

學術論著

公共設施、環境品質與不動產景氣對住宅價格影響之研究—兼論不動產景氣之調節效果

The Influence of Public Facility, Environmental Quality, and Real Estate Business Cycle on the Housing Price-Real Estate Business Cycle as a Moderator

李春長* 游淑滿** 張維倫***

Chun-Chang Lee*, Shu-Man You**, Wei-Lun Chang***

摘要

本文採用2006年度內政部營建署住宅狀況調查資料，分析台北地區住宅價格。從公共設施、環境品質及不動產景氣探討對住宅價格之影響，並討論不動產景氣對於住宅價格的調節效果。實證結果顯示，公共設施構面之休閒與運動滿意度明顯的影響房價高低。景氣與面積的乘積之係數為-0.010，達到5%之顯著水準。表示面積愈大，房價愈高，然在景氣之下面積愈大，其增加之房價亦愈少。即景氣對於面積對房價之影響具有調節效果。景氣與屋齡的乘積之係數為-0.062，達到5%顯著水準，景氣與屋齡平方乘積之係數為0.001，亦達到5%之顯著水準。表示景氣狀態越佳之下，屋齡愈高，則房價下跌的幅度更多，但其降低的幅度愈來愈小。景氣與北縣郊區的乘積之係數為-0.204，達到10%之顯著水準。顯示北縣郊區房價比其他地區低，然而在景氣狀態佳之下，則北縣郊區房價比其他地區低的更多。表示景氣對於北縣郊區與其他地區房價之差異具有調節效果。

關鍵詞：房價、不動產景氣、公共設施、環境品質、調節效果

ABSTRACT

This article uses the 2006 questionnaire survey of housing conditions from the Construction and Planning Agency, Ministry of Interior, for the analysis of housing prices in the Taipei area. The main purpose is to discuss how public facilities, the quality of the environment, and real estate cycles affect housing prices, as well as how the cycle affects the moderation of housing prices. The model proves that the degree of satisfaction with leisure and sports significantly affects the level of housing prices. The product of cycle and area coefficients is -0.010, which achieves a significance level of 5 percent. Instead of increasing the living area, it raises the housing price. Under the cycle, the increase in area raises the housing price by less. This situation is evidence that the influence of the cycle affects the area and the housing price has a moderation effect. The product of the cycle and housing age coefficients is -0.062, which achieves a significance level of 5 percent, while the product of the cycle and the square of housing age is 0.001, which achieves a significance level of 10 percent. The product of the cycle and the county suburban coefficients is -0.204, which achieves a significance level of 5 percent. It indicates that the Taipei county suburban price is lower than prices in other areas; moreover, the price is lower than the others under the expanding cycle situation. Thus, the cycle that affects the difference in housing prices between Taipei's suburban areas and the other areas has moderation effects.

Key words: housing price, real estate business cycle, public facility, environmental quality, moderation effect

(本文於2011年1月5日收稿，2011年7月6日審查通過，實際出版日期2012年6月)

* 國立屏東商業技術學院不動產經營系副教授，聯絡作者。

Associate Professor, Department of Real Estate Management, National Pingtung Institute of Commerce, Pingtung, Taiwan.
E-mail: lcc@npic.edu.tw

** 國立臺北大學不動產與城鄉環境學系博士

Ph.D., Department of Real Estate and Built Environment, National Taipei University, Taipei, Taiwan.
E-mail: youshuman@gmail.com

*** 國立屏東商業技術學院不動產經營系碩士研究生

Master Student, Department of Real Estate Management, National Pingtung Institute of Commerce, Pingtung, Taiwan.
E-mail: yt0068@hotmail.com

感謝匿名審查委員提供寶貴意見，作者特此致謝。

一、前言

以往，一般的民眾對於住宅選擇的要求多著重於低廉合理的價格，但伴隨著國人所得水準的提高以及對於環境意識的抬頭，人們對於住宅的需求已從「住者有其屋」轉移至「住者適其屋」。根據2010年上半年住宅需求動向調查顯示，新購置住宅者購屋決定因素除價格外，其他因素依次為交通便利性(21.12%)、社區環境(17.21%)、鄰里環境(15.45%)、屋況(7.71%)及住宅面積(4.09%)。顯見民眾對於購屋的考量已非純粹在乎住宅本身的特徵，如屋況、面積等基本需求，反而從住宅本身特徵向外延伸至周圍環境所造成的交互影響效果，逐漸為購屋者所重視之層面。然而，隨著都市的高度發展，不斷興建高樓層建物，各種居住問題油然而生，例如空氣污染、交通擁塞、噪音干擾、停車空間不足、土地未能有效使用等等問題，在所得限制下，如何選擇較佳的住宅環境，成為居住者首要的課題。

自Rosen(1974)以特徵價格理論作為評估影響房價的模式，後續學者常以特徵價格作為衡量模式。在影響房價之眾多因素中，相關文獻研究皆認為住宅屬性與區位等為影響房價之重要因素(Butler, 1982; Huh & Kwak, 1997; Meese & Wallace, 1997; Kiel & Zabel, 2008)。林祖嘉與林素菁(1993)研究指出對於房價的影響除了住宅本身的特徵外，包括住宅環境品質與鄰里公共設施亦會影響房價；Can(1990)、Ioannides(2002)及Ioannides & Zabel(2003, 2008)亦支持鄰里會影響民眾對於住宅之需求。

本文以結合住宅本身屬性之小範疇，拓展結合鄰里環境之大範疇，以公共設施及環境品質構面探討對於住宅價格之影響，除兼顧住宅本身實質特徵之特質，包括傳統的住宅屬性及區位因素外，同時歸納鄰里環境之重要性，以環境品質及公共設施兩大面向作為衡量，以分析其經濟意涵。

另一方面，景氣對於房價具有影響，一直是不可或缺的總體經濟因素。本文考量不同時期的不動產景氣狀態之下，住宅屬性對於房價之影響效果應該有所差異，尤其屋齡、面積、區位對於房價之影響，在不同不動產景氣狀態之下，其影響效果將有所不同。本文考慮屋齡、面積、區位之參數是隨機的(即參數並非固定的)，其會受到景氣變動之影響。因此，本文將景氣因素納入評估對於房價的影響，以及探究景氣對於屋齡、面積、區位對於房價之調節效果(moderation effect)分析。本文除首節前言外；第二節為文獻回顧；第三節則為實證模型之建立與變數之設定；第四節為資料來源說明與統計量描述；第五節為實證結果分析；最後則為結論與建議。

二、文獻回顧

有關住宅價格影響因素的研究，大多偏向於住宅屬性對於房價影響之探討。本文綜合國內外近年來有關住宅價格實證研究文獻，將影響住宅價格因素歸納為三大類，探討層次由小而大，影響層面由住宅本身特徵小範疇，即住宅屬性，其次擴大至住宅周圍之鄰里環境，包括環境品質及公共設施，最後則為不動產景氣對住宅價格之影響，茲分述如下：

(一)住宅屬性

Quigley(1976)、Nelson(1978)、McLeod(1984)及Kiel & Zabel(2008)以特徵價格模型來探討房價之影響因素，在國外文獻中其實證結果大多具顯著影響效果，但在國內卻多不具顯著

影響效果或呈現預期係數不一致的現況(林祖嘉與林素菁, 1993; 林祖嘉與馬毓駿, 2007)。劉秀玲(1992)利用迴歸分析來探討台北市住宅品質對價格之影響, 實證指出樓地板面積、結構、住宅類型以及市中心之遠近對價格具有顯著影響。何友鋒與吳綱立(1993)以特徵價格理論為基礎, 利用因素分析及群落分析的方法, 探討住宅價格與住宅屬性之間的關係, 研究指出居住區位實質環境的差異對於房價具有影響力。

