

捷運系統對鄰近住宅價格之影響—— 以差異中之差異法估計

李春長* 梁志民** 林豐文***

論文收件日期：105年02月25日
論文修訂日期：106年04月03日
論文接受日期：106年06月01日

摘 要

本研究主要探討台北信義捷運線開工後，且住宅位於捷運影響範圍之內（實驗組）與影響範圍之外（控制組），其住宅價格是否產生差異。使用差異中之差異法（difference-in-difference method）對住宅內部屬性，以及地理資訊系統（geographical information system, GIS）測量後之住宅外部屬性，進行實證模型的建立。採用吉家網2004至2006年度台灣不動產成交行情公報資料，包括中正區、大安區、信義區共三個行政區之住宅成交資料。實證結果顯示，捷運開工之後，將實驗組與控制組兩者之差距扣除其實驗組原本趨勢後，在800公尺範圍下，得到因捷運開工之真正影響為92.772萬。

關鍵詞：住宅價格、地理資訊系統、差異中之差異法、捷運車站

* 國立屏東大學不動產經營學系教授，TEL：(08)87663800#32670，E-mail：lcc@mail.nptu.edu.tw。
** 國立台北商業大學財政稅務系副教授，TEL：(02)223226443，E-mail：ljimmy.ljimmy@msa.hinet.net。
*** 國立屏東大學不動產經營學系碩士，TEL：(08)87663800#32670，E-mail：miffyeva0927@gmail.com。

The Impact of the Taipei Mass Rapid Transit System on Nearby Housing Prices: An Estimation Using the Difference-in-Difference Method

Chun-Chang Lee*, Chih-Min Liang**, Feng-Wen Lin***

ABSTRACT

This study investigated whether the housing prices for houses within the range of influence of the Taipei mass rapid transit (MRT) system (treatment group) and houses outside the range of influence (control group) differed after the new Xinyi MRT line began operation. The difference-in-difference method was used to measure internal housing characteristics and a geographical information system (GIS) was used to measure external housing characteristics; afterwards, an empirical model was created. The GigaHouse website was referenced to obtain public records on housing transactions in the Zhongzheng District, Da'an District, and Xinyi District between 2004 and 2006. The results indicated that, after correcting for the difference in housing prices between the two groups and the original pricing trend for houses in the treatment group, the opening of the new MRT line increased the cost of housing by NT\$927,720 for houses within 800 meters of the MRT.

Key words: Difference-in-difference method, Geographic information system, Housing price, Mass Rapid Transit station

* Corresponding author. Professor, Department of Real Estate Management, National Pingtung University, Taiwan, ROC. TEL: +886-8-7663800#32670, E-mail: lcc@mail.nptu.edu.tw.

** Associate professor, Department of Public Finance and Tax Administration, National Taipei University of Business, Taiwan, ROC. TEL: +886-2-223226443, E-mail: ljimmy.ljimmy@msa.hinet.net.

*** Master, Department of Real Estate Management, National Pingtung University, Taiwan, ROC. TEL: +886-8-7663800#32670, E-mail: miffyeva0927@gmail.com.

一、前言

捷運系統是一個國家的重要交通設施，它可以降低都市擁擠的交通，也可以提高都市地區交通的可及性。由於早先台北捷運路網中僅有一條東西向路線板南線，導致南北向旅次與東西向旅次主要集中於台北車站轉乘而過度擁擠、轉乘空間不足；再加上隨信義計畫區的開發、國際金融中心的興建以及世貿展覽館的設立而使信義計畫區周邊的交通問題日益嚴重。近年來大台北地區捷運系統的設立與營運，提升了沿線地區的交通便利性，使人潮聚集與各項商業活動更加活絡，進而帶動相關地區經濟發展。根據內政部不動產資訊平台2013年第4季「住宅需求動向調查」公佈資料顯示，¹就整體調查地區欲購置住宅者，期望購置住宅地點鄰近之最重要公共設施類型而言，大眾運輸車站為欲購置住宅者期望鄰近之最重要公共設施（占35.3%）。再者，根據信義房屋網路事業部統計2013年第一季網友使用信義房屋APP的行為發現，²低頭族以捷運線找屋的使用率最高，³其中新店線、文湖線、南港線、中和線與台中市捷運，是點閱排行榜的前五名。顯示目前捷運站的設立位址已成為台北地區最為主要的購屋考量。而捷運信義線雖未在APP點閱排行榜中，但隨著消費者與投資者近年來希望居住在捷運站附近，對於鄰近住宅價格可能會產生一定的影響。本研究將探討鄰近信義線附近住宅價格的變化狀況。

在購置捷運站附近房屋時，同時也會考量不同的區位與不同的捷運形式。捷運系統對於不同區位（市區、市郊、郊區）、不同類型（住宅、商業、零售）住宅價格的影響可能不同，而不同型式（地下型、地面型、高架型）的捷運系統對住宅價格的影響也可能不同（Lin and Hwang, 2003; Damm et al., 1980）。相關文獻研究大多認為大眾運輸工具是影響住宅價格的重要因素，如：Grass（1992）、Ryan（2005）發現臨近地鐵、輕軌會提升住宅的價格。Kryvobokov and Wilhelmsson

1 內政部不動產資訊平台，住宅需求動向調查，查詢日期2014年4月10日，網址如下：<http://pip.moi.gov.tw/NET/E-Statistics/E1.aspx>

2 聯合晚報，使用手機APP看屋統計資料，查詢日期2014年4月15日，網址如下：http://money.udn.com/house/storypage.jsp?f_ART_ID=289031

3 低頭族（smartphone addict），或稱為「拇指族」、「猿人族」，指某些人隨時隨地長時間低著頭使用智慧型手機、平板電腦或其他行動裝置，經常機不離手，不管在任何場合（如乘車、排隊、步行），或與任何人一起時（如與朋友共膳），都拿著電子設備低著頭玩遊戲、透過社群網站與人交談、看電影、瀏覽網站等，而甚少與身邊的人面對面溝通，即使偶然與身邊的人交談，也只會用一些極簡短的說話，如「OK」、「好的」等，而大部分時間都專注在手中的電子設備的螢幕上，甚至有成癮的現象。

(2007) 認為距離亦會影響住宅價格，實證結果顯示烏克蘭Donetsk地區的公寓交易價格，與座落的位置有關，除了與市中心的距離外，交通運輸站的距離也具有影響力。另外，捷運系統對於周邊住宅價格影響的時間點在研究中也格外重要，以往相關文獻大多採取興建完成前後（如：馮正民等，1994; Gatzlaff and Smith, 1993），或營運前後（如：Hong and Lin, 1999; McMillen and McDonald, 2004）。McMillen and McDonald（2004）檢視芝加哥市中心到中途機場（Midway Airport）捷運線營運前後對於住宅價格的影響，發現住宅市場早在捷運通車前6年就開始出現資本化效果（capitalization effects），在1986年之前與車站距離每增加1英里住宅價格將下跌4.2%，且在捷運線1.5英里範圍內的住宅價格增值幅度較其他地區高6.89%或平均增值6,000美元。

我們認為住宅價格有可能會因為捷運開工（construction）的時間點的不同而產生差異。本研究主要探討以下重點：首先住宅價格是否因捷運信義線開工時間而產生差異；其次，住宅是否會因為位於捷運站影響範圍之內或之外而使住宅價格產生差異，最後，捷運信義線開工後且住宅位於捷運影響範圍之內，是否與開工前且住宅位於捷運影響範圍外，其住宅價格有所差異。為了解住宅因捷運開工時間與影響空間的不同，所產生住宅價格之差異，本研究使用差異中之差異（difference-in-difference, DD）模型，探討臺北捷運信義線在開工前後對於鄰近住宅價格的影響，使用2004至2006年捷運信義線附近住宅成交資料為樣本，將研究對象區分為信義線開工後受影響之實驗組以及未受影響之控制組，以相互對照方式，驗證信義線開工前後對住宅價格之影響，並運用地理資訊系統（geographic information system, GIS）測量每個住宅資料與捷運信義線各站的最近距離。

二、文獻回顧

以往研究指出捷運站的設立使周圍住宅可及性增加進而正向影響住宅價格，此可從資本化（capitalization）效果來觀察。Hilber（2015）認為政府時常忽略資本化效果，例如更好的公共設施或較低稅收都會資本化為房價。Golub et al.（2012）研究美國亞利桑那州鳳凰城的輕軌系統（light rail transit, LRT），分析資本化在規劃和施工過程的不同階段展現出增值影響，發現營運後（after operation）的價格比審查前（before NEPA review）價格高出約25%，且預計空地（vacant land）價值會與輕軌的價值接近，而實證結果顯示在施工期間時，因為滋擾效果讓價格下跌，此時

