

智慧綠建築與淨零建築轉型策略



(建築研究所)

王榮進 所長

113年8月21日

簡報大綱

壹、永續會第60次工作會議委員意見回復

貳、淨零排放國際發展趨勢

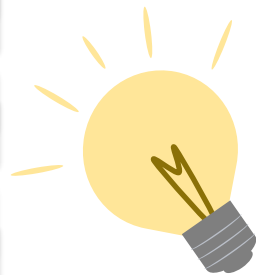
參、臺灣淨零建築路徑規劃

肆、臺灣智慧綠建築現況

伍、建築淨零轉型

陸、2050淨零建築推動策略說明

柒、結語



壹、永續會第60次工作會議委員意見回復

委員建議重點

回應辦理情形

1. 請修正簡報部分內容引用資訊，COP28共識中，並非能源使用效率增加兩倍，而是**能源效率年均改善率由2022年的2%提升到2030年達到4%**，再請修正確認。

感謝委員指正。

已修正簡報內容引用COP28共識部分，調整為能源效率年均改善率由2%提升到4%。

2. 有關簡報內容台灣淨零建築路徑2050年達到碳中和部分，依定義碳中和只能用負碳的碳匯來達成，然再生能源是零碳不是負碳，所以本身是無法達成碳中和。考量內政部原意應為透過建築節能後，**剩餘用電採行不排碳的再生能源**，故建議應修正敘述。

感謝委員指正。

已修正簡報內容有關淨零建築路徑部分，調整文字為先建築節能50%，其餘用電再使用零碳再生能源，達成2050年淨零建築之目標。

壹、永續會第60次工作會議委員意見回復

委員建議重點

回應辦理情形

3. 有關簡報提到日常節能指標，其中**有關外殼節能(EEV)部分**，因應台灣氣候條件與歐美等溫帶國家不同，故針對其EEV的檢討方式是否有所區別，**請補充說明我國的標章評核方式**。

本部長期推動綠建築標章，其中日常節能指標之外殼節能EEV的計算方式，係依據建築技術規則規定計算，且**需高於法規20%以上始能取得標章**。

4. 有關台灣2050淨零排放路徑，其中淨零建築分別訂有2030、2040及2050年的目標值，惟**缺少較明確且可量化的趨勢跟評估**，故建議提供相關參考資料，以檢視是否能順利達成減碳目標。

1. 淨零建築2030年目標，本部已建立建築能效評估及標示制度，並自112年7月1日起分年分階段由公有建築物帶頭做起，預計至115年7月1日提前達成2030目標。
2. 有關2040及2050的既有建築更新目標，涉及後續年度既有建築總量、新建及既有建築能效改善量之盤點，本部研訂可量化之**評估公式如下**，將做為檢視是否達成目標之**量化衡量指標**。

$$\text{既有建築物能效更新率} = \frac{\text{累計每年新建(含建築能效標示及法制化)達能效1級以上之樓地板面積} + \text{累計每年既有建築能效改善達能效1級以上之樓地板面積}}{\text{累計每年需更新全國既有建築物總樓地板面積}}$$

壹、永續會第60次工作會議委員意見回復

委員建議重點

5. 有關內政部國土管理署訂定建築物設置太陽光電設施標準草案，對於1,000平方公尺以上設置條件仍有所疑義，為避免法令條件門檻太低，無法有效達成2050淨零目標，建議內政部應多做協調與討論。

回應辦理情形

考量本草案為新強制性規定，涉及新行政程序流程等，為利後續推動順利，先以建築面積達1,000平方公尺以上為推動對象。待整體新設制度推動穩健後，再視推動成果調整相關內容。本部已於113年7月15日召開「建築物設置太陽光電」具體措施第7次研商會議邀集相關單位、公協會團體表示意見，相關意見將納入草案條文參考意見，如有意見可再向本部提出。

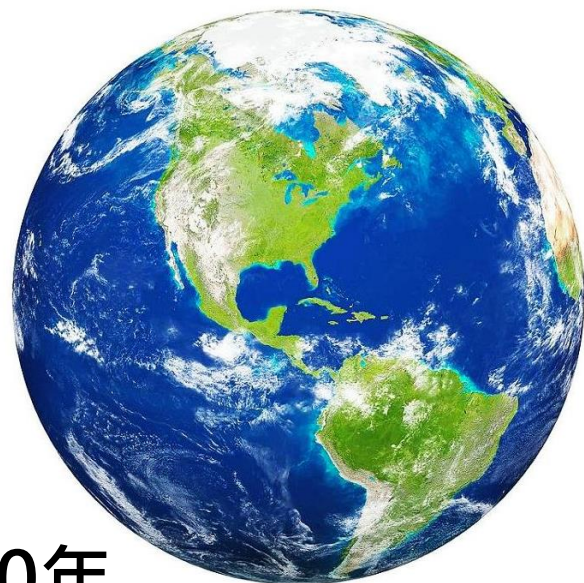
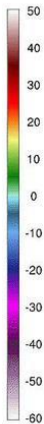
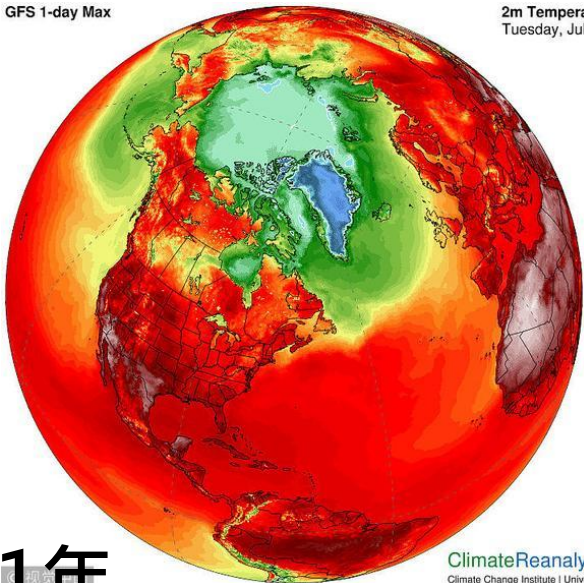
貳、淨零排放國際發展趨勢

