



國立臺灣大學社會科學院經濟學系
碩士論文

Department of Economics
College of Social Sciences
National Taiwan University
Master Thesis

停車供需實證研究：
以工具變數法分析臺北市路邊停車空間變化
對停車行為的影響
Congestion of Parallel Parking:
Evidence from Taipei City

林彥竹
Andrew Huang

指導教授: 黃景沂博士
Advisor: Ching-I Huang, Ph.D.

中華民國104年8月

謝辭



「總有一天,想說,謝謝你們!」—《AirGear》

越接近論文的完成,一方面有種不真實感,一方面也越加感受到自己的幸運。感謝我的指導教授黃景沂教授,老師從不會否定我天馬行空的想法,讓我恣意研究真正令我心動的議題,並總是耐心地在我陷入慌亂時以清晰的邏輯屢次把研究方向拉回正軌。土木所朱致遠教授以相關領域的研究經驗,不吝給予我的拙作許多寶貴的建議與指正,讓本論文能和既有的研究建立起連結。朱建達教授除了撥冗擔任口試委員外,毫無架子而容易相處,給了我很多的信心與直接的幫助。系主任鄭秀玲老師長期的提攜與鼓勵,城鄉所陳良志老師對於質性與量化研究的提點,都讓我受益良多。許誠哲助教和陳代榕助教當年在統計、計量課程的教學,讓我能長期保持對計量領域的好奇心,希望有一天也能如學長們將複雜的模型講得平易近人。凌性傑老師的贈言更時常浮現於心。

在研究期間,與同門的容銓同學的互相提醒督促,是我能準時完成的重要因素。權昱同學在實習的空檔提供我地理資訊系統應用技術上的協助,讓文中地理空間的辨認與變數設立都有更嚴謹的研究方法。而許多前輩的指點,包括煒智、守浩學長等人提供自身經驗,士翔學長在口試前的建議,志文學長在碩士期間的幫忙,筱晨學姊的指點迷津,都讓口試與論文的完成更加順利。

我也感謝同研究室的同學們,奕竣常常有意無意地提醒我的進度,奕懷在口試前準備工作的協助,一德對於排版的建議,聖沛在最後一學期我論文進度緊迫時,是一位很令人很放心的同組組員。淑梅在排版方面給我相當多建議與直接的幫助,利用工作前的空檔幫我反覆編譯初稿,使我的研究終於能以一篇論文該有的格式出現。錦洋和宜均是從大學就認識的學伴,你們讓我覺得在研究所更自在,也祝你們論文順利完成。

緊迫的研究所歲月裡,社團與校隊是少數可以讓我忘卻壓力的地方,謝謝連家瑩老師的真誠與關心,也感謝雋然將社團帶領得井井有條;新霖在文獻上的協助、翊蕾、于晴、佳勳展現的勇氣、眾社員的寬待,都令人感念。離開已滿三年,很多學校記憶都已模糊,唯有社團與校隊的影像仍歷歷在目。舜文雖最終沒有一起經歷寫論文的過程,但每次聊天後都讓我覺得又能重新面對挑戰。

最後,我感謝我家人總是無條件支持我,讓我無後顧之憂地朝我的目標前進。謝謝你們對我的包容。

摘要

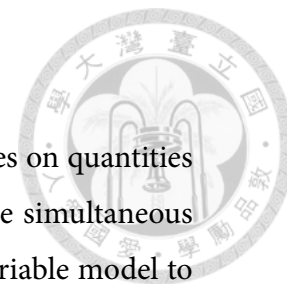


本論文針對臺北市路邊停車的供需,探討變動路邊停車空間對於路邊停車需求的影響。根據 Duranton and Turner(2011)的研究,增加道路長度並無法顯著舒緩行車擁擠的情況,反而因為車流的湧入使汽車行車距離增加。而本論文則著重於「路邊停車空間的變動對於路邊停車的影響」,路邊停車同樣具有有開放性與流動性,探討變動一單位的路邊停車空間,會如何影響路邊停車的行為。我們使用臺北市停車管理處 2006 到 2012 年的汽機車停車供需調查報告為樣本,將工具變數法應用到具有空間性質的停車供需關係上,以建物附設的停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格作為路邊停車供給的工具變數,使路邊停車的供需變成單向關係,去估計一單位路邊停車空間的變動,對於實際路邊停車的影響。根據結果,在原本停車程度較為擁擠的交通分區,增加一單位合法路邊停車空間對於實際路邊停車會約 2 單位變動的顯著影響,同時違規停車數也會增加;相對的,減少供給的地區此現象則不太明顯。而若以不同的尖峰時段作為交通分區類型的依據,則可以發現在在考量不同分區類型後,部分路邊停車空間對於實際路邊停車仍然有正向且大於 1 的影響,也就是路邊停車數的變動程度超過路邊停車空間供給的變動程度。這可能暗示在路邊停車空間的供給和需求之間,也存在類似道路壅塞法則的關係。

關鍵字: 都市停車, 路邊停車, 空間供需, 停車擁擠。

JEL 分類: R40, R41

Abstract



We investigate the effect of quantities of parallel parking spaces on quantities of parallel-parking vehicles in Taipei City. Since there may be simultaneous causality between these two variables, we use instrumental variable model to do the estimations. The quantity of parallel parking spaces has a positive effect on quantity of parallel-parking vehicles, especially in the zones which have poor service level of parallel parking. One unit increasing of parallel parking spaces attracts more than one unit of parallel-parking vehicle. Increasing of parallel parking spaces could also lead to growth of illegal-parking vehicles. We find a similar result after controlling the the peak-hour of the zones. We conclude that increased quantity of parallel parking spaces is possible to attract more parallel-parking vehicles and bring about a more congested area for parallel parking.

Keywords: parallel parking, On-street parking, Parking

JEL Classification: R40, R41

目錄



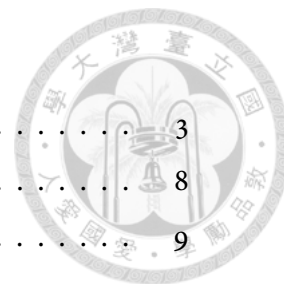
1	前言	1
2	文獻回顧	3
2.1	停車需求	3
2.2	停車供給	4
2.3	臺灣政策法規	5
3	研究設計	6
3.1	路邊停車模型	6
3.2	估計模型	8
4	資料分析	10
4.1	資料來源	10
4.2	變數說明	12
4.2.1	停車供需變數	12
4.2.2	交通分區特性變數	13
4.2.3	調查變數	18
4.2.4	工具變數	20
4.2.5	工具變數估計結果	25
4.3	樣本處理	26
4.3.1	交通分區與里	26
4.3.2	去除 2004 年調查值	28
5	估計結果	28
5.1	考量停車水準的估計結果	34
5.1.1	停車較困難分區的估計結果	36
5.1.2	停車較容易的分區的估計結果	43
5.1.3	小結	45
6	延伸分析	45

6.1	違規停車	45
6.2	不同行政區效果	47
6.3	不同旅次型態探討: 以尖峰時間分別估計	53
6.4	穩健性測試	58
7	結論	60
參考文獻		63
8	附錄	66
8.1	研究範圍內的捷運站及其影響交通分區	66
8.2	以戶數比例作為小客車登記數比例推估的小客車成長率及迴 歸結果	68
8.3	各年度各交通分區停車供需調查尖峰時刻分布	74



圖目錄

1	歷年臺北市小客車與停車格趨勢圖	3
2	停車空間的供給和需求曲線	8
3	增加路邊停車空間對於總路邊停車數量的影響	9
4	臺北市北半部六行政區示意圖	11
5	全臺北市交通分區調查範圍示意圖	12
6	臺北捷運站出口500公尺範圍示意圖	19
7	臺北市歷史圖資展示系統示意圖: 以中山國小站為例	24
8	臺北市大同區交通分區與里界疊圖	27
9	臺北市每千人擁有汽車數分布	48
10	2010年各交通分區尖峰調查時間	54
11	2008年各交通分區尖峰調查時間	74
12	2012年各交通分區尖峰調查時間	75



表目錄

1	停車供需變數統計	14
2	變數原始分類單位	14
3	以行政區登記小客車數作為應變數之OLS 迴歸	16
4	以行政區登記小客車數一階差分作為應變數之OLS 迴歸	17
5	臺北市以大眾運輸作為主要兼用交通工具之小客車駕駛人比例	17
6	臺北捷運系統通車日期及路段	18
7	捷運站轉乘停車格數與實際路邊停車數之OLS 迴歸	25
8	工具變數: 以路邊停車空間供給量作為應變數之迴歸分析	28
9	工具變數: 以路邊停車格位數量作為應變數之迴歸分析	29
10	工具變數: 以路邊無格位合法停車空間數作為應變數之迴歸	29
11	各行政區樣本比例	30
12	路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分IV 估計	33
13	路邊停車空間供給對於實際路邊停車的影響的IV 估計	35
14	路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域	38
15	路邊停車空間變化增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域	40
16	路邊停車空間供給增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域	42
17	路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較容易區域	44
18	以違規停車數作為應變數之迴歸分析: 全部交通分區	46
19	以違規停車數作為應變數之迴歸分析: 停車困難地區	47
20	以路邊停車數作為應變數之一階差分IV 迴歸分析: 以行政區區分	49
21	以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 以行政區區分	50
22	以路邊停車數作為應變數之一階差分IV 迴歸分析: 停車困難地區	51
23	以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 停車困難地區	52

24	以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 不同尖峰時段	56
25	不同尖峰時段的IV 迴歸分析: 停車困難地區	57
26	交通分區小客車登記數成長率: 以人口數和戶數進行推估	60
27	研究範圍內的捷運站及其影響交通分區: 出口500公尺範圍	66
28	研究範圍內的捷運站及其影響交通分區: 出口500公尺範圍 (續)	67
29	路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分IV 估計	68
30	路邊停車空間供給對於實際路邊停車的影響的IV 估計	69
31	路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分估計: 停車困難分區	70
32	路邊停車空間變化增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域	71
33	路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較容易區域	72
34	以違規停車數作為應變數之迴歸分析	73

1 前言

隨著城市的發展,人口密度地增加,平面空間的閒置機會成本也越來越高。停車空間也成了一項資產,在壅擠的地段其價值水漲船高。以臺北市為例,其居住人口在遠超出最初都市計畫所設定地容納人口之餘,¹登記的小客車數也遠超過合法的停車格(見圖1),因此,找尋停車位一直是臺北市民每天要面對的問題。而路邊的停車,除了占用到行車道路,使車流被迫在更為窄小的空間流動外,也可能引起交通事故;即使一路段車流量較少,路邊停車也使都市的活動空間更為擁擠。臺北市政府針對停車供給不足的問題,也曾提出相關政策,例如預計2015年底落實的既有免費停車格全面收費;²或是已經廢止的獎勵容積辦法,希望促使建築業者除了依規定設置法定停車位供給增加的停車需求外,還能額外增設更多停車空間,並給予建物容積的獎勵(莊育傑(2001))。如果我們把停車空間視為一商品,可能會認為以數量和價格可以決定停車的供需—提高路邊停車的費率、或是減少停車格數,那麼駕駛路邊停車的意願應該就會下降;事實上有效率的停車費率,一直是許多學者研究的主題。但是由於汽車停車有以下特性,使我們無法完全以一般商品交易來看待路邊空間的供需問題:

1. 流動的特性:

我們無法規定特定的車輛停放於特定的停車格,如果一個停車格的費率提高,原本預計停在該停車格的汽車可能轉移到其他費率較低的停車格停放,甚至造成其他地區停車擁擠的情形。相對的,當一個地區的停車空間相對較多或費率較低時,可能很快吸引附近的駕駛前來停放。

2. 距離的特性:

停車地點和駕駛人目的地有關,對一個駕駛人而言,當原本預計停的停車空間的停放成本提高,在選擇下一個停車空間上,與原本預計停車點的距離會是一個重要的因素。

3. 法規的特性:

路邊停車地點可分為白線(包括白線與格位)、無劃線、黃線、紅線等。³對

¹臺北市政府,1997,p.13-14; 莊育傑,2001

²臺北市停車管理局《104年全市路邊停車收費計畫》

³依照道路交通標誌標線號誌設置規則第三章第一節149條,白實線作為車輛停放線,黃實線作為禁止停車線、紅實線作為禁止臨時停車線。

於駕駛人而言,不同的劃線有可能影響停車的選擇,這牽涉到駕駛對於違規的態度 (張新立·葉純志 (1997))。

過往有許多文獻探討停車位的供需關係,有些研究估計停車需求,有些研究則著重於停車費率的部分,例如曹壽民等(1992)研究公有停車場費率。但較少研究關於路邊停車空間與實際停車數量之間的實證關係。本論文構想源於 Duranton and Turner(2011) 的研究, Duranton等人研究以計量方法證明基本道路壅塞法則 (The fundamental law of road congestion) 的存在,其最重要的貢獻在於以工具變數法建立道路長度的增加與行車擁擠程度之間的單向關係,並得出道路長度對於行車擁擠程度有正向影響的結論。之後許多研究也援引此方法,例如Hsu and Zhang (2014)對日本公路的實證研究,並得到相似的結果。

本研究則將此方法應用到路邊停車空間的變動對於路邊停車的影響:當一個地區的路邊停車空間產生變化時,不只會影響原本習於停放該空間的車輛,也會影響周遭地區的停車狀況,而這個影響可能會隨著距離而降低。我們探討增加一單位的路邊停車空間,是否能如預期地吸引來一輛小客車停放,或是吸引更多地停放車輛,使該地的路邊停車空間的擁擠程度增加?相對地,當減少一單位的路邊停車空間,其成效是減少一輛停放的小客車,或是會因為駕駛人改變了停車的行為,而減少超過一輛的路邊停放的小客車。然而若直接以小客車的路邊停車供給和需求的原始值作為研究樣本,可能有雙向影響的問題存在:例如為了回應一地區的停車需求,政府在該地段增加停車位;因此本文和以往研究的主要不同點在於將工具變數法應用到空間分析的領域,使用建物附設停車格、捷運建設的影響作為路邊停車空間的工具變數,減少路邊停車需求和供給間的內生性問題,估計路邊停車空間的供給政策對於路邊停車的影響。

本研究以臺北市交通局委外執行的汽車及機車停車供需調查作為主要數據來源,研究小客車的停車行為,採用四個年度前後歷時七年,臺北市北半部六個行政區的停車供需調查,以工具變數法和一階差分法建立迴歸模型。迴歸的結果顯示路邊停車需求的流動性,使路邊停車空間供給對於舒緩路邊停車的影響有放大的效果,增加一單位的停車空間吸引更多的路邊停車,使該地區路邊停車更為擁擠;而在原本比較擁擠的地區,停車需求的彈性較大,因此增加路邊停車空間會吸引更多車輛,沒有合法空間可停的車會外溢到不合法的停車空間,造成違規車輛數的增加。

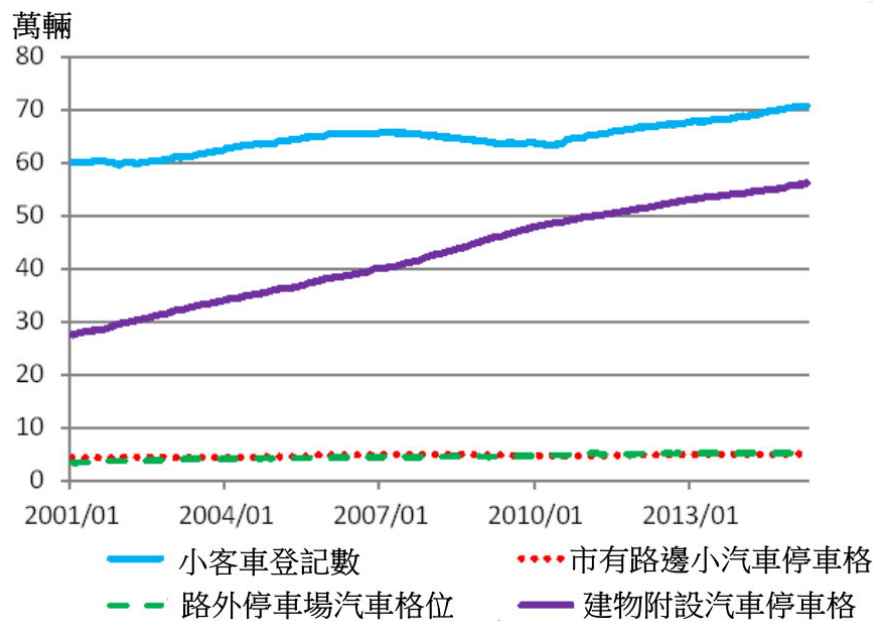


圖 1: 歷年臺北市小客車與停車格趨勢圖

2 文獻回顧

在文獻回顧的部分, 以下分為停車需求、停車供給、政策法規三個部分。

2.1 停車需求

車輛停車需求依需求的性質可分為「車輛持有」及「車輛使用」兩種(趙紹廉(1985))。根據沈慧虹(2004),「車輛持有」之停車需求是指自車輛持有人在持有車輛的期間, 對於為車輛停放空間的長期性需求;「車輛使用」之停車需求則是指為了某種旅次目的, 使用車輛前往某地, 並駐留該地所產生之停車需求, 帶有臨時性的特質。也有學者將車輛使用的停車需求以時間彈性作分類, 例如Glazer and Niskanen (1992)將以駕駛人每天需要的停車時間是否固定來作分析。在停車位固定的情況下, 提高停車費確實會增加那些每天需要相同停車時間的市民的駕駛成本, 達到減少車流量的效果; 但是對於停車時間可變化的市民而言, 停車費的提高會減少每位市民的停車時間, 使單一停車位在一天內有更多的車子停放, 反而使交通壅塞的程度更趨嚴重。換句話說, 停車需求的時間彈性低的駕駛人, 當路外或路邊停車的單位時間成本提高時, 會選擇直接將汽車停放在成本較低處, 可能是住所的車位(即建物附設停車位); 對於停車需求時間彈性高的駕駛人, 則會減少停車的時間。而文獻上對於停車需求的研究, 主要分為問卷調

查分析與旅次模型推估兩種。前者以問卷方式對駕駛人進行意向模式調查, 例如張起豪 (2004) 的研究認為停車位的供給是影響駕駛人違規停車相當大的變數, 建議政府興建停車場時, 應以民眾步行時間、停車位使用率為考量; 張新立·葉純志 (1997) 分析駕駛人違規行為, 認為和自身態度相比, 社會規範不太影響駕駛人違規停車的行為。第二類則例如陳昌顯 (1994) 以分區住戶車輛持有數為都市停車需求之基本分佈型態, 推估與預測臺北市停車需求之時空分佈; 李建宏 (1996) 依據台北市辦理的停車供需調查, 以各分區內之平均停車位搜尋時間, 建立停車供需狀況對運輸需求模式之影響情形; 王建仁 (2005) 則認為在推估潛在停車需求時, 必須考量因停車位供應不足而造成停車不便, 與因停車不便不買車及有車不開的兩種情況。陳昌顯 (1994) 的推估偏向車輛持有所產生的停車需求, 李建宏 (1996) 則從車輛使用所產生的停車需求方面切入。

在車輛使用所產生的停車需求部分, 駕駛人會有搜尋(crusing)的行為 (Shoup (2006)), 對一個有停車需求的駕駛人而言, 在附近沒有路邊合法停車空間時, 他有繼續搜尋路邊停車空間或是停放於路外停車格兩種選擇。搜尋停車位要花時間成本, 但是可能不用繳停車費; 停放於路外停車場的話要繳停車費, 但是有沒有停車格位是很明確的。因此駕駛人面臨了抉擇: 應該花時間繼續搜尋路邊停車空間, 或者直接以金錢換取時間選擇路外停車場? 他必須衡量搜尋停車位帶來的預期效益(較低的停車費) 和預期成本 (時間成本)。Ommeren and Rierveld (2012) 的實證結果指出駕駛人願意花在搜尋車位上的時間和駕駛人需要的車輛停放時間和旅次時間有正向關係,⁴

需要長時間停放車輛的駕駛人比較願意花較長的時間去尋找停車位。Shoup (2006) 也有類似的看法, 他並加上了當車輛燃料價格不高、駕駛人是單獨進行旅次活動時, 也會提高駕駛人搜尋停車位的意願。

2.2 停車供給

誠如前述, 停車供需之間牽涉到數量(空間格位) 以及價格 (費率), 因此以價制量一直是許多學者研究的方向, Shoup (1999) 認為而停車供給不足的解決之道並不是大興路外公共停車場, 而是對路邊停車收採用市場訂價收費; Glazer and Niskanen (1992) 則強調停車需求的時間彈性和交通政策的關係, 並指出提高費率可能要付出交通擁擠的代價。

⁴根據沈慧虹 (2004), 「旅次」指一個人為某種目的, 在兩點之間所形成的期望路線, 結合使用某種交通工具及路線選定的單一行程。其構成要素包括: 目的、起點與迄點、交通方式及路線