另多數學者亦針對屋齡變數進行分析, Cannaday & Sunderman(1986)研究指出折舊會使住宅價格隨時間增加而減少; 而Clapp & Giaccotto(1998)認為屋齡係數的測度不應只在物理折舊上, 折舊應包含功能的衰退, 因為其所引起的價值衰退與屋齡有關, 而折舊與屋齡有關是由於增加維護成本與減少可用性。Goodman & Thibodeau(1995)及Nguyen & Cripps(2001)的研究亦支持此一結果。而國內對於屋齡之研究亦認為會降低不動產價值, 如林祖嘉與馬毓駿(2007)採用大量估價法與特徵方程式得知, 住宅屋齡愈大, 則價值會隨之減少但卻呈現緩慢減少的趨勢。整體而言, 相關文獻應用特徵價格法已足具規模, 且大幅將住宅屬性涵納於房價之評估亦獲得相當之驗證。

(二)環境品質與公共設施

Heimstra & Mcfarling(1987)將居住環境區分為人工環境和自然環境, 所謂「居住的自然環境」即為社區基地天賦之自然環境, 如地形、空氣、土壤、水質、噪音及動植物生態等, 即揭示了鄰里環境對於居住所存在的意涵。環境品質是整體生活品質概念中的一環, 知覺環境品質反映出個體對於各層面福祉的感受, 構成居住滿意度的認知(van Poll, 1997; van Praag & Ferrer-i-Carbonell, 2004)。Bonaiuto et al.(2003, 2006)及Lercher(2003)亦指出居住滿意度可定義為居民對居住在特定地點所體驗愉悅和滿足程度, 並指出鄰里對於居住滿意度具有正向的直接影響。

另一方面, 由於科技的進步促進居住品質的提昇, 包括藉由核能、火力及電力…等相關設施, 提供了生活品質的方便性, 但同時卻造成了嫌惡設施的產生(not in my backyard phenomenon, NIMBY), 例如核能對於自然及生態環境的影響。林祖嘉與馬毓駿(2007)指出住宅鄰里環境有嫌惡設施存在, 其估計值為負, 即表示嫌惡性設施對住宅價格有不利的影響, 而在公共設施方面之估計值亦為負, 則是因為公共設施面積較高時, 相對於反應在私人的空間上受到限制。國外研究如Cohen & Coughlin(2008)以特徵價格模式結合空間計量, 探討亞特蘭大機場噪音對房價之研究, 亦指出機場噪音對於價格具有負向影響。Zheng et al.(2010)以大陸地區35個主要城市為主, 研究指出房價較低的城市, 其環境污染程度較為嚴重。由知可知, 嫌惡設施對於房價之影響亦為不可忽略的考量。因此, 本文亦納入環境品質構面進行分析。

公共設施方面, 可區分為生活便利性及休閒與運動兩大面向。生活便利性常使用之指標如與公共設施的距離, 如國中國小、商圈、鄰里性設施、工作地點之可及性、大眾運輸系統、醫療診所、與行政機關之距離……等(Oh & Jeong, 2002; Andriantiatsaholiniaina et al., 2004)。而休閒與運動則包括公園綠地、運動場所、圖書館或藝文場所、視野景觀與社區美化建設等。如Huh & Kwak(1997)指出教學品質、醫療設備與鄰里關係較佳的地區, 其房價亦高於一般地區。Ries & Somerville(2010)研究亦指出學校品質對於房價具有影響。Kellekci & Berkoz(2006)指出所在地區的可及性、居住環境的維護性、令人滿意的休閒環境品質、住宅

環境的結構安全性以及良好的鄰里關係，對於居住滿意度皆具有顯著的正向影響效果。Vera-Toscano & Ateca-Amestoy(2008)亦指出個人與住宅特徵以及鄰里與區位因素對於居住滿意度具有影響效果。Hoshino & Kuriyama(2010)探討鄰里公園設施對於不動產價格之影響，研究指出距離公園的遠近及公園規模的大小，可影響不動產價格。

國內研究方面，同時納入環境品質及公共設施之文獻如林祖嘉與林素菁(1993)以特徵價格理論為基礎，採用主計處1989年橫斷面資料(cross-sectional data)做實證分析，將所有影響房價與房租的因素分成三組群體，即住宅特性、環境品質與公共設施。結果發現消費者在選擇住宅時，對住宅本身特質、環境品質及住宅附近公共設施之服務項目等因素皆會有所考量，其中以住宅本身的特質為最重要，此研究是國內少數以住宅特性、環境品質及公共設施等多種變數來探討對房價的影響。本文有別於該文，首先為該文分析資料已距今較久，其次，該文資料採用「行政院主計處台灣地區勞動力調查住宅專案調案」，對於環境品質均採用虛擬變數，而公共設施則以距離衡量。本文對於環境品質及公共設施則以「2006年度內政部營建署住宅狀況調查表」所使用的Likert五等尺度量表作衡量。

綜合前述，對於環境品質及公共設施之相關文獻，各側重於不同的主題進行討論。本文以營建署住宅狀況調查表之統計資料，分為環境品質及公共設施兩大構面，環境品質構面納入內部環境、居住安全、環境品質三項；公共設施構面則包括生活便利性及休閒與運動，探討其對於住宅價格之影響。有別於過去的相關研究，本文納入之環境品質構面及公共設施構面較為詳盡，並不偏重於單一構面，再者，營建署2006年住宅狀況調查表為近年較大規模之住宅狀況抽樣調查，問卷內容較為細膩，具有一定程度的樣本代表性。

(三)不動產景氣

文獻上關於不動產景氣對於房價影響之研究大多從總體經濟之途徑出發，而且大多數均在探討不動產景氣與總體景氣之關係，或者不動產景氣形成之原因，如Wang(2003)探討房地產景氣與總體經濟景氣之關係，發現房地產景氣確有落後總體經濟景氣的現象。彭建文與張金鶚(2000a)指出房地產景氣會因總體經濟變數與房地產市場本身供需變化而調整，但在考量結構變遷下，預售屋房價與建照面積間之關係已有所改變，表示未來在分析兩者間之關係時必須更加慎重。Dorsey et al.(2010)針對洛杉磯和聖地牙哥之大都會地區，以2000年來景氣之波動循環，比較特徵房價指數及重複銷售房價指數模式，實證指出景氣除具有區域性影響，且對兩種不同房價評估模式亦呈現不同結果。對於影響房價的因素而言，總體經濟因素的影響力不亞於其他因素，故本文將景氣變數納入模型之中考量，除探討景氣對於住宅價格之影響，更一步嘗試分析景氣結合住宅屬性及區位變數，是否強化或弱化了住宅屬性及區位對於住宅價格之影響效果。

三、實證模型之建立與變數之設定

(一)實證模型之建立

本文以迴歸方法來估計住宅屬性變數、公共設施及環境品質對於房價的影響，並且考慮景氣變數對於房價的影響。函數型態可區分為linear-linear、log-linear、linear-log及log-log。一般常使用log-linear形式，尤以針對房價之國內外相關文獻如Cannaday & Sunderman(1986)，

