

學術論文

以條件評價法估算土地使用變更的外部性對房地產 價格之影響程度與作用範圍

The Effect of Externalities in Land Use Conversion on House Prices: An Application of the Contingent Valuation Method

胡海豐*

Hai-Feng Hu*

摘 要

先前關於土地利用「外部性」的量化研究，多數缺乏空間尺度的資訊，無法得知不同外部性型態對於周遭環境的影響範圍。本研究採用「條件評價法」，藉著加入「距離」因素的虛擬土地使用變更情境問卷，得知「都會公園」對其鄰接房地產價格有17.5%的正向影響，其程度隨著距離增加而遞減，至7,103公尺後降為零；「百貨公司」對其鄰接房地產價格有14.4%的正向影響，影響範圍6,948公尺；「室外型變電所」有14.5%的負向影響，影響範圍7,000公尺；「室內型變電所」有12.8%的負向影響，影響範圍6,607公尺。這些數據可以提供課徵Pigou稅或私人契約協商所需資訊的初步基礎。

關鍵詞：土地使用變更、外部性、條件評價法

ABSTRACT

Most previous quantitative studies have lacked information on the spatial range of the externalities based on various types of land use. Therefore, by adding the “distance” factor to questionnaires on the virtual land-use scenarios employed in the contingent valuation method, the effect of the positive externality of a metropolitan park on neighborhood house prices has been determined to be +17.5% in this study, and the intensity of this externality has decreased to zero when reaching a boundary of 7,103 m. Similarly, in a scenario involving a department store, the positive effect is +14.4% and the boundary is 6,948 m; in a scenario with an outdoor-style substation, the negative effect is -14.5%, and the boundary is 7,000 m; and in a scenario of an indoor-style substation, the negative effect is -12.8%, and the boundary is 6,607 m. The data provide basic information that can be used when implementing Pigouvian taxes and private contract negotiations.

Key words: land use conversion, externality, contingent valuation method

(本文於2014年3月14日收稿，2015年3月12日審查通過，實際出版日期2015年12月)

* 文藻外語大學國際企業管理系副教授
Associate Professor, Department of International Business Administration, Wenzao Ursuline University of Languages,
Kaohsiung, Taiwan.
E-mail: harris@mail.wzu.edu.tw

一、前言

在現行的土地使用分區管制(zoning)制度下，為了消弭土地間不相容的利用，政府會限制土地利用的型態與強度，亦即限縮了土地所附隨的「財產權」範圍，這是一種所有權「社會化」的概念(李國強，2009)。明顯地，這種對於土地財產權的限制影響了土地的市場價格(曾菁敏，2008；賴碧瑩，2010；胡海豐，2010；Mark & Goldberg, 1986; Pollakowski & Wachter, 1990; Pogodzinski & Sass, 1990; Asabere & Huffman, 1997; Schatzki, 2003; Hu, 2013)。

如果政府因為社會經濟環境的變遷，或其他的政治因素，修正或改變了原先加諸於土地財產權上的限制，例如：改變土地的法定使用類別或容積率的限制等(本文稱之為「土地使用變更」)，土地的市場名目價格(nominal price)將會產生跳躍性的變動。很少有商品能像「土地」一樣，僅藉由改變加諸於其上的財產權內容，就能在短時間內創造並重新分配龐大的財富。

從影響層面來看，「土地使用變更」不僅造成土地本身的財產權內容在時間上的不連續性，也會因為變更的「外部性」(externality)而擴及到周遭的土地(註1)。這些外部性影響有正有負，在沒有明確界定財產權的情況下，常是各種紛爭或是尋租行為(rent seeking)產生的原因(張剛維與林森田，2008；胡海豐，2010；Lee & Tollison, 2011; Del Rosal, 2011)。

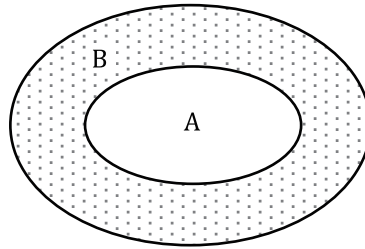
為了處理「外部性」，並達到所謂「外部成本內部化」的目標，學理上有「政府干預」與「私人協商」兩種論點(Mankiw, 2001)。在政府干預方面，除直接指揮控制型(command-and-control)的硬性管制規定外，另一方面也強調經濟誘因，主張對造成負外部性的地主或開發業者課徵Pigou稅(Pigouvian tax)。這是一種由政府主導，針對外部性的「價格」或「數量」進行糾正干預的手段。然而，不管在學理上或實務上，Pigou稅的有效性受到許多學者的挑戰(Caldari & Masini, 2011; Christiansen & Smith, 2012)，其中最有名的是提出「交易成本」理論的Coase。關於Pigou稅的不可行，Coase(1960)曾說：

如果只是要求生產者為其所造成的損害繳納稅款，會導致我們花費過多的成本在防止損害的發生上。當然，如果我們能夠依照污染煙氣所造成的經濟產值下降幅度課稅，而不是僅根據其損害程度課稅，這種情況就可以避免。然而，如果要根據經濟產值下降的幅度課稅，我們必須對於個別消費者的偏好有非常詳盡的認識。我實在不能想像，我們如何去蒐集實施此項租稅制度所需的資料。……依我來看，實施Pigou稅所需的資訊，根本是無法蒐集到的 (Coase, 1960; 1988)。

由此可以看出Coase否定Pigou稅的想法，主要是在於執政當局能力之不足，無法蒐集關於個別消費者偏好的所有資訊(洪鴻智，2000)。

在「私人協商」方面，排除了政府干預管制的角色，對於土地利用外部性的處理，Siegan(1972)提出了一種私人契約式分區管制(contract zoning)的概念，其認為社區的住戶間可以透過市場機制之運作，來獲得彼此土地利用上的協調，以提供與保護社區之寧適性。

與Siegan(1972)相類似，Colwell(1997)也提出了一種Tender Offer System的土地使用變更制度，其操作的機制也是一種私人契約協商式的土地使用變更制度。以下圖一為例，如果A區地主欲改變其原先土地的用途(土地使用變更)，由於此舉會透過外部性影響到鄰接一定距離範圍內的B區土地，因此A區地主需付費給周邊B區地主作為賠償(Colwell, 1997)(註2)。



圖一 土地使用變更基地與其鄰接土地關係示意圖

從Pigou稅與Tender Offer System制度的操作架構來看，兩種制度皆認為「外部性」的處理需要透過「收費」，惟其差別在於前者是變更(開發)地主付費給政府，而後者是付費給周邊地主。但不論是由政府課徵Pigou稅，或是藉由Colwell (1997) Tender Offer System制度的私人協商，兩者都需要實證數據的支持，且都有「資訊收集」的困難。在Pigou稅中，我們需要瞭解「外部性」對周遭環境的影響程度，甚至是廣義的經濟產值減損(Coase, 1960)；在Tender Offer System制度中，雖然免去了「定價」的困難，交由私人契約協商，但制度上需要能夠客觀的界定土地使用變更外部性的影響空間範圍。引申而言，制度的優劣評析除了規範性(normative)的探討外，實證數據的提供也是相當關鍵的因素，否則並不容易得到確切的結論(胡海豐，2010)。

因此，本研究嘗試評估不同土地利用外部對周遭房地產價格的影響程度與空間範圍，並提供一個初步的實證數據。例如，室外型變電所對周遭房地產價格的影響是如何隨著距離增加而改變？一般而言，如果房地產實際交易的資料夠多，研究者多會用特徵價格法(hedonic price method, HPM)來探求消費者對於環境外部性的願意支付價格(Boyle & Kiel, 2001)。

但就本研究的目的而言，我們比較難以針對某一特定的外部性產生源，收集到周遭足夠的房地產交易資訊，以建立此外部性產生源對周遭房地產價格的影響梯度，因此條件評價法(contingent valuation method, CVM) (註3)變成一種比較可行的替代方案。根據顯示性偏好(revealed preference)的概念，受到外部性影響的人們其效用水準(utility level)的改變，可以透過其對於商品價格支付意願的變化來觀察。因此，藉由適當的CVM問卷，可以用來探求土地使用變更的外部性對周遭房地產價格的影響。

另外，自從Rosen(1974)採用特徵價格法來解釋房地產市場供需的均衡價格後，雖然此法已成為研究房地產市場的最重要方法(van Duijn & Rouwendal, 2012)，然而，後續學者也陸續提出特徵價格法在一些研究方法上的限制(van Duijn & Rouwendal, 2012; Guignet, 2013)，其中之一為特徵價格函數穩定性(stability)的要求。根據Rosen(1974)的設定，特徵價格函數模型被視為房地產市場中異質需求者與異質供給者互動(interact)所達到的均衡，是一種穩定的函數，並不隨時間與空間的變化而改變。這種穩定性的要求使得特徵價格法並不容易應用於都市寧適性(urban amenities)改變前後的房地產價格分析(van Duijn & Rouwendal, 2012)。換言之，將時間的維度引進特徵價格模型，如果房地產市場的供給與需求隨著時間推移而有所變化，此時特徵價格模型無法應用於事實與反事實分析(counterfactual analysis)的缺點會特別明顯(van Duijn & Rouwendal, 2012)。

