

學術論著

住宅次市場界定及住宅價格空間分析： 以新升格之台南市為例

Housing Submarket Delineation and Spatial Analysis of Housing Prices: A Case Study of the Newly - Upgraded Tainan Municipality

謝博明*

Bor-Ming Hsieh*

摘 要

住宅價格具有空間相依性且受到不同的空間次市場影響頗深。本文以縣市合併升格後之台南市為例，利用集群分析法以及空間自我相關分析法界定住宅價格的空間次市場，並與行政區次市場做比較，探討此三種類型次市場對住宅價格估計的影響。實證結果發現，三種方法所界定的空間次市場範圍雖不盡相同，但仍可勾勒出住宅價格的空間分布，高價位住宅仍聚集在原台南市中心區，隨著距市中心區越遠，價格逐漸降低。再者，本文發現台南市住宅價格存在明顯空間相依性，在價格模型中，以空間分析法所界定之空間次市場對於住宅價格有較顯著的影響且可明顯提升住宅價格估計精確度。

關鍵詞：住宅次市場、住宅價格、集群分析、空間自我相關分析

ABSTRACT

Housing prices are spatially dependent and are significantly influenced by spatial submarkets. Based on Tainan city, a new special municipality resulting from the merging of the city and the county, this study has used different methods regarding political boundaries, cluster analysis and spatial autocorrelation analysis to classify housing price submarkets and to analyze the prediction accuracy of housing prices. The results show a clear pattern of housing price allocation where higher prices are concentrated in inner city areas and prices decrease with an increase in the distance to the city center. Moreover, it is found that there exists significant spatial dependence among housing prices in the Tainan municipality. Housing submarkets delineated by spatial autocorrelation analysis methods have more significant impacts on housing prices and can clearly improve housing price prediction accuracy.

Key words: housing submarkets, housing prices, cluster analysis, spatial autocorrelation analysis

(本文於2012年11月13日收稿，2013年12月30日審查通過，實際出版日期2015年6月)

* 長榮大學土地管理與開發學系副教授

Associate Professor, Department of Land Management and Development, Chang Jung Christian University, Tainan, Taiwan.
E-mail: bmhsieh@mail.cjcu.edu.tw

本文成果係接受國科會補助(NSC99-2410-H-309-018)，在此致謝。

一、前言

在住宅相關研究中，價格一直是重要的研究議題，對於住宅價格的研究中，許多文獻是運用特徵價格模型來推估各項住宅屬性的隱含價格。而在特徵價格模型中，通常將住宅特徵屬性對於住宅價格的影響視為靜態，同時也把價格的誤差項假設為獨立且相等分配(independent identical distribution, iid)，較少考慮到具空間特性的住宅價格可能會存在空間相依性(spatial dependence)及空間異質性(spatial heterogeneity)的問題(Anselin, 1988)。住宅價格之空間相依性乃是同一地區之住宅與其他鄰近的住宅擁有相似的空間屬性，例如學校、公園、大眾運輸工具等公共設施，使得相鄰住宅間存在空間上的相依性，而容易產生相似的住宅價格，但這種空間相依性會產生價格的空間自我相關(spatial autocorrelation)問題，造成模型之估計偏誤及無效率之估計(Basu & Thibodeau, 1998)。

而住宅的空間相依性在觀念上與住宅空間次市場是非常相似的。住宅空間次市場的觀念源於住宅的空間異質性，因此在市場上可以依住宅的空間區位而將市場細分化，區分為較小且較同質的空間次市場。而在住宅價格模型估計時，一般最常見的空間次市場即是以行政區來界定。此乃假設在同一行政區範圍內，住宅價格應無明顯差異，然而在實務上並非如此，住宅價格除了受到鄰里與行政界線的影響外，亦受到本身實體特徵的影響，而自成一特有的次市場，因此在住宅價格估計實務上，空間次市場的界定通常與行政界線不盡相同(Bourassa et al., 1999)。

許多研究已利用不同方法來界定住宅價格的空間次市場，並與一般行政區做比較，較常見則是利用統計方法，例如因素分析法或集群分析法來區隔住宅價格空間次市場，對住宅價格的估計效果會比行政區次市場更佳(Dale-Johnson, 1982; Abraham et al., 1994; Maclennan & Tu, 1996; Bourassa et al., 2003)。然而亦有不少學者則爭論住宅價格具有空間相依性，因此空間次市場的區隔並非可利用住宅實體屬性或是空間虛擬變數可以解釋清楚的，因為空間相依情形會隨著相鄰距離增加而遞減，所以，利用空間權重變數則可有效解釋住宅價格之空間相依情形(Anselin, 1988; Basu & Thibodeau, 1998)，而且可作為區隔空間次市場之依據(Bourassa et al., 2007)。然而，利用不同方法所界定之空間次市場，對於住宅價格估計精確度有何影響？其結果則仍有些爭論(Lipscomb, 2004; Bourassa et al., 2007; Goodman & Thibodeau, 2007)。有鑑於國內對於此議題的研究甚少，本文則延續此爭論點，利用統計方法與空間計量方法來區隔住宅價格空間次市場，並與一般行政區次市場做比較，分析何種空間次市場對於住宅價格估計有較佳的配適度與精確度？期望本文研究結果可以國外相關研究做印證比較。

本文以台南市為研究範圍，主要因為在2009年6月，行政院同意台南縣市合併升格為直轄市的消息傳出後，對整個大台南地區的住宅市場也投入一項利多因素。從過去不動產市場的實務經驗可知，許多地方重大建設在消息發布時，當地的不動產市場就會因此利多消息開始產生變化，因此本文則針對此台南縣市合併升格消息發布前後的時間點來探討台南市住宅價格空間次市場的變化。而在2010年底台南縣市合併升格後，雖然行政區暫時未做調整，但是住宅市場的空間範圍則已經逐漸產生變化。換言之，整個台南市住宅市場發展的重心，由以往的台南市範圍，逐漸擴展涵蓋至鄰近原縣市交界地區，包含永康、仁德、歸仁以及南科等地區。而此時期亦是重新檢視住宅價格空間次市場變化的最佳時機。而本文成果，例如不同

價位住宅之空間聚集與變化情形，亦可作為購屋者與建商投資之參考。

本文共分成六個部分，第二部分為住宅次市場與住宅價格空間分析之文獻探討；第三與第四部份分別探討本文的方法以及資料與變數說明；第五部分則是實證分析，最後為本文之結論。

二、文獻探討

本文針對住宅次市場的定義與界定方法以及住宅價格空間分析的相關文獻，作深入的探討如下：

(一) 住宅次市場定義與界定方法

對於住宅市場區隔與次市場的界定，在過去幾十年來已有許多研究也引起不少爭論，其中較大的爭議則是次市場的定義(Palm, 1978; Watkins, 2001)。早期的研究認為住宅的實體特性乃是住宅次市場界定的重要依據(Grigsby, 1963)，然而不少研究指出住宅的鄰里環境與區位特性亦為次市場界定的重要依據(Goodman, 1981; Watkins, 2001)。多數研究均認為定義住宅次市場乃是複雜的過程，必須將住宅的實體特性、鄰里與區位特性等做綜合的考量(Adair et al., 1996; Watkins, 2001)。較典型的定義為依據住宅的類型、地區的社會與經濟特性、行政界線以及不動產專業人士的意見加以區隔(Bourassa et al., 1999)。

傳統上，許多研究都利用特徵價格模型來解釋住宅次市場的影響，例如Goodman(1981)的研究結果指出利用行政界線所界定之次市場對於住宅價格呈現不穩定的影響，顯示行政區界線並不適合做為住宅價格的空間次市場。而其後在一系列的研究中，Goodman & Thibodeau(1998; 2003)認為決定住宅價格的區位特徵是有階層特性的，例如住宅價格先受鄰里因素影響，進而受學區影響，再次為受行政區影響。其結果證實此階層模型有助於住宅次市場界線的劃分，而不同階層次市場的住宅價格有明顯的差別。另外，Allen et al.(1995)則利用住宅建物的類型來區分次市場，其實證結果顯示住宅價格在不同建物類型間存在顯著的價格差異。晚近，Farmer & Lipscomb(2010)則利用分量迴歸法(quantile regression analysis)來估計住宅特徵價格，其結果顯示此方法有效改善小地區範圍住宅資料的品質，描述住宅價格在不同分量下，住宅實體特徵與區位特徵的明顯異質性，可更細緻地區分住宅價格次市場，並且顯著提升住宅價格估計的精確度。

除了特徵價格模型之外，不少研究亦利用統計方法來區隔住宅次市場，例如Dale-Johnson(1982)利用因素分析方法，而Abraham et al.(1994)以及Hoesli et al.(1997)則是利用集群分析法來界定住宅次市場，這些研究結果均顯示在不同次市場中，住宅價格呈現明顯的價差。也有部分研究利用數種方法來界定住宅次市場，例如，Maclennan & Tu(1996)先利用主成分分析方法來解釋英國格拉斯哥市住宅價格的形成，再利用集群分析法區分次市場。其結果指出，在集群分析法中，利用K平均數法(k-means)則較Ward平均數法(Ward means)，更適合區分住宅價格的次市場。再者，Bourassa et al.(1999)亦利用主成分分析方法將住宅價格資料歸類，再利用集群分析法來區分澳洲墨爾本市住宅價格次市場，其結果顯示利用主成分或集群分析等統計方法來區分住宅價格次市場則較傳統的行政區界定法為佳。

然而亦有學者質疑，許多經濟學者利用各種不同的計量方法來界定住宅次市場，並嘗試

解釋這些次市場對住宅價格或是整個住宅市場的影響，但若未能了解地方住宅市場的結構、鄰里特性與空間的關聯，前述這些次市場描述與分析僅是流於方法論，對地區住宅市場狀況掌握並未有實質的助益(Gibb & Hoesli, 2003; Watkins, 2008)。但是也有學者認為，透過計量方法來界定住宅次市場，可以讓非住宅或不動產專業人士，例如銀行人員或是購屋者，快速的掌握住宅市場的區隔情形，作為入門的基礎知識，降低搜尋成本(Fik et al., 2003; Goodman & Thibodeau, 2007)。儘管學術界對於住宅次市場的定義與界定仍有爭論，但是利用經濟理論與計量方法來解釋住宅次市場的研究，的確讓一般人容易了解住宅市場狀況，也是多數住宅市場研究文獻所採用的方法(Gibb & Hoesli, 2003)。

