

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發 展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

成果報告書

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發 展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

受委託者：財團法人台灣建築中心
研究主持人：林杰宏
協同主持人：王婉芝、江友直
研究員：郭柏巖、嚴佳茹、許佳娟、周晉頡
研究助理：鄧凱文、孫 霽、邢乃軍、徐聖凱
辜雅玲、王靜美
研究期程：中華民國 112 年 3 月至 112 年 12 月
研究經費：新臺幣 1,369 萬元

內政部建築研究所委託研究報告

中華民國 112 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

目 次

摘要.....	I
Abstract.....	I
第一章 緒論.....	1
第一節 計畫緣起.....	1
第二節 計畫目標.....	3
第三節 計畫內容.....	3
壹、分項計畫一、淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂..	4
貳、分項計畫二、淨零建築跨領域專業人員講習培訓.....	4
參、分項計畫三、建構淨零建築產學研合作平台.....	5
第四節 計畫流程與執行進度.....	6
第二章 淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂.....	11
第一節 執行進度說明.....	11
第二節 專業職能基準建置說明.....	11
壹、執行規劃.....	12
貳、執行成果.....	13
第三節 研訂專業人員培訓課程教材.....	42
壹、教材編撰依據.....	42
貳、教材內容.....	43

第三章 淨零建築跨領域專業人才講習培訓	51
第一節 執行進度說明	51
第二節 培訓對象設定	51
第三節 課程規劃構想	51
第四節 淨零建築案例介紹	52
第五節 講習活動規劃與執行成果	54
壹、講習活動規劃	54
貳、講習活動執行成果	57
第四章 淨零建築產學研合作平台	66
第一節 執行進度說明	66
第二節 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」規劃說明	67
壹、網站系統架構與硬體設備規格	67
貳、網站架構雛形	74
參、發展「淨零建築跨領域人才培育」分項網站	99
第三節 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」籌組說明	121
壹、籌組聯盟	121
貳、淨零建築跨領域人才發展聯盟工作會議	125
參、教材編定座談會	129
肆、種子教師培訓	132

第五章 結論建議與檢討.....	137
第一節 結論.....	137
第二節 後續執行建議.....	138
壹、配合職能基準發展培訓課程.....	138
貳、運用網站平台擴大培訓效益.....	138
參、借助聯盟資源提升產業參與.....	138
第三節 工作成效檢討及改進事項.....	139
壹、分項計畫一、淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂	139
貳、分項計畫二、淨零建築跨領域專業人員講習培訓....	139
參、分項計畫三、建構淨零建築產學研合作平台.....	140
附錄一：人才需求訪談紀錄	
附錄二：第一次專家會議議程與內容	
附錄三：職能分析訪談紀錄	
附錄四：淨零建築能效評估與改善人員職能基準初稿	
附錄五：第一場職能驗證專家會議記錄	
附錄六：依據第一場職能驗證專家會議意見修正對照表	
附錄七：第二場職能驗證專家會議記錄	
附錄八：淨零建築能效評估與改善人員職能基準(第二次職能驗證專家會議討論版本)	
附錄九：依據第二場職能驗證專家會議意見修正對照表	
附錄十：職能分級說明	
附錄十一：「淨零建築跨領域人才培育」系列講習活動(意見調查)表單	
附錄十二：數位微課程拍攝通告單	
附錄十三：淨零建築「產業出題 x 人才解題」機制發展專家會議	
附錄十四：講習活動新聞稿	
附錄十五：國內推動參考作法(產業出題人才解題)	
附錄十六：參考文獻	
附錄十七：期中報告審查意見回覆表	
附錄十八：期末報告審查意見回覆表	

表 次

表 1-1 臺灣淨零轉型策略（產業轉型：建築部門）分階段推動實施彙整表	2
表 1-2 本計畫工作事項進度表.....	8
表 1-3 本計畫工作事項執行進度說明.....	9
表 2-1 職業技能變化	18
表 2-2 建築生命周期各階段影響建築能效相關工作與職業.....	21
表 2-3 建築、冷凍空調與電機工程技師證書及執業人數統計....	22
表 2-4 建築生命周期各階段影響建築能效相關工作與職業.....	22
表 2-5 支持綠色經濟需要的核心技能.....	24
表 2-6 智慧綠建築相關職能基準.....	25
表 2-7 訪談專家名單	26
表 2-8 職能基準擇定會議建議理由與相關職業說明.....	26
表 2-9 職能基準擇定會議專家名單.....	27
表 2-10 職能訪談專家名單.....	30
表 2-11 職能驗證專家名單.....	31
表 2-12 淨零建築能效評估規劃人員職能基準.....	34
表 2-13 「住宅建築能效評估概論」教材架構.....	44
表 2-14 「非住宅建築能效評估概論」教材架構.....	45

表 2-15 「建築碳足跡評估概論」教材架構.....	46
表 3-1 本計畫 32 場講習活動主題名稱與辦理.....	55
表 3-2 本計畫 32 場講習培訓課程半日活動（評估概論場）.....	56
表 3-3 本計畫 32 場講習培訓課程整日活動（案例參訪+評估概論場）	56
表 3-4 本計畫 32 場講習活動辦理培訓場次及辦理成果一覽表...	57
表 3-5 本計畫 32 場講習培訓課程辦理照片一覽表.....	60
表 4-1 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」遠端機房建置項目.	69
表 4-2 淨零建築產學研合作平台之硬體設備建置清單.....	69
表 4-3 硬體設備規格表.....	70
表 4-4 淨零建築產學研推廣宣導平台網站硬體規格審查會議議程表	72
表 4-5 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」規劃架構.....	74
表 4-6 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」細部功能規劃....	76
表 4-7 數位微課程大綱與講師.....	100
表 4-8 數位微課程拍攝圖說.....	104
表 4-9 各單位產業出題人才解題作法.....	108
表 4-10 諮詢專家名單.....	109
表 4-11 產業出題人才解題專家名單.....	109

表 4-12	本計畫 31 場次講習活動報名資訊彙整.....	111
表 4-13	淨零建築跨領域人才發展聯盟分組名單.....	123
表 4-14	淨零建築跨領域人才發展聯盟工作會議議程表.....	125
表 4-15	第 1 場「教材編定座談會」活動議程.....	129
表 4-16	第 1 場「教材編定座談會」與會來賓.....	130
表 4-17	第 2 場「教材編定座談會」活動議程.....	130
表 4-18	第 2 場「教材編定座談會」與會來賓.....	131
表 4-19	「種子教師培訓」場次一課程內容.....	132
表 4-20	「種子教師培訓」場次一參加名單.....	133
表 4-21	「種子教師培訓」場次二課程內容.....	134
表 4-22	「種子教師培訓」場次二參加名單.....	135

圖 次

圖 1-1	臺灣淨零轉型之策略與基礎.....	1
圖 1-2	本計畫架構流程圖.....	7
圖 2-1	專業人才職能基準工作流程規劃.....	12
圖 2-2	2021 年建築及營建事業碳排放量占全球總量之比例	14
圖 2-3	臺灣 2050 淨零排放路徑.....	14
圖 2-4	我國淨零建築路徑.....	15
圖 2-5	「新建建築之能效標示」及「既有建築之能效標示」證書	16
圖 2-6	2030 前全球永續發展情境下各行業最需要的職業	17
圖 2-7	近年淨零人才需求趨勢.....	19
圖 2-8	2021-2023 年淨零人才需求	19
圖 2-9	徵才職類	20
圖 2-10	支持綠色經濟的前 20 項技能組合.....	23
圖 2-11	本計畫 3 冊教材內頁版面設計.....	47
圖 2-12	3 冊教材內文呈現形式	48
圖 2-13	「住宅建築能效評估概論」封面設計.....	49
圖 2-14	「非住宅建築能效評估概論」封面設計.....	49
圖 2-15	「建築碳足跡評估概論」封面設計.....	50
圖 3-1	成功大學「綠色魔法學校」建築外觀.....	53

圖 3-2 成功大學「綠色魔法學校」節能技術效益.....	53
圖 3-3 成功大學「綠色魔法學校」屋頂花園.....	54
圖 3-4 講習活動辦理參與人員分析圖.....	61
圖 3-5 講習活動講義資料下載網站頁面.....	62
圖 3-6 講習活動辦理意見調查結果分析圖.....	63
圖 4-1 硬體設備設置地點.....	67
圖 4-2 硬體設備設置空間.....	67
圖 4-3 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」軟硬體設備規劃架構 圖.....	71
圖 4-4 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」網站建置流程圖..	75
圖 4-5 「淨零建築跨領域人才培育」講習活動拍攝畫面截圖(1)	106
圖 4-6 「淨零建築跨領域人才培育」講習活動拍攝畫面截圖(2)	106
圖 4-7 機制研擬步驟及作法.....	108
圖 4-8 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(1).....	113
圖 4-9 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(4).....	113
圖 4-10 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(5).....	114
圖 4-11 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(5).....	114
圖 4-12 本計畫講習活動機關宣傳資訊.....	115
圖 4-13 本計畫講習活動 LINE 群組宣傳資訊(1).....	116

圖 4-14 本計畫講習活動 LINE 群組宣傳資訊(2).....	117
圖 4-15 本計畫講習活動機關登載.....	118
圖 4-16 本計畫講習活動媒體登載 (1)	119
圖 4-17 本計畫講習活動媒體登載 (2)	119
圖 4-18 本計畫講習活動媒體登載 (3)	120
圖 4-19 本計畫講習活動媒體登載 (4)	120
圖 4-20 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」分組圖.....	122
圖 4-21 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」與本計畫工作項目關係	122
圖 4-22 聯盟工作會議召開會議情形.....	125

摘要

關鍵詞：建築能效、建築碳足跡、節能減碳、近零碳建築、淨零排放、淨零建築

一、緣起

為辦理淨零建築排放路徑規劃，及配合淨零轉型關鍵戰略計畫分工，內政部建築研究所引導由公有建築帶頭示範推動淨零建築與應用推廣，帶動民間建築參與發展，透過建築能效評估相關法規制度建構、建築物實施建築能效評估及改善方案研擬、跨領域淨零建築人才培育、公私協力全民共同執行、節能減碳新工法技術研議推廣，以及產業國際化，逐步加速擴大影響力。

本計畫係以跨領域淨零建築人才培育為核心，藉由教材研訂、講習培訓，以及跨領域產學研發展，達到培育專業人才，帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

