

2024年版建築能效案例解說

(計算範例解說)

建築能效評估手冊

Manual of Building Energy-Efficiency Rating System



2024年版
內政部建築研究所

郭柏巖 朝陽科技大學 建築系

2025.11.25

主講者：郭柏巖 簡歷

- 學歷：國立成功大學建築系博士
- 研究：綠建築、建築能效、住宅能源、外殼節能設計與評估
- 經歷
 - 朝陽科技大學 系主任兼研究所所長
 - 朝陽科技大學 副教授
 - 台灣建築中心 綠建築評審委員
 - 台灣建築中心 建築蘊含碳排標示評定小組副召集人
 - 彰化縣環境影響評估委員
 - 彰化縣政府氣候變遷因應推動會委員
 - 考選部建築師考試命題委員



建築能效評估系統BERS

Building Energy-Efficiency Rating System

2024版

大系統	能效評估系統	能效計算邊界	適用對象與功能
非住宅專用建築能效評估系統 BERS	新建建築 新建建築能效評估系統 BERSn	外殼 EEV 、空調 EAC 、照明 EL 、電梯、熱水(選項)	低於海拔八百公尺地區之非住宅建築 15 大分類下的 63 次分類認定建築分類
	既有建築 既有建築能效評估系統 BERSe	外殼 EEV 、空調 EAC 、照明 EL 、電梯	低於海拔八百公尺地區之 (1) D-2文教設施、(2) G-1金融證券、(3) G-2辦公場所等2類3組建築物 (即民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心等六種建築分類)。
	既有建築能效專家評估系統 E-BERSe	外殼、空調、照明、電梯、熱水(選項)	依規定無法適用 BERSe 時，應改用 E-BERSe 。既有非住宅建築改造工程之事前能效評估與事後能效評估，一律限用本 E-BERSe 法。
	既有便利商店能效評估系統 BERSc	空調、照明、電器、冷凍冷藏	低於海拔八百公尺地區之既有連鎖便利商店單獨申請(其他建築物內含便利商店之申請案應改用 E-BERSe)
住宅能效評估系統 R-BERS	新建建築 新建住宅能效評估系統 R-BERSn	<ul style="list-style-type: none">住宿單元：外殼、空調、照明、熱水器、爐台等五項。集合住宅：外殼、空調、照明、熱水器、爐台、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機，共八項。	低於海拔八百公尺地區： H-2透天住宅與非透天集合住宅
	新建集合住宅公用空間能效評估系統 RP-BERSn	共用空間之空調、照明、電梯、水塔揚水泵、地下停車場送排風機等五項	低於海拔八百公尺地區， 且住戶單元毛胚屋交屋而難以適用R-BERSn 之非透天集合住宅 (只評估共用空間，不評住戶單元空間)

- C-1具公害工廠類、C-2之倉儲類、F-4觀護收容機構、H-2之農舍、I危險物品類，**BERS尚未納管之建築**

- 1 建築物複合計算說明
- 2 BERSn範例解說（單一與複合使用計算）
- 3 E-BERSe範例解說（中央空調建築）
- 4 E-BERSe範例解說（個別空調建築）

建築物單一與複合計算

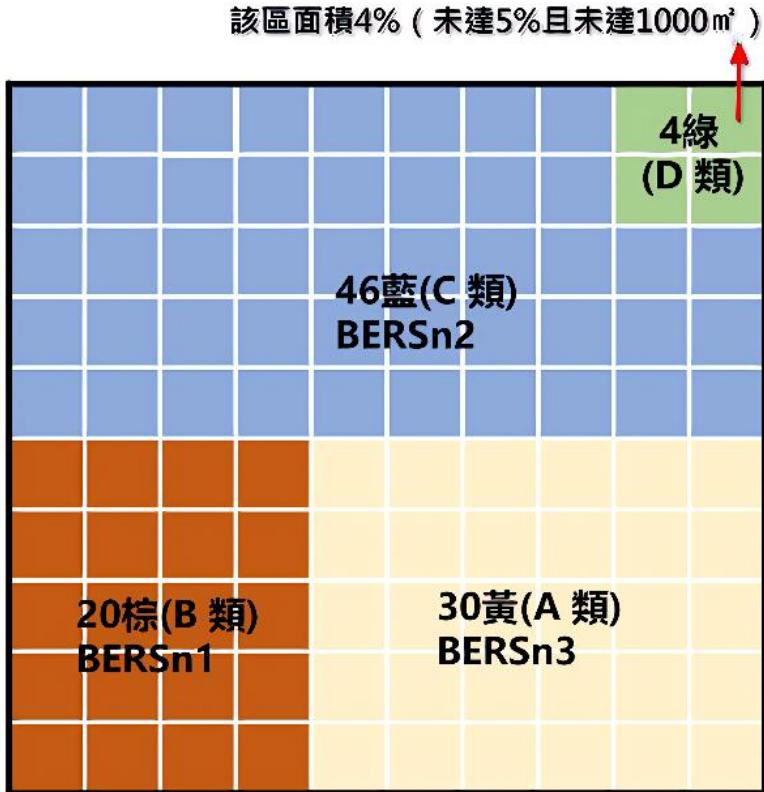


Step 1：先判斷是否能夠進行能效評估

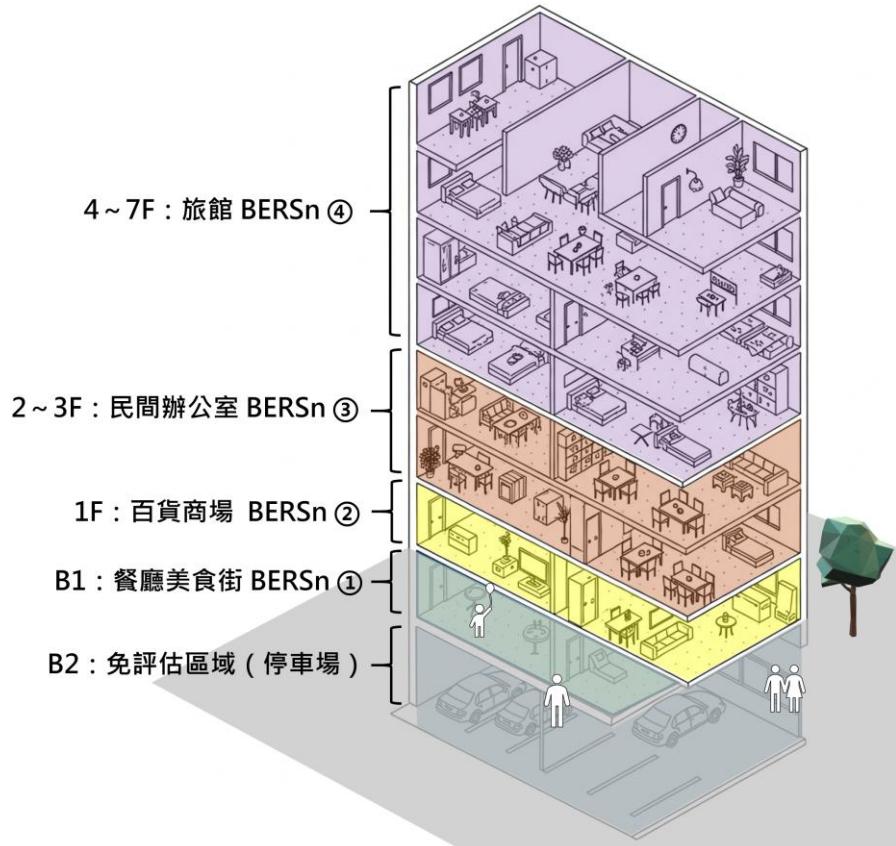
2024版

- 新建建築目前只適用於**15類64次分類**的建築物
 - 通常以最大面積的使用機能或整體營運管理來區分。
- 分類面積小就合併：
 - 若某一建築分類空間樓地板面積低於全案樓地板面積5%「且」未達1000m²，可免做該分類的評估（簡化作業時間），將該區域面積併入鄰近的主要使用分類空間。
- 分類面積大就拆分：
 - 若該分類樓地板面積佔全案樓地板面積≥ 5%「或」該分類樓地板面積達1,000m²以上時，就需要分開計算。

建築物複合使用時如何計算？



舉例1：某一層規模之建築物：A類（A2.民間辦公）面積佔30%、B類（G2.托嬰中心）面積佔20%、C類（K1.商店街）面積佔46%、D類（K5.便利商店）面積佔4%。由於D類面積未達5%且未達1000m²（採取面積小併入鄰近主空間之原則），可將D區域併入C區域後面積佔比將達50%。接著計算ABC三類之建築能效分數後，再加權最終得分。



舉例2：假設某建築物的地下一層為餐廳美食街用途，其餘樓層也都有明確的不同使用性質（可對照建築能效評估手冊附錄一表A之建築分類），則該案例需進行4個區域的能效分數，最後同樣再以樓地板面積加權計算

建築使用分類的判斷原則

■ 原則1：就近認定建築分類

- 宗教類建築：
 - 佛堂 / 大講堂 → **G2.集會堂。齋堂**（供修行住宿）→ **N2.宿舍。行政大樓** → **A2.辦公室**。
- 展覽或博物類建築：
 - 高專業展覽、空調需求高（水族館、科學館）→ **D.博物館**。
 - 設備較簡單（陳列館、資料館、歷史文物館、天文臺、教育館、藝術館）→ **F.文化中心**。

■ 原則2：用營運模式 + 使用時間來分

- 辦公與宿舍 / 備勤室混用：
 - 明顯為日間用（辦公）與夜間用（宿舍/備勤）的兩區 → 就要分成「辦公類」與「宿舍類」兩種建築分類評估（且面積達樓地板面積 $\geq 5\%$ 或 $1,000m^2$ 以上）。
- 校園建築複雜混用時：
 - 教室 + 教學研究辦公混用 → 歸 **M4.大專教室**。
 - 行政研發 + 產學合作混用 → 歸 **M5.大專行政辦公棟**。

建築使用分類的判斷原則

■ 原則3：用建築規模以及是否可獨立營運來分

- 一棟獨立經營的超市 / 量販 / 電影院（獨棟、獨立營運）
 - 依「EEWH-BERS 2024年版附錄一表A」中**K2 ~ K6**分類各自評估。
 - 但如果這些設施是百貨商場或醫院內的附屬店家 → 不可單獨拉出，一律併入整棟百貨商場或醫院的評估（加速評估過程）。
- 運動場館：
 - 獨立的羽球館、游泳館 → 依**L1**或**L3 ~ L5**單獨申請評估。
 - 若是休閒運動中心中的一部分 → 併入**L2.休閒運動中心**整體評估。
- 旅館 / 飯店：
 - 旅館內的商店、餐廳、咖啡廳等一般規模附屬設施 → 併入旅館一起評估（維持「**I.旅館飯店**」，低於全案樓地板面積**5%**「且」未達**1000m²**）。
 - 若旅館連接大型、獨立營運的商店街 / 飲食街 → 旅館為**I.旅館飯店**，商店街為**K1.商店區**。

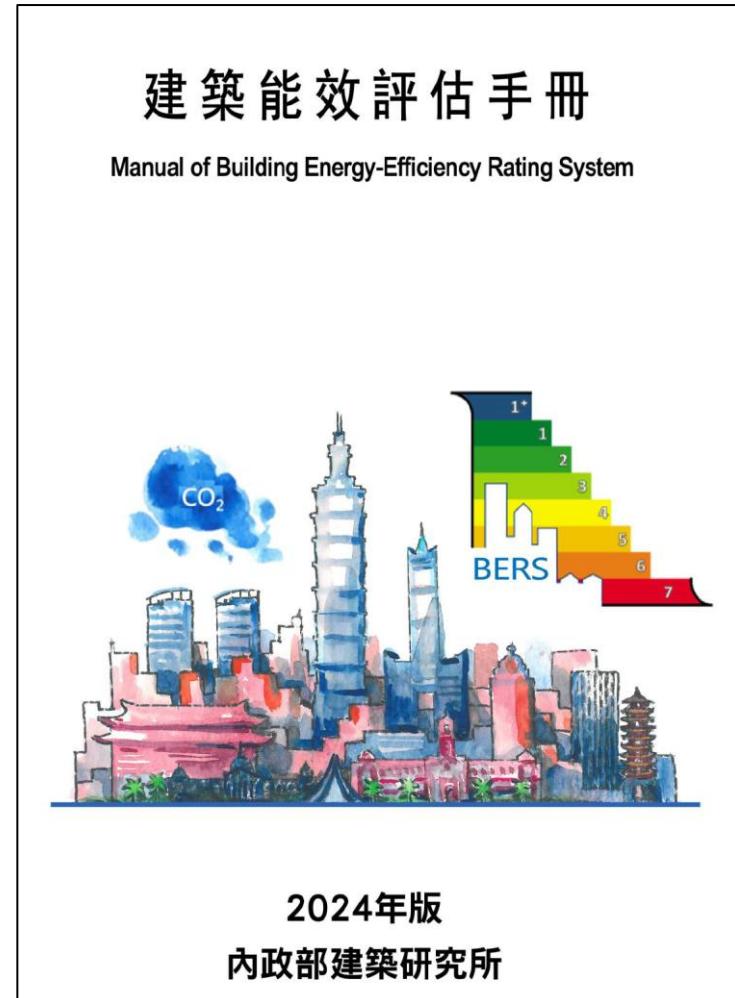
BERSn範例解說 複合使用案例



BERSn範例解說1：單一使用 某新建辦公建築

■ 準備工作：

- 綠建築日常節能指標的EEV、EAC、EL等三項數據
- 建築**CAD**平面圖（含空間名稱）
- 建築能效評估手冊**2024年版**
(查詢空間類別耗能密度、相關計算參數)



Step 1：先判斷是否能夠進行能效評估

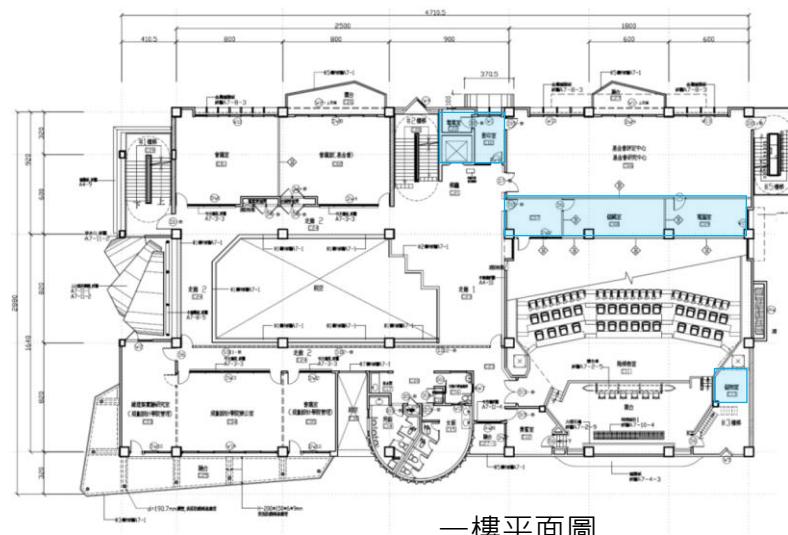
- 建築類型某大專院校行政辦公室建築，且為附錄一表A包含之建築
 - **15大分類64個次分類**：B2. 其他類政府辦公建築與大專院校行政辦公棟
- 地點：臺南市東區
- 面積：總樓地板面積**4133.43m²**
- 規模：地上**4**層、地下**1**層
- 電梯：**1**部動力回生變壓變頻控制螺旋齒輪**VVVF**（電梯節能係數**0.5**）
- 綠建築日常節能指標
 - **EEV=0.6**（取自綠建築標章）
 - **EAC=0.4**（取自綠建築標章）
 - **EL=0.4**（取自綠建築標章）



Step 2：將「免評估分區」排除計算

- 將建築平面圖快速閱覽一遍
 - 確認每樓層是否有符合「免評估分區」的空間。確認後可用麥克筆或在電腦CAD圖中框選。

- 確認本案有兩種免評估分區：
 - 「機械間、空調機房、電氣設備間、器材室、儲藏室」
上述空間分散在不同樓層，每間面積皆未相鄰且未達 $100m^2$ ，故併入該樓層的建築分類一起計算。
 - 地下室一層為「室內停車場」也需列為免評估分區，本案之免評估分區為地下一層停車場 $1136.84m^2$ 。

