

學術論著

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

A Feasibility Analysis of the Standardization Valuation Model — Applying the Sales Comparison Approach to the Automated Valuation Model

龔永香* 江穎慧** 張金鶚***

Yung-Shiang Kung*, Ying-Hui Chiang**, Chin-Oh Chang***

摘要

本文運用估價師進行市場比較法行為邏輯，並結合特徵價格理論，建立大量樣本的客觀標準化估價模型。估價模型建構，乃透過特徵價格模型中的標準化 β 係數以計算明科斯基距離(Minkowski metric)，作為選取可比較標的依據；調整階段以模型中的 β 係數作為依據；權重則是按照調整階段之比例作為依據。經實證發現，以隨機抽樣三十次進行重覆試驗觀察模型準確度，其平均絕對百分比誤差為15.48%，標準差為0.0066；落在正負10%與20%的命中率分別為41.82%與71.65%，而其標準差分別為0.0268與0.0229。整體而言，模型準確度達一定水準，且具相當穩定程度，顯示透過標準化市場比較法進行大量估價是可行的。此外，運用此模型分析，估價師不需要主觀預測，可改善過去估價結果不一致情形，並達到大量估價目的。

關鍵詞：不動產估價、市場比較法、比較標的選取、大量估價

ABSTRACT

The purpose of this paper is to examine an alternative to the sales comparison approach using the automated valuation model. To qualify the comparables, we adopt the Minkowski metric and β coefficient of the hedonic model to select comparable sales. The empirical results show that the MAPE of the AVM model is 15.48% based on thirty repeated experiments using random sampling. The hit rates within 10% and 20% are 41.82% and 71.65%, respectively, and the corresponding standard deviations are 0.0268 and 0.0229. The findings indicate that the application of the AVM model is feasible and could overcome the drawbacks of the appraiser's subjective bias.

Key words: real estate appraisal, sales comparison approach, comparable selection, automated valuation model

(本文於2007年4月2日收稿，2007年8月20日審查通過，實際出版日期2007年12月)

* 國立政治大學地政學系碩士。E-mail: 94257026@nccu.edu.tw

Master, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan, Republic of China.

** 國立政治大學地政學系博士生。E-mail: yinghui@nccu.edu.tw

Ph.D. Student, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan, Republic of China.

*** 國立政治大學地政學系教授。E-mail: jachang@nccu.edu.tw

Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan, Republic of China.

一、前言

市場比較法是不動產估價三種主要方法之一，同時也最被估價師實務上普遍應用。Pagourtzi et al.(2003)指出，市場比較法是最廣泛被接受的一個方法，林英彥(2003)亦指出，市場比較法是在瞭解與對象不動產相類似之不動產交易價格時，可以適用的方法，且以市場實際之交易價格為評價基準，故較具說服力，為普遍採用之重要估價方法。此外，同一供需圈衍申出的替代原則為市場比較法之重要概念，林英彥(2003)認為市場比較法的進行須在近鄰地區或同一供需圈內之類似地區中，選取與對象不動產相類似的已交易不動產。

不動產估價技術規則(以下簡稱技術規則)為不動產估價師執行估價之重要規範，依據技術規則內容市場比較法進程序主要可分為三階段，首先為「可比較標的之選擇」階段，歸納規則條文內容(註1)，其選取的基準為比較標的條件、價格種類、使用性質與使用分區管制，位於同一供需圈之近鄰地區或類似地區，且價格日期接近者。而Gau et al.(1992)對Vandell(1991)方法加以改變，以變異係數(coefficient of variation)最小化的方式呈現，然而其運算過程十分複雜。Isakson(1986)、Kang & Reichert(1991)、Todora & Whiterell(2002)與Pagourtzi et al.(2003)均利用距離的概念去建立比較案例與勘估標的之間的可比較性，並作為選取可比較標的的標準。估價師實際進行選取可比較標的乃取決於估價師蒐集的可比較標的情形，故若無可使用且大量的比較標的資料，或是像國外文獻一樣建立客觀的標準的話，可能會導致可比較標的選擇上的偏誤，而導致估價結果不準確。

第二個階段為「可比較標的與勘估標的之各項因素調整」階段，技術規則中指出主要的調整因素為情況、價格日期、區域因素與個別因素(註2)。Colwell et al.(1983)藉由最小平方法(OLS)產生調整因子(adjustment factor)，使得客觀地產生出調整因子變得可能；不動產估價師實務上在進行調整階段時，乃依據本身經驗累積的專業判斷來比較差異進行分析，但若是調整方向與數值大小無一定的標準，將會導致不同估價師在調整過程中發生不一致的情形，為減少這樣的不一致就必須建立客觀方法作為調整的依據。

第三個階段為「可比較標的之權重」階段，技術規則在此一最後且最終的重要決定比較價格階段的規範描述並不詳細(註3)，此乃相信不動產估價師在實務上的專業與經驗，故為其留下很大的決定價格的空間與權力。在權重的探討上，Vandell(1991)指出在比較標的選擇上，若特徵價格法是一般最小平方法(OLS)的話，只有在比較標的之共變異數為零且其變異數較小的情況下才可以給予較高的權重。Kang & Reichert(1991)指出理論上並無最佳的權重方式存在，若有較優越的權重方法也可能只是因為經驗法則所致。可比較標的之權重在實務中乃根據估價師的經驗法則判斷，故若能建立客觀且科學的權重決定方法，將可減少估價師對於權重調整的猜測，並降低市場比較法過於主觀的質疑。

從以上三個階段可知，缺乏標準化過程的市場比較法，多依賴不動產估價師的專業與經驗來操作其心中之尺。Diaz(1990)研究指出資深估價師與資淺的估價師在選取比較案例上有明顯不同，資深估價師往往採取多階段的決策準則，在面對較多比較案例時，會按照準則挑選比較案例。張小燕(2005)亦指出估價師行為間具有不一致性。由此可見，市場比較法雖較普遍被估價師採用，但估價師間的差異與其主觀性容易使估價結果有不一致的情形而招致質疑，為使不同估價師對於同一勘估標的之價格估算的不一致性降低，本研究根據估價師進行市場

