

綠建築維護管理與費用合理性之研究

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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)

PG10701-0555

107301070000G0013

綠建築維護管理與費用合理性之研究

受委託者：國立成功大學
研究主持人：林子平
共同主持人：蔡耀賢
研究助理：林奉怡、羅子雯、陳思元
研究期程：中華民國 107 年 3 月至 107 年 12 月
研究經費：新台幣 119 萬元

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 107 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.....	XI
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
第二節 研究方法與流程.....	3
第二章 各國綠建築維護管理之標準.....	5
第一節 LEED.....	5
第二節 BREEAM.....	11
第三節 GREEN MARK.....	17
第四節 CASBEE.....	22
第五節 小結.....	27
第三章 EEWH 營運版手冊建置評估.....	29
第一節 手冊建置之必要性.....	29
第二節 手冊建置之方式.....	31
第四章 維護管理費用合理性評估.....	35
第一節 既有規定與專家意見.....	35
第二節 維護費用估算方式.....	37
第三節 維護費用繳納程序之阻礙.....	40
第五章 提高標章續用率方案.....	43
第一節 方案建議.....	44
第二節 其他配套措施.....	48
第六章 結論與建議.....	51
第一節 結論.....	51
第二節 建議.....	51

附錄一	期初審查意見及廠商回應一覽表	55
附錄二	第一次專家學者會議紀錄	59
附錄三	期中審查意見及廠商回應一覽表	63
附錄四	第二次專家學者會議紀錄	68
附錄五	臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法	71
附錄六	期末審查意見及廠商回應一覽表	73
參考書目	78

表次

表 1-1 103.1.1-107.8.31 綠建築標章續用案件比例.....	2
表 2-1 LEED 新建及既有建築的評估方式比較.....	7
表 2-2 LEED BD+C 對於維護管理的要求.....	8
表 2-3 LEED O+M 對於維護管理的要求.....	10
表 2-4 BREEAM 新建及既有建築的評估方式比較.....	13
表 2-5 新建建築通過等級必要指標.....	14
表 2-6 BREEAM 在新建建築版本中的管理指標.....	15
表 2-7 使用中建築第三部分通過等級必要指標.....	16
表 2-8 Green Mark 新建及既存建築之比較.....	19
表 2-9 Green Mark 新建建築版本對於維護管理的要求.....	20
表 2-10 Green Mark 既存非住宅版本對於維護管理的要求.....	21
表 2-11 CASBEE 新建及既存建築之比較.....	25
表 2-12 CASBEE 對維護管理要求.....	26
表 3-1 各國綠建築新建建築及使用中建築的標章年限.....	30
表 3-2 營運使用版手冊評估類別.....	33
表 3-3 能源評估項目示意.....	34
表 4-1 臺北市綠建築保證金及維護費用.....	35
表 4-2 建築營運方式.....	37
表 4-3 公寓大廈公共基金級距.....	39
表 5-1 美國稅率減免.....	45

圖次

圖 1-1 EEWB 評估家族系統.....	1
圖 1-2 歷年取得綠建築標章案件數.....	2
圖 1-3 研究流程與架構.....	4
圖 2-1 LEED 家族系統.....	5
圖 2-2 LEED 指標.....	6
圖 2-3 LEED O+M 建立與性能的概念.....	9
圖 2-4 BREEAM 指標系統.....	11
圖 2-5 BREEAM 評估指標.....	12
圖 2-6 Green Mark 評估指標.....	18
圖 2-7 CASBEE 評估指標.....	23
圖 2-8 建築生命週期與各階段對應之 CASBEE 手冊.....	24
圖 3-1 建築的生命週期.....	30
圖 3-2 各階段使用類別.....	33
圖 4-1 建築維護項目費用計算方式示意圖.....	38
圖 5-1 私部門提升續用強致規範基金保留方案流程圖.....	45
圖 5-2 西班牙多個省份綠色建築的財產稅減免.....	45
圖 5-3 公部門提升續用補助經費方案流程圖.....	47
圖 5-4 私部門提升續用強致規範基金保留方案流程圖.....	48

摘要

一、研究緣起

各級政府為進一步提升建築物的節能減碳成效，紛紛於都市更新、環境影響評估、都市設計審議及自治條例等相關政策，提出取得綠建築標章可給予相關容積獎勵，以此鼓勵申請綠建築標章。隨著評估類型及適用對象的擴大，申請及取得綠建築的數量隨之增加。但是，綠建築除了在新建時應符合生態、健康、節能、減廢等四大原則外，在營運使用階段也應確保建築的性能以及使用過程是符合綠建築的精神。國際間的綠建築評估系統，如 LEED、BREEAM、CASBEE 及 Green Mark 等評估系統已針對營運使用階段制定相關規範進行評估。目前 EEWB 是以追蹤查核及申請續用之時機來控管其綠建築維護狀況。然而，追蹤查核僅是抽查，申請續用也僅有少數案例。這導致評定機構對於取得綠建築認證之建築，其後續營運維護階段是否保有原有設定的性能是無從得知的。除此之外，為使這些綠建築能持續維護並保有原來的效能，建築所有權人必需編列經費進行維護。台灣目前僅臺北市將取得綠建築容積獎勵之建築，要求起造人應提列綠建築維護費用，並撥入公寓大廈公共基金，作為綠建築標章後續之維護管理、淘汰及申請延續認可之用。

因此，本研究首先蒐集各國綠建築評估體系對於維護管理之方式，以了解國際目前的評估趨勢。接下來，針對國內既有之維護管理費用法規以及目前的執行方式進行分析，並透過專家學者會議以及一對一訪談等方式，蒐集相關人士之意見，以此提出我國取得綠建築標章案件之維護管理策略與費用的可能方案，並研議其可行性。

二、研究方法與過程

本研究首先分析臺灣在取得綠建築標章後，綠建築維護管理的現況及問題。並從兩個面向進行探討：制度與費用。制度面的部份本研究蒐集國外綠建築體系針對後續維護管理之規範，包含美國 LEED v4、英國 BREEAM、新加坡的 Green Mark 及日本的 CASBEE，參考他國對綠建築維護管理辦法，了解其評分方式，從中提取未來臺灣綠建築改善之方向。費用面的部份本研究將國內目前相關法規包含「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」以及「公寓大廈管理條例施行細則」，檢視目前法規對於維護管理的要求。並且透過以下方式作出討論與統整各方意見：

一、舉辦兩場專家學者座談會

二、私下訪談業界情形

經過各方向之探討與專家學者之集思廣益，對於費用與制度提出相關建議。

三、主要建議事項

本研究在彙整各方意見及分析各國維護管理方式後，列出下列建議事項，分別為立即可行建議及中長期建議列舉如下：

(建議事項)建議一 立即可行之建議：建立綠建築標章續用之簡易評估表

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

為減少一般民眾對於綠建築標章的不了解，將申請標章之行政程序簡化為一項立即可行之辦法。簡化程序以減少申請者冗贅的申請負擔，達到便民同時提升申請效率。

(建議事項)建議二 立即可行之建議：擴大舉辦綠建築表揚大會

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

在世界各地愈來愈注重環境議題之背景下，企業取得之綠建築標章有助於提升企業的形象。獲獎案例由中央政府出面舉辦表彰，並代為發新聞稿。不僅增加綠建築的影響力，還提高企業名聲。

(建議事項)建議三 中長期之建議：編訂營運使用版評估手冊

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

建築會隨著使用而有些為變更，這導致部份綠建築不符合續用條件，也不願重新申請認證。建議編輯簡易的綠建築「營運使用版」評估手冊，減少不必要的評估項目，並放寬評估方式。同時，透過手冊協助建議良好的建築維護管理機制。

(建議事項)建議四 中長期之建議：私部門強制規範基金預留，並修正公共基金管理辦法

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心、營建署

公寓大廈類為多位所有權人，維護費用需經管委會召開區分所有權人會議始得動支，導致經費運用困難，且無法保證使用在綠建築維護管理上。建議以第三方信託代管起造人繳納的維護費用，確保每個階段皆有足夠的維護費用及申請續用之費用。但是，需先修訂「公寓大廈管理條例」對公共基金之管理辦法，建立第三方信託代管機制，以便未來依法執行。

(建議事項)建議五 中長期之建議：擬定續用獎懲辦法

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心、營建署

民眾未再續用之因素除了申請續用的相關費用(規費及代算費用)高及維護費用不足外，並無誘因讓民眾願意自主申請。建議藉由政策明定獎勵或懲罰措施，提高續用率，建議方案如下：

1. 稅賦減免或增加：針對有續用之案件可減免房屋稅、地價稅或契稅等。或是取得容積獎勵之案件未申請續用得調高稅率。
2. 水費、電費優惠：有申請續用之案件可在一年內或有效期限內，每度水電費調降 0.5 或 1 元。
3. 法令強制要求：參照綠建築容積獎例之辦法，協調地方政府在自治條例、環評、都更、都審等相關法令，增加續用申請之規定。
4. 補助經費試辦計畫：取得續用之案例可給予部分經費補助，以鼓勵案件申請。
5. 公文強制要求：公部門可由建研所/營建署發公文強制單位申請續用。

關鍵字：綠建築、EEWH、維護管理、維護費用

ABSTRACT

To further improve the effectiveness of building energy-saving and carbon-reduction, governments have successively applied policies to the urban renewal, environmental impact assessment, urban design review and autonomy regulations. Proposed to obtain EEWH to give relevant volume rewards to encourage green applications. As the type and scope of application are expanded, the number of applications have increased. However, in addition to the four major principles of ecology, health, energy conservation, and waste reduction, the green building should also ensure that the performance and use of the building are in line with the spirit of green building. International green building assessment systems, such as LEED, BREEAM, CASBEE and Green Mark, have been evaluated for the operational use phase. At present, EEWH is responsible for the control of its green building maintenance status at the timing of follow-up inspection and application renewal. However, follow-up inspections are only spot checks and there are only a few cases of renewal applications. This results in that the assessment agency has no way of knowing whether or not the building that acquired the green building certification has retained its original set performance in the subsequent operation and maintenance phase. In order for these green buildings to continue to maintain their original performance, building owners must make provisions for maintenance. Currently in Taiwan, only Taipei City obtain a green building volume award for the construction of the case, require the builder should mention the green building maintenance costs, and transferred to the public funds of the apartment building, as a follow-up maintenance management of green building marks, elimination and application for continued recognition use.

Therefore, this study first collected the methods of maintenance and management for each country's green building evaluation system in order to understand the current international assessment trends. Next, to analyze the existing domestic regulations for maintenance and management costs and the current implementation methods. collecting views of relevant person through experts and scholars' meetings as well as one-on-one interviews. In this way, we propose a possible plan for the maintenance management strategy and cost for the case of Taiwan Green Building Marks and discuss its feasibility.

Keyword: Green building 、 EEWH 、 Maintenance and management 、 Maintenance costs

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

壹、研究緣起

台灣綠建築評估系統是 1995 年由台灣節能設計法規發展而來，以「生態(Ecology)、節能(Energy Conservation)、減廢(Waste Reduction)、健康(Health)」為宗旨，故稱 EEWB 系統，是第一個以亞熱帶地區建築特色來發展的綠建築評估系統。1999 年由內政部建築研究所公佈第一版的綠建築評估手冊起，台灣正式邁入綠建築之領域。2003 年由原本的七大指標系統變成九大指標系統；2004 年改用五等級的分級評估制度，並建立「綠建材標章」認證制度；2011 年發展出五大類型的評估體制，建立了包含基本型(BC)、社區類(EC)、廠房類(GF)、住宿類(RS)和舊建築改善類(RN)等綠建築家族評估系統，圖 1-1 為 2015 年版之各版本手冊封面。



圖 1-1 EEWB 評估家族系統

(資料來源：內政部建築研究所)

EEWH 綠建築評估系統在 2017 年加入境外版後，目前已有六類綠建築評估版本，建構完成我國的「綠建築家族評估體系」。近年來各級政府為進一步提升建築物的節能減碳成效，紛紛於都市更新、環境影響評估、都市設計審議及自治條例等相關政策，提出取得綠建築標章可給予相關容積獎勵。隨著評估類型及適用對象的擴大，申請及取得綠建築的數量隨之增加，自 1999 年起取得綠建築標章的案件共有 7068 件，如圖 1-2 所示，這顯示台灣綠建築的發展相當的普及。但是，這些建築是否有持續維護並保有原來的效能是不清楚的。目前 EEWH 以追蹤查核及申請續用之時機來控管其綠建築維護狀況。然而，追蹤查核僅是抽查，無法了解每棟建築的現況；申請續用也僅約一成案例，自 103 年 1 月以來至今年 8 月底，約有 9.7% 的綠建築標章有申請續用(表 1-1)。

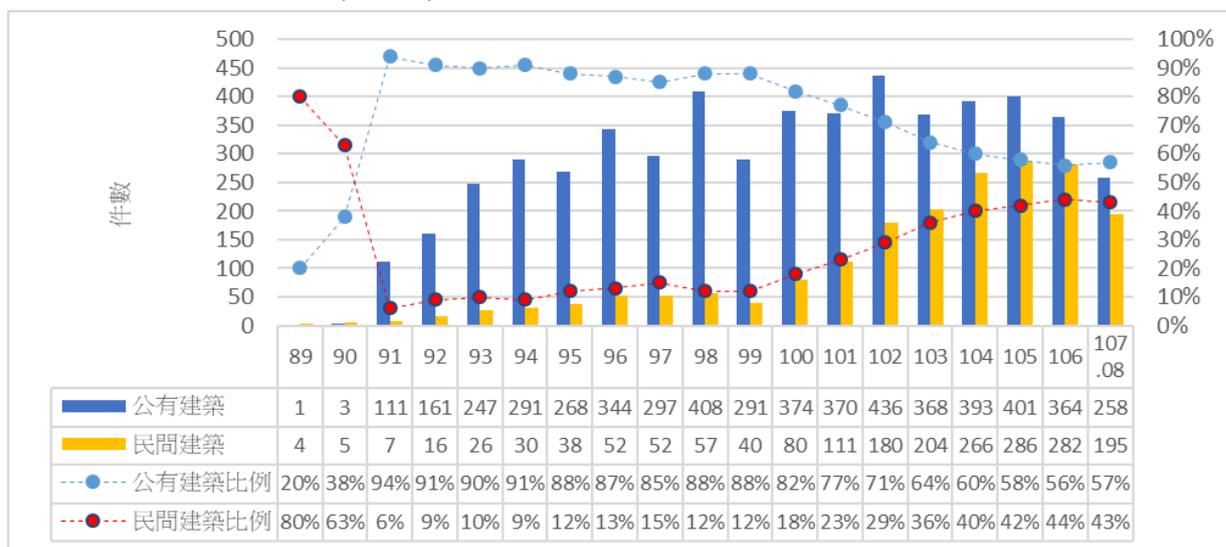


圖 1-2 歷年取得綠建築標章案件數

(資料來源：台灣建築中心)

表 1-1 103.1.1-107.8.31 綠建築標章續用案件比例

	候選綠建築證書	綠建築標章	總案件數
效用屆期案件數	1472	981	2453
續用案件數	956	95	1051
綠建築標章到期 續用比例		9.68%	

(資料來源：台灣建築中心)

國外一些研究指出建築在營運階段維護管理的重要性。ASHRAE Greenguide(2006)從設計階段到最後的營運使用階段提出了不同的守則。在營運使用階段中提到建築性能會隨時間下降，如何監控並訓練人員維護建築性能是不可避免的，這樣才能達到長期永續的目標。Gliedt 和 Hoicka(2015)調查了美國有參與 Energy Star 之不同類型建築的所有者或管理者對於花費維持或提升建築效能之看法。有 45%的人認為財務或 43%的人覺得環境永續性是影響他們決定是否願意投資維護管理建築效能的重要因素。

貳、研究目的

為了確保綠建築在興建後之性能能夠維持在原有的水準，確實有必要針對其維護管理機制檢討，甚至於指標計算及標章取得時就有相關規範。除此之外，為了使建築物的所有權人及使用者在後續有足夠經費進行建築的維護，如何制定合理的費用以便所有權人及使用者使用是另一個重要問題。

因此，本研究之目的有以下 3 點：

1. 蒐集各國綠建築評估體系有關維護管理的文獻並比較分析。
2. 針對取得綠建築標章案件之維護管理策略與費用提出合理性評估。
3. 研議我國綠建築評估體系導入維護管理制度之可行性分析。

第二節 研究方法與流程

本研究首先分析台灣的綠建築在取得標章之後，建築維護管理的現況及碰到的問題。並從制度與費用兩方面進行探討。在制度面將蒐集國外有關維護管理之規範，國外規範包含美國 LEED v4、英國 BREEAM、新加坡的 Green Mark 及日本的 CASBEE，本研究將分析這四個評估系統對於使用中的綠建築維護管理之列管方法，並解析其評分方式。並提出未來綠建築可改善的方向。在費用方面，將蒐集國內的相關法規，包含「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」，以及「公寓大廈管理條例施行細則」，檢視目前法規對於維護管理的要求。同時，透過舉辦二場座談會以及私下訪談等二種方式，邀集各界人士參與討論並收集各方的意見。最後針對所得資料與意見研議可能的方案。

