

11015G0013

綠建築標章與都市更新容積獎勵 減碳量之關聯性研究

受委託者：國立政治大學

研究主持人：孫振義

共同主持人：張又升

研究助理：彭勝椿、陳柔婕

研究期程：中華民國 110 年 2 月至 110 年 12 月

研究經費：新臺幣 98 萬 6,000 元整

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 110 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
Abstract	X
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起.....	1
第二節 研究目的.....	2
第三節 研究方法及流程.....	3
第二章 文獻回顧	7
第一節 都市更新容積獎勵制度.....	7
第二節 綠建築標章與容積獎勵機制	21
第三節 建築物減碳量分析	35
第三章 都市更新容積獎勵項目減碳效益評估.....	51
第一節 各容積獎勵項目之效益分析	51
第二節 各容積獎勵項目減碳效益比序	62
第四章 都市更新容積獎勵案例分析.....	67
第一節 都市更新容積獎勵案例統計與分類	67
第二節 都市更新容積獎勵案例建築物碳排放量計算	76
第三節 綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量關聯性分析	84
第五章 結論與建議.....	85
第一節 結論	85
第二節 建議	88

附錄一 期初審查會議修正意見回覆表.....	91
附錄二 第一次專家座談會會議記錄.....	94
附錄三 期中審查會議修正意見回覆表	102
附錄四 第二次專家座談會會議紀錄	109
附錄五 期末審查會議修正意見回覆表	116
附錄六 專家深度訪談會議紀錄	121
附錄七 都市更新 13 項容積獎勵項目減碳效益專家問卷.....	134
附錄八 都市更新案例基本書圖資料表	140
參考書目.....	164

表次

表 2-1 都市更新定義表.....	8
表 2-2 美國都市更新演進表	13
表 2-3 美國都市更新獎勵措施綜理表	14
表 2-4 日本都市更新獎勵措施綜理表	15
表 2-5 都市更新建築容積獎勵辦法之獎勵項目表	18
表 2-6 BREEAM 評級與分數表	23
表 2-7 GBTool 評估指標表	29
表 2-8 EEWH 綠建築評估系統指標群與評分要項表.....	31
表 2-9 都市更新建築容積獎勵辦法綠建築獎勵修正歷程	32
表 2-10 台灣建築碳足跡盤查的系統邊界.....	37
表 2-11 建築物生命週期各階段之能源使用情形.....	39
表 2-12 台灣各類建築耗能密度統計與 CO ₂ 排放量.....	42
表 2-13 建築類型基準用水量 24-15 小時使用空間分類表.....	42
表 2-14 建築類型基準用水量 12 小時使用空間分類表	44
表 2-15 建築類型基準用水量 10 小時及廠房使用空間分類表	45
表 2-16 IEA 能源效率提升策略之內容與發展	48
表 3-1 都市更新容積獎勵項目之效益分析表	60
表 3-2 問卷對象資料表	62
表 3-3 各獎勵項目得分統計表	66
表 4-1 全台統計核定公布實施都市更新案例數統計表	68
表 4-2 各容積獎勵項目之案例數統計表	69
表 4-3 都市更新案例基本資料表	70

表 4-4 都市更新案例容積獎勵申請細項表.....	73
表 4-5 本研究選取案例之建築物用途別統計表.....	74
表 4-6 都市更新案例容積統計表.....	74
表 4-7 本研究選取案例中各容積獎勵項目獎勵容積統計表.....	75
表 4-8 都市更新案例各生命週期階段單位面積碳排放量計算表.....	78
表 4-9 都更案例總建築碳排與平均單位面積碳排放量表.....	80
表 4-10 綠建築與非綠建築之碳排放量統計表	81
表 4-11 綠建築減碳量與獎勵容積排碳量統計表	83

圖次

圖 1-1 研究流程圖.....	5
圖 2-1 台灣都市更新相關法令架構圖	17
圖 2-2 BREEAM 建築物評估範疇	22
圖 2-3 BREEAM 10 大指標項目.....	22
圖 2-4 BREEAM 評估項目所佔比	23
圖 2-5 LEED 評估項目.....	24
圖 2-6 LEED 認證級別.....	24
圖 2-7 CASBEE 評估系統之建築環境性能效率(BEE)概念圖.....	28
圖 2-8 CASBEE 評估項目之分類	29
圖 2-9 台灣環保署所揭示的建築碳盤查專用 PCR	37
圖 3-1 峰態示意圖	64
圖 3-2 偏態示意圖	64
圖 3-3 各都市更新容積獎勵項目減碳效益填答情形圖	65
圖 4-1 雙北市都市更新案例容積獎勵項目統計圖	69
圖 4-2 雙北市都市更新申請綠建築容積獎勵之案例認證級別統計圖	70
圖 4-3 整體案例建築物各階段碳排放量分布圖	79
圖 4-4 雙北市都更建物總碳排放量	80
圖 4-5 綠建築與非綠建築碳排放量關係圖	81
圖 4-6 綠建築減碳量與獎勵容積排碳量關係示意圖	83

摘要

關鍵字：綠建築、都市更新、容積獎勵、減碳

一、研究緣起

「綠建築」，因其設計具有相較於一般建築物更佳之節能、節水及減碳效益，對於永續發展具有很大的助益，是以長久以來為社會各界所推崇。此外，圍於都市中有許多地區會隨著發展核心的轉移而步入衰退，台灣採取了「都市更新」之手段，透過維護、整建及重建之方式，促進了都市土地的再利用、復甦都市機能、改善都市破舊景觀。為促使都市更新制度之推動，內政部訂立「都市更新建築容積獎勵辦法」，而「綠建築標章」亦為容積獎勵項目之一。然以取得高等級綠建築標章獲得容積獎勵其增額容積衍生之額外碳排量，其與綠建築標章所提供之減碳效益，一直為各界所關心。因此，希冀藉由此研究，釐清綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性，並且了解在推動都市更新的同時，是否能透過「綠建築」來促使整體建築物之碳排放量降低，以更能符合永續發展的目標。

二、研究方法及過程

本研究首先透過文獻回顧的方式，分析既有文獻以釐清、統整國內外有關都市更新容積獎勵各項目之效益、綠建築減碳效益及一般建築碳排放量之概念。接著採取深度訪談專家、學者來了解對於現行綠建築和都市更新各容積獎勵項目之減碳效益以及綠建築標章對推動都市更新成效等之見解。最後，運用個案研究法分析現已獲容積獎勵之都市更新案例，釐清其在申請獎勵項目後的建築物碳排放量與綠建築之減碳效益，並使用李克特量表（Likert Scale）問卷調查，將各獎勵項目進行減碳效益比序，以作為整體研究之驗證。

三、重要發現

(一) 彙整分析 108 年 5 月 15 日後核定公告實施之都市更新容積獎勵案例統計資料後發現，申請各容積獎勵項目之中，申請綠建築容積獎勵之個案數為最多，共 102 案，時程獎勵次之，共 78 案，文化資產保存最少，無人申請。

- (二) 都市更新容積獎勵項目減碳效益比序後發現，專家學者認定具備較高減碳效益者分別依序為綠建築、智慧建築及規模獎勵，有高達 56%之填答給予綠建築 5 分極高減碳效益之評分，為 13 項獎勵項目中被認定最具有減碳效益之項目；而被認為不具備或僅具微幅減碳效益者為原容積大於基準容積、時程獎勵及協議合建等，其中以原容積大於基準容積有 67%之評分給予 0 分無減碳效益為所有獎勵項目之末，為被認定與節能減碳最無關聯性之項目。
- (三) 根據計算結果，本研究蒐集之 125 件都市更新案例中整體綠建築容積獎勵都市更新案例取得之獎勵容積所產生之額外碳排放量約為 12 萬公噸，又綠建築容積獎勵都市更新案例所預期能帶來之建築物二氧化碳減碳量約為 45 萬公噸，可知獎勵容積之增碳量僅占綠建築減碳量之 26.97%。
- (四) 綠建築被納入都市更新容積獎勵項目之列，雖會因為取得獎勵容積而增加建築樓地板面積，但產生之額外建築物碳排放量卻僅僅只占綠建築所能達到之減碳量的三成不到，故本研究認為獎勵容積並不會大幅減損綠建築之減碳效益，反之若能因為容積獎勵政策而促使更多實施者將新建之都市更新案例建築物建為綠建築，更能替整體都市環境降低建築產業所帶來之碳排放量，使得整體城市發展更加永續、低碳且生態。

四、主要建議事項

建議一

定期舉辦綠建築相關宣導講習或參訪活動：立即可行建議

一、主辦機關：內政部建築研究所

二、協辦機關：社團法人臺灣綠建築發展協會

三、建議內容：

本研究在與都市更新、綠建築等領域具備相關專業之專家學者進行深度訪談以及座談會議後，發現多數人認為目前在實務上普遍都市更新實施者對於綠建築之減碳效益，甚至於其他各項獎勵項目之效益目的都

不甚了解，只淪於獎勵值之計算，以符合成本利益考量。故本研究建議未來可加強透過舉辦宣導講習課程或實際綠建築案例參訪，邀請都市更新相關權益人、實施者參與，藉以使得社會大眾能更加瞭解綠建築之減碳效益以及都市更新容積獎勵相關政策。

建議二

深入研討綠建築相關實際減碳量計算分析：中長期建議

- (一) 主辦機關：內政部建築研究所
- (二) 協辦機關：財團法人台灣建築中心
- (三) 建議內容：

本研究在爬梳綠建築減碳相關文獻後，並與都市更新、綠建築等領域具備相關專業之專家學者進行深度訪談以及座談會議後，發現目前尚缺乏對於綠建築設施設備甚至於整體建築物之實際減碳量之計算方式、結果，導致實務上大眾對於綠建築之減碳效益缺乏較一致性之共識認知，以致使綠建築被納入都市更新獎勵項目後易遭受相關質疑。故本研究建議未來可研擬相關綠建築減碳量計算分析之研究計畫，深入探討更為細緻之綠建築減碳量計算方式，以作為未來綠建築與都市更新等相關政策推廣宣導之參考依據。

Abstract

Keywords: green building, urban renewal, building bulk ratio bonus, carbon reduction

I 、 Introduction

The Green Building are of great help for the environmental protection and sustainable development of the earth so the green building label has long been respected by all sectors of society. Due to limited land resources in urban development, the Ministry of the Interior has formulated the "Urban Renewal Ordinance" in order to encourage old buildings to undergo renovation and reconstruction. The provision of designated public welfare facilities, historic sites, historical buildings, memorial buildings and community buildings, barrier-free environment design, earthquake-resistant design, time-course rewards, scale rewards and old illegal buildings, and other volume rewards. At the same time, it will also be voluntary The "Green Building Label" of the nature of the application is included in one of the volume award projects.

However, the additional carbon emissions brought about by the volume incentives obtained due to the increase in the volume of the high-end green building labels and the carbon reduction benefits provided by the green building labels have been concerned by all walks of life. The project will be evaluated by calculating the evaluation of the "Green Building Label" awarded project case, which actually won the Urban Renewal Award, to clarify and compare the relationship between the number of "Green Building Label" awarded and energy conservation and emission reduction.

II. Research Methods and Process

The project adopts literature analysis method, case study method and interview method to conduct research. Through the literature research and the survey of the concepts of the benefits of urban renewal volume award projects at home and abroad, green building carbon reduction benefits, and general building carbon emissions.

Then, in-depth interviews with experts and scholars were taken to understand the carbon reduction benefits of the current green building and urban renewal volume award projects, and the green building label's insights on the effect of promoting urban

renewal. Finally, use the case study method to analyze the urban renewal cases that have been awarded volume awards, clarify the carbon emissions of buildings and the carbon reduction benefits of green buildings after applying for the award projects, and use the Likert Scale, The carbon reduction benefits of each award project will be compared as a verification of the overall research.

III. Major Outcomes

1. After analyzing the statistics of the urban update volume award cases, it is found that among the volume award projects, the number of cases applying for the green building volume award is the largest, with a total of 102 cases, followed by the schedule award, with a total of 78 cases. And cultural assets Save the least, no one applies.
2. After comparing the carbon reduction benefits of the urban renewal volume award projects, it was found that the experts identified as having higher carbon reduction benefits were green buildings, smart buildings, and scale awards. Among the 13 award projects, they were identified as having the most carbon reduction benefits. Those who are considered to have only slight carbon reduction benefits are those whose original volume is greater than the baseline volume, time-course rewards, and joint construction agreements.
3. According to the calculation results, in the 125 urban renewal cases the overall green building volume award urban renewal case generated additional carbon emissions of approximately 121,000 metric tons, and the green building volume award urban renewal case is expected to bring about 451,000 metric tons, it can be seen that the carbon increase of the incentive volume only accounts for 26.97% of the carbon reduction of green buildings.
4. Green buildings are included in the urban renewal volume award project. Although the floor area of the building will be increased due to the award volume, the additional building carbon emissions generated only account for the carbon reduction that green buildings can achieve Therefore, this study believes that the

incentive volume will not significantly reduce the carbon reduction benefits of green buildings. On the contrary, if the volume incentive policy can encourage more implementers to turn the newly built urban renewal case buildings into green buildings, it will be more effective. Reduce the carbon emissions brought by the construction industry for the overall urban environment, making the overall urban development more sustainable, low-carbon and ecological.

IV. Suggestions

1. Organize green building advocacy workshops or visits green buildings.

Organizer: ABRI

Co-organizer: Taiwan Green Building Council

After conducting in-depth interviews with experts and scholars in related disciplines, this research found that most people believe that urban renewal implementers do not know much about the carbon reduction benefits of green buildings and even the benefits of other incentive projects. It is only reduced to the calculation of the reward value to meet the cost and benefit considerations. Therefore, this research suggests that in the future, publicity training courses or actual green building case visits can be held, so that the public can better understand the carbon reduction benefits of green buildings and the related policies of urban renewal volume incentives.

2. Discussion on calculation and analysis of actual carbon reduction of green buildings.

Organizer: ABRI

Co-organizer: TABC

After conducting in-depth interviews with experts and scholars in related disciplines, this research found that there is still a lack of calculation methods for the actual carbon reduction of overall green buildings. As a result, in practice, the public lacks a substantial understanding of the carbon reduction benefits of green buildings, which has led to related doubts when green buildings are included in the urban renewal award program. Therefore, this research proposes that in the future, a research plan for the calculation and analysis of the carbon reduction of green buildings can be studied, and

a more detailed calculation method of the carbon reduction of green buildings should be explored as a reference for the promotion of green buildings in the future.

第一章 緒論

第一節 研究緣起

近年來，隨著都市化的快速發展及不斷地蔓延，城市逐漸在擴張，但同時也造成原本城市中心的空洞化、老舊化。因此，在隨著時空環境與社會經濟發展背景的遷移下，以及都市發展中心的移轉，使得現今世界各地許多城市地區都面臨了衰退的情形，而臺灣也不例外。為了解決都市去中心化、空洞化及市區老舊衰退的危機，「都市更新」成為一主要且較積極之手段與方式。「都市更新」透過維護、整建、重建的措施，以達到改善都市窳陋破舊景觀、維護居民生活品質及提升整體建築環境等目標。而從整體都市更新之成效中可以看出，其主要針對的是城市中之建築物，透過改善、維護甚至是重建建築物來提升老舊都市中建築的設計、品質及效能，進而達到城市再生、復甦都市機能及改善生活等效果。

此外，因應氣候變遷、極端氣候等現象，永續發展與節能減碳之思維逐漸在世界發酵，進而導致建造消耗最少地球資源、製造最少廢棄物的建築物之綠建築概念也逐漸受到重視。我國自民國 88 年起開始推行綠建築標章制度，至今已有超過三千餘件取得標章的案例，顯示綠建築的實踐於技術上已達到相當程度的成熟度。此外，政府為了促進都市更新政策的推動，近年來將綠建築標章納入「都市更新建築容積獎勵辦法」之容積獎勵項目之列，用以使得都市更新及綠建築兩者能並行發展。

然而，針對都市更新中部分因增額容積所興建之樓地板面積及其衍生出之額外碳排放量，其與綠建築標章所提倡的，希望建築物所提供之減碳效益間之關聯性是否矛盾，一直為各界所關心，也亦成為綠建築標章作為都市更新容積獎勵項目之重大質疑。但相較於其他容積獎勵項目，如結構堪慮建築物、提供指定之公益設施、協闢公共設施、文化資產保存、智慧建築標章、無障礙環境設計、耐震設計、時程獎勵、規模獎勵、協議合建、處理舊違章建築及原容積大於基準容積等，申請「綠建築標章」之建築物可有效提升所有建築樓地板面積（含原容積與獎勵容積）的整體節能、節水及減碳效益，等同於在推動都市更新之際，亦能藉由「綠建築」將整體建築物（總樓地板面積）碳排放量降低，是以更能符合地球環保與永續經營的國家發展目標。故本計畫希望藉由彙整獲容積獎勵之都市更新案例，分析各項容積獎勵項目及其額外興建之建物樓地板面積在增減碳排放量上之差異，最終彙整各項都市更新容積獎勵項目間之碳排放量比序，以利作為我國未來在推動都市更新中，促進綠建築標章申請之參考。並使綠建築相關政策之推動更具效率、降低建築產業對環境之汙染、維護都市居民之生活品質，以及真正落實永續發展之目標。

第二節 研究目的

面對都市老舊、衰退的現象，及近年來因應氣候變遷，所興起的節能、減廢、減碳及永續發展之意識，都市更新的需求及綠建築的推動勢必是刻不容緩的。因此，我國自民國 97 年將「綠建築」納入「都市更新容積獎勵項目」之中，希望能促使更多的都市更新計畫實施者能更加投入於綠建築之推廣，並同時期待能增加都市更新推動之效能。而自民國 99 年至 108 年底為止，已有近數百件案例基於都市更新條例相關法令之規範，藉由取得高等級之綠建築標章來獲得更多的容積獎勵。

因此，面對上述情形實則有需要藉由研究來釐清都市更新中容積獎勵的增額容積與綠建築標章所提倡的減碳效益間的相互關聯性，以確保未來在推動都市更新上能更加肯定綠建築標章作為一可申請容積獎勵之項目之有效性。而本研究將針對「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性」之課題方向進行分析、研究，其研究之目的包含：

壹、釐清透過取得綠建築標章之容積獎勵都市更新案例，40 年生命週期之單位樓地板面積碳排放量與減碳效益。

貳、綜合估算都市更新案例 40 年生命週期之單位樓地板面積碳排放量。

參、提出都市更新案例主要容積獎勵項目之減碳比序，以供相關施政與推廣參考。

第三節 研究方法及流程

壹、研究採用之方法

本研究計畫為達到「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性」課題研析，綜整都市更新容積獎勵各項目之效益及是否具備減碳效益、各項目間減碳效益之比序，進而評估綠建築標章於都市更新容積獎勵制度下的適切性。遂採用「文獻分析法」、「深度訪談法」及「個案研究法」。

首先分析既有文獻以釐清、統整國內外有關都市更新容積獎勵各項目之效益、綠建築減碳效益及一般建築碳排放量之概念，以利後續研究、分析。接著採取深度訪談專家、學者來了解對於現行綠建築和都市更新各容積獎勵項目之減碳效益以及綠建築標章對推動都市更新成效等之見解。最後，運用個案研究法分析現已獲容積獎勵之都市更新案例，釐清其在申請獎勵項目後的建築物碳排放量與綠建築之減碳效益，並將各獎勵項目進行減碳效益比序，以作為整體研究之驗證。

貳、研究採用方法說明

一、文獻分析法(Literature Review)

文獻分析法係透過文獻資料的蒐集、分析、歸納，取得所需的資訊，而蒐集內容儘量要求豐富及廣博。文獻包含論文、期刊資料、研究報告、書籍等，藉由外部資料的爬梳，了解研究內容之基礎背景與其背後之意涵與影響。文獻分析於方法上注重客觀、系統、量化面向；在範圍上，不僅分析文獻內容，也需探究整體文獻的學術傳播過程；在價值上，不僅針對文獻內容作敘述性的解說，更是推論文獻內容對整個學術傳播過程所產生的影響。透過文獻彙整，得了解研究內容的相關基礎背景與知識。

本研究將蒐集、彙整都市更新容積獎勵及建築物碳排放量之相關文獻，並統整各已獲得綠建築容獎之都市更新案例，此外，檢視過去研究對於綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性，以此作為後續之研究基礎。

二、深度訪談法(In-depth Interview)

深度訪談法為藉由訪談的方式，理解受訪者對於研究問題的看法、經驗或觀點等，蒐集更為深入的資料。該法在於利用訪談者與受訪者之間的口語交談，互相交換意見進而建構研究相關之概念。由於該法使受訪者較具彈性之答覆空間，故能充分蒐集受訪者對於研究問題的態度、價值判斷與態度，亦可使受訪者於不受框架限制下，得充分表達自身之立場與意見。

目前社會上普遍對於綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之認知不足，因此容易造成綠建築標章與都市更新在推動上的阻礙。故本計畫藉由向都市更新與綠建築相關領域之專家、學者或建商進行訪談，了解現行綠建築標章與都市更新

推廣上、容積獎勵之申請上之情形，藉以釐清對於綠建築標章與都市更新容積獎勵上針對碳排放量的相關疑問。

三、個案研究法(Case Study)

個案研究法是以經驗為主且深入研究當前社會現象與真實生活的調查法。個案研究是一種實務性的調查方式，當所研究的現象與現實生活之間的界線並不明確時，透過多種來源的證據，對該現狀加以調查。

目前市場上已有相當多以綠建築標章申請容積獎勵之都市更新案例，但對於容積獎勵所額外興建樓地板面積之碳排放量一直有所爭議，尤其又以綠建築項目為主，因此本研究希冀透過分析各件都市更新容積獎勵案例，來探討都市更新實務上之建築物碳排放情形，並著重於綠建築容積獎勵案例之相關計算，藉以促進綠建築標章之申請與都市更新之推動。

參、研究遭遇之困難與解決途徑

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性之分析實為重要，可能連帶影響著綠建築標章與都市更新之推動，然而在計畫執行上可能面臨都市更新容積獎勵案例取得問題、各項容積獎勵項目之減碳效益評估不易、各項容積獎勵項目之減碳效益排序問題等困難，而其解決途徑如下：

一、都市更新容積獎勵案例取得問題

本計畫以個案研究法來探討現行都市更新下已實際獲得容積獎勵之各案例其申請項目之減碳效益，因此需有一定具共通性之個案，然就案例取得上，又須著重於有申請綠建築標章之個案，實則有一定困難度。因此，本計畫為解決此問題，將以網路公開資訊為主，並適時向台北市、新北市等政府尋求協助提供。

二、容積獎勵項目之減碳效益評估不易

依據中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」之規範，現行我國共有 13 項可申請之容積獎勵項目，然就各項目是否均具有減碳效益及其評估基準方式皆有一定疑義、困難之處。本研究首先將透過文獻分析之方式，釐清究竟有哪項項目符合減碳效益，並探討最適、最佳之減碳評估模式，接著透過訪談專家、學者來確立作為比較、分析之容積獎勵項目及其減碳效益評估之基準。

三、容積獎勵項目之減碳效益排序問題

本計畫將進行各容積獎勵項目之減碳效益之評比，並著重分析綠建築指標所帶來之減碳效能，但針對各項目所呈現的減碳效益是否能基於同一標準、條件下進行比序，實為一大挑戰。因此，本計畫將透過制定同一基準之評估模式來進行

案例中各項目之減碳分析，並予以不同條件一定之權衡標準，以強化計畫的可信度與兼顧研究成果之通用性參考價值。

肆、重要儀器之配合情形

本研究計畫主要研究工作在於文獻彙整、專家訪談及個案之調查與分析，計畫中將採用部分統計軟體分析工具，並未使用重要儀器設備。

伍、研究流程

本研究計畫之流程如下圖 1-1 所示。

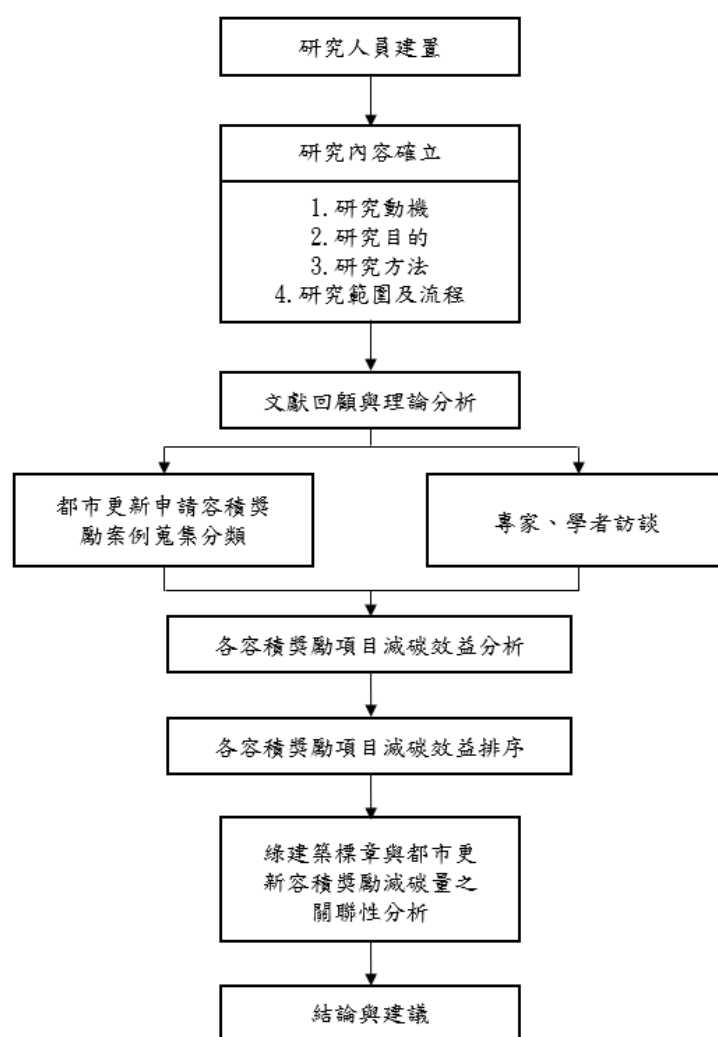


圖 1-1 研究流程圖

(資料來源：本研究彙整)

第二章 文獻回顧

本章首先回顧整體都市更新容積獎勵制度，包含都市更新之意涵、容積獎勵之意涵以及國內外相關之都市更新容積獎勵政策，接著於第二節透過梳理國外與本國之綠建築評估體系以及其與容積獎勵間之關聯，釐清過往至今世界各地對於綠建築標章與容積獎勵之相關措施，最後於第三節探討建築物碳排與減排之相關研究，以利後續於都市更新容積獎勵項目減碳量之分析。

第一節 都市更新容積獎勵制度

都市的發展是一種持續性、動態的積累過程，其必定會伴隨著成長、成熟及衰退的階段，最終勢必面臨經濟、環境及社會等功能面向之問題。工業革命後，便利的交通及生產技術的提升，為城市帶來了大量的人口，進而加速了世界各地都市化之現象。隨著時間的推移，都市內逐漸衍生出了汙染、擁擠及衛生等問題，在二次世界大戰後，或許受戰爭之影響，各地城市皆有市中心老舊、窳陋、都市機能衰退、城市向外蔓延等現象，使得各國政府逐漸重視舊市區之改造，以求恢復都市機能、改善居住環境及提升生活品質等，進而達到永續發展之理念、目標，因此，「都市更新」制度透過維護、整建及重建等手段來達到都市再生、再發展，儼然已成為了各政府於城市治理上的重要政策之一。

而早期都市更新係由公部門主導，然而政府的財力、人力有限，更新效率不彰，屢遭困難(孫維潔，1991)，相反地，透過民間參與、公私協力之更新事業，往往有所成效(陳怡蓁，2012)，因此，都市更新進而轉向致力於尋求私部門之參與以求最佳效益。而都市更新存在其外部性，因此必須由政府介入管制以維護其都市之環境水準，但當政府直接管制遭遇瓶頸時，必須以獎勵作為誘因方能提高更新之可行性(馬維鴻，2008)。在眾多獎勵方式中，容積獎勵為最直接、最受歡迎之手段(孫維潔，1991；吳秉蓁，2000)，其透過增額容積以誘發民間參與更新，進而達到公私協力之成效，因此可視容積獎勵為促進都市更新之最佳或最可行之策略、方法。本研究將於本節透過文獻回顧來分述都市更新、容積獎勵之意涵以及國內外相關之都市更新容積獎勵制度之演進。

壹、 都市更新之意涵

依據我國都市更新條例第一條之規定，都市更新指為促進都市土地有計畫之再開發利用，復甦都市機能，改善居住環境與景觀，增進公共利益；而又依據都市更新條例第三條之規定，都市更新是指依本條例所定程序，在都市計畫範圍內，實施重建、整建或維護措施。都市更新是基於都市整體利益，在舊市區中按照特

定的都市更新計畫，對一定的地區實施拆除重建、整舊復新或維護保存的措施(王鴻楷，2001)；凡有計畫、有系統的重建已開發土地或就該土地作更佳的利用，或改建其結構、面目，加強其功能等房屋之改良、環境之改善等工作，皆可稱為都市更新(黃健二，1984)，因此，當都市有衰敗跡象變遷時，為求都市生存與發展，而實施重建與改造，即係都市更新。(黃正義，1981)

而又從生態學之觀點論，都市更新是指都市環境透過設計予以變更，將現存都市區域進行大規模的調整，以適合現在與未來生活及工作的需要，並擴及住宅區與非住宅區的土地利用，其過程包括土地之重建計畫與興建，那些受衰敗威脅的地區則設法復興，其有歷史與文化價值的則加以保護，這些工作皆包括在城市發展全部計畫的範疇之內(張友怡，1998)。Gibson & Langstaff(1982)認為都市更新係指城市窳陋、老舊地區的再發展(Redevelopment)或維護(Rehailitation)，並經常涉及於低收入人口置換，以創造空間給可產生更多利益之辦公室使用，或發展商業、興建高級住宅或交通建設等。且都市更新可視為是一個長期且不停更新的地區發展過程，它的目的就是透過一系列的項目去促使個別社區居住環境、公共設施及社區福祉等各方面，都能不斷地得到改善，以配合整體社會在科技、經濟及人民生活上的轉變(盧慧明、陳立夫，1999)。關於都市更新之意涵如下表所示(表 2-1)。

表 2-1 都市更新定義表

學者、法規(年份)	定義
都市更新條例(2019)	§1. 為促進都市土地有計畫之再開發利用，復甦都市機能，改善居住環境與景觀，增進公共利益。 §3.依本條例所定程序，在都市計畫範圍內，實施重建、整建或維護措施。
王鴻楷(2001)	基於都市整體利益，在舊市區中按照特定的都市更新計畫，對一定的地區實施拆除重建、整舊復新或維護保存的措施。
黃健二(1984)	凡有計畫、有系統的重建已開發土地或就該土地作更佳的利用，或改建其結構、面目，加強其功能等房屋之改良、環境之改善等工作，皆可稱為都市更新。
黃正義(1981)	當都市有衰敗跡象變遷時，為求都市生存與發展，而實施重建與改造，即係都市更新。

張友怡(1998)	指都市環境透過設計予以變更，將現存都市區域進行大規模的調整，以適合現在與未來生活及工作的需要，並擴及住宅區與非住宅區的土地利用，其過程包括土地之重建計畫與興建，那些受衰敗威脅的地區則設法復興，其有歷史與文化價值的則加以保護，這些工作皆包括在城市發展全部計畫的範疇之內。
Gibson & Langstaff(1982)	指城市窳陋、老舊地區的再發展(Redvelopment)或維護(Rehailitation)，並經常涉及於低收入人口置換，以創造空間給可產生更多利益之辦公室使用，或發展商業、興建高級住宅或交通建設等。
盧慧明、陳立夫(1999)	可視為是一個長期且不停更新的地區發展過程，它的目的就是透過一系列的項目去促使個別社區居住環境、公共設施及社區福祉等各方面，都能不斷地得到改善，以配合整體社會在科技、經濟及人民生活上的轉變。

資料來源：本研究整理。

貳、容積獎勵之意涵

都市更新容積獎勵係屬誘因誘導性政策之一種方式。當執行公共政策、事務時，政府體認自身資源有限或過程窒礙難行時，便會傾向提供私部門誘因，希望藉由私部門之資源與效率來完成政策目的，而此時的獎勵性政策，如容積獎勵等，即為是一種政府放寬權責並利用誘因來誘導私部門投資之方式(陳怡蓁，2012)。馬維鴻(2008)提出，政府為刺激民眾參與都市更新，提出多項誘因，大致上可分為以下幾類：

一、建築容積獎勵

二、建築容積移轉

三、稅賦減免

四、其他

(一) 公有土地強制參與都市更新

(二) 可以不動產證券化方式集資

(三) 可以土地信託方式實施

(四) 簡化都市計畫變更程序

(五) 以權利變換方式實施，使更新程序公開透明，保障所有權人權利

(六) 政府配合優先興闢公共設施

(七) 彈性處理違章建戶

由此可知，「容積獎勵」經常被作為是為達到特定都市發展目的之誘導手段(廖富英，2012)。所以，我國政府於 1990 年代初期增設了容積獎勵制度，作為促進民間參與都市更新之誘因，採用建築容積獎勵方式鼓勵民間辦理投資，企圖利用與私部門合作之方式來提升實施都市更新之效率，以解決各種都市問題，自此都市更新策略開始由政府主導改為獎勵私人投資辦理為主，政府的角色因而由主動逐漸轉而擔任協調、監督的角色(楊智瑤，2005)。

「都市更新容積獎勵」一開始以「確保有效的開放空間及基地規模」為主，後續則擴展至「文化資產的保存」、「社區設施的設置」等各種理由。有時甚至擴展至道路、公園等公共設施的供給等理由(謝文娟，2004)。又整體都市環境應評估整體空間之容受力及都市景觀的一致性。並以都市願景為基礎訂定建築及街區型態規定以及容積獎勵標準，如此才能保持都市新陳代謝之機能(黃定國，1997)。而現今都市應該藉由都市更新方式，使地區自然環境得以活化，改善原有破舊、窳陋之都市風貌，並增加都市容受力，提高居民生活品質。但目前我國政府在推動都市更新策略上，藉由提高容積率方式吸引民眾參與都市更新，對於都市環境容受力勢必造成影響。(馬維鴻，2008)。而林美緒(2010)都市更新容積獎勵評估模式之研究發現，都市更新獎勵措施主要對公共利益產生衝擊，並歸納出公共利益中的環境利益是容積獎勵措施最大的政策衝擊點，並定義都市更新容積獎勵政策對環境利益之衝擊類型。

由上述知，「容積獎勵」制度為一種達成都市更新的誘因、手段，而都市更新是否實質符合公共利益尚無肯定答案，但環境利益是容積獎勵措施最大的政策衝擊點，假若未達成都市更新目的，容積獎勵之獎勵內容最基本應該維持環境利益，方能與都市更新之目的不相悖(楊智瑤，2005)。因此，本研究為探討都市更新容積獎勵項目之環境利益衝擊，以減碳效益角度切入作為後續研究方向，盼能釐清各容積獎勵項目間之減碳效益，匡能矯正社會大眾對都市更新與容積獎勵之誤解。

參、 國外相關都市更新容積獎勵制度

二次世界大戰後，各國為迅速修復戰後損失，復甦都市機能成為首要目標，以期改善都市窳陋衰敗之風貌、都市過度蔓延及郊區化等問題。本研究透過文獻回顧之方式，分析英國、美國、日本及新加坡等先進國家，其因應各國國家制度、都市特性而推行之都市更新政策及相關容積獎勵制度，以作為後續研究之參考。

一、 英國

英國自二次世界大戰後即著手進行都市更新相關公共政策，從 1945 年起至 2000 年後，依其政策之目標及政府的角色轉變，大致可分成七大時期，1950 年前為都市更新初期；50 年代為戰後重建期；60 年代為都市復甦期；70 年代為都市革新期；80 年代為都市再發展期；90 年代為都市再生期；而 2000 年後則為都市復興期(廖富英，2012)，其政府角色從主導更新者，為吸引商業投入以復甦都市機能，而逐漸轉變為協助者，並以合夥或資金贊助方式誘引開發商參與更新事業(彭光輝，2004)。

英國各時期之都市更新政策特色與獎勵措施分述如下：

- (一) 1950 年前：主要以拆除貧民窟為目標。1930 年制定「住宅法」；1934 年頒布「特殊地區法案」鼓勵民眾透過貸款、稅賦減免等獎勵措施來投入都市更新；1947 年「城鄉規劃法」將城鄉地區整體納入開發管制範圍。
- (二) 50 年代(1950-1959 年)戰後重建期：著重於舊市中心之重建，透供公私部門之共同參與來改善住宅環境，並提升都市之各種機能，主要資金來源為政府挹注，且以綠化景觀為環境觀點之原則。(陳毅修，2007)
- (三) 60 年代(1960-1969)都市復甦期：為了因應 50 年代以來都市快速蔓延、不斷郊區化之現象，依然以公部門為主導更新者，但是私部門之投資漸增，並強調區域性的服務機能提供以應付社會福利需求之增加(游永慶，2004)，於 1969 年發布都市方案(Urban Program)使許多社區自願性服務部門獲得政府的直接補助。(黃姿蓉，2008)
- (四) 70 年代(1970-1979)都市革新期：專注於都市內部和傳統工業衰退而引起之問題以及永續發展概念之發跡。1977 年發布之市中心白皮書(Inner City White Paper) 使都市朝向多元化的發展，並整合實質與非實質的問題(Nicholas，2002)；1978 年制定內城地區法(Inner Urban Areas Act)，期以低利融資及土地抵押等優惠措施，來鼓勵私人投資。(張義權，2001)
- (五) 80 年代(1980-1989)都市再發展期：實施都市再發展政策，以擴大內需方式，

增加市場競爭力，並由以往政府主導之課徵稅收與土地規劃發展權，改為公私合夥制(Robosn, 1991)，由中央政府出資，獎勵地方政府成立的都市開發公司(Urban Development Corporations)的半公營機構，以促進市中心閒置土地的再開發；同時，為解決傳統產業在市中心生存的問題與重振市中心的活力，更分別於 1981 年實施企業特區與 1982 年的都市開發補助金(Urban Development Grant)補助及獎勵企業團體在市中心的再開發。

(六) 90 年代(1990-1991)都市再生期：1990 年代後，隨著經濟、社會、政治與環境的變遷，英國對都市再生的關注，已從單一的土地開發問題，轉而融合經濟、社會與政治等層面，且也更加重視社區居民的意見，如 1991 年的城市挑戰方案(City Challenge)，將規劃與更新的決策權歸還給地方政府，並將當地社區居民或組織視為決策過程中的重要環節；另為使更新政策更具執行力與解決過去預算項目繁雜的問題，又分別於 1993 年成立專責機構—英格蘭策略聯盟(English Partnership)，以及 1994 年提出單一再生預算(Single Regeneration Budget)，改以中央政府、地方政府、自願團體、私部門與社區居民組成聯盟的方式，共同針對市中心再發展的問題提出解決的對策，以符合地方上的需求，並得以穩定經濟發展與提供永續的都市環境。

(七) 2000 年後-都市復興期：根據 Urban Task Force 報告，都市復興期以發展出土地再利用目標之核心要素，並且指出有助於整體社會、經濟和環境利益以實踐永續都市生活之方式。

二、 美國

美國於 1949 年頒布住宅法(Housing Act Of 1949)，以此確立了都市更新(Urban Renewal)的法定位階。早期主要是由地方政府運用大筆聯邦補助款來進行都市更新地區之拆除及重建事業，其為人詬病處在於此種都市更新手法不僅破壞原有之鄰里關係，實際上更是將窳陋地區之居民趕離市區，好讓中上階級之市民得以有空間進駐市中心之更新地區，因此在 60 年代還將住宅法譏為是「推土機法案」，而其也在 1973 年宣告終止。1974 年國會通過「住宅與社區發展整體補助基金」(Community Development Block Grant, CDGB)，地方政府得以透過補助基金來鼓勵民眾參與都市更新以及公共設施之供給。

而又，美國住房及城市發展部於 1997 年推出「都市發展行動補助基金」(Urban Development Action Grant, UDAG)，同樣運用補貼策略來幫助城市窳陋、破舊地區得以進都市更新及建築改善等工作。歸納上述發展可知，美國都市更新之策略主要是由 1950 年代開始，歷經 60 年代之演進，先以政府主導環境改善工程，在轉而 70 年代後的補貼獎勵政策，以促進民間參與並兼顧社會、經濟及環境三大面向之均衡發展，進而成為現在之都市更新模式，且著重之手段也由拆除重建，漸漸重視向住宅之整建與維護。(張義權，2001；孫振義，2019)

而於「容積獎勵」措施上，因美國屬聯邦政府制，各州之獎勵措施皆不盡相同，因此除了全國性政策外，多半是由州政府自行訂定相關獎勵制度，而聯邦政府大多採編定基金以補助地方進行更新事業及促進民眾參與。而由聯邦政府或地方政府提供誘因以促進都市更新之手段主要有三項：

(一) 財務補助

主要採用之補助措施分別為住宅與社區發展整體補助基金(CDGB)與都市發展行動補助基金(UDAG)。

(二) 容積獎勵

美國於都市更新上，較少採取建築容積獎勵措施，僅有部分州政府為了留設公共開放空間、增加綠地及提供公益設施等以提高生活環境品質，而給予容積獎勵措施，如 1961 年紐約公布「紐約市綜合分區修訂案」(New York City, s Comprehensive Zoning Revision)，規範基地留設開放空間可獲得容積獎勵；1966 年舊金山實施「分區使用管制」，增設關於廣場、騎樓等 9 種建築形式之容積獎勵。(Barnett, 1987)

