





## ESG新建築之永續轉型建築師的機會與策略

For Social Good & building Environment

尚虹建築師事務所 建築師 王寅武

### 王寅武 建築師/助理教授 簡介

#### ■ 資歷：

- 尚虹建築師事務所主持建築師
- 逢甲大學建築專業學院 兼任助理教授
- 逢甲大學創能學院 AI 技術應用學程課程委員
- 勞動部勞動力發展署小型企業人力提升計畫輔導顧問
- 財團法人臺灣營建研究院 BIM ISO19650-1&2 講師
- 台中市建築師公會 魯班學堂 BIM / 建築師實務進階班講師
- CQI IRCA 皇家特許質量學會 國際註冊認證審計師  CQI PRACTITIONER (PCQI)
- ISO14064-1&2 ISO14067 PAS2060 碳盤查 / 碳抵換專案 / 碳足跡 / 碳中和 主任查證員/建置輔導顧問
- CSR / GRI / TCFD / BS8001 企業永續報告 ESG 永續標準 氣候揭露報告 循環經濟 主任查證員/建置輔導顧問
- ISO 45001 / ISO 9001 / ISO 27001 / ISO 22301 職業安全衛生 / 品質 / 資訊安全 / 持續營運管理 主導稽核員
- BSI BIM 專業資訊經理人訓練證書 / BSI BIM 專案資訊專業人員證照
- ISO19650 BIM 輔導 / 稽核顧問   
- CPPM / NPAM 中華專案管理師
- TBIMA台灣BIM協會監事 / 台灣人工智慧協會創會監事

#### ■ 主要業務：

- 建築規劃設計/機電系統整合/營建管理/專案管理
- 城鄉都市景觀規劃設計 / 商業及高級住宅空間設計
- CSR、ESG、溫室氣體管理、品質 職安衛及持續營運 ISO 顧問
- BIM+AI 輔導顧問及專案管理

#### ■ 願景 Vision：舞建築

- 美好建築環境的卓越貢獻者  
使人們獲得健康安全快樂的生活環境

#### ■ 使命 Mission：

- 促進並持續為卓越的建築環境服務
- 促進專業跨領域的協作以永續發展
- 促進建立學習型組織及培養人才資源

#### ■ 目標 Goal：

- 建立永續價值聯合協作團隊
- 提供卓越的建築及永續顧問服務
- 提供企業永續資產管理服務

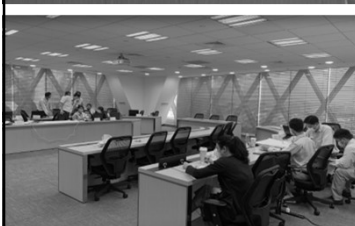


永續共好的行動-聯合 NPO / NGO 平台一起打國際盃  
建築師公會魯班學堂 + 台灣營建研究院



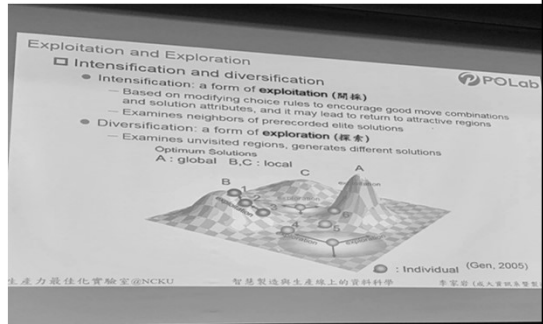
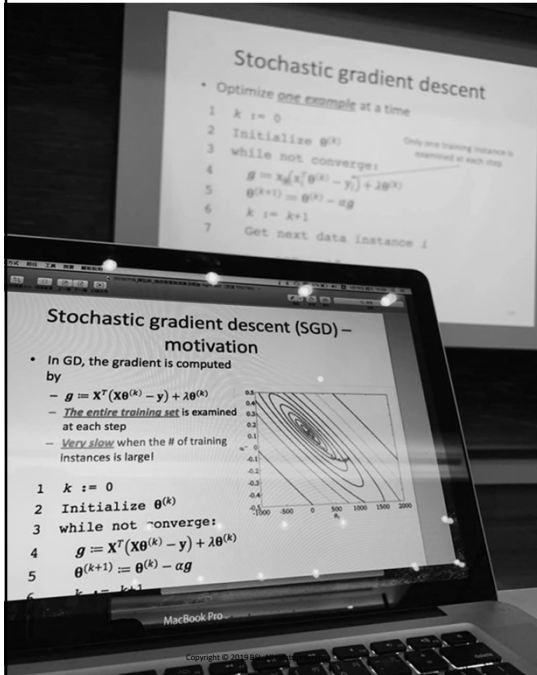
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

永續共好的行動-聯合 NPO / NGO 平台一起打國際盃  
ISO 19650 進階實務課程-工作坊



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

我們還想再做一些有意思的事  
AI+BIM 建築全生命週期數據



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

我們還想再做一些有意思的事  
跨領域的議合與協作，共創與共好



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

ESG 新建築 — 可負擔的建築 WLCC 全生命週期成本的評估  
持續發展的風險治理數據專案

AI STARTS

關於計畫 參考案例 歷屆新創 常見問題

## 盟軍助力企業轉型

AI 解決方案強力徵件中！

[瞭解更多](#)

人工智慧科技基金會 (AIF)、數位發展部、資策會

### 產業議題

出題單位

尚虹建築師事務所

產業分類

建築業

欲以 AI 解決的產業議題

預測未來各種相關條件交互影響下的居住環境需求  
並從所得發展、年齡結構、家庭結構做分析。



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

WHY: ESG浪潮下的轉型與風險管理

WHAT: ESG 和 SDGs 還有 GHGEV

WHAT: 建築師未來的機會與挑戰

HOW: ESG新建築 – 永續的社會與環境

THEN: 讓我們建立 共好 環境吧!

Copyright © 2023 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## WHY: ESG浪潮下的轉型與風險管理

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

**WEF 2022 全球風險評估調查 — 轉型風險 與 實體風險**  
**風險是變革創新的機會 - 哪些 風險 可控制 和 可影響 ?**  
**未來的需求就是轉型的目標 — 社會面 / 環境面 / 經濟面 ...**  
抗災力 / 恢復力 / 飲用水 / 糧食 / 能源 / 健康衛生 / 生活可負擔 / 其它....

FIGURE 1.3

**“Identify the most severe risks on a global scale over the next 10 years”**

■ 經濟 ■ 環境 ■ 地緣政治 ■ 社會 ■ 科技



Source: World Economic Forum Global Risks Perception Survey 2021-2022

資料來源 WEF 2022全球風險報告

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## WEF 2023 全球風險評估調查 — 轉型風險 與 實體風險 風險是變革創新的機會 - 哪些 風險 可控制 和 可影響？

FIGURE D

### Currently manifesting risks

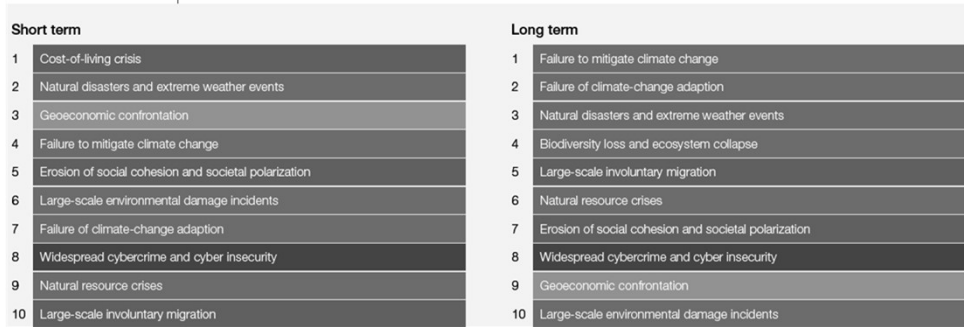
\*Please rank the top 5 currently manifesting risks in order of how severe you believe their impact will be on a global level in 2023\*



FIGURE E

### Global risks ranked by severity

\*Please estimate the likely impact (severity) of the following risks over a 2-year and 10-year period\*



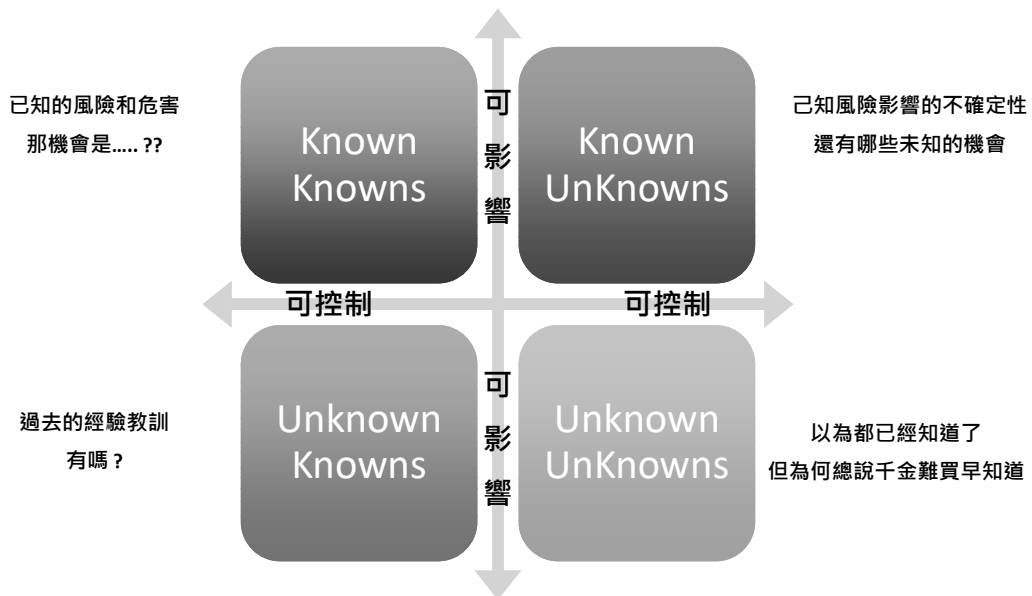
資料來源 WEF 2023 全球風險報告

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## VUCA 時代 氣候變遷 情境下的 風險思維 – 實體風險 與 轉型風險

建築師除了工作持續 被加量，還有還那些 風險 與 機會？

### ESG 政策下重大議題的風險與機會 的評估與管理



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## WEF 2023 全球風險評估調查 – 轉型風險 與 實體風險

### 風險是變革創新的機會 - 哪些 風險 可控制 和 可影響？



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 實體風險 – Biodiversity 失去生物多樣性

### 為什麼 生物多樣性 和 淨零 同等重要

聯合國環境規劃署 (UNEP) 解釋說，生物多樣性的喪失已經對區域和全球氣候變化產生了重大影響。雖然自然生態系統在調節氣候方面發揮著重要作用，並有助於封存和儲存碳，但森林的消失、濕地的枯竭和其他環境退化對氣候變化產生了重大影響。

據該機構稱，例如，減少森林砍伐和森林退化以及恢復生態系統的努力可能有助於降低每年的溫室氣體排放量。

“如果我們投資於自然和自然基礎設施、森林、珊瑚礁、紅樹林、沿海森林，那麼，它可以保護我們免受暴風雨的侵襲。它為物種提供棲息地，但它也儲存碳。因此，它同時具有緩解和適應兩個方面。” 聯合國環境規劃署執行主任英格·安德森 (Inger Andersen) 告訴 [聯合國新聞](#)。

這些問題是相互關聯的。” 聯合國環境規劃署 (UNEP) 自然氣候分支負責人 Mirey Atallah 說。環境署的研究表明，陸地和海洋生態系統在調節氣候方面發揮著至關重要的作用。它們目前吸收了一半的人為碳排放，海洋和世界森林、紅樹林和泥炭沼澤充當天然碳匯。



資料來源 UNEP / <https://youtu.be/Rt6kYnnsxwE?t=70> / <https://youtu.be/ojva7-RTGdI>

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

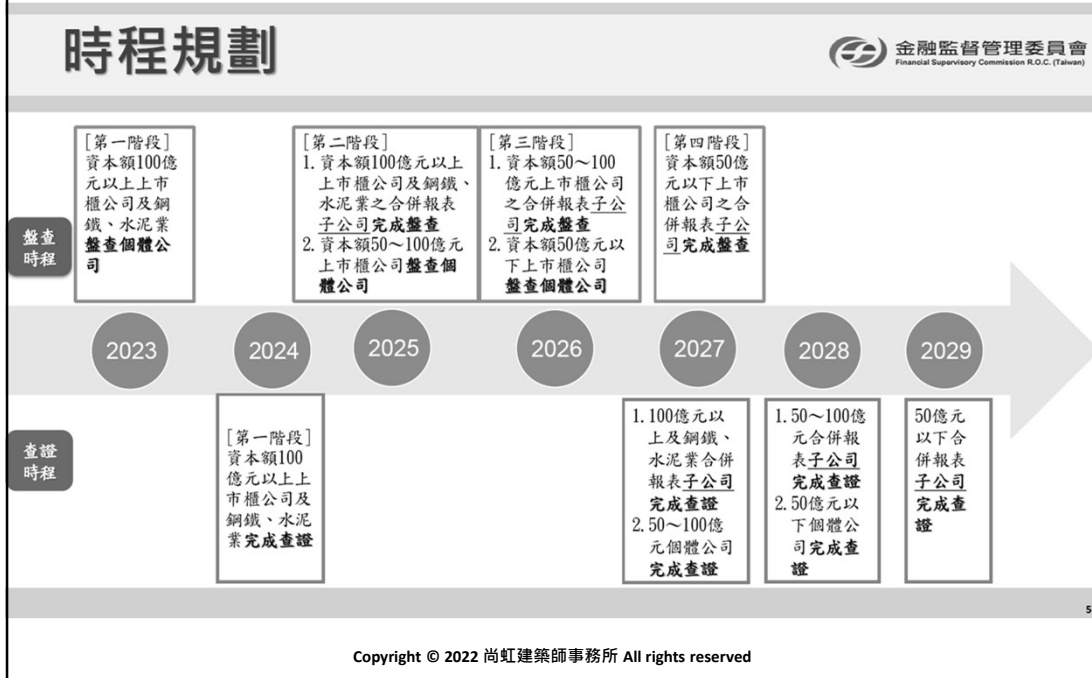
## ESG新建築 — 國家永續目標與策略

響應政府2050淨零目標，WLC低碳目標及策略下建築業的新機會



## 金管會 2050 淨零路徑圖 – 鑑別風險與機會

50億以下子公司在 2029 完成 組織層級 GHG查證





# ESG新建築 — 國家永續目標與策略

響應政府2050淨零目標，WLC低碳目標及策略下建築業的新機會



## 五、推動策略及措施(3/3)

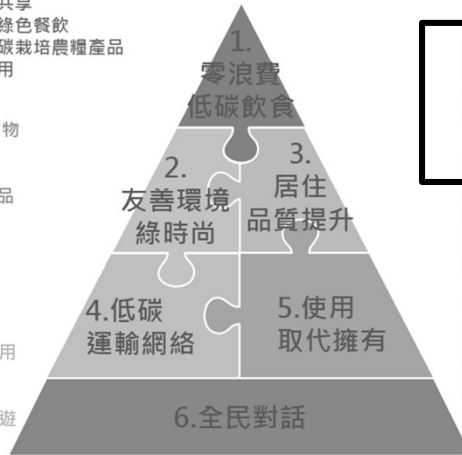
淨零綠生活

### 6大面向、31項措施 (草案)

- 1-1推廣計畫性採買及餐具共享
- 1-2推廣零浪費餐飲服務及綠色餐飲
- 1-3推廣地產地消及食用低碳栽培農糧產品
- 1-4推廣消費者綠色安心食用

- 2-1推廣環境友善材質之衣物及日常用品
- 2-2推廣節能衣著
- 2-3推廣碳標籤標示低碳產品

- 4-1推廣公共運輸
- 4-2完備步行環境
- 4-3完備自行車環境
- 4-4管理私人運具使用
- 4-5推廣共享汽機車
- 4-6公共運輸導向之土地使用
- 4-7減少非必要運輸需求
- 4-8推廣綠色貨運
- 4-9推廣綠色觀光與綠色旅遊
- 4-10鼓勵低碳展演



