方式，可知資料取得的作法取決於各國政府及民間的資料開放情形，以及是否已有具公信力的基礎研究有關，若已有較完整的開放資料或是基礎研究為基礎，則普遍皆以二手資料（如研究成果、統計資料引用）為主，若仍有不足方始著手進行補充調查。概述如下：

### 1. 美國 HERST-ST 評估手冊（2005）

該手冊的燃料數據係來自交通部之燃料零售價統計。燃料消耗與非燃料成本之數據則多來自 Zaniewski 於 1982 年的研究數據，再利用

消費者物價指數調整為 1997 年的價格。客車的數據多立基於過往的數據再予以調整，貨車則透過調查貨車營運業者取得資料。

## 2. 美國交通部經濟效益評估手冊 (2018)

該手冊的小客車行車成本數據係引用美國汽車協會 (American Automobile Association, AAA) 於 2017 年的調查統計 (Your Driving Cost)。貨車的行車成本數據則來自美國運輸研究所 (American Transportation Research Institute, ATRI) 於 2017 年所做的調查。ARTI 自 2008 年開始調查貨車的行車成本，採每年調查，並逐年優化問卷問項，調查的對象為貨車業者，透過網路、郵寄等方式發放問卷。

## 3. 美國 Cal B/C 手冊 (2017)

該手冊的客車行車成本數據主要來自 AAA 於 2017 年的調查統計 (Your Driving Cost)。僅燃料成本是取自於美國能源資訊管理局 (US Energy Information Administration) 的 2017 年汽油與其他液體之年度報告 (Petroleum and Other Liquids annual report) 中的汽油與柴油價格。客車的燃料消耗則是應用加州空氣資源委員會 (California Air Resources Board, CARB) 所建立的 EMFAC2014 模式。貨車的行車成本數據則來自 ATRI 於 2017 年的調查。

## 4. 英國 WebTAG 評估手冊 (2018)

汽車的行車成本數據多引用過去的研究成果，例如，燃料價格來自商業、能源及產業策略部 (BEIS) 所統計之數據，該單位也針對燃料之消耗、未來的燃料價格以及因應汽車效能提升而改變的燃料消耗等議題進行相關之研究。此外，客車與貨車的非燃料成本則依據過往的研究成果進行數據更新。

## 5. 紐西蘭 EEM 評估手冊 (2018)

除道路鋪面狀態的願付價格係透過道路使用者的問卷調查取得 (2002 年)，其他皆為各研究案之成果數據。

## 6. 澳洲交通局評估手冊 (2012)

除政府例行性統計資料可取得之延車公里、車速、燃料價格、維修與保養成本等二手統計資料外，油料價格、輪胎價格乃是透過一手資料的調查取得。

小客車的油料價格係透過調查大型連鎖零售店販賣機油的價格 (約 75 款，容量為 1 公升與 4 公升)，扣除掉高單價的商品後，取平



均的價格；貨車則透過調查機油公司的大容量（209 公升）機油售價。數據為 2013 調查之數據，再透過 CPI 調整。

小客車的輪胎價格透過調查零售店約 300 款輪胎的價格取平均價；貨車的輪胎價格則是取輪胎製造商約 160 款輪胎價格的平均價格。數據為 2013 調查之數據，再透過 CPI 調整。

維修與保養的成本係透過州道路主管單位（State Road Authority）的調查數據取得，再透過 CPI 調整，以及應用維多利亞皇家汽車社對用戶調查的數據資料進行比較與驗證。

#### 7. 日本國土交通省評估手冊（2018）

該手冊的資料多引用於研究成果與二手資料。例如燃料的價格與消耗率、油料的價格係引用國土技術政策綜合研究所（国土技術政策綜合研究所之研究數據）。二手資料則包含使用輪胎製造商的輪胎耗損調查統計資料、國土交通省調查的車輛維修保養花費，以及中古車價格等。

## 六、 國內行車成本推估課題及未來調整建議

本節以國內行車成本相關計畫為檢視及分析對象，參考國外行車成本相關文獻之內容，對現行行車成本數據資料之適用性進行檢討分析，並參酌近年車輛發展趨勢，歸納出重要課題並提出建議作法。

以下分別就行車成本數據資料之(1)參數項目範疇、(2)參數推估與設定以及(3)參數調查規劃等 3 大面向進行適用性與重要課題探討：

### 6.1 參數項目範疇

#### 1. 既有行車成本參數無法估算非燃油車之行車成本

##### ① 說明

能源使用電氣化已是目前全球能源發展的重要趨勢，車輛電動化亦已成為運輸部門重要發展方向；然而，既有單位行車成本參數之組成可窺知目前僅考量燃油車，相關參數均未能估算電動車行車成本，長期而言將使效益評估面向不夠完整。

##### ② 未來調整建議

可將行車成本參數中的「燃油」用字更名為「燃料」，以增加未來擴大考量不同使用燃料別車輛<sup>7</sup>之彈性。同時，需研議並逐步建立電動車行車成本參數及相關變數設定方法。

## 2. 既有行車成本參數未將大客車列入考量車種

### ① 說明

目前國內經效評估手冊係將公車客運之行車成本節省歸為營運成本節省。其將行車成本節省效益歸類為私人運輸系統需考量的效益項目，而公路大眾運輸系統則屬於運輸服務業者之支出，亦即為業者營運與維修成本之節省，因此須以營運成本節省效益進行評估。而實務上亦經常假設公車客運之行駛路線與班次普遍不會因為交通建設計畫而產生改變，亦即行車成本不變（延車公里的無變化），因而往往省略不計。

然而，當公車客運行駛速率因公路建設而獲得提升（如道路壅塞改善、公車專用道興建等），或直接縮短行駛路線里程時（如國道5號工程、蘇花公路山區路段改善計畫），公車客運仍會產生行車成本上的節省，但實務上普遍未透過營運成本節省效益進行估算。

### ② 未來調整建議

鑑於國內在實務上並未將大眾運輸的行車成本節省確實轉換至營運成本節省中計算，建議未來將公車客運之營運成本節省效益回歸至行車成本節省效益中計算。同時，一併將大客車納入行車成本參數調查之車種。

## 6.2 參數推估與設定

### 1. 既有小貨車燃油使用比例假設與現況存在落差

#### ① 說明

民國98年計畫指出國內小貨車主要使用燃料為柴油，並對小貨車之燃料使用比例建議值設定為100%使用柴油；「交通建設經濟效益評估手冊（105年版）與應用軟體更新」則延續引用民國98

---

<sup>7</sup> 非燃油車除純電動車外，尚包含油電混合車、汽油/電能、柴油/電能、汽油/液化石油氣等使用複合燃料之車輛。惟上述複合燃料車輛占比低，且按照全球及國內政策方向，未來將以朝向純電動化為目標，因此建議可針對純電動車著手推動研究並累積相關數據資料。

年計畫之建議值。然而，檢視公路總局機動車輛登記之使用燃料別統計資料，現況柴油小貨車占比約 35%，汽油小貨車則占 65%，顯示過往設定之小貨車燃油使用比例和現況數據已存在落差，有必要加以調整。

② 未來調整建議

透過最新之機動車輛登記資料重新進行計算，並依此更新小貨車燃料使用比例。

2. 非燃油成本自民國 98~99 年調查後僅利用物價上漲率進行幣值調整

① 說明

國內最近一次之非燃油成本相關數據調查係於辦理民國 98~99 年計畫時執行，爾後之經效評估手冊均以該計畫調查數據，再透過物價上漲率參數進行幣值調整。然而，前項調查距今已近 10 年，考量近年經濟環境及車輛技術均與過去大不相同，若僅單純透過物價上漲率調整幣值，將無法反應車輛技術進步對於附屬油料、輪胎汰換、維修保養等非燃油成本的影響。

② 未來調整建議

經由文獻回顧，歐美國家之經效評估手冊更新頻率約為 3~5 年，日本則為 10 年。參考國外更新頻率，建議國內未來至少每 10 年重新調查及更新非燃料成本相關數據；若條件許可，每 5 年更新一次更佳。

3. 既有行車成本採含稅價格將致效益高估

① 說明

經文獻回顧，國外經效手冊於估算行車成本時普遍採用未稅價格，而以往國內經效評估手冊則直接使用含稅之零售市價。然而，稅費於經效觀點下應屬移轉性支付，因「效益」估算通常是透過「消費者剩餘 (consumer's surplus)」的變化來衡量，商品被課稅後，原本部分的消費者剩餘將轉移為政府的稅收，換言之，實際的消費者剩餘將較未課稅情境下來得少；此外，商品課稅亦將使整體社會福利產生的無謂損失 (deadweight loss)。

## ② 未來調整建議

單位非燃料成本至少應排除營業稅、貨物稅、進口稅，其他行車成本項目相關補貼<sup>8</sup>亦應予以排除。規劃調查計畫時，問項設計即亦必須將「是否有受補貼」納為調查項目。

### 4. 既有單位非燃油成本推估基礎不一，且未考量不同保養周期之費用落差

#### ① 說明

檢視現行單位非燃油成本推估方式，各細項推估基礎並不一致，例如：單位輪胎汰換及單位車輛折舊成本係以車輛壽年為推估基礎（生命週期概念）；單位附屬油料與單位維修保養成本則分別以更換里程及年行駛里程為推估依據。此外，車輛維修保養更換項目多應不同里程周期而有不同，當前之單位維修保養費用推估方式則較未能顧及不同保養周期所造成之費用落差。

#### ② 未來調整建議

為期使單位非燃油成本各細項均採用相同的推估概念，以確保推估邏輯之一致性，同時也為能將不同保養周期造成之維修保養費用落差納入考量，建議未來於推估單位附屬油料與單位維修保養成本時，統一改採用「生命週期概念」推估。

## 6.3 參數調查規劃

### 1. 引用自汽機車使用狀況調查報告之燃料使用比例參數目前已無定期調查

#### ① 說明

自民國 98~99 年計畫起，行車成本參數中的機車及小客車之燃油使用比例數據係分別引用交通部統計處之「機車使用狀況調查報告」及「自用小客車使用狀況調查報告」，惟前兩項調查分別自民國 96 年及 103 年起，即不再對車輛燃料使用狀況調查項目細分無鉛汽油種類。因此，目前國內經效評估手冊之做法係持續引用最後一次之機車及自用小客車燃油使用調查數據。