Lin(1993)，林祖嘉與林素菁(1994)，林素菁與林祖嘉(2001)。又許多研究如Sirmans et al.(2005)、Lipscomb & Farmer (2005)、Zient et al.(2008)等將依變數價格取對數，證實可以減少資料的異質性，將可避免使用分量迴歸(quantile regression approach)來估計。log-linear函數型態的優點除了可以減少資料異質性之外，若函數型態為非線性，依變數經過對數轉換之後，若估計之斜率為負，表示符合邊際報酬遞減法則。如So et al.(1997)指出log-linear函數型態是合理且適用於評估非線性模型的最佳選擇。因此，本文亦採取log-linear的設定方式。另外，本文亦想進一步獲得驗證景氣對於面積、屋齡、區位對於房價之影響是否具有調節效果存在。

對於調節效果之討論，可追溯至Baron & Kenny(1986)的經典文章，該文提出在已經控制預測變項對效標變項效果的前提之下，將交互作用項(預測變項與調節變項的乘積)加入迴歸模型中，當交互作用項對效標變項顯著相關時，則表示調節變項對於預測變項與效標變項之間的關係具有顯著的調節效果。

一般用OLS來估計時，常以變數之交互項(interaction term)來說明調節效果，即自變數相乘項，如Wolverton & Senteza(2000)分析美國不同區域之房價，設定區域為虛擬變數，分別與其他特徵變數相乘，以了解不同區域對於房價之影響；Xu(2008)則以住宅特徵、區位特徵及購屋者特徵，分別以相乘項處理其於房價之調節效果。以上兩文獻均以區域為調節變數，來與特徵變數相乘(交互項)，其背後的假設即特徵變數的邊際價格並非固定的，此邊際價格之大小會受到區域的調節。Osland(2010)衡量挪威西南部八個城市的房價，則以土地面積與是否座落在鄉村區之相乘項，以及屋齡與建築物是否重新建造或翻新(rebuilt/renovated)的相乘項，來分析其調節效果，且實證發現透過調節效果來分析房價都達到顯著性水準，對於特徵價格法之應用能獲得較佳的模型解釋力。同樣地，Osland(2010)認為土地面積對房價影響係數非為固定的，此係數會受到鄉村區的調節。而且建築物是否重新建造或翻新也會調節屋齡對房價的影響大小。總之，若邊際價格(或參數)非為固定的，常會以調節效果設定交互項來處理。沿用至今，以交互項視為調節效果之應用於不動產相關領域的文獻亦不在少數，如Ellis et al.(2006)、Lee et al.(2008)、Caia et al.(2010)···等。

本文主要著重於公共設施、環境品質及不動產景氣三大面向，此為有別於過去之相關研究。本文利用特徵價格模型來估計房價，其實證模型設定如以下公式(變數名稱參見表一)。本文為釐清公共設施、環境品質，以及景氣之調節效果，將模型分為模型一(式1)及模型二(式2)。模型一首先納入住宅屬性、環境品質與公共設施；其次，模型二再納入景氣對於面積、屋齡與區位係數之調節效果。兩者模式之差異在於模型一未考慮調節效果之設定。

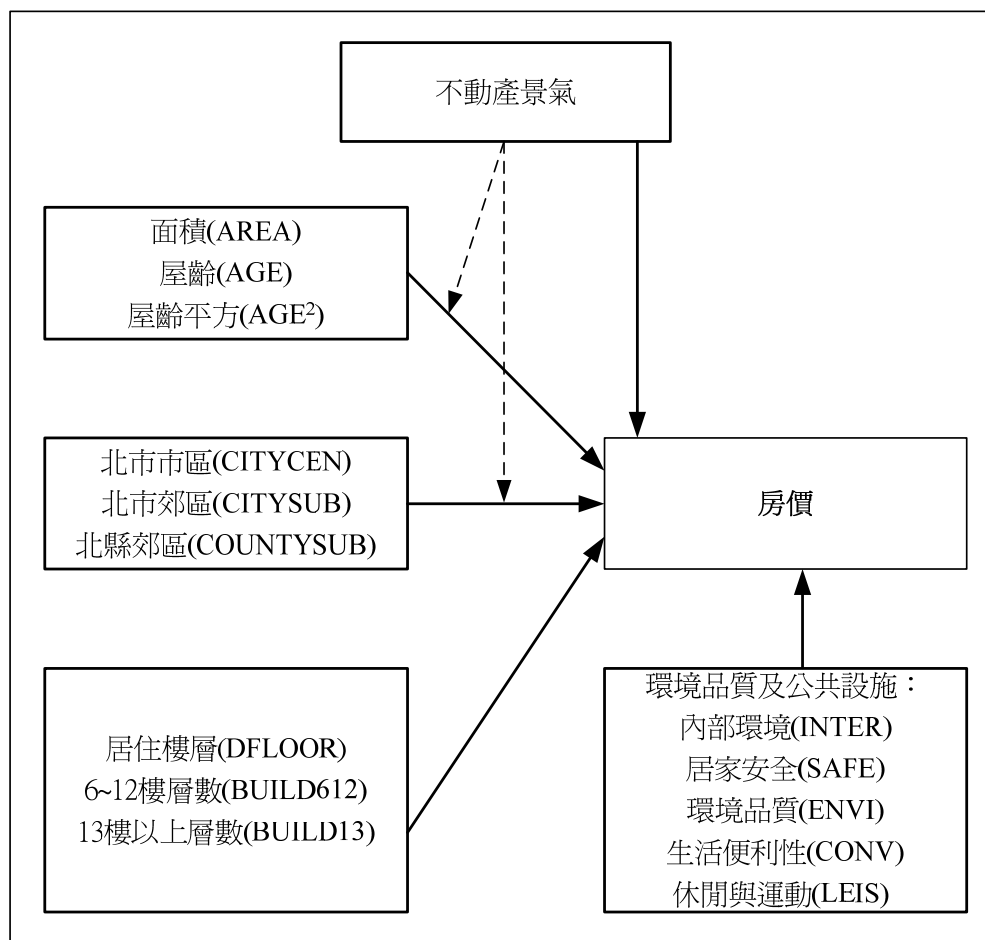
首先，考量住宅屬性構面，納入之變數包括面積(*AREA*)、屋齡(*AGE*)、屋齡平方(*AGE*²)、居住樓層(*DFLOOR*)、總樓層數(*BUILD612*, *BUILD13*)、北市市區(*CITYCEN*)、北市郊區(*CITYSUB*)、北縣郊區(*COUNTYSUB*)及景氣(*CYCLE*)；其次，進一步納入環境品質及公共設施兩大鄰里構面。根據2006年度內政部營建署住宅狀況調查表，將環境品質構面涵納入內部環境(*INTER*)、居住安全(*SAFE*)、環境品質(*ENVI*)；而公共設施則涵括生活便利性(*CONV*)及休閒與運動(*LEIS*)，設定如式(1)，其中 ℓ 為誤差項，假定為常態分配，平均數為0，變異數同質：

$$\begin{aligned} \ln P = & \beta_0 + \beta_1 AREA + \beta_2 AGE + \beta_3 AGE^2 + \beta_4 DFLOOR + \beta_5 BUILD612 \\ & + \beta_6 BUILD13 + \beta_7 CITYCEN + \beta_8 CITYSUB + \beta_9 COUNTYSUB \\ & + \beta_{10} CYCLE + \beta_{11} INTER + \beta_{12} SAFE + \beta_{13} ENVI + \beta_{14} CONV \\ & + \beta_{15} LEIS + l, l \sim N(0, \sigma^2) \dots\dots\dots (1) \end{aligned}$$

