

國立臺灣大學生物資源暨農學院農業經濟學系



碩士論文

Department of Agricultural Economics
College of Bioresources and Agriculture
National Taiwan University

Master's Thesis

交通建設對附近房價的影響-
以桃園機場捷運 A21 環北站為例

The Impact of Transportation Infrastructure on Nearby
Property Prices: A Case Study of A21 Huanbei Station on
the Taoyuan Metro

鄭智翔

CHENG, CHIH-HSIANG

指導教授：雷立芬 博士 許耀文 博士

Advisors: Li-Fen Lei, Ph.D. Yao-Wen Hsu, Ph.D.

中華民國 113 年 1 月

January, 2024



國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

交通建設對附近房價的影響-

以桃園機場捷運 A21 環北站為例

The Impact of Transportation Infrastructure on Nearby
Property Prices: A Case Study of A21 Huanbei Station on the
Taoyuan Metro

本論文係鄭智翔君（學號 R10627011）在國立臺灣大學生農
學院農業經濟研究所與統計碩士學位學程完成之碩士學位論
文，於民國 113 年 1 月 29 日承下列考試委員審查通過及口試及
格，特此證明

指導教授：

口試委員：

摘要

本研究使用桃園捷運(或稱機場捷運)A21 環北站附近住宅大樓數據以研究交通建設對附近房價的影響。使用 2013 年至 2022 年資料，本研究先以局部多項式迴歸找出機場捷運影響範圍，以便更準確區分實驗組與對照組，其次運用差異中差異特徵價格模型(Hedonic Difference in Differences model)探討在 2017 年 3 月 2 日機場捷運開通後，捷運站附近實驗組每平方公尺房價趨勢是否產生變化。本研究同時探討了房價對交通建設資本化的空間擴散，以及至機場捷運站距離對每平方公尺房價的影響。

實證發現在控制房屋特徵、與附近重要建設距離、年固定效果及行政區里固定效果後，實驗組在開通後每平方公尺房價增加 1,888 元，並且在空間擴散模型中，開通效果使 500 公尺內住宅大樓每平方公尺房價增加 3,460 元，800 至 500 公尺內住宅大樓每平方公尺房價則增加 2,915 元。但也發現與機場捷運站距離並不會對住宅房價造成影響，因此認為 A21 環北站不是因為給附近住宅交通便利，而使房價提升，而是作為當地發展經濟的工具，而使附近區域房價提升。

在實施交通建設政策時，應考慮交通建設對當地的影響及交通建設的目的是為當地居民帶來便利性，抑或是對促進當地經濟發展，以免雖然對附近居民影響為正面，但政策目的卻沒有達到。

關鍵詞：桃園捷運、房屋價值、差異中差異特徵價格模型、局部多項式迴歸、交通建設

Abstract

This study examines the impact of transportation infrastructure on nearby property prices using data from residential buildings near the A21 Huanbei Station of the Taoyuan Metro. Data from 2013 to 2022 are utilized, and a Hedonic Difference in Differences model (Hedonic DID model) is employed to investigate whether there is a change in the per square meter property price trend in the treatment group near the MRT station after its opening on March 2, 2017. Local polynomial regression is used to identify the impact range of the airport MRT more accurately, distinguishing between the treatment and control groups.

In addition to the DID model, the study also explores the spatial diffusion of property prices due to transportation infrastructure capitalization and the influence of the distance to the airport MRT station on the per square meter property price. After controlling for housing characteristics, distances to important constructions nearby, year fixed effects, and administrative district fixed effects, the study finds that the per square meter property price in the experimental group increased by 1888 NT dollars after the MRT operating. In the spatial diffusion model, the opening effect resulted in an increase of 3460 NT dollars per square meter for residential buildings within 500 meters and 2915 NT dollars per square meter for those within 500 to 800 meters.

However, it was also found that the distance to the airport MRT station does not have an impact on residential housing prices. Therefore, it is believed that the A21 Huanbei Station does not contribute to the increase in housing prices in the nearby area due to improved transportation convenience. Instead, it is seen as a tool for local economic development, leading to the rise in housing prices in the surrounding region.

When implementing transportation infrastructure policies, the impact of transportation construction on the local area and the purpose of the transportation construction should be considered. The purpose may be to bring convenience to the local residents or to promote local economic development. This is to prevent a situation where the impact on nearby residents is positive, but the policy objectives are not achieved.

Keywords: Taoyuan Metro, property prices, Hedonic DID model, Local polynomial regression, transportation infrastructure

目次



摘要	ii
Abstract	iii
圖次	v
表次	vi
第一章 前言	1
第一節 研究背景與動機	1
第二節 研究目的	1
第二章 文獻回顧	3
第三章 桃園機場捷運介紹及歷史	5
第四章 研究方法與實證數據	8
第一節 局部多式項迴歸模型	8
第二節 差異中差異特徵價格模型	9
第三節 實證資料來源與敘述統計	12
第五章 實證結果與分析	22
第一節 差異中差異特徵價格模型結果	22
第二節 開通效果的空間擴散	26
第三節 與捷運站距離資本化	29
第四節 穩健性測試	31
第六章 結論	34
參考文獻	36

圖次

圖 1 機場捷運路線圖.....	7
圖 2 A21 環北站開通前後每平方公尺房價與至捷運站距離 LPR 關係圖.....	9
圖 3 A21 環北站地圖與實驗組控制組範圍.....	20
圖 4 A21 環北站趨勢圖.....	20
圖 5 A21 環北站 $year_t \times Treat$ 係數圖.....	31

表次



表 1 機場捷運重要事件時間點.....	6
表 2 敘述性統計.....	13
表 3 事件前敘述性統計.....	14
表 4 事件後敘述性統計.....	15
表 5 區域擴散敘述性統計.....	17
表 6 區域擴散事件前敘述性統計.....	18
表 7 區域擴散事件前敘述性統計.....	19
表 8 差異中差異特徵價格模型結果.....	22
表 9 對數差異中差異特徵價格模型結果.....	24
表 10 空間擴散結果.....	26
表 11 對數空間擴散結果.....	27
表 12 距離效果結果.....	29
表 13 安慰劑結果.....	32

第一章 前言



第一節 研究背景與動機

交通建設附近居民會為了交通建設所帶來的好處而願意付出更多成本，因此探討交通建設是否會對附近的房價帶來影響可以評估交通建設的價值，了解附近居民對此建設重視的程度，以及公共資金運用在公共建設的合理性。本研究探討交通建設是否會對附近的房價帶來影響，交通建設可以提供附近區域交通便利性及減少交通堵塞，並增加附近的商業活動，然而交通建設也可能帶來噪音與犯罪。過去的相關研究使用房價交易資料，並以 DID 模型(Difference in Differences model)探討在公共建設開通後，附近房價的趨勢是否產生改變，李春長等(2017)也發現台北信義捷運線通後對附近房價產生積極的效果，並且距離捷運站 300 至 500 公尺內之房屋價格大於 0 至 300 公尺間與 500 至 800 公尺間房屋價格，林孫農(2021)發現在環狀線營運前後，在影響範圍內房屋價格無顯著差異，但房屋價格則顯著上升 0.86 個百分比，Diao et al.(2017)、Keeler & Stephens(2022)發現在交通建設開通後對附近房價產生正面影響，Wagner et al.(2017)研究旅運量較低的輕軌開通對附近房價的影響，發現在開通後對附近房價產生負面影響，表明設立交通建設應審慎考慮其未來所帶來效益與其建造成本，Diao et al.(2017)使用 Rosen(1974)年所提出局部多項式迴歸模型(Local polynomial regression, LPR))確定交通建設的影響範圍以能夠更精確的區分實驗組控制組，並且將實驗組以距離遠近再細分成三組，發現交通建設對實驗組之影響隨分組距離越遠而逐漸減弱。

第二節 研究目的

桃園捷運或稱機場捷運於 2017 年 3 月 2 日正式營運，串連高速鐵路、台灣鐵路以及台北捷運，形成重要交通樞紐，且由桃園國際機場至台北車站僅需 35 分鐘，能舒緩高速公路的車潮，減輕空氣汙染及交通擁擠等社會成本，並有助於帶動沿線



地區的發展。然國內尚無分析對附近房價影響的研究，本研究使用機場捷運 A21 環北站附近住宅大樓的數據，因 A21 環北站在機場捷運開通前後房屋交易資料充足，且附近並沒有新建設的商場或其他交通設施，使本研究能夠更清楚地檢視機場捷運開通後的效果。並以差異中差異特徵價格模型(Hedonic DID model)探討桃園機場捷運開通後附近房價是否因交通便利性而上漲，如果交通建設所帶來的好處大於壞處，則附近房價應該上漲，反之，則應該下跌，Hedonic DID model 可以控制房屋特徵對房價的影響，並且檢視在機場捷運開通後是否對附近房價產生額外的影響。Wagner et al. (2017)、Keeler & Stephens(2022)及 Ghosh et al. (2023)也都使用 Hedonic DID model 衡量交通建設對附近房屋的影響。李春長等(2017)運用差異中差異特徵價格模型檢視台北捷運系統開工後對周邊房價之影響。為了檢視捷運對房價影響的範圍，本研究參考 Diao et al. (2017)，使用的局部多項式迴歸，以更準確地區分實驗組與對照組。