---

<sup>8</sup> 例如：新購車輛之貨物稅減免；為推廣電動機車，經濟部、環保署、地方政府環保局等單位給予之購車補助。

## ② 未來調整建議

無鉛汽油平均價格改以使用比例最高之油種價格為代表。根據中油統計，目前 92/95/98 無鉛汽油之銷售量占比依序分別為 20%、75%、5%，可見 95 無鉛汽油已為國內主流無鉛汽油油品。再者，由於 92 無鉛汽油之運轉燃燒效率相對較差，考量空氣污染防治，中油已著手研究停售 92 無鉛汽油的可能性；另一方面，經由文獻回顧，美國在汽油使用比例數據上，係採用使用比例最高之油種價格為代表。綜上，考量國內目前已無汽機車燃油使用狀況之例行性統計調查資料，建議未來可參考美國作法，無鉛汽油平均價格改以 95 無鉛汽油油價為代表，而毋需再細分 92/95/98 無鉛汽油作加權平均計算。

## 2. 前期行車成本調查對象與調查方式尚有改善空間

### ① 說明

前期計畫小客車調查僅以市占率較高之前 5 大車廠為對象、貨車調查亦僅以營業用貨車為對象，所蒐集之非燃料成本數據代表性與完整性恐有不足。同時，前期維修保養費用調查未針對不同周期保養提供個別問項，填答者不易換算為年平均費用。

### ② 未來調整建議

可將調查對象改為使用者端與維修保養端同步併行。為令非燃油成本項目調查能進一步將原廠及民間保養廠之價差納入考量，除市占率較高之車廠外，可同時對民間保養廠進行調查，調查方式可針對保養廠進行訪談，並同步協請中華民國汽車保養商業同業公會向其會員進行調查。

另一方面，考量維修保養端之調查難度較高（拒訪率、人力與時間成本等考量），建議附屬油料更換價格、輪胎汰換價格、車輛使用年限等項目可同步向車輛使用者端進行調查，藉此提升調查結果的可參考性。其中，機車及小客車使用者端建議以車主為主要調查對象，貨車使用者端調查對象則建議以國內重要貨運業者為代表。

維修保養成本方面，考量一般民眾對於附屬油料更換里程、輪胎汰換里程、不同里程周期之定期維修保養頻率與費用不見得能有確切印象，而目前國內車廠對上述項目則大多已有建議值，故有關上述更換里程及定期維修保養項目、價格等資料，建議僅需單獨針對維修保養端進行調查。

### 3. 如何在不大幅增加調查成本的前提下持續提升調查效率與精確性

#### ① 說明

民國 88 年及其以前之公路車輛行車成本調查均採用「記帳調查」，資料精確度雖高（並非依賴記憶填寫），但過程繁瑣，調查項目複雜且配合時間長，因此成本高昂、執行不易。鑑於上述困境，民國 98~99 年計畫即捨棄記帳調查，改以優先應用連結國內政府例行性統計調查資料，針對未有資料者，再採取問卷調查或深度訪談。

儘管民國 98~99 年計畫已透過改變調查方式大幅降低調查成本，但針對自行調查之項目內容，仍需定期重複執行調查方可蒐集及更新相關數據，而上述調查若全數採用面對面問卷調查或訪談，則須投入相當可觀的調查人力及經費。

#### ② 未來調整建議

目前國內網購市場已相當發達，針對平均車價、輪胎及附屬油料價格等成本項目，未來或可利用網路爬蟲之資通訊技術進行調查，藉此應可提升調查結果之精確性，並降低重複調查之成本，同時提升調查之便利性。此外，未來亦建議將部分調查項目整併至汽機車使用狀況調查中一併執行，並可考慮利用車輛定期檢驗的機制一併蒐集相關數據。

## 七、 結語

1. 本文回顧國內外行車成本相關文獻，綜整行車成本之定義、內涵、推估方法以及資料取得方法並進行比較分析。發現各國對行車成本的定義與內涵相似，但在計算的細緻度、考量的因子以及資料取得的方法存在一定程度的差異。
2. 本文基於國內外文獻回顧之比較，針對參數項目範疇、參數推估與設定以及參數調查規劃等 3 大面向歸納出 9 項國內現行行車成本資料適用性之重要課題，並提出未來調整方向建議，俾供後續研究或調查之參考。
3. 行車成本參數乃運輸部門進行交通計畫經濟效益評估時之重要依據，拜科技進步之賜，資料取得方法已日趨多元化，未來國內行車成本之推估應採取更具系統性、效率性及準確性的方法進行參數更新，以利強化交通建設計畫投資評估之決策基礎。

## 參考文獻

1. 交通部運輸研究所，公路車輛行車成本調查，民國 89 年。
2. 交通部運輸研究所，交通建設計畫經濟效益評估作業之研究(1/2)，民國 99 年。
3. 交通部運輸研究所，交通建設計畫經濟效益評估作業之研究(2/2)，民國 100 年。
4. 交通部運輸研究所，108 年交通建設經濟效益評估手冊(草案)，民國 108 年。
5. Austroads, “Guide to project evaluation: part 4: project evaluation data (AGPE04-12)”, 2012.
6. Booz Allen Hamilton Inc., “California Life-Cycle Benefit/Cost Analysis Model (Cal-B/C)—Technical Supplement to User's Guide”, California Department of Transportation, 1999.
7. Department for Transport, UK., “WebTAG Unit A1.2, Scheme Cost”, 2017.
8. Department for Transport, UK., “WebTAG Unit A1.3, User and Provider Impacts”, 2017.
9. Federal Highway Administration, “HERS-ST v2.0: Highway Economic Requirements System – State Version Overview”, 2002.
10. New Zealand Transport Agency, “Economic Evaluation Manual”, 2018.
11. U.S. Department of Transportation, “Benefit-Cost Analysis Guidance for Discretionary Grant Programs”, 2018.
12. 国土交通省 道路局 都市局，費用便益分析マニュアル，[http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/ben-eki\\_h30\\_2.pdf](http://www.mlit.go.jp/road/ir/hyouka/plcy/kijun/ben-eki_h30_2.pdf)，平成 30 年。





## 使用行動支付繳納路邊停車費意願：

### 以新北市為例

## The Willingness of Paying Roadside Parking Fee by Mobile Payment: A Case of New Taipei City

金肇安 Chao-An Chin<sup>1</sup>

許芄綺 Yuan-Chi Shiu<sup>2</sup>

陳錦民 Jin-Min Chen<sup>3</sup>

劉 芸 Yun Liu<sup>4</sup>

賴秀英 Hiu-Ying Lan<sup>5</sup>

### 摘要

經研究指出，新北市路邊停車費雖有多元繳費管道，惟超商定點代收仍高達 78%，據電話訪問調查居住在新北市的民眾，僅有 33%受訪者知道新北市可使用行動支付繳納停車費，在上述 3 成受訪者中，又僅有 6.2%受訪者曾使用行動支付繳納停車費，顯示新北市行動支付政策尚需增加曝光度。受訪者不使用主因為沒有需求，如提供更簡便操作方式、更多優惠活動及政府或行動支付業者對資安部分提出說明，則可增加使用意願，進而提升使用率。建議未來新北市行動支付合作業者可結合支付其他汽車族群經常使用的活動，並經常推出限綁定車號的優惠活動，應可吸引新用戶使用及增加舊用戶的黏著度。

**關鍵詞：**停車費、第三方支付、電子錢包

---

<sup>1</sup> 新北市政府交通局副局长（聯絡地址：新北市板橋區中山路 1 段 161 號 10 樓，電話：02-29603456 分機 6978，E-mail: AA7076@ntpc.gov.tw）。

<sup>2</sup> 新北市政府交通局停車營運科長（聯絡地址：新北市三重區重新路 1 段 108 號 4 樓，電話：02-29702960 分機 8004，E-mail: AN2807@ntpc.gov.tw）。

<sup>3</sup> 新北市政府交通局停車營運科技正（聯絡地址：新北市三重區重新路 1 段 108 號 4 樓，電話：02-29702960 分機 8700，E-mail: AA2159@ntpc.gov.tw）。

<sup>4</sup> 新北市政府交通局停車營運科股長（聯絡地址：新北市三重區重新路 1 段 108 號 4 樓，電話：02-29702960 分機 8710，E-mail: AJ4117@ntpc.gov.tw）。

<sup>5</sup> 新北市政府交通局停車營運科約僱人員（聯絡地址：新北市三重區重新路 1 段 108 號 4 樓，電話：02-29702960 分機 8707，E-mail: AA9251@ntpc.gov.tw）。

## Abstract

*Research shows that third-party payment service in convenient stores still remain 78% though there are diverse payment methods for roadside parking in New Taipei City. On the basis of telephone-based survey for New Taipei City inhabitants, only 33% respondents comprehend parking fee can be paid via mobile. Among these, only 6.2% have employed mobile as payment method suggests that increasing media coverage is required for mobile payment policy of New Taipei City. Major reason for respondents not applying mobile payment since there's no compulsive need. Adoption intention and usage rate can be raised by providing more effortless and convenient operation method, more promotions and information security guaranteed from government or mobile payment companies. Therefore, New Taipei City mobile payment cooperating companies could combine other campaigns targeting vehicle group and offer more promotions for appointed license plate numbers so that the application of new users and stickiness of original users can be increased.*

## 一、前言

### 1.1 研究背景

行動支付為近年來新興付款管道，消費者不需攜帶現金、信用卡或支票即可支付費用，增加消費者支付便捷性。根據資策會產業情報研究所 107 年第 3 季針對全台 18 至 65 歲且持有智慧型手機之消費族群進行「行動支付」調查，107 年行動支付普及率已達 50.3%，相較於 106 年 39.7% 有顯著提升。亦即，在 18~65 歲且持有智慧行動載具的民眾中，每兩人就有一人曾於 107 年使用行動支付[1]。因此，新北市為提升路邊停車費繳費便利性，除提供超商定點代收、金融電信代扣繳、e-bill 全國繳費網、公務機關臨櫃繳費等管道外，自 105 年 7 月起新增行動支付繳停車費服務。民眾只要透過行動裝置下載行動支付 App，就能線上查詢停車紀錄及進行線上繳費，希望能節省民眾時間成本，達到簡政便民的目的。

經新北市統計，使用手機行動支付繳納停車費佔所有繳費管道的比例，從 106 年 7 月 3.5% 逐年成長，截至 108 年 4 月占約近 10%。為了解此比例是否能再提升、未使用者或不再使用者顧慮的因素，以期改變民眾繳費習慣及使用行為，提升行動支付管道繳納停車費使用率。

### 1.2 研究目的

本研究目的主要在於了解民眾使用行動支付繳納路邊停車費的使用率、意願及未使用者是否有誘因改變其繳納停車費習慣及使用行為，希望了解新北市提供多元支付管道是否可更便利民眾繳費，以作為日後路邊停車費繳費管道的政策參考依據。

## 二、現況調查

### 2.1 新北市現行路邊停車費繳費管道

新北市路邊停車費可透過線上繳納、銀行事先約定代扣繳、定點代收、公務機關臨櫃悠遊卡繳費及線上行動支付等多元方式，提供民眾多元繳納管道，民眾可視其需求，以最便利方式繳納停車費。

