



# 以建築能效制度實現淨零建築

## BERS 2024年版簡介

郭柏巖 朝陽科技大學 建築系  
2024

### 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
  - 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



# 世界地球日 內政部：提前7年達標 新建社宅2023年需達1級淨零能效

營建署：2023.4.22

內政部於今(22)日世界地球日宣布，今(112)年度起國家住都中心招標的社會住宅及公辦都更建物，將率先全面導入「新建住宅效能標示1級」制度，擔任起建物節能改造的領頭羊。此外，施工也優先採取可重複使用建材及工法，降低興建過程時能源消耗與二氧化碳排放，中央透過蓋社會住宅，帶頭響應節能減碳，以穩健落實臺灣2050淨零排放的施政目標。

## 提早7年展開 公有新建社宅須符合淨零節能規範

內政部已提出淨零建築路徑規劃，從今年7月開始，臺灣公有新建辦公、服務類建築，必須取得「新建建築能效2級」以上標示，住宿類建築則在114年起適用。

內政部指出，近3年由中央決標的72處，近3萬戶的社會住宅，即有要求須取得「綠建築」及「智慧建築」標章。為落實臺灣2050淨零碳排行動計畫，中央自今年度起率先要求推動公有新建社會住宅，須達「R-BERS新建住宅能效標示1級」，即在2023年就可達成公有新建物符合節能規範的目標，比原定2030年目標，整整提前7年執行，顯示政府打造新建社會住宅永續之路的決心，跟上國際建築物淨零排碳趨勢。

此外，社會住宅興建除施工採用新工法外，配備的瓦斯熱水器、瓦斯爐台、冷氣皆採用能源效率1至2級的家電，兼顧節能節電高規格；另公共區域用電部分，除屋頂設有太陽光電外，電梯也設有「電力回生系統」，可一邊運作、一邊回生電力；此外，地下室停車場先預留電動車充電管線，而水箱揚水泵及進排風等設備，也全面提升能源效率，打造一個從日常生活，就能守護地球的優質居住環境。

## 採用預鑄及系統模板興建社會住宅 有效減少碳排產生

在臺北市及新竹市興建的社會住宅「萬華安居」、「中雅安居」採用「預鑄」工法來施工，透過外牆與樓板的模組化設計，先在工廠生產後，再運送至工地現場組裝，取代現場灌漿、綁鋼筋等傳統工法，加快施工速度。混凝土灌漿也使用「系統模板」，取代傳統建築業的木板模，施工後不僅牆面光滑平整，且免再泥作，模板材料還可重複使用，大幅減少施工過程的耗能與廢棄物，具有節省勞動力、降低能源消耗及工期短等優點。

# 台灣的建築能效政策推動時程

正式實施日期2023/7/1

## 公有建築 強制 推動

- BERS建築能效評估試辦：2022年6月前已有1件案例

- R-BERS住宅類建築能效評估：新北(篤陶安居)、高雄(鳳翔安居)社會住宅已導入評估

- 辦公、服務類 (G-1金融證券、G-2辦公場所、政府機關)
- 2023年7月1日

- 公共集會類 (A-1集會表演)
- 商業類 (B-1娛樂場所、B-2商場百貨、B-3餐飲場所、B-4旅館)
- 休閒、文教設施 (D-1健身休閒、D-2文教設施)
- 2024年7月1日

- 衛生、福利、更生類 (F-1醫療照護)

- 住宿類 (H-1宿舍安養、民宿；H-2住宅)

- 其他建築類組



## 民間建築 鼓勵 性質

- BERS建築能效評估試辦
- 2022年6月前已有5件案例

- BERS建築能效評估試辦/民間建築也可申請

- 辦公、服務類 (G-1金融證券、G-2辦公場所)
- 公共集會類 (A-1集會表演)
- 商業類 (B-1娛樂場所、B-2商場百貨、B-3餐飲場所、B-4旅館)

- 休閒、文教設施 (D-1健身休閒、D-2文教設施)

- 衛生、福利、更生類 (F-1醫療照護)

- 住宿類 (H-1宿舍安養、民宿；H-2住宅)

- 其他建築類組



# 首座達成BERSn淨零建築 台電離岸風電運維中心動工（光源之石）



預計2025年完工

# 首座達成BERSe 1+近零→NZB淨零建築 國泰人壽（台中烏日）



2024年5月取得



# 從綠建築日常節能邁向建築能效標示

	日本	英國	德國	美國	台灣
非住宅					
住宅					
家電製品					

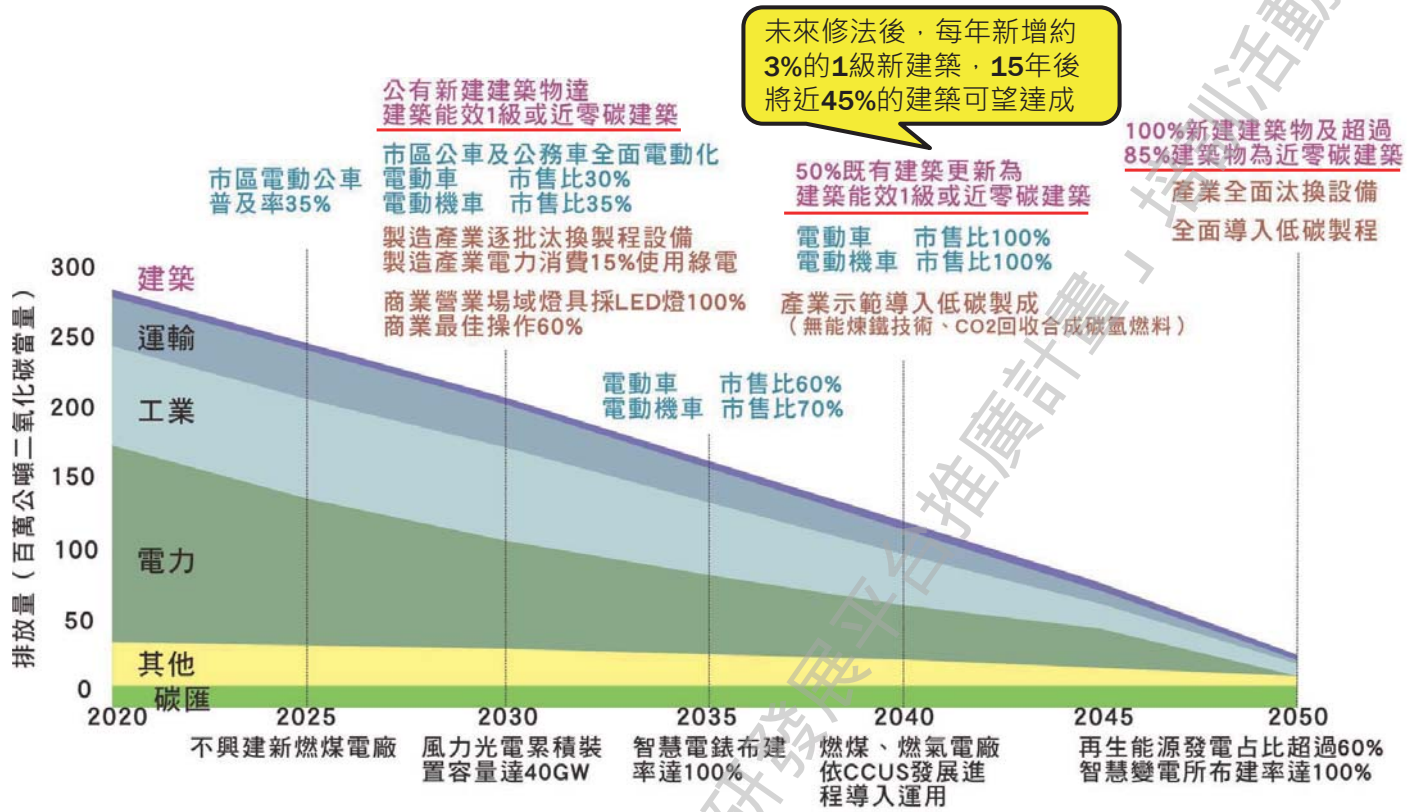
7



8

# 2050台灣淨零碳排路徑規劃

國家發展委員會 2022.3.30



9

## 近零耗能建築、淨零耗能建築

資料來源：EIGHT ATTAINABLE POLICY PATHWAYS TO NET ZERO CARBON BUILDINGS FOR ALL

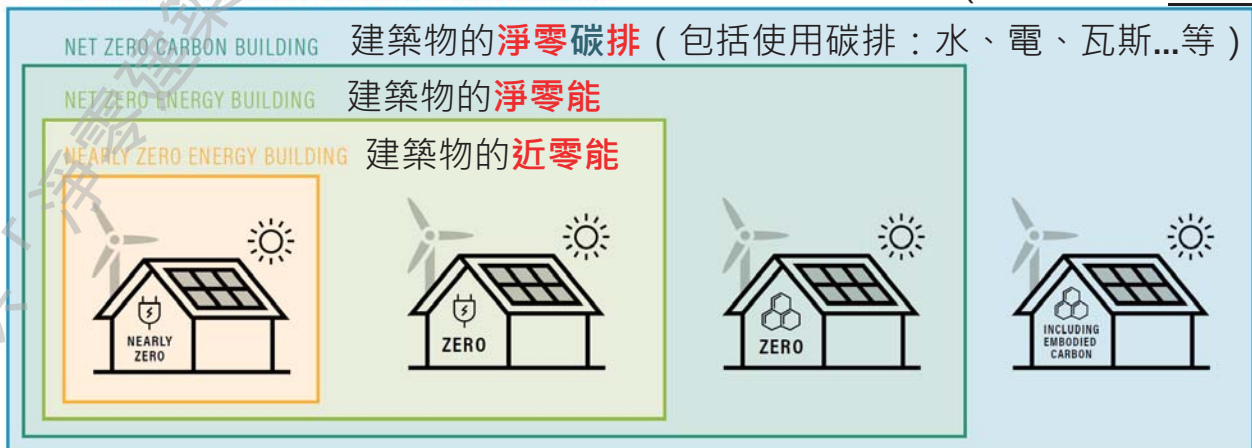
### ■ Nearly Zero Energy Buildings：近零耗能建物

- 盡最大節能的努力，接近零耗能

### ■ Net Zero Energy Buildings：淨零耗能建物

- 達到建築零耗能的目標

NET ZERO CARBON BUILDING INCLUDING EMBODIED CARBON 整體建築的淨零碳排 (包括建材等蘊含碳排)



10



# 各國碳中和目標

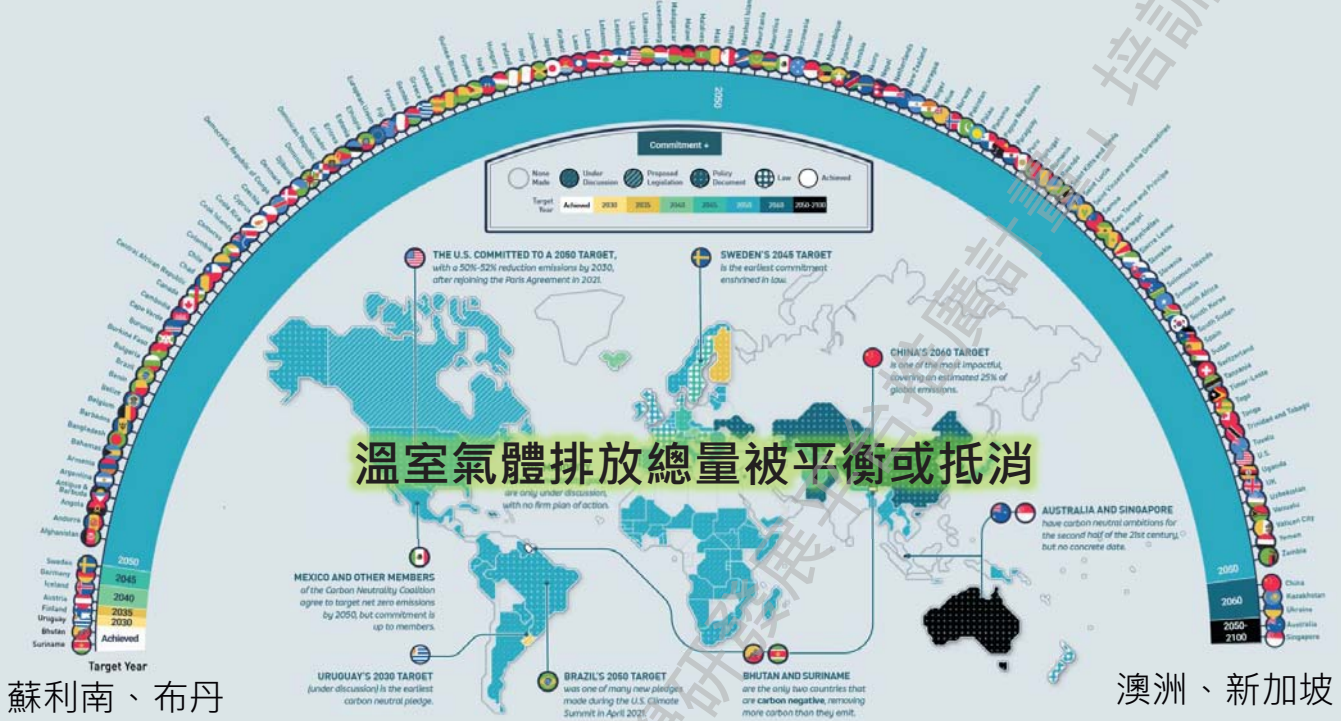
## RACE TO NET ZERO

資料來源：www.visualcapitalist.com

### RACE TO NET ZERO

#### CARBON NEUTRAL GOALS BY COUNTRY

Which countries have made a carbon neutral pledge?  
This map breaks down pledges by target year and level of commitment.