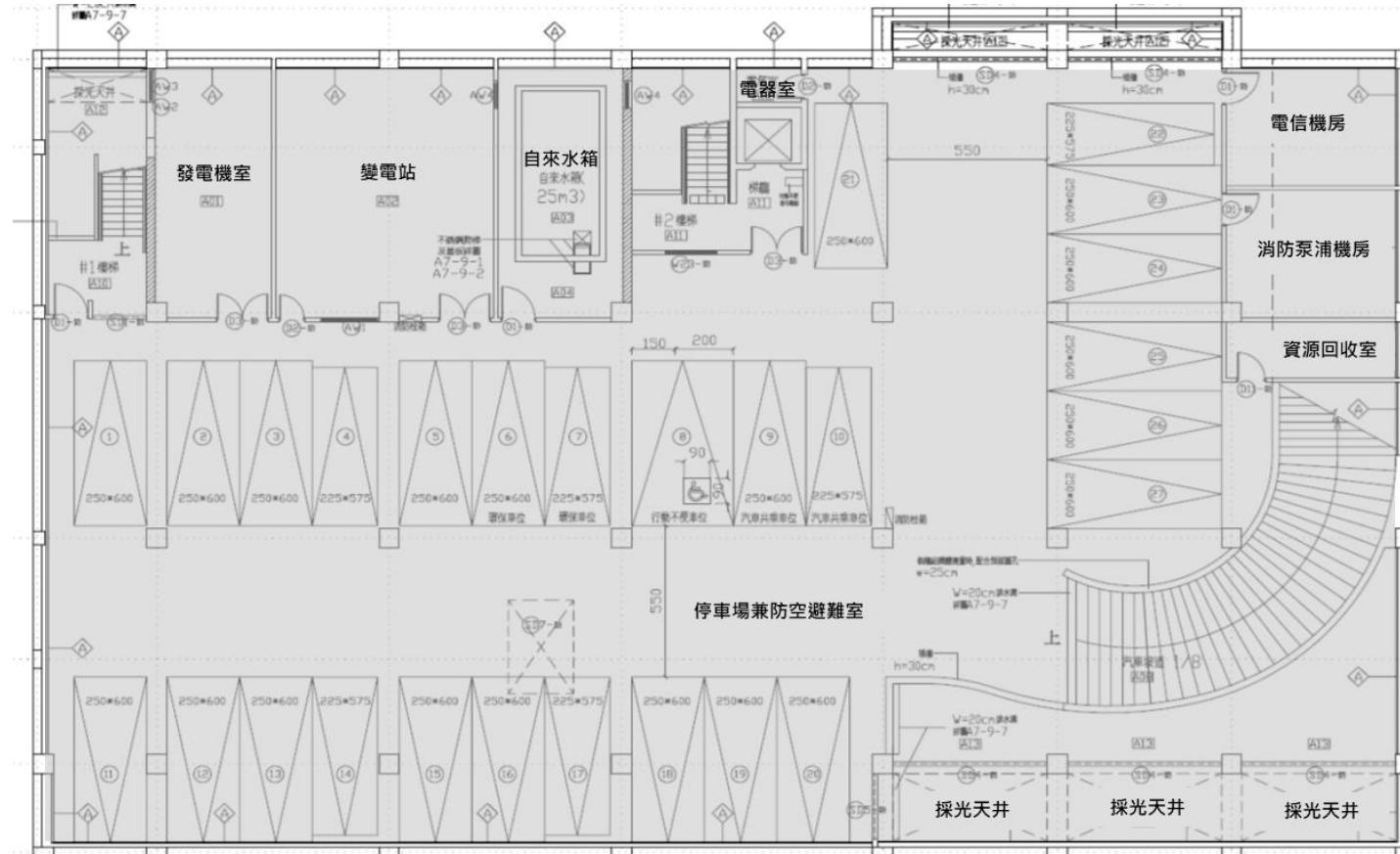


一樓平面圖

Step 3：確認各層的建築分類

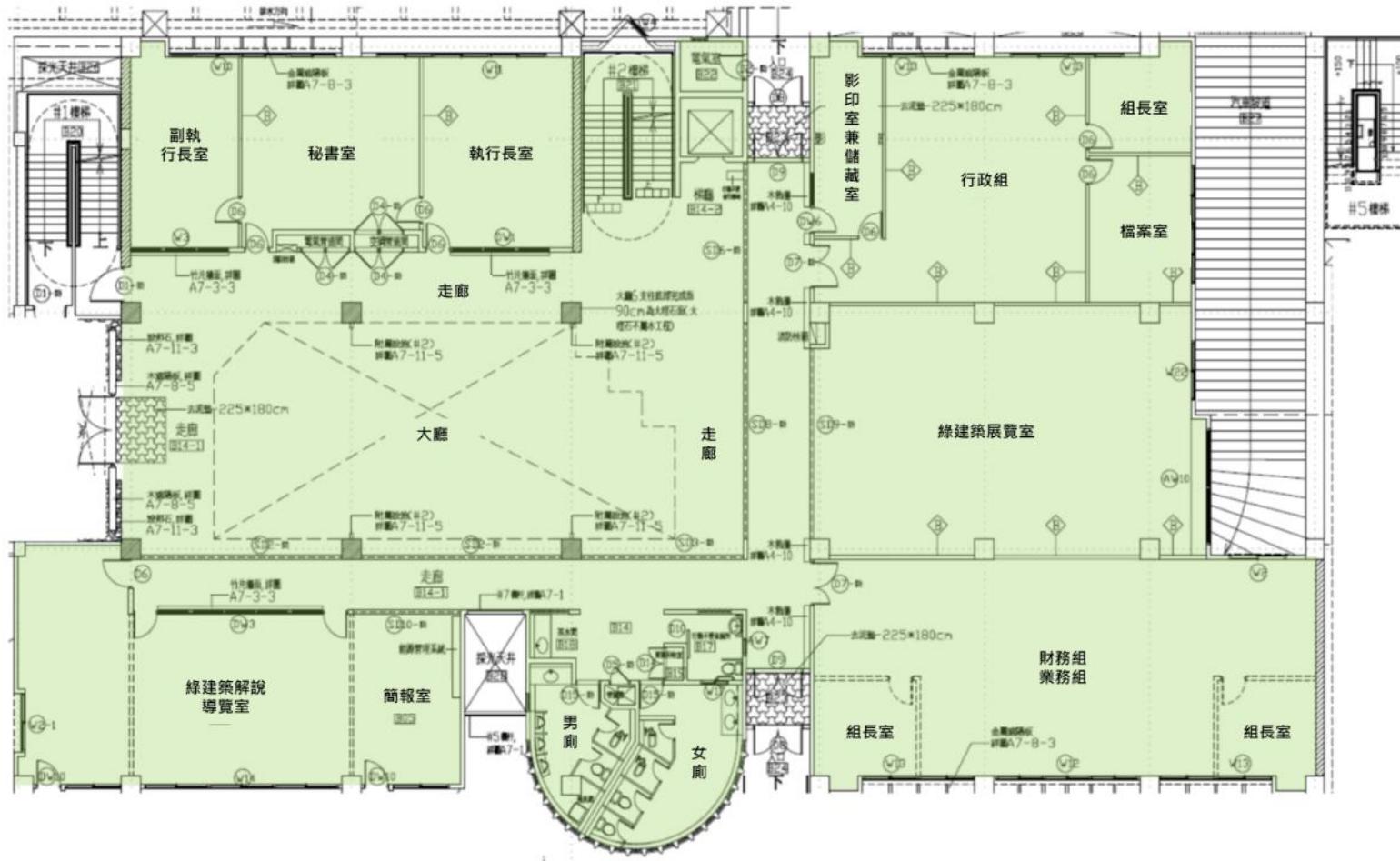
- 確認各樓層的建築分類，並根據「**EEWH-BERS 2024年版附錄一表A**」中的「大分類」仔細比對隸屬的「次分類」以本建築來說：
 - 地下一樓：室內停車場、發電機室、變電站、電信機房等為免評估區。
 - 一樓：「**B2.大專院校行政辦公棟**」，機械間、影印室面積皆未達**100m²**且未相鄰，故併入**B2**分區面積一起計算。
 - 二樓：「**B2.大專院校行政辦公棟**」，相關的廁所、樓梯間、走廊一併計算。儲藏室、影印室面積皆未達**100m²**且未相鄰，故併入**B2**分區面積一起計算
 - 三樓：右側空間雖然為大型演講廳，雖達「**F2.其他類文化中心、演藝廳**」**5%**但面積未達**1000m²**，仍劃分在「**B2.大專院校行政辦公棟**」一起計算。
 - 屋頂：屋頂有一間為無空調的空調機房，屬於免評估分區。