淨零排放國際趨勢

因應氣候變遷及地球暖化，超過**150**個國家宣示淨零排放，歐盟、美日等國陸續提出於**2050年**達成**淨零排放**倡議。

GFS 1-day Max

2m Temperature (°C)
Tuesday, Jul 24, 2018



2021年

ClimateReanalyzer.org
Climate Change Institute | University of Maine

2050年

COP 28 共識

- 2030**再生能源**增加**3倍**、
能源效率年均改善2%提升至**4%**。
- 能源轉型脫離化石燃料。
- 加速去除煤炭、碳捕捉和封存技術。

參、臺灣淨零建築路徑規劃



國發會公布

「臺灣2050
淨零排放路徑
及策略總說明」

路徑公布

2022/3/30



淨零入法

《氣候變遷因
應法》納入
「2050
淨零排放」目標

公布施行

2023/2/15



賴總統宣告

推動淨零轉型
五大策略，啟
動二次能源轉
型

五大策略

2024/4/22



賴總統召集

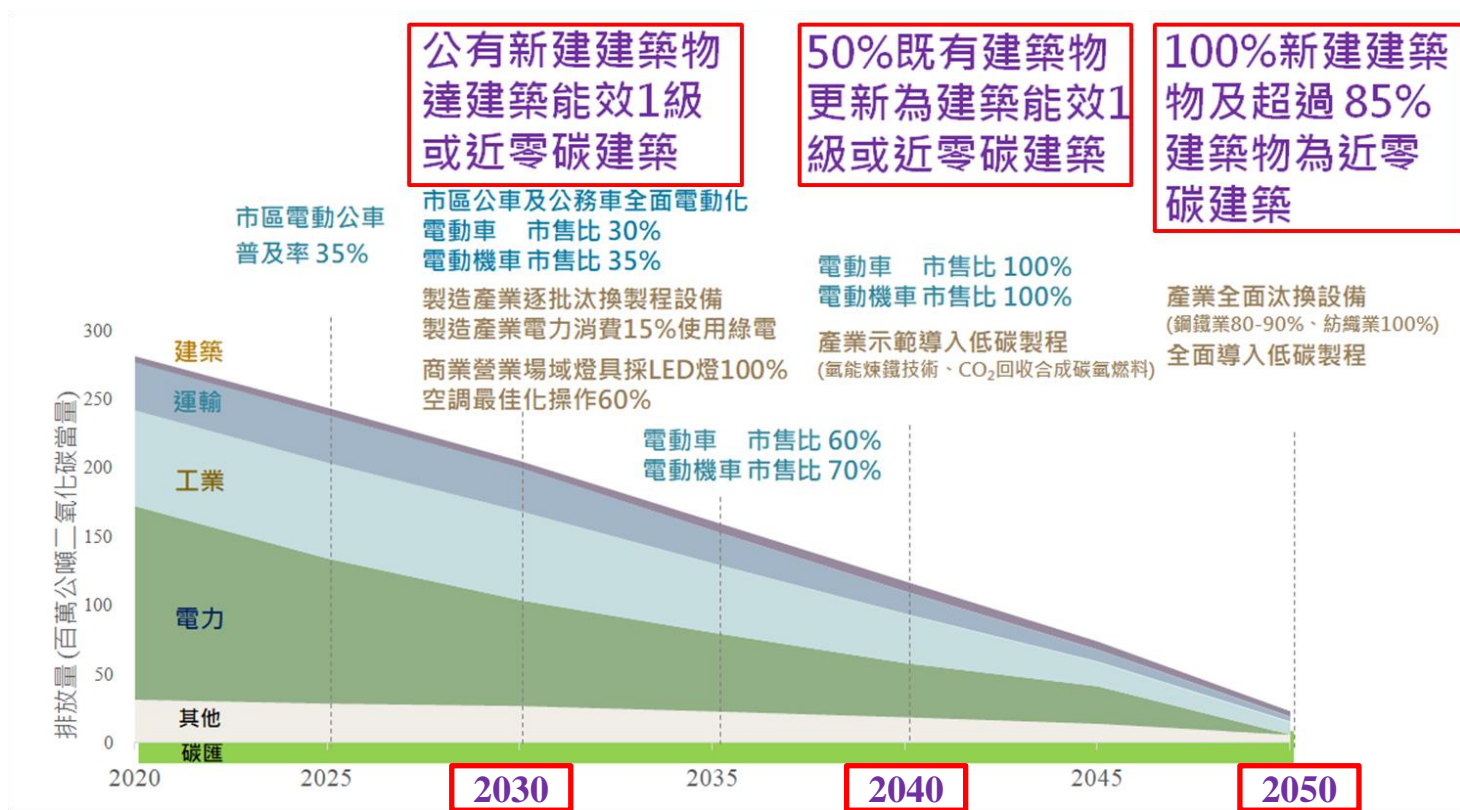
總統府下成立
「國家氣候變
遷對策委員會」

社會對話

2024/6/19



臺灣2050淨零排放路徑圖-國發會111.3.30公布



淨零轉型12項關鍵戰略-(內政部協辦8項)



