書脊範例

綠建築與建築能效標示之調合研究

內政部建築研究所委託研究報告（110年度）

綠建築與建築能效標示之調合研究

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）

11015G0001
PG11002-0029

綠建築與建築能效標示之調合研究

受 委 託 者 ： 國立成功大學
研究主持人 ： 林憲德教授
協同主持人 ： 潘振宇助理教授、嚴佳茹助理教授
專任研究員 ： 吳麗真
研 究 助 理 ： 黃詠琦、王祥宇

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

表次 III

圖次 V

摘要 VII

第一章 緒論 1

第一節 研究緣起及背景 1

第二章 蒐集之資料、文獻分析 5

第一節 國外既有研究解析 5

第二節 研究方法 9

第三章 研究發現 15

第一節 綠建築評估手冊-建築能效系統(EEWH-BERS)之建置 15

第二節 綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(EEWH-EB&RN)之建置 18

第三節 新綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)之建置 24

第四節 新 EEWH-BC 版能效評估法試算檢討 36

第四章 結論與建議 39

第一節 結論 39

第二節 建議 39

附錄一 歷次工作會議紀錄.....41

附錄二 期中及期末意見回應表.....47

附錄三 綠建築評估手冊-建築能效評估系統(草案).....57

附錄四 綠建築評估手冊-基本型(草案).....285

附錄五 綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(草案) 463

參考資料.....569

表次

表 2-1 EN15203 (2006)與 ISO16346(2013)關於建築能效評估系統的分類 6

表 2-2 國際間採用建築能效評估法的概況 8

表 3-1 TBERS 的系統分類 16

表 3-2 EEWH-EB&RN 三評估法適用範圍概要 19

表 3-3 EEWH-BC「能效評估法」與「分項評估法」之適用建築類組 25

表 3-4 主機容量效率基準 HSCc 28

表 3-5 主要運轉主機台數 29

表 3-6 HSCc 規範 29

表 3-7 過去綠建築標章中央空調申請案之 EAC 內容分析 31

表 3-8 日本七類零能建築設計指引所示之 ZEB 節能技術潛力比較表 32

表 3-9 中央空調系統節能技術節能率 αj 與採用率 γj 33

表 3-10 照明能源管理優惠係數 β 35

表 3-11 主要作業空間照明密度 2000 年基準 LPDj 36

表 3-12 新 EAC 評估法得分的難易度檢驗情境 37

表 3-13 新 EEWH-BC 版能效評估法檢驗之情境.....37

表 3-14 新 EEWH-BC 版能效評估法達成近零碳水準難易度檢驗.....37

圖次

圖 1.1 建築能效標示制度與既有建築法規、綠建築指標對建築節能的規範能力比較 3

圖 2-1 統計尺度(左)與技術潛力尺度(右)的示意圖 6

圖 2-2 我國與諸先進國建築能效標示與家電能效標示的比較 11

圖 2-3 動態分區 EUI 法採用「耗能分區」之排列組合來預測建築耗能 12

圖 2-4 EUI 右偏分佈與能效評分尺度概念模型圖 13

圖 3-1 EEWH-BERS 綠建築評估手冊封面 15

圖 3-2 新建與既有非住宅建築之能效標示範例 16

圖 3-3 EEWH-EB&RN 綠建築評估手冊封面 19

圖 3-4 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例 21

圖 3-5 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例 21

圖 3-6 能效評估法在綠建築標章之外可同時取得之建築能效標示證書 23

圖 3-7 EEWH-EB&RN 綠建築評估手冊封面 24

圖 3-8 能效評估法依其得分可同時取得對應等級之建築能效證書(上圖僅為近零碳建築等級之範例) 27

圖 3-9 新 EEWH-BC 版能效評估法能效等級與節能率 ESR 之檢驗.38

摘要

關鍵詞: 建築能效標示，EEWH，綠建築標章

Keywords: Building Energy Rating System, EEWH-RS, Green Building Label

一、研究緣起

2015 年《巴黎氣候協定》與 2021 年 COP26 會議，呼籲世界各國在 2030 年宣示或達成，最慢也應在 2050 年全面達到淨零排放的目標，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，ABRI 決定在我綠建築標章制度內導入歐盟建築能效指令 EPBD 之建築能效評估及標示制度系統，以作為邁向淨零建築的策略。

二、研究方法及過程

本研究的目的在於建立一個能整合既有綠建築標章與建築能效評估法的新制度，以便能讓建築能效標示政策在既有成功的綠建築系統下順暢執行。本研究首先建置完成作為非住宅類建築之建築能效計算標準之 EEWH-BERS 手冊，令我綠建築標章制度擴增至 EEWH 七大家族評估體系。接著完成附有建築能效評估功能的 EEWH-BC、EEWH-EB&RN(合併 EB、RN 二手冊)兩手冊，創造了綠建築標章與建築能效標示制度全面接軌的成就。

三、重要發現

台灣的建築能效評估系統 TBERS 建立於本研究的研究成果，同時採用近零碳建築 NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)作為建築能效標示之「建築最高能效」標示，不但能與聯合國的淨零排放與內政部的淨零建築政策接軌，且能兼顧我國建管與綠建築制度的可行型。TBERS 不但已能完成「溫室氣體減量及管理法」對內政部於 2025 年前發展建築能源護照之要求，TBERS 同時設定近零碳建築等級為現有建築節能技術最大可能所能達成的節能率 50%目標以便能落實淨零建築政策。

四、主要建議事項

根據研究發現，本研究提出具體建議如下：

建議一:

發布實施 EEWH-BERS，另辦理 EEWH-EB&RN、EEWH-BC 二手冊草案公告徵求意見，以利後續修正後發布實施：立即可行之建議

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關:財團法人台灣建築中心

建議二:

辦理 EEWH-BC、EEWH-EB&RN、EEWH-BERS 三新版手冊講習會：立即可行之建議

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關:財團法人台灣建築中心

建議三:

為實踐內政部淨零建築政策，應進行建築能效評估法制化之前期研究：立即可行之建議

主辦機關: 內政部建築研究所

協辦機關: 內政部營建署

ABSTRACT

1. Background

Paris Agreement 2015 and COP26 2021 have being appeal the whole word's countries to commit or to meet by 2030, or at least to reach the Net Zero Emission goal by 2050. Under such circumstance, the Taiwan government has asked her Ministries to establish the schedule and the action plan of their own Net Zero policy, and the Net Zero Building policy is requested for the Ministry of the Interior. For this purpose, ABRI is going to introduce the EPBD' building energy rating system into the existing Green Building system to achieve the Net Zero Building policy.

2. Method and proceses

This project is to create a new system which can integrate the exsisting Green Building Label system and a building energy efficiency rating so as to excute the building energy efficiency rating policy smoothly under the exsisting sucesfull Green Building system. Firstly this research established a building energy efficiency rating method, EEWH-BERS, for non-resedential buildings to promote the Green Building Label system to 8 families level. Then a new EEWH-BC edition with a building energy efficiency rating function and a new EEWH-EB&RN edition integrated EEWH-EB and EEWH-RN editions were established to create a totally integration achievement of Green Building Label system and the Building Energy Efficiency Rating system.

3. Important finding

Taiwan's Building Energy Efficiency Rating System TBERS is established on the research result of this project. and is appling NZCB to presrnt the top label of Building Energy Efficiency Rating so as to integrate with the Zet Zero Emission policy of UN and the Net Zero Building policy of the Ministry of Interior. TBERS itself can not only response the request of developing a Building Energy Passport system by 2025 from " Greenhouse Gas Reduction and Management Act' and NZCB level in TBERS was set on energy saving rate 50% so so to implement the Net Zero Building policy.

4. Main Suggestions

Suggestion A.

Announce EEWH-BERS effectively and announce two drafts of EEWH-EB&RN and EEWH-BC for asking comments and modify version so as to announce effectively (immediately feasibility)

Main institution: ABRI
Sub institution:TABC

Suggestion B.
Start the training seminars for the three new versions of EEWH-BC、EEWH-EB&RN、EEWH-BERS (immediately feasibility)
Main institution: ABRI
Sub institution:TABC

Suggestion C.
Open a research project on the legalization for building energy-efficient rating to response the Net Zero Building policy of Ministry of the Interior (immediately feasibility)
Main institution: ABRI
Sub institution: Ministry of the Interior Construction Agency

第一章 緒論

第一節 研究緣起及背景

我國在自有能源短缺、備用電力不足的能源危機，且因建築耗能為住商耗能大宗的情勢下，意味著強化建築物能源效率的策略乃是當前國家最緊急的任務。為此，我國內政部營建署在 1995 年已開始實施建築物節約能源設計法規，同時在 2013 年針對中央空調設備系統公布實施"新建建築物節約能源設計標準"，另外 1995 年起我內政部營建署啟動的建築外殼節能設計管制，以及 1999 年內政部建築研究所(以下簡稱 ABRI)推動的綠建築標章政策已為我國綠建築產業節能效率立下良好基礎。ABRI 的綠建築評估制度已經有基本型(EEWH-BC)、住宿類(EEWH-RS)、廠房類(EEWH-GF)、社區類(EEWH-EC)、舊建築改善類(EEWH-RN) 、境外類(EEWH-OS)等六大綠建築評估系統，至今已有相當輝煌的節能成效。然而，這節能成效在今行政院要求全面推動淨零排放(Net Zero Emission)政策下，尚有很大差距。其中問題在於：現行建築技術規則只執行建築外殼節能設計管制而遺漏最大耗能關鍵因子的空調、照明等設備的節能設計管制。另外在現有綠建築標章體系內，雖然有空調節能效率指標 EAC 與照明系統節能效率 EL 之管制，但這些指標只是分散的定性節能意涵，並無反映最終節能電量，使得節能成效與政策難以伸張。另外最大的問題在於：目前所有建築能源管理政策只能管制極少比例的新建建築市場，對於大量舊有建築市場均缺乏節能管理與改善的動力。

由於地球環境危機日益惡化，2015 年《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在 2030 年宣示或達成，最慢也應在 2050 年全面達到淨零排放的目標。同年，我立法院於通過「溫室氣體減量及管理法」，宣示全國溫室氣體排放量在 2020、2050 年之前分別要降低為 2005 年之 20、50%水準，以 5 年為一期之檢討目標。其中住商部門第一期 2016~2020 年之分攤減量目標，要求比 2005 年降低 2.5%，其做法為(1)新建建築之建築外殼設計基準值，2020 年較 2016 年提高 10%。(2)公部門建築用電效率 2020 年較 2016 年改善 5%，2025 年改善 10%，且達到公告之耗能密度指標(Energy Usage Index, EUI)規範。(3) 2025 年研議建立建築能源資料庫，發展建築能源護照。本研究乃針對其中發展建築能源護照具體的實踐，是當前建築節能政策最重要的課題，其成果將可分擔內政部對於「溫室氣體減量及管理法」的任務。

近年來全球推動淨零排放立法之呼聲日益高升。2021 年國際能源署（IEA）發表「2050 淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的理想行動和時程。因應此國際趨勢，我政

府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，ABRI 決定在我綠建築標章制度內導入歐盟建築能效指令 EPBD(Energy Performance of Buildings Directive, EPBD)之建築能效評估及標示制度系統，以作為邁向淨零建築的策略。EPBD 所催生的建築能源證照制度(Energy Performance certification, EPC)是目前世界公認最有效的建築節能管制法令。鑑於 EPBD 成效斐然，各國乃紛紛起而效尤，目前已有三十幾個國家已採用強制型建築能效揭露與標示的做法，連澳洲、巴西、中國也已通過建築能源標示法律。2013 年日本也開始啟動建築能源標示制度(Building-Housing Energy-efficiency Labeling System, BELS)，並即將強制 300m^2 以上的建築物強制標示認證建築節能效率。

由於建築能效標示制度可由消費者角度帶動市場自發性的建築節能行動，而產生意想不到的市場節能機制。根據美國環保署 2012 年的一項研究(EPA 2012)，自 2008 至 2011 年連續採用 ENERGY STAR 標示的建築物，在四年內即產生節能 7%的成績。另一份歐洲執行委員會的報告(European Commission 2013)指出: 在歐盟對執行能效認證 EPC 的案件與房價增量之研究發現，除了英國以外，其他國家都發現能源效率認證有明顯增加房價的趨勢，例如在奧地利增加 8%房價與 4.4%的租金，在比利時的 Flander 區則提升房價 4.3%與租金 3.2%，其 Wallonia 與 Brussels 區則提升房價 5.4%與 2.9%，提升租金 1.5%與 2.2%，在法國的 Marseille、Lille 區的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 4.3%與租金 3.2%，在愛爾蘭的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 2.83%與租金 1.4%。由此可知建築能效標示制度在實質節能減碳與帶動社會經濟的功能。

我國過去雖有建築外殼節能法規、綠建築標章制度，但對於由消費者角度帶動市場節能行動的功能尚嫌不足，有賴新發展的台灣建築能效標示制度來補足。建築能效標示制度與過去既有的建築外殼節能法規、綠建築標章相比，在建築耗能的預測範疇、精度、誤差約如圖 1-1 所示，在建築能源管理策略上有顯著精進。概觀而言，現行建築技術規則的建築外殼節能設計指標(如 ENVLOAD、Req)約只有一成的建築能源規範能力，包含建築外殼 EEV、空調 EAC、照明 EL 等節能指標的現行綠建築標章則約有 70%的建築能源規範能力，但建築能效標示制度則可躍昇為 90~100%的建築能源規範能力，可見推動建築能效標示制度的重要性。

有鑑於此，ABRI 已規劃於綠建築標章系統下導入建築能效標示評估方法，並於 109 年辦理住宅類及非住宅類綠建築能源計算基準與標示之研究，提出「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」草案，但考量尚須與原有綠建築評估制度相關手冊結合，才能於綠建築標章體系下落實建築能效標示制度。ABRI 於 109 年「非住宅類綠建築能源計算基準與標示之研究」中已利用現有 EEWH-BC 評估手冊空調 EAC、照明 EL 等指標建立綠建築標章以能效標示作為日常節能指標的評估法，本研究繼此將在 EEWH-BC、EEWH-EB 等綠建築評估手冊的建築能效標示導入建築能效標示與評估方法，以期能正式展開綠建築標章與建築能源護照雙軌合一之政策。鑒於 EEWH-RN、EEWH-EB 兩手冊均屬既有建築，本研究已合

併 EEWH-RN、EEWH-EB 兩手冊成為 EEWH-EB&RN 版，同時建置完成具備建築能效評估與標示的 EEWH-BERS 、EEWH-BC、EEWH-EB&RN 三手冊。

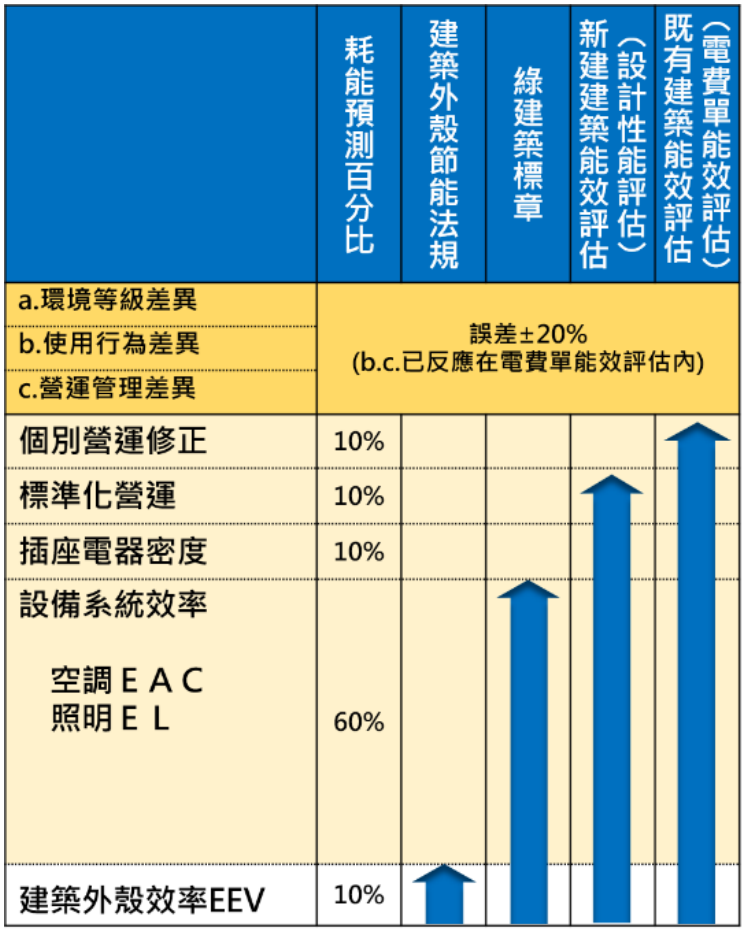


圖 1.1 建築能效標示制度與既有建築法規、綠建築指標對建築節能的規範能力比較

(資料來源：本研究整理)

第二章 蒐集之資料、文獻分析

第一節 國外既有研究解析

建築能效標示制度源自歐盟議會的建築能效指令 EPBD(Energy Perfor-mance of Buildings Directive)。EPBD 於 2002 年頒布，於 2003 年 1 月 4 日生效，於 2010 年 1 月 28 日再度修正為加強版 EPBD(EPBD recast)。加強版 EPBD 要求納入近零能源建築 (Nearly Zero-energy Building)之實施時程要求，強制規範各成員國(Member States) 須於 2018 年 12 月 31 日前所有公有建物以及 2020 年 12 月 31 日所有新建物均達到近零能源建物的目標。

EPBD 第七條文對公共建築物能源認證標示的要求如下: 條文 7.1 要求歐盟國應確保在建物完工、銷售、出租時，業主能取得或由業主提供買者或租賃者一個十年有效期間內的能效認證 EPC，條文 7.2 要求建築能效認證 EPC 應包含現行法規標準與基準值，以讓消費者能比較評估該建物之能效，同時能提供一些有經濟效益的(cost-effective) 能效改善建議，條文 7.3 要求有效樓板面積 1000m^2 以上之公家機構或提供公共服務、民眾頻繁到訪之建物，必須由合格能源評估專家執行能效量測，並在公眾明顯可見處揭露一個十年以內的能效認證文件。雖然條文 7.2 對既有公共建築能效標示 DEC 制度剛開始以 1000m^2 為門檻，但在加強版 EPBD 的條文 13 進一步要求在 2013、2015 年應降至 500m^2、250m^2，同時應在在 2011 年擴及商業建築。

無論如何，落實 EPBD 最重要的關鍵核心在於要求歐盟各成員國必須建立新舊建物市場之建築能效評估方法、耗能標準以及建築能效認證事務，此即本研究所謂的建築能效評估法 BERS。歐盟所發展之能效評估法主要分為兩類(BEng D. H. 2011):一是 EPBD7.2 文件要求針對受規範建築物必須在完工、銷售、出租時，對買者或租賃者提供以模擬計算為主且無須能源單據驗證的建築能效評估法 EPC(Energy Performance Certification)之能效認證，二為 EPBD7.3 文件針對既有公眾使用的建築物提供以能源單據能效評估並對公眾公開揭露之能源揭露認證 DEC((Display Energy Certification)。

Stein and Meier (2000)對建築能效評估系統的定義為:"標準狀況下的建築能源使用預測與改善潛力的評估方法(a method for the assessment of predicted energy use under standard conditions and its potential for improvement) "。根據歐盟標準 EN15203(2006)、EN15603(2007)與國際標準 ISO16346 (2013)，建築能效評估系統(Building Energy Rating)分為「計算評估法(Calculated Rating)」與「能源單據評估法(Measured Rating，Measured 是量測之意，因能源量測數據是顯示在能源單據，本手冊意譯成能源單據)」 兩類，如表 2-1 所示。「計算評估法」又被稱為設計評估

法(As Design Rating)、產物評估法(Asset Rating)、模型評估法(Model-based Rating)、由下而上評估法(Bottom-Up Rating)、白箱評估法(White-box Rating)；「能源單據評估法」又被稱為營運評估(In Operational Rating)、經驗評估(Empirical Rating)、由上而下評估法(Top-Down Rating)、黑箱評估法(Black-box Rating)。

相關研究(Wang N., et al., 2016a)指出，「計算評估法」採用能源模擬軟體與標準化之室內環境與營運情境，來評估建築既有物理特性(外殼、HVAC、照明、熱水)與耗能特性，為適用於新建建物的設計評估方法；另外，「能源單據評估法」以實測能源單據來評估與同類建築母體相比的整體能效，是適用於營運中的既有建物的用後評估方法。新建建築的「計算評估法」因無法取得營運時程、使用行為、維護水準等的實情資料，而有耗能預測能力的限制，也難以成為舊建築物節能管制工具。有鑒於此，為了管制廣大舊建築市場的耗能，必須輔以「能源單據評估法」之評估認證，才能貫徹上下一致的建築節能政策。

「計算評估法」與「能源單據評估法」所採用的能效評分尺度各有不同(ASHRAE 2009)，前者通常採技術潛力尺度(Technical Potential Scale)，又稱變數因子尺度(parametric component scale) 如圖 2-1 右所示，後者通常採統計尺度(Statistical Scale)如圖 2-1 左所示。

表 2-1 EN15203 (2006)與 ISO16346(2013)關於建築能效評估系統的分類

系統分類 Rating type	建物案	輸入數據			用途目的
		使用情境	氣候條件	建築條件	
計算評估 Calculated Rating	設計案 Design	標準條件 Standard	標準條件 Standard	設計條件 Design	建築許可、認證
	標準案 Standard	標準條件 Standard	標準條件 Standard	實際條件 Actual	能效認證、法規
	客製化案 Tailored	視情況而定 Depending on purpose		實際條件 Actual	最佳化、驗證、改善計畫
能源單據評估 Measured Rating	營運案 Operation	實際條件 Actual	實際條件 Actual	實際條件 Actual	能效認證、法規

(資料來源：本研究整理)

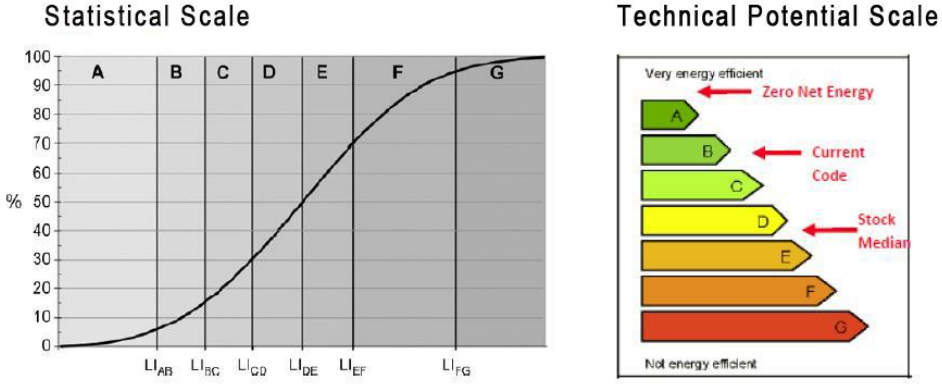


圖 2-1 統計尺度(左)與技術潛力尺度(右)的示意圖

(資料來源：ASHRAE 2009)

所謂的技術潛力尺度，最常用的方法是採用 DOE、EnergyPlus、eQUEST 等耗能解析軟體來計算建築耗能量，然後以同類標準模型之計算耗能量比對之節能比例來評分的方法。它的優點是具有建築外殼、設備的耗能因子的操作、診斷、改善功能，但因其輸入的人員、電器、使用排程常與實況有很大差異，使其解析耗能量與實際能源單據有所差異，因而難以作為既有建築能源標示之依據。以美國能源部 DOE 與 ASHRAE 共通開發的 BEAS(Building Energy Asset Score)評分法(Karpman 2017)為例，計算評估法乃是採用 Energy-Plus 軟體以基準建築模型(prototype buildings) (Deru et al., 2011, Torcellini et al., 2008, Kneifel 2012)來創造虛擬建築母體的 EUI 分佈以評量建築能源效率。此法採用拉丁超立方抽樣法(Latin hypercube sampling)將模擬的 EUI 資料庫轉成一系列的階梯線性尺度(stepped linear scales)作為計分法(Wang N., et al., 2016b)。類似這種模型計算法所建立的技術潛力尺度，通常以建築市場一般技術之中位數水準(building type population median)、節能法規水準、近零碳水準來設定技術潛力參考點(technical potential reference points)作為建築能效的評分尺度如圖 2-1 右所示。採技術潛力尺度之評估法除了 BEAS 以外，另有 ASHRAE Building Energy Quotient (Karpman 2017)、北美的住宅計算評估法 HERS(Williamson et al., 2008)、歐盟的公共建築建築能效計畫 EP Label Project (Cohen et al., 2006)。該法之目的是透過建築市場的同儕比較來診斷能源相關的建築性能，並促進建築能效改善行動、追蹤建築能源改善效率，同時可幫助投資者、承租業者理解不同建築型態在使用與運營上的相對能源效率。

另一方面，所謂的採統計尺度，最常使用的方法是以實際耗能單據與人員、氣候、設備量所做的回歸方程式來預測耗能量，再與其統計母體之耗能排行概率來評分的作法。以美國的 ENERGY STAR 對旅館建築之評分法為例(EPA 2018)，是採用評估對象旅館之實際電費單的能源數據與美國環保署 EPA 的旅館建築母體之 EUI 統計值來比較評估的方法，它以工作員工密度、暖房度時 HDD、冷房度時 CDD、客房數、冷凍冷藏櫃密度、有無商業廚房等參數所組成之回歸方程式來預測該建築物的標準化 EUI，並以該建築物的實際耗電資料執行對比，再以其在旅館 EUI 母體統計分佈之排行來評分。旅館建築之 EUI 母體統計分佈，來自於美國能源資訊管理署 EIA 的商業建築耗能調查 CBECS (EIA 2006)計畫所建置的實際耗能資料，此採用實測耗能概率分佈作統計尺度的作法如圖 2-1 左所示。目前採用類似此統計尺度的評估法除了 ENERGY STAR 以外，還有澳洲的商業建築能源揭露法 CBD (Commercial Building Disclosure)，歐盟的既有建築能源公開揭露認證 DEC 等(IPEEC，2014)。它的優點是有實際耗能標示較可令民眾有感，但此能源標示無法連動其節能熱點診斷與技術改善的關係，較難滿足建築節能診斷與改善的功能。

由於「能源單據評估法」必須有大量可靠的實測 EUI 母體統計資料庫，但該母體統計成本昂貴且數據品質控制不易。例如，CBECS 資料庫首先在 1979 年調查了約 6000 棟商業建築，之後每四年調查一次，1986 年起以面談訪問方式蒐集資料，1999 年起以電話訪問方式蒐集資料。該資料包含物理特徵、使用狀況、能源相關設備、能源型態與數量、建築型態、運轉時間等。CBECS 資料庫累計了二十年數

據，才能理出長時間的能源變遷，現在才能被用於 ENERGY STAR 之能源揭露評分中。

然而，以上的「計算評估法」與「能源單據評估法」常常是被同時使用的。根據歐洲建築能效機構 BPIE (Buildings Performance Institute Europe)的報告(2014)指出: 歐盟國家的建築能效揭露實施現況中，有 14 國只採用計算評估的單軌，其他則採用計算評估與能源單據評估雙軌，大部分國家能源單據評估只用於非住宅建築，在英格蘭與威爾斯對於新建大型公共建築與集合住宅先採計算評估，完工之後還要採能源單據評估法。

澳洲 IPEEC 的研究報告舉出，目前國際間採用計算評估法、能源單據評估法等兩類能效評估制度的國家已遍及三十國以上，其中部分國家的概況如表 2-2 所示(IPEEC，2014)。由此可知，也許因為可靠的耗能實測資料庫的建置不易，目前大多國家均以採用計算評估法為多，其中的營運評估法(含現場實測評估或能源單據評估)主要針對非住宅建築而設，雖然少部分國家對住宅類建築亦有供自主檢查與僅供參考的營運評估法，但因牽涉個資保護，而無強制電費單公開揭露之制度。正如前述 EPBD7.3 文件對公眾公開揭露之能源認證 DEC 制度僅以供公眾使用的既有建築物為對象，目前全球幾乎無對住宅能效設有強制公開揭露之前例。另外，由於住宅耗能密度低、數量多規模小、節能改善效益低、能源使用行為差異大等問題，也造成住宅的能源單據評估法具有巨大預測誤差且缺乏信賴性。有鑑於此，目前 ABRI 對於住宅類建築只提供較無爭議的新建階段的計算評估法，而不提供既有住宅之能源單據評估法，但對非住宿類建築則提供適用於新建的計算評估法以及適用於既有建築的能源單據評估法。

表 2-2 國際間採用建築能效評估法的概況

國家	計畫名稱	強制與否	評估方式		建築形態					
			計算評估*	營運評估*	新建	既有	公有	非住宅	獨立住宅	集合住宅
澳洲	NABERS			◎	◎	◎		◎	◎	
	商業建築能源揭露認證	是		◎		◎		◎		
	NatHERS	是	◎		◎	◎			◎	
巴西	PBE Edifica		◎		◎		◎	◎	◎	◎
加拿大	EnerGuide Rating		◎		◎	◎			◎	◎
	ENERGY STAR			◎		◎	◎	◎		◎
	REALpac 能源標竿計畫			◎		◎	◎	◎		
中國	三星能源效率評估		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
歐盟	能效認證(EPCs)	是	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證(DESs)	是		◎			◎			
法國	能效診斷(DPE)	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
德國	能源護照	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
印度	建築星級評分			◎		◎	◎	◎		

義大利	能源認證	是	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
日本	CASBEE		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	BELS**		◎		◎			◎	◎	◎
俄羅斯	能源護照		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
南韓	建築能效認證		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
英國	能效認證(EPCs)	是	◎		◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證(DESs)	是		◎		◎	◎			
美國	ENERGY STAR			◎		◎	◎	◎		◎
	Home Energy Score		◎		◎	◎			◎	
	商業建築能源評分		◎		◎	◎	◎	◎		◎
	HERS		◎		◎	◎			◎	
*計算評估是以理論公式計算值來評估的方法；營運評估法是指完工後以現場實測方法驗收的評估法，只有少部分採能源單據評估法(如 ENERGY STAR 或 DESs 法)。 ** BELS 資料取自"一般社団法人住宅性能評価・表示協会，2017"										

(資料來源：摘譯自 IPEEC，2014，圖 11)

2016 年歐盟實施 EPBD 的報告(Implementing the EPBD, 2016, partA；Groezinger J. et al., 2014)指出: 為了因應 EPBD 對 NZEB 之要求，有些會員國設定 NZEB 的節能率比 2012 或 2014 年水準高 10-60%之水準(捷克、法國、奧地利為 25、33、50%)，有三分之一會員國建議 NZEB 應使用 0~50%的再生能源比例。有九個歐盟國家在其能效分級上標示 NZEB 等級，如捷克、義大利、匈牙利、比利時、塞浦路斯，則直接以最高能效等級標示為 NZEB 等級；如丹麥、克羅埃西亞、立陶亞、斯洛伐克、盧森堡、葡萄牙、荷蘭等國，則在原有能效分級上新增一或幾級為 NZEB 等級。另外，日本的能效標示系統 BELS，則以住宅節能 20%之水準在其五星級能效標示之一隅標示"ZEH"，而以非住宅類建築節能 50%之水準在其五星級能效標示之一隅標示"ZEB"(一般社団法人住宅性能評価表示協会，2017)。總之，全球有很多國家在其建築能效系統上定義了 NZEB 的節能率，同時也標示了 NZEB 的等級。

第二節 研究方法

作為行政院淨零排放政策下的內政部行動方案，ABRI 以建築能效標示制度來規劃淨零建築路徑(Net Zero Building Roadmap)的藍圖，其策略為以 2000 年我國啟動綠建築標章為建築減排計量織起算點，以 TBERS 為評估工具，在建築管理政策上分年分階段強化實施建築能效標示，希望大部分建築物均能在 2050 年之前達成建築最高能效之「近零碳建築 NZCB(Nearly Zero-Carbon Building)」水準，並進而結合能源局之再生能源政策共同促成「淨零建築(Net Zero Building)」的目標。近零碳建築 NZCB 為 ABRI 仿上述歐盟近零能建築 NZEB 概念，提出作為我國建築能效標示制度最高能效建築的名詞。它將「近零能」改用成「近零碳」的原因，乃是呼應聯合國與我行政院所揭露的淨零排放政策所強調的「碳」排放，期待民眾對碳

排有感的用語。目前 ABRI 針對新建建築規劃建築減碳水準定義如下:

1. 新建綠建築 GB 基準: 依據 TBERS 計算標準，節能率達 20%以上之非住宅建築或減碳率達 10%以上之住宅建築。
2. 新建近零碳建築 NZCB 基準: 依據 TBERS 計算標準，節能率達 50%以上之非住宅建築或減碳率達 30%以上之住宅建築。
3. 新建淨零建築 NZB 基準: 依據 TBERS 評估取得近零碳建築 NZCB 以上水準，且其採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計大於或等於該案全年消耗能源總量者。

另外，ABRI 針對既有非住宅建築(不適用住宅建築)規劃建築減碳水準定義如下:

1. 既有綠建築 GB 基準(僅適用非住宅建築): 依據 TBERS 計算與實際單據之核算，節能率達 20%以上之非住宅建築。
2. 既有近零碳建築 NZCB 基準(僅適用非住宅建築): 依據 TBERS 計算與實際單據之核算，節能率達 50%以上之非住宅建築。
3. 既有淨零建築 NZB 基準(僅適用非住宅建築): 依據實際單據之核算，證實其採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計大於或等於該案全年消耗能源總量之非住宅建築。

TBERS 是為了綠建築標章與建築能效標示制度接軌工程所研發成功的台灣建築能效評估系統。TBERS 乃是建立於台灣的亞熱帶氣候、建築節能法規、綠建築評估體系的建築能效之計算、評分、診斷、標示之標準。建築能效標示制度與過去各自為政的產品節能標章或建築節能法規不同，是一改分散於建築外殼、電器產品、設備系統、能源控制等各方的局部節能管制方法，為統合既有分散型建築節能策略成為一個全系統化的建築能效標示系統。我國若能落實此 TBERS 制度，則如圖 2-2 所示，可與先進國同步，擁有建築能效標示與家電產品能效標示一體的更全面性建築產業節能策略。

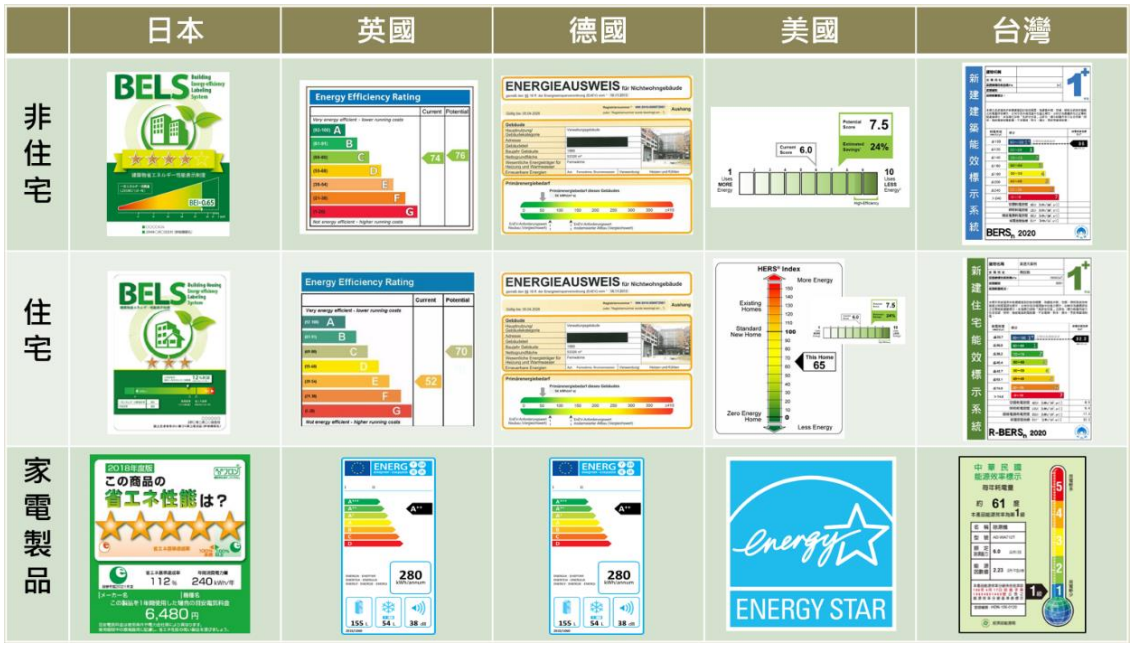


圖 2-2 我國與諸先進國建築能效標示與家電能效標示的比較

(資料來源：本研究整理)

雖然台灣建築能效評估系統 TBERS 系統仿歐盟的七階段標示法，但其中最關鍵的能效評估法乃根據林憲德教授提出的兩大理論而來，這兩大理論為(1)動態分區法（dynamic zone EUI method, Lin Hsien-Te et al, 2013，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021），(2)EUI 右偏分佈法(right-skewed EUI distribution method, 林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021）。

首先，動態分區 EUI 法乃是為了改善混合使用建築物的建築耗能預測能力，將所有建築物空間拆解成數十種以空調營運模式、室內發熱水準分類的耗能分區(energy zone)，並建置成各分區的 EUI(Energy Use Intensity)基準值，再以此 EUI 基準值與其建築外殼與設備之設計條件來預測整體建築耗能的方法。動態分區 EUI 理論的概念如圖 2-3 所示，例如一棟由展覽、商業、辦公等三類耗能分區所組成的建築物，其整體耗能 EUI 基準值可由此三類耗能分區的 EUI 基準值加權計算而得。申請案件所需之耗能分區 EUI 基準值均已建置完成於 EEWH-BERS 手冊附錄一之「BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準資料庫」，可順利執行本能效評估法。

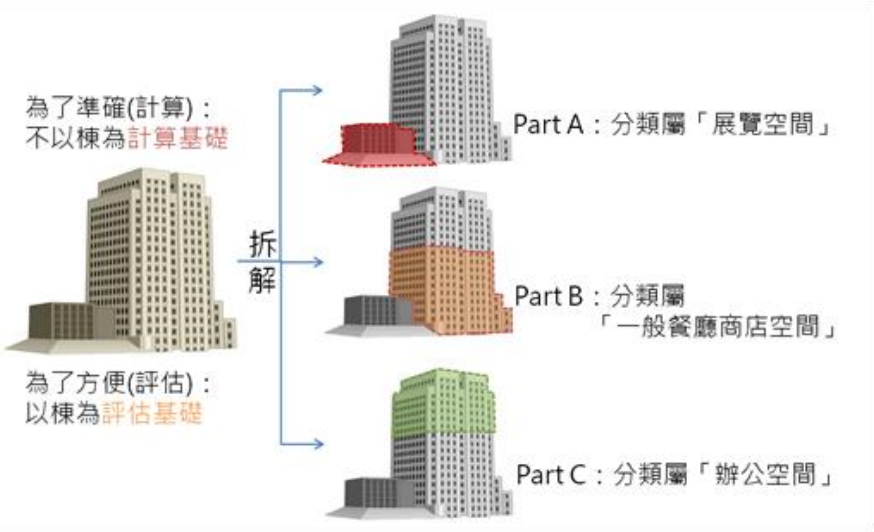


圖 2-3 動態分區 EUI 法採用「耗能分區」之排列組合來預測建築耗能
(資料來源：本研究整理)

接著，EUI 右偏分佈法的概念如圖 2-4 所示，它是假設在相同氣候條件、相同營運條件下，同類耗能分區樣本母體或由多個耗能分區以相同平面組合而成的同類建築物樣本母體，在建築市場上之 EUI 分佈均呈現一個右偏分佈(right skewed distribution)的特性，由此右偏分佈可定位出該類耗能分區或該類建築物之節能特性與能源效率排序，再依此作為能效評分的尺度。由於 ABRI 已定義綠建築節能計算基準年為我國綠建築制度啟動之 2000 年，該 EUI 右偏分佈為本手冊模擬的 2000 年建築市場 EUI 耗能分佈情形，其平均值 EUIm 是以現行空調、照明之綠建築合格能效基準再低 20%之條件模擬而成，其綠建築基準值 EUIg(以下簡稱 GB 基準值)與近零碳建築水準的 EUIn(以下簡稱 NZCB 基準值)是以空調與照明的節能比例 20%、50%之條件模擬而成，其最大值 EUImax 是以空調與照明耗能水準為現行綠建築合格線兩倍之條件模擬而成。此 EUI 右偏分佈模型，是假設每一類耗能分區(參見 2-2)或多數耗能分區所組成的複合建築物在市場上的 EUI 分佈特性。由於建築物多由不同耗能分區所排列組合而成，因此每一建築物均有其獨一無二的 EUI 評分尺度。接著，BERS 之 EUI 評分尺度之評分法，是以 EUIn、EUIg、EUImax 設為 90、50、0 分之基線，亦即將 GB 基準值設為合格分界點，在 GB 基準值左側 EUIn~EUIg 區間分割成五個等分間距訂為 4、3、2、1、1+之能效分級，其中＞90 分區間為近零碳建築之 1+等級區間。另外在 GB 基準值右側 EUIg~EUImax 區間訂有不及格部分之 5、6、7 能效分級，其中 6、7 等級乃是市場上能效極差的不良建築，無須對之施行過細分級認證，因而給予兩倍較寬之間距。此標示法為承襲 EN 15217(2007)所建議 A~G 之七階段標示標準，而 1+之 NZCB 等級則為 EN 15217 所允許額外標示之等級，也是歐美最常用的近零碳建築能效標示方法。

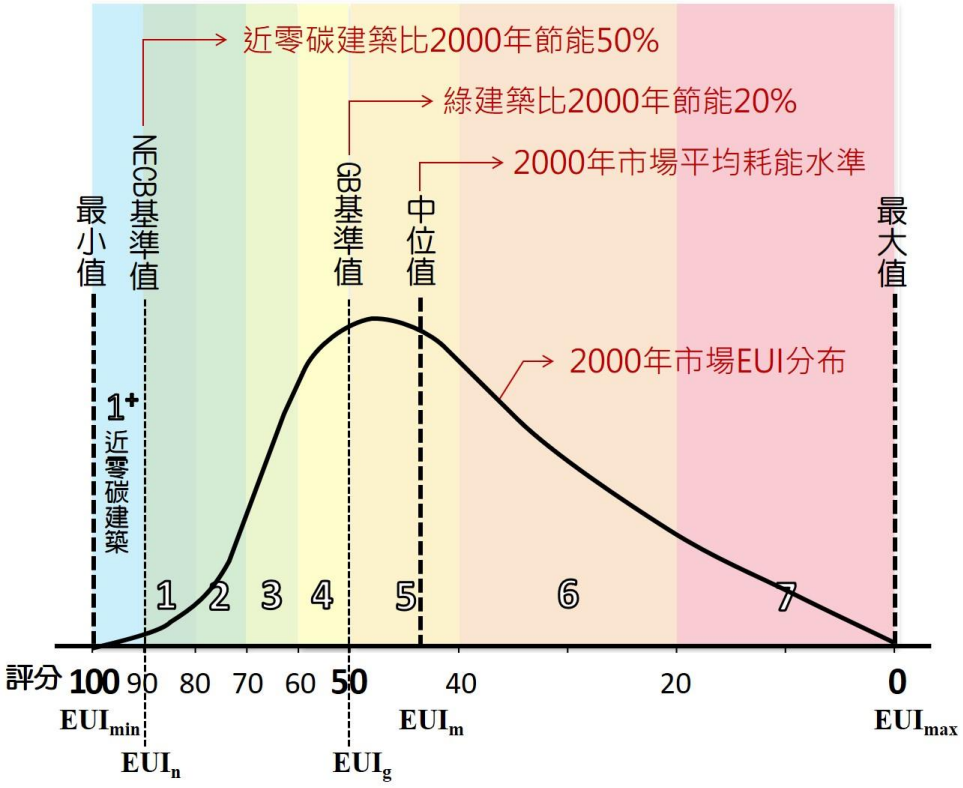


圖 2-4 EUI 右偏分佈與能效評分尺度概念模型圖

(資料來源：本研究整理)

第三章 研究發現

本研究為了執行綠建築標章與建築能效標示接軌的任務，必須建置 EEWH-BERS、EEWH-BC、EEWH-EB&RN 等三本內含建築能效評估與標示的綠建築手冊，其內容分述如下三節:

第一節 綠建築評估手冊-建築能效系統(EEWH-BERS)之建置

本研究三本含建築能效評估與標示的綠建築手冊中，第一本是作為我國建築能效計算標準的 EEWH-BERS 手冊。該手冊是由 ABRI109 年委託研究案「非住宅類綠建築能源計算基準與標示之研究」成果改編而成。此 EEWH-BERS 已經完成如圖 3-1 所示的綠建築評估手冊，現已完成公開閱覽階段，並即將正式公告生效。由於 EEWH-BERS 篇幅甚大，在本報告中不贅述其內容，亦不納入附錄，但以下擇其重點概述如下:

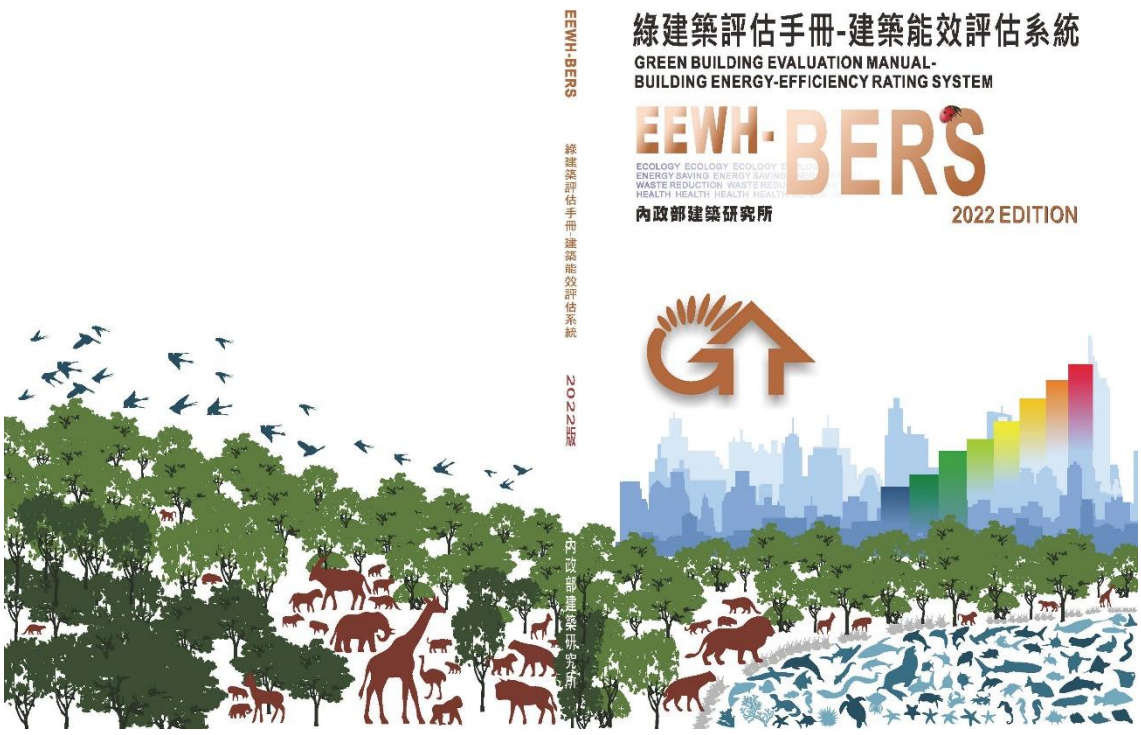


圖 3-1 EEWH-BERS 綠建築評估手冊封面

(資料來源：本研究整理)

EEWH-BERS 手冊所提出台灣建築能效評估系統 TBERS 之分類與其適用對象如表 3-1 所示，它包含公共建築等非住宅建築專用的建築能效評估系統 BERS 與住宅類建築專用的新建住宅能效評估系統 R-BERS 兩大主系統。其中，非住宅建築專用的 BERS 之下，再分成新建建築能效評估系統 BERSn、既有建築能效評估系統 BERSe、機構建築能效評估系統 BERSi、便利商店能效評估系統 BERSc 等四次系統。

表 3-1 TBERS 的系統分類

主系統	次系統		評估依據	適用對象與功能
建築能效評估系統 BERS(非住宅類專用)	新建建築能效評估系統 BERSn		建築外殼節能設計效率 EEV、空調系統設計效率 EAC、照明節能設計效率 EL	6 類 13 組新建建築之設計能效揭露
	既有建築能效評估系統	既有建築能效評估系統 BERSe	建物營運條件、建築圖說修正電費單資料	6 類 13 組既有建築之營運能效揭露
		機構建築能效評估系統 BERSi	機構建築母體 EUI 統計，建物營運條件、建築圖說修正電費單資料	辦公、旅館、百貨商場、醫院等四類建築群組機構組織對旗下既有建築之營運能效揭露
		便利商店能效評估系統 BERSc	連鎖便利商店母體 EUI 統計修正電費單資料	連鎖超商對旗下便利商店分店之營運能效揭露
住宅能效評估系統 R-BERS(只適用於新建住宅)			建築外殼節能設計效率 EEV、八項固定設備系統設計效率	集合住宅、住宅另見住宅綠建築評估手冊 EEWH-RS(另訂)

(資料來源：本研究整理)

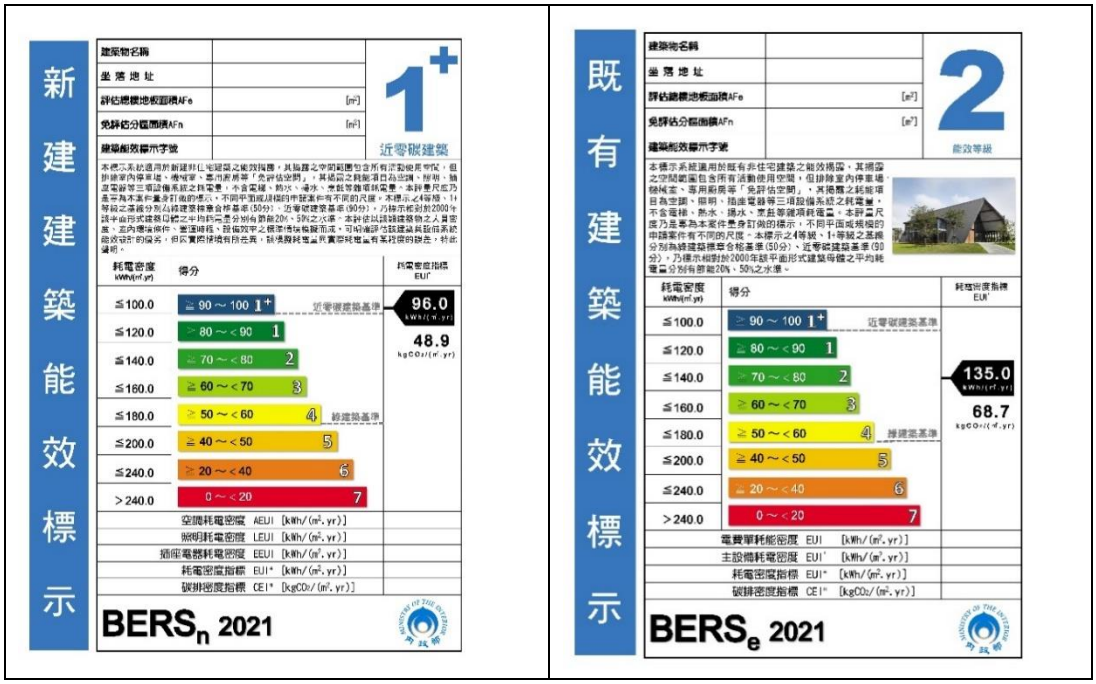


圖 3-2 新建與既有非住宅建築之能效標示範例

(資料來源：本研究整理)

TBERS 同時提供新建與既有建築之能效標示系統之範例如圖 3-2 所示。既有建築能效標示被要求貼有外觀照片，是仿照歐美國家對公有建築公開揭露能效認證 DEC 之作法，以便可圖文並茂地對民眾揭露，但新建建築能效標示系統用於未完工或未取得建照前之設計案件，因此不需貼有外觀照片。

EEWH-BERS 是針對供公眾使用的非住宅類建築物的能源使用效率的計算、評分、診斷、標示之方法，因適用於非常多樣的非住宅類建築物，在綠建築政策上被設計成 EEWH-BC、EEWH-EB&RN、EEWH-GF、EEWH-OS 等諸多綠建築評估手冊的共同引用標準，因此被獨立編製成本 EEWH-BERS 手冊。BERS 依「新建建築 BERSn」、「既有建築 BERSe」、「機構建築 BERSi」、「便利商店 BERSc」之差異而設有不同評估方法。基於評估系統的信賴度與節能效益， BERS 目前只限用於較具規律使用特性的部分非住宅類建築，其原因在於此類建築物室內發熱較大、空調時間較長、耗能較高、較具公益性、營運模式較類似、評估精準度較高所致。另外因現有耗能軟體缺乏山地氣象資料難以精確預測耗能，因此 BERS 同時也限用於海拔八百公尺以下地區。具體而言，目前 EEWH-BERS 手冊可適用於海拔八百公尺以下地區之下述 6 類 13 組新建或既有建築類型之範圍，但 ABRI 將依分期分階段實施之政策需求，另行在綠建築評估手冊中規定漸進式實施範圍，執行綠建築標章的能效評估時應依該手冊規定辦理。

(1) A-1 集會表演：供集會、表演、社交，且具觀眾席及舞位於臺之場所。

(2) B-1 娛樂場所：供娛樂消費，且處封閉或半封閉之場所。

(3) B-2 商場百貨：供商品批發、展售或商業交易，且使用人替換頻率高之場所。

(4) B-3 餐飲場所: 供不特定人餐飲，且直接使用燃具之場所。

(5) B-4 旅館：供不特定人士休息住宿之場所。

(6) D-1 健身休閒：供低密度使用人口運動休閒之場所。

(7) D-2 文教設施：供參觀、閱覽、會議，且無舞臺設備之場所。

(8) F-1 醫療照護：供醫療照護之場所。

(9) G-1 金融證券：供商談、接洽、處理一般事務，且使用人替換頻率高之場所。

(10) G-2 辦公場所：供商談、接洽、處理一般事務之場所。

(11) G-3 之便利商店(不含便利商店以外之 G3 類)。

(12) H-1 短期住宿類: 供特定人短期住宿之場所。

(13) H-2 長期住宿類：供特定人長期住宿之場所，但不含集合住宅、住宅。

以上是本研究第一個研究項目 EEWH-BERS 之重點概述，詳細請參照另編成手冊的內容，在此不再贅述。

第二節 綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(EEWH-EB&RN)之建置

本研究三本含建築能效評估與標示的綠建築手冊中，第二本是作為開拓既有綠建築市場功能的 EEWH-EB&RN 手冊。該手冊是結合舊 EEWH-RN 手冊與 ABRI108 年協同研究計畫「既有建築綠建築評估手冊之研究」研究成果，並融合前述 EEWH-BERS 功能所改編完成的手冊。此 EEWH-EB&RN 已經完成如圖 3-3 所示的綠建築評估手冊，正等待專案審查公開閱覽之後，再經修正後正式公告實施，本研究另行提供完整 EEWH-EB&RN 手冊，在本報告中不贅述其內容:

EEWH-EB&RN 內含 EB 與 RN 兩種功能:前者為舊建築節能改善評估之功能(以用電量評估)，只適用於具備最近四年內連續 24 個月之用電度數資料且正常營運的建築申請，不論增改建、改造或是現況，只要有電費單或實測耗電紀錄即可評估，適用範圍甚廣；後者為舊建築改造評估之功能(必須有改造工程)，容許改造面積達一百平方公尺以上之建築局部空間申請，可擴大申請對象，並加速舊建築市場的綠建築改造。

過去，我國以 EEWH-BC、EEWH-RS 或 EEWH-GF 等手冊啟動新建物的綠建築政策，但新建綠建築市場所能推廣的範圍十分有限，而廣大的舊建築市場之綠建築政策卻遲未進展，再加上新建綠建築評估只能確保新設計階段的部分性能，對於完工後的營運管理與使用行為均無法評估到位，使我國的綠建築政策面臨巨大的挑戰。近年來，這挑戰不斷催促 ABRI 發展舊建築的綠建築標章制度，本 EEWH-EB&RN 手冊於焉因應誕生。然而，舊建築物之綠建築更新改造不易、成本不斐，若以新建建築之綠建築水準來要求，不但過於嚴苛且難以擴展市場，因此 EEWH-EB&RN 特別以兼顧成本效益與鼓勵機制之原則設計而成。其中之 RN 評估功能(減碳評估法與 EEWH 評估法)，猶如輔導後段班學生學業改善而不斷給予進步獎之鼓勵般，容許小規模空間的局部改造申請，並採取分期分次累計認證與自我比較法的優惠評估。另外，其中之 EB 評估功能(能效評估法)，不拘泥於原設計、原設備狀況，只以實質節能績效，亦即以實際的耗能數據作為地球環境負荷的總算帳，其重點在於發掘並獎勵素行良好、未被揭露的低環境負荷之綠建築。

EEWH-EB&RN 最大的功能在於彌補新建築在綠建築評估不足之處，例如現行建築技術規則的外殼節能指標(如 ENVLOAD、Req)約只有一成的建築能源規範能力，再加上 EAC、EL 等設備系統效率評估的綠建築標章也大約有 70%的建築能源規範能力，但 EEWH-EB&RN 之 EB 評估法乃是以最終電費單來總算帳，評估範圍涵蓋建築硬體的實際節能績效以及軟體的節能營運管理與使用行為，可躍昇至

90~100%的建築能源規範能力。總之，我國現有五種新建建築的綠建築評估手冊乃以確保新設計的建築能效為目的，而 EEWH-EB&RN 在於提升建築完工後的綠建築績效，可補足舊建築市場綠建築政策之不足。

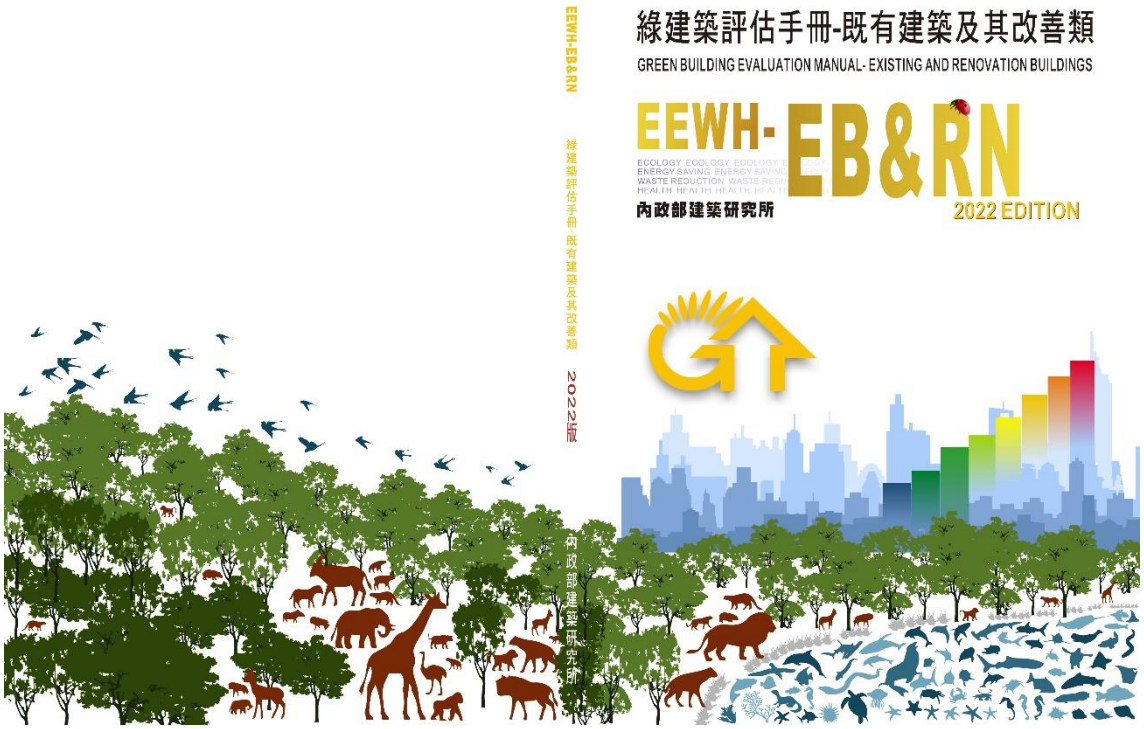


圖 3-3 EEWH-EB&RN 綠建築評估手冊封面

(資料來源：本研究整理)

EEWH-EB&RN 是基於使用現況、鼓勵實質節能減碳之評估，只要有原始使用執照即可申請，應以建築使用現況來認定評估，不審查原領使用執照之類別、組別。EEWH-EB&RN 內既有建築 EB 評估與舊建築改善 RN 評估兩部分功能，這兩部分內含 1.能效評估法、2.減碳評估法、3.EEWH 評估法等三種評估法，其適用範圍與認證方式之概要如下表所示。

表 3-2 EEWH-EB&RN 三評估法適用範圍概要

三評估法		適用範圍	有無建築改善工程	分期分次認證
EB 評估功能	能效評估法	適用建築使用分類為取得合法使用執照三年以上、位於海拔八百公尺以下地區之 B-4 旅館、D-1 健身休閒、D-2 醫療照護、F-1 文教設施、G-1 金融證券、G-2 辦公場所、G-3 之便利商店等既有合法建築物*之全棟，或其局部符合 EEWH-BERS 手冊規定之一或多個耗能完整分區，且具備與申請空間相符之最近四年內連續 24 個月之用電度數資料者	不論有無建築改善工程，只以電費單評估	一次認證

RN評估功能	減碳評估法	取得合法使用執照三年以上，在同一建築節能改善工程內且面積大於100平方公尺之合法使用室內空間*，但不接受低耗能或少人長時間使用之空間申請。	必須為節能相關改善工程之申請案	五年以內可分期分次累計認證，逐步取得更高等級標章
	EEWH評估法	取得合法使用執照三年以上，有建築改善工程且符合EEWH-BC、RS、GF手冊申請條件之合法全棟建築物*，或同一建照中低層相連而上層分立之合法局部完整建築棟*，但不接受垂直分割之局部建築部分作為申請案	必須為內含節能改善工程以外之多項綠建築指標改造案(僅有節能改善工程者只適用減碳評估法)	
*只要有原始使用執照即可申請，不論使用執照載明之空間名稱而以建築使用現況來評估。				

(資料來源：本研究整理)

前述三評估法適用範圍之補充說明如下:

(1) 能效評估法補充規定:

1. 本手冊第一階段實施對象，建議以本法表列七組具有高室內發熱、高耗能、高節能潛力、高公益性的非住宅建築類型，同時因現有耗能軟體缺乏山地氣象資料而難以精確預測耗能，因此同時也排除海拔八百公尺以上地區之適用。

2. 能效評估法為用電現況之評估，不論有無建築改善工程，只以電費單評估，且無分期分次認證。該用電數據所包括的用電範圍，必須與申請案件實際電錶量測的用電範圍一致，不可以各種分擔電價換算之用電數據，或內含申請案件以外面積之用電數據取代。

3. 為了確保申請案為穩定正常的營運使用狀態，其逐月或雙月之日平均用電量(該時段用電度除以該時段天數)之變動率必須在 50%以內(以較大值為分母)，且全年用電量變動必須在 20%以內。例如，圖 3-4 之最大逐月電費變動率為10%以下、全年變動率為 5%，因此能被認定為可接受之電費單數據，但圖 3-5 之 9 月電費變動為 85%、全年變動率為 17%，不符前述 2 條件，則無法被認定為正常營運之電費數據，應被拒絕執行本手冊之評估。

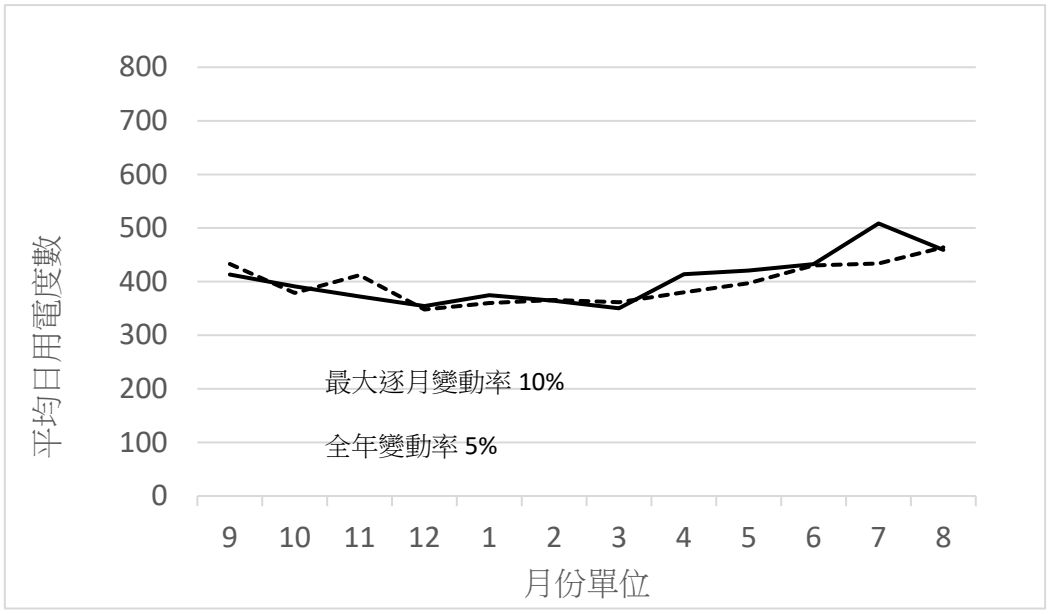


圖 3-4 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

(資料來源：本研究整理)

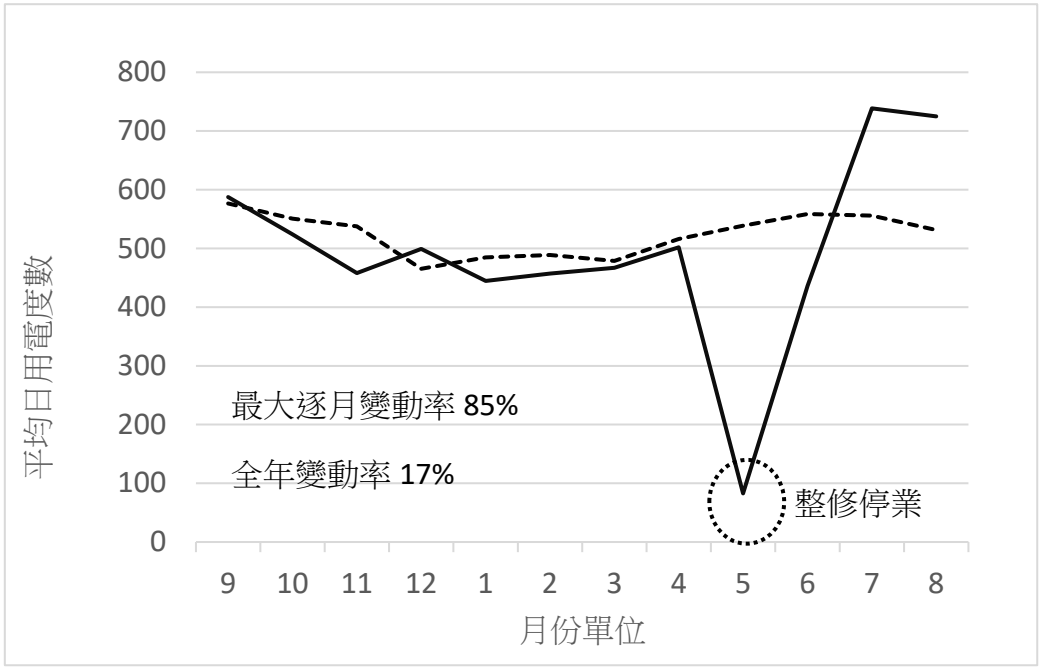


圖 3-5 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

(資料來源：本研究整理)

(2) 減碳評估法補充規定:

1. 減碳評估法僅適用於節能相關改善工程之申請案，改善工程範圍無特殊限制，其空間可為全建築物之合法使用室內空間，亦可為建築物之合法使用之局部室內空間，其範圍界定為該更新改善工程之室內空間範圍，其評估面積應以完整

牆面或隔間界限之室內面積為準。空調系統之改善案件應以該系統之空調供應面積為其範圍認定之。

2. 減碳評估法以局部室內空間申請者，其申請範圍之空間在水平或分樓層空間上應有相當連續性始能成為一件申請案，垂直不連續之樓層空間、水平分隔 20 公尺以上之空間、非同一件工程施工之空間應視為不同申請案處理之。

3. 減碳評估法不適用於申請面積 100 平方公尺以下以及全年無空調使用空間之案件，同時也不適用於變電所、飛機庫、汽車修理場、發電場、變電站、施工機料及廢料堆置或處理場、廢棄物處理場、污水（水肥）處理貯存場、倉庫（倉儲場）、洗車場、機房、廁所、停車場、加油（氣）站、儲存石油廠庫、天然氣加壓站、天然氣製造場等低耗能或少人長時間使用之空間。

4. 為了鼓勵持續的舊建築改善行為，減碳評估法允許分期分次的減碳評估法認證，例如某建築物第一次得到減碳 11.0%效益，假如幾年後再以第二次舊建築改善得到減碳 7.5%效益，則兩次可以合計以 18.5%之效益申請認證，但分期分次累計評估只能追遡至五年以內之舊建築改善為限制，亦即自申請日起算往前 60 個月內之改善效益均可納入評估範圍。

(3) EEWH 評估法補充規定:

1. EEWH 評估法因為是依據綠建築九大指標來評估，但若申請案僅為單項日常節能指標工程之舊建築改造案，則應採用上述更簡單優惠之減碳評估法來執行，它必須內含節能改善工程以外之多項綠建築指標改造才適用 EEWH 評估法。它是 EEWH 指標之改善前後比較評估，因此其適用範圍必須依原 EEWH-BC、EEWH-RS 或 EEWH-GF 手冊所規定之適用範圍認定之，申請案之劃分基地範圍若以合理分割或產權範圍方式界定時，改善前後與分期申請之基地範圍不得增減或變更。

2. EEWH 評估法沒有綠建築指標合格門檻之限制，只要依最終 EEWH 改善百分比來評定其綠建築等級即可。

3. EEWH 評估法必須有完整的基地範圍，以既有建築物原始申請建照或竣工圖之基地範圍為依據，可接受單數或棟複數棟的申請。若建照之基地面積過大(學校或工廠)，欲申請之建築物可依合理分割或產權範圍方式界定。

4. EEWH 評估法以地面以上明顯獨立結構、獨立出入口、獨立營運機能之建築物為申請對象，亦即可接受以全棟建築物，或同一建照中低層相連而上層分立之局部完整建築棟作為申請案，但不接受垂直分割之局部建築部分作為申請案。

5. EEWH 評估法之舊建築改善評估之建築物，應為完工之合法建築物，其增改建的主體應與原建築相連接，而非基地內加建一棟建物或以廊道相連之建物。

6. 當建築物或基地其產權分散於不同人或複數以上者(如公寓型或透天集合住宅、辦公大樓等，申請時應由專責該建築物各項事務之組織或單位進行申請(如公寓大廈管理委員會)。

7. 為了鼓勵持續的舊建築改善行為，EEWH 評估法允許分期分次的減碳評估法

認證，例如某建築物第一次舊建築改善得到銀級標章認證，在幾年後再執行第二次舊建築改善認證時，則可合計前次改善成果得到黃金級標章認證，但分期分次累計評估只能追遡至五年以內之舊建築改善為限制，亦即自申請日起算往前 60 個月內之改善效益均可納入評估範圍。

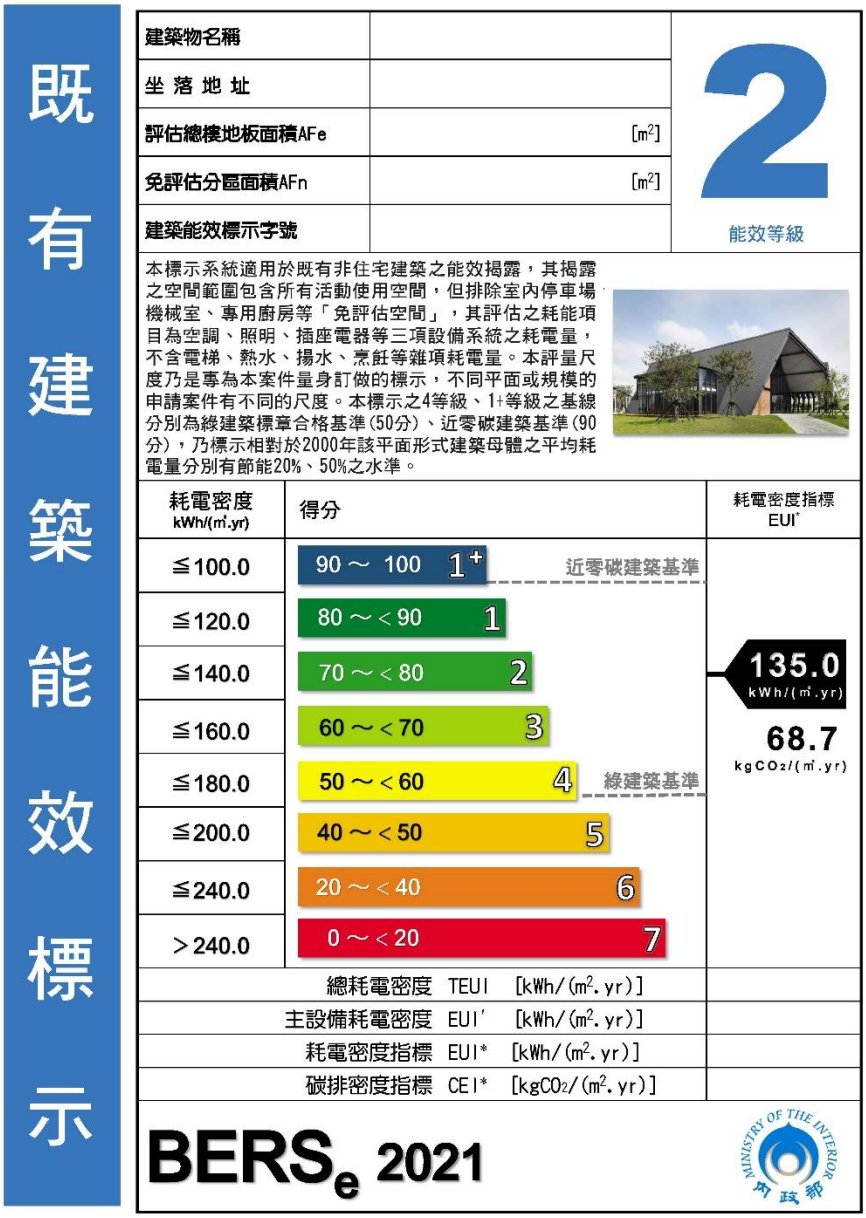


圖 3-6 能效評估法在綠建築標章之外可同時取得之建築能效標示證書

(資料來源：本研究整理)

申請能效評估法時，在備妥相關建築資料與前述有效電費單資料後，應依 EEWH-BERS 手冊之既有建築能效評估系統 BERSe 來評估，其評分尺度、評估指標、用電數據檢驗、$SCORE_{EUI}$ 得分計算、能效標示與分級認證之方法均應依照 EEWH-BERS 手冊之規定執行，並製作評估報告書以向指定評定機構申請認證，經評審認證通過後，可取得如圖 3-6 所示之建築能效標示證書。最後 BERSe 是以其

得分 $SCORE_{EUI}$ 來判定能效等級，亦即 $SCORE_{EUI}$ 在圖 2-4 評分尺度上 100~90、89~80、79~70、69~60、59~50 間距內，可分別判定為 1+、1、2、3、4 之能效分級(50 以下不及格，不必討論)。另外，基於綠建築標章與建築能效標示同軌之政策，此能效分級在 EEWH-EB&RN 之能效評估法中可同時被認定為鑽石、黃金、銀、銅、合格之綠建築等級，申請案可同時獲得相對應的綠建築標章認證。礙於 BERSe 只接受耗電單據之評估，因此 EEWH-EB&RN 其他減碳評估法與 EEWH 評估法因無耗電單據之評估，只能取得綠建築標章之認證，無法同時取得建築能效標示認證。

以上是本研究第一個研究項目 EEWH-EB&RN 之重點概述，尤其僅就 EEWH-EB&RN 三評估法之能效評估法做概述，其他 EEWH-EB&RN 之全貌請參照另編成手冊的內容，在此不再贅述。

第三節　新綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)之建置

本研究三本含建築能效評估與標示的綠建築手冊中，第二本是最重要且應用最廣的 EEWH-BC 手冊，它是將述 EEWH-BERS 功能導入舊 EEWH-BC 手冊之工作，但必須全面更新原日常節能指標之 EAC、EL 計算法，使之符合綠建築、近零碳建築相對於 2000 年平均耗能水準達節能 20%、50%之水準。此 EEWH-BC 已經完成成如圖 3-7 所示的綠建築評估手冊，在本報告中不贅述其內容，以下只針對修改 EEWH-BC 的幾個重點概述如下：

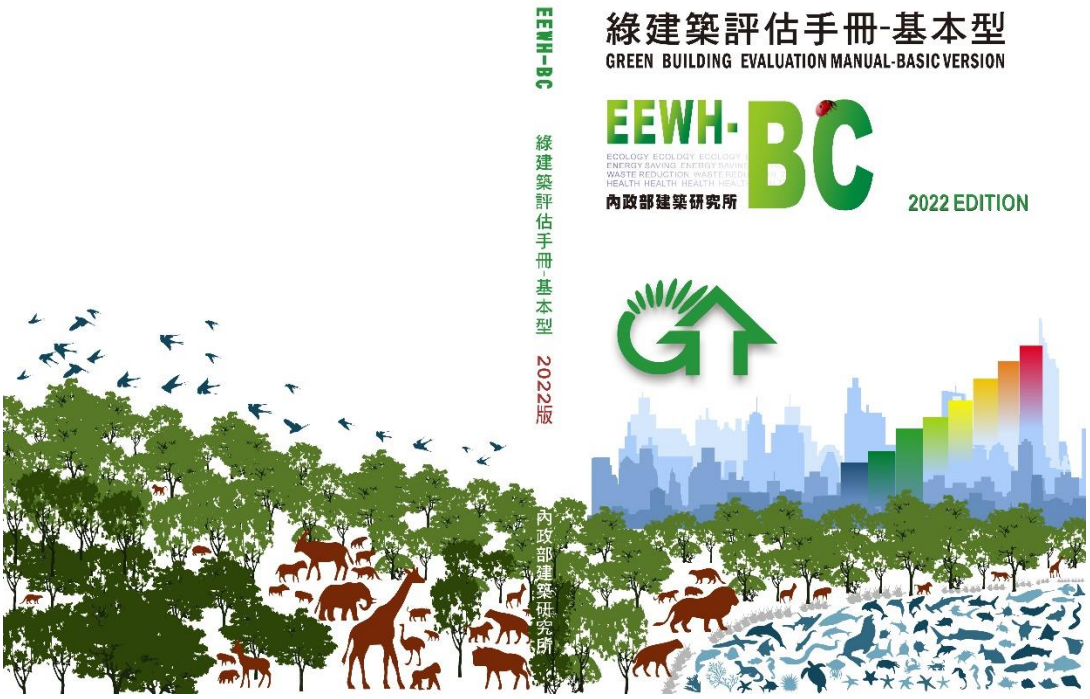


圖 3-7 EEWH-EB&RN 綠建築評估手冊封面

(資料來源：本研究整理)

3-3-1 BERSn 能效評估法導入日常節能指標

3-3-1-1 「能效評估法」與「分項評估法」之適用範圍

新EEWH-BC手冊只在日常節能指標上與能效標示結合，其他指標並無改變。由於ABRI已經設定綠建築節能計算基準年為綠建築標章實施之2000年，綠建築標章之GB基準值與近零碳建築之NZCB基準值必須被定位為比2000年市場平均耗能水準有節能20%、50%之水準，因此日常節能指標之建築外殼節能效率EEV、空調節能效率EAC、照明節能效率EL之合格基準值均必須被定位為比2000年市場平均設計耗能水準節能20%水準。有關空調節能效率EAC、照明節能效率EL回歸較正至2000年市場水準之修改方法將在3-3-2~3-3-3說明。然而，為了執行綠建築標章與建築能效標示之工作，EEWH-BC之日常節能指標必須被設計成具備最新「建築能效評估法」，並保有舊EEWH-BC「分項評估法」之雙軌系統。有鑑於此，新版EEWH-BC日常節能指標將提供以下「能效評估法」與「分項評估法」等兩類評估法，這兩類評估法所適用之建築使用分類如下表所示。

表 3-3 EEWH-BC「能效評估法」與「分項評估法」之適用建築類組

能效評估法適用建築類組	分項評估法適用建築類組
低於海拔800公尺地區之下述建築使用類組: B4旅館、D1健身休閒、D2文教設施、F1醫療照護、G1金融證卷、G2辦公場所	適用EEWH-BC但非能效評估法適用建築類組者

(資料來源：本研究整理)

3-3-1-2 「能效評估法」與「分項評估法」之日常節能指標得分計算法

接著，「能效評估法」與「分項評估法」之日常節能指標得分計算法分述如下:

(1) 「能效評估法」之日常節能指標得分計算法

新EEWH-BC手冊之能效評估法必須採用本研究開發之建築能效評估法BERS來執行，該法基本上是以採用下述更新後之之建築外殼節能效率EEV、空調節能效率EAC、照明節能效率EL等三指標來換算成申請案之耗電密度指標EUI*之後，並求得能效得分$SCORE_{EE}$即可。以能效評估法申請之案件，應依最新EEWH-BERS手冊之規定，提出有載明計算方法、步驟之建築能效計算報告書，並附其規定之送審文件以供查核。EUI*與$SCORE_{EE}$之計算方法請另行參考最新EEWH-BERS手冊，在

此不再贅述。接著，能效評估法再依下式將$SCORE_{EUI}$換算成日常節能指標之總得分RS4(相當於分項評估法分項得分$RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$之和):

$RS4=32.0\times(SCORE_{EE}-50.0)/40.0$，且$0.0<RS4\leqq32.0$----------(3-1)

能效得分$SCORE_{EE}$是以綠建築合格基準為50分、近零碳建築基準為90分之評分尺度，上式即是把綠建築合格基準與近零碳建築基準設定為日常節能指標得分尺度0~32分之換算公式。ABRI為了推廣建築能效標示制度，對採用能效評估法之申請案件，除了另行頒發綠建築標章外，也同時依其$SCORE_{EE}$頒發相對應等級之建築能效證書，如下圖所示。

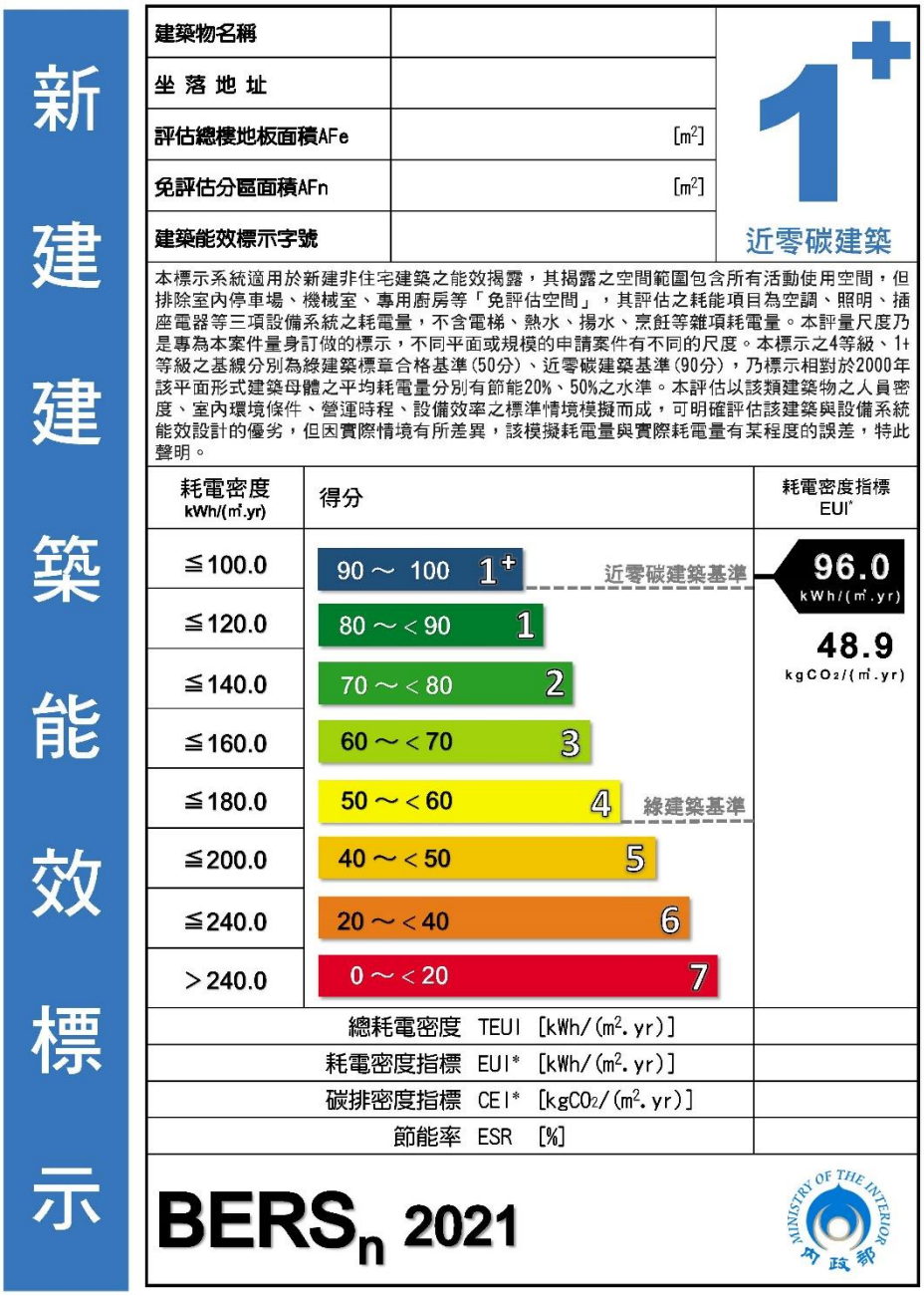


圖 3-8 能效評估法依其得分可同時取得對應等級之建築能效證書(上圖僅為近零碳建築等級之範例)

(資料來源：本研究整理)

(2)「分項評估法」之日常節能指標得分計算法

新EEWH-BC手冊之分項評估法是針對建築外殼節能效率EEV、空調節能效率EEV、照明節能效率EL等三指標分別計算分項得分$RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$之方法。其執行步驟如下:

步驟一: 合格門檻檢驗

分項評估法之第一步驟為執行合格門檻之檢驗，該檢驗內含下述(A)與(B)之檢驗:

(A) 三指標合格門檻檢驗

由於綠建築標章建築物之耗能水準認定為比綠建築節能計算基準年(2000 年)之市場水準節能 20%以上，因此更新之外殼節能效率 EEV、空調節能效率 EAC、照明節能效率 EL 均應設定比現行相關能效規範強化 20%之水準，亦即此三指標必須符合以下三式之規範:

EEV≧0.2---------- (3-2)

EAC≦0.8---------- (3-3)

EL≦0.8---------- (3-4)

(B) 單一空調主機總容量＞50USRT中央空調系統之主機容量效率HSC檢驗(無則免)

單一空調主機總容量＞50USRT 中央空調系統應依下式計算之主機容量效率 HSC，必須符合下式之規範(此規範與舊 EEWH-BC 手冊同):

HSC ＝ ACsc / ACs ≦ HSCc ----------（3-5）

參數說明:

HSC：主機容量效率，無單位。

HSCc：主機容量效率基準值，無單位。查表3-4

ACs：空調主機設計供應面積（m^2/USRT），1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h。應依據附錄1之「空調最大熱負荷計算原則」計算求得，該負荷計算過程之安全係數應設為1.0。空調主機之計算必須包括主機備載容量，及 『儲冰槽釋冷容量(儲冰槽的釋冷容量=儲冰槽裝置容量(RT-hrs)/釋冷時間(通常為10hrs)』 或『滷水機空調模式冷凍噸數』兩者取冷凍噸數(USRT)較大者。

ACsc：空調主機最大供應面積基準（m^2/USRT），1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h。

表 3-4 主機容量效率基準 HSCc

	建築類別	HSCcm
一般建築物	辦公文教宗教照護、旅館客房、 醫院病房等耗能特性分區	1.35
瞬間可能湧入大量人潮的建築物	商場餐飲娛樂、醫院診療、交通運輸等耗能特性分區	1.50
空調中斷將引起重大損失之特殊建築物	特殊病房	表2-4.5(依實際空調計算標準計算之主機容量與表3-4~3-5之
	IC電子廠房、無塵室、	
	電腦網路中控室、設備機房	

	防災中心、緊急救難中心、交通車站	主機數量判斷)
	特殊實驗室（全外氣空調）	

(資料來源：本研究整理)

表 3-5 主要運轉主機台數

空調系統總噸數等級	≦300RT	> 300RT
主要運轉主機台數	至少1台	至少2台

(資料來源：參考ASHRAE 90.1-2016)

表 3-6 HSCc 規範

總主機台數（包括備載）	1~2台	3~5台	6~8台	8台以上
HSCc	2.00	1.70	1.50	1.35

(資料來源：本研究整理)

步驟二: 分項評估法系統得分計算

分項評估法依據新 EEWH-BC 手冊更新計算後之 EEV、EAC、EL 指標計算建築外殼、空調、照明三分項得分 $RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$ 及日常節能指標總得分 RS4 之公式如下；

$RS4_1$＝11.3 × (EEV-0.2)，且 0.00<RS41≦9.0----------（3-6）

$RS4_2$＝53.3×(0.8-EAC)，且 0.0≦RS42≦16.0----------（3-7）

$RS4_3$＝23.3×(0.8-EL)，且 0.0≦RS43≦7.0 ----------（3-8）

RS4= $RS4_1$+$RS4_2$+$RS4_3$，且 0.0≦RS4≦32 ----------（3-9）

由於 EAC 之評估可分 1.單一空調主機總容量＞50USRT 之中央空調系統、2.單一空調主機總容量≦50USRT 之中央空調系統、3.個別空調系統、4.負壓風扇通風系統評估，當同一申請案同時具備兩種以上空調系統之 EACi 值時，則應依各系統之 EACi 計算值，再以各系統的樓地板面積 AFci（m^2）加權計算得出 EAC＝(ΣEACi× AFci) ÷ΣAFci ，才能代入式 3-7 以求得其最終 $RS4_2$ 得分。假如該案只有單一空調系統，則一次計算其 RS42 即可。若為倉庫、室內停車場等無裝設任何空調系統或負壓風扇系統者，則應排除於 EAC 指標與 RS42 評估之外。

3-3-1-3 再生能源的能效得分優惠計算

以上日常節能指標的評分方法已交代完畢，最後針對於再生能源另設有優惠計分之辦法。其優惠辦法為先針對太陽能PV設施之有無，依下式計算其優惠係數γ:

γ=0.1×太陽能PV形式T×設置面積對屋頂面積比例Rs(%) ---（3-10）

上述太陽能PV形式T若為自用型則為1.0，若為賣電型或購買「再生能源憑證」之相當PV設置面積則為0.5。建築屋頂、建築立面、外遮陽、地面設置PV均可計入PV設置面積，屋頂面積應計入申請案內建築物與停車場之屋頂面積。接著，優惠計分辦法應依其採用能效評估法或分項評估法，選擇以下二式之一修正其最終得分RS4:

(A) 若為採能效評估法者，則以下式計算其修正能效得分$SCORE_{EE}$，並循式3-11換算成最終得分RS4。

$SCORE_{EE}$=原$SCORE_{EE}$×(1.0+γ) ----------（3-11）

(B) 若為採分項評估法者，則以下式計算成日常節能指標最終得分RS4。

RS4= 原RS4×(1.0+γ) ，且0.0≦RS4≦32----------（3-12）

3-3-2 新空調節能效率 EAC 計算法

趁此次修改 EEWH-BC 之際，由於 ABRI 已經設定綠建築節能計算基準年為綠建築標章實施之 2000 年，綠建築標章之 GB 基準值與近零碳建築之 NZCB 基準值必須被定位為比 2000 年市場平均耗能水準有節能 20%、50%之水準，本研究必須檢視過去空調節能效率 EAC 指標是否能如實反映真正空調節能比例才行。關於空調節能效率 EAC 的信賴度，過去有許多空調專業者指出難以真正節能效益之問題。本研究檢視過去申請中央空調 EAC 之七個案例如下表所示，此表顯示儘管七案的 EAC 數值介於 0.266~0.762(當年以 0.8 為合格門檻)，但這些在主機、送風送水之機械 COP 均為市場之最低值(亦即 COP 均為市場最低標準)，但依靠一些特殊節能技術之優惠即可跳躍至合格，甚至呈現不可思議之 0.266 超高節能水準(即空調節能 73.4%)。這顯示兩件問題:1. EAC 嚴重被高估，2.EAC 評估忽略了重要的機械 COP，次要的節能技術被過大評估、3. 獨厚中央空調系統，低估小規模空調系統，這非在新 EEWH-BC 手冊改正不可。

表 3-7 過去綠建築標章中央空調申請案之 EAC 內容分析

	案例	EAC	機械固有效率 PRs × [Σ (HCixCOPci) / Σ (HCixCOPi)] + PRfx Σ (PFi) / Σ (PFci) + PRpx Σ (PPi) / Σ (PPci) + PRt
2007 年版	演講廳 AHU	0.396	0.979
	辦公區 VRV	0.266	0.684
2015 年版	110C025	0.614	0.955
	110C013	0.762	0.980
	109C243	0.686	1.018
	109C232	0.603	0.963
	109C173	0.702	0.940
2019 年版	110C115	0.88(R=0.9)	0.98
	110C152	0.64(R=0.76)	0.88

(資料來源：本研究整理)

本研究另外收集日本七類”零能建築設計指引(取自 ZEB ロードマップフォローアップ委員会 1~7)”中對於今後實施零能建築設計之最佳節能技術列舉如表 3-8 所示。此表顯示了建築外殼、空調、照明、熱水等系統的最大節能潛力，其中最佳空調技術的最大節能潛力為 31.0%(醫院)~47.5%(照護機構)，其中熱源 COP 之節能潛力為 2.2%(旅館)~24.0%(辦公)，但 EAC 所謂的特殊節能技術之節能潛力為 1.0%(辦公)~14.5%(旅館)。這些指引讓本研究得出以下心得:1.機械 COP 是最重要、優先的節能保障、2.特殊節能技術之節能潛力比機械 COP 略遜一籌，不應當成 EAC 的重點、3. EAC 所謂的節能效益最多可能在 50%以下。本研究基於這三項原則執行新 EEWH-BC 手冊之 EAC 改正計算法如下:

表3-8 日本七類零能建築設計指引所示之ZEB節能技術潛力比較表

		中規模辦公大樓	小規模辦公大樓	醫院	旅館	超市(冷凍冷藏不計)	照護機構	學校
空調、照明、其他(換氣熱水電梯)耗能佔比(扣除不計入項目)		60/30/10	60/30/10	60/20/20 熱水 15%	55/15/30 熱水 20%	60/20/10	40/15/45 熱水 25%	70/20/10
(1)外殼		8%	10%	1%	1%	1%	3%	6%
空調		中央吸收式冷凍機	室內外箱型機	中央吸收式、室內外箱型機	中央式或室內外箱型機	一對一氣冷熱泵空調	氣冷室內外箱型機	中央式或室內外箱型機
空調	(2)熱源效率	6%變頻冷卻塔	24%熱源效率	4.9%熱源效率	2.2%高效率熱源	16%高效率熱源	12%高效率熱源	8.4%高效率熱源
空調	(3)水側	7% VWV	0	0.5% VWV	0	0	0	0
空調	(4)空氣側	14% VAV、全熱交換器、外氣冷房、CO2 濃度	1%全熱交換器	13.2%VAV、外氣冷房	14.5%全熱交換器	中間期停止暖房 10%	7%中間期停止暖房全熱交換器	10.7% VAV、全熱交換器、外氣冷房、 CO2 濃度
空調	(5)空調對全棟節能率(2)+(3)+(4)	27%	25%	18.6%	17.7%	26%	19%	19.1%
空調	(6)空調節能率((5)/空調耗能佔比)	45%	42%	31%	32.2%	43%	47.5%	27.3%
(7)照明		16%	15%	14.6%	9.5%	15%	8%	12.8%
(8)換氣		2%	0	3%	6.9%	8%	8%	13%
(9)熱水		1%	1%	2.3%	13.6%	1%	12%	1%
(10)電梯		1%	1%	0.5	2.0%	0%	1%	0
(11)外殼空調照明對全棟節能率((1)+(2)+(3)+(4)+(7))		51%	50%	34.2%	28.2%	42%	30%	37.9%
外殼空調照明淨節能率((11)/空調照明耗能佔比)		56.7%	55.6%	42.8	35.3%	52.5%	54.5%	42.1%
總節能率 (1)+(2)+(3)+(4)+(7)+(8)+(9)+(10)		55%	52%	40%(加氣電共生 10%成為 50%)	50.7	51%	51%	51.9%

(資料來源：ZEBロードマップフォローアップ委員会1~7)

本研究基於保障主機、送風送水機械COP之原則，將原EAC公式的特殊節能技術優惠係數與COP脫鉤，這兩部分預計最高效率均為30%，兩部分相加若達50%則為最高得分，此EAC之修正計算式如下:

$$EAC = \text{機械能效}\{ PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) / \Sigma(HCi \times COPi \times HTi)] + PRf \times [\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)] + PRp \times [\Sigma(PPi) / \Sigma(PPci)] + PRt \} - \text{節能技術節能率 } R \text{ ，但} EAC \geqq 0.4 \quad \text{----------（3-14）}$$

$$R = \Sigma \alpha j \times \text{採用率} rj \text{，但 } 0 \leqq R \leqq 0.3 \quad \text{----------（3-15）}$$

參數說明:

COPci=主機效率標準，無單位，依照原EEWH-BC規定計算。

COPi=主機設計效率，無單位，依照原EEWH-BC規定計算。

EAC：空調系統節能效率，無單位。

i：冰水主機參數，無單位

j：空調節能技術參數，無單位

HTi：i空調主機壓縮機種類節能效率係數。變頻式壓縮機：1.10，非變頻式壓縮機種類：1.0。多壓縮機主機,其節能效率係數採用變頻壓縮機噸位比例計算。HTi:採用1.1時可用COP或IPLV值。

PRs、PRf、PRp、PRt： 熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統設計功率比，無單位，依照原EEWH-BC規定計算。

Ps、Pf、Pp、Pt：熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統之設計功率（kW），依照原EEWH-BC規定計算。

R：節能技術節能率，無單位

r1~r10： 空調節能技術採用率，取自表3-9。

α1~α10：空調節能技術效率標準，取自表3-9。

表 3-9 中央空調系統節能技術節能率 αj 與採用率 γj

	係數	次系統	AHU	FCU	VRF	採用率*4	要求條件及送審設計圖說
空氣側變風量系統	α1	AHU 變風量且獨立空間溫度或壓力控制者，FCU、VRF 室內機，空間溫度感測自動變風量者。	0.10	0.04	0.05	γ1	應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明。若有採用率，應附採用率計算表。
冰水 VWV 系統	α2	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.03	0.03	無	γ2	
		一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.04	0.04	無		
		一次變頻冰水系統	0.05	0.05	無		
全熱交換器系統*1	α3	無外氣旁通自動控制	0.03	0.05	0.05	γ3	
		有外氣旁通自動控制	0.04	0.06	0.06		
CO_2 濃度控制外氣系統*1	α4		0.03	0.04	0.05	γ4	
外氣冷房系統*1*2	α5	日間空調:FCU(PAH)/VRF 外氣處理器	無	北部 0.03 中部 0.02 南部 0.01		γ5	
		日間空調:AHU 附回風機及排氣控制功能	北部 0.04 中部 0.03 南部 0.02	無			
		24hr 空調:FCU(PAH)/VRF 外氣處理器	無	北部 0.04 中部 0.03 南部 0.02			
		24hr 空調:AHU 附回風機及排氣控制功能	北部 0.05 中部 0.04 南部 0.03	無			
冷卻水 VWV 系統	α6	一次變頻冷卻水系統	0.01			γ6	
冷卻散熱系統*3	α7	出水溫度控制	0.02			γ7	
		濕球溫度及水溫變頻控制	0.03				
		最佳趨近溫度變頻控制	0.04				
BEMS*4	α8	C 級 BEMS *2	0.03			1.0	
		B 級 BEMS*2	0.06				
		A 級 BEMS*2	0.10				
TAB*5	α9		0.04			1.0	
CX*6	α10		0.06			1.0	
空調儲冰系統*7	α11	優惠係數 α11=0.4×融冰使用率(%)				1.0	
自薦節能系統	α12	自薦	自薦			自薦	

*1: 由於 α3、α4 、α5(AHU 附回風機及排氣控制功能，除外)優惠係數有相依關係，若同時使用其中任兩項時，兩係數應以 90%計算，同時使用其中任三項時，三係數應以 80%計算，其採用率 γ3、γ4、γ5(AHU 附回風機

及排氣控制功能，除外)，計算依系統之外氣佔空調所有總外氣風量之比。外氣冷房需設有焓值感測控制。CO_2 濃度感測器應置於人數密集或排氣處以控制外氣系統。

*2:外氣冷房系統採用率 γ5(AHU 附回風機及排氣控制功能)依外氣冷房系統之可達到之外氣佔空調所有總送風量之比乘於四。外氣冷房需設有焓值感測控制，利用春秋外氣溫度低時當 free cooling 用。

*3:依冷卻能力比計算採用率。採用出水溫度控制節能技術者，需設自動控制出水溫度設定 28℃以下越低越好；採用變頻濕球溫度及水溫控制及變頻最佳趨近溫度控制者，安裝之冰機必須可運轉在冷卻水入口溫 18℃(含)以下並提供規格圖說或控制說明。

*4: C 級 BEMS 應具 1.具監視、警報、運轉控制、計測(所有空調熱源設備每台電力) 2.設備啟停時程管理 3.空調系統運轉資料之紀錄及存檔等功能。B 級 BEMS 應具前述 C 級功能之外，應再具 1.空調所有設備用電量、能源使用、運轉效率、設備維護紀錄等大部分之設備運轉狀況監視功能、2.計算製冷量及耗電機制功能、3.資料處理功能，將各設備之用電情形及運轉狀態，以報表（月報、季報、年報等）及各類圖形之方式作比較分析功能。冰水機房之 KW/RT 或 VRF 製冷耗電值。A 級 BEMS 應具前述 B 級功能之外，應再具最佳化運轉控制功能，針對建築室內外環境及使用條件，有效調整設備之運轉狀態，以達到降低尖峰負載及節能之目標。要有空氣側所有空調設備之電力及空氣側之 KW/RT。α8 為同時控制熱源與送水送風系統之數值，若只控制熱源系統時只能以 α8 之 60%計。本項得分採用 B 級 BEMS 或 A 級 BEMS 需要做 Cx 報告確認有該等級功能才能取得該項之得分。

*5: TAB 與 CX 技術於申請綠建築候選證書時提供承諾書即可，於申請綠建築標章時，應該提出以下成果報告書內容，以利檢核。

α9 TAB 報告：

1.TAB 報告應含空氣側風量調整平衡，水側流量調整平衡，

2.空調設備運轉量測資料：冰水主機、水泵、空調箱、冷卻水塔及 VRF 系統等主要設備。水泵，空調箱風機要有性能曲線並做運轉點標示。

3. 終端設備設有溫度控制之比例二通閥者，不必做個別水量調整與量測。為節能應減少不必要的平衡閥。

α10 CX 報告 ：

1. α1~7 節能技術性能確認報告：各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看設定值變更時，自動控制可否配合操作。

2.α8 節能技術性能確認報告：各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看監控系統有無規定功能報表圖控資料。

3.空調系統 VRF 運轉性能確認報告：測試系統是否可正常運轉，並提交測試報告書。

4.表 2 冰機效率證明或 IPLV 測試報告。

5.水泵要有 5%數量之 TAF 實驗室或第三方測試報告(依據 CNS659 系列)，但該個案廠商全部符合 ISO 9906 第 1 及 2 級證明者，附證明者，不用另外做第三方測試報告。

6.空調箱要有 5%數量之測試報告，只要風量測試報告，測試方式由製造廠自行規定，但要有用電功率、風量、機外靜壓量測位置圖及數據報告。

7.分離式(含 VRF)驗證登錄證書或認證的節能標章。

8.FCU 及其他空調設備不用出廠測試報告。

*6: 空調儲冰系統在候選證書階段需檢附融冰使用率(非儲冰時間內可使用的融冰能力與該時段整棟建築逐時空調負荷量輸出量之比)，及耗能概算書與型錄說明，並同時依據能源管理系統 BEMS、TAB 及 Cx 才能成立(此項為必要條件)。

*7:採用率 γ1、γ2、γ6、γ7 以該按照技術供應噸位除以總噸位或該採用技術設備耗電除以總此項設備之總耗電計算。

*8:自薦節能系統: (例如:採用廢熱加熱式吸收式冷凍機、熱泵供熱水同時供冷、熱回收冷凍機，固態、液態除濕，應提送依據全年製熱、製冷所回收之冷熱能量，與所獲致之空調系統總節能率之節能計算書 、規格書、系統流程及控制規範。

(資料來源：本研究整理)

EAC 之式 3-14 主要分兩大部分，第一大項部分{PRs×[Σ(HCi×COPci)/Σ(HCi×COPi×HTi)]＋PRf×[Σ(PFi)/Σ(PFci)]＋PRp×[Σ(PPi)/Σ(PPci)]＋PRt}在於確保主機、風機、水泵、冷卻塔等機械設備之高效率品質，第二項之 R 則在於確保空調節能技術之節能效率。R=Σαi×ri 在式 3-15 被限制在 0.3 以下之用意為讓這兩部

分均能被確保有 30%節能變距之設計，兩者相加則最高可達 60%節能率，但只要合計達 50%即可取得 EAC 滿分之評估。這些空調節能技術與其節能率 αj 為綜合舊 EAC 版本之數值與日本零能建築設計指引(ZEB ロードマップフォローアップ委員会 1~7)之相對數值，再加上國內空調專家問卷調查所調整的結果。α9~α10 是針對空調系統測試、調整、平衡 TAB 者或是性能確認 CX 之優惠計算值，但這兩項技術必須由執業冷凍空調技師簽證提出方可承認其效益。空調節能計畫書、設計與 TAB、CX 之執行與簽證，可由一位或多位執業冷凍空調技師執行簽證提出方可承認其效益。

3-3-3 新照明節能效率 EL 計算法

新版 EEWH-BC 手冊除了必須更新前述的空調 EAC 之外，另外照明節能效率 EL 也必須接軌綠建築相對於 2000 年平均耗能水準達節能 20%之政策進行修改。該修改方法首先先將現行 LPD 基準值校正回歸到 2000 年的水準，其做法乃是回歸到 2012 年綠建築手冊之基準值。接著再將 EL 之合格基準值由現行 1.0 調成 0.8，以彰顯綠建築 EL 節能 20%之意。這兩個調整一退一進，事實上在綠建築評審上市保有相同寬嚴水準之意。另外，此次在公式計算上有很大的簡化，有化繁為簡之功能。以下對修改照明節能效率 EL 幾個重點概述如下:

照明節能效率EL之公式修改如下:

$$EL=(\Sigma ni\times wi)/(\Sigma LPDcj\times Aj)\times\beta \quad \text{----------(3-16)}$$

其中

EL：照明節能效率，無單位

ni：主要作業空間燈具數量，應附燈具配置圖並以圖例標明燈具種類並列出空間燈具數量表

wi：主要作業空間空間燈具功率（W）

β： 照明能源管理優惠係數，查表3-10

Aj：主要作業空間空間樓地板面積（m^2），單一作業空間以最外圍牆心線框畫面積計算即可，毋須逐室計算亦不必扣除牆柱面積。

LPDcj：主要作業空間LPD基準，如表3-11。

表 3-10 照明能源管理優惠係數 β

照明能源管理系統	係數β	備註
具良好之分區開關控制或自動點滅控制系統者	0.95	應附分區開關控制圖或規格或功能圖說
具照明分量計測、且有時程節能管理系統者	0.90	應附系統流程及監控管理規範圖說
具照明分量計測，且具可視化最佳化策略自動照明管理系統者	0.80	應附系統流程及監控管理規範圖說
自薦照明能源管理系統	自薦	應提出評估報告書以供審查

(資料來源：本研究整理)

表 3-11 主要作業空間照明密度 2000 年基準 LPDj

空間型態	LPDj（W/m²）	空間型態	LPDj（W/m²）
辦公室、行政空間、會議室、視聽室	15	辦公、百貨、商場、藝文、展覽等商業大廳、中庭天井	20（註2）
教室、階梯教室	15	旅館、住宿類、醫療、宗教類、工廠、車站、航站、交通運輸設施等大廳、中庭天井	15（註2）
實驗室、研究室(學校、機關)	12		
各式餐廳、宴會廳、喜宴場	20（註2）		
酒吧、俱樂部	12	藝文展覽空間、表演舞台區、講演台區	25（註2）
閱覽室、書庫	15		
旅館客房、醫院病房	12	健身房、舞蹈室、室內球場、運動區、	20（註2）
住宅、療養院住房	10		
宿舍單元	8	觀眾/座位區(會議中心、禮堂、教堂)	13
休息室/休閒室/會客室	10		
醫院醫療、門診、加護病房、護理站	20	觀眾/座位區(航站、車站、運輸站)	10
走廊/梯間/玄關/過渡區	5	觀眾/座位區(體育館、運動競技場、電影院)	5
工廠實驗室、研究室	22	精密製造區(精密精械，電子零件製造，印刷工廠及細之視力作業區如：裝配，檢查，試驗，篩選，設計，製圖等空間)	25
工廠作業區	20（註 2）		
自動化設備區	16		
註1：基準值包括屋頂牆面、立柱燈之固定式一般照明，但不包括活動式檯燈、局部投光、櫃臺櫥窗之照明 註2：該數據以樓高1~2F為主（7m以下），樓高3F以上每增一層樓高（3.5m）可增加20% 註3：不在表列空間不予評估			

(資料來源：本研究整理)

第四節 新 EEWH-BC 版能效評估法試算檢討

由於新 EEWH-BC 採用「能效評估法」與「分項評估法」雙軌系統，在此必須檢討新設「能效評估法」之適用性。新 EEWH-BC 法採用本研究開發之建築能效評估法 BERS 來執行，該法基本上是以採用下述更新後之之建築外殼節能效率 EEV、空調節能效率 EEV、照明節能效率 EL 等三指標來換算成申請案之耗電密度指標 EUI*之後，並求得能效得分 SCOREEE 即可。「能效評估法」適用性之關鍵在於 EAC 取得高分 EAC-0.5 的難易度以及近零碳等級 1+是否能達成節能率 50%的承諾。

首先以十種能效情境檢討 EAC 得分的難易度如表 3-12 所示，由此可知中央空調系統設計只做到 VAV、C 級 BEMS、TAB 即可合格，再加上最普遍的全熱交換器技術即可達到中階的 EAC=0.75，接著只要提升上主機效率 0.7(比最低 COP 提升 30%)，即可達到最高 EAC 0.5 之水準而可能取得近零碳等級 1+之認證，由此可見新 EAC 評估法是一個合理且保障主機效率提升的方法。

接著，本研究以表 3-13 之九種情境來檢驗取得近零碳等級 1+的難易度以及是

否能達成節能率 50%的承諾。就過去綠建築標章的申請案來看，該表 EEV 設於 0.2~0.5 以及 EL 設於 0.8~0.4 是很合理的一般水準，EAC 設於 0.8~0.4 則為表 3-12 所檢驗的合理範疇。依此以新 EEWH-BC 版能效評估法計算可得到表 3-14、圖 3-9 的結果，由此可發現依 7~8 之高階案例均可達成近零碳等級 1+之認證，同時也能達成 EEWH-BERS 對近零碳等級 1+之空調與照明合計之節能率 ESR 必須大於 50%之定義。依此可知，新 EEWH-BC 採用「能效評估法」不但能合理反映且具有提升空調、照明節能設計性能的功效，同時其設定節能率 ESR 50%的近零碳等級 1+也確實能被合理地實踐，對於我政府推動淨零政策有積極的意義。

表 3-12 新 EAC 評估法得分的難易度檢驗情境

情境編號與名稱	EAC	機械能效 {PRs×[Σ(HCi×COPci)/Σ(HCi×COPi×HTi)] + PRf × [Σ(PFi) /Σ(PFci)] + PRp×[Σ(PPi)/Σ(PPci)]＋PRt}	Σαi × 採用率 ri
1. 合格款	0.8	1.0	VAV0.1+C 級 BEMS0.05 +TAB0.05
2. 初階一	0.75	1.0	合格款+全熱交換器 0.05
3. 初階二	0.71	1.0	初階一 + 冰水 VWV0.04
4. 中階一	0.7	1.0	初階二 + 冷卻水 VWV0.03 或 B 級 BEMS0.08
5. 中階二	0.7	1.0	初階一+ CX
6. 高階一	0.6	0.8	合格款
7. 高階一	0.5	0.7	合格款
8. 高階二	0.5	0.8	中階一 or 中階二
9. 超高階	0.4	0.7	中階一 or 中階二

(資料來源：本研究整理)

表 3-13 新 EEWH-BC 版能效評估法檢驗之情境

情境編號與名稱	EEV	EAC	EL
3. 綠建築合格案	0.2	0.8	0.8
4. 初階一	0.3	0.7	0.7
3. 初階二	0.3	0.6	0.6
4. 中階一	0.3	0.6	0.5
5. 中階二	0.3	0.5	0.6
6. 高階一	0.2	0.5	0.5
7. 高階一	0.5	0.5	0.5
8. 高階二	0.5	0.5	0.4
9. 超高階	0.5	0.4	0.4

(資料來源：本研究整理)

表 3-14 新 EEWH-BC 版能效評估法達成近零碳水準難易度檢驗

	基準值	合格案	初階一	初階二	中階一	中階二	高階一	高階二	超高階
EUI*指標 kWh/(m^2yr)	95	78	70	62	59	58	55	54	46
空調+照明 EUI kWh/(m^2yr)	78	61	53	45	42	41	38	37	29

EUI*節能率	0%	17%	26%	34%	38%	39%	42%	44%	52%
空調+照明節能率	0%	21%	32%	42%	46%	48%	51%	53%	63%
能效得分		51.6	65.7	62.3	59.1	57.7	55.0	53.6	45.8
能效等級		4	3	2	1	1	1+	1+	1+

(資料來源：本研究整理)

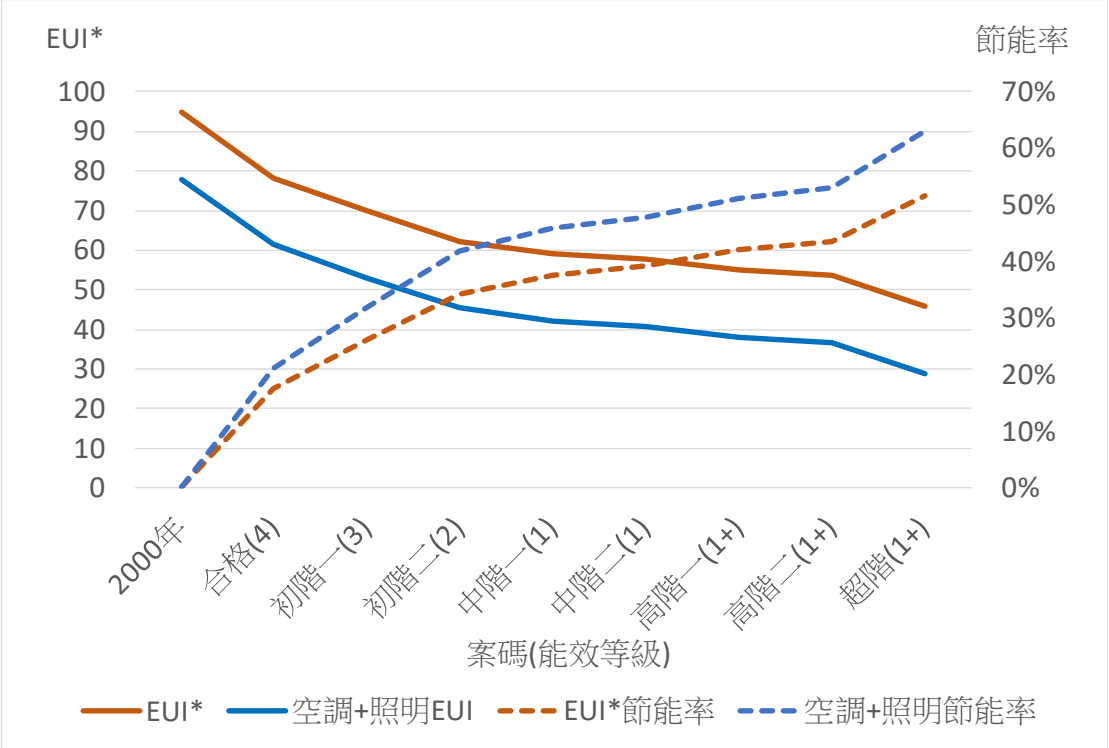


圖 3-9 新 EEWH-BC 版能效評估法能效等級與節能率 ESR 之檢驗

(資料來源：本研究整理)

第四章 結論與建議

第一節 結論

為了綠建築與建築能效標示之調合目標，本研究充分引進台灣能效評估系統於既有綠建築 EEWH 體系內，並完成 EEWH-BERS、EEWH-EB&RN、EEWH-BC 三手冊之更新。

最後，由於建築能效標示制度成敗的關鍵在於正確的耗能分區，但建築類別與空間標示五花八門常有難以執行耗能分區之困擾而有妨害綠建築審查信賴度之疑慮。有鑑於此，本研究已廣泛收集包括辦公、社教文化、旅館、醫院、運動設施等七大類建築物適用 EEWH-BERS 能效標示的建築平面，製作耗能分區的標準作業方法與標準耗能分區範例圖說，其中已全面揭露於 EEWH-BERS 之附錄中，以利未來執行能效評估的效率，該 EEWH-BERS 已成為綠建築評估手冊第七家族。

本研究的目的在於建立一個在台灣的綠建築標章與建築能效標示雙軌合一的新制度，同時可讓我國的綠建築標章確保高水準的建築能效。本研究已完成 EEWH-BERS、EEWH-EB&RN、EEWH-BC 三手冊之更新，另外另案在也已完成 EEWH-RC 三手冊之更新，可達成綠建築標章與建築能效標示制度的無縫接軌。本研究成果可呼應監察院對內政部研究發展建築能效標示制度之建議，同時可完成「溫室氣體減量及管理法」對內政部於 2025 年前發展建築能源護照之要求。尤其目前我政府在《巴黎氣候協定》要求世界各國推動淨零排放立法之壓力下，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務，本案所達成的綠建築標章與建築能效標示制度的無縫接軌可說是超前部屬的創舉。本研究已顯示:建築能效標示制度是一種更周延、更精確的耗能管制工具，可將現行綠建築的 70%的建築能源規範能力提升至 90~100%，同時也是一種可讓民眾看清楚的有感標示法，可誘發民間輿論以帶動建築業主的節能改造行動。此次建築能效標示與綠建築標章得以巧妙結合，將是我國建築節能政策上的一大躍進。

第二節 建議

為了因應「溫室氣體減量及管理法」對內政部要求在 2025 年前研議建立建築能源資料庫、發展建築能源護照之任務，以及在行政院淨零排放政策下，達成內政部淨零建築(Net Zero Building)的分期行動任務。本研究結合本所「綠建築與近零能源制度之調合研究」、「既有建築綠建築評估手冊之研究」、「非住宅類綠建築能源計算基準與標示之研究」之既有研究成果，以落實於綠建築評估制度中。本研究具體

建議如下:

建議一:

發布實施 EEWH-BERS，另辦理 EEWH-EB&RN、EEWH-BC 二手冊草案公告徵求意見，以利後續修正後發布實施：立即可行之建議

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關: 財團法人台灣建築中心

本研究業完成「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」之試評作業，並徵詢各界意見完成修正 EEWH-BERS 手冊草案，將可供建研所擇期發布實施。另完成之「綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(EEWH-EB&RN)」、「綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)」二手冊草案，則尚待徵求各界意見，以利手冊修訂內容更加完善。

建議二:

辦理 EEWH-BC、EEWH-EB&RN、EEWH-BERS 三新版手冊講習會：立即可行之建議

主辦機關:內政部建築研究所

協辦機關:財團法人台灣建築中心

為利未來申請綠建築評估手冊之基本型、既有建築類辦理建築能效評估及標示，建議於 111 年度辦理建築能效評估系統之推廣宣導，以建築師、綠建築等相關業者為對象，辦理推廣講習會。

建議三:

為實踐內政部淨零建築政策，應進行建築能效評估法制化之前期研究：立即可行之建議

主辦機關: 內政部建築研究所

協辦機關: 內政部營建署

本研究之建築能效評估法為實踐內政部淨零建築的具體有效政策工具，即將於綠建築標章制度中實施上路，但綠建築標章係屬自願性申請不具法令強制性，難以全面普及化，爰建議可由建築研究所先行進行建築能效評估及標示之法制化相關研究，研提建築能效評估方法與設計技術規範增(修)訂草案，以供營建署未來納入辦理後續法制化工作。

附錄一 歷次工作會議紀錄

國立成功大學「綠建築與建築能效標示之調合研究」

專家座談會

時間：2020 年 10 月 6 日上午 10 時

地點：Teams 線上會議

主席：林憲德教授

記錄：吳麗真

出席人員：詳會議公文

議程：

一、主席報告

節能效率 EAC、照明系統節能效率 EL 三指標，即可完成所有評估作業，讓綠建築案件同時擁有建築能效標示，可順勢無縫接軌而圓滿達成建築能源護照之政策。

二、專家意見

1. 建議 0≦R≦0.3 改為 0≦R≦0.4，因為對於大型冰水機系統會採用大噸位離心式冰水機，此種機種要達到二級效率較少較貴，且其區域冰水泵會較多，因而 PPi/PPci 之數值較高，而使得

$$\{ PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) / \Sigma(HCi \times COPi \times HTi)] + PRf \times [\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)] + PRp \times [\Sigma(PPi) / \Sigma(PPci)] + PRt \}$$

數值過高，為得到合格分數必需提高 R 值，除應有節能技術外，增加 BEMS 及 TAB & Cx，但會超過 0.3，使得無法以提高節能技術達到較好的 EAC，因而希望能修改為 R≦0.4。

以桃園機場航站第三期空調為例，採用 2015 年版 EAC＝0.65，但採用 2022 年預定版本則為不合格。

因為有 R 之限制，對於採用大型冰水系統有多個區域水泵，大型離心式冰水機(三級效率機器)之系統無法提高 EAC 值，請協助修正該值，即 R≦0.4。

α1 為空氣側變風量系統，修改名稱為 AHU 變風量且獨立空間溫度或壓力控制者、FCU、VRF 室內機，空間溫度感測自動變風量者。

α2 冰水變流量系統近來有設計三次水泵，因而將二次變頻冰水系統加上(含二次以上)，並將節能率增加。

2. 外氣冷房系統 α5：分為日間空調：FCU(PAH)/VRF 外氣處理機，以及 AHU 附回風機及排氣控制控制功能。

3. 24 小時空調：FCU(PAH)/VRF 外氣處理機，以及 AHU 附回風機及排氣控制控制功能。因為使用機能完全不同所以分為外氣處理及 AHU 兩種系統，對 AHU 的採用率計算也在備註欄註明。

4. 外氣冷房是否要視北、中、南區分，採用不同係數，由林老師決定，但同時是否要考慮全熱交換氣機器的效率，也要採用不同係數。

5. 有關冷卻水塔節能系統改名稱為冷卻散熱系統，並分為出水溫度控制、濕球溫度及水溫變頻控制，最佳趨近溫度變頻控制三種，相關數據如附件。

6. BEMS 內有增加量測效率 Kw/RT 之數據，順便回應蔡尤溪老師在新建建築物節能設計標準會議之建議。

7. TAB 及 Cx 之節能效率之值，回應專家意見，配合實際工作份量減低 TAB 之數值,但同時增加 Cx 之比重。

8. 增加自薦節能系統之內容說明，其中最重要項目為熱泵供熱水同時製冷側當空調用，有些案件不計算製冷能力及耗電實屬不合理，該系統可能對空調節能是負面，但對整體建築是正面，應列入計算。

三、主席結論

主席針對以上意見回覆如下:

1. 回覆建議第 1 點:為了確保我建築能效標示制度的正確性，”0≦R≦0.3 改為 0≦R≦0.4”之意見恕難接受，其理由如下:

(1)現設計 EAC0.5 已可達能效最高節能 50%之 1+等級，但目前上限已放至 EAC0.4，不應再放寬 R 係數。
(2)若放寬 R≦0.4，再加上變頻主機有 10%之優惠，則以後所有機械 COP 均以最低水準均可達節能 50%之 1+等級是不合理且違反空調節能技術努力比例原則的。
(3)現有七項技術本難保有 αi 的效益，固有 BEMS 及 TAB & Cx 效益來確保

其性能品質的額外優惠，這已是雙重優惠，若要放寬 R 上限則理應降低 αi 數值才符合邏輯，但維持 R0.3 較單純。

(4)桃園機場航站第三期空調 2015 年版 EAC = 0.65 本來就太差，理應自我努力，不應修改本法遷就之。

2. 建議第 2 至 8 點，完全遵照辦理且已更新版本。公會提議主機變頻 HTi 技術說明"選用變頻機時應依據 AHRI551/591 標準進行測量。並於申請標章時，提供測試報告(水冷冰水機 800RT 以下，氣冷式 60RT 應依能源公告之測試機構提出報告，在超越前述製冷能力以上者，則可以 AHRI 證明代替)。"內容，不在原 2019 年版內容，且本所手冊不應要求本所權責範圍外之額外證明與測試報告，故恕難接受該意見。

四、散會

國立成功大學「綠建築與建築能效標示之調合研究」

第2次專家座談會

時間：2021 年 10 月 19 日下午 1 時 30 分

地點：Teams 線上會議 https://reurl.cc/WXREre

主席：林憲德教授

記錄：吳麗真

出席人員：詳會議公文

議程：

一、主席報告

1. 新 EAC 應更能接近實際建築節能實況更能健全 ABRI 的近零能建築政策。
2. 最高 90%水準可取得近零碳等級 1+之認證也能實現節能率大於 50%之定義。
3. EAC 是新建公有建築達成近零能水準的關鍵技術。
4. 期待共同推動能效標示法制化工作。

二、專家意見

1. 再生能源不應該放在 β1，因為這項優惠會降低 EAC 值很大。
2. 變頻設備得分很複雜，如在工廠數千噸，不應該每台機器多變頻才得分，大噸位每台變頻反而不節能。
3. 冷卻水塔得分應附加安裝空間合理性說明。
4. 依據本國相關規則，並無對變頻冰水機有任何定義，建議制訂變頻冰水機的說明。因為新技術並無"變頻"物理定義，但有變轉速變排氣量的功能。VRF 在 CNS 就有詳細的說明。
5. COPC 之值採用螺旋機與離心機時，會有很大差異，以 300RT 而言，當主機 COP_1=6.1 時，螺旋機其$(HC_1*COP_{CI})/ (HC_1*COP_I)$=4.9/6.1=0.803，離心機時$(HC_1*COP_{CI})/ (HC_1*COP_I)$=6.1/6.1=1.0，差異很大。
6. 同棟大樓有第一階段評估，及不能用效評估區域，則整棟 EAC 要分開

算?能效評估也只做第一階段能效評估?

三、主席結論

1. 有關變頻設備、COP 與冷卻水塔之認定請公會統一意見給研究團隊，將納入修改。
2. 新版本手冊能效評估與紛向評估將明確分開，若有混用，其綠建築得分採面積加權平均處理之。

四、散會

附錄二 期中及期末意見回應表

國立成功大學
綠建築與建築能效標示之調和研究
期中意見回應表

委員	審查委員意見	廠商回應
周瑞法 理事長	1. 表 3-1(第 14 頁)BERS 非住宅類新建建築物評估系統適用對象預定為 15 頁之 11 組中，期中 G2 辦公場所含研究實驗型空間，是否包括廠辦?生物醫療廠房?電子無塵室等? 2. 表 3-3 能效評估法只適用 6 類?還是依表 3-1 的 11 類? 3. 表 3-9 該標準內容，應配合能源局新公告的"蒸氣壓縮式冰水機組容許耗用能源基準與能源效率分級標示事項方法及檢查方式"修正內容。 4. 參考資料英文文獻第 20 項:ISO16346(2013)應配合。ISO 該標準已廢止，應改為 ISO52001-1(2017)。	1. G2 辦公場所依內政部規定是不含研究實驗型空間、廠辦、生物醫療廠房、電子無塵室等。 2. BERS 手冊現在適用 6 類 13 組建築，但 BC、RS、EB 手冊必須依其手冊規定適用其中一部分的類別。 3. 請技師公會提出具體修正內容後再討論。 4. 遵照辦理。
周光宙 董事長	1. 關於太陽能 PV 設施之計算以「設置面積對屋頂面積比例 Rs(%)」來進行評估，是否無法有效呈現不同高低樓層間之能源使用與再生能源抵扣之差異，高樓層耗能相較低樓層高出許多，但設置相同面積之太陽能 PV 設施卻能取得相同得分修正優惠。(頁碼 26)	1. 太陽能 PV 設施設置的南一層度是以面積比呈現才合理，至於要不要依高低樓層間採不同優惠係數，則應依所內指示意見辦理。 2. 遵照辦理修正。 3. 依據所內政策辦理。 4. 遵照辦理修正。

	2. 頁碼 28 第一行，「源」EAC 公式，應為「原」EAC 公式。(頁碼 28) 3. 由於 EEWH-RN 之申請僅適用最新版本，目前有不少案件已正針對今(2021)年才剛上路之 EEWH-RN 2019 版重新進行改善工程籌備方向修正，若於明年又再提出 EEWH-EB & RN 2022 版，相信對市場應該有不少衝擊，建議應針對 RN 改版作業進行衝擊評估或緩衝期建議。(後續研究建議) 4. 本研究中多次出現「本所」之用詞，建議請重新釐清。(頁碼 2、13、15、16、22、23)	
陳瑞鈴 委員	1. 本研究期中報告充實完整，各項預期成果已完成或超前進度，同意審查通過。 2. 錯漏字誤植部分，請查核修正如下：Performance(P.5 第 3 行)；單數「或棟」複數棟(P.20 第 3 點)；空調節能效率「EAC」(P.23 第 6&20 行)；表 3-13 中 α7 刪除之三項次系統請移除。	1. 感謝委員肯定。 2. 遵照辦理修正。
高文婷 組長	1. 本研究期中報告完整。 2. 研究案最終結論可以建議何時使用能效標示方式及使用方法，而且身為主管建築機關的立場，可以在建築執照上有何標示，讓民眾有辨識效果。	1. 感謝肯定。 2. 遵照所內政策辦理。
陳群達 組長	1. 能效評估系統引用之 EEV、EAC、EL 數值，惟如 EL 排除相當多免評估空間，在綠建築標章整體評估上所佔比例不高，忽略不計或許可行，惟本研究主要集中在能源消耗的表	1. EL 大部分主要空間 之照明均已納入評估，其他忽略部分多為走道、停車場、儲藏室之類空間，其照明密度小且差異不大，為了簡化而省略之。

	現，排除這些空間對最終分數影響甚大，請再考量是否有必要限縮免評估對象之範圍(或增作彌補措施)以反應真正能耗。	
張矩墉 建築師	1. 報告書摘要第一段第六行 BELS 英文名稱筆誤應為（Building-Housing Energy-efficiency Labeling System）。英文摘要一併修正。第一段最後第二行有正確用法。 2. P.18 表 3-2 5 中 EB 的適用範圍中電費單之最近「三」年，連續二十四個月，06/29 的手冊審查會不是說要改為「四」年嗎？ 3. P.23 分項評估法 所謂的新 EEWH-BC 手冊，應指 2019 年之後的試用版本，所以若以 2019 年版的節能 EEV、EAC、EL 規範指標應該是 0.2、0.9、1.0，非 P.24 中段的 0.2、0.8、0.8。 4. P.33 3-3-3 第四行「其做法乃是回歸到 2012 年綠建築手冊之基準。接「著」在將 EL 之合格基準值由現行的 1.0 調成 0.8，以彰顯…」。但是 2012 年版的 EL 基準值為 0.7，非 0.8。P.34 第二段最後一句「若申請案之所有空間均屬免予評估之空間，則逕令指標 EL=1.0 即可。」若依照前述調成 0.8，此處是否也應該是 0.8？ 5. 2012 年版 IER 變數有 ri、Bi、Ci、Di；2015 年版 IER 變數有 Bi、Ci、Di；2019 年	1. 遵照辦理修正。 2. 遵照辦理修正。 3. 未來新手冊將以該手冊最新版規定為準，不必引用 2019 年版本。 4. 遵照辦理修正。 5. 新能效評估全部校正回歸至 2000 水準只是概略的推估，最後以公告分區 EUI 為準，個年度版本難免有所出入，但今後此出入將會消失。

	版 IER 變數有 Ci、Di。都各自不同，似乎不太容易做比較。	
劉國隆理事長	1. 能效之評定項目，建議將替換式設備與建築物本體之項目分開。如此才能明確定義各項目之能效效率。 2. 請強化減碳、節能、省水等項目的效能提升。 3. 照明、空調的節能計算方式能將設備之效能因素與建築能效分析項目重新修改計算方式是一個非常好的方向與目標，值得期待！	1. 建築設備 EAC 與建築本體 EEV 在計算上是分開的，個別能效可清晰辨認。 2. 遵照辦理修正。 3. 感謝肯定
全國建築師公會陳俊芳建築師	1. p18 表 3-2，便利商店應修正為 G-3 組；原評估類別 11 組、若增加 G-3 組，則建議修正為 12 組。 2. 分級標示方式 (四捨五入取整數)與第三案住宿類 (得分可為非整數)不一致，建議統一。 3. 一定規模以下，減碳效應差異不大，是否得免評估？	1. 遵照辦理修正。 2. 遵照辦理修正。 3. 遵照辦理修正。
冷凍空調技師公會陳匯中理事	報告書中 HTi:i 空調主機壓縮機種類能效率係數，在市場中交流變頻離心機其中有外加節能裝置的交流變頻離心式多段壓縮機的 COP 及 IPLV 的能效都比 DC 直流變頻離心機要來的高，優惠比例選建議增加交流變頻離心式多段壓縮機：1.4。在林教授的簡報中指出小型／個別空調 EAC 評估比中央空調來的差，但實際在 EAC 的評估中小型空調／個別空調評估反而有很多優惠，主因是小型空調／個別空調市場主要產品都是 1 級節能的個別空調。如果都選用 1 級就會是 EAC=0.4。	1. 請提供具體意見後討論之。 2. 感謝提供意見。

	實際也在新聞常常看到商用大樓陽台裝滿分離式冷氣的奇觀。	
營建署建管組鄭如庭	1. 有關綠建築與能效標示之調和研究 1 案，建議補充說明能效標示制度之目的、代表意義以及兩者之間的調和方式。 2. 第 16 頁 3 年連續 24 個月是否依前次討論意見修正為 4 年，請確認。 3. 查 BERS 系統適用所列 11 組，是否目前因綠建築標章適用範圍，所以標章中的能源評估法於 EEWH-EB 僅 7 組、EEWH-BC 僅 6 組？是否後續會再增加適用組別？ 4. 建議補充說明 P18 頁三種評估方式分別係取得綠建築標章或是能源標示證書。	1. 遵照辦理修正。 2. 遵照辦理修正。 3. 是的。 4. 這將在 **BC、RS、EB 手冊中規定說明。**
羅時麒組長	1. 綠建築標章制度與能效標示系統要整合，未來規劃同一申請案，僅有一個綠建築標章證書，證書後方的目錄有能效標示，不會有能效標章。 2. 實施日期會通盤考量後，另行公告，鼓勵既有建築物，尤其是企業先行，新建建築會設 6~12 個月的緩衝期。	1. 遵照所內政策辦理。 2. 遵照所內政策辦理。
所長	1. 期中簡報通過。 2. 須修正補充部分，請於會後補充說明。 3. 各位委員對於研究方向的建議，請納為研究參考。	1. 遵照所內政策辦理。 2. 遵照所內政策辦理。 3. 遵照所內政策辦理。

國立成功大學
綠建築與建築能效標示之調和研究
期末意見回應表

委員	審查委員意見	廠商回應
周瑞法 理事長	1. 第 17 頁，G2 辦公場所：含研究實驗室空間？但第 45 頁期中意見回覆稱 G2 規定是不含研究實驗型空間，此類應如何界定？依現狀，學校蓋的辦公大樓但是租給外界（育成中心用）用途不一定？空間估算不易，有生物類實驗型、電子類實驗型，如何區分？或在新建時排除在外？ 2. EEWH-EB&RN 內簡易評估法，空調系統效益減碳效益簡算法，其中主機效率應以負荷計算實際耗能估算而非安裝設備總功率，即 HSC=1.0 時之主機功率（既負荷計算 100RT，設備 150RT(HSC=1.5)，總功率計算時應比 100RT 時總功率，即為 150RT*0.67 為總功率。	1. G2 辦公場所應不含研究實驗室空間，將排除在外，錯誤將更正。 2. 遵照指示，EEWH-EB&RN 內簡易評估法，空調系統效益減碳效益簡算法，將改以以負荷計算實際功率來估算。
陳瑞鈴 委員	1. TBERS 等級之評分間距建議給予一致的標示，證書之分級亦同(P23 及圖 3-6) 2. 空調節能效率 EAC，多處誤繕為 EEV，均請修正。(P25、27、35) 3. 表 3-4 內所示表 2-4.4 及 2-4.5，報告書未列，請補正。	1. 遵照辦理 2. 遵照辦理 3. 遵照辦理
高文婷 組長	1. 對於 2050 年零碳國家目標而言，建築能效標示是必要推動指標，未來不論是鼓勵或強制，建議均從小範圍啟動再逐	1. 遵照辦理 2. 遵照辦理 3. 遵照辦理 4. 遵照辦理

	步擴大。 2. 未來能效標示制度運作成熟後，期能再展開法制化進程，以利全面適用，達成國家目標。 3. 住宅法的鼓勵作法似乎作為全面法治強制政策的前置作為，可納入未來選項之一。 4. 設備能效為此制重大參數，目前有哪些設備能效規定尚未完備公告，建議與結論中做成說明補充，以利政策推動。	
陳組長群達	1. 新建之能效標示是否有效期問題，若效期過後是否銜接既有建築能效標示，請補充說明。 2. 非住宿類建築亦有機能複合情形，是否亦有需區分機能各別計算之機制。	1. 新建之能效標示是申請建照的設計值，完工實際營運後應改以既有建築的能效評估 BERSe 來標示，其效期應由建築研究所規定。 2. BERS 系統是依照機能耗能分區而動態評估之方法，確實是有區分機能各別計算之機制。
張建築師矩墉	1. P 25 表 3-3 分項評估法和能效評估法的劃分，是否可以明確，我們在 2019 年 BC 版的節能規範已經打破原技術規則的使用組別(單一認定)，還要看實際用途加以判斷。若 B4？是可以能效評估，但旅館的餐廳呢？可否以空調耗能特性分區來訂定之。 2. 3-3-1-3 再生能源中全部無論設置方位是否正確，水平面或立面，高處不受影響或是地面受其他建築物影響，一律同等視之，是否不妥，建議略為區分。 3. P 34 表 3-10 照明能源管理優惠係數，若無施作任何管理是	1. 為了法規執行的明確性，分項評估法和能效評估法的劃分還必須依照技術規則的組別來判斷適用性，但 ENVLOAD 計算則依該規範的用途分類計算之。旅館分類是適用能效評估法，但其能效計算則依 BERS 手冊 72 種耗能分區之用途計算之。 2. 再生能源若考慮方位差異，則不堪其煩，甚至還有 PV 形式效率不同，為了簡化一律同等視之。 3. 若無施作任何管理是要設定為 1.0，將增訂之。 4. 調高至 2015 年版之數值的原因在於建研所淨零建築政策

	否要設定為 1。 4. P 35 表 3-11 LPD 值原 2019 年版已調低，為何此版本又調高至 2015 年版之數值？如果要回覆 2000 年基準，應還原更原始版本。回復 2000 年基準但綠建築標章計算引用的是最新版 2019 的，這兩者結果不就不同？ 5. 能效標示是否得以戶為單位來做評估？是否會更單純簡易？	全面要以 2000 年為計算基準年之估。建研所對於 2019 年版手冊將公告勘誤表修正為本研究所提 2000 年基準之新版本，兩者會取得一致。 5. 每戶面積不同，且很多非住宿類也無戶之單位，能效標示以戶為單位來評估難以理解，且不符國際習慣，固還是以單位面積為計量。
黃教授瑞隆	1. 研究團隊成果符合預期成果。 2. 對於旅館類的既有建築而言，瓦斯和柴油的使用也佔一定比例，但若只採計電費單，是否有可能納入計算。	1. 感謝委員肯定 2. 為了簡化計算、抓大放小，在 BERS 系統中對於瓦斯與熱水都不予計算。
劉理事長國隆	建議將建築物的設計以及材料的綠建築因子加入考量，增加其加權比例。	建築物以及材料設計的綠建築因子大都計入 ENVLOAD、Req 中，其權重已依實際物理計算結果納入評估無誤。
全國建築師公會施建築師正之	1. 肯定報告成果與內容。 2. 以建築師角度目前要完成設計才能得測試，是否有如美國 insight360 技術利用量體制入所在台灣地區取得綠技術因子再行設計。 3. 空調佔 40%的重點下，是否有考量停電下如何解決，對於建築師草案設計階段實際需要簡單及樣態實例，如地下室採光、新風系統的規劃(分區管控)等對建築師更能充分簡單的應用。	1. 感謝委員肯定 2. 台灣目前沒有如美國 insight360 技術利用量體制入所在台灣地區取得綠技術因子再行設計。 3. 目前能效評估並無考量停電下的解決對策。
全國建築師公會張建築師文瑞	1. 預期成果所列五項，均已逐樣完成。 2. ABRI 著手建築能效標示無縫接軌綠建築標章的實施，以回應監察院及立法院的指正，同	1. 感謝委員肯定 2. 感謝委員肯定 3. 英文縮寫專業術語一覽表在 BERS 手冊中有詳細說明。

	時與世界各先進國家齊趨並進，藉著近零碳建築的實踐，向 2050 淨零建築的國際目標邁進，一舉數得。 3. 建議日後作為推廣教材時，可以增加英文縮寫專業術語一覽表，供大眾檢索。	

附錄三 綠建築評估手冊-建築能效評估系統(草案)

EEWH-BERS

綠建築評估手冊-建築能效評估系統(草案) 2022版

綠建築評估手冊-建築能效評估系統(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BUILDING ENERGY-EFFICIENCY RATING SYSTEM (DRAFT)

EEWH-BERS

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

內政部建築研究所

2022 EDITION

內政部建築研究所

綠建築評估手冊-建築能效評估系統(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BUILDING ENERGY-EFFICIENCY RATING SYSTEM (DRAFT)

EEWH-BERS

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDU
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

內政部建築研究所

2022 EDITION

發行人：王榮進

編輯單位：內政部建築研究所

監修：羅時麒、陳麒任

總編輯：林憲德

執行編輯：郭柏巖、嚴佳茹、王祥宇

序

我國的綠建築標章制度自 1999 年創制以來已逾二十年，至 2021 年 9 月全國評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已超過 1 萬件，顯示綠建築政策在台灣已落地生根。本所啟動「綠建築家族評估體系」至今，已建立了基本型(EEWH-BC)、住宿類(EEWH-RS)、廠房類(EEWH-GF)、社區類(EEWH-EC)、舊建築改善類(EEWH-RN)及境外版(EEWH-OS)等六大綠建築評估系統，奠定了我國永續建築管理的輝煌成效。如今，綠建築之「生態、節能、減廢、健康」之口號，已成為政府、學界、媒體朗朗上口的口頭禪，甚至綠建築政策已被寫入國中小教科書，各地方政府紛紛制訂「綠建築自治條例」，一股「綠建築全民運動」已儼然成形。

由於地球環境危機日益惡化，2015 年《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在 2030 年宣示或達成，最慢也應在 2050 年全面達到淨零排放的目標。2021 年國際能源署（IEA）發表「2050 淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的理想行動和時程。因應此國際趨勢，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，本所決定在我綠建築標章制度內導入歐盟建築能效指令 EPBD 之建築能效評估及標示制度系統，以作為邁向淨零建築的策略。

國際間關於淨零建築、零碳建築的執行政策，均先以現行建築外殼與設備之合適節能技術達成「建築最高能效」為首要任務，再以潔淨能源或再生能源達到「綠能歸零」為完結，因此我國的淨零建築亦應以「建築最高能效」為目標，而「綠能歸零」則有賴其他部會來促成。此次出版二本嶄新的綠建築手冊，即為實踐此「建築最高能效」最重要的基礎。此二手冊之一是作為建築能效計算、評估、標示、分級認證標準的「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」，另一手冊是「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」，乃提供既有建築物節能改造的成效評估之依據。

建築能效標示制度貴在簡單有效的建築能源預測功能，此二手冊援用現有綠建築體系內的日常節能指標與最簡易的「動態分區 EUI 法」做為本土化的建築能效評估法，對複雜化、多樣化的複合建築尤其有高信賴度的耗能推估能力。為了與聯合國的淨零排放與內政部的淨零建築政策接軌，本所採用近零碳建築 NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)作為淨零建築政策之「建築最高能效」標示，並以 2000 年為淨零建築路徑之

起算點，定義減碳率 40%以上之住宅建築、節能率 50%以上的非住宅建築為 NZCB 水準，同時依歐盟 EN 15217 所建議之七階段標示法，以「1+」做為 NZCB 之等級標示，「1+」以下分 1~7 等級的能效標示系統。建築能效標示制度是國際公認最精確、最有效的國家建築能源管理工具，可將現行綠建築的 70%的建築能源規範能力提升至 90~100%，同時也是一種民眾有感的能效標示法，可誘發民間輿論以帶動整體建築產業的節能改造行動。此次建築能效標示能與綠建築標章巧妙結合，將是我國建築節能政策上的一大躍進，也是落實我國淨零建築政策的第一步。

內政部建築研究所 所長

謹誌

2021 年 10 月

目錄

序 I

圖目錄 VI

表目錄 VIII

英文縮寫檢索與說明 X

第一章 緒論 1

1-1 台灣建築能效評估系統 TBERS 的目的與功能 1

1-2 國際建築能效評估系統發展概觀 3

1-3 TBERS 的建築能源解析理論 10

1-4 淨零建築 NZB 路徑與 TBERS 之系統分類 14

1-5 BERS 之計算範疇、評分尺度與分級標示 16

1-6 BERS 之能效標示與認證 18

第二章 建築能效評估系統 BERS 內容 24

2-1 BERS 的適用對象 24

2-2 BERS 需先排除之「免評估分區」 25

2-3 BERS 的耗能分區法 29

2-4 BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準資料庫 31

2-5 BERS 的 EUI 城鄉係數校正理論 34

2-6 新建建築能效評估系統 BERSn (Building Energy-Efficiency Rating System for New Buildings) 36

2-6-1 BERSn 之 EUI 評分尺度.....36

2-6-2 BERSn 的節能率 ESR、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*計算法 .38

2-6-3 BERSn 的能效標示法與分級認證.....42

2-6-4 BERSn 的淨零建築 NZB 評估法.....43

2-7 既有建築能效評估系統 BERSe (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Buildings) 44

2-7-1 BERSe 的 EUI 評分尺度.....44

2-7-2 BERSe 用電數據信賴度檢驗.....46

2-7-3 BERSe 的總耗電密度 TEUI 與主設備用電密度 EUI'計算法.....48

2-7-4 BERSe 的耗電密度指標 EUI*與與碳排密度指標 CEI*計算法.....57

2-7-5 BERSe 得分計算.....60

2-7-6 BERSe 的能效標示法與分級認證.....61

2-7-7 BERSe 的淨零建築 NZB 評估法.....62

2-8 機構建築能效評估系統 BERSi (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Institutional Buildings) 63

2-8-1 BERSi 的經緯與目的 63

2-8-2 BERSi 的適用條件 63

2-8-3 BERSi 的評估步驟 64

2-9 便利商店能效評估系統 BERSc (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Convenience Stores) 66

2-9-1 BERSc 的經緯與目的.....66

2-9-2 BERSc 的評估步驟.....69

2-9-3 BERSc 的能效標示法與分級認證.....72

第三章 BERS 申請實例.....74

3-1 BERSn 評估案申請資料製作實例.....74

3-2 BERSe 評估案申請資料製作實例.....82

附錄一 BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準與模擬情境標準.....89

附錄二 BERS 評估附表.....125

附錄三 各類建築物耗能分區示範案例.....133

附 3-1 長照機構建築耗能分區示範案例.....133

附 3-2 行政辦公建築耗能分區示範案例.....137

附 3-3 圖書館建築耗能分區示範案例.....147

附 3-4 博物館建築耗能分區示範案例.....154

附 3-5 文化中心、演藝廳建築耗能分區示範案例.....157

附 3-6 旅館建築耗能分區示範案例.....168

附 3-7 醫院建築耗能分區示範案例.....174

附 3-8 百貨商場、生鮮超市建築耗能分區示範案例.....192

附 3-9 運動中心建築耗能分區示範案例.....197

附錄四 參考文獻.....206

圖目錄

圖 1 TBERS 與建築外殼節能法規、綠建築日常節能指標對建築能效的規範能力比較 2

圖 2 我國與先進國家建築能效標示與家電能效標示的比較 4

圖 3 計算評估法與能源單據評估法的特性差異(改繪自 Wang N., et al., 2016a) 5

圖 4 統計尺度(左)與技術潛力尺度(右)的示意圖(ASHRAE 2009) 6

圖 5 BERS 必須依據「耗能分區」之排列組合來評估 11

圖 6 EUI 右偏分佈與評分尺度概念模型圖.....18

圖 7 新建非住宅建築 BERSn 之能效標示 20

圖 8-1 既有建築能效標示(BERSe) 21

圖 8-2 機構建築能效標示(BERSi) 22

圖 8-3 便利商店能效標示(BERSc) 23

圖 9 舉例旅館建築 EUI 偏右分佈的模擬值與能源局統計值的比對驗證.....33

圖 10 相同氣候區相同類型建築物 EUI 分佈的城鄉差異概念圖.....35

圖 11 城鄉係數 UR 的人口密度分佈圖與其行政分區 35

圖 12 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例 47

圖 13 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例 48

圖 14 便利商店虛擬 EUI 母體分布與 3425 家實際耗電 EUI 母體分佈比對 68

表目錄

表 1 EN15203(2006)與 ISO52001-1(2017)關於建築能效評估系統的分類.....5

表 2 國際間採用建築能效評估法的概況(摘譯自 IPEEC，2014，圖 11).....8

表 3 各種建築類型的實測耗能密度分布.....13

表 4 TBERS 的系統分類.....16

表 5 「免評估分區」與其年耗電量 Enk 計算標準.....25

表 6 舉例旅館建築耗能分區 EUI 最大值、中位值、最小值的模擬情境.....33

表 7 各建築分類外殼節能之最大空調節能率 Es.....40

表 8 各類建築納入未評估設備的耗電量校正係數 CF.....41

表 9 BERSn 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法.....43

表 10 各建築分類之電梯營運率 Or 與電扶梯營運率 Osr.....54

表 11 電梯與貨梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）.....54

表 11b 工廠類建築貨梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）.....55

表 12 電扶梯基準功率(kW).....56

表 13 各分區之用水量、用熱水量、加熱耗電情境(每耗能分區只計算主空間，次空間與無空調空間不計算).....56

表 14 BERSe 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法.....61

表 15 辦公、旅館、百貨商場、醫院四類之全國性中位值 EUInm(kWh/(m^2.yr)).....65

表 16 便利商店耗能模擬之參數條件.....67

表 17 便利商店耗能模擬之基準模型、建築外殼與設備效率條件.....67

表 18 便利商店各項 EUI 基準值(kWh/(m^2.yr))....68

表 19 BERSc 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法....73

英文縮寫檢索與說明

1. **BE(Building Energy-Efficiency)，建築能效**

   在維持建築物健康舒適、營運機能條件下的能源使用效率。

2. **BERS(Building Energy-Efficiency Rating System) ，建築能效評估系統**

   建立於 TBERS 下，適用於非住宅類建築之能源使用效率的計算、評分、診斷、標示之方法。

3. **BERSe(Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Buildings)，既有建築能效評估系統**

   建立於 TBERS 下，適用於全國性一般既有非住宅類建築之建築能效評估系統。

4. **BERSc(Building Energy-Efficiency Rating System for Convenience Stores)，便利商店能效評估系統**

   建立於 TBERS 下，適用於品牌連鎖超商之便利商店之建築能效評估系統。

5. **BERSi(Building Energy-Efficiency Rating System for Institutional Buildings)，機構建築能效評估系統**

   建立於 TBERS 下，適用於辦公、旅館、百貨商場、醫院等四類建築群組織機構組織對旗下建築之建築能效評估系統。

6. **BERSn(Building Energy-Efficiency Rating System for New Buildings)，新建建築能效評估系統**

   建立於 TBERS 下，適用於新建非住宅類建築之建築能效評估系統。

7. **CEI*(Carbon Emission Intensity Index)，碳排密度指標**

   在建築能效評估系統 BERS 所定義的耗能量計算範疇 ECB 內，每單位坪樓地板面積的碳排密度，單位為 $kgCO_2/(m^2.yr)$，它與耗電密度指標意義相同，被用來作為 BERS 的分級評估依據。

X

8. DEC((Display Energy Certification)，能源公開揭露認證

針對既有公眾使用的建築物提供以能源單據能效評估並對公眾公開揭露之認證，它源自 EPBD7.3 文件的規定。

9. ECB(Energy-Efficiency Calculation Boundary)，能效計算邊界

在 BERS 中作為節能率 ESR 計算標準之耗能量範疇，包括空調與照明二設備系統合計的總耗電量。

10. EEWH-BERS 綠建築評估手冊-建築能效評估系統

11. EPC(Energy Performance Certification)，建築能效認證

以模擬計算為主且無須能源單據驗證的新建建築物能效評估法，它源自 EPBD7.2 文件的規定。

12. EPBD(Energy Performance of Buildings Directive)，建築能效指令

受到《京都議定書》的啟發，歐洲議會為了改善歐盟建築能效所推出的法令，該第一版指令 EPBD2002/91 / EC 於 2002 年 12 月 16 日獲得批准，並於 2003 年 1 月 4 日生效。

13. EUI(Energy Use Intensity)，耗電密度

建築物室內單位樓地板面積全年的能源使用密度，但因本手冊只規範用電能源，不包含液態能源，故稱耗電密度。

14. EUI*(Energy Use Intensity Index)，耗電密度指標

在建築能效評估系統 BERS 所定義的耗能量計算範疇 ECB 內，每單位坪樓地板面積的耗電密度，單位為 kWh/(m^2.yr)，被用來作為 BERS 的分級評估依據。

15. ESR(Energy Saving Rate)，節能率

以綠建築節能計算基準年(2000 年)水準與能效計算範籌 ECB(在 BERS 為空調與照明二系統總耗電量)所計算的節能比例。

16. GB(Green Building)，綠建築

17. R-BERS(Building Energy-Efficiency Rating System for Residential Buildings)，住宅能效評估系統

建立於 TBERS 下，適用於新建住宅類建築之建築能效評估系統。

18. TBERS(Taiwan's Building Energy-Efficiency Rating System)，台灣的建築能效評估系統

內政部建築研究所以台灣的氣候條件、建築節能法規、綠建築評估體系所開發，適用於台灣的建築能效評估系統。

19. UR(Urban-Rural factor)，城鄉係數

建築設施因為城鄉人口密度差距所產生空間使用率低落，因而導致空調、照明、插座電器耗電量下降之比例。

20. NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)，近零碳建築

NZCB 為內政部建築研究所仿歐盟的近零能建築 NZEB 概念，被提出作為台灣建築能效標示制度最高能效建築的名詞。將「近零能」改用成「近零碳」的原因乃是呼應聯合國淨零排放政策所致。NZCB 在本手冊被定義為最高能效等級之建築物，在新建非住宅建築以節能率 ESR50%以上被認定為 NZCB 水準，在既有非住宅建築以實際耗電量換算之耗電密度指標 EUI*在 BERSe 評估尺度中位值以下區間之低標 20%以下被認定為 NZCB 水準。

21. NZEB (Nearly Zero-Energy Building)，近零能建築

近零能建築 NZEB (Nearly Zero-Energy Building)為歐盟率先提出之最高能效建築的概念。NZEB 在 EPBD2010 之第二號文件的定義為: NZEB 對於 EPBD2010 附件 1 所規範之能源項目(採暖空調、換氣、熱水等)必須具備非常高的能效，且必須以當地或鄰地生產的再生能源，將建築用電減至接近零或非常低耗能的水準。

第一章 緒論

1-1 台灣建築能效評估系統 TBERS 的目的與功能

繼 2015 年《巴黎氣候協定》要求世界各國推動淨零排放立法之後， 2021 年國際能源署（IEA）的報告「2050 淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」再度呼籲各國應在 2050 年前全面達到淨零排放的目標。因應此國際局勢，我行政院已明確要求各部會訂立淨零排放目標期程與行動方案，其中內政部被賦予執行淨零建築(Net Zero Building)的任務。本手冊乃是內政部建築研究(以下簡稱本所)為了執行淨零建築政策所訂最重要的行動方案，為在既有綠建築標章體系下執行建築能效計算、評分與標示之標準方法，稱之為台灣建築能效評估系統 TBERS (Taiwan Building Energy-Efficiency Rating System)。TBERS 乃是為台灣亞熱帶氣候與空間複合化、多樣化建築特性所量身訂做的簡易有效的建築能效評估工具。由於它能提供民眾一個有感的建築能效標示方法，因此能引領民眾輿論與市場監督機制，以誘導政府、企業、消費者提升新建築能效水準，改善既有建築能效，具體落實建築節能減碳政策。

TBERS 所提供的建築能效標示制度，是國際公認最精確、最有效的國家建築能源管理工具。該制度源自 2002 年歐盟議會的建築能效指令 EPBD(Energy Performance of Buildings Directive)。該指令要求歐盟各成員國必須建立新舊建物之建築能效評估方法、耗能標準以及建築能效認證事務。歐盟所發展之建築能效評估法主要分為兩類(BEng D. H. 2011): 一是 EPBD7.2 文件要求針對受規範建築物必須在完工、銷售、出租時，對買者或租賃者提供以模擬計算為主且無須能源單據驗證的建築能效認證 EPC(Energy Performance Certification)之評估法，二為 EPBD7.3 文件要求針對既有供公眾使用的建築物提供有能源量測之能效評估認證並對公眾公開能源揭露認證 DEC(Display Energy Certification) 之評估法。本 EEWH-BERS 手冊包含新建建築能效評估法與採用能源單據來評估的既有建築能效評估法，前者相當於 EPBD7.2 文件要求的 EPC，後者相當於 EPBD7.3 文件要求的 DEC。

由於建築能效標示制度可由消費者角度帶動市場自發性的建築節能行動，而產生意想不到的市場節能機制。根據美國環保署 2012 年的一項研究(EPA 2012)，自 2008 至 2011 年連續採用 ENERGY STAR 標示的建築物，在四年內即產生節能 7%的成績。另

一份歐洲執行委員會的報告(European Commission 2013)指出: 在歐盟對執行能效認證 EPC 的案件與房價增量之研究發現，除了英國以外，其他國家都發現能源效率認證有明顯增加房價的趨勢，例如在奧地利增加 8%房價與 4.4%的租金，在比利時的 Flander 區則提升房價 4.3%與租金 3.2%，其 Wallonia 與 Brussels 區則提升房價 5.4%與 2.9%，提升租金 1.5%與 2.2%，在法國的 Marseille、Lille 區的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 4.3%與租金 3.2%，在愛爾蘭的獨立住宅能效等級每提升一級可提升房價 2.83%與租金 1.4%。

我國過去雖有建築外殼節能法規、綠建築標章制度，但對於由消費者角度帶動市場節能行動的功能尚嫌不足，有賴新發展的台灣建築能效評估系統 TBERS 來補足。TBERS 與過去既有的建築外殼節能法規、綠建築標章相比，在建築耗能的預測範疇、精度、誤差約如圖 1 所示，在建築能源管理策略上有顯著精進。概觀而言，現行建築技術規則的建築外殼節能設計指標(如 ENVLOAD、Req)約只有一成的建築能源規範能

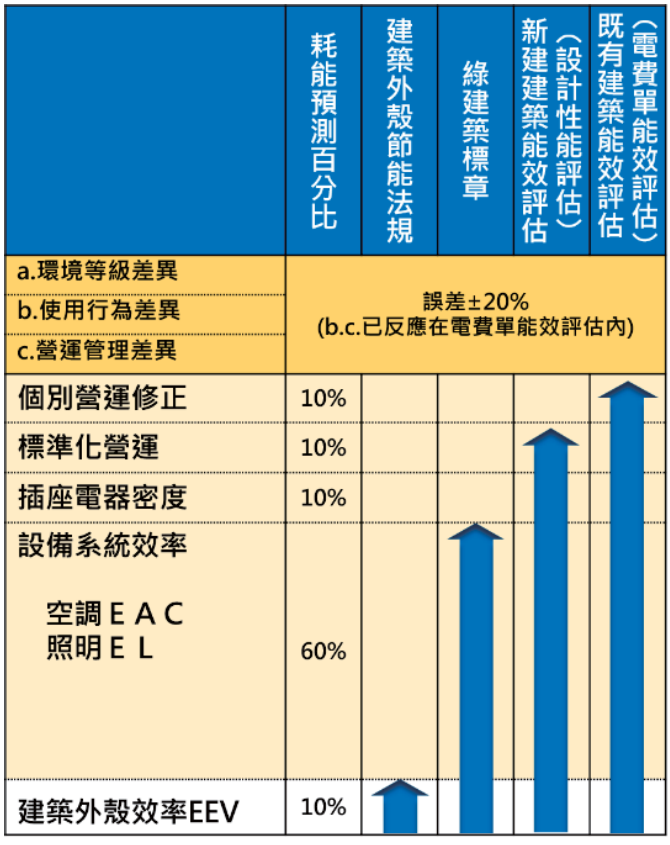


圖 1 TBERS 與建築外殼節能法規、綠建築日常節能指標對建築能效的規範能力比較

2

力，包含建築外殼 EEV、空調 EAC、照明 EL 等節能指標的現行綠建築標章則約有 70%的建築能源規範能力，但 TBERS(含新建建築與既有建築之能效評估)則可躍昇為90~100%的建築能源規範能力，可見推動 TBERS 制度的重要性。但不論如何，TBERS對於環境等級、使用行為、營運管理等差異變動因子永遠無法百分百掌握，難免內含約兩成的評估誤差，特此聲明。關於 TBERS 的功能範疇約可簡約如下：

1. TBERS 是採用同氣候、同類型、同平面機能、同營運情境下的虛擬母體建築耗能分佈所訂定之建築耗能評估比較法，可消除機能差異、規模差異、營運差異所產生的不合理、不公平評估現象。

2. 由於 TBERS 是以現有建築物條件在現行節能技術之節能潛力範圍內所量身訂做的客製化評分方法，相同耗能密度之建築物，但因空間構成、營運情境、設備條件不同，可能會獲得 TBERS 不同評分結果與評分等級，提請注意。

3. TBERS 對新建建物可提供建築能效之事前評估、診斷、改善之功能，對既有建築可提供耗能熱點診斷與節能改善管理之策略。

4. TBERS 是精確反映建築、設備性能的建築能效評估工具，但也內含情境誤差與營運使用行為誤差之不確定因素，惟有依規定精確、誠實善用本工具才會有真實、有效的評估、標示、診斷、改善的功能，若有錯誤或不實的輸入計算，會造成 TBERS功能失效，使用者應自負其責，提請注意。

5. TBERS 只針對建築外殼與設備系統執行實際能效評估，如欲執行再生能源、環境影響評估等優惠獎勵策略，則應由引用本手冊之一方(包含綠建築手冊或其他規定)另行優惠處理，本手冊不提供非物理現象的能效評估或優惠計算方法。

1-2 國際建築能效評估系統發展概觀

面對嚴峻的地球環境危機，加強我國的建築節能減碳政策，本所計畫將歐盟的建築能效評估制度導入現有的綠建築標章制度之內，於 2019 年初擬完成以電費單評估的既有建築綠建築評估手冊(EEWH-EB)，並於 2020 年著手研擬台灣建築能效評估系統TBERS。TBERS 乃是建立於台灣的亞熱帶氣候、建築節能法規、綠建築評估體系的建築能效計算、評分、標示之標準。建築能效標示制度與現有之電器產品節能標章或建築節能法規不同，是一改分散於建築外殼、電器產品、設備系統、能源控制等各方的局部節能管制方法，統合成為一個全系統化的建築能效標示系統。我國若能落實此

TBERS 制度，則如圖 2 所示，可與先進國家同步，擁有建築能效標示與家電產品能效標示一體的更全面性建築產業節能策略。

Stein and Meier (2000)對建築能效評估系統的定義為:”標準狀況下的建築能源使用預測與改善潛力的評估方法(a method for the assessment of predicted energy use under standard conditions and its potential for improvement) ”。根據歐盟標準 EN15203(2006)、EN15603(2007)與國際標準 ISO16346 (2013)，建築能效評估(Building Energy Rating)分為「計算評估法(Calculated Rating)」與「能源單據評估法(Measured Rating，Measured 是量測之意，因能源量測數據是顯示在能源單據，本手冊意譯成能源單據)」 兩類，如表 1 所示。「計算評估法」又被稱為設計評估法(As Design Rating)、產物評估法(Asset Rating)、模型評估法(Model-based Rating)、由下而上評估法(Bottom-Up Rating)、白箱評估法(White-box Rating);「能源單據評估法」又被稱為營運評估(In Operational Rating)、經驗評估(Empirical Rating)、由上而下評估法(Top-Down Rating)、黑箱評估法(Black-box Rating)。

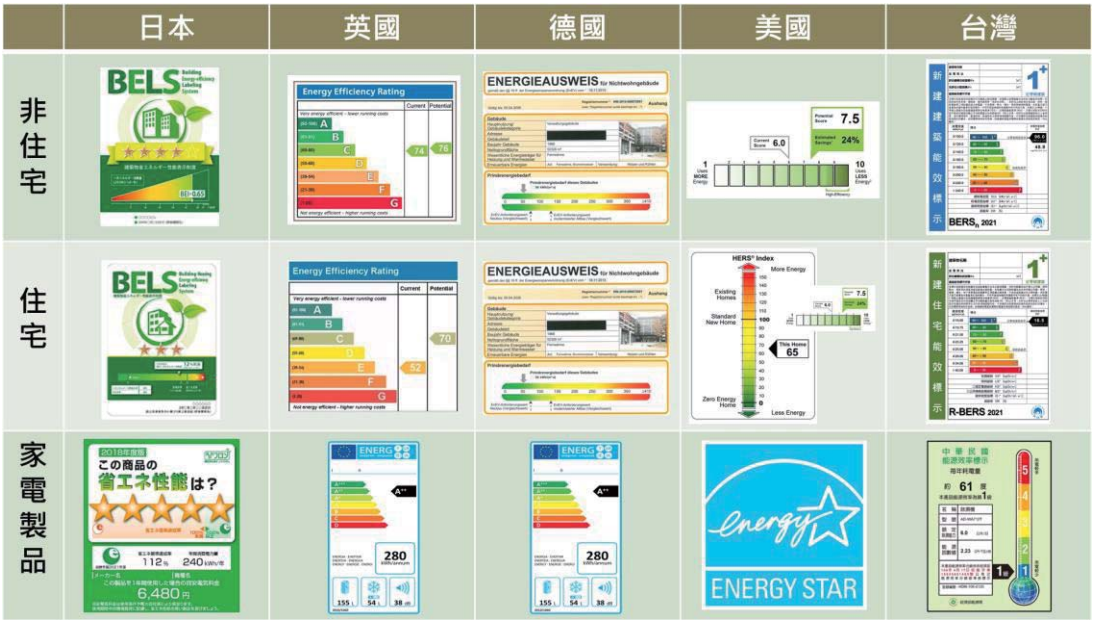


圖 2 我國與先進國家建築能效標示與家電能效標示的比較

表 1 EN15203(2006)與 ISO52001-1(2017)關於建築能效評估系統的分類

系統分類 Rating type	建物案	輸入數據			用途目的
		使用情境	氣候條件	建築條件	
計算評估法 Calculated Rating	設計案 Design	標準條件 Standard	標準條件 Standard	設計條件 Design	建築許可、認證
	標準案 Standard	標準條件 Standard	標準條件 Standard	實際條件 Actual	能效認證、法規
	客製化案 Tailored	視情況而定 Depending on purpose		實際條件 Actual	最佳化、驗證、改善計畫
能源單據評估法 Measured Rating	營運案 Operation	實際條件 Actual	實際條件 Actual	實際條件 Actual	能效認證、法規

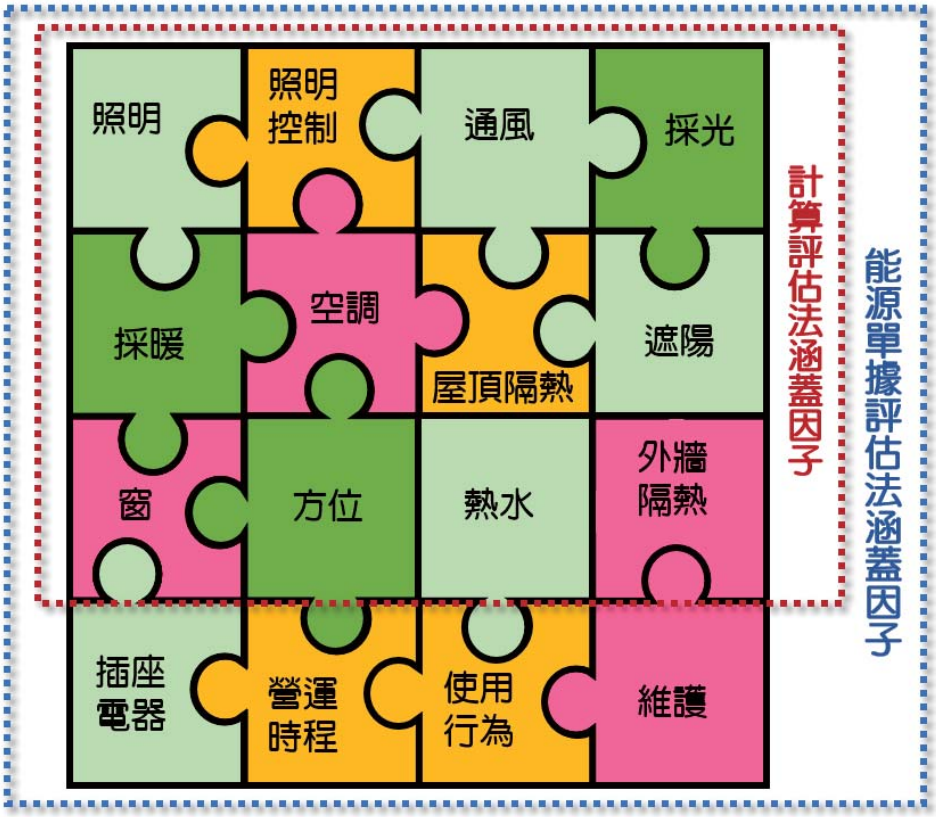


圖 3 計算評估法與能源單據評估法的特性差異(改繪自 Wang N., et al., 2016a)

5

相關研究(Wang N., et al., 2016a)指出，「計算評估法」與「能源單據評估法」的特性差異如圖 3 所示，「計算評估法」採用能源模擬軟體與標準化之室內環境與營運情境，來評估建築既有物理特性(外殼、HVAC、照明、熱水)與耗能特性，為適用於新建建物的設計評估方法；另外，「能源單據評估法」以實測能源單據來評估與同類建築母體相比的整體能效，是適用於營運中的既有建物的用後評估方法。由圖 3 所示兩者掌握之耗能因子差異可知，新建建築的「計算評估法」因無法取得營運時程、使用行為、維護水準等的實情資料，而有耗能預測能力的限制，也難以成為舊建築物節能管制工具。有鑒於此，為了管制廣大舊建築市場的耗能，必須輔以「能源單據評估法」之評估認證，才能貫徹上下一致的建築節能政策。

「計算評估法」與「能源單據評估法」所採用的能效評分尺度各有不同(ASHRAE 2009)，前者通常採技術潛力尺度(Technical Potential Scale)，又稱變數因子尺度(parametric component scale) 如圖 4 右所示，後者通常採統計尺度(Statistical Scale)如圖 4 左所示。所謂的技術潛力尺度，最常用的方法是採用 DOE、EnergyPlus、eQUEST 等耗能解析軟體來計算建築耗能量，然後以同類標準模型之計算耗能量比對之節能比例來評分的方法。它的優點是具有建築外殼、設備的耗能因子的操作、診斷、改善功能，但因其輸入的人員、電器、使用排程常與實況有很大差異，使其解析耗能量與實際能源單據有所差異，因而難以作為既有建築能源標示之依據。以美國能源部 DOE 與 ASHRAE 共通開發的 BEAS(Building Energy Asset Score)評分法(Karpman 2017)為例，計算評估法乃是採用 Energy-Plus 軟體以基準建築模型(prototype buildings) (Deru et al., 2011, Torcellini et al., 2008, Kneifel 2012)來創造虛擬建築母體的 EUI 分佈以評量建築能源效率。此法採用拉丁超立方抽樣法(Latin hypercube sampling)將模擬的 EUI 資料庫轉成一系列的階梯線性尺度(stepped linear scales)作為計分法(Wang N., et al., 2016b)。

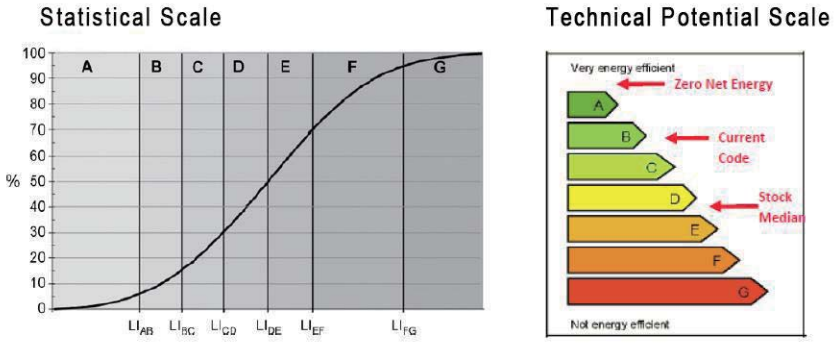


圖 4 統計尺度(左)與技術潛力尺度(右)的示意圖(ASHRAE 2009)

類似這種模型計算法所建立的技術潛力尺度，通常以建築市場一般技術之中位數水準(building type population median)、節能法規水準、近零碳水準來設定技術潛力參考點(technical potential reference points)作為建築能效的評分尺度如圖 4 右所示。採技術潛力尺度之評估法除了 BEAS 以外，另有 ASHRAE Building Energy Quotient (Karpman 2017)、北美的住宅計算評估法 HERS(Williamson et al., 2008)、歐盟的公共建築建築能效計畫 EP Label Project (Cohen et al., 2006)。該法之目的是透過建築市場的同儕比較來診斷能源相關的建築性能，並促進建築能效改善行動、追蹤建築能源改善效率，同時可幫助投資者、承租業者理解不同建築型態在使用與運營上的相對能源效率。

另一方面，所謂的採統計尺度，最常使用的方法是以實際耗能單據與人員、氣候、設備量所做的回歸方程式來預測耗能量，再與其統計母體之耗能排行概率來評分的作法。以美國的 ENERGY STAR 對旅館建築之評分法為例(EPA 2018)，是採用評估對象旅館之實際電費單的能源數據與美國環保署 EPA 的旅館建築母體之 EUI 統計值來比較評估的方法，它以工作員工密度、暖房度時 HDD、冷房度時 CDD、客房數、冷凍冷藏櫃密度、有無商業廚房等參數所組成之回歸方程式來預測該建築物的標準化 EUI，並以該建築物的實際耗電資料執行對比，再以其在旅館 EUI 母體統計分佈之排行來評分。旅館建築之 EUI 母體統計分佈，來自於美國能源資訊管理署 EIA 的商業建築耗能調查 CBECS (EIA 2006)計畫所建置的實際耗能資料，此採用實測耗能概率分佈作統計尺度的作法如圖 4 左所示。目前採用類似此統計尺度的評估法除了 ENERGY STAR 以外，還有澳洲的商業建築能源揭露法 CBD (Commercial Building Disclosure)，歐盟的既有建築能源公開揭露認證 DEC 等(IPEEC，2014)。它的優點是有實際耗能標示較可令民眾有感，但此能源標示無法連動其節能熱點診斷與技術改善的關係，較難滿足建築節能診斷與改善的功能。

由於「能源單據評估法」必須有大量可靠的實測 EUI 母體統計資料庫，但該母體統計成本昂貴且數據品質控制不易。例如，CBECS 資料庫首先在 1979 年調查了約 6000 棟商業建築，之後每四年調查一次，1986 年起以面談訪問方式蒐集資料，1999 年起以電話訪問方式蒐集資料。該資料包含物理特徵、使用狀況、能源相關設備、能源型態與數量、建築型態、運轉時間等。CBECS 資料庫累計了二十年數據，才能理出長時間的能源變遷，現在才能被用於 ENERGY STAR 之能源揭露評分中。

然而，以上的「計算評估法」與「能源單據評估法」常常是被同時使用的。根據歐洲建築能效機構 BPIE (Buildings Performance Institute Europe)的報告(2014)指出: 歐盟國家的建築能效揭露實施現況中，有 14 國只採用計算評估的單軌，其他則採用計算