2.3 臺灣政策法規

以國外的都市停車供需的例子而言,美國典型的都市規劃對於在規畫停車位時採用的策略是「在提供的停車位數能達到尖峰時期的停車需求下,最小化停車位數」,這是一個很直接的想法:如果尖峰時期都能夠讓車子有足夠的車位,那離峰時期的停車輛肯定也是足夠的。只是現實中的都市空間有限,規劃一個停車格(假設是平面式的),該土地就不太可能作其他建物用途;若以提供「足夠的停車位」為目標來解決停車問題,恐需要相當大的停車空間,而壓縮到其他建物或設施的建設空間。臺北都會地區地狹人稠,對於停車空間的規畫卻也採用類似的想法。為因應國內都市停車問題日益嚴重,交通部於1987年間研訂「停車場法」,行政院於1993年11月頒布實施「改善停車問題方案」,⁵並訂定相關原則如「車輛持有」之停車必須滿足,「車輛使用」之停車可予限制;各類建築物應自行解決其本身所產生之停車需求;「路外停車為主,路邊停車為輔」等(《96年度中華民國交通年鑑》)。如前小節停車需求所述,理想中,車輛持有的停車需求理由建築物附設停車空間滿足,並應以一車一位為目標;至於車輛使用產生的停車需求,可視為因社經活動而產生之需求,一般由路外及路邊停車空間吸收。而建物附設停車位、路邊劃設停車位、路外公共停車場、加上風景區停車位,其總和即是合法停車位的總供給量(《2002年中華民國交通政策白皮書:運輸》)。

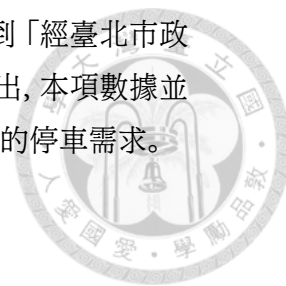
對於車輛持有的停車部分,內政部營建署《建築技術規則》對於建物附設停車空間有規定,「建築物新建、改建、變更用途或增建部分,依都市計畫法令或都市計畫書之規定,設置停車空間。其未規定者,依下表規定⁶」,超過500平方公尺部分依超過面積設立停車位數,並依建築物用途不同而有差異。而臺北市方面,在「台北市土地使用分區管制規則第八十六條之一」中,規定不同用途的建築物應設置多少的汽機車停車位,例如多戶住宅每滿120平方公尺應設置一輛小客車停車位。也就是說依照建築物的使用目的和建造面積,規定相對應的停車空間以吸收本身創造出來的停車需求。

對於車輛使用的部分,《改善停車問題方案》(1993)指出:「公共停車場之興建,乃為滿足車輛使用之停車需求,其合理供給量則參考先進國家多為車輛數之15%至20%。」即依照登記車輛的一定比例去計算所需的公共停車格數(沈慧虹(2004)、pol(2002)),並在「道路給行人、路外給汽車」的想法下規劃路外停

⁵交通部2007年交通年鑑《補助地方興建示範停車場計畫辦理情形》提到:交通部鑑於我國近年來因經濟繁榮,...爰報請行政院核定推動「省市興建示範停車場計畫」,經行政院1990年2月17日臺79交字第03104號函核定辦理。

⁶建築設計施工編第十四節第五十九條停車空間

車位補足這個數字。但是15%至20%的比例,沈慧虹(2004)提到「經臺北市府交通局向紐約、日本、香港等地之交通主管機關經驗交流指出,本項數據並無相關資料可供證明」,因此該比例無法反映出實際的車輛使用的停車需求。



3 研究設計

3.1 路邊停車模型

本文主要的研究對象是路邊停車行為,依照先前的分類屬於車輛使用所產生的停車需求,在城市中,車輛使用所產生的停車需求基本上由路邊停車空間(包括合法與非法停車空間)和路外停車場所吸收,因為空間的有限性,當停車空間固定時,車輛使用所產生的停車需求不能無限增加,否則會占用到車輛行駛的道路空間。在基本的交易模型中,當需求超過供給時,如果賣方不調整價格,會有一部分願意付出當時價格(甚至更高的價格)的買方買不到商品;而在停車的「交易市場」中,需求方是欲尋找停車空間的駕駛人,供給的「商品」有路外停車格、路邊合法停車空間、路邊違規停車空間;前兩項合稱為車輛使用產生的停車需求的合法停車空間供給。當停車的需求超過合法停車空間供給時,需求方(駕駛人)有可能選擇違規路邊停車:若對駕駛人而言違規停車的預期成本小於停車所能帶來的效用,則可能以停靠紅線、併排停車等方式滿足停車需求。張起豪(2004)的調查分析指出,多數駕駛人認為的安全停車時間(違停而不被開罰)大於實際平均違停時間,因此駕駛人違停的情形相當普遍。

首先,考慮最簡單的模型。假設路邊停車和路外停車的停車費率相同(類似Ommeren and Rierveld(2012)的研究對象荷蘭的停車環境),停車費率不隨時間變動,且路邊和路外停車空間皆未被停滿,若駕駛人對於停車地點的型態沒有特別的偏好,則駕駛人要選擇停車在路邊或路外停車場主要是取決於停車空間和他所處位置的距離以及和他旅次目位置的距離。根據《臺北市公有停車場收費費率自治條例》及臺北市停車管理處的資料,公有停車格,依區域、流量、時段之不同,⁷訂定不同的停車費率,因此在沒有違規處罰的條件下,對於駕駛人而言,將車輛停放於路外停車場平均而言比停放在路邊的停車費用高;⁸在距離相同時,⁹駕駛人會比較偏好路邊停車。

⁷根據《臺北市公有停車場收費費率自治條例》適用範圍為納入收費管理之路邊停車場及公有路外公共停車場

⁸包括有格位與無格位

⁹此指前面提到的,停車空間和駕駛人所處位置的距離以及和駕駛人旅次目位置的距離

接下來我們考慮路邊停車供給的變動對於駕駛人行爲的影響。多數的問卷調查是研究停車費率的變化對於停車行爲的影響,例如黃建樺(2005)以機車停車行爲作為研究對象,認為若實行機車路邊計時收費,較會令停車時間長的駕駛人改搭大眾運輸或改變其停車地點;而少有關於停車空間供給數量變化對於駕駛人行爲的影響的調查。延續前面的模型,在一個地區路邊和路外停車空間皆未被停滿的情況下,取消所有剩餘空著的合法路邊停車空間(在現實中,可以假設該地點正好在施工),此時對於一個剛到這個地區、有車輛使用的停車需求的駕駛人而言,¹⁰ 他可以選擇付費停路外停車場;或是繼續開車搜尋,到鄰近的地區尋找空的路邊停車空間;或是停放於路邊違規的停車空間。

如Duranton and Turner (2011),我們將這個基本模型以供給需求曲線表達,以 R 表示路邊停車空間的供給量, Q 表示實際路邊停車的數量, $P(Q)$ 表示路邊停車的反需求函數(inverse demand), 在圖2, 負斜率的曲線表示一個地區的路邊停車反需求曲線。 P 是駕駛對停車的願付價格,為一個包含路外停車場費率、違規停車預期成本、搜尋車位時間成本的函數;而這些成本又和合法路邊停車空間數量(R)以及平均實際路邊停車的數量(Q)有關。給定路邊停車空間 R , $C(Q, R)$ 表示平均路邊停車的總成本。在均衡時,所有駕駛人都面臨相同的平均停車成本,也就是 $AC(R) = \frac{C(Q^*, R)}{Q^*}$ 。同時,當合法路邊停車空間數量不變,若平均停路邊停車的數量越多,駕駛人必須花更高的成本去尋找路邊停車位,例如他需要花更多時間在開車搜尋路邊空位、較有可能選擇違規停車或路外停車場,使期望成本提高,導致平均停車成本 $AC(R)$ 的提高。圖二中斜率為正的 $AC(R)$ 線表示當平均停路邊停車的數量(Q)越多,平均成本(AC)也隨之提高,這和給定的合法路邊停車空間(R)有關。

當路邊停車達到均衡時,以 Q^* 表示均衡的路邊停車數,駕駛人願意付出的路邊停車的價格等於路邊停車的平均成本,可由下式表示:

$$P(Q^*) = \frac{C(Q^*, R)}{Q^*} \quad (1)$$

當合法的路邊停車空間增加(從 R 增加到 R')時,駕駛人會更容易找到合法路邊停車位,減少搜尋時間成本,平均的路邊停車成本也因此下降。圖2中 $AC(R')$ 曲線即是表示無論實際路邊停車數量為何,和原本的 $AC(R)$ 曲線相比,平均而言增加路邊停車位會讓平均路邊停車成本下降;而均衡時路邊停車量也由 Q^* 增加到 $Q^{*'}$

¹⁰以下停車需求皆指因車輛使用所產生的停車需求

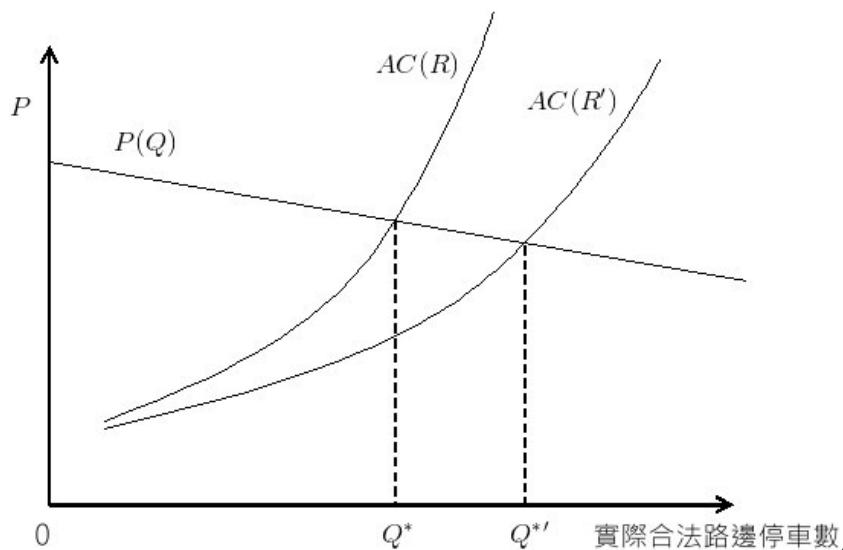


圖 2: 停車空間的供給和需求曲線

現在考慮路邊停車空間增加對於該地區總停車需求量的影響。圖 3 我們以類似 Litman (2001) 的圖來說明, 橫軸表示時間, 縱軸表示實際路邊停車的數量, 假設一個地區原本沒有合法的路邊停車空間, 然後政府在某時間(以時間軸起點 o 表示) 一口氣增加 R 單位的合法路邊停車空間, 則有停車需求的駕駛人會慢慢發現這個地區的停車空間, 直到達到均衡的路邊停車數量 Q^* 。接下來在時間點 t^* , 又一口氣增加 ΔR 單位的路邊停車空間, 使總路邊合法停車空間達到 R' , 由圖 2 我們可知道, 對於駕駛人而言, 路邊停車的平均成本下降了, 因此總路邊停車的數量增加, 直到再次達到均衡 ($Q^{*'}$)。

因此, 當路邊停車空間增加時, 總路邊停車數量增加, 但成長率逐漸緩和直至達到均衡。

3.2 估計模型

接下來, 我們希望理解路邊停車空間的變動是如何影響路邊停車的行為。我們使用的估計模型是類似 Duranton and Turner (2011) 所使用的架構, 基本估計

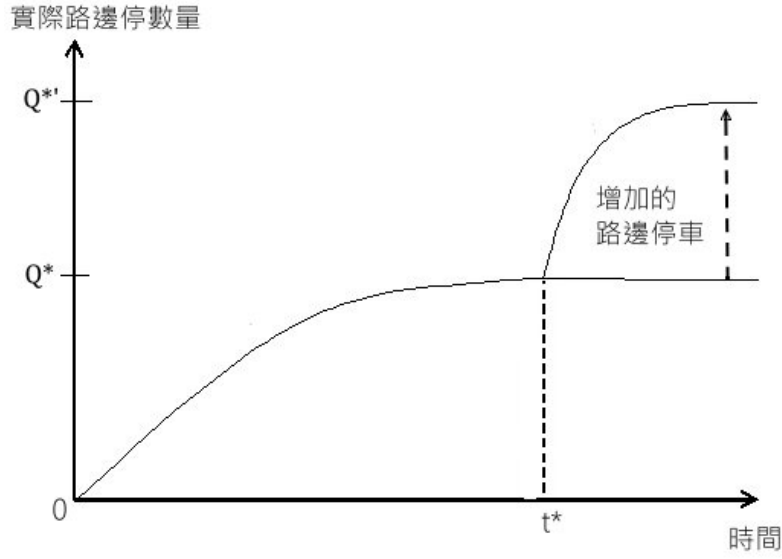


圖 3: 增加路邊停車空間對於總路邊停車數量的影響

式如下:

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 A_{it} + \beta_4 X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

其中 i 代表交通分區, t 代表調查年分, Q 是實際路邊停車的數量, R 是合法路邊小汽車停車空間的供給, L 是路外停車場小汽車格位數, A 是調查時的變數, 括調查日的天氣、是否為假日、調查時間等, X 是交通分區的特性變數, 包括登記車輛數。 β_1 是每增加一單位路邊停車空間對於實際路邊停車的影響, 也是本文所關心的重點。接下來我們將殘差項 ε_{it} 分為不隨時間變化的部分 δ_i 和隨時間變化的部分 η_{it} :

$$Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 R_{it} + \beta_2 L_{it} + \beta_3 A_{it} + \beta_4 X_{it} + \delta_i + \eta_{it} \quad (3)$$

並以一階差分減去所有不隨時間變動的交通分區固定影響:

$$\Delta Q_{it} = \beta_1 \Delta R_{it} + \beta_2 \Delta L_{it} + \beta_3 \Delta A_{it} + \beta_4 \Delta X_{it} + \Delta \eta_{it} \quad (4)$$

如先前提到的, 由於路邊停車空間供給、路外停車格供給和路邊停車需求之間, 很可能存在互相影響的關係: 停車空間供給有可能會是回應當地的停車需求, 而路外停車場的建立也和路邊停車空間的供給之間可能有關。其原因是政府

可能藉由調查停車的供需統計以及鄰里的回報, 去改變一個地區的停車供給; 此外, 在「車停路外, 路供人行」的政策導向下, 政府期望將路邊停車導引至路外停車場, 並減少路邊停車格的供給, 因此路外和路邊兩種停車空間之間可能存在著互相影響的關係(儘管在數據上線性關係不顯著)。因此有必要以工具變數建立路邊停車空間的供給和需求間的單向關係, 以兩階段模型來估計路邊停車空間的供給:

$$\Delta R_{it} = \pi_0 + \pi_1 \Delta Z_{it} + \pi_2 \Delta X_{it} + v_{it} \quad (5)$$

$$\Delta Q_{it} = \beta_0 + \beta_1 \widehat{\Delta R_{it}} + \beta_2 \Delta L_{it} + \beta_3 \Delta A_{it} + \beta_4 \Delta X_{it} + \Delta \eta_{it} \quad (6)$$

其中 $\widehat{R_{it}}$ 是路邊停車空間在第一階段得出的估計值, Z 是工具變數, 此工具變數須滿足以下條件:

$$Cov(Z, R|A, X) \neq 0 \quad (7)$$

$$Cov(Z, \eta|A, X) = 0 \quad (8)$$

亦即在給定交通分區特性和調查變數下, 工具變數要和路邊停車空間供給有關, 而和殘差項無關。在本文中採用的工具變數有建築物附設停車格數、捷運站建立、捷運站附屬停車格數。關於工具變數的選擇, 會在變數說明中解釋。

4 資料分析

4.1 資料來源

1. 停車位供需統計:

臺北市交通局規劃臺北市汽機車停車場之區位選擇、開發規模、費率研擬及停車收費措施等各項目。臺北市停車管理工程處(以下簡稱停管處)對臺北市進行大規模之汽車及機車停車供需調查, 作為停車場規劃、停車費率訂定及相關交通措施實施之依據, 並得以提供各項交通統計使用或作為研究之基本資料。停管處自2006年起以每年6到12個行政區(2006年12個, 2007年以後一年6個, 南北半部行政區輪流調查)方式調查汽車及機車停車供需狀況, 並出版一系列調查報告, 名為《臺北市汽機車停車供需調查》。本報告採用2006、2008、2010、2012年的統計資料, 使用行政

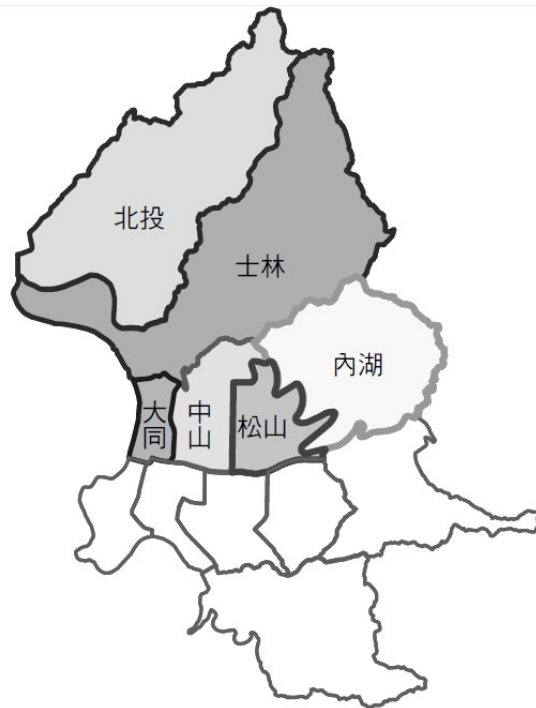


圖 4: 臺北市北半部六行政區示意圖

區為北投、士林、大同、中山、松山、內湖六個台北市北半部行政區。每個行政區分為若干交通分區，計有：士林 81 區、北投 58 區、中山 95 區、大同 39 區、松山 40 區、內湖 59 區，以該區尖峰時刻一小時的停車狀況作統計。停管處委託民間業者進行停車供需調查，實地計算各交通分區以及觀光地區、商圈的停車情形，並以 A、B、C 作停車供需程度的分級。本文主要的實際停車、停車空間供給方面的變數皆來自此資料。圖 4 為本文使用的調查資料行政區範圍¹¹。以及圖 5 為全臺北市的交通分區調查範圍圖¹²。

2. 停車場完工資料:

臺北市交通局出版的臺北市交通統計年報中，在停車管理的章節，有紀錄該年內完工的路外停車場名稱、車位數、完工日期、興建費用、停車場型態。本文採用 2005 到 2012 年的統計年報資料，並核對停車場啟用與停車供需調查日期來確認新建停車場是否影響此次調查。

3. 台北市小客車登記與駕駛人數:

臺北市交通統計快報與交通統計年報有依行政區統計的駕駛人數與登記

¹¹取自《101 年度臺北市汽機車停車供需調查》

¹²取自《95 年度臺北市汽機車停車供需調查》

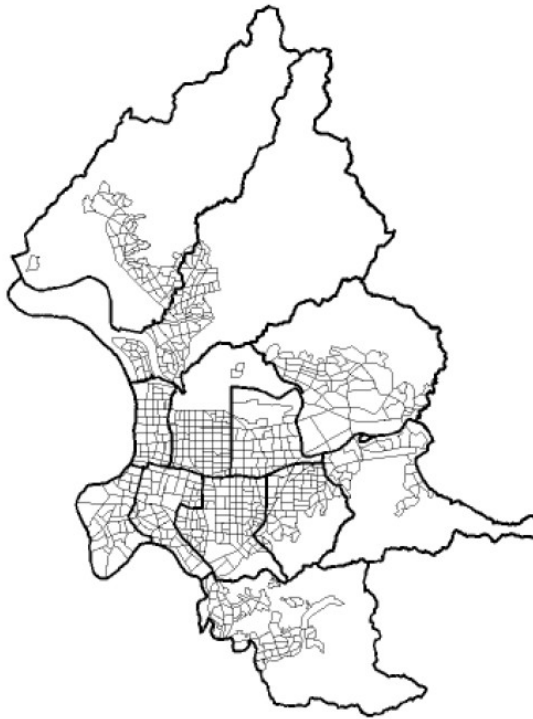


圖 5: 全臺北市交通分區調查範圍示意圖

的非營業自小客車數, 又依大小客車、機車、自用自營用途等有不同的分類。

4.2 變數說明

4.2.1 停車供需變數

停車供需的資料出自臺北市停車位供需統計調查報告, 四年共 1456 個樣本 (見表一)。本文研究的對象是小客車的停車行為, 因此以下變數若未特別說明, 皆是小客車相關的變數。¹³

1. 實際路邊停車:

包括合法停車與違規停車, 前者包括停在路邊的停車格和路邊白線的區域, 後者包括則分為停在路邊黃線、紅線、並排停車、其他。調查內容為各調查分區於調查期間內每小時實際停車數量, 受委託單位以一小時內可完成一次交通分區調查為原則, 派調查員每小時清查停放於各調查分

¹³根據《101 年臺北市汽機車停車供需調查報告》, 汽車係指適用於「道路交通標誌標線號誌設置規則」第 190 條車輛停放線尺寸為寬 (2-2.5 公尺)×長 (5-6 公尺) 之車輛, 包含 550c.c. 以上大型重機

區內之車輛數。而關於判定違規車輛的部分,主要依據「道路交通管理處罰條例第 55、56 條」及「道路交通安全規則第 111、112 條」。

2. 路邊停車空間:

依「停車場法」第 2 條規定「指以道路部分路面劃設,供公眾停放車輛之場所」,包括有劃設格位和無劃設格位路段。前者指路邊劃設有汽、機車及自行車停車格位可供車輛停放者。後者的部分,在調查巷道寬度 6 公尺以上之路段長度,扣除不得停車路段,¹⁴ 剩下路段中巷道寬度小於 6 公尺的路段不列入供給計算; 6 公尺到 7 公尺以單邊供給估算; 超過 7 公尺的路段以雙邊供給估算,並依「實際停放汽機車數量比率」得出汽車的無格位合法停車空間。

3. 建物附設停車格:

指由臺北市府建築管理處(以下稱建管處)管有之建築物附設停車空間,但扣除領有停車場營業登記證者與對外開放停車之建物附設停車空間(如賣場、機關)部分。

4. 路外停車格:

包括停管處管有之公有路外停車場、民營收費停車場、¹⁵ 私人空地停車格位、¹⁶ 無登記證停車場。

表 1 是小客車停車供需相關變數的敘述統計,以交通分區為單位,平均而言,各交通分區最多的停車空間供給和實際需求都來自於是建物附設停車格。此外實際路邊停車數大於合法的路邊停車空間,路外停車場則平均是未被停滿,顯示多數駕駛人可能偏好在路邊停車更勝於停放於路外停車場。

4.2.2 交通分區特性變數

1. 交通分區登記小客車數:

一個地區的機動車輛登記數對於該地區的停車狀況很可能有影響,登記

¹⁴包括繪有禁止停車標線(黃色標線)或禁止臨時停車標線(紅色標線)路段;電線桿、電信箱、號誌桿、樹穴、街道傢俱前後各 5 公尺;無劃設禁止臨時停車標線(紅色標線)之交叉路口,各端各 10 尺;公車臨停區,無設有公車臨停區之公車站牌前後各 10 公尺;消防栓、消防車出入口前後各 5 公尺;停車場出入口前後各 5 公尺;在機場、車站、碼頭、學校、娛樂、展覽、競技、市場或其他公共場所出入口前後各 5 公尺。

¹⁵包含領停車場營業登記證之路外停車場、法定空地營業停車場、對外開放停車之建物附設停車空間(如賣場、機關)

¹⁶指私人建地範圍內、非登記為建物附設停車空間之格位,若其停車空間沒有劃設格位,則以每 20 平方公尺換算成一格汽車停車格位。

表 1: 停車供需變數統計

變數名稱	樣本數	平均值	標準差	最小值	最大值
合法路邊停車空間	1456	132.4	132.8	0	1396
建物附設停車格	1456	549.1	728.04	0	6933
路外停車場停車格	1456	228.3	321.8	0	2702
實際路邊停車數	1456	265.6	190.5	0	2139
實際建物附設停車格停車數	1456	445.4	609.8	0	6115
實際路外停車場停車數	1456	143.8	214.2	0	1620

表 2: 變數原始分類單位

變數名稱	原始資料分類單位
小客車登記數	行政區
人口數、戶數	里
停車供需變數	交通分區
捷運相關變數	位置點

車輛數高的地方,車輛持有產生的停車需求量也高,陳昌顯(1994)的模型即是以各分區住戶車輛持有數作為都市停車需求之「基本分佈型態」。而如果假設各分區車輛不會互相流動,假設各分區駕駛人行為相同,則我們預期有較高登記車輛數的分區有較高的車輛使用所產生的停車需求。因此我們將交通分區登記小客車數作為自變數之一。

而由表 2 可知變數的空間位置,主要可分為依交通分區和里作統計:前者是停管處的分類,後者是以行政區域劃分。由於登記小客車數的資料是行政區級別,人口及戶數資料是里級別,停車供需調查的資料則是以交通分區劃分,因此如果我們想要使用交通分區的登記小客車數作為交通分區特性的變數之一,勢必得作一些計算處理。然而,交通分區和行政分區(里)的空間劃分依據不盡然相同,因此無法直接將不同空間分類依據的變數疊合使用。蕭博正(2003)對於處理類似問題的作法,是剔除非完整行政界線劃分之樣本,將 212 個交通分區減至 187 個(約為原本的 88.2%)。在本文使用的 1456 個樣本中,有 2 個交通分區(7 個樣本)是跨越 3 個里,54 個交通分區(208 個樣本)跨越 2 個里,316 個交通分區(1241 個樣本)範圍包含在一個里內¹⁷。假設在空間分布上,同一里內人口、戶數的分布是均

¹⁷其中較為特殊的里變動是內湖區在 2011 年的里登記上比 2009 年多出兩個里,為寶湖里與南湖里,係因臺北市第六期區里行政區域調整,自湖興里劃出一部分,改名為寶湖里;同期也自

勻的;同時,同一里內各處的人口成長率也是相同的。再假設同一個行政區中,¹⁸ 每個里的人口、戶數和登記車輛之間的關係相同,因此可以從一個里佔該行政區的人口比例或戶數比例區推估該里的登記車輛數。而若把汽車視作一普通消費商品,則汽車登記數輛很可能和所得有正向關係,例如陳鴻文(2002)提到若家戶月收入低於五萬元,則持有汽車數會較少。為了確認推估方法是否有效,我們先以行政區級別的資料,使用以下線性估計式來衡量行政區人口數、家戶數、家庭所得對於小客車登記數的影響:

$$Car_{it} = \beta_0 + \beta_1 families_{it} + \beta_2 resident_{it} + \beta_3 Totalfamin_{it} + \varepsilon_{it},$$

$$i = 1, 2, 3, \dots, 6; t = 2005, 2006, \dots, 2014 \quad (9)$$

i 是臺北市北半部六個行政區,¹⁹ t 是年度,使用2005年到2014年共10個年度的資料, Car 為小客車登記數, $families$ 是行政區戶數, $resident$ 是行政區人口數,²⁰ $Totalfamin$ 則是整個行政區家戶所得的加總,計算方法為各行政區家戶平均經常性支出乘上該行政區的戶數。而由於我們在估計時會使用一階差分的估計方法,因此我們使用以下估計式來衡量自變數的變化對於小客車登記數的變化的影響:

$$\Delta Car_i = \beta_0 + \beta_1 \Delta families_i + \beta_2 \Delta resident_i + \beta_3 \Delta Totalfamin_i + \Delta \varepsilon_i$$

$$(10)$$

上式是對各行政區後期減去前期後的一階差分資料作迴歸分析。其用意一方面是去除各行政區固定效果對截距項的影響,一方面是讓我們檢視在一階條件時何自變數對於小客車登記數的變化有比較大的線性影響。

表3是在控制行政區的固定效果後,對式(9)的估計結果。表4則是變數經過一階差分後的估計結果,即對於式(10)的估計。家戶數和人口數是臺北市民政局提供的各行政區各年年底總戶數²¹,總家庭經常性支出是臺北市政府辦理的家庭收支訪問調查報告中的各行政區平均家庭經常性

葫洲里劃出一部分,改名為南湖里。在本研究中,在2011年的人口資料處理上,寶湖里併入湖興里;南湖里併入葫洲里。

¹⁸此指北投、士林、大同、中山、松山、內湖區

¹⁹由於本文針對北半部六個行政區作分析,故在登記小客車數量的推估方面,也以估出符合北半部六行政區登記車輛數為目標,因此只使用六行政區的資料

²⁰人口數為戶籍登記資料,且不包括外僑人口

²¹不包括外僑人口

表 3: 以行政區登記小客車數作為應變數之OLS 迴歸

	應變數: 行政區登記小客車數				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
家戶數	0.753*** (0.09)		-0.202* (0.11)		-0.124 (0.14)
人口數		0.826*** (0.05)	0.983*** (0.10)		0.926*** (0.10)
總家庭 經常性支出 常數項				2.224*** (0.52)	-0.245 (0.46)
行政區 固定效果	5171.6 (0.67)	-120132.66*** (-10.53)	-139218.1*** (-9.09)	44940.35*** (8.40)	-130168.5*** (-8.43)
樣本數	60	60	60	54	54
R ²	0.560	0.837	0.847	0.281	0.837

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

樣本數: 家戶經常性支出的資料由 2005 年到 2013 年, 共 9 年度, 因此在 (4)、(5) 中樣本數是 54。

支出, 乘上該行政區總戶數, 並以千萬元為單位的變數。從 3 可以看到, 人口數對於對於登記車輛數有顯著的線性影響; 同時單一自變數估計時 ((1)、(2)、(4) 欄), 以人口數作為自變數能夠最大程度的解釋登記小客車數的變化。表 4 也有類似的結果, (1) 到 (5) 欄是一階差分變數的 OLS 迴歸結果 (殘差經過異方差矯正), (6) 欄是加上行政區固定效果的迴歸結果 (假設各行政區的小客車登記數變化受到區域特性影響)。此外, 因此人口數對於小客車登記數無論是靜態還是動態都有顯著的影響, 且此關係應為單向: 人口增加會增加對於交通工具的持有, 但居民不會因為登記車輛增加而去生育或行政區因此吸引外來人口。因此我們以人口數分布作為小客車登記數的分布依據。

假設同一行政區內各里人口數對於汽車登記數輛的影響相同, 我們以一里佔一行政區人口比例去作為該里小客車登記數佔整個行政區小客車登記數的比例, 並計算出估計值, 計算方法如下:

$$\text{登記小客車數}_{i,t} = \text{小客車登記數}_{j,t} \times \frac{\text{人口數}_{i,t}}{\text{人口數}_{j,t}},$$

i : 里編號, j : 行政區編號 (11)

表 4: 以行政區登記小客車數一階差分作為應變數之OLS 迴歸

	應變數: Δ 行政區登記小客車數					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Δ 家戶數	1.653*** (0.34)		0.488 (0.40)		0.717* (0.40)	0.388 (0.57)
Δ 人口數		0.715*** (0.12)	0.591*** (0.16)		0.533*** (0.17)	0.517*** (0.16)
Δ 總家庭 經常性支出				0.187 (0.41)	-0.199 (0.31)	-0.173 (0.28)
常數項	-1162.8*** (343.25)	-17.3 (193.75)	-446.073 (323.79)	583.3** (226.91)	-708.3** (336.96)	-312.615 (606.78)
行政區 固定效果						0
樣本數	54	54	54	48	48	48
R^2	0.342	0.497	0.512	0.005	0.533	0.384

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

表 5: 臺北市以大眾運輸作為主要兼用交通工具之小客車駕駛人比例

年度	2006	2008	2010	2012
兼用大眾運輸比例 (%)	44.8	39.7	41.8	44
兼用小客車外交通工具 (%)	83.4	85.3	81.8	87.8

資料來源: 交通部小客車使用狀況調查、本研究整理。

其中 t 是年度, 本文使用汽機車停車供需調查執行的前一年年底的登記小客車數進行估計, 即採用 2005 年底、2007 年底、2009 年底、2011 年年底的行政區小客車登記數進行推估, 並用以作為 2006、2008、2010、2012 年的分區特性自變數。

2. 捷運站出入口:

捷運站在通車後, 可能會有汽車駕駛人改使用捷運作為通勤的移動方式, 或是作為兼用的交通工具, 表 5 是交通部針對小客車車主抽樣調查的結果, 可知臺北市一直有一定比例的小客車駕駛人以大眾運輸工具作為主要兼用交通工具。因此我們可以推測, 在捷運站建立後, 可能會對該地區的路邊停車需求產生影響, 或許是臨時停車接送、或是以小客車和捷運組成整個移動行為。

表 6 是臺北捷運於本文使用樣本調查期間 (2006 年至 2012 年) 通車、且捷

表 6: 臺北捷運系統通車日期及路段

通車年分	通車日期	路線
2009	7.4	中山國中↔南港展覽館
2010	11.3	忠孝新生↔蘆洲
2012	1.5	大橋頭↔輔大

資料來源: 臺北捷運公司、本研究整理。



運站點位在樣本範圍內的路段。對於捷運站對所在交通分區的認定, 根據相關文獻調查, 民眾可接受之步行距離約為500公尺 (陳芊灼 (2007)), 我們以捷運站出口500公尺距離內為受影響區域²², 這是因為會影響駕駛人行為的是捷運出入口而非捷運軌道位置。圖6是臺北捷運站出口500公尺範圍示意圖, 使用由臺北大眾捷運股份有限公司提供的臺北捷運出入口座標, 以出入口為圓心畫500公尺半徑的圓, 被圓涵蓋到的交通分區為受影響分區。若該分區完全被半徑500公尺圓所涵蓋, 視為整個分區為完全受影響分區; 若該分區只有部分在出入口500公尺的範圍內, 視為部分受影響分區²³。

在受影響分區之後, 比對調查日期與捷運通車日期, 若調查日期在通車之後, 則對於完全受影響分區給予捷運站變數的值為1, 對部分受影響分區給予值為0.5; 若調查日在通車前, 則給予值為0, 其他沒有捷運站的交通分區也為0。詳細受影響交通分區的認定詳見附錄。

4.2.3 調查變數

調查變數指進行停車供需調查時的外在環境、時間變數, 這類變數通常和區域特性無關, 例如天氣、調查日期等, 但是這些變數有可能影響調查的結果, 以下分別說明。

1. 天氣狀況:

根據《臺北市汽機車停車供需調查》系列的調查報告, 可以將調查時的天氣狀況分為晴、陰、雨三類。天氣對於駕駛人因車輛使用而產生的停車行為可能會有影響, 例如天氣的好壞影響出門的意願或是在旅次目的停留的時間。由於共有三類的天氣變數, 因此我們以晴天和雨天作為兩個虛

²²在101年臺北市汽機車停車供需調查報告中, 也以捷運站半徑500公尺作為調查捷運站周遭停車狀況的範圍

²³若遇到河流阻隔, 則被河流隔開的分區視為完全不受捷運站點影響

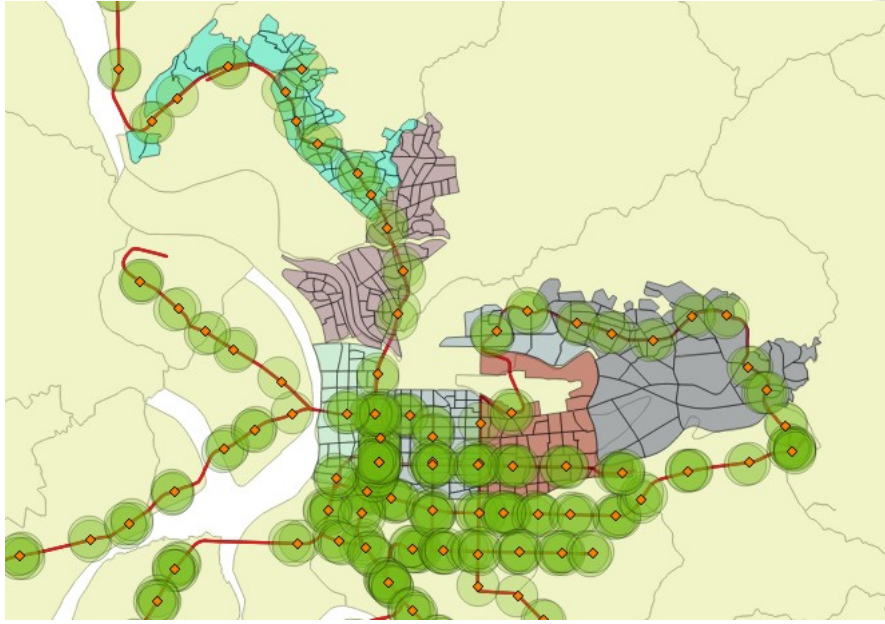


圖 6: 臺北捷運站出口500公尺範圍示意圖

擬變數, 即

$$D_{sunny} = \begin{cases} 1 & \text{若調查時天氣為晴天,} \\ 0 & \text{其他天氣} \end{cases}$$

$$D_{rainy} = \begin{cases} 1 & \text{若調查時天氣為雨天,} \\ 0 & \text{其他天氣} \end{cases}$$

2. 調查時間:

指調查實際停車需求的時間, 一次為一小時,《101年臺北市汽機車停車供需調查》提到「為了避免困擾, 調查時間安排於8-22間進行」, 因此沒有調查是在深夜時段進行。一天中不同的時間, 駕駛人可能有不同的旅次行為, 產生不同的停車需求, 例如Bhat (1998)就指出指出駕駛人對於購物時間(早上、下午、晚上) 的偏好。在1456個樣本中, 調查時間大致可分為早上與傍晚兩個時段, 37.23%的樣本是在13點前完成調查, 62.43%是在16點後開始調查。將調查時間分為白天與傍晚, 建立傍晚虛擬變數, 以16點作為區分, 在16點前完成的調查皆屬於白天, 16點後完成的調查屬於傍晚, 並給予其值如下:

$$D_{evening} = \begin{cases} 1 & \text{若調查時間在16點之後開始,} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

3. 暑假期間:

一般學校會放暑假, 因此學校教職員工生的旅次行為可能會改變, 本文以調查實際停車需求的日期是其是否為七、八月作為暑期虛擬變數, 計算方式如下:

$$D_{SummerVacation} = \begin{cases} 1 & \text{若調查日期在七月或八月,} \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

4. 週末期間:

週末時多數的學校以及公司會放假, 駕駛人的旅次行為也會和週間不同, 他們因車輛使用所產生的停車行為很可能會變化。本文以調查實際停車需求的日期是其是否為週六、日作為週末虛擬變數, 計算方式如下:

$$D_{weekend} = \begin{cases} 1 & \text{若調查日期在週六或週日,} \\ 0 & \text{調查日期在週一到周五} \end{cases}$$

4.2.4 工具變數

本文重點在於路邊停車位對於實際停車行為的影響, 然而路邊停車位的供給和需求之間可能不是單向影響的關係。部分文獻指出, 土地利用型態對於旅次的產生會有影響, 例如蕭博正 (2003) 檢驗土地混合利用對於產生積累效應而增加旅次數; 而土地利用型態和路邊停車空間的供給可能有關, 例如根據道路交通管理處罰條例,²⁴ 車站、學校、娛樂、展覽、競技、市場或其他公共場所出入口前後各5公尺禁止停車, 因此這屬於遺漏變數 (Omitted Variable) 的共同影響。又根據《94年度中華民國交通年鑑》,「... 為因應現行路外及建築物附設停車空間不足情形, 在不影響消防救災及道路功能之前提下, 檢討各路段停車供需狀況、道路交通流量及土地利用情形等, 規劃路邊停車格位, 以紓解臺北市停車需求」, 此表示路邊停車位的供給會受停車需求的影響而變化。根據以上理由, 可以合理懷疑, 路邊停車位的供給和需求之間可能不是單向影響的關係, 因此若我們直接將路邊停車供需調查的原始值作為變數放入迴歸式, 很可能得到錯誤的結果。在本文中, 我們使用工具變數法避免以上的問題, 關於工具變數的條件, 如估計模型一節中提到的, 在給定交通分區特性和調查變數下, 工具變數和路邊停車空間供給有關, 而和殘差項無關; 如此一來, 我們才能建立路邊停車供給和

²⁴ 道路交通管理處罰條例第112條: 機場、車站、碼頭、學校、娛樂、展覽、競技、市場或其他公共場所出、入口及消防栓之前, 不得停車。

需求之間的單向關係。在本文中採用的工具變數有建築物附設停車格數、捷運站建立、捷運站附屬停車格數，以下會介紹這些工具變數的選擇原因。

1. 建築物附設停車格數：

根據《101年臺北市汽機車停車供需調查》的定義，建物附設停車格為由臺北市政府建築管理處管有之建築物附設停車空間，但須扣除領有停車場營業登記證者與如賣場、機關等對外開放停車之建物附設停車空間。建物附設停車格可分為法定、獎勵、增設停車格三類。法定停車格是基於法令依照建物的面積規定設置的停車格數；獎勵停車格是各縣市政府為了增加城市內更多的停車空間，以增加容積率等方式鼓勵建築業者在法定格數外增設更多停車空間；增設停車位，是指建商在法定停車空間以外，自行再增設之停車空間，通常是著眼於其商業價值而設置。

如臺灣政策法規一節中所言，建物附設停車格的目的，是為了吸收車輛持有產生的停車需求，而法定停車位的設立目的，就是為了吸收建築物額外產生的停車需求。其規範源於交通部於民國1987年間研訂的「停車場法」第二條「建築物附設停車空間：指建築物依建築法令規定，應附設專供車輛停放之空間」；由內政部營建署《建築技術規則》建築設計施工編第十四節第五十九條停車空間可知，建築物面積超過五百平方公尺部分依超過面積設立停車位數，並依建築物用途不同而有不同規定。因此越大面積、特定用途的建築物，會被規定要設立較多的建物附設停車格。

獎勵停車位的出現，是為了解決都市停車供需失衡的問題，由於政府財政負擔以及公共設施用地取得不易（莊育傑（2001）），路外停車場的興建難以趕上車輛使用所產生的停車需求的成長，因此政府便改由從鼓勵建物增設停車空間，吸收增加的停車需求。在法規部分，民國77年的「建築技術規則」明訂各市主管建築機關得另訂鼓勵要點，希望藉由獎勵辦法促使建築業者除了依規定設置法定停車位供給新增的停車需求外，還能增設更多停車空間以解決都市中既存的停車位不足的問題（莊育傑（2001））。²⁵臺北市對獎勵停車位的相關條文是「臺北市建築物增設室內公用停車空間供眾使鼓勵要點²⁶」，以額外增加樓地板面積作為誘因，鼓勵建商在法