與輕軌的價值非常接近，這對於公共建設的政策有相當重大的影響，因為對於投資者而言越早進入市場，得到的價值越高，他們可以為土地、交通運輸、經濟或其他發展項目投資，而做為投資的重點，可以提升輕軌的價值，進而資本化提高附近不動產價值。Voith（1991）研究費城捷運系統服務的可及性增加對住宅價格的影響效果，研究結果顯示該地區住宅價格平均上漲5,714美元。Hong and Lin（1999）估計都會區住宅至捷運站距離及住宅面臨之道路寬度對住宅價格影響，研究結果顯示，在捷運車站影響範圍內，住宅至捷運車站之實際距離對其價格之影響有負向顯著關係，且隨著距離之增加，其負向影響會有趨緩之現象。馮正民等（1994）發現捷運路線在設計與興建時期住宅價格即明顯上升，並與車站距離呈現反比現象，而地下型式的車站對住宅價格的正面影響高於高架型式，高架型式又高於地面型式。車站所在位置方面，市區高於邊緣區，邊緣區又高於郊區。Peng et al.（2009）研究結果顯示，市中心、市郊、以及郊區捷運站對其周邊住宅價格的影響範圍並不相同，郊區車站對住宅價格影響的範圍會大於市中心與市郊。

與捷運系統性質相同的交通設施，如連接各城市之間的火車、輕軌（light rail station）或高速公路也會有相同效果，Grass（1992）研究結果顯示，臨近地鐵對於華盛頓特區的住宅價格有明顯的提升。Coffman and Gregson（1998）指出，伊利諾州興建鐵路後Knox County的地主資本收益上升9%。Hess and Almeida（2007）探討水牛城鄰近輕軌的租金效果，顯示出租金溢價從2%上升至5%。Ryan（2005）研究顯示在San Diego地區，鄰近高速公路會顯著的提升辦公大樓的租金。原本老舊的交通運輸工具，重新整修翻新後，對住宅價格也具有正向的影響效果，如Craig et al.（1998）指出，改善交通設施對地價有顯著正向的影響。Ahlfeldt（2011）分析德國柏林重整的鐵路系統，結果顯示，重整的鐵路在當地並沒有太大的影響，反而離車站較遠的地方及城市以外的地區，住宅價格有顯著的上升。

然而有些研究結果顯示，住宅鄰近捷運或其他交通設施會對生活品質造成不好的影響，即「寧適性」問題，例如Forrest et al.（1996）對Manchester輕軌車站（light rail station）的研究發現，鄰近輕軌車站會降低住宅價格，其主要原因是輕軌車經過所造成的噪音會影響周圍住戶安寧導致其住宅價格的降低。Ma et al.（2014）研究中國北京的公車捷運系統（bus rapid transit, BRT）時發現，政府在設定車站時應多設在中低收入的社區，因為附近居民大多依賴公共交通設施進行日常及旅遊活動，而BRT經過站台排放廢氣時，對高收入社區房價產生負向影響。Nelson（2004）認為，鄰近機場或車站會提升交通便利與就業機會，因此對於臨近住宅價格有正向影響，但同時存在的噪音又可能產生負向影響。同樣的，臨近高速

公路路口、航空站、火車站、碼頭等交通樞紐對住宅價格有正向影響，但距離太近對住宅價格反而會產生負向影響，例如鐵道附近會產生噪音及對其附近會發生事故的恐懼（Day et al., 2006; Simons and Jaouhari, 2004）。

本研究使用差異中之差異法，該方法近年來應用範圍廣泛，其好處在於可以檢視興建某特定建物後或宣告興建後對於鄰近住宅價格影響為何。宣告（announcement）某項政策對住宅價格產生影響，如Dehring et al.（2007）探討達拉斯及沃斯堡（Dallas-Fort Worth）宣告興建新體育場對當地不動產價值之影響，樣本數據為2004年1月到2005年3月的住宅成交資料，研究指出公告後使該地區住宅價格比公告前減少了1.5%。因為興建體育館需增加當地的稅賦以補助體育館興建，短期上造成該地區住宅價格下降，但作者僅使用一年之成交資料，無法得知體育場館興建完成後對周遭住宅價格帶來的效益。

公共設施興建後對住宅價格產生正向影響，如Tang and Yao（2012）評估舉辦奧運對北京房地產價格造成的影響，以北京奧運會作為實驗組和其他非奧運會主辦城市為控制組。得到的結論是，因為奧運的因素，使得周圍房地產價格先遞增再遞減，而在奧運因素以外地方，房地產價格則隨經濟週期變化。Kavetsos（2012）研究倫敦舉辦奧運對住宅價格之影響，2005年7月6日在新加坡宣布倫敦為2012奧運主辦國後，對於倫敦地區的住宅價格有正向的影響。文中以倫敦五個舉辦賽事的行政區為實驗組，倫敦其他未舉辦賽事的行政區為控制組，其研究結果顯示，DD估計的五個行政區（Greenwich, Hackney, Newham, Tower Hamlets and Waltham Forest.）宣布舉辦奧運會後之住宅價格較宣布舉辦奧運前高出2.1%~3.3%。又以奧運主場體育館為中心劃設3英里以內、3英里到6英里、6英里到9英里，研究結果顯示，劃設的三個範圍住宅價格分別提高了2.2%~5%，並且均達10%顯著水準。

公共設施興建後對住宅價格產生負向影響，如Kiel and McClain（1995）探討垃圾焚化廠之興建後對北安多佛（North Andover）地區住宅價格之影響，傳聞1978年焚化廠將要設立在北安多佛，並在1981年正式開始興建焚化廠，最後正式完工營運為1985年。該研究以1978年及1981年北安多佛的住宅銷售資料進行分析，採用1979至1980年做為劃設的時間點，並比較1978年與1981年住宅價格的變動。將距離焚化廠3哩外地區的住宅設為控制組，距離焚化廠3哩內地區的住宅設為實驗組，分析焚化廠設立後對北安多佛地區住宅價格的影響。研究結果顯示，距離焚化廠3哩內的實驗組與距離焚化廠3哩外控制組的價格差異為11,863.9美元。

國內外文獻多將差異中之差異法用來探討某項重要政策或興建重大建設等議題，以了解該政策或重大建設在宣布或興建前後所造成的影響，運用的領域相當廣

泛，原因為此方法可以了解事件發生之時間前後的變化以及空間差異部分所造成的差異，同時考慮到時間與空間的變化，使所要探討主題的結果更佳準確。近幾年來該方法在不動產相關領域中，出現在文獻相當多，不論是宣布奧運主場館在何處，或是針對重要鐵路設置與興建方面，都有相關研究（如Dehring et al., 2007; Tang and Yao, 2012; Kavetsos, 2012; Ahlfeldt, 2011）。

三、實證模型設定與變數選取說明

為了解捷運信義線興建前後對房價的影響，本研究採用差異中之差異法作為實證分析的基礎，其通常用來衡量一個特定事件所引起的變化，也因此差異中之差異方法常被用來評估政策宣告前後，或是特定建築物興建前後所帶來之影響。在探討事件或政策所帶來之影響時，為了解其間差異，多會將研究對象分成兩個族群，即受事件影響之族群視為實驗組（treatment group），與未受事件影響之族群視為控制組（control group），藉以分析其差異。因此，可以將研究之樣本視為四個組別，即1.政策實施前之實驗組，2.政策實施後之實驗組，3.政策實施前之控制組，與4.政策實施後之控制組，以方便參考分析。另外，應注意研究期間，不可有其他同時會影響全部或單一部分之研究樣本的事件發生，以免使研究結果受其他事件所干擾，進而產生偏誤影響整體研究之結果。使用差異中之差異法時應盡量能找到相似性較高之控制組。

（一）實證模型設定

台北捷運信義線於2005年開始興建，本研究以2005年作為分界點，探討2004年至2006年信義線開工對住宅價格之影響，並將距離捷運站800公尺以內之住宅設為實驗組（treatment group）（請參見後文變數選取說明），以外住宅則設為控制組（control group），實驗組是受捷運開始開工後所造成的影響，而控制組則是不受捷運開工後所帶來的影響。本研究差異中之差異模型設定如式（1）：

$$P_{it} = \beta_1 + \beta_2 MRT_i + \beta_3 CONS_i + \delta(MRT_i \cdot CONS_i) + \sum_{j=1}^N \gamma_j X_{jit} + e_{it} \dots\dots\dots(1)$$