表 1 新北市路邊停車費多元繳費管道一覽表

多元繳費方式	
線上繳費	我的新北市 APP、e-Bill 全國繳費網。
事先約定代扣繳服務	(一) 銀行：中國信託、中國信託、台北富邦、國泰世華、凱基、臺銀、玉山、板信、聯邦、臺灣企銀、彰銀、合作金庫、土銀、上海、花旗台灣、永豐、瑞興、台中商銀、高雄商銀、兆豐、臺灣新光、陽信、三信、元大、日盛、安泰、台新、第一、遠東、華泰、京城商銀、王道商銀等 31 家銀行。
	(二) 電信公司：中華電信、台灣大哥大、遠傳電信、亞太電信。
	(三) 其它金融機構：各地農會、漁會、信用合作社等總計 103 家。
定點代收服務	美廉社、新北市及臺北市境內台灣中油北區直營加油站、家樂福、四大超商（統一、全家、萊爾富、來來 OK）。
悠遊卡繳費	新北市政府行政大樓聯合服務中心、新北市 29 區公所。
行動支付	Pi 行動錢包、歐付寶、停車大聲公、街口支付、橘子支付、一卡通、萬付通、車麻吉、遠傳電信。

### 2.2 繳費管道代收比例

經新北市統計路邊停車費代收來源，超商定點代收 105 年度平均為 85.57%，亦即 5 張停車單就有 4 張到超商繳費，後因銀行代扣繳及行動支付管道興起，有逐年下滑的趨勢，但截至 108 年 4 月仍有 75.57%，由此推測大部分車主仍習慣現金交易，對於金錢擁有較高自主性及支配性，而較不信任線上繳費或由銀行扣繳。

其次為申請金融電信業者自動代扣繳，105 年占 10.86%，逐步提升至 108 年 4 月 14.13%，顯示車主逐漸接受由金融電信業自動扣繳，不用擔心忘記繳費收到催繳的問題。另自 105 年 7 月 1 日起，增加行動支付管道，原占 3.44%逐年微幅增加，108 年 4 月達 9.65%。

表2 新北市繳費管道主要代收來源比例

年度	定點代收	金融電信業代扣繳	全國繳費網	行動支付
105年	85.57%	10.86%	0.12%	3.44%
106年	82.62%	11.72%	0.58%	5.07%
107年	77.96%	12.55%	0.7%	8.79%

表3 行動支付使用率

年度	張數	比例	合 作 業 者
105年	190,361	3.44%	3家(Pi拍付、歐付寶及聯合國際)
106年	653,193	5.07%	3家(Pi拍付、歐付寶及宏碁智通)
107年	1,157,360	8.79%	107/6月後9家(Pi拍付、歐付寶、街口、橘子支、標準、剛谷、一卡通、遠傳電信、宏碁智通)

### 三、調查設計與分析方法

#### 3.1 調查對象與方式

「使用行動支付繳納路邊停車費意願」調查於107年5月2日至107年5月5日對新北市二十九個行政區且年滿18歲以上民眾在下午2時至5時30分、6時30分至10時以電腦輔助電話訪問系統(Computer Assisted Telephone Interview, 簡稱: CATI系統)進行一般住宅電話以及手機電話調查訪問。本次調查共完成1,955份有效樣本,其中一般住宅電話完成1,753份有效樣本,手機電話完成202份有效樣本。本次調查抽樣誤差在正負2.2個百分點之內,調查結果依內政部最新人口資料,針對性別、年齡、居住地區採用多重反覆加權(Raking),加權原樣本結構與母體結構一致。[2]。



圖1 調查架構

## 3.2 調查內容

本調查針對居住於新北市的民眾，了解行動支付繳納停車費的知曉度、使用率等使用行為、滿意度以及會使用行動支付來繳納停車費的誘因。以期藉由此調查擬定相關政策，增加市民的使用誘因。

表 4 調查內容

項次	調查項目
1	請問您知道還是不知道新北市可以使用行動支付來繳納新北市路邊停車費？
2	請問您有使用還是沒有使用行動支付APP來繳納新北市路邊停車費？
3	請問您每個月平均使用行動支付APP繳納幾筆新北市路邊停車費？
4	就您個人就您個人使用行動支付繳納路邊停車費的經驗而言，請問感到滿意還是不滿意？
5	請問您不滿意的原因為何？
6	請問您沒有使用行動支付來繳納路邊停車費的原因為何？
7	請問以下哪些狀況會吸引您使用行動支付來繳納路邊停車費？
8	Area.請問您目前住在新北市的哪一個行政區？
9	Age.請問您今年幾歲？
10	Edu.請問您的教育程度？
11	Job.請問您的職業？
12	Sex.受訪者性別？

## 3.3 資料處理及分析方法

本次調查將一般住宅電話以及手機調查所得之有效樣本合併後以內政部戶政司所公布之最新人口資料進行性別、年齡以及居住行政區的加權處理，母群為新北市年滿 18 歲的民眾。

### 3.3.1 樣本代表性與加權

調查的過程會受到一些非抽樣因素影響，例如可能都接觸到家中常接電話的民眾而造成樣本結構上的差異，為使完成的樣本結構與母體的整體分布上不會產生差異，可以更為合理的推論母群，因此需要進行加權。

本研究將以無母數卡方檢定方式（NPAR Chi-square Test）逐一檢視樣本年齡、性別及居住行政區人口比例等分配與母體結構之間的差異檢定。檢定結果若發現樣本與母體結構產生顯著差異，則以「多變項反覆多重加權」（Raking）處理，針對性別、年齡、居住行政區等變項進行調整，直到每一變數的樣本分配與母體分配已無顯著差異，才停止 Raking。

加權方式如下。

$$W_i = W_{i-1} \times \frac{N_i}{N} \times \frac{n}{n_i}$$

$W$ ：權值； $i$ ：次數 1、2...

$N$ ：新北市 18 歲以上母體個數； $N_i$ ：各行政區 18 歲以上母體個數

$n$ ：總樣本數； $n_i$ ：各行政區總樣本數

在市話調查的部分，為使各行政區之樣本得以真實反映，如行政區比例配置後未達 30 份，將增補至少完成 30 份有效樣本。後續進行加權處理後，如行政區樣本數低於 30 份，將於報告中註明該行政區加權後樣本數低於 30 份，調查結果僅供參考。另如分析有必要可將區域整併。

### 3.3.2 次數分配(Frequency)

藉由各題項之次數分配及百分比所呈現之數據，瞭解民眾針對該議題之看法與評價。

### 3.3.3 又分析及卡方檢定(Chi-Square Test)

以「各項議題」對基本資料做交叉分析表，以瞭解不同背景的受訪者在各議題方面是否具有差異性。

交叉表並採用 Pearson 卡方檢定分析法，卡方檢定統計值 ( $W$ ) 定義如下：

$$X^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \sim \chi^2((r-1)(c-1))$$
，其中

$O_{ij}$  為第  $i$  列第  $j$  欄位之觀察次數，

$E_{ij}$  為第  $i$  列第  $j$  欄位之理論次數。

當卡方檢定統計值的  $p$ -value 小於 0.05 時，表示在  $\alpha=0.05$  的顯著水準之下，兩變數間並非獨立，亦即，不同背景的受訪者在該議題中沒有達到統計上的顯著差異。

### 3.3.4 前後二次調查結果評比

將某一歷次評核項目，比較前後二次調查統計結果之項目，透過兩樣本比例差的假設檢定方法，檢視前後二次之差異，將利用  $Z$  統計量來檢定兩樣本比例差，詳細公式如下：

$$Z_{2\gamma} = \frac{(\hat{p}_1 - \hat{p}_2) - (p_1 - p_2)}{\sqrt{\frac{p_1 q_1}{n_1} + \frac{p_2 q_2}{n_2}}}$$

## 四、資料分析與研究結果

### 4.1 電訪調查結果

#### 4.1.1 行動支付繳納新北市路邊停車費的知曉度

本次調查顯示，在全體 1,955 位受訪者中，有 33.1% 知道新北市可使用行動支付來繳納新北市路邊停車費，66.7% 不知道，另有 0.2% 未回答。

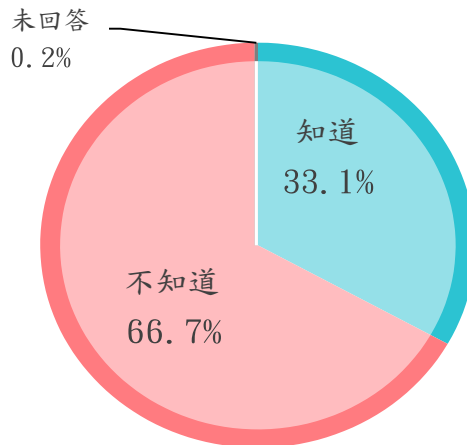


圖 2 新北市行動支付繳納新北市路邊停車費的知曉度

Base : (n=1,955)

從樣本來源來看，行動支付繳納新北市路邊停車費的知曉度，市話樣本中有 31.5% 知道，68.2% 不知道；手機樣本中有 40.9% 知道，59.1% 不知道。

從使用交通工具族群別來看，汽車族中有 48.1% 知道，51.6% 不知道；機車族中有 37.2% 知道，62.6% 不知道。

經卡方檢定分析，新北市行動支付繳納新北市路邊停車費的知曉度，因性別、年齡、年齡別、教育程度以及職業的不同而有所差異。

次分區	蘆洲、三重(37.6%)知道的比例較高。
性別	男性(37.1%)知道的比例較高。
年齡別	18-39 歲(38.1%)知道的比例較高。
教育程度	大學及以上(40.2%)知道的比例較高。
職業	高階/專業白領(41.4%)知道的比例較高。

#### 4.1.2 是否曾使用行動支付 APP 繳納新北市路邊停車費

本次調查顯示，在 647 位知道新北市可使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者中，有 6.2% 有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費，93.8% 沒有使用。

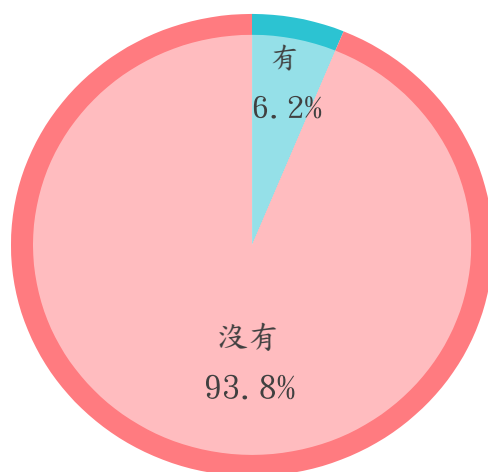


圖 3 是否曾使用行動支付 APP 繳納新北市路邊停車費

Base : (n=647)