評估與能源單據評估雙軌，大部分國家能源單據評估只用於非住宅建築，在英格蘭與威爾斯對於新建大型公共建築與集合住宅先採計算評估，完工之後還要採能源單據評估法。

澳洲 IPEEC 的研究報告舉出，目前國際間採用計算評估法、能源單據評估法等兩類能效評估制度的國家已遍及三十國以上，其中部分國家的概況如表 2 所示(IPEEC，2014)。由此可知，也許因為可靠的耗能實測資料庫的建置不易，目前大多國家均以採用計算評估法為多，其中的營運評估法(含現場實測評估或能源單據評估)主要針對非住宅建築而設，雖然少部分國家對住宅類建築亦有供自主檢查與僅供參考的營運評估法，但因牽涉個資保護，而無強制電費單公開揭露之制度。正如前述 EPBD7.3 文件對公眾公開揭露之能源認證 DEC 制度僅以供公眾使用的既有建築物為對象，目前全球幾乎無對住宅能效設有強制公開揭露之前例。另外，由於住宅耗能密度低、數量多規模小、節能改善效益低、能源使用行為差異大等問題，也造成住宅的能源單據評估法具有巨大預測誤差且缺乏信賴性。有鑑於此，目前本所對於住宅類建築只提供較無爭議的新建階段的計算評估法，而不提供既有住宅之能源單據評估法，但對非住宿類建築則提供適用於新建的計算評估法以及適用於既有建築的能源單據評估法。

表 2 國際間採用建築能效評估法的概況(摘譯自 IPEEC，2014，圖 11)

國家	計畫名稱	強制與否	評估方式		建築形態					
			計算評估*	營運評估*	新建	既有	公有	非住宅	獨立住宅	集合住宅
澳洲	NABERS			◎	◎	◎		◎	◎	
	商業建築能源揭露認證	是		◎		◎		◎		
	NatHERS	是	◎		◎	◎			◎	
巴西	PBE Edifica		◎		◎		◎	◎	◎	◎
加拿大	EnerGuide Rating		◎		◎	◎			◎	◎
	ENERGY STAR			◎		◎	◎	◎		◎
	REALpac 能源標竿計畫			◎		◎	◎	◎		
中國	三星能源效率		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎

8

	評估									
歐盟	能效認證(EPCs)	是	◎	◎	◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證(DESs)	是		◎			◎			
法國	能效診斷(DPE)	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
德國	能源護照	是	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
印度	建築星級評分			◎		◎	◎	◎		
義大利	能源認證	是	◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
日本	CASBEE		◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	BELS**		◎		◎			◎	◎	◎
俄羅斯	能源護照		◎		◎	◎	◎	◎	◎	◎
南韓	建築能效認證		◎	◎	◎	◎	◎	◎		◎
英國	能效認證(EPCs)	是	◎		◎	◎		◎	◎	◎
	能源揭露認證(DESs)	是		◎		◎	◎			
美國	ENERGY STAR			◎		◎	◎	◎		◎
	Home Energy Score		◎		◎	◎			◎	
	商業建築能源評分		◎		◎	◎	◎	◎		◎
	HERS		◎		◎	◎			◎	

*計算評估是以理論公式計算值來評估的方法；營運評估法是指完工後以現場實測方法驗收的評估法，只有少部分採能源單據評估法(如 ENERGY STAR 或 DESs 法)。
** BELS 資料取自”一般社団法人住宅性能評価・表示協会，2017”

另一方面，歐盟的建築能效評分尺度常同時具備近零能建築 NZEB (Nearly Zero-Energy Building)的標示方法。EPBD2010 之第二號文件提出 NZEB 的定義為: NZEB 對於 EPBD2010 附件 1 所規範之能源項目(採暖空調、換氣、熱水等)必須具備非常高的能效，且必須以當地或鄰地生產的再生能源，將建築用電減至接近零或非常低耗能的水準。這只是 NZEB 概括性定義，但其具體耗能水準內容則讓各會員國依其氣候及經濟條件自行去規範。另外 EPBD2010 第九號文件又要求會員國之新建公有建築物在

2018 年底前、及全部新建建築物在 2020 年底前必須達到 NZEB 水準。2016 年歐盟實施 EPBD 的報告(Implementing the EPBD, 2016, partA；Groezinger J. et al., 2014)指出: 為了因應 EPBD 對 NZEB 之要求，有些會員國設定 NZCB 的節能率比 2012 或 2014 年水準高 10-60%之水準(捷克、法國、奧地利為 25、33、50%)，有三分之一會員國建議 NZEB 應使用 0~50%的再生能源比例。有九個歐盟國家在其能效分級上標示 NZEB 等級，如捷克、義大利、匈牙利、比利時、塞浦路斯，則直接以最高能效等級標示為 NZEB 等級；如丹麥、克羅埃西亞、立陶亞、斯洛伐克、盧森堡、葡萄牙、荷蘭等國，則在原有能效分級上新增一或幾級為 NZEB 等級。另外，日本的能效標示系統 BELS，則以住宅節能 20%之水準在其五星級能效標示之一隅標示”ZEH”，而以非住宅類建築節能 50%之水準在其五星級能效標示之一隅標示”ZEB”(一般社団法人住宅性能評価表示協会，2017)。總之，全球有很多國家在其建築能效系統上定義了 NZEB 的節能率，同時也標示了 NZEB 的等級。

1-3 TBERS 的建築能源解析理論

台灣建築能效評估系統 TBERS 依據下述林憲德教授提出的兩大建築能源解析理論發展而成。

1-3-1 動態分區 EUI 理論

動態分區 EUI 理論（Dynamic Zone EUI Method, Lin Hsien-Te, et al, 2013，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021），是為了改善混合使用建築物的建築耗能預測能力，將所有建築物空間拆解成數種以空調營運模式、室內發熱水準分類的耗能分區，並建立各分區的耗電密度 EUI 基準值，再以此基準值與其建築外殼與設備之設計效率來預測整體建築耗能的方法。

目前大部分的國際既有建築能效評分法，例如歐盟的 DEC、ASHRAE 的 BEQ 法或美國 EPA 的 ENERGY STAR 計分法(ASHRAE 2009)，均建構於單一建築類型能源計算與評分之基礎。這種採全棟建築 EUI 之評量法對混合使用的建築物常產生嚴重的評估誤差。例如 EnergyStar 計分法在辦公、旅館建築類型的 EUI 預測的重相關係數 R^2 才只有 0.22(EPA, 2018a)、0.26(EPA, 2018b)，這低落的耗能預測能力乃起因於建築樣本空間機能與營運模式之差異。歐美國家使用單一建築機能分類的建築耗能評分法，可能因為其建築分類與使用型態較單純，但卻也隱藏了建築耗能評估上的大誤差，這

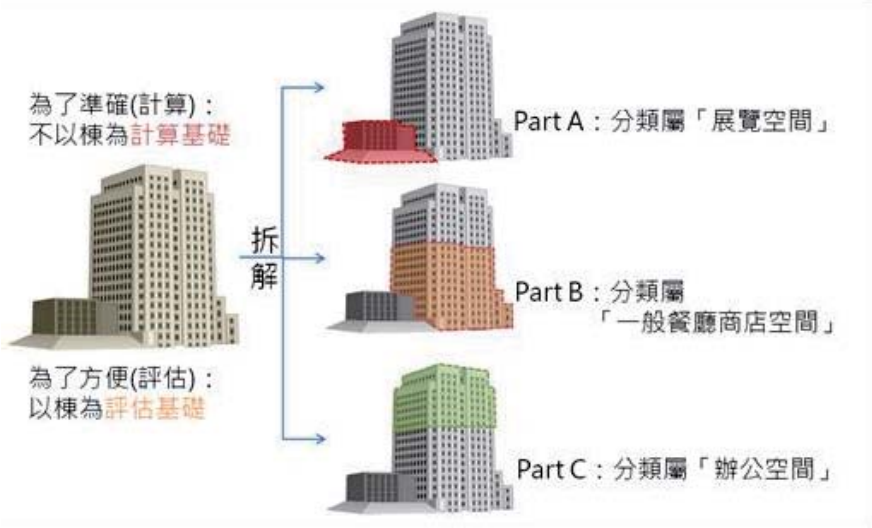


圖 5 BERS 必須依據「耗能分區」之排列組合來評估

缺點尤其在建築使用形態複合化、多樣化的亞洲國家可能更為擴大且嚴重。為了改善空間機能與營運模式所產生的耗能預測不確定性，動態分區 EUI 理論不採單一建築分類的耗能預測法，改採更細緻的耗能分區耗能預測法，再進而累算各分區的耗能量以求更精確的整體建築物耗能預測法。動態分區 EUI 理論的概念如圖 5 所示，一棟由展覽、商業、辦公等三類「耗能分區」所組成的建築物，其主設備的 EUI 基準值可由此三類空間的 EUI 基準值加權計算而得。為此，本手冊在附錄一已建置完成「BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準」，可供 BERS 所需之耗能預測與能效評估。

1-3-2 EUI 右偏分佈理論

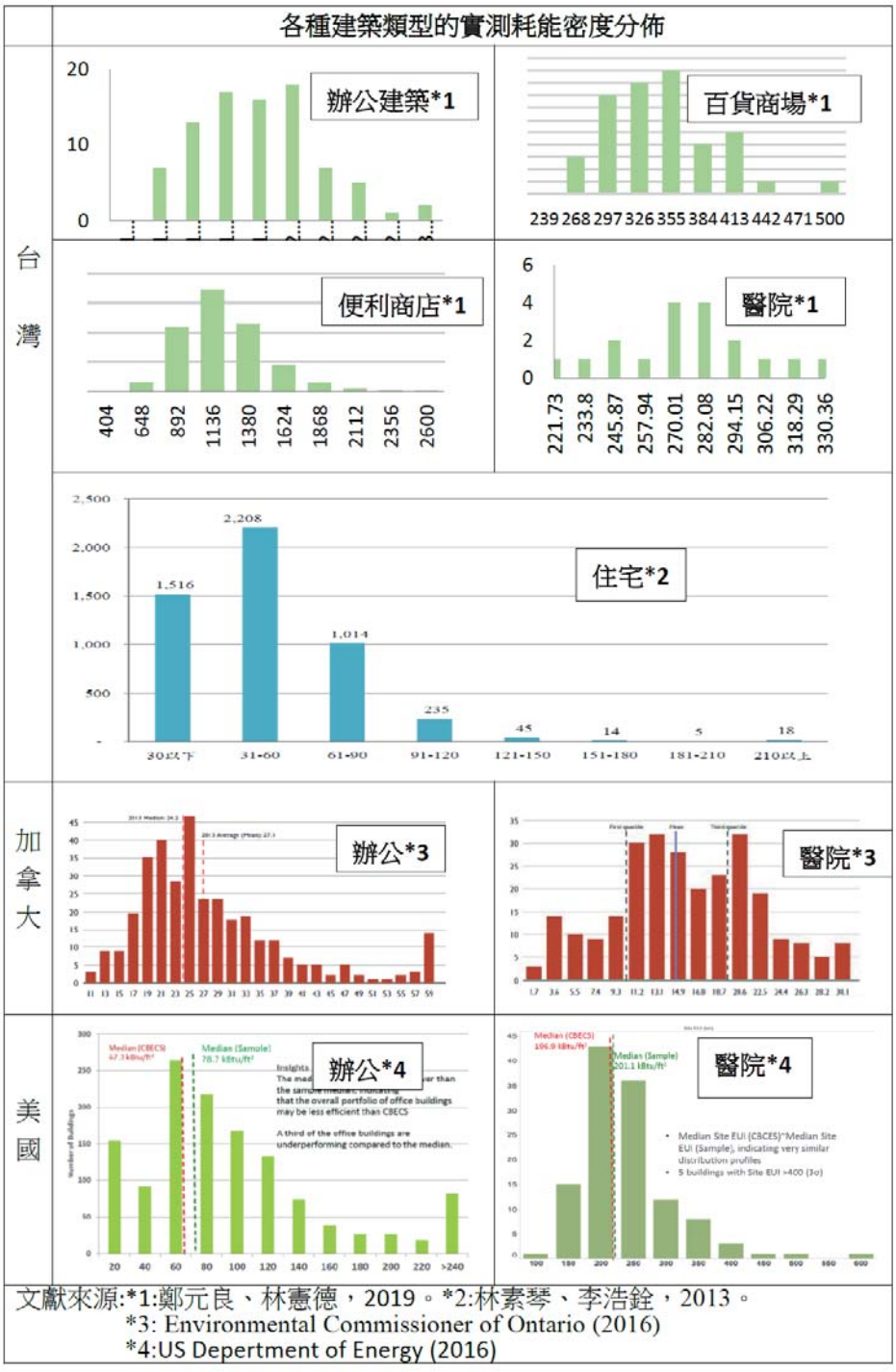
EUI 右偏分佈理論(right-skewed EUI distribution method, 林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021）是假設某一固定空間平面、固定規模機能，但內含無限多外殼、設備條件的無限多種建築樣本母體之 EUI 分佈，在相同氣候條件下均應呈現一種右偏分佈狀況，該樣本母體中之某建築樣本之建築能效優劣水準，可由該樣本 EUI 位於此 EUI 右偏分佈之高低次序來辨識評估。這 EUI 右偏分佈的現象已在國內外諸多關於 EUI 分布研究的文獻得到證實，例如 Sharp (1996) 、Kaskhedikar (2013)、 Environmental Commissioner of Ontario (2016)等文獻均提到許多建築物的 EUI 都呈現右偏分佈。又如一些美國、加拿大與國內相關建築耗能密度的調查如表 3 所示，均一再證實市場上各類建築的 EUI 母體為呈現偏右分佈。

建築物的 EUI 分佈模型常被作為能效評量尺度的依據，其中有採實際調查的 EUI 分佈母體，也有採模擬解析的虛擬 EUI 分佈母體之方法，如美國的 ENERGY STAR 的評估法建立於龐大實際調查的資料庫 CBECS 上。然而，實際調查 EUI 也內含很多不實申報、誤殖、分類不當的誤差，同時很少有國家能建立像 CBECS 般昂貴而龐大的 EUI 資料庫，大部分國家只能採取模型模擬基準(model-based benchmarking)法來建立虛擬 EUI 分佈母體以作為評量尺度，例如 Nikolaou et al (2009)以建築構造因子與營運特性的亂數來建立 30,000 個 EUI 樣本(每一氣候區 10,000 樣本)的虛擬建築數據 VBD virtual building dataset 做為希臘辦公建築能效評估的評量尺度。

TBERS 的 EUI 右偏分佈理論並非如 Nikolaou et al. 2009 , Deru et al., 2011, Torcellini et al., 2008, Kneifel 2012, 採大量因子合成的模型模擬基準法，而是一種更簡化的虛擬 EUI 母體分佈的評估法，它直接由外殼、設備的節能技術潛力抓出 EUI 分佈的最大值、中位值、最小值，並依此建立出 EUI 評量尺度(即圖 4 所言技術潛力尺度法)即可。TBERS 之 EUI 右偏分佈模型之建置方法參見 1-5。

12

表 3 各種建築類型的實測耗能密度分布



1-4 淨零建築 NZB 路徑與 TBERS 之系統分類

作為行政院淨零排放政策下的內政部行動方案，本所以建築能效標示制度來規劃淨零建築路徑(Net Zero Building Roadmap)的藍圖，其策略為以 2000 年我國啟動綠建築標章為建築減排計量織起算點，以 TBERS 為評估工具，在建築管理政策上分年分階段強化實施建築能效標示，希望大部分建築物均能在 2050 年之前達成建築最高能效之「近零碳建築 NZCB(Nearly Zero-Carbon Building)」水準，並進而結合能源局之再生能源政策共同促成「淨零建築(Net Zero Building)」的目標。近零碳建築 NZCB 為本所仿上述歐盟近零能建築 NZEB 概念，提出作為我國建築能效標示制度最高能效建築的名詞。它將「近零能」改用成「近零碳」的原因，乃是呼應聯合國與我行政院所揭露的淨零排放政策所強調的「碳」排放，期待民眾對碳排有感的用語。

本所的淨零建築路徑針對新建建築規劃建築減碳水準定義如下:

1. 新建綠建築 GB 基準: 依據 TBERS 計算標準，節能率達 20%以上之非住宅建築或減碳率達 10%以上之住宅建築。
2. 新建近零碳建築 NZCB 基準: 依據 TBERS 計算標準，節能率達 50%以上之非住宅建築或減碳率達 30%以上之住宅建築。
3. 新建淨零建築 NZB 基準: 依據 TBERS 評估取得近零碳建築 NZCB 以上水準，且其採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計大於或等於該案全年消耗能源總量者。

另外，本所的淨零建築路徑針對既有非住宅建築(不適用住宅建築)規劃建築減碳水準定義如下:

1. 既有綠建築 GB 基準(僅適用非住宅建築): 依據 TBERS 計算與實際單據之核算，節能率達 20%以上之非住宅建築。
2. 既有近零碳建築 NZCB 基準(僅適用非住宅建築): 依據 TBERS 計算與實際單據之核算，節能率達 50%以上之非住宅建築。
3. 既有淨零建築 NZB 基準(僅適非住宅建築): 依據實際單據之核算，證實其採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計大於或等於該案全年消耗能源總量之非住宅建築。

本手冊的 TBERS 對新建建築之能效評估只採簡單的「計算評估法」，但對既有建築之能效評估則結合「計算評估法」與「能源單據評估法」兩者並用之方法。前者只是以標準化理論評估來反映設計節能技術敏感度的耗能預估，無須實測電費的驗證。後者因被期待能掌握實測電費之真實感以符合市場的耗能實況，因此必須納入使用行為、營運時程、設備效率的評估，且須契合建築市場實測電費統計分佈的驗證，它在解析方法論上採用模型模擬(Model-based simulation)與實測 EUI 母體分佈檢驗的雙向方法，在評分技術上也綜合上述統計尺度與技術潛力尺度來建立評分尺度。

TBERS 的系統分類與其適用對象如表 4 所示，它包含住宅建築專用的 R-BERS(Building Energy-Efficiency Rating System for Residential Buildings)與非住宅建築專用的 BERS(Building Energy-Efficiency Rating System for Non-Residential Buildings)兩系統。其中的 R-BERS 系統因只適用單一住宅類建築，因此直接被寫入 EEWH-RS 綠建築評估手冊中，本手冊不予詳述。其中的 BERS 系統，因適用於非常多樣的非住宅類建築物，且可能同時被 EEWH-BC、EEWH-EB、EEWH-GF、EEWH-OS 等諸多綠建築評估手冊所引用，因此特別將 BERS 製作成本 EEWH-BERS 手冊，以避免重複，並作為諸多手冊共同引用之依據。

非住宅建築專用的 BERS，其下再分成新建建築能效評估系統 BERSn、既有建築能效評估系統 BERSe、機構建築能效評估系統 BERSi、便利商店能效評估系統 BERSc 等四類次系統。其中 BERSe、BERSi、BERSc 三類雖均屬既有建築類之能效評估系統，但 BERSi 是為組織或機構專用建築群組的能效評估系統，適於機構組織對旗下建築之能效揭露與管理之用，BERSc 則是為既有便利商店之能效評估系統，適於連鎖超商對旗下便利商店分店之能效揭露與管理之用，後兩者均為特殊能源管理目的而設的系統，在執行全國性建築能效比較評估時，均建議採用 BERSe 即可。尤其，BERSc 只能適用於對既有單一便利商店能效評估之用，若為便利商店混和其他建築耗能分區之案件，則不可採 BERSc，而應採用一般 BERSe 系統才行，提請注意。

由於 TBERS 所採用的耗能模擬與實測 EUI 檢驗均建立於平地氣候之背景上，因此 TBERS 之適用範圍必須限制於建築技術規則建築物節約能源設計技術規範所規定的低於海拔八百公尺地區，海拔八百公尺以上地區之建築則不適用本 TBERS 來執行評估與標示，特此聲明。

表 4 TBERS 的系統分類

<table>
<tr><th>主系統</th><th colspan="2">次系統</th><th>評估依據</th><th>適用對象與功能</th><th>章節</th></tr>
<tr><td rowspan="4">建築能效評估系統 BERS(非住宅類專用)</td><td colspan="2">新建建築能效評估系統 BERSn</td><td>建築外殼節能設計效率 EEV、空調系統設計效率 EAC、照明節能設計效率 EL</td><td>6 類 13 組新建建築之設計能效揭露</td><td>2-6</td></tr>
<tr><td rowspan="3">既有建築能效評估系統</td><td>既有建築能效評估系統 BERSe</td><td>建物營運條件、建築圖說修正電費單資料</td><td>6 類 13 組既有建築之營運能效揭露</td><td>2-7</td></tr>
<tr><td>機構建築能效評估系統 BERSi</td><td>機構建築母體 EUI 統計，建物營運條件、建築圖說修正電費單資料</td><td>辦公、旅館、百貨商場、醫院等四類建築群組機構組織對旗下既有建築之營運能效揭露</td><td>2-8</td></tr>
<tr><td>便利商店能效評估系統 BERSc</td><td>連鎖便利商店母體 EUI 統計修正電費單資料</td><td>連鎖超商對旗下便利商店分店之營運能效揭露(與其他分區混用之便利商店案應適用 BERSe)</td><td>2-9</td></tr>
<tr><td colspan="2">住宅能效評估系統 R-BERS(只適用於新建住宅)</td><td>建築外殼節能設計效率 EEV、八項固定設備系統設計效率</td><td colspan="2">另見住宿類建築評估手冊 EEWH-RS(另修訂之)</td></tr>
</table>

1-5 BERS 之計算範疇、評分尺度與分級標示

本手冊以下只聚焦於 TBERS 的非住宅建築能效評估系統 BERS 相關內容，住宅的 R-BERS 請另見 EEWH-RS 手冊(另修訂之)。

談論建築評估系統，必先界定其計算範疇，例如歐盟的 EPBD 有一套建築能效計算框架的標準 EN 15603(2008)，其計算框架被鎖定於建築行政與市場機制所能操控的節能項目範圍。EN 15603 規定建築能效的計算範疇為:1.供暖(heating)、2.供冷與除濕(cooling and dehumidification)、3.熱水(domestic hot water)、4.通風與加濕(ventilation systems and humidification)、5.照明(lighting，此項在住宅為自由選項)。

由於我國的非住宅建築幾乎不設有採暖系統，且僅有少數設有液態燃料的熱水系

統，因此 BERS 關於能源的計算範籌被限定於電力能源而不包含液態能源，連帶地採暖、熱水兩項均不納入評估範疇。同時，BERS 只針對較大耗能範疇的空調、照明、插座電器三項設備系統納入計算範疇，此三項主設備系統的總耗電量約佔全棟建築耗能的七至九成之比重，其他僅佔一至三成的烹飪、電梯、熱水、水泵等雜項設備之耗電項目均不納入 BERS 計算範疇。另一方面，BERS 仿照國際建築能效評估法被限制於可操控的節能技術的計算範疇，認定空調與照明二系統為最有效節能操作的範疇，並以此二系統的耗電總量為能效計算邊界 ECB(Energy-Efficiency Calculation Boundary)，再定義節能率 ESR(Energy Saving Rate)為節能量與 ECB 之比值，依此做為 BERS 評估之依據。

如 1-3 所述，BERS 採用 EUI 右偏分佈理論與技術潛力尺度法來建構 EUI 評分尺度，另外也仿歐盟部分國家，在能效分級尺度上施行近零碳建築之標示，此 EUI 右偏分佈模型如圖 6 所示。由於本所已設定淨零能路徑以我國綠建築制度啟動之 2000 年為起算點，該 EUI 右偏分佈為模擬的 2000 年建築市場 EUI 耗能分佈情形，其平均值 EUIm 是以 2000 年空調、照明平均值再低 20%之條件模擬而成，其綠建築基準值 EUIg(以下簡稱 GB 基準值)與近零碳建築水準的 EUIn(以下簡稱 NZCB 基準值)是以空調與照明的節能比例 20%、50%之條件模擬而成，其最大值 EUImax 是以空調與照明耗能水準為 2000 年平均值兩倍之條件模擬而成。此 EUI 右偏分佈模型，是假設每一類耗能分區(參見 2-2)或多數耗能分區所組成的複合建築物在市場上的虛擬 EUI 分佈。由於建築物由不同耗能分區排列組合而成，因此每一建築物均有其獨一無二的 EUI 評分尺度。

接著，BERS 之 EUI 評分尺度之評分法，是以 EUIn、EUIg、EUImax 設為 90、50、0 分之基線，亦即將 GB 基準值設為合格分界點，在 GB 基準值左側 EUIn~EUIg 區間分割成五個等分間距訂為 4、3、2、1、1+之能效分級，其中≧90 分區間為近零碳建築之 1+等級區間。另外在 GB 基準值右側 EUIg~EUImax 區間訂有不及格部分之 5、6、7 能效分級，其中 6、7 等級乃是市場上能效極差的不良建築，無須對之施行過細分級認證，因而給予兩倍較寬之間距。此標示法為承襲 EN 15217(2007)所建議 A~G 之七階段標示標準，而 1+之 NZCB 等級則為 EN 15217 所允許額外標示之等級，也是歐美最常用的近零碳建築能效標示方法。

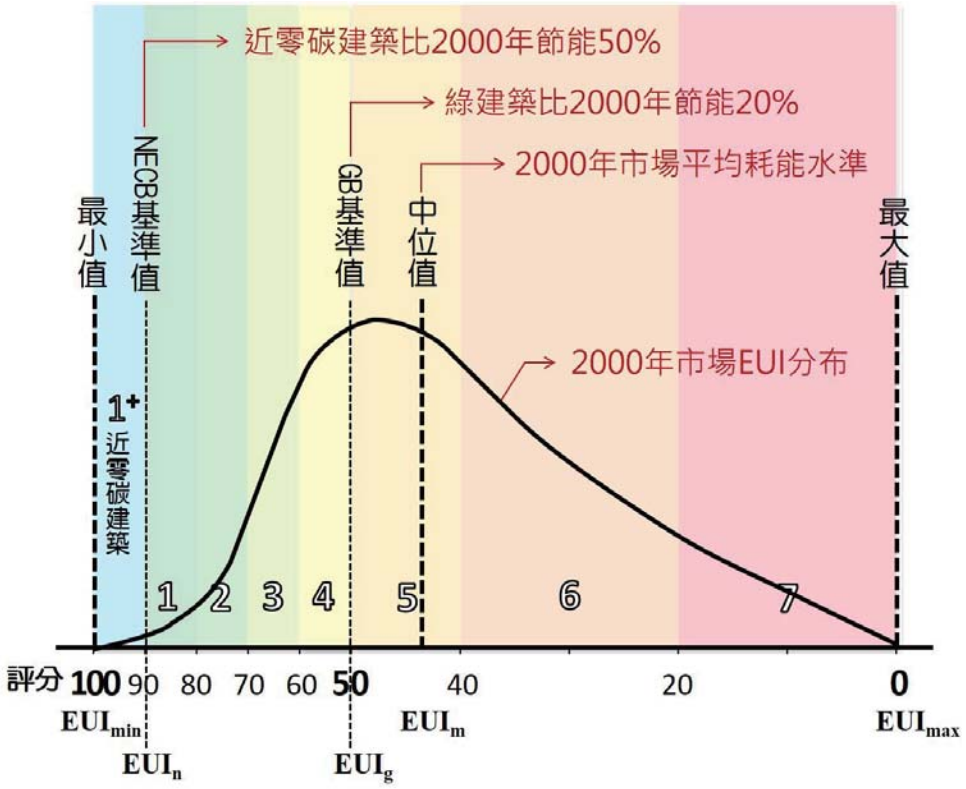


圖 6 EUI 右偏分佈與評分尺度概念模型圖

1-6 BERS 之能效標示與認證

本手冊同時提供兩類新建建築與三類既有建築之能效標示系統如圖 7~8 所示。圖 7 為新建建築能效標示，用於未完工或未取得建照前之設計案件，因此不需貼附外觀照片；圖 8 為既有建築能效標示，參照歐美國家對公有建築公開揭露能效認證 DEC 之作法，被要求貼附外觀照片以便圖文對照。新建建築之能效標示乃是揭露建築完工時的設計節能效率狀況，它只以理論模擬計算值來評估，無須採實際耗能數據來印證。它有如產品出廠的性能標示，只能做為新建建築的一次評估與標示，在建管政策上可有效管制新建建物之節能設計效率即可。另外，既有建築之能效標示，乃是揭露建築外殼、能源設備、使用行為與營運管理之綜合影響下之實際節能效率，它必須經市場耗電統計值之核對，證實具有實測耗電揭露之精度與信賴度，俾足以作為政府執行舊建築能源管理與節能改善之操作工具。

換言之，新建建築之能效標示只是設計效率標示，既有建築之能效標示才是實際能效的揭露工具，但由於後者包含了建築物理性能、使用行為、營運維護在實際使用條件下的綜合能源效率，當這些使用條件有更動時當然會產生不同標示結果，因此當建築機能與營運條件改變或標示過時太久時，會造成標示失真現象，必須重新再評估才能保證其標示之有效性。在英國，採 EPC 認證之新建建築能效評估之有效期間為十年，但採 DEC 認證之既有建築能效評估必須年年更新，同時必須提供有效期七年的專業報告，此報告內含對業主或建築營運者提供改善評估之建議(BEng D. H. 2011)。總之，新建建築之能效標示有如新產品之出廠標示，而既有建築之能效標示有如汽車安檢一樣有其時效性，必須有定期檢驗、定期標示，才能確保其節能減碳的功能。

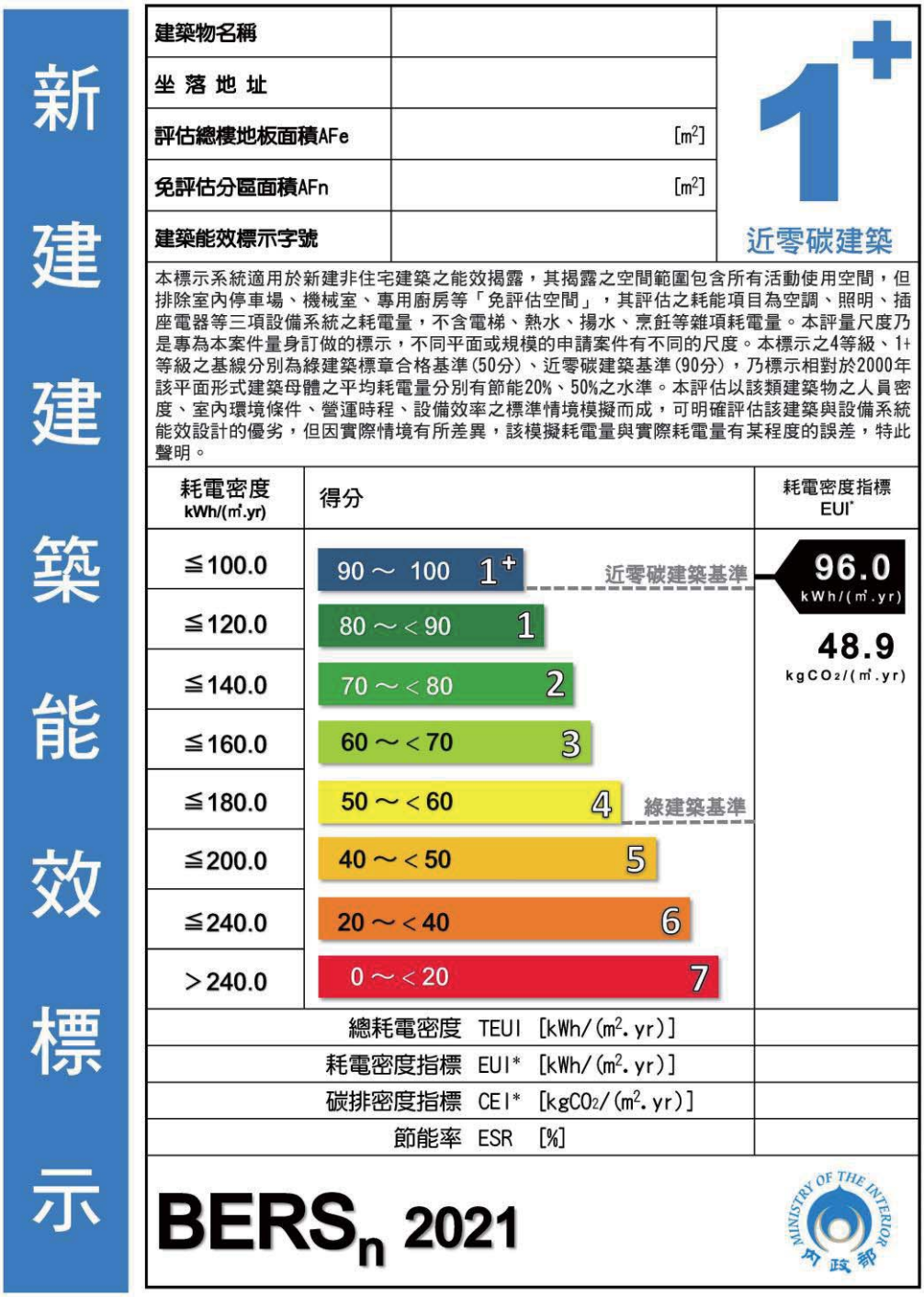


圖 7 新建非住宅建築 BERSn 之能效標示

20

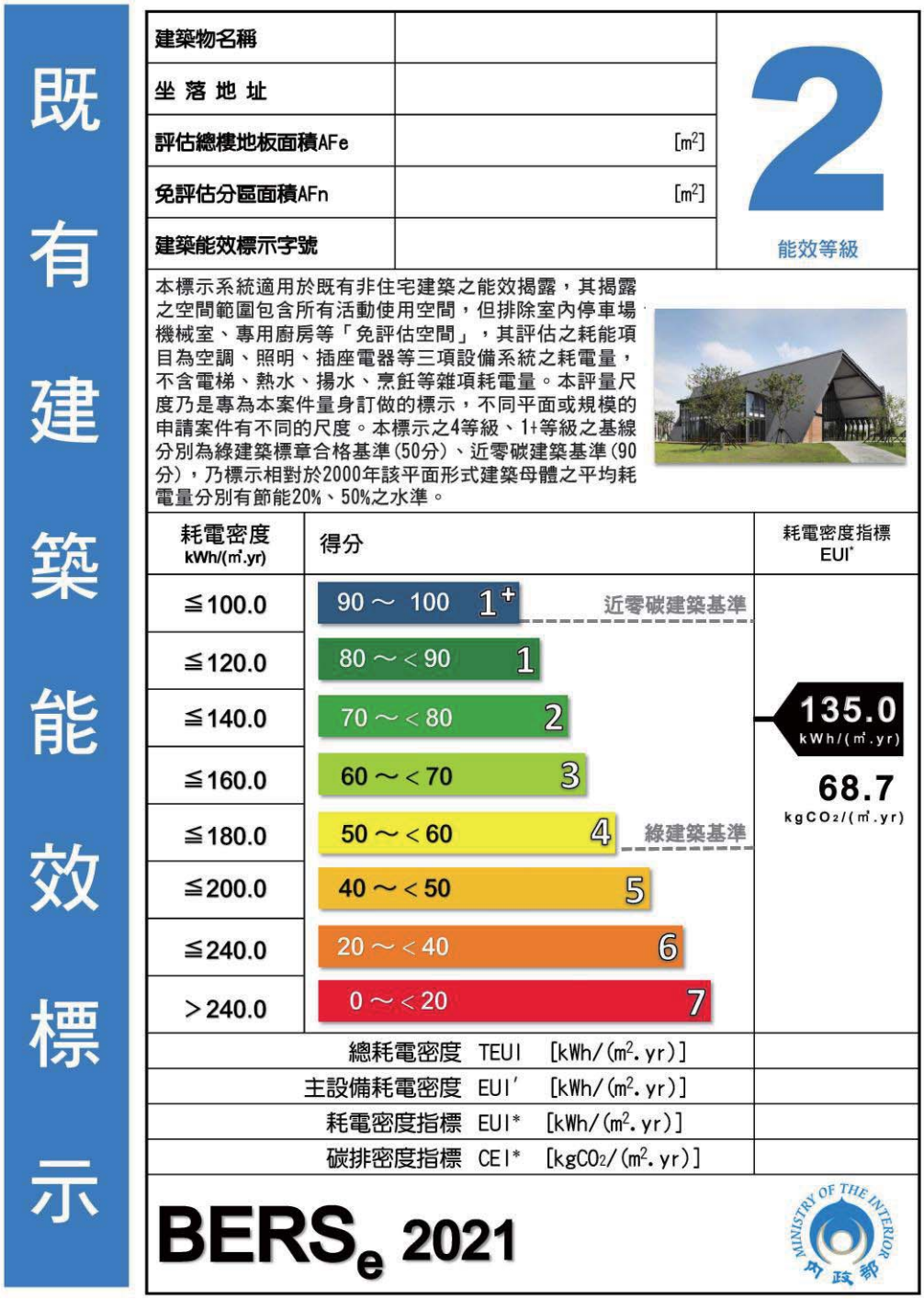


圖 8-1 既有建築能效標示(BERSe)

圖 8-2 機構建築能效標示(BERSi)

22

圖 8-3 便利商店能效標示(BERSc)

第二章 建築能效評估系統 BERS 內容

2-1 BERS 的適用對象

建築能效評估系統 BERS，是針對供公眾使用的非住宅類建築物的能源使用效率的計算、評分、診斷、標示之方法，因適用於非常多樣的非住宅類建築物，在綠建築政策上被設計成 EEWH-BC、EEWH-EB、EEWH-GF、EEWH-OS 等諸多綠建築評估手冊的共同引用標準，因此被獨立編製成本 EEWH-BERS 手冊。BERS 依「新建建築 BERSn」、「既有建築 BERSe」、「機構建築 BERSi」、「便利商店 BERSc」之差異而設有不同評估方法。基於評估系統的信賴度與節能效益， BERS 目前只限用於較具規律使用特性的部分非住宅類建築，其原因在於此類建築物室內發熱較大、空調時間較長、耗能較高、較具公益性、營運模式較類似、評估精準度較高所致。另外因現有耗能軟體缺乏山地氣象資料難以精確預測耗能，因此 BERS 同時也限用於低於海拔八百公尺地區。具體而言，目前 EEWH-BERS 手冊可適用於低於海拔八百公尺地區之下述 6 類 13 組新建或既有建築類型之範圍，但本所將依分期分階段實施之政策需求，另行在綠建築評估手冊中規定漸進式實施範圍，執行綠建築標章的能效評估時應依該手冊規定辦理。

(1) A-1 集會表演：供集會、表演、社交，且具觀眾席及舞位於臺之場所。

(2) B-1 娛樂場所：供娛樂消費，且處封閉或半封閉之場所。

(3) B-2 商場百貨：供商品批發、展售或商業交易，且使用人替換頻率高之場所。

(4) B-3 餐飲場所: 供不特定人餐飲，且直接使用燃具之場所。

(5) B-4 旅館：供不特定人士休息住宿之場所。

(6) D-1 健身休閒：供低密度使用人口運動休閒之場所。

(7) D-2 文教設施：供參觀、閱覽、會議，且無舞臺設備之場所。

(8) F-1 醫療照護：供醫療照護之場所。

(9) G-1 金融證券：供商談、接洽、處理一般事務，且使用人替換頻率高之場所。

(10) G-2 辦公場所：供商談、接洽、處理一般事務之場所。

(11) G-3 之便利商店(不含便利商店以外之 G3 類組)。

(12) H-1 宿舍安養類: 供特定人短期住宿之場所。

(13) H-2 住宅類：供特定人長期住宿之場所，但不含集合住宅、住宅。

接著，BERS 四類次系統所能接受評估的申請對象限制如下：

(1) BERSn 為控制新建築能效設計之功能，必須以全建照範圍來評估與標示。

(2) BERSe、BERSi 為既有建築能源使用效率之確認，為因應建築產權分割之業主在社會企業責任 CSR、環境社會治理 ESG 之需，可接受單一業主所有、具備與申請範圍相符之實際用電單據、且為全棟建築物之數個完整連續樓層所構成的空間範圍來評估與標示。

(3) BERSc 為連鎖超商能源使用效率之確認，但只接受沿街型與獨棟型便利商店，不接受複合建築物內部便利商店來評估與標示。

2-2 BERS 需先排除之「免評估分區」

BERS 為了鎖定建築行政業務上熱點操作效率，只針對空調、照明、電器等三項主設備之耗電量執行能效標示，而將揚水、輸送、加熱等雜項用電等繁複的小耗電部分排除於能效標示範圍之外。另外，由於有一些特殊機能空間具有固定耗能特性但毫無節能操作潛力，BERS 為了避免這些特殊機能空間干擾了整體能效評估之敏感度，必須將之排除於評估範疇之外。有鑑於此，BERS 規定表 5 所示的「免評估分區」必先被排除於評估範疇之外。這些分區有些如電腦、電信機房或餐廳專用廚房等超高耗能的空間，有些如倉儲區、室內停車場等非居室低耗能之大面積非空調區，在執行 BERS 評估前，必先檢視找出這些「免評估分區」，將之排除後才納入 BERS 評估程序。

表 5 「免評估分區」與其年耗電量 Enk 計算標準

免評估分區分類 (面積標示為 Afk)			年耗電量 Enk(kWh/yr) 計算公式	備註
N1 專用	N11.供一用餐時段餐廳專用廚房區(小吃	高級餐廳專用廚房	En_{11}=330kWh/(m^2.yr)× 專用廚房面積 Af_{11}(m^2)	專用廚房區指高耗能廚房設備密集且有明顯隔間作為烹飪、配
		平價餐廳或小吃街	En_{11}=250kWh/(m^2.yr)×	

廚房	街、中餐廳或宴會廳廚房)	專用廚房	專用廚房面積 $Af_{11}(m^2)$	膳、洗滌作業之分區，其他乾貨庫、理貨、玄關、走廊應納入餐廳分區評估。高級餐廳廚房為具自動洗碗機、烘碗機等高耗能設備之廚房
	N12.供兩用餐時段餐廳專用廚房區(小吃街、中餐廳或宴會廳廚房)	高級餐廳專用廚房	$En_{12}=665kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{12}(m^2)$	
		平價餐廳或小吃街專用廚房	$En_{12}=530kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{12}(m^2)$	
	N13.供三用餐時段餐廳專用廚房區(西餐廳廚房)	高級餐廳專用廚房	$En_{13}=1318kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{13}(m^2)$	
		平價餐廳專用廚房	$En_{13}=900kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{13}(m^2)$	
	N14.專用婚宴宴會區(專接婚宴，其他時間關閉大半餐廳營業)之專用廚房區	高級餐廳專用廚房	$En_{14}=989kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{14}(m^2)$	因使用率低而以 N12 平價廚房 EUI 之 75% 計
		平價餐廳專用廚房	$En_{14}=675kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{14}(m^2)$	
	N15.輕食咖啡餐廳專用廚房區(含吧檯)		$En_{15}=387\ kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{15}(m^2)$	
	N16.24hr 餐廳專用廚房區(速食連鎖餐廳)		$En_{16}=1500kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{16}(m^2)$	
	N17.量販店、超商熱食區專用廚房		$En_{17}=530kWh/(m^2.yr)\times$ 專用廚房面積 $Af_{17}(m^2)$	
	N18.宿舍、企業員工餐廳簡易廚房		併入用餐區計算，不納入免評估分區評估	
N2.專用洗衣空間	N21.旅館專用洗衣空間(洗衣外包之旅館免計算)	觀光或四星級以上旅館客房洗衣	$En_{21}=$客房數 NR (間) × 洗衣量 5.85kg/(間天)×365×年住房率 ROR×洗衣耗電密度 2.0kWh/kg(含燙衣)	一般客房床單 0.5kg、被套 1kg、毛巾 0.1kg、面巾 0.05kg、浴巾 0.6kg 各兩套與枕套 0.1kg 四套、地巾 0.5kg 一套，窗簾 3kg/30 天一換、員工工作服 0.5kg，觀光或四星級以上旅館外加 0.8kg 浴衣兩套、0.4kg 房客洗衣。ROR 在 BERSn 以標準值 0.7 計，在 BERSe 以實際營運狀況計
		其他旅館客房洗衣	$En_{21}=$客房數 NR (間) × 洗衣量 3.85kg/(間天)×365×年住房率 ROR×洗衣耗電密度 1.5 kWh/kg(無燙衣)	
		旅館高級餐廳洗衣	$En_{21}=$餐廳用餐區 (m^2) ×洗衣量 0.09kg/(m^2)×每	依十人圓桌占地面積 25m^2、每桌洗衣量餐

			天供餐數(餐/天)×365×0.7 上客率 0.7×洗衣耗電密度 1.5 kWh/kg(無燙衣)	桌 2.0kg(桌巾 1.0kg，口巾 0.1*10=1kg)員工服裝 0.25kg(兩桌一服務員 1kg，服務兩餐、兩天一洗)計算，每天供餐數在 BERSn 以標準值 2 計，在 BERSe 以實際營運狀況計
	N22.醫院專用洗衣空間(洗衣外包之醫院免計算)		En_{22}=NB 病床數(床) × 洗衣量 0.93 kg/(床天)×365×年佔床率 BOR×洗衣耗電密度 1.5 kWh/kg	每床床單 0.25kg、被套 0.4kg、枕套 0.15kg、病服 0.25kg、醫護工作服 0.125kg 洗衣外包之醫院不計，BOR 在 BERSn 以標準值 0.8 計，在 BERSe 以實際營運狀況計
N3.室內停車場*1	N31.住宿類建築室內停車場分區(照明密度 2.0 W/m^2，365 日均一運轉)	地下一樓以上樓層停車區	En_{31}=26.7 kWh/(m^2.yr) × 分區面積 Af_{31}(m^2)	夜間 24~6hr 減半照明，照明 EUI 15.3 kWh/(m^2.yr)，機械換氣時間 4.75hrs/日，地下一樓機械換氣 EUI 11.4kWh/(m^2.yr)，地下二樓以下樓層機械換氣 EUI 20.0kWh/(m^2.yr)
		地下二樓以下樓層停車區	En_{31}=35.3 kWh/(m^2.yr) × 分區面積 Af_{31}(m^2)	
	N32.辦公、文教類室內停車場分區(照明密度 2.5 W/m^2，250 上班日)	地下一樓以上樓層停車區	En_{32}=21.3 kWh/(m^2.yr) × 停車區分區面積 Af_{32}(m^2)	夜間 20~6hr 與非上班日五分之一照明，照明 EUI 9.88 kWh/(m^2.yr) ，上班日才開機械換氣，機械換氣時間 3.25hrs/日，地下一樓機械換氣 EUI11.4kWh/(m^2.yr)，地下二樓以下樓層機械換氣 EUI20.0kWh/(m^2.yr)
		地下二樓以下樓層停車區	En_{32}=29.9 kWh/(m^2.yr) × 停車區分區面積 Af_{32}(m^2)	
	N33.商場、百貨、量販店類室內停車場分區(照明密度 2.5 W/m^2，365 日均一運轉)	不分樓層停車區	En_{33}=41.9 kWh/(m^2.yr) × 停車區分區面積 Af_{33}(m^2)	夜間 22~9hr 五分之一照明，照明 EUI 13.87 kWh/(m^2.yr) ，機械換氣時間 6.5hrs/日，機械換氣 EUI28.0kWh/(m^2.yr)

N4.無空調專用儲藏	N41.單一或鄰接 50m^2 以上無空調之雜物間、機械間、電氣設備間、器材室、維修平台(LPD4.0W/m^2，每天開燈 1hr，緊急照明 0.2 W/m^2)	En_{41}=3.2 kWh/(m^2.yr) × 分區面積 Af_{41}(m^2)	本分區若為小於 50m^2 面積則就近歸入主空間分區，不納入免評估範圍，有空調之專用儲藏非 BERS 評估範圍
	N42.單一或鄰接 50m^2 以上無空調之貨品倉儲、書庫、檔案室(LPD4.0W/m^2，每天開燈 3hr，緊急照明 0.2 W/m^2)	En_{42}=6.1kWh/(m^2.yr) × 分區面積 Af_{42}(m^2)	
N5.人員進出型專用冷藏室		En_5=545kWh/(m^2.yr) × 冷藏室面積 Af_5(m^2)	其他分區若有移動式冷藏櫃已視同電器處理，不另計。
N6.人員進出型專用冷凍室		En_6=910kWh/(m^2.yr) × 冷凍室面積 Af_6(m^2)	其他分區若有移動式冷凍櫃已視同電器處理，不另計。
N7.休閒設施烤箱或蒸氣室*2		En_7=0.124 kwh/m^{2}hr×面積 Afi(m^2)×年營運時間 YOH(hr/yr)	居家用組裝式烤箱、蒸氣箱視同家電，不計。YOH 取自附錄一表 A
N8.電腦、電信機房(內含高密度機櫃之空調空間)		En_8=機櫃耗電密度 2630 kWh//(kW. m^2.yr)×機櫃功率 CP(kW)+照明耗電密度 51 kWh/(m^2.yr)) × 機房面積 Af_8(m^2)	2630 以機櫃效率 PUE=2，每櫃佔地 1 坪（3.3m^2）之基線計算而得，機櫃功率 CP 以實際設計值為準。
N9.屋突面積		En_9=免計	
N10.閒置未使用空間		En_{10}=免計	
N11.不在 2-1 列舉 6 類 13 組 BERS 建築使用分類之分區*3		在新建築 BERSn 直接排除不計即可，在既有建築 BERSe 法時，年耗電量 Enk(kWh/yr)可依附錄一表 A 大分類之非 BERS 適用分區就近讀取計算之	
N12.其他申請者認為不應評估分區*4		自行舉證計算之	

*1: 因機械停車耗電密度極小(EUI 影響不及 5%)，故一律以無機械停車場用電計。機械換氣 EUI 數據以住宿、辦公、商場各四設計實例依表中營運模式模擬而得，其中住宅、辦公案例之地下一樓以上樓層僅設置排風機，地下二樓以下樓層設置排風機與強制外氣送風機。商場則不分樓層均設置排風機與強制外氣送風機。

*2: 烤箱模擬情境: 10×10×2=200m^2 空間每小時熱損失 30%，加熱版 1.5m*1.5m，距離 0.5m，效率 40%。蒸氣室模擬情境: 10×10×2=200m^2 空間室內溫度維持 55°C，每小時啟動 20 分，計算後兩者平均為 0.165kwh/(m^{2}hr)，在除上使用率 0.75 後為 0.124 kwh/(m^{2}hr)

*3: 有時空間名稱模糊不清，但既然為 BERS 法建築使用分類之申請案，應盡量依附錄一表 A 所列大分類內之分區就近認定，只有明顯非 BERS 之 6 類 13 組建築空間(如學校、體育館、

工廠、車站)才可列為免評估分區。

*4: 申請者認為不應評估分區，通常為超高耗能特殊設備空間，在新建築 BERSn 法直接排除計算即可，但在既有建築 BERSe 法會導致能效評估失真，此時應由申請者自提計算方法。

2-3 BERS 的耗能分區法

由於 BERS 是以耗能分區的排列組合方式來推算建築物 EUI 的方法，因此該評估法的第一步驟必須先依照建築平面圖正確地執行耗能分區。所謂耗能分區是指室內人員、照明、電氣設備、空調運轉模式相類似而具有大致不差耗能特性的空間分區，此分區通常是營業時間、空調系統、保全管理上必要的分區方式。

執行耗能分區之原則，是把生活作息、營業型態、空調運轉時程相近的空間整合在一起的空間計畫，基本上一個建築案可被分成單一耗能分區，也可能被分成多種耗能分區。像辦公廳舍、商店之類的建築物，通常有明顯一致的上下班模式，則常被歸成單一耗能分區；像大型觀光旅館，可能分成 24 小時營運的客房區與接待大廳，12 小時營運的餐飲宴會區、運動休閒區、商店區，10 小時營運的辦公區，以及 24 小時通風換氣區的地下停車場區等六個分區。在執行耗能分區時，應注意以下原則：

1. 已經認可為 BERS 申請案之所有空間,理應在附錄一表 A 中找到歸屬之耗能分區，但常因空間名稱五花八門、難取得與表 A 一致之耗能分區，也必須盡量以表 A 相似大分類、相似營運時程(附錄一表 B)之耗能分區就近認定之。例如儘管有博物館、美術館、圖書館、水族館、科學館、陳列館、資料館、歷史文物館、天文臺、藝術館等不同名稱，也應該在表 A 之 D.展覽類或 E.文化中心、生活美學館中找到相近的耗能分區，又如護理之家、產後護理機構、坐月子中心、安養機構、老人福利中心、托老中心、家庭托顧服務、身心障礙照護等不同名稱，均應依其營運時間以表 A 中的護理、長照機構或日照機構來認定之。耗能分區不一定完全依照建造執照或建築平面標示名稱認定，而應以空間使用現況認定，亦即必須依附錄一表 B、表 C 示分區營業模式以及人員、照明、電器、營運時程等標準情境來分區，但評估案情境即使與附錄一所示標準情境有微小差異，也應就近認定之。

2. 申請案若內含非 2-1 所列舉 6 類 13 組建築使用類別之分區(如學校、工廠、廟宇、車站)時，該分區若為總評估面積 5%以下則可列為免評估分區(其年耗電量 Enk 免計)並在該案評估系統內處理即可，若為大於總評估面積 5%之空間，則應依該空間所屬建築能效評估法，或依申請案適用綠建築評估手冊規定以其他方法評估之。

3. 耗能分區均以室內面積來計量，所有戶外之走廊、陽台、梯間、露台、風雨操場均不得計入，例如像集合住宅約有 10%的戶外陽台、學校約有 25%的戶外公共空間、旅館的半戶外游泳池、購物中心的半戶外停車場，均應小心排除在計算之外才行，否則會招來不少誤差。為了簡化計算，耗能分區面積計算應以牆中心線為計算依據即可，同時不必扣除牆壁、柱子等構造體之面積。

4. 評估案必先檢視是否有表 5 所示「免評估分區」並將之排除於評估範圍外，再進入 BERS 之評估。尤其既有建築之評估，常有長期閒置未使用空間混雜其中，必先將之排除於評估範疇之外，否則會引來巨大誤差。「免評估分區」除外後，評估案所有室內空間均必須歸入某一耗能分區來處理，且不得重複計算，例如梯廳與連接走道在餐廳層應歸入餐廳空間面積計算，在客房層則應歸入客房空間面積計算。

5. 耗能分區通常是以一個主空間為主，連同其附屬門廳、梯廳、走廊、洗手間、儲藏、機械間等附屬空間所構成的完整機能分區。耗能分區可能跨越不同層空間、不同棟建築物，但其中有時出現局部個別空調或無空調設備之小空間，只要是同一營運模式，也盡量將之歸為同一耗能分區處理即可。假如在一個大耗能分區下夾雜其他異質的次空間(如大廳中有咖啡座、商店)時，若該次空間明顯為獨立空調運作之大面積空間(如大廳獨立空調外租商店區)時則應另闢為不同耗能分區來處理，但若該次空間面積不及該分區 20%且小於 500 ㎡時，雖有獨立運作之空調設備，但為了簡化，將之歸入同一耗能分區即可。

6. 耗能分區必須是一個完整營運機能分區，其分區通常以樓層或牆介面分割為主，不宜進行太細小、形狀迂迴之空間分割。附屬於主空間內之雜項小空間，如大廳、玄關、走道、梯廳、儲藏、廁所、會客室、休息室應歸入主空間分區一次處理。又例如，乾貨區、洗碗區、進貨玄關、廁所則應與用餐區歸同一餐廳分區；電影院之販賣、售票、等候區、電扶梯間、廁所則應歸入整個電影院分區即可。如演講廳、演藝廳、展覽區則應包含其附屬的休息廳、走廊、梯間、廁所、儲藏室、機械室等。

7. 照明密度差異大、人員設備密度差異大、運營獨立、空調系統獨立的大空間應以獨立耗能分區處理，例如，飯店大廳內之小商店、櫃臺區或開放型咖啡座應歸入大廳空間，但若有明顯空間分割且有獨立隔間、吧檯、調理台設備的輕食區則應與飯店大廳不同分區處理之。又如，辦公大樓內的大型會議廳或大餐廳、醫院內的商店餐廳街、文化中心的行政辦公區與表演廳均應分離獨立處理才好。

8. 本手冊提供各類建築物耗能分區的示範案例如附錄三所示。

2-4 BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準資料庫

BERS 只要依據建築平面之耗能分區與附錄一之「BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準資料庫」，即可完成所有能效評估。此資料庫之 EUI 基準值是根據各分類建築的基準模型與其建築及設備之標準營運情境，採用 e-QUEST 軟體所模擬出來的標準耗電密度。此基準模型力求符合該類建築在市場上的普遍性與代表性，使其能效解析與耗電量有節能控制的比對意義。

以旅館建築的耗能分區 EUI 基準值為例，研究團隊挑選台灣最典型地上 9 層樓、內含旅館建築所有耗能分區空間、室內使用面積為 23760 ㎡的 B 飯店平面作為基準模型，並依據附錄一表 B、表 C 設定基準模型內各耗能分區之室內人員、電器設備、用水量、空調外氣供應量的標準以及人員、照明與電器的營運排程的標準情境。「BERS 耗能分區 EUI 基準資料庫」所提供的 EUI 最大值、中位值、最小值，乃是以虛擬的 2000 年市場上最差、一般、最佳的節能技術所模擬的耗電量。例如旅館建築之分區 EUI 基準乃是設定其最差、一般、最佳的開窗率、玻璃遮蔽係數、照明密度 LPD、空調主機 COP 的模擬情境，如表 6 所示。此中位值是設定相當於 2000 年市場上的平均耗能水準，是依據 2000 年當時之建築與設備效率節能法令之最低水準條件所模擬而成，該條件如表 6 中所設定之外牆熱傳透率 U 值 3.5 $W/m^2.K$、玻璃遮蔽係數(SC) 0.8、照明密度為現行綠建築 LPD 標準的 120%、空調主機 COP 為現行能源局水準的 80%。此條件是設定現行綠建築合格水準能被確保此 2000 年當時水準(即 BERS 耗能分區 EUI 中位值)節能 20%之意義。另外，最大值、最小值則是設定建築外殼與照明空調設備為現行市場可能最差與最佳的條件來模擬，依此可保證其 EUI 母體分佈能掌握市場上由最佳節能至最差耗能的範圍。接著依此最差、一般、最佳條件以及台北、台中、高雄 TMY3 標準氣象數據，並採 eQUEST 軟體來模擬旅館建築各耗能分區在北、中、南氣候區的電器、照明、空調 EUI 基準值，揭露如附錄一表 A 之 H1~H11 之數據所示。其中 H1~H2 的客房分區 EUI 乃是以台灣觀光局過去統計的台灣大型旅館的平均年使用率 YOR=0.75，亦即以 25%的客房停止使用空調、照明、電器的情境模擬而成。

由於亞熱帶台灣有很多建築物採間歇空調，這與全年空調型建築有很大空調用電差異，在此必須提醒: 讀者務必正確選用空調 AEUI 基準值才能正確執行 BERS 評估。附錄一表 A 的列有全年空調與間歇空調之兩類 AEUI 基準值，使用者應依全年空調或間歇空調實況選用正確之 AEUI 數據來解析。間歇空調若選用全年空調運轉之 AEUI 數據來解析，會產生不利的評估結果，反之全年空調運轉若選用間歇空調之 AEUI 數

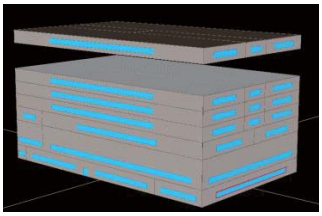
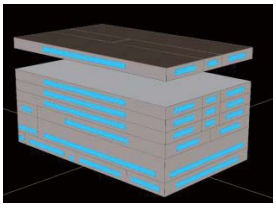
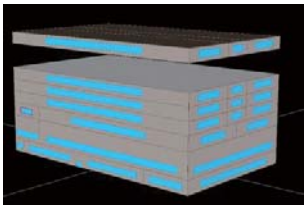
值來評估，會產生超大優惠之評估結果，宜避免之。為避免此問題，本手冊規定 D-2 文教設施、G-2 辦公場所、H-1 及 H-2 之住宿類等四類建築應優先視為間歇空調來評估(此四類以外均以全年空調處理之)，但此四類建築若為 1.十六層以上之高層建築、2.建築短向平均深度 20m 以上建築物、3.中央空調系統且外牆開窗部位面積 80%以上為無法開啟之建築物、4.有具體全年空調運轉證明之建築物者，則應視為全年空調類型來評估。

以上建置的 EUI 基準值還必須跟能源局的實際用電統計比對驗證，才能保證 BERS 所設定的 EUI 偏右分佈理論的可信度。Pérez-Lombard et al. (2009)曾建議建築能效評估法應具備尺度敏感度 scale sensitivity，尺度可信度 scale credibility 等二特徵。因此，研究團隊再以本手冊 2-6-3 的耗電密度指標 EUI*計算法，計算出 B 旅館基準模型在揚水、輸送、熱水、廚房用電等次設備之年耗電量，並合成全棟 B 旅館的 EUI 數據，可得到最大值 EUImax 為 318、中位值 EUIm 為 228、最小值 EUImin 為 183。此三數值即為 B 旅館基準模型在圖 6 EUI 右偏分佈尺度的最大、中位、最小值，此三參考點再與經濟部能源局 2018 年非生產性質行業能源查核年報所統計之 89 家旅館建築 EUI 分佈比對如圖 9 所示。此圖左狹右寬的分佈現象證明了旅館 EUI 分佈符合 EUI 右偏分佈之特性，同時也證明此模擬中位值很接近市場 EUI 分佈的中位值，這與歐盟標準 EN15217 建議以市場平均值為 50%評分的建議相似，因此證明了本手冊 EUI 右偏分佈理論的可信度。本模擬之最大最小 EUI 間距為 135，遠比能源局統計最大最小 EUI 間距 346 小很多，此乃因為市場統計值內含許多非節能技術與非標準情境的因素而有更大離散度的必然現象，例如實際的建築市場有不少休館、歇業、閒置空間的樣本會使其分佈落於合理最小值之外，反之許多設備老舊、設備操作不當、額外耗能電器、營運浪費的樣本會使其分佈落於合理最大值之外。這現象與美國 DOE 的 Building Energy Asset Score 法所模擬的建築 EUI 母體分佈變距遠低於市場調查 CBECS 的變距之結果是一樣的(Wang, et al., 2016)，亦即理論模擬只涵蓋建築外殼與設備效率變距範圍，而許多營運使用、時程、室內舒適條件的諸多誤差並未顯現在正式評量尺度之內，因而使模擬的評量尺度變距比市場 EUI 變距小很多，這證明了本研究的評量尺度與先進國家的建築能效評估尺度具有相同特性。這些超大、超小嚴重偏離正常分佈的樣本，本應排除於正常的能效評估之外，無礙於 BERS 之功能。

以上只是以旅館建築為例，說明了附錄一「BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準資料庫」的建置經緯。該資料庫其他 EUI 基準亦循此類似手法，均經過實際建築市場的實測 EUI 統計之比對驗證無誤。不論如何，以上已證實依此資料庫所模擬的 EUI 評分尺

度已深具敏感度與可信度之條件，依此發展的台灣建築能效評估系統 TBERS 應屬有效、有鑑別能力的能效標示制度才對。

表 6 舉例旅館建築耗能分區 EUI 最大值、中位值、最小值的模擬情境

外牆 U 值設為台灣最普遍的 3.49W/(m^2.K)；屋頂 U 值 0.8 W/(m^2.K)。 空調設備：2 台離心式壓縮機每台 350[RT]，2 台水冷式散熱水塔。		
EUI 最小值模擬設定 以市場最節能條件設定	EUI 中位值模擬設定 比綠建築合格線低 20%水準設定	EUI 最大值模擬設定 以市場最差條件設定
公共空間開窗率 20% 餐飲宴會區開窗率 10% 客房區 15% 玻璃遮蔽係數(SC) 0.6 照明密度為綠建築 LPD 標準的 60% 空調主機 COP=3.66	公共空間開窗率 30% 餐飲宴會區開窗率 20% 客房區 25% 玻璃遮蔽係數(SC) 0.8 照明密度為綠建築 LPD 標準的 120% 空調主機 COP=4.8	公共空間開窗率 40% 餐飲宴會區開窗率 40% 客房區 40% 玻璃遮蔽係數(SC) 0.8 照明密度為綠建築 LPD 標準的 200% 空調主機 COP=7.32
		

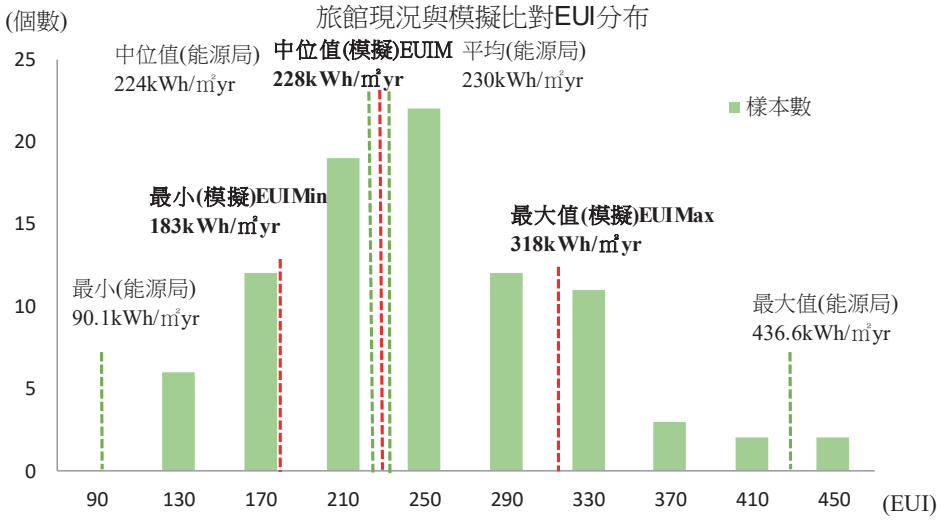


圖 9 舉例旅館建築 EUI 偏右分佈的模擬值與能源局統計值的比對驗證

2-5 BERS 的 EUI 城鄉係數校正理論

精確的建築能源模擬，除了必須有高信賴度的能源模擬軟體與氣象資料之外，必須有精確且具可操作的三大關鍵輸入條件: 1. 建築外殼節能效率變數、2. 設備節能效率變數、3. 營運情境變數。上述右偏 EUI 分佈與 EUI 基準資料庫 EUI，均因建立於高信賴度的能源模擬軟體、氣象資料與三大關鍵輸入條件上而值得信賴，但其中唯一不安的因子是「營運情境變數」。國際間對於「營運情境變數」之模擬，均設定一系列標準化的室內溫熱條件、人員密度、電器設備密度、營運時程來模擬，然而假如是偏離標準情境太大的建築母體時則會產生不少誤差。這種「營運情境變數」的誤差尤其會出現在都會區與鄉鎮區之建築母體之間，通常是因為鄉間的室內溫熱條件、人員電器設備、使用率之水準較低之原因，而產生在相同氣候區內的同類型建築物，在都會區會比在鄉鎮區有較高耗能量之現象，此謂之為「城鄉耗能差距現象」。這現象在過去諸多研究已獲證明，例如經濟部能源局「圖書館節能技術手冊(2012)」指出: 在台灣的中央、市立、區立、鎮立、鄉立五層級圖書館的調查平均 EUI 值為 115、105、55、45、38(kWh/(m^2.yr))，又如經濟部能源局在「政府機關級學校用電效率管理計畫(2019)」中，對中央與地方行政機關所設的分組 EUI 基準值為 124~52(kWh/(m^2.yr)) 與 101~28(kWh/(m^2.yr))，另外對市區與鄉鎮之戶政事務所所設的分組 EUI 基準值為 129~40(kWh/(m^2.yr))與 74~39(kWh/(m^2.yr))，這在在顯示「城鄉耗能差距現象」。我政府所推動的淨零排放政策，必須為城鄉建築全面精準節能的目標，本建築能效評估系統必須合理解決此「城鄉耗能差距現象」才能獲得信賴。

為此，林憲德教授提出城鄉係數 UR 校正理論以解決此「城鄉耗能差距現象」的困擾，此理論假設相同氣候區、相同類型建築物在不同人口密度區域之 EUI 分佈大約呈同步水平移動狀態如圖 10 所示，其誤差可由圖 11 之人口密度分區讀取城鄉係數 UR(A 區:1.0、B 區:0.95、C 區:0.8、D 區:0.7)來校正。此城鄉係數 UR 只是針對「營運情境變數」誤差之校正，因此並未能完全反應前述能源局報告(2012、2019)顯現之較大「城鄉耗能差距」，因為現實的差距中尚有一些是鄉間閒置空間、使用率、營運時間偏低的現象所引起，這些誤差已在下述 2-7-4 的「EUI 情境誤差」中有所修正。此城鄉係數 UR 為研究團隊根據過去諸多 EUI 調查報告所推估的概略值，雖然難免內含誤差，但鑑於政府推動城鄉全面淨零排放政策所需，不得不導入作為公平對待城鄉耗能差距之現實。總之，城鄉係數 UR 是校正「城鄉耗能差距現象」的工具，唯有如此才改善建築能效評估在城鄉之公平性，才能更精準務實地推動城鄉全面的淨零建築政策。

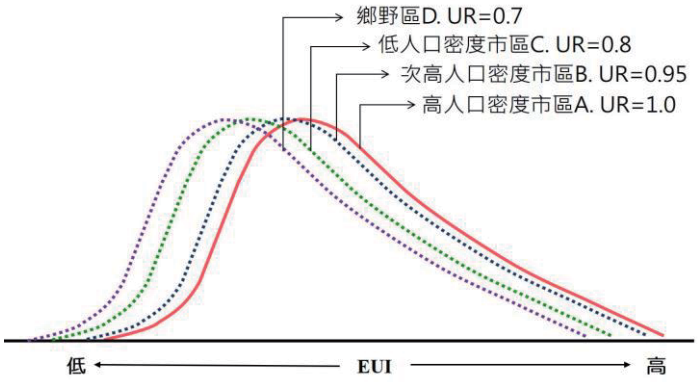
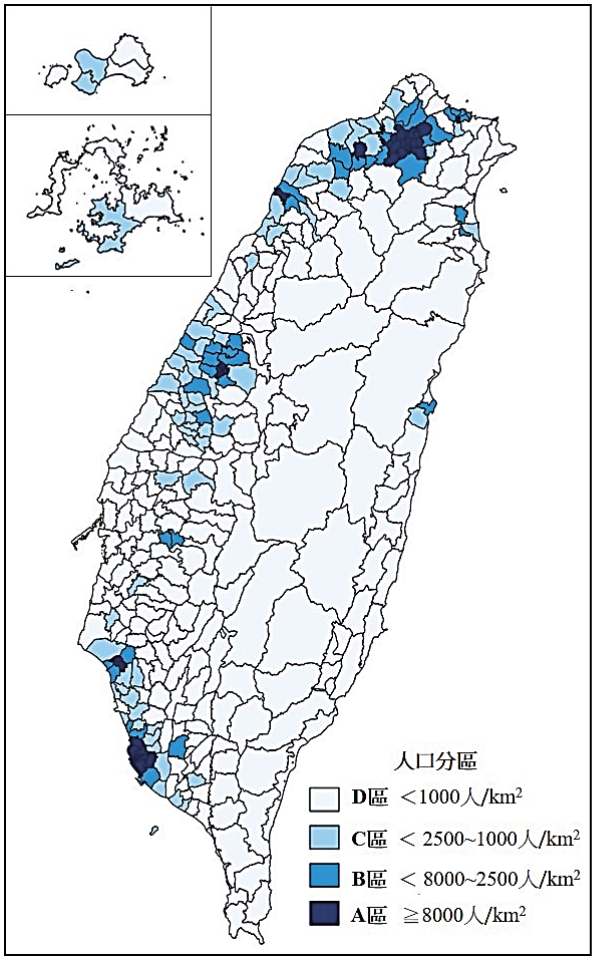


圖 10 相同氣候區相同類型建築物 EUI 分佈的城鄉差異概念圖



A區	臺北市	大安區、大同區、松山區、萬華區、中正區、信義區、內湖區、文山區
	新北市	永和區、蘆洲區、板橋區、三重區、中山區、新莊區、中和區、土城區
	臺中市	中區、北區、西區、南區、東區
	臺南市	東區、北區、中西區
	高雄市	苓雅區、旗津區、三民區、鹽埕區、前金區、新興區、鳳山區、左營區、前鎮區、鼓山區
	基隆市仁愛區、桃園市桃園區、新竹市北區	
B區	臺北市	南港區、士林區、北投區
	新北市	樹林區、泰山區、鶯歌區、汐止區、新店區
	基隆市	中正區、信義區、安樂區、中山區
	桃園市	八德區、中壢區、平鎮區
	臺中市	大里區、西屯區、南屯區、北屯區、潭子區、豐原區、梧棲區、大雅區
	臺南市	安平區、永康區、南區
	高雄市	楠梓區、小港區、梓官區
	新竹市東區、新竹縣竹北市、彰化縣彰化市、彰化縣員林市、宜蘭縣羅東鎮、宜蘭縣宜蘭市、嘉義市西區、嘉義市東區、屏東縣屏東市、花蓮縣花蓮市	
C區	新北市	五股區、淡水區、林口區、深坑區
	桃園市	龜山區、蘆竹區、楊梅區、龍潭區、大園區
	新竹縣	竹東鎮、湖口鄉、新豐鄉
	苗栗縣	苗栗市、竹南鎮、頭份市
	臺中市	沙鹿區、龍井區、神岡區、烏日區、太平區、大肚區、清水區、大甲區
	彰化縣	和美鎮、鹿港鎮、永靖鄉、溪湖鎮、北斗鎮、秀水鄉、花壇鄉、田中鎮、大村鄉、社頭鄉、田尾鄉、埔心鄉、伸港鄉
	臺南市	新營區、安南區、佳里區、仁德區、歸仁區
	高雄市	仁武區、林園區、岡山區、茄萣區、鳥松區、大寮區、湖內區、橋頭區、彌陀區、大社區、路竹區
	屏東縣	琉球鄉、東港鎮、潮州鎮、林邊鄉
	基隆市暖暖區、宜蘭縣五結鄉、新竹市香山區、南投縣南投市、雲林縣斗六市、雲林縣虎尾鎮、花蓮縣吉安鄉、金門縣金城鎮、金門縣金寧鄉、澎湖縣馬公市	
D區	其他	

圖 11 城鄉係數 UR 的人口密度分佈圖與其行政分區

2-6 新建建築能效評估系統 BERSn (Building Energy-Efficiency Rating System for New Buildings)

BERS 內含新建建築能效評估系統 BERSn、既有建築能效評估系統 BERSe、機構建築能效評估系統 BERSi、便利商店能效評估系統 BERSc 等四類次系統，以下先說明 BERSn 之內容。

2-6-1 BERSn 之 EUI 評分尺度

能效評估法首要任務必須為申請案建置客製化的評分尺度，建置 BERSn 評分尺度之步驟如下:

BERSn 評分尺度之第一步驟，首先要依照 2-3 的規定由建築平面執行耗能分區。申請認證時，應附各層建築平面之耗能分區圖與面積計算數據以供判讀。

BERSn 評分尺度之第二步驟，接著依照 2-2 的規定將「免評估分區」排除於評估範圍外。

BERSn 評分尺度之第三步驟，應逐一分區確認是否為間歇空調系統。使用者應依全年空調系統或間歇空調系統由附錄一表 A 選用正確之 AEUI 數據來計算，本手冊規定 D-2 文教設施、G-2 辦公場、H-1 及 H-2 之住宿類等四類建築應優先視為間歇空調來評估(此四類以外均以全年空調處理之)，但此四類建築有 1.十六層以上之高層建築、2.建築短向平均深度 20m 以上建築物、3.中央空調系統且外牆開窗部位面積 80%以上為無法開啟之建築物、4.有具體全年空調運轉證明之建築物者可視為全年空調類型來評估。同一申請案中可能同時有全年空調與間歇空調兩部分，應以其實情分開評估之。

BERSn 評分尺度之第四步驟，依式 1~3，由各耗能分區的空調、照明、電器之 EUI 基準值累算成全案 BERSn 評分尺度的空調 EUI 中位值、照明 EUI 中位值、電器 EUI 基準值。

BERSn 評分尺度之第五步驟，依式 6~8，以上述三數值建置出 EUI 評分尺度的 90、50、0 分基線，其中 90 分基線為節能率 ESR50%所算出之 NZCB 基準值 EUIn，50 分基線為節能率 ESR20%所算出之 GB 基準值 EUIg，0 分基線則是由空調耗能 200%與照明耗能 200%所算出之最大值 EUImax。

空調 EUI 中位值，$AEUIm=\Sigma_{1\sim i}(AEUImi\times Afi)/AFe$ ---------- (1)

照明 EUI 中位值，$LEUIm=\Sigma_{1\sim i}(LEUIlmi\times Afi)/AFe$---------- (2)

電器 EUI 基準值，$EEUI=\Sigma_{1\sim i}(EEUIi\times Afi)/AFe$---------- (3)

$AFe=\Sigma_{1\sim i}Afi$ ---------- (4)

$AFn=\Sigma_{1\sim k}Afk$ ---------- (5)

EUIn= UR × (0.5×AEUIm + 0.5×LEUIm + EEUI) ---------- (6)
城鄉係數 空調節能 50% 照明節能 50% 電器耗能固定值

EUIg= UR × (0.8×AEUIm + 0.8×LEUIm + EEUI) ------ (7)
城鄉係數 空調節能 20% 照明節能 20% 電器耗能固定值

EUImax= UR × (2.0×AEUIm + 2.0×LEUIm + EEUI) ------ (8)
城鄉係數 空調耗能 200% 照明耗能 200% 電器耗能固定值

參數說明：

AEUIm：該評估案之空調 EUI 中位值（kWh/(㎡.yr)）

AEUImi：i 類耗能分區空調 EUI 中位值（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

AFe：評估總樓地板面積（㎡）

AFn：免評估分區總樓地板面積（㎡）

Afi：i 類耗能分區室內樓地板面積（㎡），不可包含免評估分區面積(見表 4)

Afk：k 類免評估分區室內樓地板面積（㎡），見表 4

EEUI：該評估案之電器 EUI 基準值（kWh/(㎡.yr)）

EEUIi：i 類耗能分區電器 EUI 基準值（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

EUIg、EUImax：該評估案評估尺度之 GB 基準值、最大值（kWh/(㎡.yr)）

EUIn：該評估案評估尺度作為 90 分參考點之近零碳建築 EUI 基準值（kWh/(㎡.yr)）

LEUIm：該評估案之照明 EUI 中位值（kWh/(㎡.yr)）

LEUImi：i 類耗能分區照明 EUI 中位值（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

UR：城鄉係數，無單位，依建築所在位置由圖 11 讀取係數為 A:1.0、B:0.95、C:0.8、D:0.7

式 6~8 是計算 BERSn 評分尺度三個最重要的 EUI 基線值，均由空調中位值 AEUIm、照明中位值 LEUIm、電器基準值 EEUI 等三數值換算而成。此三數值則需由式 1~3 依其耗能分區逐一由附錄一表 A 之空調中位值 AEUImi、照明中位值 LEUImi、電器基準值 EEUIi 換算而得。請注意此三基線值均內含城鄉係數 UR 的修正，其原因在於附錄一表 A 之基準值資料均以都會區較高室內條件、使用率、電氣設備水準之情境模擬而成，但在非都會區同類型建築物之 EUI 水準有偏低情形，必須有城鄉係數 UR 修正才能接近事實。此城鄉係數 UR 只要由圖 11 讀取即可，在都會區內均為 1.0，等同無修正。

式 6~7 依節能率 ESR50%、ESR20%之定義 G 計算出 NZCB 基準值 EUIn、GB 基準值 EUIg，並設為 90、50 分之基線，再由式 8 以空調、照明耗能 200%之條件算出最大值 EUImax，並設為 0 分基線，如此即完成了 BERSn 的 EUI 評分尺度。總之，此評分尺度乃是考量 1.不同耗能分區、2.不同氣候區、3.不同空調規模、4.中央空調與間歇空調的差異，所量身訂做的獨一無二的動態評分尺度。正因它是客製化的 EUI 評分尺度，所以能更公平、精確地評估執行建築能效之評估與標 G 示。

2-6-2 BERSn 的節能率 ESR、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*計算法

BERSn 評分尺度建置完成之後，接著就是計算其耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*，其方法乃引用該評估案依 2019 年以後的 EEWH-BC 版所計算之建築外殼節能效率 EEV、空調系統節能效率 EAC、照明系統節能效率 EL 三指標以式 9~10 來計算。另外，最後必須依式 11~12 計算出節能率 ESR、實際年耗電量 TE 與總耗電密度 TEUI 以為能效標示之用。

EUI* = UR × (AEUIm×ACe + LEUIm×EL + EEUI×Ep) -------- (9)
城鄉係數 空調設計耗電密度 照明設計耗電密度 電器設計耗電密度

ACe = EAC - EEV×Es ---------- (9-1)
空調系統節能效率 外殼設計空調節能率

ESR=1.0-(AEUIm×ACe + LEUIm×EL)/ (AEUIm + LEUIm) ---------- (10)

CEI* = EUI*×β1 ---------- (11)

TEUI=TE/(AFe+AFn) ---------- (12)

TE= (EUI*×AFe+$\Sigma_{1\sim k}$ Enk×UR)÷CF---------- (12-1)

參數說明：

ACe：相對於綠建築節能計算基準年(2000年)的外殼與空調系統合計空調節能率，無單位

AEUIm、LEUIm：評估案之空調EUI中位值、照明EUI中位值（kWh/(㎡.yr)），取自式1~2

AFe：評估總樓地板面積（㎡），取自式4

AFn：免評估分區總樓地板面積（㎡），取自式5

CEI*：碳排密度指標（$kgCO_2$/(㎡.yr)）

CF：納入未評估設備的耗電量校正係數，無單位，取自表8

EAC：依2019年以後的EEWH-BC版所計算之空調系統節能效率EAC指標，無單位

EUI*：耗電密度指標（$kgCO_2$/(㎡.yr)）

EEUI：評估案之電器EUI（kWh/(㎡.yr)），取自式3

EEV：依 2019 年以後的 EEWH-BC 版所計算之建築外殼節能效率 EEV，無單位

EL：依2019年以後的EEWH-BC版所計算之照明系統節能效率EL，無單位

Ep：電器系統節能效率，無單位，指夜間待機用電停機自動控制設計，有待機自動停機線路設計圖說證明時取 0.9，無則為 1.0

Es：建築外殼節能效率 EEV=1.0 時之最大空調節能率，無單位，取自表 7 即可

ESR：以空調與照明為計算範疇的節能率，無單位

UR：城鄉係數，無單位，依建築所在位置由圖 11 讀取係數為 A:1.0、B:0.95、C:0.8、D:0.7

TE：實際年耗電量(kWh/yr)

TEUI：總耗電密度指標（kWh/(㎡.yr)）

β1:能源局公告最新用電碳排係數($kgCO_2$/kWh)。

式 9 耗電密度指標 EUI*乃以式 1~3 所計算之空調、照明、電器三項設備的 EUI 基準值乘上空調節能率 ACe、照明節能率 EL、電器系統節能效率 Ep 而成。其中 ACe 為外殼與空調節能設計所達成的空調節能率，只要以 2019 年以後的 EEWH-BC 版所計算的 EEV、EAC 值代入式 9-1 既可求得。式 9-1 之 Es 為最佳外殼節能條件 EEV=1.0 時之最大空調節能率，該值為研究團隊以各類建築基準模型與 e-Quest 軟體模擬而成，但在計算上直接引用表 7 之數值即可。式 9 之插座電器系統節能效率 Ep，是指夜間待機用電停機自動控制設計，它必須有待機自動停機線路設計圖說證明，有時取 0.9，無則為 1.0。式 10 的碳排密度指標 CEI*與耗電密度指標 EUI*的意義相同， CEI*是為了呼應淨零排放政策，僅用於能效標示文件之標示而已，式 12-1 之(EUI*×AFe+$\Sigma_{1\sim k}$ Enk×UR)乃是評估分區與免評估分區合計耗電量之計算，請注意在此城鄉係數 UR 只計算在免評估分區耗電 Enk，因為評估分區耗電 EUI*已在式 9 計入城鄉係數 UR，在此不可重複計算。該公式之校正係數 CF，則是對於未納入 BERSn 計算的電梯、揚水、通風換氣等雜項耗電量之校正。節能率 ESR、碳排密度指標 CEI*與總耗電密度 TEUI 必須被標示於圖 7 之能效標示上，以做為減碳政策檢討之用。

表 7 各建築分類外殼節能之最大空調節能率 Es

		外殼最大空調節能貢獻率 Es			
地面以上建築樓板面積(m^2)		<5000	5000~<20000	20000~<40000	＞40000
建築分	A-1 集會表演	0.04	0.03	0.02	0.01
	B-1 娛樂場所	0.07	0.06	0.05	0.04
	B-2 商場百貨	0.07	0.06	0.05	0.04
	B-3 餐飲場所	0.07	0.06	0.05	0.04

類	B-4 旅館	0.07	0.06	0.05	0.04
	D-1 健身休閒	0.07	0.06	0.05	0.04
	D-2 文教設施	0.12	0.10	0.08	0.06
	F-1 醫療照護	0.07	0.06	0.05	0.04
	G-1 金融證券	0.12	0.10	0.08	0.06
	G-2 辦公場所	0.12	0.10	0.08	0.06
	H-1 及 H-2 之 BERS 住宿類	0.12			

表 8 各類建築納入未評估設備的耗電量校正係數 CF

		校正係數 CF		
地面以上建築樓板面積(m^2)		低層建築 (7F 以下)	中層建築 (8~15F)	高層建築 (16F 以上)
建築分類	A-1 集會表演	0.8	0.75	0.7
	B-1 娛樂場所	0.75	0.7	0.65
	B-2 商場百貨	0.75	0.7	0.65
	B-3 餐飲場所	0.75	0.7	0.65
	B-4 旅館	0.8	0.75	0.7
	D-1 健身休閒	0.8	0.75	0.7
	D-2 文教設施	0.8	0.75	0.7
	F-1 醫療照護	0.75	0.7	0.65
	G-1 金融證券	0.8	0.75	0.7
	G-2 辦公場所	0.8	0.75	0.7
	H-1 及 H-2 之 BERS 住宿類	0.8	0.75	0.7
校正係數 CF 為研究團隊綜合過去多項調查報告的概估值，多類建築混用時以最大面積建築分類之校正係數 CF 認定即可				

2-6-3 BERSn 的能效標示法與分級認證

上述 BERSn 評分尺度建置完成且計算出評估案之耗電密度指標 EUI*之後，接著可依下式換算其能效得分 $SCORE_{EE}$，

當 EUI*≦EUIg 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (EUIg - EUI^*) / (EUIg - EUIn) \quad \text{(13-1)}$$

當 EUIg < EUI*時

$$SCORE_{EE} = 50 \times (EUImax - EUI^*) / (EUImax - EUIg) \quad \text{(13-2)}$$

參數說明：

EUIg、EUImax：該評估案評估尺度之 GB 基準值、最大值（kWh/(㎡.yr)）

EUIn：該評估案之近零碳建築 EUI 基準值（kWh/(㎡.yr)）

EUI*：評估案之耗電密度指標（kWh/(㎡.yr)）

$SCORE_{EE}$：評估案在 BERSn 之能效得分(分)

BERSn 的評分尺度由乃是以節能率 ESR50%之近零碳建築 EUIn 設為 90 分基線，在左側 EUIn~EUIg 區間刻劃 40 等分，以≧90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之標示(以「1+」等級標示)，以≧80~<90 分、≧70~<80 分、≧60~<70 分、≧50~<60 分區間作 1~4 等級之標示，另外在右側 EUIg~EUImax 區間刻劃 50 等分，以<50~≧40 分、<40~≧20 分、<20~0 區間作為 5~7 等級之標示。行政上通常以 4 級為合格基線，以 5~7 等級作為不合格等級之標示。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。於評分尺度為動態客製化之標示，繪製圖 7 之能效標示時，其 EUI 標示應依下表方法來計算各等級之 EUI 基準值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於右側指針上。依上述該評估案之耗電密度指標 EUI*即可確認其分級認證。

表 9 BERSn 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	**90~100**	≦	**EUIn**
1	**80~<90**	≦	**EUIn +(10/40) ×(EUIg –EUIn)**
2	**70~<80**	≦	**EUIn +(20/40) ×(EUIg –EUIn)**
3	**60~<70**	≦	**EUIn +(30/40) ×(EUIg –EUIn)**
4	**50~<60**	≦	**EUIg**
5	**40~<50**	≦	**EUIg +(10/50) ×(EUImax -EUIg)**
6	**20~<40**	≦	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)**
7	**0~<20**	>	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)**

2-6-4 BERSn 的淨零建築 NZB 評估法

為了呼應行政院的淨零排放政策，本節同時推出淨零建築 NZB 的評估法。淨零建築 NZB 之認定條件有二：一是必須取得前述近零碳建築「1+」等級之認證，二為具備採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量 TGE 應大於或等於該案實際年耗電量 TE，亦即必須通過下式之檢驗:

TGE ≧ TE ---------- (14)

參數說明：

TE：實際年耗電量(kWh/yr)，取自式 11

TGE：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量(kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

式 14 為淨零建築 NZB 之判斷公式，其總綠能量 TGE 內含採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

2-7 既有建築能效評估系統 BERSe (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Buildings)

上節 BERSn 為適用於非住宿類建築之新建建築物的能效評估，接著介紹非住宿類建築之既有建築能效評估系統，包含通用型既有建築能效評估系統 BERSe、機構建築專用的既有能效評估系統 BERSi、便利商店專用的既有能效評估系統 BERSc 等三個次系統，但本節為 BERSe 專用之內容，其他兩系統請參見 2-8、2-9。BERSe 是三個次系統中最普遍被適用的既有建築之能效評估法，必須為取得合法使用執照三年以上的建築物才可申請。BERSe 乃是以實際電費資料經理論修正後的耗電密度指標 EUI*來評估，其評估法如下所述。

2-7-1 BERSe 的 EUI 評分尺度

能效評估法首要任務必須為申請案建置客製化的評分尺度，BERSe 評分尺度乃是由最佳節能水準 EUImin、GB 基準值 EUIg、最差水準 EUImax 等三基準值做為 100、50、0 分的評分尺度，此評分尺度應依以下步驟執行之：

BERSe 評分尺度之第一步驟，要依照 2-3 的規定由建築平面執行耗能分區。

BERSe 評分尺度之第二步驟，接著依照 2-2 的規定將「免評估分區」排除於評估範圍外。

BERSe 評分尺度之第三步驟，必須檢查耗能分區是否有全年歇業或停止使用狀況之閒置未使用空間，若有，必須逐一將之列為「免評估分區」，且該分區之 EUI 數值均設為零再依下執行評估。

BERSe 評分尺度之第四步驟，應逐一分區確認是否為間歇空調系統。使用者應依全年空調系統或間歇空調系統由附錄一表 A 選用正確之 AEUI 數據來計算，本手冊規定 D-2 文教設施、G-2 辦公場、H-1 及 H-2 之住宿類等四類建築應優先視為間歇空調來評估(此四類以外均以全年空調處理之)，但此四類建築有 1.十六層以上之高層建築、2.建築短向平均深度 20m 以上建築物、3.中央空調系統且外牆開窗部位面積 80%以上為無法開啟之建築物、4.有具體全年空調運轉證明之建築物者可視為全年空調類型來評估。同一申請案中可能同時有全年空調與間歇空調兩部分，應以其實情分開評估之。

BERSe 之第五步驟，先依式 15-1~17 計算出該案空調、照明之 EUI 最小值、中位值、最大值以及電器 EUI 固定值，接著以式 20-23 計算出該案評分尺度的最小值 EUImin、GB 值 EUIg、中位值 EUIm、最大值 EUImax 等四基線值，這些公式如下所示：

$AEUImin=\Sigma_{1\sim i}(AEUImini\times Afi)\ /AFe$ ---------- (15-1)

$AEUIm=\Sigma_{1\sim i}(AEUImi\times Afi)\ /AFe$ ---------- (15-2)

$AEUImax=\Sigma_{1\sim i}(AEUImaxi\times Afi)\ /AFe$ ---------- (15-3)

$LEUImin=\Sigma_{1\sim i}(LEUImini\times Afi)/AFe$---------- (16-1)

$LEUIm=\Sigma_{1\sim i}(LEUImi\times Afi)/AFe$---------- (16-2)

$LEUImax=\Sigma_{1\sim i}(LEUImaxi\times Afi)/AFe$---------- (16-3)

$EEUI=\Sigma_{1\sim i}(EEUIi\times Afi)/AFe$---------- (17)

$AFe=\Sigma_{1\sim i}Afi$ ---------- (18)

$AFn=\Sigma_{1\sim k}Afk$ ---------- (19)

$EUIg=\underline{UR}\times(\underline{0.8\times AEUIm}+\underline{0.8\times LEUIm}+\underline{EEUI})$---------- (20)
城鄉係數　空調節能 20%　照明節能 20%　電器耗能固定值

$EUIm=\underline{UR}\times(\underline{AEUIm}+\underline{LEUIm}+\underline{EEUI})$---------- (21)
城鄉係數　空調中位值　照明中位值　電器耗能固定值

$EUImin=\underline{UR}\times(\underline{AEUImin}+\underline{LEUImin}+\underline{EEUI})$ ---------- (22)
城鄉係數　空調最小值　照明最小值　電器耗能固定值

$EUImax=\underline{UR}\times(\underline{AEUImax}+\underline{LEUImax}+\underline{EEUI})$ ---------- (23)
城鄉係數　空調最大值　照明最大值　電器耗能固定值

參數說明：

AEUImin 、AEUIm、AEUImax：該評估案之空調 EUI 最小值、中位值、最大值(kWh/(㎡.yr))

AEUImini 、AEUImi、AEUImaxi：i 類耗能分區空調 EUI 最小值、中位值、最大值（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

AFe：評估總樓地板面積（㎡）

AFn：免評估分區總樓地板面積（㎡）

Afi：i 類耗能分區室內樓地板面積（㎡），不可包含免評估分區面積(見表 5)

Afk：k 類免評估分區室內樓地板面積（㎡），見表 5

EEUI：該評估案之電器 EUI（kWh/(㎡.yr)）

EEUIi：i 類耗能分區電器 EUI（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

EUImin、EUIg、EUIm、EUImax：該評估案評估尺度之 EUI 最小值、GB 基準值、中位值、最大值（kWh/(㎡.yr)）

LEUImin、 LEUIm、LEUImax：該評估案之照明 EUI 最小值、中位值、最大值（kWh/(㎡.yr)）

LEUImini 、LEUImi、 LEUImaxi：i 類耗能分區照明 EUI 最小值、中位值、最大值（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

此 EUImin、EUIg、EUIm、EUImax 乃是 EUI 右偏分佈模型的四基線值，該模型已經由能源局或相關研究報告之實測 EUI 分佈之比對驗證，證實與實際建築市場 EUI 分佈有十分契合之關係(見林憲德，2019)，因此能保證該尺度具有合理的信賴度。如式 20~23 所示，此四基線值均由附錄一表 A 的「BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準」的 EUI 基準值換算而成，其中 20 式的 GB 基準值 EUIg 計算法，是以現行綠建築比市場合理設計水準在空調與照明設備均節能 20%(式中的 0.8 係數)的條件來計算的。

總之，以上 BERSe 的客製化 EUI 評分尺度乃是為了 1.不同耗能分區、2.不同氣候區、3.不同空調規模、4.中央空調與間歇空調的差異，所量身訂做的獨一無二的動態評分尺度。正因它是符合個別評估案的客製化 EUI 評分尺度，所以能更公平、精確地評估執行建築能效之評估與標示。

2-7-2 BERSe 用電數據信賴度檢驗

BERSe 乃是以電費單據所換算之用電度數作為計算依據的評估法，其評估的可信

性有賴於此電費單據的信賴度，因而在評估前必須先執行用電數據的信賴度檢驗。其檢驗方法如下:

1. 用電數據必須為取得使照滿三年以上且為最近四年內連續 24 個月之用電度數資料。申請者應附逐月或雙月電費單據或用電抄表紀錄以及由申請單位切結之電費單據真實無誤之證明文件。

2. 由於 BERSe 可接受全棟建築物之數個完整連續樓層所構成的空間範圍申請，其電表用電數據所包括的用電範圍必須與申請範圍之用電範圍一致，若有電梯、給排水用電等額外公用分擔用電可將之扣除後再評估，但申請範圍之用電數據不可以各種分擔電價換算方式取得，不可內含申請案件以外面積之用電數據。

3. 為了確保申請案為穩定正常的營運使用狀態，其逐月或雙月之日平均用電量(該時段用電度除以該時段天數)之變動率必須在 50%以內(以較大值為分母)，且全年用電量變動必須在 20%以內。

如圖 12 兩年內之最大逐月電費變動率為 10%、全年變動率為 5%，為可接受之電費單數據，但圖 13 之 9 月電費變動為 85%、全年變動率為 17%，不符前述 2 條件，則無法被認定為正常營運之電費數據，應被拒絕執行 BERSe 之評估。

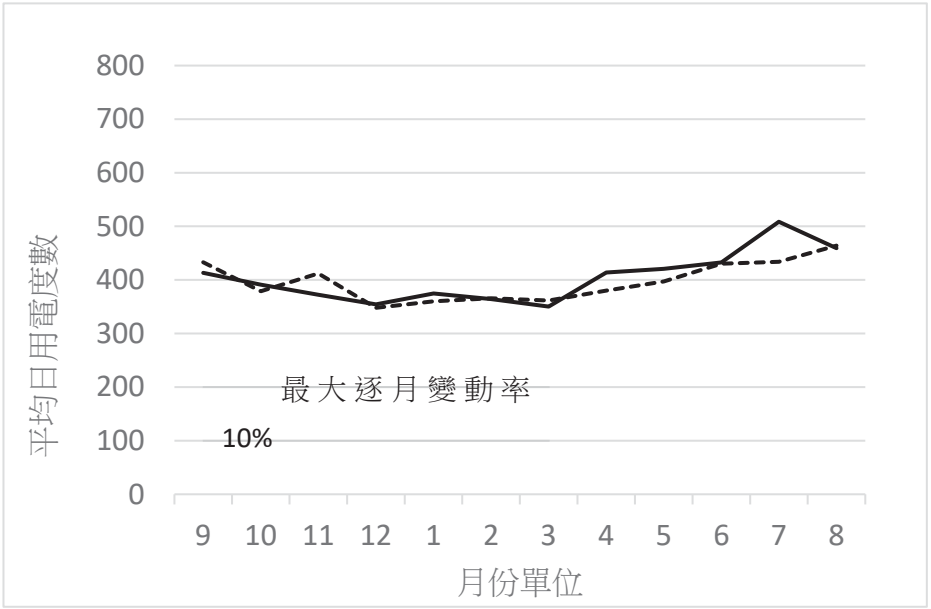


圖 12 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

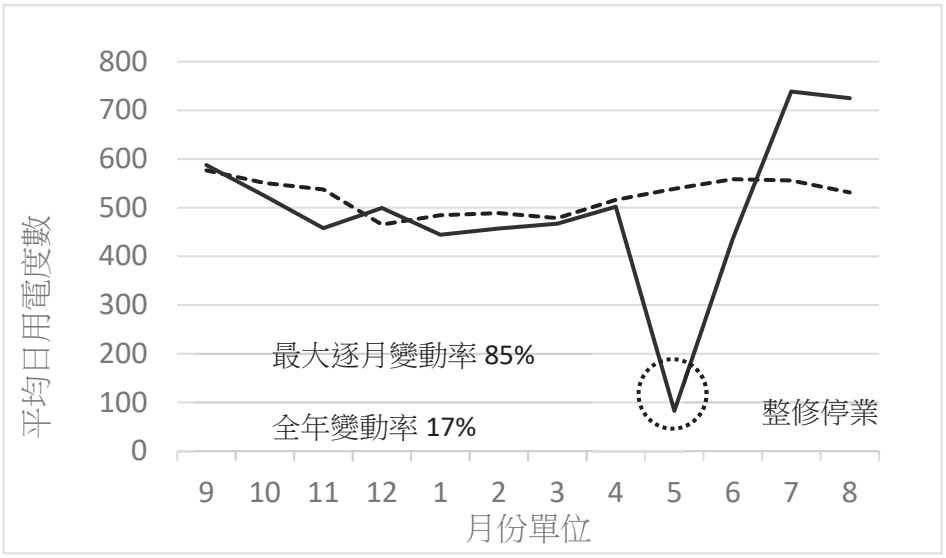


圖 13 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

2-7-3 BERSe 的總耗電密度 TEUI 與主設備用電密度 EUI'計算法

BERSe 必須標示總耗電密度 TEUI 與主設備用電密度 EUI'，前者為依式 24 所計算之市面常用的耗電密度標示，後者為依式 25 所計算之空調、照明、電器三項主設備計算範疇的的耗電密度 EUI'標示。主設備用電密度 EUI'必須由總用電量 TE 扣除「免評估分區」之耗電量，接著再扣除輸送、揚水、加熱等次設備的用電量，才能進入 BERSe 的評估，其式 25 計算必須配合式 25-1~4 之公式群計算而得：

TEUI=TE/(AFe+AFn) ---------- (24)

EUI'= [TE – UR × (EN + Et + Ep + Eh) – Ee] ÷ AFe --- (25)
年用電量 城鄉係數 免評估分區 輸送 揚水 加熱 其他

EN= $\Sigma_{1\sim k}$ Enk ---------- (25-1)

Et= Or×Ne×Eel×EEel×YOH + Osr×Ns×Eec×EEec×YOH ---------- (25-2)
電梯耗電 電扶梯耗電

48

Ep= 0.02×(HP1+6.0)× (Qw＋Qaw－Qrw)
一般分區用水揚水耗電

＋ ((0.02×(HP2+6.0)×0.01× (Vp＋Vs) + 0.016×Vp+0.16×Vs)
泳池&SPA 揚水耗電　　泳池&SPA 水處理耗電

＋ 0.064 ×Vs)×YOH ---------- (25-3)
SPA 噴嘴耗電

其中

Qw= $\Sigma_{1\sim i}$(Afi×Qwi)＋ 73.0×NR×YOR ＋ 91.3×NB×YOB
一般分區用水量　飯店客房用水量　長照機構或醫院病房用水量

＋0.046×Afw×YOH ＋ 0.01×(Vp＋Vs)×YOH ---------- (25-3.1)
運動休閒設施盥洗室用水量　泳池&SPA 用水量

Qaw=$\Sigma_{1\sim i}$ ((0.00036 × YAHi + 0.32) × AFwai)---------- (25-3.2)
全年空調時間　水冷式空調面積

Eh= H1×Qhw ＋ H2×Qshw ---------- (25-4)
一般分區熱水加熱　泳池&SPA 熱水加熱

Qhw= 10.2×NR×YOR ＋ 12.8×NB×YOB
飯店客房用熱水量　長照機構或醫院病房用熱水量

＋ $\Sigma_{1\sim j}$ (Wh7j×Afj×YODj)＋ 0.023×Afw×YOH ---------- (25-4.1)
餐廳洗碗用熱水　運動休閒設施盥洗室用熱水量

Qshw= 0.16×(Vp＋Vs)×YODw ---------- (25-4.2)
溫水泳池&溫水 SPA 用熱水量

參數說明：

AFe：評估總樓地板面積（㎡），取自式 18

AFn：免評估分區總樓地板面積（㎡），取自式 19

Afi：i 類耗能分區室內樓地板面積（㎡），不可包含免評估分區面積(見表 5)

Afw：運動休閒設施盥洗室面積(㎡)

Afj：j 類餐廳耗能分區室內樓地板面積(㎡)，專用廚房除外

AFwai：i 耗能分區水冷式空調供應樓地板面積(㎡)，必先確認水冷式空調之範圍後找出 AFwai，氣冷式空調不用冷卻水塔不必計入

Ee：式 22 免評估分區、輸送、揚水、加熱設備等四項用電以外的其他特殊用電量（kWh/yr），由申請者自行列舉計算

Eel：電梯基準耗電量（kWh/(台 hr)），取自表 11

EEel：電梯效率，無單位，一般電梯 1.0，變頻電梯 0.7，變頻電力回收電梯 0.5，請附電梯型錄，無資料時以 1.0 計。

Eec：電扶梯功率（kW），取自表 12

EEec：電扶梯效率，無單位，一般電扶梯 1.0，變頻怠速控制電梯 0.8，請附電扶梯型錄，無資料時以 1.0 計。

Eh：加熱設備年耗電量（kWh/yr）

EN：免評估分區總年耗電量（kWh/yr），無免評估分區則為 0

Enk：k 類免評估分區年耗電量（kWh/yr），見表 5

Ep：揚水設備年耗電量（kWh/yr）

Et：輸送設備年耗電量（kWh/yr）

EUI’：主設備用電密度（kWh/(㎡.yr)）

H1：一般分區熱水加熱耗電，儲熱電熱水器加熱 HE:45.1(kWh/m^3)，商用氣源熱泵加熱

HPE:13.2(kWh/m^3)，若採液態燃料加熱則不計

H2：健康休閒分區泳池大型氣源熱泵加熱耗電 BHPE：6.5(kWh/m^3) ，若採液態燃料加熱則不計

HP1、HP2：一般水塔、泳池&SPA 專用水塔之建築樓層高度(m)，若為多棟建案則以樓板面積加權計算之樓高計之，若高層建築設有中間水塔時，以各水塔高度與容量之加權平均值計之。HP1+6.0、HP2+6.0 乃設定水塔為層高以上 6.0m 之意。HP1、HP2 前之 0.02 為揚水泵耗電密度(kWh /(m^3.m))，乃為了與 EEWH-RS 手冊之附錄 1 接軌，以沈政宏(2008) 論文針對七棟集合住宅 80 個揚水泵耗電密度實測基準值 0.0183，再加上 HP1+6.0、HP2+6.0 之揚程摩擦損失 1.1 而得(0.02=0.0183×1.1)。

NB：長照機構與醫院病房之床數(床)，A1 護理或長照機構與 K1 醫院病房區之床數合計

Ne：電梯台數(台)

NR：飯店客房數(間)

Ns：電扶梯台數(台)

Or、Osr：電梯、電扶梯之營運率，取自表 10 為貨梯或病床之專用電梯則為 Or 乘以 0.6 計

Qwi：i 類耗能分區主空間用水密度（m^3/㎡ yr），見附錄一表 B

Qaw：水冷式空調用水量(m^3/yr)，該式中 0.00036 與 0.32 分別為冷卻塔逐時耗水密度(m^3/(hr.㎡))與清理水塔耗水密度(m^3/㎡)。(模擬情境: 冷卻塔逐時耗水密度 0.00036(m^3/(hr.㎡)以一台 100RT 主機計算蒸發損失、飛濺損失、排放損失，合計為 3203.2(kg/h)換算出 0.26L/(min.USRT)，再以負載率 0.6、主機設置密度(0.0385USRT/㎡)計算而得。清理水塔耗水密度 0.32 m^3/㎡以一台 100RT 的冷卻水塔計算水塔容量 0.5(m)*14(m)*20(m) = 140m^3，再以一年清洗 6 次算出清洗冷卻水塔需 840 m^3(8.4 m^3/USRT)的用水量換算而得)

Qw、Qhw:一般分區年用水量、年用熱水量（m^3/yr）

Qrw：雨中水年利用量（m^3/yr），由申請者提出設計圖與計算書認定之

Qsw、Qshw: 泳池&SPA 年用水量、溫水泳池&溫水 SPA 年用熱水量（m^3/yr）

TE：實際年耗電量（kWh/yr），以最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續

24 個月電單據所計算之年平均用電量，應附 24 個月用電量原始數據與 TE 計算表。

TEUI：總耗電密度（kWh/(㎡.yr)）

UR：城鄉係數，無單位，依建築所在位置由圖 11 讀取係數為 A:1.0、B:0.95、C:0.8、D:0.7

Vp：泳池體積(m^3)

Vs：SPA 池體積(m^3)

Wh7j：j 類餐廳日熱水用量，單位與基準值見表 13

YAHi：i 耗能分區全年空調時間(h/yr) ，取自附錄一表 B

YODj：j 類餐廳全年營運天數(day/yr)，取自附錄一表 B

YOH：全年營運時間(h/yr) ，取自附錄一表 B

YODw：溫水泳池&溫水 SPA 年營運日數(day/yr)，若為全年恆溫溫水設施者，為 365(day/yr)；若為寒冷季節溫水設施(夏季無溫水水池)者，北、中、南氣候區:181 日(11~4 月): 151 日(11~3 月), 121 日(12~3 月)

YOB：醫院病房區年占床率，無單位，以醫院實際統計值為準

YOR：旅館年住房率，無單位，以旅館實際統計值為準

1. 式 25 的主設備用電密度 EUI’乃是由年用電量 TE 扣除免評估分區 En、輸送 Et、揚水 Ep、加熱 Eh、戶外照明 Eo 等雜項用電量之計算。這些雜項用電只要遵循建築圖說或現況依據式 25-1~25-4 逐步計算即可完成，但在式 25 中必須依建築所在位置由圖 11 讀取城鄉係數 UR 修正之。為了評估之正確，這公式雖包含諸多用電項目，但若評估案不含該當項目，則可將該項省略不計即可。

2. 式 25-1 免評估分區的耗電量 EN 乃是針對表 5 所示免評估分區之年耗電量之累算，這些個別分區耗電量 Enk 依表 5 所示公式計算即可，評估案若不含這些分區，則令 EN=0 即可。

3. 式 25-2 輸送設備耗電量 Et 為計算電梯與電扶梯之耗電量，它只要依實際設備形式與數量由表 11~12 讀取基準耗電量，再乘上全年基準營運時間 YOH(hrs/yr)即可。該營運時間 YOH 以該設備所在耗能分區之營運時間認定由附錄一表 B 讀取即可，

若該設備跨越不同營運時間之耗能分區，則以最長營運時間認定之。時間營運時程若與附錄一表 B 所示差異大時，應由申請案提出全年營業實況，並自行計算出 YOH 使用之。

4. 式 25-3 的揚水設備耗電密度 Ep 有三大項耗電計算，第一項為生活用水之揚水耗電計算，第二項為運動休閒設施用水之揚水與水處理耗電量計算(無運動休閒設施則免之)，第三項為 SPA 池的按摩噴嘴耗電量計算(無則免之)。第一項必須依據表 13 的生活用水計算標準，先計算一般分區年用水量 Qw(式 25-3.1 含一般分區用水、飯店客房用水、長照機構或醫院病房用水量、運動休閒設施盥洗室用水)，並依據式 25-3.2 計算水冷式空調之冷卻水塔用水量 Qaw (若無水冷式空調則免之)，但該案若有雨中水利用設計則可扣除該雨中水利用量 Qrw。第二項運動休閒設施之揚水耗電乃是以泳池&SPA 每小時水池體積補水 1%之假設，並以兩部分水塔的建築樓層高度 HP1、HP2 計算其揚水耗電量 Ep；而水處理耗電則以泳池水處理耗電密度 0.016 kWh/m^3 (條件:標準池體積 630 m^3、5 小時循環一次，處理水量 126m^3/hr、水泵流量為 2100LPM，揚程為 15m，電機效率 0.85、葉輪效率 0.6) 、SPA 水處理耗電密度 0.16 kWh/m^3(條件:SPA 體積 90m^3、每小時循環 2 次、循環水量 90*1000*2/60=3000LPM，水泵揚程 15m、每小時耗電 14.4kw)計算而得。最後，第三項則以 SPA 噴嘴馬達之耗電密度 0.064（kWh/ m^3.hr）乘上 SPA 水池的體積 Vs 與年營運時間 YOH 即可。該耗電密度之情境計算條件為: SPA 面積 100m^2、水深 0.9m、容積 90m^3、噴嘴 20 只、噴氣嘴 6 只、鼓風機 0.85KW，加壓泵 0.75KW、平均時噴嘴使用率 0.36，0.064（kWh/ m^3.hr）= 使用率 0.36 *(0.85kw*0.8*6+0.75kw*0.8*20) /90 m^3。

5. 式 25-4 的加熱設備年耗電量 Eh 在於計算使用電力(使用液態燃料者不計)加熱的熱水加熱耗電量。熱水加熱耗電量之計算法，因儲熱電熱水器與各種熱泵各有不同加熱效率，因此必須依據表 13 的熱水量計算標準，先分別由式 25-4.1~式 25-4.2 計算出一般分區熱水量 Qhw、泳池&SPA 熱水量 Qshw 之後再乘上加熱效率 H1~H2 才成為該項之耗電量。由於耗能分區中可能有多類餐廳，因此式 25-4.1 要以各類餐廳之年營運天數 YODj (day/yr)來累算餐廳熱水用量 Wh7j，但此熱水用水量依採自動洗碗機清洗(以高級餐廳認定)或手洗碗(以平價餐廳認定)而有甚大差異(手洗碗之熱水量為自動洗碗機之 0.283 倍計)，使用時宜以現況認定之。另外，該式之 YOH 為該運動休閒設施的年營運時間(h/yr)，但式 25-4.2 之 YODw 為溫水泳池&SPA 的年營運天數 YODw (day/yr)。此營運天數 YODw 必須由溫水設施的實際營運狀況

判斷，若為全年恆溫溫水設施者，為 365(day/yr) ；若在寒冷季節為溫水泳池&SPA ，但在夏季為自來水常溫供應者，則 YODw 基準設定為：北部氣候區 181 日(11~4 月)、中部氣候區 151 日(11~3 月)、南部氣候區 121 日(12~3 月)。式 25-4.3 之常數 0.16 為溫水泳池一天的更換體積比，以每小時更換率 1%*16 小時營運計算而得。

6. 式 25 最後一項為上述用電計算所遺漏的其他特殊用電 Ee（kWh/yr），例如廣告、戶外照明、電動汽車充電等含在電費單內卻未被計算的雜項用電，則必須由申請單位自行列舉，並以合理的情境計算之。

表 10 各建築分類之電梯營運率 Or 與電扶梯營運率 Osr

建築分類	電梯營運率 Or	電扶梯營運率 Osr
A-1 集會表演	0.55	0.8
B-1 娛樂場所*2	0.60	0.9
B-2 商場百貨*2	0.60	0.9
B-3 餐飲場所*2	0.60	0.9
B-4 旅館	0.20	0.4
D-1 健身休閒*2	0.55	0.9
D-2 文教設施	0.55	0.8
F-1 醫療照護*2	0.60	0.9
G-1 金融證券	0.60	0.8
G-2 辦公場所	0.60	0.8
H-1 住宿類	0.15	0.3
H-2 住宿類 (住宅、集合住宅除外)	0.20	0.4
*1: 若電梯同時服務多類建築分類空間時，營運率以其平均營運率設定之。 *2: 該分類若為 24hr 營運型態(如 24hr 病房部、24hr 餐廳等)，則營運率以表列營運率 80%計之		

表 11 電梯與貨梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）

電梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）	電梯額定人數 (人/台)	電梯額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	一般電梯全負荷耗電量 FLE（kWh/(台 hr)）	
7F 以下基準	2	200	45	0.52	
	4	320	45	0.84	
	6	450	45	1.18	透天住宅基準
	8	550	45	1.44	
	10	700	45	1.83	
	12	800	45	2.09	
	15	1000	45	2.62	

電梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）	電梯額定人數 (人/台)	電梯額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	一般電梯全負荷耗電量 FLE（kWh/(台 hr)）	
	20	1350	45	3.53	
	10	700	60	2.44	
	12	800	60	2.79	住宿、旅館類建築基準
	15	1000	60	3.49	文教辦公基準
	20	1350	60	4.70	商業醫療建築基準
	24	1600	60	5.58	
7F-16F 基準	12	800	105	4.88	
	15	1000	105	6.10	住宿、旅館類基準
	17	1150	105	7.02	
	20	1350	105	8.24	住宿、旅館以外類基準
	24	1600	105	9.77	
17F-30F 基準	13	900	120	6.28	
	15	1000	120	6.98	住宿類基準
	17	1150	120	8.02	
	20	1350	120	9.42	住宿、旅館以外類基準
	24	1600	120	11.16	
31F 以上 基準	15	1000	150	8.72	依實際荷重與額定速度為準
	20	1350	150	11.77	
	24	1600	150	13.95	
	15	1000	210	12.21	
	20	1350	210	16.48	
	24	1600	210	19.53	
	15	1000	300	17.44	
	20	1350	300	23.55	
	24	1600	300	27.91	
	15	1000	420	24.42	
	20	1350	420	32.97	
	24	1600	420	39.07	
本表數值計算邏輯引自《日本の省エネルギー基準と計算の手引-新築·增改築の性能基準(PAL/CEC)》p347。電梯全負荷耗電量 FLE (kWh/hr)=額定載重 V(kg)×額定速度 L(m/min) × 電梯係數 Ft÷860kcal/kWh，電梯係數 Ft 以一般 ACVV 電梯 0.05(1/20)計算。					

表 11b 工廠類建築貨梯基準耗電量（kWh/(台 hr)）

額定載重(kg/台)	速度(m/min)	耗電量	額定載重(kg/台)	速度(m/min)	耗電量
750	60	2.6	2000	90	10.5
750	90	3.9	2000	105	12.2

額定載重(kg/台)	速度(m/min)	耗電量	額定載重(kg/台)	速度(m/min)	耗電量
750	105	4.6	2500	30	4.4
1000	60	3.5	2500	45	6.5
1000	90	5.2	2500	60	8.7
1000	105	6.1	2500	90	13.1
1500	45	3.9	2500	105	15.3
1500	60	5.2	3000	30	5.2
1500	90	7.8	3000	45	7.8
1500	105	9.2	3000	60	10.5
2000	30	3.5	3000	90	15.7
2000	45	5.2	3000	105	18.3
2000	60	7.0			

表 12 電扶梯基準功率(kW)

電扶梯級寬(m)	電扶梯提升高度(m)	功率(kW)	
0.6	提升高度≦4	5.5	
0.6	提升高度>4	8	
0.8	提升高度≦4	5.5	非交通運輸類提升一樓層計算基準
0.8	提升高度>4	8	非交通運輸類提升二樓層以上計算基準
1.0	提升高度<3.5	5.5	
1.0	3.5≦提升高度≦4.5	8	交通運輸類提升一樓層計算基準
1.0	提升高度>4.5	11	交通運輸類提升二樓層以上計算基準
功率數據歸納自三家(立穩、永大日立、日大)電扶梯廠商型錄			

表 13 各分區之用水量、用熱水量、加熱耗電情境(每耗能分區只計算主空間，次空間與無空調空間不計算)

用水分區		日用水量 Wdi	熱水用量 Whi 與熱水加熱用電量*2
一般用水分區	辦公類	Wd1: 0.006m^3/(人.hr)	Wh1: 0
	商業娛樂類、文教、學校類、社教	Wd2: 0.004 m^3/(人.hr)	Wh2: 0
	餐飲、運動休閒類、醫院門診	Wd3: 0.016 m^3/(人.hr)	Wh3: 0
	醫院急診手術檢驗	Wd4: 0.016 m^3/(人.hr)	Wh4: 0
熱水	旅館客房	Wd5: 0.2 m^3/(間.日)，或 73.0 m^3/(間.yr)	Wh5: 0.028 m^3/(間日)，或 or 10.2 m^3/(間.yr) *1

供應分區			儲熱電熱水器加熱 HE:45.1(kWh/m^3) *2 氣源熱泵加熱 HPE:13.2(kWh/m^3) *2
	長照機構或醫院病房	Wd6: 0.25 m^3/(床.日)，或 91.3 m^3/(床.yr)	Wh6: 0.035 m^3/(床日)，或 12.8 m^3/(床.yr)*1 儲熱電熱水器加熱 HE:45.1(kWh/m^3) *2 氣源熱泵加熱 HPE:13.2(kWh/m^3) *2
	餐廚用熱水量*3 (使用液態燃料加熱時不必計算)	使用水量已計入分區用水量 Qwi	餐廳日熱水用量 Wh7j 如下： 採自動洗碗機清洗時(以高級餐廳認定)，一餐服務餐廳: Wh71: 0.00284 m^3/(天.m^2)；早午二餐服務餐廳: Wh72:0.00568 m^3/(天.m^2)；早中晚三餐服務餐廳: Wh73:0.00852 m^3/(天.m^2)；24 服務餐廳: Wh74:0.0284 m^3/(天.m^2) (十餐服務計) 手洗碗時(以平價餐廳認定)上述熱水量以 0.283 倍計量 儲熱電熱水器加熱 HE:45.1(kWh/m^3) *2 氣源熱泵加熱 HPE:13.2(kWh/m^3) *2
	運動休閒設施游泳池或 SPA 逐時用量	Wd8: 泳池體積 Vp 或 SPA 體積 Vs×1% m^3/hr	Wh8:泳池體積 Vp 或 SPA 體積 Vs×1% m^3/hr 泳池大型氣源熱泵加熱 BHPE:6.5(kWh/m^3) *2
	運動休閒設施盥洗室	Wd9: 0.03m^3/次人×4 次人/(間.hr)÷3m^2/間=0.04 m^3/(m^2.hr)	Wh9:0.015m^3/次人×4 次人/(hr 間) ÷3m^2/間 =0.02 m^3/(hr 間) 儲熱電熱水器加熱 HE:45.1(kWh/m^3) 氣源熱泵加熱 HPE:13.2(kWh/m^3)

*1: 以 ASHRAE Handbook-HVAC Application 1995 熱水用量，在旅館、醫院折半計算，住宅每戶用熱水量 144L/3 人/戶再折半計算

*2: 熱水加熱用電量 HE、氣源熱泵加熱 HPE、泳池大型氣源熱泵加熱 BHPE 模擬情境:生活熱水加熱 20℃加溫至 55℃，游泳池或 SPA 熱水加熱 15℃加溫至 30℃。儲熱電熱水器加熱效率 90%。氣源熱泵 COP 為 4.0 且加上循環水泵與散熱風扇耗電 3kwh/m^3，泳池大型熱泵 COP 為 5.0 且加上循環水泵與散熱風扇耗電 3kwh/m^3

*3: 以每份餐餐具自動洗碗機清洗熱水量 7.1L(取自空気調和・衛生工学会，1977，《給排水·衛生設備の実務の知識》p110 中家庭自動洗碗機清洗熱水量 56.8L/天，假設一天八分餐計，手洗碗時以 0.283 倍計量)，餐廳樓地板每 5.0m^2 提供一人用餐，每餐 2.0 翻桌率計算，每天一餐服務時自動洗碗機清洗熱水量為 2.84L/ (天.m^2)，手洗碗時 0.8L/ (天.m^2)

2-7-4 BERSe 的耗電密度指標 EUI*與與碳排密度指標 CEI*計算法

接著，此主設備耗電密度 EUI'還必須經過情境修正才能作為 BERSe 能效評估的耗電密度指標 EUI*。由於 BERSe 是建立於標準情境評估尺度下的方法，但因評估案在空間使用率、設備效率、營運時程上與標準情境難免有所差異，上述修正後的主設備耗電密度 EUI'，還必須依 27 式之「EUI 情境誤差」修正後，再依 26 式還原至耗電密

度指標 EUI*，才能作為 BERSe 的評估指標。另外為了呼應淨零排放政策，追加式 28 以計算出碳排密度指標 CEI*。式 26~28 揭示如下：

$$EUI^* = \underline{EUIm} + \underline{\triangle EUI} \quad \text{---------- (26)}$$

尺度中位值　　EUI 情境誤差

$$\triangle EUI = EUI' - \underline{UR} \times \Sigma_{1\sim i}((\underline{AEUImi} + \underline{LEUImi} + \underline{EEUIi}) \times \underline{SOri} \times Afi) / AFe \quad \text{---------- (27)}$$

城鄉係數　　空調 EUI　　照明 EUI　　電器 EUI

空間營運率

$$CEI^* = EUI^* \times \beta 1 \quad \text{---------- (28)}$$

其中式27之空間營運率SOri，只針對以下七類分區所做的修正，非此七類分區則設SOri為1.0即可，這些修正公式如下：

1. 若為D1. A級全天空調展覽區(低濕控制) 、D2. B級全天空調展覽區、D3. B級營業時間內空調展覽區、E1.文化中心出租展覽室

   $SOri = 0.52+0.45\times\Sigma_{1\sim m}((\text{展覽室面積 EAm}\times\text{實際年展覽天數 YEDm*}) \div (\Sigma_{1\sim m}\text{展覽室面積 EAm}\times\text{年展覽天數基準 YEDm}))$ ---------- (29-1)

2. 若為 F1.200 人以上大會議廳與其專屬大廳

   SOri= 0.17+0.83×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS)------ (29-2)

3. 若為 F2.少於 200 人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊

   SOri= 0.21+0.77×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS)------ (29-3)

4. 若為 G1.國家級演藝廳

   SOri= 0.39+0.60×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS) ------ (29-4)

5. 若為 G2.一般級演藝廳

SOri= 0.31+0.67×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS)------ (29-5)

6. 若為 H1.飯店客房區

SOri= 0.58+ 0.571×客房年住房率 YOR---------- (29-6)

7. 若為K1.醫院病房區

SOri=0.25+0.94 ×病房年佔床率 YOB---------- (29-7)

其中

AEUImi、LEUImi、EEUIi： i 耗能分區之空調 EUI 中位值、照明 EUI 中位值、電器 EUI（kWh/(㎡.yr)），取自附錄一表 A

AFi：室內總樓地板面積(㎡)，即 $\Sigma_{1\sim i}$ Afi

Afi：i耗能分區室內樓地板面積(㎡)

CEI*：碳排密度指標（$kgCO_2$/(㎡.yr)）

EUI*：耗電密度指標（kWh/(㎡.yr)）

EUI’：主設備EUI（kWh/(㎡.yr)），取自式25

△EUI：耗電密度差距（kWh/(㎡.yr)）

EUIm：該評估案評估尺度之EUI中位值（kWh/(㎡.yr)），取自式21

SOri：i類耗能分區空間營運率，無單位。

UR：城鄉係數，無單位，依建築所在位置由圖11讀取係數為A:1.0、B:0.95、C:0.8、D:0.7

YOB：病房年佔床率，無單位，以該醫院統計為準。

YOR：醫院病房年佔床率，無單位，以醫院實際統計值為準。

YEDm：m 展覽室之年展覽天數基準（day/yr)，D1、D2、D3、E1 等展覽區均為固定值 273 day/yr

YEDm*：m 展覽室之實際年展覽天數（days/yr)

YOS：年營運節數基準（節/yr) ，F1、F2 會議廳為固定值 208 節/yr，G1、G2 演藝廳為固定值 156 節/yr，取自附錄一表 B

YOS*：演藝廳實際年營運節數（sections/yr) ，以上午、下午、晚上三時段為節數計算單位。

YOR：客房年住房率，無單位，以該旅館統計為準

β1:能源局公告最新用電碳排係數($kgCO_2/kWh$)

式 28 的碳排密度指標 CEI*只是為了呼應淨零排放政策，僅用於能效標示文件標示碳排量而已，它與耗電密度指標 EUI*的意義相同。請特別注意式 27 之空間營運率 SOri (Space Operation rate)之規定；SOri 乃是針對七類分區之營運情境與標準情境有巨大差異且差異足以影響能效評估的公平性時的修正，亦即針對一些空間使用率、營業時間、出租率、住房率、佔床率有先天巨幅變動的分區所做的修正。若為前述七類以外分區，均可視為營運情境與標準情境無巨大差異之分區，原則上應設定 SOri 為 1.0 來計算即可。SOri 應在申請者自認營運情境與標準情境有巨大差異且差異足以影響能效評估的公平性時(例如超高、超低時間營業、超常加班等)才採用，若無明顯差異、無法舉證或為了簡化計算，全部以 1.0 認定亦可。SOri 數值之設定，可參照附錄一表 B 之週營運時間基準 WOH，自我舉證提出實際週營運時間 WOH*之差異，並以下式計算之：

SOri=實際週營運時間 WOH*/週營運時間基準 WOH---------- (30)

2-7-5 BERSe 得分計算

BERSe 的評分邏輯是以 GB 基準值 EUIg 為 50 分之合格基準標示，其左右 EUImin~ EUIg 與 EUIg -EUImax 兩區間各刻劃 50 等分作為 100~0 分評分區間。前述耗電密度指標 EUI*計算完成後之後，接著可依下式計算該評估案的能效得分 $SCORE_{EE}$：

當 EUI*≦EUIg 時

得分 $SCORE_{EE}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin) ---------- (31-1)

當 EUI* > EUIg 時

得分 $SCORE_{EE}$= 50 × (EUImax - EUI*)/(EUImax -EUIg) ---------- (31-2)

60

參數說明：

EUImin、 EUIg、EUImax：該評估案評估尺度之最小值、GB 基準值、最大值（kWh/(㎡.yr)）

EUI*：評估案之耗電密度指標（kWh/(㎡.yr)）

$SCORE_{EE}$：評估案在 BERS 之能效得分(分)

2-7-6 BERSe 的能效標示法與分級認證

BERSe 評分尺度由 GB 基準值左側 EUImin~EUIg 間分隔成五十等分為 100~50 分之刻度，而以≧80~<90 分、≧70~<80 分、≧60~<70 分、≧50~<60 分區間作 1~4 等級之認證，以≧90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之認證等級，又稱「1+」等級。另外，由 GB 基準值右側 EUIg~EUImax 間分隔成為 50~0 分之刻度，以<50~≧40 分、<40~≧20 分、<20~0 區間作為 5~7 等級之認證。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。由於評分尺度為動態客製化之標示，繪製圖 8-1 之能效標示時，其 EUI 標示應依下表計算法來計算各等級基線之 EUI 數值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於右側指針上。依上述該評估案之耗電密度指標 EUI*即可確認其分級認證。

表 14 BERSe 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	**90~100**	≦	**EUIg -(40/50) × (EUIg - EUImin)**
1	**80~<90**	≦	**EUIg-(30/50) × (EUIg - EUImin)**
2	**70~<80**	≦	**EUIg -(20/50) × (EUIg - EUImin)**
3	**60~<70**	≦	**EUIg-(10/50) × (EUIg - EUImin)**
4	**50~<60**	≦	**EUIg**
5	**40~<50**	≦	**EUIg+(10/50) ×(EUImax -EUIg)**
6	**20~<40**	≦	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)**
7	**0~<20**	>	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)**

2-7-7 BERSe 的淨零建築 NZB 評估法

為了呼應行政院的淨零排放政策，本節同時推出淨零建築 NZB 的評估法。BERSe 淨零建築 NZB 之認定條件為；該案採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量 TGE 大於或等於該案實際年耗電量 TE 即可，其認定公式如下:

TGE ≧ TE ---------- (32)

參數說明：

TE：實際年耗電量（kWh/yr），以最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電單據所計算之年平均用電量

TGE：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量(kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

該公式之總綠能量 TGE，內含採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

2-8 機構建築能效評估系統 BERSi (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Institutional Buildings)

2-8-1 BERSi 的經緯與目的

以上 BERSe 是建立於建築分類分區的客製化尺度評估法，但同一分類分區之建築類型常有一些特殊耗能特性的建築群組，具有明顯的次系統誤差。例如在同一旅館分類分區下有高級連鎖旅館、平價連鎖旅館之差異，或同一超商分類下有不同品牌之連鎖超商。這些次系統建築母體間常有設備水準與環境水準上的固定系統差異，例如有些高等級品牌連鎖旅館之客房換洗衣量較多且洗衣燙熨要求較高，或是室內新鮮空氣品質要求較高，造成該品牌連鎖旅館 EUI 水準偏高；反之有些平價連鎖旅館供應電氣設備較少，造成該品牌連鎖旅館 EUI 水準偏低。前述 BERSe 是建立於全國一致的標準情境下的評估方法，適用於全國性的建築能源管理策略，但對一些內含固定耗能系統誤差的特殊機構組織、品牌企業之建築群，若能修正此系統誤差，則能更公平、更敏感地執行能效標示，進而能更精確地執行其建築母體的能效管理策略。有鑑於此，本手冊特別提出以下「機構建築能效評估系統 BERSi」，以供機構組織或企業集團對其旗下建築群執行能效診斷、提升節能管理策略。

2-8-2 BERSi 的適用條件

BERSi 的適用條件如下:

1. BERSi 是專為機構組織、品牌企業所轄之既有建築物母體量身打造具有更佳敏感度的建築能效評估系統，非此目的，則建議使用前述 BERSe 即可。
2. BERSi 僅限用於在能源局能源查核制度中有耗電密度 EUI 統計資料可供查核比對的建築類型，目前僅限用於辦公、旅館、百貨商場、醫院等四類建築群。
3. 為了確保建築母體的代表性，企業或機構組織必須具備該機構建築母體 EUI 統計之中位值 EUIm*，才能執行本 BERSi 之評估。該中位值 EUIm*必須由該機構正常運營之全建築母體樣本二分之一以上、且有 30 樣本以上之實測 EUI 所統計之中位值。

2-8-3 BERSi 的評估步驟

假如符合上述三條件，則可進入以下 BERSi 評估手續:

1. 依 2-7-1 所述方法建置一般通用的 BERSe 評分尺度

   BERSi 的目的在於提供執行企業或機構組織內部的建築能效管理工具。在執行組織內部的建築物之能效評估時，第一步必須依據動態分區 EUI 理論，以評估案的建築資料執行耗能分區，並依 2-7-1 所述方法算出 GB 基準值 EUIg、最小值 EUImin、最大值 EUImax 等三數據先建立一般通用的 BERSe 評分尺度。

2. 以機構 EUI 差值△EUIi 建置 BERSi 評分尺度

   本手冊建議 BERSi 的修正評分尺度，以 2019 年能源局能源查核之辦公、旅館、百貨商場、醫院等四類建築之全國性 EUI 中位值 EUInm(如表 15 所示)做為比對標準，任何企業或機構組織若具有這四類建築之正常運營之全建築母體二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本統計之機構母體建築中位值 EUIm* 時，即可建置該企業或機構組織專用之 BERSi 能效評分尺度。其作法是以企業或機構組織建築母體 EUI 統計之中位值 EUIm*與上述全國性中位值 EUInm 之 EUI 差值△EUIi=EUIm*-EUInm 來平行修正評估案件之計算耗電密度指標 EUI*即可，亦即在執行個案評估時，其修正耗電密度指標 EUI*應扣除△EUIi 之後(修正 EUI*=原 EUI*-△EUIi)，再依照原有 BERSe 評分尺度來評估即可。此評分法在於假設機構組織所轄建築母體在分區分類與營運情境均相同情況下，與全國建築母體之 EUI 分佈形狀完全一致，但因電器設備或環境品質等級差異會產生固定的△EUIi 系統誤差而已，故將耗電密度指標 EUI*扣除△EUIi，即可套用原 EUI 評分尺度。

3. 以△EUI 修正評分尺度執行機構組織內部的建築能效管理

   機構組織在執行組織內部的建築物之建築能效管理策略時，可利用此△EUIi 修正之耗電密度指標 EUI*執行符合機構特色的能效評估，以作為機構內部節能管理之依據。如此，可更安心、更有效針對機構旗下所有建築樣本進行全面能效評估、節能診斷、分級建檔管理，並可擬定組織內部的分期節能改善計畫，逐步提升組織整體節能成效與競爭力。

4. BERSi 之淨零建築 NZB 認證

BERSc 若需要執行淨零建築 NZB 認證時，則比照 2-7-7 來處理即可。

表 15 辦公、旅館、百貨商場、醫院四類之全國性中位值 EUInm(kWh/(m^2.yr))

建築類別	辦公	旅館	百貨商場	醫院
EUInm	165	230	330	278

2-9 便利商店能效評估系統 BERSc (Building Energy-Efficiency Rating System for Existing Convenience Stores)

2-9-1 BERSc 的經緯與目的

台灣的便利商店密集度為全球第一，平均單位面積用電密度 EUI 為 1056[kWh/m^2.yr]，大約是百貨公司的 3.4 倍、生鮮超市的 1.5 倍、更是公寓住宅的 21 倍以上。由於便利商店已成為日常生活最頻繁接觸的公共場所，若能成為建築能效標示的標的，對國家建築節能策略推動甚有助益。有鑑於此，特別創立本便利商店能效評估系統 BERSc。BERSc 具備不同連鎖超商用電特性之修正法，適用於大型連鎖超商對旗下分店的能效管理，並對大眾揭露能效資訊與節能環保教育。

BERSc 所有評估理論基礎建立於 2020 年「便利商店自願性建築能效標示推廣計畫」研究案之 EUI 統計資料庫上。該研究案設定如表 16~17 所示之最佳、平均、最差能效條件來模擬沿街型之便利商店市場 EUI 分佈特性，模擬出在北、中、南氣候下空調、照明、桌上電器、冷凍冷藏等設備的 EUI 基準值如表 18 所示，這些基準值即為評估 BERSc 之標準。此基準值組合成的總 EUI 值，可繪出理論計算的便利商店母體 EUI 分佈，此分佈再與 3425 家正常營業 T 連鎖超商之實際調查統計 EUI 分佈檢驗比對如圖 14 所示。這檢驗可確認本手冊假設 EUI 右偏分布的正確性，其 EUI 最大值、中位值、最小值在市場母體為 2530、1026、124kWh/(m^2.yr) （平均值為 1056），而在理論母體為 2263、1086、532kWh/(m^2.yr)，兩者形狀甚為契合，可確認本理論 EUI 母體分佈能大致不差掌握實際市場 EUI 分佈的特性。表 18 為沿街型便利商店之基準值，另外獨棟型便利商店因為建築外殼曝曬外氣較多，使其空調 EUI 約為沿街型便利商店的 1.11 倍。在應用上，獨棟型便利商店的 EUI 並無須另行解析，只要以表 18 數值之 1.11 倍處理即可。

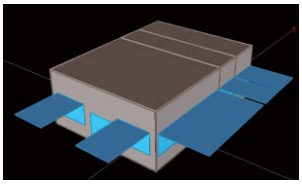
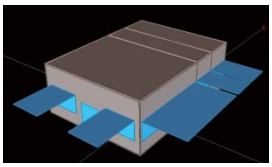
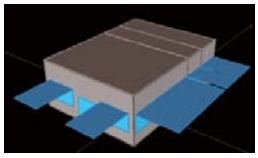
以上乃以 T 連鎖超商之實測 EUI 數據模擬而成，若應用於其他品牌超商之能效評估則必須再經以下品牌修正才能執行。所謂品牌評估修正，乃在於修正品牌超商在設備或營運策略上的系統差異以求評估之公平性。該修正法乃依循 2-9-3 以機構 EUI 差值△EUIi 建置 BERSi 評分尺度作法，連鎖超商企業必先有其正常營業便利商店全母體

二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本之中位值 EUIm*統計資料，並計算出其群組 EUI 差值△EUIi=EUIm*-1086，才能執行其 BERSc 之評估。此△EUIi 即代表該品牌超商 EUI 分佈形狀與圖 14 所示 EUI 分佈完全相同，但△EUIi 固定平行移動之誤差之意，如此即可避免品牌設備差異所造成的不公平評分。

表 16 便利商店耗能模擬之參數條件

	最小值			中位值			最大值		
空間種類	LPD (W/m^2)	人員密度 ($人/m^2$)	電器密度 (W/m^2)	LPD (W/m^2)	人員密度 ($人/m^2$)	電器密度 (W/m^2)	LPD (W/m^2)	人員密度 ($人/m^2$)	電器密度 (W/m^2)
賣場	9	0.10	30	18	0.20	60	36	0.40	120
冷凍冷藏	3	0.01	150	6	0.01	300	15	0.01	450
倉庫	3	0.03	3	6	0.03	3	10	0.03	6
空調外氣量 FA(CFM)：10（以 eQUEST 為設定單位），全年營運時間：8760(hr/yr)，用水量密度 Qw ($m^3/m^2.yr$)：2.628，主空間、重設備、無空調面積比：60/20/20									

表 17 便利商店耗能模擬之基準模型、建築外殼與設備效率條件

最小值	中位值	最大值
玻璃遮蔽係數(SC) 0.6 各空間 LPD 的 50% 電器設備量取平均 5 成 冷凍設備量取平均 5 成 來客數少一半 450 人 變頻主機 COP=5.0×1.2	玻璃遮蔽係數(SC) 0.6 各空間 LPD 的 120% 電器設備量取平均值 冷凍設備量取平均值 來客數為平均值 900 人 變頻主機 COP=5.0×0.8	玻璃遮蔽係數(SC) 0.8 各空間 LPD 的 200% 電器設備量取平均 2 倍 冷凍設備量取平均 1.5 倍 來客數多一倍 1800 人 定頻主機 COP=3.3×0.6
獨棟型（最小值）	獨棟型（中位值）	獨棟型（最大值）
開窗率 46%（兩側開窗） 屋頂隔熱 Ui=0.8[$W/m^2.k$] 	開窗率 46%（兩側開窗） 屋頂隔熱 Ui=0.8[$W/m^2.k$] 	開窗率 46%（兩側開窗） 屋頂隔熱 Ui=0.8[$W/m^2.k$] 
沿街型（最小值）	沿街型（中位值）	沿街型（最大值）

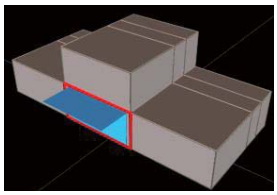
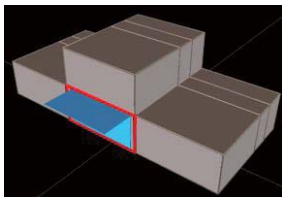
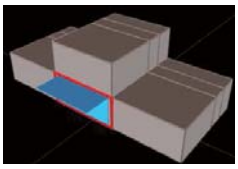
開窗率 80%（臨街開窗）	開窗率 80%（臨街開窗）	開窗率 80%（臨街開窗）
		

表 18 便利商店各項 EUI 基準值(kWh/(m^2.yr))

空調 EUI			照明 EUI	桌上型設備 EUI	冷凍冷藏 EUI
北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	LEUImin, LEUIm, LEUImax	PEUImin, PEUIm, PEUImax	REUImin, REUIm, REUImax
44.3 99.0 459.9	50.1 115.2 496.2	58.6 132.9 567.2	76.9 154.0 309.4	162.8 320.0 639.9	248.3 496.7 745.0

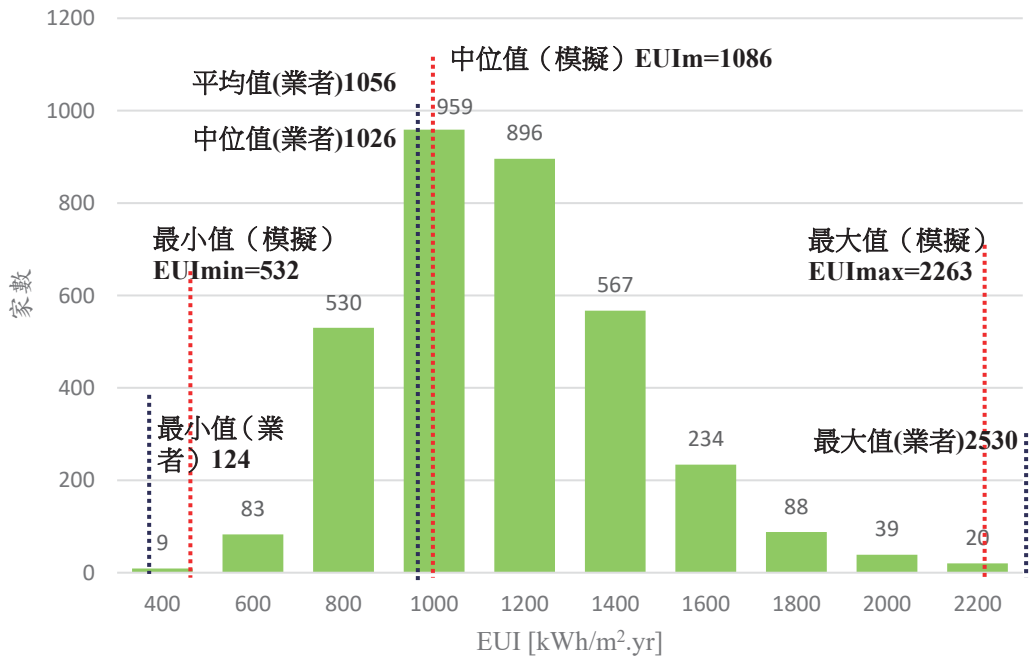


圖 14 便利商店虛擬 EUI 母體分布與 3425 家實際耗電 EUI 母體分佈比對

68

2-9-2 BERSc 的評估步驟

BERSc 之評估依以下五步驟來執行：

步驟一：以連鎖超商全母體二分之一以上樣本、且有 30 以上樣本之 EUI 中位值 EUIm*來確認群組 EUI 差值

如上所述，為了品牌評估之公平性，BERSc 必先確認連鎖超商的群組 EUI 差值，亦即申請 BERSc 認證之業主，必先取得其品牌便利商店全母體樣本二分之一以上、且有 30 以上樣本之實際 EUI 中位值 EUIm*統計資料，並計算出其群組 EUI 差值△EUIi=EUIm*-1086，才能執行其 BERSc 之評估。

步驟二：取得便利商店評估對象的實際年耗電量 EUI

便利商店的 EUI 為該店家最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電費單據所計算之年平均用電量除以室內樓地板面積的耗電密度 EUI。做為評估的實際電費資料應為正常穩定營業的店家，凡是新加盟未滿一年、解約停止營業、異常歇業、施工改建或電力中斷紀錄不全的資料應排除適用。該電費單應依 2-7-2 所述之電費單信賴度檢驗法，被確認為正常穩定營運的用電數據才可執行 BERSc 之評估。

步驟三：建置便利商店 EUI 評分尺度

BERSc 依「空調、照明、桌上型設備、冷凍冷藏設備」共四項主設備之耗電量執行標示，執行標示系統必先針對此四項主設備耗電量建置評估案的分群 EUI 評分尺度。此評分尺度亦依據 EUI 評分尺度概念，以空調、照明比平均值節能 20%計算 GB 基準值，再以一組 GB 基準值 EUIg、中位值 EUIm、最小值 EUImin、最大值 EUImax 等四數據所組成的 EUI 右偏分佈模型(請注意:由於便利商店使用率與室內條件並無明顯城鄉差距，固無其他 BERS 三系統般有城鄉係數 UR 之修正)，此四數據依下列諸式計算之。

EUIg = 0.8×AEUIm +0.8× LEUIm + PEUIm + REUIm ---------- (33)

EUIm = AEUIm + LEUIm + PEUIm + REUIm ---------- (34)

EUImin = AEUImin + LEUImin + PEUImin + REUImin ---------- (35)

EUImax = AEUImax + LEUImax + PEUImax + REUImax ---------- (36)

參數說明

AEUImin 、AEUIm、AEUImax：該評估案之空調 EUI 最小值、中位值、最大值 (kWh/(m^2.yr))，取自表 18

EUImin 、EUIg、EUIm、EUImax：便利商店評估尺度之 EUI 最小值、GB 基準值、中位值、最大值 (kWh/(m^2.yr))

LEUImin、 LEUIm、LEUImax：該評估案之照明 EUI 最小值、中位值、最大值(kWh/(m^2.yr)) ，取自表 18

PEUImin 、PEUIm、PEUImax：該評估案之桌上型電器 EUI 最小值、中位值、最大值 (kWh/(m^2.yr)) ，取自表 18。

REUImin 、REUIm、REUImax：該評估案之冷凍冷藏 EUI 最小值、中位值、最大值 [kWh/(m^2.yr)]，取自表 18。

步驟四：計算 BERSc 耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*

BERSc 是建立於標準情境評估尺度下的方法，但因評估案在設備效率、營運時程上與標準情境難免有所差異，上述實際年耗電密度 EUI 還必須依式 38 的情境求出修正耗電密度差值△EUI，後再依式 37 換算成耗電密度指標 EUI*。另外為了呼應淨零排放政策，追加式 39 以計算出碳排密度指標 CEI*，CEI*只是為了呼應淨零排放政策，僅用於能效標示文件標示碳排量而已，它與耗電密度指標 EUI*的意義相同。

EUI=TE/AFe----------(37)

EUI*= EUIm + △EUI – △EUIi ----------(38)

△EUI=EUI-(AEUIm×T +LEUIm+PEUIm)×Ori–REUIm ----------(39)

CEI* = EUI*×β1 ---------- (40)

參數說明：

AEUIm：為便利商店空調 EUI 中位值(kWh/(m^2.yr))，取自表 18。

AFe：評估樓地板面積(m^2)，為便利商店實際營業面積（包括店面空間與設備、倉庫空間），但不包含非便利商店營業必要之空間。

CEI*：碳排密度指標（$kgCO_2/(㎡.yr)$）

EUI：評估案之實際耗電密度 EUI(kWh/(m^2.yr))

EUI*：耗電密度指標(kWh/(m^2.yr))

EUIm：為便利商店評估尺度之中位值(kWh/(m^2.yr))，取自式 34。

△EUI：評估案之 EUI 差值(kWh/(m^2.yr))。

△EUIi：品牌超商之群組 EUI 差值(kWh/(m^2.yr))，取自上述步驟一

LEUIm：為便利商店照明 EUI 中位值(kWh/(m^2.yr))，取自表 18。

Ori：非 24 小時營業便利商店使用率，以便利商店營業時間除以 24 小時計，若為 24 小時營業則為 1.0。

PEUIm：便利商店桌上型設備 EUI 中位值(kWh/(m^2.yr))，包括咖啡機、關東煮、微波爐…等設備，取自表 18

REUIm：便利商店冷凍冷藏設備 EUI 中位值(kWh/(m^2.yr))，取自表 18。

T：沿街型商店取 1.0、獨棟型商店取 1.11。

TE：評估案例最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續 24 個月電單據所計

算之平均年用電量，電費單涵蓋範圍不可包含非便利商店營業必要之面積。

β1:能源局公告最新用電碳排係數($kgCO_2/kWh$)。

步驟五：執行得分計算

以上耗電密度指標 EUI*與便利商店 EUI 評估尺度建置完成後，該案的能效得分 $SCORE_{EE}$ 則以下式計算之：

當 EUI*≦EUIg 時

得分 $SCORE_{EE}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin) ---------- (41-1)

當 EUI* > EUIg 時

得分 $SCORE_{EE}$= 50 × (EUImax - EUI*)/(EUImax -EUIg) ---------- (41-2)

參數說明：

EUIg、EUImax、EUImin：便利商店評估尺度之 GB 基準值、最大值、最小值($kWh/(m^2.yr)$)

EUI*：修正耗電密度指標($kWh/(m^2.yr)$)

$SCORE_{EE}$：評估案在本系統之能效得分(分)

2-9-3 BERSc 的能效標示法與分級認證

BERSc 的評分尺度由合格基線左側 EUImin-EUIg 間分隔成五十等分為 100~50 分之刻度，而以≧80~<90 分、≧70~<80 分、≧60~<70 分、≧50~<60 分區間作 1~4 等級之認證，以≧90 分區間作為近零碳建築 NZCB 之認證等級，又稱「1+」等級。另外，由 GB 基準值右側 EUIg~EUImax 間分隔成為 50~0 分之刻度，以<50~≧40 分、<40~≧20 分、<20~0 分區間作為 5~7 等級之認證，5~7 等級通常作為不合格等級之標示，其意義在於鞭策不良建築節能改善之功能。上述計算過程以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計其得分。由於評分尺度為動態客製化之標示，繪製圖 8-3 之能效標示時，其 EUI 標示應依下表計算法來計算各等級基線之 EUI 數值，並明確標示於各等級刻度左側，並將該案的耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*同時標示於右側指針

上。依上述該評估案之耗電密度指標 EUI*即可確認其分級認證。

最後，BERSc 若需執行淨零建築 NZB 認證時，則比照 2-7-7 來處理即可，但因便利商店並無遺漏之為評估耗電項目，其耗電量校正係數 CF 應設為 1.0。

表 19 BERSc 能效等級 EUI 基準值計算法與分級標示法

等級標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	**90~100**	≦	**EUIg–(40/50) × (EUIg - EUImin)**
1	**80~<90**	≦	**EUIg - (30/50) × (EUIg - EUImin)**
2	**70~<80**	≦	**EUIg - (20/50) × (EUIg - EUImin)**
3	**60~<70**	≦	**EUIg - (10/50) × (EUIg - EUImin)**
4	**50~<60**	≦	**EUIg**
5	**40~<50**	≦	**EUIg + (10/50) ×(EUImax -EUIg)**
6	**20~<40**	≦	**EUIg + (30/50) ×(EUImax -EUIg)**
7	**0~<20**	>	**EUIg + (30/50) ×(EUImax -EUIg)**

第三章 BERS 申請實例

3-1 BERSn 評估案申請資料製作實例

本案為成功大學 M 案依新建築能效評估系統 BERSn 申請之資料製作範例。BERSn 申請案必須依據最新 EEWH-BC 手冊先計算取得 EEV、EAC、EL 三數值，其計算過程與送審資料應依該手冊檢附辦理，在此不再檢附贅述。本手冊規定 BERSn 申請案檢附附錄二所附 BERSn 評估總表，本案之 BERSn 評估總表如下：

BERSn 評估總表　　2021 年版			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	成功大學 M 案		
地址	臺南市小東路 25 號		
總樓地板面積	4133.43 ㎡	評估樓地板面積 AFe	2933.31m^2
地上總樓層數	4 層	地下總樓層數	1 層
外殼節能效率 EEV	0.6	空調節能效率 EAC	0.4
照明節能效率 EL	0.4	城鄉係數 UR	1.0

二、免評估分區面積與耗電量計算如下**(分區欄位不足時請自行增列)**:			
免評估分區	Afk 面積 m^2	年耗電量 Enk 計算公式	Enk×UR (kWh/yr)
N11 頂樓機械間	63.28	3.2×63.28	202.5
地下一層停車場分區	1136.84	21.3×1136.84	24214.692
免評估分區總面積 AFn	1200.12	免評估分區總年耗電量 EN	24417.2(kWh/yr)

三、BERSn 耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)

耗能分區	面積 m^2	AEUImi kWh/(m^2.yr)	LEUImi kWh/(m^2.yr)	EEUIi kWh/(m^2.yr)
B3. 一般辦公大樓	1082.31	48.1	39.5	16.93
D5.大廳	425.96	24.69	29.8	0
D4.展覽類行政辦公區	105.79	46.25	37.9	16.38
D3.B 級營業時間內空調展覽區	121.1	71.55	27.5	13.23
F1.200 人以上大會議廳與其	676.53	54.15	17.3	3.1

專屬大廳				
F2.少於 200 人之中小型會議廳與其專屬門廳走廊	521.62	44.19	20.4	3.27
評估樓地板面積 AFe=	2933.31m^2			
另有免評估分區面積 AFn= N11 頂樓機械間 63.28m^2+N32.停車場分區 1136.84m^2=1200.12 m^2				

三、BERSn 耗電密度指標 EUI*計算

空調中位值 AEUIm	$\Sigma_{1\sim i}$(AEUImi×Afi) /AFe	46.30 kWh/(m^2.yr)
照明中位值 LEUIm	$\Sigma_{1\sim i}$(LEUIlmi×Afi)/AFe	29.02 kWh/(m^2.yr)
電器基準值 EEUI	$\Sigma_{1\sim i}$(EEUIi×Afi)/AFe	8.68 kWh/(m^2.yr)
外殼與空調系統合計空調節能率 ACe	EAC - EEV×Es	0.393
耗電密度指標 EUI*	UR×(AEUIm×ACe +LEUIm×EL+ EEUI×Ep)	38.49 kWh/(m^2.yr)
總耗電密度 TEUI	(EUI*×AFe+$\Sigma_{1\sim k}$ Enk×UR)÷CF	41.53 kWh/(m^2.yr)
碳排密度指標 CEI*	EUI*×β1(碳排係數= 0.509kgCO_2/kWh)=	19.59kgCO_2/(m^2.yr)

四、BERSn 評分尺度與分級評估判定

近零碳基準 EUIn	UR×(0.5×AEUIm+0.5×LEUIm+EEUI)	46.34 kWh/(m^2.yr)
GB 基準 EUIg	UR×(0.8×AEUIm+0.8×LEUIm +EEUI)	68.94 kWh/(m^2.yr)
最大值基準 EUImax	UR×((2.0×AEUIm+2.0×LEUIm+EEU)	159.32 kWh/(m^2.yr)

能效得分 $SCORE_{EE}$= 50 + 40 × (EUIg –EUI*) / (EUIg –EUIn)
= 50 + 40×(68.94-38.49)/ (68.94-46.34)= 103.9 分
超出 100 分，以 100 分計

能效等級判定	**近零碳建築 1^+等級**

填表人簽章：

本案申請資料製作步驟如下:

(1) 依 2-3 規定執行申請案的耗能分區，找出 EUI 基準值

本案耗能耗能分區繪圖如最後圖 A~E 所示，並由附錄一表 A 找出各分區 EUI 基準值，其分區面積與 EUI 基準值如下表所示。

耗能分區	面積	空調 EUI			照明 EUI			電器
		AEUImin	AEUIm	AEUImax	LEUImin	LEUIm	LEUImax	EEUI
B3. 一般辦公大樓	1082.31	31.19	48.1	71.29	19.8	39.5	66	16.93
D5.大廳	425.96	19.52	24.69	36.9	15	29.8	49.8	0
D4.展覽類行政辦公區	105.79	37.64	46.25	66.3	18.9	37.9	63	16.38
D3.B 級營業時間內空調展覽區	121.1	70.22	71.55	74.29	22	27.5	38.3	13.23
F1.200 人以上大會議廳與其專屬大廳	676.53	44.17	54.15	66.34	8.6	17.3	28.8	3.1
F2.中小型會議廳與其專屬門廳走廊	521.6	34.92	44.19	56	10.2	20.4	33.9	3.27
評估樓地板面積 AFe	2933.31							
另有二免評估分區與其面積如下: N11.頂樓機械間(63.28m^2)，N32.停車場分區(1136.84m^2)								

(2) 建立 BERSn EUI 評分尺度

1. 先依式 1~3 與 EUI 基準值，可算出該案空調、照明之 EUI 中位值以及電器 EUI 如下:

   $AEUIm=(_{1\sim i}(AEUImi\times Afi)\ /AFe=46.30\ kWh/(m^2.yr)$

   $LEUIm=\Sigma_{1\sim i}(LEUIlmi\times Afi)/AFe=29.02\ kWh/(m^2.yr)$

   $EEUI=\Sigma_{1\sim i}(EEUIi\times Afi)/AFe=8.68\ kWh/(m^2.yr)$

2. 接著，可依式 6~8 計算 BERSn 評分尺度的 EUIn、EUIg、EUImax 等三基準值如下:

76

EUIn= UR×(0.5×AEUIm+0.5×LEUIm+EEUI)

= 1.0×(0.5×46.3+ 0.5×29.02 +8.68) =46.34 kWh/(m^2.yr)

EUIg= UR×(0.8×AEUIm+0.8×LEUIm +EEUI)

=1.0×(0.8×46.3+ 0.8×29.02 +8.68) =68.94 kWh/(m^2.yr)

EUImax= UR×(2.0×AEUIm+2.0×LEUIm+EEU)

=1.0×(2.0×46.3+2.0×29.02 +8.68)=159.32 kWh/(m^2.yr)

(3) 計算 BERSn 的節能率 ESR、耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*

1. 成功大學 M 案申請綠建築標章時，依據最新 EEWH-BC 手冊計算所得之 EEV 為 0.6、EAC 為 0.4(原為 0.394，但依 EAC 規定不能低於 0.4，故設 0.4)、EL 為 0.4，其計算過程與送審資料應依該手冊檢附辦理，在此不贅述。

2. 本案總建築面積 4133.43 ㎡，由表 7 可查出 G-2 辦公場所之最大空調節能率 Es 為 0.12，再依式 9-1 計算外殼與空調系統合計空調節能率 ACe 如下:

ACe =EAC - EEV×Es=0.4-0.6×0.12=0.393

3. 本案雖設有太陽光電設施，但在建築能效評估系統中不予計算，另在綠建築標章中有優惠計算而不列在本實例中，再依式 9~10 計算節能率 ESR、耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*如下:

EUI* = UR×(AEUIm×ACe +LEUIm×EL+ EEUI×Ep)

=1.0×(46.3×0.393+ 29.02×0.4 +8.68)=38.49 kWh/(m^2.yr)

ESR=1.0-(AEUIm×ACe + LEUIm×EL)/ (AEUIm + LEUIm)

=1.0-(46.3×0.393+ 29.02×0.4)/ (46.3+ 29.02)=0.60，即節能 60.0%之意

CEI* = EUI*×β1=38.49 kWh/(m^2.yr)×0.509(m^2.yr)=19.59 $kgCO_2$/(m^2.yr)

TE= (EUI*×AFe+$\Sigma_{1\sim k}$ Enk×UR)÷CF

=(38.49×2933.31+24417.2)/0.8=171650.38 kWh/yr

TEUI=TE/(AFe+AFn) =171650.38/ (2933.31+1200.12)=41.53 kWh/(m^2.yr)

(4) BERSn 能效分級標示尺度計算如下

等級標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	**90~100**	≦	**EUIn=46.3**
1	**80~<90**	≦	**EUIn +(10/40) ×(EUIg –EUIn)=52.0**
2	**70~<80**	≦	**EUIn +(20/40) ×(EUIg –EUIn)=57.6**
3	**60~<70**	≦	**EUIn +(30/40) ×(EUIg –EUIn)=63.3**
4	**50~<60**	≦	**EUIg=68.3**
5	**40~<50**	≦	**EUIg +(10/50) ×(EUImax -EUIg)=86.4**
6	**20~<40**	≦	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)=123.2**
7	**0~<20**	>	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)=123.2**

(5) 能效得分計算與能效等級判定

$SCORE_{EE}$= 50 + 40 × (EUIg –EUI*) / (EUIg –EUIn)

= 50 +40×(68.94-38.49)/ (68.94-46.34)=103.89 分

超出 100 分，以 100 分計

故該案可被認定為「近零碳建築 1^{+}等級」

78

(6) 申請案平面圖及耗能分區

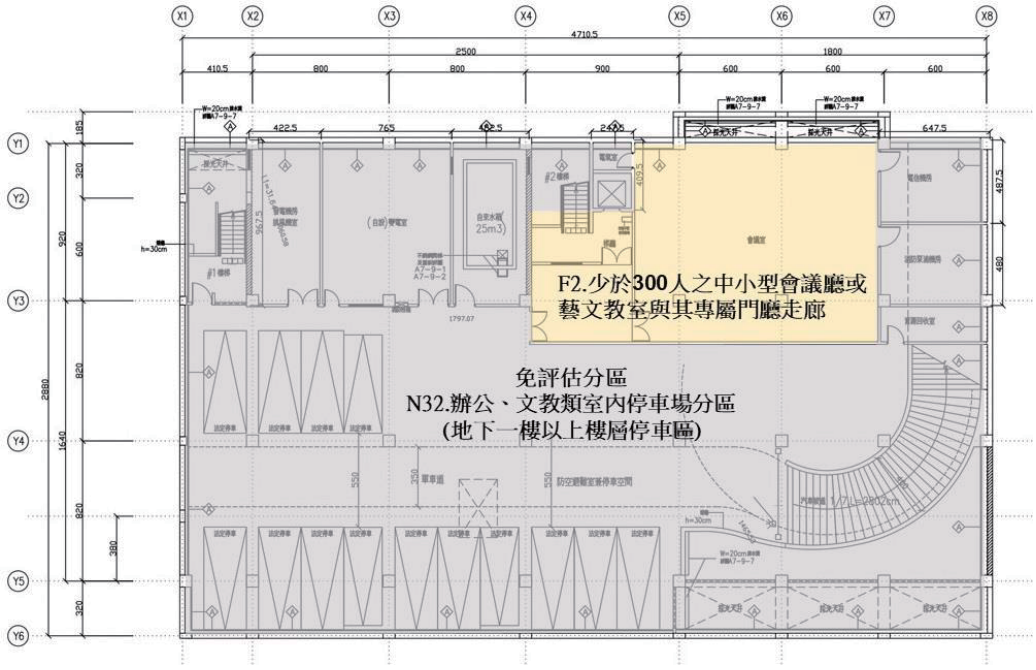


圖 A 地下一層平面圖

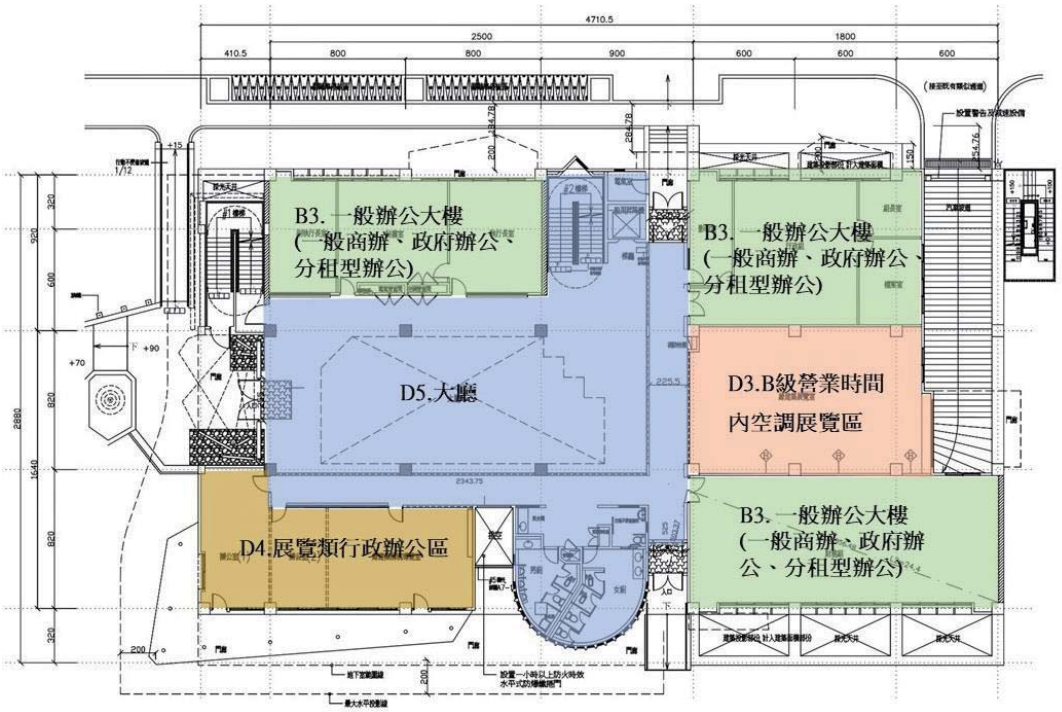


圖 B 一層平面圖

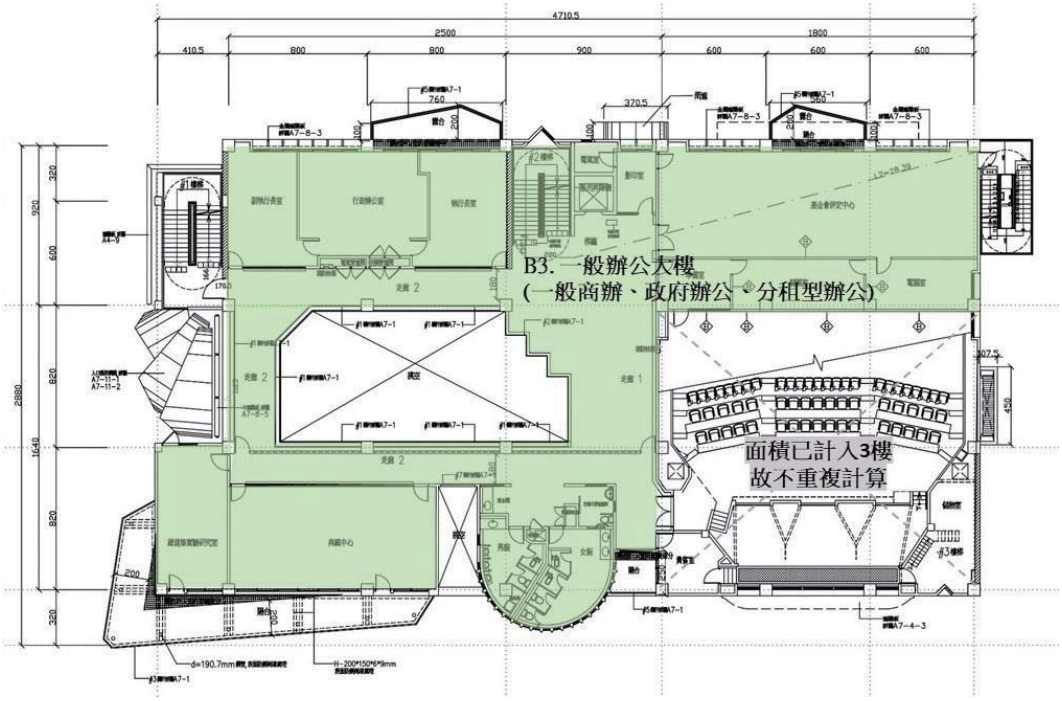


圖 C 二層平面圖

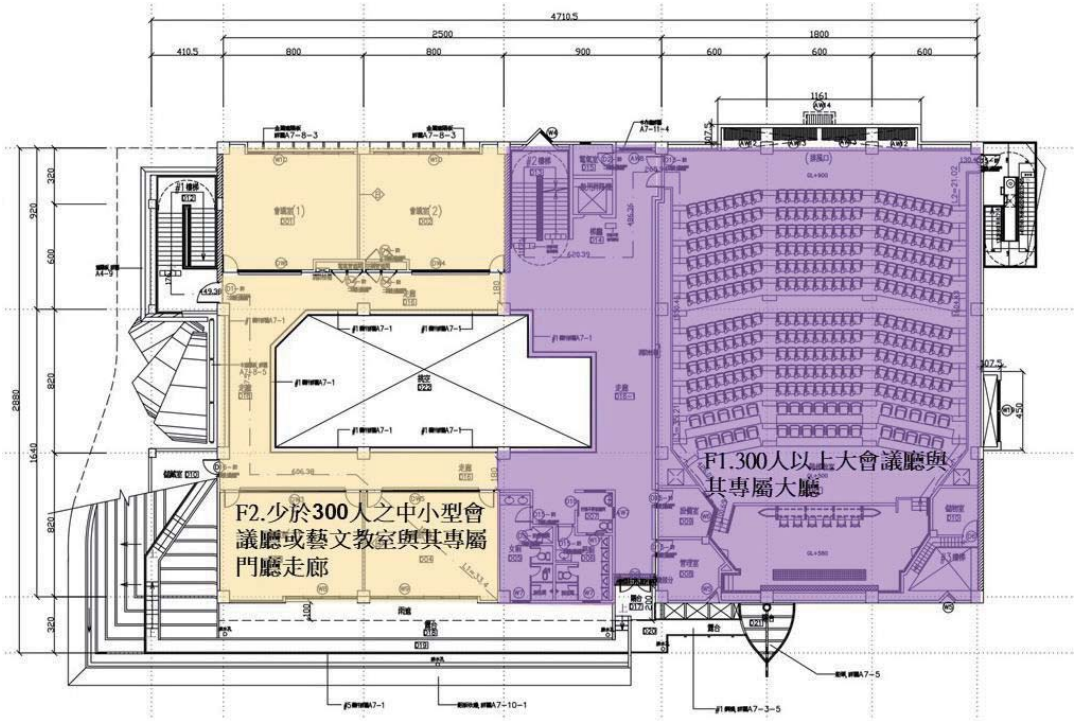


圖 D 三層平面圖

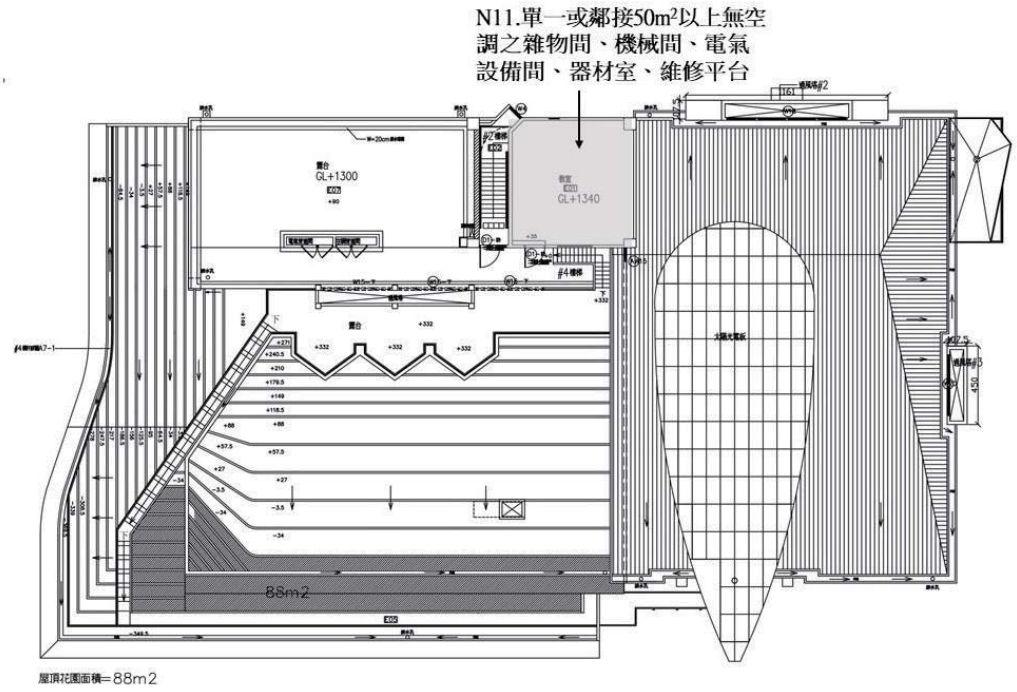


圖 E 四層平面圖

3-2 BERSe 評估案申請資料製作實例

本案為成功大學 M 案依既有建築能效評估系統 BERSe 之申請範例，BERSe 規定申請案應先檢附 BERSe 評估總表評估總表如下：

BERSe 評估總表　　2021 年版			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	成功大學 M 案		
地址	臺南市小東路 25 號		
總樓地板面積	4133.43 ㎡	評估樓地板面積 AFe	2933.31m²
地上總樓層數	4 層	地下總樓層數	1 層
年平均用電量 TE	95169kWh/(m².yr)	雨中水年利用量	無
其他特殊用電 Ee	無	城鄉係數 UR	1.0
平均用電量 TE 信賴度檢驗：實際年耗電量 TE=95169(kWh/yr) 日平均用電量之最大月電量變動率 = 30.75 %，<50%? ■合格 □不合格 日平均用電量之年變動率為 10.91 %，<20%? ■合格 □不合格			
二、BERSe 免評估分區資料(分區欄位不足時請自行增列)			
免評估分區	Afk 面積 m²	年耗電量 Enk 計算公式	Enk×UR (kWh/yr)
N11 頂樓機械間	63.28	3.2×63.28	202.5
地下一層停車場分區	1136.84	21.3×1136.84	24214.692
免評估分區總面積 AFn	1200.12	免評估分區總年耗電量 EN	24417.2(kWh/yr)

三、BERSe 耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)

耗能分區	面積 m²	AEUImi kWh/(m².yr)	LEUImi kWh/(m².yr)	EEUIi kWh/(m².yr)	城鄉係數 UR	空間營運率 SOri	年耗電量 (kWh/yr)
B3. 一般辦公大樓	1082.31	48.1	39.5	16.93	1.0	1.0	113133.8
D5.大廳	425.96	24.69	29.8	0	1.0	1.0	23210.6
D4.展覽類行	105.79	46.25	37.9	16.38	1.0	1.0	10634.1

政辦公區							
D3.B 級營業時間內空調展覽區	121.1	71.55	27.5	13.23	1.0	1.04	14141.0
F1.200 人以上大會議廳與其專屬大廳	676.53	54.15	17.3	3.1	1.0	0.40	20174.1
F2. 少於 200 人之中小型會議廳與其專屬門廳走廊	521.62	44.19	20.4	3.27	1.0	0.48	16990.6
耗能分區總年耗電量 UR ×$\Sigma_{1\sim i}$((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi) =198284.2(kWh/yr)							

實際年耗電量 TE	95169 kWh/yr	輸送設備年耗電量 Et	5250 kWh/yr
揚水設備年耗電量 Ep	2424.56 kWh/yr	加熱設備年耗電量 Eh	0 kWh/yr
其他特殊用電量 Ee	0 kWh/yr		
總耗電密度 TEUI=TE/(AFe+AFn)= 23.02 kWh/(m^2.yr)			
主設備用電密度 EUI'= [TE–UR×(EN+Et+Ep+Eh)–Ee] / AFe=21.50 kWh/(m^2.yr)			

四、評分尺度與分級評估判定

EUI 最小值 EUImin	58.55kWh/(m^2.yr)	EUI GB 基準值 EUIg	68.9kWh/(m^2.yr)
EUI 中位值 EUIm	84.0kWh/(m^2.yr)	EUI 最大值 EUImax	119.17kWh/(m^2.yr)
耗電密度差距△EUI= EUI'– UR ×$\Sigma_{1\sim i}$((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi) / AFe =21.50 –198284.2 /2933.31 =-46.32 kWh/(m^2.yr)			
耗電密度指標 EUI*= EUIm+△EUI =		84.0-46.32=37.68 kWh/(m^2.yr)	
碳排密度指標 CEI*= EUI*×β1(β1=0.509kgCO_2/kWh)=		18.48 kgCO_2/(m^2.yr)	
能效得分 $SCORE_{EE}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin) = 50 + 50×(68.9-37.68)/ (68.9-58.55)=200.8 分 超出 100 分，以 100 分計			
能效等級判定		近零碳建築 1^+等級	
填表人簽章：			

本案申請資料製作步驟如下:

(1) 依 2-4 規定執行申請案的耗能分區，找出 EUI 基準值

本步驟與上 3-1 BERSn 申請案之(1)步驟完全相同，所執行之耗能耗能分區繪圖亦如該案之圖 A~E 所示，請參照上述，在此不予贅述羅列。

(2) 建立 BERSe EUI 評分尺度

依式 15-1~17 以附錄一表 A 之 EUI 基準值，可算出該案空調 AEUI、照明 LEUI 最小、中位、最大值以及電器 EEUI 如下：

	最小值	中位值	最大值
空調 AEUI	35.00 kWh/(m^2.yr)	46.30 kWh/(m^2.yr)	62.38 kWh/(m^2.yr)
照明 LEUI	14.87 kWh/(m^2.yr)	29.02 kWh/(m^2.yr)	48.11 kWh/(m^2.yr)
電器 EEUI	8.68 kWh/(m^2.yr)		