²⁵惟建築技術規則設計施工編第59條之2有關獎勵增設停車空間的條文於2012年12月31日停止適用（賀士塵，2013）。

²⁶原名稱為「臺北市建築物增設室內公用停車空間鼓勵要點」，2011年9月6日修正（賀士塵（2013））

定停車空間外,增設對外開放的停車空間(《臺北市建築物增設室內公用停車空間供公眾使用鼓勵要點》)。

若以建物附設停車格作為路邊停車空間的工具變數,是否符合我們對於工具變數的要求呢?《台北停車場-整體政策規劃研究》(1997)明確指出,建物附設停車空間為都市長期發展中解決停車問題的最終目標,期望都市中的停車需求能由建物附設停車空間吸收(莊育傑(2001))。根據《臺北市建築物增設室內公用停車空間供公眾使用鼓勵要點》,獎勵停車位必須對外開放,其目的是吸收因車輛使用所產生的停車需求,以及其它可能的車輛持有產生的停車需求;因此將路邊車輛引導至建物附設的獎勵停車格,似乎是理想中的政策精神。加上建物附設停車格位的增加,對於停車水準有正面的影響:²⁷ 停車水準是實際停車數和停車位供給數的比例,建物停車格的增加能降低實際供需比,使認定的服務水準提高。此外,法定停車位的數量規定是根據建築物的樓地板面積以及建物用途分類而有不同,其中娛樂、展覽用途的建物,有較高的法定停車位數量的要求,²⁸ 而這些建物的出入口一定範圍內被規定不得停車,²⁹ 因此可以想見建物附設停車格和路邊停車位很可能有負向的關係。³⁰

作為一個適宜的工具變數,建物附設停車格必須和(4)式的殘差項 ε 無關。建物附設停車格中,法定停車位的比例是法令規定的,並非依據該建築物週遭的路邊停車需求情形而規劃,建物附設停車格的多寡,明顯和該地區的土地利用有關。這可分為兩個部分:首先是建築物的密度,若一個分區建物密度高,自然可能有較多的建物附設停車格,例如士林³²、³³分區因為密集的住宅,使建物附設停車格數特別高;相較下緊鄰附近的29區就因為是運動場用途而僅十餘建物附設格位。對於這些因為建物密度高或是高樓層住宅而言,其建物附設停車格主要用於吸收該建築物住戶的車輛持有產生的停車需求,而非著眼於吸收路邊停車的需求。另一方面,以法令規定來看,不同用途的建物,其法定停車格數也略有不同,例如對於商用場所,相同面積下其被規定的法定停車格數就比住宅建物的停車格

²⁷ 此指臺北市停管處停車供需調查的停車水準。

²⁸ 建築技術規則設計施工編第59條。

²⁹ 道路交通管理處罰條例第112條。

³⁰ 根據道路交通管理處罰條例第112條,學校、競技等場所也適用出入口一定範圍內禁止停車的規範,然而此類建物通常占地較大,外圍較長,因此禁止停車的影響對其周圍路邊停車格數的影響較小;因此儘管此類建物用地的法定停車格數較低,兩者間的正向關聯應該不明顯。

數還要多。然而透過臺北市都市發展局土地使用分區圖可知,建物附設停車格數較高的分區,多是屬於住宅區,因此法規對不同建物用途的不同停車格數規範對於分區的建物附設停車格總數沒有明顯的影響。

而獎勵停車格起因雖是為了解決都市停車空間供需失衡的情況,但是現實中獎勵停車格的設立往往不是基於週遭的停車水準。莊育傑(2001)指出,儘管獎勵停車位的政策推動上應該盡量使停車問題嚴重的地區獲得較多獎增停車位,但事實上獎勵停車格的政策適用對象未考慮基地周邊實際的停車需求狀況,由數據可看出各行政區的停車位需求數與獎增停車位數之間不具對應關係,其原因之一是政策設計尚未考量區域停車需求的差異性。賀士庶(2013)也指出,「開發業者申請增設停車空間獎勵時,多以本身最大利益為前提」,他針對臺北市中山區、大安區的實際訪查結果也顯示,增設獎勵停車空間之建築物在取得使用執照後提供公眾使用之比例約為42%,可說是數據上增加了該分區的停車空間供給量,但實際上對於緩解該分區的路邊停車需求效果有限。劉永淳(2009)和劉青峰(2007)也提及停車獎勵政策的不適當性,審計部在2013年發行的專案審計報告(《審計部專案審計報告:臺北市獎勵建築物增設公用停車空間之成效》)指出獎勵停車位近9成未對外開放,「未實際增進公共福祉,有違供公眾使用之公益性目的與立法意旨」。至於增設停車位的設立則可能是為了車位的商業價值,非基於當地路邊停車需求考量。因此,我們可以推論,建物附設停車格的設立並非基於實際路邊停車需求,兩者無直接關係。

2. 捷運站施工:

如前面捷運站變數一節所述,在我們所使用的樣本年間(2006到2012年),北半部行政區內,有多條捷運線啟用,包括新埔-永寧、昆陽-南港、中山國中-南港展覽館、忠孝新生-蘆洲、南港-南港展覽館、大橋頭-輔大,捷運站的建立對於停車空間的變化可能有兩方面:在捷運站興建完成前,施工有可能導致周遭的路邊停車格數量減少;在捷運站啟用後,因為捷運站本身的特性,也可能對於週圍停車空間供給產生影響。

我們考慮捷運站興建完成前的情況。臺北捷運有地下與高架的部分,然無論何種構造,在興建時都有可能影響到週遭的停車位的情形。我們以

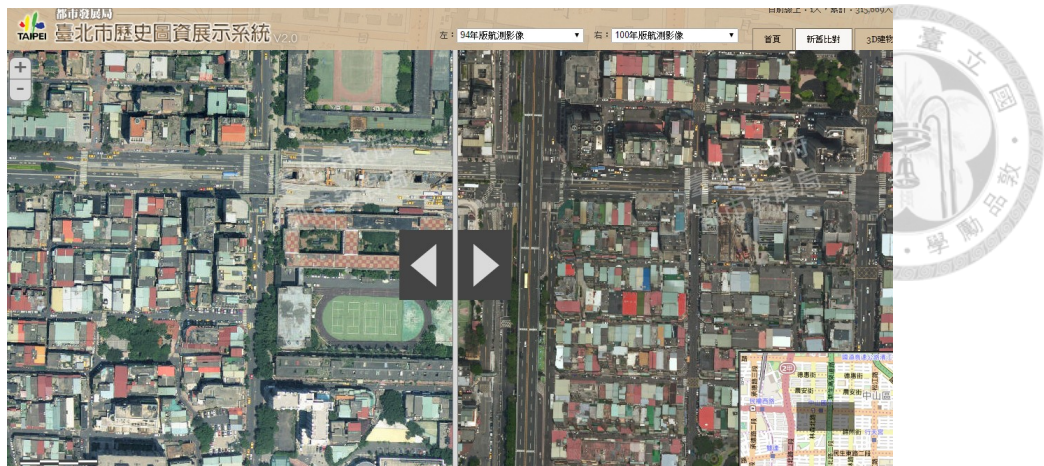


圖 7: 臺北市歷史圖資展示系統示意圖: 以中山國小站為例

捷運站所在位置的交通分區³¹以及臺北市不同年度的航測影像,³²藉由不同年空照圖的對比 (如圖 7), 挑選可能受到捷運站施工影響的交通分區, 挑選方式為若捷運站位置在一特定交通分區內, 則以該分區為受影響分區; 若捷運站在多個交通分區邊界, 則以航測影像判定。在若樣本調查時間在施工期間, 給予該交通分區值為 1; 施工前以及結束後給予該交通分區值為 0。我們可以把捷運站的施工看作是和週遭路邊停車供給沒有關聯, 因為如果路邊停車空間因為施工而有變化, 則此變化並不是基於停車需求的影響, 因此我們把捷運站施工作為一個工具變數。

3. 捷運站轉乘停車格數:

捷運站停車格數變數是以臺北捷運公司提供的捷運站轉乘停車場汽車停車格數據, 作為辨認此捷運站是否提供轉乘停車空間的依據, 以汽車停車格數作為此變數的值; 以轉乘停車場所在³³的交通分區作為受影響分區。³⁴ 為鼓勵民眾使用捷運系統, 臺北捷運在車站設置轉乘停車場, 其初衷是提供捷運旅客停車轉乘(黃建昌、阮維德 (2011)), 在停車空間分類上屬於路外停車場。在「車停路外」的政策方向下, 路外停車空間的增加, 對於路邊停車空間的供給可能會有負向的影響。不過, 有相關研究指出, 由於轉乘停車旅客大多以機車為使用工具, 多數汽車停車位為地區性停車需求所用, 供實際轉乘較少(《轉乘停車設施供需及管理策略研究案》(2009)),

³¹使用臺北市政府捷運工程局提供的臺北都會區大眾捷運系統車站點位圖

³²使用臺北市都市發展局 臺北市歷史圖資展示系統 V.2

³³參照臺北大眾捷運股份有限公司提供的大臺北地區捷運停車場位置座標圖

³⁴詳細捷運站名見附錄

表 7: 捷運站轉乘停車格數與實際路邊停車數之OLS 迴歸

	應變數: 實際路邊停車			
	(1)	(2)	(3)	(4)
捷運站轉乘停車格數	-0.34 (0.306)		-0.20 (0.266)	-0.46 (0.387)
捷運站轉乘停車格數 (200公尺範圍)		-0.26 (0.239)		
常數項	265.19*** (3.140)	266.73*** (3.564)	272.03*** (5.786)	285.31*** (8.464)
交通分區固定效果	0	0	0	0
年度固定效果			0	0
交通分區特性變數				0
調查變數 (天氣、假期)				0
樣本數	1402	1402	1367	996
R ²	0.001	0.001	0.069	0.117

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

交通分區特性變數包括登記小客車數成長率、捷運站出口影響變數。

調查變數包括天氣虛擬變數、暑假、週末虛擬變數。

對基於提供捷運旅客停車轉乘而設立的捷運站停車空間而言, 此結果不符合原本設置停車格的目的。如此一來, 捷運站轉乘停車格數就有可能直接影響實際路邊停車的數量, 因此這部分我們會做為參考。表 7 是以實際路邊停車數作為應變數, 捷運站轉乘停車格數作為自變數所做的迴歸分析。(1)、(2) 欄的差異在 (1) 欄的轉乘停車場影響交通分區是以轉乘停車場所在的交通分區認定, (2) 欄的受影響交通分區則是把轉乘停車場向外延伸 200 公尺, 只要被這個範圍重疊到的交通分區都視為受影響交通分區。單以迴歸結果而言, 實際路邊停車數和捷運站轉乘停車格數之間沒有顯著的關係。

4.2.5 工具變數估計結果

表 8 是以路邊停車空間供給量作為應變數, 以工具變數作為自變數的迴歸結果。根據 (7) 式和 (8) 式, 在給定交通分區特性條件下, 工具變數應和欲估計的變數 (路邊停車空間供給量) 有關, 和殘差項無關; 亦即工具變數並不會直接影響實際路邊停車的數量, 而工具變數的數量也不是受實際路邊停車狀況決定的。在表 8 內, 所有迴歸都有考慮交通分區的固定效果, 其中 (4) 有考慮年度變數的固定效果。迴歸結果顯示建物附設停車格對於路邊停車空間的供給一直有負向

關係且是顯著的,因此建物附設停車格和路邊停車的供給量,很可能因為政策、或是法規的關係,形成一個負向的關係。捷運站轉乘停車格數對應變數的影響方向是負向,符合我們的預期;捷運站施工對於路邊停車空間的影響也是負向的,符合先前的預期。

為了更仔細分析這些工具變數對於路邊停車空間供給的影響,我們以表9和表10分析工具變數對於對於有劃格位和無格位合法路邊停車空間的影響。路邊停車空間供給由路邊劃設的合法停車格和路邊未畫設格線但是屬於合法停車區塊的推算格位數(以下簡稱路邊無格位合法停車空間)組成,表9以路邊停車格位作應變數,表10以路邊無格位合法停車空間作應變數,可以看出建物附設停車格對於路邊停車格位的影響有顯著的負相關;捷運站轉乘停車格數則對於路邊無格位合法停車空間有顯著負向影響,對路邊劃設的停車格數影響方向不明顯,可能是政策上,捷運轉乘停車場的設立的同時會劃減週遭的合法停車區域,但對於已經劃設的路邊格位則沒什麼影響。捷運站施工對於路邊停車格位有顯著的負向影響,對於無劃設格位的合法停車空間影響未達統計上的顯著水準;其結果可能暗示捷運站工程在進行時,會占用到周遭路邊停車格,或是在工程結束後才重新劃上停車格位。

4.3 樣本處理

在資料分析的最後一節,要說明為了使估計結果更可信,對於樣本的一些處理,以下分別解釋。

4.3.1 交通分區與里

如《交通分區登記小客車數》小節指出,人口與停車供需調查的資料使用不同的空間單位,因此無法直接疊合使用。交通分區和里的空間關係可大致分為兩類:交通分區範圍被包含在單一里範圍內、以及交通分區橫跨數個不同的里。以臺北市汽機車停車供需調查附件的調查範圍作為交通分區的範圍依據,依照交通分區的界線繪製圖檔;再以臺北市各行政區區公所提供的里界圖以及臺北市政府民政局出版的《2010年臺北市區里界說》作為里界的藍本,使用GIS作疊圖對照。以大同區為例,疊圖結果可見圖8。

從樣本資料上來看,有2個交通分區(7個樣本)是跨越3個里,54個交通分區(208個樣本)跨越2個里,316個交通分區(1241個樣本)範圍大致包含在單一個里內,在同一里內各地人口成長率相同的假設下,為減少人口成長率估計上的

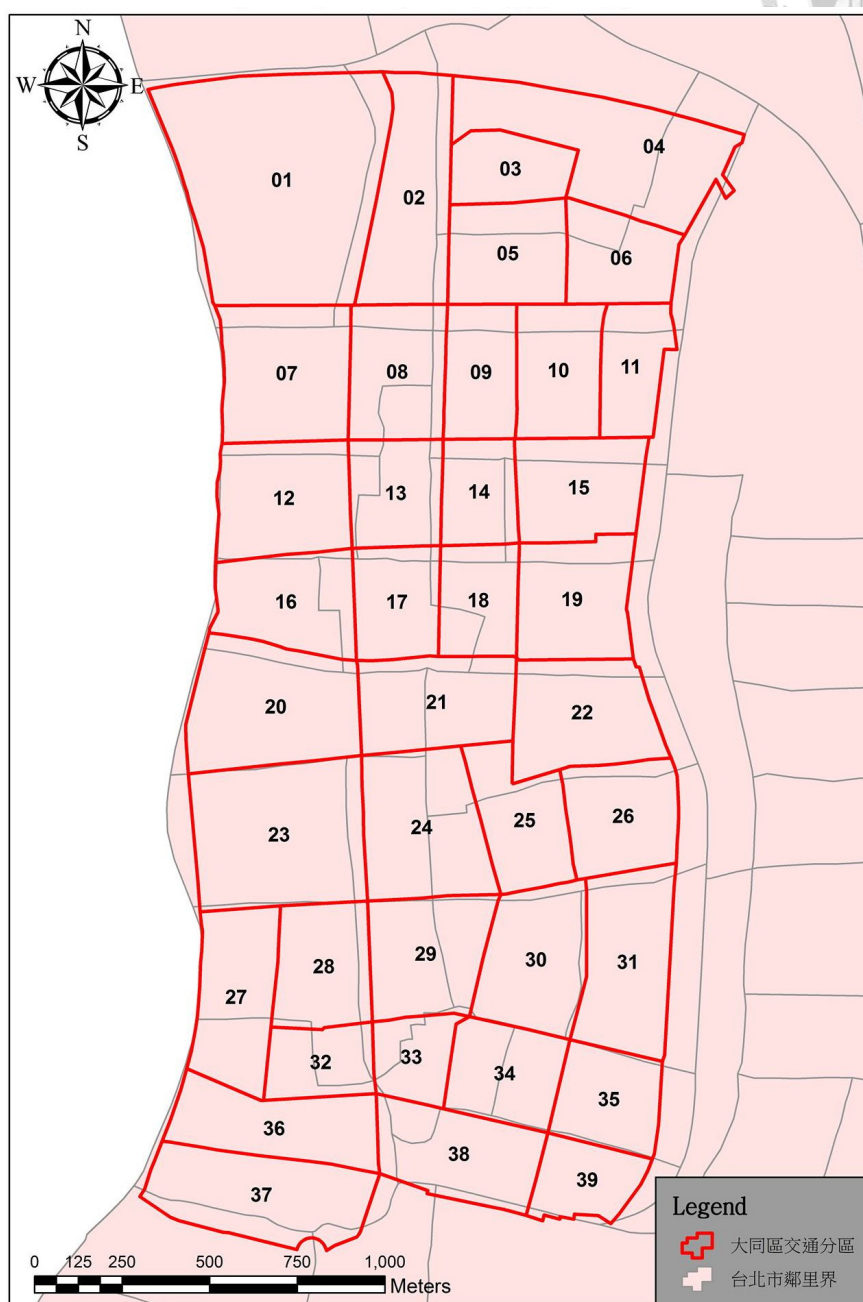
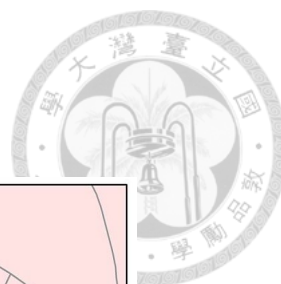


圖 8: 臺北市大同區交通分區與里界疊圖

表 8: 工具變數: 以路邊停車空間供給量作為應變數之迴歸分析

	應變數: 路邊停車空間供給			
	(1)	(2)	(3)	(4)
建物附設停車格數	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.005)
捷運站轉乘停車格數		-0.16* (0.088)	-0.18** (0.089)	-0.18** (0.088)
捷運站施工			-11.16* (6.688)	-10.34 (6.704)
常數項	146.64*** (2.636)	146.38*** (2.635)	148.90*** (3.035)	148.72*** (3.027)
交通分區固定效果	0	0	0	0
交通分區特性變數	0	0	0	0
調查變數	0	0	0	0
年度固定效果				0
樣本數	996	996	996	996
R ²	0.134	0.139	0.143	0.156
F 值	19.35	16.74	14.79	12.71

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

交通分區特性變數包括登記小客車數成長率、捷運站出口影響變數。

調查變數包括天氣虛擬變數、週末虛擬變數。

偏誤, 我們去除橫跨兩個以上里的交通分區樣本。

4.3.2 去除 2004 年調查值

在 2006 年度的臺北市汽機車停車供需調查中, 有部分的交通分區在調查時, 是直接使用 2004 年的資料, 而非重新調查。在本文中我們去除使用 2004 年調查資料的樣本, 僅保留使用 2006、2008、2010、2012 年調查數值的樣本。表 11 表示樣本在處理前後的數量及各行政區所佔比例, 原本六個行政區、四個年度的調查報告共有 1456 個樣本, 其中中山區所佔比例最高; 經過樣本刪減的處理後, 總樣本數為 1210, 是原本總樣本數的 83%, 又以內湖區被刪減掉的樣本最多。

5 估計結果

本文採用式 (4) 的一階差分估計法, 估計路邊停車空間的供給對於實際路邊停車的影響。在許多文獻中, 土地利用一直被認為是影響旅次行為的因素之一, 如蕭博正 (2003) 就指出土地利用的混合度對於旅次的影響; 因此, 假設每個交

表 9: 工具變數: 以路邊停車格位數量作為應變數之迴歸分析

	應變數: 路邊停車格位			
	(1)	(2)	(3)	(4)
建物附設停車格數	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.004)	-0.04*** (0.004)
捷運站轉乘停車格數		0.01 (0.074)	-0.01 (0.074)	-0.01 (0.074)
捷運站建造			-16.09*** (5.552)	-14.88*** (5.586)
常數項	92.95*** (2.192)	92.97*** (2.197)	96.61*** (2.519)	96.28*** (2.522)
交通分區固定效果	0	0	0	0
年度固定效果				0
交通分區特性變數	0	0	0	0
調查變數	0	0	0	0
樣本數	996	996	996	996
R ²	0.141	0.141	0.153	0.159
F值	20.5	17.06	16.0	13.06

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

表 10: 工具變數: 以路邊無格位合法停車空間數作為應變數之迴歸

	應變數: 路邊無格位合法停車空間			
	(1)	(2)	(3)	(4)
建物附設停車格數	-0.005 (0.003)	-0.005 (0.003)	-0.004 (0.003)	-0.002 (0.004)
捷運站轉乘停車格數		-0.174*** (0.066)	-0.166** (0.067)	-0.165** (0.067)
捷運站建造			4.934 (5.036)	4.540 (5.065)
常數項	53.684*** (1.987)	53.408*** (1.981)	52.292*** (2.285)	52.433*** (2.287)
交通分區固定效果	0	0	0	0
年度固定效果				0
交通分區特性變數	0	0	0	0
調查變數	0	0	0	0
樣本數	996	996	996	996
R ²	0.017	0.028	0.029	0.038
F值	2.15	2.96	2.67	2.70

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

表 11: 各行政區樣本比例

行政區	原樣本數 (%)	所佔比例	刪減後樣本數	刪減後所佔比例 (%)
北投	225	15.45	194	16.03
士林	322	22.12	272	22.48
大同	156	10.7	123	10.17
中山	358	24.6	329	27.19
松山	160	11	118	9.75
內湖	235	16.14	174	14.38
總計	1456	100	1210	100

