

綠建築評估手冊-住宿類(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-RESIDENTIAL BUILDING

EEWH-RS

ECOLOGY ECOLOGY ECOLOGY E
ENERGY SAVING ENERGY SAVING EN
WASTE REDUCTION WASTE REDUCI
HEALTH HEALTH HEALTH HEALTH

內政部建築研究所

2022 EDITION

EEWH-RS

綠建築評估手冊-住宿類

2022版

內政部建築研究所



綠建築評估手冊-住宿類(草案)

GREEN BUILDING EVALUATION MANUAL-RESIDENTIAL BUILDING

EEWH-RS

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

內政部建築研究所

2022 EDITION

發行發行人：王榮進

編輯編輯單位：內政部建築研究所

監兼監修：羅時麒、徐虎嘯

總編總編輯：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」已過萬件，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

王榮進 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-RS緣起-----	13
1-8 EEWH-RS的評估架構-----	13
1-9 EEWH-RS的分級評估-----	15

第二篇 EEWH-RS的評估內容

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
2-2 綠化量指標-----	18
2-2.1 綠化量指標的規劃重點-----	18
2-2.2 綠化量指標評估法-----	19
2-3 基地保水指標-----	19
2-3.1 基地保水指標的規劃重點-----	19
2-3.2 基地保水指標評估法-----	20
2-4 日常節能指標-----	20
2-4.1 日常節能指標的規劃重點-----	20
2-4.2 能效評估法」與「分項評估法」的適用對象與評估空間範圍-----	21
2-4.3 日常節能指標評估法-----	23
2-4.3.1 外殼節能效率EEV計算法-----	23
2-4.3.2 空調節能效率EAC計算法-----	25
2-4.3.3 照明節能效率EL計算法-----	25
2-4.4 日常節能指標合格門檻檢驗-----	27

2-4.5 能效評估法與分項評估法之內容與得分計算-----	28
2-4.5.1 能效評估法系統得分計算-----	28
2-4.5.2 分項評估法系統得分計算-----	28
2-4.5.3 再生能源得分優惠計算-----	30
2-4.6 實例計算-----	31
2-5 CO ₂ 減量指標-----	34
2-5.1 CO ₂ 減量指標的規劃重點-----	34
2-5.2 CO ₂ 減量指標評估法-----	35
2-6 廢棄物減量指標-----	36
2-6.1 廢棄物減量指標的規劃重點-----	36
2-6.2 廢棄物減量指標評估法-----	37
2-7 室內環境指標-----	37
2-7.1 室內環境指標的規劃重點-----	37
2-7.2 室內環境指標評估法-----	38
2-7.3 音環境之評估-----	39
2-7.4 光環境之評估-----	41
2-7.5 通風換氣之評估-----	41
2-7.6 室內建材裝修之評估-----	41
2-7.7 案例計算實例-----	45
2-8 水資源指標-----	47
2-8.1 水資源指標的規劃重點-----	47
2-8.2 水資源指標評估法-----	48
2-9 污水及垃圾改善指標-----	48
2-9.1 污水及垃圾改善指標的規劃重點-----	48
2-9.2 污水及垃圾改善指標評估法-----	49
附表1-1 EEWHS綠建築標章評估總表-----	51
附表1-2 EEWHS日常節能指標評估表-----	52
附表1-3 EEWHS室內環境指標評估表-----	53
附錄1 住宅能效評估系統R-BERS-----	56
附錄2 揚水泵揚程基準PHc與能源成本效率PEB計算規範-----	92

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、澳、東亞國家，北美則多稱為「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。

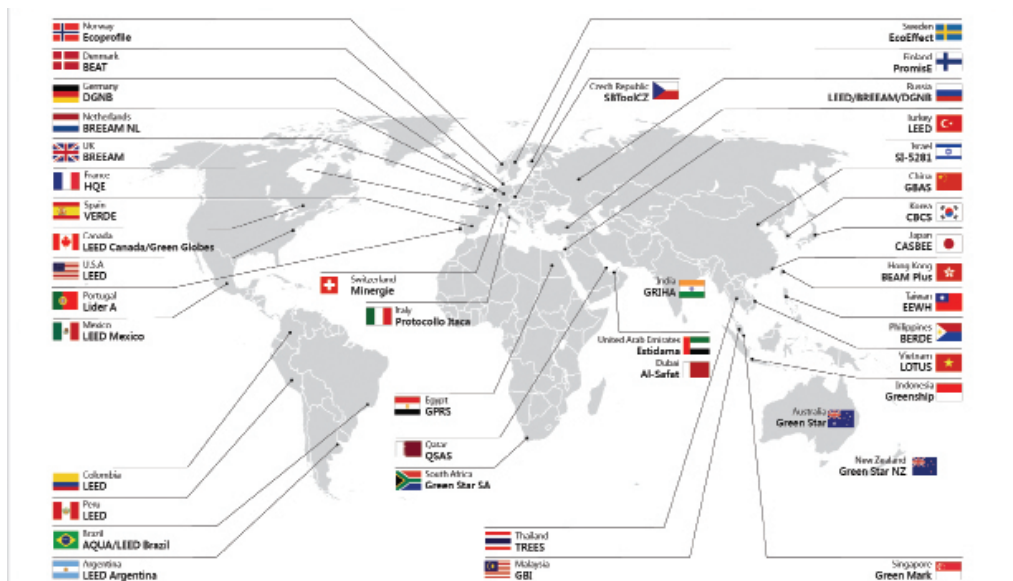


圖1.1 目前擁有綠建築評估系統的國家

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；2005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、滂旱地震、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超過二十年，至2022年初評定通過「綠建築標章」及「候選綠建築證書」已破萬件申請，顯示綠建築政策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



圖1.2 台灣綠建築標章認證制度

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年廢續推動「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2021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-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(本所與營建署同步於2021年正式生效)。

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
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
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	
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	
綠建築評估手冊-舊建築改善類(EEWH-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BERSc	「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。
綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)			
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	

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-RN*1	EEWH-EB*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的評估法，另有能效評估法與減碳評估法不適用九大指標

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

表1.3 EEWB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		有	無
	減碳評估法	單一減碳指標		無	有
	EEWH評估法	EEWH	依適用手冊而異	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				

國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，不必拘泥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，可使既有建築市場之申請增加，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。

我國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，本所授權綠建築評定專業機構，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定，並依「綠建築新型技術認定原則」辦理，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」之認定原則如下：

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。
6. 綠建築新型技術評分方式由「綠建築技術認定小組」認定之。

該技術被認定通過後，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

所謂綠建築創新設計，並非獨一無二或前所未有的設計，而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。該原則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，同時必須以該案適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、CO₂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CO₂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：

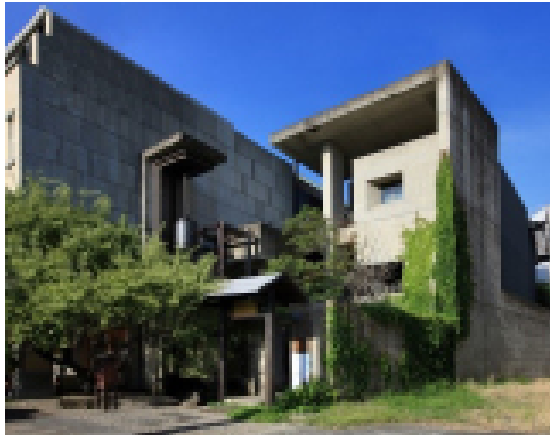
建築物名稱：菩薩寺

建築物類型：鋼筋混凝土構造建築物

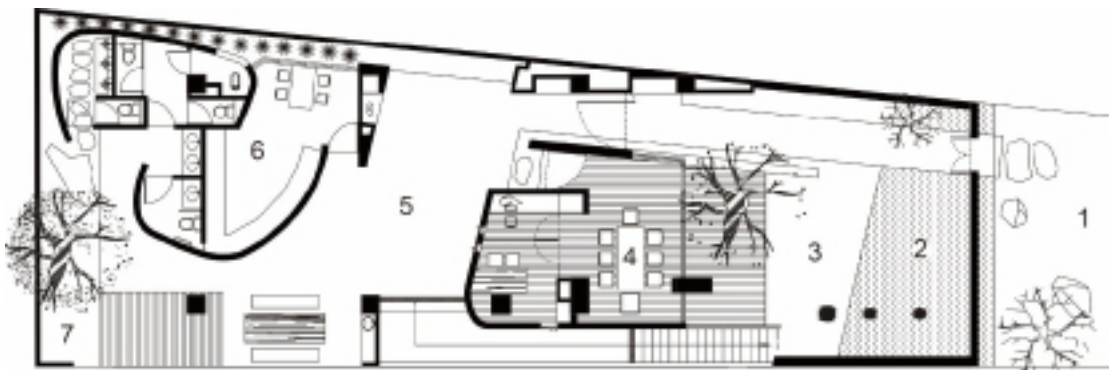
基地面積：377m²，總樓地版面積：634.71m²，2009年台灣建築獎入圍作品，2011年台中市都市空間設計大賞。

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，以老榆樹的枝桠、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、CO₂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 m²，建築面積：4202.23 m²，總樓地板面積：20583.4 m²，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偵測系統，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6687.72m²，若以地下室通風耗電密度平均10.04(kWh/m²·Year)、5.34(kg-CO₂/m²·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，

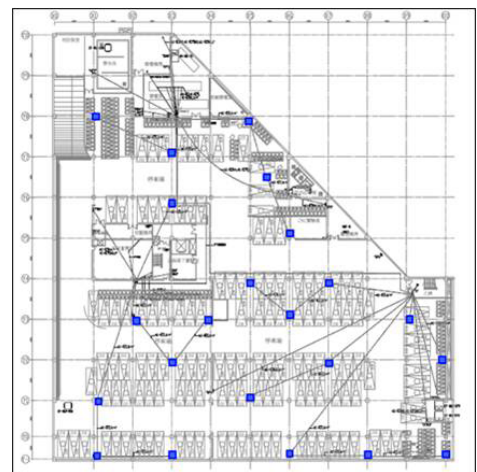
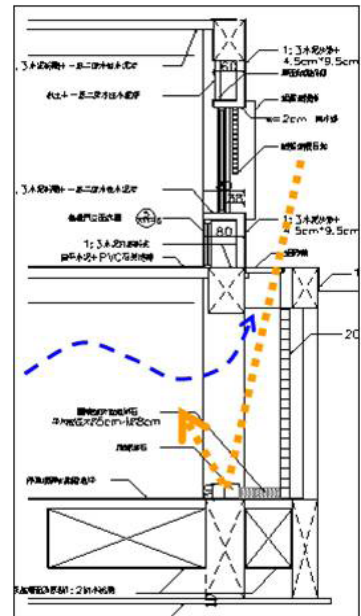


【一氧化碳偵測器位置圖】

以地下室照明耗電密度平均42.2(kWh/m²·Year)、22.45(kg-CO₂/m²·Year)計，可節省每年約9.4萬之電費及12011kg的二氧化碳排放量。

- (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

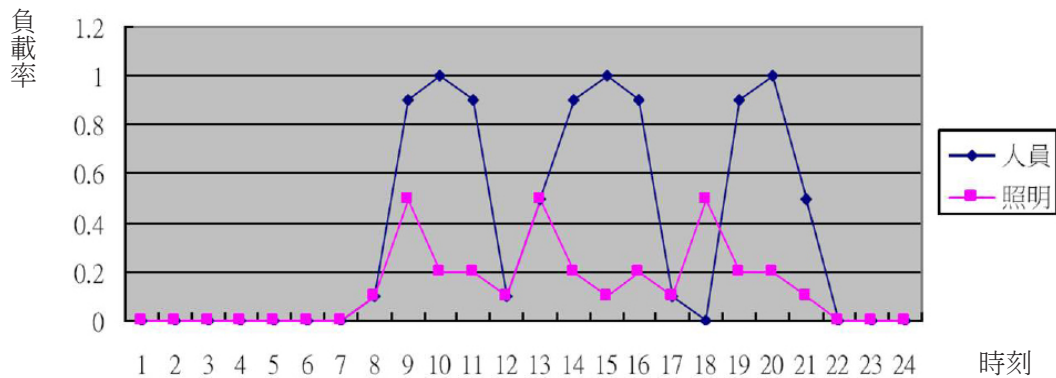
建築物類型：地下1層，地上3層鋼筋混凝土構造建築物

基地面積：85088m²，建築面積：23069.46m²，總樓地板面積：93920.6m²，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。

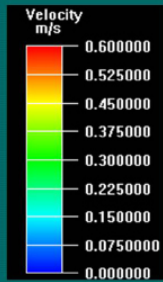
國際會議廳運作時間：每週五天(週一至週五)，上午：8:00~12:00，下午：12:00~18:00，晚上：18:00~21:00。人員設定：以200人模擬燈具設定：共6280W，人員、燈具逐時負荷量如下圖所示：



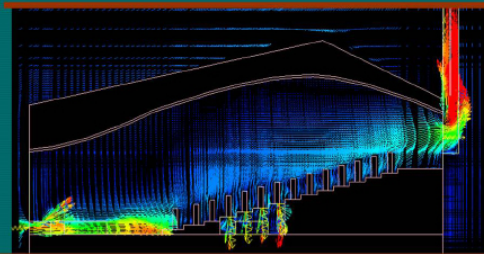
空調停開機時程：

	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

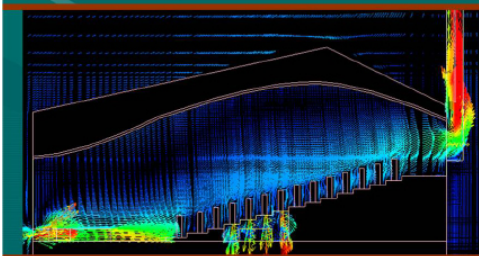
綠色魔法學校國際會議廳風速CFD模擬評估，
 確認室內風速在0.1~0.6m/s 之舒適範圍



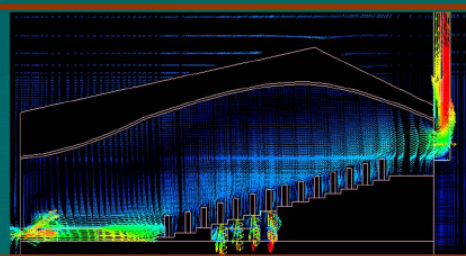
200 persons , 100% lighting



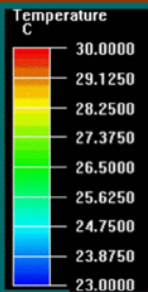
200 persons , 50% lighting



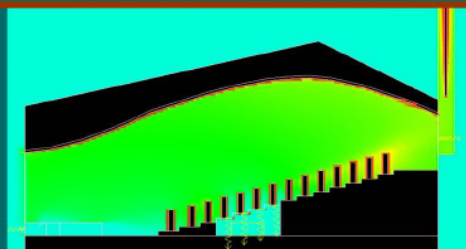
100 persons , 25% lighting



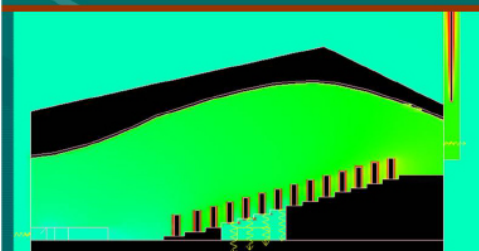
室溫 CFD 模擬解析，確認當室外氣溫達28°C 以下時開始採自然
 浮力通風，可維持室內溫度在30°C 以下,全年空調節能 22.5%



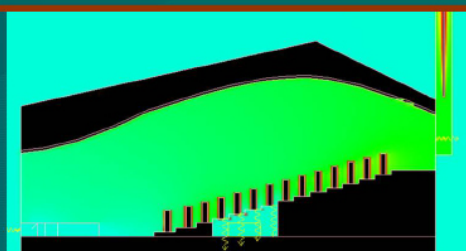
200 persons , 100% lighting



200 persons , 50% lighting



100 persons , 25% lighting



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年執行以來，認證數量已超過一萬多件案例，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，為減少手冊規定不怠之處，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、手冊公式規定不怠之處，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 EEWB-RS緣起

本手冊名為「綠建築評估手冊-住宿類」（又稱EEWH-RS版），由我國綠建築評估最原始版本「綠建築解說與評估手冊」分離出來，是專為住宿類建築量身訂作的專用綠建築評估版。它自2012年初版至今經歷多次改版，這次再度修改主要是因應本所的近零碳建築(Nearly Zero Carbon Building)政策，以及綠建築標章與建築能效標示制度接軌之政策，必須在日常節能指標中納入台灣建築能效評估法TBERS所做的重大修改。此次為了因應我政府推動社會住宅節能政策之需，EEWH-RS之日常節能指標採用「能效評估法」與「分項評估法」之雙軌系統，對低於海拔800m地區之住宿類建築全面改用「能效評估法」，並同時頒發建築能效標示證書以作為政府推動能效標示的先頭部隊，而海拔800m以上地區之住宿類建築則維持原有「分項評估法」。

EEWH-RS以住宅、集合住宅、照護機構、宿舍等住宿類建築為對象，與EEWH-BC系統相比，在「室內環境指標」有些區別，例如對樓板音環境有特殊要求與評估等，提請特別注意。尤其EEWH-RS以私人住宿單元為主，家電的耗電比重較大，但過去的EEWH-RS因住宅市場常有毛坯房交屋的情形而避開家電產品的節能評估，同時也忽略集合住宅的公共用電之評估，甚有遺珠之憾。如今，我政府的社會住宅政策已經將空調、熱水器、爐台等家電產品納入必備固定設備，同時高層集合住宅的公共用電已佔用戶電費的3~4成，這些耗電項目乃是這次EEWH-RS改版不可逃避的評估項目。有鑑於此，本次改版已經納入空調、熱水器、爐台等固定設備之節能評估，同時也納入非透天集合住宅的電梯、揚水泵、地下停車場送排風機等共用機械設備的能效評估。期待此次改版更能配合我政府邁向淨零建築(Net Zero Building)之策略，能掌握更周全的耗能評估，並收更有效的建築節能減碳效益。

1-8 EEWB-RS的評估架構

因應我國缺水缺電之危機，EEWH-RS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。其他七項指標雖無合格與否之認定，但因每一項指標均有一些基本得分，每新增一指標之申請就多少有增加得分之機會，申請者應盡量申請所有指標以爭取更高分數為上策。

EEWH-RS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，尤其本次更新版新增熱水器、爐台之固定設備與公用電梯、揚水泵、地下送排風機之評分，更能掌握住宅耗能的全貌。

EEWH-RS版之分級評估法採用公式1-1之RSi的換算公式來計算除了日常節能指標以外的8項指標的分數，亦即以8項指標的得分變距Ri來換算得分RSi。該公式的a權重，在於調整各指標得分之難易差異，得分變距分佈小的必須給予較大的權重，反之得分變距分佈大的則給予較小的權重。該公式之常數項c=1.5，乃指滿足基準值即給以最基本的1.5分之意，a、c之數值參見表1.5。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，但若為可申請又未申請該項指標時，應免除該項所

表1.4 EEWHS-RS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}		33分
		分項評估法	外牆平均熱傳透率U _{aw}	5分	33分
	窗平均熱傳透率U _{af}		5分		
	空調節能指標EAC		5分		
	照明節能指標EL		6分		
	熱水設備		6分		
	爐台設備	6分			
減廢	五．CO ₂ 減量指標		8分	15分	
	六．廢棄物減量指標		7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		
綠建築創意設計	採優惠加分之認定制度，詳見1-5				

有得分。該權重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佈，調整其得分分佈變距使之合於表1.4之配分比重而定出之權重。最後，EEWH-RS系統之總得分RS，則由九大指標的各項分項系統得分RS_i加總而成，如公式1-2所示，但其中日常節能指標依採能效評估法或分項評估法，應選用式1-3.a或式1-3.b來求得日常節能指標之總得分RS₄。

$$RS_i = a \times Ri + c, \text{ 且 } 0.0 \leq RS_i \leq b \text{ ----- (1-1)}$$

$$RS = \sum RS_i, i= 1\sim 9, \text{ 但 } 0 \leq RS_i \leq b \text{ ----- (1-2)}$$

日常節能指標若採能效評估法
則RS₄=33.0x(SCORE_{EE} - 50.0) / 40.0----- (1-3a)

日常節能指標若採分項評估法
RS₄ = RS₄₁ + RS₄₂ + RS₄₃ + RS₄₄ + RS₄₅ + RS₄₆ ----- (1-3b)

參數說明：

a：合格變距R_i得分權重，如表1.5之RS_i公式第一項常數

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RSi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。

RS4₁~RS4₆：日常節能指標採分項評估法時之六分項得分

SCORE_{EE}：日常節能指標採能效評估法時之能效得分（分），依附錄1之R-BERS法或依EEWH-BERS手冊之BERSn法求得

1-9 EEWH-RS的分級評估

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。綠建築分級評估法具有「合格容易，而高得分難」之特質，2005年原以得分82~12分區間建立了分級評估制度，在2015年因應市場變革，改以90~20分之區間來重新制訂分級界線如圖1.6所示，此得分分佈右移的現象，正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-RS系統對於一公頃以下基地有免「生物多樣化指標」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。

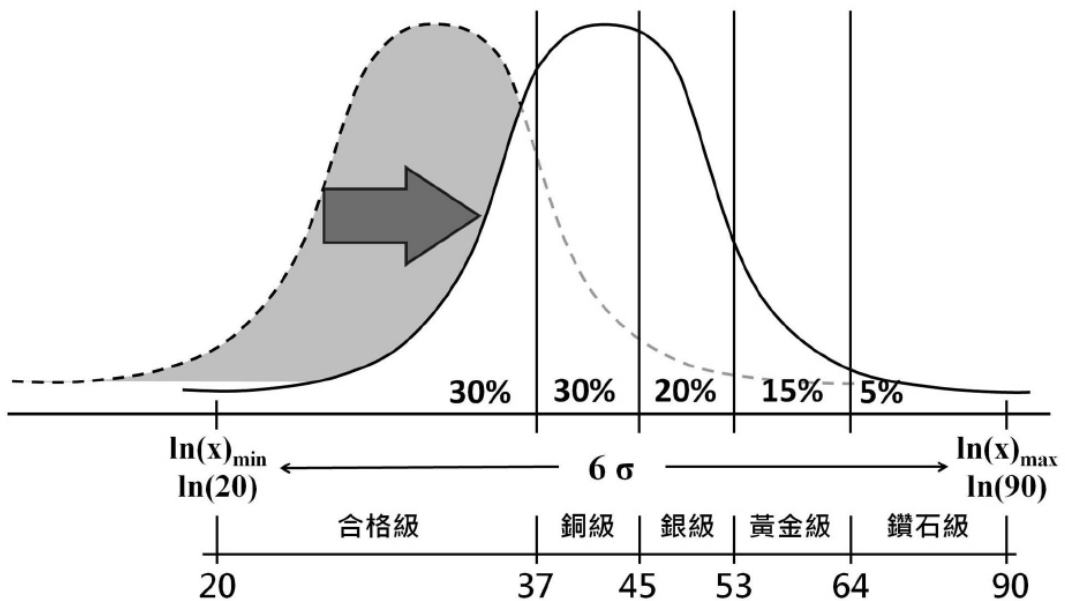


圖1.6 EEWH-RS分級評估系統彰顯綠建築政策帶動優質綠建築市場之成效

表1.5 EEWH-RS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	得分限制	
一．生物多樣性指標	BD	BDc	$R1 = (BD - BDc) / BDc$	$RS1 = 18.75 \times R1 + 1.5$	$0.0 < RS1 \leq 9.0$	
二．綠化量指標	TCO2	TCO2c	$R2 = (TCO_2 - TCO_{2c}) / TCO_{2c}$	$RS2 = 6.81 \times R2 + 1.5$	$0.0 < RS2 \leq 9.0$	
三．基地保水指標	λ	λc	$R3 = (\lambda - \lambda c) / \lambda c$	$RS3 = 4.0 \times R3 + 1.5$	$0.0 < RS3 \leq 9.0$	
四．日常節能指標	能效評估法	SCORE _{EE}		$RS4 = 33.0 \times (SCORE_{EE} - 50.0) / 40.0$		
	外殼節能一	Uaw	查表	$RS4_1 = 5.0 \times (Uawc - Uaw) / (Uawc - Uawmin)$		
	外殼節能二	Uaf	查表	$RS4_2 = 5.0 \times (Uafc - Uaf) / (Uafc - Uafmin)$		
	空調節能	EAC	0.90	$RS4_3 = 17.2 \times (0.9 - EAC)$	$0.0 < RS4_3 \leq 5.0$	$0.0 \leq RS4_4 \leq 6.0$
	照明節能	EL	0.90	$RS4_4 = 12.0 \times (0.9 - EL)$	$0.0 < RS4_4 \leq 6.0$	$0.0 \leq RS4_5 \leq 5.0$
	熱水設備	能源局能效標章		RS4 ₅ 以熱水設備之能效等級查表而得		$0.0 < RS4_5 \leq 6.0$
	爐台設備	能源局能效標章		RS4 ₆ 以爐台設備之能效等級查表而得		$0.0 < RS4_6 \leq 6.0$
五．CO ₂ 減量指標	CCO ₂	0.82	$R5 = (0.82 - CCO_2) / 0.82$	$RS5 = 19.40 \times R5 + 1.5$	$0.0 < RS5 \leq 8.0$	
六．廢棄物減量指標	PI	3.30	$R6 = (3.30 - PI) / 3.30$	$RS6 = 13.13 \times R6 + 1.5$	$0.0 < RS6 \leq 7.0$	
七．室內環境指標	IE	60.0	$R7 = (IE - 60.0) / 60.0$	$RS7 = 18.67 \times R7 + 1.5$	$0.0 < RS7 \leq 12.0$	
八．水資源指標	WI	2.00	$R8 = (WI - 2.0) / 2.0$	$RS8 = 2.50 \times R8 + 1.5$	$0.0 < RS8 \leq 8.0$	
九．污水垃圾指標	GI	10.0	$R9 = (GI - 10.0) / 10.0$	$RS9 = 5.15 \times R9 + 1.5$	$0.0 < RS9 \leq 5.0$	