接著，可依式 20~23 計算 BERSe 評分尺度的 EUImin、EUIg、EUIm、EUImax 等四基準值如下：

$$EUIg = UR \times (0.8\times AEUIm+0.8\times LEUIm+EEUI)$$
$$= 0.8\times (46.30+0.8\times 29.02+8.68)= 68.9 kWh/(m^2.yr)$$

$$EUIm = UR \times (AEUIm+LEUIm+EEUI)$$
$$= 1.0\times (46.30+29.02+8.68)= 84.0\ kWh/(m^2.yr)$$

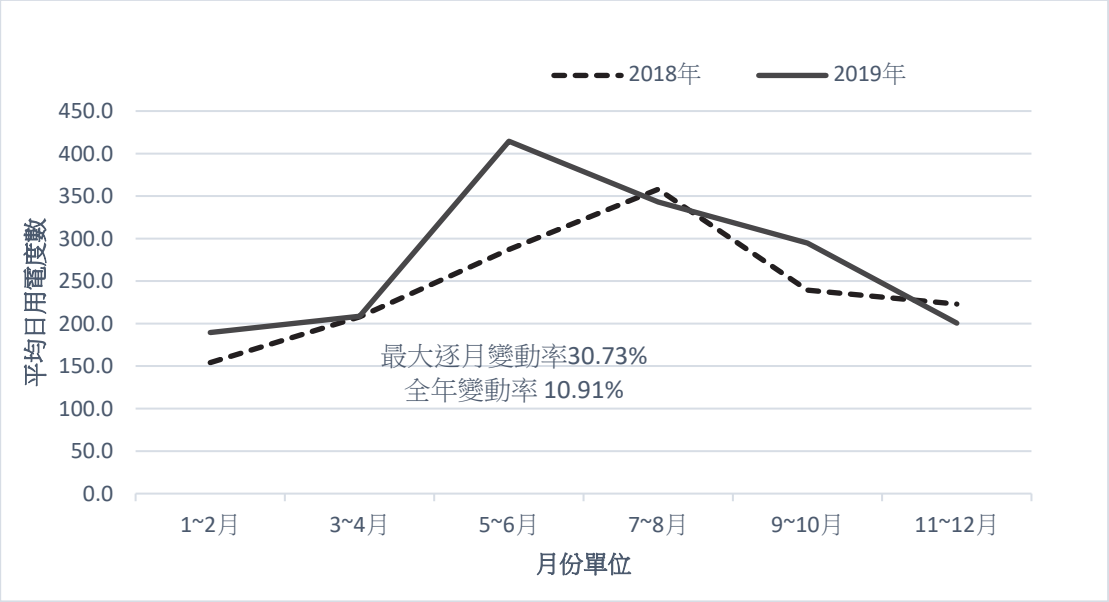
$$EUImin = UR \times (AEUImin + LEUImin + EEUI)$$
$$=1.0\times(35.00+14.87+8.68)=58.55 kWh/(m^2.yr)$$

$$EUImax = UR \times (AEUImax + LEUImax + EEUI)$$
$$= 1.0\times(62.38+48.11+8.68)= 119.17 kWh/(m^2.yr)$$

(3) 年耗電量數據信賴度檢驗計算與驗證

2018 至 2019 年實際用電量統計如下表與下圖所示。最大逐月變動率為 30.73%(低於 50%)、全年變動率為 10.91%(低於 20%)，故本用電資料數據可被認定為有效。

	用電量 (kWh)				變動率(以較大者為分母)
	2018 年		2019 年		
	兩月用電	日平均用電	兩月用電	日平均用電	
1~2 月(59 天)	9,089 kWh	154.1kWh/日	11,179 kWh	189.5 kWh/日	18.70%
3~4 月(61 天)	12,681 kWh	207.9 kWh/日	12,727 kWh	208.6 kWh/日	0.36%
5~6 月(61 天)	17,512 kWh	287.1 kWh/日	25,282 kWh	414.5 kWh/日	30.73%
7~8 月(62 天)	22,196 kWh	358.0 kWh/日	21,270 kWh	343.1 kWh/日	4.17%
9~10 月(61 天)	14,604 kWh	239.4 kWh/日	17,973 kWh	294.6 kWh/日	18.74%
11~12 月(61 天)	13,597 kWh	222.9 kWh/日	12,228 kWh	200.5 kWh/日	10.07%
全年總計	89679 kWh	245.7 kWh/日	100659 kWh	275.8 kWh/日	10.91%
平均年用電量	95,169 kWh				



(4) 計算主設備用電密度 EUI'

1. 先依表 5 與式 25-1 累算出免評估分區耗電量 EN 如下:

EN= $\Sigma_{1\sim k}$(面積 Afk×耗電密度 EUIk)=63.28×3.2+1136.84×21.3=24417.19kWh/yr

2. 查附錄一表 B 得年營運時間 YOH2500 hrs，再依式 25-2 計算電梯年耗電量 Et 如下:

電梯耗電 Et =使用率 Or ×台數 Ne ×基準耗電量 Eel ×電梯效率 EEel×年營運時間 YOH

= 0.6× 1 × 3.5 × 2500 = 5250 kWh/yr

3. 揚水設備年耗電量 Ep 依下程序計算:

依式 25-3.1 計算年用水量 Qw 如下:

Qw= Σ1~i(面積 Afi×用水密度 Qwi)
= (425.96 ×0.23)+(105.79×0.42)+(1082.31×1.8)+(521.62×2.83)
+(121.1×1.12)+(676.53×2.83) = 5616.96 m^3/yr

4. 本案採水冷式空調分僅有 F1.200 人以上大會議廳與其專屬大廳面積 676.53m^2，附錄一表 B 得全年空調時間 936hrs，依式 25-3.2 計算水冷式空調用水量 Qaw 如下
Qaw= 0.00036 × YAHi + 0.32) × AFwai
= (0.0036 x 936 + 0.32) x 676.53 = 444.45 m^3/yr

5. 再計算揚水設備年耗電量 Ep 如下:

揚水設備年耗電量 Ep=0.02×(HP1+6.0)× (Qw＋Qaw－Qrw)
=0.02×(14.0+6.0)×(5616.96 + 444.45 - 0) =2424.56 kWh/yr

6. 最後，依式 24~25 計算總耗電密度 TEUI 主設備用電密度 EUI'如下

TEUI= TE/(AFe+AFn) =95169/ (2933.31+1200.12)=23.02 kWh/(㎡.yr)

EUI' = [TE–UR×(EN+Et+Ep+Eh)–Ee] ÷ AFe
= [95169-1.0×(24417.19+5250 +2424.56)] / 2933.31 =21.50kWh/(㎡.yr)

(5) 耗電密度指標 EUI*計算

計算空間營運率 SOri 如下(僅 D3、F1、F2 需算，其他三區無須修正):

D3. B 級營業時間內空調展覽區:
查 2018~2019 本案年平均展覽天數 YED*為 313 天/yr
SOri= 0.52+0.45× (展覽室面積 EAm×實際展覽天數 YED*)÷ (展覽室面積 EAm×展覽天數基準 YED) = 0.52+0.45x (121.1 x 313) ÷ (121.1 x 273) =1.04
F1.200 人以上大會議廳與其專屬大廳:
查 2018~2019 之年平均出租節數為 43 節/yr
SOri= 0.17+0.83×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS)
= 0.17 + 0.83 x (43 / 156) = 0.40
F2.少於 200 人之中小型會議廳與其專屬門廳走廊:

查 2018~2019 之年平均出租節數為 56 節/yr

SOri= 0.21+0.77×(實際年營運節數 YOS*/年營運節數基準 YOS)

= 0.21 + 0.77 x (56/ 156) = 0.48

再計算耗電密度差距△EUI 如下

本案位於台南市東區，故城鄉係數 UR 為 1.0，依式 27 計算耗電密度差距△EUI 如下：

$\triangle EUI = EUI' - UR \times \Sigma_{1\sim i} ((AEUImi + LEUImi + EEUIi) \times SOri \times Afi) / AFe$

= 21.50 –1.0×((24.69+29.8+0)×1.0×425.96+(46.25+37.9+16.38)

×1.0×105.78+(48.1+39.5+16.93) ×1.0×1082.31+(44.19+20.4+3.27)

×1.0×0.48×521.62+(71.55+27.5+13.23)×1.04×121.1+(54.15+17.3+3.1)

×0.4×676.53))÷2933.31=-46.32 kWh/(m^2.yr)

(6) 最後，耗電密度指標 EUI*與碳排密度指標 CEI*計算如下：

EUI* = EUIm +△EUI =84.0+(-47.7) = 36.3 kWh/(m^2.yr)

CEI* = EUI*×β1=36.3 kWh/(m^2.yr)×0.509(m^2.yr)=18.48 kgCO_2/(m^2.yr)

(7) BERSe 能效分級標示尺度計算如下:

等級標示	能效得分標示	EUI 範圍判斷數學標示符號	能效等級 EUI 基準值計算法
1+	**90~100**	**≦**	**EUIg -(40/50) × (EUIg - EUImin)=77.2**
1	**80~<90**	**≦**	**EUIg-(30/50) × (EUIg - EUImin)=75.1**
2	**70~<80**	**≦**	**EUIg -(20/50) × (EUIg - EUImin)=73.0**
3	**60~<70**	**≦**	**EUIg-(10/50) × (EUIg - EUImin)=71.0**
4	**50~<60**	**≦**	**EUIg=68.9**
5	**40~<50**	**≦**	**EUIg+(10/50) ×(EUImax -EUIg)=79.0**
6	**20~<40**	**≦**	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)=99.1**
7	**0~<20**	**>**	**EUIg +(30/50) ×(EUImax -EUIg)=99.1**

(8) 能效得分計算與能效等級判定

$SCORE_{EE}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin)

= 50 + 50×(68.9-37.68)/ (68.9-58.55)=200.8 分

超出 100 分，以 100 分計

故該案可被認定為近零碳建築 1^{+}等級

附錄一 BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準與模擬情境標準

本附錄提供我國非住宿類建築能效評估之比較基準值，表 A 基準值以綠建築節能計算基準年(2000 年)的建築外殼、空調、照明、電器能效水準模擬而成，其中空調最小、中位、最大 AEUI 基準以 2019 年 EEWH-BC 手冊主機 COP 值之 120%、80%、60%水準，照明最小、中位、最大 LEUI 基準以 2019 年 EEWH-BC 手冊 LPD 值 60%、120%、200%條件模擬而成，電器 EEUI 為固定值。表 B、C 為表 A 之模擬情境。

表 A BERS 耗能分區 2000 年 EUI 基準 (附其他非 BERS 分區 EUI 暫行基準)

大分類	耗能分區	電器 EEUI (kWh /(m^2.yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m^2.yr)	空調 AEUI(kWh/(m^2.yr)					
				全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
				北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
A.BERS 住宿類	A1. 小型護理或長照機構(H-1、H-2)	10.03	15.92 21.11 39.86	43.49 53.66 75.57	48.22 59.7 84.93	54.65 68.04 96.91	29.57 36.99 52.89	35.94 44.9 64.16	40.3 50.43 71.8
	A2. 小型日照機構、幼兒園(H-1、H-2)	16.76	19.91 26.51 49.54	29.23 36.57 53.17	33.87 42.5 61.07	39.5 49.44 69.56	20.92 26.08 35.9	25.74 32.15 44.25	28.86 35.87 48.56
	A3. 值班宿舍或招待所	12.27	24.95 49.96 83.17				31.57 37.62 92.53	38.54 45.85 112.35	42.38 50.87 126.67
	A4. 學生宿舍(有寒暑假之學校住宿)	12.41	20.1 40.1 66.9				36.8 47.1 62.5	53.3 68.6 91.2	61.8 80.1 106.5
	A5.出租宿舍或民宿	5.60	6.59 13.98 29.67				24.03 37.86 52.84	26.04 41.20 58.75	33.91 53.59 75.88
B.行政辦公大樓	B1.企業商辦大樓(五都主要商圈、中央空調、大銀行或大國際品牌企業進駐、大廳有大訪客休息區)	39.94	26.00 38.51 65.28	46.70 64.72 90.74	49.09 70.01 99.38	55.96 79.96 112.79	35.26 49.66 69.80	37.25 53.46 75.65	48.83 69.76 98.12
	B2. 企業商辦大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	1.65	16.77 21.03 42.06	14.67 19.05 29.36	16.07 22.50 35.19	17.67 23.90 36.44	10.78 14.42 22.18	11.91 16.84 26.17	15.27 20.72 31.41
	B3. 一般辦公大樓(一般商辦、政府辦公、分租型辦公)	16.93	15.86 31.61 52.77	30.66 46.29 68.33	34.22 52.85 79.07	36.57 56.55 83.09	22.36 34.27 50.67	24.78 38.43 57.17	31.19 48.10 71.29
	B4. 一般辦公大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	1.83	12.07 24.00 40.15	17.06 26.36 40.79	17.71 28.38 44.59	19.47 31.37 48.43	12.77 20.42 31.30	13.67 22.04 34.36	17.20 27.63 42.93
C.圖書館(專用演講、展覽另計)	C1. 國家圖書館或六都總圖書館之書庫/閱覽區	17.31	18.44 36.57 61.88	37.95 47.09 69.28	39.96 50.2 75.47	44.49 55.4 84.55	27.64 34.36 51.00	29.47 36.99 55.51	38.26 47.54 71.48
	C2. 國家圖書館或六都總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	2.82	16.37 32.61 54.48	23.52 29.29 43.00	24.58 31.25 46.48	26.7 33.77 50.47	17.1 21.45 31.88	18.35 23.31 34.75	23.24 29.31 43.74
	C3. 國家圖書館或六都總圖書館或大學總圖書館之行政辦公區	24.92	13.71 27.49 45.69	29.11 35.18 49.5	29.86 36.75 52.5	34.15 41.96 60.15	21.8 26.56 37.97	22.69 27.99 40.10	29.6 36.39 52.25
	C4. C1 以外圖書館之書庫/閱覽區	3.24	18.44 36.57 61.88				19.43 24.73 38.44	21.23 27.32 43.10	26.95 34.25 53.69
	C5. C1 以外圖書館之	2.82	16.37 32.61				14.71 18.62	15.97 20.39	19.88 25.22

大分類	耗能分區	電器 EEUI (kWh /(m².yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m².yr)	空調 AEUI(kWh/(m².yr)					
				全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
				北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
	大廳(含動態展區與休息廳)		54.48				28.34	31.34	38.64
	C6. C1 以外圖書館之行政辦公區	24.92	13.71 27.49 45.69				16.37 20.63 30.13	17.32 21.98 32.75	22.04 27.93 41.19
	C7.大學總圖書館之書庫/閱覽區	16.89	21.3 42.25 71.15	38.95 48.36 72.28	41.72 52.84 79.65	46.19 57.94 87.76	27.76 34.56 52.04	30.43 38.46 57.91	39.9 50.06 75.51
	C8. 大學總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	2.75	18.91 37.67 62.93	24.50 30.67 45.27	25.82 33.03 49.06	28.22 35.79 53.45	17.45 21.97 32.83	19.07 24.35 36.29	24.66 31.23 46.50
D.展覽類(博物館、美術館、藝文中心之展覽區，專用演講、演藝另計)	D1. A 級全天空調展覽區(低濕控制) *2	38.1	17.31 21.58 30.13	138.98 154.86 182.66	135.42 152.22 181.86	143.73 162.6 194.66			
	D2. B 級全天空調展覽區*2	13.23	17.63 21.97 36.67	84.97 96.24 116.7	86.68 98.11 118.8	92.39 105.05 127.99			
	D3. B 級營業時間內空調展覽區*2	13.23	17.63 21.97 30.67	56.38 64.53 79.51	58.85 69.53 82.97	62.42 71.55 88.2			
	D4. 展覽類行政辦公區	16.38	15.11 30.3 50.36	47.15 53.94 66.92	47.78 54.93 68.56	52.36 60.02 74.67			
	D5.大廳	0	11.97 23.84 39.83	37.64 42.84 52.89	38.41 43.94 54.58	42.84 49.13 61.07			
E.文化中心、生活美學館(演藝廳、演講廳參見F.G)	E1. 出租展覽區*2	13.56	17.83 35.71 59.40	51.47 61.85 78.37	52.80 64.27 81.93	56.05 68.81 87.88			
	E2. 行政辦公區	17.39	12.05 24.01 40.12	33.67 43.53 56.41	39.22 50.85 66.04	40.34 52.55 68.46			
	E3. 大廳	1.73	18.41 36.85 61.30	42.83 53.24 67.54	46.15 57.81 73.85	47.21 59.91 77.27			
F.出租專用體育館、會議廳或藝文教室(其他行政辦公區內會議室歸該分區處理)	F1.200 人以上體育館、大會議廳與其專屬大廳	3.10	6.90 13.84 23.03	39.81 47.82 57.82	41.85 50.68 61.68	44.17 54.15 66.34			
	F2.少於200人之體育館、中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊	3.27	8.12 16.28 27.09	31.00 38.79 48.78	31.08 39.12 49.50	34.92 44.19 56.00			
	F3. 體育館、演講中心行政辦公區	17.39	12.05 24.01 40.12	33.67 43.53 56.41	39.22 50.85 66.04	40.34 52.55 68.46			
	F4. 大廳	1.73	18.41 36.85 61.30	42.83 53.24 67.54	46.15 57.81 73.85	47.21 59.91 77.27			
G.有聲光控制舞台之演藝廳	G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊	4.57	13.91 27.93 46.46	43.97 64.79 71.88	47.95 63.69 80.95	51.26 68.74 88.11			
	G2.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊	3.48	8.44 16.95 28.14	42.29 53.60 64.90	46.22 59.58 73.17	48.91 64.51 79.71			
H.飯店(餐廳、商店、休閒區建其他	H1.飯店客房區	10.91	12.91 25.93 43.21	57.30 74.17 96.67	61.62 77.90 101.34	66.29 83.97 110.21			
	H2.飯店客房區(冬季供暖房型)	10.91	12.91 25.93	63.59 80.46	64.61 80.89	67.07 84.75			

大分類	耗能分區	電器 EEUI (kWh /(m².yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m².yr)	空調 AEUI(kWh/(m².yr)					
				全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
				北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
分類)			43.21	102.96	104.33	110.99			
	H3.飯店 8 小時一般行政辦公區	12.27	16.30 32.83 54.56	26.39 35.88 48.89	27.04 36.04 49.80	29.16 38.94 53.92			
	H4.飯店餐飲宴會部行政辦公區	52.81	44.46 88.39 147.68	182.53 231.74 300.32	197.45 243.03 320.10	201.16 252.19 333.27			
	H5.客房設施部維管辦公區	26.09	56.37 112.06 187.23	104.27 155.64 226.11	105.66 151.83 222.72	119.21 169.28 246.19			
	H6.飯店櫃台接待大廳休息區	39.91	43.90 88.20 147.12	127.53 170.24 231.89	137.63 182.14 250.69	145.93 194.18 268.04			
	H7.員工休息、盥洗室	8.77	10.57 20.94 35.10	57.73 70.87 86.49	56.52 69.39 85.30	62.67 77.34 95.66			
	H8. 飯店附設游泳池區	5.20	24.33 48.40 80.95	91.02 128.26 185.80	89.13 128.04 188.51	94.08 138.31 204.09			
	H9. 飯店附設運動中心	10.25	14.51 28.82 48.25	30.63 42.42 58.37	32.60 44.52 60.27	34.41 46.81 62.96			
	H10.宴會廳(主要以宴客為主，不含專用廚房，以 I2 餐之 70%計)	15.56	29.01 58.39 97.29	50.70 71.68 102.21	51.55 72.84 104.57	55.20 78.15 112.25			
I.餐飲類(專用廚房、吧檯區以外的餐廳區)	I1. 供一餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	8.63	22.25 48.69 74.66	58.03 78.68 105.95	58.61 79.47 108.40	62.71 85.03 115.99			
	I2. 供午晚兩餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	15.56	41.44 83.41 138.98	72.43 102.40 146.02	73.64 104.05 149.39	78.86 111.64 160.36			
	I3. 供三餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	27.62	54.18 109.00 181.66	91.85 130.32 185.80	96.30 135.74 195.47	103.10 145.41 209.51			
	I4. 輕食類或咖啡廳用餐區(不含吧檯與廚房區)	21.59	47.81 96.20 160.32	82.14 116.36 165.91	84.97 119.90 172.43	90.98 128.53 184.94			
	I5. 24hr 餐廳用餐區(不含專用廚房)	39.71	47.67 91.90 153.32	65.60 108.82 170.40	76.95 126.42 191.68	89.71 147.67 232.04			
	I6.火鍋、燒烤店(含廚房)	336.95	19.79 39.40 65.72	162.54 232.23 312.48	172.25 248.79 335.20	197.93 287.89 388.61			
	I7. 百貨商場美食街(不含專用廚房)	22.31	50.95 101.90 170.00	84.64 100.86 156.89	89.61 107.05 166.31	102.28 120.28 185.81			
J.商店娛樂類	J1.12 小時一般商店、百貨專櫃、名店街	55.0	54.8 109.5 182.6	81.8 95.6 147.0	86.9 101.8 158.4	99.3 114.5 176.8			
	J2. 12 小時高照明商場(精品專櫃區)	73.9	76.1 152.2 253.7	94.0 116.7 181.8	99.1 124.2 194.4	112.9 140.1 217.3			
	J3. 24hr 零售商店	87.6	105.2 210.3 350.5	243.9 368.8 545.0	256.3 386.0 580.9	274.6 423.1 641.0			
	J4. 24hr 高照明商場、便利商店（沿街	816.7	76.9 154.0 309.4	44.3 99.0 459.9	50.1 115.2 496.2	58.6 132.9 567.2			

大分類	耗能分區	電器 EEUI (kWh /(m².yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m².yr)	空調 AEUI(kWh/(m².yr)					
				全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
				北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
	型)								
	J5. 15 小時超市、量販店一般貨品區	59.7	101.8 203.6 339.3	201.8 283.9 430.4	206.6 306.1 469.1	219.8 327.9 508.8			
	J6.超市、量販店冰櫃式冷凍冷藏生鮮區	963.3	26.3 52.6 87.7	0	0	0			
	J7. 電影院、影城	17.3	21.9 43.8 73.0	169.6 168.4 219.2	181.8 179.1 238.1	209.1 203.8 272.2			
	J8. 12 小時小鋼珠店、電子遊樂場	467.3	82.1 164.2 273.8	267.4 275.0 379.3	279.9 292.9 402.1	316.6 326.5 447.7			
	J9. 24 小時 KTV	52.4	45.0 90.0 150.0	82.1 164.2 273.8	267.4 275.0 379.3	279.9 292.9 402.1			
	J10. 24 小時網咖	251.0	52.5 105.1 175.2	45.0 90.0 150.0	188.0 241.0 308.3	194.6 251.4 323.7			
K.醫院附屬餐飲、商店參見其他分類)	K1. 醫院病房區	13.2	36.2 45.39 54.6	54.62 64.49 73.98	57.98 68.54 78.73	64.51 76.00 86.99			
	K2. 門診醫療空間或 G-3 類之小醫院、私人診所	51.57	43.65 54.45 65.26	115.97 137.09 156.97	120.58 142.75 163.75	136.41 161.21 184.42			
	K3. 24 小時加護病房區、急診部	235.76	82.55 102.98 123.41	232.22 272.29 307.58	232.57 272.88 308.36	249.44 292.44 330.13			
	K4. 24 小時手術房區、檢驗部	180.73	108.43 135.91 162.66	292.68 346.58 395.52	293.98 348.37 397.86	321.87 380.87 434.22			
	K5. 醫院大廳含掛號業務大廳	0	25.49 31.97 38.46	138.72 162.27 184.04	145.66 170.81 194.24	173.43 203.21 230.45			
	K6. 醫院一般行政辦公區與設施維館管理區域	36.74	22.83 28.48 34.13	39.18 47.05 54.83	41.78 50.27 58.69	47.63 57.13 66.42			
	K7. 腫瘤放射重設備	1088.16	64.77 81.17 97.15	521.01 592.48 646.67	518.61 590.23 644.43	533.09 606.68 662.63			
	K8. 護理或長照機構 (F-1)	10.03	15.92 21.11 39.86	43.49 53.66 75.57	48.22 59.7 84.93	54.65 68.04 96.91	29.57 36.99 52.89	35.94 44.9 64.16	40.3 50.43 71.8
	K9. 日照機構、幼兒園(F-1)	16.76	19.91 26.51 49.54	29.23 36.57 53.17	33.87 42.5 61.07	39.5 49.44 69.56	20.92 26.08 35.9	25.74 32.15 44.25	28.86 35.87 48.56
L.運動休閒類	L1. 行政、辦公、設施維護管理區，使用率 100%)	13.47	20.31 40.57 67.66	43.93 58.37 79.78	47.14 62.33 84.44	49.96 66.22 89.27			
	L2. 高樓層球類運動區(11M 高，使用率 75%)	8.56	27.73 55.32 92.30	52.82 71.87 99.60	56.63 76.41 105.88	57.43 78.04 107.18			
	L3.體能調適運動區(健身房，使用率 100%)	26.08	20.44 40.77 92.30	65.05 85.85 112.97	66.02 86.92 114.53	69.39 91.73 121.05			
	L41.多功能教室(社	9.82	15.96	40.38	43.41	46.01			

大分類	耗能分區		電器 EEUI (kWh /(m²·yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m²·yr)	空調 AEUI(kWh/(m²·yr)					
					全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
					北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
	區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室，使用率 62.5%)			31.78 53.14	53.56 71.47	57.33 75.76	60.65 80.35			
	L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室，使用率 75%)		16.38	26.40 52.33 87.69	128.35 163.21 211.14	128.68 162.22 208.02	142.79 182.35 234.79			
	L5. 室內溜冰區(使用率 100%)		16.76	30.08 59.71 99.99	435.68 553.95 650.43					
	L6.室內游泳池(含梯廳、更衣等相關空間、8.5M 高)	L61. 全年溫水空調型游泳池	11.82	24.33 48.40 80.95	44.08 62.06 87.85	44.94 64.39 91.25	77.85 111.68 160.92			
		L62. 季節溫水空調型游泳池	11.82	24.33 48.40 80.95				39.07 55.69 81.11	39.95 84.08 84.67	42.03 61.48 90.30
		L63.通風無空調季節溫水游泳池	49.96	24.33 48.40 80.95				12.79 18.53 26.99	14.66 21.00 30.39	15.54 22.14 31.74
非 BERS 適用分區而供其他綠建築手冊引用之暫行 EUI 基準(無氣候分區、單一中位值基準)	NB1.國小教室(辦公區歸 B3)		EEUIm:6、LEUIm:15、AEUIm:16(合計 EUIm:37)							
	NB2.國中教室(辦公區歸 B3)		EEUIm:8、LEUIm:21、AEUIm:21(合計 EUIm:50)							
	NB3.高中職、大專教室、教師研究室(辦公區歸 B3)		EEUIm:9、LEUIm:22、AEUIm:23(合計 EUIm:54)							
	NB4.研究機構實驗室		EEUIm:29、LEUIm:52、AEUIm:65(合計 EUIm:146)							
	NB5.室內體育館(A-1)		EEUIm:16、LEUIm:33、AEUIm:119(合計 EUIm:168)							
	NB6.車站、轉運站、航站業務大廳(A-2)		EEUIm:19、LEUIm:94、AEUIm:207(合計 EUIm:320)							
	NB7.24 小時作業無空調一般工廠製程區(辦公區歸 B3)		EEUIm:95、LEUIm:131、AEUIm:0(合計 EUIm:226)							
	NB8. 24 小時作業空調型一般工廠製程區(辦公區歸 B3)		EEUIm:95、LEUIm:131、AEUIm:259(合計 EUIm:485)							
	NB9. 24 小時作業空調型精密或潔淨製造製程區(辦公區歸 B3)		EEUIm:95、LEUIm:167、AEUIm:271(合計 EUIm:534)							
	NB10.10 小時作業無空調一般工廠製程區(辦公區歸 B3)		EEUIm:31、LEUIm:47、AEUIm:0(合計 EUIm:78)							
	NB11. 10 小時作業空調型一般工廠製程區(辦公區歸 B3)		EEUIm:31、LEUIm:47、AEUIm:76(合計 EUIm:154)							
	NB12.10 小時作業空調型精密或潔淨製造		EEUIm:31、LEUIm:58、AEUIm:78(合計 EUIm:167)							

大分類	耗能分區	電器 EEUI (kWh /(m^2.yr))	照明 LEUI LEUImin, LEUIm, LEUImax (kWh /(m^2.yr)	空調 AEUI(kWh/(m^2.yr)					
				全年空調 AEUI			間歇空調 AEUI*1		
				北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	北部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	中部 AEUImin, AEUIm, AEUImax	南部 AEUImin, AEUIm, AEUImax
	製程區(辦公區歸B3)								
	NB13.室內停車場	EUIm:30							
	NB14.無空調通風型專用倉儲	EUIm:25							
	NB15.空調型專用倉儲	EUIm:80							

*1: 間歇空調開機時程(逐月 25°C以上時間比例 60%以上月份全月開機，50~60%月份由 50%起算，每增 1%，增三天空調日):BERS 住宿類建築開機時程:北 5.3~10.18(169 日)，中 4.5~10.31(210 日)，南 4.1~11.13(227 日)。辦公文教類建築開機時程:北 4.1~10.31(214 日)，中 4.1~11.12(226 日)，南 2.14~11.30(288 日)

*2: A 級展覽區與 A 級典藏修復區為青銅器、出土文物、絲綢等脆弱文物保存用低恆溫低恆濕空調的保存空間，其展覽室通常另設有恆溫恆濕展覽櫃，B 級展覽區與 B 級典藏修復區為一般恆溫恆濕空調的保存空間，出租型展覽區為溫度控制但無濕度控制之一般藝文展覽區。

表 B:BERS 耗能分區室內環境、空間組成、營業時程之營運情境標準

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m^2)	主空間人員密度 pdi ($人/m^2$)	主空間電器密度標準 EPD (W/m^2)	用水量密度 Qwn*2 (m^3/m^2yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
A.BERS 住宿類	A1. 小型護理或長照機構(H-1、H-2)	5	0.05	3.5	2.18	10	50/20/30。指長照中心寢室休息等相關空間，含走廊、交誼廳、護理站、電梯間等附屬空間。	24 小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	A2. 小型日照機構(H-1、H-2)、幼兒園	12	0.1	9.5	0.89	10	80/20/0。指日照中心活動室、休息室、用餐廳等相關空間，含走廊、護理站、電梯間等附屬空間。	標準營運時間 08:00~17:00，週六、週日國定假日休息)	40	2080	2080	260
	A3. 值班宿舍或招待所	12	0.09	2.0	4.16	10	60/20/20。主空間:值班寢室。次空間:廁所、浴室。無空調:走廊、樓梯間。	全年無休	168	8760	北:3379 中:4198 南:4538	365
	A4. 學生宿舍(有寒暑假之學校住宿)	12	0.17	4.0	5.58	10	55/20/25。主空間:住宿單元、自修室。次空間:廁所、浴室。無空調:走廊、樓梯間。	寒假約 1 個月 暑假約 2.5 個月	116	6043	北:1704 中:2504 南:2816	245
	A5.出租宿舍或民宿	9	0.1	4.0	75/(間年)	10	81/11/8。主空間:客房。次空間:辦公室、門廳、走廊、廁所。無空調:儲藏室	採用間歇空調；空調營運每日 19 小時 住房率 72%	168	8760	北:3496 中:4066 南:4636	
B.行政辦公大樓	B1. 企業商辦大樓(五都主要商圈、中央空調、大銀行或大國際品牌企業進駐、大廳有大訪客休息區)	15.0	0.2	18.0	2.55	15	80/10/10。主空間:辦公室、會議室、電腦機房。次空間:梯廳、走廊、廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間。	(標準上班時間 08:00-17:00，加班時間 17:00-19:00，國定假日休息)	55	2750	全年空調 2750 間歇空調 北:1639 中:1727 南:2211	250
	B2. 企業商辦大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	10.0	0.03	0	0	15	75/10/15。主空間:大廳。次空間:廁所。無空調:樓梯間。					
	B3. 一般辦公大樓(一般商辦、政府辦公、分租型辦公)	15.0	0.15	12	1.8	10	65/25/15。主空間:辦公室(含民眾洽公大廳)、會議室。次空間:梯廳、走廊、廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間	標準上班時間 08:00-17:00，加班時間 17:00-18:00，國定假日休息	50	2500	全年空調 2500 間歇空調 北:1490	250

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
C. 圖書館（專用演講、展覽另計）	B4. 一般辦公大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	10.0	0.03	0	0	15	70/15/5。主空間:大廳。次空間:廁所。無空調:樓梯間。				中:1570 南:2010	
	C1. 國家圖書館或六都級圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	5.4	1.29	10	89/4/7。主空間：資訊檢索區、影印區、期刊閱覽室、期刊報紙區、兒童閱覽區、開架閱覽室、書庫、筆電上網區、自修室、研究小間、視聽欣賞區、討論室。次空間：廁所。無空調：走廊、哺乳室、樓梯間。	週二至週六 9:00~21:00 週日 9:00~17:00 週一休館，國定假日休息	66	3392	全年空調 3392 間歇空調 北:2032 中:2144 南:2768	299
	C2. 國家圖書館或六都級圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	10	0.03	0	0	15	88/3/9。主空間：服務台、藝文展覽區、大廳。次空間：廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間。					
	C3. 國家圖書館或六都級圖書館或大學總圖書館之行政辦公區	12	0.15	12	1.73	10	62/24/14。主空間：辦公室、討論室。次空間：廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間。	標準上班時間 08:00-17:00，國定假日休息	45	2250	全年空調 2250 間歇空調 北:1341 中:1413 南:1809	250
	C4. C1 以外圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	0.96	1.29	0	89/4/7。主空間：資訊檢索區、影印區、期刊閱覽室、期刊報紙區、兒童閱覽區、開架閱覽室、書庫、筆電上網區、自修室、研究小間、視聽欣賞區、討論室。次空間：廁所。無空調：走廊、哺乳室、樓梯間。	週二至週六 9:00~21:00 週日 9:00~17:00 週一休館，國定假日休息	66	3392	間歇空調 北:2032 中:2144 南:2768	299
	C5. C1 以外圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	10	0.03	0	0	0	88/3/9。主空間：服務台、藝文展覽區、大廳。次空間：廁所。無空調:樓梯間					

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²·yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
D. 展覽類(博物館、美術館、藝文中心之展覽區、專用演講、藝另計)	C6. C1 以外圖書館之行政辦公區	12	0.15	12	1.73	0	62/24/14。主空間：辦公室、討論室。次空間：廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間。	標準上班時間 08:00-17:00，國定假日休息	45	2250	全年空調 2250 間歇空調 北:1341 中:1413 南:1809	250
	C7.大學總圖書館之書庫/閱覽區	9.5	0.1	5.4	1.37	10	89/4/7。主空間：資訊檢索區、影印區、期刊閱覽室、期刊報紙區、兒童閱覽區、開架閱覽區、書庫、筆電上網區、開自修室、研究小間、視聽欣賞區、討論室。次空間：廁所。無空調：走廊、哺乳室、樓梯間。	週一至週五 8:00~21:00 週六、日 9:00~21:00 寒暑假週一至週六 9:00~18:00 國定假日休息	開學日 89 寒暑假 45	3939	全年空調 3939 間歇空調 北:2233 中:2397 南:3150	338
	C8. 大學總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	10	0.03	0	0	15	88/3/9。主空間：服務台、藝文展覽區、大廳。次空間：廁所。無空調:儲藏室、茶水間、樓梯間。					
	D1. A 級展覽區	12	0.1	15	1.12	10	70/13/17。主空間：展覽區。次空間：廁所、走廊、機械室。無空調空間：機械室、樓梯間。	營運時間：9:00-17:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	42	2184	8760	273
	D2. 全天空調 B 級展覽區	12	0.1	5	1.12	10	70/21/9。主空間：展覽區。次空間：廁所、走廊、機械室。無空調空間：機械室、樓梯間。	營運時間：9:00-17:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	42	2184	8760	273
	D3. 營業時間內空調 B 級展覽區	12	0.1	5	1.12	10	70/21/9。主空間：展覽區。次空間：廁所、走廊、機械室。無空調空間：機械室、樓梯間。	營運時間：9:00-17:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	42	2184	2184	273
	D4. 展覽類行政辦公區	12	0.15	12	0.42	10	65/24/11。主空間：辦公室、會議室、茶水間。次空間：廁所、走廊。	營運時間：9:00-17:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	47.8	2480	2480	310
	D5.大廳	10	0.03	0	0.23	15	70/13/17。主空間：大廳、販	營運時間：9:00-	47.8	2480	2480	310

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
							賣部、服務台。次空間：廁所、走廊、卸貨區、機械室。	17:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)				
E.文化中心、生活美學館(演藝廳、演講廳參見F.G)	E1. 出租展覽區	12	0.1	15	0.21	10	70/21/9。主空間：展覽區。次空間：廁所、走廊、機械室、樓梯間。無空調空間：機械室、樓梯間。	營運時間：9:00-18:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	42	2184	2184	273
	E2. 行政辦公區	12	0.15	10	0.42	10	65/24/11。主空間：辦公室、會議室、茶水間。次空間：廁所、走廊。	營運時間：9:00-17:00 (禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	47.8	2480	2790	310
	E3. 大廳	10	0.03	15	0.23	15	70/20/10。主空間：大廳。副空間：廁所、走廊、機械室。	營運時間：9:00-18:00(禮拜一固定休館，除夕、初一休息)	47.8	2480	2790	310
F.出租專用體育館、會議廳或藝文教室(其他行政辦公區內會議室歸該分區處理)	F1. 200 人以上體育館、大會議廳與其與其專屬門廳走廊	15	1.0	6	2.83	10	45/35/20。主空間：大會議廳。次空間：前廳、走廊、廁所、貴賓室等。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	營業時間 8:00~17:00 全年無休（除元旦、除夕）	18	936	936	104day/yr 208 節/yr
	F2.少於 200 人之體育館、中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊	15	1.0	6	2.83	10	47/33/20。主空間：前廳、走廊、廁所、貴賓室等。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	營業時間 8:00~17:00 全年無休（除元旦、除夕）	18	936	936	104day/yr 208 節/yr
	F3.演講中心行政辦公區	12	0.15	12	0.84	10	65/18/17。主空間：辦公室。次空間：廁所、走廊。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	標準上班時間 8:00~17:00 全年無休（國定假日休息）	40	2080	2340	250
	F4.大廳	10	0.03	0	0.19	15	85/5/10。主空間：大廳、服務台、咖啡廳等。次空間：廁所。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	營業時間 8:00~17:00 全年無休（除元旦、除夕，週一休館）	48	2480	2790	310
G.有聲光控制舞台之	G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊	25	1.0	0	1.66	10	34/35/31。主空間：觀眾廳、舞台。次空間：走廊過廳、更衣化妝、廁所。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	營業時間 11:00~21:00 全年無休（除除夕）	12	624	780	104day/yr 156 節/yr

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m^2)	主空間人員密度 pdi ($人/m^2$)	主空間電器密度標準 EPD (W/m^2)	用水量密度 Qwi*2 (m^3/m^2-yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
演藝廳	G2.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊	12.5	1.0	0	1.66	10	42/36/22。主空間：觀眾廳、舞台。次空間：走廊通廳、更衣化妝、廁所。無空調空間：倉儲、機械室及樓梯等。	營業時間 11:00~21:00 全年無休（除除夕）	12	624	780	104day/yr 156節/yr
H. 飯店（餐廳、商店、休閒相關其他分類）	H1.飯店客房區	9	0.1	4	75/間.年	10	76/12/12。主空間:客房內空間。次空間:走廊、梯廳。無空調:樓梯、備品室、機房等。	全年無休	168	8760	8760	365
	H2.飯店客房區(冬季供暖房型)	9	0.1	4	75/間.年	10	76/12/12。主空間:客房內空間。次空間:走廊、梯廳。無空調:樓梯、備品室、機房等。	全年無休	168	8760	8760	365
	H3.飯店 8 小時一般行政辦公區	15	0.1	12	1.14	10	32/32/36。主空間:行政管理部、行銷業務部、公共關係部、人力資源部、財務部、總務部等。次空間:廁所、走道。無空調：儲藏室、機房。	營運時間 08:00~17:00 周休二日	56	2810	2810	247
	H4.飯店餐飲宴會部行政辦公區	15	0.1	10	2.74	10	100/0/0。主空間:餐飲部辦公室；如餐廳、飲務、宴會、廚務；餐務、客房餐飲服務等。	營運時間 07:00~22:00 全年無休	105	4563	4563	365
	H5.客房設施部維管辦公區	15	0.2	5	6.26	10	100/0/0。主空間:房務部、房務中心、布巾室；工務部、值班辦公室。	24小時營運；輪班制；全年無休	168	8760	8760	365
	H6.飯店櫃台接待大廳休息區	15	0.2	10	2	15	89/11/0。主空間:接待櫃檯，值班辦公室、服務中心、訂房中心。次空間:公共廁所	24小時營運，輪班制；全年無休	168	8760	8760	365
	H7.員工休息、盥洗室	10	0.1	5	1.58	10	100/0/0。主空間:員工更衣、盥洗、值夜夜宿。	24小時營運，輪班制；全年無休	168	8760	8760	365
	H8. 飯店附設游泳池區	10	0.1	3	1.96	10	50/12/38。主空間:室內溫水游泳池。次空間:更衣室、淋浴間、服務台、梯廳。無空調:儲藏室、機房	全年無休 06:00-22:00	112	5840	5840	365
	H9. 飯店附設運動中心	10	0.05	5	1.27	10	80/20/0。主空間:健身房。次空間:更衣室、淋浴間、服務台。	全年無休 06:00-22:00	112	5840	5840	365
	H10.宴會廳(主要以宴客為主，不含專用廚房)	20	0.2	10	4.90	10	69/22/9。主空間:座位區。次空間:懵廳室、梯廳、廁所。無空調:機房、儲藏室。	全年無休 11:00-22:00	77	4004	4004	365

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²-yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
I. 餐飲類(專用廚房以外的餐廳區)	11. 供一餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	20	0.2	10	1.74	10	69/22/9 只供早餐或午餐或晚餐一餐餐廳。主空間: 座位區。次空間: 備餐室、梯廳、廁所。無空調: 機房、儲藏室。	營業時間，全年無休，供早餐或午餐或晚餐時段 06:30-10:30 10:30-14:30 或 17:30-21:30 營業時間每間餐廳稍有不同，但主要以供應 1 時段為主(廚房營運 6 小時)	42	2190	2190	365
	12. 供午晚兩餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	20	0.2	10	4.90	10	69/22/9 商業餐廳；旅館供各種宴會形式使用，如一般會議、中式、西室、自助式、雞尾酒、茶會、舞會或特殊聚會等使用。主空間: 座位區。次空間: 備餐室、梯廳、廁所。無空調: 機房、儲藏室。	營業時間，全年無休 10:30-14:30 17:30-21:30 營業時間每間餐廳稍有不同，但主要以供應 2 時段為主(廚房營運約 14 小時)	98	5110	5110	365
	13. 供三餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	20	0.2	10	6.87	10	69/22/9 商業餐廳；旅館供各種宴會形式使用，如一般會議、中式、西室、自助式、雞尾酒、茶會、舞會或特殊聚會等使用。主空間: 座位區。次空間: 備餐室、梯廳、廁所。無空調: 機房、儲藏。	營業時間，全年無休 06:30-10:00 11:00-14:30 17:30-21:30 營業時間每間餐廳稍有不同，但主要以供應 3 時段，例如增加早餐或下午茶為主(廚房營運約 17 小時)	119	6205	6205	365
	14. 輕食類或咖啡廳(不含吧檯與廚房區)	20	0.2	10	6.87	10	75/20/5 飯店類之咖啡廳設廁所等空間共用入口前廳、等待區、座位區、廁所吧檯區因常設有冷藏櫃、咖啡機等相關設備等，故在此排除，並列於廚房	營業時間 全年無休 07:00-21:00	105	5840	5840	365

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m^2)	主空間人員密度 pdi ($人/m^2$)	主空間電器密度標準 EPD (W/m^2)	用水量密度 Qwi*2 (m^3/m^2yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
J. 商店娛樂類	J5. 24 餐飲用餐區(不含專用廚房)	15	0.2	10	5.51	10	75/20/5。座位區、員工辦公室、廁所、儲藏室(65%座位區夜間時段關閉 00:00-06:00)	24 小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	J6. 火鍋、燒烤店(含廚房)	10	0.3	205	5.08	10	67/33/0。主空間:座位區。次空間:廚房、廁所、儲藏室。	全年無休，每日營業 9 小時 12:00-21:00	63	3276	3276	365
	J7. 百貨商場美食街(不含專用廚房)	20	0.2	10	3.90	10	75/15/10。主空間:美食街用餐區、次空間:走道或前廳、無空調:儲藏室。	營業時間，每日營業 11 小時(含準備時間)9:30~22:30	91	4,745	4,745	365
	J1.12 小時一般商店、百貨專櫃、名店街	20	0.2	15	0.85	10	80/15/5。百貨公司專櫃、名店街	營業時間 9:30~22:30	91	4,745	4,745	365
	J2. 12 小時高照明商場(精品專櫃區)	30	0.2	20	1.04	15	80/15/5。精品專櫃商場，使用大量照明燈具裝修。	營業時間 9:30~22:30	91	4,745	4,745	365
	J3. 24hr 商店	20	0.1	10	0.66	10	90/0/10。銷售生活雜貨、日用品等商店、倉儲。	全年無休	168	8,760	8,760	365
	J4. 24hr 高照明商場、便利商店（沿街型）	15	0.4	賣場 60 冷凍 300 倉庫 3	2.63	10	75/0/25。沿街型便利商店(具有騎樓、非獨棟型之便利商店)。	全年無休	168	8,760	8,760	365
	J5. 15 小時超市、量販店一般貨品區	30	0.2	10	1.56	10	70/5/25。生鮮超市、大型量販店一般乾貨與販售區域（不含冷凍冷藏櫃位空間）。	營業時間 8:00~23:00	112	5,658	5,658	365
	J6. 超市、量販店冰櫃式冷凍冷藏生鮮區	5	0.2	210	0	10	70/5/25。生鮮超市、大型量販店冷凍冷藏櫃位與低溫大型冷凍倉儲空間。	營業時間 8:00~23:00	168	5,658	5,658	365
	J7. 電影院、影城	5	1.0	5	6.95	10	60/18/22。電影院、售票大廳、等候區。	全年無休	86	4,498	4,498	365
	J8. 12 小時小額彩店、電子遊樂場	30	0.5	100	2.68	10	80/0/20。具備大型電動玩具機台、拍青哥遊戲機等空間。	營業時間 10:00~23:00	91	4,745	4,745	365
	J9. 24 小時 KTV	10	0.4	5	6.86	10	63/16/21。KTV 包廂、中控室、員工休息室、廚房、倉儲。	全年無休	168	8,760	8,760	365
	J10. 24 小時網咖	10	0.4	60	6.86	10	82/9/9。顧客電腦區、網路伺服器控制室、後場準備空間。	全年無休	168	8,760	8,760	365

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
K. 醫院(附屬餐飲、商店參見其他分類)	K1. 醫院病房區	5	0.05	3	104.03	25	35/65/0。指完整病房區，(含護理站、污物室、值班室、配膳室、醫師辦公室、廁所、儲藏、走廊通道梯廳等附屬空間)。	24小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	K2. 門診醫療空間或G-3類之小醫院、私人診所	9	0.1	13	3.38	25	60/40/0。指執行門診醫療之相關空間（含候診廳、準備室、廁所等）	標準營運上午診 09:00-12:00，下午診 14:00-15:00，夜間診 18:00-21:00，週六只有上午診，週日國定假日休診	43	2336	2336	292
	K3. 24小時加護病房區、急診部	9	0.05	27	5.84	25	35/65/0。指完整加護病房區、急診部(含其附屬空間，全年稼動)	24小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	K4. 24小時手術房區、檢驗部	13	0.1	27	8.87	25	70/30/0。指執行開刀手術之相關空間或支援手術房區與加護病房區、急診部之檢驗、藥劑、放射、血液等相關部門，含其門廳走廊等附屬空間。	24小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	K5. 醫院大廳含掛號業務大廳	5	0.2	0	6.78	25	80/20/0。指大醫院之掛號大廳，含抽血量測站、服務台、等候區、小商店、志工室、門廳走廊等附屬空間	標準營運上午診 09:00-12:00，下午診 14:00-15:00，夜間診 18:00-21:00，週六只有上午診，週日國定假日休診	43	2336	2336	292
	K6. 醫院一班行政辦公區與設施維館管理區域	9	0.05	11	0.85	25	70/30/0。指辦公相關區域，含門廳走廊、廁所、文件櫃、辦公設備等附屬空間。	8小時營運，全年無休	56	2920	2920	365
	K7. 腫瘤放射重設	13	0.1	270	4.52	25	80/20/0。指執行放射科治療相	(標準營運上午診	43	2336	2336	292

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²-yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
	備						開設備，含控制室、機房等附屬空間。	09:00-12:00，下午診 14:00-15:00，夜間診 18:00-21:00，週六只有上午診，週日國定假日休診)				
L. 運動休閒類	K8. 護理或長照機構(F-1)	5	0.05	3.5	2.18	10	50/20/30。指長照中心寢室休息等相關空間，含走廊、交誼廳、護理站、電梯間等附屬空間。	24 小時營運，全年無休	168	8760	8760	365
	K9. 日照機構(F-1)	12	0.1	9.5	0.89	10	80/20/0。指日照中心活動室、休息室、用餐餐廳等相關空間，含走廊、護理站、電梯間等附屬空間。	標準營運時間 08:00~17:00，週六、週日國定假日休息)	40	2080	2080	260
	L1. 行政、辦公、設施維護管理區	10	0.1	10	1.47	10	50/16/34。主空間:便民服務中心、中央監控室、服務台、行政管理區活動閱覽室、門廳、哺乳室等。次空間:休息座位區、梯廳、走道。無空調:機房、樓電梯、廁所、儲藏。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	112	5808	5808	363
	L2. 高樓層球類運動區(11M 高)	15	0.1	3	3.92	10	54/18/28。主空間:籃球場、羽球場或綜合球場為主以及攀岩等需要挑高等活動類型(年使用率 75%)。次空間: 球員休息室、更衣室。無空調: 淋浴、機房、樓電梯、廁所、儲藏。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	84	4380	4380	363
	L3.體能調適運動區	10	0.15	8	7.88	15	46/16/38。主空間:健身中心等高強度運動類型。次空間:運動傷害、健康諮詢中心、休息座位區、更衣室、梯廳。無空調: 淋浴、機房、樓電梯、廁所、儲藏。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	112	5808	5808	363

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m²)	主空間人員密度 pdi (人/m²)	主空間電器密度標準 EPD (W/m²)	用水量密度 Qwi*2 (m³/m²yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
	L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、擂球室)	10	0.1	5	5.06	10	74/3/23。主空間:一般使用社區教室或較低人員密度等運動類型，包含特色設施如射擊室。(使用率 62.5%)。次空間:梯廳。無空調:廁所、樓電梯、機房。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	56	2912	2912	363
	L42.多功能教室(韻律教室、舞蹈教室、壁球室)	10	0.3	5	0.90	15	100/0/0。屬於人員密度較高運動類型，如韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室等。(使用率 75%)。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	84	4380	4380	363
	L5. 室內溜冰區	10	0.2	3	3.92	10	54/18/28。主空間:溜冰區。次空間:球員休息區、更衣室、梯廳。無空調:機房、儲藏、樓電梯、淋浴。	全年無休(僅休除夕、年初一) 12:00-22:00(每天 10 小時營運)	70	3630	3630	363
	L6 室內游泳池 (8.5M 高) L61. 全年溫水空調型游泳池	10	0.1	3	3.92	10	46/16/38。主空間:室內游泳池。次空間:更衣室、休息區、梯廳、管理室。無空調:機房、儲藏、樓電梯、淋浴。	全年無休(僅休除夕、年初一) 06:00-22:00 (每天 16 小時營運)	112	5808	5808	363
	L6 室內游泳池 (8.5M 高) L62. 季節溫水空調型游泳池	10	0.1	3	3.92	10			112	5808	北 2896 中 2416 南 1936	363
	L6 室內游泳池 (8.5M 高) L63. 通風無空調季節溫水游泳池	10	0.1	3	3.92	10			112	5808	0	363
非 BERS 適用分區而供其他綠建築手冊引用之營運時間基	NB1.國小教室	全年營運時間 YOH= 1434， 空間全年空調時間 YAH=573										
	NB2.國中教室	全年營運時間 YOH=1879， 空間全年空調時間 YAH=751										
	NB3.高中職、大專教室、教師研究室	全年營運時間 YOH=2020， 空間全年空調時間 YAH=808										
	NB4.研究機構實驗室	全年營運時間 YOH=2540， 空間全年空調時間 YAH=2540										
	NB5.室內體育館	全年營運時間 YOH=4380， 空間全年空調時間 YAH=4380										
	NB6. 車站、轉運站、航站業務大廳	全年營運時間 YOH=6570， 空間全年空調時間 YAH=6570										
	NB7.24 小時作業無	全年營運時間 YOH=8760， 空間全年空調時間 YAH=0										

大分類	耗能特性分區名稱	主空間照明密度標準 LPD*1 (W/m^2)	主空間人員密度 pdi ($人/m^2$)	主空間電器密度標準 EPD (W/m^2)	用水量密度 Qwi*2 (m^3/m^2yr)	空調外氣量 FA(CFM/人)	主、次、無空調空間面積比	營運時程	週營運時間 WOH (h/week)	年營運時間 YOH (h/yr)	年空調時間 YAH (h/yr)	年營運天數 YOD (day/yr)
準（無氣候分區、中位值單一基準)	空調一般工廠製程區											
	NB8. 24小時作業空調型一般工廠製程區						全年營運時間 YOH=8760，	空間全年空調時間 YAH=8760				
	NB9. 24小時作業空調型精密或潔淨製造製程區						全年營運時間 YOH= 8760，	空間全年空調時間 YAH=8760				
	NB10.10 小時作業無空調一般工廠製程區						全年營運時間 YOH=2540，	空間全年空調時間 YAH=0				
	NB11. 10 小時作業空調型一般工廠製程區						全年營運時間 YOH=2540，	空間全年空調時間 YAH=2540				
	NB12.10 小時作業空調型精密或潔淨製造製程區						全年營運時間 YOH= 2540，	空間全年空調時間 YAH=2540				
	NB13. 室內停車場						全年營運時間 YOH= 8760，	空間全年空調時間 YAH=0				
	NB14. 無空調通風型專用倉儲						全年營運時間 YOH=8760，	空間全年空調時間 YAH=0				
	NB15. 空調型專用倉儲						全年營運時間 YOH=8760，	空間全年空調時間 YAH=8760				

*1:此表 LPD 代表 2019BC 手冊照明基準，但表 A 為 2000 年水準，其 LEUI 之最小、中位、最大 LEUI 基準以此值之 60%、120%、200%條件模擬而成

*2: $Qwi=\sum_{j=1\sim365}\sum_{k=1\sim24}$ 表 10 日用水量 Wdi×表 C 人員負載率 PLjk×本表人員密度 pdi

表 C. BERS 耗能分區人員與設備營運排程標準情境

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
A1. 小型護理或長照機構(H-1、H-	人員週時負載率 PLjk	全年	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
	照明週時負	全年	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	50	100	100	100	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2)	載率 LLjk																									
	電器逐時負載率 ELjk	全年	10	10	10	10	10	10	10	80	25	25	25	80	80	25	25	25	25	25	50	100	100	100	10	10
A2.小型日照機構(H-1、H-2)	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	10	10	10	10	10	10	10	10	80	80	80	50	50	80	80	80	80	80	10	10	10	10	10	10
A3.值班宿舍或招待所	人員逐時負載率 PLjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
A4.學生宿舍(有寒暑假之學校住宿)	人員逐時負載率 PLjk	上班日	100	100	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	50	50	100	100	100
		休假日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100
		休假日	10	10	10	10	10	10	10	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
A5.出租宿舍或民宿	人員逐時負載率 PLjk	一般日	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80
		休假日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	20	20	20	20	20	20	20	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	100	100	100	50
		休假日	20	20	20	20	20	20	20	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	100	100	100	50
B1.企業商	人員逐時負	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	50	30	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
辦大樓(五都主要商圈、中央空調、大銀行或大國際品牌企業進駐、大廳有大訪客休息區)	載率 PLjk	假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	90	90	90	90	70	90	90	90	90	50	30	10	10	10	10	10
		假日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
B2.&B4.企業商辦或一般辦公大樓專用大廳或專用走廊休息區等次空間	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	50	30	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	70	90	90	90	90	50	30	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
B3. 一般辦公大樓(一般商辦、政府辦公、分租型辦公)	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	70	90	90	90	90	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C1、C2、C4、C5.圖書館書庫閱覽室與大廳	人員逐時負載率 PLjk	平日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	80	80	30	40	80	80	80	40	30	40	40	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	100	100	70	80	100	100	100	80	70	80	80	0	0	0
		週日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	100	100	70	80	100	100	70	0	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
C7 大學總圖書館與大麓	照明逐時負載率 LL,jk	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		平日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
		週日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 EL,jk	平日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	70	90	90	90	90	70	90	90	90	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	70	90	90	90	90	70	90	90	90	0	0	0
		週日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	70	90	90	90	90	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	人員逐時負載率 PL,jk	平日	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	80	80	30	40	80	80	80	40	30	40	40	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	100	100	70	80	100	100	100	80	70	80	80	0	0	0
		寒暑假	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	60	60	30	40	60	60	60	30	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LL,jk	平日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
		寒暑假	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 EL,jk	平日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	70	90	90	90	90	70	90	90	90	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	70	90	90	90	90	70	90	90	90	0	0	0
		寒暑假	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	70	90	90	90	90	70	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C3、C7、C8.圖書館之行政辦公區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	0	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	90	90	90	90	70	90	90	90	90	10	10	10	10	10	10	10
		假日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
D1. A級展覽區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	50	50	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	100	100	100	80	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	50	100	100	100	100	100	25	25	25	25	25	25
D2. 全天空調B級展覽區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	50	50	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	100	100	100	80	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	50	100	100	100	100	100	25	25	25	25	25	25
D3. 營業時間內空調B級展覽區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	50	50	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80	100	100	100	80	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
D4. 展覽類行政辦公區	電器逐時負載率 ELjk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	50	100	100	100	100	100	25	25	25	25	25	25
	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80	80	80	50	80	80	80	80	80	20	20	20	20	20	20
D5. 大廳	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	80	80	30	30	80	80	80	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	50	50	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	50	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	80	80	80	50	50	80	80	80	80	10	10	10	10	10	10
E1. 出租展覽區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	30	50	30	30	50	50	50	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	80	50	50	80	80	80	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	80	80	80	50	50	80	80	80	80	10	10	10	10	10	10
E2 行政辦公區	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	50	50	80	80	80	80	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率	上班日	20	20	20	20	20	20	20	20	20	80	80	80	50	80	80	80	80	80	20	20	20	20	20	20

110

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
E3.大廳	載率 ELjk																									
	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	50	50	30	30	50	50	50	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	80	80	50	50	80	80	80	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	50	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	80	80	80	50	50	80	80	80	80	10	10	10	10	10	10
F1、F2 體育館、會議廳或藝文教室與其專屬大廳	人員逐時負載率 PLjk	租借日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	80	80	80	50	80	80	80	50	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	租借日	0	0	0	0	0	0	0	0	70	100	100	100	70	100	100	100	70	70	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	租借日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	80	80	80	50	80	80	80	50	50	0	0	0	0	0	0
F3.演講中心行政辦公區	人員逐時負載率 PLjk	工作日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	70	70	50	70	70	70	50	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	工作日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	工作日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	70	70	70	70	70	70	70	50	50	10	10	10	10	10	10
F4.大廳	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	80	80	30	30	80	80	80	30	0	0	0	0	0	0
		假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	100	100	50	50	100	100	100	50	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
G1.. 國家級	人員逐時負載	演出日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	60	60	60	10	10	60	60	60	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
演藝廳	率 PLjk	非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	演出目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	100	100	50	50	100	100	100	0	0	0
		非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	演出目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	100	100	50	50	100	100	100	0	0	0
		非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
G2. 一般級演藝廳	人員逐時負載率 PLjk	演出目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	60	60	60	10	10	60	60	60	0	0	0
		非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	演出目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	100	100	50	50	100	100	100	0	0	0
		非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	演出目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	100	100	50	50	100	100	100	0	0	0
		非演目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
H1、H2 飯店客房營運(全年無休)	人員逐時負載率 Lhjk	一般目	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	80	80	80	80
		休假目	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 Lljk	一般目	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
		休假目	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 Lejk	一般目	20	20	20	20	20	20	20	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	100	100	100	50
		休假目	20	20	20	20	20	20	20	50	50	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	100	100	100	100	50

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
H3.飯店 8小時一般行政辦公區	人員逐時負載率 Lhjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 Ljk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	30	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	25	90	90	90	90	70	90	90	90	90	25	25	25	25	25	25	25
		休假日	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
H4.飯店餐飲宴會部行政辦公區	人員逐時負載率 Lhjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	50	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	0	0
	照明逐時負載率 Ljk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	70	70	100	100	100	70	100	100	100	100	100	100	100	70	70	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	50	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	25	25
H5. 房務部、工務部辦公區	人員逐時負載率 Lhjk	上班日	20	20	20	20	20	20	20	50	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	20	20
	照明逐時負載率 Ljk	上班日	30	30	30	30	30	30	30	70	70	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	30	30
	電器逐時負載率 Lejk	上班日	20	20	20	20	20	20	20	50	50	100	100	100	50	100	100	100	100	100	100	100	50	50	20	20
H6.飯店櫃台接待大廳休息區	人員逐時負載率 Lhjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	照明逐時負載率 Ljk	上班日	50	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50
	電器逐時負載率 Lejk	上班日	25	25	25	25	25	25	25	25	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	25	25

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
H7.員工休息、盥洗室	人員逐時負載率 Lhjk	上班日	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	照明逐時負載率 Lhk	上班日	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
	電器逐時負載率 Lejk	上班日	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
H8. 飯店附設游泳池區	人員逐時負載率 Lhjk	開放日	0	0	0	0	0	0	20	30	30	40	40	40	30	30	50	60	60	80	80	90	70	40	0	0
	照明逐時負載率 Lhk	開放日	0	0	0	0	0	0	70	70	70	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	開放日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	90	90	70	40	0	0
H9. 飯店附設運動中心	人員逐時負載率 Lhjk	開放日	0	0	0	0	0	0	10	20	20	20	20	20	10	20	20	30	30	40	40	50	50	40	0	0
	照明逐時負載率 Lhk	開放日	0	0	0	0	0	0	70	70	70	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	開放日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	80	80	80	70	40	0	0
H10.宴會廳(主要以宴客為主，不含專用廚房)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	0	20	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	100	100	40	0	20	20	100	100	100	100	40	10	0
	照明逐時負載率 Lhk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	100	100	100	100	20	20	100	100	100	100	100	100	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	100	100	100	100	20	20	100	100	100	100	100	100	50	0
	電器逐時負載	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	0	20	20	50	50	50	50	20	10	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I1. 供一餐餐廳用餐區	率 Lejk	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	100	100	40	0	40	40	100	100	100	100	40	10	0
	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	20	50	70	50	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	20	70	100	100	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 Lljk	一般日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	80	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	0	50	60	90	90	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	60	100	100	100	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
I2.供午晚兩餐餐廳(不含專用廚房)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	0	20	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	100	100	40	0	20	20	100	100	100	100	40	10	0
	照明逐時負載率 Lljk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	100	100	100	100	20	20	100	100	100	100	100	100	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	100	100	100	100	20	20	100	100	100	100	100	100	50	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	0	20	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	40	100	100	40	0	40	40	100	100	100	100	40	10	0
I3.供三餐餐廳(不含專用廚房)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	20	50	50	50	20	50	50	50	20	0	0	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	20	100	100	100	20	100	100	100	40	0	0	20	100	100	100	100	40	10	0
	照明逐時負載率	一般日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I4.輕食類或咖啡廳(不含吧檯與廚房區)	率 Lijk	休假日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	10	50	50	100	20	50	50	100	100	20	20	0	50	50	50	50	50	20	0
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	20	50	50	50	20	50	50	50	20	0	0	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	20	100	100	100	20	100	100	100	40	0	0	20	100	100	100	100	40	10	0
	照明逐時負載率 Lijk	一般日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	100	100	100	100	50	50	100	100	100	100	100	100	50	0
I5.24 餐飲(不含廚房)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	10	10	10	10	10	20	50	50	50	20	50	50	50	20	20	20	20	50	50	50	50	20	20	20
		休假日	10	10	10	10	10	20	50	50	50	20	100	100	100	20	20	20	20	100	100	100	100	40	20	20
	照明逐時負載率 Lijk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
I5.24 餐飲之夜間部座位區(不含廚房)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	50	50	50	20	50	50	50	20	20	20	20	50	50	50	50	20	20	20
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	50	50	20	100	100	100	20	20	20	20	100	100	100	100	40	20	20
	照明逐時負載率 Lijk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	20	20	100	50	50	50	50	20	50	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	0	20	20	50	50	50	50	20	10	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
I6.火鍋、燒烤店(座位區)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	60	30	20	20	30	60	50	60	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	80	30	20	20	30	80	80	30	0	0	0
	照明逐時負載率 Ljk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	60	40	40	20	20	60	80	20	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
I6.火鍋、燒烤店(廚房區)	人員逐時負載率 Lhjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	80	80	70	70	70	100	100	70	0	0	0
	照明逐時負載率 Ljk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	電器逐時負載率 Lejk	一般日	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	50	60	40	40	40	40	60	80	50	10	10	10
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
I7. 百貨商場美食街(不含專用廚房)	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	50	50	20	20	20	20	50	50	50	50	20	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	100	100	40	40	20	20	100	100	100	100	40	10	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	100	100	100	100	20	20	100	100	100	100	100	100	50	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	50	50	20	25	25	25	50	50	50	50	25	25	25
		休假日	25	25	25	25	25	25	25	25	40	40	40	100	100	40	40	40	40	100	100	100	100	40	25	25
J1.12 小時一般商店、百貨專櫃、名店街	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	50	50	100	100	100	100	50	50	50	20	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
J2. 12小時高照明商場(精品專櫃區)	電器週時負載率 ELjk	一般日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15	15
	人員週時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	50	50	100	100	100	100	50	50	50	20	0	0
	照明週時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器週時負載率 ELjk	一般日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15	15
J3. 24hr零售商店	人員週時負載率 PLjk	一般日	30	20	10	10	10	10	10	20	40	50	100	100	60	60	70	70	80	100	100	100	100	80	70	50
	照明週時負載率 LLjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	80	65	55	55	50	50	50	50	50	55	55	80	100	100	100	100	100
	電器週時負載率 ELjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
J4. 24hr高照明商場、便利商店(沿街型)	人員週時負載率 PLjk	一般日	30	20	10	10	10	10	10	20	40	50	100	100	60	60	70	70	80	100	100	100	100	80	70	50
	照明週時負載率 LLjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	80	65	55	55	50	50	50	50	50	55	55	80	100	100	100	100	100
	電器週時負載率 ELjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
J5. 15小時超市、量販店一般貨品區	人員週時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	10	20	40	60	60	40	20	20	20	40	60	60	60	40	20	20	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	10	30	50	100	100	100	100	30	30	50	100	100	100	50	30	30	0
	照明週時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
J6.超市、量販店冰櫃式冷藏冷凍生鮮區	電器逐時負載率 ELjk	一般日	15	15	15	15	15	15	15	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15
	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	10	20	40	60	60	40	20	20	20	40	60	60	60	40	20	20	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	10	30	50	100	100	100	100	30	30	50	100	100	100	50	30	30	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	15	15	15	15	15	15	15	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15
J7.電影院、影城	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	50	50	20	20	50	50	50	50	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	80	80	100	100	60	60	100	100	100	100	60	60
	照明逐時負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	0	20	20
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15	15
		休假日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
J8. 12小時小鋼砲店、電子遊樂場	人員逐時負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	30	30	30	30	30	30	30	30	20	20	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	20	50	50	100	100	100	100	50	50	50	20	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	15	15
J9. 24小時	人員逐時負載	上班日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	60	80	80	60	50

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
KTV	載率 PLjk	休假日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	50	60	80	80	100	100	100	100	100	100	100	80	80	60	50
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	60	80	80	60	50
J10. 24 小時網咖	人員逐時負載率 PLjk	上班日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	60	80	80	60	50
		休假日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	50	60	80	80	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	上班日	50	40	40	30	30	20	20	20	30	30	30	40	40	40	40	40	40	50	50	60	80	80	60	50
K1.醫院病房	人員逐時負載率 PLjk	全年	60	60	60	60	60	60	60	80	100	100	100	100	90	100	100	100	100	80	80	80	80	60	60	60
	照明逐時負載率 LLjk	全年	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	50	50	50
	電器逐時負載率 ELjk	全年	40	40	40	40	40	40	40	40	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	60	60	60
K2.門診醫療空間或G-3 類之小醫院、私人診所	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	30	30	100	100	100	30	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
K3.24小時加護病房區、急診部	人員逐時負載率 PLjk	全年	60	60	60	60	60	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	90	90	90	90	90	90	90	90
	照明逐時負載率 LLjk	全年	60	60	60	60	60	60	60	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	電器逐時負載率 ELjk	全年	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
K4.24小時手術房區、檢驗部	人員逐時負載率 PLjk	全年	30	30	30	30	30	30	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	60	60	60	60	60	60	60
	照明逐時負載率 LLjk	全年	50	50	50	50	50	50	50	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	80	80	80	80	80	80	80
	電器逐時負載率 ELjk	全年	30	30	30	30	30	30	30	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
K5.醫院大廳含街後藥務大廳	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	30	30	100	100	100	30	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K6.醫院—行行政辦公區與設施維管管理區	人員逐時負載率 PLjk	全年	0	0	0	0	0	0	0	0	90	90	90	90	50	90	90	90	90	0	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	全年	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	50	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	全年	25	25	25	25	25	25	25	25	90	90	90	90	90	90	90	90	90	25	25	25	25	25	25	25
K7.腫瘤放射科重設備	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	30	30	100	100	100	30	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	30	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
	照明逐時負載率 LLjk	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	50	50	100	100	100	50	100	100	100	0	0	0
		週六	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
K8. 護理或長照機構(F-1)	人員逐時負載率 PLjk	全年	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	100	100	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
	照明逐時負載率 LLjk	全年	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	50	50	0	0	0	0	0	50	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	全年	10	10	10	10	10	10	10	80	25	25	25	80	80	25	25	25	25	25	50	100	100	100	10	10
K9. 日照機構(F-1)	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	10	10	10	10	10	10	10	10	80	80	80	50	50	80	80	80	80	80	10	10	10	10	10	10
L1.行政辦公區與設施維管理區域	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	10	10	10	10	10	10	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	10	10
		休假日	10	10	10	10	10	10	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	10	10
L2.高樓層零煩運動區	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
L3.體能調適運動區	電器逐時負載率 EL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	人員逐時負載率 PL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	照明逐時負載率 LL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 EL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
L41.多功能教室(社區教室、棒壘閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、擂球室)	人員逐時負載率 PL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	50	40	0	0	50	50	60	0	100	70	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	80	60	70	60	0	0	100	80	80	0	100	100	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	100	0	0	100	100	100	0	100	100	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	100	100	0	0	100	100	100	0	100	100	0	0	0	0
	電器逐時負載率 EL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	60	0	50	40	0	0	50	60	60	0	100	70	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	60	60	0	0	100	100	100	0	100	100	0	0	0	0
L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、體操室)	人員逐時負載率 PL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	40	0	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	60	60	0	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	照明逐時負載率 LL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 EL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	40	0	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
L5. 室內溜冰區	人員逐時負載率 PL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	0	0	0
	照明逐時負載率 LL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	電器逐時負載率 EL,lk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	0	0	0

耗能分區	時間		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
L6.室內游泳池	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	40	70	60	50	50	40	40	50	50	60	60	90	100	90	70	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	70	60	60	60	80	100	100	80	80	60	50	50	30	0	0

附錄二 BERS 評估附表

申請本手冊評估認證時，在新建建築申請案應附以下表 A BERSn 評估總表，在既有建築申請案應依一般既有建築、機構建築、便利商店申請案之別，分別檢附以下表 B BERSe、表 C BERSi、表 D BERSc 評估總表，

表 A BERSn 評估總表

BERSn 評估總表　　2021 年版			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱			
地址			
總樓地板面積	㎡	評估樓地板面積 AFe	m^2
地上總樓層數	層	地下總樓層數	層
外殼節能效率 EEV		空調節能效率 EAC	
照明節能效率 EL		城鄉係數 UR	
二、免評估分區面積與耗電量計算如下**(分區欄位不足時請自行增列)**:			
免評估分區	Afk 面積 m^2	計算公式	年耗電量 Enk (kWh/yr)
免評估分區總面積 AFn		免評估分區總年耗電量 EN	(kWh/yr)

三、BERSn 耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)				
耗能分區名稱	AEUImi kWh/(m^2.yr)	LEUImi kWh/(m^2.yr)	EEUIi kWh/(m^2.yr)	面積 Afi m^2
評估總樓地板面積 AFe=$\Sigma_{1\sim i}$Afi=				

四、BERSn 耗電密度指標 EUI*計算		
空調中位值 AEUIm	$\Sigma_{1\sim i}$(AEUImi×Afi) /AFe	kWh/(m^2.yr)
照明中位值 LEUIm	$\Sigma_{1\sim i}$(LEUIlmi×Afi)/AFe	kWh/(m^2.yr)

電器基準值 EEUI	$\Sigma_{1\sim i}$(EEUIi×Afi)/AFe	kWh/(m^2.yr)
外殼與空調系統合計空調節能率 ACe	EAC - EEV×Es	
耗電密度指標 EUI*	UR×(AEUIm×ACe +LEUIm×EL+ EEUI×Ep)	kWh/(m^2.yr)
總耗電密度 TEUI	(EUI*×AFe+$\Sigma_{1\sim k}$ Enk×UR)÷CF	kWh/(m^2.yr)
碳排密度指標 CEI*	EUI*×β1(碳排係數= $kgCO_2/kWh$)=	$kgCO_2$/(m^2.yr)
四、BERSn 評分尺度與分級評估判定		
近零碳基準 EUIn	UR×(0.5×AEUIm+0.5×LEUIm+EEUI)	kWh/(m^2.yr)
GB 基準 EUIg	UR×(0.8×AEUIm+0.8×LEUIm +EEUI)	kWh/(m^2.yr)
最大值基準 EUImax	UR×(2.0×AEUIm+2.0×LEUIm+EEU)	kWh/(m^2.yr)
能效得分 $SCORE_{EE}$=		
能效等級判定		
填表人簽章：		

表 B BERSe 評估總表

BERSe 評估總表　　2021 年版			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱			
地址			
總樓地板面積	㎡	評估樓地板面積 AFe	m^2
地上總樓層數	層	地下總樓層數	層
實際年耗電量 TE	kWh/(m^2.yr)	雨中水年利用量	m^3
其他特殊用電 Ee		城鄉係數 UR	
實際年耗電量 TE 信賴度檢驗: 實際年耗電量 TE= (kWh/yr) 日平均用電量之最大月電量變動率= _____%，<50%? □合格 □不合格 日平均用電量之年變動率= _____%，<20%? □合格 □不合格			

二、BERSe 免評估分區資料(分區欄位不足時請自行增列)			
免評估分區	Afk 面積 m^2	年耗電量 Enk 計算公式	年耗電量 Enk (kWh/yr)
免評估分區總面積 AFn		免評估分區總年耗電量 EN	

三、BERSe 耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)

耗能分區	面積 m^2	AEUImi kWh/(m^2.yr)	LEUImi kWh/(m^2.yr)	EEUIi kWh/(m^2.yr)	空間營運率 SOri	年耗電量 (kWh/yr)

耗能分區總年耗電量 UR ×$\Sigma_{1\sim i}$ ((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi)= (kWh/yr)

實際年耗電量 TE	kWh/yr	輸送設備年耗電量 Et	kWh/yr
揚水設備年耗電量 Ep	kWh/yr	加熱設備年耗電量 Eh	kWh/yr

其他特殊用電量 Ee	kWh/yr		
總耗電密度 TEUI=TE/(AFe+AFn)=		kWh/(m^2.yr)	
主設備用電密度 EUI'= [TE–UR×(EN+Et+Ep+Eh)–Ee] / AFe=			kWh/(m^2.yr)
四、BERSe 評分尺度與分級評估判定			
EUI 最小值 EUImin	kWh/(m^2.yr)	EUI GB 基準值 EUIg	kWh/(m^2.yr)
EUI 中位值 EUIm	kWh/(m^2.yr)	EUI 最大值 EUImax	kWh/(m^2.yr)
耗電密度差距△EUI= EUI'– UR ×$\Sigma_{1\sim i}$((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi) / AFe = = kWh/(m^2.yr)			
耗電密度指標 EUI*= EUIm+△EUI =			kWh/(m^2.yr)
碳排密度指標 CEI*=EUI*×β1(碳排係數= kgCO_2/kWh)=			kgCO_2/(m^2.yr)
能效得分計算 $SCORE_{EE}$=			
能效等級判定			
填表人簽章：			

128

表 C BERSi 評估總表

BERSi 評估總表　　2021 年版			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱			
地址			
總樓地板面積	㎡	評估樓地板面積 AFe	m^2
地上總樓層數	層	地下總樓層數	層
實際年耗電量 TE	kWh/ yr	雨中水年利用量	m^3
其他特殊用電 Ee		城鄉係數 UR	
實際年耗電量 TE 信賴度檢驗: 日平均用電量之最大月電量變動率= _____%，<50%? □合格 □不合格 日平均用電量之年變動率= _____%，<20%? □合格 □不合格			

二、BERSi 免評估分區資料(分區欄位不足時請自行增列)

免評估分區	Afk 面積 m^2	年耗電量 Enk 計算公式	年耗電量 Enk (kWh/yr)
免評估分區總面積 AFn		免評估分區總年耗電量 EN	(kWh/yr)

三、BERSi 耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)

耗能分區	Afi 面積 m^2	AEUImi kWh/(m^2.yr)	LEUImi kWh/(m^2.yr)	EEUIi kWh/(m^2.yr)	空間營運率 SOri	年耗電量 (kWh/yr)
評估總面積 AFe=$\Sigma_{1\sim k}$Afi=						
耗能分區總年耗電量 UR ×$\Sigma_{1\sim i}$((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi) =						(kWh/yr)

實際年耗電量 TE	kWh/yr	輸送設備年耗電量 Et	kWh/yr
揚水設備年耗電量 Ep	kWh/yr	加熱設備年耗電量 Eh	kWh/yr
其他特殊用電量 Ee	kWh/yr		

總耗電密度 TEUI=TE/(AFe+AFn)= kWh/(m^2.yr)			
主設備用電密度[TE–UR×(EN+Et+Ep+Eh)–Ee] / AFe= kWh/(m^2.yr			
四、BERSi 評分尺度與分級評估判定			
EUI 最小值 EUImin	kWh/(m^2.yr)	EUI GB 基準值 EUIg	kWh/(m^2.yr)
EUI 中位值 EUIm	kWh/(m^2.yr)	EUI 最大值 EUImax	kWh/(m^2.yr)
機構組織建築母體二分之一以上、且有 30 以上樣本統計之機構母體建築中位值 EUIm*(應另附樣本數據與統計程序資料)			kWh/(m^2.yr)
該機構全國性中位值 EUInm(查表 13)			kWh/(m^2.yr)
全國性中位值 EUInm 與機構 EUI 差值△EUIi=EUIm*-EUInm			kWh/(m^2.yr)
耗電密度差距△EUI= EUI'– UR ×$\Sigma_{i\sim i}$((AEUImi +LEUImi +EEUIi) ×SOri × Afi) / AFe =			kWh/(m^2.yr
未修正前耗電密度指標原 EUI*= EUIm+△EUI=			kWh/(m^2.yr)
修正後耗電密度指標，修正 EUI*=原 EUI*-△EUIi			kWh/(m^2.yr)
碳排密度指標 CEI*=EUI*×β1(碳排係數= kgCO2/kWh)=			kgCO2/(m2.yr)
能效得分計算 $SCORE_{EE}$=			
能效等級判定			
填表人簽章：			

表 D BERSc 評估總表

BERSc 評估總表　　2021 年版				
一、建築物及空調基本資料				
便利商店名稱				
地址				
便利商店形式	□沿街型便利商店　　□獨棟型便利商店			
便利商店每日營業時間	hrs	便利商店使用率 Ori		
二、平均用電量 TE 信賴度檢驗: 日平均用電量之最大月電量變動率= ___%，<50%?　　□合格 □不合格 日平均用電量之年變動率為 ___%，<20%?　　□合格 □不合格				
年平均用電量 TE	kWh/yr	評估樓地板面積 AFe	m^2	
實際耗電密度 EUI=TE/AFe= kWh/(m^2.yr)				
三、便利商店 EUI 基準值與 EUI 評分尺度				
	空調 AEUIm kWh/(m^2.yr)	照明 LEUIm kWh/(m^2.yr)	桌上型電器 PEUIm kWh/(m^2.yr)	REUIm kWh/(m^2.yr)
最小值 min				
中位值 m				
最大值 max				
最小值 EUImin	AEUImin + LEUImin + PEUImin + REUImin			kWh/(m^2.yr)
GB 基準值 EUIg	0.8×AEUIm +0.8× LEUIm + PEUIm + REUIm			kWh/(m^2.yr)
中位值 EUIm	AEUIm + LEUIm + PEUIm + REUIm			kWh/(m^2.yr)
最大值 EUImax	AEUImax + LEUImax + PEUImax + REUImax			kWh/(m^2.yr)
四、BERSc 評分尺度與分級評估判定				
連鎖便利商店建築母體二分之一以上、且有 30 以上樣本統計之中位值 EUIm*(應另附樣本數據與統計程序資料)				kWh/(m^2.yr)
連鎖超商母體 EUIm*與本手冊母體 EUI 差值△EUIi=EUIm*-1086				kWh/(m^2.yr)
申請案耗電密度差距△EUI= EUI-(AEUIm×T +LEUIm+PEUIm)×Ori–REUIm = = kWh/(m^2.yr)				
申請案耗電密度指標 EUI*= EUIm +△EUI –△EUIi=-				kWh/(m^2.yr)
碳排密度指標 CEI*=EUI*×β1(碳排係數= $kgCO_2$/kWh)=				$kgCO_2$/(m^2.yr)
能效得分計算 $SCORE_{EE}$=				
能效等級判定				

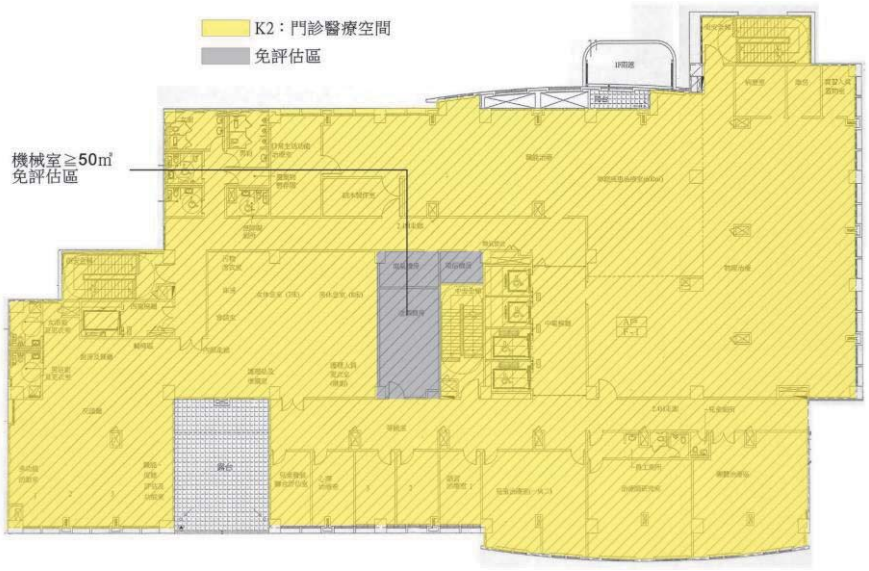
填表人簽章：

附錄三 各類建築物耗能分區示範案例

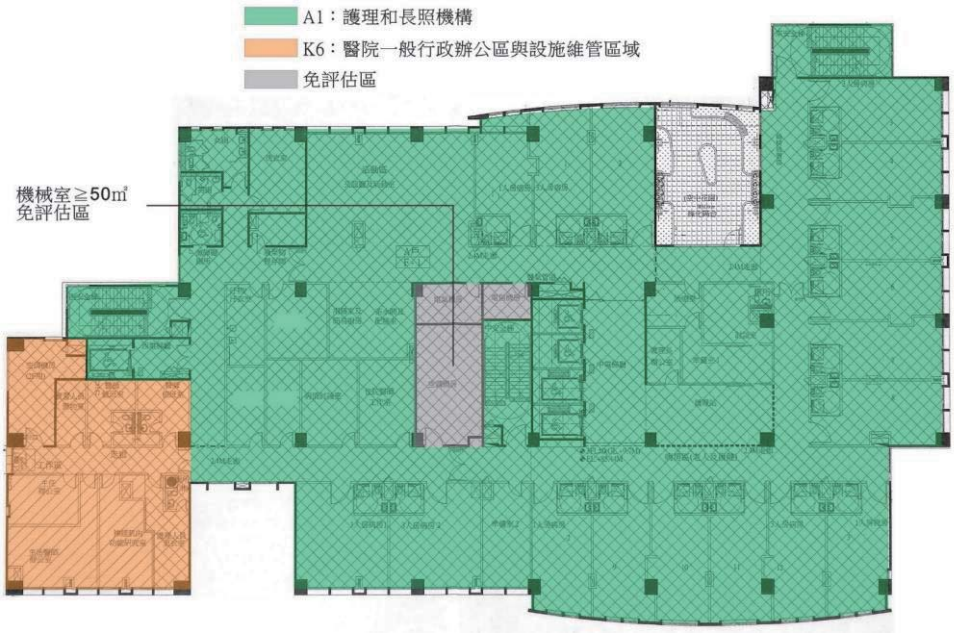
附 3-1 長照機構建築耗能分區示範案例

A 長照機構（一、二樓做醫院診療使用）

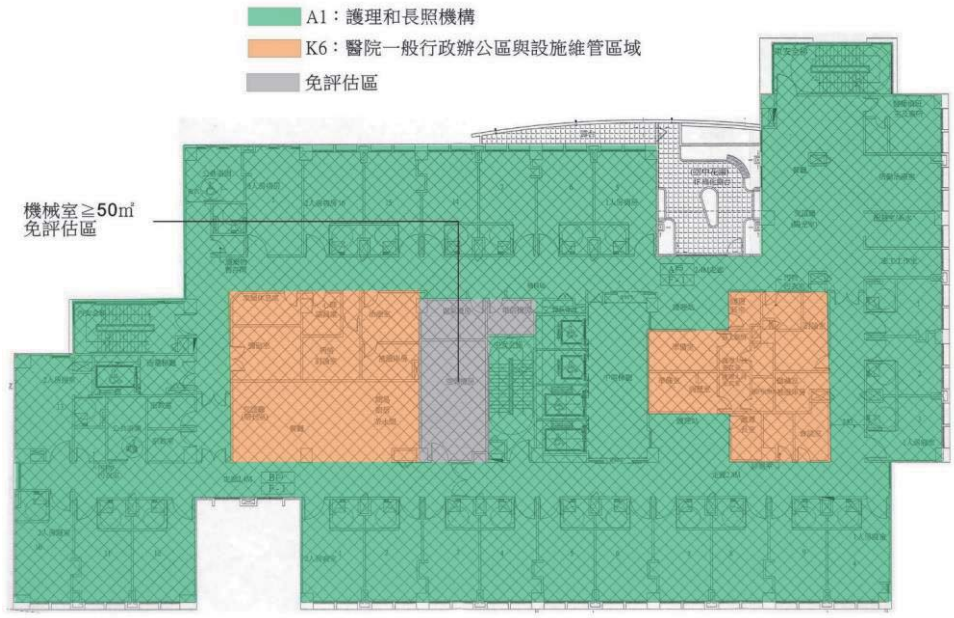
一樓平面圖



二樓平面圖

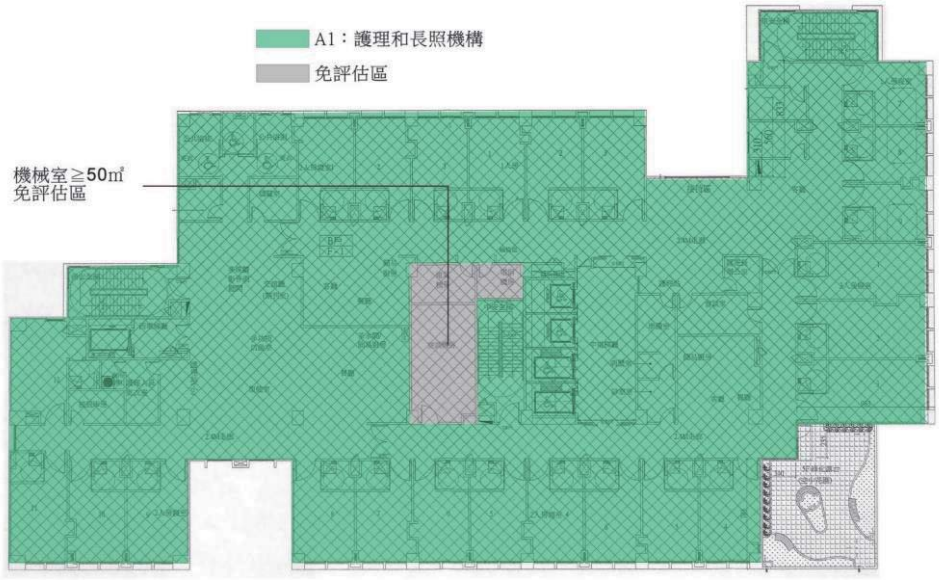


三樓平面圖

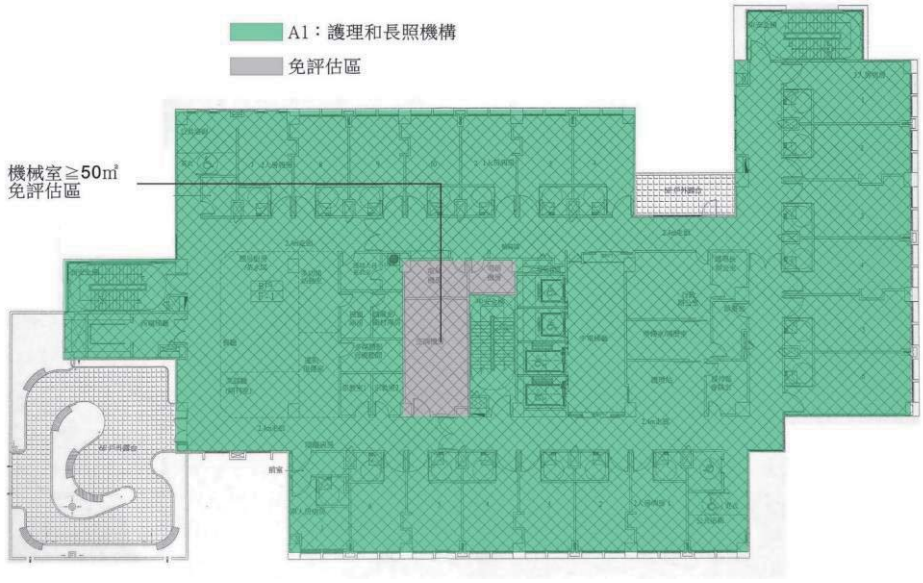


四樓平面圖

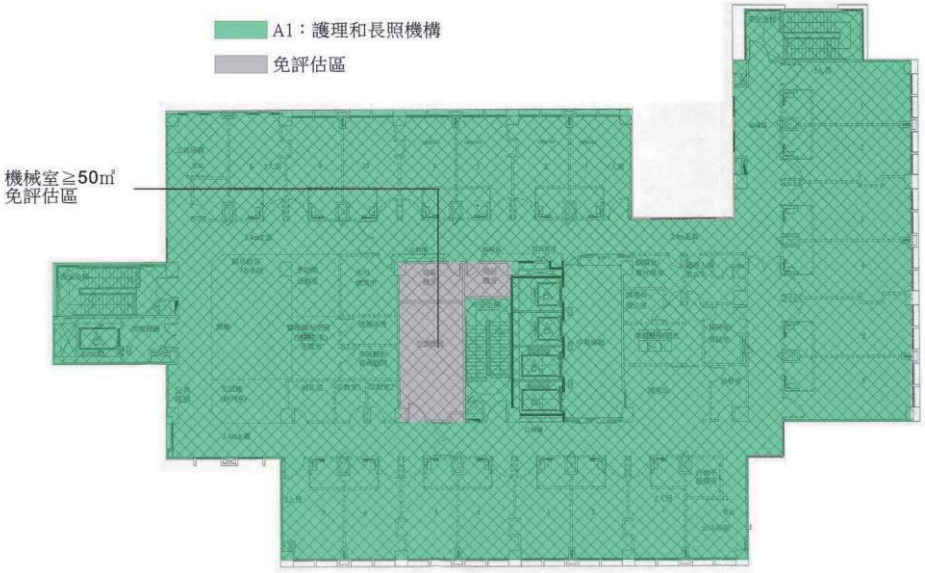
134



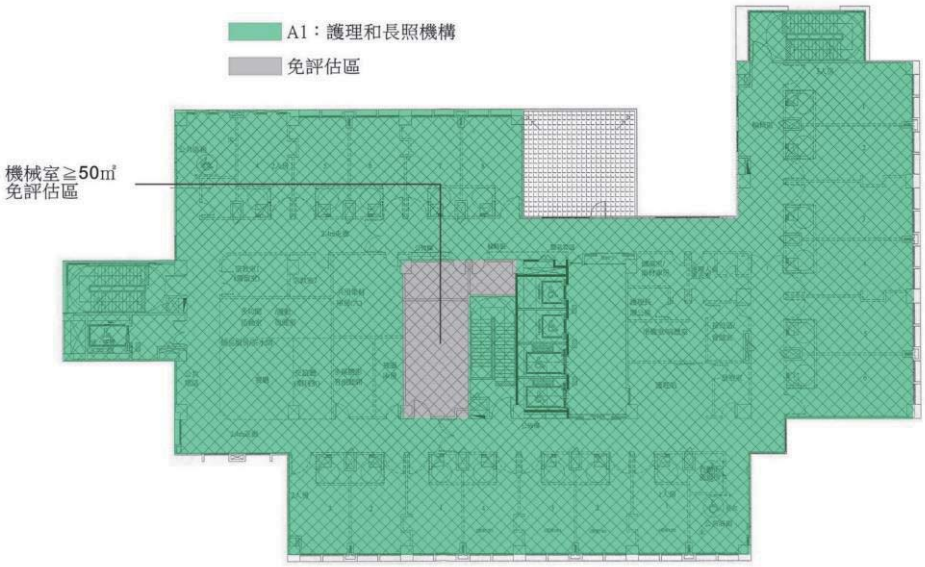
五樓平面圖



六樓平面圖



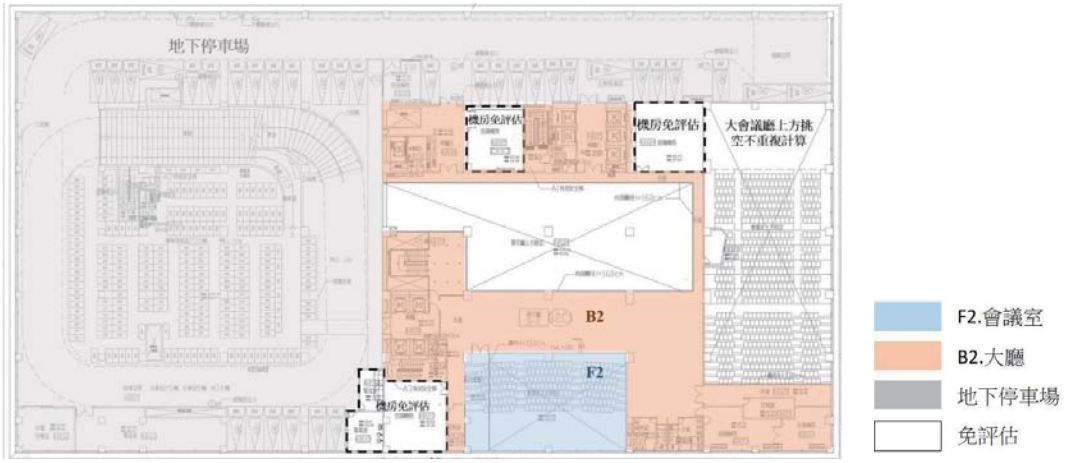
七樓平面圖



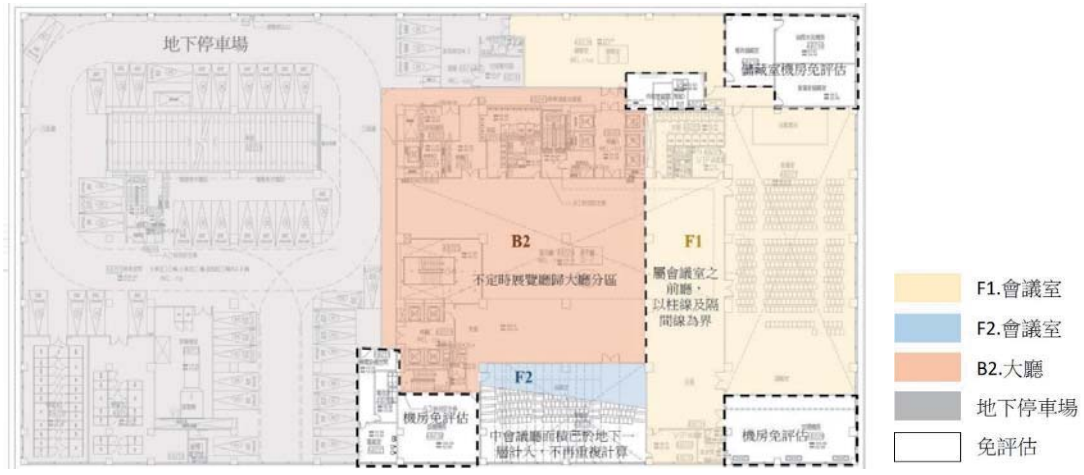
八樓平面圖

附 3-2 行政辦公建築耗能分區示範案例

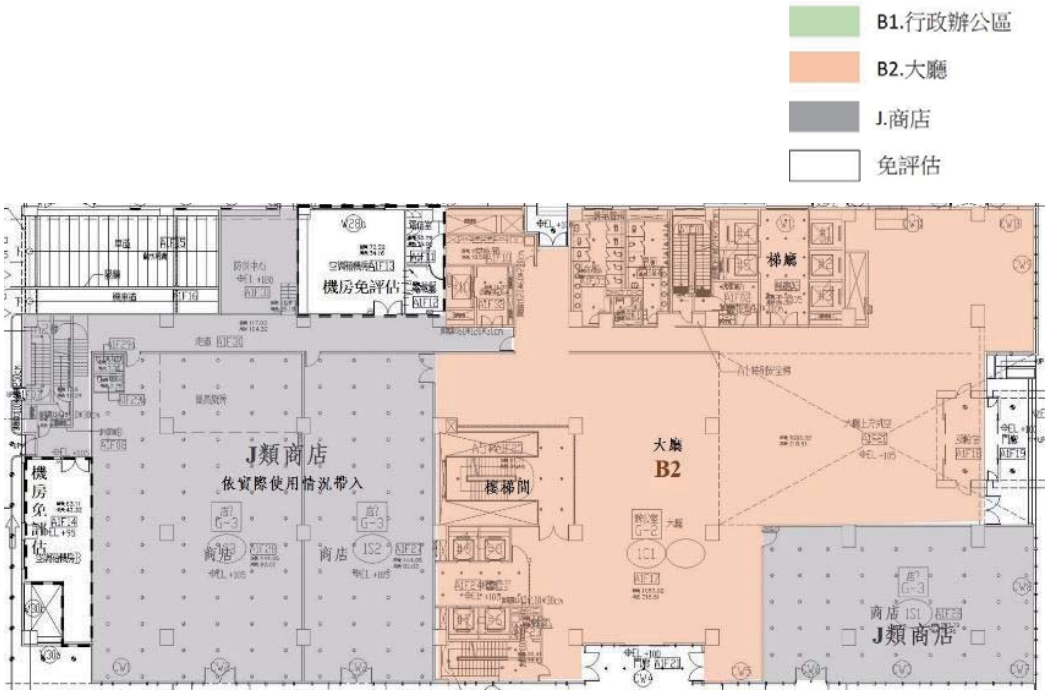
A 企業商辦大樓



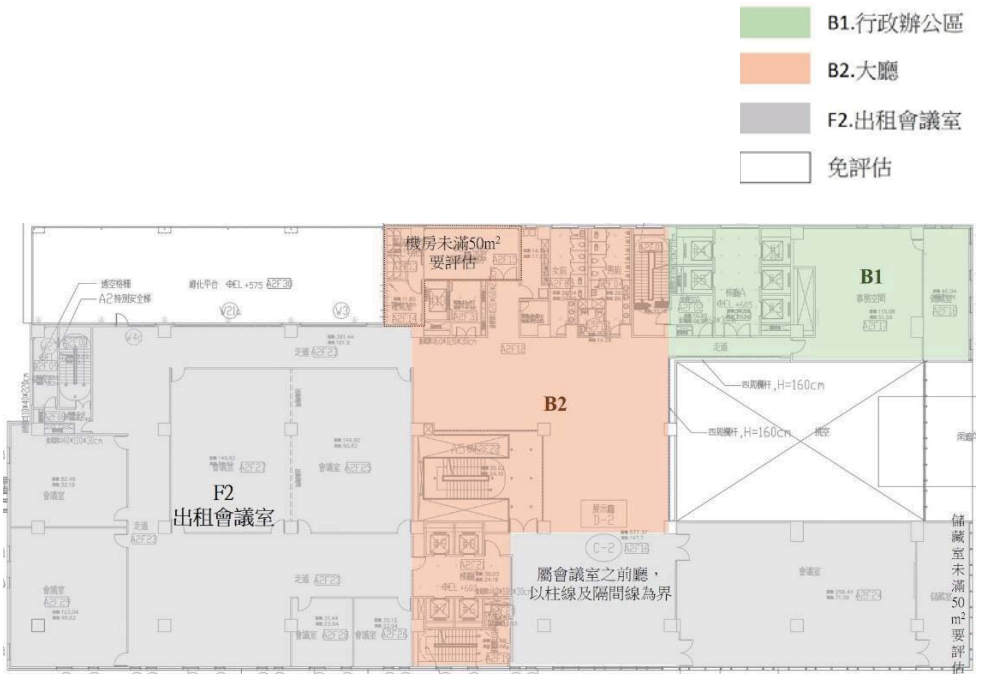
地下二層平面圖



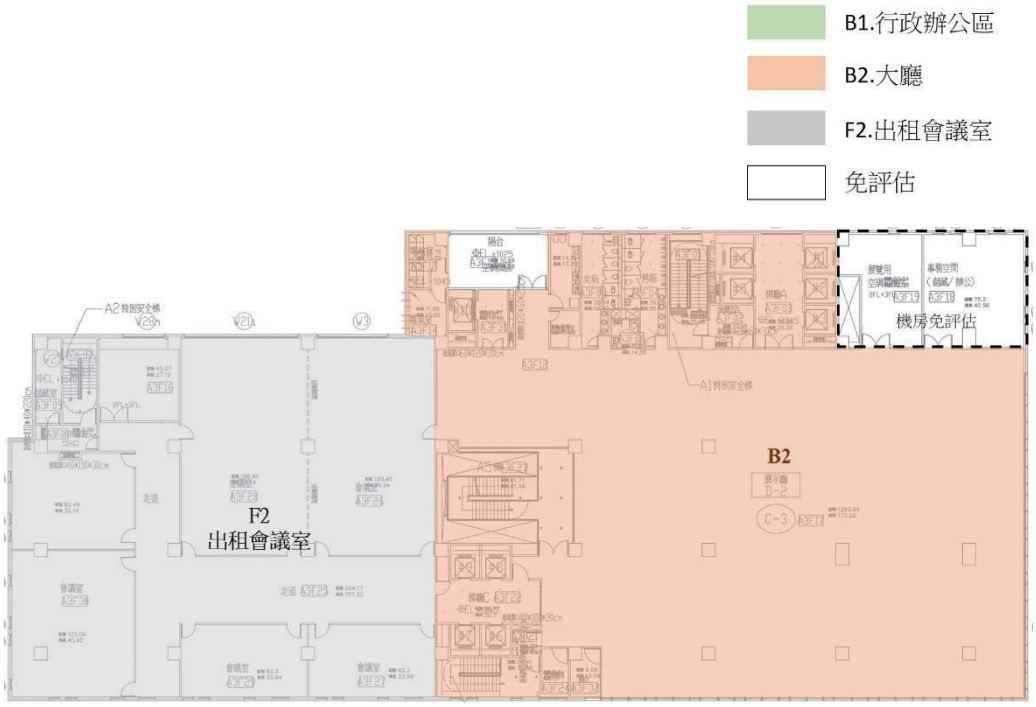
地下一層平面圖


B1.行政辦公區
B2.大廳
J.商店
免評估
機房免評估
梯廳
J類商店
依實際使用情況帶入
樓梯間
大廳
B2
商店
商店
機房免評估
商店
J類商店

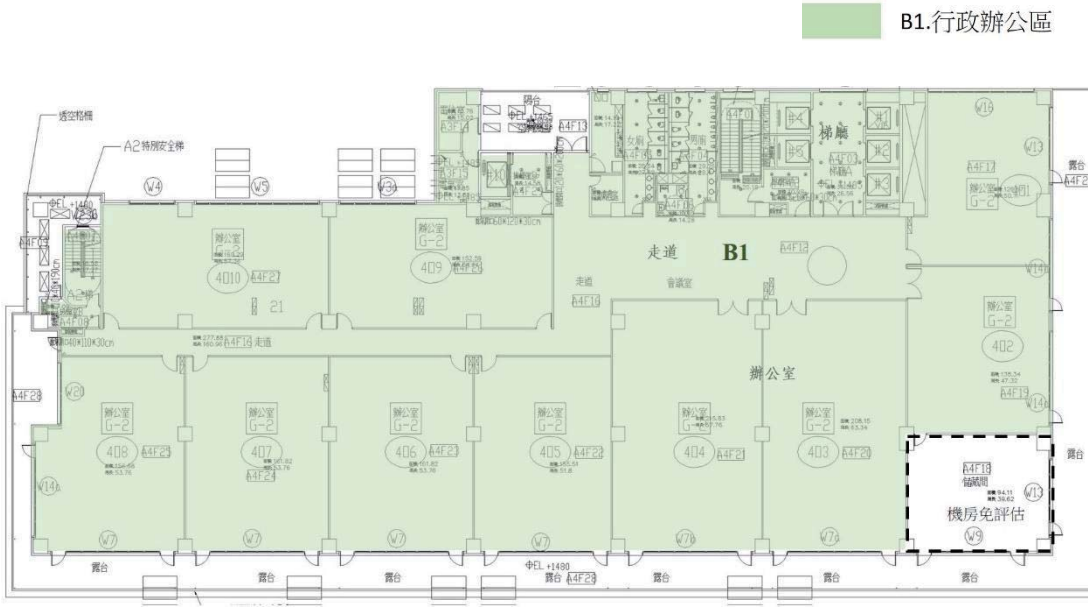
一樓平面圖


B1.行政辦公區
B2.大廳
F2.出租會議室
免評估
機房未滿50m²要評估
B1
B2
F2
出租會議室
屬會議室之前廳，以柱線及隔間線為界
儲藏室未滿50m²要評估

二樓平面圖



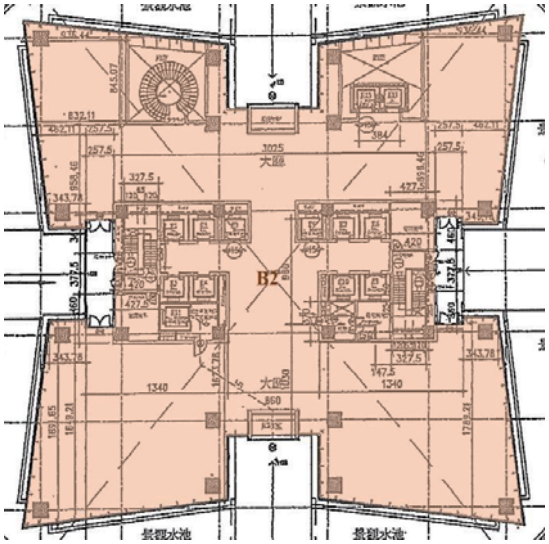
三樓平面圖



辦公室標準平面圖

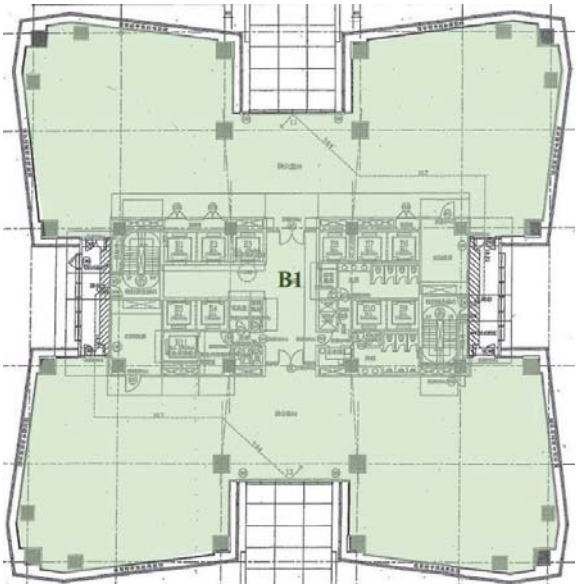
B 企業商辦大樓

B2.大廳



一樓平面圖

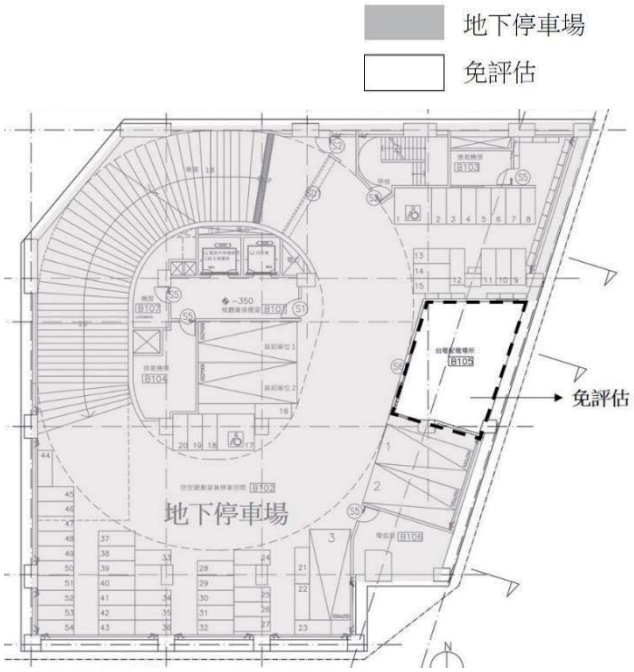
B1.行政辦公區



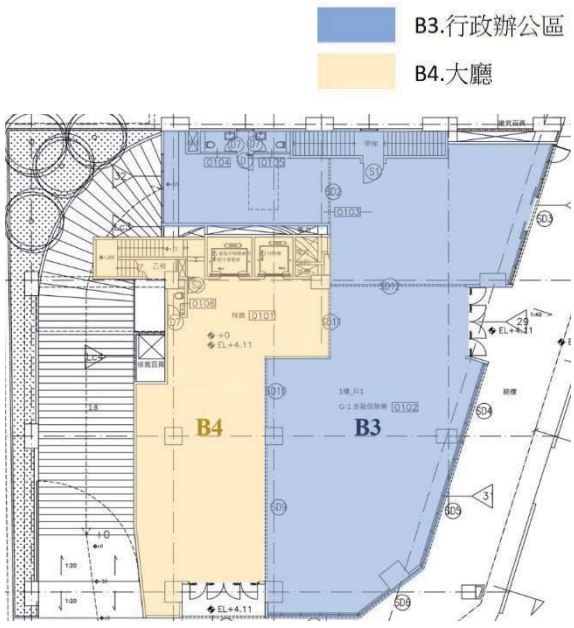
標準平面圖

140

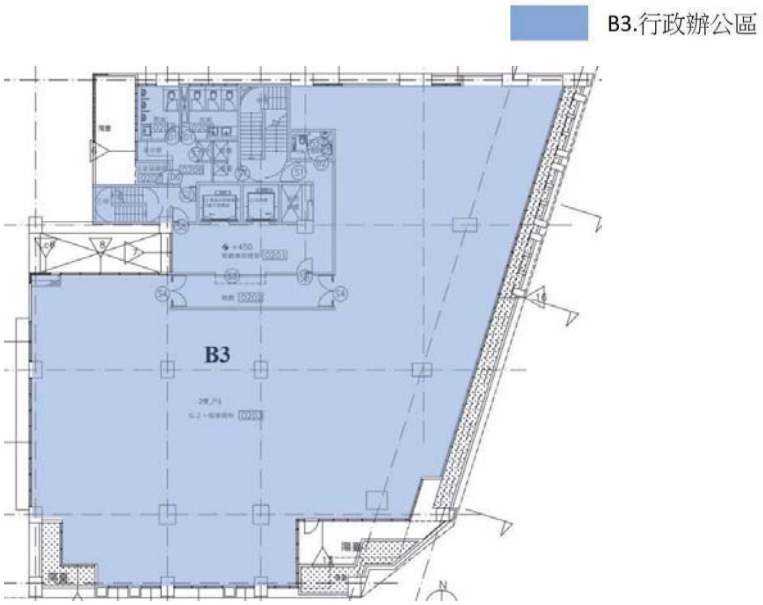
A 一般辦公大樓



地下一層~地下三層平面

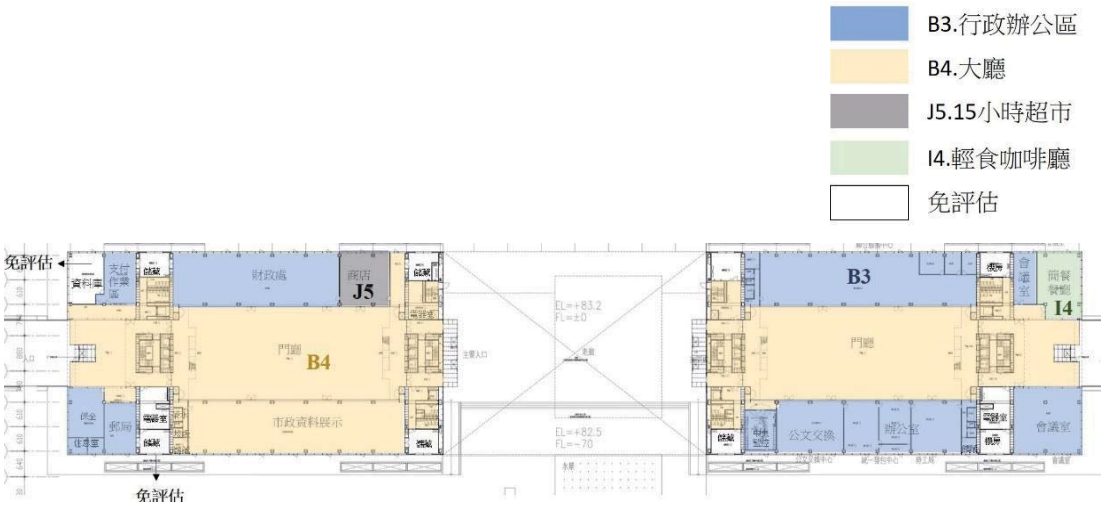


一層平面圖

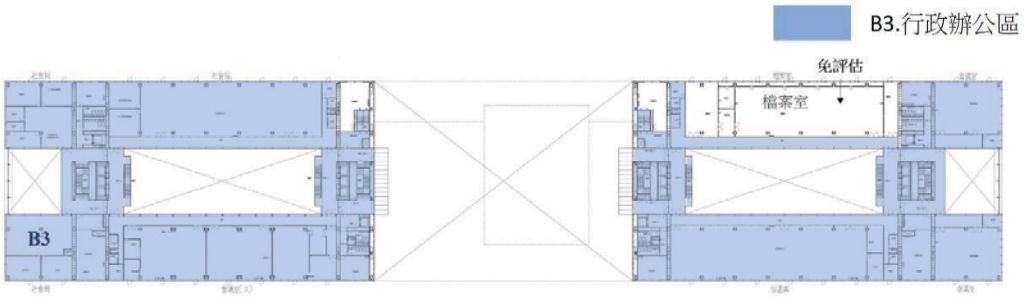


二~八層平面

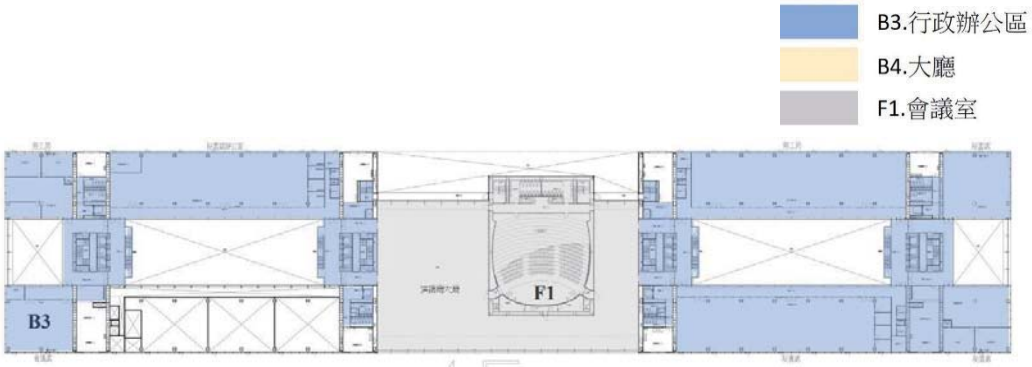
B 一般辦公大樓



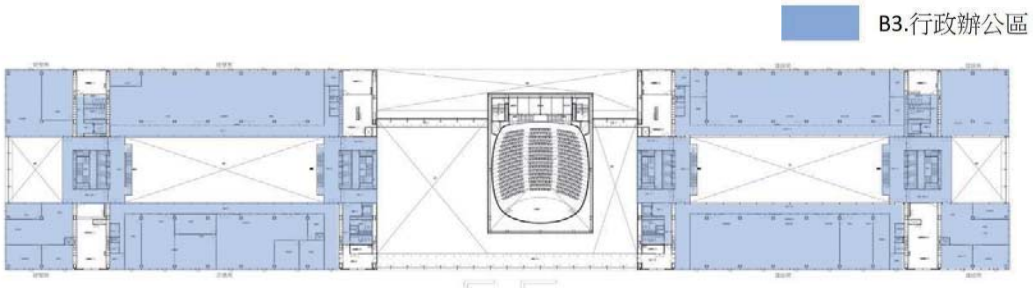
一層平面圖



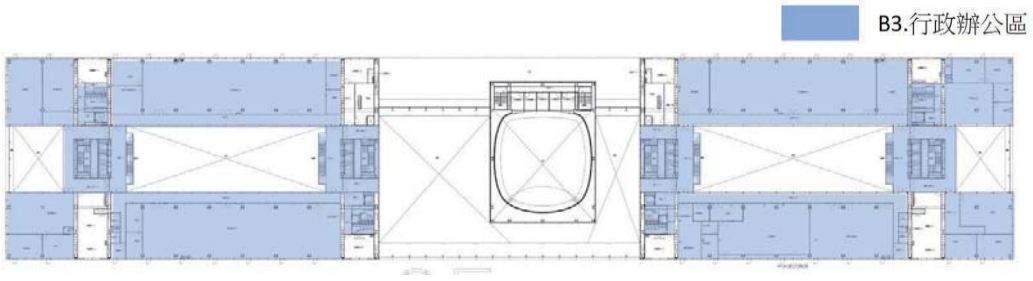
二層平面圖



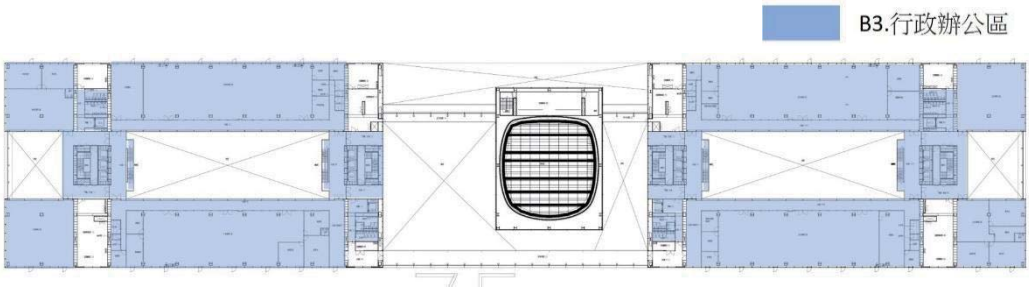
三層平面圖



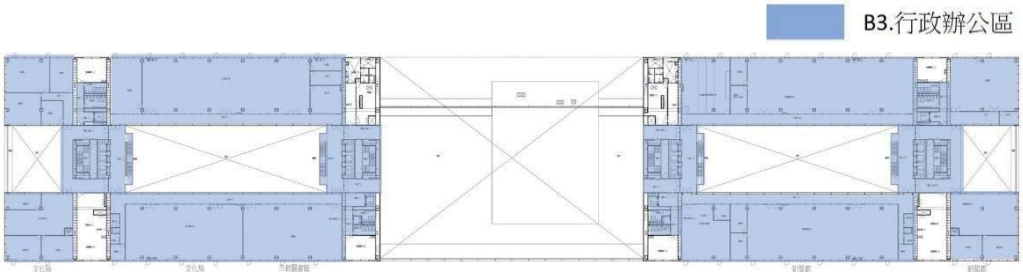
四層平面圖



五層平面圖

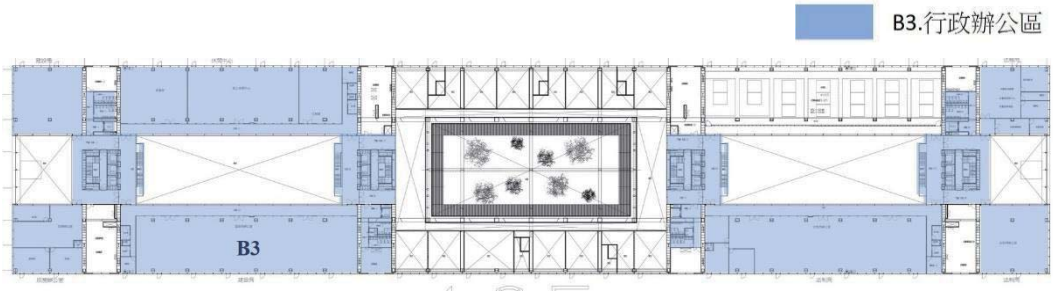


六層平面圖



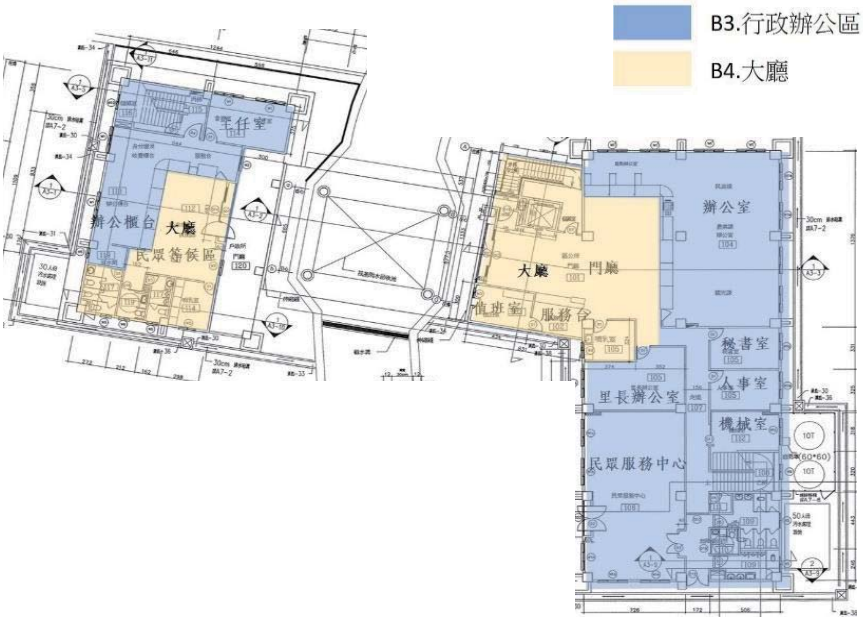
七層平面圖

八層平面圖

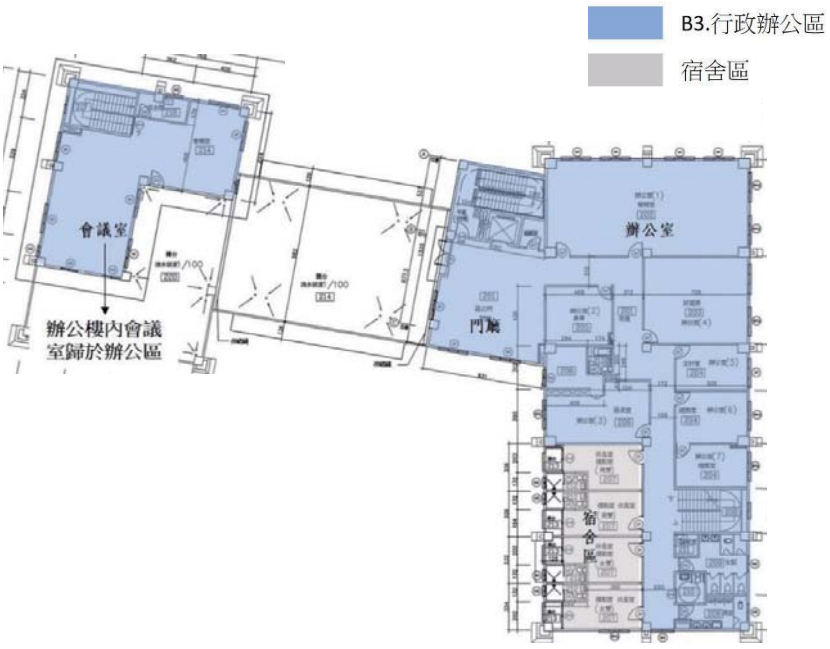


九層平面圖

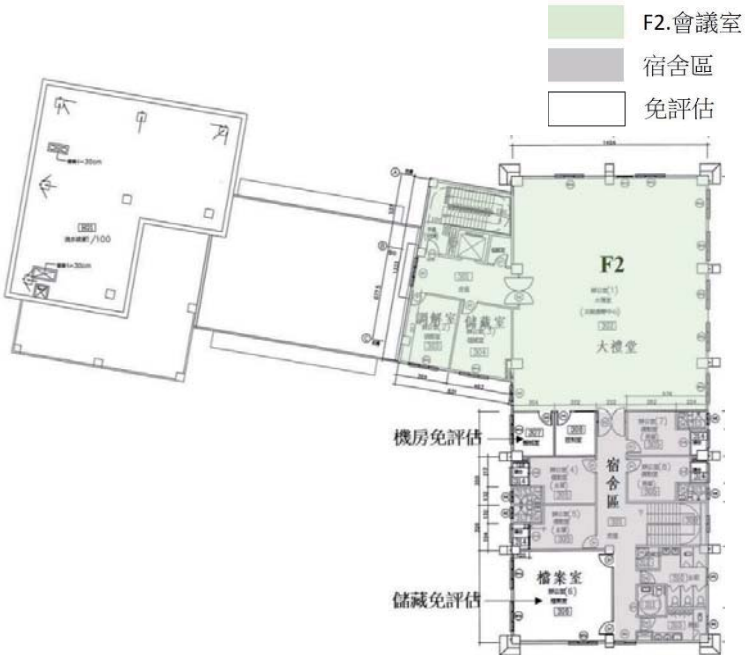
C 一般辦公大樓



一層平面圖



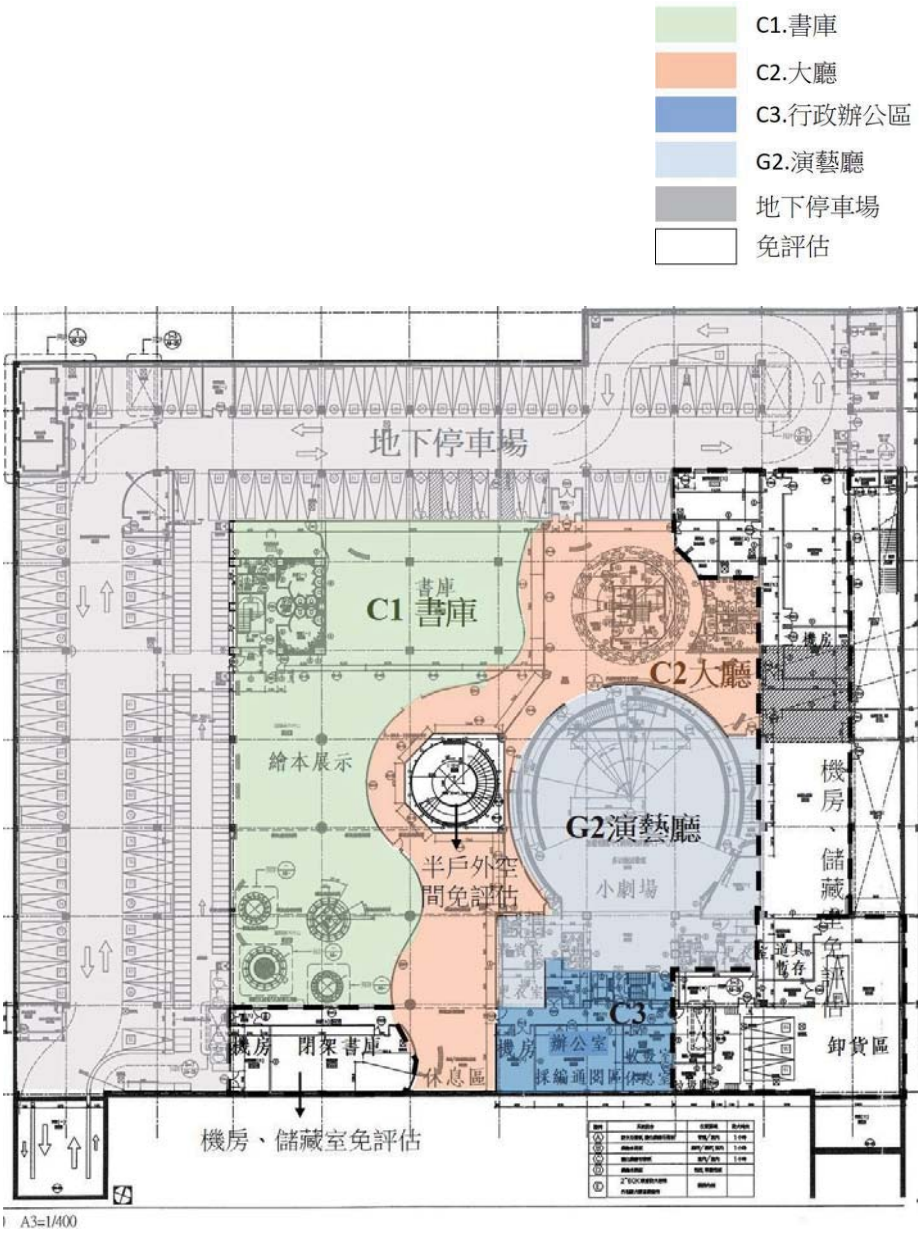
二層平面圖



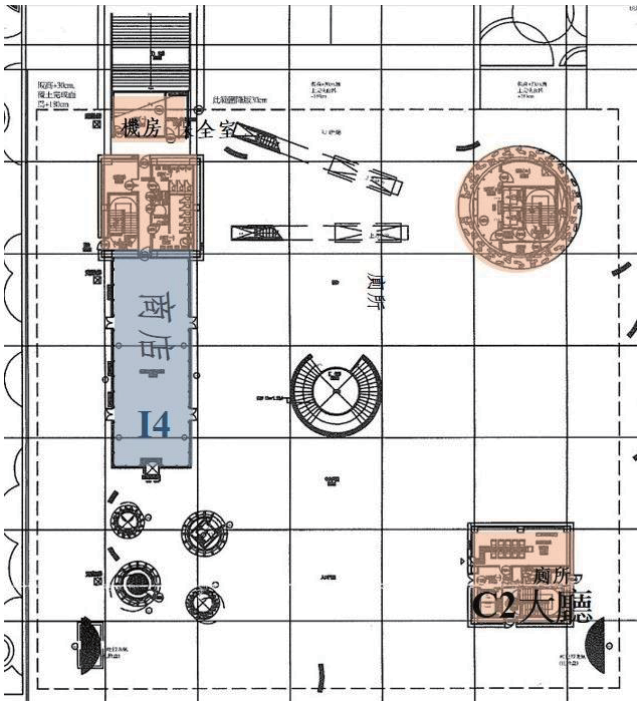
三層平面圖

附 3-3 圖書館建築耗能分區示範案例

C1.圖書館

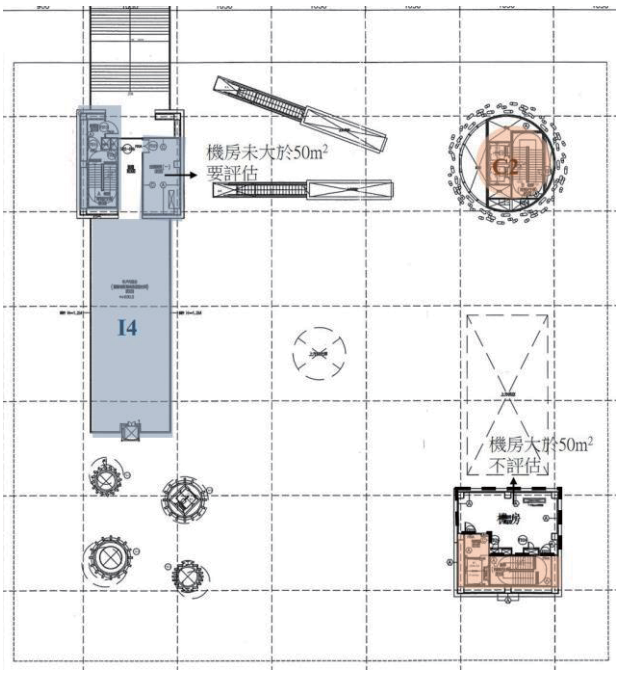


地下一層平面圖



C2.大廳
I4.15小時商店

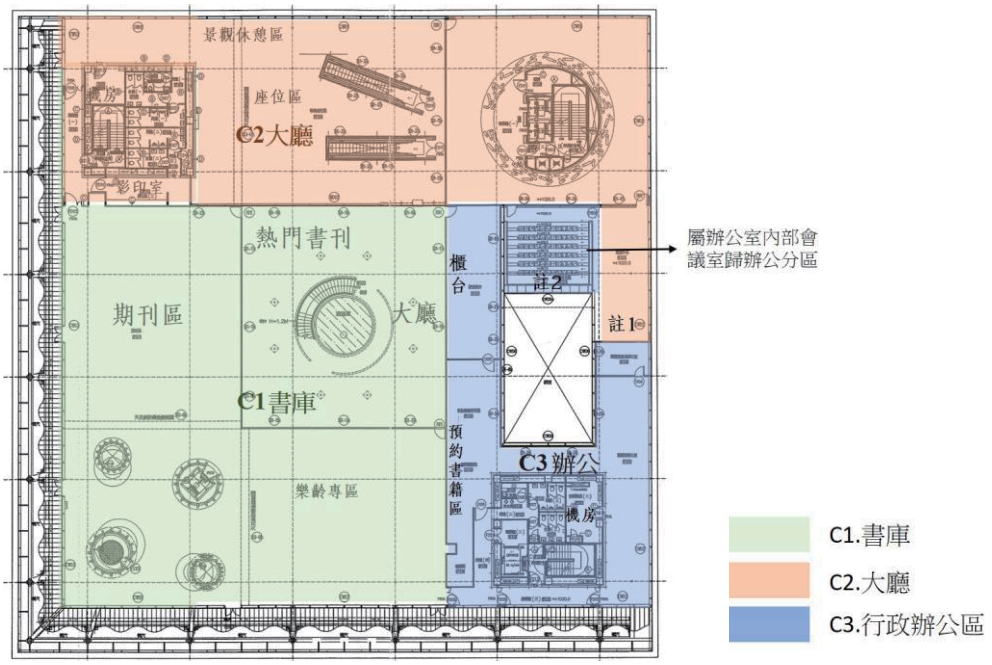
一層平面圖



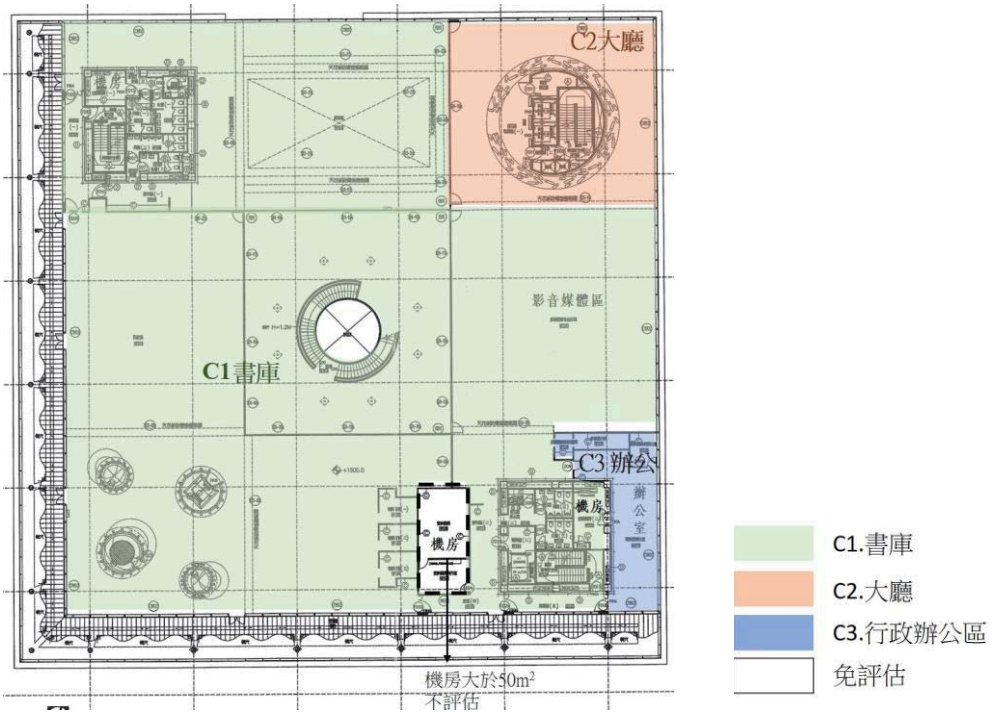
C2.大廳
I4.15小時商店

二層平面圖

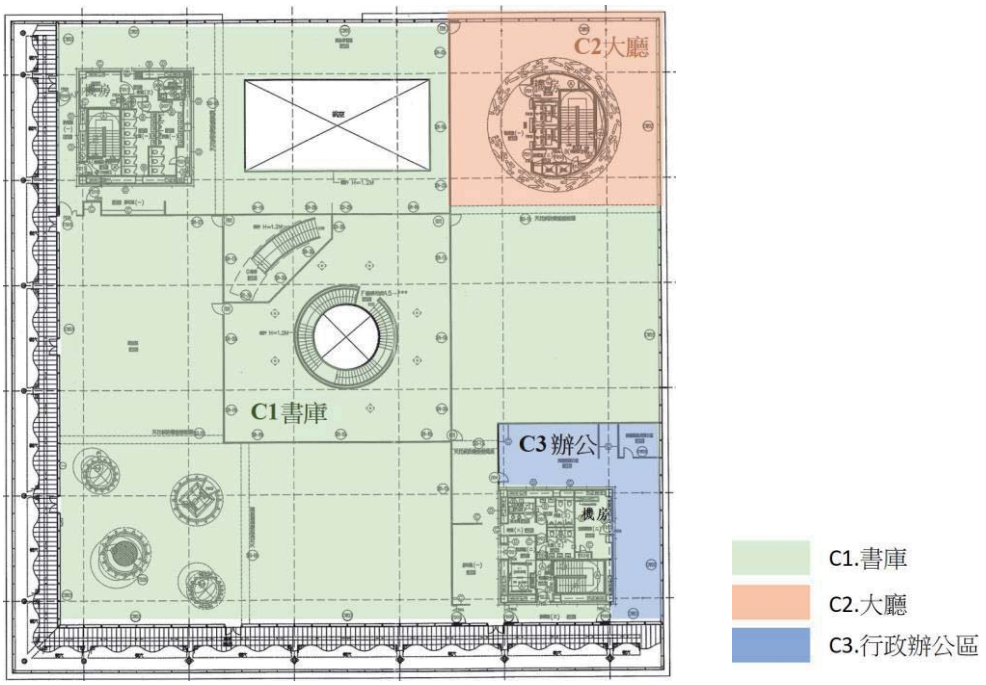
148


景觀休憩區
座位區
C2大廳
影印室
熱門書刊
期刊區
大廳
C1書庫
樂齡專區
櫃台
註2
註1
預約書籍區
C3辦公
機房
屬辦公室內部會議室歸辦公分區
C1.書庫
C2.大廳
C3.行政辦公區

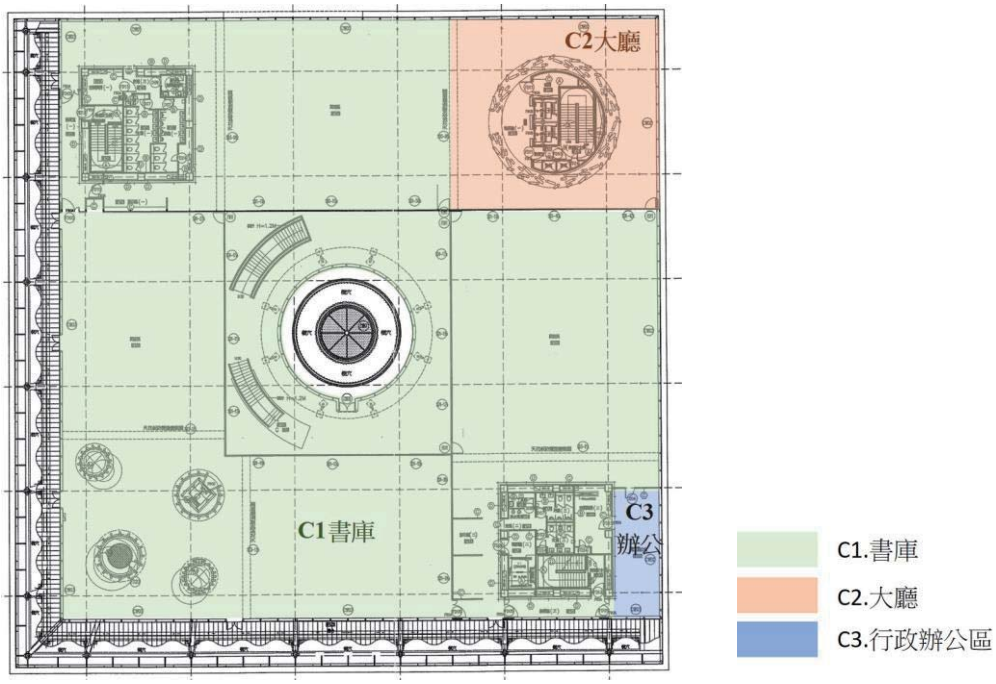
三層平面圖


C2大廳
影音媒體區
C1書庫
C3辦公
辦公室
機房
機房大於50m²
不評估
C1.書庫
C2.大廳
C3.行政辦公區
免評估

四層平面圖

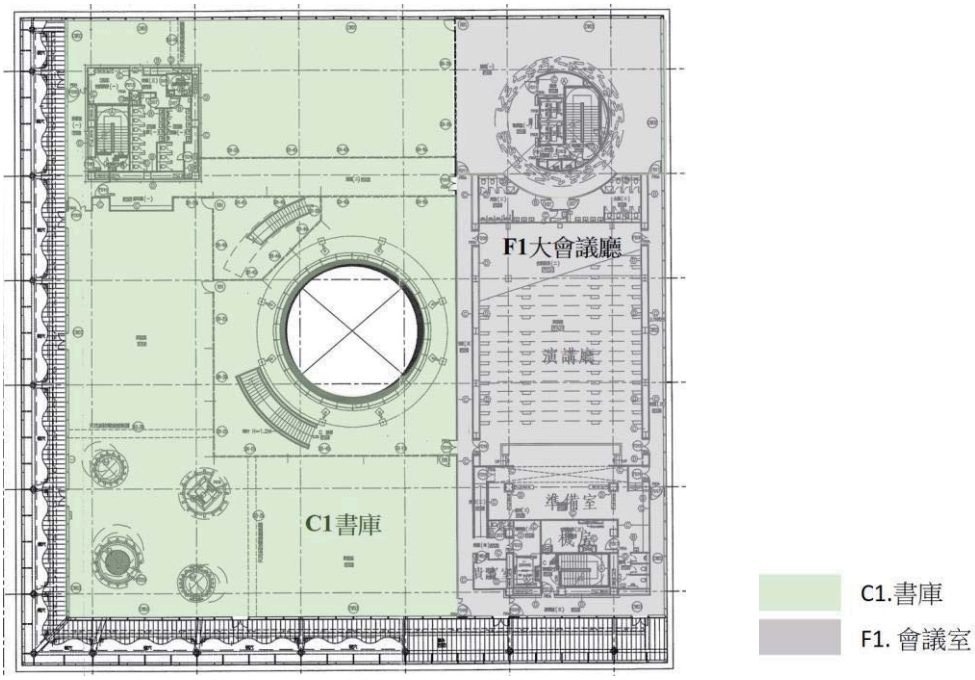


五層平面圖

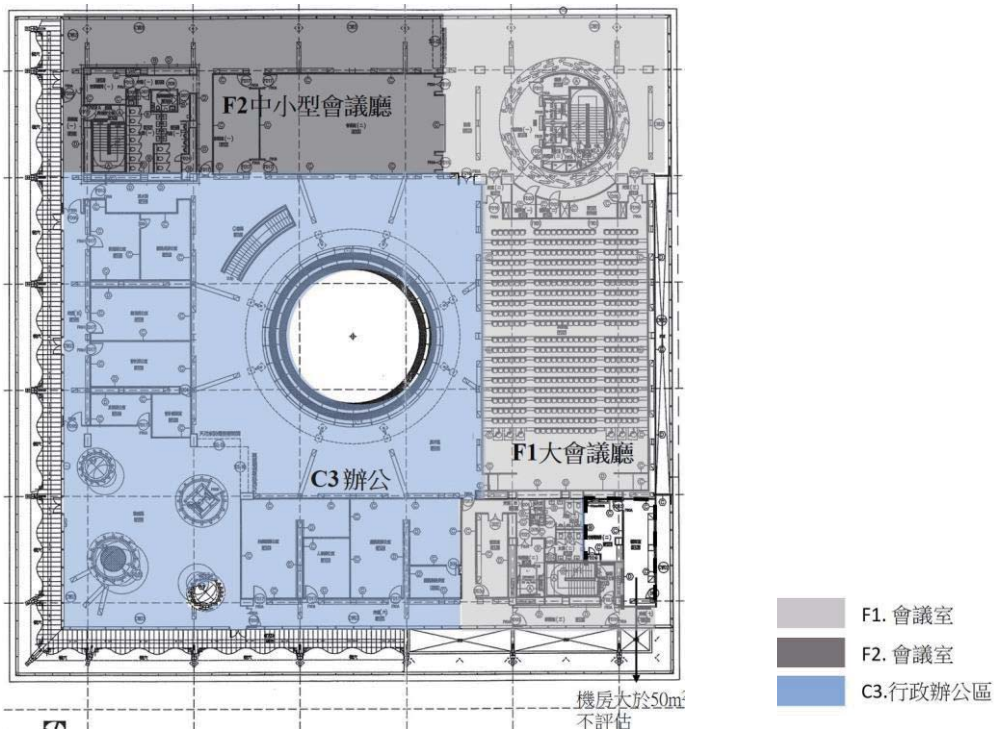


六層平面圖

150

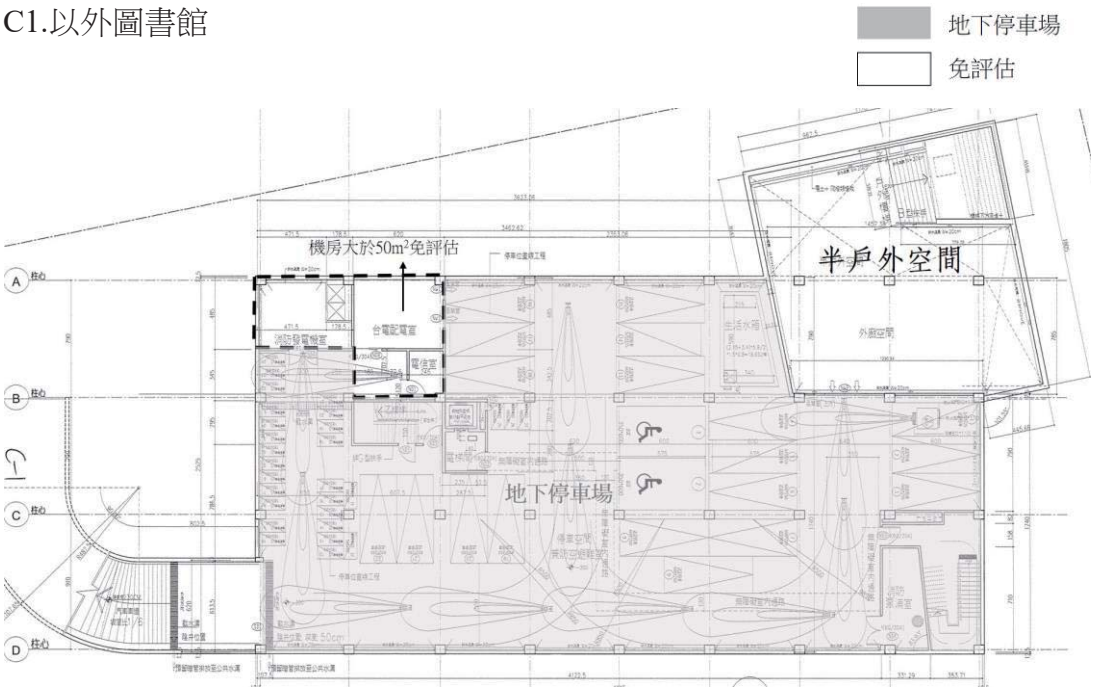

F1大會議廳
演講席
準備室
C1書庫
C1.書庫
F1. 會議室

七層平面圖

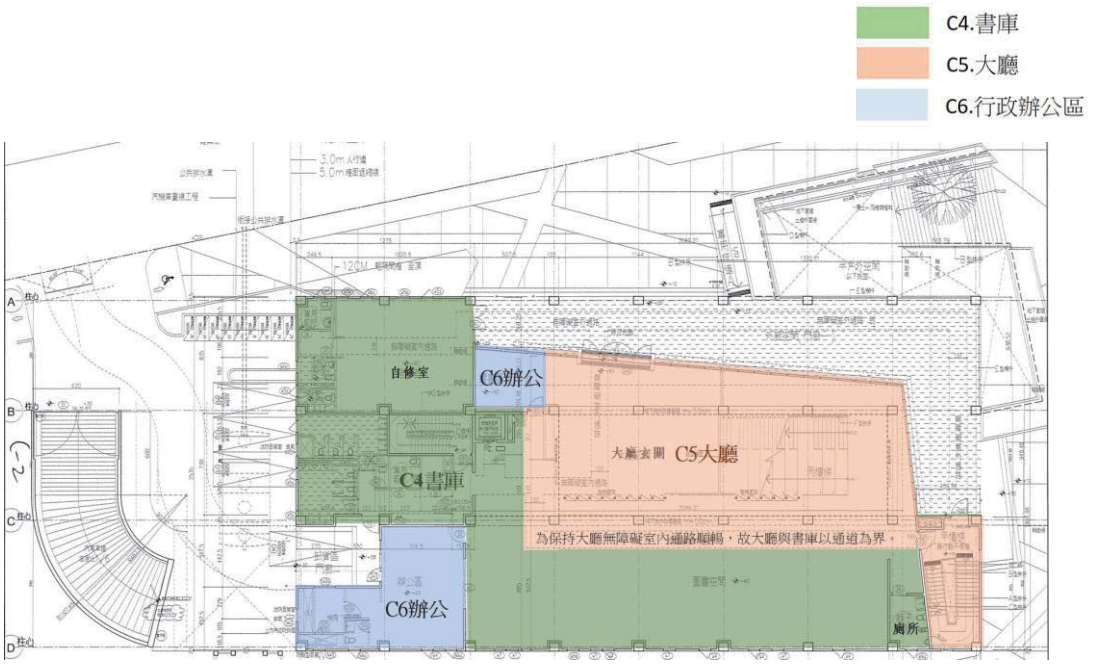

F2中小型會議廳
F1大會議廳
C3 辦公
機房大於50m²
不評估
F1. 會議室
F2. 會議室
C3.行政辦公區

八層平面圖

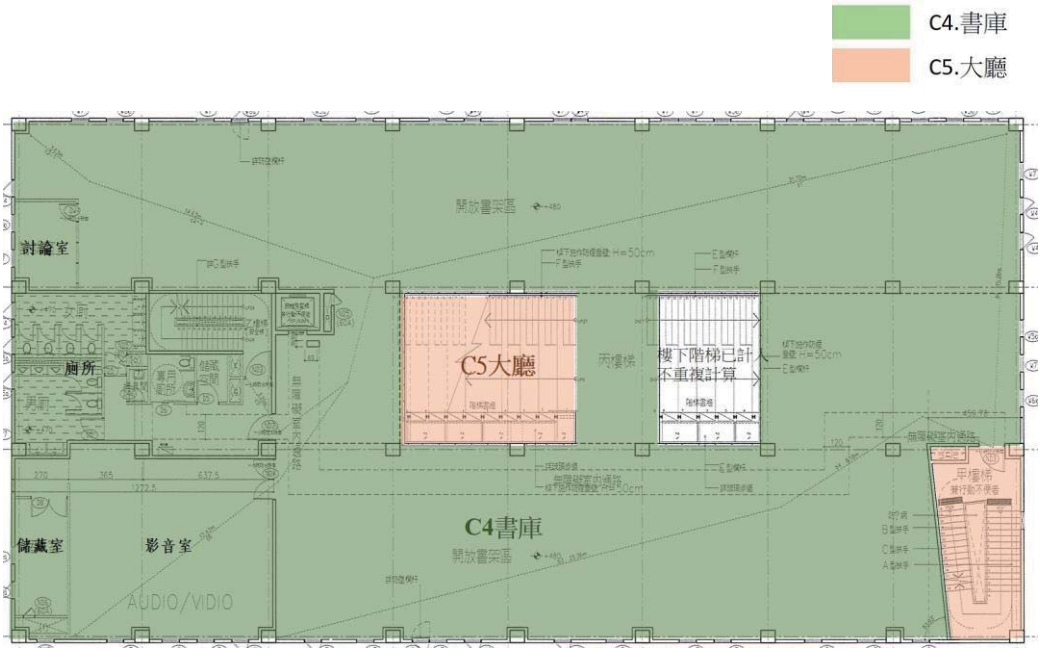
C1.以外圖書館



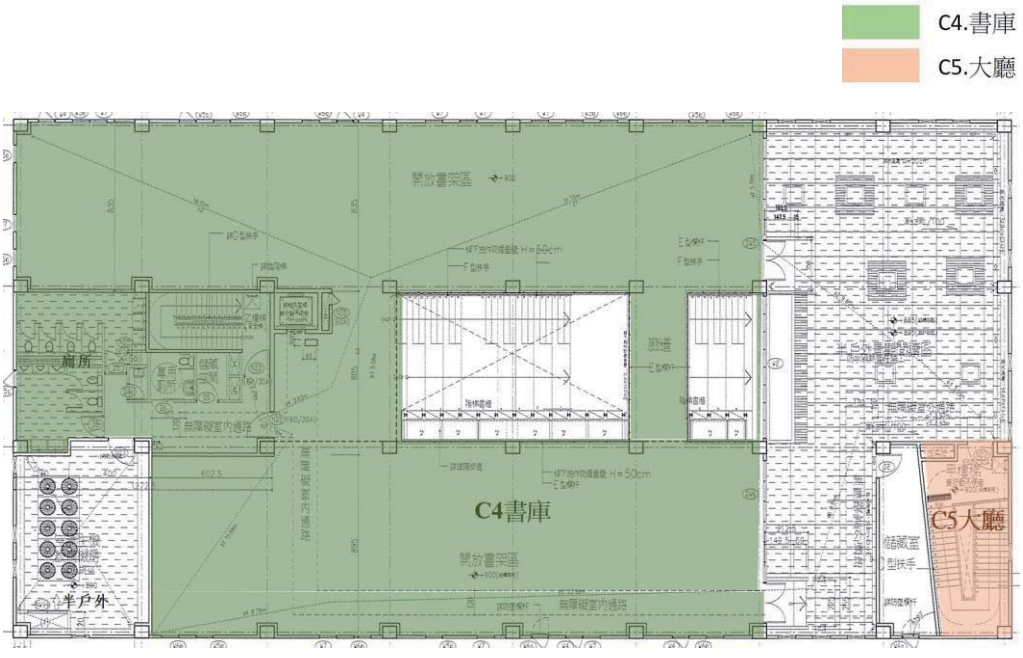
地下平面圖



一層平面圖


C4.書庫
C5.大廳
開放書架區
討論室
廁所
C5大廳
丙樓梯
樓下階梯已計
不重複計算
C4書庫
開放書架區
儲藏室
影音室
AUDIO/VIDIO

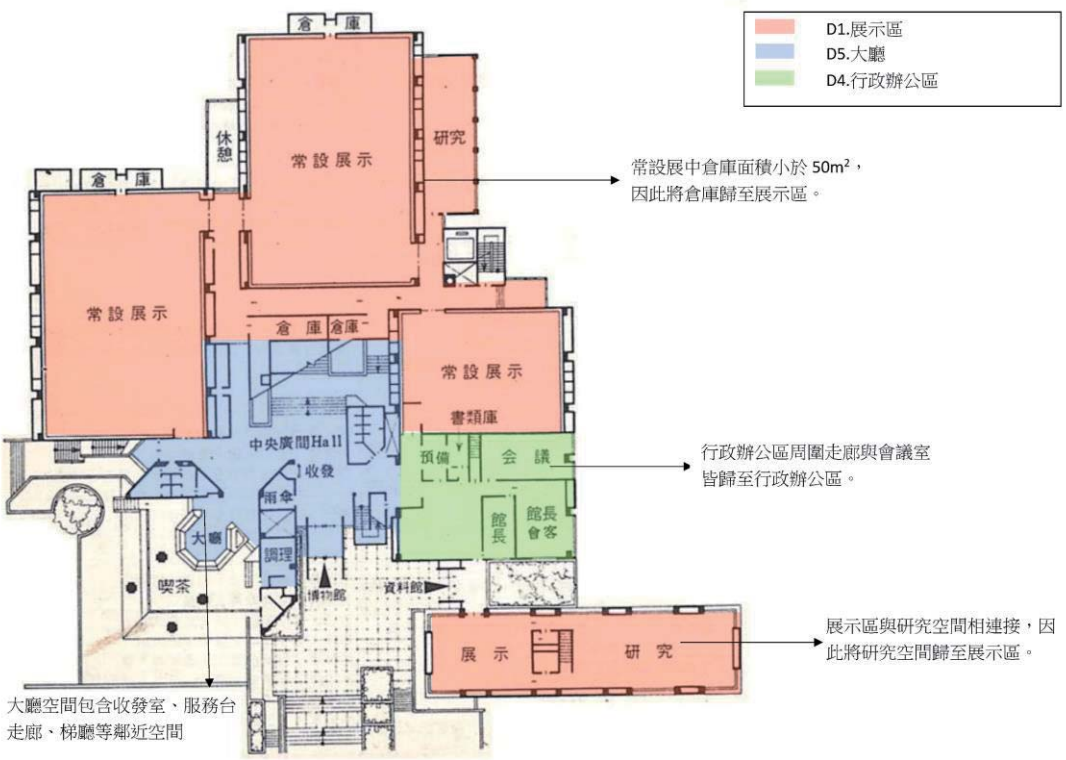
二層平面圖


C4.書庫
C5.大廳
開放書架區
廁所
C4書庫
開放書架區
半戶外
C5大廳

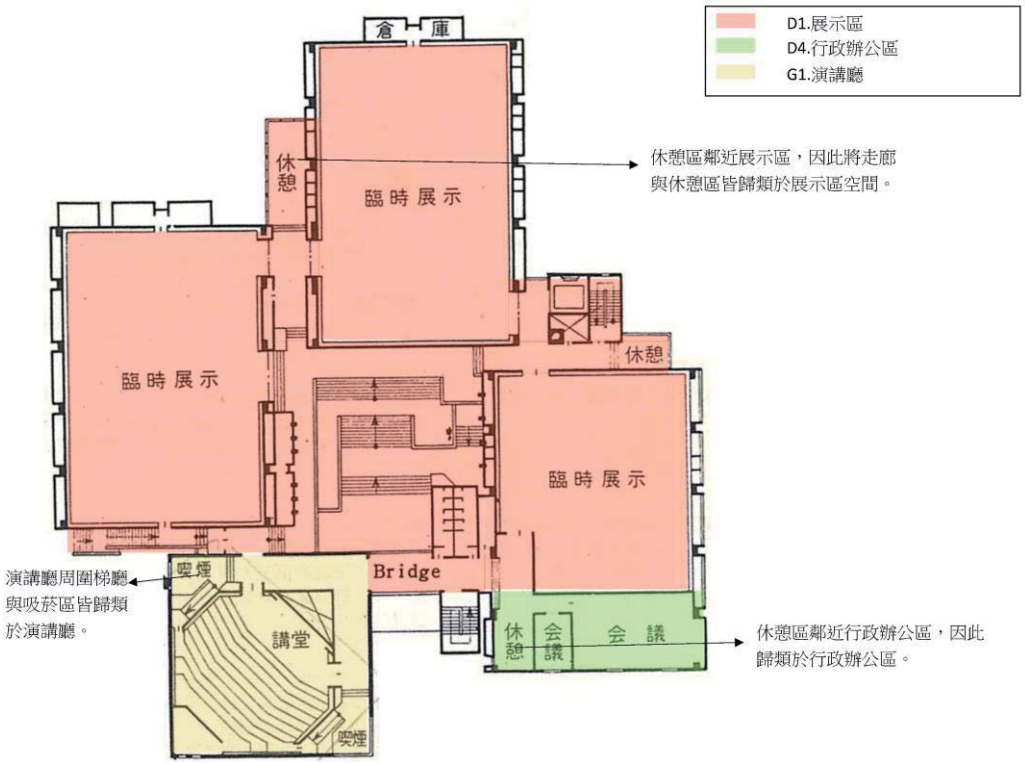
三層平面圖

附 3-4 博物館建築耗能分區示範案例

A 博物館



一樓平面圖


D1.展示區
D4.行政辦公區
G1.演講廳
倉庫
休憩
臨時展示
休憩區鄰近展示區，因此將走廊
與休憩區皆歸類於展示區空間。
臨時展示
休憩
臨時展示
吸煙
Bridge
演講廳周圍梯廳
與吸菸區皆歸類
於演講廳。
講堂
休憩
会議
会議
休憩區鄰近行政辦公區，因此
歸類於行政辦公區。
吸煙

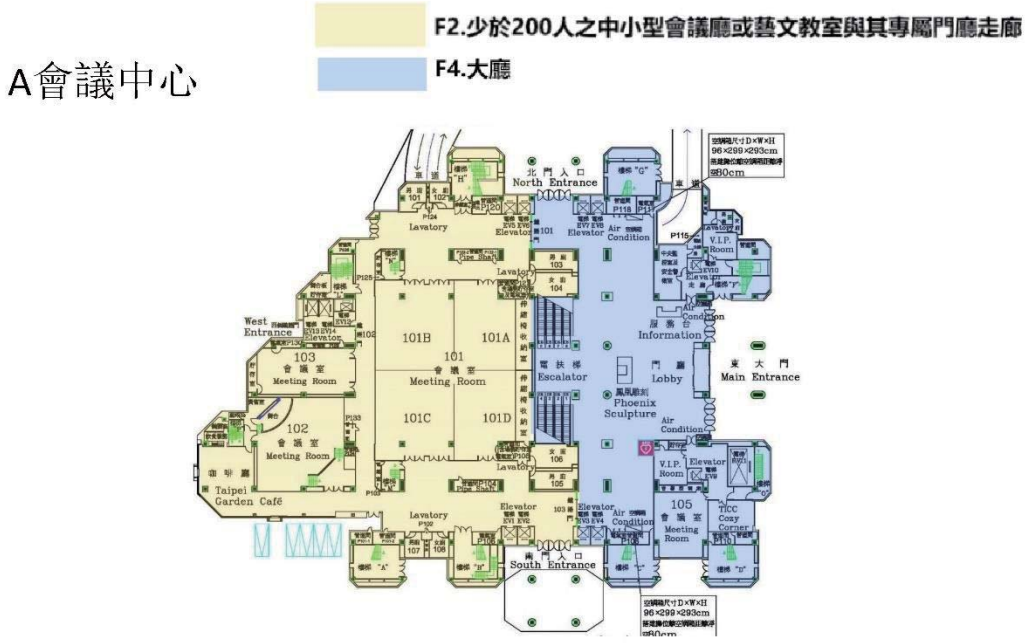
二樓平面圖

B 博物館

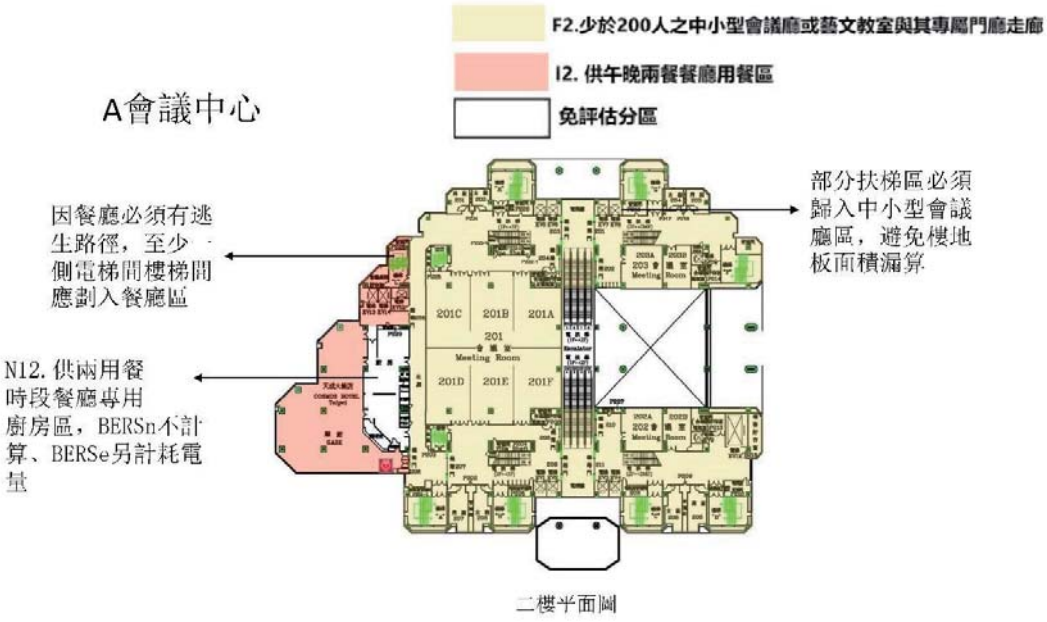
一樓平面圖

二樓平面圖

附 3-5 文化中心、演藝廳建築耗能分區示範案例

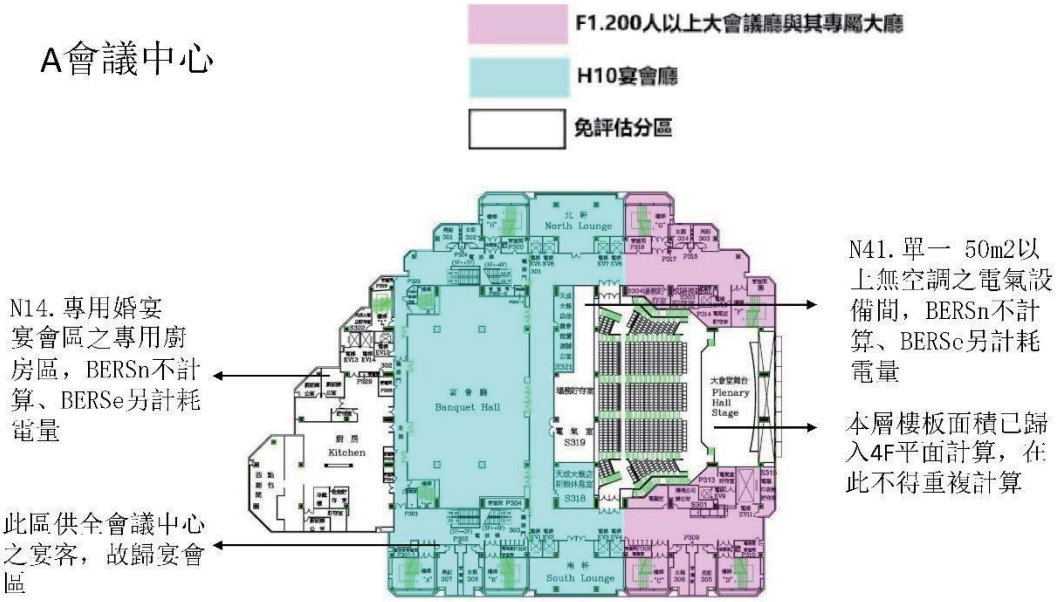


一樓平面圖



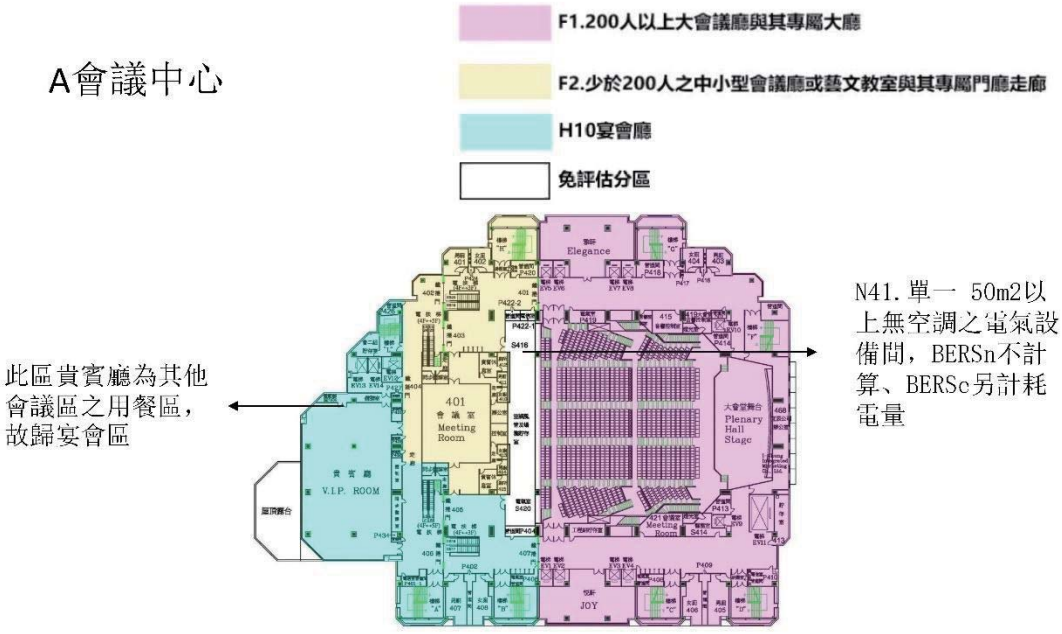
二樓平面圖

A會議中心

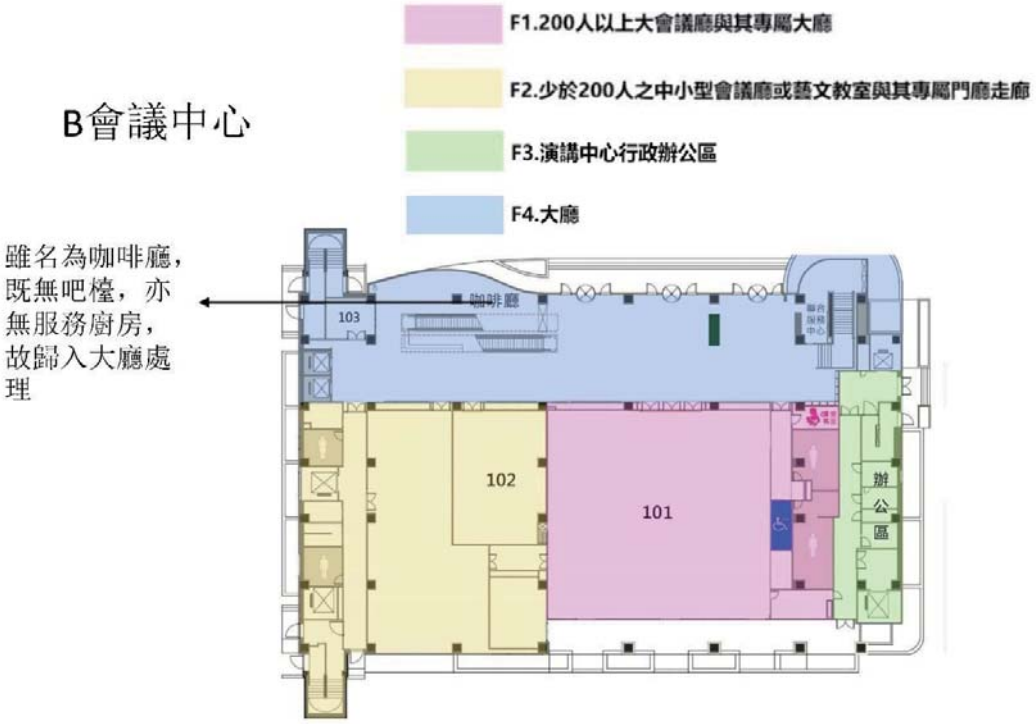


三樓平面圖

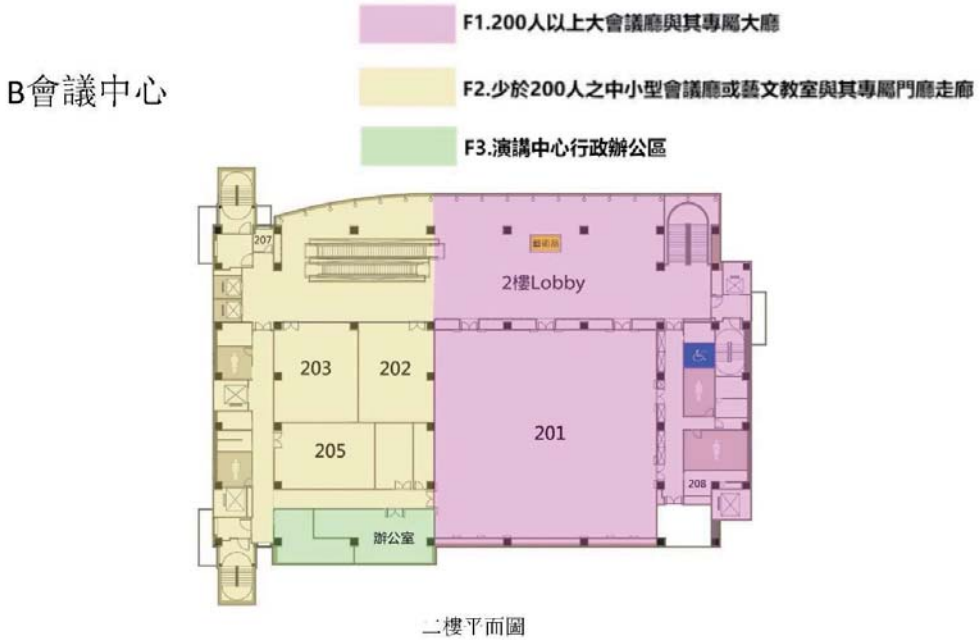
A會議中心



四樓平面圖


B會議中心
F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳
F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊
F3.演講中心行政辦公區
F4.大廳
雖名為咖啡廳，既無吧檯，亦無服務廚房，故歸入大廳處理
咖啡廳
103
102
101
辦公區

一樓平面圖

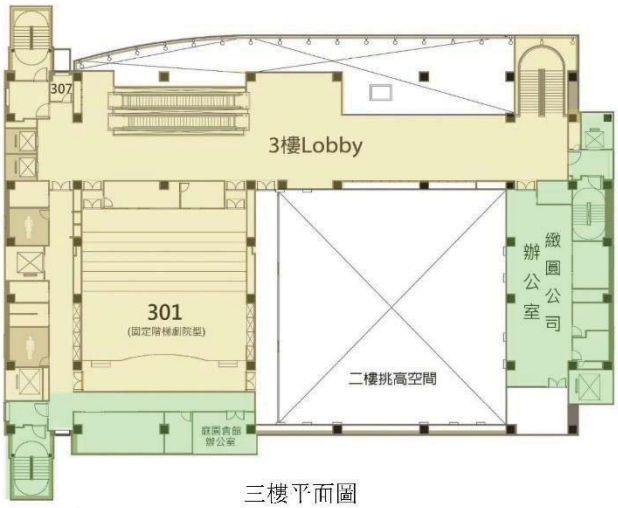

B會議中心
F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳
F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊
F3.演講中心行政辦公區
207
2樓Lobby
203
202
201
205
208
辦公室

