

誌謝

入研究所至今，感謝親愛的周老師付出無比耐心，不停拉拔我們長大、勇敢踏出去闖；每次超緊張的咪聽，老師像超人一樣，當束手無策走投無路時，從末日谷底把我救出，保護引導我不誤入歧途，能夠安心順利衝刺。謝謝周家學長學姊鼎力相助與鼓勵，淑娟學姊的破釜沉舟、東徹學長的技術支援、姿蓉的督促與鼓勵、大乃一路相扶持，優秀的妙雲 & 薇凱學姊、阿蟬、真怡 & 姿秀等。

感謝張梅英、王大立、洪啟東老師，百忙中抽空前來撥冗細審，老師見解與建議，使論文愈臻完整。另外，感謝劉曜華老師及陳維斌老師於繁忙中，給予亦師亦友熱情關心，實在是揪甘心！

感謝研究室夜班管理員吳長軒、烏日C南公主劉怡君、永遠客服中心張凱鈞，包容我的任性、煩躁、糾結，兩年來的陪伴、歡笑、難過都令人不捨！感謝智囊團：柳環瑜、納豆、雯州、GIS大神嘉嘉，學弟冠廷、李杰、顏梓修技術支援、拔刀相助，論文始以順利生成。

感謝半年同濟生活，查太元、林楷玲、周坤毅、陳勇昇、莊偉志、莊莖鎰等，玩遍大江南北、低溫馬拉松，能順利平安歸來，由衷感謝你們。感謝優秀同濟同學：洪成、張超、池飛帆、羅宇龍、霍平平、吳夢荷，半年照顧，與回台後跨海技術支援與資料蒐集。

另外感謝我阿爸、阿母、哥哥的支持、關心、鼓勵與金援，讓兩年的碩士生涯好開心，也謝謝大姨、表姊照顧上海行...& 宇裴一路相伴相隨，辛苦你們了!!

若沒有你們，論文之路不會如此順利，兩年，一切令人多麼不捨。

認識你，是我驕傲的回憶；獻給你，真心謝謝你.....

蘇 謹於 台北

2012·處暑

目錄

第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機與目的.....	1
第二節 研究範圍與內容.....	3
第二章 文獻理論回顧及相關研究.....	7
第一節 緊密都市相關文獻.....	7
第二節 緊密都市指標相關研究.....	10
第三節 競價地租理論相關文獻.....	13
第四節 地價區段劃分規定及辦法.....	17
第三章 研究模式設計與資料來源.....	19
第一節 建構研究指標.....	19
第二節 研究範圍與變數選取.....	22
第三節 研究衡量模式設計.....	25
第四章 台中市緊密地區與地價結果實證分析.....	27
第一節 緊密都市空間實證分析.....	27
第二節 競租理論地價空間關係.....	42
第三節 實證結果與說明.....	44
第五章 結論與建議.....	49
第一節 結論.....	49
第二節 建議.....	51

參考文獻 I

附錄 - 1 -

圖目錄

圖 1	空間網格單元範圍.....	3
圖 2	研究流程圖.....	6
圖 3	屠能圈作物價格與地租價格變動關係.....	14
圖 4	空間單元網格圖.....	26
圖 5	台中市 100 年人口密度圖.....	29
圖 6	台中市 100 年人口分佈圖.....	30
圖 7	土地使用-總樓地板面積使用現況圖.....	32
圖 8	混合使用-水平混合使用現況圖.....	34
圖 9	台中市便利商店分佈圖.....	35
圖 10	便利商店數量圖.....	36
圖 11	公車站牌分佈圖.....	37
圖 12	公車站牌數量分佈圖.....	38
圖 13	台中市都市緊密程度圖.....	41
圖 14	區段範圍分佈情形.....	42
圖 15	區段地價分佈情形.....	43
圖 16	緊密程度坡度圖.....	45
圖 17	地價起伏坡度圖.....	46
圖 18	主成份及地價起伏關係圖.....	47
圖 19	緊密程度與地價關係圖.....	48

表目錄

表 1	簡單描述統計.....	39
表 2	主成份特徵值分析.....	39
表 3	特徵向量分析.....	40
附表一	主成份分數.....	- 1 -

摘要

永續發展浪潮下，為避免資源浪費及郊區土地遭受破壞，以聰明成長方式結合大眾運輸系統，都市緊密式發展達成都市永續性。為此，本研究建構緊密都市發展指標，透過市中心距離地價分佈，分析緊密都市與地價間發展之關係。進一步分析對於未來實質空間規劃的發展方向，了解土地使用是否達成其發展效率及都市永續性。

首先，透過文獻分析國內外緊密都市意涵及指標研究變數，運用主成份分析(PCA)衡量緊密程度。其次，運用競租理論探討地價空間分佈情形，以地理資訊系統(GIS)疊圖分析各網格內都市緊密程度與地價之關係。冀能提供未來土地使用規劃、大眾運輸系統推動及都市發展策略之參考。

本研究實證結果如下：

- (一) 本研究以人口密度、土地使用、混合使用、便利性及可及性建構緊密度指標，並且分析都市緊密程度及地價間之關係，透過回歸分析結果，地價對緊密度之解釋力達 90%。
- (二) 台中市緊密程度與地價相關性為高度正相關(0.7)。而舊市區因發展重心西移，緊密程度雖較高，因此地價較低；地價最高新市鎮中心緊密程度較低，因其新市鎮中心內，土地使用管制較為嚴格，因此土地混合使用、便利性較低，故其緊密程度較低。而台中市其他地區緊密程度高其地價相對也較高。

關鍵字：緊密都市、競租理論、空間資訊分析

Abstract

In recent years, with the up to date sustainable development concept, in order to reduce urban sprawl, this study use smart growth and Transit Oriented Development (TOD) , to develop compact city and achieve sustainability. This study aims at exploring the relationship between degree of compactness and land price to construct the relationship between it. The study further analyzes the trend of spatial distribution, and provides reference for future urban development.

Firstly, this study uses literature-analysis to explore the implication and influence factors of compact city, and uses principal components analysis (PCA) to measure the degree of compact city. Secondly, this study uses bid rent theory to explore the spatial distribution of land price. Finally, this study uses GIS to analyze the relationship between the degree of compactness and land price in each grid of Taichung city, and provides reference for future development of land planning and Transport system of the city.

The conclusion of this study as follows:

1. This study uses “population density,” “land use,” “mixed-use,” “convenience of life” and “accessibility” to construct overall compact city indicators, and explores the relationship between degree of compact city and land price. According to this study the explanation power of land price to degree of compactness is 0.9.
2. This research also finds that the relationship between degree of compactness and land price have a highly correlation of positive correlation 0.7. In the past, the center of Taichung city is the railway station, so the center area (the west side of the city), the southern area and the northern area are relatively compact. With the sprawl of the city, the center shifts toward west. The emergence of sub-center also contributes to the highest land price in the new development (seventh) district.

Keywords: Compact City, Bid Rent Theory, Spatial Information

第一章 緒論

本章節說明研究動機與目的，並依序說明欲研究探討之內容與方法、研究範圍及流程。

第一節 研究動機與目的

一、研究動機

都市發展可回溯於工業革命後，因都市快速發展，使土地成長速率高於人口成長，都市土地過度蔓延造成郊區土地消耗不當，造成郊區土地開發壓力、公共設施投資成本增加、舊市區造成衰敗，土地及公共設施未效率利用，使都市資源浪費情形加重，因此都市應以緊密發展，達成都市永續發展目標。

再者，因交通道路的高便利性及可及性，使都市向市郊擴展，增加社會成本及環境敏感力與壓力，又土地低密度的使用，不利於都市永續發展規劃願景。因此為減少汽車依賴程度、都市不連續擴散現象，都市發展策略應以緊密發展為導向，透過土地分區管制開發行為、混合型鄰里生活，使消費、工作、娛樂及休閒以緊密方式呈現，並透過大眾運輸進行通勤旅次轉乘，減少交通對於環境衝擊。

都會區內都市緊密程度密度越高、便利性高之地區，其土地價格應較高；根據 Alonso 競租理論之地價與交通距離關係，且地價分布應由市區向外遞減，土地價格較高地區，開發利用程度應較高。本研究基於 Alonso 之理論，探討都市緊密程度與不動產價格變化情形，藉以了解緊密都市與競租理論之關係。

而早期台中市發展以中區為主，所投入交通設施、公共設施及土地開發完善，為分散市中心機能及紓解交通，由第七期重劃區內劃設副都心，都市發展重心移轉，七期重劃區內土地公告現值飆漲，土地使用呈現低密度發展，因此，探討土地價格與土地開發效率、便利性、可及性相互影響關係。

本研究以永續開發、聰明成長緊密都市理念探討影響因素，建構緊密都市研究指標，配合空間統計分析處理基本數據資料，以主成份分析縮減量化變數，對照競租理論地價空間分布關係，以步行單元空間規模，探討台中市區域組成型態及地價分佈空間關係，以維持及創造緊密都市型態使都市永續發展。

二、 研究目的

本研究以緊密都市發展為目標，探討緊密都市與地價關係，主要研究目的如下：

- (一) 透過空間統計分析及多變量主成份分析，建構緊密都市發展指標。
- (二) 以市中心距離與地價間關係，探討市中心及郊區地價空間分佈情形。
- (三) 透過都市區位了解都市緊密程度與地價關係，探討緊密都市與地價相互影響關係，探討未來實質空間規劃發展方向，提供發展參考依據及應加強發展地區及應投資建設項目，使都市更加永續發展台中市地區緊密發展程度。



第二節 研究範圍與內容

一、 研究範圍

本研究設定研究範圍為台中市，考量都市發展歷程、非都會區土地、郊區等因素，依照縣市合併改制前，原台中市為研究範圍（詳圖 1-1）。針對研究目標八個行政區（南屯區、西屯區、北屯區、西區、南區、北區、東區及中區）探討都市緊密因素影響變數與地價間關係。

考量行政區空間範圍、面積大小及行政區分割等問題，為避免上述問題，影響統計資料，本研究透過地理資訊系統分析，將台中市空間主體，以步行距離劃設 800 公尺網格為基準單位，組成 64 公頃正方形空間網格單元。

本研究範圍內共含 314 格空間網格單元，後續分析將透過網格單元，計算緊密都市影響變數，作為分析樣本。

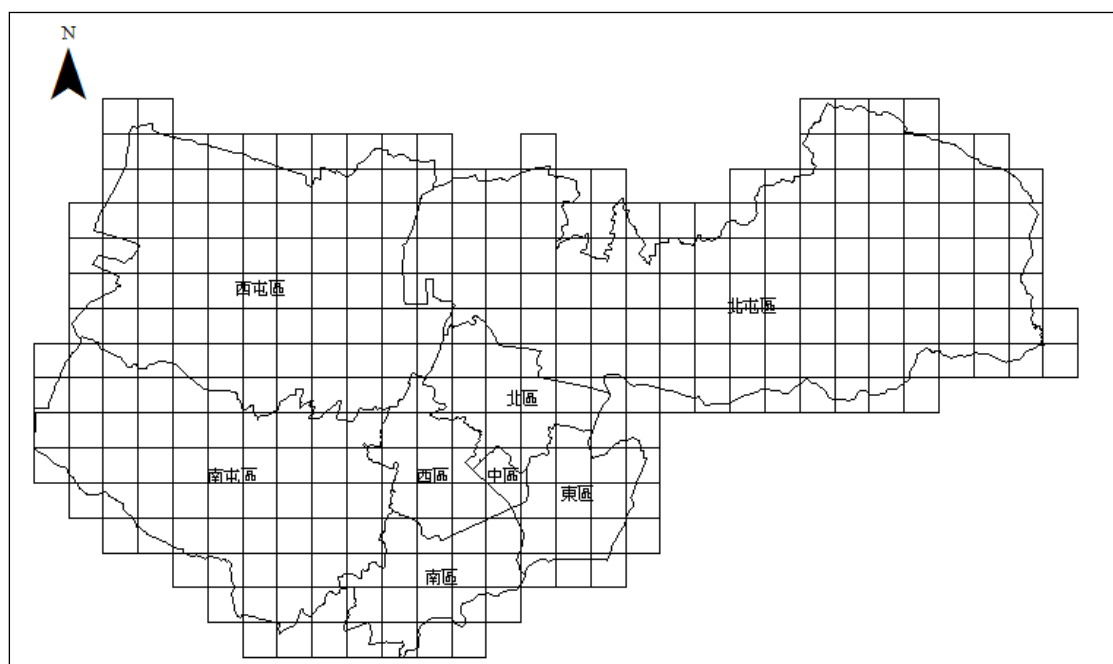


圖1 空間網格單元範圍

二、 研究內容

本研究透過緊密都市指標，探討緊密都市與都市地價關係，本研究內容包括：

- (一) 透過文獻回顧探討緊密都市、競租理論意涵。
- (二) 透過緊密都市指標探討都市地價空間區位關係。

三、 研究方法與流程

本研究主要分為五章，茲詳述如下，其流程如圖 1-2 所示：

(一) 研究方法

本研究以國內外緊密都市相關文獻理論基礎，選取影響緊密都市應考量影響因素，以現有統計數據資料，透過地理空間資訊系統分析了解各因素影響情形，以疊合方式探討影響因素與地理空間關係，並透過主成份分析縮減變數為一總指標，圖面呈現台中市都市緊密關係。藉由市中心距離及地價分布，探討緊密都市與地價之關係。

1. 文獻分析

蒐集相關緊密都市相關文獻回顧，定義緊密都市及影響變數，作為本研究緊密都市影響因子，以其論述作為衡量依據。同時透過文獻分析了解競租理論、都市地價及區段地價制定標準，作為後續探討兩者間之關係依據。

2. 主成份分析

分析各影響變數對空間網格單元影響程度，建構緊密程度影響指標，藉以空間分析方式，衡量各網格空間單元變數所產生緊密影響程度。

3. 疊圖分析

將緊密程度影響變數，透過 GIS 地理空間資訊系統疊合分析，綜合整理解各變數在區位上影響情形，透過空間資料彙整及向量網格式分析，探討最適合步行距離地區內緊密情形。

透過 GIS 系統人口、土地利用、混合使用、大眾運輸服務、生活便利性，將空間屬性資料，以步行距離為單位劃設網格分析其特性，作為將都市緊密程度之依據，進而從疊圖分析說明各變數在都市緊密程度上，與地價間之關係。

(二) 研究流程

本研究欲探討台中市緊密都市與地價空間結構相互影響關係，將透過蒐集相關文獻及研究，分析國內外緊密都市相關影響變數，以適合我國國情、都市特性、土地使用、混合使用現況，衡量都市緊密與地價關係之影響變數，作為本研究參考理論與建構指標基礎。

本研究以土地使用、混合使用、大眾運輸、密度等變數，透過空間資訊統計分析與主成份分析，探討各變數於各單元中表現形態，透過空間統計分析系統以疊圖方式進行都市空間發展分析，分析緊密都市發展模式，探討都市緊密程度與地價發展相關性，確立都市緊密程度影響特性與地價間關係。本研究將分為五個章節，流程如下：

第一章為緒論：確立本文研究架構動機目的與研究內容，確立本研究方法及研究範圍，建立本研究架構。

第二章為文獻回顧：透過整理國內外文獻了解緊密都市意涵，探討相關指標研究，了解都市緊密程度影響因素，以利後續研究變數選取之參考；並透過文獻及現行法令了解競租理論意義及區段地價定義及劃分原則。

第三章為台中緊密都市指標系統選取與數據資料蒐集：本研究藉由文獻回顧，建立緊密都市影響變數，透過相關研究及都市空間特性，選取都市緊密程度影響變數及影響地價資料，收集整理統計數據資料進行空間數據分析，建構本研究影響緊密都市衡量變數與構面。

第四章為台中緊密地區實證分析：利用空間資訊分析緊密都市指標影響變數，呈現空間特性資料，並以步行距離劃分空間網格單元，探討影響變數空間分佈型態，並透過多變量主成份分析，縮減變數成為總指標，探討影響變數對於各空間網格單元影響程度；並綜整比較分析都市緊密程度與地價之關係，了解緊密都市與競租地價之關係。

第五章為結論與建議：根據前述分析結果提出本研究之結論，並針對都市緊密程度與地價之影響提出地區發展建議。

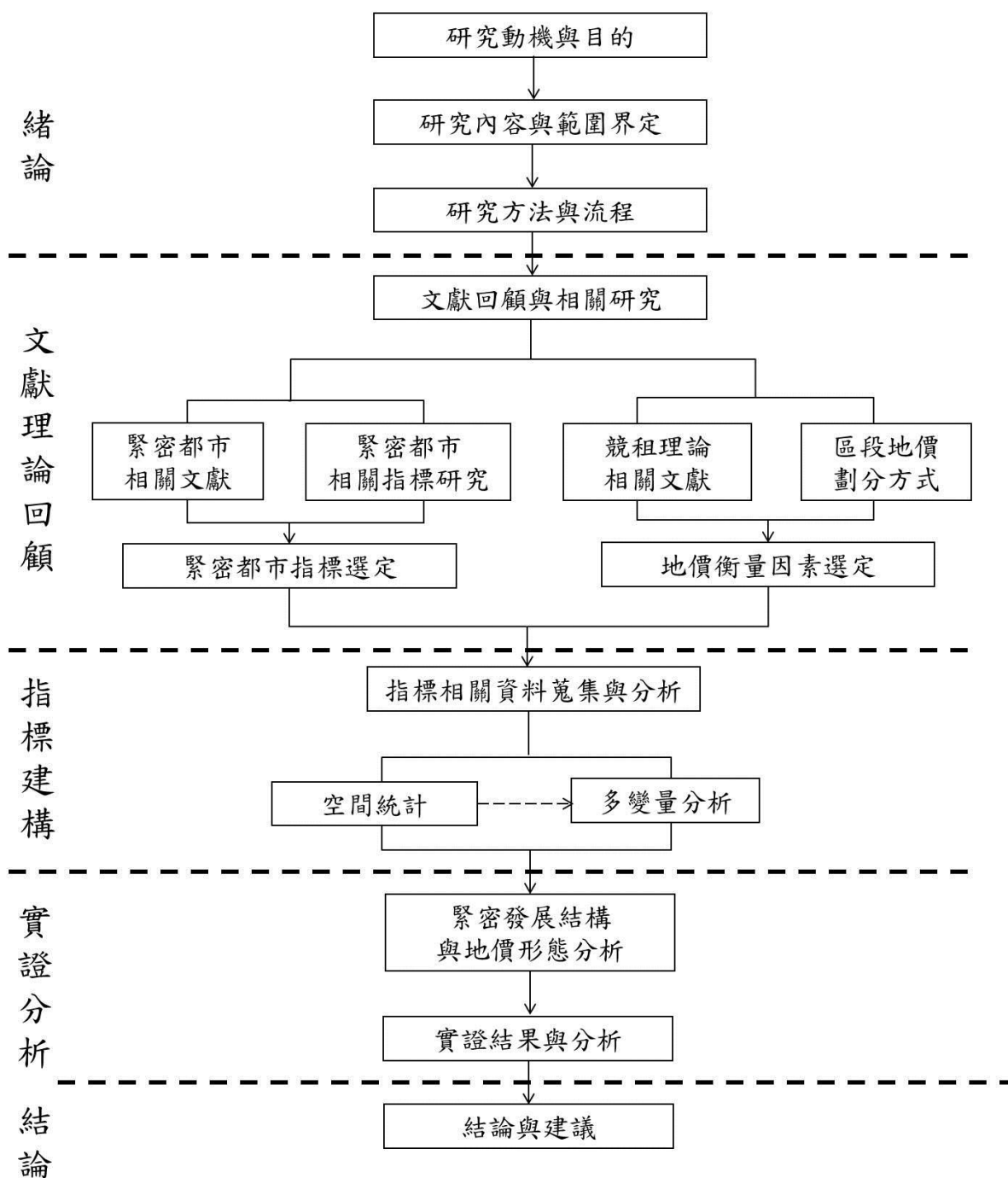


圖2 研究流程圖

第二章 文獻理論回顧及相關研究

本章節在探討都市緊密特性及相關影響變數，以了解構成緊密都市之影響要素。透過地價理論文獻回顧，探究市中心與距離對於地價影響關係。

本章節共分為四節：第一節，整理緊密都市相關文獻，了解緊密都市意涵；第二節，整理緊密都市指標相關研究，探討相關緊密都市影響變數；第三節，探討相關競租理論，了解競租理論其意涵；第四節，地價區段劃分規定及辦法，了解地價區段意涵及劃分方式，作為後續研究參考依據。

