

學術論著

## 不動產自動估價與估價師個別估價之比較— 以比較法之案例選取、權重調整與估值三階段差異分析\*

### A Comparison of Automated Real Estate Valuation Models and Appraisers' Appraisals—Comparables Selection, Weighting Adjustment and Valuation for the Sales Comparison Approach\*

江穎慧\*\*

Ying-Hui Chiang\*\*

#### 摘 要

不動產估價研究可分為個別估價與大量估價兩類，過去有關個別估價研究多為估價行為或估價方法改進，而大量估價研究則多是運用數量方法建立模型，由於兩者建構方式不同，欲同時進行兩者實證比較並不容易。本文藉由相同勘估標的，取得估價師個別估價資料，與資料庫建立的自動估價系統，進行案例選取、權重調整及最後估值三階段的比較分析。經本文差異比較發現，自動估價系統選取比較案例差異小於個別估價，且自動估價系統符合比較案例相似度高時，給予其比較價格相對較高權重原則，從行為估價觀點，結果顯示自動估價系統具有較客觀且符合估價理論程序優點。然，受限於自動估價系統樣本資料分配限制，在資料樣本較少地區以及非典型住宅類型(面積過大或過小)，比較結果為個別估價估值與自動估價系統估值差異大，顯示自動估價系統有其適用限制，未來若增加資料庫樣本或次市場模型，兩者估值差異將可獲得改善。

關鍵詞：不動產估價、大量估價、自動估價系統、比較法

#### ABSTRACT

In real estate appraisal research, appraisers and mass appraisals are the two methods most often used in the sales comparison approach. In the past, most appraisers' studies focused on the appraisers' behavior or on improving appraising methods. Since these two methods are constructed in different ways, it is not easy to find enough objects for the analysis and a comparison between appraisers and mass appraisal. The main purpose of this paper is to select certain target cases and then compare the data provided by appraisers as well as the results of mass appraisals. The analysis is conducted in three stages: selecting comparables, adjusting weights and estimating values. The differences in the analysis indicate that the differences in the Automated Valuation Model (AVM) of the Minkowski metric of the comparables is smaller than the appraisals provided by individual appraisers. The findings indicate that the application of the AVM model is more objective and fits the appraisal procedure. However, with the limits of the AVM, the sparseness of the data and non-typical housing, the results of the AVM in some areas differ from those made by appraisers, which indicates that the AVM has limitations. This situation is expected to improve as a result of accumulating more data and adjusting the models. If the accuracy of the AVM is assured, the AVM will be applied more widely.

**Key words: real estate appraisal, mass appraisal, automated valuation model, sales comparison approach**

(本文於2008年9月30日收稿，2008年11月23日審查通過，實際出版日期2009年6月)

\* 感謝匿名審查者提供寶貴意見，作者特以致謝。

\*\* 國立政治大學地政學系博士，台北市文山區指南路二段64號。

Ph. D., National Chengchi University, No.64, Sec.2, ZhiNan Rd., Taipei. E-mail: yinghui@nccu.edu.tw

## 一、前言

不動產自動估價系統(automated valuation model, AVM)自1970年代發展至今，已有相當一段時間，自動估價系統的主要功能是客觀衡量不動產特徵的市場預測價值，隱含在系統背後目的是提供公平的稅基評價，所以自動估價系統應符合效率、公平、公眾可接受的準則(Carbone & Longini, 1977)。自動估價系統從初期的稅務評價功能至今發展為廣泛運用在美國金融機構房貸估價方面，美國兩大房貸公司「美國聯邦國民抵押貸款協會」(Fannie Mae)及「美國聯邦住宅貸款抵押公司」(Freddie Mac)，都鼓勵使用自動估價系統作為抵押貸款估價方法(Valentine, 1999)，其受重視主要原因是自動估價系統可增加估價一致性和客觀性(Ross & Nattagh, 1996, Moore, 2005)。

自動估價系統發展歷程所使用的估價技術也不斷改進，從初期的複迴歸模型(multiple regression model)逐漸有空間迴歸模型(spatial regression model)、類神經模型(neural network model)、人工智慧模型(artificial intelligence model)等方法陸續加入，目的是提升準確度與可信度，而適用範圍也由初期的住宅類型進而發展到商業不動產。Ibrahim et al.(2005)研究指出迴歸分析法(註1)是各種方法中最被普遍使用，此乃因為迴歸分析產生的結果通常較一致且可被統計檢驗。

自動估價系統是被設計為模擬傳統估價作業的電腦系統，主要應用於住宅不動產方面的評價，其特色是收集大量不動產市場成交資料後，根據所取得的區位、市場情況和不動產特徵進行分析，再以電腦軟體建立經濟模型評估市場價值。Fabozzi(1998)、Valentine(1999) & Waller(1999)研究皆討論自動估價系統的優缺點及發展性，其優點是估值可於數秒間完成，相較於傳統估價方式要耗費數日才能完成一份估價報告書作業模式，自動估價系統所耗費成本低且速度快。

然而，自動估價系統雖已廣泛運用在美國房貸估價，但在美國估價協會(The Appraisal Institute)準則規範(註2)，認為自動估價系統的結果是價值估計(estimate)而非價值鑑定(opinion)，可視為估價的參考基礎，但本質上並不是估價(an appraisal)。此外，不動產估價師對自動估價系統的估值也有幾點質疑，包括自動估價系統結果不夠精確、黑箱作業、排除以估價目的為導向之估價、不重視市場分析的過程、解讀方式與現實狀況不符(彭建文、楊宗憲，2007)。

關於自動估價系統能否取代傳統估價的爭論，不僅是估價師業界存在質疑，過去文獻也有諸多討論，Fisher(2002)研究指出自動估價系統存在著系統風險，當模型建立所使用的資料無法反映市場情況時，可能會有偏離市場價值的現象。彭建文、楊宗憲(2007)研究指出自動估價系統雖可取代估價師的部分功能，但其估價結果不足以反映不動產的所有特徵，且必須有足夠且品質好的成交資料庫才能建立模型。Dell(2004)研究指出不動產市場仍須藉助個別估價師的實地勘查(眼力及聽力)進行判斷。

反觀台灣的不動產估價技術規則是將計量模型分析法列為比較法的一種(註3)，在規則中對於樣本數、判定係數及各項屬性的顯著水準雖已有明確規範，但並未清楚說明不動產估價師該如何呈現運用此方法的估價過程與結果(彭建文、楊宗憲，2007)。自動估價系統的發展初始為解決傳統估價缺乏客觀、一致標準的問題，過去傳統市場比較法的估價過程經常被批評

有「黑箱作業」的疑慮，但使用自動估價系統是否又會陷入另一類「黑箱作業」，亦是未來台灣在發展自動估價系統過程時，需要關注的問題。

本文主要目的是比較不動產自動估價系統與個別估價的差異，文中參考過去文獻及國外實施經驗，據以建立自動估價系統並評估其準確性，並蒐集個別估價樣本以進行兩者之差異比較。本文與過去從事此研究相關文獻之差異，在於過去文獻著重兩者最後估值的比較分析，藉此驗證自動估價系統的可行性，而本文則加入行為估價觀點，並依比較法的估價程序(1.案例選取—2.權重調整—3.估值形成)進行三階段差異比較，從不同層面檢視自動估價系統與個別估價在比較案例選取和權重調整的差異，並比較自動估價系統與傳統估價在最終估值的差別。此外，本文以明科斯基距離(Minkowski metric)作為比較標的挑選依據，也是與過去文獻不同之處，過去以特徵價格迴歸模型建立自動估價系統，是以所有樣本資料作為比較標的進行價格估計，而本文則是模擬個別估價師行為程序，先按照明科斯基距離挑選三筆比較標的再進行價格估計。