本研究的流程與架構如下圖：

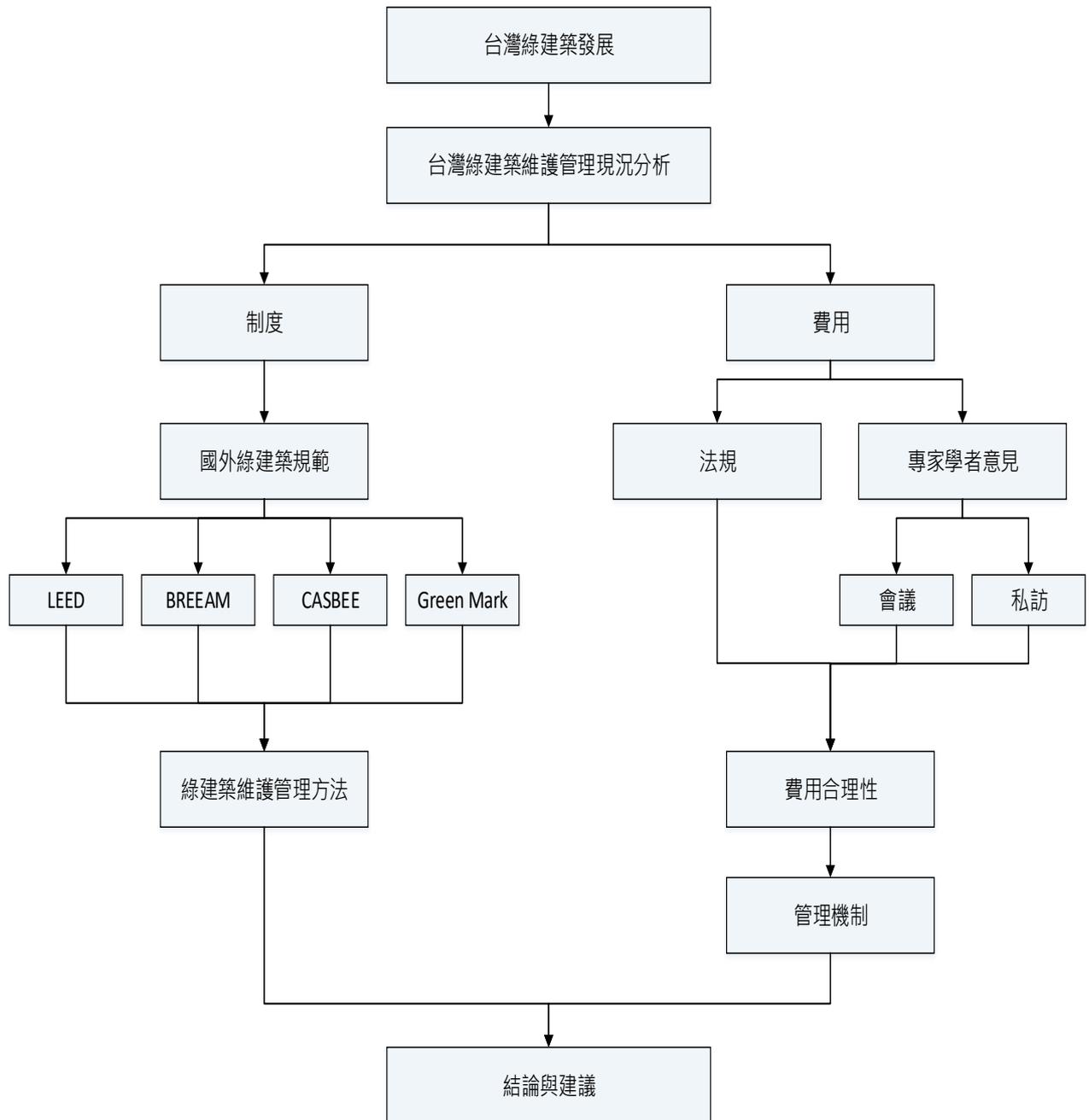


圖 1-3 研究流程與架構
(資料來源：本研究繪製)

第二章 各國綠建築維護管理之標準

第一節 LEED

壹、評估系統概述

LEED 是 Leadership in Energy and Environmental Design，即能源和環境設計領導之縮寫。是由 1993 年成立的非營利組織-美國綠建築協會(U.S. Green Building Council，USGBC)所訂定。目的是推動建築物具有永續發展的精神。自 1994 年開始起草，2000 年正式發佈這套綠建築評估系統。是目前國際上最被廣泛使用的評估系統。隨著技術的發展不斷的檢討與更新，目前最新之版本為 2014 年所公佈的 LEED V4。



圖 2-1 LEED 家族系統

(資料來源：USGBC)

LEED V4 的評估家族有五個，如圖 2-1，分別為建築設計與施工版(LEED for Building design and construction, BD+C)，適用於新建建築或大範圍更新之案件；營運和維護版(LEED for Building operations and maintenance, O+M)，適用於正在進行更改的既有建築或小幅度升級；室內裝修版(LEED for Interior design and construction, ID+C)，適用於內部裝修的案件；住宅版(LEED for Homes)，適用於除了高層住宅外的所有住宅；社區開發版(LEED for

Neighborhood Development, ND)，適用於土地開發項目，包含新建集合住宅、商業或混合的案件。

LEED 的評分項目原則上可分成 9 大指標群，如圖 2-2，包含整合過程(Integrative Process)、選址與交通(Location and Transportation)、永續場址(Sustainable Site)、用水效率(Water Efficiency)、能源與大氣(Energy and Atmosphere)、材料與資源(Materials and Resources)、室內環境品質(Indoor Environmental Quality)、創新(Innovation)及區域優先(Regional Priority)。依版本的性質，各版本評估的指標項目以及指標群的總分會有所差別。但計分方式皆採「表單」式，大部份指標的分數都在 1-5 分之間，個別指標分數才會超過 5 分以上。



圖 2-2 LEED 指標

(資料來源：LEED V4 手冊)

貳、新建建築與既有建築評估差異

表 2-1 比較了 LEED BD+C 及 LEED O+M 二個版本的差異。二者在分級認證方面是一致的。但是基於 LEED O+M 是針對既有建築的評估，部份在設計規劃階段的指標就不予評估，並著重在建築的性能提升以及維護。因此評分項目少了整合過程這一項指標，並加重了用水效率、能源與大氣和室內環境品質這三大指標的得分比例。在標章部份，LEED BD+C 是無

使用期限，即取得就可永久獲得 LEED BD+C 的認證。而 LEED O+M 基於建築是不斷維護更新，故以 5 年為使用期限，申請單位需在 5 年內提出續用的申請。

表 2-1 LEED 新建及既有建築的評估方式比較

	新建建築(一般版)	使用中建築
版本	LEED BD+C	LEED O+M
適用對象	1. 新建的建築或大範圍更新 2. 總建築面積(含)93m ² 以上才可申請	1. 可持續運行，且正在進行更改的既存建築 2. 小幅度的系統升級 3. 總建築面積(含)93m ² 以上才可申請
標章分級	認證級：40-49 銀級：50-59 黃金級：60-79 白金級：80 以上	
各指標群配分	整合過程：1 選址與交通：16 永續場址：10 用水效率：11 能源與大氣：33 材料與資源：13 室內環境品質：16 創新：6 區域優先：4	選址與交通：15 永續場址：10 用水效率：12 能源與大氣：38 材料與資源：8 室內環境品質：17 創新：6 區域優先：4
標章期限	無期限	5 年
標章可否續用	不用	可，5 年內提出申請

(資料來源：本研究彙整)

參、LEED BD+C 在維護管理的要求

在 LEED BD+C 的九大指標群中 55 個指標中，僅在用水效率的先決條件：建築整體用水計量和得分點：用水計量；能源與大氣的先決條件：建築整體能源計量與得分點：高階能源計量等四個指標中，對於建築有維護管理方面的要求。不論是建築整體用水計量或是建築整體能源計量二者皆要求自取得認證起的 5 年，皆要與 USGBC 分享所得到的能耗、電力及用水需求資料。更進一步的要求則是在各項用水及用電設施安裝子系統，即分項計量，以便管理者了解哪些是主要耗水及耗能的項目，並針對這些設施提出改善建議。如表 2-2。

表 2-2 LEED BD+C 對於維護管理的要求

指標名稱	評估方法
BUILDING-LEVEL WATER METERING	<ol style="list-style-type: none"> 1. 測量建築和相關場址所用的飲用水總量。儀錶資料必須整理到月和年；可是人工或自動化讀取。 2. 承諾從接受 LEED 認證或全面入駐(以較早者為準)開始的 5 年內與 USGBC 分享所得到的整個專案的水耗資料。 3. 該承諾必須執行 5 年，或者直至建築變更所有權或承租人。
WATER METERING	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用水子系統安裝永久性水錶
BUILDING-LEVEL ENERGY METERING	<ol style="list-style-type: none"> 1. 承諾通過 LEED 認證時起的 5 年內與 USGBC 分享所得到的能耗資料和電力需求資料(如果已計量)。能耗至少需要每月跟蹤記錄一次。 2. 該承諾必須執行 5 年，或者直至建築變更所有權或承租人。
ADVANCED ENERGY METERING	<ol style="list-style-type: none"> 1. 需安裝高階能源計量：供整棟建築使用的能源、任何占建築年度總能耗 10%以上的單獨設備 2. 永久性安裝，按照每小時或更短時間的間隔來記錄，並將資料傳輸到遠端位置。數據收集系統必須使用智慧電網、無線網路等。並保存至少 36 個月的資料

(資料來源：本研究彙整)

肆、LEED O+M

LEED O+M 每一項指標的評估方法有建立(Establishment)和性能(Performance)二個要求。「建立」是要求設置符合性能要求的項目。建立的項目主要有二種：一種是建築構件和基礎設施的設置，另一種是政策和計劃的製定。「性能」要求也分成二類：一種是定期重複的行動，以提高持續的績效並找出改進的機會。另一種是持續跟蹤，即驗證建築系統是否持續維持在高性能和維護。二者概念如圖 2-3 所示。基於本研究旨在探討綠建築在營運階段要如何操作及維護，在建築設施及設備皆建立完畢，且符合綠建築要求的情況下，本研究在以下 LEED O+M 八大指標群的討論，僅針對有「性能」要求的指標進行探討，以瞭解其後續維護營運的標準以及其操作方式。

「選址與交通」中只有替代交通一項評估指標。替代交通是減少汽車運輸對污染和土地開發的影響。申請單位每五年進行一次使用者的交通模式調查。在滿足調查後，可以視情況

進一步計算替代率或提出另類交通項目政策，如拼車、遠程辦公、優惠停車費……等等方式。

「永續場址」除「降低光汙染」指標外，必要指標：「場址管理章程」要求制定並實施一項採用最佳管理措施的場地管理政策，減少有害化學品，能源浪費，水浪費，空氣汙染，固體廢物。另 5 項指標包含「場址開發 - 保護和恢復棲息地」可以每年向國家或地方認可的土地信託或環境保護組織提供財政支持；「雨水管理」需建立雨水管理設施的年度檢查計劃，並在檢查後的 60 天內進行必要的維護和維修工作；「降低熱島效應」要求所有高反射率表面至少每三年清潔一次；「場址管理」則是要求在進行基地維護時，需符合手冊規定；「場址改良計畫」要求制定一個為期五年的場地改善計劃，每 5 年變更一次。上述相關內容整理成表 2-3。

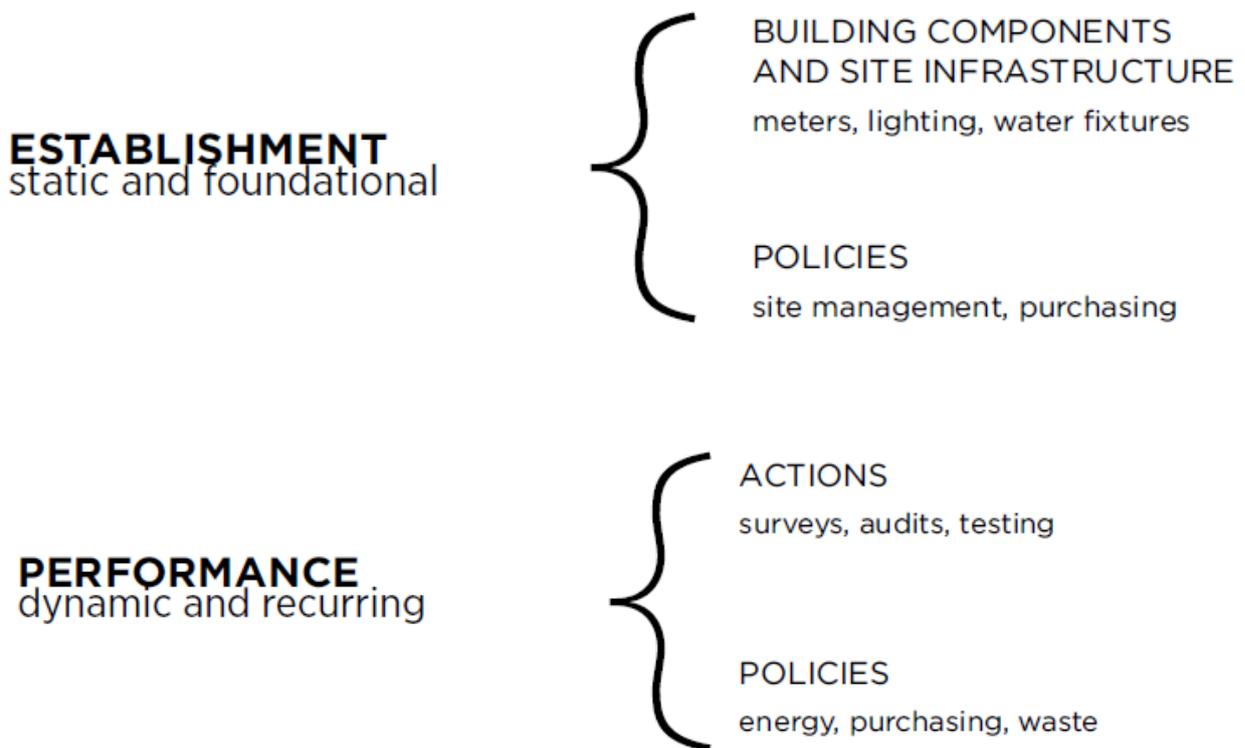


圖 2-3 LEED O+M 建立與性能的概念

(資料來源：USGBC)

表 2-3 LEED O+M 對於維護管理的要求

指標群	維護管理主要內容
交通	每五年進行一次使用者的交通模式調查
永續基地	制定場地管理政策；雨水管理年度檢查計劃；每 3 年高反射率表面清潔和植被維護
用水效率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 永久安裝水錶，記錄每月的數據。承諾與 USGBC 分享從該項目接受 LEED 認證之日起的五年期間所產生的全項目耗水量數據。 2. 用水量是否有維持基準或減少
能源與大氣	<ol style="list-style-type: none"> 1. 永久安裝電錶，記錄每月的數據。承諾與 USGBC 分享從該項目接受 LEED 認證之日起的五年期間所產生的全項目耗能量數據。 2. 制定調試計劃並定期進行性能調試 3. 制定並執行設備更換和基於分析階段的主要修改或升級的五年計劃
材料與資源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 針對設備維護和翻新活動購買的產品和材料制定採購政策，採購成本的 50% 購買再生或其它符合環保標準的產品。 2. 減少廢物和回收利用計劃
室內環境品質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定一個綠色清潔政策，包含作業程序、人員操作、使用的產品....等。綠色清潔材料和產品，年度採購總額中至少有成本的 75%，設備則有 40%，需符合 LEED 規範。 2. 定期進行 I-BEAM 審核（至少每五年一次），並酌情修改 IAQ 管理計劃。 3. 熱舒適監控 4. 每 2 年進行一次使用者舒適度調查；超過 20% 的居住者不滿意，制定並實施糾正計劃

(資料來源：本研究彙整)

第二節 BREEAM

壹、評估系統概述

BREEAM 是世界最早分級系統與評估指標，全名為 Building Research Establishment Environmental Assessment Method 即建築研究機構環境評估方法。於 1988 年由英國建築研究機構(BRE)創建並於 1990 年正式發布。目的為鼓勵設計者、業主及使用者採用永續發展方法以降低建設開發對環境的影響、汙染及傷害。

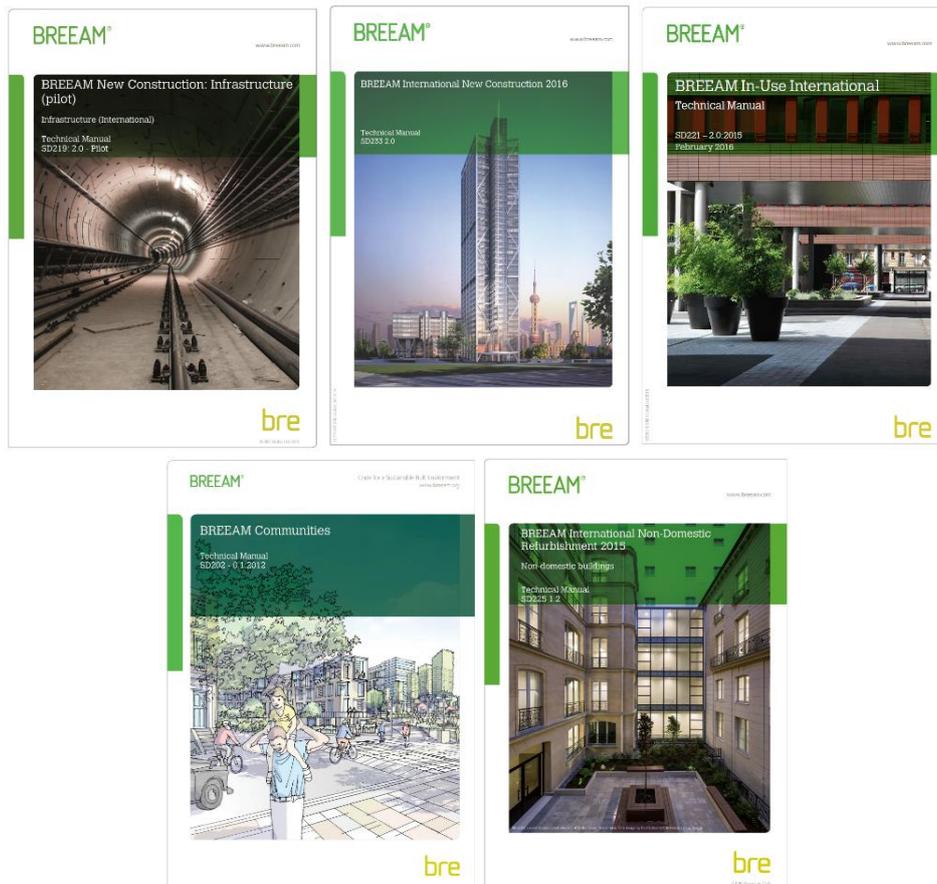


圖 2-4 BREEAM 指標系統

(資料來源：BREEAM 官方網站)