第一節 緊密都市相關文獻

一、 緊密都市發展沿革

工業革命過後，大量人口移入市中心，經濟、環境及文化變遷使都市發展問題加劇，交通政策發展使經濟能力較高人口外移，造成郊區環境破壞，市中心沒落等問題。自 1930 年代起，雅典憲章內提出新都市主義理念，其中以社區單元為基本元素，需提供開放空間及良好步行環境。Le Corbusier (1996)¹提出透過鄰里、社區及廊道，構築未來社區理想模式應為緊湊的、混合使用的及適合步行的鄰里。至 1960 年代都市發展快速，Jane Jacobs 在「都市生與死」²書中提出，都市汽車自有率提高造成都市問題。交通路網及汽車普及造成無意義都市擴張公共設施經營成本增加，公共服務效率降低，造成市中心空洞化，導致閒置建築及周邊自然環境破壞（曾憲嫻、呂偉婷、倪佩君，）。

美國空間結構擴張主要歸咎於政府相關政策及私人運具快速成長等因素，1950 年代以前，現代運輸系統尚未出現前，傳統的都市係以較為緊密方式發展（徐國城，2010）。低密度生活為促進郊區化，美國政府對於住宅補貼、州際公路建設、能源消耗所需支付價格及郊區貸款利息等經濟考量，促使民眾選擇往郊區發展，而都市中心衰敗窮人居住，進而形成都市社會階級問題（Gordon and Richardson，1997）。

因此，道路建設及小汽車推廣使用，促使人口以不連續式的發展向郊區蔓延與集中，形成新的集居中心，再隨著人口的增加擴大集居範圍，成為面狀或帶狀蔓延。

台灣都市人口集居擴張主要沿著連外道路帶狀蔓延，台北都會區可能因受到地形阻隔沒有呈現線狀人口集居地空間發展型態，高雄、台中與台南皆

¹ 轉自施植明譯，原著 Le Corbusier，「雅典憲章」，1996，台北市田園城市。

² 轉自金衡山譯，原著 Jane Jacobs「The Death and Life of Great American City」，P319。

在外圍郊區發現明顯線狀蔓延型態，現狀發展沿著省道與縣道進行，不同於國外沿著高速公路蔓延情形（林承緯，2005）。以人口遷移趨勢觀察台灣城鄉發展，各大都會區於 1950 年代出現第一次向外擴散情形，於 1960 年代至 1970 年代，產業分佈政策影響，城鄉移民由中心都市向外為遷移，至今以服務業為主社會型態加深都市都新發展（徐國城、賴宗裕、詹士樑，2010）。台灣地區都市化程度仍在增加中，人口向非都市土地部門擴張，都市化過程使鄰近地區及腹地，產生更大自然環境衝擊（王大立、劉小蘭，2009）。

TOD (transit oriented development) 大眾運輸導向系統起源於 20 世紀 80 年代小汽車倒向生活方式使郊區化顯著，因而結合都市聰明成長 (SMART GROWTH) 內容，因此開始發展新都市主義、聰明成長等理念，以永續都市思潮，將汽車導向的交通模式轉向為以大眾運輸為數發展模式。透過土地利用和大眾運輸系統結合，促進都市發展高密度、多元化的都市型態（陳莎、殷廣濤、葉敏，2008）。因此，聰明成長係推動密集 (Compact, 或稱高密精巧、集約、緊湊) 和混合使用 (mix-use) 開發，以土地使用和運輸協調，促進交通旅行方式（步行、腳踏車、捷運和汽車）多元化、使用較少的開放空間，優先維護與更新既有的鄰里和商業中心，新都市主義主張以建成環境設計，減少低密度、土地混合使用及環境關聯性影響（薩支平，2009）。

美國費城的自行車運輸發展，係配合該市一項大規模的車站整體發展計畫實施。車站整體發展計畫採取大眾運輸導向的概念，以行人使用為目的，設計緊密的、適於步行的混合土地使用；容易步行的交通站，鼓勵居民和工作者使用大眾運輸工具；並整合巴士，自行車等運輸工具（張勝雄，2010）。

都市發展缺乏相關配套措施，造成以小汽車為主空間發展型態，都會區內部出現填滿過程可使空間發展型態趨於密集，使通勤距離縮小 (Newman and Kenworthy, 1989a; 1989b; Frank and Pivo, 1994)。緊密都市密標是希望達成緊湊、經濟集中、生活精緻及土地混合使用都市（黃國平、洪慈佑，2007）。

因此，緊密都市理念係因自小汽車使用造成都市蔓延、都市擴張，市中心衰敗、再中心化及再發展議題等環境破壞問題更加受到重視。都市發展應結合土地使用及大眾運輸規劃，改變都市空間發展結構。以都市更新再利用方式加速土地開發效率，透過建物退縮建蔽率提供開放空間，智慧型發展模式節約、開發郊區土地，使都市朝向永續發展。目前台灣都市發展目標以大眾運輸導向發展與策略為整合不同運具，並結合各運具串聯形成路網，交通場站周圍土地提高使用效率，並塑造各場站的地區特色，結合良好人行步行系統及自行車系統，以立體式發展高強度開發，活化及多元接到步行空間，塑造環境永續、經濟與財務永續、社會永續及政策永續發展目標。

二、 緊密都市原理

緊密都市係因都市蔓延問題，都市再提升、再發展結合土地利用及交通運輸發展策略，以成長管理提昇都是品質，減緩蔓延問題擴張，以緊密市發展，降低額外公共設施財政支出，改善現行都市發展問題。Anderson (1996) 認為單中心和多中心的都市形態也可以被看成是緊湊的。而 Richardson(1997) 認為緊湊都市是高密度的或單中心的發展模式，土地使用方面由 Ewing(1997) 提出緊湊發展由職場與居住環境的聚集，以土地使用混合型式創造出緊密發展。Burton(2000)提出，緊密都市是由足夠的交通節點串連，以良好的運輸系統、高密度土地混合使用，使都市居民均能享受良好公共設施服務。Galster (2001)提出緊湊是聚集發展和減少每平方英里上開發用地的程度。

Gordon and Richardson (1997)，低密度生活促進郊區化外，石油、天然氣能源成本低，未有良好能源約束，旅費便宜依賴使用自有運具，嚴重加深郊區化。而王琪斐(2010)提出，早期研究認為緊湊都市因為都市活動範圍的集中，有助於降低交通旅次數，因此皆提倡緊湊都市的發展；但現今部分學者認為，緊湊都市可能會造成都市過度擁擠、不良的鄰里效應、填鴨式的城鎮、剝削大量都市綠地以及健康等問題。因此緊密都市需圍繞大眾運輸節點的社區中心成長，透過地方性「汽電共生」減少能源浪費，並以社區為主的社會，提供鄰里可發展地區成為鄰里網絡，並有充分公園及公共空間提供公共活動(李永展，1999)。

緊密都市與都市擴張概念相反，目的在藉由土地利用高度集約化，透過土地使用管型態之設計與管制(混合使用及大眾運輸導向)，使日常生活之工作、休閒、居住與購物在一定範圍內，提倡能源效率的土地使用計畫，整合性的電暖能源系統及能源效率建築(賴玫錡，2008)。

台灣國土規劃空間發展以密集都市作為發展政策理念之一，台灣舊市區居住品質衰敗及經濟快速發展，郊區敏感土地遭受破壞及政府公共設施費用增加，造成經濟、資源、生態、及永續利用問題(李繁彥、何芳子，2007)。緊密都市目的係藉由都市內部的高密度創造活力與多樣性，防止都市蔓延，及透過土地混合使用減少汽車旅次，提供充分的設施使都市內部能增強「聚集」效果，保存都市外部的土地，也能激勵舊市中心的再生(陳建任，2011)。

因此綜合上述文獻所述，緊密發展以成長管理及智慧型成長控制土地利用強度，大眾運輸結合土地混合使用，為減少交通旅次，提高土地使用強度，避免郊區土地開發，資源低度使用，減少浪費，達成永續利用目的。因此，應提倡高密度土地使用發展結合交通運輸，減少交通擁擠成本及耗能。協調公部門及私部門土地開發管理模式，結合完善大眾運輸系統縮短居住及工作交通旅次，避免郊區土地開發破壞及都市過度擁擠。

第二節 緊密都市指標相關研究

一、 國外相關研究

各國因都市發展背景不同，生活習慣、民情不同使緊密都市研究指標略有差異，本研究將國外緊密都市相關研究指標：Breheny(1997)從緊密都市政策的可行性與可接受度上來看緊密都市產生的效果。該學者認為都市緊密有助於都市復興，都市的去中心化是因都市問題產生的「推力」效果，如果要都市復興、重回都市內部的發展，則首要必須解決這些都市內部的問題。而若要在都市內重新緊密地發展，則工業用地的舊址是個好選擇，因為它們在舊的工業都市裡可大量的提供，而且似乎比其他位置都更適合高密度的發展。

Burton (2002)提出都市密度(人口、建築形式、次核心及住宅)、混合使用(多元服務設施、垂直或水平混合使用)及緊密變化情形將影響都市緊密程度；其研究中密度以高密度人口、建築、住宅使用減少土地快速開發，集中利用提供住宅空間減緩都市住宅需求，住宅需提供舒適具有私人開放空間並減少能源耗費方式進行開發。服務設施以書報攤、餐廳、咖啡廳、銀行、藥局及診所服務每千民居民做為衡量都市設施便利性，其中書報攤以提供一萬居民購買範圍作為衡量標準。透過都市緊密化數據衡量都市人口變化、建築形式發展及透過行政區內住宅密度了解人口密度變化情形。

Thinh(2002)以土地使用中居住區與交通區所佔比例、人口密度、居住區密度、娛樂地區比例、公共空間、核心地區比例、都市生態價值、都市與通用地地價、失業率做為衡量德國各都市緊密程度；且利用多變量集群分析將各行政區分為緊密至不緊密等五個層級。

Gordon and Richardson(1997)以密度及能源消耗探討理想城市規劃目標。該研究中以密度及能源耗費為主要考量，研究指出，緊密都市理念提及保持農業糧食用地及開放空間，以大眾運輸系統的使用減少汽油消耗。然而，在民眾偏好上，該研究則認為調查資料皆顯示民眾傾向低密度的居住空間，且消費者調查明顯地顯示對於郊區生活的強烈偏好，所以要發展高密度的居住生活，則需降低價格才會更吸引消費者。民眾不受到汽油價格上漲，而仍然依賴郊區化，應以能源價格約束民眾生活習慣。

綜整國外學者研究，緊密都市研究指標可歸納為以下幾點：

(一) 土地使用類別：

1. 高密度：人口、建築形式、居住密度；
2. 都市再生都市更新：工業區再生；
3. 混合使用：服務設施、街道水平使用、建物垂直混合使用；
4. 便利性：滿足居民生活所需，步行方式便利程度；
5. 環境變遷：開放空間、自然綠地、生態區或郊區土地、農業用地面積變化情形。

(二) 經濟開發類別：

1. 地價：土地使用地價；
2. 工作機會：失業率；
3. 能源：石油、汽油、天然氣消耗量。

二、 國內相關研究

楊恩捷(2004)以文獻整理綜整緊密都市概念，即透過專家問卷選擇緊密都市指標研作為究，其中以高密度面相選擇(居住密度、建築密度、及業密度)、混合使用(住業均衡比、住商失衡度及組成多樣性)及緊密化(居住密度改變、建築密度改變集業密度改變)等面向，以全台灣市鎮作為實證區域，衡量緊密都市與永續關係，

黃國平、洪慈佑(2007)以都市高度、密度、公共設施為變數衡量緊密指標研究，以捷運搭乘狀況、捷運營運為構面，使用動態操作指標包含：都市化面積、土地面積擴張率、人口數、人口成長率、每年搭乘大眾運輸次數、捷運營運收入及成本作為衡量台北與高雄地區緊密程度，該研究結果推估高雄捷運短期若擴張捷運路線更加造成向外蔓延無法獲利。

王琪斐(2010)，探討緊密都市與都市耗能之關係，以人口數將台灣地區分類，針對緊密都市指標及交通號能變數，探討關聯性。該研究所選擇指標面向為：高密度、混合使用、緊密化及都市運輸型態。該研究衡量指標為：高密度：以人口飽和度、人口密度、最密集行政區人口密度，分析各都市計畫人口及縣市人口密度。以住宅區及非住宅區比例、零售業密度及熵值衡量混合使用。以最密集行政區人口密度變化及人口成長率緊衡量密化。以每千人持有汽車數、機車數，公路密度，大眾運輸使用意願及客運密度，衡量都市運輸型態。

陳建任(2011)以德爾菲專家問卷法建立緊密都市評估指標，以人口及

建築密度、公共設施混合使用、環境混合使用及交通（大眾運輸）等四個面向分類探討永續發展指標中緊密都市條件。

陳莉雪（2012）以住宅統計存量、住宅需求、建蔽率與容積率推算住宅區求面積，探討土地開發，對於住宅空間合理性，是否超額供給造成都市蔓延問題。該研究指出台中市地重劃造成都市蔓延，侵蝕都市週邊農地及開放空間綠地，應鼓勵舊市區更新，提高容積率，助於減緩都市蔓延問題。

三、 小結

綜整上述研究，國內學者以國外研究文獻作為初步選取指標，透過專家學者問卷，緊密都市研究指標可分為密度、混合使用、土地變化情形及教大眾運輸等面向，而影響因素可歸納為下列幾點：

- (一) 密度：人口密度、建築物密度、及業密度；
- (二) 混合使用：住業均衡比、住商失衡度、組成多樣性、住宅區及非住宅區比例；
- (三) 緊密化：居住密度改變、建築密度改變集業密度、土地面積擴張率；
- (四) 大眾運輸：客運密度、大眾運輸依賴程度、交通可及性、捷運搭乘狀況、捷運營運、汽車數、機車數，公路密度，大眾運輸使用意願。

因此本文後續研究中，以相關文獻探討緊密都市指標研究之選取標準，作為本研究衡量緊密都市指標選取之參考。

第三節 競價地租理論相關文獻

一、 競價地租理論

土地使用型態往往能夠反映市場地理區位不同，但在距離市場不同狀況下更為顯著，因此運輸成本成為關鍵因素。運輸成本隨距離增加而增加，接近市場地區比較遠地區享有比較優勢，接近市場的土地產生較高地租，具有較高地價，產品獲得較高淨利（韓乾，2007）。

二、 Von Thünen 模式

多數有關空間區位影響土地使用型態理論起始於 Johann Heinrich von Thünen 在 1826 年所著《孤立國》(The Isolated State)書中所建立的模式，其模式假設一中心市鎮孤立於均質平原的中心，市鎮為農家聚落型態，一致的地形與交通設施，無鐵路、高速公路與河流阻隔，並假設其他影響土地使用的自然因素均為常數。

農業區位理論係描述土地使用不同直接受運輸成本變動影響，運輸成本因距市場距離、運輸難易、體積、數量及易腐性等因素不同而不同，因此圍繞中心市鎮土地使用形成同心圓狀土地使用。其同心圓土地使用第一圈為容易腐敗或重量極重不易運輸，作最集約使用，在當時林木為主要燃料及建材，因此第二圈土地用來生產林木產品，第三圈生產比較集約而笨重的農耕作物，第四圈土地則種植較粗放穀類作物，第五圈做放牧之用，第六圈則作為狩獵之用。

由此模式可知作物生產在不同地區有不同集約度，且運輸成本也不相同，而農民間的競爭會使地租從都市最高點降至地租等於零的耕作粗放邊際，面對地租與運費的消長，均衡狀態下地租隨距離增加而降低；其基本觀念闡明地租超越空間摩擦（the friction of space）成本間的關係，減少空間摩擦需要減少運輸，即需要減少時間與金錢，為運輸成本，地租高低受運輸成本及可及性影響，因此運輸成本與地租為因果關係，可合併稱為摩擦成本（cost of friction），因此區位現象可解釋為地租與市場遠近之關係（韓乾，2007）。

在同品質的土地上生產穀物時，距離都市較近的土地，必然比較遠土地享有地租優勢，優勢大小則與從兩地運送產品至中心市場地運輸成本相關。早期以人力或畜力作為交通工具的時代，運輸成本為影響獲利主要因素，至今，運輸成本仍然為影響產品利潤及償付地租能力重要因素。

屠能也預期到農業區位理論會延伸到都市領域，在《孤立國》裡提到：「假使我們探討為什麼靠近都市中心的土地，其地租會增高，這塊土地可以節省勞力、更加便利，且可以使經營企業時節省時間」。

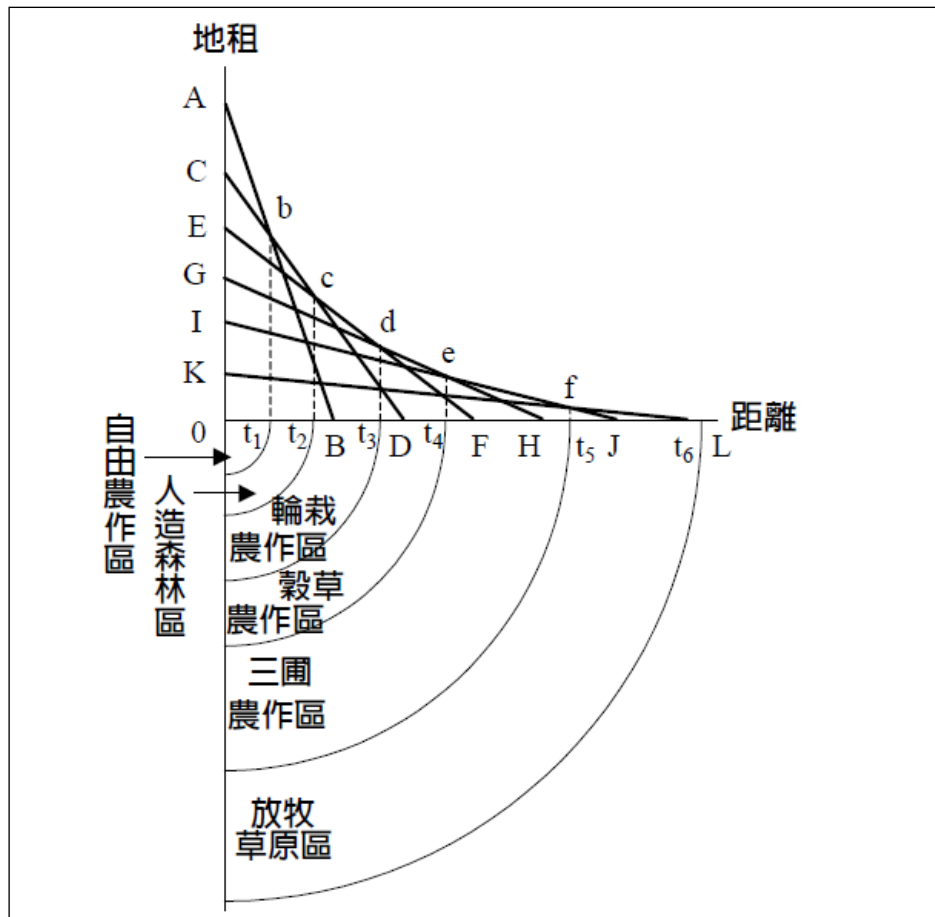


圖3 屠能圈作物價格與地租價格變動關係

(一) Alonso 模式

1964 年 Alonso 出版 Location and Land Use，提出以都市中心的中心商業區（CBD）替代孤立國的市鎮；以通勤居民替代農民，接近市場的土地，負擔較低運輸成本，農民互相競爭此項利益下，使農民以地租型態獲得利益，不同區位競爭結果的地租，即是比較遠距離所能節省的運輸成本；距離最遠的土地，無法節省運輸成本，因此地租較低。因此任何區位的地租應該等於其產出價值減掉生產成本與運輸成本。