本文共分五部分，除第一部分前言外，第二部分為自動估價系統與傳統估價的文獻回顧，第三部分為研究設計，第四部份為實證分析，最後為本文結論。

## 二、文獻回顧

不動產自動估價系統發展是源自大量估價模型，隨著電腦軟體及統計知識進步，大量估價模型工具也逐漸增加。複迴歸模型是最普遍被應用的大量估價模型，其以特徵價格理論為基礎，將標的不動產各項屬性資料放入複迴歸式，藉由計算出個別特徵的係數值，來判定該特徵對於價格的貢獻。國內外文獻以複迴歸模型建立不動產大量估價模型，有Detweiler(1999)、Ibrahim et al.(2005)、Moore(2005)、林祖嘉、馬毓駿(2007)、陳奉瑤、楊依蓁(2007)等。

複迴歸特徵價格模型具有容易操作及易於解釋的優點，但其假設條件為資料是常態分配，但不動產價格資料普遍有違反常態分配假設的問題，故後期學者發展半參數模型估計特徵方程式，國內外文獻以半參數(semi-parametric)迴歸模型估計房價，有Pace(1995)、Bin(2004)、Clapp(2004)、林秋瑾、黃瓊瑩(2007)等。

隨著電腦科技發展，利用電腦模擬人類思考模式的類神經網路(artificial neural network)模型也運用在不動產估價，類神經網路分級模型可同時符合線性與非線性，使用此方法優點在於模型經過訓練後，於取得新資訊後有自動學習能力，可用於不確定性高且複雜的資料。其缺點為處理過程雜且需要投資較多電腦軟硬體。國內外文獻以類神經網路模型建立不動產大量估價模型，有McGreal et al.(1998)、Wong et al.(2002)、蔡瑞煌等(1998)，賴碧瑩(2007)等。

Detweiler(1999)研究電腦輔助估價系統，實證結果發現不同地區由於資料庫不同，模型亦有差異，影響模型的變數也會不同，且自動估價系統的建立需要高品質的資料庫，所謂高品質是包括價格資料、屋齡、影響價格的相關變數。Moore(2005)研究比較六種為課徵地方稅而估計住宅價格的電腦輔助大量估價(computer assisted mass assessment, CAMA)方法，此六種方法為直接市場比較法、複迴歸分析、AEP(又稱為feedback model)、成本法、混合方法(transportable cost-specified market, TCM)、類神經網路，直接市場比較法普遍應用於收費估價師為房屋貸款需要的估價；複迴歸分析與AEP皆是以過去30年資料為分析基礎；成本法是依據

當地市場分析給予折舊預測；類神經網路則較少被廣泛運用在稅務評價；並檢定四類自動估價系統的差異，以成對差異(pairwise differences)方法檢驗不同自動估價系統實證結果，發現各方法間以偏差係數(coefficient of deviation)衡量，的確存在統計上的顯著差異，且以市價為基礎建立的自動估價系統相較於以成本為基礎的自動估價系統，預測出售價格比較準確；其研究結果也確認國際不動產估價協會(International Association of Assessing Office, IAAO)對於自動估價系統的標準：自動估價系統的可信度是依賴所使用的資料以及模型建置的技術。

對於自動估價系統預測結果的衡量標準主要有二項，第一個是平均絕對百分比誤差(mean absolute percentage error, MAPE) (註4)，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；第二個衡量標準為命中率(hit-rate)，計算各個測試樣本估值與原始成交價格的差距，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(註5)。以平均絕對百分比誤差(MAPE)與命中率(hit-rate)來對自動估價系統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就代表有較佳預測能力。

然而，自動估價系統相較於傳統估價也有其缺點，即是缺乏傳統個別估價作業程序到現場實地勘查的確認程序。傳統估價需要現場查勘、論件計酬、依估價目的進行評估，其與自動估價系統適用於快速、大量的估價需求，但對於估值的精準度要求較低，未針對估價目的不同而有差異的作業方式，的確有相當大的差異。

雖然自動估價系統有其使用限制，但傳統個別估價存在缺乏客觀、調整不一致的爭議，可藉由自動估計系統改善個別估價的道德風險與個人主觀判斷的問題。以市場比較法為例，雖然是台灣估價人員最常使用的方法，但也是在估價過程中主觀判斷部分相對較多也最易引起爭議的估價方法。

比較法是以替代原則為基礎，其估價作業是在同一市場條件下，選取條件類型或使用價值相同之交易實例與勘估個案進行對照比較，就兩者間影響該不動產交易情況之期日、區域及個別因素等進行修正，以得出勘估個案的評估價格，此種方法充分反應市場的供需關係。

在比較法估價過程中，其估價過程需要先挑選比較案例，再依據替代原則比較勘估標的與比較標的各屬性之關係，進行屬性對價格影響的調整，最後形成比較價格。在比較標的選取階段，其選取基準為條件、價格種類、使用性質與使用分區管制相同或相似，需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。對於可比較標的與勘估標的因素調整，主要調整因素為情況、價格日期、區域因素與個別因素。可比較標的權重則是最終決定比較價格的重要階段。然而，實務上估價師在進行比較法估價過程中，乃依據本身經驗累積的專業判斷，來比較差異進行分析，缺乏一致性準則且易受到個人主觀或客戶影響等因素，這也是此方法經常被批評的缺點之一。

國內研究者張小燕、林子欽(2005)發現估價人員挑選比較標的無一致性準則；洪鴻智、張能政(2006)發現不管資深或資淺估價人員，估價行為偏離標準估價程序的現象皆非常明顯，估價參考點的選擇亦以非交易價格為主流，前述研究都顯示估價人員在運用比較法進行個別估價時有準則不一致的問題。而以大量估價模型建立的自動估價系統，其選取可比較標的、因素調整及權重調整，則有客觀一致標準規則，使估價過程(可比較標的挑選、調整與權重)各階段都是有據可循的。

過去國內對於個別估價研究(陳奉瑤、楊依蓁，2007)僅探討市場比較法個別估價與大量

估價的估值是否準確，並無分階段討論估價師行為之差異。因為市場比較法的過程包含三階段：比較案例選取、各因素調整、比較價格權重調整；即使比較案例選取不佳，透過後兩階段之調整，還是可能調整到合理的估值，所以僅採用最後估值結果加以分析，將無法反映出個別估價行為之差異問題。

Fisher(2002)研究指出傳統個別估價師的估價方法耗費時間和成本，並不適用於資產投資組合的評估，使用大量估價方法可有系統的捕捉資產價格的系統變化趨勢。雖然傳統估價師對於非系統特徵的個別資產價格似乎更能捕捉，但自動估價系統使用大量價格資料庫，可提供對於不動產投資組合的即時更新之最佳方法並創造定期的不動產指數。

隨著新版巴賽爾協定(Basel II) (註6)的實施，金融機構對於擔保品的定期估價需求將提升，但在速度與成本考量下，傳統估價作業每個物件需要二至三個工作天的方式，並不能符合金融機構的需求。所以，已有銀行業者規劃自動估價系統的建立，這似乎隱含著估價師的業務將被系統所取代。若能善用此一工具，除可積極面對其他的競爭者(如財務投資分析人員)，在技術上達到快速或科學化的目的，亦可將其估價專業能力運用於其他更需要專業判斷的業務範疇。如果估價業不積極著手於運用自動估價系統提升估價速度，未來銀行機構如自行開發自動估價系統，對於估價業界來說，則反而失去一部份業務範疇。由上述文獻發現隨著估價技術改進，自動估價系統的發展已是估價研究趨勢，然回顧文獻可發現個別估價與自動估價系統各具有優缺點，此兩種估價方式在估價過程的差異是本文主要比較目的。

### 三、資料說明與研究設計

本文主要目的在於比較不動產自動估價系統與個別估價師之差異，過去相關研究(陳奉瑤、楊依蓁，2007)發現個別估價與大量估價整體估值準確性無顯著差異，然而，從估價行為研究(洪鴻智、張能政，2006)發現國內估價人員行為，偏離標準估價程序現象卻非常明顯。由於採用最後估值結果加以分析比較，並不能反映估價師行為程序偏離影響決策差異的問題，故本文將比較法估價過程分為三階段，依序進行自動估價系統與個別估價之比較，藉此更細緻探討影響兩種估價方法產生差異的原因。