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 0~30%	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)	$20 \leq RS < 37$	$37 \leq RS < 45$	$45 \leq RS < 53$	$53 \leq RS < 64$	$64 \leq RS$
免評估「生物多樣性指標」者之得分RS範圍	$18 \leq RS < 34$	$34 \leq RS < 41$	$41 \leq RS < 48$	$48 \leq RS < 58$	$58 \leq RS$

第二篇 EEWHS-RS的評估內容

EEWH-RS同樣依九大指標來評估，其評估內容分述如下：

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：



圖2-1.1 生物多樣性是地球生態的基盤

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30m²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，或水中有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

「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，因此本手冊規定一公頃以上的住宿類建築開發案才適用於本指標的評估，一般小基地的建案可免本指標的申請，其分級得分界線可調整如表1.6所示。生物多樣性指標之系統得分RS1（分），由其指標設計值BD（分）與基準值BDc依下式換算而得。其中BD與BDc完全依照EEWH-BC之「生物多樣性指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS1} = 18.75 \times \left(\frac{\text{BD} - \text{BDc}}{\text{BDc}} \right) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS1} \leq 9.0 \text{----- (2-1.1)}$$

其中BD與BDc之計算參見EEWH-BC手冊

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：

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

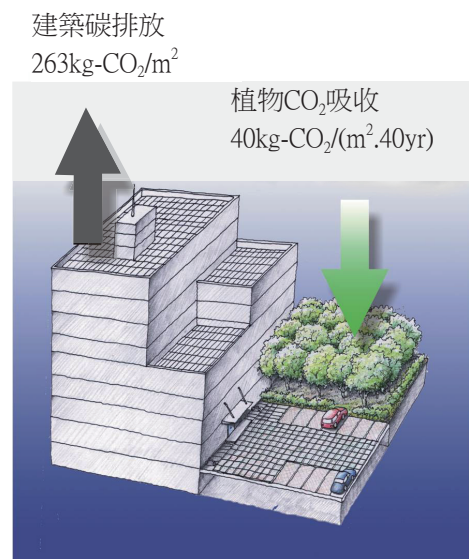


圖2-2.1 綠化量指標希望空地一半以上執行高品質之綠化

2-2.2 綠化量指標評估法

「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} 依式2-2.1換算而得。此 TCO_2 與 TCO_{2c} 完全依照EEWH-BC之「綠化量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS2} = 6.81 \times \left((TCO_2 - TCO_{2c}) / TCO_{2c} \right) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq RS2 \leq 9.0 \text{--- (2-2.1)}$$

其中 TCO_2 與 TCO_{2c} 之計算參見EEWH-BC手冊

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。當基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，除了可採用綠地與透水鋪面之外，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，盡量降低建蔽率，並且不要全面開挖地下室，以爭取較大保水設計之空間。

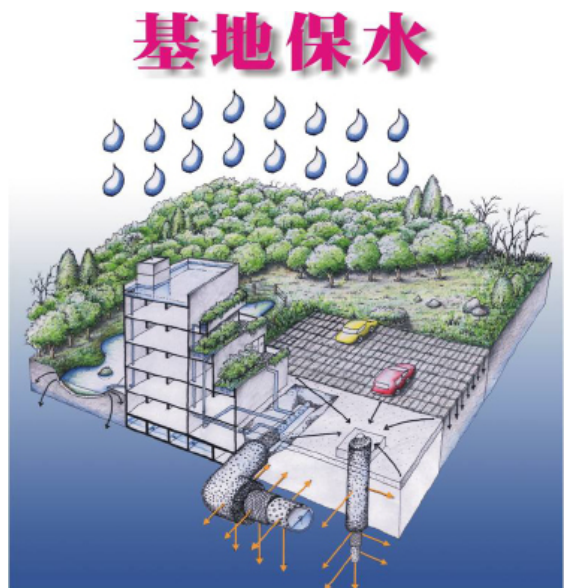


圖2-3.1 基地保水的概念

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園
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 基地保水指標評估法

本指標的系統得分RS3以基地保水指標設計值 λ 與基準值 λ_c 依公式2-3.1計算，此 λ 、 λ_c 完全依照EEWH-BC之「基地保水指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS3} = 4.0 \times \left(\frac{\lambda - \lambda_c}{\lambda_c} \right) + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS3} \leq 9.0 \text{ ----- (2-3.1)}$$

其中 λ 與 λ_c 之計算參見EEWH-BC手冊

2-4 日常節能指標

2-4.1 日常節能指標的規劃重點

2015年《巴黎氣候協定》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，並在綠建築系統的日常節能指標中納入建築能效評估法，以作為邁向淨零建築(Net Zero Building)的策略。為了與既有EEWH-RS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-RS「分項評估法」之雙軌系統。低於海拔800m地區之住宿類建築一律改用「能效評估法」，且以本手冊附錄1之R-BERS或EEWH-BERS手冊之能效評估法作為評分標準，海拔800m以上地區之住宿類建築則保留原「分項評估法」方式，維持以外殼、空調、照明、固定設備共六項之評



圖2-4.1 住宿類建築日常節能的重點

分方式。「能效評估法」尤其為了配合我政府推動社會住宅節能政策之須，特別加入集合住宅公用空間能效之評估。同時為了配合本所明訂我國淨零建築路徑以綠建築標章實施年(2000年)為起算年，本指標調整所有住宿類建築在綠建築合格水準應比2000年市場平均耗能水準有減碳率10%之水準，同時設定近零碳建築標示之住宅應有減碳率30%之水準。日常節能指標是EEWH-RS兩項「門檻指標」之一，亦即本指標不合格則無法取得EEWH-RS之認證。作為住宅類建築之「日常節能指標」的規劃策略，以下依建築外殼、空調、照明及固定耗能設備之四方向，依其節能之重要度次序提出節能設計重點如下：

1. 所有居室空間應有充足可開窗面積，以便自然採光通風。
2. 切忌採用大玻璃造型設計，住宅類建築開窗率最好在20%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。
3. 有開窗部分儘量採可通風之可開窗，減少不通風之密閉窗。
4. 儘量少採用屋頂水平天窗設計，若要設天窗請採高凸狀北向垂直面天窗，若設水平天窗，其開窗率應抑制於10%以下，且必須採用外遮陽或低日射透過率的節能玻璃。
5. 開窗部位儘量設置外遮陽或陽台。
6. 東西日曬方位避免設置大開窗面。
7. 做好屋頂隔熱措施(U值在 $0.8W/(m^2.K)$ 以下)。
8. 儘量採用具有一級能效標章的個別空調機，少用中央空調系統。
9. 公共空間若採用中央空調系統時，應嚴格執行空調熱負荷計算，避免空調超量設計，並選用高效率冷凍主機或冷氣機。
10. 儘量避免採用鎢絲燈泡、緊湊型日光燈（省電燈泡）、鹵素燈之低效率燈具。
11. 儘量採用LED燈或高反射塗裝燈具之高效率PL燈、螢光燈。
12. 室內採用高明度的顏色，以提高照明效果。
13. 熱水系統應儘量使用一級能效標章的熱水器，更鼓勵使用熱泵熱水器或太陽能熱水系統，且應採用有保溫披覆層的熱水管路系統。
14. 浴室內少用耗電的按摩浴缸，儘量使用一般浴缸或淋浴設備。
15. 廚房烹飪設備忌諱採電熱爐，儘量使用有一級能效標章的瓦斯爐台或IH爐。
16. 電梯應儘量採用永磁變頻電梯或電力回收電梯等節能電梯。
17. 地下室停車場通風系統應儘量採用具有節能標章或有CO濃度控制的變頻排送風機。
18. 水塔送水系統應選用合適揚程與送水量之揚水泵(不應超量設計)，盡量選用IE2或IE3之節能水泵。

2-4.2 「能效評估法」與「分項評估法」的適用對象與評估空間範圍

為了綠建築標章與建築能效標示的接軌，日常節能指標被設計成「能效評估法」與「分項評估法」之雙軌系統。這兩類評估法的適用對象如下表所示，絕大部分的住宿類建築均可適用「能效評估法」，「分項評估法」只為少部份海拔800m以上地區之住宿類建築保留舊RS版的分項計點法。採「分項評估法」的住宿類建築中，住宅與集合住宅兩類

建築可直接引用本手冊附錄1的住宅能效評估系統R-BERS來執行，其他如宿舍、民宿、照護機構等住宿類建築則必須引用EEWH-BERS的建築能效評估系統BERS來執行，如下圖所示。

表2-4.1 「能效評估法」與「分項評估法」的適用對象

	採用能效評估版本	適用建築使用分類
能效評估法	採附錄1之住宅能效評估法R-BERS	海拔800m以上地區建築使用分類為H類之住宅、集合住宅等新建建築物。
	採EEWH-BERS手冊之BERSn能效評估法	低於海拔800m地區建築使用分類為H類之宿舍、民宿、護理或長照機構、日照機構等新建建築物。
分項評估法	無	海拔800m以上地區建築使用分類為H類之新建建築物

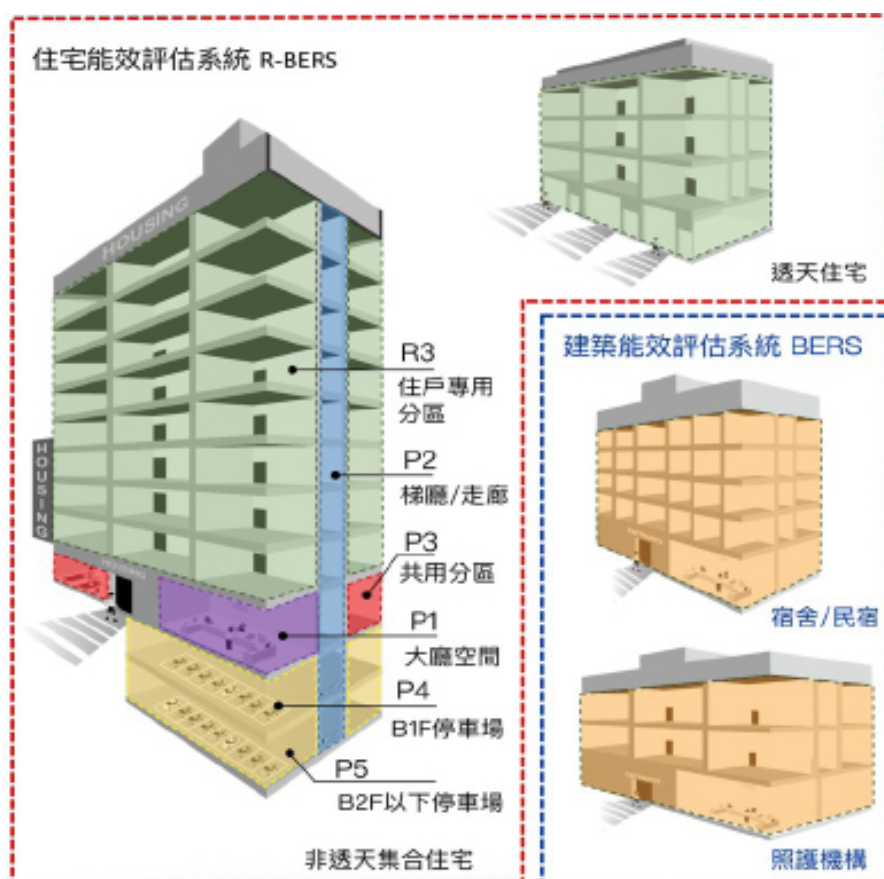


圖2-4.2 住宅與集合住宅適用住宅能效評估系統R-BERS，其他如宿舍、民宿、照護機構等住宿類建築則適用建築能效評估系統BERS

2-4.3 日常節能指標評估法：

EEWH-RS日常節能指標所評估之空間與設備之範疇如表2-4.2所示，不再表列範疇均不予評估。作為日常節能指標之評分依據，無論「能效評估法」或「分項評估法」二系統，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。根據建築技術規則綠建築專章之規定，所有住宿類建築均全案採同一Req或SF節能指標，因此由其換算的EEV指標也是全案單一指標，但因應我國社會住宅節能政策要求公共用電納入能效標示之需，EEWH-RS的日常節能指標對於非透天集合住宅(不含透天集合住宅)必須分住宿單元與共用空間兩部分來各計算兩個EAC與兩個EL指標，而透天住宅與其他住宿類建築則維持全案計算一個EAC與一個EL指標即可。若申請案屬透天住宅類，則只以地上層空間為評估對象，其地下層空間不列入評估範圍。若為非透天集合住宅之案件，必須依照表2-4.2所示空間分區範疇計算兩對EAC與EL指標，不在該表明列之空間分區範疇，如共用之儲藏室、機械室、屋突、電梯間、游泳池、SPA&三溫暖設施等空間，則不列入評估範疇。綜合上述，EEWH-RS針對所有住宿類建築之EEV、EAC、EL三指標計算法分述如下：

2-4.3.1 外殼節能效率EEV計算法

所有住宿類建築均只能有一個外殼節能效率EEV指標，該EEV依選用Req 或SF指標之差異，採用下兩式之一計算之：

$$\text{選用Req指標者，EEV} = \alpha \times (\text{Reqc} - \text{Req}) / (\text{Reqc} - \text{Reqmin}) \text{-----}(2-4.1a)$$

$$\text{選用SF指標者，EEV} = (\text{SFc} - \text{SF}) / (\text{SFc} - \text{SFmin}) \text{-----}(2-4.1b)$$

參數說明：

EEV、EEVc：建築外殼節能效率、建築外殼節能基準值，無單位，見表2-4.3，海拔800m以上申請案以Uaf為指標

Req、Reqc、Reqmin：Req指標之計算值、基準值、設計極限值，無單位，見表2-4.3

α ：住宅類型修正係數，無單位，連棟住宅為0.8（因連棟住宅之Req值普遍偏低之修正），其他住宅類為1.0

SF、SFc、SFmin：SF指標之計算值、基準值、設計極限值，無單位，見表2-4.3

表2-4.3 住宿類建築外殼耗能指標、基準與外殼節能極限值

海拔	指標類型	立面開窗率	節能指標或氣候分區	指標基準值 U _{awc} 、U _{afc} 、 SF _c 、Req _c	外殼節能極限值 U _{awmin} 、 U _{afmin} 、 SF _{min} 、Req _{min}
海拔高度 800公尺以上地區	海拔高度 ≥800m	立面開窗率>40%	窗平均熱傳透率U _{af}	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
		40%≥立面開窗率>30%	窗平均熱傳透率U _{af}	4.0 W/m ² .K	2.0 W/m ² .K
		30%≥立面開窗率>20%	窗平均熱傳透率U _{af}	5.0 W/m ² .K	2.5 W/m ² .K
		20%≥立面開窗率	窗平均熱傳透率U _{af}	5.5 W/m ² .K	2.8 W/m ² .K
			外牆平均熱傳透率U _{aw}	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K
海拔高度 ≥1800m	採SF指標 之住宿類 建築	立面開窗率>40%	窗平均熱傳透率U _{af}	2.0 W/m ² .K	1.0 W/m ² .K
		40%≥立面開窗率>30%	窗平均熱傳透率U _{af}	2.5 W/m ² .K	1.3 W/m ² .K
		30%≥立面開窗率>20%	窗平均熱傳透率U _{af}	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K
		20%≥立面開窗率	窗平均熱傳透率U _{af}	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
			外牆平均熱傳透率U _{aw}	1.5 W/m ² .K	0.8 W/m ² .K
低於 海拔 高度 800 公尺 地區	採Req指 標之住宿 類建築	立面開窗率>50%	窗平均熱傳透率U _{af}	2.7 W/m ² .K	1.4 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.1	0.05
		50%≥立面開窗率>40%	窗平均熱傳透率U _{af}	3.0 W/m ² .K	1.5 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.15	0.08
		40%≥立面開窗率>30%	窗平均熱傳透率U _{af}	3.5 W/m ² .K	1.8 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.25	0.13
		30%≥立面開窗率>20%	窗平均熱傳透率U _{af}	4.7 W/m ² .K	2.4 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.35	0.18
		20%≥立面開窗率>10%	窗平均熱傳透率U _{af}	5.2 W/m ² .K	2.6 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.45	0.23
		10%≥立面開窗率窗	平均熱傳透率U _{af}	6.5 W/m ² .K	3.3 W/m ² .K
			窗平均遮陽係數SF	0.55	0.28
		-	外牆平均熱傳透率U _{aw}	2.75 W/m ² .K	-
採Req指 標之住宿 類建築	外牆平均熱傳透率U _{aw}	不分區	<3.5W/m ² .K	1.75 W/m ² .K	
		窗平均熱傳透率U _{af}	不分區	6.5 W/m ² .K	3.3 W/m ² .K
		等價開窗率Req	北區	<13%	<4.6% (透天或連棟住宅) <7% (其他)
			中區	<15%	<5.3% (透天或連棟住宅) <8% (其他)
			南區	<18%	<6.0% (透天或連棟住宅) <9% (其他)

2-4.3.2 空調節能效率EAC計算法

基本上，現行住宿類建築絕大多數均採個別空調，因此其空調節能效率EAC指標應優先以個別空調條件來計算。該計算對於非透天集合住宅(不包括透天集合住宅)必須針對表2-4.2規定之住宿單元部分計算一個EAC1指標，再計算一個共用空間部分之EAC2指標，但對於非透天集合住宅以外之住宿類建築，則全案只需計算一個EAC1指標即可。EAC1與EAC2指標只是計算範圍之編碼分類，兩者之計算均依以下同一公式執行之：

$$\begin{aligned} \text{EAC1或EAC2} = & 1.0 - (0.39 \times \text{一級能源效率空調採用面積比Ar1} \\ & + 0.29 \times \text{二級能源效率空調採用面積比Ar2} \\ & + 0.25 \times \text{三級能源效率空調採用面積比Ar3} \\ & + 0.12 \times \text{四級能源效率空調採用面積比Ar4}) \text{-----} \quad (2-4.2) \end{aligned}$$

其中

Ar1、Ar2、Ar3、Ar4: 採用一級、二級、三級、四級能源效率空調之面積對總空調面積之比例，無單位

EAC1：住宅單元部分之空調節能效率，無單位

EAC2：共用空間之空調節能效率(共用空間多分區合併一EAC2計算)，無單位

以上是個別空調形式的EAC計算法，若有採非個別空調(如護理或長照機構等住宿建築採中央空調或小於10kW之箱型空調或VRF系統)時，則該部分則請依照最新EEWH-BC手冊日常節能指標之規定計算其EAC指標。有些申請案因毛胚屋交屋而無設置空調設備時，則逕令指標EAC=0.9即可。

2-4.3.3 照明節能效率EL計算法

與上述EAC相似，EL指標之計算對於非透天集合住宅(不包括透天集合住宅)必須針對表2-4.2規定之住宿單元部分計算一個EL1指標，再針對其共用空間部分之計算一個EL2指標，但對透天住宅則全案只需計算一個EL1指標即可。EL1與EL2指標只是計算範圍之編碼分類，兩者之計算均依以下同一公式執行之：

照明節能效率EL依下式計算之：

$$\text{EL1或EL2} = (\sum n_{ij} \times w_{ij}) / (\sum \text{LPD}_i \times A_i) \times \beta, \text{ 但EL} \geq 0.4 \text{-----} \quad (2-4.3)$$

其中

EL1：住宅單元部分之照明節能效率，無單位

EL2：共用空間之照明節能效率(共用空間多分區合併一EL2計算)，無單位

n_{ij} ：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

w_{ij} ：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2-4.5

A_i ：i耗能分區樓地板面積（ m^2 ），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。

LPD_i ：i耗能分區空間LPD基準(W/m^2)，如表2-4.4。

以上是住宅與集合住宅的EL計算法，若為其他住宿類建築則應另外依EEWH-BC手冊日常節能指標之規定計算其EL指標。為了查核方便起見，申請書必須如表2-4.6所示EL1或EL2之計算表，並檢附各層照明燈具配置圖與各層燈具數量表以供確認。有些申請案因毛胚屋交屋而無設置照明燈具時，則逕令 $EL=0.9$ 即可。

表2-4.4 住宅建築室內照明密度基準LPDi

	i耗能分區	照明密度基準LPDi(W/m^2)
R.住宿單元	R1. 透天獨棟住宅住宅	8.0 W/m^2
	R2. 透天連棟住宅	8.0 W/m^2
	R3. 非透天集合住宅住戶專用分區	8.0 W/m^2
P.共用空間	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	6.0 W/m^2
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	4.8 W/m^2
	P3. 非透天集合住宅之一般共用分區（健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等）	6.0 W/m^2
	P4. 非透天集合住宅地下1F停車場	3.0 W/m^2
	P5. 非透天集合住宅地下2F以下停車場	3.0 W/m^2
註:住宅與集合住宅以外之住宿類空間之LPD與EL計算請依EEWH-BC手冊規定處理之。		

表2-4.5 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2-4.6 照明節能效率EL1或EL2計算表(集合住宅分EL1與EL2二計算表，其他住宿類建築只有一EL1計算表)

空間名稱/樓層	j類燈具(型號)	燈具數量 n_{ij}	燈具功率 $W_{ij}(w)$	合計功率 $n_{ij} \times w_{ij}$	空間面積 $A_i (m^2)$	LPDi基準 (W/m^2)	$A_i \times LPD_i(w)$
總用電功率 $\Sigma n_{ij} \times w_{ij} =$							
總用電功率基準值 $\Sigma LPD_i \times A_i =$							
照明能源管理優惠係數 $\beta =$		EL1或EL2 = $(\Sigma n_{ij} \times w_{ij}) / (\Sigma LPD_i \times A_i) \times \beta =$					

2-4.4 日常節能指標合格門檻檢驗

以上EEV、EAV、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 U_{ar} 、平均日射透過率 HW_s 以及外殼玻璃可見光反射率 R_{vi} 等，再加上外殼節能效率EEV共四指標，必須經過以下四公式之檢驗合格方能進階至正式評估。

$$\text{屋頂平均熱傳透率 } U_{ar} < 0.8 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) \text{ ----- (2-4.4)}$$

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 H_{Wa} 大於 1.0 m^2 時，
屋頂透光天窗部分之平均日射透過率 $HW_s < HW_{sc}$ ----- (2-4.5)

其中

當 $H_{Wa} < 30 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35$

當 $H_{Wa} \geq 30 \text{ m}^2$ ，且 $< 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.35 - 0.001 \times (H_{Wa} - 30.0)$

當 $H_{Wa} \geq 230 \text{ m}^2$ 時， $HW_{sc} = 0.15$

$$\text{外殼玻璃可見光反射率 } R_{vi} < 0.2, i=1 \sim n \text{ ----- (2-4.6)}$$

$$\text{外殼節能效率 } EEV \geq 0.2 \text{ ----- (2-4.7)}$$

參數說明

EEV：外殼節能效率，無單位

H_{Wa} ：屋頂透光天窗之水平投影總面積(m^2)

HW_s ：透光天窗部分之平均日射透過率，無單位

HW_{sc} ：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/(m².k)]

依該施工篇第308之1規定，上述Uar、HWs兩指標之規範不包含樓梯間、倉庫、儲藏室、機械室之空間。此四公式的變數應依營建署公告之最新建築物節約能源設計規範與本手冊之規定計算之，同時應附該規範所規定計算表格以供查核

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，但絕大部分的住宿類建築均已適用「能效評估法」無誤，「分項評估法」只為少部份海拔800m以上地區之住宿類建築保留舊RS版的分項計點法。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 能效評估法系統得分計算

