

綠建築標章之溢價率分析— 以新北市住宅大樓為例*

陳奉瑤** 梁仁旭***

論文收件日期：106年01月11日

論文修訂日期：106年10月25日

論文接受日期：106年11月02日

摘 要

綠建築之推動為各國政策發展方向，無論透過市場機制或政策推廣綠建築，綠建築價格及綠效能將是重要關鍵，多數研究也證實綠建築溢價的存在。我國自2000年開始推動綠建築標章制度迄今，為何民間興建綠建築佔同期間取得使用執照的比例不及0.1%？難道綠建築相對於非綠建築在市場上沒有溢價？本文運用2012年至2014年新北市實價登錄資料，以特徵價格迴歸模型進行分析。實證結果顯示，新北市擁有綠建築標章之電梯大樓，平均溢價率約7.5%；合格級、銅級、銀級與黃金級的溢價率分別為13.3%、1.3%、1.9%及4.5%，與依序遞增的假說不符；就價格分布而言，高價住宅與低價住宅之溢價率分別為3.1%與14.6%，以低價住宅的綠建築溢價較明顯；就空間地域而言，市中心區之綠建築溢價率較低，郊區之溢價率相對較高且以合格級居多。綜言之，三高住宅（位於高房價區、高價住宅、高標章等級）的溢價率有相對偏低的現象。

關鍵詞：特徵價格模型、新北市、綠建築溢價、臺灣綠建築標章

* 感謝二位匿名審查委員的寶貴建議，提升本文之價值。此外，本文為科技部專題計畫（MOST 103-2410-H-004-186-）之部分成果，感謝科技部的經費補助。

** 教授，國立政治大學地政學系，TEL：(02)29387482，E-mail：fychen@mail2.nccu.tw。

*** 教授，中國文化大學土地資源學系。

The Price Premium of Green Building Certification - A Case Study of New Taipei City Residential Building

Fong-Yao Chen**, Jen-Hsu Liang***

ABSTRACT

Governments around the world have focused promotion for green buildings either through market mechanism or governmental policies. Many researches have proven a price premium for buildings with green features and pointed out price and efficiency is the key. Why the construction of green buildings accounted for the same period to obtain the building use permit less than 0.1% since 2000? Is the green building relative to the non-green building in the market there is no premium? This study examines the price premium of the green label in New Taipei City with hedonic regression model by actual selling price data from 2012 to 2014. The result shows that buildings certified have an average price premium of 7.5% ; whereas Certified, Bronze, Silver and Gold level each has average price premium of 13.3%, 1.3%, 1.9% and 4.5%. Hypothesis of increasing premium with higher level has been overturned. As for the property type, lower-end condominiums have higher price premium of 14.6% comparing to those of higher-end of 3.1%, and are more statistically significant. Location-wise, price premium is higher in the suburb, with more Certified-level buildings, comparing to those in CBD. Reasoning behind lower price premium in higher-priced districts, higher-end condominium and higher certification level might be worth discussing further when promoting green building labeling system.

Key words: Green building premium, Hedonic model, New Taipei City, The EEWB green building labeling system

** Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University, Taipei, Taiwan, TEL: +886-2-29387482, E-mail: fychen@mail2.nccu.tw.

*** Professor, Department of Natural Resource, Chinese Culture University, Taipei, Taiwan.

一、前言

二十世紀以來，全球環境逐漸惡化，綠建築研發逐漸成為國際間關切的議題。基於平衡各環境議題的比重，我國綠建築的策略依據環境尺度由大至小的指標次序，可歸類為四大範疇、九大指標包括：生態（含生物多樣性、綠化量、基地保水等三指標）、節能（日常節能指標）、減廢（含二氧化碳及廢棄物減量二指標）、健康（含室內環境、水資源、污水垃圾改善等三指標），簡稱為「EEWH」（Ecology, Energy Saving, Waste Reduction, Health），為全世界第四個推動的綠建築評估系統，可見我國在綠建築認證的推廣政策上，相當積極。

Steven（2002）指出綠建築具有營運成本較低、節省能源與資源、認證與補助等誘因、較高的租金或售價、可市性高、低流動率與空置率、風險降低等優勢，因此綠建築相較於非綠建築帶給消費者的使用效益更高，因而消費者願意提高其願付價格而產生綠溢價，例如：Brounen and Kok（2011）指出荷蘭具有歐盟能源認證（energy performance certificate）A、B、C認證等級的住宅交易較D等級的售價分別有10%、5.5%以及2.5%的溢價率¹；Deng and Wu（2014）於新加坡Green Mark建築的研究結果發現，綠建築於轉售時溢價率達10%，顯示綠建築效用是顯著且被消費者接受的。

以臺灣推動的情形觀之，1999年綠建築標章系統推動迄今，截至2014年底共1,428筆取得綠建築標章、3,445筆取得綠建築候選證書，2008年甚且將綠建築設計納入容積獎勵，但綠建築僅佔同期間34.3萬筆取得使用執照中之0.4%，且其中僅301筆（約6%）屬於民間資產，扣除所有新建公共建築依公共工程委員會的要求必須取得綠建築標章，以及部分指標性建築商開發高級住宅引入綠建築設計概念外，綠建築住宅的推廣於一般新建住宅並不普遍。雖然國內以問卷調查徵詢的結果，無論不動產估價師或消費者皆肯定綠建築的正面價值（陳怡璇，2011；張桂鳳，2008；Chen et al., 2014），但恐有道德危機的質疑；而Chen et al.（2014）以量化的方式，以2009年至2012年臺北大學特定區之交易案例進行複迴歸分析，可能受限於當時的時空背景只能在小範圍內研究，區內興建的建物類型過於近似，以致實證結果顯示綠建築標章對房價的影響並不顯著。基於實價登錄資訊的可取得性，有必要擴大範圍進行再一次的驗證。

此外，隨綠建築標章等級的不同，基本上越高級的綠建築其所能提供的效用越好（Brounen and Kok, 2011）；Fuerst and McAllister（2011）指出認證級的LEED標

¹ 溢價率係指綠建築與非綠建築價差比率。

章並無綠溢價，自銀級開始綠溢價隨等級不斷上升，白金級甚且高達67%；Deng et al. (2012)以新加坡綠建築住宅銷售案例進行分析，實證結果顯示標章等級越高綠建築之溢價越高，黃金級與超金級的綠溢價相當接近，但鑽石級則轉為不顯著。余熙明與涂勇(2014)亦以新加坡綠建築住宅為例，研究結果顯示預售產品的綠溢價程度隨標章等級上升，但轉售產品僅認證級顯著。各實證結果未必如Brounen and Kok (2011)之預期。臺灣的綠建築標章分為合格級、銅級、銀級、黃金級和鑽石級，目前因無鑽石級予以排除外，其他等級的溢價率是否如Brounen and Kok (2011)、Shewmake and Viscusi (2015)所預期，等級越高溢價率也越高？其次，Shewmake and Viscusi (2015)認為不同區域次市場也會有不同的價格效果，市中心區水泥森林林立，綠建築帶來的居住品質是否會優於其他非綠建築而有溢價？郊區開放空間較多，綠建築價值是否較不凸顯？抑或郊區因區位條件不若市中心好，所以建設公司會以「綠建築標章」加值？抑或沒有差別？本文重點在分析綠建築的溢價率，因此期待藉由本研究也可了解市中心與郊區溢價率的情形。

美國估價協會 (Appraisal Institute) 強調估價師評估綠建築時，應該確定“which questions to ask”，並且確認“which items are likely to affect value”，顯見綠建築價值研究是現在進行式。然而國內過去相關研究，多著重於強調綠建築之重要性、綠建築之投入成本 (盧裕文, 2011)；以問卷調查不動產估價師或民眾對綠建築價值的認知，雖有高比例認同綠建築價值 (張桂鳳, 2008；陳怡璇, 2011；Chen et al., 2014)，但他們未必是真正花錢購買綠建築的買方；Chen et al. (2014)做了量化研究，但受限於空間與時間，綠建築標章在價格中影響不顯著的結論與國際相關文獻或國內民眾認知差異頗大。為更周延研究成果，本文首先回顧相關文獻並做出四個假說；再將研究範圍擴充至新北市，依特徵價格理論建構綠建築變數於不動產特徵價格迴歸模型，做為實證分析基礎；藉由不同分級、不同價格水準以及不同空間地域等探究綠建築的溢價率；最後提出結論與建議。