## 產品碳足跡方法學與工程碳足跡方法學的差異

### 勿用國際碳足跡規範在建築領域

方法	國際規範	使用對象	評估範疇	費用
產品碳足跡方法學 碳足跡盤查	<b>PAS2050</b> (英國BSI) <b>ISO14067</b> (國際ISO) 適用於 <b>產品</b> 或 <b>服務</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>計算碳足跡：使用收集的數據和碳當量因子，計算產品的碳足跡。碳足跡通常以碳當量 (CO<sub>2</sub>e) 的形式表示。</li> <li>報告碳足跡：準備碳足跡報告，詳細說明碳足跡的計算方法、功能單位、數據來源、不確定性評估和結果。</li> </ul>	相當昂貴 三百萬~ 上千萬
工程碳足跡方法學 碳足跡評估	<b>EN15798</b> 適用於 <b>營建工程</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>產品階段 (A1-A3)：涵蓋原材料的提取、加工、製造和運輸。</li> <li>建造過程階段 (A4-A5)：涵蓋材料的運輸到工地、施工現場的能源使用和廢棄物處理。</li> <li>使用階段 (B1-B7)：涵蓋建築物的<b>使用(B6)</b>、維護、修理、更換、翻新和運行能源。</li> <li>終生階段 (C1-C4)：涵蓋建築物的拆除、回收、處置和廢棄物處理。</li> <li>超越終生階段 (D)：涵蓋建築物的回收利用或再利用所帶來的環境效益或負擔。</li> </ul>	相對合理 二十~ 三十萬

# 產品的碳足跡標示

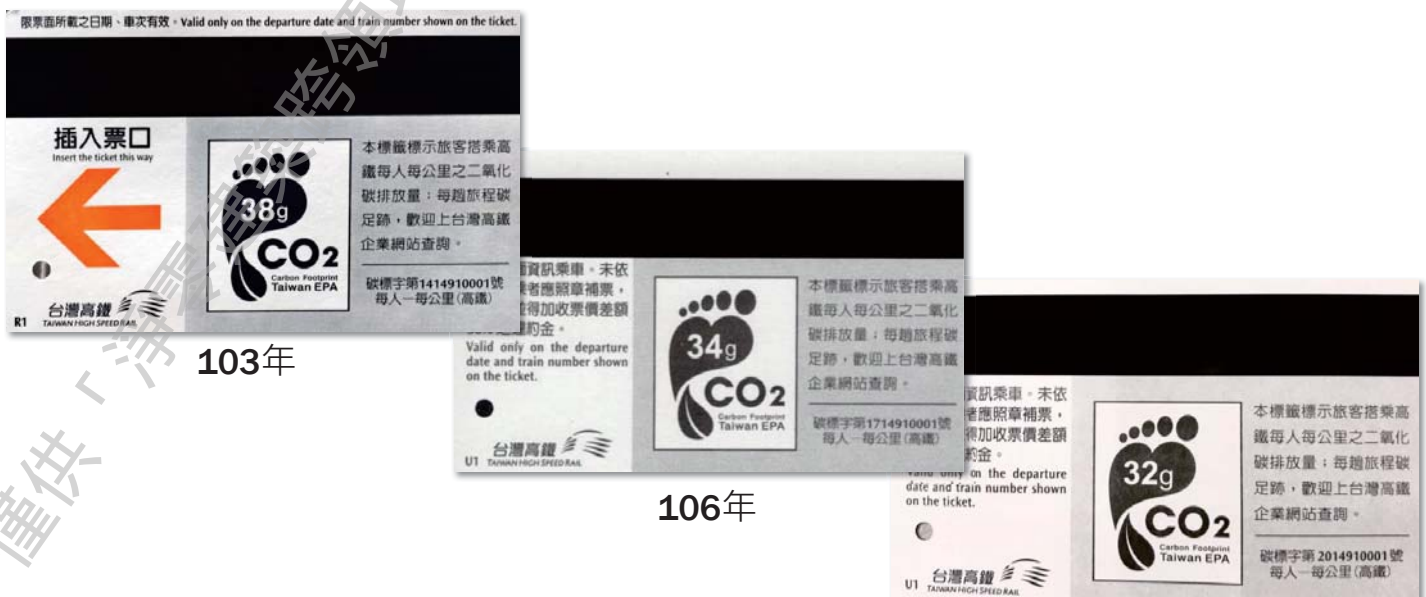


13

# 高鐵的碳足跡減量

38g → 34g → 32g

商品（或服務）在整個「生命週期」中因直接及間接活動所排放與移除的溫室氣體總量

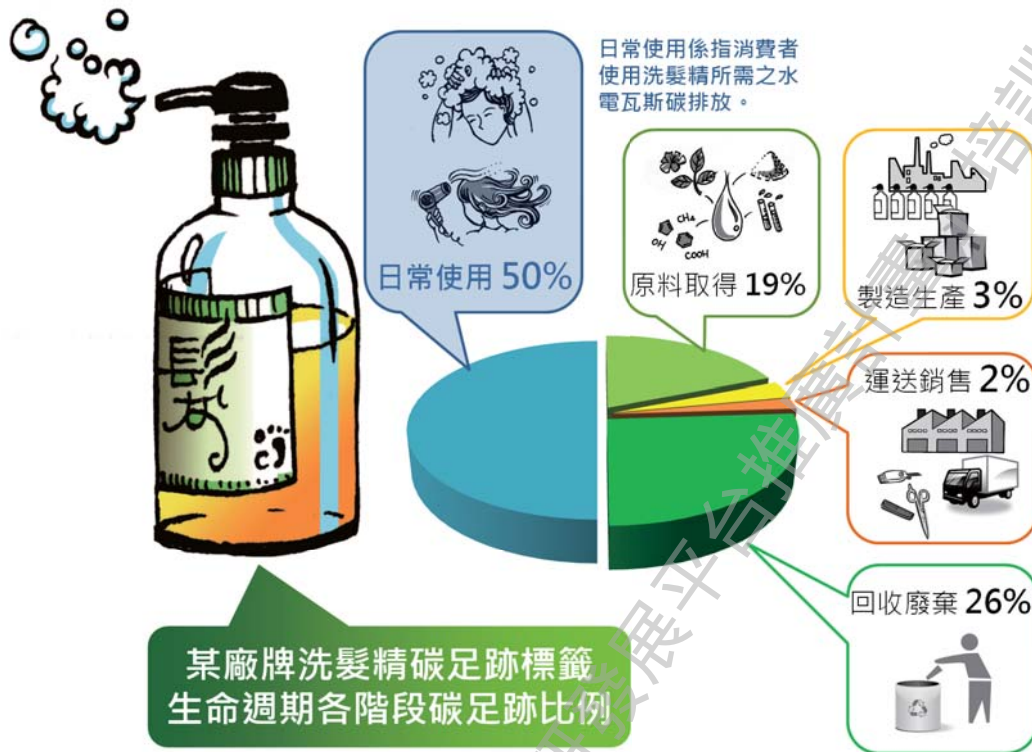


資料來源：環境永續 - 高速鐵路運輸服務碳足跡

109年



# 碳足跡是為了找出減碳熱點



15

## 台灣的淨零碳建築政策兩支箭 建築碳足跡 + 建築能源標示

建築全生命週期總碳排 = 蘊含碳排EC + 使用碳排OC

蘊含碳排EC (2024推出)

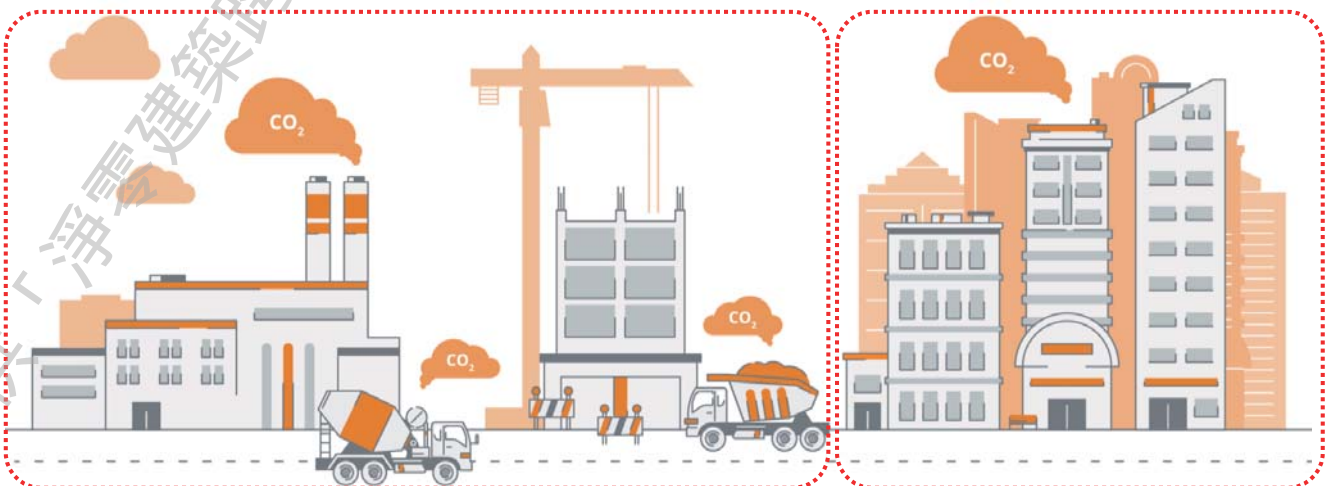
Embodied Carbon

建材製造運輸、施工、更新修繕、拆除廢棄

使用碳排OC (2023年7月)

Operational Carbon

生命週期建築能源使用



16



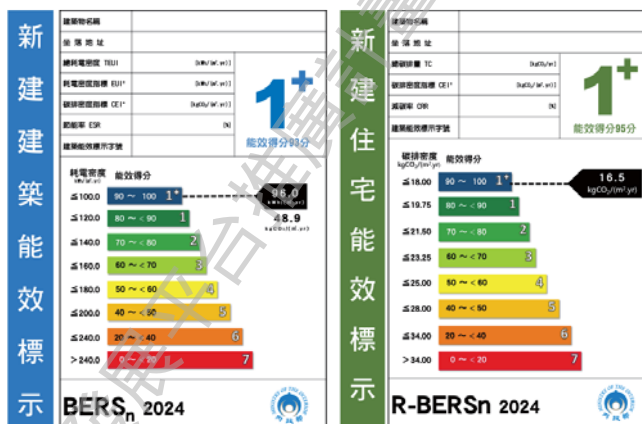
# 蘊含碳排EC 與 使用碳排OC

■ 建築全生命週期總碳排 = 蘊含碳排EC + 使用碳排OC

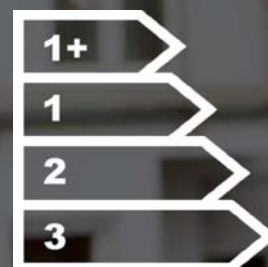
LEBR ( 2024/7/1 )  
低碳建築評估



BERS ( 2023/7/1 )  
建築能效標示評估



替建築標示耗能等級



# 在歐洲想出售或出租房屋？你得在廣告及合約揭露建築能源等級



# 在歐洲買家電先認清家電能效標示等級

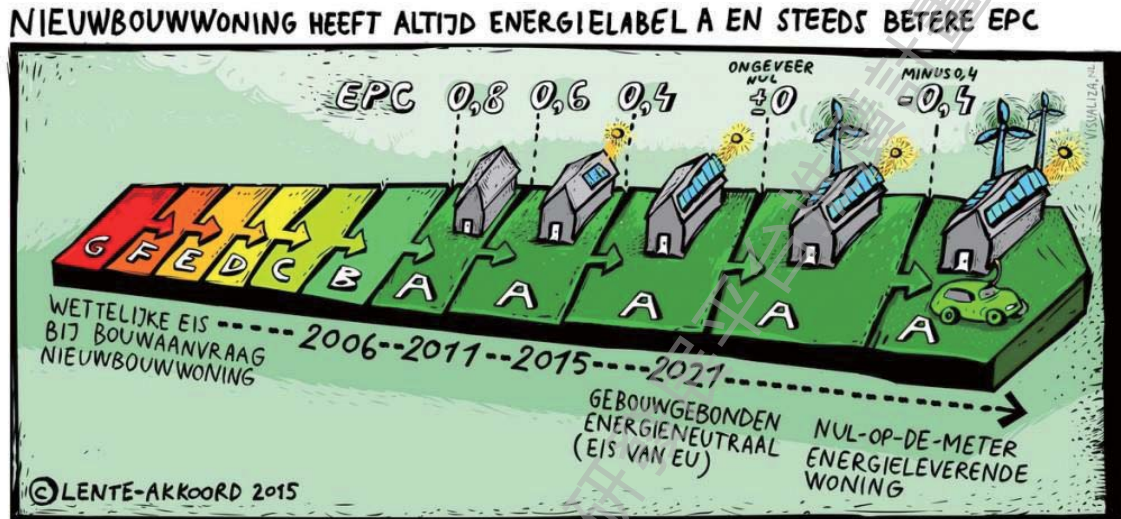




# 歐盟於2002年已推行建築能效指令

Energy Performance of Buildings Directive, EPBD

- 「**建築能源效率認證 (EPC)**」是EPBD的一部分，可以提供一個透明的建築能效認證給屋主、消費者或承租者。
- EPC內包含**建築能效參考值**與**改善推薦值**，透過可行且經濟之技術改善，使該建築之能效能提升或達合格水準。

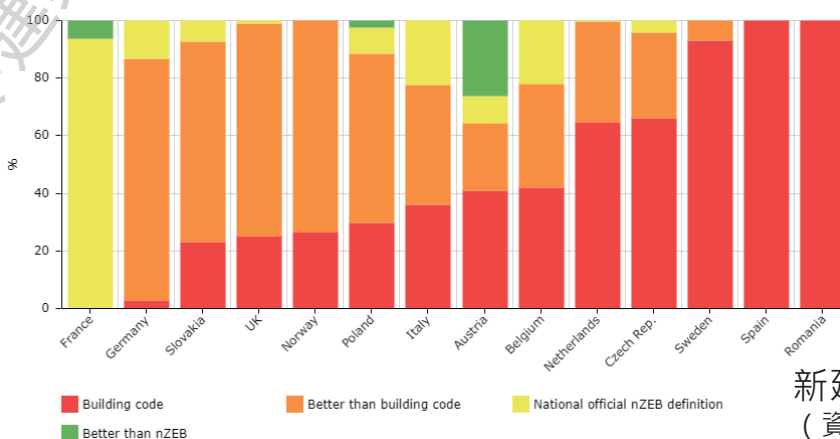


21

## 歐盟會員國nZEB的發展概況

EPBD 要求新建建築2020年底起必須達到nZEB水準  
(只有法國最認真，其他很多國家並無無量化指標)