通分區因其土地利用特性, 對於路邊停車行為有其特定無法觀察到的影響, 則這個影響可能會透過殘差項反映到實際路邊停車的數量上。在殘差的設定上, 本文採用以下幾種設定:

1. 空間固定效果:

假設個交通分區對於該分區的停車行為有特定的影響, 在交通分區的土地利用、環境條件不變下, 允許同一交通分區、不同年度的樣本的殘差項彼此有關(各期間有相關性), 而不同交通分區的殘差項彼此無關, 可由下式說明 (以 ε 代表殘差項, 替代式 (4) 的 $\Delta\eta$):

$$\text{Cov}(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,t+1}) \neq 0, \text{Cov}(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{j,t}) = 0, i \neq j \quad (12)$$

上式中 i, j 是交通分區編號, t 是調查年度。

2. 異方差性 (heteroscedasticity):

異方差性是指殘差項的變異數不是常數, 而是隨自變數數值的不同而有變化, 如下式:

$$\text{Var}(\varepsilon_{i,t}) = \sigma(i, t) \neq \sigma \quad (13)$$

普通最小平方方法 (Ordinary Least Squares) 的古典假設是殘差項的變異數是固定不變的, 如果真正的模型是有異方差的特性, 則估計出來的係數值是不偏, 但是標準誤會是有偏誤的。如果停車位的多寡對於殘差項的變異數有影響, 使用異方差假設下的殘差假設可以得到不偏的邊準誤, 進而確認自變數影響的顯著性。

3. 殘差項為獨立相同分配 (independently identical distribution, i.i.d.):

此為普通最小平方法的古典假設, 各樣本的殘差項彼此獨立且具有相同的分布, 可以下式表示:

$$Cov(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{j,t}) = 0, i \neq j \quad (14)$$

$$Var(\varepsilon_{i,t}) = \sigma \quad (15)$$

在本文中, 為了加強模型的穩健性, 對於殘差項的設定大部分會使用空間固定效果和異方差的假設。表 12 裡 (1) 到 (6) 欄皆假設殘差項有空間固定效果特性, 惟 (7) 欄是假設所有殘差值彼此獨立, 即最小平方法的古典假設; 此外考慮到法規或是年度事件的共同影響, 因此 (5) 到 (7) 欄有加入調查年度的虛擬變數, 用以表示對於全部交通分區在單年度的共同影響。從 (1)、(2)、(3)、(4) 欄的迴歸估計結果, 我們會發現路邊停車空間的變動對於實際路邊停車有顯著的正相關, 這是很合理的: 當一個交通分區多一單位停車空間, 自然很可能會有小客車前來停放。路外停車格對於路邊停車的影響在這個迴歸中不顯著, 可能是因為路外停車場影響的不只是所在的交通分區, 還包括鄰近的交通分區。在調查變數方面, 若調查日期在週末, 路邊停車會比在週間調查的數量來得高, 可能是因為週末時駕駛人的旅次行為和週間時不同; 由 (1)、(2)、(3)、(4) 欄和 (5)、(6)、(7) 欄比較, 會發現年度固定效果對於迴歸結果有明顯的影響。在 (4) 到 (7) 欄有加入捷運站通車的自變數, 根據估計結果, 捷運站通車後對附近地區的路邊停車有減少的現象, 在加入年度固定效果之後捷運站通車對於路邊停車的影響達到統計上的顯著, 可能是因為部分附近的旅次活動產生的車輛使用被捷運取代。不過由 (4)、(6) 欄可以注意到, 在加入年度固定效果和交通分區特性變數之後, 路邊停車空間變化對於路邊停車的影響變得不顯著。

表 13 則是以變數未進行一階差分處理的原數值進行工具變數法迴歸分析結果, (1)、(2)、(3) 欄是未加入年度虛擬變數時的結果, (4) 欄則有加入年度虛擬變數。估計結果顯示路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響大約有 2 單位的顯著正向影響; 捷運站通車則對於附近路邊停車有顯著負向影響。

表 12 和表 13 的主要差異在於模型的設定上, 表 12 是一階差分的模型, 假設交通分區有固定效果, 即個別的交通分區對於該區的實際路邊停車的變化有一個固定的常數影響, 代表某些交通分區因為自身的特性, 實際路邊停車變化 (成長) 的程度會和其他交通分區不同; 表 13 的變數是沒有經過一階差分的處理, 一

樣假設交通分區有固定效果,意義是個別的交通分區對於該區的實際路邊停車的總數量有一個固定的影響。無論是哪一個模型假設,我們可以發現由工具變數估計出的路邊停車空間對於實際路邊停車數都有正向的關係。





表 12: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分IV 估計

	應變數: Δ 路邊停車數						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格							
Δ 路邊停車空間	2.12** (0.851)	2.09** (0.843)	1.10 (0.960)	1.03 (0.924)	1.75** (0.759)	1.84 (1.459)	1.88** (0.745)
Δ 路外停車格數		-0.03 (0.029)	0.08 (0.088)	0.08 (0.089)	0.00 (0.028)	0.06 (0.078)	0.05 (0.042)
Δ 週末期間			2.46 (39.283)	2.29 (39.340)		1.31 (36.987)	6.72 (16.440)
Δ 暑假期間			-14.31 (12.320)	-14.17 (12.299)		66.78* (36.748)	66.06*** (17.847)
Δ 傍晚期間			-17.14 (22.040)	-16.91 (21.826)		-27.92 (24.477)	
Δ 晴天調查			16.66 (22.085)	16.84 (22.140)			23.59* (13.592)
Δ 雨天調查			22.67 (24.196)	22.48 (23.867)		-4.52 (31.704)	3.39 (51.684)
Δ 捷運站通車				-9.07 (16.725)	-19.46 (20.883)	-56.93* (30.637)	-56.02** (28.248)
登記小客車 成長率	-0.25** (0.100)	-0.22** (0.100)	0.46 (0.305)	0.49 (0.305)	0.60** (0.285)	1.03** (0.402)	0.94** (0.433)
常數項	-10.78** (-2.30)	-11.27** (-2.52)	-28.52*** (-6.59)	-28.43*** (-6.37)	-51.01*** (-4.86)	-45.75*** (-4.15)	-45.73*** (-4.01)
交通分區固定效果	O	O	O	O	O	O	
年度固定效果					O	O	O
樣本數	994	994	641	641	994	641	641

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

5.1 考量停車水準的估計結果

從前小節可以知道, 平均而言, 路邊停車空間的變化對於實際路邊停車數量有正向的結果。馬上可以想到的是, 不同停車水準的區域, 當停車空間產生變化時, 對於停車量是否會有不同的影響? 如果一個區域的停車空間供過於求, 駕駛人甚至不太需要花時間在尋找停車位上, 那增減停一單位停車格, 對於固定至該地區進行旅次活動的駕駛人而言可能影響不大, 因為可以停車的空間仍然相當充裕; 但如果是一個停車空間遠低於停車需求的地區, 駕駛人要花比較高的成本來停車, 包括是尋找路邊停車位的時間成本、找不到路邊停車空間而停放車輛於路外停車場的停車費率, 或是違規停車的預期成本。因此如果在該地區增加一單位停車空間, 有可能吸引較多的駕駛人「慕位而來」, 發生如圖3的均衡路邊停車量增加的現象。我們懷疑, 不同停車供需水準的地區, 路邊停車空間的變化對於路邊停車需求的影響也會不同, 因此接下來我們將分析不同停車供需水準的條件下, 路邊停車的空間供給與實際需求之間的影響。

對於停車供需水準的區分, 本文採用兩種定義: 停車服務水準以及路邊停車需供水準。

1. 停車服務水準:

根據臺北市停車管理工程處 (2008)、同時也是臺北市汽機車停車供需調查系列報告所使用的定義, 即將一交通分區的總停車需求量和總停車空間供給量的比 (簡稱停車需供比) 視為停車水準的判定數值, 總停車需求量是實際路邊停車數、路外停車場停車數和建物附設停車格停車數的總和; 總停車空間供給為路邊停車空間、路外停車格、建物附設停車格數的加總。若停車供需比數值小於 1, 表示總停車需求量小於總停車供給, 認定此交通分區的停車服務水準為 A 級; 若此數值介於 1 和 1.25 之間, 其停車服務水準為 B; 若大於 1.25, 則認定此分區有 C 級的服務水準, 後兩者理論上為停管處優先處理的地區。本文以前次調查時該分區停車供需比是否大於 1 作為停車供需水準的區分, 亦即把服務水準為 A 的分區和 B、C 的分區分別進行迴歸分析。

2. 路邊停車服務水準:



表 13: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車的影響的IV 估計

	應變數: 實際路邊停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
工具變數: 建物附設停車格、捷運站轉乘停車格、捷運站施工				
路邊停車空間	2.22** (1.066)	2.19** (1.050)	2.10** (1.014)	1.87** (0.94)
路外停車格數		-0.01 (0.030)	-0.01 (0.028)	-0.02 (0.028)
週末期間			28.87 (18.020)	28.58 (17.841)
暑假期間			-13.90** (5.793)	-13.96** (5.671)
傍晚期間			-7.10 (9.931)	-6.41 (9.703)
晴天調查			1.85 (10.540)	2.31 (10.305)
雨天調查			-26.49 (23.908)	-38.62 (27.347)
捷運站通車				-44.23*** (13.877)
登記小客車成長率	-0.13 (0.130)	-0.12 (0.130)	-0.11 (0.148)	0.015 (0.132)
常數項	-142.04 (359.054)	-129.26 (352.988)	-99.45 (341.757)	36.63 (316.267)
交通分區固定效果	0	0	0	0
樣本數	996	996	996	996
R ²	0.766	0.767	0.773	0.783

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

和前面提到的停車服務水準相比, 此項路邊停車服務水準著重於「路邊停車位」的供需比例, 以實際路邊停車數和路邊停車空間供給的數量比作為衡量標準, 當一個交通分區的實際路邊停車數大於路邊停車空間供給數時, 認定此為路邊停車較困難的區域; 相對地, 實際路邊停車數小於路邊停車空間供給數的分區則歸類於路邊停車較容易的區域。我們以前一期調查時該交通分區屬於路邊停車較困難或是容易作區分, 分別進行迴歸分析。

5.1.1 停車較困難分區的估計結果

先考慮路邊停車比較困難的交通分區。依照前小節的想法, 此類分區的路邊停車供需十分飽和, 甚至可能供不應求, 因此路邊停車位的變動應該會對於實際路邊停車數有較大的影響。表 14 是針對路邊停車較困難區域所做的迴歸結果。(1) 到 (3) 欄是使用上一期停車服務水準為 B、C 的交通分區作為樣本, (4) 到 (5) 欄則使用上一期調查得到的交通分區路邊停車需供比是否大於 1.5 作為判定停車困難區域的標準; (6) 欄使用上一期調查得到的交通分區路邊停車需供比是否大於 1 作為判定停車困難區域的標準。所有迴歸皆加入交通分區虛擬變數, 並使用初始路邊停車需供比作為交通分區特性變數之一,³⁵ 在 (2)、(3)、(5)、(6) 欄有加入年度虛擬變數, 衡量不同年度對全部分區的共同固定效果。為了驗證模型的穩健度, 在 (3)、(6) 欄調整相應的統計量以糾正異方差 (heteroscedasticity) 可能帶來的偏差, 而其餘欄位的迴歸式仍是使用交通分區固定效果的殘差假設。

根據表 14, 無論使用總停車需供水準或路邊停車水準作為判定停車困難區域的準則, 皆可得到相同影響方向的結果: 路邊停車空間增加 1 單位時, 對於實際路邊停車會有顯著且超過 1 單位的正向影響。但是以路邊停車水準作為判定標準的話, 此影響會更明顯, 平均會讓路邊增加約 2 輛小客車停放。路外停車場在使用交通分區固定效果的迴歸式中對於路邊停車的影響方向為負向, 惟統計上不一定顯著。路邊停車空間和路外停車場的本意都是因應因車輛使用產生的停車需求, 但是在停車較為困難的地區, 駕駛人似乎較為偏好將小客車停在

³⁵ 為樣本中各分區最早的調查年度的交通分區路邊停車需供比, 並取自然對數

路邊, 而非路外停車場。因此若停車供需調查的結果是均衡時的停車數量, 則增加路邊停車格可能會提高均衡時的路邊停車數量, 甚至使停車空間比原本還更擁擠。



表 14: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域

應變數:Δ路邊停車數						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
工具變數: Δ建物附設停車格、Δ捷運站施工、Δ捷運站轉乘停車格						
Δ路邊停車空間	1.07* (0.589)	1.46* (0.836)	0.61 (1.674)	2.11** (0.882)	2.10** (1.054)	1.80* (0.961)
Δ路外停車格數	-0.17 (0.121)	-0.13 (0.139)	0.05 (0.094)	-0.07** (0.036)	-0.06 (0.037)	0.04 (0.056)
Δ週末期間	47.42 (30.588)	48.35 (36.209)	46.79 (37.320)	27.51 (20.131)	24.86 (22.102)	-0.52 (24.790)
Δ暑假期間	-15.69 (12.955)	25.68 (25.783)	22.54 (16.484)	2.16 (9.575)	29.65 (20.157)	66.40*** (24.857)
Δ雨天調查			4.43 (44.460)			-16.38 (21.966)
Δ捷運站出口	5.10 (26.616)	-12.38 (29.289)	-26.21 (25.021)	-5.40 (24.941)	-20.42 (28.597)	-52.87*** (18.843)
登記小客車成長率	0.07 (0.278)	0.87** (0.349)	1.26*** (0.225)	-0.03 (0.187)	1.02*** (0.307)	1.15*** (0.265)
常數項	-178.06** (79.330)	-299.99** (118.129)	-206.45* (121.333)	-171.21*** (51.450)	-229.92*** (69.065)	-190.95 (117.033)
初始調查	0	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準						
空間固定效果	0	0		0	0	
殘差特性						
異方差殘差特性			0			0
年度固定效果		0	0		0	0
停車困難判定						
樣本數	572	572	414	778	778	627
R ²	0.409	0.425	0.683	0.227	0.262	0.213

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



但是,路邊停車空間供給的增加或減少,是否對於駕駛人的路邊停車行為有不同的效果?也就是對於任意給定路邊停車供給的方向,對於實際路邊停車數是否有不同的影響。我們將由工具變數估計出的路邊停車空間供給量,分為正數和負數兩組,用以表示不同方向的停車空間供給變化,並以以下模型進行估計:

$$\Delta Q_{it} = \beta_0 + \gamma_1 \widehat{\Delta R_{it}}^+ + \gamma_2 \widehat{\Delta R_{it}}^- + \beta_2 \Delta L_{it} + \beta_3 \Delta A_{it} + \beta_4 \Delta X_{it} + \Delta \eta_{it} \quad (16)$$

$\widehat{\Delta R_{it}}^+$ 代表大於0的路邊停車空間供給估計量, $\widehat{\Delta R_{it}}^-$ 代表小於0的路邊停車空間供給估計量。以前項變數為例,在我們以工具變數、交通分區特性變數、調查變數估計出路邊停車供給量的估計值後,若其值大於0則不變,若其值小於0則將其值改為0。表15即是以此模型得到的迴歸結果,

表16是針對路邊停車空間供給增加的交通分區,重複前面的迴歸分析。我們以估計出的路邊停車空間數一階差分値是否大於0作為判斷路邊停車空間是否隨機增加的標準,(1)欄是以前期調查時停車服務水準為B、C為基準,(2)欄使用前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區為樣本,(3)欄則使用前期路邊停車需供比大於1的分區(即實際路邊停車數大於路邊停車空間數)。結果顯示當我們以前其路邊停車需供比做為判定標準時,路邊停車空間的增加會吸引近3單位的路邊停車數,而路邊停車空間減少對於路邊停車雖然有正向的迴歸係數,但是在停車比較困難(前期供需比大於1.5)的交通分區影響並不顯著。

表16則是假設在停車比較困難的地區中,路邊停車空間變化方向不同的地區,受到所有變數產生的影響也會不同,因此將路邊停車空間增加的交通分區單獨進行迴歸。(1)欄是以前期調查時停車服務水準為B、C為基準,(2)、(3)欄使用前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區為樣本,(4)、(5)欄則使用前期路邊停車需供比大於1的分區。在以前期路邊停車需供比是否作大於1為停車困難的判定依據時,迴歸結果顯示在路邊停車空間增加的交通分區,增加一單位的路邊停車空間約會吸引3單位的實際路邊停車;在以前期路邊停車需供比是否作大於1.5為停車困難的判定依據時,增加一單位的路邊停車空間對於實際路邊停車影響達到4.35單位之多,可能表示任意增加一單位路邊停車空間時,在



表 15: 路邊停車空間變化增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域

	應變數: Δ 路邊停車數		
	(1)	(2)	(3)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格			
Δ 路邊停車空間 (增加)	1.72 (1.876)	4.54 ^{***} (1.915)	2.87 ^{**} (1.165)
Δ 路邊停車空間 (減少)	2.63 (3.029)	0.77 (0.565)	1.25 [*] (0.66)
Δ 路外停車格數	-0.15 (0.211)	-0.07 ^{**} (0.041)	-0.02 (0.038)
Δ 週末期間	48.35 (52.85)	28.43 (30.972)	23.12 (25.092)
Δ 暑假期間	-0.09 (21.338)	43.07 [*] (24.218)	33.69 (20.734)
Δ 雨天調查	28.17 (21.781)	4.25 (35.995)	8.6 (32.427)
Δ 捷運站出口	-9.13 (35.781)	-27.32 (28.266)	-55.58 ^{**} (25.709)
登記小客車成長率	1.31 ^{***} (0.438)	0.90 ^{**} (0.41)	1.02 ^{**} (0.443)
常數項	201.57 (143.773)	-78.45 ^{**} (35.022)	-42.69 ^{***} (16.380)
初始調查	0	0	0
路邊停車供需水準			
交通分區固定效果	0	0	0
年度固定效果	0	0	0
停車困難判定	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	572	779	923
R^2	0.417	0.319	0.175

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

(2) 欄使用前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區,(3) 欄使用前期路邊停車需供比大於1的交通分區。

停車比較擁擠的地區, 會吸引比較多的車輛前來。

相較之下, 針對路邊停車空間減少的交通分區單獨進行相同的迴歸分析, 無論使用前期停車服務水準或是路邊停車水準作為判定標準, 迴歸結果顯示路邊停車空間對於實際路邊停車的係數是統計上不顯著的。由於駕駛人的停車行為往往和旅次活動很有關係, 因此若駕駛人的旅次活動不隨時間改變, 政府停車比較困難的區域隨機增加一單位路邊停車空間, 吸引來的路邊停車可能達到3輛之多。另一方面, 如果政府隨機在停車困難的地區減少一單位路邊停車空間, 對於路邊停車數的影響則不明確。



表 16: 路邊停車空間供給增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域

	應變數: Δ 路邊停車數				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格					
Δ 路邊停車空間	0.77** (0.355)	4.35*** (1.450)	4.35*** (1.028)	2.91 * * * (1.137)	2.91 * * * (0.805)
Δ 路外停車格數	-0.10*** (0.028)	-0.14** (0.059)	-0.14*** (0.042)	-0.12* (0.073)	-0.12** (0.052)
Δ 週末期間	-33.26 (33.278)	9.26 (40.854)	9.26 (28.966)	23.06 (37.424)	23.06 (26.531)
Δ 暑假期間		-58.41* (33.447)	-58.41** (23.958)	-33.89 (34.044)	-33.89 (24.295)
Δ 捷運站出口	-5.97 (13.520)	65.16 (50.607)	65.16* (35.817)	15.41 (31.394)	15.41 (22.199)
登記小客車成長率	-0.09 (0.132)	0.46 (0.818)	0.46 (0.601)	0.43 (0.577)	0.43 (0.458)
常數項	-38.97** (15.228)	-150.61*** (58.352)	-150.61*** (41.476)	249.62 (338.266)	249.62 (239.679)
交通分區虛擬變數	0	0	0	0	0
初始調查	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準					
空間固定效果	0	0		0	
殘差特性					
異方差殘差特性			0		0
年度固定效果		0	0	0	0
停車困難判定	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	150	223	223	250	250
R^2	0.995	0.886	0.886	0.904	0.904

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

(2)、(3) 欄使用前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區,(4)、(5) 欄使用前期路邊停車需供比大於1的交通分區。

5.1.2 停車較容易的分區的估計結果

接下來我們觀察停車較為容易的地區。和前小節相同,以停車服務水準以及路邊停車水準作為辨認是否為容易停車的交通分區,以前一期調查時停車服務水準為 A 或是路邊停車需供比較小的交通分區作為樣本,表 17 是迴歸結果,(1)、(2) 欄是以前期停車服務水準為 A 作為選取標準,(3) 欄以以前期路邊停車需供比小於 1.25 的交通分區作為樣本,(4)、(5) 欄則以前期路邊停車供需比小於 1 為篩選標準;所有迴歸式都有加入年度虛擬變數與交通分區虛擬變數。(1)、(3)、(4) 欄是假設殘差項受交通分區固定效果影響,(2)、(5) 欄則是假設異方差存在的迴歸結果。可以發現對於停車較容易的交通分區而言,路邊停車空間的變動對於實際路邊停車的影響並不顯著。同時我們可以注意到若以停車服務水準為一交通分區停車供需情況的判定準則,則停車供需良好的地區數會遠高於直接以路邊停車供需比做為判定準則時的數量。