比較法的行為邏輯，將估價師的進行過程以客觀透明化的方式呈現，使可比較標的挑選、調整與權重三個階段都是有據可循的。

總而言之，建立客觀標準化的市場比較法估價模型，將可使其符合實務上不動產估價師的行為，亦進一步模擬估價師運用市場比較法的作業流程並標準化程序，以達到大量估價目的。本文研究問題主要有三：首先，相對於實務上不動產估價師進行市場比較法過程是因人而異的，本研究欲探討是否可將市場比較法三階段(選取、調整、權重)建立客觀標準化模型？其次，是否可透過客觀標準化模型後進行大量估價？又此大量估價之估值表現是否可達一定水準？最後，透過客觀標準化市場比較法模型之大量估價結果，瞭解其整體準確度與穩定度情形，以評估本模型之可行性。本文共分五部分，除第一部分前言外，第二部分為市場比較法的理論基礎文獻回顧與研究方法，第三部分為資料與研究設計，第四部份為實證分析，最後為本文結論。

二、理論基礎與研究方法

林英彥(2003)認為市場比較法的理論依據在於替代原則，所謂的替代原則是指某不動產與同一種類之不動產有相同效用時，則一般人將會必定選擇價格較低者，進而導致同類型的不動產價格逐漸趨於一致，故不動產價格往往受到相同類型或有可能替代性之其他不動產影響，因此替代原則為市場比較法重要的原則概念。

透過市場比較法在挑選比較案例時，應挑選取勘估標的同類型或替代程度高的比較標的，故其選取的關鍵就在於是否能掌握不動產屬性(區位或特徵)的相似程度；此外，若是能夠了解比較標的其特徵屬性單位變動對於不動產價格的影響，也就能夠掌握市場比較法調整的概念，故特徵價格法對市場比較法的應用就因此而生。Adelman & Griliches(1961)最早將特徵價格法理論用於不動產價格與不動產屬性之關係上，而Kinnard & Boyce(1978)首先應用特徵價格理論至市場比較法上，其利用特徵價格法求取出不動產屬性的係數值作為調整可比較案例之依據，使特徵價格法跟市場比較法能有所連結。後來Kang & Reichert(1991)應用市場比較法結合特徵價格迴歸模型創造出了逼近調整法(grid adjustment method)，且其將「逼近調整法」與「迴歸分析法」的誤差進行實證比較，發現逼近調整法的平均誤差小於迴歸分析法，且在逼近調整法中，以「比例調整法」的平均誤差最低。

該文獻中提出了逼近預測的方法：首先利用預先設定的標準找出潛在的可比較案例，將影響住宅價格的屬性設定標準來篩選；接著估計每個潛在的比較案例與勘估標的之絕對值淨調整因子(absolute value of net adjustment factor, ANET_j)(註4)，並進行大小排序，選出五個最小值的比較案例，表示其間的相似程度最高。利用選出的可比較案例的銷售價格，加上與勘估標的淨調整因子(net adjustment factor, NET_j)，來算出每個可比較案例的試算價格(註5)，最後將五個試算價格利用平方權值方法(quadratic or squared weighting)進行權重，求出比較價格。而在國內的相關研究上，廖咸興與張芳玲(1997)亦對特徵價格法與逼近調整法進行實證研究，實證地區為台北市的大同區、大安區與文山區，其實證結果顯示逼近調整法整體而言優於迴歸分析法，但其價格誤差並無顯著的差異。

Isakson(1986)認為逼近調整法雖然可以透過特徵價格迴歸模型產生的係數，改進市場比較法估價過程中主觀判斷的部分，但在價格的調整上易有過主觀與情緒上的判斷，且當調整

因子具共線性時，會產生估計上的誤差。因此Isakson提出了最近鄰似法(the nearest neighbors method)，此方法大量減少了使用逼近調整法於各比較案例差異調整時的主觀性，使得任何一個估價人員運用此一技術於同一時間估計同一標的物都可以得到相同的價值，故認為最近鄰似法會比逼近調整法與特徵價格法都來的精確。此方法的操作步驟大致說明如下：首先對所有不動產進行標準特徵因子分析，再運用因子計算的結果計算所有不動產的座標係數共變異數矩陣，從所有比較標的找出勘估標的的可比較標的。算出的每個比較標的與勘估標的間之馬氏距離(Mahalanidis distance)，距離越大表示相似程度越小，故利用馬氏距離與相似度成反比的概念可以算出每個比較標的的權重(W_{ij})(註6)，再利用權重與比較標的銷售價格(P_{ij})(註7)，可以算出最終勘估標的之比較價格。

Todora & Whiterell(2002)在「自動化市場比較法」一文中，藉著利用大量估價的技術與統計軟體將市場比較法的過程自動化，其與上述的逼近調整法與最近鄰似法在進行的三個市場比較法的階段邏輯是相同的，但在細節上卻大不相同。其在選取可比較案例的階段乃透過明科斯基距離(Minkowski metric)(註8)選取出可比較標的，概念上類似於估價師選取可比較標的的邏輯—估價師對於不同地區影響不動產價格的關鍵屬性會有所不同，在選取可比較標的時心中會有優先挑選的特徵屬性順序，此即類似於公式中屬性的權重變數(W_i)，依此對屬性的差異程度作為加權，找出與勘估標的間屬性差異最小的可比較案例。此外，在可比較標的與勘估標的間一些項目上的差異，利用個別次市場建立的可加性迴歸模型產生之 β 係數作為價格調整的依據，如此每個可比較標的各項屬性加總會得到總價格調整值，藉此可算出每個可比較標的調整過後的價格，至於權重的大小則依據總價格調整值的大小進行判斷，總調整值越小權重越高，反之越小。

表一為上述四種應用到市場比較法的研究方法的比較分析，不同的研究方法間都有所差異，其中類似實務上不動產估價師進行市場比較法的概念為逼近調整法、最近鄰似法與自動化市場比較法。逼近調整法雖明確指出選取可比較標的標準且用量化的公式表達，但挑選時每個屬性均給予同樣的權重較不妥當；最近鄰似法在選取與權重可比較標的有明確的量化公式標準，其方法本身不需具有調整的概念。故在研究流程較符合估價師的三階段邏輯的為Todora & Whiterell(2002)之自動化市場比較法，其概念雖大致上類似於逼近調整法，但是明顯改進了逼近調整法在選取比較標的時的瑕疵，較為符合實務上估價師進行市場比較法的邏輯做法。但是該文獻其僅概念式地說明要如何利用統計軟體進行研究，並未將進行自動化市場比較法的表現結果具體呈現出來，無法知道其應用到一般及大量估價之準確度；其次，其進行次分區的步驟為適合其研究範圍的劃分方式，所以在不同的研究範圍應該會有不同的劃分，且在選取可比較標的與進行調整的過程中，也會有不同的屬性重要程度順序與屬性調整率。