二、計畫方法與過程

本計畫分為三項分項計畫「淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂」、「淨零建築跨領域專業人員講習培訓」、「建構淨零建築產學研合作平台」，分別進行產業人才現況與需求調查推估，建置專業人才職能基準、研訂淨零建築跨領域專業人員培訓課程教材3冊；辦理建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員及營繕及物業管理人員講習培訓，各至少4場次；規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構、硬體設備規格以及發展網站雛形，建置前揭平台網站之硬體設備並代為運作、發展「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」中「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站架構及營運管理維護、籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，透過聯盟會議交換需求與經驗，促進產學研跨領域合作發展、辦理淨零建築人才培育相關配合推廣宣導作業。

三、執行成果

1. 透過職能文獻研究與專家訪談蒐集，分析「淨零建築能效評估與改善人員」能力資料，並經由 2 場次專家焦點座談會議，完成 1 項「淨零建築能效評估規劃人員」之職能基準。
2. 完成研訂「住宅建築能效、非住宅建築能效、建築碳足跡」評估概論之 3 冊教材。
3. 針對「建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員和營繕及物業管理人員」，並擴大至一般民眾，完成辦理 32 場次講習培訓，共計 1,761 人次參與培訓。
4. 規劃建置「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構、硬體設備規格以及發展網站雛形。
5. 完成籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，促進產學研跨領域合作發展。

四、後續建議事項

本計畫提出下列後續具體可行的建議事項：

建議一

依據「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準擬定培訓課程：立即可行建議

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

依據淨零建築跨領域專業人才現況需求調查與推估結果及勞動部職能基準發展流程，以建築能效評估及標示等淨零建築核心議題資訊為主軸，完成「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準擬定。建議可參照此職能基準發展後續培訓課程，擴大我國淨零研究與政策發展趨勢，培育所需專業人才。

建議二

持續充實網站平台內容以擴大人才培訓效益：立即可行建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

「淨零建築跨領域人才培育」講習活動為首次辦理，鑒於「淨零建築」相關政策、規範等刻正推動與不斷滾動修正中，學員們對於相關機制規範、認證申辦、配套補助、查核制度等議題相當關切，建議後續可藉由「淨零建築產學研推廣宣導平台」、「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，強化政府推動「淨零建築」之策略，後續亦可藉由案例，讓學員更清楚瞭解「淨零建築」之內涵。

建議三

加強與相關公協會密切合作以擴大產業界共同參與：立即可行建議。

主辦機關：內政部建築研究所

協辦機關：財團法人台灣建築中心

為協助產業加速理解及應用淨零建築相關政策與技術，擴大淨零永續策略範疇，建議後續可持續藉由本計畫之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」，偕同各相關公協會組織加強整合各界能量與產學資源，透過系統性的培育提升相關產業人才的參與及執行效益，協助我國建築相關產業在淨零時代持續成長，加速政策執行成效擴展。

Abstract

Keywords: building energy efficiency, building carbon footprint (CO₂), and net zero building

1. Study Origin

To handle the plan of net zero building emissions pathway, and in line with key strategic plans for net zero transformation, Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior will guide public buildings to take the lead in demonstrations to promote net zero buildings and applications. And then promote the participation of private buildings in the development. Gradually accelerate the expansion of influence through the construction of relevant laws and regulations on building energy efficiency assessment, implement building energy efficiency assessment and improvement plan development, cross-disciplinary net zero building talent cultivation, public-private cooperation enables all residents to jointly implement, discussion and promotion of new building methods for energy saving and carbon reduction, and industrial internationalization,

This program focuses on the cultivation of cross-disciplinary net zero building talents. Through the research and development of teaching materials, holding lectures and training, and cross-field industry-university-research development, to cultivate professional talents and drive industrial carbon reduction benefits. Assist in guiding the net zero transformation of buildings to gradually achieve the government's policy goal of "100% of new buildings and more than 85% of existing buildings are near zero carbon buildings by 2050".

2. Research methods and processes

This project is divided into three sub-projects: "Research and development of course materials for cross-disciplinary professionals in net zero buildings", "Instructive training for cross-disciplinary professionals in net zero buildings" and "Industry-university-research cooperation in building platform of net zero buildings "

that conduct surveys and estimations on the current situation and demand of industrial talents respectively, establish functional benchmarks for professional talents. Developed 3 volumes of training materials for cross-field professional training courses on net zero buildings; and each with at least 4 sessions of conduct lectures and trainings for construction and mechanical and electrical design professional technical personnel, construction management and construction-related review personnel, and construction and property management personnel. Also plan the system architecture, hardware equipment specifications and prototype of the development website of the "net zero construction industry-university-research promotion platform website", build the hardware equipment of the previously disclosed platform website, and operate and develop the platform website on its behalf. Develop the website structure and operation management maintenance of the "net zero building cross-disciplinary talent cultivation" in the platform website and organize the industry-university-research exchange platform of the "cross-disciplinary talent development alliance for net zero construction", which is a public-private collaboration. Through the alliance meeting, exchange needs and experience, promote the development of industry-university-research cross-disciplinary cooperation, and handle the promotion of net-zero building talents.

3.Key findings

- (1) Through functional literature research and expert interviews to collect and confirm the ability data of "net zero building energy efficiency assessment and improvement personnel".
- (2) Reviewed and confirmed the first draft of the functional benchmark of "net zero building energy efficiency assessment and improvement personnel" through 2 expert focus meetings and completed the functional benchmark.
- (3) Conduct lectures and trainings for architectural and electromechanical design professionals, construction management and construction-related review personnel, and construction and property management personnel.

- (4) Plan the system architecture, hardware equipment specifications and develop the website prototype of the "net zero building promotion platform website".
- (5) Organize the industry-university-research exchange platform of the "Net Zero Building cross-disciplinary Talent Development Alliance" of the public-private association to promote the development of industry-university-research interdisciplinary cooperation.

3.Main Suggestions

Specific and feasible suggestions as follows:

Suggestion 1

Immediately feasible suggestions - Survey and estimate the current situation and demand of industrial talents and establish functional benchmarks for professional talents.

Sponsor: Ministry of Labor

Co-organizer: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Based on the investigation and estimation of the current situation and demand for cross-disciplinary professionals in net zero buildings and the development process of the Ministry of Labor's functional benchmarks, with building energy efficiency assessment and labeling and other core issues of net zero buildings as the main axis, the survey and estimation of the current situation and needs of industrial talents are carried out. Set functional benchmarks, incorporate our country's net zero research and policy development trends, and cultivate the required professionals.

Suggestion 2

Immediate actionable recommendations - Development of teaching materials for interdisciplinary training courses for professionals in net zero buildings.

Sponsor: Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior

Co-organizers: Ministry of Labor and local governments

According to the latest " Green building evaluation manual -basic version (EEWH-BC)", " Green building evaluation manual - existing buildings (EEWH-EB)"

and " Green building evaluation manual- Building-Efficiency Rating System (EEWH-BERS)" published by the Architecture and Building Research Institute, Ministry of the Interior, in order to meet the market demand for construction-related industry development, we will use the "Introduction Course" to develop cross-field professional talent training course materials for net zero building on the types and issues of residential buildings, non-residential buildings, and building carbon footprints. , aiming at the needs of different professionals and building energy efficiency assessment as the core, to cultivate cross-disciplinary professionals in net zero buildings, and to promote the accumulation and diffusion of teaching resources for cross-domain integration of net-zero buildings.

第一章 緒論

第一節 計畫緣起

依據行政院國家發展委員會於 2022 年 3 月 30 日「臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明」指出，2050 淨零排放為跨世代、跨領域、跨國際之轉型工程，政府將建構科技研發及氣候法制等兩大面向之基礎環境，推動能源、產業、生活、社會等四大轉型策略，逐步實現 2050 淨零排放之永續社會。為達到淨零排放目標，臺灣擬採四大策略、兩大基礎來推動轉型，詳如圖 1-1。



圖 1-1 臺灣淨零轉型之策略與基礎

資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明

淨零建築之推動規劃由公有建築物帶頭做起，引導民間建築跟進，針對新建建築先採取鼓勵方式，再逐步修訂法規強制實施；至既有建築因數量龐大牽涉民眾權益，爰對於民間既有建築採鼓勵之獎補助方式為主，公有既有建築則採強制實施；同時研擬強化家電節能措施，並投入建築節能減碳技術及再生能源等之研發與應用工作，詳表 1-1。未來期待藉由再生能源、建築能效、家電效能三大項進行跨域整合，促使國家政策擴散與普及。

表 1-1 臺灣淨零轉型策略（產業轉型：建築部門）分階段推動實施彙整表

階段項目	推動實施說明
一、新建建築	<ul style="list-style-type: none">• 建立能效評估系統：納管公有建築/容積獎勵納入能效評估• 強化建築節能法規：外殼節能基準/中央空調機準（EAC）
二、既有建築	<ul style="list-style-type: none">• 提升公有既有建築能效：列管未達能效建築/要求編列預算改善• 提升民間既有建築能效：節能績效保證專案/都市更新整建維護補助企業社會責任（CSR）
三、家電設備	<ul style="list-style-type: none">• 提升家電產品能效基準：分階段提高能效基準/節能家電減徵貨物稅• 預留充電設備停車位：修正公寓大廈管理條例
四、減碳技術與減碳工法	<ul style="list-style-type: none">• 建築物導入節能技術：智慧能源管理系統/智慧電表• 低碳工法研發：預鑄構造、木竹構造/循環經濟、建築延壽

資料來源：臺灣 2050 淨零排放路徑及策略總說明暨本計畫整理

內政部於 2022 年 4 月 15 日辦理「建築能效評定委員教育訓練」，於 6 月期間舉辦「淨零建築世界公民咖啡館活動」及「建築能效評估及標示系統推廣講習會」，透過擴大公民對話與參與，公私協力共同找出最符合臺灣未來永續發展的淨零建築路徑並厚植建築能效評估相關專業人力。