(二) 住宅市場與住宅價格之空間分析

除了利用傳統的特徵價格法以及統計方法來界定住宅次市場外，近20年來亦有不少文獻利用空間統計方法來分析住宅市場與住宅價格。例如Can(1990)利用Moran Test以及Lagrange Multiplier(LM)方法來檢驗住宅價格的空間自我相關情形，其結果顯示空間相依情形明顯存在於住宅價格的誤差項中，而且空間自我迴歸模型(spatial autoregression model)較最小平方迴歸模型(OLS regression model)對住宅價格有較佳的解釋能力。隨後許多研究如Can & Megbolugbe(1997)、Pace & Gilley(1997)、Basu & Thibodeau(1998)、Dubin et al.(1999)以及Case et al.(2004)等亦利用不同的空間計量模型與最小平方迴歸模型(OLS model)做比較，其實證結果皆顯示利用空間計量模型可以明顯改善住宅價格估計時，因空間自我相關問題所產生之偏誤，有效提高估計精確度。這些作者亦建議，當地理資訊系統(GIS)技術逐漸普及，研究者則可較容易將空間統計與計量方法應用到住宅市場以及相關領域研究中。

近年來，一些研究則利用GIS技術配合統計方法來區分住宅價格之空間次市場，並探討何種方法所界定之空間次市場對住宅價格的估計有明顯的效果。例如Fik et al.(2003)利用區位X, Y座標結合住宅特徵(例如基地與建物特性)所組成的互動變數(interaction variables)，並與單純的區位座標以及區位虛擬變數相互比較對住宅價格的影響程度與估計精確度；Goodman & Thibodeau(2007)則將住宅價格利用地理定位技術區分不同的人口統計分區次市場(census block group submarkets)並與非空間技術(依住宅實體特徵屬性)所區分的次市場相互比較其對住宅價格之影響與估計精確度；而Bourassa et al.(2010)也是利用空間技術配合區位虛擬變數所區分之次市場來分析住宅價格估計的精確度。這些研究結果顯示利用空間技術結合住宅特徵變數所界定之次市場對住宅價格估計的精確度有明顯的提升。

然而，亦有研究提出不同的觀點，例如Bourassa et al.(2007)直接利用鄰里虛擬變數來代表住宅空間次市場變數，加入住宅價格模型中，並與其他空間計量模型相互比較。其結果顯示加入鄰里虛擬變數之住宅價格模型，其模型的配適度並不比空間計量方法差，而且利用虛擬變數方法亦較空間統計方法簡單且容易應用。然而Bourassa et al.(2010)隨後指出這些相關研究獲得相似或相異的實證結果，其癥結則在住宅價格資料的豐富程度。Anselin(2002)與Lipscomb(2004)也認為，當住宅價格資料有充足的區位變數時，則利用一般迴歸模型就可提升價格估計之精確度；當住宅價格資料缺乏空間與區位特徵變數時，則需要利用空間統計方法，給予空間加權變數，作為空間特徵變數，則可有效改善住宅價格之空間自我相關問題，提升估計精確度。而這些研究也指出將空間分析技術帶入住宅價格研究乃是一項新的趨勢，可讓住宅價格呈現不同的面貌，實值得後續研究者持續投入此方面之研究。

而國內對於住宅價格已有許多研究，但是對於住宅價格之空間次市場或空間分布研究則甚少。早期，花敬群與張金鵬(1999)研究台北縣市住宅價格空間次市場之價量關係與市場規模，其結果指出兩地區的住宅市場規模呈現相互競爭關係，但是空間次市場規模則呈現齊漲齊跌的情形。晚近，林祖嘉與林素菁(2009)則利用因素分析法界定住宅空間次市場，並利用住宅特徵屬性將台北市區隔成三個次市場，其結果顯示，利用住宅特徵屬性所界定之空間次市場能有效降低價格在次市場內之差異，並使住宅價格有更佳的估計結果。而隨著GIS技術的普及，近年來才陸續有少數文獻利用空間統計方法來探討不動產市場與住宅價格(註1)。相較於國外豐富數量之研究，國內相關主題的研究則明顯不足，因此本文的結果可充實國內在此方面研究，而且透過相似方法來分析住宅價格與次市場，亦可將本文研究結果與國外研究做印證與比較。

三、研究方法

本文主要利用一般統計方法以及空間統計方法來界定住宅價格空間次市場，並與一般行政區次市場作比較，而且分析不同方式所區分之次市場對住宅價格的影響。如前述，在一般統計方法上，多數研究則以集群分析法來界定住宅價格次市場，本文亦應用此方法。在空間統計方法方面，本文則以應用較廣泛的空間自我相關分析方法來界定住宅價格次市場，這些方法分別探討如下：

(一) 集群分析

本研究利用集群分析主要是辨別住宅價格間的相近與相異處，並按照這些相近價格區隔成不同的集群。集群的方法有許多種，一般最常見的方法為層次集群法(hierarchical cluster)、非層次集群法(non-hierarchical cluster)以及兩階段集群法(two-stage method) (林震岩，2007)。本研究採用兩階段集群法，在第一階段利用層次集群法，將住宅價格分群，求出住宅價格分群之數目，作為第二階段分群之種子數目輸入。第二階段則利用非層次集群之K平均數法(k-means)，求出第二階段之分群結果，並以此結果作為主要解釋對象。

在第一階段以層次集群法來分群，最重要即是計算分群之間的距離，一般最常見的計算距離方法為最小變異數法，又稱華得法(Ward's method)。此方法並不是以群體間的距離來分群，而是計算群內的變異數和，使同一群內觀察值的變異數和最小，不同群之間觀察值的變異數和最大，在各種可能的分群情況下，找出符合上述條件的最適分群狀況。華得法的公式定義如式(1)：(林震岩，2007)

$$D_{ij} = n_i \cdot \|\bar{x}_i - \bar{x}\|^2 + n_j \cdot \|\bar{x}_j - \bar{x}\|^2 \dots\dots\dots (1)$$

其中 D_{ij} 表誤差平方和； n_i, n_j 各表示在*i*分群與*j*分群之樣本數； \bar{x}_i, \bar{x}_j 各表示在*i*與*j*分群內的平均數；而 \bar{x} 則代表在*i, j*分群間的平均數。

第二階段則利用非層次集群法，最常見的方法即為K平均數法。此方法是利用住宅價格樣本點到各集群中心值的距離來分群，而通常利用的距離為歐基里得距離(euclidean distance)，其公式如式(2)：(林震岩，2007)

$$D_{ij} = \left(\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2 \right)^{1/2} \dots\dots\dots (2)$$

其中， D_{ij} 為樣本*i*與*j*之歐基里得距離； X_{ik} 為在第*i*的群組之第*k*個變數；而 X_{jk} 為在第*j*的群組之第*k*個變數； p 為變數的數目。

(二) 空間統計方法

在空間統計分析方法中，全域型空間相關分析方法之Moran's I test與地區型空間相關指數(local indicator of spatial association, LISA)，乃是被廣泛應用來測試住宅價格空間相依程度的兩種方法(Hsieh & Tzeng, 2010)。其中LISA法除了可以檢測住宅價格之空間自我相關程度外，亦可將住宅價格區隔出不同高低價位的空間聚集群落，並可展現在GIS圖層上，使研究者與讀者容易了解不同住宅價格群樣本之空間聚集情形。因此，LISA也適合用來作為界定住宅價格空間次市場的方式之一。然而在應用LISA前則應先通過全域型空間相關分析法之Moran's I的檢測，同時也可以分析住宅價格的空間相依程度。此兩種方法分別探討如下：

1. Moran's I檢定

Moran's I檢定方式乃是基於統計學相關係數之共變異數關係推算得來。一般而言，Moran's I值之計算公式，如式(3)所示：(Anselin, 1992)

$$I = \frac{N}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \times \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (x_i - \mu)(x_j - \mu)}{\sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2}, \text{ for } i \neq j \dots\dots\dots (3)$$

當觀察變數為住宅價格時， N 為住宅價格樣本數； x_i 為*i*空間單元之住宅價格； x_j 為以*i*空間單元為中心，在一特定界限範圍內其他空間單元之住宅價格； μ 為住宅價格平均數； w_{ij} 為區位相鄰矩陣(locational proximity matrix)，即是各空間單元之空間加權係數。

而Moran's I值結果一定介於-1到1之間，大於0為正相關，小於0為負相關，且值越大表示空間自我相關程度越高，即住宅價格空間分布有聚集的現象。當值趨近於0時，即代表此時住宅價格空間分布呈現隨機情形。再者，對Moran's I值進行顯著性檢定，在5%顯著水準下，若 $Z(I)$ 值大於1.96或 $Z(I)$ 值小於-1.96時，表示研究範圍內住宅價格分布有顯著的空間相依性，即存在顯著之空間自我相關，反之則否。

2. 地區型空間相關指數(LISA)

透過地區型空間相關指數(LISA)，可以探討住宅價格在某一界限範圍內(可由Moran's I檢定)是否具有空間相依性，並可檢測出住宅價格是否有明顯的空間聚集情形？地區型空間自我相關指數主要藉由統計顯著性檢定的方法，檢測地區型空間自我相關模式的顯著程度及診斷整體統計值的穩定性，若顯著性大，即是該空間聚集的地區。LISA之一般通式表達如式(4)(Anselin, 1995)：

$$I_i = x_i \sum_j w_{ij} x_j \dots\dots\dots (4)$$

與式(3)相同，其中， x_i 為 i 空間單元之住宅價格； x_j 為以 i 空間單元為中心，在一特定界限範圍內其他空間單元之住宅價格； w_{ij} 為區位相鄰矩陣。

Anselin(1995)亦將LISA值依空間聚集程度分成四個象限(four quadrants)，呈現四種空間相關情形。右上象限(第一象限)與左下象限(第三象限)為相似值聚集，右上象限表示高價聚集情形，左下象限表示低價聚集情形；而左上(第二)與右下(第四)象限則為不同值聚集，左上象限為低值被高值圍繞；右下象限為高值被低值圍繞。而右上(第一)象限與左下(第三)象限代表具正向空間自我相關，左上(第二)與右下(第四)象限代表具負向空間自我相關。根據LISA值之四種不同定義，配合研究範圍內之實際情況，可以了解住宅價格的空間聚集情形，亦可依此界定住宅價格的空間次市場。

