

淨零建築國際趨勢

主講人：陳怡蓉 博士
成大建築 博士後研究員/兼任助理教授

大綱

PART 1 淨零建築國際趨勢

PART 2 生命週期的視野LCA

PART 3 低蘊含碳建築標示制度與重點解說



全球暖化&氣候變遷

1-1

僅供「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」課程教材草案審議會使用

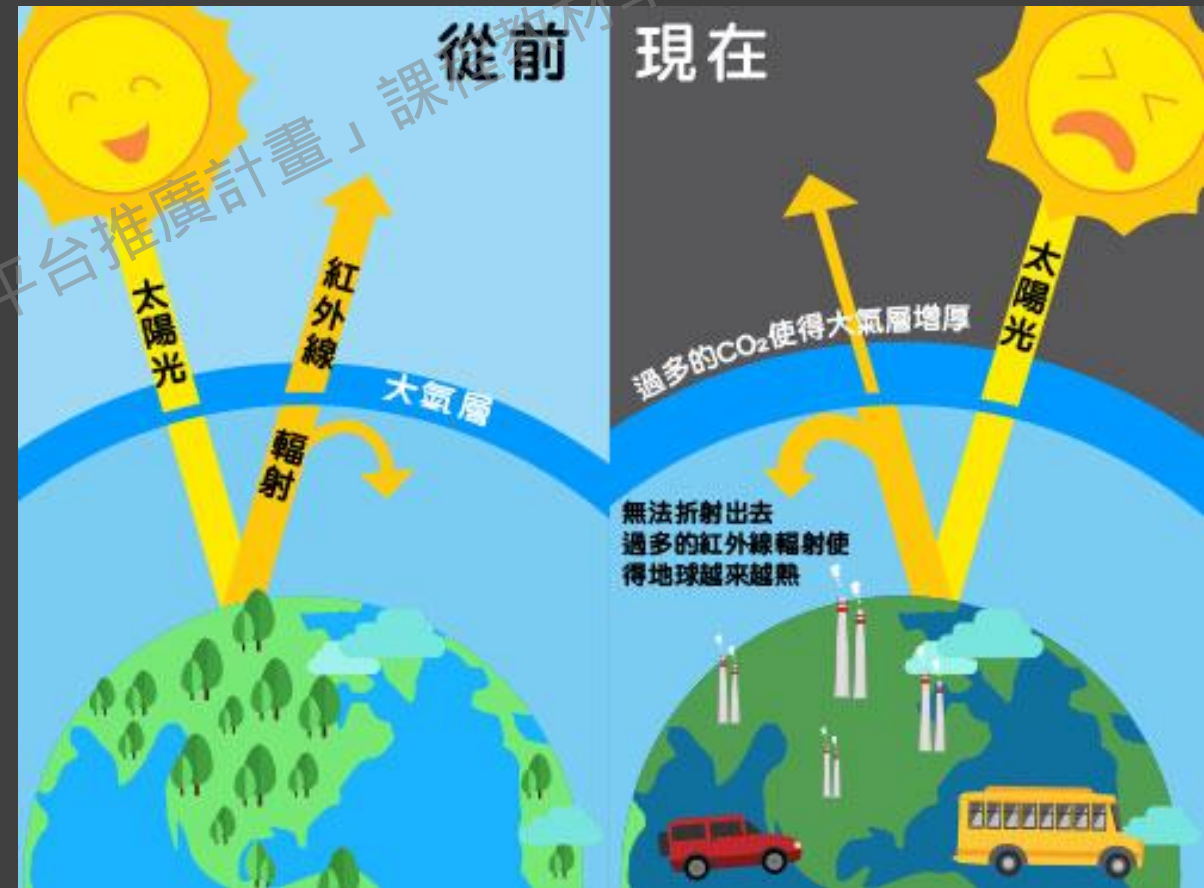
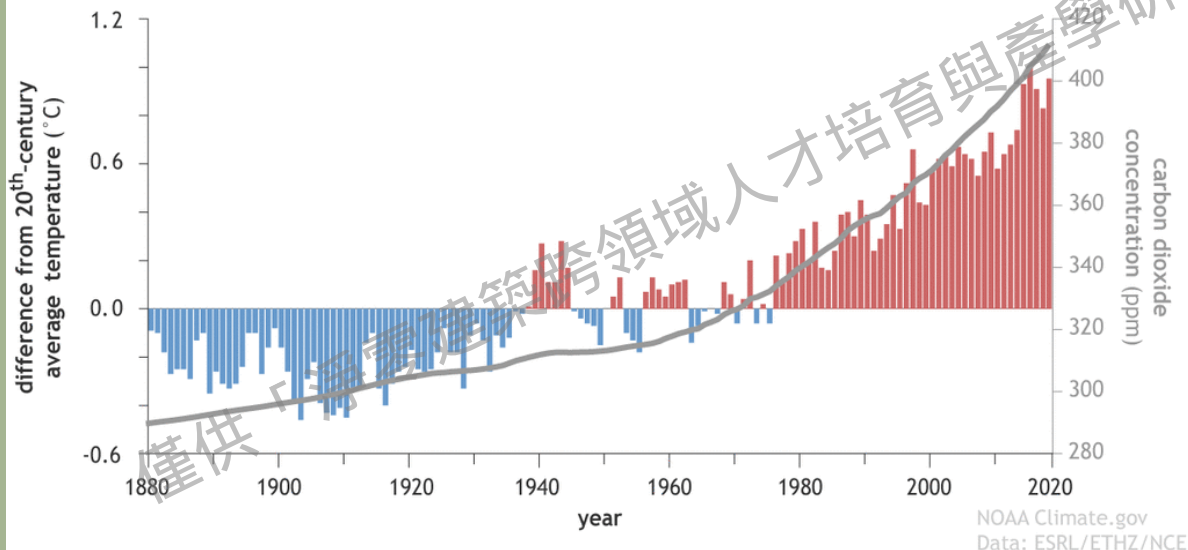
一張圖搞懂 溫室效應

太陽光照射地球，因大氣層罩住熱能
使氣候舒適宜人。



「溫室效應」是指溫室氣體吸收太陽輻射的作用。當陽光照射時，地球溫度升高，輻射熱經由穿越大氣層射到地表再放出後，存在於對流層中的溫室氣體，透過吸收地表放出的長波輻射，使熱能再次進入地表。

Atmospheric carbon dioxide and Earth's surface temperature (1880-2019)



CO2濃度/人類活動/健康

二氧化碳當量CO2e

溫室氣體種類	人類活動	ISO 盤查溫室氣體
二氧化碳(CO ₂)	化石燃料燃燒	化石燃料燃燒：如直接燃燒煤、石油、天然氣等燃料，交通工具燃燒之化石燃料，火力發電等
甲烷(CH ₄)	化石燃料燃燒 農業活動	甲烷(CH ₄)
氧化亞氮(N ₂ O)	化石燃料燃燒 農業活動	氧化亞氮(N ₂ O)
氫氟碳化物(HFCs)	工業製造產品，如冷媒	氫氟碳化物(HFCs)
全氟碳化物(PFCs)	半導體製程使用氣體	全氟碳化物(PFCs)
六氟化硫(SF ₆)	高壓電容器絕緣氣體	六氟化硫(SF ₆) 三氟化氮(NF ₃)

二氧化碳濃度對生理的影響

二氧化碳濃度 (ppm)	症狀
600ppm 以下	無
600ppm ~ 1000ppm	偶爾有頭痛、昏睡、悶熱感
1000ppm ~ 10000ppm	呼吸、循環及大腦機能受影響
10000ppm ~ 30000ppm	呼吸增大、臉上有溫熱感
30000ppm ~ 40000ppm	耳鳴、頭痛及血壓增高
40000ppm ~ 60000ppm	皮膚血管擴張、噁心嘔吐
60000ppm ~ 80000ppm	精神活動混亂、呼吸困難
80000ppm ~ 100000ppm	意識混濁及痙攣，並發生呼吸停止
100000ppm ~ 200000ppm	發生中樞神經障礙、有生命危險

(圖表來源：江守山《如何挑選健康好房子》)



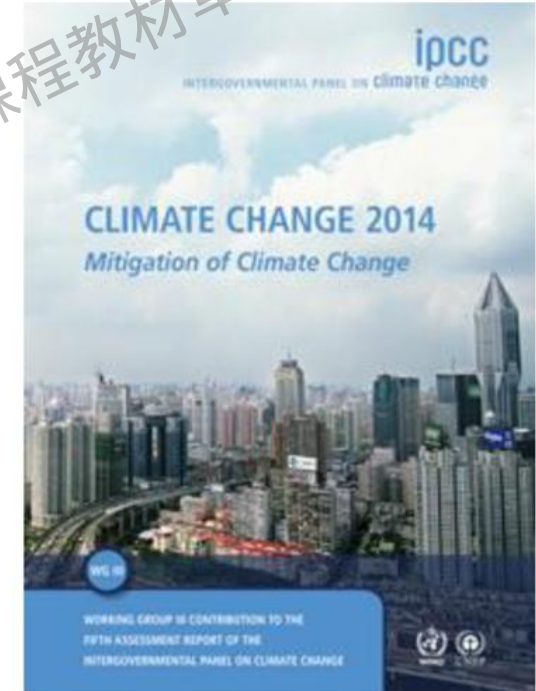
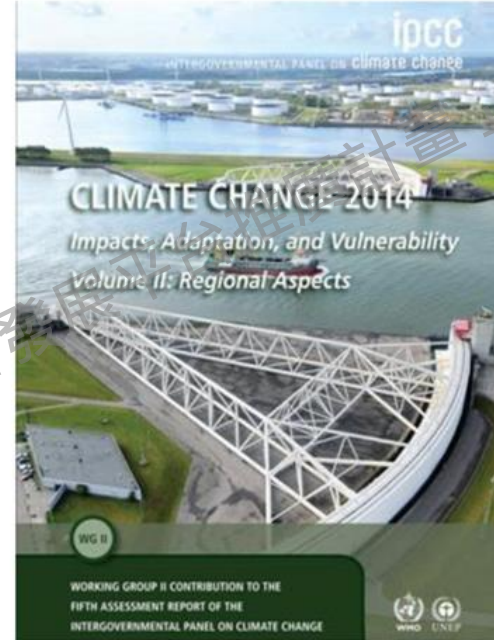
IPCC氣候變遷評估報告



科學報告



衝擊、調適與脆弱度



減緩

IPCC：

「科學界有95%信心確定地球暖化是人為造成」

溫管法對產業帶來的衝擊

- 溫管法訂定「2050年溫室氣體排放量降為2005年溫室氣體排放量50%以下」
- 為呼應巴黎協定，我國提出「2023年溫室氣體排放量為依現況發展趨勢推估情境(BAU)減量50%」。
- 台灣2050淨零碳排路徑推動歷程：



