

108年度研究報告

公共政策的公平正義  
—臺北市公共自行車站點設置分析

高浩恩  
美國東北大學公共政策博士候選人

完成時間：108年8月8日

1. 前言.....	1
2. 文獻探討.....	2
2.1 公共共享運具(Share Micromobility) 與有樁式共享自行車.....	2
2.2 國外公共自行車研究.....	3
2.3 臺北市之公共自行車.....	7
2.4 台灣其他縣市與研究.....	9
2.5 臺北市作為研究對象.....	11
2.6 高度補貼政策之公平正義.....	12
3. 研究問題.....	13
4. 研究方法.....	13
4.1 15 歲以上與 65 歲以下.....	14
4.2 綜合所得稅申報核定統計.....	14
4.3 性別比例.....	15
4.4 TBEI .....	15
4.5 自行車平等指數計算法.....	17
4.6 資料來源.....	18
5. 研究結果.....	18
5.1 各區以里為單位之人口特性狀況.....	18
5.2 400 公尺站點數最高與最低.....	26
5.3 站點與人口分布 .....	28
5.4 TBEI 與各區站點數量.....	31
5.5 迴歸分析.....	33
6. 討論.....	35
7. 政策建議.....	36
7.1 將站點之設置決定因素加入人口組成.....	36
7.2 站外借還.....	37
7.3 太陽能與風力為能源之簡易站點.....	38
7.4 增加模組化（臨時）站點.....	40
7.5 YouBike 月票.....	42
7.6 增設自行車道與自行車壓力地圖.....	42
7.7 加強宣傳.....	43
8. 研究限制與未來方向.....	43
9. 結論.....	45

## 表目錄

表 1 北部地區各運具市占率—按性別分.....	15
表 2 BEI 與 TBEI 之比較.....	16
表 3 各區轄區內站數與人口基本資料.....	19
表 4 迴歸結果.....	34

## 圖目錄

圖 1 臺北市各里 400 公尺 YouBike 數.....	20
圖 2 臺北市各里 YouBike 數 (400 公尺距離) x 未讀過大學比例 (部份) .....	21
圖 3 臺北市各里 YouBike 數 (400 公尺距離) x 15 歲以下人口比例 (部份) .....	22
圖 4 臺北市各里 YouBike 數 (400 公尺距離) x 65 歲以上人口比例 (部份) .....	23
圖 5 臺北市各里 YouBike 數 (400 公尺距離) x 2014 年所得稅核定額 (部份) .....	24
圖 6 臺北市各里 YouBike 數 (400 公尺距離) x 女性人口比例 (部份) .....	25
圖 7 湖元里鄰近站點數與面積圖.....	26
圖 8 西村里、安康里鄰近站點與面積圖.....	27
圖 9 各站點 x 未曾唸過大學比例.....	28
圖 10 各站點 x 15 歲以下 /65 歲以上.....	29
圖 11 站點數 x 女性比例/TBEI .....	29
圖 12 站點數 x 人口密度/與市政府距離.....	30
圖 13 臺北市各區 TBEI x 站點數.....	32
圖 14 波士頓 Bluebike 之太陽能板.....	39
圖 15 模組化之波士頓 Bluebike 站.....	41



# 公共政策的公平正義 ---- 臺北市公共自行車站點設置分析

高浩恩 美國東北大學公共政策博士候選人

## 摘要

公共自行車作為城市運具的選項之一，伴隨著減少機動車輛使用、綠運輸、大眾交通工具的復興及永續性城市運動，近年來已逐漸於世界各城市拓展開來。然而，伴隨著公共自行車的廣為城市接受，其使用、設置以及擴展的問題亦隨之產生。對公共自行車而言，其高度政府補貼的特性，更是讓我們必須正視其服務地點與分佈。臺北市公共自行車（YouBike）自 2012 年底開始營運，至今已經擴張至 400 個站點，市政府歷年補貼金額，也從政策初始 30 分鐘免費的每年超過 2 億元，到開始收費 30 分鐘 5 元的接近 1 億元。然而，作為高度補貼之公共政策，目前之相關研究皆以提高運量，增加使用為目的，其選址位置之設置點之公平正義與適切性問題卻鮮少被研究。畢竟，社會中的某些人口，或許具有高度公共自行車的使用需求，但卻由於站點設置位置因素，從而未能使用此項高度補貼之公共設施。據此，公共自行車使用者應顧及社經地位、（收入與教育程度）、年齡與性別。本研究以 YouBike 目前設置之 400 個站點，距離 400 公尺為基準，運用 QGIS 與 ArcGIS 軟體，以 2014 年臺北市之里為分析單位，教育程度、15 歲以下人口、65 歲以上人口、綜合所得稅申報核定金額以及性別分佈為五項標準，分析臺北市公共自行車站點之位置分佈，並創設台灣自行車平等指數（Taiwan Bike Equity Index, TBEI）。研究發現，臺北市公共自行車之站址，以與市政府之距離高度負相關，並高度集中於居民教育程度高、65 歲以上長者所設籍之地區。此外，站點亦較少分佈於居民之所得稅申報核定金額（收入）較低之地區，但多分佈於 15 歲以下人口較多之處。然而，性別分布則與站點設置無相關性。本研究最後提出：將站點之設置加入人口組成、站外借還、太陽能與風力為能源之簡易站點、增加模組化（臨時）站點、YouBike 月票，自行車道與自行車壓力地圖以及加強宣傳等七點建議。臺北市在即將到來的 YouBike 2.0 階段，增設及檢討站點之時，應注意公共自行車站點設置之公平正義問題，並加入更彈性之設站方式，將在地人口組成納入考慮項目，讓公共自行車能夠服務到更多具有需求，但卻可能因為設置點原因而未能被照顧到之人口。

關鍵字：公共自行車、社經地位、區位、教育程度、性別、公平正義

## 1 前言

作為公共運輸的眾多選項之一，公共自行車當前已經隨著節能減碳、綠運輸、永續城市等概念在世界各地拓展開來。以有樁（Station-based）公共自行車而言，截至 2017 年初為止，在美國便有 119 個公共自行車系統，且在美國的前 20 大城市中，僅有聖路易斯（Saint Louis）、底特律（Detroit）和西雅圖（Seattle，2017 年關閉）無有樁式公共自行車系統，整個美國的站點總數也超過了 4800 個。

（NACTO.org，2017；Malouff, 2017）而在台灣，除了直轄市六都皆有之外，其餘縣市中除了金門於 2019 年 1 月關閉之外，宜蘭、新竹、苗栗、彰化、嘉義、屏東、皆有公共自行車的建設。（交通部觀光局，2019）其中使用率最高的便是北北基桃的公共自行車系統，其使用率高達 45%，而其他系統僅有 10%。（交通部，2018）臺北市的 YouBike 系統可以說是整個台灣公共自行車系統中最成功，甚至是世界第一。（工商時報，2014）其運量已在 2018 年 6 月突破一億人次，站點設置已經達到 400 點，總車輛也已經設置 1 萬 3000 輛。

然而，相對於運量方面的相對成功，由於臺北市公共自行車仍需站站借還，在無站點區域即無法使用（相對於國外某些系統可在站點外還車），民眾使用公共自行車的前提是在其活動範圍，無論居住、上班、上學、購物等通勤有站點的存在。目前臺北市站點設置準則中（臺北市政府交通局，2016），仍然以公共服務場所、學校、住宅區、辦公大樓為主，可以說相當缺乏，若非完全沒有對於弱勢族群以及公平正義之要求：亦即，是否某些地區在人口組成與地區特性上可能需要公共

自行車的設置，但卻在設置的過程中被忽略？本文試著以臺北市 456 個里為單位，探討臺北市公共自行車站點設置之公平正義相關議題。在這 YouBike 2.0 即將開始展開的當下，本文提供為臺北市公共自行車下個階段拓點與執行之參考，在下一階段之公共自行車站點設置，除了運量與營運成本之考量，加入公平正義之要素。

## 2 文獻探討

### 2.1 公共共享運具（Share Micromobility）與有樁式共享自行車

根據 NACTO（National Association of City Transportation Officials，美國市運輸官員聯盟）的定義，公共共享運具共有三種模式：(1) 有樁式共享自行車（Station-based bike share，包含電動自行車）、(2) 無樁式共享自行車（Dock-less bike share，包含電動自行車），以及(3) 共享電動滑板車（Scooter share）。（NACTO，2018）在美國，2018 年有超過 3650 萬輛次的有樁式公共自行車，而共享電動滑板車則超過了 3850 萬輛次。自 2010 年起至今，整個美國的共享自行車與滑板車已經超過了 2 億零 700 萬輛次。2018 年，共享滑板車已經超越了無樁式自行車成為無樁式共享運具的主力，共享電動滑板車在美國約 100 座城市佈署，總計超過 8 萬 5000 輛。大部分的無樁運具公司（包含 Lime 和 Spin）也將主力從自行車轉移到電動滑板車，我們可以看到無樁自行車漸漸地在美國（除了唯一例外的西雅圖，2017 年該市關閉了有樁式自行車系統）各城市消失，取而代之的是共享滑板車。同一時間，只經營共享電動滑板車的公司也逐漸出現（像是 Bird）。在這之中，創業投資（Venture Capital）所支持的共享經濟公司也加入了共享運具的行列，其中 Uber 買下了 Jump，Lyft 買下了 Motivate，後者是美國五大有樁式共享自行車系統公司。

有樁式自行車方面，2018 年總共創造了 3650 萬輛次，和 2017 年相比增加了 9%，而無樁式自行車僅有 900 萬。可以預見的是，2019 年在無樁式腳踏車大量退出各大城市，以及 2018 年的共享滑板車已經有 3850 萬輛次的狀況下，無樁式共享自行車的運量與數量將會大量減少。（NACTO，2018）。

然而，台灣的狀況並不盡相同，無樁式自行車已經隨著 oBike 的消滅宣告完全失敗。台灣最大一批無樁式共享自行車 oBike 不僅已經退出台灣市場，甚至留下了巨大爛尾，當前仍然在雙北市各大巷弄中如福壽螺一般流竄著（東森新聞，2019）。北市府在 3、4 月已經聯絡不上經營團隊，目前已經在 5 月底之前全數清除。（中央社，2019）另一方面，台灣可以說完全禁絕了電動滑板車的可行性，更不用說共享電動滑板車。即便在美國共享電動滑板車再度引起了一股風潮，台灣由於城市擁擠狹窄且已有大量摩托車，目前電動滑板車不能在馬路上以及人行道上行駛，否則可處罰 3600 元罰鍰。（三立新聞，2018）亦即電動滑板車或許只能在私有土地上行駛。爰此，基於(1)法規規定限制(2)共享電動滑板車與無樁式共享自行車相關資料的缺乏，還有(3)無樁式自行車的失敗，本研究以臺北市之有樁式共享自行車（YouBike）為研究對象，除了試著探討其站點設置之公平正義因素之外，更探討即將到來的 YouBike 2.0 應該如何整合國內外經驗，在站點設置上如何將公平正義加入設立站點之準則，以更具彈性之設置方式執行。

## 2.2 國外公共自行車研究

當前世界各地已經逐漸擁抱公共自行車系統，以之為一種方便的交通工具。（Fisherman，2016；Scott & Ciuro，2019；Shaheen et al., 2013）目前全世界已經有



1950 個系統運行著，且有超過 383 個系統正在規劃或興建中。（Meddin, 2019）至於為何使用公共自行車，Fisherman(2016)發現，針對公共自行車系統而言，方便是最大的誘因。對於低收入及弱勢族群而言，省錢、居住處與站點的距離為讓他們加入會員的主因。在很多國家之中，略低於 50%的使用者每個月使用少於一次。男性使用多於女性，不過差距沒有私有自行車來得明顯。而使用公共自行車受傷的比例比私有自行車低。

關於公共共享自行車與交通阻塞的關係方面，Hamilton &Wichman (2018) 發現在美國華盛頓特區，公共共享自行車對於舒緩交通阻塞有著 4%的效果，且效果集中於高度阻塞之地區。而 Wang &Zhou (2017)針對美國 96 個都會區的研究發現，大城市有公共自行車系統可以減少交通阻塞，但富有的城市反而更糟。事後比較檢定分析發現，在尖峰時刻公共自行車可以達到舒緩交通阻塞的效果。

除此之外，關於運量之研究亦所在多有。Scott & Ciuro(2019)以加拿大渥太華的 Hamilton 為研究對象，發現當地影響公共自行車運量的因素有：氣溫、降雨、日照時間、大學學期、週間與假日皆有影響。至於那些關於運輸基礎建設的，包含腳踏車道、站點鄰近的因素則都不顯著。與中心商業區、大學的距離則是正向顯著。同樣的狀況在 de Chardon et al（2017）的以 75 個公共共享自行車為研究對象的分析中則可以發現：系統的大小不一定能夠保證系統的成功，亦即：增加站點數以及鎖孔數並會增加系統的效率。這表示即便倡導者會以拓展系統大小作為可能成功的要件，但在實證研究上卻沒有類似的跡象。不過，此研究發現自行車道對系統的效率

有著正向影響。此與 Scott & Ciuro(2019)之渥太華研究相反的結果，或許是因為 de Chardon et al(2017)的樣本數較多所造成。

除了關於運量與交通之研究，另一個經常被討論的問題便是公共自行車乃至於自行車在道路上之安全性。Graves et al (2014)以北美 5 個城市（蒙特婁、華盛頓、名尼安波里斯、波士頓、邁阿密）與另外 5 個對照城市（溫哥華、紐約、米爾瓦基、西雅圖與洛杉磯）以邏輯迴歸作為研究方法，比較發現，5 個有公共共享自行車系統的城市在開始公共自行車系統 24 個月與 12 個月比較，在有公共自行車的 cities，與自行車相關的頭部傷害從 42.3%增加到 50.1% ( $p<0.1$ )，而在沒有公共自行車的 cities 則是類似的 38.2%與 35.9%。研究建議，在執行公共自行車系統之時，應該要將安全帽系統直接整合在系統之內，而非等到系統已經執行下去之後才開始思考安全帽的必要性。然而，Fuller et al (2013)針對加拿大蒙特婁的研究，運用問卷調查執行前與執行後之車禍狀況。研究發現，在開始公共自行車計畫之後，車禍數量並沒有改變的跡象。公共自行車的使用者並增加沒有在車禍或接近車禍的狀況。而且其實公共自行車會遭遇到的危機與風險，對於所有在同一個都市的自行車與機車使用者都一樣，並非公共自行車使用者所獨有。