BREEAM 指標系統共六類，如圖 2-4，分別為基礎設施(BREEAM Infrastructure) 適用於新基礎建設計畫案；新建建築(BREEAM International New Construction)適用於國際型新建住宅或非住宅類；既有建築(BREEAM In-Use) 適用於使用中非住宅類建物；社區規劃(BREEAM Communities) 適用於鄰里規模或更大區域發展評估；建築翻修(BREEAM

Refurbishment)適用於英國境內住宅或非住宅建築裝修和翻新。

BREEAM 評估項目可分為 10 大指標，如圖 2-5。分別為能源(Energy)、健康與福祉(Health and Wellbeing)、創新(Innovation)、土地使用(Land Use)、材料(Material)、管理(Management)、汙染(Pollution)、交通運輸(Transport)、廢棄物(Waste)及水資源(Water)。但因指標類別差異，評估項目的數量與權重配比會有所不同。



圖 2-5 BREEAM 評估指標

(資料來源：BREEAM 官方網站)

貳、新建建築與使用中建築評估差異

目前 BREEAM 新建建築及使用中建築最新版本皆為 2016 年。兩者評估比較如表 2-4。兩者均著重於「能源」評估項目，但新建建築指標配分為平均，「健康與福祉」、「管理」項目均占有一定比例，並多出「創新」項目以刺激新建建築提出永續、創意設計手法。標章分級部分，使用中建築多出「可接受」等級且分數門檻較新建建築低，以鼓勵及提倡既有建築提出 BREEAM 標章申請。

標章期限比較，新建建築於申請後無標章期限，即申請後永久有效，且後續可進行使用中建築版本之續用申請。使用中建築版本則需每年提出續用申請，有效期限為一年，若要維持有效標章則須每年提出申請。

表 2-4 BREEAM 新建及既有建築的評估方式比較

	新建建築(一般版)	使用中建築		
版本	BREEAM New Construction 2016	BREEAM In-Use 2016		
適用對象	新建住宅(限國際性)和非住宅建築	使用中非住宅建築		
標章分級	傑出: ≥ 85 優良: ≥ 70 良好: ≥ 55 好: ≥ 45 通過: ≥ 30 未通過: < 30	傑出: ≥ 85 優良: ≥ 70 to < 85 良好: ≥ 55 to < 70 好: ≥ 40 to < 55 通過: ≥ 25 to < 40 可接受: ≥ 10 to < 25 未通過: < 10		
各指標群 配分	管理:20 健康與福祉:21 有害物:1 能源:34 交通:11 水:9 材料:14 廢棄物:13 土地利用與生態:5 汙染:12 創新:10	Part1 性能表現	Part2 建築管理	Part3 使用者管理
		管理:0 健康與福祉:33 能源:108 交通:18 水 40 材料:26 廢棄物:0 土地利用與生態:6 汙染:22	管理:46 健康與福祉:37 能源:60 交通:0 水 26 材料:20 廢棄物:0 土地利用與生態:10 汙染:24	管理:46 健康與福祉:75 能源:64 交通:89 水 57 材料:86 廢棄物:79 土地利用與生態:3 汙染:67
標章期限	無期限	1		
標章可否 續用	否	可		
標章續用 辦法	無	每年皆要提出申請		

(資料來源：本研究彙整)

參、BREEAM 新建建築

在 BREEAM 新建建築中規定，於設計及施工階段需擬定承諾項目，且各項指標皆須提出規定之證明如設計草圖、現場檢查報告、會議紀錄等相關資訊以取得指標得分。設計階段評估將在方案設計或詳細設計階段完成並通過認證。

BREEAM 新建建築共 57 個指標，為維持標章品質與避免申請者追求特定指標項目，其中 5 個指標為標章「通過」等級之必要指標，如下表 2-5 所列之「責任營造之實行」、「視覺舒適度」、「室內空氣品質」、「水質」和「建材來源管控」。

表 2-5 新建建築通過等級必要指標

指標名稱	評估方法
RESPONSIBLE CONSTRUCTION PRACTICE	<ol style="list-style-type: none"> 1. 總承包商運營涵蓋其主要業務環境管理系統 (EMS1)。該 EMS 必須通過 ISO 14001 / EMAS 或同等標準的第三方認證。 2. 該項目績效目標必須通過 BREEAM 評估人員對建設後階段評估報告證明。
VISUAL COMFORT	<ol style="list-style-type: none"> 1. 潛在眩光透過眩光控制系統或藉由建物量體及平面規劃進行改善。 2. 不同緯度之場所需符合規定之平均日光係數。
INDOOR AIR QUALITY	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定室內空氣品質計畫，減少施工和使用期間室內空氣污染。 2. 設計空間需達到最小換氣及通風量。 3. 不同室內設備所排放之污染需經過標準測試並符合國際規定。 4. 施工後空氣品質量測不可超過 100MG/M³(以 30 分鐘計量)。
WATER QUALITY	<ol style="list-style-type: none"> 1. 建物內供水系統設計須符合「全國健康與安全最佳實踐指南」或地區法規，減少微生物污染風險，例如退伍軍人症。 2. 提供新鮮飲用水(限非住宅與住宿機構)於有長期工作人員區域提供衛生便利的飲水設備。
RESPONSIBLE SOURCING OF CONSTRUCTION PRODUCTS	<ol style="list-style-type: none"> 1. 對於未經認證過的建材需有可信來源與相關採購證明的文件與符合證明程序。 2. 按照 BREEA 採購方式購買合理建材時，可獲得額外積分。

(資料來源：本研究彙整)

BREEAM 在新建建築版本中，有特別針對「管理」進行評估，評估內容如表 2-6。「管理」評估項目，著重於設計、施工、調動、移交和善後程序等方面採用永續管理之方式。其中「後續維護」規定須在建築移交業主或使用者的第 1 個月進行建築維護程序，並針對能耗與用

水量進行 12 個月、各季之數據紀錄，以便調整管理系統與用戶行為。

表 2-6 BREEAM 在新建建築版本中的管理指標

指標名稱	評估方法
PROJECT BRIEF AND DESIGN	<ol style="list-style-type: none"> 1. 完成概念設計前，訂定清楚的永續設計摘要。 2. 對於項目交付利益相關者，舉行會議確認項目交付各個關鍵階段之職責、責任和貢獻。 3. 已任命一位穩定的負責人，負責實現訂定之目標。
LIFE CIRCLE COST AND SERVICE LIFE PLANNING	<ol style="list-style-type: none"> 1. 制定生命週期成本計畫書，內容包含生命週期與建物設計、系統之配合，使生命週期成本最小化。 2. 通過 BREEAM 評估人員透過評分與回報量表，報告建築物資金成本。
RESPONSIBLE CONSTRUCTION PRACTICE	<ol style="list-style-type: none"> 1. 總承包商運營涵蓋其主要業務環境管理系統 (EMS1)。該 EMS 必須通過 ISO 14001 / EMAS 或同等標準的第三方認證。 2. 該項目績效目標必須通過 BREEAM 評估人員對建設後階段評估報告證明。
COMMISSIONING AND HAND-OVER	<ol style="list-style-type: none"> 1. 總承包商需在預算下完成測試程序，並於交接前完成所有測試。 2. 對評估複合型建物系統與服務，業主或承包商其中一方在設計階段時需指派一位測試負責人。 3. 為業主或房舍管理人擬定培訓流程時間表，確保建物交付時間及交付後正確使用與維護方式。
AFTERCARE	<ol style="list-style-type: none"> 1. 當建物完成交付開始使用後，始得計算基礎設施之耗能及整體用水至少 12 個月之數據，方便分析實際與預測性能之差異，適當調整系統與用戶行為。 2. 建物使用後，其相關季節性測試需在 12 個月內完成。

(資料來源：本研究彙整)

伍、BREEAM 使用中建築

BREEAM 使用中建築為針對非住宅類建物，主要目標為減輕現有建物資產對於環境的影響。而評分類別分為三個部分：第一部份-建築性能表現(Asset Performance)，限定非住宅類型之既有建物，且申請者須為建物所有權人；第二部份-建築管理(Building Management)，限定非住宅類型之既有建物，針對內部設施及建築管理進行評估；第三部份-使用者管理(Occupier Management)，適用於辦公建物、零售用建築及照護中心之類型，且申請者為建築空間使用者。

第一、二部份可獨立評分，第三部份則須結合第二部份進行評估。而第三部份標章「通過」等級之必要指標如下表 2-7，如必要指標未達到，即使獲得足夠額度之積分，也不能獲得「通過」評級證書。

表 2-7 使用中建築第三部分通過等級必要指標

指標名稱	評估方法
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT POLICY	環境管理分針必須： 1. 適合解決自然、組織活動規模對環境影響及產品服務的問題。 2. 承諾持續改善和預防污染 3. 遵守適用法律要求以及與特定環境方面有關之其他要求 4. 建立一個體系，設定審查環境目標 5. 記錄、執行和維護 6. 傳達給組織內或代表的所有人員
WATER MANAGEMENT ARRANGEMENTS	一水資源管理規範需指出/聲明： 1. 對於相關水資源管理制定，將遵從環境法規。 2. 此組織需致力於降低用水量，作為運作與相關活動之成果。 3. 此方針需： I. 對於最佳節水表現者，可得到高層管理的支持，需肩負必要溝通、重要資源、行動規劃和訓練的相關責任。 II. 對不同位職之員工進行與節水相關的訓練。

(資料來源：本研究彙整)

因 BREEAM 評估系統過於複雜，本研究以「能源」與「管理」二大指標項進行說明。「能源」在第一部分主要是評估改善前後的能耗差距。第二部份針對燃氣使用及二氧化碳排放量進行評估。第三部份則以建築使用者為主，因此著重於能源管理項目的制定與安排，透過實際能耗數據收取進行使用者行為管理。其中，以「能源管理安排」項目積分占比最高，積分內容可分為三大部份：確實監測與紀錄能耗數據(需要三年以上之能源數據作為佐證)、節能行為教育與設置節能設備。

在「管理」部份，BREEAM 在第一部分針對建築硬體表現，並無「管理」項目制定。第二部份主要以設立建築管理方針為主要評估項目，如用戶指南的建立、操作與維護手冊等。第三部分為使用者執行前者管理方針之績效與效率，如要獲得「良好」評級，必須在管理組織內制定可衡量和監測能源消耗、能源使用效率及能源供應的管理安排，包括減少能耗目標及廢棄物的管理。

第三節 GREEN MARK

壹、評估系統概述

Green Mark 由新加坡建設局 (Building and Construction Authority) 於 2005 年提出，主要目的為促進建築環境永續發展，並提升建築師、開發商及營造廠的環保意識。新加坡位處熱帶性氣候，全年高溫，且人口密度極高，都市環境的友善是當局積極努力的方向。近年來，多數先進國家，如：英、美等國，率先提出綠建築標章，並被推及至世界各國，值得亞洲國家參考。然而，前述國家多位於溫帶氣候，氣候條件的不同將造成評估指標有所差異，以致無法適用於熱帶國家，故發展出一套為熱帶國家量身定做之評估標準是必須的。由於新加坡終年高溫，如何改善空調系統的效能，並達到最佳的效率為熱帶國家綠建築之首要任務。因此，BCA 於 2013 年再頒布《建築冷房系統定期能源查核條例》，以加強建築物能源使用的管理，顯示空調能耗改善對於熱帶國家的永續建築環境之重要性。

依據建築物之不同使用功能，Green Mark 的版本包括住宅、非住宅建築（前兩者又分為新建及既存）、辦公室、區域、公園、基礎建設。2011 年，擴及至餐廳和學校建築。2018 年，將增加資料中心及實驗室。各版本之評估標準將針對不同功能設定。

Green Mark 的評估指標如圖 2-6 所示。包含能源效益、水資源效率、環境保護、室內環境品質、進階綠色工作等五大評估項目。每個評估項目皆有 3 個指標群，每個指標群內又有

2-5 個評估指標。



圖 2-6 Green Mark 評估指標

(資料來源：Green Mark 官方網站)

貳、新建建築與既有建築評估差異

Green Mark 評估指標共分為五大項，分別包含「能源效益」、「水資源效率」、「室內環境品質」及「進階綠色工作」，其中新建建築及既存建築版本的差異分別是新建建築的「環境保護」及既存建築版本的「永續經營和管理」如下表 2-8。申請標章之建築物需滿足各項目之先決條件，方能申請 Green Mark 標章。最低合格認證分數為 50 分，越高級的認證級距越小標準亦越高。

表 2-8 Green Mark 新建及既存建築之比較

	新建建築	既存建築
版本	New buildings	Existing buildings
適用對象	新建建築	使用中的既存建築
標章分級	合格認證：50-75 金質認證：75-85 金質+認證：85-90 白金認證：>90	
申請條件	-	金質+認證： 綠標章相關機能使用至少 2 年 白金認證： 綠標章相關機能使用至少 3 年
各指標群配分	(非住宅) 能源效益：116 水資源效率：17 環境保護：42 室內環境品質：8 進階綠色工作：7 (住宅) 能源效益：87 水資源效率：14 環境保護：41 室內環境品質：6 進階綠色工作：7	(非住宅) 能源效益：89 水資源效率：24 永續經營和管理：39 室內環境品質：18 進階綠色工作：10 (住宅) 能源效益：71 水資源效率：18 永續經營和管理：18 社區和福祉：22 進階綠色工作：8
標章期限	5 年	5 年
標章可否續用	可	可，5 年內提出申請
標章續用辦法	沒有實質性的改造工程，改造工程總建築面積不得超過 30% 以上	1. 自上次申請標章以來，大樓未經改造 2. 欲保留原標章之認證通過以下標章認證: GM-NRB, GM-ENRB, GM-HC

(資料來源：本研究彙整)

參、Green Mark 新建非住宅建築

新建建築版本在各項指標群中便針對日後建築維護管理置入幾項相關項目以達到永續經營的前置作業，主要動作為監測系統建立且系統可傳送資料，透過持續監測控制環境的品質，確認能耗量、用水量及室內環境品質符合標準，並隨時找出可改善的項目。需設置監測系統的指標群如表 2-9。

表 2-9 Green Mark 新建建築版本對於維護管理的要求

指標群	維護管理主要內容
Climatic Responsive Design	<ol style="list-style-type: none"> 1. BIM 系統建置 2. 建立用戶指南、綠色標準和綠色租賃
Resource stewardship	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用水監控 2. 使用經認可的本地認證的綠色產品
Smart and healthy building	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源使用有分項計量，可與監控系統連結，具遠端傳輸能力 2. 在每個樓層或租約處提供顯示面板：顯示溫度、RH 和 CO₂ 濃度 3. 使用後 1 年內，IAQ 達到 SS 554 : 2016 Code of Practice for Indoor Air Quality for Air-Conditioned Buildings 的標準 4. 公共區域及租賃區域可顯示能耗量 5. 能耗資料輸出需為常用檔案格式

(資料來源：本研究彙整)

肆、Green Mark 既存非住宅建築

Green Mark 在既存非住宅建築版本中，對於維護管理的要求除了監測系統的建置外，主要還有專門的綠建築管委會的建立，制定建築的管理政策，並配合專門的使用手冊及教育訓練或活動，確保該建築營運符合綠建築的精神。細節如表 2-10 所示。

表 2-10 Green Mark 既存非住宅版本對於維護管理的要求

指標群	維護管理主要內容
Sustainable management	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能源、水及廢棄物管理政策及改善或回收計畫 2. 有效的 ISO 14001 或 ISO 50001 認證 3. 綠建築管委會的建立或專業管理人 4. 綠色教育：綠建築使用指南 5. 綠色裝修指南 6. 綠色租賃 7. 舉辦綠建築相關活動 8. 綠色採購政策 9. 景觀管理：通過 NParks 認證
Building energy performance	<ol style="list-style-type: none"> 1. 空調、照明達規定的性能 2. 停車場 CO 監測
Resource stewardship	<ol style="list-style-type: none"> 1. 監測建築物的耗水量：主要用水的私人儀表；具有警報功能的智能遠程計量系統 2. 綠色產品及材料：使用當地認證機構認證的產品。例：冰水主機 3. 量化和監測處置/回收的廢棄物
Smart and healthy building	<ol style="list-style-type: none"> 1. 用後評估 2. 當室外污染水平處於不健康範圍時，至少為所有 AHU 提供至少最低效率等級值 (MERV) 6 或等效過濾器 3. 在每個樓層或租約處提供顯示面板：顯示溫度、RH 和 CO₂ 濃度 4. 能源分項計量 5. 使用建築管理系統 (BMS)

(資料來源：本研究彙整)

伍、Green Mark 既存建築相關法規

除了前述 Green Mark 基本的評估外，依據蘇梓靖在 2018 年的《新加坡綠建築及中央空調水測系統能效規範制》報告中表明對於綠建築標章的執行層面，新加坡 BCA 有以下三大