地下一層平面圖



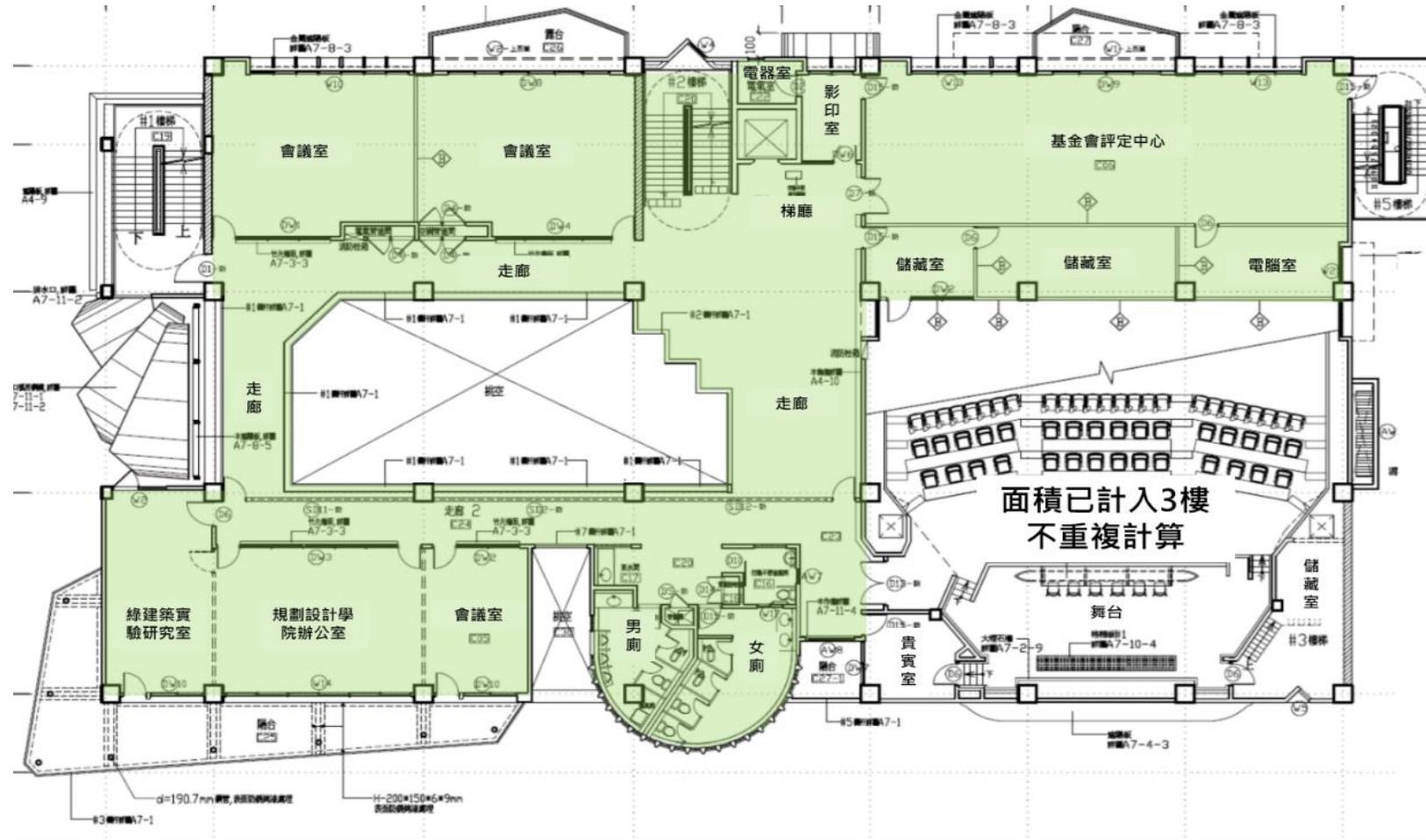
免評估：停車場

一層平面圖



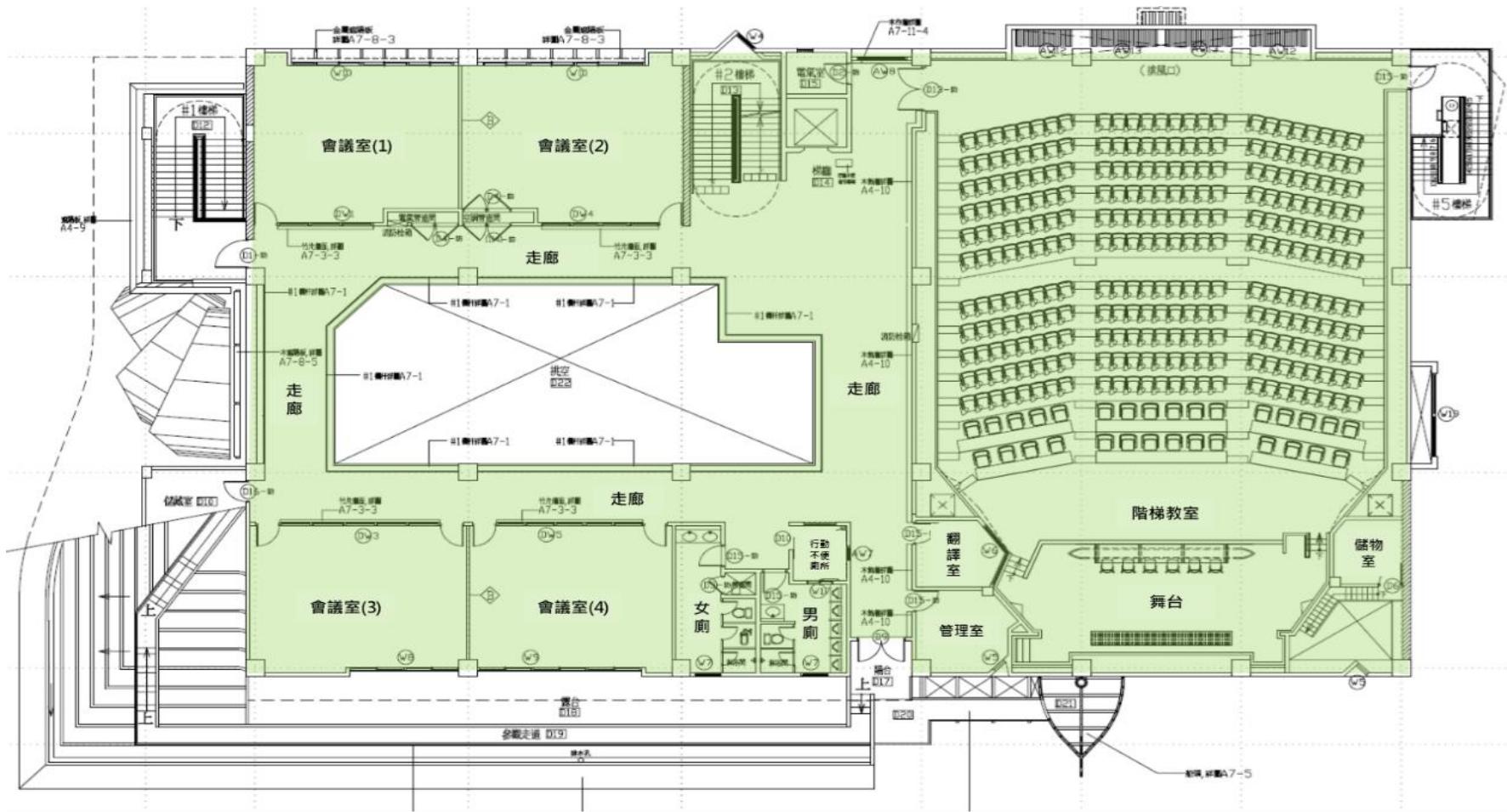
B2. 大專院校行政辦公棟

二層平面圖



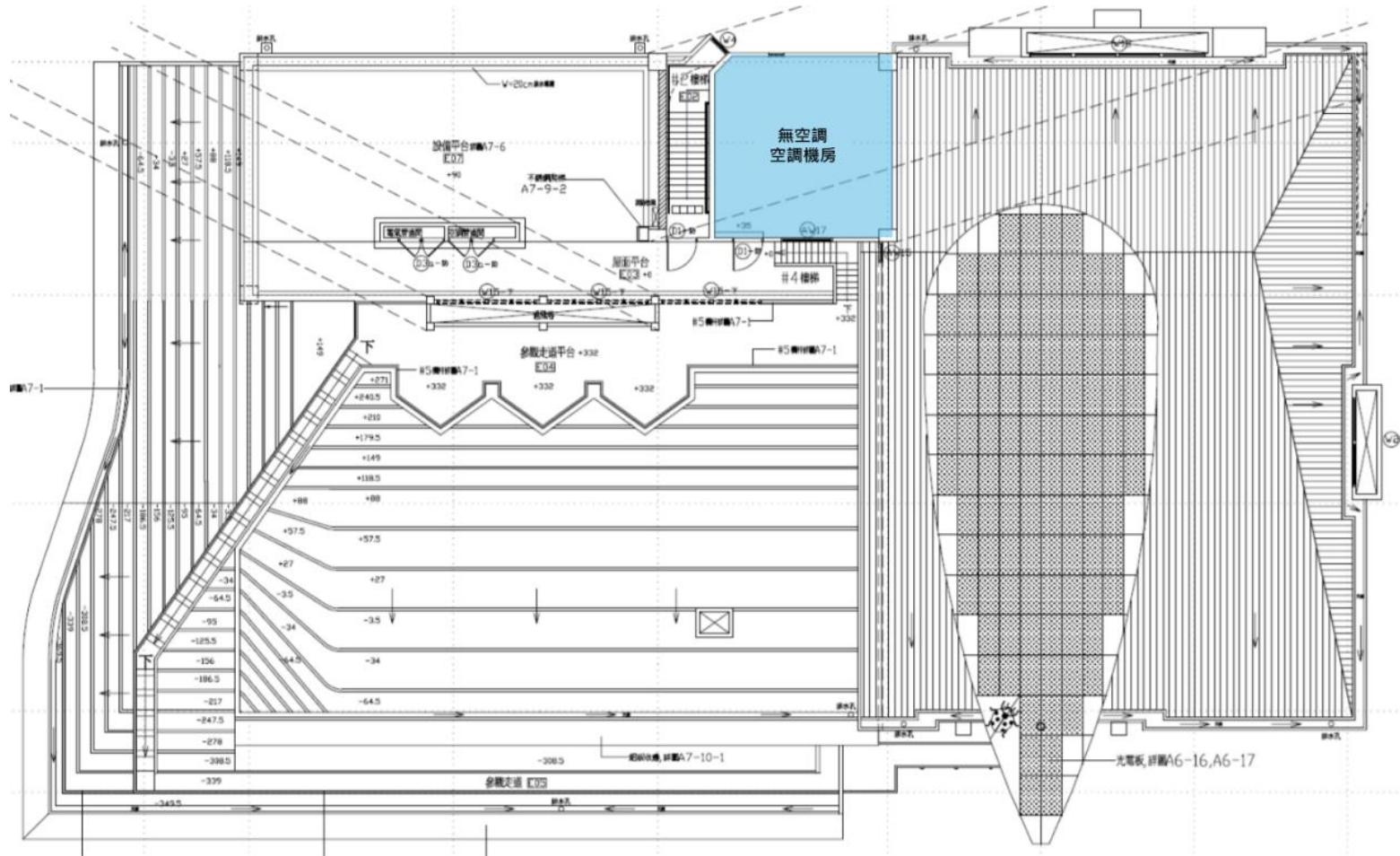
B2. 大專院校行政辦公棟

三層平面圖



B2. 大專院校行政辦公棟

屋頂層平面圖



免評估：空調機房63.5m²

Step 4：查詢案件AEUI與LEUI

- 本案為無中央熱水系統之政府辦公建築，查詢附錄一表A數據：
- 空調耗電密度（間歇空調） $AEUI=33.6\text{kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$
- 照明耗電密度 $LEUI=28.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})$

大分類	次分類	都會區舒適健康水準且正常營運情境下 的耗電密度 EUI 基準(kWh/m^2)						城鄉係數 UR			
		全年空調型建築			間歇空調型建築						
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	評估案所在圖 1 之分區			
		總用電密度 TEUI*1			總用電密度 TEUI*1			A 區	B 區	C 區	D 區
B.政府辦公 (政府一般行 政辦公建築)	B1. 位於 A、B 區之頂級政府辦 公大樓(滿足位於 A、B 區、十六 層以上、中央空 調、每層平均建 築面積大於 1000 m^2 、有充足 停車面積之所有 條件)	58.7	35.2	23.5						1.0	此二區無 該建築分 類
	(TEUI=130.5)										
				33.6	28.2	18.8	1.0	0.95	0.8	0.7	
	B2. 其他類政府 辦公建築與大專 院校行政辦公棟	(TEUI=106.7)			(TEUI=92.3)						

Step 5 : 計算EEI能效指標

- 評估範疇總樓地板面積 $AFe = 4133.43 - 1136.84 = \underline{2996.59} m^2$
- 電梯EUI 基準值 $EtEUI = (0.6 \times \sum_{1 \sim j} Nej \times Eelj \times YOHj) / AFe$
 $= (0.6 \times 1 \times \underline{3.49} \times \underline{2500}) / 2996.59 = \underline{1.75} kWh/(m^2 \cdot yr)$

表3.1

樓層數	額定人數 (人/台)	額定載重 (kg/台)	額定速度 (m/min)	電梯耗電量基準 $Eelj$ (kWh/(台 hr))
2F-6F	15	1000	60	3.49

表3.2

建築類組	外殼最大空調節能率 Es (無單位)				電梯年營運時間 $YOHj(h/yr)$
	<5000	5000~ <20000	20000~ <40000	> 40000	
G-2 辦公場所	0.06	0.05	0.04	0.03	2500

- 空調用電權重 $a = AEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI) = 33.6 / (33.6 + 28.2 + \underline{1.75}) = \underline{0.53}$
- 照明用電權重 $b = LEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI) = 28.2 / (33.6 + 28.2 + \underline{1.75}) = \underline{0.44}$
- 電梯用電權重 $c = EtEUI / (AEUI + LEUI + EtEUI) = 1.75 / (33.6 + 28.2 + 1.75) = \underline{0.03}$
- 查詢該案的外殼最大空調節能率 Es : 0.06
- 指標EEI計算如下 : $EEI = a \times (EAC - EEV \times Es) + b \times EL + c \times Et$
 $= \underline{0.53} \times (0.4 - 0.6 \times 0.06) + \underline{0.44} \times 0.4 + \underline{0.03} \times 0.5 = \underline{0.384}$

Step 6：計算能效得分SCORE_{EE}與分級認證

- 因EEI = 0.384 \leq 0.8
- 故SCORE_{EE} = $50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3$
 $= 50 + 40 \times (0.8 - 0.384) / 0.3 = \underline{105.47}$
- 但SCORE_{EE} \leq 100上限100分，故SCORE_{EE} = 100分
- 判定為近零碳建築「**1+**」等級

Step 7 : 建置BERSn之評分尺度

■ NZCB 基準值

- $EUI_{n} = UR \times [0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [0.5 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8] = 50.58 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}$

■ GB 基準值

- $EUI_{g} = UR \times [0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [0.8 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8] = 69.64 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}$

■ 中位值

- $EUI_{m} = UR \times [AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI + EEUI]$
 $= 1.0 \times [(33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8] = 82.35 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}$

■ 最大值

- $EUI_{max} = UR \times [2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [2.0 \times (33.6 + 28.2 + 1.75) + 18.8] = 145.9 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}$

Step 8：計算耗電密度指標EUI*、 碳排密度指標CEI*、總耗電密度、ESR

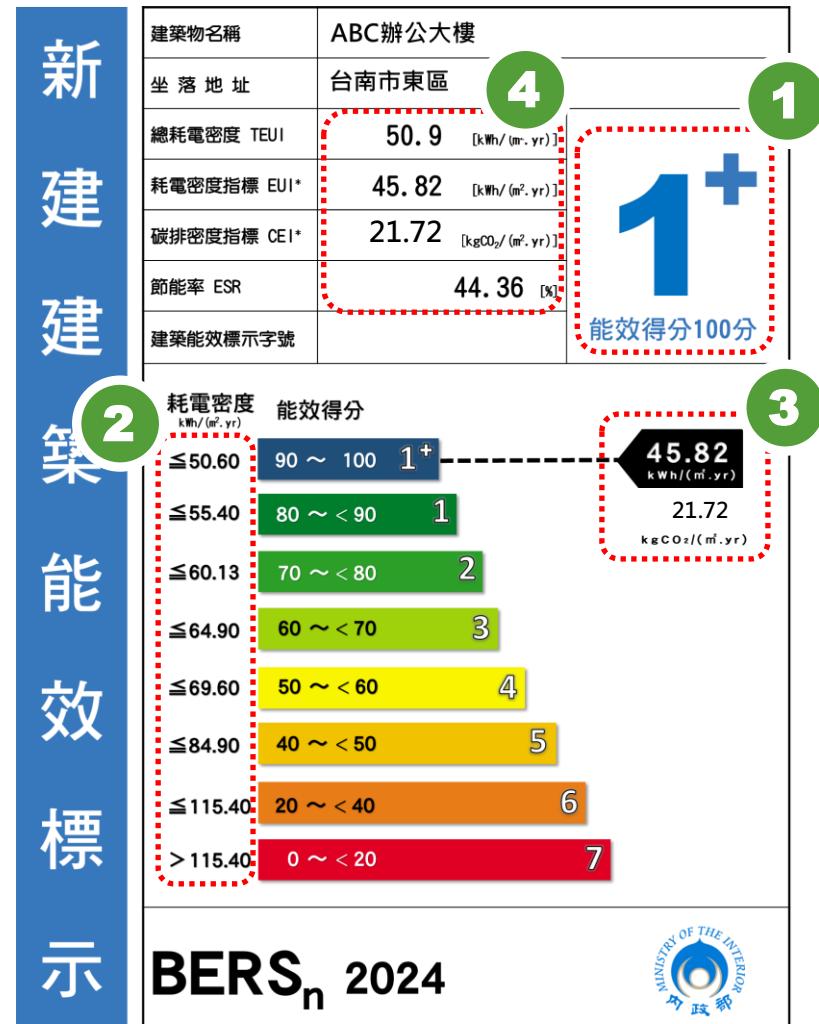
- 本案 $SCORE_{EE} = 100 > 50$
 - 故耗電密度指標 $EUI^* = EUlg - (SCORE_{EE}-50) \times (EUlg-EUIn) / 40$ $= 69.64 - (100-50) \times (69.64-50.58) / 40$ $= \underline{45.82 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}}$
- 2024年電力排碳係數為 $0.474 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$
 - $CEI^* = EUI^* \times \beta_1 = 45.82 \times 0.474$ $= \underline{21.72 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2\text{.yr)}}$
- 本案為7F以下低層建築，耗電量校正係數 $CFn = \underline{0.9}$

7F以下之低層建築取0.9
8~15F之中層建築取0.91
16F以上之高層建築取0.93
- 總耗電密度指標 $TEUI = EUI^*/CFn = 45.82/0.9 = \underline{50.9 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)}}$
- 節能率 $ESR = (EUIm - EUI^*)/EUIm$ $= (82.35 - 45.82) / 82.35 = \underline{44.36\%}$

Step 8：完成BERSn能效標示

■ 計算各級EUI數據

等級 標示	能效得分 標示	EUI範圍 判斷標 示符號	能效等級EUI基準值計算法
1+	90~100	\leq	$EUI_{In} = 50.6$
1	80~<90	\leq	$EUI_{In} + (10/40) \times (EUI_{Ig} - EUI_{In}) = 55.4$
2	70~<80	\leq	$EUI_{In} + (20/40) \times (EUI_{Ig} - EUI_{In}) = 60.13$
3	60~<70	\leq	$EUI_{In} + (30/40) \times (EUI_{Ig} - EUI_{In}) = 64.9$
4	50~<60	\leq	$EUI_{Ig} = 69.6$
5	40~<50	\leq	$EUI_{Ig} + (10/50) \times (EUI_{max} - EUI_{Ig}) = 84.9$
6	20~<40	\leq	$EUI_{Ig} + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_{Ig}) = 115.4$
7	0~<20	>	$EUI_{Ig} + (30/50) \times (EUI_{max} - EUI_{Ig}) = 115.4$



Step 8：完成BERSn能效標示表單填寫

新建建築能效評估系統 BERSn 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	ABC 辦公大樓		
地址	臺南市東區		
建管建築分類	B2.政府辦公建築	城鄉係數 UR	1.0
總樓地板面積	4133.43 m ²	評估樓地板面積 AFe	2996.59m ²
地上總樓層數	4 層	地下總樓層數	1 層
空調耗電密度 AEUI(間歇空調)	33.6 kWh/(m ² .yr)	照明耗電密度 LEUI	28.2 kWh/(m ² .yr)
電器耗電密度 EEUI	18.8 kWh/(m ² .yr)	照明節能效率 EL	0.4
外殼節能效率 EEV	0.6	外殼最大空調節能率 Es	0.05
空調節能效率 EAC	0.4	主機總容量=98.5USR>50USR? <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 HSC=1.2≤HSCc=1.35? <input checked="" type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> NO	
電梯效率 Et	0.5	空調型態: <input type="checkbox"/> 全年空調 <input checked="" type="checkbox"/> 間歇空調(冬天停止空調)	
二、免評估分區面積:			
免評估分區		Afk 面積 m ²	
地下一層停車場分區		1136.84	
免評估分區總面積 AFn		1136.84	
三、BERSn 能效指標 EEI 計算			
本案有無中央熱水系統	<input checked="" type="checkbox"/> 本案為無中央熱水系統之非住宅建築		
	本案為有中央熱水系統，建築分類如下： <input type="checkbox"/> 醫院, <input type="checkbox"/> 長照機構, <input type="checkbox"/> 旅館, <input type="checkbox"/> 宿舍, <input type="checkbox"/> 健身房休閒		
無中央熱水系統「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	電梯 EtEUI	(0.6×Σ1-jNej×Eelj×YOHj)/AFe=	1.75 kWh/(m ² .yr)
	空調用電權重 a	AEUI/(EtEUI+AEUI+LEUI)=	0.53
	照明用電權重 b	LEUI/(EtEUI+AEUI+LEUI)=	0.44
	電梯用電權重 c	EtEUI/(EtEUI+AEUI+LEUI)=	0.03
	能效指標 EEI	a×(EAC-EEV×Es)+b×EL + c×Et=	0.384
「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	醫院、長照機構、旅館、宿舍	每日熱水用量 ΣHWi×NPi=	m ³
		熱泵相當用電功率 HPC=2.08×(ΣHWi×NPi)=	kw
		盥洗室每日熱水量 0.0135×Afw×OH=	m ³
	健身房休閒類建築物	盥洗用熱泵 HPC1=2.08×(0.0135×Afw×OH)=	kw
		溫水游泳池或溫水 SPA 热水量 (Vp-Vs)×0.01×OH=	m ³
		溫水熱泵 HPC2=1.2×((Vp+Vs)×0.01×OH)=	kw
		總熱泵相當用電功率 HPC =HPC1+HPC2=	kw

電梯 EtEUI	(0.6×Σ1-jNej×Eelj×YOHj)/AFe=	kWh/(m ² .yr)
熱水 HpEUI	HpEUI=(HPC×8.0×365×0.7)/AFe=	kWh/(m ² .yr)
空調用電權重 a	AEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	
照明用電權重 b	LEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	
電梯用電權重 c	EtEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	
熱水用電權重 d	HpEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	
能效指標 EEI	a×(EAC-EEV×Es)+b×EL + c×Et+d×EHW=	
四、計算能效得分 SCORE _{EE} 與分級認證		
能效得分 SCORE _{EE}	50+40×(0.8-EEI)/0.3=105.47，但 SCORE _{EE} ≤100	100 分
能效等級判定: <input checked="" type="checkbox"/> 1+、 <input type="checkbox"/> 1、 <input type="checkbox"/> 2、 <input type="checkbox"/> 3、 <input type="checkbox"/> 4、 <input type="checkbox"/> 5、 <input type="checkbox"/> 6、 <input type="checkbox"/> 7。		
五、建置 BERSn 之評分尺度		
近零碳基準 EUIn	UR×(0.5×AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI=	50.58kWh/(m ² .yr)
GB 基準 EUIg	UR×(0.8×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=	69.64kWh/(m ² .yr)
中位值 EUIm	UR×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI+EEUI)=	82.35kWh/(m ² .yr)
最大值基準 EUImax	UR×(2.0×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=	145.9kWh/(m ² .yr)
六、計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR		
耗電密度指標 EUI*= EUIg-(SCORE _{EE} -50)×(EUIg-EUIn)/40=		45.82kWh/(m ² .yr)
耗電量校正係數 CFn	0.9	TEUI=EUI*/CFn=
CEI*= EUI*×β1	21.72kgCO ₂ /(m ² .yr)	ESR=(EUIm-EUI*)/EUIm
44.36% 填表人簽章：		