(三) 稅賦減免

美國對於不動產交易課徵資本利得稅，併入一般所得稅，並且對於持有不動產者，課徵房屋稅與地價稅，而其稅基為當年度不動產價值及公共設施所需預算支出。因此於都市更新之減免機制上，以提高空地稅與地價稅，藉此誘使土地所有權人主動參與更新或可能因無力負擔高額稅金而出售土地以加速更新事業之推動，並給予固定稅賦或一定期間內之免稅優惠。(唐惠群，2009)

表 2-2 美國都市更新演進表

年份	政策	目標、特色
1949 年	住宅法	確立「都市更新」之法治地位，主要運用聯邦補助款來進行都市更新地區之拆除及重建事業。
1974 年	住宅與社區發展整體補助基金	地方政府得以透過補助基金來鼓勵民眾參與都市更新以及公共設施之供給，由中央主導更新開始轉為民間參與。

1997 年	都市發展行動補助基金	運用補貼策略來幫助城市窳陋、破舊地區得以進都市更新及建築改善等工作，以公私協力為主。
--------	------------	--

資料來源：本研究整理。

表 2-3 美國都市更新獎勵措施綜理表

獎勵機制		獎勵條件	獎勵內容
財務補助	CDBG	中心都市或一定人口規模之城市必須提出住宅協助計畫，並透過民眾參與機制。	提供資金財務支援
	UDAG	開發社區必須符合社區窮困標準。	提供資金財務支援
容積獎勵		基於都市設計考量留設開放空間	增加容積率
租稅減免		特定之開發型態或計畫案或特定開發區	固定稅率、免稅

資料來源：謝淑娟，2004。

三、日本

二次世界大戰後，日本為解決貧民窟及違章建築等都市問題，開始著手投入市中心復甦與社區更新，至近代更擴大規模，針對大型都會區，透過政府公共建設支持及民間力量積極投入來進行都市更新，其都市更新歷程大致如下(廖富英，2012)：

- (一) 1945-1954：二次世界大戰結束，為解決住宅短缺問題，1951 年陸續訂定建築基準法、公營住宅法、土地收用法、土地重劃法及耐火建築促進法等，以推動住宅建設。(廖乙勇，2007)
- (二) 1955-1964：成立住宅公團，負責推動住宅開發及更新事業。
- (三) 1965-1974：日本經濟成長巔峰期，大規模商辦大樓及站前廣場更新。
- (四) 1975-1982：歷史街區漸受重視，配合社區營造，歷史街區進行維護與保存。

(五) 1983-1999：都市向郊外蔓延。

(六) 2000 迄今：小泉內閣 2001 年設立「都市再生本部」。(陳毅修，2007)

日本於 1969 年頒布「都市再開發法」，以作為其都市更新事業的主要依據，並以 1961 年制定之「特定街區制度」、1971 年「綜合設計制度」及 1983 年「以放寬管制等促進都市開發方案」等都市再開發方案來促進都市更新，另外利用相關獎勵措施來誘導民間參與，使日本整體都市更新事業逐漸朝向公私協力，且民間開發者主導之模式運作。

至於日本有關都市更新之相關獎勵措施主要由中央統一制定，其主要獎勵措施包括以下幾種：

(一) 財務補助

(二) 容積獎勵

(三) 其他：如限期開發、稅賦減免等

其中關於「容積獎勵」制度之部分，日本於「都市再開發法」中並無制定容積獎勵，而是由「特定街區制度」及「綜合設計制度」中之相關規範來提供容積獎勵。而其是針對都市更新案例中，大規模整體開發、留設開放空間並對當地環境進行改善，且在不影響安全、交通及衛生等情況下，給予一定容積獎勵，以求鼓勵小單位基地合併以大面積之完整街廓開發，並確保留有基本之都市開放空間，進而提升都市機能。

表 2-4 日本都市更新獎勵措施綜理表

獎勵機制		獎勵條件	獎勵內容
財務補助	開發費用	必要公共設施興修經費予以補助	依開發所需費用由 10% 至 30%
	開發融資	向指定金融機構貸取優惠融資	協助取得開發資金
容積獎勵	特定街區制度	大面積街區或完整街廓	高容積並賦予建築物設計較大之彈性及變化
	綜合設計制度	一定面積以上之基地、留設鄰里公園、廣場、綠帶等公益設施	提高容積率

其他	限期開發	劃定更新地區五年後無人申請開發時	地方政府代為開發
	減稅	權利變換取得之房地	不動產所得稅、事務稅、特別土地保有稅及固定資產稅有條件式課稅

資料來源：夏正鐘，1999。

四、新加坡

新加坡依據 The Housing & Development Act 之法條相關規範於 1960 年 2 月設立了半官方專責機構建屋發展局(Housing and Development Board, HDB)，其主要職責包含新加坡之租屋總體規劃、新市鎮發展與舊城改造戰略計畫；而又依據 Urban Redevelopment Authority Act 於 1974 年成立市區重建局 (Urban Redevelopment Authority, URA)，主要負責都市中心之社會環境再生工作。

由於新加坡之土地超過 80% 為國家所有，且民眾大多居住於公營住宅，僅擁有住宅之使用權。因此政府於推動都市更新時可以主動進行更新事業，而無制定相關之獎勵措施，僅在都市更新時，對於民眾之資金需求，透過上述兩個機構建屋發展局與市區重建局，來給予民眾所需之融資貸款。

肆、我國相關都市更新容積獎勵制度

我國於民國 62 年修正公布「都市計畫法」，其中第六章為舊市區之更新，制定了第 63 條至第 73 條法條條文為都市更新之相關規範，自此確立了都市更新之法位階。而又於民國 87 年底制定公布「都市更新條例」，以此做為公、私部門在推行都市更新事業之法源依據，並在此之後陸續推動相關子法之設立，以更加完善整體都市更新制度。

依據都市計畫法第 64 條之規範：「都市更新處理方式，分為左列三種：一、重建……。二、整建……。三、維護……。」；都市更新條例第 3 條規範：「本條例用詞，定義如下：一、都市更新：指依本條例所定程序，在都市計畫範圍內，實施重建、整建或維護措施。」。由上述可知，我國都市更新之進行，主要以更新地區範圍內之建築物為對象，盼藉由重建、整建或維護之方式，來改善其建築物品質，並配合適當之土地利用，進而達到解決城市窳陋衰敗之景觀問題、改善居住環境、提升居民生活品質及復甦都市機能等效益。我國都市更新相關法令架構如下圖 2-1 所示。

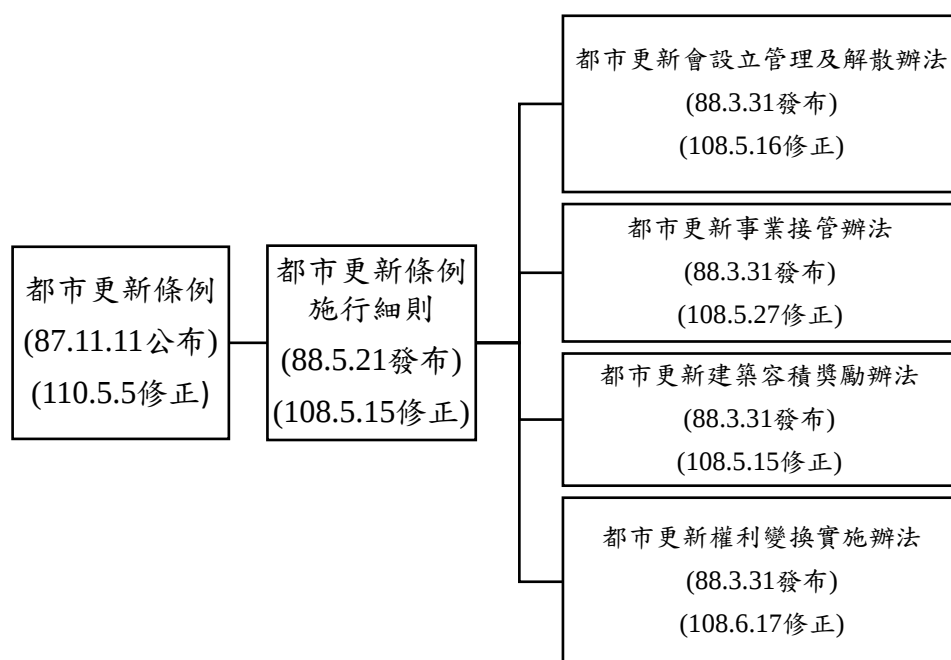


圖 2-1 台灣都市更新相關法令架構圖

資料來源：本研究彙整。

而我國在推動都市更新上所採取之獎勵措施有包含容積移轉、容積獎勵及稅賦減免等，其中關於容積獎勵上，設有多項獎勵項目供實施者選取申請，並以獎勵後之建築容積不超過各該建築基地 1.5 倍之基準容積或各該建築基地 0.3 倍之基準容積再加其原建築容積，且不得超過都市計畫法第 85 條所訂施行細則之規定為準。

我國之容積獎勵相關內容於民國 87 年公布施行之「都市更新條例」內即有規定，並於 108 年 1 月 30 日全文修正公布後，於第 65 條規範相關容積獎勵之申請原則，藉此明定容積獎勵限制以及建築容積獎勵之項目、額度、計算方式及申請條件等事項，且將以往容積獎勵除依照中央規定外，大多由各縣市依其縣市需求、特性而制定之容積獎勵自治條例規範之情形，改由中央主管機關定之，使得全國有較統一之容積獎勵項目與計算方式。

依民國 108 年修正發布之「都市更新建築容積獎勵辦法」之規範，我國目前由中央統一規定之容積獎勵項目主要有 13 項，分別是結構堪慮建築物、提供指定之公益設施、協調公共設施、文化資產保存、綠建築標章、智慧建築標章、無障礙環境設計、耐震設計、時程獎勵、規模獎勵、協議合建、處理舊違章建築及原容積大於基準容積，其各自有相關獎勵內容及申請條件等，如下表 2-5 所示。

表 2-5 都市更新建築容積獎勵辦法之獎勵項目表

項目	細項內容	獎勵容積(%)
結構堪慮建築物	經建築主管機關依建築法規、災害防救法規通知限期拆除、逕予強制拆除，或評估有危險之虞應限期補強或拆除	10%
	經結構安全性能評估結果未達最低等級	8%
提供公益設施	都市更新事業計畫範圍內依直轄市、縣（市）主管機關公告，提供指定之社會福利設施或其他公益設施，建築物及其土地產權無償登記為公有者	30%（為上限）
協辦公共設施	協助取得及開闢都市更新事業計畫範圍內或其周邊公共設施用地，產權登記為公有者	15%（為上限）
文化資產保存	都市更新事業計畫範圍內之古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群，辦理整體性保存、修復、再利用及管理維護者	得依該建築物實際面積之 1.5 倍，給予獎勵容積
綠建築	鑽石級	10%
	黃金級	8%
	銀級	6%
	銅級	4%
	合格級	2%
智慧建築	鑽石級	10%
	黃金級	8%
	銀級	6%
	銅級	4%
	合格級	2%
無障礙環境設計	取得無障礙住宅建築標章	5%
	依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之無障礙環境第一級	4%
	依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之無障礙環境第二級	3%
耐震設計	取得耐震設計標章	10%
	住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能第一級	6%
	住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能第二級	4%

項目	細項內容		獎勵容積(%)
	住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能第三級		2%
一定時程以內 (時程獎勵)	劃定應實施更新之地區	修正施行日起五年內	10%
		前日期間屆滿之次日起五年內	5%
	未經劃定應實施更新之地區	修正施行日起五年內	7%
		前日期間屆滿之次日起五年內	3.5%
一定規模以上(規模獎勵)	含一個以上完整計畫街廓		5%
	土地面積達三千平方公尺以上未滿一萬平方公尺		5%，另外每增加一百平方公尺，另給予 0.3%獎勵
	土地面積達一萬平方公尺以上		30%
協議合建	都市更新事業計畫範圍重建區段內，更新前門牌戶達二十戶以上，依本條例第四十三條第一項但書後段規定，於都市更新事業計畫報核時經全體土地及合法建築物所有權人同意以協議合建方式實施之都市更新事業		5%
處理舊違章建築戶	處理占有他人土地之舊違章建築戶，依都市更新事業計畫報核前之實測面積給予獎勵容積，且每戶不得超過最近一次行政院主計總處人口及住宅普查報告各該直轄市、縣(市)平均每戶住宅樓地板面積		20% (為上限)
原容積大於基準容積	實施容積管制前已興建完成之合法建築物，其原建築容積高於基準容積者		得依原建築容積建築，或 10%獎勵

資料來源：本研究彙整。

伍、 小結

由本節之文獻回顧可了解，都市更新可謂是一種解決城市機能衰退、景觀窳陋破敗及去中心化等現象的方法、手段。都市更新的首要目標應是在於追求公共利益之最大化，透過城市舊市區的改造進而達到再生，以提高都市居民的生活水準、改善環境品質及解決社會問題等。都市更新可視為是一種公共政策，政府為了確實、有效率地執行政策，會透過一些誘因、獎勵等來達成目的，而容積獎勵即是其中一種誘因誘導性策略，藉由獎勵容積來吸引投資者參與都市更新，進而提升都市更新之效率。藉由前述之文獻回顧，我們可總結出國外在都市更新之促

進與推動上，主要採取有三大措施，分別為財務補助、容積獎勵及稅賦減免，其中大多又以財務補助為主，容積獎勵為輔；而我國在推動都市更新上則是有包含上述之財務補助、容積獎勵及稅賦減免，亦還有如容積移轉及權利變換等獎勵措施，而其中容積獎勵可謂是最具效率、誘導性之手段，因此也為我國大多都市更新案例會申請之獎勵措施。

而根據本節文獻回顧之內容得知，「容積獎勵」制度為一種達成都市更新的誘因、手段，而都市更新是否實質符合公共利益尚無肯定答案，但環境利益是容積獎勵措施最大的政策衝擊點，假若未達成都市更新目的，容積獎勵之獎勵內容最基本應該維持環境利益，方能與都市更新之目的不相悖。因此，我國將具備減碳效益之綠建築標章列入都市更新容積獎勵項目之中，盼藉由綠建築所提倡之節能、減碳及減廢等效益，來達到都市更新所強調之建築物本體改善能夠對環境利益具正面影響之效果，以及得以促進不管是都市更新亦或是綠建築標章之推展。因此，本研究後續將於文獻回顧之第二節，針對綠建築標章與容積獎勵機制進行文獻分析，藉以深入了解並釐清相關概念。

第二節 綠建築標章與容積獎勵機制

隨著氣候變遷，極端氣候之現象愈趨顯著，各國政府也致力於朝向永續發展之目標邁進，而聯合國於 2015 年宣布了「2030 永續發展目標」(Sustainable Development Goals,SDGs)，其中包含了 17 項核心目標及 230 項指標，盼促進世界各地以公私協力之方式，達成永續、韌性及包容等之經濟、社會與環境之發展。但其實永續之理念已行之有年，早在 1962 年，美國海洋生物學家瑞秋·卡森(Rachel Carson)出版《寂靜的春天》一書，深入探討人類生產活動及科學發展如何對環境生態造成影響，啟發了一九七〇年代超過兩千萬的美國人，上街和平示威、支持改革環境法案，確立了「世界地球日」的誕生，鼓舞無數後世的环境運動者，相繼投入各種環境議題的關懷和抗爭行動，促進現代環境保護論之興起。因此，不論在哪種領域，環境保護與永續發展之議題逐漸受到重視。

而世界上許多國家就建築領域之環保、永續理念的實踐上，陸續推出綠建築相關評估機制，盼藉由綠建築之設計，有效降低建築產業對環境所帶來的負面效益、衝擊。全球第一個綠建築評估系統為 1990 年由英國所推出的 BREEAM 系統(Building Research Establishment Environmental Assessment Method)，接著美國亦於 1998 年發展出 LEED 系統(Leadership in Energy and Environmental Design)，我國則是在 1999 年提出以生態、節能、減廢及健康為四大範疇之 EEW 系統(Ecology、Energy Saving、Waste Reduction、Health)，另外相繼也有日本的 CASBEE 及加拿大 GBTool 系統等。本節將就國內外相關綠建築評估系統進行文獻回顧，並分析其與容積獎勵之相關措施。

壹、 國外綠建築評估系統及相關容積獎勵措施

一、 英國(BREEAM)

1990 年英國建築研究所(BRE)創立世界第一套綠建築評估系統(Building Research Establishment Environmental Assessment Method,BREEAM)，進而影響了後來全球如美國、加拿大等國家之評估系統。BREEAM 評估系統鼓勵在考量能源效率與低碳技術之前先思考低碳與低衝擊設計如何能使建築導致的能源需求達到最小化。並且其使用具公認性的績效評估方法，透過建立指標來評估一建築的特性(規範與說明)、設計、營造及使用等，且符合生命週期之理念，審視建築物從生產、營建、日常使用、維護、拆棄至回收等階段之減碳效益及永續性。

BREEAM 系統評估之建築物類型主要分為 9 大類，包含資料中心 (Data Centres)、學校單位 (Education)、健康照護 (Healthcare)、工廠 (Industrial)、多

用途建築 (Mixed Use)、辦公大樓 (Office)、其他建築 (Other Building)、住宅 (Residential) 及賣場與零售 (Retail) 等。



圖 2-2 BREEAM 建築物評估範疇

資料來源：BREEAM 官網。

而在 BREEAM 系統的評分及項目上，首先將建築指標項目分為 10 大類，分別為能源 (Energy)、健康及福祉 (Health & Wellbeing)、創新 (Innovation)、土地使用 (Land Use)、材料 (Materials)、管理 (Management)、污染 (Pollution)、運輸 (Transport)、廢棄物 (Waste) 及水資源 (Water)，如下圖 2-3。每項評級項目皆有最高可獲得分數，並且各項合計總分最高為 132 分。BREEAM 評估者可依據建築物實際表現給予分數，以不超過各項最高可獲得分數為原則，給予個別項目分數，然後計算各項實際得分所占該項整體百分比，最後將全部 10 項 BREEAM 評級項目進行加總，並依最終分數百分比分為 6 級，由低到高依序為未通過 (unclassified)、通過 (pass)、佳 (good)、良好 (very good)、優良 (excellent)、傑出 (outstanding)，其分級與分數關係如下表 2-6。

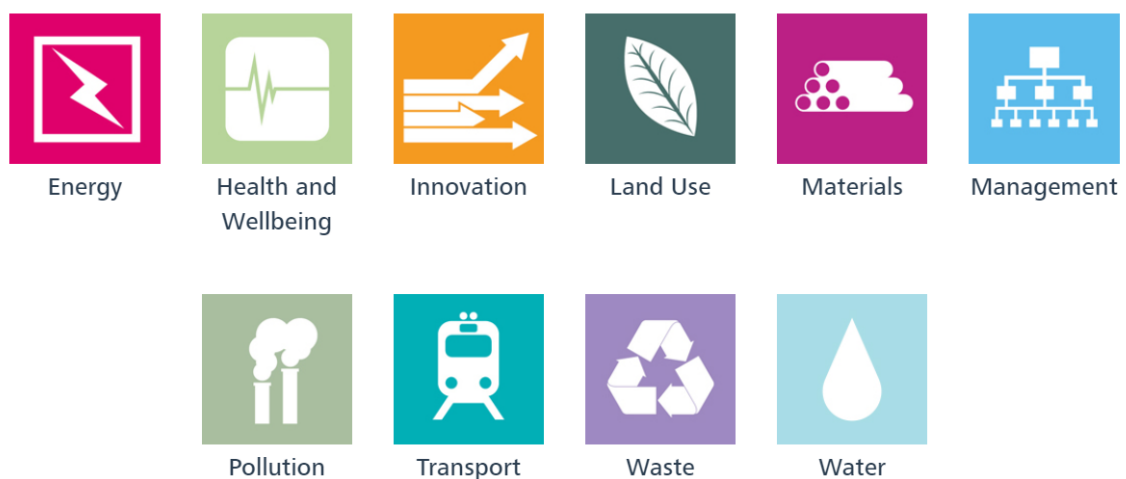


圖 2-3 BREEAM 10 大指標項目

資料來源：BREEAM 官網。

表 2-6 BREEAM 評級與分數表

BREEAM 分級類別	分數百分比(%)
傑出 (outstanding)	≥ 85
優良 (excellent)	≥ 70
良好 (very good)	≥ 55
佳 (good)	≥ 45
通過 (pass)	≥ 30
未通過 (unclassified)	< 30

資料來源：能源知識庫。

此外，根據「英國建築服務研究資訊機構(Building Services Research and Information Association,BSRIA)」所出版的《The Value Of BREEAM》中之統計，在 BREEAM 評估系統中的各個指標項目中，以能源 (Energy) 佔 19%為最多，可知能源之使用效率與其之永續性可謂為當下最為重要且被重視之議題。

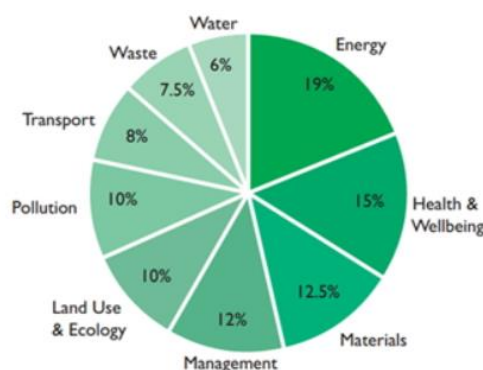


圖 2-4 BREEAM 評估項目所佔比

資料來源：The Value Of BREEAM,2012。

英國於綠建築評估系統上，尚無相關與容積獎勵配合之機制，其主要是在推廣綠建築上採取了稅賦減免與財務補助之方式。英國於2006年提出建築物若在一內年之二氧化碳排放量不超過 $0\text{kg}/\text{m}^2/\text{年}$ 及Heat loss parameter(HLP)不超過 $0.8\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ ，將可通過審核以獲得印花稅之減免優惠。而在財務補助方面，英國政府設立綠色新住宅改善基金(Green Deal Home Improvement Fund, GDHIF)，透過對於民眾在改善住宅能源效率所花的成本給予補助，使民眾更願意投入成本進行建築結構與設備改善 (孫振義，2019)。

二、美國(LEED)

美國於 1993 年成立美國綠色建築委員會 (U.S. Green Building Council,USGBC)，其以推動領先能源與環境設計而著稱，並盼建築物能夠具有永續設計與建造。USGBC 於 1999 年首先推出 LEED1.0 版本，用以鼓勵永續性建築的發展與實行，並提供建築業界作為設計更健康、更環保與更有利潤的建築物

之準則。目前最新實施之版本為 2019 年 4 月公布實施之 LEED v4.1 版本，其依據評估之建築物類型的不同，可分為 5 個版本，分別為建築設計+施工 LEED BD+C(Building Design &Construction)、室內設計+施工 LEED ID+C (Interior Design & Construction)、運營+維護 LEED O+M (Operations & Maintenance)、住宅 LEED Residential 以及城市與社區 LEED Cities and Communities。

而 LEED(Leadership in Energy & Environmental Design 領先能源與環境設計)評估系統主要著重於評估建築物於其全生命週期中的環境性能表現，其評估之項目有永續性建址(Sustainable Site)、材料和資源(Materials and Resources)、室內環境品質 (Indoor Environmental Quality)、區位及交通運輸 (Location and Transportation)、能源和大氣(Energy and Atmosphere)、創新與設計(Innovation and Design)、區域優先(Regional Priority)、用水效率(Water Efficiency)及整合程序(Integrative Process)共 9 大項，其各自還有數個細項，評估時依各版本針對之建築物類型的不同，會有相對應取捨的項目。並且依照各評估項目之得分合計加總後之總得分進行認證分級，分別是 40-49 分為合格級(Certified)、50-59 分為銀級(Silver)、60-79 分為黃金級(Gold)以及 80 分以上為白金級(Platinum)共 4 個級別。



圖 2-5 LEED 評估項目
資料來源：USGBC 官網。

			
Platinum	Gold	Silver	Certified
80+ points earned	60-79 points earned	50-59 points earned	40-49 points earned

圖 2-6 LEED 認證級別
資料來源：USGBC 官網。

美國對於綠建築相關獎勵制度大多屬於各州政府自治範疇，而其中又以財務補助為主，較少有關容積獎勵之措施。本研究以維吉尼亞州之阿靈頓郡為例：其為獎勵取得至少 LEED 銀級以上認證之開發商，因此准許其提高開發密度及容積率。透過給予合法之增額容積於取得一定程度之 LEED 認證者，以提高建築業者及開發商之利潤，進而促使社會企業能夠肩負起更多的環保責任、共創環境正面效益。

三、 日本(CASBEE)

日本於 2002 年開始實施建築環境效率綜合評估系統(Comprehensive Assessment System For Building Environment Efficiency,CASBEE)，其是由日本國家中結合產業界、政府部門及學術研究領域，如日本永續建築聯盟(Japan Sustainable Building Consortium,JSBC)、建築環境與節能研究所(Institute for Building Environment and Energy Conservation,IBEC)等共同合作並參考 2002 年世界永續建築國際會議提出之 GBTOOL 所研發的一套綠建築評估體系。CASBEE 主要為一種對建築物與建築環境績效進行評估並分級的方法，其著重在於建築質量的綜合性評估、室內舒適度與景觀美學，並考慮了環境實踐性，包括使用節能之材料與設備或是減少環境負荷量等。

CASBEE 系統於評估上主要有三個原則及目標：

- (一)對於建築物之全生命週期進行綜合評估。
- (二)評估建築環境質量和建築環境負荷。
- (三)針對新開發之建築環境效率(BEE)指標進行評估。

而為了因應不同的評估空間規模，CASBEE 系統之評估工具主要有四大類，分別是針對住宅(CASBEE-Housing)、建築(CASBEE-Building)、都市開發(CASBEE-Urban Development)以及城市管理(CASBEE-City)，其各自又有數個屬於各自空間規模下，不同尺度或標的之評估工具、版本，茲整理如下：

(一) 住宅(CASBEE-Housing)

1. CASBEE-新建獨立住宅(CASBEE for New Detached Houses)

用於評估獨立式住宅的環境績效，並預期作為提供居民或中小型建築承包商使用之簡化評分標準。CASBEE-新建獨立住宅版本於 2007 年開發。而因為房屋建築行業有眾多利益相關者，例如：客戶、建築師、承包商和建築商。因此，“CASBEE-新建獨立住宅”尤其注重另申請者易於理解其整體系統架構。CASBEE-新建獨立住宅為第一個在 BEE 圖表之外引入五個全新 BEE 指標的工具，以及包括 54 個子標準。這些行綜合評估的項目不僅涵蓋房屋本身，還涵蓋房屋的室外空間、家用電器、房屋供應商提供給居住者的信息以及材料生產和施

工階段的环境策略。

2. CASBEE-既存獨立住宅(CASBEE for Existing Detached Houses)

此主要為用於評估現有存在之獨立式住宅的工具，其期待使居民、建築師等人能確認目前居住之房屋的环境性能，並進行有效率之翻新。

3. CASBEE-住宅單元(CASBEE for Housing Units)

此評估工具主要針對單一公寓大樓中之任一單元，並運用於當任一住宅單元於買賣交易或租賃時，能夠評估其公寓大樓中各單元之環境績效。

4. CASBEE-住宅更新清單(CASBEE for Housing Renovation Checklist)

在日本，存在性能下降的房屋老化問題。此清單評估工具，旨在通過進行簡單的評估並顯示更新對性能的預期正面影響（例如抗震性，能效和設計通用性等）來鼓勵翻新此類房屋。進而達到澄清要改善居住環境性能所需解決之問題，使翻新更加有效和有意義。

5. CASBEE-住宅健康檢查表(CASBEE for Housing Health Checklist)

CASBEE 住宅健康檢查表是一種用於評估房屋健康的軟體。透過回應 50 個問題，可以釐清住宅中會影響居民健康之各面向，還可以依據結果進行健康排名並與日本其他 6,000 所房屋進行比較。

(二) 建築(CASBEE-Building)

1. CASBEE-新建工程 (CASBEE-NC)

建築師和工程師主要使用 CASBEE-NC 在設計過程中增加建築物的 BEE 值。這可以用作設計支持工具以及自檢清單。該工具以前稱為 DfE(環境設計)工具，它根據設計規範和預期性能進行評估。CASBEE-NC 還評估了重建項目。在初步設計，執行設計或建築竣工中的任何階段，都可以評估建築物的環境質量和性能以及其減輕負荷的性能。由於環境績效和評分標準會隨時間變化，因此評估結果僅在建設完成後三年內有效。

2. CASBEE-現有建築物 (CASBEE-EB)

CASBEE-EB 的標的是指建成後至少有一年營運記錄的，並以適用於資產價值評估為主。使用此版本，可以評估現有建築物在評估時所達到的性能，其結果有效期限為五年，因為建築物的狀況可能會隨時間而有所變化。其可以用來表明建築物的環境性能，並支持建築物之維護。建築物所有者、業者可以將其用作中長期管理計劃的自我評估工具。

3. CASBEE-裝修 (CASBEE-RN)

CASBEE-RN 旨在根據裝修規格和預期性能來評估現有建築物的性能。其適用於裝修中之現有建築物，並為建築物之營運監控，調試和升級設計提出建議，

且評估之時效限於近三年之整修工程。CASBEE-RN 可用於評估相對於裝修前的環境績效的改善程度以及與整修目的有關之特定性能。

4. CASBEE-室內空間 (CASBEE for Interior Space)

CASBEE 室內空間評估之適用對象目前僅限於一般公司行號在辦公大樓中所承租的區域，因為此工具版本之主要目的是在於評估租戶本身採取的環境措施和對環境負責的措施。其評估項目還包括室內舒適度、建築物的能源效率和節水、抗震性以及智能生產力等。

5. CASBEE-臨時建築 (CASBEE-TC)

CASBEE -臨時建築是針對 CASBEE-NC 版本的擴展、延伸，其主要適用於評估短期使用而建造的臨時建築物，例如展覽館。此類建築物之生命週期屬於短期的，因此，評分標準和權重之重點在於建造和拆除階段之材料的使用和回收，此也反映出了臨時建築物的特徵。

6. CASBEE-熱島效應 (CASBEE-HI)

在日本的東京、大阪等主要城市，熱島效應的現象十分顯著。CASBEE-HI 是旨在對建築設計中，能夠減少熱島效應之措施進行更詳細定量評估之工具。在 CASBEE-HI 中，該標準涉及室外熱環境中的更詳細條件以及周圍環境的熱島負荷。

除了上述 6 類，還有 CASBEE-學校、CASBEE-房地產等版本。

(三) 都市開發(CASBEE-Urban Development)

1. CASBEE-都市開發 (CASBEE-UD)

CASBEE-UD 涵蓋各類型之建築物，其重視所涉及之人類影響和整體都市區域內之各類型建築物群體對於改善整個城市環境的績效。

CASBEE-UD 基於 CASBEE-Building 版本的概念，並參考其中 CASBEE-NC 的 Q3 (現場室外環境) 和 LR3 (非現場環境) 2 項評估項目所開發的。然而不同的是，CASBEE-UD 版本是針對部分或整個建築物群體，而非像 CASBEE-Building 版本中大多強調獨立建築。另外，CASBEE-UD 從評估中排除了建築物的內部(儘管還是有某些例外的評估項目)。因此，CASBEE-UD 可用於評估整體開發區域。

2. CASBEE-社區健康檢查表(CASBEE Community Health Checklist)

CASBEE 社區健康檢查表是一種用於評估社區健康狀況的軟體。該清單符合基於世界衛生組織 (WHO) 所訂定之國際健康功能與身心障礙分類系統 (International Classification of Functioning, Disability and Health, ICF)。從“消除功能障礙因素”和“活動和參與的鼓勵因素是否足夠”的角度對社區進行評估。

(四) 城市管理(CASBEE-City)

1. CASBEE-城市 (CASBEE for City)

進行城市評估並向公眾披露這些結果對於支持公民了解其城市的實際狀況非常重要。此類評估和披露可以引入一種市場機制，並預期該機制將為城市政府提供改善城市狀況的強大動力，也認識到地方政策和戰略可能是解決特定城市和環境問題的最合適方法。CASBEE for City 是一種針對“環境”、“社會”和“經濟”三重底線方法對城市的環境績效進行綜合評估的系統。日本於 2011 年與低碳城市促進委員會 (PCLCC) 的合作下開發了這一套版本。CASBEE for City 會測量相關城市當前的 BEE，並在政策實施後估算未來的 BEE。通過比較這兩個值，CASBEE for City 定量評估城市政策的有效性，並以易於理解的格式呈現結果。其主要盼能達到幫助行政管理人員和其他利益相關者對當前城市狀況達成共識，並在設定和追求目標方面進行合作，以創建一個低碳社會。

CASBEE 系統主要是應用建築環境性能效率 (Building Environmental Efficiency, BEE) 之概念來進行評估，即是建築物和环境所營造出之環境品質 (Q: Quality) 以及其所產生之環境負荷 (L: Load) 的比值，並依其比值的大小來評估性能之優劣 (如下圖 2-7 所示)。此外，CASBEE 主要涵蓋了四大評估領域，分別為能源效率、資源效率、本地環境以及室內環境，並依此四大領域之特性，對應於環境品質 (Q: Quality) 和環境負荷 (L: Load)，進而分為多個評估項目：環境品質 (Q) 有：Q1 室內環境、Q2 服務質量和 Q3 室外環境；環境負荷 (L) 則有：L1 能源、L2 資源和材料以及 L3 場外環境 (如下圖 2-8 所示)。最後依 Q 與 L 各項目得分總和之比值，予以分級，範圍為 0~5 分，<0.5 為 C (最差)；0.5~1 為 B- (普通)；1~1.5 為 B+ (好)；1.5~3 為 A (非常好)；3 以上為 S (傑出)。

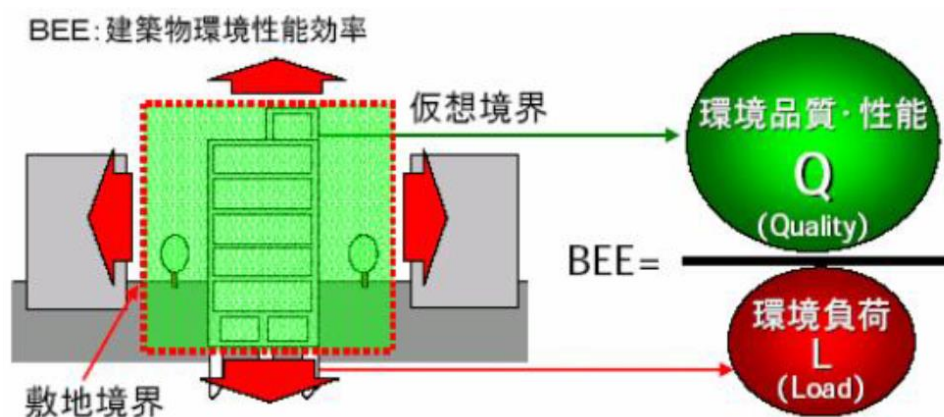


圖 2-7 CASBEE 評估系統之建築環境性能效率(BEE)概念圖

資料來源：CASBEE 官網。

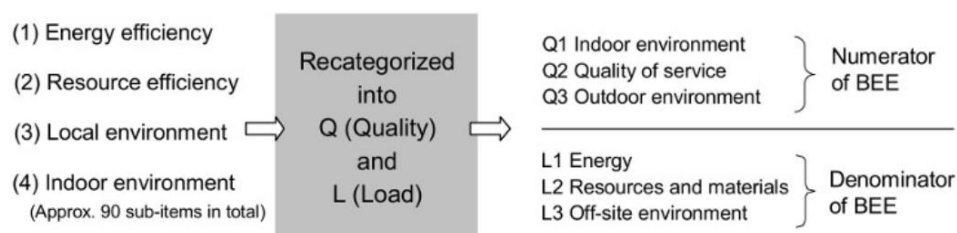


圖 2-8 CASBEE 評估項目之分類

資料來源：CASBEE 官網。

而日本在綠建築於容積獎勵之措施上，採用了一種特殊機制，其為鼓勵建築業者、開發商於建造時能採用綠建築設計，規範建築物若為了降低能源之消耗量而有所增加建築容積時，經認定核可後可不計算入整體容積，藉此鼓勵業者於建築設計時，能減少其對綠建築設計可能導致可賣容積減少之疑慮。此種有別於直接核准增額容積之作法，而是給予容積計算方式之不同，實屬容積獎勵之另一種形式。

四、 加拿大(GBTool)

加拿大政府之自然資源部(Natural Resources Canada)於 1998 年與世界上其他共十九個國家一同發起名為綠色建築挑戰(Green Building Challenge,GBC)之活動，並制定出一套用於評定建築環境性能之系統，即為 GBTool。

GBTool 著重於建築物的全生命週期之評估，以及對於舒適度、室內環境品質和永續性等範疇之評定。GBTool 的指標系統涵蓋了 4 個層次、7 大領域及多項指標細項，其中根據 GBTool 1.81 版之規範，七大領域評估指標包含了資源消耗、環境負荷、室內環境品質、服務品質、經濟、先期營運管理及交通運輸，如下表 2-7 所示。而又針對各項評估指標得分進行加權分級，評分範圍為 0-5 分，0 分為基本之 GB 案例；3 分為最好之 GB 範例；5 分為最好之 GB 技術操作例，但不計入成本考量。

表 2-7 GBTool 評估指標表

資源消耗 (Resource Consumption,R)	R1 生命週期一次能源使用量
	R2 土地使用效益及品質
	R3 飲用水淨消耗量
	R4 舊有建築重新使用及營建廢棄物回收
	R5 營建廢棄物回收使用量及品質
環境負荷(Loadings,L)	L1 溫室氣體逸散量
	L2 使臭氧層減少之物質逸散量
	L3 導致酸雨之氣體逸散量
	L4 形成光氧化作用之物質逸散量

	L5 潛在磷氮汙染物質逸散量
	L6 固體廢棄物
	L7 液體汙染物
	L8 危害性廢棄物
	L9 土地與相鄰資產之環境衝擊
室內環境品質 (Indoor Environmental Quality, Q)	Q1 空氣品質與通風換氣
	Q2 熱舒適
	Q3 晝光利用與照明
	Q4 噪音與聲學
	Q5 電磁波汙染
服務品質 (Service Quality, S)	S1 適應性與韌性
	S2 系統可管理性
	S3 性能維護性
	S4 陽光及視野可及性與私密性
	S5 地區發展與舒適之品質
	S6 土地與相鄰資產之服務品質衝擊
經濟 (Economics, E)	E1 經濟性能
先期營運管理 (Pre-Operations Management, M)	M1 營建程序管理
	M2 性能調整
	M3 建築物營運管理
交通運輸 (Commuting Transport, T)	T1 溫室氣體逸散量
	T2 導致酸雨之氣體逸散量
	T3 形成光氧化作用

資料來源：廖富英，2012。

加拿大較無綠建築於容積獎勵上之措施，惟在推廣綠建築上採用財務補助，以彌補因在建築節能設計上所增加之額外成本，主要的政策有如「商業建築獎勵方案」等（廖富英，2012）。

貳、我國綠建築評估系統與相關容積獎勵措施

臺灣之綠建築評估系統 EEWB 於 1999 年 9 月正式啟用，其主要是由評估系統中之四大範疇，生態(Ecology)、節能(Energy)、減廢(Waste Reduction)及健康(Health)之英文名字字首而命名，自此也確立了我國綠建築標章認證及評估系統之完整性。而目前我國最新之 EEWB 版本為 2019 年公告之綠建築評估手冊 2019 年版，其中針對適用的對象、建築物之不同可分為綠建築評估手冊-基本型 (EEWB-BC)、綠建築評估手冊-住宿類 (EEWB-RS)、綠建築評估手冊-廠房類 (EEWB-GF)、綠建築評估手冊-舊建築改善類 (EEWB-RN)、綠建築評估手冊-社區

類(EEWH-EC)以及綠建築評估手冊-境外版(EEWH-OS)共六種。

而我國 EEWH 評估系統之評估指標共有 9 大指標，其分別也對應於四大範疇，生態(Ecology)包含生物多樣性、綠化量及基地保水共三個指標；節能(Energy)涵蓋了日常節能指標；減廢(Waste Reduction)則有二氧化碳減量與廢棄物減量兩者；而最後健康(Health)對應的是室內環境、水資源以及汙水及垃圾改善三項指標。上述九大指標各自還有數個評分細項，茲整理如下表 2-8：

表 2-8 EEWH 綠建築評估系統指標群與評分要項表

四大範疇	九大指標	評分要項
生態(Ecology)	生物多樣性	生態綠網
		小生物棲息地
		植物多樣性
		土壤生態
		照明光害
		生物移動障礙
	綠化量	綠化量
		二氧化碳固定量
	基地保水	常用保水設計
		特殊保水設計
		其他保水設計
節能(Energy)	日常節能	建築外殼節能
		空調節能
		照明節能
		固定耗能設備
減廢(Waste Reduction)	CO ₂ 減量	結構合理化
		建築輕量化
		耐久化
		再生建材使用
	廢棄物減量	工程平衡土方
		施工廢棄物
		拆除廢棄物之固體廢棄物
		施工空氣汙染
健康(Health)	室內環境	音環境
		光環境
		通風換氣
		室內建材裝修

	水資源	省水器材採用率
		大耗水項目管制與彌補措施
	汙水及垃圾改善	一般生活雜排水
		專用洗衣雜排水
		專用廚房雜排水
		專用浴室雜排水
		垃圾清運系統
		廚餘收集處理再利用設施及資源化再利用程度
		落葉堆肥處理
		專用垃圾集中場之規劃
		落實資源回收
		防止動物咬食、衛生之垃圾箱
		定期維護清潔工作
		垃圾前置處理設施

