

GRB 編號：11363G0021

# 運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

受委託者：國立政治大學

研究主持人：陳奉瑤

共同主持人：江穎慧

協同主持人：梁仁旭

研究助理：林孟昕

研究期程：中華民國 113 年 2 月至 12 月

研究經費：新臺幣 99 萬 5 仟元整

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 113 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)



## 目次

目次	i
表次	iii
圖次	v
摘要	vii
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	3
第二節 研究方法及流程	6
第二章 文獻回顧	9
第一節 智慧建築之發展	11
第二節 臺灣智慧建築之發展	18
第三節 智慧建築之效益	29
第四節 標章建築對不動產價格之影響	40
第三章 資料處理	47
第一節 智慧建築個案資料之篩選	49
第二節 實價登錄交易資料之清理與串接	55
第四章 實證分析	65
第一節 研究方法與變數選取	67
第二節 智慧建築標章之溢價分析	91
第三節 智慧建築等級之溢價分析	111
第四節 智慧建築指標與得分之溢價分析	116
第五章 提升民眾購買智慧建築意願與誘因分析	125
第一節 實證結果分析	127
第二節 推廣策略研擬	130
第六章 結論與建議	135
第一節 結論	137
第二節 建議	139
附錄一 議約內容回應表	143
附錄二 期中審查意見回應表	147
附錄三 期末審查意見回應表	155

附錄四	第一次工作會議紀錄-----	161
附錄五	環域分析說明-----	165
附錄六	智慧建築資料與實價登錄資料之串接說明-----	169
附錄七	第一次專家座談會議紀錄-----	173
附錄八	第二次專家座談會議紀錄-----	183
參考書目	-----	193

## 表次

表 1-1 2016 年版智慧建築標章八項指標與配分原則.....	5
表 2-1 智慧建築之關鍵因素指標 KPI (Key Performance) .....	12
表 2-2 韓國智慧化建築認證計分表.....	16
表 2-3 智慧建築指標演進.....	22
表 2-4 智慧建築解說與評估手冊 2016 年與 2024 年版異同表 .....	23
表 2-5 智慧建築認可通過之私有建築分級評估統計表.....	26
表 2-6 歷年民間取得智慧建築標章和候選證書之數量與比例.....	27
表 2-7 智慧建築標章占建築物使用執照核發數比率.....	28
表 2-8 SPIRE <sup>TM</sup> 智慧建築評估對不同使用者效益.....	30
表 2-9 智慧建築標章三大關鍵效益與指標.....	34
表 2-10 《智慧綠建築與社區推動方案》之公有建築物設計規範.....	36
表 2-11 國有土地招標設定地上權地租優惠表.....	37
表 2-12 智慧化辦公建築各等級之衍生成本.....	43
表 3-1 智慧建築資料篩選過程.....	49
表 3-2 智慧建築標章篩選過程表.....	50
表 3-3 第一階段篩選後智慧建築列表.....	51
表 3-4 臺北市篩選後智慧建築個案.....	53
表 3-5 新北市篩選後智慧建築個案.....	53
表 3-6 桃園市篩選後智慧建築個案.....	54
表 3-7 臺中市篩選後智慧建築個案.....	54
表 3-8 實價登錄資料清理流程及樣本數(步驟一).....	56
表 3-9 臺北市、新北市智慧建築與 500 公尺近鄰地區交易樣本數(步驟一).....	58
表 3-10 桃園市、臺中市智慧建築與 500 公尺近鄰地區交易樣本數(步驟一).....	59
表 3-11 臺北市非智慧建築交易樣本之篩選原則.....	60
表 3-12 臺北市篩選後之實證樣本分配(步驟二).....	60
表 3-13 新北市非智慧建築交易樣本之篩選原則.....	61
表 3-14 新北市篩選後之實證樣本分配(步驟二).....	61
表 3-15 桃園市篩選後之實證樣本分配.....	62
表 3-16 桃園市篩選後之實證樣本分配(步驟二).....	62
表 3-17 臺中市篩選後之實證樣本分配.....	63
表 3-18 臺中市篩選後之實證樣本分配(步驟二).....	63
表 4-1 臺北市篩選樣本虛擬變數之次數分配表.....	71
表 4-2 臺北市篩選樣本之變數說明與描述性統計.....	73
表 4-3 臺北市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計.....	75
表 4-4 新北市篩選後實價登錄資料樣本.....	76
表 4-5 新北市篩選樣本變數說明及描述性統計.....	78
表 4-6 新北市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計.....	80
表 4-7 桃園市篩選後實價登錄資料樣本.....	81
表 4-8 桃園市篩選樣本變數說明及描述性統計.....	83
表 4-9 桃園市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計.....	85

表 4-10 臺中市篩選後實價登錄資料樣本.....	86
表 4-11 臺中市篩選樣本變數說明及描述性統計.....	88
表 4-12 臺中市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計.....	90
表 4-13 臺北市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果.....	92
表 4-14 臺北市智慧建築標章於各價格水準之影響.....	94
表 4-15 新北市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果.....	96
表 4-16 新北市智慧建築標章於各價格水準之影響.....	98
表 4-17 桃園市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果.....	100
表 4-18 桃園市智慧建築標章於各價格水準之影響.....	102
表 4-19 臺中市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果.....	104
表 4-20 臺中市智慧建築標章於各價格水準之影響.....	106
表 4-21 四縣市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果.....	108
表 4-22 四縣市智慧建築標章於各價格水準之影響.....	110
表 4-23 臺北市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果.....	111
表 4-24 新北市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果.....	112
表 4-25 桃園市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果.....	113
表 4-26 臺中市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果.....	114
表 4-27 四縣市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果.....	115
表 4-28 臺北市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果.....	116
表 4-29 新北市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果.....	117
表 4-30 桃園市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果.....	118
表 4-31 臺中市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果.....	119
表 4-32 四縣市智慧建築指標總分數對房價影響之迴歸分析結果.....	121
表 4-33 四縣市 2011 版本指標得分對房價影響之迴歸分析結果.....	122
表 4-34 2016 年版智慧建築標章指標價格影響程度(%)表.....	123
表 4-35 四縣市 2016 版本指標得分對房價影響之迴歸分析結果.....	124

## 圖次

圖 1-1 研究流程圖.....	8
圖 2-1 智慧建築各維度的專業術語分類.....	12
圖 2-2 智慧綠建築關聯效益示意圖.....	19
圖 2-3 2024 年版智慧建築評估手冊架構.....	21
圖 2-4 歷年智慧建築認可通過案件統計圖.....	24
圖 2-5 歷年智慧建築認可通過案件之公私有建築比例.....	25
圖 2-6 安全效益.....	32
圖 2-7 健康效益.....	32
圖 2-8 節能效益.....	33
圖 2-9 智慧綠建築指標分析.....	34
圖 2-10 歷年綠建築標章認可案件與因容積獎勵增加之案件統計.....	38
圖 2-11 各項指標智慧化投入成本/建築總金額.....	44
圖 3-1 民間申請智慧建築縣市別統計.....	49
圖 3-2 環域分析示意圖.....	57
圖 4-1 臺北市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計.....	93
圖 4-2 新北市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計.....	97
圖 4-3 桃園市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計.....	101
圖 4-4 臺中市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計.....	105
圖 4-5 臺中市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計.....	109
附錄圖 1 環域分析步驟一到三.....	165
附錄圖 2 環域分析步驟四.....	166
附錄圖 3 資料串接步驟一.....	169
附錄圖 4 資料串接步驟二.....	169
附錄圖 5 資料串接步驟三.....	170



## 摘要

關鍵詞：智慧建築標章、溢價、特徵價格模型、淨零碳排

### 壹、研究緣起

臺灣《2050 淨零碳策略》中，建築部門聚焦實施智慧建築與綠建築的推廣，以達到淨零碳排的遠程目標，除法定一定規模的公有建築強制取得標章外，著重鼓勵民間申請智慧建築及綠建築的標章。以財團法人臺灣建築中心統計至 2023 年 12 月底之數據觀察，已有 1,363 案取得智慧建築標章或候選智慧建築證書，民間總申請案件中，住宅類、住宿類智慧建築標章占比約為 56%，候選智慧建築標章約占 66%，若以公有與民間全部建築類別來看，民間申請智慧建築標章約占 27%，候選智慧建築標章約占 34%，可見智慧建築的設計在民間興建住宅大樓中越見重視，但仍未有相關市場溢價研究。

智慧建築的效益，是建築投資者和購屋者關切的重要議題，本研究於第三章結合智慧建築標章和實價登錄資料，於第四章分析國內智慧建築是否存在溢價效果，於不同智慧建築標章等級或指標項目是否存在差異，並藉由座談會把實證結果與專家學者分享，進而於第五章歸納出推廣智慧建築標章之建議，以作為提高民眾購買智慧建築意願之參考。

### 貳、研究方法及過程

本研究首先回顧國內外節能建築特色對房價影響之相關文獻，了解其理論基礎、研究方法、研究設計及研究成果，蒐集資料進行多元迴歸分析，將智慧建築標章納入迴歸方程式中，以分析智慧建築對房價之影響，最後產出結果以座談會方式徵詢專家學者的意見，收斂後提出政策建議。

#### 一、串接智慧建築交易價格資料

為分析智慧建築的溢價率，首先以智慧建築之交易樣本透過建築研究所和財團法人建築中心取得智慧建築標章個案之地號，再藉由執照存根查詢系統，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；至於相似之非智慧建築交易樣本，則基於估價上多以 500 公尺作為住宅之近鄰地區，而以智慧建築為中心選取周遭 500 公尺範圍內之交易案例為之。其次，時間上以單位提供之智慧建築樣本為選取基礎；至於案例屬性，以智慧建築占多數的住宅大樓為對象。

#### 二、特徵價格迴歸分析

本研究採用半對數特徵價格模型為實證模型，建立特徵價格模型並修正，取得最佳模型，由此評估智慧建築對房價的影響。建構之迴歸方程式如下：

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

$\ln(P_i)$ ：第  $i$  個樣本交易價格的自然對數。

$\alpha_0$ ：截距項。

$\beta_j$ ：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。

$\beta_g$ ：是否為智慧建築變數係數。

$I_i$ ：第  $i$  個樣本是否為智慧建築的虛擬特徵屬性。

$\varepsilon$ ：第  $i$  個樣本之常態分配殘差項。

### 三、專家座談

本研究針對實證結果，包含智慧建築標章、等級和綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標之溢價情形，就建築師、建築投資商、不動產估價師等相關人員進行專家學者座談與訪談，整合意見供後續建議參考。

## 參、重要發現

本研究實證結果顯示，智慧建築標章於臺北市、新北市有正溢價，溢價率分別有 7.36%、7.57%，桃園市及臺中市則有負溢價情形，溢價率分別為-2.76%及-8.15%。四縣市之實證結果顯示，智慧建築標章於銀級、黃金級和鑽石級，相較於一般建築有溢價情形。收斂座談會之專家意見，普遍認為：在都市更新與危老重建案中智慧建築因有容積獎勵而受到青睞；但消費者對都更中土地持分減少仍有疑慮，此擔憂程度因地區而異；相對而言，中部消費者對土地持分減少的接受度較低，因而智慧建築溢價無法彰顯。此外，雙北的高房價可提高建商增加智慧化設備的意願，因而智慧建築標章溢價顯著；而臺中市和桃園市則因市場特性與消費者對維護成本的顧慮，導致智慧建築的吸引力降低，致使智慧建築於中部地區不易形成溢價。再者，中小型建商會為提升建案吸引力而強調智慧建築，然大型建商因其具備品牌價值與自行研發智慧設備能力而相對缺乏申請誘因。因此，智慧建築標章溢價率，恐受各地區建商特性而影響。此外，消費者與代銷業者對智慧建築的理解程度各地區不同，在理解與接受度不足的地區，於市場推廣上較具挑戰，自然於建案上市時難為銷售重點而不易形成溢價。是以，宜適度斟酌簡化智慧建築的說明，以利民眾了解。

智慧建築標章於各標章競合時較為弱勢，在都市更新和危老重建中智慧建築標章的申請比例雖有 44%和 21%，但單獨申請智慧建築者分別僅 3 件和 1 件，顯示智慧建築標章並非建商申請容積獎勵首要選擇，而是依附於綠建築或耐震標章申請。在智慧建築吸引力有限下，若非黃金級或鑽石級的高級別標章，智慧建築的行銷影響力相對較低；在雙北地區，除非達到銀級以上等級標章，否則智慧建築較難作為差異化行銷工具而對建商具有行銷價值。

至於智慧建築標章各指標得分數之溢價情形，依 2016 年版指標得分數的實證結果顯示，綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理等指標有溢價但溢價率不高；節能管理與智慧創新為市場上相對有感、有較高溢價的指標；至於安全防災與健康舒適指標則呈現負溢價。依據專家座談會中意見，收斂之可能原因為：綜合佈線、資訊通信、系統整合指標對應的綠電設備、監控系統和通訊設備等維護成本高，這不僅增加建商的成本、也成為消費者的潛在負擔。以長期的觀點，此可能削弱智慧建築的溢價優勢，建商可能傾向選擇單項智慧設備而非申請智慧建築標章，故溢價效果不顯著。至於安全防災和設施管理已成為建案的基本配備，在消費者習以為常下，願付價格不高；節能管理指標則因建商和消費者具成本節約的高度共識，而有較高的溢價。

綜整本研究的實證結果，臺北市與新北市的智慧建築呈現溢價，而臺中市與桃園市智慧建築卻為負溢價，主要成因係雙北的土地開發多以都更與危老案件為主，法規設計上容積獎勵以基準容積的百分比提供，使得雙北因高房價特性而使單位容積更具利潤吸引力，然中南部地區的建築誘因相對較低，建議宜檢討以基準容積百分比做為容積獎勵的規範。

智慧建築的推廣與即將邁入的超高齡社會和 ESG 淨零碳社會的發展息息相關，智慧建築不僅能提供安全、舒適、健康的居住環境，還能滿足 ESG 永續發展的需求，履行建築業的社會責任。

## 肆、主要建議事項

### 建議一

運用公私有不動產資訊平台及內政部不動產實價登錄資料推廣智慧建築標章：立即可行建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦單位：財團法人臺灣建築中心

綜整本研究訪談相關機關團體意見，發現現有公、私有不動產資訊平台之例如：臺北市地政雲、新北市愛連網、桃園市桃寶網、臺中市 158、高雄市億年旺、樂居網、591、信義房屋、永慶房屋、臺灣房屋、住商不動產等，均有積極意願將本研究所產出之取得智慧建築標章之建築物，介接內政部不動產實價登錄交易案例資料分析成果資訊上架，提供購屋者了解智慧建築標章資訊。建議後續可洽相關機關團體接洽資料介接事宜，借助外部公私部門之資源，擴大內政部智慧建築標章推廣成效；另基於介接內政部不動產實價登錄交易資料之便利性，建議將取得智慧建築標章和候選智慧建築證書案例之建築地點，轉換為空間座標資料，以提升資料介接之效率。

## 建議二

後續智慧建築研究建議課題：中長期之建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦單位：無

建議課題一：探討整合內政部不動產經紀業管理之政策工具提升智慧建築推廣成效之可行性。不動產經紀業管理條例明確將不動產說明書視為契約書的一部分，房屋買賣過程中，除買賣契約、買賣要約書／斡旋書、定金收據及相關廣告文件外，「不動產說明書」也是相當重要的文件。說明書中必須詳實記載房屋產權及登記資訊，也需表明使用現況、周邊環境及交易條件，讓參與交易的相關人明白房屋的完整資訊。於內政部頒布之「不動產說明書應記載及不得記載事項」中，建議能納入建築標章項目，增加建物是否有智慧建築標章、綠建築標章或通用設計等選項，不僅能讓參與交易相關人士能取得房屋更完整資訊，亦有助於不動產經紀人和民眾更加認知智慧建築。

建議課題二：整合內政部以外之政策工具，提升智慧建築推廣成效之可行性：

當前限貸令影響所及，建商擔心無法融資取得興建資金、購屋者擔心交屋時無法順利取得核貸金額。建議未來相關融資在資金有限的情況下，可配合 2040 年 50% 既有建築物更新為建築能效 1 級或近零碳建築、以及 2050 年 100% 新建建築物及超過 85% 建築物為近零碳建築之目標，將興建智慧建築之建商或購買智慧建築之購屋者列為優先融資對象，並給予優惠利率。一方面適度引導資金流向智慧建築，二方面亦可間接達成 2050 年零碳之政策目標。

建議課題三：從民眾角度簡化智慧建築評估指標及用語，並進行分眾行銷：綜整本研究訪談不動產開發、銷售相關專業團體意見，發現 2016 年版之智慧建築標章，包含綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標；就民眾而言，較難理解智慧建築標章及各指標之具體內容。雖然 2024 年版簡化為基礎設施、維運管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等六項指標，但仍存在相同的問題。建議改以：100%鮮奶、制震、綠建築、聰明房、一級節能社區、智能社區等民眾易懂名詞論述智慧建築之效益，透過建築師、建築開發商、不動產仲介、不動產代銷、租賃服務、不動產估價師等公會的口語相傳，提升生產者和消費者的認同，以利於推廣；持有智慧建築是一種跟上時代的象徵，可吸引年輕族群，對中小型建商具有銷售上的相對優勢，可以創造相對價值，這或許是未來在推廣上可多加著力。

建議課題四：加強智慧建築與生命週期的連結，除興建階段外，加強營運階段的獎勵。如何檢核智慧設備的生命週期，以確保其長期效益能被消費者感知至為重要。若消費者在購買時投入較高成本，但智慧設備生命週期過低或維護成本過高，將導致購買意願下降。建議針對智慧設備使用期程，提供如電費遞增式減免的獎勵方式，智慧建築標章維持的越久越好，電費減免越多，如此除可提高消費者對智慧建築的購買

意願，亦可鼓勵修繕與優化智慧設備，提供安全、舒適、健康的居住環境，滿足 ESG 永續發展的需求。



## Abstract

**Keywords: Smart building, premium, Intelligent building, Taiwan Smart building label, Hedonic model**

### I. Origin

In Taiwan's "2050 Net Zero Carbon Strategy," the construction sector promotes smart and green buildings to achieve long-term net-zero carbon emission goals. Besides mandating that public buildings of a specific size obtain certification, there is an emphasis on encouraging private entities to apply for smart and green building certifications. According to the Taiwan Architecture and Building Center, as of December 2023, there were 1,363 projects that had obtained the Smart Building Mark or a candidate certificate. Among private applications, about 56% of residential and lodging buildings were certified, and approximately 66% were candidates. Concerning both public and private buildings, private applications accounted for 27% of smart building certifications and 34% of candidate certificates. The growing importance of smart building design in private residential construction is evident, though project on market premiums for such buildings still needs to be done. The benefits of smart buildings are critical concerns for investors and homebuyers.

This study, which combines smart building certifications with actual real estate transaction data, is crucial in understanding the potential price premiums of smart buildings in Taiwan. By sharing the empirical results and formulating suggestions for promoting smart building certifications, we aim to engage the public in the future of smart building certifications and their role in increasing public willingness to purchase smart buildings.

### II. Methodology

This study first reviews the literature on the impact of energy-efficient buildings on housing prices in Taiwan and abroad, understanding the theoretical basis, research methods, design, and outcomes. Then, a multiple regression analysis is conducted, incorporating smart building certification into the equation to assess its impact on housing prices. The results are presented and discussed with experts to formulate policy recommendations.

#### 1. Linking Smart Building Transaction Data

This project obtained the transaction samples of smart buildings from the Architecture Research Institute and the Taiwan Architecture and Building Center to analyze the premium rate of smart buildings. The data included building completion dates, address sections, and total floor numbers. Non-smart building samples were selected from transactions within 500 meters of the smart building samples. The selection was based on sample attributes, primarily focusing on residential buildings with smart building features.

#### 2. Hedonic Pricing Regression Analysis

A semi-logarithmic hedonic price model is adopted for empirical analysis, with the regression equation as follows:

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

Where,  $\ln(P_i)$  is the natural logarithm of the transaction price for sample  $i$ ,  $\beta$  is the coefficient for smart building variables.

### **3. Expert Panel Discussion**

Based on empirical results, including certification levels and indicators like comprehensive wiring, information communication, system integration, facility management, and safety, experts such as architects, real estate investors, and appraisers are consulted to integrate opinions for policy recommendations.

### **III. Major outcomes**

The study uncovers a significant variation in the impact of smart building certifications across different cities in Taiwan. In Taipei City and New Taipei City, these certifications result in positive premiums of 7.36% and 7.57%, respectively. However, in Taoyuan City and Taichung City, the premiums are negative, standing at -2.76% and -8.15%. Notably, smart building certifications at Silver, Gold, and Diamond levels command premiums compared to regular buildings in all four cities. Experts note that smart buildings are favored in urban renewal and redevelopment projects due to volume incentives, although concerns about land share reduction vary by region. Central Taiwan consumers are less accepting of land share reduction, diminishing the premium effect for smart buildings. In contrast, high housing prices in Taipei and New Taipei encourage developers to invest in smart features, leading to significant premiums. However, in Taichung and Taoyuan, concerns about maintenance costs and market characteristics reduce the attractiveness of smart buildings.

Small developers may highlight smart buildings to enhance project appeal, while large developers with brand value and self-developed smart technologies are less incentivized to apply for certifications. Thus, the premium for smart building certifications may vary by developer type and region. Additionally, the understanding of smart buildings differs across regions, creating challenges for market promotion.

### **IV. Major Recommendations**

#### **Suggestion 1**

#### **Promoting the Smart Building Certification Using Public and Private Real Estate Information Platforms and the Ministry of the Interior's Real Estate Transaction Data: (short-term (immediate) actions)**

Organizer: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Co-organizer: Taiwan Architecture & Building Center

Based on feedback from interviews with relevant agencies and organizations, it was found that current public and private real estate platforms, such as Taipei's "Land Administration Cloud," New Taipei's "iHouse Web," Taoyuan's "Taobao Web," Taichung's "158," and Kaohsiung's "YiYiNianWang," or private real estate websites like Housefun, 591, Sinyi Realty, Yungching Realty, Taiwan Realty, and Century 21 could help to widely publicize smart buildings and significantly increase their market visibility, thereby revolutionizing the

real estate market. These platforms are eager to connect with the Ministry of the Interior's Real Estate Transaction Database to display analysis results, providing homebuyers with information about smart building certifications.

It is recommended to contact the relevant agencies and organizations for data integration efforts, leveraging the resources of both public and private sectors to enhance the promotion of the Ministry of the Interior's Smart Building Certification. Additionally, for smoother integration with the Ministry's real estate transaction data, it is advised to convert the locations of buildings with Smart Building Certifications and candidates for certification into spatial coordinate data, improving the efficiency of data integration.

## **Suggestion 2**

### **Recommendations for Future Smart Building Project Topics: ( Mid- to Long-term actions)**

Organizer: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Co-organizer: none

Suggested Topic 1: Exploring the Feasibility of Integrating Policy Tools for Real Estate Brokerage Management by the Ministry of the Interior to Enhance Smart Building Promotion. The Real Estate Broker Management Act explicitly considers the real estate description form as part of the contract. Apart from contracts, offer/negotiation documents, deposit receipts, and related advertising materials, the "Real Estate Description Form" is also a critical document in buying and selling properties. It must accurately record property ownership, registration information, current usage, surrounding environment, and transaction terms to provide all relevant parties with complete information about the property. In the "Real Estate Description Required and Prohibited Items" issued by the Ministry of the Interior, it is suggested to include a section for building labels, adding options to indicate whether a building has a Smart Building Label, Green Building Label, or Universal Design certification. This would provide more complete information to those involved in transactions and help real estate agents and the public better understand smart buildings.

Suggested Topic 2: Integration of Policy Tools Beyond the Ministry of the Interior to Enhance the Effectiveness of Smart Building Promotion.

Currently, due to loan restrictions, developers are concerned about difficulties in obtaining financing for construction, and homebuyers worry about securing approved loan amounts during property handovers. This recommendation suggests that future financing efforts, in light of limited funds, could align with the goals of upgrading 50% of existing buildings to energy efficiency level 1 or near-zero carbon buildings by 2040, and achieving 100% of new buildings and over 85% of existing buildings as near-zero carbon buildings by 2050. Developers building smart buildings or homebuyers purchasing smart buildings could be prioritized for financing and offered preferential interest rates. This would not only guide capital towards smart buildings but also help indirectly achieve the 2050 zero-carbon policy goals, underlining the crucial role of smart buildings in our collective future.

Suggested Topic 3: Simplifying Smart Building Evaluation Indicators and Terminology from the Public's Perspective, and Implementing Targeted Marketing.

Summary of Insights from Interviews with Real Estate Development and Sales Professionals. The 2016 version of the Smart Building Label includes indicators such as structured cabling, information and communication, system integration, facility management, safety and disaster prevention, energy management, health and comfort, and smart innovation. For the general public, understanding the specific content of the Smart Building Label and its various indicators takes time and effort. Although the 2024 version simplified these to six indicators—basic infrastructure, operation and management, safety and disaster prevention, energy management, health and comfort, and smart innovation—the same issue persists. It is suggested that, similar to terms like "100% fresh milk," "seismic-proof," or "green building," the Smart Building Label should be simplified into easily understood terms for the public, such as "Smart Home," "Grade 1 Energy-Saving Community," or "Intelligent Community." Through word-of-mouth from architects, developers, real estate brokers, sales agents, rental service providers, and appraisers, this would enhance recognition among producers and consumers alike.

Suggested Topic 4: Strengthen the connection between smart buildings and their life cycle.

In addition to the construction phase, it is important to enhance incentives during the operation phase. How to assess the life cycle of smart devices to ensure their long-term benefits are perceived by consumers is crucial. If consumers invest more upfront but the life cycle of smart devices is too short or maintenance costs are too high, their willingness to purchase will decrease. It is recommended to provide incentives based on the usage period of smart devices, such as a progressive reduction in electricity bills. The longer the smart building certification is maintained, the greater the electricity savings. This approach not only increases consumers' willingness to purchase smart buildings but also encourages the repair and optimization of smart devices, providing a safe, comfortable, and healthy living environment while meeting the requirements of ESG sustainable development.

# 第一章 緒論



# 第一章 緒論

## 第一節 研究緣起與背景

### 壹、研究動機

內政部建築研究所為促進建築與資通訊產業整合，鼓勵善用資通訊主動感知技術，使建築物於使用階段的日常營運更具智慧，於 93 年建立「智慧建築標章」制度，截至 2023 年 12 月底止，取得智慧建築標章與候選智慧建築證書案件數累計 1,363 案。智慧建築的設計，達到使建物管理更加人性化與節省能源、降低營運費用等種種好處。

同時，公布實施「智慧建築評估手冊」旨在因應不斷進步的智慧建築科技，推動建築產業提升技術水平，並引入國內具有潛力的智慧居住空間創新科技應用，使得產業在進行產品開發時能夠有清晰的標準和需求可參考，有助於縮短開發週期。同時，結合推動民間申請智慧建築標章以及在社會住宅建設中導入智慧建築設計，進一步實現以智慧建築內需市場帶動產業的創新發展，同時滿足實際執行的需求。

此外，內政部建築研究所也積極辦理相關研究，於 2014 年辦理國內智慧化建築成本及效益調查分析，2018 年辦理智慧建築成本效益評估方法之調查與應用研究，發現興建智慧建築約需加 3~5% 之費用，至於可能獲得的可費用化效益包括：容積獎勵、溢價、節約之水電費用等。由於投資報酬率是建築投資者、購屋者均關切之議題，本研究進一步調查分析國內智慧建築是否確實存在溢價效果？而可成為向民間推動之經濟誘因，若實際存在溢價，該溢價率是否足以涵蓋興建智慧建築增加之費用？那些是購屋者願意給予溢價之智慧建築指標或評估項目？智慧建築標章的等級或獲得評分高低對於溢價率是否有影響？預期成果可提供智慧建築標章推廣之重要參考。

### 貳、研究目的

本計畫預計完成以下工作項目：

#### 一、蒐集分析國內歷年智慧建築個案溢價資料

蒐集國內智慧建築個案地點、申請年度、候選或已取得標章、等級、得分等可能影響溢價之因子，並以智慧建築門牌等建築地點資料，串接內政部不動產交易實價資料，分析歷年智慧建築個案溢價率。

#### 二、辦理提升民眾購買智慧建築意願與誘因專家座談會

邀集建築師、不動產估價師、不動產經紀人、建築投資商、公私部門有

關業務人員及相關領域專家學者，召開專家座談會2場，說明國內歷年智慧建築個案溢價資料蒐集分析結果，並彙整專家對於運用溢價推廣智慧建築標章作法之意見。

### 三、提出民眾購買智慧建築意願與誘因之推廣策略（草案）

調查分析購屋者購買意願與建築物取得智慧建築標章之相關性、願意給予溢價之智慧建築指標或評估項目，以及智慧建築標章的等級或獲得評分高低對於溢價率之影響等因子，據以提出考慮智慧建築因子之不動產價格迴歸模型，透過智慧建築標章實際案例之價格分析，探討智慧建築評估項目對不動產市場價值之影響程度，歸納提出有助提升溢價之評估項目，並參酌提升民眾購買智慧建築意願與誘因專家座談會所彙整之專家意見，據以提出運用溢價提升我國民眾購買智慧建築意願與誘因之推廣策略（草案），以作為推廣智慧建築標章參考。

## 參、研究之重要性

內政部建築研究所發布之智慧建築評估手冊，目前2024年最新版本的「智慧建築標章」包括六項指標，分別是基礎設施指標、維運管理指標、安全防災指標、節能管理指標、健康舒適指標與智慧創新指標，其中，基礎設施指標為基礎性指標，其餘五項為功能性指標。智慧建築等級係指依智慧建築評估手冊所訂定之等級判定方法，判定智慧建築等級，依序為合格級、銅級、銀級、黃金級、鑽石級等五級。

惟根據財團法人臺灣建築中心公開資料顯示，累計至2023年12月的智慧建築個案清單，智慧建築標章的最新申請版本為2016年版，故本研究基於資料特性，亦先採用2016年版的指標與項目配分原則(如表1-1)進行實證分析。

2016年智慧建築評估版本中，智慧建築內容依其性質可分為資訊通信、綜合佈線、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、節能管理、智慧創新等八項指標，多數站在使用者需求的角度，藉由資訊管理和建築結合，讓使用者享有更便利、高效的生活品質，並得以間接達成節能與環境永續的效果。

然而在陳奉瑤(2017)、周琳芸和荷士平(2020)等研究證實，社會面向特色最貼近潛在用戶的使用需求，而提高消費者的願付價格，而智慧建築的設計中，多以使用者需求為設計重心，此等指標中何者最為消費者所接受，值得研究，若有配分高但實證結果不顯著之處，或許是可以進一步提供改進的地方。

表 1-1 2016 年版智慧建築標章八項指標與配分原則

	指標名稱	評估要項	各指標鼓勵項目配分原則
基礎設施 指標	資訊通信指標	評估網路資訊及通信系統，提供資訊通信服務能力。	30
	綜合佈線指標	評估一建築物或建築群之傳輸網路，含語音、數據和控制信號連結，架構智慧化建築神經系統。	30
	系統整合指標	評估應用於建築物之各項控制系統之整合作為、介面與整合技術，與平台性能。	40
	設施管理指標	評估「使用管理」與「建築設備維護管理」績效，服務品質與設施管理人員之表現。	30
功能選項 指標	安全防災指標	評估自動偵測系統與「建築防災」及「人身安全」之防護設施。	17
	健康舒適指標	評估「視、音、溫熱、安全、水與電磁」環境等維護健康、舒適之自動化對策。	10
	節能管理指標	評估建築物之空調、照明與動力設備等系統節約用電與省能的手法，與利用再生能源之效益。	30
	智慧創新指標	強調使用者需求，鼓勵業者、建築師、相關技師依使用者或現況需求提出其他創新技術做法，以推動智慧化創新加值服務，促成產業間的異業合作。	13

(資料來源：智慧建築評估手冊2016年版, 2016)

## 第二節 研究方法及流程

### 壹、研究方法

本研究首先回顧國內外節能建築特色對房價影響之相關文獻，了解其理論基礎、研究方法、研究設計及研究成果，再比較國內智慧建築特色、制度及評分基準，以此建立理論基礎並套用適合之實證方法。從文獻回顧中確立方法與變數後，藉由智慧建築標章指標項目和文獻整合得到的影響價格因素，進一步作為迴歸分析中智慧建築的變數，運用 Excel 和 ArcGIS 軟體進行資料彙整和建構，並且去除樣本中之極端值，接著運用 SPSS 與 Stata 等統計軟體進行敘述統計，使用最小平方方法（OLS）與分量迴歸分析法進行多元迴歸分析，本研究欲探討智慧建築對不動產價格之影響的自變數納入迴歸方程式中，以分析本研究依變數受到自變數的影響關係，最後產出結果以座談會方式徵詢專家學者的意見，收斂後提出政策建議。

#### 一、串接智慧建築交易價格資料

為分析智慧建築的溢價率，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，由於研究需比較智慧建築與非智慧建築之價格效果，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，智慧建築之交易樣本透過建築研究所和財團法人建築中心取得智慧建築標章個案之地號，再藉由執照存根查詢系統，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，並透過內政地理資訊圖資雲平臺（TGOS）將智慧建築門牌轉換為 XY 座標，與付費的實價登錄提供之 XY 座標比對篩選而得；至於相似之非智慧建築交易樣本，則基於估價上多以 500 公尺作為住宅之近鄰地區，而以智慧建築為中心選取周遭 500 公尺範圍內之交易案例為之。其次，時間上以智慧建築交易樣本為選取基礎；至於案例屬性，以智慧建築占多數的住宅大樓為對象。

#### 二、特徵價格迴歸分析

根據 Sirmans et al. (2005) 研究指出特徵價格模型中半對數模型的優點，其優點是可透過特徵係數值說明每一單位特徵的改變，說明房價有多少百分比的變動，還可以最小化異質變異的問題，再參考 Gerrit et al. (2011)、Ramya and Andrew (2012) 和 Alexander et al. (2012) 等與本研究相關之文獻，本研究採用半對數特徵價格模型為實證模型，建立特徵價格模型並修正，取得最佳模型，由此評估智慧建築對房價的影響。另外，本研究進一步分析各指標項目的溢價，限於縣市智慧建築標章數量有限，故整合臺北市、新北市、桃園市和臺中市的智慧建築樣本進行分析。

再者，本研究進一步利用分量迴歸分析法（Quantile Regression），估計自變數對應變數在特定百分位數上的邊際效果（Koenker and Bassett, 1982; Kuan,

2007)，分量迴歸與最小平方法不同，分量迴歸不僅僅描述自變數與應變數的平均關係，更提供自變數在不同位置（百分位數）上對應變數的影響，從而更清楚地描繪應變數的整個分配特性與行為，對兩尾端的估計結果，較傳統普通最小平方迴歸僅能說明平均影響效果更為合理準確（張怡文等，2009），本研究應用其了解智慧建築標章對不同房價水準之影響，以利探討不同房價次市場的相異效果。

### 三、專家座談

本研究針對實證結果，包含智慧建築標章溢價率、等級溢價率和綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標之溢價情形，就建築師、建築投資商、不動產估價師等相關人員進行專家學者座談與訪談，分析消費者與專家學者間是否存在認知差異，進而整合意見供後續建議參考。

## 貳、研究流程

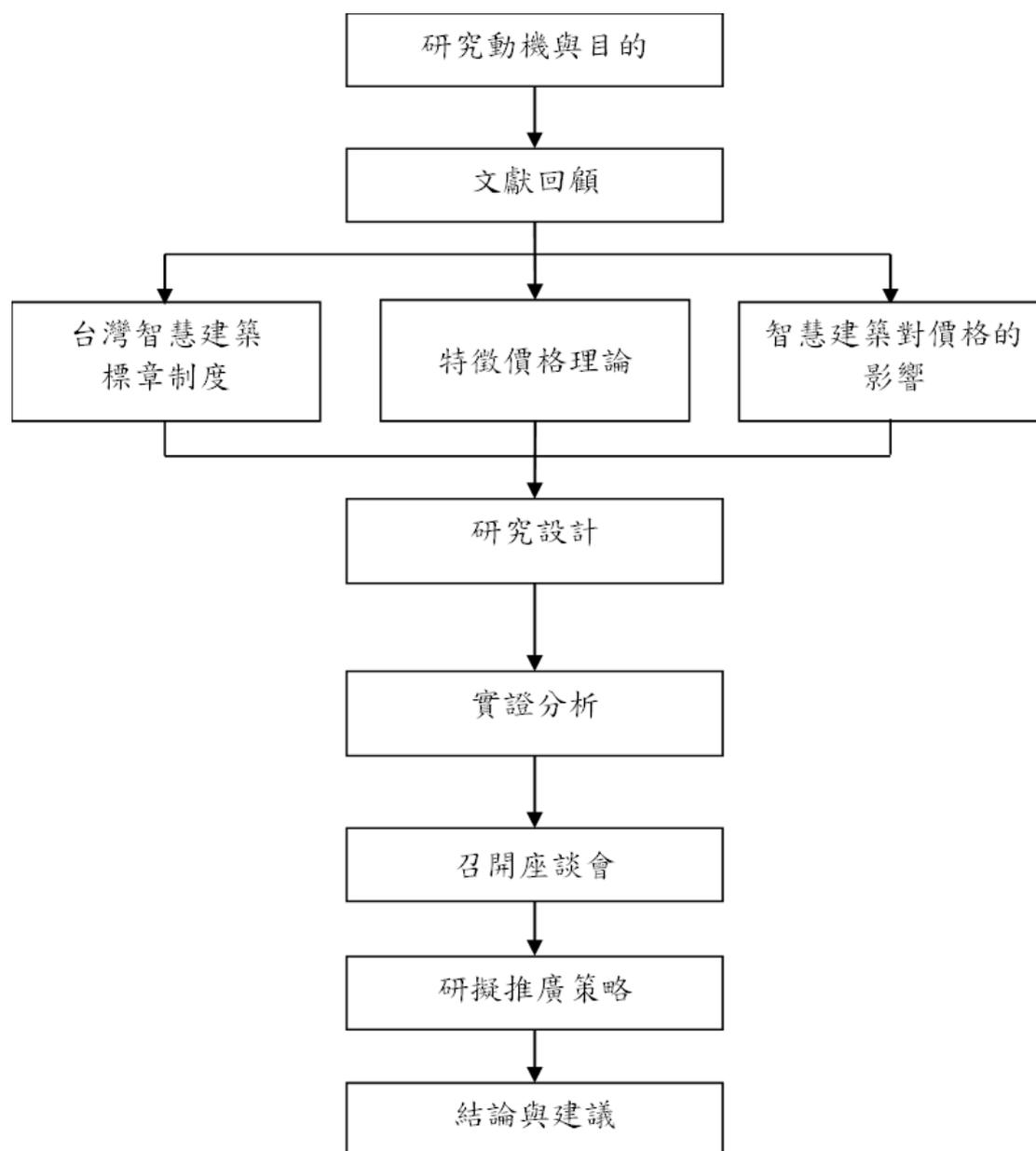


圖 1-1 研究流程圖

(資料來源：本研究繪製)

## 第二章 文獻回顧



## 第二章 文獻回顧

### 第一節 智慧建築之發展

#### 壹、智慧建築

從 20 世紀起智慧建築 (Intelligent Building, IB) 的概念興起，主要起源於資訊和通訊技術 (ICT) 的出現，包含自動化設備、嵌入式感測器和其他高科技系統的快速發展，成為智慧化建築浪潮席捲的關鍵要素，智慧建築的核心目標為最大限度地減少環境影響和自然資源浪費，並兼具能源管理的效率以及打造以「使用者為中心」的建築設計，包括注重提高居住使用的安全、健康和舒適、降低營運成本等好處 (Ghaffarianhoseini et al., 2016)。

智慧建築的發展可以追溯至 1980 年代，當時美國康乃狄克州哈特佛市建造了世界上第一棟智慧型辦公大樓「City Place Building」，標誌著智慧建築的興起，當時對智慧建築的定義包括結構、設備、服務和管理經營四大要素，旨在實現大樓的高效率、高功能和高舒適性；隨後日本在 1985 年利用現代資訊與通信設備，採用建築自動化技術實現高度綜合管理功能，以追求經濟性、機能性和安全性為目的，推出的青山大樓進一步成為當時高功能性的智慧建築代表。歐洲國家則採用建築物整體性能評價法，以建築物整體性能為基礎，對建築物性能及系統整合指標進行評價 (溫琇玲等, 1996)。

溫琇玲 (2009) 指出透過智慧居住空間的規劃與設計，整合自然環境設計、科技和設施，創造節能、安全、方便且舒適的居住空間，成為應對環境變化和社會轉變的最佳解決方案。因此，智慧建築係因應二十一世紀人類生活環境所面對的問題，即針對氣候變遷、科技發展、高齡少子、能源危機所共同構成的發展議題應能有直接且顯著的貢獻。

然而，智慧建築的概念在各國的發展情形不一，目前尚無智慧建築全球性的標準定義，根據 Ghaffarianhoseini et al. (2016) 藉由文獻分析法研究，發現各國智慧建築共同點著眼於資訊通信技術和新興先進技術在建築中的應用，包含在建築物各個生命週期如何有效管理能源使用、提高資源利用效率、改善和維護環境品質，並透過資訊通訊技術的整合，實現人性化空間利用的目標，進而統整出一個多維度的性能標準，稱智慧建築之關鍵因素指標 KPI (Key Performance)，整理如表 2-1 所示，並總結出智慧建築應針對經濟 (Economics Dimension)、社會 (Socio Dimension)、創新 (Innovative Dimension)、科技 (Technological Dimension) 各個維度進行評估考量，並將相關術語分類如圖 2-1。

表 2-1 智慧建築之關鍵因素指標 KPI (Key Performance)

<p>KPI-1: 智慧和技術意識 (Smartness and Technology Awareness)</p>	<p>科技 (Technological Dimension) : 利用先進的嵌入式系統和智慧技術，與感測器和人工智慧相結合，實現建築系統和技術的整合應用。透過最新的建築控制系統和創新技術，有效管理能源使用，提高資源利用效率，並營造人性化的空間體驗。</p>
<p>KPI-2: 經濟和成本效率 (Economic and Cost Efficiency)</p>	<p>經濟 (Economics Dimension) : 在智慧建築的設計和運營中，需要考慮到經濟影響、生命週期分析和成本效益。同時，也要考慮提高生產力和環境效能，並應用有效的資源管理措施，確保智慧建築的可持續性和經濟效益。</p>
<p>KPI-3: 個人和社會敏感性 (Personal and Social Sensitivity)</p>	<p>創新 (Innovative Dimension) : 在智慧建築設計和運營中，需要考慮住戶或使用者的需求和期望，包括舒適性、便利性和安全性等方面。同時，也應及時響應社會和技術變化，滿足不斷增長和變化的人類需求，並考慮到全球化的需求。此外，還應關注用戶的幸福感和情感滿意度和創造力，提供支持用戶活動的自我支持系統。</p>
<p>KPI-4: 環境響應 (Environmental Responsiveness)</p>	<p>社會 (Socio Dimension) : 生態可持續設計的應用包括利用可再生能源、節能戰略和節約技術。其中，能源管理系統的應用是重要的一環，有助於有效監控和管理能源使用，以達到更環保和節能的目標。</p>