自動化市場比較法結合了實務上估價師的邏輯做法與客觀量化的方法，不但可以削弱對估價師過於主觀的質疑，且可應用至大量估價來探討此方法的準確度。故本研究以“自動化市場比較法”文獻研究方法為基礎，依據(式1)明科斯基距離進行選取可比較標的階段，明科斯基距離為一種以距離衡量相似度的概念，運用到市場比較法上可用以衡量比較標的與勘估標的的相似度，以選取出相似度高的可比較標的。其次調整階段，其進行概念採取相似逼近調整法的模式，將可比較標的之單價作調整幅度的增減，而調整幅度乃則利用迴歸模型產生出的

表一 市場比較法各種研究方法對應於三階段之比較

	特徵價格法 Kinnard & Boyce (1978)	逼近調整法 Kang & Reichert (1991)	最近鄰似法 Isakson (1986)	自動化市場比較法 Todora & Whiterell (2002)
選擇階段	未選取比較案例，直接對全部樣本進行估算	將價格屬性設定標準來篩選；估計比較與勘估標的之淨調整因子($ANET_j$)，以找出潛在可比較標的	利用馬氏距離為標準，即比較樣本與全部樣本重心的距離，越小者，選為可比較標的	以明科夫斯基距離作為選取標準，即依據各屬性重要性的差異，對屬性的單位差異加乘，越小者即屬性差異最小者，選為可比較標的
調整階段	利用特徵價格模型的係數調整	依據調整因子(NET_j)加回至比較標的價格	不需調整	依據特徵價格模型 β 係數作為比較標的價格調整的依據
權重階段	未權重	利用平方權值方法(quadratic or squared weighting)進行權重	利用馬氏距離與相似程度成反比的概念可以算出每個可比較標的的權重	利用比較與勘估標的調整量的大小作為權重的依據，調整越大即表示差異越大，權重越小，反之越大

β 係數作為調整的依據，調整的公式如(式2)，即可算出調整過後的價格(SP_j^s)。最後的權重階段，Pagourtzi et al.(2003)指出最相似於勘估標的並有較小的調整額的可比較標的應給予較高的權重，故透過上一個調整階段算出的調整額($adjmt_{ca}$)算出(式3)的未調整比例($non-adjmt_{ca}$)，未調整比例越高則勘估標的與可比較標的之相似度越高，利用各個可比較標的之未調整比例作為算出(式4)的權重(W_{ca})，將各個可比較標的分別對其所佔權重進行加權，即可求得比較價格。

$$Minkowski\ metric = \sum w_i [abs(x_{si} - x_{ci}) / x_{si}] \dots\dots\dots (1)$$

$$SP_j^s = SP_j^c + adjmt_{ca} = \sum \beta_i + w_i [x_{si} - x_{ci}] \dots\dots\dots (2)$$

$$non - adjmt_{ca} = 1 - abs[adjmt_{ca}] \dots\dots\dots (3)$$

$$W_{ca} = non - adjmt_{ca} / \sum_{a=1}^n (non - adjmt_{ca}) \dots\dots\dots (4)$$

w_i ：第*i*個屬性的權重大小

$x_{si}(x_{ci})$ ：勘估標的(比較標的)第*i*個屬性特徵值

SP_j^s ：可比較標的調整後之比較價格 SP_j^c ：可比較標的之成交價格

β_i ：特徵價格模型中的各個屬性的係數 W_{ca} ：第*a*個可比較標的之權重

$non - adjmt_{ca}$ ：第*a*個可比較標的之未調整比例

綜上所述，本研究所建立的客觀標準化估價模型，是以Todora & Whiterell(2002)“自動化市場比較法”文獻研究方法為基礎，依據明科斯基距離(Minkowski metric)進行選取可比較標的；調整階段，採取相似逼近調整法模式，最後權重階段，也符合Pagourtzi et al.(2003)指出最相似於勘估標的並有較小調整額的可比較標的，應給予較高權重的概念。前述Todora & Whiterell(2002)文獻僅提出方法及概念，並沒有進行實證探討，本文參考理論推導，據以進行實證分析。

一般來說大量估價的衡量標準有二，第一個是平均絕對百分比誤差(mean absolute percentage error, MAPE)，觀察整體誤差絕對值的統計量，若平均絕對百分比誤差越小表示其估價表現越好，其公式如(式5)所示；第二個衡量標準為命中率(hit-rate)，計算各測試樣本估值與原始成交價格的差距，其計算方式如(式6)；並觀察誤差在誤差範圍內的命中次數比例是否達到標準，可估計命中比例，如(式7)所示。

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\% \dots\dots\dots (5)$$

$$y_i - y_i(\alpha) \leq \hat{y}_i \leq y_i(\alpha) \dots\dots\dots (6)$$

$$\text{hit-rate}(\%) = \frac{n}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

y_i ：真實交易價格 \hat{y}_i ：預測價格
 N ：勘估標的樣本數目 α ：信賴水準
 n ：命中樣本數目

以平均絕對百分比誤差(MAPE)與命中率(hit-rate)來對客觀標準化市場比較法的估價結果進行評估，若有較低的平均絕對預測誤差與較高的命中率，代表此估價方法有較佳的預測能力。國外關於命中率的研究，Calhoun(2001)指出Pricewaterhouse Cooper的研究顯示，大量估價模型的命中率落在4%與73%之間，而命中率的中位數為48%，而其中位數絕對預測誤差(MAE)落在8.1%與20.9%之間，其中位數為9.9%；Loans(1990)利用投資財產資料庫中的估值平均數資料來測試，誤差在正負10%內的命中率達到30%、落在正負20%內達到67%；Matysiak & Wang(1995)用投資財產資料庫的交易價格資料進行命中率測試，發現誤差在正負10%內的命中率達到30%，落在正負20%達到70%。因此本研究設定在正負10%與20%誤差以內的命中率(hit-rate)要達到30%以及70%以上，表示此估價方法才會有顯著的較佳預測能力。

三、資料與研究設計

(一) 資料來源

本研究以臺灣不動產成交行情公報為資料來源，該資料庫為國內仲介公司之不動產交易資料所彙整而成，本文利用資料庫中形成不動產價格的各個屬性項目，來進行分析研究。在空間範圍上以資料數量較豐富的台北市資料為主，由於資料取得限制，僅以民國2004年全年與2005第1、2季為時間範圍，而在不動產類型上選擇資料較完整的住宅大廈類型為主要研究範圍。

(二) 資料處理

由於本文需使用到資料中完整的各個住宅屬性，故若有缺失值則將整筆資料刪除，經刪除缺失值與不合理的資料(註9)，並去除成交價最高與最低的5%資料，剩下3,240筆資料，再利用Dffit異常點刪除方法(註10)刪除後，剩下3,132筆資料。