資料來源：本研究整理。

並且依照上表 2-8 之各評估指標、項目之得分予以加權係數，並依得分概率將各申請之建築分級為合格級、銅級、銀級、黃金級以及鑽石級。

我國在綠建築標章與容積獎勵機制上，主要是與都市更新相關，並可分為兩個時期。民國97年10月15日，我國為推廣綠建築相關設計發展，修正公告「都市更新建築容積獎勵辦法」第八條，明訂建築基地及建築物採內政部綠建築評估系統，取得候選綠建築證書及通過綠建築分級評估銀級以上者，得給予容積獎勵，其獎勵額度以法定容積百分之十為上限。且各縣市可依地方條件、需求，訂定不同比例之獎勵容積，為不得超過法定上限，因此形成各地獎勵標準不一之情形。為解決此混亂之現象，我國於民國108年5月15日修正公告「都市更新建築容積獎勵辦法」第十條，配合前一年所修正之「都市更新條例」相關規範，明定綠建築容積獎勵值，自此全國各地有同一遵循之標準，相關規範內容如下表2-9。

表2-9 都市更新建築容積獎勵辦法綠建築獎勵修正歷程

民國97年10月15日 民國99年2月25日 民國103年1月10日 第八條	民國108年5月15日 第十條
建築基地及建築物採內政部綠建築評估系統，取得候選綠建築證書及通過	取得綠建築候選證書，依下列等級給予獎勵容積：

綠建築分級評估銀級以上者，得給予容積獎勵，其獎勵額度以法定容積百分之十為上限。 前項獎勵經各級主管機關審議通過後，實施者應與地方主管機關簽訂協議書，納入都市更新事業計畫，並自願繳交建築物造價一定比例金額之保證金，保證於使用執照核發後二年內，取得綠建築標章。未依協議取得綠建築標章者，保證金不予歸還，納入當地地方主管機關設立之都市更新基金；依協議取得綠建築標章者，保證金無息退還。 前項保證金，應由實施者提供現金、或等值之無記名政府公債、定期存款單、銀行開立之本行支票繳納或取具在中華民國境內營業之金融機構之書面保證。但書面保證應以該金融機構營業執照登記有保證業務者為限。 實施者提供金融機構之書面保證或辦理質權設定之定期存款單，應加註拋棄行使抵銷權及先訴抗辯權。	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。 前項各款獎勵容積不得累計申請。申請第一項第四款或第五款獎勵容積，以依本條例第七條第一項第三款規定實施之都市更新事業，且面積未達五百平方公尺者為限。 第一項綠建築等級，於依都市計畫法第八十五條所定都市計畫法施行細則另有最低等級規定者，申請等級應高於該規定，始得依前三項規定給予獎勵容積。
---	---

資料來源：全國法規資料庫。

參、 小結

由本節文獻回顧可知，目前各國對於綠建築之推廣、發展以及綠建築評估系統之建立皆有根據其國家特色、需求而發展出各自之一套體系。而不管是英國的BREEAM、美國的LEED、加拿大之GBTool或是我國的EEWH系統，都對於建築物的減碳效益於評估上有一定程度的重視、關注，皆有相關之評估指標或項目，因此可知綠建築標章或評估系統於世界各國中，可說是對建築物減碳量一個相當重要的審核機制或具一定程度之認證、代表性。

在綠建築評估系統與容積獎勵間之關聯，由文獻回顧中可知，世界各國大致上還是以財務補助作為推廣綠建築之措施，唯美國部分州政府有地方的自治規範，給予一定程度以上認證之綠建築部分容積獎勵；而日本是藉由不計入容積來作為綠建築設計之獎勵，並非實際給予增額容積。但就我國部分，則是明定中央統一規範，對於不同級別認證之綠建築，給予不同程度之獎勵容積，並限制一定上限。

陳科仲(2011)曾提出，現今臺灣於都市更新之政策上，藉由獎勵容積之方式作為誘因，使開發者提升土地使用效率，並更有效率地投入都市更新事業，然增訂多項容積獎勵項目，其在對應低碳城市鼓勵綠建築之策略上，因各種獎勵項目評定標準，給予不同程度之獎勵容積，反而缺少了對排碳量之考量。

由前述可知，我國都市更新容積獎勵制度中，涵蓋了多項獎勵項目，其中有一部分項目著實忽略了其對減碳效益之考量。而又都市更新主要著重在建築物本體之改善及對公共利益之正面效益，尤其以環境利益最為重要。因此本研究將以建築物減碳量之角度去審視各都市更新容積獎勵項目之效益，也因此接著於文獻回顧之第三節，本研究將先藉由過往之相關文獻來分析、釐清建築物減碳量之內涵，以作為後續研究之參考依據。

第三節 建築物減碳量分析

都市更新之主要手段便是透過對於建築物的整建、維護及重建來達到都市環境改善、建築物品質與居民生活水準之提升，因此，建築物之設計於都市更新推動與施行上，實為重要。又，我國都市更新容積獎勵項目中不乏有許多關於建築物設計之獎勵原則，但是部分項目著實可能忽略了其對減碳效益之考量，故本研究欲探討都市更新容積獎勵之減碳量，勢必要先爬梳、彙整相關建築物碳排放量與減碳之研究。本節將對建築物碳排放量之概念、計算與減碳量進行文獻回顧，以利後續研究都市更新容積獎勵之減碳效益。

壹、 建築物碳排放量分析與計算

聯合國環境規劃署(UNEP)於 2011 年統計，全球建築產業消耗近地球能源之 40%、20%之水資源、30%的原材料以及 38%之固體廢棄物，由此可知建築產業一直被視為是種造成環境高負荷之產業。而能源的消耗必定伴隨著二氧化碳的產生，因此，建築物的相關碳排放量時常被拿來檢視與探討，而整體建築產業於未來亦勢必將被強力要求降低其所製造之碳排放量 (林憲德、蔡耀賢、楊詩弘，2019)。

根據梳理過去相關文獻，建築物碳排放量之計算方法主要是以符合生命週期評估概念之碳足跡盤查、計算謂為常見。生命週期評估(Life Cycle Assessment, LCA)是一種環境分析方法，可以從宏觀角度去分析一個產品或製程從生產、運送、使用、廢棄的過程對環境所造成的衝擊，可作為衡量減碳評估的工具(林憲德，2015；趙又嬋、鄭維亮，2015)。又根據國際標準組織(ISO)對生命週期評估(LCA)之定義：生命週期評估是在產品之生命過程中(從搖籃到墳墓；Cradle to Grave)，從原料之取得、製造、使用及廢氣等階段，評估其可能產生之環境衝擊。生命週期評估研究權威機構美國環境毒物化學協會(SETAC)亦指明生命週期評估是一個衡量產品生產或人類活動所伴隨產生之環境負荷的工具，不僅能了解整個生產過程之能量、原料需求量及環境的排放量，還能將這些能量、需求量及排放量所造成之影響與以評估，並提出改善之機會及方法(高惠玲等，1995)。因此我們可以認定生命週期評估(LCA)是一種極為細膩之評估手段、方法，其完整地考量了建築物的製程、生命演進以及其中可能對環境所造成之影響，所以適合用來做於計算建築物二氧化碳排放量之評估方法。而依照這樣的概念套用於建築產業上，形成了評估建築物於生產施工、營建、日常使用、維護整修、拆棄及回收等階段之建築物生命週期評估，國際上已不乏有出現這樣子一套評估建築物之機制、系統，像是國際標準化組織(ISO)於 1997 年公告 ISO14040 標準，而台灣也在同年與國際同步，制定了 CNS14040。生命週期評估成為國際間標準化的評估工具，甚至已經開始運用在綠建築方面(Zuo & Zhao，2014)。

基於上述，便衍生出了碳足跡之相關概念。碳足跡是一種運用生命週期概念將生產到廢棄各階段都納入其考量範圍以追蹤紀錄一件產品、活動藉直接或間接的方式所導致二氧化碳排放增加量的手法。其運用之領域，早期多偏重於建築能源效率之研究，而後來關於建築材料碳排放的相關研究才日漸增多(林憲德、黃儒賢，2019)。在國際間建置碳足跡資料庫 LCC(life cycle carbon database)有三種方法：1.製程盤查法，又稱 PB 法(process based method)、2.產業關聯表法(input-output method)、3.複合法(hybrid method)等三種(林憲德、黃儒賢，2019)。以下進行分述(林憲德、蔡耀賢、楊詩弘，2019)：

一、製成盤查法 (Process Based Method，又稱 PB 法)

此方法是直接由各類資材製造廠商之產量與耗能結構計算出碳排放量，也就相當於資材生產線的直接耗能統計。因為不同廠商之生產條件、結構不同，可能導致最終同一資材出現不同的碳排放量，但以現今節能效率、意識逐漸提升之情形下，資材耗效率與碳排放量之差異將愈趨縮小。因此，製成盤查法被視為是最直接、也最具可信度之碳排放統計法，但因為其需蒐集統整各類建材廠商之資料，於資料之取得與統計上有一定之挑戰，所以使得 PB 法也被視為是難度最高之方法。

二、產業關連表法 (Input-output Method，又稱 IO 法)

「產業關連表」是指由政府定期對各種產業間之產值、需求量、交易量及粗附加價值等，所進行之金額相關統計資料。而所謂建築資材碳排之產業關連表統計法即是運用此種概念，將建築產業之需求量與資材消耗量，計算對應於其他資材產業與能源產業的產值、產量之直接、間接波及效果，並因而求出碳排放量之方法，通常被視為適合用於產業層面之生命週期評估。

三、複合法 (Hybrid Method)

製成盤查法(PB 法)可能隱含切斷誤差(truncation error)而導致數據會有偏小之問題；產業關連表法(IO 法)則易有組合誤差(aggregation error)而有數據呈現偏大之現象，因此整合前述兩種方法即為複合法。複合法能透過經濟輸入輸出資料來補充製成盤查法數據過小之不足，並且亦有消除產業關連表法過多間接影響因素而致使數據偏大之統計方法。但是因複合法只能計算出個別資材產業之平均碳排放量，而無法區別出個別資材種類之碳排放量。

其中在製成盤查方面，1993 年開始建材碳足跡方面研究的林憲德教授為了推動低碳產業平台，創立低碳建築聯盟 (Low Carbon Building Alliance，LCBA)，之後 2014 年為了建築碳足跡評估制度化，提出建築物 PCR 申請草案，於 2015 年使台灣成為全球第三件作為建築物環境宣告用的建築物 CFP-PCR，而其系統邊界與過程內容則詳見下圖 2-9 與下表 2-10。

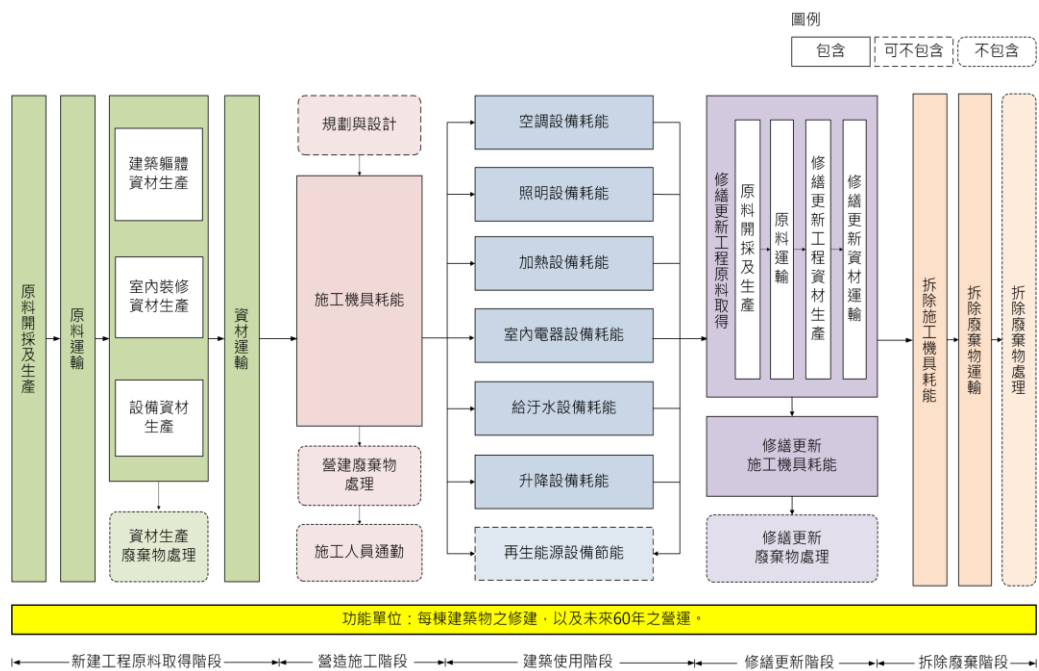


圖 2-9 台灣環保署所揭示的建築碳盤查專用 PCR
資料來源：《建築碳足跡(二版)》(林憲德，2015)。

表 2-10 台灣建築碳足跡盤查的系統邊界

生命週期五階段	碳足跡盤查範圍	
新建工程	建築軀體工程資材	主結構工程資材
		外牆外裝工程資材
		外窗工程資材
		內隔間牆工程資材
		地板內裝資材
		屋頂外裝資材
	室內裝修工程資材	
	設備工程資材	空調設備資材
		電器管線資材
		給排水衛生管線資材
		消防管線資材

	輸送設備資材
營造施工	施工機具耗能
建築使用	空調設備耗能
	照明設備耗能
	加熱設備耗能
	室內插座設備耗能
	給排水汙水設備耗能
修繕更新	修繕更新資材生產運輸耗能
	修繕更新施工機具耗能
拆除廢棄	營建廢棄物運輸耗能

資料來源：低碳建築聯盟，2015。

由上述可知，碳足跡本身即包含了生命週期之概念，並藉由後續建成資料庫來使整體相關建築物碳排量之計算更為完整。

而張又升於 2002 年發表之論文《建築物生命週期二氧化碳減量評估》，其中提出運用生命週期評估法來計算建築物之二氧化碳排放量，其透過建立台灣之建材生產、建材運輸、營建工程、日常使用、建物拆除及廢棄處理等建築物生命週期各階段 CO₂排放量之統計基礎(即生命週期評估中之盤查分析結果)，來進行本土化之台灣建築物生命週期 CO₂排放量評估。其首先將建築物之生命週期分為以下六個階段，以評估其各階段之耗能量 (張又升，2002)：

一、建材生產運輸

包括建材在工廠中所消耗之電力、瓦斯、煤、燃料油等能源，以及將建材運送至建築工地之車輛運輸所消耗的液態能源。

二、營建施工

包括工地內車輛、揚重設備、建築機具消耗的電力或液態燃料與臨時辦公室用電等能源使用。

三、日常使用

指建築物落成後數十年期間所有的能源使用，可能包括電力、瓦斯與燃油等等。

四、更新修繕

指建築物數十年壽命期間，裝潢、維修、翻修或改建等工程之建材生產運

輸及營建施工的耗能量。

五、拆除廢棄處理

指建築物老化不符使用機能或經濟效益時，將之拆除解體的怪手、破碎機等機器設備耗能以及廢棄處理所消耗的能源。

六、建材回收利用

由建築物拆除解體之建材廢料中，將金屬、玻璃、骨材等可回收再利用的建材回收，並再製作成可用建材的能源量，此部分的處理為延續建築物生命之另一個開始。

表 2-11 建築物生命週期各階段之能源使用情形

生命週期各階段	能源使用情形
建材生產階段	建材生產、加工所消耗之化石燃料與電力
建材運輸階段	建材搬運、運輸之機器動力消耗之化石燃料
營建施工階段	組立、工事之機器動力及施工所有建設項目耗用之化石燃料與臨時用電
日常使用階段	建築物完工後，於空調、照明、盥洗、烹飪、電器及動力等日常使用所消耗之化石燃料與電力
更新修繕階段	建築物經常性之維護、修繕與大規模整修更新工程所消耗之化石燃料與電力
拆除解體階段	建築物解體、拆除、耗用之化石燃料與電力
廢棄處理階段	搬運及廢棄物處理所消耗之化石燃料與電力
回收再生階段	拆除廢棄物回收再利用或再製成再生建材所消耗之化石燃料與電力

資料來用：張又升，2002。

接著基於盤查各階段之相關建築物耗能與二氧化碳排放量並加以統計、分析後之結果，提出以下之建築物生命週期二氧化碳排放總量公式：

一、建築物生命週期二氧化碳排放總量公式

$$TLCCO_2 = \sum (LCCO_{2M} + LCCO_{2T} + LCCO_{2C} + LCCO_{2U} + LCCO_{2R} + LCCO_{2r} + LCCO_{2D} + LCCO_{2W}) \text{-----}(1)$$

$$TLCCO_2 = \{ (\sum CO_{2i} \times Mi) + CO_{2c} \times Af + CO_{2u} \times Af \times n + (\sum CO_{2i} \times Mir) \times 1\% \times n + CO_{2r} \times p + CO_{2d} \times Af + CO_{2w} \times Af \} \text{-----}(2)$$

變數意義：

TLCCO₂：(Total Life Cycle CO₂)建築物生命週期 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2M}：(Life Cycle CO₂ Manufacturing)建材生產階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2T}：(Life Cycle CO₂ Transportation)建材運輸階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2C}：(Life Cycle CO₂ Construction)建材營建階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2U}：(Life Cycle CO₂ Usage)建築物日常使用 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2R}：(Life Cycle CO₂ Repair)建築物日常修繕 CO₂排放總量 (以每年約佔建材 CO₂排放量(扣除主結構體建材之 CO₂排放量)之 1%假設之)，公斤(kg)。

LCCO_{2r}：(Life Cycle CO₂ Reform)建築物改修更新階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2D}：(Life Cycle CO₂ Demolition)建築物拆除階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

LCCO_{2W}：(Life Cycle CO₂ Waste Treatment) 建築物拆除廢棄物處理階段 CO₂排放總量，公斤(kg)。

CO_{2i}：各類建材生產含運送階段之單位 CO₂排放量。

CO_{2c}：單位樓地板面積施工 CO₂排放量。

CO_{2u}：單位樓地板面積每年日常使用 CO₂排放量。

CO_{2r}：建築物大規模更新 CO₂排放量(外裝+內裝+設備 全部材料更新總 CO₂排放量)，公斤(kg)。

CO_{2d}：單位樓地板面積拆除 CO₂排放量。

CO_{2w}：單位樓地板面積拆除廢棄物運輸處理 CO₂排放量。

Mi：建築物各類建材實際使用量，公斤或立方公尺或平方公尺(kg or m³ or m²)。

Mir：建築物扣除主結構體外各類建材實際使用量，公斤或立方公尺或平方公尺(kg or m³ or m²)。

Af：建築物總樓地板面積，平方公尺(m²)。

n：建築物使用壽命，年(yr)。

p：建築物大規模更新次數，更新次數=建築物使用壽命(n-1)/20(小數點無條件捨去)，次(-)。

上述公式以評估建築物生命週期中主要之階段、過程來作為二氧化碳排放量之依據，並依其各階段所消耗之能源及各種環境負荷衝擊來計算成具體可評估之 CO₂排放量。其中公式(1)是指將建築物生命週期中之各個階段，包含生產階段、運輸階段、營建階段、日常使用、日常修繕、改修更新、拆除及廢棄物處理階段等，進行逐項之建材二氧化碳排放量計算並加總成為建築物總 CO₂排放量。此方法需整理單一建築物於各階段所消耗之資材數量及種類，並搭配完善之建材碳足跡資料庫，實屬一精算法，過程複雜、工程龐大。故張又升(2002)提出公式(2)，透過大量案例搭配運用公式(1)取得各階段精算值之迴歸基礎，進而發展出一套簡算法公式，以利作為建築物 CO₂排放量各階段之簡易計算通則，亦符合簡約式生命週期評估之原則。故本研究接著將分別介紹公式(2)中，針對建築物生命週期各階段之簡算法公式：

二、建築物生命週期各階段之簡算法公式

(一)生產與運輸階段之 CO₂排放量計算：(分為軀體工程、設備工程與室內裝修工程)

1. 軀體工程(以樓層規模預估 CO₂排放量)：

$$\text{住宅類：} Y = 0.1X^2 + 4.39X + 278.08$$

$$\text{辦公類：} Y = 0.12X^2 + 4.45X + 275.23$$

變數意義：

Y：單位面積軀體工程 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

註：區分 RC、S 及 SRC 等構造建築物，以計算值 Y 分別乘上 1、0.8 及 1.05 之係數推估之)

2. 設備工程與室內裝修工程：

假設住宅類與辦公類建築中設備工程與室內裝修工程的 CO₂排放量約為軀體工程主要建材之總 CO₂排放量的 40%與 45%。

根據上述公式，生產與運輸階段之總 CO₂排放量為步驟 1 之軀體工程 CO₂排放量加上步驟 2 之設備工程與室內裝修工程 CO₂排放量之總和。

(二)營建工程階段之 CO₂排放量計算：

$$Y = X + 1.99$$

變數意義：

Y：單位面積營建階段 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

(三)日常使用階段之 CO₂排放量計算：(分為建築物用電、用水)

本建築物生命週期碳排放量簡算公式中，於建築物日常使用階段之 CO₂排放量計算，僅考慮用電量所帶來之排碳，然而本研究認為綠建築除了標榜之節電 20%外，還有節水 30%所可能帶來之減碳效益，因此本研究於建築物碳排放量計算中之日常使用階段上加計建築物用水量所消耗之排碳，以符合正常建築物在日常使用上除了用電亦還有用水可能帶來碳排之實際現象。

1. 建築物用電 CO₂排放量計算：

$$\text{單位樓地板面積每年日常使用 CO}_2\text{排放量} \times \text{建築物總樓地板面積(m}^2\text{)} \times \text{建物使用壽命(yr)}$$

建築物用電 CO₂排放量即是指建築物完工後每年使用能源所換算之 CO₂排放量。依簡約式生命週期評估公式(2)之計算式，日常使用階段之 CO₂排放量為單位樓地板面積每年日常使用 CO₂排放量乘上建築物總樓地板面積及建築物使用壽命，其中單位樓地板面積每年日常使用 CO₂排放量以下表 2-12 作為依據。

表 2-12 台灣各類建築耗能密度統計與 CO₂排放量

建築類別	單位面積能源使用量	CO ₂ 排放量(kg- CO ₂ /m ² .年)
辦公建築	193.8 kWh/(m ² .年)	98.64
百貨建築	433.3 kWh/(m ² .年)	220.55
旅館建築	230.5 kWh/(m ² .年)	117.32
醫院建築	335.4 kWh/(m ² .年)	170.72
住宅	34.0 kWh/(m ² .年) 3.42 (m ³ NG/(m ² .年))	17.31 7.11

資料來源：張又升，2002。

2. 建築物用水 CO₂排放量計算：

本研究依據 103 年內政部建築研究所之「綠建築標章制度下之節水成效調查與驗證研究資料蒐集分析報告」中所提出之建築物實際總用水量之推估公式，其在建築物之用水量推估基準之建築類型上加入營運使用時間因素，並參酌採用建築物生命週期碳足跡評估理論所使用之「功能空間」分類原則，依建築空間所屬分區將建築物分為 37 類，並參考相關既有文獻之基準數據，建置出建築物之用水量推估基準，如下表 2-13~2-15 所示。建築物之用水量推估基準分類主要將建築物營運使用時間區分為 24 小時、18 小時、15 小時、12 小時以及 10 小時型態，再對應各建築之使用基本類型，包括住宿、醫療、辦公、商場、學校等，分別建置人員使用率 P_{ri} 、人均年用水量 Q_{wi} (m³/人)，以及單位樓地板面積人員密度標準 P_{dm} (人/m²)。並藉此建立各建築類型年用水量之推估公式如下。

$$W_{ty} = A_f \times P_{ri} \times Q_{wi} \times P_{dm}$$

變數意義：

W_{ty} ：建築物年用水量基準(m³/year)

A_f ：建築物總樓地板面積(m²)

P_{ri} ：人員使用率

Q_{wi} ：每人年用水量(m³/人)

P_{dm} ：人員標準密度(人/m²)

表 2-13 建築類型基準用水量 24-15 小時使用空間分類表

空間所屬分區	空間名稱		人員使用率 P_{ri}	每人年用水量 Q_{wi} (m ³ /人)	人員密度標準 P_{dm} (人/m ²)
24 小時空調型	A1	24 小時清設備醫療空間(一般	0.7	109.5	0.10

住宿類空間		病房+護理站)			
	A2	全年空調住宿空間(飯店房客及辦理入住業務之大廳、櫃台)			0.05
24小時間歇空調型住宿類空間	B1	間歇空調透天住宅、集合住宅(含住宅室內公共空間)	0.8	98.6	0.03
	B2	間歇空調不常住型住宿設施(學校、機關、企業宿舍及附屬接待大廳、室內公共空間)			0.05
24小時時間歇空調常住型宿舍類空間	C1	間歇空調常住型住宿設施(養老院、孤兒院、療養院及其附屬接待大廳、室內公共空間)	0.5	11	0.05
24小時營業設備間歇使用類空間	D1	24小時連鎖超商與速食餐廳	0.5	11	0.35
	D2	24小時重設備醫療空間(加護病房、急診區)			0.10
	D3	醫療手術房(含其附屬空間)			0.10
24小時營業設備穩定使用類空間	E1	24小時冷凍冷藏空間(飯店、餐廳、量販店之大型專用冷凍冷藏空間)	0.4	1.1	0.03
	E2	電腦、電信機房(內含高密度電腦、電信設備之全空調機房)			0.03
24小時無空調類空間	F1	24小時機械換氣空間(室內停車空間、變電室、地下室倉庫、機房等雜空間)	0.4	11	0.03
	F2	無空調之大型專用倉庫(不含其他空間附屬之小儲藏室、倉庫)			0.03
18小時交通運輸類空間	G1	車站、轉運站、航站之大廳(業務大廳區以外空間(如販賣部、商品店等)以12小時營業空間處理)	0.5	3.6	0.35
15小時視聽娛樂類空間	H1	電影院、影誠(包括走廊、前廳)	0.5	4.6	0.80

資料來源：內政部建築研究所，2014。

表 2-14 建築類型基準用水量 12 小時使用空間分類表

空間所屬分區	空間名稱		人員使用率 Pri	每人年 用水量 Qwi (m ³ /人)	人員密度標準 Pdm(人/m ²)
12 小時營業額空間	I1	一般商店、超市、百貨專櫃(未設餐飲空間、美食街等)	0.5	9.1	0.25
	I2	高照明商場(百貨一樓美妝商場)			0.25
	I3	一般餐廳、飯店宴會場(中西餐廳，特色餐廳，美食街等，含附屬廚房、備餐區、冷凍冷藏區)			0.35
	I4	有大量冷凍冷藏設備之生鮮商場、量販店			0.35
	I5	中央廚房、中央洗衣房			0.10
	I6	12小時輕設備醫療空間(醫院之門診部、診所、大廳等)			0.30
	I7	12小時重設備醫療空間(醫院之檢驗部、藥劑部、放射科、血液透析中心、復健部等)			0.30
	I8	體育館室內賽場區、運動場館空間(健身房、舞蹈室、室內球場、保齡球道、運動練習室、運動俱樂部、室內游泳池，含附屬空間)			0.25
	I9	娛樂空間(電子遊樂場、KTV、網咖、撞球、酒吧、舞廳、卡拉OK等，含附屬空間)			0.40
	I10	有大量加熱設備之專用休閒設備(營業專用 SPA & 三溫暖、溫泉澡堂，不含附屬於其他空間之小休閒設備)			0.25
12 小時間歇使用類空間	J1	展覽空間(美術館、文物陳列室、商業展覽場等，及其附屬接待大廳、室內公共空間)	0.7	25.4	0.25
	J2	專用演講廳、禮堂、會議中			0.80

		心、會議廳、演講活動兼用之宗教集會廳			0.80
	J3	演藝廳、表演廳、演藝活動兼用之體育館			
	J4	體育館專用室內座位區			1.20

資料來源：內政部建築研究所，2014。

表 2-15 建築類型基準用水量 10 小時及廠房使用空間分類表

空間所屬分區	空間名稱		人員使用率 Pri	每人年用水量 Qwi (m ³ /人)	人員密度標準 Pdm(人/m ²)
10 小時行政辦公類空間	K1	辦公類空間與學校辦公行政區(辦公、會議、行政、視聽、研究、實驗相關空間及其附屬大廳與室內公共空間)	0.6	10.1	0.15
	K2	圖書館(含閱讀區、書庫區與及其附屬大廳與室內公共空間)			0.15
	K3	機關餐廳(學校、企業工廠之大眾餐廳，含附屬廚房、備餐區、冷凍冷藏區)			0.40
	K4	工廠實驗、研究室(研發空間及其附屬大廳與室內公共空間)			0.20
10 小時學校教室類空間	L1	學校教室(普通教室、專科教室、視聽教室等)	0.7	25.4	0.40
工廠廠房製程空間	M1	無空調一般工廠作業區	0.7	43.8	0.10
	M2	空調型一般工廠作業區			0.10
	M3	空調型精密製造區			0.10
	M4	空調型潔淨生產區			0.10

資料來源：內政部建築研究所，2014。

依上述資料，得出各類型建築之用水量排碳量計算公式如下：

建築物年用水量基準(W_{ty}；m³/year) × 每度用水排放 CO₂ 約當量 × 建物使用壽命(year)

(四)修繕、更新工程之 CO₂排放量計算：(分為修繕工程、更新工程)

1. 修繕工程：

依簡約式生命週期評估公式(2)之計算式，修繕工程之 CO₂排放量每年以非建築主結構體工程 CO₂排放量之 1%為假設條件來計算。亦即將建材 CO₂排放量(包含軀體工程、設備工程與內裝修工程)扣除主結構體工程部分 CO₂排放量後的 1%。而又主結構體工程之 CO₂排放量約為軀體工程排放量之 75%~85%(可簡化統一採 80%計算)。公式如下：

$$(\text{建材 CO}_2\text{排放量} - \text{主結構體工程}) \times 1\% \times \text{建物使用壽命}(\text{yr})$$

註：建材 CO₂排放量為軀體工程+設備工程+內裝修工程；主結構體工程約為軀體工程 CO₂排放量之 80%

2. 更新工程：

$$\text{CO}_{2r} \times p$$

變數意義：

CO_{2r}：建築物大規模更新 CO₂排放量(外裝+內裝+設備 全部材料更新總 CO₂排放量)，公斤(kg)。

p：建築物大規模更新次數，更新次數=建築物使用壽命(n-1)/20(小數點無條件捨去)，次(-)。

更新工程之 CO₂排放量以每 20 年對設備工程與內外裝修工程全面更新二次之比例來計算。

根據上述公式，修繕、更新工程階段之 CO₂排放量為步驟 1 之修繕工程 CO₂排放量與步驟 2 之更新工程 CO₂排放量相加之總和。

(五)拆除、廢棄工程之 CO₂排放量計算：(分為拆除階段與廢棄階段)

1. 拆除階段：

建築物拆除階段之 CO₂排放量係以建立於建物單位面積之拆除量與拆除時之 CO₂排放量成正比之假設條件之中。因此得到之建築物不同樓層規模之拆除階段 CO₂排放量預測公式如下：

$$Y = 0.06X + 2.01$$

變數意義：

Y：單位面積拆除階段 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

2. 廢棄階段：

建築物廢棄階段之 CO₂排放量是依據建築物之平均重量對應其總貨運量並以拆除廢棄物平均運送距離 40 公里來求得其清理運送每噸拆除廢棄物之 CO₂排放量預測，並依不同建築結構加以區分，其公式如下：

$$\text{RC、SRC 構造建築物：} Y = 0.54X + 38.89$$

$$\text{S 構造建築物：} Y = -0.01X^2 + 0.91X + 7.72$$

變數意義：

Y：單位面積廢棄物運輸 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

依照上述公式，拆除、廢棄工程階段之 CO₂排放量為步驟 1 之拆除階段 CO₂排放量與步驟 2 之廢棄階段 CO₂排放量相加之總和。

根據前段建築物生命週期二氧化碳排放量之簡算計算公式之整理，在評估建築物 CO₂排放量時，通常將其生命週期分為生產運輸階段、營建施工階段、日常使用階段、日常修繕與更新階段以及拆除與廢棄物處理階段等，而本研究後續於建築物之整體碳排放量之計算上，亦會參考前述之簡約式生命週期評估計算式，以利接續之都市更新容積獎勵減碳量之分析。

貳、 建築物減碳量之相關研究

根據國際能源總署(International Energy Agency,IEA)之統計，建築物與建築部門之能源消耗合計佔了全球能耗將近三分之一以上，且其中佔直接和間接之二氧化碳排放量之近 40%，由此可知建築產業實為一具強烈能源需求與顯著碳排放量之部門。而提升能源效率、降低二氧化碳排放量等節能減碳之概念早已成為全世界因應極端氣候及達成永續發展理念的共同策略，1992 年聯合國於巴西里約召開「地球高峰會」(又稱聯合國環境與發展會議 The United Nations Conference on Environment and Development,UNCED)，並由 155 個國家共同簽署「聯合國氣候變遷綱要公約」(United Nations Framework Convention on Climate Change,UNFCCC)，用以約束各締約國應制定國家政策和採取相應的措施，通過限制其人為的溫室氣體排放以及保護和增強其溫室氣體庫，以減緩氣候變化。又接著於 1997 年在日本東京簽署了「京都議定書」，其目標在於將大氣中的溫室氣體含量穩定在一個適當的水準，以保證生態系統的平滑適應、食物的安全生產和經濟的永續發展，致使溫室氣體與二氧化碳排放量減量成為當今世界各國之首要目標(徐振鐘，2013)。

建築產業是一種高度污染的產業，目前各國建築產業之碳排比例皆約為 30%~40%，因此未來勢必將被迫執行、落實地球環保對策，其中對於建築物碳排之降低需求實為無可避免之趨勢(林憲德，2005)。國際能源總署(IEA)於 2011 年

提出能源效率提升之更新策略，提出 7 大優先領域（包括建築、都市規劃、產業、運輸、工業設備及照明等）與 25 項具體增進的能源效率政策建議（例如：資訊分享與能力建設、能源管理措施、金融財務措施、市場手段、能源效率目標設定、科技創新、供應鏈管理等），其中與建築物節能相關之策略有如：器具與設備之效率提升、改善舊有建築物效率及建築最低能源效率標準等(徐振鐘，2013)，詳見下表 2-16。

表 2-16 IEA 能源效率提升策略之內容與發展

類別	能源效率政策建議	能源效率政策推動進展	
		目前政策重點	近一步發展領域
建築	1. 強制性建築規範與最低能源效率標準 2. 零碳建築 3. 改善舊有建築物能源效率 4. 建築能源效率認證或證書 5. 提高建築能源效率系統	1. 制定新建築能源效率標準。 2. 推動建築節能證書。 3. 既存建築節能資訊蒐集與報告。	1. 加強新舊建築之最小能源績效。 2. 強化建築能源效率標準與 MEPS。 3. 擴大節能與零排放建築建造規模 4. 獎勵舊建築改造計畫 5. 推動節能玻璃
器具與設備	1. 強制性最低能效標準和標籤	1. 強化器具與設備之 MEPS。 2. 電器新 MEPS 與節能標示。 3. 制定與執行待機節能標準。	1. 確認器具最小耗能，優先建立產業節電議定書 2. 確認執行適當策略，鼓勵電器製造與銷售商
照明	1. 淘汰低能源效率之照明產品 2. 節能照明系統	1. 淘汰無效率之白熾燈泡。 2. 支持與協助開發使用非燃料照明。	1. 發展非住宅使用節能照明政策與措施 2. 推動使用高效率之非燃料照明獎勵措施

資料來源：徐振鐘，2013；本研究整理。

建築部門之能源消耗量與二氧化碳排放量雖非我國中佔比最大之能源消耗與 CO₂排放量來源，然而其成長之速度相當快。以 CO₂排放量為例，2011 年我國商業建築部門之 CO₂排放量相較於 1990 年約成長了 215.8%；住宅部門相較於 1990 年約成長了 171.3%(能源局，2012)。由此可知，建築領域之減碳相關對策至關重要。而建築物減碳之手段、方法上，過往有多學者提出相關意見，如建築採

用低碳工法建置以降低建築營建施工階段之碳排放量(林憲德, 2014), 又採用較佳減碳效益之資材, 如以 30% 爐石粉之高爐水泥取代一般水泥, 即可達到 12% 之整體減碳效益、45% 之高爐水泥取代一般水泥可達到 18% 整體減碳效益; 另外, 若採用長壽命化設計, 使建築物使用壽命得以延長, 以生命週期評估之角度而言, 其軀體工程階段之碳排放量可攤回延長之整體耐用年限, 故推估可達至少 8% 之減碳效果; 若採用鋼構、輕量化設計, 相較於鋼筋混凝土(RC)造, 於低樓層住宅約可減碳 20%, 高樓層辦公大樓約可達 12% 之減碳效果 (劉安瑀, 2014)。以上大多是謂從建築物生命週期角度去分析建築物之減碳效益, 不管是運用低碳建材以降低生產階段之資材碳排放量, 亦或是透過低碳工法、縮短工期等來減少營建工程階段之環境負荷, 又可能是增加建築物耐久性以延長建築物使用年期, 達到整體生命週期之延展等, 皆是建築物減碳量之可行性方案。

又透過管制建蔽率使建物之建築線退縮並搭配規範相關人行及道路空間等, 以提供步行、自行車空間, 輔以遮簷設施、適當綠化來提升步行空間之友善程度, 以促成步行、單車及大眾運輸等綠色交通之使用, 降低機動車輛使用 (Ewing and Cervero, 2010), 進而減少溫室氣體之排放。另外, 透過擴大建物之棟距, 以增加風廊空間, 促使空氣流通, 進而降低地表溫度, 藉此得以降低建築物周遭附近之溫度以減少其冷氣使用之能源所造成的溫室氣體排放(Reid et al., 2005)。上述以改善建築物周圍環境或建築物規模之方式, 以達到直接或間接之二氧化碳減量可謂亦是一種建築物減碳之因應對策。

參、 小結

根據本節之文獻回顧，於建築物碳排放量之計算上，大多採用碳足跡資料庫之建置與生命週期評估法，而本研究於後續都市更新容積獎勵案例分析時，於建築物之碳排計算上，亦會採用張又升所提出之建築物生命週期二氧化碳評估計算公式。而在建築物減碳之相關研究中，可了解一般應用於減少建築物相關碳排放量上，主要是針對建築物本身之資材的選用、施工手法及建築設計等，另外就是針對建築物之規模與周遭環境之改善方面，也有部分減碳效益。因此本研究後續於評估各都市更新容積獎勵項目之減碳效益上，亦會參考相關理念加以分析。

第三章 都市更新容積獎勵項目減碳效益評估

第一節 各容積獎勵項目之效益分析

本研究所探討之都市更新容積獎勵以我國 108 年 5 月 15 日修正公告之「都市更新建築容積獎勵辦法」所統一規範之中央 13 項容積獎勵項目為主。其中包含：原容積大於基準容積、結構堪慮建築物、提供公益設施、協調公共設施、文化資產保存、綠建築、智慧建築、無障礙環境設計、耐震設計、一定時程以內(時程獎勵)、一定規模以上(規模獎勵)、協議合建以及處理舊違章建築戶，而本研究將於本節透過綜整相關文獻之爬梳、專家座談會結論與深度訪談之結果等來分別探討各容積獎勵項目制定之目的與預期效益，並著重分析其各自是否具備減碳效益，以利後續研究進行。

壹、 獎勵項目效益分析

一、 原容積大於基準容積

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 5 條之規定，實施容積管制前已興建完成之合法建築物，其原建築容積高於基準容積者，得依原建築容積建築，或依原建築基地基準容積百分之十給予獎勵容積。

本獎勵項目為保障於實施土地容積管制前已興建合法建築物之土地所有權人，其土地原興建之容積若大於管制後所規範之法定基準容積，得以依照原來建築物之容積率進行都市更新、興建新建物，或是依照其建築基地所規範之法定基準容積加上 10%之獎勵容積予以興建。其獎勵項目之效益在於維護原土地所有權人之權益，並真正落實公平正義原則。

「原容積大於基準容積」此容積獎勵項目主要是針對建築基地與基地原築物之容積率進行探討，並藉以維護土地所有權人之權益，以利都市更新之推動，因此並無實際涉及建築物本體，經本研究分析，應屬無具備直接實質減碳效益。

二、 結構堪慮建築物

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 6 條之規定，都市更新事業計畫範圍內之建築物符合下列情形之一者，依原建築基地基準容積一定比率給予獎勵容積：

- (一) 經建築主管機關依建築法規、災害防救法規通知期限拆除，或評估有危險之虞應限期補強或拆除：基準容積百分之十。
- (二) 經結構安全性能評估結果未達最低等級：百分之八。

前項各款獎勵容積額度不得累計。

本獎勵項目意旨若於更新事業計畫範圍內之建築物屬於上述可能具備安全疑慮、整體結構堪慮之情形，實施者予以進行都市更新而拆除重建者，得以獲得一定之獎勵容積。用以鼓勵都市中之危險、老舊建築得以進行改造或重建，以達到促進整體都市建築品質提升，並保障居民之居住安全與生活品質。

「結構堪慮建築物」此容積獎勵項目有助於解決都市內窳陋、危險之建築品質問題，惟其是透過拆除並重建建築物之都市更新手段來達成容積獎勵之條件，因此本研究認為其後來新建之建築物勢必帶來巨大之碳排放量，雖其能視為是一種改善建築品質、甚至延續建築生命週期之方式，有助於單一建物之碳排放量減量，但若是基於對整體都市環境層面之考量下，應無直接且明顯之減碳效益。

三、 提供公益設施

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第7條之規定，都市更新事業計畫範圍內依直轄市、縣(市)主管機關公告，提供指定之社會福利設施或其他公益設施，建築物及其土地產權無償登記為公有者，除不計入容積外，依下列公式計算獎勵容積，其獎勵額度以基準容積百分之三十為上限：