我國淨零建築（Net Zero Buildings）路徑概念，係結合建築節能 50% 之近零碳建築（Nearly Zero-Carbon Buildings）路徑（由內政部推動）及綠能歸零 50% 之再生能源路徑（由經濟部推動）。為配合 2050 淨零排放目標，建研所自 2022 年 1 月起，將建築能效依節能成效分為 7 個等級，並辦理「建築能效評估及標示系統」之綠建築推廣講習會。為鼓勵民間企業積極投入，內政部於 2022 年辦理第 1 件近零碳建築授證典禮，透過公開授證表揚，以提升企業形象，同時傳達內政部推動淨零政策決心，針對首批案件：統一超商股份有限公司-安同門市（便利商店類）、國立成功大學-運璿綠建築科技大樓（辦公及大型空間類），取得近零碳建築能效標示之單位予以授證。

綜上，可見政府積極朝淨零轉型目標邁進，除須靠各中央部會不斷跨域整合及調整相關政策和目標，並強化法治規範，訂定各建築物類別的節能率和碳排放量為共同標準。此外，也需要仰賴相關產業協助和國人認同，以助於共同攜手促成階段性淨零轉型成功。

因此，在持續的滾動檢討修正相關淨零建築政策、目標和法治規範下，亟需對相關從業人員進行教育培訓及回訓機制，同時對民眾進行廣泛宣導，以利提供相關從業人員建築物能源效率之建議與知識傳播，以及促使民眾了解其必要性和優勢。

第二節 計畫目標

我國為響應國際在環境議題上永續經營之積極作為，由行政院統籌邀集相關部會進行淨零排放路徑評估及初步藍圖規劃，並提出 2020 淨零排放入法的目標，同時啟動 2050 跨部會淨零排放路徑評估工作，針對長期能源政策、運具電動化發展、淨零碳建築、低碳科技研發、濕地固碳等面向進行部會分工，其中淨零建築排放路徑評估由內政部辦理。

為辦理淨零建築排放路徑規劃及配合淨零轉型關鍵戰略計畫分工，內政部建築研究所引導公有建築帶頭示範推動淨零建築與應用推廣，藉以帶動民間建築參與發展，透過建築能效評估相關法規制度建構、建築物實施建築能效評估及改善方案研擬、跨領域淨零建築人才培育、公私協力全民共同執行、節能減碳新工法技術研議推廣以及產業國際化，逐步加速擴大影響力。

本計畫係以跨領域淨零建築人才培育為核心，藉由教材研訂、講習培訓，以及跨領域產學研發展，達到培育專業人才，帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050 年 100%新建建築物及超過 85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

第三節 計畫內容

本計畫分為三項分項計畫：「淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂」、「淨零建築跨領域專業人員講習培訓」、「建構淨零建築產學研合作平台」，各分項計畫應在內政部建築研究所指揮監督下，辦理淨零建築跨領域專業人才培育與課程教材研訂之各項作業。各項作業分述如下：

壹、分項計畫一、淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂

一、進行產業人才現況與需求調查推估，建置專業人才職能基準：

依據淨零建築跨領域專業人才現況需求調查與推估及勞動部職能基準發展流程，以建築能效評估及標示等淨零建築核心議題資訊為主軸，進行產業人才現況與需求調查與推估，建置職能基準，納入我國淨零研究與政策發展趨勢，培育所需專業人才。

二、研訂淨零建築跨領域專業人員培訓課程教材，辦理 3 冊教材：

依據內政部建築研究所最新出版之「綠建築評估手冊—基本型(EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」、「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」，配合營建相關產業發展市場需求，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡等類型及議題，以「概論課程」研訂淨零建築跨領域專業人才培育課程教材，期以不同專業人才為需求，以及建築能效評估為核心，進行淨零建築跨領域專業人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散。預計產出成果如下：

- (一)「住宅建築能效評估概論」教材，計 1 冊。
- (二)「非住宅建築能效評估概論」教材，計 1 冊。
- (三)「建築碳足跡評估概論」教材，計 1 冊。

貳、分項計畫二、淨零建築跨領域專業人員講習培訓

為配合臺灣 2050 淨零排放路徑及策略政策方向，本計畫以建築能效評估及標示等淨零建築核心議題資訊為主軸，針對淨零建築跨領域人員，於北、中、南、東辦理至少 12 場次之培訓班或研討活動，培訓跨領域專業人才至少 1600 人次以上，協助相關淨零建築產業了解淨零建築跨領域內涵與重要性，並於執行過程中蒐集性別統計，鼓勵各性別人員參與我國淨零建築政策之推動。

一、辦理建築及機電設計專業技術人員講習培訓，至少 4 場次：

為積極邁向 2050 淨零排放目標，提升我國建築物節約能源實施成效，協助業界加強節約能源與落實節能減碳，分別針對建築和機電設計專業技術人員進行建築能效與碳足跡相關之「概論課程」內容規劃。

二、辦理建管及營建相關審查人員講習培訓，至少 4 場次：

依據內政部「淨零建築」路徑規劃及提高新建建築能效、改善既有建築能效、提升設備能效、研發減碳技術與減碳工法之 4 大推動主軸，提出符合建管與營建相關審查人員之建築能效與碳足跡的「概論課程」內容規劃，以達培訓效益。

三、辦理營繕及物業管理人員講習培訓，至少 4 場次：

因應營繕與物業管理人員之專業需求，導入淨零建築概念，進行相關建築能效與碳足跡之「概論課程」培訓規劃。

參、分項計畫三、建構淨零建築產學研合作平台

邀集淨零建築相關領域之專家學者組成跨領域交流平台，進行產業發展趨勢、人才培訓、教材研訂與產學研合作發展之回饋意見彙整、跨業交流與媒介合作等工作，並透過網站建置，將相關資訊及培訓教材數位化，俾利資訊之傳播，以做為人才或團隊跨域合作發展基礎。

一、規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構、硬體設備規格以及發展網站雛形，建置前揭平台網站之硬體設備並代為運作，其網站系統架構包含以下等相關部分：

- (一) 淨零建築跨領域人才培育(由本計畫負責提供網站內容資訊)。
- (二) 建築能效(由內政部建築研究所業管業務組提供網站內容資訊)。
- (三) 建築碳足跡(由內政部建築研究所業管業務組提供網站內容資訊)。

二、發展「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」中「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站架構及營運管理維護，功能應包含以下項目：

- (一) 數位化教材與課程推廣。
- (二) 跨領域人才培育資訊與執行成果分享。
- (三) 產業出題 X 人才解題媒合活動資訊與執行成果分享。
- (四) 講習培訓宣導與報名。

三、籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，透過聯盟會議交換需求與經驗，促進產學研跨領域合作發展。另藉由聯盟辦理教材編定座談會，以及種子教師培訓講習會，並建立淨零建築產學研培訓師資資料集。

(一) 組成淨零建築跨領域人才發展聯盟。

(二) 完成教材編定座談會 2 場次。

(三) 完成種子教師培訓 2 場次。

四、辦理淨零建築人才培育相關配合推廣宣導作業。

第四節 計畫流程與執行進度

本計畫分為三項分項計畫：「淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂」、「淨零建築跨領域專業人員講習培訓」、「建構淨零建築產學研合作平台」，各分項計畫應在辦理淨零建築跨領域專業人才培育與課程教材研訂之各項作業。