(三) 研究設計

為測試標準化市場比較法之模型準確度，本研究以隨機抽樣的方式進行之，將各次市場中隨機抽取10%作為勘估標的樣本，其他的作為對應於勘估標的選取可比較標的的資料來源。此外，為測試標準化市場比較法之模型效果，本研究以隨機抽樣的方式重覆進行三十次，目的在於了解客觀標準化市場比較法之模型整體準確度與穩定度，並用以衡量模型的可行性。

(四) 敘述統計說明

表二為台北市各行政區之敘述統計，可以發現大安區成交單價最高，且其屋齡最老；萬華區在台北市屬於較早發展的地區，因此其成交單價最低；南港區為新興發展的市郊地區，其由於某些地段接近市中心地區，近年來發展的很快，故其屋齡為最年輕的。

表二 各行政區之平均數敘述統計

	樣本數 (筆數)	建物坪數 (坪)	單價 (萬/坪)	所在樓層 (樓)	總樓層 (樓)	房間數 (間)	衛浴數 (套)	屋齡 (年)
中正區	173	38.84	27.55	5.54	9.30	3.16	1.84	20.21
大同區	100	40.52	21.34	6.39	10.37	3.13	1.83	14.81
中山區	371	37.91	25.58	6.38	10.35	2.91	1.68	18.44
松山區	425	37.66	27.99	5.97	10.38	3.02	1.77	20.10
大安區	691	39.92	30.95	6.22	10.37	3.19	1.83	21.99
萬華區	66	40.64	19.22	6.15	10.52	3.20	1.91	15.11
信義區	245	37.15	27.29	5.44	9.69	2.98	1.74	17.43
士林區	323	41.26	26.70	4.76	8.16	3.18	1.91	19.88
北投區	203	39.92	23.65	5.11	9.77	3.04	1.81	14.51
內湖區	275	38.60	23.56	5.36	10.32	2.94	1.67	11.53
南港區	50	38.53	22.47	6.88	12.08	2.98	1.74	10.62
文山區	210	36.41	20.86	5.97	10.99	2.84	1.61	11.15
台北市	3,132	38.95	24.76	5.85	10.19	3.05	1.78	16.31

四、實證分析

(一) 變數選取說明

實務上不動產估價師在進行市場比較法調整可比較標的時，一般來說會考量到四個層面—情況補正(註11)、期日調整、區域因素調整與個別因素調整，因受限於使用實證資料有的欄

位，且須配合不動產估價師進行市場比較法會考量到的調整因素，交集起來的變數則為本文選取的變數，欲利用受限的資料欄位，儘可能地進行模擬不動產估價師進行市場比較法的流程，並將變數整理至表三說明。

1. 依變數：不動產成交單價

實務上不動產估價師在進行市場比較法時，多以不動產成交單價為調整、權重階段的基礎，本文為模擬估價師的行為，故依變數設定為不動產成交單價。

2. 自變數：

(1) 臨路關係

住宅的寧適性因素，會使不同的臨路關係對於住宅價格有所影響。黃淑惠(2000)研究均提出臨街關係對地價有顯著影響，由於住宅價格包含地價與建物價格，故其對住宅價格亦應有顯著影響。利用虛擬變數測試不同臨街關係對住宅價格之影響，以地址資料在「弄」內為基準，分別討論臨路街與臨巷的情形。通常住宅臨路街有不寧適性，故價格較在弄內的住宅來得低，故預期符號為負；臨巷的住宅較臨路的寧適性高，且較臨弄不偏僻，故預期符號為正。

(2) 樓層

樓層變數上選取總樓層、所在樓層、與所在樓層平方變數。在總樓層變數上李月華(1999)研究指出總樓層對於不動產價格有顯著的影響，總樓層數越高代表不動產的造價越高，所以預期不動產價格就越高，因此預期符號為正項。在所在樓層變數上，林秋瑾等(1996)研究指出所在樓層對於房價為二次曲線影響，故所在樓層對於不動產價格的影響一般來說有先遞減再遞增的效果，因為一樓價格為最高，二樓以上會漸漸減少，一直到某個樓層高度時，會因為視野遼闊與寧適性因素使得不動產價格漸漸增加，故所在樓層的預期符號為負的，所在樓層平方項為正的。

(3) 建物面積變數(註12)

即樓地板總面積。在建築技術固定的情況下，建築成本隨著建物面積的增加，每單位所需的成本會越來越低，即單位成本會有遞減的情況發生，故預期符號為負向變動。依據林祖嘉(1992)、張金鶚、劉秀玲(1993)、林秋瑾等(1996)，均提出建物樓地板面積對價格有顯著影響。

(4) 住宅內部變數

住宅內部構造組成會影響居住的品質與效用，進而影響價格。DiPasquale & Wheaton(1996)指出房間數為對房價有顯著影響，廖咸興與張芳玲(1997)亦指出房屋格局對民眾購屋有重要的影響，故在住宅內部變數上選取房間數與衛浴數兩項連續變數。基本上房間數或衛浴數增加會使得不動產單價增加，故預期符號均為正向變動。

(5) 屋齡變數

林秋瑾等(1996)、Frew & Jud(2003)等研究指出屋齡對價格有顯著的影響，因為建築物隨著經過時間增加會產生物理折舊，故屋齡對不動產價格的影響為負向，預期符號為負向變動。

(6) 行政區變數

Lusht(1996)、Frew & Jud(2003)的研究認為區位為影響不動產價格的重要因素。故本文將

全台北市十二個行政區變數進行探討，台北市行政區中，不動產價格水準最低的為萬華區，故以萬華區位為基準。

(7) 時間變數

不動產相關因素以外的影響，則歸納於總體經濟所帶來的影響，因此本研究設定時間變數。以本研究的資料時間範圍為2004年1月至2005年6月總計一年半的時間，分為六季探討每個季節的價格波動情形，以時間點最早的2004年第1季為基準，因近年來房價多呈現逐漸上漲的趨勢，故預期符號應均為正向變動。

表三 變數說明表

變數型態	變數名稱	英文代號	單位	變數說明
依變數	不動產單價	<i>prep</i>	坪/萬元	採用單價乃配合市場比較法實務上作法
自變數	臨路街位置	<i>road</i>	-	虛擬變數；臨弄位置=0，臨路街位置=1
	臨巷關係	<i>lane</i>	-	虛擬變數；臨弄位置=0，臨巷位置=1
	總樓層數	<i>totalflor</i>	層	連續變數
	所在樓層	<i>atfloor</i>	層	連續變數
	所在樓層平方	<i>atfloor2</i>	層	連續變數
	建物面積	<i>conping</i>	坪	連續變數
	房間數	<i>room</i>	間	連續變數
	衛浴數	<i>bathroom</i>	套	連續變數
	屋齡	<i>age</i>	年	連續變數
	行政區	<i>zip</i>	-	虛擬變數；萬華區=0；其他行政區=1
	季節	<i>YQ</i>	-	虛擬變數；2004Q1=0；其他季節=1