最後，考量總體經濟變數，即景氣對於面積、屋齡與區位之調節效果($\gamma_{16} \sim \gamma_{21}$)，其實證模型設定如式(2)，其中 θ 為誤差項，假定為常態分配，平均數為0，變異數同質：

$$\begin{aligned} \ln P = & \gamma_0 + \gamma_1 AREA + \gamma_2 AGE + \gamma_3 AGE^2 + \gamma_4 DFLOOR + \gamma_5 BUILD612 \\ & + \gamma_6 BUILD13 + \gamma_7 CITYCEN + \gamma_8 CITYSUB + \gamma_9 COUNTYSUB \\ & + \gamma_{10} CYCLE + \gamma_{11} INTER + \gamma_{12} SAFE + \gamma_{13} ENVI + \gamma_{14} CONV \\ & + \gamma_{15} LEIS + \gamma_{16} CYAREA + \gamma_{17} CYAGE + \gamma_{18} CYAGE^2 + \gamma_{19} CYCITYCEN \\ & + \gamma_{20} CYCITYSUB + \gamma_{21} CYCOUSUB + \theta, \theta \sim N(0, \sigma^2) \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

本文架構圖如圖一所示。實線部分代表直接效果，虛線部分代表調節效果。



圖一 研究架構圖

(二)變數之設定與說明

本文中所使用的變數設定與說明，如表一所示。依變數住宅價格為連續性變數取對數。面積(*AREA*)、屋齡(*AGE*)、屋齡平方(AGE^2)均為連續性變數，其中面積之係數預期為正，而屋齡係數預期為負號，但是屋齡平方則預期為正號。居住樓層(*DFLOOR*)及總樓層數(*BUILD612*, *BUILD13*)設為虛擬變數，其中總樓層數(*BUILD612*, *BUILD13*)設為兩個虛擬變數，以5樓以下為參考基準，分為6~12樓以及13樓以上，預期總樓層數愈多視野景觀佳、建築成本高，所以6樓以上房價高，故預期其係數符號為正。居住樓層(*DFLOOR*)為受訪者所居住的樓層，1樓設為1、其他樓層設為0，1樓常可當作店面使用，因此其價格較高，故預期其係數符號為正。

內部環境(*INTER*)、居住安全(*SAFE*)、環境品質(*ENVI*)、生活便利性(*CONV*)與休閒與運動(*LEIS*)均為Likert 5等尺度量表，為順序尺度變項(ordinal variable)。區位變數方面，依據李泓見等(2006)之作法將大台北地區分為台北市市區、郊區、台北縣市區、郊區，以台北縣市區為參考基準，共設定三個虛擬變數。*CITYCEN*將北市市區設為1，其他設為0，故預期其係數符號為正。*CITYSUB*為將台北市郊區設為1，其他設為0，故預期其係數符號為正。*COUNTYSUB*則將台北縣郊區設為1，其他設為0，故預期其係數符號為負。

景氣變數(*CYCLE*)設為虛擬變數，以受訪者購買或興建契約之年份為準。根據政治大學社會科學院台灣房地產研究中心公佈的三次高峰為基準點，分別為1981、1989與1994年。內政部建築研究所與政治大學社會科學院台灣房地產研究中心合作定期發佈「台灣房地產景氣動向季報」，利用與經建會編製總體經濟景氣相同的「景氣指標綜合分析法」來編製房地產景氣指標，因此對於房地產景氣之認定具有一定之可信度。本文對於景氣之設定方式以景氣擴張期1980-1982年、1988-1990年、1993-1995年等年度設為1，其他景氣收縮期設為0，故預期其係數符號為正。採納虛擬變數設定，國內亦有相關學者對於景氣之認定採用此一設定方式(彭建文等，1998；彭建文與張金鶚，2000b)。景氣對於面積、屋齡、屋齡平方的調節變數分別為*CYAREA*、*CYAGE*、 $CYAGE^2$ ，而景氣對於區位的調節變數則分別為*CYCITYCEN*、*CYCITYSUB*、*CYCOUSUB*。

表一 本文變數之定義與說明

變數名稱	變數定義說明	預期符號
住宅價格(LnP)	住宅價格取對數，原始價格以萬元計	
面積($AREA$)	住宅面積，以坪計	+
屋齡(AGE)	以年計	-
屋齡平方(AGE^2)	屋齡平方	+
居住樓層($DFLOOR$)	居住樓層，設為虛擬變數，1樓設為1，其他樓層設為0。	+
總樓層數 ($BUILD612$) ($BUILD13$)	總樓層數，設為虛擬變數，以5樓以下為參考基準。設兩個虛擬變數BUILD612 (6~12設為1，其他為0)、BUILD13 (13樓以上設為1，其他為0)。	兩者均為+
北市市區($CITYCEN$)	以虛擬變數表示，將北市市區包括中正區、大安區、信義區、中山區、士林區、松山區設為1，其他地區設為0。(說明1)	+
北市郊區($CITYSUB$)	以虛擬變數表示，將北市郊區包括萬華區、文山區、南港區、內湖區、北投區、大同區設為1，其他地區設為0。	+
北縣郊區($COUNTYSUB$)	以虛擬變數表示，將北縣郊區設為1，其餘為0。(說明2)	-
內部環境($INTER$)	包括居住面積、通風情形、採光日照、住宅隔音、隱私情況、排水管線與住宅格局等，將其數值取平均數。	+
居住安全($SAFE$)	包括漏水情形、龜裂損害、排水、積水、淹水情形、招致火災的疑慮、附近發生交通事故頻率、遭偷竊搶劫頻率、住商混雜情形、社區及鄰里互動與社區管理維護等，將其數值取平均數。	+
環境品質($ENVI$)	包括空氣污染、噪音干擾、環境衛生、垃圾清運與飲用水質等，將其數值取平均數。	+
生活便利性($CONV$)	包括對外交通、買菜購物、醫療診所、國中國小與郵局或金融機構等，將其數值取平均數。	+
休閒與運動($LEIS$)	包括公園綠地、運動場所、圖書館或藝文場所、視野景觀與社區美化建設等，將其數值取平均數。	+
景氣($CYCLE$)	設為虛擬變數，以景氣擴張期1980-1982年、1988-1990年、1993-1995年等年度設為1，其他景氣收縮期設為0。(說明3)	+
景氣與面積相乘($CYAREA$)	為景氣調節面積對於房價的影響效果。	+
景氣與屋齡相乘($CYAGE$)	為景氣調節屋齡對於房價的影響效果。	+/-
景氣與屋齡平方相乘 ($CYAGE^2$)	為景氣調節屋齡平方對於房價的影響效果。	+/-
景氣與北市市區相乘 ($CYCITYCEN$)	為景氣對於北市市區的調節效果。	+
景氣與北市郊區相乘 ($CYCITYSUB$)	為景氣對於北市市郊的調節效果。	+
景氣與北縣郊區相乘 ($CYCOUSUB$)	為景氣對於北縣市郊的調節效果。	-

說明：1. $CITYCEN$ 、 $CITYSUB$ 、 $COUNTYSUB$ ，此三個虛擬變數是以台北縣市區作為比較基準點。

2. 北縣郊區：樹林市、土城市、蘆洲市、三峽鎮、鶯歌鎮、瑞芳鎮、貢寮鄉、烏來鄉、泰山鄉。
北縣市區：板橋市、三重市、中和市、新莊市、永和市、新店市、汐止市、淡水鎮。

3. 以政治大學社科院台灣房地產研究中心公佈的三次高峰為基準點，分別為民國70、78與83年。

四、資料來源說明與統計量描述

本節首先說明本文之資料來源，其次為樣本統計量描述。

(一)資料來源說明

本文資料來源以「2006年度內政部營建署住宅狀況調查表」原始資料為樣本來源，本文內對於各構面之抽樣皆來自該住宅狀況調查表。該調查係按台灣25個行政地區採分層比例抽樣，抽樣架構以內政部所提供2005年之村里門牌資料作為抽樣母體，總計抽出20,886筆資料。本文以大台北地區為分析對象，包括台北市與台北縣內32個鄉鎮市之住家專用的集合式住宅，共計1,754筆資料，作為實證分析之用。