其中，

P_{it} ：表示住宅 i 在時間 t 成交價格

β_1 ：截距項

MRT_i ：表示第 i 間住宅位於捷運站某範圍內或範圍外，設為虛擬變數，範圍內設為1，範圍外設為0

$CONS_t$ ：表示住宅於捷運開工前或開工後成交，設為虛擬變數，開工之後設為1，開工之前設為0

X_{jit} ：表示捷運以外其他各項影響住宅成交價格之解釋變數

β_2 ：表示第 i 間住宅位於捷運站某範圍內或某範圍外之係數

β_3 ：表示捷運站正式開工之時間 t 前與後之係數

δ ：表示差異中之差異係數

γ_j ：表示其他解釋變數之係數

e_{it} ：表示誤差項，符合常態分配，平均數為0，變異數為 σ^2 。

交互變數 ($MRT_i \times CONS_t$) 對住宅價格之影響，以估計係數 $\hat{\delta}$ 表示，如式 (2)：

$$\begin{aligned} \hat{\delta} &= \left[(\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2 + \hat{\beta}_3 + \hat{\delta}) - (\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_3) \right] - \left[(\hat{\beta}_1 + \hat{\beta}_2) - \hat{\beta}_1 \right] \\ &= \left(\bar{P}_{Treatment, After} - \bar{P}_{Control, After} \right) - \left(\bar{P}_{Treatment, Before} - \bar{P}_{Control, Before} \right) \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

$\hat{\delta}$ 表示差異中之差異之估計係數，即捷運開工之時間差異以及捷運影響範圍之空間差異，兩者之差異係數。 $(\bar{P}_{Treatment, After} - \bar{P}_{Control, After})$ 為捷運開工後位於捷運站某範圍內之實驗組與捷運站某範圍外控制組之差異。 $(\bar{P}_{Treatment, Before} - \bar{P}_{Control, Before})$ 為捷運開工前位於捷運站某範圍內之實驗組與捷運站某範圍外控制組之差異。此差異中之差異計算參見表1。

表1 差異中之差異法算式表

	捷運開工前=0	捷運開工後=1	捷運開工之前後差異
控制組	β_1	$\beta_1 + \beta_3$	β_3
實驗組	$\beta_1 + \beta_2$	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \delta$	$\beta_3 + \delta$
實驗組與控制組之差異	β_2	$\beta_2 + \delta$	δ

圖1為差異中之差異估計 (Hill et al., 2011)，本研究以捷運信義線車站為研究對象，將時間分為開工之前及開工之後，一般就大眾運輸之影響，就政策宣告時間而言，可以開工時間、興建當中與營運前後來進行分析。由於涉及時間點之選取並

不易，本研究採取開工時間來進行分析。空間分為受捷運站影響之範圍以及未受捷運站影響範圍。控制組表示未受捷運站影響之部分、實驗組表示受捷運站影響之部分，時間則為捷運站開工之前與捷運站開工之後，虛線部分表示實驗組在不可觀測趨勢（unobserved trend）之變動；A點至E點及B點至D點皆為受到非捷運站興建之影響而變動（係因其他因素而變動），而A點至B點為捷運站開工之前，實驗組與控制組之住宅價格差異，C點至E點為捷運站開工之後，實驗組與控制組之住宅價格差異；最後將C點至E點扣除A點至B點，得到實驗組之效果（ δ ），係捷運站開工之後且位於捷運站某範圍之內受影響之部份。

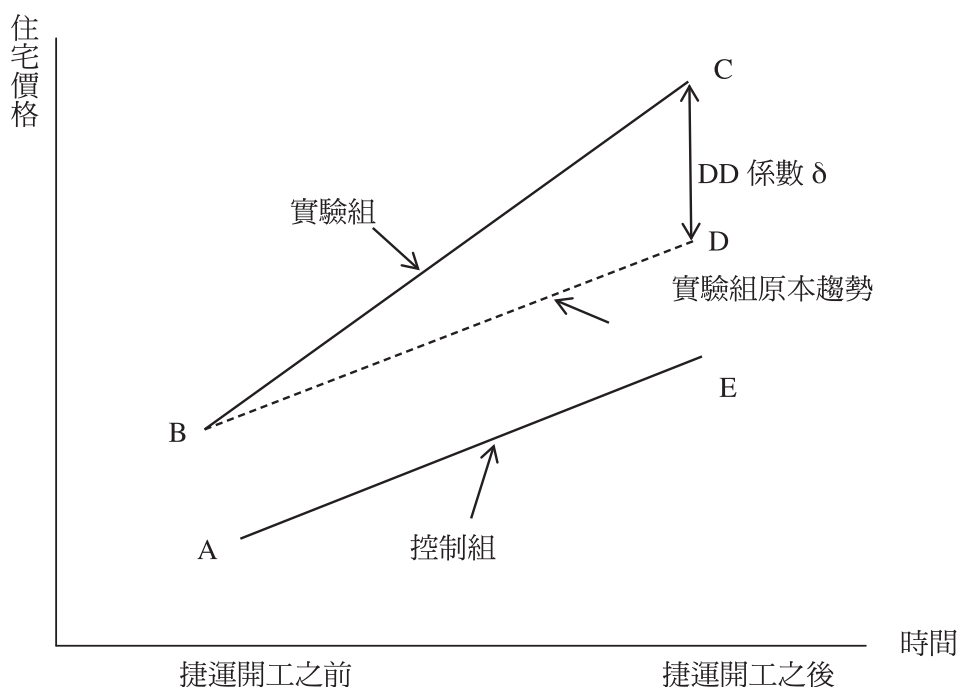


圖1 差異中之差異估計

資料來源：Hill et al., 2011

註：實驗組為受捷運影響之範圍，控制組為不受捷運影響之範圍。

（二）變數選取說明

影響住宅價格的變數有很多，以往研究將影響變數分成三個層次，第一層次為住宅的基本屬性，包括屋齡、面積等住宅本身因素；第二層次為住宅周圍鄰里環境屬性，包括環境因素、公共設施與交通場站的可及性因素；第三層次為區域環

境屬性，包括不同行政區之區域控制變數（Ihlanfeldt, 2007; Matthews and Turnbull, 2007）。本研究將住宅屬性資料歸納後分成住宅本身的內部屬性、外部屬性資料，以及差異中之差異屬性變數。（變數說明請參見表2）住宅內部屬性變數之說明如下：

1. 住宅價格（*P*）

以往有許多研究認為，住宅價格是由所有住宅特徵效用加總所形成的總價值，使用不動產交易總價在不動產價格反應上較為完整，且估價時大多以總價較能看出住宅整體價值（如Karl and Gareth, 2005; Peng et al., 2009）。另外，相關研究在依變數部分使用不動產交易單價，以避免不動產因面積的不同而導致價格估計結果的誤差（如Tsoodle et al., 2006; Ge et al., 2012; Alíz et al., 2013）。本研究使用住宅交易總價作為依變數進行實證分析。

2. 住宅面積（*AREA*）

Cervero and Duncan（2004）、Ihlanfeldt（2007）實證結果顯示住宅面積對住宅價格有正向影響。本研究建物面積係以（坪）為單位來衡量，並預期住宅面積與住宅價格之關係為正向。

3. 屋齡（*AGE*）

Glascok et al.（2000）、Bae et al.（2003）研究均指出，屋齡越高住宅價格越低，即該屋齡對住宅價格呈現負向之影響。Cervero（2004）研究結果顯示，建物屋齡、地下室、床和壁爐等硬體設施多寡會影響住宅價格。屋齡係以年為單位，其係數表示在連續時間上的折舊率；若屋齡愈大，住宅本身的建物結構將因折舊而使其價值相對降低。本研究預期屋齡與住宅價格關係為負向。

4. 屋齡平方（*AGES*）

屋齡折舊並非僵固的線性模式，且屋齡初期折舊程度大於晚期，若迴歸模型僅採屋齡變數，只能觀察屋齡的線性變化（Geltner et al., 2010）。因此，納入屋齡平方變數，觀察折舊的非線性變化，並預期屋齡平方與住宅價格關係為正向。

5. 房間數（*ROOM*）

當房間數越多，表示該住宅所須包含的面積越大，則住宅的價格也將會提高，此一屬性將會直接反應在購屋成本上。Arimah（1992）與McMillen and Redfearn（2010）研究指出，房間數對住宅價格有顯著正向影響。每戶住宅房間數量以（間）為單位。我們預期房間數與住宅價格關係為正向。

6. 客廳數 (LIVROOM)

客廳數的數量越多，相對的其建造成本越高，將會使住宅的交易價格增加。Hong and Lin (1999) 與 Huang et al. (2010) 實證結果顯示，客廳數對住宅價格有顯著正向關係。每戶住宅客廳數量以 (間) 為單位。我們預期客廳數與住宅價格關係為正向。

7. 住宅類型 (TYPE)