本研究第一章說明研究動機與目的，第二章為文獻回顧，第三章介紹機場捷運歷史，第四章介紹局部多項式迴歸、詫異中差異特徵價格模型以及 A21 環北站附近房屋數據資料，第四章整理實證結果以及使用動態模型與安慰劑檢定以確定實驗組與控制組在開通前房價趨勢一致並符合平行假設，最後歸納研究發現，提出政策建議並總結全文。

第二章 文獻回顧



整理過往研究交通建設對房屋價值的影響的文獻，交通建設所帶來的好處包括增加交通的便利性、刺激經濟活動(Mohammad et al., 2013)等，因此會對附近房屋價格產生正面影響。Diao et al.(2017)研究新加坡新環線開通對私人住宅的影響，發現在 600 公尺內的住宅上升 8.6 個百分比。Billings(2011)則是以北卡羅來納州夏洛特市研究輕軌車站對附近房價的影響，並將房屋類型分為單戶住宅、公寓及商業地產三種，最終發現單戶住宅上升 4%，公寓上升 11.3%，而商業地產則沒有差異，而交通建設對房價的影響也不盡相同。Keeler & Stephens(2022)研究加州洛杉磯黃金線與世博會場線對單戶住宅的影響，並發現在開通後靠近車站的住宅上漲了 3 至 7 個百分比，並且沿線不同社區間住宅資本化存在差異，認為資本化隨收入水平及其他人口統計量不同而有所差異。

但是部分研究也發現交通建設對房價也不全為正面影響，因交通建設所帶來的負面效果，例如噪音(Phillips & Sandler, 2015; Walker, 2016)及犯罪(Bowes & Ihlanfeldt, 2001)、交通堵塞等。Billings(2011)測試步行指定輕軌站對房價影響，在單戶住宅中，對房價影響從原先一般車站的 4%上升至 10%，公寓則從 11%上升至 26%；表明在車站附近交通改善後，交通堵塞對附近負面影響降低，車站對房價的影響也會有正面提升。Wagner et al.(2017)研究美國維吉尼亞州輕軌對住宅房地產銷售價格、成交價格差及上市交易時間的影響，最終發現輕軌帶來負面效果，使 1500 公尺內住宅價格下降約 8 個百分比，成交價格差下降約 2 個百分比，上市交易時間則沒有明顯差異。

此外，在不同地區中，交通建設影響房價的時間點也有差異。Ghosh et al.(2023)研究在新興市場中，交通建設對住宅和商業房地產的銷售和租賃價值影響的程度及時間點差異，發現與已開發國家不同，因開發中國家不確定性高，房地產價值不會受到公告的影響，但只要建設開始，房地產價值和租金價格會反映基礎建設的正面影響，並在完工後有顯著的收益。Pilgram & West (2018)選擇不同時

段的數據資料，發現隨著使用的數據時段越長，距離開工時間越久，則開工資本化效果逐漸降至零。

在數據選擇上，部分文獻使用重複交易房屋數據，以控制不隨時間的住宅固定效果及區域特徵。Pilgram & West (2018)使用房屋重複交易資料測試美國明尼蘇達州明尼亞波利斯地鐵藍線車站半英里內的單戶住宅是否具有溢價，Diao et al.(2017)透過對重複交易房屋數據一階差分，消除不隨時間改變的遺漏變數影響。但Gatzlaff & Haurin(1997)認為使用重複交易房屋數據，可能會在數據選擇上出現偏差，因交易過兩次以上與僅交易過一次之房屋在房屋性質上可能會有所不同。

在選擇實驗組與控制組方面，Ghosh(2022) et al.(2017)使用與實驗組類似的五條道路做為控制組，Pilgram & West (2018)使用了三組不同控制組，並發現當控制組房屋與實驗組愈相似時，交通建設所造成的溢價越小。Wagner et al.(2017)及 Billings(2011)則是使用先前考慮建設的擬議路線附近之房屋作為對照組，除了選擇類似房屋社區做為控制組，也有研究選擇一定距離內之房屋作為實驗組而距離外作為控制組。Diao et al.(2017)選擇距離車站 600 公尺內之私人住宅作為實驗組，而距離車站 600 至 1600 公尺之私人住宅為控制組。Keeler & Stephens(2022)分別使用距離 0.25、0.5 及 0.75 英里內之住宅作為實驗組，並且為了使實驗組控制間有明顯差異及避免房屋相隔一條街卻有實驗組控制組分組不同之情況，使用 0.25 英里作為緩衝區，將距離實驗組 0.25 英里內之住宅資料去除，而 0.5、0.75 及 1 英里至 1.5 英里之住宅為控制組。

由於國內尚無有關桃園捷運對周邊房價影響之論文，本研究除了分析捷運車站周邊房價是否受影響外，也更進一步了解房價上漲可能的原因，以確認桃園捷運周邊房價上漲是由交通便利性所造成，或是捷運所帶來的經濟發展使然。

第三章 桃園機場捷運介紹及歷史



桃園機場捷運全長約 53 公里，其中地下段 10.92 公里，高架段 40.11 公里，北起台北高鐵、台鐵、淡水線與板南縣捷運車站，途經高鐵桃園站、桃園機場第一、第二航廈、中壢火車站，目前通車範圍則至桃園市老街溪站，共有 24 座車站，包含 15 座高架車站，9 座地下車站。桃園捷運營運的行政區範圍涵蓋臺北市、新北市及桃園市等三個行政區，機場機場捷運路線圖詳如圖 1。

桃園機場捷運原為 1996 年起以民間興建營運後轉移模式(Build-operate-transfer, BOT))籌備的中正機場捷運，1998 年由長生國際開發公司取得中正機場捷運 30 年特許經營權，但由於資金周轉及融資問題，使得興建時間一再延期。2002 年 12 月 31 日長生國際開發公司與高鐵局達成終止議約的共識，改為由政府全額出資和招標興建，並合併桃園機場捷運藍線線段建設，由日本丸紅公司得標。「三重站—桃園國際機場—環北站」段於 2006 年 2 月 27 日開工，同年 6 月 26 日，由行政院長蘇貞昌主持機場線工程開工典禮，而「三重站—臺北車站」段則因為台北市政府認為影響市容及安全等問題，興建方式由高架改為地下化，因此延後於同年 9 月 25 日開工，土建工程則於 2007 年 5 月 2 日舉行動土典禮。

表 1 為機場捷運重要事件時間點，桃園市政府於 2009 年 9 月 1 日由交通部指定擔任「台灣桃園國際機場聯外捷運系統建設計畫」之地方主管機關，計畫總經費為 1138.5 億元，並由台北市、新北市及桃園市三市政府共同出資。2010 年 7 月 6 日設立「桃園大眾捷運股份有限公司」負責桃園機場捷運線管理維護之營運機構。桃園機場捷運原定於 2010 年完工，因遭遇原物料價格上漲，導致機場捷運首次延期，後來又於 2009 年 11 月 18 日因機電系統設計延遲提出及施工進度落後，導致第 2 次延期。而 2011 年 5 月 21 日，因丸紅公司與下包廠商糾紛與機電子系統設計進度逾期，導致第三次延期，在 2011 年 9 月 28 日，機場捷運車廂首度在桃園青浦機場亮相，在 2013 年 2 月 21 日，因第 4 次延期，高速鐵路工程局局長朱旭

請辭。於 2015 年 4 月 23 日開放給新聞媒體、立法委員試乘，但因系統整合測試不穩定和號誌系統測試未達合約標準，導致第 5 度及第 6 度延期，預算也增加至 1277 億元，最終於 2017 年 1 月 25 日桃園捷運公司宣布通車計畫，同年 2 月 2 日宣布試營運以及同年 3 月 2 日正式營運。桃園機場捷運通車後，將可串連高鐵台鐵車站及台北捷運，形成重要交通樞紐，且由桃園國際機場至台北車站僅需 35 分鐘，也能舒緩高速公路的車潮，減輕空氣汙染及交通擁擠等社會成本，並有助於帶動沿線地區的發展。

本研究使用 A21 環北站周圍房屋交易資料，A21 環北站周圍涵蓋許多景點及公共設施，包括太平洋 SOGO 百貨中壢店、光明公園、國立中壢高商、中壢夜市及中壢區公所等，為一學區完整且生活機能方便之地區。