其探討土地競爭的意義，係指有幾種用途之土地利用，同時想要利用同一塊土地時，由於土地面積有限，若供某一類用途需排除其他使用，而經競爭決定勝負因素為地租，即為競標地租。

各種土地使用型態的區位主要決定於該活動支付地租的能力，各種土地被各種活動使用，透過地租的變化與調整，由地租負擔決定各種活動最佳區位。

當都市運輸設施及可及性改善後，運輸成本降低，土地使用向外擴張，土地使用變更，若商業區價值上漲，住宅區變更使用，造成工業區變更使用

面積減少，而工業區價格上漲使得農業區變更使用，由此類推至供需平衡。

由地租負擔理論，推論離市中心遠近，形成各種土地利用相互競爭決定土地使用型態。

都會區不動產價格變化理論中，李嘉圖學派地租理論對於人口及郊區化進行探討，地租學派假設地租曲線為一隨市中心距離增加，地租呈現遞減的曲線，離市中心較近距離區位因節省較多交通成本，造成差異補償(theory of compensating differentials)，造成不同區位土地租金；當都市成長（例如人口增加）而使原有都市邊緣向外擴張時，將使原有住宅租金曲線平行向外擴張，原有都市內部土地的區位地租也會提高。由於不動產的價格為其未來淨收益的折現值之總和。

單位面積所生產地租，如按大小次序安排，通常依次為商業、住宅、工業、農業，故商業常佔區位條件最佳，地價最高之土地。商業或服務業特別注重區位，及人車來往頻繁、熱鬧活動的地點，交易行為頻繁所造成利潤機會增加，因此能產生較高地租，具備能力支付較高地價，占用較佳土地區位。

單核心都市的市中心，以距離市中心距離大小代表區位優劣，靠近中心點代表區位越佳，所要支付地租或地價也較高；若擴大商圈侵占住宅圈，宅地供給量縮小，帶動住宅價格上漲，若宅地向工業圈擴張，使工業地租線上漲；各種使用類別相互影響、衝擊，將逐漸縮小互動幅度達到均衡。

（二） 競價地租相關研究

Alonso（1964）提出競標價格（bid price）或競標地租（bid rent）之觀念，其所謂價格是指「某段時間內，使用者支付給地主使用一單位土地權力貨幣數額。」，以單核心都市而言，地租高低係由市場機制所決定，土地租賃關係採取競租方式，出價最高者即可租用此塊土地，因此地租與距離關係為一條向下傾斜之地租結構曲線，距離市中心越近地租越高，反之，則距離越遠則越低，研究同時指出地租與人口密度會向中心外圍減少，基地面積則自市中心向外遞增，且所得越高（林家弘，2004）。

在都市交通系統改善（例如捷運系統）使單位通勤時間的可及性提高與運輸成本降低下（拉力），此將使居住與相關經濟活動從原有都市內部向外移動而形成郊區化，此將使都市邊緣向外擴張，原有的地租曲線的斜率將趨緩。在其他條件不變下，郊區不動產因需求增加，其價格應會上升，而原都市內部不動產因為需求減少，其價格將降低或成長趨緩，使整體都會區不動產價格趨於平均化（彭建文、楊宗憲、楊詩韻，2009）。

區位為影響地價重要因素之一，Von Thune 於 1826 年提出農業區為理論為距市中心距離越近之土地價值，因所支付交通成本較低，地價隨著距市中心靠近而增加。William Alonso 1964 年提出競租理論，推論出地價由市中

心往郊區，隨著距離增加呈現逐漸遞減現象，每一塊土地可從事多種用途使用，且由於每一種使用活動能支付租金高低不同，土地面積有限，供某一種用途使用則須排除其他用途。決定使土地使用因素為地租負擔，距離市中心距離較短者，（如商業區、住宅區等）經濟使用價值越高，使用收益越高，其所願意負擔地租越高，隨其支付租金能力高低，決定土地利用方式，產生各種土地利用型態，說明土地使用、土地出租與土地利用強度及人口集中與就業的情形隨著商業中心呈現函數距離解釋關係，透過競租理論思考土地競用所產生的使用型態為基礎，探討都市經濟活動及土地使用分佈之間的關係，應用空間分析與空間迴歸模型分析，結果發現台灣農業用地受到經濟發展及都市擴張影響，使耕地面積下降，使平均每公頃耕地人口運載量壓力增加(陳惠玲，2010)。

李柏緯(2007)，以競租理論距離關係探討新市政土地標售價格情形，透過迴歸分析，探討新市鎮內家戶支出屬性與通勤成本間關係。該研究發現，土地標售價格低於各所得階層合理接受地價，所得較高居民願意接受高於新市鎮土地標售底價錯實際成交價，而通勤時間與成本也越高，偏好樓層數越高的住宅。

陳怡樺(2009)，以競租理論推導出人口遷移現象與家戶水準提升受交通便利大幅提升因素影響，透過統計迴歸分析，發現邊際效用較高地區將對於家戶產生拉力。

透過探討空間型構理論所運算的便捷值與土地公告現值的關聯性，探討都市生活中，越便捷的道路其所對應的土地公告現值是否也越高，透過相關分析及迴歸分析，其研究發現，既有商圈分佈位置與最便捷的軸線無明顯重疊情況，且僅有舊市區的便捷值 n 能解釋土地公告現值(蔡洪維，2009)。

陳頌民(2011)，以現代科技進步與交通便利，辦公室遠離市中心進駐市郊科技園區，透過競租理論探討台北市辦公室租金與空置率相互影響關係，發現辦公室市場空置率與租金呈負向變動關係，空置率增加使租金下降，空置率每增加 1% 時，租金每月每坪將下降 NT\$27.16。

三、地租與土地使用集約度

土地使用的集約度通常是指在生產過程中，資本與勞力、管理等生產因素相對於土地的投入量。對於某一固定量的土地，投入其他生產因素比例高則為集約使用；對於某些生產事業使用大面積的土地，投入的其他生產因素如資本、勞力相對少則為粗放用，(韓乾，2007)。

地租是土地用於生產所獲得的經濟報酬，集約度是投施於一塊土地的勞力、資本等生產因素的多寡，其兩者間觀念係不相同。地租較低土地反而會投入更多勞力、資本，以平衡區位劣勢。例如：品質不良農地，會多施肥料

以求增加生產；高地租土地未必做集約使用。例如：地租低地住宅，往往居住的人口比高級公寓更為擁擠，（謝明瑞、聶建中、李元和，2008）。

其中土地集約度型態受土地使用型態不同而不同，商業、工業使用所投入的資本高於住宅、農業、放牧、森林使用。其他影響土地使用集約度因素還包括土地性質、供給與需求情況，生產因素的配合及經營者態度等。其他限制因素也影響土地使用集約度，但是當土地受到限制因素影響時，經營者將投入其他生產因素增加集約度。整體而言，容受力高的地區比容受力低的地區土地使用更為集約，也更受其他因素影響，如：人口壓力、經濟發展、資本與勞力是否充裕、及經營者的態度與決心，這些因素也將影響使有限的容受力做更集約的使用，高容受力地區做低度地使用（韓乾，2007）。

第四節 地價區段劃分規定及辦法

地價，係指土地的價值以貨幣表示者。土地為生產要素之一，有使用價值，投入勞力資本以後，提供各種產物或役務滿足人類慾望，因主觀認識程度的差別，致其價值有大小，無土地者欲取得土地，而期於將來每年之有形無形收益，自願支付相當代價，故土地亦有交換價值，此種價值之衡量以貨幣表示，即為土地價格（林英彥，2008）。

地價可分為學理地價與政策地價；學理地價依土地經濟學所分析探討之地價分為收益地價及土地市價，其中收益地價為依土地收益能力所求得之地價，土地市價係依土地之供給與需求所求得之地價。政策地價為行政目（如課徵租稅、徵收補償費）所公布之地價，分為公告地價及公告土地現值二種。其中，地價區段是指位置、狀況、地價相近或地段相連之土地，所構成具有某種同質性的區域（吳高偉，1995）。

直轄市或縣（市）政府於辦理規定地價或重新規定地價或公告土地現值作業時，按所蒐集之土地買賣交易資料將地價相近、位置相連或情況相同之土地劃為同一地價範圍，此一範圍稱為地價區段。區段地價係以每個地價區段為單位，按該區段內所蒐集之土地買賣或收益交易等資料估計，由地價評議委員會評定為該區段公告現值。

依地價調查估計規則第三條得知，地價調查辦理程序如下：

- 一、 蒐集、製作或修正有關之基本圖籍及資料。
- 二、 調查買賣或收益實例、繪製地價區段草圖及調查有關影響區段地價之因素。
- 三、 估計實例土地正常單價。
- 四、 劃分或修正地價區段，並繪製地價區段圖。
- 五、 估計區段地價。
- 六、 計算宗地單位地價。

影響區段地價因素，包含土地使用管制、交通運輸、自然條件、土地改良、公共建設、特殊設施、工商活動、房屋建築現況、土地利用現況、發展趨勢及其他影響地價因素，於地籍圖上將地價相近、地段相連、情況相同或相近之土地劃為同一地價區段³。

已開闢道路及其二側或一側帶狀土地，其地價與一般地價區段之地價有顯著差異者，得就具有顯著商業活動之繁榮地區，依當地發展及地價高低情形，劃設繁榮街道路線價區段。繁榮街道以外已開闢之道路，鄰接該道路之土地，其地價顯著較高者，得於適當範圍劃設一般路線價區段。

非建築用地中經依法允許局部集中作建築使用且其地價有顯著差異時，就該建築使用之土地單獨劃分地價區段。非都市土地及都市計畫農業區、保護區之零星建築用地，或依規定應整體開發而未開發之零星已建築用地，在同一區段範圍內，得將地價相近且使用情形相同而地段不相連之零星建築用地，視為一個地價區段另編區段號。公共設施保留地應單獨劃分地價區段。但其毗鄰之非公共設施保留地均屬相同區段地價之地價區段時，得併入毗鄰之非公共設施保留地劃為同一地價區段。帶狀保留地穿越數個地價不同之區段時，應視二側非保留地地價區段之不同，分段劃分地價區段⁴。

透過上述分析，本研究以競租理論，地價距市中心距離探討地價分布情形，由於實際交易價格取得困難，而區段地價價格係相近於土地買賣交易資料，故透過以地價相近、位置相連或情況相同之土地劃為區段地價，作為地價基準之參考。

³ 參閱地價調查估價規則第九條。

⁴ 參閱地價調查估價規則第十八條。

第三章 研究模式設計與資料來源

本章節透過近年來文獻分析結果，發現：人口、土地使用類別變數、混合使用變數、生活便利性變數及大眾運輸節點將影響都市緊密程度，本文選取蒐集緊密都市研究市指標，及地價參考依據。故本章將整理影響變數，依本研究需要進行研究設計，包括指標衡量面向與內容說明及研究方法說明。本章分為三節，第一節在於建構衡量指標面向，第二節在於研究變數選取與範圍，第三節在於研究衡量模式設計。

本研究蒐集各變數基本資料，進行基本資料統計分析，以步行距離 800 公尺劃設空間單元，為研究範圍，利用地理空間資訊系統分析應用，探討空間資料屬性且進行空間分析，遂而透過多變量統計分析，以主成份分析方法處理數據資料，探討緊密都市以地理空間型態分佈，結合都市地價分佈空間關係，進行緊密都市與競租理論影響關係之研究。

第一節 建構研究指標

由前述文獻得知緊密程度影響因素眾多，本研究考量台灣都市發展特性及數據資料取得限制，以人口密度、土地使用類別、混合使用、生活便利性、及大眾運輸節點將影響都市緊密程度。本研究中所採用之人口、土地使用、國土利用調查、公車路網資料及區段地價資料，均為政府部門所調查之資料，其資料來源為台中市政府主計處統計資料庫、內政部國土測繪中心、交通部運輸研究所及台中市地政局。依數據可得性、都市發展現況以下列五大面向衡量緊密程度：

一、 都市人口密度

都市人口密度及未來都市人口規模，為影響都市活動、生活、運輸及市場需求之關鍵因素，因此人口密度越高活動種類越多，市場提供多元生活及提升大眾運輸需求，因此本研究依中華民國 100 年主計處統計台中行政區人口進行密度分析。

本研究中所使用資料範圍為中，人口資料為主計處所提供村里統計資料為單位，中區共 8 里共計 21,555 人、東區共 17 里共計 73,952 人、南區共 22 里共計 115,135 人、西區共 25 里共計 117,299 人、北區共 36 共計 147,660 人、西屯區共 39 共計 209,838 人、南屯區共 25 里共計 155,818 人、北屯區共 42 里共計 249,964 人，總計共 214 里共計 1,091,221 人。

二、 土地使用面向類別

本研究利用建物樓地板面積，以國土測繪中心提供建物 321,013 筆（以每平方公尺／網格為單位），利用建物面積及樓層數計算其總樓地板面積，由總樓地板面積量及區位分佈，探討都市土地使用類別空間分佈情形。

本研究土地使用類別將以下列三種分析：

（一） 商業區

透過國土土地利用調查分析都市計畫商業區範圍內總樓地板面積、使用現況，以了解都市內商業開發程度。

（二） 住宅區

透過國土土地利用調查分析都市計畫住宅區範圍內總樓地板面積、使用現況，以數據分析了解都市內住宅開發程度。

（三） 工業區

透過國土土地利用調查分析都市計畫工業區範圍內總樓地板面積、使用現況，以了解都市內工業使用情形。

三、 混合使用情形

混合使用衡量種類可為單一、或同時多種土地使用種類，其日常生活土地使用種類越多，可及性提高，因此混合使用種類越多則越方便，並須考量其使用種類相容程度（蔡育新、王大立、劉小蘭，2011）。

依一定範圍內空間土地使用計算街廓內土地使用類別，本研究依文獻整理得知，混合使用可分為商業類別、住宅類別及工業類別，土地使用種類多為混合使用，使用類別少為不混合使用；因此商業類別為零售業批發業及服務業分為兩類；住宅類別為純住宅、兼工業使用住宅、兼商業使用住宅及兼其他使用住宅；工業類別分為製造業及倉儲類，依國土利用調查中土地使用資料庫進行數據量化並以空間網格單元計算混合使用。

四、 生活便利性

隨生活習慣、飲食習慣改變，現今都市生活依賴便利商店程度提高，便利商店提供購買生活日用品、提款、快遞、影印、洗衣、上網、郵寄及外送服務，便利店以全年無休及高密度空間分佈方式，已改變原有生活消費模式，影響都市生活方式，因此生活因購物而便利，本研究透過其便利商店分布，探討步行範圍內便利店數量，藉以衡量生活中便利性程度。

五、大眾運輸面向

台中市為台灣地區私人運具持有率最高的地區，雖然民眾較能方便地從事各項運輸行為，但私人運具快速成長的結果，導致都市道路系統壅塞、噪音及空氣污染日益嚴重、生活品質惡化（林良泰、陳建元、葉昭甫、李詩晨，2011）。緊密都市建構於永續都市理念下，與大眾運輸系統導向理念相近，為減少私人運具鼓勵大眾運輸使用，由各種的接駁運輸服務到達目的且居住區滿足基本生活機能，因此以大眾運具服務場站為緊密都市影響因素之一。

透過旅次起點至交通設施距離，衡量民眾生活交通能力，研究提出公車路線規劃應盡可能符合乘客需求，使服務最多旅次及路網之涵蓋面積及居住人口數應盡量擴大，提升整體路網可及性（林良泰、陳建元、葉昭甫、李詩晨，2011）。

以「可及性」步行範圍內解決及服務滿足都市旅次發生需求，考量捷運系統建造及營運成本較大，受都市交通發展目標、運輸發展需求、財務能力及土地發展型態，因此本研究以可及性較高之市區公車進行大眾運輸面向分析。

本研究試以步行可及範圍內從事都市活動、工作、娛樂及購物機能空間下，進行公車節點分析，以「站牌」及「班次」探討節點區位緊密情形。因此，本研究依據上述模型將台中市交通局公車資訊將台中市公車班次路線分佈轉為空間型態分佈，站牌路線位置以民國一〇一年三月十三日依台中市公車動態路網及轉乘系統公布為主。

透過地理空間資訊系統分析功能，依據汽車客運路線資料現況，以道路名稱、站牌名稱產製及站牌座標產製演算方法進行地理資訊公車點位空間分佈分析，GIS 對於大眾運輸資訊品質具有即時性及準確性之特性（蘇昭銘、王穆衡、薛雅方、曾幸敏、張志鴻，2008）。

交通部運輸研究所已於 84 年、92 年及 93 年規劃公路汽車客運路線資訊管理系統，透過 GIS 建置台灣地區公路汽車客運路線資料，本研究透過交通部運輸研究所建置「公路汽車客運路線資訊管理系統」資料庫中汽車客運路線資料之現況，以臺中市公車動態暨路網轉乘系統網站所提供資料，進行資料更新，以空間型態場站車次頻率分佈了解都市便利節點及站牌分佈密度。

第二節 研究範圍與變數選取

本研究考量以台灣所有鄉鎮市區為範圍將產生統計資料取得、城鄉差異、變數差異及行政區面積不同等問題，因此將範圍縮小為行政區改制前台中市為研究對象。因此在本章中，將收集台中市地理資訊數值資料庫之電子資料庫，並針對目前可蒐集之資料相關變數作為研究變數建構加以分析，本研究資料數據選取如下述：

一、 研究地區界定

本研究實證地區為五都縣市升格前，原台中市（南屯區、西屯區、北屯區、西區、南區、北區、東區及中區）等八個行政區，由於各行政區面積、範圍大小不一，因此本研究劃設網格空間單元，進行都市地區緊密程度研究。

于明誠（1993），以步行距離計算（成人步行距離 10 分鐘約為 800 公尺），以住宅為中心，距離 400-800 公尺之公共設施包括：兒童遊樂場、小學、地方商店、郵局、銀行等；距離 800 公尺設置國中。

因此本研究研究範圍將台中市，以步行距離劃設 800 公尺網格為基準單位，形成 64 公頃正方形空間單元網格，研究範圍內共計 314 格網格。

二、 緊密都市指標選取

透過前述緊密都市理念及相關研究文獻（Burton, 2002; Thinh, 2002; ），鑒於台中市相關資料建置有所限制，資料蒐集上有相當上困難，故依據緊密都市發展方向與定位、易於應用並可估算、資料具有可比較性、代表意義及都市特性，選取以下五項指標進行都市緊密程度衡量，並依緊密都市發展理念將指標分為聰明成長及大眾運輸理念面向：

（一） 聰明成長

1. 都市人口密度

都市人口密度，人口密度將影響都市生活需求，因此以台中市主計處 100 年統計要覽，村里人口作為本研究資料來源，衡量都市生活需求。空間數據分析依網格與村里面積比率，均分人口密度。

2. 土地使用

利用都市計畫圖及建物樓地板面積圖資，以 GIS 套疊，分析現有樓地板面積，推估其使用容積，調查全市可建築用地總樓地板面積，計算開發強度，分析空間單元內土地使用強度。

3. 混合使用

本研以國土利用調查現況實際使用情形，依據其土地使用分類分為三級別，本研究以最細級別，第三級共計 103 類為分類原則，分析本研究範圍內混合使用情形。利用水平混合使用方式，統計分析各空間單元網格內使用類別，以 GIS 圖面呈現混合使用情形。

4. 便利性

本研究考量混合使用本旨為追求生活便利性，以步行範圍滿足生活所需，考量國外相關研究使用書報攤等便利性服務設施作為衡量依據，因此本研究針對台灣都市發展特性，以便利商店區位作為日常便利性參考依據。便利門市數量及位置以民國一〇一年三月十三日以統一、全家、萊爾富、OK 公告台中市門市為資料來源，利用 GIS 資料轉換（conversion）為點資料，表現其空間位置。