BERSn範例解說：複合使用 某醫院長照建築

■ 準備工作：

- 綠建築日常節能指標的EEV、EAC、EL等三項數據
- 建築**CAD**平面圖（含空間名稱）
- 建築能效評估手冊**2024**年版（查詢空間類別耗能密度、相關計算參數）



Step 1：先判斷是否能夠進行能效評估

- 建築類型為台中市某長照醫院，且為錄一表A有包含之建築
 - 包含四類：J2.區域醫院、G2.長青館、K1.商店街、J5.長照機構
- 地點：台中市西區
- 面積：總樓地板面積**25,232.5m²**
- 規模：地上**10**層、地下**2**層
- 電梯：7部變壓變頻控制永磁同步馬達VVVF電梯（電梯節能係數**0.5**）
- 綠建築日常節能指標
 - **EEV=0.77**（取自綠建築標章）
 - **EAC=0.70**（取自綠建築標章）
 - **EL=0.50**（取自綠建築標章）

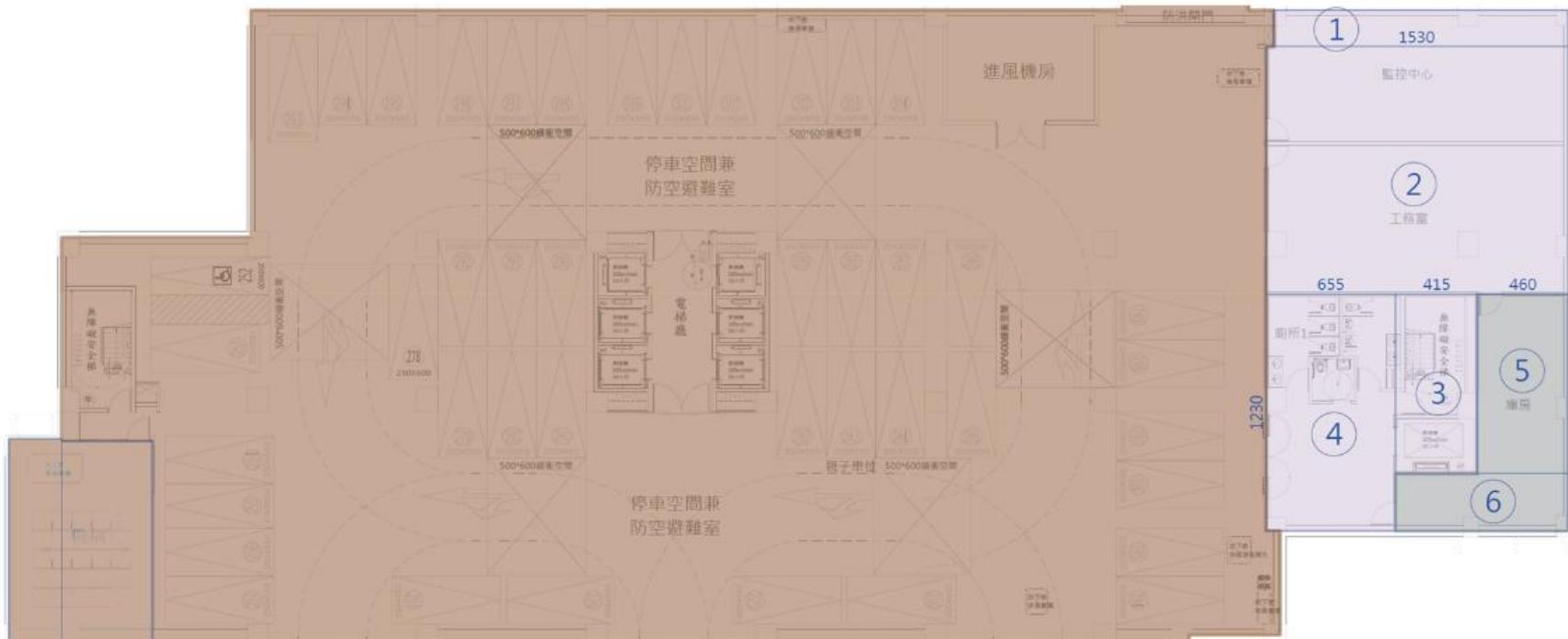
Step 2：需將「免評估分區」排除

- 將建築平面圖瀏覽一遍
 - 掌握各樓層的空間使用狀況
 - 確認每樓層是否有符合「免評估分區」的空間
- 判讀圖面後，確認該建築有兩種免評估分區：
 - 「機械間、空調機房、電氣設備間、器材室、儲藏室」，若上述空間每間面積皆未達**100m²**可併入該樓層的建築分類一起計算
 - 地下室一層為「室內停車場」也需列為免評估分區

Step 3：確認各層的建築分類

- 確認各樓層的建築分類，並根據「**EEWH-BERS 2024年版附錄一表A**」中的「大分類」仔細比對隸屬的「次分類」以本建築來說：
 - 地下一樓、地下二樓：室內停車場、無空調機械間為免評估區。
 - 一樓：做為「**J2.區域醫院**」與樂活空間與教室使用「**G2.長青館**」。
 - 二樓：做為樂活空間與教室使用「**G2.長青館**」與「**K1.商店街**」使用。
 - 五樓：做為「**J2.區域醫院**」與「**K1.商店街（餐廳）**」使用。
 - 六～十樓：做為「**J5.長照機構**」使用。
 - 屋頂：有一間為無空調之空調機房，屬於免評估分區。

地下二層平面圖



J2. 區域醫院（辦公室）：344.09m²

免評估：室內停車場：2337.35m²

免評估：100m²以上無空調機械間：102.75m²

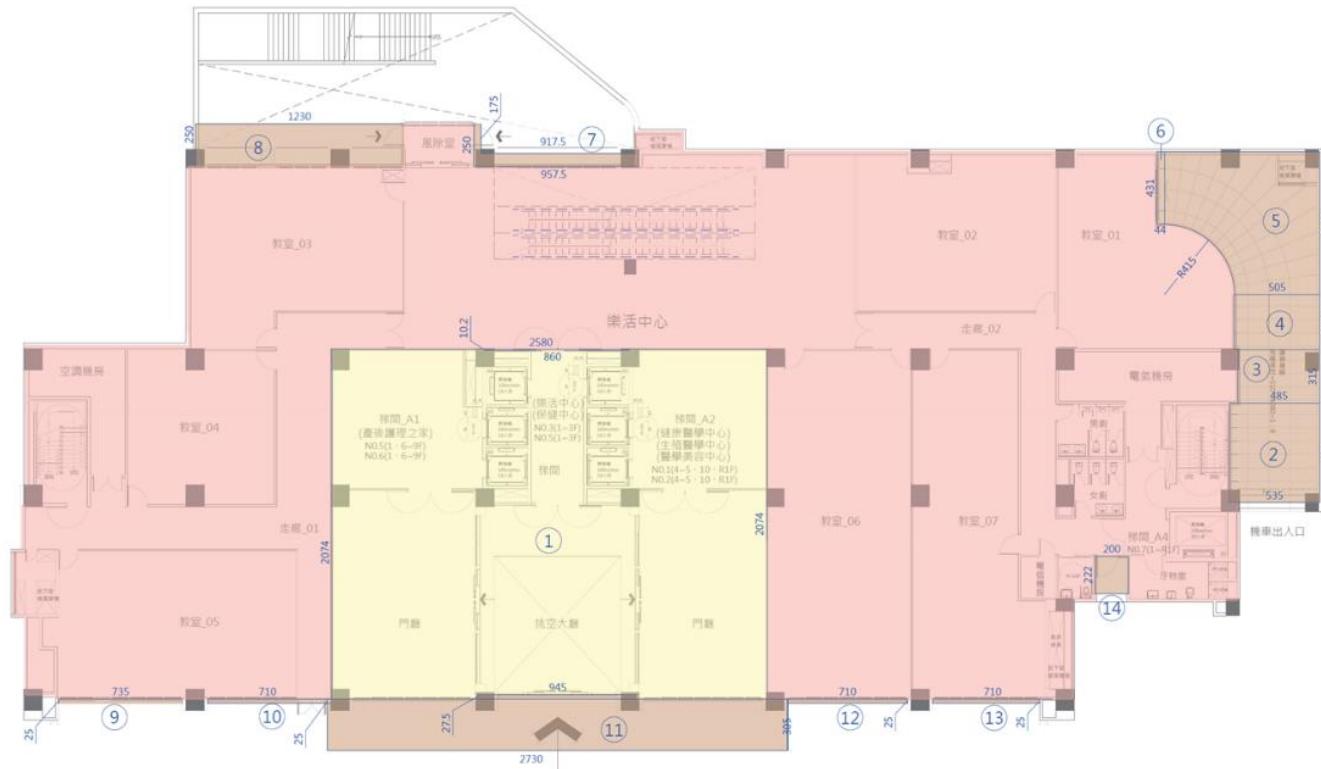
地下一層平面圖



免評估：室內停車場 : 2793.44m²

免評估：100m²以上無空調機械間 : 618.45m²

一層平面圖



J2. 區域醫院 : 531.62m²

G2.長青館、樂活教室 : 1568.34m²

免評估 : 車道 : 265.46m²

二層平面圖



K1.商店街 : 355.33m²

G2.長青館、樂活教室 : 1616.4m²

免評估 : 露台等戶外空間 : 319.92m²

三、四層平面圖



3F

K1.商店街 : 2119.45m²



4F

J2. 區域醫院 (含無空調機械間76.12m²) : 2164.41m²

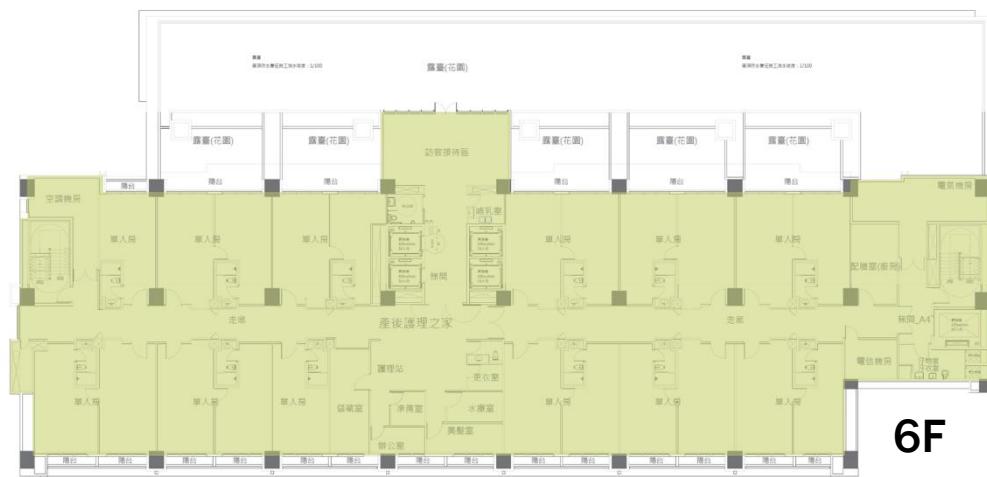
五、六層平面圖



5F

J2. 區域醫院 (含無空調機械間65.7m²) : 2000.00m²

K1. 餐廳 : 164.47m²

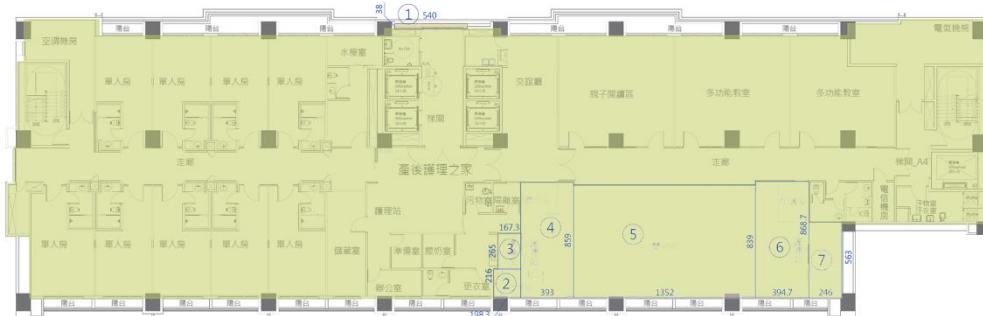


6F

J5. 長照機構 : 1416.38m²

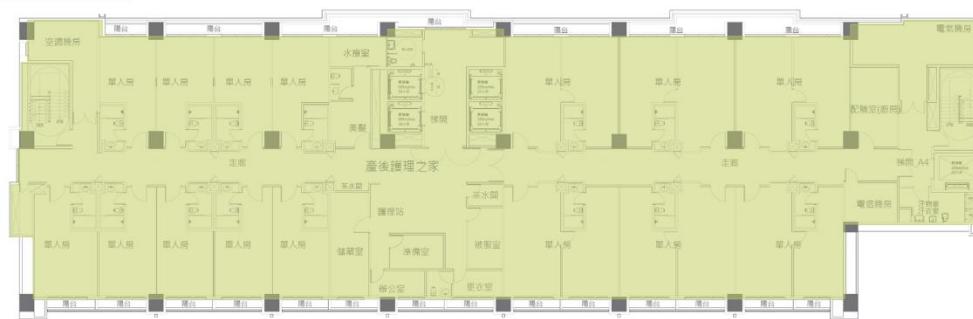
22床

七、八、九層平面圖



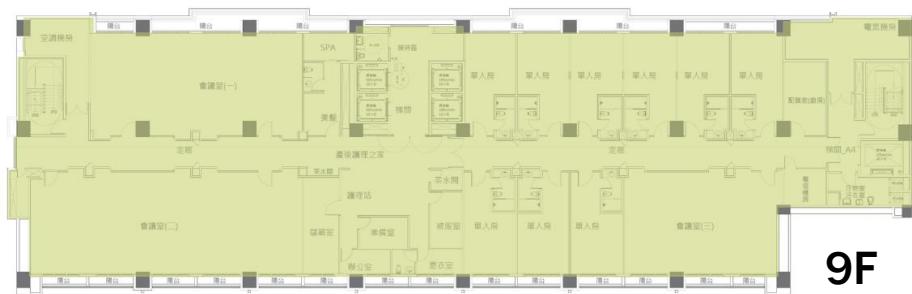
7F

J5. 長照機構 : 1362.27m²
9床



8F

J5. 長照機構 : 1364.33m²
21床



J5. 長照機構 : 1364.33m²

9床

十層、頂樓平面圖



10F

J5. 長照機構 : $1364.33m^2$



頂樓

免評估 : 屋突面積 : $205.2m^2$

免評估 : 無空調機械間 : $91.68m^2$

Step 3 : 確認各層的建築分類 (彙整面積)

	免評估區 (m ²)			15大分類64個次分類之分區 (m ²)				
	停車場	露台	機械間	J2.區域醫院	G2.長青館	K1.商店街 (餐廳)	K1.商店街 (餐廳)	J5.長照機構
B2	2337.35		102.75	344.09				
B1	2793.44		618.45					
1F	265.46			531.62	1568.34			
2F		319.92			1616.4	355.33		
3F						2119.45		
4F				2164.41				
5F				2000			164.47	
6F								1416.38
7F								1362.27
8F								1364.33
9F								1364.33
10F								1364.33
RF1			91.68					
總計	5396.25	319.92	812.88	5040.12	3184.74	2474.78	164.47	6871.64
比例				28.42%	17.96%	13.95%	0.93%	38.74%

共14.88%。超過5%或1000m²

Step 4：查詢案件AEUI與LEUI

- 本案含「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩類
 - 含多種不同建築分類，需要分別計算能效指標EEI
 - 本案為全年空調型建築，查詢「**EEWH-BERS 2024年版附錄一表A**」各類建築之**AEUI**、**LEUI**、**EEUI**等數據

建築分類	累積面積	AEUI	LEUI	EEUI	EtEUI電梯 EUI基準值 ^{*1}	HpEUI熱水 EUI基準值 ^{*2}
J2.區域醫院	5040.12	121.5	48.6	32.4	10.8	0.81
G2.長青館	3184.74	42.4	20.0	6.0	10.8	0.81
K1.商店街	(2474.78+164.47) 2639.25	101.8	109.5	55.0	7.5	無
J5. 長照機構	6871.64	60.8	24.3	16.2	10.8	0.81