二、文獻回顧

綠建築對房價正向的影響，主要為低營運和維護成本造成迅速的投資回報、增加綠建築的市場利益以及可忽略額外的成本。Steven (2002)指出綠建築可減少生命周期的成本，高價值的綠建築特色甚至可在3到5年回收其成本，其將主要價值利益分為以下幾項：(1)較低的營運和維護成本；(2)可節省能源和資源；(3)有認證、

補助和誘因等；(4)較快吸引承租人；(5)可收取較高的租金、投資/出售價值；(6)較低的流動率和空置率；(7)減少固定成本；(8)減少內部移動成本；(9)增加產量；(10)較快、較佳的公共過程；(11)改善風險和市場銷售性。而綠建築的阻礙，主要則在於初期花費成本高，再加上承租戶對綠建築的認知、知識、研究和資源不夠普及，以致不了解綠的意義；而建設公司缺乏綠建築相關經驗、開發者對其中風險的認知不夠了解、或不清楚節省的利益與投資者/地主之間的關係、不夠充分了解其價值和估價方式等，使綠建築對房價產生負面影響。似乎對綠建築認知的普及性會影響綠建築對房價的影響。

歐美國家推動綠建築相對亞洲國家成熟，溢價情形較為常見。Bloom et al. (2011) 於科羅拉多Fort Collins的實證研究指出，經Energy Star認證的住宅出售時比一般住宅的售價每坪方英尺多8.66美元；Brounen and Kok (2011) 以荷蘭具有歐盟能源認證 (energy performance certificate) 的住宅交易進行迴歸分析，實證結果顯示A、B、C認證等級的住宅交易較D等級的售價分別有10%、5.5%以及2.5%的溢價率；Aroul and Hansz (2012) 以美國德州Frisco和McKinney (分別有6,555和7,500個案例) 為研究範圍，分析綠特色建物和強制綠建築計畫對住宅交易價格的影響，研究變數包括建物是否有綠特色、是否為強制綠建築計畫的建物、面積、屋齡、屋齡平方、年期季別等，其研究結果顯示綠特色、強制綠建築對住宅交易價格為顯著正相關，其中有綠特色的建物售價增加2%；Kahn and Kok (2014) 於美國California的研究，也呈現Energy Star住宅較沒有Energy Star住宅的售價溢價約4.7%；Bond and Devine (2016) 控制美國出租公寓提供之公共設施 (如健身房、游泳池、洗衣設備) 與區位條件下 (步行距離)，發現具有LEED綠建築認證之公寓較其他公寓存在約8.9%之租金溢價率；Shewmake and Viscusi (2015) 於美國Austin的研究指出，綠建築標章對於住宅價值的影響平均約有5%的溢價率，其中綠建築等級高低之差異與不同區域次市場也會有不同的價格效果，等級最高之綠建築標章能取得較高的溢價率。

新加坡於2005年開始推動Green Mark，時間雖較臺灣晚，但新加坡政府規定從2007年4月1日開始，所有新建的公共建築以及需進行大規模整修的建築，都必須取得Green Mark認證，例如住屋發展局興建的組屋大樓，並宣示2030年之前要使綠建築比例達到所有建物的80% (何明錦等，2014)。Deng et al. (2012) 以36,512筆新加坡綠建築住宅銷售案例進行分析，實證結果顯示綠溢價約4%，其將案例按計畫區域分成697個區域，以追蹤資料模型分析綠溢價之影響，綠溢價提高至約14%。Deng and Wu (2014) 進一步對新加坡綠建築的研究結果發現，綠建築於預售時平

均溢價率4%，轉售時溢價率達10%，顯示綠建築效用是顯著且被消費者接受，因而得以將節能與綠效能之成效反映於轉售價格。

日本與中國大陸雖分別於2002年和2003年設立綠建築標章系統CASBEE和GOBAS，但由日本不動產研究所於2012年對不動產投資者進行的特別調查可發現，78.9%的投資者認為環境建築對B級辦公大樓的價格沒有影響（廣田裕二等，2013），如果對辦公大樓的影響如此低，則對住宅價格的影響可能更低。Yoshida and Sugiura（2015）於日本的研究就指出，經Tokyo Green Building Program認證之建物在轉售時折價5.5%，其推測消費者對於綠節能技術抱持懷疑，又綠建築的經營需額外花費維護成本，在轉賣綠建築時買賣雙方無法給予綠效能正面肯定。中國大陸也有相同的疑慮，Zheng et al.（2012）於北京的研究指出，「最綠」之綠建築在預售時溢價率高達17.7%，但轉售時卻產生11%的折價，其指出可能在預售階段，建設公司以綠做為廣告行銷特點並訂出較高售價，而消費者接受廣告傳達之綠資訊而願付相對較高價格，但實際使用後，消費者認知的綠的節能效果與事前獲悉資訊產生落差，導致轉售時對綠建築的不信任而產生折價。

以臺灣推動綠建築標章多年但民間綠建築建案相對不多的現象觀察，似乎難以期待綠建築存有溢價率，不過陳怡璇（2011）以問卷調查詢問120位不動產估價師的認知，結果顯示87%的估價師認為理論上綠建築對不動產價格有正向影響，66%認為市場上會有正向影響；Chen et al.（2014）對當地住戶的問卷調查，亦有72%的民眾認同取得綠建築標章會使房價上升。換言之，無論不動產估價師或當地住戶，對於綠建築有正面的肯定，但兩者未必是真正花錢購買綠建築的買方，該等意願表達並不一定反映綠建築的市場性。雖然彭逸偉（2013）、Chen et al.（2014）於臺北大學特定區以房地產交易價格進行實證研究，但其結果顯示綠建築標章對房價並沒有顯著影響，若說有綠溢價的話，僅止於部分綠特色，似乎綠建築不具市場性。然而該等研究，可能是受限於當時的時空背景只能在小範圍內研究，區內興建的建物類型過於近似，以致未達統計上的顯著差異，且2008年至2012年研究期間尚未實施實價登錄制度，當時臺北大學特定區之四棟綠建築又同屬一家建設公司所興建，沒有綠溢價的結論應該有重新探討的空間。

此外，隨綠建築標章等級的不同，越高級的綠建築其效能越佳，綠溢價應會產生差異（Brounen and Kok, 2011）。Fuerst and McAllister（2011）以美國商用不動產進行實證之結果發現，認證級的LEED標章並無綠溢價，自銀級開始綠溢價隨等級不斷上升，白金級高達67%。Deng et al.（2012）於新加坡綠建築住宅的分析，實證結果顯示綠溢價約4%，且標章等級越高綠建築之溢價越高。其進一步將案例

按計畫區域分成697個區域，以追蹤資料模型分析綠溢價之影響，綠溢價提高至約14%，黃金級與超金級的綠溢價相當接近，鑽石級則轉為不顯著。余熙明與涂勇（2014）同樣以新加坡綠建築為例，分別由預售與轉售分析溢價率，其發現預售產品的綠溢價程度隨標章等級上升，但轉售產品僅認證級有顯著綠溢價，因而推估綠建築額外的開發成本是新加坡綠建築在預售階段產生溢價的主因；至於轉售階段則因綠建築效用減弱很多，以致市場並未因為綠建築而願意支付更高價格。