- 3-1推廣被動式節能建築
- 3-2示範推廣智慧控制導入與深度節能
- 3-3推廣高能效設備及節能知識宣導
- 3-4示範推廣建築材料碳儲存/建築營運碳排放減量
- 3-5推廣綠色標章

- 5-1拓展環境友善產品
- 5-2延長物品使用壽命
- 5-3循環運用零組件
- 5-4以服務取代購買

- 6-1共同目標
- 6-2共同責任
- 6-3共同行動
- 6-4資訊公開
- 6-5全民教育

資料來源:國發會淨零轉型之階段目標及行動

# ESG新建築 — 國家永續目標與策略

響應政府2050淨零目標，WLC低碳目標及策略下建築業的新機會



## 2030年具體行動(草案)-居住品質提升(住)

推動措施	具體行動
3-1 推廣被動式節能建築	• 綠建築宣導推廣
3-2 示範推廣智慧控制導入與深度節能	• 智慧建築宣導推廣
3-3 推廣高能效設備及節能知識宣導	• 推廣高能效設備及節能知識宣導
3-4 示範推廣建築材料碳儲存/建築營運碳排放減量	• 建築材料碳儲存(已列入「節能」關鍵戰略行動計畫)
3-5 推廣高能效設備及節能知識宣導	• 推廣綠色辦公 • 推廣環保標章旅館 • 推廣使用環保標章、環境友善產品及節能、省水、綠建材標章產品



資料來源:國發會淨零轉型之階段目標及行動

中華民國 2022.03.30 國發會發佈 2050 淨零路徑圖

2050 淨零路徑規劃 (階段里程碑)

- 建築**  
提升建築外殼設計、建築能效及家電能效標準
- 運輸**  
改變運輸方式，降低運輸需求，運具電氣化
- 工業**  
提升能效，燃料轉換，循環經濟，創新製程
- 電力**  
再生能源持續擴大，發展新能源科技，儲能、升級電網
- 負碳技術**  
2030 進入示範階段  
2050 進入普及階段

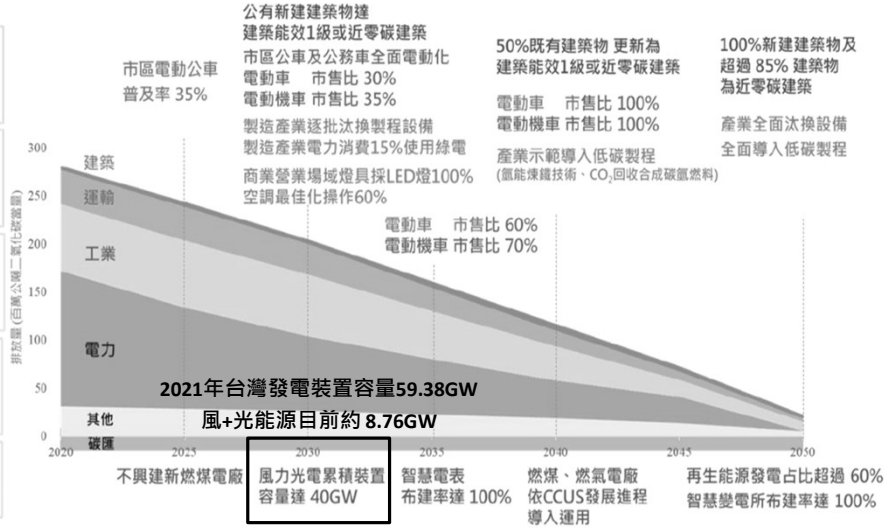


圖 4、臺灣淨零轉型路徑規劃之階段里程碑

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

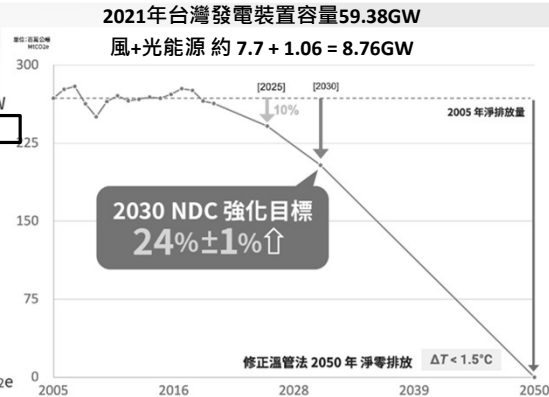
中華民國 2022.12.28 國發會淨零轉型之階段目標及關鍵戰略

2030 NDC 強化目標

整合推動12項關鍵戰略  
拓展中央/地方/公私協力及國際合作  
加大減碳力道，厚植負碳潛能

國家自定貢獻 (2030 NDC) 強化關鍵作為

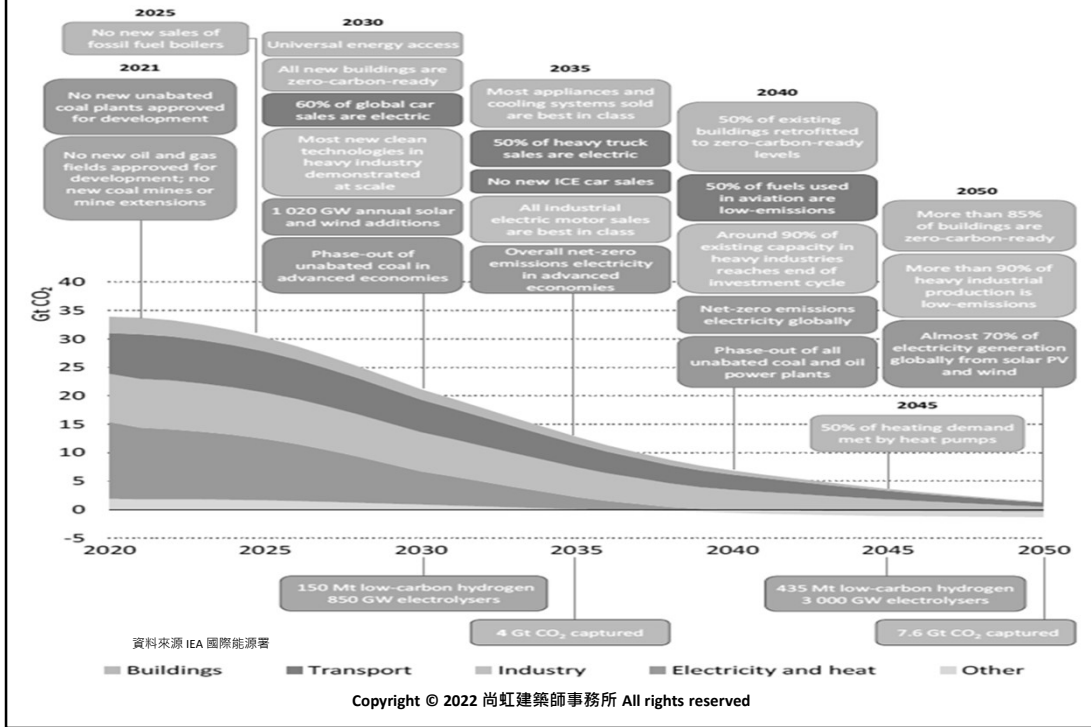
- 整體再生能源** ▶ 裝置容量自2020年9.6 GW  
大增至2030年 **45.46 - 46.12 GW**  
(離岸風電13.1 GW、太陽光電31 GW)
- 節能** ▶ 增加節電 **345.7 億度**  
▶ 節熱量 **227.3 萬公秉油當量**
- 運具電動化** ▶ 市區公車及公務車全面電動化  
▶ 電動小客車及電動機車市售比  
▶ 分別提升至30%及35%
- 碳匯及負排放** ▶ 自然碳匯(森林/土壤/海洋)：**1.4 MtCO<sub>2</sub>e**  
**技術發展應用** ▶ 碳捕捉利用及封存CCUS：**4.6 MtCO<sub>2</sub>e**
- 減碳國際合作** ▶ 呼應巴黎協定第六條，  
推動國台境外減碳



資料來源：淨零轉型之階段目標及關鍵戰略記者會  
[https://www.ndc.gov.tw/nc\\_14692\\_36476](https://www.ndc.gov.tw/nc_14692_36476)  
尚虹建築師事務所 整理

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## IEA – 國際能源署 2050 淨零路徑圖 – 氣候變遷、能源及可負擔的風險



## 2022.03.30 中華民國 2050 淨零路徑圖

2050年 100% 新建建築物 及 超過 85% 既有建築物 為 近零碳建築  
藉由 4 大面向 8 項措施，提升 建築能效，加速 低碳轉型

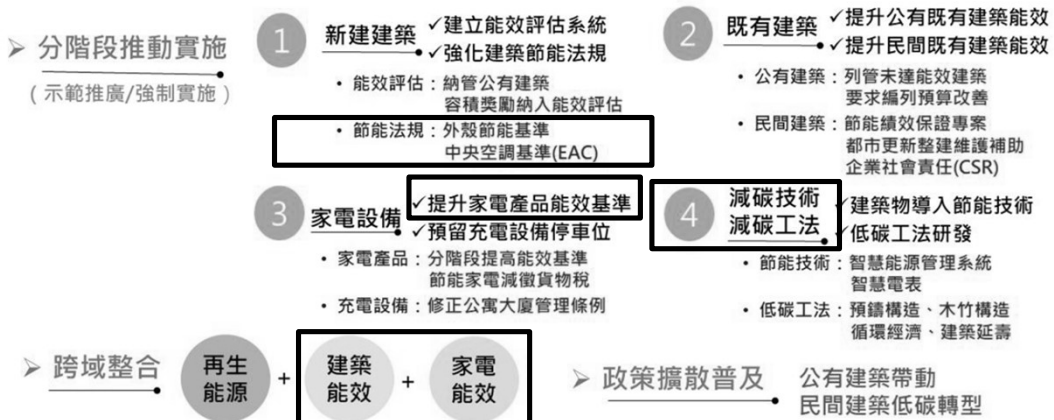


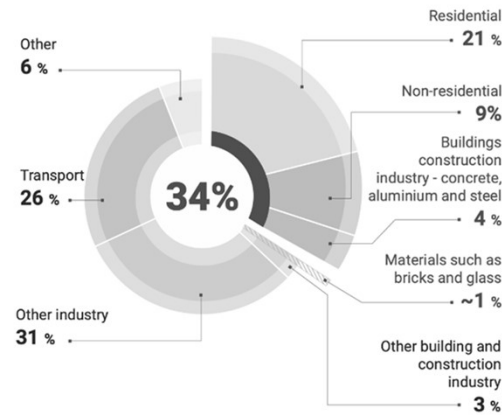
圖 15、住宅部門淨零轉型策略

## IEA 國際能源署2022 建築環境各部門 能耗 與 CO2 排放統計

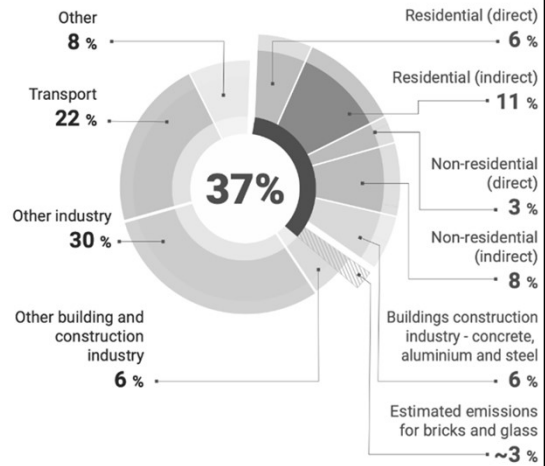
建築排放佔40% · 工業佔30% · 交通佔20%

2019~2021 建築增加 2% 至 40%，分類也更細緻

Global share of buildings and construction final energy demand, 2021



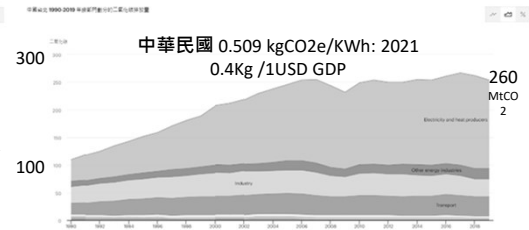
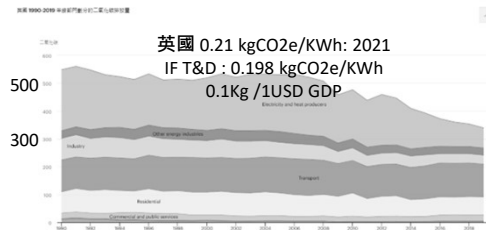
Global share of buildings and construction operational and process CO2 emissions, 2021



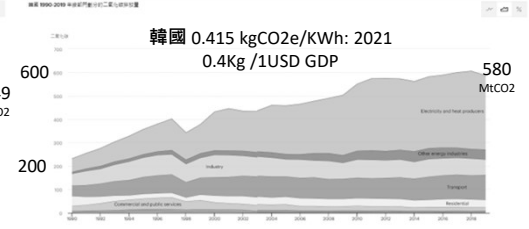
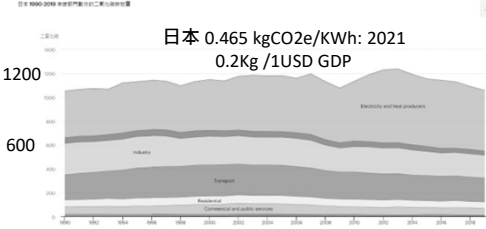
資料來源 UN GlobalABC <https://globalabc.org/our-work/tracking-progress-global-status-report>

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## IEA 1990-2019 按部門畫分 CO2 排放量 - 不同的排放結構下應有何路徑策略？



● 電力和熱力生產商 ● 其他能源行業 ● 行業 ● 運輸 ● 住宅 ● 商業和公共服務 ● 農業 ● 未在其他地方指定的最終消費量



資料來源: IEA <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-browser?country=TAIPEI&fuel=CO2%20emissions&indicator=CO2BySector>  
CARBONFOOTPRINT [https://www.carbonfootprint.com/international\\_electricity\\_factors.html](https://www.carbonfootprint.com/international_electricity_factors.html)

尚虹建築師事務所整理

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved



# 中華民國 國家溫室氣體 清冊報告

## 1990-2020 按部門畫分 CO2 排放量 - 不同的排放結構下應有何路徑策略？

其中2020年能源部門占94.75%，包括能源產業為66.49%、  
製造業與營造業為11.64%、運輸為13.15%  
及其他部門(包括服務業、住宅及農林漁牧業)為3.47%。  
另工業製程及產品使用部門占5.13%、農業部門占0.01%及廢棄物部門占0.11%。