*1：EtEUI電梯，此數值為本棟建築依照建築使用類別拆分電梯耗能後計算。

*2：HpEUI熱水，請見（計算中央熱水系統HpEUI）計算

Step 5：計算EEI能效指標

- 本案電梯共**7**部
 - **2**部做為商場使用，總停樓層數**5**層
 - **4**部做為醫院與長照使用，總停樓層數**12**層
 - **1**部做為醫院貨梯使用，總停樓層數**13**層
 - 全部皆為「變壓變頻控制永磁同步馬達VVVF」電梯效率**Et=0.5**。電梯耗電密度**EtEUI**需要根據建築分類分別計算
 - 其中**2**部商場專用電梯計算後**EtEUI**為**7.5[kWh/(m².yr)]**、另外**5**部電梯**EtEUI**為**10.8[kWh/(m².yr)]**
- 本案為醫院與長照用途，需根據病床數量計算中央熱水系統**HpEUI**，本案總共**61**張病床**HpEUI**為**0.81**
- 查詢該案的外殼最大空調節能率**Es=0.02**後，再計算各建築分類的空調、照明、電梯、熱水等用電權重，以及能效指標**EEI**

計算EtEUI電梯EUI基準值*1

■ 電梯耗電基準值（節錄部分表格內容）

總停樓層數	額定人數(人/台)	額定載重(kg/台)	額定速度(m/min)	電梯耗電量基準Eelj (kWh/(台hr))
2F ~ 6F	15	1000	60	3.49
7F ~ 16F	20	1350	105	8.24

■ 電梯耗電量

Nej 電梯數量	用途	總停 樓層數	Eelj電梯 耗電量基準	YOH全年 營運時間	單類電梯總耗電 (以6成計算)
2	商場	5	3.49	4,700	$32806 \times 0.6 = 19,683.6$
4	醫院長照用	12	8.24	6,570	$216547.2 \times 0.6 = 129,928.32$
1	醫院貨梯	13	8.24	6,570	$54136.8 \times 0.6 = 32,482.08$
電梯總耗電(kWh)					182,094

■ 電梯耗電密度EtEUI

電梯使用對象	電梯拆分用電(kWh)	使用面積(m ²)	EtEUI電梯(kWh/(m ² .yr))
供商場使用	19,683.6	2,639.25	7.5
供長照與醫院使用	162,410.4	15,096.5	10.8

計算 HpEUI 熱水 EUI 基準值*2

■ 計算中央熱水系統 HpEUI

單人房 (床)	NPI熱水 使用人數	每日熱水 需求量	HWI每日 熱泵供水量	HPC熱泵相當 用電功率	HpEUI 評估案熱水系統的熱泵相當 熱水用電密度
61	61	0.07	0.0473	$2.08 \times 61 \times 0.0473 = 6.001$	$(6.001 \times 8 \times 365 \times 0.7) \div 15096.5$ (長照面積)=0.81

■ 各類建築用電權重表

EEI指標	J2.區域醫院	G2.長青館	K1.商店街	J5.長照機構
a空調用電權重	0.669	0.573	0.458	0.629
b照明用電權重	0.268	0.270	0.493	0.251
c電梯用電權重	0.059	0.145	0.048	0.111
d熱水用電權重	0.004	0.011	無	0.008
檢查a+b+c+d	1.000	1.000	1.000	1.000
EEI	0.628	0.617	0.585	0.625
SCORE _{EE}	72.91	74.34	78.72	73.33
		加權後SCORE _{EE}		74.19

Step 6：計算能效得分SCORE_{EE}與分級認證

- EEI共有四類 (0.628、0.617、0.585、0.625) ≤ 0.8
- 分別帶入公式 $SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3$
- 四類 $SCORE_{EE}$ 為 72.91、74.34、78.72、73.33
- 再用對應的評估樓地板面積加權， $SCORE_{EE} = 74.19$ 分
- 判定為近零碳建築「**2**」等級

Step 7：建置BERSn之評分尺度

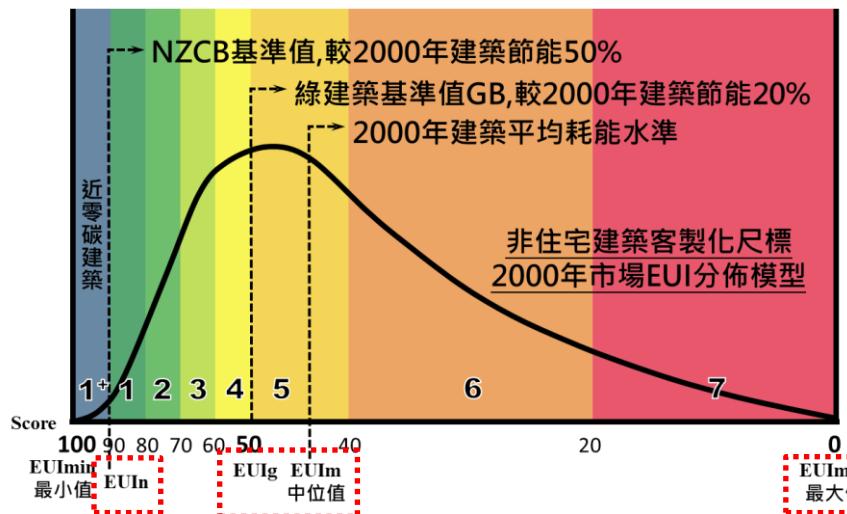
- 本案J2.區域醫院、G2.長青館、J5.長照機構為含中央熱水系統之分類，K1.商店街為一般建築。以J2.區域醫院為例，先計算評分尺度EUI_n、EUI_g、EUI_m、EUI_{max}的四個基準值，最終再根據各類面積加權計算四個基準值。
- J2.區域醫院：NZCB基準值EUI_n = $UR \times [0.5 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [0.5 \times (121.5 + 48.6 + 10.8 + 0.81) + 32.4]$
 $= 123.24 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
- J2.區域醫院：GB基準值EUI_g = $UR \times [0.8 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [0.8 \times (121.5 + 48.6 + 10.8 + 0.81) + 32.4]$
 $= 177.74 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
- J2.區域醫院：中位值EUI_m = $UR \times [(AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [(121.5 + 48.6 + 10.8 + 0.81) + 32.4]$
 $= 214.07 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$
- J2.區域醫院：最大值EUI_{max} = $UR \times [2.0 \times (AEUI + LEUI + EtEUI + HpEUI) + EEUI]$
 $= 1.0 \times [2.0 \times (121.5 + 48.6 + 10.8 + 0.81) + 32.4]$
 $= 395.74 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{yr})$

Step 7：建置BERSn之評分尺度

- 計算各類建築能效基準值

如J2方式計算

能效基準	J2.區域醫院	G2.長青館	K1.商店街	J5.長照機構	面積加權後基準值
面積(m^2)	5,040.12	3,184.74	2,639.25	6,871.64	17,735.75
EUI _n	123.24	42.99	164.38	64.54	92.20
EUI _g	177.74	65.18	230.01	93.54	132.68
EUI _{max}	395.74	153.94	492.52	209.54	294.58
EUI _m	214.07	79.97	273.76	112.87	159.66



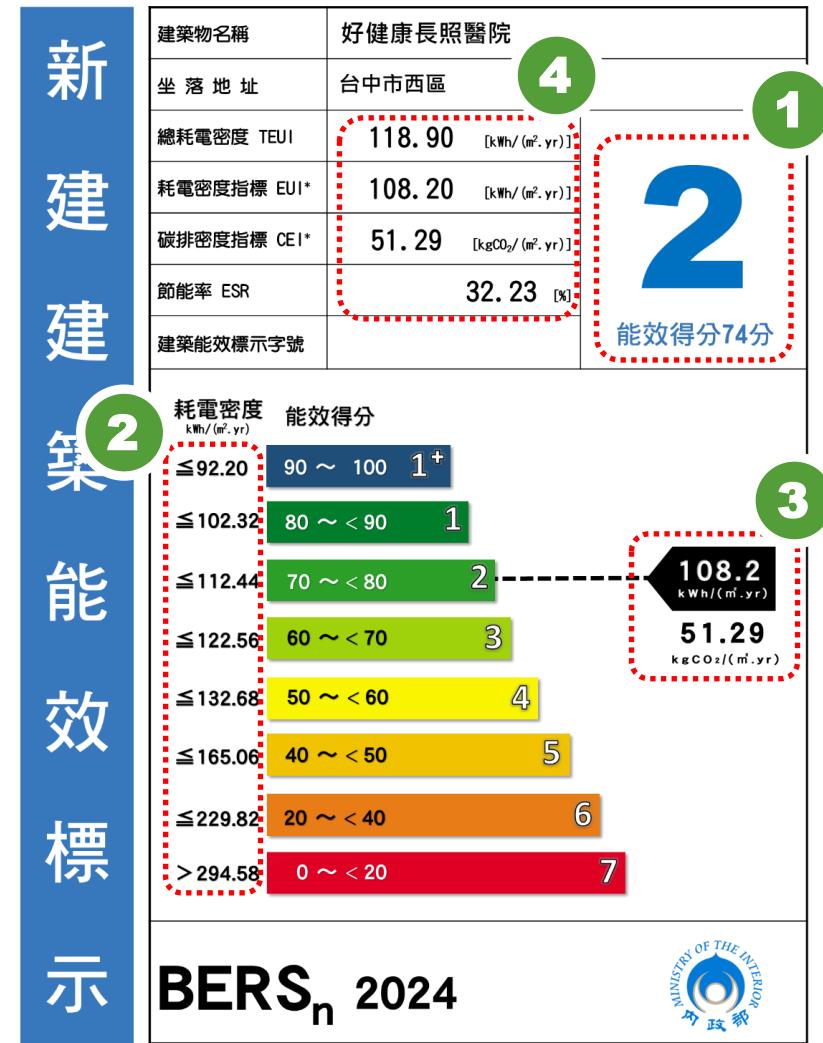
Step 8：計算耗電密度指標EUI*、 碳排密度指標CEI*、總耗電密度、ESR

- 本案 $SCORE_{EE} = 100 > 50$
 - 故耗電密度指標 $EUI^* = EUlg - (SCORE_{EE}-50) \times (EUlg-EUIn) / 40$ $= 132.68 - (74.19-50) \times (132.68 - 92.2) / 40$ $= \underline{108.2 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})}$
- 2024年電力排碳係數為 $0.474 \text{ kgCO}_2/\text{kWh}$
 - $CEI^* = EUI^* \times \beta_1 = 108.2 \times 0.474$ $= \underline{51.29 \text{ kgCO}_2/(\text{m}^2.\text{yr})}$
- 本案為10F建築，耗電量校正係數 $CFn = \underline{0.91}$
 - 7F以下之低層建築取0.9
8~15F之中層建築取0.91
16F以上之高層建築取0.93
- 總耗電密度指標 $TEUI = EUI^* / CFn = 108.2 / 0.91 = \underline{118.9 \text{ kWh}/(\text{m}^2.\text{yr})}$
- 節能率 $ESR = (EUIm - EUI^*) / EUIm$ $= (159.66 - 108.2) / 159.66 = \underline{32.23\%}$

Step 8：完成BERSn能效標示

■ 計算各級EUI數據

等級 標示	能效得分 標示	EUI範圍 判斷標 示符號	能效等級EUI基準值計算法
1+	90~100	≤	EUI _n = 92.20
1	80~<90	≤	EUI _n +(10/40) ×(EUI _g - EUI _n) = 102.32
2	70~<80	≤	EUI _n +(20/40) ×(EUI _g - EUI _n) = 112.44
3	60~<70	≤	EUI _n +(30/40) ×(EUI _g - EUI _n) = 122.56
4	50~<60	≤	EUI _g = 132.68
5	40~<50	≤	EUI _g +(10/50) ×(EUI _{max} -EUI _g) = 165.06
6	20~<40	≤	EUI _g +(30/50) ×(EUI _{max} -EUI _g) = 229.82
7	0~<20	>	EUI _g +(30/50) ×(EUI _{max} -EUI _g) = 294.58



Step 8：填寫BERSn能效標示表單

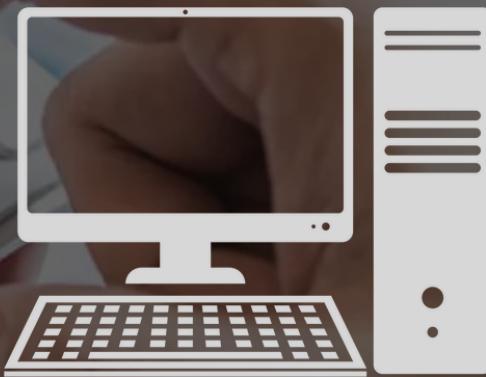
新建建築能效評估系統 BERSn 評估總表			
一、建築物及空調基本資料			
建築物名稱	好健康長照醫院		
地址	台中市西區		
建管建築分類	J2.區域醫院・G2.長青館、K1.商店街・J5.長照機構	城鄉係數 UR	1.0
總樓地板面積	25232.5 m ²	評估樓地板面積 AFe	17735.75 m ²
地上總樓層數	10 層	地下總樓層數	2 層
空調耗電密度 AEUI(間歇空調)	121.5 / 42.4 / 101.8 / 60.8 kWh/(m ² .yr)	照明耗電密度 LEUI	48.6 / 20.0 / 109.5 / 24.3 kWh/(m ² .yr)
電器耗電密度 EEUUI	32.4 / 6.0 / 55.0 / 16.2 kWh/(m ² .yr)	照明節能效率 EL	0.50
外殼節能效率 EEV	0.6	外殼最大空調節能率 Es	0.05
空調節能效率 EAC	0.70	主機總容量=350USRT > 50USRT? ■是 <input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/>	
		HSC = 1.2 ≤ HSCc = 1.35? ■OK <input type="checkbox"/> NO <input checked="" type="checkbox"/>	
電梯效率 Et	0.5	空調型態:■全年空調 <input type="checkbox"/> 间歇空調(冬天停止空調)	
二、免評估分區面積:			
免評估分區	Afk 面積 m ²		
停車場分區	5396.25		
機械間	812.88		
露台	319.92		
三、BERSn 能效指標 EEI 計算			
本案有無中央熱水系統	■本案為無中央熱水系統之非住宅建築		
	本案為有中央熱水系統，建築分類如下: ■醫院、■長照機構、□旅館、□宿舍、□健身房休閒		
無中央熱水系統「一般非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	電梯 EtEUI	(0.6×Σ1~jNej×Eelj×YOHj)/AFe=	7.5 kWh/(m ² .yr)
	空調用電權重 a	AEUI/(EtEUI+AEUI+LEUI)=	0.458
	照明用電權重 b	LEUI/(EtEUI +AEUI+LEUI)=	0.493
	電梯用電權重 c	EtEUI/(EtEUI +AEUI+LEUI)=	0.048
	能效指標 EEI	a×(EAC-EEV×Es)+b×EL + c×Et=	0.585
「內含中央熱水系統非住宅建築」之能效指標 EEI 計算	醫院、長照機構、旅館、宿舍	每日熱水用量 ΣHWi×NPi=	2.8853 m ³
		熱泵相當用電功率 HPC=2.08×(ΣHWi×NPi)=	6.001 kw
	健身房休閒類建築物	盥洗室每日熱水量 0.0135×Afw×OH=	m ³
		盥洗用熱泵 HPC1= 2.08×(0.0135×Afw×OH)=	kw
		溫水游泳池或溫水 SPA 热水量 (Vp+Vs)×0.01×OH=	m ³