(資料來源：整理自 Ghaffarianhoseini et al., 2016)

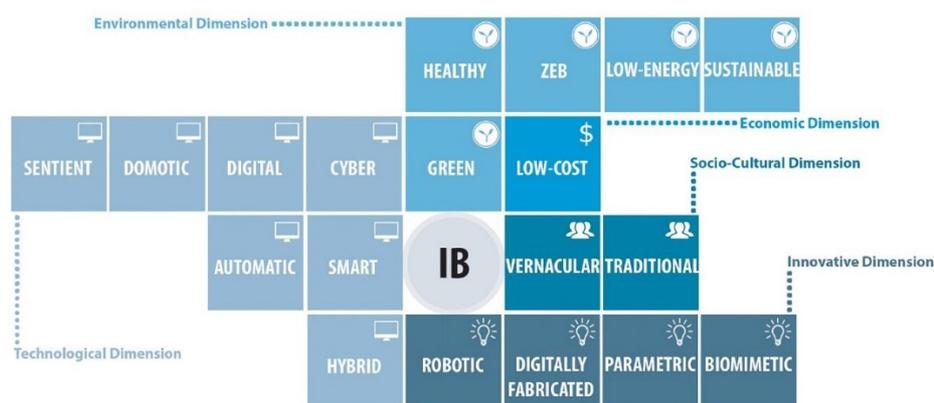


圖 2-1 智慧建築各維度的專業術語分類

(資料來源：Ghaffarianhoseini et al., 2016)

## 貳、各國智慧建築發展

游壁菁等（2022）指出智慧建築是指在建築物中引入建築自動化系統（BAS），並結合建築空間和元件，從人體工學、物理環境以及操作和管理的角度進行整合，旨在打造一個安全、健康、平衡、便利、節能且舒適的環境。

綜觀各國在節能或永續建築上的標準，可以發現基礎的智慧建築要求，是將智慧化設備導入建築物，有效將科技產業中的資通訊設備或中央管理系統與建築產業跨領域結合，加值建築物的使用價值，並附加減少環境污染、能源耗損等環境永續價值，更進一步的智慧建築效益，則在優化使用者居住體驗，透過因地制宜的空間設計，使建築體配合環境氣候內生地改善資源消耗，提高周邊環境適配性，或是透過軟裝潢與環保建材的引入，提高室內居住品質，以期與自然環境共存共榮。

### 一、歐美國家

歐美國家在智慧建築發展中，著重在資訊通信技術基礎設施的普及化，同時也兼顧用戶使用需求的建築設計，歐美各國智慧建築的評估系統發展良久，智慧建築（Intelligent Buildings, IBs）在各國定義與設計雖略有不相同，但基本上是指整合先進技術和系統，以提升環境效率、功能性和舒適度的建築物。

美國的 UTBS 公司（United Technology Building Systems Corporation）首於 1983 年實踐此建築概念，在美國康涅狄格州落成的城市大廈（City Place Building），具備控制和運營空調設備、電梯和防災設備等公共設施的中央系統，並可提供大樓內租戶資訊自動化服務，如辦公通信系統與雲端檔案共享，其服務原理是透過計算機網絡實現全棟建物的設備連接，這座哈特福德市（Hartford）的城市智慧大樓因此著名。

依美國智慧建築協會（American Intelligent Building Institute, AIBI）的標準，智慧建築是優化建築的結構、系統、服務與管理四大基本要素，所設計出的建築空間環境。北美的智慧建築研究所（Intelligent Building Institute, IBI）在評估智慧建築的標準中亦倡導，智慧建築應致力於提升能源效益、妥善利用資源並維護室內環境品質，並期許達到使居住者更智能且高效工作與生活的願景，因此持續鼓勵建築的智慧創新設計，強調低成本但高經濟效益的未來新建築。

加拿大於 1988 年成立大陸自動化建築協會（Continental Automated Buildings Association, CABA），整合包含電氣、天然氣業者及建設公司等，針對智慧化建築技術共同研擬建築技術開發，著重於節能設施的優化，並在 2023 年更名為智能家居建築協會（Association for Smarter Homes & Buildings, ASHB），將智慧建築的設計理念進一步推向以智能提升家居品質，由著重環境效率改善，改為注重建築舒適度的提升。

該協會研擬的「建築智慧商數評估準則 (Building Intelligence Quotient Rating Criteria, BIQRC)」作為評估智慧建築的指標依據，BiQ 評估內容包含系統概況 (涵蓋使用者操作能力評估)、綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災等面向，並依據項目內容評分，分數由低至高分為三個等級：銀級、黃金級、白金級 (游璧菁等，2022)。

歐洲各國則強調建築物與環境共存，注重有效率地運用資源並且回收再利用、使用再生能源與節能的能力、搭配建築周邊環境以延展建築物的生命週期，並具備即時反應、彈性整合等能力，實現最佳使用效益的生態永續建築。

總部位於英國的歐洲智慧建築協會 (European Intelligent Building Group) 將智慧建築定調為「以最低成本的硬體設施兼顧建築生命週期循環下，實現資源的最大化使用，創造最大限度提高使用者效率的建築環境」，也因此智慧建築的建築業者須面對建築成本效益考量與用戶需求變化的權衡，已在兼顧獲利下，也實現智慧建築的永續理念。

誠如領銜永續理念的英國建築研究院 (Building Project Establishment, BRE) 因應歐洲聯盟節約計畫 (European Commission Save Program)，於 2003 年提出智慧建築效能評估矩陣，根據環境性、反應性、功能性、經濟性、適用性五大指標，作為智慧建築的設計評估依據，根據各項內容在人本、系統、管理、運作、設計方面給予優劣評分以計算智慧商數 (Intelligence Quotient, IQ)，以項目別加計權重，並分為劣等、中等、佳等、優等四大等級 (游璧菁等，2022；張清華、鄭泰昇，2014)。

智慧商數評估理念與現今全球流通的 BREEAM 認證系統相似，在考量建築體能源、廢棄物及土地利用及生態影響狀況之餘，亦增進考量使用者的健康福祉及管理系統的整合。

## 二、馬來西亞與新加坡

馬來西亞和新加坡因應全球化、新興智慧系統和資訊通訊技術的普及，積極將智慧和永續設計概念納入未來城市規劃中，智慧建築被視為環境響應的標誌。在新加坡，智慧建築主要注重自動化和高科技系統 (Ghaffarianhoseini et al., 2016)，新加坡的智慧建築主要滿足既定的科技設備條件，包含保安、消防與環境控制自動化系統，如自動調節溫動、濕度、照明等設施，以及良好的通信網路設施，確保內部資訊交流無阻，並滿足使用者需求的對外資訊通信能力 (游璧菁等，2022)。馬來西亞則更多受到高科技發展的影響，更著重技術化智慧開發系統與建築的結合，馬來西亞高科技工業政府集團 (Malaysian Industry Government Group for High Technology, MIGHT) 著重研發智慧城市的基礎設施、數據分析、人工智能應用。

新加坡與馬來西亞兩個國家的永續建築評估工具，更傾向於我國綠建築

的評估概念，包括綠色建築指數（GBI）和綠色建築標誌計畫（BCA），涵蓋能源效率、水效率、環境保護、室內環境品質等綠色特徵和創新的指引，在智慧建築的面向，以如何將智慧化設備導入提升建築能效為主要發展目標，但目前尚無專就智慧建築設計相關評分指標。

### 三、中國大陸與香港

中國大陸的智慧建築，則是朝向多系統整合的設計目標，將智慧運算技術、資訊通訊技術、控制技術、多媒體技術與建築硬體整合，以自動監測設備管理訊號，以提供用戶對應的服務，實現使用者服務和建築營運的優化組合（游壁菁等，2022）。

上海的開發商將智慧建築依自動化的項目，標記為 3A 或 5A，3A 指建築物包含三種自動化功能，包含通訊自動化、辦公自動化、管理自動化，額外增加消防自動化與綜合維護自動化，就升級為 5A 的標準，但基於中國各地方的智慧建築發展策略稍有不同，目前尚無中國制訂的建築智慧程度的評估標準。在中國國家統一制定的節能評估標準，與我國建築能效規範與綠建築標章的規範更相近，規定公共建築要做到「在保證相同的室內環境條件下，與未採取節能措施前相比，全年採暖、通風、空氣調節和照明等總能耗應下降 50%」，而針對綠建築則以中國綠色三星認證，主張節能、節地、節水、節材、保護環境和減少污染，在建築的全生命週期內最大限度地節約資源，並規範「採暖氣或空調能耗不高於國家和地方建築節能標準規定值的 80%」的強制性政策（溫琇玲等，2019）。

香港的智慧建築發展，著重在數位化方面投入大量資金，採用建築信息模擬（BIM）、物聯網（IoT）和人工智能（AI）等先進技術，推動智慧建築和智慧城市的發展。香港智慧建築評估系統 Intelligent Building Index（IBI）由亞洲智能建築協會制定，基於適當的環境品質參數（Quality Environment Modules, QEMs），用以評估智慧建築關鍵因素，選擇滿足使用需求並塑造永續長期價值，IBI 系統量化評估包括綠色指數、空間指數、舒適度指數、工作效率指數、文化指數、科技意象指數、安全安心指數、建造流程及結構指數和成本效益指數（王榮進等，2018），並分為五大認證等級，依序為待改善、普通、滿意、可信賴級傑出五個等級。

原則上可以看出智慧建築在新加坡和中國的發展重點，都著重於使用先進技術控制建築設備，並促進內部通訊流通效率。

### 四、日本與韓國

日本目前並未針對智慧化建築你定法定標準，但為因應全球淨零碳的 2050 年減碳目標，日本相關協會已於 2009 年末成立「智慧化住宅計畫」工作小組，訂定智慧化建築設計的模板，期望標準法規化智慧建築的資訊通信設施，並強化使用者的居住舒適性，目標在完善建築的高效率控制與管理機制、

降低投資風險等，內容也包括連結家庭伺服器、節能伺服器及服務供應商等建築業者，促進設備上的改進（游壁菁等，2022）。

日本現行統一的節能建築標準 CASBEE，原則與我國綠建築的標章理念較近似，以建築環境效率（BEE）為基礎概念對建築環境效率進行評估，以取得建築環境負荷與生活品質的平衡，指標方面分為環境品質 Q（Quality），Q1 室內環境的舒適健康性；Q2 長期持續使用性；Q3 周邊布局、配置多樣性，以及環境負荷 L（Load），LR1 能源節約性；LR2 廢棄物最小化；LR3 周邊生態適配性，評估等級分為 C、B-、B+、A 及 S 五個等級，並以房屋貸款利率減免作為申請 CASBEE 的認證財政誘因。

韓國智能建築認證系統（Korea Intelligent Smart Building Association, KISBA）的認證標準，主要評估包括建築設計及環境、機械系統、自動系統、資訊及通信系統、系統集成和設施管理等六大類評分準則，如表 2-2 所示，在評估類別上二分法區分住宅類和非住宅類，以各項目得分總和確定最終等級，評估等級由一星到五星，獲得兩星以上認證的建築，可獲得相應建築設計的容積獎勵，以鼓勵智慧建築的發展，這套系統旨在提升建築設計和管理的創新性，並有效減少能源消耗。

表 2-2 韓國智慧化建築認證計分表

一、住宅類				
智慧化項目類別	項目個數			項目滿分
	必要	計分	加分	
建築設計	3	13	6	100
資訊通信	6	11	7	100
設施管理	5	10	5	100
二、非住宅類				
智慧化項目類別	項目個數			項目滿分
	必要	計分	加分	
建築設計	3	10	5	100
機械系統	5	10	7	100
電力系統	5	11	6	100
資訊通信	4	14	7	100
系統整合	3	12	6	100
設施管理	4	10	3	100

（資料來源：游壁菁等，2022）

相對而言，日本在發展節能建築的歷程上，初期更注重建築興建營運過程與環境面的平衡，以取得建築環境負荷與生活品質的兼容，於後期納入考量智慧化設備對建築的效益，增進高科技產品應用於建築體的結合。而韓國的智能建築認證系統評估的指標面向，評估面向更具教資訊通信與設施的中央系統管理，同樣注重朝提升住宅自動化且智慧化的設計邁進。

## 五、澳洲與紐西蘭

紐西蘭和澳洲在智慧建築方面的規定則聚焦於能源效率、環境永續，並

建立建築相關規範以促進智慧建築的發展，澳洲的建築規範委員會（Australian Building Codes Board, ABCB）是法定代表澳洲中央政府及州政府制定並維護國家建築最低標準的單位，其主要工作是制定和管理澳洲的國家建築規範（NCC），規範明定了建築設計和施工的最低標準，包含逃生、防火、樓到施工等，並於 2019 年修正案中更注重修改室內健康標準、住宅及非住宅用能源效率標準，以確保建築物的安全、健康和永續發展，為政府機構設立第三方監管委員會的良好互動模式，並積極促進與國際的建築規範標準統一。

除了澳洲的建築規範委員會上位法規的建築設計規範，澳洲亦有擬定住宅用建築的能源效率評估系統 NatHERS（Nationwide House Energy Rating Scheme），NatHERS 提供了明確的設計措施來因應 2022 年起澳洲國家建築規範（NCC）更新的建築能源效率要求，包含如因應當地氣候條件改變建築結構或朝向，以最大化室內自然光照、保持室內涼爽通風；應用多層玻璃技術搭配窗框設計，改善日曬與隔音問題；透過建築體設計，以室內內門分隔使用區塊，便於由 NatHERS 系統自動控制機器加熱與冷卻估算，使空調系統應空間利用而改變；應用隔熱油漆與大型吊扇等軟裝潢，保持室內環境的舒適；透過改變建築物色彩，以因應氣候散熱，或美化區域景觀，能源效率評估系統 NatHERS 同樣用星級來表示節省能源效率的等級高低，以七星級為最高等級。

紐西蘭在節能建築方面，則有綠色建築委員會（The New Zealand Green Building Council, NZGBC），提供建築開發商、建築師、承包商、材料供應商等業者相關教育訓練，並服務一般大眾進行既有建築或新建建築的結構轉型與認證，紐西蘭綠色建築委員會的願景是讓紐西蘭人在永續的建築環境中在健康且高效率的生活、工作和娛樂，積極透過協助不動產相關業者增進永續建築的技能和知識。

紐西蘭與澳洲皆使用綠色建築評級系統（Green Star）作為節能建築的評分依據，分別由紐西蘭綠色建築委員會（NZGBC）以及澳洲綠色建築委員會（GBCA）所管理，依建築環境生命週期階段區分社區（communities）、設計（design）和建造（as built）、內裝（interiors）、績效（performance）等建築周期的規範差異，在設計及建造方面著重評估能源管理、室內環境品質、廢棄物排放、建材利用等環境面要素，擴大至整體社區評估方面，則更重視環境適配程度、促進區域經濟繁榮、建築設計創新等社會面與治理面的要素。相對而言，澳洲與紐西蘭在節能建築評估面向，也與我國綠建築標準較為相似，在智慧化設備導入建築體的政策推廣上，仍未有一致的標章或評估基準，僅附加於使現行綠色建築評級系統下的指標的設備優化。

## 第二節 臺灣智慧建築之發展

### 壹、智慧建築的意涵

臺灣智慧建築的發展背景為自然的周期性地球暖化和氣候變遷，以及人類過度開發導致的環境問題，併同高齡且少子化的社會型態轉變，為達到人類生存與地球永續的理想目標，人們開始調整居住空間的設計理念和能源使用觀念，追求智慧且與環境共生的建築規劃，也促使人們運用科技和設施設備，以提供更安全、健康、便利和舒適的生活環境（智慧建築解說與評估手冊，2003），設計構想如圖 2-2 所示。溫琇玲（2021）研究彙整將智慧化設備導入住宅帶來的多方優點，而以綠建築為本體則可兼顧建材選用與環境平衡的建築設計

#### 一、家庭設備管理

能夠透過 IoT 平臺將家中所有家電連接起來，透過智慧型手機或平板電腦上的 app 管理家電設備，使其更容易達到使用者需求。

#### 二、增加設備的彈性及應用

智慧住宅系統在設備、家電及其他技術將可提供更高的使用彈性，所有系統設備都是日新月異，唯有智慧化的管理才能更有效地整合各項新設備，使住宅持續不斷地升級至最新生活技術。

#### 三、提升居家安全性

家庭自動化系統可以連接感測器、監視器、自動門鎖和其他有形安全措施，以便在就寢時從行動裝置上啟動安全裝置，也可以根據一天中警報的發佈時間選擇在各種設備上接收安全警報，並即時監控活動。

#### 四、遠端遙控住宅設備

例如在炎熱的夏天，可在下班回家之前開啟家裡空調，或是在急於準備晚餐，可先讓家裡的烤箱開始預熱，甚至可以檢查是否打開了家裡的電燈，透過行動裝置連接監視器看誰在家前門等等。

#### 五、提高能源效率

根據智慧家電的使用程度，可以使空間更加節能。例如，可以使用程式設計智慧恆溫器更精確地控制家庭的冷暖器，瞭解使用者的日程安排和溫度偏好，然後提出全天最佳節能設置建議。當太陽落山時，燈光和機制可切換到夜間模式，或者當使用者進入或離開房間時，燈光可以自動打開和關閉。

#### 六、改善設備功能

智慧家居還可幫助使用者更好地使用家電。如智慧電視可幫助使用者更好的應用程式和頻道來推薦喜愛的節目，智慧烤箱也可精確地教導使用者如何做料理，智慧設計的家庭影院和音訊系統可讓使用者輕鬆管理電影和音樂收藏，最終將家電和其他系統與自動化技術連接起來提高效率。

#### 七、家庭管理思考新模式

使用者可以透過 IoT 系統監控看電視的頻率（以及觀看的內容）、在烤箱中烹飪的飯菜種類、冰箱中保存的食物類型以及隨著時間的推移使用者的能源消耗習慣。從這些資料當中，使用者也許能夠分析日常習慣和行為，並做出調整，以達到想要的生活方式。

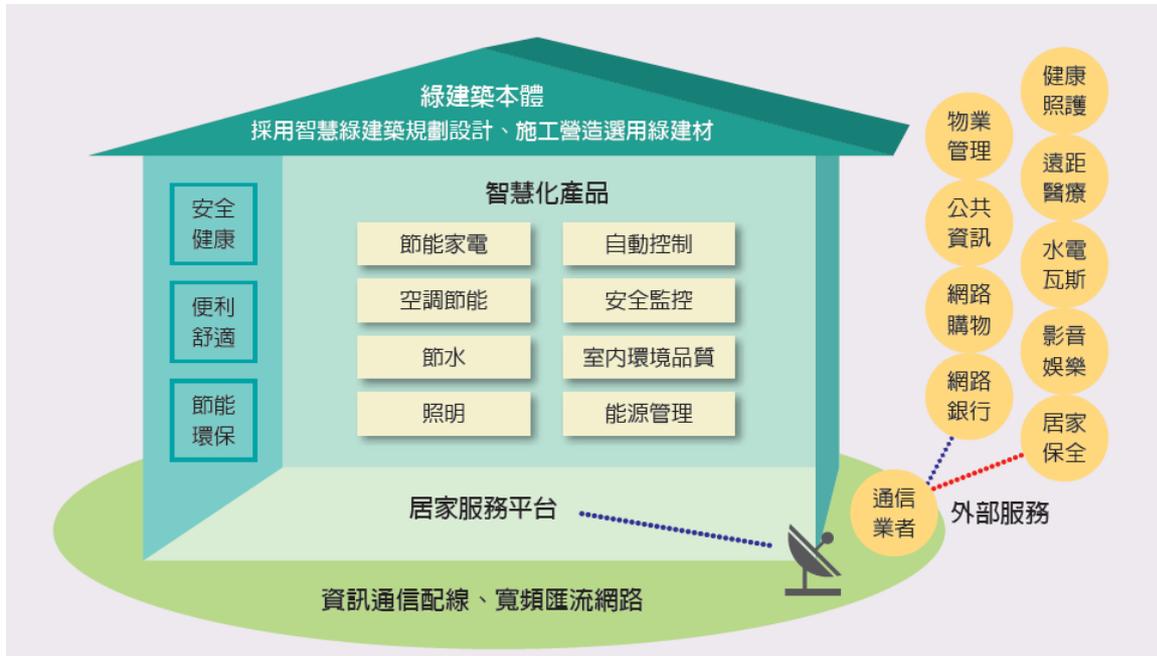


圖 2-2 智慧綠建築關聯效益示意圖

(資料來源：智慧綠建築推動方案, 2010)

## 貳、智慧建築標章發展歷程

在臺灣，智慧建築的概念於 1989 年被引入，內政部建築研究所於參考日本「資訊化建築物整備事業融資推薦基準」制定了臺灣之「智慧型建築指標與基準」，並於 2003 年公布「2003 年版智慧建築解說與評估手冊」與「智慧建築標章」並成立「智慧建築委員會」；2006 年，行政院產業策略會議提出「智慧化居住空間政策」，強調智慧建築是實現智慧化居住空間的關鍵要素；2008 年內政部建築研究所開始規劃「智慧化居住空間展示中心」；2009 年行政院宣佈「加強研發智慧綠建築產業以促進產業革新及改善人民生活」；並於 2010 年核定「智慧綠建築推動方案」，明確指出建築科技的發展應藉由《智慧建築解說與評估手冊》（2011）擴充且整合智慧建築使用管理功能，使各項系統技術發揮最大效益；2012 年實施「分級評估制度」，分為合格、銅、銀、黃金、鑽石等五個等級；2013 年，對於新建公有建築物總工程造價達新臺幣二億元以上者，要求在申報一樓樓板勘驗時同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，工程驗收合格並取得合格級以上智慧建築標章後，方可發給結算驗收明書。

時至今日，智慧建築標章指標因應智慧建築科技日新月異，持續辦理智慧建築評估手冊的定期檢討，由 2003 年後陸續更新 2011 年、2016 年、2024 年的版本，旨在推動淨零碳政策中智慧建築的發展，督促建築模式達到更高的標準。

基於根據聯合國環境規畫署（United Nations Environment Programme, UNEP）2021 年研究指出，建築與營建業就占全球已開發國家溫室氣體排放 37%，同時臺灣行政院環境部（2020）《國家溫室氣體排放統計報告》顯示光國內商業部門之排放量就占全體部門的 20%，進一步檢視其排放結構，主要來自於建築物的高用電需求，排放大量溫室氣體。為解決當前全球建築產業面臨嚴重的自然環境破壞問題，如何有效利用臺灣資通訊產業的技術優勢，以降低建築產業的碳排放，同時研發更安全、健康且節能的智慧建築，成為現代建築科技發展的關鍵方向。

### 一、智慧建築標章分級評估制度

在智慧建築評估系統方面，自 2003 年至今公布實施「智慧建築評估手冊」旨在因應不斷進步的智慧建築科技，推動建築產業提升技術水平，並引入國內具有潛力的智慧居住空間創新科技應用，使得產業在進行產品開發時能夠有清晰的標準和需求可參考，有助於縮短開發週期。

歷經 2011 年制定智慧建築解說與評估手冊以來，更新至今具核准個案的最新版本為 2016 年版的智慧建築標章評估標準，依其性質共分為八項指標，分別為資訊通信、綜合佈線、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、節能管理及智慧創新，八項評估指標皆分為「基本規定項目」與「鼓勵項目」兩種，通過項目認可者即可取得「智慧建築標章」或「候選智慧建築證書」，符合八大指標的基本規定項目即取得合格級標章。

2024 年公告的更新版本則將原先的八項指標整合為六項指標，如圖 2-3

所示，分別為：基礎設施、維運管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新指標，提高智慧建築認證標準，將合格級標章的核定標準由原本僅需符合所有指標基本規定項目，改為還需符合部分鼓勵項目，旨在推動淨零碳政策中智慧建築的發展，督促建築模式達到更高的標準。各年期手冊中智慧建築指標的演進，如表 2-3 所示。



圖 2-3 2024 年版智慧建築評估手冊架構  
(資料來源：智慧建築評估手冊, 2024)

表 2-3 智慧建築指標演進

智慧建築指標	2003 版	2011 版	2016 版	2024年版
1	綜合佈線	綜合佈線	綜合佈線	基礎設施
2	資訊通信	資訊通信	資訊通信	
3	系統整合	系統整合	系統整合	
4	設施管理	設施管理	設施管理	維運管理
5	安全防災	安全防災	安全防災	安全防災
6	健康舒適	健康舒適	健康舒適	健康舒適
7	設備節能	節能管理	節能管理	節能管理
8		貼心便利	智慧創新	智慧創新
		參考綠建築之作法，將智慧建築標章分為五等級。	將分級方式由指標數改為總分制、調整指標項目、簡化評估內容、鼓勵智慧創新、明確說明各評估項目應檢附之圖說文件與鼓勵項目之計分標準等。通過評定取得「智慧建築標章」或「候選智慧建築證書」。	將原先的八項指標整合為六項，提高智慧建築認證標準，將合格級標章的申請要求由原本僅需符合所有基本指標，改為還需符合部分鼓勵項目，提高認證標準。

(資料來源：整理自周琳芸, 2020、智慧建築評估手冊, 2024)

其中 2024 年起智慧建築標章六項指標，認定基礎設施指標為基礎性指標，其餘五項：維運管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新為功能性指標，各指標下的評估項目，再分成基本規定與鼓勵項目，基本規定項目均不計分，符合所有基本規定項目且鼓勵項目得分達 60 分者，判定為合格級，鼓勵項目可獲得分最高上限為 240 分。基於 2016 年版為現今智慧建築標章和可適用標準最普及者，本研究彙整 2016 年與 2024 年版智慧建築解說與評估手冊有關指標項目、指標評估基準、級別與用途分類之差異性如表 2-4 所示，以作後續研究成果分析參照：

表 2-4 智慧建築解說與評估手冊 2016 年與 2024 年版異同表

2016 年版		2024 年版		
基礎設施指標群	八大指標	各指標鼓勵項目配分原則 (基本項目皆不配分)		六大指標
	資訊通信	30	42	基礎設施(資訊通信、綜合佈線、資訊安全)
	綜合佈線	30		
	系統整合	40		
設施管理	30			
功能選項指標群	安全防災	17	40	安全防災
	健康舒適	10	39	健康舒適
	節能管理	30	45	節能管理
	智慧創新	13	38	維運管理
			36	智慧創新
合計 8 項	200	240	合計 6 項	
指標評估基準	基本規定項目數 29 項		基本規定項目數 22 項	
	鼓勵項目數 36 項		鼓勵項目數 76 項	
級別	1.合格級：通過基本評估項目。 2.銅級：50 分以上未達 90 分。 3.銀級：90 分以上未達 120 分。 4.黃金級：120 分以上未達 140 分。 5.鑽石級：140 分以上未達 90 分。		符合所有基本規定項目且鼓勵項目達： 1.合格級：60 分以上未達 70 分。 2.銅級：70 分以上未達 100 分。 3.銀級：100 分以上未達 130 分。 4.黃金級：130 分以上未達 150 分。 5.鑽石級：150 分以上。	
用途	住宿類 非住宿類(辦公服務類、休閒文教類、衛生福利更生類、公共集會類、商業類、其他類)			

(資料來源：整理自智慧建築評估手冊, 2016、智慧建築評估手冊, 2024)

## 二、智慧建築標章實施成效

內政部建築研究所於 2004 年制定「智慧建築標章」評級系統，截至 2023 年 12 月底止，取得智慧建築標章與候選智慧建築證書案件數累計 1,363 件，包含累計智慧建築標章 310 件、候選智慧建築 1,053 件，繪製如圖 2-4。

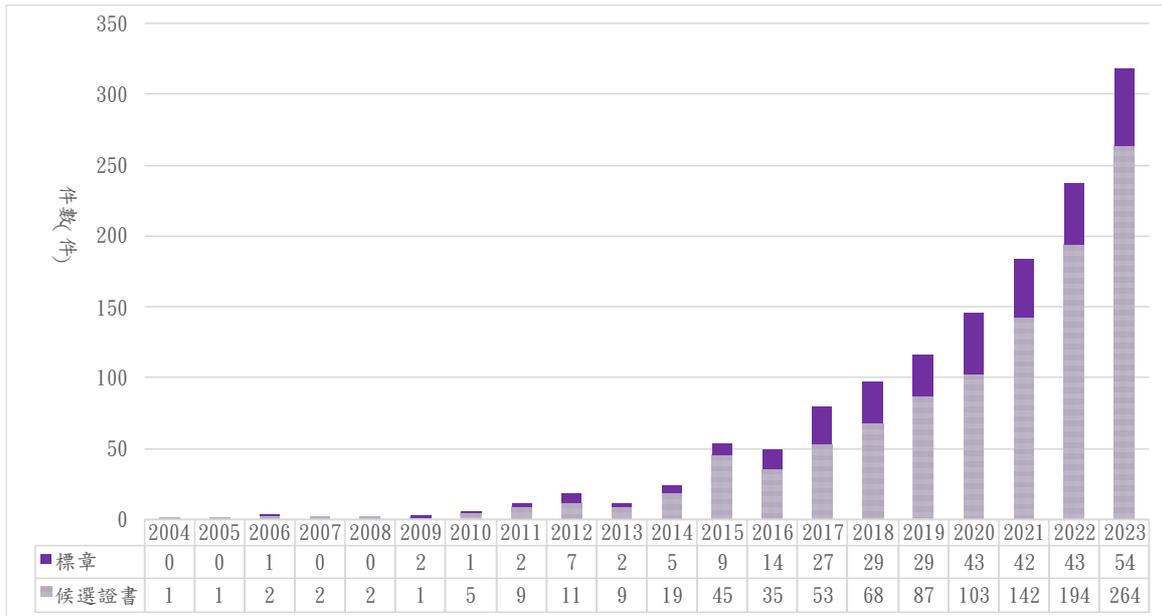


圖 2-4 歷年智慧建築認可通過案件統計圖

(資料來源：財團法人建築研究中心, 2023)

智慧建築通過案件受前期智慧綠建築推動方案（2010~2015 年）帶動影響逐年成長，且因前期申請候選智慧證書之案件陸續完工，使 2019 年當年度智慧建築通過案件總數已突破百件，並在 2022 年達到 237 件的核可件數巔峰，包含 43 件智慧建築標章（約占 18%）及 194 件候選智慧建築標章（約占 82%），累積至 2023 年總共已有 286 件智慧建築標章及 929 件智慧建築候選證書核可案件，可見智慧建築歷年案件數量呈現逐年增加之趨勢。

智慧建築標章制度在推動初期主要以自願申請為主，然而自 2013 年實施《智慧綠建築推動方案》以來，對於新建公有建築物總工程造價達新臺幣二億元以上的項目，要求在申報一樓樓地板勘驗時同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，並在工程驗收合格並取得合格級以上智慧建築標章後，方可發給結算驗收明書。受到智慧綠建築推動方案的影響，公有建築物參與興建智慧建築的數量逐步增長，截至 2023 年，公有建築物通過智慧建築標章認可的案件已達 894 件，占總通過案件的 65%，公有建築物仍為現今智慧建築標章申請的主要標的。民間建築仍維持自願申請智慧建築標章的形式，因此研究民間申請智慧建築標章的誘因，可作為政策推動上的參考。

根據內政部建築研究所（2021）資訊揭露報告，指出政府積極推動〈都市更新條例〉（以下簡稱「都更」），及〈都市危險及老舊建築物加速重建條例〉（以下簡稱「危老」）政策，對符合申請條件並取得智慧建築標章的建築物提供相應的容積獎勵，已經在近年促使民間建築物投入取得智慧建築標章的數量逐步增加。觀察財團法人建築研究中心公開數據統計（圖 2-5），從 2020 年起，民間建築物的申請數量持續創新高，截至 2023 年申請案件數量亦超過去年水準，總計該年核可案件達 318 件，其中包括 894 件公有建築

案件和 469 件私有建築案件，顯示政策引導已具成效，促使民間智慧建築的發展蓬勃進行。

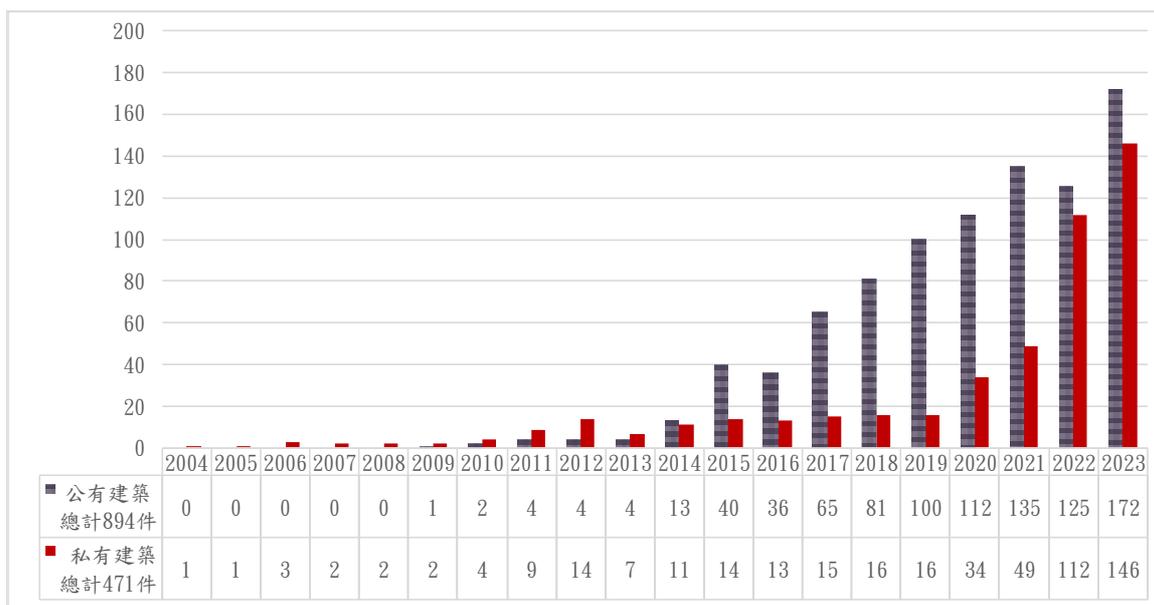


圖 2-5 歷年智慧建築認可通過案件之公私有建築比例

(資料來源：財團法人建築研究中心, 2023)

智慧建築標章的評級有合格級、銅級、銀級與黃金級和鑽石級的五級制度，分析財團法人建築研究中心（2023）公開資料，民間申請智慧建築標章認可案件與等級數量的統計，表 2-5 顯示合格級 63 件（8%）、銅級 70 件（15%）、銀級 213 件（45%）、黃金級 50 件（11%）、鑽石級 36 件（8%），其中部分案件的候選智慧建築證書取得時間早於 2011 年版本的分級制度實施前，且使用的是「智慧建築解說與評估手冊 2003 年版」，共計有 39 件相關案例。

表 2-5 智慧建築認可通過之私有建築分級評估統計表

分級評估	標章	候選	合計	分級百分比
免評估	13	26	39	8%
合格級	22	41	63	13%
銅級	8	62	70	15%
銀級	17	196	213	45%
黃金級	9	41	50	11%
鑽石級	17	19	36	8%
總計	86	385	471	100%
百分比	18%	82%	100%	

(資料來源：財團法人建築研究中心, 2023)

內政部建築研究所(2021)資訊揭露報告指出在建築設計上多以取得較高等級之銀級以上的智慧建築標章為建造的目標，原因應與都市更新及危老建築案件為取得容積獎勵致使數量增加有關，同時亦與申請智慧建築標章或候選證書的案件多為大基地開發規模的建案，以符合引入智慧化設備的最有效使用規模與最適成本(張清泰等, 2014)，故觀察近年取得智慧建築標章的等級比例，發現取得銀級以上的案件數占比最大，與本研究採財團法人建築研究中心 2023 年統計數結果一致。

另根據周琳芸(2020)以實證問卷分析得出，民間私人工程之所以多申請銀級智慧建築標章，原因為綜合考量取得等級對應之容積率、建案品牌形象、增加之成本相較更高等級的黃金、鑽石級等更低廉，且較合格級有機會增添更多便利的智慧應用，故會多數之標章申請從大多為合格級往銀級的方向邁進。

若進一步觀察，由表 2-6 可發現從歷年民間取得智慧建築標章和候選證書之累積數量，民間申請之智慧建築候選證書於 2022 年之前共 250 件，但取得使用執照以後申請取得智慧建築標章者僅 75 件(比例只 23%)，2022 年和 2023 年民間申請智慧建築候選證書之數量增加很多，目前尚未興建完成或尚未取得使用執照，期望取得智慧建築標章者亦有明顯增加。

表 2-6 歷年民間取得智慧建築標章和候選證書之數量與比例

年度	候選智慧建築證書		智慧建築標章		累計件數
	累積件數	占比	累積件數	占比	
2004	1	100%	0	0%	1
2005	2	100%	0	0%	2
2006	4	80%	1	20%	5
2007	6	86%	1	14%	7
2008	8	89%	1	11%	9
2009	9	82%	2	18%	11
2010	12	80%	3	20%	15
2011	17	71%	7	29%	24
2012	26	68%	12	32%	38
2013	33	73%	12	27%	45
2014	40	71%	16	29%	56
2015	49	70%	21	30%	70
2016	57	69%	26	31%	83
2017	59	60%	40	40%	99
2018	68	59%	47	41%	115
2019	80	61%	51	39%	131
2020	105	64%	59	36%	164
2021	149	70%	64	30%	213
2022	250	77%	75	23%	325
2023	385	82%	86	18%	471

(資料來源：財團法人建築研究中心,2023)

惟據內政部年度評估報告(2021)指出，近十年來合計公有與民間歷年申請智慧建築標章之件數雖大致呈現逐年增加趨勢，但占同期間建築物使用執照核發數之比率推動成效仍有待加強。如表 2-7 所示，至「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」屆滿之 2020 年僅占 0.19%，本研究接續統計至 2023 年發現核發數比率提升至 0.27%，顯示取得智慧建築標章數量雖持續增加，但仍有很大的推廣空間。

表 2-7 智慧建築標章占建築物使用執照核發數比率

年	智慧建築標章	建築物使用執照核發數(件)	智慧建築標章占建築物使用執照核發數比率(%)
2012	7	26,903	0.03
2013	2	28,014	0.01
2014	5	28,806	0.02
2015	9	28,837	0.03
2016	14	23,552	0.06
2017	27	22,506	0.12
2018	29	22,860	0.13
2019	29	22,026	0.13
2020	41	22,370	0.19
2021	42	22,486	0.19
2022	43	21,146	0.20
2023	54	20,280	0.27

(資料來源：整理自內政部建築研究所, 2023)

### 第三節 智慧建築之效益

#### 壹、智慧建築之效用

Ghaffarianhoseini 等 (2016) 稱智慧化建築將資通信設備導入建築物，使建築空間能主動感知環境的變化外，也更好地滿足使用者的需求。我國孫振義、游壁菁等 (2022) 統整研究亦發現，取得綠建築與智慧建築標章的建築物共通的效益，分別為減少環境能源的消耗，降低總體營運及維護成本，提升居住舒適度與幸福感，以及資產價值的提升。本研究結合上述文獻效益與標章中的相關指標分述如下：

##### 一、減少環境能源的消耗

透過綠建築或智慧建築的實踐，能使建築生命週期中達到建築的能源效率，減少能源消耗及過程中產生之溫室氣體排放，並且提升建築的資源效率，以減少建築之建材量及營建和營運期間廢棄物之產生，而其實施原則為 3R 原則，即減量 (Reduce)、重複使用 (Reuse) 與回收處理再利用 (Recycle) (孫振義等, 2022)。好比臺灣綠建築指標中的減廢 (Waste Reduction)，管制使用建材生產過程的二氧化碳排放量限制，以及營建工程廢棄物的減量。智慧建築的系統整合指標則透過自動化整合系統服務，控制各區域能源使用，調控空調、照明、電力等設備隨階段性使用強度自動化調整，減少不必要的能源消耗。

##### 二、降低總體營運及維護成本

以往多項研究已確認，智慧建築相對於傳統建築在節能、節水效率方面表現更為卓越，且對水、電和能源的利用更加節約 (Ghaffarianhoseini et al., 2016)，從建築的使用和經營效益角度來看，綠建築在外殼設計方面，例如採光、通風、遮陽和隔熱等方面的考量，能夠有效地減少建築空調的能耗，進而間接減低綠建築的擁有者或使用者的營運成本，符合臺灣綠建築標章節能指標 (Energy Saving) 的指標設計內容。智慧建築的節能管理指標則以「節能效益」與「能源管理」等面向，透過最佳化、最適化的自動化決策，高效率的建築營運以降低成本 (游壁菁等, 2022)。

##### 三、提升居住舒適度與幸福感

由於人們在日常生活中大部分時間都在建築內渡過，無論是居住、活動還是工作，建築的材料、採光、熱舒適性以及通風環境等因素都深刻地影響著人們的生活品質 (Zuo and Zhao, 2014)。在綠建築的健康指標，兼容室內環境指標、水資源指標、污水垃圾改善指標，在建材選擇方面減少製程中的汙染產生，防止化學物質對人體的損害，確保居住環境的安全性。在結構設計方面，透過加強室內通風和引入自然採光，綠建築能夠提升室內空氣品質，改進人們的生活和工作環境。

智慧建築的健康舒適標準可以分為六大項目，包括「空間環境」、「視環境」、「溫熱環境」、「空氣環境」、「水環境」以及「健康照護管理系統」，總體而言，智慧建築的目標在於提升居住者的生活品質，使日常生活更加便利，進而提高工作生產力，並透過各種智慧安全功能和設備，如智慧門鎖、警報器、監視設備等，對建築和使用者進行監控、管理和保護，有效發揮安全系統的功能（游壁菁等，2022）。

## 貳、智慧建築的供需方認知

Amirhosein 等（2016）則綜整國外相關文獻，指出智慧建築（Intelligent Building）的發展早期主要關注科技的作用，後來逐漸轉向關注使用者和社會變遷的互動，顯示對生活品質指數的高度關注。智慧化建築的推動理應能強化潛在用戶社會面的使用需求，而能提高消費者的願付價格，同時指標的設計也應試圖解決供需雙方利益不對稱的問題，藉由指標設計使供給者能滿足需求者的社會面（S）建築使用需求。