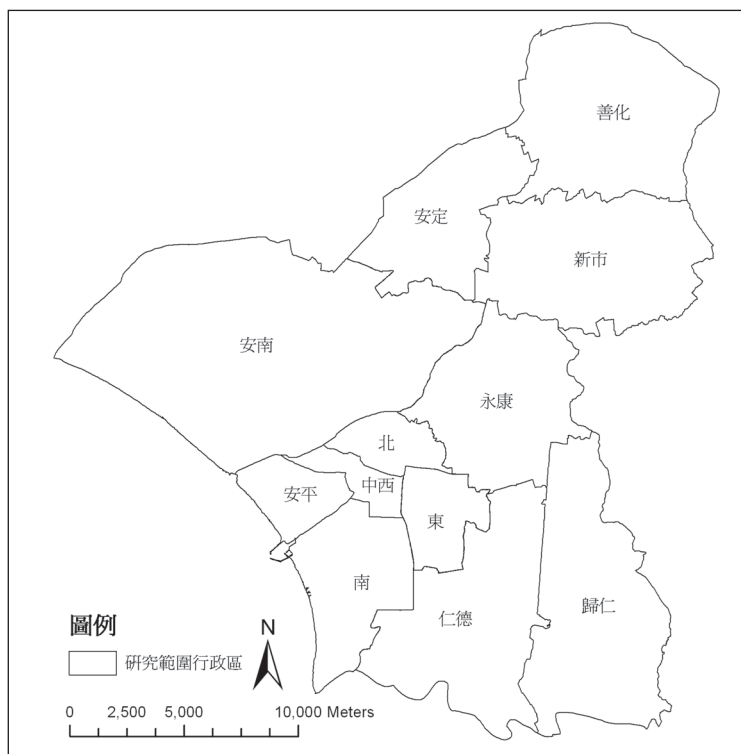
四、資料與變數選取

(一) 資料說明

在2009年6月，行政院同意台南縣市合併升格為直轄市的消息傳出後，整個大台南地區的住宅市場也因此利多消息而逐漸產生變化。根據住宅資訊統計年報所發布的資料，台南市及台南縣在2010年的建物第一次登記棟數較2009年同期分別增加45%與18%。而台南市在2010年核發建造執照宅數與使用執照宅數更是比2009年分別增加147%與237%，台南縣部分亦分別增加95%及150%。可見這兩年期間台南縣市住宅市場供需熱絡，除受到整體住宅市場景氣熱絡之影響，亦受到合併升格利多消息的增溫效果。2010年底台南縣市正式合併升格直轄市後，住宅市場景氣持續加溫，交易熱絡，然而在2011年6月起，受到奢侈稅實施的影響，住宅市場交易量在當年度明顯下滑。因此若是持續探討正式升格後(即2011年)住宅價格的空間次市場分布與變化，則會受到2011年6月奢侈稅實施的影響，不易區別正式升格後對住宅市場所帶來的效應。有鑑於此，本文的研究期間著重於台南縣市合併升格消息發布前後，即2009年與2010年。

以往台南市住宅市場的重心在於原台南市以及鄰近東區且人口眾多的永康市(屬台南縣)。隨著縣市合併後，台南縣市交界地區如仁德、歸仁以及台南科學園區所在之善化、安定與新市地區也逐漸成為台南市住宅市場的重點發展地區。有鑑於台南縣市地區幅員遼闊，住宅市場發展差異頗大，本文以原台南市六個行政區加上鄰近交界的行政區共12個行政區為研究範圍，如圖一所示。此12個行政區近三年之住宅交易價格樣本占大台南市地區交易樣本之七成以上，可謂大台南市住宅市場發展之重心。

本文之住宅價格資料為中古住宅成交價格資料，來源為內政部地政司之房地產交易價格簡訊資料。有鑑於台南地區的住宅交易類型以透天住宅為主，因此本文的住宅價格資料亦著重透天住宅交易價格，並以台南縣市合併升格消息發布前後，即2009年與2010年為期間，探討這兩年住宅價格空間次市場界定範圍與變化情形。在2009年與2010年，研究範圍內的交易價格資料各有1,410筆與1,395筆資料，經刪除極端值與遺漏值後(註2)，各有1,384與1,373筆樣本。



圖一 研究範圍行政區圖

(二) 變數選取

內政部地政司之房地產交易價格簡訊資料中，除了住宅交易價格外，其他住宅相關屬性變數資料包含主要街道名稱、主要街道寬度、臨街關係、宗地形狀、建物構造種類、建築年月、樓層、土地移轉面積、建物移面積、土地總價、移轉日期、建築年月以及使用分區等。本研究之應變數為透天住宅交易總價，在自變數方面則依Mok et al.(1995)建議，區分為住宅實體特徵變數、鄰里特徵變數以及區位特徵變數。對於住宅實體特徵變數則選取移轉土地面積、移轉房屋面積、屋齡、以及建物構造(本文區分為鋼筋混凝土、加強磚造以及其他構造)。

在鄰里特徵方面則選取鄰接主要道路寬度、宗地形狀(區分為臨街、裡地與袋地)以及土地使用分區(區分為住宅區、商業區及其他分區)，而在區位特徵方面，則選取各交易標的至市中心的距離為區位變數。對於市中心的定位，本文則選取台南市透天住宅成交單價最高地段為市中心。在2009年與2010年間，透天店舖住宅成交單價最高的案例在於北門路一段靠近台南火車站附近，單價約105萬元/坪，而原本公告現值最高的區段，亦即中西區中正路與西門路口附近，估價師則估計約70萬元/坪。有鑑於此，不少估價師曾多次建議台南市地價評議委員會，將台南市地王移至北門路一段，靠近火車站的區段。而火車站為台南市交通樞紐，商業活動繁榮，可作為台南市中心之代表。因此，本文選定台南火車站為市中心座標，係以住宅市價最高區段而非以公告現值最高區段作為市中心，較符合不動產估價實務經驗。再者本文透過GIS路網技術，計算各交易樣本位置至市中心的最佳路徑距離。

再者，房地產交易價格簡訊資料呈現分季資料，因此本文對交易價格進行季節調整，在價格迴歸模型估計時，將分季變數納入模型中，實證結果顯示在2009年分季變數對價格的影響不顯著，表示分季價格差異在2009年並不顯著，故不進行分季調整。而在2010年的實證

結果顯示第三季與第四季對於第一季有明顯的變動，分別上升4.5%與5%，因此按龔永香等(2007)的調整方式，將2010年第三季與第四季價格資料分別調升4.5%與5.0%(註3)。2009年與2010年各變數之敘述性統計量如表一所示。

表一 變數敘述性統計量

年份	2009年		2010年	
	平均數 (標準差)	極大值 (極小值)	平均數 (標準差)	極大值 (極小值)
總價(萬元)	522.66 (314.82)	2,700 (100)	548.26 (415.70)	4,095 (92)
移轉土地面積(坪)	28.90 (10.50)	153.76 (10.29)	29.61 (14.17)	204.55 (10.68)
移轉房屋面積(坪)	53.64 (22.12)	162.34 (15.05)	50.43 (23.97)	178.86 (10.13)
屋齡(年)	14.94 (13.38)	51 (1)	18.78 (13.17)	54 (1)
鄰接主要道路寬度(公尺)	14.83 (7.11)	55 (3)	14.34 (7.50)	55 (2)
是否為鋼筋混凝土(是=1)	0.75 (0.43)	1 (0)	0.68 (0.47)	1 (0)
是否為加強磚造(是=1)	0.24 (0.43)	1 (0)	0.30 (0.46)	1 (0)
是否為其他構造種類(是=1)	0.01 (0.09)	1 (0)	0.02 (0.11)	1 (0)
是否為臨街地(是=1)	0.31 (0.47)	1 (0)	0.33 (0.47)	1 (0)
是否為裡地(是=1)	0.68 (0.47)	1 (0)	0.66 (0.47)	1 (0)
是否為袋地(是=1)	0.01 (0.04)	1 (0)	0.01 (0.16)	1 (0)
是否為住宅區(是=1)	0.92 (0.27)	1 (0)	0.90 (0.30)	1 (0)
是否為商業區(是=1)	0.03 (0.16)	1 (0)	0.04 (0.19)	1 (0)
是否為其他使用分區(是=1)	0.05 (0.02)	1 (0)	0.06 (0.25)	1 (0)
距市中心距離(公尺)	5,248.77 (3,767.38)	19,780.26 (340.94)	5,371.78 (3,791.54)	19,273.01 (244.99)
樣本數	1,384		1,373	

註：其他使用分區包含工業區、農業區，以及非都市土地中的非建築用地等。

在2009年，中古住宅平均交易總價為522.66萬元，而最高價為2,700萬元，最低價僅為100萬元，相差頗大。而平均移轉土地面積為28.9坪，最大地坪超過153坪，最小僅約10坪；平均

移轉房屋面積為53.64坪，最大的房屋面積亦超過162坪，最小僅約15坪。平均屋齡接近15年，最大屋齡則超過50年。而鄰接的主要道路平均寬度為14.83公尺。在建物構造方面，約75%之住宅交易樣本為鋼筋混凝土構造，加強磚造則占24%。在宗地形狀方面，有31%之交易樣本的宗地臨路，而屬於裡地者則有68%。在土地使用分區方面，屬於住宅區或住宅用地者，超過交易樣本之九成，商業用地僅占3%。最後，住宅交易樣本至市中心的平均距離為5,248.77公尺，最遠的距離則為19,780.26公尺，乃位於南科附近地區。

而在2010年，住宅交易要本平均總價則為微幅上升至548.26萬元，最高價位則為4,095萬元，最低價僅約92萬元，差異更為明顯。而平均移轉土地面積為29.61坪，最大地坪則比2009年增加至204.55坪；平均移轉房屋面積為50.43坪，但是最大面積則較2009年增加至178.86坪。平均屋齡則較2009年增加至18.78年，而鄰接的主要道路平均寬度為14.3公尺。由於平均屋齡較大，所以在樣本中，加強磚造住宅的比例則較2009年為多，上升至30%，相對的鋼筋混凝土住宅比例則下降至68%，而其他變數如宗地形狀與土地使用分區的狀況則與2009年相似，變化不大。而住宅交易樣本至市中心的平均距離則比2009年稍微增加至5,371.78公尺，最遠距離為19,273.01公尺，仍是位於南科附近地區。