樣本來源來看，是否曾使用行動支付 APP 繳納新北市路邊停車費，市話樣本中 5.6% 用過，94.4% 沒用過；手機樣本中有 8.5% 用過，91.5% 沒有用過。從使用交通工具族群別來看，汽車族中有 7.6% 用過，92.4% 沒有用過；機車族中有 7.3% 用過，92.7% 沒有用過。

經卡方檢定分析，是否曾使用行動支付 APP 繳納新北市路邊停車費，因年齡、年齡別、教育程度以及職業的不同而有所差異，其中年齡、



教育程度以及職業部分有 25%統計格期望值低於 5 之現象，所以該項不適合進行卡方檢定<sup>61</sup>。

次分區	蘆洲、三重(9.1%)有使用的比例較高。
性別	女性(7.0%)有使用的比例較高。
年齡別	18-39 歲(10.4%)有使用的比例較高。
教育程度	專科(10.9%)有使用的比例較高。
職業	學生(17.9%)有使用的比例較高。

另外從交叉分析來看，知道但沒有使用過的受訪者，在次分區中以林口、五股、泰山、新莊較多，男性、60-69 歲、教育程度小學及以下、藍領勞動者及無業/退休/待業者較多。

#### 4.1.3 每個月平均使用行動支付 APP 繳納幾筆新北市路邊停車費

本次調查顯示，在 40 位有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者中，有 58.8% 每個月平均繳納 1-3 筆、13.7% 每個月平均繳納 4-6 筆、3.5% 每個月平均繳納 7-9 筆、14.3% 每個月平均繳納 10 筆(含)以上，另有 9.7% 無明確意見。

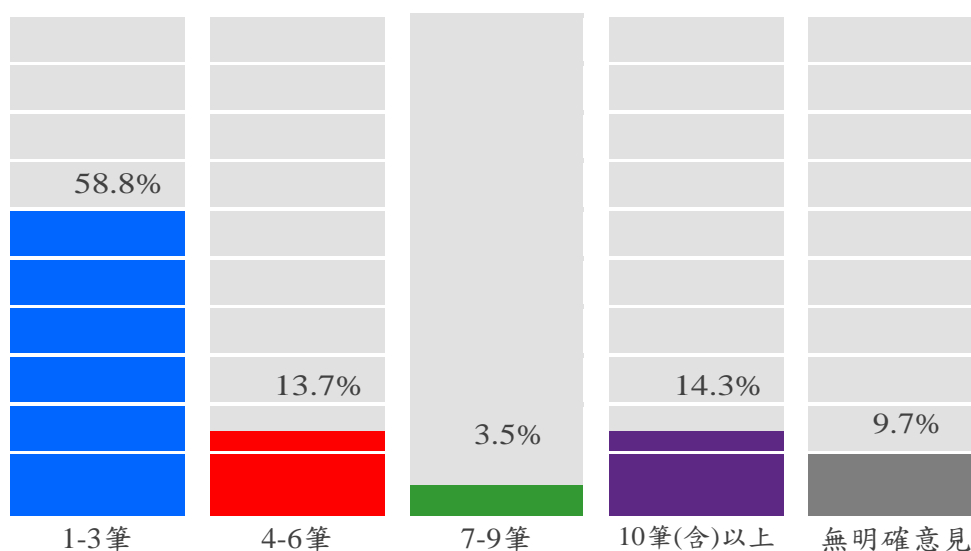


圖 4 每個月平均使用行動支付 APP 繳納幾筆新北市路邊停車費

Base : (n=40)

從樣本來源來看，每個月平均使用行動支付 APP 繳納幾筆新北市路邊停車費，市話樣本和手機樣本皆以 1-3 筆較多。從使用交通工具族群別來看，汽車族以 1-3 筆比較多(34.7%)，其次為 10 筆(含)以上(34.0%)；機車族以 1-3 筆最多(69.9%)，其次為 4-6 筆(12.0%)。

#### 4.1.4 使用行動支付繳納路邊停車費的滿意度

本次調查顯示，在 40 位有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者中，有 89.8%對使用行動支付繳納路邊停車費感到滿意(33.0%非常滿意、56.8%還算滿意)，有 3.5%感到不太滿意，另有 6.7%無明確意見。

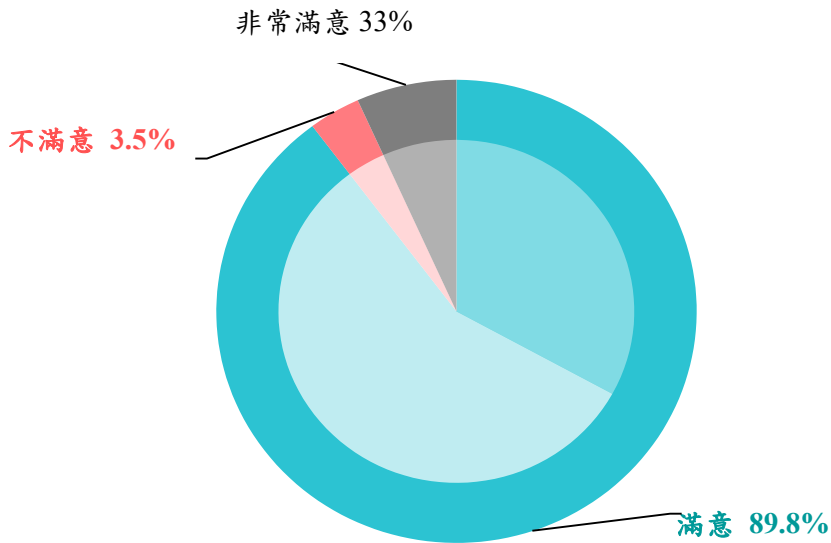


圖 5 使用行動支付繳納路邊停車費的滿意度

Base : (n=40)

從樣本來源來看，使用行動支付繳納路邊停車費的滿意度，市話樣本中有 90.8%感到滿意，4.9%不滿意，另有 4.3%無明確意見；手機樣本中有 87.2%感到滿意，12.8%無明確意見。

從使用交通工具族群別來看，汽車族有 90.4%感到滿意，9.5%無明確意見；機車族有 87.2%感到滿意，6.2%不滿意，另有 6.6%無明確意見。

經卡方檢定分析，使用行動支付繳納路邊停車費的滿意度，因行政區的不同而有所差異，其中行政區部分有 25%統計格期望值低於 5 之現象，所以該項不適合進行卡方檢定。

#### 4.1.5 使用行動支付繳納路邊停車費不滿意的原因

本次調查顯示，在 40 位有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者中，有 1 位受訪者對使用行動支付繳納路邊停車費感到不太滿意，其不太滿意的原因為使用不夠普及。因本題為複選題型，故未進行卡方檢定。這位受訪者為居住在淡水區、男性、40-49 歲、教育程度為專科、職業為高階/專業白領者。

#### 4.1.6 沒有使用行動支付來繳納路邊停車費的原因

本次調查顯示，在 607 位知道但沒有使用行動支付繳納路邊停車費的受訪者中，有 47.3% 是因為沒有使用需求、21.1% 是因為便利商店繳費更方便、17.6% 是因為不習慣使用線上繳費，另有 1.1% 無明確意見。因本題為複選題型，故未進行卡方檢定。



圖 6 沒有使用行動支付來繳納路邊停車費的原因

Base : (n=607)

從樣本來源來看，沒有使用行動支付來繳納路邊停車費的原因，市話樣本和手機樣本皆以沒有使用需求較多，其次為便利商店更方便，再次為不習慣用線上繳費。

從使用交通工具族群別來看，汽車族和機車族皆以沒有使用需求較多，其次為便利商店更方便，再次為不習慣用線上繳費。

#### 4.1.7 會吸引使用行動支付來繳納路邊停車費的狀況

本次調查顯示，在 607 位知道但沒有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者中，會吸引使用行動支付來繳納路邊停車費的狀況，有 55.5%表示是更簡便的操作方式、47.9%表示是提供更多優惠回饋、30.8%表示是政府或業者對資安部分提出說明，24.4%表示不管如何都完全不想使用，另有 3.0%無明確意見。因本題為複選題型，故未進行卡方檢定。

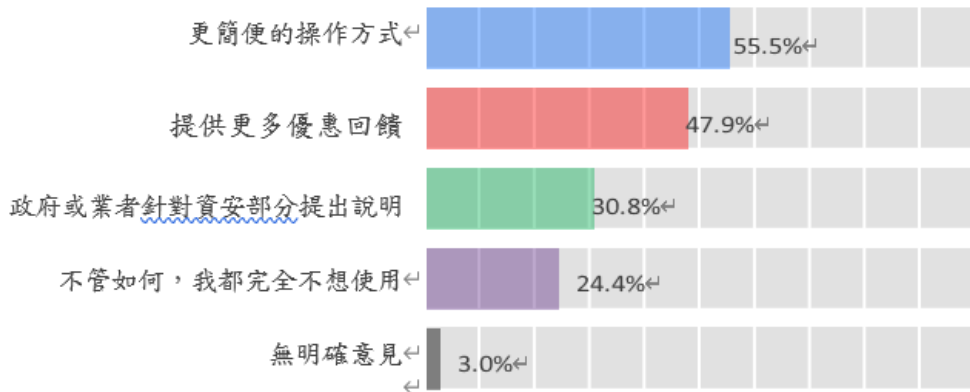


圖7 會吸引使用行動支付來繳納路邊停車費的狀況

Base : (n=607)

從樣本來源來看，會吸引使用行動支付來繳納路邊停車費的狀況，市話樣本和手機樣本皆以更簡便的操作方式較多，其次為提供更優惠回饋，再次為政府或業者針對資安部分提出說明，但市話樣本中有 27.4% 不管如何都完全不想使用，手機樣本中有 12.7%。

從使用交通工具族群別來看，汽車族和機車族皆以更簡便的操作方式較多，其次為提供更優惠回饋，再次為政府或業者針對資安部分提出說明，但汽車族中有 25.2% 不管如何都不想使用，機車族為 22.9%。

#### 4.1.8 調查結論

1. 行動支付繳納新北市路邊停車費的全體受訪者知曉度為 33.1%。
2. 知道行動支付可繳納新北市路邊停車費者有 6.2%表示曾使用過行動支付 APP 繳納新北市路邊停車費。
3. 有使用過行動支付 APP 繳納幾筆新北市路邊停車費者，以平均每個月「1-3 筆」的比例(58.8%)最高。
4. 使用過行動支付繳納路邊停車費者，有 89.8%表示滿意，3.5%表示不