節能管理重點：

- (1) 綠建築標章 Green Mark 的強制化
- (2) 建築空調系統定期能源查核
- (3) 建築能源資料申報與揭露

因此，為加強 Green Mark 之執行與管理，新加坡又另訂定「年度強制申報建築資訊與能耗資料 (Annual Mandatory Submission of Building Information and Energy Consumption Data)」及《既有建築環境永續措施條例》。規範對象為辦公室、旅館、零售商場及上述混合型建築，且樓板面積大於 15,000 m² 並更換中央空調者，需取得 Green Mark 50 分（認證級）。由業主委託技師提送申請，BCA 核過後三年內需完工，該技師於完工後一個月內提交。若未達最低分，業主於改善通過前每天最高罰 1,000 元（新幣，下同），上限為 100,000 元；技師罰金之上限為 10,000 元。

強制要求既有辦公、旅館、零售賣場與能源供應商，每年利用網路平台「Bess (Building Energy Submission System)」，填報建築耗能相關資訊，諸如：樓地板面積、空調/照明系統類型、建築租用情形、建築能源使用資訊等，並針對建築業主，設有未申報者處以新幣 10,000 元以下之罰則。

第四節 CASBEE

壹、評估系統概述

促進人類社會永續發展是當今人類面臨的重要議題。自從 20 世紀 80 年代後期人類建築工業逐漸進入永續發展建築時期，各式各樣的建築環境性能評價方法因應而生。2001 年 4 月，在國土交通省住宅局的支持下，日本綠色建築委員會 (the Japan Green Build Council (JaGBC)) 和日本永續建築聯合會 (Japan Sustainable Building Consortium (JSBC)) 及其附屬組織共同合作，致力於建築物綜合環境性能評價系統 (CASBEE) 的研究和開發。近幾年日本當地政府也將 CASBEE 引入建築管理，許多日本建築已實行此評價系統。

CASBEE 是評價和劃分建築環境性能等級的系統性方法，就節能用途與減輕環境負荷的資材，以及室內舒適性與景觀等層面來考量。CASBEE 的開發基於以下三個主要概念：

- (1) CASBEE 為評價建築而設計，因此需要適應建築生命週期的不同階段。

- (2) 從建築環境品質 (Q) 與建築環境負荷 (L) 兩方面來客觀評價。
- (3) 引入建築環境效率指標 (BEE) 的概念，用於表達建築環境評價所有結果。

這些概念都嘗試將建築環境評價過程中遇到的所有不同的因素進行協調，使評價的原則相對清晰簡單。

CABSEE 有 5 個不同等級：優秀 (S)，很好 (A)，好 (B+)，比較差 (B-)，差 (C)。評價的對象包含建築類 (住宅建築、一般建築)、都市城鎮類 (都市、社區)，CASBEE 體系如下圖 2-7 所示。

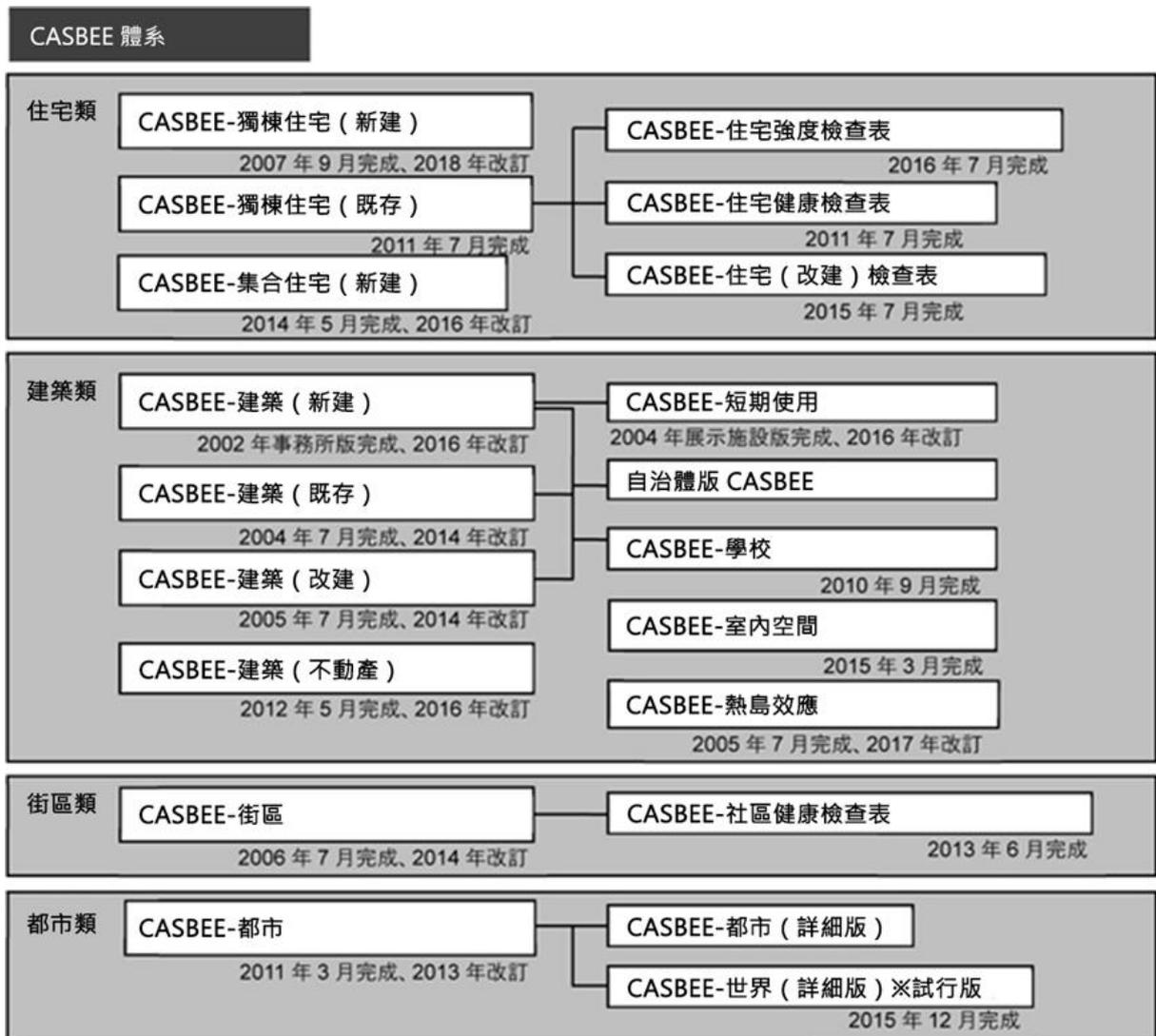


圖 2-7 CASBEE 評估指標

(資料來源：CASBEE_EB 2014 手冊)

貳、CASBEE 生命週期

根據建築生命週期，分為企劃、新建、既存、改修四個 CASBEE 評價標準。CASBEE 新建之評價對象為新建建築物，以設計階段採用的設備規格與預測模擬的性能為評分依據。CASBEE 既存之評價對象則為營運階段既有之建築物，竣工後必須營運至少一年以上，並有營運紀錄以供評價，其生命週期流程如圖 2-8 所示。

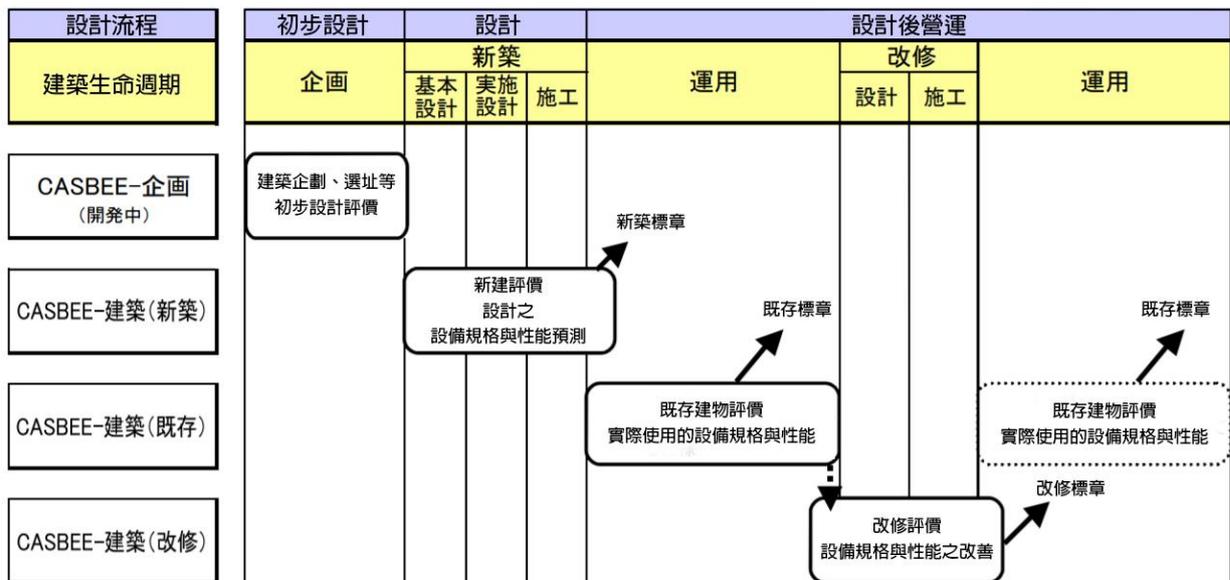


圖 2-8 建築生命週期與各階段對應之 CASBEE 手冊

(資料來源：CASBEE 官方網站)

參、新建建築與既有建築評估差異

CASBEE 建築(新建)版本之評估對象，為不包含獨棟住宅之設計施工階段的建築，指標群有室內環境、服務性能、室外環境、能源、資源材料、敷地外環境等六大項。評估標準以設計時採用的設備規格以及初步的能耗模擬數據來評價，標章為期三年且不能續用，到期後若是欲再獲得認證，必須以 CASBEE 建築(既存)最新版本的標準申請。CASBEE 建築(既存)之評估對象也不包含獨棟住宅，必須是使用中的建築並且要有至少一年以上的營運紀錄以供評估。指標群與 CASBEE 新建相同，但須按照手冊規範實測營運現況之各種指標數值來評

估。標章期限為五年且不可續用，到期後若是欲再獲得認證，也與 CASBEE 新建一樣必須以 CASBEE 建築(既存)最新版本的標準申請。二者比較結果如表 2-11。

表 2-11 CASBEE 新建及既存建築之比較

版本	CASBEE 建築(新築) 2016 版	CASBEE 建築(既存) 2014 版
適用對象	1. 不包含獨棟住宅 2. 設計與施工階段的建築	1. 不包含獨棟住宅 2. 使用中的建築 3. 至少一年以上的營運紀錄
標章分級	S : BEE 值 3.0 以上，或 Q 值 50 以上 A : BEE 值 1.5 以上，未滿 3.0 B ⁺ : BEE 值 1.0 以上，未滿 1.5 B ⁻ : BEE 值 0.5 以上，未滿 1.0 C : BEE 值未滿 0.5	
各指標群加權	Q1 室內環境：0.4 Q2 服務性能：0.3 Q3 室外環境(敷地內)：0.3 LR1 能源：0.4 LR2 資源材料：0.3 LR3 敷地外環境：0.3 以設計時的設備規格，以及能耗模擬評價	Q1 室內環境：0.4 Q2 服務性能：0.3 Q3 室外環境(敷地內)：0.3 LR1 能源：0.4 LR2 資源材料：0.3 LR3 敷地外環境：0.3 與新建相同，但須實測營運現況之各種指標數值
標章期限	3 年	5 年
標章可否續用	否 竣工後 3 年一律以既存版本申請	否 到期後以既存版本的最新標準申請

(資料來源：本研究彙整)

肆、CASBEE 新建及既存建築對維護管理要求

在 CASBEE 評估系統中，主要有「溫熱環境」、「空氣品質環境」、「機能性」、「耐用性、信賴性」及「營運效率」對維護管理方面有要求。特別的是，CASBEE 在新建建築版本的評估指標中，就加入「營運效率」這一概念，可確保綠建築在後續使用上能夠維持原有的性能要求。

從表 2-12 可知，不論是新建建築版本或既存建築版本，對維護管理的要求大致相同。主要要求有監測系統的設置，如能源與 CO₂ 的監控。另一個則是設備管理方式的規定，包含空調的使用、通風換氣及衛生等方面。需注意的是，在既存建築版本中「耐用性、信賴性」的評估指標中，比新建建築多了一個設備是否有適當更新之指標。透過該指標確保設備不因老舊導致效率降低。

表 2-12 CASBEE 對維護管理要求

指標群	維護管理主要內容
溫熱環境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 室內空調設備系統之設定 2. 空調使用與維護管理方式
空氣品質環境	<ol style="list-style-type: none"> 1. 室內污染源控制、換氣、設備運用管理 2. CO₂ 監控
機能性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 工作與居住舒適度。舒適度並非容易量化的指標，因此以「一人分配到的單位面積」、「天花板高度」、「電子設備」、「有無放鬆空間」、「維持管理考量」等替代指標來評價。 2. 環境衛生上之維護管理
耐用性、信賴性	<ol style="list-style-type: none"> 1. 耐震性能、材料構件耐用年數、設備遇到災害時之信賴性。 2. 設備是否有適當更新(只在既存建築版本有)
對應性、更新性	-----
營運效率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能耗監控系統、營運管理體制 2. 因為居住者在集合住宅的生活習慣與設備機器使用方式對能耗有很大影響，是否有設計針對居住者的設備使用說明手冊也是評價標準之一。

(資料來源：本研究彙整)

第五節 小結

綜合前四節，LEED、BREEAM、CASBEE 和 Green Mark 等四個國際綠建築評估系統，在探討新建建築版本和既存(使用中)建築版本之內容後，可得知新建建築版本主要評估的是設計建造該棟建築物時，朝永續、節能、健康等方向進行設計。既存建築版本除了取得綠建築認證之建築外，舊建築亦可進行評估。既存建築版本主要是強調設備的改善、監控、管理策略和使用者的感受。特別的是 BREEAM、CASBEE 在新建建築版本中特別增加營運或管理的指標群，藉此在新建綠建築之初就代入維護管理之概念，以延長建築使用壽命。

第三章 EEWB 營運版手冊建置評估

第一節 手冊建置之必要性

壹、對環境與成本的影響

從營建施工、使用、修繕更新至拆除廢棄等階段來評估一棟建築物的性能時，使用階段的時間占比是最長的，也是對環境影響最大的階段。聯合國環境規劃署的調查顯示建築使用階段的總碳排放量佔 80-90% [1]。國內住宅診所在使用階段的碳排量佔生命週期的 74%，辦公大樓佔 63.5%，醫院和餐廳側佔 86.3%和 94.1%[2]。從九大指標的配分占比也可以了解到日常節能對環境的衝擊最大。除了能源的使用外，建築物若無良好的營運維護時，會直接或間接對環境產生影響，如資源枯竭、污染和雨水徑流等[3]。這也導致未來需花費更多的成本來改善問題。除了對環境的影響外，良好的營運維護可提高使用者的滿意度，進而提高工作效率。不僅可以減少建築硬體設備上的成本，還可以增加生產效益，提高利潤。

在建築物的生命週期平均達 60 年的情況下，對環境的衝擊是相當久遠的。如何透過監測及規範來減少建築物對環境的影響是有其必要性的。並藉由相關的政策或機制，來實現政府節能減碳的目標。

貳、建築性能的衰退

從圖 2-8，CASBEE 各版本對應建築生命週期之評估可以了解建築在不同階段應配合不同的評估系統，確認建築本體及系統設備的性能。不論是建築物本身的結構軀體或是內部使用的各項設備，性能會隨著使用過程逐漸退化，如圖 3-1 所示。定期的檢核及維護可延長使用期限，同時可以透過檢核資料評估建築物更新改善的時機。

各國綠建築新建建築及使用中建築的標章年限如表 3-1。美國 LEED BD+C 標章為永久有效，評級系統證明了建築物的設計和建造，因此，只要建築物繼續存在，就可以聲稱它獲得 BD+C 的認證。相比之下，LEED O+M 評級系統證明了現有建築物的持續營運和維護的永續性，無論是否取得 BD+C 的認證，任何想驗證建築是否按照預期運作、性能檢測、績效評估等皆可申請 O+M，故此類認證以 5 年為期。BREEAM 及 CASBEE 從生命週期的角度來決定使用的版本。BREEAM 及 CASBEE 分別以 5 年和 3 年定義建築性能會開始衰退，標章到期後一律改用使用中之版本認證。其中，CASBEE 對使用中建築的認證要求更為嚴格，到期後須以既存版本的最新標準申請。Green Mark 則與 EEWB 類似，新建建築取得標章 5 年內

可重新續用，但不得有任何變動。續用的檢核標準是參照另外的性能檢核表評估，重新續用的效期則只有 3 年。若是既存未取得過標章之建築，或有更動的建築則申請 ENRB 的認證。