關於公共自行車與公平正義之研究，以北美而言，公共自行車的使用者以高加索種人、有工作、以及受過高教育居多。Hosford & Winters (2018) 以加拿大 5 個城市為研究對象，使用 Pampalon Deprivation Index 來比較公共自行車的服務範圍之內與之外的分佈。結果發現，除了 Hamilton 之外，其餘的 4 個加拿大城市的優勢地區都較能接近使用公共自行車。Gavin et al. (2016) 則是運用問卷調查法在美國的

3 個城市研究，發現基本上公共自行車之使用者為受過較好教育、收入高與年輕的高加索種男性。而這樣的人口組成並沒有辦法跟各地區的人口組成圖像做連結。研究最後認為，各城市之公共自行車會員人口分佈並不太平平均分佈的原因是行銷與市場的因素，所以促進對於少數族群的行銷可能是改變此種現象的方法。Conrow et al (2018) 則是以亞利桑納鳳凰城為研究對象，發展了一個公共自行車站點的最佳化取向。其主要目的是為檢討當前美國公共自行車系統較少設點於低收入地區的問題，其主要目的是計算出一個總和的模型，在各區之間處理需要多少輛自行車站點、站點應該要設置於何處以及使用者不用走太遠便能近用自行車。除此之外，這些自行車站點結合起來便可以組成一個極大化的自行車使用者網絡，能夠接觸到最多的使用者。Babagoli et al. (2019) 運用紐約市的資料，比較 2013 年該系統設置之初與 2015 年設置兩年之後的狀況。研究發現紐約市的 Citi Bike 大部分的站點位於低貧窮率（也就是較為富有）的區域，且在這兩年的拓展期間並沒有什麼變化。作者並用了世界衛生組織 WHO 的 Health Economic Assessment Tool (HEAT) 來測量這兩年間的變化以及之後的變化，發現在這兩年之間，Citi Bike 從防止兩個過早死亡增加到三個，且與使用 Citi Bike 相關之經濟效益從\$18,800,000 增加到\$28,300,000。研究結，即便紐約市的公共自行車系統並沒有十分平等的分佈著，但預估的預防過早死亡與經濟效益卻是增加的。研究強調了若能將這些效益拓展至少數族群的街坊之中，其成果會更加明顯。

Prelog(2015)在為了美國自行車聯盟的報告中採用了自行車平等指數（Bicycle Equity Index）來評斷各處自行車站點的公平正義狀況。Bhuyan et al (2019) 則是修正了 Prelog(2015)未能處理人均的問題，以每平方英哩的比例為要素，並加入交通壓

力指數 (Traffic Stress Index) 來建議巴爾的摩中的區域，乃至於整個美國未來建設公共自行車站點的參考。在對於紐約的檢討報告中，該市的公共自行車系統，Citi Bike，在設置六年之後仍然有 3/4 的居民不在服務區域內，更嚴重的是，在超過地鐵站半英哩的區域內，僅有低於 4% 的區域有站點分佈。(New York Communities for Change, 2019) 同時，有研究顯示，無樁式公共自行車或許可以解決弱勢地區無法近用公共自行車的問題。(Mooney et al, 2019) 我們可以發現在國外，目前站點設置已經開始處理公共自行車的公平正義問題，並開始試著在設置之時將公平正義整合入站點設置。

### 2.3 臺北市之公共自行車

臺北市的公共自行車系統自 2009 年開始示範營運，2012 年底正式啟用。最初僅在信義計畫區週邊設置 11 個站點及 500 輛自行車。其初期超過 3 年的示範營運期間，已經累積了 13 萬註冊會員數，搭乘次數也超過百萬次。(YouBike, 2019) 2015 年 4 月 1 日起，原 30 分鐘免費之臺北市政府全額補貼取消，轉換為收費新台幣 5 元。至 2016 年 12 月 1 日，站點已有 274 個。至 2017 年底，臺北市之 YouBike 站點共有 400 個。換言之，整整有一年半以上時間未再增加新站點。其鎖孔之數量由最高的 180 個 (臺北市政府站)、次高 80 個的台北南山廣場 (松智路/松廉路) 到最低 26 個鎖孔的松友公園 (信義路六段) 不等。

目前臺北市的公共自行車站點之研究，主要集中於對於運量及房價之影響。對臺北市而言，研究指出，公共自行車對於房價有著正面的影響。(江穎慧等，

2017) 該研究選取臺北市 2012 年 10 月至 2015 年底之不動產實價登錄交易資料作為研究對象，透過當時仍只有 212 個站點的 YouBike 資料，在加入了許多，包含了與市中心距離（該研究選取了忠孝復興站）、樓層、醫院、學校、公園等等變項，運用特徵價格模型，發現公共自行車設站後 400 公尺內，對於鄰近地區住宅價值有正向且顯著的提升，其幅度約為住宅價格的 5.97%。鍾智林等（2018）運用悠遊卡公司之搭乘與轉乘數據，發現在新北市，偶爾使用者佔 78%，但僅有總運量的 30%，主要為假日休閒旅次，且高達 76% 的 YouBike 旅次並未轉乘捷運，這表示即便當前政策是定位為與捷運、公車轉乘的最後一哩，但政策執行之後，公共自行車仍然主要（超過 3/4）被當成單一運具使用，且具有休閒與運輸雙功能。此外，呂千慈（2017）針對臺北市之公共自行車站點與站點分佈對於公共自行車租借量之分析，使用多元迴歸分析方法與階層模型分析資料並建立預測模型。其研究發現站點附近為商業使用土地、住宅使用土地及鄰里公園、社區公園旁具有正向影響，而氣溫與降雨則是負向影響，冬季之降雨越多越易減少租借輛。

其餘研究可以分為營運為主：鍾智林等（2016）運用超過 808 萬筆每 5 分鐘車輛數資訊，辨別出五類空間熱點與三類時間熱點，平日及假日之營運特性，租借站點之地理因素與試算鄰站支援缺車之效果。研究在有限的開放數據之中多元運用資料，提供相關單位參考；周榮昌等（2017）則以條件評估法(CVM)為基礎，進一步利用 Spike 模式，以臺北市與高雄市兩大都區為研究範圍，討論在不同距離及費率水準條件下，捷運搭乘者對於公共自行車租金之願付價格；張凱翔等（2015）以臺北市為例，研究其熱門租借點：鍾智林等（2015）依據時空模型搜尋平日與假日缺車與缺位熱點，並以現況使用型態為基礎，發現使用率在 60%~70% 時較能夠維

持正常之營運，過高與過低皆會造成站點缺車或缺位之情形。彭萬捷等（2016）則發現多數民眾只是將 YouBike 作為休閒活動；或是作為短程接駁，且以騎乘 10-15 分鐘居多，是否有達到當初改變運輸行為之初衷尚待討論。即便取代了其他交通工具，大部分取代的是本來已經是大眾運輸工具之步行、公車與捷運，並非私人汽車或機車。且多數民眾認為其配套之安全性仍有改善空間，大部分民眾即便認為 YouBike 是使台北進步之指標，但並不認為臺北市的道路對於自行車騎乘者是安全且無障礙的。陳宥仔等（2016）研究則討論到使用族群，研究發現年輕族群、學歷較高族群及本來就有騎乘自行車習慣者，對於公共自行車的使用率及接受度較高；沈巧惠等（2016）以計畫行為理論探討民眾騎乘公共自行車行為意向，建議以加強宣導民眾騎乘公共自行車，以及規劃不同的自行車道為提倡公共自行車提高騎乘之意願。

綜合以上研究，可以發現台灣當前的公共自行車研究，仍然以營運及騎乘者行為大宗，主要仍然是以擴大運量，最大化使用者的角度來看公共自行車的使用。基本上較少，或完全沒有碰觸到公共自行車之公平正義議題：亦即，是否有某些族群或地區其實是潛在的高度使用者，但由於區位及站點設置之限制，從而無法被此一高度補貼之公共政策服務？

## 2.4 台灣其他縣市與研究

新北市截至 2019 年 5 月 17 日，YouBike 微笑單車在新北市 19 個行政區中共設有 540 個站點。（新北市政府交通局，2019）；桃園市 12 個行政區中共設有 295 個站點；台中市 321 個站點；台南 T-bike 61 個站點；高雄 C-Bike 有 203 個站點；

屏東縣僅有 32 個站點且全部集中於屏東市內；金門公共自行車（K-bike）已經於 2019 年 1 月結束營運。（新北市政府交通局，2019；交通部觀光局，2019；新頭殼，2019）

臺北市之外之其他縣市公共自行車研究，如同臺北市之情形，亦以營運模式和站點分佈之促進使用為主。林宜甲（2016）針對高雄市的公共自行車系統(C-Bike)，以研究當時的 182 個站點為研究單位，發現三民區與苓雅區最多人使用，而最少使用人數為仁武區，最後並提出即便鳳山區之人口最多，有 35.65 萬，但使用人次僅為 14,135 人，與人口相近之三民區相比，使用人次僅有一半。據此檢討其站點設置、與公車轉運和重要公車轉運點並無 C-Bike 或許有關。朱永蕙等

（2016）同樣以高雄 C-Bike 為研究對象，研究其體驗行銷、體驗價值以及滿意度等，研究採立意抽樣，運用迴歸分析法檢驗研究假設，研究發現體驗行銷、體驗價值、滿意度與再購意願之間皆具顯著正向影響，其中又以體驗行銷影響體驗價值最多。顯示消費者在騎乘 C-Bike 之時，越能夠深入體驗行銷中的設施與魅力，越能夠增加 C-Bike 的體驗價值。陳冠儒等（2019）以中部之中興大學與亞洲大學學生為研究對象，以便利抽樣為研究方法，網路問卷與實體問卷並行（分別為 150 與 100 份）研究以計畫行為理論，探討大學生騎乘公共自行車之行為。研究發現，態度、重要他人的鼓勵及知覺行為控制越高，行為意圖越強；但實務上即便個人對於使用公共自行車的態度很高，行為決策往往牽涉到「公共自行車使用方便性」、「租借的取得性」與「天氣狀況」等因素，因而不一定能夠租借自行車。研究建議，若是在站點方面無法短期內促進方便性，仍然可以增進大學生對公共自行車之正面態度為努力方向，例如在校園內以影片或海報等方式，讓行為者能以愉悅的角

度出發，進而對公共自行車有著正面的態度；再者在主觀規範方面，即便對公共自行車之影響最小，但在校園內同儕團體仍然相當重要，研究建議可以 iBike 大使、明星宣傳切入宣傳；最後，可以大學生優惠費率、大學生專屬通學步道等方式促進 iBike 之使用。陳佳好等（2015）針對高雄市 C-Bike 之研究，研究發現高雄 C-Bike 能夠提昇捷運使用量與休閒品質，也願意將 C-Bike 作為轉乘捷運與身心休閒的工具，同時由於提供了完善的資訊規劃與租賃服務，因而能夠創造高雄市民之福利。然而，該文是以網路問卷為分析對象，且樣本數僅有 114 個，結論或許不完全能夠推廣至其他各處。

## 2.5 臺北市作為研究對象

本研究以臺北市為研究對象，乃是基於以下四點原因：(1) 臺北市之人口與地形，適合公共自行車之研究。臺北市是全台灣人口密度最高的縣市，每平方公里超過 9000 人。其地形相對平坦，對於騎乘自行車作為通勤與交通工具（相對於娛樂工具）較為舒適便利。也因其相對平坦的地形，除了少數山區之外，對於本研究之重點 ---- 站點分佈而言，較無先天上地形之設站限制。且各站之間不如其他縣市，較無先天阻隔（如新北市之高山或大河），以至於高度集中於車站及學校的問題。(2) 臺北市 YouBike 系統是台灣運量、輪轉率最大的公共自行車系統。（中國時報，2014）其站點數（400）相對於其他 60~200 站左右的小系統（台南、高雄與屏東）等較能做出系統性之分析。其餘站點數更多之縣市而言，新北市是以區域之內的運輸為主，聚集於政經中心、捷運站（李舒媛，2018），桃園市及台中市則是仍然在大量擴張之階段 (3) 臺北市之站點設置當前已告一個段落，目前正要邁向所謂



YouBike 2.0 的階段。（旺報，2018）相較於仍然有高度擴張空間，當前正在如火如荼擴張站點之其他各都（尤其已經有計畫的新北市與台中市），臺北市目前正在一個檢討過去並尋求政策回饋、改進的階段。本研究正好可以補上過去由於行政之便利性而較少被討論的站點設置公平正義問題。(4) 臺北市是首都與首善之都，但社經地位分佈並不像美國大都市之富有族群大多居住於公共自行車分佈之市中心以外的郊區（Suburban）。換句話說，不同於美國討論公共自行車站點分佈之公平正義，可能忽略了最富有的郊區的狀況，臺北市即便社經地位最高的人口分布，在交通距離上仍然在 YouBike 可以觸及的區域。此一狀況正好提供了社經地位分析最好的基礎。

當前臺北市的公共自行車租賃站設置準則中（臺北市政府交通局，2016），以(1) 公共服務場所、(2)大專院校、高中、(3)商圈、市場、(4)辦公大樓、(5)住宅區等 5 項標準作為土地使用屬性多元性評比之標準。除此之外，捷運站、重要公共運輸轉運站以及戶籍人口較多之地區為優先性原則之標準。換言之，其實是以假設之運量為設置之主要設置之原則，而不論補助之公平正義。

## 2.6 高度補貼政策之公平正義

臺北市公共自行車作為一個高度補貼的政策，在 2015 年取消 30 分鐘免費之前每個月補貼高達 2000 萬，取消補貼後一個月仍然要 700 萬（臺北市政府交通局，2016）；合約中合約建置費和營運費高達 5 億元，其中 2 億 6800 萬元必須靠納稅人補助。（新頭殼，2013）倘若公共自行車之站點仍然分佈在資源較為豐富，人民

生活較為寬裕的地區，如此一來僅是錦上添花，讓原本就擁有眾多資源的地區更加方便，而資源匱乏地區的人們無法使用到此一交通工具。

另一方面，根據李舒媛（2018）以悠遊卡大數據分析雙北地區 YouBike 的使用態樣發現，首先，無論臺北市或新北市皆僅有 1/4 的旅程數來自於轉乘，所以大部分的使用者事實上都是將 YouBike 視為主運具，而非最後一哩。再者，以「起訖」站是否鄰近捷運站來分，起訖皆鄰近捷運站者可能與捷運產生競合作用，而起或訖其一鄰近捷運站者則可能為最後一哩，起訖皆非鄰近捷運站者則為主運具。以臺北市而言，起訖皆為捷運站者有 12.9%，起或訖站為捷運站附近者有 48.14%，起訖站皆非鄰近捷運站者有 38.97%。但由於臺北市捷運站分佈相當廣，加上以悠遊卡轉乘分析，僅有 1/4 旅次轉乘，因而臺北市集中於中心商務區之現象，或許可能只是因為中心商務區有著大量的站點所至。