滿意。

5. 使用行動支付繳納路邊停車費不滿意的原因是使用不夠普及(100.0%)。
6. 知道但沒有使用行動支付來繳納路邊停車費的原因，以「沒有使用需求」的比例較高(47.3%)。
7. 會吸引使用行動支付來繳納路邊停車費的狀況：以「更簡便的操作方式」的比例最高(55.5%)。

綜上調查當中，詢問知道但沒有使用行動支付來繳納新北市路邊停車費的受訪者，會受到吸引而使用的誘因，汽車族和機車族皆認為更簡便的操作方式，會吸引其使用行動支付來繳納路邊停車費，其次為提供更優惠的回饋，再次為政府或業者針對資安部分提出說明，但汽車族中有 25.2% 不管如何都不想使用，機車族為 22.9%。整體來說，目前知道新北市可以透過行動支付繳納停車費用的比率仍偏低，知道此項政策同時也使用過的比例更僅有不到一成的民眾。另對行動支付有好奇心跟需求性的民眾，抱持著懷疑及不信任的態度，且大部分民眾仍習慣以現金或信用卡即可付帳，行動支付對民眾來說，無使用的必需性，進而導致使用率偏低。

## 4.2 優惠活動新舊車號使用行為分析

### 4.2.1 使用頻率分布

因有滿三送 10 累積性優惠活動，故增加新車主使用行動支付繳納停車費達 3 張以上比例，且新車主為達優惠條件，活動期間使用張數增加，明顯較無活動期間高；惟活動結束後，3 張以上的比例降低，顯示大部分新車主不續用行動支付，推論其活動期間未綁定車號，導致使用者流失。

表 5 有無優惠活動使用張數比較表

張數	滿三送 10 活動	無活動
	106 年 7 月至 9 月	107 年 10 月至 12 月
1 張	23%	33%
2 張	14%	16%
3 張	10%	10%
4-6 張	16%	15%
7-9 張	9%	7%
10 張以上	28%	19%

#### 4.2.2 使用行為分布

1. 車主使用習慣：舊車號平均使用張數，不論有無活動，皆比新車號多，由此推論，可能是因為舊車號皆已綁定車號，以行動支付自動扣款，故其不論有無活動，均表現相當，黏著度較高；新車號推論其因未綁定，故平均張數皆低於舊車號。
2. 提供優惠活動：106年7月至9月期間，因舉辦首次使用者滿3送10活動，新車號即增加使用量以符優惠條件，平均使用6張，而107年10月至12月無活動期間，每月皆有40%以上的新車號加入使用，雖有固定成長，惟其未綁定車號，使用張數較少，致舊車號平均使用張數高於新車號160%。

表 6 使用行為分析表

項目	滿三送 10 活動	無活動
	106 年 7 月至 9 月	107 年 10 月至 12 月
總使用張數	18 萬 4,615 張 (4%)	37 萬 8,955 張 (8%)
使用車號數	2 萬 5,216 台	6 萬 6,048 台
平均每台車使用張數	7 張	6 張
新車號平均使用張數	6 張	3 張
舊車號平均使用張數	9 張	8 張
新車號占比	43%	48%
新車號繳費單量占比	30%	24%

## 五、結論及建議方案

### 5.1 提升行動支付知曉度及使用率

依新北市交通局統計 107 年度路邊停車費代收來源，超商定點代收約占 78%居冠，雖因銀行代扣繳及行動支付興起，且新北市交通局持續與行動支付合作廠商積極推出行銷活動、透過其他管道增加曝光度，有逐年下滑的趨勢，但截至 108 年 4 月仍高達 75.57%，由此推測大部分車主仍習慣現金交易。

經電訪調查新北市 1,955 位居民，僅有約 33%受訪者知曉可透過行動支付繳納新北市路邊停車費，知曉的民眾中僅有 6%民眾使用，使用年齡層多為 40 歲至 49 歲族群，故尚須持續努力增加行動支付曝光度及使用率。

## 5.2 提升使用行動支付繳納停車費誘因

調查顯示，在 607 位知道但未使用行動支付繳納新北市路邊停車費的受訪者，複選其認為可增加誘因的面項，希望提供更簡便的操作方式占 55.5%、希望提供更多優惠回饋者占 47.9%，政府或業者對資安部分提出說明占 30.8%。

故如欲提升使用率，首先，行動支付業者應提供更簡單明瞭的友善使用介面，再來可多加推出優惠方案，部分民眾為省荷包，應可吸引民眾使用。另外，有 3 成民眾不願使用，主因為不信任行動支付應用程式，除有資安疑慮，害怕因使用行動支付，而洩漏個資或信用卡資料，故合作廠商應排除上述疑慮，增加使用者信任感。

## 5.3 建議方案

新北市交通局如欲提升民眾使用行動支付繳納停車費意願，應請合作廠商強化更簡便的操作介面及安全性，並持續宣導、多加推出優惠回饋活動，增加曝光度、滿意度，除吸引新使用者使用之外，亦因便捷的操作介面，留下持續使用，亦可增加舊使用者黏著度。

另新北市路邊收費停車格以汽車格為主，故使用行動支付繳費的使用者，大多數屬汽車族群，若行動支付應用程式除可繳納路邊停車費外，倘能結合路外停車場、加油、洗車、燃料稅等汽車族群例行繳費活動時，倘又能結合推出優惠活動僅限綁定車號者享有，且回饋金若能以虛擬代幣方式繳交其他活動費用時，應可增加其使用率及黏著度。

## 參考文獻

- [1] 資策資策會產業情報研究所 (2019) 行動支付大調查，  
[https://mic.iii.org.tw/IndustryObservations\\_PressRelease02.aspx?sqno=504](https://mic.iii.org.tw/IndustryObservations_PressRelease02.aspx?sqno=504)
- [2] 新北市政府交通局 (2018)，106 年新北市交通民意調查第二次調查初稿報告。





# 新北市公共自行車(YouBike)使用者意見調查

## Survey of User's Cognition and Satisfaction for Youbike System in New Taipei City

陳建成 Jian-Cheng Chen<sup>1</sup>

陳冠旭 Kuan-Hsu Chen<sup>2</sup>

曾煥宗 Huan-Tsung Tseng<sup>3</sup>

### 摘要

為提供新北市更完善的低碳轉乘運具，本市建置 YouBike 租賃系統作為大眾運輸最後一哩接駁，以落實綠色運輸無縫接軌的綠色交通概念，新北市自 103 年起開始 YouBike 建置計畫，租賃站已於 105 年達到 340 站、106 年建置完成 440 站，以及於 107 年達成 500 站之目標，後續更持續往 109 年完成 600 站租賃站之目標邁進。本研究針對計畫執行現況進行統計調查及分析，探討現況問題及未來發展方向，以利後續政策推動，期使 YouBike 能夠更加貼近民眾實際需求。

**關鍵詞：**公共自行車、綠色運輸、低碳運具

### Abstract

*In order to develop Sustainable Transportation and to provide citizens a low carbon mode as an alternative to complete their short trips, New Taipei City Government set up public bikes rental system which called "YouBike" in 2014. So far, New Taipei City Government set up more than 500 YouBike stations, moving forward to this goal of 600 YouBike stations. This study intended to Youbike system in New Taipei City as object of study to explore user's cognition. This study used questionnaires to analyze user's cognition and satisfaction. The results of this research will be helpful for government departments to understand user characteristics and accordingly improve the system.*

---

<sup>1</sup> 新北市政府交通局綜合規劃科科长 (聯絡地址：新北市板橋區中山路 1 段 161 號 10 樓，電話：02-29603456 分機 6956，E-mail: aa6687@ntpc.gov.tw)。

<sup>2</sup> 新北市政府交通局綜合規劃科股長 (聯絡地址：新北市板橋區中山路 1 段 161 號 10 樓，電話：02-29603456 分機 6960，E-mail: am7102@ntpc.gov.tw)。

<sup>3</sup> 新北市政府交通局綜合規劃科技士 (聯絡地址：新北市板橋區中山路 1 段 161 號 10 樓，電話：02-29603456 分機 6982，E-mail: ao7465@ntpc.gov.tw)。

**Keywords:** Public Bicycle Rental System, Green Transportation, Low carbon mode

## 一、前言

### 1.1 研究背景與動機

近年來，由於全球氣候暖化影響、環保意識抬頭及國際石油變動急遽，使得節能減碳、環境保育、降低噪音及防止空氣污染等綠色政策與思維，逐漸成為全球關注的焦點。自行車兼備有交通運輸、休閒娛樂及運動強身等特性，且不需外加任何燃料動力，為節能減碳的環保綠色交通工具。因此，公共自行車系統近年來逐漸受到世界各大都市的重視，相關改善及提昇自行車使用環境的計畫亦不斷地推動與增加，並且積極規劃推動公共自行車租借系統，作為都會區內大眾運輸系統接駁運具之選項。

公共自行車為一種無汙染且不耗能的交通運具，不但可節省使用者購買自行車的コスト，民眾亦可透過公共自行車轉乘大眾運具或完成短程旅次需求(陳品竹, 2014)，藉由公共運具的共享，民眾不用自行購置自行車，而能滿足日常生活的交通需求，因此新北市政府希望讓公共自行車真正作為市民交通的第一哩及最後一哩路。自行車是一種具吸引力的接駁運具，能夠使運輸系統之可及性更高，亦可使旅客避免在公車、鐵路、捷運或輕軌站等候(Rietveld, P., 2000)，因此期望藉由推廣民眾騎乘自行車作為短程接駁交通工具，搭配大眾運輸系統場站無縫轉運功能，鼓勵民眾使用低費率、無能耗、零汙染的運輸工具前往大眾運輸場站，帶動整體綠色運輸系統，減少及移轉私人機動車輛之持有及使用，以達改善都市道路交通擁擠、環境汙染及能源損耗目的，並期望透過使用調查探討現況問題及未來發展方向，進而提供更完善的公共自行車服務。

### 1.2 研究目的與問題

自從 103 年起推動至今，新北市已設置超過 550 站，超過 1 萬 6,748 輛車穿梭在新北市的大街小巷，每日最高已經超過 10 萬人次騎乘使用，累計使用人次即將破億，為提供新北市更完善的低碳轉乘運具，落實綠色運輸無縫接軌的綠色交通概念，藉由民意調查瞭解新北市 YouBike 使用者，對於 YouBike 所提供各項服務及使用情形評價與意見，探知使用者滿意情形、需求與期待，並建立獲取使用者評價及意見等相關資訊之機制，做為提供新北市 YouBike 未來在服務政策及措施之規劃、研擬、修正及評估之參考。