Raymond (2002) 探討香港集合住宅之研究，其研究結果顯示，高樓層單位因可獲得較佳之視野景觀，因此其住宅價格較高，相同之研究結果也呈現於Bae et al. (2003) 之研究。Lin and Hwang (2003) 將住宅型態區分為獨戶住宅、大廈以及公寓等三類，研究顯示，捷運系統對於住宅價格之影響，因不同住宅型態而有不同的影響程度。Ryan (2005) 實證亦顯示，住宅總樓層數不同，其通風、採光、避難、逃生等效用對各不同樓層別之住宅價格，均有顯著影響。本研究住宅類型包括大廈 (6樓以上) 與公寓 (1至5樓) 兩類型，設定為虛擬變數，公寓設為0，大廈設為1。我們預期大廈價格顯著高於公寓價格。

8. 居住樓層 (FLOOR1、FLOOR4)

隨著樓層位置的不同，位於同一棟建築的住宅也會有不同的價格 (Ryan, 2005)。由於國人對於住宅「所在樓層」會有較特殊之的喜好習慣，而許多研究者探討1樓與4樓與其他樓層價格之差異。一般而言，1樓的可及性最高，且可能附有商業價值，其價格比其他樓層價格高，如Hong and Lin (1999) 研究捷運對住宅價格之影響，結果顯示1樓有顯著正向影響住宅價格。Lin (2004) 研究學區對住宅價格影響，將1樓列入控制變數中，結果顯示1樓對於住宅價格有顯著正向的影響。我們預期樓層在1樓者比其他樓層價格高。數字「4」在我國語言中與「死」音相同，因此消費者普遍不喜歡購買居住樓層位於4樓或門牌號碼結尾有數字4之住宅，如Bourassa and Peng (1999) 研究Auckland當地購屋者挑選門牌號碼對住宅價格之影響。研究顯示，華人在選購住宅時會挑選3、6、8及9數字結尾的門牌號碼，而不會挑選4結尾的門牌號碼，且無論是否為華人家庭，門牌號碼都會影響住宅價格，這是因為非華人購屋者認為住宅未來在轉售時買主有可能會是華人，因此有幸運門牌號碼 (lucky house number) 的住宅，其價格通常比較高。我們預期居住樓層在4樓比其他樓層之價格為低。

住宅外部屬性變數之說明如下：

1. 鄰近國小 (PRIM)、國中 (JUN) 距離

距離學區越近可以增加學生上學或接送之方便性與安全性，或是增加居民休閒、運動的便利性，所以居民常會考量住宅是否位於學區附近。Lin (2004) 研究顯示，學區對住宅價格確實有顯著正向影響。Bae et al. (2003) 以韓國首爾市新開發之地鐵路線 (5號線) 作為研究對象，結果顯示距離明星學校與住宅價格呈現負向關係。我們計算住宅與國小、國中之最近距離，預期距離國小、國中越近之住宅價格愈高。

2. 鄰近百貨公司 (DEPART) 距離

百貨公司數量越多，代表該行政區商業規模越大，帶動周圍商圈之繁榮，亦即使該行政區居民在休閒、娛樂與購物生活上更加便利。Bowes and Ihlanfeldt (2001) 實證結果顯示，人口密度及製造業密度越高的地區其住宅價格會下跌，唯有零售業密度高的地區住宅價格會上漲。而小規模零售商業活動，能增加日常生活的便利性，對於住宅價格有正向影響，但是大量體的商業活動也可能造成住宅低寧適性的負面結果，即大規模以及高密度的商業活動則會造成住宅價格下跌 (Song and Knaap, 2003)。我們計算住宅與百貨公司之最近距離，預期距離百貨公司越近之住宅與住宅價格關係之正負影響未定。

差異中之差異屬性變數之說明如下：

1. 捷運開工時間 (CONS)

捷運或鐵路系統的公告、施工和營運都可以影響住宅價格。首先是宣告方面，Agostini and Palmucci (2008) 分析Santiago在2001年5月宣告興建地鐵系統對該地區住宅價格之影響，使用2000年12月至2004年3月之間的住宅銷售樣本，研究結果顯示，在宣告地鐵站的興建位置後，該地區住宅價格平均上漲了4.2%~7.9%。其次為興建方面，Gatzlaff and Smith (1993) 利用特徵價格法檢視邁阿密地鐵系統對周邊住宅價格之影響，發現該地鐵系統之興建對住宅價格僅有微弱影響。但亦有實證結果與前述文獻相反，如馮正民等 (1994) 發現捷運路線在設計與興建時期不動產價格即明顯上升，並與車站距離呈現反比現象。最後為營運方面，Lin and Hwang (2003) 探討台北捷運系統營運前 (1993~1995年) 與營運後 (1997~1999年) 沿線住宅屬性特徵價格之變化，使用捷運紅線沿線400公尺範圍內317個住宅交易樣本，研究發現，在捷運營運前樣本每多距離學校100公尺，住宅總價即下降77.5萬元，捷運營運後每增加100公尺距離，住宅總價下降16.7萬元，顯示出捷運營運後使住宅隨著距學校的距離增加，其特徵價格會呈現遞減的情況，但遞減幅度越來越

小。本研究對象捷運信義線係2005年4月1日與同年7月1日為正式開工時間，使用2004至2006共三年成交資料，並將其設定虛擬變數，其中2005年為正式開工，2004年為捷運開工之前設為0，2006年為捷運開工之後設為1。我們預期捷運開工與住宅價格關係為正向。

2. 捷運影響範圍 (MRT)

界定捷運站影響範圍，就國外來看，劃設範圍較廣如McMillen and McDonald (2004) 探討芝加哥市中心到Midway Airport對於住宅市場的影響，以捷運線1.5英里(約2400公尺)為影響範圍。Gibbons and Machin (2005) 則是以距倫敦車站1.25英里來計算住宅價格。但亦有部分文獻的車站影響範圍較小，例如Benjamin and Sirmans (1996) 研究華盛頓特區靠近捷運車站0.1英里(約160公尺)內的公寓價格。Debrezion et al. (2007) 以0.25英里(約400公尺)為捷運區影響範圍。Peng et al. (2009) 劃定捷運影響範圍為半徑300公尺。上述文獻中，對於捷運影響範圍的劃設均無一致性結論，其差異可能在於實證時間點的不同或者是不同都市間發展程度上的差異所致。而台北捷運的各場站間距離規劃，市中心站距通常為800至1000公尺，郊區站距為1000至2000公尺，信義線各車站距離大約為1000公尺。由於國內外都市發展、經濟、交通習慣不同，研究所選擇的捷運影響範圍也相對不同。本研究參照國內外文獻以GIS劃設距離捷運站800公尺作為研究範圍，根據So et al. (1997) 定義住宅到車站最佳步行時間為10分鐘，步行10分鐘約800公尺。當捷運影響範圍有互相重疊時，GIS會自動將該筆住宅資料歸類在距離較近的捷運站影響範圍中，因此不會有重複計算資料的問題。本研究預期距離捷運站800公尺內之住宅價格為正向。

3. 捷運影響範圍*捷運開工時間 (MRT*CONS)

為了解樣本在捷運信義車站某影響範圍之內並且在開工之後對住宅價格影響，以MRT與CONS相乘來表示，即互動變數，其係數即表示差異中之差異係數。另外，本研究分別預期捷運開工之後且在捷運站影響範圍800公尺之內及分別以0~300公尺、300~500公尺與500~800公尺之間距來進行估計，以了解影響範圍內，住宅距離捷運站遠近之價格變動。(變數說明請見表2)

表2 變數說明

變數	變數定義說明	預期符號
<i>P</i>	住宅價格為總價。(房價單位：新台幣萬元)	
<i>AREA</i>	住宅面積，為物件在地政機關實際登記該建物之所有登記坪數之住宅面積(包含主建物、附屬建物，公共設施、車位)。以坪為單位。	+
<i>AGE</i>	為住宅完工年限起至銷售成交期間之年數。屋齡表示住宅之折舊，即屋齡越高，折舊程度越高，住宅價格越低。屋齡以(年)為單位	-
<i>AGES</i>	為住宅完工年限起至銷售成交期間之年數再加以平方。	+
<i>ROOM</i>	為住宅裡的房間數。	+
<i>LIVROOM</i>	為住宅裡的客廳數。	+
<i>TYPE</i>	住宅類型分為大廈與公寓，大廈通常比公寓具有更佳之視野景觀，因此交易價格較高。以虛擬變數表示，大廈=1，公寓=0。	+
<i>FLOOR1</i>	居住樓層位於一樓可以做商業使用，所以價格通常較高。以虛擬變數表示，1樓=1，其他=0。	+
<i>FLOOR4</i>	居住樓層位於4樓，普遍國人認為數字4並不吉利，因此4樓價格通常相對較低。以虛擬變數表示，4樓=1，其他=0。	-
<i>PRIM</i>	連續性變數，利用地理資訊系統測量住宅至國小之最近距離，以公尺為單位。	-
<i>JUIN</i>	連續性變數，利用地理資訊系統測量住宅至國中之最近距離，以公尺為單位。	-
<i>DEPART</i>	連續性變數，住宅位於百貨公司附近，使附近居民在娛樂與購物生活上更加便利。但大量的商業活動反而會使住宅寧適性降低。利用地理資訊系統測量住宅至百貨公司之最近距離，以公尺為單位。	+/-
<i>CONS</i>	將捷運開工時間設為虛擬變數，以2005年捷運開工為基準點，2004年為開工之前設為0，2006年為開工之後設為1。	+
<i>MRT</i>	捷運站影響範圍設為虛擬變數，距離捷運站影響範圍內=1，其他=0，影響範圍為800公尺。	+
<i>MRT*CONS</i>	捷運站開工時間與捷運站影響範圍之交互項，預期交互項之係數為正向。	+