### 3 研究問題

據此，本研究之研究問題有三：

1. 臺北市公共自行車與各區人口特性分佈有何關係？
2. 臺北市公共自行車在各里之站點數與人口特性有何關係？
3. 臺北市公共自行車的站點分佈是否有服務到需要之人口？

### 4 研究方法

本研究以文獻探討、敘述性統計及邏輯迴歸為研究方法，以臺北市 456 個村里、400 個公共自行車站點為研究單位，YouBike 站點 400 公尺區域與村里相交之

數量為依變項，教育程度、15 歲以下人口、65 歲以上人口、綜合所得稅核定金額、女性人口比例、人口數、人口密度、與市政府（西村里）之距離為自變項，並根據國外標準，參酌台灣民情，創設「台灣自行車平等指數」（Taiwan Bike Equity Index, TBEI）（教育程度、15 歲以下人口、65 歲以上人口、綜合所得稅核定金額、女性人口比例），作為未來臺北市乃至台灣之公共自行車站點創設公平正義因素之參考。

#### 4.1 15 歲以上與 65 歲以下

當前交通部「民眾日常使用運具狀況調查」（交通部統計處，2017）僅針對 15 歲以上之民眾調查，因而我們無法得知 15 歲以下使用自行車與大眾運輸工具之態樣。而根據上述調查，2016 年 65 歲以上者（23.6%）是除了 15~18（54.0%），18~20（40.8%）之外，第三頻繁使用公共運具的年齡群。因而本研究採用 Prelog 之定義，以 15 歲以下及 65 歲以下之民眾比例為變項，不做更動。

#### 4.2 綜合所得稅申報核定統計

即便財政部在每年發布的同時，皆會表示「統計專冊係就綜合所得稅申報核定資料做各式統計，因未包括納稅義務人取自於「政府移轉支出」（例如政府補助款）之所得、免稅所得及分離課稅所得等資料，不宜直接用以作為衡量國民所得或貧富差距之依據，相關家戶所得資料應以行政院主計總處公布之資料為準。」但本研究僅將此數據作為 5 項指數之一，且台灣確有以此綜合所得稅之資料作為貧富差距之研究資料來源（洪明皇，鄭文輝，2013；朱敬一，2015；洪敬舒，2015），雖說此一數據未能顯示收入低於各項扣除額以及免稅額之加總之民眾，且人民之戶籍所在

地未必為生活與就業之處，（聯合報，2018）但此一數據仍能顯示出相對的區域差距。且本研究使用的是其相對的 Z 分數為主要的研究數據，即便有上述之缺陷，所得稅申報核定資料仍然可以顯示出至少部份的各里相對狀況。

#### 4.3 性別比例

本研究以性別比例取代 Prelog 之少數族群，其一原因是台灣幾乎沒有足以代表族群社會差異的指標。臺北市僅有各里原住民人口之資料，但原住民人口在台灣並不足以構成相對於美國的弱勢族群的分類。其二原因是，根據周淑芬（2015）之研究，台灣北部地區之大眾運輸使用率，女性從 2009~2014 各年皆以 13% 以上的比率高於男性，且女性女性搭乘公共運具之意願較不受所得因素影響，且女性對於綠運輸（公共運具及非機動運具之合稱）之市占率明顯高於男性，女性對公共運具之偏好高於男性。由於女性較會選擇綠運輸，女性或許是應被公共自行車服務而因為站點缺少未能被服務的族群之一。

表 1 北部地區各運具市占率—按性別分

地區別	98 年		99 年		100 年		101 年		102 年		103 年	
	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性
北部地區	16.2	29.2	17.3	30.6	16.8	31.6	18.1	31.9	19.2	31.9	19.8	33.6

資料來源：周淑芬（2015）、交通部「民眾日常使用運具狀況調查」（2016）

#### 4.4 TBEI

美國的自行車平等指數（Bike Equity Index, BEI）是由美國自行車者聯盟的 Rachel Prelog（2015）所提出，基本上測量低收入與少數族群在 block group 的分

佈，因為此兩族群在歷史上特別容易倚賴非動力運輸工具。但僅測量此兩種人口組成可能無法完全代表所有可能倚賴自行車之人口，所以 BEI 共有 5 項指標，分作兩大類：(1) 倚賴公共運輸指標 (2) 環境正義指標。倚賴公共運輸指標而言，主要處理的是倚賴公共運輸的人口族群，Prelog 此處分作分三類指標：65 歲以上、15 歲以下、沒有車的家戶。環境正義指標：此處表現的是低收入戶以及少數族群，較容易倚賴較為便宜的自行車運輸方式。除了 Prelog 之分類法，Bhuyan et al (2019) 提出修正過後以人均為基礎之 BEI 計算法，是以 block group 的每平方英尺平均為標準。Bhuyan 等人之指數加入了交通壓力指標 (traffic stress index)，因而並不完全適用於台灣。除此之外，台灣並沒有家戶車輛統計，低收入戶族群僅有鄉鎮市區為單位之統計發布、以及族群的統計也相當難以估算，因此本文採用財政部家戶所得稅核定資料取代低收入戶數量、以性別取代少數族群，以及教育程度取代沒有車的家戶以表現家庭的社經地位。表 2 為初始 BEI 與 TBEI 之比較。

表 2 BEI 與 TBEI 之比較

	BEI	TBEI
倚賴公共運輸指標 (Bicycle Equity Index Indicators)	15 歲以下	15 歲以下
	65 歲以上	65 歲以上
	無車家戶	教育程度
環境正義指標 (Environmental Justice Indicators)	低收入戶	所得稅額定金額
	少數族群	性別比例

#### 4.5 自行車平等指數計算法

本研究承襲 Prelog 之計算方法，使用 Z 分數作為標準化後之指標。Z 分數顯示的是在一個固定範圍之內，該區與算術平均數有多少個標準差的距離。大於零的 Z 分數表示其多於平均，小於零則表示少於平均。根據 Prelog 的計算方法，基本上各區的算法為 5 項指標的 Z 分數加總，但小於零的將以零計。這種作法忽略了小於零的數值之邊際效益（diminishing effect）以及所謂的抵銷效應（cancel effect）

（Bhuyan et al ，2019），且所有的項目都有一樣的代表性。

$$TBEI = Y_i + E_i + C_i + (-T_i) + G_i$$

$Y_i$  = 15 歲以下人口百分比率之 Z 分數

$E_i$  = 65 歲以上人口百分比率之 Z 分數

$C_i$  = 未曾就讀大學之人口百分比率之 Z 分數

$T_i$  = 國稅局綜合所得稅核定金額之 Z 分數

$G_i$  = 女性人口比例之 Z 分數

值得注意的是所得稅核定金額較少者，亦即 Z 分數為負時，為較弱勢之族群，因此本研究在加總時先乘上負號，將此一轉換過之 Z 分數小於零（亦即所得超過平均數）之里轉換為零，再與其他項目加總。

## 4.6 資料來源

本研究之人口資料截於 103 年底 104 年初，該時間為臺北市公共自行車開始正式營運之際，可以排除潛在的 YouBike 站點位置之後，對於人口移動之影響。臺北市公共自行車 YouBike 站點資料來自**臺北市政府資料開放平台**之 json 檔（臺北市，2019），教育程度資料來自政府資料開放平台（2019）之（民國）103 各村里教育程度資料。15 歲以下、65 歲以上人口、女性人口比例資料來自內政資料開放平臺（2019）之 104 年 01 月村里戶數、單一年齡人口。人口數及人口密度整理自**臺北市各區戶政事務所**、內政資料開放平台（2019）與 SheetHub（2015）。

## 5 結果

### 5.1 各區以里為單位之人口特性狀況

表 3 為以里為單位之各區基本統計。南港區由於轄有山區的特性，僅有 20 個「里」的分佈；大安區有 53 個里，是各區最多。「各區轄內站數」以大安區最多，達到 48 站；而最少的是大同區、南港區、萬華區，僅各有 22 個站。由於南港區轄內有許多山丘，所以萬華跟大同區可以說是實質上整個臺北市 YouBike 站點最少的區域。至於 400 公尺內之站數，以大安區最多，南港區最少。人口組成方面，我們可以看到，除了 65 歲以上人口比率由大安區奪冠之外，其餘「弱勢」族群指標內萬華區教育程度最低，所得稅核定總額最低，同時女性最少；且萬華區在老年人口比率上也僅次於大安區，排名全臺北市各區人口第二「老」。同時，萬華區的 15 歲以下人口最少。值得注意的是此一表格是以「里」為單位直接平均，所以與

以「區」為單位之數據略有出入。總體而言，萬華區可以說是全臺北市最弱勢，同時也是站點分佈最少的區域。內湖區則是 65 歲以上人口明顯的低於其他各區域（11.47% vs 最低 14.29%南港區）。大安區則是唸過大學比例最高的區域，高達超過 70%的居民都唸過大學。大安區不意外地在所得稅核定額方面奪冠，而萬華區則是 12 區內最低的一區。中山區的女性人口比例最高，萬華區則是幾乎和男性打平的 50.91%女性。

表 3 各區轄區內站數與人口基本資料

行政區	里數	400 公尺站數	轄區內站數	從未唸過大學	15 歲以下人口	65 歲以上人口	所得稅 (千)	女性人口
中山區	42	340	46	40.75%	13.03%	17.00%	715.95	<b>53.43%</b>
中正區	31	222	34	34.99%	<b>16.95%</b>	17.07%	823.97	52.34%
信義區	41	309	38	39.34%	12.85%	17.71%	716.51	52.24%
內湖區	39	170	42	39.74%	15.36%	*11.47%	777.00	52.10%
北投區	42	135	28	46.62%	14.37%	15.54%	682.98	51.46%
南港區	*20	*116	*22	46.23%	14.40%	14.29%	687.45	51.15%
士林區	51	186	36	45.92%	13.32%	16.91%	699.75	51.48%
大同區	25	156	*22	49.91%	14.02%	16.75%	631.28	51.12%
大安區	<b>53</b>	<b>349</b>	<b>48</b>	*29.94%	15.90%	<b>19.02%</b>	<b>873.42</b>	53.25%
文山區	43	148	27	39.52%	15.06%	14.68%	765.44	51.97%
松山區	33	245	35	33.01%	16.07%	17.60%	823.03	53.08%
萬華區	36	186	*22	<b>54.09%</b>	*12.19%	17.99%	*603.58	*50.91%
總計	456	註 2562	400	41.13%	14.43%	16.46%	739.67	52.13%

註一：粗體為各類最高之區、\*為各區最低

註二：400 公尺內總站數由於高度重疊，總數並無意義

註三：以為各里之數據直接平均，並未考慮人口數量與面積等因素。



臺北市各里Youbike數（400公尺距離）

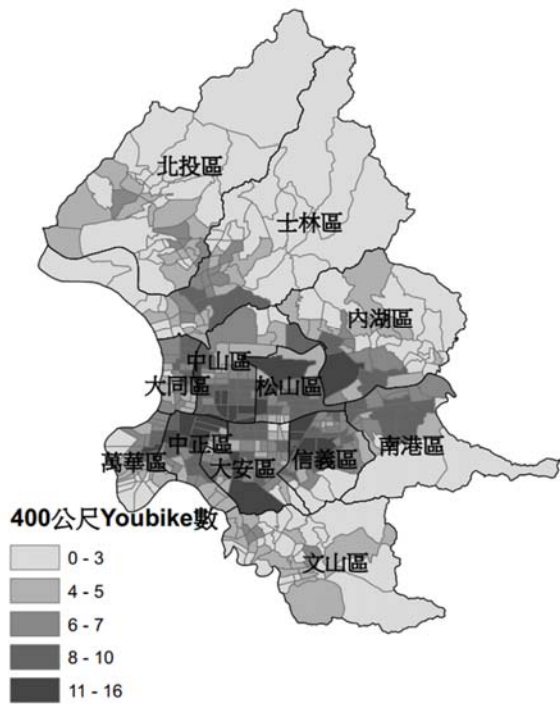
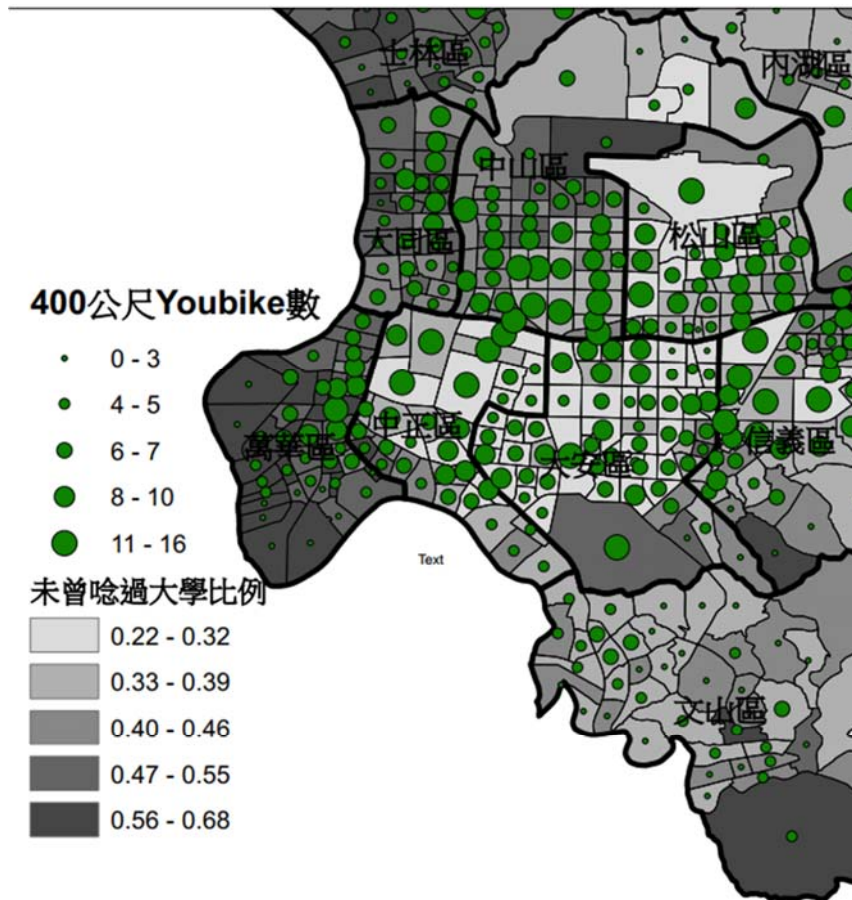