- nZEB(Nearly zero-energy buildings **近零能源建築**)定義因國家或地區而異
  - EPBD 中沒有定義具體的數字或範圍，允許成員國以靈活的方式定義他們的nZEB
- 下圖表結合了4種不同能效類別 (住宅)
  - 綠：淨零能耗建築/正能量建築
  - 黃：國家定義nZEB建築水準
  - 橘：以2012年能源性能為基準，需優於國家建築法令要求
  - 紅：以2012年國家最低要求為基準



新建住宅比例

(資料來源：ZEBRA 2020)

22

# 法國逐步淘汰能效不佳的住宅

**EXCLUSIVITÉ FONCIA** ★



**110 000 €**

Appartement 2 pièces à vendre

Marseille (13001)

343 kWh/m<sup>2</sup>.an | 18.76 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an **F**

---

**VISITE VIRTUELLE** 📷



**415 000 €**

Appartement 5 pièces à vendre

MARSEILLE (13006)

129 kWh/m<sup>2</sup>.an | 17 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.an **C**

- 2022年8月25日：  
F和G類住宅的租金不能再增加，無論是在合約期間或是續租，甚至是重新出租
- 2025年：禁止租用G級房屋
- 2028年：禁止租用F級房屋
- 2034年：禁止租用E級房屋



法國：能源績效診斷DPE制度

資料來源：<https://fr.foncia.com>

# 英國建築能效制度EPC Energy Performance Certificate

**Energy Performance Certificate** HM Government  
Non-Domestic Building

MAIN WING ACCOMADATION  
Queen Marys  
23 East Heath Road  
LONDON  
NW3 1DU

Certificate Reference Number:  
0270-9963-0398-7891-5024

This certificate shows the energy rating of this building. It indicates the energy efficiency of the building fabric and the heating, ventilation, cooling and lighting systems. The rating is compared to two benchmarks for this type of building: one appropriate for new buildings and one appropriate for existing buildings. There is more advice on how to interpret this information in the guidance document *Energy Performance Certificates for the construction, sale and let of non-dwellings* available on the Government's website at [www.gov.uk/government/collections/energy-performance-certificates](http://www.gov.uk/government/collections/energy-performance-certificates).

**Energy Performance Asset Rating**

More energy efficient

**A+**

A 0-25  
B 26-50  
C 51-75  
D 76-100  
E 101-125  
F 126-150  
G Over 150

Less energy efficient

**76** This is how energy efficient the building is.

**Technical Information**

Main heating fuel:	Natural Gas
Building environment:	Heating and Natural Ventilation
Total useful floor area (m <sup>2</sup> ):	652
Building complexity (NOS level):	3
Building emission rate (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> per year):	186.84
Primary energy use (kWh/m <sup>2</sup> per year):	1093.02

**Benchmarks**

Buildings similar to this one could have ratings as follows:

**40** If newly built  
**118** If typical of the existing stock

新建  
建築  
EPC  
認證

**Display Energy Certificate** HM Government  
How efficiently is this building being used?

A Government Dept  
12<sup>th</sup> & 13<sup>th</sup> Floor  
Jubilee House  
High Street  
Anytown  
A1 2CD

Certificate Reference Number:  
1234-1234-1234-1234

This certificate indicates how much energy is being used to operate this building. The Operational Rating is based on meter readings of all the energy actually used in the building. It is compared to a benchmark that represents performance indicators of all buildings of this type. There is more advice on how to interpret this information on the Government's website [www.communities.gov.uk/epcd](http://www.communities.gov.uk/epcd).

**Energy Performance Operational Rating**

This tells you how efficiently energy has been used in the building. The numbers do not represent actual units of energy consumed; they represent comparative energy efficiency. 100 would be typical for this kind of building.

**Total CO<sub>2</sub> Emissions**

This tells you how much carbon dioxide the building emits. It shows tonnes per year of CO<sub>2</sub>.

**Previous Operational Ratings**

This tells you how efficiently energy has been used in this building over the last three accounting periods.

**108**

**Technical information**

This tells you technical information about how energy is used in the building. Consumption data based on actual readings:

Main heating fuel:	Gas
Building Environment:	Air Conditioned
Total useful floor area (m <sup>2</sup> ):	2507
Asset Rating:	92

Heating		Electrical
Annual Energy Use (kWh/m <sup>2</sup> /year)	126	129
Typical Energy Use (kWh/m <sup>2</sup> /year)	130	92
Energy from renewables:	0%	20%

**Administrative information**

This is a Display Energy Certificate as defined in S2007:991 as amended.

Assessment Scheme: CR 17  
Property Reference: 89112370412  
Assessor Name: John Smith  
Assessor Number: ABC12345  
Accreditation Scheme: AEC Accreditation Ltd  
Employer/Trading Name: EnergyWatch Ltd  
Employer/Trading Address: Alpha House, New Way, Birmingham, EC 1AA  
Issue Date: 12 May 2007  
Valid Until: 01 Apr 2007  
Renewed Date: 01 Mar 2008  
Related Party Disclosure: EnergyWatch has conducted an energy manager recommendations for improving the energy efficiency of the building are contained in Report Reference Number 1234-1234-1234-1234.

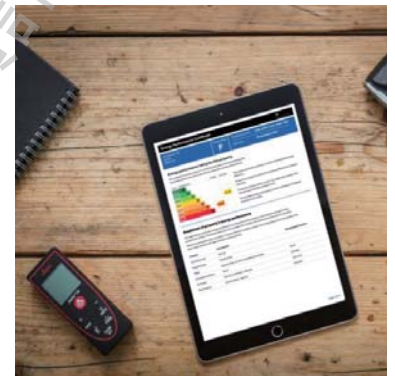
DEC  
既有  
公共  
建築  
揭露



# 英國針對住宅的評估方式 National Home Energy Rating Scheme

- 新建住宅的能源性能證書 **SAP** (Standard Assessment Procedure)
- 既有住宅的能源性能證書 **RDSAP** (Reduced Data Standard Assessment Procedure)
- 2007 年後住宅不動產交易的必備文件
- 2008 年後住宅房屋租賃必備文件

SAP 標準評估法	RdSAP 簡化數據標準評估法
新建住宅、改建、部分擴建、變更使用	既有住宅
符合建築法規L部分的要求	作為建築能源效率法規的一部分
計算新建建築的 <b>碳排放和能源效率</b>	確定既有住宅 <b>能效改進的方法</b>
採用 <b>計算評估法</b> (圖面、規範) <b>On Construction Domestic Energy Assessor (OCDEA)</b> 建設能源評估師	採用 <b>數據收集評估</b> (隔熱材、暖氣、熱水類型、窗戶、再生、節能設備) <b>Domestic Energy Assessor (DEA)</b> 能源評估師
並通知住宅進行第一次的 <b>EPC</b> 評估	需要在 <b>10</b> 年後更新 <b>EPC</b>



25

# 德國建築能效制度 Energieausweis

**ENERGIEAUSWEIS für Wohngebäude**  
gemäß den §§ 16 ff. der Energieeinsparverordnung (EnEV) vom 1...

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes Registrierungsnummer 2

Energiebedarf CO<sub>2</sub>-Emissionen 22 kg/(m<sup>2</sup>·a)

Endenergiebedarf dieses Gebäudes: 69,6 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes: 80 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

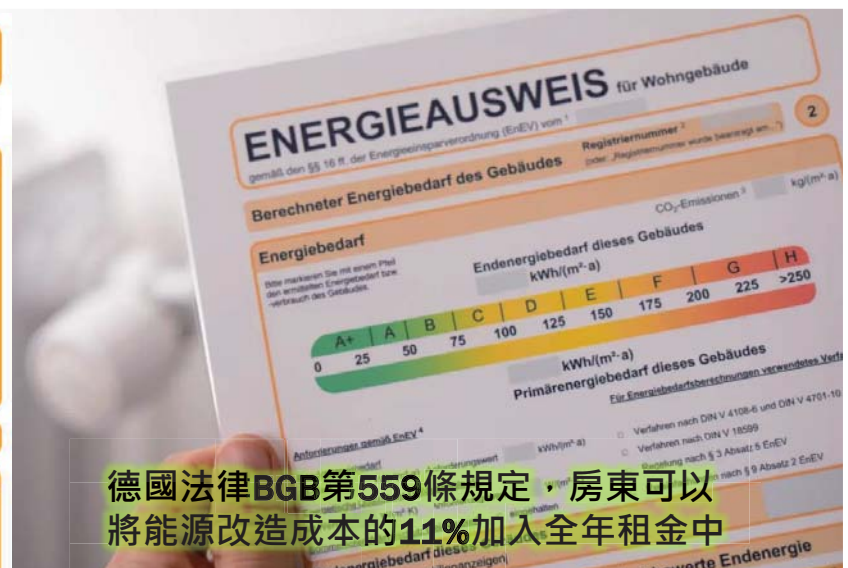
Endenergiebedarf dieses Gebäudes (Pflichtangabe in Immobilienanzeigen): 70 kWh/(m<sup>2</sup>·a)

Angaben zum EEWärmeG 3

Ersatzmaßnahmen 6

Vergleichswerte Endenergie

Erläuterungen zum Berechnungsverfahren



德國法律BGB第559條規定，房東可以將能源改造成本的**11%**加入全年租金中

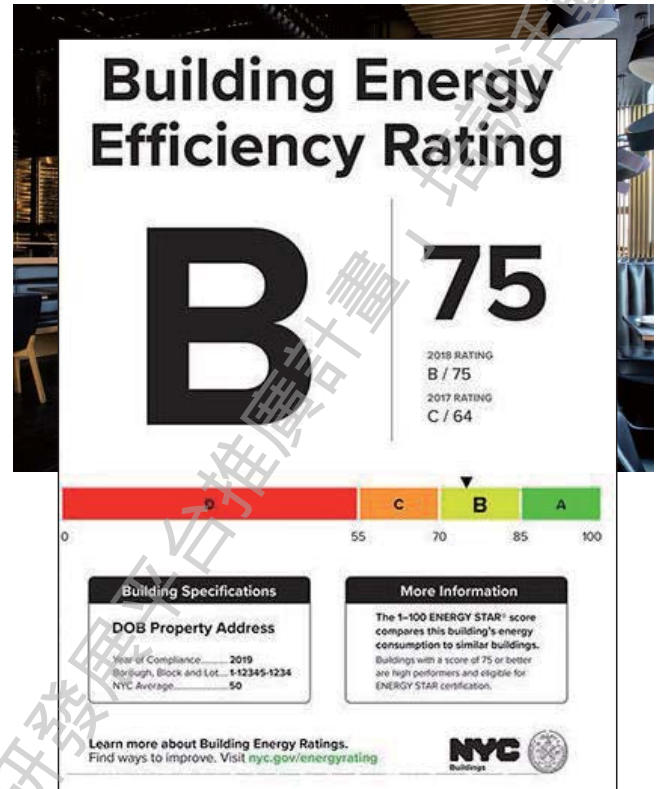
- **需求型證書 (新建建築)、消耗型證書 (既有建築)**
- 2009 年起住宅、辦公建築、非住宅建築在出售或出租時必須出示完整的建築能源證，違者罰緩€ 15,000 歐元以下
- **德國復興信貸銀行 (KfW)** 提供了低利貸款和補助金制度

26

# 美國建築能效制度(1)

## Energy Star Score

- 從**1 ~ 100**分的評分制度
  - 分數轉換為**A至D**級的字母，以及未能評估**F**級和免評估**N**級
  - 從**2020**年開始要求超過**25,000**平方英尺（**2322m<sup>2</sup>**）的**住宅及商業大樓**建築入口處張貼**能源效率和用水量**
- **建築物**占紐約市的**溫室氣體排放量70%**以上
  - **2030**年時將全市大型建築的碳排放量大幅減少至少**40%**
  - 期望**2050**年時減少至**80%**



27

## 執行能效標示做為**永續城市的指標**

- 採用**ENERGY STAR**標示的建築物，在四年內產生節能**7%**的成效；辦公建築租金比一般高**2~3%**，交易價格高出**13~16%**
- 做為各城市能效成績單：揭露能源標示的建築數量，民團、民代對市政府的監督（永續城市發展的評估依據之一）



美國各城市取得能源之星認證的建築數量

28



# 美國房屋仲介網站

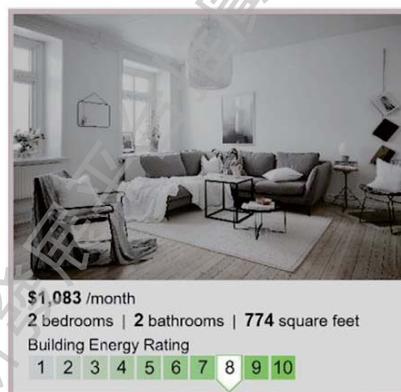
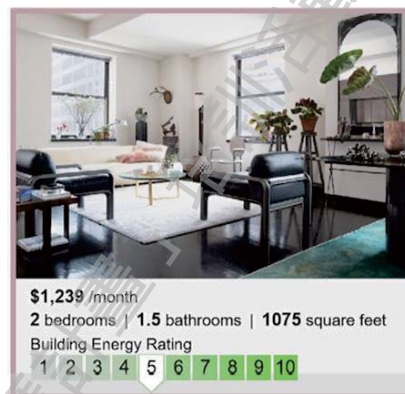
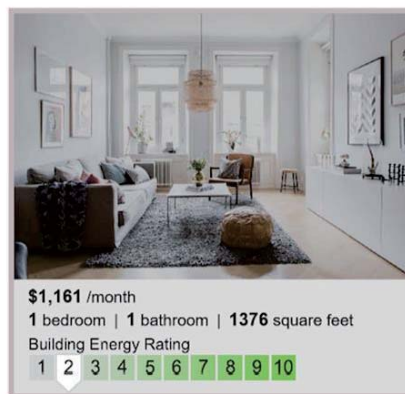
## 能夠鼓勵買家避免低能效的住宅

- 具能源效率標示的房地產與沒有看到這些資訊的購房者相比，擁有這些資訊的購房者在

- 最低效的房產網頁點擊的頻率更低(減少23%)

- 在最高效的房產網頁上點擊的頻率更高(增加14%)