提供指定之社會福利設施或其他公益設施之獎勵容積＝社會福利設施或其他公益設施之建築總樓地板面積，扣除建築技術規則建築設計施工編第一百六十一條第二項規定不計入樓地板面積部分後之樓地板面積×獎勵係數。

前項獎勵係數為一。但直轄市、縣(市)主管機關基於都市發展特性之需要，得提高獎勵係數。

第一項直轄市、縣(市)主管機關公告之社會福利設施或其他公益設施，直轄市、縣(市)主管機關應於本辦法中華民國一百零八年五月十五日修正施行後一年內公告所需之設施項目、最小面積、區位及其他有關事項；直轄市、縣(市)主管機關未於期限內公告者，都市更新事業計畫得逕載明提供社會福利設施，依第一項規定辦理。直轄市、縣(市)主管機關公告後，應依都市發展情形，每四年內至少檢討一次，並重行公告。

本獎勵項目之用意在於為鼓勵都市更新實施者主動達到公益性，特獎勵願意提供社會福利設施或其他公益設施者一定之獎勵容積，藉此達到都市更新之公共利益最大化，並彌補政府功能之不足。

「提供公益設施」此獎勵項目之效益在於透過獎勵機制以鼓勵民間實施者取代政府角色以達到都市更新所被予以期待之公益性。本研究分析認為此獎勵項目可透過新建社會福利或公益設施來增進公共利益，如公共托育中心、圖書館等，但若是提供足夠開放空間、公園綠地等則可能對整體環境帶來減碳效益，故本研

究認為此獎勵項目雖無直接對環境帶來減碳效益，但可透過相關規範與政策手段之搭配而有間接之些微減碳效益。

四、 協關公共設施

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 8 條之規定，協助取得及開闢都市更新事業計畫範圍內或其周邊公共設施用地，產權登記為公有者，依下列公式計算獎勵容積，其獎勵額度以基準容積百分之十五為上限：

協助取得及開闢都市更新事業計畫範圍內或其周邊公共設施用地之獎勵容積＝公共設施用地面積×（都市更新事業計畫報核日當期之公共設施用地公告土地現值／都市更新事業計畫報核日當期之建築基地公告土地現值）× 建築基地之容積率。

前項公共設施用地應開闢完成且將土地產權移轉登記為直轄市、縣（市）有或鄉（鎮、市）有。

第一項公共設施用地或建築基地，有二筆以上者，應按面積比率加權平均計算公告土地現值及容積率。

第一項公共設施用地，以容積移轉方式辦理者，依其規定辦理，不適用前三項規定。

本獎勵項目之用意在於透過都市更新來加以解決因原都市計畫而被劃入公共設施用地，但因政府財務困難或其他種種因素，而尚未取得並未開闢之基地所有權人之權益問題。藉獎勵措施來鼓勵民間實施者代替政府角色解決公共設施不足之困擾，並同時得以保障其公共設施用地原土地所有權人之利益，以達到社會公共利益最大化。

「協關公共設施」此獎勵項目之效益在於運用獎勵機制來解決原先政府失能之問題，因各種因素而遲遲無法開闢公共設施用地，不僅損及土地所有權人權益，也無法滿足都市中的公益需求。因此，本研究分析認為協關公共設施主要針對都市更新建築基地內或周遭之其他用途土地(公共設施用地)進行開闢，並未著墨在建築物本身及其碳排放相關議題，惟若在協關之公共設施上是為公園、廣場及綠地等則有助於提升整體環境品質，而可能有減碳之潛能。因此屬於無直接，但可能具備間接些微減碳效益。

五、 文化資產保存

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 9 條之規定，都市更新事業計畫範圍內之古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群，辦理整體性保存、修復、再利用及管理維護者，除不計入容積外，並得依該建築物實際面積之一點五倍，給予獎勵容積。

都市更新事業計畫範圍內依本條例第三十六條第一項第十一款規定保存或維護計畫辦理之都市計畫表明應予保存或有保存價值建築物，除不計入容積外，並得依該建築物之實際面積，給予獎勵容積。

前二項建築物實際面積，依文化資產或都市計畫主管機關核准之保存、修復、再利用及管理維護等計畫所載各層樓地板面積總和或都市更新事業計畫實測各層樓地板面積總和為準。

依第一項辦理古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群之整體性保存、修復、再利用及管理維護者，應於領得使用執照前完成。申請第一項獎勵者，實施者應提出與古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群所有權人協議並載明相關內容之文件。

第一項及第二項建築物，以容積移轉方式辦理者，依其規定辦理，不適用前五項規定。

都市內保有具有歷史、藝術、科學等文化價值之古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群，實屬都市之珍貴資源並富含寶貴文化傳承、歷史研究及教育等意義。因此，本獎勵項目之用意在於獎勵願意保存都市更新事業計畫範圍內具上述文化資產之實施者，藉以保護社會普遍認為之有限、寶貴資產。

「文化資產保存」此獎勵項目之效益在於保護都市中具文化價值、傳承意義、歷史研究及社會教育等公共利益之建築物，而又因為能藉由保存原歷史建築物而得以延長其建築壽命，符合建築物減碳中之生命週期延續概念，且因同建築基地內之新建建物之生產碳排放量，能攤回舊有既存文化資產之建築物樓地板面積，使得單位面積之碳排放量減少，故應具備些許減碳效益。

六、 綠建築

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 10 條之規定，取得候選綠建築證書，依下列等級給予獎勵容積：

- (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。

前項各款獎勵容積不得累計申請。

申請第一項第四款或第五款獎勵容積，以依本條例第七條第一項第三款規定實施之都市更新事業，且面積未達五百平方公尺者為限。

第一項綠建築等級，於依都市計畫法第八十五條所定都市計畫法施行細則另有最低等級規定者，申請等級應高於該規定，始得依前三項規定給予獎勵容積。

本獎勵項目之用意在於藉由獎勵取得候選綠建築證書之都市更新實施者來推動綠建築之發展，並藉此促進建築物落實節能減碳，減少對環境之衝擊。因我國綠建築採自願性申請機制，除達一定條件之公有新建建築物外，皆未強迫一般新建物須採用綠建築設計。然透過綠建築之設計，配合其標章中九大指標之評估，能有效降低建築物二氧化碳之排放量，達到環境友善之效益，因此，我國藉由將綠建築標章納入都市更新容積獎勵項目中來達到促進都市更新案例之建築物採用綠建築設計，進而減少其對環境之負荷，符合都市更新提升環境品質之目標。

「綠建築」此獎勵項目之效益包含：節能減碳、減廢、環境友善、促進永續發展等，而本研究分析綠建築標章中之九大評估指標，其中日常節能指標中對於建築外殼、空調及照明等皆有相關節能規範，並且依內政部統計，採綠建築設計之建物平均每年約可節電 20%；又於水資源指標中，對於建築之節水率有一定之標準規範，一般建築為達標準通常會採用如具省水標章之省水器材或其他節水設計，且據內政部統計採綠建築設計之建物平均每年約可省水 30%；另外於二氧化碳減量與廢棄物減量指標中，皆有針對再生建材之評估，根據本研究前述對於建築二氧化碳減量之研究，採再生建材如高爐水泥、再生面磚等，皆具有一定程度之減碳效益。綜上所述可知，綠建築容積獎勵應屬於具實質且直接減碳效益。

七、智慧建築

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 11 條之規定，取得候選智慧建築證書，依下列等級給予獎勵容積：

- (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。

前項各款獎勵容積不得累計申請。

申請第一項第四款或第五款獎勵容積，以依本條例第七條第一項第三款規定實施之都市更新事業，且面積未達五百平方公尺者為限。

本獎勵項目之用意在於藉由獎勵取得候選智慧建築證書之都市更新實施者來推動智慧建築之發展，並藉此促進建築物建築自動化之技術更快速的成長與應用，使得建築物之管理更具人性化與智慧化，進而延長建物之壽命，節省能源、節約人力，並降低建物日後之營運費用。

「智慧建築」是指應用網路、監測設備及系統整合等技術，讓建築物達到自動感知、分析及回應等功能，並在規劃設計之初，事先考慮使用者需求，提供需要的服務及後續維護管理之方便性，使建築物在完成之後，可以有最佳化之組合與運轉，以滿足使用者對安全、舒適、便利及效率之需求，並達到節能與降低維

護管理人力經費之目標(智慧建築評估手冊，2016)。本研究分析現行智慧建築標章之評估指標主要有 8 大項，分別為綜合佈線指標、資訊通信指標、系統整合指標、設施管理指標、安全防災指標、節能管理指標、健康舒適指標及智慧創新指標。其中又以「節能管理指標」最具減碳效益。節能管理指標的評估精神主要在於掌握建築物生命週期的使用階段耗能，期望以主動控制的節能設備與技術，達成低耗能的建築，並朝向零耗能的目標邁進。因此其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。綜上所述可知，智慧建築容積獎勵可視為具備實質且直接之減碳效益。

八、無障礙環境設計

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 12 條之規定，採無障礙環境設計者，依下列規定給予獎勵容積：

- (一) 取得無障礙住宅建築標章：基準容積百分之五。
 - (二) 依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之無障礙環境：
 - 1. 第一級：基準容積百分之四。
 - 2. 第二級：基準容積百分之三。
- 前項各款獎勵容積額度不得累計申請。

本獎勵項目之用意在於透過獎勵制度來鼓勵都市更新實施者為都市區域內有需求者打造一個更加友善、健康及安全之居住空間。我國政府目前正積極推廣無障礙住宅，其辦理依據為住宅法第 46 條，又內政部已制定無障礙住宅設計基準及獎勵辦法，該辦法內容即針對新建住宅之無障礙住宅標章表揚；原有住宅之共用及專有部分，補助其改善無障礙設施，目的為鼓勵住宅起造人、所有權人提升住宅無障礙性能，並透過申請獎勵應符合之設計及改善基準，逐步導入住宅環境全面通用化，且達到兼具可及性、便利性及安全性之目標。(內政部不動產資訊平台，2019)

「無障礙環境設計」獎勵項目之效益為落實真正社會正義、提升居民生活品質及促進都市更新公益性等。本研究分析建築物之無障礙環境設計，主要係指考量高齡者與身心障礙者，於生活中和行動上可能遭遇之障礙與不便，並且考慮其自理能力，進而改善及提升建物之無障礙設施項目，包含昇降設備、避難層坡道與扶手、樓梯、出入口、室內通路走廊、室外通路、廚房、供特定房間使用之浴廁及房間配置等項目。然並無相關研究指出建物之無障礙環境設計與建築減碳量有太大且直接之關聯，因此認定其應無具備實際且直接之減碳效益。

九、耐震設計

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 13 條之規定，採建築物耐震設計者，依下列規定給予獎勵容積：

(一) 取得耐震設計標章：基準容積百分之十。

(二) 依住宅性能評估實施辦法辦理新建住宅性能評估之結構安全性能：

1. 第一級：基準容積百分之六。

2. 第二級：基準容積百分之四。

3. 第三級：基準容積百分之二。

前項各款獎勵容積額度不得累計申請。

本獎勵項目之用意在於透過獎勵制度來鼓勵都市更新實施者打造一更具結構安全、耐震品質之建築物，以維護都市居之民生命財產權、提升生活品質、建立安全防災體系及保障消費者權益。我國位於環太平洋地震帶上，因此發生地震之頻率頻繁，長久以來國內雖然重視地震所造成之危險，並且透過充實相關建築法規以降低地震所帶來之災害，但是臺灣營建品質仍是普遍低落，尤其在 921 集集大地震及 331 大地震後，除了讓消費大眾對國內房屋結構安全失去信心，同時也震出了國內建築施工品質粗劣的問題，更使得落實現場施工檢查的議題浮出檯面。因此我國藉由訂定耐震標章認證制度來從規劃設計階段到施工階段層層把關，嚴格地察證工程的規劃設計與施工品質，並訂定相關察證文件與手冊，推動以察證小組為執行單位的察證制度，期盼能透過相關規範架構之建置，於推展耐震安全之同時，亦能有效保護消費者權益。(財團法人臺灣建築中心，2013)

「耐震設計」此獎勵項目之效益有包含提升建築物品質、保障居民安全及防災等，此外本研究分析建築物之耐震設計，依據綠建築標章之二氧化碳指標中之評估項目顯示，耐久化設計中提及結構體設計耐震度之提高，可有效延長建築物之使用壽命；又根據林憲德(2018)提出，建築產業碳足跡評估之目的在於「維持相同基本機能之前提下，以設計、營造施工相關手法來達到減碳目的」，其所謂「基本機能」指結構安全機能、健康舒適機能及空間組成機能，其中結構安全機能包含符合最低耐震、耐久設計法規之基本功能。由上述可知，耐震設計可有效延長建築耐用年限，符合建築物生命週期概念之減碳效果，惟亦有部分相關研究指出提高建築耐震程度，可能大幅增加相關建材之使用，因此有增加碳排放之可能性，故本研究認為本獎勵項目屬具些微減碳效益。

十、一定時程以內(時程獎勵)

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 14 條之規定，本辦法中華民國一百零八年五月十五日修正之條文施行日起一定期間內，實施者擬訂都市更新事業計畫報核者，依下列規定給予獎勵容積：

(一) 劃定應實施更新之地區：

1. 修正施行日起五年內：基準容積百分之十。
2. 前日期間屆滿之次日起五年內：基準容積百分之五。

(二) 未經劃定應實施更新之地區：

1. 修正施行日起五年內：基準容積百分之七。
2. 前日期間屆滿之次日起五年內：基準容積百分之三點五。

本獎勵項目之用意在於透過獎勵機制來鼓勵民間實施者加速參與都市更新，藉以提高都市更新之效率，盡速解決都市窳陋、環境與建築品質不佳等問題。我國自 87 年通過「都市更新條例」後，截至 110 年 4 月底全台核定公告實施之都市更新案件共 932 件(內政部營建署，2021)，平均每年約 40 件左右，與社會對於都市更新之需求與期待不符，因此特別藉由都市更新容積獎勵來誘使民間參與，以加速都市更新之進展，促進公共利益之提升。

一定時程以內(時程獎勵)之效益為加快都市更新速度，以符合社會大眾之期待，促進都市更新之推廣。本研究認為此獎勵項目著重於都市更新程序上之效益，並非對於容積獎勵項目與建築減碳量有實質貢獻，因此屬無直接且實際減碳效益。

十一、 一定規模以上(規模獎勵)

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 15 條之規定，都市更新事業計畫範圍重建區段含一個以上完整計畫街廓或土地面積達一定規模以上者，依下列規定給予獎勵容積：

- (一) 含一個以上完整計畫街廓：基準容積百分之五。
- (二) 土地面積達三千平方公尺以上未滿一萬平方公尺：基準容積百分之五；每增加一百平方公尺，另給予基準容積百分之零點三。
- (三) 土地面積達一萬平方公尺以上：基準容積百分之三十。

前項第一款所定完整計畫街廓，由直轄市、縣（市）主管機關認定之。

第一項第二款及第三款獎勵容積額度不得累計申請；同時符合第一項第一款規定者，得累計申請獎勵容積額度。

本獎勵項目之用意在於維持一定規模之都市更新範圍，以避免都市更新基地過小、零碎等難以整合之現象。都市更新之規模過小，產生之效益相對較低(劉佳其，2009)，因此透過規模獎勵機制能夠鼓勵都市更新實施者整合都市更新事業計畫範圍，確保街廓之完整性，以利提升整體都市更新所帶來之公共利益。

一定規模以上(規模獎勵)此獎勵項目之效益為促進都市更新之公共利益、強化整體都市更新之完整性並藉此提升都市居民之生活品質。本研究認為其雖涉及到基地之規模大小，但對於建築減碳量本身並未有太大之關聯性，但是若基地達一定規模、樓地板面積夠大，在使用之建材數量、工數便可能形成經濟規模，若同時考慮系統化工法、自動化工法將可能具減碳效益。同時基地規模大時較有機

會保留較大區塊完整之開放空間及綠地，對都市熱島效應之防止、都市生態綠廊的跳島式串接、都市微氣候改善，都具備正面效益。故本研究認為此獎勵項目雖無實際且直接之減碳效益，但可能具備間接些微之減碳潛能。

十二、 協議合建

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 16 條之規定，都市更新事業計畫範圍重建區段內，更新前門牌戶達二十戶以上，依本條例第四十三條第一項但書後段規定，於都市更新事業計畫報核時經全體土地及合法建築物所有權人同意以協議合建方式實施之都市更新事業，給予基準容積百分之五之獎勵容積。

本獎勵項目之用意在於透過獎勵機制來鼓勵都市更新實施者採用協議合建之方式來進行都市更新，以落實社會公平正義、保障土地與建築物所有權人之權益以及加速都市更新之推動。以協議為基礎之法律行為，契約雙方當事人對於契約之信任及承諾為避免民事紛爭產生之良好方式，因此都市更新事業若要推動順利，整合與協議在整個體制中所代表之地位不言而喻（張芳清，2014）。由此可知，採協議合建較符合社會大眾對都市更新所期待之公平正義，並能有效避免部必要之紛爭，且就審查之程序上時程較短，更能加速都市更新之進行。

「協議合建」獎勵項目之效益為加快都市更新、保障所有權人權益及落實公平正義等，本研究認為其為強調都市更新程序與執行上之獎勵措施，並無對於減碳量有實質且直接之關聯，故認定為無減碳效益。

十三、 處理舊違章建築戶

依「都市更新建築容積獎勵辦法」第 17 條之規定，處理占有他人土地之舊違章建築戶，依都市更新事業計畫報核前之實測面積給予獎勵容積，且每戶不得超過最近一次行政院主計總處人口及住宅普查報告各該直轄市、縣（市）平均每戶住宅樓地板面積，其獎勵額度以基準容積百分之二十為上限。前項舊違章建築戶，由直轄市、縣（市）主管機關認定之。

本容積獎勵之目的在於獎勵願意主動處理並解決都市更新事業計畫範圍內之舊違章建築戶相關安置補償事宜之都市更新實施者，藉以落實社會公平正義，達到都市更新之公共利益最大化。都市中可能存在部分既有並無法自主更新之舊違章建築戶，其雖屬不合法之存在，然而因其不具有足夠能力改變現況，導致都市更新之窒礙難行。因此，基於落實真正公平正義之基礎，透過獎勵實施者之方式來鼓勵其主動協助處理社會弱勢者之問題，以保障其居住生活權並使都市更新能順利推動。

「處理舊違章建築戶」此獎勵項目之效益為促進社會公平正義、保障人民權益及促進都市更新發展等。本研究分析認為此獎勵項目可視為是有助於都市更新

相關政策對整體都市經濟及社會等面向帶來正面之影響與效益，而非是針對都市環境利益與建築物本身之碳排放量有實質且直接之關聯性，故應屬無減碳效益。

貳、 小結

綜整上述對於 13 項容積獎勵之效益分析，可發現都市更新容積獎勵項目之制定立意與預期效益係基於促進並鼓勵都市中許多不同面向之發展，並期待可為整體都市帶來多樣化的正面效益，如促進公共利益最大化、維護社會公平正義、文化歷史傳承、節能減碳、健全都市安全防災以及加速都市更新進程等。而其中部分獎勵項目具備對環境之減碳效益，如綠建築與智慧建築等，可透過對建築物之施工手法與建材選用上加以規範來達到對環境直接的減碳效益，另有些獎勵項目雖最初之目標並非是節能減碳，但透過其規範之相關內容亦能間接達到對都市環境些微之減碳成效，如文化資產保存、規模獎勵及耐震設計、提供公益設施以及協關公共設施等，詳如下表 3-1。

表 3-1 都市更新容積獎勵項目之效益分析表

都市更新容積獎勵項目	效益	是否具備減碳效益
原容積大於基準容積	保障人民權利、真正落實社會公平正義	否
結構堪慮建築物	提升整體都市建築與生活品質、保障市民之居住安全	否
提供公益設施	增進公共利益	是，但間接且些微
協關公共設施	增進公共利益、保障人民權利	是，但間接且些微
文化資產保存	維護文化價值、具傳承、歷史研究、社會教育意義及減碳	是
綠建築	生態、節能減碳、減廢、健康及環境友善、促進永續發展	是
智慧建築	促進建築自動化、管理人性化與智慧化、節省能源、節約人力、降低建物營運費用、減碳	是
無障礙環境設計	真正落實社會公平正義、提升居民生活品質及增進公共利益	否

耐震設計	提升建築物品質、安全防災、減碳	是
一定時程以內(時程獎勵)	加快都市更新速度	否
一定規模以上(規模獎勵)	增進公共利益、確保都市更新街廓完整性、提升居民生活品質	是，但間接且些微
協議合建	加快都市更新速度、保障人民權利及真正落實社會公平正義	否
處理舊違章建築戶	保障人民權利、真正落實社會公平正義	否

資料來源：本研究整理。

第二節 各容積獎勵項目減碳效益比序

本研究在爬梳與各容積獎勵項目減碳效益相關之文獻以及與專家學者深度訪探、座談會議後，認為難以將各具減碳效益之容積獎勵項目用較一致性之量化方式來呈現其實際之減碳量，因此決定採用專家問卷調查方式進行，藉以釐清現行法規範下之各都市更新容積獎勵項目之減碳效益比序。

壹、問卷設計與對象

一、問卷設計

本研究在專家問卷設計上採用李克特量表（Likert Scale）型態，但有別於傳統之五等級分級，為求避免中間選項太多人填答，導致結果多呈現為「無意見」，因此利用「強迫表態」之方式，將中間「無意見」之選項去除，使用六個等級來衡量。本次問卷分為無減碳效益、微幅減碳效益、低度減碳效益、中度減碳效益、高度減碳效益與極高減碳效益等六個等級，並分別給予各等級不同分數（0至5分），由受訪專家依照其認知下認為一般都市更新案例在申請各該項容積獎勵項目後，對於整體都市環境之減碳效益影響性來給予評分。（問卷內容詳見附錄六）

二、問卷對象

本次問卷總共發放予產、官、學界中對於都市更新、綠建築等領域具備相關專業之各6位專家學者，合計18位，並且採取線上表單填寫方式。問卷發放調查時間為110年9月6日至9月13日，回收率100%，皆為有效問卷，問卷對象如下表3-2所示。

表3-2 問卷對象資料表

類別	代號	單位	職稱
產	產-1	台灣建築中心	副執行長
	產-2	建築師事務所	建築師
	產-3	建築師事務所	建築師
	產-4	中華民國全國建築師公會	理事長
	產-5	建築師事務所	建築師
	產-6	建築師事務所	建築師
官	官-1	內政部建築研究所	副研究員
	官-2	內政部建築研究所	組長

	官-3	內政部營建署都市更新組	簡任技正
	官-4	內政部建築研究所	前所長
	官-5	新北市都市更新處	處長
	官-6	內政部	參事
學	學-1	國立臺北科技大學建築系	教授
	學-2	國立成功大學建築系	教授
	學-3	國立成功大學建築系	副教授
	學-4	國立臺灣科技大學建築系	教授
	學-5	國立臺北科技大學	教授
	學-6	國立臺北大學不動產與城鄉環境學系	教授

資料來源：本研究整理。

貳、問卷結果與減碳效益比序分析

一、問卷結果

本研究係以專家學者勾選之平均值作為檢視各都市更新容積獎勵項目之減碳效益比序。其中包含統計各獎勵項目所得之得分分布情形、平均數、眾數、中位數、標準差及變異數等，以了解專家所認定各獎勵項目之減碳效益程度為何；另透過計算各獎勵項目得分之峰度係數以釐清專家之意見一致性情形，若峰度係數大於 0 則表示專家意見較為一致，反之則意見較為分散(如下圖 3-1 所示)；而又利用偏態係數來呈現該項目之減碳效益程度趨勢，若偏態係數為正，則顯示該項目較無明顯減碳效益，係數為負數則表示該項目得分高於整體平均分，具備積極正向減碳效益(如圖 3-2 所示)。

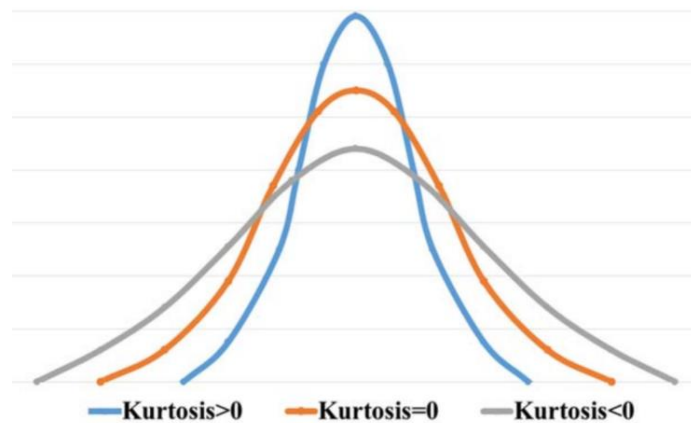


圖 3-1 峰態示意圖

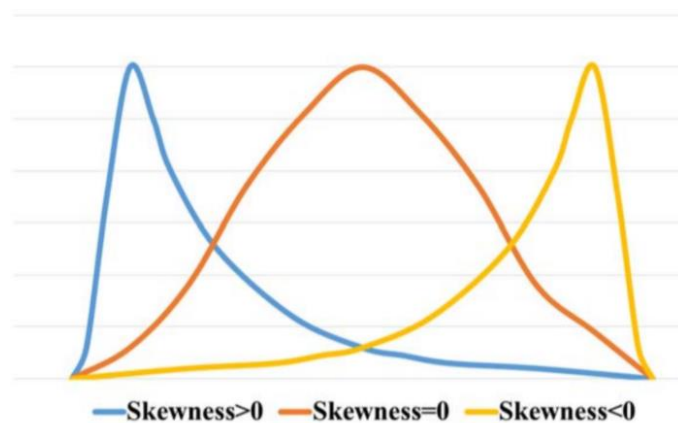


圖 3-2 偏態示意圖

由下圖3-3各都市更新容積獎勵項目減碳效益填答情形圖之統計結果可知，現行中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之13項容積獎勵項目其大多被認定為無減碳效益或僅具備微幅減碳效益。其中專家學者認定具備較高減碳效益者分別依序為綠建築、智慧建築及規模獎勵，又綠建築有高達56%之填答給予5分極高減碳效益之評分，為13項獎勵項目之中被認定最具有減碳效益之項目；而被認為不具備或僅具備微幅減碳效益者為原容積大於基準容積、時程獎勵及協議合建等，尤其以原容積大於基準容積有67%之評分給予0分無減碳效益為所有獎勵項目之末，為被認定與節能減碳最無關聯性之項目。

綜觀整體獎勵項目之得分分佈，可發現多數獎勵項目被視為較無減碳效益或僅具備微幅減碳效益，符合本研究於前一節所提出之各獎勵項目效益分析之結論，因都市更新容積獎勵並非皆以節能減碳為其主要目標與預期效益，而且各項目之制定立意皆不盡相同並具多樣化，所以實際與減碳具直接關聯性之項目可謂占比不高。惟如綠建築與智慧建築等，可藉減碳相關之建築設計、建材選用等獎勵項目本身內容已具備之規範來達到直接對環境具減碳效益之成效；又如規模獎勵、提供公益設施與協關公共設施等項目，被視為可利用與獎勵項目內容相關之實施措施、規範來間接達到減碳效益，因而被視為具備低度至中度不等之減碳效益。

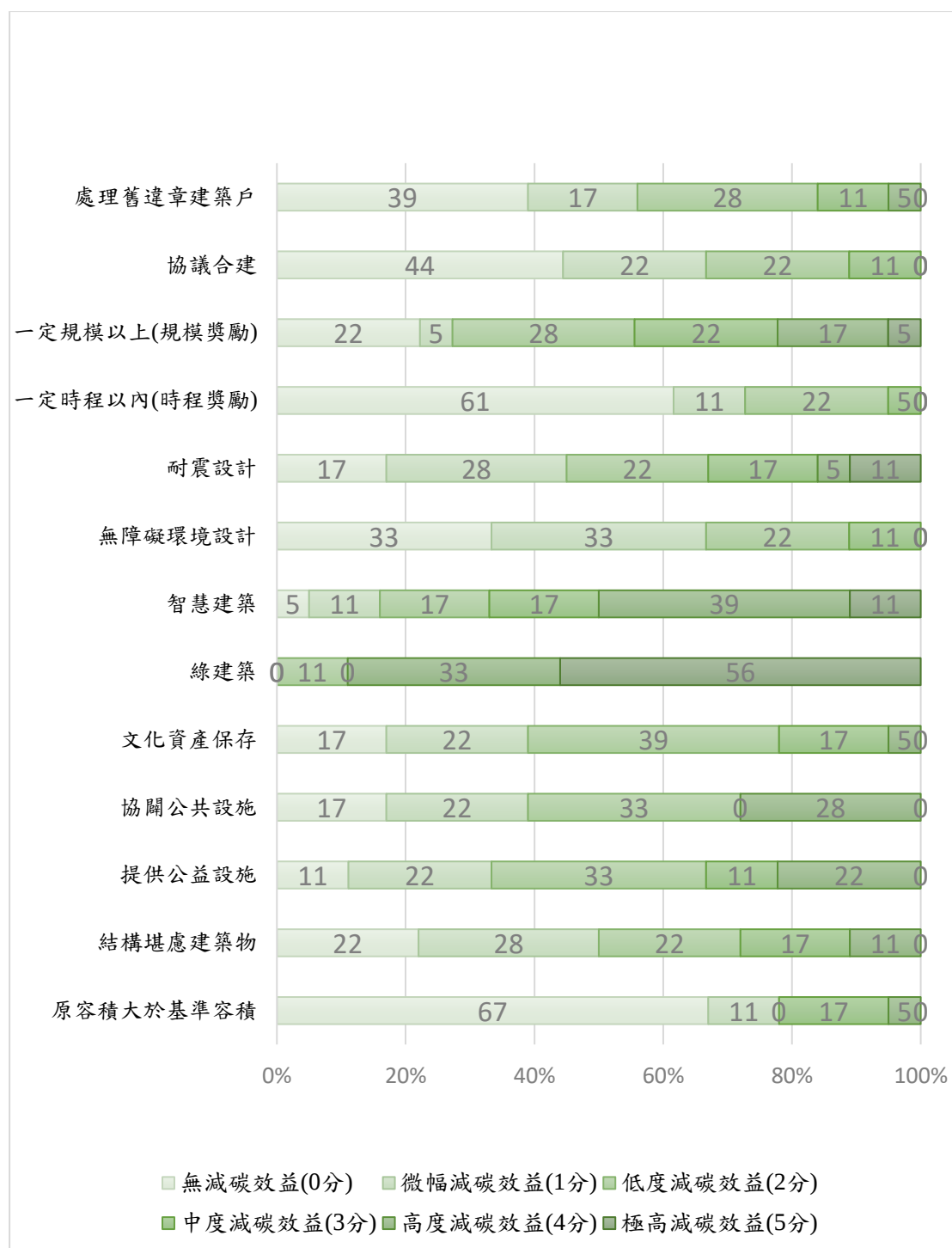


圖3-3 各都市更新容積獎勵項目減碳效益填答情形圖

資料來源：本研究整理。

二、減碳效益比序分析

整體所有都市更新容積獎勵項目之平均得分為1.85分，由此可知專家學者認為現行都市更新建築容積獎勵辦法規範下的各容積獎勵項目大致僅具備微幅至低度之間的減碳效益。其中綠建築容積獎勵項目之平均得分來到4.333分為所有項目中之最高者，可見其被視為是具備高度至極高減碳效益；接者按平均得分之高低分佈依序為智慧建築、規模獎勵、提供公益設施以及協調公共設施，平均得

分介於2-4分之間，顯示這些項目被認定為具備低度至中度減碳效益之間不等；而如時程獎勵、原容積大於基準容積等則是平均得分不滿1分，顯示專家學者認為其應不具備或僅具有微幅減碳效益。

而從峰度係數來看，僅有綠建築與原容積大於基準容積兩項目大於0，顯示專家學者對於此兩項項目之意見較為一致，認定綠建築至少具備高度減碳效益，原容積大於基準容積則是被認定應無減碳效益或僅具微幅減碳效益，而其餘各項獎勵項目則有些許意見分散之情況；又依偏態係數之分析上，綠建築、智慧建築以及規模獎勵之偏態係數為負，顯示其平均得分明顯高於整體項目之平均得分，表示其被認定為具備積極正向減碳效益。

表3-3 各獎勵項目得分統計表

都市更新容積 獎勵項目	平均 數	標準 差	變異 係數	眾數	中位 數	峰度 係數	偏態 係數	比 序
原容積大於基準 容積	0.833	1.344	1.612	0	0	0.343	1.385	12
結構堪慮建築物	1.667	1.291	0.775	1	1.5	-0.903	0.385	8
提供公益設施	2.111	1.286	0.609	2	2	-0.935	0.116	4
協闢公共設施	2	1.414	0.707	2	2	-1.145	0.258	5
文化資產保存	1.7222	1.096	0.636	2	2	-0.374	0.064	7
綠建築	4.333	0.943	0.218	5	5	2.191	-1.643	1
智慧建築	3.056	1.393	0.456	4	3.5	-0.423	-0.647	2
無障礙環境設計	1.111	0.994	0.894	0	1	-0.769	0.498	10
耐震設計	2	1.528	0.764	1	2	-0.399	0.613	5
一定時程以內 (時程獎勵)	0.722	0.989	1.37	0	0	-0.442	1.008	13
一定規模以上 (規模獎勵)	2.222	1.511	0.68	2	2	-0.878	-0.099	3
協議合建	1	1.054	1.054	0	1	-0.948	0.622	11
處理舊違章建築 戶	1.278	0.969	0.969	0	1	-0.672	0.563	9
整體	1.85	0.851	0.851	0	2	-0.934	0.428	

資料來源：本研究整理。

第四章 都市更新容積獎勵案例分析

本章將針對蒐集、彙整都市更新案例之選取範圍、方式及其基本資料進行說明並加以統計分析，藉以了解現今都市更新容積獎勵案件之概況。接著針對所有案例之建築物二氧化碳排放總量進行計算分析，並且著重在於具申請綠建築容積獎勵之都市更新案例的碳排放總量、獎勵容積碳排放量與減碳量間之關聯性，以進行綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究。

第一節 都市更新容積獎勵案例統計與分類

壹、都更案例基本資料整理

根據內政部建築營建署公告之資料顯示，截至 110 年 4 月 30 日全台累積核定公布實施(包含已完工、施工中及未動工)之都市更新案例共 932 件，其中台北市 529 件最多，新北市 160 件次之，台中市 91 件、台南市 83 件、新竹市 11 件及高雄市 10 件核定案，另外南投縣因 921 震災而有 28 案，其餘縣市皆未超過 10 件，而又雙北市(台北市、新北市)共計 689 件，已佔全國總數近 74%。(詳如下表 4-1 所示)

又本研究所探討之都市更新容積獎勵項目以我國 108 年 5 月 15 日修正公告之「都市更新建築容積獎勵辦法」所統一規範之中央 13 項容積獎勵項目為主；且都市更新實務上申請都市更新容積獎勵之獎勵值須於事業計畫核定時確認。因此本研究將案例之選取範圍限縮於 108 年 5 月 15 日後核定公告實施之雙北市(台北市、新北市)都市更新案例，以此希望能使選取案例之申請容積獎勵項目別更貼近現行適用之最新法規內容。

本研究透過內政部營建署都市更新入口網、台北市政府都市發展局都市開發審議服務平台、新北市政府都市更新處及相關案例之建商官網等網路開放平台蒐集，取得 108 年 5 月 15 日至 110 年 4 月底台北市核定公告實施之都市更新案例共 92 件(已扣除 1 件未申請任何容積獎勵之案例)、新北市都市更新案例共 33 件，合計共 125 件都市更新案例。

再分析其中各容積獎勵項目之申請情形，原容積大於基準容積有 27 案；結構堪慮建築物有 1 案；提供公益設施有 11 案；協調公共設施有 33 案；文化資產保存無人申請；綠建築 102 案；智慧建築 1 案，無障礙環境設計 1 案；耐震設計 3 案；時程獎勵 78 案；規模獎勵 31 案；協議合建 1 案及處理舊違章建築戶 7 案。其中以申請綠建築容積獎勵之個案數為最多，時程獎勵次之，文化資產保存最少，無人申請。(詳如下圖 4-1 及表 4-2 所示)

另外本研究整理出 102 件都市更新申請綠建築容積獎勵之案例，其取得認證級別之數量統計，台北市 80 件中取得銀級 46 件、黃金級 32 件及鑽石級 2 件；新北市 22 件中取得銀級 18 件、黃金級 4 件。(詳見下圖 4-2 所示)

表 4-1 全台統計核定公布實施都市更新案例數統計表

縣市別	已核定公布實施			總計	今年(110 年核定)	去年(109 年核定)
	已完工	施工中	未動工			
基隆市	2	2	0	4	0	0
宜蘭縣	0	0	1	1	0	0
台北市	236	124	169	529	9	43
新北市	52	44	64	160	4	16
桃園市	3	2	4	9	1	4
新竹市	4	5	2	11	0	2
苗栗縣	0	1	0	1	0	0
台中市	68	8	15	91	1	16
南投縣	19	0	9	28	0	0
彰化縣	0	0	0	0	0	0
雲林縣	1	0	1	2	0	1
嘉義市	1	0	0	1	0	0
台南市	78	3	2	83	0	2
高雄市	4	1	5	10	0	1
澎湖縣	0	0	2	2	0	1
合計	468	190	274	932	15	86

資料來源：內政部營建署都市更新入口網；本研究整理(案例選取時間為 108 年 5 月 15 日至 110 年 4 月 30 日)

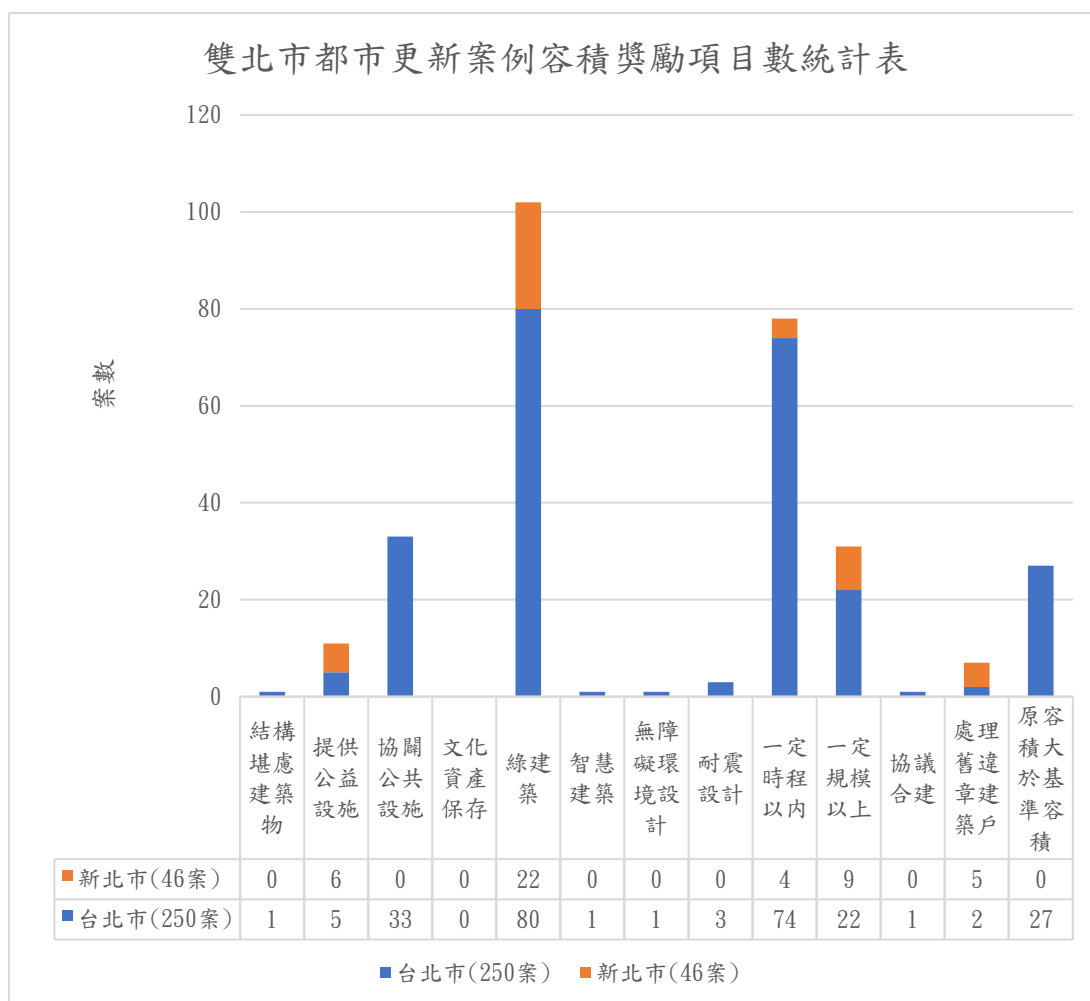


圖 4-1 雙北市都市更新案例容積獎勵項目統計圖

資料來源：本研究整理。(案例選取時間為 108 年 5 月 15 日至 110 年 4 月 30 日)

表 4-2 各容積獎勵項目之案例數統計表

獎勵項目	原容積大於基準容積	結構堪慮建築物	提供公益設施	協闢公共設施	文化資產保存	綠建築	智慧建築	無障礙環境設計	耐震設計	時程獎勵	規模獎勵	協議合建	處理舊違章建築戶
案例數	27	1	11	33	0	102	1	1	3	78	31	1	7

資料來源：本研究整理。(案例選取時間為 108 年 5 月 15 日至 110 年 4 月 30 日)