表 1 機場捷運通車事件時間點

2003 年 10 月 28 日	交通部函示指定高鐵局為工程建設機構
2004 年 03 月 09 日	中央核定桃園國際機場聯外捷運建設計畫
2006 年 06 月 26 日	行政院長蘇貞昌為機場捷運主持動土典禮
2008 年 02 月 17 日	原物料價格上漲，機場捷運首次延期
2009 年 09 月 01 日	交通部指定桃園市為地方主管機關
2009 年 11 月 18 日	機電系統設計延遲提出及施工進度落後，第 2 次延期
2010 年 07 月 06 日	桃園大眾捷運股份有限公司成立
2012 年 08 月 31 日	承包商機電工程進度落後，第 3 次延期
2013 年 05 月 08 日	因機場捷運 4 度延期，高速鐵路工程局局長朱旭請辭
2014 年 01 月 29 日	機場捷運全面動態測試
2015 年 04 月 23 日	首度開放給新聞媒體、立法委員試乘
2015 年 08 月 28 日	因 IST 系統整合測試不穩定，第 5 度延期
2016 年 03 月 04 日	因號誌系統測試未達合約標準，第 6 次延期

2016年11月04日	機場捷運初勘
2016年12月29日	機場捷運履勘
2017年02月02日	機場捷運試營運
2017年01月25日	交通部核發桃園捷運公司營運許可，並由桃園捷運公司宣布通車營運計畫
2017年03月02日	機場捷運正式通車營運(A1台北車站至A21環北站)

資料來源:桃園捷運



圖 1 機場捷運路線圖

資料來源:Google 地圖

第四章 研究方法與實證數據



本章主要說明本研究使運的實證方法包括局部多項式迴歸模型、差異中差異特徵價格模式，同時整理樣本資料敘述統計。

第一節 局部多項式迴歸模型

使用 DID 研究交通建設對房價影響的文獻中，使用一定距離區分實驗組對照組，而如何決定使用多少距離則因研究而異。Diao et al.(2017)使用距離交通建設 400 公尺區分實驗組與對照組，因為通常 400 公尺被認為是合理的步行距離，但因步行距離在各個地區都不一致，可能會受到各種因素的影響，例如天氣與基礎建設等，並且交通建設附近因可開發土地短缺而造成供應缺乏彈性，將使附近房屋需求增加，因此使用 Linden and Rockoff(2008)所使用的局部多項式迴歸模型(LPR)。LPR 考慮到了非線性資本化效果，並認為這種效果在靠近捷運站時可能會更強，交通建設對房價的影響應隨著到交通建設的距離而下降，並且逐漸降為零。本研究以 R 語言中的 loess 指令使用 LPR 以了解車站對房價的影響範圍，以能夠更精準地以距離區分實驗組與控制組。

本研究在圖 4 中繪製了在桃園機場捷運開通前後，至車站的距離與房價之間的關係圖，x 軸為住宅至最近車站的距離，而 y 軸為住宅每平方公尺價格，紅線為機場捷運開通前車站距離與房價間關係，藍線則為機場捷運開通後車站距離與房價間關係。在捷運站附近，紅線與藍線呈現負斜率趨勢，表示房價隨至捷運站距離越遠而下跌，因捷運所帶來交通便利性隨距離減弱，使房價隨距離而下降，在離捷運站 250 公尺處，開通後住宅大樓每平方公尺價格較開通前高約 18000 元，並且差距隨著離捷運站距離越遠而逐漸縮小，並在 800 公尺附近差距消失，隨後紅線大於藍線，表示在 800 公尺後，開通前房價較開通前房價高。將 800 公尺視作捷運站的影響範圍，為使實驗組與控制組具有差異，使用 200 公尺作為緩衝區，刪除緩



衝區內數據，因此將距離捷運站 700 內住宅大樓視為實驗組，而距離捷運站 900 公尺外住宅則視為控制組，並設立一虛擬變數 treat 區分實驗組對照組，當為 1 時為實驗組，為 0 時為控制組。

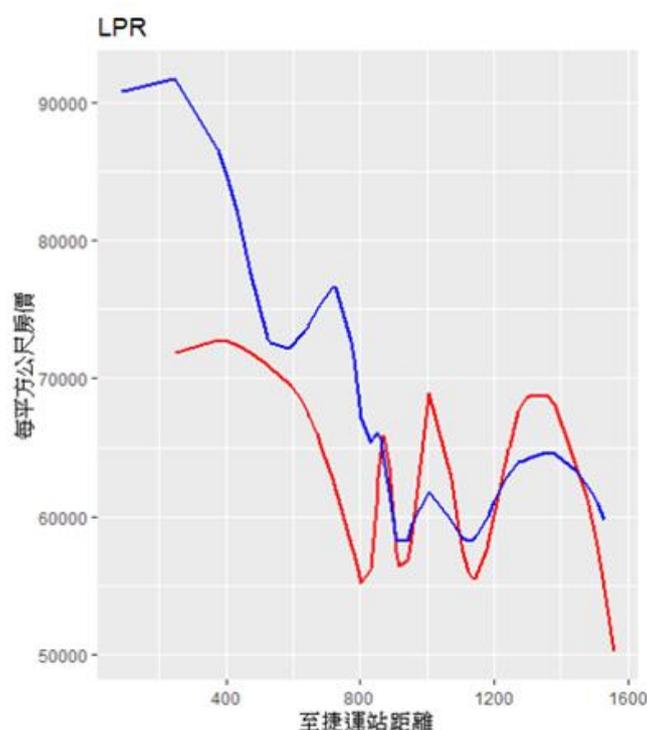


圖 2 A21 環北站開通前後每平方公尺房價與至捷運站距離 LPR 關係圖

第二節 差異中差異價格特徵模型

為了估計捷運站開通後對附近房屋房價的影響，本研究以 R 語言中 `fixest` 套件使用 Hedonic DID model，此方法有助於減輕因可觀察或不可觀察的與捷運站相關位置變數所造成的潛在偏差，使用捷運開通前後的資料有助於檢視因果關係，檢視與捷運站的距離是否被資本化為房價使房價上漲，控制可能會影響到房價的其他變數，像是交易時屋齡年、住宅房間數等，並且也控制時間與空間固定效果，以



減輕遺漏變數的影響。

Hedonic pricing method 是一種常見利用房屋特徵來衡量房屋價值的方法，房屋特徵像是房間數量、面積大小、所在樓層及與附近便利設施的距離等，由 Rosen 在 1974 年所提出，因房屋的各個特徵無法單獨出售，此方法將房屋的各個特徵分解，以了解對於各個特徵消費者願意額外付出的金額，因此可以將房價視為各個房屋特徵與周邊地區設施距離的函數。

DID 模型目的為測試在事件發生後實驗組與對照組之間價格變化的影響，並且控制可能影響到房價的變數，包括房屋性質與附近環境性質等，如果在事件發生後，實驗組與對照組之間價格差異產生變化，則認為此變化應與事件發生有因果關係。

$$Price_{it} = \beta_0 + \beta_1 open + \beta_2 Treat + \beta_3 (open \times Treat) + \beta_4 Feature_{it} + neighborhood_i + income_{jt} + year_t + district_j \quad (1)$$

其中 $Price_{it}$ 表示各住宅每平方公尺價格， $open$ 為一虛擬變數表示交易時間是否在機場捷運開通後，也就是 2017 年 3 月 2 日以後，當交易時間在機場捷運開通後為 1，交易時間在機場捷運開通前則為 0， $Treat$ 為一虛擬變數表示住宅為實驗組或控制組，當住宅為實驗組時為 1，為控制組時為 0， $open \times Treat$ 為交易時間前後虛擬變數與實驗組控制組虛擬變數的交乘項，表示在機場捷運開通後對實驗組所造成的額外效果，也就是資本化的影響，當 β_3 大於零時，表示機場捷運站帶來的好處大於壞處，對附近房價帶來正面影響，而當 β_3 小於零時，表示機場捷運站帶來的壞處大於好處，對附近房價帶來負面影響， $Feature_{it}$ 則是房屋屬性，包含交易時屋齡年、建物移轉總面積平方公尺、主要移轉土地面積平方公尺、住宅房間數、住宅廳數以及住宅衛浴數。

$neighborhood_i$ 則為與當地重要建設的距離，Black(1999) 表明居明願意支付額外費用以距住在更好的學區，Keeler(2022) 及 Wagner(2017) 在模型加入學區變數，以控制了學校品質對房價影響，Song & Knaap(2003) 發現大量商業活動，因噪音等負面因素影響附近住宅安寧，會使附近住宅價格下降，因此本研

究當地重要建設包含學校、百貨公司及夜市，與學校距離變數使用與國立中央大學附屬中壢高級中學的距離，與百貨公司距離變數使用與太平洋 SOGO 百貨中壢店的距離，與夜市距離則使用與中壢夜市的距離。Pilgram & West(2017)在模型中控制人口普查區的收入中位數，並且收入中位數也能反映當地經濟活動及人口組成，因此本研究也在模型中控制收入中位數， $income_t$ 為住宅所在行政區里的收入中位數，使用來自財政部財政資訊中心的綜合所得稅申報初步核定統計專冊資料， $year_t$ 為年固定效果， $district_j$ 則為行政區里區域固定效果，並且使用對行政區里聚類的標準誤。