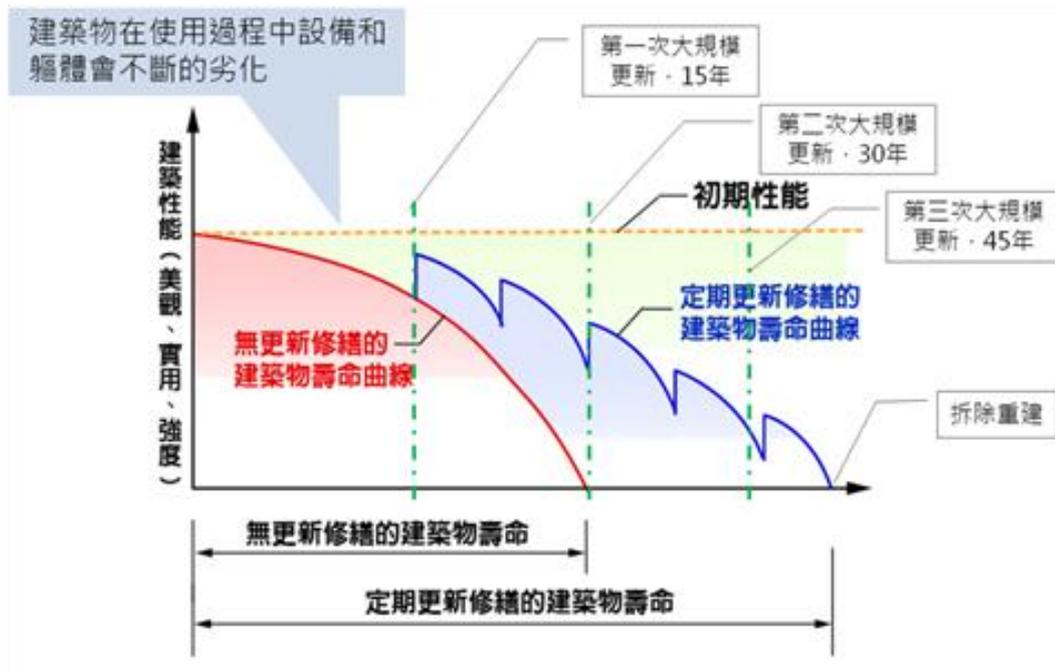


圖 3-1 建築的生命週期

(資料來源：<http://www.msgt.org.tw/index.php>)

表 3-1 各國綠建築新建建築及使用中建築的標章年限

綠建築標章		新建案	營運(使用中) 建築
臺灣 EEWH	版本	EEWH-BC	僅能申請 BC
	年限	5	5
美國 LEED	版本	BD+C	O+M
	年限	永久	5
新加坡 Green Mark	版本	NRB	ENRB
	年限	5	5
英國 BREEAM	版本	New Construction	In-use
	年限	5	1
日本 CASBEE	版本	新築	既存
	年限	3	5

(資料來源：本研究整理)

參、台灣目前的困境

1. 沒有營運階段的評估

EEWH 評估系統自 2011 年發展出五大評估體系，對於基本型(BC)、社區類(EC)、廠房類(GF)、住宿類(RS)和舊建築改善類(RN)等不同類型的建築有完善的評估機制。2017 年建立了適用其它國家版本的境外版(OS)。然而，目前基本型(BC)、社區類(EC)、廠房類(GF)、住宿類(RS)是針對設計、營建階段所規劃的評估系統；舊建築改善類(RN)則算是部份設計營建、部份修繕。對於建築物在長期使用的情況下，其系統及設備的運作狀態；整體用水、耗電及碳排放量是否維持在申請時的標準，或進一步的減少用水及用電量；使用者的滿意度；以及，營運者是否有相關維護計畫確保建築能長期保持水準等影響綠建築性能相關問題是無法知曉。

2. 審查方式

目前 EEWB 評估系統對於標章到期並申請續用之案件是採「維持第一次申請標章之現狀」的審查方式。目前的審查方法優勢在於不必重新計算各項指標性能及得分，可節省人力及物力的耗費。然而，大多數案件在正式啟用後會因為使用需求而變更原有的設計，或者因設備老舊需汰換更新。導致與原本申請之狀況不符，需重新計算申請新的標章(非續用原有標章)，因而降低申請意願。

第二節 手冊建置之方式

壹、方向與目標

營運使用版手冊面對的是所有已取得或未取得綠建築標章，以及各種類型之建築物。考量到每棟建築物實際的營運和使用模式不一樣，營運使用版手冊應以通用為原則，以達到規定標準為主，不限制申請單位達成目標之方式。除此之外，營運使用版是以評價建築性能、協助建築管理為主，故以能源效率之管控及維護管理為主要評估項目，不必依原有九大指標架構評估。綜合前述，手冊建置方向如下：

1. 評估方法可應用於所有年齡和類型的使用中的建築類型，且不限於取得綠建築標章之建築。
2. 評估建築能源管理和運營管理實踐。
3. 允許靈活的評估方式，認可相關機構的認證輸出。

4. 並非所有項目都需要達成。
5. 評估過程鼓勵定期監控、維護及改進。

貳、優點

營運使用版手冊面對的是所有已取得或未取得綠建築標章，以及各種類型之建築物。考量到每棟建築物實際的營運和使用模式不一樣，營運使用版手冊應以通用為原則，以達到規定標準為主，不限制申請單位達成目標之方式。除此之外，營運使用版是以評價建築性能、協助建築管理為主，故以能源效率之管控及維護管理為主要評估項目，不必依原有九大指標架構評估。綜合前述，手冊建置方向如下：

1. 環境目標

透過長期監控確認不同季節或活動等對能耗量的影響，並依此調整對策。可以改善因建築服務和材料故障以及其它因素產生額外的成本，並減少地球資源的消耗。

2. 業主福利

藉由營運使用版手冊的評估項目，評價整體建築的性能及資產的績效。透過性能之間的直接比較，業主可以快速鑑別出效率不佳的設備或項目，並訂定相關處置政策，包含何時汰換零件或設備、哪些空間設備需翻新或調整建築營運策略。監控建築能耗量和使用者的管理程序可以快速擬定簡單且合乎成本效益的措施，以降低營運成本。

3. 企業社會責任

協助企業或業主量化設備性能，方便企業根據企業社會責任改善並維護其環境，有助於企業以良好的方式運作。評估的過程，可做為企業展示對於環境及使用者的責任。幫助企業發展永續的業務，留住員工並吸引新客戶以增加利潤。

參、評估對象

根據 EEWB 目前的版本及認證形式，本研究整理了從設計、完工、使用至更新等四個階段適合使用的版本或認證形式。結果如圖 3-2，候選證書是針對所有尚在規劃設計或施工之案件；完工階段使用基本型(BC)、社區類(EC)、廠房類(GF)、住宿類(RS)及境外類(OS)的標章認證；更新階段則適用舊建築改善類(RN)的標章認證。對於使用階段則可建立營運使用版進行評估。

營運使用版是針對所有年齡和類型的使用中的建築類型，且不限於取得綠建築標章之建築。當建築物無大規模更新，即改善面積未超過舊建築改善類規定之大小，皆適用營運使用版的評估。

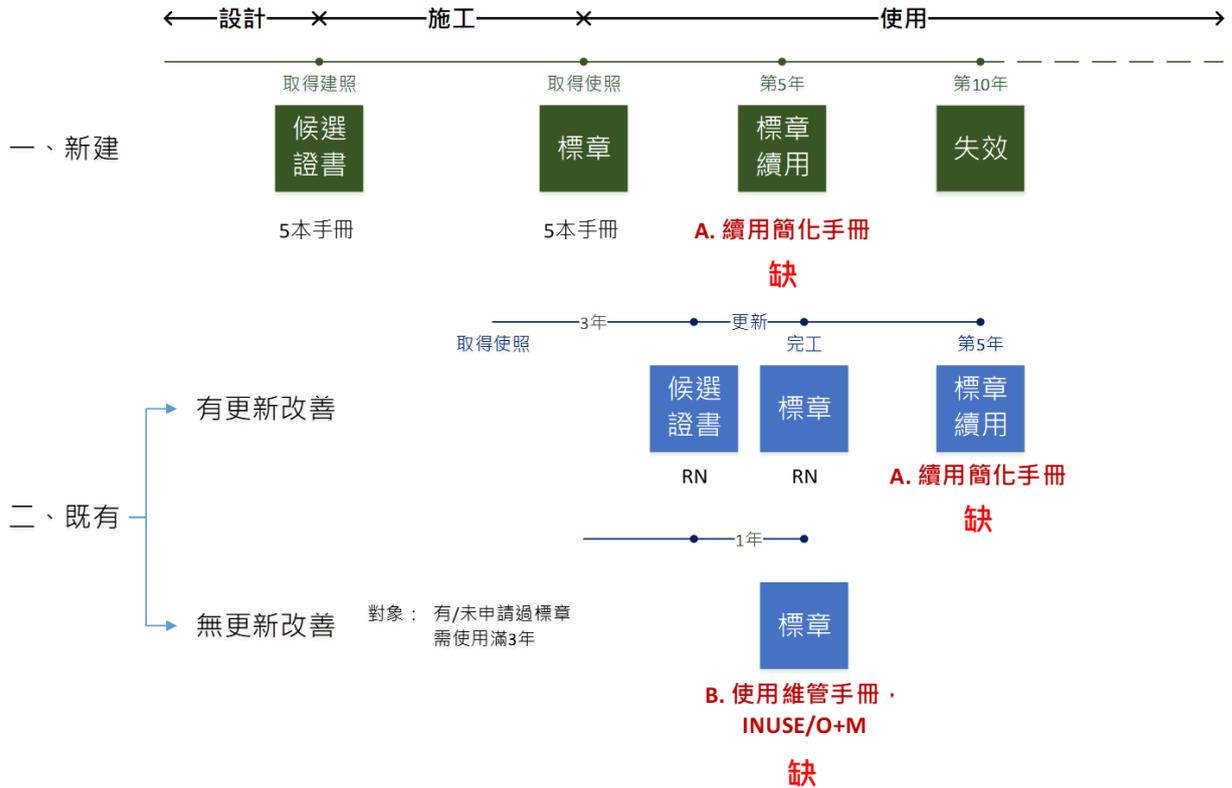


圖 3-2 各階段使用類別
(資料來源：本研究繪製)

肆、評估方法

基於簡單的計分方法及開放多元的評估模式，本研究建議參考 LEED 以及 EEWB 汙水垃圾指標的評分方式，以「表單」的方式勾選要做或達成的項目。每個評估項目僅規定門檻，達成門檻方式可依業主的需求及經營管理模式自行決定提交的文件。評估內容以日常能源及用水管理及營運管理為主，可能評估類別如表 3-2。

表 3-2 營運使用版手冊評估類別

類別	目的
能源	了解建築物整體的設備系統、控制和管理政策。減少能源的耗用，降低二氧化碳的排放量。
水	監測用水量數據，確認雨水回收系統的穩定性。

室內環境品質	衡量室內環境的健康及舒適度。確認溫溼度、空氣品質的紀錄，確保使用者的滿意度，維持良好的工作生活環境。
--------	--

(資料來源：本研究製作)

詳細的評估項目及表單樣式如表 3-3 所示，本研究以「能源」為例，模擬未來營運使用版手冊的評估方式。本研究參考 LEED、BREEAM 及 ISO 50001 的評估項目，假定 EEWH 營運使用版手冊「能源」有九項能源評估項目，其中二項為必要項目，七項為得分項目。分數總分為 10 分，取得 4 分以上為合格。

表 3-3 能源評估項目示意

	評估項目	是/否	得分
1	建築全年平均能耗量達到規定之最低標準		必要
2	安裝新的或使用現有的能源計量裝置，追蹤至少 1 年以上的記錄		必要
3	每年平均能耗量比標準節能 20%以上		2
4	使用高階能源管理裝置(BEMs)，追蹤至少 1 年以上的記錄		2
5	制定相關節能計畫		1
6	中央空調系統每 5 年進行一次 TAB 測試		2
7	中央空調系統操作人員之定期訓練		1
8	空調系統之服務及維護紀錄		1
9	照明系統之服務及維護紀錄		1

(資料來源：本研究製作)

第四章 維護管理費用合理性評估

為使這些綠建築能持續維護並保有原來的效能，建築所有權人或使用者應持續追蹤並定期檢查或修繕。而這些維護管理過程，需編列經費才能有效執行。本研究將依據我國目前既有之相關辦法「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」，以及各界相關人士之經驗和建議，分別從「維護費用估算方式」及「維護費用執行程序」二大方向進行評估。並以假設案例來說明評估起造人應預先保留多少費用俾以綠建築在後續維護管理上使用。

第一節 既有規定與專家意見

壹、既有規定

台灣各縣市目前有相關之維護管理辦法為臺北市在 2017 年 4 月通過的「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」。該辦法是針對非公有且已取得綠建築容積獎勵之建案，要求起造人應提列綠建築維護費用，並撥入公寓大廈公共基金，作為綠建築標章後續之維護管理、淘汰及申請延續認可之用。保證金及維護費用的額度以及繳款、取款方式如表 4-1。

表 4-1 臺北市綠建築保證金及維護費用

	保證金	維護費用
額度	工程造價的 5%	另繳公寓大廈公共基金的 50%
繳款人	起造人	起造人
繳款時間	領取建造執照前繳 1/2 領取使用執照前繳 1/2	領取使用執照前繳畢
受款人	都發局	都發局
撥付方式	使用執照核發後二年內取得綠建築標章，並由起造人向都發局申請退還保證金。逾期不予返還。	由管理委員會或負責人向都發局申請撥入公寓大廈共基金。
申請人	起造人	管理委員會或負責人
撥入對象	起造人	管理委員會或負責人

(資料來源：臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法)

考量到綠建築有容積獎勵之措施，在基於公共利益之原則下，臺北市政府為促使建商/起

造人依約在領得使用執照兩年內申請綠建築標章，要求起造人領取建造執照及使用執照前皆要繳納保證金，在確認取得綠建築標章後，起造人才可向都發局申請退還保證金。保證金的額度為工程造價的 5%。同時，為保障使用者後續能持續對建築進行維護，亦要求起造人在領取使用執照前繳納維護費用，之後由管理委員會或負責人向都發局申請將該筆費用撥入公寓大廈共基金。維護費用則為公寓大廈公共基金的 50%。

貳、訪談結果

本研究透過一對一訪談之方式，收集各界相關人士對於取得標章之綠建築在後續維護管理之制度以及經費之合理額度的看法。受訪人員包含學者、地方政府人員、建築師、技師及建設公司經理等共 18 位專業人士。從這些意見中，本研究歸納出「評估方式」、「參考費用」、「制度」等三大類的意見。三類意見整理如下：

A. 評估方式

1. 分細項定義綠建築維護費用有哪些項目的方式太過複雜，且與一般非綠建築的維護項目大多都有重疊，無需另外區分，管理委員會在使用上也會比較容易執行。
2. 若要鼓勵或強制綠建築提出續用申請，應確保提撥的費用中有含申請費、認證費等。
3. 大多數綠建築在使用過程中，會有使用者自行增加的項目(如樹木)，這是否算在綠建築維護費用內?這問題難以控管，且無單位負責確認，不建議細項區分。
4. 建議在評估哪些維護項目需納入時，以主項目(如申請費、硬體設備費)等為方向進行估算，次項目可由管委會或所有權人自行決定。

B. 參考費用

1. 維護費用應提撥多少，建議可採每單位面積多少金額之方式計算。
2. 維護費用金額比例不建議低於公共基金的 10%，以 20-50%較合理。

C. 制度

1. 應提撥多少費用對建商來說問題不大，主要問題再於執行的制度上，如應由誰管理?如何提撥?....等等。

2. 綠建築標章之申請是建商提出，但在建商繳付完公共基金後，後續建築營運管理是由管委會負責，如何確保管委會提出續用申請，以及確認公共基金的使用方式才是目前無法推動相關政策之問題。
3. 為鼓勵綠建築申請續用，可透過獎勵制度(如容積獎勵或經費補助)或強制方式(如公文)，讓已取得標章之案件來申請標章續用，並以此確認其維護效益。

第二節 維護費用估算方式

基於公有與私有建築在營運維護的經費來源以及使用方式不同，造成費用的估算方式及執行程序上會有所不同，如表 4-2 所示。公有建築之經費是特殊預算(國家編列)，其經費編列及給付方式複雜，不在本計畫討論範圍內。但公有建築在綠建築標章續用申請上，可透過如公文等方式強制執行並要求單位自行編列預算，在執行上較為簡易。私有建築之經費來源可由建築所有權人的多寡決定。若為單一所有權人，如工廠老闆，建築物的維護經費多寡可由老闆自行決定。若為公寓大廈這類有多位住戶/所有權人，其建築物的營運經費來源是公共基金，公共基金則是由建商給付，故需要事先評估維護費用之多寡。

表 4-2 建築營運方式

建築類型	私有		公有
所有權人	多位	單一	國家
營運費用	公共基金	自行編列	特殊預算
續用執行	自願		可強制

(資料來源：本研究彙整)

評估一棟建築物的維護費用方法可自下而上，即逐項指標計算其維護費用；或自上而下，從大分類估算整體費用，如圖 4-1。基於每棟建築營運狀態、申請的指標項目及標章等級不同，難以逐項評估維護的費用，故自下而上估算費用的方式較複雜且不具代表性。相反地，從建築的總樓地板面積去估算整體的維護費用較為單純，且未來管委會在使用上會更加彈性。



圖 4-1 建築維護項目費用計算方式示意圖

(資料來源：本研究繪製)

壹、假設案例試算

本研究根據前一節的內容，提出以下 3 種綠建築維護管理費用計算方式。在僅考慮私有公寓大廈類建築之情況下，試以一棟位在高雄，共 30 層的 SRC 住宅大樓，一戶 45 坪(135m²)，每層四戶之假設案例做為說明。以下為本研究試算一棟集合住宅大樓應提撥或編列綠建築後續營運維護費用之結果：

1. 工程造價預估

本研究依據中華民國 105 年 10 月 17 日高市府工建字第 10537619900 號令修正之工程造價標準表計算預估工程造價。

總樓地板面積預估：135 m²×4 戶×1.6(公設比)×30 層=25,920 m²。

單位造價：高雄標準 30 層鋼構建築為 11,650 元/m²。

工程造價預估：25,920×11,650=3.01968 億元。

2. 公共基金預估(依表 4-3 之公共基金級距作金額預估)

公共基金預估：3.01968 億×0.5%=150.9840 萬元

每單位面積公共基金： $150.9840 \div 25,920 = 58.25$ 元/m²。

3. 綠建築維護管理費用預估

假設方案一：

依「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」規定提撥 50% 的公共基金做為綠建築維護費用。 150.9840 萬 $\times 50\% = 75.492$ 萬元，即 29.13 元/m²。