四、資料收集與描述統計量

(一) 資料收集

圖2為捷運信義線路線圖，該線分為二個區段標施工，其中CR580A區段標於2005年4月1日開工，CR580B區段標於2005年7月1日開工。路線自羅斯福路上新店線中正紀念堂站（R11）⁴南側往東穿越金華街、愛國東路、杭州南路一帶後，沿信義路至信義計畫區，止於象山站（R05），路線全長約6.4公里，均採地下式方式興建。沿線共設七個地下車站（含已設置之中正紀念堂站），由西向東分別為中正紀念堂站、東門站、大安森林公園站、大安站、信義安和站、台北101/世貿站、象山站，營運路線方式為淡水—信義線，系統技術採高運量捷運系統，分別於中正紀念堂站與新店線、於東門站與新莊線及於大安站與文湖線交會轉乘，最後信義線於2013年11月24日完工通車。

本研究資料來源採用台灣不動產交易中心吉家網所發行之「台灣不動產成交行情公報」之住宅交易原始資料為樣本來源，該中心資料收集來自全國跨品牌知名房屋仲介業者，包括信義房屋、太平洋房屋、21世紀、中信房屋、住商不動產、大豐富房屋、早安房屋、ERA不動產、永春不動產、僑茂不動產等之經過履約保證的買賣成交行情資料，該成交公報可取得成交價格、樓地板面積、屋齡、住宅類型（如：公寓、大廈）、樓層數等本研究所需之住宅屬性資料。本研究選取之變數在內部屬性部分，包括住宅面積、屋齡、屋齡平方、房間數、客廳數、住宅類型、居住樓層；外部屬性為各住宅至國小、國中與百貨公司之實際距離；差異中之差異屬性變數為捷運開工時間、捷運影響範圍800公尺以及0~300、300~500與500~800公尺，互動變數則是捷運站影響範圍*捷運開工時間。

本研究以台北市為研究範圍，住宅成交資料使用距捷運信義線較近之地區，分別為中正區、大安區、信義區；在捷運車站方面，包括信義線當中的東門站、大安森林公園站、大安站、信義安和站、台北101/世貿站、象山站共六個車站，而中正紀念堂站屬於新店線中的車站，本研究不予以分析。本研究收集的樣本數共計3785筆資料，將成交公報內所包含的土地、車位、廠房、辦公室、樓中樓、店面及不完全的資料，另外，必須踢除其他捷運車站影響範圍內之資料，均予以刪除（1442筆），留下住宅成交資料，最後剩餘2343筆資料。

⁴ 中正紀念堂站隸屬於捷運新店線，該線全長11.2公里共設10個車站，除小碧潭支線外，全程為地下段，該線已於1999年完工。



圖2 捷運信義線路線圖

資料來源：信義線路線說明，2016，台北捷運工程局網站：<http://www.dorts.gov.tw>

(二) 描述統計量

表3為描述各變數的敘述統計量，住宅總價 (P) 平均為1103.33萬。住宅面積 ($AREA$) 平均為32.60坪。屋齡 (AGE) 平均為22.98年。房間數 ($ROOM$) 平均為2.79間。客廳數 ($LIVROOM$) 平均為1.85間。住宅類型 ($TYPE$) 大廈佔60%，公寓則佔40%。所在樓層別 ($FLOOR1$) 在1樓者佔6%，所在樓層別 ($FLOOR4$) 在4樓者佔21%，位於其他樓層佔73%。住宅至最近國小 ($PRIM$) 距離平均為407.36公尺。住宅至最近國中 ($JUIN$) 距離平均為550.80公尺。住宅至最近百貨公司 ($DEPART$) 距離平均為1088.01公尺。

本研究為評估捷運影響範圍內與範圍外之平均價格差異，利用母體平均數進行檢定。檢定結果顯示，800公尺以內與以外之平均價格具有顯著的差異，即所劃設捷運影響範圍內之平均住宅價格比捷運影響範圍外之平均住宅價格高。

五、實證結果分析

本研究迴歸估計結果列於表4，分別為Model1、Model 2與Model3，其中Model1為OLS估計結果，Model 2為GLS估計結果，Model3則將捷運影響範圍800公尺內再區分出0~300公尺、300~500公尺與500~800公尺，進行比較。Model1首先採用VIF (variance inflation factor) 來判定自變數間是否具有嚴重共線性存在，結果顯示VIF值均小於10，根據Neter et al. (1996) 指出，VIF小於10，表示自變數間並無嚴重共線性存在。調整後的 R^2 約為0.71， F 統計量達到1%顯著水準。

表3 描述性統計量

	全部樣本 N=2343	實驗組 N=927	控制組 N=1416	事前實驗 組N=390	事後實驗 組N=537	事前控制 組N=525	事後控制 組N=891
<i>P</i>	1103.33 560.83	1241.80 590.65	1012.68 521.05	1114.52 476.88	1334.24 646.00	902.04 430.82	1077.88 557.57
<i>AREA</i>	32.60 12.38	34.14 13.30	31.59 11.64	35.44 12.86	33.19 13.53	33.17 10.85	30.66 12.00
<i>AGE</i>	22.98 8.98	23.32 8.32	22.76 9.38	23.48 7.55	23.21 8.84	23.13 7.85	22.54 10.78
<i>ROOM</i>	2.79 0.90	2.85 0.88	2.76 0.91	3.02 0.87	2.72 0.86	2.96 0.80	2.64 0.94
<i>LIVROOM</i>	1.85 0.39	1.88 0.36	1.83 0.40	1.93 0.30	1.84 0.39	1.90 0.34	1.78 0.43
<i>TYPE</i>	0.60 0.49	0.67 0.47	0.56 0.50	0.67 0.47	0.67 0.47	0.52 0.50	0.57 0.49
<i>FLOOR1</i>	0.06 0.25	0.07 0.25	0.06 0.24	0.06 0.25	0.07 0.25	0.06 0.24	0.06 0.24
<i>FLOOR4</i>	0.21 0.41	0.22 0.41	0.21 0.41	0.19 0.39	0.23 0.42	0.24 0.43	0.20 0.40
<i>PRIM</i>	407.36 204.72	339.39 139.73	451.85 227.12	342.13 139.92	337.40 139.68	438.74 231.05	459.57 224.55
<i>JUIN</i>	550.80 234.60	475.44 210.27	600.13 236.66	467.84 203.64	480.97 214.98	578.75 241.14	612.74 233.19
<i>DEPART</i>	1088.01 566.10	1017.33 471.64	1134.28 615.98	1044.62 458.03	997.50 480.73	1116.09 639.05	1145.00 602.08

註：表中，每格上方為平均數而下方為標準差。

本研究樣本為橫斷面資料，可能會產生誤差項間存在異質性（heteroskedasticity）的問題，因此利用Breusch-Pagan檢定，檢視在普通最小平方迴歸模型中，其誤差項和自變數間有無異質性問題存在。利用 $LM=n*R^2 \sim \chi^2_{(p-1,95\%)}$ 判定模型有無異質性存在，其檢定結果LM統計量為180.33，大於 $\chi^2_{(16-1,95\%)}$ 臨界值24.996，表示模型的殘差具有異質性。為解決異質性問題，將使用一般化最小平方方法（generalized least square, GLS）估計迴歸參數。