EEWH-RS之能效評估法必須依本所公告之建築能效評估法來執行，即其中住宅與集合住宅類必須依本手冊附錄1之住宅能效評估系統R-BERS來執行，而其他住宿類建築必須採用EEWH-BERS手冊的新建建築能效評估系統BERSn來執行。能效評估法基本上是以前述計算之EEV、EAC、EL等三指標以及空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備之能效來換算成一種耗能指標(在R-BERS稱為碳排密度指標CEI*，在BERSn則稱為耗電密度指標EUI*)之後，並將之轉換成一個能效得分SCORE_{EE}。最後，EEWH-RS之日常節能指標總得分RS4則由依下式以SCORE_{EE}換算而成：

$$\text{日常節能指標總得分RS4} = 33.0 \times (\text{SCORE}_{\text{EE}} - 50.0) / 40.0, \text{ 且 } 0.0 < \text{RS4} \leq 33.0 \text{-----}(2-4.7)$$

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，上式即是把能效得分SCORE_{EE}換算為日常節能指標得分尺度0~33分之公式。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。該圖左右各為R-BERS系統(住宅)與BERSn系統(非住宅)的能效標示。

能效評估法申請案件，應依最新R-BERS或BERSn之規定，提出有載明計算方法、步驟之建築能效計算報告書(參見2-6實例計算)，並附其規定之送審文件以供查核。

2-4.5.2 分項評估法系統得分計算

EEWH-RS絕大部分申請案均已適用前述之能效評估法，但因海拔800m以上地區缺乏標準氣象與耗能基準資料，迫使該地區之住宿類建築改採本分項評估法。相對於能效評估法必

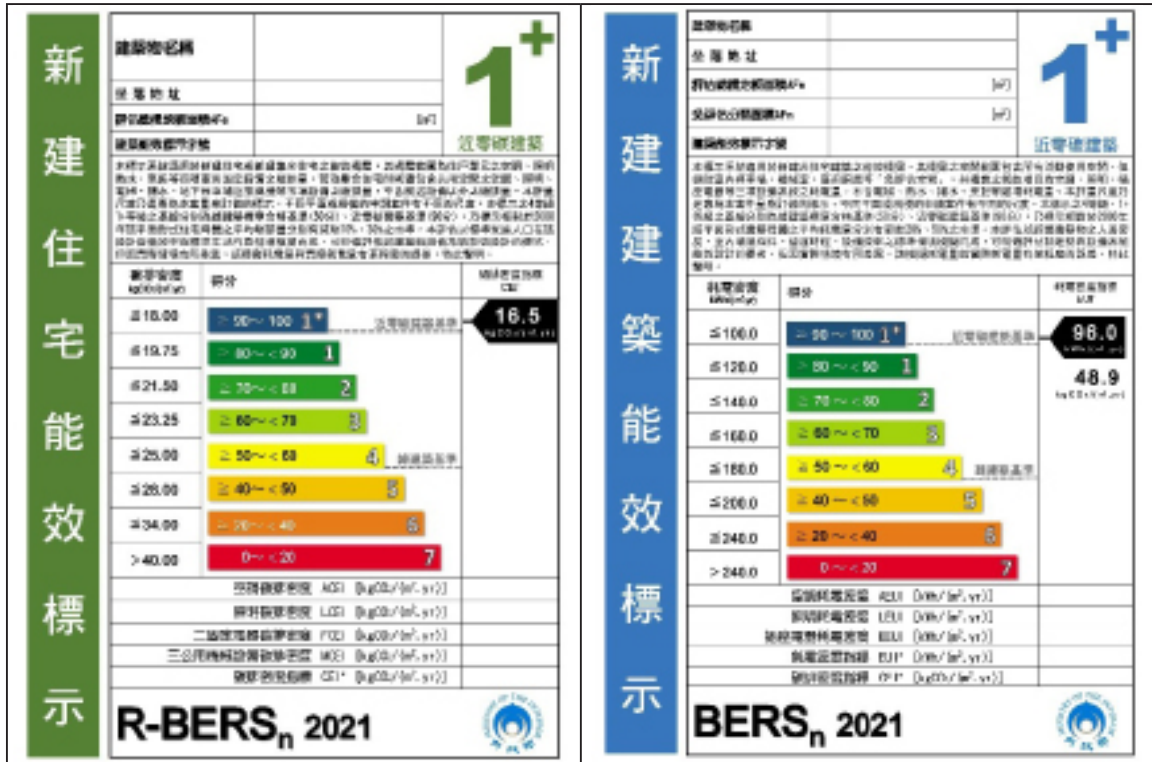


圖6 新建住宿類建築之能效標示(左右各為住宅類R-BERS與非住宅類BERSn系統的標示)

須針對共用空間之空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備執行能效評估，但分項評估法對此五項公用設備完全免評估。分項評估法依據海拔800m以上地區之兩項外殼節能指標U_{aw}、U_{af}，與前述計算之空調節能效率EAC、照明節能效率EL，再加上熱水、爐台兩項固定設備(共六項)，分別計算六項得分RS₄₁~RS₄₆，再累計成日常節能指標的總得分RS₄即可。RS₄₁~RS₄₆、RS₄之計算公式如下：

$$RS_{41} = 5.0 \times (U_{awc} - U_{aw}) / (U_{awc} - U_{awmin}), \text{ 且 } 0.0 \leq RS_{41} \leq 5.0 \text{ ----- (2-4.8)}$$

$$RS_{42} = 5.0 \times (U_{afc} - U_{af}) / (U_{afc} - U_{afmin}), \text{ 且 } 0.0 \leq RS_{42} \leq 5.0 \text{ ----- (2-4.9)}$$

$$RS_{43} = 17.2 \times (0.9 - EAC), \text{ 且 } 0.0 \leq RS_{43} \leq 5.0 \text{ ----- (2-4.10)}$$

$$RS_{44} = 12.0 \times (0.9 - EL), \text{ 且 } 0.0 \leq RS_{44} \leq 6.0 \text{ ----- (2-4.11)}$$

$$RS_4 = RS_{41} + RS_{42} + RS_{43} + RS_{44} + RS_{45} + RS_{46}, \text{ 且 } 0.0 \leq RS_4 \leq 33.0 \text{ ----- (2-4.12)}$$

參數說明：

I_b：熱水管路保溫優惠係數，所有熱水管路有保溫披覆材達U值<4.1W/m²K時In =1.2，無則In =1.0

RS₄₁、RS₄₂：外殼節能一、外殼節能二之系統得分（分）

RS₄₃：空調節能指標之系統得分（分），以EAC=0.65(一級能效)為滿分之設定，若資料不全則為0分

RS₄₄：照明節能指標之系統得分（分），以EL=0.5為滿分之設定，若資料不全則為0分

表2-4.7 熱水與爐台設備之系統得分RS4₅、RS4₆

		一級 能效	二級 能效	三級 能效	四級 能效	五級 能效
1.熱水設備 得分RS4 ₅	1.1a即熱式熱水器(瓦斯熱水器)	5	4	3	2	1
	1.1b即熱式熱水器(瓦斯熱水器)+熱水管路保溫*1	6	5	4	3	2
	1.2a儲備型熱水器	5	4	3	2	1
	1.2b儲備型熱水器+熱水管路保溫*1	6	5	4	3	2
	1.3末端蓄熱式熱水器*2	6	5	4	3	2
	1.4熱泵熱水器	具節能標章時為6、無節能標章時為5				
2.爐台設備 得分RS4 ₆	2.1燃氣台爐	6	4	3	2	1
	2.2 IH電磁爐	6	4	3	2	1
*1:所有熱水管路系統有保溫披覆材達U值<4.1W/m ² K時						
*2: 末端蓄熱式熱水器為將分散小型儲熱槽裝配於使用端之形式，可減少初始熱水損失，為儲備型熱水器一種。						

RS4₅：熱水設備之系統得分（分），取自表2-4.7，多台設備時取其平均值，若資料不全則得0分

RS4₆：爐台設備之系統得分（分），取自表2-4.7，多台設備時取其平均值，若資料不全則得0分

U_{aw}、U_{awc}、U_{awmin}：U_{aw}指標之計算值、基準值、設計極限值（W/m².K），取自表2-4.3

U_{af}、U_{afc}、U_{afmin}：U_{af}指標之計算值、基準值、設計極限值（W/m².K），取自表2-4.3

2-4.5.3 再生能源得分優惠計算

以上日常節能指標的評分方法已交代完畢，最後針對於太陽能PV設施另設有優惠計分之辦法。其優惠辦法為先依下式2-4.13計算其優惠係數 γ 如下：

$$\gamma = 0.1 \times \text{太陽能PV設形式Tx設置面積對屋頂面積比例Rs(\%)} \text{----- (2-4.13)}$$

上述太陽能PV設形式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

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)若為採用能效評估法者，則以下式計算其修正能效得分SCORE_{EE}*，再將SCORE_{EE}*替代原能效得分SCORE_{EE}，並循式2-4.7換算成最終得分RS4。

$$\text{SCORE}_{EE}^* = \text{原SCORE}_{EE} \times (1.0 + \gamma) \text{----- (2-4.14)}$$

(B)若為採用分項評估法者，則以下式計算其修正日常節能指標得分RS4*，以此替代原得分RS4作為日常節能指標最終得分。

$$RS4^* = \text{原}RS4 \times (1.0 + \gamma) \text{，且} 0.0 \leq RS4^* \leq 33 \text{-----} (2-4.15)$$

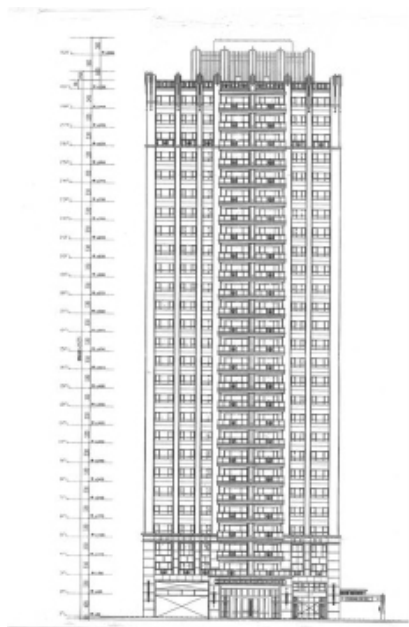
2-4.6 實例計算

本指標計算分能效評估法與分項評估法兩種，以下只介紹分項評估法之實例計算，另外能效評估法之實例計算請參見本手冊附錄1，在此不再贅述。本計算另需附送建築外殼耗能指標Req計算書圖、空調節能計畫書、照明燈具配置計算書、固定耗能設備圖說，指標計算書與相關圖說與文件，如有使用再生能源並需檢附相關圖說與計算書，在此省略之。

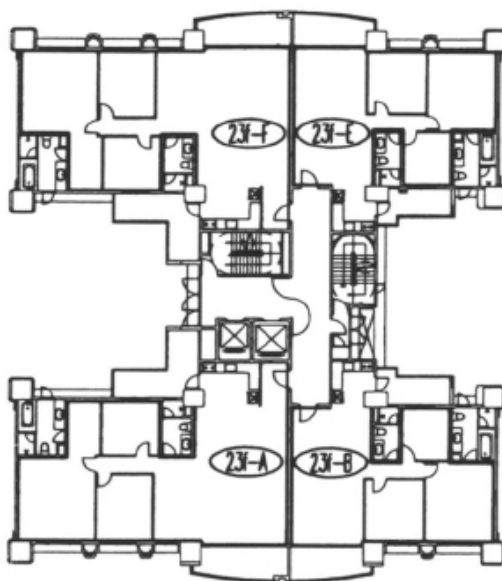
計算實例：集合住宅大樓(地點：高雄市)

STEP 1：建築基本資料

- (1) 本大樓位於高雄市，為地上19層、地下3層之建築，主要用途係供住宅使用，地下一至三層為防空避難室兼停車空間等，地上一、二層為店舖、辦公室及管理委員會使用空間等，地上三至十九層為住宅單元。
- (2) 建築物高度95.35m，總樓地板面積23244.52m²。
- (3) 構造：鋼筋混凝土構造。



立面圖



平面圖

STEP2 檢討建築外殼節能基本門檻 建築外殼三項節能基本門檻，屋頂平均熱傳透率 U_{ar} 、平均日射透射率 H_s 以及外殼玻璃

可見光反射率 R_{vi} ，等三項指標之檢查，依據營建署最新「建築物節約能源設計技術規範」計算，請應附上其規定之計算書與應附查核表，在此省略之。

STEP 3 計算外殼節能效率 EEV 與計算外殼節能系統得分

本棟建築物採 Req 指標，依據「建築物節約能源設計技術規範」計算結果 Req 為 11.91%，依本編 310 條規定之基準值 Req_c 為 18%，另外查表 2-4.1 之設計極限值 Req_{min} 為 9.0%。因此其建築外殼節能效率 EEV 以公式 (2-4.4) 可計算如下：

$$\begin{aligned} EEV &= (Req_c - Req) / (Req_c - Req_{min}) \\ &= (18.0 - 11.9) / (18.0 - 9.0) = 0.67 \geq 0.2 \text{ 故本項評估通過合格門檻。} \end{aligned}$$

另外，外牆之 $U_{aw} = 2.0 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，外窗之 $U_{af} = 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，此二指標之設計基準值查表 2-4.3 為 $U_{awc} = 3.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，外窗之 $U_{afc} = 0.5 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，再查其設計極限值为 $U_{awmin} = 1.75 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ ，外窗之 $U_{afmin} = 2.6 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ 。

STEP 4 計算「空調系統節能效率」

本案地上一層店舖、辦公室、管理委員會使用空間及地上二至十九層為住宅單元皆無中央空調系統，故採用個別空調系統進行評估。本案地上一層店舖、辦公室、管理委員會使用空間均裝設個別式空調設備，但無法提出節能標章證明；本案住宅單元剛交屋完工，未裝設空調設備，未全面採用具有節能標章證明之個別式空調設備，故令 $EAC = 0.9$ 。

STEP 5 計算「照明系統節能效率」

本案住宅單元剛交屋完工，無法提出燈具照明設計資料，免評估，令 $EL = 0.9$ 。

STEP 6 計算熱水器之系統得分

本棟建築物配有天然氣管線，故熱水設備均採用具有一級能效標章之瓦斯熱水爐，但熱水管路並無保溫層披覆，因此查表 2-4.6 熱水器之系統得分 RS_4 為 5 分 (需有型錄證明，完工時必須查驗才給分)。

STEP 7 計算爐台設備之系統得分

本棟建築物配有天然氣管線，故熱水設備均採用具有二級能效標章之瓦斯爐台設備，因此查表 2-4.6 爐台設備系統得分 RS_4 為 4 分 (需有型錄證明，完工時必須查驗才給分)。

STEP 8 綜合評估

1. 依式2-4.8~2-4.12，以上外殼、空調、照明、熱水器、爐台的系統得分與最終日常節能指標得分可計算如下：

$$RS4_1 = 5.0 \times (U_{awc} - U_{aw}) / (U_{awc} - U_{awmin}) = 5.0 \times (3.5 - 2.0) / (3.5 - 1.75) = 4.24 \text{分}$$

$$RS4_2 = 5.0 \times (U_{afc} - U_{af}) / (U_{afc} - U_{afmin}) = (0.5 - 3.5) / (0.5 - 2.6) = 2.4 \text{分}$$

$$RS4_3 = 17.2 \times (0.9 - EAC) = 17.2 \times (0.9 - 0.9) = 0 \text{分}$$

$$RS4_4 = 12.0 \times (0.9 - EL) = 12.0 \times (0.9 - 0.9) = 0 \text{分}$$

$$RS4 = RS4_1 + RS4_2 + RS4_3 + RS4_4 + RS4_5 + RS4_6 = 5.0 + 4.0 + 4.24 + 2.4 + 0 + 0 = 15.64 \text{分}$$

STEP 9 檢討

以上得分偏低的原因在於沒有住宅單元的節能標章空調與節能照明設計的資料，這通常是房地產市場以空屋交易的實情，但事實上是有改善的空間。假如此案能全面裝配依級節能標章之空調其家庭熱水器改用太陽能熱水器的話(每戶太陽能熱水版面積3.6m²以上)，RS4₃可得5分，假如照明EL能做到0.6，則RS4₄可得3.6分，最終日常節能指標得分可變成24.2分。

2-5 CO₂減量指標

2-5.1 CO₂減量指標的規劃重點

「CO₂減量指標」是以減少建材在生產與運輸兩階段的CO₂排放量為目標，它與前「日常節能指標」以減少使用階段的CO₂排放量一樣，是減少建築整體CO₂排放量最重要的一環。建築物CO₂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「CO₂減量指標」的規劃策略，以下對策可提供設計參考：

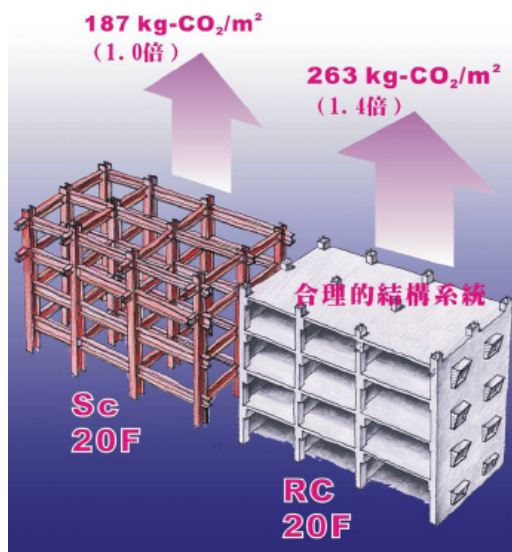


圖2-5.1 RC建築物CO₂排放量是鋼構建築的1.4倍

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
- b4. 採用回收室內外家具與設備

2-5.2 CO₂減量指標評估法

「CO₂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，其系統得分RS6以綠構造係數CCO₂為指標建立簡易CO₂減量評估法如公式2-5.1所示，此綠構造係數CCO₂完全依照EEWH-BC之「CO₂減量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS5} = 19.40 \times (0.82 - \text{CCO}_2) / 0.82 + 1.5, \text{ 且 } 0.0 \leq \text{RS5} \leq 8.0 \text{----- (2-5.1)}$$

其中CCO₂之計算參見EEWH-BC手冊

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。

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

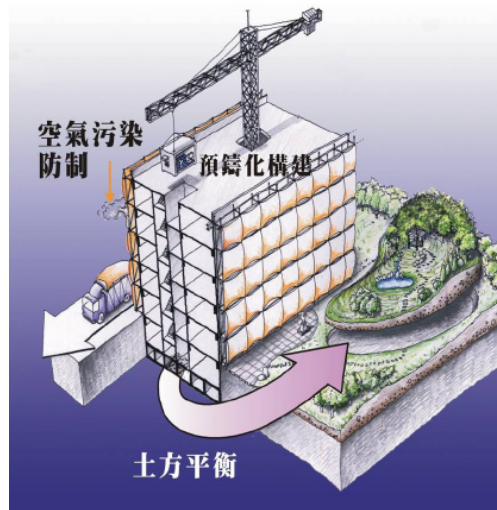


圖2-6.1 廢棄物減量指標在於減少施工中與拆除後之環境汙染量

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RS5之計算如公式2-6.1所述，此營建污染指標PI完全依照EEWH-BC之「廢棄物減量指標」規定計算而得，在此不再贅述。

$$\text{系統得分RS6} = 13.13 \times ((3.30 - \text{PI}) / 3.30) + 1.5, \quad 0.0 \leq \text{RS6} \leq 7.0 \text{-----} \quad (2-6.1)$$

其中PI之計算參見EEWH-BC手冊

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，鼓勵盡量減少室內裝修量，並盡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



圖2-7.1 我國的綠建材標章

在室內建材裝修方面，鼓勵盡量減少室內裝修量，並盡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：

1. 採用厚度15cm以上RC外牆以隔絕戶外噪音
2. 厚度15cm以上RC樓板結構，並於其上加設固定式表面緩衝材以減緩樓板噪音
3. 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
4. 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
5. 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、U形、口形的配置，以保有通風採光潛力
6. 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
7. 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
8. 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）
9. 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
10. 室內裝修建材儘量採用具備國內外環保標章、綠色標章之建材（即低逸散性、低污染、可循環利用、廢棄物再利用之建材）
11. 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份的分項得分，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：

$$IE = \sum Xi \times Yi \text{ ----- (2-7.1)}$$

$$\text{系統得分RS7} = 18.67 \times ((IE - 60.0) / 60.0) + 1.5, 0.0 \leq RS7 \leq 12.0 \text{ ----- (2-7.2)}$$

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。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 音環境之評估

音環境之評估主要包括空氣傳音、固體傳音兩個部分。空氣傳音的控制方法以隔絕噪音為主，其評估在於選擇隔音性能良好的牆板及開口部構材，固體傳音的控制則以樓板結構體之剛性設計及增設緩衝材來對應。如表2-7.2所示，音環境之評估乃依下列三部分來評估，此部分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面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。並因應科技日新月異，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。

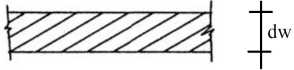
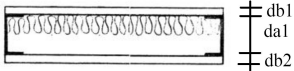

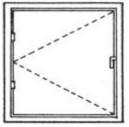

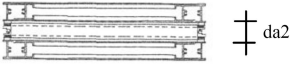
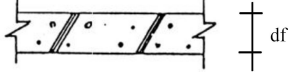
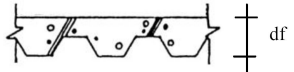
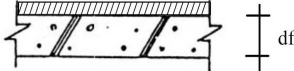
(2) 外牆開窗構造評估

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。

(3) 樓板構造

隨著建築物高層化、居住高密度化，建築物室內人員走動、物品掉落等所產生樓板衝擊噪音也成為引起居民困擾的主要噪音源之一。以目前建築物在樓板構造部分，主要採用RC構造、鋼構複合樓板及木造樓板為最多，而樓板衝擊音對室內環境之干擾現象除了受到樓板構造剛性影響之外，樓板上增設緩衝材可有效減少樓板衝擊音的發生。因此本評估對於國內通行的15cmRC樓板、18cm鋼構複合樓板，其上加設 $\Delta L_w \geq 20$ 之緩衝材時即給予評估。提高緩衝材之隔音性能達5dB時，給予提高一評估等級認定。而將RC樓板厚度增加至18cm時，則可提升3dB的隔音性能。 ΔL_w 值為樓板表面材之衝擊音減低量，做為輔助

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	
樓板	RC樓板	由均質鋼筋混凝土構成	
	鋼承板式RC樓板	由均質鋼筋混凝土與鋼承版構成	
	緩衝材及空氣層	緩衝材以 $\Delta L_w \geq 20$ 為基準 (*2)	

(*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 $2 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ 之通氣量。
 氣密性8等級：低於或等於 $8 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^2$ 之通氣量。通氣量之定義依CNS11527門窗氣密性試驗法之規定。

(*2) ΔL_w 值為樓板表面材之衝擊音減低量，依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）進行評定。

評定基準，依照CNS 15160-8（等同ISO 140-8）進行測試及依CNS 8465-2（等同ISO 717-2）進行評定。

2-7.4 光環境之評估

光環境評估以自然採光狀況來評估，首先評估玻璃對可見光的透光性，亦即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（主要為住宿類之臥室、居室）之開口須有符合規定之採光面積外，本評估對於所有門廳、梯廳及居室空間，儘量鼓勵其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。在此對於有效自然採光空間之評估，依EEHW-BC附錄3「建築物採光通風效益與空調節能率評估規範」所計算之自然採光性能NL來評估(請附計算書)。

2-7.5 通風換氣之評估

自然通風空間之通風評估

本評估主要針對所有門廳、梯廳及居室空間以自然通風潛力VP(Ventilation Potential)指標進行評估。本項評估包含單側開窗所形成之「鄰窗通風面積」以及相對側開窗等所形成之「雙側對流通風面積」。自然通風潛力VP依據EEWH-BC手冊附錄3之「建築物採光通風效益與空調節能率評估規範」計算，VP應附計算書。

2-7.6 室內建材裝修之評估

室內建材裝修評估只依內政部營建署「綠建材設計技術規範」之計算法來評估，但住宿類建築之私有住宅單元因在交屋時未裝潢，故免其評估。室內建材裝修評估的目的有二：一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：

本部分主要針對住宅、宿舍單元以外的一般公用空間主要居室空間來評估，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(Ecological GBM)，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(Healthy GBM)，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(High-performance GBM)，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)、及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)，未來預計可加入高性能節能玻璃的評估。
- (4) 再生綠建材(Recycling GBM)，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。此外，表2-7.2最後也對於使用生態綠建材等天然生態建材（如圖2-7.3）特別予以獎勵，由於這些建材目前是較為難得的生態建材，因此這些項目是在 100滿分以外的特別獎勵分數。



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

表2-7.2 室內環境指標評分表(住宿類專用)