五、實證分析

此部分首先運用三種方式界定住宅價格空間次市場，其次則比較此三種方式所界定之空間次市場對於住宅價格的影響程度，以及對於住宅價格估計的精確度，其結果分述如后：

(一) 住宅價格空間次市場界定

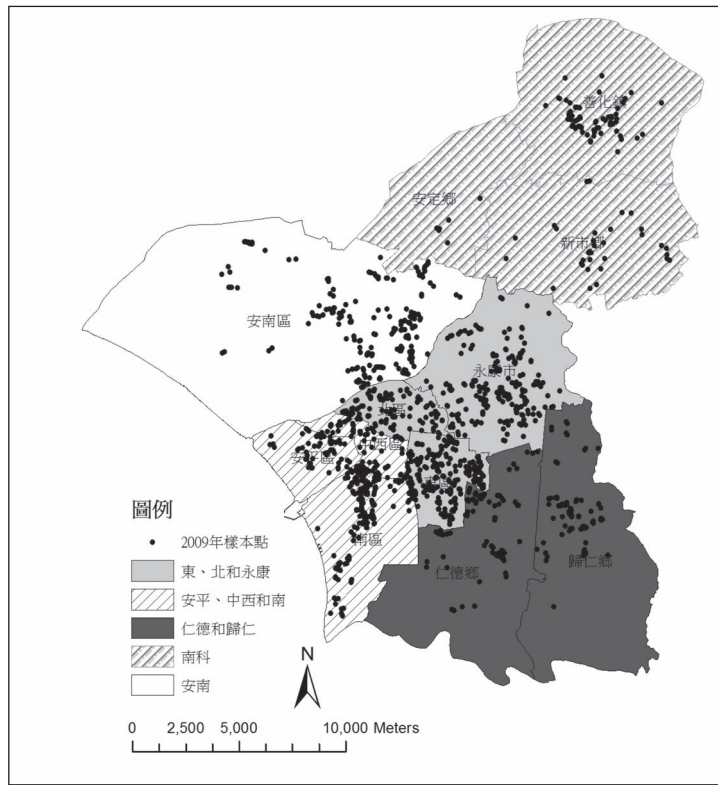
本文首先運用行政區來界定空間次市場，其次則利用集群分析方法以及空間相關分析方法界定空間次市場，其結果分述如下：

1. 行政區界定法

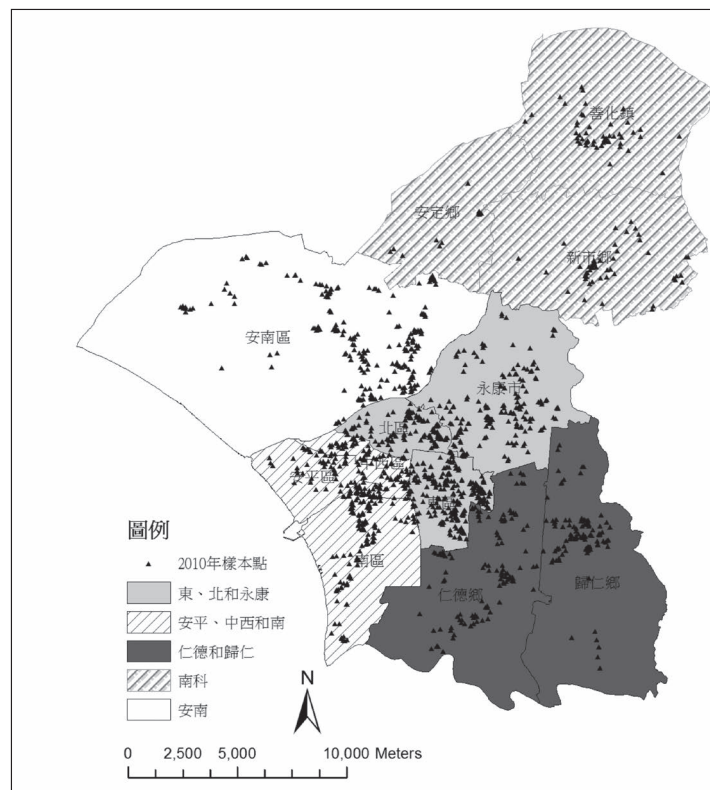
本文研究範圍內之台南市行政區共有12區，一般可區隔成12個空間次市場，若與其他兩種方式所區隔之空間次市場相較，數量仍較多。因此本文將12個行政區依其地理相鄰位置合併成5個空間次市場(註4)，亦即將東區、北區與永康區合併為一次市場；安平區、中西區以及南區合併為一次市場；仁德區與歸仁區合併為一次市場；善化區、安定區與新市區合併為南科園區次市場；安南區地處偏遠且幅員較廣，故獨立為一次市場。2009年與2010年住宅交易價格在5個行政區次市場的分布如圖二與圖三所示，而5個住宅次市場之平均交易價格則如表二所示。

在2009年，安平區、中西區及南區之住宅平均交易價格最高，為572.71萬元；其次為東區、北區與永康區(571.52萬元)，兩者相差非常小。這兩個次市場位於台南市中心區，商業活動發達，交通便利且公共設施充足，居住品質優良，因此住宅交易價格亦較高，而且這兩個次市場的住宅交易較頻繁，占總樣本約三分之二。而屬市中心外圍地區如仁德、歸仁地區以及南科地區，其平均價格則明顯較前兩個次市場為低，分別為462.47萬元以及452.94萬元。地處偏遠之安南區之平均價格則是最低(396.83萬元)。

而在2010年，安平區、中西區與南區的住宅平均交易價格仍為最高，為651.76萬元；第二高價次市場仍在東區、北區及永康區，平均價格為601.49萬元。與2009年相較，這兩個次市



圖二 2009年台南市住宅價格行政區分布圖



圖三 2010年台南市住宅價格行政區分布圖

表二 台南市住宅價格依行政區界定(2009~2010年) (萬元)

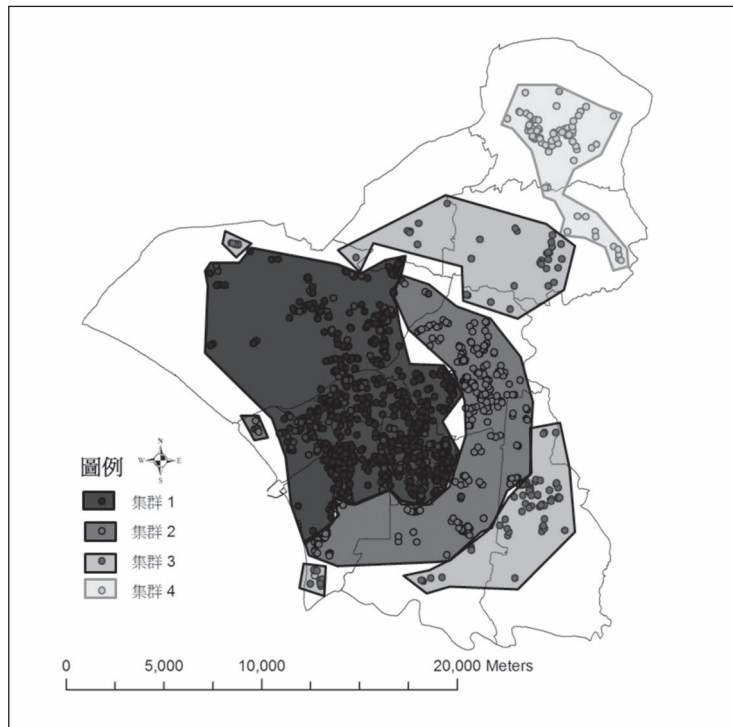
	2009年		2010年	
	個數 (百分比)	平均數 (標準差)	個數 (百分比)	平均數 (標準差)
東區，北區和永康區	564 (40.75%)	571.52 (334.22)	540 (39.33%)	601.49 (478.10)
安平區，中西區和南區	333 (24.06%)	572.71 (380.11)	285 (20.76%)	651.76 (505.18)
仁德區和歸仁區	170 (12.28%)	462.47 (235.49)	221 (16.10%)	462.55 (260.26)
台南科學園區	105 (7.58%)	452.94 (190.89)	112 (8.16%)	446.62 (284.90)
安南區	212 (15.33%)	396.83 (172.78)	215 (15.65%)	418.42 (174.44)
總合	1,384 (100%)	522.66 (314.72)	1,373 (100%)	548.26 (415.70)

場之平均交易價格呈現穩定成長的情形。而市中心外圍地區如仁德、歸仁地區以及南科地區，平均價格仍較低，而且較2009年呈現微幅下跌現象，其原因可能是受到縣市合併升格效益的影響，建商紛紛在這些地區推案，新建住宅供給量增加，連帶影響中古住宅的交易價格。而安南區仍是最低價區，但是受到縣市合併升格之影響，平均交易價格也呈穩定成長(418.42萬元)。