蔡總統宣示

臺灣2050 淨零轉型目標

目標宣示

2021.04.22

蘇院長指示

《溫管法》修法納入
「2050 淨零排放」目標
→《氣候變遷因應法》

目標宣示

2021.08.30

我國公布

「臺灣2050 淨零排放路
徑及策略總說明

路徑公布

2022.03.30

溫管法對產業帶來的衝擊

2050 淨零轉型

化危機為轉機並掌握商機

臺灣與世界共同邁向淨零

氣候緊急全球挑戰

全球暖化將在20 年內升溫1.5 °C

淨零碳排國際趨勢

全球已有136 個國家宣示淨零排放目標

綠色供應鏈與碳關稅

我國為出口導向國家

2021 年出口總值達4,463 億美元 約佔GDP之57%

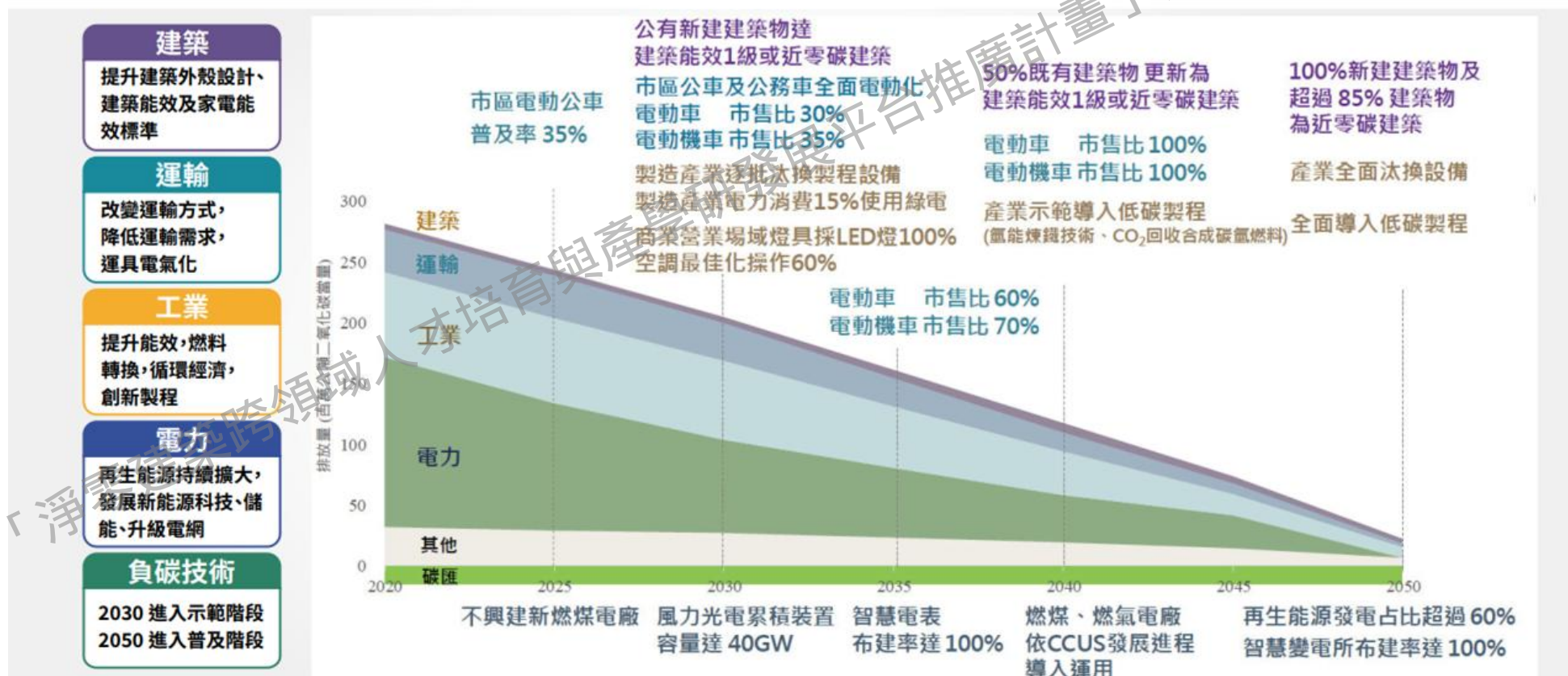


溫管法對產業帶來的衝擊

2050 淨零路徑規劃

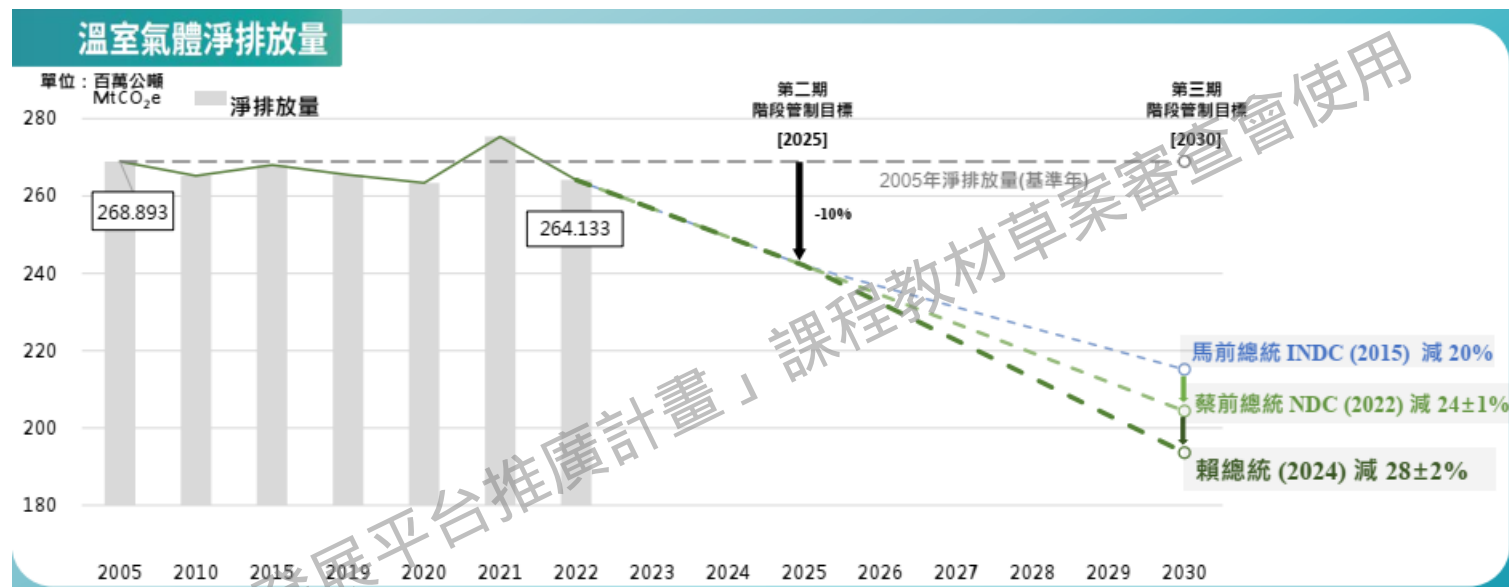
階段里程碑

未來管制目標一路向下，
產業減碳壓力大！

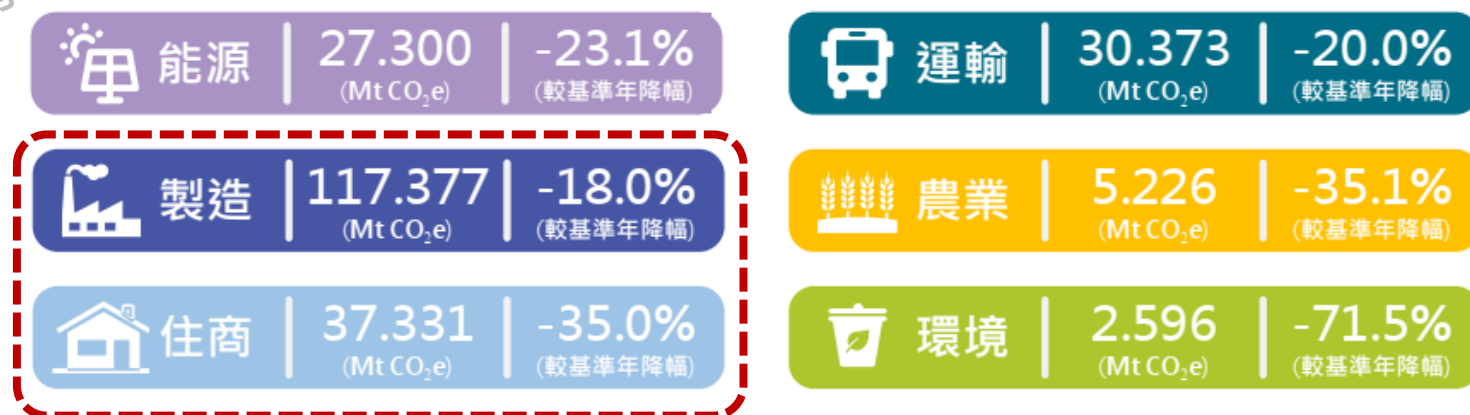


建築影響我國住商與製造兩大部門

- 我國溫室氣體管制共分六大部門，**建築的營運碳排(OC)**屬於住商部門，而**蘊含碳排(EC)**則大多歸類於製造部門
- 建築蘊含碳排主要來自於建材的生產(約8成)，LEBR制度的政策配套，**可促進建材減量以替換成低碳建材等減碳效益**
- 建築蘊含碳排應與**製造部門**的減量策略接軌，特別是**自願減量與抵換專案**等制度



第三期 (2030年) 部門階段管制目標



溫室氣體管理的三大步驟

Step1

碳揭露

碳盤查/碳足跡

1. ESG永續報告書
2. GPP碳揭露
3. TCFD氣候相關財務揭露
4. ISO14026環境標籤與環境宣告 (EPD)
5. 產品類別規則PCR

Step2

減碳

碳減量

1. 科學基礎碳目標倡議SBTi
2. 落實減碳策略並追蹤進度
3. 企業採購綠電
4. 低碳供應鏈策略
5. 更換節能設備
6. 創新優惠製程

Step3

碳抵換

碳中和

1. 碳排放交易系統ETS
2. 碳權
歐盟-100歐/t
中國-9USD/t
瑞典 130USD/t

碳揭露歷程

- 2007年_「供應鏈領導聯盟」，要求旗下供應商公布碳排資料。
- 2007年_世界第二大電腦廠商戴爾（Dell），由總裁麥克·戴爾具名寄發信函給全球供應商，要求統計生產線的溫室氣體排放，並要求於同年11月前共同降低15%的碳排量。
- 2007年_美國最大零售通路業者Wal-Mart 公司，也決定擴大溫室氣體減量計畫，逐步要求全球6萬8000多家產品供應商建立碳揭露與通報系統。
- 2008年_英國大型賣場TESCO公司已經在八萬項產品貼上「碳標籤」，標示這些產品在生產過程中的碳排。
- 2013年_全球最大的航運公司馬士基航運（MAERSKLINES）表示，原本設定在2020年將碳排量降到2007年碳排75%的目標將提前8年完成，同時未來將繼續實現碳排減量40%的目標。

建材製造運輸



施工



日常使用



更新修繕



拆除廢棄



淨零建築的國際趨勢

1-2

建築產業與碳排放的關聯

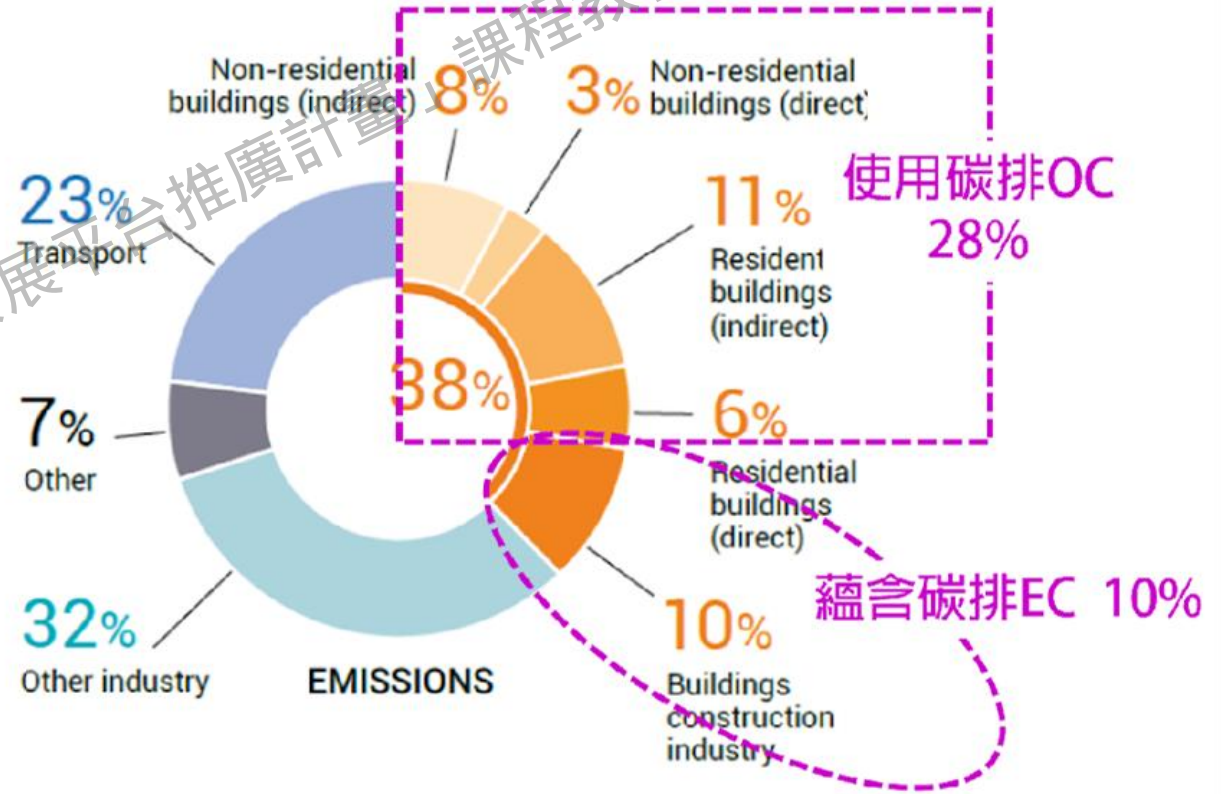
- 建築相關產業是全球能源消耗大宗，佔全球能耗40%，若能有效控制建築生命週期的耗能將能減少一定程度的地球資源浪費。