(二) 實證模型設定

不動產估價技術規則規定比較與勘估標的之間的調整方式主要是以百分率法原則，差額法為例外(第二十四條)，且在國內實務上也多應用百分比調整法，而Colwell et al.(1983)指出百分比調整法隱含了對數型態的特徵價格模型。故本研究的特徵價格模型採半對數迴歸方式，特徵價格方程式如(式8)所示，以下並針對變數進行說明：

$$\begin{aligned} \log(perp) = & \alpha + \beta_1 road + \beta_2 lane + \beta_3 totalflor + \beta_4 atfloor + \beta_5 atfloor2 \\ & + \beta_6 conping + \beta_7 room + \beta_8 bathroom + \beta_9 age \\ & + \beta_{10} zip + \beta_{11} YQ + \varepsilon \dots\dots\dots (8) \end{aligned}$$

(三) 特徵價格結果分析

全台北市與各次市場的住宅特徵價格估計值見表四。以全台北市的特徵價格模型來說，整體的解釋力(Adj-R²)達到0.4044，就依變數為不動產成交單價的情況而言，此模型具有良好

的解釋能力，但由於行政區的虛擬變數過多導致共線性有過高(10.71)的情形。就各項變數來說，係數估計值除2004年第4季時間變數外，其它均與預期符號相同。臨路街變數的係數值為-0.0349，表示位於路街上的住宅易有不寧適性，對不動產價格有顯著的負面效果。總樓層變數係數值為0.00268，表示樓層增加會使得不動產單價有顯著的正向影響。建物面積變數的係數值為-0.00598，表示面積增加對不動產單價有顯著的負向影響，此與預期相同。屋齡變數係數值為-0.00548，表示建築物理折舊有明顯的住宅折價效果。由於住宅的內部構造變數其組成住宅的主要因素，房間數與衛浴數的變數其係數值均為正值，故其對價格也有顯著地正面影響，此與預期相同；各個行政區變數均為顯著且為正值，與預期符號相同，大安區的係數值最高為0.50562，文山區最低為0.04817。在時間變數上，不動產價格水準在2004年第4季較第1季的係數值為負值外(註13)，其他時間變數均為正值。

(四) 可比較標的選取階段

實務上不動產估價師對勘估標的進行可比較案例的選取時，除了考量到空間地理位置的鄰近性外，還會考慮到某些主要左右住宅價格的變數，所以在進行選取可比較案的之決策時，往往會將影響不動產價格最大的因素為第一個考量的基礎。本研究利用特徵價格模型中產生出來的標準化係數值作為計算明科斯基距離權重(w_i 值)的依據(註14)，針對每個勘估標的選出明科斯基距離最小的五個可比較標的(註15)，作為之後調整與權重階段的基礎。

觀察表五台北市住宅屬性的權重，發現建物面積為影響不動產成交單價的重要因素之一，故可推測在選取可比較案例時亦會先行考量建物面積因素，因為在大廈類型不動產中，鄰近地區中建物面積接近的住宅不動產，其不動產單價也會較為接近，單價較接近會使估價結果為準確，故會以建物面積為重要的選取基準。房間數亦為選取可比較案例重要的因素，因為住宅內部構造組成會影響居住的品質與效用，進而影響價格，住宅內部構造組成接近，其不動產的價格也會較為接近，故住宅的內部構造亦為選取可比較案例的重要屬性之一。

此外，屋齡是否相近亦為選取可比較案例的重要考量因素之一，這是由於建物折舊的標準不一，較難估計真實的物理折舊價格，故在挑選不動產價格接近的可比較案例時亦必須注重屋齡變數的影響，以免對屋齡增減作太多的調整。

(五) 不動產成交單價進行價格調整的各屬性調整情況

不動產估價師在選取可比較標的後，必須將可比較標的對勘估標的進行價格調整，價格調整分為期日調整、區域因素調整以及個別因素調整。由於本研究實證模型設定為半對數單價迴歸模型，故每個屬性變數的係數值即表示該屬性變動一單位對不動產單價的增減百分比，而虛擬變數則必須經過轉換才能解釋。此設定亦符合不動產估價技術規則規範，關於價格調整應以百分比調整為原則。

各項因素價格調整情況見表六。其中在價格日期調整中，在2004年第4季有較低的價格水準，在2005年第1季開始後的不動產價格水準有將近10%的明顯成長。在區域因素的調整中，在全台北市，萬華區對價格水準最高的大安區調整高達65%，若此兩區劃定為同一選取可比較標的範圍勢必會導致過高的調整。

在個別因素的價格調整中，住宅不動產坐落在路、街上會比在弄內的單價調降3.361%。就建物條件來說，有隨著所在樓層增加一層而使單價減少0.27%的趨勢。建物面積大約為每增

表四 台北市的特徵價格模型

		台北市				
		變數名稱與預期符號	係數	T值		
		截距項	2.98012	79.12	***	
臨路關係變數	路·街	-	-0.03419	-2.85	***	
	巷	+	0.0073	0.59		
樓層變數	總樓層	+	0.00268	2.08	**	
	所在樓層	-	-0.00248	-0.64		
	所在樓層平方	+	0.000248	0.98		
		建物面積	-	-0.00598	-15.8	***
		屋齡	-	-0.00548	-10.05	***
住宅內部變數	房間數	+	0.0489	7.62	***	
	衛浴數	+	0.04739	5.44	***	
行政區變數	松山區	+	0.38596	14.52	***	
	大安區	+	0.50562	19.44	***	
	信義區	+	0.35256	12.75	***	
	中正區	+	0.38792	13.46	***	
	大同區	+	0.09385	2.95	***	
	中山區	+	0.29424	11	***	
	士林區	+	0.35544	13.13	***	
	北投區	+	0.19187	6.79	***	
	內湖區	+	0.1865	6.76	***	
	南港區	+	0.1192	3.17	**	
	文山區	+	0.04817	1.7	*	
時間變數	2004Q2	+	0.01604	1.31		
	2004Q3	+	0.03122	2.44	**	
	2004Q4	+	-0.02469	-1.97	**	
	2005Q1	+	0.07143	5.74	***	
	2005Q2	+	0.12041	9.78	***	
		Adj R^2	0.4044			
		Collinearity	10.716			
		樣本數	2,819			