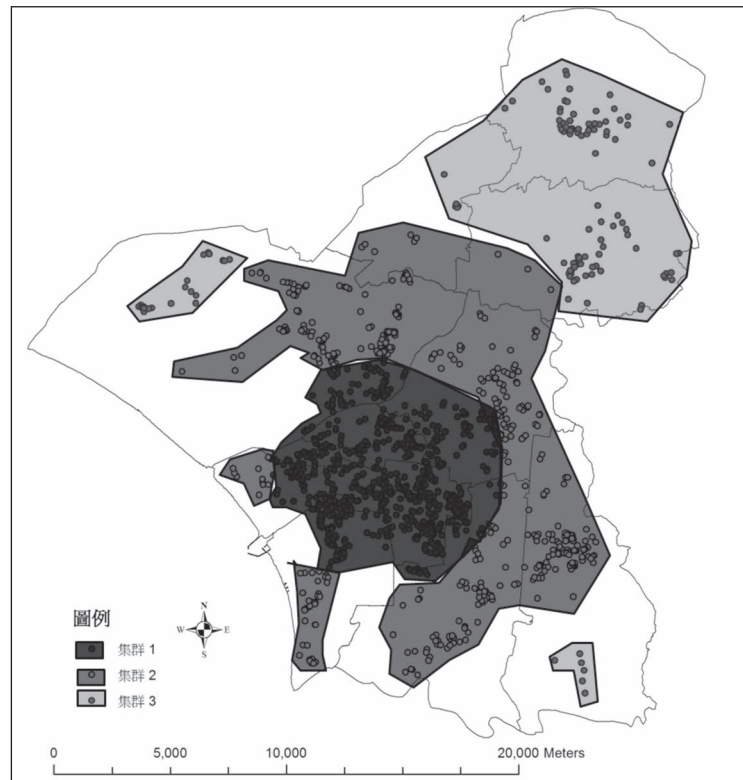
2. 集群分析界定法

以集群分析法界定住宅價格空間次市場時，需注意分群時變數的選取應為與住宅價格有關之變數，故本文利用特徵價格模型之估計結果較顯著的變數作為分群變數選定之參考。在2009年與2010年，對於台南地區住宅交易價格有顯著影響的變數包括移轉土地面積、移轉房屋面積、屋齡、鄰接主要道路寬度、是否為臨街地、是否位於住宅區以及距市中心距離。透過層次集群法及K平均數集群法二階段集群分析方法後，2009年台南地區住宅價格可分為四個集群，並依此四個集群區分為四個住宅價格空間次市場，四個集群之住宅交易價格樣本分布如圖四所示。在2010年，則可分為三個集群，並區分為三個空間次市場，其住宅交易價格樣本分布如圖五所示。而各住宅空間次市場之平均交易價格如表三所示。

在2009年，集群一大多位於在中西區、安平區、南區、東區、北區以及部分在安南區，占有住宅交易樣本的55.1%，其住宅平均交易價格為547.35萬元，為最高價集群。集群二大致分佈在永康、仁德以及歸仁靠近永康交界，少部分位於南區、安南與安平區，占有住宅交易樣本的26.8%，住宅平均交易價格為507.53萬元，略低於集群一。集群三是位於集群二的外圍包含仁德與歸仁部分地區、新市與安定地區，以及少部分在南區與安南地區，住宅平均交易價為475.65萬元。集群四明顯集中於南科地區之新市與善化地區，為最外環地區，平均交易總價亦是最低，457.17萬元。很明顯的，集群一與集群二位於台南市中心地區並具有較高的住宅價格，而集群三與集群四則位於外圍地區。



圖四 2009年台南市住宅價格集群分布圖



圖五 2010年台南市住宅價格集群分布圖

表三 台南市住宅價格集群(2009~2010年) (萬元)

集群	2009年		2010年	
	個數 (百分比)	平均數 (標準差)	個數 (百分比)	平均數 (標準差)
集群一	763 (55.13%)	547.35 (351.33)	779 (56.73%)	622.98 (500.02)
集群二	370 (26.73%)	507.53 (268.11)	464 (33.80%)	451.81 (219.78)
集群三	173 (12.51%)	475.65 (268.13)	130 (9.47%)	444.82 (280.60)
集群四	78 (5.63%)	457.17 (189.70)	NA	NA
合計	1,384 (100%)	522.66 (314.72)	1,373 (100%)	548.26 (415.70)

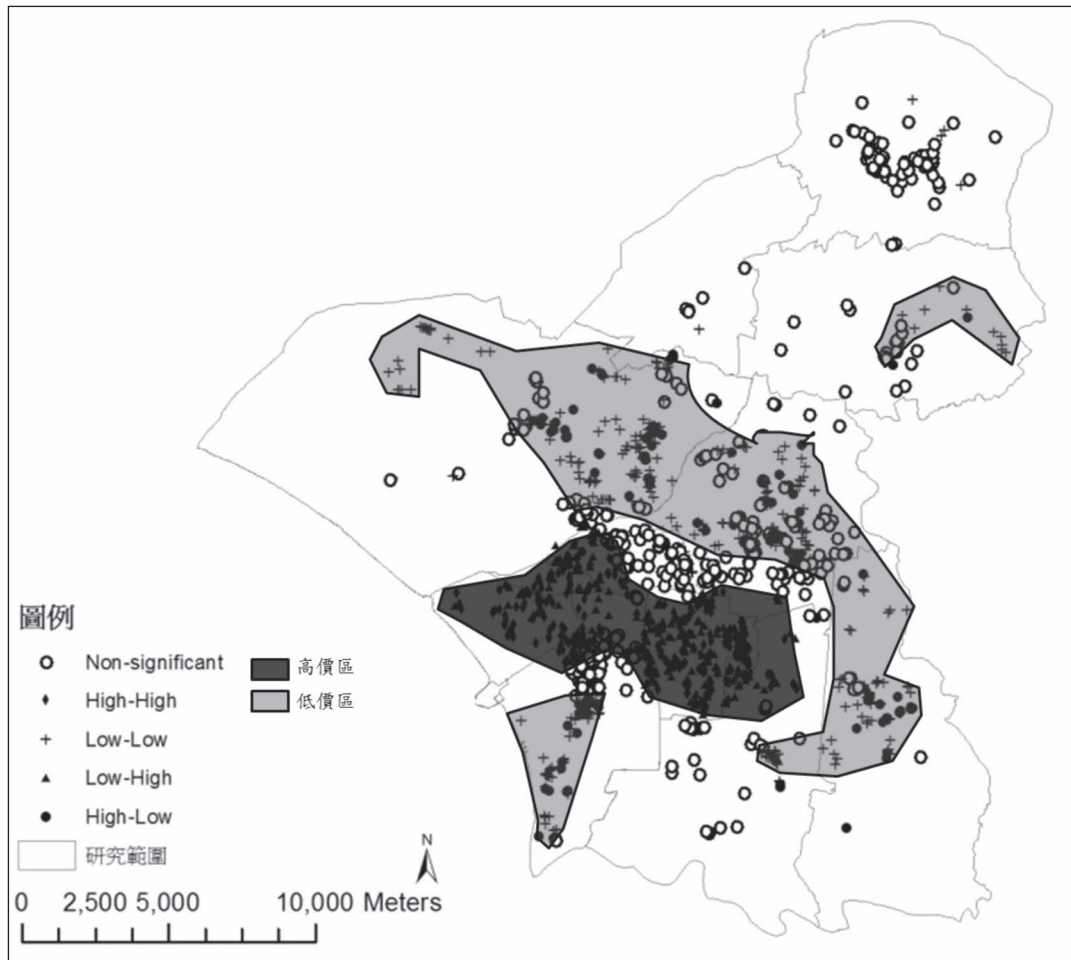
在2010年，集群一之平均價格仍是最高，高價住宅大多位於安平區、南區、中西區、東區與北區，以及少部分在安南區，占有住宅交易樣本的56.7%，平均交易價格為622.98萬元，比前一年呈小幅成長。集群二之樣本分布明顯位於集群一之外圍，主要分布永康、歸仁、仁德以及安南地區，少部分位於安平與南區以及南科地區與永康和安南區之交界地區，占有住宅交易樣本的33.8%，其住宅平均交易價格為451.81萬元。集群三之樣本大部分位於南科地區，僅有少部分位於歸仁地區靠近高鐵特定計畫區附近以及安南區，此集群占有住宅交易樣本的9.5%，其住宅平均交易價格為444.82萬元，為最低價地區。從兩年度價格集群分布可知，高價位集群仍集中原來的台南市區，隨著距市區距離越遠，平均交易價格則逐漸降低。

3. 空間自我相關分析界定法

本文利用全域型空間自我相關分析方法中的Moran's I檢定法來測試住宅交易價格的空間自我相關程度，其結果收錄於附錄一。在2009年，每一個住宅交易樣本在2,200公尺半徑範圍內與至少一個樣本會相鄰(換言之，在此半徑範圍內，每一個樣本之不相鄰樣本數為零，如附錄一所示)，而在此半徑範圍內的Moran's I值為0.1184，且呈現顯著情形，表示住宅價格呈現顯著的正向空間自我相關情形。而在2010年，每一個住宅交易樣本則在2,300公尺半徑範圍內與至少一個樣本會相鄰，在此半徑範圍內的Moran's I值為0.1195，且呈現顯著情形，亦表示住宅價格呈現顯著的正向空間自我相關情形。

其次則依這兩個界線半徑範圍(2,200公尺與2,300公尺)作為LISA的參數值，進行地區型空間自我相關檢測與界定空間次市場。其LISA值之High-High、Low-High、Low-Low與High-Low，如前述，分別代表不同定義，而不顯著則表示住宅價格間沒有顯著的空間自我相關與價格差異。