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、分戶牆(*1)		• 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 60\text{dB}$ (*2)	A1=30	A=	X1=A+B+C=	Y1=0.2
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 20\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 5\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度 $d_w \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 55\text{dB}$ (*2)	A2=25			
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 15\text{cm}$ 、磚牆含粉刷厚度 $\geq 24\text{cm}$ • 雙層板牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 10\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉厚度(d_w) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 50\text{dB}$ (*2)	A3=15			
			• 牆板構造條件未達A1、A2、A3標準者	A4=10			
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$ • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 40\text{dB}$ (*2)	B1=35	B=		
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 35\text{dB}$ (*2)	B2=25			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{h}\text{m}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 30\text{dB}$ (*2)	B3=15			
			窗構造條件未達B1、B2、B3標準者	B4=5			
	樓板		下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(d_f) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(d_f) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 27\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(d_f) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*4)	C1=35	C=		
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(d_f) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(d_f) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 22\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(d_f) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 50\text{dB}$ (*4)	C2=25			
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(d_f) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(d_f) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 17\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(d_f) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*4)	C3=15			
			• RC、鋼構複合樓板厚度(d_f) $< 15\text{cm}$ 或木構造樓板	C4=10			

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	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=	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=0					
		住宿單元之居室空間(*5)以自然採光性能NL(*6)指標評估	• 0.6≤NL	E1=80	E=				
			• 0.5≤NL<0.6	E2=60					
			• 0.3≤NL<0.5	E3=50					
			• 0.1≤NL<0.3	E4=40					
			• NL<0.1	E5=20					
通風換氣環境	自然通風評估法	住宿單元之居室空間以自然通風潛力VP(*6)指標評估。	• 0.15≤VP	G1=100	G1=	X3=G1=	Y3=0.3	X3×Y3=	
			• 0.12≤VP<0.15	G2=80					
			• 0.08≤VP<0.12	G3=60					
			• 0.05≤VP<0.08	G4=40					
			• VP<0.05	G5=10					
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（七成以上天花或櫥櫃以外牆面未被板材裝潢裝修者）	H2=30					
			• 中等裝修量（五成以上天花或櫥櫃以外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					
	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=20				
				• 裝修毫無採用綠建材或Rg < Rgc	I5=0				

	對象	評分判斷	查核		小計	比重	加權得分
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、水管、瓦斯管	• 50% 以上管線以非PVC材料製品替代(如金屬)	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=100	O=			
		• 採用率50%-69%	O2=80				
		• 採用率30%-49%	O3=60				
• 採用率10%-29%		O4=40					
• 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：本表所謂'分戶牆'為符合建築技術規則定義之分戶牆。
- *2：依照CNS 15160-3（等同ISO 140-3）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"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2019EEWH-BC手冊附錄3之「建築物採光通風效益與空調節能率評估規範」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。
- *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：綠建材用量評估指標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。

2-7.7 案例計算實例

（以下只列評估概要，其他必須附有必要設計圖、大樣圖以及計算相關佐證資料，在此省略之）

計算實例：集合住宅大樓(地點：高雄市)

STEP1 建築基本資料

- (1) 本大樓位於高雄市，為地上15層、地下3層之建築，主要用途係供住宅使用，地下一至三層為防空避難室兼停車空間等，地上一層為大廳及管理委員會使用空間等，地上二至十五層為住宅單元。
- (2) 總樓地板面積6374.2m²，建築物總高度49.95m，1F樓高4.85m，2~15F樓高3.15m。
- (3) 構造：鋼筋混凝土構造，外牆為RC外牆15cm，樓板為RC樓板15公分。

STEP2 指標計算與檢討

A.音環境檢討

- (1) 判斷外牆材料特性，RC外牆15cm依分類屬A3，評比後A=15。
- (2) 判斷開窗材料特性，本建築物之1樓部份開窗為6mm強化微反射玻璃，2~15樓部分開窗為6mm微反射玻璃，落地窗為6mm強化微反射玻璃，所有開窗符合氣密性2等級，且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ ，依分類屬B2，評比後B=25。
- (3) 判斷樓板特性，樓板為厚度15公分RC造樓板，並於其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{ dB}$ ，依分類屬C2，評比後C=25。
- (4) 代入公式，算其X1值= (A+B+C) = (15+25+25) =65分，加權得分 $X1 \times Y1 = 65 \times 0.2 = 13$ 分。

B.光環境檢討

- (1) 本案玻璃全面採低反射玻璃，依分類屬D3，評比後D=10。
- (2) 本案在自然採光性能NL之評估，以建築平面圖依據EEWH-BC附錄3計算求得NL=0.40(請另附評估圖表)，依分類屬E3，評比後 E=50。光環境加權得分為 $X2 \times Y2 = 60 \times 0.2 = 12$ 分。

C.通風換氣環境檢討

本案在通風環境評估上，以建築平面圖依據EEWH-BC附錄3計算求得自然通風潛力VP為0.05(請另附計算書)，依分類屬G4，評比後G=40分，加權得分 $X3 \times Y3 = 40 \times 0.3 = 12$ 分。

D.室內建材裝修檢討

1.整體裝修建材及綠建材

- (1) 公共空間：本案大廳及管理委員會使用空間七成以上天花或牆面被板材裝潢，依分類屬於H4=20。私人居室空間，不予評估。
- (2) 本案居室牆面均採用綠建材塗料，總採用率 $R_g = 73\%$ ，在2018年 $R_{gc} = 60\%$ ，依分類屬於I2，評比後I=45分。
- (3) 代入公式，算其X4值= (H+I) = (20+45) =65分，加權得分 $X4 \times Y4 = 65 \times 0.3 = 19.5$ 分。

2.其他生態建材

- (1) 本案完全不採用其他生態建材，故J、K、L、M、N、O皆為0。
- (2) 代入評分判斷表之計算式，得 $X5 = J + K + L + M + N + O = 0$ 分。
- (3) 依評分判斷表加權後得分為 $X5 \times Y5 = 0 \times 0.2 = 0$ 分。

STEP3 本項指標得分計算：

各項標準之得分為：音環境13分、光環境12分、通風環境30分、室內建材裝修19.5分，則本項指標綜合得分為 $IE=13+12+30+19.5=74.5$ 分。

系統得分 $RS7=18.67 \times ((74.5-60.0)/60.0) + 1.5=4.51$ 分

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：

1. 將一段式馬桶改成為具省水標章的兩段式馬桶
2. 浴室儘量以淋浴替代浴缸
3. 儘量不採用按摩浴缸、水療設備
4. 除住宿單元以外之公共區域之水栓必須全面採用省水器材，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、自閉式或腳踩式水栓，有更好的節水效率
5. 儘量採取具省水標章的洗衣機
6. 鼓勵將空調機的冷凝水裝設回收再利用系統
7. 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
8. 裝設陸上親水設施、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
9. 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或中水利用設施

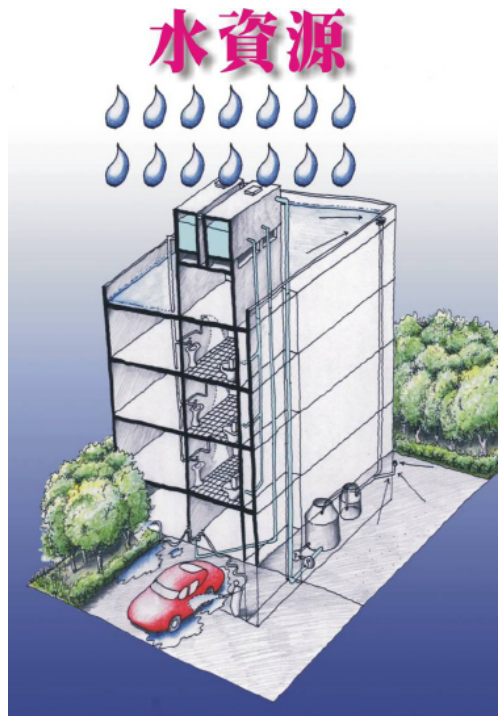


圖2-8.1 水資源指標以建築節水為主

2-8.2 水資源指標評估法

EEWH-RS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EEWH-BC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：

$$WI = a + b + c + d + e + f \text{ ----- (2-8.1)}$$

$$\text{系統得分RS8} = 2.50 \times (WI - 2.0) / 2.0 + 1.5 \geq 1.5, 0.0 \leq RS8 \leq 8.0 \text{ ----- (2-8.2)}$$

其中所有變數之計算，請參照EEWH-BC手冊。

2-9 污水及垃圾改善指標

2-9.1 污水及垃圾改善指標的規劃重點

「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。例如許多住宅大樓的住戶常把洗衣機設於陽台空間，或是公共空間之浴室、洗衣台，其大量雜排水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

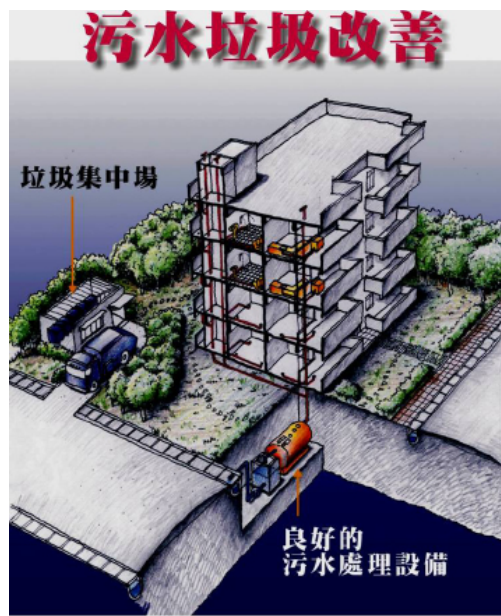


圖2-9.1 污水下水道系統概念圖

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 污水及垃圾改善指標評估法

「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：

$$GI = \sum Gi \text{ ----- (2-9.1)}$$

$$\text{系統得分RS9} = 5.15 \times ((GI - 10.0) / 10.0) + 1.5, \quad 0.0 \leq RS9 \leq 5.0 \text{ ----- (2-9.2)}$$

其中所有變數之計算，請參照EEWH-BC手冊。

參考文獻

內政部建築研究所，2019，綠建築評估手冊-住宿類

內政部營建署，2000，建築物給水排水設備設計技術規範

台北自來水事業，2000，《台北自來水事業處自來水用水設備審圖、檢驗、設計作業手冊》。

台灣自來水股份有限公司，2021，《用戶用水設備申裝作業要點》

台灣區水管工程工業同業公會，1989年，《配管技術(給排水衛生工程)》。

王榮進、郭柏巖，住宅類綠建築能源計算基準與標示之研究，2020，內政部建築研究所協同研究報告

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，我國住宅部門用電量以及電力分配之研究，2013，建築學報86期

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

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，建築學報114期

黃韻勳，我國住宅部門電力消費關鍵影響因素分析，2018，臺灣能源期刊第五卷第四期，p.351~365

經濟部，2016，自來水用戶用水設備標準

鄭政利、劉安平，1999，住宅建築給排水設備用水耗能之研究，建築學報，第31期，第107-117頁。

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)

附表1-1 EEWHS-RS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 _____ m² 建築面積 _____ m² 總樓地板面積 _____ m²

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	BD _c =	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	能效評估法	能效得分 SCORE _{EE}		RS4 =
		外殼節能一	U _{aw} =	RS4 ₁ =
	分項評估法	外殼節能二	U _{af} =	RS4 ₂ =
		空調節能	EAC =	RS4 ₃ =
		照明節能	EL =	RS4 ₄ =
		熱水設備		RS4 ₅ =
	爐台設備		RS4 ₆ =	
	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 =
		R _c ≥ 規定值(表2-8.2) = ? 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		V _s ≥ N _s × W _s = ? 免檢討 <input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
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 <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/>		
		10	Gi =	RS9 =
系統總得分 RS = Σ RS _i =				

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-RS 日常節能指標評估表

2022年版

一、建築名稱：

申請案建築空間範疇	空間分類	地上層面積(m ²)	地下室面積(m ²)
	非透天集合住宅		
	透天住宅或透天集合住宅		
	其他住宿類空間分類與面積並列說明:		
	其他非住宿類空間分類與面積並列說明:		

二、外殼合格門檻檢驗

Uar = _____ < 0.8 W/(m².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 = $\alpha \times (\text{Reqc} - \text{Req}) / (\text{Reqc} - \text{Reqmin})$ 或 $(\text{Sfc} - \text{SF}) / (\text{Sfc} - \text{SFmin})$

= _____ \geq EEVc = 0.2 ? -----合格 不合格

能效評估法	住宿單元	設備分類	設備性能說明	指標係數說明	
		空調		EAC=	
	照明		EL=		
	熱水器		設備效率係數Emn=		
	爐台		設備效率係數Emn=		
	共用空間	空調		EAC=	
		照明		EL=	
		電梯		電梯效率EE=	
		揚水泵		水泵能源成本效率PEB=	
		地下室排風機		排風機效率EV=	
	能效得分SCORE _{EE} = _____，依其能效得分可判定能效標示等級為： _____ 級*				
	日常節能指標總得分RS4 = 33.0 × (SCORE _{EE} - 50.0) / 40.0 = _____				
	*註:能效得分應依R-BERS規定檢附計算書，申請案若混有非住宅建築空間而採BERSn評估者，另附BERSn計算書，其SCORE _{EE} 應以住宅部分與非住宅建築空間之能效得分對其面積加權得分認定之				

分項評估法	住宿單元	設備分類	指標說明	系統得分
		外牆Uaw值	Uaw=	RS4 ₁ =
		玻璃Uaf值	Uaf=	RS4 ₂ =
		空調	EAC=	RS4 ₃ =
		照明	EL=	RS4 ₄ =
		熱水器能效說明:		RS4 ₅ =
		爐台能效說明:		RS4 ₆ =
日常節能指標總得分RS4 = RS4 ₁ + RS4 ₂ + RS4 ₃ + RS4 ₄ + RS4 ₅ + RS4 ₆ = ____分				

附表1-3 EEWHS-RS 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、分戶牆(*1)		• 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 60\text{dB}$ (*2)	A1=35	A=	X1=A+B+C=	Y1=0.2	X1×Y1=
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 20\text{cm}$ • 雙層牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 5\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉或岩棉厚度 $d_w \geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 4.8\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 55\text{dB}$ (*2)	A2=25				
			下列三項，擇一計分： • 單層牆：RC牆含粉刷厚度 $d_w \geq 15\text{cm}$ 、磚牆含粉刷厚度 $\geq 24\text{cm}$ • 雙層牆：雙層牆板間距 $d_{a1} \geq 10\text{cm}$ ，內填密度24K以上玻璃棉厚度(d_w) $\geq 5\text{cm}$ ，且雙層實心面板總厚度 $d_b \geq 2.4\text{cm}$ • 檢附牆板隔音性能證明 $R_w \geq 50\text{dB}$ (*2)	A3=15				
			• 牆板構造條件未達A1、A2、A3標準者	A4=10				
	窗		下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 10\text{mm}$ • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 40\text{dB}$ (*2)	B1=35	B=			
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性2等級($2\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 6\text{mm}$ • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 20\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 35\text{dB}$ (*2)	B2=25				
			下列三項，擇一計分： • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)且玻璃厚度 $\geq 8\text{mm}$ • 符合氣密性8等級($8\text{m}^3/\text{hm}^2$, *3)之雙層窗，窗間距 $d_{a2} \geq 10\text{cm}$ 且玻璃厚度 $\geq 5\text{mm}$ • 檢附窗戶隔音證明 $R_w \geq 30\text{dB}$ (*2)	B3=15				
			窗構造條件未達B1、B2、B3標準者	B4=5				
	樓板		下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(df) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 27\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(df) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 30\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 45\text{dB}$ (*4)	C1=35	C=			
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(df) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 22\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(df) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 25\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 50\text{dB}$ (*4)	C2=25				
			下列四項，擇一計分： • RC樓板版厚度(df) $\geq 15\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • RC樓板厚度(df) $\geq 18\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 17\text{dB}$ (*4) • 鋼承板式RC樓板厚度(df) $\geq 19\text{cm}$ ，其上加設固定式表面緩衝材 $\Delta L_w \geq 20\text{dB}$ (*4) • 檢附樓板衝擊音之隔音等級 $L_{n,w} \leq 55\text{dB}$ (*4)	C3=15				
			• RC、鋼構複合樓板厚度(df) $< 15\text{cm}$ 或木構造樓板	C4=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	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= Y2=0.2	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=0						
		住宿單元之居室空間(*5)以自然採光性能NL(*6)指標評估	• 0.6 ≤ NL	E1=80				E= X3=G1= Y3=0.3	Y3=0.3	X3×Y3=
			• 0.5 ≤ NL < 0.6	E2=60						
			• 0.3 ≤ NL < 0.5	E3=50						
			• 0.1 ≤ NL < 0.3	E4=40						
			• NL < 0.1	E5=20						
			• 0.15 ≤ VP	G11=100	G1= X3=G1= Y3=0.3	Y3=0.3	X3×Y3=			
• 0.12 ≤ VP < 0.15	G12=80									
• 0.08 ≤ VP < 0.12	G13=60									
• 0.05 ≤ VP < 0.08	G14=40									
• VP < 0.05	G15=10									
室內建材裝修 (私住宅單元除外)	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）	H1=40	H= X4=H+I= Y4=0.3	Y4=0.3	X4×Y4=			
			• 少量裝修量（七成以上天花或櫥櫃以外牆面）	H2=30						
			• 中等裝修量（五成以上天花或櫥櫃以外牆面）	H3=20						
			• 大量裝修量（七成以上天花及牆面被板材裝）	H4=0						
	綠建材	綠建材使用率(*7, 附計算或說明)	• Rg (*8) ≥ Rgc +15%	I1=60	I= X4=H+I= Y4=0.3	Y4=0.3	X4×Y4=			
			• Rgc +15% > Rg ≥ Rgc +10%	I2=45						
			• Rgc +10% > Rg ≥ Rgc +5%	I3=30						
			• Rgc +5% > Rg ≥ Rgc	I4=20						
			• 裝修毫無採用綠建材或Rg < Rgc	I5=0						

二、室內環境評估項目 - (3)							
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=100	O=			
		• 採用率50%-69%	O2=80				
		• 採用率30%-49%	O3=60				
		• 採用率10%-29%	O4=40				
• 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=				
<p>*1：本表所謂'分戶牆'為符合建築技術規則定義之分戶牆。</p> <p>*2：依照CNS 15160-3 (等同ISO 140-3) 測試及依CNS 8465-1 (等同ISO 717-1) 評定Rw值。</p> <p>*3：依照" CNS 11527門窗氣密性試驗法" 評定氣密性等級。</p> <p>*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ΔLw值及Ln,w值。</p> <p>*5：本表所謂'居室'為符合建築技術規則定義之居室。</p> <p>*6：自然採光性能NL與自然通風潛力VP依據2022EEWH-BC手冊附錄3之「建築物採光通風效益與空調節能率評估規範」計算。</p> <p>• 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。</p> <p>*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。</p> <p>*8：綠建材用量評估指標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。</p> <p>*9：計入使用比率之竹材來源，應提出國內竹材出產證明。</p>							
IE = Σ Xi×Yi = _____							
三、系統得分							
RS7 = 18.67 × ((IE-60.0)/60.0) + 1.5 = _____, (0.0 ≤ RS7 ≤ 12.0)							

附錄1 住宅能效評估系統R-BERS

1.前言

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）提出「2050淨零：全球能源部門路徑圖（Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector）」報告，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，我行政院已要求各部會訂立淨零排放目標期程，同時內政部建築研究(以下簡稱本所)則提出近零碳建築(Nearly Zero Carbon Building)政策以作為建築部門之淨零排放行動方案，並提出一套建築能效計算、評分與標示之標準方法，台灣建築能效評估系統TBERS (Taiwan Building Energy-Efficiency Rating System)，以作為該政策的執行工具。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包含表1所示五類評估系統，本附錄R-BERS (Building Energy-Efficiency Rating System for Residential Buildings)為其中次系統之一，為住宅類建築(住宅與集合住宅)專用的能效評估系統，另有適用於非住宅建築的四類BERS系統請另見EEWH-BERS手冊。R-BERS為採用建築外殼與建築設備的設計能效評估，不含使用行為與營運管理的評估，因此只適用於新建住宅之設計能效評估，不適用於既有住宅之能效評估。適用R-BERS且經評估通過之新建住宅類建築，可獲內政部頒發之能效證書且授予建築能效標示如圖1所示。如圖2所示，由於原EEWH-RS手冊適用於住宅類建築以及宿舍、民宿、照護機構等非住宅之住宿類建築，但這非住宅之住宿類建築部分無法適用於本R-BERS，而應改用TBERS之非住宅BERSn來處理(另見EEWH-BERS手冊)，提請注意。

2.R-BERS適用對象與能效計算範疇

R-BERS適用對象與能效計算範疇如下：

- 1.R-BERS適用對象僅限用於低於海拔八百公尺地區，且建築使用分類為H類中之住宅、集合住宅等二住宿類別之新建建築物。同建照若內含總面積5%以下之非屬住宅、集

合住宅類別空間時，則該部分可被忽略而不予評估；同建照若內含大於總面積5%之住宅、集合住宅以外之住宿類空間時(如照護機構、護理機構)，該部分之能效評估應另行以EEWH-BERS手冊之BERSn來評估，若內含大於總面積5%之住宅、集合住宅以外之非住宿類空間時(如幼兒園、社區辦公室、里民中心、學校)，則該部分應依EEWH-BC手冊規定處理之。

2. 世界各國的能效評估系統均設有能效計算邊界ECB(Energy-Efficiency Calculation Boundary)以做為評估依據，例如歐盟的能效認證EPC在有些會員國不包含家電設備耗能，有些則包含家電設備耗能，又如日本的BESL也不評估家電設備耗能。R-BERS以表2界定ECB於可操作之能效技術範疇，亦即設定透天住宅之ECB為空調、照明、熱水、爐台等四項設備之範疇，並設定非透天集合住宅的ECB應包括住宿單元的空調、照明、熱水、爐台等四項設備，以及公用空間之空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備(共九項)之範疇。
3. 由於前述九項設備之耗能可能包含電力能源與燃料能源，為了統一其單位並呼應政府的減碳政策，R-BERS採用電力能源與燃料能源所換算的碳排密度CEI(Carbon Emission Intensity，單位KgCO₂/(m².yr))為最終能效評估指標。

表1 台灣建築能效評估系統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(另見綠建築評估手冊EEWH-BERS)	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BERSc	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	以機構建築母體EUI統計，與建物營運條件、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		建築外殼節能設計效率EEV、八項固定設備系統設計效率	只適用於新建住宅

表2 透天住宅與非透天集合住宅的耗能計算邊境ECB

	評估耗能分區	耗能計算邊境ECB
透天住宅	全棟單一分區(但不含地下室)	空調、照明、熱水、爐台等四項設備
非透天集合住宅	住宿單元部分	空調、照明、熱水、爐台等四項設備
	公用分區部分	空調、照明、電梯、揚水、地下停車場送排風機等五項設備



圖1 住宅類建築能效標示示意圖

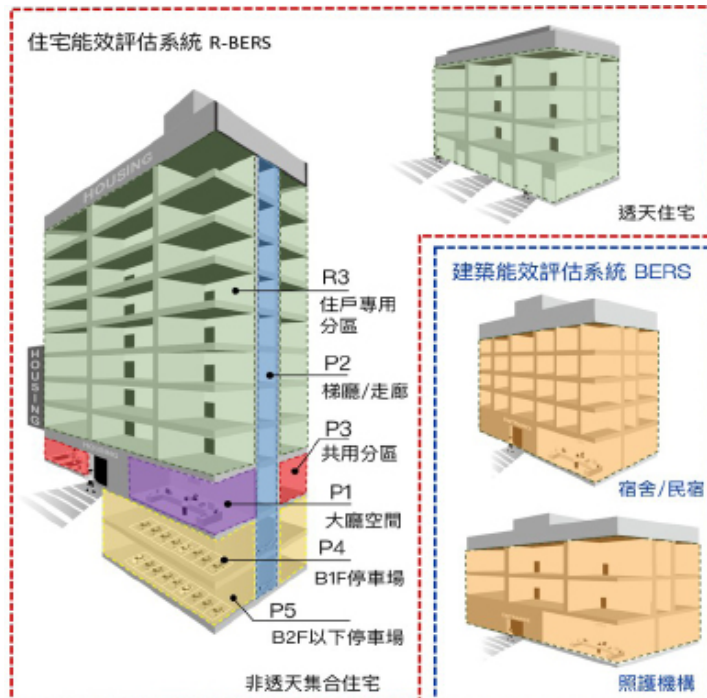


圖2 R-BERS對於非透天集合住宅以八類耗能分區之排列組合來預測耗能，對於透天住宅則以單一住宿單元分區來預測耗能(非住宅之其他住宿類建築則應採用EEWH-BERS手冊的BERS系統)