註：「*」、「**」與「***」分別表示在10%、5%與1%顯著水準下，顯著異於零。

表五 明科斯基距離(Minkowski metric)的 w_i 值

屬性	台北市	
住宅屬性 權重	路街	1.52%
	巷	0.30%
	總樓層	0.90%
	所在樓層	1.89%
	建坪	6.72%
	房數	3.39%
	衛浴數	2.31%
	屋齡	3.93%
行政區屬性 權重	松山區	12.00%
	大安區	18.97%
	信義區	8.60%
	中正區	8.13%
	大同區	1.47%
	中山區	8.58%
	萬華區	---
	士林區	9.84%
	北投區	4.24%
	內湖區	4.75%
南港區	1.35%	
文山區	1.10%	
總和	100%	

加一坪使單價降低0.60%。每增加一間房間會使得不動產單價增加4.89%；每增加一個衛浴設備會使單價增加4.74%。在屋齡變數方面，大約每增加一年會使單價降低0.55%。

利用以上各項調整因素標準化的變動值，將測試組樣本(勘估標的)分別選出的五個可比較標的進行調整，可求算勘估標的各個可比較標的調整過後的單價，再依據可比較標的總調整值取絕對值，表示每個可比較標的與勘估標的之差距，並以此為各可比較標的權重的基礎，權重後即可算出利用客觀標準化市場比較法的比較價格。

(六) 標準化市場比較法的估值表現—隨機抽樣一次

利用以上標準化市場比較法程序對各個測試組樣本(勘估標的)進行估價，將會得到最終的比較價格，透過比較分析估得估值與勘估標的之市場成交總價，來探討本研究估價結果之表現，並利用平均絕對預測誤差(MAPE)與命中率(hit-rate)作為衡量標準。表七為進行標準化市場比較法的估值的平均絕對百分比誤差(MAPE)與命中率(hit-rate)表現，平均絕對百分比誤差為15.19%；就命中率來說，在誤差正負10%的命中率為44.24%，在誤差正負20%以內的命中率為70.66%。

表六 各區域調整因素的調整情形

各項價格調整因素		台北市	
價格日期調整	2004Q1	0%	
	2004Q2	0% [□]	
	2004Q3	3.17%	
	2004Q4	-2.44%	
	2005Q1	7.40%	
	2005Q2	12.80%	
區域因素調整	台北市各行政區	中正區	47.39%
		大同區	9.84%
		中山區	34.21%
		萬華區	0%
		松山區	47.10%
		大安區	65.80%
		信義區	42.27%
		士林區	42.68%
		北投區	21.15%
		內湖區	20.50%
		南港區	12.66%
個別因素調整	臨路關係	路、街內	-3.36%
		位於巷內	0% [□]
		位於弄內	0%
	建物條件	總樓層數	0.27%
		所在樓層	0% [□]
		建物面積	-0.60%
		屋齡	-0.55%
		房間數	4.89%
		衛浴數	4.74%

註：有註明[□]者，表示該變數在模型中有不顯著的情形，由於模型的限制，在調整過程中可能會導致偏離的情況，故在操作上不給予調整，在文中亦未解釋其調整幅度。

(七) 標準化市場比較法隨機抽樣重覆試驗估值表現

爲了測試模型的穩定性與準確度的關係，本研究透過隨機抽樣三十次來進行重覆實驗，將三十次平均絕對百分比誤差(MAPE)以及在正負誤差10%與20%以內的命中率(hit-rate)取平均值以表八表示，並將所有結果繪成圖一至圖三表示。

表七 標準化市場比較法之估值表現：進行一次隨機抽樣實驗

		台北市		
	樣本數	Hit-rate		MAPE
比較標的	2,819	±10%	44.24%	15.19%
勘估標的	313	±20%	70.66%	

表八 隨機抽樣10%樣本：重複試驗三十次標準化市場比較法之平均估值表現

		台北市			
	樣本數		Hit-rate		MAPE
比較標的	2,819	平均值	±10%	41.82%	15.48%
			±20%	71.65%	
勘估標的	313	標準差	±10%	0.0268	0.0066
			±20%	0.0229	

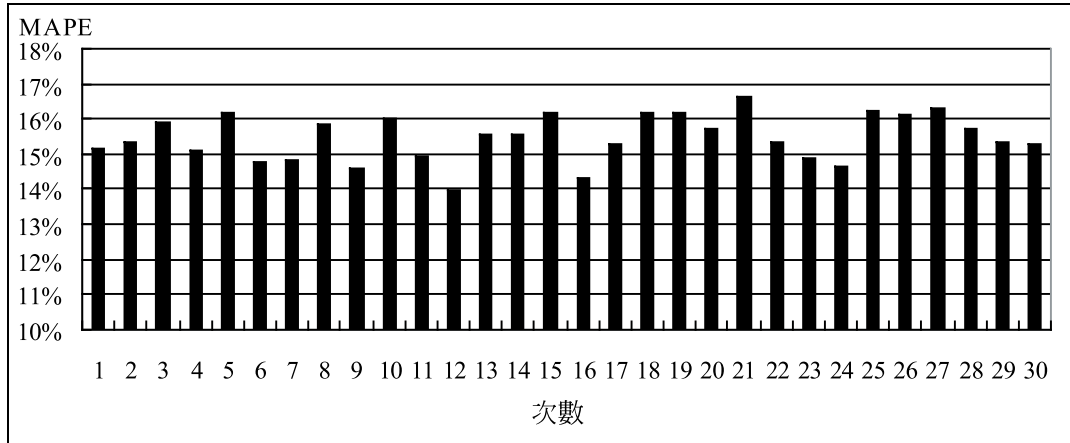
將三十次的平均絕對百分比誤差(MAPE)與命中率(hit-rate)作平均計算，平均絕對百分比誤差為15.48%，標準差為0.0066；落在正負10%與20%的命中率分別為41.82%與71.65%，而其標準差分別為0.0268與0.0229。故整體而言，客觀標準化市場比較法的估價模型，其命中率表現大致上達到本研究設定的標準—誤差在正負10%以內的命中比例要達到30%、20%以內的命中比例要達到70%，從標準差觀察，亦可看出整體估值的離散程度小，顯示此模型具有相當的穩定程度，表示利用客觀標準化市場比較法的估價模型是可行的且具有一定的預測水準。