本研究之目的與問題如下：

1. 瞭解新北市公共自行車民眾使用狀況及發展現況。
2. 探討現況問題改善及未來發展方向。

## 二、研究方法

本研究透過電話詢問受訪者之基本背景資料（性別、年齡、教育程度、職業、個人月收入、居住地區），據此做進一步的分析，以瞭解不同特質的受訪民眾在意見分布上的異同，在研究方法方面，茲將本次調查的問卷設計、調查對象、抽樣設計、調查方法、調查時間及調查樣本數、樣本代表性檢定及加權，分別說明如下：

### 1.1 問卷設計

問卷設計經考量民眾使用需求與公共自行車營運管理現況擇定調查主題及問卷內容之後施行。

### 2.2 調查對象

以 107 年 5 月 1 日至 5 月 31 日間曾於新北市地區租借 YouBike 之民眾為調查對象。本調查預計完成有效樣本數 1,068 份以上。

### 2.3 抽樣設計

本次調查是以前述調查對象之電話號碼為母體清冊，設定層間級距後（依該會員於該月份借用 YouBike 次數作為分層依據，共分 10 層），各層分配樣本數依該層佔母體比率而分配，如表 1 所示。

表 1 服務水準劃分標準

抽樣分層	借用 YouBike 次數	會員數	會員數比率	樣本配置數
第 1 層	1 次	134,310	6.76%	72
第 2 層	2 次	132,434	6.66%	71
第 3 層	3 次	105,063	5.28%	56
第 4 層	4 次	95,636	4.81%	51
第 5 層	5 次	81,200	4.08%	44
第 6 層	6 次	74,244	3.73%	40
第 7 層	7-8 次	129,794	6.53%	70
第 8 層	9-10 次	111,320	5.60%	60
第 9 層	11-19 次	380,462	19.14%	204
第 10 層	20 次及以上	743,841	37.41%	400
總和		1,988,304	100.00%	1,068

因此，藉由分層隨機抽樣方式抽出一套樣本 A（樣本數為 1,068，依序編號為 A1、A2…至 A1,068），本次調查總共抽出 7 套電話樣本以供調查使用。若是因為受訪對象拒訪、無法聯絡等情況導致電訪所需樣本數不足，則於該樣本所屬層級再行隨機抽取替代樣本。由於本次調查在使用 7 套電話樣本之情況下，並無樣本不足的情形發生，所以就毋需進行抽取替代樣本之程序。

## 2.4 調查方法

本調查是以電話訪問之方式進行獨立樣本訪問，並全程以「電腦輔助電話訪問」系統（Computer Assisted Telephone Interviewing, CATI）來進行訪問。CATI 系統可將訪問過程制式化，舉凡題目順序、跳題追問、隨機選項、隨機題目等電話訪問所需要的功能，都可以藉由 CATI 系統完成。同時，再配合「訪問監督系統」進行控管程序，調查人員可對訪問過程即時監控，以確保調查及研究品質。

## 2.5 調查時間及調查樣本數

本次調查於民國 107 年 11 月 21 日（星期三）至 11 月 30 日（星期五）執行。本調查共計完成有效樣本 1,086 份，以 95%信賴度估計，抽樣誤差在 $\pm 2.97$  個百分點之內。

抽樣誤差之計算公式：

$$\pm Z_{\frac{\alpha}{2}} \times \sqrt{\frac{P(1-P)}{n}}$$

1.  $P$  以 1/2 (最大可能機率) 代入
2. 95%信賴水準， $\alpha=0.05$ ，其值等於 1.96
3.  $n$  為有效樣本數

## 2.6 樣本代表性檢定

為瞭解本次調查的 1,086 份有效樣本之代表性如何，以下就抽樣層別予以檢定，如表 2 所示：

表 2 訪問成功樣本之代表性檢定：抽樣層別

	樣 本 母 體			檢 定 結 果
	人 數	百分比	百分比	
第 1 層	75	6.9	6.76	卡方值=0.123 p>0.05 樣本與母體一致
第 2 層	72	6.6	6.66	
第 3 層	58	5.3	5.28	
第 4 層	52	4.8	4.81	
第 5 層	44	4.1	4.08	
第 6 層	41	3.8	3.73	
第 7 層	70	6.4	6.53	
第 8 層	60	5.5	5.60	
第 9 層	206	19.0	19.14	
第 10 層	408	37.6	37.41	
合 計	1,086	100.0	100.00	

由表 2 的樣本代表性檢定之結果顯示：本調查的成功樣本與母體分布並無顯著差異。

## 2.7 分析方法及統計資料之說明

本調查所使用的統計電腦軟體為「SPSS 統計分析軟體」(Statistical Package for the Social Science)。針對本次調查主題，各題目的類型、特性、代表意義而定，適切採取下列的統計分析方法：

### 2.7.1 次數分配分析 (Frequency Analysis)

用以瞭解受訪樣本之基本特性、認知、評價、滿意狀況之分配狀況，主要功能為針對分類性變數進行整體分析之用。例如：各題項及基本資料之分析。

計算次數百分比的公式為： $(x/y) * 100$ ，x 代表某問項意見相同之次數，y 代表總次數，透過計算各項意見表達態度或意見佔全體的百分比，可以觀察各因素分布情形及重要性。使用百分比的時機有二，說明相同子群在母體所占比率，如趨勢比較時，觀察項目增加、減少程度或幅度。

$$\begin{aligned} \text{proportion (p)} &= f/n \\ \text{percentage(\%)} &= (f/n) \times 100 = p \times 100 \\ f &= \text{次數 (frequency), 在某一類別中之數目或件數} \\ n &= \text{所有類別或項目中之數目的總和} \end{aligned}$$

### 2.7.2 卡方檢定分析 (Chi-square Test Analysis)

針對各題項與受訪樣本之基本資料所進行的統計方法。藉由兩個變項間次數的交叉列聯表，來檢視受訪者基本背景變項與各題項間是否存在顯著的差異性。若交叉表的卡方機率值小於顯著水準 (0.05) 時，才認定兩變數間並非獨立。卡方檢定統計量公式如下：

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{(o_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}} \sim \chi^2(r-1)(c-1)$$

i=交叉表中橫列所載變項的選項數目，j=交叉表中直行所載變項的選項數目

$o_{ij}$ =交叉表中第 i 列與第 j 行的觀察次數

$e_{ij}$ =在獨立性假設之下，交叉表中第 i 列與第 j 行的期望次數

$\chi_n^2$  表示自由度為 n 的卡方分配

在獨立性假設成立的情況下， $e_{ij}$  個估計值為：

$e_{ij}$ =第 i 列合計×第 j 行合計/樣本合計數

此外，本調查之數值資料呈現的方式，「百分比」計算方式為計算至小數點後兩位，並四捨五入至小數點後一位。故各百分比相加可能不等於 100%，或兩選項的百分比加總亦可能不等於合計，此乃因採用四捨五入處理所致。以下報告本文及附錄內容之各圖表計算方式皆同，呈現方式亦相同，故不予贅述。

## 2.8 成功樣本結構

本次調查成功樣本之受訪民眾的樣本結構，分別描述如下：

### 2.8.1 性別

如圖 1 所示，有 56.0%的受訪者是男性，有 44.0%是女性。

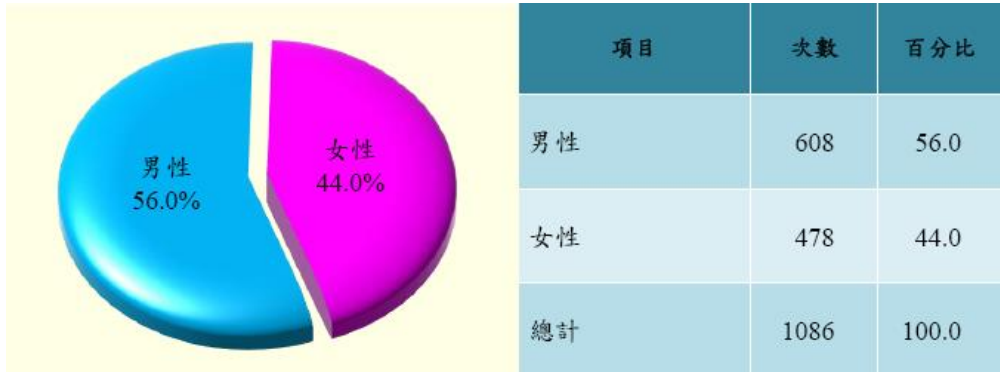


圖 1 受訪民眾之成功樣本結構：性別

### 2.8.2 年齡

如圖 2 所示，受訪者的年齡層比例分布，以「20-29 歲」的 28.4%為最多，其次是「50 歲及以上」(20.6%)，第三是「30-39 歲」(19.2%)，「40-49 歲」和「19 歲及以下」分別為 18.2%及 13.4%。