將式(1)中應變數從單價元平方公尺改為對數單價元平方公尺，如式(2)可以探討自變數對每平方公尺百分比的影響。

$$\ln(\text{Price}_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \text{open} + \beta_2 \text{Treat} + \beta_3 (\text{open} \times \text{Treat}) + \beta_4 \text{Feature}_{it} + \text{neighborhood}_i + \text{income}_t + \text{year}_t + \text{district}_j \quad (2)$$

其中 $\ln(\text{Price}_{it})$ 表示對各住宅每平方公尺價格取對數，其餘變數則與式(1)相同。

為了探討開通效果的空間擴散，將環北站數據分為距離捷運站 500 公尺以內、500 至 800 公尺以及 800 公尺至 1600 公尺三個區域，因此修改如下式

$$\text{Price}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{open} + \beta_2 \text{Treat500} + \beta_3 \text{Treat800} + \beta_4 (\text{open} \times \text{Treat500}) + \beta_5 (\text{open} \times \text{Treat800}) + \beta_6 \text{Feature}_{it} + \beta_7 \text{neighborhood}_i + \beta_8 \text{income}_t + \text{year}_t + \text{district}_j \quad (3)$$

其中變數Treat500為表示住宅是否在距離捷運站 500 公尺以內虛擬變數，如果在變數 500 公尺則為 1，其餘則為 0，Treat800為表示住宅是否在距離捷運站 500 至 800 公尺以內虛擬變數，如果在變數 500 至 800 公尺則為 1，其餘則為 0。

將式(3)中應變數從單價元平方公尺改為對數單價元平方公尺，以探討自變數對每平方公尺百分比的影響，因此改為下式：

$$\ln(\text{Price}_{it}) = \beta_0 + \beta_1 \text{open} + \beta_2 \text{Treat500} + \beta_3 \text{Treat800} + \beta_4 (\text{open} \times \text{Treat500}) + \beta_5 (\text{open} \times \text{Treat800}) + \beta_6 \text{Feature}_{it} + \beta_7 \text{neighborhood}_i +$$



$$\beta_8 income_t + year_t + district_j \quad (4)$$

Billings(2011)認為需要同時估計車站距離與房價之關係和附近社區整體的房價趨勢，才能確定輕軌交通對房價之影響，並以北卡羅來納州夏洛特市為例，最終發現輕軌對距離 1 英里內出售的單戶住宅影響為 4%，公寓則為 11.3%，但沒有對商業房地產有影響，而價格也沒有受到與車站的距離影響，因此輕軌被認為是對特定地區的經濟發展工具，展現出政府對地區的重視程度而使房價上漲，而不是因為交通便利造成房價上漲，因更改模型設定為使用事件虛擬變數與至捷運站距離的交乘項，以估計至捷運站距離對房價的額外效果。修如下式：

$$Price_{it} = \beta_0 + \beta_1 open + \beta_2 distance + \beta_3 (open \times distance) + \beta_4 Feature_{it} + neighborhood_i + income_t + year_t + district_j \quad (5)$$

第三節 實證資料來源與敘述統計

本研究資料為指導教授許耀文所建立的不動產數據資料庫，其資料來源包括內政部時價登錄，使用於 2013 至 2022 年的資料，數據變數包括房屋門牌地址、經緯度、都市使用分區、交易日期、建物型態、交易完成日期、建物移轉面積、建物流局、建物屋齡、建物總價及建物每平方公尺價格等。使用住宅及 A21 環北站經緯度，找出住宅與 A21 環北站之距離，並設為距離變數 *distance*。此外，除了將資料缺失值刪除以外，也將資料依照各年度將離群值刪除，並且將非正常交易資料刪除，因交易價格可能不為正常市價，例如：僅車位交易及親屬間交易等。

本研究使用 A21 環北站 1.6 公里以內房屋住宅資料，為使資料較具代表性及一致，將資料限縮至建物型態為有車位之住宅大樓(11 層含以上有電梯)且都市土地使用分區為住宅區。

圖 2 為環北站附近地圖，藍圈為距離捷運站 1600 公尺，黑圈為距離捷運站 900 公尺，紅圈為距離捷運站 700 公尺，因此藍圈至黑圈範圍為控制組，黑圈至



紅圈為 200 公尺緩衝區，紅區內則為實驗組。

在表 2 中呈現了 A21 環北站住宅大樓在實驗組與對照組在性質上的差異，實驗組不論是每平方公尺房價、交易時屋齡年、建物移轉總面積平方公尺、總價、建物現況格局-房、建物現況格局-衛上都大於控制組，因此實驗組在房屋格局上比控制組來的大，但在主要移轉土地面積平方公尺上，控制組則大於實驗組，這也反映在住宅總樓層數中，實驗組較控制組高。表中指出實驗組控制組可觀察性質之間的差異，因此在後續也將這些住宅特徵變數加入模型中。

表 2 敘述性統計

	A21 環北站			
	Control -Mean N=1324	Treat- Mean N=542	Control- S. D	Treat- S. D
單價(元/平方公尺)	60795.66	76757.68	10138.97	16451.89
交易時屋齡(年)	4.76	12.14	6.30	9.40
建物移轉總面積(平方公尺)	166.40	176.41	45.74	54.67
總價(元)	9722488	12773300	3507158	4373485
主要移轉土地面積(平方公尺)	24.61	19.39	8.28	7.26
建物現況格局-房	2.85	3.06	0.75	0.86
建物現況格局-廳	1.92	1.91	0.37	0.34
建物現況格局-衛	1.76	1.86	0.55	0.55
里收入中位數(千元)	623.62	744.73	86.40	203.49
與百貨公司距離(公尺)	1139.46	432.93	220.16	243.52
與學校距離(公尺)	1514.77	742.35	633.54	298.29
與夜市距離(公尺)	1549.68	819.95	638.71	246.09
建物總樓層數	13.19	15.14	1.22	2.92

資料來源:不動產數據資料庫(許耀文)

在表 3 及表 4 中，呈現機場捷運開通前後實驗組與控制組在變數上之差異，在控制組，每平方公尺房價在開通前平均為 61,383 元，在開通後則為 61,311 元，沒有明顯的上升或下降。而在實驗組中，每平方公尺房價在開通前平均為 70,134 元，在開通後則上升至 79,977 元，有明顯的上升，並且控制組交易時屋

齡年在開通前平均為 2.9 年，開通後則上升至 8.19 年。



表 3 事件前敘述性統計

	A21 環北站(開通前)			
	Control -Mean N=778	Treat- Mean N=169	Control- S. D	Treat- S. D
單價(元/平方公尺)	61383.73	70068.06	10364.26	11950.88
交易時屋齡(年)	2.90	13.28	5.02	7.28
建物移轉總面積(平方公尺)	168.94	178.96	46.53	67.25
總價(元)	9858207	12554120	3596591	5716825
主要移轉土地面積(平方公尺)	24.29	17.12	8.29	6.65
建物現況格局-房	2.82	3.09	0.80	0.90
建物現況格局-廳	1.90	1.83	0.42	0.41
建物現況格局-衛	1.74	1.93	0.57	0.61
里收入中位數(千元)	653.72	867.79	48.38	149.14
與百貨公司距離(公尺)	1147.66	393.12	218.24	279.06
與學校距離(公尺)	1468.19	792.07	626.47	310.19
與夜市距離(公尺)	1514.43	856.82	630.82	251.99
建物總樓層數	13.27	15.69	1.34	2.41

資料來源：不動產數據資料庫(許耀文)

表 4 事件後敘述性統計



	A21 環北站(開通後)			
	Control- Mean N=546	Treat- Mean N=373	Control- S. D	Treat- S. D
單價(元/平方公尺)	59957.73	79788.64	9757.28	17308.54
交易時屋齡(年)	7.40	11.62	6.97	10.18
建物移轉總面積(平方公尺)	162.79	175.26	44.39	47.95
總價(元)	9529101	12872610	3369453	3609099
主要移轉土地面積(平方公尺)	25.06	20.43	8.26	7.29
建物現況格局-房	2.88	3.04	0.68	0.84
建物現況格局-廳	1.94	1.95	0.28	0.29
建物現況格局-衛	1.79	1.83	0.51	0.53
里收入中位數(千元)	580.75	688.97	107.94	200.44
與百貨公司距離(公尺)	1127.78	450.96	222.55	223.67
與學校距離(公尺)	1581.15	719.82	638.20	290.37
與夜市距離(公尺)	1599.92	803.25	647.05	241.86
建物總樓層數	13.08	14.88	1.01	3.09

資料來源：不動產數據資料庫(許耀文)