臺灣2050
淨零轉型

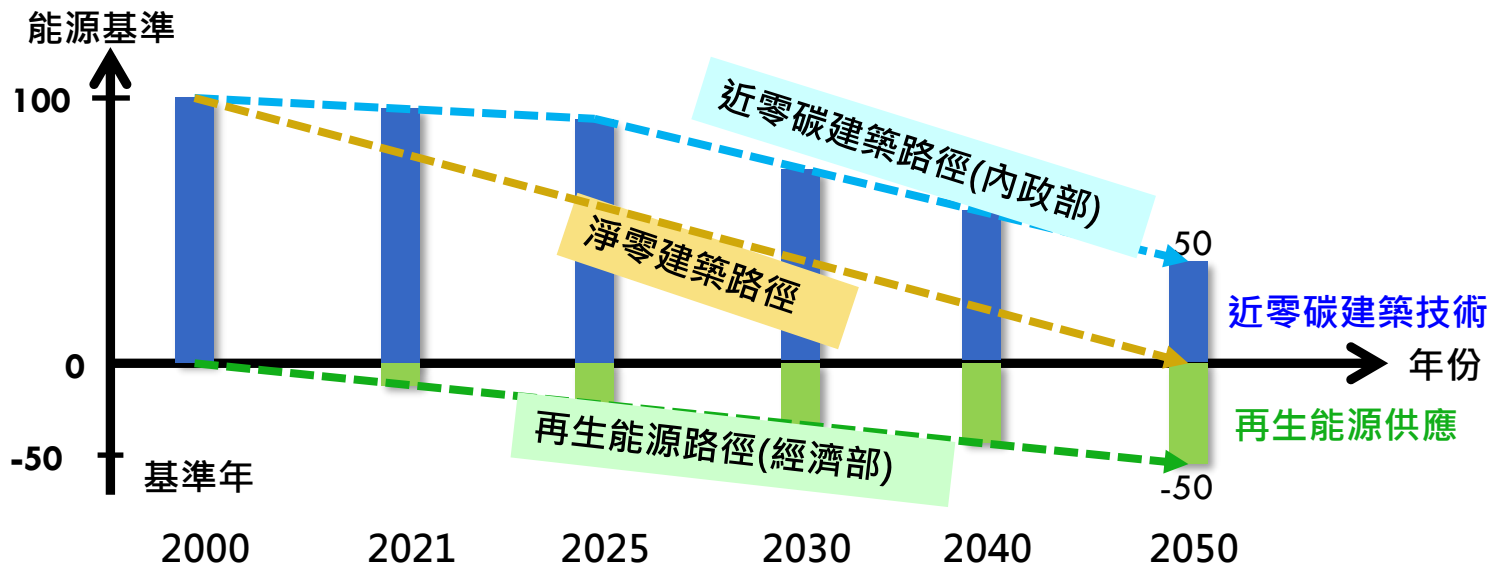
十二項關鍵戰略



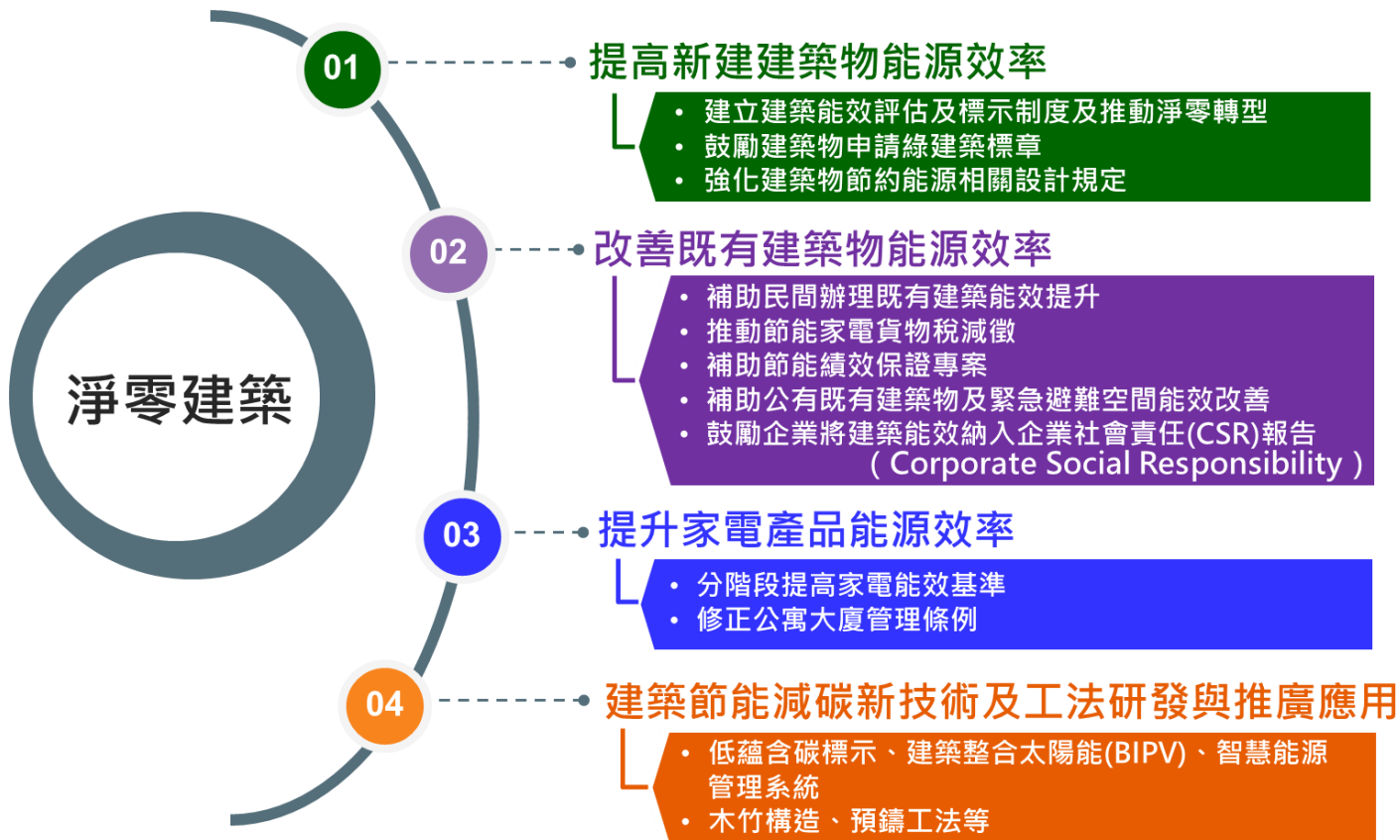
臺灣淨零建築路徑

內政部規劃

參考國際趨勢，先**建築節能50%**，其餘用電再使用零碳再生能源，達成2050年**淨零**建築之目標。



淨零建築路徑4大主軸



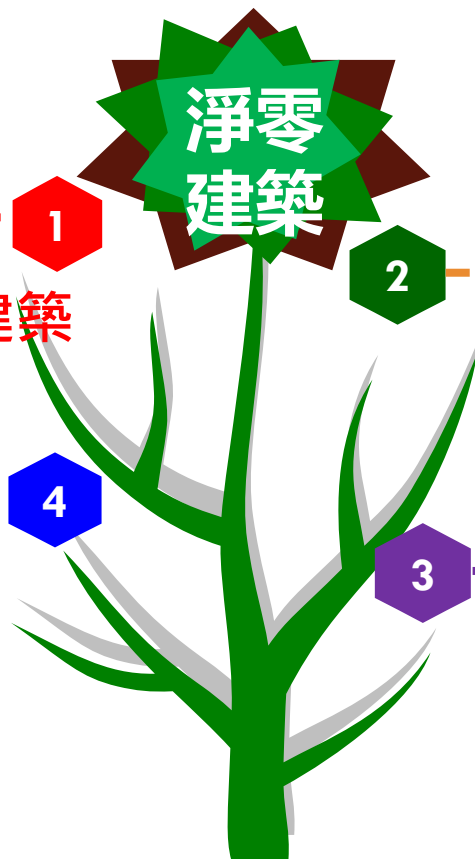
淨零建築推動規劃

推動順序

- 公有帶頭，引導民間建築
- 耗能量大之建築優先

跨部會分工

- 家電節能
- 再生能源
- 節能減碳科技研發



新建建築物

- 公有
- 民間

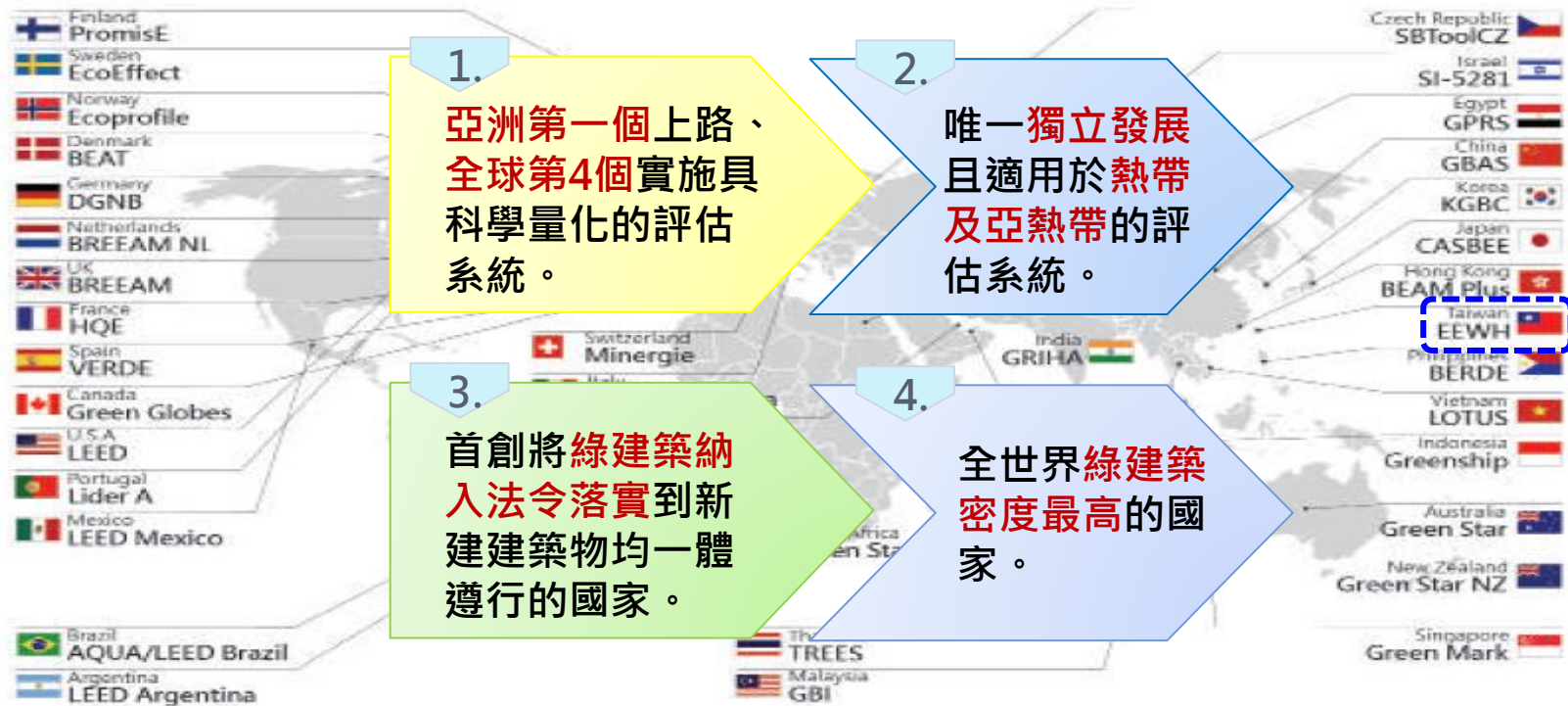
先鼓勵 → 後強制

既有建築物

- 公有 → 逐步強制
- 民間 → 鼓勵為主

肆、臺灣智慧綠建築現況

- 因應全球氣候變遷，1990年英國BREEAM開始，各國陸續發展綠建築評估系統，目前已約有38個國家、地方有評估系統。



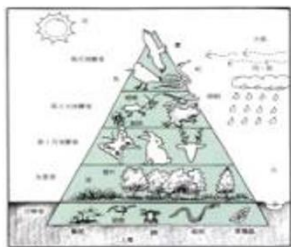
臺灣綠建築評估系統(EEWH)

生態 Ecology

綠化及基地保水



生物多樣性



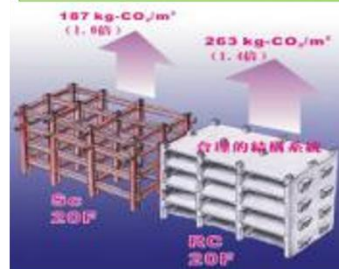
節能 Energy

外殼 節能
空 照
照 明

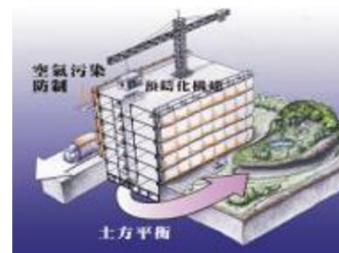


減廢 Waste

CO₂ 減量



廢棄物減量



健康 Health

綠 建 材




水 資 源



綠建築標章制度-被動式設計

綠建築評估系統指標

