

第二章 理論與文獻回顧

市場比較法被認為是不動產三大估價方法中最廣泛被接受使用的估價方法，由於其以實際市場交易價格為評估依據，故市場比較法產生出來的估價結果，也較收益法或成本法更為接近市場所認知的成交價格；即使如此，估價師在進行市場比較法時仍常受到主觀判斷過於強烈的質疑。

以下欲對與市場比較法內涵相關之法令規範與相關文獻進行回顧，了解市場比較法的法令規範情形與相關研究概況；此外，針對市場比較法的相關量化研究進行文獻回顧並進行比較，以了解標準化市場比較法之可能性，作為實證研究進行之基礎，並對大量估價與個別估價的連結進行探討。

第一節 市場比較法內涵—法令與相關文獻

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，則人類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，故替代原則為市場比較法重要的原則概念。

Hatzichristos and French（2003）指出市場比較法相當依賴銷售交易資料的可得性（availability）、準確性（accuracy）、完整性（completeness）與及時性（timeliness）。而市場比較法分析過程包括：針對給定的勘估標的找出與其最接近的可比較標的、對應勘估標的的特徵調整可比較標的之銷售價格、利用數個估計價格得到市場價格的估計，以及將估價結果用報告型態呈現。不動產估價技術規則第十八條對市場比較法的定義：「比較法指以比較標的價格為基礎，經比較、分析及調整等，以推算勘估標的價格之方法。」因此可以歸納出進行市場比較法主要的程序可以分為選擇、調整與權重可比較標的三個階段。以下針對三個階段的法令規範與相關文獻進行回顧。

一、選擇可比較標的階段

不動產估價技術規則對於選擇可比較標的之規範：「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）。」且指出「試算價格之調整運算過程中，區域因素調整、個別因素調整或區域因素及個別因素內之任何一單獨項目之價格調整率大於百分之十五，或總調整率大於百分之三十，則判定該比較標的與勘估標的之差異過大，應排除該比較標的之適用（第二十五條）。」

由以上看來，對於選擇可比較標的之法令雖有詳細規範，但卻未能有客觀的衡量標準作為估價師進行時之依據。Hatzichristos and French (2003) 指出利用式一去建立比較案例與勘估標的之間的可比較性，藉著權重比較案例與勘估標的之間在屬性上的差異，尋找出比較案例的過程。Gau、Lai and Wang (1992) 對 Vandell (1991) 的方法做了改變，以變異係數 (coefficient of variation) 最小化的方式呈現，然而其運算過程均十分複雜。

$$D = \sqrt[\lambda]{\sum_i [A_i (X_i - X_{si})]^\lambda + \sum_j [A_j \bar{\delta}(X_j, X_{sj})]^\lambda} \dots\dots\dots (1)$$

λ = Minkowski exponent lambda
 A_i = 第 i 個連續性質特徵的權重
 A_j = 第 j 個 categorical 性質特徵的權重
 X_i = 比較案例第 i 個特徵的價格
 X_j = 比較案例第 j 個特徵的價格
 X_{si} = 勘估標的第 i 個特徵的價格
 X_{sj} = 勘估標的第 j 個特徵的價格

\sum_j = j 個特徵的加總
 \sum_i = i 個特徵的加總

$\bar{\delta}(a,b)$ = inverse delta function (0, if $a=b$; 1, if $a \neq b$)

關於可比較標的之最適數量，Kummerow and Galfalvy (2002) 針對此問題進行探討，其指出當考慮迴歸估價方法中的誤差來源時，發現只用少數的可比較標的會比用大量樣本特徵迴歸產生較小的預測誤差，比較標的最適各數與價格預測誤差會隨著特定資料集的特徵而有所不同。從其繪出的圖 2-1 可以看出平均平方誤差 (MSE) 與樣本大小規模之間的替代關係，最小的平均平方誤差 (MSE) 大約是落在三個可比較標的。不動產估價技術規則第二十七條指出不動產估價師應採用三件以上的比較標的，若比較標的不足三件時，應在估價報告書中詳述理由。