雖然在方法論上，CVM同樣也要求受訪者需有穩定的效用函數(Shabman & Stephenson,

1996)，且缺乏供給面的資訊(Colwell & Trefzger, 2005)。然而，這種個別消費者對不同外部性情境的主觀價值判斷，仍然可提供實務應用上的參考(註4)。近年來CVM在不同領域也已被普遍應用於評估非市場財貨的貨幣價值，例如Bishop et al. (1983)、Blomquist & Whitehead(1995)、Keith et al.(1996)、Kotchen & Reiling(2000)、陳文雄等(2013)與吳珮瑛等(2014)。

兩相權衡，在研究可行性的妥協下，本研究採用CVM來探究外部性「距離」與「願付金額」的關係。本研究共設計了四種土地使用變更外部性的情境(scenarios)，分別是都會公園、百貨公司、室外型變電所、與室內型變電所。前兩者是正外部性的土地利用情形，屬於都市的寧適設施(鄭亦卉等，2009；楊宗憲與蘇倬慧，2011)；後兩者是負外部性的嫌惡設施(Colwell & Foley, 1979; Colwell, 1990; Delaney & Timmons, 1992; Jackson & Pitts, 2010; 陳文雄等，2013；林祖嘉與黃麗蓉，2014)。另外，每種情境都加入了「距離」的空間因素，分別設定了距外部性產生地點20公尺、50公尺、100公尺、200公尺與500公尺距離的「情境」。這樣設定的理由在於，雖然我們先驗地(a priori)知道外部性的影響程度會隨著距離遞減，但遞減的幅度或方式卻少有文獻提及。

因此，本研究除探究特定情境下的都市寧適設施或嫌惡設施對房地產價格的影響程度外，欲再藉由迴歸技巧推估這些外部性之「影響金額」與「距離」的函數關係，進一步可利用此函數以「外插法」(extrapolation)延伸，推論出這些外部性的空間作用範圍(房地產價格受外部性影響金額為零的邊界)。這些數據可用於不動產估價的實務運作，提高不動產估價的精確性；在政策上亦可作為Pigou稅課徵的依據，或是在Tender Offer System制度中(Colwell, 1997)，作為「土地使用變更」周邊土地受外部性影響之空間範圍界定的參考。

全文共分為四節，除本節外，第二節是研究方法的說明，第三節是實證結果，最後為結論。

二、研究方法

(一) 條件評價法與問卷設計

一般而言，大多數的財貨或勞務，可以透過市場的「交易價格」顯現其內在的經濟價值。然而，對於不具有交易市場的財貨，由於不存在所謂的「交易價格」，因此其價值的衡量往往顯得特別困難。「條件評價法」的採用有效地解決了這種困難(洪鴻智等，2013)。條件評價法的概念是由Ciriacy-Wantrup(1947)所提出，其後在實務的運用上，Davis(1963)首先運用此法來估計野生動物保護區對於獵人與觀光客的價值。至1980年代，當美國政府擁有法律權力控告破壞環境人士的時候，條件評價法的運用就變得相當熱門。

條件評價法衡量的是一種「行為傾向」的「強度」，而非外顯的行為。其透過適當的問卷設計，對不具市場交易價格的商品建立一個假設性的交易市場。藉由模擬市場中的各種交易情況，可以推估人們對得到此一原先無法交易的商品，其心目中所願意支付的金額(willingness to pay, WTP)；或是失去該商品所願意接受的補償金額(willingness to accept, WTA)(Bishop et al., 1983; Blomquist & Whitehead, 1995; Kotchen & Reiling, 2000)。

以圖一A區土地產生負外部性的使用變更案為例，由於B區地主受到負外部性的影響，因此A區地主必須付費給B區地主。此時，A區地主願意付費推動土地使用變更案的WTP的定義為式(1)。

$$V_A(y_A - WTP, P, Z^{after}; R_A) = V_A(y_A, P, Z^{before}; R_A) \dots\dots\dots (1)$$

其中A的足標代表A區地主， V 為A區地主的間接效用函數(indirect utility function)； y 為其所得； P 為其所面對其他商品們的價格向量； Z^{before} 為A區土地使用變更前的狀態； Z^{after} 則為A區土地使用變更後的狀態； R 為其他影響A區地主效用的因素。

上式表示，A區地主在付出補償金 WTP 給B區地主以交換A區土地的使用變更後，其效用水準與A區土地使用變更前相同。同理，周邊B區地主如果願意接受一筆金額以彌補其遭受的負外部性，此時其同意A區土地使用變更案的 WTA 定義為式(2)。

$$V_B(y_B + WTA, P, Z^{after}; R_B) = V_B(y_B, P, Z^{before}; R_B) \dots\dots\dots (2)$$

針對A區土地的使用變更，如果A區地主的 WTP 大於B區地主的 WTA ，則代表A、B兩者，能夠在A之 WTP 與B之 WTA 的價格區間內，達成契約的合意(agreement)，而分別有各自的心理利潤(psychic profit)，類似於經濟學中的「生產者剩餘」(producer surplus)與「消費者剩餘」(consumer surplus) (Mankiw, 2001; Case & Fair, 2007; Frank & Bernanke, 2009)。

在上述的概念下，「條件評價法」多被用來衡量評估環境資源的價值。亦即經由調查受訪者願意以多少的個人消費金額來換取環境資源的使用，進而估算環境資源的經濟價值。這種處理方式改善了傳統成本效益法在應用上過於狹隘的缺點(Carson, 1998; 陳中獎與黃榮福, 2004)。另外，條件評價法也與一般估價常用的特徵價格法(hedonic price method)不同。特徵價格法是一種屬於事後評估的方式，亦即在事件發生後衡量價格的變動；而條件評價法屬於事前的評估，它利用假設性的問題，探求受訪者內心對某項「資源」的願付價格。雖然特徵價格法採用的資料是已經成交的實際價格，使得其得出的價格相對上較為客觀，但要將這個方法「一般化」(generalization)則較為困難。

以本文的研究命題為例，本文提出外部性的影響程度會隨著距離增加而遞減的概念，並試圖藉此找出受外部性影響的空間範圍。如果採用特徵價格法，就必須找出距外部性產生源不同距離的成交案例，且資料數量夠多，才有辦法進一步進行特徵價格法的分析。然而，這種資料的取得在實務上非常困難(彭建文等, 2009)。反之，如果採用條件評價法，可以根據研究者的需要，設計適當的虛擬情境問卷，因此在研究上較具一般性。但由於條件評價法受訪者所填答的價格，是屬於其心理層面的「主觀價格」，並不等於市價，因此容易產生策略性的填答結果而導致實證結論的偏誤(Colwell & Trefzger, 2005)。

為了改善CVM問卷的缺失，美國國家海洋大氣局(National Oceanic & Atmospheric Administration)曾在1993年集合了22位知名的經濟學家，於1995年提出了一份改善條件評價法問卷缺失的指導原則。近年來問卷的設計與訪問的技術都比以前大幅改善，也有相當多的文獻利用此法做為研究切入的方式，特別是在環境經濟學的領域裡。例如Bishop et al.(1983)、Blomquist & Whitehead(1995)、Keith et al.(1996)與Kotchen & Reiling(2000)等。國內文獻也有相當多的應用，例如陳中獎與黃榮福(2004)、胡志平(2006)、陳文雄等(2013)、洪鴻智等(2013)與吳珮瑛等(2014)。

另外，除了推估環境資源的經濟價值，條件評價法有時也被延伸用來評估其他「商品」的價格。例如沈明展等(2005)用條件評價法來評估臺灣工業園區的公共服務價值；Dickie & Gerking(1996)、Zethraeus(1998)與傅祖壇與葉寶文(2005)等，則將其應用在健康效益之評估上。

本研究認為，條件評價法的特性，除可以用來評估都市寧適設施與嫌惡設施對房地產價格之影響程度外，更能利用「距離」因素的導入，探究外部性影響的空間範圍。具體作法是在土地使用變更的虛擬情境問卷中，加入距外部性產生源「距離」的變因，在每一種外部性情境下，設計多種外部性距離的受訪者WTP問卷。收集適量的問卷後，藉由迴歸分析可得出外部性「影響金額」與「距離」的函數關係，進一步可以用「外插法」推論出此外部性的空間作用範圍。

在詢價技巧方面，目前條件評價法所使用的方式主要有競價法(bidding)、支付卡法(payment card)、開放式(open-ended)問卷與封閉式(closed-ended)問卷等。早期大部分採用開放式問卷，例如「你願意接受多少錢來彌補接受某區域的破壞？」，或是「你願意花多少金額來保存某區域？」等答題方式。這樣的開放性問卷會導致偏誤，例如受訪者的策略行為(strategic behavior)、抗議式的答案，或者忽略了受訪者本身的所得限制等(Diamond & Hausman, 1994)。為了避免開放式問卷容易產生的一些偏誤，也由於願付金額WTP比願售金額WTA較易避免受訪者的策略性回答(Colwell & Trefzger, 2005; 陳文雄等, 2013)，因此本研究的問卷採用願付金額WTP的封閉式問卷。在問卷設計上，負外部性(室內型變電所、室外型變電所)問卷是讓填答者付出WTP用以移除負外部性；正外部性(都會公園、百貨公司)問卷是讓填答者付出WTP用以加入正外部性。兩者皆是外部性「距離」越近，「WTP」金額越高。