假設方案二：

依專家學者意見，提撥 35% 的公共基金做為綠建築維護費用。 150.9840 萬 $\times 35\% = 52.844$ 萬元，即 20.39 元/m²。

假設方案三：

依專家學者意見，提撥 20% 的公共基金做為綠建築維護費用。 150.9840 萬 $\times 20\% = 30.197$ 萬元，即 11.65 元/m²。

表 4-3 公寓大廈公共基金級距

建築工程造價分段金額	一定比例
$\$ \leq 1000$ 萬	2%
1000 萬 $< \$ \leq 1$ 億	1.5%
1 億 $< \$ \leq 10$ 億	0.5%
10 億 $< \$$	0.3%

(資料來源：公寓大廈管理條例施行細則)

貳、綠建築維護費用初提方案

綜上一段假設案例的試算結果，本研究整理出以下幾個具體可行的非公有綠建築維護費用需繳納之比例或額度方案，但下列方案不包含申請綠建築標章續用之費用。

方案一，原有公共基金一定比例為維護費用

有別於目前「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」是建商額外另繳 50% 費用做為維護費用，方案一是自原有的公共基金中，另外劃分一定比例之金額做為綠建築維護費用。此方案之優點在於維護費用是從原有公共基金劃分，無需額外提撥，建築售價成本不會增加。

缺點是無法確認該費用是否用在綠建築維護上。

建議金額如下：

1. 綠建築維護費用，以該建築物依公寓大廈管理條例施行細則第五條規定提列之公共基金百分之五十計算。
2. 綠建築維護費用，以該建築物依公寓大廈管理條例施行細則第五條規定提列之公共基金百分之三十五計算。
3. 綠建築維護費用，以該建築物依公寓大廈管理條例施行細則第五條規定提列之公共基金百分之二十計算。

方案二，用每單位樓地板面積做規定

方案二是依建築每單位樓地板面積計算需提撥之綠建築維護費用。此方案之優點在於維護費用的多寡可依照建築規模決定，符合建築規模愈大維護成本愈高之原則。除此之外，此方案提撥的費用可以與公寓大廈公共基金分開計算。建議金額如下：

1. 綠建築維護費用，以該建築物每單位樓地板面積二十九元計算。
2. 綠建築維護費用，以該建築物每單位樓地板面積二十元計算。
3. 綠建築維護費用，以該建築物每單位樓地板面積十二元計算。

此方案缺點有二：一是費用可能會反應到售價成本上，造成使用者需要負擔更多金額；二是因各建築造價各有差異，按每單位樓地板面積計價易忽略使用金額之需求誤差，實際運用狀況可能導致不足或過多。

方案三，以公共基金提列固定比例之管理費用

依現有之「臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法」額外增加提列管理之費用及項目，此方案為依現有之制度加入附加項目，避免另立規則或重新訂定基準之額外不確定因素，執行或實施方面較為無礙。此方案同時依各縣市之規定可彈性調整，且由縣市政府自行管理。

第三節 維護費用繳納程序之阻礙

從訪談結果可知，維護費用需繳納多少對於起造人並無太大影響。一般來說，起造人向地方政府繳納維護費用後，就沒有後續的管理責任。該棟建築物的營運係由管委會或該建築的負責人進行管理。在難以區分所有權人之情況下，這一筆維護費用管委會或所有權人如何

向地方政府申請、申請的時機、後續的使用方式以及如何確認單位是否申請綠建築標章續用等執行程序上的問題是最重要，也是台灣目前缺乏的機制。

從表 4-2 可得知公有建築及私有是為單一負責人之建築，可透過國家或自己編列預算。較無執行程序上的問題。但如集合住宅這一類有多個所有權人的私有建築，若採用目前公共基金之繳納方式，即管委會直接全額申請之方式，故經費一但進入管委會，費用使用皆需經過區分所有權人會議，無法保證管委會是否用在建築維護營運上，也無法要求管委會繼續申請綠建築標章續用。

本研究建議私部門可先行以示範推動方式進行強制性規範，樹立榜樣。現況乃是以起造人另繳公共基金 50% 做為費用，但因管委會日後得全數領回以致此方式不易執行。另一方式是以第三方信託代管保留維護管理費用，但仍會面臨無相關法令支持的困境。若要確切實施此辦法則需先修訂相關管理條例對公共基金之管理辦法，否則將難以確實執行。

第五章 提高標章續用率方案

從兩種面向來看綠建築普及率及續用率的必要性，分別為現實層面及積極面看。從現實層面而言綠建築標章設立初衷為自願性申請制度，並非法令規定事項，因此在推動續用申請方面僅能從宣導及鼓勵方面開始。目前本研究團隊已研擬多項因應策略，其中包含形象提昇、法令管制、便民措施等誘因來探討是否能加強標章續用的意願。建築技術規則中已有綠建築的基本規定，綠建築標章的申請為鑑別綠建築層級的優異程度，續用申請在少數屬合理情形。綠建築指標中包含生態、節能、減廢、健康四大指標群，針對國家當前首要之能源議題其實對應甚少。現實層面表現出提高續用之限制及難處，但由積極層面來看綠建築標章制度則在臺灣推動良好並發展出與國際接軌之境外版。其相關政策亦受到大眾肯定，因此在綠建築之普及率及續用率上，確實有提高的潛力。

儘管綠建築普及率在我國已維持穩定成長的成績，然而在續用方面的推廣目前仍阻礙重重。綠建築普及程度在公有建築之強制性要求因此不須另外作相關鼓勵措施即可達到高度普及率。但在民間的部份因民眾尚不了解綠建築對於生活與環境之影響，諸如健康、節能、省錢等益處，此部份宜多加以宣導方能使一般民眾申請意願提升。在業主(建商)的部份則在內容積獎勵、能增加銷售及提升企業形象等有一定的申請比例，但在此也衍生出另一個使續用變得困難的議題。舊案續用率方面相較於普及率則是多有阻礙，一來綠建築本以鼓勵性質作為推廣、二來已行使之利益已於新案申請時取得，在達續用時間時所有權人或使用者可能已移轉或是變賣等問題，在責任及負擔上變得相對沒有吸引力。即使在公部門，在續用上亦無強制要求，且公部門之預算編列易忽略此方面之需求。公部門如此，遑論民間之私有建築續用申請更加抗拒，除需要相關費用才能辦理外，若有變更則需要更昂貴的代算價格及簽證。另外，業主在已取得新案之綠建築標章即已達既得利益及宣傳、銷售之效果，並未有後續花費維護之意願。而民眾承擔建商利益，更抗拒再多餘支出續用費用。然而續用之推廣用意乃於綠建築精神與效益之維護，建築使用過後效率總會下降，是否還維持當初的綠建築標章之效能仍須有一定經費的維護。為維持綠建築效能的持續，還須廣為宣導、增加續用。

第一節 方案建議

壹、形象提升

臺灣綠建築發展協會因應內政部建研所自民國 102 年起推動優良綠建築評選，目的在鼓勵表揚設計優良綠建築之建築師及起造人，並在綠協網站中介紹展示得獎作品，使得獎者能增加曝光度及提升企業形象。此為建築事務所及企業提升形象的一大方式，若是能將競賽規模提升、由中央政府代為表彰或由媒體發布新聞稿增加作品及設計人之曝光度，估計申請人會更為踴躍。另外可由手冊分類方式增加競賽項目及獎項，後續細節仍可探討。

除競賽以吸引企業申請外，讓一般民眾具體了解綠建築之種種效益諸如水電費用、生活健康及房屋價值等的影響亦可提升綠建築在民眾購入私人住宅時的挑選原則。於此方向進行可實際計算綠建築對於能耗之節省比較、宣導綠建築與非綠建築之使用材料、設備及設計方向之差異造成對健康的影響、更能增加房地產的價值，使民眾的接受度提升，自然而然達到普及的效果。

貳、政策獎勵及限制

政策方面可分為獎勵以及限制兩制定方向，國外對於綠建築鼓勵政策包含稅率降低、減免及回扣等配套措施，但即使在同一個國家亦會因為各地方政府策略差異而有稅率減免比例不同。由圖 5-1 可以看到不論在歐洲、北美及亞洲各個國家均對綠建築有條件式的鼓勵措施。經過綠建築財產稅評估、綠組件成本評估、財產稅徵收稅率評估、綠色認證級別等基礎條件評估給予稅率的降低、減免或回扣等方式鼓勵民眾申請綠建築的意願，主要是能夠鼓勵一般民眾對綠建築的主動認識同時達到正面宣導效益。圖 5-2 為西班牙各省份對於綠色建築的財產稅減免比例，可見在不同直轄市亦有稅率減免之差異，可針對該地區之其他政策一併納入檢討考量減免比例之調整。表 5-1 同時列出美國第 179d、綠色建築稅減免法條，該法條之五項稅收抵免項目包含能源投資稅收抵免，除太陽能投資之外，其他項清潔能源如風能、地熱等均在相關抵免項目中。

Countries	Incentive models			Incentive bases				
	Reductions	Exemptions	Rebates	Increased amount of property tax assessments of green building	Cost of green components	Rate imposed on property tax assessments	Green certification levels	Undisclosed bases
Europe	Spain	✓						✓
	Romania	✓					✓	
	Italy	✓					✓	
North America	Bulgaria		✓					✓
	The United States	✓	✓	✓	✓		✓	
	Canada		✓		✓			
Asia	Malaysia			✓				✓
	India			✓			✓	

圖 5-1 私部門提升續用強致規範基金保留方案流程圖

(資料來源：Property tax assessment incentives for green building: A review (2016.01))

Table 1

Property tax assessment incentive bonuses for green building within several provinces of Spain.

Autonomous Communities	Municipalities	Percentage of reduction (%)
Andalusia	Seville	50
	Malaga	15
	Granada	50
	Cardova	30
	Jaen	50
	Huesca	50
Cantabria	Santander	50
	Cuenca	30
Castile-La Mancha	Guadalajara	30
	Avila	50
Castile and Leon	Soria	50
	Salamanca	50
Catalonia	Barcelona	50
	Gerona	50
Madrid	Madrid	40
Navarre	Vitoria	50
Basque country	Bilbao	50
Aragon	Saragossa	50
Balearics	Palma de Mallorca	50
The Canary islands	Sta. Cruz de Tenerife	25

圖 5-2 西班牙多個省份綠色建築的財產稅減免

(資料來源：Property tax assessment incentives for green building: A review (2016.01))

表 5-1 美國稅率減免

項目	內容
能源投資稅收抵免(又稱太陽能投資稅收抵免) (Energy Investment Tax Credit, ITC)	太陽能系統提供 30% 的聯邦稅收抵免。 其餘包含燃料電池，小型風能，地熱熱泵，微型燃氣輪機，熱電聯產 (CHP) 和大型風力系統等清潔能源之相關抵免項目。

<p>修正加速成本回收系統 (Modified Accelerated Cost Recovery System, MACRS)</p>	<p>美國國稅局(IRS)允許企業通過折舊扣除來恢復某些房產的綠色建築投資。建築物業主可以利用 MACRS 系統和 ITC，同時獲得 85%的稅基折舊和 30%的信貸</p>
<p>住宅能效稅收抵免 (Residential Energy Efficiency Tax Credits)</p>	<p>房主可獲得 10%的成本稅收抵免，最高 500 美元或 30%的成本，無上限。 適用於現有住宅的建築圍護結構的能效改進以及購買高效加熱，冷卻和水加熱設備。包括隔熱，節能外窗，門和某些屋頂。 **除 HVAC(暖通空調)、熱水器和生物質燃料系統外，與安裝相關的人工成本不合。</p>
<p>財產評估清潔能源融資 (Property Assessed Clean Energy Financing, PACE)</p>	<p>公私合作夥伴關係。銀行承保他們資助的能效投資，作為回報，市政當局通過財產稅收取收取款項。 接受者通過財產稅支付的利益評估。</p>
<p>商業財產評估清潔能源融資 (Commercial PACE Financing)</p>	<p>通過 PACE 融資，節約能源的經濟效益必須超過保護措施的成本超過其預期使用壽命。 業主透過財產評估以取得向政府融資的金源。</p>

(資料來源：<https://www.poplarnetwork.com/news/5-green-building-tax-incentives-2015>)

以鼓勵面向提升綠建築普及率及續用率，可能方式為下列：

1. 稅賦減免
2. 水、電費優惠

稅賦減免方面，本研究建議由此三項稅目著手：房屋稅、地價稅及契稅，稅率減免規範涉及與財政部與其他相關機關研擬其可行性及評估，故本研究以方向建議的方式提出供參考。另外其他的鼓勵方式如水、電費優惠方式，在民間取得標章之案件或任何有申請續用之案件可在取得證書後期限內獲得相關費用之減免等方式，惟這兩項鼓勵措施均須多方與有關單位進行訪談會議，方可進行下一步動作。

如以法令強制要求的方式進行普及及續用的提升，可參考下列幾項方式：

1. 中央法令管制：全面納入建築技術規則或相關規則管制。
2. 地方法令管制：參照綠建築容積獎勵之辦法，協調地方政府在自治條例、環評、都更、

都審等相關法令，增加續用申請之規定。

3. 強制將綠建築標章續用納入招標合約：公有建築在招標時，於合約中要求需續用至少一次。
4. 發公文強制要求申請：對於既有取得綠建築標章的公有建築，由建研所、營建署發公文強制單位申請續用。
5. 綠廳舍補助條件限制：申請單位需承諾申請綠建築標章，或申請標章續用，始得補助。
6. 公、私部門補助經費試辦計畫：公、私部門續用補助經費草擬流程如圖 5-3 所示，公部門經過市府編列預算、公會審查後即可。私部門則可以參考幾項費用方案申請續用之支出再進行後續程序。

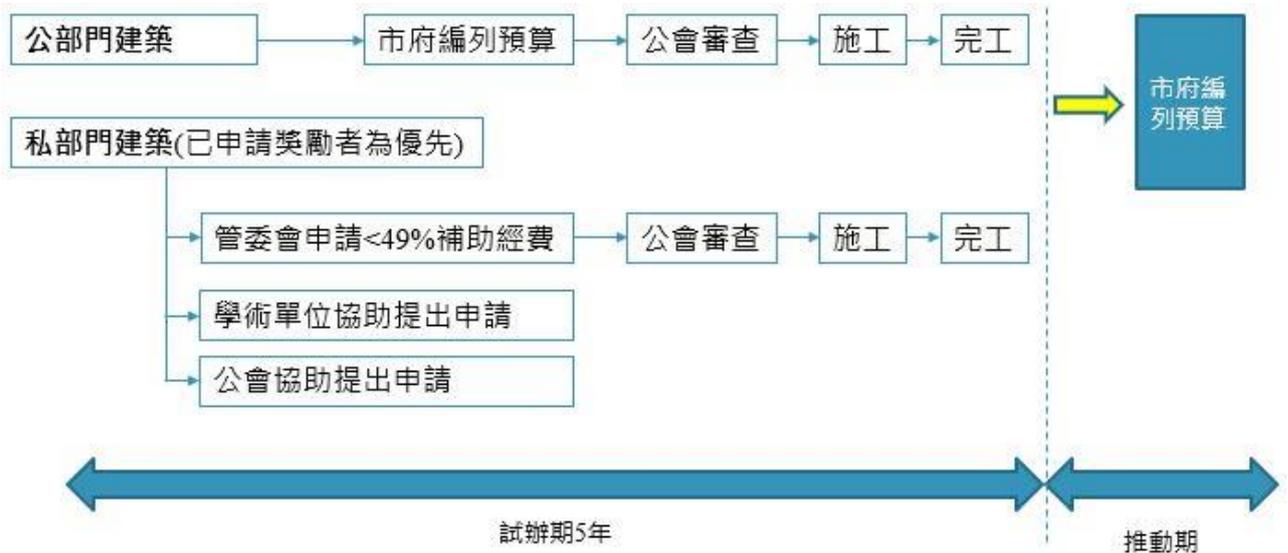


圖 5-3 公部門提升續用補助經費方案流程圖

(資料來源：本研究繪製)

7. 私部門強制規範基金預留：私部門可先行以示範推動方式進行強制性規範，樹立榜樣。因現況以起造人另繳公共基金 50% 做為費用，日後管委會即會全額取回，導致公共基金的方式不易執行，建議以第三方信託代管保留金額。即使以建議方式進行，目前在執行上仍會遇到無相關法令執行的困難點，建議先修訂「公寓大廈管理條例」對公共基金之管理辦法，未來可計畫依法要求，本方案流程圖見圖 5-4。

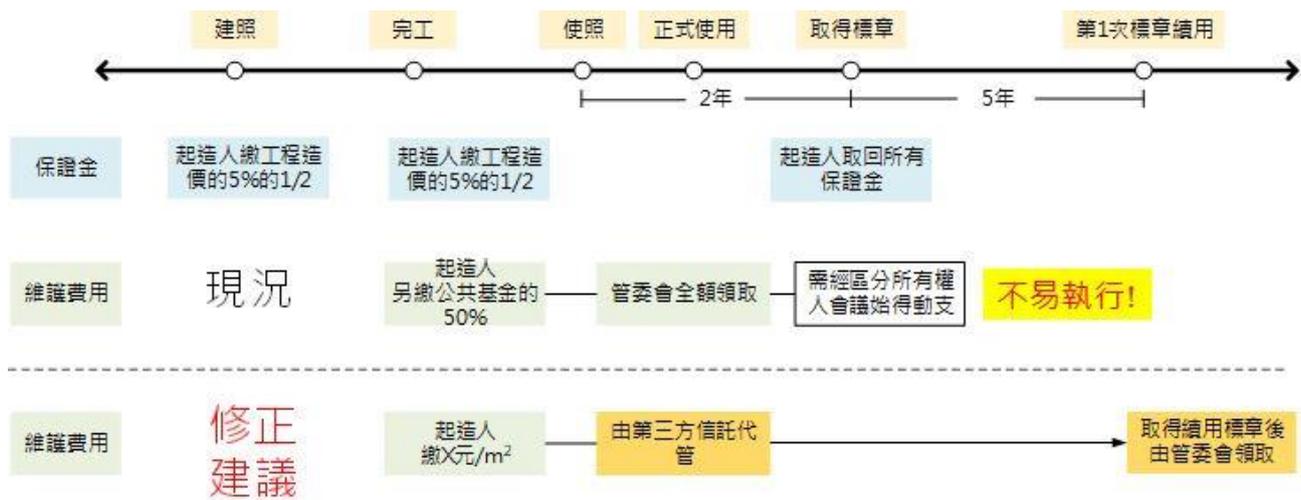


圖 5-4 私部門提升續用強致規範基金保留方案流程圖

(資料來源：本研究繪製)