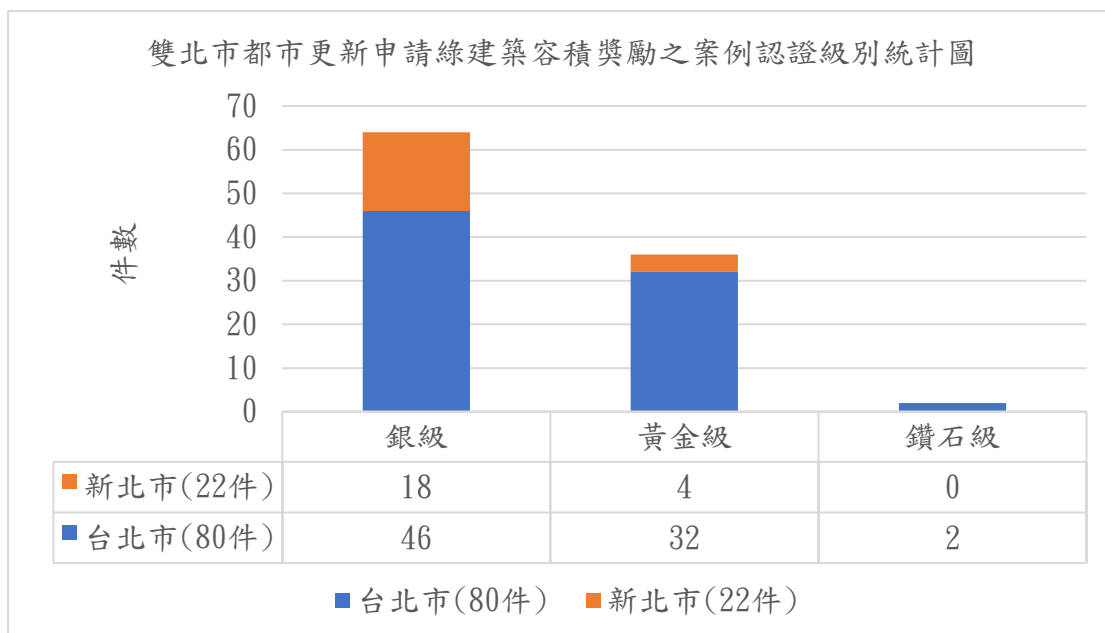


圖 4-2 雙北市都市更新申請綠建築容積獎勵之案例認證級別統計圖

資料來源：本研究整理。(案例選取時間為 108 年 5 月 15 日至 110 年 4 月 30 日)

本研究整理彙整台北市及新北市兩市於 108 年 5 月 15 日後核定公告實施之都市更新案例中各案例之基本資料，包含：核定年期、案件名稱、實施者、更新後構造、樓層數、總樓地板面積、允建容積、都市更新獎勵面積、都市更新獎勵比、基準容積、基地面積、建物用途以及申請 13 項容積獎勵項目個別之獎勵容積與獎勵值(%)等。因數據龐大，故列舉幾例如下表 4-3、表 4-4 所示。另外，本研究也綜整出所有選取案例之建築物用途別，住宿類共 110 件；非住宿類 15 件，分為商辦、廠辦及其他，詳如下表 4-5 所示。

表 4-3 都市更新案例基本資料表

縣市	核定年期	案件名稱	實施者	更新後構造	樓層數	總樓地板面積(m ²)	允建容積	都市更新獎勵面積
台北市	110.02.04	擬訂臺北市中山區長春段一小段764地號等2筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	中國建築經理股份有限公司	鋼骨	22	44,984.70	27,277.03	10,759.23

台北市	109.11.24	擬訂臺北市松山區美仁段二小段831-3地號等14筆土地都市更新事業計畫案	筑豐興業股份有限公司	鋼骨 鋼筋 混凝土	21、14	16,619.90	8,051.59	2,657.23
台北市	109.08.06	擬訂臺北市南港區玉成段二小段729地號等1筆土地都市更新事業計畫案	潤泰創新國際股份有限公司	鋼骨 鋼筋 混凝土	27	66,372.96	39,823.85	10,20.58
台北市	108.11.08	擬訂臺北市士林區天山段二小段121地號等5筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	臺北市士林區天山段二小段121地號等5筆土地都市更新會	鋼筋 混凝土	15	8,816.11	4,645.55	2,208.61
台北市	108.05.22	擬訂臺北市松山區西松段一小段17地號等43筆土地都市更新事業計畫案	元興建設股份有限公司	鋼骨 鋼筋 混凝土	22	40,211.65	22,248.37	7,088.62
新北市	109.08.04	擬訂新北市新店區中華段1015地號等58筆土地都市更	璞真建設股份有限公司	鋼骨 鋼筋 混凝土	27	48,911.24	19,209.82	6,473.71

		新事業計畫案						
新 北 市	109.03.05	擬訂新北市板橋區江子翠段第二崁小段 203-28 地號等 22 筆土地都市更新事業計畫案	園大建設股份有限公司	鋼筋混凝土	22	31,553.57	18,335.48	5,727.66
新 北 市	108.11.22	擬訂新北市永和區光復街東側都市更新單元都市更新事業計畫案	漢皇開發股份有限公司	鋼骨鋼筋混凝土	27	47,698.82	24,957.44	5,098.93
新 北 市	108.07.09	擬訂新北市永和區永平段 91 地號等 19 筆土地都市更新事業計畫案	碩禾建設股份有限公司	鋼骨鋼筋混凝土	17	13,577.22	6,634.54	950.96
新 北 市	108.06.27	擬訂新北市中和區民樂段 800 地號等 9 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	環通建設股份有限公司	鋼筋混凝土	21	13,156.92	6,897.46	930.02

資料來源：本研究整理。

表 4-4 都市更新案例容積獎勵申請細項表(單位：m²)

核定年期	案件名稱	申請各容積獎勵之面積(獎勵值%)
110.02.04	擬訂臺北市中山區長春段一小段 764 地號等 2 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	提供公益設施：115.85(0.75%) 協闢公共設施：29.58(0.19%) 綠建築：1,238.80(黃金級；8%) 耐震設計：1,548.50(10%) 時程獎勵：1,083.95(7%) 原容積大於法定容積：6,858.40(44.29%)
109.11.24	擬訂臺北市松山區美仁段二小段 831-3 地號等 14 筆土地都市更新事業計畫案	結構堪慮建築物：97.38(2.4%) 綠建築：324.18(黃金級；8%) 無障礙環境設計：121.57(3%) 耐震設計：405.23(10%) 時程獎勵：283.66(7%) 協議合建：202.61(5%) 處理舊違章建築：384(9.48%) 原容積大於法定容積：874.55(21.58%)
109.08.06	擬訂臺北市南港區玉成段二小段 729 地號等 1 筆土地都市更新事業計畫案	綠建築：1,616.22(黃金級；8%) 智慧建築：2,020.28(鑽石級；10%) 耐震設計：2,020.28 (10%) 時程獎勵：2,020.28 (10%) 規模獎勵：2,343.52(11.60%)
108.11.08	擬訂臺北市士林區天山段二小段 121 地號等 5 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	綠建築：95.25(銀級；6%) 時程獎勵：111.13(7%) 原容積大於法定容積：1,717.43(108.17%)
108.05.22	擬訂臺北市松山區西松段一小段 17 地號等 43 筆土地都市更新事業計畫案	綠建築：1,212.78(黃金級；8%) 時程獎勵：1,061.18 (7%) 規模獎勵：1,788.85(11.80%)
109.08.04	擬訂新北市新店區中華段 1015 地號等 58 筆土地都市更新事業計畫案	提供公益設施：408.8(免計入容積) 綠建築：1,152.43(銀級；6%) 規模獎勵：2,881.07(15%) 處理舊違章建築：1,095.71(5.70%)
109.03.05	擬訂新北市板橋區江子翠段第二小段 203-28 地號等 22 筆土地都市更新事業計畫案	提供公益設施：1,190.06(11.14%)
108.11.22	擬訂新北市永和區光復街東側都市更新單元都市更新事業計畫案	綠建築：810(銀級；6%) 規模獎勵：1,950.75 (14.45%)

108.07.09	擬訂新北市永和區永平段 91 地號等 19 筆土地都市更新事業計畫案	綠建築：273.7(銀級；6%)
108.06.27	擬訂新北市中和區民樂段 800 地號等 9 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	綠建築：255.75(銀級；6%)

資料來源：本研究整理。

表 4-5 本研究選取案例之建築物用途別統計表(單位：件)

縣市	住宿類	非住宿類		
		商辦	廠辦	其他
台北市	81	7	0	4
新北市	29	0	4	0
總計	110	7	4	4

資料來源：本研究整理。

貳、都更案例容積統計

根據內政部營建署都市更新入口網、台北市政府都市發展局都市開發審議服務平台、新北市政府都市更新處及相關案例之建商官網等網路開放平台之資料，截至 110 年 4 月底雙北市共有 125 件於 108 年 5 月 15 日後公告核定實施之都市更新案例(已扣除一案未申請任何容積獎勵)。其中總樓地板面積共 3,441,618.12 平方公尺；允建容積共 1,849,531.97 平方公尺；申請 13 項都市更新獎勵面積合計 460,490.57 平方公尺(詳見下表 4-6)，其中以 102 件申請綠建築容積獎勵案例之獎勵面積共 58,864.20 平方公尺，為 13 項容積獎勵項目中獎勵容積最多者，其次為原容積大於基準容積、時程獎勵及規模獎勵，詳見下表 4-7。

表 4-6 都市更新案例容積統計表

縣市	案例數	總樓地板面積(m ²)		允建容積(m ²)		都市更新獎勵面積(m ²)	
		總計	平均	總計	平均	總計	平均
台北市	92	2,123,497.95	23,081.50	1,150,254.46	12,502.77	303,172.75	3,295.36
新北市	33	1,318,120.17	39,943.04	699,277.51	21,190.23	157,317.82	4,767.21
合計	125	3,441,618.12	27,532.95	1,849,531.97	14,796.26	460,490.57	3,683.92

資料來源：本研究整理。(本表都市更新獎勵面積為中央與地方規範之獎勵項目面積加總)

表 4-7 本研究選取案例中各容積獎勵項目獎勵容積統計表

獎勵項目	案例數	獎勵容積(m ²)	平均值(m ²)
原容積大於基準容積	27	53,593.67	1,984.95
結構堪慮建築物	1	97.38	97.38
提供公益設施	11	14,343.99	1,303.99
協闢公共設施	33	7,447.31	225.68
文化資產保存	0	0.00	0.00
綠建築	102	58,864.20	577.1
智慧建築	1	2,020.28	2,020.28
無障礙環境設計	1	121.57	121.57
耐震設計	3	3,974.01	1,324.67
時程獎勵	78	42,259.26	541.79
規模獎勵	31	37,807.91	1,219.61
協議合建	1	202.61	202.61
處理舊違章建築戶	7	4,640.27	662.90

資料來源：本研究整理。(本表所列獎勵容積為只採計中央規範之 13 項獎勵項目面積)

第二節 都市更新容積獎勵案例建築物碳排放量計算

本節將利用前述第二章第三節提及之「建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式」來計算本研究所蒐集之 125 件都市更新案例其建築物之總 CO₂排放量，藉以了解現行都市更新實務上建築物的實際碳排放情形。此外，也將分別計算有申請綠建築容積獎勵之 102 件都市更新案例的平均單位面積碳排放量與其餘未申請之 23 件案例的平均單位面積碳排放量，藉以進行比較分析以釐清綠建築與一般建築間的碳排放量差異。

壹、125 件都市更新案例建築物總 CO₂排放量

本研究將 125 件都市更新案例之建築基本資料代入「建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式」，計算出各案例建築物在全生命週期下各階段的年平均單位面積碳排放量，計算公式如下所示(相關資訊請參考本研究第二章第三節)。另，下表 4-8 為本研究列舉所計算的全部 125 件案例中之其中 4 例，分別為綠建築之住宅與辦公建築以及非綠建築之住宅與辦公建築，以此作為本研究在案例建築物總 CO₂排放量計算過程的參考。而整體案例於各生命週期階段之碳排放量分布比例情形如下圖 4-3 所示。

本研究使用「建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式」，將建築物生命週期分為五大階段，並分別計算各階段之碳排放量後再進行加總而成最終之建築物總 CO₂排放量，公式如下所示：

(一)生產與運輸階段之 CO₂排放量計算：(分為軀體工程、設備工程與室內裝修工程)

1. 軀體工程：

$$\text{住宅類：} Y = 0.1X^2 + 4.39X + 278.08$$

$$\text{辦公類：} Y = 0.12X^2 + 4.45X + 275.23$$

變數意義：

Y：單位面積軀體工程 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

註：區分 RC、S 及 SRC 等構造建築物，以計算值 Y 分別乘上 1、0.8 及 1.05 之係數推估之)

2. 設備工程與室內裝修工程：

住宅類與辦公類建築中設備工程與室內裝修工程的 CO₂排放量約為軀體工程主要建材之總 CO₂排放量的 40%與 45%。

(二)營建工程階段之 CO₂排放量計算：

$$Y = X + 1.99$$

變數意義：

Y：單位面積營建階段 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

(三) 日常使用階段之 CO₂排放量計算：

1. 建築物用電 CO₂排放量計算：

單位樓地板面積每年日常使用 CO₂排放量 × 建築物總樓地板面積(m²) × 建物使用壽命(yr)

註：本研究綠建築建築物日常用電量以一般建築之 80% 為計算依據。

2. 建築物用水 CO₂排放量計算：

建築物年用水量基準(W_{ty}；m³/year) × 每度用水排放 CO₂ 約當量 × 建物使用壽命(year)

註：本研究綠建築建築物日常用水量以一般建築之 70% 為計算依據。

(四) 修繕、更新工程之 CO₂排放量計算：

1. 修繕工程：

(建材 CO₂排放量－主結構體工程) × 1% × 建物使用壽命(yr)

註：建材 CO₂排放量為軀體工程+設備工程+內裝修工程；主結構體工程約為軀體工程 CO₂排放量之 80%

2. 更新工程：

CO_{2r} × p

變數意義：

CO_{2r}：建築物大規模更新 CO₂排放量(外裝+內裝+設備 全部材料更新總 CO₂排放量)，公斤(kg)。

p：建築物大規模更新次數=建築物使用壽命(n-1)/20(小數點無條件捨去)，次(-)。

(五) 拆除、廢棄工程之 CO₂排放量計算：

1. 拆除階段：

$Y = 0.06X + 2.01$

變數意義：

Y：單位面積拆除階段 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

2. 廢棄階段：

$$RC、SRC \text{ 構造建築物} : Y = 0.54X + 38.89$$

$$S \text{ 構造建築物} : Y = -0.01X^2 + 0.91X + 7.72$$

變數意義：

Y：單位面積廢棄物運輸 CO₂排放量(kg/m²)

X：建築物樓層規模(地上層數)

表 4-8 都市更新案例各生命週期階段單位面積碳排放量計算表

編號		案例 22	案例 16	案例 83	案例 111
縣市		臺北市	臺北市	臺北市	新北市
核定年期		109.08.26	109.09.24	108.07.25	108.12.21
案件名稱		擬訂臺北市內湖區文德段二小段 232 地號等 4 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	擬訂臺北市北投區文林段三小段 838-1 地號等 7 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案	擬訂臺北市南港區玉成段二小段 166 地號等 12 筆土地都市更新事業計畫案	擬訂新北市土城區沛陂段 106 地號等 2 筆(原 7 筆)土地都市更新事業計畫案
實施者		宜新開發股份有限公司	碩樺建設股份有限公司	國產建材實業股份有限公司	中華工程股份有限公司
更新後構造		鋼筋混凝土(第三級)	鋼骨鋼筋混凝土(第三級)	鋼骨	鋼筋混凝土
是否為綠建築		是	否	是	否
使用類別		住宅	住宅	辦公	辦公
地上層層數		14	15	28	17
允建容積 (m ²)		4965.63	3303.34	81939.24	169,167.67
(一) 生產與運輸階段之單位面積 CO ₂ 排放量 (kg/m ²)	1-1 軀體工程	359.14	366.43	493.91	385.56
	1-2 設備工程與室內裝修工程	143.66	153.90	177.81	173.50
(二) 營建工程階段之單位面積 CO ₂ 排放量 (kg/m ²)		15.99	16.99	29.99	18.99

(三)日常使用階段單位面積之CO ₂ 排放量計算(kg/m ²)	3-1 日常用電(*40 年)	17.90(715.84)	22.37 (894.80)	102.02(4080.64)	127.52(5100.80)
	3-2 日常用水(*40 年)	0.10(3.82)	0.14 (5.45)	0.25(9.94)	0.35 (14.20)
(四)修繕、更新工程之單位面積CO ₂ 排放量(kg/m ²)	4-1 修繕工程	86.19	92.34	102.73	100.25
	4-2 更新工程	143.66	153.90	177.81	173.50
(五)拆除、廢棄工程之單位面積CO ₂ 排放量(kg/m ²)	5-1 拆除階段	2.85	2.91	3.69	3.03
	5-2 廢棄階段	38.91	38.93	7.73	38.89
建築物全生命週期年平均單位面積碳排放量(kg/m ²)		1510.05	1743.97	4985.46	6008.72

資料來源：本研究整理。

各生命週期單位面積碳排比例圓餅圖

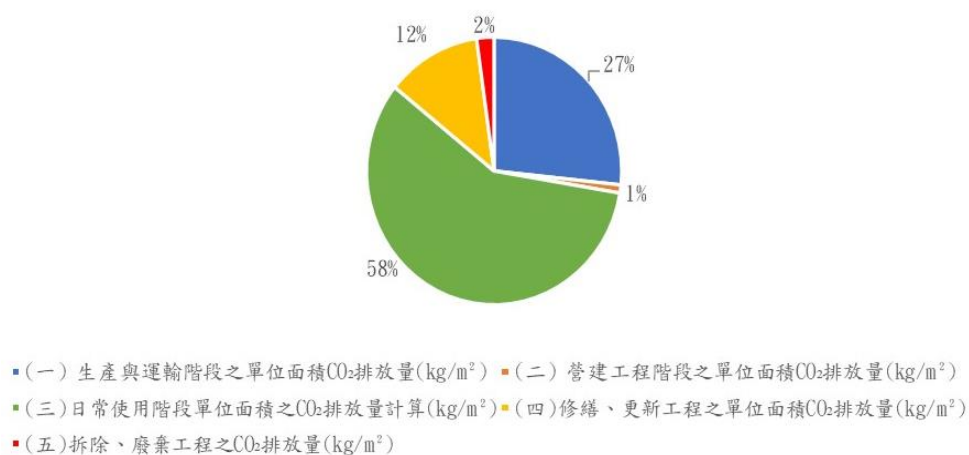


圖 4-3 整體案例建築物各階段碳排放量分布圖

資料來源：本研究整理。

經由上述計算本研究蒐集的 125 件案例之各案例建築物在全生命週期下各階段的平均單位面積碳排放量後，統計得出台北市與新北市於 108 年 5 月 15 日後核定公告實施具申請容積獎勵之都市更新案例，整體建築物碳排放量為 5,120,575,714.41 公斤，約 512 萬公噸。而整體都市更新案例之總允建樓地板面積為 1,849,531.97 平方公尺，因此 125 件都市更新案例在全生命週期單位樓地板面積(m²)排放約 2,054.34 公斤之二氧化碳。詳見下圖 4-4、表 4-9。

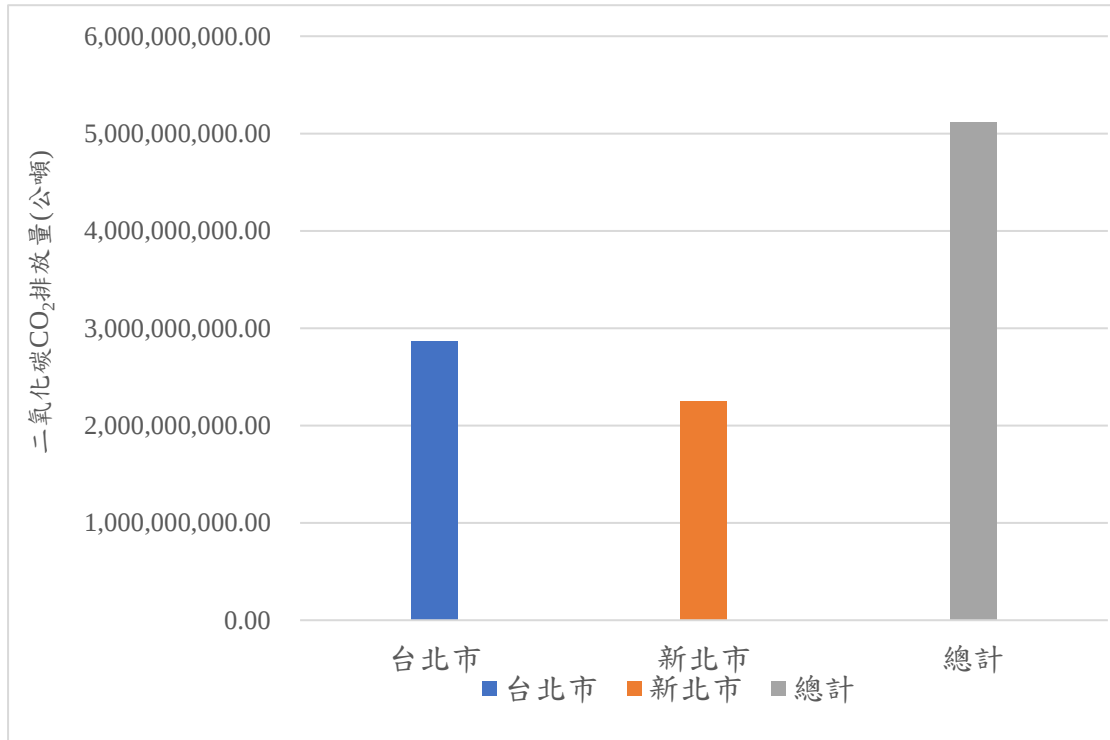


圖 4-4 雙北市都更建物總碳排放量

資料來源：本研究整理。

表 4-9 都更案例總建築碳排與平均單位面積碳排放量表

縣市	建築物總 CO ₂ 排放量 (公噸)	總允建容積 (m ²)	單位面積排放量 (kg/ m ²)
台北市	2,870,048.49	1,150,254.46	2,005.10
新北市	2,250,527.21	699,277.51	2,175.60
總計	5,120,575.71	1,849,531.97	2,054.34

資料來源：本研究整理。

貳、綠建築都市更新案例 CO₂排放量計算

本研究蒐集整理 108 年 5 月 15 日後台北市與新北市共核定公告實施 125 件具申請容積獎勵之都市更新案件，其中有 102 件案例具申請綠建築容積獎勵，經將其建築基本資料代入「建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式」後，得出其整體綠建築總 CO₂排放量為 3,005,789,367.88 公斤，約為 300 萬公噸，約佔整體都市更新案例建築物碳排放總量之 59%；而具綠建築容積獎勵之都市更新案例總允建樓地板面積為 1,327,590.07 平方公尺(132 萬 7,590.07 平方公尺)，約佔整體都市更新案例總允建容積之 72%；又具綠建築容積獎勵都市更新案例年平均單位面積(m²)之 CO₂排放量約為 1,878.82 公斤。由此可知，具綠建築容積獎勵之都市更新案例年平均單位面積碳排放量是明顯低於整體都市更新案例之建築物碳排量平均值，又綠建築案例之單位面積碳排放量約為非綠建築之 67.27%，相較之下綠建築可減少超過 30%之二氧化碳排放，且佔整體允建容積七成多之綠建築案例，其碳排放量僅為整體之近六成左右，可知綠建築實具較佳之減碳成效。詳見下表 4-10、圖 4-5。

表 4-10 綠建築與非綠建築之碳排放量統計表(單位：件、t、m²、kg/m²)

類別	案例數	建築物 總 CO ₂ 排放量	總允建容積	單位面積 排放量	碳排比
綠建築	102	3,005,789,367.88	1,327,590.07	1,878.82	67.27%
非綠建築	23	2,114,786,346.52	521,941.90	2,792.97	100.00%
總計	125	5,120,575,714.41	1,849,531.97	2,054.34	

資料來源：本研究整理。

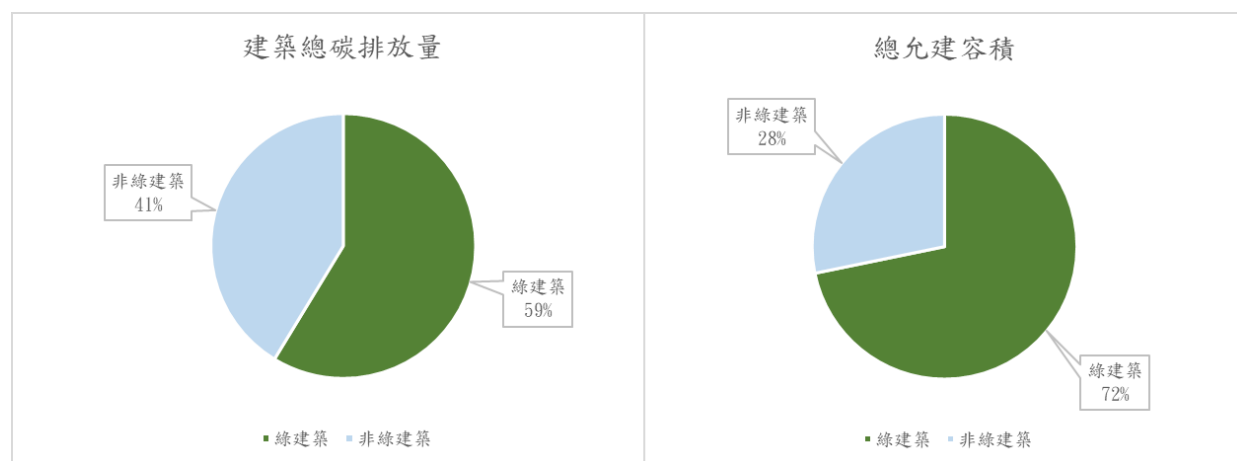


圖 4-5 綠建築與非綠建築碳排放量關係圖

資料來源：本研究整理。

參、綠建築減碳量與獎勵容積碳排放量比較分析

綠建築作為都市更新容積獎勵項目之一，其所能帶來之減碳效益與其所得到的獎勵容積衍生之額外碳排放量兩者間之關係、差異，一直為社會大眾所關心、注重之處。本研究整理蒐集之 125 件都市更新案例中，其申請綠建築容積獎勵所得到之獎勵容積共為 58,864.20 平方公尺，惟尚須加計獎勵容積中之免計容積部分，故本研究為求更貼近實務狀況，予以將獎勵容積值乘上 1.1 倍以表示為包含免計容積部分之獎勵容積值，而綠建築容積獎勵都市更新案例年平均單位面積 (m^2) 之 CO_2 排放量約為 1,878.82 公斤。因此，本研究以綠建築都市更新案例之總綠建築獎勵容積與其單位平均碳排放量來作為獎勵容積碳排放量之計算依據；又綠建築整體減碳效益中，相較於一般建築約可減少用電 20%、用水 30% 之建築物碳排放量，故本研究以一般建築之日常用電碳排放量之 20% 以及用水量之 30% 作為綠建築之減碳量。

本研究假定綠建築案例之綠建築獎勵容積排碳量為 A 值，整體綠建築減碳量為 B 值，將兩者比值進行分析(詳見下圖 4-6、表 4-11)，可發現綠建築獎勵容積排碳量約為 121,655,063.17 公斤，約 12 萬公噸；而整體綠建築減碳量為 451,094,605.53 公斤，約為 45 萬公噸，由上述可知，綠建築獎勵容積所產生之額外碳排放量約為整體綠建築所帶來之減碳量的 26.97%。因此，本研究認為綠建築作為都市更新容積獎勵項目之一項，不僅能提高都市更新參與之誘因、促進綠建築之發展、推動，亦不會嚴重違背綠建築所提倡之節能、減碳等相關正面環境效益。詳細計算方式請見下方公式：

一、綠建築獎勵容積碳排放量(A) = 綠建築案例之平均單位面積 CO_2 排放量 (1,878.82 kg) x 總獎勵容積(58,864.20 m^2) x 1.1(加計免計容積部分)

二、綠建築減少之碳排放量(B) = 建築物日常用電碳排放量 x 20% + 日常用水碳排放量 x 30%

三、獎勵容積碳排放量占綠建築減碳量之比例=A/B x 100%

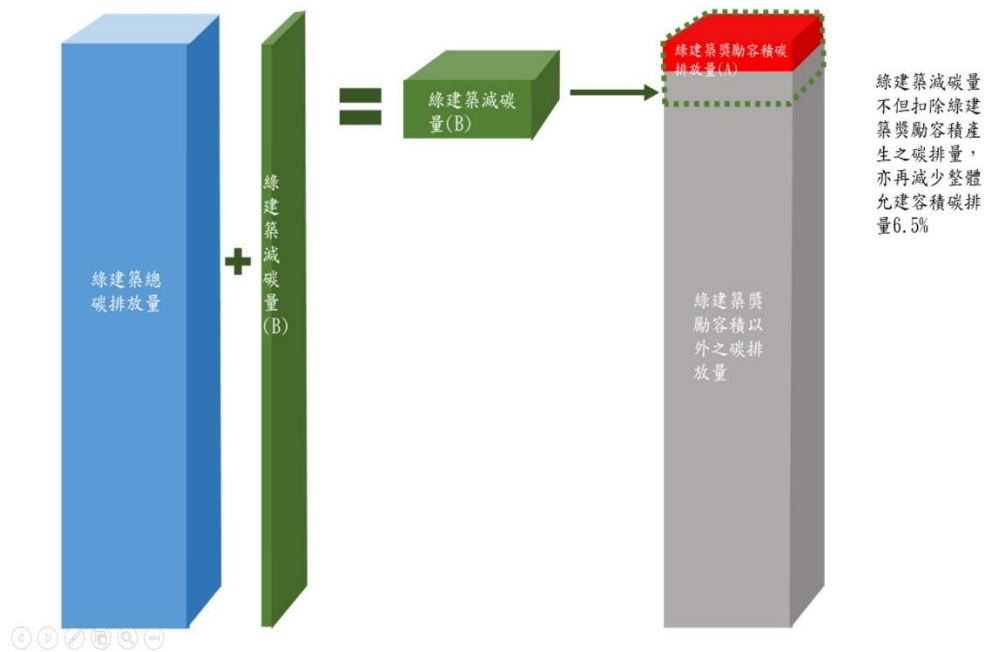


圖 4-6 綠建築減碳量與獎勵容積碳排放量關係示意圖

資料來源：本研究整理。

表 4-11 綠建築減碳量與獎勵容積碳排放量統計表

A 綠建築獎勵容積碳排放量(kg)	B 綠建築減碳量(kg)	比率(A/B *100%)
121,655,063.17	451,094,605.53	26.97%

資料來源：本研究整理。

又本研究將 A 值(綠建築獎勵容積碳排放量)與 B 值(綠建築減碳量)各自除以綠建築案例之整體建築物總 CO₂排放量 300 萬公噸後，得出綠建築案例中獎勵容積之增額碳排放量約佔整體建築物總碳排放量之 4.05%；而綠建築帶來之減碳量約佔整體建築物總碳排放量之 15.01%。因此可知，綠建築帶來之減碳效益不僅能完全彌補獎勵容積帶來之增額碳排放量，還能保有對整體建築物逾 10%的減碳量效益，詳見下公式。

一、A(綠建築獎勵容積碳排放量) ÷ 綠建築總 CO₂排放量 = 4.05%

二、B(綠建築減碳量) ÷ 綠建築總 CO₂排放量 = 15.01%

三、15.01% - 4.05% = 10.96%

第三節 綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量關聯性分析

都市更新搭配容積獎勵措施以促進更新事業計畫之進展速度已行之有年，政府期望運用獎勵容積這樣之誘因而來鼓勵實施者、地主等能積極參與都市更新。而目前中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之 13 項容積獎勵項目其各自之制定立意與預期達成之效益都不盡相同，政府基於都市整體不同面向之需求而訂定出不同之容積獎勵項目，預期效益包含追求公共利益最大化、維護社會公平正義、文化歷史傳承、健全都市安全防災、節能減碳、永續發展以及加速都市更新進程等。

我國自民國 97 年將「綠建築」納入「都市更新容積獎勵項目」之中，希望能促使更多的都市更新計畫實施者能更加投入於綠建築之推廣，並同時期待能增加都市更新推動之效能，藉由兩政策之相互搭配來提升發展效率。然綠建築原先之目標為生態、節能、減廢及健康，若因獲得額外獎勵容積而增加興建樓地板面積所產生之二氧化碳排放量，是否會嚴重損及原本綠建築被賦予期望能對整體環境帶來之減碳效益，一直受到質疑，也成了須加以重視討論之議題。

根據本研究對容積獎勵項目效益之分析(詳見第三章)，可發現綠建築相較於其他獎勵項目在基於取得相同之獎勵容積下，被視為是較能對整體都市環境帶來高度減碳效益之獎勵項目，因此在都市更新獎勵容積勢必會增加建築物碳排放量之情形下，我們可以認定選擇申請綠建築容積獎勵，能比其他項目為環境帶來更有助益的節能減碳成效。根據本章第二節關於都市更新容積獎勵案例建築物 CO₂ 排放量計算之結果可知，整體都市更新案例之建築物碳排放量為全生命週期平均每單位面積 2,054.34 公斤，其中綠建築容積獎勵案例之建築物碳排放量為全生命週期平均每單位面積 1,878.82 公斤，非綠建築案例則為全生命週期平均每單位面積 2,792.97 公斤，可知綠建築相較於一般建築在不考慮是否申請其他獎勵項目下，能夠產生更少之二氧化碳排放量，更有助於建築產業對整體環境之減碳效益。

又根據本章第二節之計算，整體綠建築容積獎勵都市更新案例取得之獎勵容積所產生之額外碳排放量約為 12 萬公噸，而綠建築容積獎勵都市更新案例所預期能帶來之建築物二氧化碳減碳量約為 45 萬公噸，可知獎勵容積之增碳量僅占綠建築減碳量之 26.97%。由上述可知，綠建築被納入都市更新容積獎勵項目之列，雖會因此取得獎勵容積而增加建築樓地板面積，但因而產生之額外建築碳排放量僅占綠建築所能達到之減碳量的不到三成，所以本研究認為並不會大幅減損綠建築之減碳效益，反之若能因為容積獎勵政策而促使更多實施者將新建之都市更新案例建築物建為綠建築，更能替整體都市環境降低建築產業所帶來之碳排放量，使得整體城市發展更加永續、低碳且生態。

第五章 結論與建議

第一節 結論

容積獎勵作為現行都市更新推動中較具誘因性之執行政策，於 108 年 5 月後，藉由「都市更新建築容積獎勵辦法」之修正，確立了中央統一之 13 項獎勵項目。其中，「綠建築」容積獎勵一直是實施者願意考慮申請之一熱門選擇，惟我國綠建築之發展目標強調生態、節能、減廢及健康等，然而綠建築取得獎勵容積所產生之碳排放量與其強調之減碳效益間的關聯性，常常成為社會大眾質疑之處，因此造成綠建築與都市更新推動之間的阻礙。

為釐清都市更新各容積獎勵項目的減碳效益為何，並著重分析綠建築容積獎勵之減碳量成效，本研究透過文獻之爬梳、專家學者之訪談等過程，並配合整理彙整實際都市更新容積獎勵案例，藉以分析各獎勵項目之減碳效益，以及期許能界定各項目間之減碳效益排序，以供未來政府修訂政策參考，並盼能有效推動都市更新與綠建築之發展，以實踐都市再生、環境永續及節能減碳等目標。

本計畫基於上述各項目之宗旨，積極進行相關研究工作，執行結論如下所述：

壹、都市更新容積獎勵案例統計資料彙整分析

為配合與獎勵項目之一致性，本研究以 108 年 5 月 15 日後核定公告實施之都市更新案例為基準，透過內政部營建署都市更新入口網、台北市政府都市發展局都市開發審議服務平台、新北市政府都市更新處及相關案例之建商官網等網路開放平台蒐集，取得截至 110 年 4 月底台北市都市更新案例 92 件(已扣除 1 件未申請任何容積獎勵之案例)、新北市 33 件，合計共 125 件都市更新容積獎勵案例，並統整各案例之基本資料，包含：核定年期、案件名稱、實施者、更新後構造、樓層數、總樓地板面積、允建容積、都市更新獎勵面積、都市更新獎勵比、基準容積以及申請 13 項容積獎勵項目個別之獎勵容積與獎勵值(%)等，並進行案例容積統計、申請獎勵項目別及相關獎勵值等資料彙整分析。

其中各容積獎勵項目之申請情形，原容積大於基準容積有 27 案；結構堪慮建築物有 1 案；提供公益設施有 11 案；協調公共設施有 33 案；文化資產保存無人申請；綠建築 102 案；智慧建築 1 案，無障礙環境設計 1 案；耐震設計 3 案；時程獎勵 78 案；規模獎勵 31 案；協議合建 1 案及處理舊違章建築戶 7 案。由上述可知，申請綠建築容積獎勵之個案數為最多，時程獎勵次之，文化資產保存最少，無人申請。

另外本研究整理出 102 件都市更新申請綠建築容積獎勵之案例，其取得認證級別之數量統計，台北市 80 件中取得銀級 46 件、黃金級 32 件及鑽石級 2 件；新北市 22 件中取得銀級 18 件、黃金級 4 件。

而本研究彙整之都市更新案例總樓地板面積共 3,441,618.12 平方公尺；允建容積共 1,849,531.97 平方公尺；申請 13 項都市更新獎勵面積合計 460,490.57 平方公尺，其中以 102 件申請綠建築容積獎勵案例之獎勵面積共 58,864.20 平方公尺，為 13 項容積獎勵項目中獎勵容積最多者，其次為原容積大於基準容積、時程獎勵及規模獎勵。

貳、 都市更新容積獎勵項目效益分析及減碳效益比序

本研究透過相關文獻之爬梳與進行專家深度訪談、座談會議後，發現都市更新容積獎勵項目之制定立意與預期效益係基於促進並鼓勵都市中許多不同面向之發展，並期待可為整體都市帶來多樣化的正面效益，如促進公共利益最大化、維護社會公平正義、文化歷史傳承、節能減碳、健全都市安全防災以及加速都市更新進程等。而其中部分獎勵項目具備對環境之減碳效益，如綠建築與智慧建築等，可透過對建築物之施工手法與建材選用上加以規範來達到對環境直接的減碳效益，另有些獎勵項目雖最初之目標並非是節能減碳，但透過其規範之相關內容亦能間接達到對都市環境些微之減碳成效，如文化資產保存、規模獎勵及耐震設計、提供公益設施以及協闢公共設施等。

又本研究認為難以將各具減碳效益之容積獎勵項目用較一致性之量化方式來呈現其實際之減碳量，因此決定採用專家問卷調查方式進行，藉以釐清現行法規範下之各都市更新容積獎勵項目之減碳效益比序。而根據問卷調查統計結果，大多數容積獎勵項目被認定為無減碳效益或僅具備微幅減碳效益。其中專家學者認定具備較高減碳效益者分別依序為綠建築、智慧建築及規模獎勵，又綠建築有高達 56% 之填答給予 5 分極高減碳效益之評分，為 13 項獎勵項目之中被認定最具有減碳效益之項目；而被認為不具備或僅具微幅減碳效益者為原容積大於基準容積、時程獎勵及協議合建等，尤其以原容積大於基準容積有 67% 之評分給予 0 分無減碳效益為所有獎勵項目之末，為被認定與節能減碳最無關聯性之項目。

而整體所有都市更新容積獎勵項目之平均得分為 1.85 分，由此可知專家學者認為現行都市更新建築容積獎勵辦法規範下的各容積獎勵項目大致僅具備微幅至低度之間的減碳效益。其中綠建築容積獎勵項目之平均得分來到 4.333 分為所有項目中之最高者，可見其被視為是具備高度至極高減碳效益；接者按平均得分之高低分佈依序為智慧建築、規模獎勵、提供公益設施以及協闢公共設施，平均得分介於 2-4 分之間，顯示這些項目被認定為具備低度至中度減碳效益之間不等；而如時程獎勵、原容積大於基準容積等則是平均得分不滿 1 分，顯示專家學者認為其應不具備或僅具有微幅減碳效益。

由上述效益分析與減碳效益比序結果可知，多數的容積獎勵項目被視為是不具備或僅具備微幅減碳效益，本研究認為這與其獎勵項目之制定立意與預期目標效益有很大之關聯性，多數獎勵項目並非為了節能減碳而設立，因此不具備實質且直接之減碳效益實屬合理。而從分析結果可知，綠建築因具備節能、減廢等功能目的，所以可有效規範都市更新建築物降低二氧化碳排放量，對整體都市環境有極佳之減碳效益，因而在減碳效益比序上位居各獎勵項目之首。

參、綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量關聯性分析

本研究利用第二章第三節提及之「建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式」來計算本研究所蒐集之 125 件都市更新案例其建築物之總 CO₂排放量，藉以了解現行都市更新實務上建築物的實際碳排放情形，並著重分析其中具申請綠建築容積獎勵之案例，以釐清綠建築與非綠建築間之碳排放量差異以及綠建築獎勵容積之增碳量與綠建築減碳量之關聯性。

根據計算結果，本研究蒐集之 125 件都市更新案例其各案例建築物在全生命週期下整體建築物碳排放量為 5,120,575,714.41 公斤，約 512 萬公噸，而整體都市更新案例之總允建樓地板面積為 2,496,231.00 平方公尺，因此 125 件都市更新案例全生命週期平均單位樓地板面積(m²)排放量約為 2,054.34 公斤之二氧化碳。其中綠建築容積獎勵案例之建築物碳排放量為全生命週期平均每單位面積 1,878.82 公斤，非綠建築案例則為平均每單位面積 2,792.97 公斤，可知有申請綠建築之案例其平均單位面積碳排放量是明顯低於整體以及非綠建築案例之平均值，因此可謂綠建築相較於一般建築在不考慮是否申請其他獎勵項目下，能夠產生更少之二氧化碳排放量，更有助於建築產業對整體環境之減碳效益。