本計畫各項作業之工作架構流程(詳圖 1-2)、工作計畫進度表(詳表 1-2)和工作事項執行進度說明(詳表 1-3)如下。

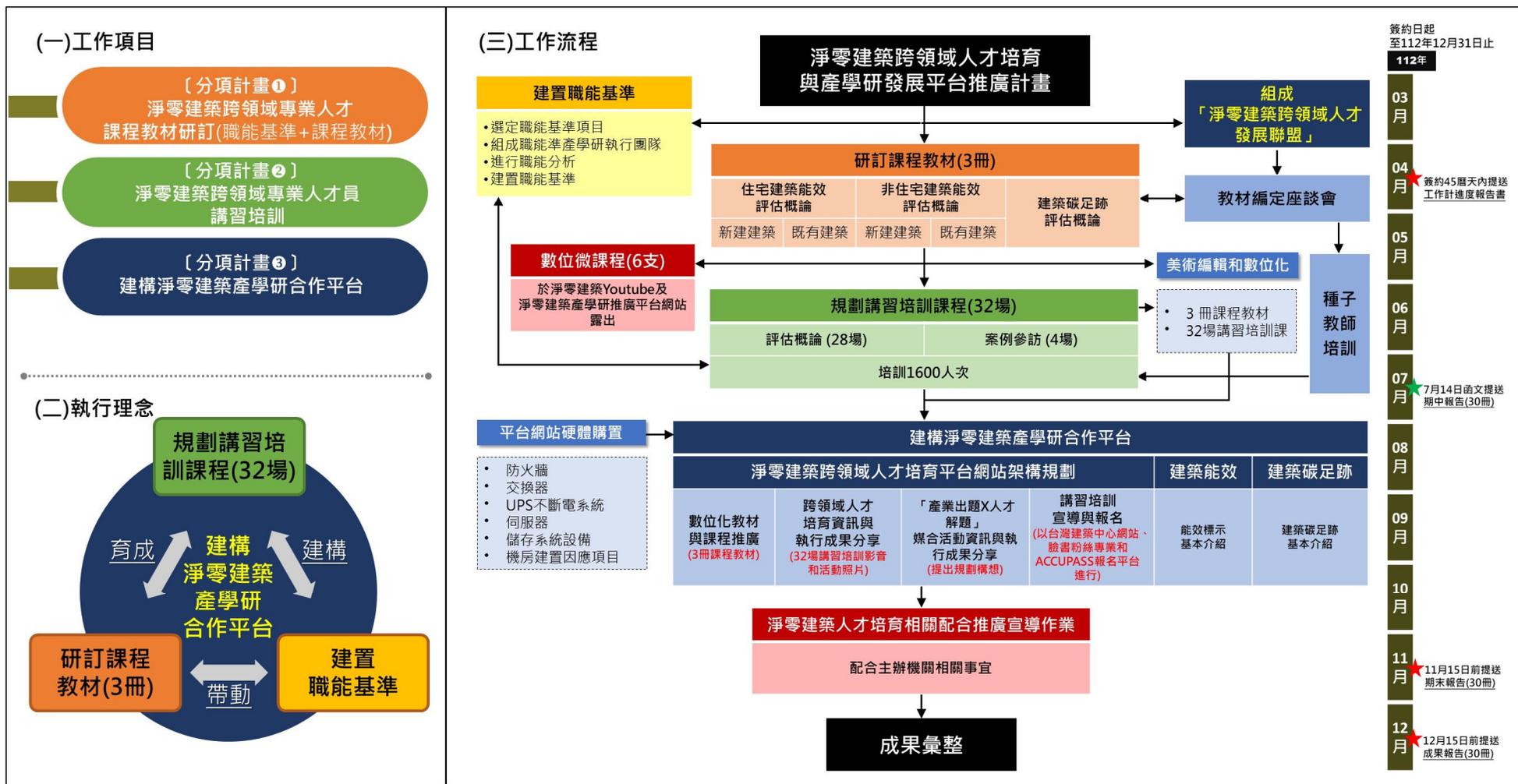


圖 1-2 本計畫架構流程圖

資料來源:本計畫繪製

表 1-2 本計畫工作事項進度表

工作事項		工作期程		112 年											
		3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月				
分項計畫一	(一)建置職能基準														
	• 選定職能基準項目														
	• 組成職能基準產學研執行團隊														
	• 進行職能分析														
	• 建置職能基準														
	(二)研訂課程教材 3 冊														
分項計畫二	(一)規劃「講習培訓」場次														
	(二)辦理「講習培訓」課程														
分項計畫三	(一)規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」														
	• 網站系統架構、硬體設備規格														
	• 發展網站雛形														
	• 建置網站硬體設備並代為運作														
	(二)發展「淨零建築跨領域人才培育」網站架構與管理維護														
	• 數位化教材與課程推廣														
	(數位微課程製作與露出)						1 支	2 支	2 支	1 支					
	• 跨領域人才培育資訊與執行成果分享														
	• 產業出題 X 人才解題媒合活動資訊與執行成果分享														
	• 講習活動宣導與報名														
	(三)籌組「淨零建築跨領域人才發展聯盟」														
	• 組成淨零建築跨領域人才發展聯盟														
	• 教材編定座談會					1 場	1 場								
	• 種子教師培訓							2 場							
	(四)辦理淨零建築人才培育相關配合推廣宣導作業														
期中報告(8 月 31 日前提出)							★								
期末報告(11 月 15 日前提出)											★				
成果報告(12 月 15 日前提出)												★			
工作進度(%)		10	20	30	40	50	70	80	90	100	100				

資料來源：本計畫整理

表 1-3 本計畫工作事項執行進度說明

分項計畫	工作項目	工作內容	預期產出	執行狀況
分項計畫一： 淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂	建置職能基準	進行產業人才現況與需求調查推估，建置專業人才職能基準	1 項	已完成「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準
	研訂淨零建築跨領域專業人員培訓課程教材	(一)「住宅建築能效評估概論」教材	1 冊	已完成 3 冊課程教材研訂
		(二)「非住宅建築能效評估概論」教材	1 冊	
		(三)「建築碳足跡評估概論」教材	1 冊	
分項計畫二： 淨零建築跨領域專業人員講習培訓	<ul style="list-style-type: none"> 針對淨零建築跨領域人員，於<u>北、中、南、東</u>辦理至少 12 場次之培訓班或研討活動，培訓跨領域專業人才至少 1600 人次以上。 執行過程中蒐集性別統計，鼓勵各性別人員參與我國淨零建築政策之推動。 	(一)辦理「建築及機電設計專業技術人員」講習培訓 (二)辦理「建管及營建相關審查人員」講習培訓 (三)辦理「營繕及物業管理人員」講習培訓	至少 4 場次	已辦理 32 場次講習培訓達 1,761 人次並完成性別統計

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

分項計畫	工作項目	工作內容	預期產出	執行狀況
分項計畫三： 建構淨零建築產學研合作平台	<ul style="list-style-type: none"> 邀集淨零建築相關領域之專家學者組成跨領域交流平台。 進行產業發展趨勢、人才培訓、教材研訂與產學研合作發展之回饋意見彙整、跨業交流與媒介合作等工作。 透過網站建置，將相關資訊及培訓教材數位化，俾利資訊之傳播，以做為人才或團隊跨域合作發展基礎。 	(一)規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」 1. 淨零建築跨領域人才培育(未來由本計畫負責提供網站內容資訊)。 2. 建築能效(未來由建研所業管業務組提供網站內容資訊)。 3. 建築碳足跡(未來由建研所業管業務組提供網站內容資訊)。	規劃網站系統架構 硬體設備規格	已完成
			發展網站雛形	已完成
			建置網站硬體設備並代為運作	已完成
		(二)發展「淨零建築跨領域人才培育」分項網站，功能應包含以下項目：		已完成
		1. 數位化教材與課程推廣。	營運管理 維護	已完成 3冊教材數位化 6部微課程影片
		2. 跨領域人才培育資訊與執行成果分享。		已完成
		3. 產業出題X人才解題媒合活動資訊與執行成果分享。		已完成
		4. 講習培訓宣導與報名。		已完成
		(三)籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，並建立淨零建築產學研培訓師資資料集。 1. 淨零建築跨領域人才發展聯盟。 2. 教材編定座談會。 3. 種子教師培訓。	1組聯盟	已完成
			2場座談會	已於6/16和7/3辦理完成
			2場次教師培訓	已於8/9和8/14辦理完成
		(四)辦理淨零建築人才培育相關配合推廣宣導作業。	規劃與配合辦理	已完成並持續配合進行

資料來源：本計畫彙整

第二章 淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂

第一節 執行進度說明

分項計畫	工作項目	工作內容	預期產出	執行狀況
分項計畫一： 淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂	建置職能基準	進行產業人才現況與需求調查推估，建置專業人才職能基準	1 項	已完成「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準
	研訂淨零建築跨領域專業人員培訓課程教材	(一)「住宅建築能效評估概論」教材	1 冊	已完成 3 冊課程教材研訂
		(二)「非住宅建築能效評估概論」教材	1 冊	
		(三)「建築碳足跡評估概論」教材	1 冊	

資料來源：本計畫彙整

第二節 專業職能基準建置說明

推動建築淨零轉型需要從業人員投入，認知趨勢、環境、政策及業主需求等變化對其工作的影響，加速更替新興實務知識與技能，做好準備以面對就業環境變化。因此，本計畫透過建置職能基準，作為更新培訓課程的依據，並指引從業人員能力發展。

職能基準指從事該職業/專業所需的工作能力，藉由職能分析過程，解構職場所需的能力。勞動部將職能基準定義為「指完成某項工作任務，或為提高個人與組織現在及未來績效，所應具備之知識、技術、態度或其他特質之能力組合」。至 112 年 3 月政府中央部會已建置 1,069 項職能基準（含各部會職業別之職能基準 778 項、勞動部技能檢定規範 252 項、教育部專業職能 66 項）。

由於臺灣建築產業仍然處於淨零永續轉型的推動階段，本年度選定一項受淨零永續影響大且重要的職業/專業，以發展職能基準，作為規劃專業課程、研習講座及教材的基盤，藉此引導從業人員認知淨零永續對工作的改變，提升從業人員技能，增加自我價值。

壹、執行規劃

職能基準建置流程可分為4階段進行，包含分析人才需求、擇定職業/專業、進行職能分析及驗證職能，各階段流程及實施步驟如下：

一、工作流程規劃

執行流程	說明
	<p>瞭解建築業淨零轉型趨勢與動態，探討受影響的專業/職業，其工作內容與能力的變化，並盤點現有職能資源。</p>
	<p>提出領域專家名單，作為諮詢小組成員。邀集領域專家，擇定受建築淨零轉型影響之專業/職業一項。</p>
	<p>依據擇定的專業/職業，訪談領域專家，蒐集職能資料，完成職能基準初稿。</p>
	<p>專家會議檢視並確認職能，完成職能基準。</p>

圖 2-1 專業人才職能基準工作流程規劃

資料來源:本計畫繪製

(一) 分析人才需求

研究建築產業淨零轉型趨勢下，受高度影響的專業/職業之工作內容與能力需求的變化。透過國內外文獻研究及專家訪談等質性研究方法彙整，進而收斂出優先發展職能基準的專業/職業選項。

(二) 擇定職業/專業

組成職能基準建置專家小組，於建置過程提供諮詢與回饋建議。

辦理職業/專業擇定會議，邀請專家就本年度優先發展的職能基準給予回饋

建議。主要是以「重要性高」、「影響性高」及「訓練人數多」作為篩選優先發展的職能基準的原則，說明如下：

- 1.重要性高：該專業/職業是影響建築淨零的關鍵人才。
- 2.影響性高：該專業/職業的工作內容與能力受淨零轉型影響高。
- 3.訓練人數多：日後辦理職能基準相關訓練課程，該專業/職業參與訓練的人數相對較多。

(三) 進行職能分析

透過職能文獻研究與專家訪談蒐集能力資料，分析擇定專業/職業受到淨零永續轉型需新增或改變的工作內容及從事該工作所需能力。完成訪談7人，受訪專家包含具備相關經驗的從業人員、產業公會代表、學研領域專家等，參照職能文獻與專家訪談蒐集之職能資料，完成職能基準初稿。

(四) 驗證職能

召開2場次專家會議，邀請產官學研專家，經由焦點座談會議，檢視並確認擇定專業/職業的職能基準初稿，依據會議結論修正，完成職能基準。

職能基準將作為淨零建築跨領域人才培訓課程與教材開發的依據，進而引導從業人員認知淨零轉型對工作的改變與影響，能夠提升技能，以適應工作轉型。

二、綜整說明

盤點現有職能資源，瞭解涵蓋淨零轉型能力的情況，作為發展職能基準的參考。瞭解建築業淨零轉型趨勢與動態，探討受影響的專業/職業之工作內容與能力的變化，並盤點現有職能資源；提出領域專家名單，作為諮詢小組成員。邀集領域專家，擇定受建築淨零轉型影響之專業/職業一項。依據擇定的專業/職業，訪談領域專家，蒐集職能資料，完成職能基準初稿，並經專家會議檢視確認職能，完成職能基準。

貳、執行成果

(一) 分析人才需求

一、環境變化與影響

建築相關產業屬於高耗能的人類活動，聯合國 2021 年全球建築與營造報告指出，建築物佔全球能源使用需求 36%，二氧化碳排放量佔 37%，甚至高於運輸業、其他營建業及其他產業，因此降低建築產業的碳排與耗能，是達成淨零排放必經之路。詳圖 2-2。