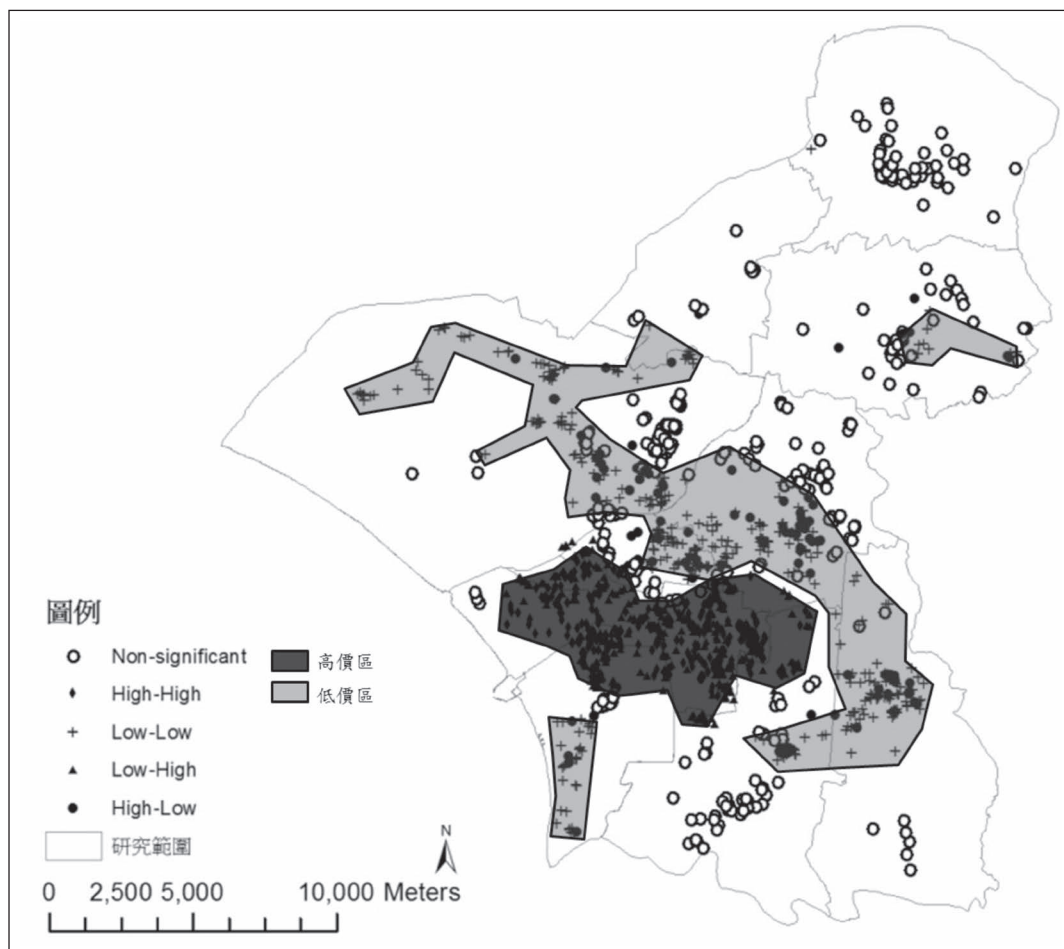
經LISA測試後，可知2009年與2010年台南市不同住宅價格之空間分布情形如圖六與圖七所示。如前述，由於Moran's I值顯示住宅價格呈正向空間自我相關，因此本文的探討重心則在為高價位住宅以及低價住宅之空間聚集情形。而High-Low與Low-High住宅價格的空間分布較為雜亂，無法明顯在圖上標示，但是各次市場之平均住宅價格則如表四所示。在2009年，高



圖六 2009年台南市住宅價格以LISA法區隔之空間分布圖

價住宅區主要聚集在中西區、安平區、東區與北區，少部分在南區與安平區交界以及仁德與東區交界地區(如圖六所示)。這些地區屬於台南市的精華地區，平均住宅交易價格為839.92萬元。而低價住宅則明顯聚集在安南區、永康區，亦有部分聚集在歸仁、仁德、南科(主要為新市地區)以及南區，平均住宅價格約363.50萬元。這些地區明顯位於外圍地區。而高價位被低價位住宅環繞(H-L)之樣本則分布在低價位(L-L)明顯聚集之附近，其平均價位為607.46萬元。而低價位被高價位住宅環繞(L-H)之樣本則分布在高價位聚集地區之附近，其平均價位則比低價位分區住宅稍高，平均交易價格為406.61萬元。此兩次市場(H-L, L-H)之樣本分布符合其命名原則。

而在2010年，如圖七所示，高價住宅聚集地區與2009年相似，主要仍聚集於中西區、安平區、東區以及南區與安平區交界地區，少部分在北區與中西區交界地區，平均交易價格明顯上升至1,038.94萬元。而低價住宅聚集地區則仍明顯聚集在安南區與永康區，而歸仁、仁德、南科(主要在新市)與南區亦有少部分低價住宅聚集，這些低價住宅聚集地區之平均交易價格為338.08萬元，與高價住宅有相當大之差異，顯示受到縣市合併升格的利多消息影響，台南市住宅價格雖持穩定成長情形，但是高低價位住宅之價差反而擴大，此部分也隱含區位條件



圖七 2010年台南市住宅價格以LISA法區隔之空間分布圖

表四 台南市住宅價格依LISA法區隔(2009~2010年) (萬元)

各級	2009年		2010年	
	個數 (百分比)	平均數 (標準差)	個數 (百分比)	平均數 (標準差)
High-High	284 (20.52%)	839.92 (426.87)	287 (20.91%)	1038.94 (593.01)
Low-Low	338 (24.42%)	363.50 (146.91)	400 (29.13%)	338.08 (106.11)
Low-High	218 (15.75%)	406.61 (173.31)	258 (18.79%)	347.56 (115.09)
High-Low	121 (8.74%)	607.46 (148.01)	110 (8.01%)	718.83 (221.13)
Non-significant	423 (30.57%)	472.37 (252.81)	318 (23.16%)	473.62 (258.33)
合計	1,384 (100%)	522.66 (314.72)	1,373 (100%)	548.26 (415.70)

的明顯差異，進而拉大住宅價格之差距。而高價位被低價位住宅環繞(H-L)之樣本則分布在低價位(L-L)明顯聚集之附近，其平均價格為718.83萬元。而低價位被高價位住宅環繞(L-H)樣本則如其命名，分布在高價位住宅聚集之附近，其平均價格則比低價位住宅聚集分區稍高，平均交易價格為347.56萬元。

綜上所述，透過三種不同方法所界定的住宅價格空間次市場範圍雖然不盡相同，但是仍可勾劃出台南市住宅市場發展以原台南市中心區如安平、中西以及東區為重心，此為高價位住宅聚集地區、其次則為外圍之永康、北區以及南區，還有靠近縣市交界之仁德與歸仁地區。至於安南區以及南科園區附近，雖然較偏遠，平均住宅價格較低，但是有完善的交通動線，屬於新興發展地區，具有增值潛力。整體而言，台南住宅市場發展，仍大致符合單核心地價理論，亦即住宅價格以市中心區最高，隨著距市中心距離越遠，價格逐漸降低。再者，本文利用2009年與2010年台南市受到縣市合併升格消息發布前後，空間次市場較容易產生變化的時期做實證研究，其結果發現住宅價格呈現穩定成長的趨勢，而且高低價位住宅的空間分布仍是呈現穩定情形，此亦顯示台南市研究範圍內的住宅市場屬於穩定發展的狀態。至於正式升格(2010年12月25日)之後，台南市住宅市場之空間次市場發展會不會逐漸變動，或是未來在新市政中心底定之後，會不會產生新的變化，則有待後續研究持續觀察與分析。

(二) 住宅價格模型與估計精確度比較

此部分則探討三種不同方法所界定之住宅價格空間次市場對於住宅價格的影響以及對住宅價格估計的精確度。2009年與2010年台南市住宅價格估計模型結果如表五與表六所示，住宅價格模型應變數為住宅交易總價取自然對數(Lnprice)，住宅樣本已運用Dffits法刪除異常點(註5)。模型一是以行政區界定住宅價格空間次市場；模型二則是以集群分析法界定之空間次市場，而模型三則是以空間自我相關分析之LISA法界定之空間次市場，三個模型中，除了空間次市場變數不同外，其他變數皆相同。

在2009年，三個模型的R平方分別為0.822、0.797與0.842，顯示模型三的配適度(goodness-of-fit)最佳，即以空間自我相關分析之LISA法所界定的空間次市場對於住宅價格模型有較佳的解釋能力。其次則是模型一，利用行政區界定之空間次市場對於住宅價格解釋能力亦有相當的效果，而利用集群分析法所界定之空間次市場則稍差。而2010年的實證結果仍以模型三的整體配適度最佳，R平方為0.863，即以空間自我相關分析之LISA法所界定的空間次市場對於住宅價格模型有較佳的解釋能力。再者，就各空間次市場對於住宅價格的影響程度而言，利用LISA所界定之空間次市場，尤其高價位環繞之次市場(H-H)對於住宅價格的影響程度亦較其他空間次市場為大。

從表五與表六結果可知，在2009年與2010年的價格模型中，多數自變數的估計係數值變化不大，而變化較明顯則是住宅區與商業區。在2009年位於商業區的樣本較位於住宅區的樣本對住宅總價的影響較大且明顯，而在2010年則是相反。究其原因，本文對住宅價格樣本與兩種使用分區進行單因子變異數分析得知，2009年位於商業區的住宅平均總價(670.27萬元)較住宅區的住宅平均總價(528.31萬元)為高，然而在2010年則是相反情形，住宅區的住宅平均總價(562.95萬元)較商業區的住宅平均總價(553.84萬元)為高。

再者，在空間次市場變數方面，在2009年與2010年之估計係數則有一些變化。以行政區

表五 2009年台南市住宅價格模型之比較

模型	模型一 以行政區界定空間 次市場		模型二 以集群分析法界定 空間次市場		模型三 以LISA界定空間 次市場	
	參數值	t值	參數值	t值	參數值	t值
變數						
截距項	5.070	98.967***	5.003	62.255***	5.243	111.406***
移轉土地面積	0.008	10.708***	0.006	7.778***	0.007	9.816***
移轉房屋面積	0.011	23.594***	0.013	27.943***	0.011	24.443***
屋齡	-0.014	-20.224***	-0.012	-16.891***	-0.012	-19.121***
路寬	0.005	4.198***	0.005	4.701***	0.004	4.397***
是否為臨街地	0.175	9.880***	0.125	7.258***	0.092	6.011***
距市中心距離	-0.002	-4.886***	-0.0004	-0.552	-0.0008	-3.595***
是否為住宅區	0.240	6.453***	0.271	7.286***	0.211	6.319***
是否為商業區	0.394	7.016***	0.404	6.864***	0.285	5.346***
是否為永康、東區、北區	0.231	9.970***				
是否為安平、中西區、南區	0.282	7.736***				
是否為善化、新市、安定	0.270	5.863***				
是否為仁德、歸仁	-0.031	-0.939				
是否為集群一			0.168	3.199***		
是否為集群二			0.031	0.857		
是否為集群四			-0.043	-0.651		
是否為HH					0.360	12.519***
是否為LL					-0.142	-7.698***
是否為LH					0.104	4.738***
是否為HL					0.028	1.055
R-square		0.822		0.797		0.842
Adj-R-square		0.821		0.795		0.841
F 檢定		445.078***		413.056***		512.660***