四大範疇 Four aspects	九大指標 Nine indicators
 生態 Ecology	生物多樣性(Biodiversity)
	綠化量(Greenery)
	基地保水(Soil water content)
 節能 Energy saving	日常節能(Energy saving) (必要)
 減廢 Waste reduction	二氧化碳減量(CO ₂ emission)
	廢棄物減量(Waste reduction)
 健康 Health	室內環境(Indoor environment)
	水資源(Water resource) (必要)
	污水垃圾改 (Sewage & garbage improvement)

評估對象：

- 設計完成建築物取得「**候選綠建築證書**」。
- 已完工建築物取得「**綠建築標章**」，標章有效期限為**5年**。



臺灣亞熱帶熱濕氣候特性

- 因應全球氣候變遷，不同氣候區不同建築節能需求與策略
 - 歐美寒溫帶國家強調建築外殼隔熱保溫，建築節能則以節約冬季暖氣空調耗能為主。
 - 熱帶國家則注重於建築外殼遮陽，建築節能則以節約冷氣空調耗能為主。
- 位於亞熱帶熱濕氣候的臺灣，不同寒溫帶及熱帶氣候區，面臨的建築節能挑戰更大
 - 建築外殼需兼具隔熱、遮陽及通風設計，以因應四季氣候變化之需求。
 - 建築節能則以節約夏季冷氣空調耗能(6-9月)為主。

臺灣綠建築標章之日常節能指標

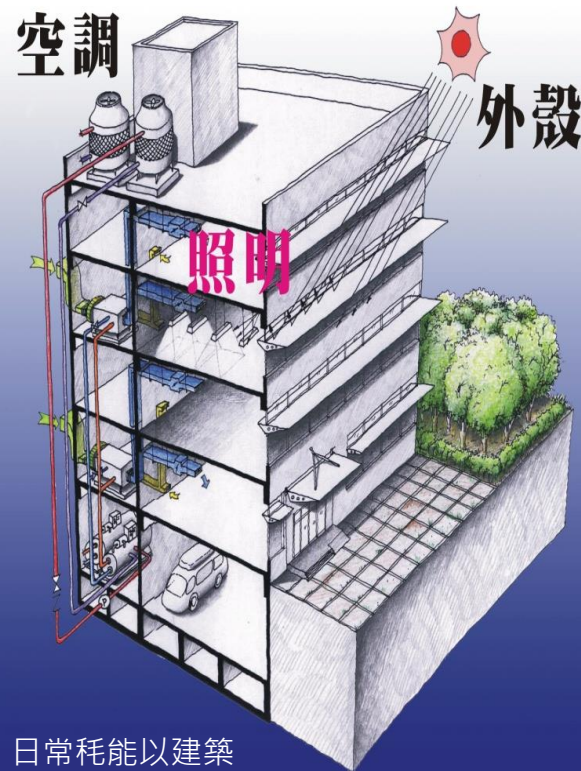
- 日常節能指標包括：
 - 外殼節能效率 (EEV) ，比現行法規嚴格20%
 - 空調系統節能效率 (EAC)
 - 室內照明系統節能效率 (EL)
 - 再生能源
- 平均節能約至少有20%。