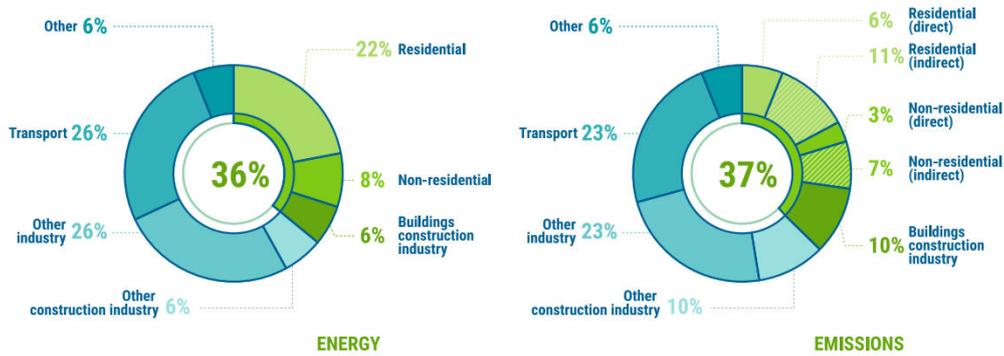


圖 2-2 2021 年建築及營建事業碳排放量占全球總量之比例

資料來源：2021 GLOBAL STATUS REPORT FOR BUILDINGS AND CONSTRUCTION, UNEP

臺灣目前已採取建築淨零行動，國發會公告臺灣 2050 淨零排放路徑，在建築淨零部分，逐步從公有新建建物達建築能效 1 級或近零碳建築，再到 50%既有建築物更新為建築能效 1 級或近零碳建築，至 2050 年 100%新建建築物及超過 85%既有建築物為近零碳建築。詳圖 2-3。

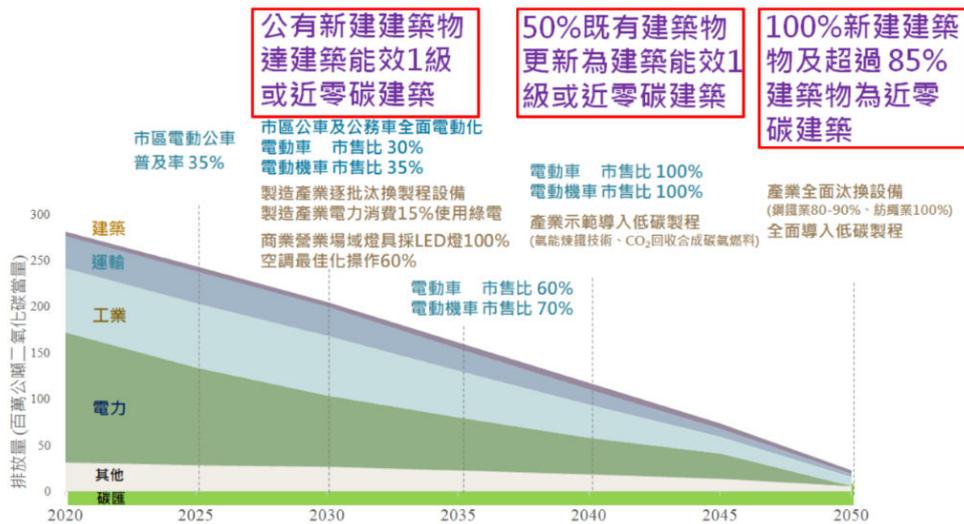


圖 2-3 臺灣 2050 淨零排放路徑

資料來源：國家發展委員會

我國淨零建築轉型路徑參考日本、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。參考國際能源總署 (IEA)「全球能源部門 2050 年淨零排放路徑」報告,及日本、美國、歐盟等國際發展概念,內政部建築研究所於 2021 年 6 月完成「淨零建築」路徑藍圖草案,並以該草案作為後續社會溝通及公民參與之基礎,經多次召開跨部會協商會議及「淨零建築」願景工作圈討論會,納入環團共識、專家學者意見及國際發展經驗,於 2021 年 11 月規劃完成淨零建築路徑藍圖,規劃先建築節能 50%,其餘用電再以再生能源碳中和至零碳排。詳圖 2-4。

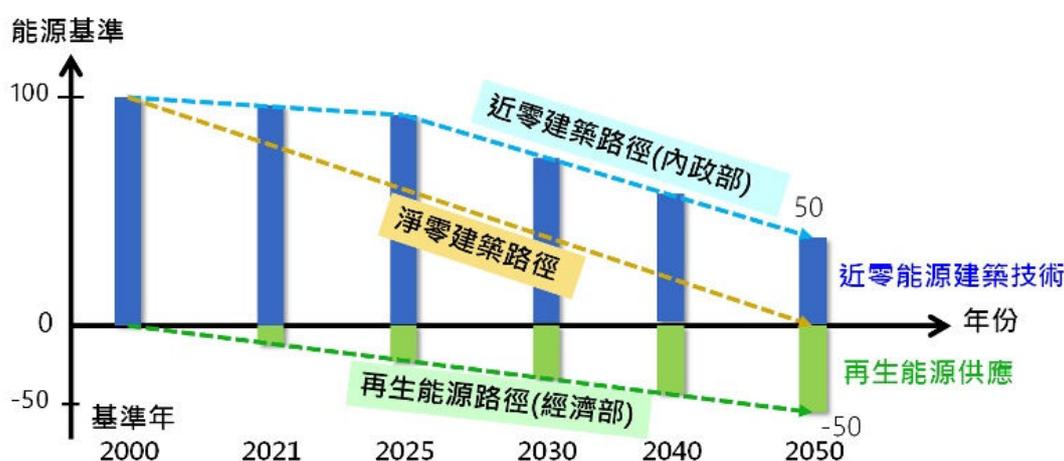


圖 2-4 我國淨零建築路徑

資料來源:內政部建築研究所

二、更新建築能效標示系統

台灣從 1999 年推動「綠建築標章」的綠建築評估系統制度。為進一步提升綠建築能源使用效率,自 2022 年 1 月 1 日起,在既有的綠建築標章體系下新增「建築能效標示」系統 (Building Energy-efficiency Rating System),以綠建築標章日常節能指標之建築物外殼、空調系統及室內照明系統節能效率,來計算建築能源效率,評定建築能效等級,由高至低依序分為第 1 至 7 級,此外還有「1+」,作為近零能建築 NZEB (Nearly Zero-carbon Buildings) 的標示。評估時先計算建築物平面「耗能密度(Energy Use Intensity, EUI)」介於哪一尺度,接著依建築物的節能技術計算出能效得分,綠建築的最低標準為 50 分,獲得近零能建築認證,得分必須達 90 分以上。

根據國發會的淨零碳排路徑規劃，2030年公有新建物達建築能效1級(仿效歐盟設立1~7階，住宅類建築必須節能至少40%，非住宅類建築則要達到50%的節能水準)或近零碳建築，經過評分計算後，就可得知建築能效層級，標示分為新建建築與既有建築。從「新建建築之能效標示」可得知建築完工時的節能效率，但效能評估只採用理論模擬，不需驗證實際耗能數據，目的是讓建管單位管理「新建建築的節能設計效率」，「既有建築之能效標示」則公告實際節能效率。計算上必須綜合建築外殼、能源設備、使用行為、營運管理等因素，並統計實際耗電量，這些數據也有助於管理與改善舊建築的耗能。「新建建築之能效標示」及「既有建築之能效標示」證書，詳圖 2-5。

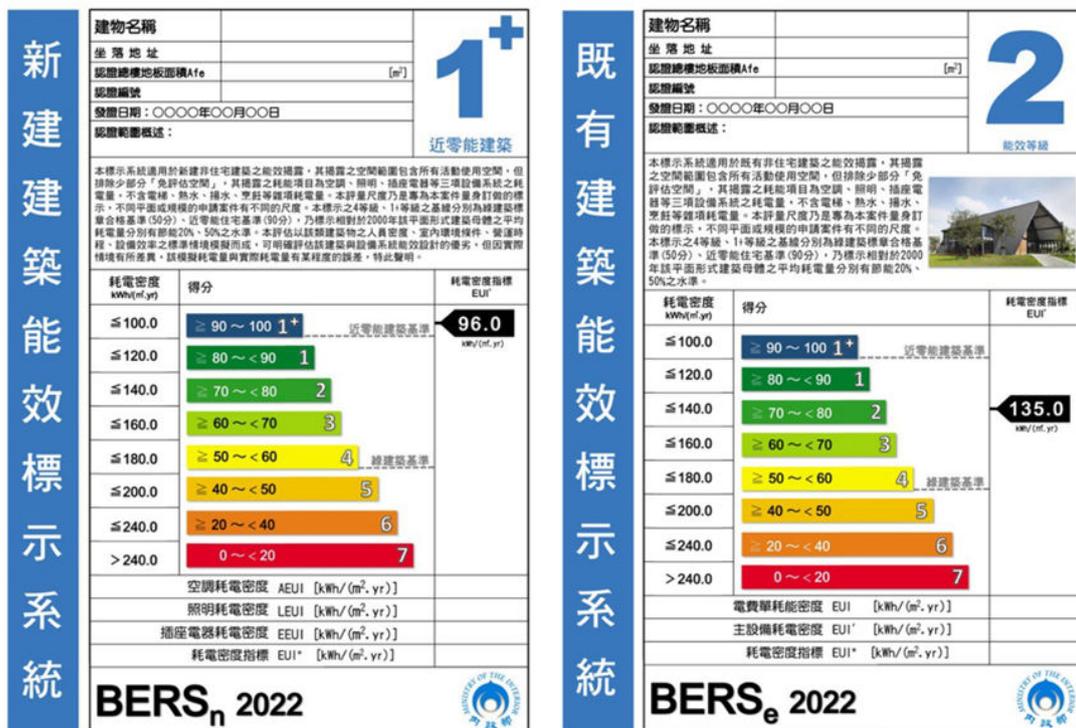


圖 2-5 「新建建築之能效標示」及「既有建築之能效標示」證書

資料來源:內政部建築研究所

為實現 2050 年達到碳中和目標，降低建築的碳排與耗能，朝向淨零永續，此項轉變將帶動當前職業工作條件和技能產生變化，使得產業人才與技能需求轉變。

三、產業人才需求分析

(一) 建築相關新增工作最多，技能變化大

國際勞工組織預估若全球持續提倡綠色經濟，2030年全球將會新增2,400萬個工作機會，其中循環經濟相關的工作將佔四分之一。而各行業新增工作機會最多的職業為「建築與相關工作者，不包含電工」，詳圖2-6。