二樓平面圖

B會議中心

F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊

F3.演講中心行政辦公區



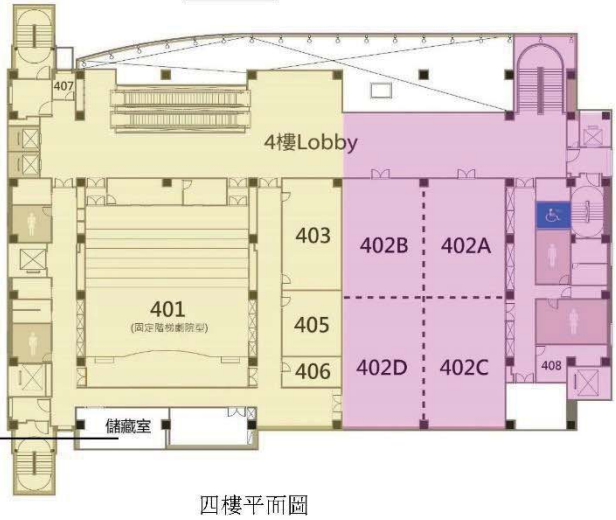
三樓平面圖

B會議中心

F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳

F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊

免評估分區



N41.單一 50m2以上無空調之雜物間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

四樓平面圖

160

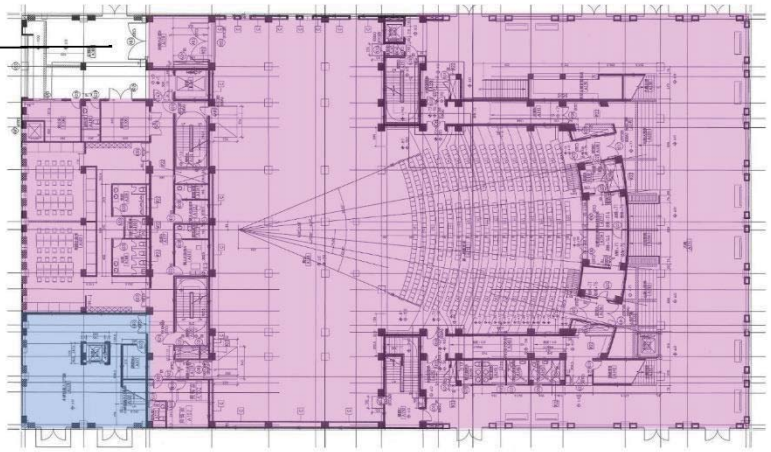
A演藝廳

G4.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊

E3.大廳

免評估分區

N42.單一50m2以上無空調之貨品倉儲，BERSn不計算、BERSe另計耗電量



一樓平面圖

A演藝廳

G4.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊

E3.大廳

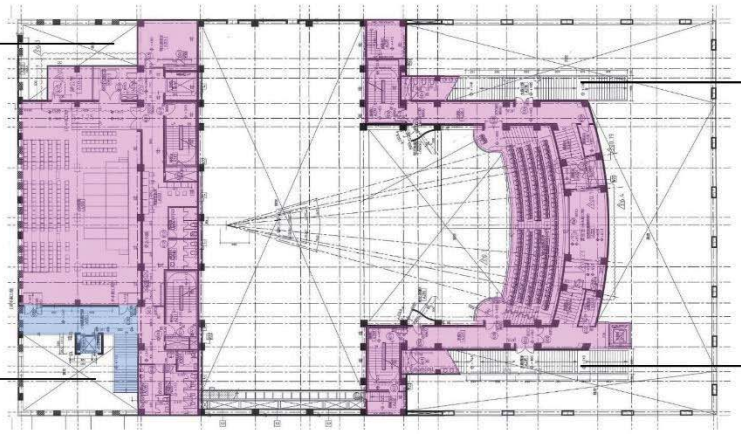
免評估分區

挑空區域需扣除

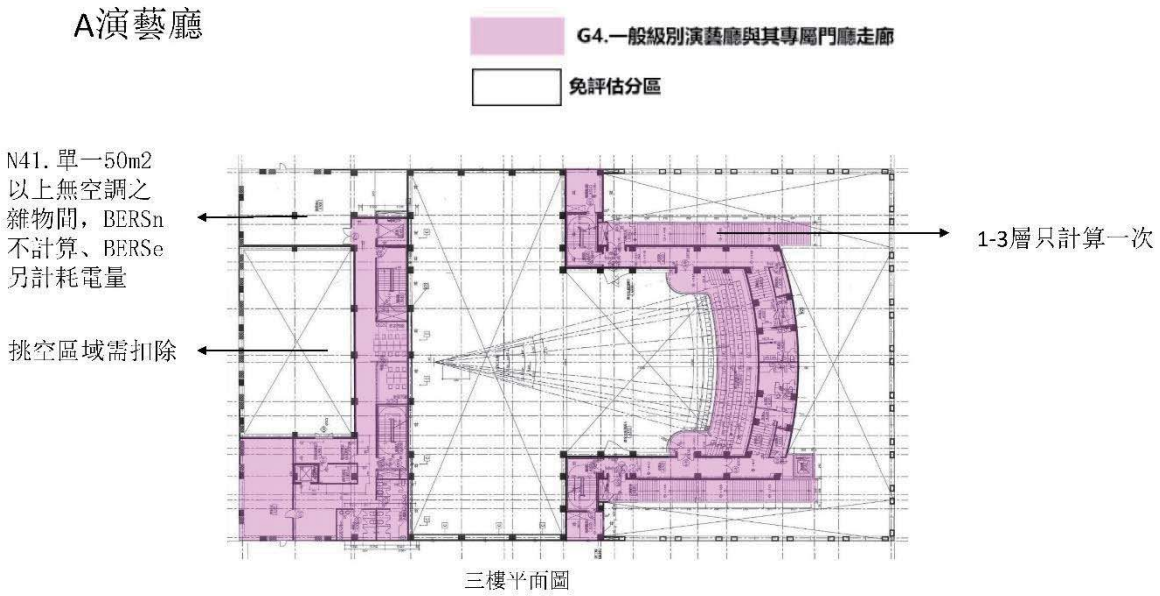
樓梯只在三層計算一次

挑空區域需扣除

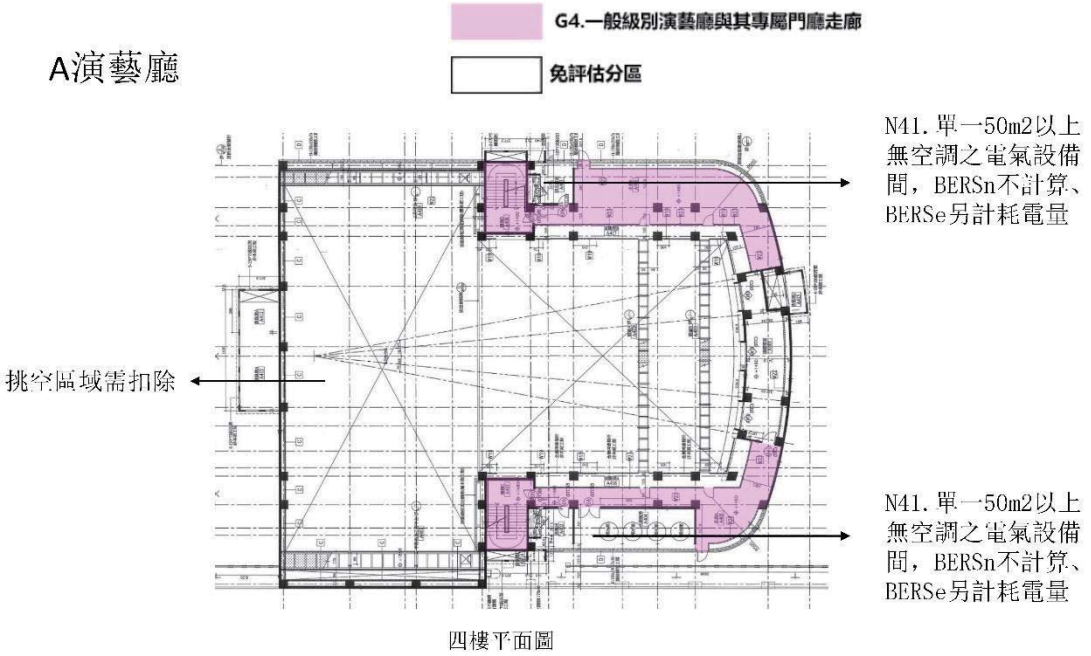
樓梯只在三層計算一次



二樓平面圖


A演藝廳
G4.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊
免評估分區
N41.單一50m2以上無空調之雜物間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量
挑空區域需扣除
1-3層只計算一次

三樓平面圖


A演藝廳
G4.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊
免評估分區
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量
挑空區域需扣除
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

四樓平面圖

A文化中心

F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊

F3.演講中心行政辦公區

F4.大廳

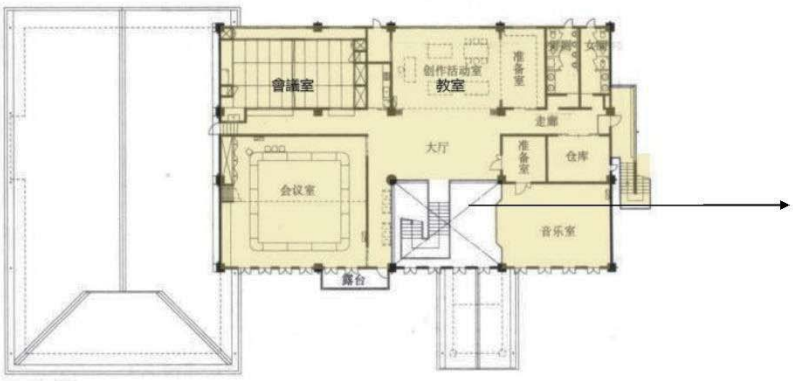
雖名為大廳，實為F2區域之公共交往空間，起到實際大廳作用的為下方藍色區域

一樓平面圖

A文化中心

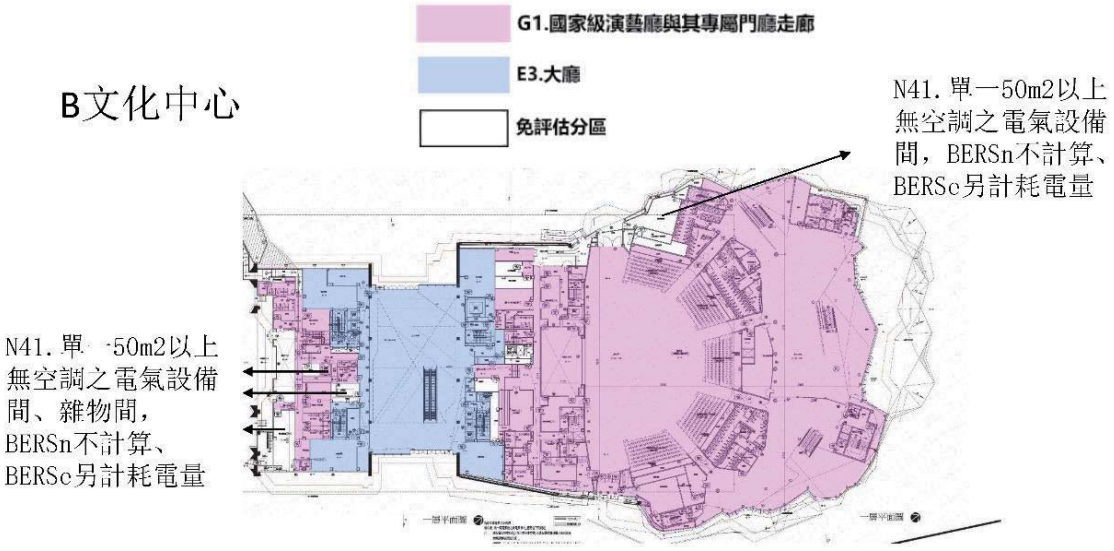
F2.少於200人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊

免評估分區

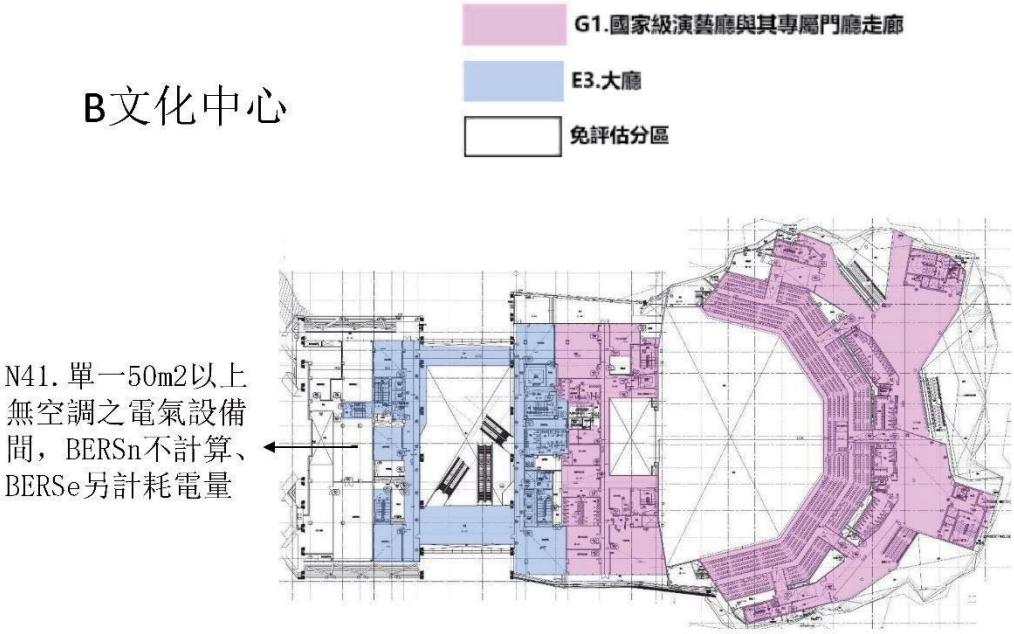


挑空區域需扣除

二樓平面圖

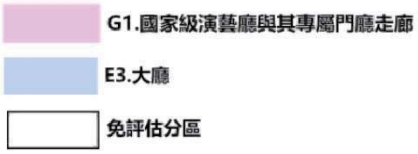

B文化中心
G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊
E3.大廳
免評估分區
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間、雜物間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

一樓平面圖

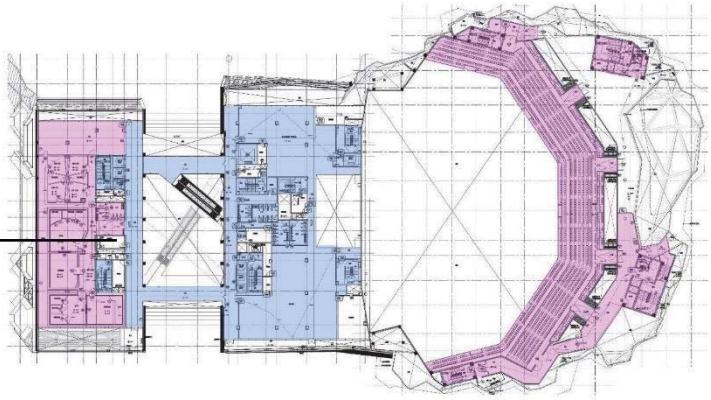

B文化中心
G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊
E3.大廳
免評估分區
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

二樓平面圖

B文化中心

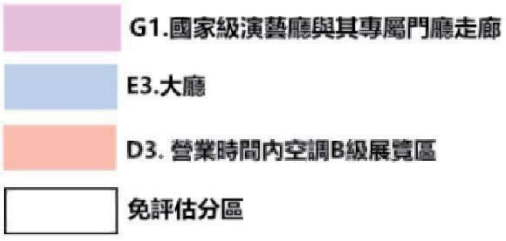


N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量



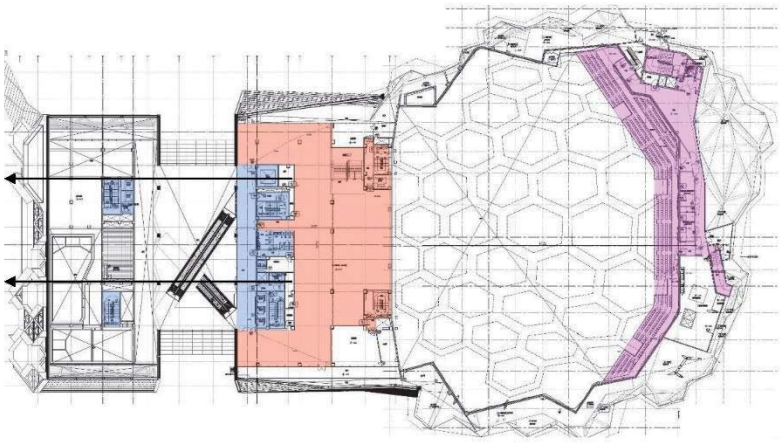
三樓平面圖

B文化中心

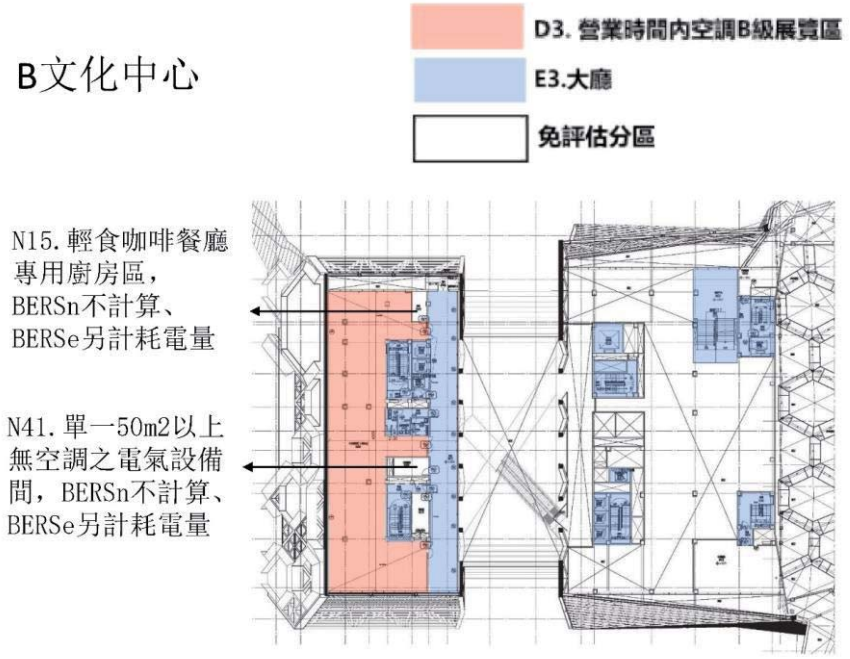


N15.輕食咖啡餐廳專用廚房區，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

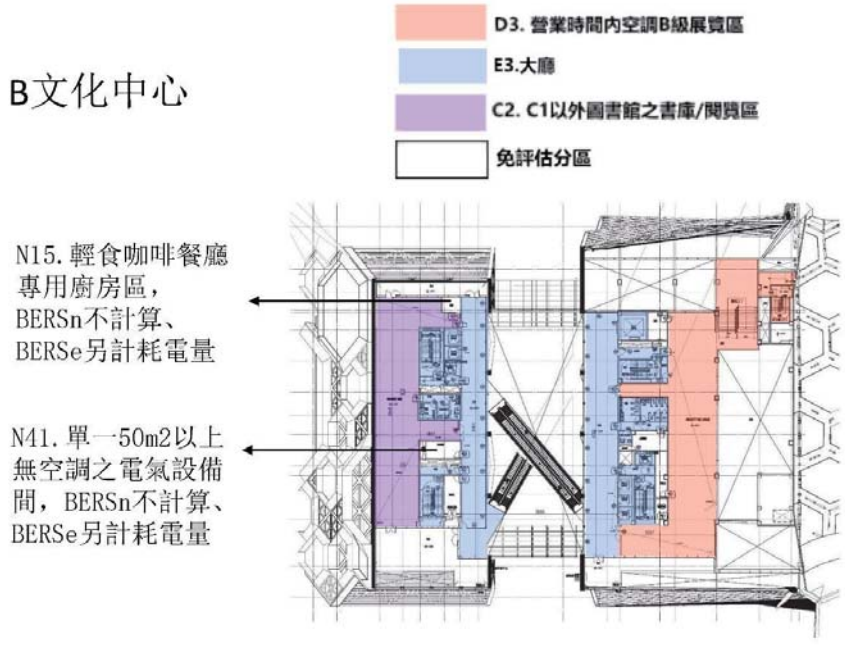
N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量



四樓平面圖

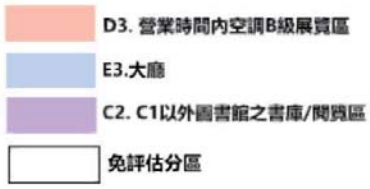

B文化中心
D3. 營業時間內空調B級展覽區
E3.大廳
免評估分區
N15.輕食咖啡餐廳
專用廚房區，
BERSn不計算、
BERSe另計耗電量
N41.單一50m2以上
無空調之電氣設備
間，BERSn不計算、
BERSe另計耗電量

五樓平面圖


B文化中心
D3. 營業時間內空調B級展覽區
E3.大廳
C2. C1以外圖書館之書庫/閱覽區
免評估分區
N15.輕食咖啡餐廳
專用廚房區，
BERSn不計算、
BERSe另計耗電量
N41.單一50m2以上
無空調之電氣設備
間，BERSn不計算、
BERSe另計耗電量

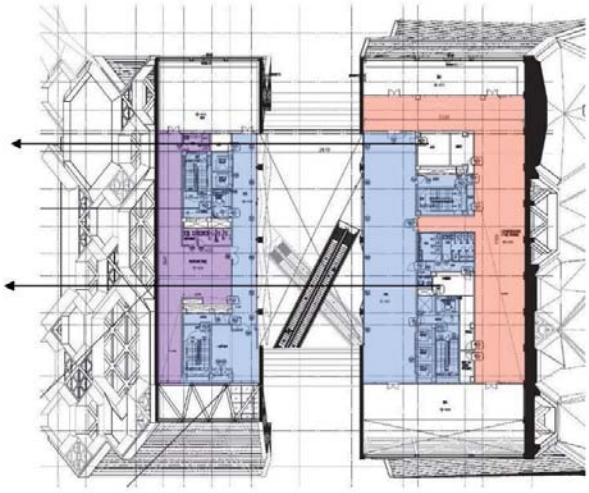
六樓平面圖

B文化中心



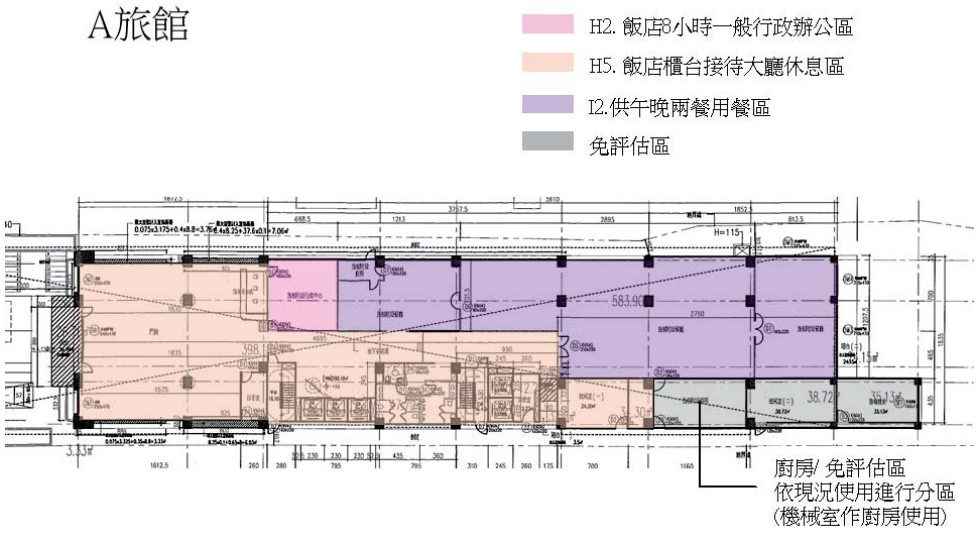
N15.輕食咖啡餐廳專用廚房區，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

N41.單一50m2以上無空調之電氣設備間，BERSn不計算、BERSe另計耗電量

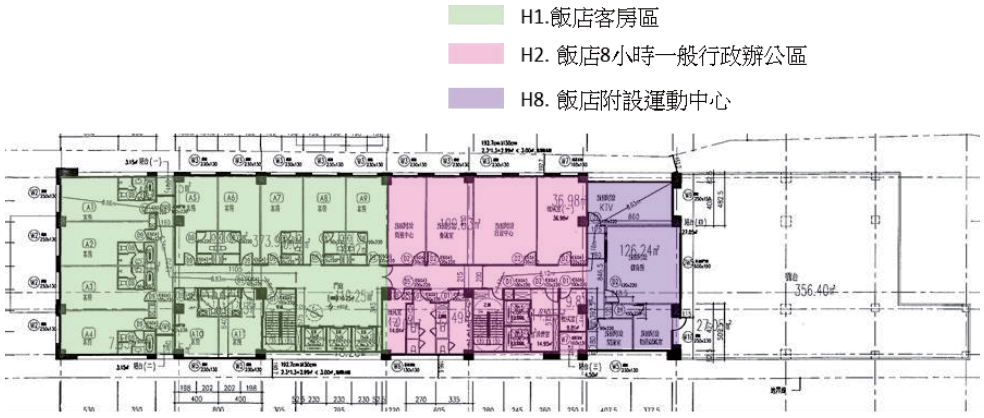


七樓平面圖

附 3-6 旅館建築耗能分區示範案例

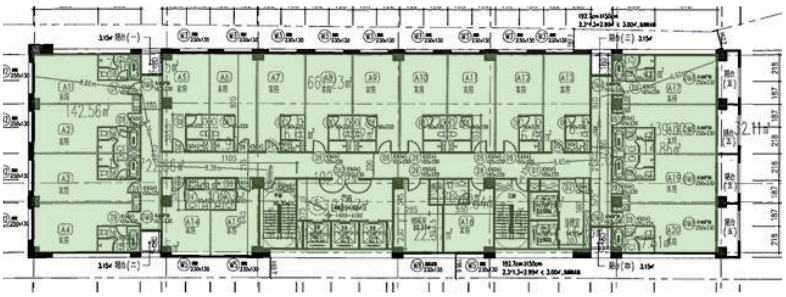


一樓平面圖

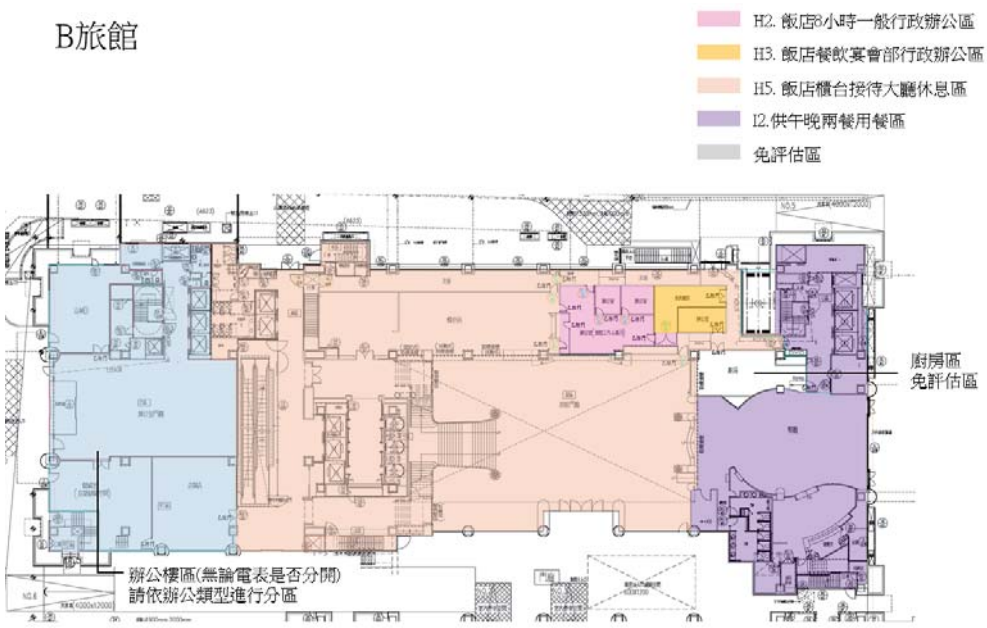


二樓平面圖

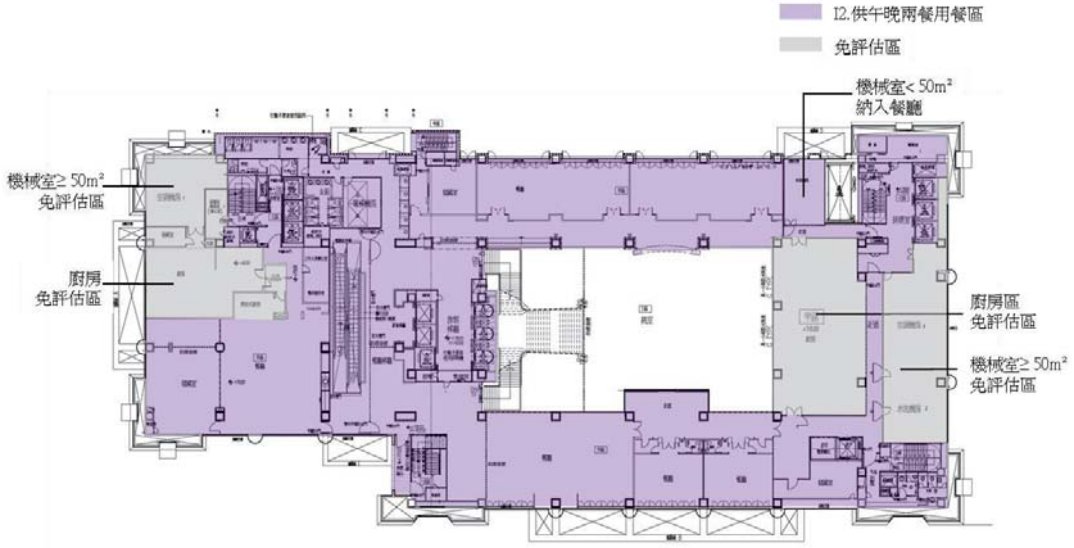
H1.飯店客房區



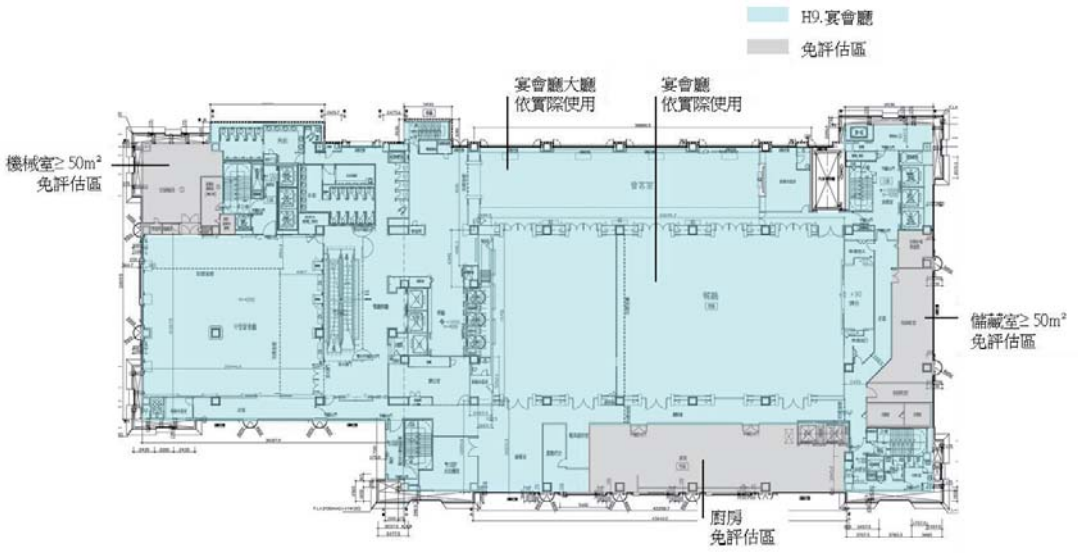
三-十三樓平面圖


B旅館
H2. 飯店8小時一般行政辦公區
H3. 飯店餐飲宴會部行政辦公區
H5. 飯店櫃台接待大廳休息區
I2.供午晚兩餐用餐區
免評估區
廚房區
免評估區
辦公樓區(無論電表是否分開)
請依辦公類型進行分區

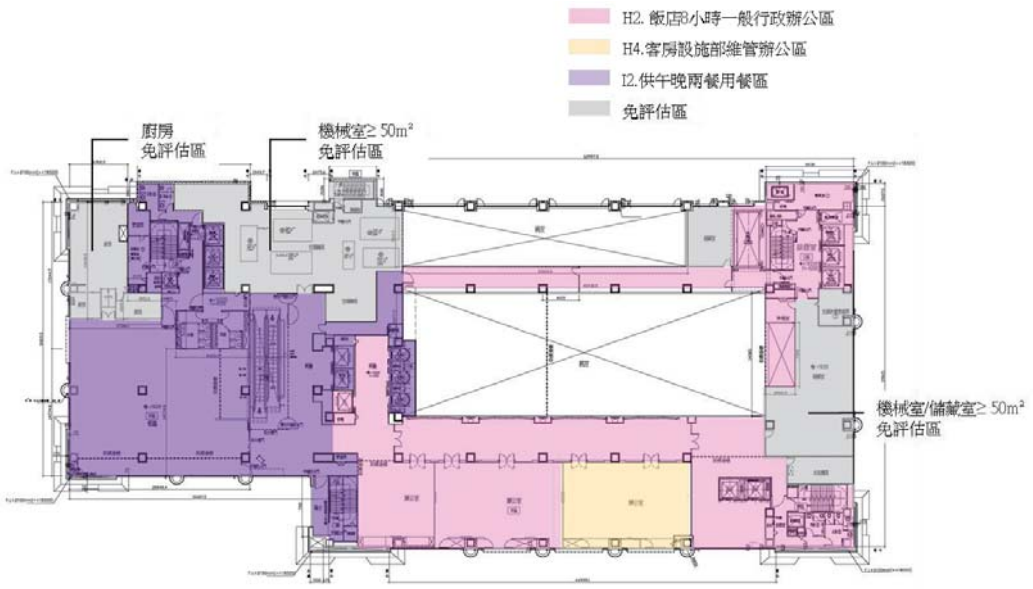
一樓平面圖


I2.供午晚兩餐用餐區
免評估區
機械室< 50m²
納入餐廳
機械室≥ 50m²
免評估區
廚房
免評估區
廚房區
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區

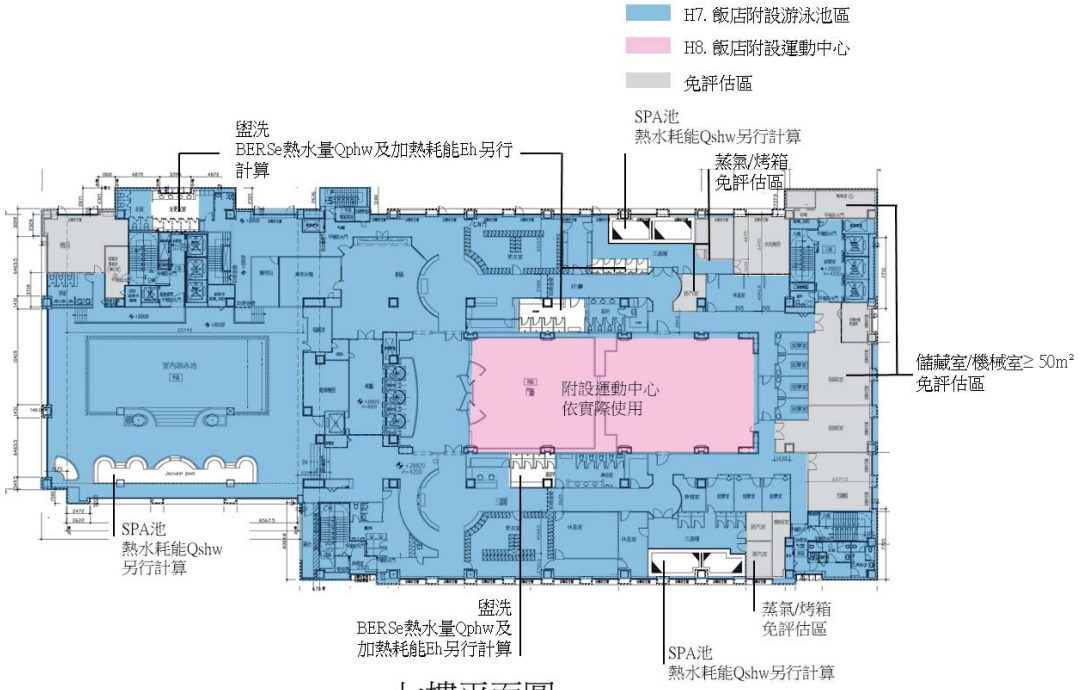
二樓平面圖


H9.宴會廳
免評估區
宴會廳大廳
依實際使用
宴會廳
依實際使用
機械室≥ 50m²
免評估區
儲藏室≥ 50m²
免評估區
廚房
免評估區

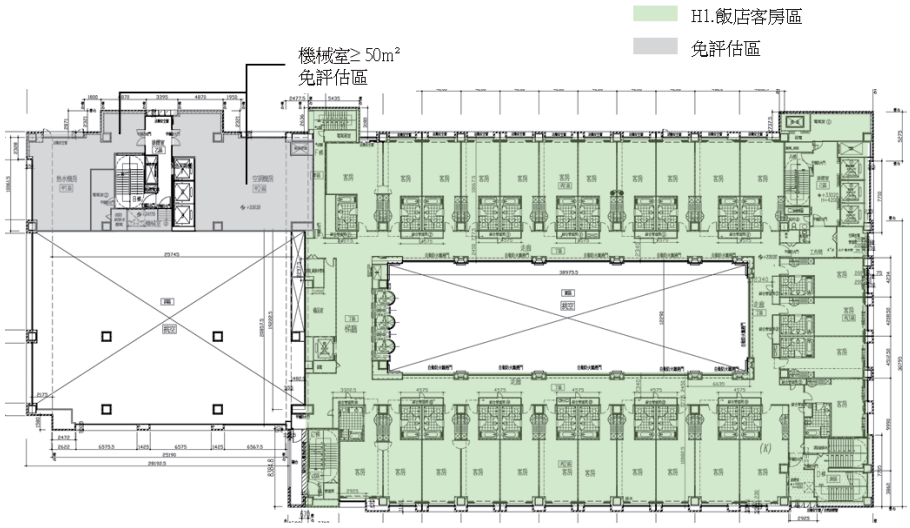
三樓平面圖


H2. 飯店8小時一般行政辦公區
H4.客房設施部維管辦公區
I2.供午晚兩餐用餐區
免評估區
廚房
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
機械室/儲藏室≥ 50m²
免評估區

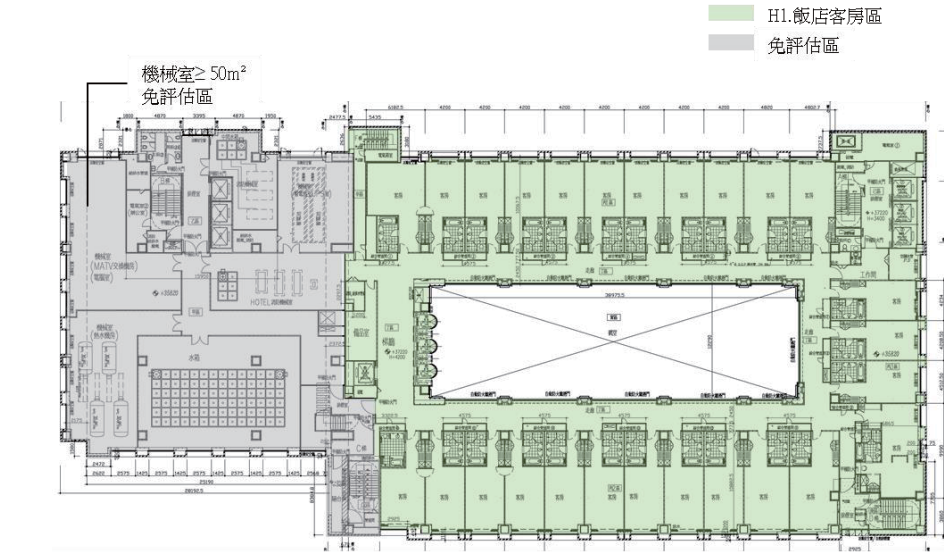
四樓平面圖


H7. 飯店附設游泳池區
H8. 飯店附設運動中心
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加熱耗能Eh另行計算
SPA池
熱水耗能Qshw另行計算
蒸氣/烤箱
免評估區
儲藏室/機械室≥ 50m²
免評估區
附設運動中心
依實際使用
SPA池
熱水耗能Qshw
另行計算
盥洗
BERSe熱水量Qphw及
加熱耗能Eh另行計算
蒸氣/烤箱
免評估區
SPA池
熱水耗能Qshw另行計算

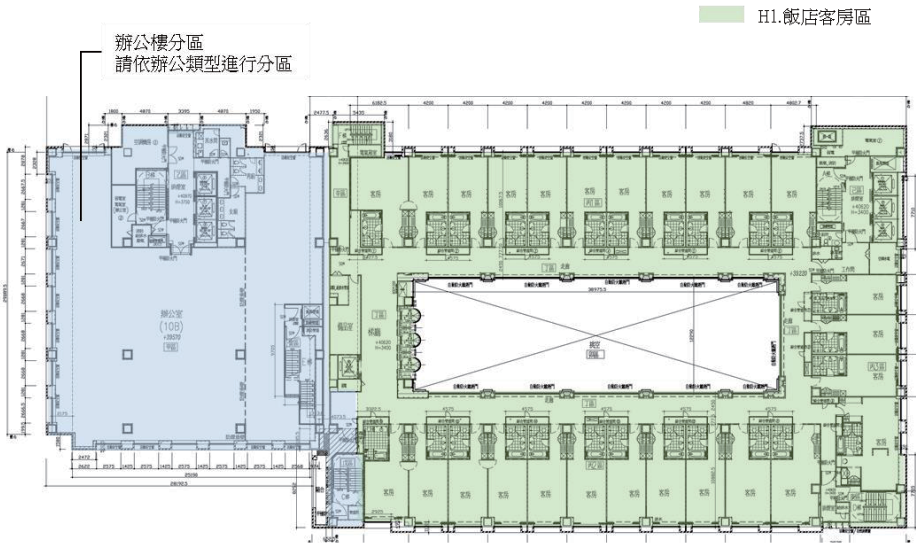
七樓平面圖


H1.飯店客房區
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區

八樓平面圖



九樓平面圖

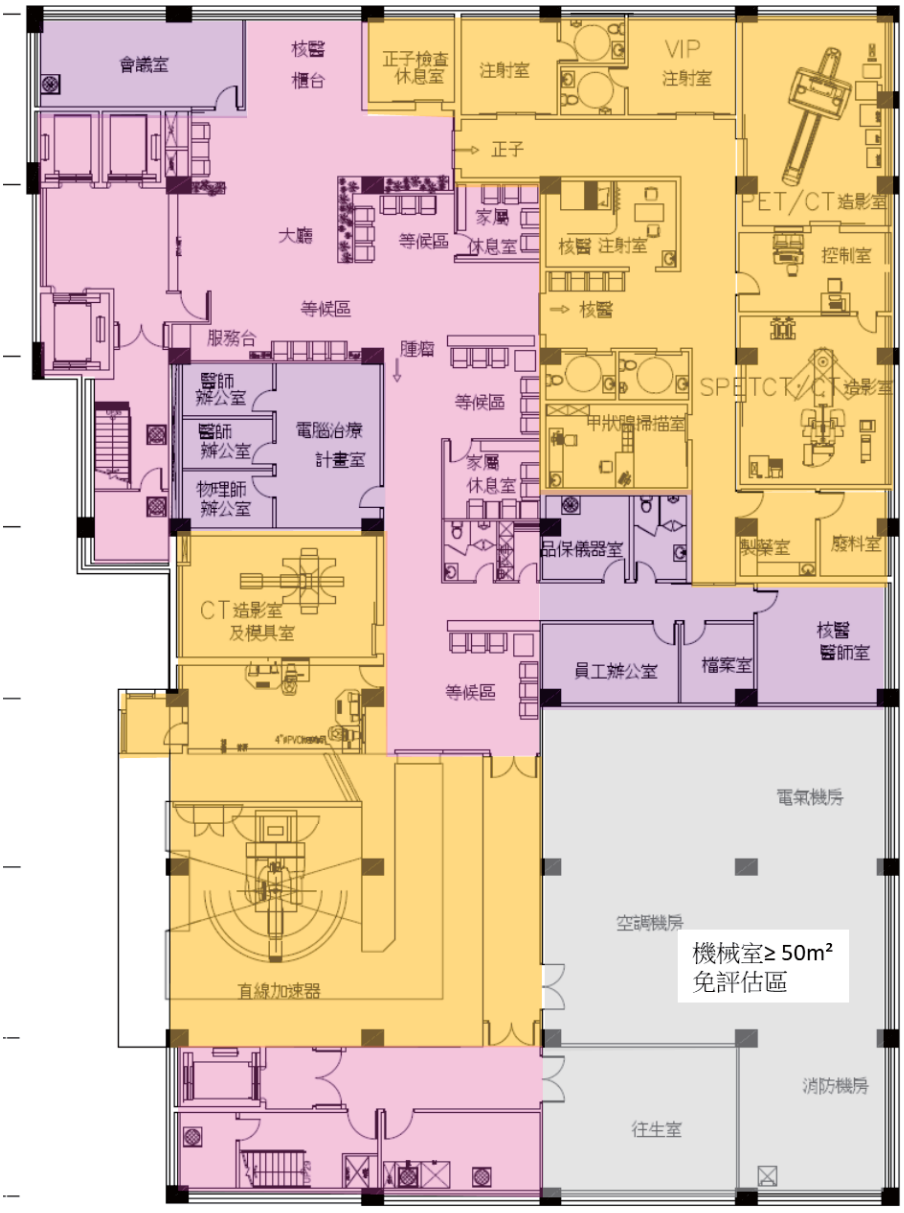


十樓平面圖

附 3-7 醫院建築耗能分區示範案例

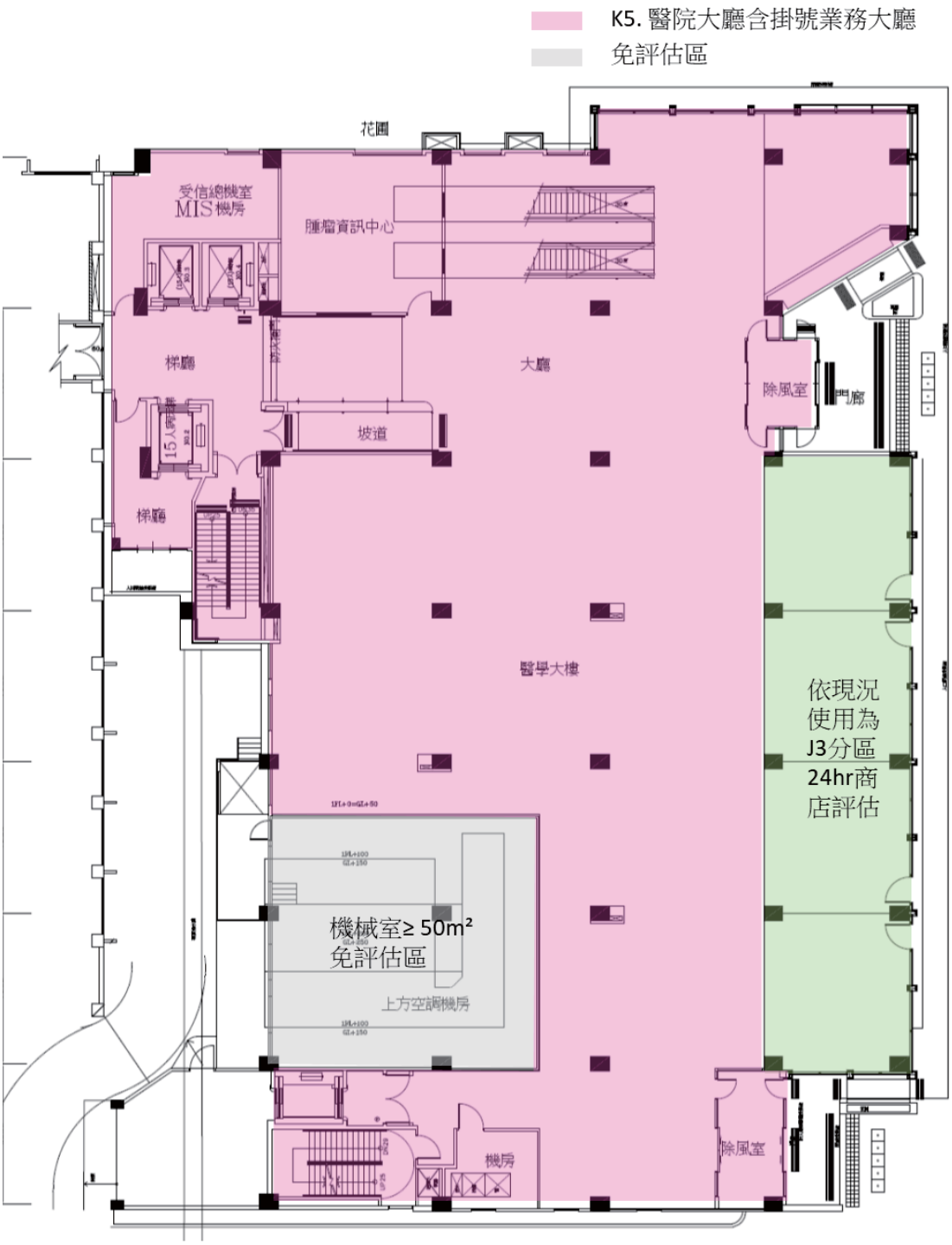
T 醫院

K2. 門診醫療空間或私人診所
K6. 醫院一般行政辦公區與設施維管區域
K7. 腫瘤放射重設備

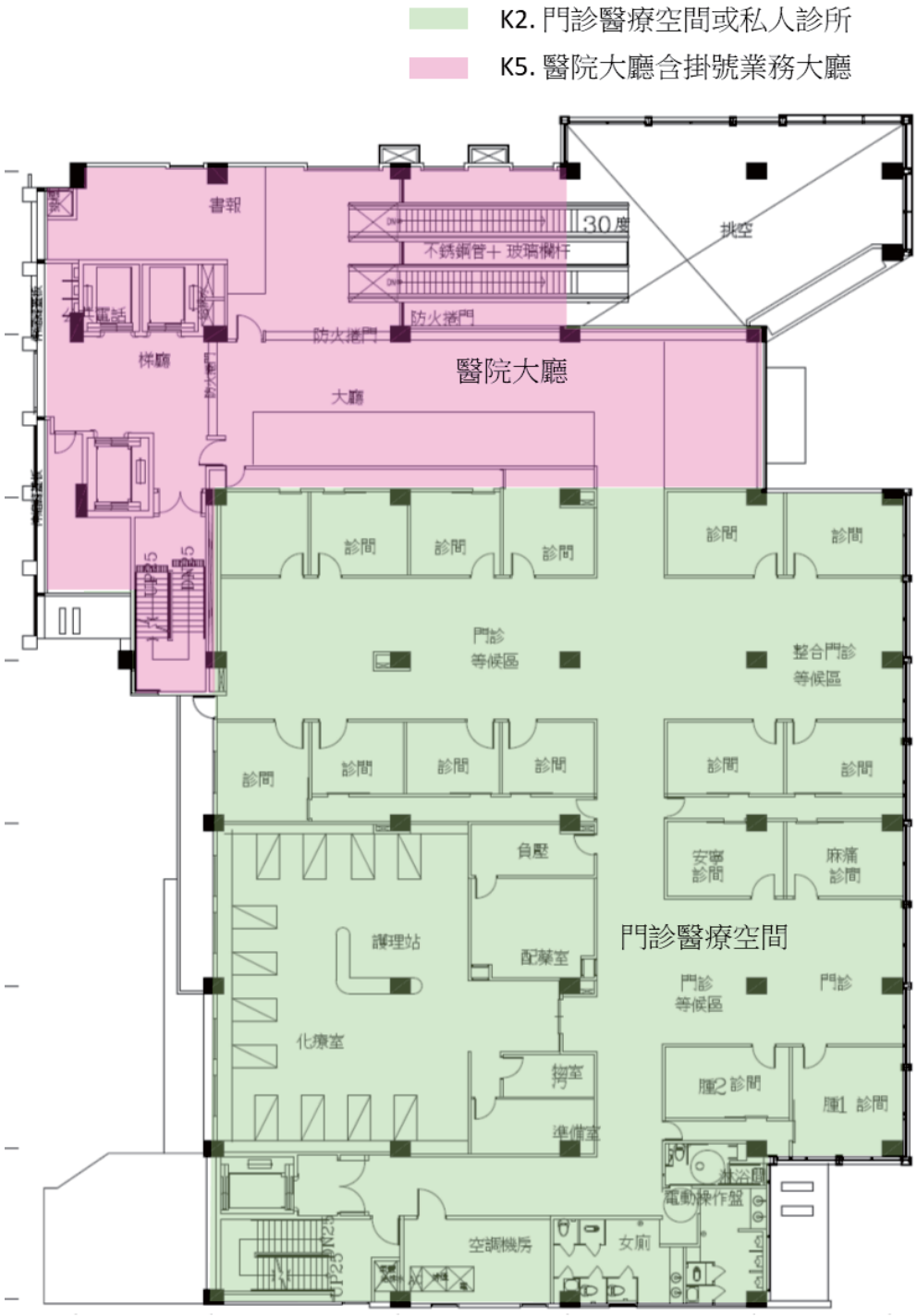


地下一樓平面圖

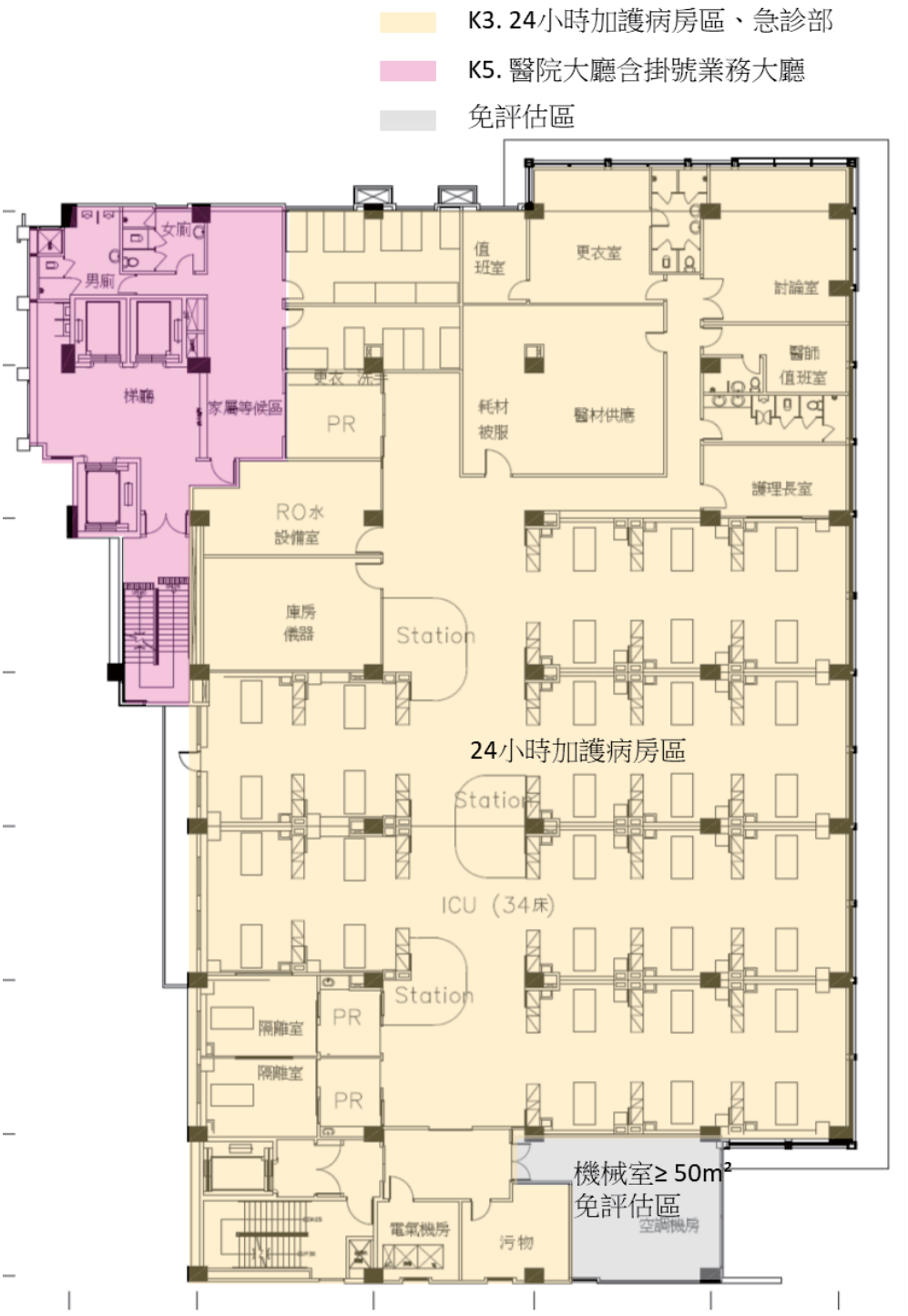
174


K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
免評估區
花圃
受信總機室
MIS 機房
腫瘤資訊中心
梯廳
大廳
除風室
門廊
坡道
15人座
梯廳
醫學大樓
依現況
使用為
J3分區
24hr商
店評估
機械室≥ 50m²
免評估區
上方空調機房
機房
除風室

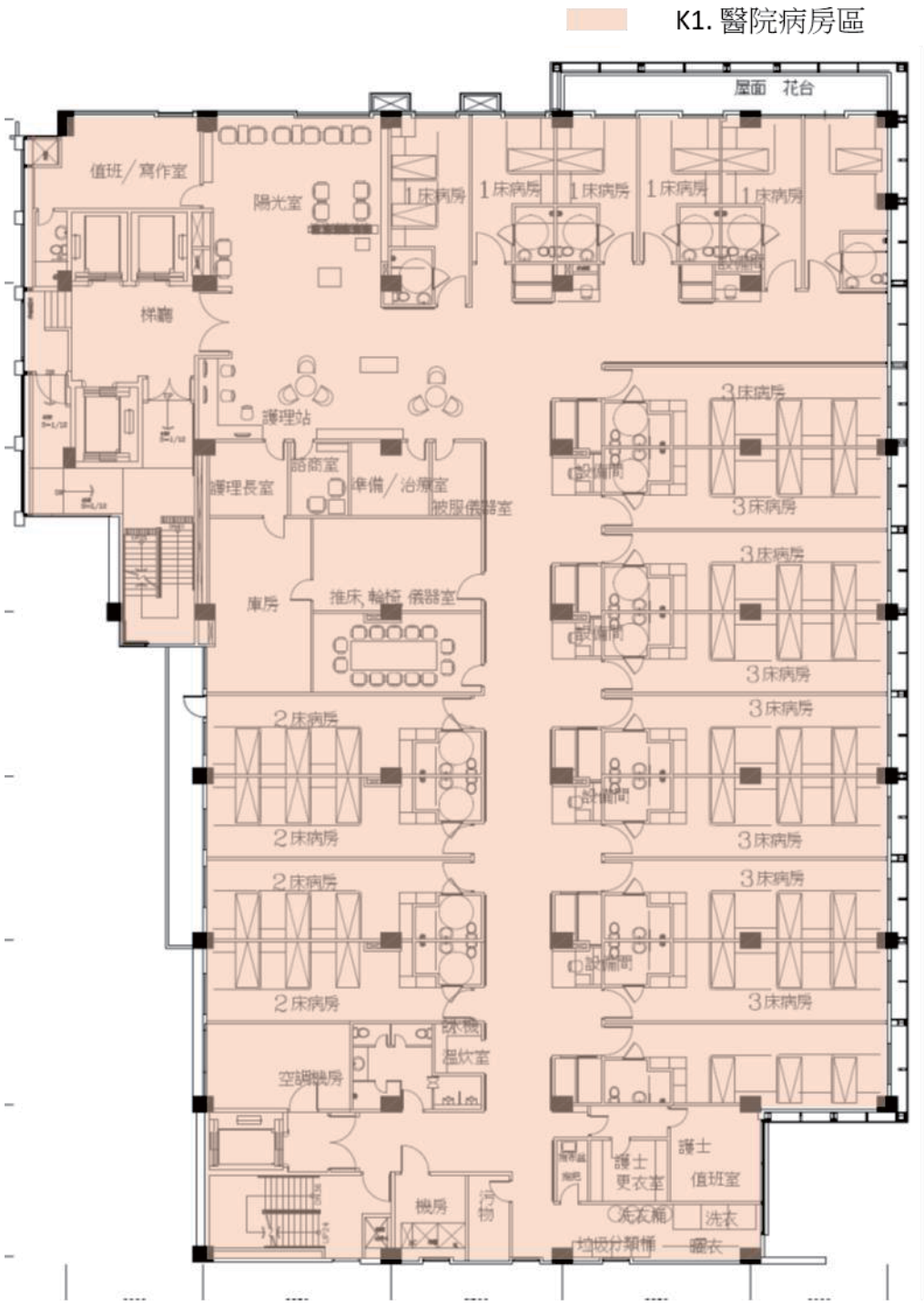
一樓平面圖


K2. 門診醫療空間或私人診所
K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
書報
30度
不銹鋼管+玻璃欄杆
防火捲門
電話
梯廳
大廳
醫院大廳
排空
診間
門診
等候區
整合門診
等候區
負壓
安寧
診間
麻痛
診間
護理站
配藥室
門診醫療空間
門診
等候區
門診
化療室
物
準備室
腫2 診間
腫1 診間
浴
電動操作盤
空調機房
女廁

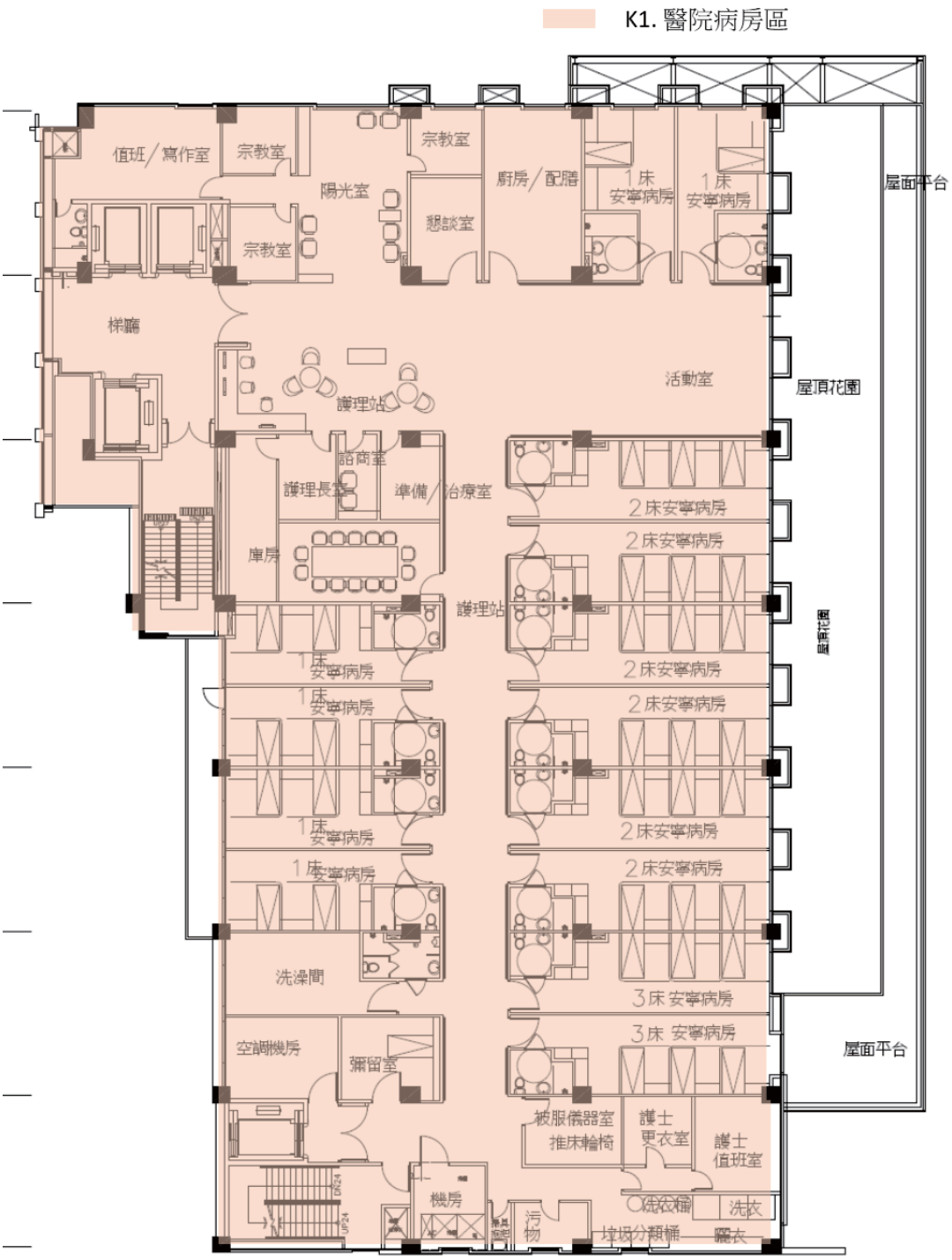
二樓平面圖


K3. 24小時加護病房區、急診部
K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
免評估區
女廁
男廁
梯廳
家屬等候區
值班室
更衣室
討論室
醫師值班室
更衣 洗手
PR
耗材被服
醫材供應
護理長室
RO水設備室
庫房儀器
Station
24小時加護病房區
Station
ICU (34床)
Station
隔離室
PR
隔離室
PR
機械室≥ 50m²
免評估區
電氣機房
污物
空調機房

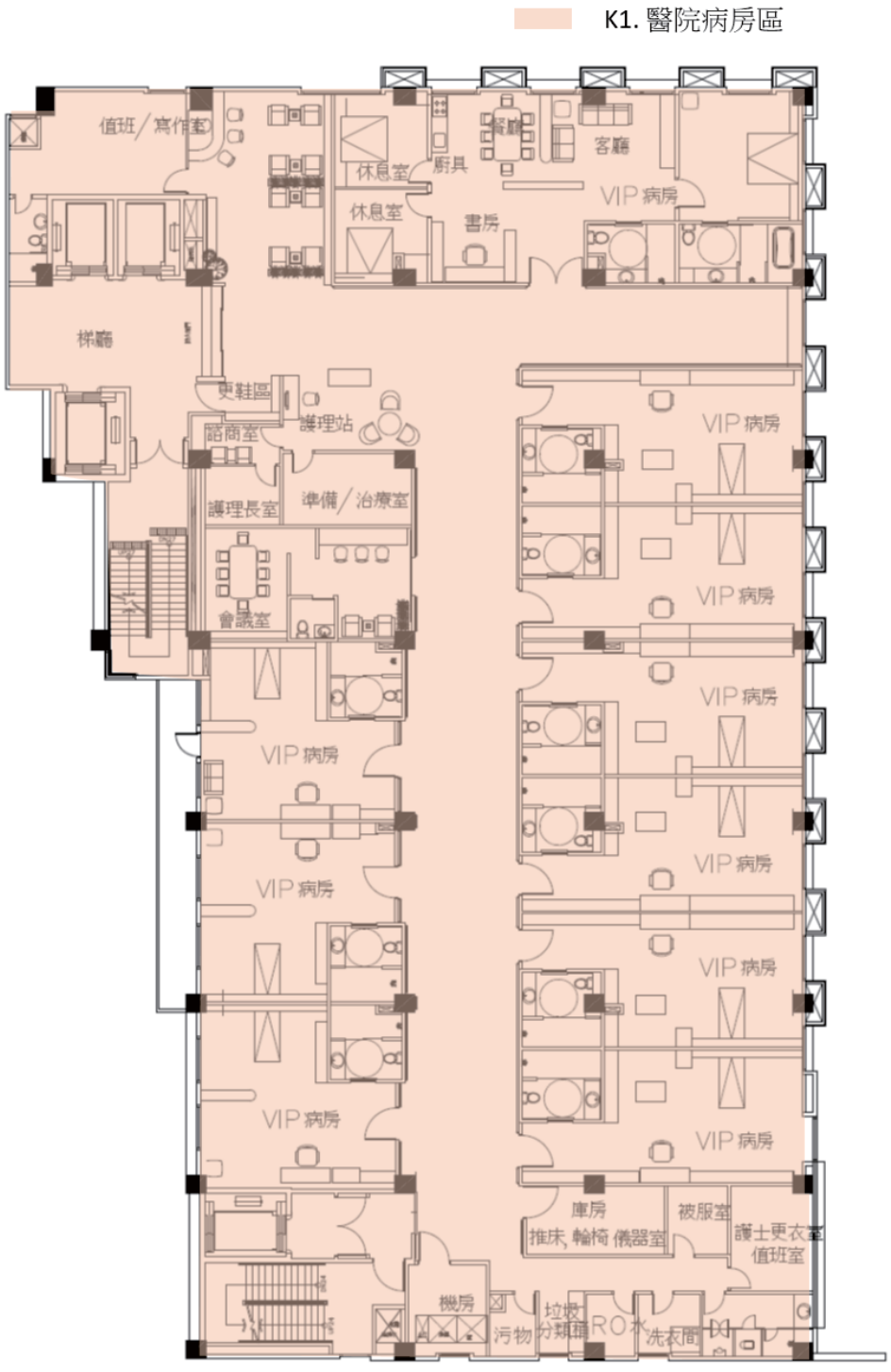
三樓平面圖


K1. 醫院病房區
屋面 花台
值班／寫作室
陽光室
1床病房
1床病房
1床病房
1床病房
1床病房
採廳
護理站
3床病房
諮商室
準備／治療室
護理長室
被服儀器室
3床病房
庫房
推床、輪椅 儀器室
3床病房
2床病房
3床病房
2床病房
3床病房
2床病房
3床病房
空調機房
護士
更衣室
護士
值班室
機房
污物
洗衣
晒衣

四樓平面圖

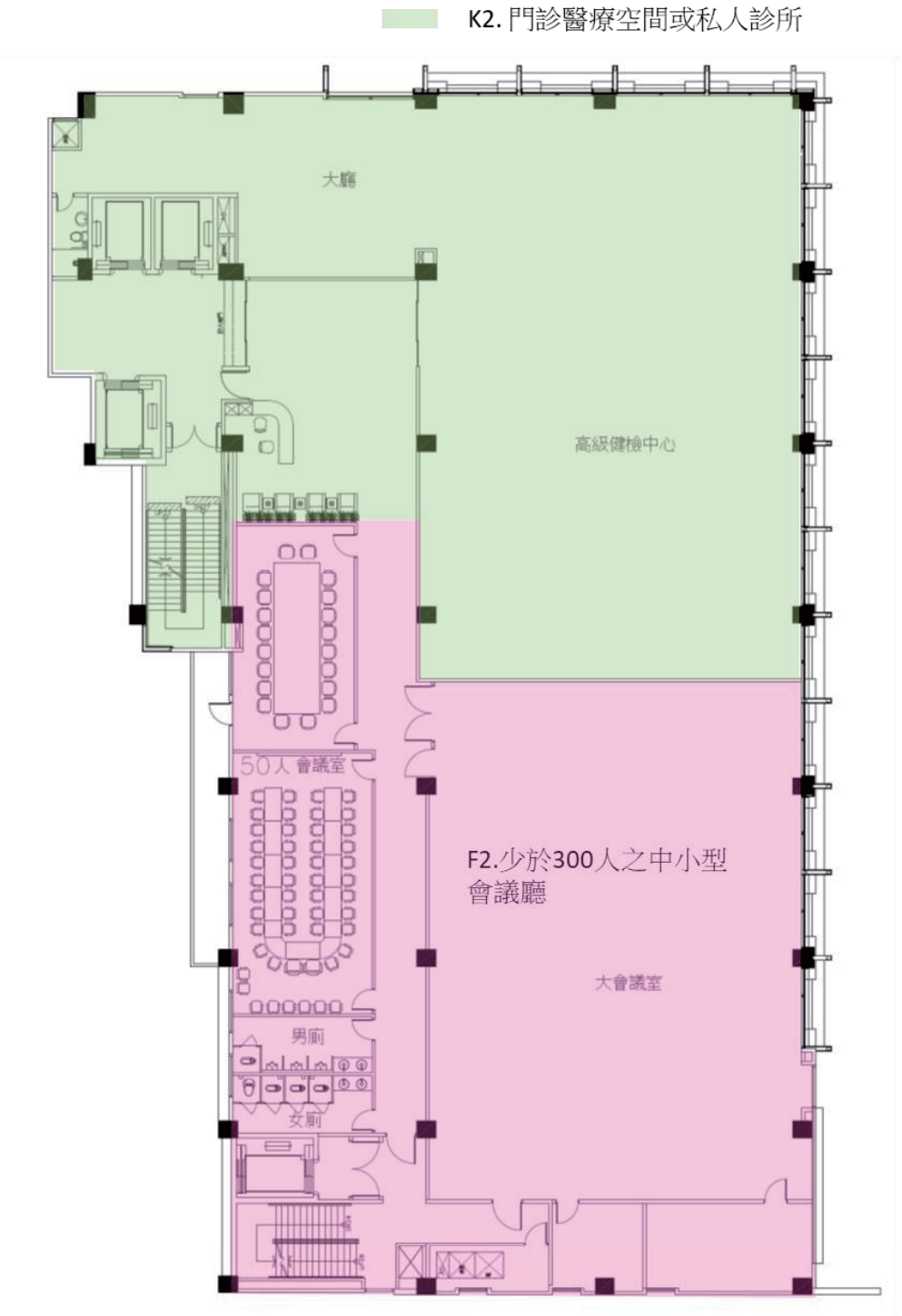

K1. 醫院病房區
值班／寫作室
宗教室
宗教室
陽光室
宗教室
廚房／配膳
1床 安寧病房
1床 安寧病房
屋面平台
梯廳
活動室
屋頂花園
護理站
諮商室
護理長室
準備／治療室
2床安寧病房
庫房
2床安寧病房
護理站
1床 安寧病房
2床安寧病房
1床 安寧病房
2床安寧病房
1床 安寧病房
2床安寧病房
1床 安寧病房
2床安寧病房
洗澡間
3床 安寧病房
空調機房
3床 安寧病房
屋面平台
被服儀器室
推床輪椅
護士
更衣室
護士
值班室
機房
污物
洗衣
垃圾分類桶

五樓平面圖

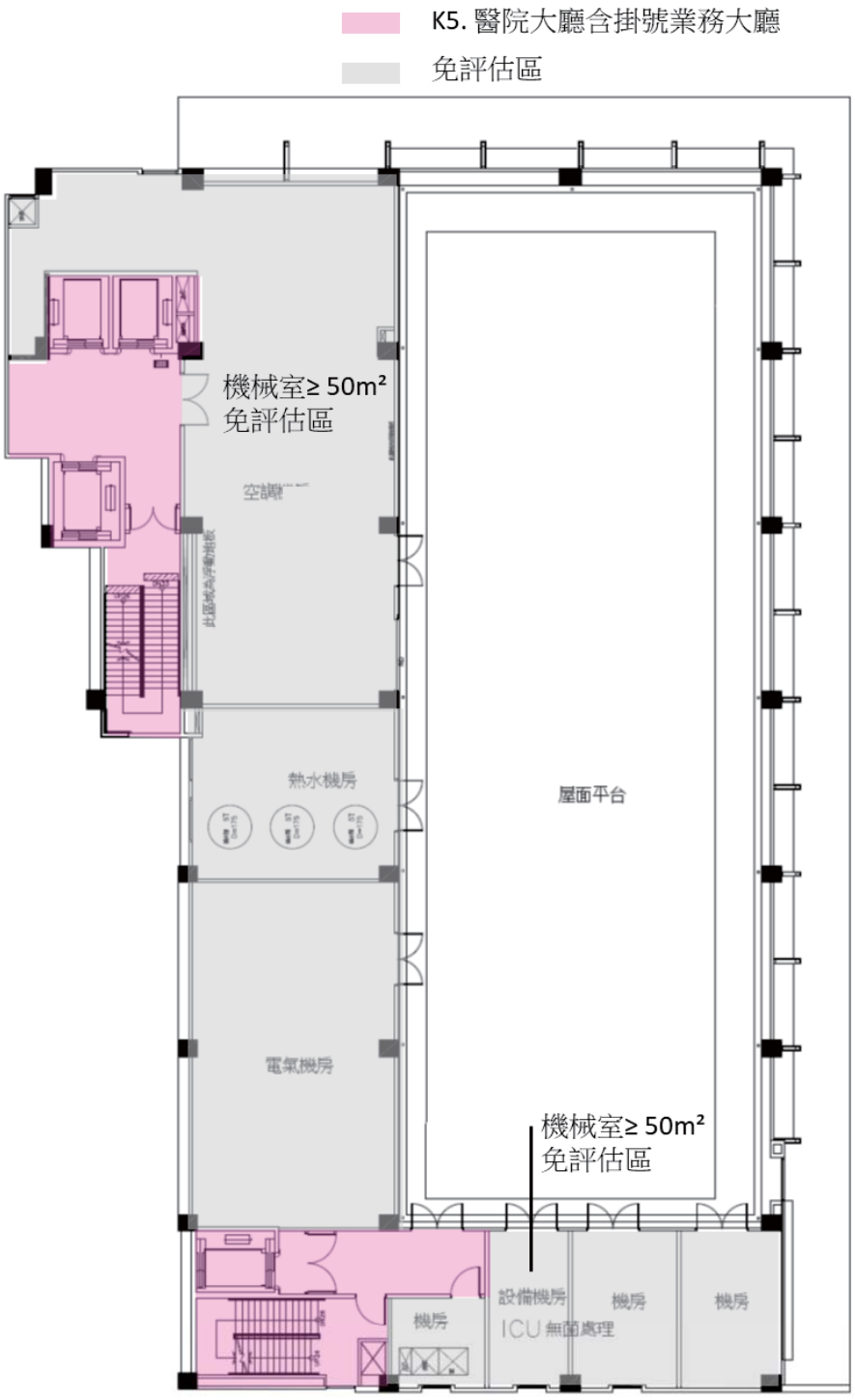

K1. 醫院病房區
值班／寫作室
休息室
廚具
客廳
VIP 病房
休息室
書房
梯廳
更鞋區
護理站
諮商室
護理長室
準備／治療室
會議室
VIP 病房
VIP 病房
VIP 病房
VIP 病房
VIP 病房
VIP 病房
VIP 病房
庫房
推床、輪椅
儀器室
被服室
護士更衣室
值班室
機房
污物
垃圾分類箱
RO水
洗衣間

八樓平面圖

180


K2. 門診醫療空間或私人診所
大廳
高級健檢中心
50人 會議室
F2.少於300人之中小型
會議廳
大會議室
男廁
女廁

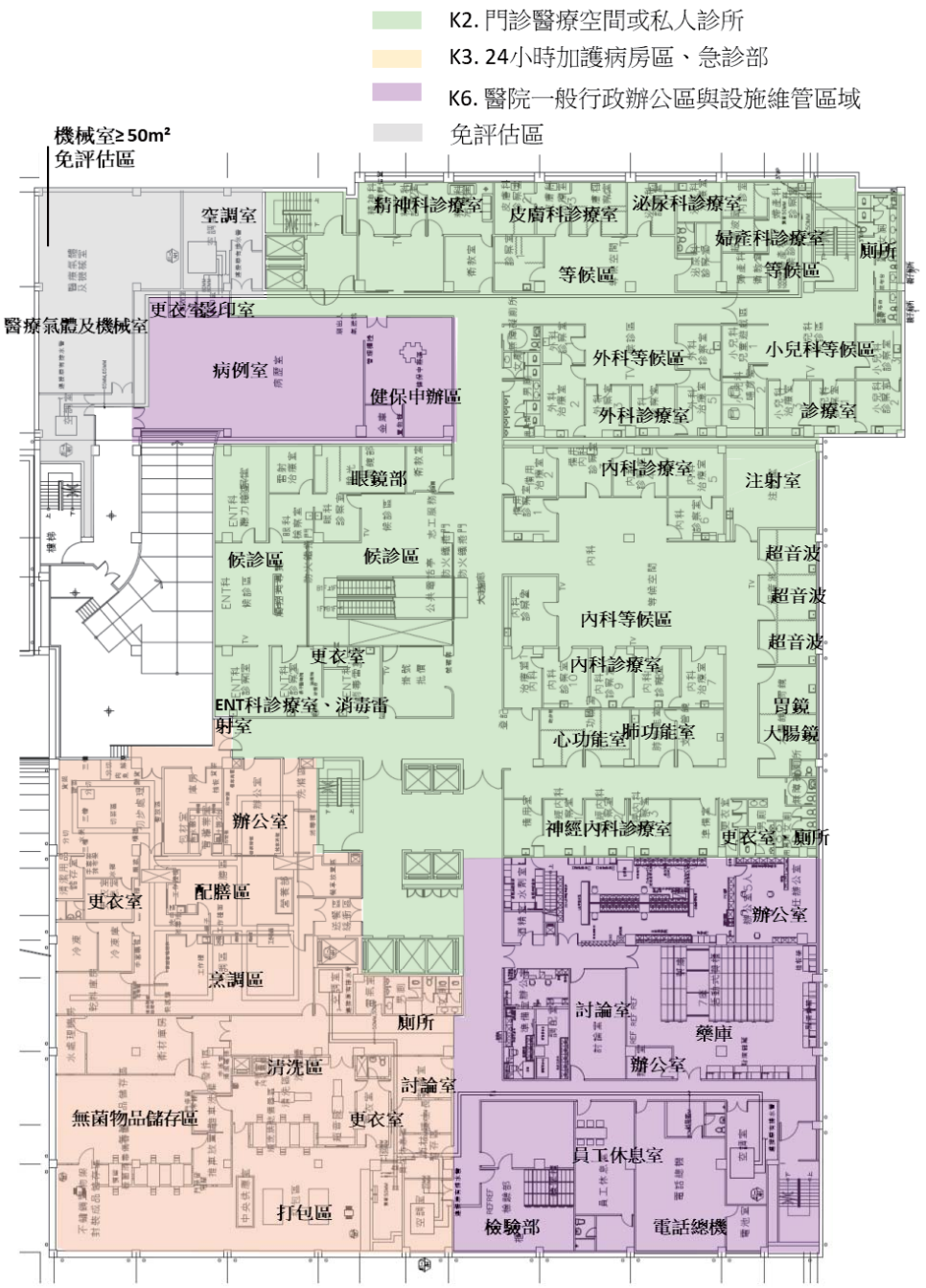
九樓平面圖


K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
空調
熱水機房
屋面平台
電氣機房
機械室≥ 50m²
免評估區
機房
設備機房
ICU 無菌處理
機房
機房

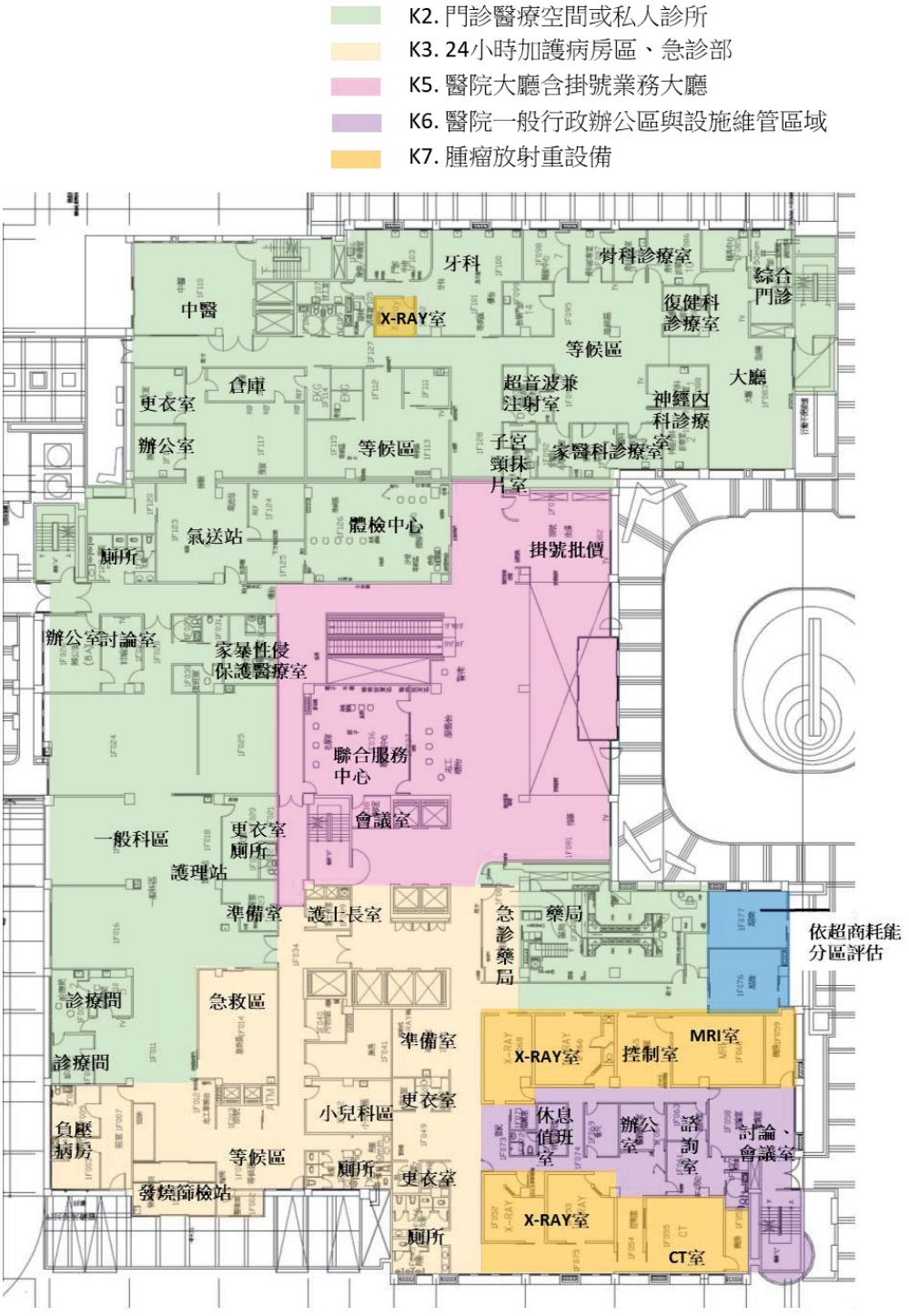
十樓平面圖

182

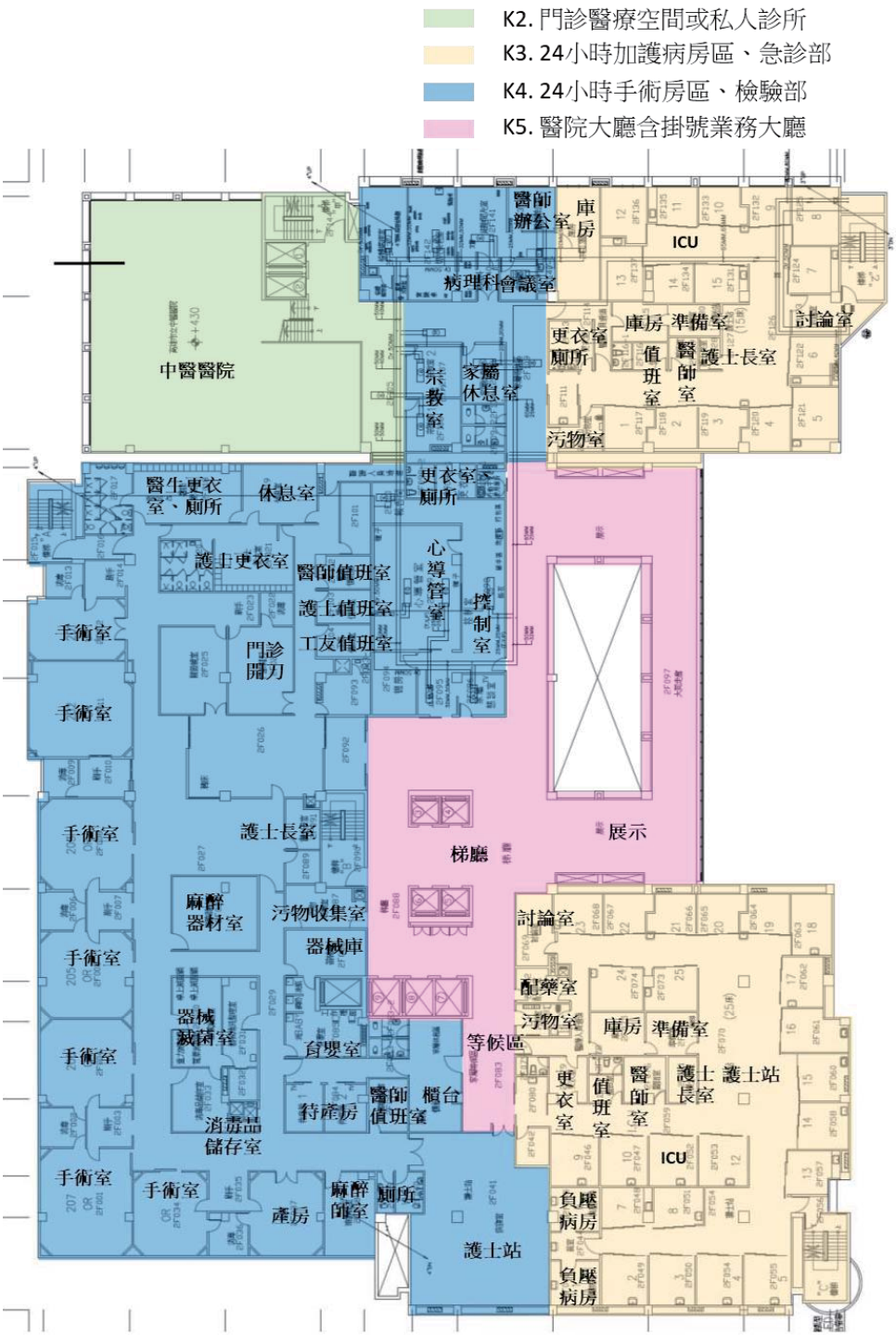
J 醫院


K2. 門診醫療空間或私人診所
K3. 24小時加護病房區、急診部
K6. 醫院一般行政辦公區與設施維管區域
免評估區
機械室≥50m²
免評估區
空調室
精神科診療室
皮膚科診療室
泌尿科診療室
婦產科診療室
廁所
等候區
等候區
更衣室
影印室
醫療氣體及機械室
病例室
健保申辦區
外科等候區
小兒科等候區
外科診療室
診療室
內科診療室
注射室
眼鏡部
候診區
候診區
超音波
超音波
超音波
內科等候區
更衣室
內科診療室
ENT科診療室、消毒室
胃鏡
大腸鏡
心功能室
肺功能室
射室
辦公室
神經內科診療室
更衣室、廁所
更衣室
配膳區
辦公室
烹調區
討論室
廁所
藥庫
辦公室
清洗區
討論室
無菌物品儲存區
更衣室
員工休息室
打包區
檢驗部
電話總機

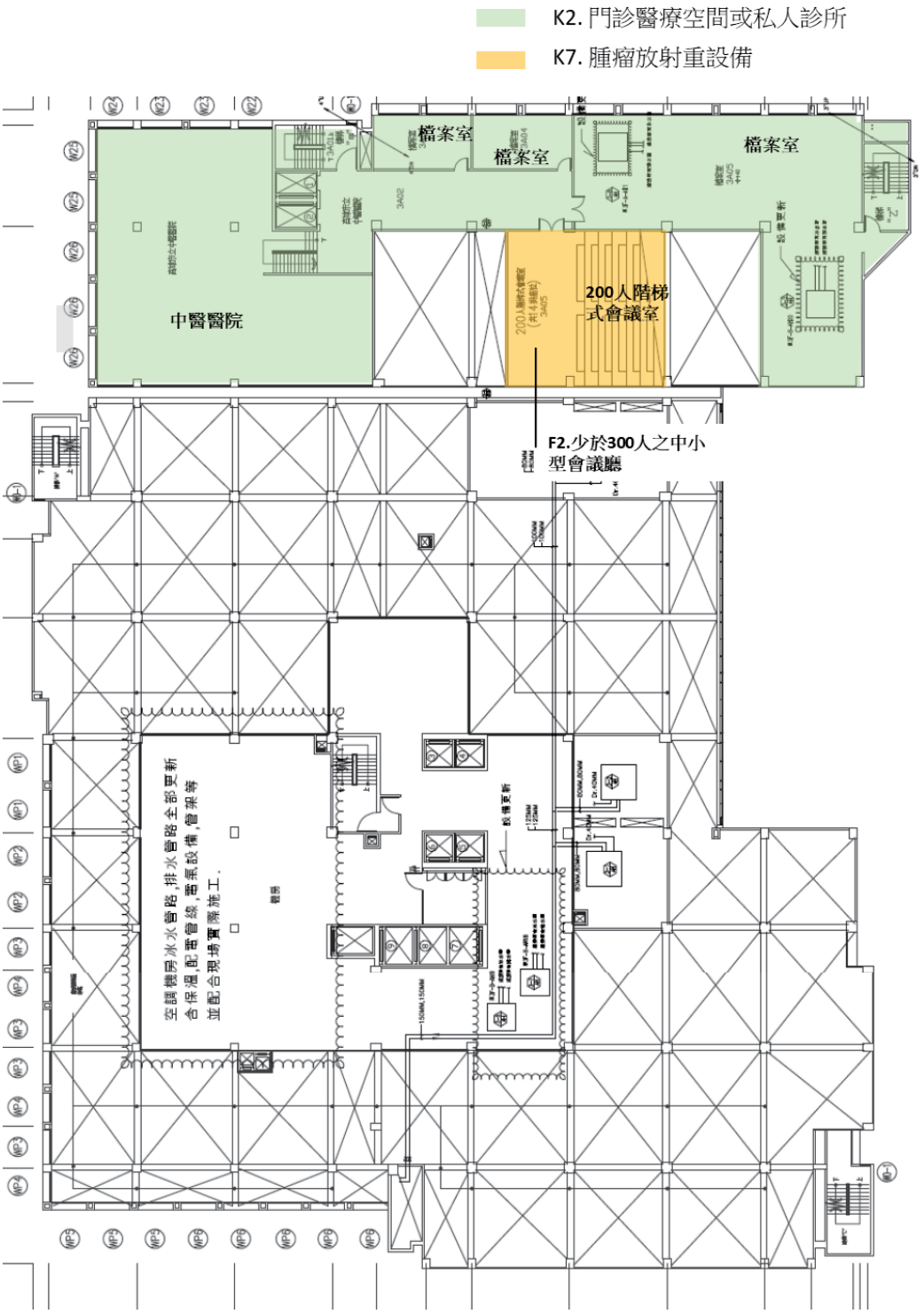
地下一樓平面圖


K2. 門診醫療空間或私人診所
K3. 24小時加護病房區、急診部
K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
K6. 醫院一般行政辦公區與設施維管區域
K7. 腫瘤放射重設備
牙科
骨科診療室
綜合門診
中醫
X-RAY室
復健科診療室
等候區
大廳
倉庫
更衣室
超音波兼注射室
神經內科診療
辦公室
等候區
子宮頸抹片室
家醫科診療室
體檢中心
氣送站
廁所
掛號批價
辦公室討論室
家暴性侵保護醫療室
聯合服務中心
會議室
一般科區
更衣室
廁所
護理站
準備室
護士長室
急診藥局
藥局
依超商耗能分區評估
診療間
急救區
準備室
MRI室
X-RAY室
控制室
診療間
更衣室
小兒科區
負壓病房
休息值班室
辦公室
諮詢室
討論、會議室
等候區
廁所
更衣室
發燒篩檢站
X-RAY室
廁所
CT室

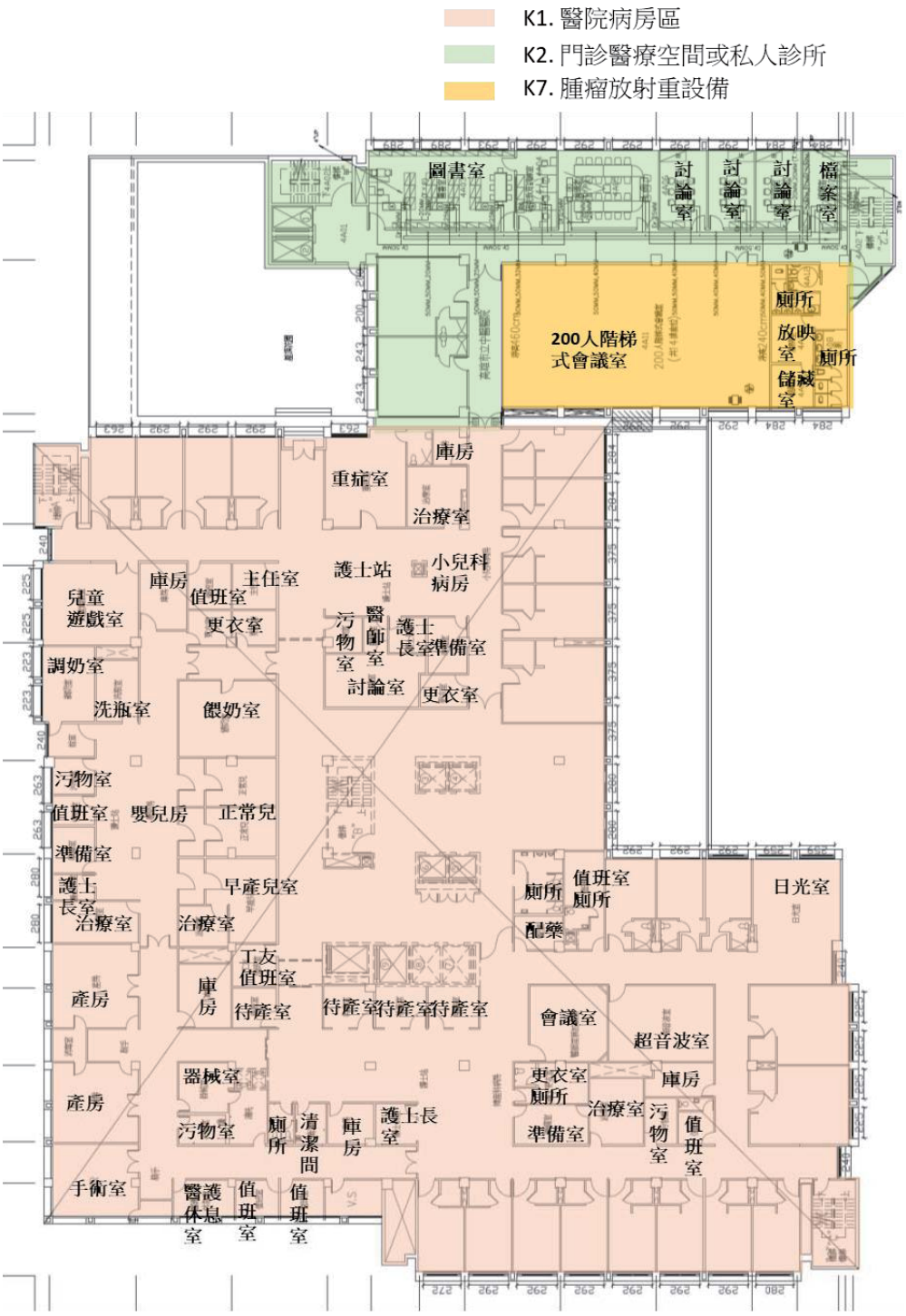
一樓平面圖


K2. 門診醫療空間或私人診所
K3. 24小時加護病房區、急診部
K4. 24小時手術房區、檢驗部
K5. 醫院大廳含掛號業務大廳
中醫醫院
醫師辦公室
庫房
ICU
病理科會議室
更衣室
廁所
庫房
準備室
討論室
值班室
醫師室
護士長室
宗教室
家屬休息室
污物室
醫生更衣室、廁所
休息室
更衣室、廁所
護士更衣室
醫師值班室
護士值班室
工友值班室
心導管室
控制室
門診開刀
手術室
手術室
手術室
護士長室
展示
梯廳
麻醉器材室
污物收集室
器械庫
討論室
配藥室
污物室
庫房
準備室
手術室
器械滅菌室
育嬰室
等候區
更衣室
值班室
醫師室
護士長室
護士站
手術室
醫師值班室
櫃台
特產房
消毒品儲存室
ICU
手術室
手術室
麻醉師室
廁所
產房
負壓病房
護士站
負壓病房

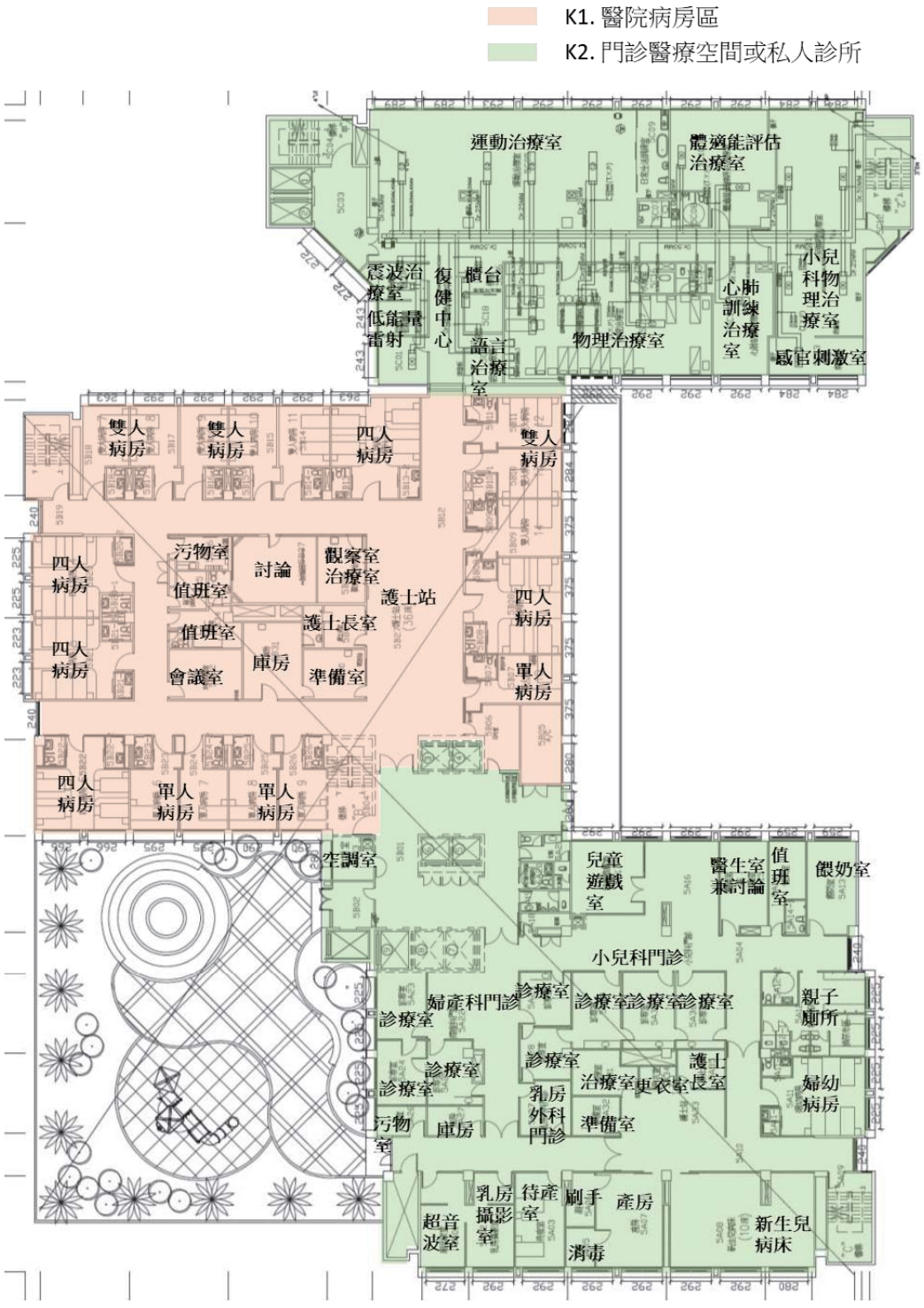
二樓平面圖


K2. 門診醫療空間或私人診所
K7. 腫瘤放射重設備
檔案室
檔案室
檔案室
中醫醫院
200人階梯式會議室
F2.少於300人之中小型會議廳
空調機房冰水管路,排水管路全部更新
含保溫,配電管線,電氣設備,管架等
並配合現場實際施工.

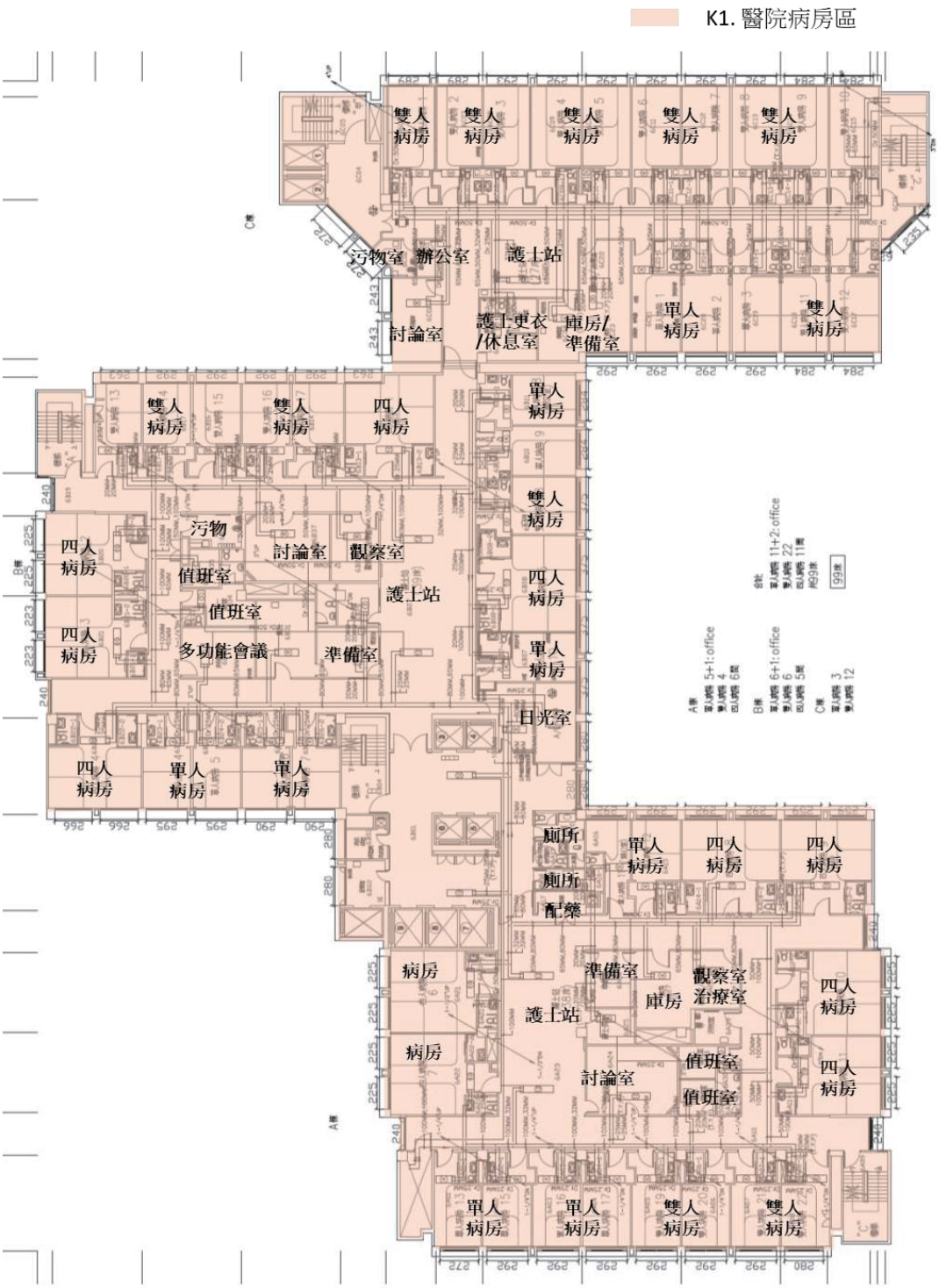
三樓平面圖


K1. 醫院病房區
K2. 門診醫療空間或私人診所
K7. 腫瘤放射重設備
圖書室
討論室
討論室
討論室
檔案室
廁所
放映室
廁所
儲藏室
200人階梯式會議室
庫房
重症室
治療室
護士站
小兒科病房
庫房
主任室
值班室
兒童遊戲室
更衣室
污物室
醫師室
護士長室
準備室
調奶室
討論室
更衣室
洗瓶室
餵奶室
污物室
值班室
嬰兒房
正常兒
準備室
護士長室
早產兒室
治療室
治療室
廁所
值班室
廁所
日光室
配藥
工友值班室
庫房
產房
待產室
待產室
待產室
待產室
會議室
超音波室
器械室
更衣室
廁所
庫房
產房
污物室
廁所
清潔間
庫房
護士長室
治療室
污物室
準備室
值班室
手術室
醫護休息室
值班室
值班室

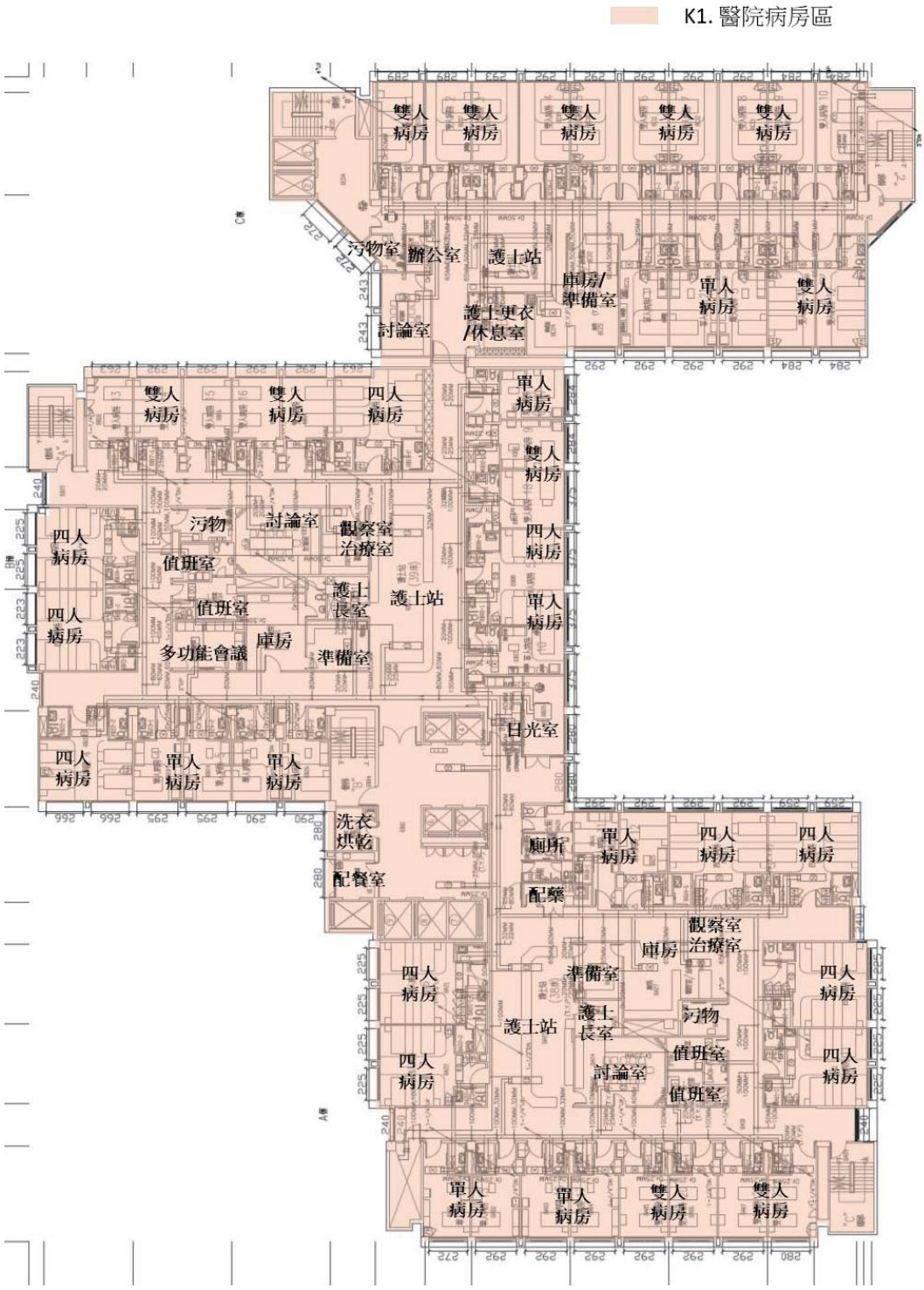
四樓平面圖


K1. 醫院病房區
K2. 門診醫療空間或私人診所
運動治療室
體適能評估治療室
震波治療室
低能量雷射
復健中心
牆台
語言治療室
物理治療室
心肺訓練治療室
小兒物理治療室
感官刺激室
雙人病房
四人病房
污物室
討論
觀察室治療室
護士站
值班室
護士長室
庫房
會議室
準備室
單人病房
空調室
兒童遊戲室
醫生室兼討論
值班室
餵奶室
小兒科門診
婦產科門診
診療室
親子廁所
乳房外科門診
更衣室
婦幼病房
乳房攝影室
待產室
刷手
產房
新生兒病床
超音波室
消毒

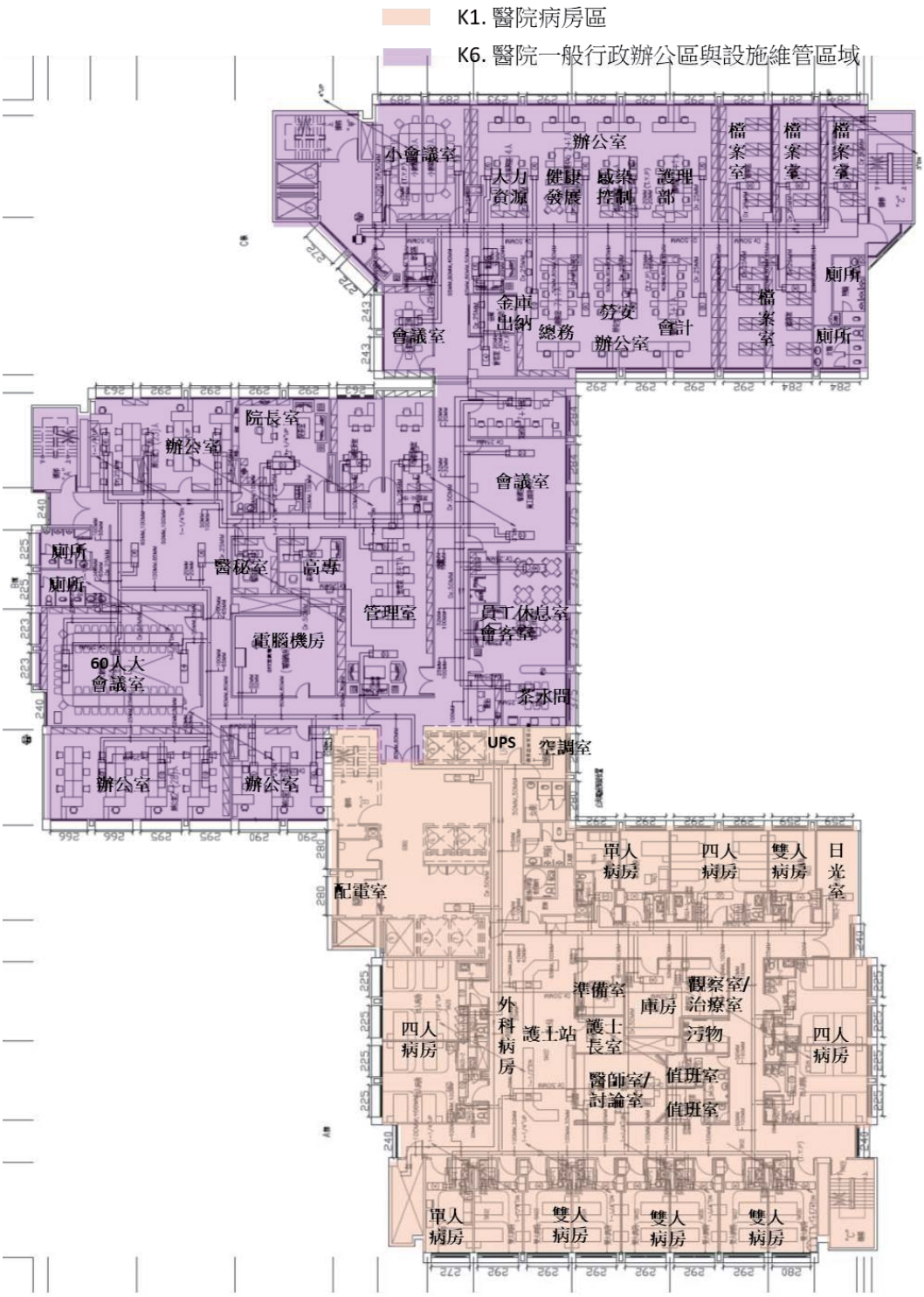
五樓平面圖


K1. 醫院病房區
雙人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房
污物室
辦公室
護士站
討論室
護士更衣/休息室
庫房/準備室
單人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房
四人病房
單人病房
雙人病房
四人病房
污物
討論室
觀察室
值班室
護士站
值班室
四人病房
多功能會議
準備室
單人病房
日光室
四人病房
單人病房
單人病房
廁所
廁所
配藥
單人病房
四人病房
四人病房
病房
病房
準備室
護士站
庫房
觀察室
治療室
討論室
值班室
值班室
四人病房
四人病房
單人病房
單人病房
雙人病房
雙人病房

六樓平面圖


K1. 醫院病房區
雙人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房
污物室
辦公室
護士站
庫房/準備室
單人病房
雙人病房
護士更衣/休息室
討論室
雙人病房
雙人病房
四人病房
單人病房
雙人病房
四人病房
污物
討論室
觀察室
治療室
四人病房
值班室
護士長室
護士站
單人病房
四人病房
值班室
多功能會議
庫房
準備室
日光室
四人病房
單人病房
單人病房
洗衣烘乾
配餐室
廁所
單人病房
四人病房
四人病房
配藥
觀察室
治療室
庫房
準備室
四人病房
四人病房
護士站
護士長室
污物
值班室
四人病房
討論室
四人病房
值班室
單人病房
單人病房
雙人病房
雙人病房

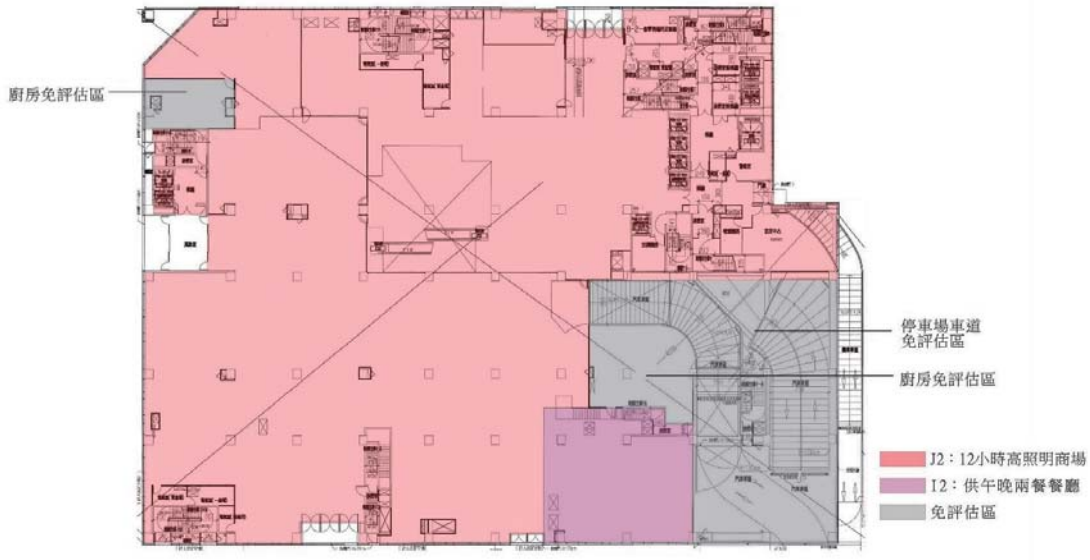
八樓平面圖


K1. 醫院病房區
K6. 醫院一般行政辦公區與設施維管區域
小會議室
辦公室
人力資源
健康發展
感染控制
護理部
檔案室
檔案室
檔案室
廁所
金庫出納
總務
會計
會議室
會議室
院長室
辦公室
會議室
廁所
廁所
醫秘室
高專
管理室
員工休息室
電腦機房
會客室
60人大會議室
茶水間
UPS
空調室
辦公室
辦公室
配電室
單人病房
四人病房
雙人病房
日光室
準備室
庫房
觀察室/治療室
外科病房
護士站
護士長室
污物
四人病房
四人病房
醫師室/討論室
值班室
值班室
單人病房
雙人病房
雙人病房
雙人病房

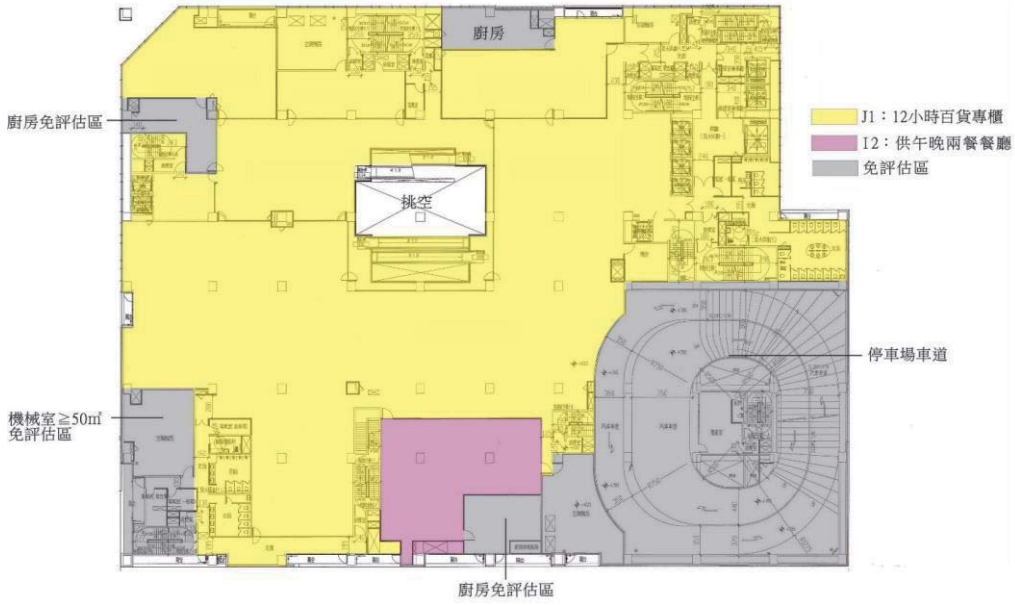
九樓平面圖

附 3-8 百貨商場、生鮮超市建築耗能分區示範案例

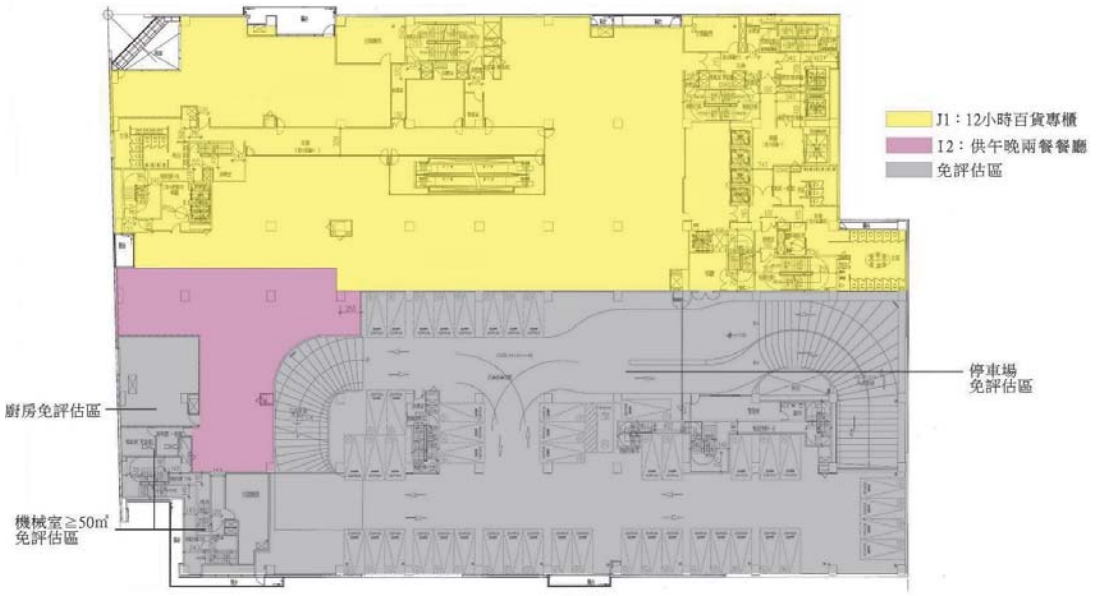
A 百貨公司



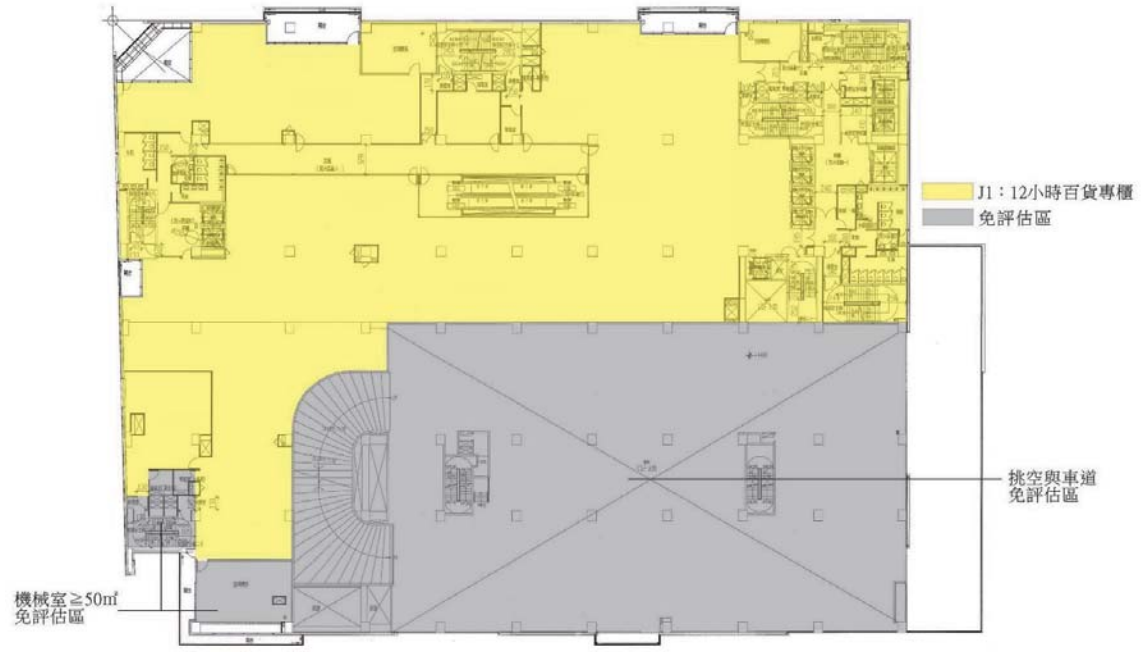
一樓平面圖



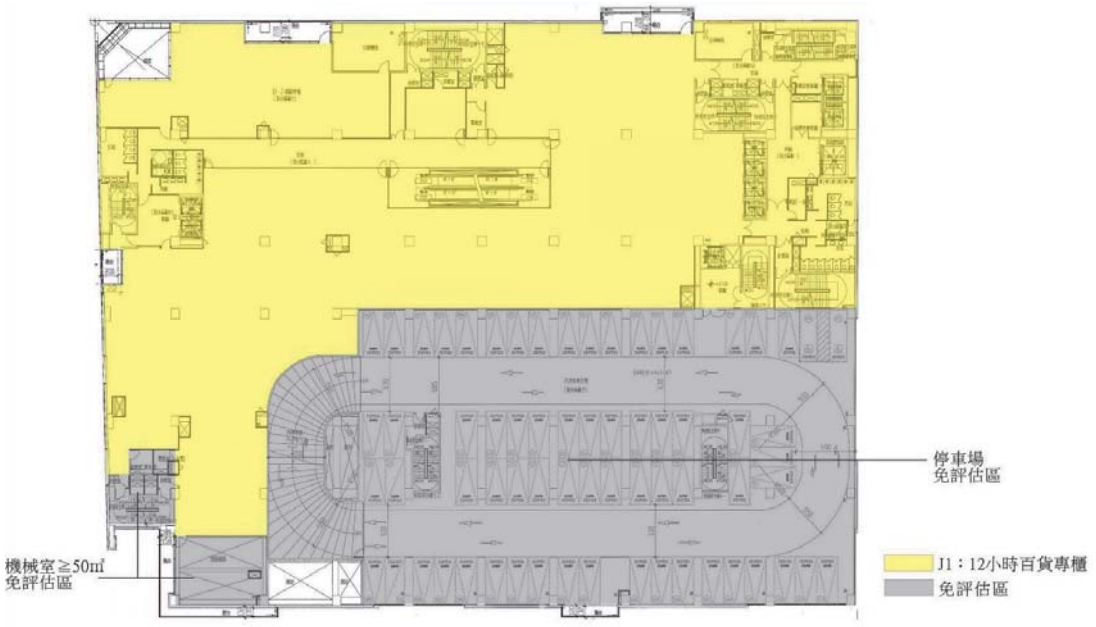
二樓平面圖


J1：12小時百貨專櫃
I2：供午晚兩餐餐廳
免評估區
停車場
免評估區
廚房免評估區
機械室≧50㎡
免評估區

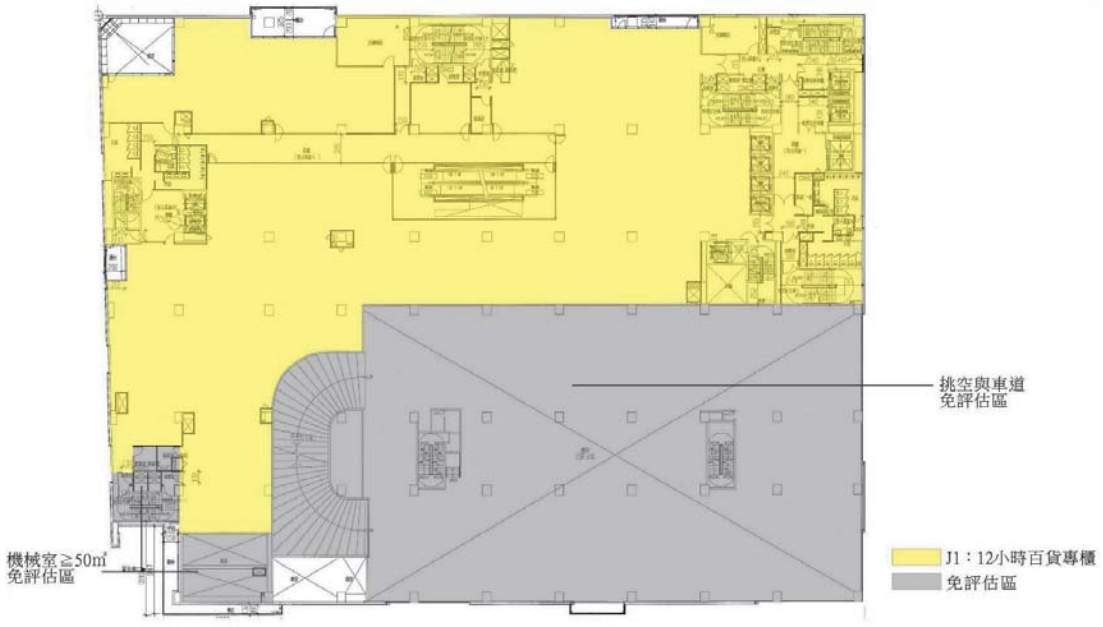
三樓平面圖


J1：12小時百貨專櫃
免評估區
挑空與車道
免評估區
機械室≧50㎡
免評估區

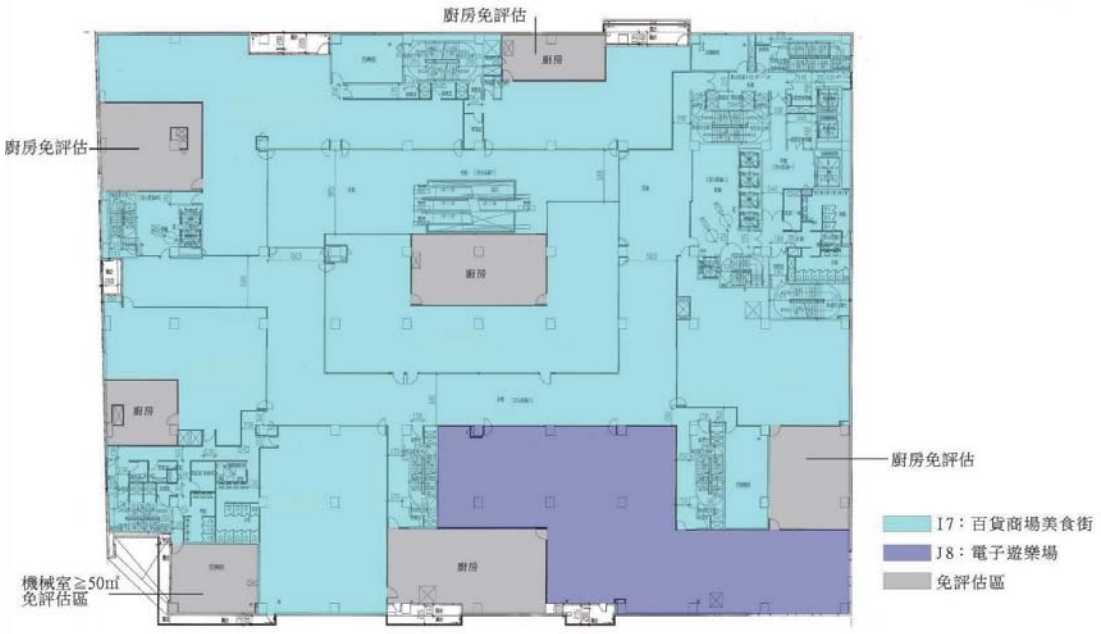
四樓平面圖


停車場
免評估區
機械室≧50㎡
免評估區
J1：12小時百貨專櫃
免評估區

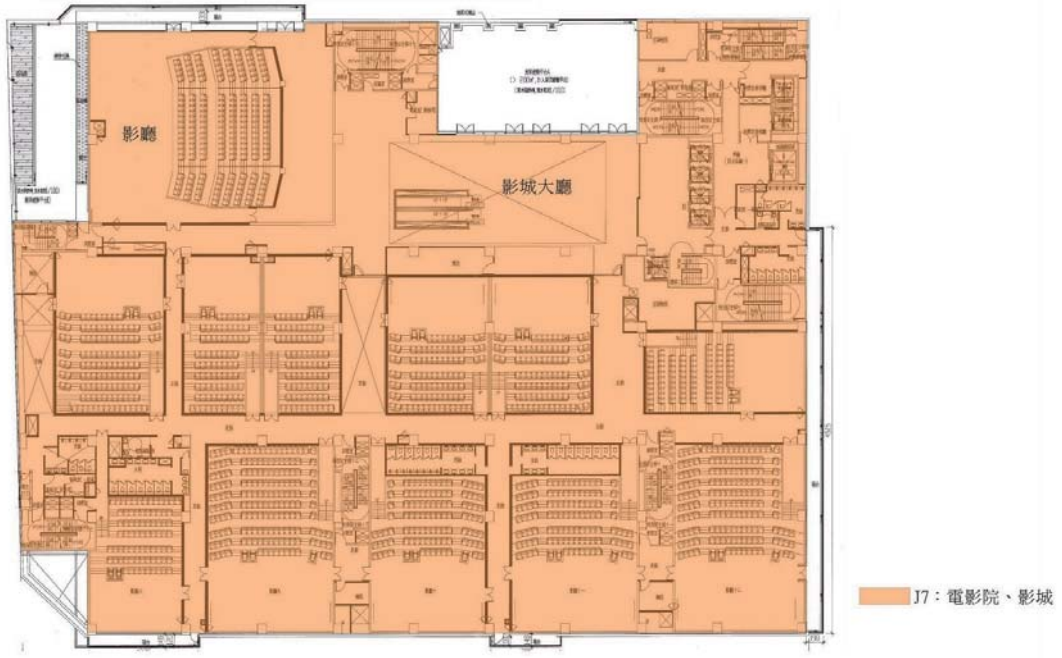
五樓平面圖


挑空與車道
免評估區
機械室≧50㎡
免評估區
J1：12小時百貨專櫃
免評估區

六樓平面圖

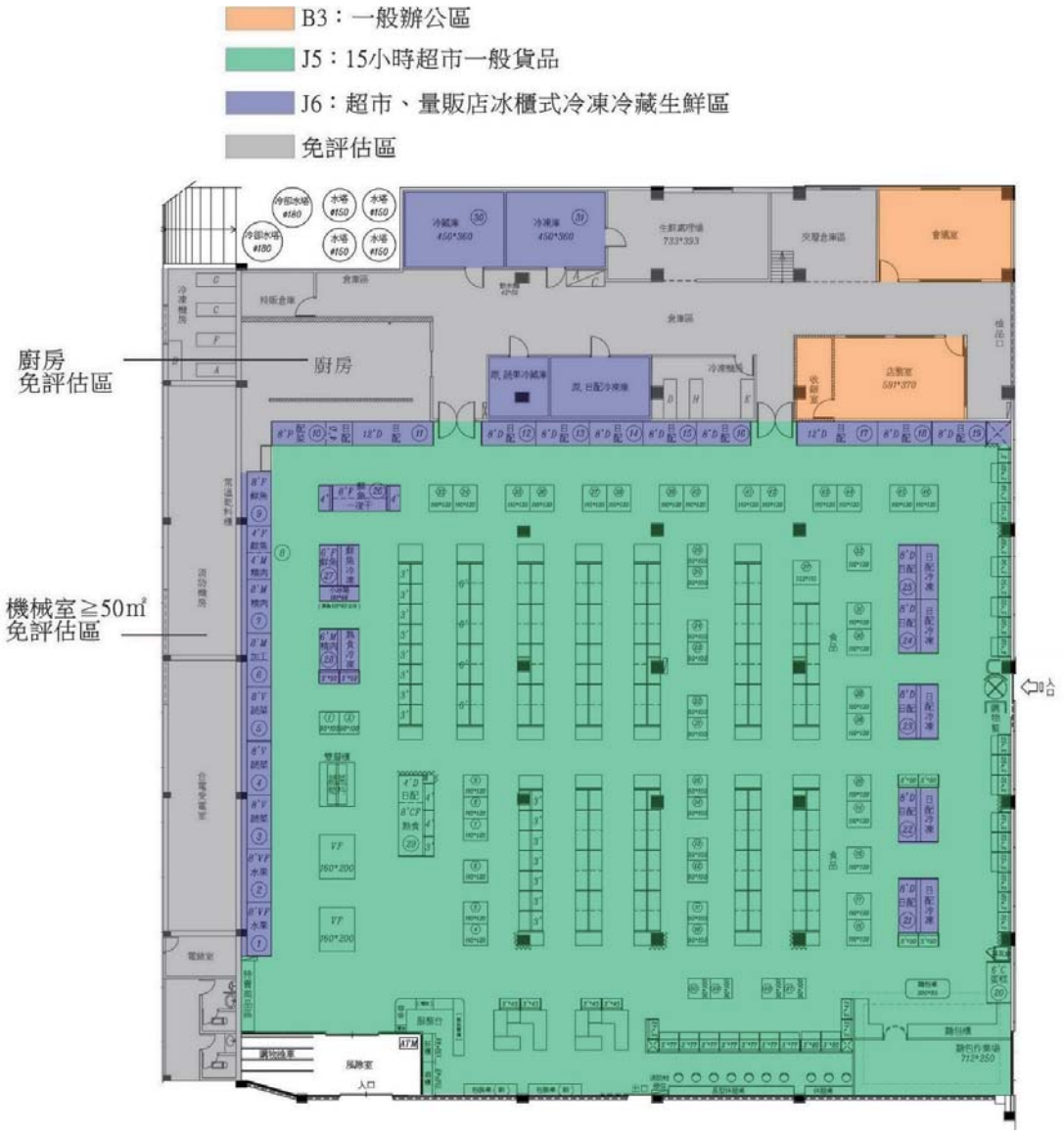

廚房免評估
廚房免評估
廚房
廚房
廚房
廚房
廚房免評估
機械室≧50㎡
免評估區
I7：百貨商場美食街
J8：電子遊樂場
免評估區

七樓平面圖


影廳
影城大廳
J7：電影院、影城

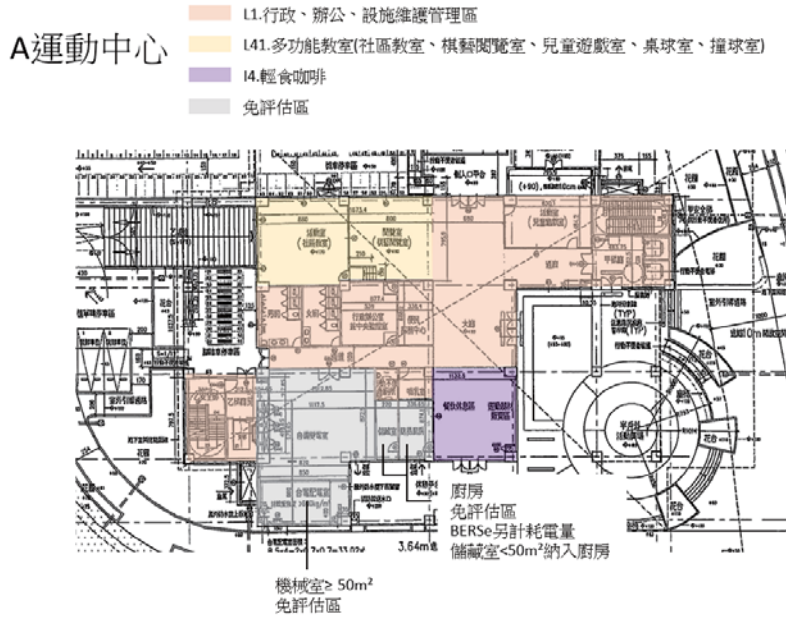
八樓平面圖

A 生鮮超市：

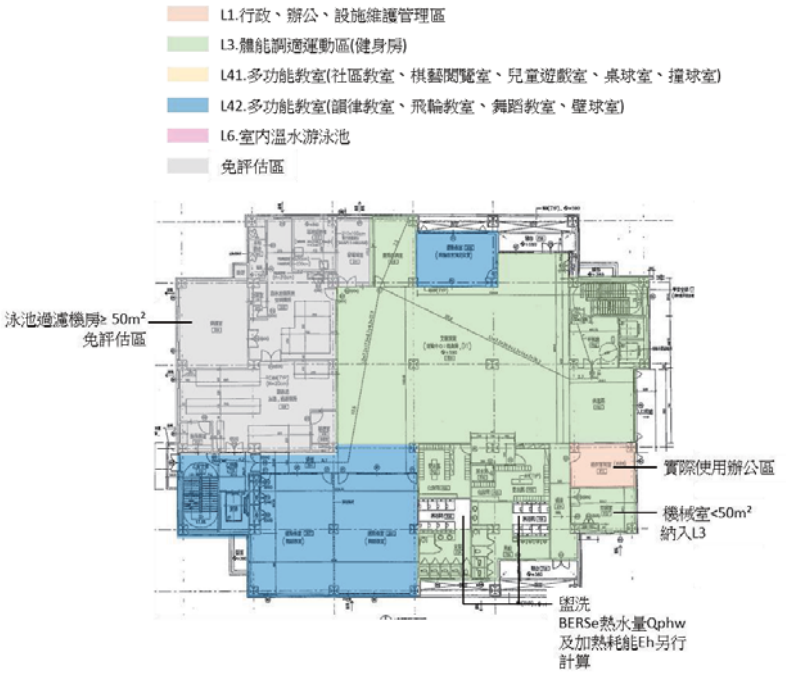

B3：一般辦公區
J5：15小時超市一般貨品
J6：超市、量販店冰櫃式冷凍冷藏生鮮區
免評估區
廚房
免評估區
廚房
機械室≧50㎡
免評估區

一樓平面圖

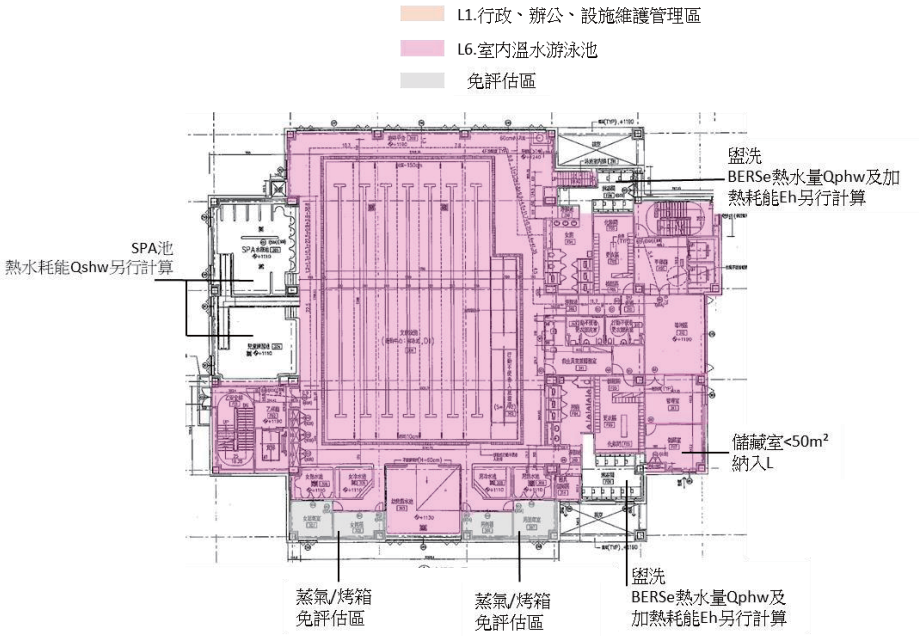
附 3-9 運動中心建築耗能分區示範案例



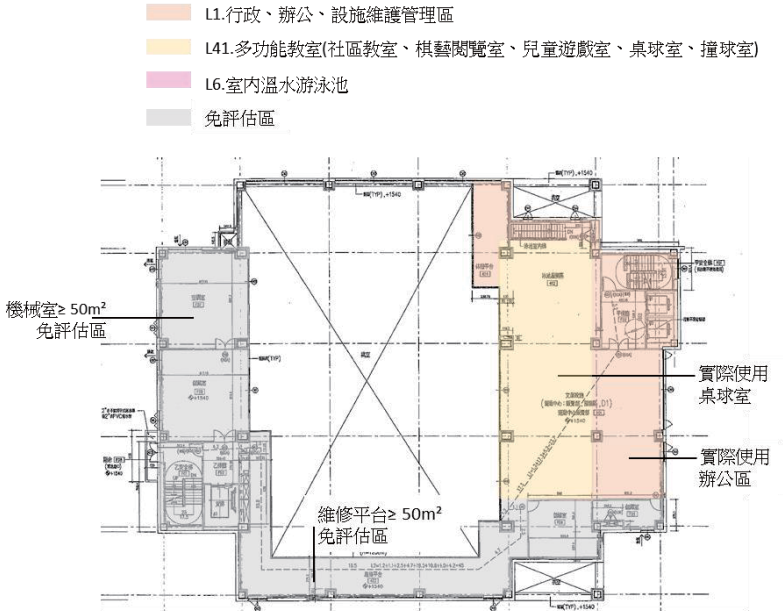
一樓平面圖



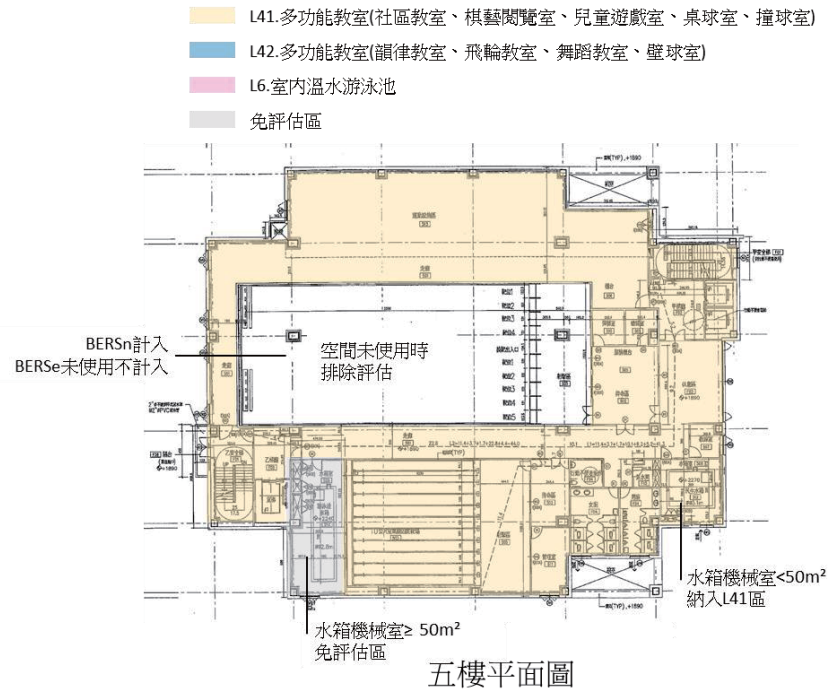
二樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L6.室內溫水游泳池
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算
SPA池
熱水耗能Qshw另行計算
儲藏室<50m²
納入L
蒸氣/烤箱
免評估區
蒸氣/烤箱
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及
加熱耗能Eh另行計算

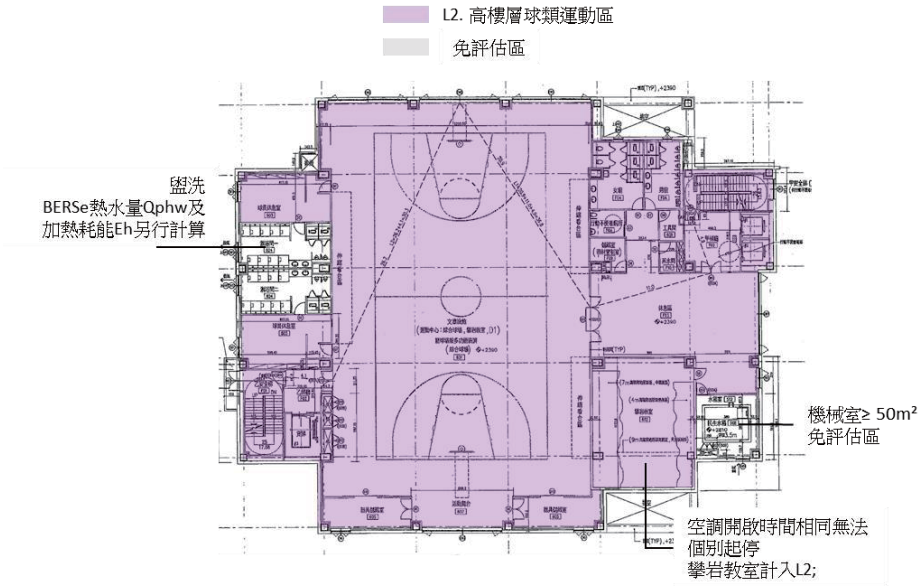
三樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
L6.室內溫水游泳池
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
實際使用
桌球室
實際使用
辦公區
維修平台≥ 50m²
免評估區

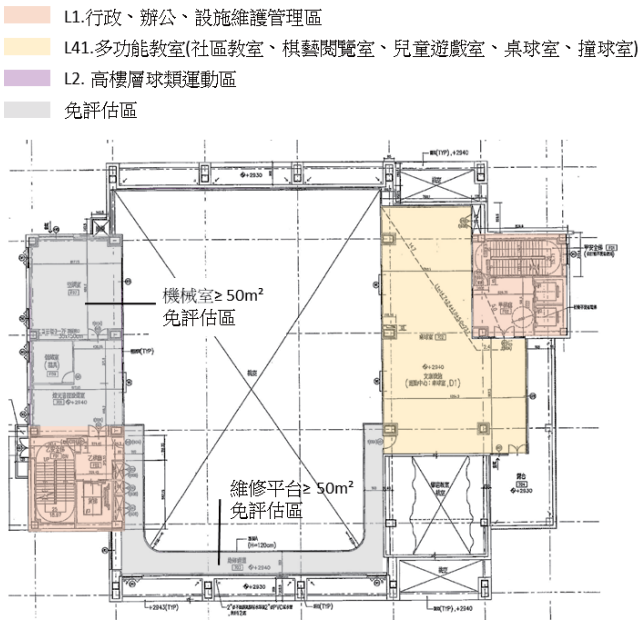
四樓平面圖


L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室)
L6.室內溫水游泳池
免評估區
BERSn計入
BERSe未使用不計入
空間未使用時
排除評估
水箱機械室<50m²
納入L41區
水箱機械室≥ 50m²
免評估區

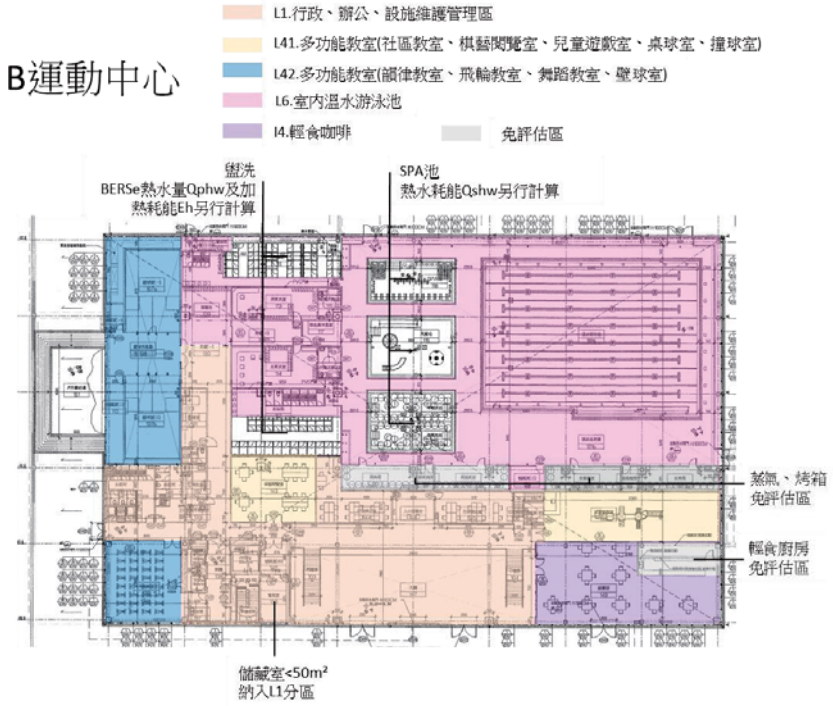
五樓平面圖


L2. 高樓層球類運動區
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及
加熱耗能Eh另行計算
機械室≥ 50m²
免評估區
空調開啟時間相同無法
個別起停
攀岩教室計入L2;

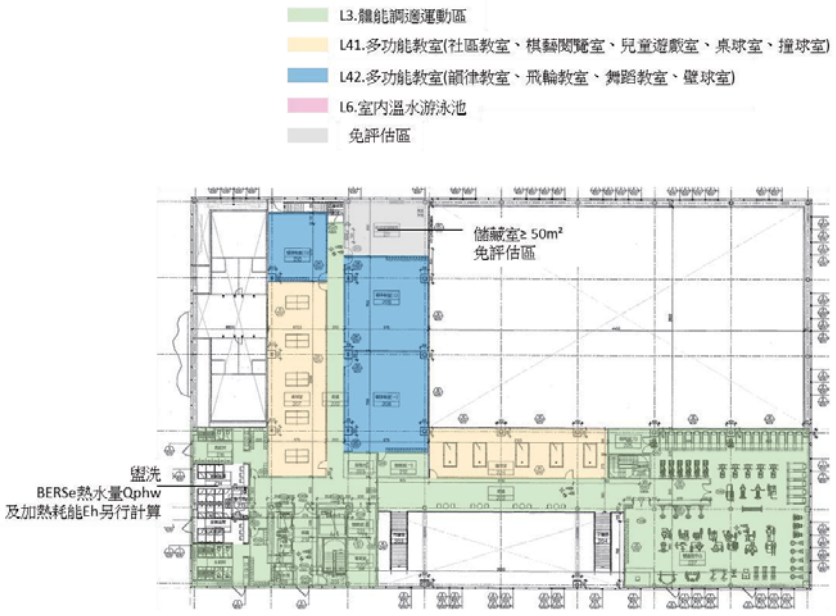
六樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
L2. 高樓層球類運動區
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
維修平台≥ 50m²
免評估區

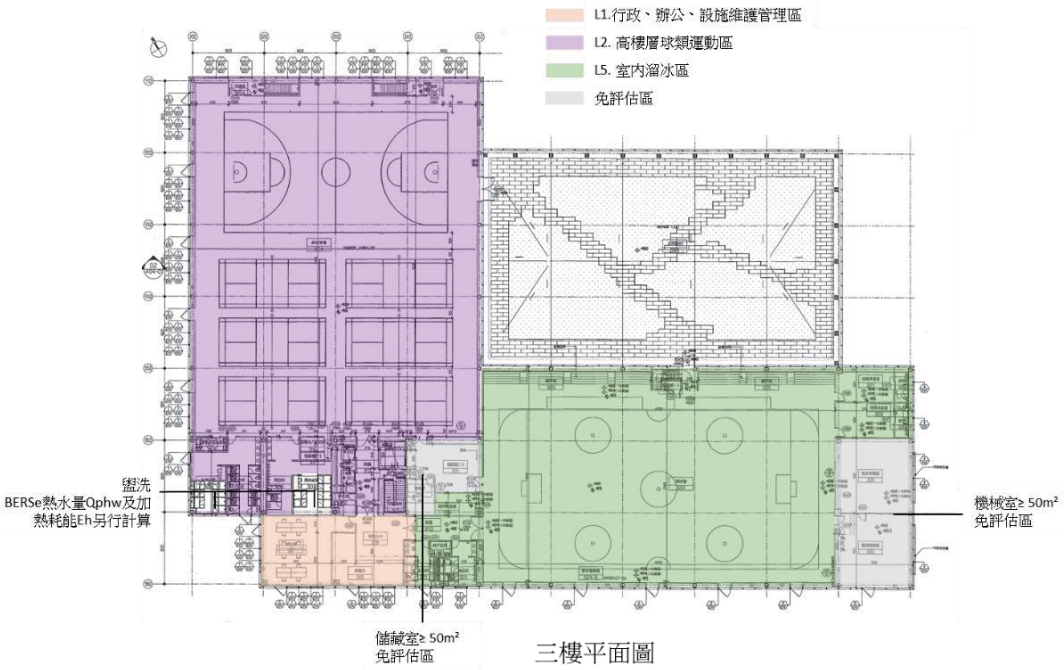
七樓平面圖


B運動中心
L1.行政、辦公、設施維護管理區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室)
L6.室內溫水游泳池
I4.輕食咖啡
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算
SPA池
熱水耗能Qshw另行計算
蒸氣、烤箱
免評估區
輕食廚房
免評估區
儲藏室<50m²
納入L1分區

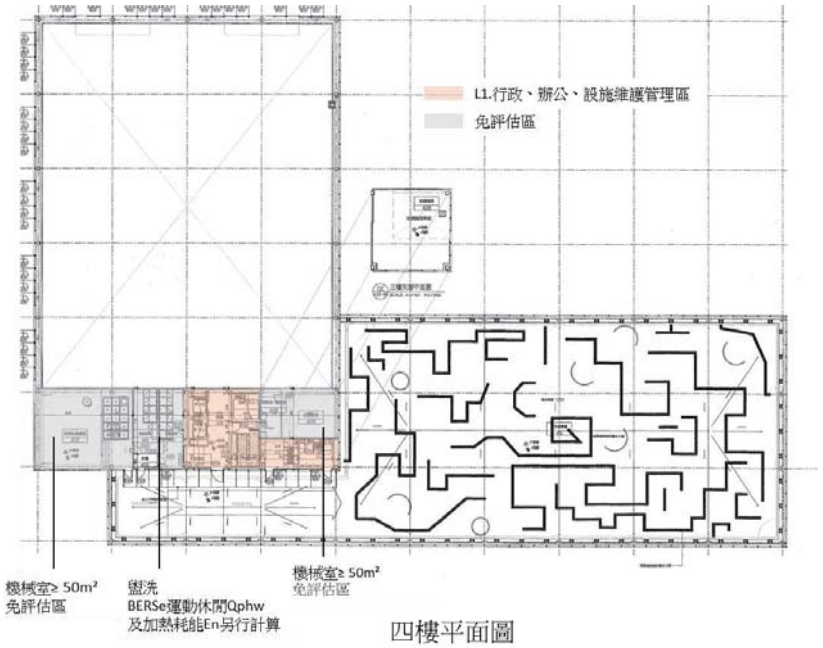
一樓平面圖


L3.體能調適運動區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室)
L6.室內溫水游泳池
免評估區
儲藏室≥ 50m²
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw
及加熱耗能Eh另行計算

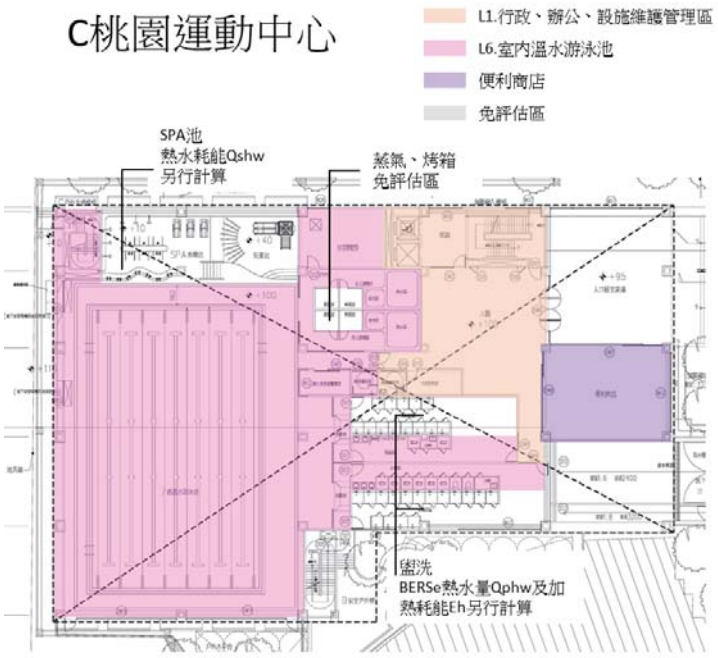
二樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L2. 高樓層球類運動區
L5. 室內溜冰區
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算
機械室≥ 50m²
免評估區
儲藏室≥ 50m²
免評估區

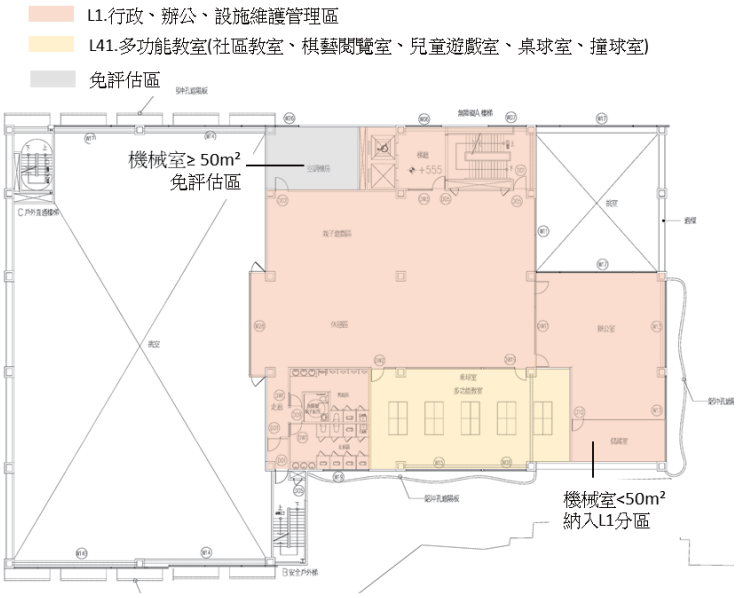
三樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
盥洗
BERSe運動休閒Qphw
及加熱耗能En另行計算
機械室≥ 50m²
免評估區

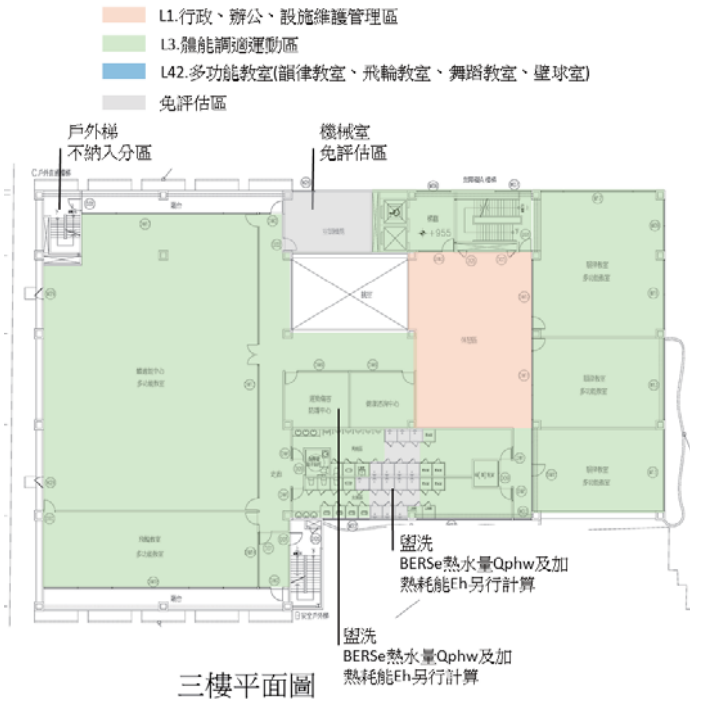
四樓平面圖


C桃園運動中心
L1.行政、辦公、設施維護管理區
L6.室內溫水游泳池
便利商店
免評估區
SPA池
熱水耗能Qshw
另行計算
蒸氣、烤箱
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算

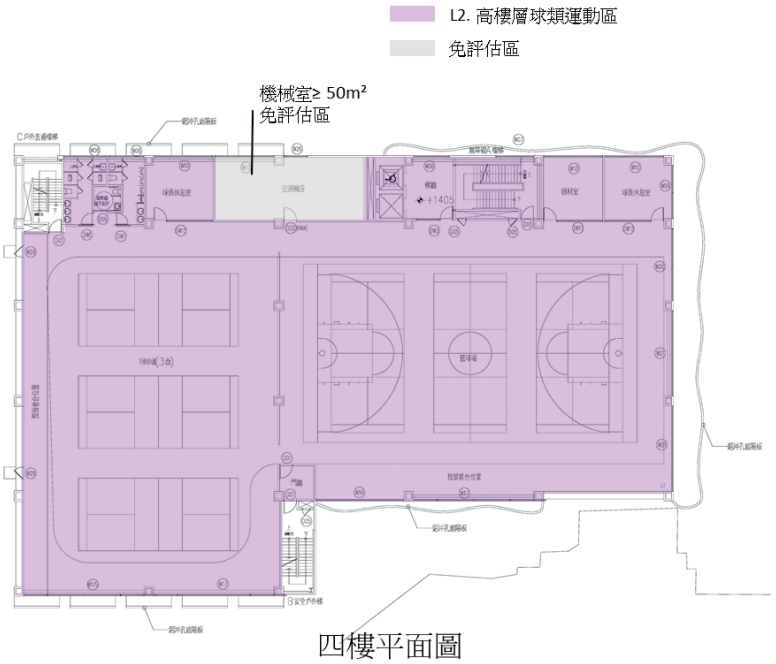
一樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區
機械室<50m²
納入L1分區

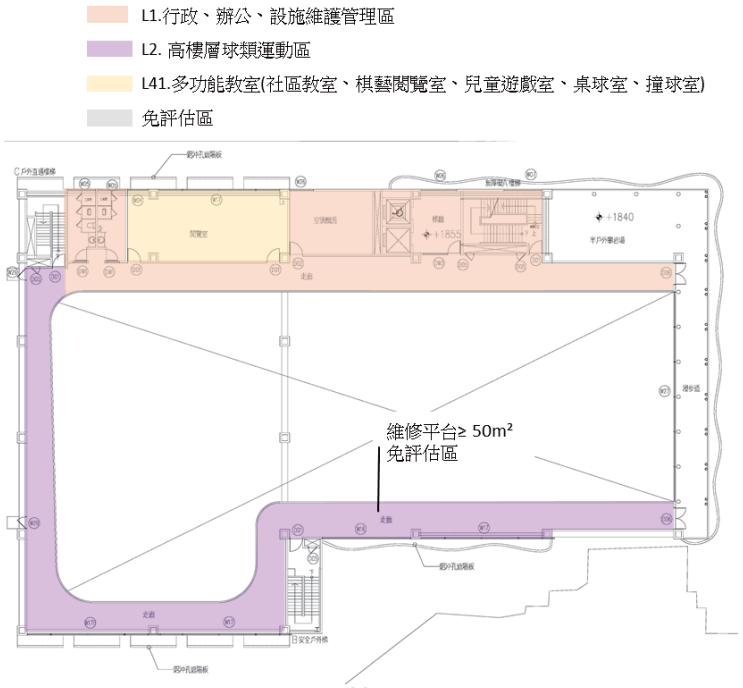
二樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L3.體能調適運動區
L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室)
免評估區
戶外梯
不納入分區
機械室
免評估區
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算
盥洗
BERSe熱水量Qphw及加
熱耗能Eh另行計算

三樓平面圖


L2. 高樓層球類運動區
免評估區
機械室≥ 50m²
免評估區

四樓平面圖


L1.行政、辦公、設施維護管理區
L2. 高樓層球類運動區
L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室)
免評估區
維修平台≥ 50m²
免評估區

五樓平面圖

附錄四 參考文獻

中文文獻

沈政宏，2008，集合住宅大樓自來水揚水泵節能效益之研究，國立成功大學建築研究所碩士論文

林素琴、李浩銓，2013，我國住宅部門用電量以及電力分配之研究，建築學報86期，p.1~9

林素琴，2017，我國住宅部門電力使用研究，工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心

林憲德、郭柏巖、嚴佳茹，2020。建築類綠建築能源計算基準與標示之研究，內政部建築研究所委託研究計畫

林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，既有旅館建築能效評估與標示方法之研究，臺灣建築學會「建築學報」第114期增刊

郭柏巖，2005，住宅耗電實測解析與評估系統之研究，成功大學，建築研究所博士論文

經濟部能源局，2012，圖書館節能技術手冊，財團法人台灣綠色生產力基金會

經濟部能源局，2018，非生產性質行業能源查核年報，台灣綠色生產力基金會

經濟部能源局，2019，政府機關級學校用電效率管理計畫，財團法人台灣產業服務基金會

鄭元良、林憲德，2019。既有建築綠建築評估手冊之研究，內政部建築研究所協同研究計畫

英文文獻

ASHRAE (2009). ASHRAE Building Energy Labeling Program, Implementation Report

June 2009 Implementation Committee, 2009

BEng D. H. (2011). Asset Ratings and Operational Ratings - The relationship between different energy certificate types for UK buildings, Thesis of Master Degree, University of Cambridge

BPIE (2014). Energy Performance Certificates Across the EU, Buildings Performance Institute Europe

Cohen, R., Bordass, W. and Field, J. (2006). EPLabel: a graduated response procedure for producing a building energy certificate based on an operational rating. Paper presented at *The 4th International Conference on Improving Energy Efficiency in Commercial Building (IEECB'06)*, Frankfurt, Germany

Cohen R. & Therburg I. & Bordass W. & Field J. (2020). Implementation of EPBD Article 7.3 in Germany and the UK: Comparison of Methodologies and Procedures.

Deru, M., Field, K., Studer, D., Benne, K., Griffith, B., Torcellini, P., Liu, B., Halverson, M., Winiarski, D., Rosenberg, M., Yazdanian, M., Huang, J., Crawley, D. (2011). U.S. Department of Energy Commercial Reference Building Models of the National Building Stock, Technical Report, NREL/TP-5500-46861

EIA (2006). *Commercial Buildings Energy Consumption Survey*. Washington, DC: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration.

EN 15203 (2006). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.

EN 15603 (2007). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.

EN 15217 (2005). Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings.

Environmental Commissioner of Ontario (2016). Conservation: Let's Get Serious: Annual Energy Conservation Progress Report – 2015/2016, Canada

EPA (2012) EPA ENERGY STAR Portfolio Manager "Benchmarkingand Energy Savings"

Data Trends

EPA (2015). Energy Use in Hotels, ENERGY STAR Portfolio Manager, Data Trends

EPA (2018). ENERGY STAR Score for Hotels in the United States, Technical Reference

European Commission (DG Energy) (2013). Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries, Final Report

Gao X., Malkawi A., Yi Y. K., Chan T. C. (2013). New Method for Predicting Mixed-Use Building Energy: the Use of Simulation to Develop Statistical Models, Proceedings of BS2013: 13th Conference of International Building Performance Simulation Association, Chambéry, France

Groezinger J., Boermans T., John A., Seehusen J., Wehringer F., Scherberich M. (2014) Overview of Member States information on NZEBs--Working version of the progress report - final report

Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Featuring Country Reports– Part A,2016, Co-funded under the Intelligent Energy – Europe Programme of the European Union under the contract IEE/CA/10/002

IPEEC (2014). Building Energy Rating Schemes-Assessing Issues and Impacts, Building Energy Efficiency Task group, the International Partnership for Energy Efficiency Cooperation

ISO52001-1(2017) Energy performance of buildings — Assessment of overall energy performance, International Organization for Standardization

Kaskhedikar A.P. (2013). Tree-Based Regression Methodology for Customizing Building Energy Benchmarks to Individual Commercial Buildings, Master Degree's Thesis, Arizona State University

Karpman M. (2017). Comparative Analysis of ASHRAE Building EQ As-Designed, Building Energy Asset Score, and ASHRAE 90.1 Performance Rating Method, Building simulation, San Fransico

Kneifel J. D. (2012). Prototype Commercial Buildings for Energy and Sustainability

Assessment: Design Specification, Life-Cycle Costing and Carbon Assessment, NIST Technical Note 1732, U.S. Department of Commerce National Institute of Standards and Technology

Lin, H.T., Su T.C., Ho M.C., (2013). Dynamic Energy-Use Intensity Index for Green Building Evaluation Systems in Taiwan, DISASTER ADVANCES 6(3) 1-10, Jul 2013 (SCI)

Lin Hsien-te & Yen Chia-ju (2021) Hotel energy rating system using dynamic zone EUI method in Taiwan, Energy & Buildings, Volume 244(SCI)

Nikolaou T., Kolokotsa D. & Stavrakakis G. (2011) Review on methodologies for energy benchmarking, rating and classification of buildings, Advances in Building EnergyResearch, 5:1, 53-70, DOI: 10.1080/17512549.2011.582340

Pérez-Lombard L., Ortiz J., González R., Maestre I.R. (2009). A review of benchmarking, rating and labeling concepts within the framework of building energy certification schemes, Energy and Buildings, Volume 41, Issue 3, pp 272-278

Perry C. (2018) Pathways to Zero Energy Buildings through Building Codes, An ACEEE White Paper, American Council for an Energy-Efficient Economy

Roulet C.A. and Anderson B. (2006). CEN Standards for Implementing the European Directive on Energy Performance of Buildings, PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006

Seattle Office of Sustainability & Environment (2013). Seattle Building Benchmarking Analysis Report

Sharp T. (1996). Energy benchmarking in commercial office buildings. In: *Proceedings of the ACEEE 1996 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings* (pp.4321-4329), California, United States.

Stein, J. R. and Meier, A. (2000) 'Accuracy of home energy rating systems', Energy, vol 25, no 4, pp339–354

Torcellini P. & Deru M. & Griffith B. & Benne K. & Halverson M. & Winiarski D. &

Crawley D. (2008). DOE Commercial Building Benchmark Models. *Energy Efficiency in Buildings Pacific Grove, California August 17-22, 2008*

US Depertment of Energy (2016). State and Local Resources for a Clean Energy Future

Wang N., Goel S., Makhmalbaf A. & Long N. (2016a). Development of building energy asset rating using stock modelling in the USA, *Journal of Building Performance Simulation*

Wang N., Makhmalbaf A., Srivastava V., Hathaway J.E., (2016b). Simulation-based coefficients for adjusting climate impact on energy consumption of commercial buildings, Building Simulation

Williamson T. & Soebarto V. & Bennetts H. & Radford A. (2006). House/home energy rating schemes/systems (HERS). PLEA 2006 - 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Conference Proceedings.