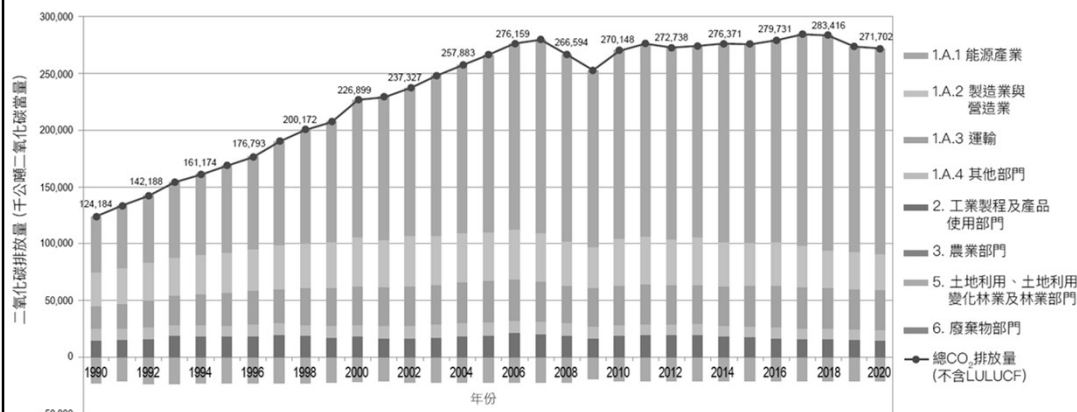
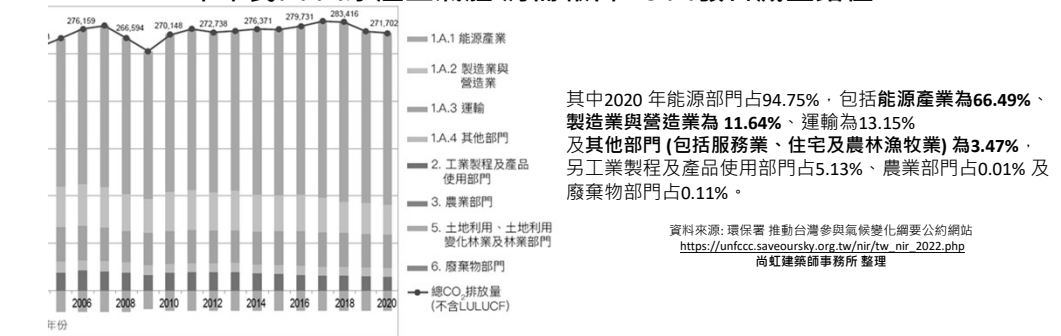


圖 2.2.1 1990 至 2020 年二氧化碳排放量趨勢

資料來源: 環保署 推動台灣參與氣候變化綱要公約網站 [https://unfccc.saveourky.org.tw/nir/tw\\_nir\\_2022.php](https://unfccc.saveourky.org.tw/nir/tw_nir_2022.php)

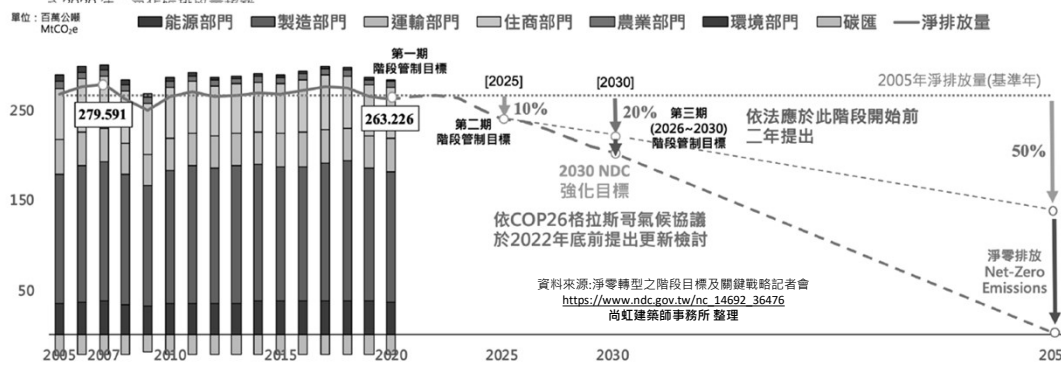
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 中華民國 國家溫室氣體 清冊報告 VS 國發會減量路徑



其中2020年能源部門占94.75%，包括能源產業為66.49%、  
製造業與營造業為11.64%、運輸為13.15%  
及其他部門(包括服務業、住宅及農林漁牧業)為3.47%。  
另工業製程及產品使用部門占5.13%、農業部門占0.01%及  
廢棄物部門占0.11%。

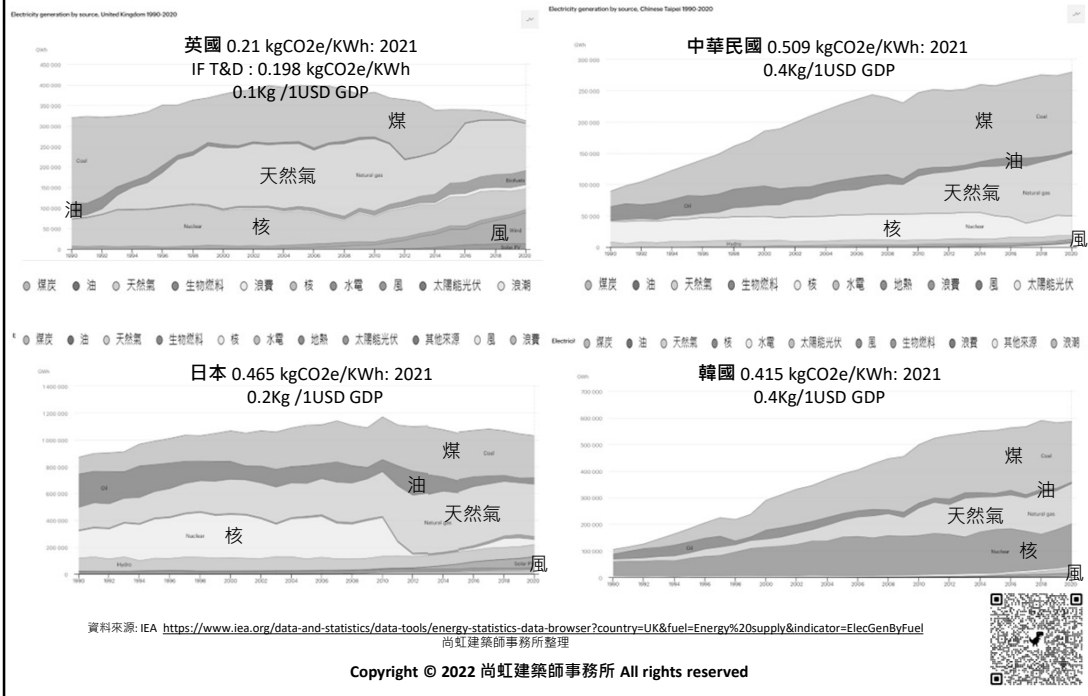
資料來源: 環保署 推動台灣參與氣候變化綱要公約網站  
[https://unfccc.saveourky.org.tw/nir/tw\\_nir\\_2022.php](https://unfccc.saveourky.org.tw/nir/tw_nir_2022.php)  
尚虹建築師事務所 整理



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## IEA 1990-2020 電力發電資源結構 - 不同發電資源結構下的風險與機會?

### 基於風險思維的轉型



## IEA 國際能源署技術協作計畫TCP - 2030 零碳就緒建築策略路徑

### 淨零目標下各種新產品新服務的開發以滿足客戶的需求

到 2030 年實現零碳就緒建築的技術和創新途徑

到 2030 年，所有國家都將製定新建築零碳就緒法規

到 2030 年，將近 20% 的現有建築翻新為零碳就緒的野心是必要的

到 2030 年，安裝約 6 億台熱泵，滿足 20% 的建築供暖需求

到 2030 年，大約 1 億戶家庭依賴屋頂太陽能光伏發電

到 2030 年，太陽能光伏和風能提供約 40% 的建築用電量

到 2030 年，將有 3.5 億個建築單元 連接到 區域能源網絡，提供約 20% 的空間供暖需求

到 2030 年，太陽能熱技術將部署在約 4 億戶住宅中

目標是到 2025 年實現 100% 的 LED 照明銷售

到 2030 年，住宅行為的變化導致供暖和製冷能源使用量減少

到 2030 年，電動汽車佔全球汽車銷量的 60% 以上，需要在建築物中安裝足夠的充電器

### Technology and Innovation Pathways for Zero-carbon-ready Buildings by 2030

A strategic vision from the IEA Technology Collaboration Programmes

零碳就緒建築 Zero Carbon ready Building - 建築具有很高能源效率 或 直接使用再生新 能源 或 使用 2050 脫碳能源 供應的建築

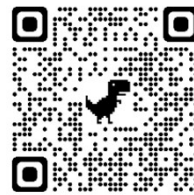
資料來源 IEA 國際能源署 尚虹建築師事務所整理  
<https://www.iea.org/reports/technology-and-innovation-pathways-for-zero-carbon-ready-buildings-by-2030>

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## WHAT: ESG 和 SDGs 還有 GHGEV

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 聯合國永續發展目標 SDGs 宗旨 - 環境與人類的和平與繁榮



### SDG WEDDING CAKE

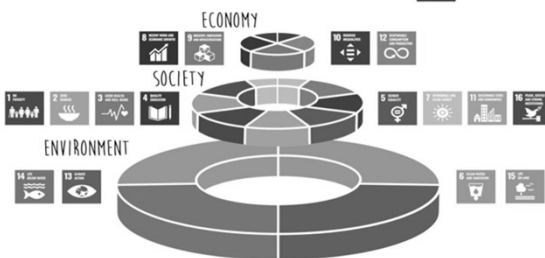


IMAGE: STOCKHOLM RESILIENCE CENTRE

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved



氣候變遷造成的 實體風險 E 與 轉型風險 S 的回應策略  
 UN 2030 全球永續目標如何能夠達成依賴 政府和企業的 治理 G  
 金管會要求 2023 CSR (GRI) TCFD SASB 合併報告 WHY?



以 經濟 的手段達成 永續 目的

Environment      Society      Governance  
 環境                  人群                  治理



ESG 用經濟手段促使企業實行並達成永續目標 SDGs 的方式

NO ESG NO MONEY & NO ESG NO TALENT

國際投資機構評級企業永續韌性與風險的方法

CSR 企業永續報告 Corporate Sustainability Report

目的是與利害關係人檢視組織的韌性和永續績效，GRI 是主要報導標準

SDGs 完整涵括 CSR 企業永續報告，可作為組織風險議題的底圖



Copyright © 2023 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 用設計的方法揉合所有關注方的利益

Integrate the **benefit** of all interested parties with a **designed approach**

Environment	Society	Governance
環境	人群	政府 / 企業
低碳策略	可負擔的建築 / 能源	永續建設與管理
生物多樣性	高效資產管理	公正轉型
溫室氣體控制 / 減量	健康社區與建築	低碳維護營運
潔淨用水與循環	職業安全與健康	人才留育
循環經濟的設計	文化保存營運	ISMS資訊安全
污染排放	員工多元 / 機會平等	能源組合
潔淨能源	顧客安全與健康	供應鏈關係
廢棄物	人權 / 不歧視	反競爭/反貪腐
棲地復育保護	客戶隱私	稅務環保法遵

註：ESG 指標主題內容可包括以上，但不限定以上內容

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

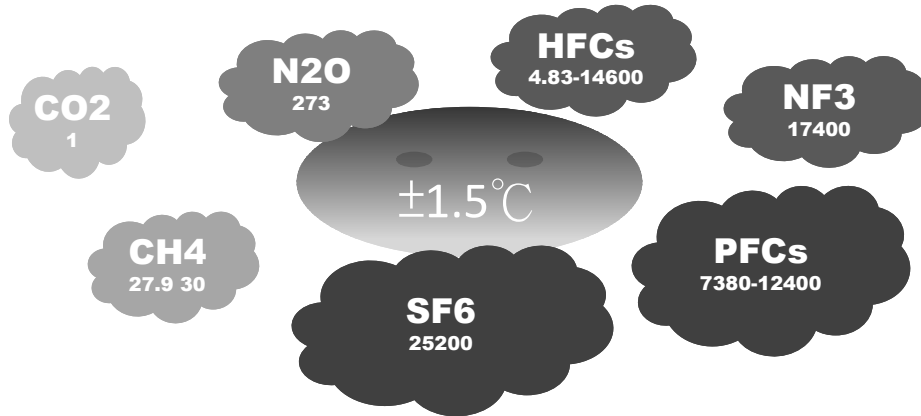
## GHGEV 溫室氣體評估查驗

方法論：全生命週期評估 WLCA ... EN15XXX / ISO140XX / PAS20XX

目的：科學化管理溫室氣體以達成控制全球暖化的目的

組織碳盤查 / 產品碳足跡 / 碳中和 ..... “淨零” 呢？

## GHGEV 和 ESG 的關係？



IPCC AR6 GWP100 尚虹建築師事務所 整理

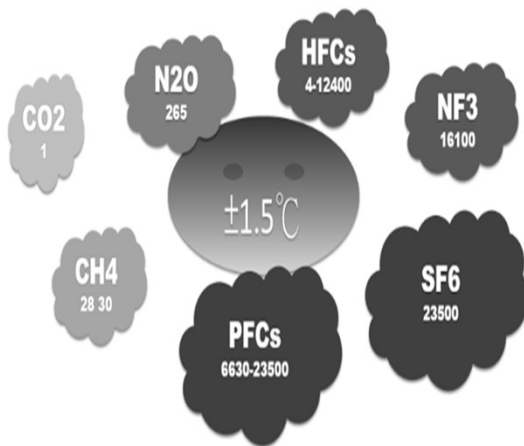
Copyright © 2023 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## GHGEV 溫室氣體評估查驗

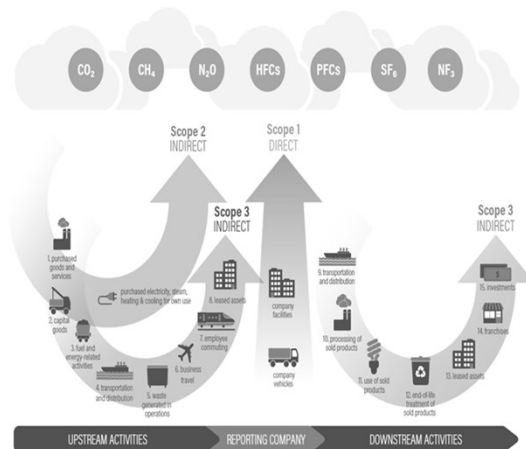
盤查原理：邊、源、算、報、查 / 考慮數據預期使用者之目的

源數據 / 系數的選用

### ISO 1406X



### GHG Protocol

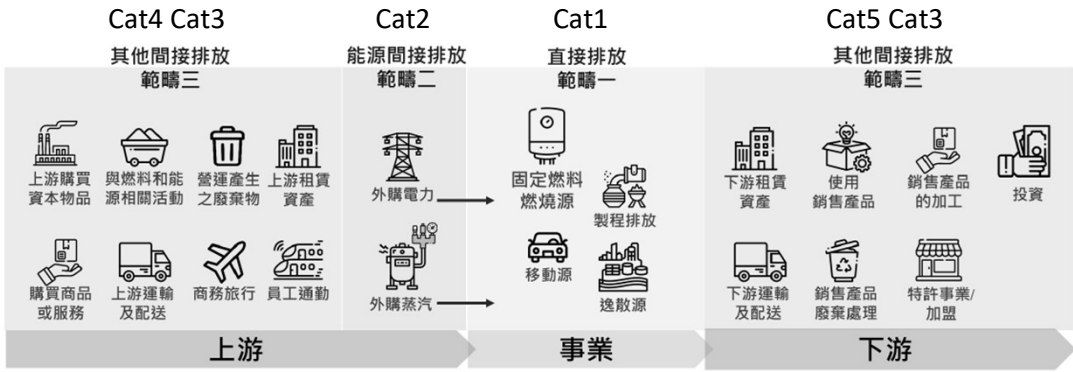


資料來源 GHG Protocol 尚虹建築師事務所 整理

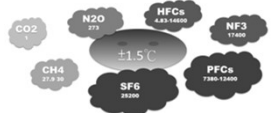
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# GHGEV 溫室氣體評估查驗