(二) 大眾運輸導向

隨各都市交通建設目標及財政狀況不同，大眾運輸種類也不盡相同，因此本研究透過 GIS 分析公車路網系統，以都市計畫街廓圖做為底圖，透過交通部運輸研究所提供之 GIS 資料檔案進行更新比對，以行經路段進行站牌點位，由於缺乏站牌經緯度資料，進行疊合分析轉換座標軸，呈現於空間資訊中亦可能產生誤差。

本研究以 TWD975、TM2 座標系統，劃設 800 公尺網格為基準單位，統計各網格中內站牌數量，分析大眾運輸普及與便利性。

三、 地價影響變數選取

地價的高低影響房價的起落，進而反映出民眾選擇住宅及遷徙的傾向，甚而決定都市發展模式，地價可以反映出整個都市發展走勢，為各種自然及社會、經濟狀況表現結果（劉小蘭、陳維斌，1995）。

余俊政（2011），之研究考量地價買賣實例資料蒐集不易，而區段地價係透過買賣實例、收益實例，或估計實例土地正常單價以比較推估法得知，進行修正調整之區段地價。

蔡洪維（2009）進行空間型構理論研究，利用便捷值與都市土地公告現值關聯性之研究，認為商圈分佈位置與最便捷的軸線無明顯重疊情況。而台中舊市區-鐵路以北的便捷值能解釋土地公告現值達 67.8%。

因此本研究以台中市區段地價共計 3,270 筆，因區段地價為所蒐集的買賣或收益實例之中位數為各該區段之區段地價，或無實例者係由政府部門採推估之方式決定其地價，故本研究以區段地價與都市緊密程度間關係。

四、 資料來源

本研究資料來源分為政府資料、公司登記及研究中心提供，選定台中都市發展型態進行緊密發展與地價衡量研究。研究內容包含人口密度、土地使用類別、混合使用、生活便利性、及大眾運輸節點。

研究中所使用資料：民國一〇〇年主計處發布各村里人口統計資料；逢甲大學資訊中心調查台中市都市計畫圖及各筆建物面積及樓層，以樓層三公尺方式，計算總樓地板面積；民國九八年營建署建置發布國土利用調查成果；公車路網資料由站牌路線位置以民國一〇一年三月十三日依台中市公車動態路網及轉乘系統公布為主，計算各站牌點位數量；地價資料由逢甲大學土地管理研究中心，提供民國一〇〇年台中市區段地價。

因資料取得資源有限，考量資料取得及整理困難，本研究以五項變數探討緊密程度，資料數據以最新資料進行研究分析。

第三節 研究衡量模式設計

本研究蒐集統計數據資料，以地理資訊空間統計分析及多變量分析，依空間分佈將數值量化，探討都市緊密程度，如下所述：

一、 地理資訊空間統計

將數據資料進行透過套疊分析將不同主題圖層套疊，進行相交、合併、切除等，得到最新且更多空間屬性資料。

為避免不同分區大小範圍不同影響統計資料，本研究透過地理資訊系統分析，利用網格式資料為基本資料結構，透過地理資訊系統描述一地區屬性、特徵及空間上相對位置，將台中市空間主體，以步行距離劃設 800 公尺網格為基準單位，組成 64 公頃正方網格形成空間單元，本研究範圍內共計 314 格網格，如圖 3-1 所示。

本研究網格為邊長 800 公尺組成正方形網格，研究範圍內網格以 800 公尺邊長組成，因此具有相同大小，將空間地理資料加以重組進行分析，建立網格式資料庫，以編號代碼表示不同網格，以網格編號代碼儲存數值以分類、量測、計算加以應用分析。

因區段地價無法獲得最細緻、最正確空間資料範圍，為了推算未知區域空間範圍加以利用，透過地理資訊系統內插法達成此一目的，將已知屬性資料空間點位，推估其他空間點位，本研究以克立金（克里格）法，以統計方法探討空間現象，由已知數值，分析資料數值間大小差異和空間分佈關係。以鄰近資料相似性或相關性高於較遠資料，提升共變異性，探討空間分佈關係。

彙整各空間網格單元指標數據，以空間資訊系統呈現緊密都市影響程度，透過 GIS 計算統計資料筆數及總合，以製圖及展示其成果。

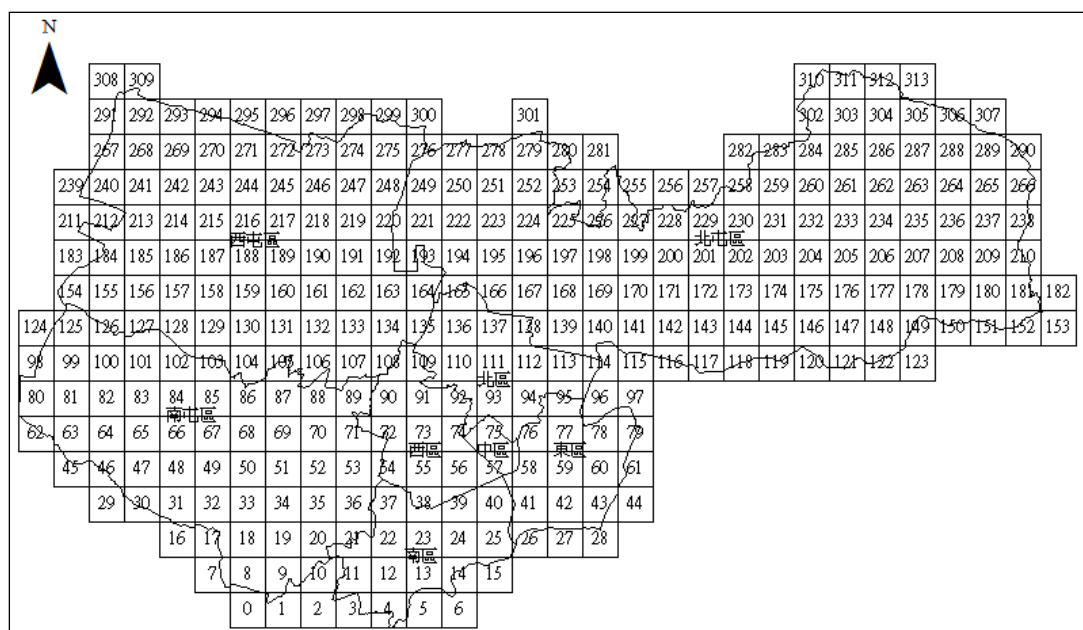


圖4 空間單元網格圖

二、主成份分析

經由前述地理資訊系統資料庫整理，彙整各指標變數網格數據，進行一多變量分析，主成份分析係將多種不同單位變數，縮減為一個具代表性數據總指標。因此本研究透過主成份分析建構為一緊密都市衡量指標。再透過地理空間系統將其數據轉為空間數據資料，以探討都市緊密程度。

主成份為將一組行為變數 ($X_1, X_2, \dots, X_K$) 縮減為少數幾個具代表性之構念變數 ($Y_1, Y_2, \dots, Y_J; J \leq K$)，以變數線性組合即加權和概念，組合為第一主成份，主成份可探討個案之差異，模型如下：

$$Y = w_1X_1 + w_2X_2 + \dots + w_KX_K$$

其中

Y =總指標，又稱第一主成份，簡稱主成份，代表構念；

X_K =第 k 個可觀察之行為變數，又稱構面變數；

w_K =第 k 個行為變數權重，亦即主成份權重；

$K=1, 2, \dots, K$ 。

行為變數為分析性變數，總指標為行為變數之線性組合，係為加權和概念，因此總指標為 k 個行為變數之加權和， k 個行為變數可萃取出 k 個主成分，只有第一個主成分具有意義，稱為總指標（周文賢，2004）。

因此本研究透過人口、土地使用、混合使用、便利性及大眾運輸建構「緊密都市」指標，建構出不同衡量單位變數之綜合指標，其中總指標分數為探討個案間差異，因此便於理解，通常將總指標分數轉換為百分位序。

第四章 台中市緊密地區與地價結果實證分析

本章之研究，依照前章所選定之緊密都市影響變數、地價及研究方法，進行台中市緊密都市影響變數之分析。第一節利用地理資訊系統分析緊密都市變數空間分佈情形，並透過主成份分析建構總指標；第二節以地理資訊系統分析地價空間分佈情形；第三節為探討緊密都市與地價影響結果與說明。

第一節 緊密都市空間實證分析

本研究利用地理空間資訊系統，將資料彙整，以圖層進行編輯進行屬性資料管理，探討各影響變數於空間分佈特性，以圖層進行套疊分析為單一屬性資料，透過統計分析及多變量主成份分析縮減指標影響變數，以利後續比較分析。

本研究使用 Equal Interval（等距法）使變數內組距相同，但變數間組距不一定相同。依據人口、土地使用、混合使用、大眾運輸變數之統計數據高低，以八個級距，藉由八種漸層色彩，展現空間分佈情形。考量便利性變數空間單元內便利商店數較少，因此便利性變數分為六個級距，藉由六種漸層色彩，展現空間分佈情形。

一、空間統計分析

以 GIS 進行空間統計分析計算空間分佈特性，描述空間型態分佈，以圖面方式呈現集中及分散區域，因此本研究以空間資訊進行地理統計分析衡量都市人口密度、土地使用、混合使用、便利性及大眾運輸指標。

（一）都市人口密度

根據劉小蘭及陳維斌(1996)⁵之研究，台中市人口於民國六十五年開始成長，至七十年開始向郊區遷徙情形發生，到了民國八十年由市中心區向郊區遷徙情形更加明顯，在中心邊緣地帶形成另一聚集區，大致集中於新開發的重劃區內，聚集效果最明顯地區位於西屯、北區及北屯交界的帶狀地區，但市中心區人口依然日益減少。

民國八十六年至九十五年，台中市人口年平均成長約 1.77%，行政區成長以南屯區為首(4.04%)，其次為西屯區(2.80%)、再其次則為南區(2.67%)。而停滯成長為中區平均人口成長率為-1.28%，其次為北區(0.11%)⁶。

⁵ 轉引自劉小蘭、陳維斌(1996)，「都市發展過程之研究—以台中市為例」，都市與計畫，第23卷，第一期，第55-74頁。

⁶ 轉引自 變更台中市都市計畫台中市都市計畫主要計畫（不包括大坑風景區）（配合台中都會區

民國九十五台中市人口成長率為 1.10%，行政區成長以東區為首(2.65%)，其次為西屯區(2.05%)、再其次則為南區(1.53%)。而停滯成長為北區平均人口成長率為-0.47%，民國九十六台中市人口成長率為 1.07%，行政區成長以南屯區為首(2.56%)，其次為北屯區(1.64%)、再其次則為南區(1.56%)。而停滯成長為中區、西區及北區，平均人口成長率為(-2.56%)、(-0.39%)及(-0.06%)。

民國九十七人口成長率為 1.14%，行政區成長以南屯區為首(1.73%)，其次為西屯區(1.32%)。增長最少為北區(0.57%)、西區(0.74%)。民國九十八人口成長率為(0.92%)，行政區成長以西屯區為首(1.68%)，其次為南屯區(1.53%)。停滯成長為中區(-1.76)，北區人口近零成長(0.11%)。

至民九十九年，台中市人口年平均成長約 0.69%，行政區成長以南屯區為首(1.69%)，其次為西屯區(1.23%)、再其次則為北屯區(0.97%)。而停滯成長為中區平均人口成長率為(-1.64%)、東區平均人口成長率為(-0.31%)及北區平均人口成長率為(-0.10%)。

本研究透過疊合分析，以步行距離 800 公尺劃設空間網格單元，以疊合分析將村里人口統計資料，將空間網格單元與村里人口資料，透過行政區圖層疊合，其中行政區與空間網格單元交界處，透過周長計算面積內人口比例數。

將台中市主計處統計民國一百年人口共計 1,091,221 人，人口多集中於台中都市計畫住宅區內，空間單元網格面積六點四公頃內超過一萬五千人口，(密度：234 人／平方公里)，共計七處，分佈於北區及北屯區交界附近；單元內超過一萬人口主要分佈於北區、中區、西區、南區及南屯、西屯區交界處，由圖 5 得知，都市內聚集效果最明顯地區為北區、中區、西區、南區及北屯區、西屯區交界處。

文心路為四十米為台中市主要幹道，北接北屯南接南屯，東可通往火車站，西可通往西屯區，為台中市重要交通網絡，而人口沿著文心路向外發展；因民國七十四年文心路東側之五期重劃區完成後，公共設施用地大幅提升，吸引外來人口居住，至今五期重劃區內人口呈現正成長⁷，人口最密集為文心路四段，其次為文心路三段，再其次為文心路二段及一段。

由於人口密度影響當地公共設施需求及建築物樓地板面積，及生活需求，因此透過人口密度變數得知當地生活需求量應為較高地區。

鐵路高架捷運化計畫—台中車站地區)書，台中市政府，中華民國 100 年 1 月。

⁷轉引自 變更台中市都市計畫台中市都市計畫主要計畫(不包括大坑風景區)(配合台中都會區鐵路高架捷運化計畫—台中車站地區)書，台中市政府，中華民國 100 年 1 月。

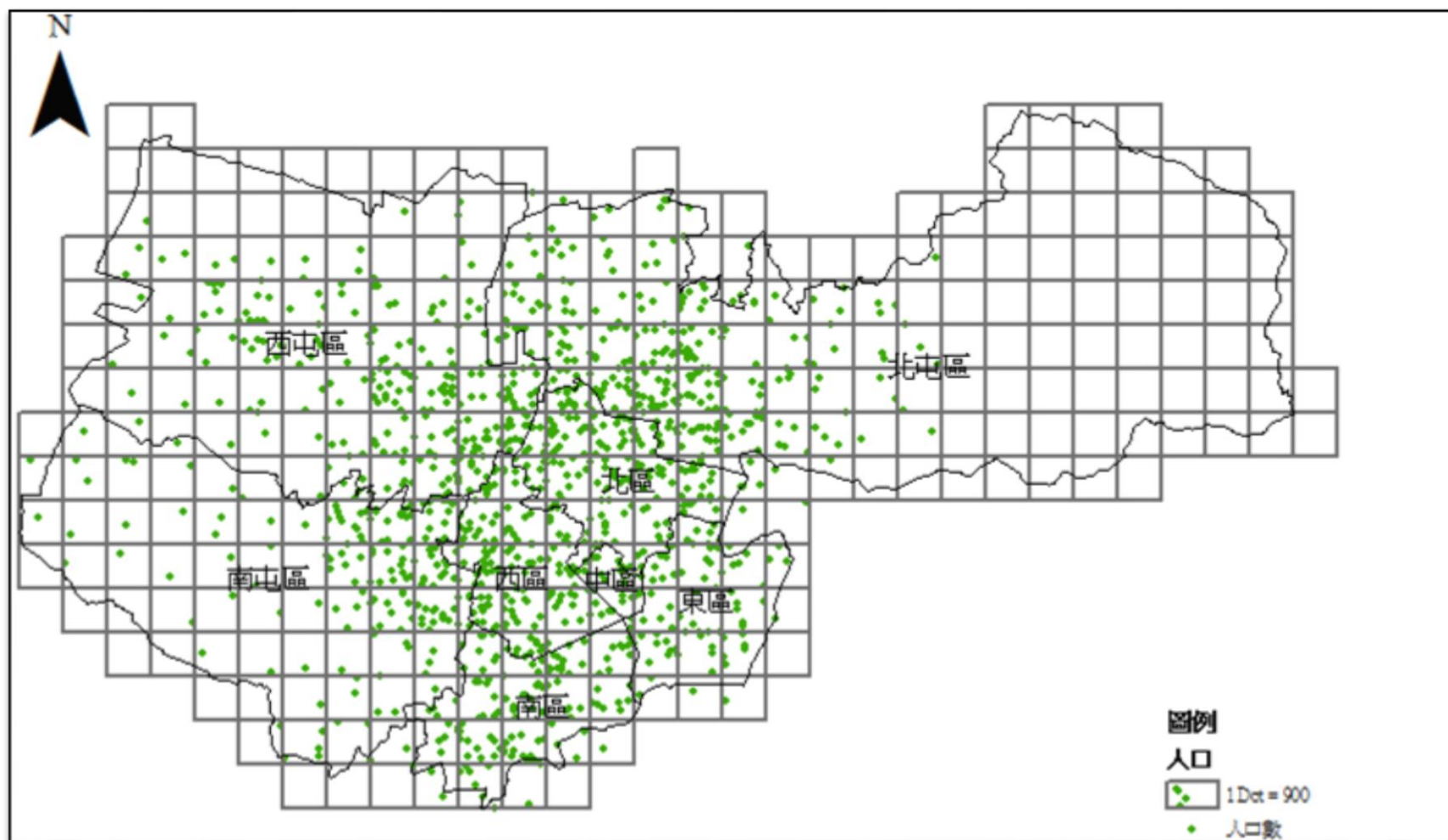


圖5 台中市 100 年人口密度圖

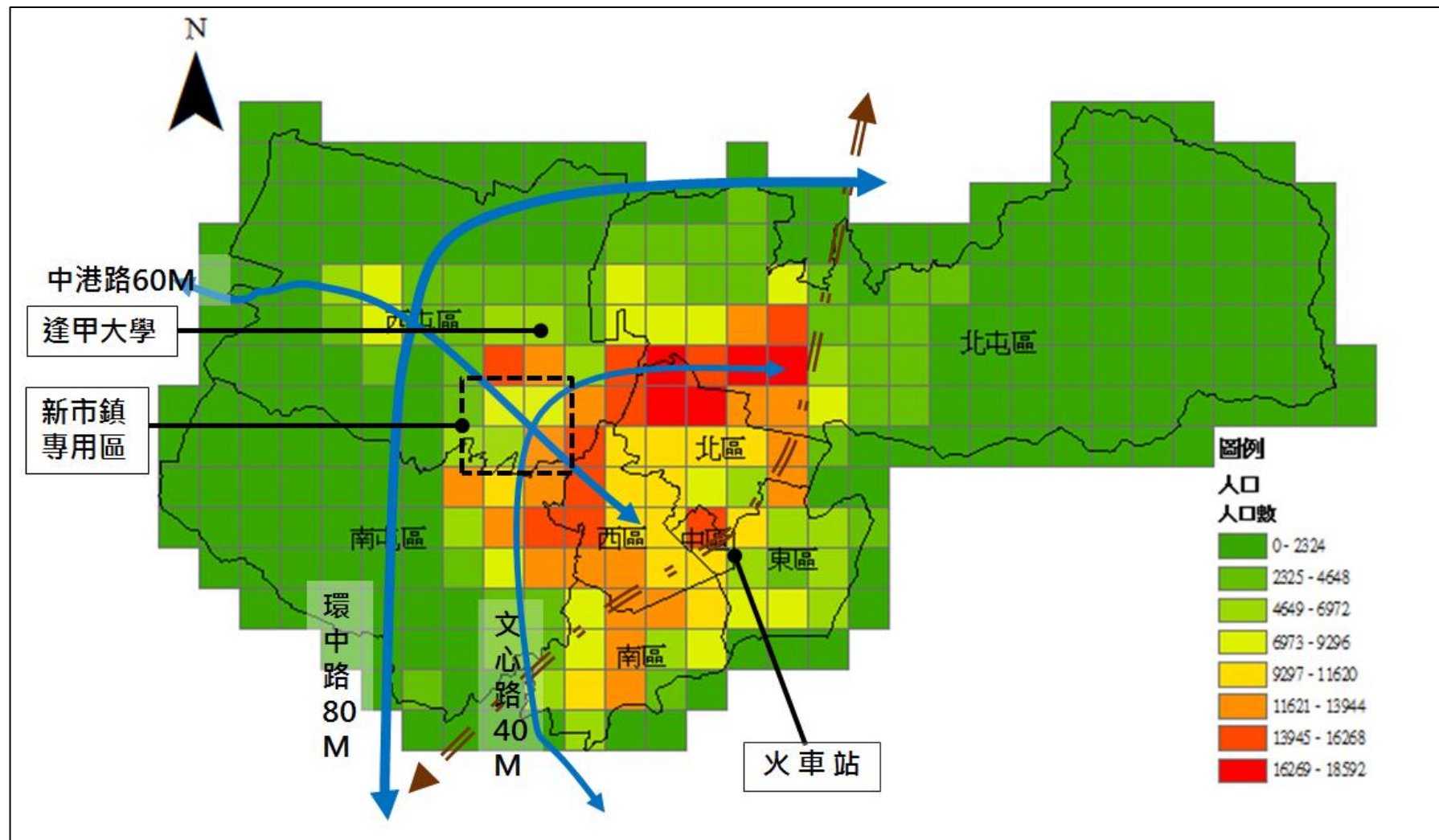


圖6 台中市 100 年人口分佈圖

(二) 土地使用

根據劉小蘭及陳維斌(1996)之研究透過建築執照存根記載內容分析，民國七十年至民國八十年台中市新建住宅已朝向高密度、高樓層趨勢，早期新建住宅總樓地板面積主要集中於西屯區及北屯區兩個重劃區內；七十五年加以擴大，集中於西屯、北屯、西區、北區及南屯區交界處；至八十年北屯區發展消退，南屯區成為新興發展區，且逢甲大學附近發展出新核心，住宅形式由原始市中心向西發展，並且呈現蛙躍式發展於西屯區。