日文文獻

一般社団法人住宅性能評価・表示協会，2017 年 2 月，建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度について

空気調和・衛生工学会，1977，《給排水·衛生設備の実務の知識（改訂2版）》，オーム社出版

日本國土技術政策綜合研究所 (2013)一次エネルギー消費量算定プログラム解説(非住宅建築物編)，日本國土交通省

附錄四 綠建築評估手冊-基本型(草案)

EEWH-BC

綠建築評估手冊-基本型(草案) 2022版

綠建築評估手冊-基本型(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BASIC VERSION (DRAFT)

EEWH-BC

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

內政部建築研究所

2022 EDITION

內政部建築研究所

綠建築評估手冊-基本型(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-BASIC VERSION (DRAFT)

EEWH-BC

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDU
HEALTH HEALTH HEALTH HEALT

內政部建築研究所

2022 EDITION

*

發行人：王榮進

編輯單位：內政部建築研究所

監修：羅時麒、徐虎嘯

總編輯：林憲德

序

我國的綠建築標章制度自1999年創制以來已逾二十年，至2022年初評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已近萬件，顯示綠建築政策在台灣已落地生根。本所啟動「綠建築家族評估體系」至今，已建立了基本型(EEWH-BC)、住宿類(EEWH-RS)、廠房類(EEWH-GF)、社區類(EEWH-EC)、舊建築改善類(EEWH-RN) 、境外類(EEWH-OS)等六大綠建築評估系統，奠定了我國永續建築管理的輝煌成效。如今，綠建築之「生態、節能、減廢、健康」之口號，已成為政府、學界、媒體朗朗上口的口頭禪，甚至綠建築政策已被寫入國中小教科書，各地方政府紛紛制訂「綠建築自治條例」，一股「綠建築全民運動」已儼然成形。

由於地球環境危機日益惡化，2015年《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在2030年宣示或達成，最慢也應在2050年全面達到淨零排放的目標。2021年國際能源署（IEA）發表「2050淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的理想行動和時程。因應此國際趨勢，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，本所決定在我綠建築標章制度內導入歐盟建築能效指令EPBD之建築能效評估及標示制度系統，以作為邁向淨零建築的策略。

國際間關於淨零建築、零碳建築的執行政策，均先以現行建築外殼與設備之合適節能技術達成「建築最高能效」為首要任務，再以潔淨能源或再生能源達到「綠能歸零」為完結，因此我國的淨零建築亦應以「建築最高能效」為目標，而「綠能歸零」則有賴其他部會來促成。繼2021年出版「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」與「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」二手冊之後，本次更擴大綠建築標章與建築能效標示制度之接軌，新建置了內含建築能效評估功能之EEWH-BC與EEWH-RS兩手冊，並將原EEWH-RN與EEWH-EB合併為EEWH-EB&RN手冊，形成嶄新的綠建築七大家族系統。

此次綠建築標章與建築能效標示制度之接軌，在EEWH-BC、EEWH- RS、EEWH-EB&RN、EEWH-BERS四手冊中納入我國獨創的台灣能效評估系統TBERS，不但有簡單有效的建築能效評估功能，尤其對複雜化、多樣化的複合建築有高信賴度的建築能源與碳排之推估能力。為了與聯合國的淨零排放與內政部的淨零建築政策接軌，本所採用近零碳建築NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)作為淨零建築政策之「建築最高能效」標示，

並以2000年為淨零建築路徑之起算點，定義減碳率30%以上之住宅建築、節能率50%以上的非住宅建築為NZCB水準，同時依歐盟EN 15217所建議之七階段標示法，以「1+」做為NZCB之等級標示，「1+」以下分1~7等級的能效標示系統。建築能效標示制度是國際公認最精確、最有效的國家建築能源管理工具，可將現行綠建築的70%的建築能源規範能力提升至90~100%，同時也是一種民眾有感的能效標示法，可誘發民間輿論以帶動整體建築產業的節能改造行動。此次建築能效標示能與綠建築標章巧妙結合，將是我國建築節能政策上的一大躍進，也是落實我國淨零建築政策的第一步。

內政部建築研究所 所長

謹誌

2022年 元旦

目 錄

第一篇 緒論
1-1 世界綠建築評估系統的發展----1
1-2 台灣綠建築體系的發展 ----2
1-3 台灣綠建築家族評估體系概要----3
1-4 綠建築新型技術認定與計分原則----6
1-5 綠建築創新設計優惠加分原則----6
1-6 其他評定原則----12
1-7 EEWH-BC緣起與架構----13
1-8 EEWH-BC的分級評估----16
第二篇 EEWH-BC評估內容
2-1 生物多樣性指標 ----17
2-1.1 生物多樣性指標的規劃重點 ----17
2-1.2 生物多樣性指標評估法----18
2-1.3 各分項評分規定 ----18
2-1.4 案例評估----27
2-2 綠化量指標----30
2-2.1 綠化量指標的規劃重點----30
2-2.2 綠化量指標評估法----30
2-2.3 評估公式相關規定----34
2-2.4 案例計算實例----39
2-3 基地保水指標----41
2-3.1 基地保水指標的規劃重點----41
2-3.2 基地保水設計法簡介----41
2-3.3 基地保水指標評估法----47
2-3.4 案例計算實例----52
2-4 日常節能指標的規劃重點---- 55
2-4.1 日常節能指標的規劃重點----55
2-4.2 「能效評估法」與「分項評估法」的適用對象----56
2-4.3 日常節能指標評估法----57
2-4.3.1 建築外殼節能之評估----57
2-4.3.2 空調節能效率EAC計算法----57
2-4.3.3 照明節能效率EL計算法----68
2-4.4 合格門檻檢驗----68
2-4.5 能效評估法與分項評估法之內容與得分計算----71
2-4.5.1 能效評估法得分計算----71
2-4.5.2 分項評估法得分計算----72
2-4.6 再生能源的能效得分優惠計算----73
2-4.7 日常節能指標計算實例----74

2-5 CO_2減量指標----------78
2-5.1 CO_2減量指標的規劃重點----------78
2-5.2 CO_2減量指標評估法----------82
2-5.3 案例計算實例----------89
2-6 廢棄物減量指標----------91
2-6.1 廢棄物減量指標的規劃重點----------91
2-6.2 廢棄物減量指標評估法----------92
2-6.3 評估實例---------- 96
2-7 室內環境指標 ----------98
2-7.1 室內環境指標的規劃重點----------98
2-7.2 室內環境指標評估法 ----------99
2-7.3 音環境評估的指標與基準----------99
2-7.4 光環境評估的指標與基準----------101
2-7.5 通風換氣評估的指標與基準----------101
2-7.6 室內建材裝修評估的指標與基準 ----------102
2-7.7 其他生態建材的優惠計分----------104
2-7.8 案例計算實例----------107
2-8 水資源指標----------111
2-8.1 水資源指標的規劃重點----------111
2-8.2 水資源指標的評估法----------112
2-8.3 自來水替代率Rc值簡易評估法 ----------115
2-8.4 案例計算實例 ----------121
2-9 污水及垃圾改善指標 ----------124
2-9.1 污水及垃圾改善指標的規劃重點 ----------124
2-9.2 污水及垃圾改善指標評估法----------125
2-9.3 案例計算實例----------127

附表1-1 EEWH-BC 綠建築標章評估總表 ----------128
附表1-2 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-EC通用 生物多樣性指標評估表 ----------129
附表1-3 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF、EEWH-EC通用 綠化量指標評估表 ---130
附表1-4 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF、EEWH-EC通用 基地保水指標評估表 131
附表1-5a EEWH-BC 日常節能指標評估表(能效評估法專用) ---------- 132
附表1-5b EEWH-BC 日常節能指標評估表(分項評估法專用) ---------- 133
附表1-6 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 CO_2減量指標評估表 ----------134
附表1-7 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 廢棄物減量指標評估表 ----------135
附表1-8 EEWH-BC 、EEWH-GF通用室內環境指標評估表 ----------136
附表1-9 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 水資源指標評估表 ----------137
附表1-10 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 污水垃圾改善指標評估表 --------140
附錄1 空調最大熱負荷計算原則 ----------141
附錄2 建築物採光通風效益與空調節能率評估規範----------154

第一篇 緒論

1-1 世界綠建築評估系統的發展

「綠建築」在日本稱為「環境共生建築」，有些歐美國家則稱之為「生態建築」、「永續建築」，在美洲、澳洲、東亞國家，北美國家則多稱為「綠建築」。1992年巴西的地球高峰會議以來，隨著地球環保熱潮，在建築產業界也興起一片綠建築運動。於是，全球第一部綠建築評估系統BREEAM，在1990年首先由英國建築研究所BRE提出，此方法後來影響了1996年美國的LEED、1998年加拿大的GBTool等評估法。建立於1999年的台灣綠建築評估系統EEWH，是來自亞洲的一匹黑馬，也是全球第四個上路的系統。此後，日本的「建築物綜合環境性能評估系統CASBEE」、澳洲的「Energy Star」，則正式啟動於2002年。

2000年以後，可說是全球綠建築評估體系發展的顛峰，像德國的DGNB、澳洲的Green Star、挪威的Eco Profile、法國的HQE、泰國的TREES、香港的BEAM Plus、中國的三星級綠色建築系統、 新加坡的Green Mark，都相繼成立。到了2018年，全球正式擁有綠建築評估系統已達三十八個國家（圖1.1），已成立或正籌組綠建築相關協會的國家已達89個國家。其中有些系統，像LEED、CASBEE、BREEAM、EEWH、Green Mark，已繼續擴大其適用範圍，並發展出不同建築類型的專用版，進而提出舊有建築物、生態社區的評估版本，有些進而已變成該國公共建設必要的規範。在地球環境危機的威脅下，在短短二十年中，綠建築評估工具在全世界已呈現百花齊放、爭奇鬥豔之勢。

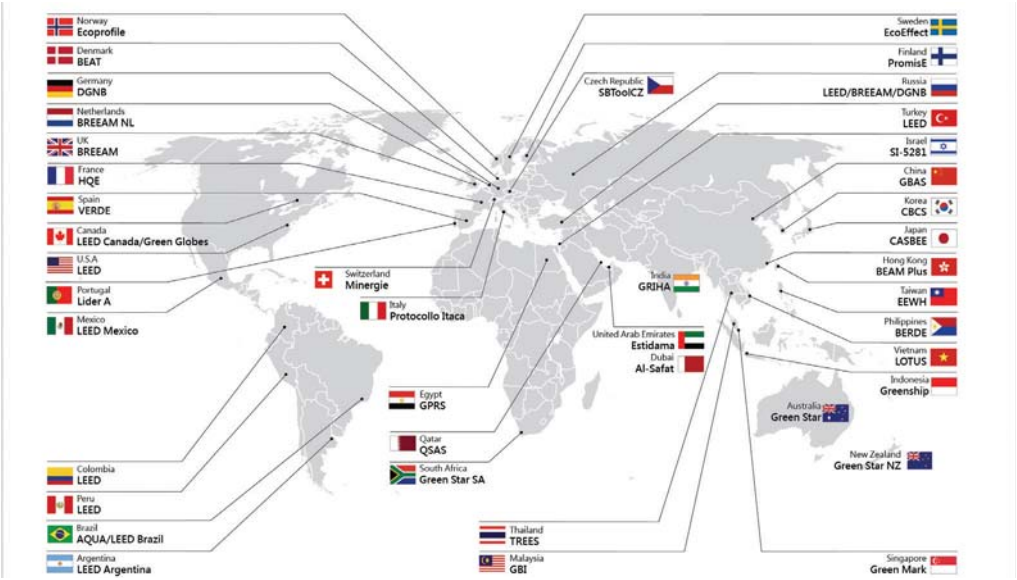


圖 1.1目前擁有綠建築評估系統的國家

1-2 台灣綠建築體系的發展

環視世界各國的綠建築系統發展，多少均習自英國的BREEAM或美國的LEED，但台灣的EEWH系統因為獨力發展甚早，並未搭上歐美系統，是全球第一個獨自以亞熱帶建築節能特色來發展的系統，也是亞洲第一個綠建築評估系統。它由1995年的台灣節能設計法規發展而成，以「生態(Ecology)、節能(Energy Saving)、減廢(Waste Reduction)、健康(Health)」為主軸，因而號稱為EEWH系統。1999年內政部建築研究所（以下簡稱本所）公布第一部「綠建築解說與評估手冊」與「綠建築標章」以來，已變成國家級之綠建築認證標準；2004年開始引入五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度，奠定了我國綠建築政策的基礎；2012年更發展出五大建築類型的專用綠建築評估手冊，建立綠建築家族評估體系，讓我國的綠建築政策成為國際綠建築發展的模範生。

近年來，台灣頻頻遭受山坡地災變、澇旱地震、土石流、都市淹水、缺水缺電之苦，尤其九二一震災與八八水災之教訓，民眾對於環境保護之期盼日益殷切，使綠建築政策很順利成為國家永續政策最重要之一環。如今，綠建築政策已蔚為風潮，其「生態、節能、減廢、健康」之簡易口號，不但已成為政府、媒體、學界朗朗上口的口頭禪，同時也帶動了節能、再生建材、環保設計的建築環保產業。

2001年，我行政院啟動「綠建築推動方案」六年計畫，強制經費五千萬元以上的公有建築物必須取得「候選綠建築證書」(參見圖1.2)，使我國綠建築標章認證通過的數量大增，成為全球難得的綠建築政策成就。台灣執行綠建築標章制度已二十年，至2022年初評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已超過近萬件，使台灣EEWH為僅次於美國LEED，擁有綠建築認證數量最多的國家，顯示台灣似乎已在世界綠建築政策中一馬當先，甚至在台灣已經形成一股「綠建築改造運動」之時尚。

國際間大部分其他國家的綠建築評估系統，大多採分項獨立計分的「菜單式」評估系統，常流為強制採購與商品推銷的工具，但台灣的EEWH系統自始即堅持「綜合性能」之評分方式，設計者可權衡輕重、選擇經濟實惠的技術組合來達成綠建築目標，不但可

圖 1.2台灣綠建築標章認證制度

確保最大設計彈性與技術選擇之自由，同時可防止過度設備、超量投資之設計。尤其，EEWH系統之評估內容只鎖定建築與都市計畫直接相關之最基本環境效益問題，排除了交通、環保等其他非建築產業之評估內容以簡化審查，同時避免鼓勵昂貴的綠色採購與高科技設備的評分，甚至堅守以自然設計優先、被動式設計優先、防止超量設計的基本門檻。與2000年台灣建築市場平均水準相比，現行綠建築手冊在建築外殼節能水準上約已提升20%，在空調與照明節能水準上亦至少提升20%。雖然台灣綠建築體系的評估項目相對少，通過門檻相對低，但其操作方法相對簡單，其認證時程相對簡化，此乃我國的綠建築認證工作得以普遍化、平價化的動力，也是我國綠建築政策得以快速推廣的原因。

行政院為了延續此一優良成果，在2008年推出「生態城市綠建築推動方案」，在2010年推出「智慧綠建築推動方案」，並於2016年賡續推動「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」，讓綠建築成為永續國土與綠色產業之政策。然而，我國過去以單一綠建築評估手冊適用於所有新舊建築與各類建築之評估方法，顯然無法掌握各類建築在綠建築設計上之差異，也難以發揮綠建築標章認證應有之環境效益。有鑑於此，各界遂有仿效美日發展分類綠建築評估系統之建議，因此本所從2009年起委託成大建築研究所積極發展不同類型建築物的專用綠建築評估系統，終於啟動了我國的「綠建築家族評估體系」。

2015年以來，由於地球環境危機日益惡化，「零排放」的議題漸成全球建築政策的焦點。首先是2015年聯合國提出17項永續發展目標，接著《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在2030年宣示或達成，最慢也應在2050年全面達到淨零排放的目標。同年我立法院通過「溫室氣體減量及管理法」，同時另立行動方案要求內政部應於2025年研議建立建築能源資料庫，發展建築能源護照(即建築能效標示制度)。2021年國際能源署（IEA）發表「2050淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的行動方案。因應此國際趨勢，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，本所決定仿歐盟的建築能效指令EPBD與近零能建築政策，於2020年建立了台灣建築能效評估系統TBERS(Taiwan’s Building Energy-Efficiency Rating System)，並將建築能效標示、近零碳建築標示納入綠建築標章制度之內，希望能藉此引領我國建築產業走上更有效的永續之路。

1-3 台灣綠建築家族評估體系概要

繼1999年我國第一版「綠建築解說與評估手冊」以來，本所於2012年將之改編為「綠建築評估手冊-基本型（EEWH-BC）」，並出版「綠建築評估手冊-社區類（EEWH-EC）」、「綠建築評估手冊-廠房類（EEWH-GF）」、「綠建築評估手冊-舊建築改善類（EEWH-EB&RN）」以及「綠建築評估手冊-住宿類（EEWH-RS）」，建構完成我國初步的綠建築家族體系。此五手冊於2015年修訂再版，於2017年又因應台商在全球佈局上新興綠色商機之需求，導入在地氣候與法令修正之「當地基準評估法」，創立EEWH第六家族成員「綠建築評估手冊EEWH-OS（境外版）」。2019年因應營建署更新「綠建築基準專章」與其相關技術規範，本所亦同步更新發佈2019年版之六類綠建築評估手冊 (本所與營

表1.1 EEWH綠建築家族評估系統與適用對象

手冊名稱	適用對象	適用能效評估系統	建照與評估範圍
1.綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)	新建建築之建築使用分類為A、B、D、E、F、G類者	引用EEWH-BERS手冊之新建建築能效評估系統BERSn	同一建照範圍內建築物必須全數納入評估範圍
2.綠建築評估手冊-住宅類(EEWH-RS)	新建建築之建築使用分類為H類者	部分引用內含於EEWH-RS手冊附錄一之住宅能效評估系統R-BERS，部分引用EEWH-BERS手冊之新建建築能效評估系統BERSn	
3.綠建築評估手冊-廠房類(EEWH-GF)	新建建築之建築使用分類為C類者	無	
4.綠建築評估手冊-既有建築與其改善類(EEWH-EB&RN)	既有建築取得使用執照三年以上，在EB為低於海拔800m之非住宅建築物，在RN為經更新改造之建築物或面積達一百平方公尺以上之室內空間	有三種評估法，其中「能效評估法」引用EEWH-BERS手冊之既有非住宅能效評估法BERSe	「EEWH評估法」只適用全棟建築申請，其他二法可適用建築局部空間申請。
5.綠建築評估手冊-社區類(EEWH-EC)	任何合法之新建或既有複合建築群	無	全區檢討或合理分割基地為評估範圍
6.綠建築評估手冊-境外版(EEWH-OS)	適用境外建築案件申請，並依其建築物特性自上五類手冊中合理選用版本搭配評估	無	
7.綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)	本手冊只提供其他綠建築評估手冊引用為建築能效評估之依據，非綠建築標章申請所依據之書類資料。		

表1.2 EEWH家族九大指標共用情形

範疇	九大指標	EEWH-BC	EEWH-RS	EEWH-GF	EEWH-EB&RN[*1]	EEWH-EC	EEWH-OS
生態	1.生物多樣性指標	◎	◎		◎	◎	◎
	2.綠化量指標	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	3.基地保水指標	◎	◎	◎	◎	◎	◎
節能	4.日常節能指標	◎	◎	◎	◎		◎
減廢	5.CO_2減量指標	◎	◎	◎	◎		◎
	6.廢棄物減量指標	◎	◎	◎	◎		◎
健康	7.室內環境指標	◎	◎		◎		◎
	8.水資源指標	◎	◎	◎	◎		◎
	9.污水垃圾改善指標	◎	◎		◎		◎
*1: 指EEWH-EB&RN的EEWH評估法，另有能效評估法與減碳評估法不適用九大指標							

建署同步於2021年正式生效)。

接著，為了執行建築能效標示與綠建築標章雙軌並行政策，本所於2021年出版「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」與「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」，作為優先揭露建築能效標示的先行手冊，2022年接著出版內含建築能效與近零能

表1.3 EEWH家族的內容差異概要

手冊類別		大範疇	指標數	門檻指標	能效標示與綠建築標章雙認證	空調系統性能驗證Cx制度
EEWH-BC		EEWH	9	日常節能、水資源	有	有
EEWH-RS		EEWH	9	日常節能、水資源	有	無
EEWH-GF		EEWH	17	節能	無	有
EEWH-EB&RN	能效評估法	單一能效指標		無	有	無
	減碳評估法	單一減碳指標		無	無	有
	EEWH評估法	EEWH	依適用手冊而異	無	無	無
EEWH-OS		依EEWH-OS所引用手冊之規定				
EEWH-BERS		只提供其他版本手冊引用評估，非綠建築標章申請版本				

建築標示功能的EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-EB&RN(由原RN、EB手冊合併)。至此，我綠建築標章已能與建築能效標示制度全面接軌，這不但是綠建築、建築能效、近零碳建築三軌合一制度的全球創舉，也是執行我國淨零建築政策最有效的利器。

最新七類專用綠建築評估手冊之適用對象、共用指標、內容差異如表1.1~1.3所示。其中境外版EEWH-OS由於必須因應「當地基準評估法」，同時搭配使用另外五類國內版手冊之一才能執行。其中EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF等三類版本，原則上以分棟評分、分別認證為主，但若有同一棟多類型混合使用建築物時，原則上必須選定樓地板面積最大的類型為主類建築，並以該主類建築所屬版本進行評估，再依其樓地板面積加權計算其得分。假如各類建築物之指標項目與得分權重不一致時，則依主類建築之指標項目與得分權重來計算之，不存在於主類建築的指標項目則不予評估。在複合用途建築物中，若有一千平方米以下的非主類建築物時，則應歸入主類建築評估，不再另外評估。其中EEWH-EB&RN手冊，特別設有能效評估法與減碳評估法，不必拘擬於全棟建築或建照執照之範疇而可適用於建築局部空間之申請，可既有建築市場之申請以擴大國家建築節能減碳之成效。

EEWH評估體系一路走來二十餘載，自詡不以高科技為取向，而是一重視當地氣候與實用平價技術的評估工具，其評估方法遠較國外綠建築評估體系簡便實用，尤其境外版EEWH-OS更是積極以全球佈局的角色，搭配「當地基準評估法」而適用於全球，此乃獨領寰宇的綠建築評估體系。目前七類綠建築評估系統之適用範圍已涵蓋大部分建築類型與新舊建築市場，若能依此落實綠建築政策，將影響我國九成以上之建築市場，同時可提供台商全球佈局爭取商機之高度。放眼全球，台灣的EEWH是標榜南方溫熱氣候特色的獨特系統，其簡便、平價、實惠、在地化的功能更是我國綠建築政策一路走來的堅持，尤其最新手冊採用綠建築、建築能效、近零能建築三軌合一的策略，更是帶領台灣走向聯合國永續發展與零碳排目標的利器。

我綠建築政策長期執行以來，不僅帶動新技術的發展以及創新設計的實踐，在評定專

業機構的評定過程中，亦衍生了許多相關的認定原則。這些相關的事項因其獨特性及複雜性，無法一一在手冊中羅列說明。有鑑於此，本所授權評定專業機構成立「綠建築技術認定小組」，針對綠建築新型技術認定、綠建築創新設計優惠認定、未於手冊明文規定之技術認定等事項進行討論及確認，有助於綠建築政策持續精進及永續推動。

1-4 綠建築新型技術認定與計分原則

任何一種綠建築評估系統，均有美中不足之處。無論多嚴謹周全之評估方式，無論有多少指標基準，均不能網羅一切優良之綠建築巧思，因此我們必須為一些良好之綠建築技術，預留一些彈性的評估空間，以補現有系統之不足。有鑑於此，本所於2016年於綠建築評定事業機構設置「綠建築新型技術評定標準」，接受任何對綠建築設計有益之新型技術申請「綠建築新型技術認可證書」，以便在本手冊的評估中取得合理的評分，以補本手冊規定之不足。該「綠建築新型技術」之審查原則如下：

1. 綠建築新型技術只限於綠建築評估手冊規定不詳盡的相關技術為評定對象。
2. 綠建築新型技術之評定應限制於現有綠建築評估手冊之評分範疇之內，不得超越現行綠建築標章之評分架構之外。
3. 綠建築新型技術之評定應符合比例原則、公平原則，並要求與綠建築評估手冊中類似性能技術有大致不差的評分結果。
4. 綠建築新型技術之評定結果應明確敘述其在本手冊中之評分方式、評分值。
5. 綠建築新型技術之評定結果應同時載明該技術於標章審查時之必備文件資料。

該技術被審查通過後，將被公告於評定機構網站上以接受公評，該技術日後只要具備必備文件，未來於綠建築標章評定中將逕行給分，不必重複審查證明文件。此乃針對本手冊規定不足的新型技術開闢一條合理的評分管道，期待能對綠建築產業有鼓舞之作用，綠建築新型技術之申請與認定辦法詳見評定機構公告。

1-5 綠建築創新設計優惠加分原則

所謂綠建築創新設計，並非獨一無二或前所未有的設計，而是是現行綠建築評估系統所無法評估或評估不足，但卻對綠建築有實質貢獻且具有環境教育意義的設計。例如圖1.3所示的自然建築設計、圖1.4所示的覆土建築與雙層牆通風除濕設計、圖1.5所示的災區重建輕鋼構構造住宅等作品，均是現行綠建築評估系統所難以評估，但卻是亟待獎勵的綠建築創意。該辦法乃特別對於一些不能量化、不能計算的被動式設計、環境生活智慧，或一些合乎環境美學、健康舒適的巧思進行優惠加分，以彌補現行系統之不足。本原則對於綠建築創新設計的優惠加分原則如下：

1.被認定為可優惠加分之創新設計，必須具備現有評估手冊所無法評估或評估不足的內容，同時必須以該案試用版本之指標評估內容密切相關，且應能凸顯綠建築

技術結合造型美學、文化風貌、環境調和、自然生態、再生能源之創意，且對綠建築有教育示範意義者為限。

2.優惠加分方式可依其各評估指標之貢獻程度以及符合其他項目得分之公平比例原則下來判斷，可針對各項貢獻給予合理加分至該指標滿分為止，若其貢獻跨越多項指標，亦可同時取得各項指標優惠加分至各指標最高得分為止。若該指標有申請條件限制，但申請案因特殊原因擬申請該指標，得由「綠建築技術認定小組」認定之。如1公頃以下之基地得由「綠建築技術認定小組」評估其申請合理性申請生物多樣性指標。

3.本優惠加分之申請方式，必須由申請者提出自擬的優惠加分申請表，以及如下案例A、B、C所示之合理可信之實驗或模擬分析資料或符合科學專業理論與社會經驗原則之說明書，若遇美學與精神層面上難以量化說明者，亦可以照片圖說做為申請資料。優惠加分之評審方式由「綠建築技術認定小組」進行技術檢討及認定，確認該作品之創新設計對綠建築精神有實質貢獻且具教育意義，經該小組成員三分之二以上投票通過後認定之。

圖1.3(左) 以固定捏土牆工法、造型泥塑、編竹夾泥牆等自然建築工法建造的「阿牛村」，可在日常節能、CO_2減量、廢棄物減量等指標上建議可被認定為滿分

圖1.4(右) 嘉義市二二八紀念館覆土建築與雙層牆通風除濕設計，可建議在生物多樣性、日常節能兩指標上可各加2分

圖1.5 採以工代賑完成的輕鋼構造八八風災重建永久屋，建議在CO_2減量、廢棄物減量等指標上可被認定為滿分

綠建築創新設計優惠加分實例A

1.基本資料：

建築物名稱 : 菩薩寺

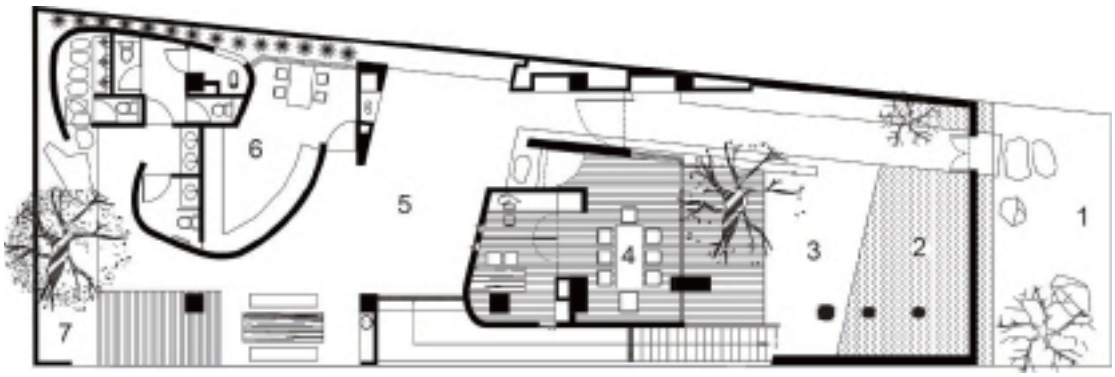
建築物類型：鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：377m^2 ，總樓地板面積：634.71m^2 ，2009年台灣建築獎入圍作品，2011年台中市都市空間設計大賞。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明：

「菩薩寺」是一個禪意融入建築的現代佛寺。該案採用現代清水混凝土技術來凸顯心靈境界的綠建築美學。粗獷且不過度修飾的清水模量體與滿牆的綠意，藉由開窗和空間內縮，塑造出實體與虛空間的對比感。該案無空調、完全自然採光、木造山門、庭院完全自然碎石鋪面與綠地。二樓大殿的菩薩背後是一整面的玻璃窗，以老榆樹的枝枒、天光和鄰居的白牆為背景，在晨昏四季變換中，領略天與人的生命對話。造訪該寺讓人清有淨安寧、療癒人心之感。本案精神層面與實質環境貢獻當然超越綠建築評估手冊評估範圍，但由本優惠加分辦法依然可予以評分，在綠建築評估時可在生態、日常節能、CO_2減量、廢棄物減量等指標上可被認定為滿分。

菩薩寺正面一景



菩薩寺一樓平面圖

8

綠建築創新設計優惠加分實例B

1.基本資料：

建築物名稱：台達電子工業股份有限公司南科廠房

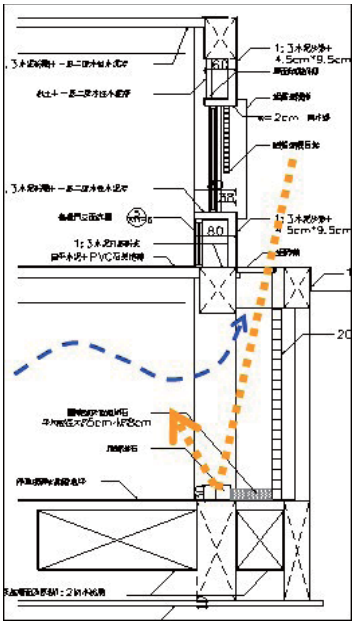
建築物類型：地下1層，地上4層鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：8931.12 m^2 ，建築面積：4202.23 m^2，總樓地板面積：20583.4 m^2，法定建蔽率：50%。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明：

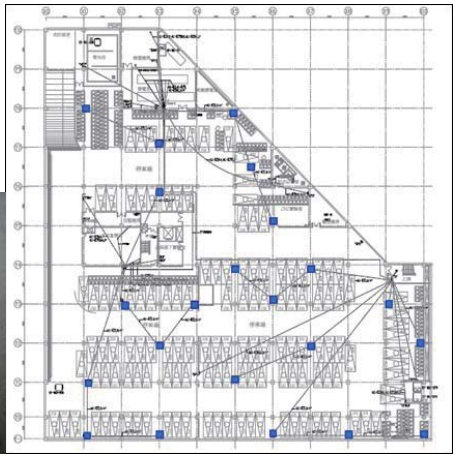
(1) 本案地下室四周設置採光通風的天溝，室內中間也挖掘許多採光通風的小天井，讓地下室有如半戶外般光亮乾爽，自然通風效果使停車場維持著良好的室內空氣品質。

【地下室採光通風天溝設計示意圖】



(2) 本案同時採用CO偵側系統，自動控制地下室的排風系統，至一氧化碳10ppm以上才啟動排風設備，節省了八成以上的排風用電。本案地下室停車面積6687.72㎡，若以地下室通風耗電密度平均10.04(kWh/㎡・Year)、5.34(kg-CO_2/㎡・Year)計，則可節省每年約5.4萬之電費及28577kg的二氧化碳排放量。

(3) 另本案白日時具有良好之自然採光，比一般地下停車場的點燈時間13小時節省三分之一以上的電力，以地下室照明耗電密度平均42.2(kWh/㎡・Year)、22.45(kg-CO_2/㎡・Year)計，可節省每年約9.4萬之電費及12011kg的二氧化碳排放量。



【一氧化碳偵測器位置圖】

(4) 本設計除達成節能及減廢之效益之外，亦克服一般地下停車場照明、空氣品質不佳的問題，並提供了一個健康的停車場環境。

本案為地下停車場自然採光通風的設計巧思，具有優異的節能成效且深具環境教育示範的意義， 因此「綠建築技術認定小組」可給予4分之優惠加分。

綠建築創新設計優惠加分實例C

1.基本資料：

建築物名稱:成功大學綠色魔法學校

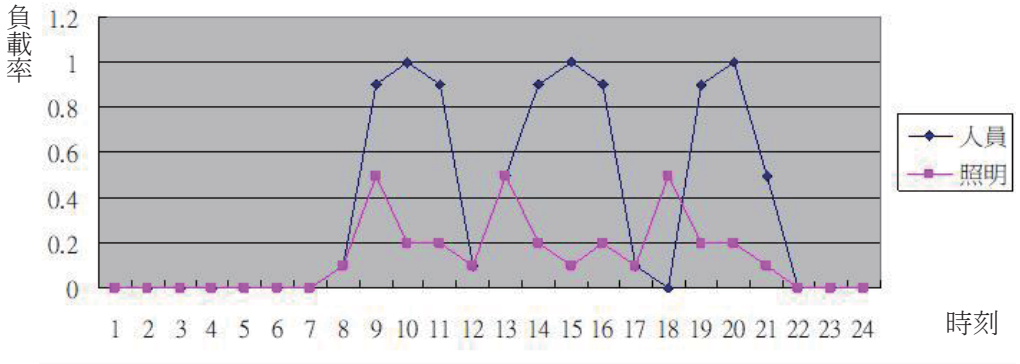
建築物類型：地下1層，地上3層鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：85088m^2 ，建築面積：23069.46m^2，總樓地板面積：93920.6m^2，法定建蔽率：27.11%。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明：

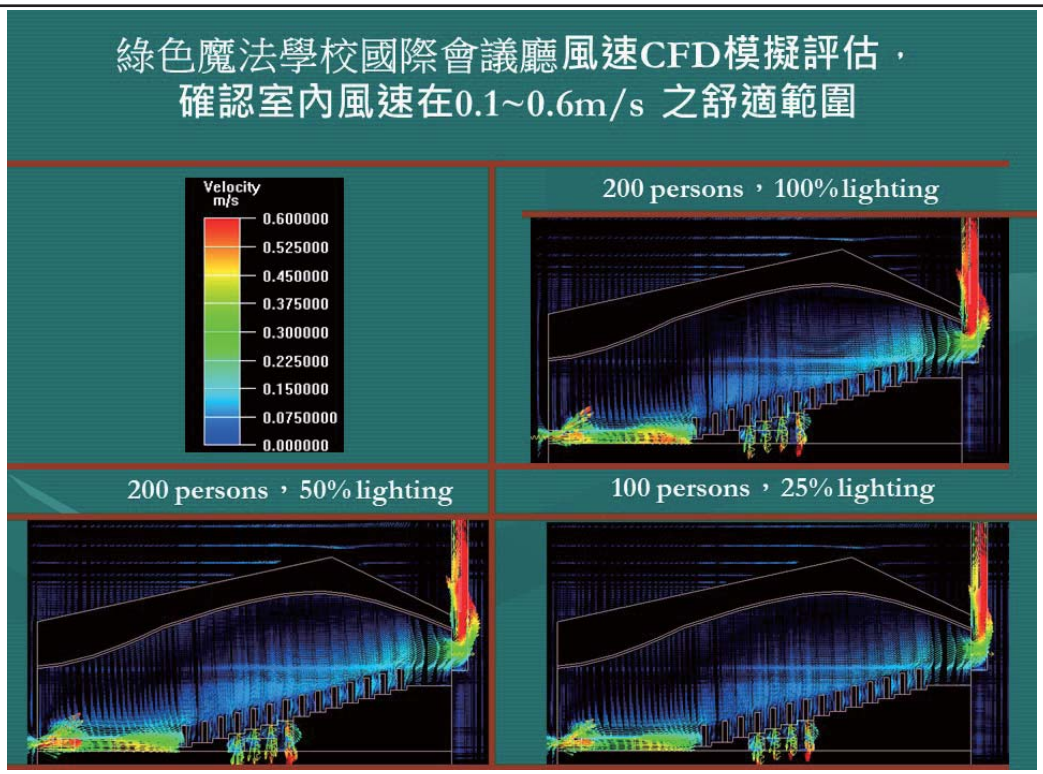
本案並未申請優惠加分，但其節能分析為優惠加分申請之好典範，故特別列為本書之示範。本案國際會議廳採用太陽能浮力通風塔設計，在外氣溫28℃以下即停止空調，並改採完全無動力之浮力自然通風系統，預計室內最高溫度維持於可忍受的30℃以下，室內風速維持於在0.1~0.6m/s 之舒適範圍，換氣次數維持於每小時5~8次。本案依台灣TMY2氣象資料分析，以及美國ASHRAE DOE2.1之模擬分析，本案全年空調時程如下所示，最終全年空調節能約22.5%。本案例只為示範資料，僅列舉其中部分資料如下，其他尚有詳細分析資料在此省略。

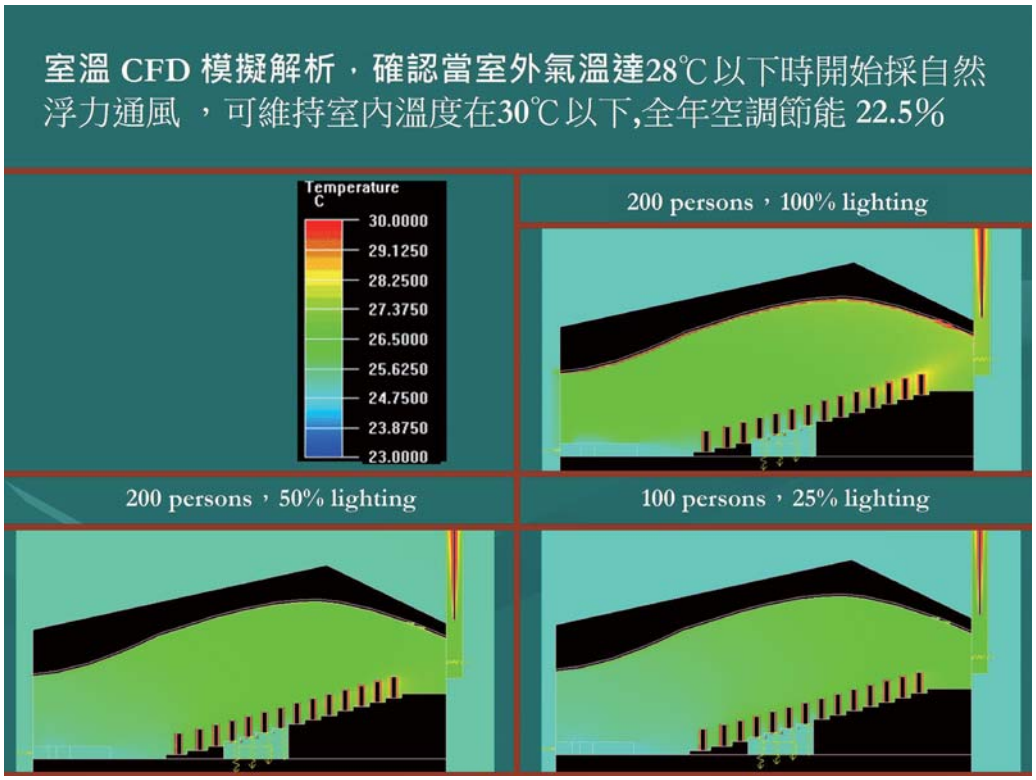
國際會議廳運作時間：每週五天(週一至週五)，上午： 8:00~12:00，下午：12:00~18:00，晚上：18:00~21:00。人員設定：以200人模擬燈具設定：共6280W，人員、燈具逐時負荷量如下圖所示：



空調停開機時程：

	MSGT(綠色魔法學校)設計case	一般傳統會議廳對照case
1月1日~1月5日	空調、照明皆停機(假定年假)	空調、照明皆停機(假定年假)
1月6日~3月14日	空調停機	08:00~21:00空調運轉
3月15日~4月6日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
4月7日~5月12日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
5月13日~7月14日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
7月15日~8月14日	空調、照明皆停機(暑假)	空調、照明皆停機(暑假)
8月15日~10月11日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月12日~10月26日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月27日~11月5日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
11月6日~12月31日	空調停機	08:00~21:00空調運轉





本案為深具科學性、說服力、環境教育示範的技術，同時具有相當優異的節能成效，因此「綠建築技術認定小組」可給予最高8分之優惠加分。

1-6 其他評定原則

我國綠建築標章制度自1999年執行以來，評定通過八千多件案例，其間難免出現評定上的疑義。這些疑義一直以來敦促本手冊不斷修正、更新而日漸提升其信賴度、公信力。目前本所對於評定疑義之對策有二：一是關於法令手冊規定不怠之處，由本所以解釋公文頒布其對策；二是無關法令但有關評定技術之解釋疑義，以「綠建築技術認定小組」決議之對策做成判例，以供後續遵循。這兩項對策均即時揭露於評定機構的網站上以供查詢。然而，為減少手冊規定不殆之處，並使評定作業更臻合理、有效、透明、公平，再揭示一些評定原則如下：

1.迴避原則

為了維持評定的公正性，評定小組成員應避免與送審單位有利害關係，凡與送審單位有僱傭、親屬、債務訴訟糾紛關係之評定小組成員，應迴避該案件之評審。

2.法系順位原則

綠建築標章制度是環保生態的道德層面要求，其上另有涉及公共安全的建管、營建法令、工程規範與國家標準之較高階法系，本手冊所揭示的綠建築設計技術可權衡輕重、自由取捨，自不可以綠建築的要求而違反更高階法令，設計者若違反此順位而觸法者應自行負責。

3.從新從優原則

由於綠建築評估手冊多年來有多種版本，手冊內容亦難免有規定不盡周到之處。案件適用手冊原則上以申請當時最新版本為依據，遇有舊申請案之審查項目在新舊版寬嚴不一時，或遇手冊規定不詳之處，評定小組應在合法、合理、合乎比例原則下，選用對申請者有利之版本或有利的解釋處理之。

4.替代情境原則

申請單位遇建築分類、手冊公式規定不殆之處，可提出替代情境之說明與成效分析作為建議案申請之，評定小組可在合法、合理、合乎經驗、合乎比例原則下處理之。

5.有效審查原則

評定作業對於物理數據、審查項目、證明文件，應在法令、手冊明文規定範圍內要求之，不應額外要求非本手冊明文規定外之項目與資料而延宕評定作業。未於手冊明文規定之技術認定原則、應檢附資料等相關事項，應由「綠建築技術認定小組」做成判例後公告施行。

1-7 EEWH-BC緣起與架構

本手冊名為「綠建築評估手冊-基本型」（又稱EEWH-BC版），是我國綠建築評估最原始版本「綠建築解說與評估手冊」的更新版。它自1999年初版至今經歷多次改版，本次為第九版，其中「綠建築評估手冊-基本型」乃指其為所有EEWH綠建築評估理論的源頭，為所有綠建築評估入門的基礎。這次主要是因應綠建築標章體系內導入歐盟建築能效指令EPBD之建築能效標示制度之政策，在日常節能指標中納入台灣建築能效評估法TBERS，同時為了簡化EAC、EL指標計算的文件而做的重大修改。

因應我國缺水缺電之危機，EEWH-BC以「日常節能指標」與「水資源指標」為必要「門檻指標」，亦即沒通過此二「門檻指標」則無法取得綠建築標章之認證。其他七項指標無合格與否之認定，且被賦予一些基本得分，每申請者應儘量申請所有指標以爭取更高分數為上策。

此次EEWH-BC為了綠建築標章與建築能效標示的接軌，日常節能指標特別被設計成「能效評估法」與「分項評估法」之雙軌系統，這雙軌各有適用之建築類別，原則上是以高耗能且耗能模式穩定的建築類別先執行「能效評估法」，並同時頒發分級建築能效證書以作為政府推動能效標示的先頭部隊，其他類型則維持原有「分項評估法」。

EEWH-BC的分級評估，為了調整各指標單位不一、得分差異之問題，採用了各分項指標得分換算之機制，亦即以表1.4所示的九大指標配分法，來控制各分項指標對綠建築效益的比重。此分級評估系統之最高滿分為一般習慣之100分，其配分設計乃參酌美、日評估系統之權重關係及我國國情，經專家問卷方式訂定各指標之綜合計分值及權重比例。其配分比重乃在2005年以專家問卷統計而得，2012年經十年來得分難易程度統計調整其配分，並因應政府節能減碳政策，特別加強節能比重而得。

EEWH-BC之分級評估法，採用了表1.5之Rsi的換算公式以確保各指標評估有其實質的環境效益，並保障對最終綠建築標章分級有高度鑑別力。EEWH-BC首先對各指標設定計算值與基準值（詳見下章九大指標的評估法），其系統得分RSi除了日常節能指標之能效評估法採其能效得分$SCORE_{EE}$直接換算之外，其他包括日常節能指標之分項評估法以及其他八指標，均以計算值超過基準值之比例（即得分變距Ri），給予權重a之加權計分來換算其得分，如表1.5之RSi公式所示。權重a之功能，在於調整各指標得分之難易差異，得分變距分布小的必須給予較大的權重，反之得分變距分布大的則給予較小的權重。此權重a乃成大建築研究所根據2003～2009年共一千八百多件候選綠建築證書實例之各指標得分分布，調整其得分分布變距使之合於表1.4之配分比重而定出之權重。系統得分RSi公式之常數項c，乃指滿足基準值即給以最基本的1.5分之意。日常節能指標以外8項指標中若屬規定免評估項目時，為了評分之公平性，亦可得到1.5之基本分，但若可申請又未申請該項指標時，應免除該項所有得分。。具體言之，EEWH-BC分級評估系統除了日常節能指標以外之其他八指標之分項系統得分RSi乃依下列諸式計算，但其中的日常節能指標應依採能效評估法或分項評估法，選用式1-3.a或式1-3.b來求得日常節能指標之總得分RS4。

$RS = \Sigma RSi$ ----------（1-1）

$RSi = a \times Ri + c$ ，且$0.0 \leqq RSi \leqq b$ ----------（1-2）

日常節能指標若採能效評估法

則$RS4=32.0\times(SCORE_{EE}-50.0) / 40.0$----------（1-3a）

日常節能指標若採分項評估法

$RS4=RS4_1+RS4_2+RS4_3$----------（1-3b）

參數說明：

a：合格變距Ri得分權重，如表1.5之RS公式第一項

b：各指標的配分上限，如表1.4所示

c：各指標計算的常數（分），如表1.5之RS公式之常數項

i：九大指標參數，1~9

Ri：各指標得分變距，無單位。為各指標的設計值與基準值的絕對值差與基準值之 比，即依表1.5之公式計算

RS：分級評估總得分（分）

RSi：各指標分項系統得分（分），如表1.5所示。

$RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$：日常節能指標採分項評估法時之外殼節能、空調節能、照明節能之分項得分

$SCORE_{EE}$：日常節能指標採能效評估法時之能效得分（分），依EEWH-BERS手冊之BERSn法求得

表1.4 分級評估制度九大指標配分表

四大範疇	九大指標			配分	
				指標配分上限b	範疇配分
生態	一．生物多樣性指標			9分	27分
	二．綠化量指標			9分	
	三．基地保水指標			9分	
節能	四．日常節能指標	能效評估法	能效得分$SCORE_{EE}$		32分
		分項評估法	建築外殼節能指標EEV	9分	32分
			空調節能指標EAC	16分	
			照明節能指標EL	7分	
減廢	五．CO_2減量指標			8分	16分
	六．廢棄物減量指標			8分	
健康	七．室內環境指標			12分	25分
	八．水資源指標			8分	
	九．污水垃圾改善指標			5分	
綠建築創新設計	採優惠加分之認定制度，詳見1-5				

表1.5 EEWH-BC各指標計分法

九大指標			設計值	基準值	得分變距Ri	系統得分Rsi公式 RSi＝a×Ri+c	得分限制
一．生物多樣性指標			BD	BDc	R1＝(BD-BDc)/BDc	RS1＝18.75×R_1+1.5	0.0<RS1≦9.0
二．綠化量指標			TCO_2	TCO_2c	R2＝(TCO_2-TCO_2c)/TCO_2c	RS2＝6.81×R_2+1.5	0.0<RS2≦9.0
三．基地保水指標			λ	λc	R3＝(λ-λc)/λc	RS3＝4.0×R_3+1.5	0.0<RS3≦9.0
四.日常節能指標	能效評估法		$SCORE_{EE}$		RS4=32.0×($SCORE_{EE}$－50.0) / 40.0		0.0<RS4≦32.0
	分項評估法	外殼節能	EEV	0.20	RS4_1＝11.25×(EEV-0.2)		0.0<RS4_1≦9.0
		空調節能	EAC	0.8	RS4_2＝53.3×(0.8-EAC)		0.0<RS4_2≦16.0
		照明節能	EL	0.8	RS4_3＝23.3×(0.8-EL)		0.0<RS4_3≦7.0
五．CO_2減量指標			CCO_2	0.82	R5＝(0.82- CCO_2)/0.82	RS5＝19.40×R_5+1.5	0.0<RS5≦8.0
六．廢棄物減量指標			PI	3.30	R6＝(3.30-PI)/3.30	RS6＝13.13×R_6+1.5 (一般建築物) RS6＝10.0×Sr (舊建築再利用)	0.0<RS6≦8.0
七．室內環境指標			IE	60.0	R7＝(IE-60.0)/60.0	RS7＝18.67×R_7+1.5	0.0<RS7≦12.0
八．水資源指標			WI	2.00	R8＝(WI-2.0)/2.0	RS8＝2.50×R_8＋1.5	0.0<RS8≦8.0
九．污水垃圾指標			GI	10.0	R9＝(GI-10.0)/10.0	RS9＝5.15×R_9＋1.5	0.0<RS9≦5.0

1-8 EEWH-BC的分級評估

綠建築政策的任務之一，在於提昇建築市場的環境效率。自從我國執行綠建築標章之認證以來，國內綠建築的設計能力與品質日漸提昇，取得綠建築標章的等級越來越高，已經達到綠建築政策的部分目的。為了增加綠建築設計的敏感度並建立「合格容易，高分難」之特質，2005年開始以可能最高、最低得分82~12分區間之「對數常態分布」建立了分級評估制度，再2015年針對得分較難的多項指標放寬其計分方式，使高標與間距得到明顯提昇，期待變成最高、最低得分90~20分區間之常態分布如圖1.6所示，此得分分布右移的現象，顯示建築市場日漸適應綠建築政策而提升得分的現象，顯然是我國綠建築政策帶動優質綠建築市場之成效。此新分級制度依然劃定五個概率區間為分級獎勵之標準，亦即以得分概率95%以上為鑽石級、80%～95%為黃金級、60%～80%為銀級、30%～60%為銅級、30%以下則為合格級之五等級評估系統，此五等級之RS得分範圍如表1.6所示，使用者只要依據表1.5之計分方式得到總分之後，依此表之分級歸類，即可判定其相當之等級。另外，EEWH-BC系統對於未達一公頃基地有免「生物多樣性指標」評估之規定（其他八指標均無免評估之規定），其得分基準可依規定調降，其調降後之五等級得分範圍並列於表1.6中。

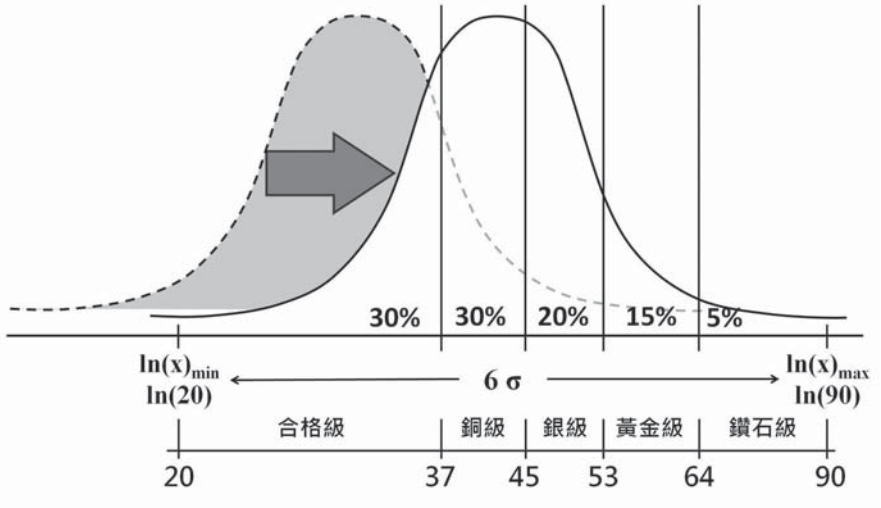


圖1.6 EEWH-BC新分級評估界線圖

表1.6 各等級之得分界線一覽表（單位：分）

綠建築等級 (得分概率分布)	合格級 30%以下	銅級 30~60%	銀級 60~80%	黃金級 80~95%	鑽石級 95%以上
總得分RS範圍 （九大指標全評估）	20≦RS＜37	37≦RS＜45	45≦RS＜53	53≦RS＜64	64≦RS
免評估「生物多樣性指標」者之得分RS範圍	18≦RS＜34	34≦RS＜41	41≦RS＜48	48≦RS＜58	58≦RS

第二篇 EEWH-BC評估內容

2-1 生物多樣性指標

2-1.1 生物多樣性指標的規劃重點

1992年巴西的地球高峰會議制訂了「生物多樣性公約」以來，「生物多樣性」一直是地球環保的最高指導原則，本手冊特別將「生物多樣性指標」列為評量的標竿。「生物多樣性指標」主要在於顧全「生態金字塔」最基層的生物生存環境，亦即在於保全蚯蚓、蟻類、細菌、菌類之分解者、花草樹木之綠色植物生產者，以及甲蟲、蝴蝶、蜻蜓、螳螂、青蛙、蚯蚓之較初級生物消費者的生存空間。作為「生物多樣性指標」的規劃策略，以下設計對策可提供參考：

1. 綠地面積越多越好，最好在25%以上
2. 基地內綠地分布儘量均勻而連貫
3. 基地內大廣場或大停車場最好每20m間距以內設有樹林
4. 基地內道路最好設有路邊綠帶，20m以上大馬路最好設有中間綠帶
5. 喬木種類越多越好，最好20種以上
6. 灌木及蔓藤植物種類越多越好，最好15種以上
7. 植物最好選用原生種或誘鳥誘蝶物種
8. 綠地採用複層綠化方式，最好三成以上綠地採複層綠化
9. 以亂石、多孔隙材料疊砌之邊坡或綠籬灌木圍成之透空圍籬
10. 設置有自然護岸之生態水池
11. 設置30m^{2}以上隔絕人為侵入干擾之密林或混種雜生草原
12. 留設自然護岸之埤塘、溪流，或水中設有植生茂密之島嶼
13. 屋頂、陽台、牆面實施立體綠化
14. 在隱蔽綠地中堆置枯木、亂石瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘
15. 全面採用有機肥料，禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑
16. 利用原有生態良好的山坡、農地、林地、保育地之表土為綠地土壤
17. 不要採用高反射之玻璃以免造成光害
18. 不要採用霓虹燈、跑馬燈、閃光燈、雷射燈、探照燈等有光害之戶外照明
19. 所有戶外照明以遮光罩防止光源眩光

2-1.2 生物多樣性指標評估法

圖2-1.1 生物多樣性是地球生態的基盤

「生物多樣性指標」是專指廣域的生物棲地與生物交流之基盤，因此本手冊規定基地面積一公頃以上的住宿、集會表演(A1)、文教設施(D2)、旅館(B4)、學校及辦公(G2)等六類建築開發案才適用於本指標的評估，非上述六類案件以及一般小基地的建築開發案或分割檢討面積不及一公頃者不適用本指標的申請，複合開發案以主類認定，其分級評估界線可依表1.6規定調整。由於目前國際間對於綠地之「生物多樣性」評估尚未有嚴謹的共識，本指標僅以建築景觀實務所能操作的範疇，透過綠地品質的提升來掌握生物多樣性活動的生態基盤。本評估依據成大建築研究所匯整國內景觀、園藝、生態界專家之意見，發展成簡易評分法來進行。其內容以(1)生態綠網、(2)小生物棲地、(3)植物多樣性、(4)土壤生態、(5)照明光害等五項領域之生態品質來評估，此五項領域之評估意義及內容概要如下文所述。生物多樣性指標之系統得分RS1（分），由其指標設計值BD（分）與表2-1.2之基準值BDc依式2-1.1換算而得，其指標設計值BD乃依據評估表2-1.1之分項得分Xi依式2-1.2加總而成。由於BD-BDc可能出現負值，其系統得分RS1必須有大於0.0之限制。

系統得分RS1＝18.75×（（BD-BDc）/BDc）＋1.5，且0.0≦RS1≦9.0 ----------（2-1.1）

指標設計值BD＝ΣXi ----------（2-1.2）

2-1.3 各分項評分規定

（1）「生態綠網」之評估法

本指標第一大項評估為「生態綠網」。綠地環境的生物多樣性設計，貴在有全面化的生態綠網系統，偏頗分斷的綠地配置，容易造成生物遷移、覓食、求偶甚至遺傳基因交流的障礙。根據德國的研究（Wildermuth H.），通常大部份的生物都不喜歡離開隱蔽的綠地環境太遠，例如青蛙離開綠叢的行動範圍不超過150m，甲蟲與伯勞鳥離開林地的活動半徑不超過50m，狐狸離開綠地的範圍則在1km以內。因此綠地間的分斷距離太大，則可

能造成這些生物物種間交流的障礙，反之綠地之間的距離都能夠維持在許多生物行動能力半徑之內，一定可減少這些生物移動的障礙，並增加物種的交流繁殖，對生物多樣性環境有莫大助益。所謂的生態綠網計畫，就是將基地內外許多綠地連成一個網狀交流的的綠地系統，以期能對生態環境有所助益之計畫(如圖2-1.2)。

圖2-1.2 生態綠網提供進生物基因交流的路徑（德國農村生態綠網景觀）

表2-1.1 生物多樣性指標評估表（適用於一公頃以上基地開發，2019年版）

大分類	小分類	設計項目	說明	最低最高得分限制	評分Xi
生態綠網	總綠地面積比Ax		即總綠地面積除以基地面積，得分計算Xi＝100.0x（Ax-0.10），常使用農藥之經濟農田、果園不得視為綠地計算，但有無毒農作或有機農作認證之農地可視為綠地計算	0~40分	
	立體綠網		得分計算Xi＝（建築物二層以上立體綠化面積密度Ga（m^2/公頃）×0.2（分.公頃/m^2））	0~5分	
	生物廊道		興建具導引、安全、隱蔽功能的涵洞、陸橋，以提供生物有效穿越道路的生物廊道(斟酌給分)	0~5分	
小生物棲地	水域生物棲地	自然護岸	溪流、埤塘或水池具有平緩、多孔隙、多變化之近自然護岸者每1.0（m/公頃）給0.2分，岸邊若接寬 0.5m以上水生植物綠帶，或岸上再接有寬 1.0m以上混種喬、灌木林者每1.0（m/公頃）給0.5、1.0分。	0~15分	
		生態小島	在水體中設有植生茂密、自然護岸，且具隔離人畜干擾之島嶼，得分計算Xi＝自然島嶼密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分/m^2）	0~10分	
	綠塊生物棲地	混合密林	多層次、多種類、高密度之喬灌木、地被植物混種之密林，得分計算Xi＝混合密林密度Ai（m^2/公頃）× 0.2（分.公頃/m^2），但每一密林面積必須大於30 m^2且被隔離而少受人為干擾，始得視為密林而計入Ai	0~10分	
		雜生灌木草原	當地雜生草原、野花、小灌木叢生的自然綠地，少灌溉，少修剪，得分計算Xi＝雜生灌木草原密度Ai（m^2/公頃）× 0.1（分.公頃/m^2）但每一雜生草原面積必須大於50 m^2且被隔離而少受人為干擾，始得視為雜生草原而計入Ai	0~8分	
	多孔隙生物棲地	生態邊坡或生態圍牆	多孔隙材料疊砌、不以水泥填縫、有植生攀附之邊坡與圍牆，或以透空綠籬做成之圍牆，得分計算Xi＝生態邊坡或生態圍牆密度Li（m/公頃）×0.2（分.公頃/m）	0~6分	
		濃縮自然	在被隔離而少受干擾的隱蔽綠地中堆置枯木、薪材、亂石、瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘，或人造高密度、多孔隙動物棲地，得分計算Xi＝濃縮自然密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分.公頃/m^2）	0~5分	
	其他小生物棲地		由設計者提出有利於小生物棲地設計說明以供評定小組成員認定	認定值	

表2-1.1 生物多樣性指標評估表(續)

大分類	設計項目	說明	最低最高得分限制	評分Xi
植物多樣性	喬木歧異度SDIt	基地內部喬木種類n力求多樣化，各種喬木數量Nt力求均佈化，得分計算Xt＝(SDIt -1)×0.4	0~8分	
	原生或誘鳥誘蟲植物採用比例ra	得分計算Xa＝5.0 × ra	0~5分	
	複層綠化採用比例rh	以大小喬木、灌木、花草密植混種（喬木間距均在3.5m以下）來提升綠地生態品質，得分計算Xh＝20.0 × rh	0~6分	
土壤生態（現場認定為準）	表土保護	在生態條件良好的山坡地、農地、林地、保育地之基地新開發案中，對於原有表土層50cm土壤有適當堆置、養護並再利用者	0～10分	
	有機園藝，自然農法	全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑，並採用堆肥、有機肥料栽培者，或採無農藥施肥之自然農法園藝	0～10分	
	廚餘堆肥	以現場殺菌發酵之專業處理設備及產品認定。	0~5分	
	落葉堆肥	以現場絞碎、覆土、通氣、發酵、翻堆澆水設施認定。	0~5分	
照明光害	路燈眩光	所有路燈照明必須以遮光罩防止光源眩光或直射基地以外範圍。扣分計算Xi＝非防眩光型路燈燈具密度ni（盞/公頃）×（-0.5（分.公頃/盞）），檢附所有路燈燈具型錄以供查核	-4～0分	
	鄰地投光、閃光	凡是設有閃光燈、跑馬燈、霓虹燈、雷射燈、探照燈、閃爍LED廣告燈等，造成鄰地侵擾的投光、閃爍光照明。扣分計算Xi＝產生鄰地投光、閃光之照明燈具密度ni（盞或組/公頃）×（-0.5（分.公頃/（盞或組）），但作為信號、指引、警示之照明不在檢討之列	-4～0分	
	建物頂層投光（天空輝光防制）	凡是向上投光至建築頂層立面或頂層廣告之照明，扣分計算Xi＝建物頂層投光之照明燈具密度ni（盞或組/公頃）×（-0.5（分.公頃/（盞或組），但對於向下投光、或向上投光於建築低層之立面或廣告則不在檢討之列。	-4～0分	
	所謂一盞或一組之燈具乃以獨立燈具、設施為單位，若為連續照明面，則以10米長或20m^2為一單位計之			
註：以上各項得分不一定全給分，可視其條件斟酌給予部分得分	指標設計值BD＝ΣXi＝			

表2-1.2 生物多樣性指標基準值BDc（適用於規模一公頃以上基地）

評估對象（*1）		生物多樣性指標 基準值BDc
A	位於環境敏感區位（*2）或法定山坡地之基地（*3）	70分
B	位於海岸區域之基地（*4）	55分
C	公園用地或位於都市計畫農業區、風景區、特定專用區之用地	60分
D	位於上述以外之都市計畫範圍內基地	50分
E	科學園區及位於上述以外之區域計畫範圍內基地	55分

*1：基地位屬表列二項以上者，以指標基準值BDc要求較高者認定。
*2：環境敏感區位包括：（1）國家公園、風景特定區（國家公園法、發展觀光條例、風景特定區管理規則）、（2）重要水庫集水區、保護帶、水源保護區、自來水水源水質水量保護區（水利法、自來水法）、（3）野生動物保護區、野生動物重要棲息環境（野生動物保育法）、（4）生態保育區、自然保留區（文化資產保存法）、（5）特定水土保持區（水土保持法）、（6）特定農業區（區域計畫法）、（7）都市計畫之保護區（都市計畫法）（8）保安林地、國有林、國有林自然保護區、森林遊樂區（森林法）（9）「台灣沿海地區自然環境保護計畫」核定公告之「自然保護區」、「一般保護區」（台灣沿海地區自然環境保護計畫）（10）其他生態環境敏感區或特定區。
*3：依水土保持法第三條規定之地區。
*4：依海岸巡防法規定，所謂海岸區域為海水低潮線以迄高潮線起算 500公尺以內之岸際地區及近海沙洲地區。

當然，「生物多樣性」最重要的基礎在於總綠地面積，綠地面積不足則難以成就良好的生態綠網，因此表2-1.1的評估以總綠地面積為最大的評分比重，例如總綠地面積50%之條件，已可獲得過半之評估分數40分。總綠地面積越少的基地之得分當然明顯遽減，因而越難通過本指標的合格門檻，因此必須在以下的綠地品質與生物棲息密度上加倍努力方能合格。本指標同時將建築立體綠化視為垂直綠網之系統，依屋頂、陽台之綠化面積予以加分。最後，本指標特別鼓勵興建穿越道路的生物廊道以促進交流，這些生物廊道通常必須附有導引、安全、隱蔽、避免天敵攻擊設施的涵洞、陸橋，以提供有效生物交流之路徑，其得分得由評定小組成員酌給0~5分之認定。

（2）「小生物棲地」之評估法

本指標第二項評估為「小生物棲地」。本手冊所謂的生物棲地，並非櫻花鉤吻鮭、黑面琵鷺或台灣梅花鹿等明星型動物的棲地，而是泛指一切由微生物至高級動物構成的生活基盤環境，亦即「具備某種特定環境條件，可讓某些生物群集而賴以生存的區域」。綠建築設計所能創造的小生物棲地，也許只是一個可以讓青蛙、鯽魚、水草、浮萍、岸邊灌木共生的池塘及水岸環境，也可以是讓低等植物、昆蟲、兩棲動物群集的濕地、茅草屋頂、亂石牆、雜生密林。在不干擾人類生活之前提下，生物多樣性綠地設計，應盡可能在基地之一隅，保留枯木、樹根、樹洞、亂石堆、石灰岩、土丘、岩洞等，充滿孔洞的「多孔隙環境」世界，以便容納水分空氣、滋養微生物，並進一步提供野花野草、地衣菇菌、爬藤植物之生長空間，也提供甲蟲、蜈蚣、青蛙、蜥蜴、蝴蝶、蜂、鼠、兔、小鳥、蝙蝠

等小動物的藏身、覓食、築巢之處。小生物棲地設計之意義，在於復育多樣性生物環境，以便能增進多樣性的遺傳基因、多樣性的物種、多樣性的生態系環境。

圖2-1.3 枯木、樹根、樹洞、亂石堆等多孔隙環境世界是良好的小生物棲地

如表2-1.1所示，「小生物棲地」評估主要鼓勵在綠地中能保有(1)水域生物棲地、(2)綠塊生物棲地、(3)多孔隙生物棲地等，多樣化之小生物棲地。所謂「水域生物棲地」設計，就是改變過去以鋼筋水泥來防洪治水之工法，儘量保留溪流、埤塘或水池之自然護岸，甚至能在水中創造生態植生島嶼。所謂「綠塊生物棲地」設計，就是創造被隔離、少人為干擾之多層次、高密度之生態密林區，或是當地原生雜草、野花、小灌木叢生的自然灌木綠地，以提供野鳥與野生路行小動物之棲地。所謂「多孔隙生物棲地」設計，就是以多孔隙材料疊砌，並有植生攀附的生態邊坡、圍牆或透空綠籬，或是在圍牆隱蔽綠地中堆置枯木、薪材、亂石、瓦礫、空心磚的生態小丘，以人為力量輔佐建立高度濃縮式的小生物世界。

當然，以上棲地設計不應在自然條件不適合的地方強行設計，而必須依據基地城鄉關係、地形水文、植生地理等特殊條件來因地制宜，同時必須在不干擾人類生活與生命安全的條件下，始得進行。在大部分之基地設計中，只要善用低地、坡地、畸零地、邊坡圍牆作為小生物棲地之規劃，就能創造出既符合人身安全，又有益於生物共生共榮的綠地環境。本部分評估依棲地設計之難易程度與對生物棲息之貢獻度，給予5~10分之從優評估。有心設計之申請案，可同時以多項棲地設計獲得數倍得分之優惠。

（3）「植物多樣性」之評估法

本指標第三項評估為「植物多樣性」。綠地環境的「植物多樣性」設計，主要在培育植物物種、氣候、空間之多樣性，以創造多樣化生物棲地條件。過去我們的綠地設計常不知生物多樣性之好處，常以人類的偏頗美學與喜惡禁忌，來挑選一些易於整理、成長迅速、不長刺、不結果、樹形整齊的時髦樹種；或喜歡種植一些黑板樹、肯氏南洋杉、小葉欖仁等少數外來明星樹種；或喜歡種植大面積的觀賞用草花花園與韓國草坪，因而扼殺了生物多樣性環境。

根據成大建研所之調查發現，我國國民中小學校園平均種植喬木種類只有15種，而平均種植灌木種類只有13種，甚至有些國民中小學的校園中只種有3～4種的喬木與2～3種的灌木而已，如此很容易造成植物群落弱化的現象。這種「少物種大量栽培」的作法，不但降低了植物族群的穩定性，也造成野生原種生物快速消失。「少物種大量栽培」的景觀環境，一旦發生病蟲害或異常氣候時，植物就會變得毫無抵抗能力，甚至導致全體死亡，因此「植物多樣性」設計首重植物之「歧異度」設計。

「原生或誘鳥誘蝶植物採用比例」也是「植物多樣性」設計的重點項目。此乃因為原生植物擁有最珍貴的遺傳基因寶庫，同時誘鳥誘蝶植物可提供生物充足的覓食環境，不僅是最適合當地自然條件的種類，而且在演化過程中，亦與當地各種生物，大至走獸、小至土壤中有機微生物，形成生物鏈中共生共榮的有利關係。由於純正之原生植物已難以辨識，長期歸化且與當地生物共生良好的外來植物均已被視為原生植物。原生或誘鳥誘蝶植物之種類可參照本所出版之「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」或行政院農委會特有生物研究保育中心「台灣野生植物資料庫」來設計。當然所謂的「原生植物」也必須因地制宜，例如在海岸區域的基地之原生植物必須是林投、草海桐、馬鞍藤之耐鹽分、耐風害的海岸植物，或在台南、高雄白堊地質之處則必須是孟宗竹林、龍眼、芭蕉之耐鹼植物，設計者只要應依當地水文地理條件就近尋找當地植栽，即可被認定為原生植物。

「複層綠化」也是「植物多樣性設計」之一環，其目的在於建立穩定的植群社會，塑造其自我調適的生態系，使綠地具有更高的涵養水源、淨化空氣、調節氣候、隱蔽、美觀及提供生物棲地等功能。台灣除少數特殊地區（高海拔及沿海季風強勁地區）外，綠地經自然演替至少均能達致三層（喬木、灌木及草本）以上之群落結構。其具體的作法就是採用不同樹種、不同高低喬木、灌木、草花、蔓藤混種的園藝，任由樹木枝條形態自由雜生成長，只做最少的修剪管理。

有鑑於此，本指標對於「植物種類多樣性」之評估以（1）喬木歧異度、（2）原生或誘鳥誘蝶植物、（3）複層綠化三項指標來評估，此三項得分Xt、Xa、Xh之計算公式如下：

$$Xt = 0.4 \times (SDIt - 1) \quad \text{----------（2-1.3）}$$

$$Xa = 5.0 \times ra \quad \text{----------（2-1.4）}$$

$$Xh = 20.0 \times rh \quad \text{----------（2-1.5）}$$

上述計算公式中之變數依下列公式計算：

$$SDIt = \frac{\sum_{i=1}^{n} NT_i \times (\sum_{i=1}^{n} NT_i - 1)}{\sum_{i=1}^{n} (NT_i \times (Nt - 1))} \quad \text{----------（2-1.6）}$$

$$ra = \sum_{i=0}^{n} NT' / \sum_{i=0}^{n} NT \quad \text{----------（2-1.7）}$$

$$rh = Ah \div Ag \quad \text{----------（2-1.8）}$$

其中

Xt：喬木歧異度得分，無單位

Xa：原生或誘鳥誘蝶植物得分，無單位

Xh：複層綠化得分，無單位

Nt：某種喬木之棵數（株）

Nt' ：某種原生或誘鳥誘蝶喬木之棵數（株）

n：喬木種類數，無單位

n' ：原生或誘鳥誘蝶喬木種類數，無單位

ra：原生或誘鳥誘蝶植物採用比例，無單位，須2種以上樹種始可計算ra值，否則ra=0

rh：複層綠化面積採用比例，無單位

Ag：總綠地面積（m^2）

Ah ：複層綠化綠地總面積（m^2）

SDIt：喬木辛普森歧異度指標計算值，無單位

上述公式最重要的理論基礎，在於式（2-1.6）所示的辛普森歧異度指標（Simpson Diversity Index）SDIt。此指標乃以喬木之多樣性設計，來掌握喬木之歧異度得分Xt。獲取Xt高分的秘訣，在於設計數量多而物種分布均勻之植物。通常，喬木之辛普森歧異度指標SDIt在15以上（Xt得分5.6分以上），即為優良之植物多樣性設計。由於辛普森歧異度指標同時考量了植物品種的多寡，以及各個植物品種在全體植物族群中所佔的比例，可同時表現出植物群落的豐富度與均勻度，是公認的優良植物生態穩定指標。由於歧異度、原生或誘鳥誘蝶植物、複層綠化等三項綠化可能重複發生，因此此三指標之評估可以重複計分，而得到多層鼓勵。

由於本指標對超大基地造成龐大計算查核之工作量，為了簡化大基地在本指標之計算，在此允許方格抽樣之計算，亦即針對5公頃以上之大基地，可簡化其喬木歧異度(SDIt)、原生或誘鳥誘蝶植物採用比例(ra)、複層綠化採用比例(rh)之計算。對於5公頃以上的大基地，可依其基地面積5~20、21~70及超過70公頃者，採用地形現況圖或航測經緯線先分割成面積1、4、9公頃之正方格，在其中選取一塊具最大綠地面積方格來評估即可。方格劃分時，在基地周邊的地區倘若無法劃分為完整的一正方格，可與其他鄰近格區合併成一格。

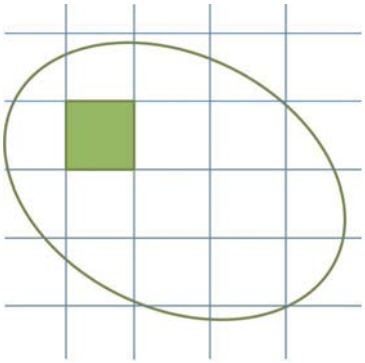


圖2-1.4 大基地方格抽樣示意圖

（4）「土壤生態」之評估法

本指標第四項評估為「土壤生態」。「土壤生態」之評估內涵，包括「表土保護」、「有機園藝」、「廚餘堆肥」、「落葉堆肥」等四部分。所謂「表土保護」，就是保護土壤內原有微小生物之分解功能，以提供萬物生長的養分。表土是由枯樹、落葉、動物屍體經微生物分解後形成的土壤。形成1cm的表土約需100至400年的歲月，一般30至50cm厚的自然表土，至少經歷了三千至兩萬年的歲月。沒有生命的無機土壤與被污染的土壤是無助於植物成長的，唯有表土含有孕育植物之充足水分與養分，方是構成生態系最

重要的基盤。哺乳類、鳥類、爬蟲類、兩棲類或是昆蟲，均需依靠綠色植物所創造的營養而生存，而所有綠色植物必需依附於表土方得以生育，因此表土幾乎可說是生物之母。

「表土保護」的計畫，必須在工程施工之前將所有表土先移至其他場所集中保護，以待完工前再移入現場作為地面的覆蓋表土。同時為了使得被保護的表土免於乾燥風化，而傷害土中微生物的生存，必須將表土置於有灑水養護之陰涼處，上面可種植豆科植物或以落葉草皮覆蓋。在基地開發上常常會挖掘大量表土，通常必須將表土往基地一端堆積保養，待建築開發完成後，再將表土回填至基地內綠地之上層1.0m左右作為滋養綠地之基礎。如此一來，綠地才能保有分解微生物、昆蟲的活動，植生群落生態也較容易達成熟穩定之群落。然而，由於都市計畫區內大部分基地之表土已喪失殆盡，已無法再論及表土保護的計畫，因此本評估僅限用於生態條件良好的山坡地、農地、林地、保育地之基地新開發案中，對於原有表土層50cm土壤有適當堆置、養護並再利用者（需有照片紀錄），得給予10分之優惠獎勵。

至於「有機園藝或自然農法」，首先要全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑等化學藥劑，以免破壞土壤中生物存活空間。土壤中的細菌、真菌、微生物、草履虫、小蜘蛛、馬陸、蜈蚣、擬蠍子、跳蟲、小甲蟲等，每一種生物都扮演草食者、掠食者或是清道夫的角色，將動植物的廢屑不斷轉換成土壤的養分。例如蚯蚓的排泄物可提供比一般土壤多上一千倍的催化腐爛的細菌、五倍多的氮含量、七倍多的磷以及十一倍多的鉀，遠比人類製造的化學肥料更具養分。人類使用農藥、化肥、除草劑來整理園藝簡直就是全面屠殺土壤基礎生物之行為，因此生物多樣性指標於綠地經營必須要求全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑等毒藥；反之，本指標則鼓勵使用莘香酸辣植物混種以避蟲害、使用醋酸柑橘類溶劑作為除蟲劑、使用堆肥、有機肥料來作為綠地栽培之養分。現在最新的「自然農法」，甚至完全不施藥施肥，順著節令、土壤、氣候等大自然的作息去栽種最適當作物的方法，是最生態的園藝。

至於「廚餘堆肥」處理，通常在有學校餐廳或有營養午餐的學校中進行，也有在集合住宅社區中有成功的案例。然而，「廚餘堆肥」必須嚴格注意公共衛生的事宜，過去有些採用簡易廚餘乾燥處理機的方式，常產生有礙公共衛生與環境污染之後遺症。「廚餘堆肥」評估，必須要求最生態的完全發酵處理方式，才可能確保安全無虞的有機肥料（圖2-1.5）。關於「落葉堆肥」處理，是取自基地內植物落葉，經堆放、絞碎、覆土、通氣、添撒發酵劑（石灰或氮）、定期翻堆澆水等處理後而成為堆肥之方法，對「土壤生態」有很大助益。由於堆肥腐熟所需時間從三個月到六個月不等，同時必須反覆翻堆澆水工作，因此常需要專業知識與長期人力來維護，方能順利進行。

圖2-1.5 台中某社區採完全發酵方式之廚餘堆肥處理

以上「有機園藝或自然農法」、「廚餘堆肥」、「落葉堆肥」之評估以現場認

定為準，其給分可依其規模對基地大小斟酌給分，同時應有充分設施與產品才能成立，因此在候選證書階段無法接受申請，也無法給分。

（5）「照明光害」之評估法

本指標第五個評估大項為「照明光害」。國際照明委員會將對人的光害定義為「在特定場合下，逸散光的數量、逸散方向或光譜引起人煩躁、分心或視覺能力下降的情形」，另外還有一種對於天文觀測與夜間飛行生物產生障礙的「天空輝光」。過度的戶外照明，如路燈、廣告招牌、投光燈，進入住宅室內，造成頭疼、失眠、焦慮、致癌的症狀；過強的眩光，造成交通安全與治安之障礙；不必要的照明光線進入天空與鄰地，也造成能源浪費、天文觀測障礙、動植物生態時序擾亂的問題。本「照明光害」之評估暫時由「路燈眩光」、「鄰地投光、閃光」、「建物頂層投光」等三方面著手。

所謂「路燈眩光」，是專指夜間路燈照明對生物之傷害，例如昆蟲被獵食、鳥類安眠被干擾、引誘動物產生車禍、向光性動物被錯誤引導等，其防制方法在於採用遮光罩之

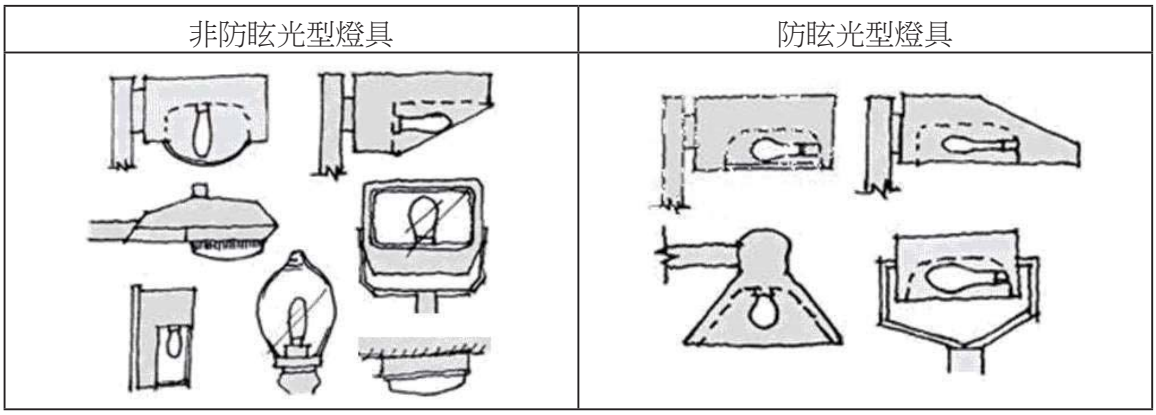


圖2-1.6 防眩光型燈具示意圖

圖2-1.7 廣告投光應改為向下投光以防止天空輝光

「防眩光型燈具」以減少產生眩光的戶外照明設計。所謂「防眩光型燈具」，就是如圖2-1.6所示，以全罩型遮光罩確實將投光限制於建築基地內或照明標的物面上之燈具設計。申請生物多樣性指標者必須檢附戶外照明配置圖及所有燈具型錄以供確認，凡是設有非防眩光型燈具者，每公頃一盞或一組扣0.5分，最終扣分以-4分為上限。

所謂「鄰地投光、閃光」就是照明投射到鄰地的眩光、閃爍光，是造成神經衰弱、偏頭痛、失眠的重要因素，是最忌諱的光害種類。凡是設有閃光燈、跑馬燈、霓虹燈、雷射燈、探照燈者、閃爍LED廣告者，每公頃一盞或一組扣0.5分，但作為信號、指引、警示之照明不在檢討之列。以上所謂一盞或一組之單位乃以獨立燈具、設施為單位，若為連續照明面，則以10米長或20m^2為一單位計之，最終扣分以-4分為上限。

所謂「建物頂層投光」就是投光到建物頂層的照明光線洩漏到天空的情形，是造成天文觀測與夜間飛行生物產生障礙的主因，其管制對象為投光至建築頂層立面與頂層廣告之照明，但對於向下投光、或向上投光於建築低層的立面與廣告則不在檢討之列。「建物頂層投光」允許向下投光設計，但對於採向上投光的燈具，如圖2-1.7所示，每公頃一盞或一處扣0.5分，最終扣分以-4分為上限。

2-1.4 案例評估

計算實例1：T大學校園

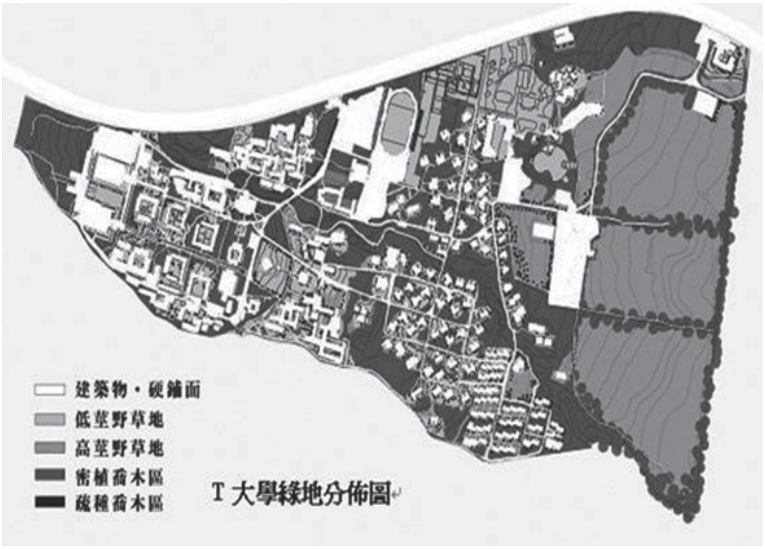
1. 建築基本資料 (另附面積計算表、植栽名稱、數量表，在此省略)：

基地面積：171公頃，綠地面積：106.7公頃，綠地面積比62.4%，

法定建蔽率：50%，實際建蔽率：15%，位於台中市都市計畫區內

喬木類：112種，灌木類：28種，草本類：10種

2. 生物多樣性設計概要：



(1)除建築物及必要聯絡通道外，保留自然裸露之土壤及植被，以多層次植栽綠化之。	
(2)建築物周圍及塊狀空地以喬木及灌木叢進行多層次立體綠化，營造塊狀生物棲地。	
(3)於道路兩邊種植樹木及綠籬，形成連接塊狀綠地的生態綠廊，以此構成連結良好之生態綠網。	
(4)河川流經基地邊緣，則道路與建物退縮以保留其自然的河川濕地，岸上混種喬木、灌木與爬藤水邊富挺水、水面及水中植物，使綠帶與藍帶銜接，形成良好生態綠廊。	
(5)採用多樣化的植栽種類混種，並採用許多原生種植物及誘蝶誘鳥植物以營造更多樣化及合於本土的生態體系。	
(6)建築物邊坡，使用多孔隙砌塊構築，營造小生物棲地。	

3. 指標計算與檢討：

生物多樣性指標評估表(適用於一公頃以上基地開發，2019年版)

大分類	小分類	設計項目	說明	最低最高得分限制	評分Xi
生態綠網	總綠地面積比Ax		綠地面積大於60%	0~40分	40分
	立體綠網		得分計算Xi＝（建築物二層以上立體綠化面積密度Ga（m^2/公頃）×0.2（分.公頃/m^2））	0~5分	0
	生物廊道		興建具導引、安全、隱蔽功能的涵洞、陸橋，以提供生物有效穿越道路的生物廊道(斟酌給分)	0~5分	0
小生物棲地	水域生物棲地	自然護岸	溪流、埤塘或水池具有平緩、多孔隙、多變化之近自然護岸者每1.0（m/公頃）給0.2分，岸邊若接寬 0.5m以上水生植物綠帶，或岸上再接有寬 1.0m以上混種喬、灌木林者每1.0（m/公頃）給0.5、1.0分。	0~15分	3分
		生態小島	在水體中設有植生茂密、自然護岸，且具隔離人畜干擾之島嶼，得分計算Xi＝自然島嶼密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分/m^2）	0~10分	0
	綠塊生物棲地	混合密林	多層次、多種類、高密度之喬灌木、地被植物混種之密林，得分計算Xi＝混合密林密度Ai（m^2/公頃）×0.2（分.公頃/m^2），但每一密林面積必須大於30 m^2且被隔離而少受人為干擾，始得視為密林而計入Ai	0~10分	5.0分
		雜生灌木草原	當地雜生草原、野花、小灌木叢生的自然綠地，少灌溉，少修剪，得分計算Xi＝雜生灌木草原密度Ai（m^2/公頃）×0.1（分.公頃/m^2）但每一雜生草原面積必須大於30 m^2且被隔離而少受人為干擾，始得視為雜生草原而計入Ai	0~8分	2.0分
	多孔隙生物棲地	生態邊坡與圍牆	多孔隙材料疊砌、不以水泥填縫、有植生攀附之邊坡與圍牆，或以透空綠籬做成之圍牆，得分計算Xi＝生態邊坡或生態圍牆密度Li（m/公頃）×0.2（分.公頃/m）	0~6分	0
		濃縮自然	在被隔離而少受干擾的隱蔽綠地中堆置枯木、薪材、亂石、瓦礫、空心磚、堆肥的生態小丘，或人造高密度、多孔隙動物棲地，得分計算Xi＝濃縮自然密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分.公頃/m^2）	0~5分	0
植物多樣性	喬木歧異度SDIt		SDIt＝21，得分計算Xt＝(SDIt-1)×0.4＝8.0 (另附喬木名稱與數量表與SDIt計算表，在此省略)	0~8分	8.0分
	原生、誘鳥誘蟲植物採用比例ra		原生、誘鳥誘蟲植物比例ra佔55%，得分計算Xa＝5.0×ra＝2.8(另附原生、誘鳥誘蟲植物名稱與數量表與ra計算表，在此省略)	0~5分	2.8分
	複層綠化採用比例rh		過多牧場草地而無法大量複層綠化，得分計算Xh＝20.0×rh	0~6分	0
土壤生態	表土保護		在生態條件良好的山坡地、農地、林地、保育地之基地新開發案中，對於原有表土層50cm土壤有適當堆置、養護並再利用者	0~10分	0
	有機園藝、自然農法		全面禁用農藥、化肥、殺蟲劑、除草劑，並採用堆肥、有機肥料栽培者，或採無農藥施肥之自然農法園藝	0~10分	0
	廚餘堆肥		以現場殺菌發酵之專業處理設備及產品認定	0~5分	0
	落葉堆肥		以現場絞碎、覆土、通氣、發酵、翻堆澆水設施認定	0~5分	0
照明光害	路燈眩光		本校有路燈20盞/公頃沒有良好的遮光罩設計，產生嚴重眩光，Xi＝20×-0.5＝-10，(另附照明燈具型錄，在此省略之)	-4~0分	-4
註：以上各項得分不一定全給分，可視其條件斟酌給予部分得分			總得分BD＝ΣXi＝56.8		

由於該校位於都市計畫區內，因此生物多樣性綠地指標基準值BDc為50.0分。指標設計值BD＝ΣXi ＝56.8分。系統得分RS1＝18.75×（（56.8－50.0）/50.0）＋1.5＝4.05分。

2-2 綠化量指標

2-2.1 綠化量指標的規劃重點

本「綠化量指標」與前「生物多樣性指標」均為評估綠地環境之指標，有「質」與「量」互補之功能。「生物多樣性指標」主要在評估一公頃以上大型基地開發之「綠地生態品質」，而「綠化量指標」則在於掌握「綠化量」之基本功能，其評估對象不限於任何基地。作為「綠化量指標」的規劃策略，以下設計對策可提供參考：

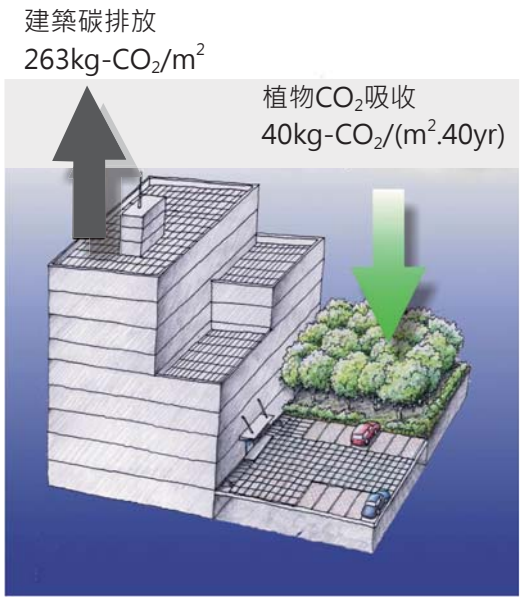


圖2-2.1 綠化量指標希望空地一半以上執行高品質之綠化

1. 在確保容積率條件下，儘量縮小實際建蔽率以爭取更多的綠地
2. 綠地面積儘量維持在15%以上
3. 除了最小必要的鋪面道路以外儘量保留為綠地
4. 建築配置避開既有老樹設計，施工時保護老樹不受傷害
5. 大部分綠地種滿喬木或複層綠化，小部分綠地種滿灌木，減少人工草坪或草花花圃
6. 即使在人工鋪面上，也應以植穴或花台方式儘量種植喬木
7. 利用多年生蔓藤植物攀爬建築立面以爭取綠化量
8. 儘量在屋頂、陽台、牆面加強立體綠化

2-2.2 綠化量指標評估法

本「綠化量指標」是以植物光合作用量作為評估標準，亦即以表2-2.2的植物固碳當量Gi作為綠化效益的換算標準。此數據是由2015年EEWH-BC版數據，以聯合國IPCC或林務局對於森林固碳標準15噸/ha，即1.5（kgCO_2e/m^2.yr），為闊葉大喬木之固碳當量之基準修正而成，其他栽植類型的數據則為本所召開國內景觀園藝界專家會議的共識值，此數值也許與實際量測固碳量有不少誤差，但讀者不必固執於固碳量大小之意義，將之視為各植栽類型對地球環保的無單位比重即可。此比重只是提供不同植物環境效益的相對換算機制，排除過去景觀政策對各類植物只能分離規範之障礙，避免獨厚喬木綠化而忽略灌木、

蔓藤、草花或複層綠化之缺失。本數據之固碳當量雖然誤差甚大，但具備鼓勵多樣化綠地設計的功能，在景觀實務上與生態效益上有重要貢獻。

「綠化量指標」之系統得分RS2，乃依植物固碳當量之權重來評估，亦即由其指標設計值TCO_2與基準值TCO_2c帶入公式2-2.1換算而得。其指標設計值TCO_2亦即其植物總固碳當量，由基地內所有植栽尋表2-2.2之標準固碳當量依式2-2.2加總而成。所謂基準值TCO_2c乃是建築技術規則所訂之固碳當量基準值(表2-2.1)之1.5倍，亦即以基地內最小綠化面積A' 依式2-2.3求得。由於TCO_2－TCO_2c可能出現負值，其系統得分RS2必須有0.0≦RS2≦9.0之限制。

系統得分RS2＝6.81×（（TCO_2 －TCO_2c）/TCO_2c）＋1.5，且0.0≦RS2≦9.0 ---（2-2.1）

指標設計值 $TCO_2 = (\Sigma(Gi \times Ai)) \times \alpha$ ----------（2-2.2）

其中各變數之計算公式如下：

TCO_2c＝1.5 × 法定基準值 ＝ 1.5 ×（0.5×A' ×β ）----------（2-2.3）

$A' = (A_0 - A_p) \times (1- r)$ ，且$A' \geqq 0.15 \times A_0$ ----------（2-2.4）

α ＝0.8＋0.5× ra ----------（2-2.5）

$ra=\sum_{i=1}^{n'} NT' / \sum_{i=1}^{n} NT$----------（2-2.6）

變數說明：

RS2：系統得分（分）

TCO_2：基地綠化之總固碳當量計算值（$kgCO_2e/yr$）

TCO_2c：綠建築綠化總固碳當量基準值（$kgCO_2e/yr$）

Gi ：某植栽種類之固碳當量（$kgCO_2e/(m^2.yr)$），由(表2-2.2)查得

Ai ：某植栽之栽種面積基準(m^2)，喬木以表2-2.3之樹冠投影面積計算。灌木、花圃、草地以實際種植平面面積計算，蔓藤類以實際立體攀附面積計、其他則以實際密植平面面積計。

A'：最小綠化面積(m^2)，但不得低於總基地地面積15%，亦即若A'＜0.15×A_0，則A'＝0.15 A_0。

α ：生態綠化修正係數。此係數原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化之優惠（參見內政部建築研究所出版之「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」或行政院農委會特有生物保育中心「台灣野生植物資料庫」）。毫無生態綠化者為0.8，全面生態綠化者為1.3。此優惠必須提出之整體植栽設計圖與計算表，否則以最低0.8計之。

n、Nt：喬木之樹種(無單位)與數量(棵)

n'、Nt'：原生或誘鳥誘蝶喬木之種類(無單位)與數量(棵)

A_0：基地面積(m^2)。以申請建照一宗基地範圍為原則。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以一宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為準，基地劃分需以方整為原則(參見圖2-2.2)。

A_p：不可綠化面積(m^2)，依建築設計施工編299條之規定，如田徑場、球場、戶外游　泳池等戶外運動設施，以及工業區之戶外消防水池、戶外裝卸貨空間、以及住宅區、商業區內依法應留設之騎樓、迴廊、私設通路、現有巷道等執行綠化有確實困難之不可綠化面積。若無不可綠化面積時，則設A_p為0。運動場地不可綠化面積以場地完整切割線內面積計之 (參見圖2-2.3)。

r：法定建蔽率，但申請案為分期分區之局部基地分割評估時，r為實際建蔽率，無單位。r＞0.85時，令r＝0.85。若為「地下建築物」如公園、兒童遊樂場、廣場、綠地、道路、鐵路、體育場、停車場等公共設施用地及經內政部指定之地下建築物，申請範圍無論為分期分區之局部基地分割評估，或全區開發，r皆以法定建蔽率計算。

ra：原生或誘鳥誘蝶喬木採用比例，無單位。須2種以上樹種始可計算ra值，否則ra=0。

β：單位綠地固碳當量基準[$kgCO_2e/m^2$]，依據建築設計施工編302條所訂之固定當量基準值（表2-2.1）。

表2-2.1 植物固碳當量基準值β（$kgCO_2e/(m^2.yr)$）

使用分區或用地	固碳當量基準值$kgCO_2e/(m^2.yr)$
學校用地、公園用地	0.83
商業區、工業區（不含科學園區）	0.50
前二類以外之建築基地	0.66

表2-2.2 植物固碳當量Gi（$kgCO_2e/(m^2.yr)$)

栽植類型		固碳當量Gi ($kg/m^2.yr$)	覆土深度(註)		最小樹穴面積(註)
			屋頂、陽台、露臺	其他	
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區(喬木間距3.5m以下)	2.00	1.0m以上	1.0m以上	$4.0m^2$以上
喬木	闊葉大喬木	1.50			
	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	1.00	0.7m以上		$1.5m^2$以上
	棕櫚類	0.66			
灌木(每m^2至少栽植2株以上)		0.50	0.4m以上	0.5m以上	-
多年生蔓藤		0.40			
草花花圃、自然野草地、水生植物、草坪		0.30	0.1m以上	0.3m以上	-
薄層綠化、壁掛式綠化		0.30	0.1m以上	0.3m以上	-
註：經內政部綠建築標章評定專業機構評為綠建築新型技術者，其覆土深度、最小樹穴面積得依其評定數據認定之。					

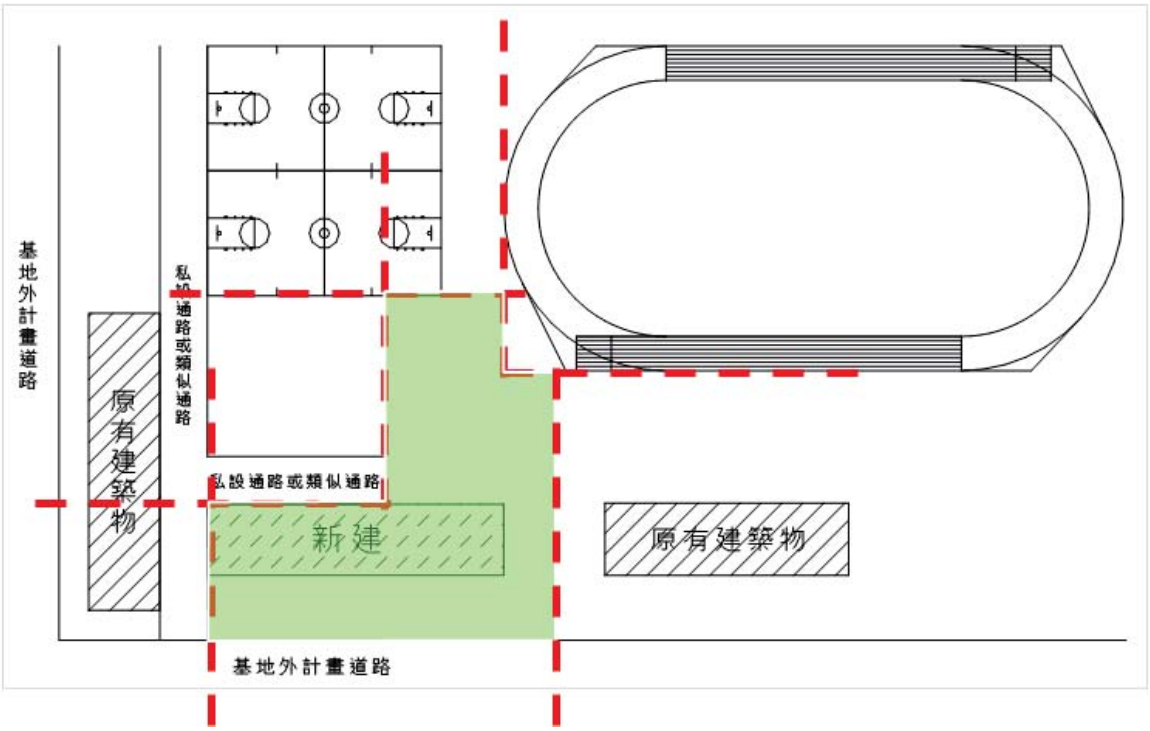


圖2-2.2　基地面積A_0之劃分需以方整為原則

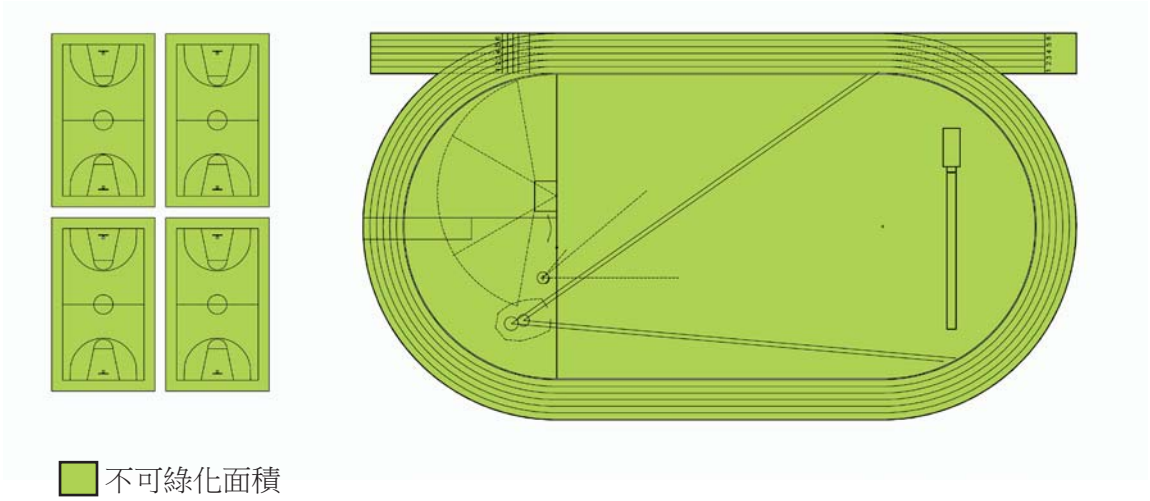


圖2-2.3　不可綠化面積示意圖

2-2.3 評估公式相關規定

(1)基準說明

關於公式2-2.3中基準值TCO_2c的意義，例如某商業區辦公建築基地面積為10000m^2、法定建蔽率0.6時，則其最小綠地面積A’=(A_0-Ap)×（1- r）＝(10000-0)×（1- 0.6）=4000 m^2，總固碳當量基準值TCO_2c為1.5×(0.5× A’×β)=1.5×(0.5×4000×0.50)=1500 $kgCO_2e/yr$。即該基地總綠化量每年必須可固定1500kg的CO_2氣體，才可達到本「綠化量指標」獎勵的水準。1.5的意義，表示本手冊中綠化量指標需比現行建築技術規則合格基準值強化50%；0.5的意義，表示五成最小綠地面積應全面實施灌木的綠化水準0.5$kgCO_2e/(m^2.yr)$以上，而另五成空地可留為車道、步道、水溝之非綠地使用。假如綠地稍微不足的情況。也可以喬木或屋頂花園來加強彌補，亦不難達到合格標準。

(2)檢驗最小綠化地面積與基地面積

此公式有最小綠地面積A’之規定，亦即A’至少必須有基地總面積15% 以上，其用意乃在防止高法定建蔽率建築基地，以低綠化水準取得綠化量指標之獎勵。基地面積A_0以申請建照一宗基地範圍為原則。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以整宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為基準，基地劃分需以方整為原則，如圖2-2.2所示。依建築設計施工編299條之規定，如田徑場、球場、戶外游泳池等戶外運動設施，以及工業區之戶外消防水池、戶外裝卸貨空間、以及住宅區、商業區內依法應留設之騎樓、迴廊、私設通路、現有巷道等執行綠化有確實困難之不可綠化面積，在公式2-2.4特別將之排除在最小綠地面積A’之計算以外，以免失之嚴苛，但是A’依然至少必須有基地總面積15% 以上之限制，以免喪失綠化量指標之精神。

(3)檢驗植栽間隔、覆土深度、最小樹穴面積

本手冊規定大喬木應維持在表2-2.3所示之最大植栽間隔。喬木間距大於或等於此間距者，以該表中所列樹冠投影面積Ai基準值計算其固碳當量；喬木間距小於此間距者，以實際間距之平方面積計算其固碳當量。

另一方面為了保有植物根部充分的生長空間，植物必須保有充足的覆土深度與最小樹穴面積，本規範規定最小覆土深度與與最小樹穴面積如表2-2.2所示。假如無此條件，其綠化量即略而不計。在此必須留意的是，此處所謂的種植面積並不一定需要全面自然裸露土壤地面，只要覆土滿足覆土深度之要求，即使以植穴方式在人工地盤上種植喬木，亦不能謂之不可。

表2-2.3　固碳當量計算用喬木最大栽種間距與樹冠投影面積Ai基準

評估對象		栽種間距	樹冠投影面積Ai
新開發基地新種喬木（*1）或已開發基地一般喬木評估	市街地或一般小建築基地	4m	16 m^2
	學校、小社區公園、工業區或一公頃以上基地開發	5m	25 m^2
	都會公園、科學園區、或五公頃以上基地開發	6m	36 m^2
基地老樹評估（*2）	任何基地	以實際樹冠投影面積計算	
新建建築物刻意避開保留之老樹評估（*2）	任何基地	以實際樹冠投影面積兩倍優惠計算	
*1：喬木間距大於或等於上述間距者，以本表Ai基準值計算其固碳當量；喬木間距小於上述間距者，以實際間距之平方面積計算其固碳當量。 *2：米高徑30cm以上或樹齡20年以上之喬木謂之老樹，但由移植的老樹視同新樹，不予以優惠計算。			

(4)大小喬木的認定

表2-2.2所謂大喬木，指成樹平均生長高度可達10m以上之喬木；所謂小喬木，指成樹平均生長高度10m以下之喬木。台灣常見的闊葉大喬木，有榕樹、刺桐、樟樹、楓香、梧桐、菩提、台灣欒樹、火焰木等。此類喬木類植物的特色是樹形高大，樹葉量多，其固碳效果亦屬最佳，常用於遮蔭、觀景與行道樹。所謂闊葉小喬木就像阿勃勒、無患子楊梅、含笑、海檬果、黃槿、羊蹄甲、枇杷等；針葉木就如小葉南洋杉、龍柏、圓柏、琉球松等；疏葉形喬木就如小葉欖仁、木棉、相思樹、垂柳等。此類樹種之葉面積量較闊葉大喬木少，其固碳效果亦較小。

(5)鼓勵多層次立體綠化

為了生物多樣化原則，在生態綠化上應鼓勵多層次立體綠化，亦即在喬木下方應保有裸露土壤以多種植灌木。因此本評估鼓勵在同一平面空間上種植高的喬木、棕櫚樹，並在下方同時種植灌木及草花，其高低層次植栽的固碳當量可以重複累加計算。例如在硬質廣場鋪面上挖植穴種一棵小喬木時，只能計算小喬木的固碳當量為1.0kgCO_2e/(m^2.yr)，而在裸露地上同時種小喬木及灌木時，其固碳當量可累算為1.5kgCO_2e/(m^2.yr)，其效果為單種小喬木的1.5倍。

(6)立體綠化評估

屋頂、陽台、牆面的立體綠化對於氣候及生態環境有很大助益，但是過去的綠化政策均未能給予適當的評價，本指標將固碳當量納入評估體系內。本指標在公式2-2.2中，對於屋頂、陽台、外牆等人工地盤的綠化，以實際植栽種類及栽種面積來計算。對於蔓藤類植

物在牆面、駁崁、涼亭、花架上的綠化，則以實際攀附面積作為計算。當然蔓藤類植物攀附情形常常有增減變化，但實際應用上只能以綠化現況為準來計算。

(7)密植喬木與生態複層綠化的優惠評估

以上是關於各單一新栽種植栽固碳當量之評估，在此必須提出對於一些密植混種綠地的評估，以利實務應用。本手冊關於大小喬木、灌木、花草密植混種區之生態複層固碳當量認定為2.0kgCO_2e/(m^2.yr)。這些數據只是上述相關數據概略推算的結果，並無實測根據，其用意只是在鼓勵生態的綠化栽種形式。公式2-2.2以一棵棵喬木的間距、面積的累算計算，看來十分麻煩，但這通常是針對綠化密度較稀疏的情形才需如此大費周章。事實上，有許多庭園常採用高密度喬木混種的方式來綠化，或是大小喬木、棕櫚、芭蕉交錯混種，甚至喬木下廣植月桃、姑婆芋等耐陰灌木，各喬木的間距均較上述3.5m（面積12.25m^2）為密，這時並不需一一檢視植物種類、間距、面積來計算固碳當量，我們幾乎可以全面認定這些混種的喬木均已達到喬木最高固碳當量2.0kgCO_2e/(m^2.yr)，只要把所有生態複層與密植喬木區樹冠的總投影面積（即以樹心為直徑 3.5m的範圍）全面乘上固碳當量2.0kgCO_2e/(m^2.yr)即可。

(8)老樹與原生植物的優惠評估

表2-2.3特別提出關於老樹的固碳當量優惠評估，亦即老樹之固碳當量不必拘泥於樹冠投影面積Ai基準值來計算，而可以實際老樹之樹冠投影面積來計算。如此一來，有時樹冠投影面積高達數百米平方的老樹，就可得到數倍以上的優惠評估。為了執行方便起見，在此所謂老樹，定義為米高徑 30 cm以上或樹齡 20 年以上之喬木，假如未達老樹之情形則視同新樹以一般樹冠投影面積Ai基準值來計算。然而，過去有許多移植老樹來揠苗助長之反生態風潮（存活率極低之故），本手冊不助長以移植老樹來偽裝自然之歪風，而將這種由外移植來的老樹一律視同新樹評估，不予以優惠計算。生態綠化修正係數α特別對原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化的手法給予優惠計算。這優惠計算與前「生物多樣性指標」中本土植物之優惠雖然有重複評估之處，但前指標僅適用於一公頃以上基地之評估，本指標則適於任何小建築基地評估，若不予以評估則將喪失許多生態基礎。本指標對於原生植物、誘鳥誘蝶植物之認定可參見本所出版之「應用於綠建築設計之台灣原生植物圖鑑」或行政院農委會特有生物研究保育中心「台灣野生植物資料庫」。雖然這些生態綠化之效果尚無定論，但本指標特別依公式2-2.5~2.6所計算之生態綠化修正係數α來獎勵之，其修正值在0.8~1.3之間。

(9)竹類植物固碳當量

由於竹類植物被歸類為草本植物，若依表2-2.2之規定被當成最低固碳之草本植物數據來處理則失之簡陋，因為如麻竹之類的竹類植物可成長至六米以上，其固碳效益不亞於喬

表2-2.4　竹類植物固碳當量認定標準

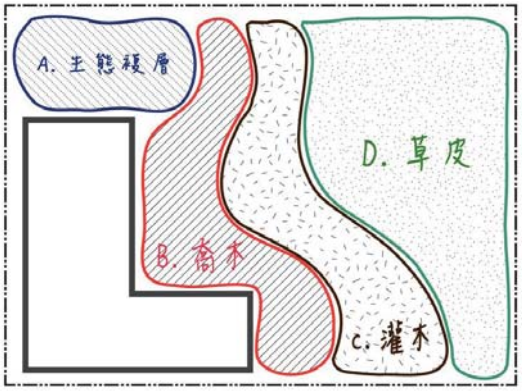
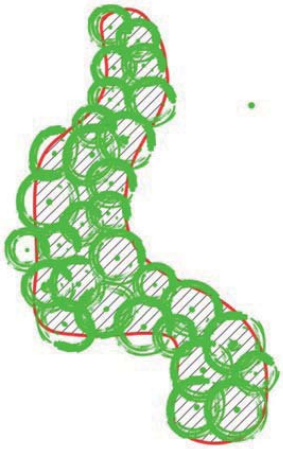
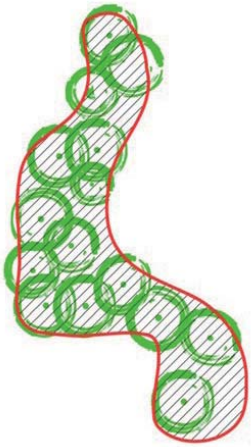
種類 (成竹高度)	竹名	比照綠化量標準之類別	固碳當量Gi
合軸叢生型 (成竹高>6m)	茨竹、南洋竹、竹變、箣竹、長枝竹、條紋長枝竹、火廣竹、金絲火廣竹、銀絲火廣竹、烏腳綠竹、硬頭黃竹、綠竹、八芝蘭竹、長毛八芝蘭竹、莿竹、林氏莿竹、青皮竹、大耳竹、條紋大耳竹、花眉竹、烏葉竹、泰山竹、金絲竹、短節泰山竹、頭穗竹屬、香糯竹、麻竹屬、馬來麻竹、布蘭第士氏麻竹、巨竹、哈彌爾頓氏麻竹、麻竹、美濃麻竹、葫蘆麻竹、緬甸麻竹、印度實竹、藤竹屬、紫籜藤竹、巨草竹屬、馬來巨草竹、菲律賓巨草竹、條紋巨草竹、南美莿竹屬、南美莿竹、莎箣竹屬、莎箣竹、烏魯竹、廉序竹屬、暹邏竹、梨果竹屬、梨果竹、奧克蘭竹屬、奧克蘭竹、苦竹屬、邢氏苦竹、台灣矢竹、翠竹、箭竹屬、日本矢竹、業平竹屬、業平竹	小喬木	1.00 $kgCO_2e/(m^2.yr)$
合軸叢生型 (成竹高<6m)	蓬萊竹屬、蘇枋竹、鳳凰竹、紅鳳凰竹、變葉竹、長節竹、蓬萊竹、鳳翔竹、內文竹、福肚竹、黃金福肚竹、高山矢竹屬、玉山矢竹、寒竹屬、寒竹、小寒竹、大明竹、琉球矢竹、稚子竹、空心苦竹、上田笹、包籜矢竹、禿笹、黃金禿笹、赤竹屬、樫田笹、東芭竹屬、黃紋椎谷笹、崗姬竹屬、崗姬竹、唐竹屬、唐竹、白條唐竹	棕櫚類	0.66 $kgCO_2e/(m^2.yr)$
單稈散生型 (成竹高>6m)	寒竹屬、四方竹、孟宗竹屬、布袋竹、黃金布袋竹、剛竹、金明竹、石竹、桂竹、條紋桂竹、黑竹、裸籜竹、孟宗竹、龜甲竹、江氏孟宗竹	灌木， 以m^2計之	0.50 $kgCO_2e/(m^2.yr)$
草本性竹類	囊稃竹屬、囊稃竹	草本植物	0.30 $kgCO_2e/(m^2.yr)$

木；如唐竹之類的竹類植物之固碳效益亦非草本植物可及，因此一律以最低固碳之草本植物數據來評估有失公平。有鑑於此，在此依竹類植物最終成長高度之分類，將竹類植物以合軸叢生型、單稈散生型、草本性竹類之分類來給予不同固碳當量如表2-2.4所示，凡是竹類植物可依此作為固碳當量之計算之依據。合軸叢生型竹類之樹冠投影面積Ai以其竹叢之中心點為準計算算，竹叢寬度超出表2-2.3規定之栽種間距時，則分開兩叢分別計算之。

(10)大基地喬木樹冠面積與灌木面積簡算法

現有固碳當量計算中，需要逐一計算樹的間距，以計算每棵的樹冠投影面積Ai，當喬木數量非常龐大時(如1000棵)，計算過程相當繁複冗長。為簡化喬木樹冠投影面積(Ai)計算，對於一公頃以上基地，申請者可選用以下簡算法計算，以免除逐棵查驗樹冠面積之苦。計算步驟如表2-2.5所示。

表2-2.5 大基地喬灌木面積簡算法

<table>
<tr><td colspan="2">STEP 1 畫設基地空地中的生態複層、喬木區、灌木區、草地區</td></tr>
<tr><td colspan="2">由最外喬木樹心以表2-2.3之間距往外畫設喬木區或複層綠化區範圍，各分區面積不可重疊。
 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">案例說明：假設某學校喬木區域種植面積600㎡</td></tr>
<tr><td colspan="2">STEP 2 計算喬木區域的面積(A)及喬木棵數(n)，大小喬木合併計算</td></tr>
<tr><td>CASE(1)：種植較密n=30棵</td><td>CASE(2)：種植較疏n=15棵</td></tr>
<tr><td>  </td><td>  </td></tr>
<tr><td colspan="2">STEP 3 計算喬木實際平均覆蓋面積Di，及喬木合理平均覆蓋面積D，Di=A/n
若Di<Ai*，則D取A/n；若Di>Ai*，則D取基準值Ai，若為大小喬木混種區時，Ai以大小喬木之數量加權平均值認定。
*註:Ai代表各區最大樹冠投影面積基準值，如表2-2.3基準。</td></tr>
<tr><td>CASE(1)：D_1=600/30=20≦25
取D=D_1=20</td><td>CASE(2)：D_2=600/15=40>25
取D=Ai=25</td></tr>
<tr><td colspan="2">STEP 4 計算喬木樹冠面積
喬木樹冠面積=n×D，若為大小喬木混種區時，大小喬木樹冠面積依其株量與表2-2.3基準值之加權比值分配該樹冠總面積n×D。</td></tr>
<tr><td>CASE(1)：30×20=600㎡</td><td>CASE(2)：15×25=375㎡</td></tr>
</table>

另外對於既有存在基地灌木面積之認定只要依灌木區邊界繪製平面圖認定之即可，不必一一標示灌木之位置與數量。但新建新植灌木區，則以新植數量核算其面積即可(每$m^2$2株以上)

2-2.4 案例計算實例

(本指標計算另需附送詳細相關設計圖、說明圖及指標計算書，在此省略之。相關設計圖面需包括建築物配置圖、各類樹種及栽種分布圖、植栽下方覆土層之剖面圖、面積計算表)

計算實例1：某辦公建築

1. 建築基本資料：
   基地面積：3486m^2、地面層面積：1352m^2、法定建蔽率：60%、實際建蔽率：38.8%

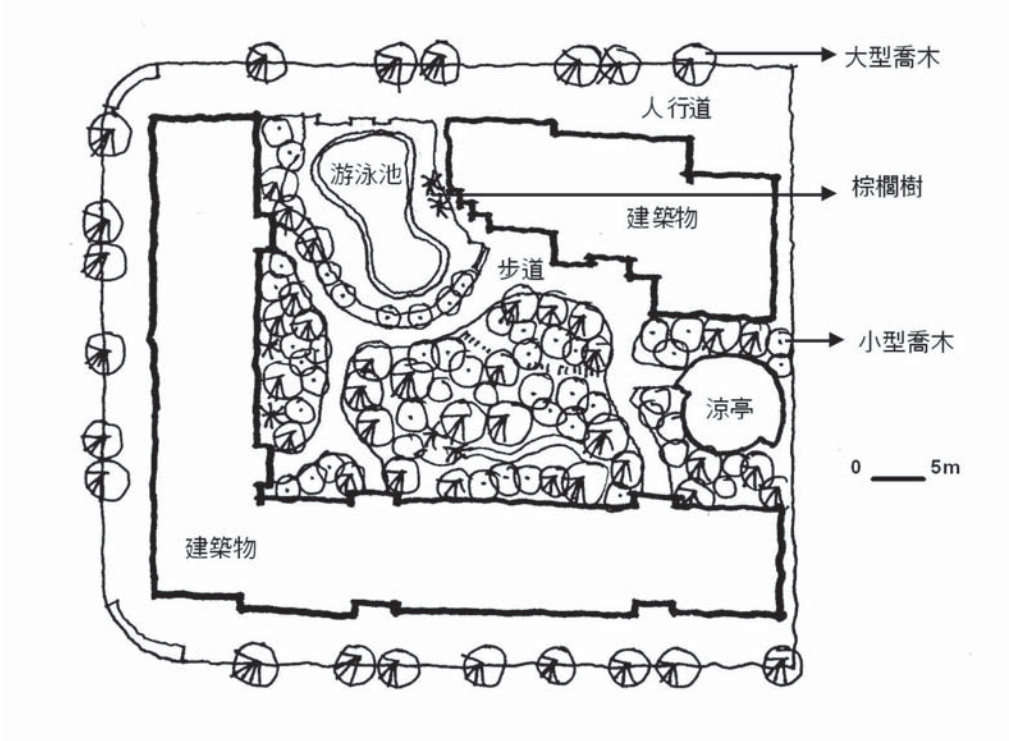
2. 綠化量設計概要：
   (1) 人行道及游泳池岸邊均採較稀疏的綠化種植方式。
   (2) 中庭部位除步道及涼亭外，均採用高密度的綠化種植方式，且採用多層次綠化，在喬木下方種植灌木及草花。
   (3) 綠化範圍內的覆土深度均為1m。

3. 指標計算與檢討：

   STEP1 檢驗覆土深度及最小樹穴面積
   由於基地綠化範圍內的覆土深度均為1m以上，且綠地均為連貫均保有最小樹穴面積，故符合規定。

   STEP2 檢驗各區域植栽間距以決定計算方式
   (1) 將圖面各區域的種植間距加以量測，可得知人行道及中庭的游泳池沿岸均屬於較稀疏的綠化種植方式(喬木間距＞4m)，故計算上需要將各棵樹木的面積加以累積計算。
   (2) 而中庭的其餘部分乃為高密度種植(喬木間距＜4m)，故計算上只需將所有種植面積視為喬木面積加以計算即可。

   STEP3 計算總固碳當量TCO_2
   1. 人行道及中庭的游泳池沿岸區域：
      計有大喬木23棵， 小喬木及疏葉喬木8棵，棕櫚3棵，草花花圃30m^2(高約25cm)
      故其固碳當量為23×16×1.5+8×16×1+3×16×0.66+30×0.3=720.68 ($kgCO_2e/yr$)
   2. 中庭區域：
      其全部密植喬木複層植栽面積為593m^2，純密植灌木面積250m^2，草花花圃220m^2



(以上綠地面積需檢附面積計算表，在此省略之)

故其固碳當量為593×2+250×0.5+220×0.3=1377 ($kgCO_2e/yr$)

3. 故可得本基地綠化量總固碳當量、亦即指標設計值TCO_2為720.68+1377=2097.68 ($kgCO_2e/yr$)

STEP4 計算系統得分

本基地綠化量基準值TCO_2c＝1.5×(0.5×A’×β)=1.5×0.5×3486×(1-60%)×0.66＝690.29 ($kgCO_2e/yr$)

統得分RS2＝6.81×（（TCO_2- TCO_2c）/TCO_2c）＋1.5＝15.39分。但因RS2≦9.0，因此RS2＝9.0

2-3 基地保水指標

2-3.1 基地保水指標的規劃重點

所謂「基地保水指標」就是建築基地涵養水分及貯集滲透雨水的能力。基地的保水性能愈佳時，基地涵養雨水的能力愈好，有益於土壤內微生物的活動，進而改善土壤之有機品質並滋養植物，對生態環境有莫大助益，這是人類居住環境中不可或缺的生態指標。

基地保水之規劃，必先瞭解當地土壤滲透情形，才能進行有效的保水設計。基本上作為「基地保水指標」規劃策略的第一步，乃是在確保容積率條件下，儘量降低建蔽率，並且不要全面開挖地下室，以爭取較大保水設計之空間。

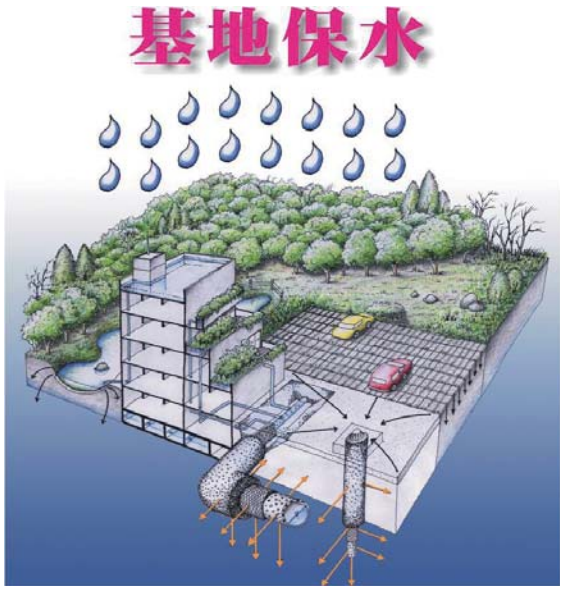


圖2-3.1基地保水的概念

當基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，以下設計對策可提供參考：

1. 建築空地儘量保留綠地
2. 排水路儘量維持草溝設計
3. 將車道、步道、廣場全面透水化設計
4. 排水管溝透水化設計
5. 在空地設計貯集滲透廣場或空地

當基地位於透水不良之黏土層時，以下設計對策可提供參考：

1. 在屋頂或陽台大量設計良質壤土人工花圃
2. 在空地設計貯集滲透水池、地下礫石貯留來彌補透水不良
3. 將操場、球場、遊戲空地下之黏土更換為礫石層，或埋入組合式蓄水框架，以便貯集雨水並促進滲透

2-3.2 基地保水設計法簡介

「基地保水設計」主要分為，「直接滲透設計」與「貯集滲透設計」兩大部分。前者是利用土壤孔隙的毛細滲透原理來達成土壤涵養水分的功能，而後者為設法讓雨水暫時留置於基地上，然後再以一定流速讓水滲透循環於大地的方法。基地保水之規劃，必先瞭解當地水文地質情形。當該地位於地下水位小於1m之低濕基地時，保水功能已無意

義，因此可免除本指標之評估（多孔地質鑽探資料中有一孔地下水位小於1m時即可免評估）。保水設計技術之中，除了綠地與透水鋪面可被普遍採用之外，為了考量地盤土質之安定，對於擋土牆、重要構造物及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離（通常為距離其高差兩倍以外）才能進行滲透管溝或滲透水池之設計，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域，也應嚴禁用滲透管溝或滲透水池之設計。基本上，基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，以「直接滲透設計」為主；基地位於透水不良之黏土層時，則以「貯集滲透設計」為主。「直接滲透設計」與「貯集滲透設計」兩大部分的設計手法，大約可分述如下：

A.直接滲透設計

當基地位於透水良好之粉土或砂質土層（通常水力傳導係數k在10^{-7}m/s以上）時，適合採用以下的「直接滲透設計」：

(1) 綠地、被覆地或草溝設計

雨水滲透設計最直接的方法就是保留大自然之土壤地面，亦即留設「綠地」、「被覆地」、「草溝」以做為雨水直接入滲之面積。且其地下無人造構造物，其上無人工鋪面之自然土地，雨水能藉重力的方式滲透至土壤基層及補充地下水資源。雨水滲入綠地土壤可直接供給植物成長的水分，對土壤的微生物活動及綠化光合作用有很大助益。植物的根部活動又可活化土壤、增加土壤孔隙率，對涵養雨水之能力有所貢獻，因此綠地是屬於最為自然、最環保的保水設計。所謂「被覆地」就是在裸露土地上全面以地披、樹皮、木屑、礫石覆蓋之地面。「被覆地」上之各種有機或無機覆蓋物均有多孔隙之特性，具備孔隙保水之功能，並可防止灰塵與蒸發。所謂「草溝」就是巧妙利用洩水地形來設計開放式自然雨水排水路，是最佳的生態排水工法。為了避免雜排水污染，它通常用於無污染疑慮之庭園或廣場之排水設計。本手冊並不鼓勵直接裸露之地面，因為它容易塵土飛揚、土壤流失，或被長期重壓而堅固如不透水混凝土面。本手冊對於堅硬的直接裸露地面，視同不透水地面來評估。設計者最好對於裸露地面、裸露土道路有良好的被覆設計，如鋪設碎石、踏腳石、枕木等，才能長久保持大地的水循環功能。

(2) 透水鋪面設計：

車道、步道、廣場等人類活動的地面構造，通常由地面表層及基層所構成。所謂「透水鋪面」，就是表層及基層均具有良好透水性能的鋪面（圖2-3.2）。表層通常由連鎖磚、石塊、水泥塊、磁磚塊、木塊、HDPE格框(High Density Polyethylene， 高密度聚乙烯)等硬質材料

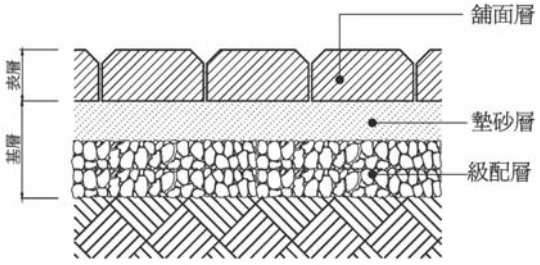


圖2-3.2 透水鋪面

以乾砌方式拼成，其透水性能主要由表面材的乾砌間隙來達成。表層下的基層則由透水性十分良好的砂石級配構成。基層本身可依孔隙率0.05與體積計算其保水量，但基層厚度以25cm為上限。依地面的承載力要求，其表層材料及基層砂石級配的耐壓強度有所不同，但是絕不能以不透水的混凝土作為基層結構以阻礙雨水之滲透。一般良好透水鋪面的透水性能可視同裸露土地，因此增加透水鋪面，相當於增加裸露土地一樣，對基地保水有好的貢獻。整體型透水鋪面為整體成型之透水面狀材料所構成，如透水性瀝青、透水性混凝土、多孔性混凝版構造或透水性樹脂混合天然石砂粒等。其透水性能主要由表層材料本身孔隙來達成。其中，有一種在通氣導管塑膠框架上打上混凝土的高承載通氣管結構型透水鋪面(圖2-3.3)，其表層綿密的通氣管連通充滿粗骨材的基層空隙空間，具有絕佳的透氣、透水、保水與蓄洪功能。此種透水工法依其承載需要可調整其通氣管與混凝土之厚度與強度，適用於高交通量與高承載量之鋪面，但必須依照其特殊規範施工，確保其保水品質後，其基層體積可以0.3之孔隙率來計算其保水量。

(3) 貯集滲透空地

「貯集滲透空地」通常利用停車場、廣場、球場、遊戲場、庭園廣場空間，將之做成能匯集周邊雨水之透水型窪地，平時作為一般的活動空間，在下暴雨時則可暫時蓄洪，讓雨水以自然滲透方式滲入地下後便恢復原有空間機能，是一種兼具公共活動機能與防洪功能的生態空間設計(參圖2-3.4)。此窪地依其功能可做成草地、礫石地，也可做成滲透型鋪面廣場。此貯集滲透設計的保水功能，除了下雨期間土壤的正常滲透水量之外，還包含其窪地的蓄洪量。當然為了公共安全，這些「貯集滲透空地」的蓄水量必須在24小時內消退完畢，因此在水力傳導係數k在10^{-7}m/s以上時，其蓄水深度在小學校必須在20cm以內，在中學校必須在30cm以內，在一般情形則在50cm以內，但其邊緣高差應分段漸變以策安全。

(4) 滲透排水管設計：

在都市高密度開發地區，往往無法提供足夠的裸露地及透水鋪面來供雨水入滲，此時，便需要人工設施來幫助排水使其儘可能入滲至地表下，目前較常用的設施可分為水平

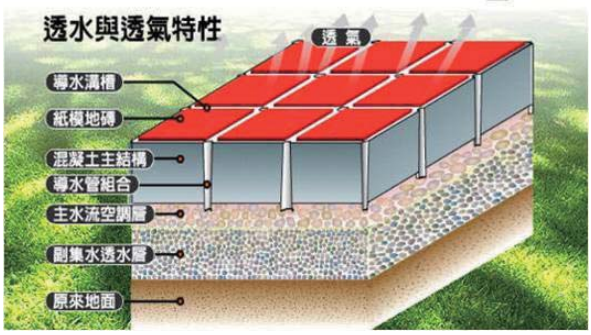


圖2-3.3 高承載力的通氣管結構型透水鋪面

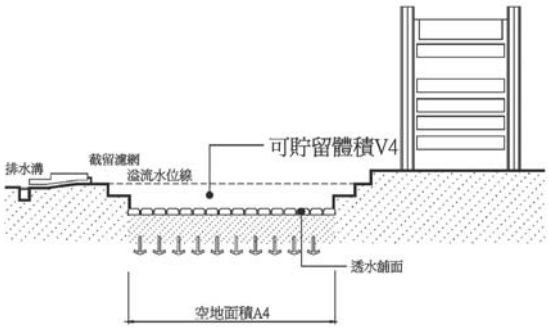


圖2-3.4 貯集滲透空地

式的「滲透排水管」、垂直式「滲透陰井」，及屬於大範圍收集功能的「滲透側溝」。

所謂「滲透排水管」，便是將基地內無法由自然入滲排除之降水集中於排水管內，然後慢慢往土壤內入滲至地層中，以達輔助入滲的效果。透水管的材料從早期的陶、瓦管、多孔混凝土管、有孔塑膠管進化為蜂巢管、網式滲透管、尼龍紗管而至最近之高密度聚乙稀透水管等，它可以利用毛細現象將土壤中的水引導入管內，再緩緩排除(圖2-3.5)。新型滲透網管不僅有足夠的抗壓強度，有各種樣式斷面與連通接頭，不必使用碎石級配與不織布即可避免泥砂滲入造成淤積。

(5) 滲透陰井設計：

「滲透陰井」與「滲透排水管」的原理是類似的，都是將基地內無法由自然入滲排除之降水集中於陰井內，然後慢慢往土壤內入滲至地層中，以達輔助入滲的效果。「滲透陰井」是屬於垂直式的輔助入滲設施，不僅可以有較佳的貯集滲透的效果，同時，亦可做為「滲透排水管」之間聯接的節點，可容納排水過程中產生的污泥雜物，以方便定期清除來保持排水的通暢(圖2-3.6)。過去的「滲透陰井」與「滲透排水管」常有阻塞現象，最新則兩者皆使用高密度聚乙稀透水網管，因為使用毛吸透水原理，不必使用碎石或不織布也不會造成阻塞（圖2-3.7）。

圖2-3.5新型T型紋路滲透排水管

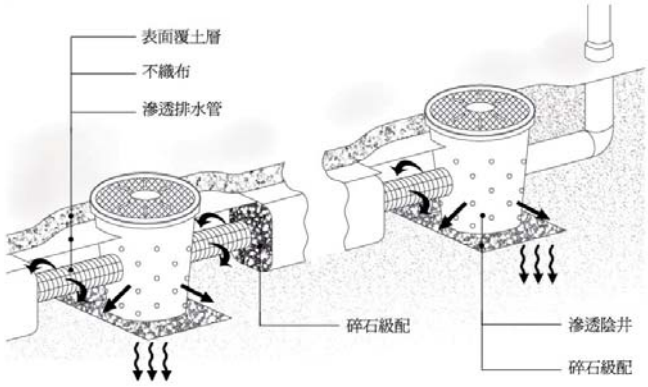


圖2-3.6 滲透排水管與滲透陰井

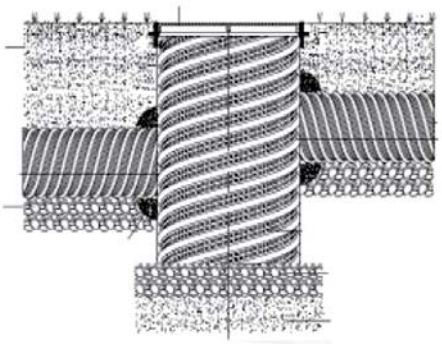


圖2-3.7 滲透網管做成的排水系統

(6) 滲透側溝設計：

上述「滲透排水管」及「滲透陰井」通常設置於操場、庭院、駁崁、擋土牆來收集土壤內積水，是地面下的排水系統。「滲透側溝」則是收集屋頂排水或表面逕流水的地表排水系統，其管涵斷面積也較滲透排水管為大(圖2-3.8)。在管涵材料的選擇上，必須以多孔隙的透水混凝土（即無細骨材混凝土）、紅磚、水泥磚為材料，或是以多孔型的預鑄管涵為設計，管涵四周包圍以礫石、不織布，以利雨水入滲，同時也必須定期清洗以防青苔、泥沙阻塞孔隙而失去功能。

「滲透側溝」最好不要臨接建築牆面、擋土牆、圍牆而設 (距離應大於70cm)，以免失去滲透之功效。滲透側溝收集基地之雨水，後經由重力流情況排水，可能常有砂土、垃圾等流入而使功能降低，故於側溝入流處應設置陰井，進行初步之穩流與沈砂。滲透側溝受基地之坡度或地勢變化關係，滲透側溝佈置常需伴有（滲透）陰井等附屬設施，以維持其結構穩定；且滲透側溝於彎折、寬度變化點亦應設置（滲透）陰井。滲透側溝與（滲透）陰井組合配置構造如圖2-3.8所示。不過，滲透側溝系統還是很容易被阻塞，較好的設計還是以滲透網管把水溝暗管化，以上述地下型滲透排水系統來設計，既可免除阻塞，有可防止積水而產生蚊蟲污染之困擾。

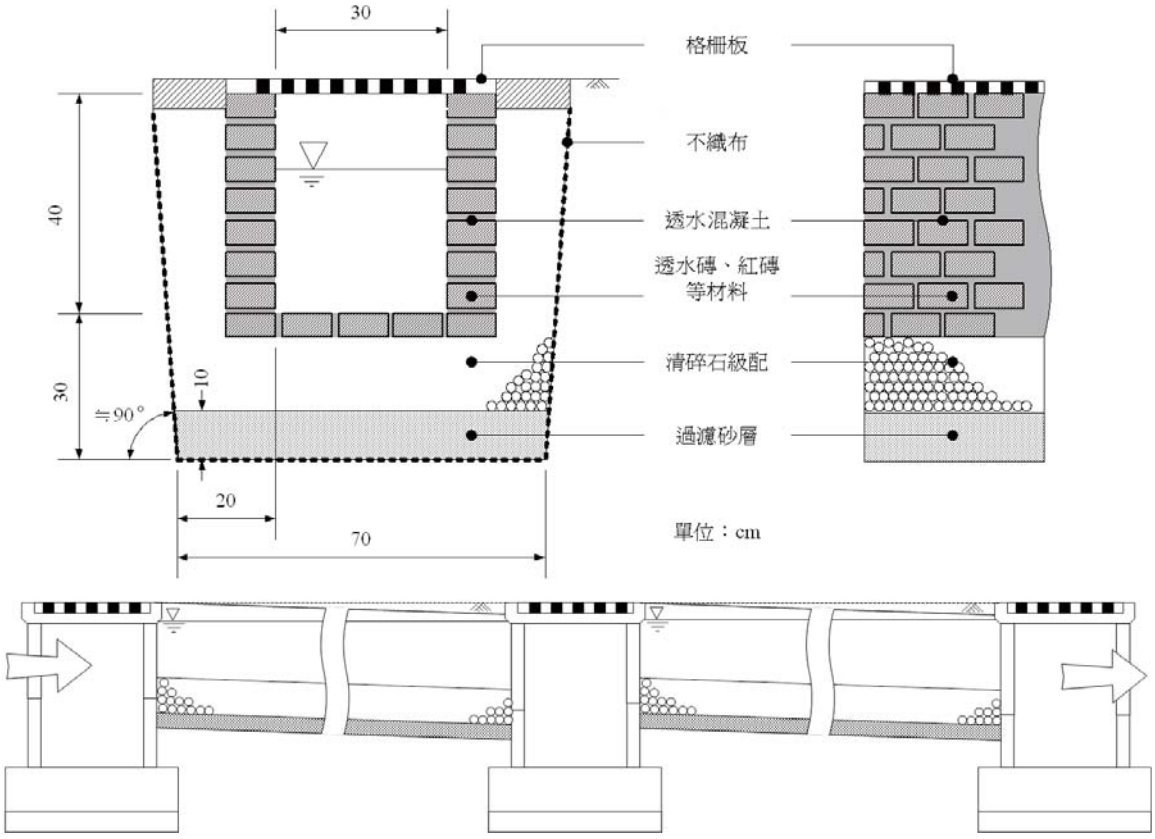


圖2-3.8 滲透側溝（滲透）陰井組合配置構造示意圖

B.貯集滲透設計

當基地位於透水不良好之黏土質土層（通常水力傳導係數k在10^{-7}m/s以下）時，適合採用以下的「貯集滲透設計」：

(1) 人工地盤花園土壤貯集設計

是指在人工地盤或不透水黏土層上設計綠地花園，利用土壤孔隙之含水性能來截留雨水的設計(圖2-3.9)。不透水黏土層與人工地盤均是難以透水保水的基地，在這些基地上覆蓋含水性良好的壤土花園，有如吸水的海綿一樣，會保有部分的雨水，可延遲暴雨時雨水逕流，減緩都市洪峰現象，以達到部分保水的功能。在有些透水性極差的黏土層，上述直接滲透的技術幾乎無法達到保水要求，此時在黏土層上加建含水性較好的花台式花園，也是促進基地保水的方法。

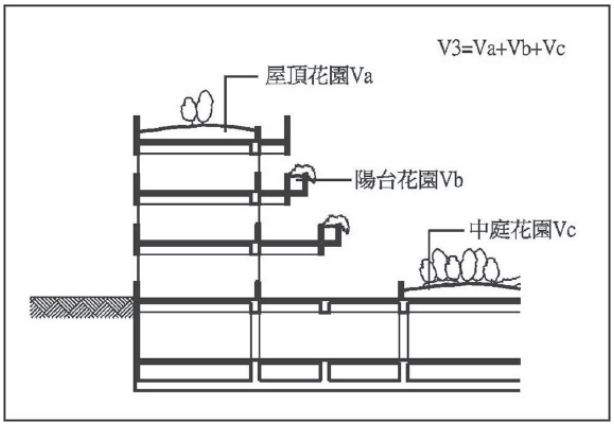


圖2-3.9 花園土壤雨水截留

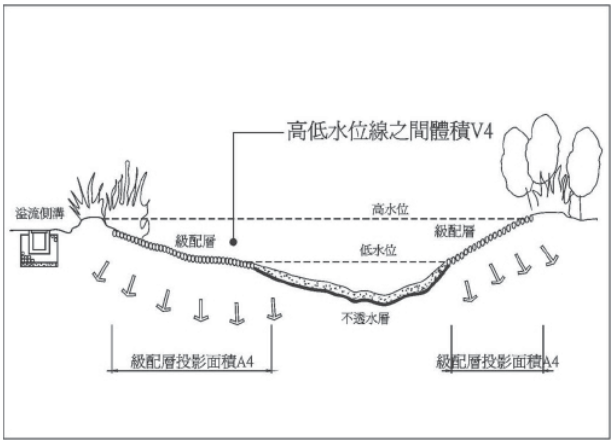


圖2-3.10 景觀貯集滲透水池

(2) 景觀貯集滲透水池設計

所謂雨水的「景觀貯集滲透水池」，就是一種具備滲透型功能的滯洪池，讓雨水暫時貯存於水池，然後再慢慢以自然滲透方式滲入大地土壤的設計。其意義與上述「貯集滲透空地」相似，但「貯集滲透空地」只適用於滲透性良好的土壤，而「景觀貯集滲透水池」也可適用於滲透不良的土壤。「景觀貯集滲透水池」通常將水池設計成高低水位兩部分，低水位部分底層以不透水層為之，高水位部分四周則以自然緩坡土壤設計做成，其水面在下雨後會擴大，以暫時貯存高低水位間的雨水，然後讓之慢慢滲透回土壤；在平時則縮小至一定範圍，維持常態之景觀水池，水岸四周通常種滿水生植物作為景觀庭園之一部份(圖2-3.10)。

(3) 地下貯集滲透設計

所謂「地下貯集滲透」，基本上是一種藉由創造地下儲水空間來保水的方法，亦即在空地地下挖掘蓄水空間，填入礫石、廢棄混凝土骨料或組合式蓄水框架，外包不織布，讓雨水暫時貯集於此地下孔隙間，然後再以自然滲透方式入滲至土壤的方法。此地下空間埋設的礫石越大，其蓄水孔隙率越大，尤其是蓄洪專用的組合式蓄水框架的蓄水空間比更

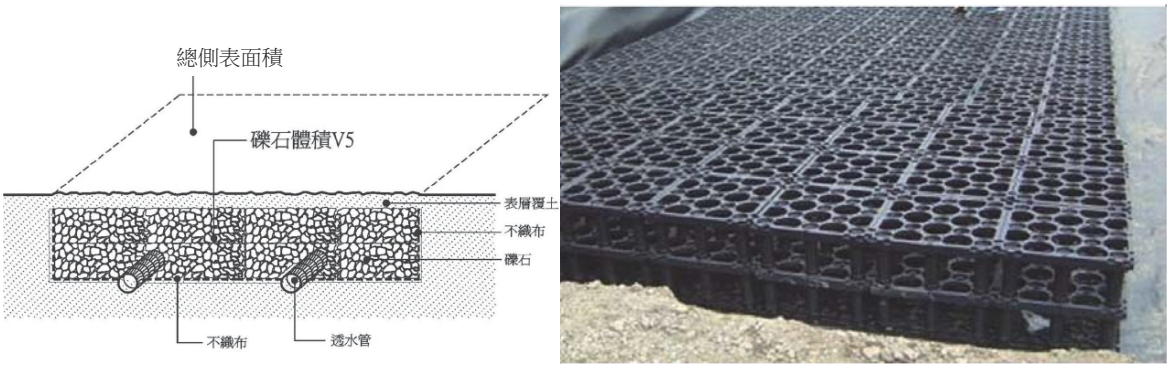


圖2-3.11地下礫石層與組合式蓄水框架的地下貯集滲透工法

高達90%以上，因此下大雨時，此地下空間便能貯集較大的水量，然後讓之慢慢滲透回土壤之中，以同時達到貯集及滲透的保水功效。圖2-3.11為礫石與組合式蓄水框架的地下貯集滲透工法示意圖，兩種工法均需考慮其路面承載性能，並且需覆蓋不織布以防止孔隙受到泥土阻塞喪失蓄水功能。「地下貯集滲透」在透水性能不佳的地質上相當有效，幾乎成為地下儲水窖的功能，可在廣場、空地、停車場、學校操場、庭院等開闊區域廣為設置。有時透過一些配管抽水手法，更可將貯集的雨水做為洗車、澆花等雜用水的利用。

2-3.3 基地保水指標評估法

本評估對於基地保水指標的系統得分RS3，以基地保水指標設計值λ與基準值λc依公式2-3.1計算。由於λ-λc可能出現負值，其系統得分RS3必須有0.0≦RS3≦9.0之限制，但地下水位深度小於1m而免評估時，令RS3＝1.5分。基地保水指標設計值，亦即其指標設計值λ為原基地保水量Q_0與開發後基地保水量Q'之相對比值，其中開發後基地保水量(Q')不得大於原基地保水量(Q_0)，若大於Q_0，則以Q_0計算。且計算之λ值需大於或等於基地保水基準值λc，其計算公式如式2-3.2所示。分子為各保水設計之保水量Q_i之加總，其計算法如公式2-3.3所示。λ值越大，代表保水性能越佳，反之則越差。基地保水指標基準值λc為假設法定空地之半均為綠地之情形，其計算法如式2-3.3所示。其值為1.0時，代表土地開發行為完全無損於原來自然裸露土地的保水功能。

系統得分RS3＝4.0×（（λ-λc）/λc）＋1.5，且0.0≦RS3≦9.0----------（2-3.1）

指標設計值 $\lambda = \frac{\text{開發後基地保水量}Q'}{\text{原土地保水量}Q_0} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Q_i}{A_0 \cdot f \cdot t}$ ≧λc----------（2-3.2）

λc＝0.5×（1.0-r）----------（2-3.3）

其中：

RS3: 基地保水指標系統得分（分）

λ：基地保水指標，無單位

λc：基地保水指標基準，無單位。學校校園整體評估採0.5，但其他建築基地以及學校局部基地分割評估時，採 λc＝0.5×（1.0-r）

Q'：開發後各類保水設計之保水量總和(m^3)，即 $\sum_{i=1}^{8} Q_i$

Q_i：各類保水設計之保水量(m^3)，其計算方式詳見表2-3.2

Q_0：原土地保水量(m^3)，$Q_0=A_0 \times f \times t$

A_0：基地總面積（m^2）。以申請建照一宗基地範圍為原則。若以單一宗基地內之部分建築物申請，可依基地內合理分割範圍單獨檢討。所謂合理分割，即以建築物周圍道路或設施之邊界、或與他棟建築物之中線區分為準，基地劃分需以方整為原則（參見圖2-2.2）。

r：法定建蔽率，但申請案為分期分區之局部基地分割評估時，r為實際建蔽率，無單位。r＞0.85時，令r＝0.85。若為「地下建築物」如公園、兒童遊樂場、廣場、綠地、道路、鐵路、體育場、停車場等公共設施用地及經內政部指定之地下建築物。申請範圍無論為分期分區之局部基地分割評估，或全區開發，r皆以法定建蔽率計算。

f：基地最終入滲率(m/s)；最終入滲率係指降雨時，雨水被土壤吸收之速度達穩定時之值，應在現地進行入滲試驗求之，或以表層2m以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造編第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層2m以內土壤之「統一土壤分類」代入表2-3.1以取得f值， f值介於10^{-5}～10^{-7}。有多孔鑽探資料不一致時，由技師或建築師之經驗依資料分佈取其代表值。未符合規定條件而無需做鑽探調查者，可由鄰地鑽探資料判斷，或以其表土狀況依建築師經驗判斷之。

t：降雨延時(s)。取86400 s(24hr)

表2-3.1 統一土壤分類與土壤最終入滲率f及水力傳導係數k值對照表

土層分類描述	粒徑D_{10}(mm)	統一土壤分類	最終入滲率f(m/s)	水力傳導係數k(m/s)
不良級配礫石	0.4	GP	10^{-5}	10^{-3}
良級配礫石		GW	10^{-5}	10^{-4}
沈泥質礫石		GM		
黏土質礫石		GC		
不良級配砂		SP	10^{-5}	10^{-5}
良級配砂	0.1	SW		
沈泥質砂	0.01	SM	10^{-6}	10^{-7}
黏土質砂		SC		
泥質黏土	0.005	ML	10^{-7}	10^{-8}
黏土	0.001	CL		10^{-9}
高塑性黏土	0.00001	CH		10^{-11}

註：
1.若基地表層土為回填土時，其最終入滲率統一取10^{-5} m/s。
2.屬於相同土壤統一分類的不同土質，會因為緊密程度以及組成的不同，而有所誤差。其本表為求評估上之客觀，乃是取其最小值，可使評估結果較為保守可信。

表2-3.2 各類保水設計之保水量計算及變數說明

項目	各類保水項目	保水量(m^3)計算公式	變數說明	參照圖示
常用保水設項目	Q_1 綠地、被覆地、草溝	$Q_1 = A_1 \cdot f \cdot t$	A_1：綠地、被覆地、草溝面積（m^2），草溝面積可算入草溝立體周邊面積。	
	Q_2 透水鋪面	$Q_2 = 0.5 \cdot A_2 \cdot f \cdot t + 0.05 \cdot h \cdot A_2$ (連鎖磚型) $Q_2 = 0.5 \cdot A_2 \cdot f \cdot t + 0.3 \cdot h \cdot A_2$ (通氣管結構型)	A_2：透水鋪面面積（m^2）。 h：透水鋪面級配層厚度（m）≦0.25 (若基層為混凝土等不透水鋪面，則Q_2=0)	圖2-3.2 圖2-3.3
	Q_3 人工地盤花園土壤貯集設計	$Q_3 = 0.05 \times V_3$	V_3：花園土壤設施總設置體積（m^3），最多計入深度0.6 m以內之體積。	圖2-3.9
特殊保水項目	Q_4 貯集滲透空地或景觀貯集滲透池	$Q_4 = 0.36 \cdot A_4 \cdot f \cdot t + V_4$	A_4：貯集滲透空地面積或景觀貯集滲透水池可透水面積（m^2），池深安全根據規定(9)。 V_4：貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積（m^3）。	圖2-3.4 圖2-3.10
	Q_5 地下貯集滲透設施	$Q_5 = 0.36 \cdot A_5 \cdot f \cdot t + r \cdot V_5$	A_5：地下貯集滲透設施可透水區域之總側表面積（m^2），頂部及底部面積不予計算。 r：孔隙率，礫石貯集設施為0.2，組合式蓄水框架為0.9。 V_5：蓄水貯集空間體積（m^3），但若為礫石貯集時則最多計入地表深度1m以內之體積。	圖2-3.11
	Q_6 滲透管	$Q_6 = (2.88 \cdot x^{0.2} \cdot f \cdot L_6 \cdot t) + (0.1 \cdot L_6)$	L_6：為滲透管總長度（m）。 x：開孔率，無單位，以小數點表之。 滲透管末端必須外連至基地外排水系統始被認定有效。	圖2-3.5
	Q_7 滲透陰井	獨立滲透設計 $Q_7 = (1.08 \cdot f \cdot n \cdot t) + (0.015 \cdot n)$ 搭配滲透設計(滲透管或滲透側溝) $Q_7 = (0.54 \cdot f \cdot n \cdot t) + (0.015 \cdot n)$	n：滲透陰井個數(個)。	圖2-3.6
	Q_8 滲透側溝	$Q_8 = (0.36 \cdot a \cdot f \cdot L_8 \cdot t) + (0.1 \cdot L8)$	L_8：滲透側溝總長度(m)。 a：側溝材質為透水磚或透水混凝土為18.0，紅磚為15.0。 側溝末端必須外連至基地外排水系統始被認定有效。	圖2-3.8
註解	1. 其中： f：最終入滲率(m/s)。其定義請參閱式2-3.2 k：水力傳導係數 (m/s)；係指土體完全飽和時，水在土體的流動能力，應在現地進行土壤滲透試驗求之，或以表層2m以內土壤認定之。應先依建築技術規則建築構造編第六十四條的規定做鑽探調查，將鑽探結果中表層2m以內土壤之「統一土壤分類」代入表2-3.1以取得f值， f值介於10^{-5}～10^{-7}。有多孔鑽探資料不一致時，由技師或建築師之經驗依資料分佈取其代表值。未符合規定條件而無需做鑽探調查者，可由鄰地鑽探資料判斷，或以其表土狀況依建築師經驗判斷之。 t：最大降雨延時，基準值為86,400秒。 2. 上述「滲透排水管」Q_6中x為開孔率，為滲透排水管之開孔面積與其表面積之比，以小數點表之。 3. 上述「滲透排水管」Q_6、「滲透陰井」Q_7、「滲透側溝」Q_8的公式均以一個標準尺寸的設施來做為設計與計算上的依據，詳見圖2-3.5、2-3.6、2-3.8，如實際尺寸與標準圖差異過大，則需另行做認定及計算。			

表2-3.3 土壤最終入滲率f及水力傳導係數k值簡易對照表

土　　質	砂土	粉土	黏土	高塑性黏土
最終入滲率f(m/s)	10^{-5}	10^{-6}	10^{-7}	10^{-7}
水力傳導係數k(m/s)	10^{-5}	10^{-7}	10^{-9}	10^{-11}

關於本評估公式必須注意下列相關規定：

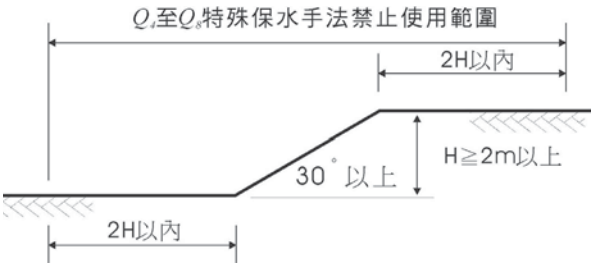


圖2-3.12 特殊保水設計之禁止設置範圍規定

(1) 上述八項保水設計手法之中，Q_1至Q_3前三項為一般最常用的保水設計法，適用於任何基地保水設計中。然而，Q_4至Q_8五項為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，這些設計法有時會引發水土保持之危害，因此本手冊在此特別聲明，要求注意地盤土質之安定考量，對於擋土牆、重要構造物及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用之。此外，例如在一般基地上遇有30度以上駁坎時，必須距離其高差兩倍以外方可採用此五項保水設施（如圖2-3.12所示）。同時，為了使滲透陰井的滲透功能完全發揮，兩個滲透陰井之間的距離應保持在1.5m以上，以免因為距離太近而干擾其原本之透水功能。

(2)「滲透排水管」Q_6、「滲透陰井」Q_7、「滲透側溝」Q_8 是利用雨水排水路徑的保水設計法，這些透水管路設計法必須在無雨水污染與雨污水嚴格分流的情況下始得進行，否則污染了地下土壤反而得不償失。台灣目前在家庭洗衣水、雜排水混入雨水系統，餐飲業、洗車業污水排入雨水系統的情形下，最好勿嘗試透水管路設計為妙。此外，「滲透排水管」與「滲透側溝」必須連結至基地外排水系統始能被承認為有效。

(3) 上述所有保水的設計公式均與土壤的最終入滲率f及水力傳導係數k值有密切關係，最終入滲率f及滲透係數k值應以現地土壤滲透試驗為準，或由表2-3.1、2-3.3讀取之。一般依建築技術規則建築構造編第六十四條的規定，建築結構設計前均必須做基地鑽探調查，只要取得鑽探資料中的「統一土壤分類」，就可由代入表2-3.1以取得f值，f值介於10^{-5}～10^{-7}。有多孔鑽探資料不一致時，由技師或建築師之經驗依資料分佈取其代表值。未符合規定條件而無需做鑽探調查者，可由鄰地鑽探資料判斷，或以其表土狀況依建築師經驗判斷之。

(4) 基地面積A_0以申請建照一宗基地範圍為原則。若為單一宗基地內之局部新建執照，可以整宗基地綜合檢討或依基地內合理分割範圍單獨檢討，其規定如圖2-2.2所示。基地保水基準值λc依建築技術規則採「λc＝0.5×（1.0-法定建蔽率r）」來計算。0.5 的意義在於希望土地開發後的法定基地空地中尚能保有五成的自然裸露土地作為涵養雨水

的機會。例如在都市計畫區內一般住宅法定建蔽率0.6時，基準值λc為0.5×（1-0.6）＝0.20，商業區建蔽率0.8時，基準值λc為0.10。然而，法定建蔽率r大於0.85時，必須依最大值r = 0.85來計算λc，其用意乃在保證獲得基地保水指標獎勵的綠建築，至少必須確保原基地7.5%以上的透水水準，以防止高建蔽率建築基地，以低保水水準取得保水指標之獎勵。

(5) Q_1所謂的「綠地」、「被覆地」或「草溝」，指其地下無人造構造物，其上無人工鋪面之自然土地面積。有地下室開挖的地面層花園綠地並非裸露土地，其保水功能有如人工花圃而已，應併入Q_3的花園計算，但是下有地下室的地面層無植栽綠化之裸露土地（如球場）之保水量，因對土壤生態無益，同時可能長期被重壓而堅固如不透水面，因此不應納入任何保水計算中。

(6) Q_3花園土壤貯留體積V_3最大只能計入地表深度60cm以內之土壤。

(7) Q_4～Q_8之保水量計算公式中均有兩項保水量因子，前者為直接滲透部分的保水量，後者為空間貯集部分的保水量，這是保水指標與一般單純考量直接滲透指標不同的地方，保水之意義乃兼顧讓雨水暫時留置於基地上，然後再以一定流速讓水滲透循環於大地的功能，是較生態的考量。

(8) Q_2所謂的透水性鋪面，必須具有透水性良好的表層鋪面與基層砂石級配（砂石級配的水力傳導係數均在10^{-4}m/s以上）。鋪面下若有1m以上土壤則可視為透水鋪面，若1m內為不透水構造則不可當成透水鋪面來計算。為了確保表層鋪面具有充足的溝縫間隙以透水，每一塊實體塊材表層鋪面面積必須在0.25 m^2以下（有孔洞的植草磚不在此限），且必須為乾砌施工做成，始得承認其為透水性鋪面。此外，市面上常有許多透水性鋪面設計，因基層砂石級配夯實不足而產生不均勻沈陷之現象，宜謹慎處理方能確保其透水與安全之功能。

(9) 為了公共安全，作為公共場所之貯集滲透空地Q_4設計時，該基地之水力傳導係數k應在10^{-7}m/s以上，其蓄水深度在小學校必須在20cm以內，在中學校必須在30cm以內，在一般情形則在50cm以內，且其邊緣高差應分段漸變以策安全。

(10) Q_5的保水量計算公式中，第二項部分乃是利用礫石孔隙或專用蓄水組合框架來涵養雨水，在此將其礫石、專用蓄水組合框架的有效空隙率視為20%、90%來計算，但申請者如果有更合理的儲水孔隙率之證明時，可從其證明。但一般礫石蓄水最大只能採地表1m以內範圍計算之。

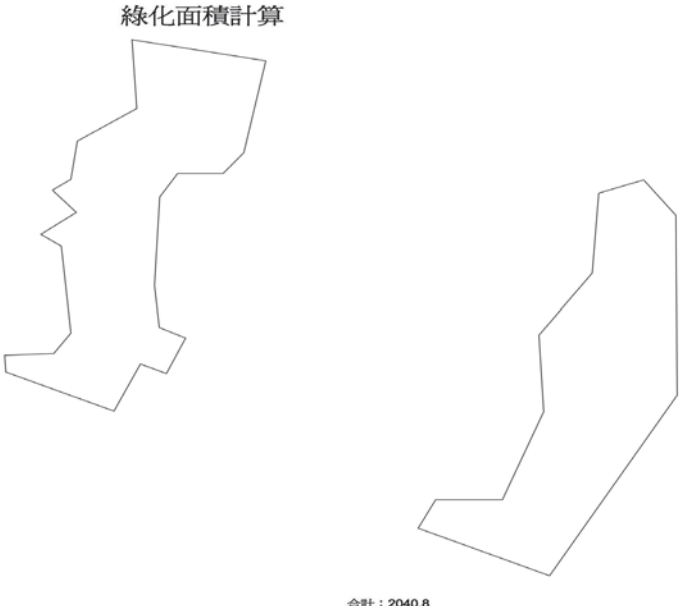
(11) 當基地位於透水良好之粉土或砂質土層（通常土壤水力傳導係數k在10^{-7}m/s以上）時，適合採用以下的「直接滲透設計」，如Q_1綠地、被覆地、草溝、Q_2透水鋪面、Q_4貯集滲透空地、Q_6-Q_8滲透管/陰井/側溝等手法所述；當基地位於透水不良好之黏土質土層（k在10^{-7}m/s以下）時，適合採用「貯集滲透設計」，如Q_3人工地盤花園土壤貯集設計、Q_4貯集滲透空地或景觀貯集滲透池、Q_5地下貯集滲透設施其它手法所述。

(12) Q_4~Q_6與Q_8等保水項目間之設置間距至少須保持4.0 m以上，使其滲透能力不互相干擾，以保持最佳保水效能。

2-3.4 案例計算實例

建築基本資料
規模：地上4層樓
用途：學校
構造：RC
名稱 ：○○國民小學新建工程
基地面積：7803.65M^2
總樓地板面積：7709.06M^2
法定建蔽率：50%

計算實例
一、基地最終入滲率f 判斷
本案基地表層2m之內為回填層(SF)，基地最終入滲率f為10^{-5}m/s。



透水鋪面（面積計算式另附）
綠地（面積計算式另附）

二、基地保水評估

A.綠地、被覆地、草溝保水量Q_1計算

A_1(綠地及被覆地面積)=2957.12 (m^2)（計算式詳下圖），其上下方均無人工構造物。

$Q_1= A_1 \times f \times t = 2957.12 \times 10^{-5} \times 86400 = 2554.95$

B.透水鋪面設計保水量 Q_2計算

A_2透水鋪面面積=1411.27 (m^2)（計算式詳下圖），透水鋪面基層厚度為25 cm。採用高壓連鎖磚，且其下方無人工構造物，故可視為透水鋪面計算。

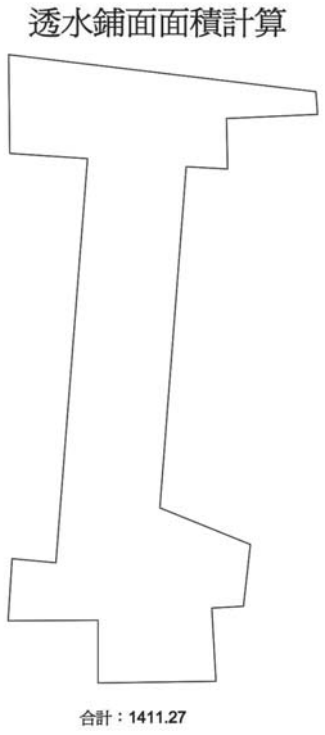
$Q_2=0.5 \times A_2 \times f \times t + 0.05 \times h \times A_2 = 0.5 \times 1411.27 \times 10^{-5} \times 86400 + 0.05 \times 0.25 \times 1411.27 = 627.31$

三、基地保水設計值計算

各類保水設計之保水量 $Q' = \Sigma Q_i = 2554.95 + 627.3 = 3182.25$

原土地保水量 $Q_0 = A_0 \cdot f \cdot t = 7803.68 \times 10^{-5} \times 86400 = 6742.38$

$$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} = 3182.25 / 6742.38 = 0.47$$



四、基地保水基準值

$\lambda c = 0.5$ (學校校園整體評估)

五、計算系統得分RS3

基地保水標準檢討：

設計植 $\lambda = 0.47 < \lambda c = 0.5$ ，本案不合格。

2-4 日常節能指標

2-4.1 日常節能指標的規劃重點

2015年巴黎峰會協議COP21呼籲全世界應致力於建築減碳行動，並邁向「建築零碳排」的目標。有鑑於此，本所決定在我綠建築標章體系內導入歐盟建築能效指令EPBD之建築能效標示制度，並在日常節能指標中納入建築能效評估法，以作為邁向「近零碳建築」的策略。為了與既有EEWH-BC接軌，日常節能指標被設計成具備最新「能效評估法」，並保有舊EEWH-BC「分項評估法」之雙軌系統。本指標是EEWH-BC的必要「門檻指標」，亦即本指標不合格則無法取得綠建築標章之認證。本指標以建築外殼、空調及照明等三系統來進行節能評估，任一建築物必須同時通過三項評估才算合格。為了配合本所明訂我國淨零建築路徑(Net Zero Building Roudmap)以綠建築標章實施年(2000年)為起算年，本指標設定綠建築在日常節能指標的合格標準，應比2000年市場平均耗能水準有節能20%之水準，因此要求外殼節能效率EEV、空調節能效率EAC、照明節能效率EL均比現行相關能效規範強化20%。

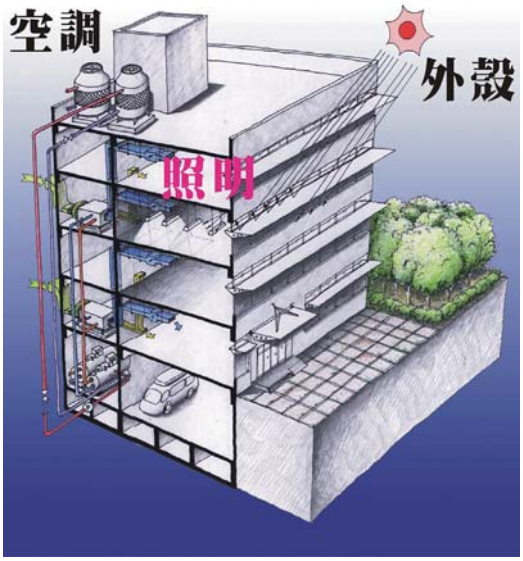


圖2-4.1 日常耗能以建築外殼、空調及照明為主

由於日常節能的影響因素十分複雜，其節能手法之規劃並非簡單的原則所能言盡。不同類型的建築物，用電模式與用電密度不同之建築物，各有不同的節能重點，因此節能規劃原則常因建築類型而相異。作為「日常節能指標」的規劃策略，以下以建築外殼、空調、照明三方向，依其節能之重要度次序提供設計重點如下：

A. 外殼節能的規劃重點：

a1. 學校、文教、辦公類等間歇空調類建築物，應儘量設計成建築深度14米以下的平面，以便在涼爽季節採自然通風，並停止空調以節能。

a2. 切忌採用全面玻璃造型設計，辦公類建築開窗率最好在35%以下，其他建築在合理採光條件下，不宜採用太大開窗的設計。

a3. 儘量少採用屋頂水平天窗設計，若有水平天窗應採小而分散設計，且其水平開窗率應抑制於10%以下，且必須採用低日射透過率節能玻璃或具有外遮陽的設計。

a4. 開窗部位儘量設置外遮陽或陽台。

a5. 東西日曬方位避免設置大開窗面。

a6. 空調型建築宜多採用低日射透過率之玻璃(如Low-E玻璃)。

a7. 做好屋頂隔熱措施(U值在0.8W/(m^2.K)以下)。

B. 空調節能的規劃重點：

b1. 嚴格執行空調熱負荷計算，避免主機、送水、送風、冷卻水塔之超量設計，並依空調重要度而定其備載容量，且不宜採太高的備載設計。

b2. 選用高效率冰水主機或空調機，切勿貪圖廉價雜牌貨或來路不明的拼裝主機，以免浪費大量能源而得不償失。

b3. 個別空調系統宜選用一級能效標章的冷氣機，

b4. 中央空調系統宜採用變頻主機、外氣量控制、VAV、VWV等節能設備系統。

b5. 大型醫院或旅館等需要大量熱水之建築物可採用熱回收式或熱泵式冷凍機系統。

b6. 辦公室、展示館、體育館等有明顯尖離峰用電之建築物可採用儲冰空調系統

b7. 大型高耗能中央空調建築物宜採用建築能源管理系統BEMS及執行空調系統測試調整平衡(TAB)及性能確認(Cx)

b8. 冷卻水塔依據冰水主機性能採用出水溫度控制、濕球接近溫度控制、最佳濕球接近溫度重置策略控制

C. 照明節能的規劃重點：

c1. 所有居室應保有充足開窗面以利用自然採光。

c2. 不要在滿足合理照度下超量設計燈具數量。

c3. 儘量避免採用鎢絲燈泡、鹵素燈、水銀燈之低效率燈具。

c4. 一般空間儘量採用高反射塗裝燈具之螢光燈，或高效率LED燈具。

c5. 高大空間儘量採用高效率投光型複金屬燈設計。

c6. 閱覽、製圖、縫紉、開刀房、雕刻室等精密工作空間之天花照明不必太亮，儘量採用檯燈、投光燈來加強工作面照明。

c7. 配合室內工作模式做好分區開關控制，以隨時關閉無人使用空間之照明。

c8. 合理設置自動調光控制、紅外線控制照明自動點滅等照明設計。

c9. 於大型辦公室之窗邊設置晝光感知控制自動照明點滅控制系統。

c10. 室內採用高明度的顏色，以提高照明效果。

2-4.2 「能效評估法」與「分項評估法」的適用對象

為了綠建築標章與建築能效標示的接軌，日常節能指標特別被設計成「能效評估法」與「分項評估法」之雙軌系統，這兩類評估法在EEWH-BC內的適用對象如下表所示:

表2-4.1 「能效評估法」與「分項評估法」的適用對象

能效評估法	低於海拔800m地區建築使用分類為B-4旅館、D-1健身休閒、D-2文教設施、F-1醫療照護、G-1金融證券、G-2辦公場所等新建建築類型。
分項評估法	適用EEWH-BC(見表1.1)但不適用上述能效評估法之新建建築類型。

2-4.3 日常節能指標評估法：

本評估法為「能效評估法」與「分項評估法」之雙軌系統，但這兩類評估法均必須先計算建築外殼節能效率EEV、空調節能效率EAC、照明節能效率EL等三指標，此三指標之計算法如下所示：

2-4.3.1 建築外殼節能之評估

建築外殼節能效率EEV依下式計算：

EEV＝(EVc–EV)/(EVc–EVmin) ----------（2-4.1）

其中
EEV：建築外殼節能效率，無單位
EV、EVc：建築外殼耗能指標ENVLOAD，建築外殼耗能基準ENVLOADc，見表2-4.2，海拔800m以上申請案以Uaf為指標
EVmin：外殼節能極限值，見表2-4.2

EEV乃是以表2-4.2所示外殼節能極限值EVmin為最大節能努力100%之尺度標示法，EEV=0.5、0.7即相對於極限值Evmin盡了節能努力50%、30%之意。此EVmin在熱傳透率Uaf、熱流遮陽係數SF等指標被設定為基準值之50%，在ENVLOAD指標則以室內發熱量以外之外殼熱流量減少50%為設定目標，超出此範圍則被認定為有礙建築整體機能設計。

2-4.3.2　空調節能效率EAC計算法

空調節能效率EAC是以綠建築節能計算基準年2000年(我國綠建築標章實施當年)之水準所計算的空調節能效率，EAC若為0.7、0.5則表示此空調系統比2000年水準節能30、50%之意。EAC計算可分為(一) 單一空調系統主機總容量＞50USRT之中央空調系統，(二)單一空調系統主機總容量≦50USRT之中央空調系統，(三)個別空調系統、(四)負壓風扇通風系統等四種方法。此四系統中，中央空調系統以及負壓風扇系統因裝置設備明確而可被清楚辨別，但所謂個別空調系統在申請時有時尚未裝置而混淆，本手冊對於非屬上述中央空調系統與負壓風扇系統者，均應視同採個別空調系統來評估。為了防止申請者規避較繁瑣的中央空調系統審查而以簡易的個別空調受審，只要是空間複雜、無通風採光的空間、大型空間等明顯無法以個別空調系統達成者，或設有空調機房的建築物，均應認定為中央空調系統，不得以個別空調系統的建築物為藉口來逃避本指標之把關。另外，14kW冷卻能力以上非單體機組、變冷媒量熱源系統或箱型機系統，必須視同中央空調系統來審查其空調節能效率。前述(一)~(四)之EAC計算法分述如下:

表2-4.2 建築外殼耗能指標、基準與外殼節能極限值

海拔	建築類別	項目或耗能特性空間分區	節能指標	氣候分區或立面開窗率	基準值EVc	外殼節能極限值EVmin
基本門檻指標			屋頂平均熱傳透率Uar	不分區	＜0.8 W/㎡.K	0.4 W/㎡.K
海拔高度800m以上	1800m>海拔高度≧800m		窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>40%	3.5 W/㎡.K	1.8 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	40%≧立面開窗率>30%	4.0 W/㎡.K	2.0 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	30%≧立面開窗率>20%	5.0 W/㎡.K	2.5 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	20%≧立面開窗率	5.5 W/㎡.K	2.8 W/㎡.K
			外牆平均熱傳透率Uaw	-	2.5 W/㎡.K	1.3 W/㎡.K
	海拔高度≧1800m		窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>40%	2.0 W/㎡.K	1.0 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	40%≧立面開窗率>30%	2.5 W/㎡.K	1.3 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	30%≧立面開窗率>20%	3.0 W/㎡.K	1.5 W/㎡.K
			窗平均熱傳透率Uaf	20%≧立面開窗率	3.5 W/㎡.K	1.8 W/㎡.K
			外牆平均熱傳透率Uaw	-	1.5 W/㎡.K	0.8 W/㎡.K
低於海拔高度八百公尺地區（自由選用以下總量規範或分項規範）	分項規範	海拔高度<800m 地區所有受管制建築物	窗平均熱傳透率Uaf	立面開窗率>50%	2.7 W/m².K	1.4 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.1 非住宿類建築 0.2	住宿類建築 0.05 非住宿類建築 0.1
			窗平均熱傳透率Uaf	50%≧立面開窗率>40%	3.0 W/m².K	1.5 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.15 非住宿類建築 0.30	住宿類建築 0.08 非住宿類建築 0.15
			窗平均熱傳透率Uaf	40%≧立面開窗率>30%	3.5 W/m².K	1.8 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.25 非住宿類建築 0.40	住宿類建築 0.13 非住宿類建築 0.20
			窗平均熱傳透率Uaf	30%≧立面開窗率>20%	4.7 W/m².K	2.4 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.35 非住宿類建築 0.50	住宿類建築 0.18 非住宿類建築 0.25
			窗平均熱傳透率Uaf	20%≧立面開窗率>10%	5.2 W/m².K	2.6 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.45 非住宿類建築 0.55	住宿類建築 0.23 非住宿類建築 0.28
			窗平均熱傳透率Uaf	10%≧立面開窗率	6.5 W/m².K	3.3 W/㎡.K
			窗平均遮陽係數SF		住宿類建築 0.55 非住宿類建築 0.60	住宿類建築 0.28 非住宿類建築 0.30
		住宿類建築	外牆平均熱傳透率Uaw	-	2.75 W/m².K	1.38 W/㎡.K
		非住宿類建築	外牆平均熱傳透率Uaw	-	2.0 W/m²K	1.0 W/㎡.K
	總量規範	空調型建築物A2、B1、B2、B3、B4、D2、D5、F1、F3、F4、E、G1、G2、G3及C1、C2之非倉儲製程區	辦公、文教、宗教、照護分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<150 kWh/㎡.yr	108 kWh/㎡.yr
					中區	<170 kWh/㎡.yr	118 kWh/㎡.yr
					南區	<180 kWh/㎡.yr	123 kWh/㎡.yr
			商場、餐飲、娛樂分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<245 kWh/㎡.yr	202 kWh/㎡.yr
					中區	<265 kWh/㎡.yr	212 kWh/㎡.yr
					南區	<275 kWh/㎡.yr	217 kWh/㎡.yr
			醫院診療分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<185 kWh/㎡.yr	151 kWh/㎡.yr
					中區	<205 kWh/㎡.yr	161 kWh/㎡.yr
					南區	<215 kWh/㎡.yr	166 kWh/㎡.yr
			醫院病房分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<175 kWh/㎡.yr	142 kWh/㎡.yr
					中區	<195 kWh/㎡.yr	152 kWh/㎡.yr
					南區	<200 kWh/㎡.yr	154 kWh/㎡.yr