圖 1 臺北市各里 400 公尺 YouBike 數

從圖 1 我們可以發現臺北市的 YouBike 站點高度集中在中正區、信義區以及大安區。由於文山、南港、信義、北投、士林等周圍部份地區有山區的先天限制，很明顯的，大同區、萬華區以及士林區的社子島部份，在站點設置上是相當缺乏的。

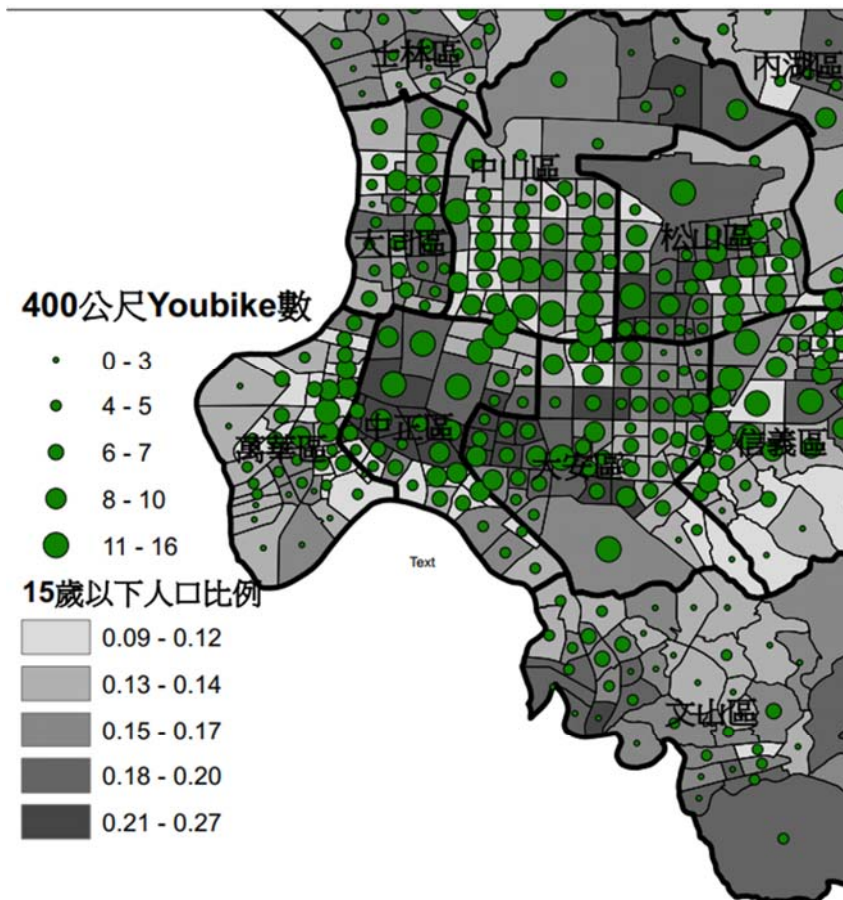
在各人口特性分佈部份，由於山區地形之限制，圖 2 開始之地圖中省略了山區較多的士林區、北投區、南港以及一部分的內湖區，而著重於市中心較為平坦區域之討論。



臺北市各里Youbike數（400公尺距離）  
未曾唸過大學比例

圖 2 臺北市各里 YouBike 數（400 公尺距離）x 未讀過大學比例（部份）

圖 2 為臺北市中心區域各里站數與未曾唸過大學的比例。深色的區域大部分在外圍區域。整個中正大安信義區顏色偏淺，內湖區作為近年發展之地區，顏色也相當淺（亦即相當高的比例唸過大學），萬華區以及大同區為兩個顏色最深的區域。同時萬華區與大同區也是兩個擁有最少站點（22 個）的行政區（還有泰半位於山區的南港區）。



臺北市各里Youbike數（400公尺距離）  
X15歲以下人口比例

圖 3 臺北市各里 YouBike 數（400 公尺距離）x 15 歲以下人口比例（部份）

圖 3 為 15 歲以下人口比例。我們可以發現中正區有違背常理的高比例 15 歲以下「人口」。尤其建國里、龍興里、廈安里、新營里 4 個里甚至有超過 26% 的人口都是 15 歲以下。整個臺北市所有 15 歲以下人口超過 24% 的里通通都在中正區（加上龍光里與龍福里）。顯而易見的這些「人口」更偏向「戶籍人口」，也就是所謂的報戶籍想要進入中正區轄區內的所謂「明星學校」，例如國語實小、師大附小或

是南門國小等學校。大安區跟松山區部份里對照學區的報導也是一樣的現象，（中國時報，2019）因而不可諱言的是，15歲以下的戶籍資料在這些地方，甚至是全臺北市都會有一些失真的狀況。但另一方面，從這樣的「戶籍」資料也可以看到這些區域相對的會有較多的15歲國中小人口，因為就學的關係在這些區域活動。從這個角度看來，將15歲以下人口比例納入YouBike 2.0之考慮，即便加入掛學籍的可能性因素之後，仍然具有其意義。

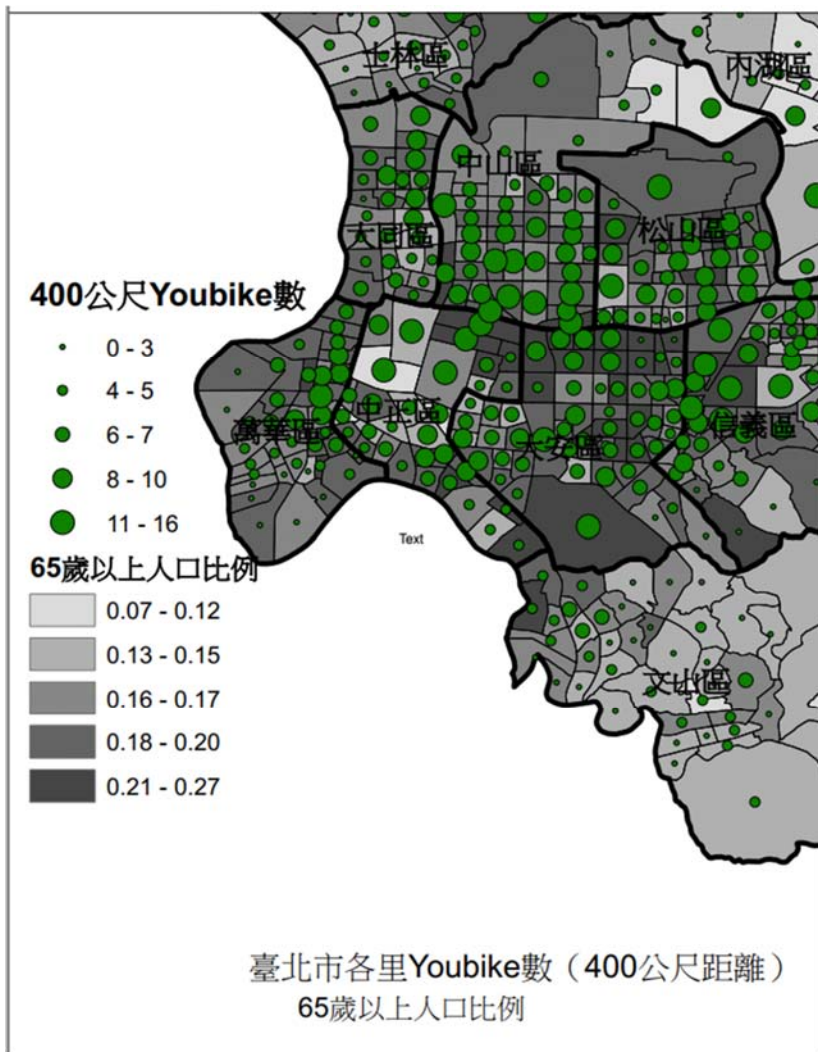


圖 4 臺北市各里 YouBike 數（400 公尺距離）x 65 歲以上人口比例（部份）

圖 4 之 65 歲以上之人口之分佈則較為不明顯，大安區之長者比例是全臺北市各區最高，反而一般認為的「老」區萬華與大同區老化並沒有如此嚴重。深究其原因，可能是因為近年來大安區房價居高不下，而老人家早已置產於此，年輕人買不起市中心的房子，只好往外圍發展。而內湖南港等區房價又相對高漲，暫且不論遷移到新北市甚至桃園，最後只好往房價相對友善的萬華區與大同區遷徙。（TVBS 新聞，2014）

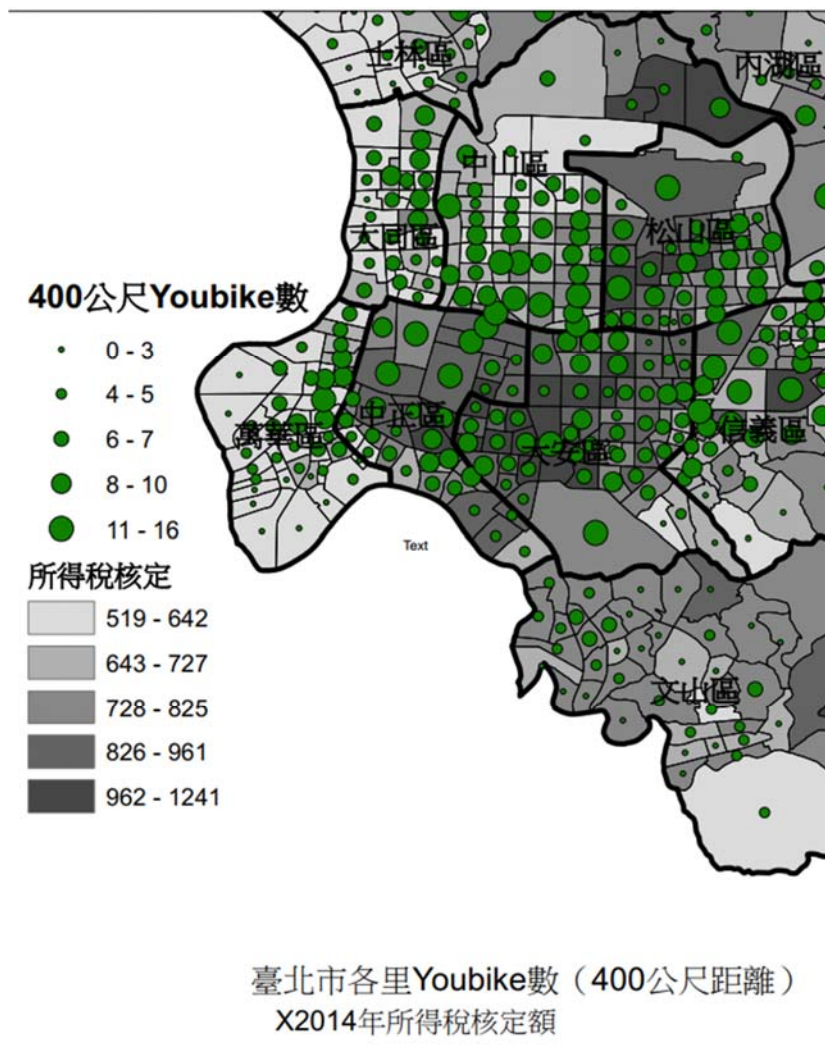


圖 5 臺北市各里 YouBike 數（400 公尺距離）x 2014 年所得稅核定額（部份）

圖 5 是臺北市各里 YouBike 站數與所得稅核定之比較。我們可以看到在左下角萬華區顏色最淺（所得稅核定額最少）的區域也是 YouBike 站點數最少的區域（萬華區右上角的站點數量略多其實是因為與中正區接壤）；而越靠近市中心（不論是市政府所在的信義區或鄰近的大安區），YouBike 的站點明顯增多。另一方面同樣是較為淺色的大同與士林區一樣擁有較少的 YouBike 站點。

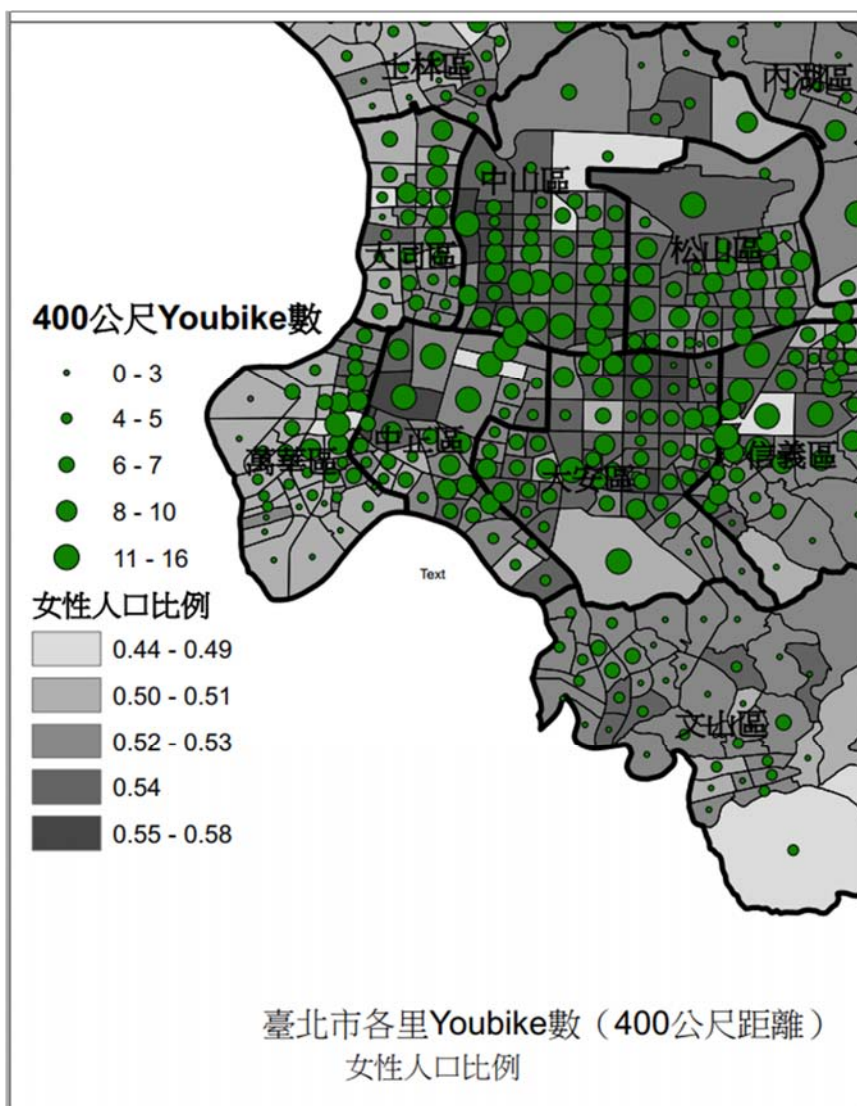


圖 6 臺北市各里 YouBike 數（400 公尺距離）x 女性人口比例（部份）

中山區的女性比例是全臺北市最高，尤其沿著中山北路的康樂里、中山里、恆安里、聚盛里甚至超過 56%，或許與附近相關女性從業者居多有關。而萬華區則是全臺北市最低、大同區與其他山區之女性人口相對比例較低。不過，各里區域和 YouBike 站點分佈並無太大關係。