原先預計採用雙界二分選擇問卷模式(double-bounded dichotomous choice method)，先隨機搭配特定的「距離」與「金額」，詢問填答者是否願意購買，第二階段再根據受訪者的選擇，進行另一組「距離」與「金額」組合的問題。雖然這樣的問卷可以提高問卷的效率(陳文雄等, 2013; 吳珮瑛等, 2014; Hanemann et al., 1991)，然而本研究在實際測試時，由於需要對受訪者測試四種外部性情境與五種外部性距離的WTP，這樣的詢問方式容易引起受訪者的抗拒而降低回答的意願。因此在問卷的設計上，本研究決定採取比較簡單的一階段封閉式問卷的詢答方式，直接詢問受訪者在不同距離下對於移除或加入特定外部性所願意支付價格的選項。這樣的詢答方式可以讓研究結果有比較簡單的直覺式解釋。

我們可以預見受訪者的答案是奠基於其生活經驗與其對房地產價格的個人想法與猜測，其精確性不能直接反映到外部性對於市價的實際反應金額，如同Colwell & Trefzger(2005)對於條件評價法缺乏供給面(supply side)資訊的批判。換言之，我們在CVM中所調查的是受訪者(潛在消費者)對於特定商品的願意支付價格WTP，此金額並不能代表商品市場中由供給與需求所共同決定的商品市價(Colwell & Trefzger, 2005)。但這種個別消費者對外部性的主觀價值判斷，仍然可提供一些實務上的應用價值(Freeman, 2003)。例如陳文雄等(2013)與吳珮瑛等(2014)，也是應用條件評價法來研究距離與願付價格的關係。

此外，為了讓受訪者比較容易了解問卷的設定情境，本研究問卷提供較多的情境圖片搭配訪問者的口頭說明，以引導受訪者能夠適當地回答其內心的願付價格。以室外型變電所的土地利用情境為例，問卷題目為：

假設您家房子旁邊的空地上，原先設立有一個室外型的變電所，如以下的圖片(此時搭配各種戶外型變電所的圖片)，一般來說，這樣的戶外型變電所對您家的房價有負面的影響。假設您目前居住的房子，原先房價為每坪10萬元，如果此時政府願意搬遷這個戶外型變電所，但前提是您必須付費。如果此變電所距您的住家為20公尺，您願意以每坪付出多少價錢的代價，來換取政府將此變電所搬遷至它處呢？答案選項：(1)5千以下；(2)5千至1萬；(3)1萬至2萬；(4)2萬至3萬；(5)3萬以上；(6)不願意付錢。

接著改變「室外型變電所」與住家的「距離」，將上述問卷的題目改為距變電所50公尺的距離，再得到受訪者另一個「願付價格」。本研究共設計了20公尺、50公尺、100公尺、200公尺與500公尺，共五種距離的「室外型變電所」情境問卷。另外，為了在同一基礎上比較不同外部性情境的影響程度與空間範圍，因此本研究的問卷只改變外部性的情境，而將問卷的其他變因控制。包括距離種類，填答金額的選項等，在室外型變電所、室內型變電所、都會公園，與百貨公司等四個外部性情境問卷都是一樣的設計。

在本研究的先驗推論裡，如果一塊特定基地改做其他某些具有負外部性的特殊用途時，對於基地周邊的地主來說，如果其土地相距變更基地的距離愈近的話，他會要求更高的(單位面積)補償金額來同意鄰接土地的使用變更案。換言之，土地使用變更外部性的「補償金額」會是「距離」的減函數(decreasing function)，這個先驗的條件可用來篩選出無效的問卷。

但在「百貨公司」的土地利用情境中，由於混雜著正負外部性的影響，在兩種效果隨距離增加而遞減的速度可能不同的情況下，淨WTP與距離的關係並不確定是否為單調式(monotonic)的遞減。吳珮瑛等(2014)也以「距離」與保育自然資源「願付價格」的研究，提出WTP可能存在先隨著距離遞增，而後遞減的模式。然而，該研究所採用的「距離」，是受訪者真實住所與受調查濕地的距離，因此全體問卷關於距離變項的平均值高達112.69公里(標準差58.16公里)。本研究認為在這樣的距離下，填答者的願付價格與距離的關係容易顯得模糊，將研究標的與受訪者本身的情況連結，也比較容易產生策略性偏誤(Colwell & Trefzger, 2005)。因此，本研究特意設定之土地利用外部性情境並不與受訪者實際住所有關；此外，為避免外部性距離過大而使得受訪者對WTP金額判斷的精確性降低，本研究在外部性距離的設定上，選擇了20公尺、50公尺、100公尺、200公尺與500公尺等五種距離設定。預計利用這五個外部性距離所迴歸得出的WTP與「距離」之函數關係，可進一步用外插法得出外部性影響的空間邊界。

另外，陳文雄等(2013)為了避免願意接受價格WTA的策略性答案，在詢答時誘導受訪者(在高壓電塔旁擁有農地的地主)轉換角色，用潛在購買者角度的願意支付價格WTP來回答其對「外部性」的反應。在157位受訪者中，1%的人選擇距離電塔近，但價格也低的農地；34%選擇距離電塔較遠，同時價格也較高的農地；但高達64.3%的受訪者在其研究設定的任何價格下皆不願意購買。本研究認為，有這麼高比例的受訪者回答不管任何價格皆不願意購買，可能是受訪者過於情緒性的反應。

在房地產標的伴隨著負外部性的影響下，假若受訪者回答不願意購買，不應該是在任何價格下都不會購買，而是在受訪者認為可能的折扣比率下不會購買。這可能的折扣是他對該標的物市價的猜測，在這猜測的價格下他不願意購買(亦即受訪者之WTP低於其猜測的價格)。

換言之，如果這標的物是免費贈送(或以極低價格出售)給受訪者，可預期受訪者會有很大的機率樂意接受這樣的交易而有所謂的消費者剩餘。因此，為了避免這類過於情緒性的填答結果所造成的偏誤，也為了免除搭便車(*free rider*)的疑慮，本研究將回答不願意付出費用($WTP=0$)的問卷視為無效問卷，並不放入整體的迴歸模型。

(二) 迴歸模式設定

在土地利用的外部性會影響周遭房地產的價格，且其影響程度會隨著外部性的距離而改變的經濟直覺下，為了探究排除或得到特定外部性的願付價格 WTP 與外部性「距離」的函數關係，本研究將迴歸方程式設定為式(3)。其中除「距離」會影響 WTP 外，受訪者本身的社經變數也會影響其排除或得到特定外部性的 WTP (洪鴻智等，2013；陳文雄等，2013；吳珮瑛等，2014；Kotchen & Reiling, 2000)。

$$WTP_i = \alpha + \beta_0 SEX_i + \beta_1 AGE_i + \beta_2 EDU_i + \beta_3 OCC_i + \beta_4 PR_i + \beta_5 ARE_i + \beta_6 EXP_i + \beta_7 INC_i + \beta_8 DIS_i + \varepsilon_i \dots (3)$$

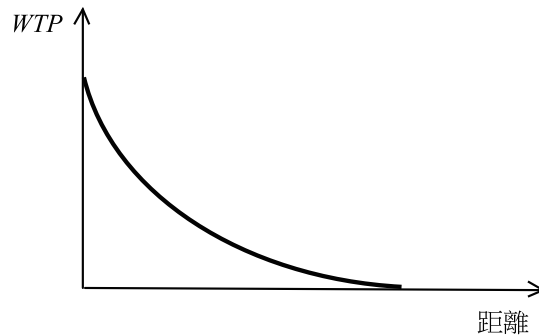
式(3)中， SEX 是受訪者的性別； AGE 是受訪者的年齡； EDU 是受訪者的教育程度； OCC 是受訪者的職業； PR 是受訪者現住房屋的產權型態； ARE 是受訪者現住房屋的面積； EXP 是受訪者的購屋經驗； INC 是受訪者的家庭年收入； DIS 是距外部性產生源的距離； α ， β_0 ， β_1 ， \dots ， β_7 ，與 β_8 等是迴歸係數； ε 是殘差項。

在式(3)的設定中，因變數「 WTP 」與自變數外部性「距離」是採用線性的設定，亦即 WTP 隨著「距離」增加而呈現線性的遞減(迴歸係數 β_8 為負值)。根據這種 WTP 與「距離」為線性函數設定下的實證結果，「都會公園」的外部性邊界為1,137公尺；「百貨公司」為1,597公尺；「室外型變電所」1,282公尺；「室內型變電所」1,447公尺(註5)。

但考量都會公園與百貨公司的作用邊界皆屬於跨都市、區域層級的設施，不應該影響效應卻只及於鄰里街廓尺度，且原先線性模式設定的OLS模型的解釋力偏低，因此本研究將迴歸方程式的設定改為式(4)，其中因變數「 WTP 」與自變數「距離」是採用非線性的設定，亦即在其他條件不變下，再加上一個解釋的自變數「距離平方」(DIS^2)，如式(4)。此時 WTP 與仍然會隨著自變數「距離」增加而成單調式遞減，但 WTP 一開始遞減較快，隨後則呈現較平緩的遞減，如圖二。在這種「 WTP 」與「距離」為非線性的函數關係下，預期式(4)中的迴歸係數 β_8 為負值，迴歸係數 β_9 為正值，類似拋物線的函數 $Y=aX^2+bX+c$ ，其中係數 $a>0$ ， $b<0$ 。

$$WTP_i = \alpha + \beta_0 SEX_i + \beta_1 AGE_i + \beta_2 EDU_i + \beta_3 OCC_i + \beta_4 PR_i + \beta_5 ARE_i + \beta_6 EXP_i + \beta_7 INC_i + \beta_8 DIS_i + \beta_9 DIS_i^2 + \varepsilon_i \dots (4)$$