為了較為全面性且深入分析綠建築標章住宅是否具有溢價率，本文擬擴大並運用實價登錄的資料，並與國外研究有相同對話空間，本文將以特徵價格迴歸分析為研究方法，基於前述多數文獻之實證結果呈現綠建築相對於非綠建築有溢價現象，因而本文建立綠建築住宅大樓相對於非綠建築住宅大樓有較高溢價率的第一個假說。此外，Shewmake and Viscusi（2015）指出綠建築等級高低之差異與不同區域次市場會有不同的價格效果，而且依余熙明與涂勇（2014）成本推動的角度觀之，投入越多綠建築成本的住宅其溢價率將越高，而且臺灣推動都市更新給予的綠建築獎勵隨標章等級的提升而提高，因此本文建立第二個假說：擁有越高等級綠建築標章的住宅大樓，其溢價率將越高，換言之，黃金級綠建築的溢價率將依序高於銀級、銅級與合格級；再者，綠建築雖然有節能減碳等各種效能，但其對建築設計的要求與建設公司或消費者的需求未必吻合，例如：高價的景觀住宅，或許也有許多節能減碳的設計，如垃圾冷凍回收設施、節電感知器等，但視野景觀是一項重要的行銷重點，其落地窗設計未必符合綠建築要求，因此在兩者權衡之下建設公司可能選擇有利行銷之設計而未必選擇申請綠建築標章，基於此，本文建立第三個假說：高價綠建築住宅未必比高價非綠建築住宅有更高的溢價率。最後，基於Shewmake and Viscusi（2015）認為不同區域次市場也會有不同的價格效果，市中心區與郊區之綠化程度不同，估計綠建築在市中心更能凸顯綠價值，因此設立第四個假說：市中心的綠建築溢價率高於郊區。

三、實證模型

Sirmans et al.（2005）指出特徵價格模型中，半對數模型可透過特徵係數值說明每一單位特徵的變動帶給房價多少百分比的變動，還可最小化異質變異的問題，而多數如Brounen and Kok（2011）、Leopoldsberger et al.（2011）、Aroul & Hansz（2012）、Reichardt et al.（2012）和Shewmake and Viscusi（2015）等與本文相關

之文獻，亦採用半對數特徵價格模型為實證模型，故本文採如下之特徵價格模型評估綠建築對房價的影響，並藉以觀察溢價率的情形。

$$\ln(P_i) = \alpha_0 + \sum_{j=1}^m \beta_j X_{ji} + \sum_{k=m+1}^n \beta_k D_{ki} + \beta_g G_i + \varepsilon_i$$

其中， $\ln(P_i)$ ：第*i*個樣本交易每坪單價之自然對數；

α_0 ：截距項；

β_j ：第*j*個特徵係數值；

X_{ji} ：第*i*個樣本第*j*個連續性特徵屬性；

D_{ki} ：第*i*個樣本第*k*個虛擬特徵屬性；

β_g ：綠建築變數之係數；

G_i ：第*i*個樣本是否為綠建築的虛擬特徵屬性；

ε_i ：第*i*個樣本之常態分配殘差項。

本文考量研究綠建築溢價率之目的，並參考Eichholtz et al. (2013)、Deng and Wu (2014)、Reichardt et al. (2012)等之設計，於特徵價格模型中將是否為綠建築變數設為觀察變數，倘交易樣本位於綠建築住宅社區，該數值設為1，非位於綠建築住宅社區則為0，基於前述綠建築具有提升居住品質、節能減廢等功能，預期對房價有正面影響，亦即預期綠建築住宅存在溢價率。此外，基於綠建築等級的提升，提供的綠建築服務項目與程度越高，預期溢價率將隨綠建築等級的提高而增加，換言之，黃金級變數的係數值將為最高、其次依序為銀級、銅級與合格級。其他控制變數的部分，受限於實價登錄資料中可用項目，參考國外綠建築相關文獻，本文選取的變數包括：屋齡 (Leopoldsberger et al., 2011; Reichardt et al., 2012; Aroul and Hansz, 2012)、移轉層次 (Lorenz et al., 2006)、總樓層等連續變數，屋齡的預期符號為負、總樓層的預期符號為正，至於移轉層次因排除一樓樣本，因此預期符號亦為正；虛擬變數含交易年 (Aroul and Hansz, 2012; Reichardt et al., 2012)、臨路狀況、預售 (Deng and Wu, 2014) 以及區位變數 (Eichholtz et al., 2013)，因2012年至2014年期間景氣上揚，故預期符號為正；臨主要道路的街道條件較優，預期符號為正；其次，本文研究對象雖然是綠建築住宅，但臺灣住商混合的情況很普遍，不論住宅區或商業區都可能興建綠建築供住宅用，預期位於商業區之房價較高；而區位變數是影響房價相當重要的變數，本文改以次市場方式取代行政區，容後詳細說明。此外，為觀察綠建築隨著屋齡的增加，其價格效果是否較非綠建築更具有優勢，本文後續將以屋齡及綠建築虛擬變數之交乘項進行分析。

四、實證資料說明

(一) 資料篩選

為分析綠建築的溢價率，本文由空間、時間與案例屬性進行資料選取。首先就空間選擇而言，截至2014年12月，臺灣住宿類建築取得綠建築標章者共198件，民間通過綠建築標章有124件（62.6%），其中尤以新北市之個案為最多（31件、25%）；扣除免評估外，新北市之綠建築個案包括8件合格級、5件銅級、14件銀級、4件黃金級，此期間尚無民間住宅類建築取得鑽石級綠建築標章。除此之外，由於研究需比較綠建築與非綠建築之價格效果，為避免推估的偏誤，參考Eichholtz et al. (2013) 和 Deng and Wu (2014) 等以配對增加屬性相似度之概念，綠建築之交易樣本透過財團法人建築中心公開資訊取得綠建築標章個案之地號，再藉由新北市執照存根查詢系統，查詢個案使用執照記載之建築完工日期、區段地址、總樓層數等三項，藉由實價登錄提供之XY座標篩選而得；至於相似之非綠建築交易樣本，則基於估價上多以500公尺作為住宅之近鄰地區，而以綠建築為中心選取周遭500公尺範圍內之交易案例為之。

其次就資料期間而言，為提高綠建築住宅與非綠建築住宅的可比較性，並考量資料可信度，本研究採2012年1月至2014年12月新北市實價登錄中之綠建築住宅大樓交易，及其方圓500公尺範圍內且推案時間與綠建築標章個案完工日期在前後兩年內之交易案例，作為研究樣本。此期間經實價登錄交易篩選而得之綠建築個案共26件，包括9件合格級、6件銅級、8件銀級及3件黃金級，建築完成日期分佈在2008年至2013年之間，主要分佈於新北市之西側及西南側，且多分佈於新開發地區如板橋、新莊、三峽樹林等地區，詳細資料請參閱附表。

最後就交易案例屬性而言，綠建築型態多屬於電梯大樓，故本文於實價登錄中選定之建物型態亦以住宅大樓為對象。由於成交樓層位於一樓、頂樓或移轉標的超過一個層樓之交易案例，成交單價會因可及性、景觀性及使用便利性受到顯著之影響，為維持案例之相似性，本文予以排除；同時為降低時間變動之影響，本文以綠建築標章個案建築完工日期前後兩年進行篩選，保留與綠建築興建日期條件相近者。基於相似度與可比較性的層層篩選，本文最後由2012年1月至2014年12月之實價登錄交易資料中，篩選出綠建築標章個案的交易樣本1,582筆，綠建築標章個案周圍500公尺範圍內之非綠建築交易樣本2,623筆，研究的全部實證樣本共4,705筆。

(二) 區位替代變數

為有效控制區位差異對不動產價格的影響，過去多數文獻直接以行政區為區位的替代變數，本文以為同一行政區差異仍大，因此參考Tu et al. (2007) 增加次市場的考量，而以集群分析法將價格及空間相近的綠建築個案劃為同一個集群，做為區位變數的代表，以有效掌握區位差異。基於集群內樣本差異最小化、集群間差異最大化的原則，本文採以二階段集群分析²，以XY座標與單價為依據，先由系統判定群集數量，在第二階段再將所有的交易資料匯入各個集群中，依此建立實證模型中控制區位對價格之影響變數。經二階段集群分析後之各集群坐落如圖1所示，各集群之價格關係，詳如表1，以板橋地區（集群1）之平均單價最高，鶯歌地區（集群11）最低。