游壁菁等（2022）研究中，以美國安全認證公司 UL（Underwriters Laboratories）和高科技製造商和供應商的領先協會電信行業協會（TIA）通信網絡提出的 SPIRE™（Smart Building Assessment and Rating Program）智慧建築評估和評級計畫，總結出國外智慧建築針對不同使用者的效益面差異。對於建築使用者而言，具有優化建築管理、降低運營成本、吸引或留住員工、提高資產價值的效益；對於投資或信託管理者來說，可加強投資決策、最大化投資報酬率、提高品牌聲譽；而對建築開發商而言，可加強租戶關係、提高品牌聲譽、獲得專業見解等，整理如表 2-8。

表 2-8 SPIRE™ 智慧建築評估對不同使用者效益

使用者類別	使用者效益	投資及房產信託者效益	開發商效益
效益說明	<ul style="list-style-type: none"><li>• 優化建築管理</li><li>• 降低運營成本</li><li>• 提高資產價值</li><li>• 吸引和留住員工</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 加強投資決策</li><li>• 最大化投資回報率</li><li>• 提高品牌聲譽</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 加強租戶關係</li><li>• 提高品牌聲譽</li><li>• 獲得專業見解</li></ul>

（資料來源：游壁菁等，2022）

### 參、提升智慧建築購買意願的影響因素

消費者的購買建築的意願受到多方因素影響，過往研究指出消費者在購買時若能得到獎勵，將能顯著提升購買意願，其中獎勵可分為強制性滿足特定條件的外部獎勵，以及基於消費者建築類型訴求自動滿足的內部獎勵（Olubunmi, Xia, and Skitmore, 2016）。外部獎勵可以類比為購買建築後基於建築設計產生的經濟利益，如購買住宅後能藉此得到補助及稅負減免等獎勵措施（藍淑惠等，2014），以及節省之水費、電費、維護管理費用及房屋保值等；內部獎勵則為購買建築後所能提升之身心福祉，如 Tan 和 Goh（2018）發現消費者對於是否購買綠色住宅的意願，除了他們對綠色住宅的態度、對環境的關注以及財務風險之外，還包括他們感受到的道德責任、價值觀和自我認同等因素。

有研究指出消費者在居住環境上較注重安全、便利、舒適等提高身心福祉的設計，黃祥德（2017）針對壯年族群回收之智慧建築偏好問卷結果中，指出安全防災、健康舒適、貼心便利為智慧建築對消費者而言的關鍵效益指標，其中安全防災尤其受消費者重視。周琳芸（2020）以平均三十多歲的購屋主要族群，藉由問卷調查亦發現，智慧建築標章指標中對消費者最有吸引力者，分別為安全防災指標、健康舒適及節能管理指標，進一步證實對於實際使用者而言，有效提升居住的健康和福祉的建築設計最受青睞。

溫琇玲等（2021）在針對住宿類智慧建築進行關鍵效益的量化分析後，統整出採用智慧建築技術的優點包含舒適性、安全性、便利性和回饋能力，並針對與指標設計相關的安全、健康、節能效益進行評估，綜整如下：

一、安全效益

如圖 2-6 所示，安全防災主要透過智慧化設備偵知、顯示與連動，以即時災害監測並警告使用者，透過連動設備達成抑制災害的效果，在日常營運方面既省時且有效率，災害方面則可達成縮短緊急應變時間，進而提供建築物完善的安全防災機制。



圖 2-6 安全效益

(資料來源：溫琇玲等, 2021)

二、健康效益

不同使用型態於設計階段導入智慧化之策略即有差異，且現代人於室內活動的時間平均達 90%以上，室內空間包括人員呼吸、裝潢材料逸散、設備使用排放廢氣等，皆影響使用者的健康。

「健康建築」主要係針對建築室內環境的物理因子如：溫濕度、通風換氣、音、光、空氣品質等；心理因子如：佈局、環境色、照明、空間、使用材料等；其他如：工作滿意度、舒適性、人際關係等，而一棟健康建築必須包含以上所有的要素，因此健康效益兼具圖 2-7 之室內環境質量與對周遭環境資源消耗的評估。

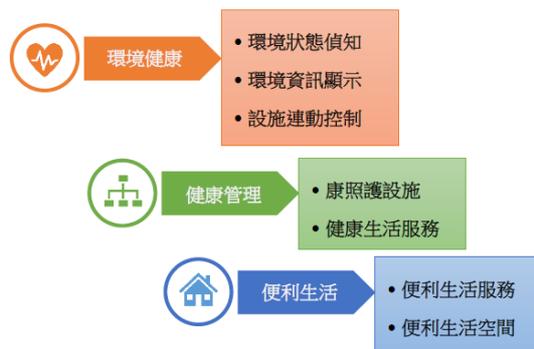


圖 2-7 健康效益

(資料來源：溫琇玲等, 2021)

## 三、節能效益

智慧節能管理考量設備、環境，能在系統運作個時間段做最省能之控制對應，並搭配建築能源資訊管理系統，期達到最佳化能源管理。如圖 2-8，由設備效率、節能技術、能源管理三面向構成，透過內建空調、照明、動力之節能控制技術，能達到節能、健康舒適的使用需求，並自動監測環境、人流、設備運作等等之變動因數，了解耗能分佈狀況與主要設備之耗電率，持續優化節能效果。

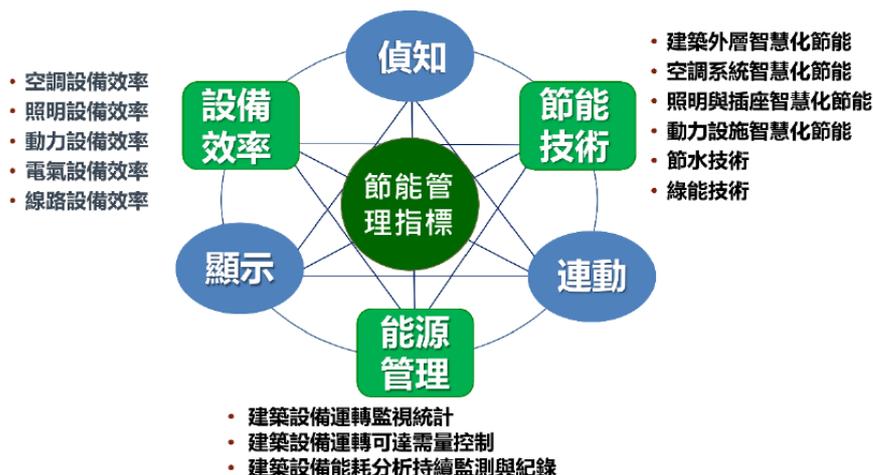


圖 2-8 節能效益

(資料來源：溫琇玲等, 2021)

總結而言，智慧建築的設計核心正好貼合以使用者為中心的建築物需求，聚焦在強化建築安全、健康、節能等面向的使用效益，過往針對標章建築的質化研究也指出，消費者最青睞能提升居住身心福祉的項目，好比智慧建築標章中的安全防災、健康舒適、貼心便利指標（黃祥德，2017；周琳芸，2020），智慧建築旨在強化使用者居家安全與健康效益，安全防災為透過建築物自動化系統達到災難預防，分別從「偵知顯示與通報性能」、「侷限與排除性能」、「避難引導與緊急救援」三個層面下，對於可能危害建築物或威脅使用者人身安全之災害，事先警示使用者。

健康舒適則透過「空間環境」、「視環境」、「溫熱環境」、「空氣環境」、「水環境」與「健康照護管理系統」等六大體感面向考量建築設計，確保使用者長期使用建築下的身心福祉，以打造「健康建築」的營運目的。

智慧綠建築推動方案（2010）將智慧化設備導入綠建築本體，更能強化建築體節能方面的效益，透過能源管理系統的設計數據化分析使用者需求，根據日常營運模式自動化控制能源流量，以達到更節能減廢的效果，正如智慧建築的節能管理指標便旨在實現更全面的能源監控管理。綜整智慧建築之三大關鍵效益與指標的分類，如下表 2-9、圖 2-9。

表 2-9 智慧建築標章三大關鍵效益與指標

指標名稱	評估要項	效益面分類
安全防災指標	主要目標是以保命護財為核心，於評估建築物透過自動化系統，分別從「偵知顯示與通報性能」、「侷限與排除性能」、「避難引導與緊急救援」三個層面下，對於可能危害建築物或威脅使用者人身安全之災害，達到事先防範、防止其擴大與能順利避難之智慧化性能指標。	安全
健康舒適指標	區分成「空間環境」、「視環境」、「溫熱環境」、「空氣環境」、「水環境」與「健康照護管理系統」等六大項目。所謂「空間環境」指標乃是指建築物室內空間具有開放性與彈性，可提供高效率與便利的工作環境，以保持室內空間的便利性與舒適性。「視環境」指標乃是指建築物室內採光環境與照明環境間所形成之室內綜合視覺環境舒適性的指標。「溫熱環境」指標乃是指建築物室內溫濕環境與空調環境間之舒適性處理對策的指標。「空氣環境」指標乃是指建築物室內空氣清淨與空氣品質控制之處理對策與健康性的指標。「水環境」指標乃是指建築物室內生飲水系統水質處理對策的指標。「健康照護管理系統」指標乃指藉由醫療支援服務提供共用空間與專用空間中醫療資訊服務與醫療服務之健康環境。	健康
節能管理指標	以「節能效益」與「能源管理」等面向為評估內容，主要評估智慧型建築物設備系統之節能效益，以各類建築物用電之空調、照明、動力設備等為主，評估空調、照明、動力設備等設備系統是否採用高效率設備，是否具有空調、照明、動力設備之節能技術，是否具有再生能源設備等，再配合評估是否具有能源監控管理功能。	節能

(資料來源：整理自溫琇玲等, 2021、財團法人臺灣建築中心, 2023)

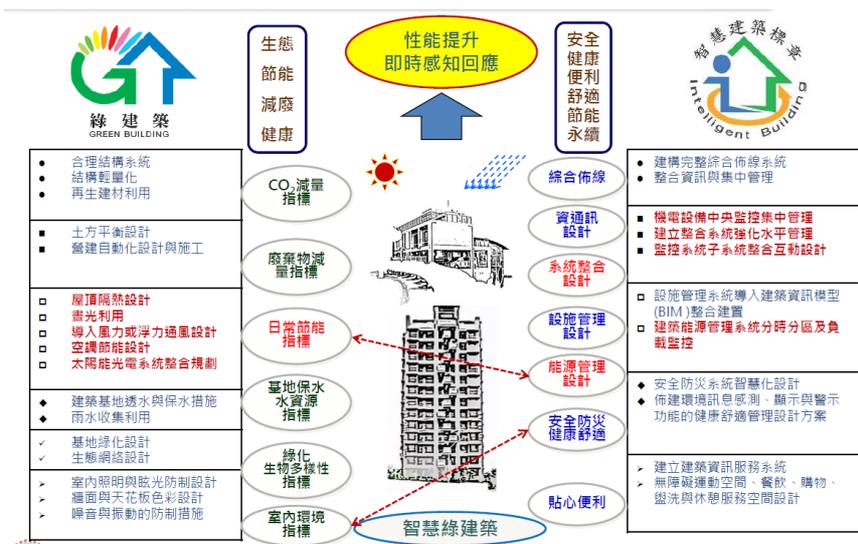


圖 2-9 智慧綠建築指標分析

(資料來源：智慧綠建築推動方案, 2010)

## 肆、提升智慧建築興建意願的影響因素

為探討申請建築標章的主要因素，參考綠建築標章的相關研究以彌補目前智慧建築研究的不足，孫振義等（2022）將可能影響建商申請綠建築標章之因素統整為七大因素，分別為法規要求、容積獎勵、企業社會責任、提高產品投資回報率、產品定位與品牌形象，並針對開發商的從業人員進行問卷調查，以釐清各因素實際對於建商申請綠建築標章之重要程度，研究結果得出，影響建商申請綠建築標章之因素最重要前四名分別為容積獎勵、企業社會責任、品牌形象、法規要求，且研究發現容積獎勵為影響建商興建綠建築最重要的誘因。

藍淑惠等（2014）同樣指出在所有獎勵形式中，政府提供的獎勵措施是至關重要的關鍵因素，消費者購買綠建築住宅時，最期待藉此得到補助及稅賦減免等獎勵措施，張清華與鄭泰昇（2014）研究智慧建築成本效益後，同樣指出需透過政策相關補助給予興建成本抵銷的誘因，以利智慧建築推廣，因此可以發現在「智慧綠建築與社區推動方案」（2016）中亦將容積獎勵列為推廣智慧綠建築中健全法制規範，以提供民間建築業者興建智慧綠建築之誘因。原因在於容積獎勵能直接為建商帶來成本效益平衡，以彌補建築成本高昂，所增加的建築阻礙，因此透過容積獎勵之方式仍為目前部分地方政府推動民間參與智慧建築之重要手段（張清華等，2014；孫振義，2022）。

申請建築標章之因素，還有建商的企業社會責任與追求的品牌形象，前者為因應 ESG 永續理念的影響落實環境永續的行動；後者則為科技智慧宅的產品推動，有助於提升建商的品牌知名度與跟進未來趨勢。至於法規要求面向，主要規範公有建築一定造價規模以上者，須取得智慧建築標章，非公有建築部分，僅部分高層建築物申請增加容積或供公眾使用之建築目的才強制取得標章。因此，推廣民間興建智慧建築，原則仍為獎勵性質，以提供租稅減免或容積獎勵為主要誘因，以下就智慧建築之相關規定進行說明：

### 一、公有智慧綠建築的法規要求

依《永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案》（2016），管制公有建築物推動智慧建築設計的規定，整理如表 2-10 所示。新建建築物總工程建造經費達新臺幣 2 億元以上且符合法定建築類組者，需取得合格級以上智慧建築標章。

表 2-10 《智慧綠建築與社區推動方案》之公有建築物設計規範

方案名稱	規定	說明
永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案	管制公有建築物推動智慧綠建築設計	1.公有新建建築物總工程造價 5 仟萬元以上者，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選綠建築證書，於工程驗收合格並取得合格級以上綠建築標章後，始得發給結算驗收證明書。
		2.公有新建建築物總工程造價經費 5 仟萬元以下者，自 2014 年 1 月 1 日起，應需通過日常節能與水資源 2 項指標，並採由建築師自主檢查方式辦理，必要時得委託各地建築師公會或綠建築標章評定專業機構，於填發結算驗收證明書前完成確認。
		3.新建建築物總工程建造經費達新臺幣 2 億元以上，且建築使用類組符合「公有建築物申請智慧建築標章適用範圍表」規定者，除應符合前項候選綠建築證書及綠建築標章之取得要求外，自 2013 年 7 月 1 日起，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，於工程驗收合格並取得合格級以上智慧建築標章後，始得發給結算驗收證明書。

(資料來源：永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案, 2016)

然而，對於民間建築物並未有全國統一之綠建築與智慧建築的相關規範，目前國內除公有建物外，民間申請綠建築與智慧建築標章乃採自願制，而地方政府若有要求取得綠建築或智慧建築標章者，多屬於地方自治條例、環評審議或承諾，要求在一定規模或特定地區之建築開發須取得標章，其餘則多為各地方政府之都市計畫法施行細則或計畫土地使用分區管制要點之容積獎勵以鼓勵民間申請綠建築或智慧建築。

## 二、國有土地招標智慧綠建築的租稅優惠

依據《國有土地招標設定地上權智慧綠建築推動獎勵措施》第四條之規定：「地上權存續期間，地上建築物取得主管機關發給之銀級以上綠建築標章及合格級以上智慧建築標章，且未曾取得政府機關綠建築標章或智慧建築標章相關獎勵者，於該二標章同時有效期間內，地上權人得向執行機關申請地租優惠。」同一地上權存續期間，地租優惠以六年為限。

地上權人之地租優惠，根據該獎勵措施第六條之規定，其優惠基準係以綠建築標章之等級為主，再依智慧建築等級逐步增加優惠比例，其優惠如表 2-11 所示。

表 2-11 國有土地招標設定地上權地租優惠表

智慧建築標章等級 綠建築標章等級	合格級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
銀級	94%	93%	92%	91%	90%
黃金級	92%	91%	90%	89%	88%
鑽石級	90%	89%	88%	87%	86%

(資料來源：孫振義等, 2022)

### 三、民間興建智慧綠建築的容積獎勵

#### (一)都市更新與危老重建相關規定

中央政府訂有「都市更新條例」及「都市危險及老舊建築物加速重建條例」以加強綠建築與智慧建築之發展，將取得綠建築與智慧建築標章視為具公益性與前瞻性之舉動，予以納入容積獎勵的項目，使都更危老建案採綠建築及智慧建築設計並取得標章者可獲得容積獎勵，地方政府亦有自治條例與環評相關規定給予建設綠建築及智慧建築的誘因。

依據《都市更新建築容積獎勵辦法》第十條及第十一條之規定取得候選綠建築證書或候選智慧建築證書者，分別依下列等級給予獎勵容積：「一、鑽石級：基準容積 10%。二、黃金級：基準容積 8%。三、銀級：基準容積 6%。四、銅級：基準容積 4%。五、合格級：基準容積 2%。」且各款獎勵容積不得累計申請。

值得注意的是，規定銅級與合格級之容積獎勵僅限於符合都市危險及老舊建築物加速重建條例相關規定之建物，且須為面積未達 500 平方公尺者。因此凡面積 500 平方公尺以上之都市更新建物欲取得容積獎勵者，至少須取得銀級以上標章，此規定應為期望開發規模較大者可以相對取得較高等級之標章，使建築發揮更高的效益，亦符合開發規模與成本投入的衡平（孫振義等，2022）。

依據《都市危險及老舊建築物建築容積獎勵辦法》第七條及第八條規定取得候選等級綠建築證書或智慧建築之容積獎勵額度如下：「一、鑽石級：基準容積百分之十。二、黃金級：基準容積百分之八。三、銀級：基準容積百分之六。四、銅級：基準容積百分之四。五、合格級：基準容積百分之二。」且重建計畫範圍內建築基地面積達五百平方公尺以上者，不適用銅級與合格級規定之獎勵額度。

意即若重建計畫依據《危老條例》辦理則對於基地規模、範圍並無限制，所以規定土地面積達 500 平方公尺以上者，應取得銀級以上候選綠建築證書或候選智慧建築證書，始得給予容積獎勵（孫振義等，2022；蘇南，2023）。

(二)地方自治條例相關規定

以下綠建築與智慧建築標章個案最多且地方自治獎勵規定最完善的臺北市與新北市進行分述：

1.臺北市

《臺北市綠建築自治條例》針對非公有建物的新建建物，屬建築技術規則規定之高層建築物或有申請增加容積者，須取得綠建築標章，且取得容積或樓地板面積愈高者，相對須取得更高級別之綠建築標章。

《臺北市建築管理工程處補助社區既有建築物之綠建築或智慧建築改善作業須知》針對屋齡 5 年以上既有建築物，提供綠能智慧建築（綠屋頂、綠建築及綠能設施...等）免費評估診斷作業，並補助每案最高工程總經費 49%，並以 300 萬元為限的工程改善經費。

2.新北市

《都市計畫法新北市施行細則》第四十八條中規定：「...依規定取得候選綠建築證書或候選智慧建築證書，並通過綠建築或智慧建築分級評估方式申請獎勵者，取得黃金級綠建築或銀級智慧建築等級，給予不超過基準容積百分之三之獎勵；取得鑽石級綠建築或黃金級智慧建築等級，給予不超過基準容積百分之六之獎勵。原獎勵規定應停止適用。」

(三)容積獎勵實施成效

周光宙等（2021）指出在政策推動及環保意識抬頭的近年，綠建築因容積獎勵因素申請並取得認可之案件逐年增加，該研究統計至 2021 年為止，因容積獎勵因素取得認可之案件數已占當年總案件數之 30%，且有逐年上漲趨勢(如圖 2-10)，可見政策推動成效已逐漸見效。

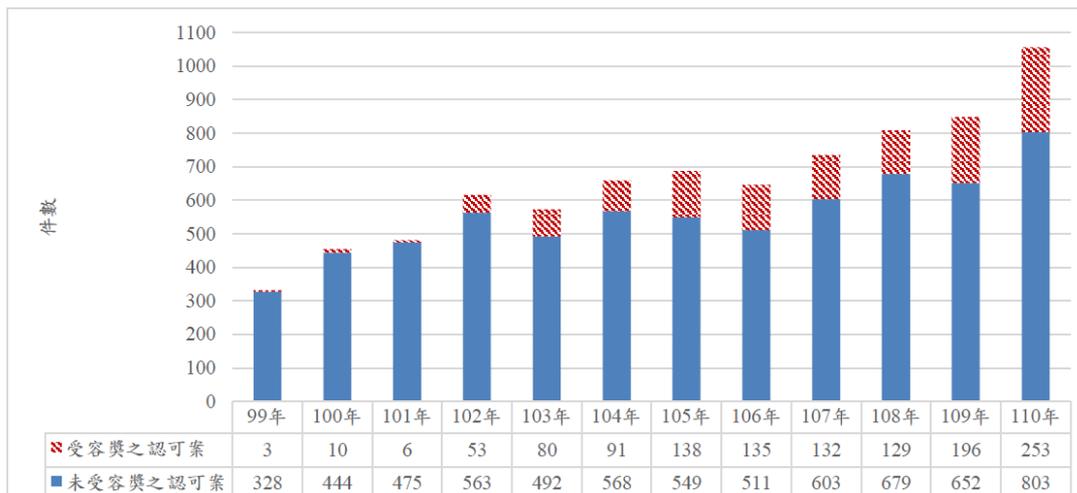


圖 2-10 歷年綠建築標章認可案件與因容積獎勵增加之案件統計

(資料來源：周光宙, 2021)

孫振義等（2021）研究都市更新及危老重建案例，透過實際都更案例計算碳排量，研究發現，將綠建築納入都市更新容積獎勵項目，雖然可能因為

取得獎勵容積而增加建築樓地板面積，但產生的額外建築物碳排放量僅僅只占綠建築所能達到的減碳量的不到三成，因此，研究認為獎勵容積並不會大幅減損綠色建築的減碳效益，相反地，如果容積獎勵政策能夠促使更多實施者將新建的都市更新案例建築物建為綠色建築，則能更有效地降低建築產業帶來的碳排放量，使得整體城市發展更加永續、低碳且生態。然目前尚無智慧建築容積獎勵與核可案件數量的相關統計成果，故尚未能了解實質上容積獎勵是否有效提升智慧建築申請件數。

## 第四節 標章建築對不動產價格之影響

### 壹、標章建築的溢價分析

本次研究為探討智慧建築的市場溢價狀況，在智慧建築國內外溢價研究尚不充足的情況下，兼採納發展成熟且具制度共通性的綠建築研究進行探討，以利充分探討建築標章對於價格的影響。

綠建築發展至今全球各有衡量的標準，針對各式用途的不動產，國內外文獻皆已證實綠建築的經濟價值，包含綠建築對房價或租金的正向影響、對長期營運的節能效益、有助投資風險的緩衝等等，即所稱綠溢價（Green Premium）的範疇。但具備節能效益之綠建築同樣存在建造和維護節能建築的成本高於傳統建築的缺點，以及當綠建築技術普遍被新建建物採納，既有建築的溢價效果將遞減，反出現綠折損的現象（Brown Discount）。

在辦公室租金溢價方面，Gary and Jeffrey（2010）分析 2007 年至 2009 年間美國各大洲辦公室租金的變化，以獲得 LEED 認證與從未獲得認證的辦公大樓租金相比，發現對於具 LEED 認證的綠建築辦公室存在 2.1%~7.9% 間不等的有效租金溢價，且租金溢價與認證等級呈正相關。Eichholtz 等（2013）研究指出美國具 Energy Star 認證的辦公大樓節省的每 1 美元能源成本，平均可換算為 3.5% 的租金價值，並證實不同地區間存在 5.8% 至 19.1% 的價值溢價，平均約為 8% 的投資報酬率，研究表明在考慮不動產投資時，投資者能透過取得綠建築認證而節省能源成本、增加租金收益。Andrea 等（2012）研究倫敦辦公市場中的 BREEAM 認證相對於同一社區中的非認證建築，2000 年至 2009 年的銷售交易和有效租金的差異，發現 BREEAM 認證建築具平均租金溢價 19.7%，成交價格溢價 14.7%。同時發現當辦公大樓普遍具備綠建築認證後，綠建築的租金和價格溢價效果將會逐漸消失，意即認證的價格邊際效益會隨著區域內認證建築數量的增加而下降，稱為綠折損的現象。

在住宅價格溢價方面，由於綠建築節能設備、環保材料、建築管理和設計費用，及建造和維護節能建築的成本皆高於傳統建築，綠建築的興建需考量成本和效益實現間的匹配，基於財務上可行的綠建築投資，須能實現綠建築溢價足以抵消額外的綠建築成本，因此綠建築技術導入住宅相對於導入商用不動產更加困難。因為在開發商角度，商用不動產通常擁有長期租金收益，可預期從未來潛在收益中回收成本。然而，住宅用不動產回收成本與獲得報酬本的時點，通常只在出售或預售的一次性交易中實現，並且存在潛在買方對綠建築的偏好程度、願付價格間的議價因素（Circo et al., 2007）。

Deng and Wu（2014）以新加坡具 Green Mark 認證之住宅預售及轉售時的價格，應用特徵價格法研究發現，綠建築於轉售時溢價率高達 10%，但預售階段時只享有 4% 的溢價，與預售階段相比，轉售階段的綠色溢價幅度明顯更大，並指出是基於資訊不對稱的原因，只有當綠建築完工並投入使用時，綠建築的能源效益才能

在房價中被充分資本化，在預售階段能源效率評估主要依靠設計和文件審查，買方無法確切體認到綠建築相對非綠建築的好處，因此預售階段的第一手買家相較於轉售階段的第二手買家，往往是後者更願意為具象的綠建築特徵付費。

尤其是在大多數亞洲市場，買方對住宅綠建築的願付價格與認知程度都相對受質疑，Yoshida和Sugiura（2015）在日本的研究表明，通過Tokyo Green Building Program 認證之的建築，在轉售時折價達到 5.5%，並推測消費者對綠建築節能技術持懷疑態度，且綠建築的經營需要額外的維護成本，導致轉售時買賣雙方無法對綠建築效能給予正面肯定。Zheng等（2012）在北京的研究同樣指出，最高等級認證的綠建築在預售時溢價率高達 17.7%，但在轉售時卻產生 11% 的折價，並指出在預售階段，建設公司將綠建築作為廣告行銷賣點，同時設定較高開價，而消費者接受廣告傳達的綠建築資訊並願意支付相對高的價格，但實際使用後，消費者對綠色節能效果的認知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。

國內綠建築住宅價格研究中，陳奉瑤、梁仁旭（2018）研究新北市綠建築住宅大樓的溢價情況，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%，證實綠建築相對非綠建築確實存在溢價，而三高住宅（位於高標章等級、高房價區、高價住宅）的溢價率有相對偏低的現象。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%，溢價效果未呈現與高等級的正相關；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。研究發現高等級綠建築住宅的低溢價率，體現了建設公司只供給滿足綠建築門檻的最基本要求，而對符合更高等級的規範興趣缺缺；高價住宅的低溢價率，則可能是基於建築設計上與綠建築能效的替代性，並無強烈申請綠建築的誘因，意即高價住宅的建商可能僅是不願意受綠建築設計所約束，或是綠建築設計的要求未必完全符合潛在客戶的需求。

孫振義等（2022）以新莊副都心與高鐵桃園特定區兩個整體開發區作為綠溢價分析研究範圍，實證結果顯示在新莊副都心有溢價率 13.31%、每坪單價 6.32 萬；桃園高鐵特定區有溢價率 7.14%、每坪單價 2.03 萬的綠建築溢價現象，推測新莊副都心溢價率高於高鐵桃園特定區之原因為地區綠建築普及程度，新莊副都心綠建築標章樣本比例僅 18.48%，而高鐵桃園特定區綠建築標章樣本比例達 47.7%，後者青埔地區之綠建築比例明顯較高，可以推論在綠建築標章普及率較高之地區，綠建築溢價效果將略趨於偏低，呈現綠折損的現象。同時也可以發現區域環境、不動產價格水準與綠建築供給狀態等皆可能影響到該區域的綠建築溢價，故要提出綠建築推動之策略時，須考慮因地制宜。

陳郁倫（2014）以新北市板橋區為範圍，探討智慧綠建築對房價的影響，以溫琇玲等（2013）研究認導入綠建築平均成本為 2.3%、智慧建築為 2.5%，故智慧綠建築建置增加之總成本為 4.8%，並蒐集 411 筆集合住宅的成交案例進行價格分

析，實證分析後發現集合住宅導入智慧綠建築設計在成交總價方面高出近鄰地區 99 萬元、溢價率 4.8%，成交單價則高出 2.47 萬元、溢價率 5.2%，智慧綠建築設計之本益比為 1.08 倍，表示開發智慧綠建築之銷售效益仍大於額外增加之營建成本。因陳郁倫（2014）研究尚缺乏足夠的案例，僅有 10 筆智慧綠建築的成交價格，因此實證分析結果難免存在偏誤。

研究智慧建築部分，目前國內研究尚以智慧建築與非智慧建築之市場價格差異之研究，故智慧建築是否具足夠溢價效果，以符合民間建商期望之利潤回收，進而滿足民間推動的經濟可行性，仍待研究證實。

進一步從國外現有研究觀察，歐盟委員會（2016）在“Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency”研究報告肯認智慧建築與綠建築一樣具有市場溢價的效果，辦公大樓具有透過智慧化設備進行能源效率的強化，可以達到提高租金、提高銷售價格、降低空置率、降低資本化率等收益價值，同時藉由自動化系統降低營運費用、改善室內環境並提高室內人員生產力，使內部用戶受益，報告中顯示辦公用智慧建築的租金相較於非智慧建築約提高 11.8%，售價約提高 5%~35%。

Keitaro（2018）研究同樣發現，與美國紐約市中非智慧建築的辦公大樓租金價格相比，具有智慧建築屬性的辦公室的租金每平方英尺有效租金高出 37%，其樣本取自曼哈頓 Compstak 交易資料庫從 2013 年以來的資料，並評估 454 個非智慧辦公大樓和 223 個智慧辦公大樓租金價格，Keitaro 指出智慧建築是一種能夠適應建築居住者的需求和偏好的建築，尤其在辦公環境中，滿足員工的需求和偏好可以顯著提高員工的生產力和福祉。

然而，基於 Keitaro（2018）研究中，紐約市的樣本並未深入研究與一般辦公建築相比，建造和營運智慧辦公建築的成本，因此尚不清楚租金溢價是否可以抵消智慧建築的建造、翻新和營運成本，同時基於紐約市全球商業發達的區位特性，可能並非各地的智慧建築都能獲得相似的溢價效果，但該研究證實智慧建築確實可能實現市場溢價。

## 貳、標章建築成本分析

在綠建築與智慧建築的成本效益研究中，智慧建築在建置成本上有更高門檻，在市場溢價效果不明的情況下，未必有符合建商期望的利潤回收，因此在民間推動上經濟可行性仍待研究。

孫振義等(2018)基於綠建築之造價成本為影響建築業者是否願意興建綠建築建築案之重大因素，以住宿類、非住宿類的辦公用、學校用三種樣態，進行綠建築與一般建築最終造價及等級成本差異分析，以實證回應綠建築之造價成本在建案市場上過度高估，以致於對綠建築推動產生影響的問題。研究結果發現綠建築案例之造價並無明顯高過於一般建築，反而是部分一般建築物案件，因業主要求特殊使用、價格較高之建材或特別造型設計導致其造價成本高於綠建築，並且相同次

市場之建築造價通常為同一區間值，綠建築造價成本並無顯著離群現象。

在智慧建築興建成本方面，多為內政部建築研究所委託之研究報告，進行政策推廣智慧建築的成本效益面說明。溫琇玲等（2013）以建築規模一萬平方公尺以上之智慧辦公類建築進行研究，以智慧化主系統、次系統或設備之成本單價進行考量，並排除不屬於智慧化設備之建造成本，以此推估各等級之智慧化設備的衍生成本，研究結果顯示合格級增加成本約為 2.5%，要達到鑽石級門檻則需增加 7.5% 成本，如表 2-12 所示，但挹注智慧化成本將提升建築運轉效率，故可相對縮短成本回收年限。

表 2-12 智慧化辦公建築各等級之衍生成本

說明	成本概估(元)	
建築建設成本	10,000m <sup>2</sup> ×40,000 元/ m <sup>2</sup> =40,000 萬元	
智慧化等級	成本概估(萬元)	增加成本比率(%)
合格級	984~1,061	2.5%~2.7%
銅級	1,061~1,282	2.7%~3.2%
銀級	1,282~1,879	3.2%~4.7%
黃金級	1,879~3,001	4.7%~7.5%
鑽石級	3,001~	7.5%~

(資料來源：溫琇玲等, 2013)

張清華與鄭泰昇（2014）針對興建公有智慧建築所增設之設備、系統等致使工程造價增加之成本比例進行調查分析，並評估後續使用階段是否達到節能、安全、節費及便利舒適等預期效益。研究在成本面以 2011 版之八項智慧建築標章指標，並營運一年以上建物已發包預算之「工程預算總表」及「詳細價目表（主要包括：機電、消防、空調工程等細目）」，據以拆分該樣本各項指標衍生成本；效益部分以四件取得 2003 年版本之智慧建築標章，定義其效益評估分類標準及進行問卷樣本回收。

張清華與鄭泰昇（2014）研究發現，在成本部分，以 2003 年版未分級之四案例智慧建築成本增額在 2.5%~7.2% 之間，而 2011 年版辦公類鑽石級及住宅類銀級案例（候選證書）衍生成本則在 5.39% 及 2.79% 之間，結果得出雖智慧建築衍生成本因規模、類型、建置設備及其特殊性等而異，但大致有工程造價及規模越高，智建成本相對降低之趨勢；在效益部分，依據四個 2003 年版智慧建築標章樣本提供之電費單資訊及使用單位進駐率、公/專有樓地板面積，得到節能效益之量化結果為 20%~40%，以及由使用者問卷反映出舒適、健康、安全便利及減少人事成本等無形效益，但因未取得建置智慧建築相關設備及一般建築維護成本，和辦公室與地下室車位潛在租金收入，相對無法分析獲得之溢價效果。

張怡文（2018）利用常見的不動產投資分析方法，評估智慧建築的成本效益，以回應行政院總體經濟政策，期望推動民間自願投資興建智慧建築之目標。研究透過公有辦公或公眾用之智慧建築個案模擬分析，發現應用常見不動產投資報酬分析方法（如：還本期間法、現金流量表、淨現值法、內部報酬率法等），評估智慧建築個案具有可行性，並透過個案模擬分析發現，智慧建築標章具有提高不動產租金溢價、節約營運費用及相關設備得適用節稅規定等優點，以現金流量法分析得出申請智慧建築標章之個案不動產投資報酬率高於非智慧建築之個案。

蔡明達與溫琇玲（2023）以公有智慧化社會住宅與公共建築進行個案分析，研究發現多數案例投入較高成本於資訊通信與安全防災指標項目中，如圖 2-11 所示，且智慧標章等級越高者，投入智慧化成本較高，並與張清華等（2014）的研究數據相比，得出估算之智建工程占總工程比例降低，平均智慧化成本約占總工程款約降為 2.6%，單一指標占比中，資訊通信的重要性跟占比提高，其他仍為：安全防災、能源管理、系統整合等指標。同時，根據溫琇玲等（2021）之住宿類智慧建築量化評估歸納之效益（安全、健康、節能、管理）四大面向進行得分加權，進行效益積分與成本的衡量，研究結果得出，設施管理項目投入成本小，但可發揮的管理效益卻顯著；安全防災為投入成本與效益得分雙高的項目；資訊通信項目為基礎建設，花費成本最高，但直接效益最小。

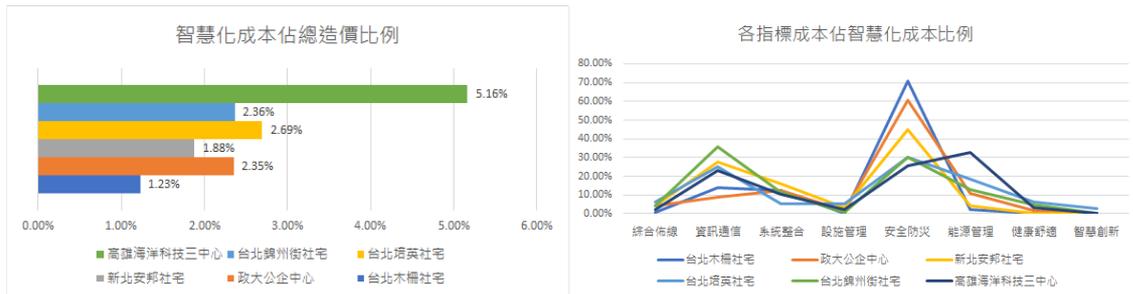


圖 2-11 各項指標智慧化投入成本/建築總金額

(資料來源：蔡明達與溫琇玲, 2023)

內政部建築研究所（2023）總結出平均興建智慧建築約需加 3~5%之費用，至於可能獲得的可費用化效益包括：容積獎勵、溢價、節約之水電費用等，智慧建築其衍生成本因規模、類型、建置設備及其特殊性等而異，也可推導出建築規模與量體將為影響智慧設備是否導入的一大重點。

總結而言，現有成本效益研究結果，綠建築的營建成本已證實趨近於一般建築（孫振義等，2018），並肯定在多數市場上皆有溢價效果，但隨著近鄰地區的綠建築技術普及，或消費者無法確實體會到的能源效率與使用舒適度的提升時，綠建築的溢價效果將趨微（Andrea et al., 2012；Zheng et al., 2012；Deng and Wu, 2014）。智慧建築旨在以使用者為中心設計的建築物，且根據過往實證研究，消費者首重安全防災、健康管理、節能設備等面向的效益（溫琇玲等，2022），但存在智慧化設備較高的建設成本問題（張清華與鄭泰昇，2014；蔡明達與溫琇玲，2023），在國外研究已證實消費者願付較高價格以支付設備的加值（Keitaro,

2018) , 我國智慧建築的市場情形如何? 是否也存有溢價? 是本研究之研究重點。



## 第三章 資料處理



## 第三章 資料處理

### 第一節 智慧建築個案資料之篩選

依據財團法人臺灣建築中心的公開資料，截至 2024 年 3 月份，全國取得智慧建築與候選智慧建築證書者共計 1,474 件，其中屬於民間興建的有 498 件，其中屬於「住宿類」（含住宅類）而作為住宅、住商、住辦、住商辦使用之建築個案 365 件，申請智慧建築候選證書而後取得智慧建築標章之重複記載 25 件，清理後餘 340 件個案。如表 3-1 所示，其中，民間興建取得智慧建築標章之建築個案 40 件、取得候選智慧建築證書之建築個案 300 件。

表 3-1 智慧建築資料篩選過程

篩選過程		筆數	
智慧建築與候選智慧建築證書核定清單		1,474	
刪除公有興建申請核准個案		(976)	
刪除非使用類別有「住宿類」（含住宅類）之建築個案		(119)	
刪除住宅、住商、住辦、住商辦之使用個案		(14)	
刪除重複記載（含先申請候選證書後申請標章）個案		(25)	
合計	智慧建築標章	340	40
	候選智慧建築證書		300

（資料來源：本研究整理自財團法人臺灣建築中心, 2023）

進一步觀察核定之智慧建築標章與候選智慧建築證書縣市別，以臺北市、新北市、桃園市、臺中市的件數最多（見圖 3-1），其中臺北市、新北市、桃園市智慧建築核可數合計占全國申請總數超過三分之二，可見民間申請智慧建築的建築多集中於北部地區。

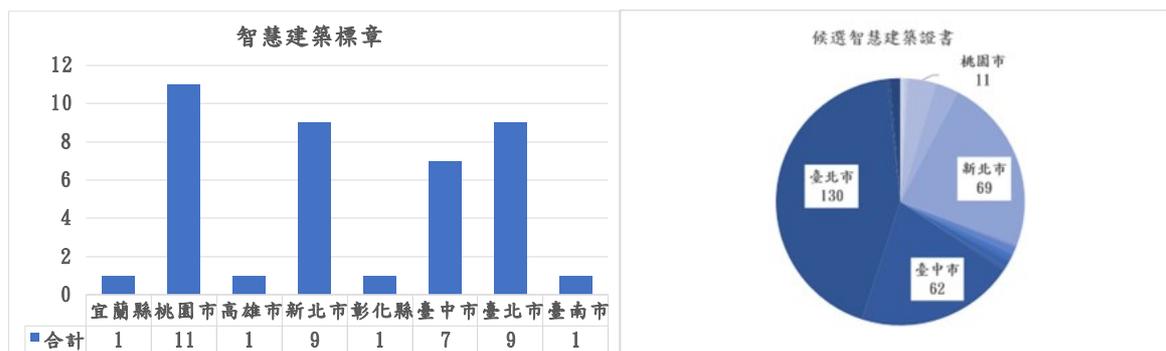


圖 3-1 民間申請智慧建築縣市別統計

（資料來源：本研究整理自財團法人臺灣建築中心, 2023）

基於智慧建築標章為建築物取得使用執照後，經查符合相關建築評估指標所核發之標章，而候選智慧建築證書則為已取得建築執照但尚未完工之建築物即可申請，為確保建築物達到智慧建築之實質功能效用，並已於市場流通具實價登錄交易紀錄，且符合統計上足夠交易樣本數，本研究先以取得智慧建築標章的建築為研究標的，並選取智慧建築個案最多的臺北市、新北市、桃園市、臺中市為初

步分析範圍。

本次研究欲了解智慧建築與周邊近鄰地區非智慧建築的交易價差，因此篩選具市場正常交易價格的智慧建築個案進行分析，排除包括公私合作開發供公用案件、民間自用案件、社會住宅案件，以確保智慧建築具市場交易價格，餘 32 筆住宅使用之智慧建築，篩選後臺北市 7 件、新北市 8 件、桃園市 10 件、臺中市 7 件，詳如表 3-2、表 3-3 所示。

表 3-2 智慧建築標章篩選過程表

民間申請智慧建築標章建築物	40
保留臺北市、新北市、桃園市、臺中市標章	(4)
排除公私合作開發供公用、民間自用建案	(3)
排除純供社會住宅 <sup>1</sup>	(1)
總計(臺北市/新北市/桃園市/臺中市)	32(7/8/10/7)

(資料來源: 本研究整理自財團法人臺灣建築中心, 2023)

<sup>1</sup> 公私合作開發供公用、民間自用建案為臺北市財政部財政人員訓練所、大龍社區都市更新案，無民間正常價格交易，社會住宅為新北市板橋府中青年社會住宅，故予以排除。