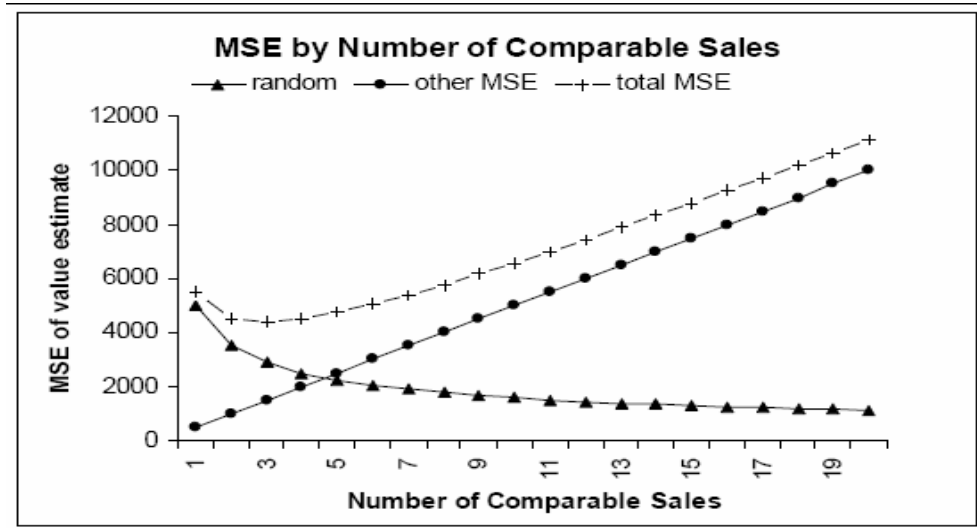


圖 2-1：平均平方誤差（MSE）與樣本大小規模之間的替代關係
資料來源：Kummerow and Galfalvy, 2002

二、調整可比較標的

Colwell、Cannaday and Wu (1983) 利用統計方法導出調整因素的數值，其藉由最小平方法（OLS）產生調整因素（adjustment factor）。依據不動產估價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。以下為關於不動產估價技術規則第十九條關於調整因素之規範內容：

（一）情況調整：

比較標的之價格形成條件中有非屬於一般正常情形而影響價格時，或有其他足以改變比較標的價格之情況存在時，就該影響部分所作之調整。

（二）價格日期調整：

比較標的之交易日期與勘估標的之價格日期因時間之差異，致價格水準發生變動，應以適當之變動率或變動金額，將比較標的價格調整為勘估標的價格日期之價格。

（三）區域因素調整：

所選用之比較標的與勘估標的不在同一近鄰地區內時，為將比較標的之價格轉化為與勘估標的同一近鄰地區內之價格水準，而以比較標的之區域價格水準為基礎，就區域因素不同所產生之價格差異，逐項進行之分析及調整。

(四) 個別因素調整：

以比較標的之價格為基礎，就比較標的與勘估標的因個別因素不同所產生之價格差異，逐項進行之分析及調整。

(五) 百分率法：

將影響勘估標的及比較標的價格差異之區域因素及個別因素逐項比較，並依優劣程度或高低等級所評定之差異百分率進行價格調整之方法。

(六) 差額法：

指將影響勘估標的及比較標的價格差異之區域因素及個別因素逐項比較，並依優劣程度或高低等級所評定之差額進行價格調整之方法。

三、權重可比較標的

不動產估價技術規則第二十六、二十七條：「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。」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 and 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。Hatzichristos and French (2003) 在建立選取可比較標的之標準後，更進一步指出透過式一算出的距離 (D) 獲得的數個調整過後比較案例的銷售價格，其加權估計的公式如式二與式三所示：

$$\text{Weighted estimate} = \sum_{i=1}^n \frac{W_i}{W} ASP_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

其中對可比較案例的權重如式三所示：

$$W_i = \frac{1}{(D/2)^2 + D_j^2 + [2D(|ASP_i - SP_i|/SP_i)]^2}$$

$$W = \sum_{i=1}^n W_i \quad \dots\dots\dots (3)$$

ASP_i = 第 i 個比較案例的調整價格
 SP_i = 第 i 個比較案例的銷售價格

D_i = 第 i 個比較案例的相似度距離
 $D = D_i$ 中之最大值

第二節 市場比較法相關研究方法之文獻回顧

一、特徵價格法

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 and 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 and 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。

二、逼近調整法

Colwell、Cannaday and Wu.（1983）針對逼近調整法中三種調整方式提出了理論基礎與證明，包括加減調整法（Additive Dollar adjustment Method）、加減百分比調整法（Additive Percentage adjustment Method）與乘數百分比調整法（Multiplicative Dollar adjustment Method）。

Kang and 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），並進行大小排序，如式四表示。

$$ANET_j = \sum_{i=1}^n |b_i(x_i^s - x_i^j)| \dots\dots\dots (4)$$

- b_i ：第 i 個房屋特徵的單位價格，即由迴歸模型所估計出。
- s ：勘估標的
- j ：第 j 個比較標的
- n ：特徵個數

接著選出 ANET_j 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，如式五表示。

$$SP_j^s = SP_j^c + NET_j = SP_j^c + \sum b_i(x_i^s - x_i^c) \dots\dots\dots (5)$$