#### (一) 資料來源

由於台灣目前並未有正式使用的自動估價系統，故本文自行建立自動估價系統進行比較，基於系統建置需要相當數量的成交價格作為資料庫，本文乃採用台灣不動產成交行情公報(註7)為建構之資料來源。研究範圍以台北市資料為主；類型則涵蓋住宅公寓或大樓，排除純商業用辦公大樓及店舖；資料期間以民國2004年第1季至2005年第2季為研究期間。

基於自動估價系統建置，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，經刪除缺失值及刪除異常點(註8)後，總樣本數為3,132筆。為測試自動估價系統之模型準確度，本研究以隨機抽取樣本內10%作為勘估標的樣本，其餘90%作為對應於勘估標的可選取之比較標的資料來源。

參考美國AVM實施經驗，普遍運用於金融房貸估價，然因為銀行房貸估價資料涉及個人私密保護限制，不能對外公開資料，故無法取得房貸估價資料加以比較，而一般估價報告書基於估價師為保障客戶個人隱私，也不易取得資料。近年來由於政府積極推動都市更新，根

據彭建文和楊宗憲(2007)問卷調查發現，就現行國內估價師的業務結構來看，都市更新權利變換前後不動產價值之估價佔估價師營業項目比例達53.6%(註9)；若以業務金額比重平均而言，都市更新的估價業務金額佔估價師業務金額比重平均為9.4%。而依都市更新權利變換實施辦法第六條規定，實施者必須委託三家以上鑑價機構查估後評定價格，由於都市更新權利變換計畫需要經過都市更新審議委員會審議，故可公開取得其估價報告書。基於本文乃進行個別估價與自動估價系統之比較，在個別估價的資料來源，則採用30筆估價師對都市更新案例進行的估價報告書為比較樣本(註10)。

過去研究因為不易取得估價師的報告書，個別估價與自動估價系統乃採用實驗法進行，本文則突破以往以實驗法而非實際估價報告書的困境。由於本文僅針對自動估價系統與個別估價運用於市場比較法之差異，故僅採用報告書中市場比較法的資料。為與自動估價系統結果能互相比較，個別估價的樣本選取，其研究範圍也以台北市資料為限；類型相同均為住宅類型，資料期間也與自動估價系統相同介於民國2004年第1季至2005年第2季。

## (二) 自動估價系統建立之設計

市場比較法爭論之處在於估價師選取比較案例的標準不一致，易產生因人而異的情形，為改善此項缺失，且參考國外AVM多以市場比較法為主，本研究乃建立自動估價系統模型，並以此模型與估價師個別估價行為進行差異分析。

本文自動估價系統模型是利用龔永香等(2007)建立的客觀標準化估價模型，在實證方法上，可比較標的之選取乃透過特徵價格模型中的標準化 $\beta$ 係數算出明科斯基距離作為選取依據，明科斯基距離代表各比較標的與勘估標的的相似度高低，所計算出的明科斯基距離數值愈小表示比較標的與勘估標的兩者相似度高；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，各案例權重則依據Pagourtzi et al.(2003)研究指出最相似於勘估標的並有較小調整額之比較標的，應給予較高權重為調整原則(註11)。

本文所採用的大量估價模型，是採用Todora & Whiterell(2002)研究指出以明科斯基距離計算之自動化市場比較法，較符合實務上估價師進行市場比較法的邏輯，且可將比較案例選取、調整及權重各階段予以模型量化，透過此一方式所建立的模型，有利於本文後續進行自動估價系統與個別估價之差異比較時，可依階段性分別比較兩者在比較案例選取、權重調整及最後估值的差異。本文自動估價系統模型變數及相關計算列於附錄，附表一為本模型變數說明表(註12)，附表二為本系統計算明科斯基距離的權重值，附表三為本系統各項價格調整因素的調整值。

## (三) 自動估價系統之準確性

由前述文獻可知，自動估價系統準確性的衡量指標為命中率(hit-rate)及平均絕對百分比誤差(MAPE)，然目前對於系統的準確性要達到多少才符合AVM的建立未有統一標準，以下針對國內外文獻在建立大量估價模型研究的準確性加以分析。

國外文獻關於命中率的研究，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(MAPE)落在8.1%與20.9%之間，其中位數為9.9%；Jonas(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%。

國內文獻關於大量估價模型的準確度，林祖嘉、馬毓駿(2007)的研究模型，MAPE介於15.64%和25.49%之間，誤差落在正負10%內的命中率介於33.73%到43.82%之間，誤差落在正負20%內的命中率介於62.28%到74.56%之間。賴碧瑩(2007)建立的類神經估價模型，預測樣本結果的MAPE為20.41%和24.48%，預測誤差(FE)5%-15%的比例為28%和26%，預測誤差大於15%的比例為58%和60%。陳奉瑤和楊依蓁(2007)所建立的大量估價半對數模型，其MAPE為17.97%，誤差落在正負10%內的命中率為43%，誤差落在正負20%內的命中率為63%。

由表一國內相關文獻大量估價模型準確性比較表，可發現本文採用的模型平均絕對百分比誤差為15.48%；落在正負10%與20%的命中率分別為41.82%與71.65%。與其他國內研究模型相較，本文的自動估價系統其準確度具相當穩定程度，亦代表本文採用的自動估價系統具可行性。

#### (四) 個別估價樣本資料

過去國內對於個別估價與大量估價的比較研究，僅探討市場比較法個別估價與大量估價的估值是否準確，其個別估價的資料樣本是以實驗方式取得，委由個別估價師進行估價實驗，藉以取得個別估價的最終估值加以比較。本文是採用估價師評估都市更新案例的估價報告書作為資料來源，由於僅對於比較法進行分析，故僅採用報告書中比較法的相關資料。個別估價案例資料，包含更新前與更新後建物房地價格評估，更新前估價是針對個別不動產估價，更新後估價由於勘估標的尚未存在，估價師是針對欲規劃產品類型進行可能價格評估，

表一 國內相關文獻大量估價模型準確性比較表

作者	Hit-rate		MAPE	比較基礎	
	10%	20%			
林祖嘉、馬毓駿(2007)	特徵價格	43.82%	74.56%	14.45%	(總時價)預測樣本
	(半對數)模型	33.73%	62.28%	19.56%	(總時價)驗證樣本
	特徵價格	40.28%	71.33%	15.64%	(成交價)預測樣本
	(半對數)模型	36.09%	64.39%	25.49%	(成交價)驗證樣本
陳奉瑤、楊依蓁(2007)	特徵價格	43%	63%	17.97%	預測樣本
龔永香等(2007)	(半對數)模型	41.82%	71.65%	15.48%	重複試驗30次 預測樣本
	特徵價格	5%-15%	> 15%		
賴碧瑩(2007)	特徵價格模型	26	62	24.65%	總樣本
	特徵價格模型	29	54	20.20%	預測樣本
	類神經模型	26	60	24.48%	總樣本
	類神經模型	28	58	20.41%	預測樣本

由於估價報告書中有敘明規劃產品相關屬性，故可計算明科斯基距離據以比較，而屋齡則假設為0年。但不論是更新前、後建物房地價格評估，依據「臺北市都市更新權利變換不動產估價報告書範本及注意須知」(註13)比較法估價過程規定皆相同，皆適用相同標準而無差異，故樣本資料同時納入更新前、後勘估標的。

表二為30筆個別估價勘估標的樣本資料說明，區位分佈在大安區、中山區、大同區、文山區、士林區、南港區；價格日期為2004年1月至2005年6月間，與自動估價系統樣本資料期間相同；建物平均面積為52.15坪；房間數平均為3房；廳數平均為2廳；衛浴數平均為2衛；所在樓層平均為3樓；總樓層平均數為11樓；屋齡平均為10年。由表二發現各勘估標的特性在建物面積、屋齡等變數差異大，但在所在樓層等變數卻幾乎相同，此乃因為樣本資料為都市更新案例，估價師於進行評估作業時，多以一樓、四樓價格為基準，其他樓層價格再以樓層別效用比據以調整，故所在樓層呈現一樓、四樓居多情況；而建物面積、屋齡因為包含更新前、後樣本，故建物面積和屋齡變數出現兩極化差異大情況。