**盤查原理：邊、源、算、報、查 / 考慮數據預期使用者之目的**  
**源數據 / 系數的選用 / 報告要求**



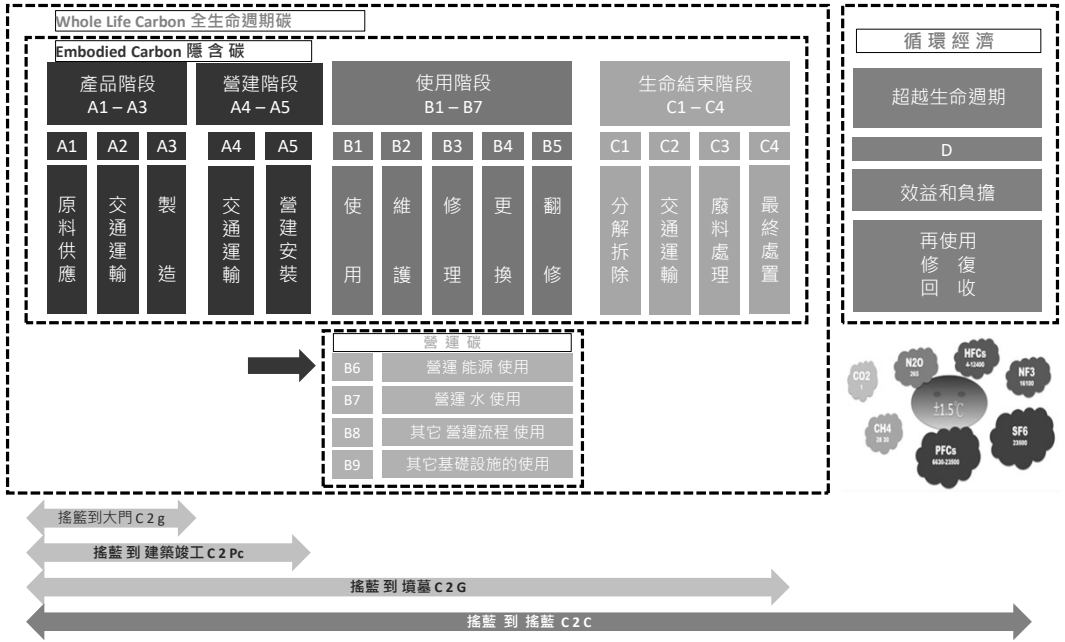
參考資料：企業價值鏈（範疇三）標準(Greenhouse Gas Protocol – Corporate Value Chain (Scope 3) Standard)。  
 註1：ISO14064-1：2018 或 CNS 14064-1：2021 之直接排放除本圖示所列固定燃料燃燒源、製程排放、移動源及逸散源外，亦包含土地使用與土地使用變更及林業，其中，土地使用與土地使用變更及林業非環保署要求項目。  
 註2：另有環保署與 ISO14064-1：2018（或 CNS 14064-1：2021）、溫室氣體盤查定書(GHG Protocol)的分類比較，請參見附錄一。



**圖 1-2、溫室氣體排放範疇示意圖**  
 參考資料環保署溫室氣體排放量盤查作業指引 2022.5 尚虹建築師事務所整理  
 Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 隱含碳 Embodied Carbon : 建築全生命週期碳揭露 EN 15978 / ISO14040

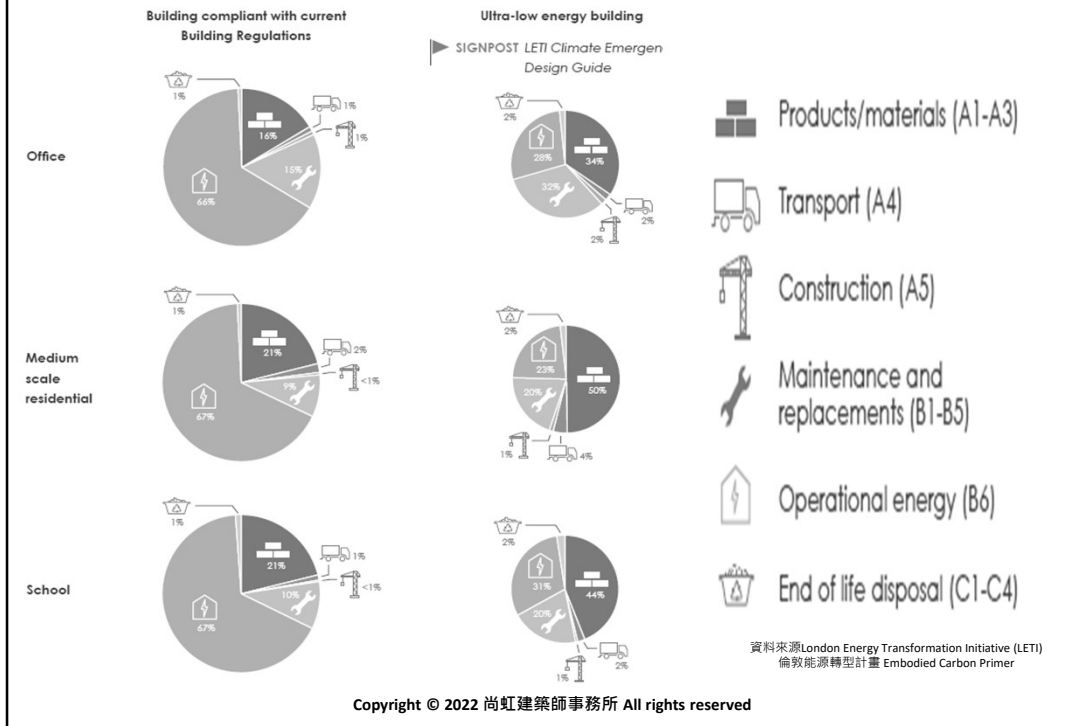
**建築環境 GHGE 佔 40% – 各行業碳管理最容易忽略的部份**



搖籃到大門 C2 g  
 搖籃到建築竣工 C2 Pc  
 搖籃到墳墓 C2 G  
 搖籃到搖籃 C2 C

參考資料來源：UK LETI / EN15084 EN15978 / ISO14040 ISO14044 / PAS2080 尚虹建築師事務所整理  
 Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## WLCA 建築全生命週期的減排策略 – 能源的供給結構與消耗



## GHG重要術語定義

### 近零能建築 NZEB Nearly Zero-Energy Buildings (EU歐盟)

近零排放建築 (NZEB) 是指具有非常高能源性能的建築，而所需的近零或非常低的能源量應在很大程度上由可再生能源 (包括生產的可再生能源) 所覆蓋現場或附近。《建築能效指令》要求歐盟國家必須確保到 2020 年底所有新建築的能耗接近零，所有新的公共建築必須在 2018 12.31 之後接近零能耗。

### 零排放建築 ZEB Zero-emission buildings (EU歐盟) 重點是要減少排放

EU 2021.12 提議從自 2030.1.1起適用於所有新建築，使新建築的能源性能要求與長期氣候中和目標和“能源效率第一原則”保持一致。2027.1.1起適用於政府使用或擁有的所有新建築。

ZEB 雖仍需要極少量的能源，但完全由可再生能源能源負擔，並且沒有化石燃料的現場碳排放。

ZEB 的定義還包括計算生命週期的全球變暖潛能值 (GWP) 及其通過建築物的能源性能證書進行的披露 (EPC)。該要求應自 2027 .1.1 起適用於所有有效建築面積大於 2000 M2 新建築，自 2030.1.1 日起適用於所有新建築。

### NZCB 近零碳建築 Nearly Zero-Carbon Building (內政部建研所)

當內政部建研所依仿 歐盟 的近零能建築 NZEB 概念，被提出作為台灣建築能效標示制的最高效能建築的名詞。將近零能改為近零碳的原因乃是呼應聯合國淨零排放政府所致。

### EPC 能源效率證書 Energy Performance Certification

建築能源效率驗證的證明書

資料來源: [https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings\\_en](https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-efficient-buildings/nearly-zero-energy-buildings_en)  
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02010L0031-20181224&from=EN>  
尚虹建築師事務所整理



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## GHG重要術語定義

**Net Zero 淨零** — 是指所有的溫室氣體 (GHG) 的 **排放量 等於 移除量**  
(經由 減量+補捉 利用 及 儲存 (CCUS) 的方法)

**Carbon Neutral 碳中和** — 是指溫室氣體 (GHG) 排放量 **淨增加為零**  
(減量+抵換offset(碳匯sink+綠能+專案))  
(IPCC 碳中和 只處理CO<sub>2</sub>, 而 ISO、EPA和 PAS2060 包括其它溫室氣體 GHG)

**碳匯(森林、農業)、碳權、碳抵換專案 ... ??**



Net zero requires balancing all emissions with equivalent removals from the atmosphere.

資料來源 [https://www.bsria.com/uk/product/myPABr/net\\_zero\\_carbon\\_buildings\\_nrg\\_12022\\_a15d25e1/](https://www.bsria.com/uk/product/myPABr/net_zero_carbon_buildings_nrg_12022_a15d25e1/)  
本指南由 BSRIA 和倫敦南岸大學的合資企業淨零建築中心出版Building Services Research and Information Association (BSRIA)

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved



WHAT: 建築師未來的機會與挑戰

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的

環境系統性風險高漲，卻也是建築師提供社會價值與共好的機會

建築師的業務範圍類型很廣，城市規劃、工廠、商辦、農業都有，

除了低碳建築，生物多樣性、污廢水、ISMS、HSE...

### Environmental

- Environmental sustainability
- Management systems
- Carbon
- Biodiversity
- Energy
- Water

bsi. making excellence

#### Managing Carbon

ISO 14064-1 Greenhouse Gases  
Specification with guidance at the organization level for quantification and reporting of greenhouse gas emissions and removals

PAS 2050  
Specification for the assessment of the life cycle greenhouse gas emissions of goods and services

Implementation ISO 14001  
Guidance ISO 14004  
Evaluation ISO 14031  
Phased Implementation BS 8555

#### Managing Biodiversity

BS 8582 Biodiversity  
Guidance for business on managing risks and opportunities

BS 42020 Biodiversity  
Code of practice for planning and developing

#### Managing Energy

ISO 50001  
Energy Management Systems  
Requirements with guidance for use

BS EN 16247 Energy Audits  
General requirements

#### Managing Water

ISO 14001 Water Footprint  
Principles, requirements and guidelines

資料來源 BSI 英國標準協會 <https://www.bsigroup.com/>

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

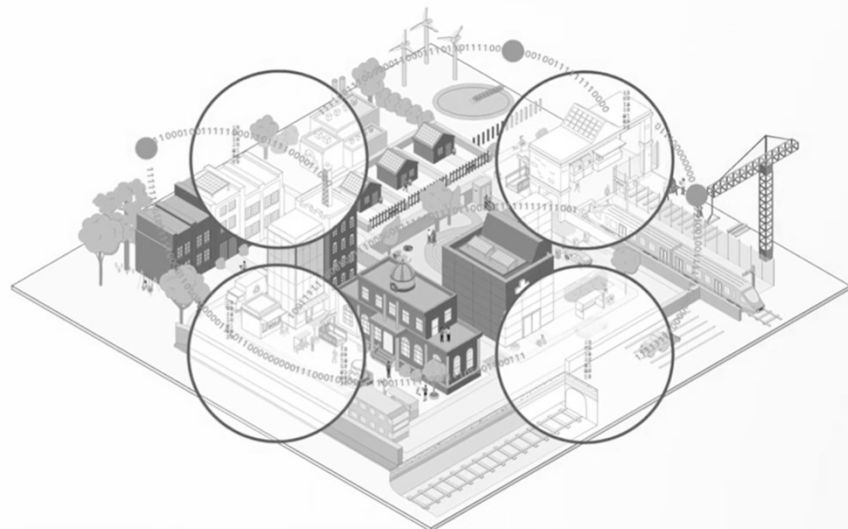
## ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的

未來城市和建築的治理策略 DIGITAL TWINS

資訊與數據趨動 – 風險治理與決策



- Social
- Economic
- Environmental



They can improve social, economic and environmental outcomes,

資料來源: Cambridge Centre for Digital Built Britain

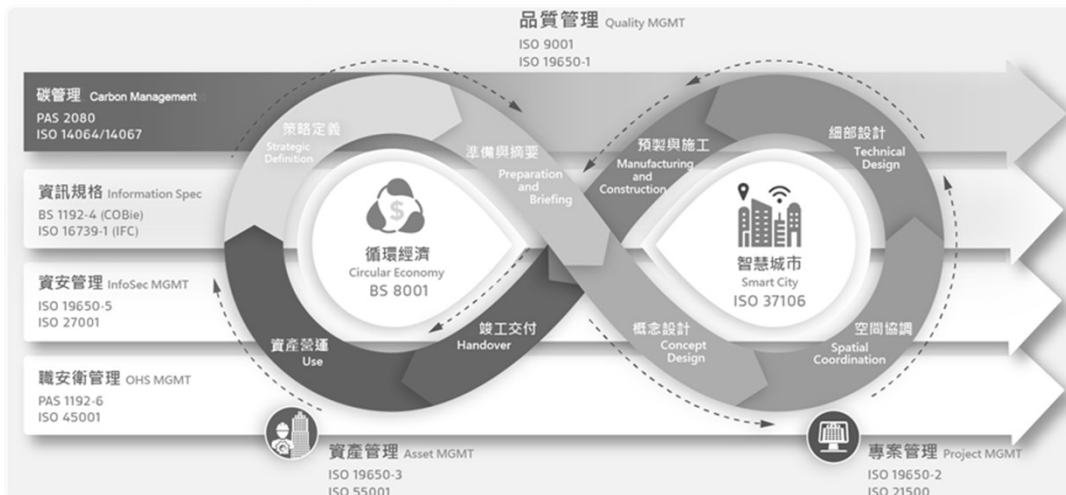
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 建築環境 與 循環經濟 – 以 BIM 資訊技術為基礎的營運協作系統組合 永續發展的智慧城市與建築 – 經濟、社會、環境

### 全生命週期的監測評估與管理

永續與智慧人居環境 – BIM實踐路徑圖

Roadmap for BIM-enabled Digital and Sustainable Transformation in Built Environment