以GLS估計結果顯示（Model 2），使用VIF值檢視自變數間是否有嚴重共線性存在，發現除屋齡與屋齡平方VIF值大於10外，其他變數VIF值均小於10，表示自變數間並無嚴重共線性存在。而調整後的 R^2 為70.1%， F 統計量為363.460，達到1%顯著水準，表示迴歸模型的配適度佳。住宅內部屬性變數部分，住宅面積估計係數為31.168，達1%顯著水準，表示住宅面積每增加1坪，住宅價格將增加31.168萬。屋齡估計係數為-35.733，達1%顯著水準，表示屋齡每增加1年，住宅價格將減少35.733萬。屋齡平方估計係數為0.766，達1%顯著水準，表示屋齡越高住宅價格越低，但其降低的幅度愈來愈小。房間數估計係數為39.592，達1%顯著水準，表示房間數每增加1間，住宅價格將增加39.592萬。客廳數估計係數為4.524，未達到顯著水準。住宅類型估計係數為193.284，達1%顯著水準，表示大廈比公寓的住宅價格高出193.284萬。所在樓層別1樓估計係數為242.254，達1%顯著水準，表示所在樓層位於1樓之住宅價格比所在樓層位於其他樓層還要高242.254萬；所在樓層別4樓估計係數為-19.342，未達到顯著水準。

其次為住宅外部屬性變數部分，鄰近國小估計係數為-0.132，達1%顯著水準，表示住宅距離國小每增加一公尺，住宅價格將減少0.132萬。鄰近國中估計係數為-0.058，達10%顯著水準，表示住宅距離國中每增加一公尺，住宅價格將減少0.058萬。鄰近百貨公司估計係數為-0.020，未達顯著水準。

最後為差異中之差異屬性變數部分，捷運開工時間估計係數為221.044，達1%顯著水準，表示住宅價格在捷運開工後比捷運開工前增加了221.044萬。捷運影響範圍估計係數為84.019，達到1%顯著水準，表示樣本位於捷運800公尺範圍內比範圍外住宅價格還要高出84.019萬。捷運站開工時間*捷運影響範圍之估計係數為92.772，達到1%顯著水準，表示捷運開工之時間差異以及捷運影響範圍之空間差異，兩者之差異為92.772萬。

在影響範圍內再分不同間距來進行估計，其結果如Model 3所示，以VIF值檢定自變數間是否有嚴重共線性，發現自變數間並無嚴重共線性存在。調整後的 R^2 為70.1%， F 統計量為302.893，達到1%顯著水準，表示迴歸模型的配適度佳。實證結果顯示，住宅內部屬性變數與外部屬性變數估計結果之係數與顯著性與Model 2差異不大。

就差異中之差異屬性變數部分來說明，捷運開工時間估計係數為220.949，達1%顯著水準，表示住宅價格在捷運開工後比捷運開工前增加了220.949萬。捷運影響範圍0~300公尺、300~500公尺與500~800公尺之估計係數分別為95.925、56.707與101.510，分別達到1%、10%與1%顯著水準，表示樣本位於捷運0~300公尺間住

宅價格比影響範圍外高95.925萬，300~500公尺間住宅價格比影響範圍外高56.707萬，500~800公尺間住宅價格比影響範圍外高101.510萬。捷運站開工時間*捷運影響範圍在0~300公尺、300~500公尺與500~800公尺之估計係數分別為68.150、104.102與98.605，除0~300公尺未達顯著水準外，其他兩者達5%與1%顯著水準，表示捷運開工之後，距捷運站影響範圍300~500公尺間與500~800公尺間之住宅價格增加了104.102與98.605萬。

表4 實證分析結果（依變數P）

自變數	Model1 (OLS)	Model2 (GLS)	Model3 (GLS)
截距項	-35.589 (-0.703)	134.088** (2.128)	128.795** (2.056)
AREA	33.350*** (45.186)	31.168*** (41.230)	31.178*** (41.201)
AGE	-27.619*** (-10.532)	-35.733*** (-12.006)	-35.572*** (-11.931)
AGES	0.615*** (10.000)	0.766*** (11.723)	0.763*** (11.661)
ROOM	23.036** (2.277)	39.592*** (3.723)	39.405*** (3.698)
LIVROOM	20.060 (1.029)	4.524 (0.195)	4.628 (0.199)
TYPE	155.622*** (9.704)	193.284*** (11.134)	193.161*** (11.121)
FLOOR1	219.415*** (8.397)	242.254*** (9.787)	244.383*** (9.862)
FLOOR4	-10.858 (-0.686)	-19.342 (-1.196)	-20.091 (-1.242)
PRIM	-0.106*** (-3.184)	-0.132*** (-3.614)	-0.134*** (-3.674)
JUIN	-0.043 (-1.402)	-0.058* (-1.812)	-0.067** (-2.138)
DEPART	-0.022* (-1.833)	-0.020 (-1.551)	-0.024* (-1.840)
CONS	239.792*** (14.202)	221.044*** (12.256)	220.949*** (12.249)

表4 實證分析結果（依變數P）（續）

自變數	Model1 (OLS)	Model2 (GLS)	Model3 (GLS)
<i>MRT</i> 800	96.289*** (4.622)	84.019*** (3.749)	
<i>MRT</i> 800* <i>CONS</i>	51.542** (1.980)	92.772*** (3.296)	
<i>MRT</i> (0, 300)			95.925*** (2.762)
<i>MRT</i> (0, 500)			56.707* (1.724)
<i>MRT</i> (500, 800)			101.510*** (3.416)
<i>MRT</i> (0, 300)* <i>CONS</i>			68.150 (1.471)
<i>MRT</i> (300, 500)* <i>CONS</i>			104.102** (2.462)
<i>MRT</i> (500, 800)* <i>CONS</i>			98.605*** (2.581)
R^2	0.716	0.703	0.704
$AdjR^2$	0.714	0.701	0.701
F	390.376***	363.460***	302.893***

註：（1）估計係數數值為未標準化之估計係數，括弧內數值為t統計量。

（2）***、**及*分別表示該係數在1%、5%及10%之顯著水準下，顯著異於0。

六、討 論

首先，在住宅內部屬性變數實證結果顯示，住宅面積正向顯著的影響住宅價格，根據Cervero and Duncan (2004)、Ihlanfeldt (2007) 研究指出，住宅面積越大，住宅價格則會越高，本研究實證結果支持以往之研究。本研究實證結果顯示，屋齡負向顯著影響住宅價格，依據Glascocock et al. (2000)、Bae et al. (2003)、Cervero (2004) 研究顯示，屋齡越高，則住宅本身的建物結構將因折舊而使其價值相對降低。屋齡平方正向顯著影響住宅價格，顯示屋齡越高住宅價格越低，但其降低的幅度愈來愈小，與Geltner et al. (2010) 研究結果相符，表示屋齡與住宅價格為非線性關係。根據Arimah (1992)、McMillen and Redfearm (2010) 指出，

房間數越多，則住宅價格越高。房間數正向顯著的影響住宅價格。客廳數正向的影響住宅價格，顯示客廳數越多，則住宅價格越高，但未達顯著水準。本研究實證結果顯示，住宅類型正向顯著的影響住宅價格，根據Raymond (2002)、Bae et al. (2003)、Lin and Hwang (2003)、Ryan (2005) 研究指出，大廈可能因為視野景觀較佳，且通風與採光良好，所以其住宅價格比公寓高。本研究實證結果顯示，大廈之價格顯著高於公寓。居住樓層1樓者正向顯著的影響住宅價格，一般而言，1樓的可及性最高，且可能附有商業價值，價格也相對的較高，此一實證結果與Hong and Lin (1999)、Lin (2004) 研究結果相符。Yang and Su (2011) 研究亦指出，4樓相較於其他樓層，其樓層別效用通常較低。本研究居住樓層為4樓者負向影響住宅價格，但未達顯著水準，顯示國人對於4樓仍存有稍微的偏見，但不明顯。

其次，住宅外部屬性變數實證結果顯示，鄰近國小、國中距離會負向顯著的影響住宅價格，依據Lin (2004)、Bae et al. (2003) 研究顯示，學區能提供居民生活、休閒空間，使得鄰近住宅價格提高。鄰近百貨公司會負向顯著的影響住宅價格，顯示住宅離百貨公司愈遠，則住宅價格愈低。Song and Knaap (2003) 亦研究指出，鄰近百貨公司能使居民在休閒、娛樂與購物生活上更加便利，使該地區的住宅價格將會提高。本研究實證結果並未達顯著水準。

差異中之差異屬性變數方面，根據Ge et al. (2012) 指出，因為大眾運輸設施開工時間點的不同，對住宅價格影響也不相同。本研究結果顯示，捷運信義線在2006年開工之後住宅價格確實比2004年尚未開工之住宅價格明顯的上升，總價約上漲了221.044萬。劃設捷運影響範圍方面，依據Gibbons and Machin (2005)、Armstrong and Rodriguez (2006) 之研究指出，住宅會依地鐵的影響範圍不同，而產生不同的住宅價格。本研究結果可以看出，距離捷運站800公尺以內明顯的比800公尺以外之住宅價格還要來的高，總價約上漲了84.019萬。另外，一般人願意步行的時間為8~10分鐘 (So et al., 1997)，換算成距離約為500~800公尺，本研究顯示，捷運影響範圍500~800公尺之住宅價格高於0~300公尺與300~500公尺。信義線在開工時間與距離捷運站800公尺之交互項的估計係數為92.772，為顯著正向影響，與Armstrong and Rodriguez (2006)、Tang and Yao (2012) 之研究結果相同，顯示捷運在開工後，且住宅位於捷運影響範圍800公尺之內，其住宅價格有明顯的提升。捷運開工時間與捷運影響範圍0~300公尺之估計結果則未達顯著水準，推測如同Ahlfeldt (2011)、蘇衍綾 (2011) 指出，可能大眾運輸系統在開工之後工地所產生的噪音以及空氣品質較差，對太接近捷運站的住宅造成影響。本研究結果亦