良好通風及遮陽設計(台南新南國小)



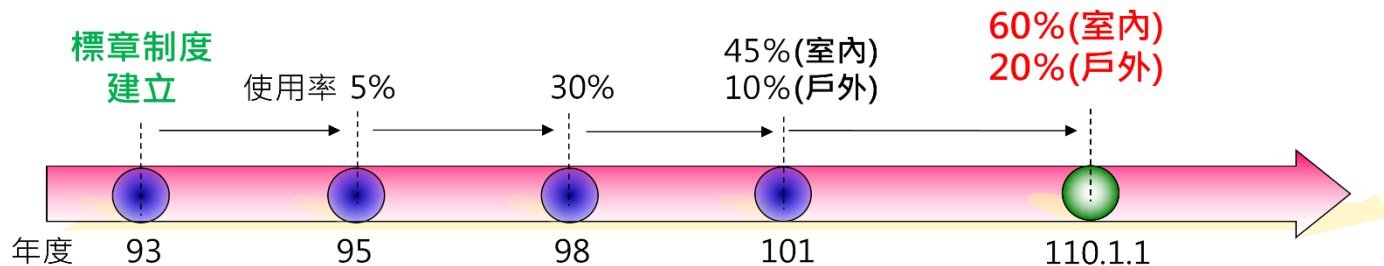
優良遮陽範例(北投圖書館)



日常耗能以建築
外殼、空調及照明為主

綠建材標章制度

- 建築技術規則自110年1月1日起將供公眾使用建築物綠建材使用率提升至**室內60%、室外20%**。



- 持續擴大**再生、節能、防音**綠建材之評定範圍，引導傳統建材**產業升級轉型**，帶動**產業發展**。



公有建築強制申請綠建築、智慧建築標章

- 依據公有智慧綠建築實施方針：
- 101年1月1日起，**公有**新建建築物之總工程建造經費達**新臺幣5仟萬元以上者**，需取得**綠建築證書**。
- 102年7月1日起，下表所列之**新建公有建築物**總工程造價達**新臺幣二億元以上者**，需取得**智慧建築證書**。

		組別
A類	公共集會類	A-1集會表演 A-2運輸場所
B類	商業類	B-2商場百貨 B-4旅館
D類	休閒、文教類	D-2文教設施 D-4校舍(大專院校以上)
F類	衛生、福利、更生類	F-1醫療照顧
G類	辦公、服務類	G-1金融證券 G-2辦公場所
H類	住宿類	H-1宿舍安養 H-2住宅

都市更新及危老重建條例-納入綠建築容積獎勵

□ 依內政部「**公有智慧綠建築實施方針**」之規定，針對公有新建建築物總工程建造經費達**5,000萬元以上**進行綠建築設計管制。

□ 內政部都市更新及危老重建條例納入綠建築容獎

- 都市更新建築容積獎勵辦法（第10條）及都市危險及老舊建築物建築容積獎勵辦法（第7條）分別訂有**綠建築獎勵容積**之規定。

鑽石級：基準容積**10%**

黃金級：基準容積**8%**

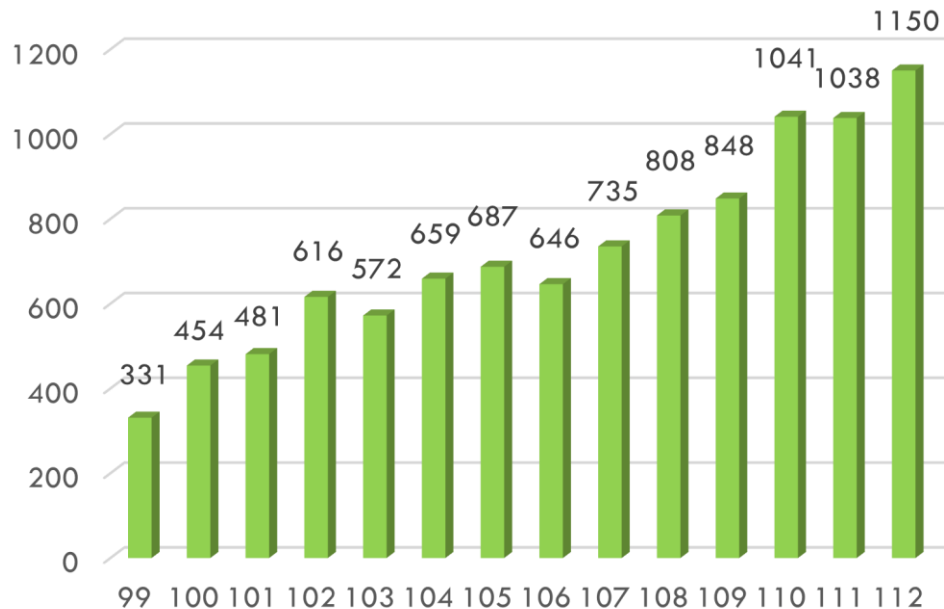
銀級：基準容積**6%**

銅級：基準容積**4%**

合格級：基準容積**2%**

綠建築標章推動成效

1. 綠建築標章持續成長，累計破萬件，達**13,172**件。
2. 預估每年可：
 - 省電**28.86**億度。
 - 省水**1億4,320**萬噸。
 - 節省水電費約**115.34**億元。
 - 減少之CO₂排放量約為**160.6**萬噸。



■ 歷年綠建築標章核發件數

* 以上數據統計至113年7月底

伍、建築淨零轉型

臺灣推動淨零建築 不是從零開始

綠建築推動已超過20年，成效良好

在綠建築設計節能20%及既有公有建築節能改善
30%的基礎上

推動新建建築能效分級評估及既有建築能效改善
達到2050淨零排放目標

綠建築與近零碳建築

	綠建築	近零碳建築
1.目標	永續發展(SDGs)	2050淨零碳排
2.系統	綠建築評估(9大指標)	建築能效評估(1指標)
3.標章(示)推動	1999(超過20年)	2022開始
4.推動方式	公有帶動民間	公有帶動民間
5.公有改善	既有公有 建築節能改善	既有建築能效評估改善
6.節能效益	門檻制(至少20%)	分級制(最高50%)
7.預期成果	成效良好(基礎)	綠建築基礎向上提升
8.法制化	2005建築技術規則綠建築 基準專章	研議中 (預定2025前完成)