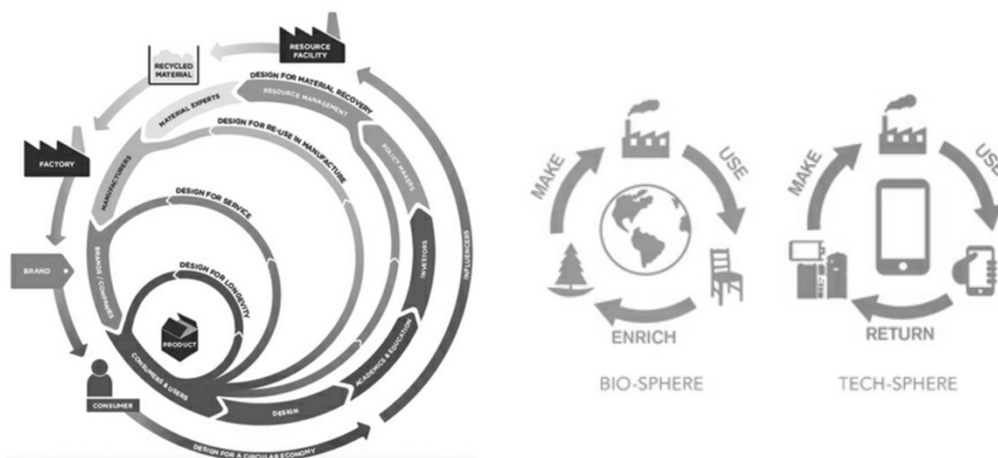
圖表來源：BSI 英國標準協會 2022年 6 月

資料來源 BSI 英國標準協會 <https://www.bsigroup.com/zh-TW/blog/built-environment-blog/bim-net-zero-challenge/>

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的 循環經濟 (Circular Economy CE.) 與永續：Close Loop 和 C2C – WLC 的規劃

建築使用大量的自然資源及人造材料，循環經濟以設計為核心啟始，經由設計手法及決策過程，讓大量的資源有效的在閉環式的循環圈裡持續重複使用、分解、再造、零掩埋與焚燒，創新商業模式更是讓循環經濟可更能落實成為各種不同文化、社會背景的人們生活日常。



資料來源：RIBA the RE-USE ATLAS

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

**ESG 新建築— 永續商模 ESG+ESP 促進建築環境的永續發展**  
**系統性風險思維 – 建築環境全生命週期 利害關係人 的社會環境需求**



資料整理：尚虹建築師事務所 / 參考來源 UNEP OECD RIBA UKGOV

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

**ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的**  
**實體風險與轉型風險都是建築師 轉型的好機會**

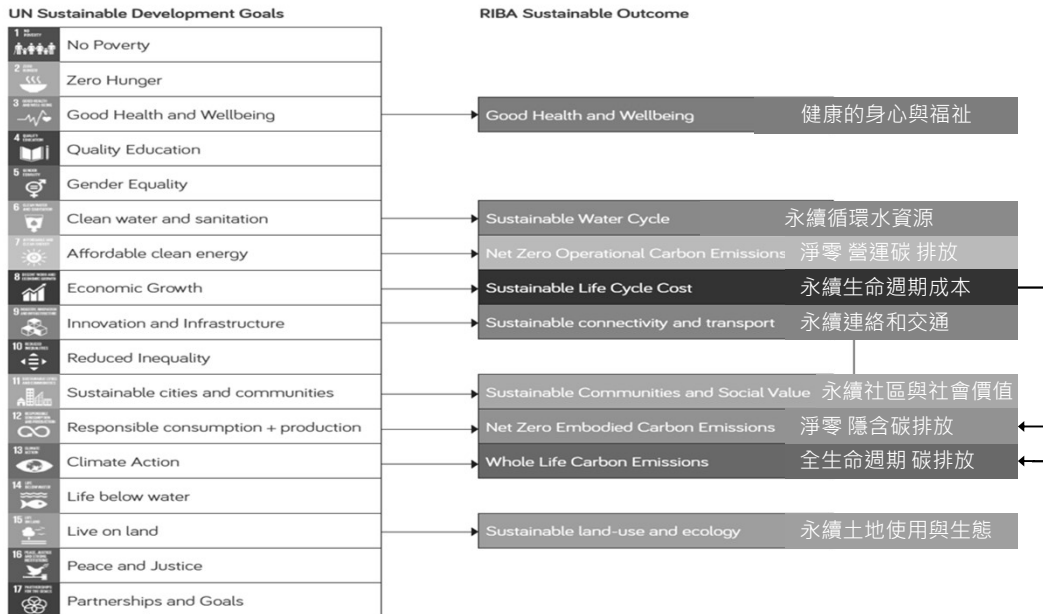


Diagram 1: UN Sustainable Design Goals Outcomes Map, Gary Clark

資料來源:RIBASustainableOutcomesGuide2019pdf

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved



## ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的

### 系統思維 + 專案方法 + 全生命週期的規劃

Diagram 2: RIBA Sustainable Outcomes, Gary Clark

RIBA Sustainable Outcomes														
Environmental Sustainability				Social Sustainability										
Whole Life Net Carbon				Economic Sustainability										
Outcome	Net Zero Operational Carbon	Net Zero Embodied Carbon	Sustainable Water Cycle	Sustainable Connectivity & Transport	Sustainable Land Use & Ecology	Good Health & Wellbeing	Sustainable Communities & Social Value	Sustainable Life Cycle Cost						
Metric	kWh/m <sup>2</sup> /y kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /y	TCO <sub>e</sub> Embodied	Litre/person/year Potable water	kgCO <sub>2</sub> e/km/per occupant	Species added Enhancement	Various Metrics	Various Metrics	£/m <sup>2</sup> value						
Principles	<b>全生命週期碳管理</b> 4. Provide responsive local controls 5. Specify ultra low energy sufficient appliances 6. Specify ultra low energy sufficient IT 7. Prioritise maximum use of onsite renewables appropriate to context 8. Demonstrate additionality of offsite renewables 9. Offset remaining carbon through recognized scheme Performance Verification: Publicly disclose energy use and carbon emissions		<b>水資源</b> 5. Provide on-site black water cleansing and recycling if viable 6. Create Sustainable Urban Drainage that supports natural aquatic habitats and human amenity Performance Verification: Measure potable water usage in operation		<b>交通</b> 4. Provide high quality pedestrian links to local amenities 5. Provide end of journey provision for active travel runners and cyclists (showers, dry lockers etc) 6. Provide infrastructure for electric vehicles as a priority 7. Provide car sharing spaces 8. Provide suitable onsite personal storage Performance Verification: Post Occupancy Evaluation occupant survey		<b>土地使用</b> 4. Retain existing natural features 5. Create mixed use development with density appropriate to local context 6. Create a range of green spaces (green roofs, vertical greening, pocket parks, green corridors) 8. Create habitats that enhance bio-diversity 9. Create 'productive' landscapes for urban food production 11. Zero local pollution from the development Construction Verification: Measure bio-diversity enhancement in use		<b>健康與福祉</b> 4. Design spaces with good indoor air quality 5. Design spaces with good indoor daylighting, lighting and glare control 6. Design spaces to adaptive thermal comfort standards 7. Design spaces with good acoustic comfort 8. Design spaces that are inclusive and universal accessible 9. Prioritise active circulation routes-e.g. stairs, cycling provision, walking routes etc 10. Provide indoor and outdoor planted spaces Performance Verification: Post Occupancy Evaluation		<b>永續社區社會價值</b> 5. Provide high quality permeable links to social amenities 6. Provide High quality pedestrian public realm 7. Create inclusive Places for community interaction 8. Create Secure Places with overlooking views Performance Verification: Post Occupancy Evaluation questionnaire		<b>可負擔的全生命週期成本</b> 7. Measure added value of sustainable outcomes of building wellbeing Performance Verification: Measure operational running costs	

資料來源: RIBASustainableOutcomesGuide2019pdf Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG 新建築 – 滿足環境、社會與經濟面向的需求，以達成永續目的

### LCC 建築生命週期負擔成本結構

住房負擔能力的共同挑戰：

住房成本與家庭收入不成比例地上升，對於社會或公共住房供應不足的城市中的低收入家庭來說，這是一個特別的問題。

經濟適用房供應不能滿足需求，私營部門開發經濟適用房的動力有限。

可負擔住房的土地稀缺，通常是由於城市、州和聯邦機構在土地如何估價和徵稅方面缺乏一致。

人口變化 a.) 家庭規模 更多的小型家庭可以增加對個人住房單元的需求。 b.) 人口增長 包括移民，尤其是大學生和教師和護士等關鍵工人的移民。 c.) 人口老齡化 越來越多的低收入老年人增加了對經濟適用房的需求，而仍然居住在大型家庭住宅中的老年人導致住房單元分配不理想。

能源匱乏是由於供暖或製冷成本相對於家庭收入低、能源價格高和建築能源效率低下而造成的。

在舊金山，最貧窮的 5% 的人每月收入約為 650 美元，而最低 5% 的租金約為每月 1,500 美元 (Fidler & Sabir, 2019 年)。



資料來源 WEF\_Making\_Affordable\_Housing\_A\_Reality\_In\_Cities\_report Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# 感謝

財團法人人工智慧科技基金會

台灣經濟研究院 孫明德 主任

台灣創博識 團隊

一起為永續·未來找機會

For Social Good & building Environment

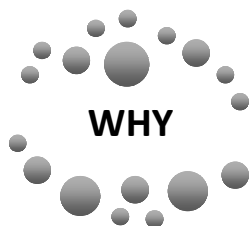
vivirw

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

ESG 新建築 用 AI+大數據 預測需求做為建築設計全生命週期決策基礎

WEF 永續主題報導最近同時出現可負擔、中位數、單身家庭等關鍵字

可負擔建築 - 公平與平等  
高齡化+單身家庭社會結構的建築需求



- 生命週期及氣候變遷對城鄉建築的轉型風險
- 財務負擔的社經風險 - 可支配所得變化
- 家戶獨居的社會風險
- **MARKETING 5.0**  
DATA DRIVEN DETERMINATION



希望的  
影響

- 促進城鄉發展型態健康  
讓人們可負擔並符合需求
- 減少浪費讓珍貴資源投入  
在有價值的需求上
- 公共政策的擬議
- 公共資產的發展策略



- 證明風險和需求具有穩健的可預測性
- 預測可負擔金額區間
- 預測建築需求型態
- 過程中發現新機會
- 下一階段的輸入

AI STARTS 活動主辦:數位發展部 / 協辦:財團法人人工智慧科技基金會AIF、資策會

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

已知的數據中發現的 潛在風險 – 人口與可支配所得的 變化型態  
 可負擔建築 – 買、租、維護  
 ALCC 建築全生命週期財務壓力 與 高齡化與獨居社會的建築需求

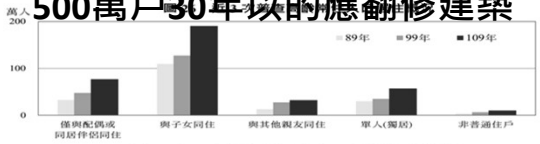
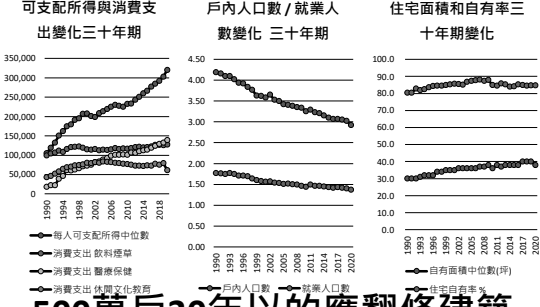
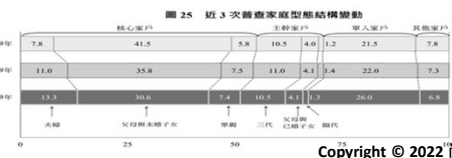
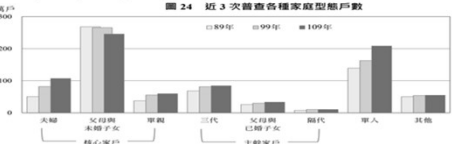
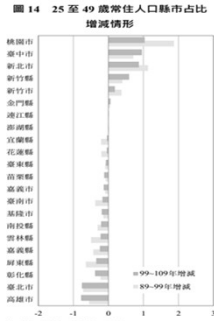
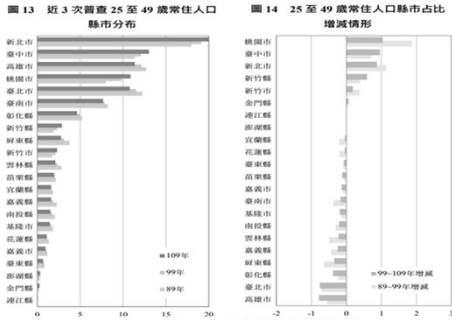


表 14 65 歲以上常住人口之居住概況

Year	與配偶或同居伴侶同住	與子女同住	與其他親友同住	單人(獨居)	非普通住戶
89年	17.3	58.0	6.9	15.9	1.9
99年	19.5	52.1	11.3	14.3	2.7
109年	21.0	51.9	8.8	15.6	2.8