顯示，捷運開工之後，捷運影響範圍300~500與500~800公尺之住宅價格總價約增加了104.102與98.605萬。

本研究為算出差異中之差異法之估計價格，將實證結果中的估計係數帶入表1 差異中之差異法算式表，結果如表5所示，再將表5算式表繪製如圖3，可以更容易看出住宅價格的變化。從估計結果可以得知，住宅在捷運開工前，距離捷運影響範圍800公尺之內與之外，其住宅總價差異為84.019萬。而住宅在捷運開工後，距離捷運影響範圍800公尺之內與之外，其住宅總價差異為176.791萬。表示捷運開工後，實驗組與控制組兩者之差距為176.791，扣除其實驗組原本趨勢為84.019後，捷運開工之真實影響兩組之差異為92.772萬。

表5 差異中之差異法估計價格算式表

	捷運開工前	捷運開工後	捷運開工之前後差異
捷運站800公尺範圍外（控制組）	134.088	355.132	221.044
捷運站800公尺範圍內（實驗組）	218.107	531.923	313.816
實驗組與控制組之差異	84.019	176.791	92.772

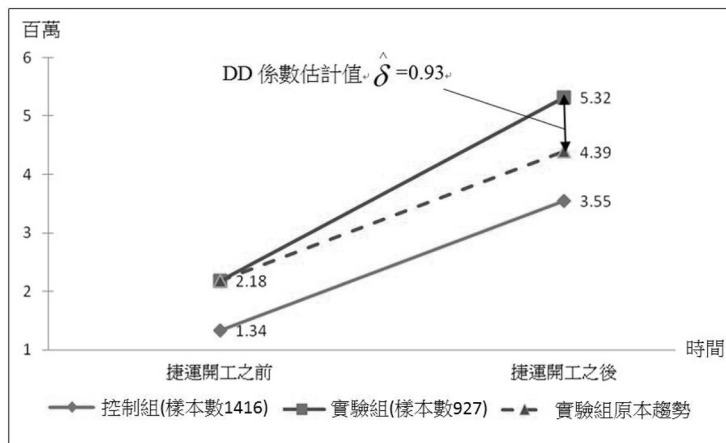


圖3 差異中之差異估計結果 (N=2343)

註：捷運影響範圍800公尺

七、結論與建議

本研究主要探討台北信義捷運系統在開工之後是否對於鄰近住宅價格有所影響，採差異中之差異模型進行估計。實證結果顯示，捷運開工時間、捷運影響範圍與捷運影響範圍*捷運開工時間，均達到顯著水準，正向的影響住宅價格。在捷運開工時間部分，實證結果得知，捷運開工之後比捷運開工之前住宅總價增加221萬；捷運影響範圍內比捷運影響範圍外住宅總價增加84萬；捷運開工後，實驗組與控制組兩者之差距扣除實驗組原本趨勢後，因捷運開工之真正影響為92.772萬。

本研究實證結果顯示，依捷運的影響範圍不同，住宅價格差異也不相同，離捷運站300~500公尺間之住宅價格高於0~300公尺間與500~800公尺間。Forrest et al. (1996) 對Manchester輕軌車站 (light rail station) 的研究發現，鄰近輕軌車站會降低住宅價格，其主要原因是輕軌車經過所造成的噪音會影響周圍住戶安寧導致其住宅價格的降低。Ma et al. (2014) 研究中國北京的公車捷運系統 (bus rapid transit, BRT) 時發現，BRT經過站台排放廢氣時，對高收入社區房價產生負向影響。Ge et al. (2012) 研究結果顯示越靠近地鐵站之住宅價格會比遠離車站的住宅價格還要高，但該研究僅計算住宅與地鐵的實際距離，並未再劃出一定的範圍進行比較，即未採用DD估計無法了解地鐵究竟影響範圍有多大。本研究劃出影響範圍後，更加精確的定義了信義線車站的影響範圍。

值得注意的是，大型交通建設之興建，會引起消費者預期性心理，往往房屋價格會提早反應，不會等到真正開始營運時才上漲或營運後上漲幅度並不明顯。Bae et al. (2003) 研究韓國首爾新地鐵五號線，發現地鐵站附近地區的房價受到預期心理的影響，五號線在1989宣告並於1997年開通，他認為預期心理的顯著影響效果持續到開通的那年，到2000年影響的效果完全消失。Hess and Almeida (2007)、Agostini et al. (2008) 認為開始興建時，對住宅的價格產生負面影響。但他們忽略了關於預期心理對房價的影響，當預期未來得到的效益超過目前的外部成本（如工程產生的噪音），價格就會開始上漲。Ki and Jayantha (2010) 研究發現興建期間上漲的幅度比完工後更大。

本研究在資料處理上有一定難度，因此僅計算住宅與外部屬性之實際直線距離，不考慮其他因素，但其他不可預知因素（如本研究之象山站鄰近象山、大安森林公園）其實都會影響研究結果，建議未來研究者採用路網分析 (network analysis) 工具，並加入河川、自然資源等環境圖層，分析距離方能使結果更加完整。最後本研究在時間部分係採開工前後做為事件前後之時間點，如後續學者能探

討論分事件前後的時間點，例如信義線營運前後對住宅價格產生何種效果，而如果以營運為探討主題，劃設的距離是否也會因此不同，差異又會是多少，將值得繼續探討。

參考文獻

- 內政部不動產資訊平台，2014，住宅需求動向調查，<http://pip.moi.gov.tw/NET/E-Statistics/E1.aspx>，瀏覽日期 2014.04.10。
- 台北捷運工程局，2016，信義線路線說明，台北捷運工程局網站，<http://www.dorts.gov.tw/ct.asp?xItem=69577731&CtNode=70158&mp=115001>，瀏覽日期：2016。
- 馮正民、曾平毅、王冠斐，1994，捷運系統對車站地區房價之影響，都市與計劃，第1卷，第21期，頁25-45。
- 聯合晚報，2014，使用手機 APP 看屋統計資料，http://money.udn.com/house/storypage.jsp?f_ART_ID=289031，瀏覽日期 2014.04.15。
- 蘇衍綾，2011，評估台中市捷運站據點規劃對住宅市場之研究，國立暨南國際大學經濟學系碩士論文。
- Agostini, C. A. and G. A. Palmucci, 2008, The Anticipated Capitalization Effect of a New Metro Line on Housing Prices, *Fiscal Studies*, 29(2), pp. 233-256.
- Ahlfeldt, G. M., 2011, The Train Has Left the Station: Do Markets Value Intracity Access to Intercity Rail Connections? *German Economic Review*, 12(3), pp. 312-335.
- Alíz, M., H. Áron and K. H. János, 2013, How Does an Increase in Energy Efficiency Affect Housing Prices? A Case Study of a Renovation, 20th Annual Conference of the European Real Estate Society, Vienna.
- Arimah, B. C., 1992, An Empirical Analysis of the Demand for Housing Attributes in a Third World City, *Land Economics*, 68(4), pp. 366-379.
- Armstrong, R. J. and D.A. Rodriguez, 2006, An Evaluation of the Accessibility Benefits of Commuter Rail in Eastern Massachusetts Using Spatial Hedonic Price Functions, *Transportation*, 33(1), pp. 21-43.
- Bae, C. H. C., M. J. Jun and H. Park, 2003, The Impact of Seoul's Subway Line 5 on Residential Property Values, *Transport Policy*, 10(2), pp. 85-94.
- Benjamin, J. D. and G. S. Sirmans, 1996, Mass Transportation, Apartment Rent and Property Values, *Journal of Real Estate Research*, 12(1), pp. 1-8.