在表 5 中，將數據資料分為 500 以內、500 至 800 公尺及 800 至 1600 公尺三個區域並呈現敘述性統計，可以發現 500 公尺以內每平方公尺房價最高，其次為 500 至 800 公尺，最後則為 800 至 1600 公尺，在表 6 中，呈現機場捷運開通以前三個區域的敘述性統計，在表 7 中則呈現機場捷運開通以後三個區域的敘述性統計，在區域 500 公尺內，每平方公尺房價開通前為 74569.91 元，開通後則為 87753.78 元，上漲幅度為約 17.6 個百分比，在區域 500 至 800 公尺，每平方公尺房價開通前為 68548.39 元，開通後則為 74133.98 元，上漲幅度為約 8.14 個百分比，而 800 至 1600 公尺區域，每平方公尺房價開通前為 60743.66 元，開通後則為 60922.66 元，上漲幅度只有約為 0.2 個百分比。

在圖 2 中，描述實驗組控制組每平方公尺房價的趨勢，如同表 2，在開通前，實驗組房價就已經高於控制組，並且在 2017 年以後實驗組房價開始與對照組產生更大的差距，而在 2017 年前實驗組與對照組也都有相似的趨勢以符合平行假設。

表 5 區域擴散敘述性統計

	A21 環北站					
	500 公尺 以內 -Mean N=263	500 至 800 公尺 -Mean N=373	800 至 1600 公尺 -Mean N=2126	500 公 尺以內 -S. D	500 至 800 公尺 -S. D	800 至 1600 公尺 -S. D
單價(元/平方公尺)	85046.82	71887.76	60823.14	15636.56	16585.38	10133.90
交易時屋齡(年)	8.03	14.29	4.42	8.63	9.48	5.58
建物移轉總面積(平方公尺)	176.92	175.87	161.64	56.16	54.09	46.26
總價(元)	13705450	12076280	9513633	4008251	4544376	3416575
主要移轉土地面積(平方公尺)	21.43	17.73	21.87	8.18	5.88	8.69
建物現況格局-房	3.03	3.02	2.84	0.91	0.86	0.71
建物現況格局-廳	1.94	1.85	1.91	0.30	0.40	0.35
建物現況格局-衛	1.88	1.83	1.75	0.60	0.53	0.53
里收入中位數(千元)	729.64	718.30	623.02	225.49	174.31	89.66
與百貨公司距離(公尺)	414.78	441.61	1116.06	174.36	297.47	210.93
與學校距離(公尺)	780.51	775.87	1369.07	227.59	372.80	675.21
與夜市距離(公尺)	864.32	838.03	1445.57	183.54	302.20	647.87
建物總樓層數	15.23	15.45	13.80	3.90	2.03	1.63

資料來源:不動產數據資料庫(許耀文)

表 6 區域擴散事件前敘述性統計

	A21 環北站(開通前)					
	500 公尺 以內 -Mean N=54	500 至 800 公尺 -Mean N=150	800 至 1600 公尺 -Mean N=1182	500 公 尺以內 -S. D	500 至 800 公尺 -S. D	800 至 1600 公尺 -S. D
單價(元/平方公尺)	74569.91	68548.39	60743.66	11734.57	13956.45	9879.58
交易時屋齡(年)	13.52	12.94	2.74	4.91	8.61	4.40
建物移轉總面積(平方公尺)	188.67	178.11	164.15	68.58	68.10	45.58
總價(元)	14153780	11986800	9505376	5925942	5491163	3208100
主要移轉土地面積(平方公尺)	17.54	17.04	22.10	8.13	6.23	8.79
建物現況格局-房	3.33	3.03	2.84	1.03	0.84	0.74
建物現況格局-廳	1.83	1.83	1.88	0.38	0.41	0.40
建物現況格局-衛	2.13	1.87	1.75	0.65	0.58	0.54
里收入中位數(千元)	976.17	780.95	660.10	60.22	149.03	48.77
與百貨公司距離(公尺)	277.75	447.57	1135.99	121.97	326.85	179.68
與學校距離(公尺)	952.02	752.51	1352.03	94.33	362.10	665.68
與夜市距離(公尺)	998.75	819.48	1435.19	71.77	283.68	640.94
建物總樓層數	16.87	15.88	13.66	3.16	2.52	1.39

資料來源:不動產數據資料庫(許耀文)

表 7 區域擴散事件後敘述性統計

	A21 環北站(開通後)					
	500 公尺 以內 -Mean N=209	500 至 800 公尺 -Mean N=223	800 至 1600 公尺 -Mean N=944	500 公 尺以內 -S. D	500 至 800 公尺 -S. D	800 至 1600 公尺 -S. D
單價(元/平方公尺)	87753.78	74133.98	60922.66	15395.83	17821.36	10448.04
交易時屋齡(年)	6.61	15.19	6.53	8.82	9.94	6.15
建物移轉總面積(平方公尺)	173.88	174.37	158.50	52.24	42.23	46.94
總價(元)	13589620	12136470	9523972	3350132	3789220	3662625
主要移轉土地面積(平方公尺)	22.44	18.19	21.58	7.90	5.60	8.55
建物現況格局-房	2.96	3.01	2.84	0.86	0.88	0.66
建物現況格局-廳	1.97	1.87	1.94	0.28	0.39	0.27
建物現況格局-衛	1.82	1.80	1.75	0.57	0.50	0.51
里收入中位數(千元)	665.94	676.16	576.60	208.00	177.68	106.09
與百貨公司距離(公尺)	450.19	437.59	1091.10	168.43	276.65	242.30
與學校距離(公尺)	736.19	791.58	1390.39	231.01	379.82	686.70
與夜市距離(公尺)	829.59	850.51	1458.57	187.66	314.05	656.56
建物總樓層數	14.80	15.16	13.97	3.96	1.55	1.88

資料來源:不動產數據資料庫(許耀文)