註：應變數為Lnprice；住宅總價取自然對數；*、**、***代表10%、5%與1%顯著水準。

次市場為例，在這兩年間，相較於對照基準地區安南區，位於台南市繁榮地區如東區、永康、北區以及安平、中西與南區，住宅總價則呈現和緩增幅，與前述表二結果相符。至於集群次市場與LISA次市場變數，屬於高價位住宅分布的集群一與位於高價位環繞地區(H-H)的估計係數有明顯增加，此亦表示位於高價位住宅的總價在這兩年有明顯的上升情形。此亦可從前述從表三、圖四與圖五以及與表四、圖六與圖七可以看出，高價位住宅的空間聚集情形更為明顯。

此外，本文亦利用命中率(hit rate)與平均絕對百分比誤差(mean absolute percentage error, MAPE)(註6)，進一步檢測三個模型之住宅價格估計精確度。在模型估計時，本文亦將原樣本隨機抽取10%樣本作為樣本外資料(out-sample)，其餘為樣本內資料(in-sample)。樣本內資料用

表六 2010年台南市住宅價格模型之比較

模型	模型一 以行政區界定空間 次市場		模型二 以集群分析法界定空間 次市場		模型三 以LISA界定空間 次市場	
	參數值	t值	參數值	t值	參數值	t值
變數						
截距項	5.296	97.844***	5.326	87.126***	5.293	103.314***
移轉土地面積	0.010	17.411***	0.009	15.371***	0.008	13.845***
移轉房屋面積	0.010	22.441***	0.011	25.046***	0.009	21.970***
屋齡	-0.017	-22.466***	-0.016	-21.040***	-0.012	-16.339***
路寬	0.004	3.841***	0.004	4.011***	0.005	4.967***
是否為臨街地	0.172	9.737***	0.172	10.355***	0.095	6.281***
距市中心距離	-0.006	-15.501***	-0.004	-7.563***	-0.002	-8.404***
是否為住宅區	0.351	9.963***	0.251	7.480***	0.244	7.992***
是否為商業區	0.253	4.833***	0.174	3.327***	0.182	3.797***
是否為永康、東區、北區	0.245	9.465***				
是否為安平、中西區、南區	0.299	12.331***				
是否為善化、新市、安定	0.199	12.347***				
是否為仁德、歸仁	0.121	4.448***				
是否為集群一			0.317	6.433***		
是否為集群三			0.179	6.435***		
是否為HH					0.387	15.741***
是否為LL					-0.221	-6.153***
是否為LH					0.003	0.103
是否為HL					0.166	5.800***
R-square		0.854		0.800		0.863
Adj-R-square		0.853		0.798		0.862
F檢定		558.870***		512.852***		596.504***

註：應變數為Lnprice：住宅總價取自然對數；*、**、***代表10%、5%與1%顯著水準。

表七 台南市住宅價格估計之命中率(hit rate)與平均絕對百分比誤差(MAPE)比較

年度	2009年			2010年			
	類別	Hit rate in 10% error	Hit rate in 20% error	MAPE	Hit rate in 10% error	Hit rate in 20% error	MAPE
模型別							
以行政區界定空間次市場之價格模型		34.65%	65.40%	20.91%	35.93%	66.94%	17.36%
以集群分析法界定空間次市場之價格模型		27.84%	53.22%	24.53%	28.46%	56.28%	25.73%
以LISA法界定空間次市場之價格模型		38.83%	67.55%	20.14%	39.57%	69.59%	16.92%
APE之單因子變異數檢定			2.58*			4.52**	

註：*、**代表三個模型之MAPE差異在10%以及5%的水準下顯著異於0。

於建置三種住宅價格估計模型，樣本外資料則用於檢測三種價格模型估計的精確度差異。而三種住宅價格估計模型所檢測之命中率與平均絕對百分比誤差(MAPE)結果如表七所示。無論是在2009年或是2010年，皆是以空間自我相關分析之LISA法所界定之空間次市場模型對於住宅價格估計的命中率最高，且MAPE最小，表示此模型的估計精確度最佳，其次則為以行政區劃分之空間次市場模型。透過單因子變異數分析對三個模型之樣本外資料之絕對百分比誤差(APE)進行檢定(註7)，顯示三個模型之APE有明顯的差異，而以集群分析法所劃分之空間次市場對於住宅價格估計的精確度上則與前述兩種模型有較明顯的差距。

本文的實證成果亦印證Fik et al.(2003)、Goodman & Thibodeau(2007)以及Bourassa et al.(2010)等研究結果，亦即利用空間統計分析法所界定的次市場或是區位變數，對於住宅價格有更顯著的影響，而且較其他方法更能提升住宅價格估計的精確度。而本文運用LISA法，更可以檢測住宅價格之空間相依程度，並且透過GIS圖層，可以簡單且清楚的表現住宅價格的空間聚集程度，以及不同價格空間次市場的分布，此為其他空間統計方法所無法達成的。此外，對於Bourassa et al.(2007)的論述，利用簡單的鄰里或行政區虛擬變數，對於住宅價格估計精確度提升並不亞於利用複雜空間加權矩陣變數所達成的效果，本文認為其重點在於住宅價格資料的豐富程度。當住宅價格資料有充足的區位變數時，則利用簡單的鄰里或行政區虛擬變數，即可提升價格估計之精確度。而在實務上，台灣的許多住宅價格資料，和本文的資料一樣，通常不具有豐富的區位資料，因此可以運用GIS軟體的空間技術，配合相對應的座標與圖層資料，建立新的區位變數，並可利用空間分析方法，計算住宅價格的空間加權矩陣變數，增進住宅價格資料的豐富性，藉以提升住宅價格估計的精確度。關於此點，本文的論述亦與Anselin(2002)與Lipscomb(2004)相同。隨著GIS軟體應用的普及與人性化，許多原本複雜的空間技術，則可以廣泛被應用在住宅價格等相關議題研究上，增進學術研究的實用性。

六、結論

自縣市合併升格的訊息公布之後，對大台南市住宅市場則投入一項利多因素，而且逐漸發酵產生影響，尤其是縣市交界地區的住宅次市場空間範圍則可能受到縣市合併的影響而產生變化。本文以原台南市與鄰近交界地區為範圍，利用集群分析法以及空間自我相關分析法界定住宅價格的空間次市場，與行政區次市場做比較，並探討何種方法所界定之次市場對於住宅價格估計有較佳的精確度。本文結果發現，三種方法所界定的空間次市場範圍不盡相同，不過仍可勾勒出住宅價格的空間分布，高價位住宅仍聚集在原台南市中心區，隨著距市中心區距離增加，而價格逐漸降低，此情形頗符合傳統的地價理論，也顯示台南市住宅市場處在相對穩定發展的狀態。然而縣市合併仍刺激交通便利的外圍地區之住宅價格，具有增值的潛力，而且未來重大計畫如新市政中心的設立，對於台南市住宅價格空間聚集情形，是否產生明顯的變化，實值得持續觀察與分析。

再者，本文實證結果亦印證國外相關研究結果，亦即運用空間計量方法所界定之空間次市場對於住宅價格有較明顯的影響，且有較佳的估計精確度。而且本文運用空間自我相關分析法，不僅可以檢測出台南市住宅價格存在明顯的空間相依性，更可以清楚利用GIS圖層呈現不同住宅價格的次市場範圍與空間聚集情形。隨著GIS軟體運用的逐漸普及，本文建議後續研究應持續應用空間分析方法至住宅價格與住宅相關議題，以補強國內在此方面研究之不足，並增進住宅學術研究之多樣性與實用性。

註 釋

- 註1：例如黃紹東(2004)、艾兆蕾(2005)、謝博明與朱思潔(2008)、Hsieh & Tzeng(2010)等，而這些研究多為未發表之學位論文與研討會論文。
- 註2：本文所謂的樣本極端值是指建物與土地面積過於狹小或是過大，以及建物與土地比例過於懸殊者。本文將透天住宅樣本之移轉土地與建物面積同時列出，對照其比例，對於建物面積小於10坪以及土地小於10坪之透天住宅樣本予以刪除；而建物面積與土地面積超過250坪的超大豪宅樣本亦予以刪除。此外，本文以建物面積所占土地面積比例不及其十分之一者，此類樣本明顯為土地交易價格，而非真正住宅交易價格，在台南市郊區如安南、南科三區(善化、新市與安定)偶有此成交價格，故予以刪除。而透天住宅樣本所選取變數中若有遺漏值者，亦將此樣本予以刪除。
- 註3：本文參考龔永香等(2007)之價格日期調整方式(見該文表四與表六)，即在2010年住宅價格迴歸模型估計時，將分季變數納入模型中，實證結果顯示是否為第三季與是否為第四季兩變數之估計係數為分別為0.045以及0.050且呈現5%之顯著水準，此即表示第三季價格與第四季價格相對於第一季價格(對照組)有明顯的變動，分別上升4.5%與5%。故將本文2010年第三季與第四季住宅交易價格分別調整4.5%與5%。
- 註4：本文在將十二個行政區劃分為五個次市場時，已先行將十二個行政區劃分為十二個次市場，並進行住宅價格迴歸模型估計這十二個行政區次市場對於住宅價格的影響程度，結果顯示在2009年十二個行政區次市場中有八個行政區次市場呈現不顯著影響；在2010年十二個行政區次市場中亦有七個行政區次市場呈現不顯著影響。因此，本文進而將十二個行政區依地理位置及不動產專業人士之慣用次市場範圍，將位置相鄰且住宅市場相似性較高的行政區合併，劃分成五個以行政區為範圍之次市場，而以此五個次市場估計對住宅價格的影響，其結果呈現顯著影響關係。
- 註5：在2009年，模型一、模型二與模型三的原樣本數皆為1,384筆，用Dffits法刪除之異常點樣本數後，有效樣本數分別1,297筆、1,301筆以及1,293筆，所刪除之異常點占原樣本數之比例分別為6.3%、6.0%以及6.6%。2010年，模型一、模型二與模型三的原樣本數皆為1,373筆，用Dffits法刪除之異常點樣本數後，有效樣本數分別1,285筆、1,277筆以及1,274筆，所刪除之異常點占原樣本數之比例分別為6.4%、7.0%以及7.2%。
- 註6：參考楊宗憲與蘇倬慧(2011)之說明，本文之命中率(hit rate)是指以住宅價格模型估計樣本外(out-sample)資料之價格，在特定誤差範圍(10%與20%)內估中之比率。平均絕對百分比誤差(MAPE)乃是樣本外資料之估計價格與實際價格之誤差絕對值得平均值。
- 註7：APE為絕對百分比誤差(absolute percentage error)，以三個模型之參數對樣本外資料進行價格估計後，再與原樣本價格比較，會得到三個模型之樣本外資料組數的成對APE，即可進行三模型之單因子變異數(ANOVA)檢定。

參考文獻

中文部分：

艾兆蕾

2005 《影響住宅區地價因素之空間分析—以鄉鎮與縣市為例》碩士論文，世新大學。

Ai, C. L.