- Bourassa, S. C. and V. S. Peng, 1999, Hedonic Prices and House Numbers: The Influence of Feng Shui, *International Real Estate Review*, 2(1), pp. 79-93.
- Bowes, D. R. and K. R. Ihlanfeldt, 2001, Identifying the Impacts of Rail transit Stations on Residential Property Values, *Journal of Urban Economics*, 50(1), pp. 1-25.
- Cervero, R., 2004, Effects of Light and Commuter Rail Transit on Land Prices: Experiences in San Diego County, *Transportation Research Forum*, 43(1), pp. 121-138.
- Cervero, R. and M. Duncan, 2004, Neighbourhood Composition and Residential Land Prices: Does Exclusion Raise or Lower Values? *Urban Studies*, 41(2), pp. 299-315.
- Coffman, C. and M. E. Gregson, 1998, Railroad Development and Land Value, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 16(2), pp. 191-204.
- Craig, L. A., R. B. Palmquist and T. Weiss, 1998, Transportation Improvements and Land Values in the Antebellum United States: A Hedonic Approach, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 16(2), pp. 173-189.
- Damm, D., S. R. Lerman, E. Lerner-Lam and J. Young, 1980, Response of Urban Real Estate Values in Anticipation of the Washington Metro, *Journal of Transport Economics and Policy*, 14(3), pp. 315-336.
- Day, B., I. Bateman and I. Lake, 2006, Estimating the Demand for Peace and Quiet Using Property Market Data. CSERGE Working Paper EDM 06-03, University of East Anglia.
- Debrezion, G., E. Pels and P. Rietveld, 2007, The Impact of Railway Stations on Residential and Commercial Property Value: A Meta-Analysis, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35(2), pp. 161-180.
- Dehring, C. A., C. A. Depken and M. R. Ward, 2007, The Impact of Stadium Announcements on Residential Property-Evidence from a Natural Experiment in Dallas-Fort Worth, *Contemporary Economic Policy*, 25(4), pp. 627-638.
- Forrest, R., D. Gordon and A. Murie, 1996, The Position of Former Council Homes in the Housing Market, *Urban Studies*, 33(1), pp. 125-136.
- Gatzlaff, D. H. and M. T. Smith, 1993, The Impact of the Miami Metrorail on the Value of Residences Near Station Locations, *Land Economics*, 69(1), pp. 54-66.
- Ge, X. J., H. Macdonald and S. Ghosh, 2012, Assessing the Impact of Rail Investment on Housing Prices in North-West Sydney, In *Annual Pacific-Rim Real Estate Society Conference (PRRES)*, pp. 1-22.

- Geltner, D. M., N. G. Miller, J. Clayton, P. Eichholtz, J. W. Calhoun, D. Shaut and C. M. Design, 2010, *Commercial Real Estate Analysis and Investments*, West Group Eagan, MN.
- Gibbons, S. and S. Machin, 2005, Valuing Rail Access Using Transport Innovations, *Journal of Urban Economics*, 57(1), pp. 148-169.
- Glascok, J. L., C. Lu and R. W. So, 2000, Further Evidence on the Integration of REIT, Bond, and Stock Returns, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 20(2), pp. 177-194.
- Golub, A., S. Guhathakurta and B. Sollapuram, 2012, Spatial and Temporal Capitalization Effects of Light Rail in Phoenix: From Conception, Planning, and Construction to Operation, *Journal of Planning Education and Research*, 32(4), pp. 415-429.
- Grass, R. G., 1992, The Estimation of Residential Property Values Around Transit Station Sites in Washington, D.C., *Journal of Economics and Finance*, 16(2), pp. 139-146.
- Hess, D. B. and T. M. Almeida, 2007, Impact of Proximity to Light Rail Rapid Transit on Station-Area Property Values in Buffalo, New-York, *Urban Studies*, 44(5), pp. 1041-1068.
- Hilber, C. A., 2015, The Economic Implications of House Price Capitalization: a Synthesis, *Real Estate Economics*, 45(2), pp. 301-339.
- Hill, R. C., W. E. Griffiths and G. C. Lim, 2011, *Principles of Econometrics*, 4nd ed. Hoboken, NJ: John Wiley and Sons, Inc.
- Hong, D. Y. and C. C. Lin, 1999, A Study on the Impact of Subway System and Road Width on the Housing Prices of Taipei, *Journal of Housing Studies*, 8, pp. 47-67.
- Huang, B., B. Wu and M. Barry, 2010, Geographically and Temporally Weighted Regression for Modeling Spatio-Temporal Variation in House Prices, *International Journal of Geographical Information Science*, 24(3), pp. 383-401.
- Ihlanfeldt, K. R., 2007, The Effect of Land Use Regulation on Housing and Land Prices, *Journal of Urban Economics*, 61(3), pp. 420-435.
- Karl, G. L. and T. Gareth, 2005, Parcel Size, Location and Commercial Land Values, *Journal of Real Estate Research*, 27(3), pp. 343-354.
- Kavetsos, G., 2012, The Impact of the London Olympics Announcement on Property Prices, *Urban Studies*, 49(7), pp. 1453-1470.

- Ki, C. O., and W. M. Jayantha, 2010, The Effects of Urban Redevelopment on Neighbourhood Housing Prices, *International Journal of Urban Sciences*, 14(3), pp. 276-294.
- Kiel, K. A. and K. T. McClain, 1995, House Prices During Siting Decision Stages: The Case of an Incinerator from Rumor Through Operation, *Journal of Environmental Economics and Management*, 28(2), pp. 241-255.
- Kryvobokov, M. and M. Wilhelmsson, 2007, Analysis Location Attributes with a Hedonic Model for Apartment Prices in Donetsk, *International Journal of Strategic Property Management*, 11(3), pp. 157-178.
- Lin, J. J. and C. H. Hwang, 2003, Property Hedonic Price Before and After Taipei MRT Opening, *Transportation Planning Journal*, 32(4), pp. 777-800.
- Lin, S. J., 2004, The Marginal Willingness-To-Pay of Star Public Elementary and Junior High School Districts in Taipei City, *Journal of Housing Studies*, 13(1), pp. 15-34.
- Ma, L., R. Ye and H. Titheridge, 2014, Capitalization Effects of Rail Transit and Bus Rapid Transit on Residential Property Values in a Booming Economy: Evidence from Beijing. *Transportation Research Record, Journal of the Transportation Research Board*, 2451, pp. 139-148.
- Matthews, J. W. and G. K. Turnbull, 2007, Neighborhood Street Layout and Property Value: the Interaction of Accessibility and Land Use Mix, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 35(2), pp. 111-141.
- McMillen, D. P. and J. McDonald, 2004, Reaction of House Prices to a New Rapid Transit Line: Chicago's Midway Line, 1983-1999, *Real Estate Economics*, 32(3), pp. 463-486.
- McMillen, D. P. and C. L. Redfearn, 2010, Estimation and Hypothesis Testing for Nonparametric Hedonic House Price Functions, *Journal of Regional Science*, 50(3), pp. 172-733.
- Nelson, J. P., 2004, Meta-Analysis of Airport of Noise and Hedonic Property Values: Problems and Prospects, *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(1), pp. 1-27.
- Neter, J., M. H. Kutner, C. J. Nachtsheim and W. Wasserman, 1996, *Applied Linear Statistical Models*, 4nd ed. McGraw-Hill: New York.

- Peng, C. W., C. H. Yang and S. Y. Yang, 2009, The Impacts of Subways on Metropolitan Housing Prices in Different Locations-After the Opening of the Taipei Subway System, *Transportation Planning Journal*, 38(3), pp. 275-296.
- Raymond, Y. C., 2002, Estimating Neighbourhood Effects in House Prices: Towards a New Hedonic Model Approach, *Urban Studies*, 39(7), pp. 1165-1180.
- Ryan, S., 2005, The Value of Highways and Light Rail Transit: Evidence for Industrial and Office Firms, *Urban Studies*, 42(4), pp. 751-764.
- Simons, R. A., and A. El Jaouhari, 2004, The Effect of Freight Railroad Tracks and Train Activity on Residential Property Values, *Appraisal Journal*, 72(3), pp. 223-233.
- So, H. M., R. Tse and S. Ganesan, 1997, Estimating the Influence of Transport on House Prices: Evidence from Hong Kong, *Journal of Property Valuation and Investment*, 15(1), pp. 40-47.
- Song, Y. and G. J. Knaap, 2003, New Urbanism and Housing Values: A Disaggregate Assessment, *Journal of Urban Economics*, 54(2), pp. 218-238.
- Tang, X. and Y. L. Yao, 2012, The Impact of Staging Olympic Games on Real Estate Price in Beijing, *Research in World Economy*, 3(1), pp. 45-53.
- Tsoodle, L. J., B. B. Golden and A. M. Featherstone, 2006, Factors Influencing Kansas Agricultural Farm Land Values, *Land Economics*, 82(1), pp. 124-139.
- Voith, R., 1991, Transportation, Sorting and House Values, *Real Estate Economics*, 19(2), pp. 117-137.
- Yang, C. H. and S. H. Su, 2011, The Impacts of Housing Price in YIMBY and NIMBY Facilities, *Journal of Housing Studies*, 20(2), pp. 61-80.