「2006年度內政部營建署住宅狀況調查表」為補銜接國內自1979年起，行政院主計處開始定期進行住宅狀況調查，收集住宅相關資料，1990年因配合戶口及住宅普查而暫停調查後，於1993年再度辦理。1995年則配合人口政策方案，從事「臺閩地區人口及居住調查」。其後10年間，除了行政院主計處於2000年戶口及住宅普查中調查住宅及居住狀況外，並未有深入且完整之住宅調查，對於政府研擬適合之住宅政策及計畫影響甚鉅。「2006年度內政部營建署住宅狀況調查表」透過住宅抽樣調查，明瞭國民居住狀況、居住用建築物之質量情形、購建租住宅支出之資金來源與居住環境品質，以接續非普查年住宅資料，並提供研訂區域都市發展計畫及制定住宅政策參考。

為避免異常點(outlier)影響統計量的運算與推論結果，本文首先剔除樣本數低於5筆以下的鄉鎮市—台北縣烏來鄉；其次去除各鄉鎮市住宅價格最高與最低5%的資料；最後再利用dffits異常點刪除法，刪除其各鄉鎮市樣本內異常點，剩餘1,720筆資料。另外，住宅價格為當年購買或建造時的價格資料，若直接使用原始資料分析會產生衡量基準不一致的情形。因此，本文住宅價格資料是以2006年度為基期，配合物價指數進行價格調整。物價調整方式，以2006年度為基期設為100，此亦與行政院主計處2008年起改採用2006年為基期一致。計算方式以各樣本購建年度之住宅購建時價格，以2006年為基期進行調整。

(二)統計量描述

由表二顯示，住宅購建時之價格(*PRICE*)為544.207萬元，面積(*AREA*)平均為32.78坪，屋齡(*AGE*)平均為19.82年。居住樓層(*DFLOOR*)在1樓者佔18%，其他樓層別佔82%。總樓層數(*BUILD612, BUILD13*)，居住於6~12樓者佔29.4%，13樓以上者佔11.5%，5樓以下則佔59.1%。台北市市區(*CITYCEN*)佔全部地區的20.9%、台北市郊區(*CITYSUB*)為19.9%、台北縣郊區(*COUNTYSUB*)為12%、台北縣市區為47.2%。景氣(*CYCLE*)擴張期者佔27%，收縮期佔73%。

公共設施與環境品質構面，各項變數係以Likert五點尺度量表衡量，愈接近5分表示愈滿意。內部環境(*INTER*)平均數為3.763，表示受訪住戶對於住宅內部狀況傾向於滿意。居住安全(*SAFE*)平均為4.121，受訪住戶意見略超過滿意。環境品質(*ENVI*)平均為3.655，受訪住戶意見趨向於滿意，認為相關嫌惡設施污染並不嚴重。生活便利性(*CONV*)平均數為4.062，表示受訪住戶認為對於交通、醫療及金融機構…等之生活上充足，而休閒與運動(*LEIS*)平均為3.409，受訪住戶意見趨向於滿意。

表二 樣本統計量描述

變數名稱(連續/順序尺度變項)	平均	最小值	最大值
住宅價格	544.207	38.97	2929.28
面積	32.78	10	160
屋齡	19.82	1	45
內部環境	3.763	1	5
居住安全	4.121	1	5
環境品質	3.655	1	5
生活便利性	4.062	1	5
休閒與運動	3.409	1	5
變數名稱(類別變項)	類別	次數	百分比
居住樓層	1樓	311	18.1
	其他樓層	1409	81.9
總樓層數	1~5樓	1016	59.1
	6~12樓	505	29.4
	13樓以上	199	11.5
縣市別	北市市區	359	20.9
	北市郊區	342	19.9
	北縣市區	813	47.2
	北縣郊區	206	12.0
景氣	擴張期	470	27.3
	收縮期	1250	72.7

說明：樣本個數為1720筆。

五、實證結果分析

首先，我們以VIF值來判定自變數間是否具有嚴重共線性存在，結果顯示VIF值均小於10，根據Neter et al.(1990)的建議，VIF小於10，表示自變數間並無嚴重共線性存在。另外，有關變異數異質性(heteroscedasticity)問題，在大樣本下，無論是誤差項間存在異質性(heteroskedastic errors)與否，依據White(1980)的建議，穩健標準誤(robust standard errors)是常被使用的。若存在異質性下，使用穩健標準誤可避免不正確的區間估計與統計檢定。因此，我們亦使用穩健標準誤來做假設檢定。

本文實證結果如表三所示，共包括(1)、(2)條迴歸式。就式(1)而言，其 F 統計量為39.44，達5%顯著水準，表示式(1)配適度佳，而調整後的 R^2 為25.1%。此時對於住宅價格之影響，可發現面積、屋齡、屋齡平方、居住樓層、總樓層數變數之係數，均達顯著水準。區位方面，北市市區、北市郊區均比北縣市區房價高，而北縣郊區則比北縣市區房價為低。景氣方面，景氣係數為0.049，未達顯著水準。環境品質構面之內部環境係數為0.048，達10%之顯著水準，表示當住戶對於住宅愈加感到滿意，則其房價相對較高。而公共設施構面之休閒與運動變數之係數為0.035，亦達10%的顯著水準。表示休閒與運動設施愈滿意，則預期其房價亦愈高。此一實證結果顯示，住戶對於環境品質及公共設施之要求日趨重視，當獲得較高的環境品質及公共設施時，則預期房價亦愈高。

在式(2)中， F 統計量為30.74，達5%顯著水準，表示此模式配適度佳，調整後的 R^2 為26.6%。我們進一步對兩模型做配適度檢定，利用受限制模型(模型一)與未受限制模型(模型

二)的方式，求得 $F = \frac{(SSE_R - SSE_U)/6}{SSE_U/(1720 - 22)} = 6.93 > F_{0.05;6,1698} = 2.10$ ，表示模型二具有調節效果設定之配適度優於模型一之配適度。顯然5.98%((26.6%-25.1%)/25.1%)解釋力的增加具有相當的意義。

根據式(2)實證結果加以說明，面積估計係數為0.021，達到5%顯著水準，表示面積愈大則房價愈高。而屋齡係數為-0.022，達到5%顯著水準，表示屋齡每增加1年，則房價將減少2.2%。居住樓層亦達顯著水準，代表1樓之房價較其他樓層高出6.8%。總樓層數達到顯著水準，6~12樓及13樓以上皆比5樓以下之房價高，6~12樓比5樓以下高出15.4%，13樓以上比5樓以下高出25.2%。北市市區、北市郊區及北縣郊區之估計係數均達顯著水準，表示北市市區、北市郊區均比北縣市區房價高，而北縣郊區房價低於北縣市區。公共設施構面之休閒與運動變數之係數為0.033，達到10%的顯著水準，表示休閒與運動設施愈佳，則房價愈高。

景氣之估計係數為1.186，達5%之顯著水準，表示景氣在擴張期時比收縮期時房價為高。景氣與面積的乘積之係數為-0.01，達到5%之顯著水準。表示面積愈大，則房價愈高，然在景氣影響之下面積愈大，其房價增加之幅度較少，即存在著景氣調節面積對房價之影響。