第二節 其他配套措施

結合以上提案，另有幾項配套方式能夠增加民眾申請續用之配套措施。續用率無法攀升之原因除吸引力不足、需繳納費用之額外排斥因素外，還有其他程序上的阻力。一般對於綠建築標章申請程序不熟悉的申請者亦可能因為不了解、手續繁複而退卻。因此在除了獎勵與強制力外，宜由目前申請程序上能夠更便民、簡化的方向擬定強化續用之配套辦法，本研究將其整理為下列幾項措施：

1. 搭配線上系統

續用案件已有過去申請時之資料，可以使用線上審理，達便民優勢。

2. 時程與費用優惠

目前建築中心有相關辦法：程序簡化及僅收取現場查核費 30,000 元整。

3. 五年內未變更原申請建築者，得免附續用計算書

可減免代算費用。

4. 簡化評估方法

編輯簡易的綠建築「營運使用版」評估手冊，減少不必要的評估項目，並放寬評估方式。

續用之方向仍待檢討，基於各建築營運及使用模式不一，本研究提議日後鼓勵續用之另一種方式為建立綠建築「營運使用版」手冊納入評估項目。無論是已申請綠建築標章之新案日後需要更新後評估，或是從未申請過綠建築標章之既存建築亦適用於營運使用版之手冊。同時鼓勵已取得、未取得或不易取得之新建或既有建築申請標章。目的在於簡易評估、開放多元計算方式及排除與新案計算時重複的評估項目等優化程序。

第六章 結論與建議

第一節 結論

從各國綠建築標章對新建建築物及既存建築物對於維護管理的策略，無論是在美國 LEED、英國 BREEAM、新加坡的 Green Mark 及日本的 CASBEE 均有個別針對營運中建築或是既存建築之評定版本，其中多以監測、使用設備或以能源計劃書方向進行建築物能耗之紀錄及管理。我國之綠建築標章目前尚未有對維護管理之相關項目，經過幾次專家學者座談會及與業界訪談後建議可朝以下兩種方式對綠建築維護管理發展：

1. 在原有綠建築評估手冊版本中加入維護管理相關項目
2. 新增「營運使用」版本之綠建築手冊

由於無論從既有手冊中加入新篇章來導入維護管理辦法或編修一新版本手冊均需要長時間研議修訂，在此期間之綠建築標章的普及和續用將成為重要議題。綠建築標章在我國已經推廣多年，成效優異。惟續用狀況低落的情況下，在尚未有維護管理相關版本手冊制定前，續用為檢視綠建築在申請標章後維護狀況的一項檢測方式。目前續用均以自發、義務性方式來申請，本是因為缺乏誘因及民眾對續用之意義並不瞭解。本研究從各專家之建議整理出提升續用辦法可從強制、鼓勵、宣導、獎勵等方向著手。綠建築維護管理之費用主要探討標章續用所需要之花費，因已取得標章不續用之絕大多數為費用支出及繁雜程序等因素。本研究提供幾項補助經費及減少程序之建議，以增加續用意願。

第二節 建議

目前對於取得綠建築標章之案件的後續維護管理是由業主自主管理，未有明確的規範協助業主有效維護綠建築的性能。僅以追蹤查核及申請續用控管其綠建築維護狀況。但追蹤查核僅是抽查且申請續用比例偏低。此外，因續用申請費用(代算+規費)高、維護費用的不足及無其它明確利益等因素，造成續用意願低，維護方式不正確等。因此，本研究針對綠建築維護費用及其相關策略分別列舉立即可行建議及中長期建議：

(建議事項)建議一 立即可行之建議：建立綠建築標章續用之簡易評估表

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

為減少一般民眾對於綠建築標章的不了解，將申請標章之行政程序簡化為一項立即可行之辦法。簡化程序同時可以消彌一般人接觸之抗拒及續用申請之意願，因此建立綠建築標章續用之簡易評估表不僅能讓評定人員加快作業流程，同時減少申請者冗贅的申請負擔，達到便民同時提升申請效率。

(建議事項)建議二 立即可行之建議：擴大舉辦綠建築表揚大會

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

在世界各地愈來愈注重環境議題之背景下，企業取得之綠建築標章有助於提升企業的形象。建議擴大辦理優良綠建築比賽，不僅限於取得優良綠建築之案例，亦可表彰有良好續用之案例。還可增加分類，如商業類、住宅類、公有建築類、工廠類、舊有建築改善類…等。獲獎案例由中央政府出面舉辦表彰，並代為發新聞稿。不僅增加綠建築的影響力，還提高企業名聲。

(建議事項)建議三 中長期之建議：編訂營運使用版評估手冊

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

建築會隨著使用而有些微變更，這導致部份綠建築不符合續用條件，也不願重新申請認證。建議編輯簡易的綠建築「營運使用版」評估手冊，減少不必要的評估項目，並放寬評估方式。同時，透過手冊協助建議良好的建築維護管理機制。

(建議事項)建議四 中長期之建議：私部門強制規範基金預留，並修正公共基金管理辦法

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心、營建署

公寓大廈類為多位所有權人，維護費用需經管委會召開區分所有權人會議始得動支，導致經費運用困難，且無法保證使用在綠建築維護管理上。建議以第三方信託代管起造人繳納的維護費用，確保每個階段皆有足夠的維護費用及申請續用之費用。但是，需先修訂「公寓大廈管理條例」對公共基金之管理辦法，建立第三方信託代管機制，以便未來依法執行。

(建議事項)建議五 中長期之建議：擬定續用獎懲辦法

主辦機關：行政院內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心、營建署

民眾未再續用之因素除了申請續用的相關費用(規費及代算費用)高及維護費用不足外，並無誘因讓民眾願意自主申請。建議藉由政策明定獎勵或懲罰措施，提高續用率，建議方案如下：

1. 稅賦減免或增加：針對有續用之案件可減免房屋稅、地價稅或契稅等。或是取得容積獎勵之案件未申請續用得調高稅率。
2. 水費、電費優惠：有申請續用之案件可在一年內或有效期限內，每度水電費調降 0.5 或 1 元。
3. 法令強制要求：參照綠建築容積獎例之辦法，協調地方政府在自治條例、環評、都更、都審等相關法令，增加續用申請之規定。
4. 補助經費試辦計畫：取得續用之案例可給予部分經費補助，以鼓勵案件申請。
5. 公文強制要求：公部門可由建研所/營建署發公文強制單位申請續用。

附錄一 期初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	目前只有台北市有訂定綠建築維護費用，領使照前繳交公共大廈公共基金之 50%，是否夠？是否合理？依建築用途作合理之維護費用，建議給其它縣市參考。	感謝委員建議，本案會在報告中評估公共基金 50%之合理性，並考量不同建築之用途或特性，提出較合理之費用。
2	綠建築在維護上，研究單位請建議須多少時間固定查核，俾便後續追蹤。	感謝委員建議，本案會參考目前 EEWL 以及國外綠建築的追蹤查核方法，並研議具體可行之時間。
3	計畫目標切實可行，期待完成結果。	感謝委員建議
4	維護管理之 BC 版是否能落實易了解、好操作之方向。	本案會盡量以 EEWL 原有九大指標及評估方法為主，不會另外增加太過複雜之評估及計算。
5	透過公寓大廈組織、基金之策略	本案會著重分析台灣目前公寓大廈組織、基金之策略，以了解現行狀況，並具體提出納入維護管理機制之方法。
6	已取得「標章」之維護情形？困難之處為何？制度面與執行面之可能	依目前取得標章之建築是由單位自行維護，建築中心僅進行抽查，或者單位申請續用時才會逐一檢視。故本案在後續報告中會針對既有流程檢討現行潛在問題並提出對策。
7	「公」「私」有綠標章之維	感謝委員建議，本案會將不同建

	護策略是否均同?	築之用途納入考量，並依特性提出相關策略。
8	產生效益分析	感謝委員建議，本案未來會在報告中說明產生之效益為何。
9	專家會議之代表性能否充份了解問題並提出對策?	感謝委員建議，本案會於座談會上廣邀各界相關人士參與，以確保策略具合理性。
10	本案對落實綠建築執行效益有其必要性及迫切性	感謝委員建議
11	研究方法上，本案以 LEED、BREEAM、CASBEE 等作比較分析。因其使用地區之北緯皆與亞熱帶台灣不同，如何整理?本案以 paper work 方式彙整資料為主，經費分配中人事費高比例，以及工作內容反應是否增加其它工作。	<p>因 LEED、BREEAM、CASBEE 皆為國際上較知名之評估系統，其中 LEED 是全球通用，BREEAM 另有國際版，故選這三個系統為主。本案亦會參考委員意見，另搜集同氣候帶之評估系統，以表格方式呈現。</p> <p>因本案之執行需具跨領域之專長，包含各國手冊解讀，台灣綠建築體系統，維護管理策略，成本分析等。故擬以三位不同專長之兼任助理執行，並加入一位共同主持人蔡耀賢教授，協助解讀日文版 CASBEE 以及室內環境領域維護管理之內容。同時需邀請各界專家學者來協助並提供意見，故人事費預算較高。</p>
12	P15 研究效益具體數量化方面尚需補充說明，尤其是研	感謝委員建議，本案會修正服務建議書之內容，提出維護及費用合理

	究題目「維護及費用合理性」如何評估?	性之研議方式。
13	研究目標需落實綠建築永續精神，讓一般消費者、起造人、所有權人維護之概念，請補充宣導方式：如網頁、宣傳案。	綠建築宣傳與網頁係由台灣建築中心管理及維護。本案現階段研究不將宣傳方式納入考量，但會於報告書建議中另外提出。
14	綠建築之維護管理議題，涉及綠建築標章認可、地方政府、使用者、管理委員會等不同對象，建議針對綠建築體系進行全面盤點，召開產官學研之座談會，集思廣益，並提出具體建議，供相關單位參考。	本案謹遵委員意見，本案會於座談會上廣邀各界利益相關人士參與，以確保策略具合理性。
15	除參考各國綠建築評估體系外，請針對我國位處亞熱帶氣候區之環境特色及 EEWH 九大指標、使用者需求等分析，以提出適合我國綠建築制度之建議。	感謝委員建議，本案會將亞熱氣候特性納及使用者需求納入考量，並找尋其它位處同氣候帶之評估系統之資料。
16	本案未來規劃研究範疇是針對「設施」或「設備」，亦或均以考量	感謝委員建議，本案原則是均以考量，未來會在研究報告中明確定義與區別。
17	綠建築維管與非綠建築維管未來如何界定？因為部份建築規劃即便無綠建築亦需設計或設置，且部份已納入	感謝委員建議，本案會在研究報告中說明綠建築維管與非綠建築維管之差異。

	現行公寓大廈之公共基金項目，應予以區分，以避免混淆。	
18	標題為「綠建築維護管理與費用合理性之研究」，抑或為「綠建築標章維護管理與費用合理性之研究」	本案題目是依招標公告之題目執行，惟實際執行內容及重點可依委員建議調整。
19	維護管理之範疇：對比 LEED EB O+M，除了 Operation and management，還有物業管理；而 commissioning，於 renew 綠建築標章皆還有 Recommissioning	感謝委員提供之意見，本案會仔細研讀並歸納整理各評估系統之差異。
20	LEED v4 的 min program requirement 已取消 must commit to sharing whole building energy and water usage data，改於 credit 加重配分，則提案團隊可有初步構想於 EEWH(合格級以上)銅級以上應設用電分錶(與中央空調分錶)以助於管理。	感謝委員建議，本案在過去其它計畫或研究中發現分項電錶或智慧電錶有助於管理。因此本案會將智慧電錶或分項電錶之設置之可能性納入評估。

附錄二 第一次專家學者會議紀錄

- 一、 時間：107 年 04 月 23 日（星期一）下午 3 時 10 分
- 二、 地點：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓（內政部建築研究所簡報室）
- 三、 主席：國立成功大學林教授子平
- 四、 出/列席人員：如會議簽到表
- 五、 主席致詞：（略）
- 六、 計畫簡報：（略）
- 七、 專家意見：

林漢昌技師：

1. LEED 依照 ASHRAE 的 baseline，公家採購法有購買限制及品級差異。
2. 能源計量的重要性，可參考 ISO52010。
3. LEED 對於設備的操作有規定要依性能定期調整及改善。

黃國倉教授：

1. LEED O+M 版本的分項計量原則如何納入 EEWH。
2. O+M 提供既有建物也可申請。
3. BC+分項如何制定分項計量之基準值。

鄭宜平建築師：

1. 是否有制定新版本的必要性？建議制定精簡的維護管理參考手冊及注意細項，避免過多的手冊版本增加複雜度。

王婉芝副執行長：

1. 若五年後導入另一個系統的成本為何？若增加成本，是否有其必要性。
2. EEWH 的管制範圍及項目要注意，避免限制過多造成申請阻力。

陳俊芳建築師：

1. Green Building 最重要的是使用管理，結合 BC 版規範著重於設計部分。
2. 維護管理之概念先行融入 BC 版試運行一段時間，再進行 O+M 用於本國

的可行性。

3. 彈性費用的部分建議加上教育費用，考量再生能源設備及監測設備費用。

王敏順教授：

1. 建議由 BC 版增加一章節建構維護管理系統。
2. 維護管理金費來源之公共基金以大分類做估算，如規費及預備金等。

徐虎嘯博士：

1. LEED 第二次續用的基準是否與第一次相同，可否更改評估方式？
2. 申請後是否可變動？若評估項目變更過多之續用狀況？

羅時麒組長：

1. 評估 In-use 是否有人來申請？如何進行後市場查核？(綠建材)有檢驗。
2. 可先行以大用電戶或公家機關為優先測試族群，操作後的 data 先納入 BC 版參考。
3. 新加坡 Green Mark 的法源和執行機關為何？

八、散會：下午 4 時 30 分

綠建築維護管理與費用合理性之研究 第一次專家座談會議簽到單

會議時間：2018/4/23 · 下午 3:10

會議地點：內政部建築研究所 (231 新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓)

主持人：林子平 教授

專家學者		
單位	出席者	簽名處
委員	王敏順	王敏順
	黃國倉	黃國倉
	鄭宜平	鄭宜平
	陳俊芳	陳俊芳
	林漢昌	林漢昌
	王婉芝	王婉芝
內政部建築研究所	羅時麟	羅時麟
	徐虎處	徐虎處
	王家瑩	王家瑩
研究團隊		
單位	出席者	簽名處
國立成功大學	林子平教授	林子平
	林奉怡助理	林奉怡
	羅子雯助理	羅子雯

附錄三 期中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	綠建築維護管理費用於公部門之調查研究?維管項目?建議所方再編計畫後續研究。	感謝委員建議，本計畫會再與建研所進行研議，並於期末報告評估可能性再予以建議。
2	方向切實可行、期待研究成果。做推廣、制度改善之用。	感謝委員建議。
3	能否列出「增量項目」v. s. 一般本該有之維管項目?p. 33~p. 36(75 萬-30 萬)似不到推廣綠建築(私有部分)表達方式宜加調整(易誤解、未來每年須提撥?元/年費用)	感謝委員建議，關於易誤會之敘述會再加以修正。
4	綠建築的使用管理在美國、中國執行成效不佳，可見依綠建築標章來執行使用管理成效不佳，也難有成效。應改用其他方法。	感謝委員建議，會再集思廣益關於使用管理對我國之執行方式、參考對象。
5	建築節能減量使用管理重點在於既有建築執行 EAC 與 EL 的管制，亦即如能源護照或日本的一次能源法。每三年只針對設備耗能 EAC、EL 申報檢查一次，才能省事有效。	感謝委員建議，後續會納入參考。
6	本所可創造依 EEWH-EB 版本只針對公有建築耗電—每數年更新一次，檢查一次。	感謝委員建議，後續會納入參考。
7	綠建築管理維護費之估算有嚴重誤導危險。	初步估算尚有未考慮完全之處，會再進行檢討。

8	<p>本案建議確認研究對象(含區分所有型態、產權單一或持有)</p>	<p>感謝委員建議，本團隊將以產權區分對象作為研究方向。</p>
9	<p>綠建築有九項指標及五個等級，建議分類分析、以方便聚集進行同質性分析。</p>	<p>感謝委員建議，後續會納入參考。</p>
10	<p>未來基金的修法可能採「公共基金」及「管理基金」分案修訂，提請參考。</p>	<p>感謝委員建議，後續會納入參考。</p>
11	<p>綠建築維護管理與綠建築標章續用申請之關聯性為何?建議納入論述。</p>	<p>感謝委員建議，會再加以敘述完整。</p>
12	<p>為了改善我國 EEWH 制度，標章發放後，後續追蹤持續的無力，像 EEWH 規定的 5 年內提供建築物使用狀態下水費能耗資料是值得供鏡的。</p>	<p>感謝委員建議，後續會納入參考。</p>
13	<p>本案與前一案造價成本分析有一個同樣的問題，是要分析「綠建築」的管理維護費用而已，還是要進一步比較與一般建築物的差異?這樣又會牽涉的機率的問題，建議可以限縮在「綠建築」上即可。</p>	<p>感謝委員建議，本團隊會針對已申請綠建築標章之案件作為主要研究對象。</p>
14	<p>其實國內對綠建築的管理維護觀念非常缺乏，不是只有綠建築需要管理維護，任何建築物都需要管理維護，有適當的管理維護可以提升</p>	<p>感謝委員建議。</p>