—《世界可持續發展工商理事會》

- 台灣建築產業相關之CO₂排放比例約占全國總碳排放量的29%。

建築的環保比其他產業更重要的原因是，建築物的使用壽命遠比其他工業產品為長，其環保影響也更深遠。—林憲德，2003，

《濕熱氣候的綠色建築》

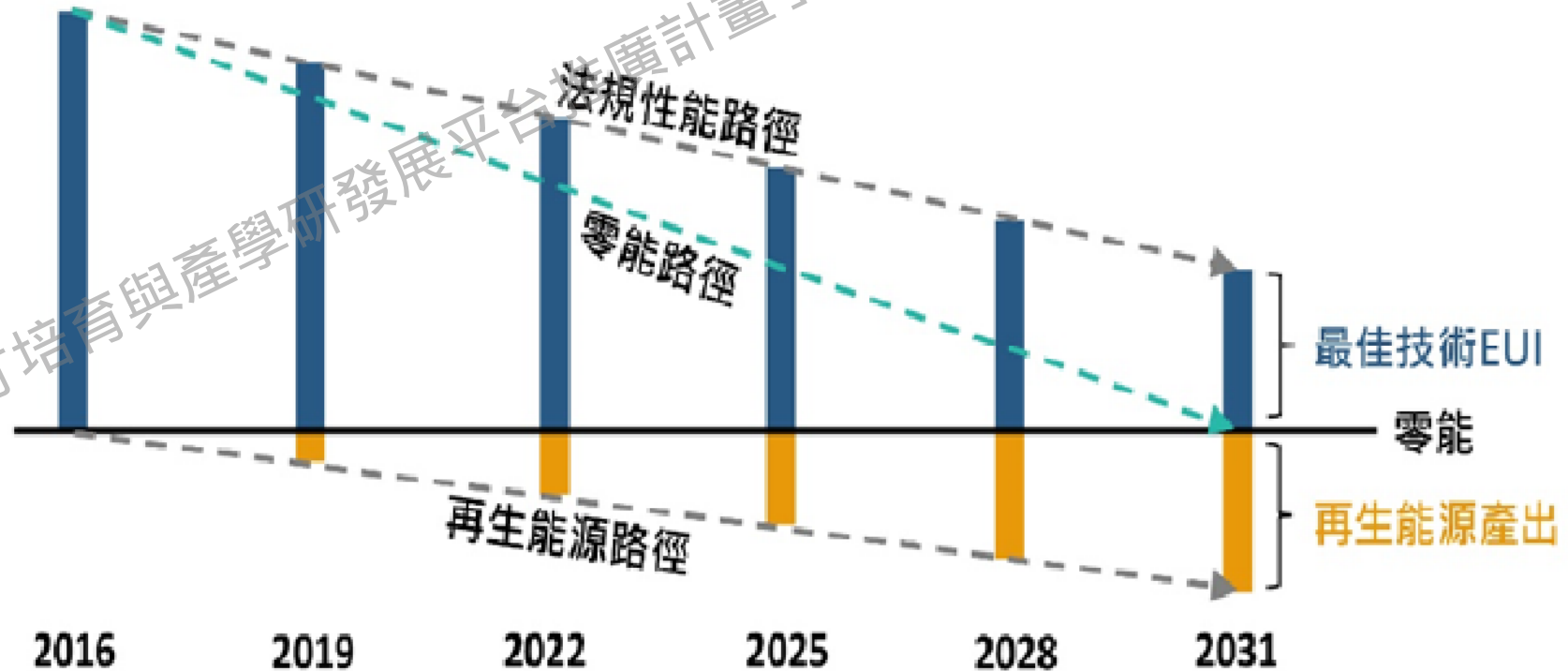


全球建築物使用碳排OC與蘊含碳排EC在全球溫室氣體排放占比高達28%與10%
資料來源：國際能源署(IEA)2021年統計

建築低碳管制國際趨勢

美國淨零能源建築政策(ZEB-Zero Energy Building)

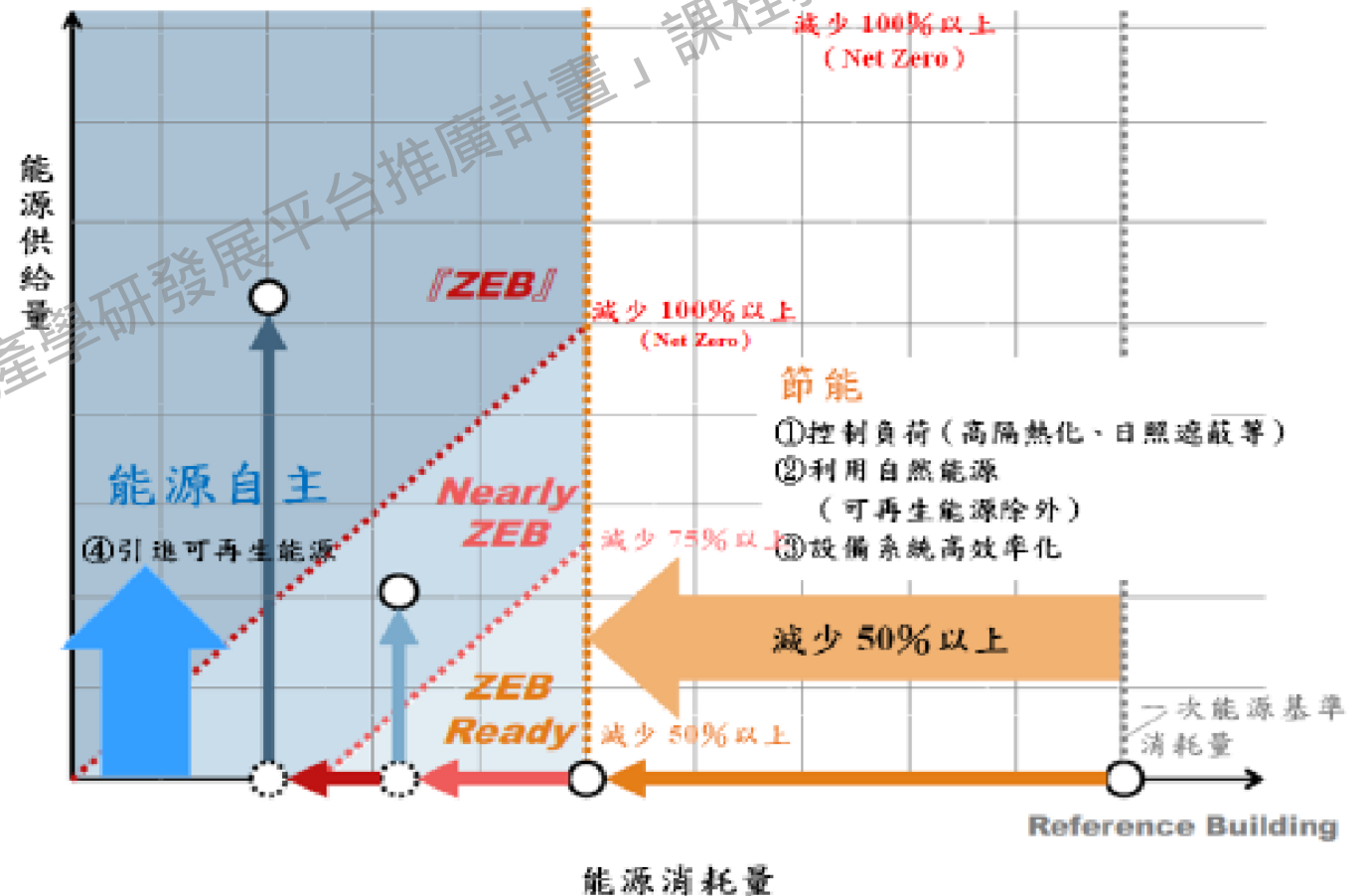
- 建築節能與綠電各半的淨零建築路徑



建築低碳管制國際趨勢

日本淨零能源建築 (ZEB-Zero Energy Building)

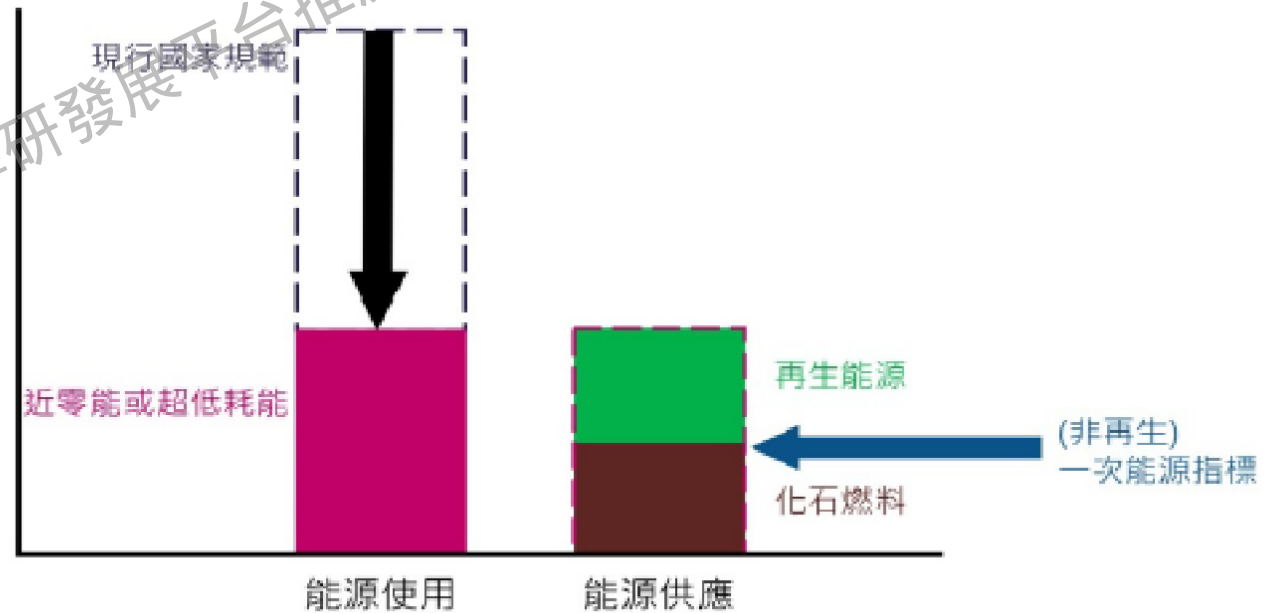
- 先提升建築能源效率50%以上
(住宅20%以上)，其餘再以再生
能源中和到零。



建築低碳管制國際趨勢

歐盟近零能源建築政策 (NZEB-Nearly Zero-energy Building)