- 好的越好、差的越差



29

# 日本的建築能效標示

## BELS ( Building Energy Labeling System )

- 將建築類型分為「非住宅、複合建築」與「住宅」兩大類
- **2000m<sup>2</sup>**以上的非住宅類建築須強制通過**BELS**認證
- 建築耗能指數 **Building Energy Index ( BEI )**，性價比概念



<https://ecoru-togoshi.jp/about/zeb-about>

$$BEI = \frac{\text{設計一次能源消耗量}}{\text{基準一次能源消費量模型}}$$

星等數	住宅用途	非住宅用途1 辦公、學校、 工廠等	非住宅用途2 旅館、醫院、百貨、 餐飲、集會所等
★★★★★	0.8	0.6	0.7
★★★★	0.85	0.7	0.75
★★★ 誘導基準	0.9	0.8	0.8
★★ 省能基準	1.0	1.0	1.0
★ 既有建築基準	1.1	1.1	1.1

30

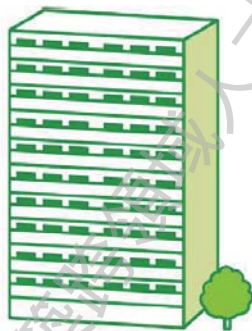
# 日本的零能建築ZEB政策



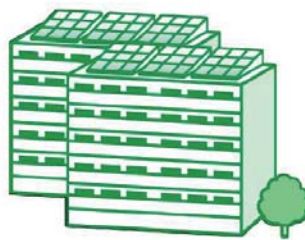
	外殼與設備節能率	再生能源替代率	定義
零能建築 ZEB	節能50%以上	100%或更多	全年一次能源消耗量為淨零或負值的建築物
近零能建築 Nearly ZEB	節能50%以上	75%以上	滿足ZEB Ready的要求，並通過可再生能源使全年一次能源消耗量*1接近零的建築物
準零能源建築 ZEB Ready	節能50%以上	低於75%	具備高隔熱性能的外殼和高效節能設備的建築物
零能導向建築 ZEB Oriented	辦公室、學校、工廠 節能40%以上	無再生能源	<ul style="list-style-type: none"> <li>除了高性能的外殼和高效節能設備外，還採取了進一步節能措施。</li> <li>建築樓地板面積10000 m<sup>2</sup>以上。</li> </ul>
	旅館、醫院、百貨公司、餐廳、禮堂 節能30%以上		
*1：一次能源消耗包括空調設備、機械換氣設備、照明、熱水設備和電梯(不包括“其他一次能源消耗”)			

# 日本的淨零住宅ZEH政策

兩種：集合住宅ZEH-M、獨棟住宅ZEH



**ZEH-M Oriented**  
(住棟全体で正味20%以上省エネ)



**ZEH-M Ready**  
(住棟全体で正味50%以上省エネ)



**[ZEH-M]  
Nearly ZEH-M**  
(住棟全体で正味100%以上省エネ)  
(住棟全体で正味75%以上省エネ)

	住棟での評価			住戸での評価			住棟での評価における 目指すべき水準	
	断熱性能 ※全住戸で 以下を達成	省エネ率 ※共用部を含む住棟全体で 以下を達成	再生エネルギー	断熱性能 ※当該住戸で 以下を達成	省エネ率 ※当該住戸で 以下を達成	再生エネルギー		
[ZEH-M]	強化外皮基準 (ZEH基準)	省能 20%	100%以上	[ZEH]	強化外皮基準 (ZEH基準)	省能 20%	100%以上	1~3階建
Nearly ZEH-M			75%以上 100%未満	Nearly ZEH			75%以上 100%未満	
ZEH-M Ready			50%以上 75%未満	ZEH Ready			50%以上 75%未満	
ZEH-M Oriented			再エネの導入 は必要ない	ZEH Oriented			再エネの導入 は必要ない	

集合住宅

一戸建 (獨棟住宅)



# 建築節能+家電節能+再生能源

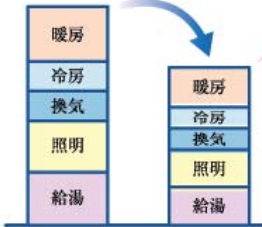
エネルギーを「極力必要としない」

断熱性の向上



エネルギーを「上手に使う」

高効率な設備・システムの導入



エネルギー消費量  
20%以上削減!

エネルギーを「創る」

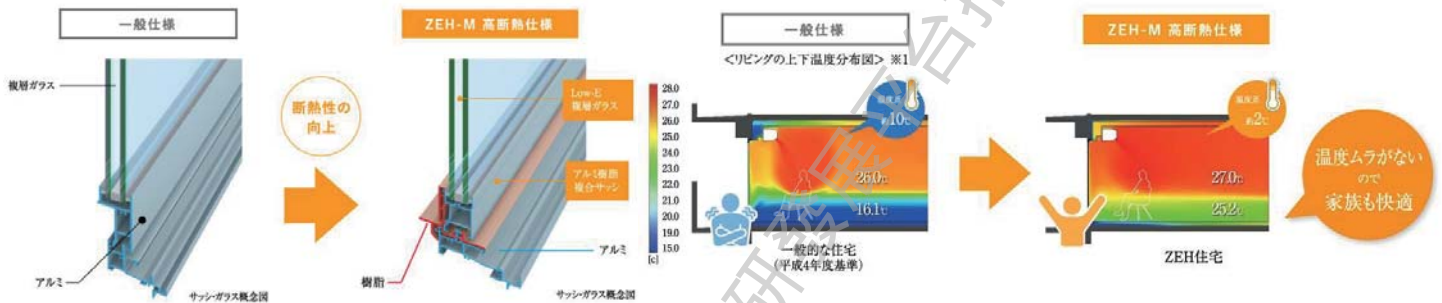
再生可能エネルギー設備の導入



エネルギー収支

≦ ZERO

<ZEH-M> 概念図 \* 出處: 經濟産業省資源能源廳(ZEH 公営住宅路線圖審查委員會)



33

## 日本 Sekisui House 積水房屋

2019年完工Grand Maison 菊坂町

- 座標：35.163824, 136.950460
- 在2019年2月出現日本第一棟全12戶，皆符合綠建築標準的淨零耗能ZEH公寓「覺王山菊坂町 GrandeMaison」。
- 外牆內有別於一般外牆增厚2倍的發泡斷熱材料，採用鋁材結合樹脂複合材料的窗框與封入氬氣之複合式玻璃，提高斷熱性達約1.5倍。每戶平均安裝發電量4kW的太陽能發電裝置。
- Sekisui House自2013~2019年已累積了44,000多棟綠建築，每年可減少約16萬噸的碳排放，成為連續3年成為導入低耗能住宅數量最多的建設公司。

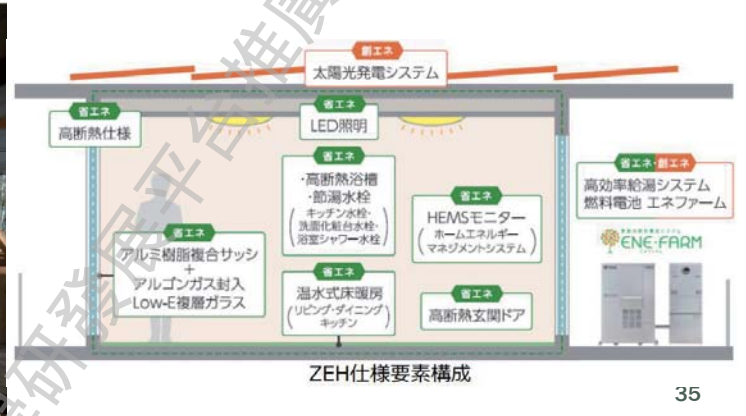
### <物件概要>

物件名	: グランドメゾン 覺王山菊坂町(かくおうざん きくざかちょう)
所在地	: 愛知県名古屋市長区菊坂町
敷地面積	: 935.90m <sup>2</sup>
建築面積	: 557.64m <sup>2</sup>
延床面積	: 1,804.72m <sup>2</sup>
総戸数	: 12戸 (3LDK、82.54m <sup>2</sup> ~151.84m <sup>2</sup> )
構造・規模	: 鉄筋コンクリート造地上3階、地下1階建
完成・入居	: 2019年2月下旬完成・2019年4月下旬入居予定
売主	: 積水ハウス株式会社
設計・監理	: 株式会社計画工房
施工	: 株式会社鴻池組
価格帯	: 7,000万円台~1億8,000万円台
販売開始日	: 2017年11月11日(土)



34

# 具備IH電磁爐及高效率熱水器等設備 為新型態的租賃公寓



## 日本零能高層集合住宅ZEH-M必備節能設備

### ZEH-M Oriented の基準を満たすために採用した主な設備

Brilli



**エネファーム (1階住戸のみ)**  
都市ガスからとりだした水素と、空気中の酸素による化学反応で電気をつくります。発電時に発生した熱は捨てずにお湯として貯湯タンクに貯めて給湯に利用できます。

**氢燃料電池ENE-FARM**



**LED**  
住戸内のダウンライトには、消費電力が少なく長寿命なLED照明を採用。



**エコジョーズ (2~8階住戸)**  
熱効率を高めることで、ガスの使用量を抑える給湯器です。

**高效率熱水器**



**節水シャワー**  
ボタン一つでシャワーを止めることができる節水シャワーヘッドを採用。



**エアコン**  
「平成30年度 高層ZEH-M実証事業」の補助対象基準に適合した高効率エアコンをリビング・ダイニングに標準設置。



**HEMSモニター Home Energy Management System**  
家庭での電気やガスなどの使用状況を「見える化」するHEMSモニターを採用。

**能源监控系统**





## 台灣為何需要建築能效BERS？

2024版

- 三者功能範圍不同
  - 建築外殼節能(已管制良好)
  - 綠建築節能指標(空調照明外殼)
  - BERS(使用行為與插座)
- 能效標示是全世界公認建築節能減碳最有效的工具
- 對建築實際耗能達到更全面的評估

非住宅建築(辦公建築為例)					
既有建築能效評估 (BERSe)	新建建築能效評估 (BERSn)	綠建築標章	建築外殼節能法規	預測耗電占比	被規範的項目
↑				20%	插座&其他
	↑			10%	電梯 Et
		↑		60%	空調 EAC 照明 EL
			↑	10%	建築外殼 EEV

# 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-BERS	• 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-BERS	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，且住戶單元毛坯屋交屋而難以適用R-BERSn之非透天集合住宅(只評估共用空間，不評估住戶單元空間)

• 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  
朝陽建築郭柏巖

39

## 認識建築能效評估的重要單位

### 建築耗電密度 (EUI)

2024版

- EUI (Energy Use Intensity)：代表每平方公尺的樓地板面積，在一年內的耗電度數(此數值越高代表這棟建築的每年單位面積用電量越高)。



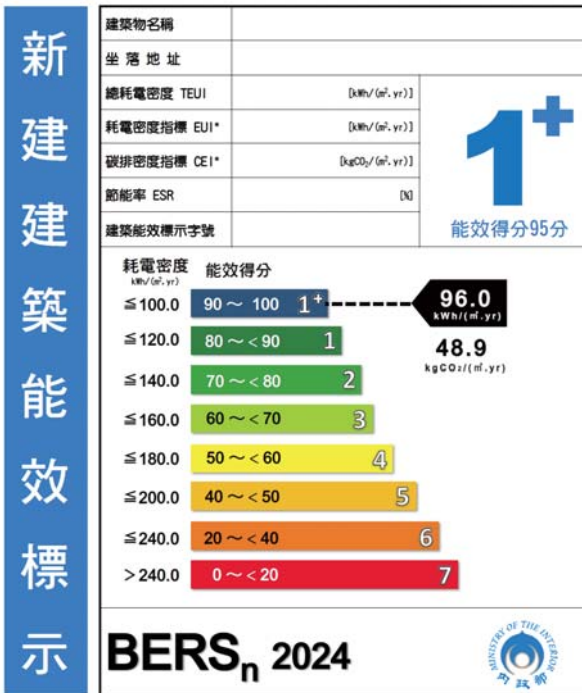
$$EUI = \frac{\text{全年用電量 (用電度 kWh)}}{\text{建築樓地板面積 (m}^2\text{)}}$$