#### 四、實證結果分析

##### (一) 自動估價系統與個別估價比較案例選取之差異比較

本文是探討估價方法中的市場比較法在自動估價系統與個別估價之差異，而市場比較法的估價過程包含比較案例選取、特徵條件調整、比較價格權重調整。運用自動估價系統的優點即是具有一致性，減少人為主觀偏誤，因此自動估價系統對於比較案例的選取，應該相對於個別估價師選取比較案例更具有一致性，也就是說自動估價系統所選取的比較案例差異應小於個別估價所選取的。

為探究個別估價與自動估價系統在比較案例選取之差異，本文以明科斯基距離數值做為衡量兩者之基礎。本文建立的自動估價系統是按照明科斯基距離挑選比較標的，其數值代表比較標的與勘估標的相似度，數值愈小表示表示比較標的屬性與勘估標的屬性愈相近。明科斯基距離計算公式如下式(1)所列。

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

$w_i$ ：第i個屬性的權重大小

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

由於本文模型變數包含非(0, 1)之整數變數(如：總樓層數、所在樓層、建物面積、房間數、衛浴數、屋齡等)和虛擬變數(如：臨路位置、行政區、季節變數等)兩類；於計算明科斯基距離(註14)時，若是變數屬性為非(0, 1)之整數變數，則以變數實際差距計算；若是變數為虛擬變數則將差距值設算為1；各項屬性權重值( $w_i$ )是利用特徵價格模型的標準化係數值( $\beta$ 值)作為計算依據，明科斯基距離權重值( $w_i$ )詳見附表二。

依照估價師運用比較法之程序，每筆勘估標的皆選取三筆比較標的，表三為自動估價系統與個別估價選取之比較標的明科斯基距離比較表，詳列各勘估標的經由個別估價師選取，以及自動估價系統選取的比較案例，其平均數、標準差以及變異係數(註14)。由於個別估價案例資料包含更新前與更新後建物房地價格評估，及不同估價師對於同一更新案件的資料。所



表二 個別估價勘估標的樣本資料說明表

勘估標的編號	行政區	地址	道路條件	建坪	房間數	廳數	衛浴數	所在樓層	總樓層	屋齡
1	大安區	敦化南路一段233巷	巷	95.68	4	2	2	4	17	0
2	大安區	敦化南路一段233巷	巷	95.68	4	2	2	4	17	0
3	中山區	松江路406號	路	23.31	2	2	1	3	4	31
4	中山區	松江路402巷7弄	弄	16.99	2	2	1	1	4	32
5	中山區	松江路402巷7弄	弄	18.16	2	2	1	3	4	31
6	中山區	新生北路二段55巷	巷	44.15	3	2	2	4	18	0
7	大同區	哈密街45巷	巷	43.03	3	2	2	4	15	0
8	文山區	興隆路二段96巷	巷	45.89	3	2	2	1	9	0
9	文山區	興隆路二段96巷	巷	45.89	3	2	2	1	9	0
10	文山區	興隆路二段96巷	巷	45.89	3	2	2	2	9	0
11	文山區	興隆路二段96巷	巷	46.79	3	2	2	4	9	0
12	大安區	敦化南路一段233巷	巷	68.84	4	2	2	4	10	32
13	士林區	中山北路五段563號	路	130.25	4	2	2	4	22	0
14	南港區	園區街14巷	巷	39.05	3	2	2	4	14	0
15	南港區	園區街14巷	巷	28.65	3	2	2	1	14	0
16	南港區	園區街10號	巷	22.51	2	2	1	1	2	31
17	南港區	園區街14巷	巷	22.51	2	2	1	2	2	31
18	南港區	園區街10號	巷	22.51	2	2	1	1	2	31
19	南港區	園區街10號	巷	22.51	2	2	1	2	2	31
20	南港區	園區街10號	巷	16.28	1	1	1	1	14	0
21	南港區	園區街10號	巷	39.28	1	1	1	4	14	0
22	南港區	園區街4號	巷	20.12	2	2	1	1	2	31
23	南港區	園區街4號	巷	20.12	2	2	1	1	2	31
24	南港區	園區街4號	巷	39.05	3	2	2	4	14	0
25	南港區	園區街4號	巷	28.65	3	2	2	1	14	0
26	南港區	東新街168巷	巷	49.3	3	2	2	4	14	0
27	南港區	東新街168巷	巷	66	3	2	2	4	14	0
28	士林區	中山北路五段563號	路	142.85	4	2	2	1	22	0
29	士林區	中山北路五段563號	路	132.22	4	2	2	1	19	0
30	士林區	中山北路五段563號	路	132.22	4	2	2	12	19	0
平均數				52.15	2.80	1.93	1.63	2.80	11.03	10.40
標準差				38.69	0.89	0.25	0.49	2.22	6.51	14.96

表三 自動估價系統與個別估價選取之比較標的明科斯基距離比較表

勘估標的編號	行政區	明科斯基距離	個別估價	自動估價系統	備註	勘估標的編號	行政區	明科斯基距離	個別估價	自動估價系統	備註
1	大安區	平均數	0.16	0.14	*	2	大安區	平均數	0.25	0.14	*
		標準差	0.19	0.02				標準差	0.23	0.02	
		變異係數	120.35	17.41				變異係數	91.14	17.41	
3	中山區	平均數	0.01	0.02	◎	4	中山區	平均數	0.09	0.07	▲
		標準差	0.00	0.01				標準差	0.02	0.01	
		變異係數	14.10	23.12				變異係數	18.27	19.04	
5	中山區	平均數	0.10	0.03	▲	6	中山區	平均數	1.99	0.16	*
		標準差	0.03	0.01				標準差	1.06	0.03	
		變異係數	25.66	26.26				變異係數	53.10	17.02	
7	大同區	平均數	0.42	0.21	*	8	文山區	平均數	0.04	0.22	*
		標準差	0.23	0.03				標準差	0.05	0.09	
		變異係數	55.08	12.91				變異係數	123.53	39.56	
9	文山區	平均數	0.05	0.22	*	10	文山區	平均數	2.18	0.17	◎
		標準差	0.03	0.09				標準差	0.46	0.06	
		變異係數	55.00	39.56				變異係數	21.25	36.48	
11	文山區	平均數	0.92	0.13	*	12	大安區	平均數	0.05	0.01	*
		標準差	0.37	0.03				標準差	0.02	0.00	
		變異係數	40.31	23.31				變異係數	47.12	22.02	
13	士林區	平均數	0.81	0.20	*	14	南港區	平均數	0.14	0.01	▲
		標準差	0.38	0.02				標準差	0.04	0.00	
		變異係數	47.47	12.38				變異係數	29.23	31.15	
15	南港區	平均數	0.11	0.01	◎	16	南港區	平均數	0.01	0.01	▲
		標準差	0.01	0.00				標準差	0.01	0.01	
		變異係數	8.02	31.15				變異係數	76.07	76.07	
17	南港區	平均數	0.03	0.05	◎	18	南港區	平均數	0.02	0.08	*
		標準差	0.00	0.01				標準差	0.01	0.00	
		變異係數	3.76	17.02				變異係數	51.27	1.43	
19	南港區	平均數	0.02	0.06	*	20	南港區	平均數	0.16	0.30	◎
		標準差	0.01	0.01				標準差	0.04	0.08	
		變異係數	56.86	16.56				變異係數	21.90	26.79	
21	南港區	平均數	0.02	0.13	*	22	南港區	平均數	0.09	0.08	*
		標準差	0.02	0.02				標準差	0.04	0.00	
		變異係數	119.86	18.09				變異係數	48.20	5.57	
23	南港區	平均數	0.02	0.08	*	24	南港區	平均數	0.02	0.13	*
		標準差	0.01	0.00				標準差	0.03	0.02	
		變異係數	78.65	5.57				變異係數	141.24	17.78	
25	南港區	平均數	0.07	0.01	*	26	南港區	平均數	4.74	0.15	◎
		標準差	0.01	0.00				標準差	0.03	0.03	
		變異係數	9.66	4.11				變異係數	0.67	17.11	
27	南港區	平均數	2.64	0.17	*	28	士林區	平均數	3.95	0.29	◎
		標準差	2.27	0.03				標準差	0.01	0.09	
		變異係數	86.11	15.12				變異係數	0.17	30.98	
29	士林區	平均數	3.08	0.30	*	30	士林區	平均數	3.62	0.17	*
		標準差	2.61	0.09				標準差	3.42	0.01	
		變異係數	84.90	30.75				變異係數	94.50	4.43	