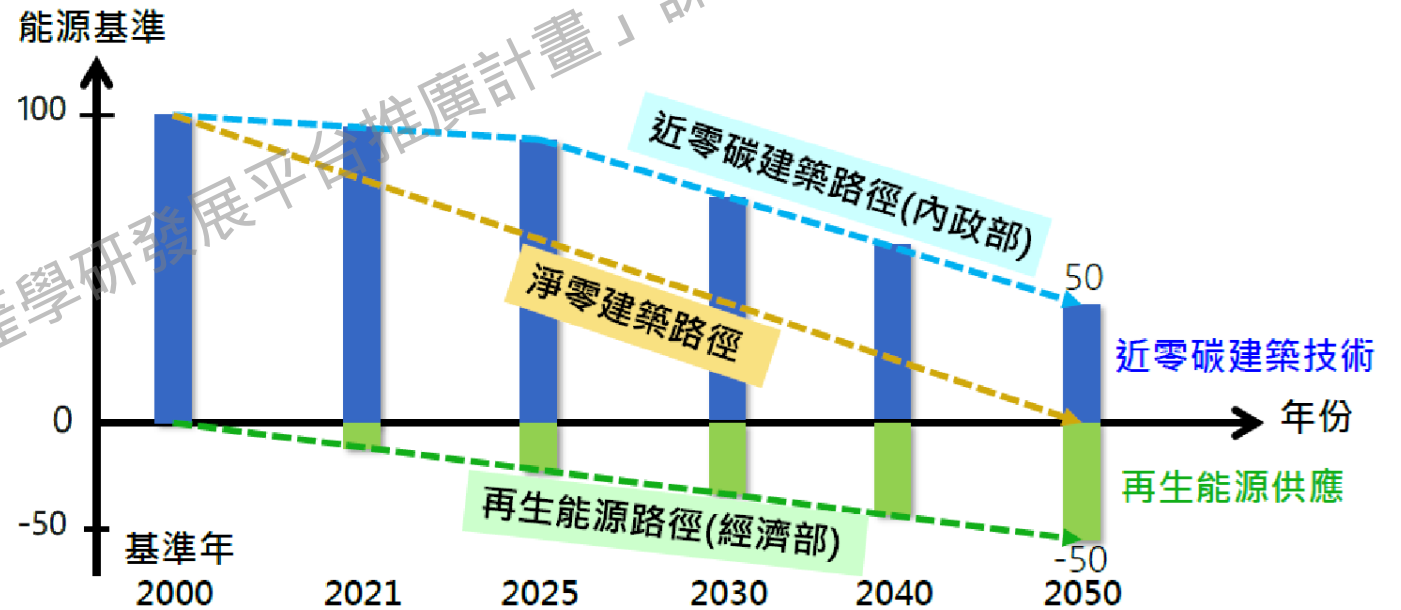
- 先符合近零能源建築(NZEB)，再以綠電碳中和，達成淨零建築路徑



建築低碳管制國際趨勢

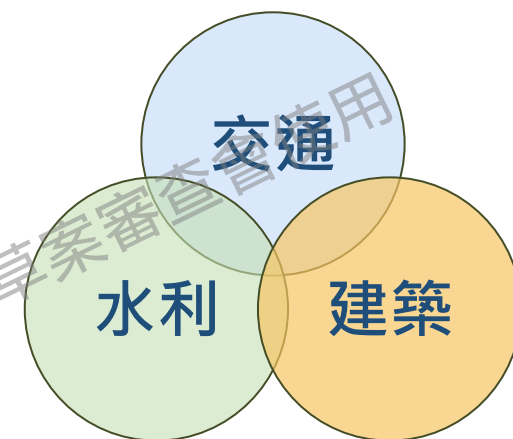
台灣淨零建築推動目標

- 我國淨零建築轉型路徑是參考日本、美國、歐盟及國際能源總署 (International Energy Agency，以下簡稱IEA) 等國際發展概念，先建築節能50%，其餘用電再以綠電碳中和至零碳排，至2050年達成100%新建建築物及超過



台灣工程碳足跡評估

公共工程平均每年投資
金額將近5,000億元
112年預算近6,000億元歷史新高



「永續公共工程-節能減碳政策白皮書」

行政院工程會於2008年完成「永續公共工程-節能減碳政策白皮書」，大力推動公共工程「綠色內涵至少達10%」，要求各項建設均應採用**綠色工法**、**綠色材料**、**綠色設計**，融入**節能減碳觀念**及**再生能源之設置**，並建立公共工程**低碳綠色採購機制**。

政策目標

- 推動永續公共工程，落實節能減碳理念。
- 建立節能減碳評估與決策體系，有效利用資源。
- 發展以性能為導向之公共工程，鼓勵創新科技。
- 建構既有公共設施維護管理制度，掌握國家資產。
- 推動公共設施延壽計畫，提高效能與壽命。
- 加強永續公共工程獎勵與宣導體系，形成推動力量。