# [非住宅類]與[住宅類]的建築能效標示制度

2024版

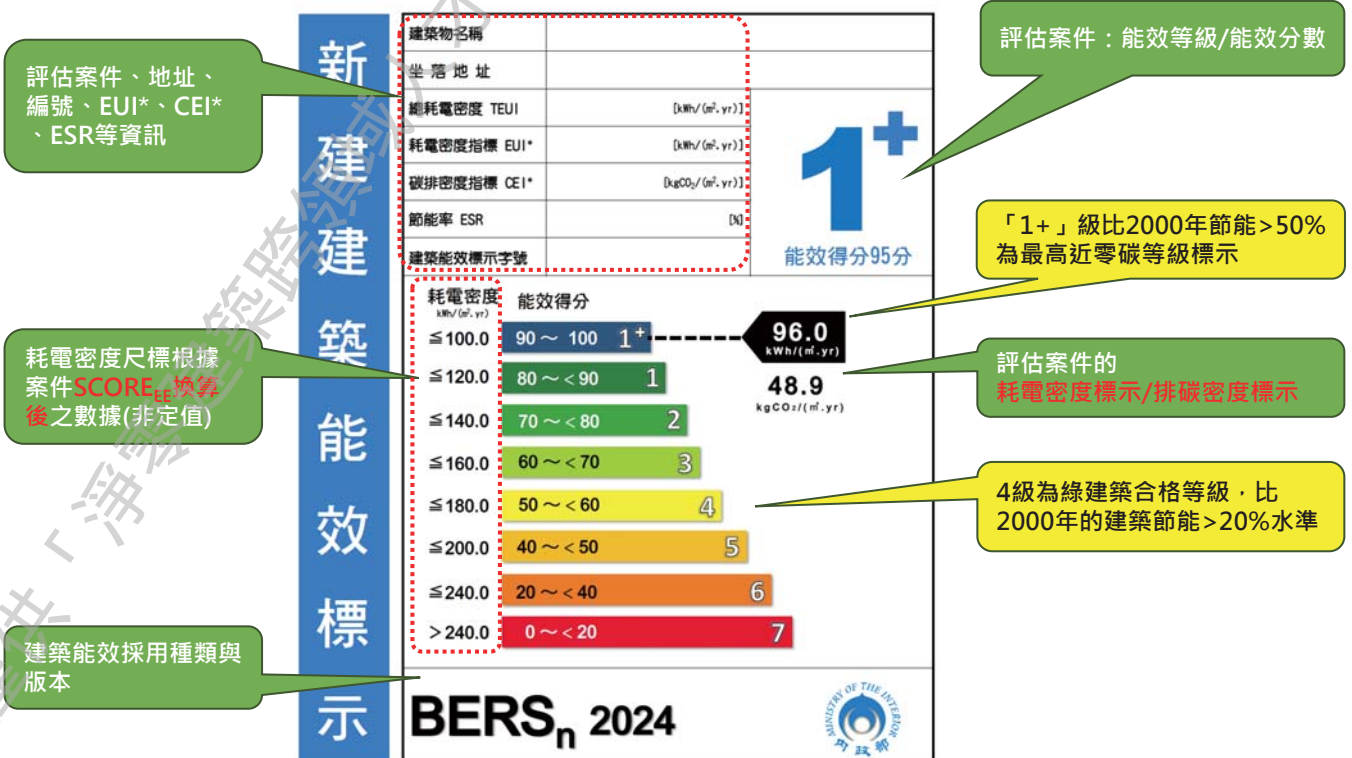
- 只評估低於海拔800m地區的建築，800m以上的建築不適用



41

## 讓民眾看得懂且有感的標示

2024版

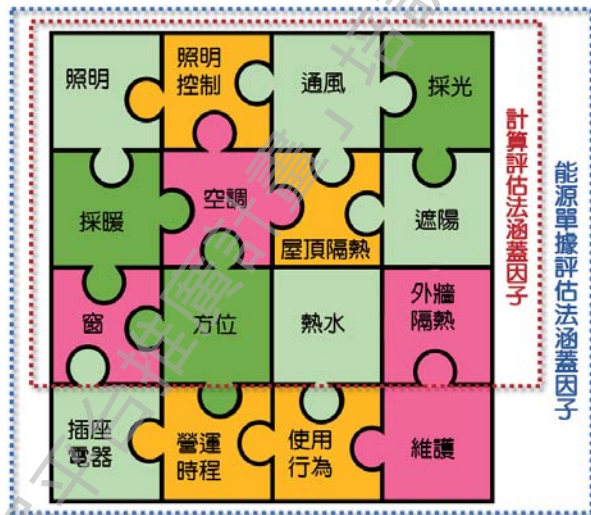


42

# 為什麼既有建築需另外規範？

2024版

- 新建築是設計當時的硬體條件來評估，實際使用後會有很大差異
  - 機器運轉不當、老化、生意好、經常加班都會造成很大的差異
  - 新建建築是以標準情境下進行計算，與實際狀況有所出入
- 不必要全棟建築物來申請
  - 可全棟或某樓層使用單位申請
  - 租賃者的社會企業責任
- **BERSe**好比建築的健康診斷證明（真正病灶的原因仍有賴自我檢查與專家診斷協助）



# 新建建築 vs 既有建築 好比確保新車出廠時的性能

2024版



新建：出廠證明

既有：定期檢驗

用建築設計圖及設備型錄計算及模擬



用近兩年的電費單換算





# 建築能效評估建立在EUI基準資料庫

2024版

- **BERS**評估建立在「具EUI鑑別度的建築分類系統」
  - 非住宅類：建築EUI分為15大類63小分類。
  - 住宅類：建築EUI分為透天住宅與集合住宅。
- 舉例：旅館建築在BERS制度下分成四種（查表即可）

- 國際觀光旅館
- 一般觀光旅館
- 一般旅館
- 民宿

- 查表找到對應的數據計算

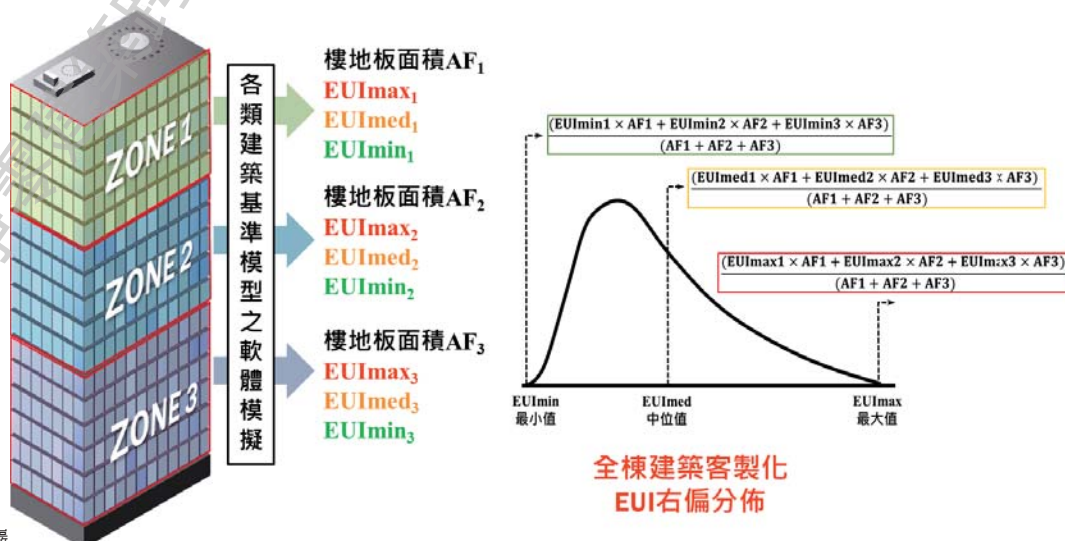
大分類	次分類	都會區舒適健康水準且正常營運情境下的耗電密度 EUI 基準(kWh/m <sup>2</sup> )					
		全年空調型建築			間歇空調型建築		
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI
		總用電密度 TEUI*1			總用電密度 TEUI*1		
I.飯店旅館 (空調 AEUI 內含熱泵熱 水用電)	I1.國際觀光或5 星級旅館	159.8	63.9	42.6			
		(TEUI=295.0)					
	I2.一般觀光或4 星級旅館	128.5	51.4	34.3			
		(TEUI=238.0)					
	I3.其他一般旅館	100.4	40.2	26.8			
		(TEUI=186.0)					
	I4.民宿	77.8	31.1	20.7	54.5	31.1	20.7
		(TEUI=144.0)			(TEUI=120.7)		

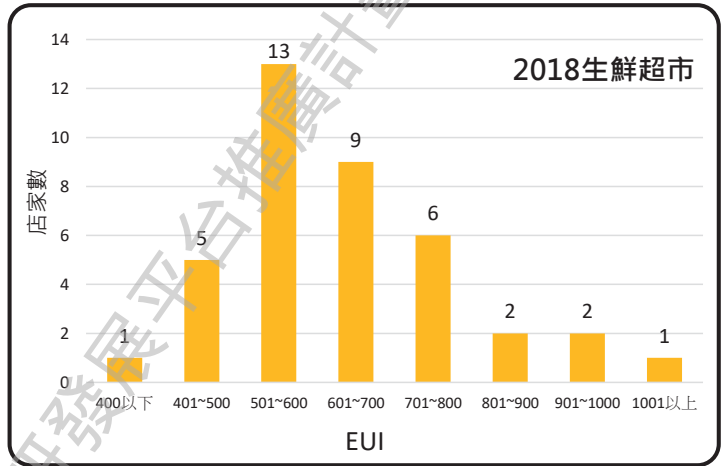
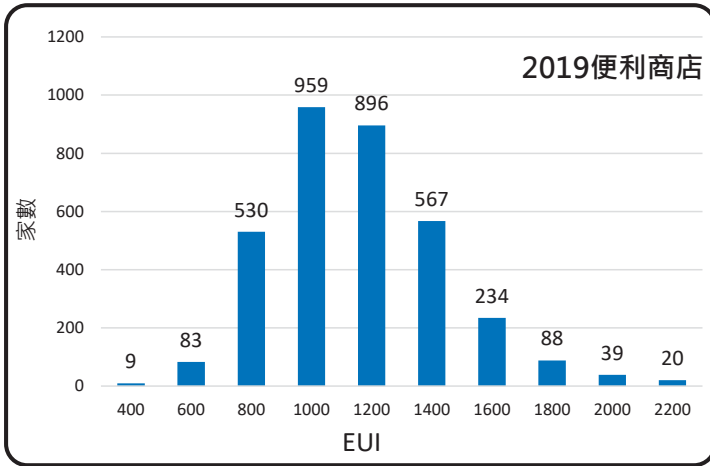
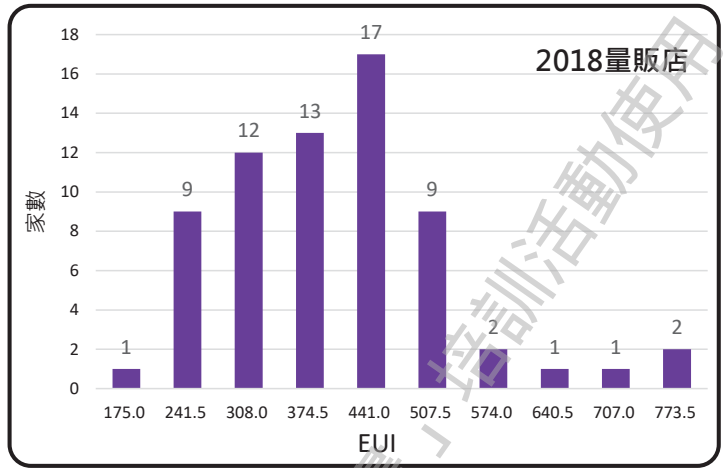
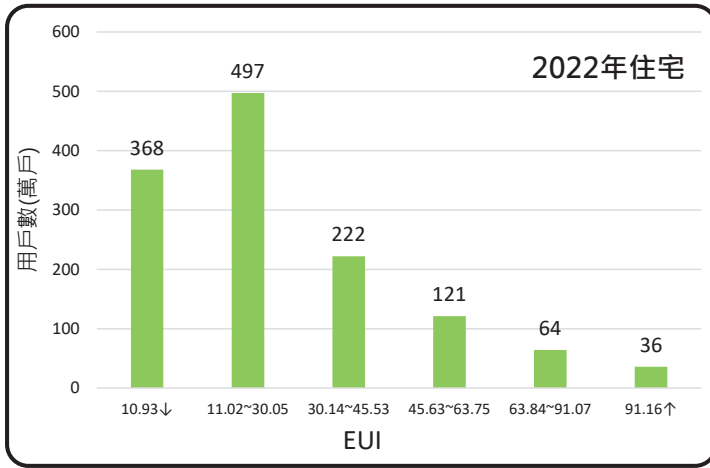
## 建築能效評估依據理論

### EUI右偏分佈理論

2024版

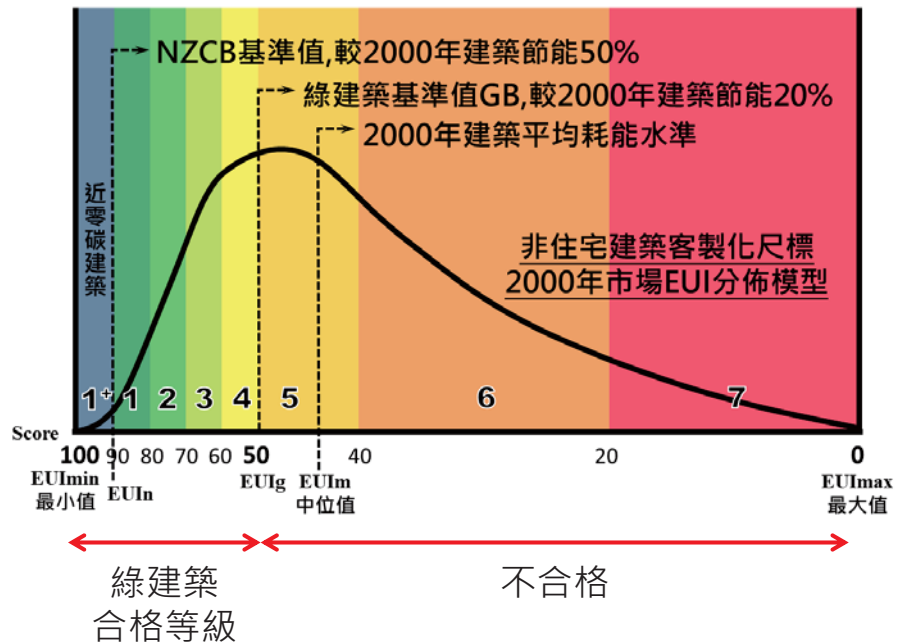
- 任何建築的耗能分佈會呈現右偏分布之特性，建築物均有基本耗能量，很難達到極低耗能狀態；少數建築物會因為設備劣化、營運管理不當、使用浪費等眾多因素會造成嚴重超大耗能的現象。
- 基本上各類建築的EUI分佈，均會呈現左短右長的分布特性。





## 能效標示以2000年做為基準年 綠建築標章節能20%、近零碳建築節能50%

- 以2000年EUI平均值與中位值為參考基準，採用當時照明與空調等設備水準模擬而成。
- 最大、最小值以空調、照明效率最差、最佳條件模擬而成。
- 與大量樣本比對避免模擬數值與現實狀況偏差太多。





# 新建建築能效評估系統 BERSn如何評估？

適用BERS 2024版

49

## 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63次分類** 的建築物
  - 以 最大面積的使用機能 或 整體營運管理 來區分
  - 例如：
    - 大分類 **D** 博物館類 → 次分類 **D2**. 國立或行政院所屬博物館 (展覽區為全年 **24hr** 空調)：水族館、科博館... 等。
    - 大分類 **F**. 文化中心類 → 次分類 **F2**. 其他類文化中心：設備水準強度較低的文化中心、演藝廳、資料館、教育館... 等。