表1 各集群之平均單價

單位：萬元/坪

集群	所在地區	平均數	最小值	最大值	標準差
集群1	板橋區	67.1	52.0	93.1	8.0
集群2	板橋區	64.2	31.1	79.1	9.0
集群3	中和/板橋區	49.1	20.9	68.7	7.6
集群4	新莊區	44.7	30.7	64.8	6.7
集群5	三重/樹林/蘆洲區	43.0	30.3	67.8	8.4
集群6	淡水區	41.3	20.7	66.7	9.7
集群7	新店區	43.3	28.1	69.1	8.9
集群8	三重區	41.3	33.9	51.8	4.1
集群9	三峽/樹林區	25.6	14.1	36.5	4.2
集群10	淡水區	21.1	14.4	55.5	3.8
集群11	鶯歌區	13.8	10.4	20.1	1.6

資料來源：本研究整理。

² 二階段集群分析以第一階段分層法分群決定群組個數，第二階段再以K組平均法進行群集，移動各群組內的個體，保持全部群組為k組。此法可以將價格及空間相近的樣本劃為同一個集群。

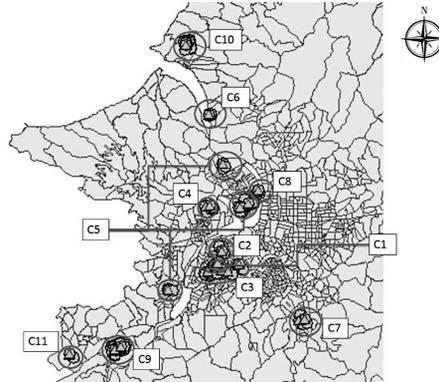


圖1 綠建築個案之分布及群集結果

表2 不同等級綠建築標章之數量與單價表

單位：萬元/坪

類型	樣本數量 (%)	平均數	最小值	最大值	標準差
非綠建築	2,623 (62.4%)	35.6	5.7	74.0	14.1
綠建築	1,582 (37.6%)	44.2	11.0	93.1	6.5
合格級	562 (35.5%)	45.8	11.0	93.1	24.2
銅級	116 (7.3%)	41.5	23.3	75.0	12.6
銀級	598 (37.8%)	41.9	20.9	66.7	9.9
黃金級	306 (19.3%)	46.6	36.3	62.1	7.4

資料來源：本研究整理。

(三) 敘述統計

如表2所示，不同等級之樣本存在數量上差異，以銀級與合格級之綠建築交易樣本較多，分別佔37.8%與35.5%，銅級綠建築之交易樣本較少，僅占7.3%；價格方面，綠建築交易樣本之平均成交單價為每坪44.2萬元，非綠建築交易為每坪35.6萬元，若不考量其他因素而只觀察價格，綠建築住宅的每坪平均價格約莫高於非綠建築住宅一成；若將綠建築再細分為不同等級：合格級、銅級、銀級及黃金級，其每坪平均成交單價分別為45.8萬、41.5萬、41.9萬與46.6萬，以黃金級交易單價最高、銅級最低，此與一般綠建築等級越高價格越高的認知有落差，故將於後續加入其他變數進行分析。

其次，有關其他變數之敘述統計如表3所示，首先觀察交易樣本之屋齡，雖

然綠建築個案之建築完成日期分佈在2008年至2013年之間，屋齡的最大值可能為8年³，但因預售樣本達2,682筆，因而平均屋齡僅1.3年，其中綠建築交易樣本與非綠建築交易樣本的平均屋齡分別為0.96年和1.51年；無論移轉樓層或總樓層，綠建築交易樣本普遍多於非綠建築交易樣本。交易年期部分，於2012年的交易樣本有1,241筆（29.51%）、2013年1,965筆（46.73%）、2014年999筆（23.76%）。其他綠建築樣本的特徵屬性，94.9%的樣本臨路主要道路、62.20%為預售成交案件，另有69.79%的樣本位於住宅區，非綠建築交易的樣本分布情形與綠建築交易樣本相似，有利於其他條件不變下綠建築溢價率的分析。

五、實證結果分析

（一）綠建築標章對房價之影響

由表4模型1之標準化係數可知，綠建築標章變數是僅次於區位變數、時間變數、是否為預售與屋齡之重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，綠建築標章係數為0.072，經指數轉換，新北市取得綠建築標章之住宅大樓較未取得綠建築標章之住宅大樓平均溢價率約7.5%⁴，第一個假說獲得驗證。此數值略低於新加坡等綠建築推廣較為積極的國家（Deng et al.（2012）之14%；Deng and Wu（2014）之10%），但優於同樣對綠建築相對較無感的日本（Fuerst and Shimizu（2016）之1.6%）。此與Chen et al.（2014）於臺北大學特定區所獲得建築標章對價格影響不顯著的研究結果差異很大，推估其原因，可能是受限於當時的時空背景只能在小範圍內研究，區內興建的建物類型過於近似，以致未達統計上的顯著差異。本文將研究範圍擴及整個新北市，且有實價登錄資料的支持，基本上解決了樣本過於集中的問題，應更具可信度。

此外，使用者購買綠建築住宅後，可能因充分體會綠特色的效用，並根據過去的居住經驗而對綠建築有差別評價。若綠建築確因效用顯著，使用者有口皆碑，綠溢價甚且將持續產生，延續建築物的經濟壽命。反之，若建設公司提供之綠建築僅是為了綠而綠，無法為使用者帶來有感之效用，將不具可市性，長期而言綠溢價將逐漸消失。為驗證此論點，本文進一步以屋齡觀察綠建築對折舊帶來的影響，模型

3 綠建築個案之建築完成日期分佈在2008年至2013年之間，非綠建築個案可能為2008年往前推2年之個案，因此屋齡的最大值可能為8年（2006年至2014年）。

4 $EXP(0.072) - 1 = 0.075$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表3 各變數之敘述統計

變數名稱	綠建築交易樣本		非綠建築交易樣本		全部交易樣本	
連續變數	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
屋齡	0.96	1.42	1.51	2.22	1.30	1.98
移轉層次	13.36	7.92	8.08	4.26	10.07	6.44
總移轉層次	24.76	8.20	15.12	3.72	18.75	7.47
虛擬變數	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
預售	預售	984 62.20%	1,698 64.74%	2,682 63.78%		
	轉售	598 37.80%	925 35.26%	1,523 36.22%		
臨主要道路	臨主要道路	1,501 94.88%	2,153 82.08%	3,654 86.90%		
	非臨主要道路	81 5.12%	470 17.92%	551 13.10%		
使用分區	住宅區	1,104 69.79%	2,292 87.38%	3,396 80.76%		
	商業區	478 30.21%	331 12.62%	809 19.24%		
時間變數	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
2012年	346	21.87%	895	34.12%	1,241	29.51%
2013年	810	51.20%	1,155	44.03%	1,965	46.73%
2014年	426	26.93%	573	21.85%	999	23.76%
區位變數	樣本數	百分比	樣本數	百分比	樣本數	百分比
集群1 (板橋區)	101	37.27%	170	62.73%	271	6.44%
集群2 (板橋區)	146	89.02%	18	10.98%	164	3.90%
集群3 (中和/板橋區)	167	27.02%	451	72.98%	618	14.70%
集群4 (新莊區)	121	17.93%	554	82.07%	675	16.05%
集群5 (三重/樹林/蘆洲區)	76	48.10%	82	51.90%	158	3.76%
集群6 (淡水區)	138	54.55%	115	45.45%	253	6.02%
集群7 (新店區)	256	88.89%	32	11.11%	288	6.85%
集群8 (三重區)	181	87.44%	26	12.56%	207	4.92%
集群9 (三峽/樹林區)	177	24.69%	540	75.31%	717	17.05%
集群10 (淡水區)	142	18.73%	616	81.27%	758	18.03%
集群11 (鶯歌區)	77	80.21%	19	19.79%	96	2.28%