其次，景氣與屋齡的乘積之係數為-0.062，達到5%顯著水準，景氣與屋齡平方乘積之係數為0.001亦達到顯著水準。表示在景氣狀態越佳之下，屋齡越高，則房價降低的幅度更多，但其降低的幅度愈來愈小。Lowry(1960)及Standard(1978)皆指出屋齡和家戶大小是影響住宅下濾(filtering)的重要因素，屋齡愈高以及家戶規模愈大，將致使住戶產生遷移，追求品質更佳的住宅。胡志平(2002)研究亦指出下濾的住宅多屬於屋齡老舊的住宅，且鄰里環境與相關住宅條件也都不佳。屋齡愈高的住宅，意涵著住宅價格及居住品質的下降。由於市場的下濾作用，使得屋齡愈高之低品質住宅，在景氣時其價格下降的更快。因此，本文推測景氣對於屋齡之調節效果，分析其可能原因有二：首先，在景氣狀態下，屋齡愈高折舊速度愈快，導致房價下降幅度增加；其次，景氣狀態下，人們所得增加，而屋齡較高的住宅其居住品質較差且維護成本高，將提高中高所得者換屋的誘因。如高所得者(居住高品質住宅)換屋需求增加，下濾其住宅給中所得者(居住中等品質住宅)，中等所得者住宅再下濾給低所得者(居住低品質住宅)，以致於低所得者原先所居住的低品質住宅退出市場或轉為其他用途。所以，在景氣狀態下，屋齡愈老舊的住宅，將加快下濾速度，其住宅價格亦加速降低。

最後，為景氣對區位之調節效果，實證指出景氣與北縣郊區的乘積之係數為-0.204，達到10%之顯著水準。顯示，北縣郊區房價比北縣市區低，然而在景氣狀態佳之下，則北縣郊區房價比北縣市區低的更多。此顯示在景氣狀態下，則北縣郊區房價比北縣市區低27.8%(-7.4%-20.4%)。表示景氣對於北縣郊區與北縣市區房價之差異具有調節效果。此隱含著，在景氣時，北縣市區房價與北縣郊區房價差距幅度較大。北縣市區以板橋、三重、新店、中和與永和為主，其鄰近台北市。在景氣時，台北市房價提高，使得許多購屋者轉往鄰近北縣市區購屋，即產生所謂的漣漪效果(ripple effect)。易言之，在景氣時，台北市房價會影響鄰近之台北縣市區房價較強烈，拉大北縣市區與北縣郊區房價之差距。總之，在式(2)迴歸式中，顯示出景氣對於面積、屋齡與台北縣郊區的確具有調節效果存在。

值得注意的是，居住安全(SAFE)，環境品質(ENVI)，生活便利性(CONV)等因素，在模型一或二均不顯著，推測其可能原因：首先可能係因居住安全(SAFE)，環境品質(ENVI)，生活便利性(CONV)等因素，其為受訪者的主觀認知反應，若利用客觀實際的數據，其估

計結果可能會有所差異。其次，由於此三個變數經由個別的題項所組成，可進行檢定一個個別的環境因素或公共設施因素對於房價的影響，但有可能不易被檢定出來，且也過於瑣碎複雜。另一個可考慮採取J-test方式，檢定三者的重要性，或許可檢測出此三項因素對房價的影響，如林祖嘉及林素菁(1993)所採取的方式。

而本文重點的調節效果，景氣與北市市區相乘(*CYCITYCEN*)、景氣與北市郊區相乘(*CYCITYSUB*)不顯著，亦即與北縣市區相較，北市市區與北市郊區的調節效果似乎不存在。可能原因在於由於本文對於北市與北縣各分為市中心及郊區，此種分區方式是根據李泓見等(2006)之作法將大台北地區分為台北市市區、郊區、台北縣市區、郊區，本文並以台北縣市區為參考基準，共設定三個虛擬變數。此傳統分法，或許顯得比較主觀，可能無法符合「組內同質，組間異質」(within homogeneous, between heterogeneous)的分群概念。事實上，住宅價格之間可能存在著外溢效果(spillovers effect)，即區域間的住宅價格可能存在著空間相依性(spatial dependence)，無法用此主觀的分類來表達，致估計結果不符合預期。

表三 住宅價格估計結果之分析表

解釋變數	(1)	(2)
<i>INTERCEPTS</i>	5.591** (0.132)	5.399** (0.131)
<i>AREA</i>	0.016** (0.002)	0.021** (0.002)
<i>AGE</i>	-0.026** (0.006)	-0.022** (0.006)
<i>AGE</i> ²	0.001* (0.001)	0.001 (0.001)
<i>DFLOOR</i>	0.068* (0.038)	0.068* (0.038)
<i>BUILD612</i>	0.168** (0.034)	0.154** (0.034)
<i>BUILD13</i>	0.266** (0.044)	0.252** (0.044)
<i>CITYCEN</i>	0.317** (0.042)	0.308** (0.049)
<i>CITYSUB</i>	0.201** (0.038)	0.210** (0.044)
<i>COUNTYSUB</i>	-0.129** (0.039)	-0.074* (0.040)
<i>CYCLE</i>	0.049 (0.031)	1.186** (0.221)
<i>INTER</i>	0.048* (0.027)	0.036 (0.026)
<i>SAFE</i>	-0.008 (0.026)	-0.001 (0.026)
<i>ENVI</i>	-0.004 (0.021)	-0.004 (0.020)
<i>CONV</i>	-0.022 (0.018)	-0.020 (0.018)
<i>LEIS</i>	0.035* (0.018)	0.033* (0.018)
<i>CYAREA</i>		-0.010** (0.003)
<i>CYAGE</i>		-0.062** (0.021)
<i>CYAGE</i> ²		0.001** (0.001)
<i>CYCITYCEN</i>		0.045 (0.086)
<i>CYCITYSUB</i>		-0.010 (0.086)
<i>CYCOUSUB</i>		-0.204* (0.102)
<i>F</i>	39.435**	30.736**
<i>R</i> ²	0.258	0.275
\bar{R} ²	0.251	0.266

說明：括弧內數據為Robust standard error；*與**分別代表10%與5%顯著水準。

六、結論

本文採用2006年度內政部營建署住宅狀況調查訪問資料，分析台北地區住宅價格。由各模型實證估計結果可知，面積及屋齡變數均達到顯著水準，且屋齡平方之係數為正，表示屋齡越高，則住宅價格越低，但其降低的幅度愈來愈小。另研究發現居住樓層為1樓者之住宅價格比其他樓層高，同時總樓層數6~12樓及13樓以上住宅價格比5樓以下住宅高。而市區與郊區變數部分，實證指出北市市區、北市郊區均比北縣市區住宅價格高，而北縣郊區則比北縣市區住宅價格為低。而景氣方面，獲得景氣在擴張期時比收縮期時住宅價格為高之驗證。

針對環境品質與公共設施變數方面，休閒與運動變數達到顯著水準，表示台北地區休閒與運動屬性的公共設施對於住宅價格會產生明顯的影響效果。景氣與面積的乘積之係數為-0.010，達到5%之顯著水準。表示面積愈大，住宅價格愈高，然在景氣之下，面積愈大其增加之住宅價格亦愈少，即景氣對於面積對住宅價格之影響具有調節效果存在。景氣與屋齡的乘積以及景氣與屋齡平方乘積均達到5%之顯著水準。表示景氣狀態越佳之下，屋齡越高，則住宅價格降低的幅度更多，但其降低的幅度愈來愈小。在市郊區差異性上，景氣與北縣郊區的乘積達到顯著水準。顯示北縣郊區住宅價格比其他地區低，然而在景氣狀態佳之下，則北縣郊區住宅價格比其他地區低的更多。表示景氣對於北縣郊區與其他地區對於住宅價格之差異具有調節效果。