而對於停車較容易的交通分區,若將路邊停車空間變動方向分開來估計(即分成路邊停車空間增加和減少),對實際路邊停車的影響都沒有達到統計上的顯著性。我們可以想像停車較容易的交通分區,事實上停車供需未達到飽和,也就是還沒有到達均衡的停車水準,因此路邊停車空間造成路邊停車數量的變動方向是比較模糊的。



表 17: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較容易區域

	應變數: Δ 路邊停車數				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站轉乘停車格					
Δ 路邊停車空間	-0.18 (0.310)	-0.18 (0.219)	0.12 (1.095)	0.96 (1.700)	0.96 (1.202)
Δ 路外停車格數	0.01 (0.012)	0.01 (0.009)	-0.05 (0.050)	0.12*** (0.036)	0.12*** (0.025)
Δ 週末期間	12.09 (11.937)	12.09 (8.441)	31.91* (18.963)	83.10 (59.565)	83.10** (42.119)
Δ 暑假期間	3.37 (11.983)	3.37 (8.473)	-28.62 (43.633)	286.64*** (103.463)	286.64*** (73.159)
Δ 雨天調查	-12.11 (7.898)	-12.11** (5.585)	61.08 (52.522)	72.05 (87.433)	72.05 (61.824)
Δ 捷運站出口	5.87 (21.992)	5.87 (15.551)	132.48* (71.381)	66.09 (79.843)	66.09 (56.457)
登記小客車成長率	-0.20 (0.301)	-0.20 (0.212)	0.37 (0.735)	-5.01*** (1.550)	-5.01*** (1.096)
常數項	-98.36*** (25.121)	-98.36*** (17.763)	-72.74 (123.740)	-148.70 (123.632)	-148.70* (87.422)
交通分區虛擬變數	0	0	0	0	0
初始調查	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準					
空間固定效果	0		0	0	
殘差特性					
異方差殘差特性		0			0
年度固定效果	0	0	0	0	0
停車困難判定	停車服務水準	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	262	262	84	49	49
R^2	0.93	0.93	0.718	0.928	0.928

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

5.1.3 小結

根據本文的模型, 以上的估計顯示, 平均而言臺北市的路邊停車位的增加對於路邊停車的數量會有正向的影響; 而若以停車的需供比作區分, 可以發現在停車較困難的區域隨機增加路邊停車空間的話, 會吸引較多的路邊停車數。而若是隨機在停車困難的區域劃減路邊停車空間, 對於路邊停車的影響則不明顯。對停車較容易的地區而言, 隨機變更路邊停車空間對實際的路邊停車有正向的影響, 但是增減所分別造成的影響則在統計上不顯著。

6 延伸分析

6.1 違規停車

由前面的假設估計, 我們拒絕了「對於停車較困難的區域, 隨機增加一單位路邊停車空間對於實際路邊停車無影響」的假說, 並得到「在停車較困難的區域, 隨機增加一單位路邊停車空間平均會吸引約 2 輛路邊停車」的估計結果。而可以想見的是, 如果隨機增加一單位路邊停車空間, 會吸引超過一輛以上的路邊停車的話, 是不是代表增加了違規停車的車輛數呢? 表 18 是以全部交通分區樣本進行的迴歸, (1)、(2) 欄是對假設殘差有空間固定效果, (3) 欄假設殘差有異方差 (heteroscedasticity) 的特性, (4) 欄的殘差部分是線性迴歸的古典假設。根據迴歸結果, 路邊停車空間的變化對於違規停車數的迴歸係數是正的, 但均未達統計上的顯著性; 路外停車格對於違規停車數的影響也不明顯。

表 19 是以停車較困難且估計的路邊停車空間增加的交通分區為樣本, 違規停車數為應變數的迴歸結果。同樣地, (1)、(2) 欄是以前期停車服務水準為 A 作為選取標準, (3)、(4) 欄是以路邊停車需供比大於 0 的交通分區作為樣本, (1)、(3) 欄是假設殘差項受交通分區固定效果影響, (2)、(4) 欄則是假設異方差存在的迴歸結果。都有加入年度虛擬變數與交通分區虛擬變數。可以發現在停車較為困難的交通分區, 隨機增加合法路邊停車空間的話, 很可能吸引來額外的停車需求, 導致路邊停車增加, 從而導致違規停車數的增加。路外停車格的增加對於減少路邊的違規停車是有幫助的, 但是僅在假設異方差存在時是有統計上的顯著性。而對於隨機減少路邊停車空間的交通分區, 路邊停車空間的減少對於違

規停車數的迴歸係數是負值, 即減少路邊停車空間會增加違規停車率, 但是在統計上並未達到顯著性。

表 18: 以違規停車數作為應變數之迴歸分析: 全部交通分區

	應變數: Δ 違規停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Δ 路邊停車空間	0.29 (0.337)	0.85 (1.304)	0.85 (0.922)	0.84 (0.670)
Δ 路外停車格數	-0.02 (0.023)	0.01 (0.059)	0.01 (0.041)	-0.01 (0.031)
Δ 捷運站出口	-7.85 (12.794)	-20.20 (25.296)	-20.20 (17.887)	-15.49 (24.328)
Δ 週末期間		-32.85 (24.632)	-32.85* (17.417)	-31.70** (13.259)
Δ 暑假期間		28.58 (30.114)	28.58 (21.294)	28.46** (14.383)
Δ 雨天調查		-74.21** (31.547)	-74.21*** (22.307)	-72.23 (44.768)
Δ 傍晚調查		-21.56 (21.499)	-21.56 (15.202)	
登記小客車成長率	0.49** (0.246)	0.36 (0.350)	0.36 (0.247)	0.32 (0.343)
常數項	-28.95 (21.502)	-61.22 (37.473)	-61.22 (127.485)	-70.23 (83.370)
交通分區虛擬變數	O	O	O	O
交通分區固定效果	O	O		
殘差特性				
異方差殘差特性			O	
年度固定效果	O	O	O	O
樣本數	994	676	676	676
R^2	0.105	0.210	0.210	0.205

星號: * : p , ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

表 19: 以違規停車數作為應變數之迴歸分析: 停車困難地區

	應變數: Δ 違規停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Δ 路邊停車空間	1.358** (2.43)	1.358*** (3.42)	1.206** (2.42)	1.206*** (3.42)
Δ 路外停車格數	-0.148 (-1.29)	-0.148* (-1.81)	-0.0747 (-1.28)	-0.0747* (-1.81)
Δ 週末期間	11.98 (0.55)	11.98 (0.77)	6.443 (0.34)	6.443 (0.48)
Δ 暑假期間	-33.90 (-1.59)	-33.90** (-2.25)	-39.83** (-2.25)	-39.83*** (-3.18)
登記小客車成長率	-0.288 (-0.39)	-0.288 (-0.55)	-0.227 (-0.35)	-0.227 (-0.50)
常數項	-36.25 (-1.04)	-36.25 (-1.47)	478.2** (2.54)	478.2*** (3.59)
初始調查	O	O	O	O
路邊停車供需水準				
交通分區虛擬變數	O	O	O	O
交通分區固定效果	O		O	
Robust		O		O
年度固定效果	O	O	O	O
樣本數	224	224	258	258
R^2	0.716	0.716	0.726	0.726

星號: * : p , ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

6.2 不同行政區效果

在前面的迴歸中, 我們假設各交通分區有其特有的固定效果, 也得到隨機增加路邊停車空間對於路邊停車會有正向效果的估計結果, 但是此效果是否隨機地存在臺北市北半部? 會不會隨著在不同的區域而有空間聚集性呢? 圖 9 是依照行政區累計資料, 2009 年和 2014 年臺北市每千人擁有汽車數分布圖, 可以看出在中山、松山、內湖等行政區, 汽車密度是比較高的。在本小節我們將不同行政區分開估計, 表 20 是將臺北市北半部六個行政區的資料分開來估計的初步結果, 亦即不考慮該交通分區的停車難易程度。迴歸中仍然假設殘差項會反映交通分區的固定效果, 但因為共線性的問題, 因此未加入交通分區的虛擬變數。根據各行政區估計出的結果, 路邊停車空間對於實際路邊停車的影響方向多為正向, 然僅內湖區的係數在統計上為顯著, 對於路邊停車有 1.46 輛的影響。

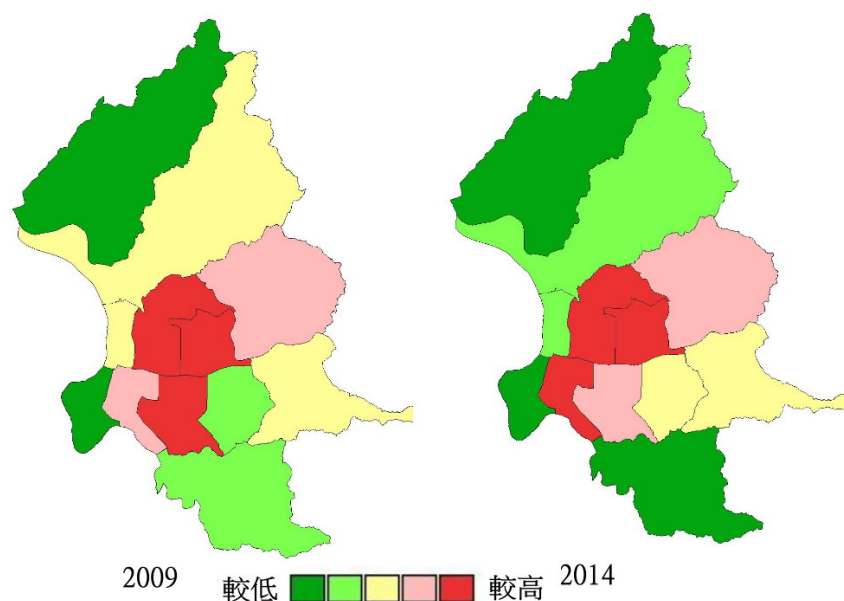


圖 9: 臺北市每千人擁有汽車數分布

表 21 是進行一樣的迴歸, 但是變數並未經一階差分處理, 迴歸結果顯示所有行政區中, 路邊停車空間對於實際路邊停車的影響方向均為正向。

接下來考慮停車較困難的地區的情形。表 22 是以前一期調查時路邊停車需供水準比大於 1.5 的交通分區為樣本, 迴歸結果顯示在松山與內湖區, 路邊停車空間對於路邊停車數分別有 4.42 和 3.46 單位的正向影響。若改用前期停車服務水準為 B、C 級作為判定停車困難的區域, 也會得到很相近的結果。

表 23 是以前一期調查時路邊停車需供水準比大於 1 的交通分區為樣本, 且樣本值未經一階差分處理的迴歸結果, 迴歸結果顯示在所有行政區停車較困難的地區, 路邊停車空間對於路邊停車數都有正向且大於 1 的迴歸係數, 其中北投、中山、內湖區的係數有達到顯著水準。我們可以發現, 對於不同行政區, 路邊停車空間的變動對於實際路邊停車數有不同程度的影響。



表 20: 以路邊停車數作為應變數之一階差分IV 迴歸分析: 以行政區區分

	應變數: Δ 路邊停車數					
	北投	士林	大同	中山	松山	內湖
Δ 路邊停車空間	1.10 (6.762)	-14.90 (47.331)	0.48 (1.767)	0.54 (0.587)	25.63 (212.883)	1.46* (0.775)
Δ 路外停車格數	-0.03 (0.250)	0.32 (1.138)	0.00 (0.009)	0.04** (0.018)	-0.45 (4.185)	0.10 (0.072)
Δ 週末期間	-15.66 (58.959)	-87.35 (305.512)	24.48 (28.683)	-6.05 (9.119)	223.67 (1484.910)	-38.76 (46.478)
Δ 暑假期間	266.35* (145.149)	-158.61 (663.141)	-28.15*** (9.280)	-8.71 (6.338)	180.29 (1713.338)	74.67 (62.610)
Δ 雨天調查	44.16 (33.309)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	56.98 (41.332)
Δ 傍晚期間	-17.30 (24.104)	-73.90 (261.419)	5.57 (12.684)	11.33 (7.269)	-111.17 (855.011)	-69.69** (31.440)
Δ 捷運站出口	0.00 (.)	0.00 (.)	-1.04 (23.297)	28.27** (11.143)	927.05 (9220.006)	-27.74 (36.1)
登記小客車成長率	-183.33 (174.197)	3656.85 (12200.9)	362.97 (236.757)	0.09 (0.126)	-6023.25 (56364.703)	-15.07 (341.573)
常數項	-69.51 (70.372)	-296.47 (430.585)	-12.18 (22.236)	-17.01* (10.036)	225.23 (1808.340)	-25.40 (46.857)
初始調查	O	O	O	O	O	O
路邊停車供需水準						
交通分區固定效果	O	O	O	O	O	O
年度固定效果	O	O	O	O	O	O
樣本數	156	225	108	246	104	155

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



表 21: 以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 以行政區區分

	應變數: 路邊停車數					
	北投	士林	大同	中山	松山	內湖
路邊停車空間	1.84*** (0.305)	1.13 (1.111)	0.17 (2.561)	1.01*** (0.235)	1.65 (3.374)	0.71* (0.372)
路外停車格數	-0.11 (0.070)	-0.02 (0.125)	-0.08* (0.047)	-0.1*** (0.028)	0.07 (0.317)	-0.06** (0.026)
週末期間	-21.57 (24.956)	34.41 (40.503)	89.99 (56.047)	-14.76 (13.429)	102.41 (412.200)	-92.24 (62.990)
暑假期間	-225.78 (197.528)	14.64 (28.112)	-15.38 (19.284)	10.15 (13.675)	-72.32 (56.643)	-47.77 (39.264)
雨天調查	112.97 (71.950)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	-200.53*** (63.591)
傍晚期間	3.74 (30.736)	-29.24 (45.701)	35.86 (36.019)	38.66*** (8.901)	-8.58 (55.416)	98.53*** (23.126)
捷運站出口	-39.65 (28.510)	-4.74 (83.052)	16.07 (34.612)	-29.77** (12.961)	51.91 (249.785)	14.72 (31.465)
登記小客車成長率	195.18 (171.823)	-62.80 (988.606)	978.27 (717.841)	0.64 (0.515)	507.71 (882.121)	157.91 (360.461)
常數項	-37.92 (59.669)	116.85 (177.891)	169.32 (226.570)	77.29*** (26.086)	-124.49 (1032.264)	40.0 (47.010)
初始調查	O	O	O	O	O	O
路邊停車供需水準						
交通分區固定效果	O	O	O	O	O	O
年度固定效果	O	O	O	O	O	O
樣本數	156	227	108	246	104	155
R ²	0.607	0.362	0.382	0.643	0.304	0.465

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



表 22: 以路邊停車數作為應變數之一階差分IV 迴歸分析: 停車困難地區

	應變數:Δ路邊停車數					
	北投	士林	大同	中山	松山	內湖
Δ路邊停車空間	1.07 (6.606)	-9.16 (21.293)	1.65 (2.780)	0.77 (0.602)	4.42* (2.488)	3.46* (2.098)
Δ路外停車格數	-0.01 (0.179)	0.17 (0.692)	-0.04 (0.066)	0.02 (0.016)	-0.07 (0.089)	-0.06 (0.335)
Δ週末期間	6.11 (31.486)	16.51 (76.580)	45.60 (48.938)	-9.59 (10.613)	88.37 (72.050)	39.79 (55.758)
Δ暑假期間	146.58 (834.922)	-39.13 (215.803)	-20.84 (14.285)	-7.47 (6.151)	-24.72 (41.345)	-41.21 (92.227)
Δ雨天調查	34.30 (49.678)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)
Δ傍晚期間	-24.91 (37.683)	-102.58 (227.884)	1.80 (14.739)	18.63** (8.012)	-19.29 (53.015)	-1.94 (48.707)
Δ捷運站出口	0.00 (.)	0.00 (.)	-4.53 (25.196)	14.98** (6.158)	62.42 (213.982)	-79.2 (78.895)
常數項	-85.16*** (29.223)	-193.18** (78.094)	-3.35 (27.171)	-12.82 (8.143)	-5.96 (57.176)	92.84 (149.054)
登記小客車成長率	O	O	O	O	O	O
初始調查	O	O	O	O	O	O
路邊停車供需水準						
交通分區固定效果	O	O	O	O	O	O
年度固定效果	O	O	O	O	O	O
樣本數	131	188	91	198	83	87

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



表 23: 以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 停車困難地區

	應變數: 路邊停車數					
	北投	士林	大同	中山	松山	內湖
路邊停車空間	1.81*** (0.296)	1.09 (1.108)	4.82 (9.309)	1.31*** (0.241)	2.82 (7.916)	1.30*** (0.200)
路外停車格數	-0.11 (0.072)	0.01 (0.143)	-0.13 (0.118)	-0.04 (0.022)	0.17 (0.690)	-0.04 (0.066)
週末期間	-25.62 (23.766)	26.04 (42.244)	-2.94 (198.680)	-15.16 (12.670)	236.42 (917.869)	3.31 (53.716)
暑假期間	-34.40 (202.818)	8.06 (29.049)	-3.91 (41.143)	11.49 (13.328)	-29.48 (203.198)	26.16 (29.577)
雨天調查	117.98 (72.671)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)
傍晚期間	-5.35 (27.074)	-21.38 (48.657)	-27.69 (124.836)	43.93*** (9.150)	-53.15 (211.172)	49.16* (28.415)
捷運站出口	-37.24 (28.090)	-7.20 (81.944)	-33.73 (89.563)	-22.54* (11.980)	116.69 (531.040)	-37.25 (30.739)
常數項	-26.56 (55.778)	109.65 (181.454)	-214.95 (809.548)	29.51 (26.334)	-427.04 (2224.586)	120.79** (56.859)
登記小客車成長率	0	0	0	0	0	0
初始調查	0	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準						
交通分區固定效果	0	0	0	0	0	0
年度固定效果	0	0	0	0	0	0
樣本數	150	219	105	229	98	123
R^2	0.620	0.367	0.382	0.691	0.204	0.612

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

6.3 不同旅次型態探討: 以尖峰時間分別估計

車輛使用產生的停車需求, 和旅次型態脫不了關係; 而不同的土地利用, 往往會產生不同的旅次型態和停車需求。許多文獻都指出土地利用對停車需求的影響, 胡宇戴 (1982) 研究指出, 戲院、餐廳、百貨公司、旅館地區的停車尖峰在傍晚(17:00 到 21:00), 辦公大樓、公務機關、金融機構、學校、醫院的停車尖峰則在下午 (13:00 到 17:00)。吳陽明 (1988) 的抽樣調查則顯示不同土地利用的地區, 尖峰時段的潛在停車需求也會不同。《台北市不同土地使用停車產生率計算之調查研究》(1996) 調查了不同土地利用在一天不同時段的停車需求, 根據其家戶訪問的統計結果, 住宅區在大約早上 9:00 到晚上 7:00 之間有較低的停車率; 工業區依其形態而有不同的尖峰時段, 但大多在白天 (早上到傍晚) 之間; 商業區也依其分類而在白天呈單峰或雙峰 (早上、下午各一) 的停車率高低分布。《101 年臺北市汽機車停車供需調查報告》中對於特殊指定商圈的調查結果也顯示其停車需求會隨一天的不同時段而有變化, 而假日和非假日的停車水準也有不同。在先前的迴歸中 (表 12、表 13), 也有加入調查時間、週末、暑假等變數, 當時迴歸係數的意義是如果調查時間點符合變數條件, 平均的路邊停車數量會如何變動。例如表 13 的 (4) 欄中, 暑期調查的迴歸係數是 -13.96, 表示平均而言, 暑期進行調查的交通分區比起其他交通分區少約 14 輛的路邊停車。但是, 如同吳陽明 (1988) 的研究指出, 不同土地利用型態對於停車的需求模型可能不同, 因此如果想知道不同類型的交通分區, 路邊停車空間的供給對於路邊停車行為是否有不同程度的影響的話, 就必須將交通分區依照其類型分別估計。

因此, 我們將樣本依照調查時間以及是否為假日分開進行估計。關於樣本的停車需求調查時間, 根據《101 年臺北市汽機車停車供需調查報告》,「調查時間建議在 8 時至 22 時進入,... 建議於尖峰時間進入調查, 使調查結果具有代表性」, 而平日汽車停車尖峰小時多發生於晚上 16:00 到 17:00 及 20:00 到 21:00。因此, 如果汽機車停車供需調查的調查時間為該交通分區的停車尖峰時段, 而尖峰時段也能部分反映出該交通分區的土地利用型態, 則我們可以試著將樣本以不同調查時間分組, 分別估計, 或許能一窺不同土地利用的區域的停車供需關係。圖 10 是 2010 年臺北市汽機車停車供需調查的各交通分區尖峰調查時間, 白色是平日白天調查, 灰色是平日晚上調查, 深灰色是週末早上, 黑色則是週末晚