## 5.2 400 公尺站點數最高與最低

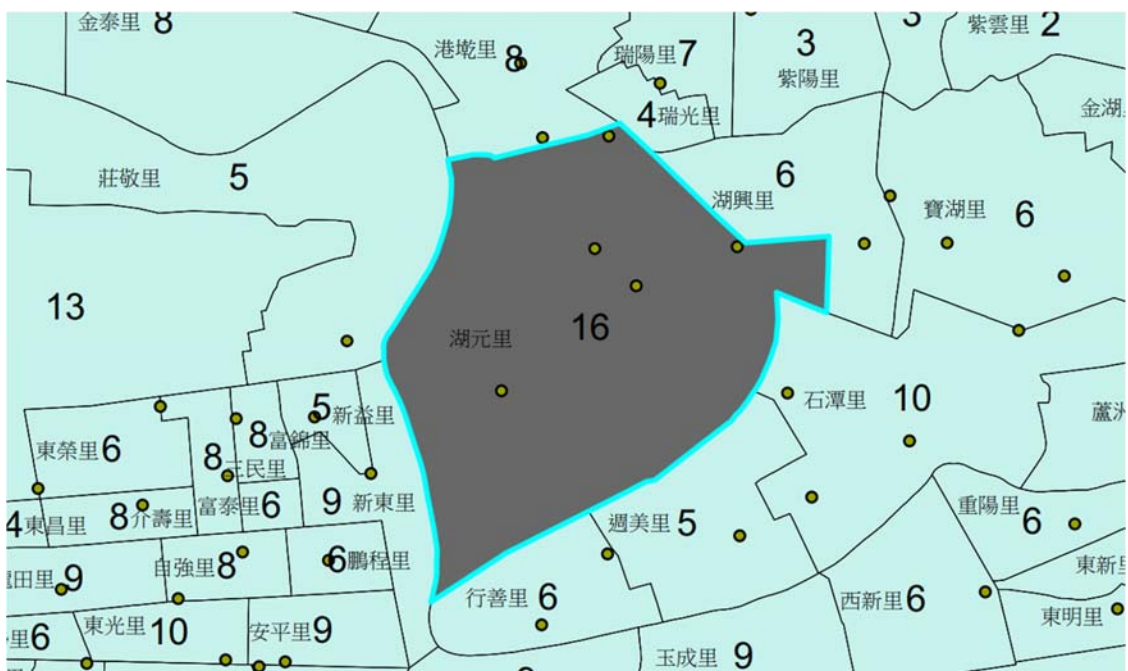


圖 7 湖元里鄰近站點數與面積圖

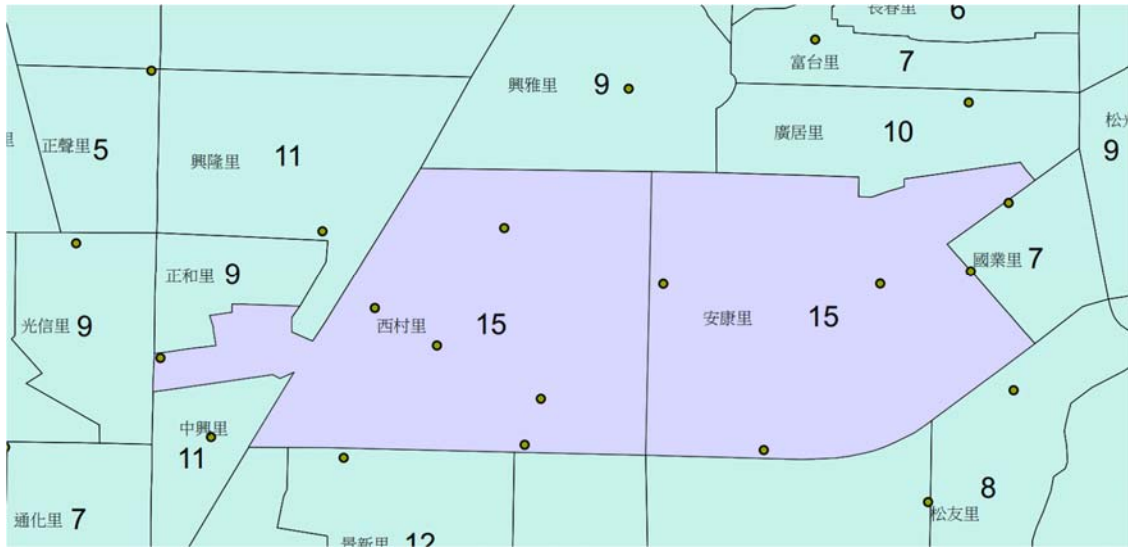


圖 8 西村里、安康里鄰近站點與面積圖

或許由於行政之便利性，以及因為試辦計畫初始即在市政府週邊展開，信義區西村里（市政府所在地）以及東邊鄰接的安康里 400 公尺站點範圍內擁有高達全市第二高的 15 個。全市第一在內湖區湖元里（見圖 7），擁有 16 個站點，但湖元里本身面積 2.33 平方公里，排名全臺北市各里 23 名，能夠接觸到的 YouBike 距離 400 公尺站點也較多，而西村里僅有不到 1/4，全臺北市 94 名的 0.51 平方公里。由此可見，當初由於行政之便利性以及先期培養運量而遺存的市政府區域附近站點，仍然在 400 個站點的規模之下延續著。



### 5.3 站點與人口分布

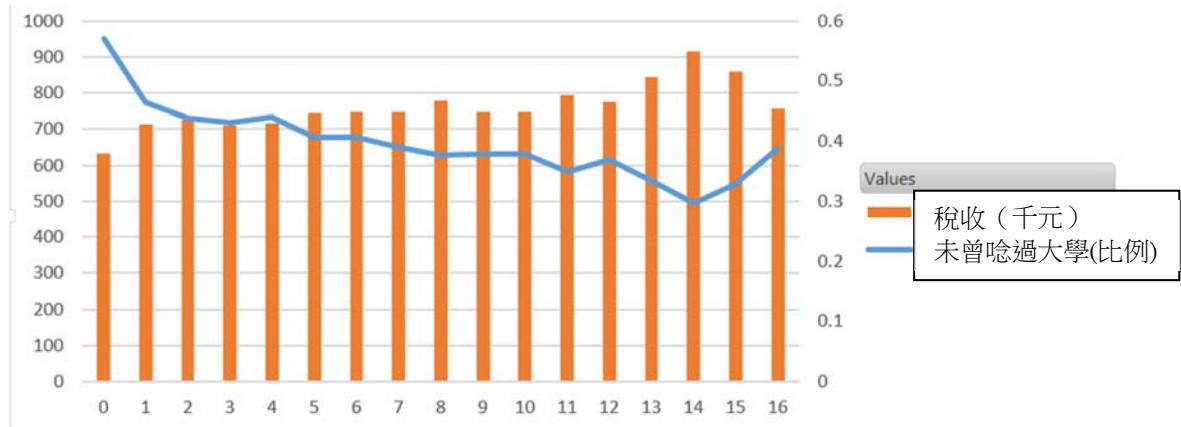


圖 9 各站點 x 未曾唸過大學比例

\* 為圖表顯示方便，以折線圖表示第二座標，不代表其數據是連續的。

圖 9 為臺北市各里 YouBike 站點數與未唸過大學/所得稅核定額之比較。在站點與人口之分佈上，我們可以發現，如同先前文獻所示，教育與收入呈現高度負相關。而若以臺北市 YouBike 數量作為分析之因素，也是呈現一樣的狀況。同時，整體收入的趨勢，是以 400 公尺內沒有任何站點之收入最低，未曾唸過大學比例最高，一直到里的 400 公尺距離內，有 14 個站點左右的收入最高，未曾唸過大學之比例最低。而 15 及 16 個站點又回歸到一般的水準。不過 15 及 16 個站點僅分別有 2 個（上述的西村里與安康里），與 1 個里（湖元）。

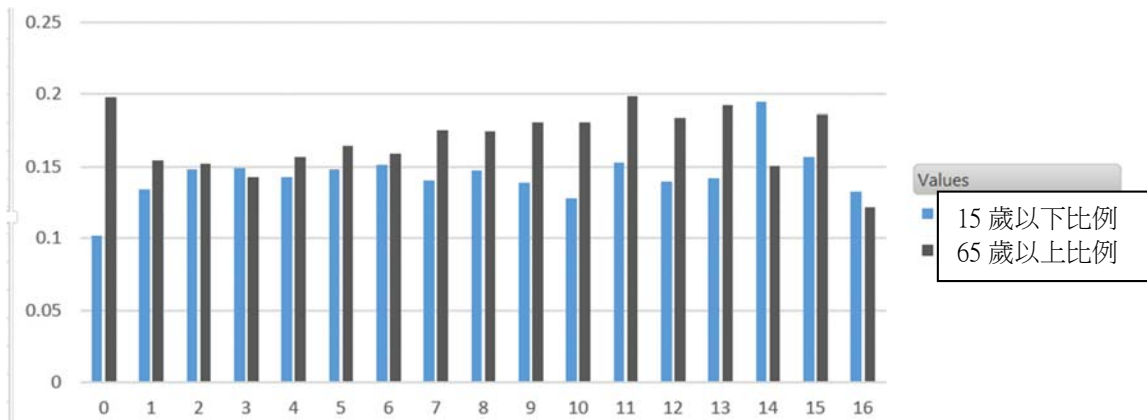


圖 10 各站點 x 15 歲以下 /65 歲以上

至於 15 歲以與 65 歲以上之人口組成，經比較地圖後，我們可以發現 0 站點之里，由於皆處於士林北投山區，呈現 15 歲以下較少，65 歲以上較多的狀況。而 65 歲以上之人口比例隨著站點的增加略為上升，在 11~13 個左右為高峰，隨後又降下來。15 歲以下則無太明顯的趨勢。

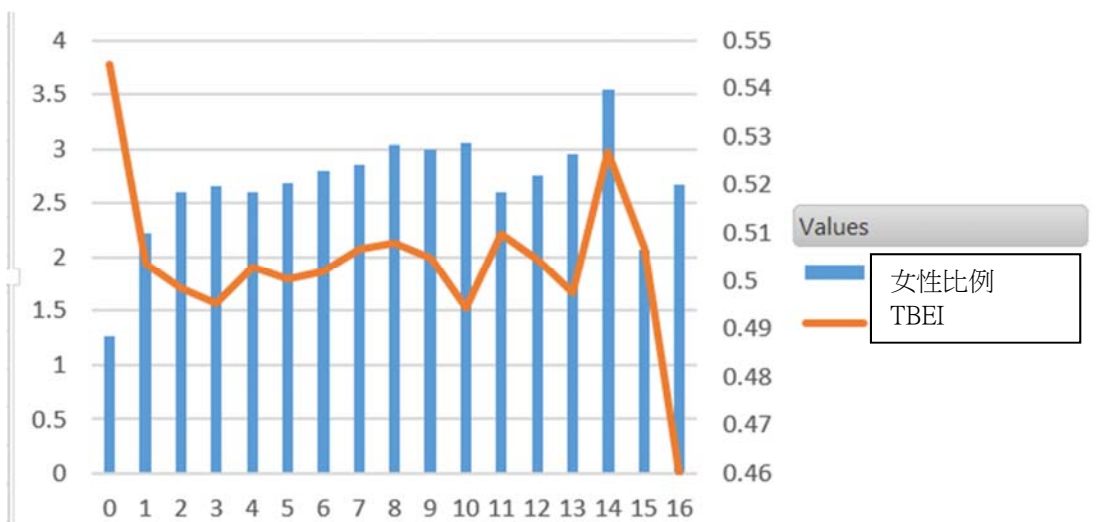


圖 11 站點數 x 女性比例/TBEI

\* 為圖表顯示方便，以折線圖表示第二座標，不代表其數據是連續的。

女性比例方面，如圖 11，我們可以發現除了山區零站點，14 站的稍微比例高一點（1 個百分點）之外，其餘隨著站點數略升至 10 個站點左右，隨後下降又攀升。而 TBEI 則是除了山區 0 站點與 15、16 極端值之外，14 個站一樣為高點，其餘持平。