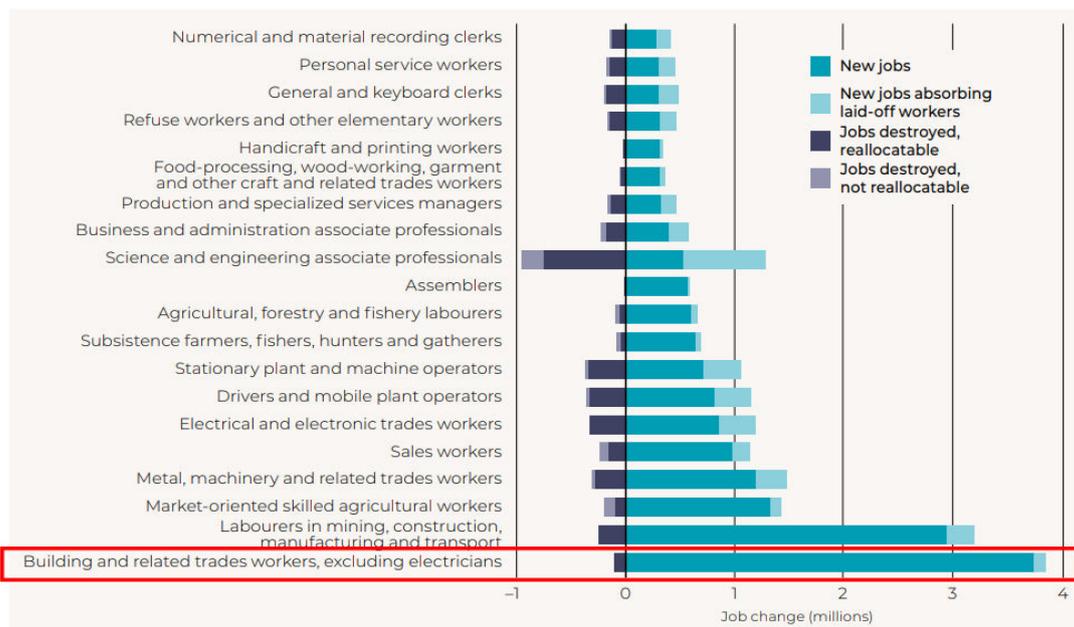


圖 2-6 2030 前全球永續發展情境下各行業最需要的職業

資料來源：國際勞工組織 SKILLS FOR A GREENER FUTURE:A GLOBAL VIEW。2019。

淨零永續轉型對既有職業產生影響，也會創造新的職業。國際勞工組織依據職業的工作條件、知識技能變化、及技能高低，整理出不同技能水準受影響職業和新創造的職業，詳表2-1。

低技能水準的職業只需要增加環境意識，適應新的工作流程即可，例如垃圾/廢物回收者。受影響的中技能水準既有職業有屋面工、空調技術人員、管道工，新職業像是風力發電機作業人員、太陽光電板安裝人員，均需要增加淨零相關的工作內容和知識技能。受影響的高技能水準現有職業有建築設施經理、建築師、及工程師，新職業有氣象學家、氣候變化科學家、能源審計師、能源顧問、碳交易分析師等，這些職業的專業技能和知識方面產生重大變化，皆須添加新工作任務相關的知識技能。

綜整聯合國國際勞工組織（International Labour Organization, ILO）研究，面對變化，建築相關技術技能和知識產生變化的職業有空調技術人員、管道工、建築師、建築設施經理等，需要更新專業能力，以適應變化。

表 2-1 職業技能變化

技能水平	變化性質	技能培訓方法	職業範例
低技能的職業 Low-skilled occupations	<ul style="list-style-type: none"> 一般變化，例如：要求增加環境意識、或簡單適應工作程序 	在職學習或短期培訓和技能提升方案	<ul style="list-style-type: none"> 垃圾/廢物回收者
中技能的職業 Medium-skilled occupations	<ul style="list-style-type: none"> 部分新的綠色職業 現有職業在專業技能方面和知識產生變化 	短期、長期技能提升學習方案、職業技術教育與培訓班	<ul style="list-style-type: none"> 新職業：風力發電機作業人員、太陽光電板安裝人員 改變職業：屋面工、空調技術人員、管道工
高技能的職業 High-skilled occupations	<ul style="list-style-type: none"> 新的綠色職業 現有職業在專業技能和知識方面產生重大變化 	大學教育、長期技能提升計畫	<ul style="list-style-type: none"> 新職業：農業氣象學家，氣候變化科學家、能源審計師、能源顧問、碳交易分析師 改變職業：建築師、建築設施經理、工程師

資料來源：國際勞工組織 SKILLS FOR A GREENER FUTURE:A GLOBAL VIEW。2019。

(二) 永續相關新興職業，建築業開缺逐漸增加

為達到政府訂定「2050淨零碳排」目標，金融監督管理委員會啟動「上市櫃公司永續發展路徑圖」，要求台灣所有上市櫃公司在2027年完成溫室氣體盤查，包含溫室氣體直接排放量、能源間接排放量，並在2029年完成盤查之查證。

此項要求推升企業永續相關人才需求，觀測人力銀行2023年企業徵才資料庫，透過關鍵字探勘，團隊發現整體營建業對淨零人才需求分析如下：淨零人才需求逐年提升，年均成長率18.8%；每月平均招6,040個，占整體營建業需求(39.6萬個)的3.02%，以專門營建業占35.7%、不動產開發業占33.9%領域居多，詳圖2-7。

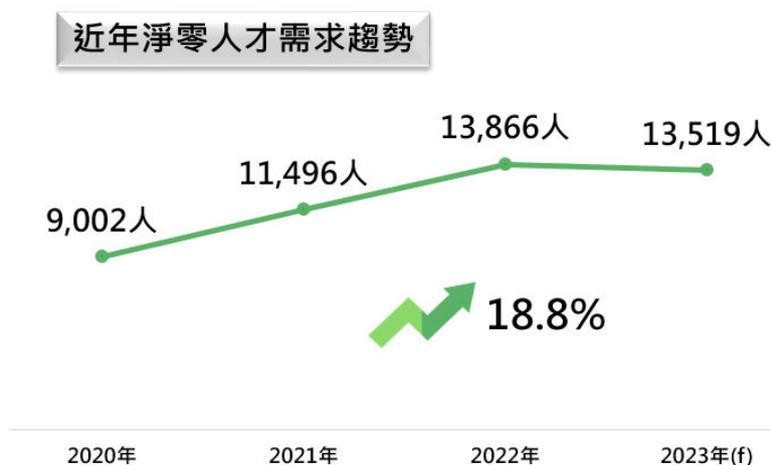


圖 2-7 近年淨零人才需求趨勢

資料來源：工業技術研究院產業學院整理

在2021-2023年建築產業及次領域產業需求淨零的人才整理如下：以專門營建業需求4,269人占35.7%、不動產開發業需求4,062人占33.9%，土木工程與建築工程業也是需要淨零人才，詳圖2-8。



圖 2-8 2021-2023 年淨零人才需求

資料來源：工業技術研究院產業學院整理

另外從2020年到2023年，淨零建築人才招募職類以技術及助理專員(營造施作/規劃、環境安全)占比達4成，以營造施作(30.4%)、營建管理(14.0%)居多，詳圖2-9徵才職能。

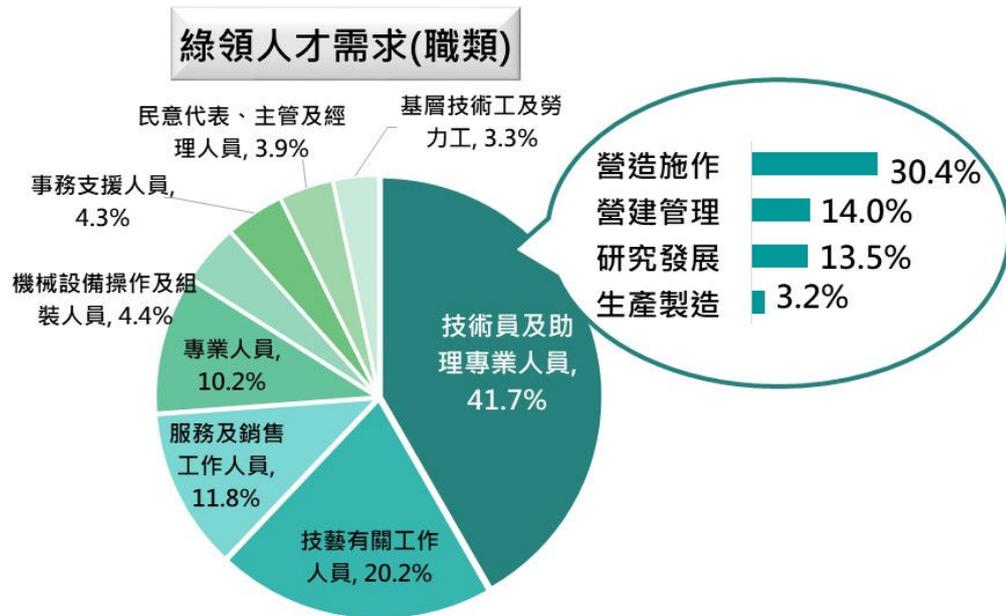


圖 2-9 徵才職類

資料來源：本計畫整理

(三) 建築、空調、機電、照明工程師的工作影響建築能效

建築使用時間很長，建築生命週期各階段，皆有提升建築能效的機會點。以建築生命週期各階段為切入點，分別說明規劃設計、建材生產運輸、建築營建施工、建築日常使用、建築更新修繕及建築廢棄拆除階段，影響建築能效的主要工作內容及相關職業工作者，詳表2-2：

1. 建築規劃設計階段：由建築師設計建築外殼與選用減碳材料；結構技師透過結構評估，選用低碳建材，降低碳足跡；冷凍空調工程技師設計空調與電機工程技師設計水電及照明，建築師或代辦業者/工程顧問公司的綠建築標章申請人員計算建築耗能，申請綠建築標章。
2. 建材生產運輸階段：建材開發人員研發低碳建材生產方式及運輸做法。
3. 建築營建施工階段：現場工程師統整建案現場的碳排放資訊，交由溫室氣體盤查員估算碳足跡，提出改善作法。
4. 建築日常使用階段：公寓大廈管理服務人員追蹤、紀錄與檢視能源使用效率。由碳審計師評估建築碳足跡，結合冷凍空調技師提出建築能效改善建議方案。