陸、2050淨零建築推動策略說明

淨零建築推動策略

公有新建
建築

1 2

建立建築能效
及強制實施

已函頒公有辦公、服務類建築自112.7.1起實施，並逐年擴大適用對象

公有既有
建築

3

能效改善及示
範補助

113年投入4.38億補助公有既有建築物能效改善及導入再生能源、儲能系統

民間新建
建築

4

建築法規
強制規定

本部國土管理署規劃於114年完成建築能效法制化作業。

民間既有
建築

5

跨部會多元
鼓勵措施

1. 經濟部 (商業服務業節能設備補助)
2. 環境部 (碳權獎勵)
3. 金管會 (綠色金融)

1 建立建築能效等級之標示

建築能效等級:由**高**至**低**
依序分為**第1⁺**至**7級**。

NEARLY ZERO

NET ZERO



近零碳建築

淨零建築

- ◆ (1⁺級)
- ◆ 約節能**50%**。



其餘用電
再使用零碳
再生能源

新 建 建 築 能 效 標 示		 近零碳建築
建築物名稱		
坐落地址		
評估總樓地板面積AFc [m ²]		
免評估分區面積AFn [m ²]		
建築能效標示字號		
本標示系統適用於新建非住宅建築之能效揭露，其所露之空間範圍包含所有活動使用空間，但排除室內停車場、機械室、專用廚房等「免評估空間」。其評估之耗能項目為空調、照明、插頭電器等三項設備系統之耗電量，不含電梯、熱水、鍋水、烹飪等雜項耗電量。本評量尺度乃是專為本案件量身訂做的標示，不同平面或規模的申請案件有不同的尺度。本標示之4等級、1+等級之基準分別為綠建築標準合格基準(50分)、近零碳建築基準(90分)，乃標示相對於2000年或平面形式建築每層之平均耗電量分別有節能20%、50%之水平。本評估以該項建築物之人員密度、室內環境條件、營運時間、設備效率之標準增損標權而成，可明確評估該建築與設備系統能效設計的優劣，但因實際環境有所差異，該模擬耗電量與實際耗電量有某程度的誤差，特此聲明。		
耗電密度 kWh/(m ² .yr)	得分	耗電密度指標 EUl'
≤100.0	90 ~ 100 1⁺	96.0 kWh/(m ² .yr)
≤120.0	80 ~ < 90 1	48.9 kgCO ₂ /(m ² .yr)
≤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	
總耗電密度 TEUI [kWh/(m ² .yr)]		
耗電密度指標 EUl' [kWh/(m ² .yr)]		
碳排密度指標 CEI' [kgCO ₂ /(m ² .yr)]		
節能率 ESR [%]		
BERS _n 2022		

建築能效評估制度推動現況

修正作業要點



完成「綠建築標章申請審核認可及使用作業要點」修正，**納入建築能效評估相關規定**，自**111.1.1**生效。

出版評估手冊



完成建築能效評估手冊，自**111.1.1**實施。

111年試辦

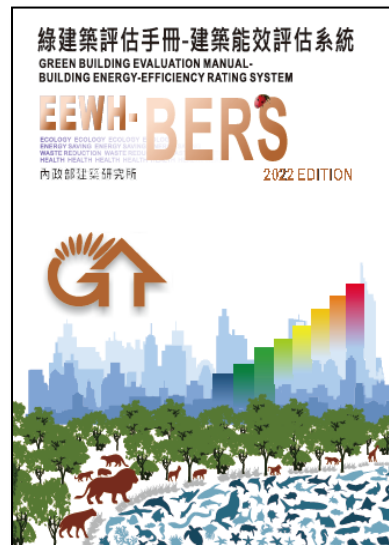


第1年為試辦期，有意願申請者，於申請綠建築標章時**併同受理申請**。

112年公有先行



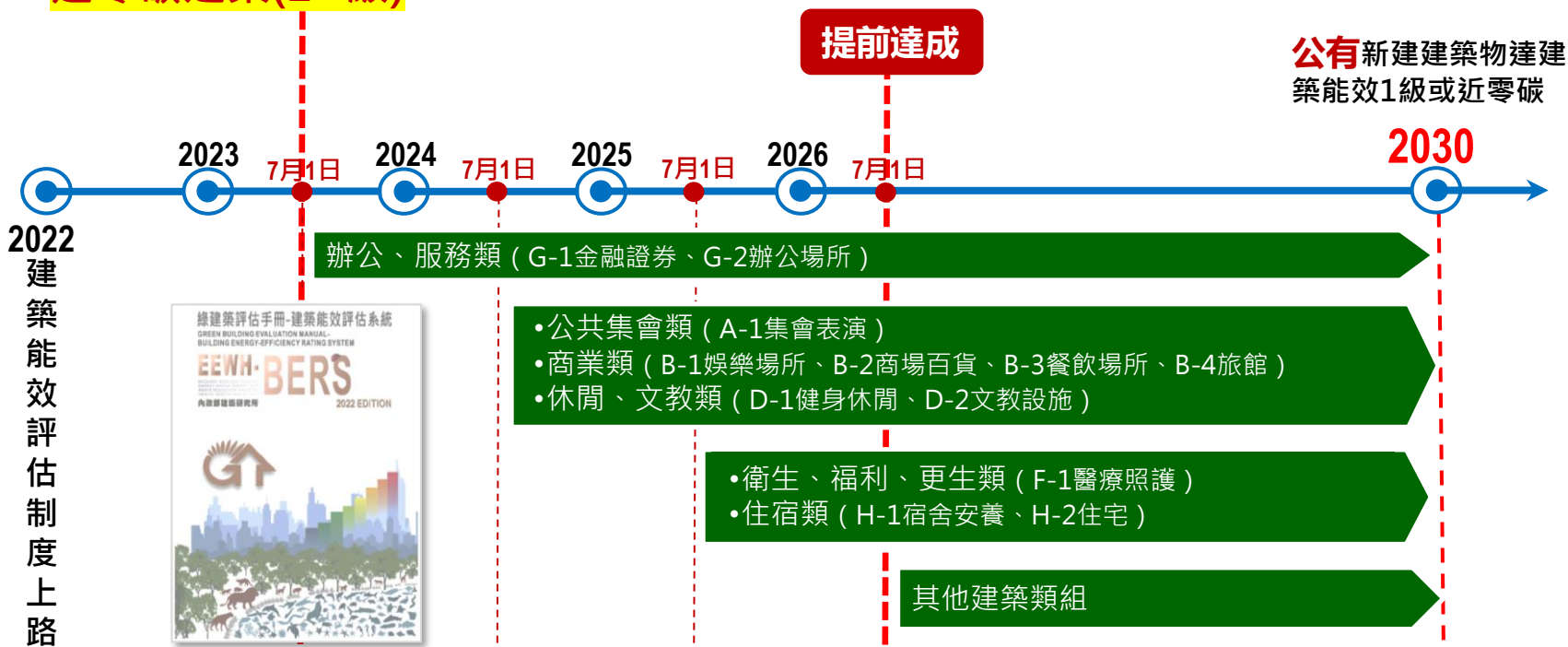
112.7.1起公有建築分年強制。**社會住宅自112年起帶頭做起**。



2

公有建築能效標示制度分年分階段實施

- 函頒公告以耗能量大的公有辦公、服務類建築自112.7.1起實施能效制度。
- 分年分階段實施：112.7.1起需申請建築能效評估，自115.7.1起須達1級或近零碳建築(1+級)。