本研究透過疊合分析，以步行距離 800 公尺劃設空間網格單元，與建物樓地板面積現況進行套疊，將現有總樓地板面積空間概況分析如圖 7。空間網格單元內總樓地板面積達四千萬平方公尺以上單元編號依序為：57、89、136 及 71，分別坐落於中區西區交界處、西區、北區及南屯區。

空間網格單元中，總樓地板面積最低編號為 308、237、181、210、151 及 99，主要位於北屯區內，因北屯區內重劃單元發展較早，因此建物使用強度較高，對於人口及居住密度而言，主要以中區、北區及西區為居住密度最高之區域，並依台中市同心圓以道路系統網絡，沿著文心路，往西屯區及中區向外輻射遞減分佈。

由分佈樓地板面積推估土地開發強度得知，總樓地板面積受都市計畫影響；以微觀土地使用空間分佈情形得知，台中市為多核心發展，以宏觀都市土地使用角度得知，建築物總樓地板面積以西區、中區最為密集使用，逐漸向北區、南區及西屯區呈現向外擴散發展。

西屯區網格編號 161 及 162 鄰近逢甲大學及第七期重劃區，土地使用分區內為第三種住宅區及第三種商業區，且平均樓層數約為 12 樓，因此總樓地板面積較高。地價最高之編號 132，土地使用類別為新市鎮中心專用區及公園用地，現況使用多為公園、停車場或尚未開發完全之建案，因此空間單元網格內總樓地板面積低於鄰近區域。

北區內總樓地板面積最高為編號 136，係由天津路、梅川西路、大雅路與忠明路所圍成之空間單元，該單元內土地使用類別含第二種住宅區及文中用地，由圖 7 得知，北區總樓地板面積較高區域係鄰近文心路，以文心路為中心向外遞減。

南屯區內總樓地板面積最高為編號 89，係由大墩十六街、東興路三段、大墩十街及大正街所圍成之空間單元，該單元內土地使用類別含第二種住宅區及第三種商業區，總樓地板面積較高鄰近於文心路一段。中區內總樓地板面積最高為編 57，單元內含原台中市政府、第一市場、台中市客運站、國有財產區台中辦事處等，單元內多為政府機關使用，該單元內土地使用類別含機關用地及第二種商業區。

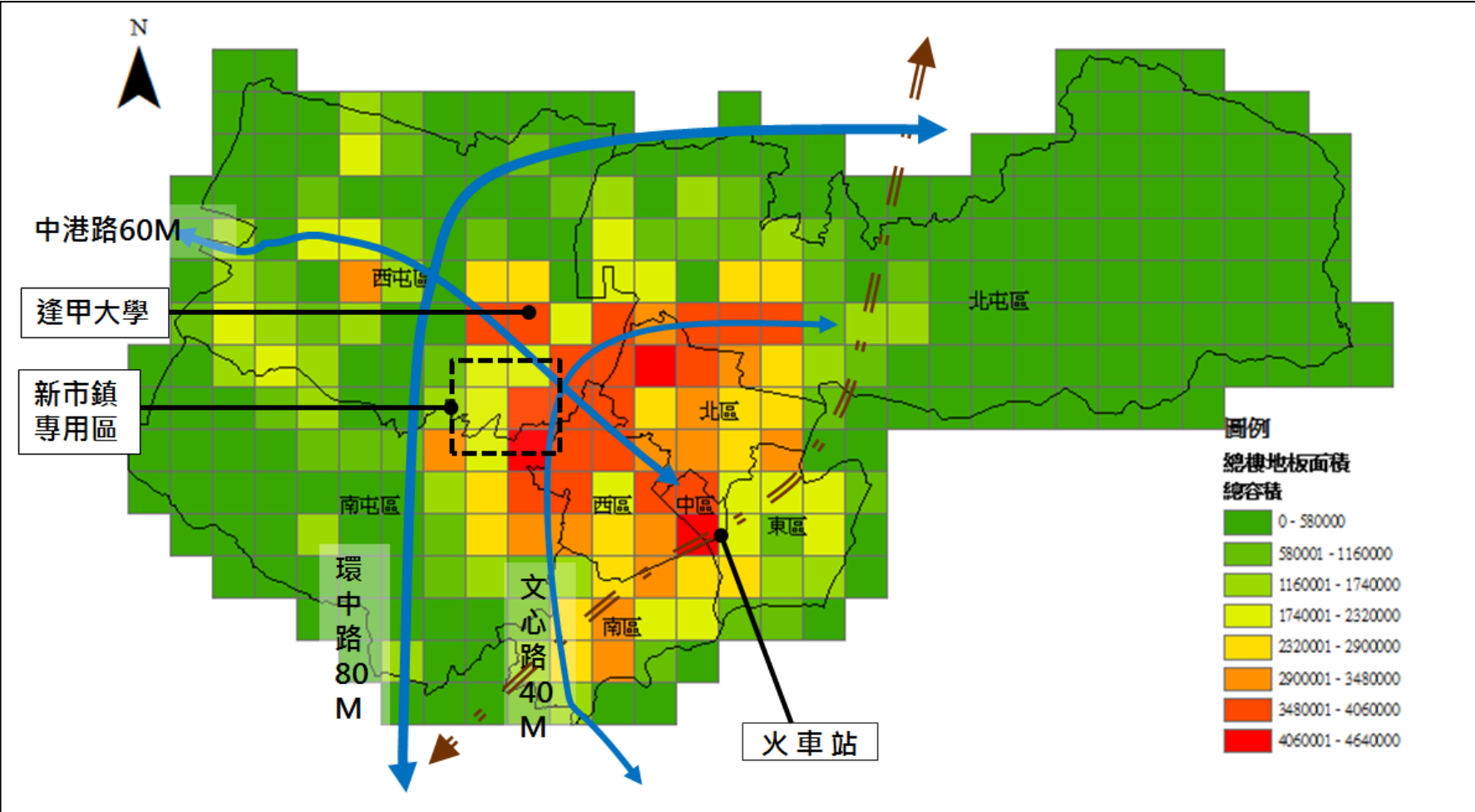


圖7 土地使用-總樓地板面積使用現況圖

(三) 混合使用

本研究依國土利用現況調查土地使用，第三級分類系統結果，將空間網格單元內土地使用類別依現況使用分類，台中市現況使用類別最高為之空間網格單元編號 7、48、140、188，空間網格單元使用共計 37 項使用類別；其中編號 7 單元內地標性建物為烏日啤酒廠、編號 48 單元內地標性建物為嶺東科技大學、編號 140 單元內地標性建物為太原火車站、編號 188 單元內地標性建物為統聯客運中港轉運站及福華大飯店。

而台中市最高區段地價為編號 132 單元，而該單元內使用類別為 20 種；而網格編號 106 包含僑園飯店、惠來停車場、惠順公園，該空間單元網格土地使用類別為 16 種，同為地價較高區段，混合使用程度較之空間單元網格，詳圖 8。

本研究發現，台中市混合使用類別高於 25 種以上使用分布情形，與道路系統相關。其中以火車站沿線較為明顯，火車站兩側周邊使用類別，空間單元網格內為 30-37 種，環中路周邊使用類別程度相對較高。而新市鎮專用區內使用類別較低，因新市鎮中心土地使用管制較為嚴格，限制土地使混合使用彈性，故其範圍內混合使用程度較低。



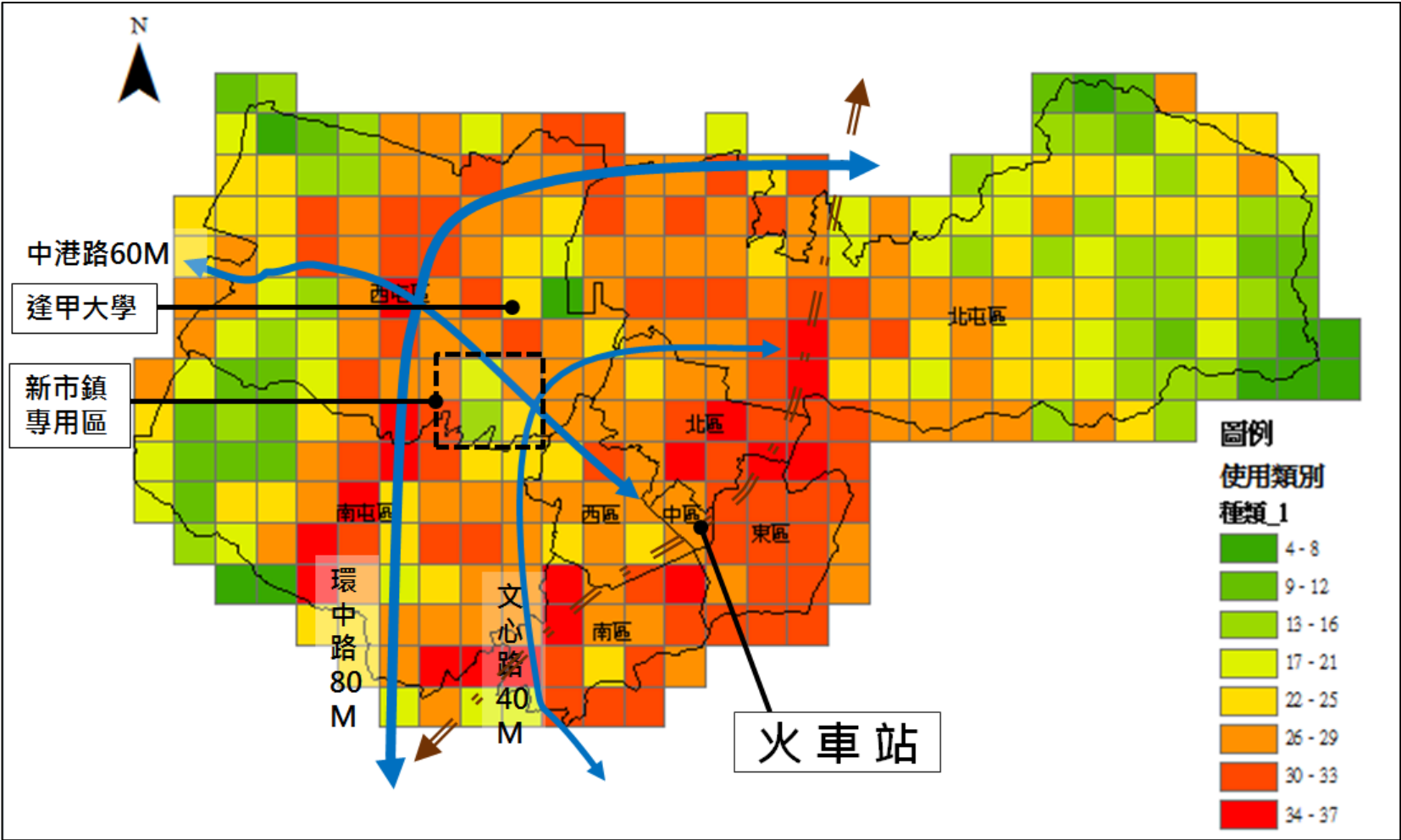


圖8 混合使用-水平混合使用現況圖

(四) 便利性

依據前述提及以便利商店家數作為便利性指標，本研究將各門市網站上公告之門市位置，依地理空間資訊系統座標轉換，將座標系統轉換至 GIS 圖層中，本研究所選取便利商店為統一超商（291 家）、全家便利商店（157 家）、萊爾富便利商店（118 家）及 OK 便利商店（81 家），共計 647 家，以便利商店提供各式服務，計算衡量空間單元中生活便利性。

透過空間地理統計分析，以單元編號 89、75、131、57、72、161、93、111 為便利商店數量最高單元，其中編號 15 單元內便利商店數為 15 家，位於西區、南屯區及西屯區交界處，密度為 2.34 家／公頃，約步行 100 公尺範圍內有 2.34 家便利商店數，為生活便利程度最高之單元。

由圖 9 得知，便利商店主要集中於中區、西區及西屯區，空間單元內數量較多之便利商店距離較相近，為密集式發展；研究範圍內共計 167 個（0.53%）空間單元內無便利商店。

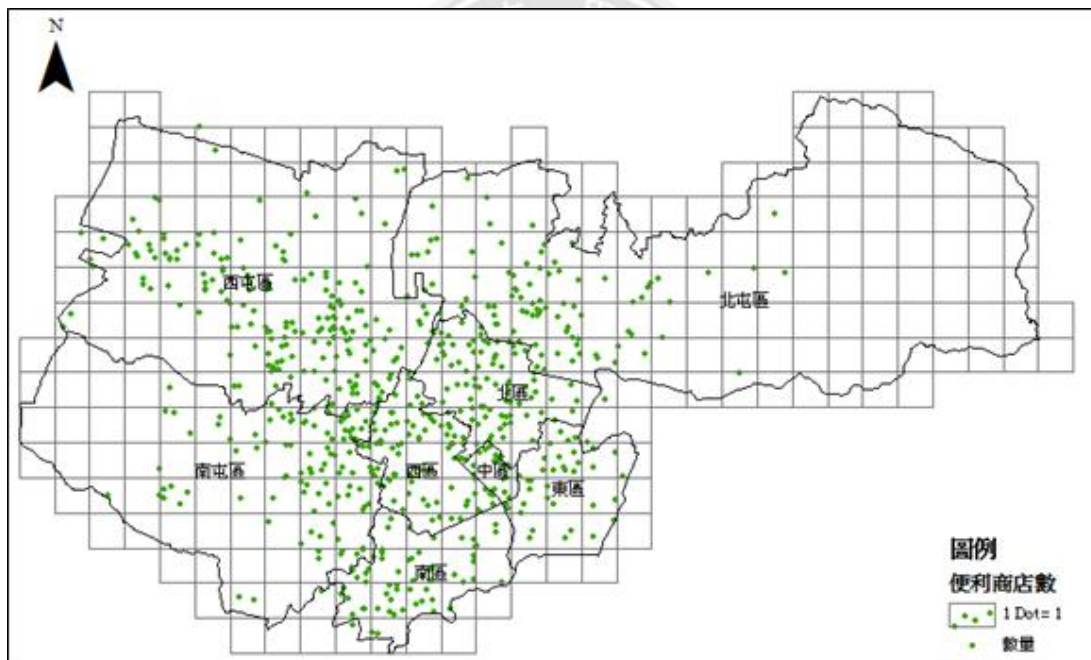


圖9 台中市便利商店分佈圖

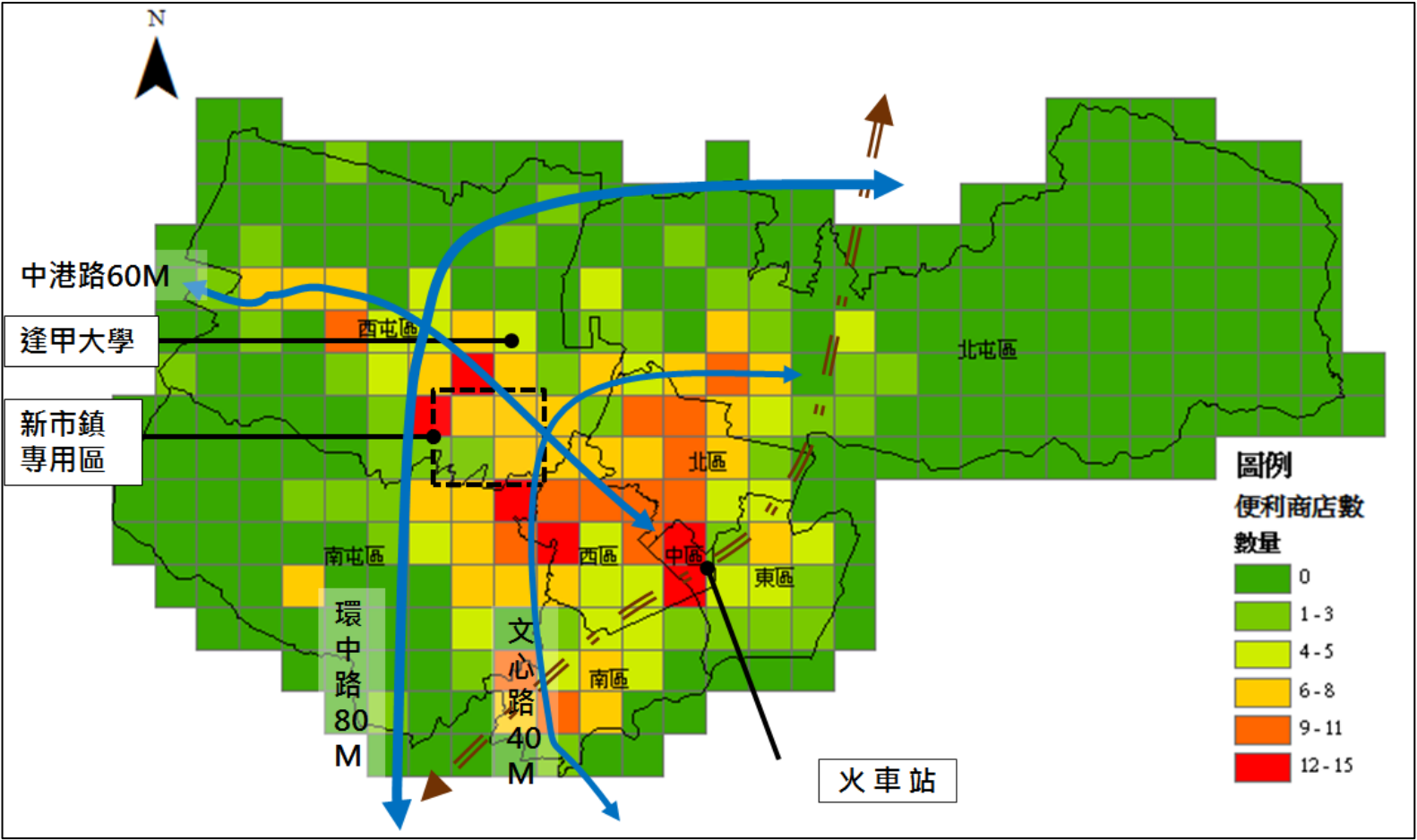


圖10 便利商店數量圖

(五) 大眾運輸

依據交通部公車路線圖資，將各家客運公司停靠站牌路網，以點位座標方式呈現於地理空間系統中，透過疊合分析，分析各空間單元內所涵蓋站牌數量，以衡量大眾運輸便利程度。

透過公車站牌數量分析圖 11、12 得知，台中市公車呈現放射性發展，由中區火車站向外呈現星形放射發展，交通最便利空間單元編號為 57，為台中市火車站位置，其中站牌數量為 190 個站牌數，為交通可達性最高地區；次之為單元編號 75，為一中商圈，站牌數為 149，其餘 193 個空間單元(61%) 內站牌數皆低於 100，本研究範圍共計 119 個空間單元 (37%)無公車站牌設置。