註1：以變異係數作為比較基礎，\*表示個別估價變異係數大於自動估價系統，▲表示個別估價變異係數與自動估價系統相近，◎表示個別估價變異係數小於自動估價系統。

註2：變異係數(CV)公式為 $CV = \frac{S}{\bar{x}} \times 100\%$ ，S為標準差， $\bar{x}$ 為平均數。

以同一勘估標的會因為估價師不同，而選取不同比較標的；而更新前、後區位相同，但建物屬性(總樓層數、房間數、屋齡等)不同，故比較標的也有差異。

由表三的比較表中，發現30個實例中，有19個案例是自動估價系統選取的比較案例變異係數明顯小於個別估價，其比例高達63.33%，顯示自動估價系統選取比較案例的差異相對較小，明顯優於個別估價具有一致性；而其中有4個案例(編號：4、5、14、16)兩者所選取的比較案例變異係數相近，其中編號第16案例，則是自動估價系統與個別估價選擇完全相同的比較標的，這亦表示自動估價系統資料庫樣本愈豐富時，其替代個別估價的可行性也提升；其餘7個案例則是自動估價系統選取的比較案例差異高於個別估價。

進一步以成對母體平均數差異檢定，比較自動估價系統與個別估價所選取比較標的是否有顯著差異，由表四結果發現在95%之信賴水準下，自動估價系統選取比較標的明科斯基距離平均數小於個別估價所選取的比較標的明科斯基距離平均數( $0.1249 < 1.2970$ )，表示自動估價系統所選取的比較案例差異的確小於個別估價所選取的。而由變異係數比較，也顯示自動估價系統相較於個別估價變異小，隱含自動估價系統較個別估價行為更具有一致性。

進一步分析自動估價系統表現不佳的7個案例，可歸納其原因有二點：一是與樣本所在區位有關，由於自動估價系統選取比較標的是綜合各特徵屬性，當相同區位沒有類似特徵屬性時，自動估價系統會選擇屬性相同但行政區不同的案例，因此文山區的勘估標的，自動估價系統選取大安區的比較標的。而個別估價師在選取比較標的時，較傾向選擇與勘估標的鄰近的區域案例，而非依據勘估標的本身的特徵屬性選取，所以當鄰近地區缺乏與勘估標的特徵相類似的案例時，個別估價會優先選擇同一地區但不是相同特徵屬性的案例，跨區選擇的結果使得自動估計系統的平均數高於個別估價。

而另一個影響自動估價系統結果的原因是類型，以勘估標的3為例，其個別估價表現優於自動估價系統，此乃是因為此勘估標的屬於四層樓公寓類型，但自動估價系統的資料庫缺乏類似成交案例，故所挑選的比較標的都是高於四層樓的電梯大樓類型，因此自動估價系統所選取的結果不論是平均數或變異係數都大於個別估價。

前述結果亦與國外研究相符，自動估價系統相較於傳統個別估價差異較小，具有一致性的優點，但自動估價系統受到本身資料庫的限制，對於非屬於原有資料庫的典型樣本其預測可能不如傳統個別估價。而個別估價的缺點亦是受限於個別估價師所擁有的參考成交案例資料庫有限，無法如同自動估價系統從上千筆資料庫中，挑選類似特徵屬性的案例進行，所以其選取比較標的較缺乏一致性及客觀性。

因為本文所建立的自動估價系統，針對每個勘估標的選出明科斯基距離最小的三個可比

表四 成對母體平均數差異檢定

	成對變數		T統計	P值
	平均數	變異係數		
個別估價	1.2970	9.2593	2.1282	0.04**
自動估價系統	0.1249	0.0081		

註：\*\*表係數在5%的顯著水準下異於0

較標的，並以此三個比較標的各項屬性特徵，作為之後價格調整與權重階段的基礎。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，除考量空間地理位置的鄰近性外，還會考慮到影響住宅價格的重要特徵變數。

## (二) 自動估價系統與個別估價比較案例權重調整之差異比較

依據市場比較法的替代原則，比較案例與勘估標的特徵屬性愈相近愈具有替代性，其比較價格應給予更高權重。本文欲進一步探究在市場比較法下，自動估價系統與個別估價師在權重調整的差異，以瞭解自動估價系統與個別估價對於此項原則的處理是否有差異，是否有依循比較標的相似度高時，給予其比較價格較高權重的原則。

表五是自動估價系統與個別估價權重調整比較表，由於自動估價系統於模型設計即依此相似度高低調整權重，所以觀察本系統權重欄位，可發現30個案例皆符合此原則。然而，觀察個別估價師的權重，可發現多數不符合相似度高給予高權重的原則，且30筆個案中有12筆甚至出現相似度最低(明科斯基距離數值最大)，但估價師給予最高權重的情形，明顯不符合權重調整原則。

由表五的權重調整比較表，可發現權重調整值似乎是個別估價師的主觀判斷，未有客觀明確的依據可循，且從個別估價師的報告可發現估價師對於比較案例的權重，多數是以三分法的概念調整，故其權重調整數值多介於30%~35%之間微幅調整。探討此現象的原因，可能是因為估價人員在估價過程中並未依循理論規範程序，洪鴻智和張能政(2006)針對國內估價人員問卷調查研究顯示，符合標準程序(估值產生程序為先進行比較案例修正，後價格決定)的估價案例僅佔5%；有高達36.67%其估值產生程序是先進行參考點調整，再進行比較案例修正，最後是價格決定；另30%的估價人員其估值產生程序是先進行參考點調整，再價格決定，最後才進行比較案例修正；由表五的比較表可回應上述研究，由於估價人員在估值形成過程，多數並未依據標準程序，以致於出現個別估價在權重調整不符合替代原則的相似度高給予高權重的偏離原則現象。

此外，表五是比較估價師與自動估價系統對於三個比較標的試算價格權重調整，此乃基於相似度較高比較標的應給予較高權重的替代原則。個別估價作業與自動估價系統的最大差別，在於估價師進行估價作業時，有現場勘查這項步驟，此部分是自動估價系統的缺點之一；經由估價師現場勘查後，對於比較案例所進行的相似度調整，由於估價師是考量其他非表列屬性因素調整，在個別估價報告書中可以呈現，但在自動估價系統則缺乏此部分的判斷調整，所以，在兩者比較權重時並無法顯現此種原因的調整差異，這的確是目前研究設計的缺點。但由表五個別估價師的權重調整結果，仍可發現到估價師多數以三分法概念調整，在權重調整時並未詳細考量比較標的與勘估標的之間的相似度。

## (三) 自動估價系統與個別估價估值結果之差異比較

陳奉瑤和楊依蓁(2007)研究發現個別估價與大量估價的估值在準確度並無明顯差異，然其個別估價的估值是以實驗方式取得，本文則是以個別估價師的估價報告與自動估價系統結果進行比較。表六是自動估價系統與個別估價估值比較表，發現在30筆案例中僅有9筆兩者估值較為接近(兩者差異值小於全部平均值)，而其中有5筆案例(編號3、7、8、11、15)，兩者估值