另外，由於受訪者對於改善外部性的願付金額 WTP 是一種心理面上的「主觀價格」，根據先前關於環境寧適性偏好的研究，本研究預期受訪者教育程度越高、購屋經驗越多、家庭年收入越高，與外部性產生源距離越近者，對於改善外部性的 WTP 會愈高。其餘受訪者的社經屬性對於 WTP 的影響方向則較不確定(Hite, 2009; Carlsen et al., 2009; 洪鴻智等，2013)。



圖二 「WTP」與外部性「距離」成「拋物線型」關係

三、實證結果

為了讓受訪者對於本研究設定的外部性情境有較清楚的認知，增加假設情境的真實性，本研究特意在CVM問卷裡加入了許多有關外部性情境的圖片(Mitchell, 2002)。另外，在問卷調查的實務操作上，也需要由訪問者對受訪者提供各種情境的圖片並輔以口頭說明，因此需要較大量的受訓人力與工作時間。基於研究資源的限制，研究者就以在任教學校(位於高雄市)修習「不動產投資與管理」課程的學生為訪問人員，由於其經過一個學期的課程訓練，對於問卷所欲探討的議題已能掌握核心，受訪對象則是請學生就近訪問其父母及親友(不記名，以避免策略性偏誤)。由於本校學生來源並不限於高雄地區，因此受訪對象具有一定程度的隨機性。

在樣本數部分，根據國內相關CVM土地利用文獻的取樣數目，例如鄭亦卉等(2009)有325份有效樣本、陳文雄等(2013)有157份、吳珮瑛等(2014)有239份。另外，學理上，如果以二項分配為例，型I錯誤(type one error)機率要小於5%的樣本數需要約400份(張紘炬, 2007)。本研究共收集了473份問卷，有效問卷442份，應可滿足統計上的要求。

另外，由於本研究問卷的設計，對於受訪者個人的重要的社經資料，包括性別、教育程度、職業、現住房屋產權形式，與購屋經驗等，係屬於「類別變數」(categorical variable)；其餘年齡、現住房屋面積，與家庭年收入等，本研究則是以分組資料的選項方式呈現，例如將家庭年收入區分為：(1) 50萬以下；(2) 50萬至100萬；(3) 100萬至150萬；(4) 150萬至200萬與(5) 200萬以上。因此在數據呈現上，敘述性統計量，包括最大值、最小值、與平均數等，皆是數字而不易理解，故本研究將這部分的資料以百分比的方式呈現，如表一。其中受訪者女性稍多，占56%；全體受訪者平均年齡約36歲；教育程度66%在大學以上；職業別中除農業人口比例較低外，其餘分佈平均；78%受訪者家庭擁有自己的房屋；現住房屋平均面積約28坪；其中16%的受訪者現住房屋面積低於10坪，多數是承租；將近半數的受訪者沒有自行購屋的經驗；受訪者家庭年收入平均約99萬。

在外部性「影響程度」與「距離」的關係上，雖然我們先驗地知道外部性的影響會隨著距離增加而遞減，因而受訪者針對改善外部性的WTP也會隨著距離遞減。然而，本研究欲進一步了解WTP隨著距離增加而遞減的速度，並藉此推論外部性所能影響的空間範圍。

表一 受訪者相關社經屬性百分比統計量

受訪者屬性	百分比統計量 (有效受訪者總人數：442人)
性別	女性(56%)；男性(44%)
年齡	20以下(9%)；20~30(33%)；31~40(15%)；41~50(28%)；51~60(15%)；61以上(0%)
教育程度	小學(3%)；國中(6%)；高中(25%)；大學(58%)；研究所(8%)
職業	農業(2%)；軍公教(15%)；工商業(18%)；服務業(29%)；其他(36%)
現住房屋產權	自有(78%)；承租(17%)；其他(5%)
現住房屋面積	10坪以下(16%)；10~20坪(1%)；20~30坪(28%)；30~40坪(23%)；40~50坪(8%)；50坪以上(15%)
購屋經驗	無(48%)；1次(31%)；2次(11%)；3次(含)以上(9%)
家庭年收入	50萬以下(22%)；50萬~100萬(35%)；100萬~150萬(29%)；150萬~200萬(9%)；200萬以上(5%)

表二是都會公園、百貨公司、室外型變電所，與室內型變電所外部性的設計情境下，人們願意支付的價格WTP與外部性產生源「距離」的關係。一如預期，受訪者對於外部性之WTP會隨著距離增加而遞減。此外，從表二可知，在正外部性的情境中，都市居民對都會公園正外部性的願付金額最高，百貨公司的正外部性則次之。推測原因可能是對於現代都會的居民而言，百貨公司雖然對附近地區帶來了繁榮，增加了生活便利性，但另一方面也帶來了交通擁塞與吵雜的生活環境，因此抵銷了部分正外部性。另外，在負外部性的情境中，室外型變電所的負外部性明顯大於室內型變電所，與一般認知相同。

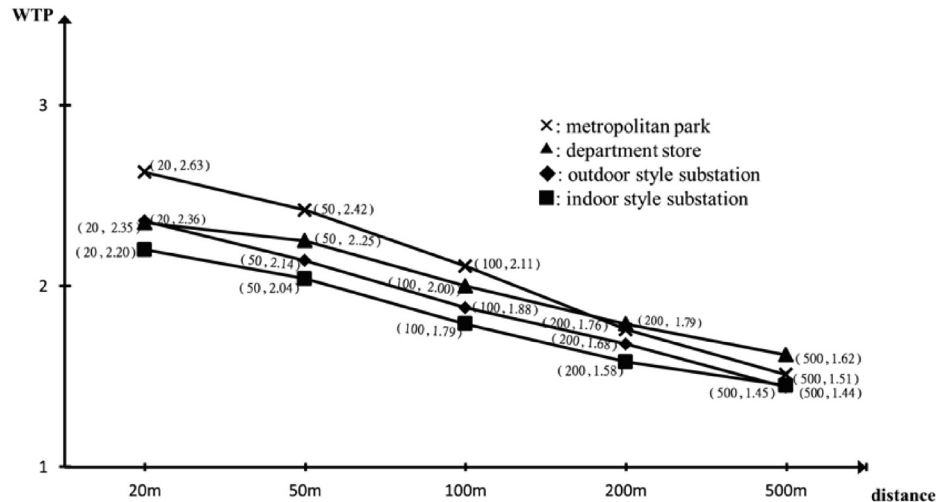
表二 各種外部性情境下願付價格WTP與距離的關係

外部性情境	距 離				
	20 m	50 m	100 m	200 m	500 m
都會公園	2.63 (1.48)	2.42 (1.415)	2.11 (1.27)	1.76 (1.117)	1.51 (1.00)
百貨公司	2.35 (1.517)	2.25 (1.41)	2.00 (1.318)	1.79 (1.20)	1.62 (1.14)
室外型變電所	2.36 (1.50)	2.14 (1.34)	1.88 (1.19)	1.68 (1.01)	1.44 (0.94)
室內型變電所	2.20 (1.41)	2.04 (1.26)	1.79 (1.12)	1.58 (1.05)	1.45 (1.03)

註：1. 表格中的數字是所有問卷願付價格WTP的平均值，括號中的數字則為標準差。

2. 願付價格WTP的數值代表外部性影響周邊房地產價格的百分比。亦即，“1”代表0%~5%的價格變動；“2”代表5%~10%的價格變動；“3”代表10%~20%的價格變動；“4”代表20%~30%的價格變動；“5”代表30%以上的價格變動。

為了初步推測WTP隨著「距離」增加而遞減的情形，圖三繪出了都會公園、百貨公司、室外型變電所，與室內型變電所等，受訪者針對外部性的WTP隨著距離增加而遞減的收斂情況的比較。



圖三 各種外部性情境之「WTP」與「距離」關係收斂性的比較

從圖三看來，受訪者對於百貨公司正外部性的願付價格呈現出一種比較奇異的特性。除了其正外部性並不像都會公園那麼明顯外(都會公園具有最大的WTP)，受訪者對於百貨公司正外部性WTP隨距離遞減的速度，要小於都會公園WTP遞減的速度，推測原因是百貨公司的正負面效果同時消長所造成的。亦即，百貨公司的正外部性，是繁榮便利的正面效果扣除擁塞吵雜的負面效果後的淨效果。在靠近百貨公司時，正面效果與負面效果皆較大，在較遠離百貨公司時，兩者亦同時變小，因此百貨公司的淨正外部性與「距離」的關係較為複雜。

然而，本研究在百貨公司的情境中，並未發現如吳珮瑛等(2014)所提出WTP可能會先隨著距離遞增，而後再遞減的模式。可能因為本研究所CVM問卷所設定外部性情境距離只有20公尺、50公尺、100公尺、200公尺與500公尺等五種距離，種類太少導致不足以反映出較複雜的WTP與距離之函數關係，或是因為這種誘導式問卷的效度較低，這部分還需要進一步研究。