500萬戶30年以內的應翻修建築

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

HOW: ESG新建築 – 永續的社會與環境

## ESG 新建築 – VUCA時代 敏捷 變革 與 轉型 – 新思維 + 新方式

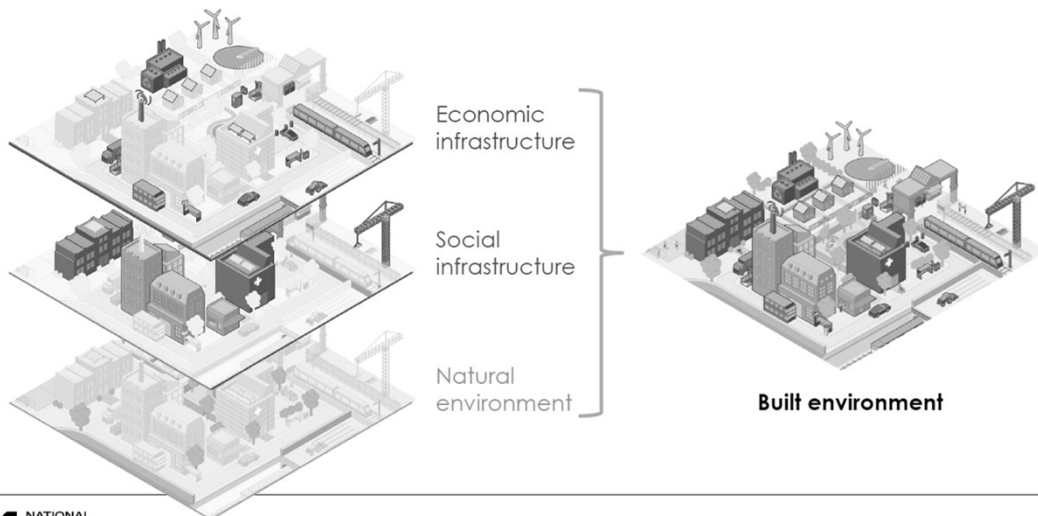
### New Thinking · New Approach



## ESG 新建築 – BIM + AI 來促進 SDGs 永續建築環境的發展

系統性風險思維 – 全球 轉型風險 價值鏈議合與協作 回應未來的 不確定性

### System of systems



## ESG 新建築 — 永續建築環境的範疇、目標和預期可交付成果

### 系統思維 + 專案方法 + 全生命週期的規劃

Diagram 2: RIBA Sustainable Outcomes, Gary Clark

RIBA Sustainable Outcomes														
Environmental Sustainability				Social Sustainability										
Whole Life Net Carbon				Economic Sustainability										
Outcome	Net Zero Operational Carbon	Net Zero Embodied Carbon	Sustainable Water Cycle	Sustainable Connectivity & Transport	Sustainable Land Use & Ecology	Good Health & Wellbeing	Sustainable Communities & Social Value	Sustainable Life Cycle Cost						
Metric	kWh/m <sup>2</sup> /y kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>2</sup> /y	TCO <sub>e</sub> Embodied	Litre/person/year Potable water	kgCO <sub>2</sub> e/km/per occupant	Species added Enhancement	Various Metrics	Various Metrics	£/m <sup>2</sup> value						
Principles	<b>全生命週期碳管理</b> 4. Provide responsive local controls 5. Specify ultra low energy sufficient appliances 6. Specify ultra low energy sufficient IT 7. Prioritise maximum use of onsite renewables appropriate to context 8. Demonstrate additionality of offsite renewables 9. Offset remaining carbon through recognized scheme Performance Verification: Publicly disclose energy use and carbon emissions		<b>水資源</b> 1. Provide clean, untreated water 2. Provide clean, treated water 3. Provide low flow operational implications of complex systems 5. Provide on-site black water cleansing and recycling if viable 6. Create Sustainable Urban Drainage that supports natural aquatic habitats and human amenity Performance Verification: Measure potable water usage in operation		<b>交通</b> 1. Create permeable routes with good proximity to public transport 4. Provide high quality pedestrian links to local amenities 5. Provide end of journey travel runners and cyclists (showers, dry lockers etc) 6. Provide infrastructure for electric vehicles as a priority 7. Provide car sharing spaces 8. Provide suitable onsite personal storage Performance Verification: Post Occupancy Evaluation occupant survey		<b>土地使用</b> 1. Assess site in context remediation of site pollution 5. Retain existing natural features 6. Create mixed use development with density appropriate to local context 7. Create a range of green spaces (green roofs, vertical greening, pocket parks, green corridors) 8. Create habitats that enhance bio-diversity 9. Create 'productive' landscapes for urban food production 11. Zero local pollution from the development Construction Verifications: Measure bio-diversity enhancement in use		<b>健康與福祉</b> 1. Provide spaces density for activity 4. Design spaces with good indoor air quality 5. Design spaces with good indoor daylighting, lighting and glare control 6. Design spaces with good acoustic comfort 8. Design spaces that are inclusive and universal accessible 9. Prioritise active circulation routes-eg stairs, cycling provision, walking routes etc 10. Provide indoor and outdoor planted spaces Performance Verification: Post Occupancy Evaluation		<b>永續社區社會價值</b> 1. Prioritise placemaking 5. Provide high quality permeable links to social amenities 6. Provide High quality pedestrian public realm 7. Create inclusive Places for community interaction 8. Create Secure Places with overlooking views Performance Verification: Post Occupancy Evaluation questionnaire		<b>可負擔的全生命週期成本</b> 1. Carry out whole life wellbeing 7. Measure added value of sustainable outcomes of building Performance Verification: Measure operational running costs	

資料來源: RIBASustainableOutcomesGuide2019pdf Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG 新建築 — BIM + AI 循環經濟的設計營建使用維運策略

### 設計管理思維 – 全生命週期的價值鏈 議合與協作 P-D-C-A 迭代循環優化

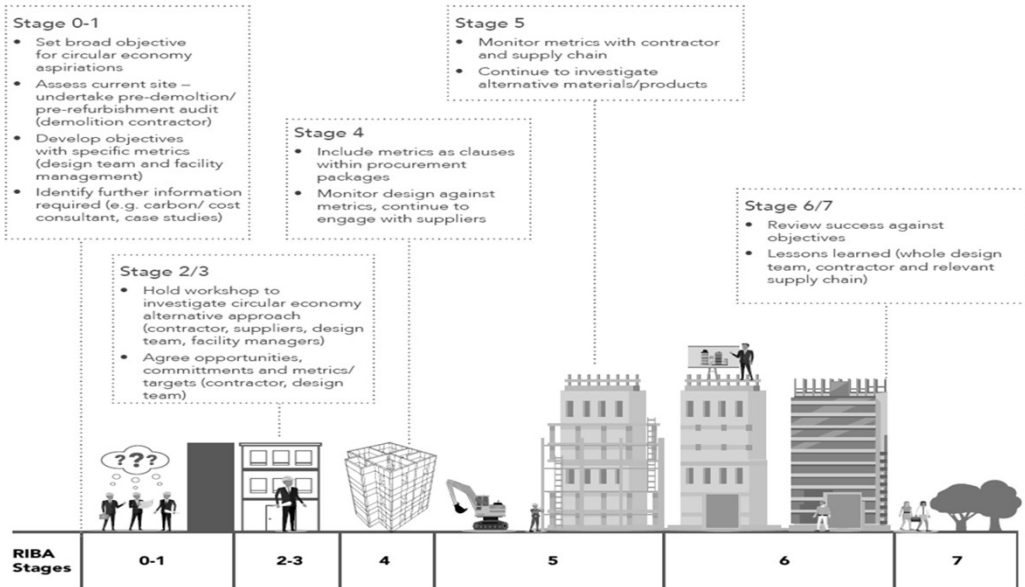


Figure 2. Methods to incorporate circular economy principles into a development process using the RIBA stages

資料來源: UK Green Building Council | Circular economy guidance for construction clients

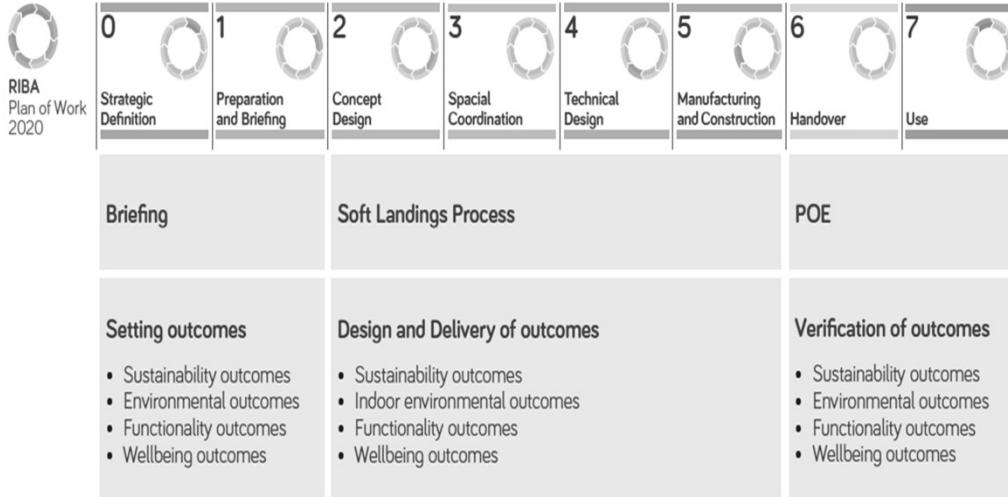
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG 新建築 — 永續目標下的治理 / 管理 策略

### 以專案方法 – ESG 價值目標下 以終為始 價值鏈議合與協作

RIBA Sustainable Outcomes Guide

18

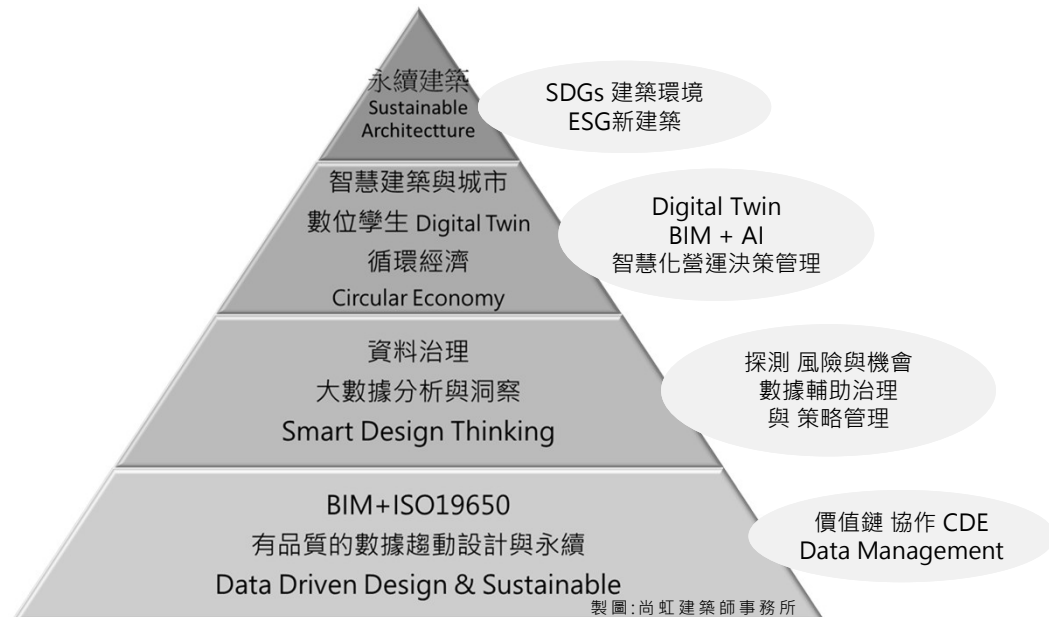


資料來源:RIBASustainableOutcomesGuide2019pdf

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG新建築 — 永續目標下的 建築環境 全生命週期永續管理系統

### 價值鏈以 BIM + AI CDE 平台聯合協作



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# 英國綠建築委員會UKGBC - 全生命週期淨零路徑圖

## 以專案方法 建立路徑圖 並 擬議策略

### Net Zero Trajectory 2018 - 2050

The Net Zero trajectory shows projected emissions from the Built Environment through to 2050. The baseline year is 2018 as this is the most recent year for which full emission datasets are available.

The trajectory was informed by data inputs from the project team, setting out the required pace and scale of mitigation measures across the Built Environment.

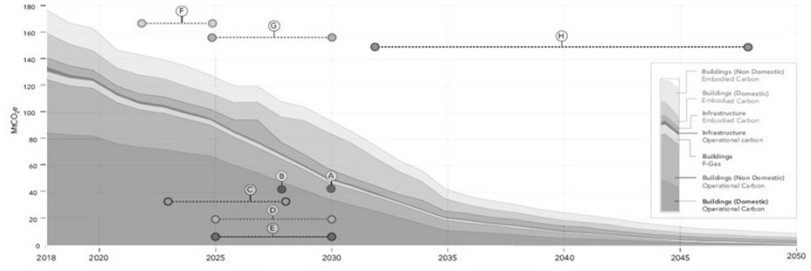
Policy recommendations to drive and enable the transition were developed collaboratively, building on recent industry guidance and research.

A summary of recommended interventions is shown for the 2020s, 2030s and 2040s, for both operational emissions (blue) and embodied emissions (grey).

Key milestones and policy timelines are mapped on top of the trajectory, as per the legend below.

Key milestones and policy interventions	
<b>Operational Carbon</b>	
● A	End of sales of gas / oil boilers (domestic & non-domestic)
● B	Mandatory minimum EPC "C" required of point-of-sale for owner-occupied homes and domestic rented sector (MES)
● C	Mandatory Energy Disclosure introduced for non-domestic buildings via Performance Rating Schemes
● D	Performance Rating Schemes introduce minimum standards
● E	Building Regulations Part L adopts Energy Use Intensity (EUI) compliance approach
<b>Embodied Carbon</b>	
● F	Building Regulations introduce mandatory measurement of Whole Life Carbon
● G	Building Regulations introduce limits on Upfront Embodied Carbon
● H	Carbon pricing and anti-carbon leakage policies

- | 2020s   | 2030s  | 2040s  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Mandatory measurement of Whole Life Carbon introduced into Building Regulations.</li> <li>Building Regulations introduce initial limits on Upfront Embodied Carbon once sufficient datasets established to inform targets across sectors.</li> <li>Planning and VAT reforms prioritise the reuse of existing buildings and assets while discouraging demolition and new builds.</li> <li>Commitment and investment in industrial decarbonisation strategies including delivery of first CCS clusters.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Progressive tightening of Building Regulation limits on embodied carbon as measurement and mitigation via design efficiency and optimised material selection becomes standard practice.</li> <li>Uptake in embodied carbon as a result of home retrofit programme.</li> <li>Embodied carbon represents c.50% of Built Environment emissions by 2035 due to steeper reductions in buildings operational emissions.</li> <li>Industrial decarbonisation accelerates, supported by robust carbon pricing and anti-carbon leakage policy framework. Delivery of additional CCS clusters.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Carbon pricing and anti-carbon leakage policies evolve to drive final phases of industrial decarbonisation programmes, including solutions for dispersed and smaller sites.</li> <li>Carbon intensity of construction significantly reduced through improved design efficiency, optimised material selection, and decarbonised supply chains, alongside a maturing circular economy.</li> </ul> |



- | 2020s   | 2030s  | 2040s  |
|---|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>National domestic retrofit strategy established, setting out a UK homes upgrade programme to 2040, fully coordinated with local government, industry, and relevant stakeholders via a Central Retrofit Agency. Phase 1 (opacuity building) commences.</li> <li>Timelines confirmed for phase-out of gas &amp; oil boilers (no further sales from 2025).</li> <li>Domestic EPC's reformed to better reflect energy performance.</li> <li>Net Zero energy performance standards confirmed, with suitable triggers such as minimum EPC's at point-of-sale for owner-occupied homes (EPC "C" by 2028).</li> <li>Mandatory energy disclosure for non-domestic buildings introduced via Performance Rating Schemes, followed by minimum standards per sector to drive sectoral performance.</li> <li>Low carbon heating for all new buildings and Building Regulations Part L transitions to Energy Use Intensity (EUI) compliance approach in line with energy disclosure timeline per sector. Low carbon heating for all new buildings and Building Regulations Part L transitions to Energy Use Intensity (EUI) compliance approach.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Domestic retrofit strategy accelerates the integrated deployment of fabric improvements and low carbon heating technologies to millions of homes, using digital building renovation plans/passports to accurately describe Net Zero pathway(s) for individual homes.</li> <li>A range of funding mechanisms and fiscal policies utilised to enable and incentivise widespread domestic retrofit for all, including variable stamp duty (aligned in line with energy performance), VAT reductions on retrofit works, and direct government grant for low-income households.</li> <li>Progressive tightening of minimum standards for non-domestic energy performance in line with sectoral carbon budgets.</li> <li>Building Regulations introduces peak load limits for new buildings.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Final phase of domestic retrofit strategy completes, tackling harder-to-heat homes.</li> <li>Last remaining fossil fuel boilers are replaced ahead of 2050.</li> <li>Some residual F-gas emissions due to widespread heat pump usage to be minimised via rigorous F-Gas policy framework and enforcement regime which meets or exceeds EU policy on refrigerants.</li> <li>Progressive tightening of minimum standards for non-domestic energy performance in line with sectoral carbon budgets.</li> </ul> |

資料來源 UKGBC:Whole-Life-Carbon-Roadmap  
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# 英國 建築部門 路徑圖 – 氫能的作用能源效率新熱泵的全面更換EPC C級



改善能源效率以符合低碳加熱技術  
加速熱泵推出,藉由UK製造推廣增長以降低成本  
熱網轉型 – 介紹市場框架和區分  
住宅停用燃氣網要做咨商  
住宅停用天然氣網要做咨商  
決定氫能的作用  
住宅停用燃氣網要做咨商  
Off-gas-grid regulations for domestic buildings, subject to consultation  
600,000 heat pumps installed per year  
每年60萬台熱泵安裝  
Hydrogen neighbourhood trial  
Hydrogen town before the end of the decade, subject to hydrogen decision  
Off-gas-grid regulations for non-domestic buildings, subject to consultation  
Phase out new gas boilers in line with natural cycle so all heating by 2050 is net zero compatible  
13 million low carbon homes, including 7-11 million heat pumps  
自然淘汰燃氣鍋爐2050年1300戶低碳家庭700-1100熱泵(氫)  
2030 決定氫能城的實行  
升級燃料缺乏家庭提升級到EPC C級,在可負擔且可行條件下

2026 2027 2028 2029 2030

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# ESG新建築 — 英國建築部門 能源績效驗證EPC – 綠色協議財務方案 可負擔 模式

### Energy Performance Certificate (EPC)

17 Any Street, District, Any Town, B5 5XX

Dwelling type: Detached house  
Date of assessment: 15 August 2011  
Date of certificate: 13 March 2012

Reference number: 0919-9628-8430-2785-5996  
Type of assessment: RdSAP, existing dwelling  
Total floor area: 165 m<sup>2</sup>

Use this document to:

- Compare current ratings of properties to see which properties are more energy efficient
- Find out how you can save energy and money by installing improvement measures

**Estimated energy costs of dwelling for 3 years**

Over 3 years you could save	£5,367
Over 3 years you could save	£2,865

**Estimated energy costs of this home**

	Current costs	Potential costs	Potential future savings
Lighting	£375 over 3 years	£207 over 3 years	You could save £2,865 over 3 years
Heating	£4,443 over 3 years	£2,073 over 3 years	
Hot water	£549 over 3 years	£222 over 3 years	
<b>Totals:</b>	<b>£5,367</b>	<b>£2,502</b>	

These figures show how much the average household would spend in this property for heating, lighting and hot water. This excludes energy use for running appliances like TVs, computers and cookers, and any electricity generated by microgeneration.