建築能效標示申辦情形

□ 累計建築能效申請評定**80**件：

- 共計完成認可**41**件，其中有**21**件取得**近零碳建築(1+級)**能效標示。
- 其中2件社會住宅取得**近零碳建築(1+級)**能效標示。

* 以上數據統計至113年7月底

建築能效 (1+級)

鳳翔安居

簽約日期	開工日期	竣工日期
110年7月30日	111年7月15日	115年5月25日

- 高雄市/鳳山區
- 基地面積：7070.47m²
- 總戶數：440戶
- 附屬設施：托嬰中心



打造永續淨零之社會住宅

□ 內政部於112年世界地球日宣布：

■ 112年度起國家住宅及都市更新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能效標示1級。

■ 擔任起建物節能改造的領頭羊，以落實2050淨零排放施政目標。

新建住宅能效標示

建築物名稱	○○社會住宅	1⁺ 近零碳建築
坐落地址	○○市○○區○○路○○號	
評估總樓地板面積AFe	○○[m ²]	
建築能效標示字號	BERS-RS-01-00001	
碳排密度 kgCO ₂ /(m ² ·yr)	得分	碳排密度指標 CEI*
≤18.00	90 ~ 100 1⁺ 近零碳建築基準	16.5 kgCO ₂ /(m ² ·yr)
≤19.75	80 ~ < 90 1	
≤21.50	70 ~ < 80 2	
≤23.25	60 ~ < 70 3	
≤25.00	50 ~ < 60 4 綠建築基準	
≤28.00	40 ~ < 50 5	
≤34.00	20 ~ < 40 6	
> 40.00	0 ~ < 20 7	
空調碳排 ACE* [kgCO ₂ /yr]		○○
照明碳排 LCE* [kgCO ₂ /yr]		○○
二固定電器碳排 FCE* [kgCO ₂ /yr]		○○
三公用機械設備碳排 MCE* [kgCO ₂ /yr]		○○
碳排密度指標 CEI* [kgCO ₂ /(m ² ·yr)]		○○
減碳率 CRR [%]		○○
R-BERS 2023		

興建社會住宅之減碳量推估

□ 由公有社會住宅帶頭進行節能減碳

- 所有社會住宅均需取得綠建築標章。
- 國家住都中心興建社會住宅，提前自112年起率先全面導入能效1級以上之規劃設計。
- 地方興建社會住宅，預定自114年7月1日起達能效1級以上。

□ 興建社會住宅之總減碳量

- 至113年累計達12萬戶(中央6.8萬戶、地方5.2萬戶)，預估每年減碳量約4.74萬噸。
- 至121年累計達25萬戶，預估每年可減碳約11.23萬噸。

社宅累計數量	預估每年減碳量
12萬戶	4.74萬噸/年
25萬戶	11.23萬噸/年

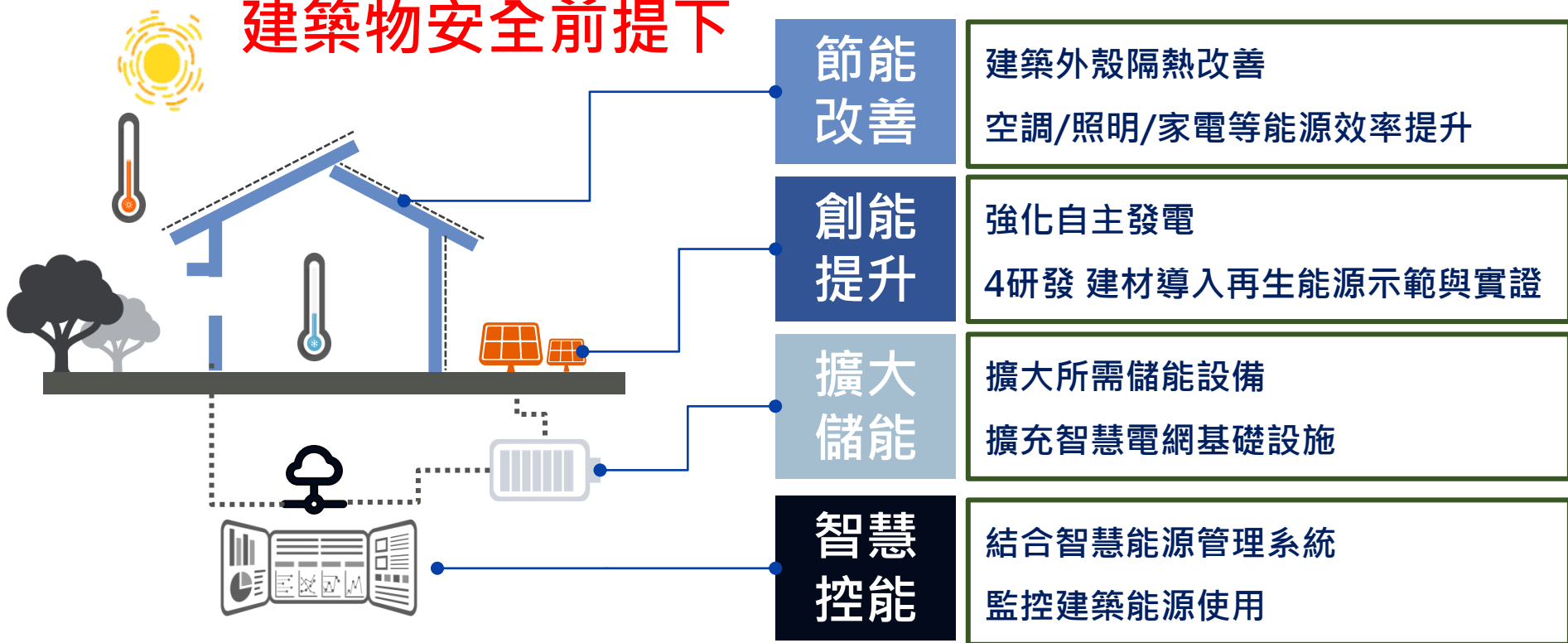
公有既有建築能效改善及示範補助

- 公有既有建築物能效改善及淨零示範(112-113前瞻基礎建設)
 - 公有既有建築物能效改善及示範
 - 公共緊急避難空間導入再生能源及儲能系統

補助對象	補助經費 (元)	申請案件資訊		
		申請案件數	初選案件數	核定補助案件數
地方政府	1億8,602萬	94件 (18個縣市政府)	55件	20件
中央政府	2億5,197萬	81件 (39個機關)	49件	15件
合計	4億3,800萬	175件	104件	35件