表五 自動估價系統與個別估價權重調整比較表

勘估標的編號	個別估價			自動估價系統			勘估標的編號	個別估價			自動估價系統				
	比較標的編號	Minkowski metric (相似度)	估價師 權重	比較標的編號	Minkowski metric (相似度)	本系統 權重		比較標的編號	Minkowski metric (相似度)	估價師 權重	比較標的編號	Minkowski metric (相似度)	本系統 權重		
1	★	1	0.025	0.30	1	0.113	0.340	16		1	0.017	0.40	1	0.017	0.343
		2	0.063	0.35	2	0.159	0.325			2	0.002	0.30	2	0.002	0.344
		3	0.272	0.35	3	0.150	0.335			3	0.023	0.30	3	0.023	0.313
2		1	0.186	0.34	1	0.113	0.331	17		1	0.033	0.40	1	0.063	0.301
		2	0.198	0.34	2	0.159	0.326			2	0.035	0.30	2	0.049	0.364
		3	0.502	0.32	3	0.150	0.335			3	0.032	0.30	3	0.056	0.335
3	★	1	0.019	0.34	1	0.029	0.348	18	★	1	0.006	0.34	1	0.078	0.363
		2	0.020	0.30	2	0.018	0.333			2	0.020	0.32	2	0.079	0.303
		3	0.022	0.36	3	0.022	0.318			3	0.020	0.34	3	0.077	0.333
4		1	0.068	0.32	1	0.067	0.338	19		1	0.008	0.35	1	0.058	0.333
		2	0.071	0.36	2	0.082	0.311			2	0.031	0.30	2	0.065	0.303
		3	0.104	0.32	3	0.056	0.351			3	0.027	0.35	3	0.047	0.363
5		1	0.076	0.33	1	0.023	0.338	20		1	0.137	0.33	1	0.238	0.337
		2	0.107	0.34	2	0.040	0.325			2	0.143	0.36	2	0.391	0.312
		3	0.111	0.33	3	0.038	0.337			3	0.201	0.31	3	0.270	0.351
6		1	0.882	0.35	1	0.129	0.339	21		1	0.048	0.32	1	0.106	0.342
		2	1.136	0.35	2	0.181	0.326			2	0.004	0.36	2	0.153	0.321
		3	2.258	0.30	3	0.169	0.335			3	0.008	0.32	3	0.140	0.336
7	★	1	0.162	0.30	1	0.178	0.441	22		1	0.041	0.30	1	0.076	0.340
		2	0.358	0.35	2	0.230	0.272			2	0.108	0.37	2	0.084	0.344
		3	0.583	0.35	3	0.218	0.287			3	0.125	0.33	3	0.076	0.315
8		1	0.003	0.40	1	0.294	0.322	23	★	1	0.002	0.35	1	0.076	0.340
		2	0.014	0.35	2	0.125	0.234			2	0.021	0.30	2	0.084	0.315
		3	0.086	0.25	3	0.229	0.335			3	0.027	0.35	3	0.076	0.344
9	★	1	0.003	0.35	1	0.294	0.322	24	★	1	0.002	0.35	1	0.107	0.342
		2	0.020	0.20	2	0.125	0.345			2	0.055	0.35	2	0.153	0.321
		3	0.044	0.45	3	0.229	0.334			3	0.005	0.30	3	0.140	0.336
10		1	1.312	0.35	1	0.096	0.448	25		1	0.067	0.35	1	0.043	0.326
		2	1.360	0.40	2	0.203	0.269			2	0.080	0.27	2	0.046	0.311
		3	1.899	0.25	3	0.199	0.283			3	0.070	0.38	3	0.042	0.362
11		1	0.561	0.35	1	0.093	0.447	26		1	4.711	0.40	1	0.124	0.384
		2	0.579	0.45	2	0.147	0.269			2	4.736	0.30	2	0.174	0.247
		3	0.950	0.20	3	0.139	0.284			3	4.774	0.30	3	0.162	0.369
12	★	1	0.017	0.30	1	0.016	0.337	27	★	1	3.922	0.30	1	0.138	0.380
		2	0.071	0.35	2	0.017	0.329			2	0.015	0.30	2	0.186	0.254
		3	0.094	0.35	3	0.011	0.333			3	43.268	0.40	3	0.175	0.366
13		1	0.423	0.34	1	0.169	0.370	28	★	1	3.952	0.35	1	0.204	0.342
		2	0.815	0.34	2	0.214	0.272			2	3.959	0.35	2	0.386	0.323
		3	1.191	0.32	3	0.205	0.357			3	3.945	0.30	3	0.294	0.335
14		1	0.152	0.30	1	0.010	0.344	29		1	0.139	0.34	1	0.205	0.335
		2	0.098	0.40	2	0.001	0.343			2	5.135	0.32	2	0.387	0.341
		3	0.181	0.30	3	0.017	0.314			3	3.953	0.34	3	0.295	0.324
15	★	1	0.101	0.25	1	0.010	0.345	30	★	1	6.874	0.34	1	0.178	0.335
		2	0.117	0.40	2	0.001	0.344			2	0.054	0.37	2	0.176	0.326
		3	0.103	0.35	3	0.017	0.311			3	3.932	0.29	3	0.164	0.339

註：★表示在個別估價部分，出現相似度最低的案例估價師給予最高權重的情形。

表六 自動估價系統與個別估價估值比較表

估值單位：萬元/坪

勘估標的編號	自動估價系統(a)	個別估價(b)	差異值(a-b)
1*	26.6	60.0	-33.4
2*	26.4	60.0	-33.6
3	24.6	23.6	1.0
4	28.6	24.0	4.6
5	31.0	20.0	11.0
6*	23.9	29.4	-5.5
7*	26.2	27.0	-0.8
8*	28.1	27.0	1.1
9*	28.3	24.3	4.0
10	25.0	28.4	-3.4
11*	24.8	24.3	0.5
12*	26.2	32.8	-6.6
13*	22.3	41.5	-19.2
14	27.6	22.6	5.0
15	31.0	30.4	0.6
16	28.4	24.9	3.5
17	26.5	14.7	11.8
18*	27.2	20.7	6.5
19*	30.0	14.8	15.2
20*	39.5	35.6	3.9
21*	40.5	25.6	14.9
22*	26.2	21.7	4.5
23*	26.2	16.3	9.9
24*	40.5	26.3	14.2
25*	27.8	32.7	-4.9
26	28.6	33.2	-4.6
27*	25.3	33.3	-8.0
28	23.3	74.1	-50.8
29*	22.5	75.2	-52.7
30*	22.4	44.1	-21.7
差異值平均數			-4.4
差異值變異數			17.8

註1：\*表示自動估價系統所選取之比較標的差異程度小於個別估價所選取之比較標的，表示自動估價系統較佳。

註2：加網底表示自動估價系統與個別估價估值相近，兩者差異值小於差異值平均數。

差異相當接近，差異值小於2萬元/坪。進一步與比較案例選取差異結果相較，發現有5筆(編號7、8、9、11、20)案例是自動估價系統選取比較案例及最終估值都表現佳。

為更詳細比較兩者估值差異，進一步以自動估價系統的估值區間進行比較，表七將估值比較區間分為三種情形加以分析，發現個別估價估值在AVM估值正負10%之內的情況有6筆案例，佔20%；個別估價估值落在自動估價系統估值正負10%與正負20%之間的情況有8筆案例，佔26.7%；個別估價估值落在自動估價系統估值正負20%之外的情況有16筆案例，佔53.3%。

由此結果發現以正負20%區間衡量，僅有將近一半的比例是自動估價系統與個別估價估值接近，此結果與過去文獻兩者準確度相近的結果情況並不相同。經由本文各案例的特徵屬性比較發現其主要原因是勘估標的面積和區位，由表六可發現面積過大(編號1、2、13、28、29、30)或過小(編號4)的勘估標的，自動估價系統的估值預測結果表現不佳，此現象與過去研究結果相符，也就是自動估價系統適用於估計典型住宅，面積過大的豪宅和過小的套房類型將不適用一般的自動估價系統。此外，由於本文建立的自動估價系統，南港區的樣本數僅有50筆相對稀少，且平均坪數為38.53坪，屋齡平均為10年；而目前蒐集到的個別估價樣本，30筆個案中有14筆位於南港區，而其中7筆自動估價系統估值表現不佳，可見樣本區位是造成最終估值結果不如預期的原因。