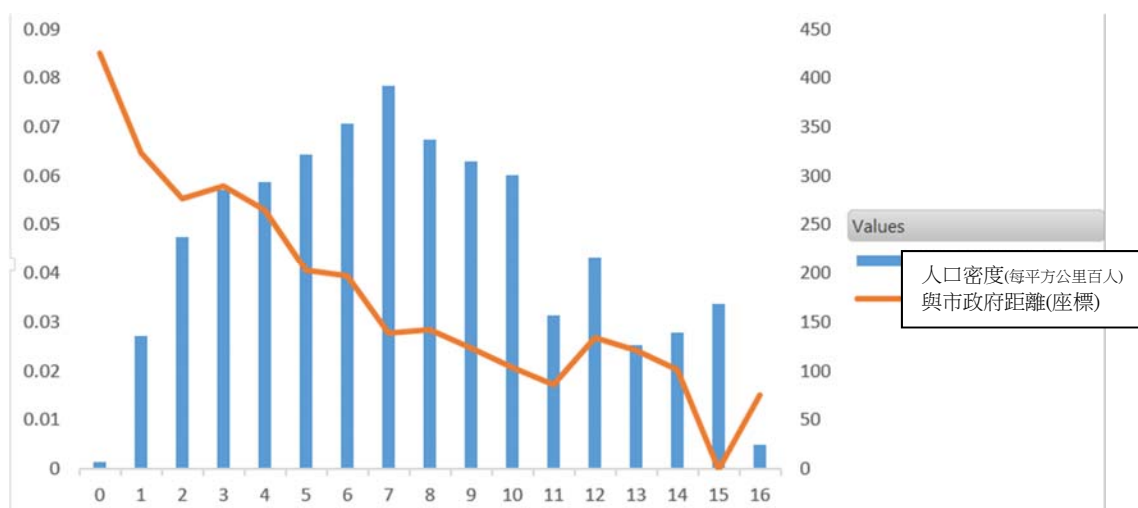
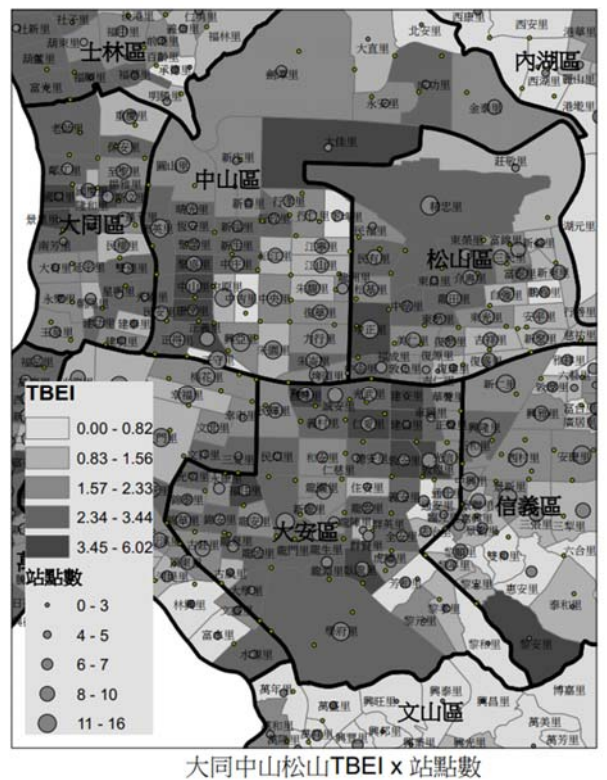
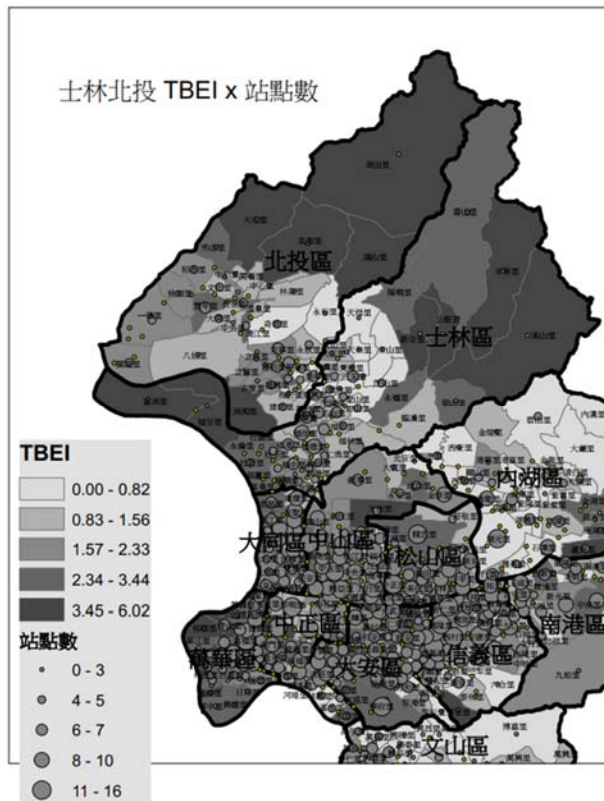
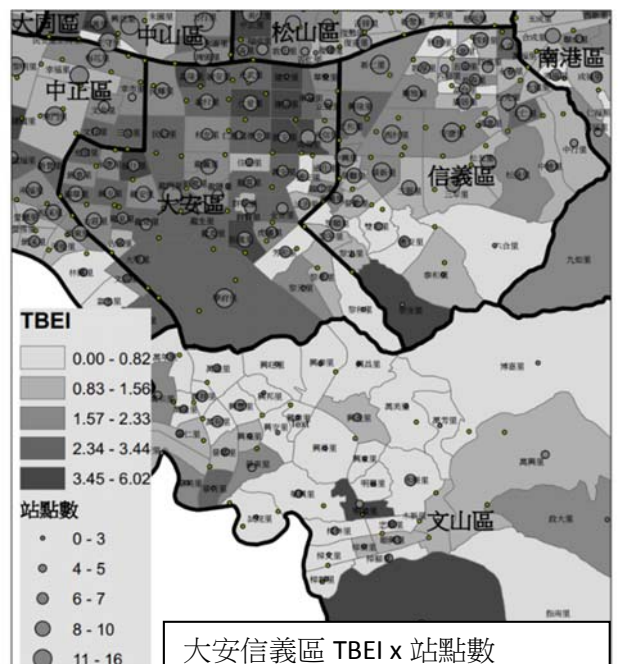
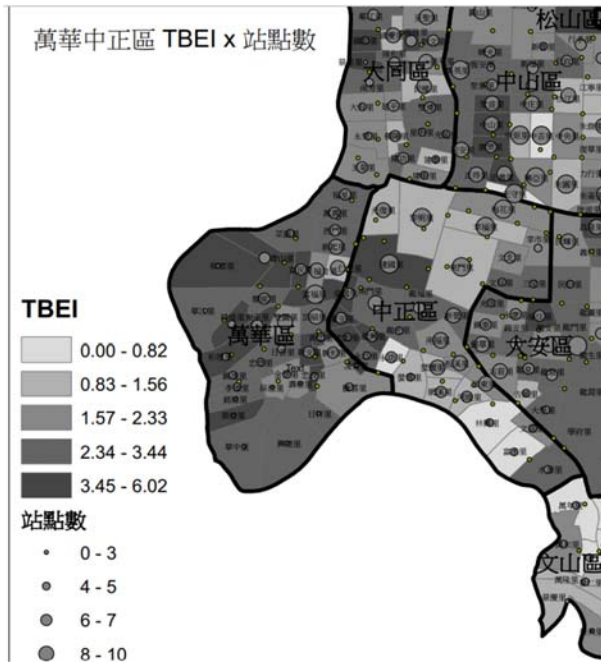


圖 12 站點數 x 人口密度/與市政府距離

\* 為圖表顯示方便，以折線圖表示第二座標，不代表其數據是連續的。

圖 12 為站點數與人口密度和市政府距離之比較。我們可以清楚的看到整體趨勢是離市政府越遠，站點數越少；而人口密度則接近常態分配，在零站點幾乎就是山區里的狀況下，人口密度相當低，然而也因為地形關係，沒有站點之分佈。

### 5.4 TBEI 與各區站點數量



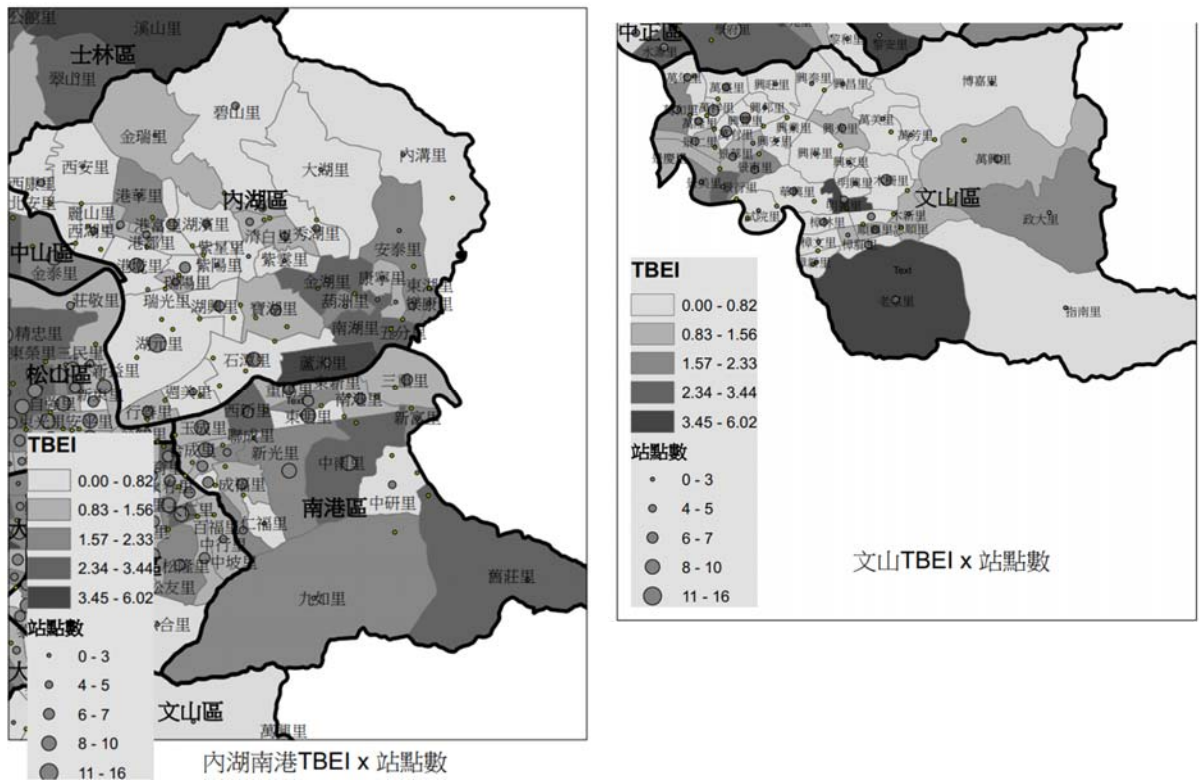


圖 13 臺北市各區 TBEI x 站點數

圖 13 為各區分別之 TBEI 與站點數之 GIS 圖。整體而言，當前的 YouBike 站數與 TBEI 可以說是毫無關聯（相關係數 0.0021）但除了中心一團混亂之外，中心之外的趨勢則是：臺北市周圍的 TBEI（尤其西邊沿著淡水河岸）相對較高，而河岸邊、城市邊緣、遠離市政府的區域也都是站點相對較少的區域。內湖區及文山區的邊緣 TBEI 相當低，但由於接近或本身即是山區的緣故，站點分佈也相對少。

## 5.5 迴歸分析

表四為主要的迴歸結果，5 個主要的指標（教育、15 歲以下、65 歲以上、所得稅核定額、女性）為 Z 分數。我們可以發現，在所有的有包含的模型中，距離市政府的距離，為所有變項之中最顯著的。即便在僅有與市政府距離一項應變項之模型中，調整後的 R 平方仍然有 0.235。而僅有人口密度之模型之調整後 R 平方僅有 0.01，亦即解釋力相當低。

然而，幾乎在所有的模型之中，15 歲以上與 65 歲以下都是顯著的。只有在模型(6)有人口與教育變項但沒有女性與所得稅資料之時，低於 15 歲之 p 值才呈現稍弱的 0.1 顯著，其他都小於 0.01。這表示臺北市 YouBike 站點分佈集中於 65 歲以上，與 15 歲以下人口較多之區域。

在最終的模型中，距離市政府越近、未念大學越少，15 歲以下人口越多、65 歲以上人口越多，所得稅核定額越「少」，人口密度越高，在 400 公尺內分佈了較多的 YouBike 站數。值得一提的是，由於臺北市（或全世界都一樣）教育程度與收入有正相關，因而本研究中，模型 (3)（單純所得稅資料 x 站數）和模型 (8)（與市政府距離 + 所得稅資料 x 站數）的教育皆為正向（即便模型 8 所得稅資料不顯著），但只要模型中加入教育（模型 5、9），整個收入的係數便會翻轉為負數。此一結果可能是由於各里未曾唸過大學人口與所得稅核定額相關係數高達-.8569，亦即有高達 85.69%的負相關所至。亦即如同無數文獻所顯示，教育與收入有著高度正相關，所以未曾唸過大學的比例越高，收入越低，呈現高度負相關。女性人口比例則與 YouBike 無太大關聯，人口多寡亦然。

表 4 迴歸結果

	依變項:								
	各區 YouBike 數量								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
距市政府距離	-50.616*** (4.263)				-41.079*** (4.894)	-41.937*** (4.939)	-41.449*** (4.908)	-48.895*** (4.690)	-41.885*** (4.918)
未念大學		-0.987*** (0.130)			-0.635** (0.313)	-0.223 (0.161)	-0.119 (0.190)		-0.559* (0.317)
15 歲以下					0.469*** (0.177)	0.319* (0.164)	0.327** (0.164)		0.506*** (0.179)
65 歲以上					0.639*** (0.149)	0.703*** (0.162)	0.635*** (0.149)		0.732*** (0.162)
所得稅資料			0.631*** (0.134)		-0.578** (0.278)			0.163 (0.128)	-0.585** (0.278)
女性					0.138 (0.166)		0.238 (0.160)		0.154 (0.167)
人口						0.0001 (0.0001)			0.0001 (0.0001)
人口密度				0.002** (0.001)	-0.001* (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)	-0.0001 (0.001)	-0.001** (0.001)
常數	7.721*** (0.214)	5.618*** (0.129)	5.618*** (0.134)	5.132** (0.247)	7.650*** (0.325)	7.081*** (0.456)	7.634*** (0.309)	7.691*** (0.325)	7.183*** (0.455)
Observations	456	456	456	456	456	456	456	456	456
R <sup>2</sup>	0.237	0.113	0.046	0.012	0.291	0.284	0.284	0.240	0.295
Adjusted R <sup>2</sup>	0.235	0.111	0.044	0.010	0.280	0.274	0.276	0.235	0.282
Residual Std. Error	2.565 (df = 454)	2.765 (df = 454)	2.867 (df = 454)	2.918 (df = 454)	2.488 (df = 448)	2.499 (df = 449)	2.496 (df = 450)	2.566 (df = 452)	2.485 (df = 447)

F Statistic	140.960** * (df = 1; 454)	57.938** * (df = 1; 454)	22.006** * (df = 1; 454)	5.616** (df = 1; 454)	26.297** * (df = 7; 448)	29.615** * (df = 6; 449)	35.657** * (df = 5; 450)	47.530** * (df = 3; 452)	23.337** * (df = 8; 447)
-------------	---------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

## 6 討論

臺灣以戶籍為分析單位會遇到的一大問題，就是戶籍並不代表居住地，同時也不代表工作地點與就學地點。以本研究為例，中正區國語實小、師大附小附近有著不符比例的大量 15 歲以下人口。而這些不住在當地卻為了卡學籍、報戶口而設籍於此的人口，由於經濟通常至少中上或較為優渥，也不一定會使用 YouBike 為通勤工具。若是考慮到可能跨縣市（例如新北市家庭為了種種原因過橋到臺北市來就讀學校）的就學人口，由於臺北市與新北市的先天地形上限制（淡水河與新店溪），實務上幾乎不可能以公共自行車為通勤之單一運具，最多就是將其作為最後一哩。更者，能夠遷戶籍至明星學區的家長，根據黃定遠(2008)的研究，所得偏低的家戶與高所得的家戶越區就讀的現象較少，中間所得者較可能越區就讀。究其原因為，高所得的無須遷戶籍，基本上就直接居住於該地或遷徙至該處就讀。但要遷戶籍仍然需要人際網絡，仍然不是人人可以做到，所以可以理解為何是中間所得的會「越區」就讀。王勝賢（1984）在早期的跨就學研究也顯示，社經水準對於預測學區與非學區學生而言相對重要。