在考慮不同景氣狀態下，景氣對於面積、屋齡、區位此三個變數之估計係數與非景氣係數比較，確實產生變異，此證明景氣確實具有調節效果的作用。對於景氣變數之探討，過去大多專注於景氣對於住宅價格漲跌的影響。從本文之實證結果可獲知，景氣對於住宅實質特徵及市郊差異性具有影響。進一步可說明景氣並非僅具有直接影響住宅價格之直接效果，同時可透過其他變數之交互作用，呈現更貼近住宅價格之評估模式。

過去相關文獻對於住宅價格之研究，常以住宅本身實體特徵作為評估為主。本文除了維持住宅實質特徵外，同時納入環境品質及公共設施構面之變數，包括內部環境、居住安全、環境品質、生活便利性及休閒與運動變數。最後，有鑑於不動產景氣對於市場之重要性，並探究其景氣影響效果。針對公共設施對於住宅價格之影響，可獲知休閒及運動對於住宅價格之重要性。伴隨民眾追求生活品質之提昇，住宅政策已由早期「住者有其屋」進階至「住者適其屋」的目標。然而，僅是滿足基本的居住需求已不敷民眾的購屋慾望，透過提供良好的公共設施及環境品質，有助於提昇不動產本身的價值。公共設施一般係由政府所提供，在日趨重視居住環境的現今，如何拿捏最適公共設施服務的提供，方能成為不動產增值之裨益。

未來研究方面，居住安全，環境品質，生活便利性等因素，在模型一或二均不顯著，未來可利用客觀實際的數據，來進行估計。另外可考慮採取J-test方式，檢定三者的重要性，或許可檢測出此三項因素對房價的影響。而本文重點的調節效果，景氣與北市市區相乘及景氣與北市郊區相乘不顯著。事實上，住宅價格之間可能存在著外溢效果，即區域間的住宅價格可能存在著空間相依性，無法用此主觀的分類來表達，後續可進一步考慮使用空間計量的方式來估計。

此外，本文僅以大台北地區作為分析對象，探討公共設施、環境品質及景氣對於住宅價格之影響。然而，台北地區為全台首善之區，在公共設施之提供已漸具規模，而四都房價日趨高漲，且環境品質及公共設施之供應亦漸具完善，未來若可取得合適之資料輔助，後續可

更進一步針對台灣其他地區進行研究，以瞭解是否具有城鄉差距及住宅類型差異之懸殊性，並可提供相關主管機關作為環境品質及公共設施評估之改善及參酌。

參考文獻

中文部份：

何友鋒、吳綱立

1993 〈台中市住宅價格與屬性關係之研究〉《建築學報》8：59-84。

Ho, Y. F. & K. L. Wu

1993 “An Study on Housing Price and Characteristics in Taichung City,” *Journal of Architecture*. 8: 59-84.

李泓見、張金鶚、花敬群

2006 〈台北都會區不同住宅類型價差之研究〉《台灣土地研究》9(1)：63-87。

Lee, H. J., C. O. Chang & C. C. Hua

2006 “The Relationship between Floor Area and Unit Price Across Different Residential Types in Taipei Metropolitan Area,” *Journal of Taiwan Land Research*. 9(1): 63-87.

林祖嘉、林素菁

1993 〈台灣地區環境品質與公共設施對房價與房租影響之分析〉《住宅學報》1：21-45。

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

1993 “An Analysis of the Effect of Environment Quality and Public Facilities on Housing Prices and Rents in Taiwan,” *Journal of Housing Studies*. 1: 21-45.

林祖嘉、林素菁

1994 〈台灣地區住宅需求價格彈性與所得彈性之估計〉《住宅學報》2：225-248。

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

1994 “An Estimation of Price Elasticity and Income Elasticity of Housing Demand in Taiwan,” *Journal of Housing Studies*. 2: 225-248.

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。

Lin, C. C. & Y. C. Ma

2007 “An Application of Mass Appraisal and the Hedonic Equation in the Real Estate Market in Taiwan,” *Journal of Housing Studies*. 16(2): 1-22.

林素菁、林祖嘉

2001 〈台灣地區住宅供給彈性之估計〉《住宅學報》10(1)：17-27。

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

2001 “An Estimation of the Elasticity of Housing Supply in Taiwan,” *Journal of Housing Studies*. 10(1): 17-27.

胡志平

2002 〈空屋鍵與住宅福祉計量評估解析－排序性選擇模式之應用〉《建築與規劃學報》3(2)：112-135。

Hu, C. P.

2002 “Quantitative Interpretation on Vacancy Chain and Housing Welfare- Application of Ordered Choice Model,” *Journal of Architecture and Planning*. 3(2): 112-135.

彭建文、張金鶚

2000a 〈總體經濟對房地產景氣影響之研究〉《國科會人文及社會科學研究彙刊》10(3)：330-343。

Peng, C. W. & C. O. Chang

2000a “The Influence of Macroeconomic Variables on Real Estate Cycles in Taiwan,” *National Science Council, Part C: Humanities and Social Sciences*. 10(3): 330-343.

彭建文、張金鶚

2000b 〈預期景氣與宣告效果對房地產景氣影響之研究〉《管理學報》17(2)：343-368。

Peng, C. W. & C. O. Chang

2000b “The Impact of Expectation and Preannouncement Effect on Real Estate Cycles in Taiwan,” *Journal of Management*. 17(2): 343-368.

彭建文、張金鶚、林恩從

1998 〈房地產景氣對生產時間落差之影響〉《經濟論文叢刊》26(4)：409-429。

Peng, C. W., C. O. Chang & A. Lin

1998 “The Impact of Real Estate Cycles on Construction Lags,” *Taiwan Economic Review*. 26(4): 409-429.

劉秀玲

1992 《臺北市住宅品質對住宅價格影響關係之探討》碩士論文，國立中興大學都市計畫研究所。

Liu, X. L.

1992 *An Exploration of Housing Quality on Housing Price in Taipei City*, Master Thesis, Department of Urban Planning, National Chung Hsing University.

英文部份：

Andriantiatsaholiniaina, A., S. Vassilis & A. Yannis

2004 “Evaluating Strategies for Sustainable Development: Fuzzy Logic Reasoning and Sensitivity Analysis,” *Ecological Economics*. 48(2): 149-172.

Baron, R. M. & D. A. Kenny

1986 “The Moderator-mediator Variable Distinction in Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations,” *Journal of Personality and Social Psychology*. 51(6): 1173-1182.

Bonaiuto, M., F. Fornara & M. Bonnes

2003 “Indexes of Perceived Residential Environment Quality and Neighborhood Attachment in Urban Environments: A Confirmation Study on the City of Rome,” *Landscape and Urban Planning*. 65(1): 41-52.

Bonaiuto, M., F. Fornara & M. Bonnes

2006 “Perceived Residential Environmental Quality in Middle- and Low-extension Italian Cities,” *European Review of Applied Psychology*. 56(11): 23-34.

Butler, R. V.

1982 “The Specification of Hedonic Indexes for Urban Housing,” *Journal of Land Economics*. 58(1): 96-108.