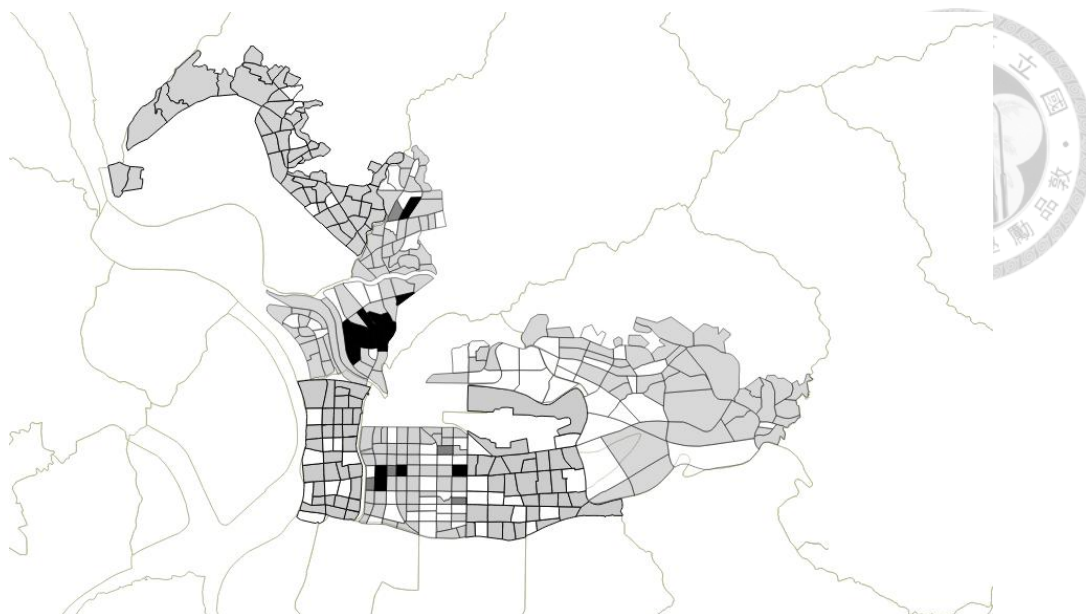


圖 10: 2010 年各交通分區尖峰調查時間

上調查。其餘年度各交通分區尖峰調查時間分布詳見附錄。

以下以停車需求調查的開始時間是否早於 6:00 作為白天與晚上的區分, 以調查日期是否在週末和暑假作為假日和平日的區分, 因此會將樣本分成 8 組。表 24 以實際路邊停車數量為應變數, (1) 到 (4) 欄是非暑假進行的調查, (5) 到 (8) 欄是暑假進行的調查。所有迴歸都假設殘差項有交通分區固定效果的特性, 但是因為樣本較少以及分布的關係, 未加入交通分區虛擬變數, 避免產生共線性的問題。所有變數都有考量年度固定效果, 其中 (1) 到 (7) 欄有加入行政區虛擬變數。根據結果, 無論是否為暑假, 在尖峰停車時段為晚上的交通分區, 路邊停車空間對於實際路邊停車數有正向且超過 1 單位的顯著影響。在非暑假的調查中, 在週末白天時路邊停車空間對於實際路邊停車數的迴歸係數達到 4 單位, 可能是因為週末較多出遊、購物的旅次活動, 這類活動對於停車空間的彈性較大; 相對地平日白天時, 路邊停車空間對於實際路邊停車數的影響較不明顯, 可能是因為平日白天的旅次活動屬於對於停車空間較無彈性的, 例如上班、上學等, 這類旅次活動的時間較固定, 停車地點也比較固定, 因此路邊停車空間的變動對於駕駛人路邊停車行為比較沒有影響。

表 25 是以前一期路邊停車需供比是否大於 1 作為路邊停車困難與否的標準, 以路邊停車困難的地區為樣本作迴歸結果。此時每組迴歸結果都顯示路邊

停車空間的迴歸係數是大於1的;在尖峰時刻非週末時段的交通分區,此迴歸係數都是顯著的,表示變動1單位路邊停車空間對於路邊停車會有超過1單位的正向影響。我們可以注意到雨天調查的變數對於非暑假、在平日調查交通分區有顯著的影響,在(1)欄中,停車尖峰時段在平日白天的,比較可能是工業或商業地區,因此下雨的話,原本要到工業區上班的工作者可能改變交通工具、或是傾向停放到室內空間;對商業區而言,下雨可能會減少顧客前來的意願,或是改變交通工具,使路邊停車減少,因此雨天對於(1)欄的路邊停車數會有負向的影響。在(2)欄中,停車尖峰時段在平日晚上的,比較可能是住宅區,下雨可能會使降低家庭外出的意願,因此雨天對路邊停車的影響反而是負向的,不過實際原因有待進一步研究。

表 24: 以路邊停車數作為應變數之IV 迴歸分析: 不同尖峰時段

尖峰時段	應變數: 路邊停車數							
	平日白天	平日晚上	週末白天	週末晚上	平日白天	平日晚上	週末白天	週末晚上
調查月份								
路邊停車空間	0.47 (0.310)	1.56*** (0.280)	4.01*** (1.343)	1.52*** (0.524)	0.49* (0.257)	1.28*** (0.176)	0.02 (1.428)	1.16* (0.696)
路外停車格數	-0.04 (0.037)	-0.11** (0.048)	-0.36 (0.219)	-0.01 (0.064)	-0.05* (0.033)	0.01 (0.055)	-0.67 (0.410)	-0.03 (0.052)
雨天調查	-157.73*** (43.744)	229.26*** (51.060)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)
捷運站出口	-30.15 (25.855)	-11.74 (18.565)	-5.14 (112.254)	-58.73 (44.545)	-34.57* (19.373)	-7.46 (16.418)	113.19 (109.165)	-24.71 (31.429)
常數項	132.53*** (48.201)	62.77 (38.462)	-148.73 (384.316)	47.32 (84.560)	148.23*** (39.118)	-7.45 (39.316)	372.42** (157.398)	153.40 (107.812)
初始調查	0	0	0	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準								
行政區虛擬變數	0	0	0	0	0	0	0	
登記小客車成長率	0	0	0	0	0	0	0	0
空間固定效果	0	0	0	0	0	0	0	0
殘差特性								
年度固定效果	0	0	0	0	0	0	0	0
樣本數	284	295	22	26	151	162	20	36
R ²	0.404	0.407	0.566	0.711	0.504	0.687	0.500	0.614

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

行政區虛擬變數: (8) 欄因樣本點地理位置較集中, 放入行政區虛擬變數會產生共線性的問題, 故未加入行政區虛擬變數。

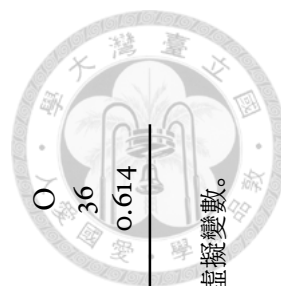


表 25: 不同尖峰時段的IV 迴歸分析: 停車困難地區

尖峰時段	應變數: 路邊停車數							
	平日白天	平日晚上	週末白天	週末晚上	平日白天	平日晚上	週末白天	週末晚上
調查月份								
路邊停車空間	1.15*** (0.274)	1.51*** (0.248)	2.82** (1.096)	1.05 (0.652)	1.10*** (0.240)	1.21*** (0.378)	-1.13 (2.161)	2.29 (2.437)
路外停車格數	-0.01 (0.044)	-0.03 (0.055)	-0.08 (0.162)	-0.03 (0.046)	-0.03 (0.020)	0.03 (0.050)	-0.85 (0.516)	0.07 (0.172)
雨天調查	-74.41** (31.349)	207.40*** (51.000)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)	0.00 (.)
捷運站出口	-19.83 (17.693)	-13.86 (16.463)	75.00 (99.863)	-45.66 (41.330)	-26.00* (13.912)	-9.89 (18.427)	125.84 (123.914)	
常數項	66.43* (35.203)	76.27** (32.452)	-422.97 (392.545)	111.49 (117.727)	93.92*** (30.574)	29.35 (70.671)	514.57 (359.629)	-38.86 (367.035)
初始調查	0	0	0	0	0	0	0	0
路邊停車供需水準								
行政區虛擬變數	0	0	0	0	0	0	0	0
登記小客車成長率	0	0	0	0	0	0	0	0
空間固定效果	0	0	0	0	0	0	0	0
殘差特性								
年度固定效果	0	0	0	0	0	0	0	0
樣本數	442	380	51	51	168	125	28	27
R ²	0.545	0.435	0.395	0.615	0.671	0.675	0.379	0.265

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



6.4 穩健性測試

本小節將針對前面的估計進行穩健度的檢定, 分為以下幾種: 過度辨認 (over-identified) 問題的檢定、工具變數與內生變量相關性的檢定、變更交通特性變數的估計。



1. 過度辨認 (over-identified) 問題的檢定:

在我們的模型中, 使用建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格等三個變數作為路邊停車空間供給的工具變數, 由於工具變數數量多於內生變數的數量, 因此可以檢定某些工具變數是否與誤差項有相關, 我們針對模型進行過度辨認限制 (over-identifying restrictions) 檢定, 其虛無假設為所有工具變數與誤差無關, 若檢定出來的 p 值大於 0.05, 則無法拒絕虛無假設。

首先針對以所有交通分區為樣本進行的迴歸作檢定, 也就是表 13 的迴歸模型。即以建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格作為工具變數, 以路邊停車空間供給作為被估計的內生變數, 以路外停車場、調查變數 (天氣、時間、週末、暑期)、交通分區特性變數 (初始停車水準、交通分區固定效果) 為自變數, 對實際路邊停車數的迴歸分析。其過度辨認限制檢定後的卡方值為 0.702, p 值為 0.704, 大於 0.05, 故無法拒絕虛無假設, 即無法拒絕所有工具變數與誤差無關的假說。

而對於以一階差分處理後的數值為樣本進行的迴歸, 也就是表 12 的迴歸模型, 檢定結果顯示卡方值為 1.838, p 值為 0.3988, 大於 0.05, 也無法拒絕所有工具變數與誤差無關的假說。

接下來我們針對以停車困難地區為樣本進行的迴歸進行檢定, 即以建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格等變數的一階差分值作為工具變數, 以路邊停車空間供給的一階差分結果作為被估計的內生變數, 以路外停車場、調查變數 (週末、暑期) 的一階差分值, 以及交通分區特性變數 (初始停車水準、交通分區固定效果) 為自變數, 包括表 14、15 中進行的迴歸式, 檢定結果皆無法拒絕虛無假設, 例如表 14 中以前期停車服務水準 (B、C 級) 和前期路邊停車需供比 (是否大於 1) 作為判定的依據, 檢

定結果卡方值為 0.7113 和 2.30575, p 值分別為 0.70 和 0.3157, 皆大於 0.05, 即無法拒絕所有工具變數與誤差無關的假說。

對於停車較為容易的交通分區為樣本進行的迴歸, 同樣以建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格等變數的一階差分項作為工具變數, 以路邊停車空間供給的一階差分結果作為被估計的內生變數, 以路外停車場、調查變數 (週末、暑期) 的一階差分項, 以及交通分區特性變數 (初始停車水準、交通分區固定效果) 為自變數, 透過過度辨認限制檢定, 以前期停車服務水準 (A 級) 和前期路邊停車需供比 (小於 1.25 和小於 1.5) 作為判定標準的模型, 卡方值分別為 2.53505、4.813 和 4.61239, p 值為 0.2815、0.0901 和 0.0996, 皆大於 0.05, 顯示無法拒絕虛無假設, 但是可以注意到以前其停車需供比做為判斷準則時, 卡方值比較大, p 值比較小, 因此在進行迴歸時需小心檢驗是否有工具變數和誤差有關。

2. 工具變數與內生變量相關性的檢定:

我們接著進一步考量有效工具變數與內生變數相關性, 亦即工具變數和路邊停車空間供給之間的關係。在前面的章節已經解釋過工具變數的選擇, 而本小節則以統計檢定來驗證兩者的相關性。運用 Stock and Yogo (2005) 所提出的 F 檢定量, 可以檢測工具變數的適切性, 以及是否拒絕弱工具變數存在的虛無假說。

當我們不考慮停車的難易度, 以全部樣本進行迴歸時, 根據原數值 (表 13) 和一階差分數值 (表 12) 為樣本的模型的檢定結果, F 檢定量為 13.4626 和 12.8119 均大於 10, 故可認為不存在弱工具變數的問題。

針對停車困難地區進行的迴歸, 工具變數是建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格的一階差分項, 以前期停車服務水準 (B、C 級) 和前期路邊停車需供比 (大於 1) 作為判定依據時, 檢定結果 F 檢定量分別為 97.4668 和 69.2976, 故可認為不存在弱工具變數的問題。

而對於停車容易地區進行的迴歸, 工具變數是建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格的一階差分項, 以前期停車服務水準 (A 級) 和前期路邊停車需供水準 (小於 1.25、小於 1.5) 作為判定依據時, 檢定結果

表 26: 交通分區小客車登記數成長率: 以人口數和戶數進行推估

推估依據	樣本數	平均值 (%)	標準差 (%)	最小值 (%)	最大值 (%)
人口數比例	906	1.603	8.4	-9.98	98.167
戶數比例	906	3.296	6.2	-8.9	56.467

F 檢定量分別為 5.284、3.14 和 9.4, 均小於 10, 因此可能存在弱工具變數的問題。若弱工具變數存在, 即表示工具變數和內生變數之間的相關性不夠大, 因此對於停車容易的地區, 其迴歸結果有可能是有偏誤的。

3. 變更交通特性變數的估計:

在所有的自變數當中, 各交通分區的小客車登記數是本文自行推估的, 並非確切的數值。推估的方式是假設小客車登記數和人口數有正向關係, 以里人口佔行政區人口的比例作為里內小客車登記數佔行政區小客車登記數比例。在本小節我們改以戶數代替人口數推估小客車登記數, 即

$$\text{登記小客車數}_{i,t} = \text{小客車登記數}_{j,t} \times \frac{\text{戶數}_{i,t}}{\text{戶數}_{j,t}}, \quad i: \text{里編號}, j: \text{行政區編號} \quad (17)$$

並以此重複先前的迴歸。表 26 是依照人口數比例和戶數比例推估的交通分區小客車登記數成長率, 可以看出以人口數比例作依據推估的小客車成長率平均值較低, 同時變動程度較大。迴歸結果與先前進行的迴歸結果相似, 相關迴歸結果詳見附錄。

7 結論

停車空間供不應求是許多都市交通都會面臨到的問題, 過多的路邊停車不僅影響用路人的權益, 也影響行車的空間, 因此一直是相關學者研究的主題之一。由於路邊停車空間的供給和需求之間, 往往不是單向的關係, 因此本文利用工具變數法, 試圖捕捉停車行為的空間流動性。我們使用臺北市停管處在 2006 年到 2012 年間進行的停車供需調查資料, 以建物附設停車格、捷運站施工、捷運站轉乘停車格作為路邊停車空間供給的工具變數, 進行以交通分區為單位的兩階

段迴歸分析。根據迴歸分析結果,以全部樣本為研究對象時,無論使用一階差分或是原數值,變動一單位路邊停車空間對於實際路邊停車約有1.8單位路邊停車的正向影響,而在前期路邊停車較為困難的地區,變動一單位路邊停車空間約會吸引2單位的路邊停車,其中增加路邊停車空間對於實際路邊停車有顯著的正相關,且前期路邊停車需求比越高的地區,此影響越大,來而無路邊合法停車空間可停的小客車,很可能導致違規停車數量的提高;但是對於路邊停車空間減少的地區,影響效果則不明確。同時對於停車較容易的交通分區,變動一單位路邊停車空間對於實際路邊停車的影響則較為不明確。若以行政區作為區分,可以發現路邊停車空間的變動在各行政區的效果不同。而若以不同的尖峰時段作為交通分區類型的依據,分別進行迴歸估計,則可以發現在非暑假期間,以平日晚上和週末白天為尖峰時段的地區,路邊停車空間對於實際路邊停車有顯著的正向影響;若是改成路邊停車較困難的地區,則所有以非週末為尖峰時段的區域都有大於1的顯著係數。因此,在考量不同交通分區類型後,部分路邊停車空間對於實際路邊停車仍然有正向且大於1的影響。

在交通議題上,供不應求的現象,同時出現在車輛移動與停放的問題上,前者是指道路壅塞、車流行進緩慢,使駕駛人花更高成本在移動上;後者是停車空間不足以滿足停車需求,使駕駛人花更高成本在停車部分。Duranton and Turner(2011)證明的基本道路壅塞法則,即是指出增加道路長度反而吸引更多車流量,無法達到舒緩交通壅塞現象的效果。而在停車方面,是否也有類似的情形?本文即是以這樣的觀點進行迴歸分析,若我們將一個地區的停車供需相等視為達到均衡停車數量,則在增加停車空間時,可能會讓新的均衡數量上升,而新的停車需求有可能來自於鄰近分區、新增的車輛使用產生的停車需求,或是原本停放於路外停車場的車輛,這部分有待進一步證實。過往有不少研究在停車費率變更如何影響駕駛人停車行為上提出精闢的見解,但是針對停車空間變化如何影響駕駛人行為的部分,則較難去衡量:一方面以問卷訪談駕駛人對於停車空間變化的看法有其困難,一方面在實際資料中較難找到不受當地停車供需水準影響而新增的路邊停車空間變化。因此本文以工具變數法衡量路邊停車空間的供給與需求之間的關係,認為停車行為很可能也存在如基本道路壅塞法則一般的情況:當一地區的路邊停車達到均衡,增加的路邊停車空間導致

新均衡數量的產生,使當地的路邊停車情形更為壅擠。因此在停車政策上,劃減停車格位對於減少路邊停車的效果可能並不明顯,但如果在路邊停車擁擠處增加路邊停車空間,則可能導致超過預期的車輛停放路邊。



參考文獻



《大臺北地區捷運車站出入口位置座標圖》(2014a), 臺北大眾捷運股份有限公司。

《大臺北地區捷運停車場位置座標圖》(2014c), 臺北大眾捷運股份有限公司。

王建仁 (2005), “潛在停車需求推估模式之建立”, 碩士論文, 交通大學交通運輸研究所。

《台北停車場-整體政策規劃研究》(1997), 國立交通大學運輸研究中心, 台北。

交通部統計處 (2007), “95年自用小客車使用狀況調查報告”, 技術報告, 交通部。

—— (2009), “97年自用小客車使用狀況調查報告”, 技術報告, 交通部。

—— (2011), “99年自用小客車使用狀況調查報告”, 技術報告, 交通部。

—— (2013), “101年自用小客車使用狀況調查報告”, 技術報告, 交通部。

《2002年中華民國交通政策白皮書: 運輸》(2002), 交通部, 3.2.5。

《96年度中華民國交通年鑑》(2007), 交通部。

《94年度中華民國交通年鑑》(2005), 交通部。

《95年度臺北市汽機車停車供需調查》(2007), 臺北市停車管理工程處。

《99年度臺北市汽機車停車供需調查》(2011), 臺北市停車管理工程處。

《97年度臺北市汽機車停車供需調查》(2009), 臺北市停車管理工程處。

吳陽明 (1988), “建築物停車空間需求之研究—以台北市為例”, 碩士論文, 交通大學交通運輸工程研究所。

《改善停車問題方案》(1993)。

李建宏 (1996), “整合停車供需參數之運輸需求預測模式”, 碩士論文, 臺灣大學土木工程學研究所。

沈添財 等 (1996), 《台北市不同土地使用停車產生率計算之調查研究》, 交通部運輸研究所。

沈慧虹 (2004), “臺北市公共停車供需問題與管理政策之研究”, 碩士論文, 交通大學交通運輸研究所。

胡宇戴 (1982), “台北市停車特性與土地使用之關係”, 碩士論文, 交通大學運輸

與物流管理學系。

張起豪 (2004), “影響小客車駕駛人違規停車意向成因研究分析”, 碩士論文, 交通大學運輸科技與管理學系。

張新立·葉純志 (1997), “以敘述性偏好法建構停車執法對違規停車行為影響之研究—以台北市為例”, 收錄於《八十六年道路交通安全與執法研討會》。

莊育傑 (2001), “就獎勵性政策機制觀點探討台北市建築物增設室內公用停車空間鼓勵要點”, 碩士論文, 成功大學都市計劃學系。

陳昌顯 (1994), “混合土地使用之都市活動, 運輸與停車需求整合模式之研究”, 博士論文, 臺灣大學土木工程學研究所。

陳鴻文 (2002), “家戶特性與汽、機車持有數及使用量關係之研究—以台北市為例”, 碩士論文, 交通大學運輸科技與管理學系。

陳芊灼 (2007), “影響使用大眾捷運系統因素之研究”, 碩士論文, 政治大學地政學系研究所。

華昌宜 (2010), 《第三章 臺北市現行容積制度與概況》, 台北: 臺北市政府都市發展局。

賀士庶 (2013), “鼓勵建築物增設停車空間使用現況調查之研究—以臺北市大安區、中山區為例”, 技術報告, 桃園創新學報。

黃建昌、阮維德 (2011), 《捷運轉乘停車場之經營與管理》, 臺北: 台北大眾捷運股份有限公司。

黃建樺 (2005), “機車實施路邊停車收費對民眾旅運行為之影響—以台北市西門町商業中心區為例”, 碩士論文, 交通大學交通運輸研究所。

《臺北市公有停車場收費費率自治條例》(2011b)。

《臺北市建築物增設室內公用停車空間供公眾使用鼓勵要點》(2011a)。

《臺北都會區大眾捷運系統路網圖》(2015), 臺北市政府捷運工程局。

《臺北都會區大眾捷運系統車站點位圖》(2014b), 臺北市政府捷運工程局。

趙紹廉 (1985), “都市停車系統規劃模式之研究—台北市舊市區為個案”, 碩士論文, 交通大學運輸工程研究所。

劉永淳 (2009), “台北市住宅區容積獎勵政策之研究”, 碩士論文, 政治大學地政

研究所。

劉青峰 (2007), “從宏盛帝寶看臺北市建築管理制度”, 碩士論文, 臺灣大學建築與城鄉研究所。

《審計部專案審計報告: 臺北市獎勵建築物增設公用停車空間之成效》(2013), 審計部。

蕭博正 (2003), “台北市土地混合使用特性對旅運需求之影響”, 碩士論文, 臺北大學都市計劃研究所。

《轉乘停車設施供需及管理策略研究案:(機車及自行車)》(2009), 臺北捷運公司。

Bhat, Chandra R. (1998), “An analysis of travel mode and departure time choice for urban shopping trips”, *Transportation Research Part B*, 32(6), 361–371.