接著將問卷資料以SPSS軟體進行OLS迴歸分析(註6)。在迴歸前，先檢測各個自變數的相關程度，除「年齡」變數與「購屋經驗」變數有中低度相關外，其餘變數間的相關性皆很低，模式沒有共線性的問題。

表三是方程式(4)的OLS迴歸係數。「距離」、「距離平方」與「家庭年收入」等三個自變數，在四種情境中皆有顯著的影響。

一如本研究在設定非線性模式所預期的，在四種不同的土地使用變更外部性情境中，「距離」對於WTP皆有顯著的負向影響，「距離平方」對於WTP皆有顯著的正向影響。另外，從標準化的迴歸係數 β 觀察，在所有對於WTP有顯著影響的自變數中，「距離」對於WTP的影響程度(effect size)在四種情境中都是最大的。

另外，「家庭年收入」在四種情境中對於WTP皆有正向的影響，亦即家庭收入越高，對於改善外部性的願付價格也越高，符合經濟學中對於「正常財」(normal goods)的定義(Mankiw, 2001)，且與一般應用條件評價法研究常見的結果相同，亦即「所得」對於正常財的WTP有顯著的正向影響(傅祖壇與葉寶文，2005；洪鴻智等，2013；Hite, 2009; Carlsen et al., 2009)。

表三 影響外部性改善WTP的因素：OLS迴歸模型

自變數	土地使用變更外部性情境			
	都會公園	百貨公司	室外型變電所	室內型變電所
常數項	1.151*** (0.242)	0.859*** (0.256)	1.199*** (0.236)	1.473*** (0.230)
性別	0.162*** (0.054)	0.007 (0.057)	0.030 (0.053)	0.039 (0.052)
年齡	-0.001 (0.026)	-0.054** (0.028)	0.025 (0.025)	-0.028 (0.025)
教育程度	0.169*** (0.034)	0.203*** (0.036)	0.041 (0.033)	0.071** (0.032)
職業	0.050** (0.025)	0.111*** (0.027)	0.038 (0.025)	-0.002 (0.024)
現住房屋產權型態	-0.039 (0.052)	-0.006 (0.055)	0.126** (0.051)	0.036 (0.049)
現住房屋面積	0.020 (0.015)	-0.006 (0.016)	-0.009 (0.015)	-0.018 (0.015)
購屋經驗	0.059* (0.034)	0.117*** (0.036)	0.012 (0.033)	0.069*** (0.032)
家庭年收入	0.250*** (0.027)	0.167*** (0.029)	0.302*** (0.027)	0.218*** (0.026)
距離	-0.678*** (0.070)	-0.452*** (0.074)	-0.525*** (0.068)	-0.497*** (0.066)
距離平方	0.086*** (0.013)	0.058*** (0.013)	0.066*** (0.012)	0.066*** (0.012)
Adj-R ²	0.164	0.088	0.125	0.096

註：1. 因變數 (dependent variable): WTP。

2. 表格中的數字是式(4)中各個解釋變數的迴歸係數，括號中的數字為標準差。

3. ***、**與*分別表示1%、5%、10%的顯著性。

其他在迴歸模式中呈現顯著影響性的自變數還有「購屋經驗」與「教育程度」兩者。

以「購屋經驗」而言，除在室外型變電所的情境稍不顯著外，在其他三種情境中，「購屋經驗」對於WTP皆有顯著的正向影響，與原先的預期相同。原因是購屋經驗越多，對於各種環境外部性之於房價影響程度的瞭解也越多，也了解在房屋市場中，房屋本身的條件可以靠自身的努力改善，但周遭環境的優劣就無法由個人來決定，因此，「區位」常是解釋房地產價格的重要因素(彭建文等，2009)。所以本研究認為，對於購屋經驗越多的受訪者，其對於

改善環境外部性所願意支付的WTP亦會越高。

至於「教育程度」的影響效果，除在「室外型變電所」的情境稍不顯著外，在其他三種情境中，「教育程度」對於WTP皆有顯著的正向影響，推測應是教育程度越高，越偏好環境的寧適性(洪鴻智等，2013)，因此對於改善環境外部性的WTP亦越高。

「職業」變數在「都會公園」與「百貨公司」的情境中，對WTP有顯著的正向影響。根據問卷的設定，代表從事工商業或服務業的受訪者較偏好「都會公園」與「百貨公司」的正外部性，與一般認知相同。

其他「性別」、「年齡」、「現住房屋產權型態」，與「現住房屋面積」等自變數，對於WTP的影響情況較不顯著。

「性別」變數在「都會公園」的情境中，對WTP有顯著的正向影響，根據問卷的設定，顯示男性較女性更偏好這樣的環境寧適性，與一般認為男性較偏好戶外運動的觀察相同(張清標等，2009)。

「年齡」變數在「百貨公司」的情境中，對WTP有顯著的負向影響，推測原因是年紀越大的受訪者，對於「百貨公司」的喜好程度會降低，因此對於「百貨公司」的設置有較低的WTP。另外可能是年齡較大的受訪者，對於金錢的價值較為看重(Roberts & Sepulveda, 1999; 林淑萍等，2005)，因此其對於改善外部性所願意支付的WTP較低。

「現住房屋產權型態」變數在「室外型變電所」的情境中對WTP有顯著的正向影響。根據問卷的設定，表示現住房屋是承租的受訪者，對於趨避「室外型變電所」的負外部性，有較高的願付價格。曾喜鵬與薛立敏(2004)曾以經濟學無異曲線(indifference curve)的概念說明了在需要取捨的前提下，租屋者可能偏好較佳的鄰里環境(註7)。但除了上述基於取捨選擇的解釋外，是否有其它心理偏好方面的因素，造成租屋者對於去除室外型變電所負外部性有較高WTP，還需要進一步的研究(註8)。

另外，本研究在探討外部性的WTP時，原先的問卷設定是以百分比的方式來呈現，亦即問卷題目為：你願意付出房價金額的多少%來得到(或除去)外部性？這種金額百分比的答案形式比較符合現實房地產市場交易實況的觀察。但基於人們的思考慣性，許多採用條件評價法(contingent valuation method)的研究，其問卷設計裡有關於願付價格WTP的問項，大多是以絕對金額來表示。例如吳珮瑛等(2014)是以每戶每年的金額來表示受訪者對保育溼地的WTP，陳文雄等(2013)則事先設定農地的面積為一分，再將受訪者對於受高壓電塔影響農地之WTP以一金額表示，分析結果再以百分比的方式呈現。因此，本研究正式問卷將題目改為先設定房價為每坪10萬元，WTP答案也是以金額形式(萬元/坪)呈現。這樣的設定會導致居住面積越大的受訪者，其WTP的總金額也越高，因此可能導致房屋坪數較大的受訪者其WTP(萬元/坪)低於房屋坪數較小的受訪者。根據表三的迴歸結果，除了在都會公園情境，「現住房屋面積」對受訪者WTP有正向的影響外，在百貨公司、室內型變電所與室外型變電所三種外部性情境中，「現住房屋面積」對WTP皆有負向的影響。但四種外部性情境所得出「現住房屋面積」的係數皆不顯著。

為了進一步了解這些外部性對鄰接房地產價格的影響程度與空間範圍，我們應用外插法於迴歸式(4)。根據表三的模式迴歸係數，另外再將「距離等於零」，其他解釋自變數以所有受訪者的平均值代入式(4)，可以推得外部性對緊鄰房地產價格之影響程度；同理，將「WTP

等於零」代入式(4)，可以推估外部性影響的空間邊界範圍(註9)。

表四是都會公園、百貨公司、室外型變電所與室內型變電所等外部性情境對周邊房地產價格的影響程度與空間範圍。以都會公園為例，其對緊鄰的房地產價格有17.5%的正向影響，此影響程度隨著距離增加而遞減，至7,103公尺處降為零。

表四 土地使用變更外部性對於周遭房地產價格之影響程度與作用範圍

外部性情境	影響程度	作用邊界(公尺)
都會公園	+17.5%	7,103
百貨公司	+14.4%	6,948
室外型變電所	-14.5%	7,000
室內型變電所	-12.8%	6,607

註：表格中的數值係以拋物線形式的迴歸式(4)以外插法得出。亦即，將「距離等於零」代入式(4)，可得外部性對房地產價格之影響程度；將「WTP等於零」代入式(4)，可得外部性影響的空間範圍。

四、結論

伴隨著都市土地的高密度利用，其衍生的「外部性」常是許多社會紛爭的來源，也是學術論述中重要的議題。為了處理「外部性」，學理上有「政府干預」與「私人協商」兩種論點。然而，不論是由政府課徵Pigou稅，或是藉由Colwell (1997) Tender Offer System制度的私人協商，兩者都需要實證數據的支持。在Pigou稅中，我們需要瞭解「外部性」對經濟產值減損的影響(Coase, 1960)；在Tender Offer System制度中，則需要事先界定土地使用變更外部性的影響空間範圍。