淨零建築的2把鑰匙

建築全生命週期 WLC = 蘊含碳排 EC + 使用碳排 OC

蘊含碳排 EC

Embodied Carbon

建材製造運輸、施工、更新修繕、拆除廢棄



低碳建築評估 LEBR

使用碳排 OC

Operational Carbon

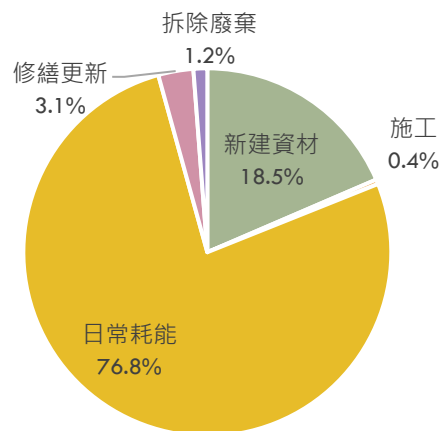
生命週期建築能源使用



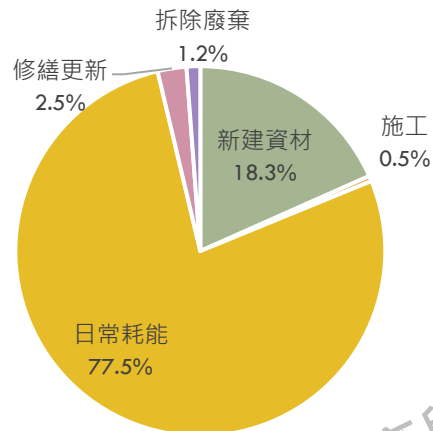
建築能效 BERS

建築生命週期碳排分析

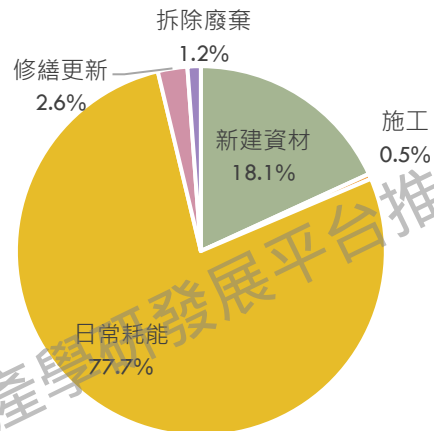
住宅案A



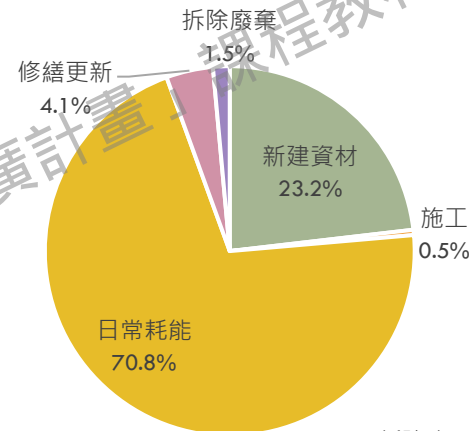
住宅案B



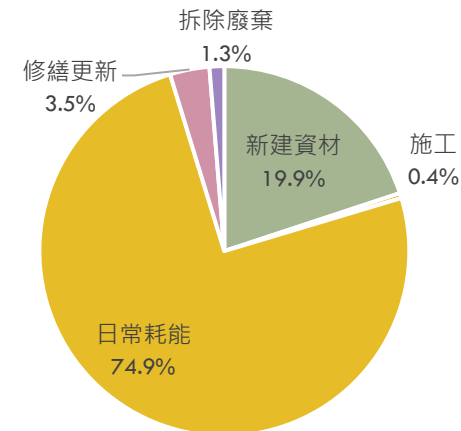
住宅案C



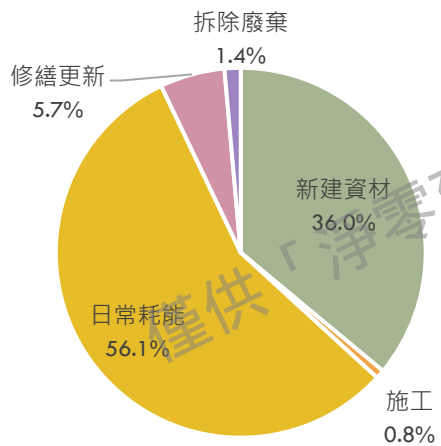
住宅案D



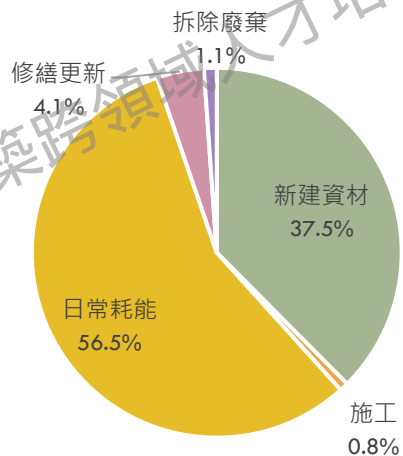
住宅案E



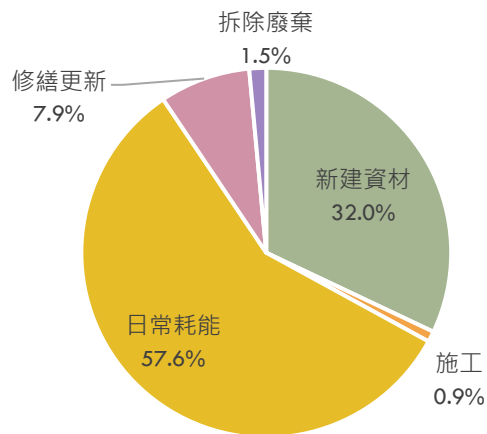
學校A_教研樓



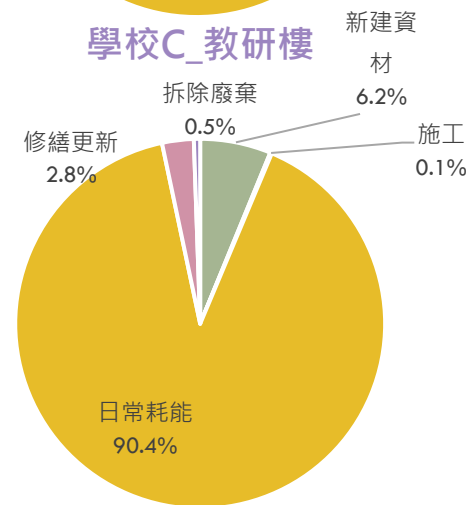
學校B_宿舍樓



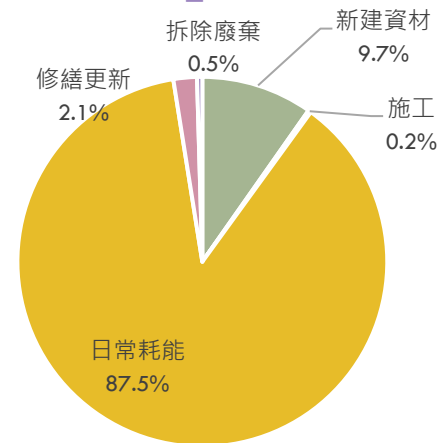
學校D_行政樓



學校C_教研樓

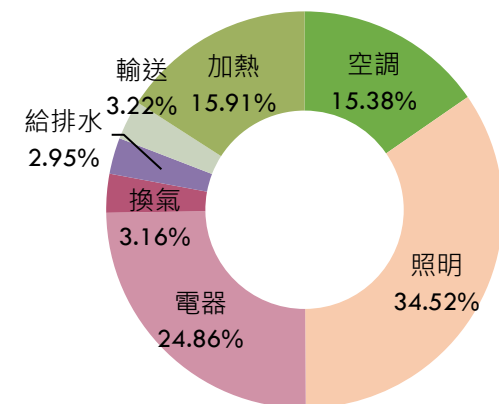


學校E_教研樓

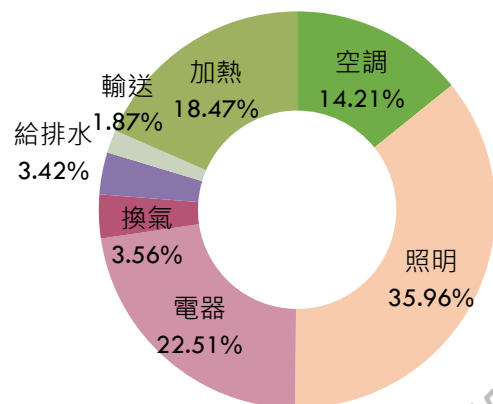


建築生命週期日常使用階段碳排分析

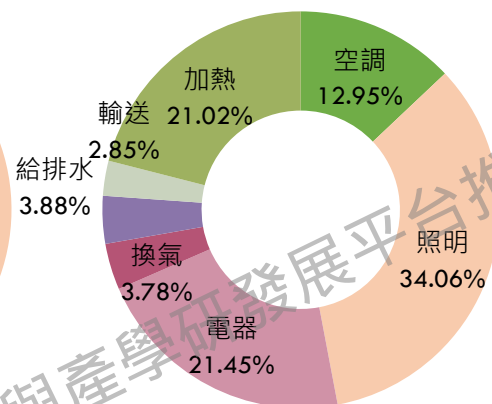
住宅案A



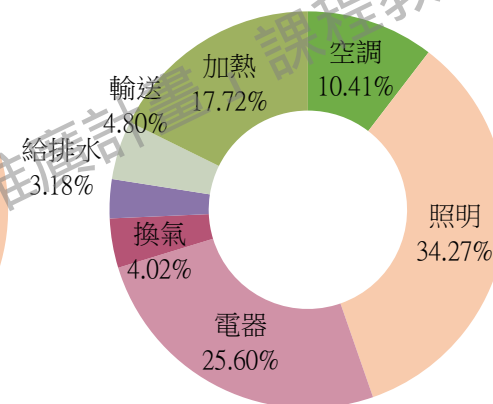
住宅案B



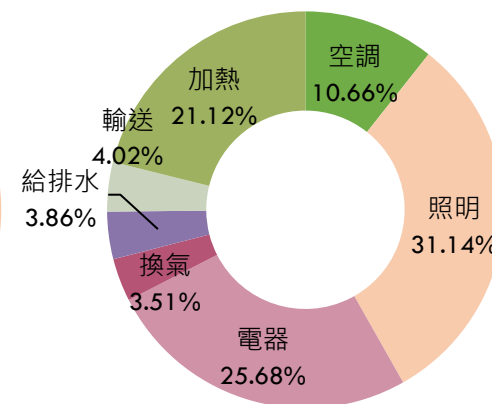
住宅案C



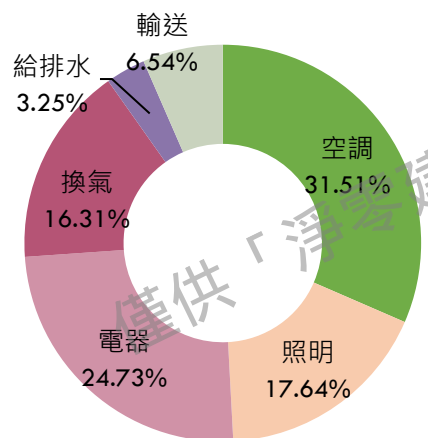
住宅案D



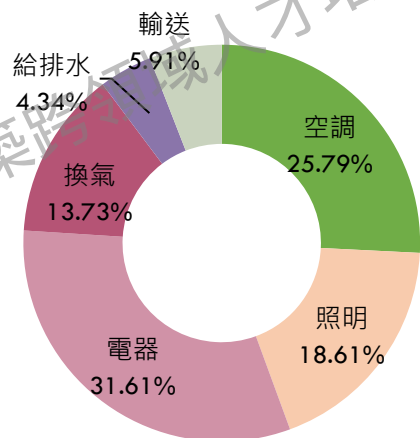
住宅案E



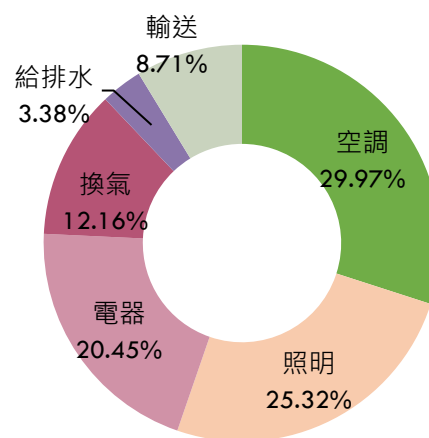
學校A_教研樓



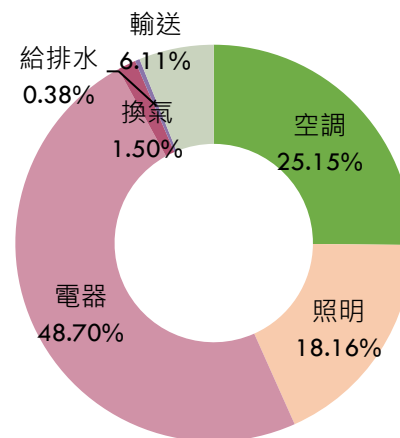
學校B_宿舍樓



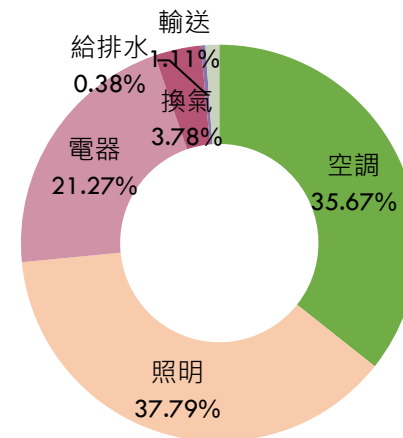
學校C_行政樓



學校D_教研樓



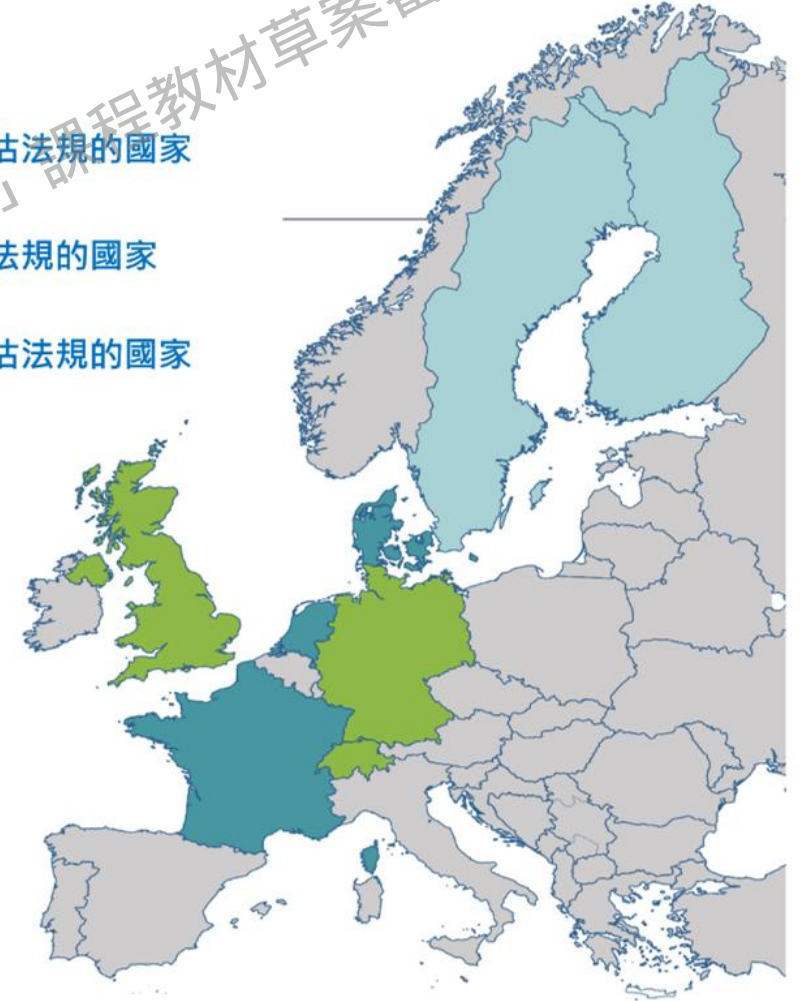
學校E_教研樓



國際建築物蘊含碳排管制的動向

- 法國、德國、奧地利、英國、荷蘭、丹麥、芬蘭、瑞典等歐盟國家已搶先制定一些對於建築物蘊含碳排EC之強制性或自願性管制法規。
- 麥內政 & 住宅部在2021年設立新永續建築法規，要求以生命週期評估軟體評估並限制建築使用碳排OC與蘊含碳排EC的上限。
- 法國的新建築法規RE2022已宣告從2024年開始對於新建集合住宅與個人住宅規範50年生命週期總碳排量的上限。

- 對非住宿建築
已有全生命週期碳排評估法規的國家
- 預計對非住宿建築
設全生命週期碳排評估法規的國家
- 對公共建築
已有全生命週期碳排評估法規的國家



國際上對氣候變遷的協議

- 1987: 我們共同的未來
 - 1992: Agenda 21 (UNFCCC)
 - 1997: 京都議定書 (COP 3)
 - 2005: 京都議定書生效 (2008-2012)
 - 2013: IPCC AR5 (1.5°C~2.0°C)
 - 2015: 巴黎協議 (自主貢獻NDCs)
-
- 2019: 英國宣告2050淨零排放
 - 2021: IPCC AR6 (2035減60%, 2050淨零)
 - 2021: IEA: 全球2050淨零排放路徑
 - 2021: 美國宣告2050 淨零排放路徑

綠建築

(綜合評估系統)

淨零建築轉型

(近零碳建築+再生能源)



<https://www.iea.org/reports/net-zero-by-2050>

公有建築工程全生命週期節能減碳作業指引

內政部 114 年 6 月 12 日 台內建研字第 1147638396 號函發布

為推動 2050 淨零排放政策，內政部（以下簡稱本部）負責推動近零碳建築，由公有建築物帶頭做起，引導民間建築跟進。為加速推展國家希望工程「綠色成長與 2050 淨零轉型」政策目標，依據行政院 114 年 2 月 19 日核定「政府機關永續長設置及永續長聯盟設立運作規範」，優先推動包括：要求各機關盤點所屬建築物，完成建築能效標示鑑別，以朝向近零碳建築；要求各機關提升綠色採購，打造減碳生態系。另為推動建築工程全生命週期節能減碳，依據行政院公共工程委員會 111 年 8 月訂定「公共工程節能減碳檢核注意事項」第 4 點規定，以及本部 109 年 12 月 2 日台內建研字第 1090851345 號函發布「公有智慧綠建築實施方針」，特訂定公有建築工程全生命週期節能減碳作業指引，供公有新建建築物之總工程建造經費達新臺幣 5 千萬元以上者，及既有建築物能效評估與改善依循，且相關經費應考量需求納入工程預算中預先編列。本指引內容如下：

- 公有建築工程的減碳，依循綠建築體系推行
- 新建工程6類12組強制施行，建築能效112-115年、低碳建築116-119年，取得綠建築標章時，一併取得BERS/LEBR