3.R-BERS的計算理論

R-BERS是依據林憲德教授提出的動態分區EUI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）而成立的新建住宅能效評估系統。

所謂的動態分區EUI法，在R-BERS乃是為了改善不同公設比、不同戶數、不同樓高度所組成的住宅建築物的耗能預測能力與評分的公平性，將全棟住宅建築拆解成數種耗能模式相近的耗能分區(energy zone)，並建置各分區的EUI基準值，再以此EUI基準值與其建築外殼與設備效率之設計條件來預測整體建築耗能的方法。R-BERS的耗能分區被界定如表3所示之八類分區，評估時直接以標準化的八區之耗電密度基準EUI來執行碳排模擬評估即可，非此八類分區空間(如公共樓梯間、公共機械室、公共儲藏雜物室、社區游泳池、屋突空間)均不列入評估範圍。如圖2所示，若申請案屬非透天集合住宅類，通常會內含R3住宿單元與P1~P5之五類分區；若申請案屬透天住宅類，則只包含表3中之R1住宿單元或R2住宿單元之單一分區而已，透天住宅若有地下層空間亦不列入評估範圍。

接著，所謂的EUI右偏分佈法的概念如圖3所示，是假設在相同氣候條件、相同公設比、相同平面的住宅樣本母體，在建築市場上之耗能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住宅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。

由於我國的綠建築標章是以實施綠建築標章之2000年之平均耗能水準為計量基準，因此R-BERS以表2所示能效計算邊界ECB之減碳率CRR(Carbon Reduction Rate)來定義住宅之綠建築基準與近零碳建築基準如下：

1. 住宅之綠建築GB基準定義: 相對於能效計算邊界ECB，減碳率CRR10%以上之住宅建築。
2. 住宅之零碳建築NZCB基準定義: 相對於能效計算邊界ECB，減碳率CRR30%以上之住宅建築。

R-BERS的評分尺度是以相同平面的住宅類建築相比較的方法所建立的獨一無二的動態客製化評分尺度，不同公設比、不同規模、不同樓高均有不同評分尺度。如圖3所示，R-BERS必先建立申請案2000年建築市場的虛擬碳排密度分佈作為評分尺度，以相對2000年平均水準減碳率CRR10%設為綠建築GB基準、以相對2000年平均水準減碳率CRR30%設為零碳建築NZCB基準，以2000年最差節能水準所模擬之碳排水準設為最大值CEI_{max}，此

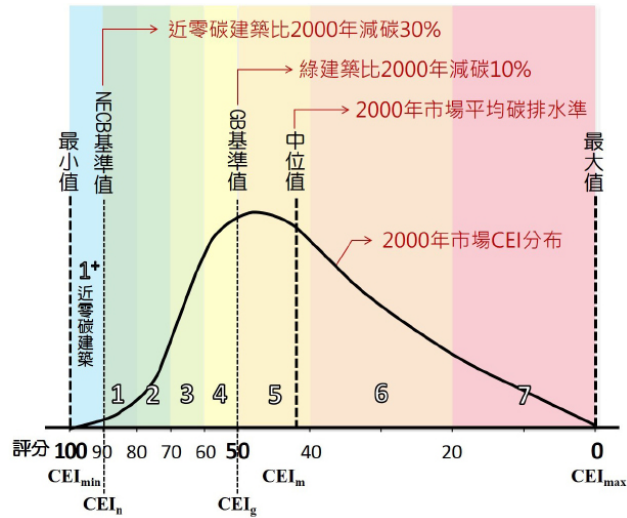


圖3 住宅空調&照明CEI右偏分佈與評分尺度概念模型圖

三點座標訂為評分尺度之90、50、0分之評分點。

接著在評分尺度圖3上設定評分刻度，先以GB基準值為50分之合格基線，由合格基線左側 $CEI_n \sim CEI_g$ 區間刻劃40等分，以 ≥ 90 分區間作為NZCB之標示(以「1+」等級標示)，再以 $\geq 80 \sim < 90$ 分、 $\geq 70 \sim < 80$ 分、 $\geq 60 \sim < 70$ 分、 $\geq 50 \sim < 60$ 分區間作1~4等級之標示。另外在右側 $CEI_g \sim CEI_{max}$ 區間刻劃50等分，以 $< 50 \sim \geq 40$ 分、 $< 40 \sim \geq 20$ 分、 $< 20 \sim 0$ 區間作為5~7等級之標示。6、7等級乃是市場上能效極差的不良住宅，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。

4. 耗能分區法與2000年EUI基準與固定設備碳排基準

R-BERS乃是以標準化的分區耗電密度基準EUI來執行碳排模擬之方法，表3為八類耗能分區之空調、照明2000年耗電密度EUI基準。該基準是以一個非透天集合住宅的基準模型與表4~5所示標準情境，並採用e-QUEST軟體與TMY3標準氣象年資料所模擬出來的耗電密度基準EUI。該表所列EUI的最大值、中位值、最小值，乃是以2000年住宅市場上最差、一般、最佳的節能技術條件所模擬的耗電數值，例如該中位值是以2000年當時之建築與設備效率節能法令平均水準條件(外牆熱傳透率 U 值 $3.5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ 、玻璃遮蔽係數(SC) 0.8、現行綠建築照明LPD標準的120%)模擬而成，而最大值、最小值則另設最差、最佳條件模擬而成。

另外，表6為R-BERS評估範疇的爐台與熱水器產品之設備效率係數與碳排基準YCE，該效率係數以能源局公告的節能標章產品能效數據模擬而成，該YCE乃是假設2000年當時之設備水準為現行最低能效，以五級設備效率係數模擬而成。

總之，表3~4之中位值被設定為2000年當時之空調與照明之平均耗電水準，而表6之YCE為2000年當時爐台與熱水器之碳排基準，依此作為R-BERS的減碳率的計算依據。

5.R-BERS評估法

5-1排除免評估分區、執行耗能分區

表3設有R類之住宿空間三類分區與P類之公用空間五類分區共八類耗能分區。R-BERS申請案若為透天住宅，則只有表3所示R1或R2單一耗能分區，若為非透天集合住宅必先依其建築平面圖與表3來執行耗能分區，必須有一R3分區與數個P類分區。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。R-BERS耗能分區法可參照下述6節之示範案例。

非透天集合住宅申請案若內含不在這八類耗能分區範圍內之空間者，如公用空間之儲藏室、機械室、屋突、電梯間、游泳池、SPA&三溫暖設施等雜項公用空間，則不列入評估範疇；若內含住宅、集合住宅類以外之住宿類空間(如照護機構、護理機構)或其他非住宿類空間(如幼兒園、社區辦公室、里民中心、學校)時，該分區若為總面積5%以下則可列為免評估分區並在R-BERS評估案內處理即可，該分區若為大於總面積5%之空間時，則應另以非住宅之BERS法處理，或以其他評估手冊處理。

表3 住宅類耗能分區之空調、照明2000年耗電密度EUI基準

	耗能分區	照明LEUI LEUImin LEUI LEUImax	間歇空調EUI(Kwh /m ² yr)		
			北部 AEUImin AEUI AEUImax	中部 AEUImin AEUI AEUImax	南部 AEUImin AEUI AEUImax
R.住宿單元	R1. 透天獨棟住宅	8.07 13.24 26.84	4.64 6.06 14.18	5.37 7.02 16.82	6.55 8.62 19.84
	R2. 透天連棟住宅		3.39 4.52 10.58	3.92 5.24 12.55	4.78 6.43 14.81
	R3. 非透天集合住宅住戶專用分區	6.9 11.51 23.04	8.25 10.22 24.38	9.97 12.35 29.7	10.11 12.61 30.264

	耗能分區	照明LEUI LEUImin LEUIIm LEUImax	間歇空調EUI(Kwh /m ² yr)		
			北部 AEUImin AEUIIm AEUImax	中部 AEUImin AEUIIm AEUImax	南部 AEUImin AEUIIm AEUImax
P. 共用空間 (透天住宅類 免評估)	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	12.60 25.21 42.01	9.42 14.23 21.34	10.52 15.99 24.46	13.42 20.64 28.54
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	4.80 9.60 16.02	0	0	0
	P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	7.46 14.92 24.78	13.66 20.45 29.93	15.89 23.71 35.64	20.44 31.10 42.34
	P4. 非透天集合住宅地下1F停車場	13.14 26.28 43.80	無空調耗能，只有送排風機單一基準，參見表7		
	P5. 非透天集合住宅地下2F以下停車場				

表4 住宅類EUI基準模擬設定玻璃、照明、空調效率標準情境

	耗能分區	玻璃遮蔽係數SC			照明密度 LPD (W/m ²)			空調效率		
		最小值	中位值	最大值	最小值	中位值	最大值	最小值	中位值	最大值
R. 住宿單元	R1. 透天獨棟住宅住宅	0.6	0.6	0.8	4.8	8.0	13.3	6.0	4.0	3.0
	R2. 透天連棟住宅									
	R3. 非透天集合住宅住戶專用分區									
P. 共用空間	P1. 非透天集合住宅大廳分區(大廳空間)	0.6	0.6	0.8	3.0	6.0	10.0	6.0	4.0	3.0
	P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	0.6	0.6	0.8	2.4	4.8	8.0	/	/	/
	P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	0.6	0.6	0.8	3.0	6.0	10.0	6.0	4.0	3.0
	P4. 非透天集合住宅地下1F停車場	/	/	/	2.0	3.0	4.0	/	/	/
	P5. 非透天集合住宅地下2F以下停車場	/	/	/				/	/	/

註：外殼U值全設為3.5 [W/(m².K)]

表5-1 住宿單元房間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境

耗能分區	時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
客廳 (起居室)	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	50	100	100	0	0	
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100
	照明逐時 負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	15	15	15	15	15	15	10	10	15	15	15	40
		休假日	100	100	15	15	15	15	10	10	15	15	15	40
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	
	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
餐廳	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	50	50	0	0	0	0
		休假日	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	50	50	0	0	0	0
		休假日	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	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	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	
廚房	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
	照明逐時 負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	5	5	5	5	5	5	50	30	10	10	10	10
		休假日	5	5	5	5	5	5	50	30	10	10	10	50
主臥室	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	100	100	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0
		休假日	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	50	100	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	0	0	0
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		休假日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	40
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
	休假日	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	

表5-1 住宿單元房間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境(續)

耗能分區	時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
臥室 (書房)	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	100	100	100	100	100	100	100	50	0	0	0	0
		休假日	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	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
		休假日	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	40
空調逐時 啟 動 率 ALjk	上班日	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
	休假日	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	
浴室	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	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
陽台	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	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
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	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
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0
住宅樓梯 間、走道	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	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
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0
		休假日	100	100	100	100	100	100	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	0	0	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0

表5-1 住宿單元房間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境(續)

耗能分區	時間	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23		
客廳 (起居室)	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	100	100	0	0	0	100	100	100	0	0	
		休假日	0	0	100	100	0	50	0	100	100	100	100	100	0
	照明逐時 負載率 LLjk	上班日	0	0	100	100	0	0	0	100	100	100	0	0	
		休假日	0	0	100	100	0	50	0	100	100	100	100	100	0
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	40	30	30	30	30	90	90	100	100	100	100	100	100
		休假日	40	30	30	30	30	100	100	100	100	100	100	100	100
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	0	0	100	0	0	100	0	100	100	100	0	0		
	休假日	0	0	100	100	100	0	0	100	100	100	100	0		
餐廳	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	100	
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	0	
	照明逐時 負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	100	
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	0	
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	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	
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0		
	休假日	100	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0		
廚房	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	100	
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	0	
	照明逐時 負載率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	100	
		休假日	0	0	0	0	0	50	100	50	0	0	0	0	
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	50	10	10	10	10	100	100	25	25	25	25	25	
		休假日	50	10	10	10	10	100	100	25	25	25	25	25	
主臥室	人員逐時 負載率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	
		休假日	0	0	0	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	100	100	100	100	100	100	
		休假日	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	
	電器逐時 負載率 ELjk	上班日	15	30	30	30	30	85	85	100	100	100	100	100	
		休假日	40	30	30	30	30	85	85	100	100	100	100	100	
空調逐時 啟動率 ALjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100		
	休假日	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100		

表5-1 住宿單元房間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境(續)

耗能分區	時間		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	
臥室 (書房)	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	0	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	100	
		休假日	0	0	0	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	0	0	100	100	100
		休假日	0	0	100	100	0	0	0	0	0	0	100	100	100
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	15	30	30	30	30	85	85	100	100	100	100	100	100
		休假日	40	30	30	30	30	85	85	100	100	100	100	100	100
空調逐時 啟 動 率 ALjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
	休假日	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	
浴室	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	0	0
		休假日	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	0
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	100	0	0
		休假日	0	100	0	0	0	0	0	0	0	50	100	0	0
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0	0
陽台	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	0	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
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	0	0
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
住宅樓梯 間、走道	人員逐時 負 載 率 PLjk	上班日	0	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
	照明逐時 負 載 率 LLjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
	電器逐時 負 載 率 ELjk	上班日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0

表5-2 共用空間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境

耗能分區	時間	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
P1.非透天 集合住宅 大廳分區 (大廳空 間)	人員逐時 負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	40	70	80	20	20
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	20	50	50	20	0
	照明逐時 負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	50	100	100	100	100
	電器逐時 負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	20	20	20	40	80
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	20	20	40	40	80
空調逐時 負載率 ALjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
P2.非透天 集合住宅 梯廳分區 (梯廳與住 戶連走廊)	人員逐時 負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	40	70	80	20	20
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	20	50	50	20	0
	照明逐時 負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	20	20	50	50	50	50
		休假日	0	0	0	0	0	0	20	20	50	50	50	50
P3.非透天 集合住宅 之一般 共用分區 (健身房、 閱覽室、 兒童遊 戲室、 KTV、會 議室、視 聽室等)	人員逐時 負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	40
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	60	70
	照明逐時 負載率 LLjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	50	50	50	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	0
	電器逐時 負載率 ELjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0
		休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	10	20	50	0
空調逐時 負載率 ALjk	一般日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
	休假日	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	
耗能分區	時間	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23	
P1.非透天 集合住宅 大廳分區 (大廳空 間)	人員逐時 負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	20	70	80	80	30	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	20	20	20	0	0	0	0	0
	照明逐時 負載率 LLjk	一般日	50	50	50	50	100	100	100	100	100	0	0	0
		休假日	50	50	50	50	100	100	100	100	100	0	0	0
	電器逐時 負載率 ELjk	一般日	80	40	20	20	20	50	50	50	20	0	0	0
		休假日	80	40	80	80	80	80	50	50	20	0	0	0
空調逐時 啟動率 ALjk	一般日	100	0	0	0	0	0	100	100	0	0	0	0	
	休假日	100	0	0	0	100	100	100	100	100	100	0	0	

表5-2 共用空間EUI基準模擬設定人員、照明、空調營運時程標準情境(續)

耗能分區	時間		12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	21	23
P2. 非透天集合住宅梯廳分區(梯廳與住戶連通走廊)	人員逐時負載率 PLjk	一般日	0	0	0	0	20	70	80	80	30	0	0	0
		休假日	0	0	0	0	20	20	20	0	0	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	50	50	20	20	20	20	50	50	50	0	0	0
		休假日	50	50	50	50	50	50	50	50	50	0	0	0
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室等)	人員逐時負載率 PLjk	一般日	40	20	0	0	0	20	40	40	30	0	0	0
		休假日	50	50	50	20	20	30	20	50	20	0	0	0
	照明逐時負載率 LLjk	一般日	50	50	0	0	0	50	50	50	50	0	0	0
		休假日	100	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0
	電器逐時負載率 ELjk	一般日	20	50	0	0	0	50	50	50	20	0	0	0
		休假日	50	10	10	50	50	50	50	50	20	0	0	0
	空調逐時啟動率 ALjk	一般日	100	0	0	0	0	0	100	100	100	0	0	0
		休假日	100	0	0	100	100	100	100	100	100	100	0	0

表6 住宅類主要固定設備效率係數Emn與碳排基準YCE

設備類別參數m	耗能設備效率係數Emn*1					碳排基準 YCEm*4 (kgCO ₂ /人.yr)	
	一級能效 Em1	二級能效 Em2	三級能效 Em3	四級能效 Em4	五級能效 Em5		
1. 瓦斯熱水器 (即熱式熱水器) *3	E11=0.80	E12=0.91	E13=0.95	E14=1.0	無此類	61 m ³ /人 ×β2	
2. 用電熱水器 *2	2.1儲備型熱水器	E21=0.94	E22=0.95	E23=0.97	E24=0.98	E25=1.00	343 kWh/ 人×β1
	2.2末端蓄熱式熱水器*2	E26=0.89	E27=0.90	E28=0.92	E29=0.93	E210=0.95	
	2.3 熱泵熱水器	節能標章E211=0.26、無標章E212=0.30					
3.燃氣爐台*3	E31=0.85	E32=0.90	E33=0.95	E34=1.00	無此類	99 m ³ /人 ×β2	
4.用電爐台*3	IH電磁爐，E41=0.78，鹵素爐/電陶爐，E42= 1.0					367 kWh/ 人×β1	
<p>*1：以能源局公告的節能標章產品能效數據模擬而成，電能熱值以860kcal/kWh、瓦斯熱值以9000kcal/m³計算。效率係數以該類設備最低能效為準計算而成。若為毛胚屋申請案而無資料時，逕令Emn=1.0</p> <p>*2：熱水器每人每日洗澡用水量40L計算，使用率0.7。瓦斯與電熱式熱水器的轉換效率各為75%與90%。末端蓄熱式熱水器為將分散小型儲熱槽裝配於使用端之形式，可減少初始熱水損失，為儲備型熱水器一種。</p> <p>*3：爐台以雙爐台每日烹飪20分之總熱量為比較基準（使用率0.6）。瓦斯爐、IH電磁爐、鹵素爐的轉換效率各為45%、90%、70%。</p> <p>*4：β1:能源局公告用電碳排係數(2019公告0.509kgCO₂/kWh)。β2: 能源局公告都市瓦斯係數(2019公告2.114(kgCO₂/m³))。申請案應以能源局公告最新係數為準。</p>							

5-2 建立申請案專用碳排密度CEI評分尺度

R-BERS評估法之第二步驟必須先建置該申請案專用之2000年建築市場虛擬碳排密度分佈，並依此設定碳排密度CEI評分尺度。該尺度設有NZCB基準值CEIn、GB基準值CEIg、中位值CEIm、最大值CEImax等四基準值。其GB基準值CEIg被設定為相對中位值減碳10%之水準，NZCB基準值CEIn被設定為相對中位值減碳率30%之水準。該基準值之計算方式依透天住宅與非透天集合住宅，分為兩類公式群(以a、b編碼公式表示)如下：

(A) 透天住宅之評分尺度公式群如下：

$$\frac{CEImax}{\text{最大值}} = \left[\frac{(AEUImax1+LEUImax1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排最大值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div TAF1 \text{-----}(1a)$$

$$\frac{CEIm}{\text{中位值}} = \left[\frac{(AEUIm1+LEUIm1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div TAF1 \text{-----}(2a)$$

$$\frac{CEIg}{\text{GB基準值}} = 0.9 \times \left[\frac{(AEUIm1+LEUIm1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div TAF1 \text{-----}(3a)$$

$$\frac{CEIn}{\text{NZCB基準值}} = 0.7 \times \left[\frac{(AEUIm1+LEUIm1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div TAF1 \text{-----}(4a)$$

$$FCE = 4.0 \times (YCE1 \times NF1 + YCE2 \times NF2 + YCE3 \times NF3 + YCE4 \times NF4) \text{-----}(5a)$$

固定設備碳排基準 瓦斯或用電熱水器碳排基準 瓦斯或用電爐台碳排基準

$$TAF1 = \frac{\sum i AFi}{\text{評估總樓板面積 住宿單元面積累算}} \text{-----}(6a)$$

(B) 非透天集合住宅之評分尺度公式群如下：

$$\frac{CEImax}{\text{最大值}} = \left[\frac{(AEUImax1+LEUImax1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排最大值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\ \left. + \frac{\sum j (AEUImaxj+LEUImaxj) \times AFj \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明耗能碳排最大值}} + \frac{MCE}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\ \div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(1b)$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{CEIm}}{\text{中位值}} &= \left[\frac{(\text{AEUIm1} + \text{LEUIm1}) \times \text{TAF1} \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{FCE}}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\sum_j (\text{AEUImj} + \text{LEUImj}) \times \text{AFj} \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{MCE}}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\
 &\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(2b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{CEIg}}{\text{GB基準值}} &= 0.9 \times \left[\frac{(\text{AEUIm1} + \text{LEUIm1}) \times \text{TAF1} \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{FCE}}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\sum_j (\text{AEUImj} + \text{LEUImj}) \times \text{AFj} \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{MCE}}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\
 &\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(3b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{\text{CEIn}}{\text{NZCB基準值}} &= 0.7 \times \left[\frac{(\text{AEUIm1} + \text{LEUIm1}) \times \text{TAF1} \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{FCE}}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\
 &\quad \left. + \frac{\sum_j (\text{APEUImj} + \text{LPEUImj}) \times \text{AFj} \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明碳排中位值}} + \frac{\text{MCE}}{(4)\text{公用機械碳排}} \right] \\
 &\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(4b)
 \end{aligned}$$

$$\frac{\text{FCE}}{\text{固定家電碳排基準}} = \text{MP} \times \left(\frac{\text{YCE1} \times \text{NF1} + \text{YCE2} \times \text{NF2}}{\text{瓦斯或用電熱水器碳排基準}} + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} + \text{YCE4} \times \text{NF4}}{\text{瓦斯或用電爐台碳排基準}} \right) \text{-----}(5b)$$

$$\frac{\text{TAF1}}{\text{住宿單元總樓板面積}} = \frac{\sum_i \text{AFi}}{\text{住宿單元面積累算}} \text{-----}(6b)$$

$$\frac{\text{TAF}}{\text{評估總樓板面積}} = \frac{\text{TAF1}}{\text{住宿單元面積}} + \frac{\sum_j \text{AFj}}{\text{公用空間面積累算}} \text{-----}(7b)$$

$$\frac{\text{NF}}{\text{總住戶數}} = \frac{\text{NFs}}{\text{小套房住戶數}} + \frac{\text{NFm}}{\text{二房以上住戶數}} \text{-----}(8b)$$

$$\frac{\text{MP}}{\text{每戶平均居住人數}} = \frac{(2.0 \times \text{NFs} + 3.0 \times \text{NFm})}{(\text{NFs} + \text{NFm})} \text{-----}(9b)$$

$$\frac{\text{Q}}{\text{年用水量}} = \frac{0.7 \times (225/1000) \times 365 \times \text{MP} \times \text{NF}}{\text{使用率 住戶用水量}} + \frac{\text{Qn}}{\text{非住宅分區用水量}} \text{-----}(10b)$$

$$Q_n = \frac{0.7 \times 365 \times \sum k A F_k \times R_k \times P_k \times q_k}{1000} \text{-----} (11b)$$

使用率 非住宅分區用水量面積加權計算

$$MCE = \left(\frac{VEc \times AF_p}{\text{公用機械碳排基準}} + \frac{EEc \times N_e}{\text{停車場通風耗電基準}} + \frac{0.0183 \times Q \times PH_c}{\text{電梯耗電基準}} \right) \times \beta \text{-----} (12b)$$

揚水耗電基準

參數說明：

AF_i：i住宅單元面積（m²）

AF_j：j公用空間分區面積（m²）

AF_k：申請案住宅分區以外之非住宅分區且共用住宅區水塔之k空間之樓地板面積(m²)，查表9

AF_p：申請案地下停車場空間面積（m²），不含電梯廳、儲藏室、機械雜物間等空間。

AEU_{Im1}、AEU_{Imax1}：住宿單元區空調EUI之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

AEU_{Imj}、AEU_{Imaxj}：公用空間j區空調EUI之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

EEc：電梯之年耗電基準(kWh/(台yr))，查表8

FCE: 住宿單元之熱水、爐台兩項固定設備之碳排基準(kcal /yr)

LEU_{Im1}、LEU_{Imax1}：住宿單元區照明EUI之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

LEU_{Imj}、LEU_{Imaxj}：公用空間j區照明EUI之中位值、最大值(kWh/(m².yr))

MCE: 公用空間之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之碳排基準(kcal /yr)，公式中0.0183為單位揚程單位揚水量的耗電密度基準值(kWh/(m³.m))，取自沈政宏(2008) 論文針對七棟集合住宅80個揚水泵之揚程、耗電量、流量等實測數據換算所得之揚水耗電密度之第二高值(危險率99%之最大值)。

MP：每戶平均居住人數(人/戶)

N_e：電梯台數[台]

N_F：申請案之總住戶數(戶)