資料來源：本研究整理。

1之屋齡係數為-0.019，經過指數轉換，新北市住宅大樓之屋齡每增加1年，平均單價約下降1.9%；若為綠建築住宅大樓，當加入綠建築以及屋齡與綠建築交乘項之係數值後，屋齡每增加一年，平均單價增加5.4%⁵，綠溢價似乎持續存在，相對非綠建築住宅大樓有較好的價格維持能力，某方面回應了Steven（2002）提及綠建築得以提高售價、可市性高、降低風險的功能。

觀察表4之標準化係數可發現，區位仍是影響價格最重要的變數，其對價格之影響遠比綠建築對價格之影響大。此外，各集群之係數關係符合價格層次邏輯，集群1、2、3及4分別位於板橋、中和與新莊地區，價格屬於高價地區；集群9及集群10分別位於三重、樹林及淡水地區，價格水準於整體樣本中屬於低價地區，模型中集群4（新莊區）、集群9（三峽/樹林區）與集群10（淡水區）出現相對較高的VIF值，一方面此等區位有相當的距離，二方面該等VIF值皆小於10，多重共線性問題應還在可接受的範圍內（Kutner et al., 2004:409）；年期變數亦符合預期。

至於商譽對房價的影響，本文綠建築個案的建設公司除了遠雄建設推出較多的個案外，其他建設公司很多元，應不致影響分析結果；而遠雄建設的部分，依彭逸璋（2013）的研究推論，遠雄建設之非綠建築標章住宅與一般案例之成交價格並無明顯差異，推估其商譽價差不明顯，且其推出的綠建築從合格級至黃金級皆有之，不特定集中於某一個等級；而且Shewmake and Viscusi（2015）的研究中大建設公司對房價亦無顯著影響，因而前述之實證結果應具有相當的可信度。

（二）不同等級綠建築標章對房價之影響

就綠建築標章等級觀察，由表4模型2實證結果可發現，新北市住宅大樓合格級、銅級、銀級與黃金級綠建築標章之溢價率分別為13.3%、1.3%、1.9%及4.5%。合格級綠建築的溢價率高達13.3%，細觀其分佈情形，散佈在各個集群，有高價區（板橋、中和）也有低價區（淡水、鶯歌），有位於住宅區（例如：世界花園-橋峰A+、新巨蛋）也有商業區（例如：昇陽府中棧、大學哈佛），有上市公司所興建（例如：三圓建設、昇陽建設、遠雄建設、麗寶建設、春虹建設）也有未上市公司興建（例如：大陸建設、華鼎建設），基本上並無樣本分佈失衡而產生的偏誤情形，顯見此高溢價率具相當的可信度。如同Shewmake and Viscusi（2015）所提及，建設公司的目標只是對綠色政策給一個合理回應，綠色住宅屬性的供給會集中

5 $EXP(0.072-0.019+0.002) - 1 = 0.057$ ，為綠建築係數、屋齡係數以及屋齡與綠建築交乘項係數之合，但因屋齡與綠建築交乘項不符統計上的顯著影響，因此溢價率將修正為 $EXP(0.072-0.019) - 1 = 0.054$ 。

表4 綠建築標章對房價的影響

自變數	模型1			模型2		
	係數	標準化係數	VIF	係數	標準化係數	VIF
截距項	11.852	***		11.795	***	
綠建築	0.072	.081 ***	3.314			
合格級				0.125	.101 ***	2.144
銅級				0.013	.005	1.257
銀級				0.019	.016 *	3.321
黃金級				0.044	.026 ***	2.680
屋齡×綠建築	0.002	.005	2.163			
屋齡	-0.019	-.088 ***	4.534	-0.020	-.092 ***	4.544
預售	-0.152	-.170 ***	4.633	-0.137	-.152 ***	4.662
2013年	0.116	.134 ***	1.665	0.123	.142 ***	1.692
2014年	0.209	.205 ***	2.160	0.221	.217 ***	2.257
臨主要道路	0.002	.002	1.202	-0.006	-.004	1.289
商業區	0.033	.030 ***	1.658	0.046	.042 ***	1.784
移轉層次	0.004	.058 ***	1.570	0.004	.058 ***	1.574
總樓層數	0.002	.033 ***	4.785	0.003	.047 ***	4.838
集群1	1.431	.813 ***	5.373	1.447	.822 ***	5.254
集群2	1.242	.556 ***	5.159	1.228	.550 ***	5.034
集群3	1.171	.959 ***	8.214	1.212	.993 ***	8.787
集群4	1.095	.930 ***	9.553	1.130	.960 ***	9.753
集群5	0.977	.430 ***	2.910	1.031	.454 ***	3.115
集群6	0.870	.479 ***	4.739	0.937	.516 ***	5.345
集群7	0.954	.558 ***	4.839	1.020	.596 ***	5.655
集群8	0.873	.437 ***	4.009	0.920	.461 ***	5.182
集群9	0.486	.423 ***	9.424	0.532	.463 ***	9.959
集群10	0.373	.332 ***	9.227	0.397	.353 ***	9.276
Adj. R ²	0.910			0.905		
F檢定	2,095.59***			1,964.36***		

註1：模型皆以Ln交易單價為自變數

註2：***、**、*分別表示在1%、5%、10%的顯著水準下，以雙尾檢定拒絕虛無假設。

在剛好或剛好過了關鍵等級的門檻值。本實證於合格級所得的高溢價率，似乎也驗證了建設公司只供給滿足綠建築門檻的最基本要求，對興建更高等級綠建築標章住宅大樓似乎興趣不高。如果資料具有可取得性，日後或可就申請綠建築的細項得分加以分析，細緻化觀察各個綠建築住宅大樓的申請內涵，驗證建設公司是否以通過基本門檻需求的角度提供特定而容易提供的綠特色。

此外，除銅級之溢價率不顯著外，銀級與黃金級綠建築之溢價率與認知上之溢價率趨勢相符，亦即綠建築之溢價率隨等級提高而提升，但溢價率都在5%以下，銀級甚且不及2%，此與Fuerst and Shimizu (2016) 於東京對48,740件住宅的實證結果，綠建築成交價約有1.6%的溢價率近似，日本與我國民眾對綠建築的認知都相對偏低，因而議價率也相對其他研究低。再者，如果說民眾對綠建築有所認知的話，應該是都市更新銀級以上綠建築有6%以上的容積獎勵，但研究結果顯示銀級與黃金級綠建築住宅大樓的市場性並不比非綠建築好，這或許是推動綠建築標章多年，建設公司興建綠建築的比例仍難以提升的主因。

(三) 綠建築標章對不同房價水準之影響

若以價格區間檢視綠建築住宅大樓的溢價程度，表5為高低不同分量間係數差異檢定結果，分量迴歸的Pseudo-Adj R^2 大致介於0.68和0.73之間。由該分量模型的實證結果得知在10分量、25分量、50分量、75分量及90分量之價格水準下，綠建築之溢價率為14.6%、11.9%、6.7%、6.8%及3.1%，皆於1%的顯著水準下拒絕綠建築標章對價格無影響之虛無假設，最低分量與最高分量的溢價率相差近5倍，50分量與75分量的溢價率相當，是最高分量的2倍。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在綠建築變數的差異，將各分量迴歸估計值的95%信賴區間（陰影區），以及最小平方迴歸估計值的95%信賴區間（虛線區）繪於圖2，X軸為分量，Y軸為綠建築變數的係數值。該圖顯示綠建築對價格的邊際影響力呈現負向且遞增情形，綠建築之溢價率則隨價格水準高低改變，低分量水準時（0.1、0.25分量）高於最小平方迴歸模型水準，顯示在最小平方評估在低價格水準時恐有低估綠建築溢價率之可能，在最高分量水準時（0.9分量）則有高估的可能。另一方面，比對表6和與其價格水準相當的綠建築案例後，發現落在各分量水準的綠建築住宅大樓如微笑莊園（0.1分量）、皇翔裕鼎、遠雄耶魯、遠雄翡冷翠（0.25分量）主要位於淡水、三峽、樹林及鶯歌區等低價區，高分量水準綠建築案例如光點科技宅、昇陽府中棧（0.9分量），則主要分布於高價之板橋區，看來在高價地區較無法突顯綠建築價值。