表 1 公有新建建築物導入建築能效評估之適用對象及預定時程

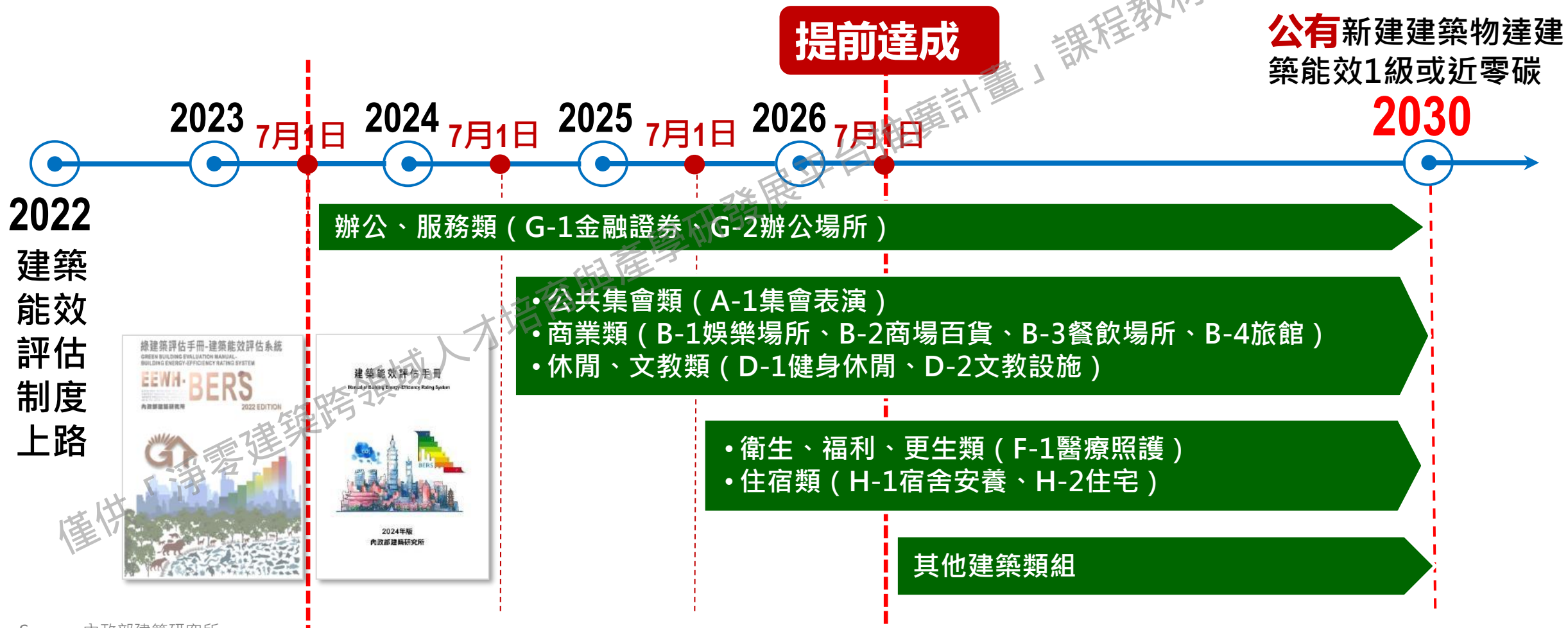
時程	公有新建建築適用對象
112 年 7 月 1 日	● 辦公、服務類 (G-1 金融證券、G-2 辦公場所)
113 年 7 月 1 日	● 公共集會類 (A-1 集會表演) ● 商業類 (B-1 娛樂場所、B-2 商場百貨、B-3 餐飲場所、B-4 旅館) ● 休閒、文教類 (D-1 健身休閒、D-2 文教設施)
114 年 7 月 1 日	● 衛生、福利、更生類 (F-1 醫療照護) ● 住宿類 (H-1 宿舍安養、H-2 住宅)
115 年 7 月 1 日	● 其他建築類組

表 2 公有新建建築物導入低碳（低隱含碳）建築評估之適用對象及預定時程

時程	公有新建建築適用對象
116 年 7 月 1 日	● 辦公、服務類 (G-1 金融證券、G-2 辦公場所)
117 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、文教類 (D-1 健身休閒、D-2 文教設施)
118 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、H-2 住宅)
119 年 7 月 1 日	● 其他建築類組

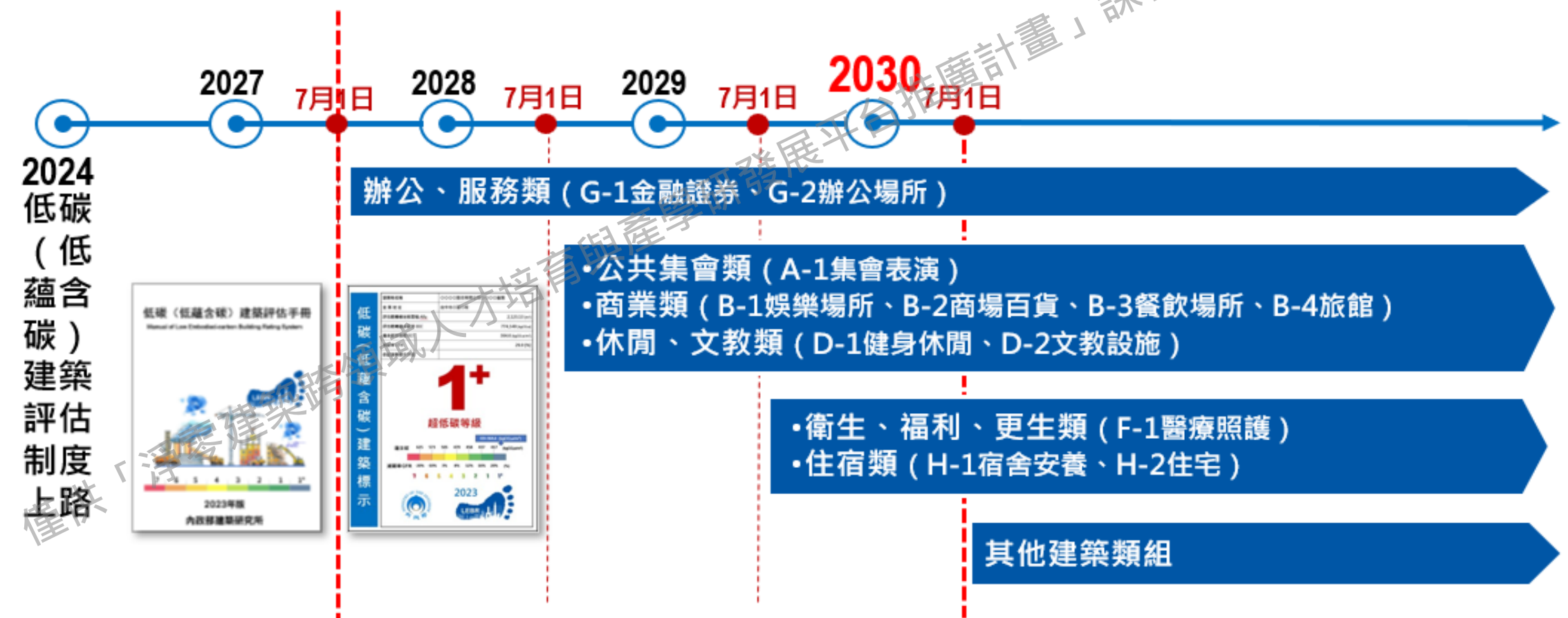
公有新建建築能效標示制度分年分階段實施

- 公有新建建築自2023年7月1日開始實施，第1階段里程碑 (2030年公有新建建築物達建築能效1級或近零碳)，可提前至2026年7月1日達成。



公有新建建築低碳建築標示制度分年分階段實施

- 公有新建建築預定自2027年7月1日開始實施，於申請綠建築標章及建築能效評估時，需同時申請低碳（低蘊含碳）建築標示，且其低碳建築等級至少須達2級以上，並自2030年起須達1級以上



內政部推「低碳建築」認證 能幫上市櫃公司 ESG 報告加分

本文共471字



2024/11/29 12:00:54

經濟日報 記者胡順惠／台北即時報導

讚 0

為實現2050淨零排放目標，內政部29日公布包括台糖等九件建築，獲得首屆低碳建築認證。內政部透露，金管會已同意將該指標納入永續認定指引，也就是上市櫃公司在撰寫ESG報告能納入貢獻。

據國際能源總署報告，全球建築營建部門的溫室氣體排放量約占37%為推動淨零建築轉型，內政部29日舉辦首屆「低碳（低蘊含碳）建築標示授證典禮」，表揚9件取得最高等級的超低碳建築（第1+級）案件。

內政部表示，為更有效降低建築物碳排，鼓勵業界興建初始，透過設計規劃減少主要結構像是梁、柱、板、牆等材料用量，搭配使用低碳工法，從源頭將蘊含碳降至最低，期盼透過授證典禮，鼓勵業界積極投入。

<https://money.udn.com/money/story/5613/8392717>



台糖公司「沙崙智慧綠能循環住宅園區」獲得低碳建築標示。內政部提供



首屆低碳建築標示授證典禮。內政部提供

綠色金融 (金融監督管理委員會)

- 上市櫃公司永續發展路徑圖
- 永續經濟活動認定參考指引 (第二版)
- 綠色金融行動方案



銀級



銀級



75%/20%

再生綠建材



1級



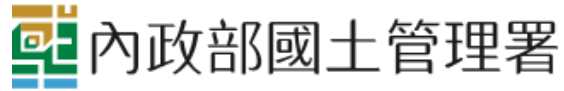
低碳循環建材

2級

附表 16：新建築物

一、說明及主計總處代號		
(一)說明	建築物為定著於土地上或地面下具有頂蓋、樑柱或牆壁，供個人或公眾使用之構造物或雜項工作物，且取得使用執照不超過6年之建築（含6年）。	
(二)主計總處代號 (細類)	F4100、F4340、F4390	
二、永續經濟活動之認定條件		
(一)對任一環境目的 具有實質貢獻之 技術篩選標準	環境目的	技術篩選標準
	氣候變遷 減緩	同時符合以下 4 項（本指引正式公布日後之三年內過渡期，第 1 至 2 項必須符合，第 3 至 4 項符合其中一項即可）： 1. 綠建築標章達銀級以上。 2. 建築能效標示達 1 級以上。 3. 低碳建築標示達第 2 級以上或智慧建築標章達銀級以上。 4. 使用具綠建材標章之建材（裝修面積比例為室內 75%、室外 20%）。
	轉型至循環經濟	至少符合以下其中 1 項： 1. 除相關法規應建築結構要求而有特別規範之建材外，用於建造建築物之三種最重的材料類別（以千克為單位），使用再生材料占比符合以下標準： (1) 混凝土或天然石材材料>30%。 (2) 磚或陶瓷材料>30%。 (3) 玻璃類材料>30%。 (4) 金屬材料>70%。 2. 該建物至少有 50%（按重量或按建築元素(包括牆面、屋頂和地板)的表面積計算）來自再生材料。