**Energy Efficiency Rating**

Very energy efficient - lower running costs

(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

The graph shows the current energy efficiency of your home. The higher the rating the lower your fuel bills are likely to be. The potential rating shows the effect of undertaking the recommendations on page 3. The average energy efficiency rating for a dwelling in England and Wales is band D (rating 60).

Not energy efficient - higher running costs

**Top actions you can take to save money and make your home more efficient**

Recommended measures	Indicative cost	Typical savings over 3 years	Available with Green Deal
1 Increase loft insulation to 270 mm	£100 - £350	£141	✓
2 Cavity wall insulation	£500 - £1,500	£537	✓
3 Draught proofing	£80 - £120	£78	✓

See page 3 for a full list of recommendations for this property.

To find out more about the recommended measures and other actions you could take today to save money, visit [www.direct.gov.uk/savingenergy](http://www.direct.gov.uk/savingenergy) or call 9300 123 1234 (standard national rate). When the Green Deal launches, it may allow you to make your home warmer and cheaper to run all no up-front cost.

### Energy Performance Certificate

17 Any Street, District, Any Town, B5 5XX  
13 March 2012 RRN: 0919-9628-8430-2785-5996

**Recommendations**

The measures below will improve the energy performance of your dwelling. The performance ratings after improvements listed below are cumulative, that is, they assume the improvements have been installed in the order that they appear in the table. Further information about the recommended measures and other simple actions you could take today to save money is available at [www.direct.gov.uk/savingenergy](http://www.direct.gov.uk/savingenergy). Before installing measures, you should make sure you have secured the appropriate permissions, where necessary. Such permissions might include permission from your landlord (if you are a tenant) or approval under Building Regulations for certain types of work. Measures with a green tick (✓) are likely to be fully financed through the Green Deal, when the scheme launches, since the cost of the measures should be covered by the energy they save. Additional support may be available for homes where solid wall insulation is recommended. If you want to take up measures with an orange tick (⊕) be aware you may need to contribute some payment up-front.

Recommended measures	Indicative cost	Typical savings per year	Rating after improvement	Green Deal finance
Increase loft insulation to 270 mm	£100 - £350	£47	51	✓
Cavity wall insulation	£500 - £1,500	£179	59	✓
Draught proofing	£80 - £120	£26	60	✓
Low energy lighting for all fixed outlets	£50	£43	61	✓
Replace boiler with new condensing boiler	£2,200 - £3,000	£339	74	✓
Solar water heating	£4,000 - £6,000	£34	75	✓
Replace single glazed windows with low-E double glazing	£3,300 - £6,500	£41	76	✓

**Alternative measures**

There are alternative measures below which you could also consider for your home.

- External insulation with cavity wall insulation
- Biomass boiler (Exempted Appliance if in Smoke Control Area)
- Air or ground source heat pump
- Micro CHP

**Choosing the right package**

Visit [www.epcadviser.direct.gov.uk](http://www.epcadviser.direct.gov.uk), our online tool which uses information from this EPC to show you how to save money on your fuel bills. You can use this tool to personalise your Green Deal package.

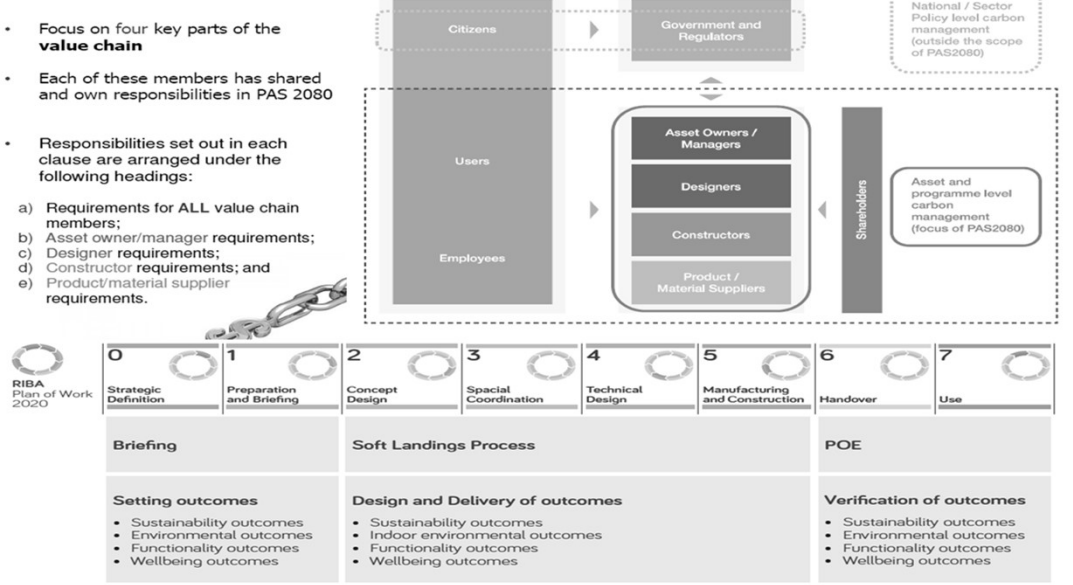
Green Deal package	Typical annual savings
Loft insulation	Total savings of £587
Cavity wall insulation	
Draught proofing	
Condensing boiler	
Electricity/gas/other fuel savings	£0 / £587 / £0

You could finance this package of measures under the Green Deal. It could save you £587 a year in energy costs, based on typical energy use. Some or all of this saving would be recouped through the charge on your bill.

資料來源 [https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/49997/1790388.pdf](https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/49997/1790388.pdf)

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

# ESG新建築 — PAS 2080 – 價值鏈系統組合，以BIM 資訊技術為基礎 協作 系統思維 + 專案方法 + 全生命週期的規劃 (產品和服務) 資產擁有者/管理者、設計者、承包商、產品/材料/服務供應商





# ESG新建築 — WLCA - 設計階段建築材料、產品等 物質流與 資訊流 整合 以估計 成本及隱含碳 WLCA : A1~A4、C1~C3、D

1房：47.564X4=190.256M2(含陽台)  
廳：148.24M2  
95.576M2

D 給排水給水口及出水口管理安裝圖說。  
E 電器/網路/安全防盜設備之線路及開關插座安裝

## 設計建築概要

標單房 構造 / 材料詳細圖 1:200

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

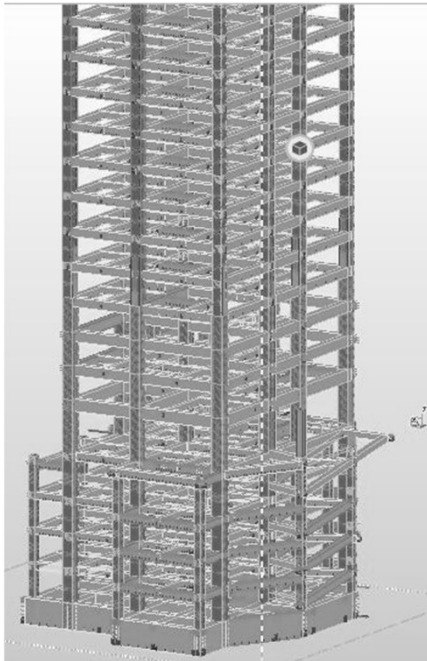
Element Type	Component Name	Volume (m³)	Embodied Carbon (kg)	Global Warming Potential (CO2e)
Beam	RC-結構用預力預製梁 (D40)	1.17741	281,403.489	202.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D40)	779.989	194,927.988	149.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D20)	1.76131	1,761.31	202.00
Beam	RC-結構用預力預製梁 (D20)	27.261	689.52	202.00
Beam	RC-結構用預力預製梁 (D10)	14.47	677.92	202.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D10)	1.44688	18,368.257	202.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D10)	220.229	18,800.47	202.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D10)	79.931	29,221.20	202.00
Column	RC-結構用預力預製柱 (D10)	1.16687	11,668.7	202.00

# ESG新建築 — WLCA - 設計階段建築材料、產品等 物質流與 資訊流 整合 以估計 成本及隱含碳 WLCA : A1~A4、C1~C3、D

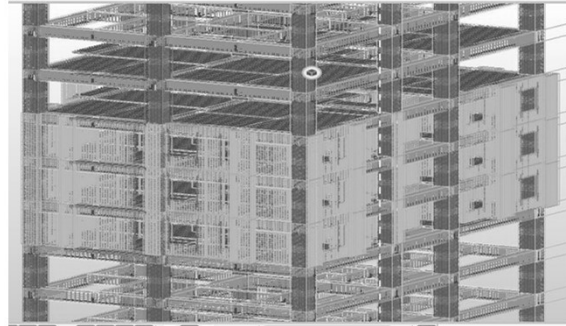
Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

戶型編號 Description (Attributes)	元件分類 Element Classification	總體積Gross Volume	元件高度 Height	元件長度 3D Length	數量 Quantity
戶型A	Beam	---	25	9,252.51	20
	Column	0.01	270	270.00	1
	Column	0.04	380	372.20	1
	Column	0.24	540	2,160.00	4
	Column	0.12	590	1,180.00	2
	Σ	0.41 m³	4,490 cm	13,234.71 cm	28
戶型B	Beam	---	25	11,012.56	21
	Column	0.01	275	275.00	1
	Column	0.04	380	372.20	1
	Column	0.24	540	2,160.00	4
	Column	0.18	590	1,177.00	3
	Σ	0.47 m³	5,110 cm	15,589.76 cm	30
戶型C	Beam	---	25.00	9,402.51	21
	Column	0.01	270	270.00	1
	Column	0.04	380	380.00	1
	Column	0.24	540	2,160.00	4
	Column	0.06	565	565.00	1
	Column	0.06	590	590.00	1
Σ	0.41 m³	4,490 cm	13,367.51 cm	29	
戶型D	Beam	---	25	12,149.15	31
	Column	0.04	410	402.20	1
	Column	0.06	540	540.00	1
	Column	0.06	565	565.00	1
	Column	0.06	580	557.00	1
	Column	0.06	601.75	557.00	1
Σ	0.06 m³	632.6	6708.40	1	
戶型E	Beam	---	25	19,131.13	41
	Column	0.04	410	402.20	1
	Column	0.06	540	540.00	1
	Column	0.06	565	565.00	1
	Column	0.06	580	557.00	1
	Column	0.06	601.75	557.00	1

ESG新建築 — WLCA - 設計階段建築材料、產品等 物質流 與 資訊流 整合  
以估計 成本及隱含碳 WLCA : A1~A4 、C1~C3 、D



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1	【台中市綠武段1009-鋼筋分類分層統計總表】										
2	案號：101										
3	案名：新建工程										
4											
5											
6	樓層-名稱	數量	號數	等級	(kg/m)	(cm)	(kg)	(cm)	取整總長	取整總重	
6477	RF-G1	103	#4	SD420	0.99	723	74.1	800	81.9		
6478	RF-G1	103	#4	SD420	0.99	2060	210.9	2100	215		
6479	RF-G1	4	#5	SD420	1.56	9650	60.2	9700	60.5		
6480	RF-G1	4	#5	SD420	1.56	9750	60.8	9800	61.2		
6481	RF-G1	7	#8	SD420	3.98	2974	23.7	3000	23.9		
6482	RF-G1	8	#8	SD420	3.98	3274	104.2	3300	105.1		
6483	RF-G1	8	#8	SD420	3.98	9899	315.2	9900	315.2		
6484	RF-G1	8	#8	SD420	3.98	9999	318.4	10000	318.4		
6485	RF-G2	87	#4	SD420	0.99	723	62.6	800	69.2		
6486	RF-G2	87	#4	SD420	0.99	2060	178.2	2100	181.6		
6487	RF-G2	4	#5	SD420	1.56	7400	46.2	7400	46.2		
6488	RF-G2	4	#5	SD420	1.56	7900	49.3	7900	49.3		
6489	RF-G2	8	#8	SD420	3.98	7649	243.5	7700	245.2		
6490	RF-G2	8	#8	SD420	3.98	8149	259.5	8200	261.1		
6491	RF-b5a	27	#3	SD420	0.56	391	5.9	400	6		
6492	RF-b5a	27	#3	SD420	0.56	1644	24.9	1700	25.7		
6493	RF-b5a	4	#4	SD420	0.99	6730	26.8	6800	27		
6494	RF-b5a	1	#6	SD420	2.25	4350	9.8	4400	9.9		
6495	RF-b5a	6	#6	SD420	2.25	6850	92.5	6900	93.2		
6496											
6497											
6498											
6499											
							重量總	1081419.4		1096255.5	
							(kg)			(kg)	



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

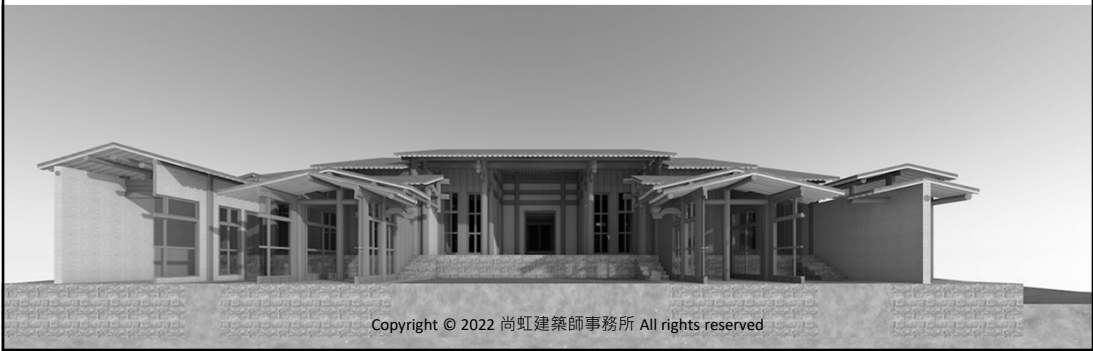
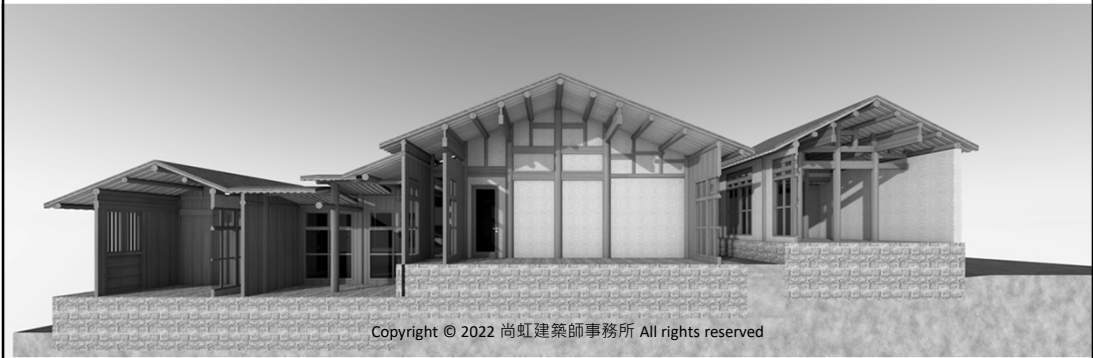
ESG新建築 — 既有建築的維護、修理、更換、翻修  
延長建築命週期以固碳 (隱含碳) WLCA : B2~B5 、C1~C3 、D



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

ESG新建築 — 即有建築的維護、修理、更換、翻修  
 延長建築命週期以固碳 (隱含碳) WLCA : B2~B5、C1~C3、D



永續建築 WLCA - 設計階段 BIM for GHG 明細表 LCA A1-A3 或 A2B2C2D

軟體: ARCHICAD 2026 + GHG係數 + EPA / EN 15804+A1 and have been generated based on GaBI background data.