表5 各價格水準間綠建築標章對價格之影響

變數 \ 模型	0.1	0.25	0.5	0.75	0.9
截距項	11.679 ***	11.696 ***	11.767 ***	11.924 ***	11.959 ***
綠建築	0.136 ***	0.112 ***	0.065 ***	0.066 ***	0.031 ***
屋齡	0.003	-0.003	-0.017 ***	-0.021 ***	-0.017 ***
預售	-0.131 ***	-0.111 ***	-0.114 ***	-0.149 ***	-0.117 ***
2013年	0.102 ***	0.136 ***	0.141 ***	0.103 ***	0.092 ***
2014年	0.169 ***	0.200 ***	0.224 ***	0.194 ***	0.160 ***
臨主要道路	-0.006	0.025 ***	0.041 ***	0.024 ***	0.011
商業區	0.000	0.008	0.051 ***	0.068 ***	0.081 ***
移轉層次	0.002 ***	0.003 ***	0.004 ***	0.004 ***	0.004 ***
總樓層數	0.004 ***	0.002 ***	0.002 ***	-0.001	0.002 ***
集群1	1.399 ***	1.436 ***	1.444 ***	1.454 ***	1.420 ***
集群2	1.171 ***	1.238 ***	1.306 ***	1.347 ***	1.305 ***
集群3	1.088 ***	1.136 ***	1.192 ***	1.239 ***	1.221 ***
集群4	1.167 ***	1.138 ***	1.093 ***	1.096 ***	1.064 ***
集群5	0.874 ***	0.869 ***	0.984 ***	1.039 ***	1.105 ***
集群6	0.802 ***	0.834 ***	0.908 ***	0.962 ***	0.956 ***
集群7	0.862 ***	0.862 ***	0.897 ***	1.023 ***	1.143 ***
集群8	0.876 ***	0.852 ***	0.844 ***	0.892 ***	0.984 ***
集群9	0.427 ***	0.475 ***	0.505 ***	0.520 ***	0.517 ***
集群10	0.352 ***	0.387 ***	0.390 ***	0.421 ***	0.419 ***
Pseudo/Adj. R ²	0.731	0.733	0.734	0.705	0.685

註1：模型皆以Ln交易單價為自變數

註2：***、**、*分別表示在1%、5%、10%的顯著水準下，以雙尾檢定拒絕虛無假設。

(四) 綠建築標章之空間溢價

新北市綠建築住宅大樓之平均溢價率約7.5%，依Shewmake and Viscusi (2015) 研究，不同區域次市場會有不同的價格效果，本文將集群的空間關係分成三份，選取集群1、2、3及4（板橋、新莊地區）代表市中心區，集群6、9、10及11（淡水、三峽樹林、鶯歌地區）代表郊區。鄒檢定（Chow test）的F檢定統計量為98.41，大於臨界值1.57，拒絕兩模型沒有顯著差異之虛無假設，有足夠證據顯

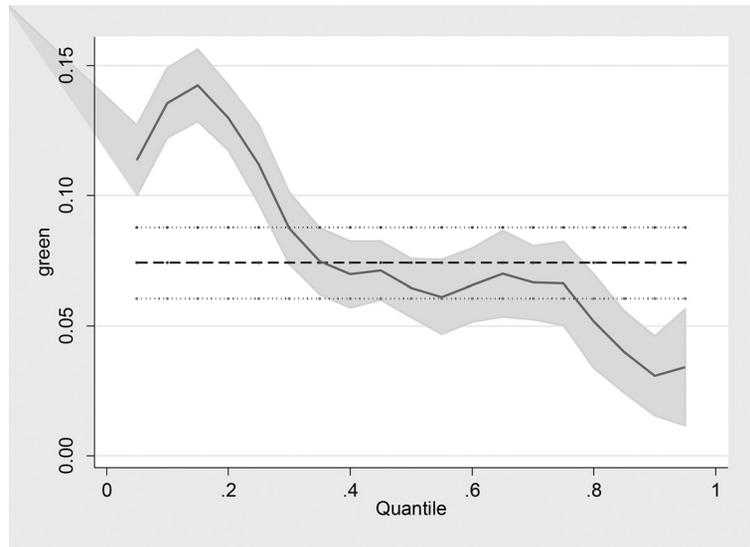


圖2 綠建築變數普通最小平方法與分量迴歸線及其95%信賴區間估計

表6 研究樣本交易單價的各分量分配

交易單價主要分量	0.1分量	0.25分量	0.5分量	0.75分量	0.9分量
分量值 (萬元)	18.6	25.4	38.1	50.3	59.1

示兩條迴歸式有顯著差異，具有比較意義⁶，故分別進行迴歸分析。實證結果如表7顯示，市中心區綠建築溢價率為7.9%，而郊區之綠建築溢價率為18.3%，綠建築在郊區較能突顯其競價能力。此與前述分量迴歸結果（高單價地區綠建築溢價率為3.1%、低單價地區溢價率14.6%），發揮相互驗證的效果，價值相對較低的產品或區位，存在較高的溢價率，反之，位於高價區或高價產品之溢價率相對其他周邊非綠建築住宅大樓溢價低。

6 鄒檢定 (Chow test) 的檢驗結果顯示，市中心區綠建築溢價方程式與郊區綠建築溢價方程式具有顯著差異。全資料迴歸式的殘差平方和 (SSE) 為71.266，市中心區綠建築 (SSE1) 與郊區綠建築 (SSE2) 之迴歸式殘差平方和分別為18.503與29.893，兩模型內估計參數之數目 (K) 為20，樣本觀察值之總數 (N) 為4,205，如下式所示，F檢定統計量為98.41，大於臨界值1.57，拒絕兩模型沒有顯著差異之虛無假設H0，有足夠證據顯示兩條迴歸式有顯著差異，具有比較意義。

$$F = \frac{[F = ([71.266 - (18.503 + 29.893)] / 20)]}{(18.503 + 29.893) / 4165} = 98.407F; F_{0.05}(20, 4165)$$

以屋齡變數觀察，市中心區住宅大樓每年折舊約2.5%，較郊區住宅大樓的年折舊0.6%來得高，惟考量綠建築以及綠建築與屋齡之交乘項，市中心區綠建築住宅大樓相對於非綠建築住宅大樓屋齡增加一年，對每建坪單價有8.5%之溢價效果，而郊區綠建築住宅大樓，相對非綠建築住宅大樓則有更高的溢價率（14.5%）。就實證結果發現，無論市中心區或郊區的綠建築住宅大樓，雖然屋齡增加，但相對非綠建築都有相當的溢價率，尤其是郊區。

表7 綠建築於市中心區與郊區之價格分析

自變數	市中心區			郊區		
	係數		VIF	係數		VIF
截距項	12.852	***		11.657	***	
綠建築	0.076	***	4.332	0.168	***	2.867
屋齡×綠建築	0.031	***	3.029	-0.027	***	1.940
屋齡	-0.025	***	4.181	-0.006	**	4.628
預售	-0.066	***	5.319	-0.130	***	4.799
2013年	0.161	***	1.671	0.125	***	1.393
2014年	0.214	***	1.951	0.212	***	2.053
臨主要道路	0.030	***	1.227	0.066	***	1.513
商業區	-0.022	***	1.239	0.032	***	3.032
移轉層次	0.003		1.659	0.004	***	1.475
總樓層數	0.001	***	8.372	0.004	***	3.666
集群1 / 集群6	0.338	***	1.941	0.883	***	5.446
集群2 / 集群9	0.178	***	3.920	0.524	***	8.378
集群3 / 集群10	0.088	***	1.801	0.450	***	7.680
Adj. R ²	0.775			0.829		
F檢定	454.90***			683.04***		