五、結論

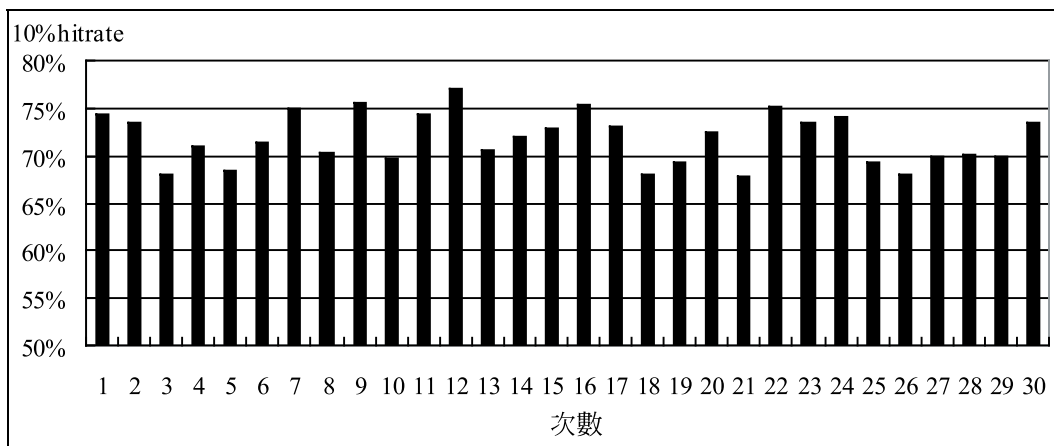
本研究將估價師最常使用的市場比較法結合特徵價格理論，將其選取、調整及權重三個階段予以模型量化。在實證方法上，選取階段乃透過特徵價格模型中的標準化 β 係數算出明斯基距離，作為選取可比較標的之依據；在調整階段以模型中的 β 係數作為調整的依據；在權重階段則是接著前一調整階段之調整比例作為權重依據，如此三個階段銜接，將可求算出勘估標的之比較價格，而此三個步驟以程式撰寫成一標準化程序建立模型，完全不需要人為的判斷在其中，故可達客觀標準化市場比較法的目的。

透過隨機抽樣三十次進行重覆試驗，了解模型整體準確度與穩定度的情形，將三十次平均絕對百分比誤差與命中率取平均值計算，結果發現平均絕對百分比誤差為15.48%，標準差為0.0066；落在正負10%與20%的命中率分別為41.82%與71.65%，而其標準差分別為0.0268與0.0229。整體而言，其準確度亦達本研究之預設水準，亦具相當的穩定程度，顯示透過客觀標準化市場比較法進行大量估價是可行的。

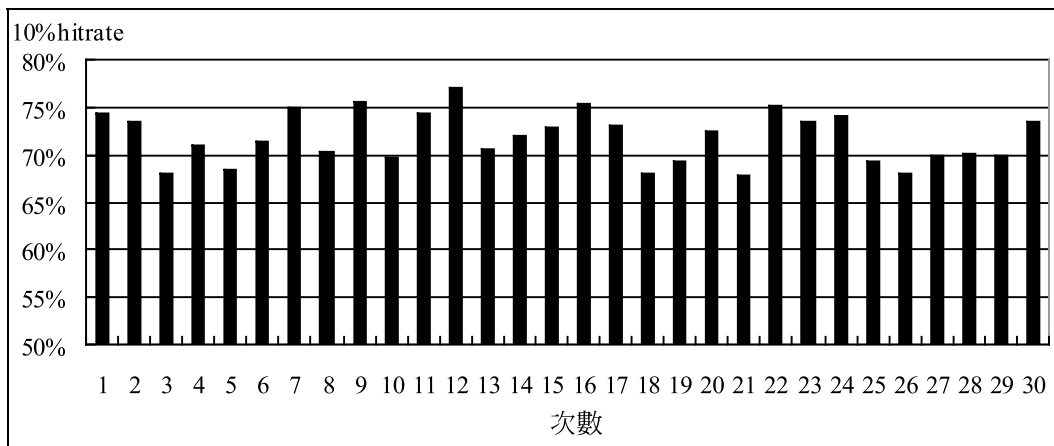
由於不動產估價技術規則對估價師在進行市場比較法，其比較、調整過程未能有明確規範，在不同估價師間容易有估值不一致的情形發生，故如何應用估價師行為邏輯以建立客觀標準化市場比較法是本研究探討重點。經由本研究設計建立的客觀標準化估價模型，相較於



圖一 台北市之平均絕對預測誤差(MAPE)結果



圖二 台北市正負誤差10%以內的命中率(10%hit-rate)結果



圖三 台北市正負誤差20%以內的命中率(20%hit-rate)結果

估價師主觀調整，具有下列優點：(1)可改進不同估價師間，比較、調整過程標準不一致情形。(2)本模型各階段過程以實際數值呈現，對於比較標的與勘估標的之比較、分析、調整關係，有客觀數據可據，可改進估價師主觀調整缺乏客觀性的問題。(3)可應用於大量估價，亦可作為估價師個別估價時，主觀調整之參考依據。(4)本研究模型準確度及穩定度皆達預設水準，顯示具有可行性。

後續研究若能取得更多的不動產價格屬性資料，建立的模型與劃分次市場的結果也會較佳；亦由於資料的限制，無法取得空間位置的資料，故未來若能夠建構包括空間特徵屬性的不動產價格屬性資料，相信在實證上將更能貼近實務上市場比較法進行的情境。此外，若能將客觀的標準化市場比較法與主觀的估價師進行市場比較法之行爲比較，會更具有意義，本研究由於缺乏大量的不動產估價報告書資料，故難以將二者進行分析比較，未來若能夠取得該資料將會使市場比較法的主觀客觀議題能夠更為詳細分析，以進行作更深入的研究。