N_{F1}、N_{F2}：申請案使用瓦斯熱水器、用電熱水器之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

N_{F3}、N_{F4}：申請案使用瓦斯爐台、用電爐台之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

N_{Fs}：申請案之小套房戶數(戶)，由平面圖判讀

N_{Fm}：申請案二房以上小套房戶數(戶)，由平面圖判讀

N_P：申請案住宿單元之總居住人數(人)

CEI_{max}、CEI_g、CEI_m、CEI_n：R-BERS評估尺度之最大值、GB基準值、中位值、NZCB(kgCO₂/(m²yr))

PHc：申請案之揚水泵揚程基準(m³)，請依附錄2計算，並附自來水昇位圖與PHc計算書。

Pk：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅分區k空間之人員密度(人/m²)，取自表9之a值

Q：申請案之全年用水量(m³/yr)，集合住宅之公用空間用水量不計，依式7b計算

qk：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅分區k空間之用水密度(L/(人日))，取自表9之Qdp值

Qn：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅空間全年用水量(m³/yr)，無非住宅分區或雖有非住宅分區但不與住宅分區共用水塔者亦不計，即Qn=0

Rk：申請案有共用住宅分區水塔之非住宅分區k空間之有效面積比(%)，查表9

TAF1：住宿單元總樓板面積 (m²)

TAF：評估總樓板面積 (m²)

VEc：地下停車場通風系統之年耗電基準(kWh /yr)，查表7

YCE1、YCE2：瓦斯熱水器、用電熱水器之年碳排基準(kgCO₂/(人yr))，查表6

YCE3、YCE4：瓦斯爐台、用電爐台之年碳排基準(kgCO₂/(人yr))，查表6

β1：用電碳排係數(kgCO₂/kWh)

表7 住宅類建築地下停車場通風系統之年耗電基準VEc(kWh / (m²yr))

停車場地下樓層數	年耗電基準(kWh / (m ² yr))
地下一樓以上樓層停車區	11.4
地下二樓以下樓層停車區	20.0

本數據依專業設計業者四件集合住宅送風機設計功率，以每日運轉4.5小時模擬而得，其中地下一層僅設置排風機，地下二樓以下樓層設置排風機與強制外氣送風機。

表8 住宅類建築電梯年耗電基準EEc(kWh / (台yr))

	額定人數 (人/台)	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))	年耗能基準 EEc (kWh / (台yr))
透天住宅	6	450	45	1.18	1551
7F以下	12	800	60	2.79	3666
8F~16F	15	1000	105	6.10	8016
17~30F	15	1000	120	6.98	9173
30F以上	15	1000	150	8.72	11457

依《日本の省エネルギー基準と計算の手引-新築・増改築の性能基準 (PAL/CEC)》p347規定。
 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。年耗電基準EEc=FLE×營運率0.15×8760(hr/yr)

表9 非住宅分區自來水用量面積推算表(住宅分區之共用空間用水量免計，取自內政部營建署，2000年)

建築物類別	1日平均 使用水量 Q_{ap} (l)	1日平均 使用時間	使用者	有效面積中之 使用人數 a (人/m ²)	有效面積 A' —— 地面積 A	k (%)
辦公室	100-120	8	每一上班者	0.2 人/m ²	出租辦公室 60 一般 55-57	
機關、銀行	100-120	8	每一職員	0.2 人/m ²	(同上)	
醫院	高級 1000 以上	10	每一病床	每一病床 3.5 人	45-48	
	中級 500 以上		外來者 81			
	其他 250 以上		職員 1201 看護 1601			
寺廟、教會	10	2	每一人			
劇場	30	5	每一座位		53-55	
電影院	10	3	總人員	座位 1 個時 1.5 人		
百貨公司	3	8	每一顧客	1.0 人/m ²	55-60	
店鋪	100	7	店員 1001	0.16 人/m ²		
			常住 1601			
餐廳	30	5	每一顧客	1.0 人/m ²		
住宅	160-200	8-10	每一居住者	0.16 人/m ²	50-53	
獨立住宅	250	8-10	每一居住者	0.16 人/m ²	42-45	
公寓	160-250	8-10	每一居住者	0.16 人/m ²	45-50	
宿舍	120	8	每一居住者	0.2 人/m ²		
旅館、飯店	250-300	10	每一顧客	0.17 人/m ²		
中、小學校	40-50	5-6	每一學生	0.25~0.14 人/m ²	58-60	
高中以上	80	6	每一學生	0.1 人/m ²		
	每一教師 100					
研究所	100-200	8	每一人	0.06 人/m ²		
圖書館	25	6	每一閱覽者	0.4 人/m ²		
工廠	60-140	8	每一人	坐作業 0.3 人/m ² 立作業 0.1 人/m ²		
	(男 80, 女 100)					

5-3 計算申請案碳排密度指標CEI*

接著，R-BERS評估法之第三步驟為計算該申請案專用之碳排密度指標CEI*，其計算方式依透天住宅與非透天集合住宅，分為兩類公式群(以a、b編碼公式表示)來計算如下：

(A) 透天住宅碳排密度指標CEI*公式群如下：

$$CEI^* = \left[\frac{(AEU_{m1} \times (EAC1 - 0.12 \times EEV) + LEU_{m1} \times EL1) \times TAF1 \times \beta_1}{\text{碳排密度指標}} \right] \quad (1) \text{住宿空調\&照明設計碳排}$$

$$+ \frac{FCE^*}{\text{(2)固定設備設計碳排}} \div \text{評估總樓板面積TAF1} \text{-----}(13a)$$

$$\begin{aligned}
 \text{FCE}^* = & 4.0 \times \left(\frac{\text{YCE1} \times \text{NF1} \times \text{E1n} \times \text{If}}{\text{瓦斯熱水器設計碳排}} + \frac{\text{YCE2} \times \text{NF2} \times \text{E2n} \times \text{If}}{\text{用電熱水器設計碳排}} \right. \\
 & \left. + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} \times \text{E3n}}{\text{瓦斯爐台設計碳排}} + \frac{\text{YCE4} \times \text{NF4} \times \text{E4n}}{\text{用電爐台設計碳排}} \right) \text{-----}(14a)
 \end{aligned}$$

$$\text{TAF1} = \frac{\sum_i \text{AFi}}{\text{住宿單元面積累算}} \text{-----}(15a)$$

(B) 非透天集合住宅碳排密度指標CEI*公式群如下:

$$\begin{aligned}
 \text{CEI}^* = & \left[\frac{(\text{AEUIm1} \times (\text{EAC1} - 0.12 \times \text{EEV}) + \text{LEUIm1} \times \text{EL1}) \times \text{TAF1} \times \beta 1}{\text{碳排密度指標}} \right. \\
 & + \frac{\text{FCE}^*}{\text{(2)固定設備設計碳排}} + \frac{(\sum_j \text{AEUImj} \times \text{AFj} \times (\text{EAC2} - 0.12 \times \text{EEV}) + \sum_j \text{LEUImj} \times \text{AFj} \times \text{EL2}) \times \beta 1}{\text{(3)公用空間空調&照明設計碳排}} \\
 & \left. + \frac{\text{MCE}^*}{\text{(4)公用機械設計碳排}} \right] \div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(13b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{FCE}^* = & \frac{\text{MP}}{\text{每戶平均人數}} \times \left(\frac{\text{YCE} \times \text{NF1} \times \text{E1n} \times \text{If}}{\text{瓦斯熱水器設計碳排}} + \frac{\text{YCE2} \times \text{NF2} \times \text{E2n} \times \text{If}}{\text{用電熱水器設計碳排}} \right. \\
 & \left. + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} \times \text{E3n}}{\text{瓦斯爐台設計碳排}} + \frac{\text{YCE4} \times \text{NF4} \times \text{E4n}}{\text{用電爐台設計碳排}} \right) \text{-----}(14b)
 \end{aligned}$$

$$\text{MCE}^* = \frac{(\text{VEcxAFpxEV} + \text{EEcxNexEE} + \frac{0.0183 \times \text{QxPHcxPEB}}{\text{揚水設計耗電}}) \times \beta 1}{\text{公用機械設計碳排} \quad \text{停車場通風設計耗電} \quad \text{電梯設計耗電}} \text{-----}(15b)$$

$$\text{TAF1} = \frac{\sum_i \text{AFi}}{\text{住宿單元面積累算}} \text{-----}(16a)$$

$$\text{TAF} = \frac{\text{TAF1}}{\text{評估總樓板面積}} + \frac{\sum_j \text{AFj}}{\text{公用空間面積累算}} \text{-----}(17b)$$

參數說明

AFi : i住宅單元面積 (m²)

AFj : 公用空間j區面積 (m²)

AEUIm1、AEUImax1 : 住宿單元區空調EUI之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

AEUImj、AEUImaxj : 公用空間j區空調EUI之中位值、最大值[kWh/(m².yr)]

CEI*：碳排密度指標($\text{kgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})$)

E1n、E2n：瓦斯熱水器、用電熱水器之設計效率，取自表6，因毛胚屋申請無資料時逕令1.0

E3n、E4n：瓦斯爐台、用電爐台之設計效率，取自表6，因毛胚屋申請無資料時逕令1.0

EAC1：住宅單元部分之空調節能效率，無單位，依EEWH-RS手冊計算，因毛胚屋申請無資料時逕令0.9

EAC2：共用空間之空調節能效率(共用空間多分區合併—EAC2計算)，無單位，依EEWH-RS手冊計算，因毛胚屋申請無資料時逕令0.9

EE：電梯效率，無單位，一般交流變壓ACVV電梯1.0(基準值)，變壓變頻控制螺旋齒輪VVVF電梯0.6，變壓變頻控制永磁同步馬達VVVF電梯0.5，變壓變頻控制螺旋齒輪VVVF+電力回生裝置電梯0.5，變壓變頻控制永磁同步馬達VVVF+電力回生裝置電梯0.4，請附電梯型錄。

EEc：電梯之年耗電基準($\text{kWh}/(\text{台}\cdot\text{yr})$)，查表8

EEV：全案之外殼節能效率，無單位，依EEWH-RS手冊計算。式10b中 $0.12 \times \text{EEV}$ 為建築外殼對空調節能率之意(當外殼最優 $\text{EEV}=1.0$ 時，可達空調節能12%之意)， $\text{EAC}-0.12 \times \text{EEV}$ 則為外殼與空調系統合計空調節能率之意(參見EEWH-BERS手冊式4-1)。

EL1：住宅單元部分之照明節能效率，無單位，依EEWH-RS手冊計算，因毛胚屋申請無資料時逕令0.9

EL2：共用空間之照明節能效率(共用空間多分區合併—EL2計算)，無單位，依EEWH-RS手冊計算，因毛胚屋申請無資料時逕令0.9

EV：地下停車場送排風機節能率，無單位，採用節能標章風機0.8(請附風機節能標章型錄)，採用CO偵測變頻風機控制系統0.7(停車場每 400m^2 面積至少設置一個安裝在距地面高度0.9~1.8m間且連動變頻風機控制系統之CO感知器，請附CO感知器平面配置、系統規範與變頻風機控制系統圖)，無採前二項之一般通風系統1.0。

FCE*：住宿單元之熱水、爐台兩項固定設備設計碳排(kgCO_2/yr)

If：熱水管路保溫節能效率，所有熱水管路有保溫披覆材達 U 值 $<4.1\text{W}/\text{m}^2\text{K}$ 時 $\text{If}=0.97$ ，無則 $\text{If}=1.0$ ，但使用末端蓄熱式熱水器時，因已無管路熱損失，其 If 應設為1.0。

LEUIm1、LEUImax1：住宿單元區照明EUI之中位值、最大值($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

LEUImj、LEUImaxj：公用空間區照明EUI之中位值、最大值($\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$)

MCE*：公用空間之地下停車場通風、電梯、揚水三機械系統之設計碳排(kcal/yr)，公式中0.0183為單位揚程單位揚水量的耗電密度基準值($\text{kWh}/(\text{m}^3.\text{m})$)，取自沈政宏(2008)論文針對七棟集合住宅80個揚水泵之揚程、耗電量、流量等實測數據換算所得之揚水耗電密度

之第二高值(危險率99%之最大值)。

MP：每戶平均居住人數(人/戶)，取自式7b

Ne:電梯台數[台]

NF1、NF2：申請案使用瓦斯熱水器、用電熱水器之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

NF3、NF4：申請案使用瓦斯爐台、用電爐台之戶數(戶)，依實際設計資料判讀

Q：實際年用水量(m³/年)，依式7b計算而得

PEB：申請案之揚水泵能源成本效率，無單位，依附錄2計算，並附自來水昇位圖與EP計算書。

PHc：申請案之揚程基準(m)，請依附錄2計算，並附自來水昇位圖與PHc計算書。

TAF1：住宿單元總樓板面積 (m²)

TAF：評估總樓板面積 (m²)

VEc：地下停車場通風系統之年耗電基準(kWh /yr)，查表7

YCE1、YCE2：瓦斯熱水器、用電熱水器之年碳排基準(kgCO₂ / (人·yr))，查表6

YCE3、YCE4：瓦斯爐台、用電爐台之年碳排基準(kgCO₂ / (人·yr))，查表6

β1：用電碳排係數(kgCO₂/kWh)

5-4 R-BERS的能效標示法與分級認證

上述R-BERS評分尺度建置完成且計算出評估案之碳排密度指標CEI*之後，接著可依下式換算其能效得分SCORE_{EE}，

當CEI* ≤ CEI_g時

$$\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (\text{CEI}_{\text{g}} - \text{CEI}^*) / (\text{CEI}_{\text{g}} - \text{CEI}_{\text{n}}) \text{----- (18-1)}$$

當CEI_g < CEI*時

$$\text{SCORE}_{\text{EE}} = 50 \times (\text{CEI}_{\text{max}} - \text{CEI}^*) / (\text{CEI}_{\text{max}} - \text{CEI}_{\text{g}}) \text{----- (18-2)}$$

參數說明：

CEI_g、CEI_{max}：該評估案評估尺度之GB基準值、最大值 (kgCO₂/(m²·yr))

CEI_n：該評估案之近零碳建築碳排密度指標基準值 (kgCO₂/(m²·yr))

CEI*：評估案之碳排密度指標 (kgCO₂/(m²·yr))

SCORE_{EE}：評估案在R-BERS之能效得分(分)

表10 BERSn能效等級CEI基準值計算法與分級標示法

等級標示	得分標示	CEI範圍判斷標示符號	能效等級刻度之CEI標示計算法
1+	≥ 90~100	≤	CEIn
1	≥ 80~<90	≤	CUIn +(10/40) ×(CEIg –CEIn)
2	≥ 70~<80	≤	CEIn +(20/40) ×(CEIg –CEIn)
3	≥ 60~<70	≤	CEIn +(30/40) ×(CEIg –CEIn)
4	≥ 50~<60	≤	CEIg
5	≥ 40~<50	≤	CEIg +(10/50) ×(CEImax -CEIg)
6	≥ 20~<40	≤	CEIg +(30/50) ×(CEImax -CEIg)
7	<20	>	EUIG +(30/50) ×(CEImax -CEIg)

R-BERS的評分尺度是以NZCB基準值、GB基準值CEIg設為90、50分基線，在CEIn~CEIg區間刻劃40等分，以≥90分區間作為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CEIg~CEImax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。上述計算以小數點一位數計算，得分以四捨五入整數計。於評分尺度為動態客製化之標示，繪製圖1之能效標示時，其各等級之CEI基準值應依下表計算法來計算並明確標示於各等級刻度左側，並將上述計算之碳排密度指標CEI*標示於認證等級連結線右側標籤內，以明示其被認證之能效等級。住宅類建築應依透天獨棟住宅、透天連棟住宅、非透天集合住宅等三類分開計算其能效得分，若申請案為多類混合案，則應各類分開計算其能效得分，再以各樓地板面積加權計算成最終能效得分，並依此評其最終能效等級。

5-5 R-BERS的淨零建築NZB評估法

為了呼應行政院之淨零排放政策，本節同時推出淨零建築NZB的評估法。R-BERS淨零建築NZB之認定條件有二；一為先具備前述近零碳建築NZCB之水準，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所計算之總碳排放量TGC大於或等於該案全年總碳排放量TC之條件者。此淨零建築NZB之認定公式如下：

$$TGC \geq TC=CEI* \times TAF \div CF \text{ ----- (19)}$$

參數說明：

CEI*：評估案之碳排密度指標（ $\text{kgCO}_2/(\text{m}^2\cdot\text{yr})$ ），非透天集合住宅取自式11b，透天住宅取自式11a

CF：申請案未評估碳排項目之校正係數，無單位，在非透天集合住宅為0.88，在透天住宅為0.85

TAF：評估總樓地板面積（ m^2 ），非透天集合住宅取自式13b，透天住宅取自式12a

TC：R-BERS所計算之全年總碳排量(kgCO_2/yr)

TGC：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所換算之碳排量(kgCO_2/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CEI*乃是申請案在評估範疇內之總碳排量，其校正係數CF，則是對於未納入R-BERS計算的住宿單元的冰箱、電視、電鍋、洗衣機、電腦、音響等其他家電之碳排量之校正，R-BERS規定CF在非透天集合住宅為0.88，在透天住宅為0.85。該案若申請淨零建築NZB之認證，則其總綠能所換算之總碳排TGC必須大於或等於R-BERS所計算之全年總碳排量TC，唯該總碳排TGC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。

6 R-BERS報告書實例

6-1透天住宅評估實例

本節將以R-BERS評估法步驟來進行透天住宅案例試算，本案例為連棟透天住宅，假設坐落於台中，住戶為6戶，樓層為1至4樓，評估樓地板面積TAF1為988.2 m^2 ，本案6戶均採用二級能效瓦斯熱水器及二級燃氣爐台。以下將進行案例試算：

(一)排除免評估分區、執行耗能分區

本案分區僅有R2.透天連棟住宅，執行耗能分區如圖a~d所示。

(二)建立申請案專用碳排密度CEI評分尺度

本案位於北區，其AEUImax、AEUIm、LEUImax、LEUIm查表可得12.55、5.24、26.84；13.24；

$$\frac{\text{CEI}_{\text{max}}}{\text{最大值}} = \left[\frac{(\text{AEU}_{\text{max1}} + \text{LEU}_{\text{max1}}) \times \text{TAF1} \times \beta_1 + \text{FCE}}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排最大值} \quad (2)\text{固定設備碳排基準}} \right] + \text{TAF1} \text{-----}(1a)$$

$$\text{CEI}_{\text{max}} = [(12.55 + 26.84) \times 988.2 \times 0.509 + 8117.76] \div 988.2 = 28.26$$

$$\frac{\text{CEI}_{\text{m}}}{\text{中位值}} = \left[\frac{(\text{AEU}_{\text{m1}} + \text{LEU}_{\text{m1}}) \times \text{TAF1} \times \beta_1 + \text{FCE}}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值} \quad (2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div \text{TAF1} \text{-----}(2a)$$

$$\text{CEI}_{\text{m}} = [(5.24 + 13.24) \times 988.2 \times 0.509 + 8117.76] \div 988.2 = 17.62$$

$$\frac{\text{CEI}_{\text{g}}}{\text{GB基準值}} = 0.9 \times \left[\frac{(\text{AEU}_{\text{m1}} + \text{LEU}_{\text{m1}}) \times \text{TAF1} \times \beta_1 + \text{FCE}}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值} \quad (2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div \text{TAF1} \text{-----}(3a)$$

$$\text{CEI}_{\text{g}} = 0.9 \times [(5.24 + 13.24) \times 988.2 \times 0.509 + 8117.76] \div 988.2 = 15.86$$

$$\frac{\text{CEI}_{\text{n}}}{\text{NZCB基準值}} = 0.7 \times \left[\frac{(\text{AEU}_{\text{m1}} + \text{LEU}_{\text{m1}}) \times \text{TAF1} \times \beta_1 + \text{FCE}}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值} \quad (2)\text{固定設備碳排基準}} \right] \div \text{TAF1} \text{-----}(4a)$$

$$\text{CEI}_{\text{n}} = (5.24 + 13.24) \times 988.2 \times 0.509 + 8117.76 \div 988.2 = 12.33$$

$$\text{FCE} = \text{MP} \times (\text{YCE1} \times \text{NF1} + \text{YCE2} \times \text{NF2} + \text{YCE3} \times \text{NF3} + \text{YCE4} \times \text{NF4}) \text{---}(5a)$$

固定設備碳排基準 瓦斯或用電熱水器碳排基準 瓦斯或用電爐台碳排基準

$$\text{FCE} = 4 \times (61.0 \times 6 \times 2.114 + 99.0 \times 6 \times 2.114) = 8117.8$$

(三)計算申請案碳排密度指標CEI*

透天住宅之碳排密度指標CEI*；

$$\text{CEI}^* = \left[\frac{(\text{AEUIm1} \times (\text{EAC1} - 0.12 \times \text{EEV}) + \text{LEUIm1} \times \text{EL1}) \times \text{TAF1} \times \beta_1}{\text{碳排密度指標}} + \frac{\text{FCE}^*}{\text{(2)固定設備設計碳排}} \right] \div \text{住宿單元總面積TAF1} \text{-----(13a)}$$

$$\text{CEI}^* = [((5.24 \times (0.7 - 0.12 \times 0.4) + 13.24 \times 0.7) \times 988.2 \times 0.509 + 6745)] = 13.28$$

$$\text{FCE}^* = \frac{4.0 \times (\frac{\text{YCE1} \times \text{NF1} \times \text{E1n} \times \text{If}}{\text{固定家電設計碳排 (4人/戶)}} + \frac{4.0 \times \text{YCE2} \times \text{NF2} \times \text{E2n} \times \text{If}}{\text{瓦斯熱水器設計碳排}} + \frac{\text{YCE3} \times \text{NF3} \times \text{E3n}}{\text{瓦斯爐台設計碳排}} + \frac{\text{YCE4} \times \text{NF4} \times \text{E4n}}{\text{用電爐台設計碳排}})}{\text{用電熱水器設計碳排}} \text{-----(14a)}$$

$$\text{FCE}^* = 4.0 \times (61.0 \times 6 \times 2.114 \times 1 + 99.0 \times 6 \times 2.114) = 6745$$

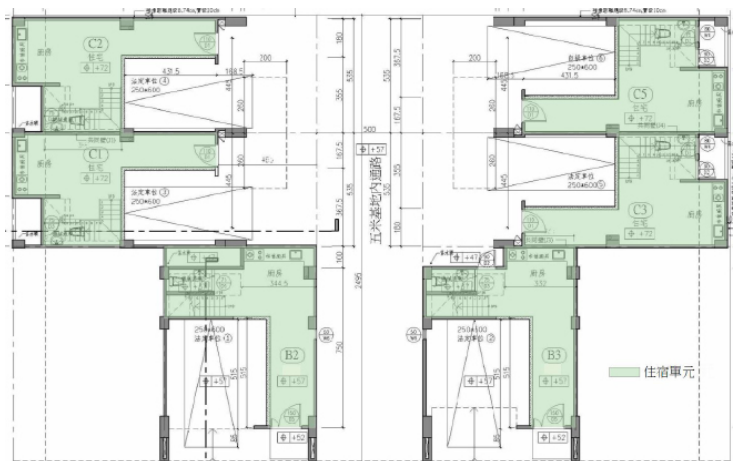
(四)R-BERS的能效標示法與分級認證

上述R-BERS評分尺度建置完成且計算出透天住宅評估案之碳排密度指標CEI*之後，接著可依下式換算其能效得分SCORE_{EE}，

$$\text{當CEI}^* \leq \text{CEIg} \text{時；SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (\text{CEIg} - \text{CEI}^*) / (\text{CEIg} - \text{CEIn}) \text{----- (18-1)}$$

$$13.28 \leq 15.86 \text{；SCORE}_{\text{EE}} = 50 + 40 \times (15.86 - 13.28) / (15.86 - 12.33) = 79.24 \text{分}$$

79.24分依本案R-BERS評分尺度，可判定本案能效標示為等級2



圖a透天住宅一樓平面耗能分區



圖b 透天住宅二樓平面耗能分區



圖c 透天住宅三樓平面耗能分區



圖d 透天住宅四樓平面耗能分區

6-2非透天集合住宅評估實例

本節依R-BERS評估法步驟來進行非透天集合住宅案例試算，本案例以青年住宅為例，坐落於新北市，為地下三層，地上九層之建築，有2部電梯，採用一級能效分離空調機組(圖j)、二級能效瓦斯熱水器(圖k)、二級能效燃氣爐台(圖l)以及垂直給水高度為52.6公尺(圖m 給水昇位圖)；以下將進行案例試算：

(一)排除免評估分區、執行耗能分區

本案為新北市某青年住宅，1樓耗能區域有大廳、梯廳、一般共用分區(含健身房、閱覽室等)，此外右側有便利商店，其樓地板面積未達總面積5%納入免評估區；2樓至9樓為住宿單元、梯廳，詳表3 青年住宅耗能分區面積計算表與圖e至圖i耗能分區。