至於大安區長者居多則是環境、醫療與休閒條件都較佳，且房價在近幾年居高不下，年輕人想進也進不來，所以 65 歲以上長者相對較多（TVBS 新聞，2014）；



而一般印象中高齡長者居多的萬華大同區，則因為房價相對友善，與其他各區相較之下並未有特別差異。（臺北市政府地政局，2017）

以女性作為潛在公共自行車使用者些許疑問，那就是女性或許因為騎乘腳踏車較為費力，以及儀容與妝髮的關係，即便使用大眾運輸工具作為主要通勤方式，相較於男性也較不會選擇騎乘自行車移動。（李恒綺等，2016；李舒媛，2018）此外，收入與學歷方面，在針對高雄市 C-Bike 的研究中，李恒綺等（2016）發現月收入 2 萬元以下與基準組相比，喜歡公共自行車多於步行，而國中學歷以下傾向選擇步行、騎乘機車及搭乘公車，也可以說是對公共腳踏車最不偏好的一組。研究所及以上組別，步行與公共腳踏車相較，比較傾向選擇公共腳踏車。即便高雄之研究不一定能夠直接套用至臺北市，但可以發現學歷與收入皆是影響公共自行車使用之因素。此一現象也和美國相關研究中，學歷高與低收入者（雖然兩種族群通常是相反的）較會使用公共自行車之現象相符合。

最後，由於教育程度與收入高度正相關，所以無可避免的若將兩者皆放入迴歸模型之中，會造成係數反轉的狀況。然而，我們仍然可以在敘述性統計中發現，教育程度高、收入高、15 歲以下、65 歲以上者較多的里有著較多的站點分佈。

## **7. 政策建議**

### **7.1 將站點之設置決定因素加入人口組成**

如前所述，臺北市當前 400 個站點仍然是以學校、公園、商圈、市場、住宅區及商業區等供給（潛在「運量」）為設置要點之土地使用屬性多元性評比評分標

準，並沒有將潛在需求（亦即收入低、65 歲以上、15 歲以下、教育程度低、女性）等人口組成項目納入設站之評分標準。如此一來，可能造成相對有需要的弱勢族群由於居住地遠離都市中心（以市政府為準），或因弱勢僅能棲身於居住成本較低之大眾運輸工具相對缺乏地區。由於當前以供給為標準的設站準則並不考慮站點之人口組成，亦不考慮潛在之需求，如此一來可能會造成市政府預算補貼僅僅補貼到了原本就已經較為富裕、教育程度較高的人口。運用本研究參考美國 BEI 所創設之 TBEI，在 YouBike 2.0 時代可以將 TBEI 納入設站之考量，在 YouBike 的下一個世代將潛在的需求納入設站標準之中，以達成公共政策之公平正義。

再者，目前由於本政策之先期計畫，導致大量站點分佈於市政府附近。在 YouBike 2.0 可參酌既有之悠遊卡借還資料 ---- 約莫四分之三的 YouBike 租借是單一運具形式，亦即並非以當初政策規劃之最後一哩形式存在。YouBike 2.0 應該配合此一實際執行之模式，將站點拓展至臺北市西區，甚至是接近新店溪、基隆河之萬華區、大同區河堤附近，以促進都市邊緣地區之 YouBike 使用率。

## 7.2 站外借還

以美國而言，某些都市的公共自行系統可將車輛停放於站點之外，服務區域以內之任何一處，使用者僅需要負擔區域外移置費用；甚至將車停放在服務區域以外。例如加州洛杉磯的公共自行車即可將車停在服務區域以內的任何一處，使用者僅需負擔 2 美元的移置費用，服務區域以外則是 20 美元。其他地方如加州長灘公共自行車系統即可將車停放於站點之外，收取 20 美元的站點外還車費用，紐澳良的服務區域外費用則是 10 美元。如此一來，即便在服務站點區域之外的民眾亦可

運用此一方式使用公共自行車，從而在缺乏站點之區域使用公共自行車。值得注意的是，此一選項並非鼓勵使用，主要是作為短期站點無法推廣以及臨時需要（例如站點借還集中於某處而短期內無法設置新站點）之權宜之計。

除此之外，此一方式可能需要類似無樁式共享自行車系統之 GPS 紀錄方能達成，在系統改進與技術上自然可行，但在執行上應先考慮整體系統升級成本方能達成。若系統升級之 GPS 包含其他功能，或許可能考慮整體升級。

### 7.3 太陽能與風力為能源之簡易站點

臺北市公共自行車租賃站設置準則中，基本條件之第三項為「設置地點周邊有電力來源。」；即便臺北市幾乎所有街道都有路燈與電力之存在，但在當前永續發展與綠色能源的趨勢之下，若能加入太陽能與風力作為站點之設置方式，對於河堤邊、河川地公園等等依法無法設置永久建築之站點設置則相當有幫助。綠色能源之使用可以因地制宜，例如在河岸邊、河川地之站點，可以借助源源不絕的河川風力達成；而在地點向南無遮蔽的站點，則可以太陽能為輔助，如此便能多元化能源來源。



圖 14 波士頓 Bluebike 之太陽能板

以波士頓的 Bluebike 站點為例，圖 14 之中即為具有太陽能板設置之站點服務 Kiosk。其 Kiosk 在平時並不會顯示，僅在有人需要服務時才以單色 LCD 觸控螢幕顯示。且實際使用上，無論借還車之密碼都在手機 app 上執行，使用 Kiosk 的機會非常少，其站點功能主要仍然是與系統通訊為主。

與能源來源相呼應的則是創設簡易站點，降低個別站點之能源消耗。當前臺北市 YouBike 之 400 個站點皆設置 Kiosk，也就是能夠用螢幕租還並設定車輛，並有查詢與註冊之功能。固然有此一設置，能夠使每一次的借還車皆能再次確定，也能在每一個站點註冊使用，但實務上大部分的使用者都是使用悠遊卡設定完一次之後，隨後便僅用悠遊卡在車柱上借還車。更甚者，實際上 Kiosk 的功能皆能夠在手機 app 上執行。例如筆者曾經使用的芝加哥 Divvy、波士頓 Bluebike，皆為網路上刷卡購買通行證（單次使用或月票、年約），實際上使用到 Kiosk 的機會可以說非常稀少之又少。若能將在 Kiosk 上的功能以網路、app 或客服信箱取代（例如 BlueBike 之客戶服務系統即外包給 Lyft），YouBike 站點使用的能源會更少，更能夠達成臺北市節能減碳、綠色能源的目標。

以網路為基礎的設置還有如同公車上下車皆刷卡一般，有著收集大數據的用途。以目前而言，YouBike 的營運研究都以悠遊卡為研究媒介，而悠遊卡除了學生卡尚得辨認之外，其實除了手機號碼、悠遊卡號與信用卡之外，是沒有任何基本資訊的。若能以網路為基礎，以 e-mail 作為溝通方式，在註冊之時以某些範圍在個資法的規範下收集人口資料，將可以節省（相對於簡訊）服務（例如車輛損壞的報修）、發放問卷的成本，對於內部的研究考察、數據的收集乃至於服務滿意度的提昇都能有相當大的助益。

#### 7.4 增加模組化（臨時）站點

前述 YouBike 設置準則中，第五項為「設置地點為臺北市市有土地或經所有權人同意無償提供使用之公私有土地。」此一項在實務上造成執行上的困難，亦即只

要土地所有權人提供無償使用，似乎就是「永遠」無償使用。然而市民的需要有時並非永遠固定，人口的組成、住宅區的設置等等都有可能讓某處原本沒有需求的地區出現了使用需求。然而在現行的規定之下，所有站點的設置除非全面檢討，都是設置在公共土地或永久無償提供的私有土地上。



圖 15 模組化之波士頓 Bluebike 站

參考美國冬季站點可以「冬眠」(Hibernate)的作法，臺北市 YouBike 2.0 可以模組化的方式，將整個站點以 10~20 個車樁為一組，以試辦、短期租地的方式在有新潛在需求，但無法完全確定需求量的狀況下先行設置。隨後再以滾動的方式，以季為單位，檢討設置之成效。或是在有季節需求（例如河堤外自行車道，在夏天休閒公共自行車需求量大）、就學需求（例如學校寒假與暑假）之地區彈性增加。

如圖 15 之站點，即為波士頓模組化兼使用太陽能板作為能源之新設站點。此種站點在冬季使用需求降低，亦即冬眠之時，會完全撤離，僅會留下幾個安裝的孔洞。甚至在實務上冬天這些孔洞還會被填補，到了夏天再鑽設新的設置孔洞。如此一來，地主與政府機關不需要擔心站點設置下去就永遠不能移動，必須要無償永久捐贈造成市民卻步，市政府也不須為了站點設置再三與地主、居民、電力公司斟酌，如此模組化的站點可供未來 YouBike 2.0 參考。

## 7.5 YouBike 月票

當前臺北市已經有了 1280 元之捷運、公車與 YouBike 前 30 分鐘免費之月票。但此一月票最低就是 1280 元，對於只想使用 YouBike 者仍然是相當大的負擔。且對於出外辦事、購物之民眾而言，以 30 分鐘為單位，若有超過單點來回以上的多處移動，加總起來成本也就更高。若能參考美國各地之公共自行車，除了每次搭乘之外，可以月票之形式販售月或年的通行證，加以如此更能減輕使用者之負擔。

## 7.6 增設自行車道與自行車壓力地圖

臺北市自行車，乃至於全世界自行車在推廣之上的問題即是在都市自行車街道與其他機動車輛之競合。亦即在都市中騎自行車，無論是不是共享自行車其實是具有一定的危險性。目前在已經有了前述 TBEI 的台灣自行車平等指數的狀況下，臺北市當前仍然缺乏與公共自行車站點配合之自行車壓力地圖。換言之，當前自行車站點都是以「點」為基礎，即便在前述準則中的「臨近道路」（第四項）僅是方便未來維修，並非便利自行車之通行。據此，未來希望能夠配合專家學者，劃設臺北市自行車壓力地圖，讓公共自行車乃至於自行車的使用者能夠藉由此地圖，尋找行

車壓力低的街道，方便又安全的從點對點的交通模式，拓展到線對線乃至於點對點的全觀型模式。

## 7.7 加強宣傳

最後，臺北市自行車除了新聞媒體的宣傳之外，對於弱勢族群（新住民、長者、不識字者）的宣傳仍有增進之空間。當前 YouBike 之 Kiosk 與網站僅有中文與英文，未來可以增加日、韓、印、泰、越、西文為目標，配合新南向政策，讓各國來臺北市遊玩的旅客能夠充分利用 YouBike 的資源。另一方面，可以與各個新住民及外籍移工協會合作，讓居住臺北市內的新住民與移工能夠善加利用公共自行車。同時，未來市政府可以結合社區發展協會，以社區活動的方式，將社區的特色、步道、公園與設施等等，於 YouBike 結合起來，同時在宣傳的過程中了解居民的需​​求，以在 YouBike 2.0 的設站過程中更加符合民眾的需要。

## 8. 研究限制與未來方向

首先，如前所述，戶籍資料並不能代表居住資料。主計處之「家庭收支調查」，或許能夠提供些許資訊，但其樣本甚至沒有包含臺北市所有里，所以僅僅能夠作為參考，難以里為研究單位之分析。（臺北市政府主計處，2016）再者，臺北市的 YouBike 站點在地理、人口密度、發展歷程上都是相當獨特，臺北市僅在外圍較有山區，且區域之內沒有大河流經（僅有也不能算得上太寬的基隆河），在地形上較能以整座路網發展。相較於其他縣市或者幅員遼闊，或有高山大河在境內，臺北市的發展模式與對站點分佈（例如，相對於以捷運站及各區域中心為站點設置發展之新北市）之公平正義的要求，不一定能夠應用在其他具有公共自行車之縣市。



此外，當前臺北市近年來並沒有在針對使用者與潛在使用者進行問卷訪談或是深度座談，或者至少沒有公開給一般民眾知曉。目前僅有「2014年臺北市政府研考會針對 YouBike 進行民意調查，滿意度高達 93%。」等隻字片語（臺北畫刊，2014）。未來若能夠結合網路會員與 e-mail 設定，如此可以大幅減低問卷發放與調查之成本。抑或能夠結合行動電話與基本資料填寫，讓使用者之人口特性與使用性能夠加以連結並分析，如此便能夠針對潛在的問題與站點之設置，進而解決公平正義問題。

此外，本研究主要以測量以里為單位之公共自行車公平正義現象，因為並未放入上班、上學、政府機關、公園、住宅區以及市場等以「極大化使用者」、「運量」為主的變項。當然，在政策執行之初期，可以理解必須先以運量與行政便利性為依歸，而將站點優先設置於市中心（以 YouBike 而言是市政府）。但當前臺北市公共自行車已經即將走到了 YouBike 2.0，捷安特也已經在今（2019）年續約，本文正好即時補上了 1.0 的站點設置缺陷，提供除了極大化使用者與增加運量之外，另一個站點設置的思考方向與準則。

未來研究則需朝向自行車道規劃、自行車道與機車道的競合，以及描繪自行車壓力指數地圖，以及臺北市之自行車經常使用者之社經地位調查方面著手。配合前述以網路為基礎的會員租借模式，在調查時能夠更精確的掌握使用者的基本資料。尤其是若以收入較低作為較有可能使用公共自行車的族群，但在台灣有別於美國，又會遇到收入較低、教育程度較低通常居住於城市邊緣，如前述，可能會直接騎車或開車，因為距離太遠不會將公共自行車作為當前台灣主要使用目的之單一運具。