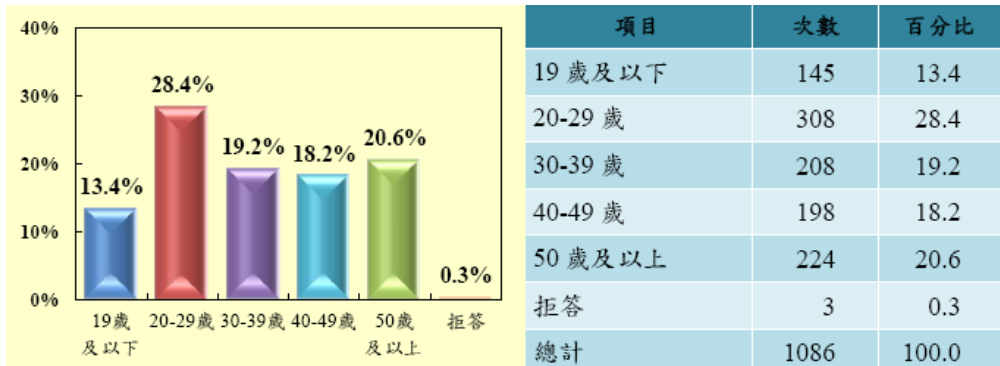


圖 2 受訪民眾之成功樣本結構：年齡

### 2.8.3 教育程度

如圖 3 所示，受訪者的教育程度比例分布，以「專科/大學」的 61.6%為最多，其次是「高中職及以下」(21.9%)，「研究所及以上」則是 16.2%。

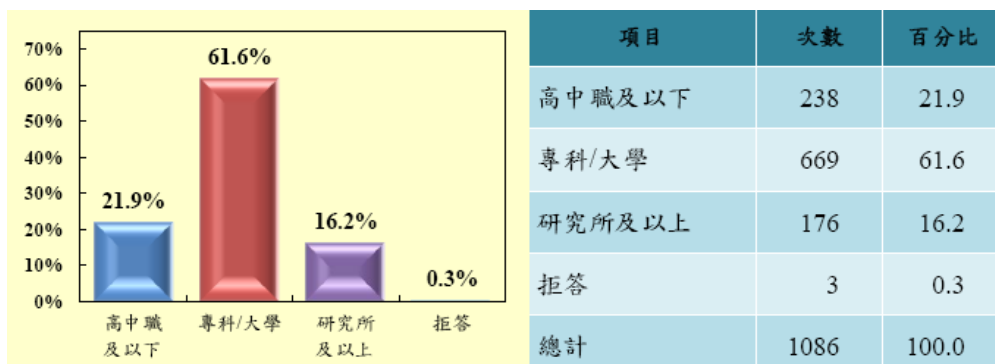


圖 3 受訪民眾之成功樣本結構：教育程度

### 2.8.4 職業

如圖 4 所示，受訪者的職業比例分布，以「白領」的比例為最高，占 34.7%，其次是「學生」(23.8%)；其餘各項均在 10% 以下。

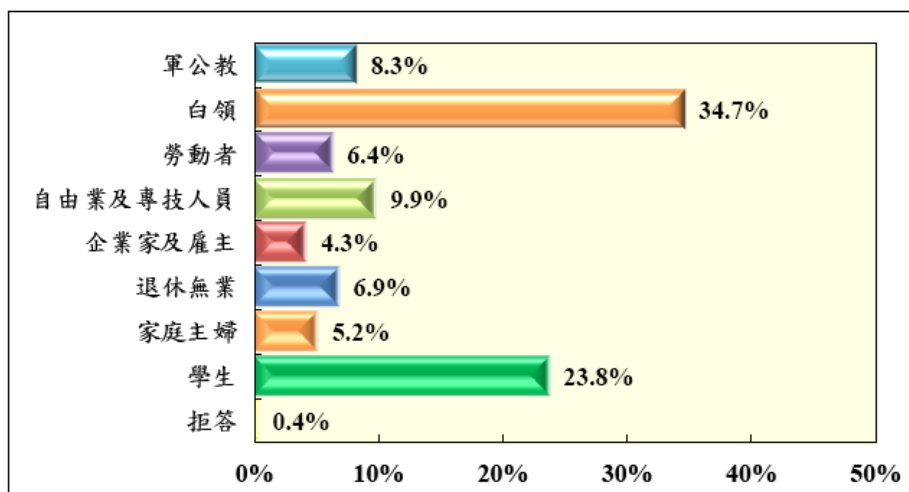


圖 4 受訪民眾之成功樣本結構：職業

### 2.8.5 個人月收入

如圖 5 所示，受訪者的個人月收入分布，以「30,001-50,000 元」的 32.3% 為最多，其次是「10,000 元及以下」(22.4%)，「10,001-30,000 元」及「50,001-70,000 元」分別為 15.7% 及 15.1%，「70,001 元及以上」則是 9.1%，另有 5.3% 是拒答。



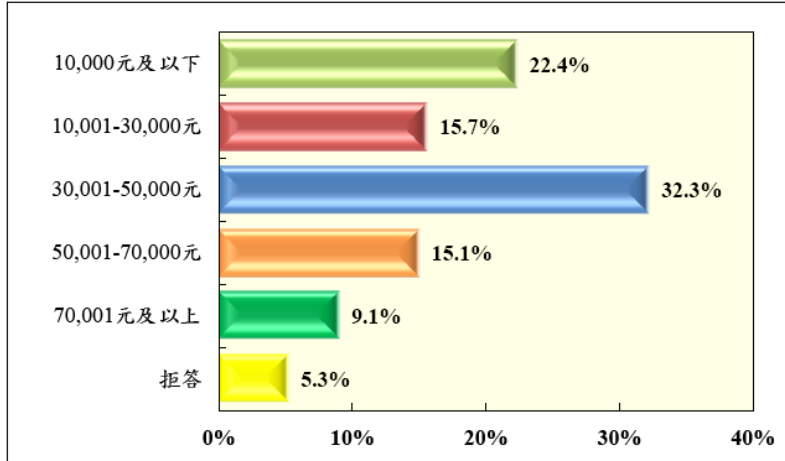


圖 5 受訪民眾之成功樣本結構：個人月收入

### 2.8.6 居住地區

如圖 6 所示，受訪者的居住地區比例分布，居住在新北市者以 4 個區域為較高，依序分別為：三蘆區 (16.3%)、板橋區 (15.7%)、土樹三鶯區 (13.3%) 及新泰五林區 (12.6%)；另有 6.9% 是居住在臺北市地區、11.0% 是居住在其他縣市地區。

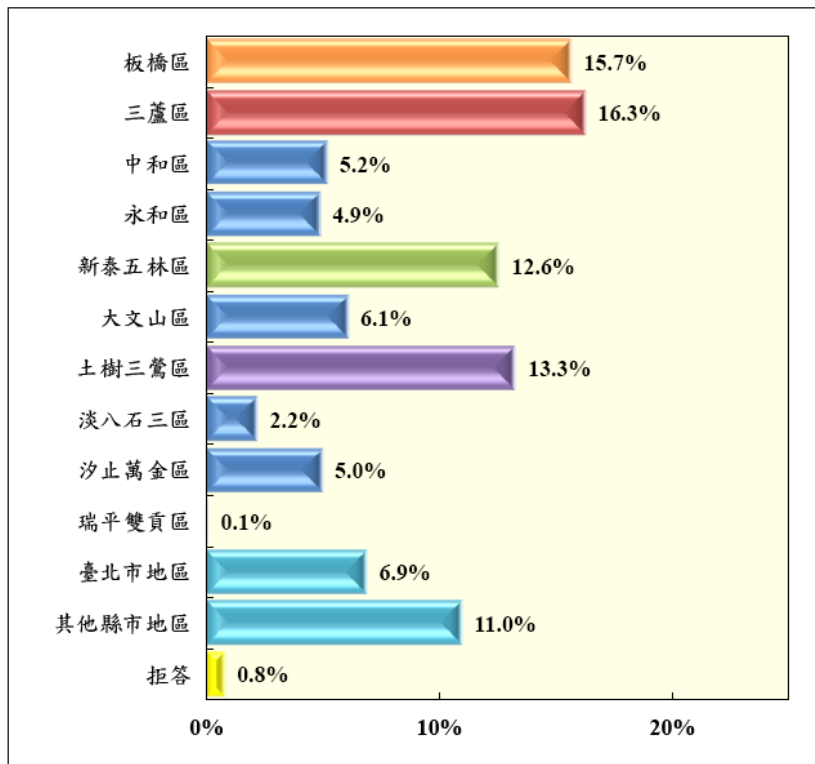


圖 6 受訪民眾之成功樣本結構：居住地區

### 三、研究結果

本次調查的目的，是希望以電話訪問調查方式來瞭解 YouBike 使用者的滿意情形、需求及期待，進而提供未來在服務政策及措施之規劃、研擬、修正及評估之參考依據。本次調查主要由 6 個主要面向所共同建構而成：

#### (一) 受訪者對 YouBike 之使用情形

1. 受訪者每週使用 YouBike 的次數。
2. 受訪者使用 YouBike 的日別。
3. 受訪者使用 YouBike 的用途。
4. 受訪者使用 YouBike 所代替的交通工具。
5. 受訪者使用 YouBike 前後的轉乘交通工具。

#### (二) 受訪者對 YouBike 整體服務方面之評價

1. 對 YouBike 整體服務之滿意度。
2. 對 YouBike 整體服務感到不滿意的原因。

#### (三) 受訪者對 YouBike 騎乘方面之評價

1. 對 YouBike 在硬體設備方面之滿意度。
2. 對 YouBike 在車體設備方面之滿意度。
3. 對 YouBike 在租借便利方面之滿意度。

#### (四) 受訪者對 YouBike 服務方面之評價

1. 對 YouBike 在資訊提供方面之滿意度。
2. 對 YouBike 在電話客服方面之接觸經驗及滿意度。

#### (五) 受訪者對 YouBike 再次使用及推薦使用之意願

1. 未來會不會考慮再次使用 YouBike。
2. 未來推薦親友使用 YouBike 之意願。

#### (六) 受訪者認為 YouBike 需要加強及改善方面之看法

### 3.1 受訪者對 YouBike 之使用情形

#### 3.1.1 受訪者每週使用 YouBike 的次數

每週使用 YouBike 的次數：18.4% 為「每週使用超過 5 次」，22.3% 為「每週使用 3 到 5 次」，30.7% 為「每週使用 1 到 2 次」，28.2% 為「平均每週不到 1 次」。整體而言，有 7 成 1 的受訪者表示自己每週至少會使用 1 次以上的 YouBike 服務。

交叉分析發現：受訪者每週使用 YouBike 的次數，在各項社經背景之間均無顯著差異。

### 3.1.2 受訪者使用 YouBike 的日別

使用 YouBike 主要是平日或假日：52.6%為「平日比較多」，32.1%為「假日比較多」，13.9%為「兩者一樣多」。整體而言，有近 5 成 3 左右的受訪者主要會在平日使用 YouBike，而有 3 成 2 的受訪者主要會在假日使用 YouBike。顯示目前 YouBike 在平日時段的使用率有較高的現象。

交叉分析發現：受訪者使用 YouBike 的日別，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

### 3.1.3 受訪者使用 YouBike 的用途

使用 YouBike 的用途：平日時段以「通勤」(69.0%)、「休閒娛樂」(24.8%)、「購物」(23.6%)及「運動健身」(22.5%)為主。假日時段以「休閒娛樂」(43.3%)、「運動健身」(33.6%)、「通勤」(32.2%)及「購物」(25.2%)為主。由上述的調查結果來看，受訪者在平日及假日使用 YouBike 的用途，有著頗為明顯的差異；亦即平日時段以「通勤」用途為主，假日時段以「休閒娛樂」用途為主，相當符合使用者在不同時段的需求。整體而言，目前 YouBike 確實是一項兼具多元化功能的載具系統。

### 3.1.4 受訪者使用 YouBike 所代替的交通工具

使用 YouBike 所代替的交通工具：前 3 項依序為：「公車」(35.7%)、「機車」(29.5%)及「步行」(24.8%)。整體而言，有近 3 成 4 左右的受訪者使用 YouBike 來代替非公共運輸系統的交通工具（機車 29.5%、汽車 4.1%），顯示「YouBike-微笑單車」公共自行車系統在取代污染性交通工具方面，已經具有一定的成效。

交叉分析發現：受訪者使用 YouBike 所代替的交通工具，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

### 3.1.5 受訪者使用 YouBike 前後的轉乘交通工具

使用 YouBike 前後的轉乘交通工具：前 3 項依序為：「捷運」(54.7%)、「步行」(22.2%)及「公車」(15.4%)。整體而言，由於捷運在新北市的公共運輸系統占有重要的地位，再加上 YouBike 租賃站的設置地點大多鄰近捷運站，故而使用 YouBike 前後的轉乘交通工具，就會以捷運的比率為最高。