表 3-3 第一階段篩選後智慧建築列表

縣市	建案名稱	版本	智慧建築標章	建物型態	土地使用分區
臺北市	TP1	2003	免評估	電梯大樓	住宅區
	TP2	2003	免評估	電梯大樓	第三(之一)種住宅區
	TP3	2011	銀級	電梯華廈	第三種住宅區
	TP4	2011	黃金級	電梯大樓	第三種住宅區
	TP5	2016	合格級	電梯大樓	第四種商業區
	TP6	2016	銀級	電梯大樓	第三種住宅區
	TP7	2016	合格級	住宅華廈	第三種商業區(特)
	TP8	2011	合格級	電梯大樓	第三種住宅區
	TP9	2011	合格級	電梯大樓	市場用地
新北市	NTP1	2003	免評估	住宅大樓	住宅區
	NTP2	2011	銅級	住宅大樓	第一種住宅區
	NTP3	2011	鑽石級	住宅大樓	住宅區
	NTP4	2016	合格級	住宅大樓	住宅區
	NTP5	2016	合格級	住宅大樓	住宅區
	NTP6	2016	銅級	住宅大樓	商業區
	NTP7	2016	鑽石級	住宅大樓	住宅區
	NTP8	2016	銀級	住宅大樓	第四種住宅區
桃園市	TY1	2011	合格級	住宅大樓	第五種住宅區
	TY2	2011	合格級	住宅大樓	市場用地
	TY3	2011	合格級	住宅大樓	商業區
	TY4	2011	合格級	透天厝	第二種住宅區
	TY5	2016	合格級	住宅大樓	第一之一種住宅區
	TY6	2016	銀級	住宅大樓	住宅區
	TY7	2016	合格級	住宅大樓	住宅區
	TY8	2016	合格級	住宅大樓	住宅區
	TY9	2016	合格級	住宅大樓	住宅區
	TY10	2016	合格級	住宅大樓	住宅區

表 3-3 第一階段篩選後智慧建築列表 (續)

縣市	建案名稱	版本	智慧建築標章	建物型態	土地使用分區
臺中市	TC1	2003	免評估	住宅大樓	第三種特定專用區
	TC2	2011	合格級	住宅大樓	第二種住宅區
	TC3	2011	銀級	住宅大樓	第三種住宅區
	TC4	2016	合格級	住宅華廈	創新研發專用區 2
	TC5	2016	銀級	住宅大樓	第二種住宅區
	TC6	2016	銀級	住宅大樓	第二種住宅區
	TC7	2016	鑽石級	住宅大樓	第一種商業區

(資料來源:本研究整理)

臺北市民間取得智慧建築標章之 9 個建案，其中 TP8 為公有土地興建機關地上權住宅利用；TP9 為市場用地海砂屋公辦都更，僅有極少量建築物移轉交易案例，在篩選階段已予刪除。TP2 實價登錄成交資料僅有 2 筆交易，難以進行迴歸分析，故予以排除。經由上列資料篩選原則，最後臺北市符合條件之智慧建築建案共 6 件，其基本資料如表 3-4 所示。

新北市符合條件之智慧建築建案原有 8 件，但 NTP2 為新北市合宜住宅店鋪、集合住宅新建工程，其交易受到限制與一般房地交易不同，故予以排除。經由上列資料篩選原則，最後新北市符合條件之智慧建築建案共 7 件，其基本資料如表 3-5 所示。

桃園市符合條件之智慧建築建案原有 10 件，但其中 TY4 為透天厝，串接實價登錄 500 公尺非智慧建築交易案例後皆為住宅大樓，與 TY4 建物型態不相符故刪除；TY8 社區 500 公尺近鄰地區無非智慧建築交易，後續擴大近鄰地區範圍分析，初步分析剩餘 8 件住宅大樓智慧建築與周邊交易，其基本資料如表 3-6 所示。

臺中市符合條件之智慧建築建案原有 7 件，但其中 TC4 為華廈，與臺中市其他智慧建築皆屬於住宅大樓的建物型態不相符，且周邊其他建築兼有華廈與住宅大樓故刪除，初步分析剩餘 6 件住宅大樓智慧建築與周邊交易，其基本資料如表 3-7 所示。後續以此等智慧建築個案進一步進行實證分析。

表 3-4 臺北市篩選後智慧建築個案

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
TP1	2010	15	住宅大樓	住家用/辦公用	RC	南港區	2012-2023	181.7-272.64
TP3	2016	9	華廈	住家用	RC	北投區	2013-2021	217.92-288.49
TP4	2018	26	住宅大樓	住家用	SC	內湖區	2014-2024	437.19-526.69
TP5	2022	18	住宅大樓	住家用/辦公用	SC	中山區	2018-2023	70.19-190.6
TP6	2022	12	住宅大樓	住家用	RC	大安區	2019-2022	117.75-177.71
TP7	2021	10	華廈	住家用	RC	中山區	2018-2023	44.31-107.57

(資料來源:本研究整理)

表 3-5 新北市篩選後智慧建築個案

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
NTP1	2012	15	住宅大樓	住家用	RC	板橋區	2012-2023	110.89-174.04
NTP3	2019	22-27	住宅大樓	住家用/辦公用	SC	土城區	2013-2023	73.99-237.45
NTP4	2019	28	住宅大樓	住家用	RC	板橋區	2014-2021	85.03-201.72
NTP5	2018	26	住宅大樓	住家用/辦公用	SRC	蘆洲區	2018-2023	181.81-407.63
NTP8	2022	13	住宅大樓	住家用	RC	新店區	2020-2023	46.16-73.85
NTP6	2020	13	住宅大樓	住家用	RC	蘆洲區	2019-2020	62.49-122.88
NTP7	2019	35	住宅大樓	住家用	SC	三重區	2020-2023	158.61-203.2

(資料來源:本研究整理)

表 3-6 桃園市篩選後智慧建築個案

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
TY1	2015	20	住宅大樓	住家用/商業用	RC	龜山區	2016-2023	111.34-288.54
TY2	2015	23	住宅大樓	住家用	RC	八德區	2013-2023	68.34-180.87
TY3	2016	23	住宅大樓	住家用	RC	八德區	2013-2024	118.92-253.42
TY5	2020	19	住宅大樓	住家用	RC	桃園區	2019-2023	141.41-242.96
TY6	2021	14	住宅大樓	住家用	RC	桃園區	2021-2023	140.38-380.53
TY7	2016	14	住宅大樓	住家用/商業用	RC	楊梅區	2017-2024	79.42-200.17
TY9	2016	12	住宅大樓	住家用/商業用	RC	龍潭區	2016-2023	54.95-239.58
TY10	2015	14	住宅大樓	住家用	RC	中壢區	2015-2023	138.58-253.20

(資料來源:本研究整理)

表 3-7 臺中市篩選後智慧建築個案

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
TC1	2008	22	住宅大樓	住家用	SRC	西屯區	2012-2022	296.19-396.71
TC2	2014	14	住宅大樓	住家用	RC	西屯區	2015-2023	118.8-298.05
TC3	2015	14	住宅大樓	住家用	RC	北屯區	2015-2024	197.53-347.8
TC5	2021	11	住宅大樓	住家用	RC	北屯區	2019-2023	123.67-143.21
TC6	2022	13	住宅大樓	住家用	RC	東區	2019-2023	123.54-138.28
TC7	2016	35	住宅大樓	住家用	SC	西區	2016-2024	400.41-534.31

(資料來源:本研究整理)

## 第二節 實價登錄交易資料之清理與串接

實證資料來源為內政部不動產實價登錄平臺，區域範圍為臺北市、新北市、桃園市及臺中市，時間採 2012 年至 2024 年 2 月之實價登錄資料，共計約 10 年期間的交易樣本，並進行以下資料篩選程序。

首先，針對臺北市、新北市、桃園市及臺中市區域內建案進行篩選，因本研究目的為探討住宿類智慧建築的溢價效果，故僅保留區域建築主要用途為居家用的選項，包含公寓、住宅大樓、套房、華廈之交易案例，排除使用類別為純辦公用、商業用等交易；其次，把實價登錄備註欄中列為特殊交易的案例予以刪除，排除備註各種關係人交易、急買急賣、附條件買賣等案例，排除多層次移轉與地下層交易等無法辨別樓層別價格效用之交易，排除無法計算屋齡的未登記建築完成日期之交易，以及排除實價登錄中有車位買賣，但未登記車位面積與價格而無法反算建坪價格之交易，最後移除重複登記的交易資訊。

實價登錄中若存在交易日期早於建築完成日期之潛在預售交易，仍予以保留，有車位買賣但未登記車位面積與價格之交易，以近鄰地區相似建案車位平均價格及面積予以修正價格，避免交易價格中含有車位價格，以利後續統計處理，實價登錄資料清理流程及樣本數詳見表 3-8。

經清理，包含成屋與預售交易，臺北市交易筆數為 9,051 筆、新北市 13,478 筆、桃園市 13,967 筆、臺中市 8,429 筆，其中智慧建築交易案例分別為臺北市 323 筆、新北市 861 筆、桃園市 2,543 筆、臺中市 276 筆；非智慧建築的交易分別為臺北市 8,728 筆、新北市 12,617 筆、桃園市 11,424 筆、臺中市 8,153 筆，以上篩選步驟確保了資料的準確性，以便進行後續的統計分析。

表 3-8 實價登錄資料清理流程及樣本數(步驟一)

篩選過程	臺北市	新北市	桃園市	臺中市
不動產買賣(2012-2024年)	285,328	652,395	529,910	518,587
智慧建築周邊500公尺交易	17,375	30,304	27,299	17,406
刪除僅交易土地、建物或車位交易	(1,766)	(3,404)	(32,012)	(1,744)
僅保留主要用途為住家用之交易 (住、住商、住辦)	(413)	(1,027)	(2,632)	(1,279)
僅保留建物型態為公寓、華廈、大樓、店面、套房、透天厝之交易	(541)	(149)	(1,396)	(856)
排除備註欄註記特殊交易 <sup>2</sup> 者	(846)	(5,797)	(1,661)	(1,770)
排除一樓、多層次、公設移轉	(1,446)	(2,426)	(1,798)	(1,098)
排除未登記建築完成日期、交易日期之交易	(827)	(842)	(897)	(747)
排除有車位未登記面積與價格之交易(非智慧建築)	(2,339)	(2,338)	(1,727)	(1,336)
移出重複值或明顯缺漏者	(146)	(843)	(120)	(147)
<b>總計筆數</b>	<b>9,051</b>	<b>13,478</b>	<b>13,967</b>	<b>8,429</b>
<b>智慧建築</b>	<b>323</b>	<b>861</b>	<b>2,543</b>	<b>276</b>
<b>非智慧建築</b>	<b>8,728</b>	<b>12,617</b>	<b>11,424</b>	<b>8,153</b>
<b>成屋總計筆數</b>	<b>7,830</b>	<b>11,534</b>	<b>8,815</b>	<b>6,959</b>
智慧建築交易	205	415	2,258	149
非智慧建築交易	7,625	11,119	6,557	6,810
<b>預售總計筆數</b>	<b>1,221</b>	<b>1,944</b>	<b>5,152</b>	<b>1,470</b>
智慧建築交易	118	446	285	127
非智慧建築交易	1,103	1,498	4,867	1,343

(資料來源：本研究整理自內政部實價登錄)

<sup>2</sup> 所稱「特殊交易」為備註欄包含「急買賣」、「債務糾紛」、「爭議訴訟」、「清償買賣」、「附條件買賣」、「折價買賣」、「親友買賣」、「兄弟姊妹交易」、「父母交易」、「孫子女買賣」、「夫妻買賣」、「關係人買賣」、「股東買賣」、「員工買賣」、「土地法三十四條之一買賣」、「優先承購權交易」、「都更利益買賣」、「讓受買賣」、「向政府承購(買)」、「凶宅買賣」、「依法應保存建物轉讓」、「未登記建物買賣」、「違章建築買賣」、「持分交易」、「地上權買賣」、「權利讓渡買賣」、「地下室買賣」、「合併使用買賣(限定價格)」、「議價買賣」、「塔位買賣」、「高於或低於行情買賣」、「夾層買賣」、「工業住宅買賣」、「隔間套房」、「已知瑕疵買賣」、「海沙屋買賣」、「輻射宅買賣」、「部分捐贈部分買賣」、「徵收前協議價購」、「附地上物買賣」、「預售屋買賣」、「國宅買賣」、「軍宅買賣」、「一、二、三、四親等間交易」等紀錄。

智慧建築的資料來源為內政部建築研究所的公開資訊「智慧建築歷年標章或證書案例簡介」，資料內容包括年度、評定內容、名稱、建物類別、建築物名稱、建築使用類別、評定基準版本、智慧建築等級、縣市別，另外財團法人建築研究中心提供智慧建築標章個案評分表，資料內容包括智慧建築標章的指標與得分，本研究自行整理並數值化以利統計。

不動產交易資料取自內政部地政司實價登錄平臺，資料內容包括鄉鎮市區、建物門牌、都市土地使用分區、移轉層次、總樓層數、建物型態、主要用途、主要建材、交易日期、建築完成日期、屋齡、建物移轉總面積、移轉房、廳、衛數、成交總價、單價、車位類別、車位移轉總面積、車位總價、備註事項。欲進行溢價分析比較智慧建築標章建物與非智慧建築建物之價格是否差異，故以二者資料結合，本研究以座標進行串接。

座標串聯的處理部分，基於內政部建築研究所的公開資訊「智慧建築歷年標章或證書案例簡介」僅提供申請智慧建築個案時登記之名稱，內容缺乏一致性，有以地號、門牌或建商案名呈現，故在處理流程上須釐清正確智慧建築座落地點。首先，以內政部國土測繪圖資服務平臺查詢地號對應的門牌地址，並以門牌地址、地號交叉比對使用執照以搜尋正確建案，其次，佐以不動產實價登錄交易門牌及樂居網等公開建築門牌圖，以確保社區建案的多筆門牌皆納入分析，統整建案門牌號後，再以內政部地理資訊圖資平臺（TGOS）進行 XY 座標轉換後匯入地理資訊系統（ArcGIS pro），搭配付費購買之不動產實價登錄資料中附加之 XY 座標，應用同座標系統（TWD97）下的統一標準，以利進行後續環域分析。

不動產估價實務在都市地區選取比較標的多以 500 公尺半徑範圍為蒐集區域，為尋找跟智慧建築像的比較交易案例，本研究運用地理資訊系統（ArcGIS pro）的環域分析功能（Buffer Analysis），選取智慧建築之座標點位，依近鄰地區半徑 500 公尺之範圍劃設環域區<sup>3</sup>，以篩選非智慧建築的實價登錄交易資料，如圖 3-2。

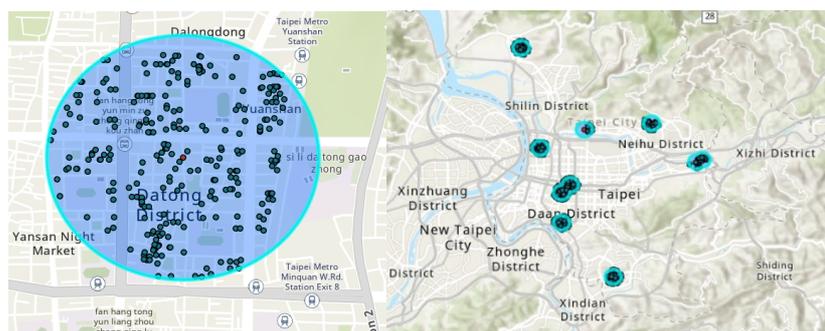


圖 3-2 環域分析示意圖

（資料來源：本研究擷取自 ArcGIS 流程圖）

<sup>3</sup> 操作模式係將圖層中的點圖徵，根據指定距離所包圍的多邊形區域篩選出區域，稱為環域區。

經上述智慧建築篩選與實價登錄資料清理後，如表 3-9 所示，臺北市符合條件之智慧建築建案共 6 件，智慧建築交易樣本計 321 筆，非智慧建築交易樣本共計 7,840 筆<sup>4</sup>；新北市符合條件之智慧建築建案共 8 件，智慧建築交易樣本計 861 筆，非智慧建築交易樣本共計 12,617 筆；如表 3-10 所示，桃園市符合條件之智慧建築建案共 8 件，智慧建築交易樣本計 2,543 筆，非智慧建築交易樣本共計 11,424 筆；臺中市符合條件之智慧建築建案共 7 件，智慧建築交易樣本計 276 筆，非智慧建築交易樣本共計 8,153 筆。

表 3-9 臺北市、新北市智慧建築與 500 公尺近鄰地區交易樣本數(步驟一)

縣市	建案名稱	智慧建築交易筆數	500 公尺範圍內非智慧建築交易筆數
臺北市	TP1	87	1,026
	TP3	53	1,687
	TP4	49	1,028
	TP5	65	1,417
	TP6	28	853
	TP7	39	1,829
	合計	321	7,840
新北市	NTP1	22	1,623
	NTP2	9	633
	NTP3	523	2,795
	NTP4	140	1,644
	NTP5	76	1,787
	NTP6	33	1,751
	NTP7	24	619
	NTP8	34	1,765
	合計	861	12,617

(資料來源：本研究整理)

<sup>4</sup> 臺北市排除無民間市場交易之 TP8、TP9 和交易樣本過少之 TP2，TP2 原有 2 筆智慧建築交易，以及周邊 888 筆非智慧建築交易。

表 3-10 桃園市、臺中市智慧建築與 500 公尺近鄰地區交易樣本數(步驟一)

縣市	建案名稱	智慧建築交易筆數	500 公尺範圍內非智慧建築交易筆數
桃園市	TY1	1,523	4,234
	TY2	214	129
	TY3	394	632
	TY5	42	3,388
	TY6	28	1,306
	TY7	76	219
	TY9	191	169
	TY10	75	1,347
	合計	2,543	11,424
臺中市	TC1	11	1,628
	TC2	32	2,710
	TC3	25	469
	TC4	70	745
	TC5	19	1,621
	TC6	66	405
	TC7	53	575
	合計	276	8,153

(資料來源：本研究整理)

誠如前述，臺北市民間取得智慧建築標章之件案共有 9 件，排除無民間市場交易之 TP8、TP9 和交易樣本過少之 TP2，由於智慧建築個案條件優於一般建築，因此為有效進行溢價分析，本研究設定一些篩選條件就各個智慧建築個案選出相對較像的其他建築交易。基本上篩選條件如表 3-11 所列，以 TP3 為例，其於 2016 年完成興建，因此本研究於其半徑 500 公尺範圍內選取 2014 年至 2018 年興建完成之 12 樓以下住宅用華廈、位於北投區之鋼筋混凝土建物，建物面積大於 50 平方公尺且於 2013 年至 2021 年間之交易做為實證樣本。然而 TP5 雖位於中山區，但 500 公尺範圍內<sup>5</sup>有中山區和大同區之類似交易案例，因此行政區上不侷限於中山區，且其雖為住宅大樓，但用途兼有住宅用與辦公用，於實價登錄資料上難以判斷，因此篩選交易案例上兩者皆有之，至於其結構雖為鋼骨造，但部分交易案例為鋼骨鋼筋混凝土，亦納為交易樣本。實價登錄資料經上列條件篩選後，臺北市選出交易樣本 898 筆，其中智慧建築交易樣本 321 筆、非智慧建築交易樣本 577 筆(表 3-12)。

表 3- 11 臺北市非智慧建築交易樣本之篩選原則

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
篩選樣本原則	+2 年	9-12 >12	依總樓層判斷	取相同	取相同	取相同為原則	取相同	面積相似為原則，排除 <40m <sup>2</sup> 小套房
TP1	2010	15	住宅大樓	住家用/ 辦公用	RC	南港區	2012-2023	181.7-272.64
TP3	2016	9	華廈	住家用	RC	北投區	2013-2021	217.92-288.49
TP4	2018	26	住宅大樓	住家用	SC	內湖區	2014-2024	437.19-526.69
TP5	2022	18	住宅大樓	住家用/ 辦公用	SC	中山區	2018-2023	70.19-190.6
TP6	2022	12	住宅大樓	住家用	RC	大安區	2019-2022	117.75-177.71
TP7	2021	10	華廈	住家用	RC	中山區	2018-2023	44.31-107.57

(資料來源：本研究整理)

表 3- 12 臺北市篩選後之實證樣本分配(步驟二)

智慧建築個案	樣本	智慧建築	非智慧建築
TP1	175	87	88
TP3	284	53	231
TP4	185	49	136
TP5	144	65	79
TP6	43	28	15
TP7	67	39	28
合計	898	321	577

(資料來源：本研究整理)

<sup>5</sup> 500 公尺之環域分析請參閱第三章第三節。

本研究設定篩選條件就各個智慧建築個案選出相像的其他建築交易，以具備價格上的可比性，基本上篩選條件如表 3-13 所列，土城區的 NTP3 屬於三期規劃的大型智慧綠建築社區，佔地高達 1.6 萬坪，因此以環域分析周邊 500 公尺非智慧建築交易筆與智慧建築交易樣本相當；蘆洲區的 NTP5、新店區的 NTP8 周邊住宅大樓的屋齡較高，於篩選原則上也呈現排除多筆非智慧建築交易的狀況，故智慧與非智慧建築交易筆數相近，另外，NTP7 智慧建築交易中有多筆備註關係人交易(123/148 筆)，推測可能供內部員工承購，因無法修正為正常價格，於資料清理過程中刪除處理，故僅保留 24 筆剩餘智慧建築交易。實價登錄資料經上列條件篩選後，新北市選出交易樣本 1,960 筆，其中智慧建築交易樣本 852 筆、非智慧建築交易樣本共 1,108 筆(表 3-14 所示)。

表 3- 13 新北市非智慧建築交易樣本之篩選原則

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
篩選樣本原則	+2 年	>11	依總樓層判斷	取相同	取相同	取相同為原則	取相同	面積相似為原則，排除<40m <sup>2</sup> 小套房
NTP1	2012	15	住宅大樓	住家用	RC	板橋區	2012-2023	110.89-174.04
NTP3	2019	22-27	住宅大樓	住家用/辦公用	SC	土城區	2015-2023	73.99-237.45
NTP4	2019	28	住宅大樓	住家用	RC	板橋區	2014-2021	85.03-201.72
NTP5	2018	26	住宅大樓	住家用/辦公用	SRC	蘆洲區	2018-2023	181.81-407.63
NTP6	2020	13	住宅大樓	住家用	RC	蘆洲區	2019-2021	62.49-122.88
NTP7	2019	35	住宅大樓	住家用	SC	三重區	2020-2023	158.61-203.2
NTP8	2022	13	住宅大樓	住家用	RC	新店區	2020-2023	46.16-73.85

(資料來源：本研究整理)

表 3- 14 新北市篩選後之實證樣本分配(步驟二)

智慧建築個案	樣本	智慧建築	非智慧建築
NTP1	129	22	107
NTP3	1,092	523	569
NTP4	218	140	78
NTP5	135	76	59
NTP6	176	33	143
NTP7	143	24	119
NTP8	67	34	33
合計	1,960	852	1,108

(資料來源：本研究整理)

桃園市民間取得智慧建築標章之件案共 10 件，於第一階段排除建物型態相異之透天厝 TY4，另 TY8 周邊 500 公尺內於資料清理後無其他住宅大樓交易，故 8 個智慧建築建案進入第二階段篩選。

桃園市各智慧建築建案之篩選條件如表 3-15 所列，桃園市智慧建築屋齡普遍落在 10 年內，且多數屬於預售交易(508/1,664 筆)，與周邊非智慧建築交易的屋齡普遍落在 20 年至 40 年之間，大有差異，故第二階段篩選後周邊相似建築成交樣本減少，如八德區的 TY2 屋齡分布於 8 年以內，經篩選後無其他相似建築交易，予以排除；龍潭區的 TY9 和中壢區的 TY10 有相似情形，亦予以排除。龜山區的 TY1 和楊梅區的 TY7 建築年期的交易樣本相當，因此僅取智慧建築相同完成年期的非智慧建築交易樣本。觀察二階段篩選後的建築樣本，桃園市呈現智慧建築與非智慧建築筆數相當的現象。實價登錄篩選後，桃園市選出交易樣本 3,504 筆，其中智慧建築交易樣本 1,664 筆、非智慧建築交易樣本 1,840 筆(表 3-16)。

表 3-15 桃園市篩選後之實證樣本分配

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積(m <sup>2</sup> )
篩選樣本原則	相同或+2年	相當	依總樓層判斷	取相同	取相同	取相同為原則	取相同	面積相似為原則，排除<50m <sup>2</sup> 小套房
TY1	2015	20	住宅大樓	住家用/商業用	RC	龜山區	2016-2023	111.34-288.54
TY2	2015	23	住宅大樓	住家用	RC	八德區	2013-2023	68.34-180.87
TY3	2016	23	住宅大樓	住家用	RC	八德區	2013-2024	118.92-253.42
TY5	2020	19	住宅大樓	住家用	RC	桃園區	2019-2023	141.41-242.96
TY6	2022	14	住宅大樓	住家用	RC	桃園區	2021-2023	140.38-380.53
TY7	2016	14	住宅大樓	住家用/商業用	RC	楊梅區	2017-2024	79.42-200.17
TY9	2016	12	住宅大樓	住家用/商業用	RC	龍潭區	2016-2023	54.95-239.58
TY10	2015	14	住宅大樓	住家用	RC	中壢區	2015-2023	138.58-253.20

(資料來源：本研究整理)

表 3-16 桃園市篩選後之實證樣本分配(步驟二)

智慧建築個案	樣本	智慧建築	非智慧建築
TY1	3,181	1,521	1,660
TY5	94	42	52
TY6	124	27	97
TY7	105	74	31
合計	3,504	1,664	1,840

(資料來源：本研究整理)

臺中市符合條件之智慧建築建案原有 7 件，但其中 TC1 興建年期為 2008 年，適用 2003 年的版本，並未有分級，故先刪除，初步分析剩餘 6 件智慧建築與周邊交易，進入第二階段篩選。臺中市 TC7 周邊其他建築交易類型兼有華廈、套房(面積 $<50\text{m}^2$ )等，同時屋齡分散於 10 至 40 年間，與 TC7 屬於超過 100 坪(約  $330\text{m}^2$ )的大坪數、屋齡小於 10 年有別，在篩選過程中排除多數其他不相似的建築交易，僅剩餘 1 筆，因資料筆數過少予以排除。

故臺中市第二階段篩選符合條件之智慧建築建案有 5 件，其篩選條件如表 3-17 所列，TC4 為華廈，與新北市其他智慧建築皆屬於住宅大樓的建物型態不相符，在實證上以增加建物型態之虛擬變數加以處理。此外，TC2、TC3 和 TC5 因非智慧建築交易樣本充足，為避免智慧建築交易樣本和非智慧建築交易樣本數量相差過於懸殊，因此僅取智慧建築相同完成年期的非智慧建築交易樣本。臺中市選出交易樣本 779 筆，其中智慧建築交易樣本 211 筆、非智慧建築交易樣本 568 筆(表 3-18)。

表 3-17 臺中市篩選後之實證樣本分配

智慧建築個案	建築完成(年)	總樓層(樓)	大樓類型	用途	結構	行政區	交易年期	建物移轉總面積( $\text{m}^2$ )
篩選樣本原則	相同或+2年	相當	依總樓層判斷	取相同	取相同	取相同為原則	取相同	面積相似為原則，排除 $<50\text{m}^2$ 小套房
TC2	2014	14	住宅大樓	住家用	RC	西屯區	2015-2023	118.8-298.05
TC3	2015	14	住宅大樓	住家用	RC	北屯區	2015-2024	197.53-347.8
TC4	2022	9	華廈	住家用	RC	西屯區	2020-2023	123.04-127.66
TC5	2021	11/13	住宅大樓	住家用	RC	北屯區	2019-2023	123.67-143.21
TC6	2022	13	住宅大樓	住家用	RC	東區	2019-2023	123.54-138.28

(資料來源：本研究整理)

表 3-18 臺中市篩選後之實證樣本分配(步驟二)

智慧建築個案	樣本	智慧建築	非智慧建築
TC2	146	31	115
TC3	90	25	65
TC4	233	70	163
TC5	90	19	71
TC6	220	66	154
合計	779	211	568

(資料來源：本研究整理)



## 第四章 實證分析



## 第四章 實證分析

### 第一節 研究方法與變數選取

#### 壹、研究方法

##### 一、最小平方迴歸模型

誠如研究方法所述，本研究採特徵價格模型，以交易單價的自然對數為應變數，以包含智慧建築等影響價格因素為自變數。建構之迴歸方程式如下：

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

$\ln(P_i)$ ：第*i*個樣本交易價格的自然對數。

$\alpha_0$ ：截距項。

$\beta_j$ ：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，含建物面積、所在樓層、屋齡等。

$D_{ki}$ ：第*i*個樣本第*k*個虛擬特徵屬性，包括年期、行政區等。

$\beta_g$ ：為智慧綠建築變數係數。

$I_i$ ：第*i*個樣本的智慧綠建築虛擬特徵屬性，包含是否為智慧綠建築、智慧綠建築等級、智慧綠建築指標數量、智慧綠建築得分等。

$\varepsilon_i$ ：第*i*個樣本之常態分配殘差項。

##### 二、共線性檢定

在迴歸分析中，共線性是指自變數之間存在高度相關性，這可能導致迴歸係數估計不準確或不穩定，降低模型的可靠性，為了檢測共線性，可以使用容忍度（Tolerance）和變異數膨脹因子（Variance Inflation Factor, VIF）。

容忍度（Tolerance）是指自變數與其他自變數的線性關係程度（ $R_i$ ）的反比，如果一個自變數的容忍度接近於 1，表示它與其他自變數之間幾乎沒有共線性，通常容忍度低於 0.1 的自變數被視為存在共線性問題。變異數膨脹因子（VIF）則是容忍度的倒數，用於度量每個自變數的共線性程度，VIF 值越大表示共線性越嚴重，通常認為 VIF 大於 10 的自變數被視為存在共線性問題，公式呈現如下：

$$Tolerance = 1 - R_i ; VIF = \frac{1}{Tolerance}$$

##### 三、分量迴歸模型

分量迴歸（Quantile Regression）由 Koenker 和 Bassett 於 1978 年提出，用

於估計自變數對因變數在特定百分位數上的邊際效果 (Koenker and Bassett, 1982; Kuan, 2007)，分量迴歸與傳統的最小二乘法迴歸不同，分量迴歸不僅僅描述了自變數與應變數的平均關係，而是提供了自變數在不同位置（百分位數）上對應變數的影響，從而更清楚地描繪應變數的整個分配特性與行為，對兩尾端的估計結果，較傳統普通最小平方迴歸僅能說明平均影響效果更為合理準確（張怡文等，2009）。

## 貳、變數選取

參考文獻回顧綠建築溢價研究(陳奉瑤、梁仁旭，2018；孫振義等，2022)，本研究之應變數為不動產實價登錄的交易單價，自變數的部分將影響房價因素分為三個類別，分別為一般因素、區域因素以及個別因素，各因素所使用之變數內容以及預期影響的說明如下：

### 一、應變數

基於研究的目為探討智慧建築對房價之影響，以智慧建築與周邊 500 公尺非智慧綠建築個案的成交單價作為應變數，實價登錄中包含車位的成交案例，則採用扣除車位價格與面積之成交單價進行分析，應變數之交易價格採自然對數，以更好衡量各項自變數特徵對應變數價格之影響程度。基於智慧建築交易筆數尚不充足，針對車位價格和面積未詳實記載的案例，參考李吉弘和楊宗憲（2010）採同一建案的平均值來代替，以排除車位價格對採用成交單價之影響。

### 二、自變數

#### (一)一般因素

考量交易時總體經濟對不動產價格之影響，為確保分析的智慧建築與非智慧建築銷售時的價格，是在買家面臨相同的政府政策和市場經濟條件的願付正常價格，加入時間的連續變數以作為控制變數，於各交易時間年期設立虛擬變數。

#### (二)區域因素

為有效控制研究範圍內區位對不動產價格的影響，以現有智慧建築個案位置進行周邊 500 公尺進行環域分析，以確保智慧建築與非智慧建築的成交價格同為近鄰地區買賣市場的正常價格，買賣價格位於相同之交易次市場，並設立行政區位虛擬變數，以利後續控制個別因素後，可將成交價格間的差異合理地歸因於智慧建築的特徵。

#### (三)個別因素

##### 1.智慧建築

參考陳奉瑤及梁仁旭(2017)進行綠建築溢價研究時之設計，將研究分為兩個模型，模型一以智慧建築個案與非智慧建築個案成交價格，進

行溢價分析，以是否為智慧建築設定虛擬變數，智慧建築之交易樣本為 1，其他樣本為 0，並預期智慧建築以提升使用者之居住品質為核心設計 (Amirhosein and Umberto, 2016；溫琇玲等，2021)，預期將能提高消費者之願付價格，而有更高的成交價格，溢價效果為正，為第一個假說。模型二則納入智慧建築所判定的標章等級，以探討等級是否產生溢價差異，按五大等級：合格級、銅級、銀級、黃金級、鑽石級分別設立虛擬變數，預期智慧建築或綠建築標章等級越高，對價格影響為正，為第二個假說。模型一中是否為智慧建築以及模型二中的標章等級，皆依據財團法人臺灣建築中心累計至 2024 年 3 月公告之智慧建築與綠建築核可案件表進行資料串連與分析。

模型三則將智慧建築 2011 年及 2016 年版本的指標分別納入，包含綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、節能管理，以及僅 2011 年的貼心便利、2016 年的智慧創新指標，將個案獲得指標數目納入為自變數，並預期指標數越多，建築使用效益越佳，將能提高消費者之願付價格而有更高之溢價效果，為第三個假說。

### 2. 屋齡

屋齡（年）為連續變數，以內政部不動產交易實價登錄中交易日減去建築完工日的經過年份計算，預期效果為負。因一般而言，在建築物尚無都更或危老重建利益時，屋齡遞增，建物使用性能折舊，價格隨之遞減，預期價格效果為負。

### 3. 建築移轉面積

建築移轉面積（平方公尺）為連續變數，因一般而言不動產面積越大，規劃與使用效益越高，預期價格效果為正。根據張清華與鄭泰昇（2014）指出智慧建築基於成本效益考量，通常為大面積建築規劃，故於研究考量依據建築面積相似性進行樣本篩選分析。

### 4. 交易樓層

交易樓層為連續變數，並排除地下層與多層次移轉的交易，並暫且保留並註記地面層交易，以避免商效的價格影響，基於一般而言，樓層越高越具備景觀價值與寧適性，故預期價格效果為正。

### 5. 建築物總樓層

建築總樓層為連續變數，基於一般而言總樓層越高，所使用之建材與結構成本隨之增加，預期價格效果為正。

### 6. 土地使用分區

土地使用分區為虛擬變數，使用管制為商業區設為 1，住宅區設為 0，因一般而言商業區相較於住宅區生活機能較佳，預期價格效果為正。

#### 7.是否臨主要道路

鄰接主要道路與否為虛擬變數，交易建案臨主要道路設為 1，未臨接主要道路設為 0，因一般而言主要道路服務水準與交通便捷性較高，預期價格效果為正。

#### 8.交易年期

交易年期為虛擬變數，選定實證時間範圍為實價登錄施行之 2012 年開始登錄至 2024 年 3 月，依年期分別設立虛擬變數，預期價格效果未知，因不動產價格受市場經濟、政治狀況等一般因素的多面向影響難以預期。

#### 9.是否為預售交易

預售交易為虛擬變數，預售交易為 1，非預售交易 0，以控制預售價格與成屋價格的差異，預期價格效果仍待實證檢視。

此外，建商信譽、產品、規劃、基地條件、設備水準等因素，亦可能影響房價，但受限於實價登錄之交易樣本無法取得該等資料，故無法納入實證分析中。

## 參、敘述統計

## 一、臺北市

臺北市篩選交易樣本 898 筆(參第三章第二節篩選原則)，根據建物、使用類型、建物構造、智慧建築標章與否、智慧建築等級、智慧建築版本、行政區、交易年期分析，如表 4-1 所示，樣本內 64% 屬於住宅大樓類型，36% 屬於華廈類型；住宅用途占 98.6%，住辦用途占 1.4%；行政區交易比例最高為北投區占 31.6%，其次為內湖區占 20.6%、中山區占 14.7%；交易年期集中於 2018 至 2020 年間，其次為 2013 至 2014 年間。

在智慧建築樣本方面，臺北市篩選 898 件交易資料中，智慧建築共 321 件(35.7%)，非智慧建築共 577 件(64.3%)，樣本數相近具價格的可比性；在版本方面，2011 年與 2016 年版本數最多，分別占 11.4% 與 14.7%，顯見智慧建築於近期開展快速；不同等級之樣本存在數量上差異，除適用 2003 年版本免評估等級外，以合格級與銀級之智慧建築交易樣本較多，分別占 11.6% 與 9%，黃金級智慧建築之交易樣本較少，僅占 5.5%，可見如張清華與鄭泰昇(2014) 研究基於成本效益的考量，智慧建築標章以合格級與銀級為申請多數。

表 4-1 臺北市篩選樣本虛擬變數之次數分配表

虛擬變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
建物類型	住宅大樓	575	64
	華廈	323	36
使用類型	住家用	885	98.6
	住辦用	13	1.4
建物構造	鋼骨造、鋼骨鋼筋	344	38.3
	混凝土造		
	鋼筋混凝土造	554	61.7
標章	非智慧建築	558	62.1
	智慧建築	340	37.9
版本	2003 年版	87	9.7
	2011 年版	102	11.4
	2016 年版	132	14.7

(資料來源：本研究整理)

表 4-1 臺北市篩選樣本虛擬變數之次數分配表(續)

虛擬變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
等級	免評估	87	9.7	85.5
	合格級	104	11.6	75.8
	黃金級	49	5.5	91.0
	銀級	81	9.0	100.0
區位變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
行政區	大同區	79	8.8	8.8
	大安區	43	4.8	13.6
	中山區	132	14.7	28.3
	內湖區	185	20.6	48.9
	北投區	284	31.6	80.5
	南港區	175	19.5	100
時間變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
交易年期	2012	46	5.1	5.9
	2013	82	9.1	15
	2014	85	9.5	24.5
	2015	31	3.5	28
	2016	32	3.6	31.5
	2017	39	4.3	35.9
	2018	97	10.8	46.7
	2019	116	12.9	59.6
	2020	216	24.1	83.6
	2021	72	8	91.6
	2022	38	4.2	95.9
	2023	35	3.9	99.8
	2024	2	0.2	100
	總計	898	100.0	

(資料來源：本研究整理)

其次，有關其他變數之敘述統計，如表 4-2，觀察交易樣本之屋齡，樣本平均屋齡為 0.62 年，考量標準差後屋齡區間落在 -2.9 至 4.2 年間，整體樣本屋齡分布相近；總樓層部分則為 26 層以下之住宅大樓，樣本具比較同質性；其他智慧建築樣本的特徵屬性，智慧建築成屋為 205 筆，占比 63.46%，預售屋為 118 筆，占比 36.53%，98.6% 的樣本皆位於住宅區，非智慧建築交易的樣本分布情形與智慧建築交易樣本相似，有利於其他條件不變下智慧建築溢價率的分析。

表 4-2 臺北市篩選樣本之變數說明與描述性統計

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
價格 (應變數)	U price	房屋單價	萬元/平方公尺	25.63	7.37	15.00	67.66
	LnUprice	房屋單價取自然對數	-	12.42	0.24	11.92	13.42
	Tprice	房屋總價	萬元	5,414	3,987	960	25,750
	LnTprice	房屋總價取自然對數	-	17.72	0.53	16.08	19.40
房屋特徵 (自變數)	Land	土地移轉總面積	平方公尺	34.80	20.25	6.47	2013.91
	Age	屋齡	年	0.62	3.56	-4	15
	Build	建物移轉總面積	平方公尺	205.38	93.12	44.31	526.69
	TF	總樓層	樓	15.20	6.09	9	26
	LF	所在樓層	樓	8.43	5.27	1	26
	Presale	預售屋		340	0.49	0	1
	Smart	智慧建築		321	0.48	0	1
	Index	指標數		7.09	0.28	7	8
區位因素	Zhongshan	中山區	以大安區 為基準組	132	0.35	0	1
	Neihu	內湖區		185	0.40	0	1
	Beitou	北投區		284	0.47	0	1
	Nangang	南港區		175	0.40	0	1
	Datong	大同區		79	0.28	0	1

(資料來源：本研究整理)

表 4-2 臺北市篩選樣本之變數說明與描述性統計(續)

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
時間因素	2013	交易時間 為 2013 年	以 2012 年 為基準組	82	0.29	0	1
	2014	交易時間 為 2014 年		85	0.29	0	1
	2015	交易時間 為 2015 年		31	0.18	0	1
	2016	交易時間 為 2016 年		32	0.19	0	1
	2017	交易時間 為 2017 年		39	0.20	0	1
	2018	交易時間 為 2018 年		97	0.31	0	1
	2019	交易時間 為 2019 年		116	0.34	0	1
	2020	交易時間 為 2020 年		216	0.43	0	1
	2021	交易時間 為 2021 年		72	0.27	0	1
	2022	交易時間 為 2022 年		38	0.20	0	1
	2023	交易時間 為 2023 年		35	0.19	0	1
	2024	交易時間 為 2024 年		2	0.05	0	1

(資料來源：本研究整理)

如表 4-3 所示，臺北市智慧建築交易樣本共 321 筆，非智慧建築交易樣本共 577 筆，分別占全部交易樣本 35.7% 及 64.3%。智慧建築交易樣本之平均成交單價為每平方公尺 28.18 萬元，非智慧建築交易為每平方公尺 24.21 萬元，全部交易樣本的平均單價(元/平方公尺)略低於智慧建築交易樣本之平均單價(元/平方公尺)，若不考量其他因素只觀察價格，智慧建築住宅的每平方公尺平均價格約莫高於非智慧建築住宅 16%，顯示臺北市智慧建築相較於非智慧建築明顯有溢價情形。另外樣本中無論建物面積土地或建物面積，皆是智慧建築交易樣本高於非智慧建築交易樣本，其他如屋齡、移轉樓層以及總樓層變數則落差不大。

表 4-3 臺北市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計

變數名稱	智慧建築交易樣本		非智慧建築交易樣本		全部交易樣本	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
總價(萬元)	6,691.38	6,143.40	4,704.08	1,541.39	5,414.46	3,987.20
單價 (萬元/平方公尺)	28.18	7.57	24.21	6.87	25.63	7.37
土地面積 (平方公尺)	36.34	27.02	33.94	15.18	34.80	20.25
建物面積 (平方公尺)	216.34	132.81	199.29	60.00	205.38	93.12
屋齡(年)	0.65	4.19	0.60	3.17	0.62	3.56
移轉樓層(樓)	8.66	5.15	8.30	5.34	8.43	5.27
總樓層(樓)	15.43	5.47	15.07	6.41	15.20	6.09
總樣本	321		577		898	