由前述比較結果可發現，本文所建立的自動估價系統其準確度雖達到一定程度，但在估值表現與個別估價比較卻不如預期，其結果反應出自動估價系統的使用限制，即單一資料庫並不能適用於不同地區及不同類型的不動產，所以在與個別估價師的估值結果進行比較時，產生相當大的差異。此外，由國外經驗得知自動估價系統多運用於房貸估價業務，本文以都市更新案例的個別估價結果進行比較，其個案的特殊性也是產生差異的原因之一。從比較結果來看，雖然兩者估值在本研究中有相當差異，但其中亦不乏兩者估值接近的結果，由此觀之，自動估價系統仍具相當可行性，且又具備符合估價規範程序及標準一致性的優點。

## 五、結論

自動估價系統的發展，起因於個別估價缺乏客觀及一致性缺點，和快速、低成本的優點，以及投資組合估價和即時性估價等需求。本文針對個別估價與自動估價系統運用市場比較法的差異進行比較，並從案例選取、權重調整及最後估值三階段差異分析，以檢視估價師行為是否符合理論規範，亦作為估價品質參考依據。

本文研究結果發現自動估價系統與個別估價所選取的比較案例有顯著差異，個別估價於

表七 估值比較區間表

估值比較區間	筆數	百分比
個別估價落在AVM±10%之內	6	20%
個別估價落在AVM±10%與AVM±20%之間	8	26.7%
個別估價落在AVM±20%之外	16	53.3%
總計	30	100%

比較案例的選取缺乏客觀標準，於30個案例中有19個案例是個別估價選取的比較案例差異大於自動估價系統所選取的，顯示自動估價系統相較於個別估價行為更具有有一致性。從權重調整過程加以比較，發現估價師對於個別估價的案例權重調整多採用三分法，未依循相似度高給予權重高的替代原則，且30筆案例中有12筆出現相似度最低案例，給予最高權重的情形。

前述兩個層面的比較結果，皆是自動估價系統優於個別估價，然而從自動估價系統估值與個別估價最終估值比較，發現自動估價系統的表現並不如預期，僅有一半的案例是自動估價系統與個別估價估值接近，顯示自動估價系統的預測結果與個別估價差異甚大。此結果與過去研究結論不同，分析兩者差異值大的案例，發現自動估價系統對於面積過大和過小的類型，因缺乏成交資料估計較不準確；且受限於自動估價系統建立的樣本資料庫，在樣本資料庫缺少的地區其預測結果也有明顯差異，此結果顯示自動估價系統有其適用限制。建議未來如能持續增加資料庫樣本或增加次市場模型，兩者估值差異將可獲得改善。

自動估價系統具有快速、成本低及標準一致、符合估價理論程序的優點，相對來說也是個別估價不易改善的缺點。且由本文差異比較的確發現，個別估價選取比較案例差異大於自動估價系統，且個別估價不符合比較案例相似度高時，給予其比較價格相對較高權重原則。然，自動估價系統有其使用限制，在資料品質不佳的地區，估價師實地勘查及個別調整的個別估價特性，使得估值比自動估價系統更為準確。對於特殊估價業務，自動估價系統僅能做為估價師輔助工具，仍需要估價師專業能力判斷調整。

未來如要積極發展台灣不動產的自動估價系統，在目前缺乏大量整合樣本資料庫的情況下，仍不利於自動估價系統發展。但參考國外實施經驗，如估價業者能善用自動估價系統此項工具，在面對銀行房貸業務對估價精準度要求較低，且需要經常重複估價的業務方面，將可節省傳統估價方式的人力耗費，轉而將人力投注在其他更需要估價師專業能力發揮的評估業務，整體而言，自動估價系統的發展對估價界而言仍是利多於弊。



## 註 釋

- 註1：迴歸分析法包括複迴歸分析(multiple linear regression)、加權最小平方迴歸(weighted least squares regression)、指數迴歸(exponential regression)、對數線性迴歸(log linear regression)等。
- 註2：根據美國估價協會(The Appraisal Institute)所頒佈的專業估價作業統一準則(Uniform Standards of Professional Appraisal Practice, USPAP)的建議參考意見18節指出，AVM是一個電腦程式軟體，可自動運算分析資料，其結果在本質上並不算是估價，但AVM之結果可視為估價的基礎、參考或是諮詢的意見觀點，只要估價人員相信此結果在特定用途使用是可信及可靠的。
- 註3：不動產估價技術規則第20條規定計量模型分析法應符合下列條件：一、須蒐集應用計量模型分析關係式自變數個數五倍以上之比較標的。二、計量模型分析採迴歸分析者，其調整後判定係數不得低於零點七。三、截距項以外其他各主要影響價格因素之係數估計值同時為零之顯著機率不得大於百分之五。
- 註4：平均絕對百分比誤差其公式為 $MPAP = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right| \times 100\%$   
 $y_i$ ：真實交易價格  $\hat{y}_i$ ：預測價格  $n$ ：樣本數
- 註5：命中率係指預測價格落在特定誤差區間內的比率，一般誤差範圍以10%及20%為衡量標準。  
 命中範圍計算公式為 $y_i - y_i(\alpha) \leq \hat{y}_i \leq y_i + y_i(\alpha)$   
 $y_i$ ：真實交易價格  $\hat{y}_i$ ：預測價格  $\alpha$ ：信賴水準  
 命中率計算公式為 $hit-rate(\%) = \frac{n}{N} \times 100\%$   
 $N$ ：總樣本數目  $n$ ：命中樣本數目
- 註6：新版巴賽爾協定第509段第3款：「銀行應經常或至少每年一次監控擔保品價值。在變動頻繁的市場，應更頻繁地檢視其價值。評估的統計方法(例如參考房屋價格指數、取樣)可用於更新估價，或判別價值已下跌有重估必要之擔保品。當資訊顯示擔保品價值顯著下跌至低於一般市場價格，或當某種信用事件，如違約發生時，應由合格的專業人士評估擔保品價值。」
- 註7：台灣不動產成交行情公報乃收集全國跨品牌房仲業者，包括：信義房屋、太平洋房屋、21世紀、中信房屋、住商不動產、大豐富房屋、早安房屋、ERA不動產、永春不動產、僑茂不動產等，經過履約保證的房屋物件，成交時的實際交易價格。
- 註8：資料處理若有缺失值將整筆資料刪除，異常點刪除依據林秋瑾(1994)指出採用Diffit刪除異常點表現最佳，本文即沿用此方法刪除異常點。
- 註9：此處所述「都市更新的估價業務佔估價師營業項目比例達53.6%」，是指84份問卷調查樣本中有45份樣本有包含此項營業項目。
- 註10：都市更新估價為權利估價，由估價目的來看，都市更新評估有其特殊及複雜性，但都

市更新評估的複雜度在於整體更新案例評估產權複雜，且評估內容涵蓋土地、權利價值以及後續產權分配問題，而不確定風險高則反映在土地開發分析法及收益直接資本化法的評估。估價師對於都市更新前後評估的價格種類皆屬於正常價格，根據訪問一些估價師及都市更新審議委員的意見，均認為都市更新比較法評估過程不應有所差異。故估價師對於都市更新案例所進行的估價行為，與一般正常建物評估應相同，在比較法挑選案例的過程，亦不受到是否為都市更新勘估標的之影響，故以都市更新案例做為勘估標的與自動估價系統進行比較，是具有適用性。

註11：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算出未調整比例，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的權重，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。

註12：建物面積與房間數、衛浴數此三項變數的確會有一些相關性，但受限於樣本資料變數有限，經測試後選取解釋力較佳模型，仍保留此三項變數。過去文獻對於所在樓層使用虛擬變數(一樓、四樓或頂樓)，僅能分析不同樓層變數對價格之影響差異，然而估價師對於所在樓層不同會進行更細緻化調整，而非僅對於一樓、四樓和頂樓加以調整，為模擬估價師調整行為，在自動估價系統模型建立時，將所在樓層採用連續變數處理，以便於對不同樓層進行調整。雖然樓層以連續變數處理，亦會有過度調整疑慮，但在增加虛擬變數和連續變數兩相權衡下，較適模型選擇仍採用連續變數。