淨零建築(節能/創能/儲能/智慧能源管理系統)

建築物安全前提下



示範補助效益佳，帶動民間跟進

建築智慧節能減碳

外殼 空調

照明 熱泵

智慧節能策略
技術導入

再生能源

儲能系統

導入再生能源與儲能

節能
創能
儲能

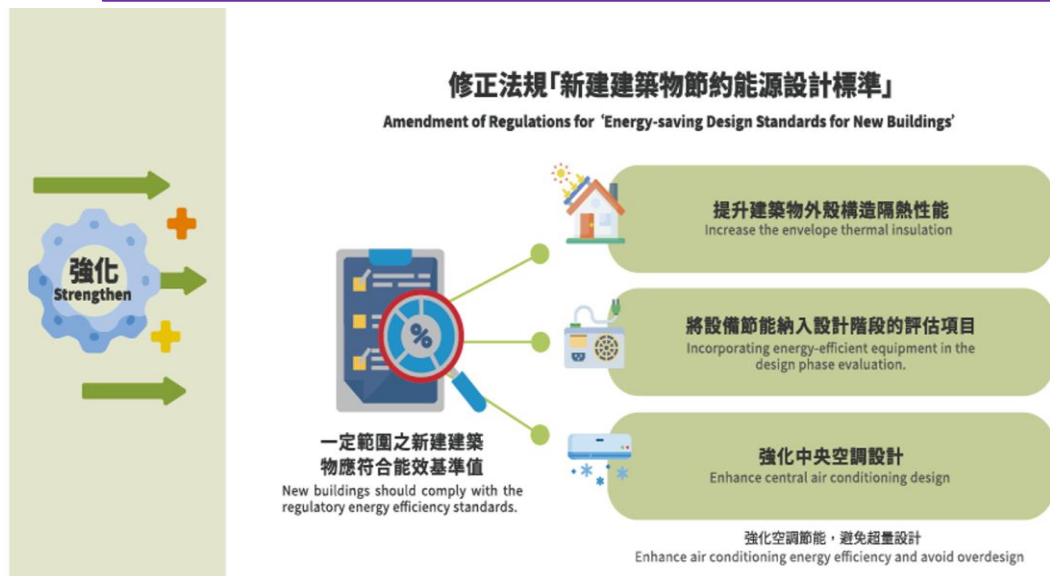


113年度核定補助35件，改善總樓地板面積約**25.4萬m²**。（預估每年可減碳**9,660公噸**）



節、創、儲、控

本部國土管理署刻正研擬建築能效評估制度法制化條文，預定於114年前完成法制化作業



新建建築能效標示

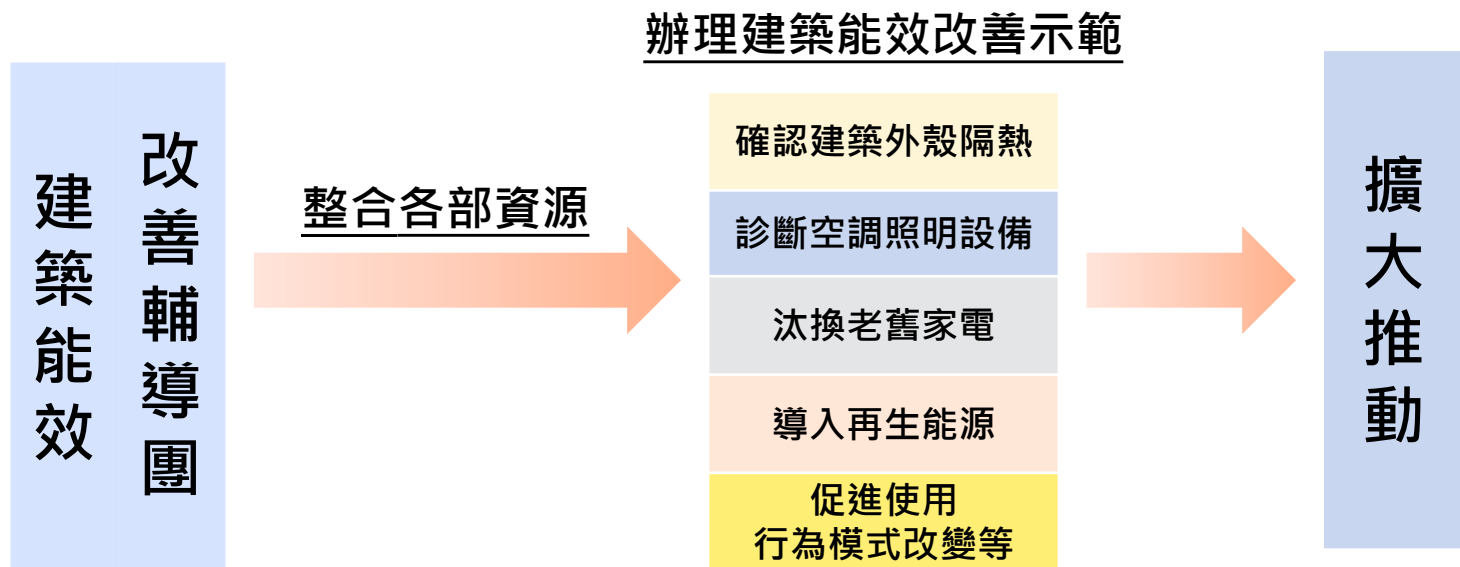
建築物名稱		1+ 近零碳建築
座落地址		
評估總樓地板面積AFe [m ²]		
免評估分區面積AFn [m ²]		
建築能效標示字號		
耗電密度 kWh/m ² .yr	得分	耗電密度標準值
≤100.0	90 - 100 1+	96.0
≤120.0	80 - < 90 1	48.9
≤140.0	70 - < 80 2	kWh/m ² .yr
≤160.0	60 - < 70 3	
≤180.0	50 - < 60 4	
≤200.0	40 - < 50 5	
≤240.0	20 - < 40 6	
>240.0	0 - < 20 7	
額定耗電密度 EED [kWh/m ² .yr]		
耗電密度指標 EEDT [kWh/m ² .yr]		
碳排放密度指標 CEDT [kgCO ₂ /m ² .yr]		
節能率 ESR [%]		
BERS_n 2022		

新建建築物若有需求，可申請標示



成立建築能效改善輔導團

- 內政部將成立輔導團，整合各部會資源，協助民間建築能效改善



柒、結語

- 透過歷年實施成效良好之綠建築及建築節能改善基礎，進行淨零轉型。
- 推動建築節能，先達到近零建築(1+)，再整合節能/創能/儲能/控能，邁向淨零建築。
- 藉由既有建築物能效改善及近零碳建築示範，以激發全民的重視。
- 期許臺灣淨零建築成為環亞熱帶氣候區典範共同邁向2050淨零建築願景。



簡報完畢 感謝聆聽