(二)建立申請案專用碳排密度CEI評分尺度

非透天集合住宅之評分尺度：

本案位於北區，其AEUImax、AEUIm、LEUImax、LEUIm查表3，可得各耗能分區值

$$\begin{aligned} \text{CEI}_{\text{max}} = & \left[\frac{(\text{AEUImax}_1 + \text{LEUImax}_1) \times \text{TAF}_1 \times \beta_1}{\text{最大值} \quad (1)\text{住宿空調\&照明碳排最大值}} + \frac{\text{FCE}}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\ & \left. + \frac{\sum_j (\text{AEUImax}_j + \text{LEUImax}_j) \times \text{AF}_j \times \beta_1}{(3)\text{公用空間空調\&照明耗能碳排最大值}} + \frac{\text{MCE}}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\ & \div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(1b) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{CEI}_{\text{max}} = & [(24.38+23.04) \times 4344 \times 0.509 + 75766 + \sum ((21.31+42.01) \times 146.6 \times 0.509 + \\ & (0+16.2) \times 953.3 \times 0.509 + (29.93+24.78) \times 246.1 \times 0.509 + (0+43.8) \times 894.3 \times 0.509 + (0+43.8) \\ & \times 1878.3 \times 0.509) + 39410] \div 8462.6 = 35.59 \end{aligned}$$

各耗能分區EUI與樓地板面積表

耗能分區	AEUImaxj	LEUImaxj	AEUImj	LEUImj	AFj
R3.非透天集合住宅住戶專用分區	24.38	23.04	10.22	11.51	4344
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	21.34	42.01	14.23	25.21	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	0	16.02	0	9.6	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	29.93	24.78	20.45	14.92	246.1
P4. 非透天集合住宅地下1F停車場	0	43.8	0	26.28	894.3
P5. 非透天集合住宅地下2F以下停車場	0	43.8	0	26.28	1878.3

$$\begin{aligned}
 \frac{CEIm}{\text{中位值}} &= \left[\frac{(AEUIm1+LEUIm1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\
 &+ \left. \sum_j \frac{(AEUImj+LEUImj) \times AFj \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明碳排中位值}} + \frac{MCE}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\
 &\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(2b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CEIm &= [(10.22+11.51) \times 4344 \times 0.509 + 75766 + \sum ((14.23+25.21) \times 146.6 \times 0.509 + (0+9.6) \\
 &\times 953.3 \times 0.509 + (20.45+14.92) \times 246.1 \times 0.509 + (0+26.28) \times 894.3 \times 0.509 + (0+26.28) \\
 &\times 1878.3 \times 0.509) + 39410] \div 8462.6 = 25.09
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \frac{CEIg}{\text{GB基準值}} &= 0.9 \times \left[\frac{(AEUIm1+LEUIm1) \times TAF1 \times \beta 1}{(1)\text{住宿空調\&照明碳排中位值}} + \frac{FCE}{(2)\text{固定設備碳排基準}} \right. \\
 &+ \left. \sum_j \frac{(AEUImj+LEUImj) \times AFj \times \beta 1}{(3)\text{公用空間空調\&照明碳排中位值}} + \frac{MCE}{(4)\text{公用機械碳排基準}} \right] \\
 &\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(3b)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CEIg &= 0.9 \times [(10.22+11.51) \times 4344 \times 0.509 + 75766 + \sum ((14.23+25.21) \times 146.6 \times 0.509 + \\
 &(0+9.6) \times 953.3 \times 0.509 + (20.45+14.92) \times 246.1 \times 0.509 + (0+26.28) \times 894.3 \times 0.509 + (0+26.28) \\
 &\times 1878.3 \times 0.509) + 39410] \div 8462.6 = 22.58
 \end{aligned}$$

$$\underline{CEIn} = 0.7 \times [(\underline{AEUIm1} + \underline{LEUIm1}) \times \underline{TAF1} \times \beta 1 + \underline{FCE}]$$

NZCB基準值 (1)住宿空調&照明碳排中位值 (2)固定設備碳排基準

$$+ \sum_j (\underline{APEUImj} + \underline{LPEUImj}) \times \underline{AFj} \times \beta 1 + \underline{MCE}]$$

(3)公用空間空調&照明碳排中位值 (4)公用機械碳排

$$\div \text{評估總樓板面積TAF} \text{-----}(4b)$$

$$CEIn = 0.7 \times [(10.22+11.51) \times 4344 \times 0.509 + 75766 + \sum ((14.23+25.21) \times 146.6 \times 0.509 + (0+9.6) \times 953.3 \times 0.509 + (20.45+14.92) \times 246.1 \times 0.509 + (0+26.28) \times 894.3 \times 0.509 + (0+26.28) \times 1878.3 \times 0.509) + 39410] \div 8462.6 = 17.56$$

$$\underline{FCE} = MP \times (\underline{YCE1} \times \underline{NF1} + \underline{YCE2} \times \underline{NF2} + \underline{YCE3} \times \underline{NF3} + \underline{YCE4} \times \underline{NF4}) \text{-----}(5b)$$

固定家電碳排基準 瓦斯或 用電熱水器碳排基準 瓦斯或用電爐台碳排基準

$$FCE = 2.55 \times (61.0 \times 88 \times 2.114 + 99 \times 88 \times 2.114) = 75766$$

$$\underline{TAF} = \underline{TFA1} + \sum_j \underline{AFj} \text{-----}(7b)$$

評估總樓板面積 住宿單元面積 公用空間面積累算

$$TAF = 4344 + 4118.6 = 8462.6$$

$$\underline{NF} = \underline{NFs} + \underline{NFm} \text{-----}(8b)$$

總住戶數 小套房住戶數 二房以上住戶數

$$NF = 40 + 48 = 48$$

$$\underline{MP} = (2.0 \times \underline{NFs} + 3.0 \times \underline{NFm}) / (\underline{NFs} + \underline{NFm}) \text{-----}(9b)$$

每戶平均居住人數

$$MP = (2.0 \times 40 + 3.0 \times 48) / (40 + 48) = 2.55$$

$$\underline{Q} = 0.7 \times \frac{(\underline{225}/1000) \times 365 \times \underline{MP} \times \underline{NF}}{\text{年用水量 使用率 住戶用水量}} + \underline{Qn} \text{-----}(10b)$$

非住宅分區用水量

$$Q = 0.7 \times (225/1000) \times 365 \times 2.55 \times 88 + 0 = 12877.2$$

$$Q_n = \frac{0.7 \times 365 \times \sum_k AF_k \times R_k \times P_k \times q_k}{\text{使用率} \quad \text{非住宅分區用水量面積加權計算}} / 1000 \quad \text{-----} \quad (11b)$$

本案例無非住宅分區用水量 $Q_n=0$

$$MCE = (\frac{VEc \times AFp}{\text{公用機械碳排基準}} + \frac{EEc \times Ne}{\text{停車場通風耗電基準}} + \frac{0.0183 \times Q \times PHc}{\text{電梯耗電基準}}) \times \beta \quad \text{-----} \quad (12b)$$

$$MCE = ((11.4 \times 894.3 + 20 \times 1878.3) + 8016 \times 2 + 0.0183 \times 12877.2 \times 57.86) \times 0.509 = 39411$$

(三)非透天集合住宅碳排密度指標CEI*

$$CEI^* = \left[\frac{(AEU_{Im1} \times (EAC1 - 0.12 \times EEV) + LEU_{Im1} \times EL1)}{\text{碳排密度指標} \quad (1)\text{住宿空調\&照明設計碳排}} \right] \times TAF1 \times \beta \quad 1$$

$$+ \frac{FCE^*}{(2)\text{固定設備設計碳排}}$$

$$+ \left[\frac{(\sum_j AEU_{Imj} \times AF_j \times (EAC2 - 0.12 \times EEV) + \sum_j LEU_{Imj} \times AF_j \times EL2)}{\text{(3)公用空間空調\&照明設計碳排}} \right] \times \beta \quad 1$$

$$+ \frac{MCE^*}{(4)\text{公用機械設計碳排}} \quad] \quad \div \quad \text{評估總樓板面積TAF} \quad \text{-----} \quad (13b)$$

$$CEI^* = [(10.22 \times (0.61 - 0.12 \times 0.3) + 11.51 \times 0.5) \times 4344 \times 0.509 + 68478 + (7118.86 \times (0.61 - 0.12 \times 0.3) + 89383.20 \times 0.5) \times 0.509 + 39411] \div 8462.6$$

$$FCE^* = \frac{MP}{\text{固定家電設計碳排}} \times \left(\frac{YCE1 \times NF1 \times E1 \times If}{\text{每戶平均人數} \quad \text{瓦斯熱水器設計碳排}} + \frac{YCE2 \times NF2 \times E2 \times If}{\text{用電熱水器設計碳排}} \right. \\ \left. + \frac{YCE3 \times NF3 \times E3 \times If}{\text{瓦斯爐台設計碳排}} + \frac{YCE4 \times NF4 \times E4 \times If}{\text{用電爐台設計碳排}} \right) \quad \text{-----} \quad (14b)$$

$$FCE^* = 2.55 \times (61.0 \times 88 \times 0.91 \times 2.114 + 99 \times 88 \times 0.90 \times 2.114) = 68478$$

$$MCE^* = \left(\frac{VEc \times AFp \times EV}{\text{公用機械設計碳排}} + \frac{EEc \times Ne \times EE}{\text{停車場通風設計耗電}} + \frac{0.0183 \times Q \times PHc \times PEB}{\text{電梯設計耗電}} \right) \times \beta \quad 1 \quad (15b)$$

$$MCE^* = (11.4 \times 894.3 \times 1 + 20 \times 1878.3 \times 1 + 8016 \times 2 \times 1 + 0.0183 \times 12877.2 \times 57.86 \times 1.84) \times 0.509 = 45241$$

PHc 揚程與 PEB 揚水泵能源成本效率計算 附於 圖 15給水昇位圖後。

$$\frac{TAF}{\text{評估總樓板面積}} = \frac{TFA1}{\text{住宿單元樓板面積}} + \frac{\sum_j AF_j}{\text{公用空間面積累算}} \text{-----}(17b)$$

$$TAF = 4344 + 4118.6 = 8462.6$$

(四)非透天集合住宅R-BERS能效標示與分級認證

當 $CEI^* \leq CEI_g$ 時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (CEI_g - CEI^*) / (CEI_g - CEI_n) \text{-----} (18-1)$$

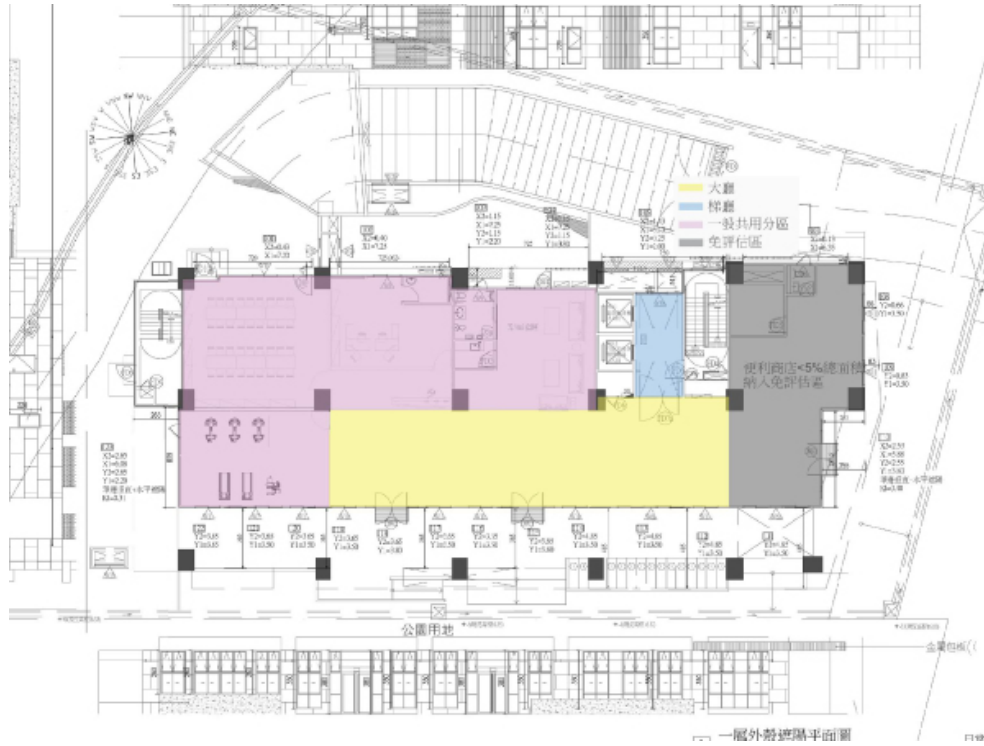
本案 $CEI^* \leq CEI_g$; $19.01 \leq 22.58$

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (22.58 - 19.01) / (22.58 - 17.56) = 78.4 \text{分}$$

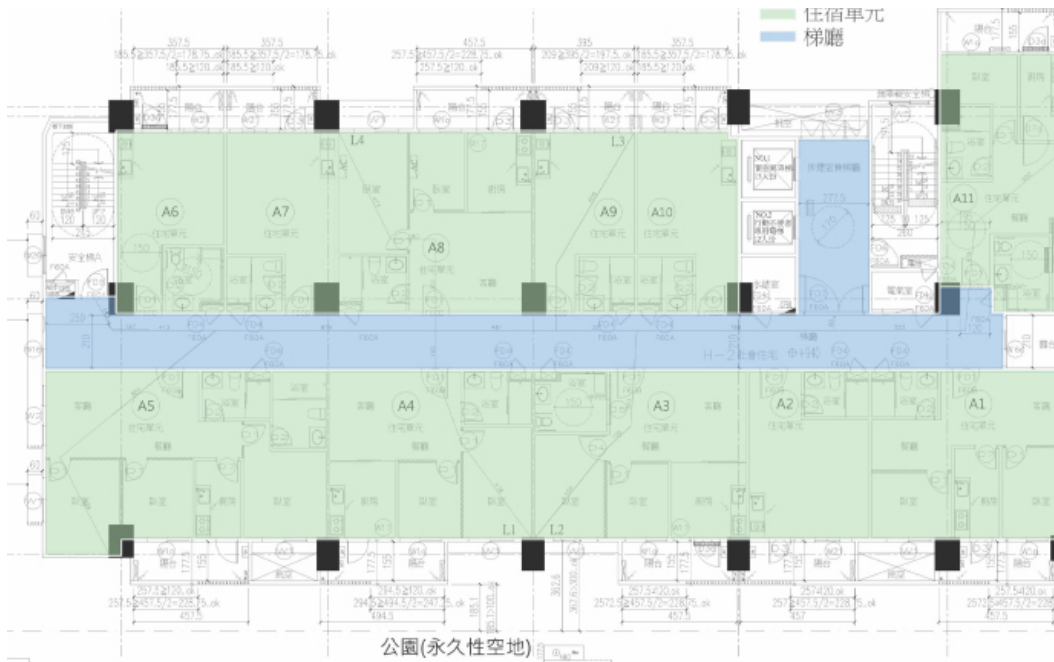
78.4分依本案R-BERS評分尺度，可判定本案能效標示為等級2

表 3 青年住宅耗能分區面積計算表

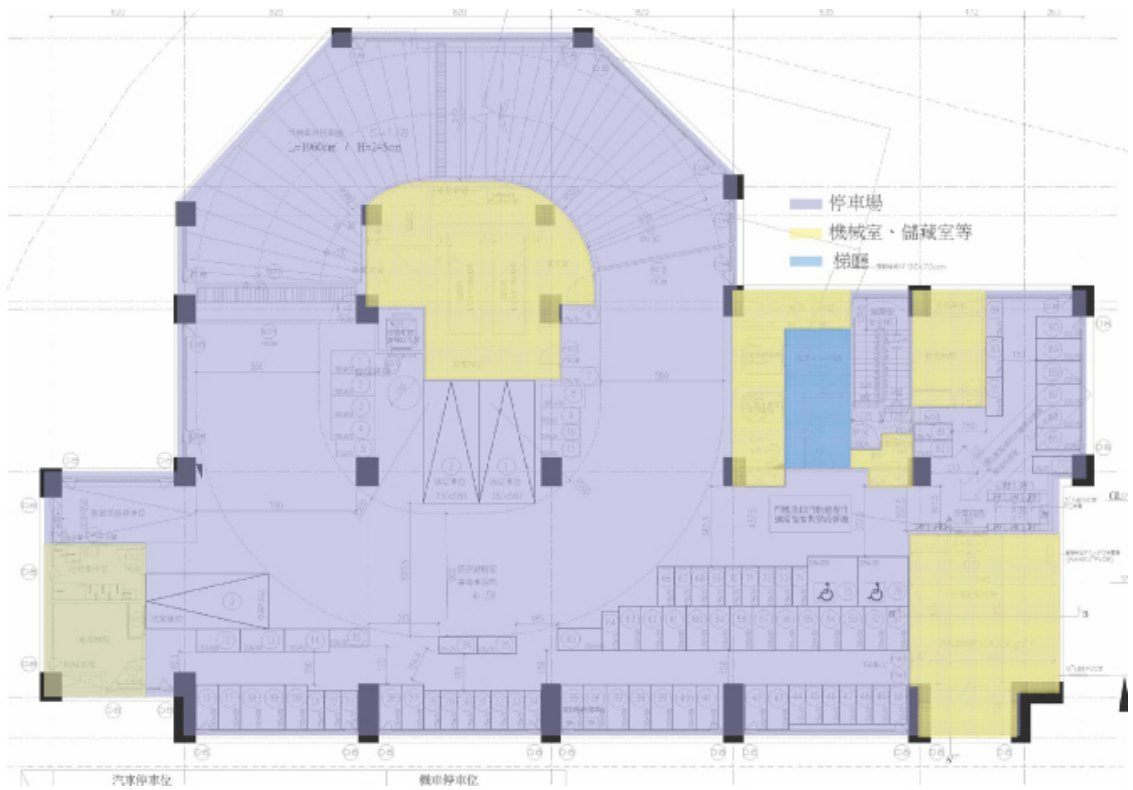
分區	樓層	空間名稱	面積(m ²)
R3. 非透天集合住宅住戶專用分區	2F~9F	住戶(每層11戶)總計88戶	4344
P1. 非透天集合住宅共用分區(大廳空間)	1F	大廳(扣除梯廳空間)	146.6
P2. 非透天集合住宅共用分區(梯廳與住戶連通走廊)	1F~9F B1F~B3F	梯廳空間	953.3
P3. 非透天集合住宅之一般共用分區(健身房、閱覽室、兒童遊戲室、KTV、會議室、視聽室、社區辦公室、活動中心等)	1F	健身房、會議室、交誼廳、管理中心兼中央監控室	246.1
P4. 非透天集合住宅地下1F停車場	B1F	停車場扣除機械、儲藏室	894.3
P5. 非透天集合住宅地下2F以下停車場	B2F~B3F	停車場扣除機械、儲藏室	1878.3
		總評估樓地板面積	8462.6



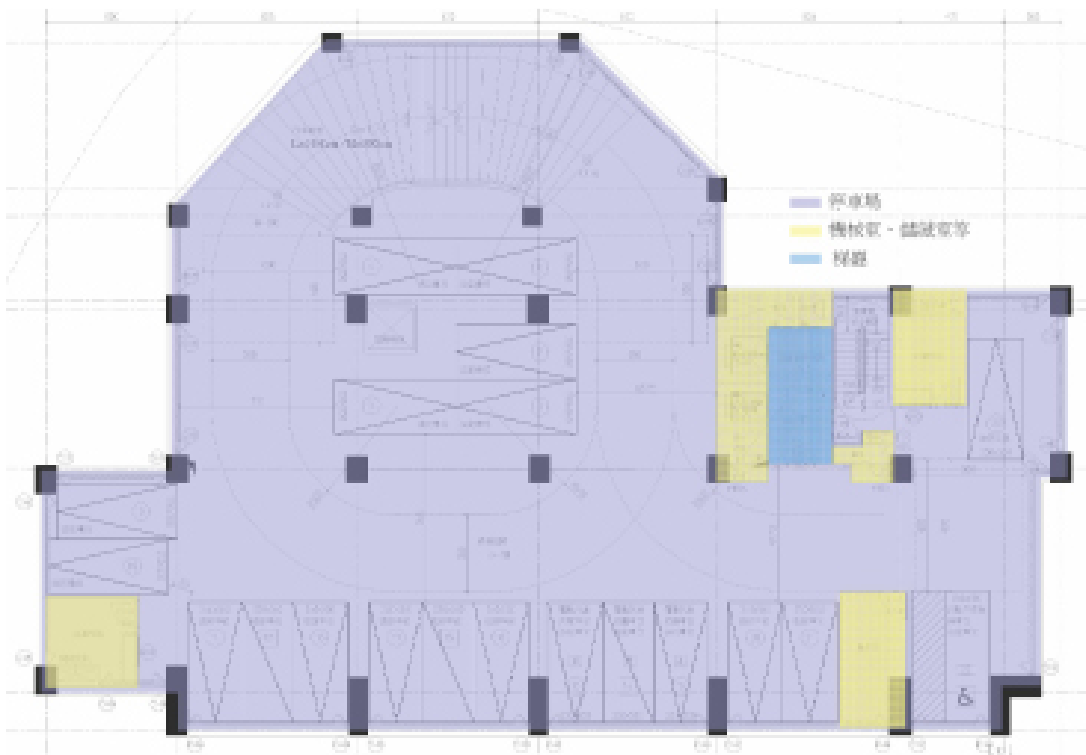
圖e 非透天集合住宅一樓平面耗能分區



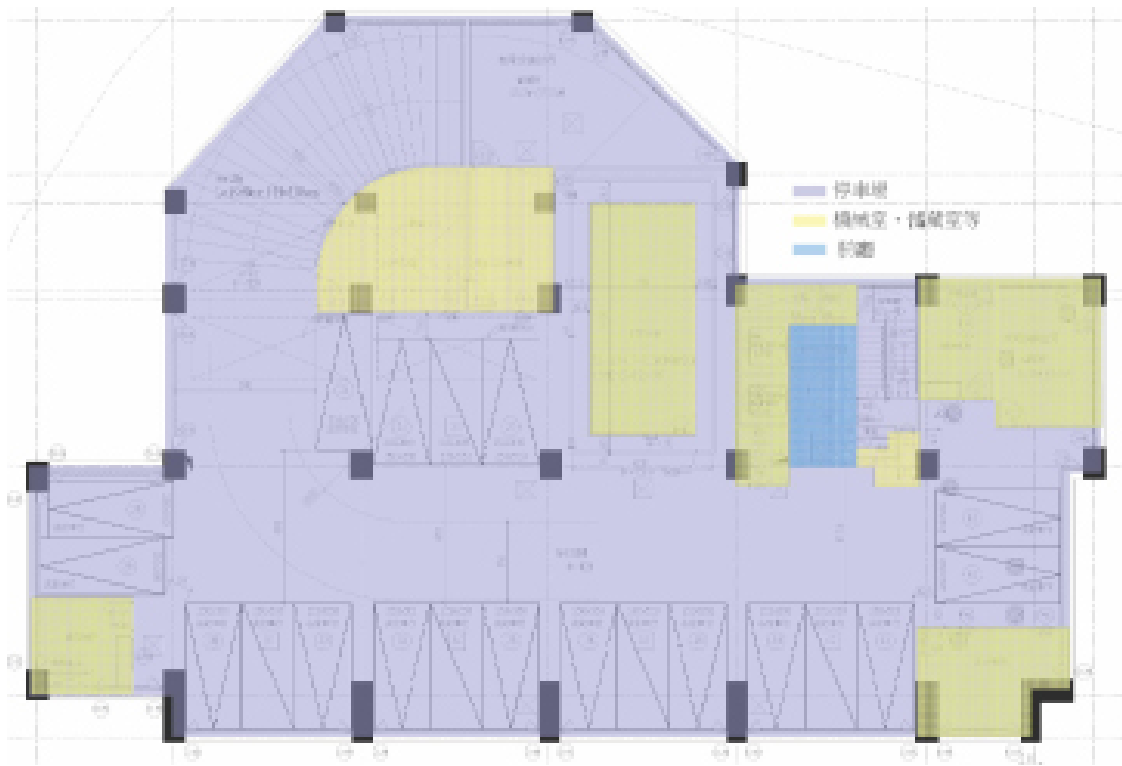
圖f 非透天集合住宅二至九樓平面耗能分區



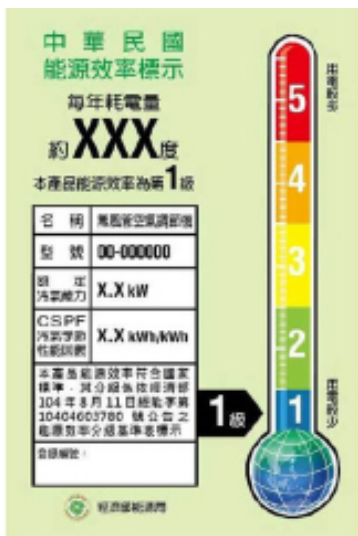
圖g 非透天集合住宅地下一樓平面耗能分區



圖h 非透天集合住宅地下二樓平面耗能分區



圖i 非透天集合住宅地下三樓平面耗能分區



圖j 採用一級能效分離空調機組(EAC=0.61)附圖

數位恆溫系列

生活館 / 特約店
SH1338 能源效率 第 2 級 本案使用

\$ 13,700
(本型機售價含基本安裝費，但不包含耗材及運送費用)