	使用效率，延長建物使用年限達到永續減廢的目的。	
15	<p>當年台北市訂定綠建築自治條例，個人就建議了要訂管理維護基金會，因為很多的個案因綠建築而取得獎勵容積或是其他對價上的利益，但是即使是綠建築標章是有期限的，至少應在一定的期間之內讓建築物維持在當初綠建築標章的狀態，所以不能取得使用執照和綠建築標章就不管，要有管理維護基金來做這件事。</p>	<p>感謝委員建議，後續會針對申請標章後有取得獎勵、利益者作為對象。因標章期限問題非本研究計畫範圍內可控因素，會再建議建研所與建築中心等相關單位進行研究。</p>
16	<p>這筆費用和公寓大廈管理條例的管理費和公共基金應該是要有所區別，是增加出來的部分。只是要訂定這個數值確實有實際上的困難與複雜。台北市校本訂定的數值只是為便於計算的妥協結果，並無多大參考價值。</p>	<p>感謝委員建議，既定之法條本研究團隊仍會納入參考，並再蒐集其他相關資訊及專家學者意見納入檢討。</p>
17	<p>根據本研究訪談結果顯示，目前維護費用主要問題在於維護費用納入公共基金後，缺乏使用管理相關機制，尚難管制該費用之專款專用，使用於建築物之GB維護更新，並依規定申請GB標章續用等。因此後續有關維護費用管理機制之建立，至關重要。</p>	<p>感謝委員建議，後續有關維護費用管理機制確實重要，本研究會將此議題多方與建研所等相關單位提出，因涉及上位法規並非本研究能決義之項目。本研究會於報告書提出相關建議。</p>

18	申請續用比例，一以當年申請續用案例數站當年屆滿期限案件總數比例計算。	感謝委員建議，會再依背景數值確認進行修改。
19	報告 p. 34 「壹、假設案例試算」以高雄標準 3D 層鋼構建築為例，其單位建造價 11,650 元/m ² ，即每坪不到 4 萬元，是否偏低？料取得有問題，雖為試算假設，然出現在研究報告書殊為不宜。	感謝委員建議，後續研究會更嚴謹計算及修正參數資訊。
20	報告 p. 34 「圖 3-1 建築維護項目費用計算方式是意圖」表達不清，建請再予文字說明。	感謝委員建議，表述不清之部份後續會再加以修正完整。
21	附錄三、都市危險即老舊建築物容積獎勵辦法予本研究案無明確相關，建請剔除。	感謝委員建議，會將該條文剔除。
22	本案膽列 LEED, BREEAM, GREEN MARK, CASBEE4 個國外規範之評估系統，其中描述有多處不慎了解，應再斟酌修正為合宜的語意。	感謝委員建議，表述不清之部份後續會再加以修正完整。
23	報告 p. 6 圖 1-3 研究流程與架構，圖右側建議加一項「蒐集案例」→「案例分析」	感謝委員建議，本研究蒐集案例著重於國外關於綠建築維護管理面向的規範，案例分析不在本研究範圍內。
24	各國綠建築在維護管理上均以賦予使用者義務、強調監控記錄即回報評估。唯實際執行簽選及費用課	感謝委員建議，會再進一步釐清國內外之差異及方向作為統整建議。

	題仍未釐清。國內能否參採應進一步了解唯一。	
25	國內公寓大廈取得綠建築標章案例，有許多建商容積優惠之背景，通案以管理費編列納入規範，缺少誘因、現有阻力、釐清、審理評估為宜。	感謝委員建議，會依訪談、文獻及專家意見多方參考統整後作為方案建議。
26	一般建築之維護管理與費用，與綠建築的差異，應有明確之定義為宜。	感謝委員建議，本研究針對已申請綠建築標章之建築作為主要研究對象。
27	維護費用初提方案以「公共基金比例」及「單位樓地板面積」兩種方式提出，建議兩者應做比較，求其差距原因。	感謝委員建議，會再進行試算及修正。
28	可否由案例研究來推估其維護項目及經費。(早期有管委員及近期有管委員的住宅或辦公室為例)	本案因落實續用的路徑將以基金預留為主，且實際之案例維護費將與規模、指標項目有關，故將以總地板面積或工程造价之比例推估。
29	何種標章其維護費用應有不同？其基地大小、建物規模難道都無關聯？	感謝委員建議，本研究依已申請綠建築標章建築作為研究對象，關於費用之參數仍持續修正及納入試算。

附錄四 第二次專家學者會議紀錄

- 一、 時間：107年09月19日（星期三）下午2時30分
- 二、 地點：國立成功大學 建築科技研究大樓6樓（台南市東區大學路1號）
- 三、 主席：國立成功大學 林教授子平
- 四、 出/列席人員：如會議簽到表
- 五、 計畫簡報：(略)
- 六、 專家意見：

陳旭彥建築師：

鼓勵私部門申請綠建築標章：

1. 建議由公部門舉辦優良綠建築標章選拔表揚大會，提升私部門對社會貢獻之公益性。
2. 聯繫已有申請綠建築標章經驗之私部門(公司)持續對該案提出申請綠建築標章。

綠建築續用問提建議：

1. 適時公布已逾時效之綠建築標章之私部門名單。
2. 主動聯繫私部門於綠建築標章到期申請續用。
3. 續研議標章續用之行政作業流程簡化、及收費降低優惠之可能性。

張滿惠董事：

1. 請建築中心聊解民間綠建築標章不願意辦理續用之原因，以及期待之誘因。

吳崇彥建築師：

1. 公部門如何主動提出對綠建築有利之誘因，讓私有者能提出申請、並有效的掌握對向作其輔導及進行獲得實效。並可有如稅捐之補償、或電費之優惠。

林建良建築師：

1. 應與房地稅之減免結合，才可長可久。

王育忠技師：

1. 只有棍子與蘿蔔齊下才能有效用，棍子就是行政命令要求法令執行，蘿蔔即是透過獎勵表揚、宣導手斷進行。

七、散會：下午5時00分

綠建築維護管理與費用合理性之研究 第二次專家學者座談會 會議簽到單

會議時間：2018/9/19 · 下午 2:30

會議地點：國立成功大學 建築科技研究大樓 6 樓 (台南市東區大學路 1 號)

主持人：林子平 教授

專家學者		
單位	出席者	簽名處
委員	陳旭彥	陳旭彥
	王育忠	王育忠
	蔡耀賢	蔡耀賢
	吳崇彥	吳崇彥
	林建良	林建良
	張滿惠	張滿惠
	陳致榮	陳致榮
研究團隊		
單位	出席者	簽名處
國立成功大學	林子平教授	林子平
	林奉怡	林奉怡
	羅子雯	羅子雯

附錄五 臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法

第一條 本辦法依臺北市綠建築自治條例（以下簡稱本自治條例）第八條第四項及第九條第二項規定訂定之。

第二條 本辦法之主管機關為臺北市政府都市發展局（以下簡稱都發局）。

第三條 起造人依本自治條例第八條第一項規定繳納之保證金，以工程造價百分之五計算。

第四條 前條保證金，得選擇下列任一種方式繳納，繳納後不得轉換：

一 現金。

二 金融機構簽發之本票、支票、保付支票或郵政匯票。

三 設定質權之金融機構定期存款單。

四 金融機構書面連帶保證。但以該金融機構營業執照登記有保證業務者為限。

保證金以前項第二款方式繳納者，應為即期，並以都發局為受款人。未填寫受款人者，以執票之都發局為受款人。

保證金以第一項第三款或第四款方式繳納者，應依其性質記載都發局為質權人或被保證人，並加註拋棄行使抵銷權及先訴抗辯權。

保證金以第一項第四款方式繳納者，其保證期限應至使用執照核發日起加計二年六個月以上。

本辦法所稱金融機構，指經中央目的事業主管機關核准，在中華民國境內登記營業，得辦理本票、支票或定期存款單業務之銀行、信用合作社、農會信用部、漁會信用部及中華郵政股份有限公司。

第五條 本自治條例第五條規定之非公有新建建築物，應於使用執照核發後二年內取得綠建築標章，並由起造人於產權移交時，將專有部分之綠建築維護

管理計畫資料交付其所有權人，且將共用部分及約定共用部分之綠建築維護管理計畫資料，交付管理委員會或管理負責人後，由起造人向都發局申請退還保證金。

符合前項規定者，保證金無息退還；未依前項規定辦理者，保證金不予退還，並通知起造人。

前項退還方式，以定期存款單繳納者，由都發局退還定期存款單，並向金融機構提出質權消滅通知；以書面連帶保證繳納者，由都發局退還書面連帶保證，並以書面通知金融機構解除保證責任；以其他方式繳納者，由都發局以匯款方式退還至起造人帳戶。

第六條 本自治條例第五條規定之非公有新建建築物及申請都市更新綠建築設計容積獎勵之新建建築物，其起造人應於領得使用執照前，向都發局繳納綠建築維護費用。

前項綠建築維護費用，以該建築物依公寓大廈管理條例施行細則第五條規定提列之公共基金百分之五十計算。

第七條 起造人依本自治條例第九條規定繳交綠建築維護費用後，由管理委員會或管理負責人向都發局申請撥入公寓大廈公共基金。

第八條 本辦法自發布日施行。

附錄六 期末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	本案研究切實可行，符合預期成果。	感謝委員意見。
2	營運使用之費用估列，可作為主計處預算編列之參考。	感謝委員建議。
3	本案之結論是否可作為公部門政策推動之修正參考？以及制度面修正之參考。	本案僅提供參考建議，後續執行仍待公部門評估採納。
4	建議後續深入研究，列未來研究方向之參考。	感謝委員建議，會建議所內評估未來研究可能性。
5	維護費用估算方式之依據？否則難以提供公部門列預算之參考。建議列為未來之研究方向。	感謝委員建議，會再補充計算依據說明。
6	我國營運(O+M)體系之建立？更新？誘因？	未來會再建議營運體系之建立，更深入研究並擬定相關辦法。
7	本案成果報告，資料收集豐富，成果符合預期需求。	感謝委員意見。
8	綠建築維護成本的評估與初期建築導入之綠建築有關項目有密切關聯，評估的應納入實際設計項目評估為宜。	感謝委員建議，設計項目種類繁多，本研究以大方向之平均值進行估算俾利於實際應用及概括種類。
9	私有建築綠建築維管費與基金之比例與設施項目有直接關係，應連結維護手冊及設施	感謝委員建議，設施項目部分會建議日後研究討論。

	項目，才能結合實際之營運。	
10	維管評估及手冊簡化建議良好，惟也應考慮相關之機制為宜。	感謝委員建議，後續手冊發展會在日後延伸探討。
11	維護管理費用提出兩方案估算方式，由於各建築物造價差異甚大，按每單位樓地板面積計價，不論造價高低接採同一計價標準，等同齊頭點不平等，在實際運用時易有費用不足或太多的狀況。因此，原則上台北市現行依公共基金一定比例來提列管理費用的方式，似比較合理。但建議採外加(額外增加)提列，以免變相縮減公共基金。	感謝委員建議，由實際建築不同技術方法及設施個案費用合理性則難以運用大方向來概括，本研究參考各方意見提出另一種依基礎造價計算之每單位樓地板面積的維護費用。本研究會再將該方法之問題列入，同時再加入台北市政府的方法加入建議之一。
12	表 4-3 建築工程造價分斷金額欄似有誤植，請修正。	感謝委員提醒，會修正。
13	建立 GB 維護費用之代管機制，應能解決現行一次撥付管委會後，維護費用不易或不當運用問題的可行對策。但修法曠日廢時，建議找台北市政府相關單位直接代管，當管委會再有綠建築維護管理需求或需辦理標章續用申請與 GB	感謝委員建議，在幾次專家學者會議中有專家提到，目前無法令可強制政府長期(5 年)代管維護費用，這與公寓大廈管理條例相抵觸，故建議修法或另訂專法，該法案亦可明定政府為代管單位。

	維護有關事務時，可直接向政府提出申請，標準後撥付使用，以利專款專用。	
14	因應建物內耗電設備衰退率，續用之標準與維運費用應納入考量。	感謝委員意見，續用標準及其他細項會建議另做探討。
15	建築後續營運多屬於管委會，若以容積獎勵或經費補助，對於大樓終端用戶而言，並無真正誘因，因此需再思考對於業主、終端使用者雙贏之獎勵方式。	除初期容獎或補助外，本研究亦提出建議利用賦稅減免等與管委會或使用直接相關的獎勵方式，促進續用意願提升。
16	綠建築維護管理費用，理論上應先有綠建築管理維護計劃，才能夠適當的列出。但這確實有其實務上困難之處，如：同一等級的綠建築採用手法不同，可能對管理維護的需求大不相同，所以每一個案件可能都是個案，若是針對綠建築部分而言，原本建築物就有管理維護的需求，如何區別是因為作了綠建築而增加的。	感謝委員建議，設計項目種類繁多，本研究以大方向之平均值進行估算俾利於實際應用及概括種類。
17	台北市管理維護基金的計算，只是為了方便計算，並非有其合適必要的理由。	感謝委員解說。
18	p. 38 案例式算 11,650 元/m ²	感謝委員建議，會再補充計算依據說

	<p>的單價(30層鋼構),也只是計算法定工程造價之用,與實際造價無關,金額是否低估?是否會影響管理維護基金的實際運作,建議加以說明。</p>	<p>明。</p>
19	<p>p. 35 綠建築的保證金係作為申請修建證書與標章之保證,於取得標章後即與本案應無關聯。</p>	<p>感謝委員意見,本研究針對取得標章後的續用提出相關提升辦法,保證金的部分需配合源頭機關、法規的相關輔助,否則難以施行。</p>
20	<p>以所提每$m^2$12-29元來推算,約一坪100元,在整個生命週期50是否足夠?若有續辦標章是否含在內?</p>	<p>感謝委員建議,會再補充計算依據說明。</p>
21	<p>p. 1 圖 1-1-3 並未於文章中敘述。</p>	<p>感謝委員建議,會再補充文字說明。</p>
22	<p>p. 32 如圖 3-X,請修正為 3-2。</p>	<p>感謝委員建議,會再做修正。</p>
23	<p>p. 39 表 4-3 並未於文章中敘述。</p>	<p>感謝委員建議,會再補充文字說明。</p>
24	<p>p. 48 圖 5-4 並未於文章中敘述。</p>	<p>感謝委員建議,會再補充文字說明。</p>
25	<p>第五章提高標張續用方案,建議如下: (一)管委會有參加評比者,可以加分。 (二)針對有取得容積獎勵的</p>	<p>感謝委員建議,會納入參考列入建議事項。</p>

	案件，除於源頭建議強迫辦理外，考慮可否以加稅的壓力迫其提出續用。	
26	實務中的綠建築標章續用有其一定的條件限制與難度，建議後續研究可從民眾有感的層面出發，以有感的說明分西、鼓勵民眾自主性的管理維護，進而利於後續的續用申請。	感謝委員建議，本研究依據使用者角度之立場進行配套措施之思考，仍因標章申請時建商已既得利益，後續之誘因則提出幾項以賦稅減免、簡化程序提出表揚等方式增加續用意願。

參考書目

1. 《新加坡綠建築及中央空調水測系統能效規範制》，蘇梓靖，工研院發布整理，2018。
2. 《臺北市綠建築保證金及維護費用管理辦法》，臺北市政府法務局，2017。
3. 日本 CASBEE 綠建築評估系統，Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency for Building (New Construction)。
4. 日本 CASBEE 綠建築評估系統，Comprehensive Assessment System for Built Environment Efficiency for Building (建築-既存)。
5. 美國 LEED 綠建築評估系統，LEED v4 for BUILDING OPERATIONS AND MAINTENANCE，2018。
6. 美國 LEED 綠建築評估系統官方網站，<http://www.usgbc.org/leed>
7. 美國綠色財產稅評估獎勵，Property tax assessment incentives for green building: A review，2016.01。
8. 英國 BREEAM 綠建築評估系統，BREEAM International New Construction 2016。
9. 英國 BREEAM 綠建築評估系統，BREEAM In-Use Driving sustainability through existing buildings。
10. 英國 BREEAM 綠建築評估系統，BREEAM In-Use International Technical Manual 2016。
11. 新加坡 Green Mark 綠建築評估系統，BCA Green Mark for Existing Non-Residential Buildings，2017。
12. 新加坡 Green Mark 綠建築評估系統，BCA Green Mark for Existing Residential Buildings Version ERB 1.1。
13. 新加坡 Green Mark 綠建築評估系統，BCA Green Mark for New Non-Residential Buildings Version NRB 4.1。
14. 新加坡 Green Mark 綠建築評估系統，BCA Green Mark for New Residential Buildings Version RB 4.1。
15. 建築產業碳足跡，林憲德，詹氏書局，2018。

16. Building Science (Online) Building Science Insights, 2009. Availableat:
<<http://www.buildingscience.com/documents/insights/bsi-012-why-energy-matters>>
17. U.S. Green Building Council, 2013, LEED v4 for Building Design and Construction.
18. UNEP – SBCI. Common Carbon Metric for Measuring Energy Use and Reporting Greenhouse Gas Emissions from Building Operations, 2009.

綠建築維護管理與費用合理性之研究

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：林子平、蔡耀賢、林奉怡、羅子雯、陳思元

出版年月：107年12月

版次：第1版

ISBN：978-986-05-7666-5（平裝）