	溫水熱泵 HPC=1.2×((Vp+Vs)×0.01×OH)=	kw
	總熱泵相當用電功率 HPC =HPC1+HPC2=	kw
電梯 EtEUI	(0.6×Σ1~jNej×Eelj×YOHj)/AFe=	10.8 kWh/(m ² .yr)
熱水 HpEUI	HpEUI=(HPC×8.0×365×0.7)/AFe=	0.81 kWh/(m ² .yr)
空調用電權重 a	AEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	0.669 / 0.573 / 0.629
照明用電權重 b	LEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	0.268 / 0.270 / 0.251
電梯用電權重 c	EtEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)=	0.059 / 0.145 / 0.111
熱水用電權重 d	HpEUI/(AEUI+LEUI+EtEUI +HpEUI)=	0.004 / 0.011 / 0.008
能效指標 EEI	a×(EAC-EEV×Es)+b×EL + c×Et+d×EHW=	0.628 / 0.617 / 0.625
四、計算能效得分 SCORE _{EE} 與分級認證		
能效得分 SCORE _{EE}	50+40×(0.8-EEI)/0.3=加權後 74.19	四類建築能效得分為 72.91 / 74.34 / 78.72 / 73.33 加權後 74.19 分
能效等級判定: □1+、□1、■2、□3、□4、□5、□6、□7。		
五、建置 BERSn 之評分尺度		
近零碳基準 EUIn	UR×(0.5×AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI=	92.20 kWh/(m ² .yr)
GB 基準 EUIg	UR×(0.8×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=	132.68 kWh/(m ² .yr)
中位值 EUIm	UR×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI+EEUI)=	159.66 kWh/(m ² .yr)
最大值基準 EUImax	UR×(2.0×(AEUI+LEUI+EtEUI+HpEUI)+EEUI)=	294.58 kWh/(m ² .yr)
六、計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI*、總耗電密度指標 TEUI、節能率 ESR		
耗電密度指標 EUI*= EUIg-(SCORE _{EE} -50)×(EUIg-EUIn)/40=	108.20 kWh/(m ² .yr)	
耗電量校正係數 CFn	0.91	TEUI=EUI*/CFn= 118.90 kWh/(m ² .yr)
CEI*= EUI*×β1	51.29 kgCO ₂ /(m ² .yr)	ESR=(EUIm-EUI*)/EUIm 32.23%
填表人簽章 :		



E-BERSe範例解說

中央空調建築



既有建築能效評估系統適用類型

大系統	能效評估次系統	適用建築類組	能效標示示意
既有 非住宅 建築	既有建築能效 評估系統 BERSe	<p>低於海拔八百公尺地區之2類3組建築物（民間辦公、政府辦公、圖書館、博物館、美術館、文化中心等六種建築分類的建築物）。</p> <p>(1) D-2文教設施 (2) G-1金融證券 (3) G-2辦公場所等</p>	
	E-BERSe 既有建築能效 專家評估系統	<p>依規定無法適用BERSe時，應改用E-BERSe。</p> <p>既有非住宅建築改造工程之事前能效評估與事後能效評估，一律限用本E-BERSe法。</p>	
	既有便利商店 能效評估系統 BERSc	<p>低於海拔八百公尺地區之既有連鎖便利商店單獨申請（其他建築物內含便利商店之申請案應改用E-BERSe）</p>	

既有建築能效專家評估說明

- 可採用E-BERSe的時機
 - 建築物取得使照不滿三年以上，或無法取得與申請範圍相符之最近四年內連續24個月之用電度數資料
 - 雖為六建築分類（2類3組）建築物，但嚴重混用大量商業、娛樂、休閒空間或內含大量燃燒或特殊發熱機械設備
 - 常歇業、休館或有大量閒置空間、建築殘破、老舊或不正常營業
 - 建築物相當老舊，缺乏建築圖說而無法計算BERSe
- 需要專家現場診斷評估
 - 委由建築、冷凍空調等具建築能效評估能力之相關專業人員到建築現場，查驗設備效率與營運狀況，評定空調EAC、外殼EEV、照明EL、中央熱水EHW等數值，評定結束後換算建築物之能效得分**SCORE_{EE}**
- 分為「一般非住宅建築」與「內含中央熱水系統非住宅建築」兩種

Step 1：現場診斷前置準備工作

- 高雄某辦公大樓，地上**11**層、地下**2**層，總樓地板面積**92,622m²**
- 業主已提供建築使用執照、建築平面圖使用有所限制在此省略
- 業主需提供空調系統圖與空調設備規格數量表
- 照明規格與數量統計表等資料不全，需由申請人或委託之建築能效評估專家依現場查驗現況，以較保守估算方式評估之



示意圖

Step 2：中央空調系統之EAC現場診斷

- 本案同時有「中央空調系統」與「個別空調系統」兩種系統
- 中央空調系統之EAC現場診斷
 - 空調冷凍噸數**2986.44 USRT**，
(以大於**50 USRT**之中央空調系統
EAC執行現場診斷)
 - 檢附評估案件之代表性空調設備現況照片

空調設備現況照片-1	空調設備現況照片-2
96年既設 800RT 離心式冰水主機 	既設 800RT 離心式冰水主機耗電 482kW 
空調設備現況照片-3	空調設備現況照片-4
98年既設 420RT 離心式冰水主機 	既設 420RT 離心式冰水主機耗電 246kW 

空調設備現況照片-17	空調設備現況照片-18
空調設備現況照片-17 (冷卻水塔散熱良好) 	空調設備現況照片-18 (控制僅有繼電器控制) 

空調設備現況照片-9	空調設備現況照片-10
ZP-1~6 37kW 	CWP-1~3 75kW 

Step 2：中央空調系統之EAC現場診斷

■ 中央空調系統之EAC現場診斷

- 依現場診斷填寫EAC相關設備及其效率現場查驗表
- 冷凝器趨近溫度（冰水主機運轉冷凝溫度與冷卻水出水溫差檢查）

表 4-4 冷凝溫度與冷卻水出水溫差檢查表

冷凝器趨近溫度差檢查-1	冷凝器趨近溫度差檢查-2
CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度 	CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度 
冷凝器趨近溫度差檢查-3	冷凝器趨近溫度差檢查-4
CH-4 冷凝器趨近溫度差 3.3 度 	CH-4 冷凝器趨近溫度差 3.3 度 

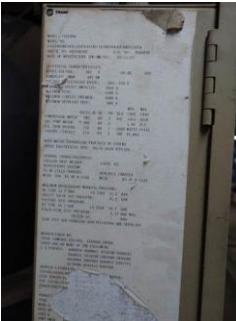
冷凝器趨近溫度 =
冷媒飽和冷凝溫度 - 冷卻水出水溫度

趨近溫度小 (1~3°C)
代表效率尚可，冷媒的熱量可以較容易轉移給冷卻水

建築平面圖		■完備、□不足、□無圖說					
空調 設備 圖說	空調系統及設備平面圖說	□完備、■不足、□無圖說					
	設備規格數量表	□完備、■不足、□無圖說					
	設備名稱	單機 能力 USRT	單機用 電功率 kw	數量	能力合 計 USRT	消耗功率 合計 kW	查驗方式 (勾選)
	CH-1~3 離心機	800	482	3	2400	1446	v
	CH-4 離心機	420	246	1	420	246	v
	10F 氣冷冰水機	18.54	20.8	1	18.54	20.8	v
	3F 第一會議室(隱藏式)	3.6	4.4	6	21.6	26.4	v
	3F 第二會議室(隱藏式)	3.1	3.782	2	6.2	7.564	v
	3F 副市長室(壁掛式)	3.1	3.782	1	3.1	3.782	v
	11F 宴會廳(隱藏式)	3.1	3.782	1	3.1	3.782	v
	11F 文書科檔案股室(隱 藏式)	4.4	5.368	1	4.4	5.368	v
主機 容量	B1F 中控室(箱型)	15.0	17.5	1	15	17.5	v
	B1F 電話總機房(箱型)	4.7	5.6	2	9.4	11.2	v
基本 空調 設備 資料	3F 市長辦公室(箱型)	6.4	20	1	6.4	20	v
	11F 餐廳東元(箱型 2022)	9.1	8.6	2	18.2	17.2	v
能力	11F 餐廳大同(箱型 106)	9.1	9.01	5	45.5	45.05	v
	12F 東西兩側電梯機房 (箱型)	7.5	6.83	2	15	13.66	v
主機設備能力及耗電量功率小計						2986.44	1884.31
設備名稱	單機用 電功率 kw	數量	用電功率 合計 kW	圖說 現場 抽樣 概估			
CHP-1~3	30	3	90	v			
CHP-4	15	1	15	v			
ZP-1~6	37	6	222	v			
CWP-1~3	75	3	225	v			
CWP-4	37	1	37	v			
CWP-5、6	7.50	2	15.00	v			
CWP-6、7	2.25	2	4.50	v			
水泵設備用電功率(kw)小計						608.50	
CT1~3	29.84	3	89.52	v			

中央空調主機效能

$$PRs \times [\sum (HCl \times COPci) / \sum (HCl \times COPi \times HTi)]$$

空調設備現況照片-1	空調設備現況照片-2
96 年既設 800RT 離心式冰水主機 	既設 800RT 離心式冰水主機耗電 482kW 

冷凝器趨近溫度 =
冷媒飽和冷凝溫度 - 冷卻水出水溫度

趨近溫度小 (1~3°C) 代表效率尚可，冷媒的熱量可以較容易轉移給冷卻水

冷凝器趨近溫度差檢查-1	冷凝器趨近溫度差檢查-2
CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度 	CH-1 冷凝器趨近溫度差 1.1 度 

空調設備
耗電量調查及效能計算
空調冰水機現況照片

風機效能

$$PR_f \times [\sum (P_{Fi}) / \sum (P_{Fci})]$$



空調空氣側設備
耗電量調查及能效計算
及空調箱現況照片

水泵效能

$$PR_p \times [\Sigma (PPI)/\Sigma (PPci)]$$



空調設備水泵現況照片
耗電量調查及能效計算

冷卻塔 PRT 的判斷

	散熱判斷 (請勾選)		散熱改善工 程可能與否		簡述說明
	極差	不佳	可	不可	
	◎		◎		冷卻水塔過度靠牆，妨礙引入涼風熱交換，但冷卻水塔前面尚有空曠空間，可進行散熱改善工程。

空調節能技術節能率R

- 各系統節能優惠之總節能效率 (R) 的限制 $0 \leq R \leq 0.4$

空調節能技術	效率代號	次系統
空氣側變風量系統	α_1	AHU 變風量且獨立空間溫度或壓力控制者， FCU、VRF 室內機，空間溫度感測自動變風量者
冰水 VWV 系統	α_2	一次定頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)
		一次變頻/二次變頻冰水系統(含二次以上)
		一次變頻冰水系統
全熱交換器系統	α_3	無外氣旁通自動控制
		有外氣旁通自動控制
外氣冷房系統	α_5	日間空調：FCU(PAH)VRF外氣處理器
		日間空調：AHU 附回風機及排氣控制功能
		24Hr空調：FCU(PAH)VRF外氣處理器
		24Hr空調：AHU附回風機及排氣控制功能

空調節能技術節能率R

空調節能技術	效率代號	次系統
冷卻水VWV系統	α_6	一次變頻冷卻水系統
冷卻散熱系統	α_7	出水溫度控制
		濕球溫度及水溫變頻控制
		最佳趨近溫度變頻控制
空調節能技術的選項 BEMS 效率	α_8	C級BEMS
		B級BEMS
		A級BEMS
TAB	α_9	TAB報告
Cx	α_{10}	Cx報告確認
空調儲冰系統 優惠係數	α_{11}	$0.4 \times \text{融冰使用率}(\%)$
自薦系統	α_{12}	

Step 2：中央空調系統之EAC計算

- 中央空調系統之EAC現場診斷
 - 計算EAC評定表單
 - 評估過程涉及空調專業，建議請空調技師協助

項目	中央空調系統節能計算式 (檢附計算過程)
冰水主機設計面積	冰水主機總容量： $\Sigma HCl=2986.44\text{USRT}$ 總空調面積： $Afc=62133\text{ m}^2$
主機容量效率	冰水主機設計面積： $Acs=Afc \div \Sigma HCl=20.81$ 主機容量效率設計： $HSC=ACsc/ACs \leq HSCc$
設備效率比	HSC=
	主機效率： $\Sigma(HCi \times COPci) \div ((HCi \times COPi) \times Hti) = 15375.02 / 14663.29 \times 1 = 1.05$
	風機效率： $\Sigma(PFi) \div (PFci) = 567.02 / 1199.154 = 0.48$
設計功率	送水效率： $\Sigma(PPi) \div (PPci) = 608.5 / 427.06 = 1.42$
	熱源系統之設計功率： $Ps=1884.306$
	送風系統之設計功率： $Pf=567.02$
設計效率比	送水系統之設計功率： $Pp=608.5$ 冷卻水塔系統之設計功率： $Pt=109.37$
	熱源系統之設計功率比： $PRs=Ps \div (Ps + Pf + Pp + Pt)$ PRs=1884.306/(1884.306+567.02+608.5+109.37)=0.595
	送風系統之設計功率比： $PRf=Pf \div (Ps + Pf + Pp + Pt)$ PRf=567.02/(1884.306+567.02+608.5+109.37)=0.179
節能效率	送水系統之設計功率比： $PRp=Pp \div (Ps + Pf + Pp + Pt)$ PRp=608.5/(1884.306+567.02+608.5+109.37)=0.192
	冷卻水塔系統之設計功率比： $PRt=Pt \div (Ps + Pf + Pp + Pt)$ PRt=109.37/(567.02+608.5+109.37)=0.035
	熱源系統能效率： $R=1 - \sum(\alpha_j \times r_j) \quad R \leq 0.3$ R=0.01
空調系統節能效率 EAC	$EAC=\{ PRs \times [\Sigma(HCi \times COPci) \div (\Sigma(HCi \times COPi) \times Hti)] + PRf \times [\Sigma(PFi) \div (\Sigma(PFc)) + PRp \times [\Sigma(PRi) \div (\Sigma(PRc))] + PRt \times [\Sigma(PTi) \div (\Sigma(PTc))] \} - R$ $EAC=\{0.595*[15375.02/(14663.29x1)]+(0.179x0.48)+(0.192x1.424)+(0.035x1)\}-0.01=1.01 \text{ (基準值} \leq 0.8)$
評估人員簽章：	
日期：	

Step 3：個別空調系統之EAC現場診斷

- 本案部分空間採個別空調系統
- 需整理具代表性之空調機安裝現況照片（確認室外機散熱狀況）
- 紀錄空調機器功率、機齡、能效等級



Step 3：個別空調系統之EAC計算

- 應依每一個別空調機之機齡判斷其能效等級，個別空調機等級判斷：
 - **99年12月31日（2010年）以前生產的機種：定頻機為5級、變頻機為4級**
 - **100年1月1日至105年12月31日（2011~2016年）前：採用符合EER(COP)的機種定頻機為5級，變頻機為3級標準**
 - **106年1月1日後生產的機種（2017年後）：則以原有能效等級判斷為現有能效等級**
- 完成個別空調設備數量與能效狀況總表
- 由機種能效所佔比例完成EAC計算

項次	個別空調設備型號	單機用電功率 kW	數量	合計用電功率 kW	機齡 (現勘訪談) 年度	現有能效等級*	戶外機散熱狀況選項請打V		能效現況判斷等級	等級空調機	現況判斷等級空調機數量	採用空調機數量比例 Nri	
							不良	尚可					
1	WAC-1~12(窗型)	1.1	12.0	13.2	98	5		V	5	1	8	0.18	
2	SAC-20~30(壁掛)	2.75	11.0	30.3	94	5		V	5	2	2	0.05	
3	SAC31~33(壁掛)	1.1	3.0	3.3	98	5		V	5	3	-	-	
4	副市長室(吊隱)	2.85	2.0	5.7	105	5		V	5	4	5	0.11	
5	AC10(壁掛)	1.63	1.0	1.6	107	2		V	2	5	29	0.66	
6	AC4~8(壁掛)	1.62	5.0	8.1	107	4		V	4				
7	AC1~3(壁掛)	2.1	3.0	6.3	107	1		V	1				
8	AC12~13(壁掛)	1	2.0	2.0	107	1		V	1				
9	3F 市長貴賓室 (吊隱式)	2.2	1.0	2.2	95	5		V	5				
10	SAC(壁掛)	2.1	3.0	6.3	107	1		V	1				
11	AC11(壁掛)	1.3	1.0	1.3	107	2		V	2				
12	小計		44.0	80.3							44		
INAC=1.0 or 1.2		1.2			空調總設備總用電功率 ACC=80.3 kW								
EAC 計算公式：													
$EAC=0.9x(1-(0.39x0.18+0.29x0.05+0.25x0+0.12x0.11)*1.2)=0.79$													
評估人員簽章：													
日期：													

Step 4：進行EL現場診斷

- 主要作業空間照明現況照片整理
- 由於建築物空間複雜多樣且現場工作避免過多打擾，因此應選擇其中較具代表性的主要作業空間
- 不同類主要作業空間必須至少有一間被納入取樣查驗範疇內，且其中最大面積占比的主要作業空間取樣面積，應佔現場查驗總取樣面積之50%以上
- 例如：辦公室(85%)、餐廳2間(5%)、演講廳2間(2%)、會議室6間(8%)
 - 辦公室佔比最大，至少取樣一半面積
 - 餐廳1間、演講廳1間、會議室1間各取一間調查