因此，究竟所謂弱勢族群之接受度與使用率為何？以及如何促進並提高弱勢族群的使用率，以使此一高度補貼之政策得以嘉惠所有民眾，還有待進一步研究。

## 9. 結論

臺北市公共自行車 YouBike，在多年的努力之下，已經在運量上或是改變市民生活上，獲得了相當程度的成功。但如同世界各大城市的公共自行車系統一般，由於其由政府預算高度補貼、以及有樁式的特性，讓我們不得不思考其站點設置之公平正義議題，其站點是否在設置上有著不平等的狀況。本研究以臺北市 456 個里為單位，以 400 個站點之 400 公尺為範圍，計算各里之站點數與相關人口特性。研究發現，臺北市以大安、信義區各里之 400 公尺站點最多，平地站點區以萬華與大同區為最少；而萬華區與大同區也是在人口組成的收入、65 歲以上人口與教育程度上，相當有公共自行車使用潛力的兩區。臺北市公共自行車站點數與距離市政府距離高度負相關、而與轄區內 65 歲以上、15 歲以下人口、收入與教育程度、人口密度正相關，至於性別分佈則無關係。本研究同時參考美國之自行車平等指數，創設了台灣自行車平等指數 TBEI。從 TBEI 來看，萬華區與大同區以及社子島地區，是當前在平地區域中，最需要設置但卻最缺少公共自行車站點的地區。TBEI 可以提供一個從原本最大化供給面角度的營運思考模式以外，另一種以需求思考模式來討論設站地點的管點。本研究最後提出：將站點之設置加入人口組成、站外借還、太陽能與風力為能源之簡易站點、增加模組化（臨時）站點、YouBike 月票、自行車道與自行車壓力地圖以及加強宣傳，等七點建議。本研究可提供即將到來的臺北市 YouBike 2.0 站點設置規劃中，關於公平正義方面的思考新方向。

## 參考文獻

- Bhuyan, A.I., Chavis, C., Nickkar, A. and Barnes, P. (2019). GIS-Based Equity Gap Analysis: Case Study of Baltimore Bike Share Program. *Urban Science*. (3):42
- Babagoli, M.A, Kaufmanb, T.K., Noyesb, P., Sheffield, P.E. (2019). Exploring the health and spatial equity implications of the New York City Bike share system. *Journal of Transport & Health* 13: 200–209
- Conrow, L., Murry, A.T, Fischer, H.A. (2018). An optimization approach for equitable bicycle share station siting. *Journal of Transport Geography* 69 : 163–170
- de Chardon, C.M., Caruso, G. Thomas (2017) Bicycle sharing system ‘success’ determinants. *Transportation Research Part A* 100 (2017) 202–214
- Fishman, E., (2016). Bikeshare: a review of recent literature. *Transp. Rev.* 36, 92–113
- Fuller, D., Gauvin, L, Morency, P, Kestens, Y., Drouin, L. (2013). The impact of implementing a public bicycle share program on the likelihood of collisions and near misses in Montreal, Canada. *Preventive Medicine* 57 : 920–924
- Gavin, K, Bennett, A, Auchincloss, A. H. & Katenta, A. (2016). A brief study exploring social equity within bicycle share programs. *Transportation Letters*, 8(3): 177-180
- Graves, J.M., Pless, B., Moore, L., Nathens, A.B., Hunte, G., Rivara., F.P. (2014). Public bicycle share programs and head injuries. *American journal of public health*, 104(8): 106-11
- Hamilton, T.L & Wichman, C. J. (2018). Bicycle infrastructure and traffic congestion: Evidence from DC's Capital Bikeshare. *Journal of Environmental Economics and Management* 87 (2018) 72–93
- Hosford, K. & Winters, M. (2018) Who Are Public Bicycle Share Programs Serving? An Evaluation of the Equity of Spatial Access to Bicycle Share Service Areas in Canadian Cities *Transportation Research Record*, 2672(36): 42-50
- Malouff, D. (2017) All 119 US bikeshare systems, ranked by size. <https://ggwash.org/view/62137/all-119-us-bikeshare-systems-ranked-by-size>
- Meddin, R., (2019). The bike-sharing world map. Available at: <http://www.bikesharingmap.com/>
- Mooney, S.,J., Hosford, K., Howe, B., Yan, A., Winters, M., Bassok, A., Hirsch., J.,A. (2019). Freedom from the station: Spatial equity in access to dockless bike share. *Journal of Transport Geography* (74): 91-96
- NACTO.org (2018) Shared Micromobility in the U.S.: 2018 <https://nacto.org/shared-micromobility-2018/>

New York Communities for Change (2019). Bridging the Boroughs - How Well Does New York's Bike Sharing System Serve New Yorkers?

[https://issuu.com/nycommunities4change/docs/final\\_citi\\_bike\\_report](https://issuu.com/nycommunities4change/docs/final_citi_bike_report)

Prelog, R. Equity of Access to Bicycle Infrastructure: GIS Methods for Investigating the Equity of Access to Bike Infrastructure. Washington, DC: League of American Bicyclists. 2015. Available online:

[http://bikeleague.org/sites/default/files/bike\\_equity\\_index\\_final\\_2.pdf](http://bikeleague.org/sites/default/files/bike_equity_index_final_2.pdf)

Scott, .D.M., Ciuro, C. (2019). What factors influence bike share ridership? An investigation of Hamilton, Ontario's bike share hubs. *Travel Behaviour and Society* 16 (2019) 50–58.

Shaheen, S.A., Martin, E.W., Cohen, A.P., (2013). Public bikesharing and modal shift behaviour: a comparative study of early bikesharing systems in North America. *Int. J. Transp.* 1, 35–54.

TVBS 新聞 (2014) . 銀髮台灣！ 北市居民「大安區」最老

<https://news.tvbs.com.tw/life/540874>

YouBike, (2019) 。 認識 YouBike <http://wa.taipei.youbike.com.tw/bigevent>

三立新聞 (2018) 。 羅鼎傑、陳政棟、張展誌，滑板「和慢跑一樣快」遭禁上路 電動滑板車最高罰 3600 。 <https://www.setn.com/News.aspx?NewsID=409727>

工商時報，(2014) 。 北市 Ubike 使用率 世界第一

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20140624001196-260202?chdtv>

王向榮 (Ronny Wang) ， (2015) ， 〈人口密度資料〉。

<https://sheethub.com/ronnyvvang/>

王勝賢 (1984) 國民中小學學生越區就學的效果及其相關問題之探討。 *教育心理學報* 17 : 151-176 。

旺報 (2018) 。 陳政錄，自律神經穩定 YouBike 逆轉勝。

<https://www.chinatimes.com/newspapers/20180901000095-260301?chdtv>

江穎慧、莊喻婷、張金鶚 (2017) 。 臺北市公共自行車場站對鄰近住宅價格之影響。 *運輸計劃季刊* 46(4): 399-428 。

呂千慈 (2017) 。 騎乘環境與站點分布對公共自行車租借量之影響分析。 國立交通大學運輸與物流管理學系碩士論文

周淑芬 (2015) 。 從性別看交通運具使用情形 中華民國交通部

<https://www.motc.gov.tw/uploaddowndoc?file=survey/201510291117280.pdf&filedisplay=%E5%BE%9E%E6%80%A7%E5%88%A5%E7%9C%8B%E4%BA%A4%E9%80%>

[9A%E9%81%8B%E5%85%B7%E4%BD%BF%E7%94%A8%E6%83%85%E5%BD%A2.pdf&flag=doc](#)

周榮昌、王培龍、林建文（2017）。捷運轉乘公共自行車之租賃租金願付價格 46(2):165-189

內政資料開放平臺（2019）10401 村里戶數、單一年齡人口。  
<https://data.moi.gov.tw/MoiOD/Data/DataContent.aspx?oid=B5F1226D-1AE2-41DC-8F71-8CBD7EA88BB1>

中央社，（2019）。北市：oBike 棄置亂象，擬 5 月底完成清除  
<https://technews.tw/2019/05/29/taipei-may-obike-clear/>

中國時報，（2014）。北市 YouBike 做到世界第一  
<https://www.chinatimes.com/newspapers/20140430000415-260102?chdtv>

中國時報，（2019）。吳佳晉，1 坪破百萬！北市最貴明星國小學區在...  
<https://www.chinatimes.com/realtimenews/20190403001820-260410?chdtv>

林宜甲（2016）。高雄市公共自行車系統租賃點使用人數空間分布初探。城市發展 20: 80-87

朱永蕙、劉嘉麒（2016）。體驗行銷、體驗價值、滿意度與再購意願之研究－以 C-Bike 為例。島嶼觀光研究，9(3): 53 - 74

李舒媛，（2018）。以悠遊卡大數據探討 YouBike 租賃及轉乘捷運之使用者行為。淡江大學運輸管理學系運輸科學碩士班論文。

李恒綺、楊大輝、楊明德、巫妮蓉（2016）公共腳踏車使用者特性及偏好分析－以高雄市 C-Bike 為例。運輸計劃季刊，45(4): 331-356。

陳宥仔；林承萱；廖邕（2016）。公共自行車使用行為之研究動向。休閒與社會研究 13: 201-210

陳冠儒、涂鵬斐、林致呈、林東興（2019）興大體育學刊，計畫行為理論對大學生從事公共自行車行為意圖探討。18: 23-36

黃定遠（2006）。誰在越區就讀?(NSC94-2415-H035-004)。台北：國科會。

交通部（2016）。民眾日常使用運具狀況調查。  
<https://www.motc.gov.tw/ch/home.jsp?id=1679&parentpath=0,6&mcustomize=statistics105.jsp>

交通部統計處（2017）。民眾日常使用運具狀況調查 摘要分析  
<https://www.motc.gov.tw/uploaddowndoc?file=vehicle/201709151148460.pdf&filedisplay=105%E5%B9%B4%E6%91%98%E8%A6%81%E5%88%86%E6%9E%90.pdf&flag=doc>

- 交通部（2018）。自行車使用概況分析  
<https://www.motc.gov.tw/uploaddowndoc?file=survey/201806281621540.pdf&filedisplay=106%E5%B9%B4%E8%87%AA%E8%A1%8C%E8%BB%8A%E4%BD%BF%E7%94%A8%E7%8B%80%E6%B3%81%E8%AA%BF%E6%9F%A5%E6%91%98%E8%A6%81%E5%88%86%E6%9E%90.pdf&flag=doc>
- 交通部觀光局（2019）公共自行車。  
<https://www.taiwan.net.tw/m1.aspx?sNo=0027024>
- 新北市交通局（2019）。YouBike 專區。  
<https://www.traffic.ntpc.gov.tw/home.jsp?id=261&parentpath=0,4,25>
- 沈巧惠、林清壽。（2016）。以計畫行為理論探討民眾騎乘公共自行車行為意向研究。福祉科技與服務管理學刊 4(2):205-206
- 彭萬捷；陳郁淇；古依凡；劉怡媛（2016）。亞東學報 公共自行車取代私有交通工具之成效分析--以 YouBike 微笑單車為例 36: 123-139
- 陳佳好，張又云，蔡旻真，許淳琇，徐玉芳。（2015）。綠色「騎」蹟--探討 C-bike 之服務便利性、使用意願與騎乘滿意度。商業職業教育 :18-35
- 東森新聞（2019）。oBike 將退出台灣？北市交通局：公司整頓中  
<https://news.ebc.net.tw/News/Article/152701>
- 政府資料開放平台（2019）各村里教育程度資料
- 新頭殼（2013）。謝莉慧 被當凱子？北市府：7年回收 YouBike 系統。  
<https://newtalk.tw/news/view/2013-10-28/41392>
- 新頭殼（2019）。水土不服 金門 K-Bike 全面暫停營運。  
<https://newtalk.tw/news/view/2019-01-14/194343>
- 洪明皇，鄭文輝 2013) 台灣高所得者所得份額之變化：1977—2010 調查研究-方法與應用 (30): 47 - 95
- 張凱翔、張立韋；陳亮羽；林長郁（2015）。YouBike 微笑單車熱門租借點(以臺北市為例) 9(4) :26-28
- 聯合報（2018）沈婉玉。拿報稅資料看各地區所得 蘇建榮：不太準確  
<https://udn.com/news/story/7243/3245682>
- 鍾智林、簡佑勳（2015）。公共自行車時空分析法之構建臻營運策略改善--以臺北微笑自行車為例。都市交通 29(1):1-10
- 鍾智林、黃晏珊（2016）。開放式數據為基礎之公共自行車營運特性分析：以臺北 YouBike 為例 運輸學刊 28(4): 455-478

臺北市（2019）臺北市政府資料開放平台。YouBike 臺北市公共自行車即時資訊

臺北市政府主計處，（2016）。臺北市家庭收支訪問調查報告。[https://www-  
ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMzY3L3JlbGZpbGUvNDU2  
NzIvNzg5MDIzMi81MWU0MmYyZC04ZjAwLTQxZTUtYWQxNC1kNTMxYWJIZT  
ViNjYucGRm&n=MTA05bm06Ie65YyX5biC5a625bqt5pS25pSv6Kiq5ZWP6Kq%2F5p  
%2B15aCx5ZGKLnBkZg%3D%3D&icon=.pdf](https://www-<br/>ws.gov.taipei/Download.ashx?u=LzAwMS9VcGxvYWQvMzY3L3JlbGZpbGUvNDU2<br/>NzIvNzg5MDIzMi81MWU0MmYyZC04ZjAwLTQxZTUtYWQxNC1kNTMxYWJIZT<br/>ViNjYucGRm&n=MTA05bm06Ie65YyX5biC5a625bqt5pS25pSv6Kiq5ZWP6Kq%2F5p<br/>%2B15aCx5ZGKLnBkZg%3D%3D&icon=.pdf)

臺北市交通局（2015），YouBike 會員於臺北市借車 4 月 1 日起 前 30 分鐘付 5 元  
[https://www.dot.gov.taipei/News\\_Content.aspx?n=D739A9F6B5C0AB95&sms=725442  
37BBE4C5F6&s=A3C18C5F764FE55E](https://www.dot.gov.taipei/News_Content.aspx?n=D739A9F6B5C0AB95&sms=725442<br/>37BBE4C5F6&s=A3C18C5F764FE55E)

臺北市交通局，（2016）。105 年公共自行車租賃站設置準則訂彈性作業方式  
[https://www.dot.gov.taipei/News\\_Content.aspx?n=D739A9F6B5C0AB95&sms=725442  
37BBE4C5F6&s=258921758F05E6B0](https://www.dot.gov.taipei/News_Content.aspx?n=D739A9F6B5C0AB95&sms=725442<br/>37BBE4C5F6&s=258921758F05E6B0)

臺北市地政局，（2017）。臺北市房屋持有者的高齡化分析  
[https://land.gov.taipei/News\\_Content.aspx?n=0ABE9F8A3E5B75C2&sms=72544237BB  
E4C5F6&s=0ADBE689FEC847D8](https://land.gov.taipei/News_Content.aspx?n=0ABE9F8A3E5B75C2&sms=72544237BB<br/>E4C5F6&s=0ADBE689FEC847D8)

臺北畫刊，（2014）。臺北畫刊 103 年 11 月第 562 期—微笑單車。103 年 11 月第  
562 期 <https://www.travel.taipei/zh-tw/pictorial/article/16710>