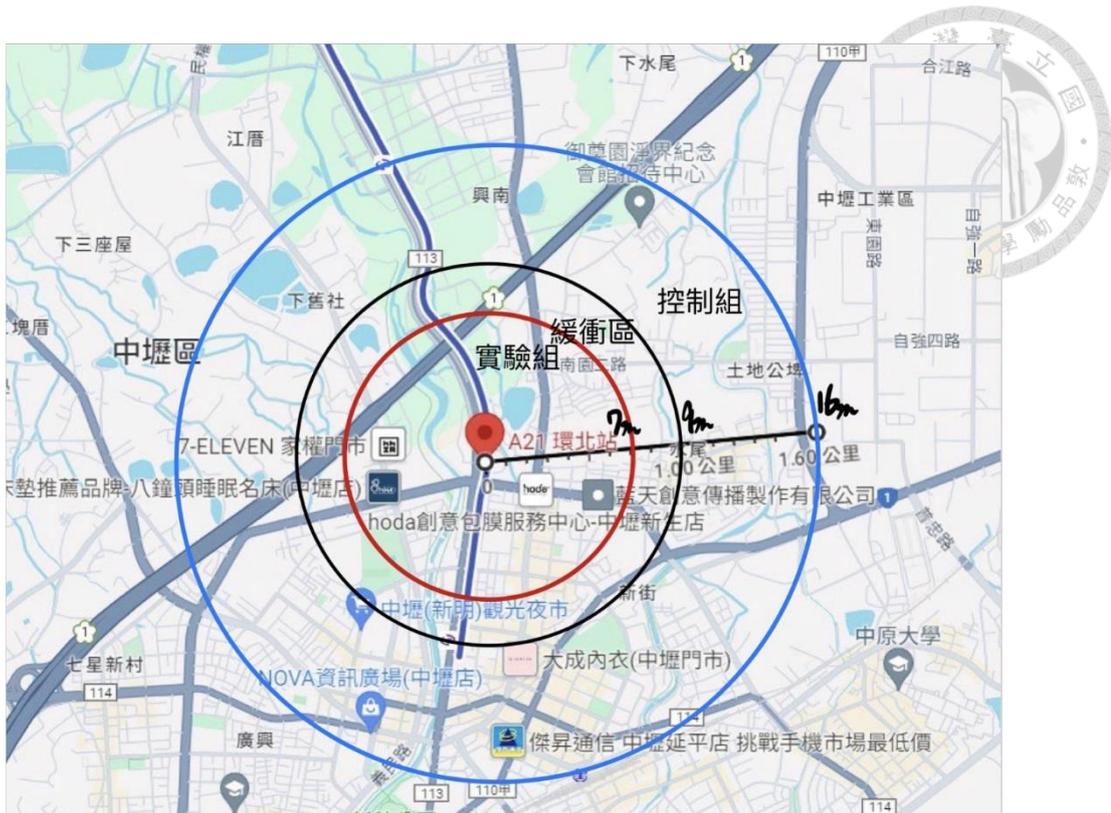


圖 3 A21 環北站地圖與實驗組控制組範圍
資料來源:Google 地圖

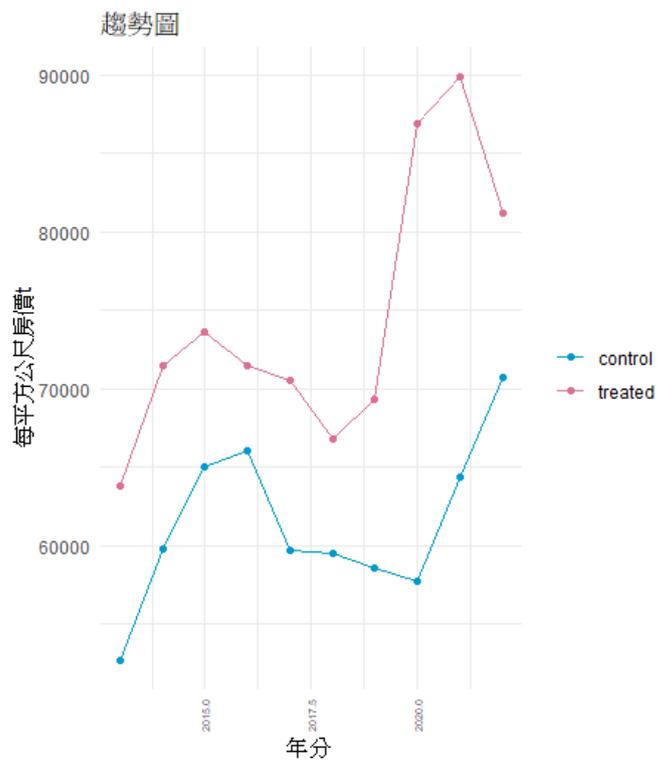


圖 4 A21 環北站趨勢圖

第五章 實證結果與分析



第一節 差異中差異特徵價格模型結果

運用 Hedonic DID model 將環北站 A21 的結果整理於表 8，其中模型一為式 (1) 但去除變數 $neighborhood_i$ 及區域固定效果，模型二為式 (1) 去除變數 $neighborhood_i$ ，模型三則為式 (1)。

在表 8 中，模型一表明在機場捷運開通後每平方公尺價格上升約 3,864 元，並且在模型二加入區域固定效果後，開通效果變為上升約 2,472 元，而模型三中再加入與百貨公司、學校及夜市距離後，開通效果則為上升約 1,888.112 元，而顯著度逐漸下降。交易時屋齡年負顯著，因屋齡越大，房屋折舊使房價越低，與預期相同。在模型三中，平均交易時屋齡年多一年會使每平方公尺房價下降約 485 元，與百貨公司距離在 90%信心水準下負顯著，平均每距離百貨公司多 1 公尺會使單價元平方公尺下降約 9.5 元，表示對附近居民而言，百貨公司可以帶來好處，因為百貨公司能吸引商家進駐周邊區域，提升生活機能，而與夜市距離為正顯著，平均每距離夜市多 1 公尺會使單價元平方公尺上升約 56 元，表示夜市對附近居民帶來負面影響，因夜市可能會有油煙與噪音，因此也符合預期。

Simlai (2014) 認為，房屋總價格會隨著規模的增加而增加，但隨著規模的進一步增加，這種趨勢將會減緩，房屋面積的邊際替代率和支付意願將會下降。本研究應變數為每平方公尺房價，建物移轉總面積平方公尺係數在各模型中都為負數且顯著，在模型三中約為 -267，表示平均房屋每增加 1 平方公尺將使每平方公尺房價下降 267，也呈現出隨著房屋面積增加，房屋的支付意願將會下降，與 Simlai (2014) 相同。



表 8 差異中差異特徵價格模型結果

單價(元/平方公尺)	A21 環北站		
	1	2	3
open*Treat	3864.713*** (1116.123)	2472.489** (916.385)	1888.112* (1090.161)
open	-359.612 (928.368)	609.047 (745.181)	269.185 (921.531)
Treat	8044.302*** (1961.423)	4245.255*** (1412.116)	615.349 (2407.803)
交易時屋齡年	-398.789*** (68.959)	-568.768*** (70.797)	-484.918*** (65.859)
建物移轉總面積平方公尺	-294.220*** (11.881)	-262.755*** (9.941)	-267.069*** (12.674)
總價	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)
主要移轉土地面積平方公尺	160.261** (71.069)	103.730 (64.677)	95.374* (50.044)
建物現況格局-房	44.439 (443.206)	390.950 (312.345)	443.203* (252.003)
建物現況格局-廳	559.776 (745.866)	858.903 (743.732)	1058.764 (726.887)
建物現況格局-衛	-1545.908*** (531.119)	-1514.674*** (471.421)	-1645.668*** (426.068)
里收入中位數	-11.053 (6.951)	-43.647* (21.481)	-50.695** (19.296)
與百貨公司距離			-9.586* (4.997)
與學校距離			-41.342 (25.354)
與夜市距離			56.118** (25.266)
Year FE	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	No	Yes	Yes
樣本數	1866	1866	1866
Adjusted R-squared	0.901	0.928	0.932

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01



根據式(2)應變數從單價元平方公尺改為對數單價元平方公尺，估計結果彙整如表 9。表中數據為各自變數對每平方公尺房價百分比影響，因此對許多房價影響幅度不大的自變數係數為 0，開通效果顯著度較表 8 低。模型一中，在信心水準 90 個百分比下顯著，係數為 0.038，模型二中，在信心水準 90 個百分比下顯著，係數為 0.024，而模型三則不顯著，並且平均交易時屋齡年每多一年會使每平方公尺房價下降 0.6 至 0.9 個百分比，建物移轉總面積平方公尺則平均每多一平方公尺將使每平方公尺房價下降 0.4 至 0.5 個百分比。

表 9 對數差異中差異特徵價格模型結果

對數單價(元/平方公尺)	A21 環北站		
	1	2	3
open*Treat	0.038* (0.018)	0.024* (0.014)	0.019 (0.018)
open	-0.006 (0.015)	0.009 (0.012)	0.006 (0.012)
Treat	0.102*** (0.027)	0.065** (0.023)	0.030 (0.033)
交易時屋齡年	-0.006*** (0.001)	-0.009*** (0.001)	-0.008*** (0.002)
建物移轉總面積 平方公尺	-0.005*** (0.000)	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)
總價	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
主要移轉土地面積 平方公尺	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)	0.002 (0.001)
建物現況格局-房	0.001 (0.007)	0.007 (0.005)	0.008* (0.004)
建物現況格局-廳	0.008 (0.013)	0.016 (0.013)	0.018 (0.013)
建物現況格局-衛	-0.024** (0.010)	-0.023** (0.009)	-0.024*** (0.008)
里收入中位數	0.000 (0.000)	-0.001* (0.000)	-0.001** (0.000)
與百貨公司距離			0.000 (0.000)
與學校距離			0.000 (0.000)
與夜市距離			0.001 (0.000)
Year FE	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	No	Yes	Yes
樣本數	1866	1866	1866
Adjusted R-squared	0.887	0.921	0.922

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01



第二節 開通效果的空間擴散

根據式(3)估計結果整理於表 10。在模型三加入至百貨公司、學校及夜市距離後，變數 Treat500 及變數 Treat800 變為不顯著，表示百貨公司、學校及夜市都對區域 500 公尺和區域 500 至 800 公尺房價造成影響。

區域 500 公尺以內及區域 500 至 800 公尺的開通效果都變得更顯著，三個模型中，區域 500 公尺以內的開通效果都大於區域 500 至 800 公尺，在模型三中區域 500 開通效果使每平方公尺房價上升 3,460 元，而區域 500 至 800 公尺開通效果使每平方公尺房價上升 2,915 元，結果與使用 LPR 估計的圖形一致，表示開通效果隨著與捷運站的距離而逐漸下降。

運用將應變數取對數的式(4)，估計結果如表 11。如同表 13，區域 500 公尺以內的開通效果都大於區域 500 至 800 公尺，在模型三中，區域 500 開通效果使每平方公尺房價相對於區域 800 至 1600 公尺高出 4.1 個百分比，而區域 500 至 800 公尺開通效果則使每平方公尺房價相對於區域 800 至 1600 公尺高出 3.8 個百分比。

表 10 空間擴散結果

單價(元/平方公尺)	A21 環北站		
	1	2	3
open* Treat500	5068.687*** (1634.668)	4198.491** (1726.969)	3460.271** (1463.509)
open* Treat800	3731.137*** (873.351)	2861.978*** (814.409)	2915.302*** (950.602)
open	-284.767 (642.816)	266.151 (544.230)	28.115 (636.193)
Treat500	7471.218*** (2188.643)	4379.712*** (1349.913)	1174.054 (1503.674)
Treat800	6001.852** (2349.665)	3610.649*** (1116.047)	1081.401 (1386.672)
交易時屋齡年	-359.649*** (71.092)	-549.300*** (103.049)	-508.127*** (117.953)
建物移轉總面積平方公尺	-307.905*** (16.656)	-268.791*** (19.411)	-271.156*** (22.219)
總價	0.005*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)
主要移轉土地面積平方公尺	40.337 (65.560)	71.140 (47.850)	75.063 (48.695)
建物現況格局-房	288.211 (480.792)	546.408* (262.047)	576.798** (265.942)
建物現況格局-廳	28.329 (612.137)	293.776 (675.372)	330.243 (646.411)
建物現況格局-衛	-1314.521** (518.860)	-1100.450** (481.876)	-1134.008** (456.553)
里收入中位數	-14.593** (5.928)	-40.761*** (12.895)	-42.266*** (12.942)
與百貨公司距離			-8.746* (4.743)
與學校距離			-32.579 (21.134)
與夜市距離			43.409** (19.940)
Year FE	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	No	Yes	Yes
樣本數	2762	2762	2762
Adjusted R-squared	0.904	0.93	0.931