5. 建築更新修繕階段：建築更新產生室內裝修需求，由室內裝修專業技術人員規劃照明節能等設計，建築設施營繕人員執行修繕，或由電機工程技師及冷凍空調技師導入節能技術。
6. 建築廢棄拆除階段：建築環保資源回收人員，規劃及處理循環再利用。

表 2-2 建築生命周期各階段影響建築能效相關工作與職業

建築生命周期	影響建築能效的主要工作	相關職業
建築規劃設計	<ul style="list-style-type: none"> 外殼、空調、照明水電減碳設計 減碳材料選用 建築耗能計算 綠建築標章申請 	<ul style="list-style-type: none"> 建築師 冷凍空調技師 電機技師 結構技師 綠建築標章申請人員
建材生產運輸	<ul style="list-style-type: none"> 低碳建材生產 運輸減碳 	<ul style="list-style-type: none"> 建材開發人員
建築營建施工	<ul style="list-style-type: none"> 低碳工法施作 施工能耗計算 	<ul style="list-style-type: none"> 現場工程人員 溫室氣體盤查員
建築日常使用	<ul style="list-style-type: none"> 能源使用效率追蹤與提升 建築碳足跡評估 	<ul style="list-style-type: none"> 公寓大廈管理服務人員 碳排(碳足跡)計算人員
建築更新修繕	<ul style="list-style-type: none"> 室內裝修 節能技術導入 執行修繕 	<ul style="list-style-type: none"> 冷凍空調技師 電機技師 室內裝修專業技術人員 建築設施營繕人員
建築廢棄拆除	<ul style="list-style-type: none"> 循環再利用 	<ul style="list-style-type: none"> 環保資源回收人員

資料來源：本計畫整理

建築減碳成效在設計階段即決定八成，建築師扮演關鍵角色，可選擇低碳做法，設計建物外觀形狀、通風、採光，甚至是開窗面積大小與位置等方法，提升建築能效。建築師亦扮演整合者，協同冷凍空調技師及電機技師精確設計空調、機電與照明系統，提升能源使用效率。

建物與設備設計等專業工程部分須由依法登記開業的專業工業技師辦理及簽證，持有專業技師中持有建築師證書人數計8,346人，有申請開業登記者共4,555人；取得冷凍空調工程技師與電機工程技師證書人數分別為902與2,494人，執業人數分別為311與540人（執業人數包含單獨或與他人合設技師事務所，以及受聘於營利事業機構者）。建築、冷凍空調與電機工程技師證書及執業人數統計，詳表2-3。

表 2-3 建築、冷凍空調與電機工程技師證書及執業人數統計

技師科別	證書人數	執業人數
建築師	8,346	4,555
冷凍空調工程技師	902	311
電機工程技師	2,494	540

資料來源：內政部統計通報、公共工程委員會網站

除了執業技師負責設計、辦理及簽證工作，建築師事務所、技師事務所和相關營利事業單位會聘僱相關專業人員，協助建築設計、設備規劃及能效改善工作。進一步了解建築工程師、空調工程師及電機工程師從業人員數量，勞動部《111年職類別薪資調查》顯示全時受僱的建築工程師(含建築師)有6,120人，冷凍空調工程師有2,675人，營建工程業電機/電子工程師2,675人，詳表2-4。

表 2-4 建築生命週期各階段影響建築能效相關工作與職業

職業名稱	全時受僱人數 (人)
建築工程師 (含建築師)	6,120
冷凍空調工程師	2,675
電機/電子工程師	2,675 (營建工程業)

資料來源：勞動部《111年職類別薪資調查》

(四) 能力需求分析

1. 建築從業人員所需前 20 項技能組合

從業人員要有什麼能力實現淨零路徑呢?新加坡教育部轄下的「精深技能發展局」(Skills Future Singapore)2021年發表「Skills Demand for the Future

Economy Report」整理出支持綠色經濟發展，17個產業450個職業所需的前20項技能組合。職業涵蓋製造業、資通訊業、金融服務業、旅館業與建築業，前20項技能組合分別為綠色流程設計、碳足跡管理、環境管理系統架構與政策、永續管理、製造與裝配設計、廢棄物管理、綠色建築與設施管理、可維護性設計、永續工程、永續食物生產設計、景觀環境管理、能源管理、環境與社會治理、可持續性設計、太陽光電系統設計、灌溉管理、空間設計、智慧裝置、公用事業管理及能源交易等，詳圖2-10。

Diagram 8: Top 20 Clusters of Priority Skills for Green Economy

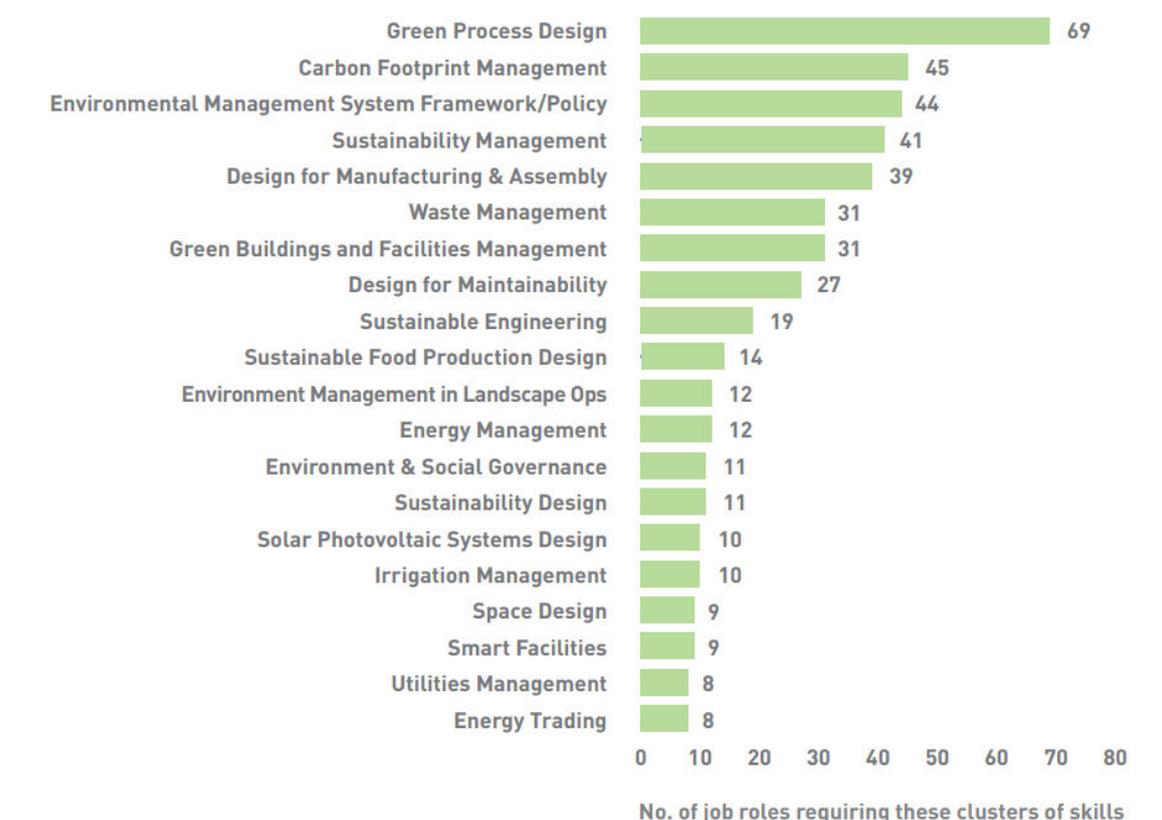


圖 2-10 支持綠色經濟的前 20 項技能組合

資料來源:新加坡 Skills Demand for the Future Economy Report。2021。

面對能力轉型除了要具備職業專業技術能力，也需要核心技能（core skills），與專業技術能力整合運用。國際勞工組織（ILO,2019）依據整體勞動力所需核心技能及職業技能水平，提出應具備的核心技能，詳表2-5。

表 2-5 支持綠色經濟需要的核心技能

整體勞動力所需核心技能	中、高技能職業所需核心技能
(1) 環境意識和保護：學習可持續發展的意願和能力 (2) 適應性和可轉移性技能：學習和應用綠色工作所需的新技術和流程 (3) 團隊合作技能：反映組織需要共同努力解決其環境足跡問題 (4) 瞭解所需的變化 (5) 溝通和談判技巧：促進與同事和客戶溝通改變 (6) 創業家技能，掌握應用低碳技術和環境減廢的機會 (7) 職業安全與健康(OSH)	(1) 分析思維（包括風險和系統分析）：解釋和理解變革的需要和所需措施 (2) 協調、管理和商業技能：包含整合及跨學科方法，結合經濟、社會和生態目標 (3) 創新技能：發掘機會和制定新策略以應對綠色挑戰 (4) 推廣更環保產品和服務的營運技巧 (5) 向消費者提供綠色相關解決方案和推廣使用綠色技術的諮詢技巧 (6) 向國際展示與溝通的網絡建立、IT 和語言技能 (7) 策略和領導技能：使決策者和企業管理者能夠制定正確的激勵措施，並創造潔淨製造與運輸的方式。

資料來源：國際勞工組織 SKILLS FOR A GREENER FUTURE:A GLOBAL VIEW, 2019。

綜整前述提出新興能力，從業人員須具備環境保護意識，願意推廣更環保的技術和服務，在綠建築基礎上，運用立面設計、照明設計優化、綠色設施管理與太陽光電能源評估等作法提升能源使用效率；另外，提升建築能效需要跨專業合作，須發揮團隊合作與溝通協調談判能力，針對問題提出創新解決對策。

2. 有智慧綠建築職能，尚無淨零建築職能

內政部建築研究所為推動智慧綠建築，2012年以來已經發展7項職能基準，做為培養跨領域人才的指引，包括「智慧綠建築建築設計人才」、「智慧綠建築綜合佈線人才」、「智慧綠建築設施管理人才」、「智慧綠建築節能規劃人才」、「智慧綠建築安全監控人才」、「智慧綠建築中高階系統整合人才」及「智慧綠建築產業能源與環境工程師」，工作範圍涵蓋建築設備規劃設計、通訊系統及監控系統的規劃維護及節能規劃。職能著重以建築為本體，導入ICT資通訊系統和設備，在建築設計源頭即納入智慧化功能。各項職能基準的職能級別與工作描述，詳表2-6。