SP_j^s ：調整過後的價格

NET_j ：淨調整因子

SP_j^c ：比較標的成交價格

權重階段將五個試算價格利用平方權值法（Quadratic or squared weighting method, QWM）進行—每一比較標的所估價值於加權平均時所佔權重，會與其 ANET_j 之平方大小成反向關係，進行權重後即求出比較價格，權重如式六表示。

$$W_i^* = \frac{\sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^h [b_j(x_{js} - x_{jk})]^2 - \sum_{i=1}^h [b_i(x_{js} - x_{ji})]^2}{(n-1) \sum_{k=1}^n \sum_{j=1}^h [b_i(x_{js} - x_{jk})]^2} \dots\dots\dots (6)$$

W_i^* ：第 i 個比較標的平方權值

b_j ：第 j 個房屋特徵的調整因子

x_{js} ：勘估標的第 j 個房屋特徵

x_{jk} ：第 k 個比較標的之第 j 個房屋特徵

x_{ji} ：第 k 個比較標的之第 i 個房屋特徵

h ：房屋特徵個數

n ：比較標的之個數

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，利用房地產成交公報為實證資料，以 Colwell、Cannaday and Wu. (1983) 的調整方式作為依據，以及根據 Kang and Reichert (1991) 的權重決定方式，比較線性、對數與指數模型。在房屋特徵上，選擇房屋類型、區位品質、銷售日期、屋齡、房廳衛數與建物面積等項目，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。

黃淑惠（2000）以台中市公告現值案例，比較政府傳統估價方法、特徵價格法與逼近調整法。研究以房地產交易價格簡訊作為實證資料，選擇區位、面臨路寬、鄰街與否、使用分區交易日期等土地特徵進行實證。其主張在評估時應採用逼近調整法，以取代市場比較法，因為前者較為客觀，而後者較為主觀，故後者評估結果多受人詬病，以致經常為人所操縱。實證結果發現，採逼近調整法進行地價稅稅基的評估，可將評估價格比率提高至接近一，完全符合稅基評估的水平公平與垂直公平，且相對優於特徵價格法與傳統估價方式。

三、最近鄰似法

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來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，從所有比較標的中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（Mahalanobis distance），如式七表示。

$$D_{ij}^2 = (X_i - X_j)E^{-1}(X_i - X_j)' \dots\dots\dots (7)$$

D_{ij}^2 ：不動產 i 與不動產 j 的馬式距離

X ：各不動產屬性的座標向量值

E ：所有不動產的組內共變異矩陣

馬氏距離距離越大表示相似程度越小，故利用馬式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} ），在權重和等於一的情況下，使最接近的標的有最大的權重。再利用權重與比較標的銷售價格（ P_i ），可以算出最終勘估標的的比較價格，如式八、式九與式十表示。

$$W_{ij} = (1/D_{ij}^2) / \sum_{i=1}^k (1/D_{ij}^2) \dots\dots\dots (8)$$

W_{ij} ：每個比較標的之權重

K ：比較標的個數

$$\hat{P}_i = \sum_{j=1}^k W_{ij} P_j \dots\dots\dots (9)$$

\hat{P}_i ：勘估標的 i 之試算價格

P_j ：比較標的 j 之成交價格

$$\sum_{j=1}^k W_{ij} = 1 \dots\dots\dots (10)$$

廖英志（2005）將最近鄰似法應用於國內的不動產估價上，其利用台北市地政處不動產買賣實例調查表之實際成交資料進行實證，實證地區為台北市文山區，比較迴歸分析法與最近鄰似法應用於市場比較法。其將最近鄰似法應用到市場比較法上，依據 Isakson（1986）的馬式距離計算方式，選出馬式距離最小的三筆可比較標的，並依據迴歸分析（包括線性、半對數與雙對數迴歸型態）所得之各變數特徵值調整其價格，一樣依據 Isakson（1986）馬式距離之反比公式（如式八），計算各可比較標的之權重，最後估算勘估標的之比較價格。實證結果發現，最近鄰似法較迴歸分析法有較佳的價格預測能力。

四、自動化市場比較法

Todora and Whiterell (2002) 在「自動化市場比較法」一文中，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) 選取出可比較標的，概念上類似於估價師選取可比較標的邏輯—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，來找出與勘估標的間屬性差異最小的可比較案例，明科斯基距離公式如式十一表示。

$$\text{Minkowski metric} = \sum w_i [\text{abs}(x_{si} - x_{ci}) / x_{si}] \dots \dots \dots (11)$$

w_i ：第 i 個特徵之權重

x_{si} ：勘估標的第 i 個之特徵數值

x_{ci} ：比較標的第 i 個之特徵數值

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 (dollar adjustment) 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 (value indicant)，藉此可算出每個可比較標的調整過後的價格 (adjusted price)。而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。透過這樣的選取、調整與權重可比較標的階段，可以求算出最終的比較價格。

五、市場比較法各種研究方法對應於三階段之比較

表 2-1 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。首先是特徵價格法，其未選取特定樣本進行調整而是將所有樣本進行調整，且亦未進行權重的階段，故未能完全呼應到三階段的概念。而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 and 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。