- 13 公升熱水能力
- 數位恆溫，不會忽冷忽熱
- 分流管降溫設計，穩定出水溫度
- 強制排氣，屋內屋外皆可安裝
- 多重安全防護設計，確保居家安全

機體尺寸 <small>(含大氣入口)</small>	350x154x570 mm
點火方式	全自動電子點火
瓦斯消耗量	LPG 27.3 kW(1.96 kg/h) NG 27.3 kW(23,500 kcal/h)
熱水能力 <small>(溫度 25°C)</small>	13 公升 / 分

註：低水壓地區（水塔高度 10m 以內，約二層樓）應請加裝恆溫式馬達，以確保熱水供應力

圖k 採用瓦斯熱水器二級能效(E12=0.91)附圖

雙口檯面爐 JT-2100

JT-2100-雙口檯面爐

JT-2100

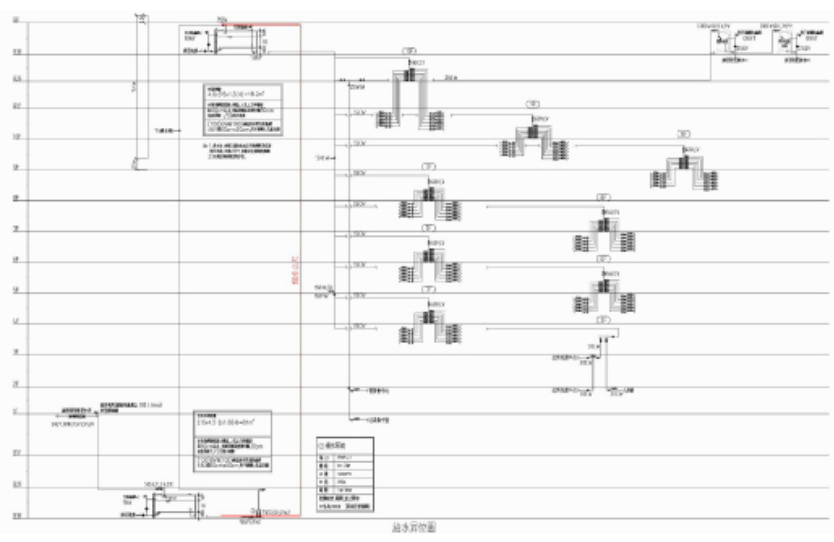


■ JT-2100 / JT-2102 雙口檯面爐

機身尺寸 (WxDxH) mm	700x400x140
瓦斯消耗量 (kW)	8.0 (LPG) / 8.0 (NG1)
點火方式	壓電式點火
熱效率	49%以上
材質	不鏽鋼 / 琺瑯
顏色	不鏽鋼 / 白
能源效率	第2級
挖洞尺寸 (WxD) mm	670x350

(<https://www.e-jtl.com.tw/proimages/pro/stoves/stoves-06/JT-2100.JT-2102.jpg>)

圖l 採用燃氣爐台二級能效(E32=0.90) 附圖



圖m 給水昇位圖

附件: PHc揚程基準、PEB揚水能源成本效率計算書

步驟1 計算一日用水量Vd [本案位於新北市採用每戶4人，每人250L計算]

$$Vd = 88\text{戶} \times 4\text{人/戶} \times 250\text{ (L)} / 1000\text{L} = 105.6\text{m}^3$$

步驟2 計算揚水量基準Qc(LPM)

$$Qc = 0.1 \times Vd = 0.1 \times 105.6\text{m}^3 = 10.56\text{ (CMH)} = 176\text{ (LPM)}$$

步驟3 計算揚水管垂直長度L

圖 15可計算出揚水管垂直長度L為52.6公尺

步驟4 計算揚程基準PHc(m)

$$PHc = 1.1 \times L = 1.1 \times 52.6\text{m} = 57.86\text{ m}$$

步驟5 水泵選機以決定設計揚水量Qd (LPM)與設計揚程PHd (m)

本案依照給水昇位圖所顯示，設計揚程為75公尺；揚水量為500LPM；馬力為15HP

步驟6 計算揚水能源成本效率PEB

$$PEB = (\text{設計揚水量} Qd \times \text{設計揚程} PHd) / (2.0 \times \text{揚水量基準} Qc \times \text{揚程基準} PHc) \quad (2)$$

$$PEB = (500\text{(LPM)} \times 75\text{(m)}) / (2.0 \times 176\text{(LPM)} \times 57.86\text{(m)}) = 1.84$$

附錄2 揚水泵揚程基準PHc與能源成本效率PEB計算規範

自來水水塔的揚水泵設計攸關揚水的設備成本與營運成本，揚水泵的低效率、過大功率、過大揚程的設計不只會提升設備成本，同時會增大用電契約容量，更導致流動電費與契約電費和計的總電費上升。根據沈政宏針對100棟集合住宅大樓的調查研究(2018)發現: 有51%案件的揚水量超量設計2倍以上，有78%案件的揚程超量設計5%以上的現象，假如在設計階段嚴格把關揚水泵的揚程與效率設計，可望有平均34.8%的節能潛力，每一住戶每年有節省電費348~1044元的空間。本附錄的目的，在於設定建築物自來水揚水泵設計之揚程基準與揚水能源成本效率計算標準，以提供建築物揚水系統的節能評估依據。

本附錄主要依據經濟部《自來水用戶用水設備標準(2016)》、《台北自來水事業處自來水用水設備審圖、檢驗、設計作業手冊(109年修訂版，以下簡稱台北自來水事業處手冊)》(以下簡稱「要點一」)、《台灣自來水股份有限公司用戶用水設備申裝作業要點(2021)》(以下簡稱「要點二」)，設定自來水水塔揚水之能源成本效率PEB之標準計算法，該計算法請依下述步驟逐一執行即可。

然而，建築物的水塔設計多為單水塔設計，但有些複合型建築開發案件常有不同樓高、不同供水面積的多水塔設計，集合式住宅申請案有時擁有多棟建築物而有多水塔情形，此時必須逐一水塔檢視其揚程基準PHc與能源成本效率PEB才行，因此以下必須分:A.單一水塔評估案，B.多水塔評估案之兩部分來分數其計算標準。以下先以A.單一水塔評估案為例，列舉某一15層樓56住戶之集合住宅案(無住宅以外其他建築種類混用)，說明其揚程基準PHc與能源成本效率PEB之計算步驟如下:

A.單一水塔評估案

步驟1 計算一日用水量Vd

由於現行自來水設施設計，在台北市須依據「要點一」，在非台北市依據「要點二」來作業，兩者的設計一日用水量Vd有所不同。此案若位於台北市，則應依「要點一」，以每戶3人、每人每日用水量225L計，56戶一日用水量Vd為3人/戶×56戶×225L/人×m³/1000L=37.8 m³，再依其規定取安全係數

1.2，得到一日用水量 $Vd1$ 為 $37.8 \times 1.2 = 45.36 \text{m}^3$ 。此案若位於非台北市，則應依「要點二」，以每戶4人、每人每日用水量250L計，56戶一日用水量 $Vd2$ 為 $4 \text{人}/\text{戶} \times 56 \text{戶} \times 250 \text{L}/\text{人} \times \text{m}^3/1000 \text{L} = 56.0 \text{m}^3$ ，再依其規定取安全係數1.2，得到一日用水量 Vd 為 $56.0 \times 1.2 = 67.2 \text{m}^3$ 。(本案為純住宅案依住戶人口計算即可，若混用有住宅以外其他建築種類，則應依該要點規定，另以面積推算法累算其他建築種類之用水量)

步驟2 計算揚水量基準 Qc (LPM)

由於「要點一」或「要點二」均規定揚水泵之揚水口徑應符合30分鐘充滿一日設計用水量10%($0.1Vd$)之規格，因此此案若位於台北市，其揚水量基準為 $Qc1 = 0.1 \times Vd1 = 0.1 \times 45.36 \text{m}^3 = 4.536(\text{CMH}) = 75.6(\text{LPM})$ ；此案若位於非台北市，其揚水量基準為 $Qc2 = 0.1 \times Vd2 = 0.1 \times 67.2 \text{m}^3 = 6.72(\text{CMH}) = 112.0(\text{LPM})$ 。

步驟3 計算揚水管垂直長度 L

本案應提供該水塔配管昇位圖如圖1所示，並依昇位圖計算揚水管垂直長度 L 為71m。

步驟4 計算揚程基準 PHc (m)

實際的揚水泵揚程除了必須擔負上述揚水管垂直長度 L 之揚程外，還必須預留額外動力應付管路的摩擦損失。本規範為了簡化計算，建議揚程基準 PHc 應加計管垂直長度 L 之10%作為抵抗管路摩擦損失，亦即本案之揚程基準 $PHc = 1.1 \times L = 1.1 \times 71 \text{m} = 78.1 \text{m}$ 。

步驟5 水泵選機以決定設計揚水量 Qd (LPM)與設計揚程 PHd (m)

本案設計應依上述揚程基準 $PHc = 78.1 \text{m}$ 來選機，但因揚水量基準在台北市 $Qc1 = 75.6 \text{LPM}$ 與在非台北市 $Qc2 = 112.0 \text{LPM}$ 不同，而選用不同機種。若在台北市，由圖2水泵性能曲線圖選用水泵，水泵之設計揚水量 Qd 為 $6.24(\text{CMH}) = 104 \text{LPM}$ ，設計揚程 $PHd = 80 \text{m}$ ，水泵效率為68%。若在非台北市，由圖3水泵性能曲線圖選用水泵，水泵之設計揚水量 Qd 為 $6.81(\text{CMH}) = 113.52 \text{LPM}$ ，設計揚程 $PHd = 90 \text{m}$ ，水泵效率為55%。

步驟6 計算揚水能源成本效率PEB (Pump Energy Budget Efficiency)

為了抑制揚水泵的過大功率與過大揚程設計所導致的能源成本浪費，本規範定義”符合揚水量基準 $Qc \times$ 揚程基準 PHc 條件”為最經濟能源成本之參考點。另外因兩要點均

規定用水安全以不超過二日設計用水量為上限，同樣在30分鐘充滿一日設計用水量10%(0.1Vd)之條件下，可設定” 2.0x揚水量基準Qcx揚程基準PHc” 為一般不符能源成本效率的過大設計。本規範將能源成本效率PEB的基準值設為1.0，同時以認定PEB設計越接近下限值則效率越佳之觀念，設定揚水泵能源成本效率PEB之評估公式如下式:

$$PEB = \frac{\text{設計揚水量} Q_d \times \text{設計揚程} PH_d}{(2.0 \times \text{揚水量基準} Q_c \times \text{揚程基準} PH_c)} \text{-----}(1)$$

式1所計算之PEB最小值為0.5，即節省能源能本50%。最大值可能超過1.0，即是比基準值耗能之評估。

本案位於台北市時，PEB計算如下:

$$PBE1 = (104 \times 80) / (2 \times 75.6 \times 78.1) = 0.7$$

亦即，本設計有節省能源能本30%之成效。

本案位於非台北市時，PEB計算如下:

$$PEB2 = (113.56 \times 90) / (2 \times 112.0 \times 78.1) = 0.58$$

亦即，本設計有節省能源能本42%之成效。

B.多水塔評估案

一般建築物多為單水塔設計，以上述A.單水塔評估案來處理即可，若為多水塔設計的複合型建築案件時，或是有中繼水塔之設計時，則必須依A.單水塔評估案之規定，算出逐一水塔之設計揚水量Qdi、揚程基準PHci、揚水泵能源成本效率PEBi，再依下列公式算出加權平均，並依此作為此多水塔設計複合型建築之揚程基準PHc、能源成本效率PEB即可。

$$\text{多水塔設計之揚程基準} PH_c = \frac{\sum i (PH_{ci} \times Q_{di})}{\sum i Q_{di}} \text{-----}(2)$$

$$\text{多水塔設計之平均揚水泵能源成本效率} PEB = \frac{\sum i (PEB_i \times Q_{di})}{\sum i Q_{di}} \text{-----}(3)$$

參數說明:

PEBi ; i水塔之揚水泵能源成本效率，無單位，依A.單水塔評估案之規定計算而得

PHci ; i水塔之揚程基準(m)，依A.單水塔評估案之規定計算而得

Qdi ; i水塔之設計揚水量(m^3/s)，依A.單水塔評估案之規定計算而得

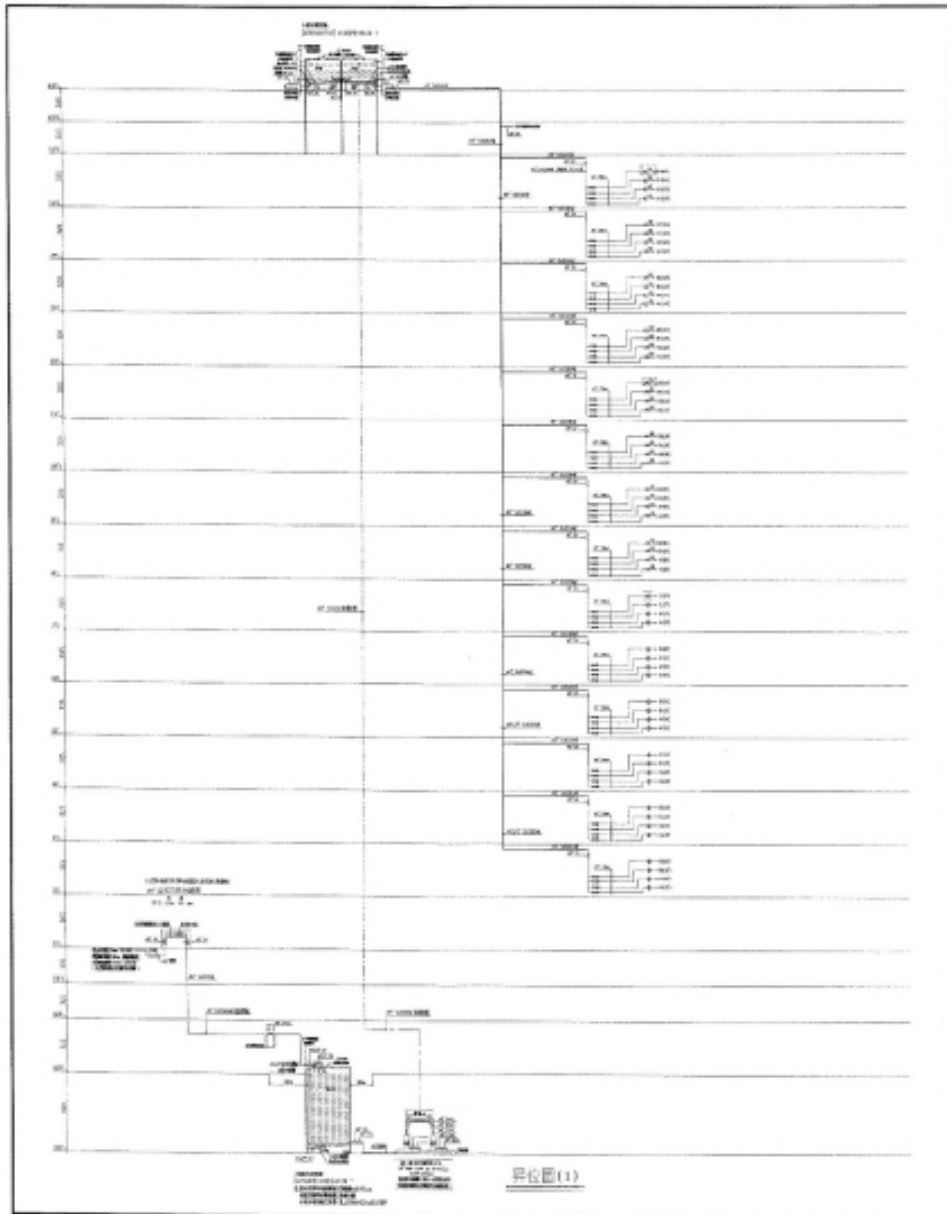


圖1 某集合住宅揚水泵設計昇位圖

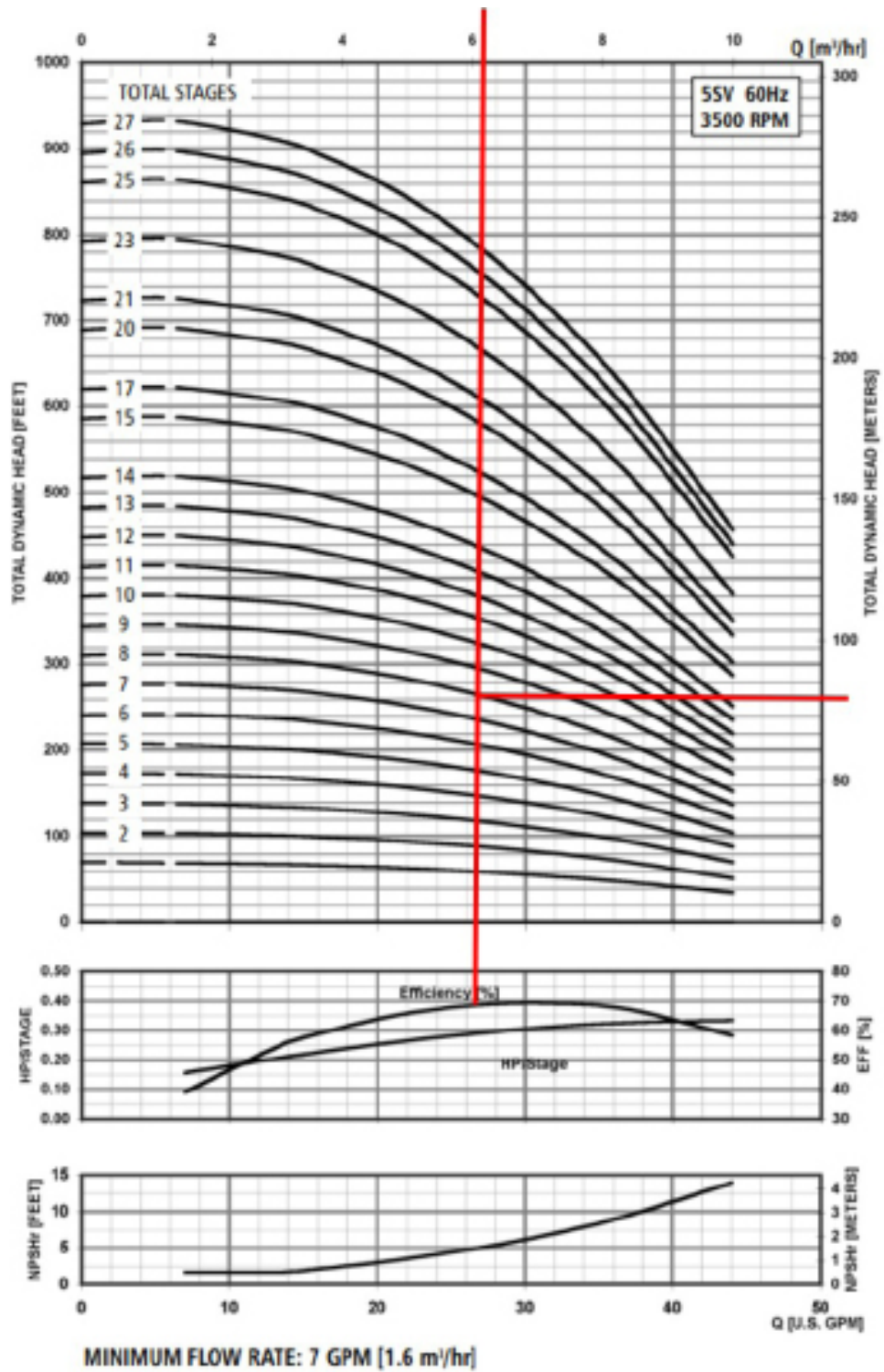


圖2 某集合住宅在台北市之揚水泵選機性能曲線圖

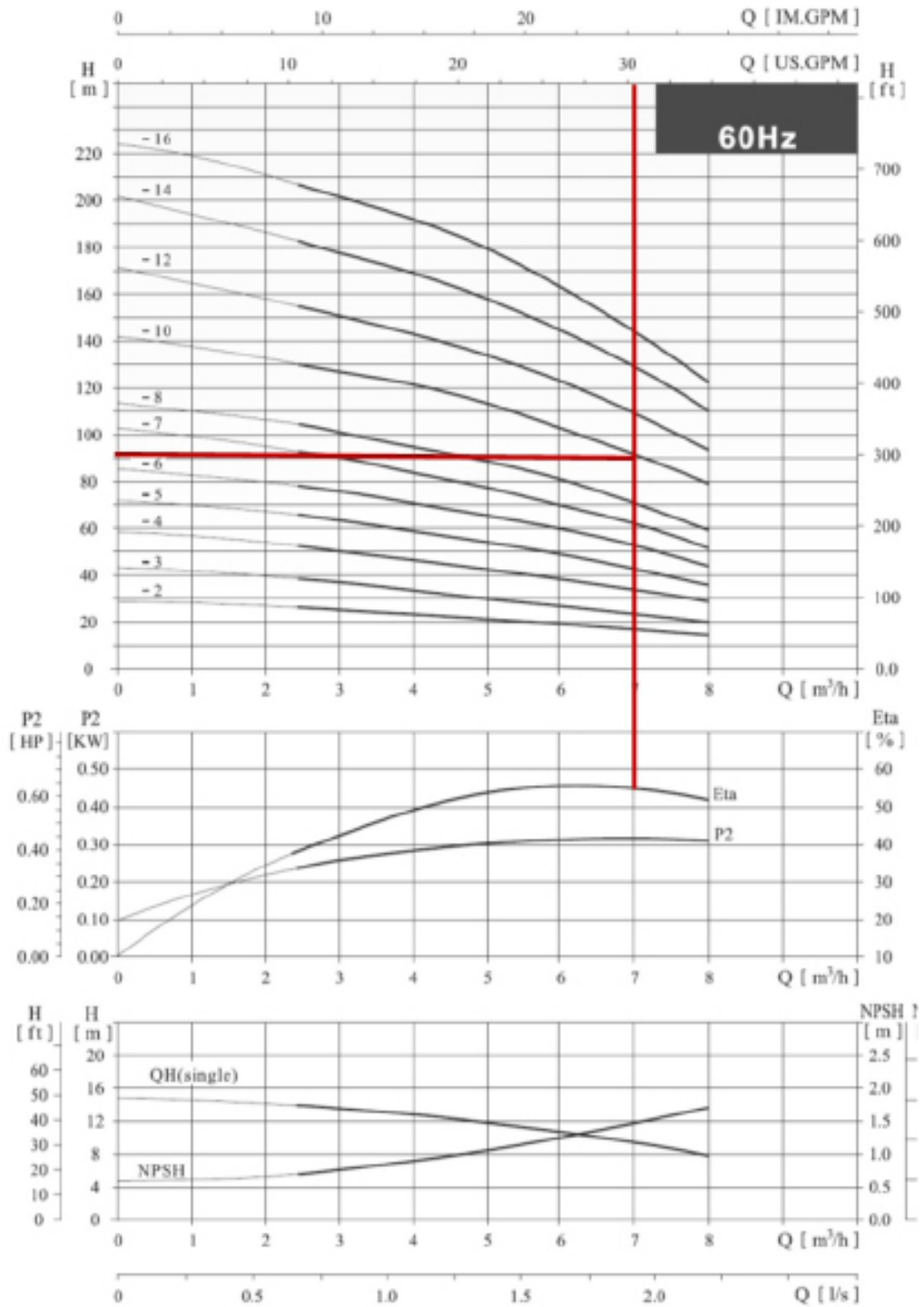


圖3 某集合住宅在非台北市之揚水泵選機性能曲線圖

國際標準書號預行編目資料

綠建築評估手冊. 住宿類 / 內政部建築研究所編輯. --第三版--

新北市: 內政部建研所, 民106.12

面; 公分

ISBN 978-986-05-4740-5(平裝)

1.綠建築 2.建築節能

441.577

106023711

綠建築評估手冊-住宿類

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\$150

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：1010602516

ISBN：978-986-05-4740-5(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