- Caia, G., F. Ventimiglia & A. Maass
2010 "Container vs. Dacha: The Psychological Effects of Temporary Housing Characteristics on Earthquake Survivors," *Journal of Environmental Psychology*. 30(1): 60-66.
- Can, A.
1990 "The Measurement of Neighbourhood Dynamics in Urban House Prices," *Journal of Economic Geography*. 66(3): 254-272.
- Cannaday, R. E. & M. Sunderman
1986 "Estimation of Depreciation for Single-family Appraisals," *Journal of the American Real Estate & Urban Economics Association*. 14(2): 255-273.
- Clapp, J. M. & C. Giaccotto
1998 "Residential Hedonic Models: A Rational Expectations Approach to Age Effect," *Journal of Urban Economics*. 44(3): 415-437.
- Cohen, J. P. & C. C. Coughlin
2008 "Spatial Hedonic Models of Airport Noise, Proximity, and Housing Prices," *Journal of Regional Science*. 48(5): 859-878.
- Dorsey, R. E., H. Hua, W. J. Mayer & H. C. Wang
2010 "Hedonic versus Repeat-sales Housing Price Indexes for Measuring the Recent Boom-bust Cycle," *Journal of Housing Economics*. 19(2): 75-93.
- Ellis, C. D., S. W. Lee & B. S. Kweon
2006 "Retail Land Use, Neighborhood Satisfaction and the Urban Forest: An Investigation into the Moderating and Mediating Effects of Trees and Shrubs," *Landscape and Urban Planning*. 74(1): 70-78.
- Goodman, A. C. & T. G. Thibodeau
1995 "Age-related Heteroskedasticity in Hedonic House Price Equations," *Journal of Housing Research*. 6(1): 25-42.
- Heimstra, N. W. & L. H. McFarling
1987 *Environmental Psychology*. 2nd ed. Monterey: Brooks/Cole.
- Hoshino, T. & K. Kuriyama
2010 "Measuring the Benefits of Neighbourhood Park Amenities: Application and Comparison of Spatial Hedonic Approaches," *Environmental and Resource Economics*. 45(3): 429-444.
- Huh, S. & S. J. Kwak
1997 "The Choice of Functional Form and Variables in the Hedonic Price in Seoul," *Urban Studies*. 34(7): 989-998.
- Ioannides, Y. M.
2002 "Residential Neighborhood Effects," *Regional Science and Urban Economics*. 32(2): 145-165.
- Ioannides, Y. M. & J. E. Zabel
2003 "Neighborhood Effects and Housing Demand," *Journal of Applied Econometrics*. 18(5): 563-584.

- Ioannides, Y. M. & J. E. Zabel
2008 “Interactions, Neighborhood Selection and Housing Demand,” *Journal of Urban Economics*. 63(1): 229-252.
- Kellekci, O. L. & L. Berkoz
2006 “Mass Housing: User Satisfaction in Housing and Its Environment in Istanbul, Turkey,” *European Journal of Housing Policy*. 6(1): 77-99.
- Kiel, K. A. & J. E. Zabel
2008 “Location, Location, Location: The 3L Approach to House Price Determination,” *Journal of Housing Economics*. 17(2): 175-190.
- Lee, S. W., P. D. Taylor & S. K. Hong
2008 “Moderating Effect of Forest Cover on the Effect of Proximity to Chemical Facilities on Property Values,” *Landscape and Urban Planning*. 86(2): 171-176.
- Lercher, P.
2003 “Which Health Outcomes Should Be Measured in Health Related Environmental Quality Studies?” *Landscape and Urban Planning*. 65(1): 63-72.
- Lin, C. C.
1993 “The Relationship between Rents and Prices of Owner-occupied Housing in Taiwan,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 6(1): 25-54.
- Lipscomb, C. & M. Farmer
2005 “Household Diversity and Market Segmentation within a Single Neighborhood,” *The Annals of Regional Science*. 39(4): 791-810.
- Lowry, I.
1960 “Filtering and Housing Standards: A Conceptual Analysis,” *Land Economics*. 36: 362-370.
- McLeod, P. B.
1984 “The Demand for Local Amenity: An Hedonic Price Analysis,” *Environment and Planning A*. 16(3): 389-400.
- Meese, R. A. & N. E. Wallace
1997 “The Construction of Residential Housing Price Indices: A Comparison of Repeat Sales, Hedonic-regression, and Hybrid Approaches,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 14(1-2): 51-73.
- Nelson, J. P.
1978. “Residential Choice, Hedonic Price, and the Demand for Urban Air Quality,” *Journal of Urban Economics*. 5(3): 394-404.
- Neter, J., W. Wasserman & M. H. Kutner
1990 *Applied Linear Statistical Models*. 3rd ed. Illinois: Irwin.
- Nguyen, N. & A. Cripps
2001 “Predicting Housing Value: A Comparison of Multiple Regression Analysis and Artificial Neural Networks,” *Journal of Real Estate Research*. 22(3): 313-336.

- Oh, K. & Y. Jeong
2002 "The Usefulness of the GIS-fuzzy Set Approach in Evaluating the Urban Residential Environment," *Environment and Planning B: Planning and Design*. 29(4): 589-606.
- Osland, L.
2010 "Application of Spatial Econometrics in Relation to Hedonic House Price Modelling," *Journal of Real Estate Research*. 32(3): 289-320.
- Quigley, J. M.
1976 "Housing Demand in the Short Run: An Analysis of Polytomous Choice," *Economic Research*. 3(1): 76-102.
- Ries, J. & T. Somerville
2010 "School Quality and Residential Property Values: Evidence from Vancouver Rezoning," *The Review of Economics and Statistics*. 92(4): 928-944.
- Rosen, S.
1974 "Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition," *Journal of Political Economy*. 82(1): 34-55.
- Sirmans, G. S., D. A. Macpherson & E. N. Zietz
2005 "The Composition of Hedonic Pricing Models," *Journal of Real Estate Literature*. 13(1): 3-46.
- So, H. M., R. Y. C. Tse & S. Ganesan
1997 "Estimating the Influence of Transport on House Prices: Evidence from Hong Kong," *Journal of Property Investment & Finance*. 15(1): 40-47.
- Standard, D. C.
1978 *The Economics of Housing Policy*. London: Croom Helm.
- van Poll, R.
1997 *The Perceived Quality of the Urban Residential Environment: A Multi-attribute Evaluation*, Ph.D. Dissertation, University of Groningen.
- van Praag, B. M. S. & A. Ferrer-i-Carbonell
2004 *Happiness Quantified: A Satisfaction Calculus Approach*. New York: Oxford University Press.
- Vera-Toscano, E. & V. Ateca-Amestoy
2008 "The Relevance of Social Interactions on Housing Satisfaction," *Social Indicators Research*. 86(2): 257-274.
- Wang, P.
2003 "Cycles and Common Cycles in Property and Related Sectors," *International Real Estate Review*. 6(1): 22-42.
- White, H.
1980 "A Heteroskedasticity-consistent Covariance Matrix Estimator and a Direct Test for Heteroskedasticity," *Econometrica*. 48: 827-838.
- Wolverton, M. L. & J. Senteza

2000 “Hedonic Estimates of Regional Constant Quality House Prices,” *Journal of Real Estate Research*. 19(3): 235-253.

Xu, T.

2008 “Heterogeneity in Housing Attribute Prices: A study of the Interaction Behaviour between Property Specifics, Location Coordinates and Buyers Characteristics,” *International Journal of Housing Markets and Analysis*. 1(2): 166-181.

Zheng, S., M. E. Kahn & H. Liua

2010 “Towards a System of Open Cities in China: Home Prices, FDI Flows and Air Quality in 35 Major Cities,” *Regional Science and Urban Economics*. 40(1): 1-10.

Zient, J., E. N. Zient & G. S. Sirmans

2008 “Determinants of House Prices: A Quantile Regression Aggregation Bias,” *Journal of Real Estate Finance and Economics*. 37(4): 317-333.