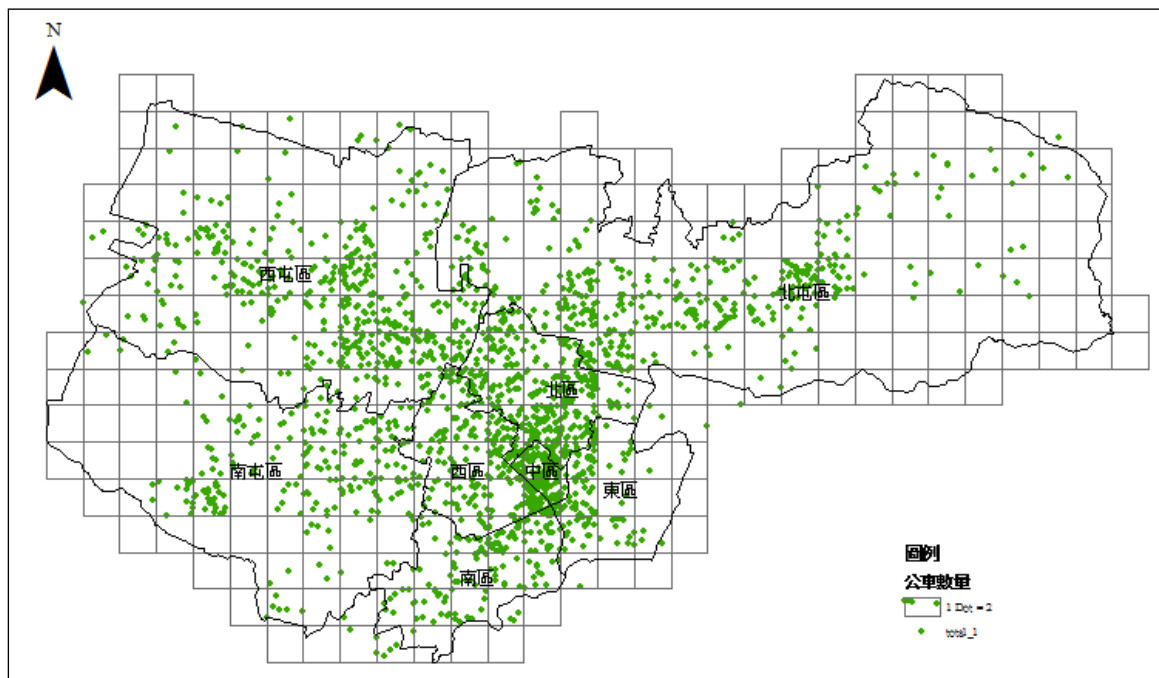


圖11 公車站牌分佈圖

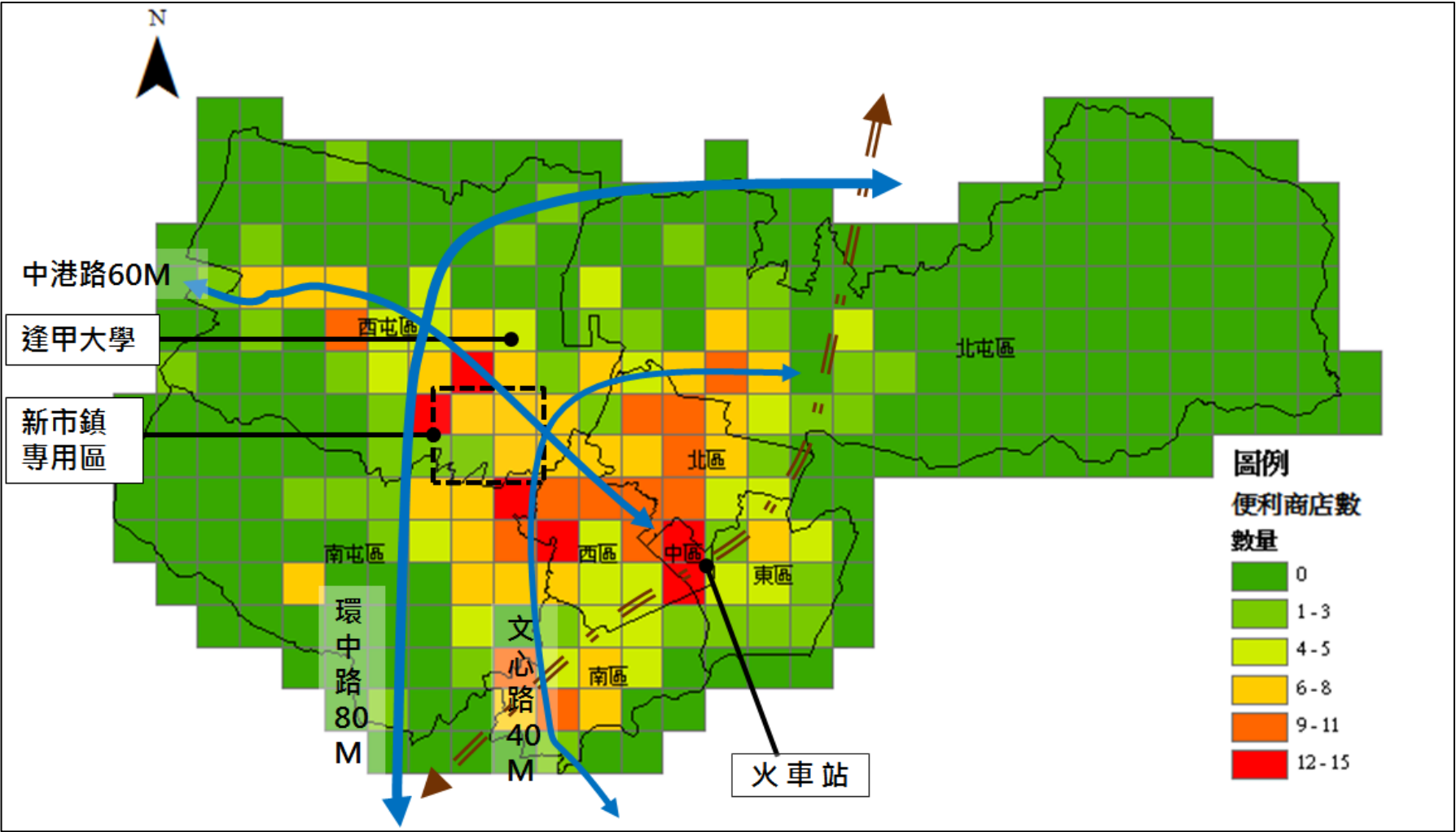


圖12 公車站牌數量分佈圖

二、主成份分析

依據空間統計資訊分析，以多變量主成份分析將緊密都市選取指標變數予以量化，將不同變數縮減為一總指標。本研究利用 SAS 軟體進行主成份分析，計算主成份權重，將 5 個變數形成一線性組合，以縮減變數，以較少的維數（number of dimensions）精簡資料，進行線性轉換表示原資料空間結構，將產生之總指標分數予以代表都市緊密程度，並透過總指標分析，探討網格空間單元在 5 個變數上數值差異。

因總指標分數和主成份分數，缺乏衡量單位，因此為了了解指標含意，因此進行百分位序之轉換，了解各變數在總指標上強烈程度，較容易比較出變數間差異。

透過特徵值解釋主成份資料變異數，由行為變數相關矩陣得知變異情形，相關矩陣將大於 1 者保留，本研究以 314 個空間單元以 5 項指標，進行主成份分析：

表1 簡單描述統計

	人口數	便利商店數	公車數	土地使用	混合使用
平均數	3484.704	2.06051	12.11465	992050	23.95541
標準差	4661.342	3.186358	21.72467	1200087	7.093032

表2 主成份特徵值分析

變數	特徵值	特徵值差異	特徵值佔變異數比例	累積解釋比例
人口數	3.458141	2.629629	0.6916	0.6916
便利商店數	0.828512	0.385877	0.1657	0.8573
公車數	0.442635	0.242003	0.0885	0.9459
土地使用	0.200632	0.130552	0.0401	0.986
混合使用	0.07008	0.014	1	

由於主成份分析僅有第一個主成份具總指標意義，故以第一主成份探討最適權重，由表 4-2 得知，主成份解釋力代表五個指標之原始行為變數之程度，一般認為，總指標解釋力大於 60%，可認為總指標足以代表各變數，本研究第一主成份解釋力為 69.16%。

表3 特徵向量分析

	Prin1	Prin2	Prin3	Prin4	Prin5
人口數	0.496104	-0.09965	-0.41604	-0.42907	0.621898
便利商店數	0.490834	-0.14567	-0.10306	0.846849	0.100437
公車數	0.431183	-0.14007	0.868393	-0.17911	0.090952
土地使用	0.511367	-0.12889	-0.24696	-0.25715	-0.77122
混合使用	0.256023	0.96572	0.034518	0.023162	-0.01042

由相關矩陣解得特徵向量，為主成份加權係數，為五個變數組合而成之五個主成份所用的加權係數（標準化加權係數）。透過表 4-3 得知，第一主成份命名為緊密程度。

由圖 4-9 得知，透過主成份分析緊密都市程度，空間單元 57、75 位於中區，緊密分數達 100%，且都市緊密程度由市中心向外擴散，各單元主成份分數參見附表一。



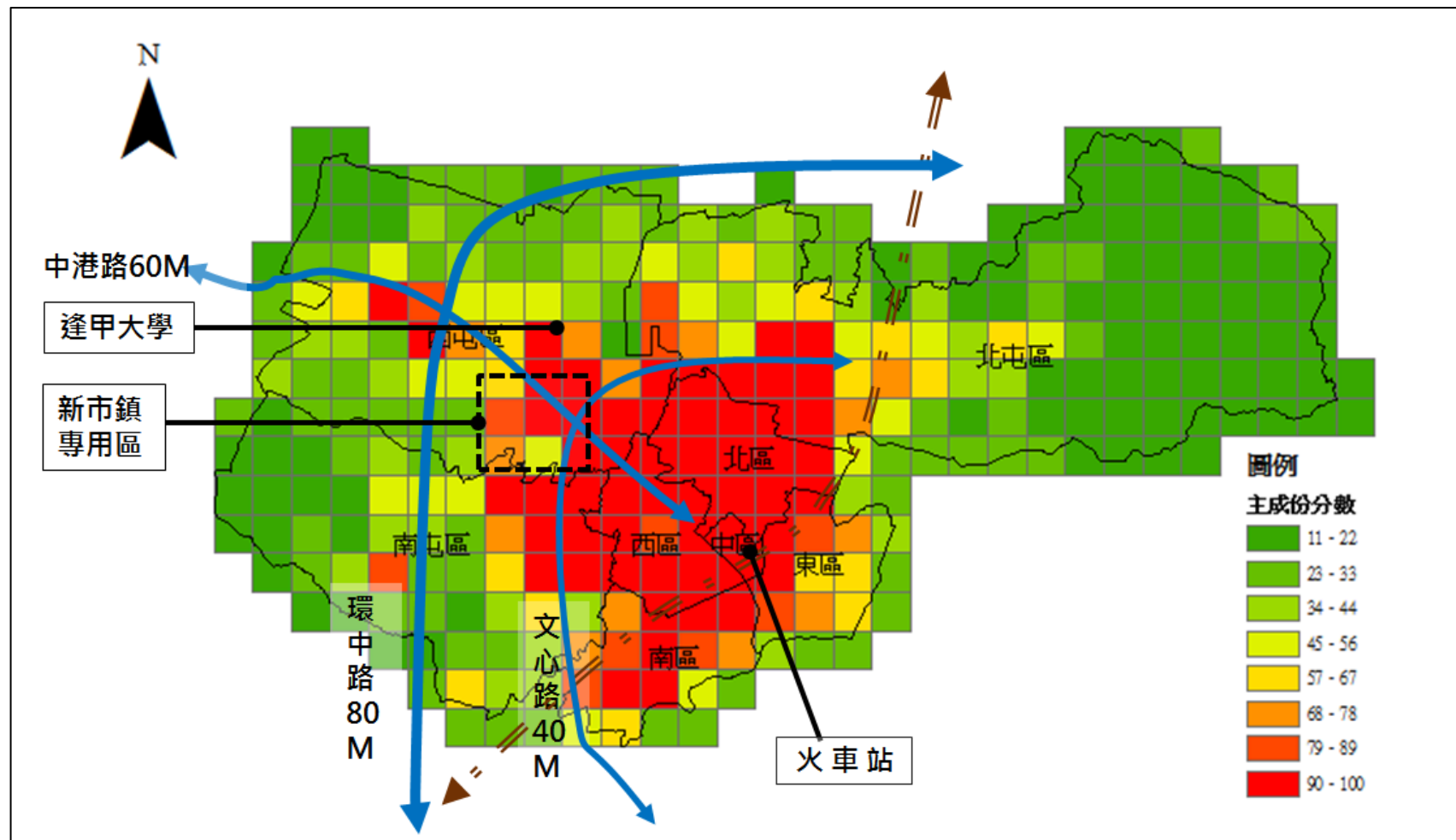


圖13 台中市都市緊密程度圖

第二節 競租理論地價空間關係

本研究透過地政局網站，查詢台中市共 3250 筆區段地價，區段地價係經由買賣實例交易所劃設而成，由圖 14 得知，多數買賣交易實例集中於西區、南區、東區及中區。

根據劉小蘭及陳維斌(1996)⁸之研究，台中市地價於民七十年為單核心都市發展模式，至七十年開始向外擴展，到了民國七十四年地價分佈已形成都市擴散，至八十年西屯區及北屯區已成為次中心，形成蛙躍現象，成為不連續多核心發展趨勢。

由圖 15 得知，目前台中市地價呈現單核心都市發展模式，區段地價由第七期重劃區向外擴散，離至中心距離越遠，地價越低，並且向大坑地區延續，與傳統競租理論吻合，由七期為核心向外逐漸擴散。

本研究以克利金方式，推估未標示地價區位價格，分析台中市地價分佈，地價最高區域位於網格編號 132；其地價區位代表商圈位移及都市發展趨勢。新市政中心專用區設立產生都市空間結構改變，過去由中區單核心轉變為雙核心系統的空間發展模式，再轉變為現今單核心發展模式，發展核心移轉產生使都市空間轉變，都市競租曲線市中心距離也將隨之改變。

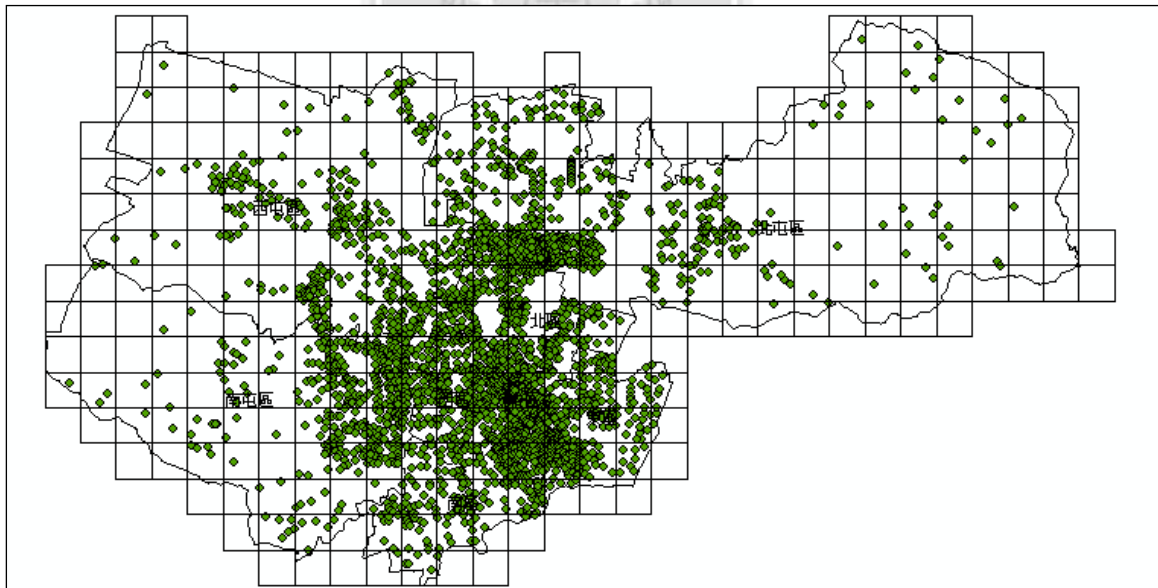


圖14 區段範圍分佈情形

⁸ 轉引自劉小蘭、陳維斌(1996)，「都市發展過程之研究—以台中市為例」，都市與計畫，第23卷，第一期，第55-74頁。

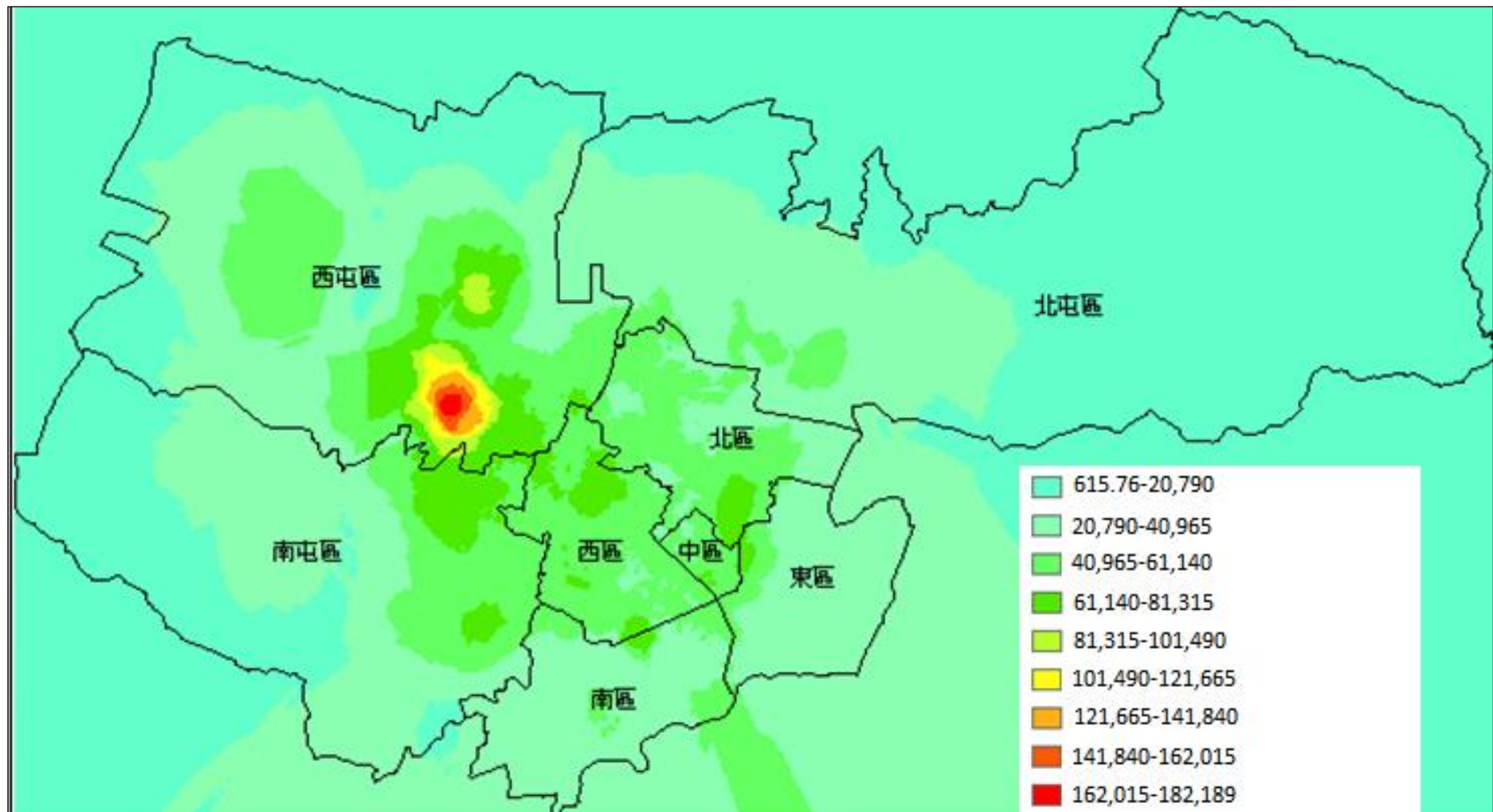


圖15 區段地價分佈情形

第三節 實證結果與說明

本研究實證結果發現，政府對於重劃區設立改變都市整體發展，住宅區、道路開通，提供影響人口遷徙及聚集，透過緊密指標分析，人口與土地使用總樓地板面積互為影響，而使用類別與都市計畫土地使用強度相關，大眾運輸及便利商店設置與道路發展型態相關。