# 建築使用分類的判斷原則

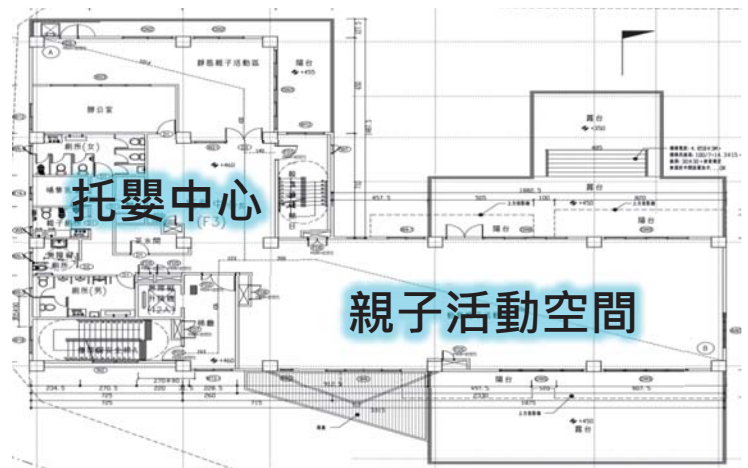
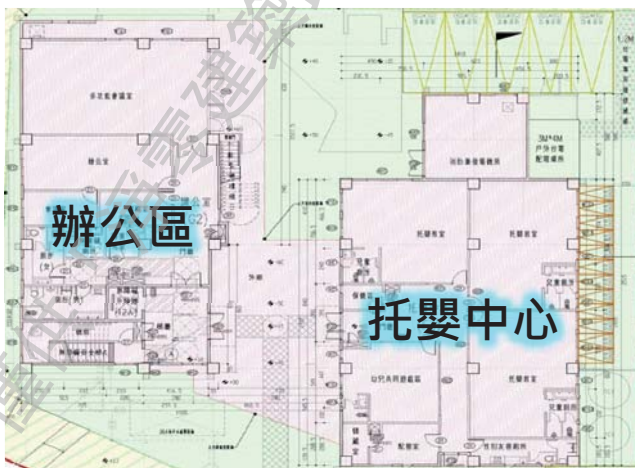
2024版

- 建築分類不拘泥於建築管理之使用類組規定
  - 依15大分類64次分類中的描述，以建築物最大面積的使用機能或整體營運管理來認定其建築分類
  - 建築分類應盡量以全棟建築物或以多數層的完整區塊面積作為完整且最少建築分類以求評估簡化
- 以建築設備水準、營運模式就近認定
  - 宗教建築中佛堂或大講堂可歸類到「G2.之集會堂」、其齋堂則應歸「N2.宿舍」，宗教建築群中的某一棟行政大樓則應歸「A2.辦公室」
  - 專業展覽、高空調需求的水族館、科學館應歸應屬較高等級之「D2.博物館」
  - 較低設備水準的陳列館、資料館、歷史文物館、天文臺、教育館、藝術館則應歸屬「F2.文化中心類」
  - 大專院校建築中常有教學研究、行政辦公與上課教室講堂多類混用情形，若是教室與教研辦公嚴重混用時，則「M4.大專教室與辦公室」
  - 大專院校若行政、研發、產學合作混用時，則「M5.大專行政辦公棟」

# 建築使用分類的判斷原則

2024版

- 有許多社區層級、市民社教層級的建築物、多功能社區中心、兒少福利館、親子館、長青館、日照中心等建築物，常內含村里辦公、社區中心、托兒所、日照、親子教室、展覽室、圖書室等複雜多樣且功能不明確之空間時，可一併視為「F2.其他類文化中心、藝文中心、演藝廳或教育館」類別。





# 15大類的建築物有那些？

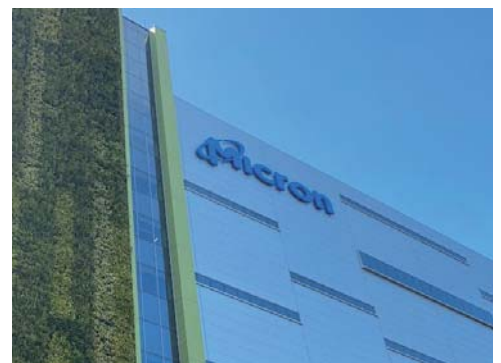
2024版

- A.民間辦公 (金融證卷、辦公場所)
- B.政府辦公 (政府一般行政辦公建築)
- C.圖書館
- D.博物館 (有常設與定期文物品的專業展覽場館，若為藝文出租展場應歸 F類)
- E.美術館 (有常設與定期的專業展覽場館，若為藝文出租展場應歸 F類)
- F.文化中心 (含藝文中心、演藝廳、教育館等)
- G.出租專用會議中心或藝文教室區 出租專用會議中心或藝文教室區、禮堂集、禮堂集會堂 (與 F.類建築混用時不獨立以 G類評估)
- H.車站、航站
- I.飯店旅館
- J.醫療養護
- K.商場娛樂
- L.運動休閒
- M.學校、研究單位
- N.宿舍
- O.工廠

## 工廠建築也可納入新建建築評估

2024版

- 24小時作業無空調一般工廠製程區
- 10小時作業無空調一般工廠製程區
- 24小時作業空調型一般工廠製程區
- 10小時作業空調型一般工廠製程區
- 24小時作業空調型精密或潔淨製造製程區
- 10小時作業空調型精密或潔淨製造製程區



## Step 2：需將「免評估分區」排除

2024版

- 只針對空調、照明、電梯等三項主設備之耗電量執行能效標示。
- 為了避免干擾整體能效評估之敏感度，要先扣除會嚴重干擾評估敏感度的免評估分區，其免評估分區包括：
  - 室外樓地板面積。
  - 室內停車區。
  - 單一或相鄰接100m<sup>2</sup>以上之儲藏或設備空間（雜物間、機械間、電氣設備間、器材室、倉庫、檔案室、維修平台等）。
  - 低於100m<sup>2</sup>之儲藏或設備空間則併入主空間計算。

## Step 3：確認建築的空調特性

2024版

- 建築各區使用狀況不一，應逐一分區確認是否為「間歇空調系統」或「全年空調系統」引用的AEUI數據會不同。
- 「間歇空調形式」認定原則：
  - 低於**15**層、且平面短邊進深小於**15m**、且每一居室均有可開窗的建築物。
- 「全年空調形式」認定原則：
  - 若為**16**層以上、商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時之建築。



# Step 4-1：求出一般建築能效指標EEI

2024版

## ■ 首先計算評估案的空調、照明、電梯三項用電權重

$$a = \frac{AEUI}{EtEUI + AEUI + LEUI}$$

空調用電權重

↓
↓
↓
↓

空調EUI查表   電梯EUI   空調EUI查表   照明EUI查表

$$b = \frac{LEUI}{EtEUI + AEUI + LEUI}$$

照明用電權重

$$c = \frac{EtEUI}{EtEUI + AEUI + LEUI}$$

電梯用電權重

# AEUI、LEUI、EEUI查詢 ( 附錄一表A )

2024版

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 <sup>2</sup> )						城鄉係數 UR			
		全年空調型建築			間歇空調型建築			評估案所在圖 1 之分區			
		空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	空調 AEUI	照明 LEUI	電器 EEUI	A 區	B 區	C 區	D 區
		總用電密度 TEUI*1			總用電密度 TEUI*1						
A.民間辦公 (金融證卷、辦公場所)	A1. 位於 A、B 區之頂級民間辦公大樓(滿足位於 A、B 區、十六層以上、中央空調、大廳有大訪客休息區、每層平均樓地板面積大於 1000m <sup>2</sup> 、有充足停車面積之所有條件)	75.6	45.4	30.2				1.0			此三區無該建築分類
		(TEUI=168.0)									
	A2.其他類民間辦公建築(一般商辦、分租型辦公)	65.2	39.1	26.1	45.6	39.1	26.1	1.0	0.95	0.8	0.7
		(TEUI=144.7)			(TEUI=125.1)						

以下省略 ( 見附錄一 )

# Step 4-1 : 求出一般建築能效指標EEI

2024版

$$\text{EtEUI} = (0.6 \times \sum_{1 \sim j} \text{Nej} \times \text{Eelj} \times \text{YOHj}) / \text{AFe}$$

電梯EUI                      電梯台數                      電梯之耗電量基準                      全年運轉時間                      評估範疇總樓地板面積

$$\text{EEI} = a \times (\text{EAC} - \text{EEV} \times \text{Es}) + b \times \text{EL} + c \times \text{Et}$$

能效指標                      空調設計                      外殼設計                      外殼最大節能效率 (查表3.2)                      照明效率                      電梯效率

- 一般交流變壓ACVV電梯(1.0)
- 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)
- 動力回生變壓變頻控制螺旋齒輪VVVF (0.5)
- 動力回生變壓變頻控制永磁同步馬達VVVF電梯(0.4)

# Step 4-2 : 含中央熱水系統的能效指標EEI

只涵蓋醫院、長照機構、旅館、宿舍、健身休閒等五類建築物

2024版

$$\text{EEI} = a \times (\text{EAC} - \text{EEV} \times \text{Es}) + b \times \text{EL} + c \times \text{Et} + d \times \text{EHW}$$

能效指標                      空調設計                      外殼設計                      外殼最大節能效率 (查表3.2)                      照明效率                      電梯效率                      中央熱水減碳效率

- 電熱儲熱系統時為1.56
- 若為燃油鍋爐儲熱系統時為0.98
- 若為天然氣鍋爐儲熱系統時為0.75
- 若為熱泵儲熱系統時為0.5



# Step 5 : 計算能效得分SCORE<sub>EE</sub>與分級

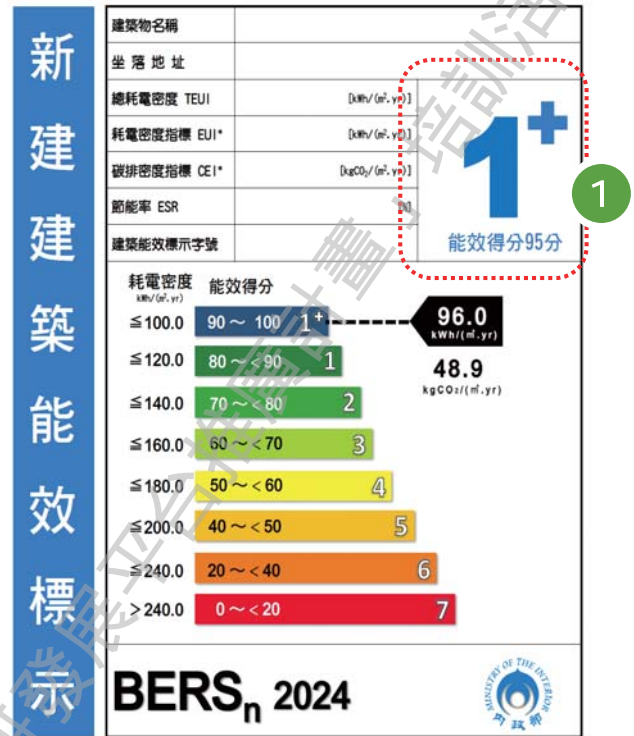
2024版

- 當EEI ≤ 0.8時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - EEI) / 0.3$$

- 當EEI > 0.8時

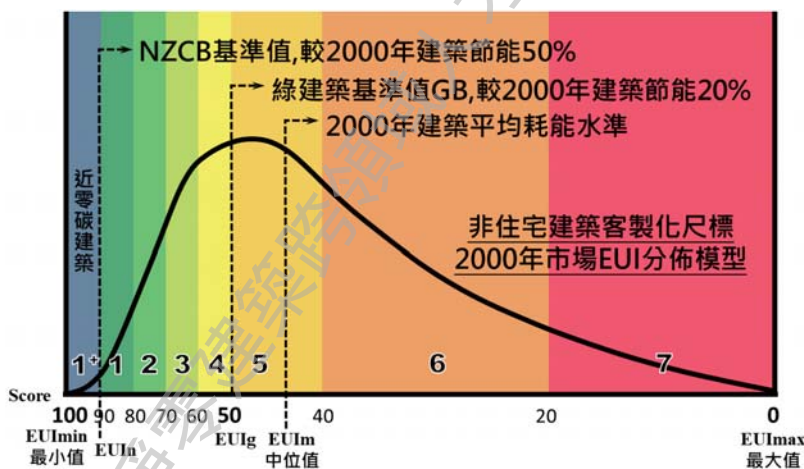
$$SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - EEI) / 1.2$$



# Step 6 : 最後建立BERSn評分尺度

每個案子都是量身計算的EUI評分尺度

2024版



採用最小值EUI<sub>n</sub>、中位數EUI<sub>g</sub>、最大值EUI<sub>max</sub> 量身分級：

- 近零碳EUI<sub>n</sub> = UR<sub>城鄉</sub> × [0.5 × (空調AEUI + 照明LEUI + 電梯EtEUI + 熱水HpEUI) + 電器EEUI]
- 綠建築EUI<sub>g</sub> = UR<sub>城鄉</sub> × [0.8 × (空調AEUI + 照明LEUI + 電梯EtEUI + 熱水HpEUI) + 電器EEUI]
- 最大值EUI<sub>max</sub> = UR<sub>城鄉</sub> × [2.0 × (空調AEUI + 照明LEUI + 電梯EtEUI + 熱水HpEUI) + 電器EEUI]