表2-4.2 建築外殼耗能指標、基準與外殼節能極限值(續)

海拔		建築類別	項目或耗能特性空間分區	節能指標	氣候分區或立面開窗率	基準值EVc	外殼節能極限值EVmin
低於海拔高度八百公尺地區（自由選用以下總量規範或分項規範）	總量規範		旅館、招待所客房分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<110 kWh/㎡.yr	76 kWh/㎡.yr
					中區	<130 kWh/㎡.yr	86 kWh/㎡.yr
					南區	<135 kWh/㎡.yr	88 kWh/㎡.yr
			交通運輸旅客大廳分區	建築外殼耗能量ENVLOAD	北區	<290 kWh/㎡.yr	254 kWh/㎡.yr
					中區	<315 kWh/㎡.yr	267 kWh/㎡.yr
					南區	<325 kWh/㎡.yr	272 kWh/㎡.yr
		住宿類建築H1、H2	住宅、集合住宅、寄宿舍、養老院、安養中心、招待所等	外牆平均熱傳透率Uaw	不分區	＜3.5W/㎡.k	
				等價開窗率Req	北區	＜13%	4.6% (透天或連棟住宅)
							7.0% (其他)
					中區	＜15%	5.3% (透天或連棟住宅)
							8.0% (其他)
					南區	＜18%	6.0% (透天或連棟住宅)
							9.0% (其他)
		學校類建築D3、D4、F2	普通教室、特殊教室、社會福利、兒童福利等	窗面平均日射取得率AWSG	北區	＜160 kWh/㎡.yr	80 kWh/㎡.yr
					中區	＜200 kWh/㎡.yr	100 kWh/㎡.yr
					南區	＜230 kWh/㎡.yr	115 kWh/㎡.yr
		大型空間類建築A1、D1	體育館、運動中心等	窗面平均日射取得率AWSG，依開口率X計算基準值 (X：平均立面開窗率)	北區	＜$146.2X^2-414.9X+276$ kWh/㎡.yr	$73.1X^2-207.5X+138$ kWh/㎡.yr
					中區	＜$273.3X^2-616.9X+375$ kWh/㎡.yr	$136.7X^2-308.5X+188$ kWh/㎡.yr
					南區	＜$348.4X^2-748.4X+436$ kWh/㎡.yr	$174.2X^2-374.2X+218$ kWh/㎡.yr
		其他類建築包含I以及C1、C2類之倉儲製程區等			符合本表基本門檻指標即可		

(一) 單一空調系統主機總容量＞50USRT中央空調系統之EAC計算法

$$EAC = \{ PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) / \Sigma(HCi \times COPi \times HTi)] + PRf \times [\Sigma(PFi) / \Sigma(PFci)] + PRp \times [\Sigma(PPi) / \Sigma(PPci)] + PRt \} - \text{節能技術節能率 } R \text{ ，但 } EAC \geqq 0.4 \quad \text{----------（2-4.2）}$$

$$R = \Sigma \alpha i \times \text{採用率} ri \text{，但 } 0 \leqq R \leqq 0.3 \quad \text{----------（2-4.3）}$$

式2-4.2中各系統設計功率比之計算公式如下：

$$PRs = Ps \div (Ps + Pf + Pp + Pt) \quad \text{----------（2-4.4）}$$

PRf＝Pf÷（Ps＋Pf＋Pp＋Pt） ----------（2-4.5）
PRp＝Pp÷（Ps＋Pf＋Pp＋Pt） ----------（2-4.6）
PRt＝Pt÷（Ps＋Pf＋Pp＋Pt） ----------（2-4.7）

式2-4.2耗電基準PFci、PPci之計算公式如下：
PPci= 0.698 × SWci + 0.372 × SWhi ---------- （2-4.8a）
PFci = PWi / FMe ---------- （2-4.8b）

前式之送風功率依其形式計算如下式:
若為空調箱系統，則PWi = SAi × 0.0021 + Σ(PDi × Fdi / 650000)
若為隱藏式小型送風機(FCU)，則 PWi = SAi × 0.000841
若為露明式小型送風機(FCU)，則 PWi = SAi × 0.000663
若為隱藏式分離式室內機，則 PWi = SAi × 0.000448
若為露明式分離式室內機，則 PWi = SAi × 0.000194----------（2-4.9）

參數說明:
COPci=主機效率標準，空調主機採用表2-4.4，可以選擇採用全載主機性能係數(COP)或整合式部份負載效率(IPLV)任一方法作為效率評比之基準；惟採用IPLV評比者，設計主機之全載主機性能係數(COP)不可低於該表所列之基準值。無風管空氣調節機及搭配接風管型室內機之VRF則採用表2.4.5之CSPF能源效率分級基準表，採CSPF二級底標為基準。對於政府沒有相關公告效率標準之特殊空調者，以廠測值為準。
COPi=依據表2-4.4～4.5所示效率標準之測試條件所測得之主機設計效率，無單位。離心式冰水主機設計效率之測試條件應與COPci相同。接風管型及無風管型之VRF皆採用送驗之無風管型系統CSPF值。14kW以上VRF空調機系統應再依據現場實際安裝狀況計算管路損失，採經計算壓降損失修正後之真實CSPF值計算。候選階段送件依表2-4.3修正係數簡易修正後之真實CSPF值計算。標章階段時小於20m以下不修正，20m以上依冷媒路計算壓損。
EAC：空調系統節能效率，無單位，所有主機總容量≦50USRT時免檢討。
Fdi：i空調箱流通過表2-4.7所示各分項設備之設計風量（L/s），由設計者提供
FMe：馬達效率，若送風系統為小型送風機(FCU)或分離式室內機則令FMe = 1，若為空調相系統則參照表2-4.6
i：冰水主機參數，無單位
j：空調節能技術參數，無單位
HCi：各空調主機(含箱型冷氣機、室外機)容量（USRT）包括備載容量及提供冷源之冷卻容量，1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h。

HTi：i空調主機壓縮機種類節能效率係數。變頻式壓縮機：1.10，非變頻式壓縮機種類：1.0。多壓縮機主機，其節能效率係數採用變頻壓縮機噸位比例計算。HTi:採用1.1時可用COP或IPLV值。

PRs、PRf、PRp、PRt： 熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統設計功率比，無單位

Rs、Rf、Rp、Rt： 熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔節能優惠之節能效率，無單位，由公式2-4.4~2-4.7求得

Ps、Pf、Pp、Pt：熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔系統之設計功率（kW）

PDi：i空調箱各分項設備之壓降調整值 (Pa)，取自表2-4.7

PFi=各空調系統設計之風機總耗電 （kW），包含送風機、回風機、排風機、全熱交換之風機、終端風機;隱藏式室內機，其消耗功率應以機外靜壓70Pa以上為基準。

PFci：各空調系統設計之風機總耗電基準（kW），包含送風機、回風機、排風機、全熱交換之風機、終端風機，見上式2-4.8b。

PPci：各空調系統設計之送水系統耗電基準（kW）（包含冰水系統、冷卻水系統）（見上式2-4.8a）

PPi=各送水系統設計之耗電 （kW）

PWi：送風功率（kW）

R：節能技術節能率，無單位

r1~ r12： 空調節能技術採用率，其計算方式請參見表2-4.8之『要求條件及送審設計圖說 』欄位之說明。

SAi： 各空調系統最大基準送風量（以溫差11℃計算之送風量或因製程需求之最大循環風量 、外氣補氣量，取其大者，溫差11℃對AHU/FCU指出風與室溫差，對MAU指進風與出風溫差）。

SWci：各冰水系統送水量（L/s），以每 kW製冷能力0.0379 L/s 送水量計算之。

SWhi：各冷卻水系統設計送水量（L/s），以每 kW製冷能力0.0427 L/s 送水量計算之。

α 1~α 12：空調節能技術效率標準，取自表2-4.8，應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明。若有採用率，應附採用率計算表。

表2-4.3 候選階段簡易CSPF修正係數表

VRF空調機系統配管長度	CSPF修正係數
配管長度≦20M	× 1
20M<配管長度≦50M	× 0.95
50M<配管長度≦70M	× 0.90
70M<配管長度≦120M	× 0.85
120M<配管長度	依冷媒路計算壓損

表2-4.4 空調系統冰水主機性能係數標準COPc(COPc取自經濟部能源局、IPLV取自ASHRAE Std. 90.1-2016)

中央空調系統				
型式		製冷能力等級	性能係數標準COPc	整合式部份負載效率 IPLV
水冷式	容積式壓縮機	<150RT	4.45	7.18
		≦500RT，≧150RT	4.90	7.99
		>500RT	5.50	8.58
	離心式壓縮機	<150RT	5.00	8.79
		<300RT，≧150RT	5.55	9.02
		≧300RT	6.10	9.25
氣冷式，全機種			2.79	4.63
吸收式冷凍機			單效0.75，雙效1.00（本手冊標準）	

註:
1. 全載主機性能係數(COP)依CNS12575蒸氣壓縮式冰水機組規定試驗之製冷能力(W)除以規定試驗之製冷消耗電功率(W),測試所得性能係數標準不得小於上表標準值，另廠商於產品上之標示值與測試值誤差應在百分之五以內。整合式部份負載效率 (Integrated Part Load Value, IPLV)依據AHRI 551/591標準進行測試，單位為規定試驗之製冷能力(W)除以規定試驗之製冷消耗電功率(W)。
2. 性能係數(COP)=製冷能力(W)/製冷消耗電功率(W)。1 RT(冷凍噸)=3024Kcal/h。
3. 吸收式冷凍機能源效率比值(COP)測試方法依據ANSI/AHRI 560-2000: Absorption Water Chilling and Water Heating Packages標準。
4. 應以中央政府公告之最新效率為準。

表2-4.5無風管空氣調節機能源效率分級基準表

機種		額定冷氣能力分類 (kW)	能源效率比CSPF (kWh/kWh)				
			5級	4級	3級	2級	1級
氣冷式	單體式	2.2以下	3.40≦CSPF<3.64	3.64≦CSPF<3.88	3.88≦CSPF<4.11	4.11≦CSPF<4.35	4.35≦CSPF
		高於2.2，4.0 以下	3.45≦CSPF<3.69	3.69≦CSPF<3.93	3.93≦CSPF<4.17	4.17≦CSPF<4.42	4.42≦CSPF
		高於4.0，7.1 以下	3.25≦CSPF<3.48	3.48≦CSPF<3.71	3.71≦CSPF<3.93	3.93≦CSPF<4.16	4.16≦CSPF
		高於7.1，10.0 以下	3.15≦CSPF<3.37	3.37≦CSPF<3.59	3.59≦CSPF<3.81	3.81≦CSPF<4.03	4.03≦CSPF
	分離式	4.0以下	3.90≦CSPF<4.41	4.41≦CSPF<4.91	4.91≦CSPF<5.42	5.42≦CSPF<5.93	5.93≦CSPF
		高於4.0，7.1 以下	3.60≦CSPF<4.03	4.03≦CSPF<4.46	4.46≦CSPF<4.90	4.90≦CSPF<5.53	5.53≦CSPF
		高於7.1，10.0 以下	3.45≦CSPF<3.86	3.86≦CSPF<4.28	4.28≦CSPF<4.69	4.69≦CSPF<5.11	5.11≦CSPF
		高於10.0，71.0 以下	3.40≦CSPF<3.81	3.81≦CSPF<4.22	4.22≦CSPF<4.62	4.62≦CSPF<5.03	5.03≦CSPF
水冷式		全機種	4.50≦CSPF<4.77	4.77≦CSPF<5.04	5.04≦CSPF<5.31	5.31≦CSPF<5.58	5.58≦CSPF

註：
1. 候選證書階段VRF系統至少檢附以下文件：
(1) 設備規格表(標示容量、電功率)，(2) 系統昇位圖(標示高程、管長)，(3) 配置平面圖
2. 標章證書階段VRF系統至少檢附以下文件：
(1.) 設備規格表(標示容量、電功率、管路壓損修正後之CSPF)，(2) 系統昇位圖(標示高程、管長)，(3) 配置平面圖，(4) 設備型錄，(5) 冷房能力曲線圖，(6) 管路壓損修正之CSPFi計算書；或採用精算法，提供詳細計算書，就每個彎頭及分岐頭數量參考原廠技術資料精算等效管長及壓損)，(7) 銘牌照片 ，(8) 管路壓損計算書需註明相關表件資料所參照之廠牌技術手冊(包含版本及頁碼)以供備查。

表2-4.6 馬達效率FMe

額定輸出		2極			4極			6極		
		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)		同步轉速 (rpm)	滿載效率 η (%)	
kW	HP (參考值)	60Hz	全閉型	保護型	60Hz	全閉型	保護型	60Hz	全閉型	保護型
0.75	1	3600	77.0	77.0	1800	85.5	85.5	1200	82.5	82.5
1.1	1.5		84.0	84.0		86.5	86.5		87.5	86.5
1.5	2		85.5	85.5		86.5	86.5		88.5	87.5
2.2	3		86.5	85.5		89.5	89.5		89.5	88.5
3.7	5		88.5	86.5		89.5	89.5		89.5	89.5
5.5	7.5		89.5	88.5		91.7	91.0		91.0	90.2
7.5	10		90.2	89.5		91.7	91.7		91.0	91.7
11	15		91.0	90.2		92.4	93.0		91.7	91.7
15	20		91.0	91.0		93.0	93.0		91.7	92.4
18.5	25		91.7	91.7		93.6	93.6		93.0	93.0
22	30		91.7	91.7		93.6	94.1		93.0	93.6
30	40		92.4	92.4		94.1	94.1		94.1	94.1
37	50		93.0	93.0		94.5	94.5		94.1	94.1
45	60		93.6	93.6		95.0	95.0		94.5	94.5
55	75		93.6	93.6		95.4	95.0		94.5	94.5
75	100		94.1	93.6		95.4	95.4		95.0	95.0
90	125		95.0	94.1		95.4	95.4		95.0	95.0
110	150		95.0	94.1		95.8	95.8		95.8	95.4
150	200		95.4	95.0		96.2	95.8		95.8	95.4
185~200	250~270		95.8	95.4		96.2	96.0		95.8	95.8

表2-4.7壓降調整值PD

設備	調整值
全風管回風或排風系統	125 Pa（實驗室及動物室為535Pa）
回風或排風之風量控制設備	125 Pa
排風過濾器或廢氣處理系統	在風機系統設計條件下所計算之壓降
微粒過濾器 MERV 9～12	125 Pa
微粒過濾器 MERV 13～15	225 Pa
微粒過濾器 MERV 16 以上或電力強化過濾器	依據風機系統設計條件在2倍初始潔淨狀態下所計算之壓降
生物安全櫃	依據風機系統設計條件所計算之設備壓降
碳或其他氣相過濾器	在送風系統設計條件下之實際初始潔淨狀態壓降
熱回收設備(非盤管熱回收迴路(coil runaround loop))	每股氣流 [(550 × 焓值熱回收率) – 125] Pa
盤管熱回收迴路(coil runaround loop)	每股氣流150 Pa
與其他冷卻盤管串聯之蒸發式加濕器或冷卻器	在風機系統設計條件下所計算之壓降
消音器	38 Pa
排風罩之排氣系統	80 Pa
高樓層之實驗室及動物室	超過25公尺後之垂直風管，每30公尺60 Pa
無中央式冷卻設備之風機系統	- 150 Pa
無中央式加熱設備之風機系統	- 75 Pa
有中央式電阻式加熱設備之風機系統	- 50 Pa

表2-4.8 中央空調系統節能技術節能率αi與採用率γi

	係數	次系統	AHU	FCU	VRF	採用率*4	要求條件及送審設計圖說
空氣側變風量系統	α1		0.10	0.04	0.05	γ1	應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明、自控概念說明(文圖皆可)。若有採用率，應附採用率計算表。
冰水VWV系統	α2	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.03	0.03	無	γ2	
		一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)	0.04	0.04	無		
		一次變頻冰水系統	0.05	0.05	無		
全熱交換器系統*1	α3	無外氣旁通自動控制	0.03	0.05	0.05	γ3	
		有外氣旁通自動控制	0.04	0.06	0.06		
CO2濃度控制外氣系統*1	α4		0.03	0.04	0.05	γ4	
外氣冷房系統*1*2	α5	日間空調:FCU(PAH)/VRF外氣處理器	無	北部0.03 中部0.02 南部0.01		γ5	
		日間空調:AHU附回風機及排氣控制功能	北部0.04 中部0.03 南部0.02	無			
		24hr空調:FCU(PAH)/VRF外氣處理器	無	北部0.04 中部0.03 南部0.02			
		24hr空調:AHU附回風機及排氣控制功能	北部0.05 中部0.04 南部0.03	無			
冷卻水VWV系統	α6	一次變頻冷卻水系統	0.01			γ6	
冷卻散熱系統*3	α7	出水溫度控制	0.02			γ7	
		濕球溫度及水溫變頻控制	0.03				
		最佳趨近溫度變頻控制	0.04				
BEMS*4	α8	C級BEMS *2	0.03			1.0	
		B級BEMS*2	0.06				
		A級BEMS*2	0.10				
TAB*5	α9		0.04			1.0	
CX*6	α10		0.06			1.0	
空調儲冰系統*7	α11	優惠係數α11=0.4×融冰使用率(%)				1.0	
自薦節能系統	α12	自薦				自薦	

*1: 由於 α3、α4 、α5(AHU附回風機及排氣控制功能，除外)優惠係數有相依關係，若同時使用其中任兩項時，兩係數應以 90%計算，同時使用其中任三項時，三係數應以 80%計算，其採用率γ3、γ4、γ5(AHU附回風機及排氣控制功能，除外)，計算依系統之外氣佔空調所有總外氣風量之比。外氣冷房需設有焓值感測控制。CO_2 濃度感測器應置於人數密集或排氣處以控制外氣系統。

*2:外氣冷房系統採用率γ5(AHU附回風機及排氣控制功能)依外氣冷房系統之可達到之外氣佔空調所有總送風量之比乘於四。外氣冷房需設有焓值感測控制，利用春秋外氣溫度低時當free cooling用。

*3:依冷卻能力比計算採用率。採用出水溫度控制節能技術者，需設自動控制出水溫度設定28℃以下越低越好；採用變頻濕球溫度及水溫控制及變頻最佳趨近溫度控制者，安裝之冰機必須可運轉在冷卻水入口溫18℃(含)以下並提供規格圖說或控制說明。

*4: C級BEMS應具 1.具監視、警報、運轉控制、計測(所有空調熱源設備每台電力) 2.設備啟停時程管理 3.空調系統運轉資料之紀錄及存檔等功能。B級BEMS 應具前述C級功能之外，應再具1.空調所有設備用電量、能源使用、運轉效率、設備維護紀錄等大部分之設備運轉狀況監視功能、2.計算製冷量及耗電機制功能、3.資料處理功能，將各設備之用電情形及運轉狀態，以報表（月報、季報、年報等）及各類圖形之方式作比較分析功能。冰水機房之KW/RT或VRF製冷耗電值。A級BEMS應具前述B級功能之外，應再具最佳化運轉控制功能，針對建築

室內外環境及使用條件，有效調整設備之運轉狀態，以達到降低尖峰負載及節能之目標。要有空氣側所有空調設備之電力及空氣側之KW/RT。α8為同時控制熱源與送水送風系統之數值，若只控制熱源系統時只能以α8之60%計。本項得分採用 B級BEMS 或A級BEMS 需要做 Cx 報告確認有該等級功能才能取得該項之得分。
*5: TAB與CX技術於申請綠建築候選證書時提供承諾書即可，於申請綠建築標章時，應該提出以下成果報告書內容，以利檢核。
α9 TAB報告：
1.TAB報告應含空氣側風量調整平衡，水側流量調整平衡，
2.空調設備運轉量測資料：冰水主機、水泵、空調箱、冷卻水塔及VRF系統等主要設備。水泵，空調箱風機要有性能曲線並做運轉點標示。
3. 終端設備設有溫度控制之比例二通閥者，不必做個別水量調整與量測。為節能應減少不必要的平衡閥。
α10 CX報告 :
1. α1~7節能技術性能確認報告：各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看設定值變更時，自動控制可否配合操作。
2. α8節能技術性能確認報告：各項節能技術控制設定值確認，確認節能控制是否可依要求自動控制節能，查看監控系統有無規定功能報表圖控資料。
3.空調系統VRF運轉性能確認報告：測試系統是否可正常運轉，並提交測試報告書。
4.表2冰機效率證明或IPLV測試報告。
5.水泵要有5%數量之TAF實驗室或第三方測試報告(依據CNS659系列)，但該個案廠商全部符合ISO 9906第1及2級證明者，附證明者，不用另外做第三方測試報告。
6.空調箱要有5%數量之測試報告，只要風量測試報告，測試方式由製造廠自行規定，但要有用電功率、風量、機外靜壓量測位置圖及數據報告。
7.分離式(含VRF)驗證登錄證書或認證的節能標章。
8.FCU及其他空調設備不用出廠測試報告。
*6: 空調儲冰系統在候選證書階段需檢附融冰使用率(非儲冰時間內可使用的融冰能力與該時段整棟建築逐時空調負荷量輸出量之比)，及耗能概算書與型錄說明，並同時依據能源管理系統 BEMS、TAB 及Cx 才能成立(此項為必要條件)。
*7:採用率 γ1、γ2、γ6、γ7以該按照技術供應噸位除以總噸位或該採用技術設備耗電除以總此項設備之總耗電計算。
*8:自薦節能系統: (例如:採用廢熱加熱式吸收式冷凍機、熱泵供熱水同時供冷、熱回收冷凍機，固態、液態除濕，應提送依據全年製熱、製冷所回收之冷熱能量，與所獲致之空調系統總節能率之節能計算書 、規格書、系統流程及控制規範。

EAC之式2-4.2主要分兩大部分，第一大項部分{PRs×[Σ(HCi×COPci)/Σ(HCi×COPi×HTi)]＋PRf×[Σ(PFi)/Σ(PFci)]＋PRp×[Σ(PPi)/Σ(PPci)]＋PRt}在於確保主機、風機、水泵、冷卻塔等機械設備之高效率品質，第二項之R則在於確保空調節能技術之節能效率。R=Σαi×ri在式2-4.2a被限制在0.3以下之用意為讓這兩部分均能被確保有30%節能變距之設計，兩者相加則最高可達60%節能率，但只要合計達50%即可取得EAC滿分之評估。申請空調節能技術優惠時，應自附應檢附該項技術設計系統圖、系統功能說明，若有採用率，應附採用率計算表。α9~α10是針對空調系統測試、調整、平衡TAB者或是性能確認CX之優惠計算值，但這兩項技術必須由執業冷凍空調技師簽證提出方可承認其效益。空調節能計畫書、設計與TAB、CX之執行與簽證，可由一位或多位執業冷凍空調技師執行簽證提出方可承認其效益。

(二) 單一空調系統主機總容量≦50USRT之ENVLOAD指標中央空調系統之EAC計算法

當單一空調系統之主機總容量≦50USRT中央空調系統之EAC計算法依下式計算之:

EAC＝ 1.0–主機能效等級節能係數EE ----------（2-4.10）

此式之主機能效等級係數EE為依據能源局認定之一、二、三級分別給予0.40、0.30、0.15之標準值，此公式為簡易計算法，其意義在於綠建築要求至少需有能源局二級能效以上的主機才能合格。申請者若有其他節能技術希望獲得更高優惠之認定，亦可循前述(一)單一空調主機總容量＞50USRT中央空調系統之EAC計算法處理之。

（三）個別空調系統之EAC計算法

所謂個別空調系統是指採用窗型或分離式空調之系統。由於窗型或分離式空調機目前已有表2-4.5無風管空氣調節機能源效率分級基準表規定，不符規定之空調機者理應無法上市，因此本手冊對此並不重複把關，但為了鼓勵節能標章空調設備，對於採用具有能源效率分級標示之個別空調系統的建築物，其EAC值依下式計算之。不論是否裝設空調機，對於非明顯設置中央空調之一般居室空間均應視同採個別空調系統送審，申請者應儘量提出節能標章證明以求高分，若無空調設備節能標章之證明，則EAC以合格最低標準0.8認定之。

EAC＝1.0 - (0.39×一級能源效率空調採用面積比Ar1
+ 0.29×二級能源效率空調採用面積比Ar2
+0.25×三級能源效率空調採用面積比Ar3
+0.12×四級能源效率空調採用面積比Ar4) ----------（2-4.11）

參數說明

Ar1、Ar2、Ar3、Ar4：一級、二級、三級、四級能源效率標示之個別空調設備之面積比，無單位

（四）負壓風扇系統之EAC計算法

以冷凍機器為主的空調設備是較高級且昂貴的環境調節系統，但有些企業在競爭力考量上，改用負壓風扇系統作為替代空調的環境調節系統，在地球環保時代是值得鼓勵的方向，本手冊特別將之納入空調系統節能評估系統的選項之一。所謂負壓風扇系統是一種裝於建築物出風面的排風扇系統，利用風扇所產生的負壓吸引涼風由另一端進入生活空間以達到降低體感溫度的熱環境調節系統。負壓風扇系統有時會與水簾設備一併使用，亦即將氣流吸入設在進風口處的水簾幕，利用冷水淋灑在簾幕上所形成的多孔隙熱交換與蒸發冷卻作用將外氣變成冷空氣，再進入室內以作為空調之用。這水簾設備有時是單純水簾，有時附有送風

圖2-4.2 負壓風扇系統示意圖

機以加強輸送效率。負壓風扇系統不論有無附加水簾設備，均為本手冊的評估對象。此系統雖然不如正宗的冷凍空調系統有高水準的溫濕度調節功能，但設備頗為低廉而經濟實惠，尤其在一些較不受高濕環境困擾的建築案例中頗受青睞。

負壓風扇系統必先依式2-4.12檢查建築空間平均風速Va必須介於0.5~2.5m/s才能進入EAC之計算 (否則EAC認定為合格值0.8)，接著EAC可依2-4.13計算之：

$Va = Vt/Ar$，且$0.5 \leqq Va \leqq 2.5$----------(2-4.12)

$EAC = 1.0 - (VP^* - VP)$ ----------(2-4.13)

參數說明：

Va：負壓風扇系統建築空間平均風速Va（m/s）

Vt：負壓風扇系統總送風量(m^3/s)，通常為所有負壓風扇送風量之總和。

Ar：負壓風扇系統建築空間平均流場斷面積（m^2）。將流場視為一風管，通常以最具代表斷面之天花高度（天花若設下垂擋風版，以實際流場高度計算）乘以通道寬度。

EAC：空調系統節能效率，無單位

VP：原平面未採用負壓風扇系統時，依附錄2所計算之自然通風潛力

VP*：原平面新增負壓風扇系統時，依下述規定與附錄2規定所計算之自然通風潛力

該公式的意義，乃是以負壓風扇系統所達成建築空間自然通風面積改善比例作為評比標準，設定自然通風面積改善比例增加40%時，相當於中央空調系統節能效率EAC達0.6的水準之意。本來負壓風扇系統越是在自然通風難以達成的大深邃空間才有意義，此類大深邃空間通常有較小的VP值，此公式「VP*－VP」之意義在於對通風越不良的建築能有越多改善通風比例，才能得到越佳EAC值評估之意。另外，採用負壓風扇系統來計算EAC必須符合以下規定才成立：

1. 申請者必須提供負壓風扇系統的設備功率與型錄。
2. 申請者必須提供建築平面圖，平面圖上繪製清楚進風口與出風風扇位置。
3. 申請者必須依公式2-4.12計算出使用該系統的建築空間平均風速Va，且該Va必須介於0.5~2.5m/s才合格（通常辦公業務為0.5~1.0m/s，工廠作業為1.0~2.5m/s，但在此不區別）否則不予評估，亦即令EAC值為0.8即可。
4. 申請者必須提供原設計在水簾或負壓風扇系統裝設前後兩案依附錄3所計算之自然通風潛力VP、VP*之報告書。
5. 每一裝設負壓風扇最多可與負壓風扇面積六倍以下之多個進風口之間連結出多條對流通風路徑，但其通風路徑必須由最近路徑起算，同時通風路徑均不得相交。
6. 由於負壓風扇系統之強制通風應比自然通風強勁，其VP*值應以所繪製之對流通風路徑左右各2.5m(共5.0m)之範圍計算其對流通風之面積（見附錄3）。
7. 以上評估對於裝設水簾的負壓風扇系統與無水簾的負壓風扇系統均相同。

2-4.3.3 照明節能效率EL計算法

照明節能效率EL依下式計算之：

$EL=(\Sigma nij\times wij)/(\Sigma LPDi\times Ai)\times\beta$ ，但$EL\geqq 0.4$ ----------（2-4.14）

其中

EL：照明節能效率，無單位

nij：i主要作業空間j類燈具數量，應附燈具配置圖並以圖例標明燈具種類並列出空間燈具數量表

wij：i主要作業空間j類空間燈具功率（W）

β： 照明能源管理優惠係數，查表2-4.9

Ai：主要作業空間空間樓地板面積（m^2），單一作業空間以最外圍牆心線框畫面積計算即可，毋須逐室計算亦不必扣除牆柱面積。

LPDi：i主要作業空間照明功率密度LPD基準，如表2-4.10。

為了查核方便起見，應繳交EL指標計算總表如表2-4.11所示，並檢附各層照明燈具配置圖與各層燈具數量表以供確認。照明節能效率EL之評估範圍是以照明水準較具共同標準之供公眾使用之主要空間為限，至於儲藏室、停車場、倉庫、茶水間、廁所等非居室空間以及半戶外走廊暫不列入本手冊之評估範圍。若申請案之所有空間均屬免予評估之空間，則逕令指標EL＝0.8即可。

2-4.4 合格門檻檢驗

以上EEV、EAC、EL等三指標，是執行日常節能指標評估之必要前置作業，唯在進入正式評估之前，還必須執行合格門檻之檢驗。該合格門檻檢驗為建築技術規則設計施工篇第308之1及309條所訂之屋頂平均熱傳透率Uar、平均日射透過率HWs以及外殼玻璃可見光反射率Rvi等三指標，再加上綠建築標章要求EEV、EAC、EL與中央空調主機容量效率HSC等四指標共七指標之檢驗，此七指標之檢驗公式如下:

(1)屋頂平均熱傳透率Uar之檢驗公式如下:

$Uar<0.8\ W/(m^2.K)$ ---------- (2-4.15)

(2)當設有水平仰角小於八十度的屋頂透光天窗之水平投影總面積HWa大於1.0 m^2時，必須依下公式檢驗其平均日射透過率HWs:

$HWs<HWsc$ ---------- (2-4.16)

表2-4.9 照明能源管理優惠係數β

照明能源管理系統	係數β	備註
配合空間作業模式或窗邊晝光利用，照明迴路具合理節電控制者	0.95	應附空間作業模式或窗邊晝光利用之燈具及迴路分區控制圖
燈具或照明迴路具有自動點滅控制功能者	0.90	應附燈具配置圖、迴路分區控制圖
照明控制具有模式設定、時程設定等節能管理系統者	0.85	應附照明控制系統架構圖及照明控制系統功能、圖說
照明控制系統具有模式設定、時程設定等節能管理系統者，且燈具可以調光達成合理照度控制功能者	0.80	應附照明控制系統架構圖及燈具、照明控制系統功能、圖說
照明控制系統具有模式設定、時程設定、合理照度控制等節能管理系統者，且整合至建築能源管理平台且具遠端控制功能者	0.75	應附照明控制系統架構圖及整合至建築能源管理平台架構、功能、圖說
自薦照明能源管理系統	自薦	應提出評估報告書以供審查

表2-4.10主要作業空間照明功率密度基準LPDj（EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF共用版）

空間型態	LPDcj（W/m^2）	空間型態	LPDcj（W/m^2）
辦公室、行政空間、會議室、視聽室	15	辦公、百貨、商場、藝文、展覽等商業大廳、中庭天井	20（註2）
教室、階梯教室	15	旅館、住宿類、醫療、宗教類、工廠、車站、航站、交通運輸設施等大廳、中庭天井	15（註2）
實驗室、研究室(學校、機關)	12		
各式餐廳、宴會廳、喜宴場	20（註2）		
酒吧、俱樂部	12	藝文展覽空間、表演舞台區、講演台區	25（註2）
閱覽室、書庫	15		
旅館客房、醫院病房	12	健身房、舞蹈室、室內球場、運動區、	20（註2）
住宅、療養院住房	8		
宿舍單元	8	觀眾/座位區(會議中心、禮堂、教堂)	13
休息室/休閒室/會客室	10		
醫院醫療、門診、加護病房、護理站	20	觀眾/座位區(航站、車站、運輸站)	10
走廊/梯間/玄關/過渡區	6	觀眾/座位區(體育館、運動競技場、電影院)	5
工廠實驗室、研究室	22	精密製造區(精密精械，電子零件製造，印刷工廠及細之視力作業區如：裝配，檢查，試驗，篩選，設計，製圖等空間)	25
工廠作業區	20（註2）		
自動化設備區	16		
註1：基準值包括屋頂牆面、立柱燈之固定式一般照明，但不包括活動式檯燈、局部投光、櫃臺櫥窗之照明 註2：該數據以樓高1~2F為主（7m以下），樓高3F以上每增一層樓高（3.5m）可增加20% 註3：不在表列空間不予評估			

表2-4.11 照明節能效率EL計算總表

空間名稱/樓層	j類燈具(型號)	燈具數量 nij	燈具功率 Wij(w)	合計功率 nij×wij	空間面積 Ai（m^2）	LPDi基準（W/ m^2）	Ai×LPDi (w)
總用電功率ΣnijxwijΣnij×wij=							
總用電功率基準值ΣLPDi×Ai=							
照明能源管理優惠係數β=	照明節能指標EL=（ΣnijxwijΣnij×wij）/（ΣLPDi×Ai）×β=						

其中
當HWa ＜30 m^2時，HWsc＝0.35
當HWa ≧30 m^2，且＜230 m^2時，HWsc＝0.35－0.001×（HWa －30.0）
當HWa ≧230 m^2時，HWsc＝0.15

(3)外殼玻璃可見光反射率Rvi之檢驗公式如下:

Rvi＜0.2，i=1~n ----------(2-4.17)

(4)外殼節能效率EEV之檢驗公式如下:

EEV≧0.2----------(2-4.18)

(5)空調節能效率EAC之檢驗公式如下:

EAC≦0.8---------- (2-4.19)

(6)照明節能效率EL之檢驗公式如下:

EL≦0.8---------- (2-4.20)

(7)當主機總容量＞50USRT時，必須依下公式檢驗其主機容量效率HSC:

HSC ＝ ACsc / ACs ≦ HSCc ----------（2-4.21）

ACs＝ AFc ÷ ΣHCi ----------（2-4.22）

參數說明
ACs：空調主機設計供應面積（m^2/USRT），空調主機之計算包括主機備載容量，及「儲冰槽釋冷容量(儲冰槽的釋冷容量=儲冰槽裝置容量(RT-hrs)/釋冷時間(通常為10hrs)」或「滷水機空調模式冷凍噸數」兩者取冷凍噸數(USRT)較大者。
ACsc：空調主機最大供應面積基準（m^2/USRT），應委由空調技師依據附錄1之「空調最大熱負荷計算規範草案」計算求得，該負荷計算過程之安全係數應設為1.0。
EAC：空調系統節能效率，無單位，所有主機總容量≦50USRT時免檢討。
EEV：外殼節能效率，無單位
EL：照明節能效率，無單位
HCi：各空調主機(含箱型冷氣機、室外機)容量（USRT）包括備載容量及提供冷源之冷卻容量，1USRT(美制冷凍噸)=3024Kcal/h。

表2-4.12 主機容量效率基準HSCc

	建築類別	HSCc	計算方法
一般建築物	辦公文教宗教照護、旅館客房、 醫院病房等耗能特性分區	1.35	公式（2-4.21）
瞬間可能湧入大量人潮的建築物	商場餐飲娛樂、醫院診療、交通運輸等耗能特性分區	1.50	公式（2-4.21）
空調中斷將引起重大損失之特殊建築物	特殊病房	表2-4.14	依實際空調計算標準計算之主機容量與表2-4.13、2-4.14之主機數量判斷
	IC電子廠房、無塵室、		
	電腦網路中控室、設備機房		
	防災中心、緊急救難中心、交通車站		
	特殊實驗室（全外氣空調）		
註：若為多種上述建築物混和之綜合建築物，其HSCc標準以各分類建築物HSCcm與各類建築物空調樓地板面積AFm之加權平均值為標準			

表2-4.13 主要運轉主機台數(參考ASHRAE 90.1-2016)

空調系統總噸數等級	≦300RT	> 300RT
主要運轉主機台數	至少1台	至少2台

表2-4.14 HSCc規範

總主機台數（包括備載）	1~2台	3~5台	6~8台	8台以上
HSCc	2.00	1.70	1.50	1.35

HSC：主機容量效率，無單位

HSCc：主機容量效率基準值，無單位。見表2-4.12

HWa：屋頂透光天窗之水平投影總面積[㎡)]

HWs：透光天窗部分之平均日射透過率，無單位

HWsc：透光天窗部分之平均日射透過率基準值，無單位

Rvi：i部位玻璃可見光反射率，無單位

Uar：屋頂平均熱傳透率[W/(㎡.k)]

2-4.5 能效評估法與分項評估法之內容與得分計算

為了綠建築標章與建築能效標示接軌之需，日常節能指標提供以下「能效評估法」與「分項評估法」等兩類評估法，這兩類評估法之評估內容與與得分計算法分述如下:

2-4.5.1 能效評估法得分計算

能效評估法必須採用最新綠建築評估手冊EEWH-BERS手冊之新建建築能效評估法BERSn來執行，它依EEV、EAC、EL三計算值先換算成一個耗電密度指標EUI*之後，再

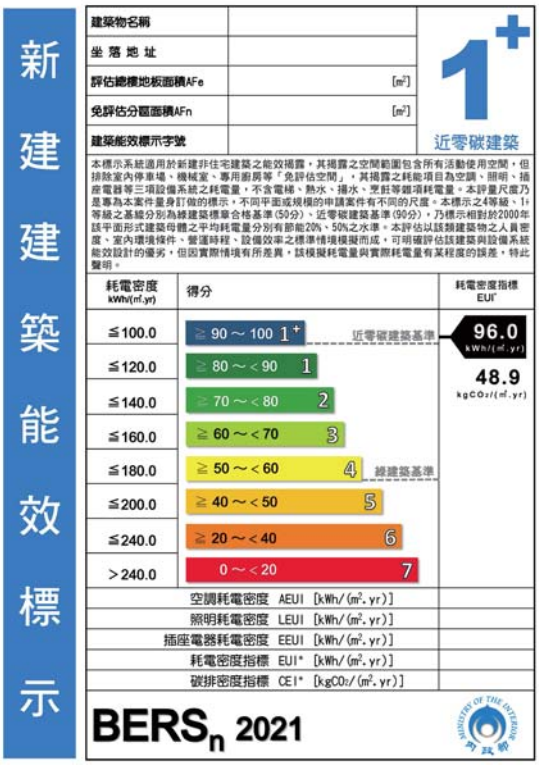


圖2-4.3 能效評估法依其得分可同時取得對應等級之建築能效證書(上圖為近零碳建築等級之範例)

換算建築成能效得分$SCORE_{EE}$並取得能效分級認證後，而以能效四級以上為合格門檻，EUI*與$SCORE_{EE}$之計算方法請參考最新EEWH-BERS手冊。本手冊只是將該BERSn法所計算之$SCORE_{EE}$，依下式換算成日常節能指標之總得分RS4(相當於分項評估法分項得分$RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$之和)而已:

日常節能指標總得分RS4=32.0×($SCORE_{EE}$－50.0) / 40.0，且0.0<RS4≦32.0----------(2-4.23)

該能效得分$SCORE_{EE}$是以綠建築合格基準為50分、近零碳建築基準為90分之評分尺度，上式即是把綠建築合格基準與近零碳建築基準設定為日常節能指標得分尺度0~32分之換算公式。本所為了推廣建築能效標示制度，對採用能效評估法之申請案件，除了另行頒發綠建築標章外，也同時依其$SCORE_{EE}$頒發相對應等級之建築能效證書，如下圖所示。

能效評估法申請之案件，應依最新EEWH-BERS手冊之規定，提出有載明計算方法、步驟之建築能效計算報告書，並附其規定之送審文件以供查核。

2-4.5.2 分項評估法得分計算

分項評估法依據前述計算之EEV、EAC、EL指標計算建築外殼、空調、照明三分項得分$RS4_1$、$RS4_2$、$RS4_3$及日常節能指標總得分RS4之公式如下；

$RS4_1$＝11.3 × (EEV-0.2)，且0.00<$RS4_1$≦9.0----------（2-4.24）
$RS4_2$＝53.3×(0.8-EAC)，且0.0≦$RS4_2$≦16.0----------（2-4.25）
$RS4_3$＝23.3×(0.8-EL)，且0.0≦$RS4_3$≦7.0 ----------（2-4.26）
RS4= $RS4_1$+$RS4_2$+$RS4_3$，且0.0≦RS4≦32 ----------（2-4.27）

式2-4.24~27之計分法各以EEV=1.0、EAC=0.5、EL=0.5為滿分之設定。由於EAC之評估可分1.單一空調系統主機總容量＞50USRT之中央空調系統、2.單一空調系統主機總容量≦50USRT之中央空調系統、3.個別空調系統、4.負壓風扇通風系統評估，當同一申請案同時具備兩種以上空調系統之EACi值時，則應依各系統之EACi計算值，再以各系統的樓地板面積AFci（m^2）加權計算得出EAC＝(ΣEACix AFci) ÷ΣAFci ，才能代入式2-4.25以求得其最終$RS4_2$得分。假如該案只有單一空調系統，則一次計算其$RS4_2$即可。若為倉庫、室內停車場等無裝設任何空調系統或負壓風扇系統者，則應排除於EAC指標與$RS4_2$評估之外。

2-4.6 再生能源的能效得分優惠計算

以上日常節能指標的評分方法已交代完畢，最後針對於再生能源另設有優惠計分之辦法。其優惠辦法為先針對太陽能PV設施之有無，依下式計算其優惠係數γ:

太陽能PV優惠係數 γ=0.1×太陽能PV形式T×設置面積對屋頂面積比例Rs(%) ---（2-4.28）

上述太陽能PV形式T若為自用型則為1.0，若為賣電型或購買「再生能源憑證」之相當PV設置面積則為0.5。建築屋頂、建築立面、外遮陽、地面設置PV均可計入PV設置面積，屋頂面積應計入申請案內建築物與停車場之屋頂面積。接著，優惠計分辦法應依其採用能效評估法或分項評估法，選擇以下二式之一修正其最終得分RS4:

(A)若為採能效評估法者，則以下式計算其修正能效得分$SCORE_{EE}$，並循式2-4.19換算成最終得分RS4。

$SCORE_{EE}$=原$SCORE_{EE}$×(1.0+γ) ----------（2-4.29）

(B)若為採分項評估法者，則以下式計算成日常節能指標最終得分RS4。

RS4= 原RS4×(1.0+γ) ，且0.0≦RS4≦32----------（2-4.30）

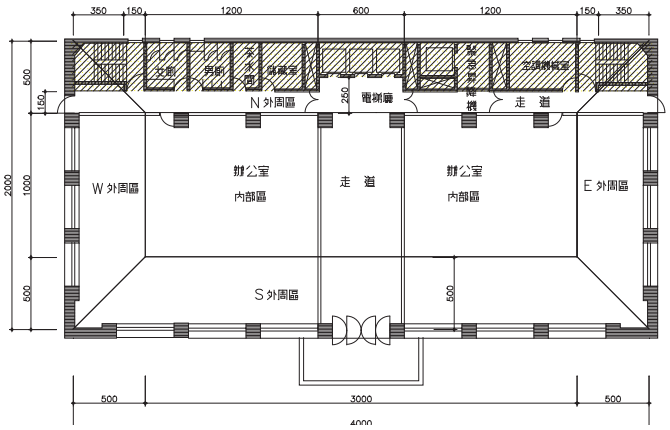
2-4.7 日常節能指標計算實例

(本指標計算另需附送建築外殼耗能指標ENVLOAD計算書圖、空調節能效率EAC計算書、照明燈具配置計算書，指標計算書與相關圖說與文件，如有使用再生能源與其他能源管理技術並需檢附相關節能計算書，在此省略之)

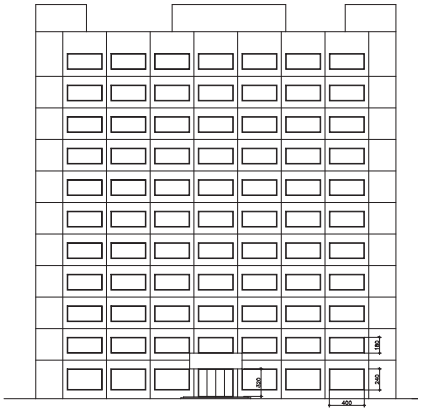
計算實例：辦公大樓(地點：台北市)

STEP 1：建築外殼節能效率EEV之評估，必須先合乎本編有關玻璃可見光反射率Rvi、水平透光開窗日射遮蔽HWs、屋頂平均傳透率Uar等相關規定，這些門檻指標必須按「建築物節約能源設計技術規範」規定之格式資料送審，該三項指標均經檢驗合格已符合法規要求，因篇幅有限，在此省略之。

STEP2：建築基本資料



平面圖



立面圖

1. 本大樓位於台北市，為地上11層、地下2層之建築，主要用途係供辦公廳使用，地下一層防空避難室兼地下停車場、台電受電室等，地下二層空調機械室及停車場等。

2. 構造：鋼骨構造，外牆採用PC帷幕外牆。

3. 空調採用FCU+OA系統，並採用小型主機分層控制；照明採用一般螢光燈設計。

4. 建築物高度40.4m，總樓地板面積10480m^2。

STEP 3 計算外殼節能效率EEV

1.本棟建築物外殼耗能量指標ENVLOAD依據「建築物節約能源設計技術規範」計算結果EV為120(kWh/㎡.yr)，依據本編309條規定之基準值EVc為150(kWh/m^2.yr)，再根據表2-4.2外殼節能極限值EVmin為108(kWh/m^2.yr)。

2.因此其建築外殼節能效率EEV，請代入公式(2-4.1)進行EEV計算：

EEV＝EV/EVc＝(EVc–EV)/(EVc–EVmin)＝(150-120)/(150-108)=0.71

STEP 4 計算空調系統節能效率EAC

本案為全中央空調FCU系統設計，無個別空調系統之評估。

本案為全中央空調FCU系統設計，無個別空調系統之評估。

1.該大樓採用的冰水主機為離心式壓縮機，每台均小於150噸，機器的COP值分別為50噸的4.8、70噸的4.9。並查表2-4.4後得到對應的COPc為4.45。

2.本案為全中央空調FCU系統，依熱源系統、送風系統、送水系統、冷卻水塔之實際設計功率經由式式2-4.4~4.7計算出設計功率比PRs、PRf、PRp、PRt分別為0.55、0.20、0.20、0.05

3.該大樓採用的兩台冰水主機均為交流變頻離心式壓縮機，必須提出變頻主機的規格證明之後，可設HT1、HT2節能效率係數為1.1。

4.該棟建築物全面採用VAV，α1＝0.1，γ1=1.0(另檢附VAV設計系統圖、系統功能說明)。

5.冷卻水塔採VWV一次變頻冷卻水系統，α6＝0.01，γ6=1.0(另檢附冷卻水VWV設計系統圖、系統功能說明)。

6.冷卻散熱系統採最佳趨近溫度變頻控制系統，α7＝0.04，γ7=1.0(另檢附冷卻散熱系統採最佳趨近溫度變頻控制系統圖、系統功能說明)。

7.該案採具監視、警報、運轉控制、計測之B級BEMS ，α8＝0.06(另檢附B級BEMS系統圖、系統功能說明)。

8.依式2-4.3，R＝Σαi×採用率ri=0.1×1.0+0.01×1.0+0.04×1.0+0.06=0.21

9.此送風、送水、冷卻水設備均依據ASHRAE標準設計，其Σ(PFi) / Σ PFci)、Σ(PPi) / Σ(PPci)均為1.0

10.依式2-4.2，EAC＝{ PRs×[Σ(HCi×COPci) / Σ(HCi×COPi×HTi)]＋PRf×[Σ(PFi) / Σ(PFci)] ＋PRp×[Σ(PPi) / Σ(PPci)]＋PRt }–R＝{0.55×[(50×4×4.45+70×4.45)÷(50×4×4.8×1.1+70×4.9×1.1)＋0.2×1.0＋0.2×1.0＋0.05 }–0.21＝0.70

STEP 5 計算照明節能效率EL

1. 依表2-4.11統計這棟建築物的燈具數量、照明控制係數、燈具效率係數，整理如下表：（需附上燈具配置圖及燈具型錄，以供查核）。

照明節能效率EL計算總表

空間名稱/樓層	j類燈具 (型號)	燈具數量 nij	燈具功率 Wij(w)	合計功率 nijxwij	空間面積 Ai（m^2）	LPDi基準 （W/ m^2）	Ai×LPDi (w)
地下二樓健身房	T-BAR螢光燈40w×2	80	40×2=80	6400	100	20	2000
地下一樓健身房	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	100	20	2000
一樓辦公室	鹵素燈	50	50	2500	100	15	1500
一樓會議室	T-BART5燈14w×4	60	14×4＝56	3360	200	15	3000
二樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
二樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
三樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
三樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
四樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
四樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
五樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	300	15	4500
五樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
六樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
六樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
七樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
七樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
八樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
八樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
九樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	500	15	7500
九樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
十樓辦公室	T-BART5燈28w×2	80	28×2＝56	4480	400	15	6000
十樓會議室	T-BART5燈14w×3	20	14×3＝42	840	200	15	3000
十一樓辦公室	鹵素燈	50	50	2500	200	15	3000
十一樓會議室	T-BART5燈14w×4	60	14×4＝56	3360	450	15	6750
總用電功率Σnijxwij＝				70480w			
總用電功率基準值ΣLPDi×Ai＝							108250w
照明能源管理優惠係數β＝1.0		照明節能指標EL＝Σnijxwij）/（ΣLPDi×Ai）×β=70480/108250=0.65					

STEP6七指標合格門檻檢驗

該合格門檻檢驗為Uar、HWs、Rvi、EEV、EAC、EL、HSC等七指標之檢驗，其中前六項指標在前述均已檢驗合格，在此不再贅述，僅剩主機容量效率HSC必須被檢驗如下:

本棟大樓採用小型冰水主機分數層控制，主機容量為50噸4台、70噸1台，一共容量為270噸＞50USRT。依規定必須依式2-4.21~4.22執行主機容量效率HSC之檢驗，其中空調主機最大供應面積基準ACsc（m^2/USRT），應委由空調技師依據附錄1之「空調最大熱負荷計算規範草案」計算，該負荷計算過程之安全係數應設為1.0，計算值為18.90m^2/USRT，申請時必須附上相關計算資料以供審查，因篇幅所限，在此省略。另外，本案，AFc(總空調面積)＝AFp+AFi＝4030+3030＝7060m^2，ACs＝AFc÷ΣHCi＝7060÷270＝26.15 m^2/USRT。因此本案主機容量效率HSC＝ACsc÷ACs＝18.90÷26.15＝0.72＜1.35，因此滿足式2-4.21之要求而通過檢驗。

STEP7 以能效評估法計算日常節能指標總得分RS4

本案之建築使用分類為G2辦公類建築，依表2-4.1能規定必須採用參考最新EEWH-BERS手冊之BERSn能效評估法來計算其日常節能指標總得分RS4。該計算步驟無法在手冊中贅述，但僅就其重要計算程序如下:

1.本辦公類建築每層樓地板面積800m^2，全棟十一層總能效評估面積AFe為8800m^2，依BERSn能效評估法，本辦公類建築應被認定為EEWH-BERS手冊規定之B3.一般辦公大樓之單一耗能分區，其電器、照明、空調之耗電密度中位值基準EUIm經查該手冊附錄一表A分別為16.93、31.61、64.72kWh/(m^2yr)。

2.依據此三數據與BERSn能效評估法公式1~3之計算，此案2000年建築母體EUI分佈之最大值EUImax、綠建築GB基準值EUIg、近零碳NZCB基準值EUIn為209.6、94.0、65.1 kWh/(m^2yr)。

3.再依BERSn能效評估法，此案外殼與空調系統合計空調節能率ACe=EAC-EEV×ES=0.70-0.71×0.1=0.629

4.再依BERSn能效評估法式4，此案耗電密度指標EUI* = AEUIm×ACe + LEUIm×EL + EEUI×Ep=64.72×0.629+31.61×0.65+16.93×1.0=78.19kWh/(m^2yr)

5.再依BERSn能效評估法式4，此案能效得分$SCORE_{EE}$= 50 + 40 × (EUIg –EUI*) / (EUIg – EUIn)= 50 + 40 × (94.0 –78.19) / (94.0 –65.1)=71.88分，依此可獲得BERSn能效評估法之二級能效認證。

6.最後，依此$SCORE_{EE}$=71.88分，可代入式2-4.18計算日常節能指標總得分RS4如下:
RS4=32.0×($SCORE_{EE}$－50.0) / 40.0=32.0×(71.88－50.0) / 40.0=17.51分

以上步驟1~5必須另外參照最新EEWH-BERS手冊才容易理解。由上可知，本案依EEV、EAC、EL三計算值來換算可獲得能效得分$SCORE_{EE}$=71.88分，亦即二級能效認證，同時再依式2-4.18可換算出日常節能指標總得分RS4為17.51分，依此可進行綠建築標章的評估。

2-5 CO_2減量指標

2-5.1 CO_2減量指標的規劃重點

「CO_2減量指標」是以減少建材在生產與運輸兩階段的CO_2排放量為目標，它與前「日常節能指標」以減少使用階段的CO_2排放量一樣，是減少建築整體CO_2排放量最重要的一環。建築物的一磚、一瓦、一鋼筋、一玻璃都是能源的產物，都排放著大量二氧化碳，台灣各建材在生產與運輸兩階段過程的CO_2排放量原單位如表2-5.1所示。此表乃1994年以來由成大建研所訪查國內各類建材生產商，實際統計其產量與能源消耗結構，並以國內能源結構之CO_2排放密度與「生產線直接耗能統計法」換算而得。

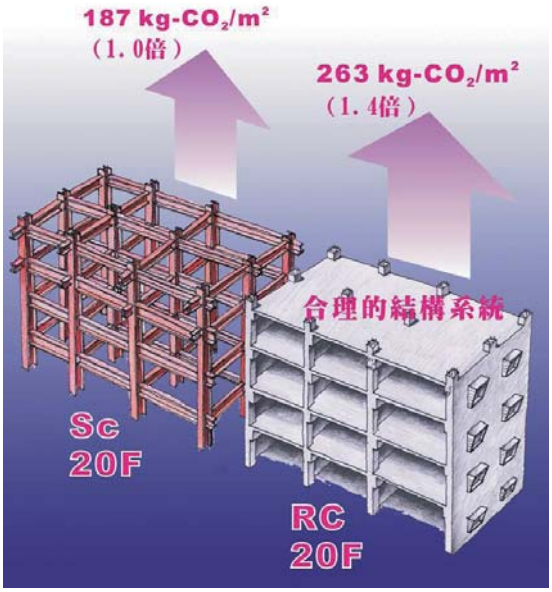


圖2-5.1 RC建築物CO_2排放量是鋼構建築的1.4倍

本來建材CO_2排放量評估必須由其建材的實際使用量與CO_2排放量原單位其逐步累算，但在實務上因為數量難以查證、計算過於繁複而窒礙難行，因此必須提綱挈領地以規劃設計的重點來管制。事實上，建築物CO_2減量最有效的對策在於節約建材使用量，其最大影響因素在於「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇。作為「CO_2減量指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

A.「結構合理化」的規劃重點：

a1. 建築平面設計儘量規則、格局方正對稱

a2. 建築平面內部除了大廳挑空之外，儘量減少其他樓層挑空設計

a3. 建築立面設計力求均勻單純、沒有激烈退縮出挑變化

a4. 建築樓層高均勻，中間沒有不同高度變化之樓層

a5. 建築物底層不要大量挑高、大量挑空

a6. 建築物不要太扁長、不要太瘦高

B 「建築輕量化」的規劃重點：

b1. 鼓勵採用輕量鋼骨結構或木結構

b2. 採用輕量乾式隔間

b3. 採用輕量化金屬帷幕外牆

b4. 採用預鑄整體衛浴系統

b5. 採用高性能混凝土設計以減少混凝土使用量

C.「耐久化」的規劃重點：

c1.結構體設計耐震力提高20~50%

c2. 柱樑鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度

c3. 樓板鋼筋之混凝土保護層增加1~2cm厚度

c4. 屋頂層所有設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計

c5. 空調設備管路明管設計

c6. 給排水衛生管路明管設計

c7. 電氣通信線路開放式設計

D.「再生建材使用」的規劃重點：

d1. 採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料

d2. 採用再生面磚作為建築室內外建築表面材

d3. 採用再生骨材作為混凝土骨料

d4. 採用回收室內外家具與設備

表2-5.1 建材相關產品生產與運輸CO_2排放量表

材料分類	材料名稱	單位	$kgCO_{2e}$				
			原料取得	原料運輸	生產階段	成品運輸	總碳排量
鋼鐵	鋼胚(高爐)	kg	2.26			0.011	2.27
	鋼胚(電弧爐)	kg	0.147	0.081	0.4	0.011	0.64
	鋼筋及鐵件*3	kg	0.954		0.168	0.017	1.14
	型鋼*3	kg	0.954		0.185	0.013	1.15
	不鏽鋼捲、不鏽鋼*4	kg	1.13	0.183	0.88	0.009	2.2
	冷軋輕型鋼*3	kg	0.954		0.149	0.009	1.11
	熱軋鋼捲*3	kg	0.954		0.099	0.038	1.09
	冷軋鋼捲*3	kg	0.954		0.4	0.009	1.36
	不鏽鋼管*3	kg	1.13	0.183	0.915	0.026	2.25
	鍍鋅鋼管*3	kg	0.954		0.285	0.026	1.27
	冷軋鋼管*3	kg	0.954		0.435	0.026	1.42
砂石類	基地內土方	m^3	7.95				7.95
	基地外運出入土方	m^3	85.29				85.29
	砂礫	m^3	3.05	11.24	-	-	14.29
	採石(原石)	m^3	3.83	22.24	-	-	26.07
	石材加工品(6分板)	m^2	0.082	0.47	1.74	1.02	3.31
	岩棉板(15mm)	m^2	0.015	0.19	0.828	0.364	1.4
土質	磁磚(1cm)*5	m^2	7.7		7.16	0.228	14.86
	高壓混凝土地磚*5	m^2	37.43		5.65	0.08	43.16
	衛生陶瓷器	kg	0.05	0.006	0.8	0.012	0.87
	紅磚(20*9.5*5cm)	塊	0.01	0	0.41	0.032	0.45
	文化瓦	m^2	0.114	0	6.46	0.51	7.08

表2-5.1 建材相關產品生產與運輸CO_2排放量表(續)

材料分類	材料名稱	單位	$kgCO_{2e}$				
			原料取得	原料運輸	生產階段	成品運輸	總排放量
水泥	一般水泥(卜特蘭)	t	2.47	4.17	855	19.95	881.59
	白水泥	t	2.47	4.17	941.81	19.95	968.4
	高爐水泥(爐石粉30%)	t	1.73	17.92	617.56	19.95	657.16
	高爐水泥(爐石粉45%)	t	1.36	14.2	498.84	19.95	534.35
	1:1水泥砂漿粉刷	m^2	0.1	0.27	19.02	0.1	19.49
	1:2水泥砂漿粉刷	m^2	0.095	0.29	12.37	0.1	12.86
	1:3水泥砂漿粉刷	m^2	0.089	0.29	8.57	0.1	9.05
	預拌混凝土(2000psi)	m^3	5.13	19.24	214.84	4.57	243.78
	預拌混凝土(2500psi)	m^3	285.77				285.77
	預拌混凝土(3000psi)	m^3	4.89	17.95	300.34	4.57	327.75
	預拌混凝土(4000psi)	m^3	4.8	17.42	343.09	4.57	369.88
	預拌混凝土(5000psi)	m^3	4.74	16.93	407.21	4.57	433.45
	預拌混凝土(6000psi)	m^3	4.71	16.53	471.34	4.57	497.15
	預拌高爐混凝土(2500psi)	m^3	194.06				194.06
	預拌高爐混凝土(3000psi)	m^3	4.5	21.62	175.68	4.57	206.37
	預拌高爐混凝土(4000psi)	m^3	4.35	21.46	200.62	4.57	231
	預拌高爐混凝土(5000psi)	m^3	4.3	22.08	238.03	4.57	268.98
	預拌高爐混凝土(6000psi)	m^3	4.1	22.11	275.45	4.57	306.23
	水泥板(9mm)	m^3	0.04	0.032	2.7	0.426	3.2
	石膏	kg	0.002	0.0054	0.18	0.02	0.21
	石膏磚(66.5*80*6cm)	塊	0.06	0.16	1.84	0.62	2.68
	石膏板	kg	0.51				0.51
	石膏板(9mm)	m^2	0.01	0.176	1.75	0.677	2.61
	石膏板(12mm)	m^2	0.02	0.235	2.33	0.903	3.49
	石膏板(15mm)	m^2	0.021	0.281	2.79	1.08	4.18
	矽酸鈣	kg	0.002	0.006	0.21	0.006	0.22
	矽酸鈣板(9mm)	m^2	0.01	0.046	1.81	0.52	1.92
	矽酸鈣板(12mm)	m^2	0.02	0.6	2.39	0.68	2.54

表2-5.1 建材相關產品生產與運輸CO_2排放量表(續)

材料分類	材料名稱	單位	$kgCO_{2e}$				
			原料取得	原料運輸	生產階段	成品運輸	總排放量
木竹類	原木(未乾燥防腐處理)-軟木[*6]	m^3		6.334	27.3	1.754	35.39
	原木(未乾燥防腐處理)-硬木[*6]	m^3		12.67	27.3	3.51	43.48
	木竹類製材-軟木[*6]	m^2		7.126	80.84	1.974	89.94
	木竹類製材-硬木[*6]	m^3		12.67	258.37	3.51	274.55
	合板(18mm)	m^2		0.157	3.12	0.06	3.34
	實木地板(2cm)-軟木[*6]	m^3		0.143	3.72	0.039	3.9
	實木地板(2cm)-硬木[*6]	m^3		0.25	7.57	0.07	7.89
	壁紙	m^2		0.01	0.26	0.001	0.26
鋁金屬	進口鋁錠(全新)[*2 *8]	kg	12.2	0.33		0.024	12.55
	進口鋁錠(80%回收)[*2 *8]	kg	3.75	0.187		0.024	3.96
	建築用鋁擠型料	kg	3.75	0.187	0.287	0.024	4.25
	門窗鋁料	kg	3.75	0.187	0.366	0.024	4.33
玻璃	普通玻璃	kg	0.112	0.0048	0.7	0.008	0.82
	平板玻璃	kg	1.12				1.12
	強化玻璃	kg	0.112	0.0048	0.96	0.008	1.08
	反射玻璃	kg	0.222	0.0048	0.89	0.008	1.12
	膠合安全玻璃	kg	0.112	0.0048	0.84	0.008	0.96
	雙層玻璃	kg	0.224	0.0048	0.72	0.008	0.96
	Low-E玻璃	kg	0.222	0.0048	1.08	0.008	1.31
	玻璃纖維	kg	0.112	0.0048	2.41	0.008	2.53
化學&塑膠	PVC原料[*9]	kg	2.21				2.21
	塑鋼原料[*9]	kg	1.72				1.72
	聚酯纖維(PET)[*9]	kg	2.35				2.35
	ABS樹脂[*9]	kg	3.26				3.26
	環氧樹脂 (Epoxy)[*9]	kg	3.02				3.02
	PC耐力板	Kg	3.27	0	2.29	0.014	5.57
	PVC塑膠管、PVC板	Kg	2.21		0.15	0.014	2.37
	PVC管接頭、凡而(閥)	Kg	2.21		0.69	0.014	2.91
	水泥漆	Kg	1.33				1.33
	油漆[*10]	kg	5.55	0.01	1.27	0.36	7.19
	瀝青混凝土	t	35.9	2.67	30.04	4.76	73.37

表2-5.1 建材相關產品生產與運輸CO_2排放量表(續)

材料分類	材料名稱	單位	$kgCO_{2e}$				
			原料取得	原料運輸	生產階段	成品運輸	總排放量
銅金屬	銅線(80%回收)*8	kg	0.789			0.01	0.8
	銅製品(80%回收)*8	kg	1.79	0.186	1.83	0.01	3.82

註解:
*1. 數據引用自環保署產品碳足跡計算服務平台。
*2. 生產階段碳排已包含在原料取得階段中。
*3. 各材料碳排=(高爐法*0.8) + (電弧爐法*0.2) ,回收率8成計算。
*4. 採電弧爐法，不以8成回收計。
*5. 行政院環保署碳標籤產品。
*6. 參考王松永提供之製程耗能與固碳排放量，負值CO_2排放量乃為碳素的固定作用。
*7. 木模板轉用次數以3次計算之,每m^3之木材可以製造14m^2的5分(1.5cm)木模板。
*8. 引用SimaPro排放係數。
*9. 經濟部工業局「製造業產品碳足跡輔導與推廣」專案計畫。
*10. 成大產業永續發展中心盤查提供之數據。
*11. 生產階段採用環保署100年水泥業溫室氣體公告排放強度

2-5.2 CO_2減量指標評估法

「CO_2減量指標」依據「結構合理化」、「建築輕量化」、「耐久化」與「再生建材使用」等四大範疇，以公式2-5.1所示之綠構造係數CCO_2為指標建立簡易CO_2減量評估法，其系統得分RS5與綠構造係數CCO_2之計算如下：

系統得分RS5＝19.40×(0.82- CCO_2)/0.82+1.5 ，且0.0≦RS5≦8.0 ----------（2-5.1）

其中綠構造係數CCO_2依「一般建築」與「舊建築再利用」分別計算如下：
「一般建築」之CCO_2＝F × W ×（1-D）×（1 - R）----------（2-5.2.a）
「舊建築再利用」之CCO_2＝0.82－0.5×Sr ----------（2-5.2.b）

其中評估形狀係數F決定如下：

在6F以上中、高層建築物採用下式計算：
F＝f1×f2x--------×f7, 且 F ≦ 1.2 ----------（2-5.3.a）
在5F以下低層建築物採用下式計算：
F＝1.0 ----------（2-5.3.b）

輕量化係數W＝Σ wi ×ri， 且 W ≧ 0.7 ----------（2-5.4）
耐久化係數D＝Σdi ， 且D ≦ 0.2 ----------（2-5.5）
再生建材係數R＝Σ Xi × Zi× Yi × Gi，且 R ≦ 0.3 ----------（2-5.6）

其中

RS5：CO_2減量指標系統得分（分）

CCO_2：綠構造係數，無單位。

Sr: 舊結構再利用率Sr（舊結構體與新完成總結構體之樓地板面積比），無單位

F：形狀係數，無單位，參見表2-5.2

fi：形狀因子，參見表2-5.2

W：輕量化係數，無單位，參見表2-5.3

wi：輕量化因子，無單位，參見表2-5.3，w5~w7為該設計所節省之混凝土量對總結構混凝土量之節約比例，必須提出合理的計算書以供認定。

ri：某結構載重項目使用率，無單位。主結構依據建照執照申請表格所登載之構造別認定，其r1與 r5~r7固為1.0。隔間牆與外牆使用率r2、r3以牆面積比例計算之，整體衛浴使用率r4以衛浴樓板面積比例計算之。

D：耐久化係數，無單位，參見表2-5.4

di：耐久化因子，無單位，參見表2-5.4

R：非金屬再生建材使用係數，參見表2-5.5

Xi：各種再生建材使用率，參見表2-5.5

Zi：各種再生建材CO_2排放量影響率，參見表2-5.5

Yi: 各種再生建材優待倍數，參見表2-5.5

Gi: 再生綠建材優待倍數，採用取得再生綠建材標章之建材者，得令Gi=1.5，其餘Gi=1.0

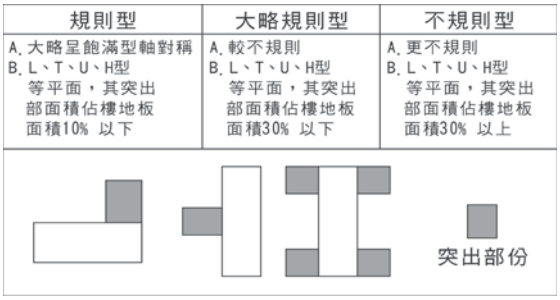
上述公式的構成原理與注意事項簡要如下：

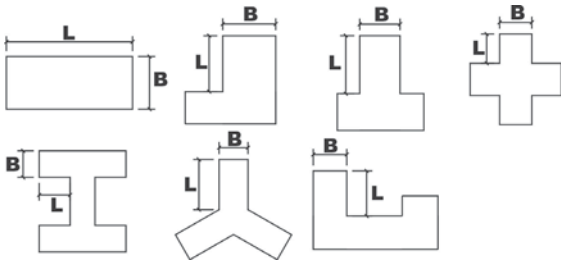
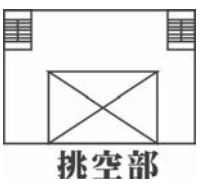
(1) 公式2-5.2對於綠構造係數CCO_2之計算，主要考慮「結構合理性」（F變數）、「建築輕量化」（W變數）、「耐久性」（D變數）與「再生建材使用」（R變數）等因素，其意義在於以明確的設計技術來模擬建材減量比例，進而類比評估建築物之CO_2減量比例。此法雖然沒有直接計算CO_2排放量，但其評估法卻能提綱挈領地掌控CO_2減量的成效，在綠建築行政作業上有莫大的方便。系統得分RS5公式2-5.1中0.82之意義在於維持建築物整體CO_2排放量在一般水準之82%以下。由於舊建築物再利用可減少大量建築軀體之建材使用量，因此公式2-5.2b特別提供舊建築物再利用案之優惠計算，只要計算出舊結構再利用率Sr（舊結構體與新完成總結構體之樓地板面積比），即可計算其$CCO_2=0.82-0.5\times Sr$，並進而求其系統得分RS5。假如該案舊建築再利用率Sr為0.5，則其RS5可得7.4分，可說是對舊建築物再利用案有莫大鼓勵作用。

(2) 公式2-5.3a~3b的形狀係數F，在於考量因建築形狀設計不當而引發的建材浪費，它是以耐震診斷的角度來判斷其因建材浪費而多出的CO_2排放量。此公式乃建立於：耐震力減弱比例等於建材增加比例，即相當於CO_2排放量增加比例之假設。其原理以平面規

則性與立面規則性來評估其耐震力，造型變化越多、越花俏的建築造型設計會產生許多結構弱點，在耐震安全考慮上會導致補強材料的增加使用量，也造成更多的二氧化碳排放量。F中所有係數並非嚴格統計值，為多位結構專家之經驗判斷值。形狀係數F的最大影響變距設定於20%，亦即F之最高值限制在1.2以下，其目的在於避免因形狀係數太大而影響其他因素之比重與建築設計之自由度。由於形狀係數F在中低層建築物之影響較小，因此可參照表2-5.2中形狀因子fi對於6~14F之中層建築物予以折減評估，而在5F以下之低層建築則將F設為1.0，而免予評估。

表2-5.2　形狀係數F與形狀因子fi

<table>
<tr><th colspan="3" rowspan="2">項　目</th><th colspan="2">fi</th><th rowspan="2">備註</th></tr>
<tr><th>中層建築
(6~14F)</th><th>高層建築
(≧15F)</th></tr>
<tr><td rowspan="6">平面形狀</td><td rowspan="3">1.平面規則性a</td><td>a1：
平面規則</td><td>0.95</td><td>0.95</td><td rowspan="3"> 

或以平面內縮部位之面積計算，規則性判斷如同上述突出部面積之比例原則，選有利值認定之。
</td></tr>
<tr><td>a2：
平面大略規則</td><td>1.0</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>a3：
平面不規則</td><td>1.05</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">2.長寬比b</td><td>b≦5</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td rowspan="3">b=長邊（L）/短邊（B），在L、T、十字、H、人字、U型平面時，其長邊取2L 。長邊取突出部最長向計算之。
 </td></tr>
<tr><td>5＜b≦8</td><td>1.03</td><td>1.05</td></tr>
<tr><td>8＜b</td><td>1.05</td><td>1.1</td></tr>
<tr><td rowspan="3">3.樓板挑空率e</td><td>e≦0.1</td><td>1.0</td><td>1.0</td><td rowspan="3">$e=\frac{\text{樓板挑空面積}}{\text{該樓層面積（含挑空部）}}$


但以RC牆圍起之樓梯間、電梯間不視為樓板挑空。又如體育館、集會堂、劇院等在機能上必須挑高設計之大空間，不必進行挑空評估，此時令e＝1.0即可。</td></tr>
<tr><td>0.1 ＜e≦0.3</td><td>1.02</td><td>1.03</td></tr>
<tr><td>0.3＜e</td><td>1.04</td><td>1.08</td></tr>
</table>

表2-5.2　形狀係數F與形狀因子fi(續)

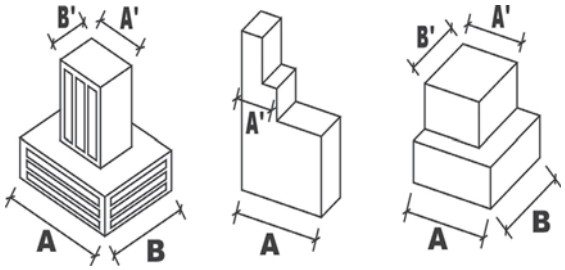
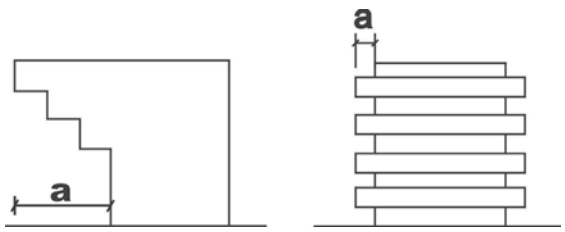
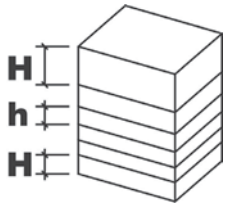
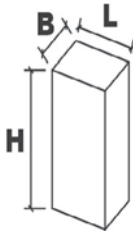
項　目			fi 中層建築(6~14F)	fi 高層建築(≧15F)	備註
立面形狀	4.立面退縮g	g1：立面無退縮樓層退縮比≧0.9	1.0	1.0	退縮建築（階梯形建築）依樓層退縮比判斷其立面規則性，但地下室部分不納入退縮之評估。 樓層退縮比＝建築物退縮部分之長度A'或寬度B' / 建築物之長度A或寬度B （A或B取最不利者為其樓層退縮比） 
		g2：立面部分退縮0.9＞樓層退縮比≧0.75	1.03	1.05	
		g3：立面大退縮樓層退縮比＜0.75	1.05	1.1	
立面形狀	5.立面出挑h	h1：立面小出挑a≦1.5m	1.0	1.0	1.立面部分樓層出挑部a小於1.5m者視為立面小出挑 2.立面部分樓層出挑部a大於1.5m但小於3m者視為立面中出挑 3.立面呈倒梯形建築或部分樓層出挑部a超過3m者一律視為立面大出挑 
		h2：立面中出挑1.5＜a≦3m	1.03	1.05	
		h3：立面大出挑a＞3m	1.05	1.1	
	6.層高均等性i	0.7≦i	1.0	1.0	i＝最低樓層之樓高h ÷最較高樓層之樓高H 
		0.6≦i＜0.7	1.03	1.05	
		i＜0.6	1.05	1.1	
	7.高寬比j	j≦4	1.0	1.0	j＝建築物之高度(H) / 建築物之長度或寬度(L or B) L or B 取其較短者 
		4＜j≦6	1.03	1.05	
		6＜j	1.05	1.1	
本表資料取自蔡益超教授之「結構耐震診斷表」及日本建設省住宅局「耐震斷補強方法」，經成大建研所選取與節約建材用量有關之項目修改而成					

表2-5.3　輕量化因子wi

項　目			使用率ri	輕量化因子wi
載重項目	地面一樓以上主結構體之構造方式（主結構依地面層以上構造別認定，若為混和構造可依樓層數或面積加權計算其係數）	木構造＊1	r1＝1.0	0.70
		竹構造＊2		0.70
		鋼構造、輕金屬構造＊3		0.85
		RC構造		1.00
		SRC構造		1.05
		磚石構造		1.20
	隔間牆＊5	輕隔間牆＊6	r2	-0.10
		竹隔間牆＊2		-0.20
		磚牆		0
		RC隔間牆		0
	外牆	金屬玻璃帷幕牆	r3	-0.10
		竹外牆＊2		-0.20
		RC外牆 PC版帷幕牆		0
	衛浴	預鑄整體衛浴	r4	-0.05
	RC、SRC構造混凝土減量設計	高性能混凝土設計	r5＝1.0	w5＊4
		預力混凝土設計	r6＝1.0	w6＊4
		其他混凝土減量設計	r7＝1.0	w7＊4

＊1：使用木構造為輕量化獎勵對象者，應提出永續森林經營的林木出產證明
＊2：使用竹構造為輕量化獎勵對象者，應提出國內竹材出產證明。
＊3：輕金屬構造指低層鋁合金構造建築之類的輕構造。
＊4：有關w5~w7之優惠，必須提出合理的計算書以供認定。
＊5：隔間牆為除了外牆、分戶牆以外之室內空間分間牆。學校教室、會議室、音樂廳、禮堂、廁所外周壁、樓梯間、機械室等隔音要求嚴格之空間單元分間牆視同分戶牆，不在分間牆評估之內。
＊6：輕隔間牆指不以磚石、鋼筋混凝土構造施工之輕量化隔間牆，包括版材與間柱之組合版牆，以及版牆內含隔音棉、泡沫混凝土等輕量填充材之組合版牆。

(3) 公式2-5.4的輕量化係數W在於提倡建築構造的輕量化，表2-5.3可明顯看出鼓勵鋼構造、木構造、輕隔間、帷幕外牆、整體衛浴等輕量化之對策。此式輕量化係數W最小值設定為0.7，這是根據過去成大建築研究所對於鋼構造建築物之CO_2排放量比RC構造建築物可減少30%所定出來的數值。此表同時明列高性能混凝土、預力混凝土等混凝土減量相關設計之優惠規定，申請者可計算其對整體結構體之混凝土減量比例作為優惠係數。此時設計者必須提出該部位混凝土減量之比例w5~w7，與混凝土減量設計採用率r5~r7之合理計算資料，以供認定。假如因為形狀迥異而採用率難以計算時，以結構整體混凝土減量計算值當成r5×w5~r7×w7計算值認定亦可。

表2-5.4　耐久化係數D與耐久性因子di＊1

大項	小項	設計內容說明	di
耐久性	建築物耐震力＊2設計d1（提出耐震力升級設計說明）	耐震力設計合於建築物耐震設計規範規定者	0.0
		耐震力以高於建築物耐震設計規範15%以上設計者	0.05
		耐震力以高於建築物耐震設計規範30%以上設計者	0.10
	柱樑部位耐久設計d2＊3（提出柱樑配筋施工圖）	非RC、SRC構造或柱樑部位鋼筋保護層依規範標準設計者	0.0
		RC構造柱樑部位鋼筋保護層大於規範標準0.5cm者	0.02
		RC構造柱樑部位鋼筋保護層大於規範標準1.0cm者	0.03
		RC構造柱樑部位鋼筋保護層大於規範標準1.5cm者	0.04
		RC構造柱樑部位鋼筋保護層大於規範標準2.0cm者	0.05
	樓板部位耐久設計d3＊3（提出樓板配筋施工圖）	非RC、SRC構造或樓板部位鋼筋保護層依規範標準設計者	0.0
		RC構造樓板部位鋼筋保護層大於規範標準0.5cm者	0.02
		RC構造樓板部位鋼筋保護層大於規範標準1.0cm者	0.03
		RC構造樓板部位鋼筋保護層大於規範標準1.5cm者	0.04
		RC構造樓板部位鋼筋保護層大於規範標準2.0cm者	0.05
維修性	屋頂防水層d4（提出設備懸空結構支撐設計圖）	屋頂無重要載重設備時不予評估	0.0
		屋頂層所有設備以懸空結構支撐，與屋頂防水層分離設計，設備更新時不會傷及防水層	0.05
	空調設備管路d5（提出管路系統圖及明管設計施工圖）	無中央空調時	0.0
		所有管路明管設計，設備更新時會傷及裝潢，但不會傷及結構軀體	0.03
		所有管路明管設計，設備更新時不會傷及所有裝潢及結構軀體	0.05
	給排水衛生管路d6（提出管路系統圖及明管設計施工圖）	沒有明管設計，設備更新時會傷及構造體	0.0
		大部分管路明管設計，設備更新時會傷及裝潢，但不會傷及結構軀體（乾式輕量隔間可視同裝潢）	0.03
		所有管路明管設計，設備更新時不會傷及所有裝潢及結構軀體	0.05
	電氣通信線路d7（提出通信線路開放式設計說明）	一般設計	0.0
		電氣通信線路開放式設計，使插座電信可以自由擴充更新而不必傷及構造體之設計	0.05
		有部分機械無充足搬運路徑及更新維修空間	0.0
		所有機械均有充足搬運路徑及更新維修空間	0.05
其 他	其他有助於提升耐久性之設計d8	由申請者提出合理設計圖說與計算說明後認定之	認定值

＊1：申請d1~d8之優惠係數，應該提出必要圖說與計算說明。
＊2：耐震力設計標準參照「建築物耐震設計規範2.2節」
＊3:所謂柱樑及樓板鋼筋保護層之規範標準參照「混凝土工程設計規範13.6節，土木水利工程學會」規定，申請者應提出比較說明。

(4) 公式2-5.5的D值為對耐久性設計的鼓勵係數，因為耐久性的提升有助於建築壽命的延長，因而相當於節約建材使用量。此式主要依據表2-5.4之耐久性設計與管線機械設備的維修性設計來評估其耐久性，其最大優惠係數為20%，即D最大值設定為0.2。其中柱樑與樓板之鋼筋增加保護層厚度之耐久性設計，看似增加載重而違反輕量化原則，但此乃專為RC、SRC構造之優惠計算以免獨厚S構造之考慮，同時輕量化原則只是強調材料之有效利用而已，並非連用於刀口上的混凝土也不該用之意。當然還有許多有助於提升耐久性的設計法，只要申請者能提出合理設計圖說與計算說明後，即可給予適當的優惠係數。

(5) 公式2-5.6的R值為對再生建材使用的鼓勵係數，它鼓勵高爐水泥、高性能混凝土、再生磁磚、再生級配骨材。表2-5.5的CO_2排放量影響率Zi，是根據成大建築研究所對174棟RC建築物的統計值，為一般RC建築物該項建材總CO_2排放量所佔建築物總CO_2排放量之統計比例。此表對於高爐水泥之Zi值取0.12×CCR，是指RC建築物全面採用40%高爐水泥時最大可減少12%CO_2排放量之意（取自174棟RC建築物統計值）；對於高性能混凝土之Zi值取0.05×CSER，當水泥強度效益倍數CSER＝3.0時，可減少15%CO_2排放量。為了鼓勵再生建材的使用、促進我國循環經濟的發展，這些再生建材的CO_2減量效益Zi值均不大，因此公式2-5.6特別將其效果乘上Yi值2.0~4.0做為鼓勵，而取得我國再生綠建材標章的建材，更可再乘上Gi值1.5的優待倍數。各再生建材使用使用率Xi是該項建材在全建築使用數量中的比例，其值需由申請者提出使用說明與計算書，經認定後採用之。R的最大值設於0.3之用意，則是平衡各項因素之影響比重而已。

(6) 上述評估公式主要以一般結構型態的辦公、商業建築為評估對象，假如碰到一些特殊建築類型，如體育館、展覽場、文化中心、航空站等具有獨特結構造型或複雜建築群之建築物時，則F、W等係數難以使用上述表格來計算。此時則可由申請者依結構合理性及輕量化特性來自行認定F、W等係數而提出說明表，並經綠建築技術認定小組認定即可，但各係數之認定範圍必須維持上述表格的變距範圍內才行。

表2-5.5 非金屬再生建材使用率Xi與CO_2排放量影響率Zi與優待倍數Yi

	高爐水泥	高性能混凝土	再生面磚、地磚			再生級配骨材	其他再生材料
再生建材使用率Xi	X1	X2	室內地磚 X3	室外地磚 X4	立面面磚 X5	X6	X7
CO_2排放量影響率Zi	CCR×0.12	CSER×0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	Z7
優待倍數Yi	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	Y7
本表只考慮非金屬建材之再生使用優惠，金屬建材為常態高回收率之建材，在表2-5.3中之輕量化係數中已有優惠，在此不重複評估。X1、X2只針對RC、SRC構造進行優惠計算，非RC非SRC構造建築不予優惠(X1、X2認為0.0)，若兩類構造混用時，以樓地板面積加權計算之。有關使用率Xi認定，如為高爐水泥或再生級配骨材，則以其所佔總水泥用量或總骨材用量之重量比例認定，如全案皆採用，則以1.0代入；戶外再生地磚以戶外硬質鋪面面積百分比認定；室內再生地磚以室內面積(含陽台)百分比認定；立面面磚以建築立面面積百分比認定。X7、Z7及Y7由申請者自行提出並經評定小組認定後採用之。高爐水泥CO_2減量比CCR＝高爐水泥替代率÷高爐水泥替代率基準值0.4，例如高爐水泥替代率20%，則CCR＝0.5。 CSER為水泥強度效益倍數(psi/kg水泥量)＝（56天抗壓強度(psi)÷每m^3混凝土水泥用量kg ） ÷ 高性能混凝土強度效益基準10.0(psi/kg水泥量)，由申請者提出計算數據。 另外，如CSER<1.0時，X2無法得分。							

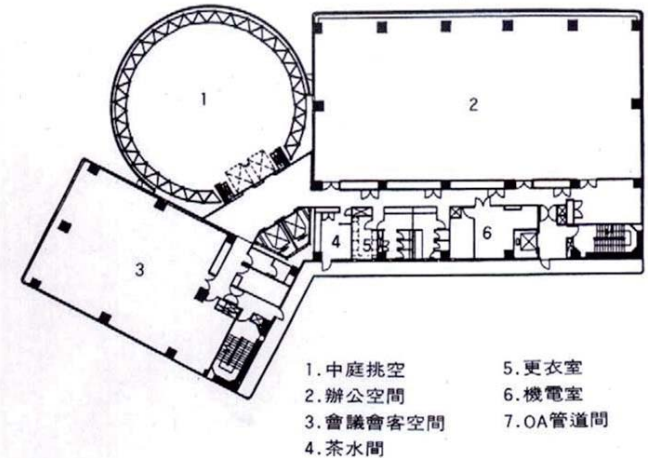
2-5.3 案例計算實例：

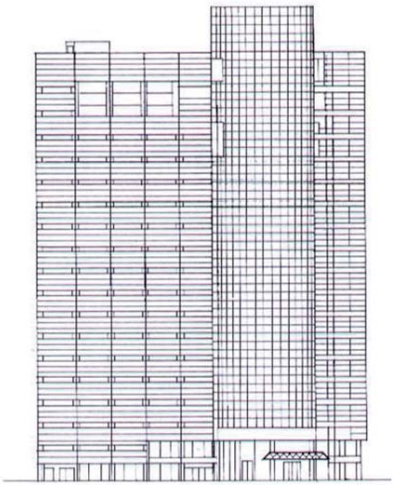
計算案例1：

（本指標計算另需附送建築物主要平、立、剖面圖、指標計算書與相關圖說與文件，在此省略之）

1.建築物基本條件：

規模：為地上18層；地下4層的鋼構造辦公建築物，並採用金屬玻璃帷幕與輕量隔間牆。建築平面呈L型，高18層，立面造型略帶變化但不至於過份裝飾。





STEP1：計算形狀係數F

(1)平面規則性a ：建築物平面略呈L型，突出部位佔總樓地板面積30%以上，故其平面為不規則，f1＝1.1

(2)長寬比b：L型長向突出部之長寬比b L / B＝2.5 ＜5，其f2＝1.0

(3)樓板挑空率 e：一樓大廳上方挑空面積佔二樓樓地板面積之18%，故其樓板挑空率e＝0.18，f3＝1.03

(4)立面退縮g：本建築物立面並無退縮，故其f4＝1.0

(5)立面出挑h：本建築物無立面出挑，故其f5＝1.0

(6)層高均等性i：本建築物一樓挑高6M，二樓以上為標準樓高3.5M，其i＝0.58，故其f6＝1.1

(7)高寬比j：j＜4 ，故其f7＝1.0

因此其形狀係數F＝f1×f2×--------xf7＝1.246　但因為F值最大以1.2計算之，故其形狀係數F為1.2

STEP2：計算輕量化係數W

本案例採用鋼骨結構並全面使用金屬玻璃帷幕與輕量隔間牆，故其r1×w1＝1.0×0.85＝0.85，r2×w2＝1.0×-0.10＝-0.10，r3×w3＝ 1.0×-0.10 =-0.10，其W計算值為0.65，但W只能取最大值W＝0.7。

STEP3：計算耐久化係數D

本案例給排水管路全面採用管道間及明管化設計（另附管道間及廁所水平給排水管路施工圖，在此省略之），故d6＝0.05。此外，本案例採用OA辦公室高架地板，使其插頭、通訊、網路設備可擴充變化（另附說明圖說，在此省略之），故d7＝0.05，因此D＝ Σdi＝0.10。

STEP4：計算非金屬再生建材使用係數R

本案例並未使用任何非金屬再生建材，故其R＝0

STEP5：計算其CCO_2

CCO_2＝F ×W ×（1-D）×（1 - R）＝1.2 ×0.7×0.9 ×1 ＝0.76

STEP6：計算其系統得分RS5

RS5＝19.40×(0.82- 0.76)/0.82+1.5＝2.92分

2-6 廢棄物減量指標

2-6.1 廢棄物減量指標的規劃重點

建築產業是高污染的產業，它不只在水泥、煉鋼、燒窯之建材生產階段產生高污染，在營建過程及日後的拆除廢棄物之污染也非常嚴重。在台灣的鋼筋混凝土建築物每平方米樓板面積，在施工階段約產生0.314m^3之建築廢棄物、0.242m^3之剩餘土方，1.8kg的粉塵，在日後拆除階段也產生1.23公斤的固體廢棄物，不但對人體危害不淺，也造成大量的廢棄物處理負擔，許多廠商甚至隨意傾倒廢棄物，造成河川公地受到嚴重污染。由於台灣擁有全球最高密度的RC建築物，使得台灣的營建廢棄物污染尤其嚴重。

圖2-6.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境污染量

本手冊的「廢棄物減量指標」針對工程平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物以及施工空氣污染等四大營建污染源，進行全面性控管，其中尤其鼓勵「營建自動化」對於廢棄物減量的效果。作為「廢棄物減量指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

1. 儘量減少地下室開挖以減少土方
2. 多餘土方大部分均用於現場地形改造或用於其他基地工程之土方平衡
3. 採用木構造以減少水泥用量
4. 採用輕量鋼骨結構以減少水泥用量
5. 若為RC構造，可採用爐石粉替代率約30%的高爐水泥作為混凝土材料
6. 若為RC構造，可採用再生面磚作為建築室內外建築表面材
7. 若為RC構造，可採用再生級配骨材作為混凝土骨料
8. 戶外道路、鋪面、設施儘量採用再生建材
9. 若為RC構造，可採用金屬系統模版以減少木模版使用
10. 若為RC構造，可採用預鑄外牆以減少木模版使用
11. 若為RC構造，可採用預鑄柱樑以減少木模版使用
12. 多採用預鑄浴廁以減少現場廢棄物
13. 多採用乾式隔間以減少現場廢棄物
14. 建築工地設有施工車輛與土石機具專用洗滌措施

15. 工地對於車輛污泥、土石機具之清洗污水與地下工程廢水排水設有污泥沈澱、過濾、去污泥、排水之措施
16. 車行路面全面鋪設鋼板或打混凝土以防營建污染
17. 土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布以防營建污染
18. 結構體施工後加裝防塵罩網以防營建污染
19. 施工工地四周築有1.8m以上防塵圍籬以防營建污染

2-6.2 廢棄物減量指標評估法

「廢棄物減量指標」著眼於工程不平衡土方、施工廢棄物、拆除廢棄物之固體廢棄物以及施工空氣污染等四大營建污染源，採用營建污染指標PI來評估其污染程度，其系統得分RS6與營建污染指標PI之計算如下:

「一般建築物」系統得分RS6＝13.13×((3.30-PI)/3.30)+1.5 ，0.0≦RS6≦8.0 ----（2-6.1a）
「舊建築再利用」系統得分RS6＝10.0 × Sr，0.0≦RS6≦8.0 ----------（2-6.1b）

營建污染指標PI = PIe＋PIb＋PId＋PIa － β ----------（2-6.2）

2-6.2式中各變數的計算如下：
PIe＝（M－Mr）/（AF×Mc） 且0.5≦PIe ≦1.5 ----------（2-6.2a）
PIb＝1.0－5.0 × α_1 － α_2 且 PIb ≧0.0 ----------（2-6.2b）
PId＝1.0－ α_2 －9.0× γ 且PId ≧0.0 ----------（2-6.2c）
PIa＝1.0 － $\sum_{i=1}^{8} \alpha_{3i}$ 且PIa≧0.2 ----------（2-6.2d）

變數說明：
PI：營建污染指標
Sr：舊結構再利用率(舊結構與新完成總結構之總樓地板面積比)，無單位
PIc：營建污染基準值
PIe：工程不平衡土方比例，但PIe必須介於0.5與1.5之間。
若PIe＜0.5，則令PIe＝0.5；若PIe＞1.5，則令PIe＝1.5。
PIb：施工廢棄物比例
PId：拆除廢棄物比例
PIa：施工空氣污染比例，但PIa不得小於0.2，若PIa＜0.2，則令PIa＝0.2。PIa評估表在建築物施工時向環保主管單位申請取得證明之，如無法取得相關證明，則PIa＝0.6，不予評估。
AF：總樓地板面積(m^2)
M：工程不平衡土方量(m^3)，指原基地經地下室開挖或地形改造後之多餘或不足土方，其計算

應以原地形地貌逐步累算。

Mr：有利於他案土方平衡之土方量(m^3)，指申請案之不平衡土方量，可證明與他案工程土方量利用取得平衡之土方量，可自其不平衡土方量M扣除計算，但必須有具體之雙方土方利用計畫證明，並經評定專業機構認定者為限，且移出於棄土掩埋場之土方不被列為採認之範圍。

Mc：單位樓地板面積容許開挖土方基準(m^3/m^2)，統一設定為0.65。

α_1：營建自動化優待係數，$\alpha_1 = \Sigma rixyi$，查表2-6.1

α_2：構造別廢棄物減量指數，查表2-6.2

γ：非金屬再生建材使用率，本數據可依據表2-6.3計算，或自行提出計算書經認定後採用

α_3：各種空氣污染防制措施之加權因子，查表2-6.4。

β：公害防治係數，指噪音、震動防制、施工廢棄物回收管理、營建廢水處理等有益於公害防制的相關措施加權係數，其效果值由申請者提出經評定專業機構認可後採用之。

上述指標計算的相關規定及注意事項如下：

(1) 公式2-6.1a與2-6.1b依「一般建築物」與「舊建築再利用」評估，由於舊建築再利用可減少大量的廢棄物，因此特別以簡算法給予優惠評估，其設定標準為舊建築之結構樓地板面積保留八成以上，即可得到滿分(8.0分)之評估。

(2) 公式2-6.2a表示工程不平衡土方量的多寡。所謂不平衡土方不論是需要運出去的多餘土方，或需要由外運入基地內填方的不足土方，均視為相同的環保負荷。然而為了怕PIe值過大或過小而影響其他三項廢棄物評估，因此本手冊設定PIe必須介於0.5與1.5之間，亦即若PIe＜0.5，則令PIe＝0.5；若PIe＞1.5，則令PIe＝1.5。最好的開發設計當然是現地取得土方平衡，其PIe值即為0.5。此式中的Mc訂為0.65 m^3/ m^2代表本評估所設定的單位樓地板面積容許開挖土方量，它是以地上六層、開挖4.5m地下一層建築物的挖土方量為準，式中工程平衡土方Mc應由原基地地形逐步累算正負挖填方的絕對量。

(3) 公式2-6.2a容許該案工程不平衡土方量可以與他案工程土方量利用取得平衡土方之評估，亦即只要能有利於他案土方平衡之移出或移入土方量Mr，均可自其不平衡土方量M扣除計算，但必須有具體之雙方工程土方平衡利用計畫之證明，並經評定專業機構認定者為限。另外，移出於棄土掩埋場之土方並不符合綠建築水土保持之精神，而不被列為Mr之採認範圍。

(4) 公式2-6.2b表示施工中的固體廢棄物產生量，以營建自動化之優待係數α_1及構造方式之優待係數α_2來修正。構造方式之優待係數α_2主要在鼓勵鋼構造或木構造等乾淨的營建方式，營建自動化優待係數α_1(見表2-6.1)主要以系統模板、預鑄外牆、預鑄樓板或樑柱、整體預鑄浴廁、乾式隔間等部位的廢棄物減量評估。此式中α_1值乘上獎勵係數

5.0的用意在於大幅鼓勵營建自動化之意。此表中「其它工法」是提供給本表不能列舉的預鑄工法的評估，只要自行向評定專業機構提出評估計算書，經認定後就可採用適當的y8優待係數。當然這些預鑄工法均有採用率ri之加權計算，申請者可依該工程的採用面積比來計算，並提出計算書以供認定。然而，此優待係數只針對RC、SRC構造的優待，至於鋼構造在係數α_2中已有優待，因此α_1值不必再度優待，亦即鋼結構建築物的優待係數取$\alpha_1=0$即可。

(5) 公式2-6.2c表示建築物老舊以後的拆除固體廢棄物產生量，其廢棄物量與構造方式及建材回收情形有密切關係，因此以構造方式之優待係數α_2與再生建材使用率γ來修正之。假如無使用再生建材時則設定γ值為0即可，式中γ值乘上獎勵係數9.0的用意在於大幅鼓勵再生建材的使用。雖然目前國內使用再生建材的情形很少，但是本式的γ值修正，是預留未來推廣建材回收制度之用。另一方面，由於鋼、鋁等金屬再生建材均由大廠處理，任何使用金屬建材者已無法區別是否為回收金屬材，況且所有案例的金屬材的回收率均相同，因此此地的再生建材使用率γ只考慮混凝土骨材、磁磚、磚塊等非金屬的再生建材使用率。再生建材使用率γ必須由使用者自行提出計算後採用，表2-6.3以簡單的加權係數方式來幫助讀者計算γ值，該γ值同時對於採用具有再生綠建材標章之建材另有多10%的優惠計算，但是事實上建材加權比重並非如此簡單，而應與構造規模有複雜關係。使用者假如認為此表不足以反應真正的再生建材使用率時，亦可自行提出計算書經認定後採用。

(6) 公式2-6.2d表示施工中的空氣污染比例，防護措施的效果$\Sigma(\alpha_{3i})$由表2-6.4的各種污染防護措施及其防塵效果加權計算而得。一般的建築開發案在施工過程中均會向環保單位提示此報表而接受追蹤列管，因此任何關於本「綠建築」評估案均能夠從縣市政府環保局調出此申報表(提施工計畫書時之營建空污費申報表)，作為評估依據，在執行上並無困難。在申請候選綠建築證書時，以設計圖表及承諾執行方式來認可，但在申請綠建築標章時，申請單位應拍照記錄各項措施以作為給分查證之依據，否則可不承認其給分。舊建築物如無法取得本項證明時則不予列入評估，即PIa＝0.6計算。此外，PIa必須有最小值0.2之限制，以免空氣污染防制單項之評估份量過高而忽略其他污染防治措施之努力。亦即PIa不得小於0.2，若PIa＜0.2，則令PIa＝0.2即可。

表2-6.1 營建自動化優待係數α_1＊1(本表限用於RC、SRC構造建築，鋼骨構造時$\alpha_1=0$)

工法種類	金屬系統模版	鋼承版系統或木模系統模版	預鑄外牆	預鑄樑柱	預鑄樓板	預鑄浴廁	乾式隔間	其它工法
採用率ri＊2	r1	r2	r3	r4	r5	r6	r7	r8
優待係數yi	y1＝0.04	y2＝0.02	y3＝0.04	y4＝0.04	y5＝0.03	y6＝0.02	y7＝0.03	y8*3

*1：$\alpha_1=\Sigma rixyi$。
*2：採用率r1~r8應提出合理計算書以供認定。
*3：其它工法優待係數y8需提出說明書以供認定。

表2-6.2 構造別廢棄物減量指數α_2

主體結構構造別	鋼構造、木構造或竹構造	SRC構造	RC構造	加強磚造、磚造
廢棄物減量指數α_2	0.20	0.0	0.0	-0.15
*1：使用木構造為廢棄物減量獎勵對象者，應提出永續森林經營的林木出產證明。 *2：使用竹構造為廢棄物減量獎勵對象者，應提出國內竹材出產證明。				

表2-6.3 非金屬再生建材使用率γ＊1(無使用再生建材時γ＝0)

	高爐水泥	高性能混凝土	再生混凝土骨材	再生面磚	其他再生材料
採用率Xi＊2	X1	X2	X3	X4	X5
加權係數Zi＊2	CWR×0.08	CSER×0.04	0.46	0.15	Z5
*1：$\gamma = \Sigma Xi \times Zi \times Gi$ 。 *2：X1、X2只針對RC、SRC構造進行優惠計算，非RC非SRC構造建築不予優惠(X1、X2認為0.0)，若兩類構造混用時，以樓地板面積加權計算之。Xi及Z5之數值需由業者提出計算說明經認定後採用之。X1為建築軀體之高爐水泥混凝土重量比；X2為重量比；X3為重量比；X4為對建築體室內室外總使用面磚之面積比例。本加權係數Zi根據黃榮堯「建築拆除污染及廢棄物產生現況與調查架構研究」對於一般RC建築物廢棄物比例中混凝土與磚瓦比例各為0.54與0.31，再經拆解換算而得(混凝土中水泥重佔15%、骨材重佔85%，面磚與磚石各佔50%)。高爐水泥廢棄物減量比CWR＝高爐水泥替代率÷高爐水泥替代率基準值0.4，例如高爐水泥替代率20%，則CWR＝0.5。CSER為水泥強度效益倍數(psi/kg水泥量)＝（56天抗壓強度(psi)÷每m^3混凝土水泥用量kg） ÷高性能混凝土強度效益基準10.0(psi/kg水泥量)，由申請者提出計算數據。另外，如CSER<1.0時，X2無法得分。Gi為再生綠建材優待倍數，採用取得再生綠建材標章之建材者，得令Gi=1.1，其餘Gi=1.0。					

表2-6.4 建築工程各項粒狀污染物防制措施效率α_3評估表

防 制 措 施	措 施 內 容	防制效率α_3	有無	得分
1.清洗措施	工地設有專用洗滌車輛或與土石機具之清洗措施	0.10		
2.污泥沈澱過濾處理設施	工地對於車輛污泥、土石機具之清洗污水與地下工程廢水排水設有污泥沈澱、過濾、去污泥、排水之措施（需檢附設施設計圖或照片）	0.15		
3.車行路面防塵	工地車行路面全面鋪設鋼板或打混凝土	0.05		
4.灑水噴霧	工地的車行路面	0.03		
	堆料棄土區/傾卸作業	0.03		
	裸露地面	0.03		
5.防塵罩網等措施	結構體施工後加裝防塵罩網，採用網徑0.5mm，網距3mm為基準	0.08		
	土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布	0.08		
6.防塵圍籬等措施	工地周界築有高1.8m以上之圍籬	0.08		
7.防塵覆被	在裸露地或堆料上植被、噴灑化學防塵劑等措施	0.05		
8.其它措施	指非上述其它防塵措施（提出說明自行採認定值以供認可）	認定值		
總得分$\Sigma \alpha_{3i}$＝				

2-6.3 評估實例

(本指標計算另需附送挖填土方計算書書、營建空污費申報表、指標計算書與相關圖說與文件，如有使用營建自動化工法與其他再生建材並需檢附相關證明與使用率計算，在此省略之)

1.基本資料：

建築物類型：九樓RC集合住宅(住三)，地下一層

基地面積：1954.9m^2，總樓地板面積：8568.4 m^2，建蔽率：55%

2.案例設計示意圖與說明：

(1)基礎開挖面積825 m^2，深度8m，基地景觀假山造園用平衡土方用量1,623m^3

(2)本案全面使用預鑄樓板工法α_1

(3)施工期間採用空氣污染防制措施計有：

a.工地設有專用洗滌車輛區域(洗車台)。α_3＝0.10

b. 地下工程廢水排水設有污泥沈澱池設施（檢附沈澱池設施圖說）。α_3＝0.15

c.車行工地面灑水噴霧。α_3＝0.03

d.結構体施工後加裝防塵罩網。α_3＝0.08

e.土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布。α_3＝0.08

f.工地周界築有高2.5m之圍籬。α_3＝0.08

3.指標計算：

STEP1 由原始資料可知(參查表2-6.1，2-6.2，2-6.3)各計算參數為：

M＝825×8－1,623＝4977m^3

α_1＝Σri×yi ＝1.0×0.03＝0.03

α_2＝0

Σ(α_3)i =0.52

本工程無其他特殊公害防制相關設施，故β＝0

STEP2 由(2-6.2a)式計算工程平衡土方比例

PIe=4977÷（8568.4×0.65）=0.894

STEP3由(2-6.2b)式計算施工廢棄物比例

α_1=0.09； α_2=0； α_3=0.1， PIb＝1－5.0×0.03－0＝0.85

STEP4 由(2-6.2c)式計算拆除廢棄物比例

α_2=0； γ ＝0.0， PId ＝1－0－9.0×0.0 ＝1.0

STEP5 由(2-6.2d)式計算空氣污染之副指標

$\Sigma(\alpha_3)$i =0.52， PIa＝1－0.52＝0.48＞最小值0.2，故PIa＝0.48

STEP6 由(2-6. 1)式計算綜合營建污染指標PI

PI＝PIe＋PIb＋PId＋PIa－ β

＝0.894＋0.85＋1.0＋0.48－0＝3.22

STEP7 由(2-6.1)式計算系統得分

RS6＝13.13×((3.30-3.22)/3.30)+1.5＝1.82分

2-7 室內環境指標

2-7.1 室內環境指標的規劃重點

現代人類一生中有90%之時間均處於室內環境下，而現代室內環境卻充滿有對人體有害物質與化學污染物，令人處於致癌物質、突變誘導物質、畸形發生物質或有損神經與肝肺機能的有毒物質侵襲中，深受白血球症、腦腫瘤、癌症之威脅，因此室內環境品質格外引起社會大眾之關切。「室內環境指標」同時評估室內環境設計對人體健康與地球環境的負荷，主要以音環境、光環境、通風換氣與室內建材裝修等四部份為主要評估對象。在音環境方面，鼓勵採用較佳隔音性能之門窗及牆壁構造，以保障居住之安寧；在光環境方面，鼓勵一般居室空間均能自然開窗採光；在通風換氣方面，鼓勵室內引入足夠之新鮮空氣，尤其要求對流通風設計，以稀釋室內污染物濃度而保障居家之健康；在室內建材裝修方面，鼓勵儘量減少室內裝修量，並儘量採用具有綠建材標章之健康建材，以減低有害空氣污染物之逸散，同時也要求低污染、低逸散性、可循環利用之建材設計。作為「室內環境指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

圖2-7.1 我國的綠建材標章

1. 採用厚度15cm以上RC外牆以隔絕戶外噪音
2. 採用氣密性二級以上玻璃窗，並搭配8mm以上玻璃或膠合玻璃以保有良好隔音性能
3. 儘量採用清玻璃或淺色low-E玻璃，不要採用高反射玻璃或重顏色之色版玻璃以保有良好採光
4. 建築深度儘量維持在14公尺以內，外形儘量維持一字形、L形、ㄇ形、口形的配置，以保有通風採光潛力
5. 絕大部分居室空間進深不要太深，以保有良好通風採光功能
6. 中央空調系統與分離式系統均應設置新鮮外氣系統以保有良好空氣品質
7. 大部分燈具均設有防止炫光之燈罩或格柵設計（燈管不裸露）
8. 室內裝修以簡單樸素為主，儘量不要大量裝潢，不要立體裝潢
9. 室內裝修建材儘量採用具備國內外環保標章、綠建材標章（即低逸散、低污染、可循環利用、廢棄物再利用之建材）
10. 室內裝修建材儘量採用無匱乏危機之天然生態建材

2-7.2 室內環境指標評估法

「室內環境指標」以IE指標計分，亦即由表2-7.2所示音環境、光環境、通風環境及室內裝修等四大部分的分項得分，依公式2-7.1加權計分而成，最後再以公式2-7.2換算成其系統得分RS7，其公式如下：

$$IE = \Sigma Xi \times Yi \quad \text{----------（2-7.1）}$$

$$\text{系統得分} RS7 = 18.67 \times ((IE-60.0)/60.0) + 1.5 \quad ，0.0 \leqq RS7 \leqq 12.0 \quad \text{----------（2-7.2）}$$

其中

Xi：各部分評估得分，無單位，見表2-7.2

Yi：各部分評估加權係數，無單位，見表2-7.2

表2-7.2對於音、光、通風、室內裝修四部分之加權係數分別訂於0.2、0.2、0.3、0.3乃是依各部分之重要度與困難度由專家認定的比重。室內環境指標乃是針對居室而言，因此對於變電所、倉庫等無人居住之建築空間則不予評估，其系統得分以1.5分計。本評估方法乃以簡單的定性評估完成，對於一般建築從業者是輕而易舉的評估法。針對此評分表各部份之評估方法與指標基準判斷概述如下：

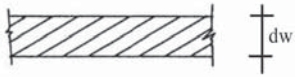
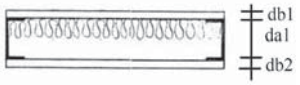
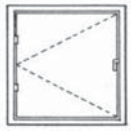
2-7.3 音環境評估的指標與基準

音環境之評估主要以隔絕噪音為主，其評估在於選擇隔音性能良好的牆板及開口部構材，評估之構造說明與圖例如表2-7.1所示。

（1）外牆及分界牆評估

外牆及分界牆構造乃依據隔音性能之質量法則及及材料隔音性能來評估。在此所謂外牆係指建築物外圍之牆壁；所謂分界牆則包含旅館、醫院等之臥室、客房或病房相互間之分間牆及其他使用部分之分戶牆。由於增加建築物牆板之質量或密度將有助於隔音性能之提升，在傳統RC牆、磚牆構造部分，牆面厚度與隔音性能上有明顯相關；在帷幕牆、輕量牆板構造部分（雙層牆），隔音性能則受到板材、間距、玻璃棉填充厚度及整體面積密度之影響。目前在建築節能之要求下，建築外牆要有15cm以上RC外牆，帷幕牆也必須有相當之隔熱要求，一般節能合格之外牆構造均能得到較佳之隔音評分。並因應科技日新月益，產品創新、研發，以空氣音隔音指標Rw值(Weighted sound reduction index)作為輔助評定基準。Rw值依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）進行評定。

表2-7.1　構造說明與圖例

小項	構造	說明	圖例
牆板	單層牆	單層均質材料或多層均質材料疊合構成	
	雙層牆	由雙層面板構成，中間留有空氣層，內填玻璃棉等吸音材料	
窗	固定窗	氣密性等級二（*1）之固定窗	
	推開窗	氣密性等級二（*1）之推開窗	
	橫拉窗	以橫方向推拉方式開啟或關閉之窗	
	雙層窗	由雙層窗或雙層玻璃構成，中間留有空氣層	
（*1）依照CNS 11527 門窗氣密性試驗並以氣密等級曲線評估。 氣密性2等級：低於或等於2 $m^3/h \cdot m^2$之通氣量。 氣密性8等級：低於或等於8 $m^3/h \cdot m^2$之通氣量。通氣量之定義依CNS11527門窗氣密性試驗法之規定。			

（2）外牆開窗構造評估

建築物外殼之隔音性能受到整體建築物氣密性之影響甚鉅，尤其開窗部之質量與氣密性更是整體建築物隔音性能之關鍵。依據既有隔音材料實驗檢測結果之判斷，推開式之氣密窗在隔音性能上有較佳之效果，一般玻璃5mm厚以上的推開窗已能達到合格之評估。而一般建築物較常使用之橫拉窗之氣密性與隔音性能較差，但橫拉窗在氣密性上之缺失，可採用較厚之玻璃來增加其隔音性能，一般最常使用的8mm以上玻璃或6＋6mm之膠合玻璃的橫拉窗均已能達到合格之評估。此外，雙層窗對於隔音性能上當然很有利，只要5mm玻璃之雙層窗間距大於20cm就可獲得最佳之評估。以空氣音隔音指標Rw值(Weighted sound reduction index)作為輔助評定基準。Rw值依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）進行評定。

2-7.4 光環境評估的指標與基準

光環境評估分自然採光與人工照明兩部分來評估。在自然採光部分首先評估玻璃對可見光的透光性，在此鼓勵採用明亮的清玻璃或low-E玻璃，而對高反射玻璃予以最低之評價（因容易造成室內陰暗與反光公害）。現行建築技術規則對於建築物自然採光之要求是以有效採光面積與樓板面積之比率來規定，但並未針對所有建築物及室內各個空間是否有自然採光有進一步規定，事實上以目前國內住宅之室內空間為例，常見到和室、浴廁、樓梯間、餐廳等有居住活動之空間沒有自然採光，對居住健康頗有危害。有鑑於此，除了建築技術規則規定用途建築物（主要為學校類之教室及住宿類之居室、臥室）等之開口須有符合規定之採光面積外，本評估對於任一類建築物之教室、辦公室、研究室、實驗室、臥房、病房、客房、住宿單元居室等空間均視為「應自然採光空間」，應善盡自然採光開窗之設計以提昇室內環境品質，其他空間則不予自然採光之評估。申請案應先畫出上述「應自然採光區域」以執行自然採光之評估。在此對於自然採光空間之評估，依附錄2「建築物採光通風效益與空調節能率評估原則」所計算之自然採光性能NL指標來評估(請附NL計算書)。

另外雖然一般人工照明環境評估必須針對照度品質與眩光公害進行評估，但是照度品質已在前述日常節能指標中之照明節能有所評估，因此本手冊對人工照明環境部分只針對眩光公害來評估。儘管影響眩光之因素非常多，例如光源輝度之大小、燈具與視線之角度、燈具與背景輝度對比等皆會影響眩光之有無，但是為了簡化與操作之方便，本手冊僅以格柵、燈罩或具有類似設施等照明燈具之眩光防護設施來作評估之依據，其目的在於確保視覺健康與舒適。但LED燈通常為指向性照明，可視為無眩光照明之列。此眩光之評估只是針對辦公室、閱覽室、圖書室、教室等長期視覺工作之空間進行評估，其他空間則不予評估以免產生困擾。最後，假如申請案同時具備不同評分類型的空間，其評估以各部分空間之得分以面積加權來評估。

2-7.5 通風換氣評估的指標與基準

通風換氣環境評估主要針對人員常在的空間進行評估，在住宅類空間以住宿單元內的居室為對象，在非住宿類建築則以居室空間以及室內之大廳、梯廳、走廊、開放性樓梯（非安全梯）等公共空間為對象。這些對象可以分區分類並自由選擇表2-7.2所示之（1）自然通風評估法、或（2）空調換氣評估法來執行其評估。之所以如此分區分類評估，是因為採個別空調或淺短形之建築空間通常具有大量可開窗戶以便在涼爽季節停止空調而自然通風，因此它們適合採用自然通風評估法來計分，另外採用密閉空調的大型建築空間大多非採中央空調不可，它們必須設有專用的新鮮外氣管路才能維持健康環境，因此適合採用空調換氣評估法來計分。由於建築型態、開窗、空調因子交錯複雜、難以歸類其適用評估法，因此本手冊交由申請者將建築平面自由分區分類，並選用較有利的評估法來評估即可，但這些空間之分區評估，必須以全層樓空間或全棟建築為分區單位（不以小空間零散分區）來評估，同時所有評估對象空間不宜被遺漏為原則。這兩類評估法概述如下：

（1）自然通風評估法

自然通風評估法雖然能適用於任何空間分區之評估，但通常是可開窗戶多、空間規模較小的建築空間才能得到好評而較適合本法。本法依據本手冊附錄2之「建築物採光通風效益與空調節能率評估原則」所計算的自然通風潛力 VP(Ventilation Potential)為指標來計分，申請時應附VP計算書。

（2）空調換氣評估法

空調換氣評估法雖然能適用於任何空間分區之評估，但通常是高品質的中央空調系統才可能有專用新鮮空氣供應系統才能得到好評而較適合採本法。本法主要檢核空調設備新鮮外氣供應之有無，目前許多個別式空調、FCU系統或大型分離式空調機系統，常無專用外氣系統，甚至有些AHU空調之大樓為了減少外氣空調負荷，許多外氣路徑也常被關閉而進行不衛生之空調，顯然對室內人員之健康與工作效率產生嚴重傷害。本評估對於未完工的候選綠建築申請案，將檢視其新鮮外氣引入設計圖說，對於既有建築物則現場檢驗是否確有新鮮外氣引入路徑來判斷。通常中央空調部分較容易明確引入外氣管路而得分，但採窗型機或分離機部分空間較難證明有外氣導入而較難得分。

任何申請案均可自由分區分類，任選對申請案較有利的評估法分別計分，若同時採用兩評估法時，應以兩法評估之樓地板面積來加權計算其得分。

2-7.6 室內建材裝修評估的指標與基準

室內建材裝修評估只針對建築物之居室空間來評估，對於非居室空間則不予評估，惟非居室空間有室內建材裝修時亦可納入評估。其評估主要分為二方面來進行，一為減少整體室內裝修量以節約地球資源；二為獎勵使用綠建材標章之建材來減少甲醛及揮發性有機物質等室內空氣污染源，藉以維護居住者之健康。本評估依下述「整體裝修量」及「表面裝修建材」等兩部分來評估。

(1) 整體裝修量：

本部分主要針對一般建築物之居室空間來評估，對於展示、商場、劇院、遊樂場、演藝廳等特殊裝修需求之空間則不予評估。其評估主要在於減少不必要之裝潢量以提倡儉樸高雅的生活，其認定方式依天花、牆面之裝潢面積多寡來分為基本裝修、小量、中等及大量裝修等四等級給分。一般最常用的簡單粉刷方式則均給以滿分之評價，對於充滿木作壁板、夾板等立體造型天花與複雜牆面板材裝潢則予以最低之評分。雖然這些評估勉強有一些明確的分級評分，但是裝修量之多寡判斷某程度還必須依賴主觀評估來決定。

(2) 表面裝修建材：

對於室內裝修之表面裝修建材主要在於獎勵採用「綠建材（Green Building Material）」。所謂綠建材就是對人體與地球環境較友善的建材，其範圍大約是：

(1) 生態綠建材，亦即無匱乏危機且低人工處理之天然材料製建材（例如永續林業經營之木材或竹、草纖維壁紙、棉麻窗簾、亞麻仁油漆、硅藻土塗料等天然材製之建材）。

(2) 健康綠建材，亦即低逸散性、低污染、低臭氣、低生理危害性之建材（如低甲醛(HCHO)、低TVOC逸散之合板、夾板石膏板…等板材、水性及油性塗料、填縫劑…等）。

(3) 高性能綠建材，亦即能克服傳統建材缺陷、高度發揮性能特性，其中具有包含隔音或吸音性能的高性能防音綠建材(如隔音門、窗、樓板緩衝材、吸音天花板等)、具高透水性且品質穩定的高性能透水綠建材(如單元透水磚透水鋪面或其他透水建材及鋪面)，以及高性能節能玻璃等。

(4) 再生綠建材，即回收國內廢棄物再利用之建材（如廢棄物再生製造之石膏板、纖維水泥板、高壓混凝地磚、碎石級配料、陶瓷面磚） 這些綠建材已蔚為現代環保設計之尖兵，目前在國外已有相當之綠建材產品與標示制度（圖2-7.2），在國內也有環保標章之建材，及2004年起內政部建築研究所啟動的「綠建材標章」制度（圖2-7.1），台灣逐步邁入綠建材市場。

本評估乃針對室內裝修之天花、牆壁、地板等表面裝修建材之綠建材採用比率來評估，依據該部位之面積、數量或金額之百分比來評分。對於該綠建材之認定，只要檢附我國綠建材標章、相關環保建材標示證明或檢測報告者即可，但國外的綠建材、環保建材標章必須與我國交互認證者為限 (唯EEWH-OS不在此限)。

圖2-7.2 國外綠建材相關標章

圖2-7.3 取代化學發泡材料的天然纖維隔熱材

2-7.7 其他生態建材的優惠計分

以上為現有綠建材市場下的評分方式，但本手冊另外開闢一些其他生態建材的優惠計分如表2-7.2最後部分，其優惠高達20%比重。其內容為一些接著劑、填縫劑、染色劑、電線電纜、隔熱材等特殊生態產品，這些產品在國內尚未成形，無法給予一般計分，但為了提前鼓勵其應用，因而給予額外之優惠計算。

表2-7.2　室內環境指標評分表

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
音環境		外牆、分界牆(*1)	下列三項，擇一計分： ・單層牆：RC牆含粉刷厚度dw≧20cm ・雙層板牆：雙層牆板間距da1≧5cm，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度dw≧5cm，且雙層實心面板總厚度db≧4.8cm ・檢附牆板隔音性能証明Rw≧55dB (*2)	A1=50	A=	X1=A＋B=	Y1=0.2	X1×Y1＝
			下列三項，擇一計分： ・單層牆：RC牆含粉刷厚度dw≧15cm、磚牆含粉刷厚度≧24cm ・雙層板牆：雙層牆板間距da1≧10cm，內填密度24K以上玻璃棉厚度(dw)≧5cm，且雙層實心面板總厚度db≧2.4cm ・檢附牆板隔音性能証明 Rw≧50dB (*2)	A2=30				
			・牆板構造條件未達A1、A2標準者	A3=10				
		窗	下列三項，擇一計分： ・符合氣密性2等級(2m³/hm², *3)且玻璃厚度≧10mm ・符合氣密性2等級(2m³/hm², *3)之雙層窗，窗間距da2≧20cm且玻璃厚度≧5mm ・檢附窗戶隔音證明Rw≧40dB (*2)	B1=50	B=			
			下列三項，擇一計分： ・符合氣密性2等級(2m³/hm², *3)且玻璃厚度≧6mm ・符合氣密性8等級(8m³/hm², *3)之雙層窗，窗間距da2≧20cm且玻璃厚度≧5mm ・檢附窗戶隔音證明Rw≧35dB (*2)	B2=30				
			下列三項，擇一計分： ・符合氣密性8等級(8m³/hm², *3)且玻璃厚度≧8mm ・符合氣密性8等級(8m³/hm², *3)之雙層窗，窗間距da2≧10cm且玻璃厚度≧5mm ・檢附窗戶隔音證明Rw≧30dB (*2)	B3=20				
			窗構造條件未達B1、B2、B3標準者	B4=10				

表2-7.2　室內環境指標評分表(續)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光空間	所有建築類型之玻璃透光性	・清玻璃或淺色low-E玻璃等（可見光透光率0.6以上）	D1=20	D=	X2＝D＋E＋F＝	Y2＝0.2	X2×Y2＝
			・色版玻璃等（可見光透光率0.3~0.6）	D2=15				
			・低反射玻璃等（可見光透光率0.15~0.3）	D3=10				
			・高反射玻璃等（可見光透光率0.15以下）	D4=5				
		教室、辦公、研究、實驗、臥房、病房、客房、住宿單元等居室空間，以自然採光性能NL(*6)指標評估	・0.6≦NL	E1=60	E=			
			・0.5≦NL<0.6	E2=40				
			・0.3≦NL<0.5	E3=30				
			・0.1≦NL<0.3	E4=20				
			・NL<0.1	E5=10				
		上述以外空間	・不予評估	E6=36				
	人工照明	辦公、閱覽室、圖書室、教室等空間之照明	・所有空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F1=20	F=			
			・所有居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F2=15				
			・面積一半以上居室空間照明光源均有防眩光隔柵、燈罩或類似設施	F3=10				
			・照明狀況未達F1、F2、F3之標準者	F4=0				
		上述用途以外空間之照明	・不予評估	F5=12				
通風換氣環境	自然通風評估法	由評估對象空間自由劃分適用本法範圍（面積為Af1），以自然通風潛力VP(*6)指標評估。	・0.10≦VP	G11=100	G1=	X3＝(G1×Af1＋G2×Af2)÷(Af1＋Af2)＝	Y3=0.3	X3×Y3＝
			・0.07≦VP<0.10	G12=80				
			・0.05≦VP<0.07	G13=60				
			・0.03≦VP<0.05	G14=40				
			・VP<0.03	G15=10				
	空調換氣評估法	由評估對象空間自由劃分適用本法範圍 （面積為Af2）	・所有居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G21=100	G2=			
			・80%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G22=80				
			・60%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G23=60				
			・40%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G24=40				
			・低於40% 居室空間設有新鮮外氣供應系統者	G25=20				

表2-7.2　室內環境指標評分表(續)

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內建材裝修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	・基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修牆面與天花，或在有消防管線下以簡單平頂天花裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=	X4＝H+I＝	Y4＝0.3	X4×Y4＝
			・少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			・中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			・大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=0				
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	・不予評估	H5=24				
	綠建材	綠建材使用率（*7，附計算或說明）	・Rg（*8） ≧ Rgc +15%	I1=60	I=			
			・Rgc +15% ＞ Rg ≧ Rgc +10%	I2=45				
			・Rgc +10% ＞ Rg ≧ Rgc +5%	I3=30				
			・Rgc +5%＞ Rg ≧Rgc	I4=15				
			・裝修毫無採用綠建材或Rg ＜ Rgc	I5=0				
	其他生態建材(優惠得分)（附計算或說明）	接著劑	・50%以上接著劑數量採用綠建材	J=20	J=	X5＝J+K L+M+N+O+P＝	Y5＝0.2	X5×Y5＝
			・不符以上條件者	J=0				
		填縫劑	・50%以上填縫劑數量採用天然材料	K=20	K=			
			・不符以上條件者	K=0				
		木材表面塗料或染色劑	・50%以上木材表面採用天然保護塗料	L=20	L=			
			・不符以上條件者	L=0				
		電纜線、電線、水電管、瓦斯管線等管材	・50%以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬管、陶管)或具有綠建材標章、或環保標章認可之管線	M=20	M=			
			・不符以上條件者	M=0				
		建築外殼及冰水、熱水管之隔熱材	・50%以上隔熱材數量採用天然或再生材料	N=20	N=			
			・不符以上條件者	N =0				
		竹材*9	・採用率70%以上	O1=200	O=			
			・採用率50%-69%	O2=150				
			・採用率30%-49%	O3=120				
			・採用率10%-29%	O4=100				
			・不符以上條件者	O5=0				
		其他	・使用其他足以證明有益於地球環保之天然建材	P＝認定給分	P=			

*1：分界牆包含住宅的分戶牆、公眾使用建築空間住宿單元之分間牆，如：旅館、醫院之客房病房等。

*2：依照CNS 15160-3（等同ISO 14140-2）測試及依CNS 8465-1（等同ISO 717-1）評定Rw值。

*3：依照”CNS 11527門窗氣密性試驗法”或"CNS13971帷幕牆及其附屬門、窗與天窗氣密性性能試驗法"評定氣密性等級。

*4：依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）評定△Lw值及Ln,w值。

*5：本表所謂"居室"為符合建築技術規則定義之居室。

*6：自然採光性能NL與自然通風潛力VP依據附錄2之「建築物採光通風效益與空調節能率評估原則」計算。

・說明：以上開窗皆指戶外門或窗，若有陽台、走廊者，則陽台、走廊深度亦應計算在內，請附計算書。

*7：綠建材之定義依據營建署公告之綠建材設計技術規範認定。

*8：綠建材使用率評估指標Rg＝Ag/A，Rgc為基準值，兩者皆依營建署公告之綠建材設計技術規範計算。

*9：計入使用比率之竹材來源，應提出國內竹材出產證明。

2-7.8 案例計算實例

1、建築空間基本資料（請參閱設計圖）：

(1) 用途：

辦公大樓，1樓為門廳及戶外活動空間，2樓為辦公室及部份門廳挑空，3~6樓為辦公室，7樓為樓、電梯間，地下室為停車場，每層樓高：3.6m，每層天花板高度：2.7m，每層陽台深度1.5m。

(2) 空間大小：

- 辦公室A：面積187m^2 ，五層室內總面積：935 m^2。
- 辦公室B：面積391m^2 ，四層室內總面積：1564 m^2。
- 辦公室C：面積187m^2 ，五層室內總面積：935 m^2。
- 門廳面積：480 m^2。

(3) 構造：外牆為20cm的RC外牆。

(4) 開窗：如立面圖所示，3~6樓正立面部份為固定窗（氣密性2等級），部份為單側開推拉窗（氣密性2等級）共8扇，每扇窗面積大小為1.3m ×1.7 m=2.21m^2，玻璃為厚度6mm；2~6樓背立面為落地窗（氣密性8等級），大小為2.7m ×5.9 m=15.93m^2，玻璃厚度8mm，玻璃全面採用低反射玻璃，其餘兩側臨鄰地不開窗。

(5) 空調系統：具外氣引入之AHU中央空調（申請時必須附上空調系統外氣管路圖，在此省略之）。

(6) 室內裝潢建材：

- 天花版：礦纖板系統天花板。
- 牆面：

  牆面簡單粉刷油漆，全面採用系統傢俱，10cm厚輕鋼架隔間＋低逸散性塗料（檢附綠建材標章證書）。
- 地板：塑膠地磚。
- 傢俱：木櫃+OA辦公家具+電腦（本項未來將列入管制）。
- 燈俱：

  1.辦公室：A、C辦公室各採用28盞、B辦公室採用52盞2' ×2' T-BAR高頻電子式附專用格柵燈具（申請評估時檢附燈具配置圖及燈具圖樣、規格、數量說明書）。

  2.其他空間：1F門廳採用下照式PL崁燈及複金屬燈，均含燈罩；各層梯間及廁所採用採用2' ×2' T-BAR高頻電子式附專用格柵燈具；樓梯間及儲藏室採用2' ×2' 吸頂式附專用格柵燈具；地下停車場及其他設備空間採用2' ×4' 吸頂式多用途燈具，未附有效遮光燈罩或格柵（申請評估時檢附燈具配置圖及燈具圖樣、規格、數量說明書）。

2、指標計算與檢討：

(1) 音環境

STEP1

判斷外牆材料特性，RC外牆依分類屬A1，評比後A=50 。

STEP2

判斷開窗材料特性，本建築物之3-6樓正立面部份為固定窗（氣密性2等級，玻璃厚度6mm）依分類屬B2，部分為單側開推拉窗（氣密性2等級，玻璃厚度6mm）依分類屬B2，惟2~6樓落地窗為氣密性8等級(玻璃8mm)依分類為B3，但評定時以材料性能較差者列為評比，故取B3為評比依據，評比後B=20 。

STEP3

代入公式，算其X1值=（A+B）=（50+20）=70分 。

STEP4

加權得分X1×Y1=70×0.2= 14分。

(2) 光環境

STEP1

本案玻璃全面採低反射玻璃，評比後D=10 。

STEP2

假定此案如附錄2之檢討，其自然採光性能NL為0.55，評比後E2=40分。

STEP3

本案因門廳及所有居室空間照明光源均有防眩光格柵或燈罩，評比後F=F2=15。

STEP4

代入評分判斷表之計算式，得 X2 = D+E+F = 10+40+15 = 65分 。

STEP5

依評分判斷表加權後得分為 X2×Y2 = 65×0.2 = 13分。

(3) 通風換氣環境

(1)若全部為”中央空調型空間”評估

STEP1

判斷評估類別：若本案為中央空調型之辦公類建築，故以"外氣引入型"評估之。

STEP2

所有居室之空調系統為具外氣引入之AHU中央空調系統(檢附風管系統圖，略)，依分類屬於G21，評比後G21=100分。

STEP3

因為Y3=0.3，所以通風環境指標加權後得分為 100×0.3= 30分。

(2)若全部為採分離式空調，因此必須執行「非中央空調居室空間」之自然通風評估

假定此案如附錄2之檢討，其自然通風潛力VP為0.38，其得分G13為60分，因此通風環境之得分X3=0.3×60=18分。

(4) 室內建材裝修

STEP1

本案之居室空間「整體裝修量」項目中，其天花板採用礦纖天花板為單一平面裝修，牆面簡單粉刷油漆，地板採一般塑膠地磚，全面採用系統傢俱，符合「全面以簡單粉刷裝修，或簡單照明系統天花裝修者」，因此評定為「基本構造裝修量」，H=40 。

STEP2

「綠建材」項目中，本案檢附具綠建材標章之油漆粉刷證書，並依營建署公告之綠建材設計技術規範計算Rg＝72%（請依規範列計算公式，本書不詳列），在2019年之Rgc＝60%，故I=45。

STEP3

代入評分判斷表之計算式，得 X4 = H+I = 40+45 = 85分 。

STEP4

依評分判斷表加權後得分為 X4×Y4 =85×0.3 =25.5分。

STEP5

本案完全不採用其他生態建材，故 J、K、L、M、N、O皆為0 。

STEP6

代入評分判斷表之計算式，得 X5 =J＋K＋L+M+N+O = 0分 。

STEP7

依評分判斷表加權後得分為 X5×Y5 =0×0.2= 0分。

STEP8

所以室內建材裝修得分為 (X4×Y4)+(X5×Y5) = 25.5 + 0 = 25.5分。

3、計算IE指標與系統得分RS7：

本案試圖以(1)中央空調型空間；以及(2)非中央空調空間來試算其評估情形，

假如以(1)中央空調型空間來評估時：

依上述各項標準之得分為：音環境14分、光環境9分、通風環境30分、室內建材裝修29.75分。

依公式2-7.1 IE ＝ ΣXi×Yi＝14分+13分+30分+25.5分 = 82.5分

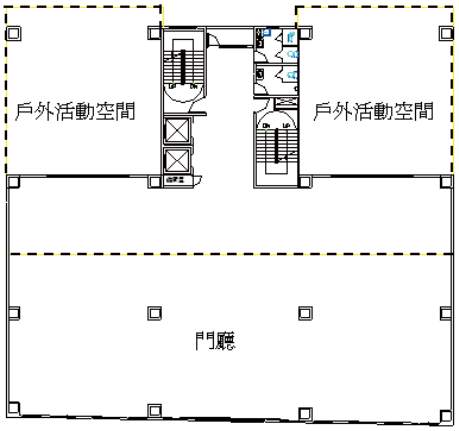
依公式2-7.2 系統得分RS7＝18.67×（(IE-60.0)/60.0）+1.5＝8.5分

假如以(1)非中央空調空間來評估時，

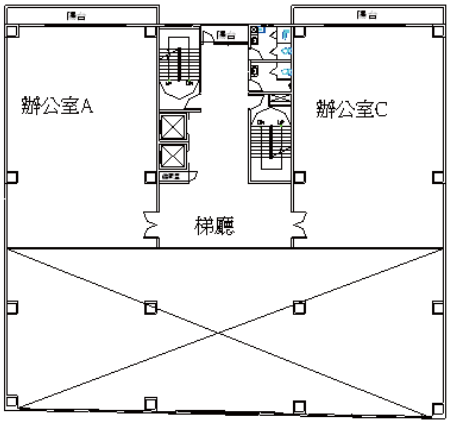
因此案為無外氣之分離式空調，且因居室深而通風不良，通風環境僅得18分

亦即：音環境14分、光環境9分、通風環境18分、室內建材裝修25.5分

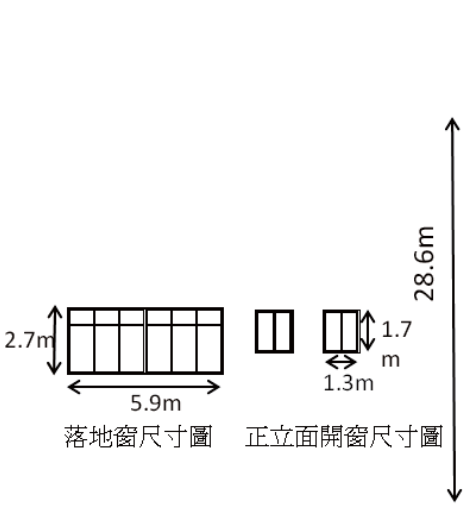
依公式2-7.1 IE ＝ ΣXi×Yi＝14分+13分+18分+25.5分＝70.5分
依公式2-7.2 系統得分RS7＝18.67×（(IE-60.0)/60.0）+1.5＝4.77分



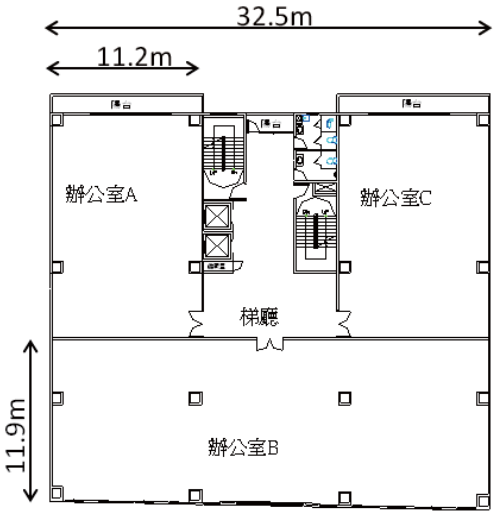
一層平面圖



二層平面圖



落地窗尺寸圖　正立面開窗尺寸圖



標準層平面圖

正立面圖

背立面圖

110

2-8 水資源指標

2-8.1 水資源指標的規劃重點

台灣雖然有豐沛的降雨量，年平均降雨量高達2500公釐以上，但因人口稠密之故，每人平均雨量僅為世界平均的六分之一，成為聯合國組織認定的缺水國家之一。此外由於台灣受限於先天地形與氣候環境的關係，如山坡陡峭以及豪雨過於集中性、分布不平均，使八成以上的降水都直接急流入海，而可供利用之雨水在全年總降水量中不到兩成。近年來，國民生活用水量急速增加，然而，水庫的淤積、水源保護的困難、以及國人無節制的用水習慣等問題，更使缺水問題有如雪上加霜。尤其台灣長期以來的低水價政策更造成水資源建設的虧損與供水品質之低落，也養成民眾浪費水資源的習慣，例如在1983至1993的十年間，台灣每人每日平均用水量成長將近一倍以上。台灣目前已處於在新水源開發不易的情況下，節約用水勢必成為缺水對策最重要的方法。作為「水資源指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

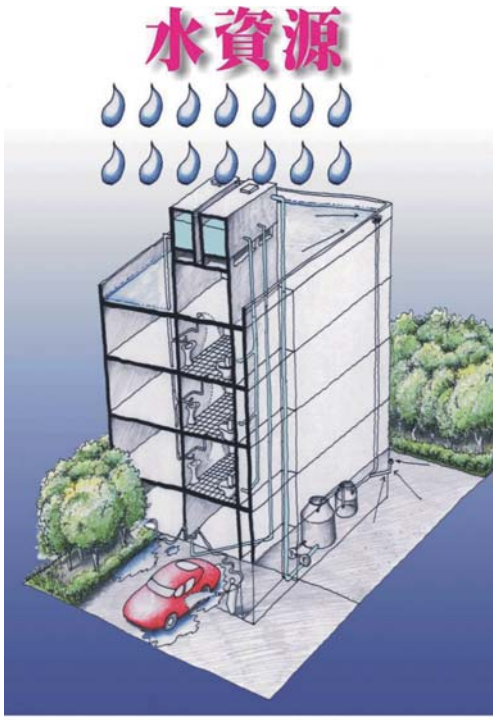


圖2-8.1 水資源指標以建築節水為主

1. 大小便器與公共使用之水栓必須全面採用具省水標章或同等用水量規格之省水器材
2. 將一段式馬桶改成具省水標章的兩段式馬桶
3. 省水閥、節流器、起泡器等省水水栓之節水效率較有限，改用自動感應、自閉式或腳採式水栓，有更好的節水效率
4. 採用具備減少冷卻水飛散、蒸發、排放功能之節水型冷卻水塔
5. 冷卻水塔除垢方式由化學處理方式改為物理處理方式
6. 飯店旅館類建築之浴室儘量以淋浴替代浴缸
7. 鼓勵設置空調冷凝水回收系統
8. 儘量不要設置大耗水的人工草坪或草花花圃，假如裝設的話，儘量以自動偵濕澆灌等節水澆灌系統來彌補
9. 設陸上親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA或三溫暖等耗水公用設施時，必須設置雨水貯集利用或中水利用設施
10. 開發總樓地板面積兩萬m^2以上或基地規模2公頃以上者，必須設置雨水貯集利用、中水利用設施或具智慧水表的監控方式

2-8.2 水資源指標的評估法

EEWH-BC之「水資源指標」為門檻指標之一，其系統得分RS8必須大於1.5才算合格。水資源指標亦先計算WI指標，WI指標由表2-8.1所示各節水項目得分累計而成，最後再以公式2-8.2換算成其系統得分RS8，其公式如下：

WI＝a＋b＋c＋d＋e＋f＋g ----------（2-8.1）

系統得分RS8＝2.50×(WI-2.0)/2.0＋1.5 ≧1.5，0.0≦RS8≦8.0 ----------（2-8.2）

其中：

RS8: 水資源指標系統得分（分）

WI：水資源指標，無單位

a：大便器省水器材得分，無單位，見表2-8.1

b：小便器省水器材得分，無單位，見表2-8.1

c：供公眾使用水栓省水器材得分，無單位，見表2-8.1

d：浴缸或淋浴得分，無單位，見表2-8.1

e：雨中水設施得分，無單位，見表2-8.1

f：空調節水得分，無單位，見表2-8.1

g：智慧水表得分，無單位，見表2-8.1

公式2-8.2之基準值1.5分為要求大便器、小便器以及各式水栓，全面採用最基本的省水器材即可達到的基本得分1.5，申請者使用應提出省水器材的統計表2-8.3以利查核。由於私人使用之水栓一般節水管制不易也較難評定其效益，因此本指標僅針對供公眾使用之水栓為對象，要求全面裝置自動感應、自閉式或腳踩式水栓，或流量符合省水標章基準規格之省水配件或器材，如省水閥、節流器、起泡器等。若使用效果較好的自動感應、自閉式水栓或腳踩式水栓，則給以較高的評分。然而，對於旅館客房、病房單元內之私人使用水栓，或拖布盆水栓或專供清潔用途之水栓，由於節水器材的採用會影響其使用機能，或實際無節水管制之效益，因此特別免予評估。除了表2-8.1所列舉得不予評估之水栓外，對其他特殊用水器材，如能提出該項設備採用節水器材確實會影響其使用機能，或實際無節水效益者之說明者，得不予評估。

本手冊也針對一些大量耗水的建築案例要求設置彌補措施，例如採用大量人工草皮、草花花圃之設計，或設置大面積耗水之盆栽壁掛綠化、屋頂薄層綠化(符合綠化量指標覆土深度規定或有節水、保水、蓄水功能且經認證者除外)，或設置按摩浴缸、SPA、三溫暖、噴水池、戲水池、游泳池等大耗水設施，或大規模開發案例，要求其設置節水澆灌系統、雨水貯集利用、中水利用設施等彌補措施（mitigation）或具智慧水表的監控方

表2-8.1 水資源指標評分項目與評分標準

	設備功能敘述	採用率*1	給分權重	得分
大便器*3	無設置大便器	a0＝1.0	a0’ ＝1.0	a＝a0×a0’ ＝ 或 a＝Σai×ai’ ＝
	設置無省水標章的馬桶	a1＝	a1’ ＝-2.0	
	具有效期限之普級省水標章的一段式馬桶或單段式省水型沖水閥式便器	a2＝	a2’ ＝1.0	
	具有效期限之金級省水標章的一段式馬桶或單段式省水型沖水閥式便器	a3＝	a3’ ＝ 2.0	
	具有效期限之普級省水標章的兩段式馬桶或兩段式省水型沖水閥式便器	a4＝	a4’ ＝2.0	
	具有效期限之金級省水標章的兩段式馬桶或兩段式省水型沖水閥式便器	a5＝	a5’ ＝3.0	
小便器	無設置小便器	b0＝1.0	b0’ ＝0.5	b＝b0×b0’ ＝ 或 b＝Σbi×bi＝
	設置無自動感應沖便器且無節水沖洗設計之小便器	b1＝	b1’ ＝-1.0	
	自動感應沖便器或有節水沖洗設計之小便器	b2＝	b2’ ＝1.0	
供公眾使用之水栓	無設置水栓或全部為免評估之水栓＊2	c0＝1.0	c0’ ＝0.5	c＝c0×c0’ ＝ 或 c＝Σci×ci’ ＝
	水栓無省水標章且無裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材者	c1＝	c1’ ＝-1.0	
	具有效期限之省水標章或裝置省水閥、節流器、起泡器等省水配件或器材之水栓	c2＝	c2’ ＝0.5	
	自動感應水拴或自閉式水栓	c3＝	c3’ ＝1.0	
	具有效期限之省水標章之無動力腳踏式水栓	c4＝	c4’ ＝1.5	
浴缸或淋浴	住宿類、飯店類建築之浴室以淋浴替代浴缸比例設計達≧50%者	是、否	d1’ ＝1.0	d＝d1’ +d2’
	無浴室設計、浴室採用一般浴缸設計，或浴室以淋浴替代浴缸比例設計達＜50%者	是、否	d1’ ＝0.0	
	5%＞私人用按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例	是、否	d2’ ＝0.0	
	30%＞私人用按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例≧5%	是、否	d2’ ＝-1.0	
	50%＞私人用按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例≧30%	是、否	d2’ ＝-1.5	
	私人用按摩浴缸或豪華型SPA淋浴設備之浴室單元比例≧50%	是、否	d2’ ＝-2.0	
雨中水設施或節水澆灌系統	具表2-8.2的大耗水項目，但不設置該表規定之任何彌補措施	有、無	e1’ ＝-2.0	e＝Σei’
	不具表2-8.2的大耗水項目，也無設置該表所規定之任何彌補措施	是、否	e2’ ＝0.0	
	具表2-8.2的大耗水項目，且設置該表相對應之彌補措施	有、無	e3’ ＝3.0	
	不具表2-8.2的大耗水項目，且額外設置Ns m^3以上之雨水貯集利用或中水利用設施者（Ns為表2-8.6所列之儲水天數）。	是、否	e4’ ＝4.0	
空調節水	採用具備減少冷卻水飛散、蒸發、排放功能之節水型冷卻水塔（提出型錄說明）	有、無	f1’ ＝2.0	f＝Σfi’
	冷卻水塔除垢方式由化學處理方式改為物理處理方式（提出型錄說明）	有、無	f2’ ＝2.0	
	設置空調冷凝水回收系統（提出系統設計圖）	有、無	f3’ ＝2.0	
智慧水表	設置智慧水表	有、無	g’ ＝0.1	g＝
	總得分WI	＝a＋b＋c＋d＋e＋f+g＝		

*1：大便器、小便器、供公眾使用之水栓等各項之採用率綜合必須為1.0，亦即Σai＝1.0、Σbi＝1.0、Σci＝1.0，採用率欄為”否”及”無”者，給分權重不得計入。
*2：所謂免評估之水栓，係指採用節水器材會影響其使用機能，或實際無節水管制效益者，如旅館客房或病房單元內私人使用水栓，或拖布盆水栓，或專供清潔用途之水栓等，得不予評估。
*3：無分級之舊省水標章以普級省水標章認定之。
*4：申請案件若有大耗水項目需進行彌補者，需全部大耗水項目都有彌補才可以得3.0分，得分上限3.0分；而應彌補大耗水項目中一項未彌補者，則扣-2.0分；兩項未彌補則扣2×(-2.0)=-4.0，重複扣分，依其類推。

式。表2-8.2所列大量耗水項目之彌補措施評估，是依專家建議之開源及節流之方法，若符設置彌補設施條件者，於綠建築申請時，必須提出該項彌補設施之設計圖面與計算說明書，以利查核。若同一申請案中有一項以上大耗水項目時，必須個別採取彌補措施方能通過，若同時採用雨水或中水系統彌補者，其替代率或設施容量規模，必須依項目數量累算才能獲得及格。設置雨水或中水的再利用者，必須依2-8.3節之簡易評估計算法，其中若需計算雨、中水之自來水替代率（Rc）時，應提出Rc計算書，同時必須提送自來水與雜用水分離之給水配管系統圖，以作為評審依據。

現代空調設備的冷卻水塔用水量已超越日常生活用水量，成為空調型建築物最大的耗水源，其節水技術日漸受到重視。近來，作為最新的空調節水技術，例如減少冷卻水飛散、蒸發、排放之節水型冷卻水塔技術，以及對於冷卻水塔除垢方法採用物理處理技術來代替化學處理技術，將源源不絕排放的空調機冷凝水回收的冷凝水回收技術已經日漸市場化，值得「水資源指標」的重視。本手冊特別給予這些新技術優惠得分計算如表2-8.1所示。

表2-8.2 大耗水項目及彌補措施評估表

大耗水項目查核		管制規模	彌補措施（*1，必須提出設計圖面與計算說明書）
1	有澆灌的人工草坪或草花花圃（種植灌喬木下之綠地或運動場、遊戲場之雜生草地或不澆灌的草地不列為查核對象）	面積100m^2以上且占總綠地面積1/5以上	所有綠地設置微滴灌、噴霧器噴灌、自動偵濕澆灌等節水澆灌系統以節約用水，或設置自來水替代率5%以上（*2）或耗水綠地每100m^2設置0.5×Ns m^3（*3）以上之雨水貯集利用或中水利用設施。
2	親水設施、游泳池、噴水池、戲水池、SPA或三溫暖等公用設施（生態水池、湖泊不在此限）	設施面積（含更衣等附屬設施）100m^2以上	必須設置自來水替代率5%以上，或相當於該用水設施（游泳池、水池）容量25%以上之雨水貯集利用或中水利用設施。
3	設置盆栽壁掛型綠化或屋頂薄層綠化者	面積50m^2以上者	設置盆栽壁掛型綠化或屋頂薄層綠化面積每50m^2設置0.5×Ns m^3（*3）以上之雨水貯集利用或中水利用設施。
4	大規模開發案例	開發總樓地板面積兩萬m^2以上，或基地規模2公頃以上且建蔽率達15%以上時	必須設置自來水替代率5%以上（*2），或者每一萬m^2樓地板面積或每一公頃基地設置容量10.0×Ns m^3（*3）以上之雨水貯集利用或中水利用設施。
5	特殊案例	經評定具有指標意義或示範功能之建築案例	必須設置自來水替代率5%以上（*2），或者每一萬m^2樓地板面積或每一公頃基地設置容量10.0×Ns m^3（*3）以上之雨水貯集利用或中水利用設施。
*1：同時符合兩項以上查核項目者，其彌補措施之設置量為各項彌補措施設置量之總和。 *2：自來水替代率可依2-8.3節計算。 *3：Ns為表2-8.6所列之儲水天數。			

表2-8.3 省水器材統計表

	設備功能敘述	器材型號或用水量	樓層數	數量	採用率
大便器	普級一段式省水馬桶		1F		a2＝
	金級一段式省水馬桶		2F		

	數量小計＝				
	普級兩段式省水馬桶		1F		a3＝
	金級兩段式省水馬桶		2F		

	數量小計＝				
小便器	自動感應沖便器		1F		b2＝
			2F		

	數量小計＝				
供公眾使用之水栓	起泡器水栓		1F		c2＝
			2F		

	數量小計＝				
	自動感應水栓		1F		c3＝
			2F		

	數量小計＝				
	無動力腳踏式水栓		1F		c4＝
			2F		

	數量小計＝				

2-8.3 自來水替代率Rc值簡易評估法

自來水替代率Rc，是上述大耗水項目彌補措施中最重要之評估，因此本手冊在此必須明示其標準計算法以利政策之推行。所謂自來水替代率Rc就是雨水或中水之再生水量與總自來水使用量之比率。由於中水再利用需要較高專業技術的介入，本手冊無法提供相關設計細節，建議委由環工專家協助提出評估計算書後，提交評定專業機構認定即可。國內經濟部所成立之工研院節水服務團等機關目前已積極提供此相關服務，國人可多多協詢利用。另一方面，由於雨水貯集技術為較單純、通用的水資源利用法，本手冊以下特別對此提出簡易評估計算法以利推廣，其自來水替代率Rc必須依公式2-8.3計算之，同時其雨水貯集槽設計容積Vs必須合於2-8.4之判斷：

Rc ＝（自來水替代水量Ws）÷（總用水量Wt）----------（2-8.3）

Vs ≧ 日降雨量R × 集雨面積Ar × 儲水天數Ns----------（2-8.4）

其中，總用水量Wt依表2-8.5來計算，而自來水替代水量Ws以下列日集雨量Wr及雨水利用設計量Wd之較小者為標準，亦即：

日集雨量Wr ＝（日降雨量R × 集雨面積Ar）----------（2-8.5）

雨水利用設計量Wd ＝ΣRi ----------（2-8.6）

當 Wr ≦ Wd 時 Ws ＝ Wr
當 Wr ＞ Wd 時 Ws ＝ Wd

其中

Rc：自來水替代率，無單位。

Ws：推估自來水替代水量（公升/日）。

Wt：建築物總用水量（公升/日），依表2-8.5之標準計算，不在表列之建築物類型，根據建築實際設計的用水量需求計算之。

Vs：雨水貯集槽設計容積(m^3)。

Ns：儲水天數，無單位，依該基地行政區所在位置，由表2-8.6查出其降雨量代表點與貯水天數。

Wr：日集雨量（公升/日）。

R：代表點日平均降雨量(mm/日)，依該基地行政區所在位置，由表2-8.6查出其降雨量代表點與平均降雨量。

Ar：集雨面積(m^2)，依綠建築設計技術規範規定，一般設計以屋頂面積計算，也可以納入基地地面以及建築立面集雨面積，但是必須有集雨管路系統及過濾處理設備設計。

Wd：雨水利用設計量（公升/日）

Ri：用途別雨水用水量（公升/日），由設計者依該建築物利用於廁所、清掃、植栽澆灌等用途項目之雨水用水量來累算其總雨水用水量，依據表2-8.4計算，同時應有該用途之雨水供水系統圖說才能被認可。其他符合相關規定之雨水用途用水量，應檢附合理說明及供水系統圖說經認可後納入計算。

表2-8.4 建築雨水用水量推估值（單位：公升/日）

用途別	用途別雨水用水量Ri（單位：公升/日）			雨水用水量最大值
	雨水利用廁所	清掃（含洗車）	植栽澆灌	合計
日平均總雨水用水量	60（公升/日.人）×建築物使用人數(人)	10（公升/日.人）×建築物使用人數(人)	5.0（公升/日.m^2）×有澆灌設備的綠地面積（m^2，一般澆灌） 3.5（公升/日.m^2）×有澆灌設備的綠地面積（m^2，有雨量偵測節水的澆灌系統）	100（公升/日.人）×建築物使用人數(人)
註：建築物使用人數可採下述公式計算：0.7×附錄1表2中人員密度標準（人/m^2）×室內樓地板面積（m^2）				

表2-8.5 建築類別總用水量Wt（公升）計算標準

建築類別	規模類型	單位面積用水量Wf（*2）（公升/（m^2・日））	全棟建築總用水量Wt（公升/（日））
辦公類（*1）	一般專用	7	Wt ＝ Wf × Af 其中，Af為停車場、機械室、倉庫空間除外之總樓地板面積（m^2）
	複合使用	9	
百貨商場類	有集中餐飲區設施	20	
	無集中餐飲區設施	10	
旅館類	都市商務旅館	15	
	一般複合型旅館	20	
	大型休閒渡假旅館	25	
醫院類	地方診所、療養院	15	
	綜合醫院	21	
	教學大型醫院	24	
學校建築	行政及教學大樓	10	
	其他	比照其他類	
住宿類	-----	10	
其他類	----	----	根據建築實際用水量需求計算之

*1：辦公類建築物中有咖啡廳、廚房或容許範圍之其他使用時則屬複合使用類型。
*2：單位面積用水量Wf資料主要參考日本空氣調和、衛生工學便覽第12版（1995.03）及工研院節水服務團之部分調查資料（2002.02）補充修正而成。

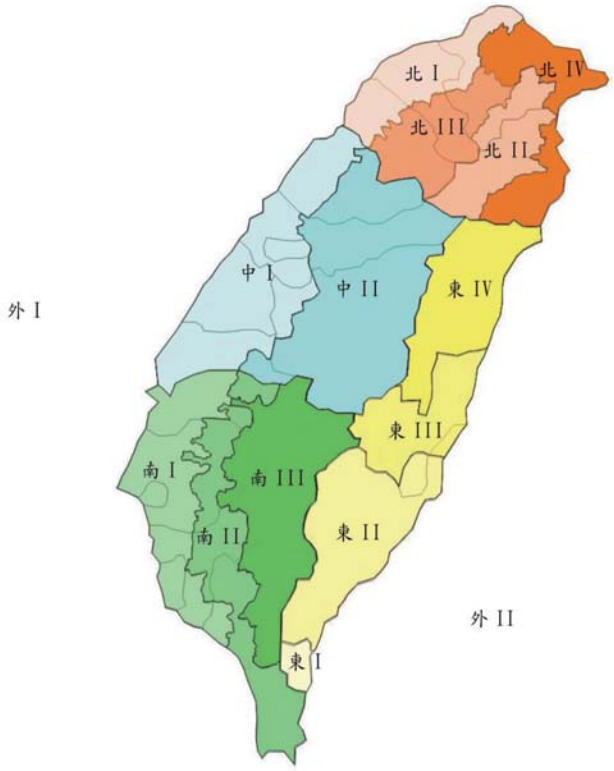


圖2-8.2 雨水利用計算用雨量分區圖

表2-8.6 各區降雨資料表

北部分區			日平均雨量	建議貯水天數
I	新北市	新莊區、金山區、石門區、三芝區、淡水區、八里區、五股區、林口區、泰山區、樹林區、鶯歌區	4.97mm	8.72
	桃園縣	桃園市、中壢市、龜山鄉、蘆竹鄉、八德鄉、大園鄉、平鎮鄉、觀音鄉、新屋鄉、楊梅鎮		
	新竹縣	竹北市、新豐鄉、湖口鄉、新埔鄉		
	新竹市	全部		
II	新北市	石碇區、坪林區、烏來區	9.81mm	6.02
	宜蘭縣	礁溪鄉、員山鄉、三星鄉、大同鄉		
III	新北市	板橋區、永和區、中和區、土城區、新店區、三峽區	6.31mm	8.12
	桃園縣	大溪鎮、龍潭鄉、復興鄉		
	新竹縣	關西鄉、芎林鎮、橫山鄉、竹東鎮、寶山鄉、峨眉鄉、北埔鄉、尖石鄉、五峰鄉		
IV	新北市	三重區、汐止區、萬里區、平溪區、瑞芳區、貢寮區、雙溪區、深坑區、蘆洲區	9.76mm	5.67
	台北市	全部		
	基隆市	全部		
	宜蘭縣	宜蘭市、頭城鄉、壯圍鄉、五結鄉、羅東鎮、冬山鄉、蘇澳鎮、南澳鄉		
中部分區			日平均雨量	建議貯水天數
I	苗栗縣	竹南鎮、後龍鎮、通霄鎮、苑裡鎮、西湖鄉、銅鑼鄉、三義鄉、公館鄉、頭屋鄉、造橋鄉、頭份市、三灣鄉、苗栗市	3.85mm	11.69
	南投縣	南投市、草屯鎮、名間鄉		
	台中市	中區、東區、南區、西區、北區、北屯區、西屯區、南屯區、大安區、龍井區、大肚區、烏日區、外埔區、神岡區、大雅區、潭子區、后里區、豐原區、石岡區、大里區、大甲區、太平區、沙鹿區、清水區、梧棲區		
	彰化縣	彰化市、芬園鄉、花壇鄉、秀水鄉、鹿港鎮、福興鄉、線西鄉、和美鎮、伸港鄉、員林市、社頭鄉、永靖鄉、埔心鄉、溪湖鎮、大村鄉、埔鹽鄉、田中鎮、北斗鎮、田尾鄉、埤頭鄉、溪州鄉、竹塘鄉、二林鎮、大城鄉、芳苑鎮、二水鄉		
	雲林縣	麥寮鄉、臺西鄉、四湖鄉、口湖鄉、崙背鄉、東勢鄉、水林鄉、北港鄉、元長鄉、褒忠鄉、二崙鄉、虎尾鄉、西螺鄉、大埤鄉、斗南鎮、莿桐鄉、土庫鎮、斗六市、林內鄉		
II	苗栗縣	南庄鄉、獅潭鄉、大湖鄉、卓蘭鎮、泰安鄉	6.24mm	8.02
	南投縣	國姓鄉、中寮鄉、集集鎮、鹿谷鄉、竹山鎮、埔里鎮、魚池鄉、水里鄉、仁愛鄉、信義鄉		
	台中市	和平區、新社區、東勢區		
	雲林縣	古坑鄉		

表2-8.6 各區降雨資料表(續)

南部分區			日平均雨量	建議貯水天數
I	高雄市	新興區、前金區、苓雅區、鹽埕區、鼓山區、旗津區、前鎮區、三民區、楠梓區、小港區、左營區、大社區、大寮區、仁武區、永安區、岡山區、林園區、阿蓮區、茄萣區、梓官區、鳥松區、湖內區、路竹區、鳳山區、橋頭區、彌陀區	4.58mm	11.94
	嘉義縣	太保市、朴子市、布袋鎮、大林鎮、民雄鄉、溪口鄉、新港鄉、六腳鄉、東石鄉、義竹鄉、鹿草鄉、水上鄉		
	嘉義市	全部		
	台南市	中西區、東區、南區、北區、安平區、安南區、新營區、鹽水區、柳營區、後壁區、麻豆區、下營區、官田區、佳里區、學甲區、西港區、七股區、新化區、將軍區、善化區、新市區、北門區、安定區、仁德區、歸仁區、關廟區、永康區		
	屏東縣	萬丹鄉、新園鄉、崁頂鄉、東港鎮		
II	高雄市	田寮區、燕巢區、大樹區、旗山區、內門區、美濃區、杉林區	6.38mm	10.44
	嘉義縣	中埔鄉、竹崎鄉、梅山鄉		
	台南市	白河區、東山區、大內區、六甲區、玉井區、山上區、左鎮區、龍崎區		
	屏東縣	屏東市、長治鄉、九如鄉、里港鄉、鹽埔鄉、麟洛鄉、內埔鄉、萬丹鄉、竹田鄉、新園鄉、崁頂鄉、潮州鎮、南州鄉、新埤鄉、東港鎮、林邊鄉、佳冬鄉、琉球鄉、枋寮鄉、枋山鄉、車城鄉、恆春鎮、滿州鄉、獅子鄉、牡丹鄉		
III	高雄市	三民區、桃源區、茂林區、甲仙區、六龜區	8.12mm	8.19
	台南市	楠西區、南化區		
	嘉義縣	番路鄉、大埔鄉、阿里山鄉		
	屏東縣	高樹鄉、霧台鄉、瑪家鄉、萬巒鄉、泰武鄉、來義鄉、春日鄉、三地門鄉		
東部分區			日平均雨量	建議貯水天數
I	台東縣	大武鄉、達仁鄉	6.13mm	7.04
II	台東縣	台東市、太麻里、金峰鄉、卑南鄉、延平鄉、鹿野鄉、東河鄉、關山鎮、成功鎮、池上鄉、海瑞鄉	5.67mm	7.83
	花蓮縣	富里鄉		
III	台東縣	長濱鄉	7.46mm	6.68
	花蓮縣	玉里鎮、卓溪鄉、瑞穗鄉、豐濱鄉、光復鄉		
IV	花蓮縣	花蓮市、新城鄉、吉安鄉、秀林鄉、壽豐鄉、鳳林鎮、萬榮鄉	6.03mm	7.20
外島分區			日平均雨量	建議貯水天數
I	澎湖縣	馬公市、西嶼鄉、望安鄉、七美鄉、白沙鄉、湖西鄉	2.54mm	12.91
	金門縣	金沙鎮、金湖鎮、金寧鄉、金城鎮、烈嶼鄉、烏坵鄉		
	連江縣	南竿、北竿、莒光、東引		
II	台東縣	蘭嶼鄉、綠島鄉	8.50mm	4.98

關於以上諸式的意義及相關規定說明如下：

(1) 建築物總用水量Wt必須依照表2-8.4之標準計算，亦即依據單位樓地板面積用水量Wf與總樓地板面積Af（停車場、機械室、倉庫等空間面積除外）來計算，不在表列之建築物類型（如體育館、博物館），則根據建築實際設計的用水量需求計算之。

(2) 自來水替代水量Ws以日集雨量Wr及雨水利用設計量Wd之較小者為標準之理由，在於集雨量大於雨水利用設計量時，多餘之雨水資源也將流失而無法增加節水之效益；反之，集雨量不足時，將無法達成預期之雨水供應目標，因此取其小者作為評估之標準。

(3) 雨水利用系統之雨水貯集槽設計容積將影響收集雨水量之利用效率，本手冊以自來水替代水量Ws乘以儲水天數Ns來作為雨水儲集槽設計容積之最低基準。Ns之意義在於降雨頻率小的地區必須預留較大容量的雨水貯集槽以備較長的乾旱（例如嘉義市必須有11.94日之容量），反之降雨頻率大的地區則只要較小的雨水貯集槽即能達到有效之雨水利用（如基隆市只要5.67天容量）。雨水貯集設施利用建築筏基或其他構造者，其容積應以貯存雨水有效深度計算，無法提供有效深度資料者，得用0.8乘以實際淨體積計算其容積。

(4) 由於雨水或中水只能用來作為非飲用的雜用水，計算值必須依實際再利用之用途替代水量計算，因此自來水替代率 Rc 值不能大於該建築之雜用水比例，如表2-8.4所示，住宅建築之Rc值不能高於再生水可取代部分32%。唯導入高度水質處理技術，使再生水能符合更廣泛之利用者，經專業證明及審查確認可行者，當然不在此限。

(5) 本手冊之日集雨量Wr計算，係根據整體雨水系統設計及當地降雨頻率條件之動態分析而彙整，並以該分區之平均日降雨量及儲水天數來簡化評估。本指標規定依該基地行政區所在位置，根據圖2-8.2之雨量分區來評估其雨水利用特性，由表2-8.6查出其相關數據來計算。

(6) 本評估法只提供雨水利用之自來水替代率Rc計算法，關於取自生活雜排水之中水利用技術當然也能計算其自來水替代率Rc來評估，唯此部分之評估較為複雜，希望能由專家設計並提出計算書後認定承認之。

2-8.4 案例計算實例

（本指標計算另需附送詳細相關設計圖、說明圖及指標計算書，在此省略之）

A・節水設計概要說明：

(1) 基地位於桃園縣大溪區某飯店（一般複合型旅館），地上7層樓地板面積9800m^2，地下一層停車場，有一百間客房，連公共區域裝設110只馬桶與101套一般浴缸，另設置自動感應式小便器6個、自動感應式公共水栓，基地地面層庭園設計面積約200平方公尺之人工草地。
(2) 開發案全面採用普級一段式省水馬桶，馬桶均有省水標章認證。

B・水資源指標評估概要：

(1) 本案原規劃全部便器為有普級省水標章的一段式馬桶，其器材統計表如下所示，因此a得分為a2×a2' ＝1.0。全面採用自動感應式小便器設計，故b得分為1.0。全面採用自動感應式公共水栓，故c得分為1.0。全面採用一般浴缸，故d得分為0.0。本案同時設有超過100平方公尺之人工草坪為大耗水設計，但無設置任何彌補措施，因此e得分-2.0， 無採用空調節水措施，故f得分為0.0，WI指標＝a2×a2' ＋b＋c＋d＋e＋f ＝1.0×1.0＋1.0＋1.0＋0.0＋（-2.0）＋0.0＝1.0
系統得分RS8＝2.50×(1.0-2.0)/2.0＋1.5＝0.25＜1.5分，因此本指標不及格

(2) 本案假如取消人工草坪，改種灌木綠地，大耗水設計因子因而消失，則e得分均為0.0， WI指標＝a2×a2' ＋b＋c＋d＋e＋f＝1.0×1.0＋1.0＋1.0＋0.0＋0.0＋0.0＝3.0。
系統得分RS8＝2.50×(3.0-2.0)/2.0＋1.5＝2.75分＞1.5分，因此本指標及格

(3) 本案假如放棄人工草坪之設計，同時改用金級省水標章的兩段式馬桶設計，其器材統計表如下所示因此a得分為a5×a5' ＝1.0×3.0＝3.0。總得分為WI＝a5×a5’ ＋b＋c＋d＋e＋f ＝1.0×3.0＋1.0＋1.0＋0.0＋0.0＋0.0＝5.0。
系統得分RS8＝2.50×(5.0-2.0)/2.0＋1.5＝5.25分＞1.5分，因此本指標及格

	設備功能敘述	器材型號或用水量	樓層數	數量	採用率
大便器	普級一段式省水馬桶B	○○○○○○	1F	6	a2＝1.0
		○○○○○○	2F	4	
		○○○○○○	3~7F	100	
	數量小計＝			110	
小便器	自動感應小便器	○○○○○○	1F	4	b2＝1.0
		○○○○○○	2F	2	
	數量小計＝			6	
供公共使用之水栓	自動感應水栓	○○○○○○	1F	4	c3＝1.0
		○○○○○○	2F	2	
	數量小計＝			6	
浴缸	一般浴缸	○○○○○○	1F	1	d1’ ＝0.0
		○○○○○○	3~7F	100	
	數量小計＝			101	

C. 彌補措施規劃概要說明：

(1) 本案假如不放棄人工草坪之設計，則根據表2-8.2之規定，必須設置自來水替代率5%以上或每100m^{2}草坪只要設置0.5×Ns以上之雨水貯集利用設施作為彌補措施即可，其自來水替代率5%之計算例如下所示：

D.雨水利用系統規劃概要說明：

(1) 此設計案的屋頂集水面積1400m^2。（附屋頂面積計算，在此省略之）
(2) 以自來水替代率5%來規劃時，其評估計算如下：
本案位於桃園縣大溪鎮，根據表2-8.6其日降雨量R為6.31mm/日

日集雨量Wr ＝（日降雨量R x 集雨面積Ar ）
＝（6.31 x 1400 ）＝ 8834公升/日

此案之雨水系統只設計用來作為清掃及沖廁所之用之用，其雨水用水量預估為客房100個馬桶x1次大號/天x6公升＋公共10個馬桶x10次大號/天x6公升＋110個馬桶x5次小號/天x3公升＋小便器6個x沖水量1公升x20＝2970公升/日

在上述8834、2970 公升/日兩數據中，僅能取較小者為自來水替代水量Ws
亦即當 Wr ＞ Wd 時，令Ws ＝ Wd＝2970公升/日 ＝ 2.97噸（m^3/日）

假如本雨水貯集槽容積規劃Vs = Ns × R× Ar = 8.12 × 6.31 × 1400 = 71732 公升
根據表2-8.5，本案樓地板面積9800m^2，單位面積用水量20.0公升/(m^3.日)。全棟用水量Wt＝20×9800＝196000公升/日

其自來水替代率：Rc ＝（自來水替代水量Ws）÷（總用水量Wt）＝2970÷196000＝0.0152＝1.52%＜5%，故本案無法達成

(3) 根據表2-8.2，上述200m^2人工草坪之彌補措施不一定要以上述自來水替代率5%來計算，也可採行另一標準之彌補措施，亦即根據表2-8.2，每100m^2草坪只要設置0.5×Ns＝0.5×8.12噸之雨水貯集設施，即可獲得通過，因此本案草坪200m^2，只要設置2.0×0.5×8.12＝8.12噸即可，因此本案在8.12噸或上述18.87噸兩案考量之下，只要選擇較經濟的8.12m^3雨水貯集設施設備即可合格。

2-9 污水垃圾改善指標

2-9.1 污水垃圾改善指標的規劃重點

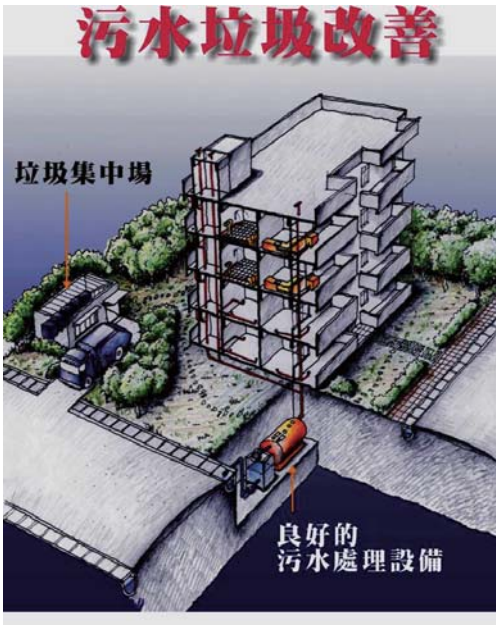


圖2-9.1 污水下水道系統概念圖

「污水垃圾改善指標」並非針對污水工程及垃圾生化技術的評估，而是加強落實現有污水及垃圾處理系統的功能。近來我國雖然全面在「建築技術規則」、「建築物污水處理設施設計技術規範」、「水污染防治法」上對污水處理排放有詳細的規範，並且有環工技師簽證，但對於污水處理設施的現場檢視、污水雜用水配管的正確接管檢測、排放水質的檢驗均付之闕如，因此使得污水處理的制度徒具形式而效果不彰。尤其建築設計中對於生活雜排水之配管施工，常未貫徹雨水污水分流的設計。例如許多辦公大樓中的餐飲咖啡廳、學校的學生餐廳、機關的員工餐廳等空間內的專用廚房，與旅館、醫院、療養院等建築物內的專用洗衣間，以及俱樂部、運動設施等建築物內的更衣浴室等產生大量雜排水的空間，常未澈底將雜排水配管導入污水處理系統之中。這些雜排水配管的圖面設計及施工並未受到監督管理，水電施工廠商也常草率將之連結至雨水系統了事，因而造成大量雜排水流入雨水系統而嚴重污染環境。為了輔佐污水處理設施的功能，本指標乃特別檢驗評估這些生活雜排水配管系統，以確認生活雜排水導入污水系統。另一方面，資源回收是垃圾處理之首要工作，都市中可回收的資源佔約30%以上，因此本指標特別鼓勵執行垃圾分類與資源回收的評估以達垃圾減量的目的。此外，本指標也要求建築設計重視垃圾處理著重於與建築空間設施及使用管理相關的具體評估項目，是一種可讓業主與使用者在環境衛生上可以具體控制而改善的評估指標。作為「污水垃圾改善指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

1. 要求所有浴室、廚房及洗衣空間之生活雜排水均接管至污水下水道或污水處理設施。
2. 要求所有專用洗衣空間，必須設置截留器並接管至污水下水道或污水處理設施。
3. 要求所有餐廳之專用廚房，必須設有油脂截留器並將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道。
4. 要求所有專用浴室必須將雜排水管確實接管至污水處理設並施或污水下水道。
5. 建築物應設有充足垃圾儲存處理運出空間。

6. 對於專用垃圾集中場應有綠美化或景觀化的處理。
7. 鼓勵設置廚餘收集再利用系統。
8. 鼓勵設置資源垃圾分類回收系統。
9. 對專用垃圾集中場鼓勵設置冷藏、冷凍或壓縮前置處理設施。
10. 對專用垃圾集中場要求設置防止動物咬食的密閉式垃圾箱，並定期執行清洗及衛生消毒。

2-9.2 污水垃圾改善指標評估法

污水及垃圾處理本為環保及建築主管單位管轄的範圍，建築技術規則及相關規範對污水處理設施素有嚴格規定，縣市政府環保單位對垃圾處理也有清運系統，建築開發案依規定辦理即可達到法制上的基本要求，但是本評估對污水及垃圾之處理環境必須有更額外的規範，才能符合「綠建築」的本意。本評估對污水及垃圾處理的額外要求，並非以環工技術面來考量，而是以建築景觀衛生與使用管理上的配套設計為考量。「污水及垃圾改善指標」必須分「污水改善指標」及「垃圾改善指標」兩項來評估，但「污水改善指標」是必要合格的門檻，而「垃圾改善指標」則是系統計分的對象，其評估如下：

（１）污水改善指標查核

關於污水處理及放流水質標準在相關法令中已有詳細規範，本指標不重複評估。唯目前在建築相關的污水處理上最嚴重的缺失，在於建築污水管路設計及施工對於生活雜排水配管大多未完全納入污水處理設施，因此本指標特別對此提出檢查評估。本指標要求表2-9.1所示之查核要項全面必須達到合格。本指標為污水處理設施的輔佐規範，它是假定污水系統設施正常設計運轉下的輔助指標。然而有些建築物在設置污水處理設施後，荒廢其操作維護與管理，導致孳生蚊蠅蟑螂，或放流水不合標準。這些情形雖未在本指標評估規範內，但假如有此情形時，則應取消本指標之資格。

（２）垃圾指標評估與系統得分RS9計算

本指標只針對基地內公共垃圾處理的空間景觀及衛生環境設計條件來評估，其垃圾處理措施的指標得分GI與系統得分RS9之計算如下：

$$GI = \Sigma Gi \quad \text{----------（2-9.1）}$$

$$\text{系統得分} RS9 = 5.15 \times ((GI-10.0)/10.0) + 1.5 \ ，0.0 \leqq RS9 \leqq 5.0 \quad \text{----------（2-9.2）}$$

變數說明：

RS9: 垃圾改善指標之系統得分（分）

GI：垃圾改善指標（分）

Gi：垃圾處理措施獎勵得分（分），見表2-9.2

表2-9.1　污水指標查核表

污染源	查核對象	合格條件	有無	合格與否
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統 （檢附污水系統圖）		
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		
專用廚房雜排水	附屬於建築物之專用廚房	設有依「建築物污水處理設施設計技術規範」辦理之油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）		
專用浴室雜排水	附屬於建築物之專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		

表2-9.2 垃圾處理獎勵得分Gi

垃圾處理措施（檢附相關圖說）	獎勵得分Gi
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與6.7.9.項不能重複得分）	G1＝8分
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G2＝5分
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與3.只能任選其一）	G3＝2分
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G4＝4分
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者	G5＝4分
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）	G6＝3分
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者	G7＝3分
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者	G8＝2分
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者	G9＝2分
10.垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）	G10＝2分
11.上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者	G11＝認定值