(資料來源：本研究整理)

## 二、新北市

如表 4-4 所示，新北市篩選交易樣本 1,960 筆(參第三章第二節篩選原則)，根據建物、使用類型、建物構造、智慧建築標章與否、智慧建築等級、智慧建築版本、行政區、交易年期分析，樣本皆屬於住宅大樓類型；住宅用途占 77.1%，住辦用途占 22.9%；行政區交易比例最高為土城區占 55.7%，其次為板橋區及蘆洲區各自占 17.7%及 15.2%，再來為三重區占 8%，最後是新店區僅占 3%；交易年期集中於 2019 至 2022 年間，另外於 2015 年的交易相對前一年多 14%，漲幅最大。

在智慧建築樣本方面，新北市篩選 1,960 件交易資料中，智慧建築共 852 件(43.5%)，非智慧建築共 1,108 件(56.5%)，樣本數相近具價格的可比性；在版本方面，2011 年與 2016 年版本數最多，分別占 26.7%與 15.7%，顯見智慧建築於近期發展快速；不同等級之樣本存在數量上差異，相較於臺北市以免評估、合格級與銀級之智慧建築交易樣本較多，新北市則以鑽石級(64.2%)為最多，其次為合格級，占了 25.4%的樣本，銀級、銅級、免評估之交易樣本則較少，僅占 3.99、3.87 及 2.58%，原因係新北市大同莊園建案智慧建築等級為鑽石級，且其樣本數較多所致。

表 4-4 新北市篩選後實價登錄資料樣本

虛擬變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
建物類型	住宅大樓	1,960	100	100
使用類型	住家用	1,511	77.1	77.1
	住辦用	449	22.9	100.0
建物構造	鋼骨構造	568	29.0	29.0
	鋼骨、鋼骨鋼筋混凝土構造	548	28.0	56.9
	鋼骨鋼筋混凝土造	294	15.0	71.9
	鋼筋混凝土造	550	28.1	100.0
標章	非智慧建築	1,108	56.5	56.5
	智慧建築	852	43.5	100.0
版本	2003 年版	22	2.6	2.6
	2011 年版	523	61.4	64.0
	2016 年版	307	36.0	100.0

表 4-4 新北市篩選後實價登錄資料樣本(續)

虛擬變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
免評估	22	2.6	66.8	
合格級	216	25.4	100.0	
等級	銅級	33	74.6	
銀級	34	4.0	70.8	
鑽石級	547	64.2	64.2	
區位變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
三重區	156	8.0	8.0	
土城區	1,092	55.7	63.7	
行政區	板橋區	347	17.7	81.4
新店區	67	3.4	84.8	
蘆洲區	298	15.2	100.0	
時間變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
2012	10	0.5	0.5	
2013	66	3.4	3.9	
2014	13	0.7	4.5	
2015	283	14.4	19.0	
2016	63	3.2	22.2	
交易	2017	14	0.7	22.9
年期	2018	51	2.6	25.5
2019	176	9.0	34.5	
2020	366	18.7	53.2	
2021	443	22.6	75.8	
2022	384	19.6	95.4	
2023	91	4.6	100.0	
總計	1,960	100.0	100.0	

(資料來源：本研究整理)

其次，有關其他變數之敘述統計，如表 4-5 所示，首先觀察交易樣本之屋齡，樣本平均屋齡為 0.44 年，考量標準差後屋齡區間落在-1.98 至 2.86 年間，整體樣本屋齡分布相近；總樓層部分則為 35 層以下之住宅大樓，樣本具比較同質性；其他智慧建築樣本的特徵屬性，智慧建築成屋為 852 筆，占比 43.5%，預售屋為 633 筆，占比 32.3%，非智慧建築交易的樣本分布情形與智慧建築交易樣本相似，有利於其他條件不變下智慧建築溢價率的分析。

表 4-5 新北市篩選樣本變數說明及描述性統計

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
價格 (應變 數)	U price	房屋單價	萬元/平方公尺	14.71	2.87	2.65	28.94
	LnUprice	房屋單價取自然對數	-	11.88	0.17	10.18	12.57
	Tprice	房屋總價	萬元	2,053.54	756.90	479.95	6,028
	LnTprice	房屋總價取自然對數	-	16.77	0.35	15.38	17.91
房屋 特徵 (自變 數)	Land	土地移轉總面積	平方公尺	23.75	9.13	5.59	86.35
	Age	屋齡	年	0.44	2.42	-5	13
	Build	建物移轉總面積	平方公尺	141.86	50.53	46.16	407.63
	TF	總樓層	樓	24.42	7.32	11	35
	LF	所在樓層	樓	13.73	8.30	2	33
	Presale	預售屋	-	446	0.47	0	1
	Smart	智慧建築	-	852	0.50	0	1
	Index	指標數	-	7.59	0.69	5	8
區位 因素 (自變 數)	Luzhou	蘆洲區	以土城區為基準組	298	0.36	0	1
	Xindian	新店區		67	0.18	0	1
	Banqiao	板橋區		347	0.38	0	1
	Tucheng	土城區		1,092	0.50	0	1
	Sanchong	三重區		156	0.27	0	1

(資料來源：本研究整理)

表 4-5 新北市篩選樣本變數說明及描述性統計(續)

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
時間 因素	2013	交易時間為 2013 年	以 2012 年為基 準組	66	0.18	0	1
	2014	交易時間為 2014 年		13	0.08	0	1
	2015	交易時間為 2015 年		283	0.35	0	1
	2016	交易時間為 2016 年		63	0.18	0	1
	2017	交易時間為 2017 年		14	0.08	0	1
	2018	交易時間為 2018 年		51	0.16	0	1
	2019	交易時間為 2019 年		176	0.29	0	1
	2020	交易時間為 2020 年		366	0.39	0	1
	2021	交易時間為 2021 年		443	0.42	0	1
	2022	交易時間為 2022 年		384	0.40	0	1
	2023	交易時間為 2023 年		91	0.21	0	1

(資料來源：本研究整理)

運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

如表 4-6 所示，新北市智慧建築交易樣本共 852 筆，非智慧建築交易樣本共 1,108 筆，分別占全部交易樣本 43.5% 及 56.5%。智慧建築交易樣本之平均成交單價為每平方公尺 14.65 萬元，非智慧建築交易為每平方公尺 14.76 萬元，若不考量其他因素而只觀察價格，智慧建築住宅的每平方公尺平均價格(元/平方公尺)略低於非智慧建築住宅，土地面積以及建物面積皆是智慧建築交易樣本高於非智慧建築交易樣本，智慧建築交易樣本平均屋齡為-0.93 年，非智慧建築交易樣本為 1.49，前者略低於後者，移轉樓層以及總樓層變數則兩者落差不大。

表 4-6 新北市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計

變數名稱	智慧建築交易樣本		非智慧建築交易樣本		全部交易樣本	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
總價(萬元)	2,094.18	776.55	2,022.30	740.28	2,053.54	756.90
單價 (萬元/平方公尺)	14.65	1.93	14.76	3.42	14.71	2.87
土地面積 (平方公尺)	24.99	10.05	22.79	8.22	23.75	9.13
建物面積 (平方公尺)	144.28	52.47	140.00	48.92	141.86	50.53
屋齡(年)	-0.93	2.57	1.49	1.64	0.44	2.42
移轉樓層(樓)	13.37	7.42	14.00	8.92	13.73	8.30
總樓層(樓)	24.50	4.55	24.35	8.89	24.42	7.32
總樣本	852		1,108		1,960	

(資料來源：本研究整理)

## 三、桃園市

本研究針對桃園市篩選了 3,504 筆交易樣本(參第三章第二節篩選原則)，其中預售資料僅佔 0.3%。如表 4-7 所示，依據建物類型、用途、建物結構、智慧建築標章與否、智慧建築等級、智慧建築版本、行政區域，以及交易年份等因素進行分析，樣本大部分來自於住宅大樓類型，且建物用途大多皆為住家用。根據行政區域分布，龜山區的交易樣本數量最多，佔 90.8%，其次為桃園區（6.2%）與楊梅區（3.0%）。交易集中於 2016 年及 2021 年後，分別高達 71.8%及 22%。

智慧建築方面，樣本中智慧建築佔比達 47.5%(1,664 筆)，非智慧樣本佔比佔 52.5%(1840 筆)，樣本數相近具價格的可比性；在版本方面，樣本皆為 2011 年與 2016 年版本，分別占 91.41%與 8.59%；在等級分布上，合格級智慧建築佔 99.2%，銀級佔 0.8%，顯示合格級智慧建築建案數量在市場上佔絕對優勢，有異於新北市則鑽石級為最多。

表 4-7 桃園市篩選後實價登錄資料樣本

虛擬變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
建物類型	住宅大樓	3,504	100	100.0
使用類型	住家用	3,503	100	100.0
	住商用	1	0.0	100.0
建物構造	鋼筋混凝土	3,504	100.0	100.0
標章	非智慧建築	1,840	52.5	52.5
	智慧建築	1,664	47.5	100.0
版本	2011 年版	1,521	91.41	91.41
	2016 年版	143	8.59	100.0

(資料來源：本研究整理)

表 4-7 桃園市篩選後實價登錄資料樣本(續)

虛擬變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
等級	合格級	1,637	99.2	99.2
	銀級	27	0.8	100.0
區位變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
行政區	桃園區	218	6.2	6.2
	楊梅區	105	3.0	9.2
	龜山區	3,181	90.8	100.0
時間變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
交易年 期	2016	2,516	71.8	71.8
	2017	55	1.6	73.4
	2018	30	.9	74.2
	2019	41	1.2	75.4
	2020	92	2.6	78.0
	2021	258	7.4	85.4
	2022	304	8.7	94.1
	2023	207	5.9	100.0
	2024	1	.0	71.8
	總計	3,504	100.0	100.0

(資料來源：本研究整理)

其次，有關其他變數之敘述統計，如表 4-8 所示，首先觀察交易樣本之屋齡，樣本平均屋齡為 2.11 年，考量標準差後屋齡區間落在 -0.233 至 4.453 年間，整體樣本屋齡分布相近；總樓層部分則為 24 層以下之住宅大樓，其中有 94.5% 樣本大於 16 樓，樣本具比較同質性，總樣本數共計 3,504 筆。

表 4-8 桃園市篩選樣本變數說明及描述性統計

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
價格 (應變 數)	U price	房屋單價	萬元/平 方公尺	5.49	2.17	1.82	14.58
	LnUprice	房屋單價取 自然對數	-	10.85	0.00	9.80	11.88
	Tprice	房屋總價	萬元	814.81	384.41	237.59	3,448
	LnTprice	房屋總價取 自然對數	-	15.83	0.00	14.68	17.35
房屋 特徵 (自變 數)	Land	土地移轉總 面積	平方公 尺	22.42	5.55	11.89	234.05
	Age	屋齡	年	2.11	2.343	-1	8
	Build	建物移轉總 面積	平方公 尺	147.57	21.788	91	381
	TF	總樓層	樓	21.70	0.04	11	24
	LF	所在樓層	樓	12.38	0.10	2	24
	Presale	預售屋	-	11	0.00	0	1
	Smart	智慧建築	-	1664	0.00	0	1
	Index	指標數	-	2.23	0.04	0	8
區位 因素 (自變 數)	Taoyuan	桃園區	以桃園 區為基 準組	218	0.00	0	1
	Yangmei	楊梅區		105	0.00	0	1
	Huishan	龜山區		3181	0.00	0	1

表 4-8 桃園市篩選樣本變數說明及描述性統計(續)

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
時間 因素	2013	交易時間為 2013 年	以 2012 年為基 準組	0	0.00	0	0
	2014	交易時間為 2014 年		0	0.00	0	0
	2015	交易時間為 2015 年		0	0.00	0	0
	2016	交易時間為 2016 年		2516	0.00	0	1
	2017	交易時間為 2017 年		55	0.00	0	1
	2018	交易時間為 2018 年		30	0.00	0	1
	2019	交易時間為 2019 年		41	0.00	0	1
	2020	交易時間為 2020 年		92	0.00	0	1
	2021	交易時間為 2021 年		258	0.00	0	1
	2022	交易時間為 2022 年		304	0.00	0	1
	2023	交易時間為 2023 年		207	0.00	0	1
	2024	交易時間為 2024 年		1	0.00	0	1

(資料來源：本研究整理)

如表 4-9 所示，桃園市智慧建築交易樣本共 1,664 筆，非智慧建築交易樣本共 1,840 筆，分別占全部交易樣本 47.5%、52.5%，兩者樣本數量相當。其中智慧建築交易樣本之平均成交單價為每平方公尺 5.35 萬元，非智慧建築交易為每平方公尺 5.62 萬，若不考量其他因素而只觀察價格，智慧建築住宅的每平方公尺平均價格略低於非智慧建築住宅；建物面積土地或建物面積，皆是智慧建築交易樣本高於非智慧建築交易樣本；智慧建築交易樣本平均屋齡為 2.15 年，非智慧建築交易樣本為 2.08 年，兩者相當；智慧建築交易樣本的移轉樓層以及總樓層變數低於非智慧建築交易樣本。

表 4-9 桃園市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計

變數名稱	智慧建築交易樣本		非智慧建築交易樣本		全部交易樣本	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
總價(萬元)	804.65	404.19	823.99	365.46	814.81	384.41
單價 (萬元/平方公尺)	5.35	2.13	5.62	2.20	5.49	2.17
土地面積 (平方公尺)	23.47	3.78	21.46	6.63	22.42	5.55
建物面積 (平方公尺)	148.35	22.21	146.87	21.38	147.57	21.79
屋齡(年)	2.15	2.36	2.08	2.33	2.11	2.34
移轉樓層(樓)	11.84	5.80	12.88	6.05	12.39	5.96
總樓層(樓)	21.19	2.30	22.18	2.44	21.71	2.43
總樣本	1,664		1,840		3,504	

(資料來源：本研究整理)

## 四、臺中市

臺中市共篩選了 779 筆交易樣本(參第三章第二節篩選原則)，如表 4-10 所示，依據建物類型、用途、建物結構、智慧建築標章與否、智慧建築等級、智慧建築版本、行政區域，以及交易年份等因素進行分析。樣本有 70.1%來自於住宅大樓類型，29.9%來自於華廈類型，且建物用途皆為住家用，建物構造皆為鋼筋混凝土構造。根據行政區域分布，西屯區的交易樣本數量最多，佔近五成(48.7%)，其次為東區(28.2%)與北屯區(23.1%)。交易集中於 2019、2020 年，分別高達 13.4%及 47%，尤其 2020 年漲幅最大。

智慧建築方面，樣本中智慧建築佔比達 27.1%(568 筆)，非智慧樣本佔比佔 72.9%(211 筆)，明顯智慧建築樣本數量低於非智慧建築樣本，與臺北、新北及桃園市有所差異。在等級分布上，合格級智慧建築佔 47.8%，銀級佔 52.2%，分布相當。

表 4-10 臺中市篩選後實價登錄資料樣本

虛擬變數	次數	百分比(%)	累計百分比.(%)	
建物類型	住宅大樓	546	70.1	70.1
	華廈	233	29.9	100.0
使用類型	住家用	779	100.0	100.0
建物構造	鋼筋混凝土	779	100.0	100.0
標章	非智慧建築	568	72.9	72.9
	智慧建築	211	27.1	100.0
版本	2011 年	25	11.85	11.85
	2016 年	186	88.15	100.0

(資料來源：本研究整理)

表 4-10 臺中市篩選後實價登錄資料樣本(續)

虛擬變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
等級	合格級	101	13.0	47.8
	銀級	110	14.1	100.0
區位變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
行政區	北屯區	180	23.1	23.1
	西屯區	379	48.7	71.8
	東區	220	28.2	100.0
時間變數		次數	百分比(%)	累計百分比.(%)
交易年 期	2015	26	3.3	3.3
	2016	54	6.9	10.3
	2017	43	5.5	15.8
	2018	36	4.6	20.4
	2019	104	13.4	33.8
	2020	366	47.0	80.7
	2021	42	5.4	86.1
	2022	54	6.9	93.1
	2023	53	6.8	99.9
	2024	1	0.1	100.0
	總計	779	100.0	100.0

(資料來源：本研究整理)

其次，有關其他變數之敘述統計，如表 4-11 所示，首先觀察交易樣本之屋齡，樣本平均屋齡為-0.01 年，考量標準差後屋齡區間落在-2.714 至 2.694 年間，整體樣本屋齡分布相近；總樓層部分則為 22 層以下之住宅大樓，其中有 17.5% 樣本大於 16 樓；其他智慧建築樣本的特徵屬性，智慧建築成屋為 84 筆，占比 40%，預售屋為 127 筆，占比 60%，非智慧建築交易的樣本分布情形與智慧建築交易樣本相似，有利於其他條件不變下智慧建築溢價率的分析。

表 4-11 臺中市篩選樣本變數說明及描述性統計

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
價格 (應變 數)	U price	房屋單價	萬元/平方公尺	8.86	2.06	4.83	16.76
	LnUprice	房屋單價取自然對數	-	11.37	0.22	10.79	12.03
	Tprice	房屋總價	萬元	1,275.61	524.93	449	3,555
	LnTprice	房屋總價取自然對數	-	16.29	0.38	15.32	17.39
房屋特 徵 (自變 數)	Land	土地移轉總面積	平方公尺	24.70	8.93	12.8	57.97
	Age	屋齡	年	-0.01	2.704	-3	9
	Build	建物移轉總面積	平方公尺	150.30	65.77	68.62	347.8
	TF	總樓層	樓	7.87	1.15	2	22
	LF	所在樓層	樓	13.50	0.14	9	22
	Presale	預售屋	-	457	1.01	0	1
	Smart	智慧建築	-	211	0.01	0	1
	Index	指標數	-	6.67	0.05	5	8
區位因 素 (自變 數)	Beitun	北屯區	以西區 為基準 組	180	0.01	0	1
	Xitun	西屯區		379	0.01	0	1
	Eastern	東區		220	0.01	0	1

表 4-11 臺中市篩選樣本變數說明及描述性統計(續)

變數	變數代號	變數說明	單位	平均數/ 次數	標準差	最小值	最大值
時間因素	2013	交易時間為 2013 年	以 2012 年為基 準組	0	0.00	0	0
	2014	交易時間為 2014 年		0	0.00	0	0
	2015	交易時間為 2015 年		26	0.00	0	1
	2016	交易時間為 2016 年		54	0.00	0	1
	2017	交易時間為 2017 年		43	0.00	0	1
	2018	交易時間為 2018 年		36	0.00	0	1
	2019	交易時間為 2019 年		104	0.01	0	1
	2020	交易時間為 2020 年		366	0.01	0	1
	2021	交易時間為 2021 年		42	0.00	0	1
	2022	交易時間為 2022 年		54	0.00	0	1
	2023	交易時間為 2023 年		53	0.00	0	1
	2024	交易時間為 2024 年		1	0.00	0	1

(資料來源：本研究整理)

如表 4-12 所示，臺中市智慧建築交易樣本共 211 筆，非智慧建築交易樣本共 568 筆，分別占全部交易樣本 27.1%、72.9%。其中智慧建築交易樣本之平均成交單價為每平方公尺 8.48 萬元，非智慧建築交易為每平方公尺 9 萬元，若不考量其他因素而只觀察價格，智慧建築住宅的每平方公尺平均價格略低於非智慧建築住宅；建物面積土地或建物面積，皆是智慧建築交易樣本高於非智慧建築交易樣本；智慧建築交易樣本平均屋齡為-0.1 年，非智慧建築交易樣本為 0.02 年，兩者相當；智慧建築交易樣本的移轉樓層以及總樓層變數低於非智慧建築交易樣本。

表 4-12 臺中市篩選樣本之智慧建築與非智慧建築變數描述性統計

變數名稱	智慧建築交易樣本		非智慧建築交易樣本		全部交易樣本	
	平均數	標準差	平均數	標準差	平均數	標準差
總價(萬元)	1,311.75	448.63	1,262.18	550.35	1,275.61	524.93
單價 (萬元/平方公尺)	8.48	1.83	9.00	2.12	8.86	2.06
土地面積 (平方公尺)	30.06	7.59	22.71	8.56	24.70	8.93
建物面積 (平方公尺)	157.81	52.78	147.50	69.82	150.30	65.77
屋齡(年)	-0.10	2.65	0.02	2.73	-0.01	2.70
移轉樓層(樓)	7.02	3.42	8.20	4.60	7.88	4.34
總樓層(樓)	11.82	2.11	14.13	4.26	13.50	3.94
總樣本	211		568		779	

(資料來源：本研究整理)

## 第二節 智慧建築標章之溢價分析

### 壹、臺北市智慧建築標章對房價之影響

由表 4-13 之標準化係數可知，智慧建築標章變數是僅次於區位變數、建物移轉面積與層次之重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築標章係數為 0.071，經指數轉換，臺北市取得智慧建築標章之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓平均溢價率約 7.36%<sup>6</sup>，第一個假說獲得驗證，智慧建築標章之取得對房價為正向影響。

此數值略高於本研究前國內僅有的智慧建築溢價率研究，陳郁倫（2014）蒐集 411 筆新北市板橋區集合住宅的成交案例進行價格分析，實證分析後發現集合住宅導入智慧綠建築設計在成交單價則高出 2.47 萬元、溢價率 5.2%，但該研究僅有 10 筆智慧綠建築的成交價格，缺乏足夠的案例。此單元研究範圍擴及臺北市所有智慧建築標章案例，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。

觀察標準化係數可發現，區位仍是影響價格最重要的變數，其對價格之影響遠比智慧建築對價格之影響大，此外，各行政區係數關係符合價格層次邏輯，以平均房價最高之大安區為基準組，南港區、內湖區、北投區、中山區、大同區價格相對平均房價較低，雖出現相對較高的 VIF 值，然該等 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)。

---

<sup>6</sup>  $\text{EXP}(0.071)-1=0.0736$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表 4-13 臺北市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	12.574		
	建物移轉面積	.001	.363***	1.87
	移轉層次	.009	.206***	1.53
	智慧建築	<b>.071</b>	<b>.143***</b>	<b>1.80</b>
時間 變數	2013	.134	.206***	2.820
	2014	.188	.143***	3.324
	2015	.221	.162***	1.809
	2016	.125	.230***	1.888
	2017	.009	.169	1.975
	2018	.025	.097	3.404
	2019	.016	.008	4.057
	2020	.096	.032***	6.013
	2021	.139	.022***	2.726
	2022	.324	.172***	1.980
	2023	.296	.159***	1.809
	2024	.357	.273***	1.063
區域 變數	南港區	-.700	-1.162***	5.662
	內湖區	-.466	-.790***	6.879
	中山區	-.707	-1.378***	8.240
	北投區	-.404	-.600***	3.983
	大同區	-.700	-.525***	3.986
	樣本數	898	Adjusted R <sup>2</sup>	0.852

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

若以價格區間檢視智慧建築住宅大樓的溢價程度，表 4-14 為高低不同分量間係數差異檢定結果，分量迴歸的 Pseudo-Adj R2 大致介於 0.55 和 0.72 之間。由該分量模型的實證結果得知在 10 分量、30 分量、50 分量、70 分量、90 分量之價格水準下，智慧建築之溢價率為 9.09%、9.97%、11.63%、8.87%及 8.76%，皆於 1%的顯著水準下拒絕智慧建築標章對價格無影響之虛無假設，以不同房價水準觀察的溢價率高於最小平方法整體溢價率 7.35%，最低分量與最高分量的溢價率相近，但 30 分量、50 分量與 70 分量的溢價率顯著較高，顯示中價位(0.5 分量)住宅受智慧建築標章與否影響最顯著(係數值 0.110)。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在智慧建築變數的差異，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 4-1，X 軸為分量，Y 軸為智慧建築變數的係數值。該圖顯示智慧建築對價格的邊際影響力呈現先遞增後遞減的情形，智慧建築之溢價率則隨價格水準高低改變，中分量水準時(30、50、70 分量)高於最小平方迴歸模型水準，顯示在最小平方法評估在中間價格水準時恐有低估智慧建築溢價率之可能，在最低與最高分量水準時(0.1、0.9 分量)則與最小平方迴歸模型水準一致，顯示臺北市智慧建築標章對房價溢價以中價位住宅最明顯。

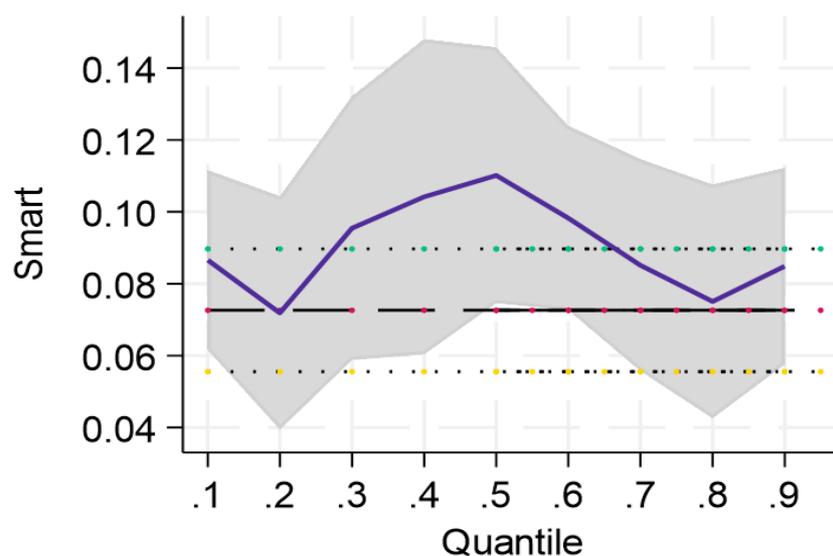


圖 4-1 臺北市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計

(資料來源：本研究繪製)

表 4-14 臺北市智慧建築標章於各價格水準之影響

分量	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
常數項	11.864***	11.842***	0.038***	11.940***	11.898***
建物移轉面積	0.000***	0.001***	0.001***	0.001***	0.001***
移轉層次	0.008***	0.009***	0.009***	0.010***	0.009***
<b>智慧建築</b>	<b>0.087***</b>	<b>0.095***</b>	<b>0.110***</b>	<b>0.085***</b>	<b>0.084***</b>
2013	0.142***	0.153***	0.111***	0.088***	0.098***
2014	0.172***	0.198***	0.179***	0.157***	0.171***
2015	0.137***	0.230***	0.207***	0.238***	0.258***
2016	0.052	0.103**	0.130***	0.126***	0.141***
2017	-0.029	-0.005	0.011	-0.009	0.082***
2018	-0.051	0.007	0.017	0.003	0.058
2019	-0.042	0.042*	0.021	-0.016	0.069*
2020	0.047	0.085***	0.066*	0.098***	0.138***
2021	0.065**	0.123***	0.126***	0.129***	0.173***
2022	0.155***	0.294***	0.341***	0.428***	0.402***
2023	0.186***	0.295***	0.321***	0.273***	0.370***
2024	0.319***	0.284***	0.247***	0.316***	0.294***
南港區	-0.010	-0.005	-0.002	0.025	0.055**
內湖區	0.300***	0.266***	0.250***	0.222***	0.228***
中山區	0.273***	0.267***	0.249***	0.303***	0.319***
大安區	0.695***	0.616***	0.591***	0.661***	0.776***
大同區	0.280***	0.297***	0.025***	0.252***	0.255***
Pseudo R <sup>2</sup>	0.577	0.557	0.579	0.629	0.721

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

## 貳、新北市智慧建築標章對房價之影響

由表 4-15 之標準化係數可知，智慧建築標章變數是建物個別特徵中最顯著影響房價之變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築標章係數為 0.073，經指數轉換，新北市取得智慧建築標章之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓平均溢價率約 7.57%<sup>7</sup>，與臺北市實證結果相似。

此數值略高於本研究前國內僅有的智慧建築溢價率研究，陳郁倫（2014）蒐集 411 筆新北市板橋區集合住宅的成交案例進行價格分析，實證分析後發現集合住宅導入智慧綠建築設計在成交單價則高出 2.47 萬元、溢價率 5.2%。此單元研究範圍較上述文獻擴大，擴及新北市所有智慧建築標章案例，包含蘆洲、新店、板橋、三重、土城等區共 7 個建築個案、162 智慧建築樣本，基本上解決了樣本過於集中的問題，應更具可信度。

觀察標準化係數可發現，區位仍是影響價格最重要的變數，其對價格之影響遠比智慧建築對價格之影響大，各行政區係數關係符合價格層次邏輯，以土城區為基準組，其中以板橋區的房價相對較高，而蘆洲區和三重區的房價則相對較低。年份變數中出現相對較高的 VIF 值，是因本研究樣本篩選方式較特殊，是採個別智慧建築建案建造完成時前後兩年之樣本，因此模型中年份控制難免有所困難，其餘變數 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)。

---

<sup>7</sup>  $\text{EXP}(0.073)-1=0.0757$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表 4-15 新北市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	11.588		
	建物移轉面積	.000	-.070 <sup>***</sup>	1.266
	移轉樓層	.004	.188 <sup>***</sup>	1.288
	屋齡	-.017	-.228 <sup>***</sup>	5.069
	智慧建築	<b>.073</b>	<b>.207<sup>***</sup></b>	<b>1.941</b>
時間變數	2013	.056	.055	7.343
	2014	-.311	-.090 <sup>***</sup>	1.554
	2015	.055	.112	30.823
	2016	.068	.070	8.335
	2017	.045	.020 <sup>***</sup>	2.364
	2018	.091	.083 <sup>**</sup>	6.692
	2019	.2013	.168 <sup>**</sup>	19.794
	2020	.116	.261 <sup>***</sup>	35.817
	2021	.192	.461 <sup>***</sup>	41.758
	2022	.330	.753 <sup>***</sup>	37.359
	2023	.400	.479 <sup>***</sup>	11.355
區域變數	蘆洲區	.068	.141 <sup>***</sup>	1.570
	新店區	.278	.291 <sup>***</sup>	1.338
	板橋區	.317	.679 <sup>***</sup>	1.475
	三重區	.023	.036 <sup>**</sup>	1.307
	樣本數	1,960	Adjusted R <sup>2</sup>	0.726

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

若以價格區間檢視智慧建築住宅大樓的溢價程度，表 4-16 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 0.49 和 0.62 之間。由該分量模型的實證結果得知在 10 分量、30 分量、50 分量、70 分量、90 分量之價格水準下，智慧建築之溢價率為 7.1%、11.5%、10.7%、9.1%及 8.1%，皆於 1%的顯著水準下拒絕智慧建築標章對價格無影響之虛無假設，以不同房價水準觀察的溢價率大多高於最小平方方法整體溢價率 7.3%，僅最低分量溢價率與整體溢價率相近，而 30 分量、50 分量與 70 分量的溢價率顯著較高，其中 0.3 分量住宅受智慧建築標章與否影響最顯著(係數值 0.115)，與臺北市趨勢大致相同。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在智慧建築變數的差異，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 4-1，X 軸為分量，Y 軸為智慧建築變數的係數值。

圖 4-2 顯示智慧建築對價格的邊際影響力呈現先遞增後遞減的情形，智慧建築之溢價率則隨價格水準高低改變，中分量水準時(30、50、70 分量)高於最小平方迴歸模型水準，顯示在最小平方方法評估在中間價格水準時恐有低估智慧建築溢價率之可能，在最低分量時(0.1 分量)與整體最小平方方法趨勢相同，最高分量水準時(0.9 分量)則略高於整體趨勢，顯示新北市智慧建築標章對房價溢價以中低價位住宅最明顯。

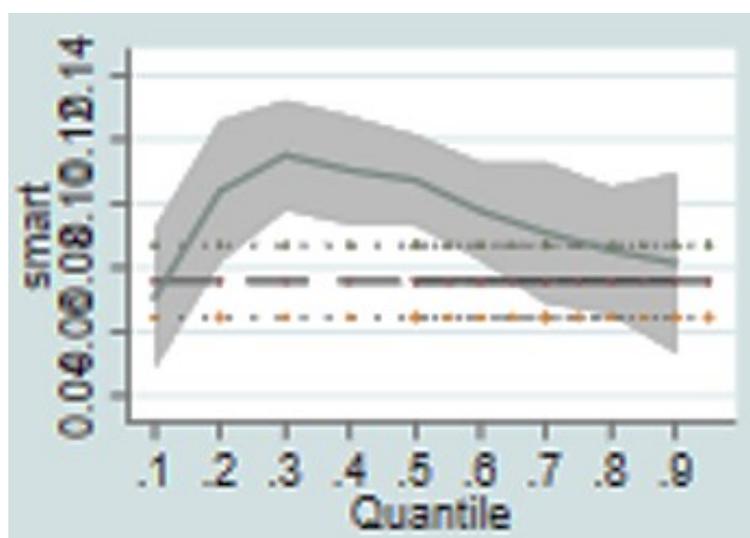


圖 4-2 新北市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計  
(資料來源：本研究繪製)

表 4-16 新北市智慧建築標章於各價格水準之影響

分量	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
常數項	11.692***	11.722***	11.741***	11.632***	11.619***
移轉層次	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***	0.005***
總樓高	-0.009***	-0.007***	-0.007***	-0.006***	-0.003***
建物移轉面積	-0.000	0.000	0.000	0.000**	0.000**
屋齡	-0.031***	-0.013**	-0.011***	-0.020***	-0.017***
<b>智慧建築</b>	<b>0.071***</b>	<b>0.115***</b>	<b>0.107***</b>	<b>0.091***</b>	<b>0.081***</b>
土地面積	-0.001***	-0.003**	-0.003**	-0.004***	-0.004***
2013	0.058*	0.070**	0.076**	0.108*	0.085
2014	0.106	0.061	0.078*	0.123*	0.103
2015	0.05	0.043	0.057	0.124*	0.131
2016	0.078***	0.058	0.083**	0.153**	0.161
2017	0.2012*	0.047	0.046	0.111	0.111
2018	0.110***	0.075***	0.090***	0.197***	0.309***
2019	0.161***	0.097***	0.107***	0.214***	0.236***
2020	0.203***	0.113***	0.114***	0.229***	0.275***
2021	0.249***	0.167***	0.185***	0.313***	0.325***
2022	0.379***	0.291***	0.334***	0.453***	0.483***
2023	0.468***	0.367***	0.382***	0.548***	0.573***
蘆洲區	-0.062	0.010	0.001	0.000	-0.015
新店區	0.154***	0.18***	0.191***	0.179***	0.181***
板橋區	0.267***	0.226***	0.216***	0.295***	0.341***
三重區	-0.119***	-0.014	-0.014	-0.011	-0.011
Pseudo R <sup>2</sup>	0.492	0.502	0.525	0.544	0.621

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

### 參、桃園市智慧建築標章對房價之影響

由表 4-17 之標準化係數可知，智慧建築標章變數是建物個別特徵中最顯著影響房價之變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築標章係數為-0.033，經指數轉換，桃園市取得智慧建築標章之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓有平均-2.76%的跌價損失<sup>8</sup>，後續可透過專家座談會探討可能原因。

桃園市取得標章之智慧建築成交單價顯較周邊其他建築價格為低，與臺北市與新北市智慧建築存在溢價有別，推測可能原因為樣本限制問題，桃園市智慧建築屋齡普遍落在 10 年內，且篩選後樣本預售交易皆為智慧建築，智慧建築於近年才陸續在桃園市場上出現，與周邊一般建築交易的屋齡普遍落在 20 年至 40 年之間大有差異，故第二階段篩選後周邊相似建築成交樣本大幅減少，最終桃園市選出交易樣本 3,504 筆，其中智慧建築交易樣本 1,664 筆、非智慧建築交易樣本 1,840 筆。

觀察標準化係數可發現，交易年期與行政區位是影響價格的重要變數，其對價格之影響遠比智慧建築對價格之影響大，各行政區係數關係符合價格層次邏輯，以桃園區房價相對楊梅區較高。交易年份對價格的影響則呈現遞增，間接顯示近年房價升高的總體經濟狀況，基本上變數 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)。

---

<sup>8</sup>  $\text{EXP}(-0.028)-1=-0.0276$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表 4-17 桃園市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	10.710		
	建物移轉面積	0.000	0.000	2.03
	移轉樓層	0.003	0.000***	1.06
	>16 層樓	0.098	0.025***	6.64
	土地面積	0.001	0.001	2.19
	智慧建築	<b>-0.028</b>	<b>0.005***</b>	<b>1.23</b>
時間 變數	2017	0.108	.022***	1.22
	2018	0.294	.033***	1.86
	2019	0.262	.036***	1.98
	2020	0.351	.023***	1.98
	2021	0.377	.019***	1.27
	2022	0.638	.016***	1.09
	2023	0.702	.015***	1.1
	2024	0.656	.032***	1.03
區域 變數	桃園區	0.430	0.018***	2.83
	楊梅區	0.177	0.040***	6.56
	樣本數	3,504	Adjusted R <sup>2</sup>	0.857

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

若以價格區間檢視桃園市智慧建築住宅大樓的溢價程度，表 4-18 為高低不同分量間係數差異檢定結果，分量迴歸的 Pseudo-Adj R2 大致介於 0.29 和 0.87 間，於中高價位住宅迴歸結果可信度較高。由該分量模型的實證結果得知有無智慧建築標章對房價影響皆不顯著，以 30-70 分量不同房價水準觀察的跌價率落在 0.1%~0.5%之間，僅 90 分量的高價住宅擁有智慧建築標章 0.3%溢價率，顯示中低價位(30-70 分量)住宅擁有智慧建築標章與否對成交價格影響並不顯著(係數值 0.001-0.005)，惟高價住宅可能有影響。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在智慧建築變數的差異，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 4-3，X 軸為分量，Y 軸為智慧建築變數的係數值。該圖顯示智慧建築之跌價率則隨價格水準改變幅度不大，且分量信賴區間皆高於最小平方迴歸模型信賴區間，顯示以最小平方方法評估成交價格水準時，恐有低估智慧建築價格之可能，因此最小平方迴歸得出之跌價率(3.25%)略高於分量迴歸的跌價率(0.1-0.5%)。同時以分量觀察，桃園市智慧建築對價格的邊際影響力呈現平緩後遞增的情形，顯示智慧建築標章對高價住宅影響較大，對中低住宅則無顯著影響。

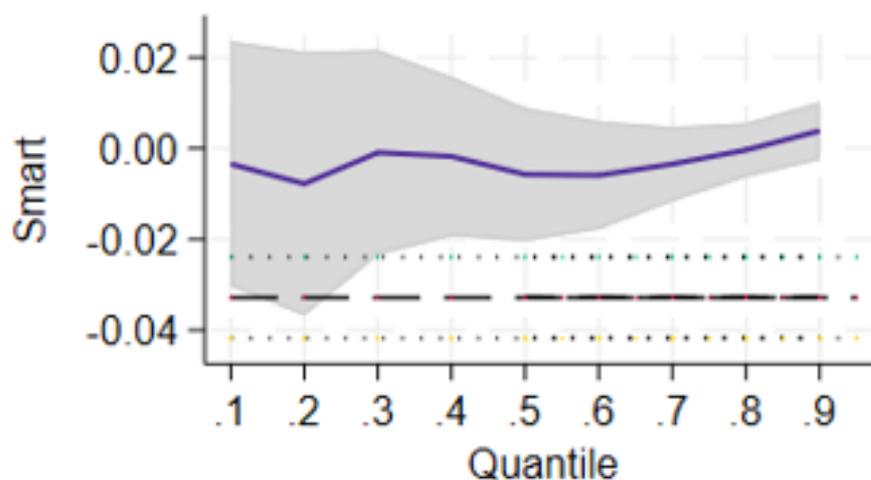


圖 4-3 桃園市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計

(資料來源：本研究繪製)

表 4-18 桃園市智慧建築標章於各價格水準之影響

分量	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
常數項	10.650***	10.467***	10.431***	10.449***	10.396***
建物移轉面積	0.000*	0.000	-0.000	0.000***	0.000***
土地移轉面積	0.003	0.002	0.005	0.002***	-0.000
移轉層次	0.003***	0.003***	0.002***	0.002***	0.002***
總層次	-0.001	0.004***	0.005***	0.006***	0.009***
<b>智慧建築</b>	<b>-0.003</b>	<b>-0.001</b>	<b>-0.005</b>	<b>-0.003</b>	<b>0.003</b>
TF16	-0.044	-0.001	0.031	0.004	-0.017
2017	0.009	0.008*	0.020	0.377	0.626***
2018	0.155	0.427***	0.462***	0.437**	0.627***
2019	0.112	0.348***	0.418***	0.395**	0.612***
2020	0.107	0.417***	0.504***	0.539***	0.643***
2021	0.010	0.414***	0.514***	0.569***	0.643***
2022	0.252	0.675***	0.724***	0.787***	0.839***
2023	0.393	0.731***	0.759***	0.800***	0.866***
2024	0.605	0.832***	0.857***	0.780***	0.896***
桃園區	0.593	0.326***	0.311***	0.306***	0.298***
楊梅區	0.148	-0.008	-0.006	0.046	-0.074
Pseudo R <sup>2</sup>	0.291	0.580	0.734	0.838	0.874

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

## 肆、臺中市智慧建築標章對房價之影響

由表 4-19 之標準化係數可知，智慧建築標章變數是建物個別特徵中最顯著影響房價之變數，惟與前述臺北市與新北市結果不同，臺中智慧建築建案相較於非智慧建築建案反而有折價情況發生，顯示出智慧建築標章在不同地區的影響可能有所不同。運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築標章係數為-0.085，經指數轉換，臺中市取得智慧建築標章之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓平均跌價率約-8.15%<sup>9</sup>，可能係因為當地市場對智慧建築的接受度較低，或是智慧建築帶來的附加價值不足以彌補其高昂的建設成本所導致，後續可透過專家座談會探討可能原因。

觀察標準化係數可發現，交易年期與區位是影響價格相對重要的變數，各行政區係數關係符合價格層次邏輯，以東區為基準組，北屯區及西屯區的房價相對較高。應變數建物移轉面積出現相對較高的 VIF 值，是因本研究樣本篩選方式較特殊，係以具同質性的智慧建築與一般建築相比，故建物移轉面積相似，其餘變數 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)。

---

<sup>9</sup>  $\text{EXP}(-0.085)-1=-0.0815$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表 4-19 臺中市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	11.254		
	建物移轉面積	-0.001	-0.000***	10.279
	移轉樓層	0.005	0.001***	1.353
	>16 層樓	0.06	0.024**	2.97
	土地面積	0.006	0.001***	6.302
	<b>智慧建築</b>	<b>-0.085</b>	<b>0.013***</b>	<b>1.870</b>
	預售	0.055	0.030**	7.409
時間 變數	2015	-0.024	0.030	1.418
	2016	-0.099	0.030***	1.913
	2017	-0.114	0.027***	1.821
	2018	-0.126	0.028***	1.627
	2019	-0.109	0.149***	1.351
	2021	0.099	0.017***	1.127
	2022	0.142	0.032***	1.914
	2023	0.301	0.034***	2.443
	2024	0.501	0.024***	1.032
區域 變數	北屯區	0.008	0.023	3.427
	西屯區	0.245	0.017***	4.475
	樣本數	779	Adjusted R <sup>2</sup>	0.769