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

表 11 對數空間擴散結果

對數單價(元/平方公尺)	A21 環北站		
	1	2	3
open* Treat500	0.061*** (0.019)	0.050** (0.021)	0.041** (0.018)
open* Treat800	0.045*** (0.015)	0.036** (0.013)	0.038** (0.014)
open	-0.009 (0.011)	0.002 (0.008)	-0.002 (0.009)
Treat500	0.067* (0.034)	0.031 (0.020)	-0.018 (0.020)
Treat800	0.073** (0.031)	0.050** (0.018)	0.011 (0.021)
交易時屋齡年	-0.006*** (0.001)	-0.009*** (0.001)	-0.008*** (0.002)
建物移轉總面積平方公尺	-0.005*** (0.000)	-0.004*** (0.000)	-0.004*** (0.000)
總價	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)	0.000*** (0.000)
主要移轉土地面積平方公尺	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)	0.001 (0.001)
建物現況格局-房	0.006 (0.007)	0.010** (0.005)	0.010** (0.004)
建物現況格局-廳	-0.001 (0.010)	0.006 (0.011)	0.007 (0.010)
建物現況格局-衛	-0.019** (0.009)	-0.017** (0.008)	-0.018** (0.007)
里收入中位數	0.000 (0.000)	-0.001** (0.000)	-0.001** (0.000)
與百貨公司距離			0.000* (0.000)
與學校距離			-0.001* (0.000)
與夜市距離			0.001** (0.000)
Year FE	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	No	Yes	Yes
樣本數	2762	2762	2762
Adjusted R-squared	0.894	0.922	0.924

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01



第三節 與捷運站距離資本化

根據式(5)估計結果呈現於表 12。由表中數據可知， $open \times distance$ 係數在各模型下都不顯著，因此本研究認為機場捷運開通後，交通便利性對環北站的影響則不明顯。

表 10 各模型 $open \times Treat$ 係數都為顯著，表示在環北站離捷運站 700 公尺區域有證據顯示具有正面的開通效果，但在表 10 各模型 $open \times distance$ 係數都為不顯著，表示捷運站距離卻沒有為房價帶來額外價值，因此本研究認為環北站機捷開通展現出政府對於當地地區的重視，而使附近區域房價提升，而不是因交通便利使房價提升。

在表 12 各模型 $open \times Treat500$ 係數及 $open \times Treat800$ 中係數都為顯著，並且 $open \times Treat500$ 係數也都大於 $open \times Treat800$ 係數，因此發現環北站在空間擴散中有正向且積極的空間擴散效果，並且隨著距離而下降，因此數據資料如先前分成 500 公尺以內、500 至 800 公尺以及 800 公尺至 1600 公尺三個區域，並使用等式 5 以檢定當地是否因機場捷運開通所帶來的交通便利而使房價上漲。在表 7 第 1 行中使用了全部的數據資料，也就是距離捷運站 0 至 1600 公尺數據資料，第 2 行中僅使用 500 公尺以內數據資料，第 3 行中僅使用 500 至 800 公尺數據資料，第 4 行中則是使用 800 公尺以內數據資料，由表中可知，不管使用任何範圍的數據資料， $open \times distance$ 係數都為不顯著，因此能更確定環北站不是因交通便利，而使房價提升，更有證據支持機場捷運開通展現出政府對於當地地區的重視，而使附近區域房價提升。

表 12 距離效果結果

	A21 環北站			
	1(1600 公尺以內)	2(500 公尺以內)	3(500 至 800 公尺)	4(800 公尺以內)
open*distance	-0.280 (2.945)	-7.505 (5.622)	-2.676 (4.615)	4.955 (6.181)
distance	1.662 (4.595)	-770.617 (5464939.629)	10.127 (8.981)	6.733* (3.250)
open	1124.124 (2944.583)	4130.589 (2383.771)	4158.748 (4476.686)	-1023.332 (3486.383)
交易時屋齡年	-496.912*** (102.867)	-2102.800** (526.545)	-864.000*** (91.082)	-635.208*** (163.126)
建物移轉總面積平方公尺	-271.887*** (21.965)	-255.606*** (10.562)	-293.396*** (23.254)	-266.699*** (10.720)
總價	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)
主要移轉土地面積平方公尺	93.909** (42.014)	-75.207 (71.874)	-22.269 (175.278)	71.817 (40.003)
建物現況格局-房	627.279** (278.551)	-92.285 (67.996)	1663.742** (490.769)	832.004*** (208.607)
建物現況格局-廳	334.199 (682.387)	2095.989** (587.856)	-348.022 (1145.687)	587.491 (1010.266)
建物現況格局-衛	-1245.659*** (422.626)	-939.861 (1618.566)	-1262.928 (1352.054)	-1669.372 (1034.473)
里收入中位數	-41.070*** (13.364)	-155.105 (89.237)	-33.508 (22.547)	-38.514* (17.629)
與百貨公司距離	-15.458** (5.497)	-1096.002 (12608849.684)	65.046** (20.168)	-16.667 (8.995)
與學校距離	-53.830* (26.892)	-5142.954 (51193768.855)	-139.800** (48.453)	-88.375** (27.235)
與夜市距離	69.223** (26.503)	4258.068 (61578805.804)	103.876 (58.236)	100.448*** (22.730)
Year FE	Yes	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	Yes	Yes	Yes	Yes
樣本數	2762	263	373	636
R-squared	0.93	0.963	0.932	0.939
Adjusted R-squared	0.929	0.959	0.926	0.937

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01



第四節 穩健性測試

在 DID 模型中假設實驗組與對照組在事件發生前趨勢一致，如果實際上事件沒有發生，那實驗組與對照組之間的趨勢差異都不會發生改變，並且在事件發生後實驗組與對照組趨勢才產生差異。如果實驗組對照組在時間發生前趨勢就已經產生差異，對於事件的因果關係則會減弱，因此使用動態模型檢視實驗組對照組是否在事件前具有平行假設。

動態模型

$$\text{Price}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{year}_t + \beta_2 \text{Treat} + \beta_3 (\text{year}_t \times \text{Treat}) + \beta_4 \text{Feature}_{it} + \text{neighborhood}_i + \text{income}_t + \text{district}_j$$

其中 year_t 為年份虛擬變數，從 2014 年至 2022 年，總共為 8 個虛擬變數，當在當年時為 1，其餘則為 0， $\text{year}_t \times \text{Treat}$ 則為每個年份虛擬變數與實驗組對照組織虛擬變數交乘項，允許實驗組對照組在時間趨勢上不同，每個時間段的效果有所不同，也因此可以看到在事件後過一段時間後才出現的效果以及效果逐漸淡出之情況，因此主要關注係數 β_3 是否為 0，事件發生前， β_3 不為 0 時，表示當年實驗組對照組具有差異，不符合平行假設，而事件發生前， β_3 都為 0 時，表示當年實驗組對照組時間趨勢一致，符合平行假設。

圖中黑點為各年度與實驗組對照組虛擬變數交乘項之係數，也就是 β_3 ，而黑點上下兩條線為 95% 信賴區間範圍，可看出環北站在 2017 年以前 β_3 都不顯著，表示機場捷運開通前實驗組與控制組房價趨勢差異不大，符合平行假設，而在 2017 年以後 β_3 95% 信賴區間範圍才有上升的趨勢，表示 2017 年以後機場捷運對房價效果有跡象實驗組大於控制組，但也為不顯著。

除了使用動態模型測試平行假設外，本研究也使用 DID 安慰劑測試檢定平行假設，首先刪除在原先捷運開通後數據，僅使用捷運開通前 947 筆交易數據，並透過加入一虛假事件，以測試結果是否穩健，透過設立一虛擬變數 fakeopen ，將虛擬事件設定在機場捷運開通日前一年，因此當交易時間在 2016 年 3 月 2 日前



時為 0，而在 2016 年 3 月 2 日後時則為 1。

表 13 各模型中 $fakeopen \times Treat$ 係數都不顯著，表示在虛擬事件發生後，對附近房價沒有額外效果，因 $fakeopen$ 為一虛假事件虛擬變數，因此符合平行假設。