2-9.3 案例計算實例

1.設計概要（另附相關圖說，在此省略）：

(1) 基地位於台中市之500戶新建集合住宅開發案，在下水道設施未完成建設連結地區，所有住戶的浴廁、廚房之污水配管均確認配管至自行設計的污水處理設施。

(2) 所有住戶單元設計之廚房外陽台上，設有洗衣專用空間，且洗衣機之排水管確認連結至污水系統（檢附污水排水系統圖）。

(3) 社區庭園之一角設計有垃圾集中場專用空間，垃圾車可自由進出清理垃圾，集中場四周並以灌木及喬木巧妙隱蔽（檢附平面圖）。

(4) 垃圾集中場設有垃圾密閉冷藏貨櫃，容納所有住戶數天垃圾量，其冷藏空間每一週由管理公司消毒清洗一次，同時設有分類垃圾箱，澈底執行垃圾分類（檢附分類垃圾箱及垃圾密閉冷藏貨櫃圖說）。

2.污水及垃圾指標計算概要：

STEP1

本案社區有符合相關規範性能之污水處理設施，並附上污水系統圖說可以確定雜排水配管確實納入污水處理設施。故其污水指標合格。

污染源	查核對象	合格條件	有無	合格與否
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）	有	合格

STEP2

由於本案設有充足垃圾儲藏空間之專用垃圾集中場且附有運出動線圖說並設有充足綠化美化環境，故G6、G7各得3分，同時其密閉式垃圾冷藏設施G5得4分，澈底執行垃圾分類指標G8得2分，垃圾處理指標G1總得分為12分。

系統得分RS9＝5.15×((GI-10.0)/10.0)＋1.5＝2.53分

附表1-1 EEWH-BC 綠建築標章評估總表

申請項目： 綠建築標章□ 候選綠建築證書□ 2022年版

一、建築名稱：

二、建物概要：

地下□層 地上□層造 □□□構造 □□□類建築物

基地面積 _____㎡ 建築面積 _____ ㎡ 總樓地板面積 _____ ㎡

三、各項評估結果

申請項目	指標名稱		基準值	設計值	系統得分
	生物多樣性指標		BDc=	BD=	RS1=
	綠化量指標		TCO_2c=	TCO_2=	RS2=
	基地保水指標		λ_c=	λ=	RS3=
	日常節能指標	Uar=_____<0.8 W/(㎡.K)?			合格□ 不合格□
		HWs=_____< HWsc= ?			免檢討□ 合格□ 不合格□
		Rvi=_____<0.2，i=1~n?			合格□ 不合格□
		EEV=_____≧0.2 ?			合格□ 不合格□
		EAC=_____≦0.8 ?			合格□ 不合格□
		EL= _____≦0.8 ?			合格□ 不合格□
		若有單一空調系統主機總容量＞50USRT中央空調系統時			
		HSC =_____≦ HSCc=_____ ?			免檢討□ 合格□ 不合格□
		能效評估法	$RS4=32.0\times(SCORE_{EE}-50.0)/40.0$ =		
			建築能效等級判定: _____ 級		
		分項評估法	0.2	EEV=	$RS4_1$=
			0.8	EAC=	$RS4_2$=
			0.8	EL=	$RS4_3$=
	CO_2減量指標		0.82	CCO_2=	RS5=
	廢棄物減量指標		3.3	PI=	RS6=
	室內環境指標		60	IE=	RS7=
	水資源指標		2.0	WI=	RS8=
			Rc≧規定值(表2-8.2)=_____ ?		免檢討□ 合格□ 不合格□
			Vs ≧ Ns × Ws= _____ ?		免檢討□ 合格□ 不合格□
	污水垃圾改善指標		污水指標(雜排水配管檢查)是否合格？		合格□ 不合格□
			10	Gi=	RS9=
系統總得分RS＝ΣRSi＝					

四、綠建築標章分級評估等級

綠建築標章等級	合格級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
等級間距	20≦RS＜37	37≦RS＜45	45≦RS＜53	53≦RS＜64	64≦RS
免評估「生物多樣性指標」時之間距	18≦RS＜34	34≦RS＜41	41≦RS＜48	48≦RS＜58	58≦RS
綠建築標章等級判定					

五、填表人簽章:

附表1-2 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-EC通用 生物多樣性指標評估表

2022版

一、建築名稱：

二、分項評分表

大分類	小分類	設計項目	說明	最高得分	評分Xi
生態綠網	總綠地面積比Ax		Xi＝100.0×（Ax-0.10）	40分	
	立體綠網		Xi＝（建築物二層以上立體綠化面積密度Ga（m^2/公頃）×0.2（分.公頃/m^2））	5分	
	生物廊道		興建具導引、安全、隱蔽功能的涵洞、陸橋，以提供生物有效穿越道路的生物廊道(斟酌給分)	5分	
小生物棲地	水域生物棲地	自然護岸	Xi＝自然護岸密度Li（m/公頃）×0.2（分/m）	15分	
		生態小島	Xi＝自然島嶼密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分/m^2）	10分	
	綠塊生物棲地	混合密林	Xi＝混合密林密度Ai（m^2/公頃）× 0.2（分.公頃/m^2）	10分	
		雜生灌木草原	Xi＝雜生灌木草原密度Ai（m^2/公頃）×0.1（分.公頃/m^2）	8分	
	多孔隙棲地	生態邊坡圍牆	Xi＝Li（m/公頃）×0.2（分.公頃/m）	6分	
		濃縮自然	Xi＝濃縮自然密度Ai（m^2/公頃）×0.5（分/m^2）	5分	
	其他小生物棲地		由設計者提出有利於小生物棲地設計說明以供認定	認定值	
植物多樣性	喬木歧異度SDIt		計算Xt＝(SDIt-1)×0.4	8分	
	原生或誘鳥誘蟲植物採用比例ra		得分計算Xa＝5.0×ra	5分	
	複層綠化		Xh＝20.0×rh	6分	
土壤生態	表土保護		對於原有表土層50cm土壤有適當堆置、養護並再利用者	10分	
	有機園藝，自然農法		全面採用堆肥、有機肥料栽培者	10分	
	廚餘堆肥		實際殺菌發酵處理之廚餘堆肥	5分	
	落葉堆肥		實際絞碎覆土、通氣、發酵、翻堆澆水之落葉堆肥處理	5分	
照明光害	路燈眩光		Xi＝ni（盞/公頃）×（-0.5（分.公頃/盞））	-4分	
	鄰地投光、閃光		Xi＝ni（盞或組/公頃）×（-0.5（分.公頃/（盞或組））	-4分	
	(屋頂頂層投光)天空輝光防制		Xi＝ni（盞或組/公頃）×（-0.5（分.公頃/（盞或組））	-4分	
註：以上各項得分不一定全給分，可視其條件斟酌給予部分得分					
總得分			BD＝ΣXi＝ _____ 分		
基準值			BDc＝ _____ 分		
系統得分			RS1＝18.75×（（BD-BDc）/BDc）＋1.5＝ _____ 分（0.0≦RS1≦9.0）		

附表1-3 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF、EEWH-EC通用 綠化量指標評估表

2022年版

一、建築名稱：

二、分項評估表

植栽種類		固碳當量Gi ($kgCO_2e/(m^2.yr)$)	覆土深度樹穴面積合格與否（種於自然土地免檢討覆土深度）	栽種面積Ai（m^2）	計算值Gi×Ai（$kgCO_2e/yr$）
生態複層	大小喬木、灌木、花草密植混種區	2.00	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	_____m^2	
喬木	闊葉大喬木	1.50	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	___株×___m^2	
喬木	闊葉小喬木、針葉喬木、疏葉喬木	1.00	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	___株×___m^2	
喬木	棕櫚類	0.66	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	___株×___m^2	
灌木		0.50	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	_____m^2	
多年生蔓藤		0.40	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	_____m^2	
草花花圃、自然野草地、水生植物、草坪		0.30	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	_____m^2	
薄層綠化、壁掛式綠化		0.30	覆土深度＝ _____ m 樹穴面積＝ _____ m^2 □免檢討 □合格 □不合格	___株×___m^2	
其他(自行描述)				___株×___m^2	

$\Sigma Gi \times Ai$＝_____

三、生態綠化修正係數α

原生植物、誘鳥誘蝶植物等生態綠化比例ra＝ _____

必須提出生態綠化計畫說明書及計算表

α＝_____

四、綠化設計值TCO_2計算

TCO_2＝（Σ（Gi×Ai））×α＝_____（$kgCO_2e/yr$）

五、綠化基準值TCO_{2c}計算

基地面積A_0＝_____ m^2，法定建蔽率r＝_____ (若r>0.85則令r>0.85）

執行綠化有困難之面積A_p＝_____m^2（必須另附計算圖說）

最小綠化面積A’＝$(A_0-A_p)\times(1-r)$＝_____m^2

綠地碳固定當量基準β＝_____ $kgCO_2e/(m^2.yr)$

總固碳當量基準值$TCO_2c=1.5\times0.5\times A' \times \beta$＝_____$kgCO_2e/yr$）

系統得分	RS2＝6.81×（（TCO_2- TCO_2c）/TCO_2c）＋1.5＝_____分（0.0≦RS2≦9.0）

附表1-4 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF、EEWH-EC通用 基地保水指標評估表

2022年版

一、建築名稱：

二、基地最終入滲率f 判斷

_____有_____無 鑽探調查報告 土壤分類＝_____	水力傳導係數 k ＝ _____ m/s 基地最終入滲率 f ＝ _____ m/s

三、基地保水量評估

保水設計手法		說明	設計值	保水量Qi
常用保水設計	Q_1綠地、被覆地、草溝保水量	綠地、被覆地、草溝面積（m^2）		
	Q_2透水鋪面設計保水量	透水鋪面面積（m^2）		
	Q_3花園土壤雨水截留設計保水量	花園土壤體積（m^3）		
特殊保水設計	Q_4貯集滲透空地或景觀貯集滲透水池設計	貯集滲透空地面積或景觀滲透水池可透水面積 (m^2)		
		貯集滲透空地可貯集體積或景觀貯集滲透水池高低水位間之體積（m^3）		
	Q_5地下礫石滲透貯集	礫石貯集設施地表面積（m^2）		
		礫石貯集設施體積（m^3）		
	Q_6滲透排水管設計	滲透排水管總長度（m）		
	Q_7滲透陰井設計	滲透陰井個數		
	Q_8滲透側溝	滲透側溝總長度（m）		
Q_n其他保水設計		由設計者提出設計圖與計算說明並經綠建築評定小組認定後採用		

ΣQi＝_____

註：特殊保水設計為利用特殊排水滲透工程的特殊保水設計法，山坡地及地盤滑動危機之區域應嚴禁採用

四、基地保水設計值λ計算 各類保水設計之保水量＝ Q' ＝ ΣQi 原土地保水量$Q_0＝A_0・f・t$＝	$\lambda = \frac{Q'}{Q_0} =$
五、基地保水基準值λ_C計算 λ_C=0.5×(1.0－r)，r＝法定建蔽率，分期分區時r＝實際建蔽率，若r＞0.85時，令 r＝0.85	λ_C＝

系統得分	RS3＝4.0×（（λ - λc）/ λc）＋1.5＝ _____ 分（0.0≦RS3≦9.0）

附表1-5a EEWH-BC 日常節能指標評估表(能效評估法專用) 2022年版

一、建築名稱：

二、EEV、EL、EAC三指標計算

EEV＝ (EVc–EV)/(EVc–EVmin)＝_____ ＝_____

EL＝Σnijxwij）/（ΣLPDixAi）xβ=____ w/___ w x____ =_____

2.1 中央空調系統單一空調系統主機總容量＞50USRT時

a1＝PRs＝	b1＝Σ(HCixCOPci) / Σ(HCixCOPixHTi)＝	
a2＝PRf＝	b2＝Σ(PFi) / ΣPFci)＝	
a3＝PRp＝	b3＝Σ(PPi) / Σ(PPci)＝	
a4＝PRt＝	b4＝1.0	R＝Σ αi x ri＝
EAC={a1xb1＋a2xb2＋a3xb3＋a4xb4}－R＝		

2.2 中央空調系統單一空調系統主機總容量≦50USRT時

EAC＝1.0 -主機能效等級節能係數EE＝1.0-_____＝_____

2.3 個別空調系統部分

具一級、二級、三級、四級能效標章證明之空調設備時

EAC＝[1.0 - (0.39xAr1____+ 0.29xAr2_____ + 0.25xAr3_____+0.12xAr4_____)] ＝_____

無裝設或裝設而無法提供節能標章證明時，令EAC＝0.8

2.4 採負壓風扇系統時

平均風速	Va = Vt / Ar =_____， 且0.5≦Va≦2.5	
自然通風潛力	Vp*=	Vp=
EAC	EAC=1.0-(Vp*-Vp)=	

三、七項指標合格門檻檢驗

Uar＝_____W/(㎡.K)＜0.8 W/(㎡.K) ？合格□ 不合格□

HWs＝_____＜ HWsc＝_____？ 免檢討□ 合格□ 不合格□

Rvi=_____＜0.2？，合格□ 不合格□

EEV＝_____≧0.2? 合格□ 不合格□，

EAC＝_____ ≦0.8? 合格□ 不合格□，

EL＝_____≦0.8? 合格□ 不合格□

單一空調系統主機總容量＞50USRT時之主機容量效率HSC檢驗(無則免)

HSC＝ACsc____ (m^2/USRT) / ACs____ (m^2/USRT)＝____≦ HSCc____ ? 合格□ 不合格□

四、採能效評估法 (依EEWH-BERS手冊評估)時之日常節能指標總得分RS4計算

建築母體EUI分佈最大值EUImax= ____ kWh/(m^2yr)

建築母體EUI分佈綠建築GB基準值EUIg=____ kWh/(m^2yr)

建築母體EUI分佈近零碳NZCB基準值EUIn=____kWh/(m^2yr)

外殼與空調系統合計空調節能率ACe=EAC____ -EEV____xES____ = ____

耗電密度指標EUI* = AEUIm____ xACe + LEUIm____ xEL + EEUI____ xEp____ =____

能效得分$SCORE_{EE}$= 50 + 40 x (EUIg –EUI*) / (EUIg –EUIn)=____ 分

五、有無再生能源的得分優惠計算? 有□ 無□

若有，則優惠後得分$SCORE_{EE}$*=原SCOREEEx(1.0+γ) = ____ 分

六、依BERSn法(EEWH-BERS手冊)與上述最終能效得分可判定能效分級為: ____等級

綠建築標章之日常節能指標總得分RS4=32.0x($SCORE_{EE}$－50.0) / 40.0= ____分

附表1-5b EEWH-BC 日常節能指標評估表(分項評估法專用)

2022年版

一、建築名稱：

二、基本合格門檻檢驗

EEV＝ (EVc–EV)/(EVc–EVmin)＝_____ ＝_____

EL＝ Σnij×wij ）/（ ΣLPDi×Ai ）×β=____ w/___ w ×____ =_____

2.1 中央空調系統單一空調系統主機總容量＞50USRT時

a1＝PRs＝	b1＝ Σ(HCi×COPci) / Σ(HCi×COPi×HTi)＝	
a2＝PRf＝	b2＝ Σ(PFi) / ΣPFci)＝	
a3＝PRp＝	b3＝ Σ(PPi) / Σ(PPci)＝	
a4＝PRt＝	b4＝1.0	R = Σ α i × ri =
EAC={a1×b1＋a2×b2＋a3×b3＋a4×b4}－R＝		

2.2 中央空調系統單一空調系統主機總容量≦50USRT時

EAC＝1.0 -主機能效等級節能係數EE＝1.0-_____＝_____

2.3 個別空調系統部分

具一級、二級、三級、四級能效標章證明之空調設備時

EAC＝[1.0 - (0.39×Ar1____+ 0.29×Ar2_____ + 0.25×Ar3_____+0.12×Ar4_____)] ＝_____

無裝設或裝設而無法提供節能標章證明時，令EAC＝0.8

2.4 採負壓風扇系統時

平均風速	Va = Vt / Ar =_____， 且0.5≦Va≦2.5	
自然通風潛力	Vp*=	Vp=
EAC	EAC=1.0-(Vp*-Vp)=	

三、七項指標合格門檻檢驗

Uar＝_____W/(㎡.K)＜0.8 W/(㎡.K) ？合格□ 不合格□

HWs＝_____＜ HWsc＝_____？ 免檢討□ 合格□ 不合格□

Rvi=_____＜0.2？，合格□ 不合格□

EEV＝_____≧0.2? 合格□ 不合格□，

EAC＝_____ ≦0.8? 合格□ 不合格□，

EL＝_____≦0.8? 合格□ 不合格□

單一空調系統主機總容量＞50USRT時之主機容量效率HSC檢驗(無則免)

HSC＝ACsc____ (m^2/USRT) / ACs____ (m^2/USRT)＝____≦ HSCc____ ? 合格□ 不合格□

四、採分項評估法之時之日常節能指標總得分RS4計算

RS4=11.3 x (EEV____ -0.2) + 53.3x(0.8-EAC____) +23.3x(0.8-EL____)= ____ 分

五、有無再生能源的得分優惠計算? 有□ 無□

優惠後得分RS4*= 原RS4x(1.0+ γ) = ____ 分

附表1-6 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 CO_2減量指標評估表 2022年版

一、建築名稱：

建築物構造		樓層數	_____層建築物

二、是否為舊建築物再利用案？

是□ 舊結構再利用率Sr（舊結構體與總結構體之樓地板面積比）＝_____，

CCO_2＝0.82－0.5×Sr＝_____，進入最後之系統得分計算

否□ 進入以下評估

三、CO_2減量評估項目

A、形狀係數F

評估項目		計算值	fi係數
平面形狀	1.平面規則性a	□平面規則 □平面大略規則 □平面不規則	
	2.長寬比b	b=	
	3.樓板挑空率e	e=	
立面形狀	4.立面退縮g	g=	
	5.立面出挑h	h=	
	6.層高均等性i	i=	
	7.高寬比j	j=	
F＝f1×f2×f3×f4×f5×f6×f7 且F≦1.2			

D、耐久化係數D

大項	小項	di
耐久性	建築物耐震力設計d1	
	柱樑部位耐久設計d2	
	樓板部位耐久設計d3	
維修性	屋頂防水層d4	
	空調設備管路d5	
	給排水衛生管路d6	
	電氣通信線路d7	
其他	其他有助於提升耐久性之設計d8	
D＝Σdi，且D ≦ 0.2		

B、輕量化係數W

評估項目			Wi	ri
載重項目	主結構體	□木構造 □鋼構造、輕金屬構造 □RC構造 □SRC構造 □磚石構造		
	隔間牆	□輕隔間牆 □磚牆 □RC隔間牆		
	外牆	□金屬、玻璃、帷幕牆 □RC外牆 、PC版帷幕牆		
	衛浴W_4	□預鑄整體衛浴		
	RC、SRC構造混凝土減量設計	□高性能混凝土設計 □預力混凝土設計 □其他混凝土減量設計		
W ＝ Σ wi×ri ，且W ≧ 0.7				

C、非金屬建材使用率R

	高爐水泥	高性能混凝土	再生面磚、地磚			再生級配骨材	其他再生材料
			室內	室外	立面		
再生建材使用率（Xi）							
CO_2排放量影響率（Zi）	CCR×0.12	CSER×0.05	0.05	0.05	0.05	0.10	
優待倍數（Yi）	2.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	
單項計算Xi×Zi×Yi×Gi ＝							
R＝ΣXi×Zi×Yi×Gi，且R≦0.3							

四、CO_2減量設計值CCO_2計算

CCO_2 ＝ F×W×（1 - D）×（1 - R）= _____

五、系統得分

RS5＝19.40×(0.82- CCO_2)/0.82+1.5＝ _____（0.0≦RS5≦8.0）

附表1-7 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 廢棄物減量指標評估表 2022年版

一、建築名稱：

總樓地板面積AF(m^2)			
工程不平衡土方量M(m^3)		有利於他案土方量Mr(m^3)	
建築物構造別減量係數α_2		公害防治係數β	

二、廢棄物減量評估項目

A、工程不平衡土方比例PIe

$$PIe = (M - Mr) / (AF \times Mc) = \boxed{\quad}$$ ；且0.5≦PIe≦1.5

B、施工廢棄物比例PIb

營建自動化使用工法	採用率ri	優待係數 yi	單項計算 ri× yi
金屬系統模版		0.04	
鋼承版系統或木模系統模版		0.02	
預鑄外牆		0.04	
預鑄樑柱		0.04	
預鑄樓板		0.03	
預鑄浴廁		0.02	
乾式隔間		0.03	
其它工法			
營建自動化優待係數α_1=Σri× yi=			

$PIb = 1.0 - 5.0 \times \alpha_1 - \alpha_2$

$= \boxed{\quad}$

；且PIb≧0.0

C、拆除廢棄物比例PId

	高爐水泥	高性能混凝土	再生混凝土骨材	再生面磚	其他再生材料
再生建材使用率（Xi）					
加權係數（Zi）	CWR×0.08	CSER×0.04	0.46	0.15	
再生綠建材標章優待倍數Gi					
單項計算Xi × Zi ×Gi＝					
γ ＝Σ Xi × Zi×Gi＝					

$PId = 1.0 - \alpha_2 - 9.0 \times \gamma =$ $\boxed{\quad}$ ；PId≧0.0

D、施工空氣污染比例PIa

$PIa = 1.0 - \Sigma(\alpha_{3i}) =$ $\boxed{\quad}$ ；PIa≧0.2

三、廢棄物設計值計算

PI ＝ PIe ＋ PIb ＋ PId ＋ PIa － β

PI＝_____

四、系統得分

一般建築物 RS6＝13.13×((3.30-PI)/3.30)+1.5＝ _____，（0.0≦RS6≦8.0）

舊建築再利用 RS6＝10.0 × Sr ＝ _____，（0.0≦RS6≦8.0）

附表1-8 EEWH-BC 、EEWH-GF通用室內環境指標評估表								2022年版
一、建築名稱：								
二、室內環境評估項目 - （1）								
大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
音環境		外牆、分界牆(*1)	下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度dw≧20cm • 雙層板牆：雙層牆板間距da1≧10cm，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度dw≧5cm，且雙層實心面板總厚度db≧4.8cm • 檢附牆板隔音性能証明Rw≧55dB (*2)	A1=50	A=	X1=A＋B=	Y1=0.2	X1×Y1＝
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度dw≧15cm、磚牆含粉刷厚度≧24cm • 雙層板牆：雙層牆板間距da1≧10cm，內填密度24K以上玻璃棉厚度(dw)≧5cm，且雙層實心面板總厚度db≧2.4cm • 檢附牆板隔音性能証明 Rw≧50dB (*2)	A2=30				
			• 牆板構造條件未達A1、A2標準者	A3=10				
		窗	下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級(2m^3/hm^2, *3)且玻璃厚度≧10mm • 符合氣密性2等級(2m^3/hm^2, *3)之雙層窗，窗間距da2≧20cm且玻璃厚度≧5mm • 檢附窗戶隔音證明Rw≧40dB (*2)	B1=50	B=			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級(2m^3/hm^2, *3)且玻璃厚度≧6mm • 符合氣密性8等級((8m^3/hm^2, *3)之雙層窗，窗間距da2≧20cm且玻璃厚度≧5mm • 檢附窗戶隔音證明Rw≧35dB (*2)	B2=30				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性8等級(8m^3/hm^2, *3)且玻璃厚度≧8mm • 符合氣密性8等級(8m^3/hm^2, *3)之雙層窗，窗間距da2≧10cm且玻璃厚度≧5mm • 檢附窗戶隔音證明Rw≧30dB (*2)	B3=20				
			窗構造條件未達B1、B2、B3標準者	B4=10				

二、室內環境評估項目 - （2）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
光環境	自然採光	所有建築類型之玻璃透光性	・清玻璃或淺色low-E玻璃等（可見光透光率0.6以上）	D1=20	D=	X2＝D＋E＋F＝	Y2＝0.2	X2xY2＝
			・色版玻璃等（可見光透光率0.3~0.6）	D2=15				
			・低反射玻璃等（可見光透光率0.15~0.3）	D3=10				
			・高反射玻璃等（可見光透光率0.15以下）	D4=5				
		教室、辦公、研究、實驗、臥房、病房、客房、住宿單元等居室空間，以自然採光性能NL(*6)	・0.6≦NL	E1=60	E=			
			・0.5≦NL<0.6	E2=40				
			・0.3≦NL<0.5	E3=30				
			・0.1≦NL<0.3	E4=20				
			・NL<0.1	E5=10				
		上述以外空間	・不予評估	E6=36				
	人工照明	辦公、閱覽室、圖書室、教室等空間之照明	・所有空間照明光源均為LED燈或有防眩光隔柵、燈罩或類似防眩光設施	F1=20	F=			
			・所有居室空間照明光源均為LED燈或有防眩光隔柵、燈罩或類似防眩光設施	F2=15				
			・面積一半以上居室空間照明光源均為LED燈或有防眩光隔柵、燈罩或類似防眩光設施	F3=10				
			・照明狀況未達F1、F2、F3之標準者	F4=0				
		上述用途以外空間之照明	・不予評估	F5=12				
通風換氣環境	自然通風評估法	由評估對象空間自由劃分適用本法規範圍（面積為Af1），以自然通風潛力VP(*6)指標評估。	・0.10≦VP	G11=100	G1=	X3＝(G1xAf1＋G2xAf2)÷(Af1＋Af2)＝	Y3=0.3	X3xY3＝
			・0.07≦VP<0.10	G12=80				
			・0.05≦VP<0.07	G13=60				
			・0.03≦VP<0.05	G14=40				
			・VP<0.03	G15=10				
	空調換氣評估法	由評估對象空間自由劃分適用本法規範圍（面積為Af2）	・所有居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G21=100	G2=			
			・80%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G22=80				
			・60%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G23=60				
			・40%以上居室空間設有新鮮外氣供應系統者（需提出外氣引入風管系統圖說）	G24=40				
			・低於40% 居室空間設有新鮮外氣供應系統者	G25=20				

二、室內環境評估項目 - （3）

大項	小項	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
室內建材裝修	整體裝修建材	一般建築主要居室空間	・基本構造裝修量（全面以簡單粉刷裝修牆面與天花，或在有消防管線下以簡單平頂天花裝修，或簡單照明系統天花裝修者）	H1=40	H=	X4＝H+I＝	Y4＝0.3	X4xY4＝
			・少量裝修量（七成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30				
			・中等裝修量（五成以上天花或牆面未被板材裝潢裝修者）	H3=20				
			・大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝潢者）	H4=0				
		展示、商場、劇院、演藝廳等特殊裝修需求空間	・不予評估	H5=24				
	綠建材	綠建材使用率（*7，附計算或說明）	・Rg（*8） ≧ Rgc +15%	I1=60	I=			
			・Rgc +15% ＞ Rg ≧ Rgc +10%	I2=45				
			・Rgc +10% ＞ Rg ≧ Rgc +5%	I3=30				
			・Rgc +5%＞ Rg ≧Rgc	I4=15				
			・裝修毫無採用綠建材或Rg ＜ Rgc	I5=0				
	其他生態建材(優惠得分)（附計算或說明）	接著劑	・50%以上接著劑數量採用綠建材	J=20	J=	X5＝J+K L+M+N+O＝	Y5＝0.2	X5xY5＝
			・不符以上條件者	J=0				
		填縫劑	・50%以上填縫劑數量採用天然材料	K=20	K=			
			・不符以上條件者	K=0				
		木材表面塗料或染色劑	・50%以上木材表面採用天然保護塗料	L=20	L=			
			・不符以上條件者	L=0				
		電纜線、電線、水電管、瓦斯管線等管材	・50%以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬管、陶管)或具有綠建材標章、或環保標章認可之管線	M=20	M=			
			・不符以上條件者	M=0				
		建築外殼及冰水、熱水管之隔熱材	・50%以上隔熱材數量採用天然或再生材料	N=20	N=			
			・不符以上條件者	N =0				
		其他	・使用其他足以證明有益於地球環保之天然建材	O=認定給分	O=			

三、系統得分

RS7＝18.67×（(IE-60.0)/60.0）+1.5＝_____，(0.0≦RS7≦12.0)

附表1-9 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 水資源指標評估表

2022年版

一、建築物基本資料

建築名稱			
基地所在地區		有無大型耗水設施	
日平均雨量R		儲水天數Ns	
集雨面積Ar			

二、水資源指標計算式

	評分項目	得分
a	大便器	
b	小便器	
c	供公眾使用之水栓	
d	浴缸或淋浴	
e	雨中水設施或節水澆灌系統	
f	空調節水	
g	智慧水表	
	水資源指標總得分WI＝a+b+c+d+e+f+g＝	

三、自來水替代率評估項目

A、自來水替代水量Ws

日集雨量Wr ＝ R × Ar ＝ ＿＿＿＿

雨水利用設計量Wd ＝ ΣRi ＝ ＿＿＿＿ ⇨ Ws ＝ ＿＿＿＿

（Ws以Wr或Wd兩者中較小者帶入）

B、建築類別總用水量Wt

評估項目	建築類型	規模類型	單位面積用水量Wf (公升/(m².日))	Af或Nf	全棟建築總用水量 Wt (公升/日)

C、自來水替代率Rc ＝ Ws ÷ Wt = ＿＿＿＿ Rc是否合格? 合格□ 不合格□

D、雨水貯集槽Vs = ＿＿＿＿ 標準值 = ＿＿＿＿ (依R×Ar×Ns或0.5×Ns或10.0×Ns計算)

雨水貯集槽容量是否足夠? 是□ 否□

四、系統得分

RS8＝2.50×(WI-2.0)/2.0＋1.5＝ ＿＿＿＿＿＿ ≧1.5?（0.0≦RS8≦8.0）------合格□ 不合格□

附表1-10 EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF通用 污水垃圾改善指標評估表

2022年版

一、建築名稱：

二、污水垃圾改善評估項目

A、污水指標查核

污染源	查核對象	合 格 條 件	有無	合格
一般生活雜排水	所有建築物的浴室、廚房及洗衣空間，或其他類建築物之一般生活雜排水	所有生活雜排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道，尤其住宅建築每戶必須有專用洗衣空間並設有專用洗衣水排水管接至污水系統（檢附污水系統圖）		
專用洗衣雜排水	寄宿舍、療養院、旅館、醫院、洗衣店等建築物的專用洗衣空間	必須設置截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		
專用廚房雜排水	附屬於建築物之專用廚房	設有依「建築物污水處理設施設計技術規範」辦理之油脂截留器並定期清理，同時將排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附油脂截留器設計圖與污水系統圖）		
專用浴室雜排水	附屬於建築物之專用浴室	排水管確實接管至污水處理設施或污水下水道（檢附污水系統圖）		

註：複合建築或機能複雜之建築物所需檢討之生活雜排水項目可能不只單一水源，必須同時檢查通過方為及格

B、垃圾指標查核

垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）	獎勵得分Gi	有無
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與6.7.9.項不能重複得分）	G1＝8分	
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分，限已完工建築申請）	G2＝5分	
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與3.只能任選其一，限已完工建築申請）	G3＝2分	
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分，限已完工建築申請）	G4＝4分	
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者	G5＝4分	
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）	G6＝3分	
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者	G7＝3分	
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者	G8＝2分	
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者	G9＝2分	
10.垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）	G10＝2分	
11.上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者	G11＝認定值	
	總分 Gi ＝	

三、系統得分

污水指標是否合格？ 合格□ 不合格□

EEWH-BC&RS：RS9＝5.15×((GI-10.0)/10.0)＋1.5＝_____，（0.0≦RS9≦5.0）

EEWH-GF： Rw4＝0.08×Gi＝_____，（0.0≦Rw4≦1.0）

附錄1：空調最大熱負荷計算原則

一、前言

本原則的目的在於提供台灣空調最大熱負荷計算與主機容量計算之參考標準，以便提供空調節能政策之依據。空調最大熱負荷計算之方法應能反應 ” 熱質量效應” ，市面上常採用之方法包含：Heat Balance Method、Transfer Function Method (TFM)、Radiant Time Series (RTS)、Response Factor、Room Weighting Factor、TETD (Total Equivalent Temperature Differential)、CLTD / SCL / CLF (Cooling Load Temperature Differential/ Solar Cooling Load/ Cooling Load Factor)…等，其間具有不同程度之差異。本原則為建立大致不差之認定標準，參考美國ASHRAE Handbook-Fundamental最新版之內容，以最新之輻射時間序列方法(Radiant Time Series Method，以下簡稱RTSM)，來建立台灣空調最大熱負荷簡易計算法以做為參考，這並非強制以此為標準，本原則當然也容許採用其他方法，但必須是能確實反應熱質量效應的上述諸時間序列法之一才屬可靠。有鑑於採用之軟體不同，其輸出入之格式亦南轅北轍，因此本原則依台灣建築空調最一般化之基準條件，提供熱負荷計算之依據，同時規定標準輸出入格式以方便查核，同時可幫助空調選機之參考。本原則只提供一般合理建築條件之合理空調容量計算方法，所述之輸出入格式適用於一般動態熱負荷計算軟體或本原則推薦之(RTSM)簡易計算程式計算，若實際空調之輸入條件與本原則差異太大，當然必須另行調整計算，本原則並不能保證適合任何特殊空調條件之空調設計，特此聲明。由於申請綠建築候選證書或標章階段，已有相關之實際設計評估資料，因此關於照明、外殼、外氣量、設備密度、人員密度之計算條件要依據綠建築審查資料之實際設計值為準，外氣量最低通風量要依據最新版ASHRAE Std. 62.1或其他相當標準。進行負荷計算時，其計算過程或設定條件之安全係數應設為1.0。

二、計算流程概要說明與程式軟體

RTSM方法包括以反應係數法往前追溯24小時之壁體熱質量效應來計算空間之逐時熱得，再以輻射時間序列(RTS)將逐時的輻射熱轉化為空調負荷，本方法同時考慮了壁體熱傳透之熱時滯與熱輻射部分之熱時滯效應，其較接近於實際之熱負荷變動情況。在熱得計算上可將熱得分成來自外牆、屋頂、開窗、照明、人員、機器發熱與間隙風負荷等各項，其計算過程（圖1）概述如下：

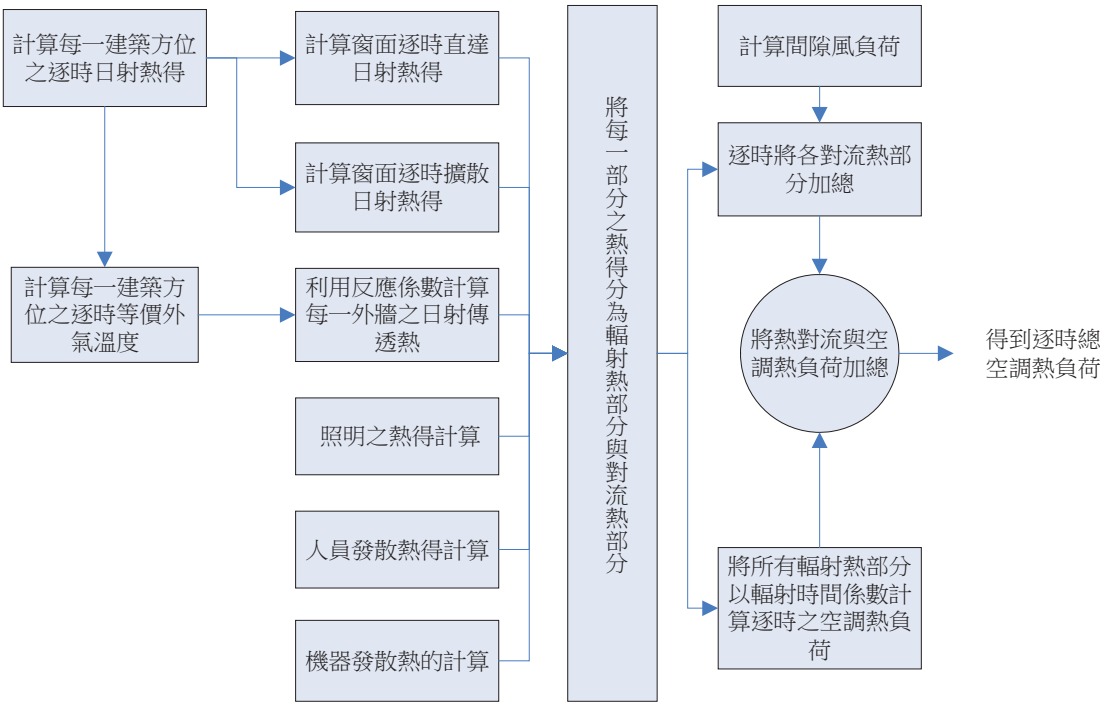


圖1 輻射時間序列(RTSM)之空調負荷計算流程

1.以設計日氣象資料計算各項負荷來源之24小時逐時熱得。(包括以反應係數計算熱傳的時滯效應)。
2.將上述熱得分成輻射熱部分與對流熱部分。(依表1之比例將各項熱得分離成輻射熱與對流熱)。
3.以輻射時間序列計算逐時輻射熱得部分，轉換為空調熱負荷。
4.將輻射熱之空調熱負荷與對流熱部分相加，得到逐時之總空調熱負荷。

輻射時間序列方法(RTSM)可藉由建立簡單之試算表(例如Excel)表單方式快速完成逐時之計算，省去動用大型動態熱負荷計算軟體複雜之操作過程。唯事先必須備妥計算空間之反應係數與輻射時間序列。為方便應用，本原則推薦以HVACLoadExplorer作為計算空調熱負荷之簡易參考程式，此程式由美國俄克拉荷馬州立大學Jeffrey D. Spitler教授開發完成，該程式完全採用ASHRAE所公告之輻射時間序列方法(RTSM)來進行空間最大空調熱負荷之計算。當然，使用者可以使用DOE、eQuest、EnergyPlus或任何須經過政府授權機關之認證（認證方法另行公告）通過之軟體計算之，以確認其計算誤差維持在可容忍之範圍。但無論如何，任何最大空調熱負荷計算之輸入條件與輸出格式必須依本原則規定，做成參考資料以利查核。

三、計算RTS時之各項熱得輻射熱與對流熱之比例標準

由於輻射時間序列方法將各種熱得區分為對流熱部分與輻射熱部分，其中輻射熱部分再以輻射時間序列轉換為實際之空調負荷量。然而每一種熱得之此二種熱型式比例皆不一樣，此處參考最新版ASHRAE Handbook之建議統一以如表1所列之比例進行熱量之分離，以為計算之依據。

表1 各項熱負荷輻射熱與對流熱之比例

熱負荷來源	輻射熱比例	對流熱比例
窗之輻射熱	100%	0%
窗之傳導熱	63%	37%
螢光燈系照明之熱得(懸吊燈具)	67%	33%
螢光燈系照明之熱得(燈具含空調回風設計)	59%	41%
螢光燈系照明之熱得(燈具含空調送回風設計)	19%	81%
白熾燈照明之熱得	80%	20%
外牆之傳導熱得	63%	37%
屋頂之傳導熱得	84%	16%
間隙風熱得	0%	100%
人體顯熱熱得	70%	30%
人體潛熱熱得	0%	100%

(資料來源：Pederson et al. 1998, Hosni et al. 1999)

四、空調設計用外界氣象條件

計算過程所採用之氣象資料數據，以最新版ASHRAE Handbook Fundamental 所列台灣一共30個氣象站之氣象數據或更新版本數據作為程式計算之氣象輸入標準。這些氣象數據分別以危險率為0.4%，1%與2%作為統計之依據製作而成，應用時依實際需要選用對應之危險率。圖2為台北之範例。計算上所需要之氣象數據包括：乾球溫度、單日乾球溫度最大溫差、濕球溫度、風速、風向、大氣壓等資訊。

此外於地區之經緯度輸入上，以台北經度121.53，緯度25.03時區GMT+8作為全台灣輸入之標準。雲量為0(意即Clearness Number=1)，大氣壓99.08 kPa等外界氣候資訊，作為計算條件。

2005 ASHRAE Handbook - Fundamentals (SI) © 2005 ASHRAE, Inc.

Design conditions for ` Taipei , Taiwan

Station Information

Station name	WMO#	Lat	Long	Elev	StdP	Hours +/- UTC	Time zone code	Period
1a	*1b*	*1c*	*1d*	*1e*	*1f*	*1g*	*1h*	*1i*
TAIBEI	**589680**	**25.03N**	**121.53E**	**9**	**101.22**	**8.00**	**CHN**	**8201**

Annual Heating and Humidification Design Conditions

Coldest month	Heating DB		Humidification DP/MCDB and HR						Coldest month WS/MCDB				MCWS/PCWD to 99.6% DB	
	99.6%	99%	99.6% DP	99.6% HR	99.6% MCDB	99% DP	99% HR	99% MCDB	0.4% WS	0.4% MCDB	1% WS	1% MCDB	MCWS	PCWD
2	*3a*	*3b*	*4a*	*4b*	*4c*	*4d*	*4e*	*4f*	*5a*	*5b*	*5c*	*5d*	*6a*	*6b*
2	**9.6**	**10.7**	**3.9**	**5.0**	**11.8**	**5.3**	**5.5**	**12.5**	**8.4**	**18.0**	**7.8**	**18.1**	**2.3**	**70**

Annual Cooling, Dehumidification, and Enthalpy Design Conditions

Hottest month	Hottest month DB range	Cooling DB/MCWB						Evaporation WB/MCDB						MCWS/PCWD to 0.4% DB	
		0.4%		1%		2%		0.4%		1%		2%			
		DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	MCWS	PCWD
7	*8*	*9a*	*9b*	*9c*	*9d*	*9e*	*9f*	*10a*	*10b*	*10c*	*10d*	*10e*	*10f*	*11a*	*11b*
7	**6.8**	**34.8**	**26.6**	**34.0**	**26.5**	**33.2**	**26.3**	**27.7**	**32.6**	**27.2**	**32.0**	**26.9**	**31.5**	**3.9**	**270**

Dehumidification DP/MCDB and HR									Enthalpy/MCDB					
0.4%			1%			2%			0.4%		1%		2%	
DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	DP	HR	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB	Enth	MCDB
12a	*12b*	*12c*	*12d*	*12e*	*12f*	*12g*	*12h*	*12i*	*13a*	*13b*	*13c*	*13d*	*13e*	*13f*
26.5	**22.1**	**30.0**	**26.1**	**21.5**	**29.8**	**25.7**	**20.9**	**29.5**	**88.5**	**32.8**	**86.5**	**32.1**	**84.7**	**31.6**

Extreme Annual Design Conditions

Extreme Annual WS			Extreme Max	Extreme Annual DB				n-Year Return Period Values of Extreme DB							
				Mean		Standard deviation		n=5 years		n=10 years		n=20 years		n=50 years	
1%	2.5%	5%	WB	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min
14a	*14b*	*14c*	*15*	*16a*	*16b*	*16c*	*16d*	*17a*	*17b*	*17c*	*17d*	*17e*	*17f*	*17g*	*17h*
8.1	**7.1**	**6.4**	**30.1**	**36.5**	**7.5**	**1.1**	**1.6**	**37.3**	**6.3**	**37.9**	**5.4**	**38.6**	**4.5**	**39.4**	**3.4**

Monthly Design Dry Bulb and Mean Coincident Wet Bulb Temperatures

%	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun	
	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB
	18a	*18b*	*18c*	*18d*	*18e*	*18f*	*18g*	*18h*	*18i*	*18j*	*18k*	*18l*
0.4%	**24.5**	**19.2**	**25.9**	**19.9**	**29.0**	**22.2**	**31.5**	**24.3**	**34.1**	**25.3**	**35.2**	**26.5**
1%	**23.6**	**18.7**	**24.9**	**19.5**	**27.8**	**21.8**	**30.6**	**23.9**	**33.1**	**25.4**	**34.6**	**26.5**
2%	**22.7**	**18.2**	**23.7**	**19.0**	**26.7**	**21.2**	**29.8**	**23.5**	**32.2**	**25.2**	**34.1**	**26.4**

%	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB	DB	MCWB
	18m	*18n*	*18o*	*18p*	*18q*	*18r*	*18s*	*18t*	*18u*	*18v*	*18w*	*18x*
0.4%	**36.2**	**26.9**	**35.7**	**26.6**	**34.1**	**26.1**	**32.3**	**25.5**	**29.5**	**23.3**	**26.4**	**21.0**
1%	**35.6**	**26.9**	**34.9**	**26.7**	**33.6**	**26.0**	**31.5**	**25.3**	**28.8**	**22.7**	**25.7**	**20.5**
2%	**35.1**	**26.8**	**34.3**	**26.6**	**33.2**	**25.9**	**30.7**	**25.0**	**28.0**	**22.4**	**24.8**	**19.9**

Monthly Design Wet Bulb and Mean Coincident Dry Bulb Temperatures

%	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun	
	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB
	19a	*19b*	*19c*	*19d*	*19e*	*19f*	*19g*	*19h*	*19i*	*19j*	*19k*	*19l*
0.4%	**20.1**	**23.3**	**20.7**	**24.5**	**23.0**	**27.8**	**25.2**	**29.9**	**26.7**	**31.7**	**27.8**	**33.0**
1%	**19.5**	**22.4**	**20.1**	**23.5**	**22.3**	**26.6**	**24.8**	**29.3**	**26.2**	**31.2**	**27.5**	**32.6**
2%	**19.0**	**21.6**	**19.6**	**22.7**	**21.8**	**25.7**	**24.3**	**28.6**	**25.8**	**30.6**	**27.2**	**32.1**

%	Jul		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec	
	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB	WB	MCDB
	19m	*19n*	*19o*	*19p*	*19q*	*19r*	*19s*	*19t*	*19u*	*19v*	*19w*	*19x*
0.4%	**28.5**	**33.7**	**28.2**	**32.9**	**27.5**	**31.5**	**26.4**	**30.6**	**24.3**	**28.1**	**21.9**	**25.0**
1%	**28.1**	**33.4**	**27.9**	**32.6**	**27.1**	**31.0**	**25.9**	**30.2**	**23.7**	**27.2**	**21.4**	**24.2**
2%	**27.8**	**33.0**	**27.6**	**32.3**	**26.8**	**30.7**	**25.5**	**29.3**	**23.2**	**26.4**	**20.9**	**23.5**

Monthly Mean Daily Temperature Range

Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec
20a	*20b*	*20c*	*20d*	*20e*	*20f*	*20g*	*20h*	*20i*	*20j*	*20k*	*20l*
4.3	**4.3**	**5.2**	**5.6**	**5.8**	**6.3**	**6.8**	**6.4**	**5.3**	**4.2**	**4.2**	**4.1**

WMO# World Meteorological Organization number
Lat Latitude, °
Long Longitude, °
Elev Elevation, m
StdP Standard pressure at station elevation, kPa
DB Dry bulb temperature, °C
DP Dew point temperature, °C
WB Wet bulb temperature, °C
WS Wind speed, m/s
Enth Enthalpy, kJ/kg
HR Humidity ratio, grams of moisture per kilogram of dry air
MCDB Mean coincident dry bulb temperature, °C
MCDP Mean coincident dew point temperature, °C
MCWB Mean coincident wet bulb temperature, °C
MCWS Mean coincident wind speed, m/s
PCWD Prevailing coincident wind direction, °, 0 = North, 90 = East

圖2 ASHRAE Handbook Fundamental 2013 之設計用氣象資料

五、室內環境之標準輸入條件

5-1 起算室內溫度條件

此處規定計算空間熱負荷時之起算室內溫度條件，夏季空調運轉時段為24℃、非空調運轉時段則為35℃之逐時室溫條件，如下圖3為一般辦公建築之範例：

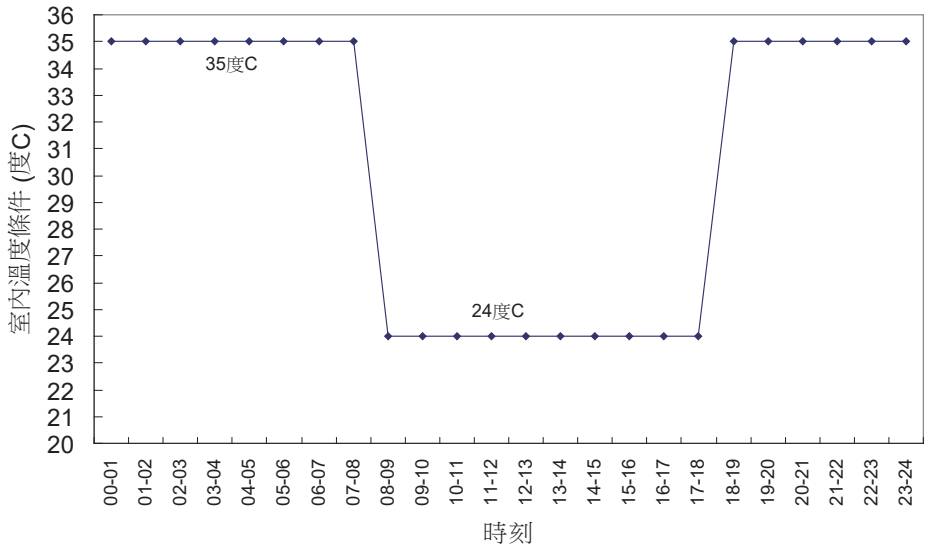


圖3 室內逐時空調設定溫度條件(℃)

5-2 室內熱負荷計算室內環境、空間組成、營業排程情境標準

由於計算最大空調熱負荷時所採用之輸入條件不一，無統一之標準可循，因而導致空調設備量選用之不適當。為了避免空調設備選用之超量問題，本手冊建議盡量採用本所公告之EEWH-BERS手冊附錄一表B、表C所推薦之室內環境、空間組成、營業排程情境標準來處理。

六、窗玻璃標準輸入條件

開口部之玻璃必要輸入項目包括：

1.玻璃之U值
2.法線面日射取得係數SHGC
3.玻璃表面向室外發散之長波輻射係數(LW Emissivity out)
4.玻璃表面向室內發散之長波輻射係數(LW Emissivity in)
5.窗內遮陽之傳透率(Transmittance of inside shade)，本規範不採計內遮陽之認定， 此處統一設為1。

等四種項目。針對各種不同玻璃的上述四種數據請參考ASHRAE Handbook Fundamental 2005 Chapter31中各種玻璃之各項數據填入，或由NFRC所提供之免費軟體WINDOW5.2之玻璃資料庫計算。有關於各種玻璃之SHGC則直接引用建築節約能源設計技術規範之玻璃日射透過率，依該規範中所列之ηi輸入計算。另，提供玻璃U值與長波輻射係數參考對照表如下：

表2 各種玻璃之長波輻射係數表

玻璃種類		LW Emissivity Out	LW Emissivity In
		室外發散長波輻射	室內發散長波輻射
一般玻璃	清玻璃	0.84	0.84
	古銅色玻璃	0.84	0.84
	灰色玻璃	0.84	0.84
	綠色玻璃	0.84	0.84
	藍色玻璃	0.84	0.84
全反射	清玻璃	0.84	0.57
半反射	清玻璃	0.84	0.4
反射	染色玻璃	0.84	0.4
Low-E玻璃		0.046-0.136	0.72
熱線吸收玻璃		0.84	0.04

表3 常用玻璃熱傳透率Ui

玻　璃 (數字代表厚度mm)		熱傳透率Ui [W/㎡・K]
單層玻璃	3	6.31
	5	6.21
	6	6.16
	6.8	6.12
	8	6.07
	10	5.97
	12	5.88
	15	5.75
	19	5.59
雙層玻璃6mm空氣層	3+A6+ 3	3.31
	5+A6+ 5	3.25
	6+A6+ 6	3.23
	8+A6+ 8	3.17
	10+A6+10	3.12
	12+A6+12	3.07
雙層玻璃12mm空氣層	3+A12+ 3	3.10
	5+A12+ 5	3.05
	6+A12+ 6	3.03
	8+A12+ 8	2.98
	10+A12+10	2.94
	12+A12+12	2.90

玻　璃 (數字代表厚度mm)		熱傳透率Ui [W/㎡・K]
嵌網目雙層玻璃6mm空氣層	3+A6+6.8	3.26
	5+A6+6.8	3.23
	6+A6+6.8	3.22
	8+A6+6.8	3.19
	10+A6+6.8	3.16
	12+A6+6.8	3.14
嵌網目雙層玻璃12mm空氣層	3+A12+6.8	3.06
	5+A12+6.8	3.03
	6+A12+6.8	3.02
	8+A12+6.8	3.00
	10+A12+6.8	2.98
	12+A12+6.8	2.95

備 註：
1.A6代表空氣層厚度6mm，熱阻Ra=0.14[㎡・K/W]
2.A12代表空氣層厚12mm，熱阻Ra=0.16[㎡・K/W]
3.無論普通、吸熱、反射玻璃之Ui值均適用本表。Ui值與玻璃厚度有關，但與日射遮蔽性能關係不大。

七、牆與屋頂構造標準輸入條件

為了藉由大型權威動態熱負荷計算軟體或本規範推薦之RTSM簡易計算程式進行計算空間之反應係數與輻射時間序列，空間內之所有壁體必須按照壁體之實際構造，依序輸入各層材料的比熱、熱傳導係數、厚度與密度等四項資訊。下表列出台灣常見建築材料的物理資訊，以供壁體構造輸入之用途。

在空調最大熱負荷計算上，由於壁體構造隔熱因素影響最終之空調主機選取不大。所以統一以下表4至表8區分為一般鋼筋混凝土(RC)構造與鋼(S)構造進行壁體熱傳透計算之輸入。如因構造特殊需另行計算者，則依表9-10中之各項材料以U值計算公式逐層計算之。

表4 RC外壁構造(U=3.49W/m^{2}K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m^3
磁磚	10	1.3	0.84	2400
水泥沙漿	15	1.5	0.80	2000
鋼筋混凝土	150	1.4	0.88	2200
水泥沙漿	10	1.5	0.80	2000

表5 RC構造屋頂(U=0.75W/m^{2}K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m^3
PU板	2	0.05	1.25	37.5
泡沫混凝土	100	0.17	1.10	600
油毛氈	10	0.11	0.90	1020
鋼筋混凝土	150	1.4	0.88	2200
空氣層	20	0.11	0.84	1.6
岩棉吸音板	15	0.064	0.84	300

表6 S構造外牆(U=1.25W/m^{2}K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m^3
鋁板	6	210	0.90	2700
噴岩棉	20	0.051	0.84	1200
空氣層	20	0.11	0.84	1.6
石棉矽酸鈣板	25	0.15	0.63	900

表7 S構造屋頂(U=1.02W/m^{2}K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m^3
PU	0.2	0.05	1.25	37.5
輕質混凝土	100	0.8	1.00	1600
鋼承板	1.5	45	0.48	7860
玻璃棉保溫板	40	0.04	0.84	32

表8 內壁構造(U=2.59W/m^{2}K)

構造層	厚度	熱傳導係數	重量比熱	密度
	mm	W/mK	KJ/KgK	Kg/m^3
水泥沙漿	10	1.5	0.80	2000
紅磚	120	0.8	0.84	1650

表9 常見建築材料物理特性一覽表

建材容積比熱換算表							
材料	材料名稱		分類	比重量 ρ (kg/㎥)	熱導係數 (W/m・k)	熱阻係數 (k・m/W)	重量比熱 (KJ/kg・℃)
1	金屬、玻璃	鋼材	各種	7860	45.01	0.02	0.480
2		鋁及鋁合金	各種	2700	210.04	0.00	0.901
3		板玻璃（清玻璃）	各種	2540	0.78	1.28	0.771
4		*銅	各種	8960	387.28	0.00	0.383
5		*黃銅	各種	8450	96.53	0.01	0.388
6		*不繡鋼	各種	7400	25.59	0.04	0.434
7	水泥、石	輕質泡沫混凝土(ALC)	各種	600	0.17	5.89	1.101
8		人工輕骨材鋼筋混凝土版	各種	1600	0.80	1.25	1.001
9		細骨材混凝土	各種	2200	1.40	0.71	0.881
10		PC混凝土	各種	2400	1.50	0.67	0.791
11		灰漿	各種	2000	1.50	0.67	0.801
12		石膏	各種	1950	0.80	1.25	0.841
13		瓦、石版	各種	2000	1.00	1.00	0.761
14		瓷、磚	JIS A 5209	2400	1.30	0.77	0.841
15		石棉柏油磚		1800	0.33	3.03	1.101
16		紅磚	各種	1650	0.80	1.25	0.841
17		岩石	花崗岩及其他	2800	3.50	0.29	0.841
18	土、瀝青、合成樹脂、薄板	泥壁(和式房屋的隔間壁)	各種	1300	0.80	1.25	0.881
19		*瀝青、柏油		2230	0.73	1.36	0.923
20		榻榻米(稻草)	JIS A 5902,5901	230	0.15	6.67	2.303
21		合成榻榻米	JIS A 5911	200	0.70	1.43	1.301
22		地毯類	各種	400	0.08	12.46	0.820
23		*橡膠磚			0.40	2.53	
24		*柏油磚、柏油瓦		1800	0.33	3.07	1.108
25		硬塑膠、柏油毯		1000~1500	0.19	5.28	1.009~1.501
26		*電木(合成樹脂之一)			0.23	4.30	
27		瀝青柏油屋面材類	JIS A 6006,6005	1000	0.11	9.05	0.921
28		瀝青柏油屋頂材	單一柏油瀝青	1150	0.11	9.05	0.921
29		牆壁、天花裝修用壁紙	各種	550	0.15	6.67	1.391
30		防潮紙類	各種	700	0.21	4.75	1.301
31	纖維材	玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號10K	10	0.06	17.91	0.841
32		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號12K	12	0.05	18.69	0.841
33		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號16K	16	0.05	20.97	0.841
34		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號20K	20	0.04	22.63	0.841
35		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號24K	24	0.04	23.88	0.841
36		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號32K	32	0.04	25.29	0.841
37		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,2號96K	96	0.04	25.29	0.841
38		玻璃棉保溫板	JIS A 9505,3號96K	96	0.05	22.05	0.841
39		岩棉保溫材	JIS A 9504	40~160	0.04	23.88	0.525~2.102
40		噴岩綿	各種	1200	0.05	19.54	0.841
41		岩綿吸音板	JIS A 6307	200~400	0.06	15.63	0.63~1.261

表10 常見建築材料物理特性一覽表(續)

材料		材料名稱	分類	比重量 ρ (kg/㎥)	熱導係數 (W/m・k)	熱阻係數 (k・m/W)	重量比熱 (KJ/kg・℃)
42	木質纖維	軟質纖維板	JIS A 5905,A級	200~300	0.06	17.91	1.084~1.626
43		軟質纖維板	JIS A 5905,B級	200~400	0.10	10.36	0.976~1.951
44		軟質纖維板	JIS A 5905,C級	200~400	0.06	16.54	0.976~1.951
45		半硬質纖維板	JIS A 5906	400~800	0.13	7.68	1.253~2.507
46		硬質纖維板	JIS A 5907,5910	1050	0.22	4.55	1.301
47		塑合板	JIS A 5908.5909	400~700	0.17	5.89	1.022~1.789
48		木絲水泥板(鑽泥板)	JIS A 5404,普通品	430~700	0.18	5.55	1.357~2.209
49		木絲水泥板(鑽混板)	JIS A 5404,難燃品	670~800	0.26	3.84	1.544~1.843
50		普通木片水泥板	JIS A 5417,0.6C	560~700	0.19	5.28	1.513~1.891
51		硬質木片水泥板	JIS A 5417,0.9C	830~1080	0.22	4.55	1.487~1.935
52	木質板	合板	含各種化粧板	550	0.18	5.55	1.301
53		木材	各種輕量材	400	0.14	7.17	1.301
54		木材	各種中量材	500	0.17	5.89	1.301
55		木材	各種重量材(Ⅰ)	600	0.19	5.28	1.301
56		木材	各種重量材(ⅠⅠ)	700	0.21	4.75	1.301
57		鉅木屑		200	0.09	10.75	1.301
58		絲狀木屑		130	0.09	11.31	2.402
59	珍珠岩、石膏	石膏板、板條	JIS A 6901, 其他	710~1110	0.17	5.89	0.927~1.449
60		石棉水泥矽酸鈣板	JIS A 5418,0.8-K	600~900	0.15	6.67	0.634~0.951
61		石棉水泥矽酸鈣板	JIS A 5418,1.0-K與C	900~1200	0.15	6.67	0.666~0.887
62		*珍珠板岩			0.20	5.06	
63		*石棉水泥板			1.27	0.79	
64		石棉板	JIS A 5403 其他	1500	1.20	0.83	1.201
65	成形合成樹脂	成形聚苯乙烯保溫板(保麗龍)	JIS A 9511, 1號	30	0.04	26.06	1.251
66		成形聚苯乙烯保溫板(保麗龍)	JIS A 9511, 2號	25	0.04	25.29	1.251
67		成形聚苯乙烯保溫板(保麗龍)	JIS A 9511, 3號	20	0.05	22.05	1.251
68		成形聚苯乙烯保溫板(保麗龍)	JIS A 9511, 4號	16	0.05	20.97	1.251
69		發泡聚苯乙烯保溫板	普通品	28	0.04	26.87	1.251
70		發泡聚苯乙烯保溫板		40	0.03	39.08	1.251
71		硬質成形聚烏保溫板(PU板)	JIS A 9514, 2號 ,5號	25~50	0.03	35.83	0.938~1.876
72		硬質成形聚烏保溫板(PU板)	JIS A 9514, 3號 ,4號	30~40	0.03	39.08	1.095~1.46
73		噴硬質成形聚烏板		25~50	0.03	34.39	0.938~1.876
74		噴硬質成形聚烏板		30~39	0.03	37.38	1.107~1.439
75		軟硬質成形聚烏板	各種	40	0.05	20.00	0.938
76		PE板	各種	70	0.04	22.63	0.929
77	其他	*保溫磚			0.14	7.17	
78		*耐火磚			1.16	0.86	
79		*炭化軟木			0.06	17.20	
80		*茅草			0.07	14.33	
81		*水(靜止)		998	0.60	1.65	4.186
82		*非密閉中空層				10.75	
83		*密閉中空層				5.37	

八、負荷計算之標準輸入與輸出格式與查核表

有鑑於採用之軟體不同其輸出之格式亦南轅北轍，規定標準輸出格式之用意在於統一審查之格式以方便查核，同時可幫助空調選機時方便參考。輸出查核用之表格一共分為四部分。查核表1填入計算時所採用之外界氣象條件。查核表2為進行空調負荷計算時建築物內各個空間之各項室內發散熱輸入值，依空間逐一填入。查核表3為經由大型權威動態熱負荷計算軟體或本原則推薦之RTSM簡易計算程式計算後，輸出之設計日逐時總空調負荷量之列表，以為決定整棟建築(或空調系統)之最大空調負荷量發生時刻。因不同負載計算軟體之報表顯示的方式不同，可彈性允許採用相當類似功能之程式輸出報表。查核表4則依整棟建築最大空調負荷量進行主機之選用以及主機台數分割設計之說明，同時說明計算空調負荷時所採用計算軟體程式之計算邏輯、認證資訊等說明。

「查核表1」 外界氣象計算資料輸入表

地點：			
項目	最大乾球溫度	單日溫度最大溫差	最大濕球溫度
單位	℃	℃	℃
採用值			

「查核表2」 各空間空調負荷計算詳細輸入表

空間名稱	面積	人員密度	照明密度	事務機器發熱密度		新鮮外氣量	間隙風量
	m^2	人/m^2	W/m^2	顯熱 W/m^2	潛熱 W/m^2	L/s.人	ACH

(欄位不足時請自行增加)

「查核表3」整棟建築逐時空調負荷量輸出表

時刻	總空調全熱負荷量T	總顯熱空調負荷量S	總潛熱空調負荷量L	顯熱比(=S/T)
	Wh	Wh	Wh	
00-01				
01-02				
02-03				
03-04				
04-05				
05-06				
06-07				
07-08				
08-09				
09-10				
10-11				
11-12				
12-13				
13-14				
14-15				
15-16				
16-17				
17-18				
18-19				
19-20				
20-21				
21-22				
22-23				
23-24				

「查核表5」 主機選用表

最大空調熱負荷發生時間：	時
該時刻最大總空調全熱負荷量：	W
該時刻最大總空調顯熱負荷量：	W
該時刻最大總空調潛熱負荷量：	W
該時刻之顯熱比：	
總主機容量（USRT）：	
總空調面積（m^2）	
主機容量供應面積（m^2/USRT）：	
主機選用與台數計算說明	
空調負荷計算軟體程式之說明	

附錄2：建築物採光通風效益與空調節能率評估原則

一、目的

本原則乃是以建築物整體評估之觀點，提供建築物自然採光與自然通風性能的評估，同時提供自然通風設計對空調節能效益評估之標準計算方法。

二、背景

過去建築相關法令對建築採光通風之規範，均採逐一建築空間評估的方法，不但耗時耗力，同時也失去建築平面設計對採光、氣流的整體效益關係，有見樹不見林之缺憾。有鑑於此，本規範乃以建築整體設計的觀點，由建築平面圖上直接繪製可採光面積或計算開窗面積之方法來進行採光通風之整體性能評估，如此既可在視覺上直接掌握建築空間相互關係對採光通風性能之特性，同時可節省大量評估工作量，是更人性化、一體化的綜合評估法。

另一方面，過去的建築節能法令對空調耗能之規範，均採用全年空調運轉下的空調耗能指標（無論是美國ASHRAE、日本CEC指標或台灣的ENVLOAD指標）來評估，但在台灣有大部份建築物在冬季均採用開窗通風並停止空調之方式，此以全年空調運轉為前提的評估對此類間歇空調的建築物有失公平。有鑑於此，本原則也提供由前述自然通風性能對間歇空調節能效率的計算法，以期能更符合亞熱帶氣候下建築實際空調耗能的實情。

三、自然採光評估法

3-1 適用範圍

本原則在理論上可依據任何評估之目的而評估其指定的建築空間範圍，但是本原則作為輔佐我國綠建築評估手冊之目的，其評估空間範圍在EEWH-BC版被設限於住宿單元、教室、辦公室、研究室、實驗室、臥房、病房、客房等空間之居室與室內梯廳走廊空間範圍，其他版本應依其指定評估空間範圍執行評估。

3-2 名詞定義

3.1 自然採光性能NL

建築物室內日常活動範圍內，不依賴人工光源、只利用白天的自然光線而可達到日常工作舒適度的面積比率。

3.2 可自然採光面積

建築物室內日常活動範圍內，不依賴人工光源、只利用白天的自然光線而可達到日常工作舒適度的面積。

3.3 採光檢討面積

任何評估指定的建築空間範圍，但是在EEWH-BC版被設限於住宿單元、教室、辦公室、研究室、實驗室、臥房、病房、客房等空間之居室與室內梯廳走廊空間範圍，其他版本應依其指定評估空間範圍執行評估。

3.4 透光開窗

可滿足閱讀、日常工作舒適度等自然採光功能之可透光開窗，包括明顯高透光之玻璃、陶瓷烤漆玻璃、白色磨砂毛玻璃、玻璃磚、白色透光布幕、白色半透明壓克力等窗面，但作為裝飾之彩繪玻璃或低透光之重色烤漆玻璃，或是可能被物品填塞之冷氣開窗，因無自然採光功能而不可納入評估對象。透光開窗依建築繪圖習慣之窗戶尺寸來判定其面積即可，不必以實際玻璃面積來計算其面積。

3-3 自然採光性能計算方法

本規範定義自然採光性能NL(Performance of Natural Lighting)為建築居室及梯廳走廊面積中「可自然採光面積」與「採光檢討面積」之比值。本規範利用在各層平面圖上繪製「可自然採光面積」的方式來計算全棟之NL，其計算公式如下所示：

NL＝Σ可自然採光面積NAi /Σ(自然採光檢討空間Ai)----------（1）

其中

NL：全棟自然採光性能

NAi：i層可自然採光面積（m^2）

Ai：i層採光檢討面積，亦即梯廳走廊與居室面積（m^2）

此NL值介於0~1之間，愈接近1則代表室內空的自然採光性能愈佳，其中NAi之詳細操作方式可參考以下3個步驟來進行。

STEP1 確認「自然採光檢討空間」

建築物採自然通風設計主要為了增加室內環境的舒適度，故應以人員經常活動的空間為主要評估區域，也就是居室空間與室內梯廳走廊之部份，在住宿類建築包含客廳、餐廳、廚房、書房、臥室等住戶私人空間以及門廳、娛樂室、梯廳、走廊等公共空間，住宅內部分零碎的空間如走道則可併入客廳或餐廳，在辦公或其他類空間則為人員工作空間與梯廳走廊之室內空間。地下停車空間、儲藏室、浴廁、機械間、避難梯間等空間則不包括在居室空間內。如圖1~2所示，上色區域為認定的居

室空間與梯廳走廊面積，需列入評估計算。面積計算以牆中心線繪製方整面積計算即可，不須扣除凹凸牆柱或內部牆面隔間柱位面積。

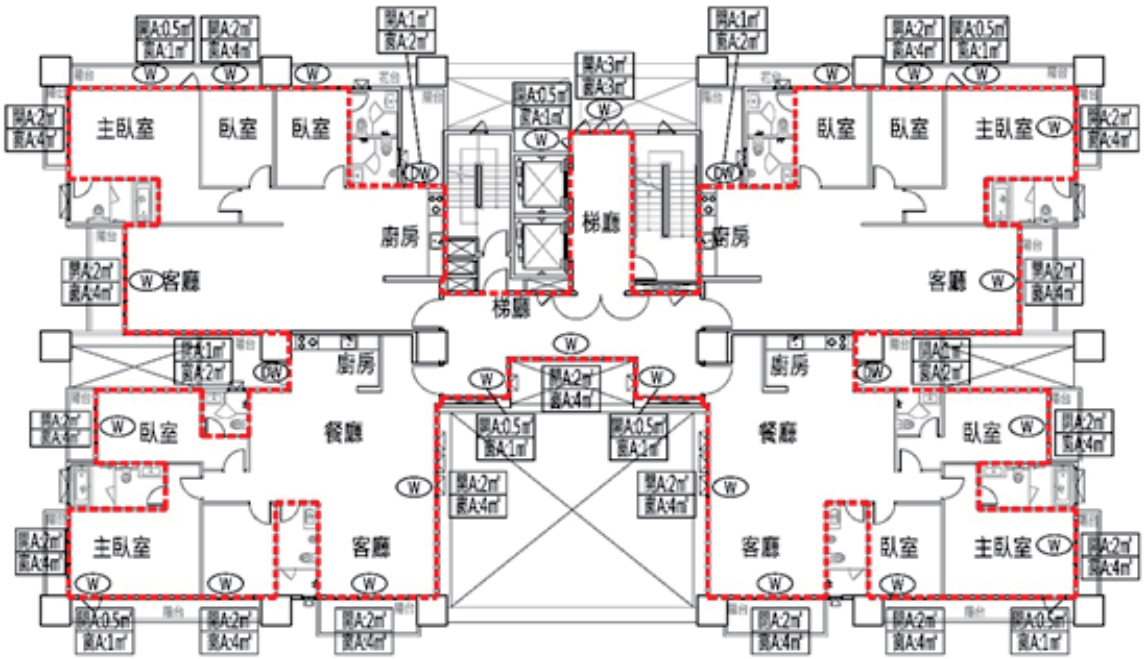


圖1 住宅類採光檢討面積選取示意圖(牆心範圍)

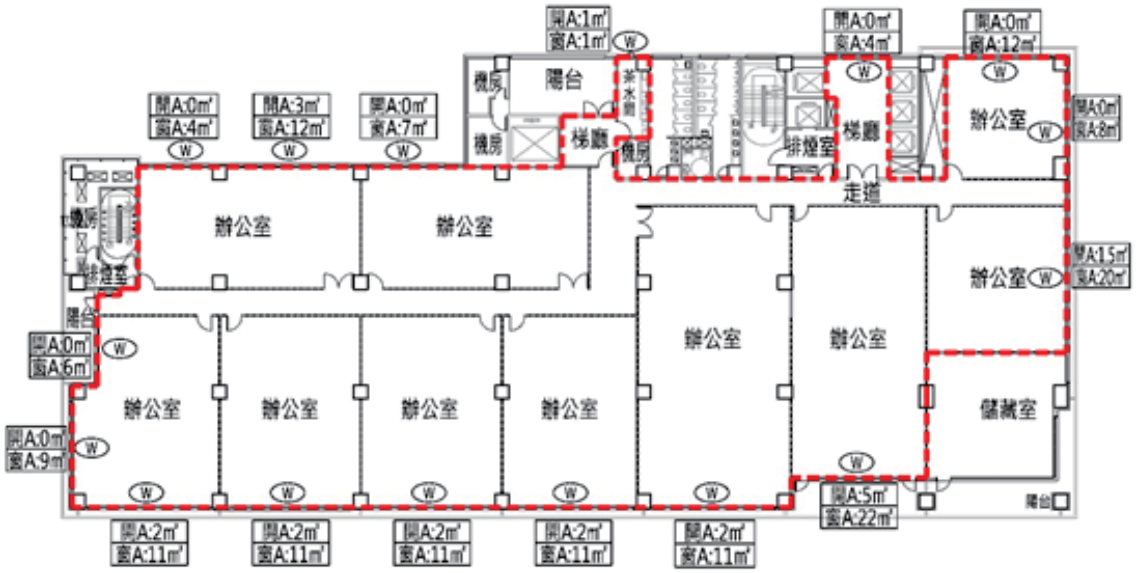


圖2 辦公類採光檢討面積選取示意圖(牆心範圍)

STEP2 計算「可自然採光面積NAi」

「可自然採光面積」是指臨外氣之透光開窗因可引進自然光而被認定為可自然採光的面積，本規範規定在採光檢討面積以內由窗面線起算在採光深度D＝5.0m以內之所有面積為「可自然採光面積NAi」，但必須遵守下列原則：

1.由於本原則只評估限於住宿單元、教室、辦公室、研究室、實驗室、臥房、病房、客房等空間之居室與梯廳走廊面積空間範圍，這些空間的開窗通常均勻分布，因此一律以統一以進深D＝5.0m範圍認定為採光範圍即可，而無需考慮窗之高低左右位置對採光面積之修正，但被隔牆或高度2m以上隔間阻擋之後面部份面積不可計入 (圖3)。採光面積計算以外殼內緣線繪製方整面積計算即可，不須扣除凹凸牆柱或內部牆面隔間柱位面積。

2.理論上外遮陽會影響採光深度距離，但為了簡化計算起見，深度2m以內之外遮陽對採光深度D之影響可忽略之（因2m以內可免計建築面積，使大部份案例可免計算），但對於深度2m以上之外遮陽設計時，採光深度應以5m扣除大於2m之深度d來認定之，例如有3m外遮陽時（d＝3－2＝1m），其採光深度只能設定為自開窗面起算D＝5-1＝4m。(圖3)

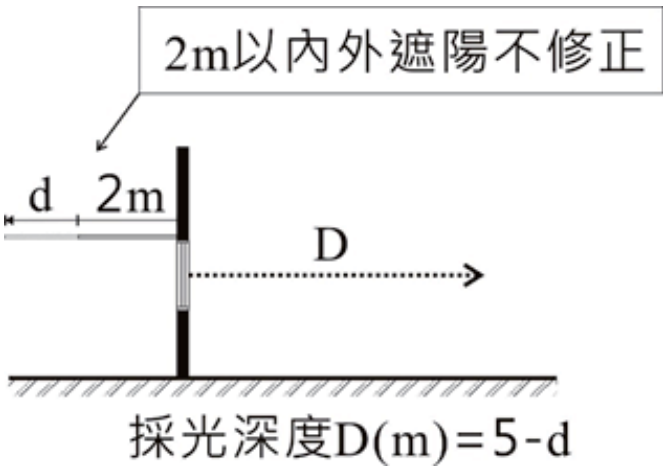


圖3 外遮陽的採光深度修正示意

STEP3 計算自然採光性能NL

如上述，逐層計算可自然採光面積NAi與採光檢討面積Ai後，再依式1即可計算出自然採光性能NL。

3-4 自然採光性能NL分佈

自然採光性能NL在住宿類建築之分佈大約在0.5~0.8範圍，在非住宿類建築之分佈大約在0.3~0.7範圍。

3-5 計算範例

3-5-1 範例1

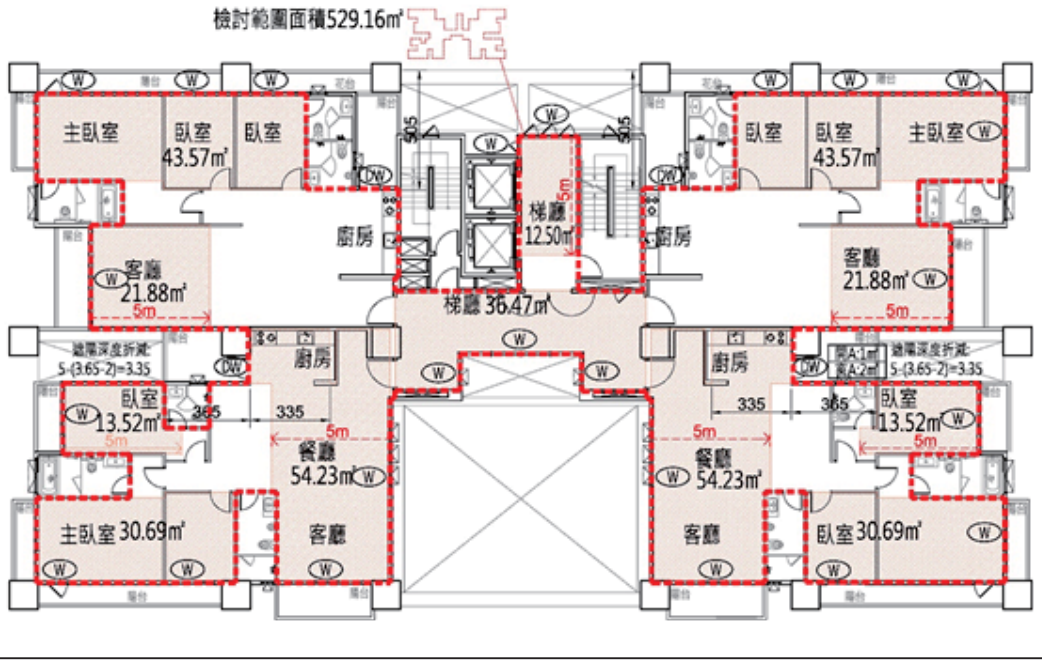


圖4 住宅類自然採光性能計算例

例如以圖1之住宅建築平面之計算程序如下：

1. 依圖1計算該層採光檢討面積Ai (虛線圈起的面積) =529.16㎡
2. 依圖4繪製可自然採光面積
3. 依圖4計算可自然採光面積NAi
   2x(43.57+21.88+13.52+30.69+54.23)+36.47+12.50=376.75㎡
4. 該層自然採光性能NLi=376.75/529.16=0.71
5. 以上是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算居室面積Ai與可自然採光面積NAi，再依公式1計算全棟之自然採光性能NL。

3-5-2 範例2

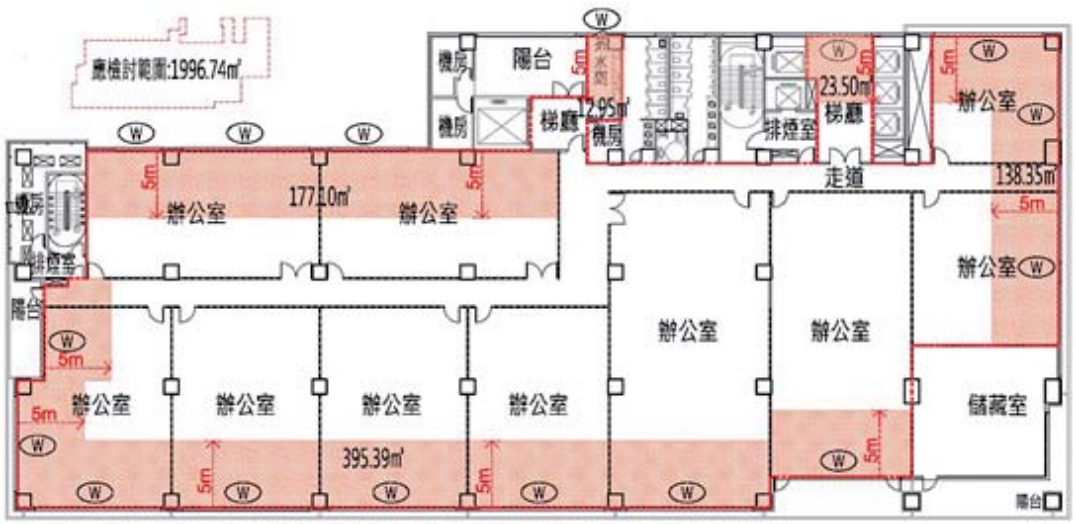


圖5 辦公類自然採光性能計算例

例如以圖2之辦公建築平面之計算程序如下：

1. 依圖2計算該層採光檢討面積Ai (虛線圈起的面積) =1996.74㎡
2. 依圖5繪製可自然採光面積
3. 依圖5計算可自然採光面積NAi =12.95+23.50+138.35+177.10+395.39=747.29㎡
4. 該層自然採光性能NLi=747.29/1996.74=0.37
5. 以上是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算居室面積Ai與可自然採光面積NAi，再依公式1計算全棟之自然採光性能NL。

四、自然通風性能計算方法

4-1 適用範圍

本原則有關自然通風指標部份適用於全棟建築物之評估，也適用於建築物局部建築空間之評估，但不適用於不鄰接外氣的地下建築空間。原則上，任何建築物與空間均可引用本規範來一試評估，但是一些巨大平面且密閉開窗之建築物即使試行評估也無好結果。在綠建築標章評估系統中，本原則的評估對象僅限於可自然通風類建築物，亦即在涼爽季節中可停止空調而採用自然通風的建築類型，這類建築僅限定於住宿類建築（H1、H2類），以及辦公、文教設施、照護設施等公共建築類建築（D2、E、G2、F3、F4類）。本規範在於評估可採自然通風以減少空調運轉時間之性能，因此應以人員經常活動的空間為評估範圍即可，此範圍稱為「通風檢討空間」，其範圍規定如下：

1. 住宿類建築物之自然通風檢討空間為住宿單元內的居室空間以及連結住宿單元之室內走道、梯廳與住宿單元室內聯絡樓梯，但不包括住宿單元外的逃生梯間、管理室、娛樂室、地下室、停車場等公共空間。
2. 辦公、文教設施、照護設施等公共建築類建築（D2、E、G2、F3、F4類）之自然通風檢討空間為所有居室空間以及大廳、梯廳、走廊等公共空間。

4-2 名詞定義

1. 可自然通風類建築物
   在涼爽季節中可停止空調而採用自然通風的建築類型，這類建築被限定於住宿類建築（H1、H2類），以及辦公、文教設施等公共建築類建築（D2、E、G2、F3、F4類）。
2. 通風檢討空間
   在可自然通風類建築物中，為了評估其自然通風性能所應該檢討的空間。
3. 自然通風潛力VP
   建築物可形成自然通風實效面積相對於室內自然通風檢討空間樓板面積之比例。
4. 自然通風空調節能率Vac
   在間歇空調型建築物中，因自然通風設計條件讓使用者可減少空調運轉時間而減少空調耗能的比例。
5. 單側通風窗面積Avi
   單側開窗而無法形成貫穿室內對流通風路徑的可開窗面積。
6. 可對流窗面積Acj
   兩方向開窗可形成對流通風路徑之可開窗面積。

4-3 自然通風潛力VP計算方法

本原則定義自然通風潛力VP (Ventilation Potential)乃由「單側通風窗」與「可對流窗」兩類開窗之開口面積經通風係數加權換算所構成，其計算公式如下所示：

$$VP = (\Sigma Avi + \Sigma 3.0 \times Acj) / \Sigma Ak \quad \text{----------（2）}$$

其中：

VP：自然通風潛力，無單位

Avi：i單側通風窗面積（m^2）

Acj：j可對流窗面積（m^2）

Ak：k層通風檢討面積（m^2）

此公式中，3.0之通風係數是認定可對流窗面積之自然通風效益為單側通風之三倍之意本。本來自然通風行為是非常複雜之物理行為，但本原則採用此公式是顧及建築設計可操作性的簡算法，它可大致不差掌握建築體型係數與有效通風開口之特性，具有簡化通風評估、有效確保通風性能之功能。該公式可依以下步驟來進行。

STEP1 計算通風檢討面積

首先應依照上述規定在建築平面上確認「通風檢討空間」的範圍如圖6、7所示，圖中非虛線框內區域並非「通風檢討空間」，不需列入評估計算。

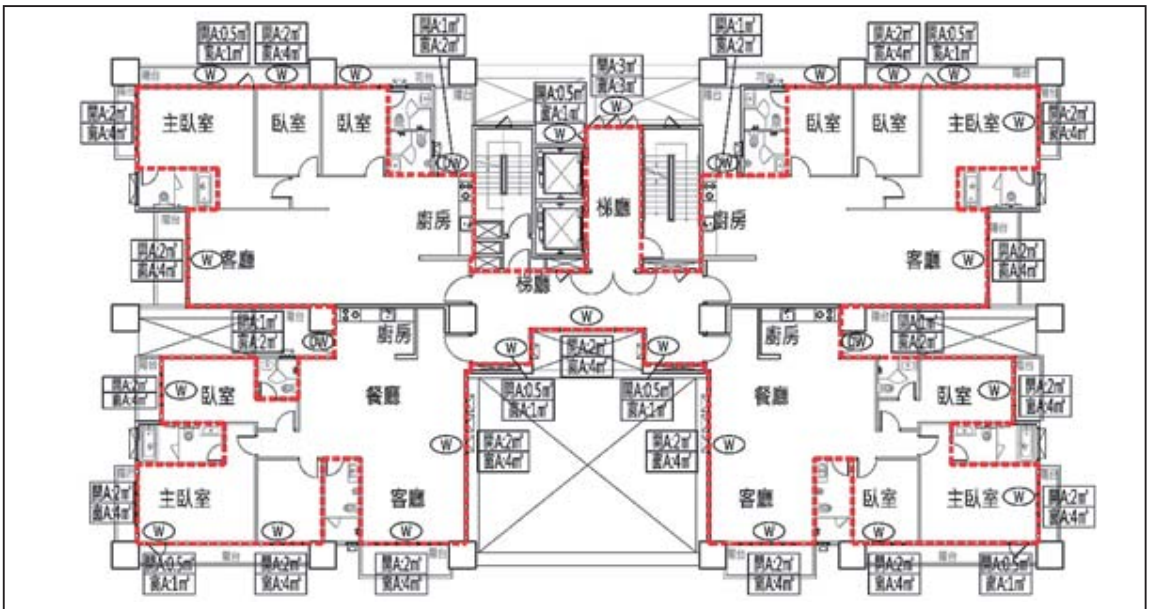


圖6 某住宅平面「自然通風檢討面積」示意圖

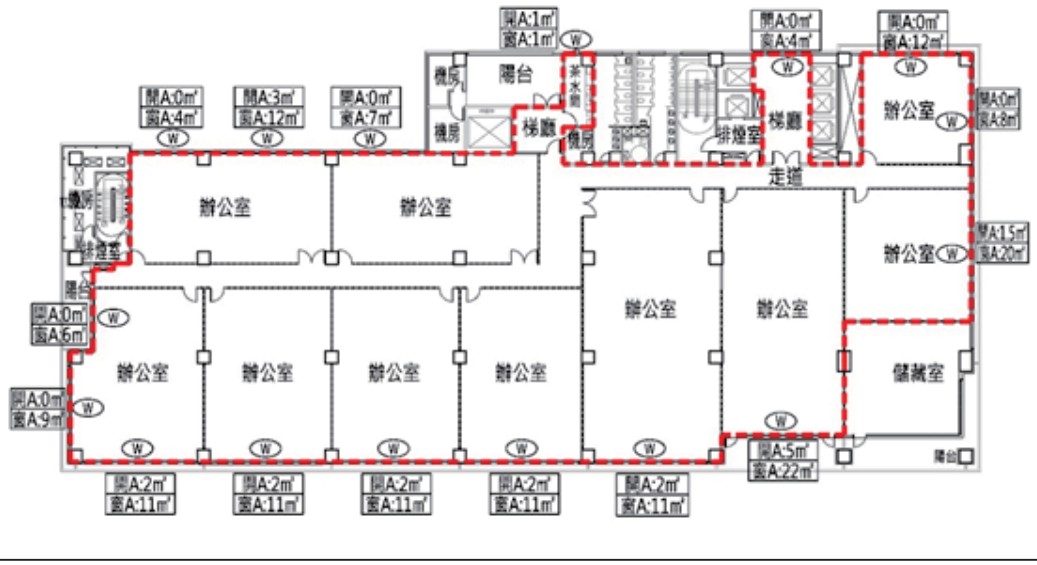


圖7 某辦公建築平面「自然通風檢討面積」示意圖

STEP2標示各開口之單側通風窗面積Avi

單側通風窗面積指的是單側開窗而無法形成貫穿室內之對流通風路徑的可開窗面積，其形式包含各種開窗、落地窗、廚房陽台門等與外氣相接之可開口部位。可開窗面積之認定以其外圍固定窗框之框中心線計其開啟面積即可，不必計入窗框之誤差。兩扇橫拉式開窗通常以該窗面積之半計算即可，外推式開窗則假定可開啟一半面積，亦以該扇開窗面積之半計算即可。某住宅與某辦公室平面之單側通風窗面積可確認如圖14、15所示，鄰接外氣的開窗部位中僅藍色方框部分為可開窗面積。

STEP3確認可對流路徑及可對流窗面積Acj

可對流窗面積是指雙向窗之間可形成貫穿室內對流通風路徑的之可開口面積，其開窗或開口面積之認定方式與上相同。對流通風路徑以兩方開窗中心最短距離連線為認定基準，該連線可為直線或折線路徑，但折線路徑之轉彎的角度合計不得大於90°，以確保通風路徑直接且有效(圖8)。在建築物高處設置可開啟之天窗、通風塔、屋頂通風器，經由室內空間、豎井、樓梯間等豎向路徑，可與下方可開窗連線成為對流通風路徑。對流通風路徑必須確保不被門扇、檔板所關閉而隨時處於開放狀況，且全程最小通道面積必須確保1.0m^{2}以上。經常關閉之密閉門扉與自動門不能成為對流通風之路徑，但隔間門扉上有面積1.0m^{2}以上常開之開口、氣窗、百葉窗、可通風門則可被認定為對流通風路徑(圖9~12)。為了確認通風路徑，申請案應該在建築平面上繪製通風路徑如圖14~15所示。任一可開窗或通風口可繪製三條以下通風路徑，但此三路徑必須自最短通風路徑繪起，依次繪製第二、第三短之路徑，且任一通風路徑不得交叉。第四條以上路徑被認為已缺乏風壓而無對流通風功能，因此不

能被計入可對流窗面積(圖13)。某住宅與某辦公室平面之可對流窗可確認如圖14、15所示，鄰接外氣的開窗部位中僅藍色方框部分為可開窗面積。通風塔、通風器之通風開窗面積以該風道最長部分之斷面積認定之。

STEP4計算自然通風潛力VP
最後，自然通風潛力VP依公式2計算即可。

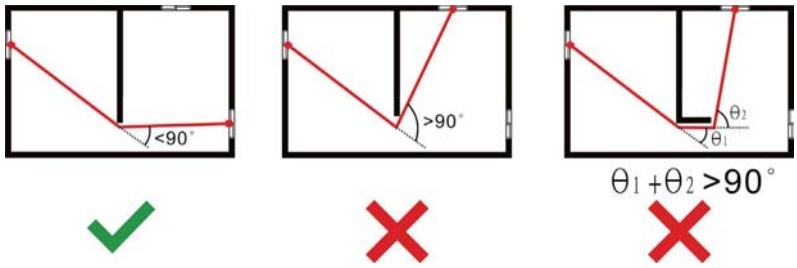


圖8 對流通風路徑轉角角度之和須小於90°

圖9 廚房門可被視為經常開啟

圖10 百葉氣窗可被視為對流通風路徑

圖11 可通風門可被視為對流通風路徑

圖12 低矮隔間可被視為對流通風路徑

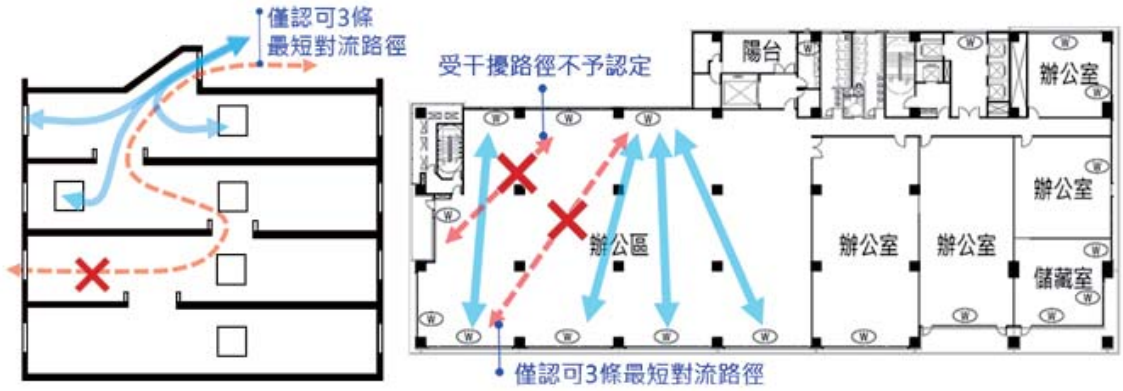


圖13 補圖繪製不計三條以上通風路徑示意圖

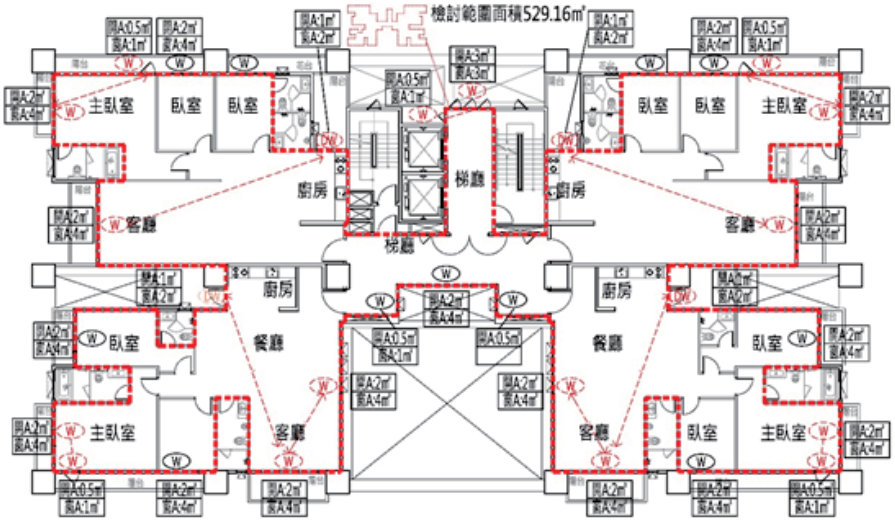


圖14 某住宅平面單側窗與可對流窗的認定

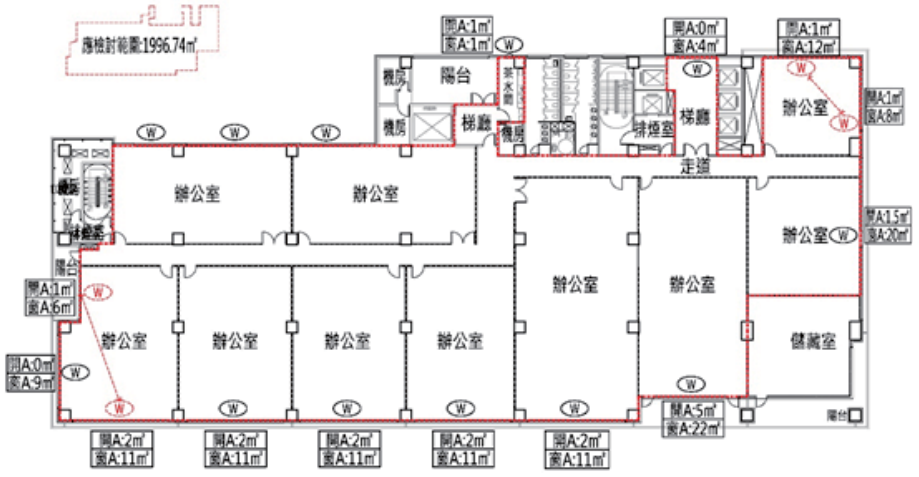


圖15 某辦公建築平面單側窗與可對流窗的認定

4-4 計算自然通風潛力VP分佈

自然通風潛力VP在住宿類建築之分佈大約在0.05~0.20範圍，在非住宿類建築之分佈大約在0.02~0.15範圍。

4-5 計算範例

例如以圖6之住宅平面計算程序如下：

1. 依圖6計算通風檢討面積(粗虛線區域的面積) = 529.16㎡
2. 依圖14繪製標示外牆門窗之面積。
3. 依圖14繪製標示單側通風開口，並累算單側通風窗面積Avi
   總單側通風面積Avi ：0.5㎡ 2樘、1㎡ 2樘、2㎡ 9樘
   =2×0.5+1×2+2×11=25.0㎡
4. 依圖14繪製其對流通風路徑並計算可對流開窗面積Acj
   總對流通風面積Acj：0.5㎡ 4樘、1㎡ 4樘、2㎡ 10樘、3㎡ 1樘
   =0.5×4+1×4+2×10+3×1 = 29.0㎡
5. 計算自然通風潛力VP =(ΣAvi+Σ3.0×Acj)/ΣAk =(25+3×29.0) ÷ 529.16 = 0.21
6. 以上是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算臨窗通風面積Avi與對流通風面積Acj，再依公式2計算全棟之自然通風潛力VP。

例如以圖7之辦公建築平面之計算程序如下：

1. 依圖7計算總居室面積(著色區域的面積)Ak = 1996.74㎡
2. 依圖15繪製標示外牆門窗之面積
3. 依圖15繪製標示單側通風開窗並累算單側通風窗面積Avi
   總單側通風面積Avi：1㎡ 2樘、1.5㎡ 1樘、2㎡ 4樘、3㎡ 1樘、5㎡ 1樘
   =1×2+1.5×1+2×4+3×1+5×1=19.5㎡
4. 依圖15繪製對流通風路徑，並計算可對流窗面積Acj
   Acj：1㎡ 2樘、2㎡ 1樘
   =1×2+2×1 = 4.0㎡
5. 該層自然通風潛力VP =(ΣAvi+Σ3.0×Acj)/ΣAk
   =(19.5+3.0×4.0) ÷ 1996.74 = 0.02
6. 以上是單一樓層的計算方法，假如是多層建築，切記要逐層計算臨窗通風面積Avi與對流通風面積Acj，再依公式1計算全棟之自然通風潛力VP。

五、自然通風空調節能率Vac評估法

上述自然通風潛力VP的目的，在於進一步評估間歇型空調建築物之空調節能效益。間歇型空調之節能效率，乃是在評估因建築物自然通風性能使得冬季、春秋季可停止空調、打開窗戶通風，因而收到空調節能之效益。根據成大建築研究所在「空調與自然通風並用節能策略(2008能源局研討會)」以e-Quest程式模擬十層樓規模之辦公建築在台北、台中和高雄三個氣候區之間歇型空調耗能情形，指出:若設定室外氣溫25℃以下停止空調運轉時，平均可停機日為106天，即在台灣的辦公建築約有三個多月的可停空調期間，其平均空調節能率約為78.92~88.53%。空調節能率當然受到建築體型與通風條件的影響，本規範的自然通風潛力VP正是描述建築體型與通風性能的變數，希望能以此來評估間歇空調之節能率。

然而，採用本規範以自然通風計算空調節能率之前提，必須是確實採用間歇空調系統且必須具備某水準以上自然通風條件的建築物，因此本規範規定上述自然通風潛力VP必須大於0.05以上才能執行自然通風對空調節能之評估。本規範依據前述平均空調節能率78.92~88.53%之成果，在VP≧0.05之前提下，設定自然通風對間歇空調所達成的空調節能率Vac（AC energy saving rate for ventilation design）之計算式如下：

若VP<0.05 ，則令Vac＝1.0 ----------（3）

若VP≧0.05 ，則Vac可依下兩式計算之:
住宿類建築　Vac＝1.0-0.2×（VP－0.05）/0.15，且Vac≧0.8----------（4）
非住宿類建築　Vac＝0.9-0.1×（VP－0.02）/0.13，且Vac≧0.8 ----------（5）

請注意: 式4是以住宿類建築間歇空調系統為前提之公式，例如某住宅建築VP為0.15時，Vac＝0.93，其意義為因自然通風條件良好而可節約空調能源7%之意(相對於通風最差的間歇空調住宅)。另一方面，式5是以非住宿類建築全年中央空調系統為前提之公式，表示該類建築若改用間歇空調系統，因自然通風性能之差異而有10~20%(Vac =0.90~0.80) 的空調節能潛力之意，例如某辦公建築VP為0.07時，Vac＝0.86，其意義為因自然通風條件良好而可節約空調能源14%之意(相對於全年中央空調型辦公建築)。然而，此二公式均有Vac最小值必須被控制於0.8以上之規定，亦即本規範認定自然通風設計之空調節能比例之上限值為20%之意。

國際標準書號預行編目資料

綠建築評估手冊. 基本型 / 內政部建築研究所編輯. --第三版 --
新北市: 內政部建研所, 民108.09
面 ; 公分
ISBN 978-986-05-4739-9(平裝)
1.綠建築 2.建築節能
441.577 106023710

綠建築評估手冊-基本型

出版機關：內政部建築研究所
發 行 人：王榮進
地　址：23143 新北市新店區北新路三段200號13樓
編輯單位：內政部建築研究所
監　修：羅時麒、徐虎嘯
總 編 輯：林憲德
文字編輯：黃詠琦
網址：http://www.abri.gov.tw
電話：（02）89127890
出版年月：111年7月
版次：第三版
定價：NT$300

展售處：
政府出版品展售門市-五南文化廣場:台中市中山路6號
（04）22260330 http://www.wunanbooks.com.tw
政府出版品展售門市-國家書店松江門市:台北市松江路209號1樓
（02）25180207 http://www.govbooks.com.tw
GPN：1010602514
ISBN：978-986-05-4739-9(平裝)

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求書面同意或授權。

附錄五 綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(草案)

EEWH-EB&RN

綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(草案)

2022版

內政部建築研究所

綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL- EXISTING AND RENOVATION BUILDINGS (DRAFT)

EEWH-EB&RN

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDUCTION
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

內政部建築研究所

2022 EDITION

綠建築評估手冊-既有建築及其改善類(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL- EXISTING AND RENOVATION BUILDINGS (DRAFT)

EEWH-EB&RN

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY
ENERGY SAVING ENERGY SAVING
WASTE REDUCTION WASTE REDU
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

2022 EDITION

內政部建築研究所

發行人：王榮進

編輯單位：內政部建築研究所

監修：羅時麒、徐虎嘯、陳麒任

總編著：林憲德、郭柏巖、嚴佳茹、王祥宇

序

我國的綠建築標章制度自1999年創制以來已逾二十年，至2022年初評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已近萬件，顯示綠建築政策在台灣已落地生根。本所啟動「綠建築家族評估體系」至今，已建立了基本型(EEWH-BC)、住宿類(EEWH-RS)、廠房類(EEWH-GF)、社區類(EEWH-EC)、舊建築改善類(EEWH-RN) 、境外類(EEWH-OS)等六大綠建築評估系統，奠定了我國永續建築管理的輝煌成效。如今，綠建築之「生態、節能、減廢、健康」之口號，已成為政府、學界、媒體朗朗上口的口頭禪，甚至綠建築政策已被寫入國中小教科書，各地方政府紛紛制訂「綠建築自治條例」，一股「綠建築全民運動」已儼然成形。

由於地球環境危機日益惡化，2015年《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在2030年宣示或達成，最慢也應在2050年全面達到淨零排放的目標。2021年國際能源署（IEA）發表「2050淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的理想行動和時程。因應此國際趨勢，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，本所決定在我綠建築標章制度內導入歐盟建築能效指令EPBD之建築能效評估及標示制度系統，以作為邁向淨零建築的策略。

國際間關於淨零建築、零碳建築的執行政策，均先以現行建築外殼與設備之合適節能技術達成「建築最高能效」為首要任務，再以潔淨能源或再生能源達到「綠能歸零」為完結，因此我國的淨零建築亦應以「建築最高能效」為目標，而「綠能歸零」則有賴其他部會來促成。繼2021年出版「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」與「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」二手冊之後，本次更擴大綠建築標章與建築能效標示制度之接軌，新建置了內含建築能效評估功能之EEWH-BC與EEWH-RS兩手冊，並將原EEWH-RN與EEWH-EB合併為EEWH-EB&RN手冊，形成嶄新的綠建築七大家族系統。

此次綠建築標章與建築能效標示制度之接軌，在EEWH-BC、EEWH- RS、EEWH-EB&RN、EEWH-BERS四手冊中納入我國獨創的台灣能效評估系統TBERS，不但有簡單有效的建築能效評估功能，尤其對複雜化、多樣化的複合建築有高信賴度的建築能源與碳排之推估能力。為了與聯合國的淨零排放與內政部的淨零建築政策接軌，本所採用近零碳建築NZCB (Nearly Zero-Carbon Building)作為淨零建築政策之「建築最高能效」標示，並以2000年為淨零建築路徑之起算點，定義減碳率30%以上之住宅建築、節能率50%以上的非住宅建築為NZCB水準，同時依歐盟EN 15217所建議之七階段標示法，以「1+」做為NZCB之等級標示，「1+」以下分1~7等級的能效標示系統。建築能效標示制度是國際公認最精

確、最有效的國家建築能源管理工具，可將現行綠建築的70%的建築能源規範能力提升至90~100%，同時也是一種民眾有感的能效標示法，可誘發民間輿論以帶動整體建築產業的節能改造行動。此次建築能效標示能與綠建築標章巧妙結合，將是我國建築節能政策上的一大躍進，也是落實我國淨零建築政策的第一步。

內政部建築研究所 所長

謹誌

2022年 元旦

目 錄

第一章 緒論

1-1 世界綠建築評估系統的發展----1
1-2 台灣綠建築體系的發展----2
1-3 台灣綠建築家族評估體系概要---- 3
1-4 綠建築新型技術認定與計分辦法----6
1-5 綠建築創新設計優惠加分辦法----6
1-6 其他評定原則---- 12
1-7 EEWH-EB&RN緣起---- 12
1-8 EEWH-EB&RN的適用範圍---- 13
1-9 申請文件與改善前舊資料認定---- 16

第二章 EEWH-EB&RN評估內容

2-1 EEWH-EB&RN的能效評估法----17
2-1.1 能效評估法理論依據---- 17
2-1.2 能效評估法的電費單信賴度檢驗---- 19
2-1.3 能效評估法之能效標示與綠建築標章雙認證----20
2-2 減碳評估法----21
2-2.1 減碳評估法之評估公式說明----21
2-2.2 減碳評估法的逐項累算評估法----22
2-2.3 減碳評估法的能源成本評估法----34
2-2.4 減碳評估法的綠建築分級評估---- 36
2-3 EEWH評估法---- 37

第三章 EEWH-EB&RN評估作業

3-1 EEWH-EB&RN之準備工作---- 39
3-2「能效評估法」作業內容---- 39
3-3「減碳評估法」作業內容---- 40
3-3.1 減碳效益評估法之申請作業流程----40
3-3.2「減碳評估報告書」之內容----41
3-4「EEWH評估法」作業內容----41
3-4.1 EEWH評估法之申請作業流程---- 41
3-4.2 EEWH評估法實例---- 42
3-4.2.1 生態範疇---- 42
3-4.2.2 節能範疇---- 45
3-4.2.3 減廢範疇----52
3-4.2.4 健康範疇----55

第四章 EEWH-EB&RN認證申請實例

4-1 能效評估法申請實例----------59
4-2 減碳評估法申請實例----------65
4-3 EEWH評估法申請實例---------- 66

參考文獻----------77
附錄1 EEWH-EB&RN評估申請表----------78
附錄2 改善前後能源成本計算書----------83
附錄3 空調系統性能查核簡易規範----------84
附錄4 綠建築空調系統性能查核項目明細表---------- 93

第一章 緒論

1-1 世界綠建築評估系統的發展

「綠建築」在日本稱為「環境共生建築」，有些歐美國家則稱之為「生態建築」、「永續建築」，在美洲、澳洲、東亞國家，北美國家則多稱為「綠建築」。1992年巴西的地球高峰會議以來，隨著地球環保熱潮，在建築產業界也興起一片綠建築運動。於是，全球第一部綠建築評估系統BREEAM，在1990年首先由英國建築研究所BRE提出，此方法後來影響了1996年美國的LEED、1998年加拿大的GBTool等評估法。建立於1999年的台灣綠建築評估系統EEWH，是來自亞洲的一匹黑馬，也是全球第四個上路的系統。此後，日本的「建築物綜合環境性能評估系統CASBEE」、澳洲的「Energy Star」，則正式啟動於2002年。

2000年以後，可說是全球綠建築評估體系發展的顛峰，德國的DGNB、澳洲的Green Star、挪威的Eco Profile、法國的HQE、泰國的TREES、香港的BEAM Plus、中國的三星級綠色建築系統、 新加坡的Green Mark，都相繼成立。到了2018年，全球正式擁有綠建築評估系統已達三十八個國家（圖1.1），已成立或正籌組綠建築相關協會的國家已達89個國家。其中有些系統，像LEED、CASBEE、BREEAM、EEWH、Green Mark，已繼續擴大其適用範圍，並發展出不同建築類型的專用版，進而提出舊有建築物、生態社區的評估版本，有些進而已變成該國公共建設必要的規範。在地球環境危機的威脅下，在短短二十年中，綠建築評估工具在全世界已呈現百花齊放、爭奇鬥豔之勢。

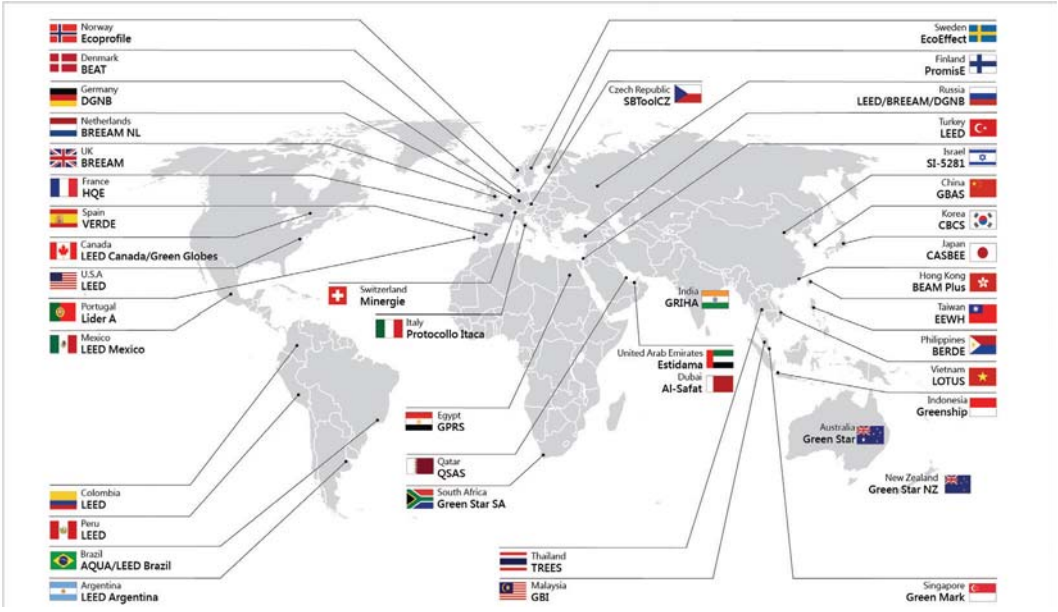


圖 1.1目前擁有綠建築評估系統的國家

1-2 台灣綠建築體系的發展

環視世界各國的綠建築系統發展，多少均習自英國的BREEAM或美國的LEED，但台灣的EEWH系統因為獨力發展甚早，並未搭上歐美系統，是全球第一個獨自以亞熱帶建築節能特色來發展的系統，也是亞洲第一個綠建築評估系統。它由1995年的台灣節能設計法規發展而成，以「生態(Ecology)、節能(Energy Saving)、減廢(Waste Reduction)、健康(Health)」為主軸，因而號稱為EEWH系統。1999年內政部建築研究所（以下簡稱本所）公布第一部「綠建築解說與評估手冊」與「綠建築標章」以來，已變成國家級之綠建築認證標準；2004年開始引入五等級分級評估法，並建立「綠建材標章」認證制度，奠定了我國綠建築政策的基礎；2012年更發展出五大建築類型的專用綠建築評估手冊，建立綠建築家族評估體系，讓我國的綠建築政策成為國際綠建築發展的模範生。

近年來，台灣頻頻遭受山坡地災變、澇旱地震、土石流、都市淹水、缺水缺電之苦，尤其九二一震災與八八水災之教訓，民眾對於環境保護之期盼日益殷切，使綠建築政策很順利成為國家永續政策最重要之一環。如今，綠建築政策已蔚為風潮，其「生態、節能、減廢、健康」之簡易口號，不但已成為政府、媒體、學界朗朗上口的口頭禪，同時也帶動了節能、再生建材、環保設計的建築環保產業。

2001年，我行政院啟動「綠建築推動方案」六年計畫，強制經費五千萬元以上的公有建築物必須取得「候選綠建築證書」(參見圖1.2)，使我國綠建築標章認證通過的數量大增，成為全球難得的綠建築政策成就。台灣執行綠建築標章制度已二十年，至2022年初評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已超過近萬件，使台灣EEWH為僅次於美國LEED，擁有綠建築認證數量最多的國家，顯示台灣似乎已在世界綠建築政策中一馬當先，甚至在台灣已經形成一股「綠建築改造運動」之時尚。

國際間大部分其他國家的綠建築評估系統，大多採分項獨立計分的「菜單式」評估系統，常流為強制採購與商品推銷的工具，但台灣的EEWH系統自始即堅持「綜合性能」之評分方式，設計者可權衡輕重、選擇經濟實惠的技術組合來達成綠建築目標，不但可

圖1.2 台灣綠建築標章認證制度

確保最大設計彈性與技術選擇之自由，同時可防止過度設備、超量投資之設計。尤其，EEWH系統之評估內容只鎖定建築與都市計畫直接相關之最基本環境效益問題，排除了交通、環保等其他非建築產業之評估內容以簡化審查，同時避免鼓勵昂貴的綠色採購與高科技設備的評分，甚至堅守以自然設計優先、被動式設計優先、防止超量設計的基本門檻。與2000年台灣建築市場平均水準相比，現行綠建築手冊在建築外殼節能水準上約已提升20%，在空調與照明節能水準上亦至少提升20%。雖然台灣綠建築體系的評估項目相對少，通過門檻相對低，但其操作方法相對簡單，其認證時程相對簡化，此乃我國的綠建築認證工作得以普遍化、平價化的動力，也是我國綠建築政策得以快速推廣的原因。

行政院為了延續此一優良成果，在2008年推出「生態城市綠建築推動方案」，在2010年推出「智慧綠建築推動方案」，並於2016年賡續推動「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」，讓綠建築成為永續國土與綠色產業之政策。然而，我國過去以單一綠建築評估手冊適用於所有新舊建築與各類建築之評估方法，顯然無法掌握各類建築在綠建築設計上之差異，也難以發揮綠建築標章認證應有之環境效益。有鑑於此，各界遂有仿效美日發展分類綠建築評估系統之建議，因此本所從2009年起委託成大建築研究所積極發展不同類型建築物的專用綠建築評估系統，終於啟動了我國的「綠建築家族評估體系」。

2015年以來，由於地球環境危機日益惡化，「零排放」的議題漸成全球建築政策的焦點。首先是2015年聯合國提出17項永續發展目標，接著《巴黎氣候協定》呼籲世界各國推動淨零排放立法，期待各國政府與企業能在2030年宣示或達成，最慢也應在2050年全面達到淨零排放的目標。同年我立法院通過「溫室氣體減量及管理法」，同時另立行動方案要求內政部應於2025年研議建立建築能源資料庫，發展建築能源護照(即建築能效標示制度)。2021年國際能源署（IEA）發表「2050淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」，揭露了淨零排放路徑的行動方案。因應此國際趨勢，我政府已要求各部會訂立淨零排放期程及行動方案，其中淨零建築(Net Zero Building)為賦予內政部的任務。為此，本所決定仿歐盟的建築能效指令EPBD與近零能建築政策，於2020年建立了台灣建築能效評估系統TBERS(Taiwan’s Building Energy-Efficiency Rating System)，並將建築能效標示、近零碳建築標示納入綠建築標章制度之內，希望能藉此引領我國建築產業走上更有效的永續之路。

1-3 台灣綠建築家族評估體系概要

繼1999年我國第一版「綠建築解說與評估手冊」以來，本所於2012年將之改編為「綠建築評估手冊-基本型（EEWH-BC）」，並出版「綠建築評估手冊-社區類（EEWH-EC）」、「綠建築評估手冊-廠房類（EEWH-GF）」、「綠建築評估手冊-舊建築改善類（EEWH-EB&RN）」以及「綠建築評估手冊-住宿類（EEWH-RS）」，建構完成我國初步的綠建築家族體系。此五手冊於2015年修訂再版，於2017年又因應台商在全球佈局上新興綠色商機之需求，導入在地氣候與法令修正之「當地基準評估法」，創立EEWH第六家

表1.1 EEWH綠建築家族評估系統與適用對象

手冊名稱	適用對象	適用能效評估系統	建照與評估範圍
1.綠建築評估手冊-基本型(EEWH-BC)	新建建築之建築使用分類為A、B、D、E、F、G類者	引用EEWH-BERS手冊之新建建築能效評估系統BERSn	同一建照範圍內建築物必須全數納入評估範圍
2.綠建築評估手冊-住宅類(EEWH-RS)	新建建築之建築使用分類為H類者	部分引用內含於EEWH-RS手冊附錄一之住宅能效評估系統R-BERS，部分引用EEWH-BERS手冊之新建建築能效評估系統BERSn	
3.綠建築評估手冊-廠房類(EEWH-GF)	新建建築之建築使用分類為C類者	無	
4.綠建築評估手冊-既有建築與其改善類(EEWH-EB&RN)	既有建築取得使用執照三年以上，在EB為低於海拔800m之非住宅建築物，在RN為經更新改造之建築物或面積達一百平方公尺以上之室內空間	有三種評估法，其中「能效評估法」引用EEWH-BERS手冊之既有非住宅能效評估法BERSe	「EEWH評估法」只適用全棟建築申請，其他二法可適用建築局部空間申請。
5.綠建築評估手冊-社區類(EEWH-EC)	任何合法之新建或既有複合建築群	無	全區檢討或合理分割基地為評估範圍
6.綠建築評估手冊-境外版(EEWH-OS)	適用境外建築案件申請，並依其建築物特性自上五類手冊中合理選用版本搭配評估	無	
7.綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)	本手冊只提供其他綠建築評估手冊引用為建築能效評估之依據，非綠建築標章申請所依據之書類資料。		

表1.2 EEWH家族九大指標共用情形

範疇	九大指標	EEWH-BC	EEWH-RS	EEWH-GF	EEWH-EB&RN*1	EEWH-EC	EEWH-OS
生態	1.生物多樣性指標	◎	◎		◎	◎	◎
	2.綠化量指標	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	3.基地保水指標	◎	◎	◎	◎	◎	◎
節能	4.日常節能指標	◎	◎	◎	◎		◎
減廢	5.CO_2減量指標	◎	◎	◎	◎		◎
	6.廢棄物減量指標	◎	◎	◎	◎		◎
健康	7.室內環境指標	◎	◎		◎		◎
	8.水資源指標	◎	◎	◎	◎		◎
	9.污水垃圾改善指標	◎	◎		◎		◎
*1: 指EEWH-EB&RN的EEWH評估法，另有能效評估法與減碳評估法不適用九大指標							

族成員「綠建築評估手冊EEWH-OS（境外版）」。2019年因應營建署更新「綠建築基準專章」與其相關技術規範，本所亦同步更新發佈2019年版之六類綠建築評估手冊 (本所與營建署同步於2021年正式生效)。

接著，為了執行建築能效標示與綠建築標章雙軌並行政策，本所於2021年出版「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」與「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-

表1.3 EEWH家族的內容差異概要

手冊類別		大範疇	指標數	門檻指標	能效標示與綠建築標章雙認證	空調系統性能驗證Cx制度
EEWH-BC		EEWH	9	日常節能、水資源	有	有
EEWH-RS		EEWH	9	日常節能、水資源	有	無
EEWH-GF		EEWH	17	節能	無	有
EEWH-EB&RN	能效評估法	單一能效指標		無	有	無
	減碳評估法	單一減碳指標		無	無	有
	EEWH評估法	EEWH	依適用手冊而異	無	無	無
EEWH-OS		依EEWH-OS所引用手冊之規定				
EEWH-BERS		只提供其他版本手冊引用評估，非綠建築標章申請版本				

EB)」，作為優先揭露建築能效標示的先行手冊，2022年接著出版內含建築能效與近零能建築標示功能的EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-EB&RN(由原RN、EB手冊合併)。至此，我綠建築標章已能與建築能效標示制度全面接軌，這不但是綠建築、建築能效、近零碳建築三軌合一制度的全球創舉，也是執行我國淨零建築政策最有效的利器。

最新七類專用綠建築評估手冊之適用對象、共用指標、內容差異如表1.1~1.3所示。其中境外版EEWH-OS由於必須因應「當地基準評估法」，同時搭配使用另外五類國內版手冊之一才能執行。其中EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF等三類版本，原則上以分棟評分、分別認證為主，但若有同一棟多類型混合使用建築物時，原則上必須選定樓地板面積最大的類型為主類建築，並以該主類建築所屬版本進行評估，再依其樓地板面積加權計算其得分。假如各類建築物之指標項目與得分權重不一致時，則依主類建築之指標項目與得分權重來計算之，不存在於主類建築的指標項目則不予評估。在複合用途建築物中，若有一千平方米以下的非主類建築物時，則應歸入主類建築評估，不再另外評估。其中EEWH-EB&RN手冊，特別設有能效評估法與減碳評估法，不必拘擬於全棟建築或建照執照之範疇而可適用於建築局部空間之申請，可既有建築市場之申請以擴大國家建築節能減碳之成效。

EEWH評估體系一路走來二十餘載，自詡不以高科技為取向，而是一重視當地氣候與實用平價技術的評估工具，其評估方法遠較國外綠建築評估體系簡便實用，尤其境外版EEWH-OS更是積極以全球佈局的角色，搭配「當地基準評估法」而適用於全球，此乃獨領寰宇的綠建築評估體系。目前七類綠建築評估系統之適用範圍已涵蓋大部分建築類型與新舊建築市場，若能依此落實綠建築政策，將影響我國九成以上之建築市場，同時可提供台商全球佈局爭取商機之高度。放眼全球，台灣的EEWH是標榜南方溫熱氣候特色的獨特系統，其簡便、平價、實惠、在地化的功能更是我國綠建築政策一路走來的堅持，尤其最新手冊採用綠建築、建築能效、近零能建築三軌合一的策略，更是帶領台灣走向聯合國永續發展與零碳排目標的利器。

我綠建築政策長期執行以來，不僅帶動新技術的發展以及創新設計的實踐，在評定專業機構的評定過程中，亦衍生了許多相關的認定原則。這些相關的事項因其獨特性及複雜性，無法一一在手冊中羅列說明。有鑑於此，本所授權評定專業機構成立「綠建築技術認定小組」，針對綠建築新型技術認定、綠建築創新設計優惠認定、未於手冊明文規定之技術認定等事項進行討論及確認，有助於綠建築政策持續精進及永續推動。

1-4 綠建築新型技術認定與計分辦法

任何一種綠建築評估系統，均有美中不足之處。無論多嚴謹周全之評估方式，無論有多少指標基準，均不能網羅一切優良之綠建築巧思，因此我們必須為一些良好之綠建築技術，預留一些彈性的評估空間，以補現有系統之不足。有鑑於此，本所於2016年於綠建築評定事業機構設置「綠建築新型技術評定標準」，接受任何對綠建築設計有益之新型技術申請「綠建築新型技術認可證書」，以便在本手冊的評估中取得合理的評分，以補本手冊規定之不足。該「綠建築新型技術」之審查原則如下：

1. 綠建築新型技術只限於綠建築評估手冊規定不詳盡的相關技術為評定對象。
2. 綠建築新型技術之評定應限制於現有綠建築評估手冊之評分範疇之內，不得超越現行綠建築標章之評分架構之外。
3. 綠建築新型技術之評定應符合比例原則、公平原則，並要求與綠建築評估手冊中類似性能技術有大致不差的評分結果。
4. 綠建築新型技術之評定結果應明確敘述其在本手冊中之評分方式、評分值。
5. 綠建築新型技術之評定結果應同時載明該技術於標章審查時之必備文件資料。

該技術被審查通過後，將被公告於評定機構網站上以接受公評，該技術日後只要具備必備文件，未來於綠建築標章評定中將逕行給分，不必重複審查證明文件。此乃針對本手冊規定不足的新型技術開闢一條合理的評分管道，期待能對綠建築產業有鼓舞之作用，綠建築新型技術之申請與認定辦法詳見評定機構公告。

1-5 綠建築創新設計優惠加分辦法

所謂綠建築創意設計，並非獨一無二或前所未有的設計，而是是現行綠建築評估系統所無法評估或評估不足，但卻對綠建築有實質貢獻且具有環境教育意義的設計。例如圖1.3所示的自然建築設計、圖1.4所示的覆土建築與雙層牆通風除濕設計、圖1.5所示的災區重建輕鋼構構造住宅等作品，均是現行綠建築評估系統所難以評估，但卻是亟待獎勵的綠建築創意。該辦法乃特別對於一些不能量化、不能計算的被動式設計、環境生活智慧，或一些合乎環境美學、健康舒適的巧思進行優惠加分，以彌補現行系統之不足。本辦法對於綠建築創新設計的優惠加分，依據下列原則來進行。

1.被認定為可優惠加分之創新設計，必須具備現有評估手冊所無法評估或評估不

足的內容，同時必須以該案試用版本之指標評估內容密切相關，且應能凸顯綠建築技術結合造型美學、文化 風貌、環境調和、自然生態、節約能源之創意，且對綠建築有教育示範意義者為限。

2.優惠加分方式可依其各評估指標之貢獻程度以及符合其他項目得分之公平比例原則下來判斷，可針對各項貢獻給予合理加分至該指標滿分為止，若其貢獻跨越多項指標，亦可同時取得各項指標優惠加分至各指標最高得分為止。

3.本優惠加分之申請方式，必須由申請者提出自擬的優惠加分申請表，以及如下案例A、B、C所示之合理可信之實驗或模擬分析資料或符合科學專業理論與社會經驗原則之說明書，若遇美學與精神層面上難以量化說明者，亦可以照片圖說做為申請資料。優惠加分之評審方式由該案綠建築標章評定委員，外加三區召集人，組成「優惠加分認定委員會」，確認該作品之創新設計對綠建築精神有實質貢獻且具教育意義，經該委員會三分之二以上投票通過後認定之。

圖1.3(左) 以固定捏土牆工法、造型泥塑、編竹夾泥牆等自然建築工法建造的「阿牛村」，可在日常節能、CO_2減量、廢棄物減量等指標上建議可被認定為滿分

圖1.4(右) 嘉義市二二八紀念館覆土建築與雙層牆通風除濕設計，可建議在生物多樣性、日常節能兩指標上可各加2分

圖1.5 採以工代賑完成的輕鋼構造八八風災重建永久屋，建議在CO_2減量、廢棄物減量等指標上可被認定為滿分

綠建築創新設計優惠加分實例A

1.基本資料:

建築物名稱 : 菩薩寺

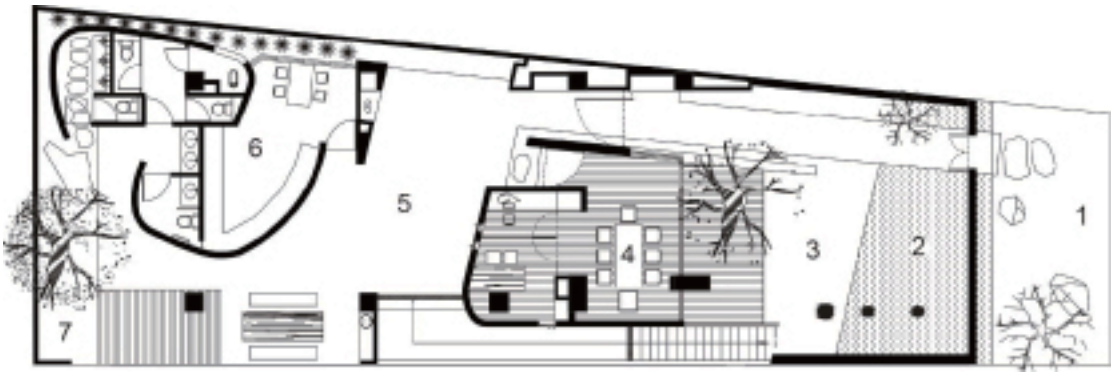
建築物類型：鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：377m^2 ，總樓地版面積：634.71m^2 ，2009年台灣建築獎入圍作品，2011年台中市都市空間設計大賞。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明:

「菩薩寺」是一個禪意融入建築的現代佛寺。該案採用現代清水混凝土技術來凸顯心靈境界的綠建築美學。粗獷且不過度修飾的清水模量體與滿牆的綠意，藉由開窗和空間內縮，塑造出實體與虛空間的對比感。該案無空調、完全自然採光、木造山門、庭院完全自然碎石鋪面與綠地。二樓大殿的菩薩背後是一整面的玻璃窗，以老榆樹的枝枒、天光和鄰居的白牆為背景，在晨昏四季變換中，領略天與人的生命對話。造訪該寺讓人清有淨安寧、療癒人心之感。本案精神層面與實質環境貢獻當然超越綠建築評估手冊評估範圍，但由本優惠加分辦法依然可予以評分，在綠建築評估時可在生態、日常節能、CO_2減量、廢棄物減量等指標上可被認定為滿分。

菩薩寺正面一景



菩薩寺一樓平面圖

綠建築創新設計優惠加分實例B

1.基本資料:

建築物名稱：台達電子工業股份有限公司南科廠房

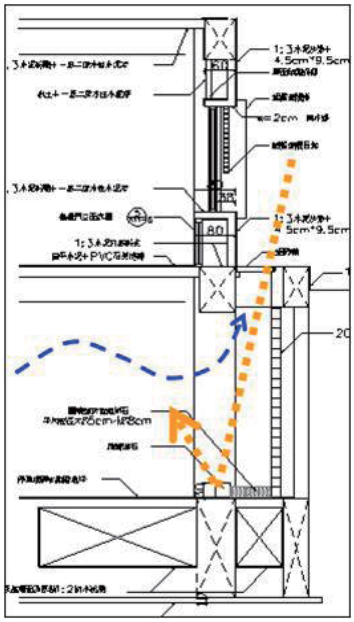
建築物類型：地下1層，地上4層鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：8931.12 m^2 ，建築面積：4202.23 m^2，總樓地版面積：20583.4 m^2，法定建蔽率：50%。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明:

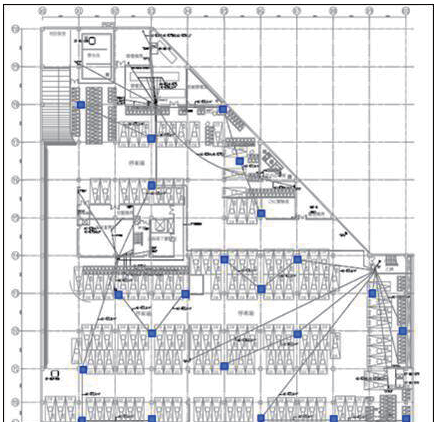
(1) 本案地下室四周設置採光通風的天溝，室內中間也挖掘許多採光通風的小天井，讓地下室有如半戶外般光亮乾爽，自然通風效果使停車場維持著良好的室內空氣品質。

【地下室採光通風天溝設計示意圖】



(2) 本案同時採用CO偵側系統，自動控制地下室的排風系統，至一氧化碳10ppm以上才啟動排風設備，節省了八成以上的排風用電。本案地下室停車面積6687.72㎡，若以地下室通風耗電密度平均10.04(kWh/㎡・Year)、5.34(kg-CO_2/㎡・Year)計，則可節省每年約5.4萬之電費及28577kg的二氧化碳排放量。

(3) 另本案白日時具有良好之自然採光，比一般地下停車場的點燈時間13小時節省三分之一以上的電力，以地下室照明耗電密度平均42.2(kWh/㎡・Year)、22.45(kg-CO_2/㎡・Year)計，可節省每年約9.4萬之電費及12011kg的二氧化碳排放量。



【一氧化碳偵測器位置圖】

(4) 本設計除達成節能及減廢之效益之外，亦克服一般地下停車場照明、空氣品質不佳的問題，並提供了一個健康的停車場環境。

本案為地下停車場自然採光通風的設計巧思，具有優異的節能成效且深具環境教育示範的意義， 因此「優惠加分認定委員會」可給予4分之優惠加分。

綠建築創新設計優惠加分實例C

1.基本資料:

建築物名稱:成功大學綠色魔法學校

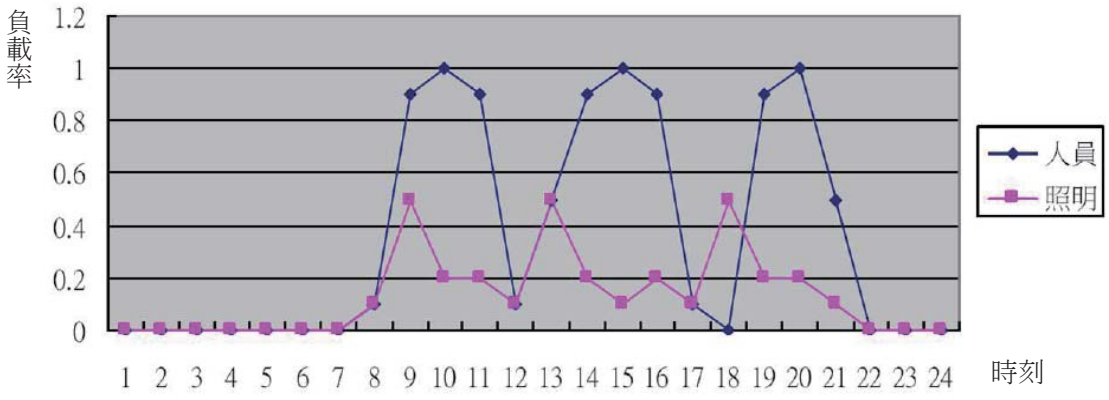
建築物類型：地下1層，地上3層鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：85088m^2 ，建築面積：23069.46m^2，總樓地版面積：93920.6m^2，法定建蔽率：27.11%。

2. 綠建築創新設計示意圖與說明:

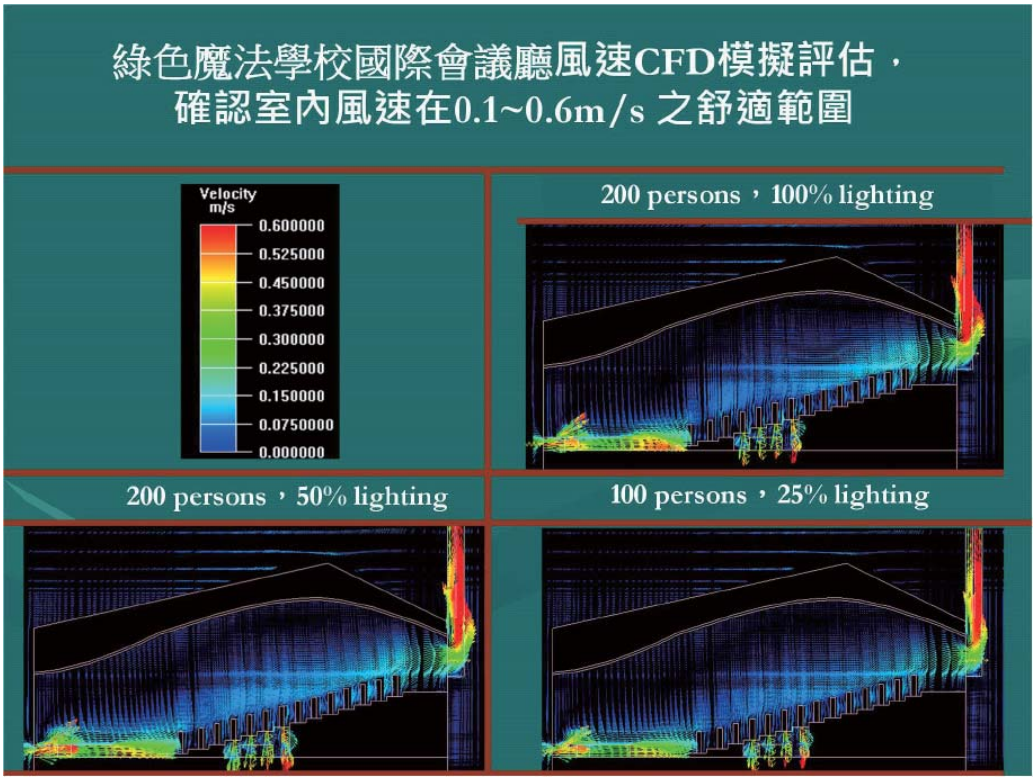
本案並未申請優惠加分，但其節能分析為優惠加分申請之好典範，故特別列為本書之示範。本案國際會議廳採用太陽能浮力通風塔設計，在外氣溫28℃以下即停止空調，並改採完全無動力之浮力自然通風系統，預計室內最高溫度維持於可忍受的30℃以下，室內風速維持於在0.1~0.6m/s 之舒適範圍，換氣次數維持於每小時5~8次。本案依台灣TMY2氣象資料分析，以及美國ASHRAE DOE2.1之模擬分析，本案全年空調時程如下所示，最終全年空調節能約22.5%。本案例只為示範資料，僅列舉其中部分資料如下，其他尚有詳細分析資料在此省略。

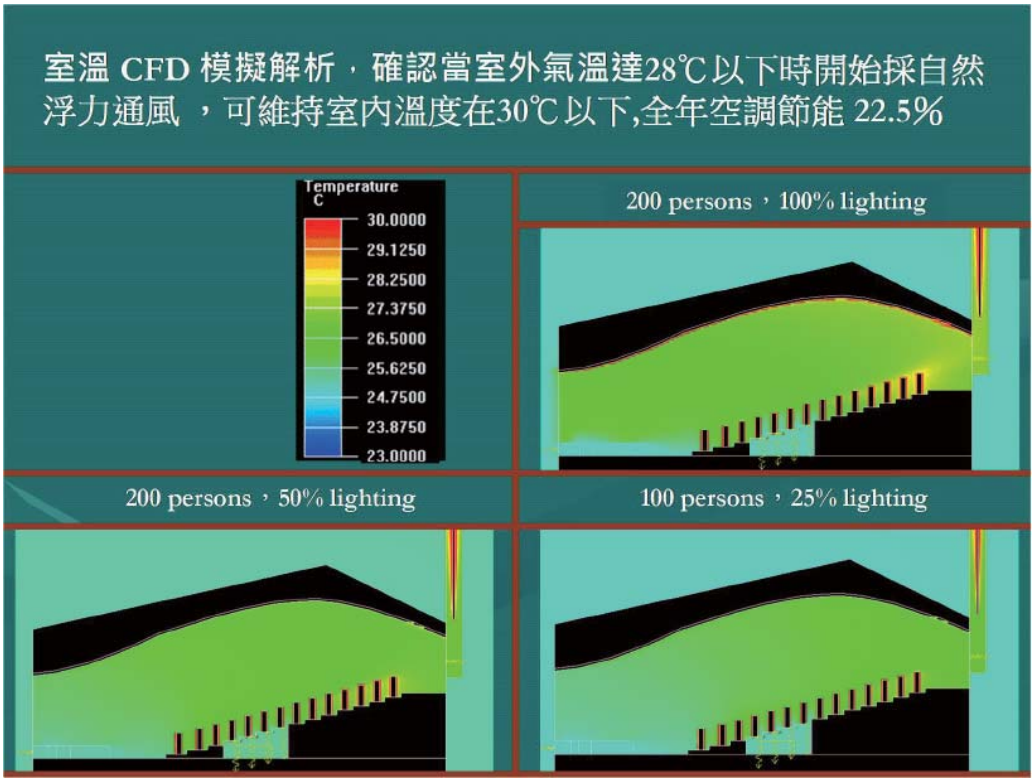
國際會議廳運作時間：每週五天(週一至週五)，上午： 8:00~12:00，下午：12:00~18:00，晚上：18:00~21:00。人員設定：以200人模擬燈具設定：共6280W，人員、燈具逐時負荷量如下圖所示：



空調停開機時程：

	MSGT(綠色魔法學校)設計case	一般傳統會議廳對照case
1月1日~1月5日	空調、照明皆停機(假定年假)	空調、照明皆停機(假定年假)
1月6日~3月14日	空調停機	08:00~21:00空調運轉
3月15日~4月6日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
4月7日~5月12日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
5月13日~7月14日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
7月15日~8月14日	空調、照明皆停機(暑假)	空調、照明皆停機(暑假)
8月15日~10月11日	08:00~21:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月12日~10月26日	08:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
10月27日~11月5日	12:00~18:00 空調運轉	08:00~21:00空調運轉
11月6日~12月31日	空調停機	08:00~21:00空調運轉





本案為深具科學性、說服力、環境教育示範的技術，同時具有相當優異的節能成效，因此「優惠加分認定委員會」可給予最高8分之優惠加分。

1-6 其他評定原則

我國綠建築標章制度自1999年執行至2021年初，已評定通過九千多件案例，其間難免出現評定上的疑義。這些疑義一直以來敦促本手冊不斷修正、更新而日漸提升其信賴度、公信力。目前本所對於評定疑義之對策有二：一是關於法令手冊規定不殆之處，由本所以解釋公文頒布其對策；二是無關法令但有關評定技術之解釋疑義，以評定小組決議之對策做成判例，以供後續遵循。這兩項對策均即時揭露於評定機構的網站上以供查詢。然而，為減少手冊規定不殆之處，並使評定作業更臻合理、有效、透明、公平，再揭示一些評定原則如下：

1. 迴避原則

為了維持評定的公正性，評定委員應避免與送審單位有利害關係，凡與送審單位有僱傭、親屬、債務訴訟糾紛關係之評定委員，應迴避該案件之評審。

2. 法系順位原則

綠建築標章制度是環保生態的道德層面要求，其上另有涉及公共安全的建管、營建法令、工程規範與國家標準之較高階法系，本手冊所揭示的綠建築設計技術可權衡輕重、自由取捨，自不可以綠建築的要求而違反更高階法令，設計者若違反此順位而觸法者應自行負責。

3. 從新從優原則

由於綠建築評估手冊多年來有多種版本，手冊內容亦難免有規定不盡周到之處。案件適用手冊原則上以申請當時最新版本為依據，遇有舊申請案之審查項目在新舊版寬嚴不一時，或遇手冊規定不詳之處，評定小組應在合法、合理、合乎比例原則下，選用對申請者有利之版本或有利的解釋處理之。

4. 替代情境原則

申請單位遇建築分類、手冊公式規定不殆之處，可提出替代情境之說明與成效分析作為建議案申請之，評定小組可在合法、合理、合乎經驗、合乎比例原則下處理之。

5. 有效審查原則

評定作業對於物理數據、審查項目、證明文件，應在法令、手冊明文規定範圍內要求之，不應額外要求非本手冊明文規定外之項目與資料而延宕評定作業。

1-7 EEWH-EB&RN緣起

為了擴大之綠建築標章適用範圍，本所在2019年開發了台灣建築能效評估系統TBERS，並採用其中既有非住宅建築能效評估系統BERSe，編成「綠建築評估手冊-既有建築類（EEWH-EB）草案」，以作為既有建築物實際用電的節能評估依據。然而此手冊與原有EEWH-EB&RN均屬舊建築評估法，為避免混淆，遂將EEWH-EB&RN與EEWH-EB

整併成此EEWH-EB&RN手冊。EEWH-EB&RN內含EB與RN兩種功能:前者為舊建築節能改善評估之功能(以用電量評估)，只適用於具備最近三年內連續24個月之用電度數資料且正常營運的建築申請，不論增改建、改造或是現況，只要有電費單或實測耗電紀錄即可評估，適用範圍甚廣；後者為舊建築改造評估之功能(必須有改造工程)，容許改造面積達一百平方公尺以上之建築局部空間申請，可擴大申請對象，並加速舊建築市場的綠建築改造。

過去，我國以EEWH-BC、EEWH-RS或EEWH-GF等手冊啟動新建物的綠建築政策，但新建綠建築市場所能推廣的範圍十分有限，而廣大的舊建築市場之綠建築政策卻遲未進展，再加上新建綠建築評估只能確保新設計階段的部分性能，對於完工後的營運管理與使用行為均無法評估到位，使我國的綠建築政策面臨巨大的挑戰。近年來，這挑戰不斷催促本所發展舊建築的綠建築標章制度，本EEWH-EB&RN手冊於焉因應誕生。然而，舊建築物之綠建築更新改造不易、成本不斐，若以新建建築之綠建築水準來要求，不但過於嚴苛且難以擴展市場，因此EEWH-EB&RN特別以兼顧成本效益與鼓勵機制之原則設計而成。其中之RN評估功能(減碳評估法與EEWH評估法)，猶如輔導後段班學生學業改善而不斷給予進步獎之鼓勵般，容許小規模空間的局部改造申請，並採取分期分次累計認證與自我比較法的優惠評估。另外，其中之EB評估功能(能效評估法)，不拘泥於原設計、原設備狀況，只以實質節能績效，亦即以實際的耗能數據來作為地球環境負荷的總算帳，其重點在於發掘並獎勵素行良好、未被揭露的低環境負荷之綠建築。

EEWH-EB&RN最大的功能在於彌補新建築在綠建築評估不足之處，例如現行建築技術規則的外殼節能指標(如ENVLOAD、Req)約只有一成的建築能源規範能力，再加上EAC、EL等設備系統效率評估的綠建築標章也大約有70%的建築能源規範能力，但EEWH-EB&RN之EB評估法乃是以最終電費單來總算帳，評估範圍涵蓋建築硬體的實際節能績效以及軟體的節能營運管理與使用行為，可躍昇至90~100%的建築能源規範能力。總之，我國現有五種新建建築的綠建築評估手冊乃以確保新設計的建築能效為目的，而EEWH-EB&RN在於提升建築完工後的綠建築績效，可補足舊建築市場綠建築政策之不足。

1-8 EEWH-EB&RN的適用範圍

作為既有建築綠建築改造功能之EEWH-EB&RN，為了因應產權分割之業主在社會企業責任CSR、環境社會治理ESG之需，設有能效評估與減碳評估二法，允許建築物局部空間範圍作為申請範圍，同時基於節能減碳必須為使用現況、鼓勵實質節能減碳之評估，只要有原始合法使用執照即可申請，只要有原始使用執照即可申請，應以建築使用現況來認定評估，不審查原領使用執照之類別、組別。EEWH-EB&RN內既有建築EB評估與舊建築改善RN評估兩部分功能，這兩部分功能內含1.能效評估法、2.減碳評估法、3.EEWH評估法等三種評估法，其適用範圍與認證方式之概要如下表所示。

前述三評估法適用範圍之補充說明如下:

表1.4 EEWH-EB&RN三評估法適用範圍概要

三評估法		適用範圍	有無建築改善工程	分期分次認證
EB評估功能	能效評估法	適用建築使用分類為取得合法使用執照三年以上、位於海拔八百公尺以下地區之B-4旅館、D-1健身休閒、D-2醫療照護、F-1文教設施、G-1金融證券、G-2辦公場所、G-3之便利商店等既有合法建築物*之全棟，或其局部符合EEWH-BERS手冊規定之一或多個耗能完整分區，且具備與申請空間相符之最近四年內連續24個月之用電度數資料者。	不論有無建築改善工程，只以電費單評估	一次認證
RN評估功能	減碳評估法	取得合法使用執照三年以上，在同一建築節能改善工程內且面積大於100平方公尺之室內空間*，但不接受低耗能或少人長時間使用之空間申請。	必須為節能相關改善工程之申請案	五年以內可分期分次累計認證，逐步取得更高等級標章
	EEWH評估法	取得合法使用執照三年以上，有建築改善工程且符合EEWH-BC、RS、GF手冊申請條件之全棟建築物*，或同一建照中低層相連而上層分立之合法局部完整建築棟，但不接受垂直分割之局部建築部分作為申請案	必須為內含節能改善工程以外之多項綠建築指標改造案(僅有節能改善工程者只適用減碳評估法)	
*只要有原始使用執照即可申請，不論使用執照載明之空間名稱而以建築使用現況來評估。				

(1)能效評估法補充規定:

1. 本手冊為第一階段實施能效評估之版本，暫時以本法表列七組具有高室內發熱、高耗能、高節能潛力、高公益性的非住宅建築類型，同時因現有耗能軟體缺乏山地氣象資料而難以精確預測耗能，因此同時也排除高於海拔八百公尺地區之適用。
2. 能效評估法為用電現況之評估，不論有無建築改善工程，只以電費單評估，且無分期分次認證。
3. 能效評估法可接受單一業主所有、具備與申請範圍相符之實際用電單據、且為全棟建築物之數個完整連續樓層所構成的空間範圍作為申請範圍。

(2)減碳評估法補充規定:

1. 減碳評估法僅適用於節能相關改善工程之申請案，改善工程範圍無特殊限制，其空間可為全建築物之範圍，亦可為建築物之局部室內空間，其範圍界定為該更新改善工程之室內空間範圍，其評估面積應以完整牆面或隔間界限之室內面積為準。空調系統之改善案件應以該系統之空調供應面積為其範圍認定之。
2. 減碳評估法以局部室內空間申請者，其申請範圍之空間在水平或分樓層空間上應有相當連續性始能成為一件申請案，垂直不連續之樓層空間、水平分隔20公尺以上之空間、非同一件工程施工之空間應視為不同申請案處理之。
3. 減碳評估法不適用於申請面積100平方公尺以下以及全年無空調使用空間之案件，同時也不適用於變電所、飛機庫、汽車修理場、發電場、變電站、施工機料及廢料堆置或處理場、廢棄物處理場、污水（水肥）處理貯存場、倉庫（倉儲場）、洗車

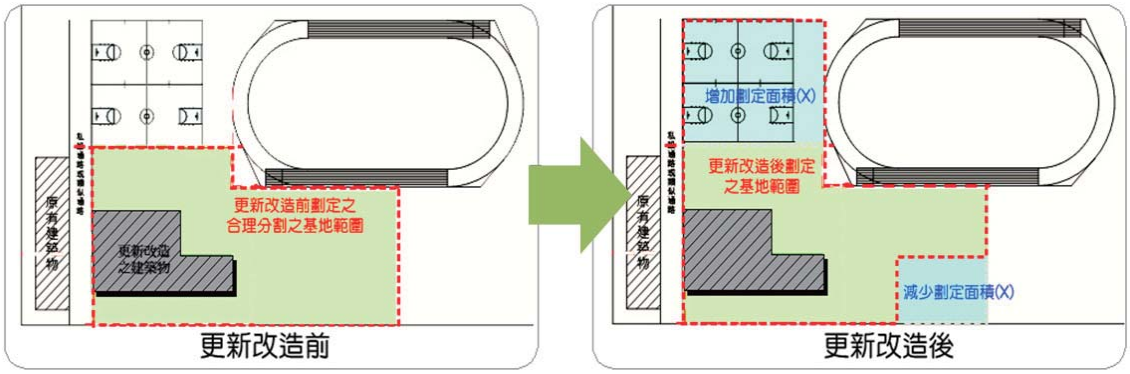


圖1.6 EEWH評估法合理分割之基地範圍不得增減或變更

場、機房、廁所、停車場、加油（氣）站、儲存石油廠庫、天然氣加壓站、天然氣製造場等低耗能或少人長時間使用之空間。

4. 為了鼓勵持續的舊建築改善行為，減碳評估法允許分期分次的減碳評估法認證，例如某建築物第一次得到減碳11.0%效益，假如幾年後再以第二次舊建築改善得到減碳7.5%效益，則兩次可以合計以18.5%之效益申請認證，但分期分次累計評估只能追遡至五年以內之舊建築改善為限制，亦即自申請日起算往前60個月內之改善效益均可納入評估範圍。

(3) EEWH評估法補充規定:

1. EEWH評估法因為是依據綠建築九大指標來評估，但若申請案僅為單項日常節能指標工程之舊建築改造案，則應採用上述更簡單優惠之減碳評估法來執行，它必須內含節能改善工程以外之多項綠建築指標改造才適用EEWH評估法。它是EEWH指標之改善前後比較評估，因此其適用範圍必須依原EEWH-BC、EEWH-RS或EEWH-GF手冊所規定之適用範圍認定之，申請案之劃分基地範圍若以合理分割或產權範圍方式界定時，改善前後與分期申請之基地範圍不得增減或變更(圖1.6)。
2. EEWH評估法沒有綠建築指標合格門檻之限制，只要依最終EEWH改善百分比來評定其綠建築等級即可。
3. EEWH評估法必須有完整的基地範圍，以既有建築物原始申請建照或竣工圖之基地範圍為依據，可接受單數或棟複數棟的申請。若建照之基地面積過大(學校或工廠)，欲申請之建築物可依合理分割或產權範圍方式界定。
4. EEWH評估法以地面以上明顯獨立結構、獨立出入口、獨立營運機能之建築物為申請對象，亦即可接受以全棟建築物，或同一建照中低層相連而上層分立之局部完整建築棟作為申請案，但不接受垂直分割之局部建築部分作為申請案。
5. EEWH評估法之舊建築改善評估之建築物若有增改建，其增改建的主體應與原建築相連接，而非基地內加建一棟建物或以廊道相連之建物。
6. 當建築物或基地其產權分散於不同人或複數以上者(如公寓型或透天集合住宅、辦公大樓等，申請時應由專責該建築物各項事務之組織或單位進行申請(如公寓大廈管理委員會)。
7. 為了鼓勵持續的舊建築改善行為，EEWH評估法允許分期分次的減碳評估法認證，例如

某建築物第一次舊建築改善得到銀級標章認證，在幾年後再執行第二次舊建築改善認證時，則可合計前次改善成果得到黃金級標章認證，但分期分次累計評估只能追溯至五年以內之舊建築改善為限制，亦即自申請日起算往前60個月內之改善效益均可納入評估範圍。

1-9 申請文件與改善前舊資料認定

為了提供申請者簡明的操作流程，本手冊另提供EEWH-EB&RN評估所需的各項申請表，作為協助辨別申請案是否適用本評估手冊之依據，申請單位必須備齊下述文件，送至內政部指定之評定專業機構審查。

(1) 基本資料表，表A(見附錄1)。
(2) 申請建築物使用執照影本(依OS版申請者免)。
(3) 評估報告書之內容依申請案採用三評估法而異，以能效評估法申請者，需依EEWH-BERS手冊所示之「建築能效評估評定書」；以減碳評估法申請者，需檢附「減碳評估報告書」，並檢附全年耗能量模擬或全年減碳效益計算之報告書，以及減碳改善手法執行記錄等必要之圖說照片等；以EEWH評估法申請者，需依該案申請時現行版本之EEWH-BC、RS或EEWH-GF評估系統中，依改善指標計算改善前後的各指標項目分數(改善前後需以同一版本計算)，並檢附必要之圖說照片。
(4) 採能效評估法應依EEWH-BERS手冊規定格式提交BERS評估總表，減碳評估法應提交附錄1所示之減碳評估法評估總表（表B）、EEWH評估評估法評估總表（表C）。
(5) 以EEWH評估法申請者，需檢附改善前後之EEWH-BC、EEWH-RS或EEWH-GF各項指標簡易評估表(評估表請參照各評估手冊)。
(6) 減碳評估法、EEWH評估法中若有空調主機改善工程，其主機裝置改造後總容量100USRT以上之中央空調改造案例，申請單位需委託執業冷凍空調技師，依附錄3之空調性能查核驗證程序執行，並撰寫成空調系統性能查核報告書以提呈綠建築委員會審查。（唯量測範圍僅限於改造設備單體之性能量測，數量為不同機種各抽取一件或5%數量以上即可，相同機種不必重複量測。對於主機總裝置改造後總容量小於100USRT規模以下之改善案例，則以證明文件供認定即可，不需要求量測驗證報告）。
(7) 由於減碳評估法、EEWH評估法之舊建築改善狀況繁多，有些是改善前後為同一業主所有，有些是前後不同業主；有些建築改善前的舊資料可被尋覓，但有些輾轉交易或荒廢已久的舊建築資料已無跡可考；有些多次改善工程之採購資料未被保存.....等。這種佐證資料不全的案件可能不在少數，若將之排拒於RN申請之外，對綠建築政策之推廣甚有遺憾。本手冊為了鼓勵舊建築的綠色改善並提升綠建築在舊建築市場的潛力，對於舊建築改善有成效但改善前的佐證資料不全時，得允許申請者提出合理之說明與情境假設以執行改善前效益解析，並由評定小組以合理、合法、合乎比例原則認定之。

第二章 EEWH-EB&RN評估內容

EEWH-EB&RN內含1.能效評估法、2.減碳評估法、3.EEWH評估法等三種評估法，此三評估法之內容分述如下:

2-1 EEWH-EB&RN的能效評估法

2-1.1 能效評估法理論依據

EEWH-EB&RN之第一類評估法能效評估法，必須引用EEWH-BERS手冊中之既有建築能效評估系統BERSe來評估，該BERSe依據林憲德教授提出的動態分區法（dynamic zone EUI method, Lin Hsien-Te et al, 2013，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021）與EUI右偏分佈法(right-skewed EUI distribution method, 林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，Lin Hsien-te & Yen Chia-ju，2021）而成立。

首先，動態分區EUI法乃是為了改善混合使用建築物的建築耗能預測能力，將所有建築物空間拆解成數十種以空調營運模式、室內發熱水準分類的耗能分區(energy zone)，並建置成各分區的EUI(Energy Use Intensity)基準值，再以此EUI基準值與其建築外殼與設備之設計條件來預測整體建築耗能的方法。動態分區EUI理論的概念如圖2.1所示，例如一棟由展覽、商業、辦公等三類耗能分區所組成的建築物，其整體耗能EUI基準值可由此三類耗能分區的EUI基準值加權計算而得。申請案件所需之耗能分區EUI基準值均已建置完成於EEWH-BERS手冊附錄一之「BERS耗能分區EUI基準資料庫」，可順利執行本能效評估法。

接著，EUI右偏分佈法的概念如圖2.2所示，它是假設在相同氣候條件、相同營運條件下，同類耗能分區樣本母體或由多個耗能分區以相同平面組合而成的同類建築物樣本母體，在建築市場上之EUI分佈均呈現一個右偏分佈(right skewed distribution)的特性，由此右偏分佈可定位出該類耗能分區或該類建築物之節能特性與能源效率排序，再依此作為能效評分的尺度。

既有建築能效評估法BERSe是以相同平面、相同規模、相同機能的同儕建築相比較的方法來建立評分尺度，亦即是針對任一評估案所量身訂做的獨一無二的動態客製化評分尺度。圖2.2同時顯示建置BERSe評分尺度之方法，為以建築市場最佳節能水準、綠建築標章合格水準、建築市場最差節能水準所模擬之最小值EUImin、綠建築基準值EUIg、最大值EUImax，訂為評分尺度之100、50、0分之評分點。此最小值EUImin、最大值EUImax為採用現行外殼、空調、照明最佳與最差條件所模擬的EUI水準，而其中位值EUIm是以現行空調、照明之綠建築合格能效基準再低20%之條件模擬而成，以便讓綠建築基準值EUIg能代表比2000年建築市場節能20%之水準，同時

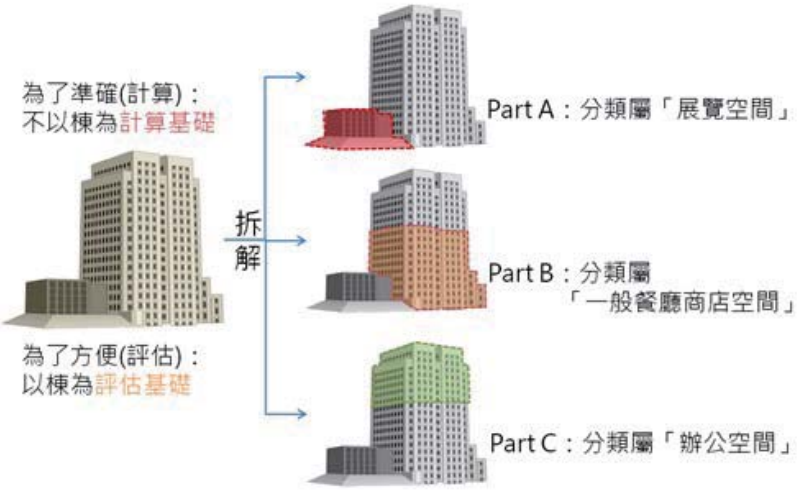


圖2.1動態分區EUI法採用「耗能分區」之排列組合來預測建築耗能

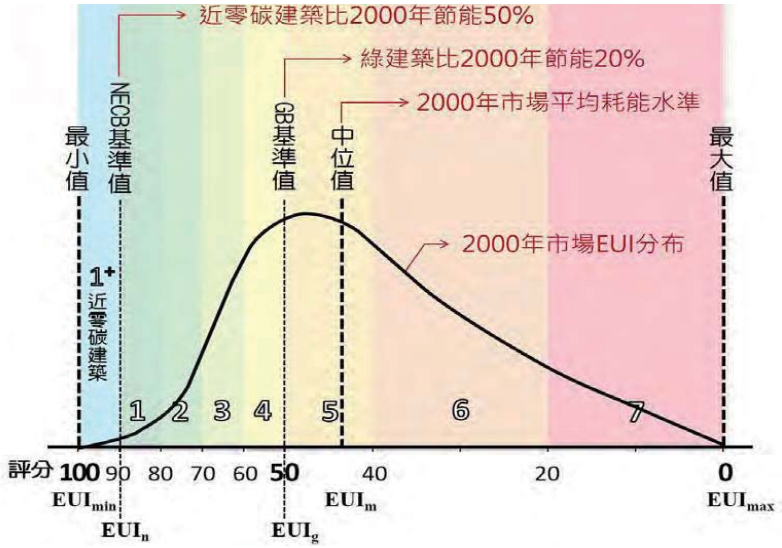


圖2.2 EUI右偏分佈與評分尺度概念模型圖

也定義90刻度為近零碳建築之NZEB基準值。此評分尺度之EUImin、EUIg、EUImax三基準值無需由申請者另行解析，只要依據該案特有的耗能分區，由EEWH-BERS手冊附錄一之「BERS耗能分區EUI基準資料庫」讀取數據來換算即可。

圖2.2同時顯示BERSe之分級評分刻度，由50分合格基線左側EUImin~EUIg區間被分割成50等分為100~50分之刻度，以50~59分、60~69分、70~79分、80~89、90~100分之間距訂為4、3、2、1、1+之建築能效等級，其中90~100分區間被定義為為近零碳建築等級，以1+等級標示之。另外由合格基線右側EUIg~EUImax區間分割成50等分為50~0分之刻度，以49~40分、39~20分、≦19分之間距訂為5、6、7之建築能效等級。6、7等級乃是市場上能效極差的不良建築，在評分上無須施行過細分級認證，因而給予較寬之間距。此標示法為承襲EN 15217(2007)所建議A~G之七階段標示標準，而1+之近零碳建築等級則為EN 15217所允許額外標示之等級，也是歐美最常用的近零碳建築能效標示方法。

2-1.2 能效評估法的電費單信賴度檢驗

在執行能效評估法之前，依BERSe之規定必先檢驗其電費單的信賴度。作為BERSe評估指標的電費單數據必須為最近四年內連續24個月之用電度數資料，同時必須是穩定正常營運下的資料，而不得有異常歇業、變更使用的情形。該電費單數據被要求畫成如下之逐月或雙月耗電量年變化圖以供信賴度檢驗。該信賴度檢驗方法為以下三點:

1. 用電數據必須為取得使照滿一年以後，且為最近四年內連續24個月之用電度數資料。申請者應附逐月或雙月電費單據、或用電抄表紀錄，以及由申請單位檢具之電費單據或抄表紀錄真實無誤之切結書。

2. 該用電數據所包括的用電範圍，必須與申請案件實際電錶量測的用電範圍一致，不可以各種分擔電價換算之用電數據，或內含申請案件以外面積之用電數據取代。

3. 為了確保申請案為穩定正常的營運使用狀態，其逐月或雙月之日平均用電量(該時段用電度除以該時段天數)之變動率必須在50%以內(以較大值為分母)，且全年用電量變動必須在20%以內。

例如，圖2.3之最大逐月電費變動率為10%以下、全年變動率為5%，因此能被認定為可接受之電費單數據，但圖2.4之9月電費變動為85%、全年變動率為17%，不符前述2條件，則無法被認定為正常營運之電費數據，應被拒絕執行本手冊之評估。

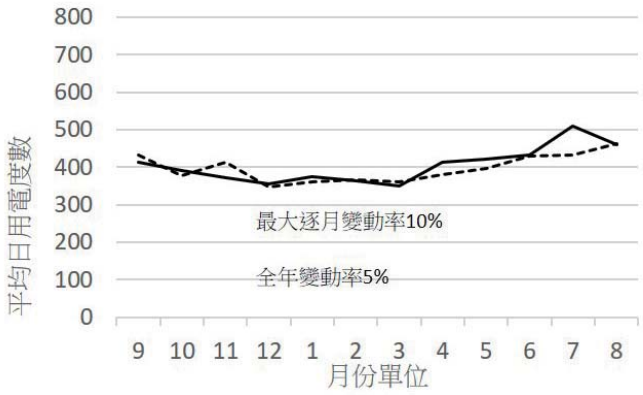


圖2.3 可被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

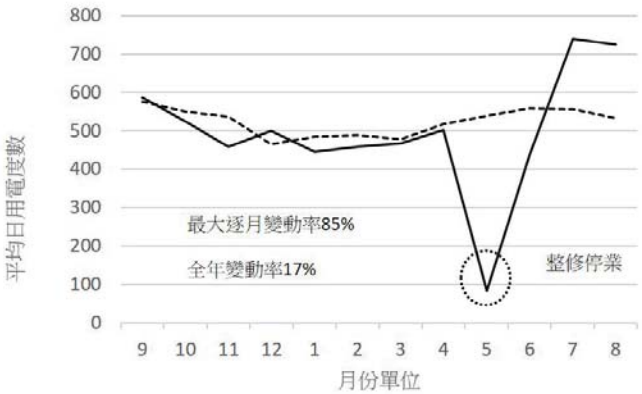


圖2.4 無法被判斷為正常營運的兩年電費單資料實例

2-1.3 能效評估法之能效標示與綠建築標章雙認證

申請能效評估法時，在備妥相關建築資料與前述有效電費單資料後，應依EEWH-BERS手冊之既有建築能效評估系統BERSe來評估，其評分尺度、評估指標、用電數據檢驗、$SCORE_{EUI}$得分計算、能效標示與分級認證之方法均應依照EEWH-BERS手冊之規定執行，並製作評估報告書以向指定評定機構申請認證，經評審認證通過後，可取得如圖2.5所示之建築能效標示證書。最後BERSe是以其得分$SCORE_{EUI}$來判定能效等級，亦即$SCORE_{EUI}$在圖2.2評分尺度上100~90、89~80、79~70、69~60、59~50間距內，可分別判定為1+、1、2、3、4之能效分級 (50以下不及格，不必討論)。另外，基於綠建築標章與建築能效標示同軌之政策，此能效分級在EEWH-EB&RN之能效評估法中可同時被認定為鑽石、黃金、銀、銅、合格之綠建築等級，申請案可同時獲得相對應的綠建築標章認證。礙於BERSe只接受耗電單據之評估，因此EEWH-EB&RN其他減碳評估法與EEWH評估法因無耗電單據之評估，只能取得綠建築標章之認證，無法同時取得建築能效標示認證。

圖2.5 能效評估法在綠建築標章之外可同時取得之建築能效標示證書

2-2 減碳評估法

2-2.1 減碳評估法之評估公式說明

EEWH-EB&RN之第二類評估法之減碳評估法，著眼於節能改善工程範圍內之空調、照明、熱水設備之效率改善以及增設再生能源設備或基地內造林的減碳效益評估，但不包括產業生產製程設施之減碳效益。由於建築設備所使用的能源種類不同，因此在計算各項耗能量時(包含電力、燃料、瓦斯等)時，必需先將各類能源以碳排係數換算成CO_2排放量，再計算改善前後的減碳百分比ΔCRr(Carbon Reduction Ratio)為評估標準。減碳百分比ΔCRr之計算公式如下：

$$\Delta CRr = \Sigma Ck \div (ALEU \times \gamma) \quad \text{----------（1）}$$

$$ALEU = \Sigma i[(AEUImi + LEUImi) \times AFIi] \quad \text{----------（2）}$$

其中：

γ：能源局公告最新碳排係數（$kgCO_2/kWh$）。

Ck：k類節能改善工程減碳量（$kgCO_2/yr$），計算法後述。

AFIi：i耗能分區室內總樓地板面積(m^2)

AEUImi、LEUImi：i耗能分區之空調EUI中位值、照明EUI中位值（$kWh/(m^2.yr)$），先依EEWH-BERS手冊2-4之規定執行耗能分區，再由該手冊附錄一表A讀取EUI中位值數據。

ALEU：申請範圍之空調與照明總耗電量（$kgCO_2/yr$）

式1之分母是以式2所計算之該案空調與照明總碳排量為計量標準，分子為申請案所採用的各種節能減碳措施減碳量Ck之總和，其各項減碳量計算法如下節所示。減碳百分比ΔCRr以空調&照明總耗電量ALEU為計量標準之意義，在於空調與照明兩項設備耗能量幾乎佔有建築總耗能之七、八成比重，同時可容易、正確地被預測，且充滿節能操作空間，它排除其他插座電器、電梯、熱水、衛生等雜項耗電量的原因，在於避免內含家電使用行為與樓層規模之的巨幅誤差以確保節能技術評估精確性之用意。由於減碳評估法容許全棟建築物或部室內空間改善工程之申請，其中以局部室內空間申請者，除了照明改善項目可限定於申請局部空間範圍內之外，空調、熱水、再生能源、造林等其他改善項目之供應面積可能超越申請空間範圍外時，該項目之減碳量必須以其申請面積對該改善項目服務範圍面積之比例打折納入計算，同時也不能以同一改善項目對不同綠建築標章重複申請，以求評估之公平性。

減碳百分比ΔCRr是業主投入節能改善手法最直接的回收效益，舉例來說，假設改善前A建築總碳排量為1,480,000 kg-CO_2/yr.，經改善後之總碳排量減少為

1,300,000kg-CO_2/yr.。分母之空調&照明總碳排量經式1計算後為1,036,000kg-CO_2/yr.，因此減碳百分比ΔCRr為(1,480,000-1,300,000)/1,036,000=17.37%，這是最直接反應出建築節能減碳成效的評估方式。然而，減碳評估法必須建立於以精確的耗能分區之比較基準上，因此申請案必須依據EEWH-BERS手冊2-4之規定，對其評估範圍執行精確的耗能分區，才能讀取作為式2所需之空調EUI中位值、照明EUI中位值來計算。假如改善前後的耗能分區分類不一致時，應以改善後的空間分類為基準，例如改善前為辦公空間，改善後為商場，則以商場為計算標準。

有關式1之節能改善工程減碳量ΣCk，可允許任何節能改善技術來評估，本手冊提供以下「逐項累算評估法」與「能源成本評估法」兩種方法可供執行。

2-2.2 減碳評估法的逐項累算評估法

節能改善工程減碳量ΣCk之「逐項累算評估法」，即依照任何採用的節能改善技術，逐項計算並累加其減碳量之方法。本手冊以下先提供空調、照明、熱水、再生能源等最常用之減碳改善工程減碳效益之簡易評估法如下:

（1）空調系統改善工程減碳效益簡算法

空調系統之改善措施可分為主機、送風風機、送水水泵、冷卻水塔等設備效率改善以及引進節能控制技術等措施，其減碳效益C1簡單以全負載功率x負載率x運轉時間之邏輯來計算即可，其計算式如下:

$$C1=\{\Sigma[(HSbi\times Lsi+CTbi\times Lfi+Fbi\times Lfi+Pbi\times Lpi)\times YAHi]\times Rb - \Sigma[(HSai\times Lsi+CTai\times Lfi+Fai\times Lfi+Pai\times Lpi)\times YAHi]\times Ra\}\times\gamma \quad \text{----------（3）}$$

$$HSbi=AFi\times[(THSb-HSbs)/TAF] \quad \text{----------（3-1）}$$

$$CTbi=AFi\times[(TCTb-CTbs)/TAF] \quad \text{----------（3-2）}$$

$$HSai=AFi\times[(THSa-HSas)/TAF] \quad \text{----------（3-3）}$$

$$CTai=AFi\times[(TCTa-CTas)/TAF] \quad \text{----------（3-4）}$$

其中

γ：能源局公告最新碳排係數（kgCO_2/kWh）

C1：空調節能減碳措施之減碳量（kgCO_2/yr）

i：耗能分區參數，耗能分區依EEWH-BERS手冊2-4之規定執行

HSbi、HSai：改善前、改善後i耗能分區分配到之分區相當主機功率（kW），若主機未改善則該項不計算。

THSb、THSa：改善前、改善後總主機功率（kW），為所有主機功率之總和，若主機未改善則該項不計算。

HSbs、HSas：改善前、改善後備載主機功率（kW），依設計書圖判斷，若無備載主機則該項為0。

CTbi、CTai：改善前、改善後i空調分區分配到之分區相當冷卻塔功率（kW），若冷卻塔未改善或為個別空調系統則該項不計算。

TCTb、TCTa：改善前、改善後總冷卻塔功率（kW），為所有冷卻塔功率之總和，若冷卻塔未改善則該項不計算。

CTbs、CTas：改善前、改善後備載冷卻塔功率（kW），依設計書圖判斷，若無備載冷卻塔則該項為0。

AFi：i空調分區之空調樓地板面積（m²）

TAF：總空調樓地板面積（m²）

Fbi、Fai：i空調分區改善前、改善後送風系統功率（kW），若送風機未改善或為個別空調系統則該大項不計算。

Pbi、Pai：i空調分區改善前、改善後送水系統水泵功率（kW），若水泵未改善或為個別空調系統則該大項不計算

Rb、Ra：引進特殊空調節能技術時，在改善前、改善後之空調系統總節能效率，無單位。無採用特殊空調節能技術時為1.0。若為中央空調系統時，依最新EEWH-BC最新版日常節能指標之總節能效率R規定計算，需提特殊節能設計資料證明。若為了簡化計算，Rb、Ra全設為0.0亦可。若為個別空調系統時，一級能效空調機為 0.8，二級能效空調機為0.9，其他或未知為1.0。

Lsi：i主機負載率，無單位，取自表2.1

Lpi：i水泵設備負載率，無單位，取自表2.1

Lfi：i送風機、冷卻塔設備負載率，無單位，取自表2.1

YAHi：i耗能分區全年空調時間(h/yr) ，取自EEWH-BERS手冊附錄一表B

式3看似複雜，實際操作上只針對其中變更設備相關項來計算即可，其他項數均可省略不計，實際計算相對簡單。式3之空調運轉時間、設備運轉負載率並不需舉證或實測，只依據表2.1之標準來計算即可，絕大部分的空調改善案例多為單一耗能分區之部分設備的更新改善，但也不排除全系統之更新改造，此時也有可能有多耗能分區多設備之改善，例如像飯店可能分為客房、餐廳、休閒、管理等四耗能分區；醫院可能分門診與病房兩空調耗能分區，此時公式3就必須計算四次或兩次。

表2.1之負載率乃是依「負荷頻度法」依設備之性能曲線解析而成，其中主機分離心、往復、吸收式等機械特性分別計算，但風機、冷卻塔、水泵只針對一種最普通性能曲線計算而成，其他如變頻方式之高級設備已在特殊節能設計效率中予以修正，其負載率不另外羅列，提請注意。

當空調系統為多耗能分區時，因送風機、水泵為分區控制運轉，但主機、冷卻塔多為不分區之中央統一系統，主機與冷卻塔之局部分局運轉時之功率折減應被考量。本手冊為了簡化計算，以公式3-1~3-4設定局部分區運轉時之耗能分區相當功率來執行簡易計算(亦即相當功率為該分區對全建築空調面積之比)。這只是針對多空調耗能

分區時的簡化計算而已，一般多為單一運轉系統者，並不需如此分解計算，只要計算一次公式2即可。

表2.1所示之負載率是一般系統的數值，對於有儲冰、變頻、全熱交換器等特殊節能設計者，應另外以EEWH-BC版對特殊節能設計之空調系統總節能效率Ra、Rb來優惠計算，這些係數之計算請參照最新EEWH-BC版計算即可，若無特殊節能設計，或為了簡化計算，則把這些係數均設為1.0即可。

基本上，本手冊以上內容已提供熱源系統、送風、送水、冷卻塔等四系統改善工程之減碳效益評估，甚至對於EEWH-BC版所述眾多之種空調系統特殊節能設計之減碳效益也足以計算，幾乎可應付大部份空調改善案例的評估，唯有一些特殊改善技術，如調整設定溫、水溫、水量、風量、運轉模式或導入能源監控系統等節能技術，並非公式2所能涵蓋，此時則可採用2-2.3節所述的「能源成本分析法」來評估。空調減碳效益之評估應提出表2.2之評估表以利審查。

表2.1 EEWH-EB&RN耗能分區空調主機、風機、水泵設備負載率標準表

	耗能分區名稱	冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
		冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
A.BERS住宿類	A1. 小型護理或長照機構(H-1、H-2)	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	A2. 小型日照機構、幼兒園(H-1、H-2)	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	A3. 值班宿舍或招待所	0.98	0.61	0.48	0.42	0.72	0.74
	A4. 學生宿舍(有寒暑假之學校住宿)	0.98	0.61	0.48	0.42	0.72	0.74
	A5.出租宿舍或民宿	0.98	0.61	0.48	0.42	0.72	0.74
B.行政辦公大樓	B1.企業商辦大樓(五都主要商圈A級商辦、中央空調)	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	B2.辦公類專用大廳、走廊休息區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	B3. 政府辦公大樓、次要地段B級商辦大樓、分租型辦公大樓	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	B4.政府辦公專用大廳、走廊休息區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
C.圖書館(專用演講、展覽另計)	C1. 國家圖書館或六都總圖書館之書庫/閱覽區	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73