近零碳建築政策的系統連結



建築技術規則

建築基地綠化設計技術規範

建築基地保水設計技術規範

建築物節約能源設計技術規範

綠建材設計技術規範

建築物雨水貯留利用設計技術規範

建築物生活雜排水回收再利用設計技術規範



中華民國內政部
建築研究所

綠建築標章

[生態] 生物多樣性

[生態] 綠化量

[生態] 基地保水

[節能] 日常節能

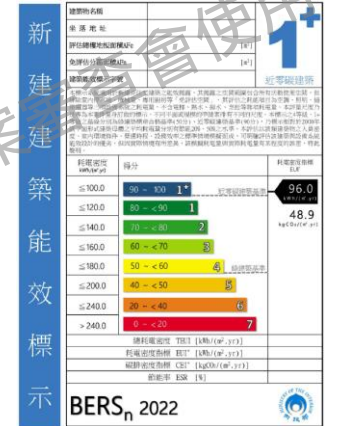
[減廢] CO₂減量

[減廢] 廢棄物減量

[健康] 水資源

[健康] 室內環境

[健康] 污水垃圾改善



建築能效標示

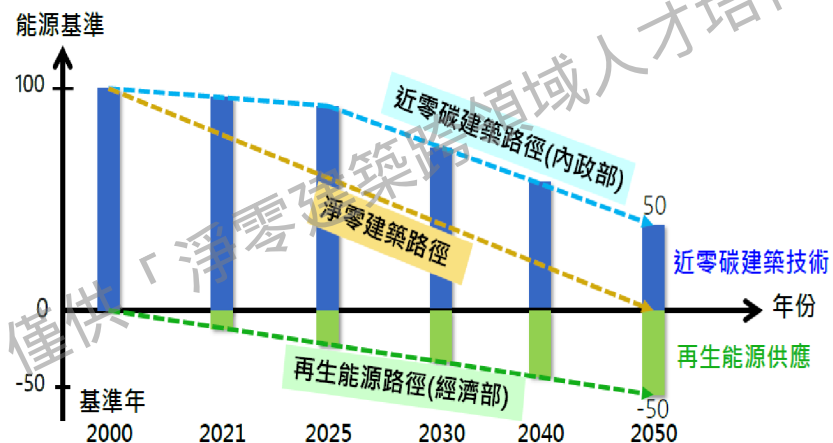


低碳(低蘊含碳)
建築標示

節能建築的設計要素

先天條件：建築外殼節能設計好

1. 隔熱性能好
2. 自然通風運用
3. 自然採光利用
4. 遮陽設計避免外殼受太陽直射



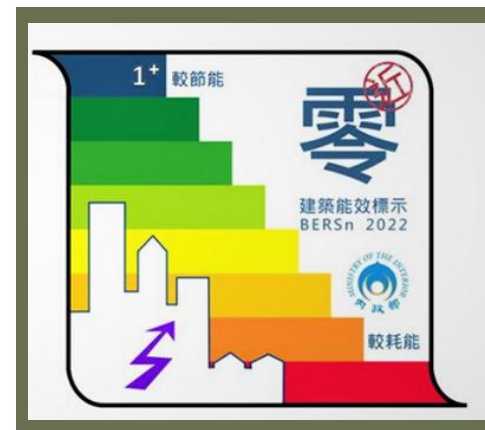
近零碳建築

= 使用耗能 - 再生能源

建築能效管制！！

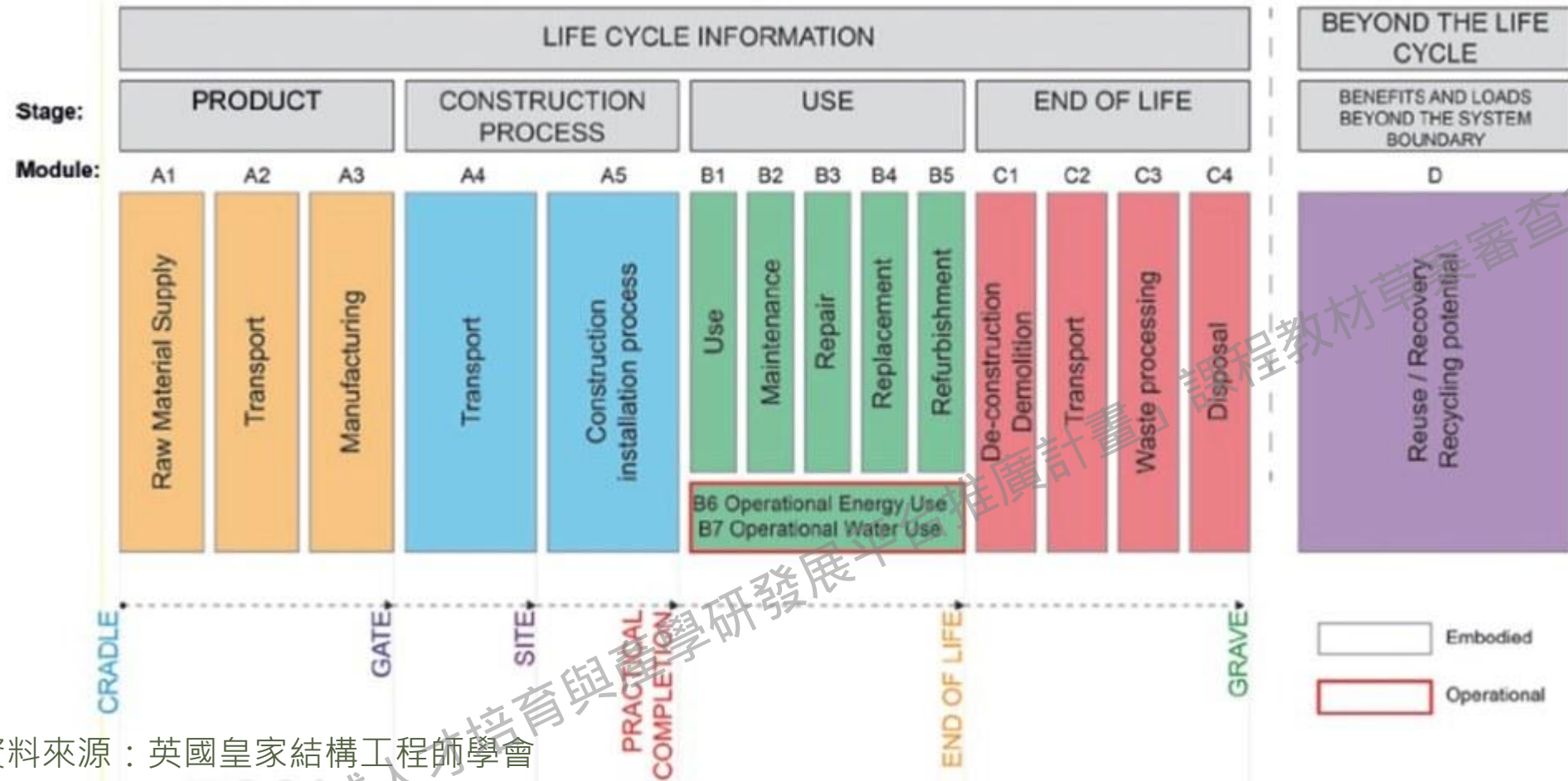
後天條件：靠設備與金錢節能

1. 經濟的空調設計(不超量)
2. 好的設備效率(COP)
3. 台數控制、變風變頻、儲冰系統
4. 採用LED燈具取代傳統燈具
5. 設備機具採用高效率的設備系統



PART 2

建築生命週期的視野



資料來源：英國皇家結構工程師學會

生命週期評估

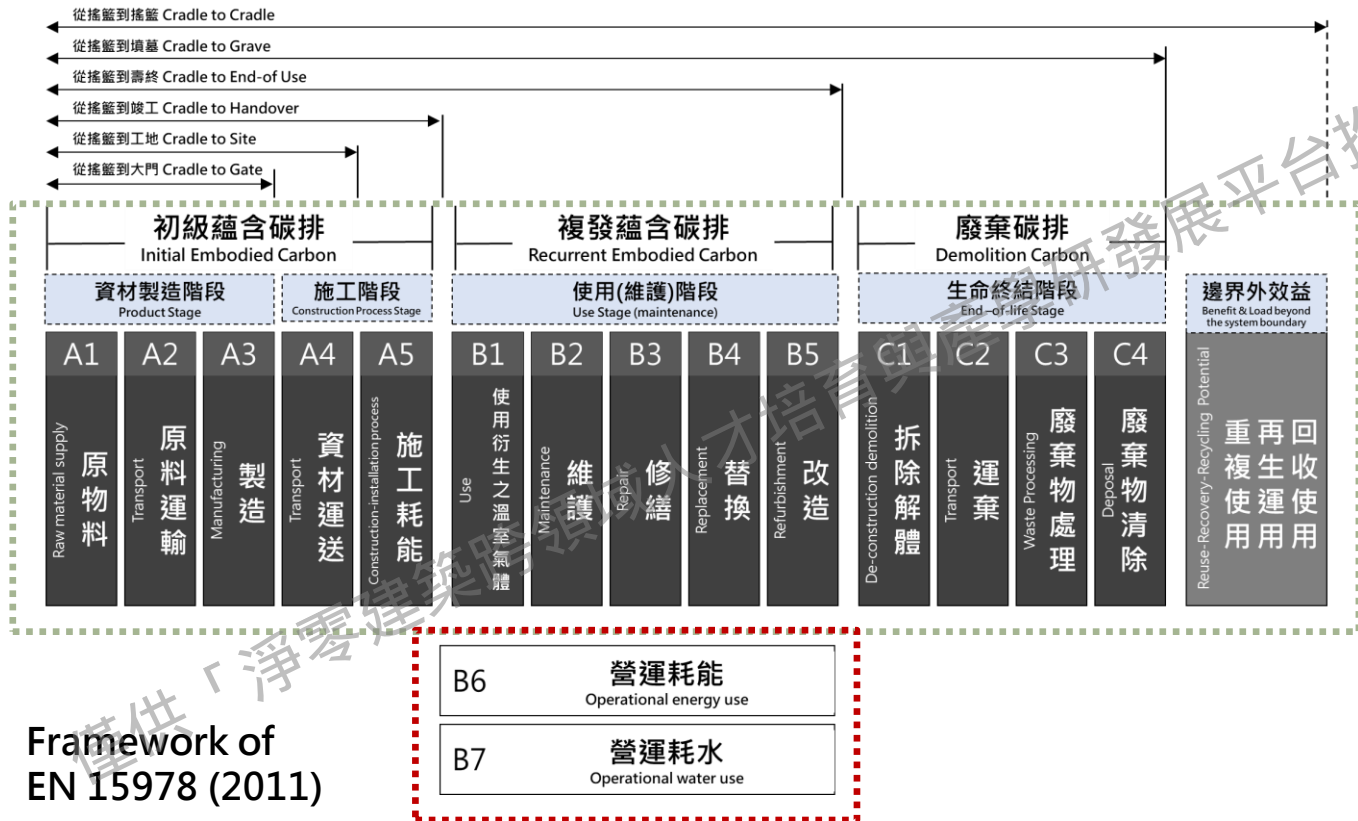
2-1

建築碳排的全貌



建築生命週期碳排放量評估工具

- 內政部建築研究所對於營運碳排(B6-B7)採用**建築能效標示BERS**；對於蘊含碳排則採用**低碳(低蘊含碳)建築標示LEBR**，以推動全方位之近零碳建築政策



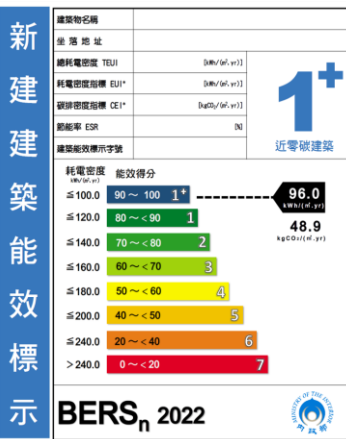
Framework of
EN 15978 (2011)

淨零建築的兩把鑰匙

EC: Embodied Carbon
建築蘊含碳排

Low Embodied-Carbon Building
Rating System

低碳(低蘊含碳)
建築標示制度



OC: Operation Carbon
建築營運碳排

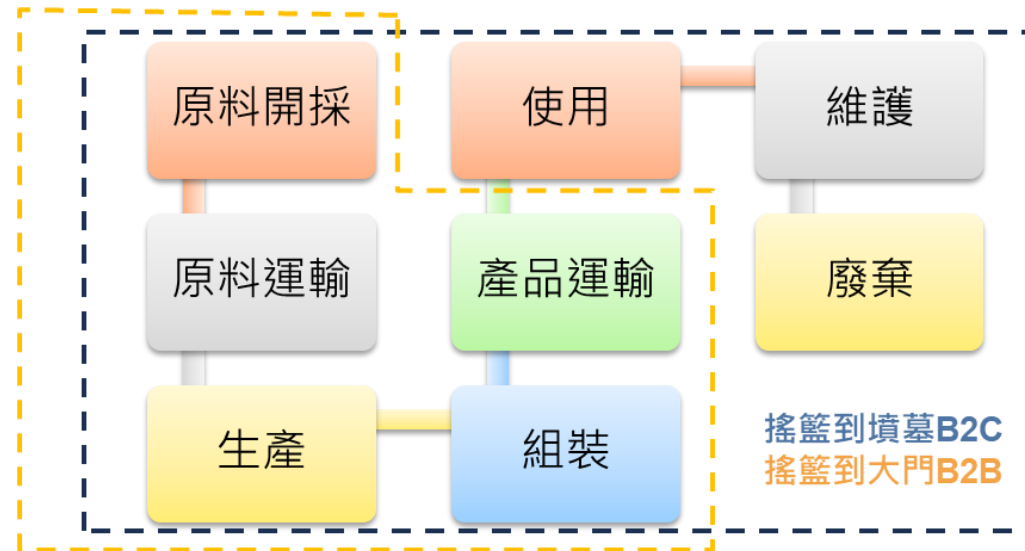
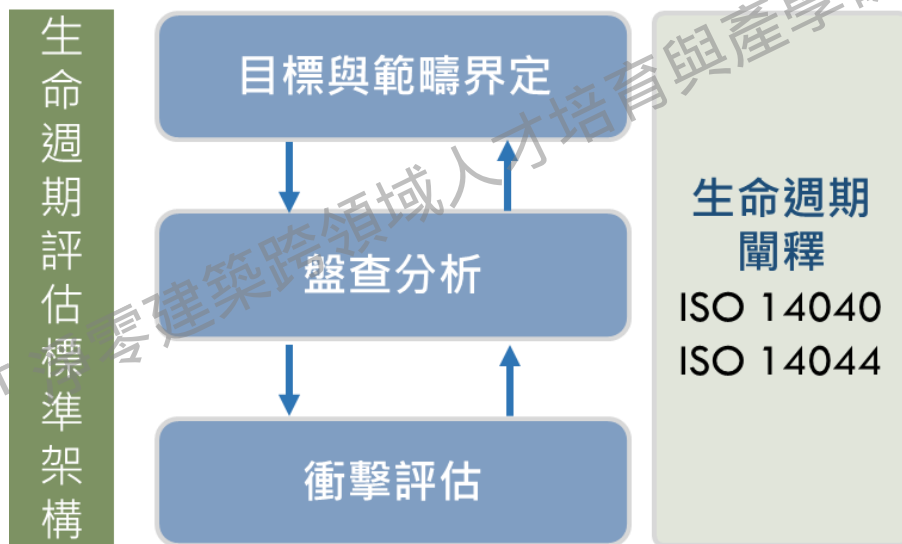
Building Energy Efficiency
Rating System