註1：模型皆以Ln交易單價為自變數

註2：***、**、*分別表示在1%、5%、10%的顯著水準下，以雙尾檢定拒絕虛無假設。

六、結 論

對應本文的假說，實證結果顯示新北市綠建築住宅大樓之平均溢價率相對於非綠建築住宅大樓為7.5%，與國外綠建築溢價率的相關研究相當，例如：Fuerst et al. (2015) 於英格蘭和威爾斯之6%-14%；Brounen and Kok (2011) 於荷蘭的2.5%-

10%；Shewmake and Viscusi（2015）於美國Austin的5%；Deng and Wu（2014）於新加坡的之4%-14%。若進一步依綠建築等級區分，合格級、銅級、銀級與黃金級的溢價率分別為13.3%、1.3%、1.9%及4.5%，並不符合第二個假說的期待，此種分布態樣與Shewmake and Viscusi（2015）一顆星至五顆星之溢價分布類似，最低階的等級較第二等級高，而後隨等級提升而增加。不過本文除合格級以外，溢價率都在5%以下，銀級甚且不及2%，顯然市場性欠佳。雖然實證結果不若Steven（2002）、Zheng et al.（2012）、Yoshida and Sugiura（2015）所言可能產生折價現象，但與陳奉瑤（2017）同樣指出消費者普遍對綠建築認識不足以及對綠標章沒有需求是綠建築難以發展的主因。基於此，為增加民眾對綠建築的認知，本文建議在不動產說明書中增加綠建築等級一項，一方面提醒買賣雙方去關心並關照綠建築的各項功能是否正常運作，二方面也可提點仲介業者“綠建築”也是行銷的重點之一。如果消費者有感，“應該”會吸引建設公司興建綠建築住宅，或可逆轉綠建築標章長期推動不利的困境。

就價格分布而言，高價住宅與低價住宅之綠建築溢價率分別為3.1%與14.6%，高價住宅的綠建築溢價率不及低價住宅的四分之一，得證高價綠建築住宅未必比高價非綠建築住宅有更高的溢價率的假說；就空間區域而言，市中心區與郊區之綠建築溢價率分別為7.9%與18.3%，市中心區的綠建築溢價率不及郊區溢價率的四成，無法得證市中心的綠建築溢價率高於郊區的假說，且長期而言郊區綠建築較能維持其價格水準，而市中心區之綠建築折舊率較非綠建築高，推估此或許與Zheng et al.（2012）和Yoshida and Sugiura（2015）提出可能造成折價的廣告行銷效果和維護管理成本有關。再就綠建築分級而言，合格級與黃金級的溢價率分別為13.3%與4.5%，黃金級的綠建築溢價率約僅合格級溢價率的三分之一。為何三高住宅（位於高房價區、高價住宅、高標章等級）的溢價率普遍偏低，此等住宅大樓究竟是不需要取得綠建築標章就已經具備大部分節能減碳的功能，取不取得標章已無關緊要？抑或是某些綠建築設計可以考慮改變要求的內容？如果未來擬普及化綠建築標章機制，建議先釐清是住宅已經很綠了只是不願意申請綠建築標章而已，或是綠建築設計的要求不符合市場性，換言之，三高住宅或許是未來可深入討論的對象。

本文雖未與都市更新資料進行連結，但研究結果與都市更新給予銀級以上綠建築逐步增加更新獎勵的優惠似乎背道而馳。新北市政府認知綠建築對全球環境之重要性，因而於2014年4月29日發布都市計畫法新北市施行細則，規定基地面積大於6千平方公尺且總樓地板面積大於3萬平方公尺者，應取得候選綠建築證書並通過銀級以上綠建築評估；又規定取得候選綠建築證書，分別通過黃金級或鑽石級綠建

築，獎勵額度上限不得高於基準容積3%或6%；再者，其亦將綠建築部分指標如綠覆率、透水率、排水逕流平衡及植栽等附加於建築開發審查中，即使建案不申請綠建築標章，亦需滿足一定水準的綠化，顯見主管機關對於建設公司興建綠建築的態度已從獎勵轉變成強制義務，估計須符合前述規定的綠建築2017年之後才會陸續完成。依Aroul and Hansz (2012) 的研究，強制興建的綠建築溢價率會高於自願興建者，換言之，未來的溢價率應會更高，期待後續研究的驗證與比較分析。

參考文獻

- 何明錦、廖慧燕、陳伯勳、徐虎嘯，2014，赴新加坡及香港執行「智慧綠建築研習行程」報告，內政部建築研究所，臺北。
- 余熙明與涂勇，2014，市場願意為高造價的綠色建築支付更多嗎？，不動產研究，第1期第2卷，頁1-21。
- 張桂鳳，2008，永續建築居住效益對購屋選擇之影響，住宅學報，第17期第1卷，頁51-70。
- 陳奉瑤，2017，綠建築價值—供需雙方之認知分析，土地經濟年刊，第28期，頁106-133。
- 陳怡璇，2011，以國外經驗探討國內綠建築價格之估算，國立臺北大學碩士論文。
- 彭逸璋，2013，綠建築對不動產價格之影響，國立政治大學碩士論文。
- 廣田 裕二 後藤 健太郎 內田 輝明，2013，日本の環境不動産市場の現状と今後の展望，不動產研究，第55卷，第2号，頁43-53。
- 盧裕文，2011，綠建築成本分析與比較，國立成功大學碩士論文。
- Aroul, R. R. and J. A. Hansz., 2012, The Value of “Green”: Evidence from the First Mandatory Residential Green Building Program, *The Journal of Real Estate Research*, 34(1), pp. 27-49.
- Bloom, B., M. C. Nobe, and M. D. Nobe., 2011, Valuing Green Home Designs: A Study of ENERGY STAR Homes, *The Journal of Sustainable Real Estate*, 3(1), pp. 109-126.
- Bond, Shaun A., and A. Devine., 2016, Certification Matters: Is Green Talk Cheap Talk?, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 52(2), pp. 117-140.
- Brounen, D., and N. Kok., 2011, On the economics of energy labels in the housing market, *Journal of Environmental Economics and Management*, 62, pp. 166-179.

- Chegut, A., P. Eichholtz and N. Kok., 2012, Supply, Demand and the Value of Green Buildings, RICS RESEARCH.
- Chen, F. Y., I. W. Peng, and J. H. Liang, Y. Y. Liang., 2014, Green Premium in Green Condo Buildings? Evidence in Taiwan, Proceedings of GBMCE 2014, Taylor & Francis Group.
- Deng, Y., Z. Li and J. M. Quigley., 2012, Economic returns to energy-efficient investments in the housing market: evidence from Singapore, *Regional Science and Urban Economics*, 42, pp. 506-515.
- Deng, Y. and J. Wu., 2014, Economic Returns to Residential Green Building Investment: The Developers' Perspective, *Regional Science and Urban Economics*, 47, pp. 35-44.
- Eichholtz, P., N. Kok and J. P. Quigley., 2010, Doing Well by Doing Good: Green Office Buildings, *American Economic Review*, 100(5), pp. 2492-2509.
- Eichholtz, Piet, Kok, Nils, Yonder, Erkan., 2012, Portfolio Greenness and the Financial Performance of REITs, *Journal of International Money and Finance*, 31(7), pp. 1911-1929.
- Eichholtz, P., N. Kok and J. M. Quigley., 2013, The economics of green building, *Review of Economics and Statistics*, 95(1), pp. 50-63.
- Fuerst, F. and P. McAllister., 2011, Green Noise or Green Value? Measuring the Effects of Environmental Certification on Office Values, *Real Estate Economics*, 39(1), pp. 45-69.
- Fuerst, F., P. McAllister, A. Nanda and P. Wyatt, 2015, Does energy efficiency matter to home-buyers? An investigation of EPC ratings and transaction prices in England. *Energy Econ* 48, pp. 145-156.
- Fuerst, F. and C. Shimizu, 2016, Green Luxury Goods? The Economics of Eco-Labels in the Japanese Housing Market., *Journal of the Japanese and International Economies*, 39, pp. 108-122.
- Kahn, M. E. and N. Kok., 2014, The Capitalization of Green Labels in the California Housing Market, *Regional Science and Urban Economics*, 47, pp. 25-34.
- Kutner, M. H., C. Nachtsheim and J. Neter, 2004, *Applied Linear Regression Models*, McGraw-Hill/Irwin.