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

若以價格區間檢視智慧建築住宅的溢價程度，表 4-20 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 0.48 和 0.63 之間，整體住宅迴歸結果可信度偏低。由該分量模型的實證結果得知在 10 分量、30 分量、50 分量、70 分量、90 分量之價格水準下，智慧建築之跌價率為-10.41%、-12.3%、-9.97%、-11.63%及-13.20%，皆於 1%的顯著水準下拒絕智慧建築標章對價格無影響之虛無假設，以不同房價水準觀察的跌價率高於最小平方法整體跌價率 8.15%，各分量跌價率落在 10-13%之間。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在智慧建築變數的差異，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 4-4，X 軸為分量，Y 軸為智慧建築變數的係數值。該圖顯示以房價分量觀察，智慧建築之跌價率隨價格水準高低改變，但皆低於最小平方迴歸模型信賴區間價格水準，顯示以分量迴歸評估價格水準時恐有高估智慧建築跌價率之可能，亦反映在相對低的 Pseudo-Adj  $R^2$  結果上。

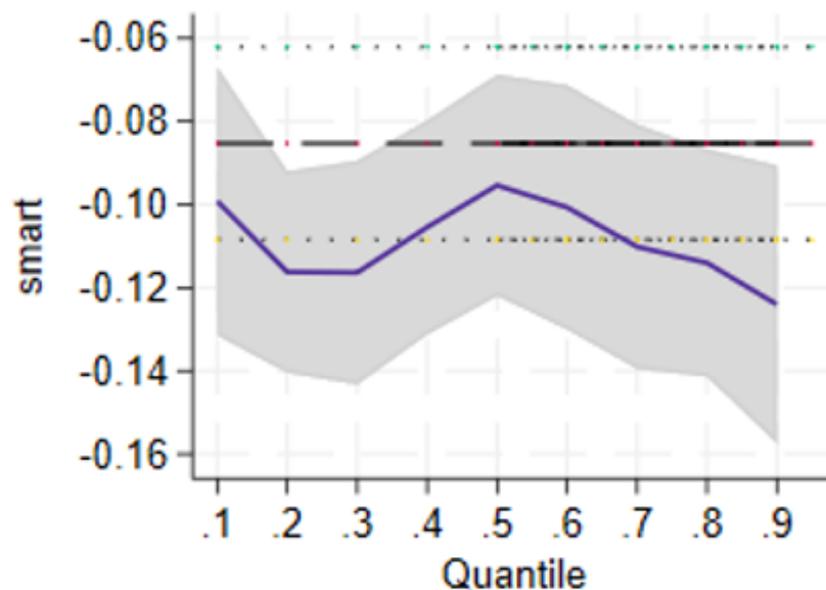


圖 4-4 臺中市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計

(資料來源：本研究繪製)

表 4-20 臺中市智慧建築標章於各價格水準之影響

分量	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
常數項	11.160***	11.304***	0.084***	11.169***	11.163***
建物移轉面積	-0.001***	-0.002***	-0.001***	-0.001***	-0.001***
土地移轉面積	0.004	0.010***	0.007***	0.007***	0.008***
預售	0.161	0.037	0.086	0.103**	0.105*
<b>智慧建築</b>	<b>-0.099***</b>	<b>-0.116***</b>	<b>-0.095***</b>	<b>-0.110***</b>	<b>-0.124***</b>
移轉層次	0.004***	0.004***	0.005***	0.005***	0.004***
TF16	0.046	0.116***	0.078**	0.062*	0.074
2015	0.049	-0.067	-0.049	-0.036	0.067
2016	-0.023	-0.123***	-0.119***	-0.104***	-0.054
2017	-0.025	-0.106**	-0.113**	-0.135***	-0.109**
2018	-0.081**	-0.127***	-0.121***	-0.108***	-0.113**
2019	-0.108***	-0.122***	-0.064***	-0.021*	-0.026***
2021	0.024	0.079**	0.072***	0.066***	0.108***
2022	-0.001	0.025	0.167***	0.192***	0.300***
2023	0.285***	0.228***	0.322***	0.386***	0.459***
2024	0.816***	0.648***	0.540***	0.440***	0.440***
北屯區	-0.132***	-0.2012*	0.011	0.106**	0.089**
西屯區	0.248***	0.207***	0.257***	0.277***	0.277***
Pseudo R <sup>2</sup>	0.483	0.534	0.616	0.656	0.630

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

## 伍、四縣市智慧建築標章對房價影響

由表 4-21 之標準化係數可知，智慧建築標章是影響房價的重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築標章係數為 0.046，經指數轉換，以臺北市、新北市、桃園市、臺中市四縣市整體數據分析，取得智慧建築標章之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓平均溢價率約 4.71%<sup>10</sup>，驗證智慧建築標章之取得對房價為正向影響。

觀察標準化係數可發現，除了十六層以上樓層變數之外，其餘變數對價格之影響皆顯著，顯見本研究篩選與智慧建築相似的一般建築交易樣本進行實證，可確實控制其他變數，有助於觀察智慧建築對房價之影響。

此外，各縣市係數關係符合價格層次邏輯，以平均房價最低之桃園市為基準組，臺北市、新北市、臺中市相對平均房價較高，係數值為正；以年期變數觀察，年期係數隨年份呈遞增現象，反應近十年以來房價逐步上升的趨勢，整體自變數的 VIF 值皆遠小於 10，觀察並無多重共線性問題(Kutner et al., 2004:409)。

---

<sup>10</sup>  $\text{EXP}(0.046)-1=0.0471$ ，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。

表 4-21 四縣市智慧建築標章對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	10.586		
	建物移轉面積	0.000	0.000***	1.33
	移轉樓層	0.004	0.000***	1.28
	>16 層樓	0.010	0.006	1.92
	臨主要道路	-0.088	0.008***	2.01
	<b>智慧建築</b>	<b>0.046</b>	<b>0.004***</b>	<b>1.18</b>
時間 變數	2013	0.174	0.028***	1.17
	2014	0.266	0.023***	1.34
	2015	0.383	0.012***	1.51
	2017	0.291	0.012***	1.37
	2018	0.322	0.012***	1.34
	2019	0.363	0.010***	1.61
	2020	0.396	0.008***	2.25
	2021	0.441	0.008***	1.55
	2022	0.616	0.008***	1.52
	2023	0.703	0.009***	1.21
	2024	0.654	0.082***	1.01
區域 變數	臺中市	0.281	0.008***	2.70
	臺北市	1.307	0.012***	2.97
	新北市	0.713	0.007***	2.16
	樣本數	7,742	Adjusted R <sup>2</sup>	0.9085

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源：本研究整理)

若以價格區間檢視智慧建築住宅的溢價程度，表 4-22 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 0.66 和 0.72 之間，整體住宅迴歸結果可信度偏低。由該分量模型的實證結果得知在 10 分量、30 分量、50 分量、70 分量、90 分量之價格水準下，智慧建築之溢價率為 0.7%、1.01%、1.41%、2.74%及 3.05%，皆於 1%的顯著水準下拒絕智慧建築標章對價格無影響之虛無假設，顯示智慧建築標章係數對房價影響之顯著性，以不同房價水準觀察的溢價率低於最小平方方法整體溢價率 4.71%，各分量溢價率落在 0.7%至 3.05%之間。

為清楚比較分量迴歸與最小平方迴歸估計在智慧建築變數的差異，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 4-5，X 軸為分量，Y 軸為智慧建築變數的係數值。該圖顯示以房價分量觀察，智慧建築之溢價率隨價格水準高低改變，但皆低於最小平方迴歸模型信賴區間價格水準，顯示以分量迴歸評估價格水準時恐有低估智慧建築跌價率之可能，亦反映在相對低的 Pseudo-Adj  $R^2$  結果上。

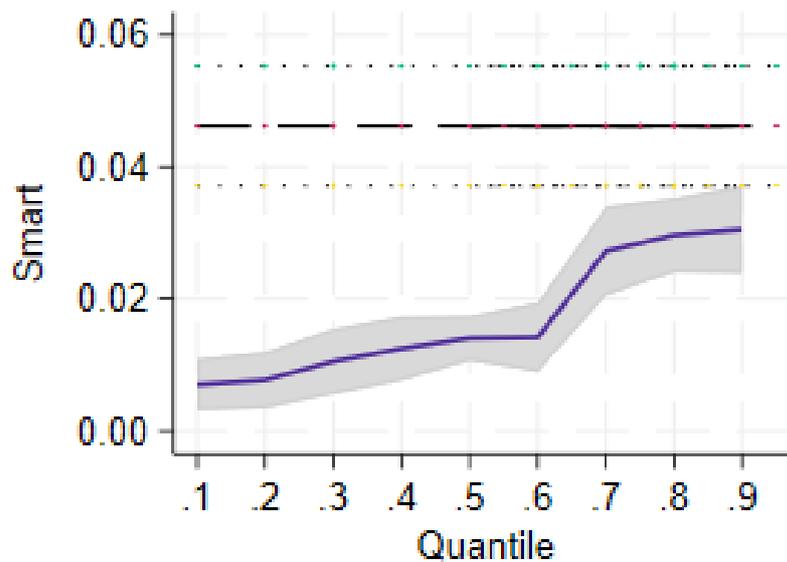


圖 4-5 臺中市智慧建築變數 OLS 與分量迴歸線及其 95%信賴區間估計

(資料來源：本研究繪製)

表 4-22 四縣市智慧建築標章於各價格水準之影響

分量	0.1	0.3	0.5	0.7	0.9
常數項	10.659***	10.635***	10.599***	10.691***	10.516***
建物移轉面積	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***	0.001***
移轉樓層	0.003***	0.003***	0.002***	0.002***	0.003***
臨主要道路	-0.135***	-0.130***	-0.092***	-0.137***	0.027
<b>智慧建築</b>	<b>0.007***</b>	<b>0.010***</b>	<b>0.014***</b>	<b>0.027***</b>	<b>0.030***</b>
>16層樓	0.060***	0.084***	0.067***	-0.024	-0.095***
2013	0.007	0.376***	0.346***	0.233***	0.009
2014	0.159***	0.489***	0.417***	0.349***	0.078
2015	0.146***	0.503***	0.495***	0.536***	0.376***
2017	0.021***	0.360***	0.383***	0.369***	0.432***
2018	0.055**	0.401***	0.440***	0.440***	0.370***
2019	0.067***	0.440***	0.456***	0.439***	0.449***
2020	0.060***	0.442***	0.453***	0.536***	0.584***
2021	0.056***	0.482***	0.536***	0.577***	0.643***
2022	0.169***	0.652***	0.696***	0.753***	0.864***
2023	0.303***	0.734***	0.774***	0.800***	0.909***
2024	0.479***	0.832***	0.840***	0.778***	0.652***
臺中市	0.422***	0.173***	0.214***	0.264***	0.383***
臺北市	1.445***	1.167***	1.233***	1.187***	1.491***
新北市	0.943***	0.586***	0.619***	0.627***	0.831***
Pseudo R <sup>2</sup>	0.669	0.764	0.776***	0.750	0.726

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

### 第三節 智慧建築等級之溢價分析

#### 壹、臺北市智慧建築標章等級對房價影響

進一步以標章等級進行實證，如表 4-23 所示，臺北市只有免評估、合格級、銀級和黃金級，因此以免評估為基礎項，銀級和黃金級有顯著的影響，係數分別為 0.352 和 0.192，經指數轉換為溢價率，臺北市取得智慧建築標章銀級和黃金級之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓平均溢價率分別高達 42.19% 和 21.16%，分別為銀級的北投 TP3、大安 TP6，黃金級的內湖 TP4，皆屬於主打智慧管理融入建築設計之高單價建案，惟臺北市黃金級智慧標章建案僅一例，VIF 值較高，於實證結果上無法排除亦受其他影響價格因素影響，存在共線性問題，為樣本根本性限制。

表 4-23 臺北市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	12.285		
	建物移轉面積	.001	.351***	26.708
	移轉層次	.008	.167***	1.922
	銀級	.352	.627***	3.777
	黃金級	.192	.293***	27.968
時間變數	2013	.228	.249***	3.400
	2014	.184	.133***	1.627
	2015	.136	.108***	1.648
	2016	.150	.114***	2.127
	2017	.014	.009	1.838
	2018	.055	.056***	1.294
	2020	.036	.047**	1.396
	2021	.040	.043**	1.592
	2022	.143	.077***	1.060
	2023	.260	.215***	1.141
	2024	.197	.048***	1.052
	北投區	-.672	-1.054***	7.258
	樣本數	898	Adjusted R <sup>2</sup>	0.930

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 貳、新北市智慧建築標章等級對房價影響

進一步以標章等級進行實證，新北市有免評估、合格級、銀級、銅級及鑽石級，因此以免評估為基礎項，實證結果如表 4-24，銅級和鑽石級有顯著的影響，惟其為負向影響，分別為-0.073 和-0.2，相對未取得智慧建築標章之住宅大樓折價-7.04%、-18.13%。新北市取得智慧建築標章銀級之住宅大樓較未取得智慧建築標章之住宅大樓係數值為 0.018，平均溢價率達 1.82%。

表 4- 24 新北市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	12.009		
	建物移轉面積	.000	-.181***	1.527
	移轉層次	.005	.268***	1.272
	銅級	<b>-.073</b>	<b>-.106***</b>	<b>1.791</b>
	銀級	<b>.018</b>	<b>.026*</b>	<b>1.824</b>
	鑽石級	<b>-.200</b>	<b>-.706***</b>	<b>2.083</b>
	2014	-1.760	-.455***	1.014
	2015	.023	.044***	1.171
	2016	-.025	-.019	1.030
	2017	.023	.033**	1.116
	2018	.015	.044**	1.651
	2020	.050	.137***	1.767
	2021	.088	.238***	1.510
	2022	.214	.267***	1.210
2023	.200	.185***	1.083	
區域變數	蘆洲區	-.073	-.106***	2.196
	三重區	.018	.026***	1.290
	樣本數	1,960	Adjusted R <sup>2</sup>	0.890

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 參、桃園市智慧建築標章等級對房價影響

進一步以標章等級進行實證，桃園市有合格級、銀級，因此以合格級為基礎項，實證結果如表 4-25，銀級有顯著的影響，惟其為負向影響，分別為-0.247，相對未取得智慧建築標章之住宅大樓折價-21.89%。

表 4- 25 桃園市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	11.230		
	建物移轉面積	-.001	-.040***	1.367
	移轉層次	.002	.040***	1.049
	總層次	.006	.041**	3.027
	<b>銀級</b>	<b>-.247</b>	<b>-.099***</b>	<b>3.309</b>
	2016	-.614	-.875***	361.804
	2017	-.492	-.143***	15.248
	2018	-.371	-.141***	24.663
	2019	-.441	-.204***	13.174
	2020	-.408	-.213**	36.284
	2021	-.351	-.275**	109.616
	2022	-.007	-.007**	154.451
	2023	-.060	-.040	81.029
區域變數	桃園區	.736	.467***	5.723
	楊梅區	.189	.124***	7.039
	樣本數	3,504	Ajusted R <sup>2</sup>	0.750

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

#### 肆、臺中市智慧建築標章等級對房價影響

進一步以標章等級進行實證，臺中市有合格級及銀級，因此以合格級為基礎項，實證結果如表 4-26，銀級相對未取得智慧建築標章之住宅大樓折價-13.76%，係數為-0.148。

表 4- 26 臺中市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	11.034		
	建物移轉面積	-0.002	-0.449***	14.018
	移轉層次	0.009	0.138***	1.183
	預售	0.056	0.126	9.837
	<b>銀級</b>	<b>-0.148</b>	<b>-0.343**</b>	<b>17.799</b>
	2015	-0.07	-0.066*	1.636
	2016	-0.115	-0.137***	2.036
	2017	-0.132	-0.083**	1.309
	2018	-0.243	-0.202***	1.441
	2019	-0.095	-0.123***	1.402
	2021	0.01	0.007**	1.091
	2022	0.076	0.125***	2.163
	2023	0.156	0.168***	2.431
	2024	0.467	0.149***	1.111
區域變數	北屯區	0.02	0.038**	9.276
	樣本數	779	Adjusted R <sup>2</sup>	0.794

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 伍、四縣市智慧建築等級對房價影響

以四縣市的全部數據進行實證，等級有合格級、銅級，銀級、黃金級、鑽石級，以合格級為基礎項，實證結果如表 4-27，顯示相較於一般建築，智慧建築獲得合格級折價-2.14%、銅級折價-18.63%、銀級溢價 6.89%、黃金級溢價 61.90%、鑽石級溢價 16.33%。銅級和黃金級因交易量太少予以排除。

表 4-27 四縣市智慧建築標章等級對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	10.276		
	建物移轉面積	0.001	0.000 ***	2.51
	移轉層次	0.003	0.000 ***	1.22
	臨主要道路	0.155	0.018 ***	2.70
	>16 層	0.009	0.018 ***	4.17
等級	合格級	<b>-0.021</b>	<b>0.014 ***</b>	<b>3.33</b>
	銅級	<b>-0.206</b>	<b>0.038 ***</b>	<b>1.48</b>
	銀級	<b>0.066</b>	<b>0.019 ***</b>	<b>2.49</b>
	黃金級	<b>0.481</b>	<b>0.039 ***</b>	<b>2.23</b>
	鑽石級	<b>0.151</b>	<b>0.016 **</b>	<b>3.80</b>
時間變數	2013	0.219	0.045 *	1.37
	2014	0.120	0.061	1.12
	2015	0.272	0.016 **	2.22
	2017	0.378	0.027 ***	1.36
	2018	0.356	0.022 ***	1.28
	2019	0.366	0.015 **	2.01
	2020	0.431	0.015 ***	2.00
	2021	0.316	0.013 ***	1.40
	2022	0.575	0.013 ***	1.16
	2023	0.640	0.017 ***	1.09
	2024	0.626	0.092	1.02
區域變數	臺中市	0.314	0.018 ***	2.54
	臺北市	1.575	0.021 **	3.05
	新北市	0.889	0.017 ***	5.20
	樣本數	4,751	Adjusted R <sup>2</sup>	0.921

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 第四節 智慧建築指標與得分之溢價分析

### 壹、臺北市智慧建築標章指標數對房價之影響

由表 4-28 之標準化係數可知，智慧建築標章指標數為最重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築指標數係數為 0.559，智慧建築指標數越多，對價格為正向影響，惟係數值呈現異常高，推估跟智慧建築指標之過度集中，因而產生偏誤，且推估指標項目與適用版本與等級相關聯，有待後續研究分析。

表 4-28 臺北市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	8.185		
	建物移轉面積	.001	.290 <sup>***</sup>	22.976
	移轉層次	.007	.142 <sup>***</sup>	1.597
	指標數	<b>.559</b>	<b>.639<sup>***</sup></b>	<b>3.231</b>
時間變數	2013	.070	.103 <sup>***</sup>	3.408
	2014	.130	.091 <sup>***</sup>	1.782
	2015	.086	.074 <sup>***</sup>	2.061
	2016	.019	.015	1.916
	2017	-.072	-.051 <sup>**</sup>	1.683
	2018	.035	.036	2.537
	2019	-.004	-.007	6.469
	2020	.045	.059 <sup>*</sup>	3.478
	2021	.061	.069 <sup>**</sup>	2.676
	2022	.215	.159 <sup>***</sup>	1.607
	2023	.250	.220 <sup>***</sup>	2.084
	2024	.191	.043 <sup>**</sup>	1.104
區域變數	南港區	.048	.087 <sup>***</sup>	2.760
	內湖區	.438	.639 <sup>***</sup>	11.944
	中山區	.206	.390 <sup>***</sup>	10.688
	樣本數	898	Adjusted R <sup>2</sup>	0.904

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 貳、新北市智慧建築標章指標數對房價之影響

由表 4-29 之標準化係數可知，智慧建築標章指標數為最重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築指標數係數為 0.073，智慧建築指標數越多，對價格為正向影響。

表 4-29 新北市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	11.227		
	建物面積	.000	-.181***	1.527
	所在樓層	.005	.268***	1.272
	指標數	.073	.299***	14.255
年期 變數	2014	-1.760	-.455***	1.014
	2016	.023	.044***	1.171
	2017	-.025	-.019	1.030
	2018	.023	.033**	1.116
	2019	.015	.044**	1.651
	2020	.050	.137***	1.767
	2021	.088	.238***	1.510
	2022	.214	.267***	1.210
	2023	.200	.185***	1.083
區域 變數	蘆洲區	.103	.258***	11.252
	新店區	.218	.322***	1.453
	板橋區	.273	.761***	8.409
	三重區	-.147	-.183***	1.290
	樣本數	1,960	Adjusted R <sup>2</sup>	0.890

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

### 參、桃園市智慧建築標章指標數對房價之影響

由表 4-30 之標準化係數可知，智慧建築標章指標數為最重要變數，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築指標數係數為-0.031，智慧建築指標數越多，對價格為負向影響，推估指標項目主要與適用版本與等級相關聯，後續可進一步研究分析。

表 4-30 桃園市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	11.384		
	建物面積	-.001	-.040***	1.367
	所在樓層	.002	.040***	1.049
	總樓層	.006	.041*	3.027
	<b>指標數</b>	<b>-.031</b>	<b>-.131***</b>	<b>5.826</b>
年期 變數	2016	-.614	-.875***	361.804
	2017	-.492	-.143***	15.248
	2018	-.371	-.141**	24.663
	2019	-.441	-.204***	36.284
	2020	-.408	-.213**	46.893
	2021	-.351	-.275**	109.616
	2022	-.007	-.007	154.451
	2023	.060	.040	81.029
區域 變數	桃園區	.582	.369***	2.865
	楊梅區	.035	.023	7.408
	樣本數	3,504	Adjusted R <sup>2</sup>	0.890

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 肆、臺中市智慧建築標章指標數對房價之影響

由表 4-31 之標準化係數可知，運用特徵價格法控制各變數對房價的影響下，智慧建築指標數係數為 0.019，智慧建築指標數越多，對價格為正向影響，推估指標項目主要與適用版本與等級相關聯，後續可進一步研究分析。

表 4-31 臺中市智慧建築指標數對房價影響之迴歸分析結果

	變數	係數	標準化係數	VIF
建物 特徵	截距項	10.908		
	土地	-0.002	-0.463***	37.849
	建物面積	0.009	0.138**	1.2
	所在樓層	0.056	0.127***	9.93
	預售	-0.003	-0.012**	17.893
	指標數	<b>0.019</b>	<b>0.672</b>	<b>31.49</b>
年期 變數	2015	-0.072	-0.067**	1.901
	2016	-0.115	-0.137***	2.097
	2017	-0.133	-0.084**	1.357
	2018	-0.244	-0.203***	1.565
	2019	-0.096	-0.124***	1.422
	2021	0.01	0.008**	1.1
	2022	0.077	0.126***	2.245
	2023	0.157	0.168***	2.484
	2024	0.465	0.148***	1.145
區域 變數	北屯區	0.021	0.039**	9.648
	西屯區	0.144	0.334**	27.753
	樣本數	779	Adjusted R <sup>2</sup>	0.793

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 伍、四縣市指標得分數對房價影響

進一步以四縣市包含 2011 年及 2016 年版本智慧建築標章的全部數據進行實證，指標有綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適、智慧創新，並以申請智慧建築標章時的各指標總得分進行實證，探討得分數與成交價格間的關係，以利了解消費者對於各項指標設施的願付價格傾向。

實證結果如表 4-32，係數值依序 0.040、-0.013、-0.010、-0.009、-0.018、0.008、-0.111、0.278、0.103，顯示智慧建築獲得綜合佈線(0.040)、節能管理(0.008)、智慧創新(0.278)、貼心便利(0.103)總分數越高者，相對其他指標有溢價情況，溢價率分別為綜合佈線 4.08%、節能管理 0.8%、智慧創新 32.05%、貼心便利 10.85%，與黃祥德（2017）、周琳芸（2020）回收之智慧建築偏好問卷結果於價格反應上略有不同，文獻指出智慧建築標章指標中對消費者最有吸引力者，分別為安全防災指標、健康舒適及節能管理指標，然在整體實證數據價格表現上，僅節能管理指標具 0.8%溢價率，其餘安全防災指標、健康舒適指標對價格影響為負。

表 4-32 四縣市智慧建築指標總分數對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	10.772		
	建物移轉面積	0.000	0.010	5.088
	移轉層次	0.002	0.025***	1.245
	臨主要道路	0.184	0.082***	2.925
	>16層	0.226	0.130***	5.214
指標得分 (總分)	綜合佈線	<b>0.040</b>	1.854***	2,191.325
	資訊通信	<b>-0.013</b>	-0.597***	525.484
	系統整合	<b>-0.010</b>	-0.454	3,243.115
	設施管理	<b>-0.009</b>	-0.396***	708.875
	安全防災	<b>-0.018</b>	-0.819***	99.819
	節能管理	<b>0.008</b>	0.420***	49.925
	健康舒適	<b>-0.111</b>	-5.412***	8,289.442
	智慧創新(2016)	<b>0.278</b>	0.343***	12.440
貼心便利(2011)	<b>0.103</b>	5.377***	7,747.517	
時間變數	2013	0.467	0.061***	1.601
	2014	0.145	0.013***	1.133
	2015	0.137	0.062***	2.428
	2017	0.200	0.044***	1.548
	2018	0.133	0.034***	1.464
	2019	0.134	0.062***	2.501
	2020	0.207	0.099***	2.518
	2021	0.264	0.115***	1.468
	2022	0.544	0.217***	1.217
	2023	0.568	0.169***	1.124
	2024	0.325	0.018***	1.040
區域變數	臺中市	0.302	0.131***	5.900
	臺北市	1.281	0.528***	4.187
	新北市	0.642	0.442***	9.815
	樣本數	4,751	Adjusted R <sup>2</sup>	0.820

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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。

(資料來源:本研究整理)

## 陸、四縣市版本指標得分對房價影響

進一步以智慧建築版本進行分析，智慧建築的版本與指標演進參照第二章第二節，2011年與2016年之評分方式改變故個別分析，2011年版始將智慧建築標章分為分為五等級，指標依序有綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適、貼心便利，以申請智慧建築標章時的各指標總得分進行實證，探討得分數與成交價格間的關係，以利了解消費者對於各項指標設施的願付價格傾向。

實證結果如表 4-33，係數值顯示智慧建築獲得安全防災(-0.015)、貼心便利(0.015)總分數越高者，僅貼心便利指標存在 1.51%溢價率，安全防災則反之呈現折價現象，與文獻回顧中安全防災、貼心便利、節能管理的消費者偏好傾向存在差異，然統計之 Adjusted R<sup>2</sup> 為 0.642，線性模型的精確程度偏低。

表 4-33 四縣市 2011 版本指標得分對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	13.282		
	建物移轉面積	0.000	-0.035***	4.691
	移轉層次	0.003	0.028***	1.110
	>16層	-1.659	-0.506***	3.920
指標得分 (總分)	安全防災	-0.015	-0.305***	5.109
	貼心便利	0.015	0.916***	5.090
時間變數	2013	0.217	0.036***	1.848
	2014	0.261	0.028***	1.175
	2015	0.113	0.061***	2.712
	2017	0.022	0.004	1.119
	2018	0.086	0.015***	1.171
	2019	0.119	0.034***	1.490
	2020	0.176	0.044***	1.391
	2021	0.224	0.109***	1.397
	2022	0.587	0.247***	1.047
	2023	0.640	0.197***	1.028
	2024	0.424	0.021***	1.045
區域變數	臺中市	-1.011	-0.177***	1.949
	樣本數	2,171	Adjusted R <sup>2</sup>	0.624

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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

(資料來源:本研究整理)

2016年版的智慧建築標章評估標準，依其性質共分為八項指標，分別為資訊通信、綜合佈線、系統整合、設施管理、安全防災、健康舒適、節能管理及智慧創新，八項

評估指標皆分為「基本規定項目」與「鼓勵項目」兩種，通過項目認可者即可取得「智慧建築標章」或「候選智慧建築證書」，將分級方式由指標數改為總分制，並調整指標項目、簡化評估內容。

表 4-34、表 4-35 係數值依序顯示智慧建築獲得綜合佈線(0.013)、資訊通信(0.005)、系統整合(0.012)、設施管理(0.010)、安全防災(-0.05)、節能管理(0.117)、健康舒適(-0.216)、智慧創新(0.144)，總分數越高者，相對其他指標有溢價情況，溢價指標分別為綜合佈線 1.33%、資訊通信 0.51%、系統整合 1.18%、設施管理 1.04%、節能管理 12.36%、智慧創新 15.50%，折價指標分別為安全防災 4.88%、健康舒適 19.44%。

與黃祥德(2017)、周琳芸(2020)回收之智慧建築偏好問卷結果於價格反應上略有不同，文獻指出智慧建築標章指標中對消費者最有吸引力者，分別為安全防災指標、健康舒適及節能管理指標，然在2016年版實證數據價格表現上，僅節能管理指標具 12.36%溢價率，其餘安全防災指標、健康舒適指標對價格影響為負。統計之 Adjusted  $R^2$  為 0.851，線性模型的精確程度高，顯示消費者偏好與願付價格間的不一致性。

表 4-34 2016 年版智慧建築標章指標價格影響程度(%)表

2016 年版指標	係數值	溢價率/折價率(%)
綜合佈線總分	0.013	1.33%
資訊通信總分	0.005	0.51%
系統整合總分	0.012	1.18%
設施管理總分	0.010	1.04%
安全防災總分	-0.050	-4.88%
節能管理總分	0.117	12.36%
健康舒適總分	-0.216	-19.44%
智慧創新總分	0.144	15.50%

(資料來源：本研究整理)

表 4-35 四縣市 2016 版本指標得分對房價影響之迴歸分析結果

變數		係數	標準化係數	VIF
建物特徵	截距項	10.675		
	建物移轉面積	0.000	0.083***	7.788
	移轉層次	0.005	0.076***	1.783
	臨主要道路	0.272	0.233***	1.962
	>16 層	0.489	0.511***	5.136
指標得分 (總分)	綜合佈線	<b>0.013</b>	0.497***	401.068
	資訊通信	<b>0.005</b>	0.141	178.996
	系統整合	<b>0.012</b>	0.428***	479.707
	設施管理	<b>0.010</b>	0.395***	137.270
	安全防災	-0.050	-1.491***	79.131
	節能管理	<b>0.117</b>	0.971***	58.918
	健康舒適	-0.216	-1.730***	58.926
	智慧創新	<b>0.144</b>	0.436***	401.068
時間變數	2014	-1.819	-0.133***	1.017
	2015	0.004	0.002	1.320
	2016	-0.001	0.000	1.257
	2017	0.034	0.016**	1.752
	2018	0.010	0.006	1.329
	2019	-0.009	-0.009	1.770
	2021	0.023	0.012*	1.395
	2022	0.076	0.043***	1.799
	2023	0.144	0.063***	1.216
	2024	0.185	0.019***	1.029
區域變數	臺中市	0.532	0.505***	5.098
	臺北市	1.281	0.985***	3.656
	新北市	0.478	0.484***	4.662
	樣本數	789	Adjusted R <sup>2</sup>	0.851

註 1:模型以交易單價自然對數為自變數。

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

(資料來源:本研究整理)

## 第五章 提升民眾購買智慧建築 意願與誘因分析



## 第五章 提升民眾購買智慧建築意願與誘因分析

### 第一節 實證結果分析

本研究就前一章之研究結果，召開二次專家座談會，與會的專家學者包括：建築師、不動產估價師、不動產經紀人、建築投資商、公私部門有關業務人員及相關領域專家學者，合計 8 位建築相關、9 位不動產相關之專家提供寶貴意見，詳見附錄五、附錄六，彙整相關意見如後。

#### 壹、溢價率之合理性分析

##### 一、都更與危老重建影響

智慧建築的申請主要集中在危老和都更項目，因為它們能通過容積獎勵和樓地板增加來提高產值，這對建商和地主來說非常有利。然而，對購屋者而言，土地持分的減少使他們感到不利，特別在購房後的長期發展中。臺北市和新北市的購屋者相對不太在意土地持分的減少，但中南部的購屋者則更重視這一點，這使得不同地區的智慧建築溢價情況有所差異。

##### 二、地區房價與競爭促成建商誘因

臺北市和新北市智慧建築的溢價較高，可能與這些地區的平均房價較高有關，建商願意在這些地區投入更多智慧化設備，而在桃園市和臺中市建商的投入意願相對較低。

##### 三、臺中市與桃園市的智慧建築折價反應市場特性

臺中市建商的土地來源主要來自的重劃區，重劃區的土地供給量足夠，因此建商傾向購入重劃區土地推出新建案，消費者購屋選擇上也傾向購買重劃區建案，其具有整體新都市規劃的生活相容性。臺中市建商多基於法規進行建案規劃，雖申請智慧建築有容積獎勵，但以百分比計算的容積獎勵於雙北以外地區誘因不足，因此臺中市建商多不傾向進行都更或危老重建案。再者都更危老的高整地成本，以及智慧建築標章的申請期程長(至少增加建築工期 3 個月以上)，建商自然不願意花時間成本處理，使得申請智慧建築標章在臺中市相對不具優勢，而呈現折價率的現象。

桃園市智慧建築的溢價率為負，這與當地消費者對智慧建築的高維護成本以及後續管理負擔的擔憂有關，消費者在選擇時更傾向避免高公設管理費的智慧建築建案，市場上建案公設太好、管理費太高反而不吸引消費者。

##### 四、建商特性與消費者認知影響對智慧建築開價

中小型建商相對品牌知名度較低，因此強調智慧建築以提升建案的吸引力；而大型建商由於已有較強品牌價值與固定客群，申請智慧建築的興趣較低。因此申請智慧建築的建商開價受本身品牌價值與推案策略所影響，導致

溢價率在各縣市反應情形不一致。

消費者對智慧建築的指標不太理解，政策規劃專家與業界建商側重建築價值不同，實務界仍主要以售案的利潤回收為考量，且代銷業者向消費傳遞資訊的隔閡較大，導致消費者難以感受到智慧建築對居住品質的實際好處，這也反映了市場上智慧建築推廣的挑戰。

#### 五、申請綠建築與智慧建築發生競合

住宅類若實施都市更新，包括綠建築及智慧建築，最高都可獲得 10% 容積獎勵（鑽石級），因臺北市、新北市住宅類產品大部分以都市更新方式進行，在考量申請容積獎勵上限與興建成本上，當綠建築消費者認知較高，產品申請定位與住宅行銷上會偏向以綠建築為主。

自 2019 年 2 月至今，在 157 件都市更新案件中，僅 44% 申請智慧建築，且只有 3 件單獨申請智慧建築，其餘案件皆綜合申請綠建築或耐震標章，顯示智慧建築標章並非建商申請容積獎勵首要選擇。危老重建案中，智慧建築的申請率也不高，共 3558 件危老案中只有 774 件申請智慧建築，佔比 21%。這表明在都更和危老案中，智慧建築的吸引力有限，即使存在容積獎勵誘因，申請上仍有與其他替代申請項目競合的問題，因此智慧建築溢價率影響因子複雜度高。

#### 六、行銷容易度影響建商申請智慧建築意願

由於智慧建築指標太複雜，建築業者表示會挑選如智慧換氣系統、電梯智慧 APP、自動叫車系統，將智慧建築指標轉化消費者可以認知的知識以利行銷。不過，以行銷角度而言，若非市場數一數二標章級數，例如鑽石級或黃金級智慧建築，通常行銷價值不高，對價格的影響也較小。

## 貳、指標得分之溢價率分析

### 一、指標取得的難易度

雖然消費者對智慧建築的健康與安全功能關注較多，但在 2016 年版的智慧建築標準中，健康指標的配分僅佔總鼓勵項目配分的 5%，因此這些指標對於溢價的影響較小。

安全防災和設施管理在標章的執行階段已基本完善，為一般建案設置基本配備，因此這些指標的溢價影響相對較小。節能管理是建案中著重的部分，因此在設計規劃中往往投入較多精力，解釋了為何節能管理的溢價率較高，在於建商跟消費者皆有共識。

### 二、維護的成本考量

智慧建築中的綠電設備，如監控系統和通訊設備，維護成本較高，這不

僅增加了建商的建設成本，也成為消費者的潛在負擔，長期來看，這些高額維護成本可能削弱智慧建築的溢價優勢，影響其在市場上的消費者接受度，且若建商可提供其他單項的智慧化設備，可能可以滿足消費者智慧生活需求，未必會受智慧建築標章的設計框架所規範，因此可能不具申請智慧建築標章誘因。

### 三、終端消費者居住感受影響願付價格

從消費者角度來看，節能管理和智慧創新是最能顯著提升智慧建築標章溢價的兩大因素，因為這些功能直接滿足了當前消費者對環保、節能以及智能化生活方式的需求。

業者認為使用者對於智慧建築的感受並不深刻，覺得和一般住宅差別不大，可能只有少數系統讓他們有感，如中央監控系統，但大部分使用者其實不會直接使用這些系統，除非是管理端的人才會感受到。因此，智慧創新的溢價較高，原因在於像電子信箱這樣的智慧創新系統，使用者每天都會接觸到，感受會比較明顯，而其他高科技或智慧化的功能，如果與使用者的日常生活關聯不大，他們自然不會有深刻的感受。再者，健康舒適功能涉及空氣質量控制、溫濕度調節等，且多應用於公共空間，這些功能相對隱性，不像節能或智能設備那樣直接體現在日常生活的便利性上。此外，部分消費者可能認為這些功能的增加會提高維護和管理成本，因此對其額外支付溢價的意願不高。安全防災部分，許多購屋者已經視這些功能為標準配置，並不認為應為其支付額外的溢價，或可能感到這些功能日常使用頻率低，僅在危急時刻感受到安全防災的重要，因而影響他們對溢價的接受程度。

## 第二節 推廣策略研擬

本研究發現截至 2023 年底已在市場銷售的智慧建築建案中，以中小型建商居多。以下首先對大型建設公司較無意申請智慧建築標章之理由加以分析，並提出增加建商申請智慧建築標章之意願以及提高市場能見度之策略研擬。

### 壹、大型建設公司較缺乏意願申請智慧建築標章之理由

#### 一、成本效益考量

大型建設公司通常有更大的建案規模，涉及的投資金額也相對較高。智慧建築標章的申請和技術整合需要額外的成本投入，包括智能化系統、設備和技術的採購及安裝。對於大型建案來說，這些額外成本可能會顯著增加整體開發成本，而相較之下，溢價率或額外收益卻未必足以抵消這些成本。

近期有大量的私有建案申請智慧建築標章，主要是為了爭取容積獎勵，特別是危老案的容積獎勵，這是促使他們積極投入智慧化的主要原因，而這些基地面積通常都非常小，對大型建設公司來說，這些小基地並不足以構成誘因，因此大型建設公司往往不會積極參與這類小規模的智慧建築項目。

#### 二、品牌定位與市場需求

大型建設公司往往擁有強大的品牌和市場影響力，其品牌本身已經具備高價值和市場吸引力，不需要依賴智慧建築標章來提高銷售價格或提升市場認知。這些公司通常更關注如何在豪宅、商業建築等高端市場中保持領先地位，而智慧建築標章對於這些市場的購買者來說，可能並非主要決策因素。

#### 三、自主研發能力

大型建設公司通常擁有自主的技術研發能力，並有足夠的資源開發自有的智能建築技術，不一定需要依賴智慧建築標章來證明其技術水平。在臺灣，幾家大型建設公司擁有自主智慧建築技術的研發能力，這些公司積極開發和應用智慧建築相關的技術，以提高建築物的智慧化水平和市場競爭力。他們可以根據市場需求和項目規模，設計出符合自身品牌特色和市場需求的智能化系統，而不必追求統一的標章認證，如：遠雄建設、宏普建設、潤泰集團、信義房屋。

#### 四、目標客群與申請期程考量

大型建設公司的目標客群可能更注重建案的地段、設計、配套設施和品牌影響力，而智慧建築的技術特點在這些客群中吸引力相對較小，因此，大型公司無意將資源投入到標章的申請和推廣上。此外，標章的應用未必會轉化為市場上的明顯競爭優勢，因此許多大型建設公司選擇不參與這類技術認證。

業者認為大型建商不主推智慧建築的主要原因，第一，智慧建築並沒有

給他們帶來太多的廣告效益，反而可能增加後續交屋的困擾。大型建商非常在意案件完工後能快速移交，但如果申請智慧建築標章，建築結構完成後可能還要延後六個月到半年才能達到標準，這會影響他們向買方承諾的交屋時間，進而影響他們的金流。

### 五、建商基地規模與容積獎勵的競合問題

大型建商具有高資本額，通常具備購買較大規模的基地建築的能力，大規模基地的容積獎勵選擇較多，因此申請智慧建築標章相對的邊際效益較低，大型建商可能更傾向選擇其他獎勵來代替智慧建築標章(如：建設成本更低的綠建築或耐震設計)，從而節省建設成本。

而中小型建商基於小資本額限制，難以與大建商競爭購地，更多投入都更危老重建案，因此相對依賴以申請標章來獲取容積獎勵，提高建案的利潤，但仍存在申請獎勵項目下，智慧建築吸引力不如綠建築標章或耐震設計獎勵的競合問題。

### 六、中小型建商為未來申請智慧建築標章的主力

中小型建商在推案時，因其品牌知名度不如大型建商，會選擇智慧建築標章來強化建案的市場競爭力。這是中小型建商提升其建案吸引力的重要策略，特別是在市場上與大型建商競爭時，更需要藉由特色產品來凸顯推出的建案。

隨著智慧建築的政策推進，未來中小型建商可能會成為智慧建築申請的主要力量，特別是因為雙北市的地產市場中，整合小基地的都更危老案大多由中小型建商主導。

## 貳、增加建商申請智慧建築標章之意願

增加建商申請智慧建築標章意願之作法如下：

### 一、結合現有綠建築、能效管理推廣方案

包括標章申請簡化、講習會、優良建築案例評選等活動，具體來說可以結合綠建築和能效標示的推廣，觀察目前既有建築的能效管理與智慧建築中的能源管理指標是可以相互支持的，這樣可以減少重複工作，更容易推廣智慧建築。

### 二、建立智慧建築指標資料庫

應用 AI 技術建立一個數位平臺，讓消費者可以方便查詢具備智慧建築標章的建案和技術細節，並進行對比，讓用戶可以通過手機平臺快速查詢到相關智慧建築或綠建築、能效標示的資訊。這不僅能提升標章的透明度，還能增加市場對智慧建築的信任和需求，平臺也可以用來分享智慧建築的成功案例，進一步推廣標章的價值。