混合使用與地價關係呈現負相關，地價最高區域混合使用情形較低，混合使用較高區域地價較低，網格編號為 132 空間單元，係由惠中路一段、市政北二路、黎民路二段及中港路所圍成網格單元，因土地使用分區管制要點規定土地使用性質，容許相容性土地使用設施，因此網格範圍內土地使用類別較低，土地使用類別隨地價遞減而增加使用類別。與前述相關研究文獻發現地價影響土地出租與利用強度，高地租未必做集約使用⁹相符。

「台中市第七期重劃區為副都心發展型態，早期為農業、零星農舍村落使用，因中港路開通至 1989 年細部計畫擬定發展後始為商業使用，新市鎮專用區於 2001 年標售價格低於標售底價 136,000 元/平方公尺」¹⁰，至今已發展為台中市最高區段地價區域。

由圖 15 及圖 16 得知，都市最緊密地區位於台中市中區火車站與一中商圈周圍，單元 57 與單元 75，而區段地價最高之地區，位於台中市西屯區第七期重劃地區，依文獻整理得知，七期土地為土地生產經濟報酬最高，因此為台中市地租最高地區。

其中七期重劃區為都市計畫所產出之低密度發展區，台中市為雙核心發展，一為火車站，一為七期重劃區，都市計畫產出之重劃區地價，不同於傳統都市發展競租理論地價，因此重劃後土地與傳統都市發展地價理論不符。

而新市鎮專用區，原容積率介於 300~400（%），而為提高新市政專用區內土地使用強度，故實施容積移轉，因此容積提高至 650%，對於實施容積移轉，提高土地開發強度地區，由都市緊密程度中土地使用影響變數，發現新市鎮專用區現有樓地板面積與地價呈現負向相關情形。

⁹ 參考資料：謝明瑞、聶建中、李元和，「土地經濟學」，2008，國立空中大學。

¹⁰ 轉引自 蔡侑妤（2008），「台中市新市政中心專用區發展歷程」，逢甲大學都市計畫學系碩士班。

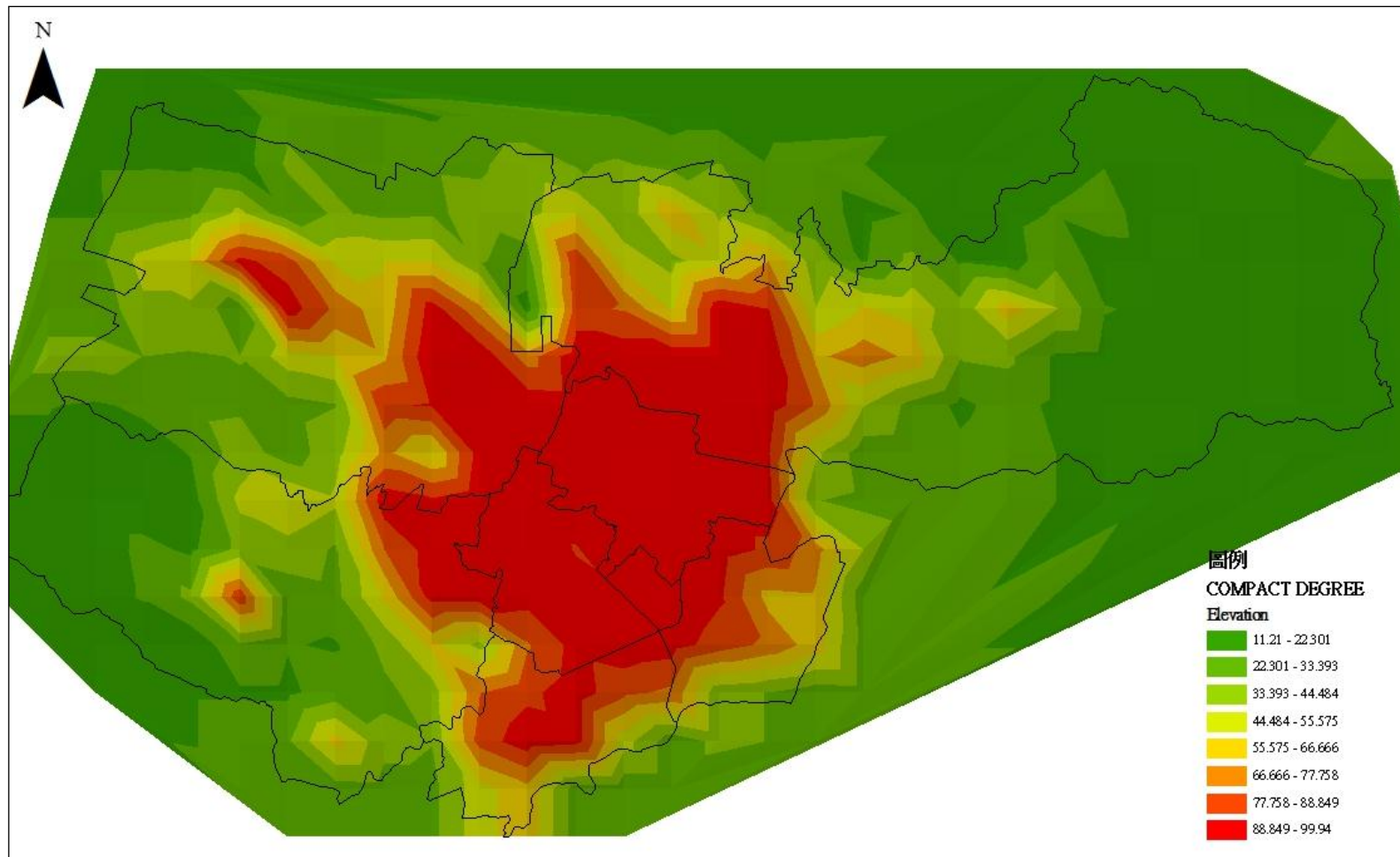


圖16 緊密程度坡度圖

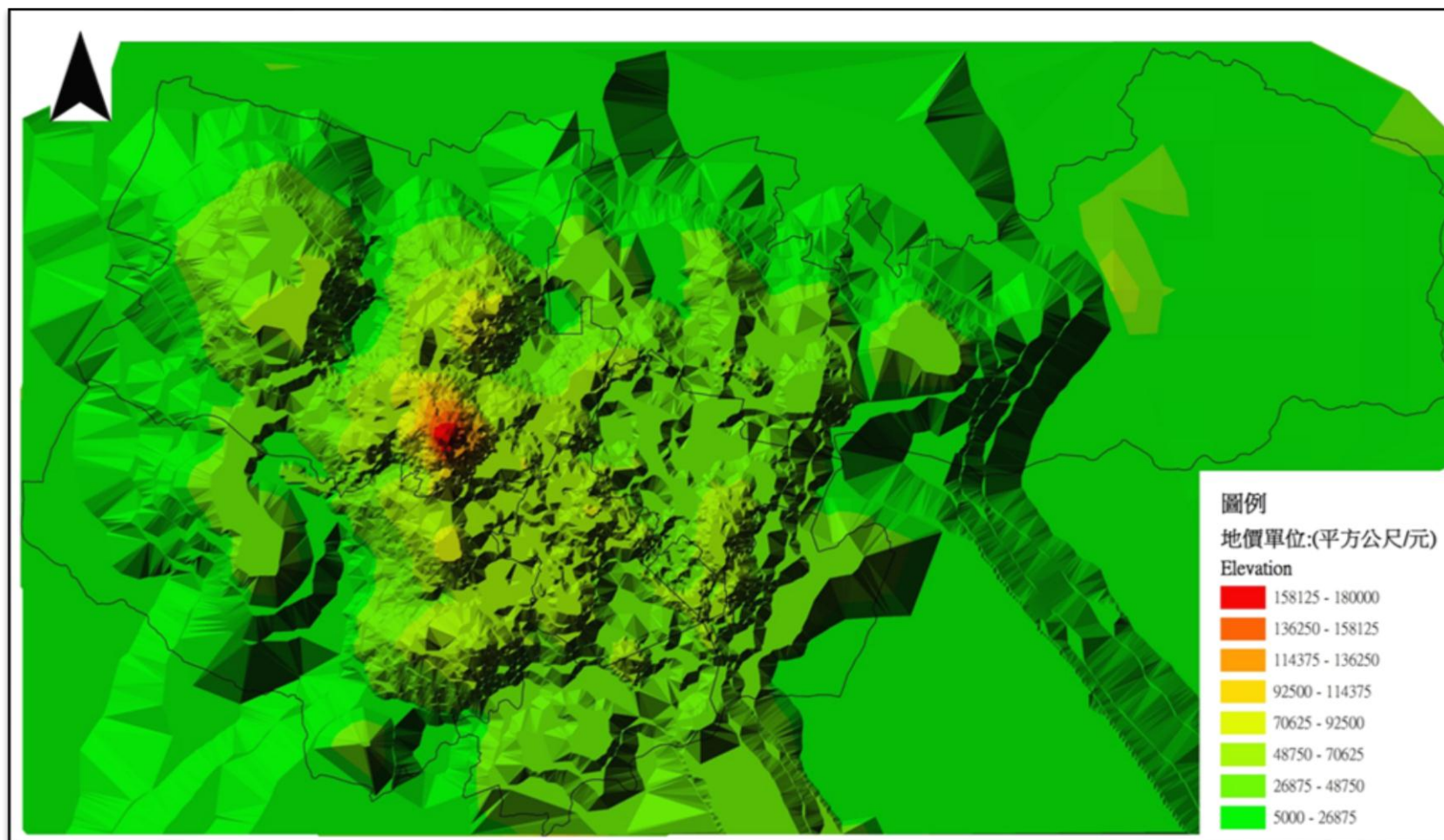


圖17 地價起伏坡度圖

都市緊密程度與地價關係，以 Kernel Density Estimation 來估算像數點的分布情形，詳圖 18，緊密程度較高地區地價並未較高，而地價較高地區緊密程度並非最高。

因此以迴歸分析探討緊密程度與地價相關性分析，由圖 19 得知其結果：

本研究藉由殘差(Residuals)的圖形分析檢查，殘差為常態分佈並獨立，R-SQUARE 為 0.9，因此本研究以都市緊密程度、地價及距離模型解釋力達 90%。自變數的誤差項，相互之間應該是獨立的。

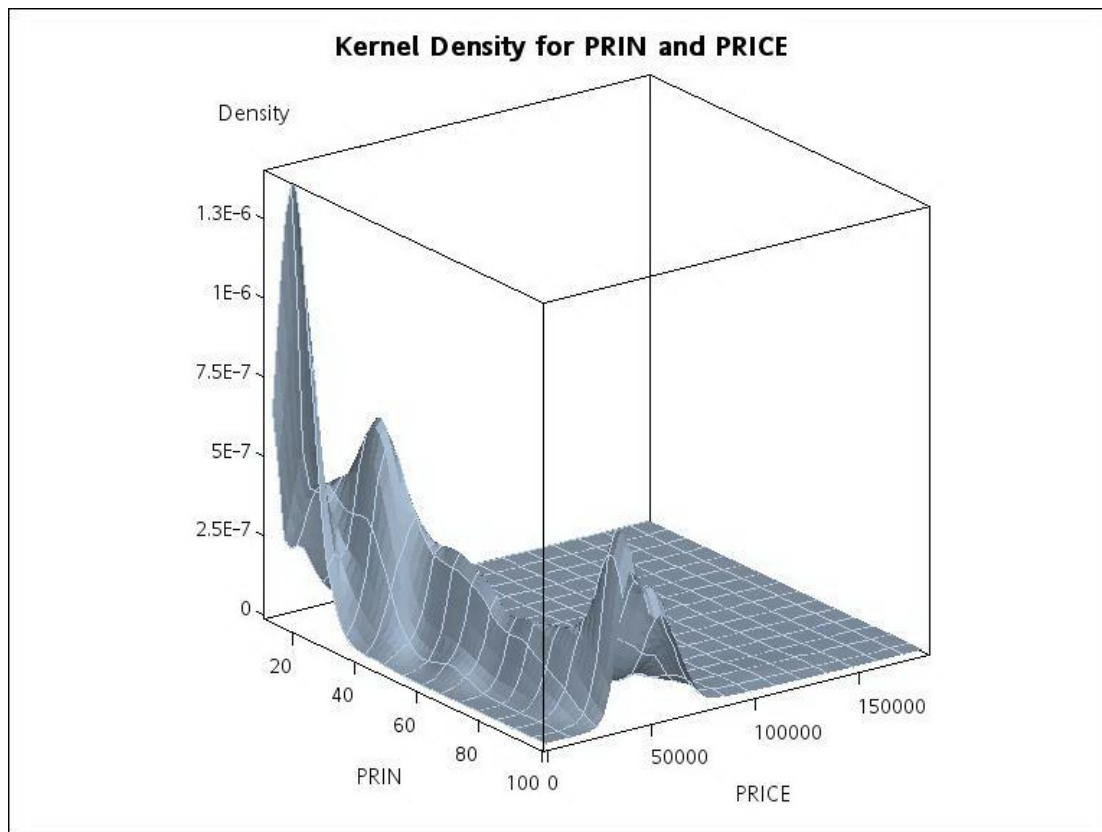


圖18 主成份及地價起伏關係圖

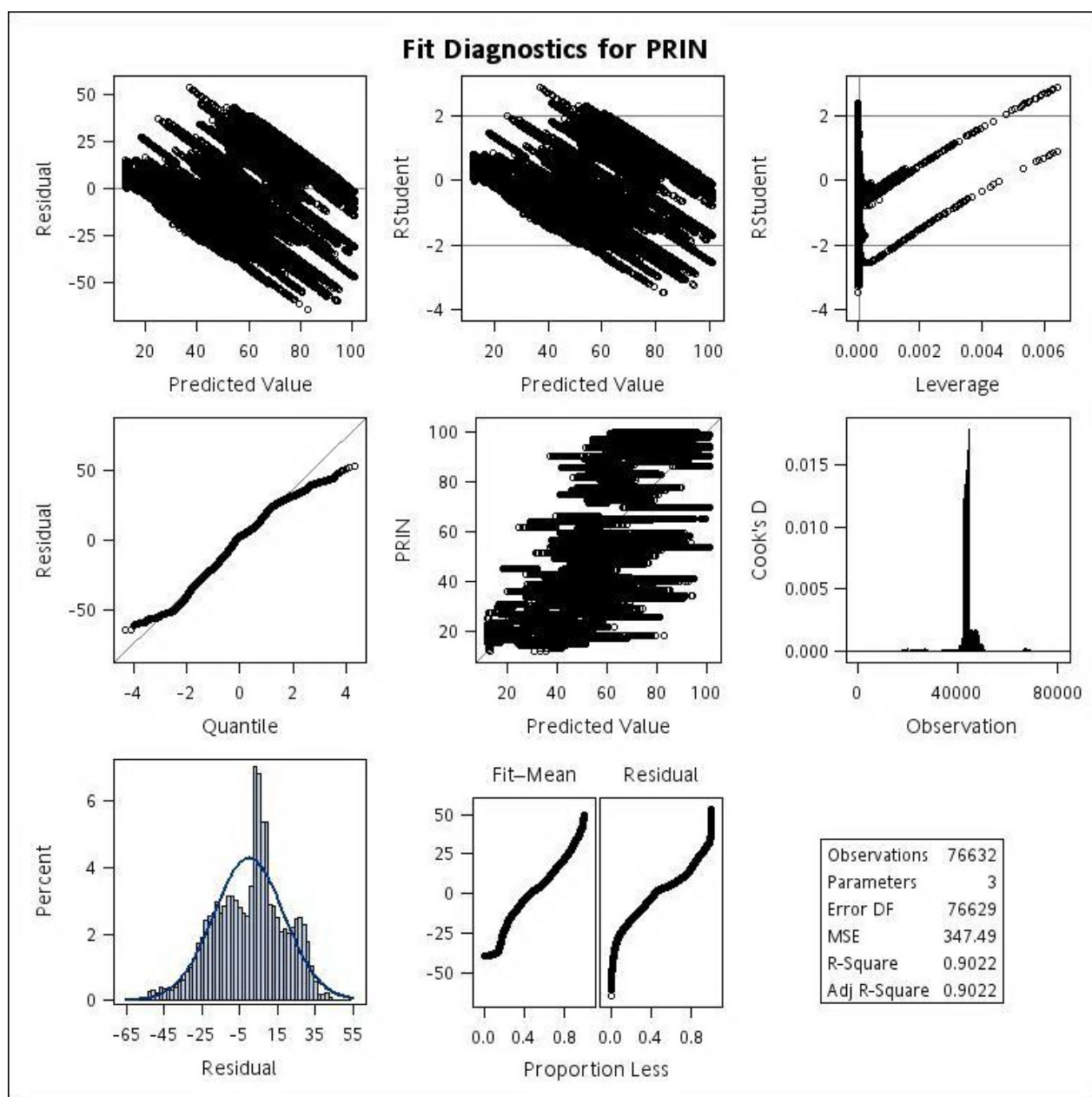


圖19 緊密程度與地價關係圖

第五章 結論與建議

本研究以台中市都市緊密程度與地價關係研究之關係比較分析，以緊密都市發展為目標，探討緊密都市與地價關係，透過空間資訊分析及主成份分析，建構緊密都市發展指標，並分析市中心距離與地價間關係，探討地價空間分佈情形，並透過都市區位了解都市緊密程度與地價關係，期許提供未來實質空間規劃發展方向，發展參考依據及應加強發展地區及應投資建設項目，使都市更加永續發展台中市地區緊密發展程度。以下歸納出本研究結論與相關建議。

第一節 結論

本研究以緊密都市及緊密指標之相關文獻為基礎，考量台中市都市特性，配合空間網格單元分析，建構緊密都市指標，衡量空間網格單元緊密程度，透過空間發展模式分析，主要結論可分為緊密結構分析與競租理論分析，結果分述如下：

一、 緊密都市指標

衡量都市緊密程度可由人口密度、土地利用效率、土地使用型態、生活便利性及大眾運輸可及性探討，都市緊密程度。

本研究結果為：中區土地開發較早，較早發展，交通設施較為成熟，土地利用程度較高，空間網格單元編號為 57、75，位於火車站舊市區內，空間結構發展為緊密係因鄰近台中火車站，因交通較為便利因此發展較早，造成該單元內緊密程度較高。

其中，緊密都市影響變數中，人口、土地使用、混合使用皆受都市計畫土地使用影響土地使用強度。便利商店及大眾運輸系統受交通網絡寬度影響較為明顯，住宅區及道路寬度為影響便利商店設置考量因素。混合使用分佈與道路關係較為明顯，台中市混合使用較高地區鄰近南京東路及環中路，而道路為聯外道路，混合使用情形由道路兩旁向外逐漸遞減，且其地價較低可提供多種使用類別，而都市中心內部混合使用類別較少，多為提供一般生活使用之使用類別。