按建築構造列出 隱含碳 / 隱含能源 GWP GHG 明細表

Element Type	Component Name	Volume (Net) M3	Embodied Carbon Kg CO2e	Global Warming Potential Kg CO2e / M3
Beam	RC-結構 梁 板 柱 牆 樓梯 GHG	1,172.41	295,453.48	252.00
Column	RC-結構 柱 GHG	770.80	194,427.06	252.00
Column	RC-結構 梁 板 柱 牆 樓梯 GHG	7.07	1,782.91	252.00
Morph	RC-結構 梁 板 柱 牆 樓梯 GHG	2.26	569.52	252.00

Material	Global Warming Potential (GWP)
CONCRETE	252.000
CONCRETE LOW CONDUCTIVITY	0.8000
CONCRETE 1	1.1500
CONCRETE 2	1.3500
CONCRETE 3	1.6500
CONCRETE 4	1.7000
CONCRETE BLOCK	0.6000
CORK-CONCRETE	0.4400
REINFORCED CONCRETE W/ 1% STEEL	2.3000
REINFORCED CONCRETE W/ 2% STEEL	2.5000

Material	Global Warming Potential (GWP)
ENVIRONMENT	252.000
EXPANDED CLAY	0.0000
FLOOR COVERINGS	0.0000
GLASS	0.0000
GIPSUM	0.0000
METALS	0.0000
PLASTERS AND RENDERINGS	0.0000
ROOF TILES	0.0000
RUBBERS	0.0000
SEALANTS	0.0000
SOLID PLASTICS	0.0000
STONES	0.0000
THERMAL INSUL...ON-GLASS WOOL	0.0000
THERMAL INSULA...MINERAL WOOL	0.0000
THERMAL INSUL...MINERAL WOOL	0.0000

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## 永續建築 WLCA - 設計階段 BIM for GHG 明細表 LCA A1-A3 或 A2B2C2D

軟體: ARCHICAD 2026 + GHG係數 EPA / EN 15804+A1 and have been generated based on GaBi background data.

環境衝擊 - 全生命週期的評估範圍 A1-A4 C1-C3 D · GWP ODP POCP AP EP .....

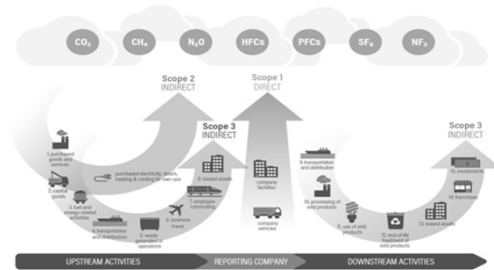
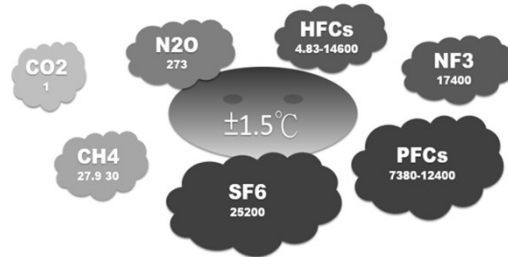
Environmental Impact Indicators							
Indicator ↴	Unit ↴	Production A1-A3	Transport A4	De-construction C1	Transport C2	Waste processing C3	Recycling Potential D
Global warming potential (GWP)	kg CO2 eq.	228.6	1.696	1.555	6.025	15.87	-4.847
Ozone Depletion Potential (ODP)	kg R11 eq.	1.032E-12	5.691E-16	5.104E-16	1.994E-15	8.991E-14	-3.355E-14
Photochemical Ozone Creation Potential (POCP)	kg Ethene eq.	-0.005665	-0.004204	0.000536	-0.003978	0.009316	0.001052
Acidification potential (AP)	kg SO2 eq.	0.2622	0.01011	0.005424	0.01217	0.1027	-0.01145
Eutrophication potential (EP)	kg Phosphate eq.	0.05127	0.002572	0.00123	0.002093	0.01747	-0.002227
Abiotic depletion potential for non-fossil resources (ADPF)	kg Sb eq.	0.00001192	1.447E-7	1.310E-7	5.07E-7	0.00000529	-0.000001077
Abiotic depletion potential for fossil resources (ADPE)	MJ	967.6	23.05	20.99	80.78	257.2	-58.61

Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved



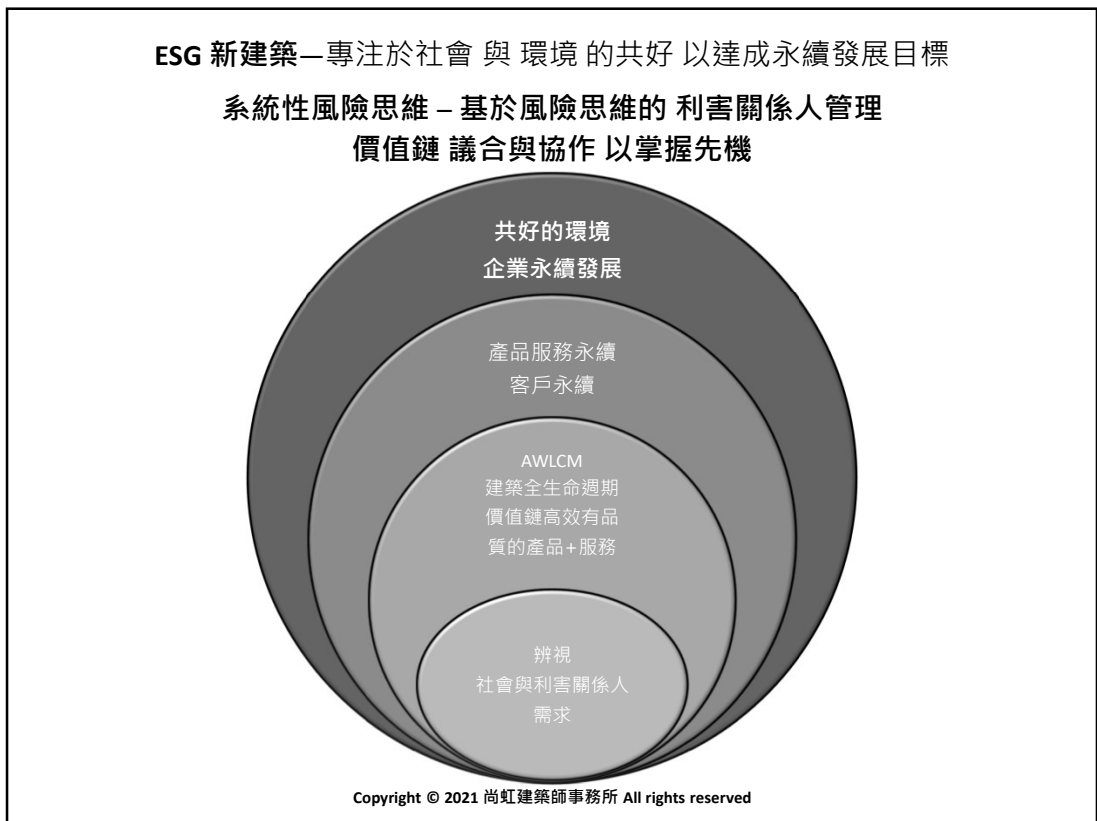
## ESG 新建築 – GHGEV vs 低碳建築

- 低碳建築要碳盤查嗎？
- 應選擇組織型盤查還是產品碳足跡？
- ISO 標準和GHGProtocolcal 如何選擇？
- 什麼時機要開始盤查？可以自己做嗎？
- 自願性盤查應使用何種標準？需不需要找第三方驗證？
- 源數據和 GWP 係數如何取得？
- 如何和客戶一起開始？

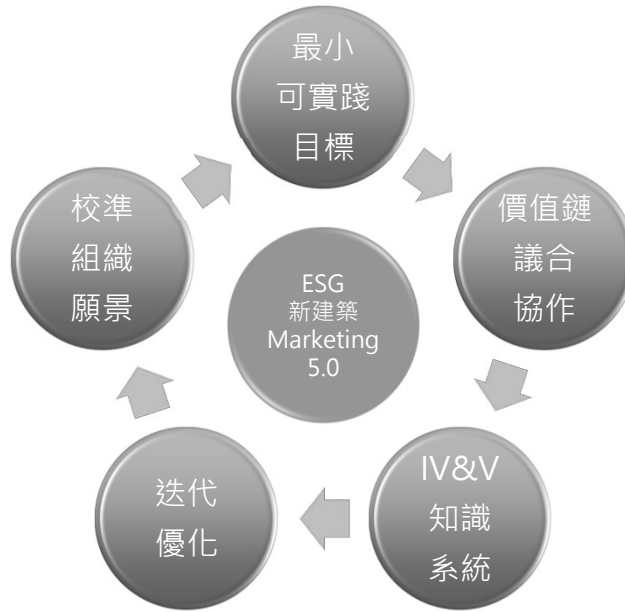


Copyright © 2023 尚虹建築師事務所 All rights reserved

THEN: 讓我們建立 共好 環境吧!

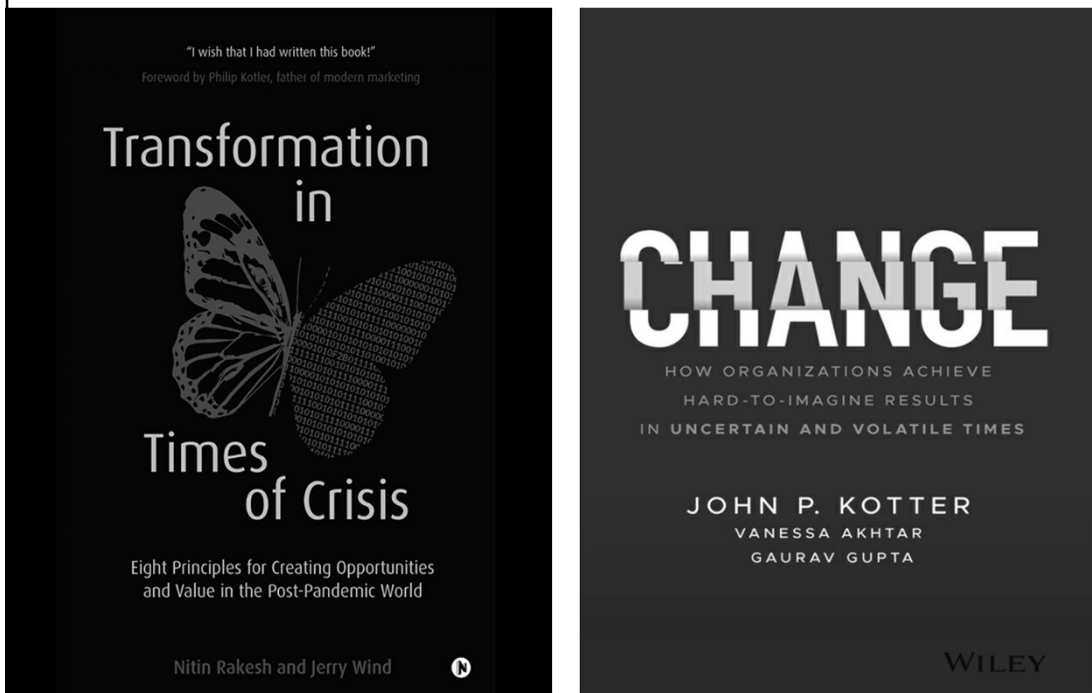


ESG新建築 — 價值鏈的議合與協作策略，敏捷變革與轉型 Marketing 5.0  
 建築是百工行業，跨行業的議合與協作，未來的建築環境才能永續。



製圖：尚虹建築師事務所  
 Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

轉型與變革 - 在 VUCA 時代中，敏捷調適以控制風險掌握機會



Copyright © 2022 尚虹建築師事務所 All rights reserved

## ESG新賽局 - ESG新建築 在PODCAST上您可以再聽到更多內容



節目動態 ▾

線上收聽 13:00-17:00  
旋律輕輕唱

Hi科技咖

i-Collect樂購團

隨選即播

訂閱收藏

精選主題

節目表

首頁 / 王寅武

### 王寅武

近/淨零碳建築的全球趨勢 — ft. 尚虹建築師事務所王寅武建築師

所屬節目：ESG新賽局

AI BIM ESG新賽局 危老建築 尚虹建築師事務所 建築業 從推監到推監 排班 醫建築 王寅武 零碳

2023/02/10 (星期五) 時長：00:22:26

「淨建築要如何做到「從推監到推監」？」

台灣建築生命週期的減碳關卡 — ft. 尚虹建築師事務所王寅武建築師

所屬節目：ESG新賽局

AI BIM ESG新賽局 危老建築 尚虹建築師事務所 建築業 排班 醫建築 王寅武 零碳

2023/02/03 (星期五) 時長：00:21:17

當建築需要改建時，就會面臨增碳的問題，未來醫建築將如何面對這些問題？

結合 AI 與 BIM 建築需要培育人才庫 ft. 尚虹建築師事務所王寅武建築師

所屬節目：ESG新賽局

BIM ESG ESG新賽局 低碳建築 王寅武

2022/09/02 (星期五) 時長：00:20:59

建築業建構了我們整個生活的空間，在減碳的討論上，可以貢獻的地方非常多



## ESG 新建築 - 創建美好的社會與環境

### 共好的文化與行動

### ESG的行動的付出，終將回饋到自己

### 極劇變化VUCA的時代，我們必需敏捷變革！

## Change is Possible !