而整體綠建築容積獎勵都市更新案例取得之獎勵容積所產生之額外碳排放量約為 12 萬公噸，又綠建築容積獎勵都市更新案例所預期能帶來之建築物二氧化碳減碳量約為 45 萬公噸，可知獎勵容積之增碳量僅占綠建築減碳量之 26.97%。因此可推論綠建築被納入都市更新容積獎勵項目之列，雖會因為取得獎勵容積而增加建築樓地板面積，但產生之額外建築物碳排放量卻僅僅只占綠建築所能達到之減碳量的三成不到，所以本研究認為獎勵容積並不會大幅減損綠建築之減碳效益，反之若能因為容積獎勵政策而促使更多實施者將新建之都市更新案例建築物建為綠建築，更能替整體都市環境降低建築產業所帶來之碳排放量，使得整體城市發展更加永續、低碳且生態。

第二節 建議

本研究旨在釐清綠建築減碳量與獎勵容積碳排放量間之關聯性，以及分析比較各都市更新容積獎勵項目間之減碳效益，以此化解一般社會大眾對都市更新容積獎勵與綠建築節能減碳之誤解，藉以促進都市更新政策之推動以及作為政府發展綠建築之參考依據。整體而言，基於本研究之研究結論成果，可提出以下建議：

建議一

定期舉辦綠建築相關宣導講習或參訪活動：立即可行建議

- 一、主辦機關：內政部建築研究所
- 二、協辦機關：社團法人臺灣綠建築發展協會
- 三、建議內容：

本研究在與都市更新、綠建築等領域具備相關專業之專家學者進行深度訪談以及座談會議後，發現多數人認為目前在實務上普遍都市更新實施者對於綠建築之減碳效益，甚至於其他各項獎勵項目之效益目的都不善了解，只淪於獎勵值之計算，以符合成本利益考量。故本研究建議未來可加強透過舉辦宣導講習課程或實際綠建築案例參訪，邀請都市更新相關權益人、實施者參與，藉以使得社會大眾能更加瞭解綠建築之減碳效益以及都市更新容積獎勵相關政策。

建議二

深入研討綠建築相關實際減碳量計算分析：中長期建議

- 一、主辦機關：內政部建築研究所
- 二、協辦機關：財團法人台灣建築中心
- 三、建議內容：

本研究在爬梳綠建築減碳相關文獻後，並與都市更新、綠建築等領域具備相關專業之專家學者進行深度訪談以及座談會議後，發現目前尚缺乏對於綠建築設施設備甚至於整體建築物之實際減碳量之計算方式、結果，導致實務上大眾對於綠建築之減碳效益缺乏較一致性之共識認知，

以致使綠建築被納入都市更新獎勵項目後易遭受相關質疑。故本研究建議未來可研擬相關綠建築減碳量計算分析之研究計畫，深入探討更為細緻之綠建築減碳量計算方式，以作為未來綠建築與都市更新等相關政策推廣宣導之參考依據。

附錄一 期初審查會議修正意見回覆表

內政部建築研究所110年度

「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」

委託研究計畫案審查意見及廠商回應一覽表

項次	審查委員意見	廠商回應
1	1. 研究方法中提及選樣 6-10 個住宅案例，其選樣之標準、數量及指標為何？請說明。 2. 研究人員是否應包含具都市更新專長之專業人員？請說明。 3. 服務建議書 P.14本研究目的將對各容積獎勵項目之減碳效益比進行排序，但因各項目之間性質差異性很大，很難去評估，本研究該如何去執行？請說明。 4. 建議依評選會議意見修正服務建議書。	1. 感謝委員意見。本案預計選用之案例將以取得容積獎勵之都市更新案例為主，並以取得綠建築標章之案例為優先，而其標章所採用之指標，因大多都採取固定幾類之指標，因此本研究則不再多加以侷限。 2. 感謝委員意見。因本研究之人力配置只能4人，故無法再額外新增人力。但本研究計畫主持人已在地政、都市計畫領域任教多年，且其於2015年起兼任新北市都市計畫委員及都市更新審議委員，相信足以具備對都市更新之專業。 3. 感謝委員意見。本研究將參考共同主持人張又升教授對於建築碳排量計算之相關建議及其他專家學者之意見，以求降低各項目間之差異性並予以減碳效益之排序。 4. 感謝委員意見。本研究將會依評選會議之各項意見修正建議書。
2	1. 服務建議書第9頁表示有關都市更新容積獎勵十三項目中，	1. 感謝委員意見。本研究認為文化資產保存能夠延續舊建築

	除綠建築與智慧建築兩項獎勵外，尚有耐震設計、結構堪慮建築物、文化資產保存、規模獎勵，有某程度減碳效益，請說明文化資產保存，如何進行碳排計算？及如何進行以上排序？ 2. 在預期成果及效益中，期提出「容獎」與「綠建築」之減碳量差異，其差異為何？請說明。	物之生命週期，進而避免改建等所帶來之碳排量，因此具備減碳效益。然其確切的碳排量計算有待參考相關研究再予以訂定。對於各項容積獎勵項目之減碳效益排序，本研究擬訂定統一基準以作為排序依據。 2. 感謝委員意見。本研究期利用研究結果驗證綠建築對於因容積獎勵而額外增加之樓地板面積，仍具備一定減碳效益。
3	本案研究之主要課題，應以現有完成之都更案例來探討未獎勵前之樓地板面積碳排量與獎勵後之樓地板面積碳排量之相互比較，以及計算取得綠建築標章而額外增加樓地板面積，但總碳排放量減少之數據，以作為將來公部門修改獎勵值之參考及作為政策之宣導。	感謝委員意見。本研究計畫之研究課題將會針對比較獎勵前後之樓地板面積碳排量，以及計算取得綠建築標章而額外增加樓地板面積之相關減碳效益，以作為將來公部門修改獎勵值之參考及作為政策之宣導。
4	1. 8件獲得都市更新容積獎勵之案例是否足以具代表性，且取樣之依據為何？建築構造及使用類別亦會產生差異性。 2. 預期成果(三)完成都市更新容積獎勵項目之減碳效益排序之訂定，是否需要？或是把主軸回到與綠建築標章之關聯性。 3. 預期成果(二)之減碳效益估算之碳排擬採用何種計算基準？請說明。	1. 感謝委員意見。本研究將再審慎考慮案例數之多寡及其代表性，以決定是否該增加案例數，並將建築構造及使用類別之差異性納入考量中。 2. 感謝委員意見。本研究期待藉由排序比較各容積獎勵項目之減碳效益，以釐清並驗證綠建築標章所帶來之減碳效益較為顯著。 3. 感謝委員意見。本研究對於於減碳效益之計算擬從包含建築物之生命週期、碳足跡等面向著手，並參考國內外相關研究及專家學者之意見，以訂定一計算基準。
5	1. 本案依需求說明須辦理都市	1. 感謝委員意見。本研究未來將

	更新容積獎勵有申請綠建築標章案件之減碳效益估算，非僅限計畫書所提之住宿類，可否補充其界定原則。 2. 「都市更新容積獎勵辦法」取得綠建築標章等級給予容積，其中已將小面積之危老規定整併，本案後續研究是否包含這部分，請說明。 3. 綠建築標章為自願性質，並無相關獎勵，因其節能減碳可對環境永續有助益，故被許多政府政策納入作為提供執行其政策之規定，後續報告及相關文字論述應請配合修正，以免社會誤解。	把都市更新容積獎勵有申請綠建築標章之案例取樣不僅只限縮於住宿類。 2. 感謝委員意見。因危老相關規範跟都市更新仍有差異，因此本研究未來僅會針對都市更新範疇，並不會包含危老相關案例。 3. 感謝委員意見。本研究後續報告及相關文字論述將配合修正，以免社會誤解。
6	1. 都市更新及危老重建條例之容積獎勵項目眾多，各項目間之減碳量關係為何?請補充說明。 2. 因獲得綠建築標章而取得額外容積，其額外排碳量對原標章之衝擊為何?請補充說明。 3. 綠建築標章以外的容積獎勵項目之減碳情況為何?請補充說明。 4. 有關案例選取之範圍，請以取得都市更新條例容積獎勵之案例為主。	1. 感謝委員意見。透過申請都市更新之各容積獎勵項目將會致使建築物獲得增建額外樓地板面積之機會。故本研究期透過探討各項目對於建築物碳排放量之關聯性及是否具減碳效益來進行比較。至於危老重建條例之容積獎勵項目則並不列入本研究之範疇。 2. 感謝委員意見。因為個別法令將綠建築標章納入容積獎勵，以致造成額外建築產生碳排放量。惟因綠建築標章屬於自願申請性質，故上述額外碳排放情況，並不會有反饋至綠建築標章系統之影響。 3. 感謝委員意見。本研究後續將探討分析綠建築標章以外的各容積獎勵項目之減碳情形。 4. 感謝委員意見。本研究之案例選取後續將以取得都市更新條例容積獎勵之案例為主。

附錄二 第一次專家座談會會議記錄

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

第一次專家座談會議議程 會議記錄

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」第一次專家諮詢會議。

會議時間：110 年 6 月 23 日(星期三)上午 10 時整

會議地點：因應 COVID-19 疫情影響，採用線上會議進行(Google Meet)，會議

連結：meet.google.com/wmk-steu-zea

主持人：孫教授振義

紀錄：彭研究助理勝椿

出席人：(如簽到單)

會議議程：

一、計畫主持人致詞

二、會議簡報

三、討論議題

1. 確認本研究對於盤點彙整都市更新容積獎勵案例之方式。
2. 確認本研究分析各容積獎勵項目之效益與是否具備減碳效益，以作為後續詳細減碳量分析、計算之項目。

四、綜合討論(依照發言順序)

(一) 張建築師矩塘

1. 都市更新容積獎勵在中央與地方之間實際上規範不同，又都更案事業計畫報核日為其法規適用日期，而本計畫以 108 年 5 月 15 日後所核定公告實施之都市更新案例為準。因都市更新之程序較一般建築案件複雜，所謂「核定公告實施之都市更新案例」係指都市更新事業計畫核定、權利變換核定或是建照核准，建議要有更明確之定義。若以法令適用日期來看，台北市在 108 年 12 月、新北市在 108 年 10 月之前事業計畫掛號的都更案都有可能有利綠建築容

積獎勵，但作為建築案件其程序並未完成，不過容積獎勵的「量」是必須確定於事業計畫的核定。建議予以釐清。

2. 文化資產保存不一定具有減碳效益。如果是舊建築物再利用、保存舊建築物(含整修)在旁邊新建建物並存或多餘容積移轉出去，則可能有減碳效益。但是文化資產保存有時候是「低層部維持舊立面意象」、「保存舊有沿街立面意象」等就不見得。舉實務上之例子如「低層部維持舊立面意象」：要求三樓以下維持原三間四柱式立面意象(如延平南路)，「保存舊有沿街立面意象」：要求舊建築物二樓以下騎樓正面要保存，但又要求需退縮 2m 後重建，只好小心拆解原紅磚日後異地重建(太原路)。這些做法可能見不具備減碳效益。
3. 一定規模以上是有可能具備減碳效益的，基地規模大樓地板面積大，建材數量、工數會形成經濟規模，若同時考慮系統化工法、自動化工法將會有減碳效益。同時基地規模大時較有機會保留較大區塊完整之開放空間及綠地，對都市熱島效應之防止、都市生態綠廊的跳島式串接、都市微氣候改善，都具備正面效益。
4. 本計畫是否界定於建造階段之碳排，還是要擴及整個生命週期的碳排，可以做適當的論述。

(二) 王副執行長婉芝

1. 容積獎勵分為中央與地方之分，建議統整 126 個案例在取得容積獎勵時採用中央與地方獎勵項目之權重，以及各類型建築物占比，以利後續分析。
2. 可針對獎勵項目中的協關公共設施進行深入了解，並盤點各案提供之公共設施。
3. 建議列出碳計算資料收集原則，並請說明。

(三) 鄭教授政利

1. 目前討論之課題應是取得獎勵容積後所產生之碳排，但在標題上已經設定為減碳，然而取得容積獎勵都會是增碳，建議在標題上之界定需更清楚。
2. 需注意取得各獎勵項目之獎勵容積後有無減碳效益，且住宅的碳排相對較高。
3. 有關預期成果中提及完成至少 8 件都更案例之分析，但其案例是否具一定代表性，需特別注意。
4. 碳排的評估方法尚未連結到國際標準，由於國際上碳稅與碳交易等等的議題興起，因此建議接軌於國際標準。

(四) 陳建築師俊芳

1. 使用張教授又升 2002 年之碳排計算方法時，建議參考資料更新為近期資料，成果會較接近實際情況。
2. 案例基本資料除了已羅列項目，建議增加基地面積與建築物用途，

對未來運用可增添助益。

3. 原容積大於基準容積及結構堪慮建築物，建議以原建物 40 年耗電量(碳排量)與新建物 40 年耗電量(碳排量)比較是否具減碳效益。
4. 建議陳述公益設施、協關公共設施、文化資產保存、無障礙環境設計之項目內容，若使用行為可降低空調、照明等耗能者，即具減碳效益。
5. 規模獎勵，具更多開放空間、可減少外牆面積、廢料耗損及工地管理較佳，可能具減碳效益。
6. 台北市綠建築自治條例、新北市都市計畫法施行細則第 46、48 條皆有規範相關義務性綠建築標章等級，建議視計畫內容參酌。

(五) 羅組長時麒

1. 本案請就獲得容積獎勵案件，有無取得綠建築標章之減碳效益進行比較分析，以突顯綠建築之減碳效益。

五、臨時動議

(無)

六、會議結論

1. 感謝組長與專家委員今天之參與，提供許多寶貴之建議。
2. 本研究採用 108 年 5 月 15 日後修訂公告之「都市更新建築容積獎勵辦法」之獎勵項目，惟案例選擇之時間界定原是為使案例申請之獎勵項目能更貼近新法規內容，本研究會於書面報告上更明確說明。
3. 目前雙北市文資保存並沒有實際取得容積獎勵之案例，而其是否具備實質減碳效益屬個案判斷，尚需考量。
4. 規模獎勵是否具減碳效益，實屬個案分析，本研究將考慮是否列入具減碳效益之項目。
5. 提供公益設施、協關公共設施及無障礙環境設計部分需盤點各案事業計畫書中具體實施項目，藉此釐清是否具備減碳效益。
6. 研究成果中所分析之 8 件案例將參採專家建議釐清其代表性。
7. 本研究將參採專家建議，於案例之基本資料蒐集上包含基地面積與建築物用途等項目；另會統整出各建物類別之佔比。
8. 本研究為回應審計部意見，於建築物碳排計算上之公式，已包含對建築物整體 40 年生命週期(生產建造、日常使用等)之評估，予以敘明。
9. 本案後續將就有無取得綠建築標章之容積獎勵案件進行減碳效益比較分析，以突顯綠建築之減碳效益。
10. 碳排評估若使用低碳聯盟之資料，可能導致加計過多海外碳排無助於分析，且為回應審計部之意見，故採取與其相同之張教授又升 2002 年之建築物生命週期二氧化碳排放量計算公式。本研究在碳排評估上會盡力以精確呈現為目標進行，並盡量貼近國際標準。

七、散會（上午 12 時 00 分）

附件一：簽到單

內政部建築研究所

「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」

第一次專家座談會簽到單

※為了因應 COVID-19 疫情影響，採用線上會議進行(Google Meet)，因此以開會時採用螢幕截圖開會畫面，並且請出席人員留言簽到，作為出席記錄。

時間：110 年 6 月 23 日(星期三)上午 10:00	
地點：採線上會議進行(Google Meet)	
主席：孫振義 紀錄：彭勝椿	
單位	出席人員
內政部建築研究所	羅時麒
	李雯蕙
計畫共同主持人	張又升
專家學者	王婉芝
	陳俊芳
	張矩墉
	鄭政利
國立政治大學	孫振義
	彭勝椿
	高宇彤

開會螢幕截圖：

(一)簽到留言畫面：



通話中的訊息

只有這場通話的參與者可以查看訊息，且訊息會在通話結束後刪除。

孫振義 上午9:55
孫振義 簽到

張矩墉 上午9:56
張矩墉 簽到

李文蕙 上午9:56
李雯蕙簽到

Chengli Cheng 上午9:57
鄭政利 簽到

彭勝椿 上午9:58
彭勝椿 簽到

陳士 上午10:01
陳俊芳簽到

傳送訊息給所有人

通話中的訊息

李文蕙 上午9:56
李雯蕙簽到

Chengli Cheng 上午9:57
鄭政利 簽到

彭勝椿 上午9:58
彭勝椿 簽到

陳士 上午10:01
陳俊芳簽到

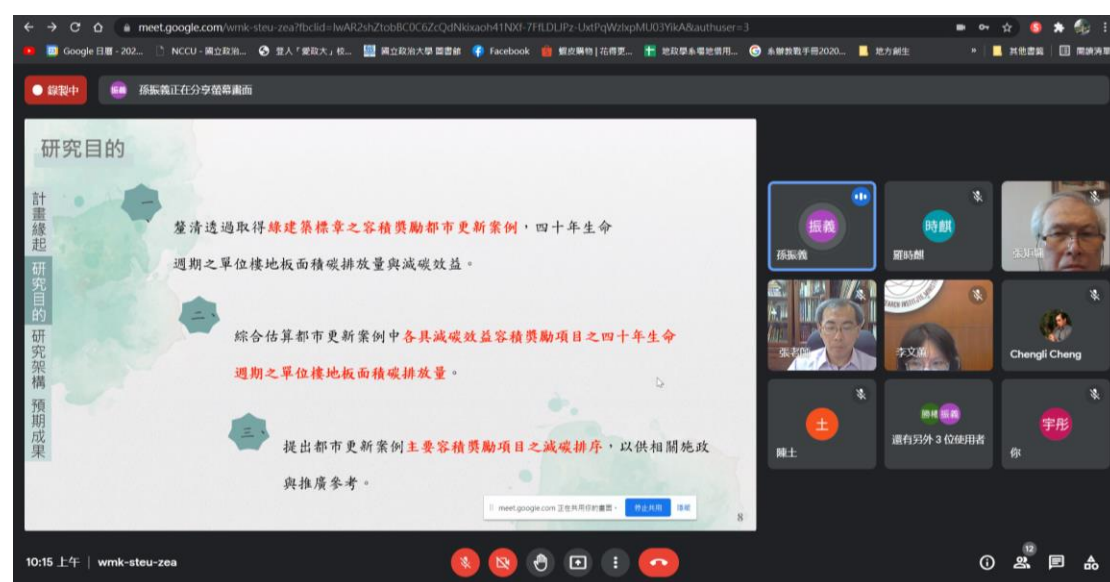
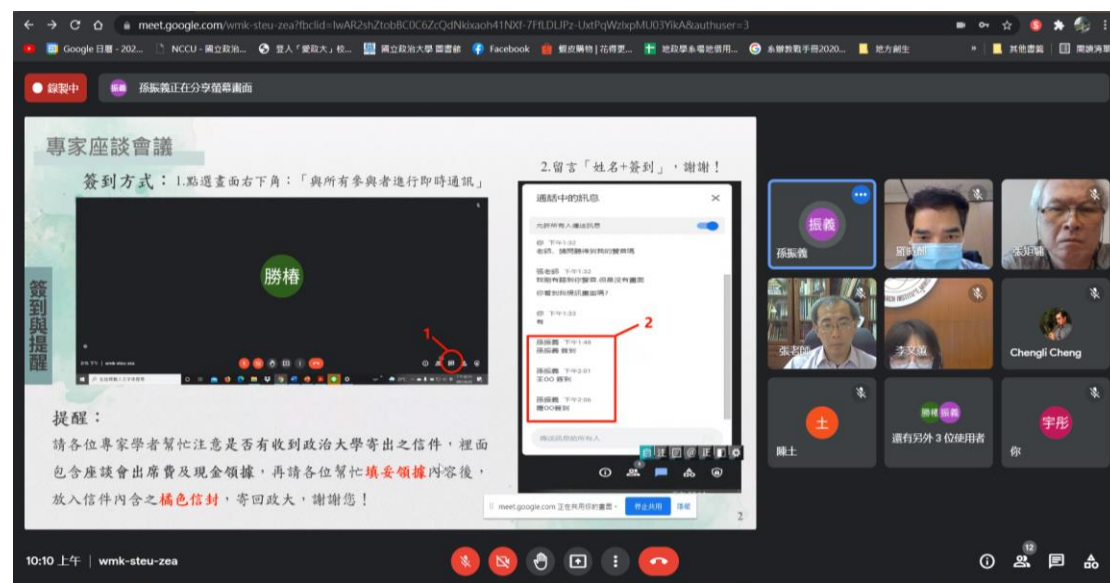
張老師 上午10:01
張又升 簽到

王副座 上午10:01
王婉芝 簽到

羅時麒 上午10:01
羅時麒簽到

傳送訊息給所有人

(二)開會過程截圖



附錄二 第一次專家座談會會議記錄



附錄三 期中審查會議修正意見回覆表

期中審查委員意見表

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
1. 周董事長光宙	1. 報告書 P.70 圖 4-4 中綠建築減少之碳排量(B)柱狀圖長度與旁邊並列的基準容積加上獎勵容積之碳排放量(A)柱狀圖長度相同，不甚合理；建議可將三個項目表達於同一個柱狀圖中，以清楚說明其削減及增加之關係。 2. 承上述說明，報告書 P.69 比較了「綠建築獎勵容積之碳排放量」為「綠建築減少之排量」之 34.46%，並表示為以綠建築做為都市更新之容積獎勵屬正向結果；但在文中並未清楚說明「綠建築減少之排量」是否僅為基準容積之減排結果，亦或是包含了智慧建築標章 10%、無障礙環境設計 5%、耐震設計 10%、一定時成以內 10%與一定規模以上 5%.....等之獎勵容積之碳排值，數據是否有優化之嫌，若該案僅申請綠建築容積獎勵時，無其他獎勵容積時，作為分母之「綠建築減少之排量」可能會隨之減少，此部分應於文章中加強論述，以強化本研究分析之意義。 3. 建議後續研究可針對不同綠建築等級所取得之「容積獎勵碳排放量」與其「減少	1. 感謝委員意見。本計畫將參考建議修改統計圖表，增加統計圖表之可讀性，以清楚說明綠建築減少之碳排量之削減及增加之關係。 2. 感謝委員意見。「綠建築減少之排量」為包含了智慧建築標章 10%、無障礙環境設計 5%、耐震設計 10%、一定時成以內 10%與一定規模以上 5%.....等之獎勵容積之碳排值，而非僅為基準容積之減排結果，因此有關於委員建議增加說明之部分，本計畫將於文中予以說明補充。而是否有優化之嫌，本研究也將會再檢視是否有計算錯誤或數值過於優化之情形。 3. 感謝委員意見。因本研究目前主要針對都市更新各容積獎勵項目為範疇，並無包

	之排量」關係進行比較分析，以瞭解綠建築等級提升，是否對於環境效益有更大的幫助，而非是過多獎勵減損效益之表現。 4. 建議參考所內報告書格式規定，統一前後文之階層格式以利閱讀。 5. 建議將本案報告書之「碳排放量」、「碳排放量」、「排碳量」等用詞統一。	含綠建築等級間之減碳效益差異。而綠建築等級提升對於環境效益是否有更大的幫助，本研究將做為後續研究建議。 4. 感謝委員提醒。本計畫將參考所內規定，統一前後文之階層格式。 5. 感謝委員意見。本計畫將統一報告書中之碳排放量相關用詞。
2. 周理事長瑞法	1. 雙北市申請綠建築容獎共 102 件，計算建物單位面積二氧化碳排放量較低，所計算依據第 38 頁公式，其中日常使用二氧化碳排放總量計算會採用二氧化碳值，請問該值的參考值為何？與綠建築日常節能指標分數有關嗎？請說明。 2. 有部分建築有申請獎勵，但又取空調指標為 $EAC=0.8$ 並切結無空調設備，不同 EAC 會不會得到不同的日常使用二氧化碳排放總量？對取 $EAC=0.8$ 切結無空調設備者，是否應列為不同意的門檻？請說明。	1. 感謝委員意見。日常使用二氧化碳排放總量計算係參考共同主持人張又升教授 2002 對於建築碳排放計算之公式，並參考台電公布之最新 108 年度每度電碳排係數資料，因此應與與綠建築日常節能指標分數無關。 2. 感謝委員意見。本研究所使用之公式對於不同 EAC 並無產生日常使用二氧化碳排放總量之差異，因此並不影響本研究之計算。
3. 陳委員瑞玲	1. 都市更新之容積獎勵，將額外增加取得樓地板面積，在建築物整個生命週期中，只會增加碳排放量，而不會減少。但就獎勵項目而言，綠建築因為節能、節水、生態、減廢等工法之引用，而產生顯著之減碳效益是其他獎勵項目較難達成的。建議納入後續各獎勵減碳量關聯	1. 感謝委員意見。本研究計畫之研究課題將會針對比較獎勵前後之樓地板面積碳排放量，以及計算取得綠建築標章而額外增加樓地板面積之相關減碳效益，以作為將來公部門修改獎勵值之參考及作為政策之宣導。

	性分析，作為政策推行之參考依據。 2. 報告書的圖表(如圖 4-1、4-2、4-3、及表 4-2、4-7 等)，係針對特定期間(108.5.15~110.4.30)資料作出統計，建議在圖表明顯處註明統計期間，以利判讀及避免未來研究被引用時滋生混淆。 3. 本案都更案例以「件」為單位，容獎項目以「案」為單位，以利區分。故圖 4-1 係容獎項目，應修正為「案」數，小計修正為:新北市 46 案、台北市 250 案。 4. 報告書 P.66 表 4-6 都更案之總樓地板、允建及容獎面積，加總數據不相符，亦與表 4-7 容積面積不相同，是否有誤植，請查明修正。 5. 報告書 P.60 台北市都更案 80 件，各級別加總數多兩件，請修正。	2. 感謝委員意見。為避免未來研究被引用時滋生混淆，本研究案將於自行整理之相關圖表明顯處註明統計期間，避免資料判讀的困難。 3. 感謝委員的建議。本計畫將參採委員之建議，將圖 4-1 係容獎項目，應修正為「案」為單位，也將會檢查其它處是否有單位誤植之情情。 4. 感謝委員的建議。表 4-6 都更案之都市更新容獎面積總和之部分為中央與地方容積獎勵之總和，而表 4-7 獎勵容積面積為中央容積獎勵之總和，此處說明不清楚之部分將會再補充於文中。 5. 感謝委員的建議。本計畫將參考委員建議，將第 60 頁文字敘述有物之處，進行修正。
4. 張建築師矩墉	1. 文化資產保存就字面上來看認為是具減碳效益，但就實際上的都更案例而言，需進一步探查文資保存的方式為何，才能具以判斷。例如「維持立面意象」、「易地保留」須審慎評估是否具減碳效益。「現地保留」、「老屋更新活化」在民間案件勢必將原有老屋基地的容積透	1. 感謝委員的建議，本計畫將針對「文資保存」獎勵項目是否具備實質減碳效益進行進一步之分析，以便釐清。

	過容積移轉轉至其他接收基地，對接收基地而言有減碳效益嗎？建議多加考量。 2. 規模獎勵項目部分，夠大的規模才会有量大效應、有經濟規模、有良好外部空間環境，進而降低都市熱島效應，可認為是有減碳效益的。 3. 智慧建築項目都認為具備自動感知、分析、回應等功能，在能源管理上能做最佳化的組合與運轉，能取得最大的效益，而認定具有減碳效益。但是這一部分其實是和綠建築標章的日常節能指標是重複的，具備好的能源管理系統已經在綠建築項目取得得分，無須重提。應該要檢視智慧建築的其他項目是否還有其他減碳效益手法，才能正確判斷。	2. 感謝委員的建議，本計畫將針對「規模獎勵」獎勵項目是否具備實質減碳效益進行進一步之分析，以便後續研究進行。 3. 感謝委員的建議，本計畫將釐清「智慧建築」獎勵項目是否具備其他實質減碳效益及手法，以利後續研究進行。
5. 劉理事長國隆	1. 期待對容積獎勵之百分比能夠比 EEWB 等四大項目，來分別計算其節能、減碳之程度。 2. 期許如報告書 P.71 所言，此研究後續工作可以修正各項目的權重。 3. 建議是否可在容積獎勵與整棟建築物興建後減碳量的計算量得到一個通用的公式。以每平方公尺其減碳的百分比為基準。 4. 智慧建築乃在於自動化的控管整體建築環境，是否為減碳項目，有待商確。	1. 感謝委員的建議。 2. 感謝委員的建議。 3. 感謝委員的建議，本案將參採委員之建議，於後續進行相關研究。 4. 感謝委員的建議，本計畫將釐清「智慧建築」獎勵項目是否具備實質減碳效益。
6. 高組長	1. 政府創設容積獎勵機制，意	1. 感謝委員的建議。

文婷	在政策推動，更為引導良善優質設計。 2. 比較對應組條件如何設定，端視未來欲獲得何種結論。 3. 本案研究題目極富實用價值，未來若能說明，運用都更各項獎勵措施興建完成建物之建物單位面積碳排量，較僅以一般基準容積規格興建完成之建物更低，當有助於政策的論辯及維護。	2. 感謝委員的建議。 3. 感謝委員的建議，本案將參採委員之建議，於後續進行相關研究。
7.陳組長 群達	1. 本案提出都更案例建築碳排放計算，依獎勵容積碳排佔整體綠建減碳量之比率約34.46%，雖主要在討論獎勵容積與綠建築標章間的關聯性，惟依實務而言，都更案之基地既有容積多半未用滿，因此都更案從拆除既有建物到更新完成，其因都更所產生之額外碳排，尚有因既有容積與基準容積之差額，建議亦納入評估考量。 2. 本案整理彙總案例中是否有政府機關、國營企業等辦理都更之建築物，若該等建築物仍具公有建築物之屬性，其綠建築原已須強制辦理，與本研究之本意似有差異，可能微幅影響研究結論之精確度，建議評估其影響層面。	1. 感謝委員的建議，本研究將參考委員建議，釐清實務案例上之容積使用情形，並納入評估考量。 2. 感謝委員的建議，本案將參考委員建議，釐清並整理所選取之案例中是否有屬公有建案，並評估是否對研究產生影響。
中華民國 全國建築 師公會 (陳建築 師俊芳)	1. 建議研提綠建築標章各指標(或各評估項目)減碳量貢獻度，以供設計者參採及手冊修正參考。	1. 感謝委員的建議。本研究核心旨在計算與評估各都市更新容積獎勵項目之碳排放量，故研究內容並未涉及綠建築標章各指標(或

		各評估項目)減碳量貢獻度。
中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會(陳常務理事匯中)	1. 現階段申請綠建築之申請單位可採取切結無空調的方式申請，但綠建築標章查核機制是採抽查之方式，因此給予申請單位投機機會，藉採切結無空調來規避空調設置之審查。在建築生命週期中，日常使用碳排約佔40%左右，其中空調用電又佔此40%中之40%之碳排量，於實際使用上相當可觀。故建議針對上述，於切結無空調並取得綠建築容積獎勵之建案需要有查核機制。	1. 感謝委員之建議。本研究所使用之公式對於是否切結無空調並無產生日常使用二氧化碳排放總量之差異，因此並不影響本研究之計算。
內政部營建署(紀幫工程師志銘)	1. 按都市更新建築容積獎勵辦法第7條及第9條規定，提供公益設施及文資保存兩項目，除不計入容積外，並給予獎勵容積。是以，報告書P.17表2-5都市更新建築容積獎勵辦法獎勵項目表，提供公益設施及文化資產保存等2項獎勵項目，建議增列不計入容積等文字，另不計入容積部分，是否有納入排碳量計算，建築量體除容積獎勵增加外，還要加上不計入容積部分。 2. 報告書P.68提及建築物生命週期二氧化碳排放總量簡算公式，建議補充該公式。 3. 按都市更新建築容積獎勵辦法第10條規定，依取得候選綠建築證書不同等級	1. 感謝委員的建議，本計畫將於表2-5增列不計入容積等文字；而另不計入容積部分，本研究將納入排碳量計算，以確保整體建築碳排更貼近真實情況。 2. 感謝委員的建議，本計畫將於P.68補充相關簡算公式及說明。 3. 感謝委員意見。因本研究目前主要針對都市更新各容積獎勵項目為範疇，並無包

	給予獎勵容積，報告書 P.69 之參、綠建築減碳量與獎勵容積排碳量分析，是否可依候選綠建築證書不同等級分別計算其減碳量及排碳量，請補充說明。 4. 報告書 P.70 表 4-10 綠建築減碳量與獎勵容積排碳量統計表，其中獎勵容積排碳量及綠建築減碳量係如何產出，建議補充詳細之計算過程。	含綠建築等級間之減碳效益差異分析。而綠建築等級提升對於環境效益是否有更大的幫助，本研究將做為後續研究建議。 4. 感謝委員的建議，本計畫將於 P.70 補充相關計算公式及說明。
羅組長時麒	1. 有關都市更新條例及危老重建條例提供建築容積獎勵，將取得綠建築標章納入，係考量綠建築的節能減碳效益。與綠建築標章之獎勵措施不同，事實上綠建築標章並未直接提供容積獎勵，而係因都市更新及危老重建之政策目標，提供指定公益設施、古蹟、無障礙等多項容積獎勵，基於綠建築標章因具節能減碳效益亦被納入，兩者之概念不同。 2. 有關個案研究節能減碳量之計算方式，請予清楚說明。	1. 感謝長官之建議。 2. 感謝長官之建議，本計畫後續將敘明個案於研究節能減碳量之計算方式，使研究內容愈臻完善。

附錄四 第二次專家座談會會議紀錄

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

第二次專家座談會議議程 會議記錄

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」第二次專家諮詢會議。

會議時間：110 年 9 月 22 日(星期三)上午 10 時整

會議地點：因應 COVID-19 疫情影響，採用線上會議進行(Google Meet)，會議

連結：meet.google.com/wmk-steu-zea

主持人：孫教授振義

紀錄：彭研究助理勝椿

出席人：(如簽到單)

會議議程：

一、計畫主持人致詞

二、會議簡報

三、討論議題

1. 針對問卷結果提出建議與看法。
2. 提出對於本研究之其他建議。

四、綜合討論(依照發言順序)

(一) 洪理事長迪光

1. 從問卷統計結果可看出，綠建築為 13 項獎勵項目之中被認為減碳效益最佳之項目，有助於未來朝向零碳發展。
2. 建議可分析取得不同級別標章之綠建築的減碳效益，亦可檢視指標項目中之各細項的減碳成效。

(二) 陳建築師俊芳

1. 研究方向與目前成果吻合計畫目標。
2. 良好的風環境以及足夠的綠覆率將有助於增加都市風場的整體流通並降低都市溫度，以減少冷氣等電器之使用，有利於減碳。
3. 建議為了長遠都市發展，於減碳效益相關研究上，除了針對單棟建築方面外，未來也可關注於研究外部公共環境之減碳效益，如

提供公益設施、協關公共設施對於都市環境之減碳影響，以及整體城市之風廊、風環境等。

(三) 王副執行長婉芝

1. 研究方向與目前成果吻合計畫目標。
2. 除了綠建築為 13 項中被認為減碳效益最佳之項目外，智慧建築、提供公益設施、協關公共設施等也被視為是具一定減碳效益。
3. 文化資產保存、結構堪慮建築物及耐震設計等項目，若以延長建築物壽命之角度而言，可減少高碳排建材之使用，看好其未來之減碳效益。
4. 科學數據之提供十分重要，建議未來研究能將綠建築減碳量與建築能效標示進行關聯性分析，使得綠建築減碳效益更具說服力。

(四) 林簡任技正佑璘

1. 研究方向與成果符合計畫目標與大眾認知，且對於減碳效益之排序沒有問題。
2. 現行都市更新容積獎勵案例多有申請綠建築容積獎勵，建議可以研究相同容積下，綠建築與非綠建築之碳排放量差異以及探討綠建築各項目減碳量之差異。
3. 未來可要求地方政府在都市更新計畫中考量綠建築、智慧建築之相關政策，將其由單點擴為整體政策。

(五) 羅組長時麒

1. 無

(六) 徐副研究員虎嘯

2. 無

五、臨時動議

(無)

六、會議結論

11. 感謝建研所內各位長官、同仁與專家委員們今天之參與，提供許多寶貴之建議。
12. 本研究對於綠建築之減碳量採一致性之計算公式，並無針對不同級別之綠建築有計算上之差異，因此僅能呈現綠建築與非綠建築間之碳排放量差異情形，惟本研究可在後續研究建議上提及未來可研擬對於各級別之綠建築減碳效益的相關研究。
13. 本研究並無針對綠建築中各評估項目進行減碳量之研究，因此將會納入研究後續建議，建議未來研擬相關研究以探討綠建築各項目減碳量之差異。
14. 對於文化資產保存、結構堪慮建築物及耐震設計等獎勵項目，雖問卷調查結果顯示其僅具備較低減碳效益，然而有些許專家學者對其有相關減碳建議，本研究將在書面報告書中完整闡述其獎勵項目可能具備

之減碳效益。

15. 有關外部公共環境之減碳效益相關研究，本研究也將列入後續相關研究建議。

七、散會（上午 11 時 00 分）

附件一：簽到單

內政部建築研究所

「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」

第二次專家座談會簽到單

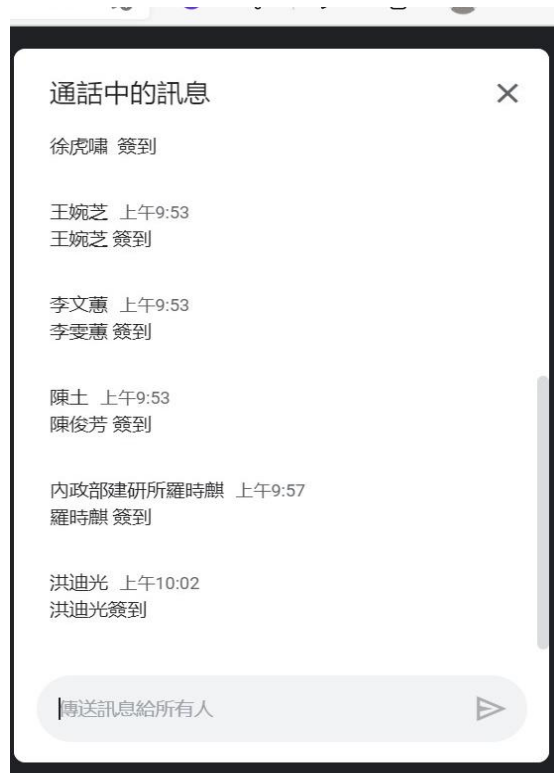
※為了因應 COVID-19 疫情影響，採用線上會議進行(Google Meet)，因此以開會時採用螢幕截圖開會畫面，並且請出席人員留言簽到，作為出席記錄。

時間：110 年 9 月 22 日(星期三)上午 10:00	
地點：採線上會議進行(Google Meet)	
主席：孫振義 紀錄：彭勝椿	
單位	出席人員
內政部建築研究所	羅時麒
	李雯蕙
專家學者	洪迪光
	陳俊芳
	王婉芝
	林佑璘
國立政治大學	孫振義
	彭勝椿
	陳柔婕

開會螢幕截圖：

(一)簽到留言畫面：





(二)開會過程截圖



附錄五 期末審查會議修正意見回覆表

期末審查委員意見表

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
1.周理事 長瑞法	1. 報告書 P.39，建築物生命週期 CO₂ 排放總量 CO_{2U} 計算中，建築物用電 CO₂ 排放量分五類，且以樓地板面積估算，表 2-12 中對辦公、百貨、旅館、醫院均為單一數據，例如辦公建築 193.8 kWh/(m².年)，是否可提出一個範圍，例如最小值到最大值，較合理及可供業界參考使用。 2. 報告書 P.77，案例一及案例二，日常用電均為 13.848 kg/m²，EUI=27.2 kWh/(m².年)與報告書 P.42 表 2-12 住宅為 34 kWh/(m².年)不同。在計算時，日常用電排放量是以 13.848 kg/m² 計算？還是要查其 EAC 值？請說明。 3. 關於建議二，中長期建議內容應加強綠建築 EAC 及 EL 值對綠建築 CO₂ 排放量的影響。	1. 謝謝委員的意見。本研究為回應審計部之疑問，故採用與其相同之張又升老師的計算方式，而其計算公式中將各類建築之耗能密度定義為各統計平均值，本研究為維持與原計算公式具一致性，故採用相同計算值。 2. 謝謝委員的意見。在日常用電碳排放量計算上，是以該建築之單位面積能源使用量乘上電力排碳係數而得建築用電 CO₂ 排放量，而在綠建築上，因其具備 20%之節電效益，故再乘上 80%，相同建築類型日常用電之單位面積碳排放量則會相同。以下以住宿類綠建築案例進行計算說明：單位面積能源使用量(34 kWh)* 電力排碳係數(0.509)*80%=13.848 kg/m²。 3. 謝謝委員的意見。
2.陳委員 瑞鈴	1. 以雙北市都市更新案例為例，取得綠建築的都更案所增加的容積，其全生命週期之排碳量，與整個使用階段減少的碳排量相比，僅佔 34%左右，意即這些都更案雖取得綠建築增加樓地板面積，但其因而增加的碳排量，卻比因綠建築設計減少	1. 感謝委員的意見，本研究會再補充綠建築減碳量之相關計算過程與敘述說明。