先前Boyle & Kiel(2001)回顧了採用特徵價格法分析環境外部性對房地產價格影響的文獻，其中在土地利用具負外部性(undesirable land usage)的研究方面，Boyle & Kiel(2001)認為：大多數的文獻對於土地利用外部性所判定的正負方向與顯著性都很一致，但相關文獻們對於WTP的金額估計，則有很大的落差。此外，關於「外部性」的量化研究，多數也缺乏空間尺度的資訊，我們無法得知不同土地利用型態其外部性對於周遭環境的影響空間範圍。

本研究採用條件評價法，藉著加入「距離」因素的虛擬土地使用變更情境問卷，找出都市寧適設施或嫌惡設施「影響金額」與「距離」的函數關係。在外部性「願付價格WTP」與「距離」的拋物線模式設定中，實證結果顯示外部性「距離」對於受訪者WTP在四種設定的外部性情境中皆有顯著的影響。搭配模式的迴歸係數，進一步將迴歸模式中的各個解釋自變數以受訪者資料的平均值代入，可推論出這些土地利用之外部性的作用程度與空間範圍。具體而言，本研究的實證結果顯示「都會公園」對其鄰接房地產價格有17.5%的正向影響，其程度隨著距離增加而遞減，至7,103公尺後降為零；「百貨公司」對其鄰接房地產價格有14.4%的正向影響，影響範圍6,948公尺；「室外型變電所」有14.5%的負向影響，影響範圍7,000公尺；「室內型變電所」有12.8%的負向影響，影響範圍6,607公尺(註10)。

對比先前的相關文獻，本研究的貢獻在於：1.建立「外部性」隨「距離」遞減的非線性模式，並進一步以外插法推估受外部性影響的空間邊界；2.本研究對同一受訪者提供四種外部性

情境，可在同一基礎上比較不同外部性情境的影響程度與空間範圍；3.這些數據可用於不動產估價的實務運作，提高估價的精確性，在政策上亦可作為課徵Pigou稅的依據，或是在Tender Offer System制度中，作為評估受「土地使用變更」外部性影響之空間範圍的參考。

註 釋

註 1：關於「外部性」的定義，文獻上有許多說法與爭論(Butler & Garnett, 2003)。一般而言，「外部性」是指個體經濟單位的行為，對社會或者其他人造成了影響，但卻沒有承擔相應的成本或是得到利益。這種外部性有時是產生有利於他人的影響，稱之為「正」外部性，或是「外部經濟」；有時是產生不利的影響，稱之為「負」外部性，或是「外部不經濟」(Mankiw, 2001; Case & Fair, 2007; Frank & Bernanke, 2009)。

註 2：Colwell(1997)提議的Tender Offer System制度，其操作程序概述如下：

- (1) 創造土地的「部份財產權」(partial property right)。給每個地主一份「部份財產權」，這部分財產權使得地主有權在距其土地周邊一定的範圍內，禁止新的土地開發或變更案(換言之，Colwell所提議的「部分財產權」，其內涵即為鄰地土地使用變更的「同意權」)。
- (2) 如果開發者欲在一塊基地上進行土地使用變更，例如進行某種開發案。如果開發案會對鄰地的環境造成負面影響，則距此基地方圓一定範圍內的地主，皆有「部份財產權」來禁止此開發案的進行，因此開發者為了進行開發，他必須向這範圍內的地主購買其手中的「部份財產權」，以避免這些周邊地主反對其開發案。
- (3) 類似拍賣喊價的程序，開發者先訂出一個價格，向受外部性影響範圍內的地主購買「部份財產權」，周邊地主們可衡量此價格以決定是否出售其「部份財產權」，同意開發地主的土地使用變更案。開發者必須購足一定比例的「部份財產權」後才可進行開發案，因此若第一次出價無法購足，他必須進行第二次，甚至第三次出價，直至達到一定比例的要求為止。
- (4) 剩下的周邊地主「部份財產權」，則強迫打折出售給開發地主，以示薄懲，這樣可解決堅持不賣(holdout)的問題。

反之，在上述Tender Offer System的操作架構中，如果A區土地使用變更的外部性是正的，此時是由周邊B區地主付費給A區地主。

註 3：亦有文獻將「條件評價法」翻譯成「假設市場評估法」，例如胡志平(2006)。

註 4：Colwell & Trefzger(2005)一文對於CVM研究方式的批判，主要在於CVM缺乏供給面的資訊。換言之，我們在CVM中所調查的是受訪者(潛在消費者)對於特定商品的願意支付價格WTP，此金額並不能代表商品市場中由供給與需求所共同決定的商品市價。Colwell & Trefzger(2005)甚至直言，很多採用CVM的研究者，可能並不完全了解他們所採用的研究方法。Colwell & Trefzger(2005)文中提出：藉由CVM問卷中排序後WTP的累積次數分配，搭配供給面商品數量的資訊，理論上可以推估商品的成交市價。亦即在此(均衡)價格下，想買而且有能力的買的需求量，等於想賣而且有能力的賣的供給量，是一種市場結清(clear)的狀態。由於本研究的目的係在了解不同外部性情境對於周遭房地產價格的影響會如何隨著「距離」改變，並據此推估受此外部性影響的空間範圍。研究

中所探討的外部性情境皆為特意設定的虛擬情境，並無實際供給面的數量資訊，因此並無法根據Colwell & Trefzger(2005)的建議方式，從WTP的累積次數分配去推估外部性對房地產市價的影響。另一方面，雖然CVM問卷所探求之受訪者WTP並非商品的實際價格，但這種個別消費者對於外部性的主觀價值判斷，仍然可提供實務應用上的參考(Freeman, 2003)。近年來，例如陳文雄等(2013)、吳珮瑛等(2014)文獻，亦是採用CVM來探討土地利用情境距離與受訪者願意支付價格的關係。

註 5：在WTP與「距離」為線性設定的模式(3)中，OLS的迴歸結果呈現出「距離」對WTP有顯著的負向影響。根據式(3)的OLS迴歸係數，將WTP=0代入式(3)中，可外插得出各個土地利用外部性情境的空間影響邊界。

註 6：本研究CVM問卷中的因變數WTP金額是以選項1至5來呈現，數字大小反映了WTP金額的變化，是一種「次序變數」(ordinal variable)。這種資料型態雖然不能完全符合OLS對於因變數應符合連續常態分配的假設，但根據選項答案出現的頻率分析，並未出現特別奇異的分配結果而嚴重抵觸OLS的假設(Cohen et al., 2003)，OLS迴歸的殘差(residuals)也呈現一定的分散性。學理上，Pohlman & Leitner(2003)也以二元(binary codes)的因變數型態為例，說明了OLS與Logistic迴歸的結果極為相似，兩種模式預測的結果高度相關。另外，本研究也嘗試採用次序羅吉斯(ordinal logistic regression)的模式估計，結果也呈現出外部性「距離」對於WTP的選項有顯著的負向影響，其餘解釋變數的顯著性也大致與OLS迴歸模式得到的結果相同。然而，本研究的目標在於建立外部性「WTP」與「距離」的函數關係，並據此推估外部性的影響邊界範圍，次序羅吉斯模式並無法應用於這樣的研究目的，因此本研究仍採用OLS的迴歸模式，但將外部性「WTP」與「距離」的函數關係設定從線性改為非線性的模式，以求得較佳的現實解釋力。

註 7：曾喜鵬與薛立敏(2004)以經濟學無異曲線(indifference curve)的概念說明了「擁屋租屋選擇」與「環境寧適性」的取捨。其模型設定家戶對住宅的消費有「住宅單元服務」與「鄰里環境服務」(neighborhood quality services)兩種要素。在「住宅單元服務」方面，有「租屋」及「擁屋」兩種選擇；在「鄰里環境服務」方面，則將大台北區分成鄰里環境服務較優的台北市與較差的台北縣(現已改為新北市)兩個次市場。該研究以主計處在民國81及91年之「國內遷移調查」資料做估計，結果顯示台北市的遷移者，遷往台北縣者選擇擁屋的機率相較在台北市內移動者為高；而台北縣的遷移者，選擇在台北縣內移動者則較遷往台北市者擁屋的機率高。這樣的實證結果說明了在需要取捨的前提下，租屋者可能偏好較佳的鄰里環境。

註 8：為說明受訪者對外部性主觀願付價格與客觀市場價格的關係，在此先假設：

1. 有一潛在的承租人(人在外地，尚未搬進所選擇之標的)，共有兩個標的可供潛在承租人選擇。
2. 兩個標的除環境外部性外，其餘條件均相同。標的A，無外部性，租金為 a ；標的

B，有負外部性，租金為 b ； $a > b$ 。兩間標的房屋之租金是由市場總體供需所外生決定，與個別潛在承租人無關。

3. 此潛在承租人對於去除環境負外部性的主觀願付價格為 WTP_c 。

在承租人極大化效用的行為準則下，其租屋標的之選擇將取決 WTP_c 與 $(a-b)$ 的相對大小。如果承租者偏好優良環境，對於去除環境負外部性的支付價格較高，達到 $WTP_c > (a-b)$ 的程度，承租人會選擇標的A；如果 $WTP_c < (a-b)$ ，承租人會選擇標的B。由於每個人對外部環境的喜好強度不同，因此其對於環境的主觀願付價格 WTP_c 與客觀的市場價格差異 $(a-b)$ 的大小關係並不確定，將因人而異。根據本研究的實證結果，承租者平均而言較房屋自有者對於去除環境外部性有較高的 WTP 。