2005 *The Impacts of Geographic Factor on Residential Land Price*, Master Thesis, Shih Hsin University.

林祖嘉、林素菁

2009 〈住宅次市場定義合理性之探討：因素分析法之應用〉《都市與計畫》36(2)：133-153。

Lin, C. C. & S. J. Lin

2009 “Analysis of a Reasonable Definition of Housing Submarkets: An Application of Factor Analysis,” *City and Planning*. 36(2): 133-153.

林震岩

2007 《多變量分析：SPSS 操作與應用》再版，台北：貝塔 / 智勝文化。

Lin, J. Y.

2007 *Multivariate Analysis: SPSS Operation and Application*. 2nd ed. Taipei: Beta/Best Wise Co.

花敬群、張金鶚

1999 〈住宅空間次市場價格比例與市場規模之關係〉《都市與計畫》26(1)：79-94。

Hua, C. C. & C. O. Chang

1999 “Price Ratio and Market Scale Relationship between Housing Spatial Submarkets,” *City and Planning*. 26(1): 79-94.

黃紹東

2004 《台南市東區住宅價格之空間自我迴歸分析》碩士論文，國立成功大學。

Huang, S. T.

2004 *Spatial Autoregressive Analysis of Housing Price in Tainan City*, Mater Thesis, National Cheng Kung University.

楊宗憲、蘇倖慧

2011 〈迎毗設施與鄰避設施對住宅價格影響之研究〉《住宅學報》20(2)：61-80。

Yang, C. H. & S. H. Su

2011 “The Impact of Housing Price in YIMBY and NIMBY Facilities,” *Journal of Housing Studies*. 20(2): 61-80.

謝博明、朱思潔

2008 《台南市透天法拍屋價格空間自我相關分析》，中華民國住宅學會第十七屆年會暨學術研討會。

Hsieh, B. M. & S. C. Chu

2008 “A *Spatial Autocorrelation Analysis of Court Auction Detached House Prices in Tainan City*,” the 17th Chinese Society of Housing Studies Annual Conference.

龔永香、江穎慧、張金鶚

2007 〈客觀標準化不動產估價之可行性分析—市場比較法應用於大量估價〉《住宅學報》16(2)：23-42。

Kung, Y. S., Y. H. Chiang & C. O. Chang

2007 “A Feasibility Analysis of the Standardization Valuation Model - Applying the Sales Comparison Approach to the Automated Valuation Model,” *Journal of Housing Studies*. 16(2): 23-42.

英文部分：

Abraham, J., W. Goetzmann & S. Watcher

1994 “Homogeneous Groupings of Metropolitan Housing Markets,” *Journal of Housing Economics*. 3(3): 186-206.

Adair, A., J. Berry & W. McGreal

1996 “Hedonic Modelling, Housing Submarkets and Residential Valuation,” *Journal of Property Research*. 13(1): 67-83.

Allen, M., T. Springer & N. Waller

1995 “Implicit Pricing across Residential Submarkets,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 11(2): 137-151.

Anselin, L.

1988 *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Anselin, L.

1992 *Spatial Data Analysis with GIS: An Introduction to Application in the Social Sciences*. Santa Barbara: National Center for Geographic Information and Analysis.

Anselin, L.

1995 “Local Indicators of Spatial Association: LISA,” *Geographical Analysis*. 27(2): 93-115.

Anselin, L.

2002 “Under the Hood Issues in the Specification and Interpretation of Spatial Regression Models,” *Agricultural Economics*. 27(3): 247-267.

Basu, S. & T. Thibodeau

1998 “Analysis of Spatial Autocorrelation in House Prices,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 17(1): 61-85.

Bourassa, S., E. Cantoni & M. Hoesli

2007 “Spatial Dependence, Housing Submarkets, and House Price Prediction,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 35(2): 143-160.

- Bourassa, S., E. Cantoni & M. Hoesli
2010 "Predicting House Prices with Spatial Dependence: A Comparison of Alternative Methods," *Journal of Real Estate Research*. 32(2): 139-159.
- Bourassa, S., F. Hamelink, M. Hoesli & B. MacGregor
1999 "Defining Housing Submarkets," *Journal of Housing Economics*. 8(2): 160-183.
- Bourassa, S., M. Hoesli & V. Peng
2003 "Do Housing Submarkets Really Matter?" *Journal of Housing Economics*. 12(1): 12-28.
- Can, A.
1990 "The Measurement of Neighborhood Dynamics in Urban House Price," *Economic Geography*. 66(3): 254-272.
- Can, A. & I. Megbolugbe
1997 "Spatial Dependence and House Price Index Construction," *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 14(1-2): 203-222.
- Case, B., J. Clapp, R. Dubin & M. Rodriguez
2004 "Modeling Spatial and Temporal Housing Price Patterns: A Comparison of Four Models," *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 29(2): 167-191.
- Dale-Johnson, D.
1982 "An Alternative Approach to Housing Market Segmentation Using Hedonic Price Data," *Journal of Urban Economics*. 11(3): 311-332.
- Dubin, R., R. Pace & T. Thibodeau
1999 "Spatial Autoregression Techniques for Real Estate Data," *Journal of Real Estate Literature*. 7(1): 79-95.
- Farmer, M. & C. Lipscomb
2010 "Using Quantile Regression in Hedonic Analysis to Reveal Submarket Competition," *Journal of Real Estate Research*. 32(4): 435-460.
- Fik, T., D. C. Ling & G. Mulligan
2003 "Modeling Spatial Variation in Housing Prices: A Variable Interaction Approach," *Real Estate Economics*. 31(4): 623-646.
- Gibb, K. & M. Hoesli
2003 "Developments in Urban Housing and Property Markets," *Urban Studies*. 40(5-6): 887-896.
- Goodman, A.
1981 "Housing Submarkets within Urban Areas: Definitions and Evidence," *Journal of Regional Science*. 21(2): 175-185.
- Goodman, A. & T. Thibodeau
1998 "Housing Market Segmentation," *Journal of Housing Economics*. 7(2): 121-143.
- Goodman, A. & T. Thibodeau
2003 "Housing Market Segmentation and Hedonic Prediction Accuracy," *Journal of Housing Economics*. 12(3): 181-201.

Goodman, A. & T. Thibodeau

2007 “The Spatial Proximity of Metropolitan Area Housing Submarkets,” *Real Estate Economics*. 35(2): 209-232.

Grigsby, W.

1963 *Housing Markets and Public Policy*. Philadelphia: University of Pennsylvania Press.

Hoesli, M., C. Lizieri & B. Macgregor

1997 “The Spatial Dimensions of the Investment Performance of UK Commercial Property,” *Urban Studies*. 34(9): 1475-1494.

Hsieh, B. M. & G. H. Tzeng

2010 “The Changes in Spatial Allocation of New Housing Development in Tainan City,” the 15th Asian Real Estate Society Annual Conference.

Lipscomb, C.

2004 “An Alternative Spatial Hedonic Estimation Approach,” *Journal of Housing Research*. 15(2): 143-160.

MacLennan, D. & Y. Tu

1996 “Economic Perspectives on the Structure of Local Housing Systems,” *Housing Studies*. 11(3): 387-406.

Mok, H., P. Chen & Y. S. Cho

1995 “A Hedonic Price Model for Private Properties in Hong Kong,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 10(1): 37-48.

Pace, R. & O. Gilley

1997 “Using the Spatial Configuration of the Data to Improve Estimation,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 14(3): 333-340.

Palm, R.

1978 “Spatial Segmentation of the Urban Housing Market,” *Economic Geography*. 54(3): 210-221.

Watkins, C.

2001 “The Definition and Identification of Housing Submarkets,” *Environment and Planning A*. 33(12): 2235-2253.

Watkins, C.

2008 “Microeconomic Perspectives on the Structure and Operation of Local Housing Markets,” *Housing Studies*. 23(2): 163-178.

附錄一 台南地區住宅價格Moran's I 檢定結果表

半徑距離(m)	2009年			2010年		
	Moran's I值	Z(I)	未相鄰樣本數	Moran's I值	Z(I)	未相鄰樣本數
100	0.471689	12.541177	511	0.448461	10.911803	632
200	0.378047	14.388436	211	0.382071	14.065552	256
300	0.306034	14.718104	100	0.371607	17.651540	115
400	0.284826	16.338309	55	0.321666	18.293824	67
500	0.254628	16.992329	35	0.287498	18.913659	41
600	0.235960	17.679231	24	0.260337	19.168261	29
700	0.228034	19.029141	20	0.239724	19.805011	25
800	0.217038	20.028230	14	0.227002	20.696789	18
900	0.207337	20.686336	12	0.217130	21.340284	12
1,000	0.201242	21.646707	11	0.202005	21.442320	9
1,100	0.192719	21.849072	6	0.189049	21.582226	8
1,200	0.180368	21.730702	4	0.181751	22.174069	7
1,300	0.173101	22.077339	4	0.174412	22.380275	6
1,400	0.164608	22.069684	4	0.165468	22.122889	4
1,500	0.154092	21.792865	2	0.160874	22.501525	3
1,600	0.148592	22.156916	2	0.156179	23.520361	3
1,700	0.143266	22.310364	2	0.150779	23.989508	3
1,800	0.136614	22.146441	1	0.143328	23.978055	2
1,900	0.132105	23.643573	1	0.137794	24.189636	1
2,000	0.128711	24.266421	1	0.131695	24.384319	1
2,100	0.122219	24.774416	1	0.128179	24.734209	1
2,200	0.118471	25.042514	0	0.121073	24.404550	1
2,300	0.114794	25.503793	0	0.119510	24.874010	0
2,400	0.110346	25.922842	0	0.115231	25.378846	0
2,500	0.108803	26.691022	0	0.110795	25.323369	0