### 三、稅收減免與貸款優惠

推廣綠色金融行動方案3.0提倡建商申請銀行貸款成數的增加、利率優惠以及稅金減免等激勵措施，或鼓勵地方政府對申請並獲得智慧建築標章的建築案提供稅收優惠或減免。

### 四、降低認證成本

因為智慧建築標章的申請過程和相關認證的複雜性可能會阻礙許多建商的參與，例如初期的規劃作業、討論隔間、物聯網的配備等，這些都需要很長的時間來討論和設計，通過簡化申請流程，降低認證成本，或提供專業的諮詢服務，能夠吸引更多的建設公司參與智慧建築的推廣，提供更透明且標準化的認證標準，也會增加建商對智慧建築標章的信心。

### 五、強化與技術公司合作

智慧建築涉及多項先進技術，如智能家居系統、節能管理、物聯網等。建設公司與科技公司之間的合作是推動智慧建築發展的關鍵。可以鼓勵建設公司與知名科技公司聯合推出智慧建築研究，利用技術公司的品牌和技術能力，讓智慧建築標章的價值更具吸引力。

### 六、提供不同建商規模方案

大型建設公司和中小型建商對智慧建築的需求和資源不同。推廣智慧建築標章時，應考慮提供不同規模的解決方案。對於大型建設公司，可以提供更高級的智能系統和定制化服務；而對於中小型建商，可以推出成本較低的基礎智慧建築解決方案，這樣能夠讓各類型建商都能從智慧建築中受益。

### 七、整合社會責任和永續發展概念

當前，永續發展和企業社會責任越來越受到重視。推廣智慧建築標章時，可以強調其在節能減碳、環境保護和提升居住品質方面的貢獻。透過智慧建築標章與企業的社會責任掛鉤，能夠吸引那些注重品牌形象和長期價值的建設公司參與。

### 八、審查標準的公開透明化

觀察到同樣的技術、規模、條件和等級，但我們發現，面對不同的審查委員，甚至是同一位委員在不同的時間，審查標準會有所變化，建議能夠儘快明確審查標準，在推廣智慧建築的廠商才能更好地協助客戶進行設計規劃。

## 參、提高市場能見度

針對消費者可增加智慧建築標章建築的市場能見度，建議作法如下：

### 一、與房地產平臺合作以增加線上曝光率

透過與知名房地產平臺（如 591 房屋、樂居等）合作，設立專門的智慧

建築標章分類，將擁有標章的建案集中展示，讓消費者更容易發現這類項目。不僅增加智慧建築建案的曝光機會，也讓消費者能夠在多個建案之間進行清晰對比。實務操作上可與這些平臺達成廣告合作，特別是針對新建案銷售時期，搭配促銷活動以提高點擊率和訪問量。此外，提供建案的 360 度虛擬導覽和智慧功能展示，讓消費者透過平臺即能體驗建案的核心賣點。

### 二、舉辦智慧建築體驗活動

親身體驗智慧建築的優勢對於潛在客戶非常重要。透過實體體驗活動，我們可以讓消費者直觀感受智慧建築的智能家居系統、節能設施和健康生活環境。這種沉浸式的體驗往往比單純的文字或圖片宣傳更具說服力。可在展示單位中設置智慧家居體驗區，邀請潛在買家參與現場互動，演示如自動燈光、智能溫控、空氣質量監控等功能，並提供專業導覽人員進行詳細講解。這樣的活動可以週末定期舉辦，並搭配小型講座，解答消費者疑問。

### 三、利用數位行銷與精準廣告

數位行銷是當今房地產市場推廣的核心工具。我們可以利用數據分析，鎖定那些對智能化、節能減碳有需求的潛在購屋者，進行精準投放廣告。同時，透過社交媒體的廣告推廣，擴大智慧建築的品牌曝光度。針對具備相關消費者行為（如搜索智能家居、節能住宅等關鍵字）的潛在客戶，在 Google、Facebook、Instagram 等平臺上進行再行銷廣告。這些廣告應強調智慧建築的核心優勢，如節能效益、提升生活便利性、健康安全環境等。

### 四、政府政策和補助的配合

如今綠色金融 2.0 僅適用於建商，若金融機構增設相關規定，通過爭取政策補助或與政府相關單位合作，讓購買智慧建築標章的建案能夠享受稅務減免或購房補貼，這將有效提高市場的購買欲望，並促進整體智慧建築的發展。建商可將這些補助直接反映在建案的宣傳材料中。讓消費者明確了解購買智慧建築所能獲得的實際經濟優惠，從而提升購買意願。

### 五、推廣成功案例，建立口碑

讓市場了解已經成功的智慧建築標章建案，展示這些項目在銷售速度、溢價率和居住者滿意度上的優異表現，是提升市場信心的重要手段。建立一個展示平臺，專門介紹這些成功案例，並邀請已購買智慧建築的居民分享他們的使用經驗。實務操作上，可利用社交媒體和企業網站，製作專門的案例研究報告，搭配住戶訪談視頻，展示智慧建築帶來的實際生活改善。同時，可以邀請這些住戶參加房展或體驗活動，現場與潛在客戶交流，增加消費者的信任感和購買信心。

### 六、針對未來年輕消費者的購屋需求調整智慧項目

業者認為年輕消費者對於智能科技和高效管理的建築更有居住偏好，因此調查智慧建築對於年輕一代消費者的吸引項目，並以此參考修正智慧建築

運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

指標設計，建議對於未來智慧建築推廣考量以年輕人為主要客群。

## 第六章 結論與建議



## 第六章 結論與建議

### 第一節 結論

於實價登錄的交易案例中，具有智慧建築標章者相對仍屬少數，且每個個案均具有其獨特性；因此，進行實證之初直接以所有經清理後的實價登錄交易資料進行分析，其結果相當紊亂且多數影響價格的變數結果不符經濟理念。為能進行有效之比較分析，本研究基於智慧建築標章之特殊性，進一步設定篩選原則，經數階段篩選方式嘗試後，方找出適合迴歸分析樣本的篩選原則，進而選出可比較案例後，再以縣市為單位進行實證分析。

本研究智慧建築標章之溢價分析，經實證結果顯示臺北市、新北市具有智慧建築標章之建物，相較於鄰近未具智慧建築標章不動產分別有 7.36%、7.57%的溢價率。然桃園市及臺中市則呈現負溢價情形，折價率分別為-2.76%及-8.15%。另以四縣市全體交易樣本之標章等級相關數據進行實證分析，結果顯示智慧建築於銀級、黃金級和鑽石級，相較於一般建築有溢價情形。

智慧建築溢價實證分析的結果，收斂本研究座談會中專家之意見，普遍認為：在都市更新與危老重建案中智慧建築因有容積獎勵而受到青睞；但消費者對都更中土地持分減少仍有疑慮，此擔憂程度因地區而異；相對而言，中部消費者對土地持分減少的接受度較低，因而智慧建築溢價無法彰顯。此外，雙北的高房價可提高建商增加智慧化設備的意願，因而智慧建築標章溢價顯著；而臺中市和桃園市則因市場特性與消費者對維護成本的顧慮，導致智慧建築的吸引力降低，致使智慧建築於中部地區不易形成溢價。再者，中小型建商會為提升建案吸引力而強調智慧建築，然大型建商因其具備品牌價值與自行研發智慧設備能力而申請誘因相對缺乏。因此，智慧建築標章溢價率，恐受各地區建商特性而影響。此外，消費者與代銷業者對智慧建築的理解程度各地區亦有差異，在理解與接受度不足的地區，於市場推廣上較具挑戰，自然於建案上市時難為銷售重點而不易形成溢價。是以，宜適度斟酌簡化智慧建築的說明，以利民眾了解。

就不同等級標章間溢價情形而言，於都市更新和危老重建中皆可透過智慧建築與綠建築獲得容積獎勵，於雙北中消費者對綠建築的認知程度相對較高、行銷上較有利；因此，建商相對傾向申請綠建築。座談會中專家指出 2019 年 2 月至今數據顯示，在都市更新和危老重建中智慧建築標章的申請比例雖有 44%和 21%，但單獨申請智慧建築者分別僅 3 件與 1 件，顯示智慧建築標章並非建商申請容積獎勵首要選擇，常依附於綠建築或耐震標章之申請。換言之，即使存在容積獎勵的誘因，申請上仍有與其他申請項目競合的問題。在智慧建築吸引力有限下，若非黃金級或鑽石級的高級別標章，智慧建築的行銷影響力相對較低；在雙北地區，除非達到銀級以上等級標章，否則智慧建築較難作為差異化行銷工具而對建商具有行銷價值。

至於智慧建築標章各指標得分數之溢價情形，依 2016 年版指標得分數的實證

結果顯示，綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理等指標有溢價但溢價率不高；而節能管理與智慧創新則為市場上相對有感、有較高溢價的指標；至於安全防災與健康舒適指標則呈現負溢價。依據專家座談會中意見，收斂之可能原因為：綜合佈線、資訊通信、系統整合指標對應的綠電設備、監控系統和通訊設備等維護成本高，這不僅增加建商的成本、也成為消費者的潛在負擔。以長期的觀點，此可能削弱智慧建築的溢價優勢，建商可能傾向選擇單項智慧設備而非申請智慧建築標章，故溢價效果不顯著。至於安全防災和設施管理已成為建案的基本配備，在消費者習以為常下，願付價格不高；節能管理指標則因建商和消費者具成本節約的高度共識，而有較高的溢價。

綜整本研究的實證結果，臺北市與新北市的智慧建築呈現溢價，而臺中市與桃園市智慧建築卻為負溢價，主要成因係雙北的土地開發多以都更與危老案件為主，法規設計上容積獎勵以基準容積的百分比提供，使得雙北因高房價特性而使單位容積更具利潤吸引力，然中南部地區的建築誘因相對較低，建議宜檢討以基準容積百分比做為容積獎勵的規範。

智慧建築的推廣與即將邁入的超高齡社會和 ESG 淨零碳社會的發展息息相關，智慧建築不僅能提供安全、舒適、健康的居住環境，還能滿足 ESG 永續發展的需求，履行建築業的社會責任，因此或可加強智慧建築標章手冊與生命週期的連結，除興建階段外，研議營運階段的獎勵。

## 第二節 建議

### 建議一

**運用公私有不動產資訊平台及內政部不動產實價登錄資料推廣智慧建築標章：**立即可行建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦單位：財團法人臺灣建築中心

綜整本研究訪談相關機關團體意見，發現現有公、私有不動產資訊平台之例如：臺北市地政雲、新北市愛連網、桃園市桃寶網、臺中市 158、高雄市億年旺、樂居網、591、信義房屋、永慶房屋、臺灣房屋、住商不動產等，可能有意願將本研究產出之取得智慧建築標章之建築物，介接內政部不動產實價登錄交易案例資料分析成果資訊上架，提供購屋者了解智慧建築標章資訊。建議後續可洽相關機關團體接洽資料介接事宜，借助外部公私部門之資源，擴大內政部智慧建築標章推廣成效；另基於介接內政部不動產實價登錄交易資料之便利性，建議將取得智慧建築標章和候選智慧建築證書案例之建築地點，轉換為空間座標資料，以提升資料介接之效率。

### 建議二

**後續智慧建築研究建議課題：**中長期之建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦單位：無

建議課題一：探討整合內政部不動產經紀業管理之政策工具提升智慧建築推廣成效之可行性。不動產經紀業管理條例明確將不動產說明書視為契約書的一部分，房屋買賣過程中，除買賣契約、買賣要約書／斡旋書、定金收據及相關廣告文件外，「不動產說明書」也是相當重要的文件。說明書中必須詳實記載房屋產權及登記資訊，也需表明使用現況、周邊環境及交易條件，讓參與交易的相關人明白房屋的完整資訊。於內政部頒布之「不動產說明書應記載及不得記載事項」中，建議能納入建築標章項目，增加建物是否有智慧建築標章、綠建築標章或通用設計等選項，不僅能讓參與交易相關人士能取得房屋更完整資訊，亦有助於不動產經紀人和民眾更加認知智慧建築。

建議課題二：整合內政部以外之政策工具，提升智慧建築推廣成效之可行性。當前限貸令影響所及，建商擔心無法融資取得興建資金、購屋者擔心交屋時無法順利取得核貸金額。建議未來相關融資在資金有限的情況下，可配合 2040 年 50% 既有建築物更新為建築能效 1 級或近零碳建築、以及 2050 年 100% 新建建築物及

超過 85%建築物為近零碳建築之目標，將興建智慧建築之建商或購買智慧建築之購屋者列為優先融資對象，並給予優惠利率。一方面適度引導資金流向智慧建築，二方面亦可間接達成 2050 年零碳之政策目標。

建議課題三：從民眾角度簡化智慧建築評估指標及用語，並進行分眾行銷。綜整本研究訪談不動產開發、銷售相關專業團體意見，發現 2016 年版之智慧建築標章，包含綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標；就民眾而言，較難理解智慧建築標章及各指標之具體內容。雖然 2024 年版簡化為基礎設施、維運管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等六項指標，但仍存在相同的問題。建議改以：100%鮮奶、制震、綠建築、聰明房、一級節能社區、智能社區等民眾易懂名詞論述智慧建築之效益，透過建築師、建築開發商、不動產仲介、不動產代銷、租賃服務、不動產估價師等公會的口語相傳，提升生產者和消費者的認同，以利於推廣；持有智慧建築是一種跟上時代的象徵，可吸引年輕族群，對中小型建商具有銷售上的相對優勢，可以創造相對價值，這或許是未來在推廣上可多加著力。

建議課題四：加強智慧建築與生命週期的連結，除興建階段外，加強營運階段的獎勵。如何檢核智慧設備的生命週期，以確保其長期效益能被消費者感知至為重要。若消費者在購買時投入較高成本，但智慧設備生命週期過低或維護成本過高，將導致購買意願下降。建議針對智慧設備使用期程，提供如電費遞增式減免的獎勵方式，智慧建築標章維持的越久越好，電費減免越多，如此除可提高消費者對智慧建築的購買意願，亦可鼓勵修繕與優化智慧設備，提供安全、舒適、健康的居住環境，滿足 ESG 永續發展的需求。

## 附錄一 議約內容回應表



### 附錄一 議約內容回應表

項次	議約項目	廠商回應
1	<p>蒐集分析國內歷年智慧建築個案溢價資料：</p> <p>蒐集國內智慧建築個案地點、申請年度、候選或已取得標章、等級、得分等可能影響溢價之因子，並以智慧建築門牌等建築地點資料，串接內政部不動產交易實價資料，分析歷年智慧建築個案溢價率。</p>	<p>本項內容請參見成果報告第四章第二節智慧建築標章之溢價分析(p.91起)</p>
2	<p>辦理提升民眾購買智慧建築意願與誘因專家座談會：</p> <p>邀集建築師、不動產估價師、不動產經紀人、建築投資商、公私部門有關業務人員及相關領域專家學者，召開專家座談會2場，說明國內歷年智慧建築個案溢價資料蒐集分析結果，並彙整專家對於運用溢價推廣智慧建築標章作法之意見。</p>	<p>本項內容請參見成果報告第五章提升民眾購買智慧建築意願與誘因分析(p.127)、附錄七第一次專家座談會議紀錄(p.171)、附錄八第二次專家座談會議紀錄(p.181)</p>
3	<p>提出民眾購買智慧建築意願與誘因之推廣策略(草案)：</p> <p>調查分析購屋者購買意願與建築物取得智慧建築標章之相關性、願意給予溢價之智慧建築指標或評估項目，以及智慧建築標章的等級或獲得評分高低對於溢價率之影響等因子，據以提出考慮智慧建築因子之不動產價格迴歸模型，透過智慧建築標章實際案例之價格分析，探討智慧建築評估項目對不動產市場價值之影響程度，歸納提出有助提升溢價之評估項目，並參酌提升民眾購買智慧建築意願與誘因專家座談會所彙整之專家意見，據以提出運用溢價提升我國民眾購買智慧建築意願與誘因之推廣策略(草案)，供本所推廣智慧建築標章參考。</p>	<p>本項內容請參見成果報告第五章第二節推廣策略研擬(p.130)</p>
4	<p>廠商應配合機關辦理研究報告成果發表會或參加臺灣建築學會舉辦之學術研討會或參加其他經機關同意之同性質學術研討會，並於次年向臺灣建築學會建築學報或其他具有國內 TSSCI 同等水準以上之學報(刊)投稿，副知本所。</p>	<p>遵照辦理</p>
5	<p>以節能建築的角度，蒐集包括與國內綠建築有交集的各項指標或文獻，如：Leed、EnergyStar、Co Star、Well 等標章，篩選與我國智慧建築評分項目具替代性的認證指標，以補足文獻回顧的基礎。</p>	<p>本項內容請參見成果報告第二章文獻回顧第一節智慧建築之發展(p.11起)</p>



## 附錄二 期中審查意見回應表



附錄二 期中審查意見回應表

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
<p>1. 王委員安強</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議本案可納為明(114)年度之內政黑客松競賽儲備提案。</li> <li>2. 本研究案採取智慧建築與周邊 500 公尺非智慧建築個案的成交單價作為應變數，請說明參考依據。</li> <li>3. 關於本案例中對於溢價之定義及成交單價與溢價分析之關係請再說明。</li> <li>4. 表 4-1 中標章欄位與等級欄中之合有所不同，請問原因為何？</li> <li>5. 表 4-6 與其對應 P71 第五行之溢價率之間的關係請說明其轉換過程或關聯性。</li> <li>6. 對於如何透過自變數對應變數的影響關係，是否可說明分析智慧建築的誘因為何？</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 所謂溢價率的定義，本研究稱價格為房地合併買賣的價格，即採取實價登錄上正常交易價格，為智慧建築比周邊非智慧建築貴多少錢(元)之意。應變數為房屋成交單價取對數(Ln)，原因在於特徵價格模型中，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，因此後續反算溢價率應用函數 <math>EXP(\text{係數值})-1</math>=溢價率，為 Ln 的反算函數，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。</li> <li>2. 委員提到表 4-1 中標章欄位中智慧建築標章次數與等級、版本的樣本數差異為本研究誤植，已修正智慧建築標章數為 321 筆，感謝委員提醒。</li> <li>3. 關於民眾誘因部份為探討各項標章指標對於消費者的吸引程度，於期中後會進一步考量各項指標與得分對價格的影響，以詮釋民眾誘因與價格間的關聯，指標得分對價格的關係會考量用模型或敘述統計的方式完善研究成果。</li> </ol>
<p>2. 江教授哲銘</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議可在後續之研究中依縣市，配合時價登錄歸納可行之修訂項目。</li> <li>2. 關於智慧建築之溢價適合迴歸分析之「自變數」請</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對委員建議繼續探討區域間不同的溢價程度，以探討不同地區、都市型態的溢價效果，本研究後續會再針對臺中與桃園繼續</li> </ol>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	<p>再加強說明。</p> <p>3. 對於智慧建築與實價登錄亦可配合國土測繪平臺之XY座標，有利於對智慧建築研究的各項解析。</p>	<p>進行溢價分析。</p> <p>2. 委員提出不同交易年期或建築類型工程造價成本的改變將影響價格，因智慧建築標章的交易樣本相對稀少，於統計上需考量應變數(價格)樣本數與自變數間的平衡，若納入過多自變數將可能影響實證模型穩定性，因此本研究也會於期中後再嘗試探討相關自變數是否存在價格的顯著影響，盡可能完善實證結果。</p>
<p>3. 崔董事長懋森</p>	<p>1. 對於溢價率因子其影響因子過多，例如本案例中研究範圍設定為 500 公尺，惟區域內建築條件有申請智慧建築標章，或有智慧建築設備但無申請標章等各種不同樣態；建請團隊再檢視是否仍有其他影響因素。</p> <p>2. 除臺北市、新北市建議再加入桃園、臺中案都會之溢價比較。</p>	<p>1. 針對委員建議繼續探討區域間不同的溢價程度，以探討不同地區、都市型態的溢價效果，本研究後續會再針對臺中與桃園繼續進行溢價分析。</p> <p>2. 委員提到區域內有申請智慧建築標章，或有智慧建築設備但無申請標章的建築，存在不同樣態之售價影響因子，因此本案例也會於期中後考量業界樣態與區域建案型態，再進一步文字說明對價格的可能影響因素，並於後續專家研究再與專家及業者討論。</p>
<p>4. 黃建築師沛永</p>	<p>1. 溢價考量中的變數是否可納入考慮投資商的差異?或橫向比較相同建商之建案。</p> <p>2. 建議考慮納入近年營建成本、物料提升，所造成的不同時間點營建成本之差異。</p>	<p>1. 針對納入建商信譽的自變數部分，非智慧建築的建商資料，與建商信譽的界定，不一定能取得相應資料或轉換依據，但本研究於後續會嘗試進行或改以文字詳細說明變數的影響，避免皆歸因溢價於智慧建築。</p> <p>2. 委員提出不同交易年期或建築類型工程造價成本的改變將影響價格，因智慧</p>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
		<p>建築標章的交易樣本相對稀少，於統計上需考量應變數(價格)樣本數與自變數間的平衡，若納入過多自變數將可能影響實證模型穩定性，因此本研究也會於期中後再嘗試探討相關自變數是否存在價格的顯著影響，盡可能完善實證結果。</p>
<p>5. 廖建築師慧燕</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案不容易做，對於研究團隊採用應用科學方法進行分析，尤其在對比條件之選定及資料篩選，努力及成果均給予肯定。</li> <li>2. 建請研究團隊可在後續研究中，由於包括建商信譽、產品、規劃、基地條件、設備水準等均會影響房地產價格，確實不易量化或規格化比較，建議可以文字說明這些隱性影響因子。</li> <li>3. 本案初步結論，提出臺北市銀及和黃金級平均溢價42%及21%，新北市銀及溢價1.8%，差異甚大，且溢價超過20%，似未盡合理，建議進一步檢討或說明。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 針對納入建商信譽的自變數部分，非智慧建築的建商資料，與建商信譽的界定，不一定能取得相應資料或轉換依據，但本研究於後續會嘗試進行或改以文字詳細說明變數的影響，避免皆歸因溢價於智慧建築。</li> <li>2. 委員提到 p.69 等級溢價差異過大的問題，在於臺北市智慧建築標章黃金級與銀級樣本數過少的根本性問題，因此會影響初步溢價率結果，本案於期中後會進一步以四縣市的智慧建築等級與價格組合分析，試圖以實證結果或敘述統計分析溢價情況。</li> </ol>
<p>6. 中華民國全國建築師公會</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 維護管理成本是否應與建置成本一併作為一個考量要點?如此方便使用者明白其與溢價的效益與設備可能使用的年限。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 關於委員提到個案間成本與效益的檢討，本案於文獻回顧統整導入智慧建築大概增額3~5%的成本，目前實證智慧建築溢價約7%，相對存在合理之成本效益，因實價登錄有研究資料的項目限制，本案亦會於後續研討會再斟酌與</li> </ol>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
<p>7. 中華民國不動產開發商業同業公會全國聯合會</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因為建案的價格中尚有許多變數存在，例如 500 公尺內的不同建案即便為同一年的交易案例，在基地規模、產品規劃等因素都會造成價格不同，也會造成溢價估計的困難，是否此類難以列入考量的因素在文中予以敘明？</li> <li>2. 在臺北市都更的案件工程造价標準中，針對智慧建築等級不同其估價成本提列也會不同，而這也會反應於估價成本之中，提供團隊參考。</li> </ol>	<p>專家、業者討論個案成本效益間的問題。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 委員提到區域內有申請智慧建築標章，或有智慧建築設備但無申請標章的建築，存在不同樣態之售價影響因子，因此本案也會於期中後考量業界樣態與區域建案型態，再進一步文字說明對價格的可能影響因素，並於後續專家研究再與專家及業者討論。</li> <li>2. 委員提出不同交易年期或建築類型工程造价成本的改變將影響價格，因智慧建築標章的交易樣本相對稀少，於統計上需考量應變數(價格)樣本數與自變數間的平衡，若納入過多自變數將可能影響實證模型穩定性，因此本研究也會於期中後再嘗試探討相關自變數是否存在價格的顯著影響，盡可能完善實證結果。</li> </ol>
<p>8. 中華民國電機技師公會</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 肯定研究旨在資料整合溢價分析並彙整專家意見產出成果，並以最小平方回歸模型得出標章願付價格臺北 7.35%、新北 7.57%。</li> <li>2. P69 頁述及黃金級、銀級的標章，但在於銀級標章卻有更多的溢價，關於這部分是否可再加強說明之。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 委員提到 p.69 等級溢價差異過大的問題，在於臺北市智慧建築標章黃金級與銀級樣本數過少的根本性問題，因此會影響初步溢價率結果，本案於期中後會進一步以四縣市的智慧建築等級與價格組合分析，試圖以實證結果或敘述統計分析溢價情況。</li> </ol>
<p>9. 財團法人臺灣建築中心</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究期中報告符合預期成果目標。</li> <li>2. 各年度房價漲幅數據建議可</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 委員提到應考量各地區房價漲幅情況納入研究自變數，本研究已有以行政區虛擬變</li> </ol>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	<p>考量納入變數因子。</p>	<p>數作為區位變數來控制房價漲幅的總體因素，以避免區位的價格差異過度影響智慧建築的價格。</p>
<p>10.主席（羅組長時麒）</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請補充溢價之範圍定義，建議可以參考已有的報告來做，以避免誤解。</li> <li>2. 報告中提到之建築案例名稱於敘述時請注意去識別化。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 所謂溢價率的定義，本研究所稱價格為房地合併買賣的價格，即採取實價登錄上正常交易價格，為智慧建築比周邊非智慧建築貴多少錢(元)之意。應變數為房屋成交單價取對數(Ln)，原因在於特徵價格模型中，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，因此後續反算溢價率應用函數 <math>EXP(\text{係數值})-1</math>=溢價率，為 Ln 的反算函數，本文之溢價率皆以此方式進行係數值轉換。</li> <li>2. 所長提到報告中提到之建築案例名稱於敘述時請注意去識別化，本研究會於期末報告前進行去識別化，並提供建案名稱與對應去識別化編號給所內參考用。</li> </ol>



## 附錄三 期末審查意見回應表



附錄三 期末審查意見回應表

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
王委員安強	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案經由實證模型分析智慧建築之溢價，模型中發現在都市更新和危老重建中智慧建築標章並非建商申請容獎首選，且各別指標之溢價情形皆有不同，建議未來建築研究所可參考相關研究內容修訂手冊。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員的肯定。</li> </ol>
江教授哲銘	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究呈現出在臺北市、新北市具有智慧建築標章之建物較未具者有 7.36% 及 7.57% 的溢價，並經四縣市的樣本分析結果顯示銀級、黃金級、鑽石級相較一般建築有溢價，可能反應消費者購買的傾向，及地區性差異。</li> <li>2. 本研究可以結合未來綠色金融 ESG、節能管理、健康舒適之配分調整參考，以利企業 ESG 評鑑指數，提高綠色金融之有利條件。</li> <li>3. 承上，ESG、節能管理、健康舒適等有利條件的提升可望更加吸引民眾及企業引進節能健康智慧建築。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 有關智慧建築與 ESG（環境、社會及公司治理）淨零碳排目標的結合，執行團隊認為未來超高齡社會的需求與智慧建築息息相關。本研究已針對健康舒適指標折價現象提出回應，指出 2024 年新版智慧建築評估手冊(草案)建議提高該指標的評估配分，期望藉此促進市場的正向反應與智慧建築普及。</li> </ol>
江教授維華	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案資料調查詳實，報告內容撰寫完整，可顯示出各指標與溢價之關聯性。</li> <li>2. 建議未來可深化探討住宅與商辦類建築，或不同縣</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 研究案取得財團法人建築研究中心提供之智慧建築標章個案評估表，僅可看出審查委員針對單一指標給予的評分，基於資料限制本研究無法釐清指標具</li> </ol>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	<p>市、居住族群等之差異性，以提升研究應用價值。</p> <p>3. 本案研究結果顯示某些指標較難反應於溢價，是否存在資訊不對稱性，建請補充說明。</p>	<p>體分項內容間是否具關性。</p> <p>2. 本研究嘗試以多種樣本組合進行實證，在完整研究報告中，除分別以四縣市進行溢價實證，亦有合併四縣市智慧建築成交價格與一般建築進行實證（詳見報告書表 4-21），盡力以現有資料完善研究。</p>
林教授建元	<p>1. 本研究結果顯示智慧建築標章在臺北市及新北市為正溢價，但在臺中市與桃園市則為負溢價，是否與都更危老容積獎勵有關，建議未來可持續深化探討。</p> <p>2. 建議未來可延續本研究，深化探討各指標對民眾購買意願之影響，以提供相關政策或制度建立之參考。</p>	<p>1. 關於研究發現區域性溢價差異現象，執行團隊與委員皆認為這與容積獎勵法規規定有關，並認為在智慧設備的生命週期檢核上提供持續性政策支持，可鼓勵其長期效益並提升消費者的購買意願，期待未來研究所可進一步協助相關研究進行，以利法規或政策參酌修訂。</p>
葉秘書長玉芬	<p>1. 本案以有限的樣本進行統計分析，提出相關可行研究成果，實屬不易值得肯定。</p> <p>2. 建議未來除了持續推動鼓勵建商與開發商投入智慧建築，對於如何增進民眾購買的意願也十分重要，另所提增加市場能見度等精進策略，可做為後續推廣應用之參考。</p> <p>3. 另除了新建建築，建議未來研究可將如何鼓勵既有建物導入智慧設備納入考</p>	<p>1. 在推廣智慧建築的市場策略方面，執行團隊贊成委員意見，期待未來政策進一步強化教育，並鼓勵新成屋及中古屋市場引入智慧建築技術，提升智慧建築的市場認知度與接受度，從而促進產業發展，並能提供未來研究之參考。</p>

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	量，以提升參考價值。	
侯總經理文信	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本案分析資料完整，研究建議具體且具可行性，值得肯定。</li> <li>2. 在淨零碳相關政策推動下，應配合宣導智慧建築之效益，以提高民眾接受度，並建議將透過適當獎勵措施，以提高建商申請標章的意願，納入未來研究規劃考量。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員的肯定。</li> </ol>
中華民國全國建築師公會	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建議更具體說明如何提升民眾對於智慧建築的認識，例如可建議教育部增設教育課程，從高中到大學，提供 ESG、SDGs 等永續環境教育發展知識。</li> <li>2. 本案研究結果顯示智慧建築標章在臺北市及新北市有溢價情形，或許可能與地區經濟結構有關，建議可進一步探討。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員的指教，相信將能提供建築研究所在未來研究或政策擬定的參考。</li> </ol>
財團法人臺灣建築中心	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 本研究期末報告符合預期成果需求。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝委員的肯定。</li> </ol>
主席	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 經承辦同仁表示通過審查，無特別意見。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 謝謝主席的肯定。</li> <li>2. 針對其他委員所提出的細節建議，執行團隊將於後續成果報告中斟酌與研究成果的關聯性加以補充。</li> </ol>



## 附錄四 第一次工作會議記錄



## 附錄四 第一次工作會議記錄

### 內政部建築研究所2024年運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究第一次工作會議

壹、時間：2024年4月17日（星期三）上午10時10分

貳、地點：內政部建築研究所

參、計畫主持人：陳教授奉瑤

紀錄：林孟昕

肆、出席單位及人員：

內政部建築研究所：林谷陶、張怡文、李雨澤

國立政治大學：陳奉瑤（視訊）、江穎慧、梁仁旭（視訊）、邵勸如

伍、會議議程：

時間	項目
10:10-10:15	報到
10:15-10:40	受託單位簡報 1. 研究目標與工作內容 2. 研究方法 3. 預期時程與目前進度 4. 需建築研究所協助取得之資料
10:40-11:10	意見交流
11:10-11:30	臨時動議
11:30	散會

陸、主席致詞：（略）柒、

結論：

- 一、依據研究報告將詳細說明資料清理過程，避免因資料登錄錯誤或遺漏，造成資料品質不佳導致研究實證結果缺乏參考性。
- 二、所需資料建研所原則同意提供，後續請與承辦人員接洽建議未來工作會議也邀請建築中心參加。
- 三、原則上以民間建築住宅類為主，縣市中雙北市、臺中市、桃園市應較多交易資料，其中又以雙北市為主；至於標章部分，原則上已取得標章者為標的。

捌、散會：上午11時30分

運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

玖、簽到表：

<p>運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究</p> <p>第一次工作會議</p> <p>時間:113年4月17日上午10:10</p> <p>地點:內政部建築研究所討論室1</p> <p>主持人:</p> <p>江麗琴</p> <p>出席人員:</p> <p>內政部建築研究所</p> <p>林谷陶</p> <p>張格文</p> <p>李雨暉</p> <p>研究團隊</p> <p>邵勸如</p>
--

## 附錄五 環域分析說明



## 附錄五 環域分析(Buffer)說明

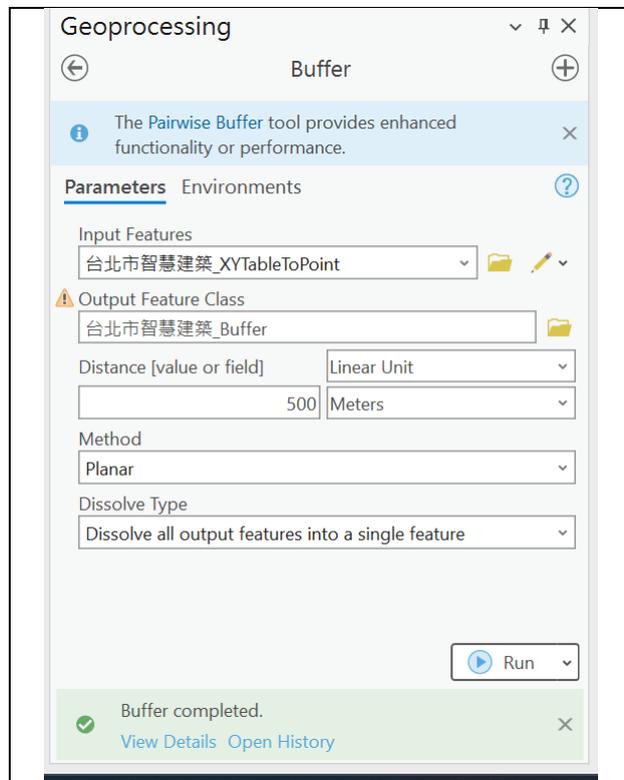
使用 ArcGIS(地理資訊系統系列軟體)串接智慧建築與實價登錄資料：

步驟一：分別以地址得出智慧建築座標與實價登錄座標

步驟二：應用 ArcGIS xy to point(座標 TWD 1997)匯入智慧建築與實價登錄資料

步驟三：操作 ArcGIS analysis tool Buffer

- 1.Input：Buffer 的基準為智慧建築座標
- 2.Output：另開儲存檔案(.shp) 的資料夾
- 3.選擇需要的距離範圍：本案以 500 公尺為近鄰地區分析
- 4.得出智慧建築 Buffer 圖層



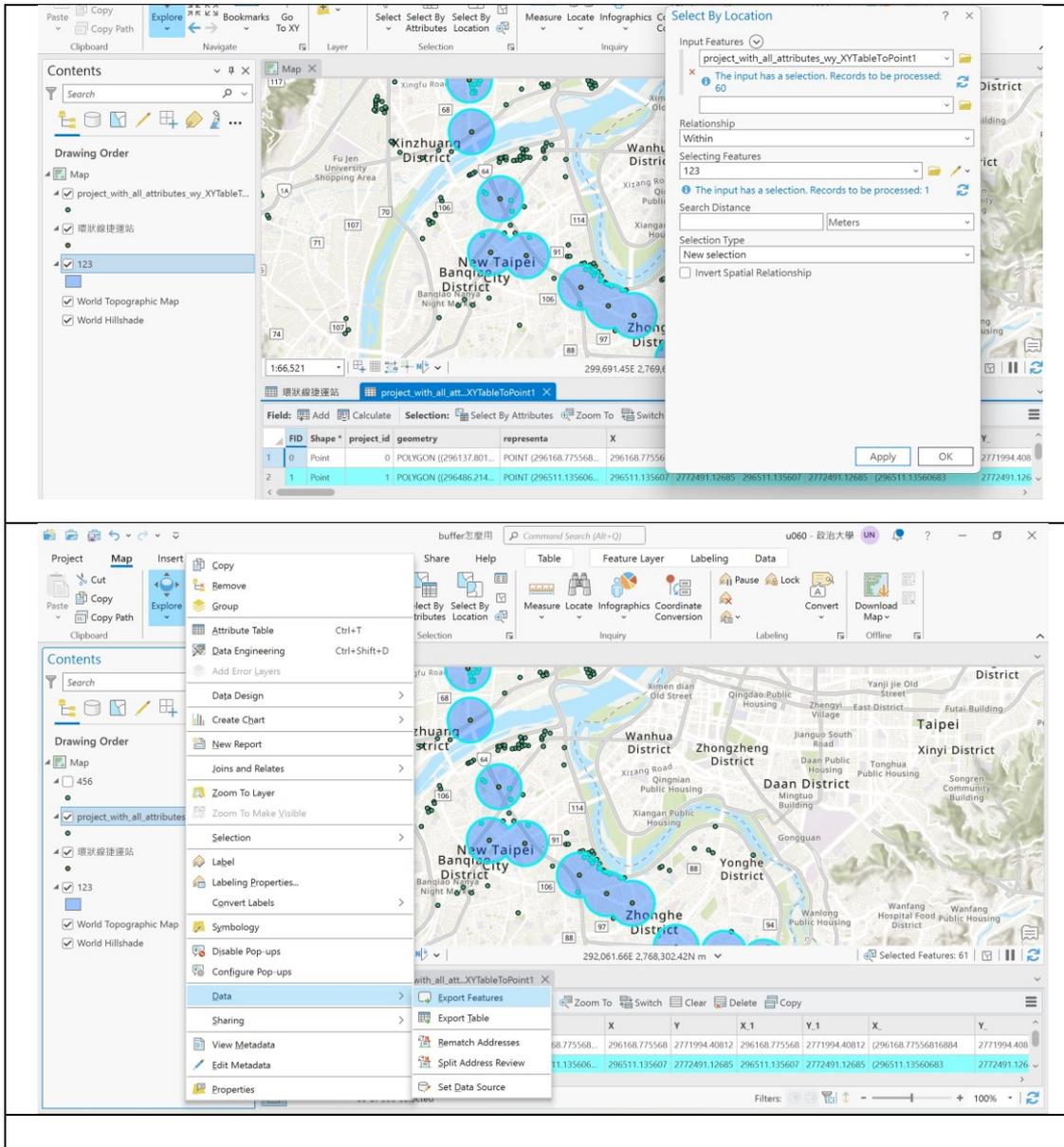
附錄圖 1 環域分析步驟一到三

(資料來源：本研究擷取自 ArcGIS)

步驟四：將 Buffer 後智慧建築資料以 Select by location 抓取實價登錄範圍內資料

- 1.Input：選擇匯入的實價登錄房價資料
- 2.Relationship：within (表在 Buffer 設定的 500 公尺範圍)
- 3.Selecting features：智慧建築的 Buffer 圖層
- 4.Apply：系統抓出在智慧建築 500 公尺範圍內實價登錄資料

5.Data Export Feature：將抓取資料另存圖層(智慧建築 Buffer 範圍實價登錄資料)



附錄圖 2 環域分析步驟四

(資料來源：本研究擷取自 ArcGIS)

# 附錄六 智慧建築資料與實價登錄 資料之串接說明

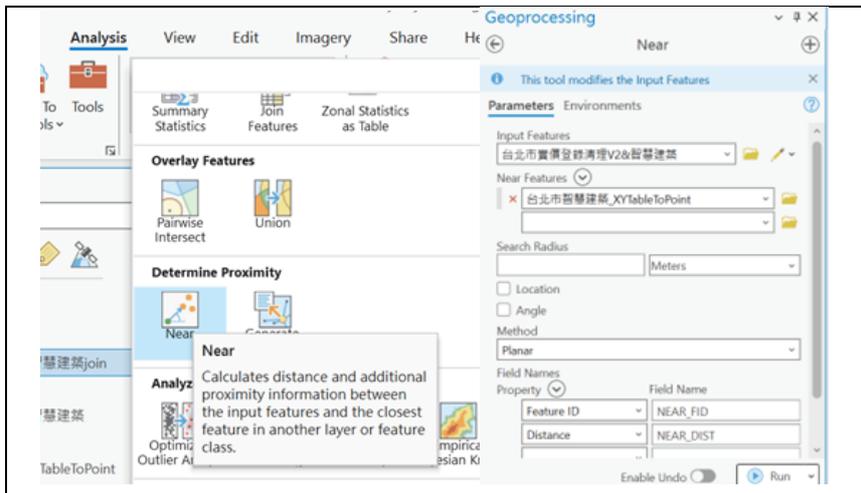


## 附錄六 智慧建築資料與實價登錄資料之串接說明

承接附錄五以智慧建築座標 500 公尺環域分析抓出實價登錄範圍內資料：

步驟一：以 Analysis Tool Near 得出實價登錄交易資料距離智慧建築座標的距離

1. Input：智慧建築 Buffer 範圍實價登錄資料
2. Near：智慧建築座標匯入檔
3. Run：執行距離運算



附錄圖 3 資料串接步驟一

(資料來源：本研究擷取自 ArcGIS)

步驟二：應用 Join and Relate 串接智慧建築與實價登錄資料

1. Input Table：智慧建築 Buffer 範圍實價登錄資料
2. Input Joint Field：NEAR\_FID
3. Joint Table：智慧建築座標匯入檔
4. Joint Table Field：OBJECTID
5. 完成 ArcGIS 內實價登錄交易資料與智慧建築串接檔案



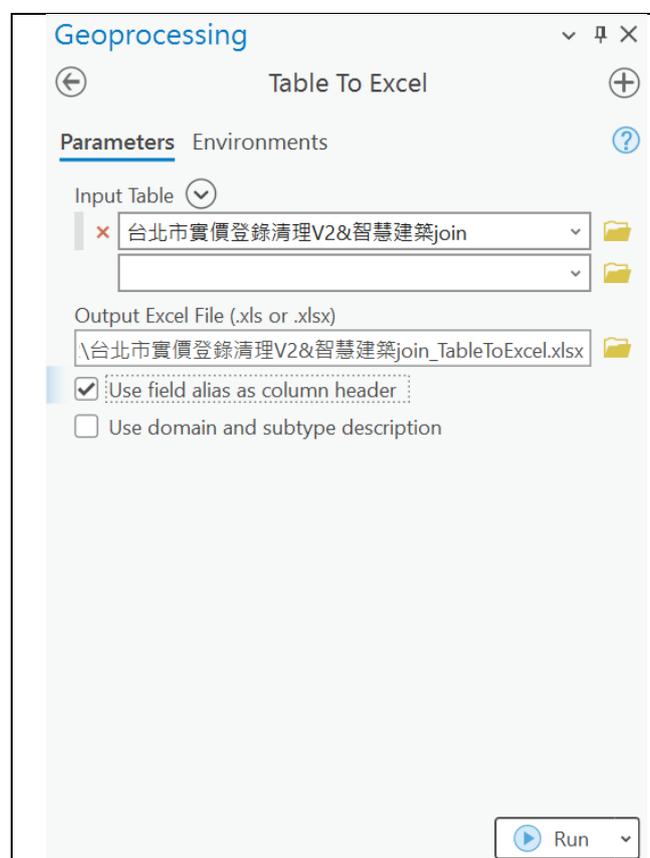
附錄圖 4 資料串接步驟二

(資料來源：本研究擷取自 ArcGIS)