	耗能分區名稱	冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
		冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
C.圖書館(專用演講、展覽另計)	C2. 國家圖書館或六都總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C3. 國家圖書館或六都總圖書館或大學總圖書館之行政辦公區	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C4. C1以外圖書館之書庫/閱覽區	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C5. C1以外圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C6. C1以外圖書館之行政辦公區	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C7.大學總圖書館之書庫/閱覽區	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
	C8. 大學總圖書館之大廳(含動態展區與休息廳)	0.91	0.63	0.50	0.43	0.70	0.73
D.展覽類(博物館、美術館、藝文中心之展覽區，專用演講、演藝另計)	D1. A級全天空調展覽區(低濕控制) *2	1.00	0.65	0.54	0.50	0.77	0.77
	D2. B級全天空調展覽區*2	1.00	0.65	0.54	0.50	0.77	0.77
	D3. B級營業時間內空調展覽區*2	0.94	0.64	0.52	0.46	0.72	0.74
	D4. 展覽類行政辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	D5.大廳	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
E.文化中心、生活美學館	E1. 出租展覽區*2	0.94	0.64	0.52	0.46	0.72	0.74
	E2. 行政辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	E3. 大廳	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
F.出租專用會議廳或藝文教室(其他行政辦公區內會議室歸該分區處理)	F1.300人以上大會議廳與其專屬大廳	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
	F2.少於300人之中小型會議廳或藝文教室與其專屬門廳走廊	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
	F3.演講中心行政辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	F4. 大廳	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
G.有聲光控制舞台之演藝廳	G1.國家級演藝廳與其專屬門廳走廊	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
	G2.一般級別演藝廳與其專屬門廳走廊	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60

	耗能分區名稱	冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
		冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
H.飯店(餐廳、商店、休閒區建其他分類)	H1.飯店客房區	0.76	0.59	0.41	0.39	0.70	0.72
	H2.飯店客房區(冬季供暖房型)	0.76	0.59	0.41	0.39	0.70	0.72
	H3.飯店8小時一般行政辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	H4.飯店餐飲宴會部行政辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	H5.客房設施部維管辦公區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	H6.飯店櫃台接待大廳休息區	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	H7.員工休息、盥洗室	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	H8. 飯店附設游泳池區	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
	H9. 飯店附設運動中心	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
	H10.宴會廳(主要以宴客為主，不含專用廚房，以I2餐之70%計)	0.73	0.50	0.40	0.30	0.55	0.60
I.餐飲類(專用廚房、吧檯區以外的餐廳區)	I1. 供一餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I2. 供午晚兩餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I3. 供三餐餐廳用餐區(不含專用廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I4. 輕食類或咖啡廳用餐區(不含吧檯與廚房區)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I5. 24hr餐廳用餐區(不含專用廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I6.火鍋、燒烤店(含廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	I7. 百貨商場美食街(不含專用廚房)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
J.商店娛樂類	J1.12小時一般商店、百貨專櫃、名店街	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J2. 12小時高照明商場(精品專櫃區)	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J3. 24hr零售商店	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78

	耗能分區名稱	冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
		冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
J.商店娛樂類	J4. 24hr高照明商場、便利商店（沿街型）	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J5. 15小時超市、量販店一般貨品區	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J6.超市、量販店冰櫃式冷凍冷藏生鮮區	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J7. 電影院、影城	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J8. 12小時小鋼珠店、電子遊樂場	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J9. 24小時KTV	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
	J10. 24小時網咖	0.99	0.66	0.55	0.51	0.77	0.78
K.醫院(護理照護機構參見A.分區，附屬餐飲、商店參見其他分類)	K1. 醫院病房區	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	K2. 門診醫療空間或私人診所	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	K3. 24小時加護病房區、急診部	1.00	0.65	0.54	0.49	0.76	0.77
	K4. 24小時手術房區、檢驗部	1.00	0.65	0.54	0.49	0.76	0.77
	K5. 醫院大廳含掛號業務大廳	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	K6. 醫院一班行政辦公區與設施維館管理區域	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	K7. 腫瘤放射重設備	1.00	0.65	0.54	0.49	0.76	0.77
	K8. 護理或長照機構(F-1)	0.73	0.59	0.41	0.38	0.69	0.72
	K9. 日照機構、幼兒園(F-1)	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
L.運動休閒類	L1. 行政、辦公、設施維護管理區，使用率100%)	0.89	0.62	0.49	0.42	0.68	0.72
	L2. 高樓層球類運動區(11M高，使用率75%)	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
	L3.體能調適運動區(健身房，使用率100%)	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
	L41.多功能教室(社區教室、棋藝閱覽室、兒童遊戲室、桌球室、撞球室，使用率62.5%)	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72

	耗能分區名稱		冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
			冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
L.運動休閒類	L42.多功能教室(韻律教室、飛輪教室、舞蹈教室、壁球室)		0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
	L5. 室內溜冰區		0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
	L6.室內游泳池(8.5m高)	L61. 全年溫水空調型游泳池	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
		L62. 季節溫水空調型游泳池	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
		L63.通風無空調季節溫水游泳池	0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
非BERS適用範圍而供其他綠建築手冊引用之EUI基準(無氣候分區、中位值單一基準)	NB1.國小教室(辦公區歸B3)		0.83	0.59	0.43	0.34	0.62	0.68
	NB2.國中教室(辦公區歸B3)		0.83	0.59	0.43	0.34	0.62	0.68
	NB3.高中職、大專教室、教師研究室(辦公區歸B3)		0.83	0.59	0.43	0.34	0.62	0.68
	NB4.研究機構實驗室		0.93	0.64	0.51	0.45	0.71	0.74
	NB5.室內體育館		0.90	0.62	0.48	0.41	0.68	0.72
	NB6.車站、轉運站、航站業務大廳		0.86	0.60	0.45	0.37	0.64	0.69
	NB7.24小時作業無空調一般工廠製程區(辦公區歸B3)		--	--	--	--	--	--
	NB8. 24小時作業空調型一般工廠製程區(辦公區歸B3)		1.00	0.71	0.63	0.61	0.84	0.83
	NB9. 24小時作業空調型精密或潔淨製造製程區(辦公區歸B3)		1.00	0.71	0.63	0.61	0.84	0.83
	NB10.10小時作業無空調一般工廠製程區(辦公區歸B3)		--	--	--	--	--	--
	NB11. 10小時作業空調型一般工廠製程區(辦公區歸B3)		1.00	0.73	0.66	0.64	0.86	0.85
	NB12.10小時作業空調型精密或潔淨製造製程區(辦公區歸B3)		1.00	0.73	0.66	0.64	0.86	0.85
	NB13.室內停車場		--	--	--	--	--	--

	耗能分區名稱	冰水主機負載率Ls				風機、冷卻塔載率Lf	水泵負載率Lp
		冷氣能力低於14kw單體、分離式、溫濕控制空調機	冷氣能力14kw以上單體、分離式、溫濕控制空調機	蒸氣縮式冰水主機	吸收式主機		
	NB14.無空調通風型專用倉儲	--	--	--	--	--	--
	NB15.空調型專用倉儲	1.00	0.73	0.66	0.64	0.86	0.85

註解：本表依據EEWH-EB&RN2019版表2.1修改而成，該表依據「負荷頻度法理論」以台北市平均氣象年TMY2資料與下圖(取自松尾陽，1986)所示之空調主機、水泵、風機部份負載功率函數求得。

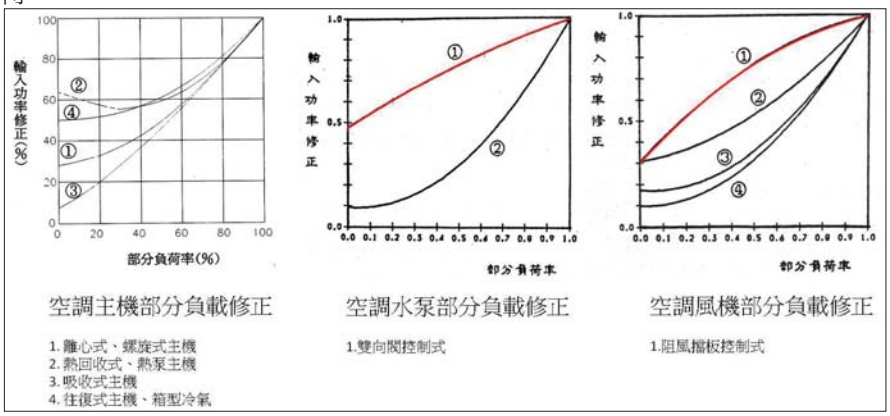


表2.2 空調系統改善減碳效益評估表

改善前空調設備耗電量Eb計算					
全年運轉時間YAHi*（hrs/yr）			全負載功率（kW）	負載率	逐項耗電量bi(kWh/yr)
分區1	YAH1＝	主機	HSb1＝	Ls1＝	YAH1×HSb1×Ls1＝
		冷卻塔	CTb1＝	Lf1＝	YAH1×CTb1×Lf1＝
		送風系統	Fb1＝	Lf1＝	YAH1×Fb1×Lf1＝
		送水系統	Pb1＝	Lp1＝	YAH1×Pb1×Lp1＝
分區2(依分區數增減之)	YAH2＝	主機	HSb2＝	Ls2＝	YAH2×HSb2×Ls2＝
		冷卻塔	CTb2＝	Lf2＝	YAH2×CTb2×Lf2＝
		送風系統	Fb2＝	Lf2＝	YAH2×Fb2×Lf2＝
		送水系統	Pb2＝	Lp2＝	YAH2×Pb2×Lp2＝
採特殊空調節能技術之改善前總節能效率			□依最新EEWH-BC計算之空調節能效率Rb＝		
			□忽略特殊空調節能技術之空調節能效率Rb＝1.0		
改善前總耗電量Eb＝Σbi					
計入特殊空調節能技術之改善前總耗電量Eb＝Σbi×Rb					

表2.2 空調系統改善減碳效益評估表(續)

改善後空調設備耗電量Ea計算					
全年運轉時間YAHi*（hrs/yr）			全負載功率（kW）	負載率	逐項耗電量bi(kWh/yr)
分區1	Tac1＝	主機	HSa1＝	Ls1＝	YAH1×HSa1×Ls1＝
		冷卻塔	CTa1＝	Lf1＝	YAH1×CTa1×Lf1＝
		送風系統	Fa1＝	Lf1＝	YAH1×Fa1×Lf1＝
		送水系統	Pa1＝	Lp1＝	YAH1×Pa1×Lp1＝
分區2(依分區數增減之）	Tac2＝	主機	HSa2＝	Ls2＝	YAH2×HSa2×Ls2＝
		冷卻塔	CTa2＝	Lf2＝	YAH2×CTa2×Lf2＝
		送風系統	Fa2＝	Lf2＝	YAH2×Fa2×Lf2＝
		送水系統	Pa2＝	Lp2＝	YAH2×Pa2×Lp2＝
採特殊空調節能技術之改善後總節能效率			□依最新EEWH-BC計算之空調節能效率Ra＝		
			□忽略特殊空調節能技術之空調節能效率Ra＝1.0		
改善後總耗電量Ea＝Σai					
計入特殊空調節能技術之改善後總耗電量Ea＝Σai×Ra					
空調改善之減碳量C1＝碳排係數γ×（Eb－Ea）＝ kgCO_2/yr					
*YAHi取自EEWH-BERS手冊附錄一表B					

（2）照明系統改善減碳效益簡算法

照明系統之改善措施相對簡單，只要針對實際改變燈具的數量與功率來計算即可，其減碳效益C2簡單以功率x運轉時間之邏輯來計算，其計算式如下:

C2＝γ×Σ（Lpbj－Lpaj）×YOHj ----------（4）

其中

k：減碳措施參數，無單位

γ：能源局公告最新碳排係數（kgCO_2/kWh）

C2：照明節能減碳措施之減碳量（kgCO_2/yr.）

Lpbj：j空間改善前照明功率（kW），若改善前後空間使用分類不同時，則以改善後新空間分類為準，由EEWH-BC版表2-4.13 之空間照明功率密度基準LPDcj換算之。

Lpaj：j空間改善後照明功率（kW）

YOHj：j空間全年營運時間(hr/yr)，取自EEWH-BERS手冊附錄一表B

照明系統之節能改善措施，理論上是經專業人員以合於國家照度規範設計後之結果，不考慮其超量設計或照度不足之問題，在此只針對改善前後之設備量來評估即可。式4之照明使用時間則依據EEWH-BERS手冊附錄一表B來計算即可。

(3)熱水系統改善減碳效益簡算法

熱水系統改善之減碳效益基本上是由熱源設備效率、熱水用量、熱水管保溫來決定。本手冊提供電熱水器、熱泵熱水器、瓦斯熱水器、柴油鍋爐、燃氣鍋爐等五種加熱設備之效率以及其單位熱水量之碳排標準Ch如表2.3所示，同時提供住宿、旅館、醫院、餐廳、運動休閒設施等耗能分區之熱水使用量標準如表2.4所示(年用熱水量Qh須依其單位再自行換算)，若有本手冊不克列舉之其他資料，則必須由申請單位自行計算並提出證明以供審查。最後熱水系統改善之減碳效益C3依下式計算之：

C3＝Qh×（Chb×Irb－Cha×Ira）----------（5）

其中

k：減碳措施參數，無單位

γ ：能源局公告最新碳排係數（$kgCO_2/kWh$）

C3：熱水系統節能減碳措施之減碳量（$kgCO_2/yr.$）

Qh：全年熱水使用量（m^3/yr），住宿、旅館、醫院、餐廳、運動休閒設施等耗能分區請依表2.3計算之，其他類建築自行計算提出證明

Chb、Cha：改善前後熱水量碳排標準（$kgCO_2/m^3$），見表2.3

Irb 、Ira：改善前後熱水管保溫係數，無保溫時為1.0；熱水管保溫層大於4mm(U值$W/m^2.K$＜4.7）時為0.9；熱水管保溫層大於6mm(U值$W/m^2.K$＜4.0)時為0.8

表2.3 熱水設備碳排計算標準

設備種類	加熱溫差θ	碳排係數γ	熱值q[*4]	設備效率r[*5]	單位熱水量碳排Ch（$\theta\times\gamma\div q\div r$）
電熱水器	20℃	0.529*2 $kgCO_2/kWh$	860kcal/度	0.90	13.67 $kgCO_2/m^3$
熱泵熱水器	20℃	0.529 $kgCO_2/kWh$	860kcal/度	3.00	4.10 $kgCO_2/m^3$
瓦斯熱水器（天然氣）	20℃	1.881*3 $kgCO_2/m^3$	9000kcal/m^3	0.85	4.92 $kgCO_2/m^3$
瓦斯熱水器（桶裝）	20℃	3.0 kg/kg	11900 kcal/kg	0.85	5.93 $kgCO_2/m^3$
柴油鍋爐	20℃	2.73 $kgCO_2e/L$	8400kcal/L	0.80	7.89 $kgCO_2/m^3$
燃氣鍋爐	20℃	2.09 $kgCO_2e/m^3$	9000kcal/m^3	0.85	4.92 $kgCO_2/m^3$

*1：台灣平均沐浴熱水溫度為42℃，平均水溫為22℃，熱水需升溫42-22=20℃
*2：經濟部能源局「2016年電力排放係數」
*3：行政院環保署「台灣產品碳足跡資訊網」2017年8月公告
*4：濟部能源局「2016年能源產品單位熱值表」
*5：能源效率轉換係依據市面上常見設備之轉換效率來計算

表2.4列舉各分區之用熱水量標準(年用熱水量須依其單位再換算)

用水分區	熱水用量計算標準
透天住宅、集合住宅	Qh＝0.047（m^3/(人.日)）×3人×戶數×使用率0.8×365
住宿類建築（宿舍、養老院等）	Qh＝0.047（m^3/(人.日)）×0.05（人/m^2）×地面以上樓地板面積（m^2）×使用率0.7×365（日/yr）
旅館客房	0.028 m^3/(間日)或or 10.2 m^3/(間.yr)
長照機構或醫院病房	0.035 m^3/(床日)或12.8 m^3/(床.yr)
餐廳用熱水量(以不包含專用廚房之用餐面積計量)	採自動洗碗機清洗之餐廳時(以高級餐廳認定)，一餐服務餐廳: 0.00284 m^3/(天.m^2)；早午二餐服務餐廳: 0.00568 m^3/(天.m^2)；早中晚三餐服務餐廳: 0.00852 m^3/(天.m^2)；24服務餐廳: 0.0284 m^3/(天.m^2) (十餐服務計)
運動休閒設施游泳池或SPA逐時用量	泳池體積Vp或SPA體積Vs×1% (m^3/hr)，Qh應再乘上全年營運時間YOH (hr/yr) ，YOH取自EEWH-BERS手冊附錄一表B
運動休閒設施盥洗室(以間數計量)	0.015m^3/次人×4次人/(hr間) ÷3m^2/間=0.02 m^3/(hr間) ，Qh應再乘上全年營運時間YOH (hr/yr) ，YOH取自EEWH-BERS手冊附錄一表B

（4）再生能源設備之減碳效益簡算法

若申請建築物或基地範圍上，新增再生能源設施者，如太陽能光電板、太陽能熱水器、風力發電、小水力發電、生質能利用、基地內造林 (參圖2.7、2.8)，其再生能源的全年發能量可認定為建築物全年發能量抵消的碳放放量。依表2.5所示的抵碳量基準值，將各種再生能源全年發能量換算其CO_2抵碳量，以作為減碳評估法對再生能源採用者之鼓勵。其中關於太陽能光電版發電量之計算，若為發電自用型設施時之每年發電量（kWh/yr）＝由圖2.6讀取建築基地所在位置每日平均日射量（kWh/(m^2.day)）× 修正係數0.8(m^2/kW) × 太陽光電設置容量（kW）×365（das/yr）;若為賣電型發電設施時之發電量則前述計算發電量必須折半計之(必須檢附系統圖申請，若無系統圖說則以賣電型發電認定之)。由申請單位自行檢附計算書與性能證明，並提出再生能源設備的規格書與規範圖說。

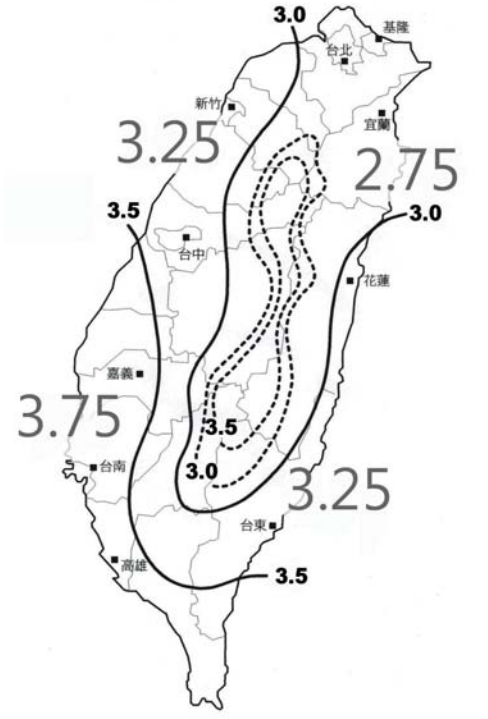


圖 2.6 台灣各地區每日平均日射量

圖2.7 以再生能源代替部份建築耗能

圖2.8 於基地內空地營造之人工密林

表 2.5再生能源減碳計算法

再生能源技術	減碳計算法
太陽能熱水	以全年節電量設計值（kWh/yr）換算成抵碳量，換算係數為0.536 Kg-CO_2/度；或以全年熱水設計值換算成瓦斯LPG抵碳量，換算係數為1.75KgCO_2/m^3，熱水設計值由申請單位自行檢附計算書與性能證明。
太陽能光電	以全年發電量設計值換算成抵碳量，換算係數為0.536 Kg-CO_2/度。其中太陽光電版每年平均發電量（kWh/yr）可依圖2.6之所在位置每日平均日射量（kWh/(m^2.day)）× 修正係數0.8(m^2/kW) × 太陽光電設置容量（kW）×365（day/yr）計算，或申請單位自行檢附計算書與性能證明，但若為賣電型發電設施時之發電量則前述計算發電量必須折半計。
風力發電	以全年發電量設計值換算成抵碳量，換算係數為 γ *，發電量由申請單位自行檢附計算書與性能證明。
小水力發電	以全年發電量設計值換算成抵碳量，換算係數為 γ *，發電量由申請單位自行檢附計算書與性能證明。
生質能利用	以全年燃燒熱量設計值換算成天然瓦斯LNG抵碳量，換算係數為2.09Kg-CO_2/m^3，燃燒熱量由申請單位自行檢附計算書與性能證明。
基地內造林	以造林面積視為人工林面積來換算成抵碳量，換算係數為1.5KgCO_2/(m^2.yr)。(有關造林之種苗、面積密度等，本手冊依林務局獎勵造林實施要點之規定)
* γ : 能源局公告最新碳排係數(KgCO_2/yr)	

（5）其他節能措施之減碳量計算

以上提供了空調、照明、熱水、再生能源等最基本減碳措施之簡易評估法，但若有其他不盡列舉之建築營運相關節能減碳措施都應被列為鼓勵之列，唯申請者必須提出明確合理之節能減碳計算方法或測試報告，以提供委員會認定之。本手冊對於中央空調系統在上述以外改善措施之減碳評估，同時也容許採用以下所述的「能源成本分析法」來評估。

表2.6「能源成本評估法」改善前後設計模型之設定條件

設定條件	內容
氣候資料	氣象資料以台灣平均氣象年資料為基準，依該案基地最新版標準氣象年TMY資料，計算全年8760小時，模擬建築物的耗能表現。
建築物方位形狀	如建築物方位、形狀、樓層數、樓地版面積等，依申請案類型設定；建築模型的外型呈現需再提供建築四個方位的外觀照片作為比對。
建築物類型	依申請案類型設定。
外殼區設定	依改善前後建築物之狀況建立模型，如開窗尺寸、比例及空調分區等。需提送各樓層各空間之分區圖說，用以確認各類空間類型占比及計算之各類空間使用時程。
遮陽設定	依改善前後建築物之狀況建立模型，但手動控制遮陽或百葉視為無遮陽。
材料與結構	依改善前後建築物之狀況建立模型，需提送材料與結構改善前後之性能參數對照圖說。
照明系統	依改善前後建築物之狀況建立模型，需提送照明系統改善前後之性能參數對照圖說。
HVAC	HVAC系統依改善前後建築物之狀況建立模型，需提送空調系統架構及各類空調設備改善前後之性能參數對照圖說。空調系統及設備參數須包含但不限冰機、冷卻水塔、泵浦及空調箱等設備。
熱水系統	熱水系統依改善前後建築物之狀況建立模型，需提送熱水系統改善前後之性能參數對照圖說。
設備性能	依改善前後設備性能建立模型，需提送設備改善前後之性能參數對照說明。
營運控制	依改善前後營運控制條件建立模型，並送說明資料。
室內空間負荷及營運模式設定	1、室內人員密度、照明密度、外氣引入量及其他設備標準發熱量及耗能量，以實際需求、ASHRAE Std_90.1規範或新建建築物節能設計標準，依建築與空間類型進行設定。 2、建築物全年營運時程設定、設備營運時程設定，依模擬軟體預設的不同建 築類型或自行設定標準營運模式，其設定內容須與”營運控制”內容一致。 3、室內設定溫度、停開機溫度及設備暖機或停機時間設定。 4、申請資料必須載明所有改善前後之情況設定條件以備查核。

2-2.3 減碳評估法的能源成本評估法

以上「逐項累算評估法」是採用功率x效率x時間之簡算方式，它幾乎可含括大部份設備改善的減碳量評估計算，但對一些特殊空調設備改善的技術，例如調整水溫、設定溫、水量、風量、運轉模式或導入能源監控系統等，則非簡算法所能應付，此時就建議採用本節所述之「能源成本分析法」來評估，即須採用以DOE、EnergyPlus、e-QUEST等動態建築能源軟體，或國際常用軟體，但氣象資料必須採

用我國最新版標準氣象年資料TMY3，來解析其改善前後的節能效益CEb、CEa。此方法以標準化的運轉模式、室內條件、外氣候條件來解析其全年耗能量，可以消除各種變動的不確定性，此模擬通常必委由訓練有素的空調專業者來完成。「能源成本評估法」可兼含照明改善的評估，其相關規定如下：

（１）「能源成本評估法」之耗能解析及條件設定：

「能源成本評估法」必須確認改善前後基準月，改善前建築耗能查核為依改善前各種建築情況條件，以電腦模擬之連續12個月的耗能計算，減碳效益則為完成所有改善措施後，進行改善後連續12個月的耗能計算，與改善前耗能查核之減碳量。本評估系統所容許的最大更新期為五年，因此若是在改善後基準月五年前所執行的改善措施，則不得計入減碳效益並視為改善前當時的建築現況條件。以「能源成本評估法」所建立的「改善前後設計模型」，可依表2.6之設定條件，來進行模型建立及數據輸入的工作。

「改善前後設計模型」的氣候資料必須依其建築物基地最新版標準氣象年TMY資料輸入， 無論建築物改善前後，都應在同樣氣候條件下進行分析模擬。而建築物外殼、遮陽、材料及結構，以及機械效率，營運控制模式則以改善前後的建築物之狀況來進行模型建立及數據輸入的工作。其中有關耗能設備改善前的性能，在能源模擬軟體所要求之各項數據得以實測值或無法進行量測設備(因故障或已拆除等的設備)或是未改善的範圍其未超過10年的設備效率得採用能源公告效率之九成檢討輸入，若超過10年，其效率依能源公告效率之八成檢討輸入。在有關耗能設備改善後的性能，應以能模擬軟體所要求之各項數據實測值為原則，依據本手冊規範之附錄3『空調系統性能查核簡易規範』所量測之數據比對廠商選機資料作為輸入參數，各設備之性能運轉曲線則由軟體內定選擇適當曲線執行模擬。若改善前後

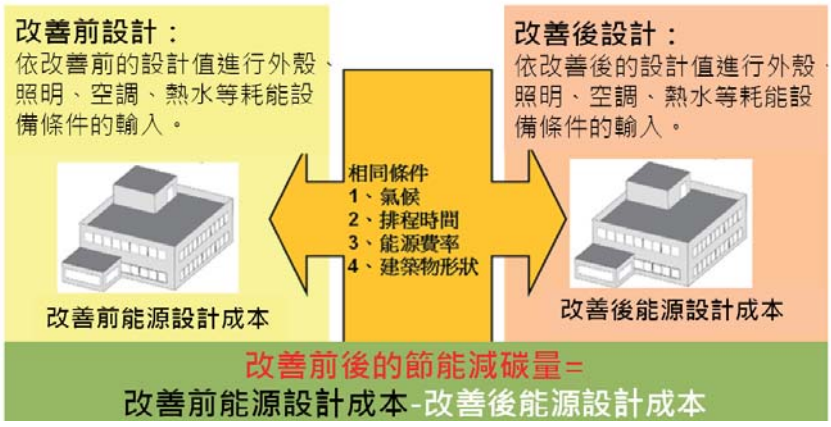


圖2.9 能源成本法改善前後之減碳量計算

之性能運轉曲線模擬條件不同，應提出合理之佐證說明資料。以中央空調設備為例，改善前後需至少應量測空調主機冷凍能力COP值及冷卻水泵之水泵流量、揚程、輸入功率，以作為比較基準；假如改善前設備已失去量測可能，除非另有證據，否則未超過10年的主機效率以能源局公告效率之九成計之，超過10年則以八成檢討。水泵、送風機則以型號之效率計之。申請單位必須在改善前量測主機之效率至少要量1週並計算其值。改善後也量測1週，改善前後之COP差異為節能績效。依據ASHRAE G-14-2014規定量測計算。如果改善前無法量測，依手冊其他規定。

室內空間負荷設定，則統一依ASHRAE Std_90.1規範或新建建築物節能設計標準的規定輸入，而營運模式可由模擬軟體依建築類型預設的標準，或由申請者自行提出一標準的耗能設備營運模式來設定。同時，室內空間設定資料及營運模式改善前後可依實際條件輸入，若有營運控制之差異必須詳細敘明以備查核(圖2.9)，另外，由於再生能源已於表2.6中另有獨立優惠計分，在此不再重複計算。

（２）「能源成本評估法」之室內條件與營運時程設定：

正確的室內條件與營運時間設定，有助於幫助耗能模擬的結果更加準確，更加接近實際的情況，比如大樓工作人員何時開始工作、何時下班、學校上半年和下半年以及中間的假期、每個星期的排程等、室內設定溫度、空調系統和室內其它設備的運行時刻表。許多耗能解析軟體，如DOE或e-Quest或國際常用軟體軟體，會根據不同的建築類型（辦公建築、住宅、學校、商場等）設定相應的預設營運時程，申請者可直接引用EEWH-BERS手冊附錄一B表與C表做為室內條件與營運時程來評估，或自行提出與實際相符且與前述B表與C表格式相符之室內條件與營運時程來評估。

2-2.4 減碳評估法的綠建築分級評估

最後，EEWH-EB&RN的減碳評估法以表2.7之減碳百分比基準ΔCRrc作為綠建築等級判斷之基準，亦即減碳百分比ΔCRr達20、30、40、45、50%以上時，可得到合格、銅、銀、黃金、鑽石級之認證。

表2.7 減碳評估法之綠建築等級判斷基準，減碳百分比基準值ΔCRrc

減碳百分比基準	合格級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
ΔCRrc	10%	20%	30%	40%	50%

2-3 EEWH評估法

EEWH-EB&RN第三類評估法之EEWH評估法，是以該案的EEWH性能改善率ΔRSr來評估。EEWH性能改善率是以EEWH性能的最大改善潛力RSc=RSmax-RSb為分母，以EEWH性能的改善值RSa - RSb為分子，其中RSmax為現行綠建築評估系統EEWH-BC、EEWH-RS或EEWH-GF得分的最大值，其評估公式如下：

$$\Delta RSr = (RSa - RSb) \div RSc \quad (6)$$

其中：

ΔRSr：EEWH性能改善率(%)

RSb：改善前EEWH評估得分（分）

RSa：改善後EEWH評估得分（分）

RSc：EEWH性能最大改善潛力＝ RSmax－RSb

RSmax：該案最大EEWH得分值，EEWH-BC、EEWH-RS為70分，EEWH-GF中央空調型為78分，非中央空調型為68分。另外，在EEWH-BC、EEWH-RS中，若基地規模小於1公頃者可免除生物多樣性評估，則RSmax可進行生物多樣性減分基準，即RSmax＝70－6.3＝63.7分(以生物多樣性最大得分權重之七成定之，適用於EEWH-BC、RS，但EEWH-GF不適用)

EEWH評估法以既有建築物的最大改善潛力RSc做為改善比例基準之用意，在於調整建築先天條件差異與改善工程難易度，以求評估之公平性。舉例來說，原本只種一棵喬木的A基地來說，增加十棵喬木也許十分容易，其綠化量亦增長十倍之多，但是對原本種有百棵喬木的B基地，增加十棵喬木則綠化量則只增長10%，若以原始量之增長比例來評估則對原本優良的案例顯然不公，同時對綠化量性能原本就很良好的B基地來說，將改善成本投入綠化量的改善亦屬資源的浪費。因此若以200棵喬木為最大改善目標，則A基地要改善10%則必須再種20 =（0.1×（200-1））棵才行，但B基地要改善10%，則只要再種10 =（0.1×（200-100））棵即可。另外，申請案亦可依實際情況進行免評估項目的減分基準，例如對於一公頃以下基地無法評估生物多樣性的改善案，其最大得分值可降低6.3分，即RSmax＝70－6.3＝63.7分，如此在評估上才會有寬鬆一致的評估效益。

EEWH評估法主要延續EEWH-BC、EEWH-RS及EEWH-GF系統在生態、節能、減廢、健康等四大範疇的架構，各項大指標與分項評估公式請參閱EEWH-BC、EEWH-RS及EEWH-GF評估手冊。EEWH評估法雖然規定各項評估指標均必需檢討，但不制定門檻

指標及合格標準，對於無改善動作的指標項目當然前後分數是一樣而無實質之得分。另外，EEWH評估法之各項評分標準乃依原EEWH-BC、RS、GF手冊之規定，因此若經試評或改善後發現，該建築物已達成BC、RS、GF之標準，當然可直接申請EEWH-BC、RS、GF之綠建築標章認證，但其中BC、RS版日常節能及水資源為必要門檻指標，且有各指標合格標準之障礙。基於鼓勵既有建築改善之用意，有改善工程之案件直接申請EEWH-EB&RN認證時，可不拘指標數與各指標合格門檻之限制，僅需依EEWH-BC、RS、GF手冊計算EEWH性能改善率ΔRSr來評估即可。有關本評估法作業流程，請參照章節4-3所述之「EEWH評估法」作業內容。

最後， EEWH評估法是以表2.8之EEWH性能改善率基準ΔRSrc作為綠建築等級判斷之基準，但此ΔRSrc必須經過修正係數β值之修正才能執行。修正係數β值之用意在於修正改善前原本高EEWH性能得分案件而難以取得高改善率的不公平現象。β值依下式計算之:

$\beta = 1.0 - 0.02 \times (RSb - 10.0)$，唯$0.5 \leqq \beta \leqq 1.0$ ----------（7）

其中

β：分級修正係數，無單位

RSb：改善前EEWH評估得分（分）

式7之意義是對原本綠建築得分在10分以上的案例即開始給予優惠修正，在得分35分以上的案例則可到達最高打五折的優惠計算之意，因此若β為0.5，則合格、銅、銀、黃金、鑽石級之認證門檻可由原5、10、15、20、25%之基準降至2.5、5、7.5、10、12.5%之基準。

表2.8 EEWH評估法之綠建築等級判斷基準，EEWH性能改善率基準ΔRSrc

EEWH性能改善率基準	合格級	銅級	銀級	黃金級	鑽石級
ΔRSrc	5%×β	10%×β	15%×β	20%×β	25%×β

第三章 EEWH-EB&RN評估作業

3-1 EEWH-EB&RN之準備工作

綠建築評估系統EEWH-EB&RN之執行，考慮其評估內容繁複，評估專業度要求高，本手冊借鏡過去綠建築評估系統之執行經驗，先提出下列申請作業流程及其準備工作做為參考。

1. EEWH-EB&RN內含能效評估法、減碳評估法、EEWH評估法三種，其中能效評估法單純以能源使用單據現況來評估即可，無關改善前後的資料比對，但減碳評估法與EEWH評估法則是有實際舊建築改造工程而成立的評估法，因此必須有改造前及改造後的詳細記錄與圖檔資料，才能計算其改善前後的得分，以作為評分之依據。減碳評估法與EEWH評估法，由於評估作業牽涉建築、景觀圖說，建築物理相關理論計算，因此常委由建築專業人員或經舊建築改善評估作業講習訓練的人員來進行。
2. 製作評估報告書時，評估計算之變數、面積、數量、形狀、設備，必須有憑有據，因此必須檢附詳細而可供查驗之圖說表格，必要時還需檢附照片、型錄、證明，以供審查之依據。
3. 減碳評估法與EEWH評估法，因跨越改善前及改善後二個階段，為了確保作業無誤，申請者最好能在改造前先行掛號，經評審委員會現勘確認後先取得候選證書之認證。待改造工程完工後，檢具改善後之設備性能量測資料證明，以及經內政部認可之評定機構查驗其成效無誤後，發給正式的綠建築標章，以求預期的認證等級。當然為了鼓勵自發性的綠建築改造，EEWH-EB&RN統也接受在改造工程後直接申請正式標章，但此法具有較大的風險，有候選證書的把關，花費頗貲的舊建築改造案較能安心取得最終認證。

3-2 「能效評估法」作業內容

「能效評估法」是EEWH-EB&RN最單純直接之評估法，其執行均參照EEWH-BERS手冊之既有建築能效評估系統BERSe規定辦理即可，在此不重覆贅述。最後BERSe是以其計算得分$SCORE_{EUI}$來判定能效等級，亦即$SCORE_{EUI}$在100~90、89~80、79~70、69~60、59~50間距內，可分別判定為1+、1、2、3、4之能效分級。另外，基於綠建築標章與建築能效標示同軌之政策，此能效分級在EEWH-EB&RN之能效評估法中可同時被認定為鑽石、黃金、銀、銅、合格之綠建築等級，申請案可同時獲得相對應的綠建築標章認證。

3-3「減碳評估法」作業內容

3-3.1 減碳評估法之申請作業流程

「減碳評估法」除以減碳效益ΔCRr作為評估依據外，為了確認改善前後建築物節能減碳的因果關係，於申請候選證書及標章時需提出「減碳評估報告書」，此報告書與減碳效益ΔCRr應有明確、可說服人的因果關係。評定機構依據申請者所提之「減碳評估報告書」做為最終評估之依據。候選證書乃就建築物欲改善項目進行預期的減碳效益評估ΔCRr，給予「準」EEWH-EB&RN的資格，待改善完成後，再進一步申請標章證書之認證，但亦可直接在綠建築改造完成後申請EEWH-EB&RN標章證書。以「減碳評估法」申請時，於候選證書階段必須提出以下資料以供審查：

1. 附錄1所示之基本資料表（表A）
2. 附錄1所示之減碳效益評估總表（表B）
3. 減碳技術相關圖說
4. 依下節方法提出「減碳評估報告書」

評審委員會根據上述資料審查通過後，則可發給合格候選證書。該案經過實質改善且依實況提出修正「減碳評估報告書」之後，即可邁入標章證書之申請。若此案為「簡易評估法」評估之非中央空調改善案，則經評審委員會確認資料無誤且經現場勘驗無誤後，即可取得正式標章。若此案為單一空調系統主機總改造容量超出(含)100USRT之中央空調改善案，則必須委託執業冷凍空調技師在「減碳評估報告書」中提出符合附錄3規範要求之「空調系統性能查核報告書」，再經評審委員會審查通過且經現場勘驗無誤後，始可取得正式標章。假如申請者自始均能保有供查證之完整資料時，不申請候選證書，逕行申請標章證書亦無不可，但資料不全時，常有礙於認證之順利。

圖3.1 改善後採用綠建材及簡單的天花板裝修設計

3-3.2「減碳評估報告書」之內容

以「減碳評估法」申請認證時，必須提出「減碳效益評估報告書」以供審查，此報告書必須包含下列內容：

1. 所示之建築物基本資料（附錄1附表A）
2. 依檢討分區空間排碳量計算
3. 若採「簡易評估法」則提出減碳效益簡易評估表（附錄1附表B）
4. 若採「能源成本法」則提出所示之減碳效益能源成本評估表（附錄2附表2-1）
5. 若此案為單一空調系統主機裝置改造後總容量100USRT以上之「空調系統」改善案，則必須委託冷凍空調技師執行設備功率查核測量，並按照改善範圍提出符合附錄3規範要求之「空調設備單機運轉性能查核測量」、「空調系統連續運轉耗能記錄」及「空調設備系統性能查核作業報告書」。

3-4「EEWH評估法」作業內容

3-4.1 EEWH評估法之申請作業流程

「EEWH評估法」的申請作業流程延襲EEWH-BC綠建築標章證書制度，分為候選證書及標章證書二階段，其中候選證書乃就建築物欲改善項目進行預期的效益評估，給予「準」EEWH-EB&RN的資格，待改善完成後，再進一步申請標章證書之認證，候選證書之功能只是在事前確保改善設計之效益無誤而已，如不在乎事前確認，亦可不申請候選證書而直接在綠建築改造完成後申請EEWH-EB&RN標章證書。採用「EEWH評估法」申請者，應於候選證書及標章階段必須提出附錄一所示之基本資料表(表A)與EEWH評估總表(表C)，以及此二表相關指標得分之原EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF之評估表及圖說。

「EEWH評估法」的評估內容為EEWH-BC、RS及EEWH-GF評估系統中，生態、節能、減廢、健康四大範疇中各分項評估項目。本法依其建築類型，以該案申請時現行版本之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估系統進行計算改善前後的得分(改善前後需以同一版本計算)。EEWH性能分項評估中各類變數及公式說明可參照各評估手冊中的規定及說明計算。進行評估作業時，應提供改善前後各手冊專用之「綠建築評估資料總表」、「分項指標評估資料表」、各分項指標計算說明、圖說、施工文件或照片證明等，以利申請審查實務之檢查。改善前的評估，若申請者亦無法提出建照或施工圖說、施工過程照片記錄時，則由現況、評定委員之專業來判斷其綠建築性能(如是否為透水鋪面、屋頂、或外牆的隔熱表層、材料種類等)，但改善過程的施工記錄及圖說則應儘量詳實為主。

3-4.2 EEWH評估法實例

EEWH性能改善是指四大範疇全面性的性能改善。因此評估時不得遺漏EEWH-BC(基本型) 、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)任何評估項目的改善前後分數，以EEWH-BC、EEWH-RS評估者，若其申請建築物符合免評估生物多樣性時，可不計算該項得分並及於分級評估時進行減分基準，但以EEWH-GF評估者不適用任何的免評估項目。同時為了避免申請單位於改善前特意低報其得分以達成較高的改善效益者，因此每一項評估項目，若無原施工圖面等資料，則應提出可被信賴的佐證資料以供評定委員判斷。

3-4.2.1 生態範疇

「生態」是綠建築評估系統的第一範疇，生態之於綠建築評估體系的重要性，代表建築物對自然與物種存在的尊重，也是人與自然互動的空間。本生態範疇之評估方式完全承襲綠建築EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)系統之規定(參表3-1)，各類指標性能及基準可參照EEWH-BC及EEWH-GF評估手冊中的規定及說明計算，而EEWH-GF(廠房類)則以得分率Rec作為指標性能優劣的判斷，以下為針對本範疇評估指標項目的說明。

(一) 生物多樣性之評估實例

（A）評估相關規定

「生物多樣性」，是以建築景觀實務所能操作的範疇，透過綠地品質的提升來掌握生物多樣性活動的生態基盤，其內容以EEWH-BC、RS評估版本中(1)生態綠網、(2)小生物棲地、(3)植物多樣性、(4)土壤生態、(5)照明光害等五項領域之生態改善品質來計算其生物多樣性指標得分BD及生物多樣性指標基準BDc，申請案例為適用EEWH-BC(基本型)或EEWH-RS (住宿類)者，若基地面積一公頃以上的住宿、集會表演(A1)、文教設施(D2)、旅館(B4)及學校等五類建築開發案，則必需進行此項評估計算，未滿一公頃之案件則可免除本項目之評估，並進行降低基準的步驟。

表3.1 生態範疇評估指標項目

<table>
<tr><th colspan="3">EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)</th><th colspan="3">EEWH-GF(廠房類)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">生物多樣性</td><td>指標性能</td><td>改善前後BD</td><td rowspan="2">綠化量</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Rec1[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>BDc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">綠化量</td><td>指標性能</td><td>改善前後TCO_2</td><td rowspan="2">基地保水</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Rec2[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>TCO_2c</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基地保水</td><td>指標性能</td><td>改善前後 λ</td><td colspan="3" rowspan="2">註1：適用EEWH-GF版本之指標得分率Rec，其計算公式及換算係數請參照EEWH-GF評估手冊之規定。</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>λc</td></tr>
</table>

（B）評估說明

綠建築評估系統關於生物多樣性的評估，依據EEWH-BC、RS評估手冊對生物多樣性指標的規定及說明，進行生物多樣性指標得分BD及生物多樣性指標基準BDc之檢討，並提出改善前後的生物多樣性指標評估表。但原EEWH中土壤生態對表土保護之評估，其對象僅限定於生態條件良好的山坡地、農地、林地、保育地之基地新開發案，因此不適用於既有建築物之舊建築改善評估，該項之得分不論於改善前或改善後均不認可。「生物多樣性」指標的更新改造所需之工程專業度雖高，但對既有建築物的生態環境卻有非常大的助益，於過去之更新改造案例中亦有實例(參圖3.2、3.3)。

(二)綠化量之評估實例

（A）評估相關規定

綠建築評估系統關於「綠化量」的評估，特別以固碳當量標準作為綠化量評估法的共同換算標準。申請EEWH-EB&RN之評估案例均必需進行其改善前後綠化量TCO_2及綠化量基準TCO_{2c}之評估計算，以EEWH-GF(廠房類)版本評估者還需進一步依其手冊公式計算綠化量指標之得分率Rec1。

（B）評估說明

有關綠化量的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於綠化量指標的規定及說明，進行綠化量TCO_2、綠化量基準TCO_2c、綠化量指標得分率Rec1(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的綠化量指標評估表。但由於原EEWH評估系統並不助長以移植老樹來偽裝自然之歪風，故改善後不論由外移植來或基地內移植的老樹一律視同新樹評估，不予以樹冠面積的優惠計算。

「綠化量」指標的更新改造，對於既有建築基地空地比例小的建築執行上較為困難，但若適當利用生態複層的手法，仍有機會於有限的空地上取得最大的綠化量(參圖3.4)，同時既有建築物也可於屋頂、牆面、花台或陽台等部位進行立體綠化(參圖3.5)。但為了保有植物樹冠及根部充份的生長空間，所改善之植栽其喬木間距、覆土深土及最小樹穴面積規定必需符合EEWH-BC(基本型)評估手冊的規定。

圖3.2 宏遠紡織廠房水域生物棲地改造實例

圖3.3 國立高雄大學水域生物棲地改造實例

圖3.4 複層綠化改造實例

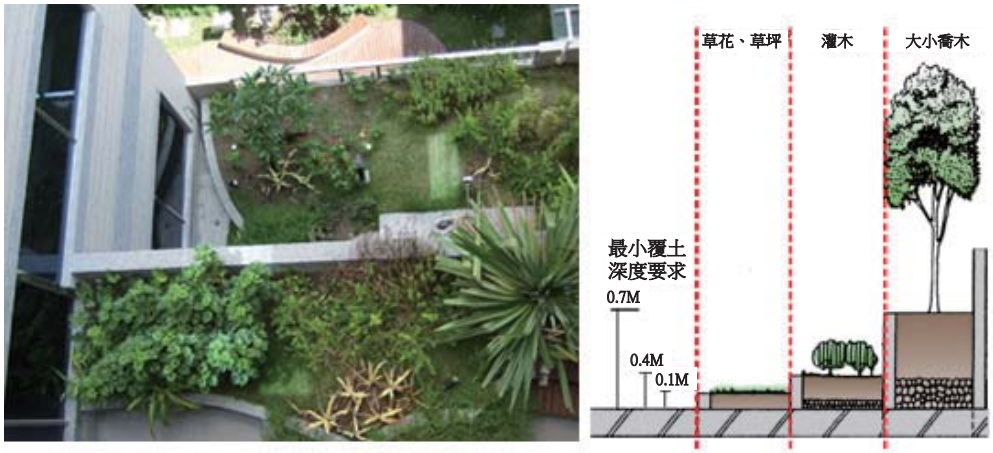


圖3.5 立體綠化改造實例及覆土深度示意圖

（三）基地保水之評估實例

（A）評估相關規定

綠建築系統對於「基地保水性能 λ 」之評估其意義為開發前自然土地之保水量Q_0與開發後之土地保水量Q'之相對比值。分子Q'即為各保水設計之保水量Qi總合。申請EEWH-EB&RN之評估案例均必需進行改善前後基地保水性能 λ 及基地保水基準 λ_C的評估計算。以EEWH-GF(廠房類)版本評估者還需進進一步依手冊公式計算基地保水指標之得分率Rec2。

（B）評估說明

有關基地保水的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)評估手冊對於基地保水指標的規定及說明，進行基地保水性能 λ 、基地保水基準 λ_C、基地保水指標得分率Rec2(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的基地保水指標評估表。「基地保水」性能的更新改善，必先瞭解當地水文地質情形。當該地位於地下水位小於1m之低濕基地時，保水功能的改善已無意義，因此可直接令改善前後的基地保水性能 λ 等於基地保水基準 λ_C。基地保水性能的改善技術，可藉由改善既有建築基地的不透水鋪面達成，

圖3.6 鋪面改善前後的現況照片

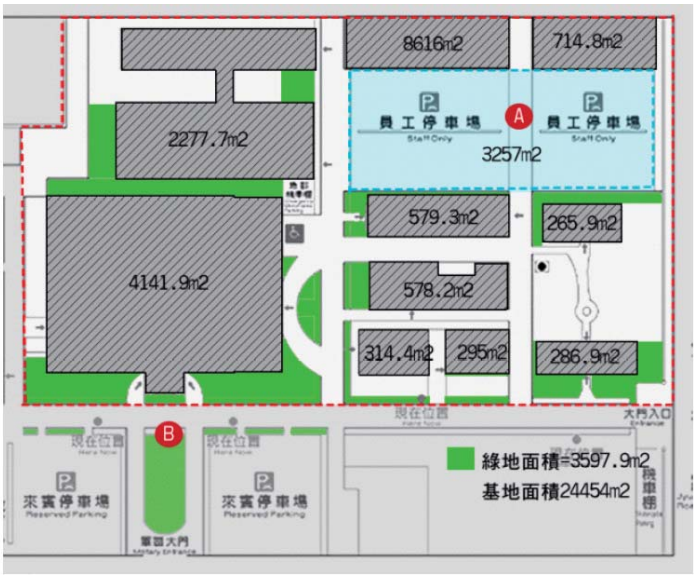


圖3.7 以停車場不透水鋪面改造為透水鋪面的實例

除了綠地與透水鋪面可被普遍採用之外(參圖3.6、3.7)，為了考量地盤土質之安定，對於擋土牆、重要構造物及道路周圍有地盤流失之虞處，必須保持安全距離（通常為距離其高差兩倍以外）才能進行滲透管溝或滲透水池之設計，尤其在山坡地及地盤滑動危機之區域，也應嚴禁用滲透管溝或滲透水池之設計。基本上，在地盤土質安定無虞之處，基地位於透水良好之粉土或砂質土層時，「基地保水」性能的更新改善以「直接滲透設計」為主；基地位於透水不良之黏土層時，則以「貯集滲透設計」為主。

3-4.2.2 節能範疇

EEWH評估法因為是依據綠建築九大指標來評估，申請案若單項的節能相關改造工程，則應採用上述更簡單優惠之能效評估法或減碳評估法來執行才好，唯有內含節能以外之多項綠建築指標改造才適用EEWH評估法，但依然有些已採用舊EEWH指標通過之案例，或為不適用能效評估評估法或減碳評估法之舊建築改善案，還是必須計算其節能改善指標之得分差異以執行EEWH評估法。由於它是EEWH指標之改善前後比較評估，因此其節能改善得分必須依原EEWH-BC、EEWH-RS或EEWH-GF手冊之規定計算之。曾以EEWH指標通過之舊建築物改善案，若為EEWH-BC評估系統，日常節能指標是以外殼節能、空調節能及照明節能所組成的評估指標，其中尤以空調節能為重點；若為EEWH-RS (住宿類) 評估系統，除外殼節能、空調節能、照明節能外，特別對於熱水、廚房、衛浴等固定型耗能設備進行評估；若為EEWH-GF評估系統，日常節能項目則分為「分項節能評估法」或「能源成本評估法」兩種，申請者可於此二種方式中擇一評估即可，但非中央空調型建築物必須以「分項節能評估法」為唯一選擇，而EEWH-GF除日常節能評估項目外，尚有綠色交通及再生能源設施二項評估指標(參表3.2)。最後以得分率Ren作為指標性能優劣的判斷。以下為節能範疇評估實例之說明。

表3.2 節能範疇EEWH評估法指標項目

<table>
<tr><td colspan="3">EEWH-BC(基本型)</td><td colspan="5" rowspan="2">EEWH-GF(廠房類)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">外殼節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後EEV[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>0.2</td><td rowspan="10">日常節能（擇一）</td><td rowspan="3">分項評估法</td><td>外殼節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後Ren1[*2]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">空調節能
(外牆隔熱)</td><td>指標性能</td><td>改善前後EAC</td><td>空調節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後Ren2[*2]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>0.9</td><td>照明節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後Ren3[*2]</td></tr>
<tr><td rowspan="2">照明節能
(窗隔熱)</td><td>指標性能</td><td>改善前後EL</td><td rowspan="2">能源成本評估法</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Ren4[*2]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="3">EEWH-RS (住宿類)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">外殼節能一</td><td>指標性能</td><td>改善前後EEV[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>0.2</td></tr>
<tr><td rowspan="2">外殼節能二</td><td>指標性能</td><td>改善前後Uaw</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>3.0</td></tr>
<tr><td rowspan="2">外殼節能三</td><td>指標性能</td><td>改善前後Uaf</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>5.5</td></tr>
<tr><td colspan="3">EEWH-RS (住宿類)</td><td colspan="5">EEWH-GF(廠房類)</td></tr>
<tr><td rowspan="2">空調節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後EAC</td><td colspan="2" rowspan="2">綠色交通</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Ren5[*2]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>0.9</td></tr>
<tr><td rowspan="2">照明節能</td><td>指標性能</td><td>改善前後EL</td><td colspan="2" rowspan="2">再生能源設施</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Ren6[*2]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td>固定耗能設備</td><td colspan="2">計算性能得分$RS4_6$</td><td colspan="5" rowspan="2">註2：適用EEWH-GF版本之指標得分率Ren，其計算公式及換算係數、基準分等請參照EEWH-GF評估手冊之規定。</td></tr>
<tr><td colspan="3">註1：外殼節能效率EEV=(EVc-EV)/(Evc-EVmin)，其中外殼耗能指標EV依照內政部營建署最新版「建築物節約能源設計技術規範」計算；外殼耗能基準EVc依照建築技術規則「綠建築專章」最新規定基準值(政府依能源政策需要，隨時有所調整)。</td></tr>
</table>

（一）外殼節能之評估實例

（A）評估相關規定

對既有建築物來說，建築物外殼節能效率改善的工作並不容易，但藉由增加外遮陽(參圖3.8)、外殼隔熱性能或改善玻璃日射透過率等項目，仍有機會可以達到提升建築外殼節能效率的機會。同時，以EEWH-GF(廠房類)版本評估者，還需進一步依手冊公式計算外殼節能指標之得分率Ren1。另外，EEWH-EB&RN並不強制申請案要達成原EEWH-BC、EEWH-RS、EEWH-GF手冊所有指標均合格，只要求表3.2所示指標達標即可。

（B）評估說明

有關外殼節能的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於外殼節能指標的規定及說明，進行建築外殼節能效率EEV或外殼節能指標得分率Ren1(以EEWH-GF版本申請者)之評估，並提出改善前後的日常節能指標評估表。而建築外殼節能效率EEV及外殼耗能指標EV之計算，則依照內政部營建署最新版「建築物節約能源設計技術規範」所規定之方法來評估。但依該規範規定免計算而在建管上通過之案例，在EEWH-EB&RN評估審查中，必須重新依該規範完成正常之計算值，方能評估。即使規模低於建築技術規則所定計算規模，仍必須依該規模完成指標計算才能進行認證。若為多類複合之建築物，且各類面積均低於法定計算規模者，則以最大面積部分之建築類別計算、規範之；複合建築物若該項類別樓地板面積未達技術規則法定計算規模者，以原來主要類別併入檢討之。若為大型空間建築類型，且開窗率低於10%之法定免計算規模者，則比照開窗率10～20%之基準為EVc，但EEV得以採0.9規範之。

（C）案例計算實例(辦公大樓，地點：台南)

Step 1 建築基本資料：

(1)本大樓為地上七層樓建築物，主要用途係供辦公廳使用，地下一層防空避難室兼地下停車場、台電受電室、空調機械室等。

(2)構造：鋼骨構造、玻璃帷幕外牆。

(3)建築物高度379.5m，總樓地板面積16908.88m^2。

(4)本案適用EEWH-BC之外殼節能效率評估。

Step 2 計算改善前外殼節能效率 EEV：

(1)本棟建築物改善前南北向有大面積玻璃帷幕外牆，其格柵遮陽效果有限(參圖3.9)。

(2)本棟建築物改善前辦公類外殼耗能量指標ENVLOAD依據最新「建築物節約能源設計技術規範」之規定計算，為145 (kWh/ m^2.yr)，外殼耗能基準EVc依照建築技術規則「綠建築專章」規定為180 (kWh/ m^2.yr)，外殼節能極限值EVmin為123(kWh/ m^2.yr)。

圖3.8 以增加外遮陽的外殼節能改善實例

(3)改善前外殼節能效率EEV_b=(EVc-EV)/(EVc-EVmin)=0.61。

Step 3 外殼節能改善手法(參圖3.10)：

(1)降低立面開窗面積。

(2)增加既有遮陽板遮陽效能。

(3)南北向帷幕增加垂直遮陽板。

(4)天井帷幕增加水平遮陽

Step 4 計算改善後外殼節能效率EEV：

(1)本棟建築物改善後辦公類外殼耗能量指標ENVLOAD依據最新「建築物節約能源設計技術規範」之規定計算，為120 (kWh/m^2.yr)，外殼耗能基準EVc依照建築技術規則「綠建築專章」規定為150 (kWh/ m^2.yr)。

(2)改善後外殼節能效率EEV_a=(EVc-EV)/(EVc- EVmin)=60/57=1.05。

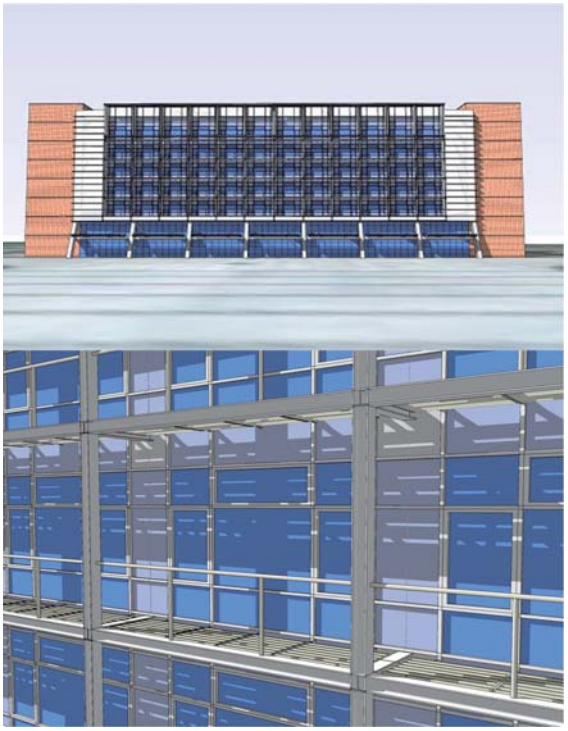


圖3.9某辦公大樓改善前立面開口及格柵遮陽現況

（二）空調節能之評估說明

（A）評估相關規定

在既有建築物的營運過程中，空調用電所佔的比例約40%，可謂是最大宗的耗能項目，同時也是舊建築改善的重點目標，申請EEWH-EB&RN之評估案例均必需進行改善前後空調系統節能效率EAC的評估計算(中央空調型工廠建築物採用「能源成本評估法」者除外)。同時以EEWH-GF(廠房類)版本評估者還需進一步依手冊公式計算外殼節能指標之得分率Ren2。依EEWH-BC及EEWH-GF評估手冊中規定，法定中央空調型建築物及中央空調型廠房建築物需符合HSC主機容量效率評估公式的合格標準，以達成防止主機容量超量設計及鼓勵高效率主機的目的，因此申請EEWH-EB&RN者於更新後至少必需達成HSC之合格要求。但以EEWH-BC評估之大型空間類及其他中央空調型建築物或以EEWH-RS 評估之中央型空調型住宿類，由於難以採用明確的量化基準來評估，因此需依EEWH-BC、RS手冊評估規定，提出「空調節能計畫書」作為審查方式，判定其空調節能設計合格(即EAC≦0.9)時，即認定HSC主機容量效率評估為合格，關於空調系統節能評估指標的項目如表3.3所示。

以EEWH-BC、RS評估之申請案，由於窗形或分離式空調機目前已有經濟部能源局之CSPFc規定，不符CSPF規定之空調機者自然無法上市，因此本手冊對此並不重複把關，但為了鼓勵既有建築物採用節能標章的空調設備，對於全面採用具有節能標章之個別空調

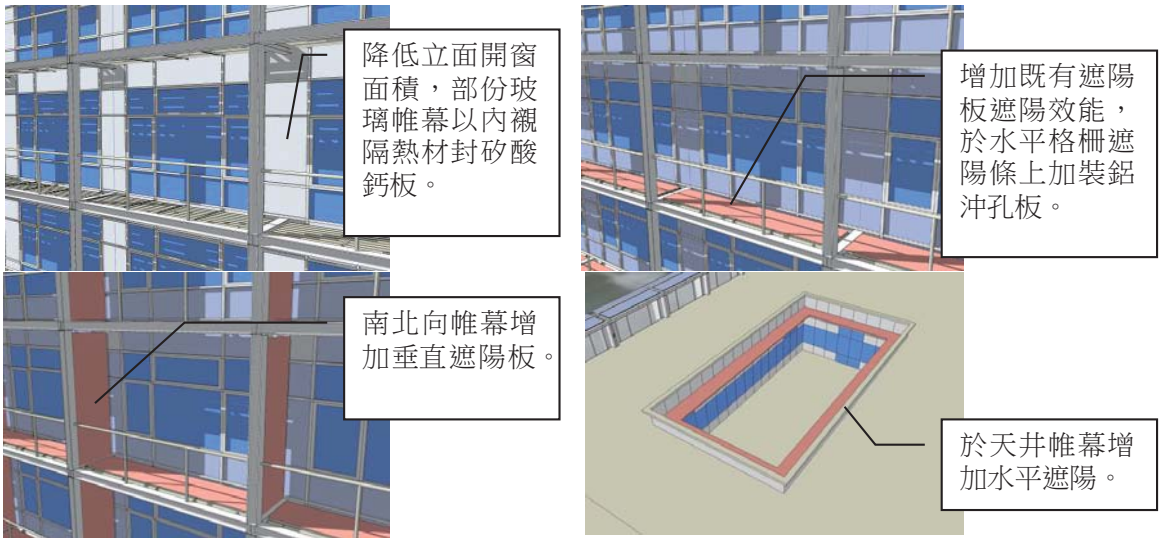


圖3.10某辦公大樓外殼節能改善手法

表3.3 空調系統EEWH評估法評估指標項目

<table>
<tr><td colspan="3">EEWH-BC(基本型)</td><td colspan="3">EEWH-GF(廠房類)</td></tr>
<tr><td>改善前</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_b</td><td>改善前</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_b</td></tr>
<tr><td rowspan="3">改善後</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_a</td><td rowspan="5">改善後</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_a</td></tr>
<tr><td>法定中央空調型建築物</td><td>HSC主機容量效率評估合格</td><td rowspan="4">中央空調型廠房建築物</td><td rowspan="4">HSC主機容量效率評估合格</td></tr>
<tr><td>大型空間類及其他中央空調型建築物</td><td>提出「空調節能計畫書」審查合格</td></tr>
<tr><td colspan="3">EEWH-RS (住宿類)</td></tr>
<tr><td>改善前</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_b</td></tr>
<tr><td rowspan="2">改善後</td><td colspan="2">空調系統節能效率EAC_a</td></tr>
<tr><td>中央空調型住宿型建築</td><td>提出「空調節能計畫書」審查合格</td></tr>
</table>

系統的建築物，可依EEWH-BC、RS中節能標章採用面積比的方式計算其EAC；若改善前後其中一階段，對於無裝設任何空調設備或裝設無能源效率標示證明之窗形或分離式空調機時，則令EAC為基準分即可。然而，建築空間複雜、無通風採光的空間多、大型空間等，明顯無法以個別空調系統達成者，或設有空調機房的一般建築物，不得以窗形或分離式空調系統的建築物為藉口來逃避本指標之規範。另外，VRF系統或立式箱型機系統，必須視同中央空調系統來審查其空調節能效率。

（B）評估說明

有關空調節能的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於空調節能指標的規定及說明，進行空調系統節能效率

EAC或空調節能指標得分率Ren2(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的日常節能指標評估表。

圖3.11以高光源及燈具效率且防眩光之設計代替原效率不佳的照明

（三）照明節能之評估說明

（A）評估相關規定

既有建築物的照明系統及設備的改善，不僅最為普遍便利的舊建築改善手法，同時對耗能也有極大的改善效益(參圖3.12)，適用EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS(住宿類)之評估案例均需進行改善前後照明系統節能效率EL的評估計算，以EEWH-GF(廠房類)版本評估者，則依其手冊公式計算外殼節能指標之得分率Ren3(中央空調型工廠建築物採用「能源成本評估法」者除外)。

EEWH-BC(基本型)之照明評估乃是以照明水準較具共同標準供公眾使用之空間為限，至於儲藏室、停車場、倉庫、樓梯間、茶水間、廁所等非居室空間，與住宅、宿舍、療養院、旅館客房等屬於私人生活氣氛之住宿空間，以及門廳、梯廳暫不列入EEWH-BC之評估範圍，因此若某建築物改善前後其中一階段，其所有空間均屬上述免予評估之空間或無任何照明設備時，則逕令其指標EL＝1.0。EEWH-RS 則應最新手冊之能效得分來評估，申請時應特別注意。

（B）評估說明

有關照明節能的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於照明節能指標的規定及說明，進行照明系統節能效率EL或照明節能指標得分率Ren3(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的日常節能指標評估表。

（四）能源成本評估法(適用EEWH-GF廠房類)之評估說明

EEWH-GF評估系統中日常節能的部份除以上所述之外殼、空調、照明的「分項節能評估法」，逐一計算評估外，亦可採取「能源成本評估法」來評估。「能源成本評估法」必須依其「改善前設計模型Original Model」、「改善後設計模型Renovation Model」以DOE、e-Quest或國際常用軟體來模擬計算，分析其能源成本節能效率(參圖3.12)。關於其得分計算，以「改善後能源成本」相對於「改善前能源成本」之節能效率(%)，作為得分

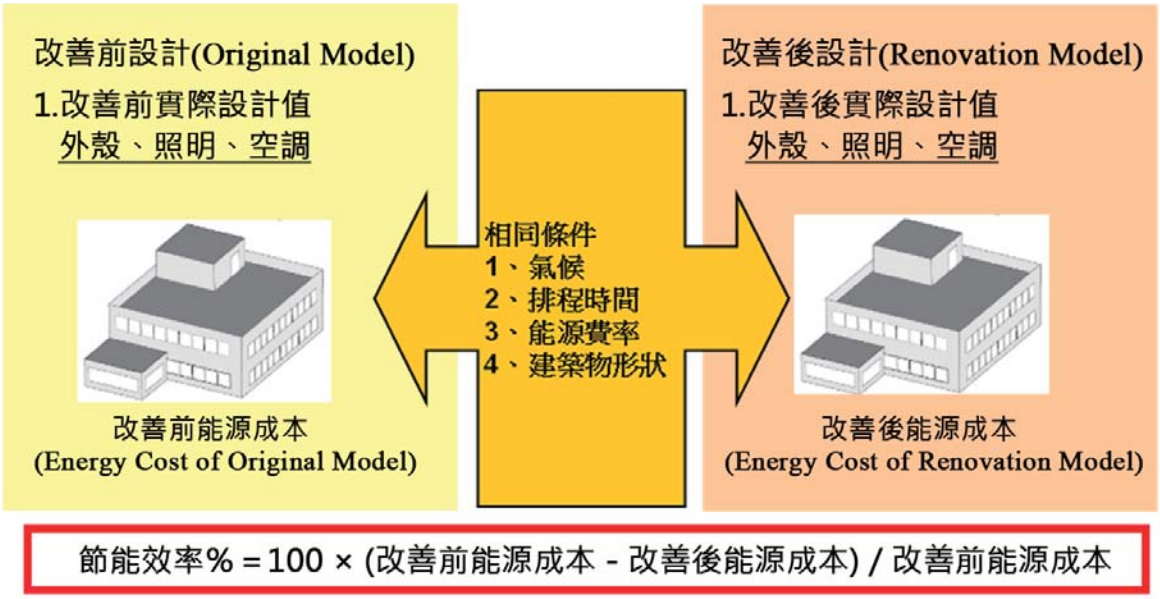


圖3.12 舊建築改善能源成本法

率Ren4得分計算之依據。而進行兩項模型的能源模擬時，各設定條件需依EEWH-GF評估手冊之規定辦理，並檢附其手冊規定之改善前後評估表、圖說等。

（五）綠色交通(適用EEWH-GF廠房類)之評估說明

國際上對於利用綠色交通工具節能減碳皆有共識，各國對於「綠色交通工具」 的作法大多為大眾交通工具、非石化交通工具的使用，亦有減低石化交通工具使用量的制度與做法，如：合租共乘、合車共乘制、電動車、自行車道系統等，不論何種作法皆有助於地球節能減碳之效。申請案適用EEWH-GF者，依其手冊規定計算改善前後綠色交通指標得分率Ren5。

（六）再生能源設施(適用EEWH-GF廠房類)之評估說明

EEWH-GF評估系統中對再生能源設施設計量之發能量換算其抵碳量，以其比例做為此項目改善前後再生能源得分率Ren6之計算。其評估方式依EEWH-GF評估手冊規定，在此，廠房類物進行綠建築新改造者，可因地制宜、選取高效率且符合美學要求的再生能源來設計，發揮其最大彈性。

（七）固定耗能設備(適用EEWH-RS住宿類)之評估說明

住宿單元之家電耗能約佔其總耗能之五成，其節能改善後的成效不容忽視。然而，由於大部分家電設備為非固定型而難以評估，但如熱水、廚房、衛浴、熱水管保溫、節能

電梯等設備為固定型的耗能設備，其節能潛力應予以評估。EEWH-RS特別對於這些固定型耗能設備進行評估。其評估方式依EEWH-RS評估手冊規定，以固定耗能設備的逐項節能得分Eqi與其使用率Ui，計算其改善前後的系統得分$RS4_6$。

3-4.2.3 減廢範疇

「減廢」是綠建築評估系統的第三範疇，建築產業是高污染的產業，它不只是在水泥、煉鋼、燒窯之建材生產階段產生高污染，在營建過程及日後的拆除廢棄物之污染也非常嚴重，而既有建築的改造，本身就具有延長建築物使用壽命，減少資源耗廢及垃圾廢棄量產生的精神，應於本範疇中給予充分的給分鼓勵。EEWH-BC及EEWH-RS評估系統中減廢範疇由二氧化碳減量、廢棄物減量所組成。而EEWH-GF評估系統中則包含建築CO_2減量、營建廢棄物指標、水資源指標及生活污水及垃圾指標四項(參表3.4)。

本減廢範疇之評估方式完全承襲綠建築EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)系統之規定，各類指標性能及基準參照該類評估手冊中的規定及說明進行評估計算，而EEWH-GF(廠房類)則以得分率Rw作為指標性能優劣的判斷，以下為針對本範疇評估指標項目的說明。

(一)二氧化碳減量(EEWH-BC、RS)、建築CO_2減量(EEWH-GF)之評估說明

(A)評估相關規定

二氧化碳減量及建築CO_2減量二項指標於EEWH-BC(基本型) 、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)中，均以綠構造係數CCO_2為評估項目，申請EEWH-EB&RN之評估案例必需進行改善前後綠構造係數CCO_2評估計算。以EEWH-GF(廠房類)版本評估者還需進一步依手冊公式計算建築CO_2減量指標之得分率Rw1。

表3.4 減廢範疇評估指標項目

<table>
<tr><th colspan="3">EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS(住宿類)</th><th colspan="3">EEWH-GF(廠房類)</th></tr>
<tr><td rowspan="2">二氧化碳減量</td><td>指標性能</td><td>改善前後CCO_2</td><td rowspan="2">建築CO_2減量指標</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Rw1[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>0.82</td></tr>
<tr><td rowspan="2">廢棄物減量</td><td>指標性能</td><td>改善前後PI</td><td rowspan="2">營建廢棄物減量指標</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後Rw2[*1]</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>3.30</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">註1：適用EEWH-GF版本之指標得分率Rw，其計算公式及換算係數請參照EEWH-GF評估手冊之規定。</td><td>水資源指標(生活節水)</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rw3[*1]</td></tr>
<tr><td>生活污水及垃圾指標</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rw4[*1]</td></tr>
</table>

（B）評估說明

有關二氧化碳減量及建築CO_2減量二項指標的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行綠構造係數CCO_2或建築CO_2減量指標得分率Rw1(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的二氧化碳減量或建築CO_2減量指標評估表。

但既有建築物受到先天條件的限制，於構造、建築使用、形狀等建築物軀體等評估項目較難有大的改善，同時、對於過去所使用的建材種類、數量等資料也多難取得可信之佐證。因此在進行綠構造係數CCO_2評估時，舊有建築物可依EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)手冊規定中，有關舊結構再利用率Sr (再利用舊結構體與總結構體之樓地板面積比)的綠構造係數CCO_2計算公式，進行改善前後的CCO_2檢討，如此一來，舊有建築物若進行結構補強、外牆、屋頂或樓版構造改善、室內隔間、設備管線整修等之空間，只要在保留原有主要結構(基礎、樑柱、承重牆壁、樓地板、屋架或屋頂)有過半的前提下，均視為舊結構再利用之空間，而令改善前之舊結構再利用率Sr = 0.0。

如此一來，既有建築物便無需因興建時的不良設計，而苦於難以評估或改善難度過高的困擾。進行舊結構再利用認定時。申請者應提出再利用空間部位的說明、面積計算書及改造施工過程的照片記錄，經舊建築改善委員會評定認可。

（二）廢棄物減量(EEWH-BC、RS)、營建廢棄物減量指標 (EEWH-GF)之評估說明

（A）評估相關規定

廢棄物減量及營建廢棄物減量指標二項指標於EEWH-BC(基本型) 、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)中，均以營建汙染指標PI為評估項目，申請EEWH-EB&RN之評估案例均必需進行改善前後營建汙染指標PI的評估計算。以EEWH-GF(廠房類)版本評估者還需進一步依手冊公式計算營建廢棄物減量指標之得分率Rw2。

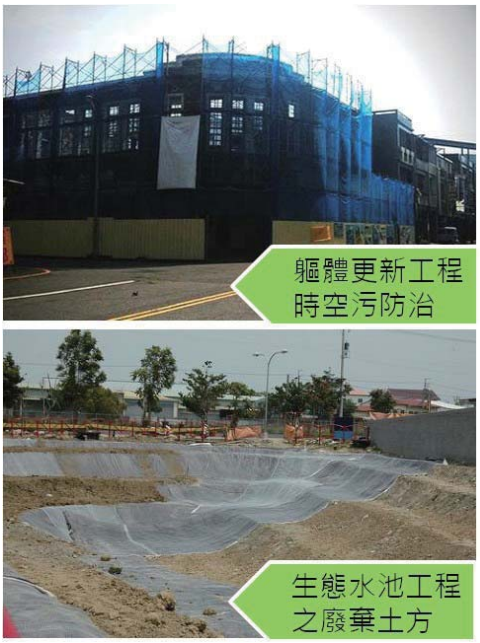


圖3.13 改造涉及土方工程或增修改建等建築工程時應評估PIe、PIa

（B）評估說明

有關廢棄物減量及營建廢棄物減量指標二項指標的評估，依據申請案適用之EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行廢棄物減量PI或營建廢棄物減量指標得分率Rw1(以EEWH-GF版本申請者)之檢討，並提出改善前後的廢棄物減量及營建廢棄物減量指標評估表。

由於本指標的評估涉及建築物因施工所

引起的污染項目，因此進行本項目之評估時，改善前有關工程不平衡土方比例PIe及施工空氣污染防治PIa等既有建築物已無從改善之評估項目，可直接令改善前PIe=0.9，PIa=0.6之基準值。同時，若申請案之更新改造未涉及土方工程或增建、改建、修建等建築工程時，亦可直接令改善後之PIe=0.9，PIa=0.6。而有關施工廢棄物比例PIb及拆除廢棄物比例PId之計算，涉及建築物興建時構造、建築材料及工法使用等，非既有建築物所能改善之範疇，但考慮既有建築的改造再利用已具有減少資源耗廢及垃圾廢棄量產生的精神，因此同樣可依EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)手冊規定，進行舊結構再利用率Sr (再利用舊結構體與總結構體之樓地板面積比)，及其改善前後施工廢棄物比例PIb及拆除廢棄物比例PId之計算，此時令改善前之舊結構再利用率Sr = 0.0。

(三) 生活節水指標(適用EEWH-GF)之評估說明

（A）評估相關規定

日常用水在取得水資源之後必產生污水，因此生活節水指標在EEWH-GF被視為減廢指標群之一環。EEWH-GF(廠房類)中，以生活節水指標得分率Rw3為評估項目，工廠類建築申請EEWH-EB&RN之案例均必需進行其改善前後之計算。

（B）評估說明

有關生活節水指標得分率Rw3的評估，依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，對工廠建築物所使用的省水器材及大耗水項目進行檢討，並提出改善前後的生活節水指標評估表。

(四) 生活污水及垃圾指標(適用EEWH-GF)之評估說明

（A）評估相關規定

EEWH-GF(廠房類)中只針對日常生活所產生的污水與垃圾之環保設施來評估，另外製程的事業廢棄物部分屬於工業局管轄的清潔生產評估部分，不列為本手冊的評估範圍。生活污水及垃圾指標評估分為生活污水與垃圾兩部分，更新改造之申請案於污水部分之評估在更新完成後必須達到EEWH-GF手冊對生活污水部份通過之門檻，但不予計分；垃圾部分之評估亦依其手冊所述垃圾處理措施，計算改善前後的垃圾處理分項得分Gi之後，累計生活污水及垃圾指標之得分率Rw4。

（B）評估說明

有關生活污水及垃圾指標指標得分率Rw4的評估，依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明進行檢討，並提出改善前後的生活污水及垃圾指標評估表。

表3.5 健康範疇評估指標項目

<table>
<tr><th colspan="3">EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS(住宿類)</th><th colspan="3">EEWH-GF(廠房類)</th></tr>
<tr><td rowspan="4">室內環境</td><td rowspan="2">指標性能</td><td rowspan="2">改善前後IE</td><td>室內空氣品質管理</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rh1*1</td></tr>
<tr><td>音環境</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rh2*1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">指標基準</td><td rowspan="2">60</td><td>光環境</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rh3*1</td></tr>
<tr><td>通風換氣環境</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rh4*1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水資源</td><td>指標性能</td><td>改善前後WI</td><td>室內建材裝修</td><td>指標性能</td><td>改善前後Rh5*1</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>2.0</td><td colspan="3" rowspan="3">註1：適用EEWH-GF版本之指標得分率Rh，其計算公式及換算係數請參照EEWH-GF評估手冊之規定。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">污水垃圾改善</td><td>指標性能</td><td>改善前後GI</td></tr>
<tr><td>指標基準</td><td>10</td></tr>
</table>

3-4.2.4 健康範疇

「健康」是綠建築評估系統的最後一項範疇，於追求建築室內空間的健康與舒適、良好之衛生環境等使用機能需求。EEWH-BC、RS評估系統中健康範疇由室內環境、水資源、污水垃圾改善所組成。而EEWH-GF評估系統中室內環境評估項目擴大成室內空氣品質管理、音環境、光環境、通風換氣環境、室內建材裝修等五項指標，並另納入員工休閒健康管理指標(參表3.5)。本健康範疇之評估方式完全承襲綠建築EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)或EEWH-GF(廠房類)系統之規定，各類指標性能及基準參照EEWH-BC、RS及EEWH-GF評估手冊中的規定及說明進行評估計算，而EEWH-GF(廠房類)則以得分率Rh作為指標性能優劣的判斷，以下為針對本範疇評估指標項目的說明。

(一) 室內環境(適用EEWH-BC、RS)之評估說明

(A) 評估相關規定

EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS (住宿類)中，室內環境指標由音環境、光環境、通風換氣環境及室內裝修等四部份綜合組成，並以四部份之加權計算評估其室內境指標得分IE，基本型申請EEWH-EB&RN之評估案必需進行改善前後室內境指標得分IE的評估計算。由於本指標的評估乃是針對一般建築之居室空間，因此對變電所、倉庫等無人居住使用的建築空間則免予評估，若申請之建築物於更新改善前後之其中一階段，所有室內空間均屬無
人居住使用情況時，直接令該階段之室內環境指標得分IE=60即可。

(B) 評估說明

有關室內境指標得分IE的評估，依據EEWH-BC(基本型)、EEWH-RS (住宿類)評估手冊對於其指標的規定及說明進行檢討，並提出改善前後的室內境指標評估表。

（二）水資源指標(適用EEWH-BC、RS) 之評估說明

圖3.14經濟部水利署所認證之省水標章圖樣

（A）評估相關規定

EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS (住宿類)中，以水資源指標總得分WI為評估項目，主要針對建築物省水器材及大耗水項目是否設置彌補措拖進行評估，一般建築物申請EEWH-EB&RN之評估案必需進行改善前後水資源指標得分WI的評估計算。若申請之建築物於更新改善前後之其中一階段，無任何耗水器材之需要且無大耗水項目時，表示該建築物並無對水資源的消耗，可直接令該階段之水資源指標得分WI=2.0基準值即可。

（B）評估說明

有關水資源指標得分WI的評估，依據EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS (住宿類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行水資源指標得分WI之檢討，並提出改善前後的生活節水指標評估表。本指標的更新改善，可以藉由替換原本省水效率不佳的器材(大便器、小便器、供公眾使用之水栓)為具省水效率(參圖3.14)，未達成者亦可對大耗水項目，例如採用大量人工草皮、草花花圃之設計，或設置按摩浴缸、SPA、三溫暖、噴水池、戲水池、游泳池等大耗水設施，設置對應的節水澆灌系統、雨水貯集利用或中水利用設施等彌補措施，以取得獎勵性的得分(參圖3.15)。

（三）污水垃圾改善指標(適用EEWH-BC、RS)之評估說明

（A）評估相關規定

EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS (住宿類)中，污水垃圾改善指標分為污水與垃圾兩部分評估項目，其中污水及垃圾指標以建築景觀衛生與使用管理上的配套設計為標的，對污水及垃圾處理並非以環工技術面來考量，因此關於污水處理及放流水質標準在「建築技術規則」、「建築物污水處理設施設計技術規範」、「水污染防治法」中已有詳細規範，本指標不另行評估。更新改造之申請案於污水部分之評估在更新完成後必須達到EEWH-BC手冊對污水指標通過之門檻，但不予計分；垃圾部分之評估亦依其手冊所述垃圾處理措施，計算改善前後的垃圾處理分項得分Gi，累計污水垃圾改善指標之總得分GI。若申請之建築物於更新改善前後之其中一階段，屬無人居住使用之建築且無產生污水及垃圾情況時，直接令該階段之污水垃圾改善指標GI=10基準值即可。

（B）評估說明

有關污水垃圾改善指標GI的評估，依據EEWH-BC(基本型)及EEWH-RS (住宿類)評估

圖3.15 增設雨水貯集利用設施之更新改造實例

圖3.16 改善後經綠美化或景觀化處理的專用垃圾集中場

手冊對於其指標的規定及說明，進行污水與垃圾處理分項得分Gi檢討，並提出改善前後的污水垃圾改善指標評估表。本指標的得分，可藉由改善後開始確實執行廚餘收集再利用或源垃圾分類回收等垃圾管理而達成，同時也可考慮於基地內規畫充足垃圾儲存處理運出空間，或設置一處經綠美化或景觀化處理的專用垃圾集中場(參圖3.16)。

（四）室內空氣品質管理(適用EEWH-GF)之評估說明

EEWH-GF(廠房類)中室內空氣品質管理指標由CO_2濃度監測、CO濃度監測等三部分綜合組成，以室內空氣品質管理指標得分率Rh1為評估項目。工廠類建築物申請EEWH-EB&RN之評估案，必需依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行改善前後得分率Rh1的評估計算，並提出改善前後的空氣品質管理指標評估表。

（五）音環境(適用EEWH-GF)之評估說明

EEWH-GF(廠房類)中，對音環境指標之評估，由外牆及分界牆、外牆開窗構造、樓版構造等三部分綜合組成，以音環境指標得分率Rh2為評估項目。工廠類建築物申請EEWH-EB&RN之評估案，必需依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說

明，進行改善前後得分率Rh2的評估計算，並提出改善前後的各項指標評估表。

（六）光環境(適用EEWH-GF)之評估說明

EEWH-GF(廠房類)中，對光環境指標之評估，由自然採光與人工照明兩部分綜合組成，以光環境指標得分率Rh3為評估項目。工廠類建築物申請EEWH-EB&RN之評估案，必需依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行改善前後得分率Rh3的評估計算，並提出改善前後的各項指標評估表。

（七）通風換氣環境(適用EEWH-GF)之評估說明

EEWH-GF(廠房類)中，對通風換氣指標評估主要評估人員常在的居室空間，倉庫、無人製程空間不再評估範圍內，評估對象分為（1）非全年空調空間部分之居室空間可自然通風評估，以及（2）全年空調型空間部分之居室空間換氣評估，以通風換氣指標得分率Rh4為評估項目。工廠類建築物申請EEWH-EB&RN之評估案，必需依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行改善前後得分率Rh4的評估計算，並提出改善前後的各項指標評估表。

（八）室內建材裝修(適用EEWH-GF)之評估說明

既有建築物在更新維護過程中，經常面臨室內重新裝修的況，因此，可利用其改造時將室內裝修之天花、牆壁、地板等表面裝修建材，改以具綠建材標章資格的裝修材料，而提高其綠建材採用比例；或者，對一般主要居室空間的室內裝修減少原有不必要之裝潢量，以提倡儉樸高雅的生活(參圖3.18)。EEWH-GF(廠房類)中，對室內建材裝修之評估，以室內裝修程度及綠建材使用率兩部分綜合組成，以其得分率Rh5為評估項目。工廠類建築物申請EEWH-EB&RN之評估案，需依據EEWH-GF(廠房類)評估手冊對於其指標的規定及說明，進行改善前後得分率Rh5的評估計算，提出改善前後的指標評估表。

第四章 EEWH-EB&RN認證申請實例

4-1 能效評估法申請實例

本案為成功大學M案依據能效評估法之申請範例，該法必須依據EEWH-BERS評估手冊的既有建築能效評估系統BERSe來評估，依該手冊規定，BERSe申請案應先檢附BERSe評估總表評估總表如下:

BERSe評估總表 2022年版							
一、建築物及空調基本資料							
建築物名稱	成功大學M案						
地址	臺南市小東路25號						
總樓地板面積	4133.43㎡		評估樓地板面積AFe	2933.31m^2			
地上總樓層數	4層		地下總樓層數	1層			
近兩年平均用電量TE	95169kWh/(m^2.yr)		雨中水年利用量	無			
外購綠電耗電密度GEUI	無		其他特殊用電Ee	無			
平均用電量TE信賴度檢驗: 日平均用電量之最大月電量變動率= 30.75 %，<50%? ■合格 □不合格 日平均用電量之年變動率為 10.91 %，<20%? ■合格 □不合格							
二、BERS免評估分區資料(分區欄位不足時請自行增列)							
免評估分區	面積m^2		EUI (kWh/(m^2.yr))	年耗電量Enk (kWh/yr)			
N11.單一50m^2以上無空調之機械室	63.28		3.2	202.5			
N32. 地下一樓停車區	1136.84		21.3	24214.69			
免評估分區總年耗電量EN= Σ1~k Enk= 24417.19(kWh/yr)							
三、BERSe耗能分區資料(分區欄位不足時請自行增列)							
耗能分區	面積m^2	AEUImi kWh/(m^2.yr)	LEUImi kWh/(m^2.yr)	EEUIi kWh/(m^2.yr)	城鄉係數UR	空間營運率SOri	年耗電量(kWh/yr)
B3. 一般辦公大樓	1082.31	48.1	39.5	16.93	1.0	1.0	113133.8
D5.大廳	425.96	24.69	29.8	0	1.0	1.0	23210.6
D4.展覽類行政辦公區	105.79	46.25	37.9	16.38	1.0	1.0	10634.1
D3.B級營業時間內空調展覽區	121.1	71.55	27.5	13.23	1.0	1.04	14141.0
F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳	676.53	54.15	17.3	3.1	1.0	0.40	20174.1
F2.少於200人之中小型會議廳與其專屬門廳走廊	521.62	44.19	20.4	3.27	1.0	0.48	16990.6

耗能分區總年耗電量 Σ1~i((AEUImi +LEUImi +EEUIi) × UR × SOri × Afi) =198284.2(kWh/yr)			
實際年耗電量TE	95169 kWh/yr	輸送設備年耗電量Et	5250 kWh/yr
揚水設備年耗電量Ep	6489.35 kWh/yr	加熱設備年耗電量Eh	0 kWh/yr
其他特殊用電量Ee	0 kWh/yr		
主設備用電密度EUI’ = (TE–EN–Et–Ep–Eh–Ee) / AFe=20.12 kWh/(m^2.yr)			
四、評分尺度與分級評估判定			
EUI最小值EUImin	58.55kWh/(m^2.yr)	EUI GB基準值EUIg	68.9kWh/(m^2.yr)
EUI中位值EUIm	84.0kWh/(m^2.yr)	EUI最大值EUImax	119.17kWh/(m^2.yr)
耗電密度差距△EUI= EUI’ – Σ1~i((AEUImi +LEUImi +EEUIi) × UR × SOri × Afi) / AFe =20.12 –198284.2 /2933.31 =-47.7 kWh/(m^2.yr)			
耗電密度指標EUI*= EUIm+△EUI– GEUI=		36.3 kWh/(m^2.yr)	
得分$SCORE_{EUI}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin) = 50 + 50x(68.9-36.3)/ (68.9-58.55)=207.4分 超出100分，以100分計			
能效等級判定		近零碳建築1+等級	
填表人簽章：			

本案申請資料製作步驟如下:

(1)依依據EEWH-BERS評估手冊2-4規定執行耗能分區並找出EUI基準值

本案耗能耗能分區繪圖如最後圖A~E所示，並由附錄一表A找出各分區EUI基準值，其分區面積與EUI基準值如下表所示。

耗能分區	面積	空調EUI			照明EUI			電器
		AEUImin	AEUIm	AEUImax	LEUImin	LEUIm	LEUImax	EEUI
B3. 一般辦公大樓	1082.31	31.19	48.1	71.29	19.8	39.5	66	16.93
D5.大廳	425.96	19.52	24.69	36.9	15	29.8	49.8	0
D4.展覽類行政辦公區	105.79	37.64	46.25	66.3	18.9	37.9	63	16.38
D3.B級營業時間內空調展覽區	121.1	70.22	71.55	74.29	22	27.5	38.3	13.23
F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳	676.53	44.17	54.15	66.34	8.6	17.3	28.8	3.1
F2.中小型會議廳與其專屬門廳走廊	521.6	34.92	44.19	56	10.2	20.4	33.9	3.27
評估樓地板面積AFe	2933.31							
另有二免評估分區與其面積如下: N32.停車場分區(63.28m^2)，N32.停車場分區(1136.84m^2)								

(2)建立BERSe EUI評分尺度

依式7~1~2、式8~1~2、式9~1~2以上述EUI基準值，可算出該案空調、照明之EUI最小、中位、最大值以及電器EUI如下：

	最小EUI kWh/(m^2.yr)	中位值EUIkWh/(m^2.yr)	最大EUI kWh/(m^2.yr)
空調	35.00	46.30	62.38
照明	14.87	29.02	48.11
電器	8.68		

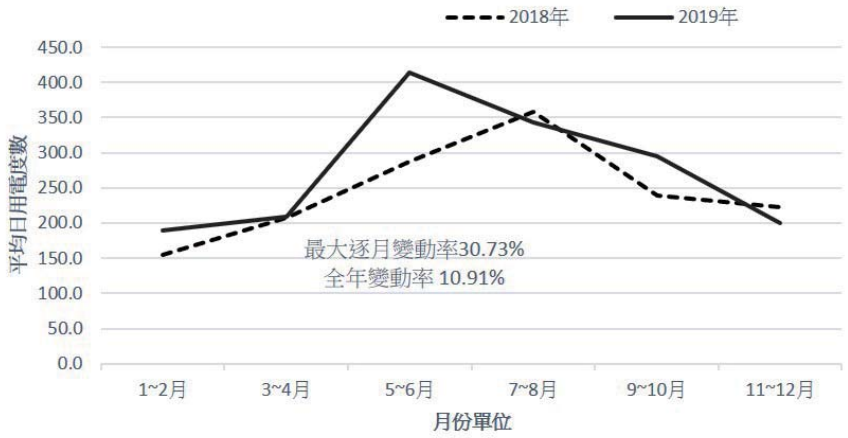
接著，可依式7~9計算評分尺度的EUImin、EUIg、EUIm、EUImax等四基準值如下:

EUIg	=	0.8	×	AEUIm	+	0.8	×	LEUIm	+	EEUI
	=	0.8	×	46.30	+	0.8	×	29.02	+	8.68
	=	68.9kWh/(m^2.yr)								
EUIm	=	AEUIm			+	LEUIm			+	EEUI
	=	46.30			+	29.02			+	8.68
	=	84.0 kWh/(m^2.yr)								
EUImin	=	AEUImin	+	LEUImin	+	EEUI				
	=	35.00+14.87+8.68=58.55kWh/(m^2.yr)								
	=	AEUImax	+	LEUImax	+	EEUI				
	=	62.38	+	48.11	+	8.68				
	=	119.17 kWh/(m^2.yr)								

(3) 年耗電量數據信賴度檢驗計算與驗證

2018至2019年實際用電量統計如下表與下圖所示。最大逐月變動率為30.73%(低於50%)、全年變動率為10.91%(低於20%)，故本用電資料數據可被認定為有效。

。	用電量 (kWh)				變動率(以較大者為分母)
	2018年		2019年		
	兩月用電	日平均用電	兩月用電	日平均用電	
1~2月(59天)	9,089 kWh	154.1kWh/日	11,179 kWh	189.5 kWh/日	18.70%
3~4月(61天)	12,681 kWh	207.9 kWh/日	12,727 kWh	208.6 kWh/日	0.36%
5~6月(61天)	17,512 kWh	287.1 kWh/日	25,282 kWh	414.5 kWh/日	30.73%
7~8月(62天)	22,196 kWh	358.0 kWh/日	21,270 kWh	343.1 kWh/日	4.17%
9~10月(61天)	14,604 kWh	239.4 kWh/日	17,973 kWh	294.6 kWh/日	18.74%
11~12月(61天)	13,597 kWh	222.9 kWh/日	12,228 kWh	200.5 kWh/日	10.07%
全年總計	89679 kWh	245.7 kWh/日	100659 kWh	275.8 kWh/日	10.91%
平均年用電量	95,169 kWh				



(4)計算主設備用電密度EUI'

1. 先依表4之公式計算免評估分區耗電量EN如下:

EN= Σ1~k面積Afi×耗電密度EUI=63.28×3.2+1136.84×21.3=24417.19kWh/yr

2. 附錄一表B得年營運時間YOH2500 hrs，電梯年耗電量Et計算如下:

電梯耗電Et =使用率Or ×台數Nej ×基準耗電量Eelj ×年營運時間YOH

= 0.6× 1 × 3.5 × 2500 = 5250 kWh/yr

3. 揚水設備年耗電量Ep依下程序計算:

計算年用水量Qw如下:

Qw= Σ1~i面積Afi×用水密度Qwi

= (425.96 ×0.23)+(105.79×0.42)+(1082.31×1.8)+(521.62×2.83)+(121.1×1.12)

+(676.53×2.83) = 5616.96 m^3/yr

4. 本案採水冷式空調分僅有F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳面積676.53m^2，附錄一表B得全年空調時間936hrs，計算水冷式空調用水量Qaw如下

Qaw= 0.00036 × YAHi + 0.32) × AFwai

= (0.0036 x 936 + 0.32) x 676.53 = 444.45 m^3/yr

5. 再計算揚水設備年耗電量Ep如下:

揚水設備年耗電量Ep= PE1×HP1× (Qw＋Qaw－Qrw)

= 0.053 x 20.2 x (5616.96 + 444.45 - 0) = 6489.35 kWh/yr

6. 最後，主設備用電密度EUI'計算如下

EUI' = (TE–EN– Et– Ep) ÷ AFe

= (95169-24417.19–5250 – 6489.35) / 2933.31 = 20.12 kWh/(㎡.yr)

(5)耗電密度指標EUI*計算

計算空間營運率SOri如下(僅D3、F1、F2需算，其他三區無須修正):

D3. B級營業時間內空調展覽區:

查2018~2019本案年平均展覽天數YED*為313天/yr

SOri= 0.52+0.45× (展覽室面積EAm×實際展覽天數YED*)÷ (展覽室面積EAm×展覽天

數基準YED) = 0.52+0.45x (121.1 x 313) ÷ (121.1 x 273) =1.04

F1.200人以上大會議廳與其專屬大廳:

查2018~2019之年平均出租節數為43節/yr

SOri= 0.17+0.83x(實際年營運節數YOS*/年營運節數基準YOS)

= 0.17 + 0.83 x (43 / 156) = 0.40

F2.少於200人之中小型會議廳與其專屬門廳走廊:

查2018~2019之年平均出租節數為56節/yr

SOri= 0.21+0.77x(實際年營運節數YOS*/年營運節數基準YOS)

= 0.21 + 0.77 x (56/ 156) = 0.48

再計算耗電密度差距△EUI如下

本案位於台南市東區，故城鄉係數UR為1.0

△EUI = EUI' – Σ1~i((AEUImi +LEUImi +EEUIi) × UR × SOri × Afi) / AFe

= 20.1 – (24.69+29.8+0) ×1.0×1.0×425.96+(46.25+37.9+16.38) ×1.0×1.0×105.78+(48.1+39.5+16.93) ×1.0×1.0×1082.31+(44.19+20.4+3.27) ×1.0×0.48×521.62+(71.55+27.5+13.23) ×1.0×1.04×121.1+(54.15+17.3+3.1) ×1.0 ×0.4×676.53)÷2933.31=-47.7 kWh/(m^2.yr)

(6)最後，耗電密度指標EUI*計算如下:

EUI* = EUIm +△EUI – GEUI=84.0+(-47.7) – 0 = 36.3 kWh/(m^2.yr)

(7)得分計算與能效等級判定

$SCORE_{EUI}$= 50 + 50 × (EUIg -EUI*)/(EUIg - EUImin)

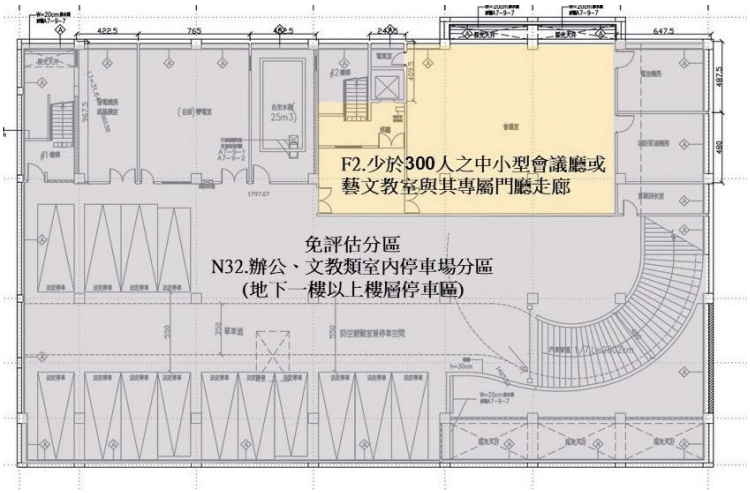
= 50 + 50×(68.9-36.3)/ (68.9-58.55)=207.4分

超出100分，以100分計

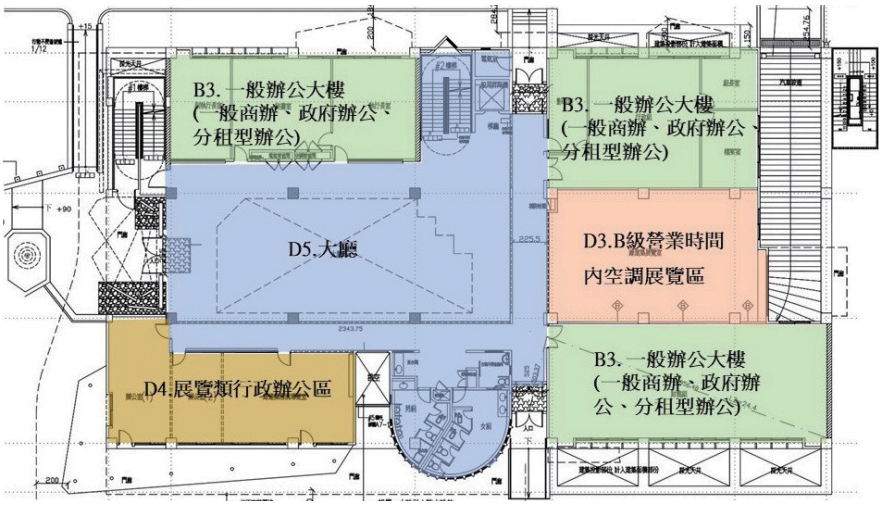
故該案可被認定為近零碳建築1+等級

由於能效評估法是與綠建築標章等級接軌的，此近零碳建築1+等級之申請案同時可取得EEWH-EB&RN之鑽石級綠建築標章之認定。

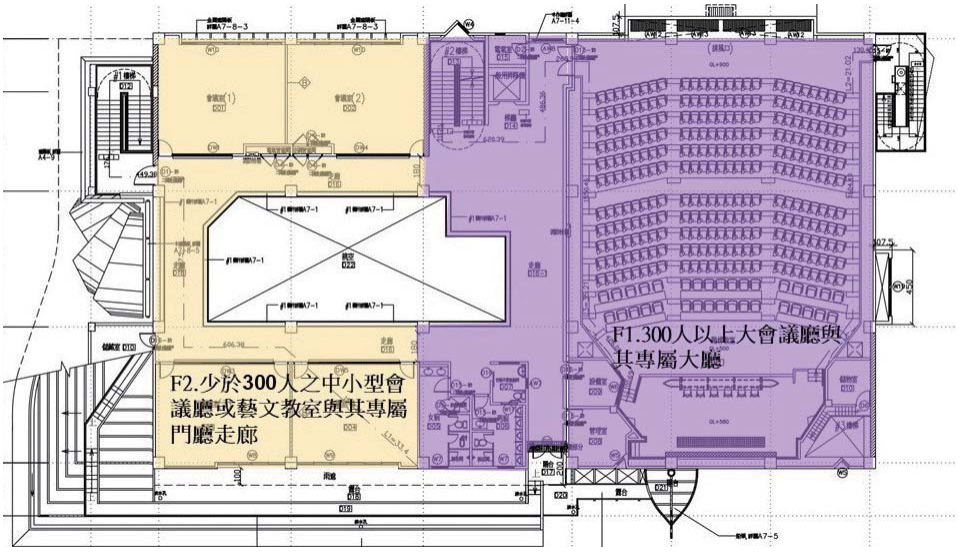
(8)申請案平面圖及耗能分區如下



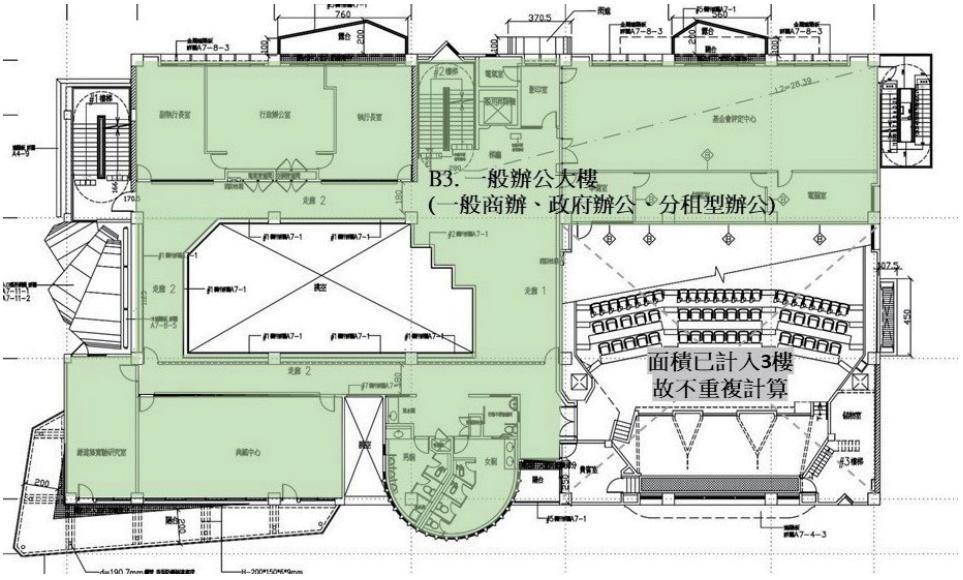
圖A 地下一層平面圖



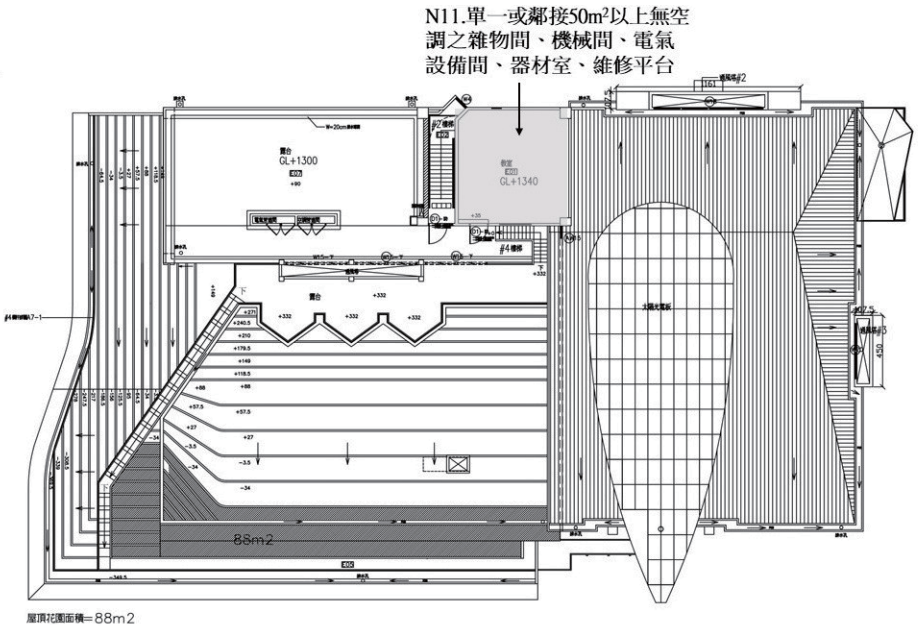
圖B 一層平面圖



圖C 二層平面圖



圖D 三層平面圖



圖F 屋凸平面圖

4-2 減碳評估法申請實例

採用減碳評估法時，可由改善前後的耗能設備規格、性能、運作時間、使用模式等各項耗能因子改善或變化，估算出全年的節能量，此方法較適用於小規模建築物或耗能結構較為單純者，例如小型住宅或採用窗、箱型及分離式等空調系統的建築物，或單純的照明設備更換，可直接由設備節電量x全年營運小時數等簡單算式說明者，以下為一以簡易評估法進行照明設備節能改善之案例，及其減碳效益ΔCRr評估的計算過程。

4-2.1 照明改善之減碳評估法實例

某中部辦公大樓的室內燈具數量多，部分燈具老舊且照度不足、燈具迴路設計不當，現場採用燈具使用傳統T8燈管，照度效果不佳、消耗電力較一般節能燈具高，造成能源浪費，本案照明燈具改換高效率T5燈具並進行燈具減量，其改善之情況如表4.1所示。改善前後的建築物之照明配置圖說資料在此省略之。

圖4.1 淘汰原有耗能之T8燈具，改採節能之T5燈具之減碳改善

表4.1 某辦公大樓照明設備改善前後設備規格及營運時間表

		改善前		改善後	
空間	數量	燈源	功率（W）	燈源	功率（W）
辦公室A	66	T8,20W×2	2640	T5,14W×2	1848
辦公室B	40	T8,40W×3	4800	T5,28W×2	2240
辦公室C	52	T8,40W×2	4160	T5,28W×2	2912
大廳A	3	T8,20W×3	180	T5,14W×3	126
大廳B	28	T8,20W×1	560	T5,14W×1	392
走廊	42	T8,40W×1	1680	T5,28W×1	1176
合計	14020			8694	
*本範例 γ 值= 0.529 ($kgCO_2/kWh$)					

此辦公大樓之照明系統改善前後的功率計算如表4.1所示，改善前後總功率各為14.02、9.814kW，再由表2.2查其全年開燈時間為2876hrs，因此其減碳效益依式（4）可計算為C2＝0.529×（14.02－8.694）x2876＝8102.998$kgCO_2$。另外，此辦公大樓之室內樓地板面積為1200m^2，查表AEUIm為52.8kWh/m^2、LEUIm為46.29kWh/m^2。依公式（1）算出其減碳百分比△CRr如下：

$$\triangle CRr = \Sigma Ck \div \{\gamma \times \Sigma[(AEUImi+LEUImi) \times AFImi]\}$$
$$= 8103/0.529 \times (52.85+46.29) \times 1200 = 12.87\%$$

依此計算此案之合格門檻為10%。此案減碳百分比△CRr為12.89%，大於10%，剛好超越合格級門檻，故此案為通過EEWH-EB&RN之合格級認證。

4-3 EEWH評估法申請實例

EEWH評估法(ΔRSr)案例試評的部份，特別選用內政部建築研究所委託台灣建築中心辦理的「94年度綠色廳舍改善計畫」案之一，隸屬於行政院文化建設委員會中部辦公室的「台灣藝術設計與建築展演中心~花雕儲酒廠」舊建築改善案進行試評，係源自於，相較於過去僅作「局部舊建築改善」案例而言，本案例對綠建築應用於舊建築「全面實質改善」更深具特別意義。

■ 建築物基本介紹：

「台中花雕儲酒廠」為地面三層、地下一層的加強磚造建築，其原有基地面積為1939.2m^2，建築面積為699.91m^2，過去為儲藏酒類之倉儲廠，經過綠建築整修與改善後作為「文建會中區行政交流辦公室」用途為主，因此在進行EEWH-EB&RN舊建築改善評估時，其評估內容採用EEWH-BC做依據。基本資料表及改善前建築外觀如表4.2、圖4.2所示。

表4.2「台中花雕儲酒廠」基本資料表

所在位置與全區面積		台中市南區與後火車站西側相鄰，全區占地6.3 公頃
「台中花雕儲酒廠」建築現況與基本資料	申請案例劃設面積	1939.2m^2（＜1公頃）
	建築規模	地下一層、地上三層
	創建年、建築座向	1979年，長軸為東西向
	建築面積	1F~3F：各699.91m^2，B1：47.05m^2
	總樓地板面積	2146.78 m^2

圖4.2「台中花雕儲酒廠」改善前各向立面現況

（一）生態範疇：

酒廠周圍環境綠美化嚴重匱乏，原有綠地距離建築案例過遠，因此造成不連續生態綠網等情形發生，而酒廠周圍道路皆因過去貨運往來所致，故四周皆為不透水鋪面，而此現象將使周圍環境及地表過熱，更致使基地內地表熱負荷增加。

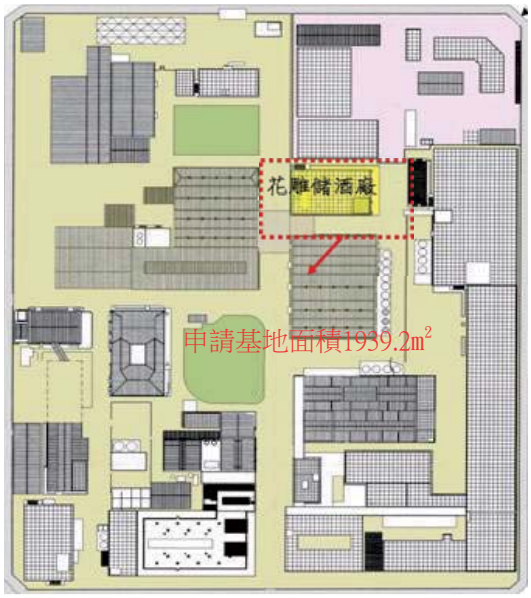


圖4.3「台中花雕儲酒廠」改善前基地配置圖

（１）生物多樣性：

本案申請基地面積1939.2m^2＜1公頃(參圖4.3)，因此可免除本項評估，於分級評估計算時進行基準減分。

（２）綠化量：

■改善前：本案建築物四周無任何的綠化措施，基地內原有之二塊綠地面積均位於

申請劃分之基地外，因此本案改善前TCO_{2b}=0，綠化基準值TCO_{2c}＝1.5×（0.5×A’×β）＝1.5×（0.5×1163.52×0.66）＝575.94 $kgCO_2e/（m^2.yr）$。

■改善後：除了基地周圍進行平面綠化景觀設計外，也將其延伸至建築物本體的屋頂花園、退縮騎樓所增設的陽台等立體綠化，故以大、小喬木為主要樹種，結合這些生態綠化、立體綠化及人工地盤綠化等設計手法為栽種重點。其中，大喬木類含：台灣欒樹、樟樹；小喬木類有杜英、欖仁樹；灌木及藤蔓類：鵝掌藤、南美蟛蜞菊等來達到最佳綠化量效益(參表4.3、圖4.4)，因此本案改善後TCO_{2a}=738.48 $kgCO_2e/（m^2.yr）$。

表4.3「台中花雕儲酒廠」改善後植栽綠化表

樹種名稱	植栽數量或面積	栽種間距	樹冠投影面積Ai	固碳當量Gi $kgCO_2e/（m^2.yr）$
樟樹	7	5m	$25m^2$	1.5
台灣欒樹	6	4m	$16m^2$	1.5
杜英	22	3.5m	$12.25m^2$	1.0
欖仁樹	6	2.5m	$6.25m^2$	1.0
鵝掌藤	$42m^2$（3.5×12）棵			0.5
南美蟛蜞菊	$13.26m^2$			0.3
TCO_2＝Σ（Gi×Ai）綠化設計值為： 綠化設計值TCO_{2a}＝（6×6.25×1.0）＋（22×12.25×1.0）＋（6×16×1.5）＋（7×25×1.5）＋（42×0.5）＋（13.26×0.3）＝738.48 $kgCO_2e/（m^2.yr）$				
綠化基準值TCO_{2c}＝1.5×（0.5×A,×β），本案實際建蔽率=0.4 最小綠地面積A,＝（Ao-Ap）×（1-r）＝（1939.2－0）×（1－0.4）＝1164.52（m^2）				

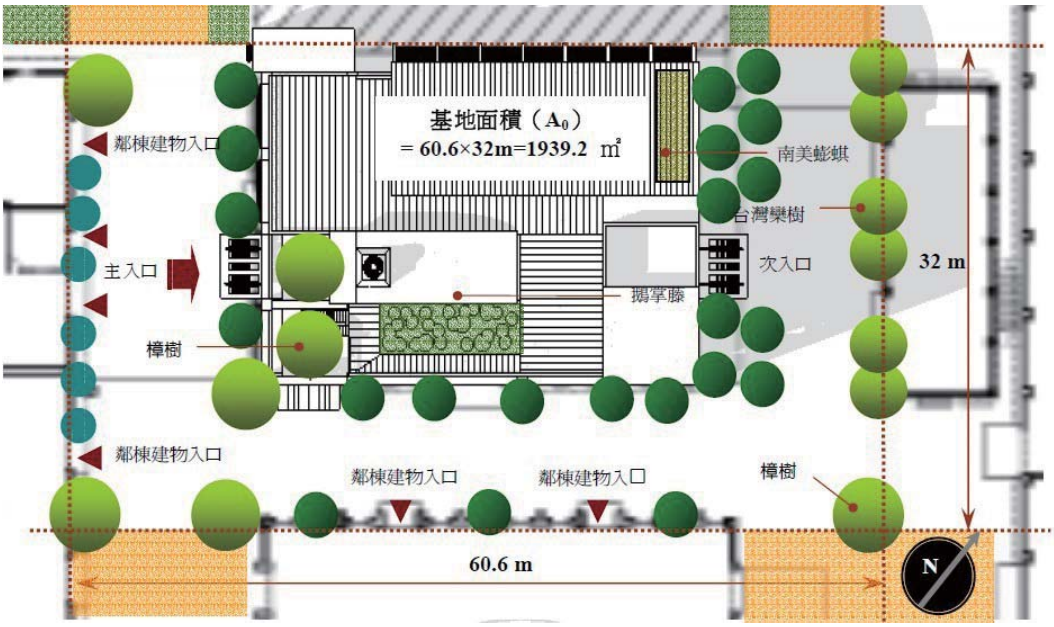


圖4.4「台中花雕儲酒廠」改善後綠化植栽配置圖

（３）基地保水：

■改善前：本案原為工廠使用，為了運輸貨物，建築物四周均為不透水的道路鋪面，基地內原有之二塊綠地面積均位於申請劃分之基地外，因此本案改善前基地保水性能 λ_b=0，保水性能基準值 λ_c＝0.8×（1-40%）＝0.48。

■改善後：案例土壤最終入滲率為10^{-4}的黏土質礫石(GC)地層。除了採納綠地、透水鋪面及屋頂花園土壤雨水回收等外，亦加入貯集滲透水池作為本指標的特殊保水手法。入口前鋪面為考量未來展演中心內裝卸車運出動線及北側防火巷為不透水鋪面外，其他周圍皆為透水鋪面且計有787.32m^2，透水基層厚度為18cm；鄰近建築物邊緣則為綠地及被覆地環繞的植栽區，面積為179.78m^2；屋頂設有人工地盤的屋頂花園，可貯集體積為0.015m^3，覆土深度為0.3m；基地後方設置有貯集留滲透池（雨水回收池），可貯集面積為74.8m^2，可貯集體積為224.4m^3。本案改善後基地保水性能 λ_a=0.55(參表4.4，圖4.5)。

表4.4「台中花雕儲酒廠」改善後基地保水量計算表

保水手法	保水量計算
裸露綠地及被覆地保水量 Q_1	$Q_1=\Sigma\ A_1\times f\times t=179.78\times10^{-4}\times86400=1553.3m^3$
透水鋪面保水量Q_2	$Q_2=\Sigma A_2xfxt+0.05xhxA_2=787.32x10^{-4}x86400+0.05x0.18x787.32=6809.53m^3$
屋頂花園保水量Q_3	$Q_3=0.05xV_3=0.0008\ m^3$
貯集雨水回收池保水量Q_4	$Q_4=0.36xA_4xfxt+V4=0.36x74.8x10^{-4}x86400+224.4=457.06\ m^3$
$Q'=\Sigma Q_i$	$8819.89m^3$
$Q_0=A_oxtxk=1939.2x86400x10^{-4}=16754.7\ m^3$ 基地保水設計值 $\lambda_a=Q'/Q_0=8819.89/16754.7=0.52$ 基地保水及格基準值 λ_c＝0.8×（1-40%）＝0.48	

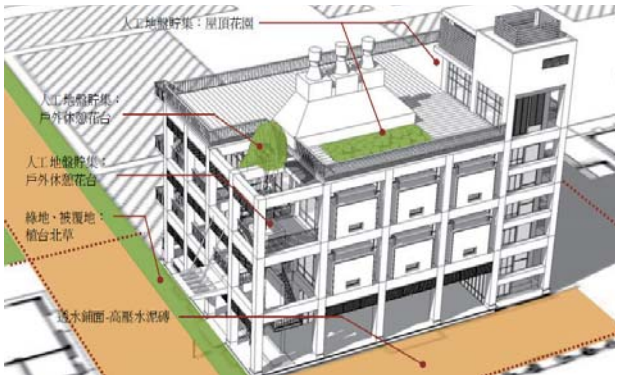


圖4.5「台中花雕儲酒廠」改善後基地保水設施配置圖

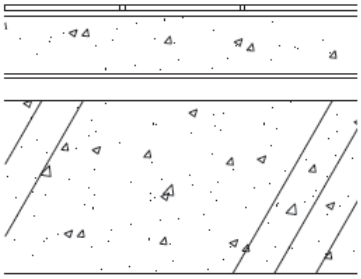
圖4.6「台中花雕儲酒廠」改善前屋頂外觀

（二）節能範疇：

（4）日常節能：

■外殼節能改善前：本案原為工廠使用，本身為「RC加強磚造」的舊有酒廠，無水平透光開窗，故En1=0；屋頂部份原先之構造性能，從外觀判斷為面磚平屋頂構造型式(參表4.5、圖4.6)，其Uar=1.0，其EEV_b=0.12。

表4.5「台中花雕儲酒廠」改善前屋頂隔熱Uar性能計算

	構造大樣		厚度 dx [m]	熱阻係數 1/kx [m.K/W]	熱傳透率 Ui =1/R [W/(㎡.k)]
面磚平屋頂		外氣膜	----	1/23.000	1.0
		面磚	0.0100	1/ 1.300	
		黏貼材	0.0050	1/1.500	
		泡沫混凝土	0.1000	1/0.170	
		瀝青油毛氈	0.0100	1/ 0.110	
		水泥砂漿	0.0200	1/ 1.400	
		鋼筋混凝土	0.1500	1/ 1.500	
		水泥砂漿	0.0150	1/1.400	
		內氣膜	----	1/7.000	

■外殼節能改善後：更新後作為辦公暨展示空間為主，故設計手法即是保留局部磚牆並經適度水平、垂直水刀開口切割後形成ㄇ型開口窗亦留下原有小百葉開口窗。再者，案例受限在展演中心區內必須以西向作為未來出入口，故採落地明窗形式結合退縮騎樓等深遮陽設計手法來降低外殼熱負荷、減少室內熱量來源。

另外則是搭配外遮陽（垂直遮陽、水平遮陽），屋頂部分則是以架高木平台方式減少與屋頂地板直接接觸之熱負荷等外殼節能設計使整體建築外殼節能達到最佳效益，詳圖4.7。由於改造後使用情況為辦公類建築，依外殼耗能指標與基準應評估建築外殼耗能量ENVLOAD，本案依ENVLOAD試算後結果其外殼節能設計值（EEV_a）＝0.72。

■空調節能改善前：本案原為工廠使用，無任何空調設備，可免評估此項計算。令EAC_b=0.9。

■空調節能改善後：更新後作為辦公暨展示空間，並於一期工程中除一樓尚未設置空調箱外，二樓至三樓皆設有直膨式空調箱（30RT）各一台，再各別連接至屋突（2RF）的氣冷式冰水主機（25RT）；本案空調箱與冰水主機平面配置，並試算其空調節能效率EAC_a=0.73。

■照明節能改善前：本案原為工廠使用，室內均為特殊工作空間而非居室空間，且無

圖4.7「台中花雕儲酒廠」改善後外殼現況

圖4.8「台中花雕儲酒廠」改善前後照明空間比較

任何照明設備，故可免評估此項計算。令EL_b=1.0。

■照明節能改善後：更新後作為辦公暨展示空間，本案在一至三層主要空間中採用「工作面直、間接照明並用系統（task-ambient lighting system）」之照明設計，以高效率複金屬燈向上投射天花板使光源反射至空間中，均勻擴散後提供低照度背景，並在作業面上以檯燈提供所需的高照度標準，便能達到照明節能與良好照明環境之雙重目標(參圖4.8)。本案對照明部分進行電腦模擬後，決定在採用具有高效率光源之220V 150W 複金屬燈，計有116盞作為本案主要空間之燈具，另採用電子安定器及天花板導光方式達到室內照明均齊度，使照明節能評估發揮最大效益以符合評估要求，對室內工作品質提升舒適、環保、健康等需求，並計算其照明節能效率EL_a=0.51。

（５）二氧化碳減量：

■改善前：有關綠構造係數CCO_2的計算，採用舊結構再利用率Sr (再利用舊結構體與總結構體之樓地板面積比)，進行改善前後的CCO_2檢討，令改善前之舊結構再利用率Sr = 0.0，本案改造前CCO_{2b}＝0.82-0.5×Sr=0.82。

■改善後：舊有建築物若進行結構補強、外牆、屋頂或樓版構造改善、室內隔間、設備管線整修等之空間，只要在保留原有主要結構(基礎、樑柱、承重牆壁、樓地板、屋架或屋頂)其中任何一種有過半的前提下，均視為舊結構再利用之空間。本案保留原本之酒廠過半以上的主要結構樑柱、樓地板，以及部份的牆面，進行各項軀體構造改善、室內隔間、設備管線的整修，其改善前之舊結構再利用率達到100%，故Sr = 1.0，本案改造後CCO_{2a}＝0.82-0.5×Sr=0.32。

（６）廢棄物減量：

■改善前：工程不平衡土方比例部分，直接令改善前之PIe=0.9，施工廢棄物比例部份，本案改造前無使用任何營建自動化工法，令Plb=1.0。拆除廢棄物比例部份，本案改造前無使用任何再生建材，令Pld=1.0，施工空氣污染比例部份，令PIa=0.6，前善前無任何公害防治措施，β=0。本案改造前PI_b=PIe＋PIb＋PId＋PIa－β=3.5。

■改善後：工程不平衡土方比例部分，因有施作雨水回收池及污水處理槽必須進行開挖土方且部分再次作為回填土，其餘部分作為未來展演中心其他整修工程再次使用，並未有任何廢棄物土方產生，故PIe=0.5，施工廢棄物比例部份，本案改造後仍為RC構造但室內隔間均採用輕隔間，故Plb=0.97。拆除廢棄物比例部份，本案改造後無使用任何再生建材，令Pld=1.0，施工空氣污染比例部份，本案更新造過中依表4.6進行各項空氣污染防制措施(如圖4.10)，PIa=0.38，改善後無任何公害防治措施，β=0。本案改造後PI_a=PIe＋PIb＋PId＋PIa－β=2.85。

圖4.9 「台中花雕儲酒廠」舊結構再利用率達100%

圖4.10 「台中花雕儲酒廠」改善期間廢棄物採用防塵布緊密覆蓋

表4.6「台中花雕儲酒廠」更新工程中空氣污染防制措施效率α3評估表

防制措施	措施內容	防制效率α3i	有無	得分
1.清洗措施	工地設有專用洗滌車輛或與土石機具之清洗措施	0.10		
2.污泥沈澱過濾處理設施	工地對於車輛污泥、土石機具之清洗污水與地下工程廢水排水設有污泥沈澱、過濾、去污泥、排水之措施（需檢附設施設計圖或照片）	0.15		
3. 車行路面防塵	工地車行路面全面舖設鋼板或打混凝土	0.05		
4.灑水噴霧	工地的車行路面	0.03	◎	
	堆料棄土區/傾卸作業	0.03	◎	
	裸露地面	0.03	◎	
5.防塵罩網等措施	結構體施工後加裝防塵罩網，採用網徑0.5mm，網距3mm為基準	0.08	◎	
	土石運輸車離工地前覆蓋不透氣防塵塑膠布	0.08	◎	
6.防塵圍籬等措施	工地周界築有高1.8m以上之圍籬	0.08	◎	
7.防塵覆被	在裸露地或堆料上植被、噴灑化學防塵劑等措施	0.05	◎	
8.其它措施	指非上述其它防塵措施（提出說明自行採認定值以供認可）	認定值		
			總得分Σα3i＝	0.38

（７）室內環境：

■改善前：本案改善前為廢棄無人使用之酒廠，因此令IE_b=0。

■改善後：針對改善後『居室空間』：交流展示中心（1F）、簡報室（1F）、小會議室（2F）、辦公室（2~3F）等主要居室空間來評估。音環境部份：本案外牆材料為「磚造」單層牆，厚度1又1/2B約37㎝≧20 cm，採用氣密窗二等級，玻璃厚度≧6mm，故音環境得分=16；光環境部份：本案辦公空間均達自然採光深度以內(參圖4.11)，人工照明採用具防眩光燈罩之複金屬燈，故光環境得分=17；通風換氣環境部份：本案所有空間均可自然通風，並結合機械輔助方式、浮力通風、通風塔、送風管及通風道系統同時達到室內良好的通風路徑與通風效果，故通風換氣得分=20；室內建材裝修部份：本案屬中等裝修，室內天花板及牆面全部採用環保油漆簡單粉刷，因此採過半之綠建材，故室內建材裝修得分=14，更新後IE_a=67。

（８）水資源：

■改善前：本案改善前為廢棄無人使用之酒廠，無任何耗水設備亦無任何省水器材，因此令WI_b=2。

■改善後：本案建築物內全面採用『省水標章』之省水器材並集中於二、三樓的辦公室男女廁中，計有一段式省水馬桶12 處、自動感應沖便器7 處及供公眾使用之自動感應省水水栓10處等。此外，本案有人工草坪之耗水設施，特別設置雨水回收池做為彌補，故此部分另可得到3分；更新後經過水資源指標計算後，WI_a＝6.0。

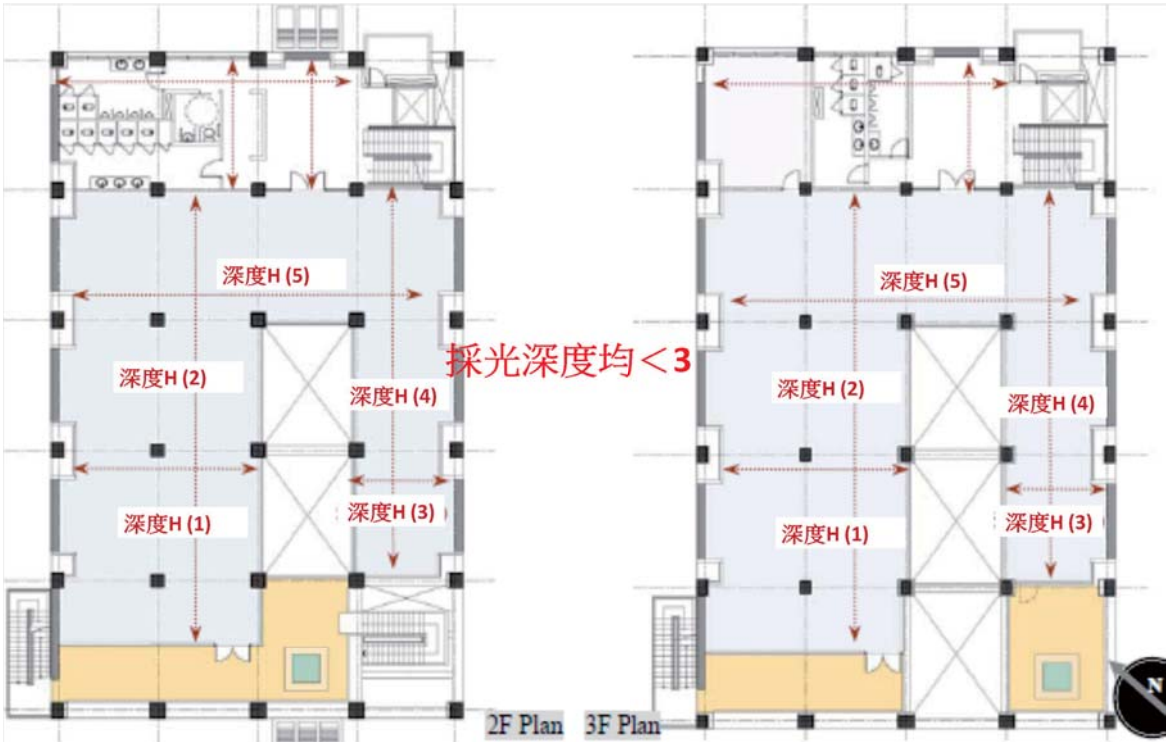


圖4.11 「台中花雕儲酒廠」改善後採光深度示意圖

（９）污水垃圾改善：

■改善前：本案改善前人員使用，故無垃圾污水之疑慮，因此令GI_b=10。

■改善後：本案改善後污水部分於建築物東側納入「50 人份污水處理設施」一套，以有效的管路設計處理整體建築的生活雜排水與污水導入系統；此外，垃圾處理方面將在有限基地範圍內有效利用建築空間內設置集中垃圾儲放設施，期望透過有效除臭消毒的維護管理方式執行垃圾分類與資源回收，並界定充足的運出動線空間以定期清運儲存之垃圾，以提升整體建築空間的環境品質(參表4.7)，GI_a＝11。

（１０）評估總分：

本案更新前及更新後EEWH-BC各項指標性能及指標之分級得分RS計算公式如表4.8所示，依其EEWH-EB&RN評估系統得分總(表4.9)判斷，EEWH性能改善率(ΔRSr)為58.63%，為鑽石級最高分級得分。

表4.7 「台中花雕儲酒廠」改善後垃圾處理獎勵得分Gi

垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）	獎勵得分Gi	改善前	改善後
1. 當地政府設有垃圾不落地等清運系統，無須設置專用垃圾集中場及密閉式垃圾箱者（本項與6.7.9.項不能重複得分）	G1＝8分	免評估	
2. 設有廚餘收集處理再利用設施並於基地內確實執行資源化再利用者（必須有發酵、乾燥處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G2＝5分	免評估	

垃 圾 處 理 措 施（檢附相關圖說）	獎勵得分Gi	改善前	改善後
3. 設有廚餘集中收集設施並定期委外清運處理，但無當地資源化再利用者（2.與3.只能任選其一）	G3＝2分	免評估	◎
4. 設有落葉堆肥處理再利用系統者（必須有絞碎、翻堆、發酵處理相關計畫書及設備說明才能給分）	G4＝4分	免評估	
5. 設置冷藏、冷凍或壓縮等垃圾前置處理設施者	G5＝4分	免評估	
6. 設有空間充足且運出動線說明合理之專用垃圾集中場（運出路徑必須有明確之圖示）	G6＝3分	免評估	◎
7. 專用垃圾集中場有綠化、美化或景觀化的設計處理者	G7＝3分	免評估	
8. 設置具體執行資源垃圾分類回收系統並有確實執行成效者	G8＝2分	免評估	◎
9. 設置防止動物咬食且衛生可靠的密閉式垃圾箱者	G9＝2分	免評估	◎
10. 垃圾集中場有定期清洗及衛生消毒且現場長期維持良好者（限已完工建築申請）	G10＝2分	免評估	◎
11. 上述以外之垃圾處理環境改善規劃，經評估認定有效者	G12＝認定值	免評估	

表4.8「台中花雕儲酒廠」改善前後各項指標性能及基準

大指標		設計值		基準值	分級評估公式(RSi)
		改善前	改善後		
生物多樣性		BD_b=免評估	BD_a=免評估	60	RS1＝18.75×R1+1.5
綠化量		TCO_{2b}=0	TCO_{2a}=440,965	TCO_{2c}=349,056	RS2＝6.81×R2+1.5
基地保水		λ_b=0	λ_a=0.52	λ_c=0.48	RS3＝4×R3+1.5
日常節能	外殼節能	EEV_b=0.12	EEV_a=0.72	0.2	$RS4_1$=11.3×$R4_1$
	空調節能	EAC_b=0.9	EAC_a=0.73	0.9	$RS4_2$=36×$R4_2$
	照明節能	EL_b=1.0	EL_a=0.51	1.0	$RS4_3$ =14×$R4_3$
二氧化碳減量		CCO_{2b}=0.82	CCO_{2a}=0.32	0.82	RS5=19.40×R5+1.5
廢棄物減量		PI_b=3.5	PI_a=2.85	3.30	RS6=13.13×R6+1.5
室內環境		IE_b=0	IE_a=67	60	RS7=18.67×R7+1.5
水資源		WI_b=2.0	WI_a=6.0	2.0	RS8=2.50×R8+1.5
污水垃圾改善		GI_b=10	GI_a=11	10	RS9=5.15×R9+1.5
本表以2019年之EEWH-BC為依據					
各項Ri、RSi之計算依EEWH-BC評估手冊規定計算之					

表4.9「台中花雕儲酒廠」EEWH-EB&RN評估系統得分總表

EEWH性能效益分級評估總表				
大指標		配分	改善前(RS_b)	改善後(RS_a)
生物多樣性		0~9分	$RS1_b$=免評估	$RS1_a$=免評估
綠化量		0~9分	$RS2_b$=0	$RS2_a$=3.41
基地保水		0~9分	$RS3_b$=0	$RS3_a$=1.83
日常節能	外殼節能	0~9分	$RS4_{1b}$=1.36	$RS4_{1a}$=8.14
	空調節能	0~16分	$RS4_{2b}$=0	$RS4_{2a}$=6.8
	照明節能	0~7分	$RS4_{3b}$=0	$RS4_{3a}$=6.86
二氧化碳減量		0~8分	$RS5_b$=1.5	$RS5_a$=8.00
廢棄物減量		0~8分	$RS6_b$=0.7	$RS6_a$=3.29
室內環境		0~12分	$RS7_b$=0	$RS7_a$=3.68
水資源		0~8分	$RS8_b$=1.5	$RS8_a$=6.50
污水垃圾改善		0~5分	$RS9_b$=1.5	$RS9_a$=2.02
RS總分			ΣRS_b=6.56	ΣRS_a=50.53
各項RSi之計算依EEWH-BC評估系統計算之				
(RSmax)=70-免評估基準減分		RSmax =70-6.3=63.7		
最大改善潛力RSc=		RSmax-ΣRS_b=63.7-6.56= 57.14		
EEWH性能改善值ΔRS=		$\Sigma RS_a - \Sigma RS_b$= 43.97		
性能改善效益百分比ΔRSr =		=ΔRS/ RSc = 43.97/57.14=76.95%		

EEWH性能效益分級概率範圍					
分級範圍	合格級	銅級	銀級	金級	鑽石級
	5β%≦ΔRSr＜10β%	10β%≦ΔRSr＜15β%	15β%≦ΔRSr＜20β%	20β%≦ΔRSr＜25β%	25β%≦ΔRSr
ΔRSr= 76.95%					◎

本案採EEWH評估，故β=1.0-0.02×(RSb-10.0)=1.0

即本案分級基準值無須修正，即合格級（5%），銅級（10%），銀級（15%），黃金級（20%），鑽石級（25%）

本案更新後性能改善效益百分比ΔRSr為76.95%，遠遠超過鑽石級最高分級得分。但本案所執行的改善項目、花費及投入時間，均以做為舊建築改善的全面性指標改造示範案例為目標，一般改善案難有同樣的能力去執行如此多的改善項目，通僅能採用3~4項改善技術者為多數。本案若單以生態、節能、減廢、健康之改善範疇計算，預期之EEWH性能改善效益百分比ΔRSr約為9.22~21.64%，多為接近銅級得分等級，亦為一般改善案可能的得分情況。

參考文獻:

中文文獻
林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，既有旅館建築能效評估與標示方法之研究，臺灣建築學會「建築學報」第114期增刊
鄭元良、林憲德，2019。既有建築綠建築評估手冊之研究，內政部建築研究所協同研究計畫

英文文獻
Lin, H.T., Su T.C., Ho M.C., (2013). Dynamic Energy-Use Intensity Index for Green Building Evaluation Systems in Taiwan, Disaster Advances, 6(3) 1-10(SCI)
Lin Hsien-te & Yen Chia-ju (2021) Hotel energy rating system using dynamic zone EUI method in Taiwan, Energy & Buildings, Volume 244(SCI)

日文文獻
松尾陽，1980，「空調設備の動的熱負荷計算入門」，日本設備士協會

附錄1、舊建築改善評估申請表

表A 基本資料表（2022年版）

<table>
<tr><td colspan="7">EEWH-EB&RN基本資料表（2022年版）</td></tr>
<tr><td colspan="2">確認</td><td>申請評估法</td><td colspan="2">最終評估指標</td><td colspan="2">綠建築標章等級</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>能效評估法</td><td colspan="2">$SCORE_{EUI}$=_____分</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>減碳評估法</td><td colspan="2">ΔCRr=_____ %</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>EEWH評估法</td><td colspan="2">ΔRSr= _____ %</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">相關資料</td><td colspan="2">申請單位</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">連絡人姓名及電話</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">建築物地址</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">建築名稱</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">建築物基本概要</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">申請項目</td><td colspan="4">綠建築標章□ 候選綠建築證書□</td></tr>
<tr><td rowspan="5">文件檢核表</td><td colspan="2">能效評估法</td><td colspan="2">減碳評估法</td><td colspan="2">EEWH評估法</td></tr>
<tr><td>文件名稱</td><td>確認</td><td>文件名稱</td><td>確認</td><td>文件名稱</td><td>確認</td></tr>
<tr><td>依EEWH-BERS手冊規定提出BERSe評估總表</td><td></td><td>表B：減碳評估法總表</td><td></td><td>表C：EEWH評估法總表</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">依EEWH-BERS手冊規定提出與申請範圍相符的最近四年內連續24月電費單據</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2">採用空調能源成本計算者另附附錄2 附表2-1</td><td></td><td>改善前後之EEWH-BC、RS或EEWH-GF各項指標簡易評估表(取自各手冊)</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>各指標改善前後指標計算書圖</td><td></td></tr>
<tr><td>依EEWH-BERS手冊規定提出BERSe評估報告書</td><td></td><td>空調總裝置改造後總容量大於100USRT時之空調設備更新案，應依附錄2提出性能測量報告書</td><td></td><td>空調總裝置改造後總容量大於100USRT時之空調設備更新案，應依附錄2提出性能測量報告書</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">申請單位：（單位名稱）

簽　章：（業主或機關高階主管）

中　華　民　國　　○○　　年　○ 月　○ 日</td></tr>
</table>

表B 減碳評估法總表

減碳評估法總表

申請項目： 綠建築標章□ 候選綠建築證書□ 2022年版

一、建築名稱：

二、建物概要：地下□層 地上□層造 □□□構造 □□□類建築物

基地面積 _____ ㎡；建築面積 _____ ㎡；總樓地板面積 _____ ㎡

改善前基準月: 年 月 改善完成基準月: 年 月

三、各項評估結果

減碳技術概說（空調、照明、熱水、再生能源等技術，多項技術時自行另增欄位送審）	減碳技術減碳量Ck逐項累算評估法計算內容（依式1計算）	減碳技術圖說、照片、規範（欄位不足時，另附資料）
減碳措施基準值 $\gamma \times \Sigma[AFIij \times (EUIaij + EUIlij)]$（kg-$CO_2$/yr）		
k類節能減碳措施之減碳量 ΣCk（kg-CO_2/yr）		
減碳百分比 $\Delta CRr = \Sigma Ck \div \{\gamma \times \Sigma[AFIij \times (EUIaij + EUIlij)]\}$		

四、綠建築標章分級評估等級

合格級	$10\beta\% \leqq \Delta RSr < 20\beta\%$	
銅級	$20\beta\% \leqq \Delta RSr < 30\beta\%$	
銀級	$30\beta\% \leqq \Delta RSr < 40\beta\%$	
金級	$40\beta\% \leqq \Delta RSr < 50\beta\%$	
鑽石級	$50\beta\% \leqq \Delta RSr$	

五、填表人簽章:

表C EEWH評估法總表(以EEWH-BC評估者)

EEWH評估法總表(以EEWH-BC評估者)

申請項目： 綠建築標章□ 候選綠建築證書□ 2022年版

一、建築名稱：

二、建物概要：地下□層；地上□層造；□□□構造；□□□類建築物

基地面積 ____ ㎡；建築面積 ____ ㎡；總樓地板面積 ____ ㎡

改善前基準月: 年 月 改善完成基準月: 年 月

三、各項評估結果

大指標		配分	改善前得分(RS_b)	改善後得分(RS_a)
生物多樣性		0~9分	$RS1_b$=	$RS1_a$=
綠化量		0~9分	$RS2_b$=	$RS2_a$=
基地保水		0~9分	$RS3_b$=	$RS3_a$=
日常節能	外殼節能	0~9分	$RS4_{1b}$=	$RS4_{1a}$=
	空調節能	0~16分	$RS4_{2b}$=	$RS4_{2a}$=
	照明節能	0~7分	$RS4_{3b}$=	$RS4_{3a}$=
二氧化碳減量		0~8分	$RS5_b$=	$RS5_a$=
廢棄物減量		0~8分	$RS6_b$=	$RS6_a$=
室內環境		0~12分	$RS7_b$=	$RS7_a$=
水資源		0~8分	$RS8_b$=	$RS8_a$=
污水垃圾改善		0~5分	$RS9_b$=	$RS9_a$=
RS總分			ΣRS_b=	ΣRS_a=
各項Ri、RSi之計算依EEWH-BC評估手冊規定計算之				
(RSmax)=70-免評估基準減分			RSmax =70-免評估基準減分=	
最大改善潛力RSc=			RSmax- ΣRS_b=	
EEWH性能改善值ΔRS=			$\Sigma RS_a - \Sigma RS_b$=	
性能改善效益百分比ΔRSr =			=ΔRS/ RSc =	

四、綠建築標章分級評估等級

分級修正係數 β =1.0-0.02×(RSb-10.0)=_____

合格級	$5\beta\% \leqq \Delta RSr < 10\beta\%$	
銅級	$10\beta\% \leqq \Delta RSr < 15\beta\%$	
銀級	$15\beta\% \leqq \Delta RSr < 20\beta\%$	
金級	$20\beta\% \leqq \Delta RSr < 25\beta\%$	
鑽石級	$25\beta\% \leqq \Delta RSr$	

五、填表人簽章:

表C EEWH評估法總表(以EEWH-RS評估者)

EEWH評估法總表(以EEWH-RS評估者)

申請項目： 綠建築標章□ 候選綠建築證書□ 2022年版

一、建築名稱：

二、建物概要：地下□層 地上□層造 □□□構造 □□□類建築物

基地面積 _____ ㎡；建築面積 _____ ㎡；總樓地板面積 _____ ㎡

改善前基準月: 年 月 改善完成基準月: 年 月

三、各項評估結果

大指標		配分	改善前得分(RS_b)	改善後得分(RS_a)
生物多樣性		0~9分	$RS1_b$=	$RS1_a$=
綠化量		0~9分	$RS2_b$=	$RS2_a$=
基地保水		0~9分	$RS3_b$=	$RS3_a$=
日常節能	外殼節能EEV	0~8分	$RS4_{1b}$=	$RS4_{1a}$=
	空調節能 Uaw	0~4分	$RS4_{2b}$=	$RS4_{2a}$=
	窗平均熱傳透率Uaf	0~4分	$RS4_{3b}$=	$RS4_{3a}$=
	空調節能指標EAC	0~6分	$RS4_{4b}$=	$RS4_{4a}$=
	照明節能指標EL	0~5分	$RS4_{5b}$=	$RS4_{5a}$=
	固定耗能設備	0~6分	$RS4_{6b}$=	$RS4_{6a}$=
二氧化碳減量		0~8分	$RS5_b$=	$RS5_a$=
廢棄物減量		0~7分	$RS6_b$=	$RS6_a$=
室內環境		0~12分	$RS7_b$=	$RS7_a$=
水資源		0~8分	$RS8_b$=	$RS8_a$=
污水垃圾改善		0~5分	$RS9_b$=	$RS9_a$=
RS總分			ΣRS_b=	ΣRS_a=
各項Ri、RSi之計算依EEWH-RS評估手冊規定計算之				
(RSmax)=70-免評估基準減分			RSmax =70-免評估基準減分=	
最大改善潛力RSc=			RSmax-ΣRS_b=	
EEWH性能改善值ΔRS=			$\Sigma RS_a - \Sigma RS_b$=	
性能改善效益百分比ΔRSr =			=ΔRS/ RSc =	

四、綠建築標章分級評估等級

分級修正係數 β =1.0-0.02×(RSb-10.0)=_____		
合格級	$5\beta\% \leqq \Delta RSr < 10\beta\%$	
銅級	$10\beta\% \leqq \Delta RSr < 15\beta\%$	
銀級	$15\beta\% \leqq \Delta RSr < 20\beta\%$	
金級	$20\beta\% \leqq \Delta RSr < 25\beta\%$	
鑽石級	$25\beta\% \leqq \Delta RSr$	

五、填表人簽章:

表C EEWH評估法總表(以EEWH-GF評估者)

EEWH評估法總表(以EEWH-GF評估者)

申請項目： 綠建築標章□ 候選綠建築證書□ 2022年版

一、建築名稱：

二、建物概要：地下□層 地上□層造 □□□構造 □□□類建築物

基地面積 _____ ㎡；建築面積 _____ ㎡；總樓地板面積 _____ ㎡

改善前基準月: ____ 年 ____ 月 改善完成基準月:____ 年 ____ 月

三、各項評估結果

大指標			配分		改善前(RS_b)	改善後(RS_a)
Eco1.綠化量			0~10分		$RSec1_b$=	$RSec1_a$=
Eco2.基地保水			0~7分		$RSec2_b$=	$RSec2_a$=
日常節能	分項評估法	En1.外殼節能	A:0~18分	B:0~9分	$RSen1_b$=	$RSen1_a$=
		En2.空調節能	A:0~9分	B:0~18分	$RSen2_b$=	$RSen2_a$=
		En3.照明節能	A:0~8分	B:0~8分	$RSen3_b$=	$RSen3_a$=
	能源成本評估法	En4.綜合動態能源解析	0~35分		$RSen4_b$=	$RSen4_a$=
	En5.空調系統測試平衡TAB		0		-	-
En6.綠色交通			0~3分		$RSen6_b$=	$RSen6_a$=
En7.再生能源設施			0~4分		$RSen7_b$=	$RSen7_a$=
W1.CCO_2綠構造係數			0~5分		$RSw1_b$=	$RSw1_a$=
W2.營建汙染指標			0~5分		$RSw2_b$=	$RSw2_a$=
W3.水資源指標（生活節水）			0~5分		$RSw3_b$=	$RSw3_a$=
W4.生活汙水及垃圾指標			0~3分		$RSw4_b$=	$RSw4_a$=
H1.室內空氣品質管理			0~3分		$RSh1_b$=	$RSh1_a$=
H2.音環境			0~5分		$RSh2_b$=	$RSh2_a$=
H3.光環境			0~5分		$RSh3_b$=	$RSh3_a$=
H4.通風換氣環境			0~5分		$RSh4_b$=	$RSh4_a$=
H5.室內建材裝修			0~5分		$RSh5_b$=	$RSh5_a$=
RS總分					ΣRS_b=	ΣRS_a=
各項Ri、RSi之計算依EEWH-GF評估系統計算之(A:非中央空調,B:中央空調)						
最大改善潛力RSc= RSmax-ΣRS_b 其中(RSmax)=中央空調為78分，非中央空調為68分					RSmax-ΣRS_b=	
EEWH性能改善值ΔRS=					$\Sigma RS_a - \Sigma RS_b$=	
性能改善效益百分比ΔRSr =					=ΔRS/ RSc =	

四、綠建築標章分級評估等級

分級修正係數β=1.0-0.02x(RSb-10.0)=_____		
合格級	$5\beta\% \leqq \Delta RSr < 10\beta\%$	
銅級	$10\beta\% \leqq \Delta RSr < 15\beta\%$	
銀級	$15\beta\% \leqq \Delta RSr < 20\beta\%$	
金級	$20\beta\% \leqq \Delta RSr < 25\beta\%$	
鑽石級	$25\beta\% \leqq \Delta RSr$	

五、填表人簽章:

附錄2、改善前後能源成本計算書

附表2-1 建築物基本資料表

改善前基準月	年　　月	
建築名稱		
主要建築類型		
建築總樓地板面積(m^2)		
解析軟體名稱		
氣象資料說明		
空調減碳技術概說（另附計算書）	軟體解析法與參數設定以及減碳技術效益Ci概說（欄位不足時，另附資料）	圖說、照片、規範（欄位不足時，另附資料）
性能驗證人員姓名： 空調技師證照號碼：	技師簽名	

附錄3、空調系統性能查核簡易規範

本規範規定建築物空調裝置總容量超過(含)100RT以上時，申請單位需委託執業冷凍空調技師，完成本章節所規範空調設備性能查核，並撰寫成「空調系統性能查核報告書」，提交綠建築評定委員會評定。

一、空調系統性能查核程序

本規範提供空調節能改善性能空調系統性能查核程序包括改善前後之空調系統性能查核如下：

1. 空調改善前性能空調系統性能查核

空調改善前需針對其空調改善項目，執行空調設備系統效率耗能等改善前之性能空調系統性能查核程序，或提出可供計算相關數據之證明文件(如原機器銘牌所標示的效率值...等)，或合理假設，作為設備耗能認定之依據，並撰寫空調改善前報告。如採行性能空調系統性能查核程序者，報告書內容需明確記載既設空調系統架構、空調改善項目內容與改善前針對空調改善項目執行性能空調系統性能查核程序後，所得空調設備系統效率耗能資訊等。假如無法執行空調改善前之性能空調系統性能查核，或為了節省量測經費，可依原機器所標示效率值，或以能源局公告之效率標準值認定之。

2. 空調改善後性能空調系統性能查核

空調改善程序完成後，需針對其空調改善項目執行空調設備系統效率耗能資訊等之空調系統性能查核程序，並撰寫完整空調改善成果報告，報告書內容需明列記載前述空調改善前報告書內容、空調改善項目內容、空調改善技術、空調改善後，空調設備效率耗能及空調改善前後節能成果與減碳效益分析。空調節能改善性能空調系統性能查核程序皆需委託執業空調技師執行，並將空調系統性能查核報告書簽証，提交綠建築評定委員會審查。

二、空調系統性能查核作業之內容

由於空調設備及節能產品市場型式眾多，在此僅提供常用空調設備性能量測驗證準則，未提列部份由申請單位自行提供設備系統性能查核方法與流程，供綠建築評定委員會審查。本章設備系統性能查核規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統性能確認(Cx)及測試調整平衡(TAB)作業程序指針」、「空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針」或最新版來執行，提供以下簡易空調節能改善性能量測驗證程序作業準則以供遵循。

空調節能改善後性能空調系統性能查核作業內容如下：

1. 改善範圍的空調設備單機運轉性能量測驗證（以附表3-1~3-4提出）查核抽測比例為5% 但最少要一台。
2. 改善範圍如為冰水主機申請單位必須在改善前量測主機之效率至少要量1週並計算其值。改善後也量測1週，改善前後之COP差異為節能績效。依據ASHRAE G-14-2014規定量測計算。
3. 改善範圍如為水泵、冷卻水塔或空調箱定頻水泵如為定流量系統則改善前及改善後量測，量10分鐘找運轉點，廠商應提供H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測5點找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測1小時，要量壓差及電功率。變流量水泵要量流量、壓差，量測24小時，廠商應提供不同轉速H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測60HZ、50HZ 、40HZ 各5點，找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測72小時，要量壓差、電功率。冷卻水塔或空調箱，要量改善前及改善後耗電功率，其他依附錄規定。
4. 改善範圍為整體效能提升或非汰換設備之改善(如運轉溫度或是控制邏輯程序或新增控制系統等)者，需做空調設備系統改善前後連續運轉耗能記錄(詳如冰水系統採用24Hr連續運轉，紀錄7天計算空調設備系統耗能比(kW/USRT)參考附表3-5)。
5. 申請單位必須有系統kW/RT之監控設備，由空調性能查核專業人員赴現場配合監控系統數據並比對兩者數據。共量測1週兩者之間誤差在10%之內。
6. 附錄4『綠建築空調系統性能查核項目明細表』內項目
7. 空調系統性能查核作業報告書

空調設備單機運轉性能量測驗證，其目的為了解空調設備改善前後之運轉效率，進而查核節能成果，空調工程完成後空調設備系統連續運轉耗能記錄於報告書中說明需驗證查核之連續記錄之方式，運轉耗能記錄可於空調設備系統掛表量測或透由中央監控記錄而得之。最後做成分析與結論說明系統情況。

三、空調設備性能查核測試程序

3-1空調冰水主機性能查核測試程序

空調冰水主機、熱回收空調主機、熱泵主機之性能量測皆可參考以下量測方法。

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針儀器選用及校正規定。

B、測試項目及需求：

1. 冷凝器性能 ：冷卻水流量、冷卻水入水溫度、冷卻水出水溫度、冷卻水溫差、冷凝器能力。
2. 冰水器性能 ：冰水流量、冰水入水溫度、冰水出水溫度、冰水溫差、冰水器能力。

3. 主機電力狀態：三相電壓、三相電流、功率因數、三相平均功率。
4. 機組性能：機組熱平衡值、單位噸位耗電量、COP。

C、量測方法與要求：

空調設備系統性能確認規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統性能確認(Cx)及測試調整平衡(TAB)作業程序指針」、「空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針」或國際相關規範來執行。

1. 取樣方式依前面規定，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣，熱平衡值10%內方為有效取樣樣本。

附表3-1 空調主機性能查核測試表

空調主機性能查核測試表				
專案工程名稱			測試日期	
委託單位			會測人員	
測試單位			測試人員	
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相電壓值	(V)		
2	三相電流值	(A)		
3	三相平均功率值	(kW)		
4	三相平均功率因數	(%)		
5	冷卻水入水溫度	(℃)		
6	冷卻水出水溫度	(℃)		
7	冷卻水流量	(LPS)		
8	冷凝器能力	(kW)		
9	冰水入水溫度	(℃)		
10	冰水出水溫度	(℃)		
11	冰水流量	(LPS)		
12	冰水器能力	(KW)		
13	機組效率COP值			
14	熱平衡值	(%)		
備註				

3-2冷卻水塔性能測試程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針儀器選用及校正規定。

B、測試項目：冷卻水塔入水溫度、 出水溫度、外氣(入風條件)乾球溫度、濕球溫度(相對溼度)、排出風溫、冷卻水流量、風車輸入功率、電壓、功因、電流、頻率。

C、測試方法與要求：

1. 取樣方式為連續10分鐘，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣。
2. 利用近似溫度的近似效率(%)來作為指標查核冷卻水塔性能。

$$\text{修正近似效率(\%)} = \frac{Ti - To}{Ti - Tw} \times 100\% \times \frac{DBd - WBd}{DBt - WBt}$$

Ti=冷卻水入口溫度、To=冷卻水出口溫度、Tw=外氣濕球溫度、DBd=設計乾球溫度、WBd=設計濕球溫度、DBt=現場量測乾球溫度、WBt=現場量測濕球溫度。

附表3-2 空調冷卻水塔性能查核測試表

空調冷卻水塔性能查核測試表				
專案工程名稱			測試日期	
委託單位			會測人員	
測試單位			測試人員	
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相電壓值	(V)		
2	三相電流值	(A)		
3	三相平均功率因數	(kW)		
4	馬達輸入功率	(kW)		
5	馬達運轉頻率	(HZ)		
6	三相平均功率值	(kW)		
7	冷卻水塔入水溫度	(℃)		
8	冷卻水塔出水溫度	(℃)		
9	冷卻水塔流量	(LPS)		
10	冷卻水塔入風條件	(℃)/ RH%		
11	外氣濕球溫度	(℃)		
12	修正近似效率	(%)		
備註				

3-3空調水泵性能查核程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針儀器選用及校正規定。

B、測試項目：水流量、水泵出入水壓差值、水泵效率、三相平均功率、三相電壓、三相電流、運轉頻率。

C、測試方法與要求：空調設備系統性能確認規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統性能確認(Cx)及測試調整平衡(TAB)作業程序指針」、「空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針」或國際相關規範來執行。

1. 定頻水泵是量流量、壓差，量10分鐘找運轉點，廠商應提供H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測5點找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測1小時，要量壓差及電功率。

2. 變流量水泵要量流量、壓差及要轉速資料，量測24小時，廠商應提供不同轉速H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測60HZ、50HZ 、40HZ 各5點，找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測72小時，要量壓差、電功率及要轉速資料。

3.施工時一定要在泵的進出口安裝考克詳圖示位置，提供查核測試使用。

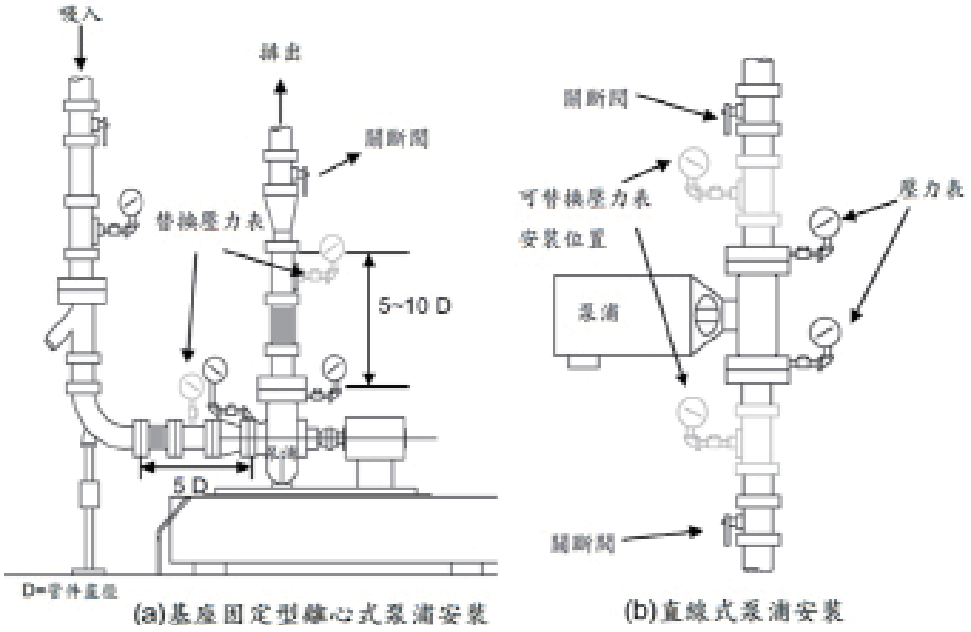


圖3.1泵的進出口安裝考克壓力表組安裝位置示意圖

附表3-3 水泵性能查核測試表

水泵性能查核測試表				
專案工程名稱			測試日期	
委託單位			會測人員	
測試單位			測試人員	
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	馬達馬力Motor Hp （ Kw ）			
2	水泵/馬達轉速Pump/Motor Speed RPM			
3	吸入靜壓(關斷出口閥時) No Flow Suction Pressure kPa			
4	排出靜壓(關斷出口閥時) No Flow Discharge Pressure kPa			
5	差壓(關斷出口閥時) No Flow Differential Pressure kPa			
6	最終吸入靜壓 Final Suction Pressure kPa			
7	最終排出靜壓 Final Discharge Pressure kPa			
8	總揚程 Total Dynamic Head kPa			
9	總水量 Final Flow L/s			
10	馬達額定電流 Motor Rated Amperage			
11	最終運轉電壓 Final Operating Voltages			
12	最終運轉電流Final Operating Amperages T1/T2/T3			
13	最終運轉頻率 Final Operating HZ			
備註				

3-4 空調箱性能查核程序

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針儀器選用及校正規定。

B、測試項目：

空調箱冰水或熱水盤管表面平均風速、盤管有效面積、SA送風OA外氣 RA回風風量、空調箱機外、風車及過濾網…等各段靜壓差值(壓損)、輸入功率、馬達運轉頻率等。

C、測試方法與要求：

空調設備系統性能確認規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統性能確認(Cx)及測試調整平衡(TAB)作業程序指針」、「空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針」或國際相關規範來執行。

1.取樣方式為除電功率外其他均取瞬間值。

2.定風量電功率取樣方式為連續10分鐘，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣。

3.變流量電功率系統連續60分鐘，每分鐘自動取樣一筆性能資料，且不得中斷取樣。

4. 盤管表面平均風速為瞬間值，但空調箱體無法進入者不必量測。

附表3-4 空調箱性能查核測試表

空調箱性能查核測試表				
專案工程名稱			測試日期	
委託單位			會測人員	
測試單位			測試人員	
測試設備編號				
測試項目			設計規範值	實際測試平均值
1	三相電壓值	(V)		
2	三相電流值	(A)		
3	馬達輸入功率	(kW)		
4	運轉頻率	(Hz)		
5	三相平均功率因數	(%)		
6	風車總送風量	(LPS)		
7	機外靜壓External S.P.	(Pa)		
8	風車總靜壓	(Pa)		
9	過濾網壓降(壓損)	(Pa)		
10	冰水或熱水盤管表面積	(㎡)		
11	盤管表面平均風速	(m/s)		
12	SA送風風量	LPS		
13	RA回風風量	LPS		
14	OA外氣風量	LPS		
備註				

3-5 空調系統性能查核程序

空調冰水系統之性能量測可參考以下量測方法。

A、測試儀器規格：請參考空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針儀器選用及校正規定。

B、測試項目：

1. 冰水系統性能

   系統總冰水流量、總冰水入水溫度、總冰水出水溫度或採用區域迴路各分區統計求出冰水系統總冷凍頓。

2. 冰水系統電力狀態

   系統三相電壓、系統三相電流、總功率因數、總功率或採個別量測功率加總求得總平均功率。總功率包含冰水機、冰水泵、冷卻水泵，冷卻水塔等水側系統設備的合計總用電，當設備使用電壓為中壓以上(600V 以上)設備之監控系統必須安裝瓦力計等可讀取紀錄功率kW/電壓V/電流A 等相關資訊。

3. 計算空調冰水系統性能指標

   單位噸位耗電量 kW/RT。

4. 控制系統須裝置空調系統總用電力計、水系統總用電力計或分區電力計、冰水及冷卻水系統流量計、進出水溫感測器並預留校驗點(須加裝3/8”球型閥及止漏測試頭)作為系統儀表比對查核使用。

圖3.2 系統儀表比對查核使用測試頭安裝方式

C、測試方法與要求： 空調設備系統性能確認規範依據冷凍空調技師公會所出版之「空調系統性能確認(Cx)及測試調整平衡(TAB)作業程序指針」、「空調系統測試調整平衡(TAB)作業程序指針」或國際相關規範來執行。執行時可採用外掛儀表測試得到或採用經TAB&Cx程序比對監控點得監控系統紀錄得到量測數據。

1. 冰水系統的24Hr連續運轉紀錄14天一分一筆計算空調設備系統耗能比(kW/USRT)，報告採用每小時平均提供查核。

附表3-5空調冰水系統性能查核測試表

日期	時間	冰水總出水溫度	冰水總回水溫度	冰水系統總流量	Qe冰水能力(總噸位)		冷卻水總送水溫度	冷卻水總回水溫度	冷卻水系統總流量	Qc冷卻能力量	熱力平衡(Qc-Qe)/Qc x100%	空調冰水系統總耗電	冰水系統噸位耗電比	外氣溫度	外氣濕度
		℃	℃	LPM	kW	RT	℃	℃	LPM	kW	%	kW	kW/RT	℃	%

2.結論分析

依據空調設備系統性能確認的工作確認系統有達成預定的性能。

附錄4、綠建築空調系統性能查核項目明細表

(由空調性能查核專業人員查核工作)

項次	查核報告名稱	查核報告主要工作項目	報告內容及資料說明
1	空調設備出廠測試查核報告	查核空調設備: 冰水主機、分離式(VRF)、風機(5HP以上)、水泵(5HP以上)、空調箱(5HP以上)出廠性能測試報告	1.申請單位提供由工業技術研究院綠能與環境研究所及台灣區冷凍空調工程同業公會推動單位核發冰水機合格證明標示(水冷機800RT、氣冷機60RT以下)。如果效率高於國家標準10%，則應提第三方之測試報告(台灣區冷凍空調工程同業公會推動單位認可之試車站)。 2.水泵要有5%數量之TAF實驗室第三方測試報告(依據CNS659系列)，但該個案廠商全部符合ISO9906第1及2級證明者，附證明既可，不用另外做第三方測試報告。 3.風機要有5%數量之TAF實驗室第三方測試報告。依據CNS7778/ISO5801/AMCA210測試。有節能標章者，附證明既可，不用另外做第三方測試報告。 4.空調箱要有5%數量之測試報告，只要風量測試報告，測試方式由製造廠自行規定，但要有風量、機外靜壓量測位置圖及數據報告。 5.分離式(含VRF)要提供驗證登錄證書，如果效率高於國家標準，則應提第三方之測試報告數據。 6.FCU及其他空調設備不用出廠測試報告。
2	空調設備修改後量測查核報告	更換冰水主機時，依據手冊附錄規定量測。	申請單位必須在改善前量測主機之效率至少要量1週並計算其值。 改善後也量測1週，改善前後之COP差異為節能績效。 依據ASHRAE G-14-2014規定量測計算。 如果改善前無法量測，依手冊其他規定。
3	空調設備修改後量測查核報告	更換水泵、冷卻水塔或空調箱時(其他空調設備不列入節能計算，因而不量測。)	1.定頻水泵如為定流量系統則改善前及改善後量測，量10分鐘找運轉點，廠商應提供H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測5點找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測1小時，要量壓差及電功率。 2.變流量水泵要量流量、壓差及要轉速資料，量測24小時，廠商應提供不同轉速H-Q性能曲線。無該性能曲線，要量測60HZ、50HZ 、40HZ 各5點，找出運轉性能曲線。無法做性能曲線，要量測72小時，要量壓差、電功率。 3.冷卻水塔或空調箱，要量改善前及改善後耗電功率，其他依附錄規定。
4	空調系統性能修改量測報告	更換冰水系統控制系統及其他提高效率方法(不屬於2、3項內容)。 空氣側系統改善列為其他節能項目。	申請單位必須有系統kW/RT之監控設備，由空調性能查核專業人員赴現場配合監控系統數據並比對兩者數據。共量測2週其誤差在10%之內。 如空調系統要列入其他節能計算，必須比照冰水主機模式做更換前後兩週量測，量測項目以耗能量評估。

國家圖書館出版品預行編目(CIP)資料

綠建築評估手冊. 舊建築改善類 / 林憲德總編輯. -- 第三版--
新北市: 內政部建研所, 民106.12
面 ; 公分
ISBN 978-986-05-4742-9(平裝)
1.綠建築 2.建築節能
441.577 106023712

綠建築評估手冊-舊建築改善類

出版機關：內政部建築研究所
發行人：王榮進
地址：新北市新店區北新路三段200號13樓
編輯(撰)單位：內政部建築研究所
監修：羅時麒、徐虎嘯、陳麒任
總 編 輯：林憲德、郭柏巖、嚴佳茹、王祥宇
網址：http://www.abri.gov.tw
電話：（02）89127890
出版年月：111年7月
版次：第三版
定價：200元

展售處：
政府出版品展售門市-五南文化廣場:台中市中山路6號
（04）22260330 http://www.wunanbooks.com.tw
政府出版品展售門市-國家書店松江門市:台北市松江路209號1樓
（02）25180207 http://www.govbooks.com.tw
GPN：1010602517
ISBN：978-986-05-4742-9(平裝)

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求書面同意或授權。

參考資料

I. 中文文獻

1. 林素琴、李浩銓，2013，我國住宅部門用電量以及電力分配之研究，建築學報 86 期，p.1~9
2. 林素琴，2017，我國住宅部門電力使用研究，工業技術研究院產業經濟與趨勢研究中心
3. 林憲德、郭柏巖、嚴佳茹，2020。建築類綠建築能源計算基準與標示之研究，內政部建築研究所委託研究計畫
4. 林憲德、嚴佳茹、王榮進、羅時麒，2020，既有旅館建築能效評估與標示方法之研究，臺灣建築學會「建築學報」第 114 期增刊
5. 郭柏巖，2005，住宅耗電實測解析與評估系統之研究，成功大學，建築研究所博士論文
6. 經濟部能源局，2018，非生產性質行業能源查核年報，台灣綠色生產力基金會
7. 鄭元良、林憲德，2019。既有建築綠建築評估手冊之研究，內政部建築研究所協同研究計畫

II. 英文文獻

1. ASHRAE (2009). ASHRAE Building Energy Labeling Program, Implementation Report June 2009 Implementation Committee, 2009
2. BEng D. H. (2011). Asset Ratings and Operational Ratings - The relationship between different energy certificate types for UK buildings, Thesis of Master Degree, University of Cambridge
3. BPIE (2014). Energy Performance Certificates Across the EU, Buildings Performance Institute Europe
4. Cohen, R., Bordass, W. and Field, J. (2006). EPLabel: a graduated response procedure for producing a building energy certificate based on an operational rating. Paper presented at The 4th International Conference on Improving Energy Efficiency in Commercial Building (IEECB'06), Frankfurt, Germany
5. Cohen R. & Therburg I. & Bordass W. & Field J. (2020). Implementation of EPBD Article 7.3 in Germany and the UK: Comparison of Methodologies and Procedures.
6. Deru, M., Field, K., Studer, D., Benne, K., Griffith, B., Torcellini, P., Liu, B., Halverson, M., Winiarski, D., Rosenberg, M., Yazdanian, M., Huang, J., Crawley, D. (2011). U.S. Department of Energy Commercial Reference Building Models of the National Building Stock, Technical Report, NREL/TP-5500-46861

7. EIA (2006). Commercial Buildings Energy Consumption Survey. Washington, DC: U.S. Department of Energy, Energy Information Administration.
8. EN 15203 (2006). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.
9. EN 15603 (2007). Energy performance of buildings – assessment of energy use and definition of energy ratings.
10. EN 15217 (2005). Energy performance of buildings – Methods for expressing energy performance and for energy certification of buildings.
11. Environmental Commissioner of Ontario (2016). Conservation: Let's Get Serious: Annual Energy Conservation Progress Report – 2015/2016, Canada
12. EPA (2012) EPA ENERGY STAR Portfolio Manager "Benchmarkingand Energy Savings" Data Trends
13. EPA (2015). Energy Use in Hotels, ENERGY STAR Portfolio Manager, Data Trends
14. EPA (2018). ENERGY STAR Score for Hotels in the United States, Technical Reference
15. European Commission (DG Energy) (2013). Energy performance certificates in buildings and their impact on transaction prices and rents in selected EU countries, Final Report
16. Gao X., Malkawi A., Yi Y. K., Chan T. C. (2013). New Method for Predicting Mixed-Use Building Energy: the Use of Simulation to Develop Statistical Models, Proceedings of BS2013: 13th Conference of International Building Performance Simulation Association, Chambéry, France
17. Groezinger J., Boermans T., John A., Seehusen J., Wehringer F., Scherberich M. (2014) Overview of Member States information on NZEBs--Working version of the progress report - final report
18. Implementing the Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) – Featuring Country Reports– Part A,2016, Co-funded under the Intelligent Energy – Europe Programme of the European Union under the contract IEE/CA/10/002
19. IPEEC (2014). Building Energy Rating Schemes-Assessing Issues and Impacts, Building Energy Efficiency Task group, the International Partnership for Energy Efficiency Cooperation
20. ISO 16346 (2013) Energy performance of buildings — Assessment of overall energy performance, International Organization for Standardization
21. Kaskhedikar A.P. (2013). Tree-Based Regression Methodology for Customizing Building Energy Benchmarks to Individual Commercial Buildings, Master Degree's Thesis, Arizona State University

22. Karpman M. (2017). Comparative Analysis of ASHRAE Building EQ As-Designed, Building Energy Asset Score, and ASHRAE 90.1 Performance Rating Method, Building simulation, San Fransico
23. Kneifel J. D. (2012). Prototype Commercial Buildings for Energy and Sustainability Assessment: Design Specification, Life-Cycle Costing and Carbon Assessment, NIST Technical Note 1732, U.S. Department of Commerce National Institute of Standards and Technology
24. Lin, H.T., Su T.C., Ho M.C., (2013). Dynamic Energy-Use Intensity Index for Green Building Evaluation Systems in Taiwan, DISASTER ADVANCES 6(3) 1-10, Jul 2013 (SCI)
25. Lin Hsien-te & Yen Chia-ju (2021) Hotel energy rating system using dynamic zone EUI method in Taiwan, Energy & Buildings, Volume 244(SCI)
26. Nikolaou T., Kolokotsa D. & Stavrakakis G. (2011) Review on methodologies for energy benchmarking, rating and classification of buildings, Advances in Building EnergyResearch, 5:1, 53-70, DOI: 10.1080/17512549.2011.582340
27. Pérez-Lombard L., Ortiz J., González R., Maestre I.R. (2009). A review of benchmarking, rating and labeling concepts within the framework of building energy certification schemes, Energy and Buildings, Volume 41, Issue 3, pp 272-278
28. Roulet C.A. and Anderson B. (2006). CEN Standards for Implementing the European Directive on Energy Performance of Buildings, PLEA2006 - The 23rd Conference on Passive and Low Energy Architecture, Geneva, Switzerland, 6-8 September 2006
29. Seattle Office of Sustainability & Environment (2013). Seattle Building Benchmarking Analysis Report
30. Sharp T. (1996). Energy benchmarking in commercial office buildings. In: Proceedings of the ACEEE 1996 Summer Study on Energy Efficiency in Buildings (pp.4321-4329), California, United States.
31. Stein, J. R. and Meier, A. (2000) 'Accuracy of home energy rating systems', Energy, vol 25, no 4, pp339–354
32. Torcellini P. & Deru M. & Griffith B. & Benne K. & Halverson M. & Winiarski D. & Crawley D. (2008). DOE Commercial Building Benchmark Models. Energy Efficiency in Buildings Pacific Grove, California August 17-22, 2008
33. US Depertment of Energy (2016). State and Local Resources for a Clean Energy Future
34. Wang N., Goel S., Makhmalbaf A. & Long N. (2016a). Development of building energy asset rating using stock modelling in the USA, Journal of Building Performance Simulation

35. Wang N., Makhmalbaf A., Srivastava V., Hathaway J.E., (2016b). Simulation-based coefficients for adjusting climate impact on energy consumption of commercial buildings, Building Simulation
36. Williamson T. & Soebarto V. & Bennetts H. & Radford A. (2006). House/home energy rating schemes/systems (HERS). PLEA 2006 - 23rd International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Conference Proceedings.

III. 日文文獻

1. 一般社団法人住宅性能評価・表示協会，2017 年 2 月，建築物省エネ法に基づく省エネ性能の表示制度について
2. 空気調和・衛生工学会，1977，《給排水·衛生設備の実務の知識（改訂 2 版）》，オーム社出版
3. 日本國土技術政策綜合研究所 (2013)一次エネルギー消費量算定プログラム解説(非住宅建築物編)，日本國土交通省
4. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 1，2018，ZEB 設計ガイドライン（老人ホーム・福祉ホーム編）
5. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 2，2018，ZEB 設計ガイドライン（病院編）
6. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 3，2018，ZEB 設計ガイドライン（小規模事務所編）
7. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 4，2018，ZEB 設計ガイドライン（中規模事務所編）
8. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 5，2018，ZEB 設計ガイドライン（学校編）
9. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 6，2018，ZEB 設計ガイドライン（ホテル編）
10. ZEB ロードマップフォローアップ委員会 7，2018，ZEB 設計 ガイドライン (スーパーマーケット ホームセンター編)

綠建築與建築能效標示之調合研究
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：林憲德、潘振宇、嚴佳茹、吳麗真、黃詠琦、王祥宇
出版年月：110 年 12 月
版次：第 1 版
ISBN：978-986-5456-63-4 （平裝）