- Leopoldsberger, G., S. Bienert, W. Brunauer, K. Bobsin and C. Schutzenhofer., 2011, Energising Property Valuation: Putting a Value on Energy-Efficient Buildings, *The Appraisal Journal*, 79(2), pp. 115-125.
- Lorenz, D., S. Trück and T. Lützkendorf., 2006, Exploring the Relationship between the Sustainability of Construction and Market Value-Theoretical Basics and Initial Empirical Results from the Residential Property Sector, *Property Management*, 25(2), pp. 119-149.
- Reichardt, A., F. Fuerst, N. B. Rottke and J. Zietz., 2012, Sustainable Building Certification and the Rent Premium: A Panel Data Approach, *The Journal of Real Estate Research*, 34(1), pp. 99-126.
- Shewmake, S. and W. K. Viscusi., 2015, Producer and Consumer Responses to Green Housing Labels, *Economic Inquiry*, 53(1), pp. 681-699.
- Sirmans, G. S., D. A. Macpherson and E. N. Zietz., 2005, The Composition of Hedonic Pricing Models, *Journal of Real Estate Literature*, 13(1), pp. 3-43.
- Steven, Morton., 2002, Business Case for Green Design, *Building Operating Management*, <http://www.facilitiesnet.com/bom/Nov02/Nov02environment.shtml>
- Tu, Y., H. Sun, and S. M. Yu., 2007, Spatial Autocorrelations and Urban Housing Market Segmentation, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 34(3), pp. 385-406.
- Yoshida, J. and Sugiura A., 2015, The Effects of Multiple Green Factors on Condominium Prices, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 50(3), pp. 412-437.
- Zheng, S., J. Wu, M.E. Kahn and Y. Deng., 2012, The Nascent Market for “Green” Real Estate in Beijing, *European Economic Review*, 56(5), pp. 974-984.

附件一 各綠建築個案之基本資料

社區名稱	建設公司	建築年月	綠標章等級	使用分區	
集群1	世界花園-橋峰A+ (合)	大陸建設	2010/12	合格級	住宅區
	東方富域 (銅)	麗寶建設	2010/11	銅級	住宅區
	史丹佛 (銅)	勝華建設	2007/10	銅級	住宅區
集群2	新巨蛋 (合)	三圓建設 *	2010/07	合格級	住宅區
集群3	光點科技宅 (金)	光世代	2012/03	黃金級	住宅區
	遠雄左岸采梅園 (金)	遠雄建設 *	2013/10	黃金級	住宅區
	昇陽之冠 (銅)	昇陽建設 *	2012/10	銅級	住宅區
	昇陽府中棧 (合)	昇陽建設 *	2008/08	合格級	商業區
集群4	中央公園 (銀)	遠雄建設 *	2013/07	銀級	商業區
	巴黎公園 (銀)	遠雄建設 *	2013/06	銀級	商業區
	冠德鼎峰 (銀)	冠德建設 *	2013/12	銀級	商業區
集群5	米蘭之星 (銀)	成美建設	2008/05	銀級	商業區
	利舟官耀 (銀)	利舟建設	2013/06	銀級	住宅區
	新京王 (銅)	群禾建設	2008/10	銅級	商業區
	星光藝術館 (合)	華鼎建設	2010/02	合格級	商業區
集群6	元利水紀元 (銀)	元興建設	2011/06	銀級	商業區
集群7	美河市 (銀)	日勝生 *	2012/11	銀級	住宅區
	養心殿 (合)	三圓建設 *	2012/01	合格級	住宅區
集群8	翔譽雙子星 (金)	翔譽建設	2013/12	黃金級	住宅區
集群9	皇翔玉鼎 (銀)	皇翔建設 *	2012/07	銀級	商業區
	遠雄翡冷翠 (銅)	遠雄建設 *	2010/03	銅級	商業區
	遠雄耶魯 (銅)	遠雄建設 *	2009/07	銅級	商業區
	碧連天 (合)	遠雄建設 *	2009/08	合格級	商業區
	大學哈佛 (合)	遠雄建設 *	2008/10	合格級	商業區
集群10	微笑莊園 (合)	麗寶建設	2012/11	合格級	住宅區
集群11	悅讀MIHO (合)	春虹建設 *	2012/07	合格級	住宅區

附件二 各綠建築個案之單價

社區名稱		平均數	最小值	最大值	標準差
集群1	非綠建築個案	62.3	52.0	74.0	4.2
	世界花園-橋峰A+ (合)	75.6	61.9	93.1	6.2
	東方富域 (銅)	70.5	66.4	75.0	3.4
	史丹佛 (銅)	67.9	63.6	72.6	4.5
集群2	非綠建築個案	49.6	38.6	60.2	6.4
	新巨蛋 (合)	66.0	31.1	79.1	7.5
集群3	非綠建築個案	47.7	20.9	62.9	7.8
	光點科技宅 (金)	58.3	49.3	62.1	3.5
	遠雄左岸采梅園 (金)	53.3	47.8	60.3	2.3
	昇陽之冠 (銅)	48.2	40.5	56.0	3.8
	昇陽府中棧 (合)	60.6	48.8	68.7	6.2
集群4	非綠建築個案	42.5	30.7	55.7	4.9
	中央公園 (銀)	57.3	52.3	64.8	2.8
	巴黎公園 (銀)	56.4	52.6	61.8	1.8
	冠德鼎峰 (銀)	49.9	43.9	53.7	2.1
集群5	非綠建築個案	46.1	30.3	67.8	8.6
	米蘭之星 (銀)	40.7	38.5	45.7	1.9
	利舟官耀 (銀)	35.5	32.1	43.9	3.1
	新京王 (銅)	49.2	43.0	53.4	4.6
	星光藝術館 (合)	49.8	43.1	59.1	4.6
集群6	非綠建築個案	34.4	20.7	45.9	5.8
	元利水紀元 (銀)	47.1	31.0	66.7	8.4
集群7	非綠建築個案	51.4	36.7	59.5	5.5
	美河市 (銀)	40.3	28.1	62.5	6.3
	養心殿 (合)	62.0	55.0	69.1	3.4
集群8	非綠建築個案	42.1	33.9	48.1	5.4
	翔譽雙子星 (金)	41.2	36.3	51.8	3.8
集群9	非綠建築個案	24.7	14.1	33.7	4.2
	皇翔玉鼎 (銀)	27.4	20.9	34.6	2.8
	遠雄翡冷翠 (銅)	29.2	25.3	31.4	1.7
	遠雄耶魯 (銅)	28.6	23.3	31.9	2.3
	碧連天 (合)	29.7	25.4	36.5	3.8
	大學哈佛 (合)	29.2	24.8	34.1	2.8
集群10	非綠建築個案	20.5	14.4	55.5	3.8
	微笑莊園 (合)	23.7	21.0	32.6	2.2
集群11	非綠建築個案	14.9	10.4	19.4	1.8
	悅讀MIHO (合)	13.5	11.0	20.1	1.5

資料來源：整理自實價登錄2012年至2014年12月之成交資料