運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

步驟三：將實價登錄交易資料與智慧建築串接檔案匯出 Excel 檔，以利後續實證

1. 使用 Geoprocessing 工具的 Table to Excel 轉換
2. Input Table：實價登錄交易資料與智慧建築串接檔案
3. Output Excel File：選擇 Excel 檔案存取位置
4. 完成串接檔案匯出



附錄圖 5 資料串接步驟三

(資料來源：本研究擷取自 ArcGIS)

## 附錄七 第一次專家座談會議紀錄



## 附錄七 第一次專家座談會議紀錄

壹、時間：2024年9月16日（星期一）下午2時15分

貳、地點：內政部建築研究所大坪林聯合開發大樓15樓第三會議室

參、計畫主持人：陳教授奉瑤

紀錄：林孟昕、黃慈妮

肆、出席單位及人員：

一、內政部建築研究所：羅時麒、張怡文、李雨澤

二、專家：王委員安強、黃建築師秀莊、臺灣智慧建築協會游教授璧菁、中華工程股份有限公司柯協理登耀、祐寧科技江經理浩群、甲桂林廣告股份有限公司李協理尚華、中華民國不動產協進會世界不動產聯盟臺灣分會張理事長麗莉（請假）、國泰建設（未出席）。

三、國立政治大學：陳奉瑤、江穎慧、梁仁旭、林孟昕、黃慈妮

伍、會議目的與議程

一、會議目的：

本研究預期針對實證結果，包含智慧建築標章、等級和綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標之溢價情形，就建築師、建築投資商、不動產估價師等相關人員進行專家學者座談與訪談，分析消費者與專家學者間是否存在認知差異，進而整合意見供後續建議參考。

二、會議議程：

時間	項目
14:15~14:30	報到
14:30~14:45	本次會議說明
14:45~16:30	運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究專家諮詢座談會
16:30~17:00	臨時動議
17:00	散會

陸、第一次專家座談會簽到表



標章等級	溢價率	實證樣本
合格級	-2.14%	2058
銅級	-18.63%	49
銀級	6.89%	252
黃金級	61.90%	33
鑽石級	16.33%	599

4. 各項指標總得分的溢價率：2011年版資料的實證結果不理想將予以排除，適用2016年版資料的實證結果如下：

2016年版指標	溢價率
綜合佈線總分	1.33%
資訊通信總分	0.51%
系統整合總分	1.18%
設施管理總分	1.04%
安全防災總分	-4.88%
節能管理總分	12.36%
健康舒適總分	-19.44%
智慧創新 2016	15.50%

**專家綜合意見：**

- 1) **都市更新與危老重建案件數量影響：**智慧建築的申請主要集中在危老和都更項目，因為它們能通過容積獎勵和樓地板增加來提高產值，這對投資者和地主來說非常有利。然而，對購屋者而言，土地持分的減少使他們感到不利，特別是在購房後的長期發展中。臺北市和新北市的購屋者相對不太在意土地持分的減少，但中南部的購屋者則更重視這一點，這使得不同地區的智慧建築溢價情況有所差異。
- 2) **地區房價與競爭促成建商誘因：**臺北市和新北市智慧建築的溢價較高，可能與這些地區的平均房價較高有關，建商願意在這些地區投入更多智慧化設備，而在桃園和臺中，房價較低的地區，建商的投入意願相對較低。
- 3) **建設公司的利潤導向使申請銀級最具吸引力：**建設公司非常注重利潤率，因此多數選擇智慧建築中的銀級以上，因為在考量興建成本與後續行銷推廣上，銀級以上的利潤回收 CP 值最高。
- 4) **存在綠建築與智慧建築申請競合：**住宅類若實施都市更新，包括綠建築及智慧建築，最高都可獲得 10% 容積獎勵（鑽石級），因臺北市、新北市住宅類產品大部分以都市更新方式進行，在考量申請容積獎勵上限與興建成本上，當綠建築消費者認知較高，產品申請定位與住宅行銷上會偏向以綠建築為主。
- 5) **智慧建築民眾認知影響建商申請意願：**由於智慧建築指標太複雜，因此，我們會挑包括智慧換氣系統、電梯智慧 APP、自動叫車系統，將智慧建築指標

轉化消費者可以認知的知識以利行銷。不過，以行銷角度而言，若非市場數一數二標章級數，例如鑽石級或黃金級智慧建築，通常行銷價值不高，對價格的影響也較小。如在臺北市，大部份住宅類建案都為都更案，都更案本就可以透過智慧／綠建築得到容積獎勵，因此相對而言，在臺北市以智慧建築作為行銷訴求，就缺乏特殊性，因可能多數建案都有相關設計，難以差別取價，體現在須達到銀級、黃金級、鑽石級等高等級才有顯著溢價的研究成果。

- 6) **指標取得與維護的成本考量**：雖然消費者對智慧建築的健康與安全功能關注較多，但在 2016 年版的智慧建築標準中，健康指標的配分僅佔總鼓勵項目配分的 5%，因此這些指標對於溢價的影響較小。

安全防災和設施管理在標章的執行階段已基本完善，為一般建案設置基本配備，因此這些指標的溢價影響相對較小。節能管理是建案中著重的部分，因此在設計規劃中往往投入較多精力，解釋了為何節能管理的溢價率較高，在於建商跟消費者皆有共識

- 7) **終端消費者認知造成願付價格差異**：從消費者角度來看，節能管理和智慧創新是最能顯著提升智慧建築標章溢價的兩大因素，因為這些功能直接滿足了當前消費者對環保、節能以及智能化生活方式的需求。

我們發現使用者對於智慧建築的感受並不深刻，覺得和一般住宅差別不大，可能只有少數系統讓他們有感，如中央監控系統，但大部分使用者其實不會直接使用這些系統，除非是管理端的人才會感受到。因此，智慧創新的溢價較高，原因在於像電子信箱這樣的智慧創新系統，使用者每天都會接觸到，感受會比較明顯，而其他高科技或智慧化的功能，如果與使用者的日常生活關聯不大，他們自然不會有深刻的感受。

好比健康舒適功能涉及空氣質量控制、溫濕度調節等，且多應用於公共空間，這些功能相對隱性，不像節能或智能設備那樣直接體現在日常生活的便利性上。

此外，部分消費者可能認為這些功能的增加會提高維護和管理成本，因此對其額外支付溢價的意願不高。安全防災部分，許多購屋者已經視這些功能為標準配置，並不認為應為其支付額外的溢價，或可能感到這些功能日常使用頻率低，僅在危急時刻感受到安全防災的重要，因而影響他們對溢價的接受程度。

二、除前述各項因素外，你認為是否有其他重要因素（如：建商商譽）可納入影響溢價率之分析？

**專家綜合意見：**

- 1) **建商品牌價值與定價策略**：除了智慧建築的八項指標之外，建商、承造人（即營造廠）的選擇對溢價有很大影響，特別是在北部，日系營造廠與臺灣本地的

營造廠相比，建築品質較高，導致房屋價格每坪差距達數萬元，施工品質和建材選擇也會直接影響房屋的溢價。

商譽未必主要影響，更在於建商定價策略差異，智慧建築對建商定價策略影響不大，因為實際上取得智慧建築某項設備的成本佔總成本極低，部分大建商自行研發智慧化設備，因此未申請智慧建築標章，但可能推出建案同樣具有智慧化功能，所以以標章或指標與房價進行分析可能產生偏誤。

- 2) **以智慧建築個案為分析焦點：**就智慧建築的標章而言，等級和指標投入的項目都會影響溢價，許多申請者會把健康舒適當作加減分項目，更多關注系統整合和節能管理等指標，因此健康舒適的占比較低，是分析結果與實際情況不一致的情況，另外智慧建築的功能多數應用於公共空間，專用空間的感受較少，這也會影響溢價的結果。
- 3) **智慧建築審查期長導致申請意願降低：**申請智慧建築標章建案完成後的移交過程常常會延誤，有時會拖上三到五年，甚至七八年，這讓建商在興建設計中對避免申請智慧建築著，以免可能增加交付的難度，因為建商去化與移交的時長將影響他們的開案定價。

三、目前申請智慧建築標章者以中小型建商居多，為何對大型建設公司吸引力較小？大型建設公司無意申請智慧建築標章的原因可能為何？

#### 專家綜合意見：

##### 1) 成本效益考量：

大型建設公司通常有更大的建案規模，涉及的投資金額也相對較高。智慧建築標章的申請和技術整合需要額外的成本投入，包括智能化系統、設備和技術的採購及安裝。對於大型建案來說，這些額外成本可能會顯著增加整體開發成本，而相較之下，溢價率或額外收益卻未必足以抵消這些成本。

近期有大量的私有建案申請智慧建築標章，主要是為了爭取容積獎勵，特別是危老案的容積獎勵，這是促使他們積極投入智慧化的主要原因，而這些基地面積通常都非常小，對大型建設公司來說，這些小基地並不足以構成誘因，因此大型建設公司往往不會積極參與這類小規模的智慧建築項目。

##### 2) 品牌定位與市場需求：

大型建設公司往往擁有強大的品牌和市場影響力，其品牌本身已經具備高價值和市場吸引力，不需要依賴智慧建築標章來提高銷售價格或提升市場認知。這些公司通常更關注如何在豪宅、商業建築等高端市場中保持領先地位，而智慧建築標章對於這些市場的購買者來說，可能並非主要決策因素。

##### 3) 自主研發能力：

大型建設公司通常擁有自主的技術研發能力，並有足夠的資源開發自有的智能建築技術，不一定需要依賴智慧建築標章來證明其技術水平。在臺灣，幾家大型建設公司擁有自主智慧建築技術的研發能力，這些公司積極開發和應用智慧

建築相關的技術，以提高建築物的智慧化水平和市場競爭力。他們可以根據市場需求和項目規模，設計出符合自身品牌特色和市場需求的智能化系統，而不必追求統一的標章認證，如：遠雄建設、宏普建設、潤泰集團、信義房屋。

#### 4) 目標客群與申請期程考量：

大型建設公司的目標客群可能更注重建案的地段、設計、配套設施和品牌影響力，而智慧建築的技術特點在這些客群中吸引力相對較小，因此，大型公司無意將資源投入到標章的申請和推廣上。此外，標章的應用未必會轉化為市場上的明顯競爭優勢，因此許多大型建設公司選擇不參與這類技術認證。

大型建商不主推智慧建築的主要原因是，第一，智慧建築並沒有給他們帶來太多的廣告效益，反而可能增加後續交屋的困擾。大型建商非常在意案件完工後能快速移交，但如果申請智慧建築標章，建築結構完成後可能還要延後六個月到半年才能達到標準，這會影響他們向買方承諾的交屋時間，進而影響他們的金流。

四、如果要推廣智慧建築標章，您認為可以如何做？

#### 專家綜合意見：

- 1) **結合現有綠建築、能效管理推廣方案：**包括標章申請簡化、講習會、優良建築案例評選等活動，具體來說可以結合綠建築和能效標示的推廣，觀察目前既有建築的能效管理與智慧建築中的能源管理指標是可以相互支持的，這樣可以減少重複工作，更容易推廣智慧建築。
- 2) **建立智慧建築的指標資料庫：**應用 AI 技術建立一個數位平臺，讓消費者可以方便查詢具備智慧建築標章的建案和技術細節，並進行對比，讓用戶可以通過手機平臺快速查詢到相關智慧建築或綠建築、能效標示的資訊。這不僅能提升標章的透明度，還能增加市場對智慧建築的信任和需求，平臺也可以用來分享智慧建築的成功案例，進一步推廣標章的價值。
- 3) **稅收減免與貸款優惠：**推廣綠色金融行動方案 3.0 提倡建商申請銀行貸款成數的增加、利率優惠以及稅金減免等激勵措施，或鼓勵地方政府對申請並獲得智慧建築標章的建案提供稅收優惠或減免。
- 4) **建議延長法定工程竣工的期限：**因為智慧建築標章的申請過程和相關認證的複雜性可能會阻礙許多建商的參與，比如初期的規劃作業、討論隔間、物聯網的配備等，這些都需要很長的時間來討論和設計，通過簡化申請流程，降低認證成本，或提供專業的諮詢服務，能夠吸引更多的建設公司參與智慧建築的推廣，提供更透明且標準化的認證標準，也會增加建商對智慧建築標章的信心。
- 5) **強化與技術公司的合作：**智慧建築涉及多項先進技術，如智能家居系統、節能管理、物聯網等。建設公司與科技公司之間的合作是推動智慧建築發展的關鍵。可以鼓勵建設公司與知名科技公司聯合推出智慧建築專案，利用技術公司的品牌和技術能力，讓智慧建築標章的價值更具吸引力。

- 6) **提供針對不同建商規模的方案：**大型建設公司和中小型建商對智慧建築的需求和資源不同。推廣智慧建築標章時，應考慮提供不同規模的解決方案。對於大型建設公司，可以提供更高級的智能系統和定制化服務；而對於中小型建商，可以推出成本較低的基礎智慧建築解決方案，這樣能夠讓各類型建商都能從智慧建築中受益。
- 7) **整合社會責任和永續發展概念：**當前，永續發展和企業社會責任越來越受到重視。推廣智慧建築標章時，可以強調其在節能減碳、環境保護和提升居住品質方面的貢獻。透過將智慧建築標章與企業的社會責任掛鉤，能夠吸引那些注重品牌形象和長期價值的建設公司參與。
- 8) **審查標準的公開透明化：**觀察到同樣的技術、規模、條件和等級，但我們發現，面對不同的審查委員，甚至是同一位委員在不同的時間，審查標準會有所變化，建議能夠儘快明確審查標準，在推廣智慧建築的廠商才能更好地協助客戶進行設計規劃。

五、對於增加智慧建築標章建案的市場能見度，您認為可以補強的做法？

**專家綜合意見：**

- 1) **與房地產平臺合作，增加線上曝光率：**透過與知名房地產平臺（如 591 房屋、樂居等）合作，設立專門的智慧建築標章分類，將擁有標章的建案集中展示，讓消費者更容易發現這類項目。不僅增加智慧建築建案的曝光機會，也讓消費者能夠在多個建案之間進行清晰對比。

實務操作：我們可以與這些平臺達成廣告合作，特別是針對新建案銷售時期，搭配促銷活動以提高點擊率和訪問量。此外，提供建案的 360 度虛擬導覽和智慧功能展示，讓消費者透過平臺即能體驗建案的核心賣點。

- 2) **舉辦智慧建築體驗活動：**親身體驗智慧建築的優勢對於潛在客戶非常重要。透過實體體驗活動，我們可以讓消費者直觀感受智慧建築的智能家居系統、節能設施和健康生活環境。這種沉浸式的體驗往往比單純的文字或圖片宣傳更具說服力。

實務操作：在展示單位中設置智慧家居體驗區，邀請潛在買家參與現場互動，演示如自動燈光、智能溫控、空氣質量監控等功能，並提供專業導覽人員進行詳細講解。這樣的活動可以週末定期舉辦，並搭配小型講座，解答消費者疑問。

- 3) **利用數位行銷與精準廣告：**數位行銷是當今房地產市場推廣的核心工具。我們可以利用數據分析，鎖定那些對智能化、節能減碳有需求的潛在購屋者，進行精準投放廣告。同時，透過社交媒體的廣告推廣，擴大智慧建築的品牌曝光度。

實務操作：針對具備相關消費者行為（如搜索智能家居、節能住宅等關鍵字）的潛在客戶，在 Google、Facebook、Instagram 等平臺上進行再行銷廣告。這些廣告應強調智慧建築的核心優勢，如節能效益、提升生活便利性、健康安全環境等。

- 4) **政府政策和補助的配合**：如今綠色金融 2.0 僅適用於建商，若金融機構增設相關規定，通過爭取政策補助或與政府相關單位合作，讓購買智慧建築標章的建案能夠享受稅務減免或購房補貼，這將有效提高市場的購買欲望，並促進整體智慧建築的發展。

實務操作：積極參與政府的智慧建築推廣專案，申請政府提供的節能減碳補助，並將這些補助直接反映在建案的宣傳材料中。讓消費者明確了解購買智慧建築所能獲得的實際經濟優惠，從而提升購買意願。

- 5) **推廣成功案例，建立口碑**：讓市場了解已經成功的智慧建築標章建案，展示這些項目在銷售速度、溢價率和居住者滿意度上的優異表現，是提升市場信心的重要手段。建立一個展示平臺，專門介紹這些成功案例，並邀請已購買智慧建築的居民分享他們的使用經驗。

實務操作：利用社交媒體和企業網站，製作專門的案例研究報告，搭配住戶訪談視頻，展示智慧建築帶來的實際生活改善。同時，可以邀請這些住戶參加房展或體驗活動，現場與潛在客戶交流，增加消費者的信任感和購買信心。

捌、散會：下午 5 時 00 分

## 附錄八 第二次專家座談會議紀錄



## 附錄八 第二次專家座談會議紀錄

壹、時間：2024年9月20日（星期五）下午2時15分

貳、地點：內政部建築研究所大坪林聯合開發大樓15樓第三會議室

參、計畫主持人：陳教授奉瑤

紀錄：林孟昕、黃慈妮

肆、出席單位及人員：

一、內政部建築研究所：張怡文、李雨澤

二、專家：中華民國不動產估價師公會全國聯合會葉秘書長玉芬、臺中市不動產估價師公會江理事長晨旭、臺北市不動產估價師公會鐘理事長少佑、世邦魏理仕不動產估價師聯合事務所施所長甫學、全國不動產估價師聯合事務所張所長子亮、仲量聯行侯董事總經理文信、財團法人都市更新研究發展基金會麥執行長怡安、網路地產王陳總經理韻如、遠雄房地產公司張總經理麗蓉(請假)、中華民國全國建築師公會(請假)、中華民國不動產開發商業同業公會(未出席)。

三、國立政治大學：陳奉瑤、江穎慧、梁仁旭、林孟昕、黃慈妮、劉銘恩

伍、會議目的與議程

一、會議目的：

本研究預期針對實證結果，包含智慧建築標章、等級和綜合佈線、資訊通信、系統整合、設施管理、安全防災、節能管理、健康舒適及智慧創新等指標之溢價情形，就建築師、建築投資商、不動產估價師等相關人員進行專家學者座談與訪談，分析消費者與專家學者間是否存在認知差異，進而整合意見供後續建議參考。



柒、第二次專家座談會討論議題專家意見

一、本研究由實價登錄資料中，萃取智慧建築標章建案與其周邊 500 公尺範圍內非智慧建築交易案例之地區、年期、建物移轉總面積、所位樓層、總樓層、面臨道路與否等相關變數，結合智慧建築標章相關資訊，進行智慧建築標章之溢價分析。請問您認為下列相關結果是否合乎市場認知？

1. 智慧建築標章溢價率：

縣市/適用版本	溢價率
臺北市	7.36%
新北市	7.57%
桃園市	-2.76%
臺中市	-8.15%
四縣市	3.81%
2011	-0.81%
2016	6.18%

2. 指標數與溢價率：申請智慧建築標章的建案，臺北市和新北市智慧建築標章的指標數越多，價格越高；桃園市指標數越多，價格越低；臺中市不顯著。

3. 各等級標章溢價率：銅級和黃金級交易量太少將予以排除。實證結果如下：

標章等級	溢價率	實證樣本
合格級	-2.14%	2058
銅級	-18.63%	49
銀級	6.89%	252
黃金級	61.90%	33
鑽石級	16.33%	599

4. 各項指標總得分的溢價率：2011 年版資料的實證結果不理想將予以排除，適用 2016 年版資料的實證結果如下：

2016 年版指標	溢價率
綜合佈線總分	1.33%
資訊通信總分	0.51%
系統整合總分	1.18%
設施管理總分	1.04%
安全防災總分	-4.88%
節能管理總分	12.36%
健康舒適總分	-19.44%
智慧創新 2016	15.50%

**專家綜合意見：**

**1) 智慧建築樣本數不足影響溢價結果：**

智慧建築樣本數不足，影響了溢價率分析的準確性。尤其在臺中和桃園，負溢價現象可能與樣本數不足有關，難以得出明確結論，相比之下，綠建築推行時間較長，其溢價率和成本的關聯性已較為清楚，智慧建築則因推行時間短，數據有限，尚無法清楚了解其對房價的影響。

**2) 容積獎勵申請項目競合使申請智慧建築不存在優勢：**

自 2019 年 2 月至今，在 157 件都市更新案件中，僅 44% 申請智慧建築，且只有 3 件單獨申請智慧建築，其餘案件皆綜合申請綠建築或耐震標章，顯示智慧建築標章並非建商申請容積獎勵首要選擇。危老重建案中，智慧建築的申請率也不高，共 3558 件危老案中只有 774 件申請智慧建築，佔比 21%。

這表明在都更和危老案中，智慧建築的吸引力有限，即使存在容積獎勵誘因，申請上仍有與其他替代申請項目競合的問題，因此智慧建築溢價率影響因子複雜度高。

**3) 建商特性與消費者認知影響對智慧建築開價：**

中小型建商相對品牌知名度較低，因此強調智慧建築來提升建案的吸引力；而大型建商由於已有強品牌價值與固定客群，申請智慧建築的興趣較低。因此申請智慧建築的建商開價受本身品牌價值與推案策略所影響，導致溢價率在各縣市反應情形不一致。

消費者對智慧建築的指標不太理解，政策規劃專家與業界建商側重建築價值不同，實務界仍主要以售案的利潤回收為考量，再到第一手代銷業者向消費傳遞資訊的隔閡較大，導致消費者難以感受到智慧建築對居住品質的實際好處，這也反映了市場上智慧建築推廣的挑戰。

**4) 標章等級與市場溢價率具邏輯性：**

研究結果呈現不同等級的智慧建築標章對溢價率的影響不一致，撇除銅級和黃金級智慧建築的樣本量較少，得出對價格負向影響，參考度較低，其餘銀級以上智慧建築皆存在溢價率，顯示原則上智慧建築等級越高成交價格越高。

以分量迴歸分析觀察，區分低中高成交價格與智慧建築標章的關係，高價住宅的智慧建築溢價不明顯，而在低中價住宅中，智慧建築的溢價更高，這可能是因為高價住宅的消費者對價格較不敏感，智慧建築對他們的購買決策影響較小，而智慧建築帶來的居住便利性在中低價位建案的價格加成較顯著。

**5) 臺中與桃園的智慧建築折價反應市場特性：**

臺中建商的土地來源主要來自的重劃區，重劃區的土地供給量足夠，因此建商傾向購入重劃地推出新建案，消費者購屋選擇上也傾向購買重劃區建案，具有整體新都市規劃的生活相容性。臺中建商多基於法規進行建案規劃，雖申請智慧建築有容積獎勵，但臺中建商多不傾向進行都更或危老重建案，一方面避免都更危老的高整地成本，一方面智慧建築標章的申請期程長(至少增加建築工期 3 個月以上)，建商自然不願意花時間成本處理，使得申請智慧建築標章在臺中相對不具優勢，呈現對價格的折價率。

桃園智慧建築的溢價率為負，這與當地消費者對智慧建築的高維護成本以及後續管理負擔的擔憂有關，消費者在選擇時更傾向避免高公設管理費的智慧建築建案，市場上存在公設太好，管理費太高反而不吸引消費者的現象。

**6) 智慧建築高維護成本對市場接受度的影響：**

智慧建築中的綠電設備，如監控系統和通訊設備，維護成本較高，這不僅增加了建商的建設成本，也成為消費者的潛在負擔，長期來看，這些高額維護成本可能削弱智慧建築的溢價優勢，影響其在市場上的消費者接受度，且若建商可提供其他單項的智慧化設備，可能可以滿足消費者智慧生活需求，未必會受智慧建築標章的設計框架所規範，因此可能不具申請智慧建築標章誘因。

二、除前述各項因素外，你認為是否有其他重要因素（如：建商商譽）可納入影響溢價率之分析？

**專家綜合意見：**

**1) 市場景氣對房價的影響：**

市場景氣是影響房價的首要因素。例如，當股市表現良好時，房地產市場通常不會差。防疫等外部因素也會影響市場需求，進而推動房價上升。因此研究成交價格需考量因素眾多，本次研究的難度頗高！

**2) 建商品牌價值對房價影響：**

建商品牌價值可從兩面向觀察，首先是知名建商的跨區影響力，外來知名建商品牌在新區域推案時，通常能創造當地的房價新高，消費者主要因其品牌價值而接受較高的價格。

其次是地方的老字號建商，消費者通常信任有良好口碑的地方建商，即便不是上市櫃企業，較高的開價消費者也願意買單。

此外，社群討論、網絡口碑等因素也影響消費者對建商的評價，或建商以高品質和良好的社區經營聞名，且擁有穩定的忠實顧客，都能推動建案開價持續上升。另外某些建商策略會逐步推高建案價格，以確保後續建案價格高於前一案，吸引消費者對品牌的長期支持，以相信購買該建商建案同時具有投資保值效果。

**3) 銷售過程以及市場接受度對房價影響：**

消費者與代銷業者對智慧建築的認知不足，造成建商建案規劃與行銷上皆不主打智慧建築的現況，皆影響智慧建築的溢價情況，建議未來建築研究所相關研究可以納入考量。

**4) 建案建商商譽對成交價格存在影響，但難以量化：**

建商的商譽會影響房價，但如何量化商譽為研究上的一大挑戰。專家建議或許可以通過建商與消費者之間的爭議或訴訟統計來評估其商譽。而建商是否為上市櫃企業對其商譽的影響不具完全的反應能力，業者認為消費者更重視的是建商過往的服務和口碑。

**5) 建案地段：**

地段對房價有直接影響，特別是交通便利、未來發展潛力高的地區，會讓房價上升，而生活機能等次要因素影響較小。

三、目前申請智慧建築標章者以中小型建商居多，為何對大型建設公司吸引力較小？大型建設公司無意申請智慧建築標章的原因可能為何？

專家綜合意見：

**1) 申請智慧建築標章成本效益的考量：**

大型建設公司對於智慧建築標章的興趣不高，可能是因為申請智慧建築標章的成本高，超過了潛在的收益。與其他可用的容積獎勵相比，智慧建築標章帶來的實際經濟效益較小，讓大型建商更傾向於選擇其他具經濟效益的獎勵方式，如綠建築、耐震設計等。

**2) 大型建商的強品牌價值：**

大型建設公司可能認為他們的品牌效益已經足夠強大，不需要額外藉由智慧建築標章來提升市場競爭力或溢價。大型建商的品牌形象在市場上已經具備消費者吸引力，因此不會依賴智慧建築標章來提高產品價值。

**3) 中小型建商的策略：**

中小型建商在推案時，因其品牌知名度不如大型建商，會選擇智慧建築標章來強化建案的市場競爭力。這是中小型建商提升其建案吸引力的重要策略，特別是在市場上與大型建商競爭時，更需要藉由特色產品來凸顯推出的建案。

**4) 建商基地規模與容積獎勵的競合問題：**

大型建商具有高資本額，通常具備購買較大規模的基地建築的能力，大規模基地的容積獎勵選擇較多，因此申請智慧建築標章相對的邊際效益較低，大型建商可能更傾向選擇其他獎勵來代替智慧建築標章(如：建設成本更低的綠建築或耐震設計)，從而節省建設成本。

而中小型建商基於小資本額限制，難以與大建商競爭購地，更多投入都更危老重建案，因此相對依賴以申請標章來獲取容積獎勵，提高建案的利潤，但仍存在申請獎勵項目下，智慧建築吸引力不如綠建築標章或耐震設計獎勵的競合問題。

**5) 中小型建商為未來申請智慧建築標章的主力：**

隨著智慧建築的政策推進，未來中小型建商可能會成為智慧建築申請的主要力量，特別是因為雙北市的地產市場中，整合小基地的都更危老案大多由中小型建商主導。

四、如果要推廣智慧建築標章，您認為可以如何做？

專家綜合意見：

**1) 智慧建築指標項目拆分與明確化：**

建議將智慧建築的指標項目拆分，讓每一項技術或功能更為具體，便於建商與消費者理解，例如綜合佈線等相對高技術的項目，具備的安全性或節能功能應提供更具體的說明，以利消費者與建商充分理解。

**2) 現有標章種類應簡化：**

目前市場上標章種類繁多且功能具重疊性，容易造成建築業者與消費者混淆，應將智慧建築標章與其他標章區分，讓消費者能明確辨識其居住功能與效益，才能提高購買意願。

**3) 政府單位推廣文件應簡單化：**

政府單位推廣文件應更加通俗易懂，減少過於專業的術語，讓智慧建築的價值能夠被一線的銷售人員和消費者輕易理解，才能達到民間推廣的目的。

**4) 增加消費者購買獎勵誘因：**

除了綠色金融 3.0 對建商提供優惠貸款或利率誘因，在購屋消費者方面也可考量提供具體的獎勵或補貼，例如像購買智慧建築購屋的優惠購屋貸款，讓購買智慧建築的消費者有更實質的經濟誘因。

**5) 政府加強推廣與民間認知教育：**

政府應在官方網站和社會宣傳中加大對智慧建築的推廣，並將其放在政府相關政策的突出位置上，以提升政策能見度。

**6) 增加建築業者興建獎勵誘因：**

對建築業者而言，基於目前僅有都更與危老案件有全國一致的容積獎勵，期望未來政府也提供一般建案通用的容積獎勵，並簡化申請標章的行政流程，縮短審批時間以減低建商交屋的時間壓力，如此降低建商申請的時間與金錢成本下，更有申請誘因。

五、對於增加智慧建築標章建案的市場能見度，您認為可以補強的做法？

專家綜合意見：

**1) 區分不同建商的需求進行申請標章輔導：**

針對更有申請智慧建築標章誘因的中小型建商，可推廣智慧建築作為他們的行銷重點，提供相關補助或輔導措施，而大型建商可推廣智慧建築作為輔助銷售的工具。

**2) 整合現有的金融政策：**

整合現有政策如新青安的購屋貸款優惠、綠色金融 3.0，透過與金融機構合作提供優惠項目，提高建築業者或民間消費者興建或購買智慧建築誘因。

**3) 展示智慧建築的具體案例：**

規劃智慧建築示範區、舉辦博覽會等，展示智慧建築在降低營運成本、提升居住品質方面的具體成效，透過成功的智慧建築案例提高市場能見度。同時可以在政府或大規模開發案中建立示範智慧建築，通過實例展示智慧建築的優勢與潛力，吸引更多開發商跟進。

**4) 針對未來年輕消費者的購屋需求調整智慧項目：**

調查智慧建築對於年輕一代消費者的吸引項目，並以此參考修正智慧建築指標設計，業者認為年輕消費者對於智能科技和高效管理的建築更有居住偏好，因此未來智慧建築推廣也可考量以年輕人為主要客群。

運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之意願與誘因研究

捌、散會：下午 5 時 00 分

# 參考書目



## 參考書目

### 壹、中文文獻

1. 中國綠色建築與節能專業委員會（香港），中國綠色建築評價標識（中國三星建築）簡介，<https://reurl.cc/RWA4rx>。
2. 中華民國財政部主管法規查詢系統，《國有土地招標設定地上權智慧綠建築推動獎勵措施》，<https://law-out.mof.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL009666>。
3. 內政部建築研究所，2011，「智慧建築解說與評估手冊」。
4. 內政部建築研究所，2016，「智慧建築評估手冊 2016 年版」。
5. 內政部建築研究所，2023，「智慧建築評估手冊 2024 年版」。
6. 內政部建築研究所，2023，「綠建築評估手冊—住宿類」。
7. 內政部建築研究所，2023，「綠建築評估手冊—基本型」。
8. 內政部營建署、建築研究所、財團法人臺灣營建研究院，2021，「2021 年度智慧綠建築預算評估報告」。
9. 全國法規資料庫，《都市危險及老舊建築物建築容積獎勵辦法》，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0070258>。
10. 全國法規資料庫，《都市更新建築容積獎勵辦法》，<https://law.moj.gov.tw/LawClass/LawAll.aspx?pcode=D0070027>。
11. 行政院內政部，2008，「生態城市綠建築推動方案」。
12. 行政院內政部，2016，「永續智慧城市—智慧綠建築與社區推動方案」。
13. 行政院內政部，2021，「智慧國家方案（草案）」。
14. 行政院內政部、經濟部，2010，「智慧綠建築推動方案」。
15. 行政院環境部，2020，「國家溫室氣體排放清冊報告」。
16. 吳淑鶯、陳瑞和，2014，「消費者綠色消費認知對消費意圖與行為的影響」，中華管理評論國際學報，第 17 卷第 4 期。
17. 周光宙、李明賢、江友直、胡北昌、賴品汝、洪子堯、陳怡安，2021，「綠建築、綠建材及智慧建築標章資訊揭露」，內政部建築研究所業務委託之專業服務案成果報告。
18. 周琳芸，2020，「智慧建築之消費者行為分析之計量實證研究」，國立臺灣大學工學院土木工程學系碩士論文，臺灣碩博士論文知識加值系統。
19. 林英彥，2006，不動產估價（第 11 版），臺北市文笙書局。
20. 美國估價協會，1999，不動產估價（第 11 版），臺北市：宏大不動產鑑定顧問股份有限公司譯。
21. 孫振義，2018，「綠建築之造價成本分析與比較研究」，內政部建築研究所委託研究報告。
22. 孫振義、洪琨典、李玟倩，2022，「結合大數據分析綠建築標章建築房產價值之研究」，內政部建築研究所委託研究報告。
23. 財團法人建築研究中心，2023，「智慧建築標章全部通過案件一覽表」，財團法人建築研究中心核可案件公告區。
24. 財團法人建築研究中心，累計綠建築通過案件節省電力 CO2 當量之統計（統計至 2024 年 1 月），<https://gb.tabc.org.tw/modules/pages/benefit>。
25. 財團法人建築研究中心，綠建築標章全部通過案件一覽表（統計至 2024 年 1 月），<https://gb.tabc.org.tw/modules/filelist/index.php/main/flist/15>。

26. 財團法人建築研究中心，歷年綠建築標章/候選綠建築證書統計，[https://eewh.tw/information\\_statistics.php?statistic=ear\\_tpe](https://eewh.tw/information_statistics.php?statistic=ear_tpe)。
27. 國家發展委員會、行政院環境保護署、經濟部、科技部、交通部、內政部、行政院農業委員會、金融監督管理委員會，2022，「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」。
28. 張怡文，2018，「智慧建築成本效益評估方法之調查與應用研究」，內政部建築研究所自行研究報告。
29. 張清華、鄭泰昇，2014，「國內智慧化建築成本及效益調查分析」，內政部建築研究所業務委託研究報告。
30. 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，第 106~133 頁。
31. 陳奉瑤、梁仁旭，2018，「綠建築標章之溢價率分析—以新北市住宅大樓為例」，臺灣土地研究第 21 卷第 1 期，第 61~85 頁。
32. 陳郁倫，2014，「集合住宅導入智慧綠建築設計對房價影響之研究—以新北市板橋區為例」，中國文化大學環境設計學院建築及都市設計學系碩士論文。
33. 溫琇玲、林元興、游壁菁，2013，「臺電公司建築智慧化成本效益分析與評估」，臺灣電力公司綜合研究所臺電工程月刊，第 778 期：第 87~93 頁。
34. 溫琇玲、游壁菁、繆嘉成、楊淑媛、陳祈亘、黃子銘，2021，「住宿類智慧建築關鍵量化效益評估方法之研究」，內政部建築研究所委託研究報告。
35. 游壁菁、溫琇玲、黃健璋、黃子銘，2022，「智慧建築分級評估基準合理性研究」，內政部建築研究所委託研究報告。
36. 黃祥德，2017，「智慧建築發展與關鍵因素之研究」，國立臺北科技大學經營管理研究所碩士論文。
37. 溫琇玲，2009，「臺灣智慧建築的評估機制與發展策略」，中華大學營建管理研究所專題演講。
38. 溫琇玲、王瑞益、紹文政、陳海曙，1996，「智慧型公寓大廈自動化系統設計準則之研究」，內政部建築研究所研究報告。
39. 溫雅貴，2003，「綠建築標章應用在住宅類建築接受態度之研究—以綠色消費觀點探討」。國立臺灣大學土木工程學研究所碩士論文。
40. 蔡明達、溫琇玲，2023，「智慧建築成本效益分析與評估之研究」，2023 社團法人臺灣智慧建築協會成果發表會。
41. 鄭政利、孫振義、廖婉茹、黃泰源、黃耀慶、溫靖茹，2017，「永續智慧城市與綠建築發展策略規劃」，內政部建築研究所委託研究報告。
42. 藍淑惠、謝銘元、徐遠雄，2014，「綠建築推廣策略之影響因子評估」，建築學報，第 89 期：第 195~209 頁。
43. 蘇南，2023，「都市更新的綠建築容積獎勵」，財團法人營建研究院：營建知訊，第 485 期。

## 貳、外文文獻

1. Alexander, R., F. Franz, B. R. Nico, and Z. Joachim, 2012, “Sustainable Building Certification and the Rent Premium: A Panel Data Approach”, *The Journal of Real Estate Project*, 34 ( 1 ) :99-126.
2. Alfredo K., 2018, The Incremental Value of Smart Buildings upon Effective Rents and Transaction Prices, *Massachusetts Institute of Technolog.*
3. Amirhosein, G., Umberto B., 2016, “What is an intelligent building? Analsis of recent interpretations from an international perspective”, *Architectural Science Review*, 59 ( 5 ) :338-357.
4. Andrea, C., E. Piet and K. Nils, 2014, “Suppl, Demand and the Value of Green, Buildings”, *Urban Studies*, 51 ( 1 ) : 22-43.
5. BRE Group, What is BREEAM ? , <https://bregroup.com/products/breem/>.
6. Building and Construction Authorit (BCA) , Green Mark Certification Scheme, <https://www1.bca.gov.sg/buildsg/sustainabilit/green-mark-certification-scheme>.
7. Circo, C. J., 2007, “Using mandates and incentives to promote sustainable construction and green building projects in the private sector: a call for more state land use polic initiatives.”, *Penn St. L. Rev.*, 112:731.
8. Deng, . and J. Wu., 2014, Economic Returns to Residential Green Building Investment: The Developers' Perspective, *Regional Science and Urban Economics*, 47:35-44.
9. Eichholtz, P., N. Kok and J. M. Quigle., 2013, The economics of green building, *Review of Economics and Statistics*, 95 ( 1 ) :50-63.
10. European Commission, 2016, “The Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency”, *Publications: The Macroeconomic and Other Benefits of Energy Efficiency*, <https://reurl.cc/krm5jb>.
11. Gar, P., D. F. Jeffre, 2010, “Income, Value, and Returns in Socially Responsible Office Properties”, *The Journal of Real Estate Project*, 32 ( 3 ) :243-270.
12. Gerrit, L., B. Sven, B. Wolfgang, B. Kerstin and S. Christian, 2011, “Energising Property Valuation: Putting a Value on Energy-Efficient Buildings”, *The Appraisal Journal*, 79 ( 2 ) :115-125.
13. Japan Sustainable Building Consortium (JSBC) , Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency (CASBEE) Introduction, <https://www.ibecs.or.jp/CASBEE/english/>.
14. Olubunmi, O. A., Xia, P. B., and Skitmore, M., 2016, “Green building incentives: A review. “*Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 59: 1611-1621.
15. Peattie K., 2001, “Towards Sustainability: The Third Age of Green Marketing.” *The Marketing Review*, 2:129-146.
16. Rama, R.A. and J. Andrew Hansz, 2012, “The Value of "Green": Evidence from the First Mandatory Residential Green Building Program”, *The Journal of Real Estate Project*, 34 ( 1 ) :27-49.

17. Robinson, S., M.G. McIntosh, 2022, “A Literature Review of Environmental, Social, and Governance (ESG) in Commercial Real Estate”, *Journal of Real Estate Literature*, 30 ( 1 ) :54-67.
18. Shi, Q., Zuo, J., Huang, R., Huang, J., & Pullen, S., 2013, “Identifying the critical factors for green construction—an empirical study in China.” *Habitat international*, 40:1-8.
19. Simons, R., S. Robinson and E. Lee, 2014, “Green Office Buildings: A Qualitative Exploration of Green Office Building Attributes”, *Journal of Sustainable Real Estate*, 6 ( 2 ) :211-232.
20. Simons, R., S. Robinson and E. Lee, 2017, “The Quadruple Bottom Line: Tenant Views of Corporate Responsibility in Green Office Buildings”, *Journal of Sustainable Real Estate*, 9 ( 1 ) :153-171.
21. Sirmans, G.S., D.A. Macpherson and E.N. Zietz, 2005, “The Composition of Hedonic Pricing Models”, *Journal of Real Estate Literature*, 13 ( 1 ) :3-43.
22. SPIRE™ Smart Buildings, 2021, *UL Solutions*, <https://spiresmartbuildings.ul.com/>.
23. Tan, W. L., Goh, . N., 2018, “The role of psychological factors in influencing consumer purchase intention towards green residential building.”, *International Journal of Housing Markets and Analysis*, 11 ( 5 ) .
24. U.S. Green Building Council, LEED rating system, <https://www.usgbc.org/leed>.
25. United Nations Environment Program, 2021, “Emissions Gap Report 2021”, *UNEP Copenhagen Climate Centre (UNEP-CCC) Report.*, <https://reurl.cc/RWAdDg>.
26. Oshida, J. and Sugiura A., 2015, “The Effects of Multiple Green Factors on Condominium Prices”, *The Journal of Real Estate Finance and Economics*, 50 ( 3 ) :412-437.
27. Zheng, S., J. Wu, M.E. Kahn and . Deng., 2012, “The Nascent Market for “Green” Real Estate in Beijing”, *European Economic Review*, 56 ( 5 ) : 97





**運用溢價分析探討民眾購買智慧建築之  
意願與誘因研究**

出版機關：內政部建築研究所

電話：(02) 89127890

地址：新北市新店區北新路3段200號13樓

網址：<http://www.abri.gov.tw>

編者：陳奉瑤、江穎慧、梁仁旭、林孟昕

出版年月：113年12月

版次：第1版

ISBN：978-626-7501-31-3