# 什麼是「城鄉係數UR」？

2024版

城鄉係數UR：

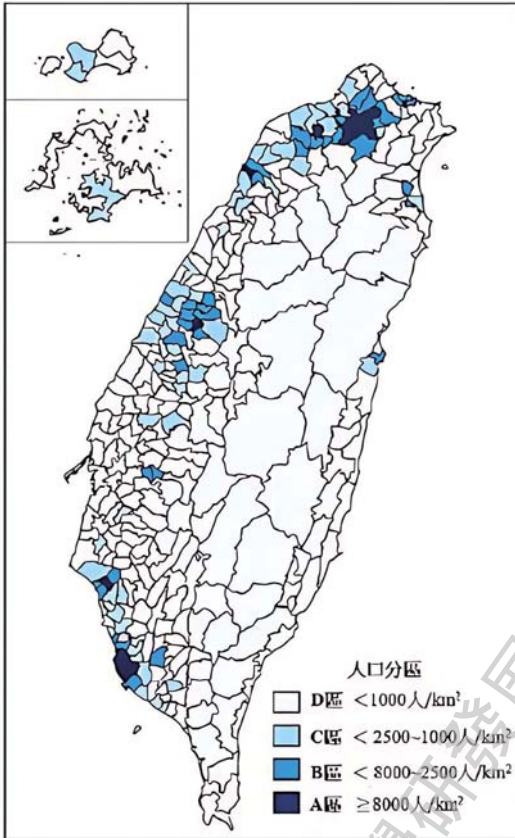
依照人口密度分區

A區：1.0

B區：0.95

C區：0.8

D區：0.7



縣市	區	UR	縣市	區	UR	縣市	區	UR	縣市	區	UR	縣市	區	UR
基隆市	中正區	A	基隆市	信義區	A	基隆市	安樂區	B	基隆市	七堵區	D	基隆市	暖暖區	D
台北市	中正區	A	台北市	大同區	A	台北市	中山區	A	台北市	東區	A	台北市	南港區	D
新北市	板橋區	B	新北市	中和區	B	新北市	永和區	B	新北市	新店區	D	新北市	土城區	D
桃園市	桃園區	B	桃園市	中壢區	B	桃園市	八德區	B	桃園市	楊梅區	D	桃園市	蘆竹區	D
新竹市	東區	B	新竹市	西區	B	新竹市	香山區	A	新竹市	湖口區	D	新竹市	新埔區	D
新竹縣	竹東鎮	C	新竹縣	竹北市	C	新竹縣	竹塹鄉	C	新竹縣	芎竹鄉	D	新竹縣	新豐鄉	D
苗栗縣	苗栗市	C	苗栗縣	竹南鎮	C	苗栗縣	通霄鎮	D	苗栗縣	苑裡鎮	D	苗栗縣	頭份鎮	D
台中市	西區	B	台中市	東區	B	台中市	南區	B	台中市	北區	B	台中市	大里區	D
台南市	中西區	B	台南市	東區	B	台南市	南區	B	台南市	北區	B	台南市	安平區	D
高雄市	西區	B	高雄市	東區	B	高雄市	南區	B	高雄市	北區	B	高雄市	梓官區	D
屏東縣	屏東市	D	屏東縣	麟蹄鄉	D	屏東縣	麟蹄鄉	D	屏東縣	麟蹄鄉	D	屏東縣	麟蹄鄉	D

# 舉例：放映場次與營業時間差很多

2024版

06/16 星期四	06/17 星期五	06/18 星期六	06/19 星期日	06/20 星期一
13:50	14:40	15:30	16:20	
17:10	18:00	19:40	20:30	
21:20	22:10	23:00	23:50	
00:40				

**信義威秀影城 20場**

06/16 星期四	06/17 星期五	06/18 星期六	06/19 星期日	06/20 星期一
09:05	09:55	10:55	11:45	
12:25	13:25	14:15	14:55	
15:55	16:45	17:25	18:25	
19:15	19:55	20:55	21:45	
22:25	23:25	00:15	00:55	

**信義威秀影城 4DX**

06/16 星期四	06/17 星期五	06/18 星期六	06/19 星期日	06/20 星期一
10:20	16:05	21:50		

**MUVIE CINEMAS**

06/16 星期四	06/17 星期五	06/18 星期六	06/19 星期日	06/20 星期一
10:00	13:50	14:50	19:10	

06/16 星期四	06/17 星期五	06/18 星期六	06/19 星期日	06/20 星期一
10:20	10:50	12:50	13:20	
15:20	15:50	17:50	18:20	
20:20	20:50			

**中影屏東影城 10場**

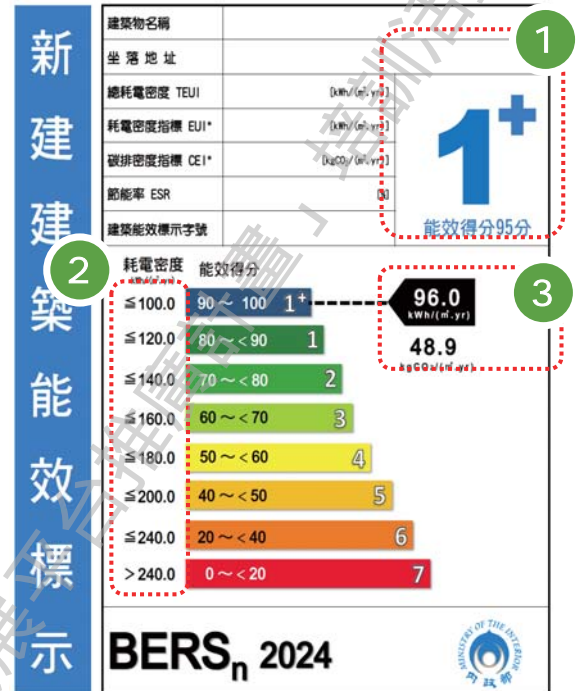


# Step 7：計算耗電密度指標EUI\*、CEI\*

2024版

- 當  $SCORE_{EE} > 50$  時  
 $EUI^* = EUIg - (SCORE_{EE} - 50) \times (EUIg - EUI_{In}) / 40$
- 當  $SCORE_{EE} \leq 50$  時  
 $EUI^* = EUIg + (50 - SCORE_{EE}) \times (EUI_{max} - EUIg) / 50$
- $CEI^* = EUI^* \times \beta_1$   
 最新電力排碳係數
- 計算該案各個分級耗能密度：

等級標示	能效得分標示	EUI範圍判斷數學標示符號	能效等級EUI基準值計算法
1+	90~100	$\leq$	$EUI_{In}$
1	80~<90	$\leq$	$EUI_{In} + (10/40) \times (EUIg - EUI_{In})$
2	70~<80	$\leq$	$EUI_{In} + (20/40) \times (EUIg - EUI_{In})$
3	60~<70	$\leq$	$EUI_{In} + (30/40) \times (EUIg - EUI_{In})$
4	50~<60	$\leq$	$EUIg$
5	40~<50	$\leq$	$EUIg + (10/50) \times (EUI_{max} - EUIg)$
6	20~<40	$\leq$	$EUIg + (30/50) \times (EUI_{max} - EUIg)$
7	0~<20	$>$	$EUIg + (30/50) \times (EUI_{max} - EUIg)$



# Step 8：終極目標NZB淨零建築

2024版

- 淨零建築NZB的認定條件：
  - 必須取得前述近零碳建築「1+」等級之認證。
  - 具備採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量TGE應大於或等於該案年總耗電量TE。

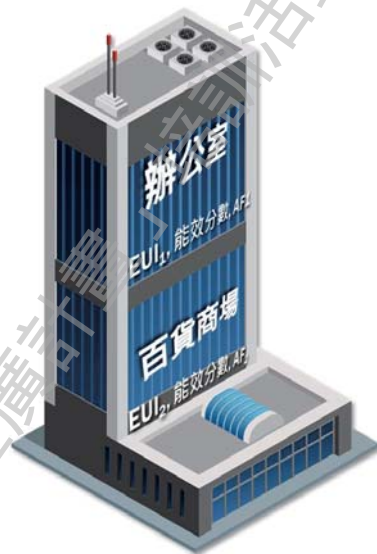
■  $TGE \geq TEUI \times AFe$

- $AFe$ ：BERSn 評估範疇總樓地板面積 ( m<sup>2</sup> )
- $TEUI$ ：總耗電密度指標 ( kWh/(m<sup>2</sup>.yr) )
- $TGE$ ：採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量合計之總綠能量 (kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

# 當建築物複合使用時如何計算？

2024版

- 複合使用時，若有其中某一建築分類空間樓地板面積未達1000m<sup>2</sup>，且未達全案總樓地板面積5%時，可免除該建築分類部分之評估，全部以主類別計算
- 計算各別「建築分類」的EEI與能效得分SCORE<sub>EE</sub>
- 建築物總能效得分
  - SCORE<sub>EE</sub> = (辦公室得分 × 辦公室面積AF<sub>1</sub> + 百貨商場得分 × 百貨面積AF<sub>2</sub>) ÷ 總面積(AF<sub>1</sub> + AF<sub>2</sub>)
- 總能效等級，依據總能效得分判斷
- 因標章需要各等級的EUI數值，需計算各別「建築分類」的EUI<sub>n</sub>、EUI<sub>g</sub>、EUI<sub>max</sub>再採面積加權



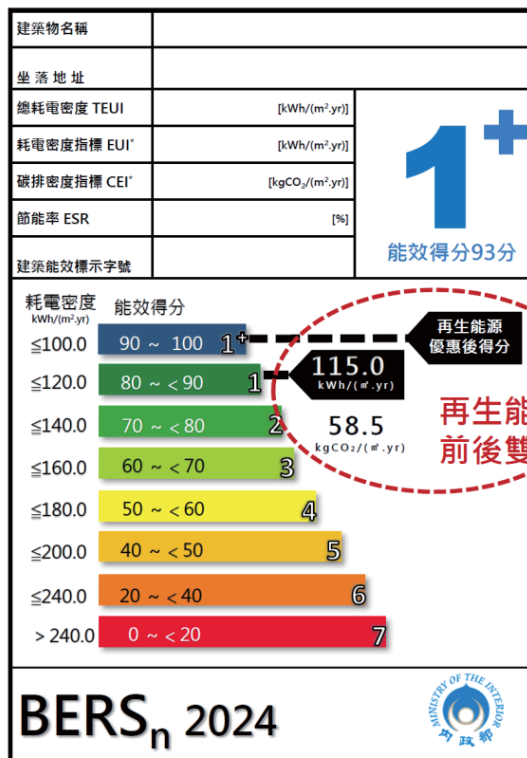
能效標章	耗電密度 (kWh/(m <sup>2</sup> ·yr))	碳排放密度 (kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> ·yr))	計算公式
1+	90~100	S	EUI <sub>n</sub> + (20/40) × (EUI <sub>g</sub> - EUI <sub>n</sub> )
1	80~90	S	EUI <sub>n</sub> + (20/40) × (EUI <sub>g</sub> - EUI <sub>n</sub> )
2	70~80	S	EUI <sub>n</sub> + (20/40) × (EUI <sub>g</sub> - EUI <sub>n</sub> )
3	60~70	S	EUI <sub>n</sub> + (20/40) × (EUI <sub>g</sub> - EUI <sub>n</sub> )
4	50~60	S	EUI <sub>n</sub>
5	40~50	S	EUI <sub>n</sub> + (20/90) × (EUI <sub>max</sub> - EUI <sub>n</sub> )
6	30~40	S	EUI <sub>n</sub> + (20/90) × (EUI <sub>max</sub> - EUI <sub>n</sub> )
7	0~20	>	EUI <sub>n</sub> + (20/90) × (EUI <sub>max</sub> - EUI <sub>n</sub> )

# BERS的再生能源優惠標示

2024版

- 再生能源的獎勵政策
  - BERS<sub>n</sub>、R-BERS<sub>n</sub>等二類新建建築能效評估系統可以優惠。
  - 若有設置**再生能源裝置最多可得到15%**的能效得分優惠加分。

新建建築能效標示



BERS<sub>n</sub> 2024






# 既有建築能效評估系統 BERSe如何評估？

適用BERS 2024版

69

## 既有建築能效評估系統適用類型

2024版

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 <b>BERSe</b>	低於海拔八百公尺地區之 <b>2類3組建築物</b> （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）。 (1) <b>D-2</b> 文教設施 (2) <b>G-1</b> 金融證券 (3) <b>G-2</b> 辦公場所等	
	<b>E-BERSe</b> 既有建築能效 專家評估系統	依規定 <b>無法適用BERSe</b> 時，應改用 <b>E-BERSe</b> 。 既有非住宅建築 <b>改造工程</b> 之 <b>事前能效評估</b> 與 <b>事後能效評估</b> ，一律限用本 <b>E-BERSe</b> 法。	
	既有便利商店 能效評估系統 <b>BERSc</b>	低於海拔八百公尺地區之 <b>既有連鎖便利商店</b> <b>單獨申請</b> (其他建築物內含便利商店之申請案應改用 <b>E-BERSe</b> )	



# 既有建築能效評估系統選擇依據

2024版



# 既有建築物BERSe如何進行評估？

2024版

## ■ BERSe使用的條件

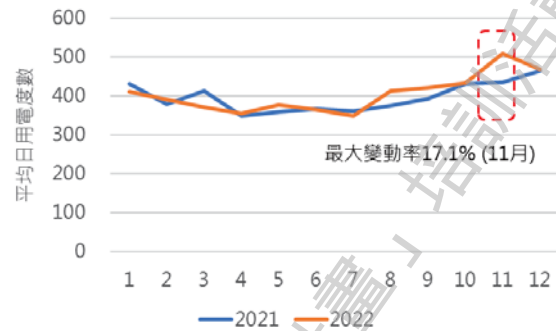
- 必須為取得合法使用執照三年以上的建築物才可申請。
- 且為最近四年內連續24個月之用電度數資料。
- 可接受全棟或完整連續樓層的單位申請：電梯、給排水用電等額外公用分擔用電可將之扣除後再評估。
- 電表用電數據的用電範圍必須與申請案之用電範圍一致。



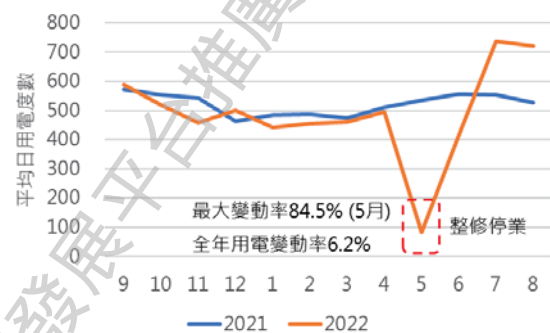
# Step 1：評估案件前先收集電費單

2024版

- 為了確保評估案為穩定正常的營運使用狀態
  - 先求得每月或雙月的「**平均日用電度數**」
  - 逐月或雙月的日平均用電量變動率必須在50%以內（變動率：以最近一年減上一年用電量、並以上一年數據為分母，若為負值需取絕對值判定）
  - 全年用電量變動須在20%以內



變動率小 (可用)



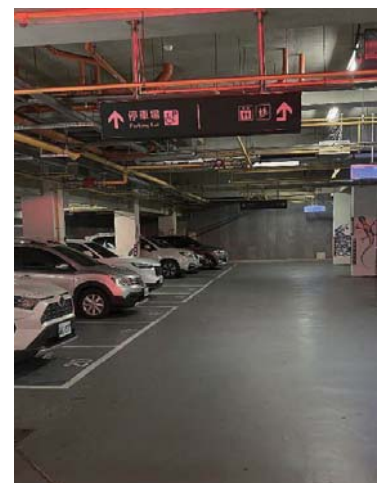
變動率大 (不可用)