空間名稱/樓層	辦公室 / 3F	空間面積(m ²)	507	
燈具型式	2'*4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量 63
燈具型式	2'*2' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	30	燈具數量 3



3F 辦公室

空間名稱/樓層	辦公室(文書科) / 4F	空間面積(m ²)	176	
燈具型式	2'*4' T5 螢光燈-3	燈具功率 (w)	84	燈具數量 16
燈具型式	2'*2' T8LED 燈-4	燈具功率 (w)	40	燈具數量 1
燈具型式	2'*2' T5 螢光燈-4	燈具功率 (w)	56	燈具數量 16



4F 辦公室

空間名稱/樓層	辦公室(處本部) / 4F	空間面積(m ²)	927	
燈具型式	2'*2' T8LED 燈-4	燈具功率 (w)	40	燈具數量 30
燈具型式	2'*4' T8LED 燈-3	燈具功率 (w)	60	燈具數量 63
燈具型式	2'*2' 冷陰極燈	燈具功率 (w)	56	燈具數量 15
燈具型式	2'*2' 平板燈	燈具功率 (w)	40	燈具數量 2
燈具型式	4' T8LED 燈管	燈具功率 (w)	20	燈具數量 27



4F 處本部

Step 4：進行EL計算

- 完成調查空間的照明燈具數量與規格總表
- 完成照明設備EL計算

取樣之主要作業空間名稱/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} ×w _{ij}	空間面積 A _i (m ²)	空間面積量測法 (請打勾)		LPD _i 基準 (W/m ²)	A _i ×LPD _i (w)
						現場量測	建築圖量測		
餐廳北側 (1F)	2'*4' T8LED燈-3	24	60	1440	400	V		15	6000
	4'T5螢光燈管	38	28	1064					
第一會議室 (3F)	2'*4' T8LED燈-3	35	60	2100	330	V		15	4950
	2'*2' 平板燈	2	40	80					
辦公室 (3F)	2'*4' T8LED燈-3	63	60	3780	507	V		15	7605
	2'*2' T8LED燈-3	3	30	90					
辦公室 (文書科) (4F)	2'*4' T5螢光燈-3	16	84	1344	176	V		15	2640
	2'*2' T8LED燈-4	1	40	40					
	2'*2' T5螢光燈-4	16	56	896					
辦公室 (處本部) (4F)	2'*2' T8LED燈-4	30	40	1200	927	V		15	13905
	2'*4' T8LED燈-3	63	60	3780					
	2'*2' 冷陰極燈	15	56	840					
	2'*2' 平板燈	2	40	80					
	4' T8LED燈管	27	20	540					
總用電功率Σn _{ij} ×w _{ij} =					17274	總用電功率基準值ΣLPD _i ×A _i =			35100
照明節能效率EL= (Σn _{ij} ×w _{ij}) / (ΣLPD _i ×A _i) = 0.49									
總取樣面積	2340 m ²	較具代表性的主要作業空間取樣面積及比例					1610 m ² (68%)		

Step 5：建築能效等級診斷評估

- 本案同時有「中央空調」與「個別空調」兩種空調系統
 - 中央空調部分之空調面積**62,133m²**、**EAC=1.01**
 - 個別空調部分之空調面積**472.0m²**、**EAC=0.79**
 - 面積加權計算後之**EAC**仍為**EAC=1.01**
- 本案為**G-2**之辦公場所，以全年空調認定
 - 能效加權係數**a=0.65**、**b=0.35**，採用「一般非住宅建築**SI***計算公式」
 - $$\begin{aligned} \mathbf{SI^*} &= a \times (\mathbf{EAC} - \mathbf{EEV} \times \mathbf{Es}) + b \times \mathbf{EL} \\ &= 0.65 \times (1.01 - 0.2 \times 0.03) + 0.35 \times 0.49 = 0.824 \end{aligned}$$
- 當**0.8 < SI***時， $\mathbf{SCORE_{EE}} = 50 \times (2.0 - 0.824) / 1.2 = 49.0$
- 建築能效等級評定：**SCORE_{EE}**為**49.0**分，評定為「**5級**」建築能效

Step 6：完成評分尺度與能效標示

- 查詢手冊附錄一表A查詢空調耗電密度**AEUI=48.0**、照明耗電密度**LEUI=28.2**、電器耗電密度**EEUI=18.8**，再計算電梯耗電密度**HtEUI**

- 本案樓高**11F**，電梯耗電比**EF=0.07**

$$\begin{aligned}\text{電梯耗電密度 HtEUI} &= \text{EF} \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EEUI}) / 0.9 \\ &= 0.07 \times (48.0 + 28.2 + 18.8) / 0.9 = 7.39\end{aligned}$$

- NZCB基準值**EUI_n = UR × [0.5 × (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI]**

$$= 1.0 \times [0.5 \times (48.0 + 28.2 + 7.39) + 18.8] = 60.6 \text{ kWh/(m}^2.\text{yr)}$$

- 綠建築基準值**EUI_g = UR × [0.8 × (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI]**

$$= 1.0 \times [0.8 \times (48.0 + 28.2 + 7.39) + 18.8] = 85.7 \text{ kWh/(m}^2.\text{yr)}$$

- 最大值**EUI_{max} = UR × [2.0 × (AEUI + LEUI + HtEUI) + EEUI]**

$$= 1.0 \times [2.0 \times (48.0 + 28.2 + 7.39) + 18.8] = 185.98 \text{ kWh/(m}^2.\text{yr)}$$

Step 6：完成評分尺度與能效標示

- E-BERSe 必須計算耗電密度指標 EUI*、碳排密度指標 CEI* 與總耗電密度 TEUI 三指標如下：

- 當 $SCORE_{EE} = 49.0 \leq 50$ 時，

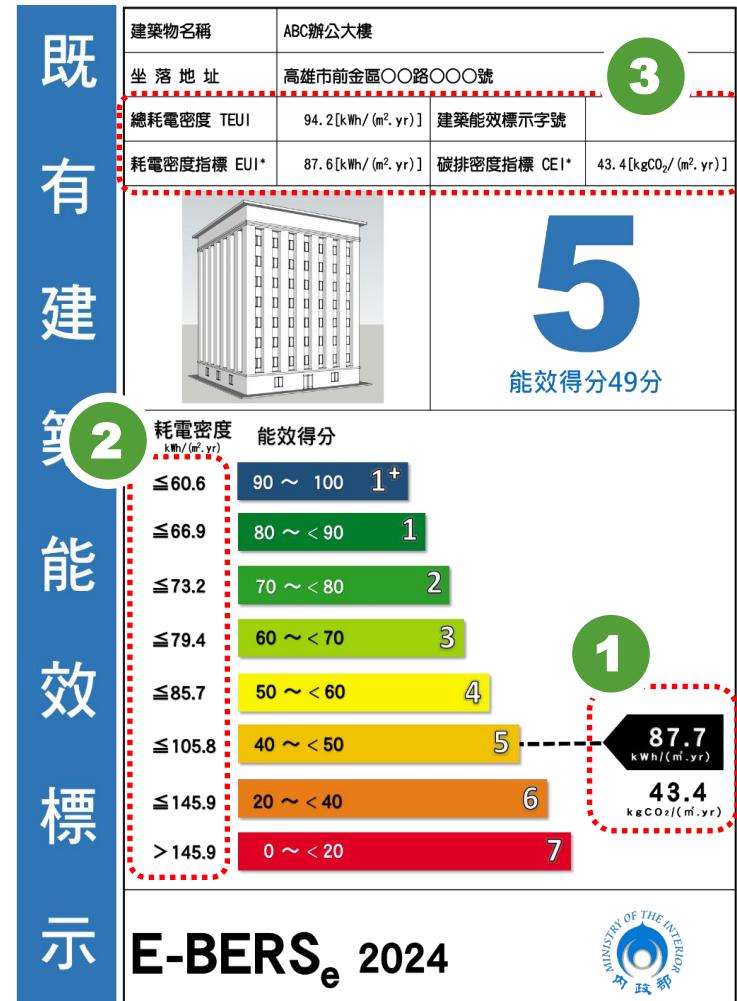
$$\begin{aligned} EUI^* &= EUIg + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUIg) / 50 \\ &= 85.7 + (50 - 49) \times (185.98 - 85.7) / 50 \\ &= 87.7 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CEI^* &= EUI^* \times \beta_1 \\ &= 87.7 \times 0.495 \\ &= 43.4 \text{ kgCO}_2/\text{(m}^2\text{.yr)} \end{aligned}$$

依照申請年代的電力碳排係數，此為2022年計算

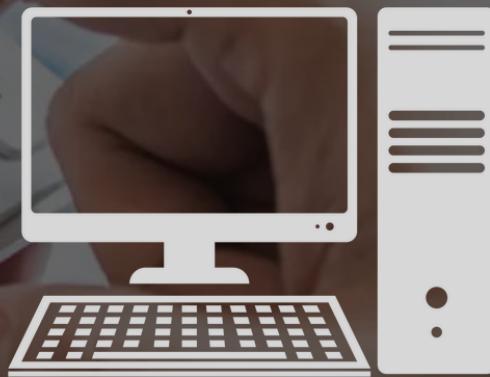
- 本案樓高 11F，耗電量校正係數 CFe = 0.93，最終總耗電密度 TEUI

$$\begin{aligned} TEUI &= EUI^* / CFe \\ &= 87.7 / 0.93 \\ &= 94.3 \text{ kWh/(m}^2\text{.yr)} \end{aligned}$$



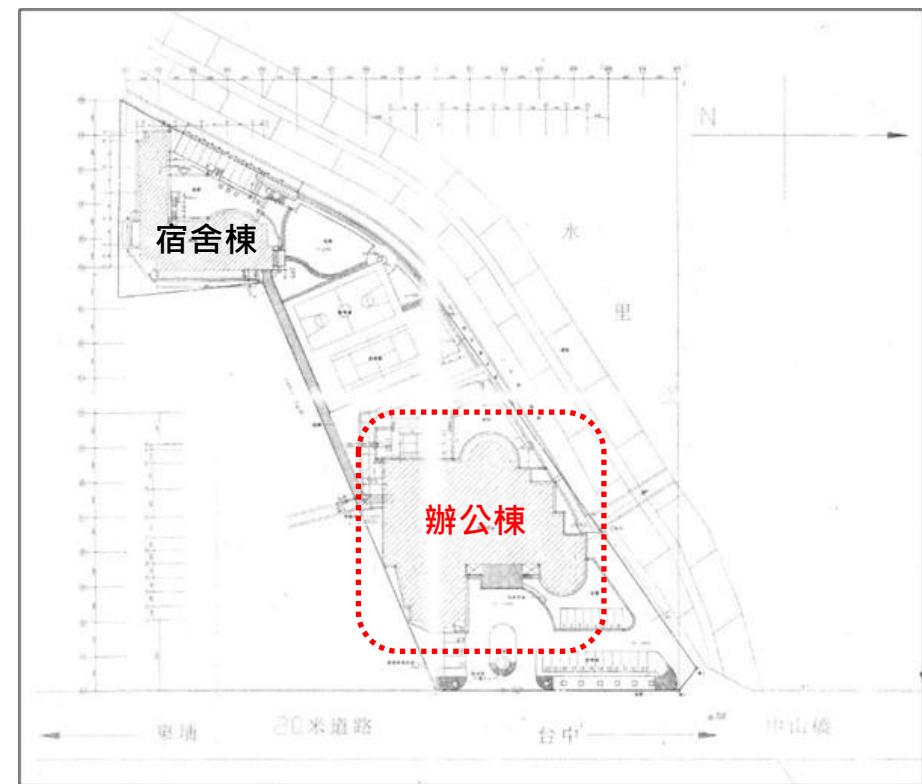
A close-up photograph of a person's hands. One hand holds a white electronic calculator with a digital display and a numeric keypad. The other hand is positioned over a dark-colored computer keyboard. The background is slightly blurred, showing more of the desk environment.

E-BERSe範例解說 個別空調建築



玉山國家公園管理處

水里辦公室建築物能效評估及改善



採用E-BERSe評估與改善

建築	構造	樓層	樓地板面積 (概估)	海拔
水里辦公室	RC	地下1層、地上6層 用途：辦公室	8271 m ²	270公尺
		地下一層	1851 m ²	
		一層	1923 m ²	
		二層	1200 m ²	
		三層	1225 m ²	
		四層	937 m ²	
		五層	720 m ²	
		六層	415 m ²	

Step 1：完成空調設備調查表與表單

項次	樓層 / 空間名稱 / 個別空調設備型號 紀錄時間	單機 用電 功率 kW	數量	合計用電 功率 kW	裝設年代	現有能 效等級 * 變頻	戶外機散熱狀況 (請打 V) V	能效 現況 判斷 等級 1
1	1F/賣場辦公室 106/CS-71FL	7.2	1	7.2	2022	1	V	1
2	1F/賣場 106/CS-71FL	7.2	1	7.2	2022	1	V	1
3	1F/展示館 104/RAS-90JB	8.7	2	17.4	2012	變頻	V	3
4	1F/八園辦公室 103/CU-LJ71BCA2	7.2	1	7.2	2022	1	V	1
5	1F/服務台 102/CU-LJ71BCA2	7.2	1	7.2	2022	1	V	1
6	1F/視聽室 108/HI112F	14	6	84	2025	1	V	1
7	1F/值班室 109/DN-3618PV	4.1	2	8.2	2015	變頻	V	3
8	1F/多功能教室/RAS-90JB	8.7	1	2.8	2012	變頻	V	3
9	1F/展示館 2 107/RAS-90JB	8.7	2	17.4	2012	變頻	V	3
10	2F / 201 大隊辦公室 CS-LJ90BA2 X 2	8.5	2	17	2021	1	V	1
11	2F / 202 大隊長室 CS-LJ110BA2	11	1	11	2021	1	V	1
12	2F / 203 會客室 CS-LJ63BA2	6.3	1	6.3	2021	1	V	1
13	2F / 203 會客室 CS-LJ36BA2	3.6	1	3.6	2021	1	V	1
14	2F / 203 備寢室 CS-LJ22BA2	2.2	1	2.2	2021	1	V	1

 1F/展示館 2 107/RAS-90JB	 1F/展示館 2 107/RAS-90JB - 室外機
 2F / 201 大隊辦公室 / CS-LJ90BA2 X 2 室內機	 2F / 201 大隊辦公室 / CS-LJ90BA2 X 2 室外機
 2F / 202 大隊長室 / CS-LJ110BA2 室內機	 2F / 202 大隊長室 / CS-LJ110BA2 室外機