Duranton, Gilles. and Turner, Matthew A. (2011), “The fundamental law of road congestion:evidence from US cities”, *American Economic Review*, 101(6), 2016–2052.

Glazer, Amihai and Niskanen, Esko (1992), “Parking fees and congestion”, *Regional Science and Urban Economics*, 22, 123–132.

Hsu, Wen-Tai and Zhang, Hongliang (2014), “The fundamental law of highway congestion revisited:evidence from national expressways in Japan”, *Journal of Urban Economics*, 81, 65–76.

Litman, Todd (2001), “Generated traffic and induced travel: Implications for transport planning”, *ITE Journal*, 71(4), 38–47.

Ommeren, Wentink Derk, Jos N.van and Rierveld, Piet (2012), “Empirical evidence on cruising for parking”, *Transportation Research Part A*, 46, 123–130.

Shoup, Donald C. (1999), “The trouble with minimum parking requirements”, *Transportation Research Part A*, 33, 549–574.

——— (2006), “Cruising for parking”, *Transport Policy*, 13, 479–486.



8 附錄

8.1 研究範圍內的捷運站及其影響交通分區



表 27: 研究範圍內的捷運站及其影響交通分區: 出口500公尺範圍

站名	行政區	完全受影響分區	部分受影響分區	通車日期	汽車轉乘停車格
關渡	北投		158,155,101	1997/3/28	0
忠義	北投		158,157	1997/3/28	44
復興崗	北投		156,103	1997/3/28	0
新北投	北投	108,109,110,115,154	106,107,111	1997/3/28	20
北投	北投	112,113	109,114,116,117	1997/3/28	85
奇岩	北投	116,117,120,121	120,118,122	1997/3/28	0
唹哩岸	北投	127,128,129,130,124	131,132,133,125	1997/3/28	37
石牌	北投	134,141,142,144,145	133,135,143,146, 149,150	1997/3/28	64
明德	北投	149,150,151,152	146,147,148	1997/3/28	0
芝山	士林	237,239,240,241, 245,249,250	246	1997/3/28	164
士林	士林	256,257,262,263,265	258,264,271,272	1997/3/28	134
劍潭	士林	270,271,275,276,277	272,269,268, 278,279	1997/3/28	139
圓山	大同	306,310,311	304,305,315	1997/3/28	0
民權西路	大同、中山	319,322,401,414, 415,422,423	315,318,321,325, 326,402,430,431	1997/3/28	0
雙連	大同、中山	326,331,430, 438,439	325,330,431, 446,447	1997/3/28	0
中山	大同、中山	331,335,339,446, 457,438,447,469	330,334,470,439	1997/3/28	0
台北車站	大同、中山	339,469	338,470	1997/12/25	0
大橋頭	大同	317,318,321	313,314,315,316,319, 320,324,325,322	2010/11/3	0
中山國小	中山、松山	415,416,417,423, 424,425	402,403,404,405,418, 426,431,432,433	2010/11/3	0

編號方式為行政區編號加上交通分區編號, 行政區以北投、士林、大同、中山、松山、內湖依序編號1到6, 交通分區編號是依照由臺北市停管處調查給定的號碼, 例如在停車供需調查報告中北投區編號01的交通分區, 在本表它的編號是101。



表 28: 研究範圍內的捷運站及其影響交通分區: 出口500公尺範圍 (續)

站名	行政區	完全受影響分區	部分受影響分區	通車日期	汽車轉乘停車格
行天宮	中山	418,419,426,427, 434,435	442,443,425,428, 433,436,444,452,	2010/11/3	0
松江南京	中山	449,450,451,454,460, 461,462,465,466	455,463	2010/11/3	0
南京復興	中山、松山	452,453,455,456,463, 464,468,519,526	444,445,467, 476,512	1996/3/28	0
中山國中	中山、松山	421,429,437,504	413,420,428,436, 502,505,512	1996/3/28	0
松山機場	松山	540	502,505,506,507	2009/7/4	0
大直	中山	480,482	479,481,483, 484,485,488	2009/7/4	0
劍南路	中山	486,487	601	2009/7/4	282
西湖	內湖	612,623,622,624	610,611,615,625	2009/7/4	0
港墘	內湖	614,615,625	613,616,617,618, 627,626	2009/7/4	0
文德	內湖	620,631,630	619,617,618,627, 629,632,633	2009/7/4	306
內湖	內湖	621,635	607,608,609,636	2009/7/4	0
大湖公園	內湖		609,636	2009/7/4	0
葫洲	內湖	643,645	646,644,636	2009/7/4	0
東湖	內湖	644,649,648,650	651,658	2009/7/4	0
善導寺	中山	471	470,472	1999/12/24	0
忠孝新生	中山		472,473,474	1999/12/24	0
忠孝復興	中山、松山		477,478,533,534	1999/12/24	0
忠孝敦化	松山		534,535,536	1999/12/24	0
國父紀念館	松山		536,537,538	1999/12/24	0

南京復興捷運站即是前南京東路捷運站。

8.2 以戶數比例作為小客車登記數比例推估的小客車成長率及迴歸結果

以 (12) 式推估出各里小客車登記數，並計算其成長率後，用以替代原本的小客車登記數成長率進行迴歸分析。以下是迴歸結果：

表 29: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分IV 估計

	應變數: Δ 路邊停車數				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格					
Δ 路邊停車空間	1.09 (0.999)	1.03 (0.941)	1.65** (0.671)	1.75 (1.341)	1.8** (0.755)
Δ 路外停車格數	0.05 (0.063)	0.05 (0.063)	0.00 (0.028)	0.05 (0.060)	0.04 (0.035)
Δ 週末期間	4.21 (35.603)	4.03 (35.645)		-1.88 (33.817)	6.10 (15.332)
Δ 暑假期間	6.29 (15.096)	7.04 (15.594)		66.46** (33.075)	65.72*** (16.002)
Δ 傍晚期間	-16.62 (21.291)	-16.54 (21.139)		-26.03 (23.163)	
Δ 晴天調查	18.83 (20.891)	19.03 (20.995)			26.96** (12.907)
Δ 雨天調查	31.32 (24.928)	31.20 (24.637)		-9.43 (29.007)	-1.52 (50.726)
Δ 捷運站通車		-9.70 (18.689)	-31.17 (22.401)	-43.00 (26.837)	-43.24 (27.134)
登記小客車	-279.21 (262.138)	-287.29 (267.131)	8.78 (231.388)	537.54* (293.836)	535.75** (255.918)
常數項	-58.90** (25.223)	-58.77** (25.298)	-165.54*** (36.259)	-202.74*** (50.980)	-197.87** (96.277)
交通分區固定效果	O	O	O	O	
年度固定效果			O	O	O
樣本數	676	676	994	676	676
R^2	0.180	0.183	0.061	0.178	0.174

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



表 30: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車的影響的IV 估計

	應變數: 實際路邊停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
工具變數: 建物附設停車格、捷運站轉乘停車格、捷運站施工				
路邊停車空間	2.10** (1.062)	2.08** (1.047)	2.02** (1.014)	1.84* (0.956)
路外停車格數		-0.01 (0.030)	-0.01 (0.028)	-0.01 (0.028)
週末期間			29.22 (19.041)	28.37 (18.979)
暑假期間			-10.36** (5.986)	-12.05** (5.889)
傍晚期間			-6.13 (9.966)	-6.4 (9.747)
晴天調查			6.52 (10.814)	6.69 (10.594)
雨天調查			-23.41 (23.294)	-34.22 (26.187)
捷運站通車				-38.8*** (14.526)
登記小客車成長率	-153.44* (90.316)	-151.98* (90.727)	-105.23 (93.209)	-62.88 (85.883)
常數項	-94.73 (359.275)	-86.66 (353.386)	-73.89 (343.702)	6.16 (327.018)
交通分區固定效果	O	O	O	O
樣本數	996	996	996	996
R ²	0.0771	0.772	0.776	0.783

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。



表 31: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車影響的一階差分估計: 停車困難分區

	應變數: Δ 路邊停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格				
Δ 路邊停車空間	1.11* (0.596)	1.5* (0.801)	2.13** (0.884)	2.20** (1.063)
Δ 路外停車格數	-0.14 (0.116)	-0.12 (0.140)	-0.07** (0.034)	-0.06 (0.038)
Δ 週末期間	43.76 (29.062)	48.57 (35.884)	25.08 (19.492)	25.64 (22.219)
Δ 暑假期間	-1.31 (15.966)	26.71 (27.381)	13.98 (12.358)	29.55 (22.337)
Δ 捷運站出口	3.83 (25.460)	5.59 (29.049)	-1.09 (24.592)	1.21 (28.711)
登記小客車成長率	-547.81* (290.751)	139.93 (493.275)	-477.85** (219.398)	21.95 (311.092)
常數項	-170.57** (75.944)	-303.67*** (94.958)	-160.26*** (50.057)	-225.69*** (64.251)
交通分區虛擬變數	0	0	0	0
初始調查	0	0	0	0
路邊停車供需水準				
交通分區	0	0	0	0
空間殘差特性				
年度固定效果		0		0
停車困難判定	停車服務水準	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	572	572	778	778
R^2	0.416	0.421	0.234	0.242

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

路邊停車水準: 以前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區為樣本。



表 32: 路邊停車空間變化增加對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較困難區域

	應變數: Δ 路邊停車數		
	(1)	(2)	(3)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格			
Δ 路邊停車空間 (增加)	1.62 (1.838)	5.19*** (1.973)	3.15*** (1.19)
Δ 路邊停車空間 (減少)	2.3 (3.061)	1.03* (0.597)	1.25* (0.681)
Δ 路外停車格數	-0.14 (0.212)	-0.08* (0.043)	-0.02 (0.039)
Δ 週末期間	46.81 (52.108)	30.50 (31.073)	23.40 (25.399)
Δ 暑假期間	-0.69 (24.005)	47.89* (27.569)	30.95 (21.750)
Δ 雨天調查	28.86 (27.011)	7.57 (36.601)	10.69 (33.006)
Δ 捷運站出口	18.90 (34.276)	-9.06 (26.661)	-35.44 (22.733)
登記小客車成長率	324.10 (677.943)	143.53 (404.063)	254.78 (315.135)
常數項	100.38 (271.856)	-91.83*** (33.620)	-49.66*** (15.815)
初始調查	0	0	0
路邊停車供需水準			
交通分區固定效果	0	0	0
年度固定效果	0	0	0
停車困難判定	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	572	779	923
R^2	0.412	0.314	0.170

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

(2) 欄使用前期路邊停車需供比大於1.5的交通分區,(3) 欄使用前期路邊停車需供比大於1的交通分區。



表 33: 路邊停車空間供給對於實際路邊停車的一階差分迴歸估計: 停車較容易區域

	應變數: Δ 路邊停車數		
	(1)	(2)	(3)
工具變數: Δ 建物附設停車格、 Δ 捷運站施工、 Δ 捷運站轉乘停車格			
Δ 路邊停車空間	-0.20 (0.334)	-0.97* (0.573)	1.46 (2.356)
Δ 路外停車格數	0.01 (0.013)	0.00 (0.013)	-0.08 (0.074)
Δ 週末期間	11.01 (11.626)	24.02 (18.715)	37.57** (14.818)
Δ 暑假期間	5.10 (12.155)	-11.82 (26.284)	-9.28 (32.704)
Δ 雨天調查	-17.17* (10.200)	38.38 (48.882)	6.51 (59.635)
Δ 捷運站出口	3.00 (22.438)	46.37 (38.772)	135.63 (84.069)
登記小客車成長率	161.57 (200.875)	-18.07 (294.796)	728.61 (1063.441)
常數項	-113.0*** (32.502)	-201.83*** (76.156)	-35.50 (134.245)
交通分區虛擬變數	0	0	0
初始調查	0	0	0
路邊停車供需水準			
空間固定效果	0		0
殘差特性			
年度固定效果	0	0	0
停車困難判定	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	262	133	84
R^2	0.930	0.972	0.6717

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

路邊停車水準: (2) 欄是以前期路邊停車需供比小於 1.5 的交通分區為樣本, (3) 欄是以前期路邊停車需供比小於 1.25 的分區為樣本。



表 34: 以違規停車數作為應變數之迴歸分析

	應變數: Δ 違規停車數			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Δ 路邊停車空間	1.529** (2.54)	1.529** (2.54)	1.182** (2.34)	1.182*** (3.31)
Δ 路外停車格數	-0.105 (-1.05)	-0.105 (-1.05)	-0.0465 (-0.84)	-0.0465 (-1.18)
Δ 週末期間	7.534 (0.43)	7.534 (0.43)	15.48 (0.91)	15.48 (1.29)
Δ 暑假期間	-35.63** (-2.02)	-35.63** (-2.02)	-38.25*** (-2.67)	-38.25*** (-3.77)
登記小客車成長率	-227.0 (-0.60)	-227.0 (-0.60)	38.79 (0.15)	38.79 (0.21)
常數項	-8.169 (-0.12)	-8.169 (-0.12)	-96.94*** (-3.38)	-96.94 (-1.27)
初始調查	O	O	O	O
路邊停車供需水準				
交通分區虛擬變數	O	O	O	O
交通分區固定效果	O		O	
Robust		O		O
年度固定效果	O	O	O	O
停車困難判定	停車服務水準	停車服務水準	路邊停車水準	路邊停車水準
樣本數	242	242	241	241
R^2	0.670	0.670	0.798	0.798

星號: * : $p < 0.1$, ** : $p < 0.05$, *** : $p < 0.01$ 。

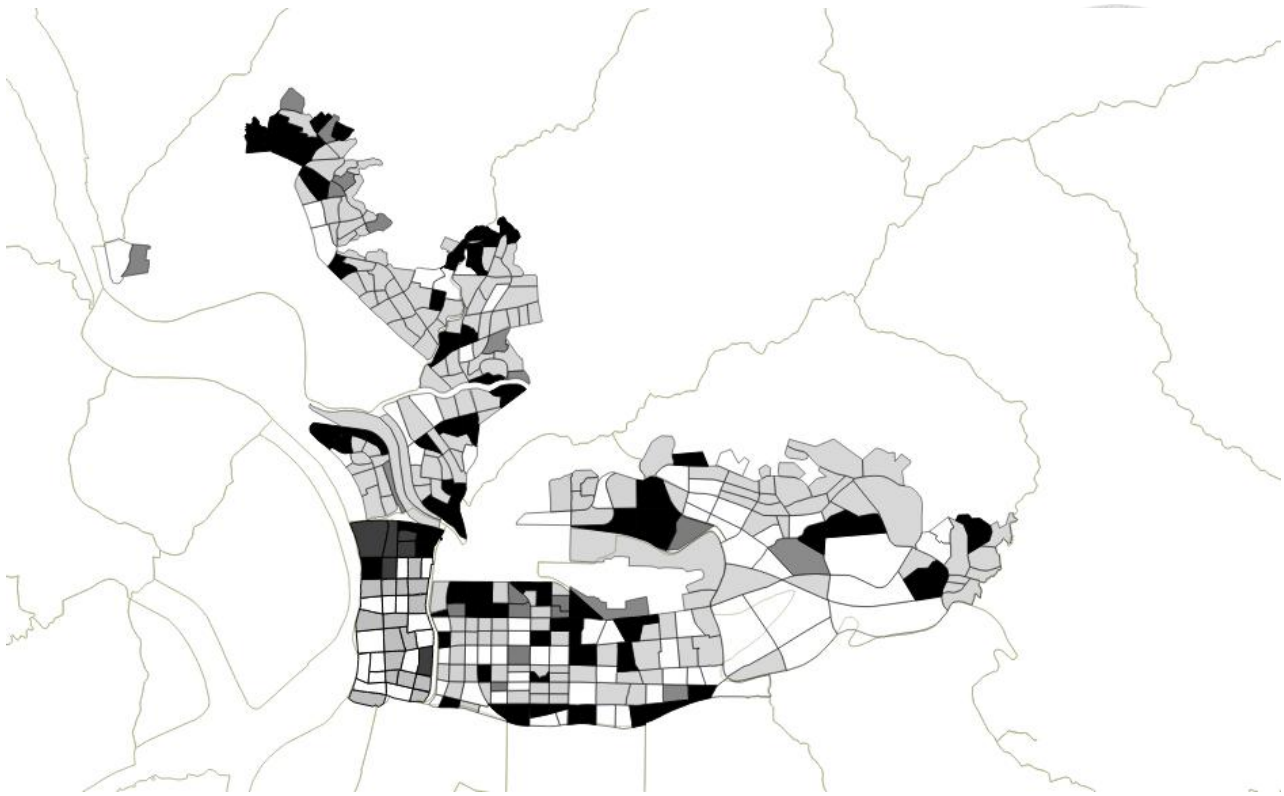


圖 11: 2008年各交通分區尖峰調查時間

8.3 各年度各交通分區停車供需調查尖峰時刻分布

圖 11 是 2008 年各交通分區尖峰調查時間, 圖 12 是 2012 年各交通分區尖峰調查時間。白色表示平日白天, 淺灰色表示平日晚上, 深灰色是週末早上, 黑色是週末晚上。

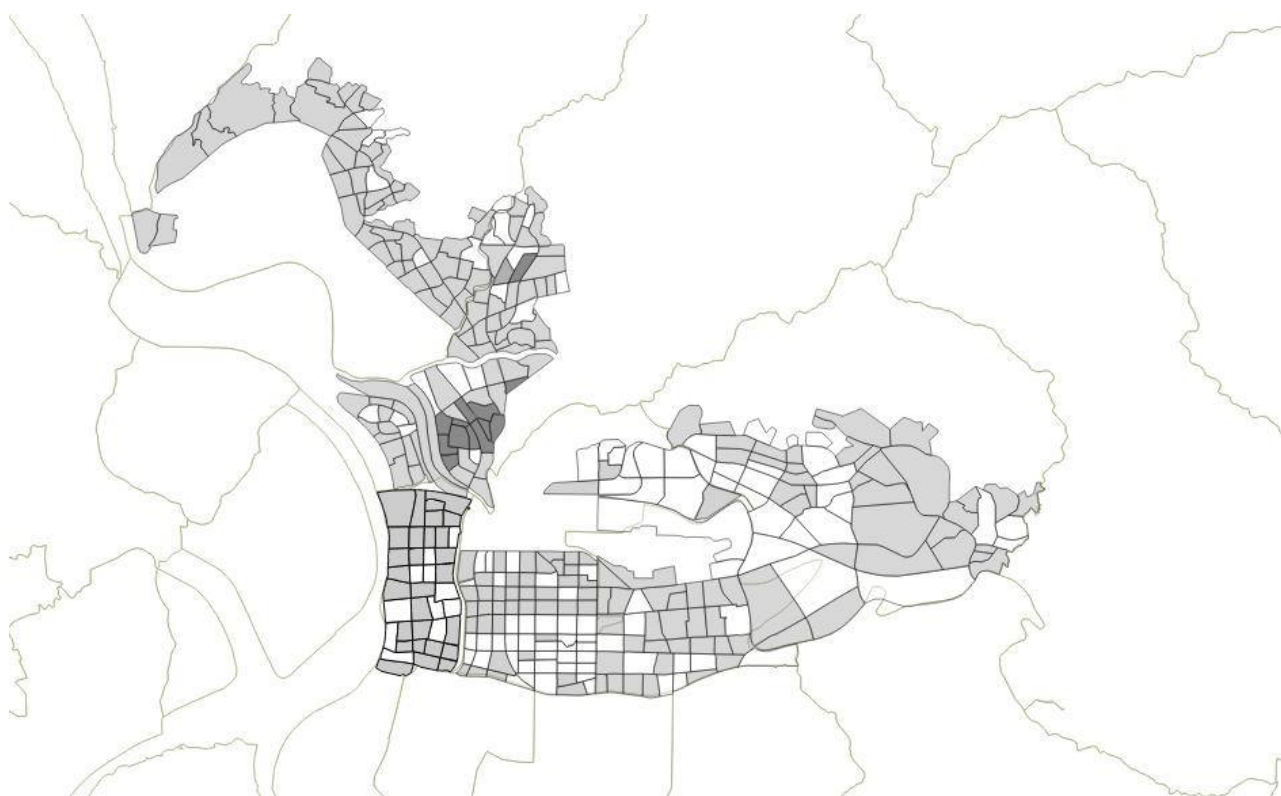


圖 12: 2012年各交通分區尖峰調查時間