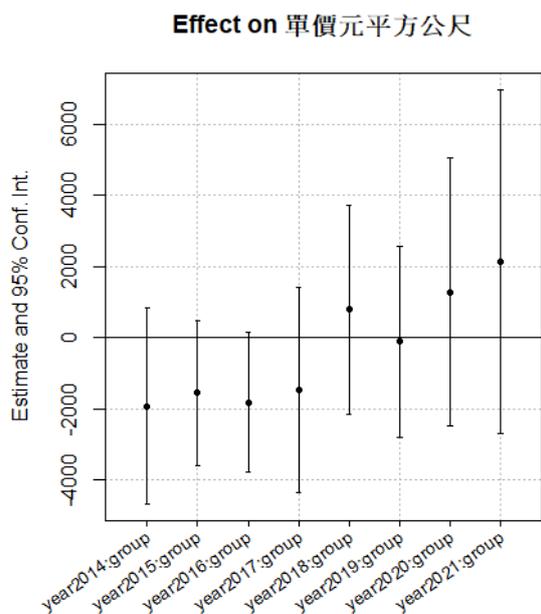


圖 5 A21 環北站 $year_t \times Treat$ 係數圖

表 13 穩健性測試結果

A21 環北站			
	1	2	3
fakeopen*Treat	795.985 (994.168)	52.568 (746.398)	-56.101 (838.143)
Treat	9495.153** (3408.000)	5511.313*** (1816.461)	4889.367 (3718.331)
fakeopen	-2092.343 (2173.693)	-291.646 (1284.016)	-512.216 (1310.454)
交易時屋齡年	-352.122*** (70.074)	-516.006*** (63.687)	-447.114*** (117.090)
建物移轉總面積 平方公尺	-289.395*** (16.546)	-262.403*** (24.239)	-265.224*** (23.119)
總價	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)	0.004*** (0.000)
主要移轉土地面 積平方公尺	183.408** (79.787)	118.818 (75.201)	149.113 (97.640)
建物現況格局-房	388.638 (432.176)	543.001 (504.297)	509.351 (471.748)
建物現況格局-廳	131.276 (817.648)	935.099 (656.989)	1166.457* (653.443)
建物現況格局-衛	-1900.856** (883.437)	-1501.469* (819.143)	-1597.834* (759.539)
里收入中位數	-18.544 (11.900)	-61.943*** (14.577)	-59.922*** (12.398)
與百貨公司距離			-0.034 (8.392)
與學校距離			-32.714* (17.397)
與夜市距離			30.982* (15.809)
Year FE	Yes	Yes	Yes
行政區里 FE	No	Yes	Yes
樣本數	947	947	947
R-squared	0.852	0.922	0.923
Adjusted R-squared	0.85	0.919	0.921

說明：括弧內為估計的標準誤。* p < 0.1, ** p < 0.05, *** p < 0.01

第六章 結論



本研究使用 A21 環北站附近住宅大樓的數據並以 Hedonic DID model 檢查桃園捷運開通後附近房價是否因交通便利性而上漲。實證過程先使用局部多項式迴歸模型發現機場捷運 A21 環北站對附近 800 公尺內住宅大樓每平方公尺房價產生影響。根據前述發現，本研究將距離捷運站 700 以內住宅大樓視為實驗組，採用 200 公尺為緩衝區，900 至 1600 公尺內住宅大樓則為控制組，使用 Hedonic DID 模型以探討實驗組對照組在開通後每平方公尺房價是否產生差異。

在控制房屋特徵、與當地重要設施的距離後以及年份與行政區里的固定效果後，實驗組在機場捷運開通後較控制組每平方公尺房價多 1,888.12 元，再將數據資料區分為 500 公尺以內、500 至 800 公尺以及 800 至 1600 公尺以外三個區域，發現與 LPR 相同，離機場捷運較近區域資本化程度較高，500 公尺以內區域每平方公尺房價在開通後較 800 至 1600 公尺區域多 3,460 元，而 500 至 800 公尺區域每平方公尺房價在開通後較 800 至 1600 公尺區域多 2,915 元。

將應變數由每平方公尺房價改為每平方公尺房價對數以探討機場捷運開通後對每平方公尺房價百分比的影響，發現 500 公尺以內區域每平方公尺房價在開通後較 800 至 1600 公尺區域多 4.1 個百分比，而 500 至 800 公尺區域每平方公尺房價在開通後較 800 至 1600 公尺區域多 3.8 個百分比。

Billings(2011)認為需要同時估計車站距離與房價之關係和附近社區整體的房價趨勢，才能確定輕軌交通對房價之影響，因此將模型改為至捷運站距離與開通前後虛擬變數之交乘項，以探討距離與每平方公尺房價資本化關係。結果發現係數不顯著，因此環北站機場捷運開通展現出政府對於當地地區的重視，而使附近區域房價提升，而不是因交通便利使房價提升。

本研究主要有三點實證結論，1. 發現在機場捷運開通後對附近房價產生正面影響，表明機場捷運對附近居民所帶來的好處大於壞處，2. 機場捷運開通的影響

在距離較遠區域較弱，3. 附近房價上漲並不是源自於當地居民對於交通便利性，而來自機場捷運開通展現出政府對於當地地區的重視，而使附近區域房價提升。

交通建設對附近房價的影響即使都為正面，原因也可能不同，因此在實施交通建設政策時，應考慮交通建設對當地的影響的目的是為為當地居民帶來便利性，抑或是對促進當地經濟發展，以免雖然對附近居民影響為正，但政策目的卻沒有達到。

在研究限制上，內政部不動產交易實價查詢於 2012 年 8 月 1 日開始實施，但機場捷運於 2006 年開始動工，因此無法使用內政部不動產交易時價查詢數據資料檢視機場捷運動工對附近房價的影響，並且在一些捷運站中，因沒有開通前附近房屋交易資料，因此也無法探討捷運站開通對當地房屋的影響。

參考資料



李春長、梁志民、林豐文(2017)。捷運系統對鄰近住宅價格之影響——以差異中之差異法估計, *台灣土地研究*, 20(2), 31-58。

財政部財政資訊中心-110 年度綜合所得稅申報初步核定統計專冊(2023)

<https://www.fia.gov.tw/singlehtml/43?cntId=cd43cbaa77aa442dbff39f87e611d02c>

桃園捷運(2024)取自

<https://www.tymetro.com.tw/tymetro-new/tw/index.php>

許耀文(2024)不動產資料庫

Billings, S. B. (2011). Estimating the value of a new transit option. *Regional Science and Urban Economics*, 41, 525-536.

Black, S. (1999) Do better schools matter? Parental valuation of elementary Education. *The Quarterly Journal of Economics*, 114(2), 577-599

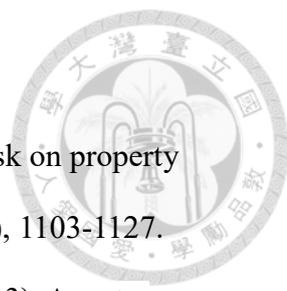
Bowes, D., & Ihlanfeldt, K. (2001). Identifying the Impacts of Rail Transit Stations on Residential Property Values, *Journal of Urban Economics*, 50(1), 1-25.

Diao, M., Leonard, D., & Sing, T. (2017). Spatial-difference-in-differences models for impact of new mass rapid transit line on private housing values. *Regional Science and Urban Economics*, 67, 64-77.

Gatzlaff, D., & Haurin, D. (1997). Sample selection bias and repeat-sales index estimates. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 14, 33-50.

Ghosh, C., Panchapagesan, V., & Venkataraman M. (2023). On the impact of infrastructure improvement on real estate property values: Evidence from a quasi-natural experiment in an emerging market. *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 68, 103-137

Keeler, Z., & Stephens, H. (2022). The capitalization of metro rail access in urban

- 
- housing markets. *Real Estate Economics*, 51(3), 686-720.
- Linden, L., & Rockoff, J. (2008). Estimates of the impact of crime risk on property values from Megan's Laws. *American Economic Review*. 98(3), 1103-1127.
- Mohammad, S. I., Graham, D. J., Melo, P. C., & Anderson, R. J. (2013). A meta-analysis of the impact of rail projects on land and property values. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 50, 158–170.
- Phillips, D., & Sandler, D. (2015) Does public transit spread crime? Evidence from temporary rail station closures. *Regional Science and Urban Economics*, 52, 13-26.
- Pilgram, C., & West, S. (2018). Fading premiums: The effect of light rail on residential property values in Minneapolis, Minnesota. *Regional Science and Urban Economics*, 69, 1–10.
- Rosen, S. (1974). Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition. *Journal of Political Economy*, 82(1), 34-55.
- Simlai, P. (2013). Estimation of variance of housing prices using spatial conditional heteroskedasticity (SARCH) model with an application to Boston housing price data, *The Quarterly Review of Economics and Finance*, 54(1), 17-34
- Song, Y., & Knaap, G. (2003). New urbanism and housing values: a disaggregate assessment. *Journal of Urban Economics*, 54(2), 218-238.
- Wagner, G., Komarek, T., & Martin, J. (2017). Is the light rail “tide” lifting property values? Evidence from Hampton Roads, VA. *Regional Science and Urban Economics*, 65, 25–37.
- Walker, J. (2016). Silence is golden: railroad noise pollution and property values. *The Review of Regional Studies*, 46 (1), 75–89.