辦公棟空調設備調查結果

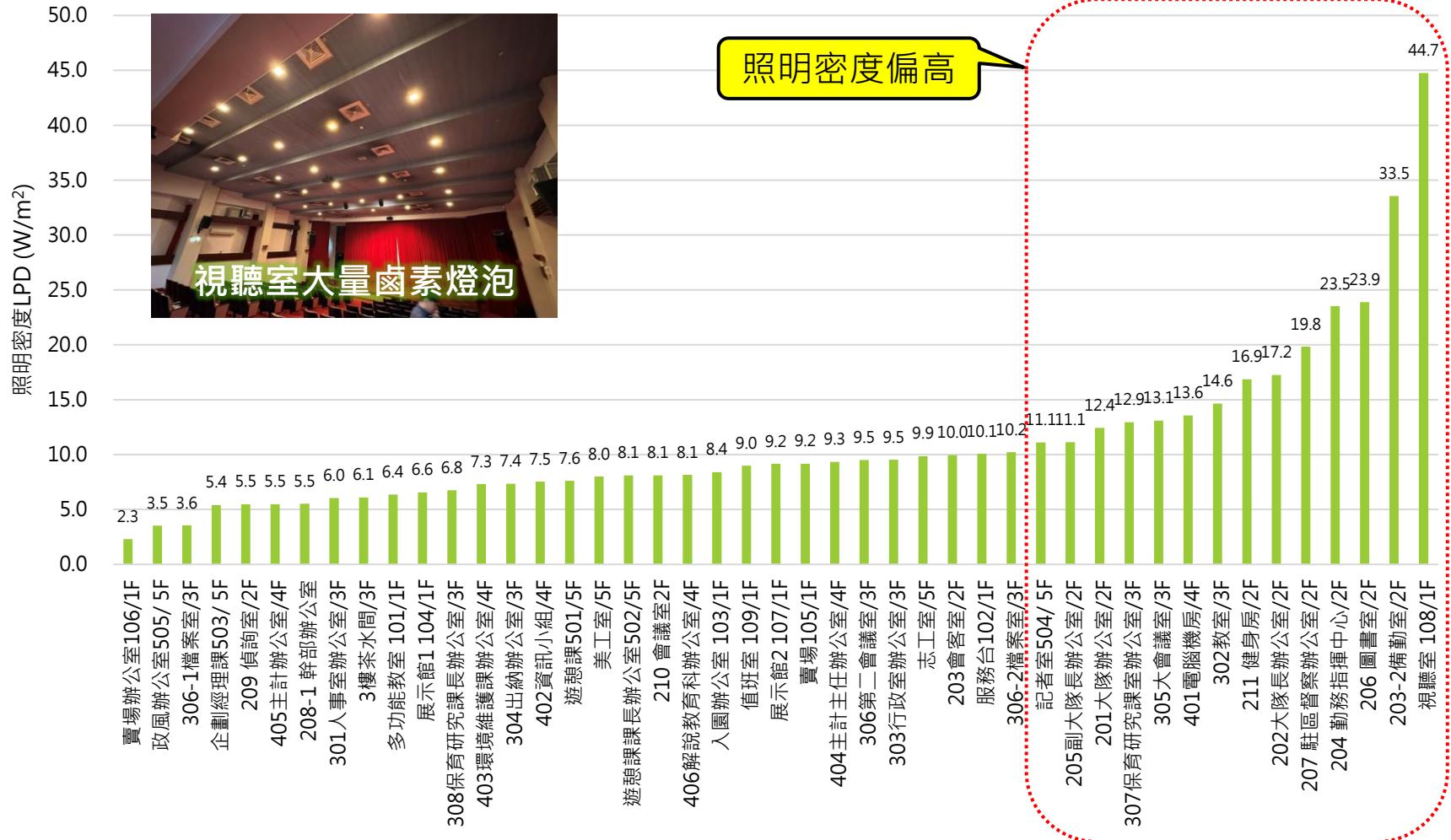
- 應依**每一個別空調機之機齡**判斷其能效等級，**個別空調機等級判斷**：
 - 99 年 12 月 31 日（2010年）以前生產的機種：**定頻機為5級、變頻機為4級**
 - 100年1月1日至105年12月31日（2011 ~ 2016年）前：採用符合EER(COP)的機種**定頻機為5級、變頻機為3級標準**
 - 106年1月1日後生產的機種（2017年後）：**則以原有能效等級判斷為現有能效等級**

年份/級數	1級	3級	4級	總計
2005			2	2
2010			3	3
2012		5		5
2013		1		1
2015		4		4
2016		3		3
2017	2			2
2019	1			1
2021	34			34
2022	18			18
2023	1			1
2025	6			6
總計	62	13	5	80

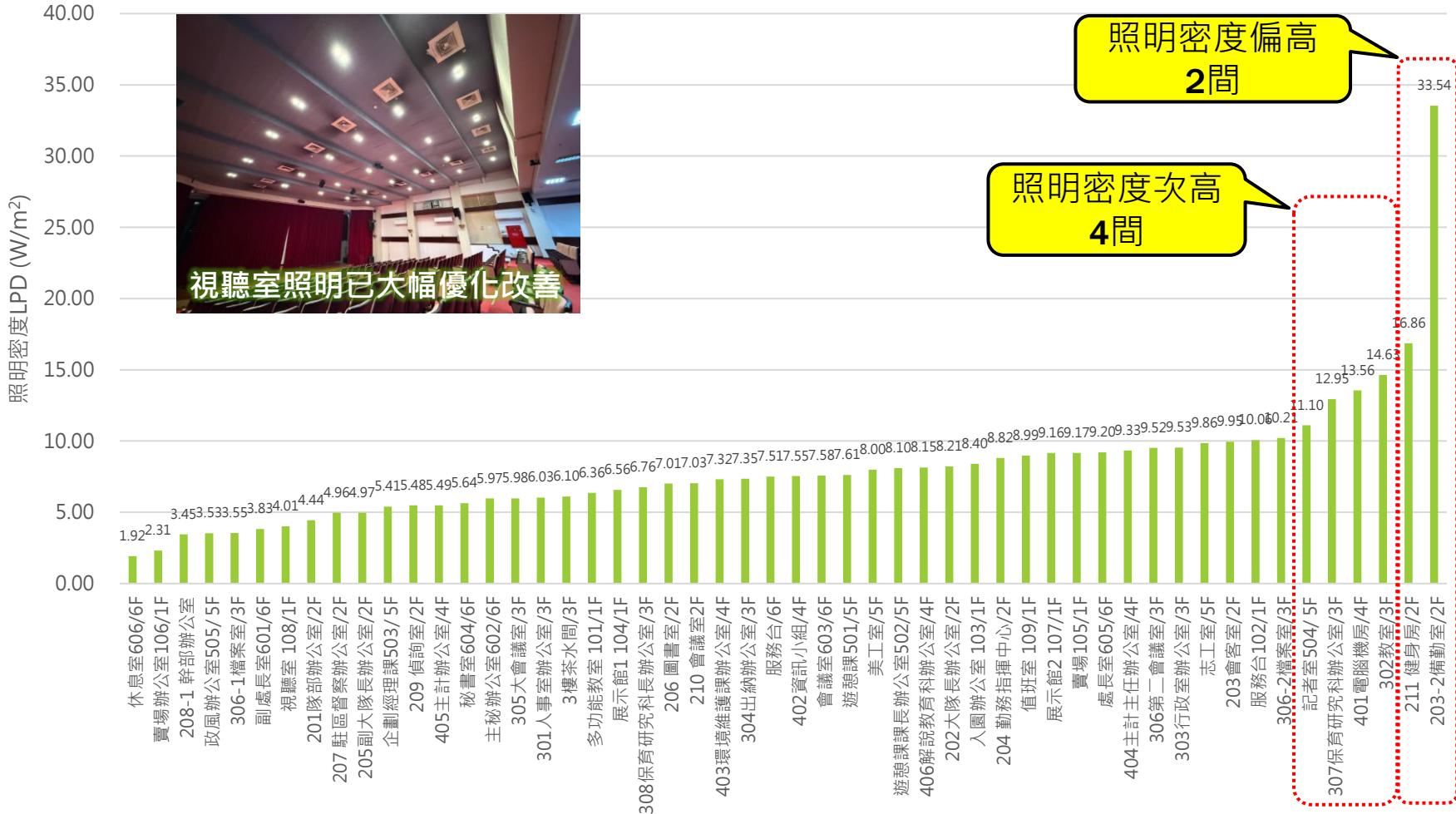
3級與4級空調設備狀況

樓層 / 空間名稱 / 個別空調設備型號	單機用電功率	數量	合計用電功率	機齡裝設年代(機齡)	能效等級
3F/300交誼室/MS725B5	2.8	1	2.8	2005	4
6F/服務台/MS725B5	2.9	1	2.9	2005	4
2F/206典藏室/RAS-25JL	2.8	2	5.6	2010	4
2F/209偵訊室/FT-232DRN	2.3	1	2.3	2010	4
1F/展示館104/RAS-90JB	8.7	2	17.4	2012	3
1F/多功能教室/RAS-90JB	8.7	1	2.8	2012	3
1F/展示館2 107/RAS-90JB	8.7	2	17.4	2012	3
4F/401電腦機房/RAS-90JB	8.7	1	8.7	2013	3
1F/值班室109/DN-3618PV	4.1	2	8.2	2015	3
4F/401電腦機房/CX-500D	14	1	14	2015	3
6F/休息室606/FT-632DRN	7.2	1	7.2	2015	3
2F/206圖書室/FT-752DRN	8.5	1	8.5	2016	3
3F/302教室/FDXV71NVLT	7.1	2	14.2	2016	3
小計		18			

改善前：各空間照明密度LPD (W/m²)



改善後：各空間照明密度LPD (W/m²)



辦公棟建築能效評估與提升策略說明

漸進式改善策略	改善幅度 (小) → 改善幅度 (大)					
	建築現況	策略1： <u>空調改善</u>	策略2： <u>初階照明改善</u>	策略3： <u>進階照明改善</u>	策略4： <u>空調與初階照明改善</u>	策略5： <u>空調與進階照明改善</u>
EEV 外殼節能效率	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
EAC 空調節能效率	0.52	0.48	0.52	0.52	0.48	0.48
EL 照明節能效率	0.83	0.83	0.57	0.523	0.57	0.523
SI* 簡易能效指標	0.67	0.65	0.54	0.52	0.52	0.50
SCORE _{EE} 建築能效得分	67.33	70.00	84.67	87.80	87.33	90.47
建築能效等級	3級	2級	1級	1級	1級	1+級

策略1：空調改善

- 假設**18**部空調全部汰換為一級能效機種

空調能效等級	改善前數量	改善後數量	改善前效率級數比例	改善後效率級數比例
1級	62	80	77.50%	100.00%
2級				
3級	13		16.25%	
4級	5		6.25%	
5級				
總數	80	80	100.00%	100.00%
EAC	0.52	0.48		

策略2、3：初階與進階照明改善

初階照明改善前後照明狀況比較

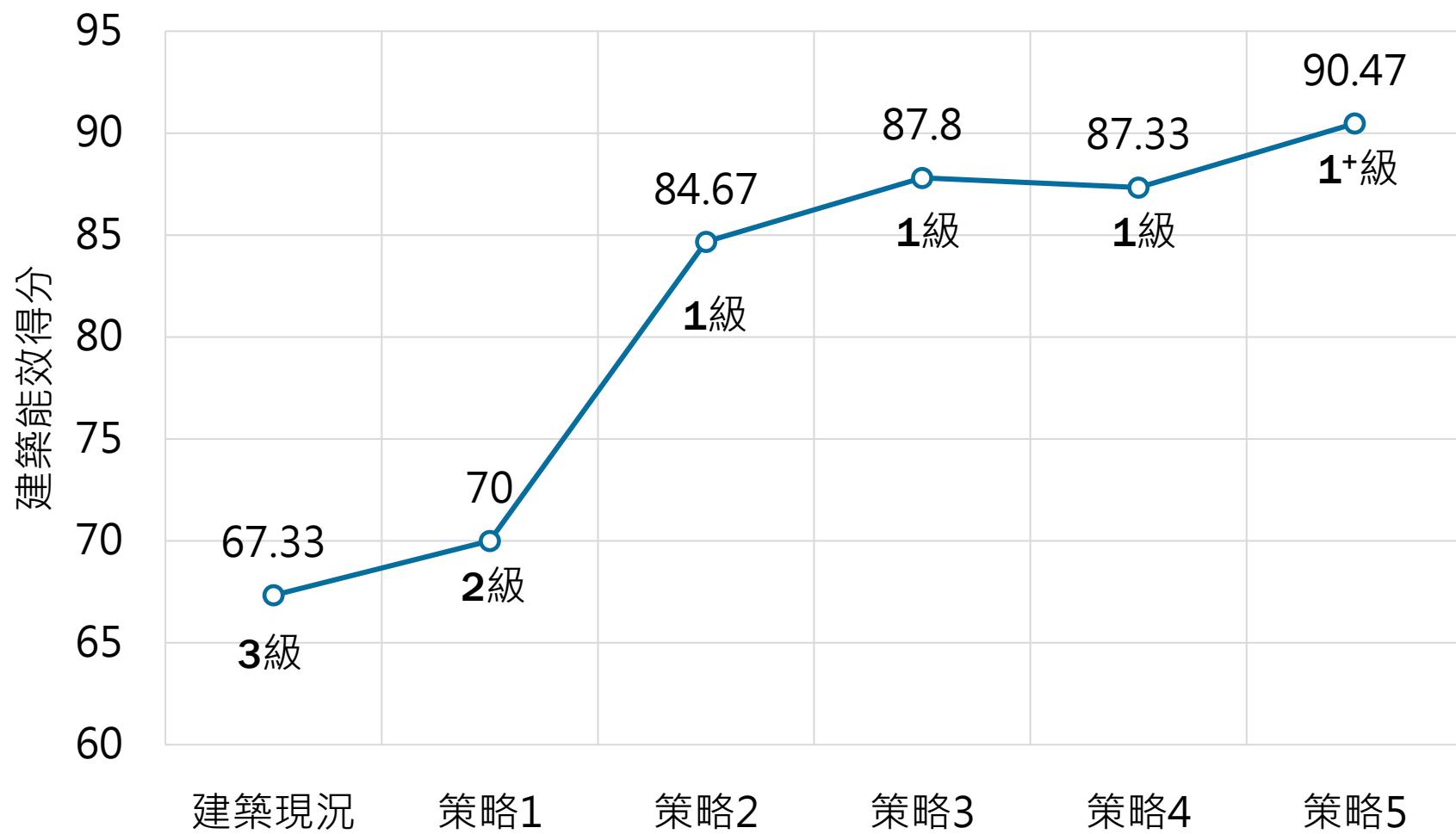
空間名稱/樓層	面積 (m ²)	改善前 LPD	改善後 LPD
211 健身房/2F	64.05	16.9	10.1
202 大隊長辦公室/2F	58.45	17.2	9.4
207 駐區督察辦公室/2F	16.13	19.8	9.3
204 勤務指揮中心/2F	95.28	23.5	10.0
206 圖書室/2F	106.96	23.9	9.8
203-2 備勤室/2F	9.54	33.5	10.5
視聽室 108/1F	284.61	44.7	12.0

進階照明改善前後照明狀況比較

空間名稱/樓層	面積 (m ²)	改善前 LPD	改善後 LPD
306-2 檔案室/3F	23.5	10.2	9.6
記者室504/ 5F	14.41	11.1	10.4
205 副大隊長辦公室/2F	30.18	11.1	9.9
201 大隊辦公室/2F	90.05	12.4	10.0
307 保育研究課室辦公室 /3F	107.21	12.9	10.0
305 大會議室/3F	107.21	13.1	10.0
401 電腦機房/4F	75.23	13.6	10.0
302 教室/3F	74.07	14.6	10.1

策略4：空調與初階照明改善

策略5：空調與進階照明改善



不同能效標示混用時如何標示？

■ 混用面積小時

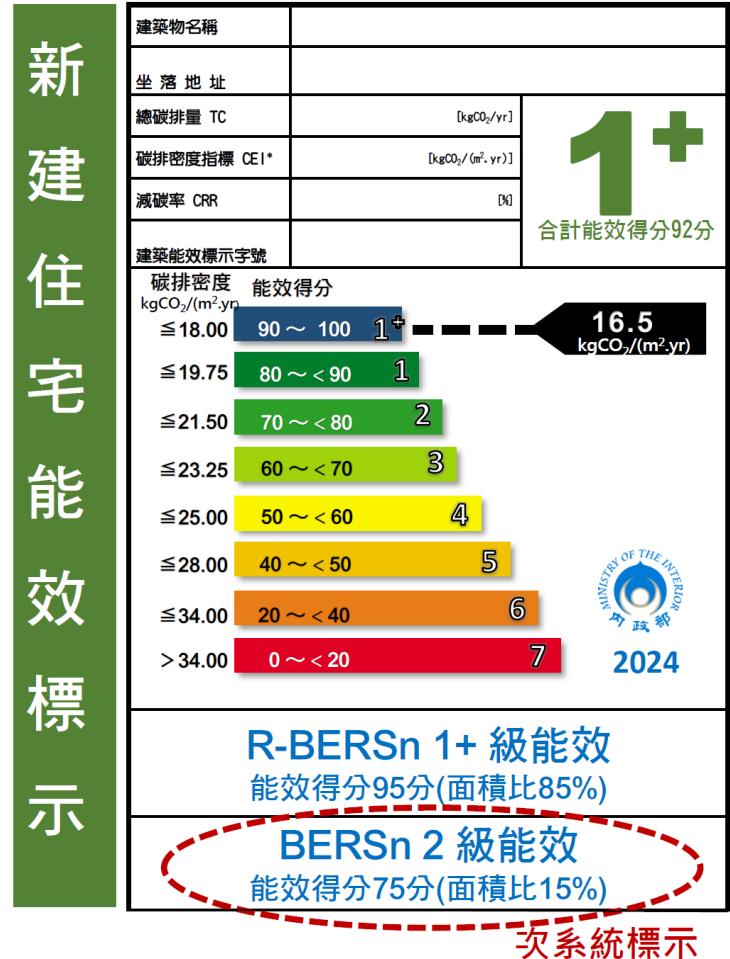
- 任一類次系統面積未達總面積5%時，可免除該次系統部分之評估，只評估其餘部分。

■ 混用面積大時

- 當申請案出現多種系統評估時，以各系統能效得分對各系統評估樓地板面積的加權能效得分為該案的合計能效得分。

■ 採用不同標示系統時

- 分別計算能效得分與面積加權計算。





感謝聆聽 敬請討論