交叉分析發現：受訪者使用 YouBike 前後的轉乘交通工具，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

## 3.2 受訪者對 YouBike 整體服務方面之評價

「整體服務」方面：滿意度為 96.7%，不滿意比率為 2.9%。整體而言，有近 9 成 7 左右的受訪者表示對 YouBike 的整體服務感到滿意。

其次，針對前述表示「不滿意」YouBike 整體服務之受訪者，本調查再詢問他們不滿意的原因為何？對 YouBike 整體服務感到不滿意的原因：在可以複選的情形之下，不滿意原因的前 3 項為：「車子維護不好」、「系統常常故障」及「常常借不到車」。

交叉分析發現：受訪者對 YouBike 整體服務之滿意度，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

## 3.3 受訪者對 YouBike 騎乘方面之評價

### 3.3.1 對 YouBike 在硬體設備方面之滿意度

「租賃站設置地點的位置」方面：滿意度為 95.6%，不滿意比率為 4.1%。「進出車架的順暢度」方面：滿意度為 85.8%，不滿意比率為 13.3%。整體而言，有近 9 成 6 左右的受訪者表示對 YouBike 「租賃站設置地點的位置」感到滿意，不滿意者比例相當低，顯示 YouBike 目前租賃站設置地點的位置，符合絕大多數使用者的需求；有近 8 成 6 左右的受訪者表示對 YouBike 「進出車架的順暢度」感到滿意，顯示目前 YouBike 在硬體設備方面，能符合大多數使用者的需求。

交叉分析發現：受訪者對 YouBike 「硬體設備方面」之滿意度，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

### 3.3.2 對 YouBike 在車體設備方面之滿意度

「車輛的清潔程度」方面：滿意度為 77.5%，不滿意比率為 21.0%。在可以複選的情形之下，不滿意原因次數較多的前 4 項為：「置物籃髒汙」、「車身髒汙」、「坐墊髒汙」及「手把髒汙」。「車輛的維修保養」方面：滿意度為 81.7%，不滿意比率為 16.5%。在可以複選的情形之下，不滿意原因次數較多的前 4 項為：「座墊」、「車輪」、「變速器」及「煞車」。整體而言，有近 7 成 8 左右的受訪者表示對 YouBike 「車輛的清潔程度」感到滿意，不滿意者比例為 2 成 1，顯示 YouBike 在車輛清潔度方面，雖符合大多數使用者的需求，也仍有改善的空間。

交叉分析發現：受訪者對 YouBike 「車輛的清潔程度」之滿意度，在性別變項具有顯著差異。在性別方面，男性表示「滿意」的比率較全體受訪者顯著偏高；女性表示「不滿意」的比率較全體受訪者顯著偏高。

### 3.3.3 對 YouBike 在租借便利方面之滿意度

「借車的等候時間」方面：滿意度為 86.9%，不滿意比率為 11.5%。全體受訪者在「借車方面」的平均等候時間為 2.52 分鐘。全體受訪者在「借車方面」可以忍受的平均等候時間為 7.47 分鐘。「還車的等候時間」方面：滿意度為 95.0%，不滿意比率為 4.5%。全體受訪者在「還車方面」的平均等候時間為 1.37 分鐘。全體受訪者在「還車方面」可以忍受的平均等候時間為 6.19 分鐘。

變異數分析(ANOVA)發現：受訪者「借車方面」的平均等候時間，在教育程度、使用頻率、使用日別等變項具有顯著差異。在教育程度方面，「高中職及以下」與「研究所及以上」，這組之間具有顯著性差異。受訪者在「借車方面」可以忍受的平均等候時間，在年齡、教育程度、職業、個人月收入、居住地區等變項具有顯著差異。在年齡方面，「19 歲及以下」與「40-49 歲」、「19 歲及以下」與「50 歲及以上」、「20-29 歲」與「40-49 歲」、「20-29 歲」與「50 歲及以上」、「30-39 歲」與「50 歲及以上」，這 5 組之間具有顯著性差異。在教育程度方面，「專科/大學」與「研究所及以上」，這組之間具有顯著性差異。在職業方面，「學生」與「退休無業」，這組之間具有顯著性差異。在個人月收入方面，「10,000 元及以下」與「70,001 元及以上」、「10,001-30,000 元」與「70,001 元及以上」，這 2 組之間具有顯著性差異。

變異數分析(ANOVA)發現：受訪者「還車方面」的平均等候時間，在個人月收入、加入會員方式等變項具有顯著差異。在個人月收入方面，「10,001-30,000 元」與「70,001 元及以上」，這組之間具有顯著性差異。受訪者在「還車方面」可以忍受的平均等候時間，在年齡、教育程度、個人月收入、居住地區等變項具有顯著差異。在年齡方面，「19 歲及以下」與「40-49 歲」、「19 歲及以下」與「50 歲及以上」，這 2 組之間具有顯著性差異。在教育程度方面，「高中職及以下」與「研究所及以上」、「專科/大學」與「研究所及以上」，這 2 組之間具有顯著性差異。在個人月收入方面，「10,001-30,000 元」與「10,000 元及以下」、「10,001-30,000 元」與「30,001-50,000 元」、「10,001-30,000 元」與「50,001-70,000 元」、「10,001-30,000 元」與「70,001 元及以上」，這 4 組之間具有顯著性差異。

### 3.4 受訪者對 YouBike 服務方面之評價

#### 3.4.1 對 YouBike 在資訊提供方面之滿意度

「會員資訊通知管道的暢通性」方面：滿意度為 60.2%，不滿意比率為 9.1%，無明確反應比率為 30.8%。「租借及使用辦法說明，清楚明瞭的程度」方面：滿意度為 86.4%，不滿意比率為 4.7%，無明確反應比率

為 8.9%。

### 3.4.2 對 YouBike 在電話客服方面之接觸經驗及滿意度

「電話客服專線」接觸經驗方面：46.9%表示「有」打過客服電話專線，52.2%表示「沒有」打過。「電話客服的服務品質」方面：有接觸經驗者的滿意度為 87.9%，不滿意比率為 10.7%。不滿意的原因前 3 項依序為：「電話語音太冗長」、「客服人員對問題不了解」及「客服無法即時解決問題」。

## 3.5 受訪者對 YouBike 再次使用及推薦使用之意願

「考慮再次使用 YouBike」方面：99.6%表示「會」考慮再次使用，0.5%表示「不會」。「推薦親友使用 YouBike」方面：97.7%表示「願意」推薦，1.6%表示「不願意」。整體而言，有 9 成 9 以上的受訪者表示未來會考慮再次使用 YouBike 的服務，顯示 YouBike 所提供的公共自行車系統的服務，除了獲得全體使用者的正面肯定外，也建立了相當穩固的顧客忠誠度。

交叉分析發現：受訪者對未來會不會考慮再次使用 YouBike 的看法、受訪者未來推薦親友使用 YouBike 之意願，在各項社經背景及 YouBike 的使用情形之間均無顯著差異。

## 3.6 受訪者認為 YouBike 需要加強及改善方面之看法

認為 YouBike 最需要加強及改善的面向，前 3 項依序為：「車輛進出、租借及調度方面」、「租賃站設置及設備方面」及「車輛設備及維修方面」。

# 四、結論與建議

## 4.1 結論

1. 本研究顯示使用者有 52.6%於平日使用、有 32.1%於假日使用，而使用的用途平日以通勤為主、假日則以休閒娛樂為主，表示新北市之 YouBike 租賃系統是一項兼具多元化功能的載具系統，研究結果一致。
2. 本研究顯示 75%的旅次前後會轉乘捷運、火車或公車，顯示新北市推動之 YouBike 確實扮演著第一哩及最後一哩轉乘接駁的重要角色，代表市民外出已經逐漸捨棄汽機車，改以公共自行車作為代步交通工具。
3. 「整體服務」方面整體而言，有近 9 成 7 左右的受訪者表示對 YouBike

的整體服務感到滿意，而不滿意原因的前 3 項為：「車子維護不好」、「系統常常故障」及「常常借不到車」。

4. 本研究顯示有 9 成 9 以上的受訪者表示未來會考慮再次使用 YouBike 的服務，顯示新北市之 YouBike 租賃系統所提供的公共自行車系統的服務，除了獲得全體使用者的正面肯定外，也建立了相當穩固的顧客忠誠度。

## 4.2 建議

1. 調查結果發現，有近 9 成 7 左右的受訪者表示對 YouBike 的整體服務感到滿意，同時近乎全數受訪者均表示會再次使用 YouBike、且願意推薦親朋好友使用。以上皆顯示 YouBike 所提供的公共自行車系統服務，已獲得絕大多數使用者的正面肯定與忠誠支持，並顯示 YouBike 可有效成為最後一哩的接駁運具，而為提供更好的服務，未來除持續增加 YouBike 站點外，亦考量引進性能更佳之公共自行車車輛，如電動輔助公共自行車、YouBike 2.0 等。
2. 章邵晶(2015 年)研究指出如欲提昇機車轉乘族轉換使用 YouBike 的意圖，建議可加強改善車輛調度以及自行車道的規劃。而從本研究調查結果發現，受訪者表示「不滿意」YouBike 整體服務之主要原因之一為「常常借不到車」，表示 YouBike 調度問題為必須改善的部分，而目前主要改善方式為增站、增柱及劃設臨時停放區，考量土地空間有限，使用量大之場站周邊環境未必可持續增站、增柱及劃設臨時停區，持續增站、增柱及劃設臨時停區非為長遠解決之道，故建議後續應就尖離峰無車可借及無車可還之系統性問題提出具體改善方案，如租借資料分析各站租借之尖離峰，加以優化調度路線或規劃機動支援之調度人員。

## 參考文獻

- 陳品竹. (2014). 臺北市公共自行車使用者意向之研究. 臺灣大學土木工程學研究所學位論文, 1-151.
- 章邵晶. (2015). 以結合計畫行為理論與科技接受模式探討捷運機車轉乘族轉換公共自行車之行為意圖研究. 淡江大學企業管理學系碩士班學位論文, (2015 年), 1-82.
- 新北市政府交通局(2019), 107 年新北市 YouBike 服務滿意度問卷調查
- Rietveld, P. (2000). The accessibility of railway stations: the role of the bicycle in The Netherlands. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 5(1), 71-75.





## 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](mailto: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  
發 表 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 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 本 著 作 未 含 有 誹 謗 或 不 法 之 內 容，且 未 侵 害 他 人  
智 慧 財 產 權。若 因 視 為 著 作 人 之 原 創 性 著 作，未 作 讓 與 書  
動，著作人同意視為著作人，不致影響本讓與書之效  
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