註13：「臺北市都市更新權利變換不動產估價報告書範本及注意須知」規定，各區分所有建物房地價格評估比較法評估過程，比較案例應至少有一成交案例，且成交日期應至少距價格日期一年內，但若無距價格日期一年內之比較案例，得放寬超過一年，應敘明理由。

註14：於計算明科斯基距離時，若是變數屬性為非(0, 1)之整數變數，如：勘估標的所在樓層為4樓，比較標的所在樓層為2樓，則以變數實際差距計算，其 $(\chi_{si} - \chi_{ci})$ 計算結果為2；若是變數為虛擬變數非定量性質，如：行政區變數，則將差距值 $(\chi_{si} - \chi_{ci})$ 設算為1據以計算。

註15：變異係數為標準差除以平均數，表三數值僅列到小數點第2位，第3位之後未列出。表三以變異係數和平均數進行比較，變異係數小表示選取的三個比較標的彼此差異小，代表比較標的齊一性；當個別估價平均數大於自動估價系統，則是代表估價師挑選三個比較標的整體差異大於自動估價系統；不論是變異係數或平均數，皆是檢驗個別估價師挑選比較標的行為一致性的問題。

## 參考文獻

林秋瑾、黃瓊瑩

2007 〈特徵價格法之參數與半參數電腦輔助大量估價 (CAMA) 模型之研究—台北地區法拍屋住宅市場之實證分析〉《住宅學報》16(2)：85-105。

林祖嘉、馬毓駿

2007 〈特徵方程式大量估價法在台灣不動產市場之應用〉《住宅學報》16(2)：1-22。

洪鴻智、張能政

2006 〈不動產估價人員之價值探索過程：估價程序與參考點的選擇〉《建築與規劃學報》7(1)：71-90。

張小燕、林子欽

2005 〈從行為觀點檢視不動產估價中的市場比較法〉，2005 第三屆土地研究學術研討會，逢甲大學土地管理學系。

彭建文、楊宗憲

2007 〈自動估價系統對不動產估價師之潛在衝擊分析〉，《住宅學報》16(1)：79-98。

陳奉瑤、楊依蓁

2007 〈個別估價與大量估價之準確性分析〉，《住宅學報》16(2)：67-84。

蔡瑞煌、高志明、張金鸚

1998 〈類神經網路應用於房地產估價之研究〉《住宅學報》8：1-20。

賴碧瑩

2007 〈應用類神經網路於電腦輔助大量估價之研究〉《住宅學報》16(2)：43-65。

龔永香、江穎慧、張金鸚

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。

Appraisal Institute.

2001 *The Appraisal of Real Estate*. Chicago: Appraisal Institute.

Bin, O.

2004 “A Prediction Comparison of Housing Sales Prices by Parametric versus Semi-parametric Regression,” *Journal of Housing Economics*. 13(1): 68-84.

Calhoun, C. A.

2001 “Property Valuation Methods and Data in the United States,” *Housing Finance International*. 16(2): 12-23.

Carbone, R. & R. L. Longini

1977 “A Feedback Model for Automated Real Estate Assessment,” *Management Science*. 24(3): 241-248.

Clapp, J.

2004 “A Semiparametric Method for Estimating Local House Price Indices,” *Real Estate Economics*. 15(1): 127-160.

Dell, G.

2004 "AVMs: The Myth and the Reality: The Problem and the Solution," *Valuation Insights and Perspectives*. 9(3): 12-17.

Detweiler, H. J. & R. E. Radigan

1999 "Computer-assisted Real Estate Appraisal: A Tool for the Practicing Appraiser," *The Appraisal Journal*. 67(3): 280-286.

Fabozzi F.

1998 *Streamlining the Appraisal Process Using Automated Valuation Models*. NY: New York.

Fisher, J. D.

2002 "Real Time Valuation," *Journal of Property Investment and Finance*. 20(3): 213-222.

Ibrahim, M. F., F. J. Cheng & K. H. Eng

2005 "Automated Valuation Model: An Application to the Public Housing Resale Market in Singapore," *Property Management*. 23(5): 357-373.

Jonas, Drivers

1990 *The Variance in Valuations*. London: Investment Property Databank.

Matysiak, G. & P. Wang

1995 "Commercial Property Market Prices and Valuation: Analyzing the Correspondence," *Journal of Property Research*. 12(3): 181-202.

McGreal, S., A. Adair, D. McBurney & D. Patterson

1998 "Neural Networks: The Prediction of Residential Values," *Journal of Property Valuation & Investment*. 16(1): 57-70.

Moore, J. W.

2005 "Performance Comparison of Automated Valuation Models," *Journal of Property Tax Assessment and Administration*. 3(1): 43-60.

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.

Pace, R. K.

1995 "Parametric, Semiparametric, and Nonparametric Estimation of Characteristic Values Within Mass Assessment and Hedonic Pricing Models," *The Journal of Real Estate Finance and Economics*. 11(3): 195-217.

Ross, D. & N. Nattagh

1996 "The Future of Automated Appraisals," *Mortgage Banking*. 56(11): 59-62.

Todora, J. & D. Whiterell

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

Valentine, L.

1999 "Automated Valuation Models Speed the Appraisal Process," *ABA Banking Journal*. 91(1): 46-48.

Waller, D. B

1999 “The Impact of AVMs on the Appraisal Industry,” *The Appraisal Journal*. 67(3): 287-292.

Wong, K. C., A. T. P. So & Y. C. Hung

2002 “Neural Network vs. Hedonic Price Model: Appraisal of High-Density Condominiums,” in *Real Estate Valuation Theory*. 181-198. ed. K. Wang & M. L. Wolverton, Boston: Kluwer Academic.

## 附錄 自動估價系統模型變數及相關計算說明

自動估價系統模型如下式(式2)所示：

$$\log Y_i = \alpha_1 + \beta_1 X_i + \gamma_1 Z_i + \varepsilon \dots\dots\dots (2)$$

其中 $Y_i$ 為不動產單價

$X_i$ 為非(0, 1)之整數變數，包含總樓層數、所在樓層、建物面積、房間數、衛浴數、屋齡等

$Z_i$ 為虛擬變數，包含臨路位置、行政區、季節變數等

$\varepsilon$ 為誤差項

**附表一 自動估價系統模型變數說明表**

變數型態	變數名稱	單位	變數說明
依變數	不動產單價	坪/萬元	採用單價乃配合市場比較法實務上作法
自變數	臨路位置	—	為測試不同臨街關係對房價影響，故加入3類型臨路位置變數，並以「臨弄位置」為基準，分別討論其與「臨路街」與「臨巷」影響差異； 虛擬變數；臨弄位置=0
	總樓層數	層	非(0, 1)之整數變數； 李月華(1999)研究指出總樓層對於不動產價格有顯著影響，預期符號為正
	所在樓層	層	非(0, 1)之整數變數
	建物面積	坪	非(0, 1)之整數變數，預期符號為正
	房間數	間	非(0, 1)之整數變數，預期符號為正
	衛浴數	套	非(0, 1)之整數變數，預期符號為正
	屋齡	年	非(0, 1)之整數變數，預期符號為負
	行政區	—	以臺北市12個行政區變數進行探討，並以萬華區為基準； 虛擬變數；萬華區=0
季節	—	研究資料時間範圍為2004年1月至2005年6月共計一年半期間，分為六季探討季節價格變化情形，並以2004年第1季為基準； 虛擬變數；2004Q1=0	

資料來源：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)，p.31。

附表二 自動估價系統計算明科斯基距離(Minkowski metric)的權重值

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%

資料來源：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)：p.34。

附表三 自動估價系統各項價格調整因素的調整值

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%

資料來源：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)，p.35。

註：有註明\*者，表示該變數在模型中有不顯著的情形，由於模型限制，在調整過程中可能會導致偏離情況，故在操作上不給予調整幅度。