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	的碳排放量少，甚至減少 65%以上的碳排放量。這項比較分析簡潔量化，甚具說服力。惟綠建築減碳量如何得出，除文字算式外，請補充數字計算及相關敘述。 2. 至於綠建築及非綠建築都更案排碳量之比較，因本案係採全生命週期單位面積每年的排碳量計算，都是同一標準，應兩者不會有差異才對。故其差異，應該來自建築物使用類型或構造不同等因素，與綠建築無關。建議修正。 3. 各圖表的圖名、表名及其統計期間，均請標示清楚。 4. 統計表相關數據不符，如報告書表 4-6 與表 4-7 獎勵面積不符，表 4-6 及表 4-9 台北市及總計之允建面積不符。請查明修正。	2. 感謝委員的意見。本研究於綠建築與非綠建築在全生命週期下的建築物碳排放量計算中，綠建築於日常用電、用水之碳排放量計算會有比例上之差異，以呈現出綠建築之減碳效益，故以釐清一般建築與綠建築之減碳效益差異。 3. 感謝委員的意見，本計畫會將圖名、表名、統計期間進行修正。 4. 感謝委員的意見，本研究會檢查相關統計表的數據是否正確。
3.高組長 文婷	本案研究成果已顯示試算成效，都市更新以綠建築標章獎勵允建容積率，卻仍降低總排碳量，研究成果良好，能作為政策說明佐證。	謝謝委員的意見。
4.陳組長 群達	本案以都更案例為主，但近年危老案件相當多，其規模與都更案差異大，可能對統計數據的呈現有一定程度的影響，是否須納入補充說明，建議評估考量。	謝謝委員的意見，本研究的重心著重於都市更新以綠建築取得容積獎勵之減碳量之研究。危老重建雖非此研究之重心，但會於研究中補充相關敘述，並作為未來研究計畫之建議。
5.張建築 師矩墉	1. 報告書 P.60 表 3-1，13 項目的效益分析表，是否具備減碳效益部分，只分 3 個等級，較難以分出其重要性，例如文化資產、綠	1. 謝謝委員的意見。表 3-1 為本研究針對各獎勵項目減碳效益之初步評估，故僅分為三等級，而本研究於後面章節已利用李克

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	建築、智慧建築三項並列”是”，但實際上綠建築應該較其他兩個要重要許多，只有 3 個階段就分不出來。建議可再擴及 4 階或 5 階。 2. 報告書 P.66 表 3-3，規模獎勵減碳效益比序為” 3” ，文化資產保存比序為” 7” 。但在表 3-1，是否具備減碳效益部分，文化資產保存為” 是” ，而規模獎勵為” 是，但間接且些微” ，與表 3-3 比序結果不同，請說明。 3. 本案的成果非常正面，提供綠建築容積獎勵其降低的碳排遠高於增額容積所增加的碳排，對採用綠建築手法於都市更新容積獎勵目的正當性，獲得進一步的證實，確實應將此成果讓所有參與都更的實施者、住戶、各級政府機關以及相關的都更委員知悉。 4. 報告書 P.58 最後第二段第二行規” 模” 過小，文字筆誤請修正。	特量表問卷進行更為細緻之分級。 2. 謝謝委員的意見。因表 3-1 為本研究進行之減碳效益初步評估；而表 3-3 為後續專家問卷調查結果，故產生比序之差異。 3. 謝謝委員的意見。 4. 謝謝委員的意見，本研究會進行文字修正。
6.黃教授瑞隆	1. 期末報告中，只有 2 件綠建築案件減碳量試算，與預期成果要求 8 件是否不同，請說明。 2. 減碳量效益的計算基準是採用一般建築物，而非市場實況，有擴大容獎對減碳效益的疑慮，宜加說明。	1. 謝謝委員的意見，本研究是以蒐集之所有 125 件案例進行計算；而預期成果所稱 8 件案例係指蒐集至少完整 8 件都市更新案例之基本圖資，本研究已完成亦將一併收錄至成果報告光碟中。 2. 謝謝委員的意見，本研究為呈現一通案性效益，故採用統一之計算基準方式，若未來有衡量市場現況之需求，將列為後續研究建議。

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	3. 僅以 2 個案例的試算結案推估所有獎勵案的減碳效益，是否增加案例後做成分佈曲線後再進行全部案例的推估。	3. 謝謝委員的意見。本研究係運用所有 125 件案例進行計算分析，並非僅以 2 件案例作試算推估。
7.劉理事長國隆	未來研究是否能將其所增加的容積，其使用的生命週期所產生的耗能與非綠建築空間的耗能做一個比較。	謝謝委員的意見。本研究將列為後續研究建議。
中華民國全國建築師公會施正之建築師	1. 肯定研究的努力及成果。 2. 都更有重建、整建及維護三種方式，未來宜以維護為主力。 3. 重建給予獎勵需再保守評估。 4. 重建在對岸大量使用回收建材，涉及國內建材市場，研究如粒料之問題的生命週期。 5. 研究方法採用專家問卷，因涉及多元面向限制，宜使用實證調研數據。 6. 比照舊金山全年容積獎勵應總量管制，不應個案處理，應以分類後提出時程內做競圖比較。	1. 謝謝委員的意見。 2. 謝謝委員的意見。 3. 謝謝委員的意見。 4. 謝謝委員的意見，本研究將予以參考作為後續研究建議。 5. 謝謝委員的意見，本研究將予以參考作為後續研究建議。 6. 謝謝委員的意見，本研究依台灣現行制度來進行研究，因此以個案進行分析。
中華民國全國建築師公會張文瑞建築師	1. 國外風行都市更新，國內也不落後，都市更新採用容積獎勵並非萬靈丹，有些國家如美國、日本或加拿大並沒有採用這項獎勵辦法。 2. 國內實施容積獎勵的原因或要件多元化，並非全為都市更新減碳量而設。容積獎勵通常有碳增量的疑慮，這個議題正是本案最想要梳理的爭議。 3. 報告書在關鍵的「究竟是減量？或是增量？」計算中，減量只以水或電的減量百分比估算，立足點不夠穩固。增量案例經由隨機選	1. 謝謝委員的意見。 2. 謝謝委員的意見。 3. 謝謝委員的意見，僅用水電來計算確實可能有不夠周全之疑慮，但本研究係希望藉使用通案性之公式來處理，未來研究也期望能分析更多的面向；另外案例計

委員	審查委員意見	執行團隊意見回覆說明
	樣而來，建議要交代隨機的處理方式及依據。 4. 本案指出碳增量和碳減量目前缺乏計算軟體，這點可與另兩個研究案的學者請教。本案以估算量作為結論的依據，說服力不強，日後宣導恐無法降低疑慮。 5. 專家座談的對象一般認為產官學的組合最為理想，其實此一結構漏掉很重要的一環，市政建設服務的對象-使用者、居民或市民。建議要納入考量。	算並非隨機而來，是將 125 件案例皆作計算分析，本研究將進行文句修正，以清楚說明。 4. 謝謝委員的意見，本研究將予以參考作為後續研究建議。 5. 謝謝委員的意見，使用者確實為此研究中重要的一環，其重要性不容忽視。惟本研究專家座談會旨在聽取專家之意見，故僅邀請產、官、學此領域專家參與。

附錄六 專家深度訪談會議紀錄

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積

獎勵減碳量之關聯性研究」專家深度訪談會議(一)。

1. 訪談時間：110 年 9 月 13 日(星期一)
2. 開始時間：上午 10:00
3. 結束時間：上午 11:00
4. 訪談專家：內政部建築研究所 陳前所長瑞玲
5. 訪談地點：陳前所長府內
6. 紀錄：彭研究助理勝椿、陳研究助理柔婕
7. 訪談大綱與目的：

希望藉由深度訪問都市更新、綠建築等相關領域之專家學者，來了解目前實務上對於都市更新容積獎勵措施、項目之看法以及各獎勵項目之減碳效益，以利後續都市更新與綠建築標章等政策之推動。

8. 訪談議題討論：

主要議題		陳前所長瑞玲
1	目前中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之 13 項容積獎勵項目，您認為哪些項目是具備減碳效益；哪些不具備；而又有那些是可能具備的？	1. 原容積大於基準容積：都更案件住戶多無法或不願負擔營建之費用，原容積亦不足以支付營建費用，造成都更意願低落、都更政策推行不易，因此以此項目來提供容積獎勵作為誘因，提高都更意願，此為鼓勵都更之措施，只會提高土地使用密度、增加碳排放，並無減碳效益。 2. 結構堪慮建築物：無減碳效益。 3. 提供公益設施：低度減碳效益。托老中心、社宅、警察局、長照中心、幼兒園、自行車租賃站等公益設施，設置於都市人口密集地區、交

		通方便之處，可使民眾減少交通往返所產生之碳排放量，故認為有低度減碳效益。 4. 協關公共設施：低度減碳效益。公園、市場、加油站、道路供公眾使用，公園可提高綠覆率，而其他公眾設施若設置於交通方便之處，一樣可減少交通往返所產生之碳排放量，故認為有低度減碳效益。 5. 文化資產保存：低度減碳效益。若以延長建築物壽命之角度來看，可避免建築物使用年限到期而拆除並重建，進而減少高碳排建材之使用及廢棄物之產生，但認為減碳效益相較於提供公益設施與協關公共設施來得更低。 6. 綠建築：綠建築評估四大範疇中之生態、節能以及減廢皆有減碳之效益，如建築物用水需使用抽水馬達等都市供水系統，因此導致1度水約耗掉1~1.75度電，而在綠建築之水資源部分則有相關節水之規範設計，能夠降低用水所衍生之碳排放量。因此具高度減碳效益。 7. 智慧建築：以建築設計角度而言，智慧建築多使用設施設備系統來達到智能監控管理、安全、便利與健康等目的，如採用24小時監控系統可能導致高耗電，故認為具有增加碳排放之可能或減碳效益不高，所以即使智慧建築標章有節能指標，但智慧建築所採用之設施設備仍需高耗電進而導致碳排放，且可能使得整體成本提高。 8. 無障礙環境設計：主要是針對高齡者與身心障礙者等族群所進行之建築設計與設施設備建置，故
--	--	--

		無減碳效益。 9. 耐震設計：無減碳效益。我國於921大地震後即提高一般法定之基本建築耐震標準，因此整體建築應已具備一定耐震程度。因強震而倒塌之房屋多因使用不當或是建造時偷工減料所致，故耐震標章主要是在檢查施工階段之過程是否符合安全與標準，故應無減碳效益，且為了提升耐震級別而採用之建材或設備，反因可能會增加建築碳排放量。 10. 一定時程以內：無減碳效益。 11. 一定規模以上：無減碳效益。 12. 協議合建：無減碳效益。 13. 處理舊違章建築戶：無減碳效益。
2	對於目前為促進都市更新發展而提供容積獎勵之情況下，您認為是否應該對於各容積獎勵項目在減碳相關措施上要有基本之要求？	容積獎勵之目的主要在鼓勵都市更新之推動，因此各獎勵項目於制定時則具備不同面向之目標，而非皆有減碳效益，所以不認為目前對於各容積獎勵項目在減碳相關措施上需有基本之要求。

9. 訪談照片：



(左：彭研究助理勝椿、右：陳前所長瑞玲)



(左：彭研究助理勝椿、右：陳前所長瑞玲)

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積

獎勵減碳量之關聯性研究」專家深度訪談會議(二)。

1. 訪談時間：110 年 9 月 13 日(星期一)
2. 開始時間：下午 13:30
3. 結束時間：下午 14:00
4. 訪談專家：張矩墉建築師事務所 張建築師矩鏞
5. 訪談地點：張矩墉建築師事務所
6. 紀錄：彭研究助理勝椿、陳研究助理柔婕
7. 訪談大綱與目的：

希望藉由深度訪問都市更新、綠建築等相關領域之專家學者，來了解目前實務上對於都市更新容積獎勵措施、項目之看法以及各獎勵項目之減碳效益，以利後續都市更新與綠建築標章等政策之推動。

8. 訪談議題討論：

主要議題		張建築師矩鏞
1	目前中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之 13 項容積獎勵項目，您認為哪些項目是具備減碳效益；哪些不具備；而又有哪一些是可能具備的？	1. 原容積大於基準容積：無減碳效益。 2. 結構堪慮建築物：可延長建築壽命，有低度減碳效益。 3. 提供公益設施：無減碳效益。 4. 協闢公共設施：無減碳效益。 5. 文化資產保存：依據保存的手法不同，有些具低度減碳效益。 6. 綠建築：具高度減碳效益。 7. 智慧建築：有一些節能手段，但已經與綠建築之規畫設計有重疊(如，系統管理項目)，具減碳效益但不高，智慧建築重要性不及綠建築，容積獎勵比例應再降低。 8. 無障礙環境設計：無減碳效益。 9. 耐震設計：有助於延長建築壽命，

		有減碳效益。 10. 一定時程以內：無減碳效益。 11. 一定規模以上：有減碳效益。一定規模以上之基地能夠提供足夠大且完整的綠地，對都市微氣候有正面影響，能有效緩解都市熱島現象，進而達到減碳效果。 12. 協議合建：無減碳效益。 13. 處理舊違章建築戶：無減碳效益。
2	對於目前為促進都市更新發展而提供容積獎勵之情況下，您認為是否應該對於各容積獎勵項目在減碳相關措施上要有基本之要求？	若經政府認定有助於減碳目標及其重要性，則可提高該項獎勵項目之獎勵值，以促進都市減碳、永續發展。無須要求每項獎勵項目皆須具備減碳效益及相關基本減碳措施。

9. 訪談照片：



(左：張建築師矩墉、右：彭研究助理勝椿)



(左：張建築師矩墉、右：彭研究助理勝椿)

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積

獎勵減碳量之關聯性研究」專家深度訪談會議(三)。

1. 訪談時間：110 年 9 月 13 日(星期一)
2. 開始時間：下午 15:00
3. 結束時間：下午 16:00
4. 訪談專家：國立臺灣科技大學 鄭教授政利
5. 訪談地點：鄭教授研究室內
6. 紀錄：彭研究助理勝椿、陳研究助理柔婕
7. 訪談大綱與目的：

希望藉由深度訪問都市更新、綠建築等相關領域之專家學者，來了解目前實務上對於都市更新容積獎勵措施、項目之看法以及各獎勵項目之減碳效益，以利後續都市更新與綠建築標章等政策之推動。

8. 訪談議題討論：

	主要議題	鄭教授政利
1	目前中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之 13 項容積獎勵項目，您認為哪些項目是具備減碳效益；哪些不具備；而又有哪一些是可能具備的？	1. 原容積大於基準容積：無減碳效益。 2. 結構堪慮建築物：能加強整體建築結構並延長建築使用壽命，有低度減碳效益。 3. 提供公益設施：無減碳效益，且反而增加碳排放。 4. 協闢公共設施：無減碳效益，且反而增加碳排放。如協闢綠地而多種幾棵樹之減碳量與因取得容積獎勵而增加樓地板面積所產生之衍生碳排放量相比還是相對無法抵銷。 5. 文化資產保存：無減碳效益，但是也可能促進建築再利用，而具備微幅減碳效益。

		6. 綠建築：具中等減碳效益。 7. 智慧建築：低度減碳效益。 8. 無障礙環境設計：無減碳效益。 9. 耐震設計：能夠加強建築結構，延長建築使用壽命，有低度減碳效益。 10. 一定時程以內：無減碳效益。 11. 一定規模以上：此項目可以促進都市土地開發並提高都市更新效率，跟建築本體及相關減碳較無關聯，且因獎勵容積反而可能增加碳排放量。 12. 協議合建：無減碳效益。 13. 處理舊違章建築戶：無減碳效益。
2	對於目前為促進都市更新發展而提供容積獎勵之情況下，您認為是否應該對於各容積獎勵項目在減碳相關措施上要有基本之要求？	都市更新容積獎勵各項目之制定並不是以節能減碳為主要目的，而是有各自的需求目標，因此並非每項獎勵項目皆須要求具有減碳效益。若要提倡減碳觀念，可透過都更個案在申請各獎勵項目中未申請滿額之獎勵值來要求減碳相關措施以作為鼓勵減碳之手段。
3	其他後續研究相關意見	1. 綠建築被納入都市更新容積獎勵項目，其獎勵容積帶來之增加碳排放量，確實會降低綠建築整體原先所能提供之減碳量，但是相對其他獎勵項目，同樣都有增加樓地板面積，綠建築能夠帶來更多的減碳效益，減少建築對環境之衝擊。 2. 建議研究能夠釐清都市更新容積獎勵之原政策目的以及綠建築被納入容積獎勵項目之列的目的為何，以有助於整體都市更新與綠建築之政策發展與推動。

9. 訪談照片：



(左：彭研究助理勝椿、右：鄭教授政利)



(左：彭研究助理勝椿、右：鄭教授政利)

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

會議名稱：內政部建築研究所 110 年度委託研究「綠建築標章與都市更新容積

獎勵減碳量之關聯性研究」專家深度訪談會議(四)。

1. 訪談時間：110 年 9 月 15 日(星期三)
2. 開始時間：下午 17:00
3. 結束時間：下午 18:00
4. 訪談專家：劉國隆建築師事務所 劉建築師國隆
5. 訪談地點：以 google meet 線上訪談
6. 紀錄：彭研究助理勝椿、陳研究助理柔婕
7. 訪談大綱與目的：

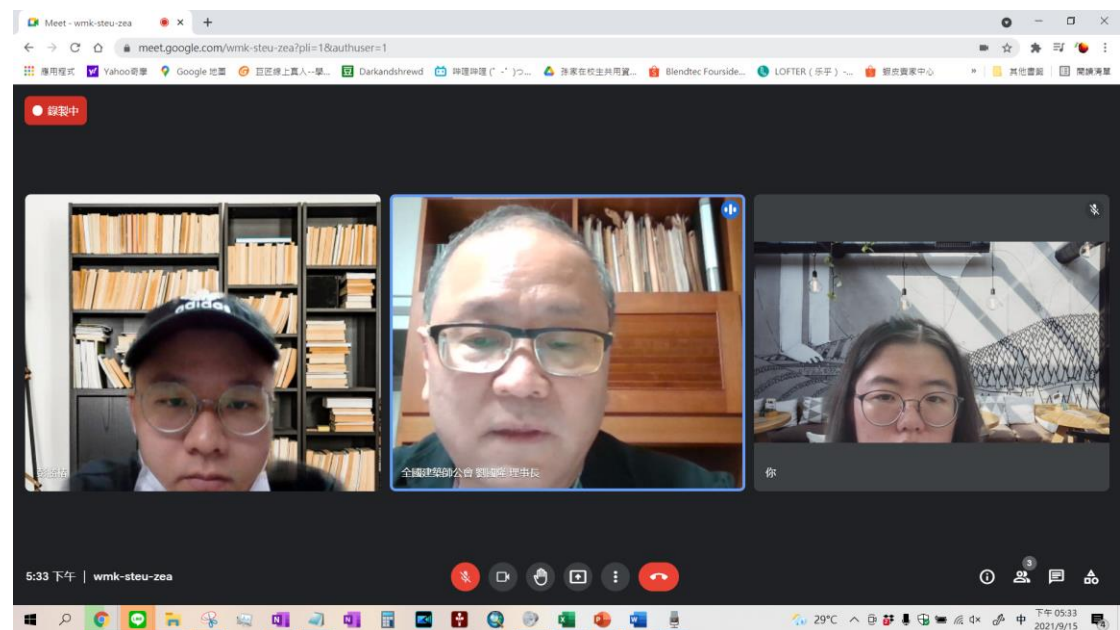
希望藉由深度訪問都市更新、綠建築等相關領域之專家學者，來了解目前實務上對於都市更新容積獎勵措施、項目之看法以及各獎勵項目之減碳效益，以利後續都市更新與綠建築標章等政策之推動。

8. 訪談議題討論：

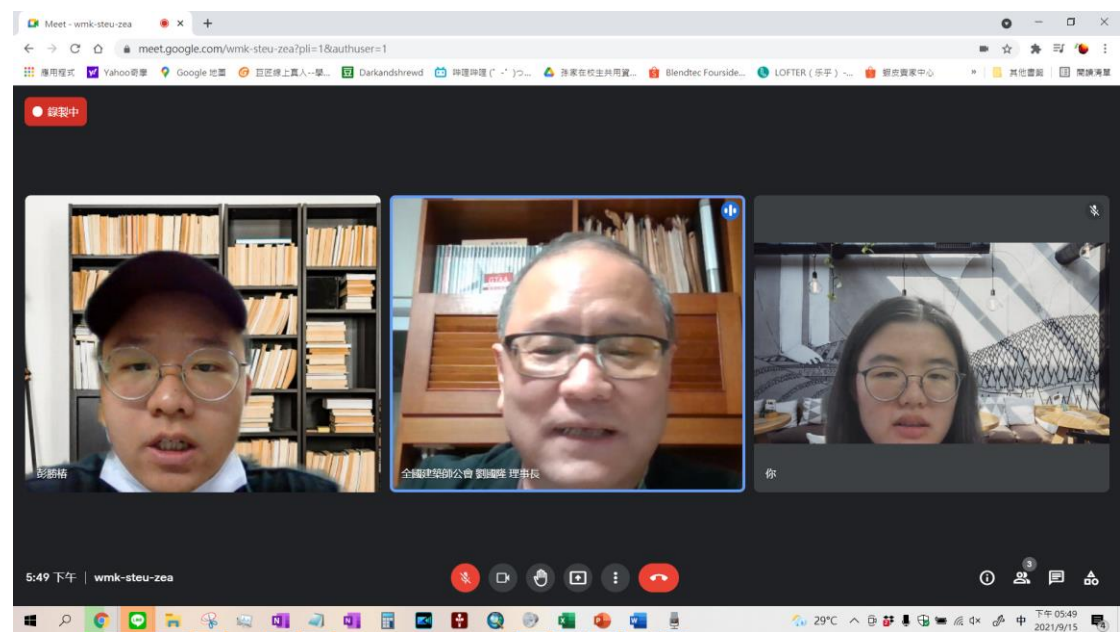
主要議題		劉建築師國隆
1	目前中央法規「都市更新建築容積獎勵辦法」所規範之 13 項容積獎勵項目，您認為哪些項目是具備減碳效益；哪些不具備；而又有哪一些是可能具備的？	1. 原容積大於法定容積：無減碳效益。未來或許可要求於取得之獎勵容積上規劃相關減碳手法。 2. 結構堪慮建築物：可加強建築結構並延長建築使用壽命，有低度減碳效益。 3. 提供公益設施：無減碳效益。 4. 協調公共設施：無減碳效益，但可要求取得獎勵容積者增闢具節能減碳相關效益之公共設施。 5. 文化資產保存：基本上無減碳效益，但根據不同之保存手法，如建築再利用等，則可能具備微幅減碳效益。 6. 綠建築：具減碳效益。 7. 智慧建築：設施設備之耗電可能

		增加碳排放，而建築節能控制系統則可能具有減碳效益，整體來說具無或低度減碳效益。 8. 無障礙環境設計：無障礙的設計可能會要求寬廣平坦的環境，進而與親近大自然有牴觸，因此無減碳效益。但若可要求選用環保建材，則可能具減碳效益。 9. 耐震設計：可加強建築結構並延長建築使用壽命，且技術工法的進步可能搭配使用更環保的建材以及減少建材用料等，因此有低度減碳效益。 10. 一定時程以內：無減碳效益。 11. 一定規模以上：規模獎勵能提高都市土地開發效率，使都市綠地串聯更加完整、市民大眾更容易親近綠地，應具有低度減碳效益。 12. 協議合建：無減碳效益。 13. 處理舊違章建築戶：處理舊違章建築戶能協助解決違章建築戶對都市之破壞，避免影響都市整體的公共利益，但是無減碳效益。
2	對於目前為促進都市更新發展而提供容積獎勵之情況下，您認為是否應該對於各容積獎勵項目在減碳相關措施上要有基本之要求？	不必要求每項容積獎勵項目皆具有減碳效益，但可以針對較相關之項目，如耐震設計、一定規模以上、協調公共設施等，在獲得容積獎勵上限前設置門檻，要求做出相對應之節能減碳措施，如使用環保建材、減碳工法及設計等。

9. 訪談照片：



(左：彭研究助理勝椿、中：劉建築師國隆、右：陳研究助理柔婕)



(左：彭研究助理勝椿、中：劉建築師國隆、右：陳研究助理柔婕)

附錄七 都市更新13項容積獎勵項目減碳效益專家問卷

親愛的先進，您好：

感謝您於百忙之中撥冗協助填寫此問卷，本問卷係為進行「**綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究**」所設計之專家學者問卷，本問卷調查目的為釐清現行「**都市更新建築容積獎勵辦法**」中所規範之**13 項容積獎勵項目**具備之減碳效益，以利作為後續獎勵項目減碳效益比序分析之參採。

本問卷將針對民國 108 年 5 月 15 日公告實施之「**都市更新建築容積獎勵辦法**」所規範之**13 項容積獎勵項目**進行減碳效益評分，由於景仰 您對綠建築、都市更新議題等相關領域學識淵博、經驗豐富，進而邀請您擔任本研究專家問卷之受訪專家，相信有您寶貴意見協助，能有利於後續研究順利進行。

您所提供的資料與意見將僅作為學術研究之用，絕不另他用。若於填答過程中有任何疑問與建議，敬請隨時指教與指正，感謝您的填答。

敬祝

身體健康 萬事如意

國立政治大學

計畫主持人：孫振義 教授

共同主持人：張又升 教授

研究助理：彭勝椿

電子信箱：travisponpon@gmail.com

都市更新 13 項容積獎勵項目之減碳效益

本研究專家問卷設計上採李克特量表 (Likert Scale) 型態，分為無減碳效益、微幅減碳效益、低度減碳效益、中度減碳效益、高度減碳效益與極高減碳效益等六個等級，並分別給予各等級不同分數 (0 至 5 分)，由受訪專家依照其認定該項容積獎勵項目在對整體都市環境中之減碳效益影響性，以平均數、標準差等作為檢視各項容積獎勵項目在申請獎勵後，對於整體環境之影響。

一、請針對以下各項容積獎勵項目，給予您認為其所具備之減碳效益評分。

容積獎勵項目	說明	容積獎勵項目對都市環境帶來之減碳效益					
		無減碳效益	微幅減碳效益	低度減碳效益	中度減碳效益	高度減碳效益	極高減碳效益
		0	1	2	3	4	5
原容積大於基準容積	本獎勵項目為保障於實施土地容積管制前已興建合法建築物之土地所有權人，其土地原興建之容積若大於管制後所規範之法定基準容積，得以依照原來建築物之容積率進行都市更新、興建新建物，或是依照其建築基地所規範之法定基準容積加上 10% 之獎勵容積予以興建。其獎勵項目之效益在於維護原土地所有權人之權益，並真正落實公平正義原則。						

結構堪慮建築物	本獎勵項目意旨若於更新事業計畫範圍內之建築物屬於上述可能具備安全疑慮、整體結構堪慮之情形，實施者予以進行都市更新而拆除重建者，得以獲得一定之獎勵容積。用以鼓勵都市中之危險、老舊建築得以進行改造或重建，以達到促進整體都市建築品質提升，並保障居民之居住安全與生活品質。						
提供公益設施	本獎勵項目之用意在於為鼓勵都市更新實施者主動達到公益性，特獎勵願意提供社會福利設施或其他公益設施者一定之獎勵容積，藉此達到都市更新之公共利益最大化，並彌補政府功能之不足。						
協關公共設施	本獎勵項目之用意在於透過都市更新來加以解決因原都市計畫而被劃入公共設施用地，但因政府財務困難或其他種種因素，而尚未取得並未開闢之基地其所有權人之權益問題。藉獎勵措施來鼓勵民間實施者代替政府角色解決公共設施不足之困擾，並同時得以保障其公共設施用地原土地所有權人之利益，以達到社會公共利益最大化。						

文化資產保存	都市內保有具有歷史、藝術、科學等文化價值之古蹟、歷史建築、紀念建築及聚落建築群，實屬都市之珍貴資源並富含寶貴文化傳承、歷史研究及教育等意義。因此，本獎勵項目之用意在於獎勵願意保存都市更新事業計畫範圍內具上述文化資產之實施者，藉以保護社會普遍認為之有限、寶貴資產。						
綠建築	本獎勵項目之用意在於獎勵取得候選綠建築證書之都市更新實施者來推動綠建築之發展，並藉此促進建築物落實節能減碳，減少對環境之衝擊。透過綠建築之設計，配合其九大指標之評估，能有效降低建築物二氧化碳之排放量，達到環境友善之效益。						
智慧建築	本獎勵項目之用意在於獎勵取得候選智慧建築證書之都市更新實施者來推動智慧建築之發展，並藉此促進建築物建築自動化之技術更快速的成長與應用，使得建築物之管理更具人性化與智慧化，進而延長建物之壽命，節省能源、節約人力，並降低建物日後之營運費用。						

無障礙環境設計	本獎勵項目之用意在於鼓勵都市更新實施者為都市區域內有需求者打造一個更加友善、健康及安全之居住空間。目的為鼓勵住宅起造人、所有權人提升住宅無障礙性能，並透過申請獎勵應符合之設計及改善基準，逐步導入住宅環境全面通用化，且達到兼具可及性、便利性及安全性之目標。						
耐震設計	本獎勵項目之用意在於鼓勵都市更新實施者打造一更具結構安全、耐震品質之建築物，以維護都市居之民生命財產權、提升生活品質、建立安全防災體系及保障消費者權益。						
一定時程以內 (時程獎勵)	本獎勵項目之用意在於鼓勵民間實施者加速參與都市更新，藉以提高都市更新之效率，盡速解決都市窳陋、環境與建築品質不佳等問題。						
一定規模以上 (規模獎勵)	本獎勵項目之用意在於維持一定規模之都市更新範圍，以避免都市更新基地過小、零碎等難以整合之現象，並確保街廓之完整性，以利提升整體都市更新所帶來之公共利益。						

協議合建	本獎勵項目之用意在於鼓勵都市更新實施者採用協議合建之方式來進行都市更新，以落實社會公平正義、保障土地與建築物所有權人之權益以及加速都市更新之推動。						
處理舊違章建築戶	本容積獎勵之目的在於獎勵願意主動處理並解決都市更新事業計畫範圍內之舊違章建築戶相關安置補償事宜之都市更新實施者，藉以落實社會公平正義，達到都市更新之公共利益最大化。						

二、其他補充說明與相關建議：

- 是否對於以上各項都市更新容積獎勵項目之減碳效益有其他相關建議？
- 對於本計畫之操作，有何其他相關建議？

三、填答者資料

1. 姓名

2. 服務單位

3. 職稱

附錄八 都市更新案例基本書圖資料表

本計畫「綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究」自內政部營建署都市更新入口網、台北市政府都市發展局都市開發審議服務平台、新北市政府都市更新處及相關案例之建商官網等網路開放平台蒐集並彙整台北市及新北市兩市於 108 年 5 月 15 日後核定公告實施之都市更新案例共 125 件，其中統計並整理出各案例之基本資料，包含：核定年期、案件名稱、實施者、更新後構造、樓層數、總樓地板面積、允建容積、都市更新獎勵面積、都市更新獎勵比、基準容積、基地面積、建物用途以及申請 13 項容積獎勵項目個別之獎勵容積與獎勵值(%)等。

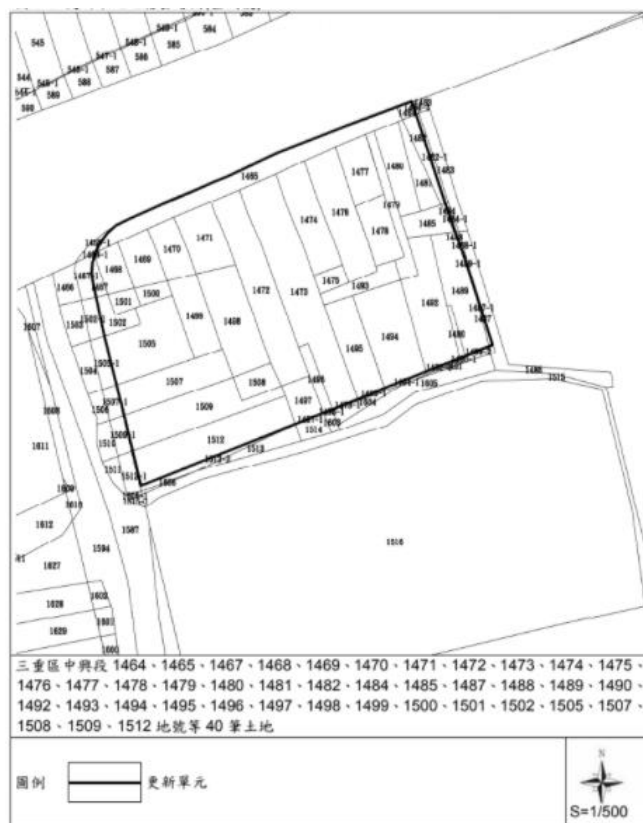
此外本研究另透過上述政府網路開放平台蒐集其中 8 件案例之開放都市更新事業計畫相關書圖，以作為本研究進行都市更新案例建築物二氧化碳排放量計算之參考依據。詳見下各案例資料表與圖資。

一、 案例(一)

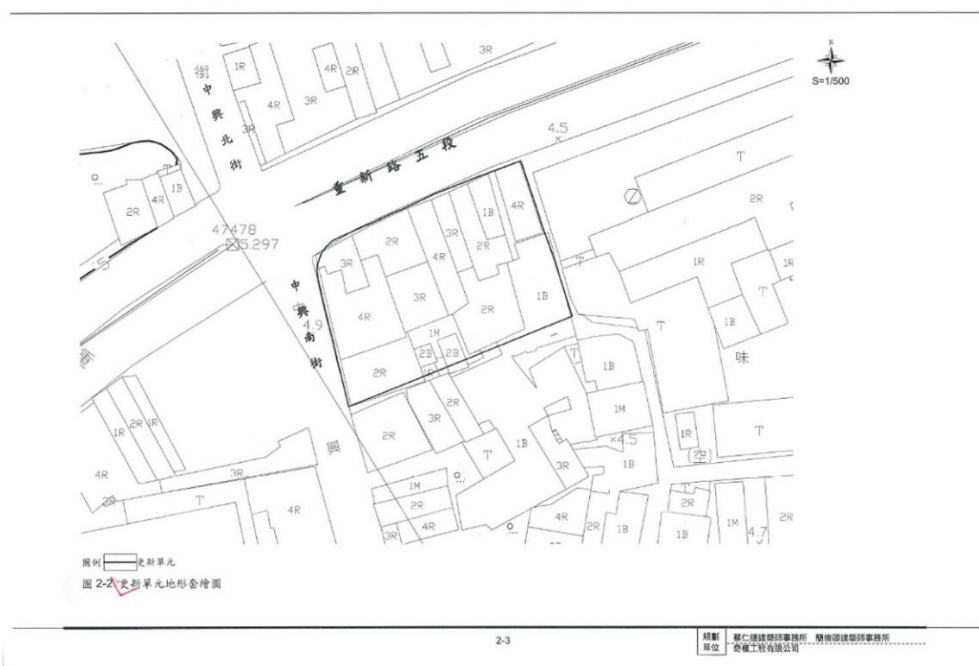
(一) 基本資料表

縣市	新北市
核定年期	109.01.02
案件名稱	擬訂新北市三重區中興段 1464 地號等 40 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	正隆股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼骨鋼筋混凝土
使用內容	防災避難室兼停車空間、一般零售業、一般事務所、管委會使用空間、集合住宅
層數	地上 24 層/地下 5 層
總樓地板面積 (m ²)	22,807.96
都市更新獎勵面積 (m ²)	2,321.94
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	29.93%
基準容積 (m ²)	7757.90
區段面積面積 (m ²)	1,762.74
允建容積 (m ²)	12,792.60
允建容積比例 (%)	725.72%
事業計畫申請日期	99.01.08

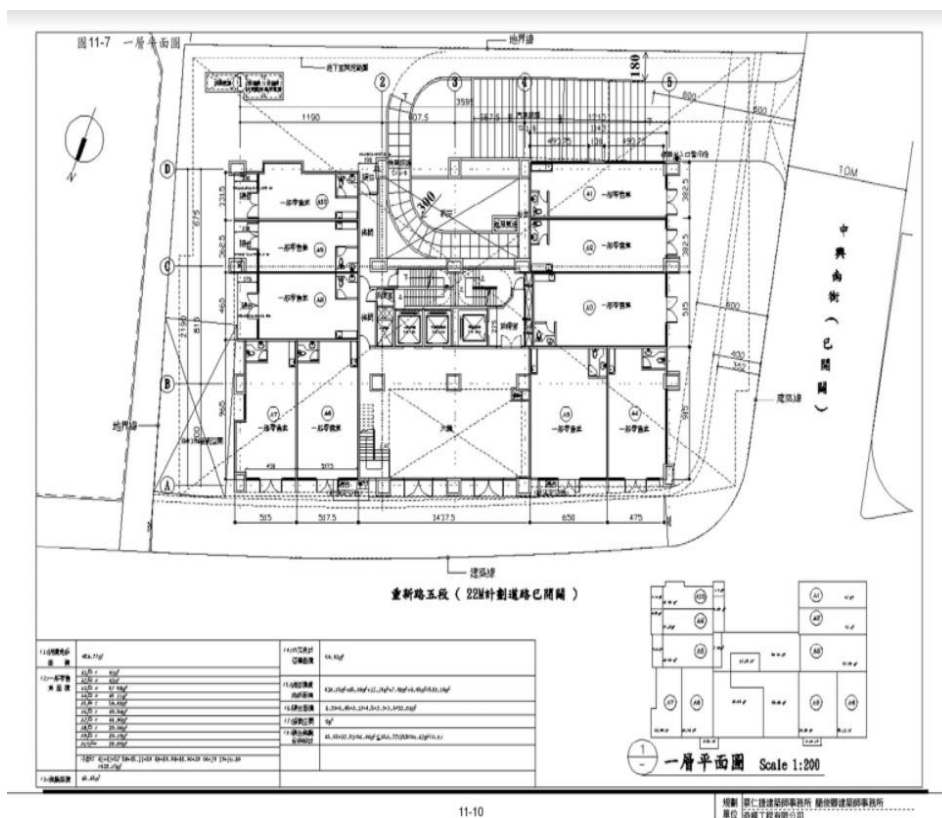
(二) 基本圖資



地籍圖



更新前地形套繪圖



更新後建築物一樓配置圖

二、 案例(二)

(一)基本資料表

縣市	臺北市
核定年期	109.06.09
案件名稱	擬訂臺北市大同區雙連段三小段 1 地號等 33 筆土地都市更新事業計畫及權利變換計畫案
實施者	欣偉傑建設股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼骨鋼筋混凝土(第三級)
使用內容	地下一層:防空避難室兼停車空間、機房；地下二層至地下五層:停車空間、機房，門廳、一般零售業、管委會空間、臨時避難所、一般事務所等，3-24 層集合住宅，樓電梯間、機房
層數	地上 24 層/地下 5 層
總樓地板面積 (m ²)	38,154.03
都市更新獎勵面積 (m ²)	3,735.66
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	32.27%
基準容積 (m ²)	11576.26
區段面積面積 (m ²)	3335.00
允建容積 (m ²)	20918.60
允建容積比例 (%)	627.24%
事業計畫申請日期	101.05.21