# Step 2：排除「免評估分區」

2024版

- 建築物內常有一些超低耗能、固定耗能且毫無節能操作潛力的特殊機能空間，若混入評估會干擾能效評估的敏感度。
- 共有**8類**可排除之免評估分區。
- **BERSe**評估務必現勘，以照片為證。

- N1. 地下一樓停車區
- N2. 地下二樓以下停車區
- N3. 單一或鄰接**100m<sup>2</sup>**以上無空調之雜物間、機械間、電氣設備間、器材室、維修平台
- N4. 單一或鄰接**100m<sup>2</sup>**以上無空調之貨品倉儲、書庫、檔案室
- N5. 單一或鄰接**100m<sup>2</sup>**以上有全年空調之貨品倉儲、書庫、檔案室
- N6. 屋突面積
- N7. 閒置未使用空間
- N8. 其他申請者認為不應評估空間（通常為超高耗能特殊設備空間，如**伺服器主機**，可由申請者自提計算方法，或以掛表現場實測年耗電量納入電費單的扣除計算）



詳見BERS手冊

免評估分區照片為證

## Step 3：判斷「間歇空調」或「全年空調」

2024版

- 檢查建築內部是否有全年歇業或停止使用之大型閒置未使用空間
  - 該空間若為小於**100m<sup>2</sup>**則可忽略。
  - 例如：辦公大樓中長期未出租的空間、文化中心長期休館的局部展覽館等，須列為「免評估分區」且該分區之**EUI**數值設為零。
- 視為「間歇空調形式」
  - 低於**15**層、且平面短邊進深小於**15m**，且每一居室均有可開窗的建築物，才能認定為間歇空調方式。
- 視為「全年空調形式」
  - 若申請案為**16**層以上、商業建築、設有空調機房或其建築空間多為無窗空間或密閉窗時則應視為全年空調類型建築物。

## Step 4：建立BERSe評分尺度

2024版

- $$\text{EtEUI} = \left( 0.6 \times \sum_{1 \sim j} \text{Nej} \times \frac{\text{Eelj}}{\text{電量基準}} \times \frac{\text{YOHj}}{\text{全年運轉時間}} \right) / \frac{\text{AFe}}{\text{評估範疇總樓地板面積}}$$

電梯EUI                      電梯台數                      電梯之耗電量基準                      全年運轉時間                      評估範疇總樓地板面積
- $$\text{EUIg} = \text{UR} \times \left[ 0.8 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

空調、照明、電梯節能**20%**                      電器耗電密度基準
- $$\text{EUIh} = \text{UR} \times \left[ 0.5 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

空調、照明、電梯節能**50%**                      電器耗電密度基準
- $$\text{EUImax} = \text{UR} \times \left[ 2.0 \times (\text{AEUI} + \text{LEUI} + \text{EtEUI}) + \frac{\text{EEUI}}{\text{電器耗電密度基準}} \right]$$

空調、照明、電梯耗能**200%**                      電器耗電密度基準



# Step 5 : 計算耗電密度指標EUI\*

2024版

$$EUI^* = [ TE - UR \times ( EN + Ees + Ep ) - Ee ] \div AFe$$

年總耗電量    城鄉係數    免評估分區    電扶梯    揚水    其他 (特殊用電量)

$$EN = \sum_{1 \sim k} EN_k$$

$$Ees = 0.8 \times Ns \times Eec \times YOHS$$

電扶梯數量    電扶梯之用電功率基準    全年營運時間

揚水年耗電量

$$Ep = 0.02 \times (HP + 6.0) \times (250 \times AFe \times Qdp \times Pd \times Rf) / 1000$$

水塔高度    每人日用水量    人員密度    有效面積比

若評估案件僅涵蓋建築物的部分樓層或局部範圍時，公式中的電扶梯Ees、揚水泵Ep、其他特殊用電Ee在全棟建築計算完成後，再依本案的使用樓地板面積占全棟樓地板面積之比例計算。

# Step 6 : 計算能效得分SCORE<sub>EE</sub>與分級

2024版

當耗電密度指標EUI\* ≤ 綠建築基準EUIg時

$$SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (EUIg - EUI^*) / (EUIg - EUI_n)$$

當耗電密度指標EUI\* > 綠建築基準EUIg時

$$SCORE_{EE} = 50 \times (EUI_{max} - EUI^*) / (EUI_{max} - EUIg)$$

計算該案各個分級耗能密度

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



# Step 7：終極目標NZB淨零建築

2024版

- 淨零建築NZB的認定條件：
  - 需達成**1+近零建築等級**才能提出申請。
  - 該案**採購綠能量與該案專屬基地內外設施之綠能生產量**合計之總綠能量TGE，大於或等於該案年總耗電量TE。
- **TGE ≥ TE**
  - **TE**：年總耗電量(kWh/yr)，以最近四年內無異常歇業、無變更使用而正常營運之連續**24**個月電單據所計算之年平均用電量。
  - **TGE**：採購綠能量與該案基地內外設施之綠能生產總量 (kWh/yr)，必須由申請者自提第三公正單位認證之計算報告書以及圖說、證明文件以供審查。

## 既有建築能效專家評估系統 E-BERSe如何評估？

適用BERS 2024版

# 既有建築能效專家評估說明

2024版

- 可採用E-BERSe的時機
  - 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<sub>EE</sub>。
- 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：計算簡易能效指標SI\*（一般建築）

2024版

- 一般非住宅建築：

$$SI^* = a \times (\underline{EAC} - \underline{EEV} \times \underline{Es}) + b \times \underline{EL}$$

空調用  
電權重  
(查表)

照明用  
電權重  
(查表)

### 參數說明：

- EAC：依BERS手冊附錄二規定方法評定空調節能效率EAC
- EEV：依附錄二規定方法，計算外殼節能效率EEV
  - 若建築資料不全無法計算時，逕令EEV=0.2
  - 若評估案件已取得綠建築標章之銅、銀、金、鑽石級之認證時，逕令EEV=0.3、0.4、0.5、0.6
- EL：依附錄二規定方法所評定之照明節能效率EL
- Es：外殼節能效率（查表）



# Step 1：計算簡易能效指標SI\* (含中央熱水)

2024版

- 內含中央熱水系統非住宅建築
  - 限醫院、長照機構、旅館、宿舍(含備勤室)、健身休閒等五類建築
  - 需計算既有中央熱水系統減碳效率  $EHW_e = EHW_n / HF + 0.015 \times HN$

$$SI^* = [a/(a+b+c)] \times (EAC - EEV \times Es) \quad \text{空調效率評估}$$
$$+ [b/(a+b+c)] \times EL \quad \text{照明效率評估}$$
$$+ [c/(a+b+c)] \times EHW_e \quad \text{熱水效率評估}$$

# Step 2：計算能效得分SCORE<sub>EE</sub>與分級

2024版

- 當  $SI^* \leq 0.8$  時  
 $SCORE_{EE} = 50 + 40 \times (0.8 - SI^*) / 0.3$

- 當  $0.8 < SI^*$  時  
 $SCORE_{EE} = 50 \times (2.0 - SI^*) / 1.2$

- 參數說明：
  - $SCORE_{EE}$ ：評估案能效得分



# Step 3 : 建立E-BERSe評分尺度

2024版

■ **HtEUI** = EF × (AEUI + LEUI + EEUI) / 0.9

電梯EUI      電梯耗電比      總耗電密度還原計算 (數據查附錄一表A)  
(查表)

■ **HpEUI** = (HPC × 8.0 × 365 × 0.7) / AFu

熱水EUI      熱泵相當      負載率      申請案地上總  
用電功率      樓地板面積

■ **EUIg** = UR × [ 0.8 × (AEUI + LEUI + HtEUI + HpEUI) + EEUI ]  
空調、照明、電梯、熱水節能20%      電器耗電密度基準

■ **EUI<sub>n</sub>** = UR × [ 0.5 × (AEUI + LEUI + HtEUI + HpEUI) + EEUI ]  
空調、照明、電梯、熱水節能50%      電器耗電密度基準

■ **EUI<sub>max</sub>** = UR × [ 2.0 × (AEUI + LEUI + HtEUI + HpEUI) + EEUI ]  
空調、照明、電梯、熱水耗能200%      電器耗電密度基準

# Step 4 : 計算E-BERSe耗電密度指標EUI\*

2024版

■ 耗電密度指標EUI\*由能效得分SCORE<sub>EE</sub>反推換算

■ 當SCORE<sub>EE</sub> > 50時  
EUI\* = EUIg - (SCORE<sub>EE</sub> - 50) × (EUIg - EUI<sub>n</sub>) / 40

■ 當SCORE<sub>EE</sub> ≤ 50時  
EUI\* = EUIg + (50 - SCORE<sub>EE</sub>) × (EUI<sub>max</sub> - EUIg) / 50

■ 計算該案各個分級耗能密度：

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

既有建築能效標示

建築物名稱																					
坐落地址																					
總耗電密度 TEUI	[kWh/(m <sup>2</sup> .yr)]	建築能效標示字號																			
耗電密度指標 EUI*	[kWh/(m <sup>2</sup> .yr)]	碳排密度指標 CEI*	[kgCO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> .yr)]																		
		<div style="font-size: 3em; font-weight: bold; color: blue;">2</div> <p>能效得分73分</p>																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>耗電密度 [kWh/(m<sup>2</sup>.yr)]</th> <th>能效得分</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>≤ 100.0</td> <td>90 ~ 100 1+</td> </tr> <tr> <td>≤ 120.0</td> <td>80 ~ &lt; 90 1</td> </tr> <tr> <td>≤ 140.0</td> <td>70 ~ &lt; 80 2</td> </tr> <tr> <td>≤ 160.0</td> <td>60 ~ &lt; 70 3</td> </tr> <tr> <td>≤ 180.0</td> <td>50 ~ &lt; 60 4</td> </tr> <tr> <td>≤ 200.0</td> <td>40 ~ &lt; 50 5</td> </tr> <tr> <td>≤ 240.0</td> <td>20 ~ &lt; 40 6</td> </tr> <tr> <td>&gt; 240.0</td> <td>0 ~ &lt; 20 7</td> </tr> </tbody> </table>				耗電密度 [kWh/(m <sup>2</sup> .yr)]	能效得分	≤ 100.0	90 ~ 100 1+	≤ 120.0	80 ~ < 90 1	≤ 140.0	70 ~ < 80 2	≤ 160.0	60 ~ < 70 3	≤ 180.0	50 ~ < 60 4	≤ 200.0	40 ~ < 50 5	≤ 240.0	20 ~ < 40 6	> 240.0	0 ~ < 20 7
耗電密度 [kWh/(m <sup>2</sup> .yr)]	能效得分																				
≤ 100.0	90 ~ 100 1+																				
≤ 120.0	80 ~ < 90 1																				
≤ 140.0	70 ~ < 80 2																				
≤ 160.0	60 ~ < 70 3																				
≤ 180.0	50 ~ < 60 4																				
≤ 200.0	40 ~ < 50 5																				
≤ 240.0	20 ~ < 40 6																				
> 240.0	0 ~ < 20 7																				
		<div style="border: 2px dashed red; padding: 5px; display: inline-block;"> <div style="font-size: 1.5em; font-weight: bold; color: green; border-radius: 50%; padding: 2px 5px;">1</div> <div style="font-weight: bold; margin: 5px;">135.0</div> <div style="font-size: 0.8em; margin: 2px;">kWh/(m<sup>2</sup>.yr)</div> <div style="font-weight: bold; margin: 5px;">68.7</div> <div style="font-size: 0.8em; margin: 2px;">kgCO<sub>2</sub>/(m<sup>2</sup>.yr)</div> </div>																			

E-BERSe 2024





# 近零碳建築的策略 與跨域整合

先公後私、以大帶小

## 策略1：新建建築怎麼做提升等級？

強化  
**綠建築**  
日常節能設計

- 節能的外殼設計
- 節能的燈具
- 節能的空調
- 節能的電梯
- 再生能源

能效評估

- 納管公有建築

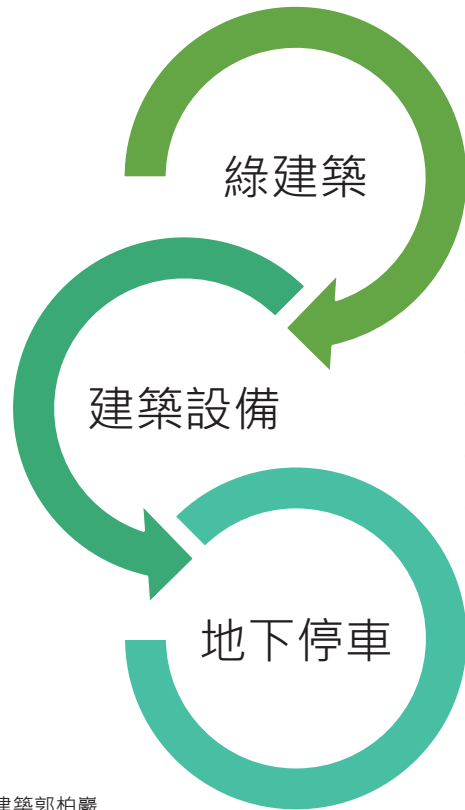
節能法規

- 外殼節能基準
- 中央空調基準



# 策略2：既有建築怎麼做提升等級？

優先改善高耗能設備



綠建築

- 空調改善 ( 主機、變頻器...等 )
- 照明改善 ( 節能燈具、不超量 )
- 外殼節能改善
- 節水設備改善

建築設備

- 老舊電梯改善(動力回生)
- 採用效率良好揚水泵
- 熱水設備改善
- 使用再生能源
- 隨手關燈、電腦待機時間、合理冷氣溫度、任何節約手段

地下停車

- 照明燈具改善
- 抽風機優化與改善

公有建築

- 列管未達能效建築
- 要求編列預算改善

民間建築

- 節能績效保證專案
- 都市更新整建維護補助
- CSR企業社會責任
- ESG企業永續發展



感謝聆聽 敬請討論