台中市緊密程度由中區向外發展呈現遞減；其中西屯區及南屯區發展為不連續現象，蛙躍現象較為明顯，緊密程度並非由道路輻射向外蔓延，以點狀形式發展。因此，都市緊密程度受時間影響較深，中區發展較早，都市商圈型態發展成熟，建物及人口也因此較為聚集；而新市鎮開發較晚，土地及建物尚未發展成熟，因此較不密集，因此造成新市鎮緊密程度較低。

二、 競租理論分析

由地價分佈圖得知，台中市地價最高地區空間網格編號為 132 號，為新市鎮專用區，新市鎮專用區係為紓解中區人潮及車流壓力，因此增設新市鎮專用區，以副都心形式發展；而西屯區鄰近新市鎮中心地價較高地區，空間網格編號為 191 號，鄰近逢甲大學商圈，該土地使用分區多為住宅區，為發展重心西移，且位於交流道附近，商圈腹地較大，又因鄰近水湳經貿園區及地十二期重劃區具有發展潛力，因此造成地價較高結果。

然而，台中市為雙核心發展型態，早期發展核心為中區，現以第七期重劃區新市鎮中心發展為目標，以副都新核心模式發展，因地價較反映出市場趨勢較快速，因此反映出中區地價較低，西屯區地價較高。

未來都市核心為新市鎮中心，但因七期重劃區其發展原由為以較多公共設施進行住商混合使用，其中住宅及商業市場尚未發展成熟，故其發展密度較低，因此七期重劃區內地價與傳統土地利用效益不符，目前尚未能反映出競租理念。

三、 緊密都市與競租理論關係

由迴歸分析探討緊密程度與地價相關性，藉由殘差(Residuals)圖形分析檢查，殘差為常態分佈並獨立，自變數的誤差項，相互之間為獨立其中 R-SQUARE 為 0.9，因此本研究以都市緊密程度、地價及距離模型解釋力達 90%。

台中市整體而言，都市緊密程度與競租理論相符，緊密程度與地價分佈為高度正相關，唯有少部分地區除外：

(一) 火車站周圍發展較早地區

火車站周圍因發展較早，交通、土地使用已開發完成，故緊密程度值較高，而發展型態移轉，地價較能反映市場，故地價較為便宜，該地區呈現緊密程度高而地價低現象。

(二) 新市鎮地區

新市鎮地區因土地使用管制較為嚴格，該區內公共設施比例較高、混合使用程度較低，便利性不足且大眾運輸設施尚未開發完全，影響該區緊密程度，而發展型態以新市鎮地區為重心，市場競爭結果，使新市鎮地區地價為全中市最高地區，使該地區呈現緊密程度較低而地價最高，不符競租理論之現象。

第二節 建議

本研究期許提供未來實質空間規劃發展方向，發展參考依據及應加強發展地區及應投資建設項目，使都市更加永續發展台中市地區緊密發展程度。以下歸納出本研究相關建議。

一、 加強發展及投資項目

由都市緊密程度分析得知，新市鎮中心內緊密程度較低，其中人口、總樓地板面積、便利性、混合使用及大眾運輸，緊密程度均低於中區，因此應增加該地區樓地板面積，透過良好容積率及建蔽率管制，以緊密型態發展，吸引人口居住；新市鎮中心內具有交通用地，運用良好步行系統與轉運站連結，落實大眾運輸系統導向理念，朝向低碳永續發展理念。

二、 後續研究建議

本研究以單年度統計進行分析，建議後續研究，以長時間動態統計進行分析，以清楚探討時間變遷都市空間結構轉變，並建立更加完善資料庫系統，可清楚反映都市之緊密程度。並建議各政府單位於各項調查時，應將結果公布於該網站，可節省人力建構及調閱該資料，並可分享給各領域進行相關研究。

多核心都市中，競租理論尚未能反映出都市地價分佈情形。而競租價格為單核心發展模式，如果運用於當前多核心發展的台中都會區之研究，應確立都市之發展範圍，劃分單元加以研究。本研究建議可以新北市板橋及新莊副都心加以研究，探討其緊密程度與地價分布型態與台中市都市發展關係。

參考文獻

一、 中文

1. Le Corbusier 著，施植明譯，「雅典憲章」，1996，台北市田園城市。
2. Philip. Berke、David R. Godschalk、Edward J.Kaiser、Daniel A. Rodriguez 著，薩支平譯「都市土地使用規劃」，2009，台北市五南圖書出版。
3. 于明誠，「都市計畫理論與實務」，1993，詹氏出版社。
4. 台中市政府，「變更台中市都市計畫台中市都市計畫主要計畫（不包括大坑風景區）（配合台中都會區鐵路高架捷運化計畫—台中車站地區）書」第一階段，2011。
5. 謝明瑞、聶建中、李元和，「土地經濟學」，2008，國立空中大學。
6. 韓乾，「土地資源經濟學」，2007 年，滄海書局。

二、 英文

1. Burton, E.(2002) , Measuring urban compactness in UK towns and cities ,Environment and Planning B : Planning and Design, Vol.29,pp. 219-250.
2. Frank, L.D. and Pivo, G(1994) ,Imapcts of mixed land use and density on utilization of three modes of travel : Single occupant vehicle, transit and walking , Transportation Research Record.
3. Gordon, P. and Richardson, H. W., (1997), Are compact cities a desirable planning goal.
4. Jacobs, Jane （1962）, The Death and Life of Great American Cities,London: Jonathan Cape.
5. Newman, P. and Kenworthy, J. (1989a) , Cities and Automobile Dependence: An International Sourcebook, Aldershot: Gower Publishing.

三、 論文

1. 王琪斐,「都市緊湊程度對都市耗能影響之研究」,國立成功大學都市計畫研究所碩士論文,2010。
2. 余俊政,「影響地價區域因素評價基準對公告土地現值影響之研究—以台中市西區住宅用地為例」,逢甲大學土地管理所碩士論文,2011。
3. 吳高偉,「電腦輔助地價區段劃分之研究」,逢甲大學土地管理研究所碩士論文,1995。
4. 李柏緯,「從都市間居住效用水準之相對均衡概念推估新市鎮之合理地價-以高雄新市鎮為例」,國立成功大學都市計畫研究所碩士論文,2007。
5. 林家弘,「競租價格模型與屬性價格模型對捷運車站周邊房價預測之比較分析」,國立成功大學都市計畫研究所碩士論文,2004。
6. 徐國城,「台北都會區空間發展型態變遷趨勢與原因之研究」,國立政治大學地政研究所博士論文,2010。
7. 陳怡樺,「人口遷移選擇地區與家戶生活效用水準之相互關係-以高雄市為例」,國立高雄大學都市發展與建築研究所碩士論文,2009。
8. 陳建任,「台灣緊密都市評估指標之研究」,中國文化大學碩士論文,2011。
9. 陳莉雪,「市地重劃與容積管制對住宅土地使用規劃關係之宏觀研究—以台中市改制前地區為例」,逢甲大學土地管理所碩士論文,2012。
10. 陳惠玲,「應用空間統計探討農業用地變遷與影響因素—以桃園縣為例,國立台北大學都市計畫研究所碩士論文」, 2010。
11. 陳頌民,「市中心與市郊科技園區辦公室市場租金及空置率之研究:以台北市辦公室市場為例」,國立中山大學高階經營碩士班碩士論文,2011。
12. 蔡侑妤,「台中市新市政中心專用區發展歷程」,逢甲大學都市計畫學系碩士論文, 2008。
13. 蔡洪維,「空間型構理論之便捷值與都市土地公告現值關聯性之研究—以台中市為例」,朝陽科技大學碩士論文,2009。
14. 賴玫錡,「都市蔓延與氣候暖化關係之研究—以台北都會區為例,國立政

治大學地政學系私立中國地政研究所碩士論文，2008。

四、 期刊

1. 方創琳、祁巍鋒，2006，「緊湊城市理念與測度研究進展及思考」，城市規劃學刊，第四期，第 65-73 頁。
2. 王大立、劉小蘭，2009，「台灣地區都會發展之空間型態分析」，都市與計畫，第 36 卷，第四期，第 335-359 頁。
3. 王琪斐、張學聖，「都市緊密程度對於都市耗能影響之研究」，第十四屆國土論壇，台南：成功大學。
4. 李永展，1999 年「永續環境規劃之新思維」，環境教育季刊，第 37 卷，第 25-34 頁。
5. 李繁彥、何芳子，2007，「以密集都市(Compact City)理念檢討現有容積政策」，行政院經濟建設委員會 國土空間規劃／發展委託研究
6. 林良泰、陳建元、葉昭甫、李詩晨，2011，「台中市高潛力公車關鍵政策變遷分析」，運輸計畫季刊，第 40 卷，第四期，第 423-442 頁。
7. 徐國城、賴宗裕、詹士樑，2010，「台北都會區空間蔓延與緊密發展型態之研究」，都市與計畫，第 37 卷，第三期，第 281-303 頁。
8. 張勝雄，2010「發展都市自行車運輸的另類思維與策略」，運輸計畫季刊，第 39 卷，第 359-380 頁。
9. 許戎聰，2000，「住宅區土地混合使用業種相容性分析之研究－以台北市大安區與萬華區為例」，國立政治大學地政學系博士論文。
10. 許志堅、林育慈，2003，「大眾運輸導向的都市發展目的與策略－以台北市為例」，經濟前瞻，第 116-121 頁。
11. 陳莎、殷廣濤、葉敏，2008「TOD 內含分析及實施框架」，城市交通，第 6 卷，第 6 期，第 57-63 頁。
12. 彭建文、楊宗憲、楊詩韻，2009，「捷運系統對不同區位房價影響分析－以營運階段為例」，運輸計畫季刊，第 38 卷，第三期，第 275-296 頁。
13. 曾憲嫻、呂偉婷、倪佩君，「舊市中心再生計畫之研究－以台南市為例」，環境與藝術學刊，第五期，第 41-55 頁。

14. 黃國平、洪慈佑，2007，「都市緊密程度與捷運發展之系統動態關係」，規劃學報，第三十四期，第 49-68 頁。
15. 劉小蘭、許佩璇、蔡育新，「都市蔓延因素影響分析」，2010，地理學報，第五十八期，49-63 頁。
16. 劉小蘭、陳維斌，1996，「都市發展過程之研究－以台中市為例」，都市與計畫，第 23 卷，第一期，第 55-74 頁。
17. 蘇昭銘、王穆衡、薛雅方、曾幸敏、張志鴻，2009，「公路汽車客運路線 GIS 空間資料建置方法之研究」，運輸計畫季刊，第 38 卷，第二期，第 151-172 頁。

附錄

附表一 主成份分數

編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度
0	-1.02284	26.4474	105	0.61113	64.8199	210	-1.40698	19.6711
1	-1.04437	26.0307	106	0.42258	60.4101	211	-0.95392	27.8096
2	-0.71609	32.8255	107	3.03867	95.4291	212	-0.10209	47.4501
3	-0.35952	41.1075	108	3.84191	97.8998	213	0.34782	58.6088
4	0.12598	53.1452	109	3.71827	97.6299	214	2.25838	90.5371
5	-1.17363	23.6199	110	2.8593	94.5797	215	1.44515	80.9251
6	-1.18071	23.4924	111	3.72925	97.6552	216	-0.14729	46.3245
7	-1.25523	22.1795	112	3.98805	98.1801	217	-0.14256	46.4421
8	0.29876	57.414	113	2.02577	88.3476	218	0.04075	51.0186
9	-0.95676	27.7528	114	-0.47118	38.4336	219	-0.62488	34.8673
10	-1.04685	25.983	115	-1.2824	21.7143	220	-0.80836	30.824
11	1.16409	76.2075	116	-1.25641	22.1593	221	1.77197	85.4703
12	3.07725	95.5945	117	-1.21671	22.8516	222	-0.07352	48.1628
13	2.70003	93.7028	118	-1.02284	26.4474	223	-0.434	39.3171
14	-0.09486	47.6302	119	-1.3846	20.0271	224	0.03662	50.9153
15	-0.78051	31.421	120	-1.41346	19.5689	225	0.67065	66.1649
16	-1.33452	20.8412	121	-1.39961	19.7879	226	-0.60372	35.3493
17	-1.34161	20.7245	122	-1.40894	19.6401	227	-1.16099	23.8488
18	-1.06037	25.7238	123	-1.41596	19.5295	228	-0.75652	31.9402
19	-0.94733	27.9423	124	-1.39047	19.9333	229	-1.13371	24.3477
20	-0.59993	35.4359	125	-1.1382	24.2651	230	-1.30447	21.3414
21	1.11285	75.2661	126	-0.66693	33.9184	231	-0.85377	29.8643
22	1.56986	82.7764	127	-0.43557	39.2796	232	-1.36811	20.2925
23	3.22637	96.1815	128	-0.56726	36.1869	233	-1.36697	20.3111
24	1.48067	81.4674	129	-1.0988	24.9965	234	-1.37392	20.1988
25	1.11375	75.2827	130	-0.90865	28.7275	235	-1.38656	19.9957
26	-0.5865	35.7437	131	1.73075	84.9508	236	-1.31614	21.1461
27	-0.91131	28.6731	132	2.41465	91.7938	237	-1.40638	19.6806
28	-1.2825	21.7125	133	2.72369	93.841	238	-1.40704	19.6701
29	-1.41487	19.5467	134	3.66304	97.4987	239	-1.32572	20.9869
30	-1.38136	20.0791	135	3.11116	95.7351	240	-1.07704	25.4066
31	-1.17483	23.5984	136	4.69038	99.09	241	-0.77661	31.5051
32	-1.31899	21.0986	137	3.89247	98.0013	242	-0.43207	39.3633

編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度
33	-1.21735	22.8403	138	3.89915	98.0143	243	-1.18009	23.5036
34	-0.51955	37.2958	139	3.00784	95.2927	244	-0.85161	29.9096
35	0.3678	59.0928	140	0.71236	67.0923	245	-1.13757	24.2767
36	-0.32193	42.0207	141	-0.19415	45.1615	246	-0.9604	27.6798
37	1.09941	75.015	142	-0.86452	29.6395	247	-0.74232	32.2497
38	3.25814	96.2964	143	-1.30608	21.3144	248	-0.40072	40.114
39	3.85913	97.9349	144	-1.1111	24.7665	249	-0.04704	48.8241
40	2.98725	95.1995	145	-1.394	19.877	250	-0.71482	32.8534
41	1.51968	82.0492	146	-1.39833	19.808	251	0.25652	56.3781
42	0.8573	70.2097	147	-1.38444	20.0296	252	-0.47671	38.3028
43	0.27264	56.7742	148	-1.40395	19.719	253	-1.11638	24.6683
44	-1.23971	22.4486	149	-1.41186	19.5942	254	-1.21292	22.9185
45	-1.36131	20.4028	150	-1.40978	19.6268	255	-1.36308	20.374
46	-1.09053	25.1519	151	-1.41284	19.5786	256	-1.41186	19.5941
47	-0.76796	31.6921	152	-1.41377	19.564	257	-1.37386	20.1997
48	1.36011	79.5778	153	-1.41607	19.5278	258	-1.35795	20.4574
49	-1.30022	21.4128	154	-0.53073	37.0347	259	-1.11014	24.7846
50	-0.82673	30.4338	155	-0.48452	38.1185	260	-1.08335	25.2873
51	0.18752	54.6743	156	-0.41735	39.715	261	-1.39067	19.93
52	3.11223	95.7395	157	-0.5312	37.0237	262	-1.25773	22.1364
53	3.58875	97.311	158	-0.11816	47.0495	263	-1.3582	20.4533
54	2.82975	94.4262	159	-0.07442	48.1404	264	-1.38952	19.9485
55	2.80655	94.3029	160	0.56673	63.8008	265	-1.39905	19.7966
56	2.24706	90.4397	161	4.71237	99.1097	266	-1.40135	19.7602
57	7.49792	99.9446	162	3.59401	97.3248	267	-1.30787	21.2844
58	2.0451	88.5451	163	0.85113	70.0805	268	-1.32022	21.0782
59	0.22604	55.6271	164	3.53131	97.1566	269	-1.30193	21.3841
60	0.3952	59.7535	165	3.39948	96.7688	270	-0.35656	41.1792
61	-1.1669	23.7416	166	3.35329	96.6212	271	-0.93307	28.2302
62	-1.39538	19.855	167	4.99744	99.329	272	-1.26031	22.0921
63	-1.35039	20.5806	168	3.72117	97.6367	273	-0.95799	27.7281
64	-1.1231	24.5436	169	0.14881	53.7134	274	-0.91745	28.5477
65	-1.33092	20.9007	170	0.87336	70.5444	275	-0.63065	34.7364
66	1.3302	34.0179	171	0.37488	59.2637	276	-1.03172	26.2752
67	-0.83566	30.2449	172	-0.63047	34.7404	277	-0.83055	30.3528
68	-0.80547	30.8856	173	-0.7473	32.141	278	-1.03417	26.2277
69	1.14652	75.8875	174	-1.34714	20.6339	279	-0.94112	28.0673

編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度	編號	第一主成份	強度
70	2.62254	93.2298	175	-1.39587	19.8472	280	-1.21706	22.8454
71	3.7955	97.8022	176	-1.35134	20.5651	281	-1.41063	19.6135
72	4.24211	98.5827	177	-1.4065	19.6786	282	-1.4108	19.6107
73	1.87505	86.7042	178	-1.40554	19.6939	283	-1.33331	20.8613
74	5.00421	99.3335	179	-1.35933	20.4349	284	-1.2932	21.5312
75	6.89708	99.899	180	-1.40583	19.6893	285	-1.24581	22.3427
76	2.70852	93.7528	181	-1.40973	19.6276	286	-1.25789	22.1337
77	1.70934	84.6751	182	-1.41488	19.5466	287	-1.25886	22.1171
78	0.6488	65.6741	183	-1.29973	21.421	288	-1.27168	21.8969
79	-0.55525	36.4647	184	-0.40879	39.9203	289	-1.29612	21.482
80	-1.35736	20.467	185	-0.22526	44.3923	290	-1.38559	20.0113
81	-1.35564	20.495	186	-0.76187	31.8241	291	-1.39979	19.7849
82	-1.3478	20.623	187	3.02783	95.3816	292	-1.31945	21.0911
83	-1.16043	23.8588	188	0.62839	65.2124	293	-1.33545	20.8259
84	-0.25949	43.549	189	0.21304	55.3059	294	-0.44096	39.1512
85	-0.06366	48.409	190	2.65296	93.4193	295	-1.02868	26.334
86	37.9198	37.9198	191	0.92817	71.6703	296	-1.31113	21.2298
87	3.0166	95.3319	192	-0.98175	27.2544	297	-1.23471	22.5358
88	2.4783	92.2607	193	1.43804	80.815	298	-1.0981	25.0096
89	4.83233	99.2095	194	0.8989	71.0723	299	-1.26944	21.9353
90	3.88607	97.9887	195	-0.04851	48.7874	300	-1.36786	20.2965
91	3.61789	97.3862	196	3.35455	96.6253	301	-1.40505	19.7016
92	4.32511	98.6941	197	2.01269	88.2123	302	-1.38892	19.958
93	4.62682	99.0309	198	-0.43558	39.2796	303	-1.3844	20.0303
94	2.57588	92.9293	199	0.05299	51.3244	304	-1.39699	19.8295
95	2.38719	91.5845	200	-0.11633	47.0949	305	-1.39414	19.8748
96	-1.0492	25.9379	201	-0.64201	34.4792	306	-1.39387	19.879
97	-1.11488	24.6962	202	0.41953	60.337	307	-1.36084	20.4104
98	-1.31998	21.0821	203	-0.37643	40.6987	308	-1.4144	19.5542
99	-1.22264	22.7472	204	-1.28256	21.7115	309	-1.40519	19.6994
100	-1.24847	22.2966	205	-1.28665	21.6421	310	-1.40282	19.7369
101	-0.74905	32.1028	206	-1.29078	21.5721	311	-1.39799	19.8135
102	-0.43868	39.2055	207	-1.3441	20.6836	312	-1.40156	19.7569
103	-1.15026	24.0442	208	-1.29488	21.5028	313	-1.40954	19.6307
104	-0.79449	31.1205	209	-1.39014	19.9385			