(二)基本圖資

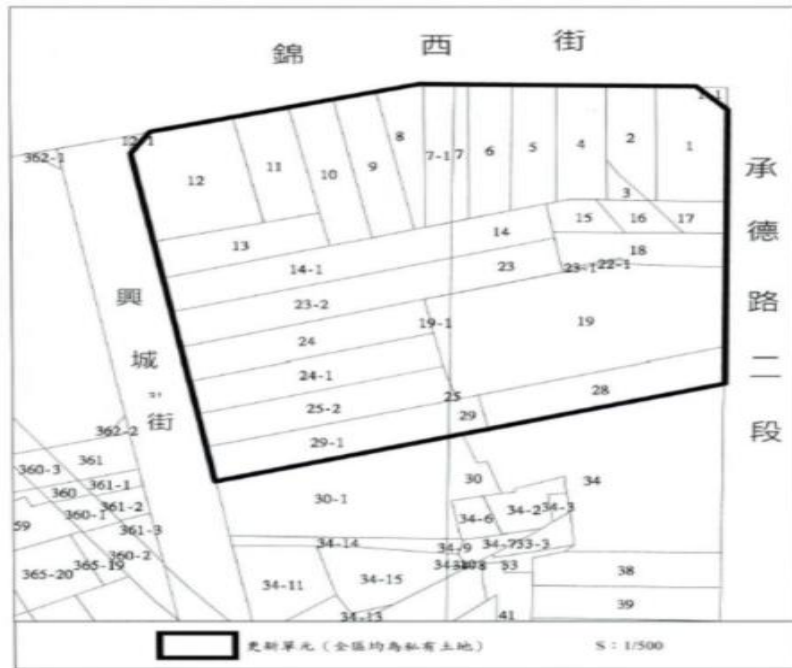


圖 5-1 更新單元內公私有土地分布圖

地籍圖

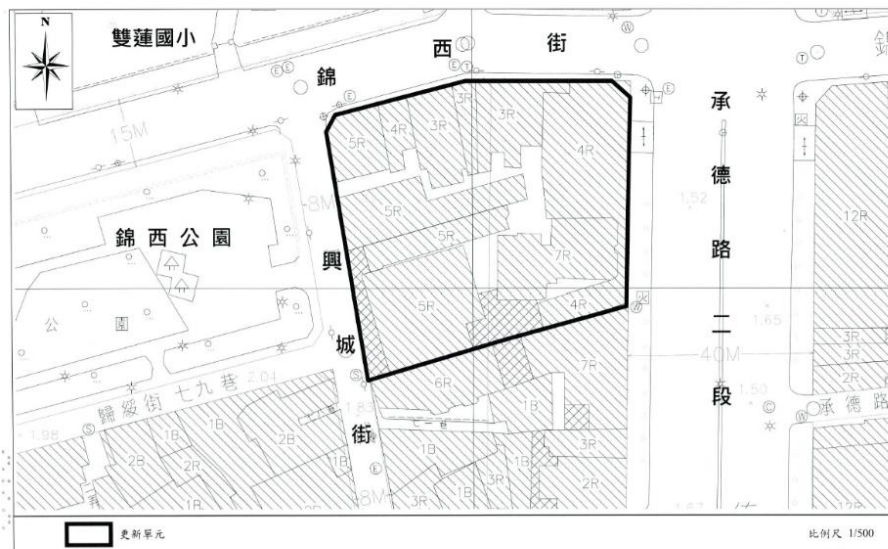


圖 2-3 更新單元地形套繪圖

更新前地形套繪圖

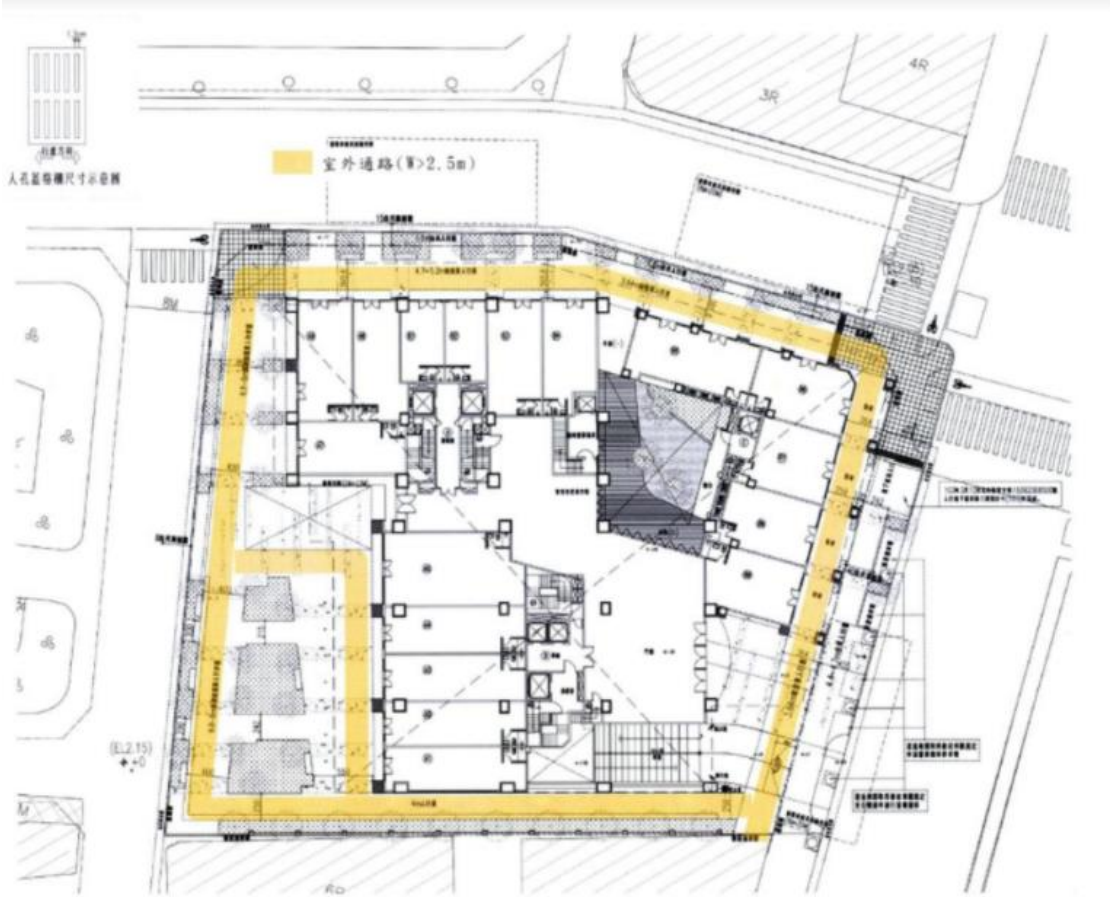


圖 10-59 室外通路規劃圖 比例尺：1/350

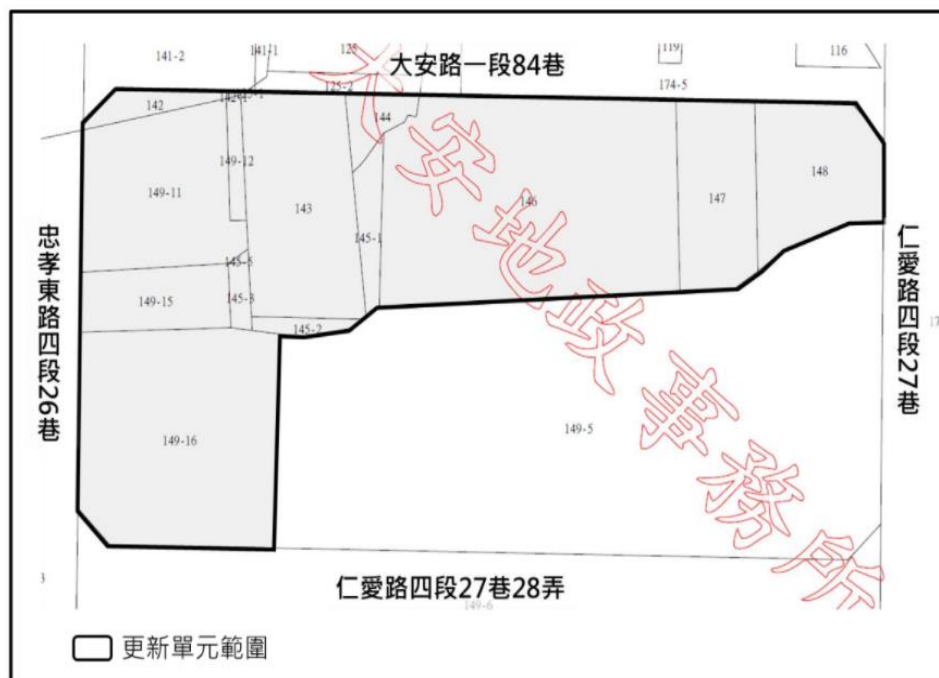
更新後建築物一樓配置圖

三、 案例(三)

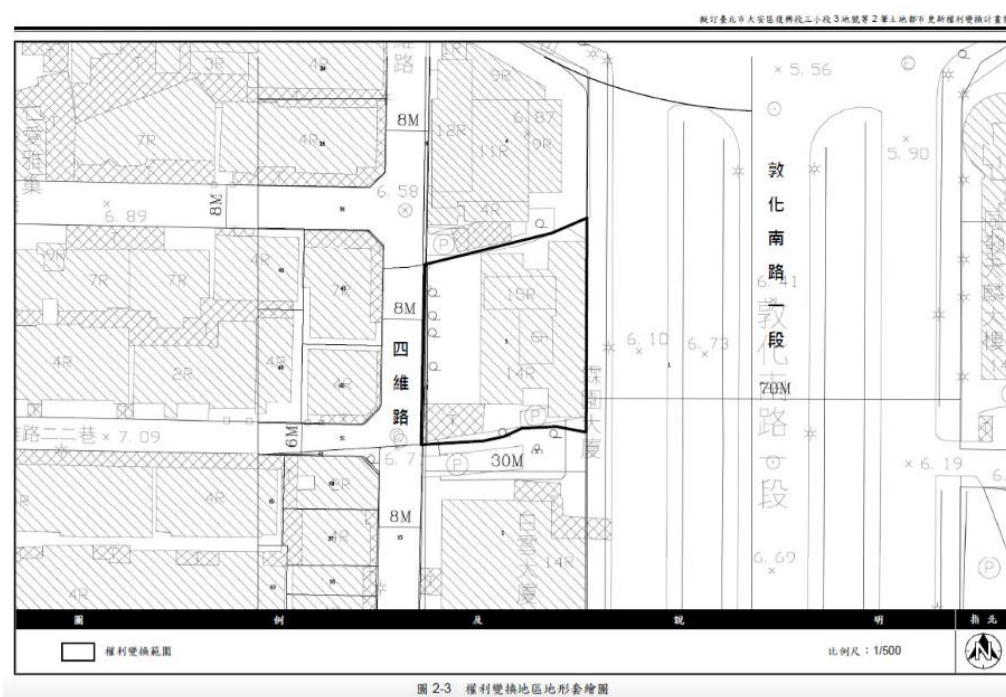
(一)基本資料表

縣市	臺北市
核定年期	109.03.17
案件名稱	擬訂臺北市大安區復興段二小段 142 地號等 15 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	璞慶建設股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼骨造(第三級)
使用內容	地下一層防空避難室兼停車空間，地下二、三層停車空間，A 棟：門廳、一般事務所、日常服務業；B 棟：門廳、一般事務所、公務機關、管委會空間，A 棟：集合住宅、B 棟：公務機關，A 棟：集合住宅、B 棟：集合住宅
層數	地上 12、12 層/地下 3 層
總樓地板面積 (m ²)	10,166.51
都市更新獎勵面積 (m ²)	1,162.53
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	27.37%
基準容積 (m ²)	4247.46
區段面積面積 (m ²)	1416.00
允建容積 (m ²)	5410.53
允建容積比例 (%)	382.10%
事業計畫申請日期	102.06.26

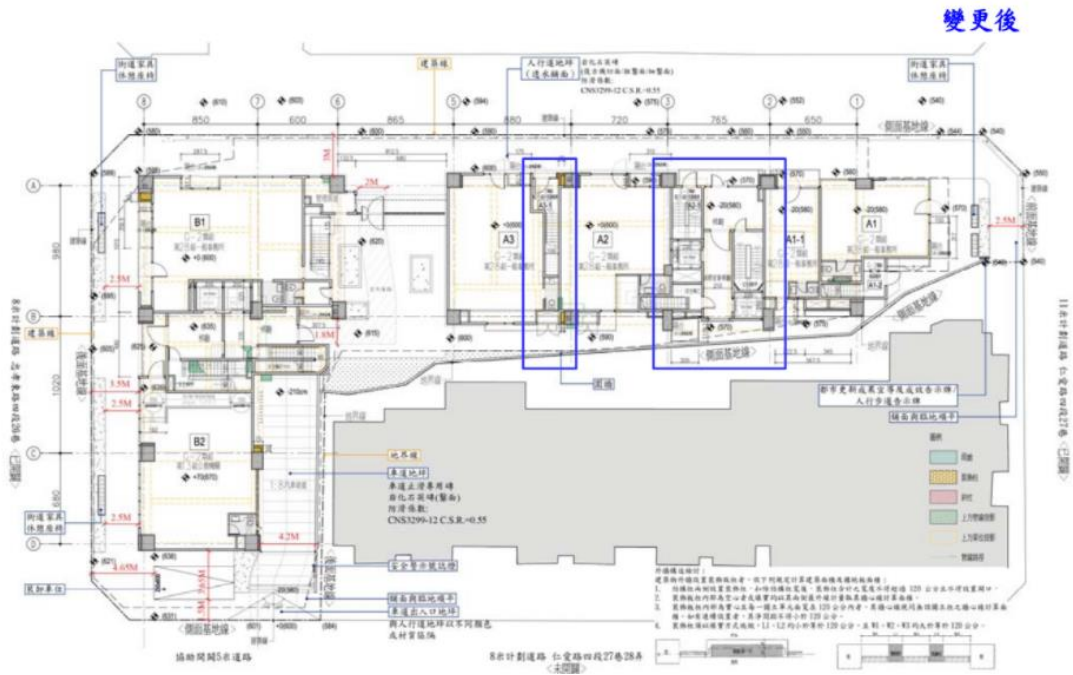
(二)基本圖資



地籍圖



更新前地形套繪圖

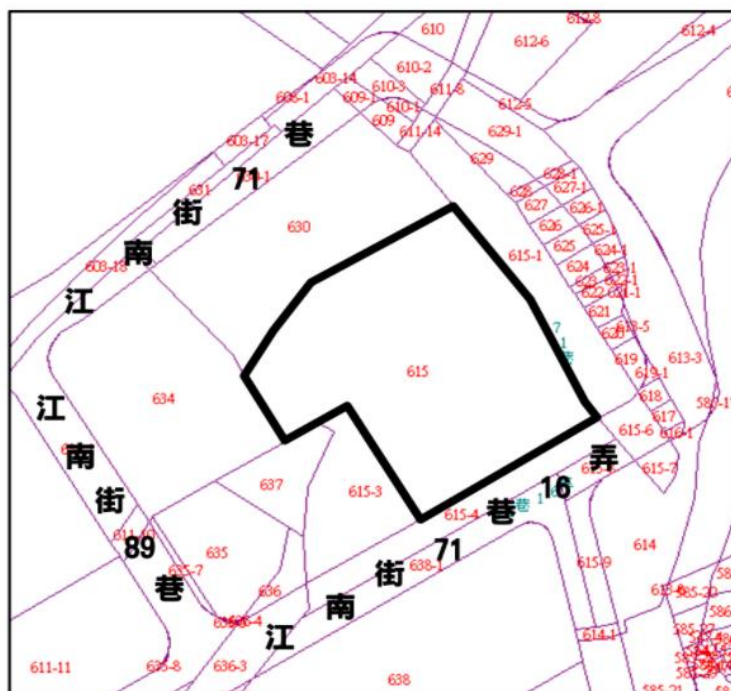


四、 案例(四)

(一)基本資料表

縣市	臺北市
核定年期	108.10.17
案件名稱	擬訂臺北市內湖區文德段二小段 615 地號 1 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	廣宇建設實業股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼筋混凝土
使用內容	垃圾處理機房、集合住宅、管委會使用空間
層數	地上 14 層/地下 5 層
總樓地板面積 (m ²)	10,686.09
都市更新獎勵面積 (m ²)	1,283.24
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	47.77%
基準容積 (m ²)	2686.29
區段面積面積 (m ²)	1194.00
允建容積 (m ²)	4938.34
允建容積比例 (%)	413.60%
事業計畫申請日期	105.01.18

(二)基本圖資

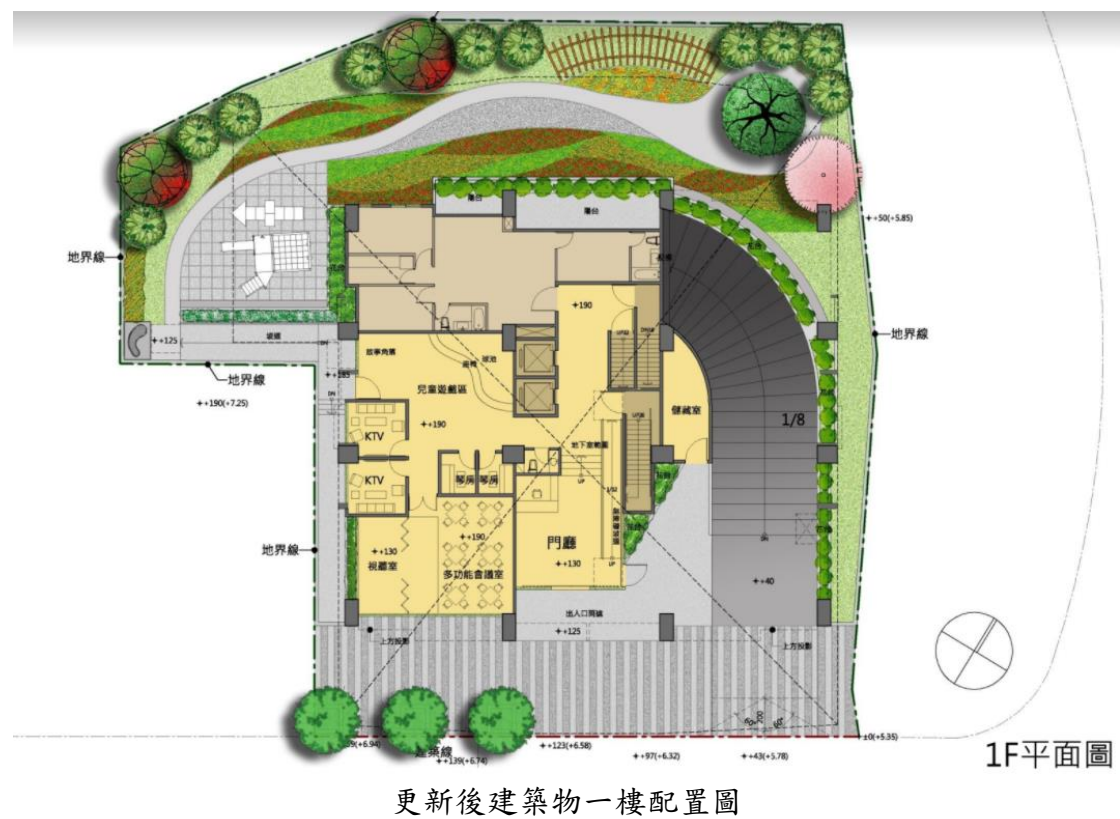


地籍圖



更新單元

更新前地形套繪圖

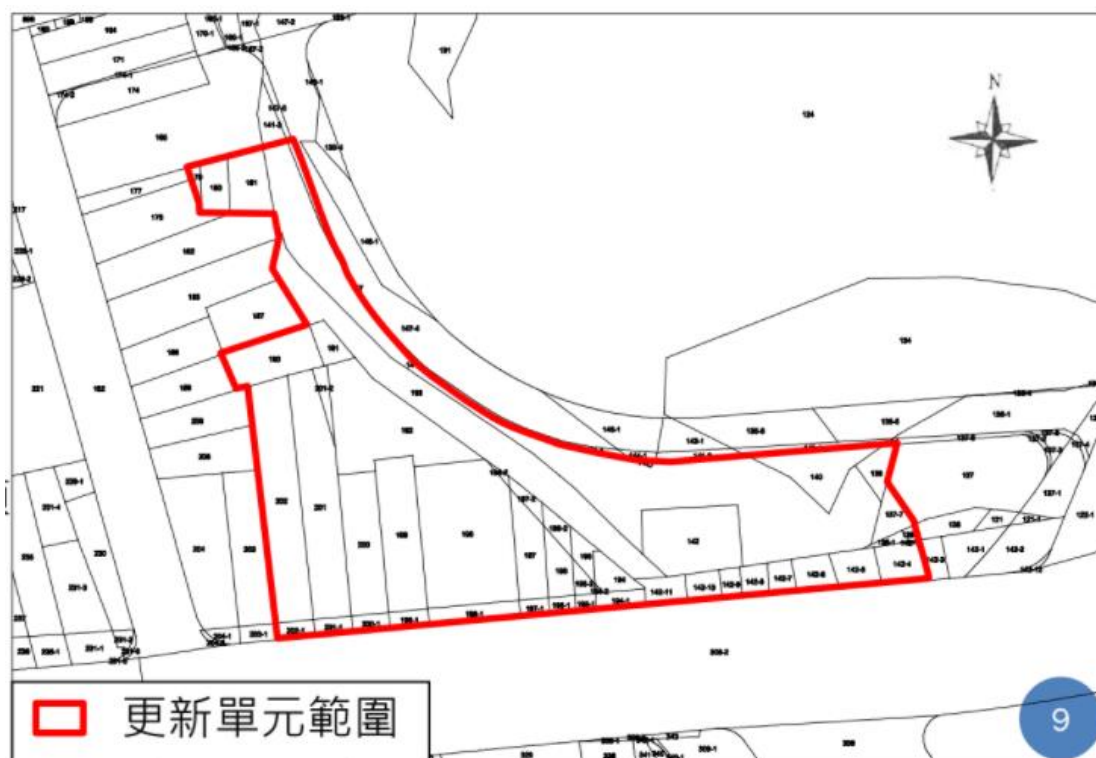


五、 案例(五)

(一)基本資料表

縣市	臺北市
核定年期	109.09.17
案件名稱	擬訂臺北市南港區玉成段三小段 137-7 地號等 49 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	巧洋實業股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼骨鋼筋混凝土(第三級)
使用內容	地下一層:防空避難室兼停車空間；地下二~四層停車空間，住宅門廳、車道、一般零售業、一般事務所，集合住宅，梯間、水箱、機械室
層數	地上 21、21 層/地下 4 層
總樓地板面積 (m ²)	27,227.87
都市更新獎勵面積 (m ²)	4,375.04
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	42.76%
基準容積 (m ²)	10231.62
區段面積面積 (m ²)	2842.00
允建容積 (m ²)	14616.24
允建容積比例 (%)	514.29%
事業計畫申請日期	104.07.22

(二)基本圖資



地籍圖



更新前地形套繪圖

■ 全街廓動線人行及車行動線圖



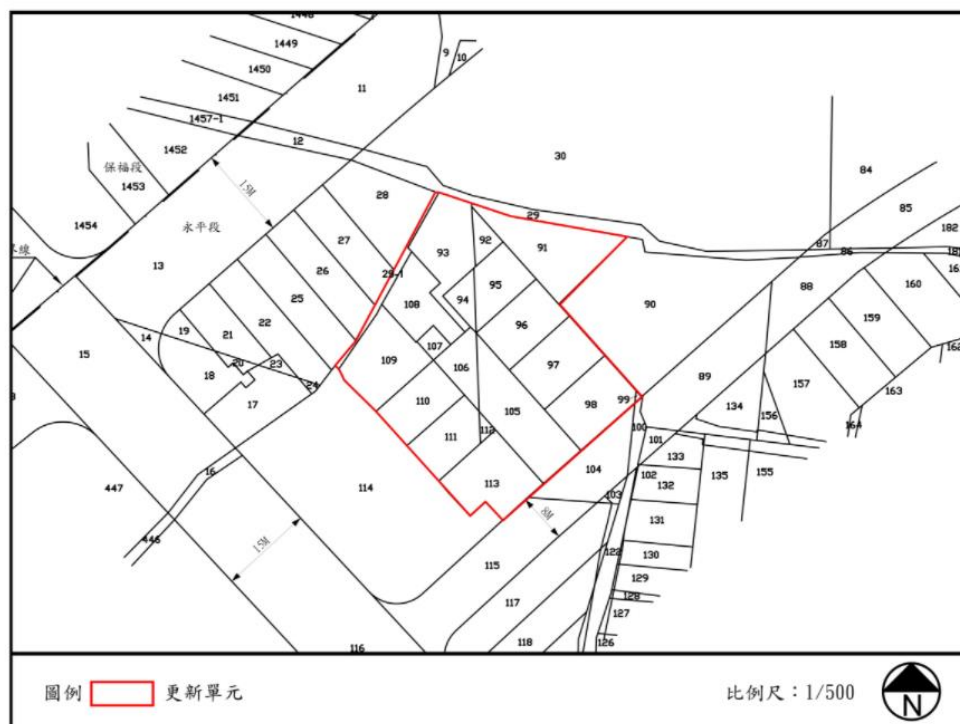
更新後建築物一樓配置圖

六、 案例(六)

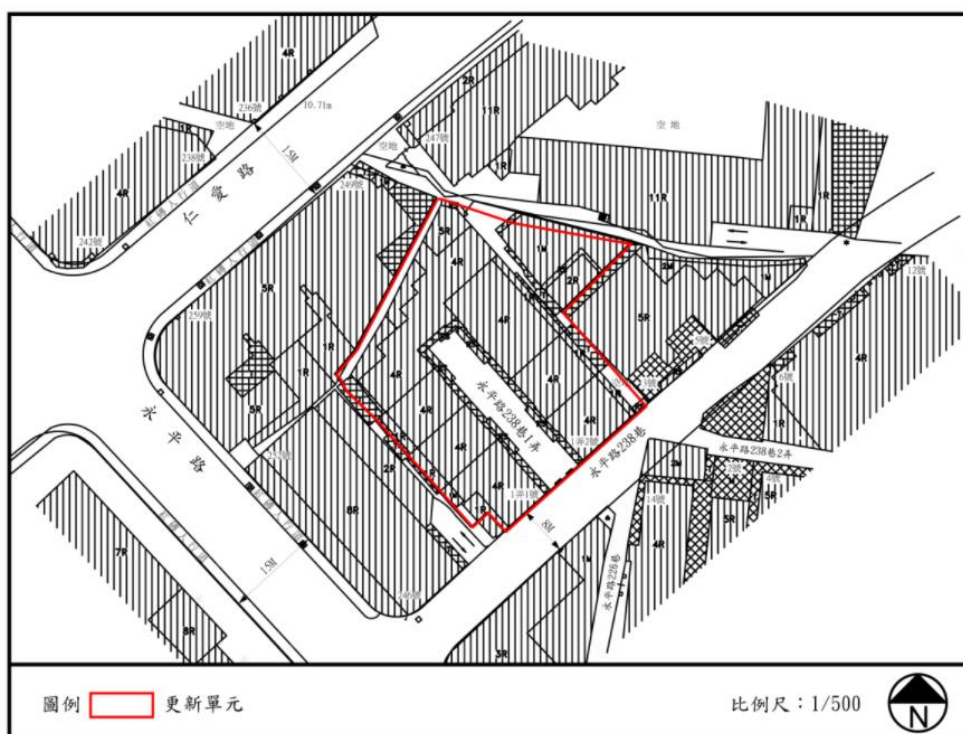
(一)基本資料表

縣市	新北市
核定年期	108.07.09
案件名稱	擬訂新北市永和區永平段 91 地號等 19 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	碩禾建設股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼骨鋼筋混凝土
使用內容	集合住宅
層數	地上 17 層/地下 5 層
總樓地板面積 (m ²)	13,577.22
都市更新獎勵面積 (m ²)	950.96
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	20.85%
基準容積 (m ²)	4560.96
區段面積面積 (m ²)	1,656.19
允建容積 (m ²)	6,634.54
允建容積比例 (%)	400.59%
事業計畫申請日期	102.05.21

(二)基本圖資



地籍圖



更新前地形套繪圖

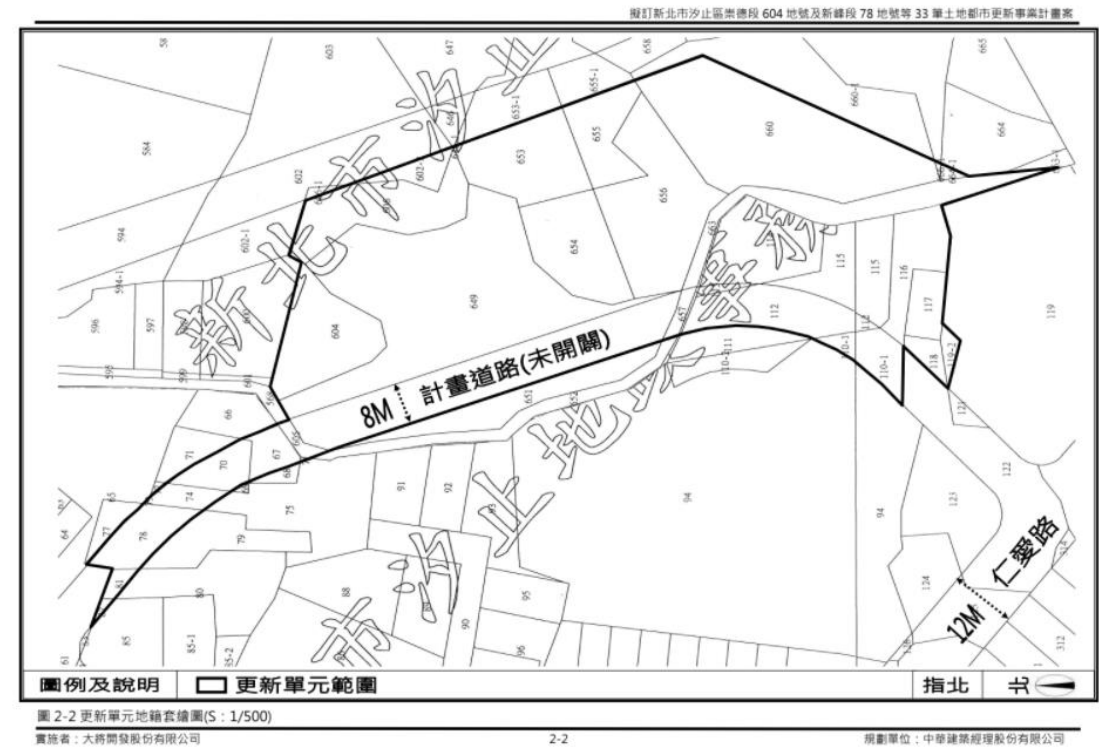


七、 案例(七)

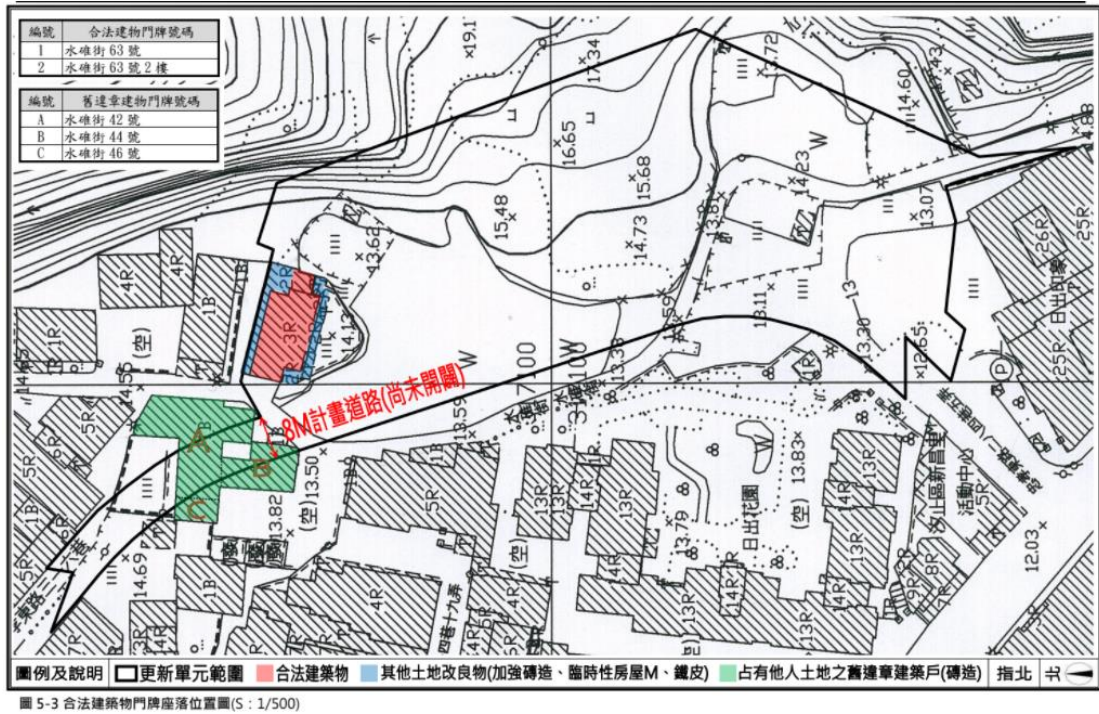
(一)基本資料表

縣市	新北市
核定年期	109.06.19
案件名稱	擬訂新北市汐止區崇德段 604 地號及新峰段 78 地號等 33 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	大將開發股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼筋混凝土(第三級)
使用內容	B1F：防空避難室兼停車空間、機房、B2F～B4F:停車空間、機房，1、2F:集合住宅、公共門廳、供公寓大廈管理使用維護空間，3~11F:集合住宅，樓電梯間、機房、水箱。
層數	地上 11 層/地下 4 層
總樓地板面積 (m ²)	33,947.86
都市更新獎勵面積 (m ²)	2,547.57
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	21.20%
基準容積 (m ²)	12016.84
區段面積面積 (m ²)	6,341.35
允建容積 (m ²)	17,371.58
允建容積比例 (%)	273.94%
事業計畫申請日期	103.04.29

(二)基本圖資



地籍圖



更新前建物套繪圖



圖 12-4 入車動線規劃示意圖 1(GL1 一層平面)

更新後建築物一樓配置圖

八、 案例(八)

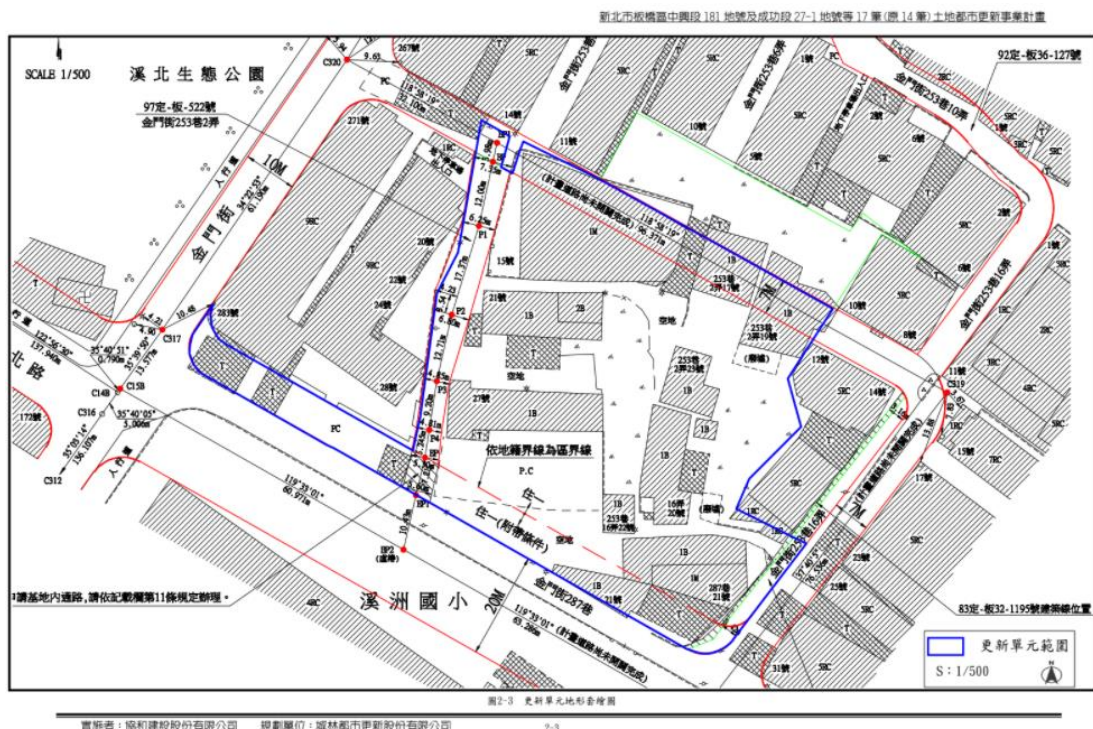
(一)基本資料表

縣市	新北市
核定年期	108.10.23
案件名稱	擬訂新北市板橋區中興段 181 地號及成功段 27-1 地號等 17 筆土地都市更新事業計畫案
實施者	協和建設股份有限公司
實施方式	重建區段：權利變換
更新後構造	鋼筋混凝土
使用內容	停車空間、防空避難室，店鋪、入口門廳、管委會、集合住宅、防災中心，集合住宅，樓梯間、水箱、機械室
層數	地上 24 層/地下 4 層
總樓地板面積 (m ²)	42,703.92
都市更新獎勵面積 (m ²)	5,532.57
都市更新獎勵比率 %(都市更新獎勵容積/ 基準容積)	44.95%
基準容積 (m ²)	12308.28
區段面積面積 (m ²)	5,215.67
允建容積 (m ²)	22,630.41
允建容積比例 (%)	433.89%
事業計畫申請日期	101.12.27

(二)基本圖資



地籍圖



更新前地形套繪圖



更新後建築物一樓配置圖

參考書目

一、中文部分

1. 內政部建築研究所 (2010)。智慧綠建築推動方案。
2. 內政部建築研究所 (2014)。綠建築評估手冊。
3. 內政部建築研究所 (2016)。永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案。
4. 內政部建築研究所 (2016)。創新低碳綠建築環境科技計畫。
5. 內政部建築研究所 (2016)。智慧建築評估手冊。
6. 內政部建築研究所 (2018)。創新低碳綠建築環境科技計畫。
7. 內政部建築研究所 (2019)。《綠建築解說與評估手冊》。
8. 內政部建築研究所 (2019)。綠建材解說與評估手冊 (2020 年版本)。
9. 低碳建築聯盟 (2015)。由低碳建築聯盟輔導申請全球第三個「建築物碳足跡產品類別規則 (CFP-PCR)」由行政院環保署核准通過。
<http://www.lcba.org.tw/news/view/90/>。(瀏覽日期:2021.01.23)
10. 王祖隆 (2010)。建築容積獎勵對都市更新實施之實證研究。中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文。
11. 林憲德 (2015)。建築碳足跡(二版)，詹氏書局。2015年07月。
12. 林憲德、林子平、蔡耀賢 (2014)。綠建築評估手冊 基本型。內政部建築研究所。2014年08月。
13. 林憲德、黃儒覺 (2019)。集合住宅管線系統初期蘊含碳排簡易推算法之研究。臺灣建築學會「建築學報」第109期，39~51頁，2019年9月，秋季號。
14. 林憲德、蔡耀賢及楊詩弘 (2019)。建築材料碳足跡資料系統建置之研究內政部建築研究所委託研究報告 (編號：PG10802-0075)。新北市：內政部建築研究所。
15. 洪慧心 (2013)。以排碳量探討都市更新容積獎勵評估模式之研究。朝陽科技大學建築系建築及都市設計碩士班碩士論文。
16. 孫振義 (2019)。都市更新案例申請綠建築標章指標項目與成本之分析。內政部建築研究所委託研究報告 (編號：PG10802-0026)。新北市：內政部建築研究所。
17. 徐振鐘 (2013)。台灣推動住宅建築物節能證書制度與節能減碳成效分析。國立台北大學公共事務學院自然資源與環境管理研究所碩士論文。
18. 馬維鴻 (2008)。都市更新地區環境及設施容受力分析。中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文。
19. 張又升 (2002)。建築物生命週期二氧化碳減量評估。國立成功大學建築研

究所博士論文。

20. 張芳清(2014)。現行都市更新條例中協議合建之定位與相關法律問題研究。國立政治大學法律系整合研究所碩士論文。
21. 陳怡蓁(2012)。都市更新容積獎勵制度對公益設施提供之效果—以台北市為例。國立台北大學不動產與城鄉環境學系碩士論文。
22. 陳清江(2018)。學校類建築施工中低碳建築策略之研究—以科技大學綜合教學大樓為例。逢甲大學經營管理研究所碩士論文。
23. 單明陽(2009)。節能減碳運用於建築物改建之探討。現代營建353期2009年05月。
24. 溫琇玲、游璧菁(2019)。智慧建築效益評估架構及評估基準之研究。內政部建築研究所委託研究報告(編號:PG10803-0211)。新北市:內政部建築研究所。
25. 廖富英(2012)。都市更新綠建築容積獎勵制度之研究—以台北都會區為例。國立台北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文。
26. 廖慧燕、鄭政利(2014)。綠建築標章制度下之節水成效調查與驗證研究。內政部建築研究所協同研究報告。新北市:內政部建築研究所。
27. 趙又嬋、鄭維亮(2015)。街屋再利用之軀體與裝修建材減碳評估--以餐飲類空間為例。臺灣建築學會「建築學報」第91期,63~79頁,2015年3月,春季號。
28. 劉安瑀(2014)。建築軀體工程碳足跡評估之研究。國立成功大學建築研究所碩士論文。
29. 劉佳其(2009)。從環境品質面探討都市更新公益性及規劃設計容積獎勵妥適性之研究-以臺北市中山區為例。國立臺北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文。
30. 賴晟偉(2010)。住宅大樓生命週期二氧化碳排放量研究—鋼筋混凝土構造與鋼構造之個案比較。國立台北科技大學建築與都市設計研究所碩士論文。
31. 蘇瑛敏、林韻茹(2018)。從建築生命週期觀點探討綠建築管理維護之研究。物業管理學報,9(1),27-40。

二、外文部分

1. Huang, C. H. and Kronrad, G. D.,2001. The cost of sequestering carbon on private forest lands, Forest Policy and Economics. 2 : 133-142.
2. K. Y. G. Kwok .,C. Statz .,& Wai K. Oswald Chong.(2011). Carbon Emission Modeling for Green Building: A Comprehensive Study of Methodologies.

- (ICSDC) 2011.
3. Klaus Schönitzer, Michael Wolf & Liu Lan-Yu.2009. Energy Efficiency by Means of Architecture and Engineering: The Bavarian State Collection of Zoology. 博物館學季刊, 23(4), 2009, 23-42。
 4. Kraenzel, M., Castillo, A., Moore, T., Potvin, C.,2003. Carbon storage of harvest-age teak (*Tectona grandis*) plantations, Panama, Forest Ecology and Management. 173 : 213-225.
 5. Oberste Baubehörde, 2008. Energiebericht der Bayerischen Staatlichen Hochbauverwaltung, 1-44.
 6. Seungjun Roh., Sungho Tae.,& Rakhyun Kim.(2018). Developing a Green Building Index (GBI) Certification System to Effectively Reduce Carbon Emissions in South Korea's Building Industry.*Sustainability*, 10(6),1872.
 7. Zhikun Ding.,Ze Fan.,Vivian W.Y. Tam.,Yu Bian.,Shenghan Li.,I.M. Chethana S. Illankoon.,&Sungkon Moon.(2018). Green building evaluation system implementation. *Building and Environment*,133(2018),32-40.
 8. Zuo, J., & Zhao, Z. Y. (2014). Green building research—current status and future agenda: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 30, 271-281.

綠建築標章與都市更新容積獎勵減碳量之關聯性研究

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：孫振義、張又升、彭勝椿、陳柔婕

出版年月：110年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-5456-65-8 (平裝)