註 9：以「都會公園」的外部性情境為例，將「距離」= 0，「性別」平均值= 0.44，「年齡」平均值=3.06，「教育程度」平均值=3.64，「現住房屋產權型態」平均值=1.27，「現住房屋面積」平均值=3.59，「購屋經驗」平均值=1.82，「家庭年收入」平均值=2.38，與表三「都會公園」的迴歸係數值等，代入式(4)，可得 $WTP= 2.75003$ 。接著根據問卷的選項答案以「內插法」求得 WTP 的比例數字為17.5%；同理，將 $WTP=0$ ，其餘數字同上，代入式(4)，可以得出「距離」=7,103公尺。

註10：雖然本研究所關注的外部性「距離」對於受訪者的 WTP ，在四種外部性情境中皆呈現顯著的影響，但迴歸結果的 $Adj-R^2$ 值最大只有0.164（其餘分別為0.088、0.125、0.096），代表關於外部性的 WTP 只有不到兩成的比例被本研究所設定的模式解釋，顯示了模式的整體解釋力較差。除了本研究可能漏失某些影響外部性 WTP 的重要因素外；另一方面，這也可能是因為願付價格 WTP 牽涉到人們內心主觀的價值判斷，因此在估計上常因為變異過大而導致較低的 R^2 值(Frost, 2013; 2014)。但Flouri(2004)與Simons et al.(2012)等 R^2 值很低的文獻，說明了有時個別解釋變數影響顯著的發現，可稍微彌補整體模式解釋力不足的缺憾(Grace-Martin, 2012; Frost, 2013; 2014)。

參考文獻

中文部分：

李國強

2009 〈現代所有權觀念下限制所有權的根據〉《財產法暨經濟法》19：151-189。

Li, G. Q.

2009 “The Grounds of Ownership Limitation under Modern Ownership Theory,” *Property and Economic Law Journal*. 19: 151-189.

沈明展、林淑雯、邊泰明

2005 〈臺灣地區工業園區公共服務價值評估之研究〉《臺灣土地研究》8(2)：49-71。

Shen, M. C., S. W. Lin & T. M. Ben

2005 “A Study of the Public Services Valuation in the Industrial Park in Taiwan,” *Journal of Taiwan Land Research*. 8(2): 49-71.

吳珮瑛、黃一琳、劉哲良

2014 〈距離與自然資源願付價值之關係—對評估資源邊際價值及總價值的啟示〉《農業與經濟》52：1-44。

Wu, P. I., Y. L. Ng & J. L. Liou

2014 “The Relationship between Distance and Willingness to Pay for the Protection of Natural Resource: Implication for the Evaluation Marginal and Total Value of Natural Resource,” *Agriculture and Economics*. 52: 1-44.

林祖嘉、黃麗蓉

2014 〈嫌惡性風水對商用不動產價格之影響〉《住宅學報》23(1)：51-72。

Lin, C. C. & L. J. Huang

2014 “An Estimation of the Impact of Unwanted Fengshui on the Prices of Commercial Real Estate in Taiwan,” *Journal of Housing Studies*. 23(1): 51-72.

林淑萍、蘇韻蓉、廖春玉

2005 〈MAS 金錢態度量表之信度與效度之研究：以台灣私立大學學生為例〉《績效與策略研究》2(2)：85-101。

Lin, S. P., Y. R. Shu & C. Y. Liao

2005 “A Study on the Validity and Reliability of Yamauchi and Templer’s Money Attitude Scale: A Case for Private University Student in Taiwan,” *Journal of Performance and Strategy Research*. 2(2): 85-101.

洪鴻智

2000 〈公共選擇與環境風險設施管制政策工具的選擇〉《都市與計劃》27(1)：47-63。

Hung, H. C.

2000 “Public Choice and Environmental Risk Facility Control Policy Instrument Choice,” *City and Planning*. 27(1): 47-63.

洪鴻智、李承嘉、詹士樑、林華慶、蕭婷允、文熾翔

2013 〈水梯田濕地生態與景觀之保育與價值評估〉《臺灣土地研究》16(2)：1-22。

Hung, H. C., C. J. Lee, S. L. Chan, H. C. Lin, T. Y. Hsiao & Y. S. Wun

2013 “Valuation of Wetland and Landscape for Terraced Paddy Conservation: The Case of New Taipei City and Hualien County,” *Journal of Taiwan Land Research*. 16(2): 1-22.

胡志平

2006 〈生態遊憩區價值之估計：假設市場評價法之應用〉《建築與規劃學報》7(1)：1-17。

Hu, C. P.

2006 “Estimation on the Value of Ecological Recreational District: An Application of Contingent Valuation Method,” *Journal of Architecture and Planning*. 7(1): 1-17.

胡海豐

2010 〈交易成本分析法的操作性問題：以土地使用變更制度的經濟效率性比較為例〉《建築與規劃學報》11(2)：89-110。

Hu, H. F.

2010 “The Operational Problems of the Transaction Cost Approach: Lessons from Institutional Efficiency in Land Use Conversion,” *Journal of Architecture and Planning*. 11(2): 89-110.

張紘炬

2007 《抽樣方法與調查分析》台北：華泰。

Chang, H. J.

2007 *Sampling Methods and Survey Analysis*. Taipei: Hwa-Tai.

張剛維、林森田

2008 〈尋租行為與土地使用分區管制：財產權觀點之分析〉《台灣土地研究》11(2)：127-153。

Chang, K. W. & S. T. Lin

2008 “Rent-Seeking Behavior and Zoning - Property Rights Perspective,” *Journal of Taiwan Land Research*. 11(2): 127-153.

張清標、鄭玉珠、劉彥良

2009 〈國小教師人格特質與休閒活動偏好之相關性研究〉《運動與遊憩研究》3(4)：93-116。

Chang, C. P., U. T. Cheng & Y. L. Liu

2009 “Study on Correlation between Personality Traits and Recreation Preference among Elementary School Teachers,” *Journal of Sport and Recreation Research*. 3(4): 93-116.

陳中獎、黃榮福

2004 〈不同環保團體對環境資源願付價值差異之研究：以七股濕地為例〉《環境教育學刊》3：17-36。

Cheng, C. G. & L. F. Whung

- 2004 “A Study on the Gap of Willingness-to-Pay between Two Environmental Groups for Environmental Resource: A Case of Chi-Ku Wetland,” *Chinese Journal of Environmental Education*. 3: 17-36.

陳文雄、廖子菁、葉家瑜

- 2013 〈分析「超高壓輸電線路」對土地價格的影響〉《農業經濟叢刊》18(2)：121-165。

Chern, W. S., T. C. Liao & C. Y. Yeh

- 2013 “Analyzing the Impacts of Power Transmission Line on Farm Land Value,” *Taiwanese Agriculture Economic Review*. 18(2): 121-165.

彭建文、楊宗憲、楊詩韻

- 2009 〈捷運系統對不同區位房價影響分析：以營運階段為例〉《運輸計劃季刊》38(3)：275-296。

Peng, C. W., C. H. Yang & S. Y. Yang

- 2009 “The Impacts of Subways on Metropolitan Housing Prices in Different Locations: After the Opening of the Taipei Subway System,” *Transportation Planning Journal*. 38(3): 275-296.

傅祖壇、葉寶文

- 2005 〈應用 CVM 在健康效益之評估：高血壓疾病預防之願付價值〉《經濟論文叢刊》33(1)：1-32。

Fu, T. T. & P. W. Yeh

- 2005 “An Application of CVM on the Valuation of the Health Benefit: The WTP of Hypertension Prevention,” *Taiwan Economic Review*. 33(1): 1-32.

曾菁敏

- 2008 〈空間外部性、交易成本與市地重劃對住宅土地價格影響之研究：台南市的實證分析〉《住宅學報》17(1)：23-50。

Tseng, C. M.

- 2008 “The Impact of Spatial Externalities, Transaction Costs and Land Readjustment on Residential Land Prices - Evidence from Tainan City,” *Journal of Housing Studies*. 17(1): 23-50.

曾喜鵬、薛立敏

- 2004 〈家戶在都會區內部之遷移與住宅選擇模式－以住宅消費失衡與調整為觀點的解釋〉《建築與規劃學報》5(1)：1-28。

Tseng, H. P. & L. M. Hsueh

- 2004 “The Explicit Model of Intra-Metropolitan Mobility and Housing Choice - An Interpretation Based on Housing Consumption Disequilibrium and Adjustment,” *Journal of Architecture and Planning*. 5(1): 1-28.

楊宗憲、蘇倬慧

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

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

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

鄭亦卉、林晏州、林寶秀

2009 〈聯合分析法中替選方案呈現方式對公園使用者願付費用之影響〉《戶外遊憩研究》22(1)：77-98。

Cheng, Y. H., Y. J. Lin & B. S. Lin

2009 “The Effects of Different Alternative Representations in Conjoint Analysis on Users’ Willingness to Pay for Park and Park Facilities,” *Journal of Outdoor Recreation Study*. 22(1): 77-98.

賴碧瑩

2010 〈市地重劃之地價影響因素研究：以高雄市為例〉《公共事務評論》11(2)：47-59。

Lai, P. Y.