表 2-1：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	利用馬氏距離為選取標準，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	利用平方權值法 (Quadratic or squared weighting) 進行權重	利用馬式距離與相似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

第三節 大量估價與個別估價之連結

國外的電腦輔助大量估價 (Computer Assisted Mass Appraisal, CAMA) 的發展逾數十年, 已經成為許多國家的稅賦上的輔助工具, 也發展出許多不同的大量估價模型 (Automated Valuation Models)。⁵依據美國國際估價人員協會 (The International Association of Assessing Officer, IAAO) 對大量估價的定義, 大量估價是指在短時間內, 對特定資料運用標準化步驟和統計上的檢定測試, 就眾多筆數的土地價格, 作系統性評估的行為。然而為了因應新巴塞爾協定 (Basel II), 大量估價模型也漸漸地應用到金融市場的抵押權次級市場管理中, 以控管銀行內資本價值與風險的關係, 在私部門估價業務上也被廣泛地應用。

張梅英與施昱年 (2004) 指出台灣的大量估價法的研究主要著重在公部門對公告現值與公告土地現值的調查上,⁶在私部門上大量估價的應用則較少; 而國內的估價業務主要還是透過不動產估價師進行個別估價為主, 其進行以不動產估價技術規則為規範, 並配合上本身的專業判斷與經驗法則來進行估價作業, 但隨著繁雜的估價業務逐漸增加, 發展電腦與統計模型建立大量估價模型似乎有其必要, 大量估價模型的估價過程與結果可以提供給不動產估價師作為參考, 不但可以幫助其減少過於主觀的判斷與估價結果不一致的情形發生, 亦可以避免道德風險的問題產生。

Detweiler and Radigan (1996) 亦指出電腦輔助不動產估價系統 (Computer-assisted Real Estate Appraisal System, CAREAS) 可以對實務上的不動產估價師有所幫助, 不但可以增進效率, 透過統計上的應用更可以增加其可信度。Isakson (2002) 指出學術研究者往往想透過研究市場比較法, 來降低或去除不動產估價師的主觀判斷, 本研究前一節提到的逼近調整法、最近鄰似法與自動化市場比較法都是因為這個原因而產生的。因此, 若能將電腦與統計軟體建立的大量估價模型與實務上不動產估價師的做法進行連結, 不但可使大量估價與實務上不動產估價師進行對話, 也可使大量估價的內涵越來越豐富。

⁵ 專業評價執業統一準則 (The Uniform Standards of Professional Appraisal Practice, USPAP) 提供大量估價模型的工具包括複回歸 (Multiple Regression Analysis, MRA)、類神經網路 (Artificial Neural network, ANN)、時間序列分析 (Time Series Analysis) 與賦稅評價模型 (Tax Assessment Value Model)。

⁶ 台灣大量估價法的研究主要分為三個層面: 探討公告地價與公告土地現值的大量估價法 (1) 透過特徵價格法、可加性模型等建立地價迴歸模型, 或結合地理資訊系統及空間統計建立空間資訊系統之土地大量估價作業; (2) 透過日本與美國大量估價方法的檢討, 對繁榮街道線價制度與標準宗地制度進行研究; (3) 探討區段劃設的方法, 運用地理資訊系統建立有效率及正確的區段劃設系統。

第四節 小結

國內關於進行市場比較法三個進行階段之法令均有所規範，但是其大多屬於原則性的規定，故實務上估價師進行市場比較法會有相當大的運作空間，而社會大眾難以窺之其估價過程之依據，也因此實務上的市場比較法往往有過於主觀的質疑；而國外研究對於可比較標的選取階段已有形成客觀的衡量標準，並對於可比較標的之適宜性進行探討；在調整階段，亦提出統計方法可推導調整因素數值；在權重階段，可透過可比較標的之相似度距離衡量將可比較標的之權重用公式計算予以表現。相較之下，國內除了法令規範對於選取可比較標的、調整因素內容與可比較標的權重有原則性規範外，相關研究顯得十分缺乏。

國外的量化市場比較法的相關研究方法文獻回顧上包括了逼近調整法（Grid Adjustment Method）、最近鄰似法（The Nearest Neighbors Method）與自動化市場比較法（Automating the Sales Comparison Approach），國內在此方面僅有廖咸興與張芳玲（1997）、黃淑惠（2000）對逼近調整法的研究，以及廖英志（2005）對最近鄰似法的應用，可看出國內在市場比較法之客觀性探討上是十分缺乏的。

因此本研究探討客觀標準化市場比較法，欲結合實務上估價師的邏輯做法與量化型態，不但可以削弱對估價師過於主觀的質疑，並可透過一個標準化的作業程序，應用到大量估價上，並且探討客觀標準化市場比較法的準確度。