建築能效標示制度

生命週期評估

(Life-cycle assessment, LCA)

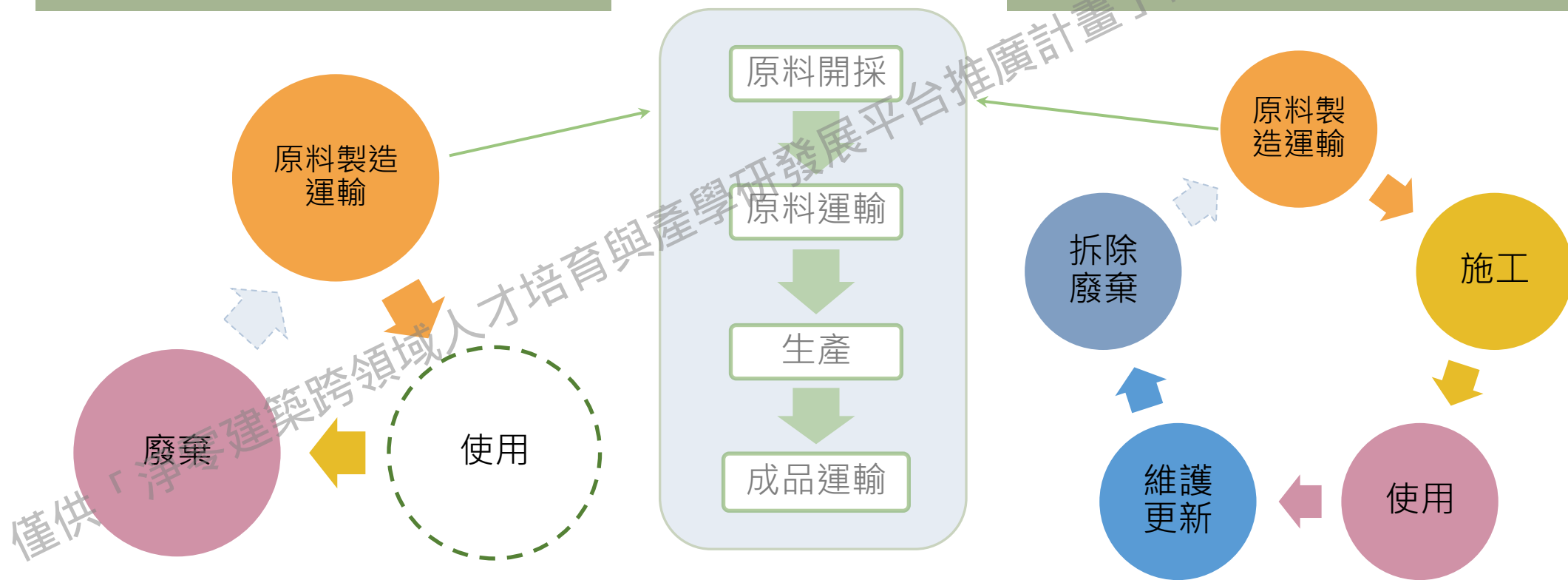
- 生命週期評估係指分析評估一項產品從生產、使用到廢棄或回收再利用等不同階段所造成的環境衝擊。涵蓋了原物料的取得及處理，產品製造、運輸、使用和維護，到最收回或是終處置階段。



生命週期比較

規格化產品

建築/土木工程

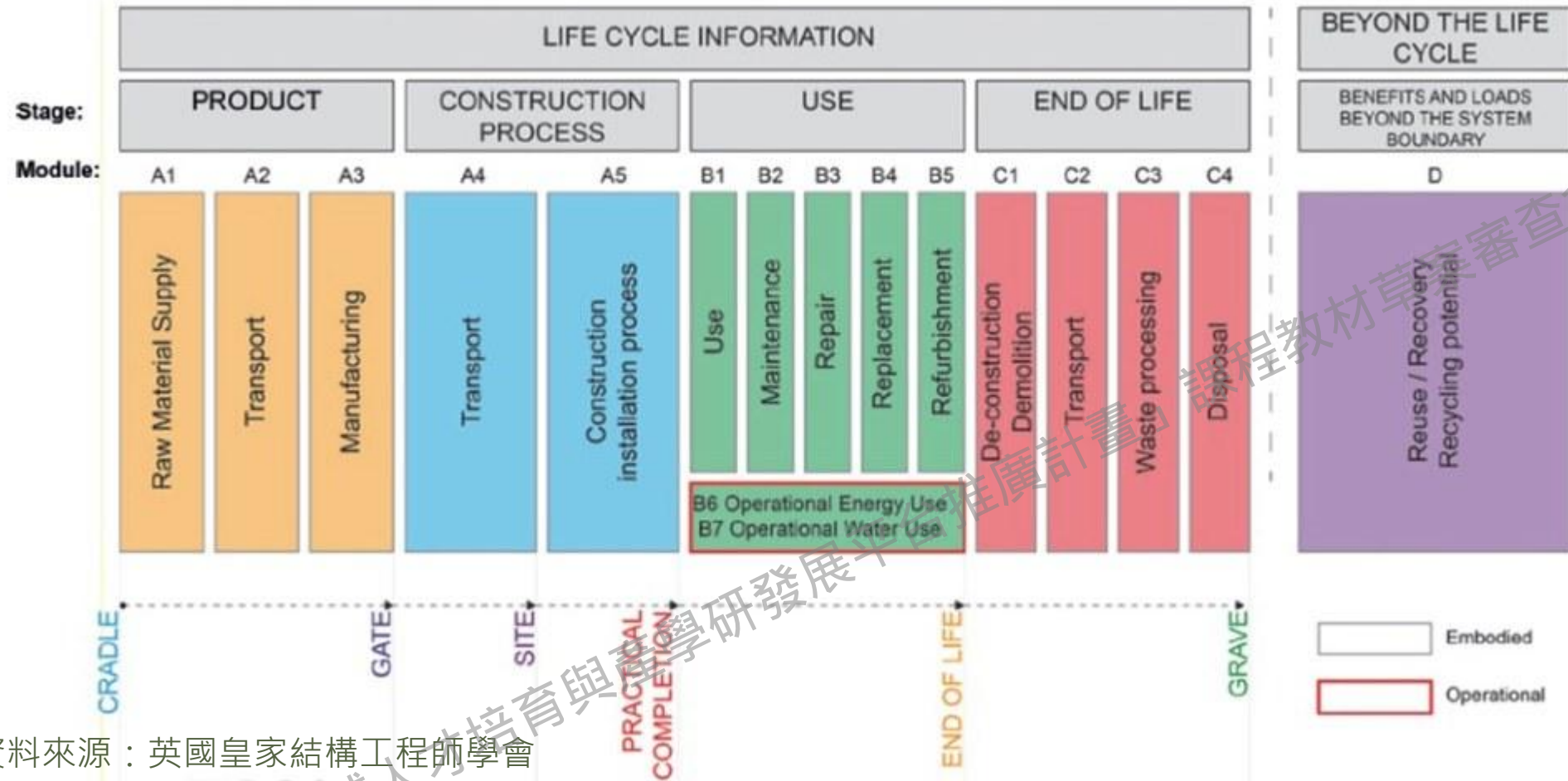


生命週期比較

規格化產品

建築/土木工程

- 不同產品、不同建築物有不同的生命週期階段。
- 建築物不適合用ISO 14067 產品碳足跡的盤查辦法。
- 建築物蘊含碳排得依照EN15978或ISO21931-1所建議的計算邊境，執行製造、施工、更新修繕、拆除廢棄的碳排評估。



資料來源：英國皇家結構工程師學會

建築物的使用壽命

2-2

建築生命週期

- 建築生命週期，標準定義60年為RC建築的使用壽命。
- LEBR關於各建築構件的**生命週期標準**與**生命週期更新次數標準**，分類為「高耗損」、「中耗損」、「低耗損」等三種水準。

高耗損建築：

商店商場、旅館、餐廳、運動、醫療、娛樂、交通旅運設施

中耗損建築：

出租辦公建築、工廠、公共廳舍、教育文化設施

低耗損建築：

自用辦公建築、倉庫、住宅、住宿類建築

構件計算範疇		構件構造類別	高耗損建築		中耗損建築		低耗損建築	
			LCi	RTi	LCi	RTi	LCi	RTi
地上層 RC、SRC、S 主結構體 (另外：輕鋼構為 48 年、木構造為 30 年) ^{*1}			60	0	60	0	60	0
非主結構工程	1.一般外牆外裝 ^{*2}	一般外牆貼磁磚、鋼件掛石材	基層 60 表層 30	基層 0 表層 1	基層 60 表層 30	基層 0 表層 1	基層 60 表層 30	基層 0 表層 1
		RC 牆塗料外裝	基層 60 表層 15	基層 0 表層 3	基層 60 表層 15	基層 0 表層 3	基層 60 表層 15	基層 0 表層 3
	2.外窗與透光帷幕外窗 ^{*3}	金屬、塑鋼類外窗	60	0	60	0	60	0
		木製外窗/牆 (木製外牆視同外窗)	20	2	20	2	20	2
		金屬、塑鋼類帷幕外窗	60	0	60	0	60	0
	3.不透光帷幕外牆及一般外牆	金屬、PC 類帷幕牆及一般外牆	60	0	60	0	60	0
	4.內隔間 ^{*4}	內隔間 (非結構牆)	20	2	30	1	60	0
	5.室內地坪 ^{*2*5}		基層 30 表層 15	基層 1 表層 3	基層 60 表層 20	基層 0 表層 2	基層 60 表層 40	基層 0 表層 0.5
	6.戶外地坪 ^{*2*5}	RC 基層地坪	基層 60	基層 0	基層 60	基層 0	基層 60	基層 0
			表層 15	表層 3	表層 20	表層 2	表層 30	表層 1
		碎石基層地坪	基層 60	基層 0	基層 60	基層 0	基層 60	基層 0
			表層 10	表層 5	表層 15	表層 3	表層 20	表層 2

更新修繕碳排計算

做一次工程要多少碳排？找資料庫使用面積！

生命週期更換幾次？

修繕碳排 = 單位碳排 × 活動數據(使用量) × 更新次數

構造名稱	新建碳排基層a	新建碳排表層b	新建碳排Fowj (a+b)	更新次數c	更新碳排Fowj* (b*c)	新建更新合計減碳量 ΔFowj
1.RC外牆貼磁磚（基準）	底層砂漿（9.05）	益膠泥+貼磁磚（19.65）	28.7	1.0	19.65	0
2.RC外牆乾式鋼件掛石材	無底層	防水塗料+鋼件掛石材（12.79）	12.79	1.0	12.79	-22.77
3.RC外牆塗料外裝	底層砂漿（9.05）	防水塗料（5.724）	14.77	3.0	17.172	-16.42
4.金屬模板搗灌RC外牆（免砂漿粉刷）貼磁磚	無底層	益膠泥+貼磁磚（19.65）	19.65	1.0	19.65	-9.05
5.金屬模板搗灌RC外牆（免砂漿粉刷）塗料外裝	無底層	防水塗料（5.724）	5.724	3.0	17.172	-25.51
6.預鑄乾式RC外牆（免砂漿粉刷）塗料外裝	無底層	防水塗料（5.724）	5.724	3.0	17.172	-25.51