註 釋

- 註 1：在進行不動產估價時，須選擇與勘估標的條件相同或相似的比較標的(第二十一條第二項)，且比較實例之價格屬正常價格、可調整為正常價格或與勘估標的價格種類相同者；與勘估標的位於同一供需圈之近鄰地區或類似地區者；與勘估標的使用性質或使用分區管制相同或相近者；實例價格形成日期與勘估標的之價格日期接近者(第十二條)。
- 註 2：技術規則第二十一條第三、四項規定應對比較標的價格進行情況與價格日期調整，並比較、分析勘估標的及比較標的間之區域因素及個別因素之差異，以求算其調整率或調整額。
- 註 3：技術規則第二十六、二十七條指出，經比較調整之比較標的試算價格，應就偏高或偏低者重新檢討，經檢討確認適當合理者，方得作為決定比較價格之基礎。檢討後試算價格之間差距仍達百分之二十以上者，應排除該試算價格之適用。不動產估價師應採用三件以上，經前條檢討後之比較標的試算價格，考量各比較標的蒐集資料可信度、各比較標的與勘估標的價格形成因素之相近程度，決定勘估標的之比較價格，並將比較修正內容敘明之。
- 註 4： $ANET_j = \sum |b_i(x_i^s - x_i^c)|$ 其中 b_i 可以從數額調整法(線性關係)、百分比調整法(對數型態)與比例調整法(指數型態)找出。
- 註 5： $SP_j^s = SP_j^c + NET_j = SP_j^c + \sum b_i(x_i^s - x_i^c)$ ， SP_j^s 為調整過後的價格， SP_j^c 為比較標的成交價格。
- 註 6：馬氏距離(D_{ij}^2)， $= (x_i - x_j)E^{-1}(x_i - x_j)'$ ，由此式可求出權重(W_{ij})，其公式為 $W_{ij} = (1/D_{ij}^2) / \sum_{i=1}^k (1/D_{ij}^2)$ 。在權重和等於1之下，使最接近標的有最大的權重。
- 註 7： $\hat{P}_i = \sum_{j=1}^k W_{ij} P_j$ 。
- 註 8： $Minkowski\ metric = \sum w_i [abs(x_{si} - x_{ci}) / x_{si}]$ ， W_i 為四個變數的係數值所做的權重， s_i 與 c_i 分別為勘估標的與比較標的屬性數值。
- 註 9：不合理的資料是指單價過低、住宅房廳衛配置不當或是坪數不合理者。
- 註10：林秋瑾(1994)指出用Dffit刪除異常點表現最佳，故本文沿用此異常點刪除方法。
- 註11：本文雖缺乏非正常交易資料，但在資料處理上已刪除異常點與不合理資料，故本文假設處理後的資料為不動產正常成交價格，且交易時無特殊情形，因此不作情況補正。
- 註12：本文原納入建物面積的平方項，其係數值為正值且過小，建物面積的轉折點大於一百坪，表示在面積很大時才有轉折效果，但是台北市資料的平均建物面積為38.95坪，顯示放入建物面積平方項對模型的估計似乎效用不大，此外，Sirmans et al.(2005)回顧近十年來關於特徵價格的研究，其歸納中亦未有面積平方項的變數出現，故在模型內不放入建物面積平方項。
- 註13：台灣房地產景氣動向季報第七卷第四期亦指出2004年第4季之價格水準較第1季低。

註14：迴歸模型中的標準化 β 係數為去除單位不同的影響，以變動一個標準差為基準，來看影響依變數之標準差大小，故看各住宅屬性的標準化 β 係數可以了解其對成交單價的影響。由於行政區虛擬變數無標準化 β 係數，本文在此將行政區虛擬變數的權重 w_i ，設定為1，以便操作。

註15：文獻與不動產估價技術規則均指出可比較標的適當數目為3~5個，本文設定為5個。

參考文獻

內政部建築研究所

2005 《台灣房地產景氣動向季報》7(4)。

李月華

1999 《台北市住宅價格模型之研究》博士論文，淡江大學管理科學學系。

林英彥

2003 《不動產估價理論第九版》台北：文笙書局。

林秋瑾、楊宗憲、張金鶚

1996 〈住宅價格指數之研究—以台北市為例〉《住宅學報》4：1-30。

林祖嘉

1992 〈台灣地區房租與房價關係之研究〉《台灣銀行季刊》43(1)：279-312。

張小燕

2005 《從行為觀點檢視不動產估價中的市場比較法》碩士論文，國立台北大學。

張金鶚、劉秀玲

1993 〈房地產品質、價格與消費者物價指數之探討〉《國立政治大學學報》67：369-400。

黃淑惠

2000 〈地價指數編制方法及應用結果之研究〉《台中技術學院學報》1：261-280。

廖咸興、張芳玲

1997 〈不動產評價模式特徵價格法與逼近調整法之比較〉《住宅學報》5：17-35。

Adelman, I. & Z. Griliches

1961 “On an Index of Quality Change,” *Journal of the American Statistical Association*, 56: 535-546. 16(2): 12-23.

Calhoun, A. C.

2001 “Property Valuation Methods & Data in the United States,” *Housing Finance International*. 6(2): 12-23.

Colwell, F. P., R. E. Cannaday & C. C. Wu

1983 “The Analytical Foundations of Adjustment Grid Methods,” *Real Estate Economics*, 11 (1): 11-29.

Diaz, Julian III

1990 “The Process of Selecting Comparable Sales,” *The Appraisal Journal*, 58(4): 535-540.

DiPasquale, D. & W. C. Wheaton

1996 *Urban Economics and Real Estate Markets*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Drivers Jonas/IPD

1990 *The Variance in Valuations: An Update*. London: Drives Jonas/Investment Property Databank.

Frew, J. & G.D. Jud.

2003 "Estimating the Value of Apartment Building," *The Journal of Real Estate Research*, 25(1): 77-86.

Gau, G. W., T. Y. Lai & K. Wang

1992 "Optimal Comparable Selection and Weighting in Real Property," *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 20(1): 107-123.

Isakson, H. R.

1986 "The Nearest Neighbor Appraisal Technique: An Alternative to the Adjustment Grid Methods," *AREUEA Journal*, 14(2): 274-286.

Isakson, H. R.

2002 "The Linear Algebra of the Sales Comparison Approach," *The Journal of Real Estate Research*, 24(2): 117-128.

Kinnard, W. N. & B. N. Boyce

1978 *An Introduction to Appraisal Real Property*. Chicago: Society of Real Estate Appraisers.

Kang, H. B. & A. K. Reichert

1991 "An Empirical Analysis of Hedonic Regression and Grid-Adjustment Techniques in Real Estate Appraisal," *AREUEA Journal*, 19: 70-91.

Lusht, K. M.

1996 "A Comparison of Prices Brought by English Auction and Private Negotiations," *Journal of Real Estate Economics*, 24(5): 17-530.

Matysiak, G. & P. Wang

1995 "Commercial Property Market Prices and Valuation: Analyzing the Correspondence," *Journal of Property Research*, 12: 181-202.

Pagourtzi, E., V. Assimakopoulos, T. Hatzichristos & N. French

2003 "Real Estate Appraisal: A Review of Valuation Methods," *Journal of Property Investment & Finance*, 21(4): 383-401.

Sirmans, G. S., D. A. Macpherson, and E. Zietz

2005 "The Composition of Hedonic Pricing Models," *Journal of Real Estate Literature*, 13(1): 1-44.

Todora, J. & D. Whiterell

2002 "Automating the Sales Comparison Approach," *Assessment Journal*, 9(1): 25-33.

Vandell, K. D.

1991 "Optimal Comparable Selection and Weighting in Real Property Valuation," *Journal of the American Real Estate and Urban Economics Association*, 19(2): 213-239.