2010 “The Factors Influencing Land Value in Urban Land Consolidation in Kaohsiung,” *Journal of Public Affairs Review*. 11(2): 47-59。

英文部分：

Asabere, P. K. & F. E. Huffman

1997 “Hierarchical Zoning, Incompatible Uses and Price Discounts,” *Real Estate Economics*. 25(3): 439-451.

Bishop, R. C., T. A. Heberlein & M. J. Kealy

1983 “Contingent Valuation of Environmental Assets: Comparisons with a Simulate Market,” *Natural Resources Journal*. 23: 619-633.

Blomquist, G. C. & J. C. Whitehead

1995 “Existence Value, Contingent Valuation, and Natural Resources Damages Assessment,” *Growth and Change*. 26(4): 573-589.

Boyle, M. A. & K. A. Kiel

2001 “A Survey of Price Hedonic Studies of the Impact of Environmental Externalities,” *Journal of Real Estate Literature*. 9(2): 117-144.

Bulter, M. R. & R. F. Garnett

2003 “Teaching the Coase Theorem: Are We Getting It Right?” *Atlantic Economic Journal*. 31(2): 133-145.

Caldari, K. & F. Masini

2011 “Pigouvian versus Marshallian Tax: Market Failure, Public Intervention and the Problem of Externalities,” *European Journal of the History of Economic Thought*. 18(5): 715-732.

Carlsen, F., B. Langset, J. Rattsø & L. Stambø

2009 “Using Survey Data to Study Capitalization of Local Public Services,” *Regional Science and Urban Economics*. 39(6): 688-695.

- Carson, R. T.
1998 "Valuation of Tropical Rainforests: Philosophical and Practical Issues in the Use of Contingent Valuation," *Ecological Economics*. 24(1): 15-29.
- Case, K. E. & R. C. Fair
2007 *Principles of Economics*. 8th ed. NJ: Pearson Edition, Inc.
- Christiansen, V. & S. Smith
2012 "Externality-Correcting Taxes and Regulation," *Scandinavian Journal of Economics*. 114(2): 358-383.
- Ciriacy-Wantrup, S. V.
1947 "Capital Returns from Soil Conservation Practices," *Journal of Farms Economics*. 29(4): 1181-1196.
- Coase, R. H.
1960 "The Problem of Social Cost," *Journal of Law and Economics*. 3: 1-44.
- Coase, R. H.
1988 *The Firm, the Market, and the Law*. Illinois: The University of Chicago Press.
- Cohen, J., P. Cohen, S. G. West & L. S. Aiken
2003 *Applied Multiple Regression/Correlation Analysis for the Behavioral Sciences*. 3rd ed. Hillsdale: Erlbaum.
- Colwell, P. F.
1990 "Power Lines and Land Value," *Journal of Real Estate Research*. 5(1): 117-127.
- Colwell, P. F.
1997 "Tender Mercies: Efficient and Equitable Land Use Change," *Real Estate Economics*. 25(4): 525-537.
- Colwell, P. F. & K. W. Foley
1979 "Electric Transmission Lines and the Selling Price of Residential Property," *The Appraisal Journal*. 47(4): 490-499.
- Colwell, P. F. & J. W. Trefzger
2005 "Supply-Side Effects and Contingent Valuation Analysis," *Journal of Real Estate Practice and Education*. 8(1): 45-59.
- Davis, R. K.
1963 *The Value of Outdoor Recreation: An Economic Study of the Maine Woods*, Ph.D. Dissertation, Harvard University.
- Del Rosal, I.
2011 "The Empirical Measurement of Rent-Seeking Costs," *Journal of Economic Surveys*. 25(2): 298-325.
- Delaney, C. J. & D. Timmons
1992 "High Voltage Power Lines: Do They Affect Residential Property Value?" *Journal of Real Estate Research*. 7(3): 315-329.

Diamond, P. A. & J. A. Hausman

1994 "Contingent Valuation: Is Some Number Better than No Number?" *The Journal of Economic Perspectives*. 8(4): 45-64.

Dickie, M. & S. Gerking

1996 "Formation of Risk Beliefs, Joint Production and Willingness to Pay to Avoid Skin Cancer," *The Review of Economics and Statistics*. 78(3): 451-463.

Frank, R. H. & B. S. Bernanke

2009 *Principles of Economics*. NY: McGraw-Hill/Irwin.

Freeman, A. M.

2003 *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*. 2nd ed. Washington DC: Resources for the Future.

Flouri, E.

2004 "Subjective Well-Being in Midlife: The Role of Involvement of and Closeness to Parents in Childhood," *Journal of Happiness Study*. 5(4): 335-358.

Frost, J.

2013 "Regression Analysis: How Do I Interpret R-squared and Assess the Goodness-of-Fit?" (<http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/regression-analysis-how-do-i-interpret-r-squared-and-assess-the-goodness-of-fit>)

Frost, J.

2014 "How to Interpret a Regression Model with Low R-squared and Low P Values," (<http://blog.minitab.com/blog/adventures-in-statistics/how-to-interpret-a-regression-model-with-low-r-squared-and-low-p-values>)

Grace-Martin, K.

2012 "Can a Regression Model with a Small R-squared Be Useful?" (<http://www.theanalysisfactor.com/small-r-squared/>)

Guignet, D.

2013 "What Do Property Values Really Tell Us? A Hedonic Study of Underground Storage Tanks," *Land Economics*. 89(2): 211-226.

Hanemann, M., J. Loomis & B. Kanninen

1991 "Statistical Efficiency of Double-Bounded Dichotomous Choice Contingent Valuation," *American Journal of Agricultural Economics*. 73(4): 1255-1263.

Hite, D.

2009 "Factors Influencing Differences between Survey and Market-Based Environmental Value Measures," *Urban Studies*. 46(1): 117-138.

Hu, H. F.

2013 "The Intertemporal Dynamic Relationship between Floor Area Ratio and Land Prices," in *Planning for Sustainable Asian Cities*. 43-52. ed. Y. Nishimura & C. Dimmer, Tokyo: The University of Tokyo.

- Jackson, T. O. & J. Pitts
2010 “The Effects of Electric Transmission Lines on Property Values: A Literature Review,” *Journal of Real Estate Literature*. 18(2): 239-259.
- Keith, J. E., C. Fawson & V. Johnson
1996 “Preservation or Use a Contingent Valuation Study of Wilderness Designation in Utah,” *Ecological Economics*. 18(3): 207-214.
- Kotchen, M. J. & S. D. Reiling
2000 “Environmental Attitudes, Motivations, and Contingent Valuation of Nonuse Values: A Case Study Involving Endangered Species,” *Ecological Economics*. 32(1): 93-107.
- Lee, D. R. & R. D. Tollison
2011 “Rent Seeking and Inefficiencies Resulting from Pecuniary Externalities,” *Kyklos*. 64(4): 579-588.
- Mankiw, N. G.
2001 *Essentials of Economics*. 2nd ed. FL: Harcourt College Publishers.
- Mark, J. H. & M. A. Goldberg
1986 “A Study of the Impacts of Zoning on Housing Values over Time,” *Journal of Urban Economics*. 20(3): 257-73.
- Mitchell, R. C.
2002 “On Designing Constructed Markets in Valuation Surveys,” *Environmental and Resource Economics*. 22(1-2): 297-321.
- Pohlman, J. T. & D. W. Leitner
2003 “A Comparison of Ordinary Least Square and Logistic Regression,” *The Ohio Journal of Science*. 103(5): 118-125.
- Pogodzinski, J. M. & T. R. Sass
1990 “The Economic Theory of Zoning: A Critical Review,” *Land Economics*. 66(3): 294-313.
- Pollakowski, H. O. & S. M. Wachter
1990 “The Effects of Land-Use Constraints on Housing Prices,” *Land Economics*. 66(3): 315-324.
- Roberts, J. A. & M. C. J. Sepulveda
1999 “Demographics and Money Attitudes: A Test of Yamauchi and Templer’s (1982) Money Attitude Scale in Mexico,” *Personality and Individual Differences*. 27(1): 19-35.
- Rosen, S.
1974 “Hedonic Prices and Implicit Markets: Product Differentiation in Pure Competition,” *Journal of Political Economy*. 82(1): 34-55.
- Schatzki, T.
2003 “Options, Uncertainty and Sunk Costs: An Empirical Analysis of Land Use Change,” *Journal of Environmental Economics & Management*. 46(1): 86-105.

Shabman, L. & K. Stephenson

1996 "Searching for the Correct Benefit Estimate: Empirical Evidence for an Alternative Perspective," *Land Economics*. 72(4): 433-449.

Siegan, B. H.

1972 *Land Use without Zoning*. MA: Heath-Lexington.

Simons, R. L., M. K. Lei, S. R. H. Beach, G. H. Brody, R. A. Philibert & F. X. Gibbons

2012 "Social Environment, Genes, and Aggression: Evidence Supporting the Differential Susceptibility Perspective," *American Sociological Review*. 76(6): 883-912.

van Duijn, M. & J. N. Rouwendal

2012 "Analysis of Household Location Behavior, Local Amenities and House Prices in a Sorting Framework," *Journal of Property Research*. 29(4): 280-297.

Zethraeus, N.

1998 "Willingness to Pay for Hormone Replacement Therapy," *Journal of Health Economics*. 7(1): 31-38.