表 2-6 智慧綠建築相關職能基準

職能基準名稱	職能級別	工作描述
智慧綠建築 建築設計人才	4	從事建築設備（或稱建築環境控制系統）之規劃及設計等工作。
智慧綠建築 綜合佈線人才	4	掌握智慧建築市場與法規動態，能依據客戶需求來設定通訊系統及擬訂終端配線規劃策略，並評估智慧建築電信網路及終端設備系統之兼容性，達到後續維護之便利性。
智慧綠建築 設施管理人才	4	從事智慧建築物內部設施有關物聯網通訊系統維護、設備管理及使用相關規劃、指揮、協調及綜理組織之人員。
智慧綠建築 節能規劃人才	4	掌握智慧建築市場與法規動態，能依據客戶需求來設定節能目標及擬訂節能規劃策略，並評估智慧建築能源監控管理功能及設備系統之節能效益，達到節能減碳的目的。
智慧綠建築 安全監控人才	4	從事智慧建築物內部設備有關監控系統與設施之規劃設計與整合、管理及計劃書與報告書等撰寫。
智慧綠建築 中高階 系統整合人才	4	從事建築物內部設備有關電信、資訊、通訊系統與線路工程規劃設計與整合、測試及計畫書與報告書等撰寫之人員。
智慧綠建築 產業能源與環境 工程師	5	根據客戶需求，訂定智慧綠建築能源與環境策略，並據以協調相關人員執行規劃、分析、整合與管理工作，提出全方位能源與環境最適化解決方案。

資料來源：iCAP 職能發展應用平台

值得注意的是，7項職能基準中沒有聚焦建築淨零相關能力，未涵蓋淨零建築外殼節能設計、能效計算、評估與規劃工作的職能。因建築設計影響節能減碳效果，在建築淨零永續的轉型道路上，需要能效計算與評估，提供客觀數據做為判斷依據，進而提出減碳做法。

3. 諮詢專家意見：添加能效計算、評估及提升能力

研究團隊於職能基準擇定會議前訪談產學研領域專家，了解新興職業與受影響職業的變化，以協助收斂出優先發展職能基準的專業/職業選項。訪談專家名單，詳2-7。

表 2-7 訪談專家名單

專家姓名	任職單位	職稱	代表性
莫冬立	企業永續發展協會	秘書長	產業代表
陳旭彥	陳旭彥建築師事務所	建築師	產業代表
曾志國	根基營造	營運規劃處 資深協理	產業代表
郭柏巖	朝陽科技大學建築系	副教授	學界代表
林志偉	工研院綠能所	研究員	研究機構代表

資料來源：本計畫整理

彙整前述專家意見：

- (1) 建築師、綠建築申請代辦業者或工程顧問公司負責申請綠建築標章，需新知識。
- (2) 需要建築產業碳足跡盤查計算及資料建置能力/人員，營造公司由現場工程師負責蒐集，永續管理師彙整。
- (3) 建築師設計新建建築外殼，納入節能設計，需要了解能效評估制度，增加能效計算工作，選用節能材料，整合照明及空調設計。
- (4) 空調技師在既有建築扮演專家診斷角色，量測能源使用情況，進行能效評估，提出改善對策。

二、擇定職業/專業

綜整專家建議，本年度提出「淨零建築設計人員」職能基準與「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準兩個職能基準建置選項，建議理由與相關職業說明，詳表 2-8。

表 2-8 職能基準擇定會議建議理由與相關職業說明

職能基準建置選項	建議理由	相關職業
淨零建築設計人員 職能基準	<ul style="list-style-type: none"> • 重要性高：建築外殼設計影響建築能效。 • 影響性高：該專職業受淨零轉型影響高。 • 訓練人數多：依勞動部資料來源說明建築工程師(含建築師)有 6,120 人。 	<ul style="list-style-type: none"> • 建築師、 建築工程師

職能基準建置選項	建議理由	相關職業
淨零建築 能效評估與改善人員 職能基準	<ul style="list-style-type: none"> 重要性高：評估新建及既有建築能效，提出改善對策，以及執行改善。 影響性高：該專職業受淨零轉型影響高。 訓練人數多：依勞動部資料來源說明建築工程師(含建築師)有 6,120 人。執業冷凍空調工程技師 311 人，冷凍空調工程師有 2,675 人；執業電機工程技師 540 人，營建工程業電機/電子工程師 2,675 人。 	<ul style="list-style-type: none"> 建築師、建築工程師 冷凍空調工程技師 電機工程技師、營建工程業電機/電子工程師

資料來源：本計畫整理

於 112 年 7 月 7 日舉辦職能基準擇定會議，邀請專家針對研究團隊提出的職能基準選項，確認符合業界人力需求，並建議本年度優先發展的職能基準項目，專家名單見詳 2-9。

表 2-9 職能基準擇定會議專家名單

專家姓名	任職單位	職稱	代表性
黃保彬	台灣建築調適協會	副理事長	產業代表
黃國倉	社團法人 綠建築發展協會	副理事長/建築師	產業代表
陳重仁	台灣綠領協會	理事長	產業代表
趙宏耀	中華民國能源技術服務商業同業公會	理事長	產業代表
潘子欽	工業技術研究院綠能與環境研究所	副組長	研究機構代表

資料來源：本計畫整理

綜整職能基準擇定會議專家意見，與會專家建議本年度優先發展「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準，建議理由如下。會議記錄請見「附錄二：職能基準擇定專家會議紀錄」：

(一) 政府逐步補助能效改善，並要求能效評估

既有建築能效計算的需求量很大，政府自 113 年起補助公有既有建築物及建築公共緊急避難空間能效改善和淨零，並要求每兩年進行能效評估，申請建築能效標示。

(二) 建築能效影響融資

銀行對企業融資，也要求企業減碳。銀行會將投資與借貸給企業所產生的碳，算入銀行的溫室氣體排放，例如：投資A公司1%股權，A公司產生1%的碳必須算在銀行身上，來自銀行端的要求，促使業主須計算建築能效。

(三) 職能相關訓練的訓練對象廣與人數多

從事建築能效評估與改善工作的主要工作者為建築工程師(含建築師)、空調工程師、照明工程師與機電工程師。其他亦包括綠建築標章代辦公司、工程顧問公司的操作人員，須了解能效計算與評估方式，協助業主和建築師申請標章。此外，低碳建材、設備與工法開發者也要具備能效計算與評估的概念，納入開發設計，並和建築設計者溝通。未來開辦建築能效評估與改善職能相關訓練，受訓對象較廣，人數也較多。

(四) 區分工作任務與能力水準

能效計算、評估與改善的能力層次和複雜程度不同，建議在職能表中區分前述工作任務，將工作任務差異化，有助規劃不同難易程度的課程。建議職能中包含蘊含碳計算及能效分區判斷。

三、進行職能分析

職能基準擇定會議建議本年度優先發展「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準。研究團隊透過職能文獻研究與專家訪談蒐集能力資料，分析擇定專業/職業受到淨零永續轉型需新增或改變的工作內容及從事該工作所需能力。

(一) 職能文獻研究

1. 國外職能文獻

國外專業組織為推動專業人員能力鑑定，先建置職能作為能力標準，引導評鑑設計及訓練規劃。以下組織已發展能源管理、建築能效提升相關職能與能力鑑定：

- (1) Association of Energy Engineers (AEE)提供多種能源管理相關認證，包括：Certified Energy Manager(CEM)、Certified Energy Auditor(CEA)和 Certified

Energy Procurement Professional (CEP)等。

- (2) Building Performance Institute (BPI)專注建築能源效率提升，推出多項能力認證，包括：Building Analyst Professional、Envelope Professional 和 Home Energy Auditor 等。
- (3) 美國綠色建築委員會(USGBC)管理的 Leadership in Energy and Environmental Design (LEED)規劃三個級別專業認證，由低至高分別是 LEED Green Associate、LEED Accredited Professional、LEED Fellow。
- (4) American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE)致力於供熱、供冷和空調領域，推出的能力認證包括：Building Energy Assessment Professional(BEAP)和 High-Performance Building Design Professional (HBDP)等。

值得關鍵的是，澳洲能源效率委員會（Energy Efficiency Council）以減少建築耗能與碳排放為訴求，辦理建築減排領導人認證（Certified Emissions Reduction Leader for Commercial Buildings），該認證由產業人士組成委員會發展職能，提供專業人士能力發展與認可途徑，評鑑職能包括：

- (1) 領導和管理 IBERs
- (2) 能源消耗、評估與分析
- (3) 能源節約的測量和驗證
- (4) 業務開發和專案調整
- (5) 向客戶建議 IBERs 選項
- (6) 建築系統整合、管理與運營
- (7) 能源效率和發電技術
- (8) 調適和調整
- (9) 風險管理
- (10) 利益關係人參與

2. 國內職能文獻：

台灣iCAP職能發展應用平台已經有「智慧綠建築建築設計人才」、「智慧綠建築綜合佈線人才」、「智慧綠建築設施管理人才」、「智慧綠建築節能規

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

劃人才」、「智慧綠建築安全監控人才」、「智慧綠建築中高階系統整合人才」及「智慧綠建築產業能源與環境工程師」職能基準，前述職能著重建築導入 ICT 資通訊系統設備與節能規劃，尚未結合淨零建築規範、新建與既有建築能效提升做法，以及建築能效評估系統。

(二) 訪談領域專家蒐集職能資料

訪談7位領域專家，並請專家檢視「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準初稿，訪談專家名單詳表2-10。

表 2-10 職能訪談專家名單

專家姓名	任職單位	職稱	代表性
王冠穎	九典聯合建築師事務所	永續長	產業代表
王茂榮	茂榮能源服務管理顧問公司	總經理	產業代表
王獻堂	冠呈能源環控公司	總經理	產業代表
張矩墉	黃模春 張矩墉 陳浩雲 建築師事務所	建築師	產業代表
林憲德	成功大學建築系	講座教授	學界代表
鄭明仁	逢甲大學建築專業學院	教授	學界代表
嚴佳茹	台北科技大學建築系	助理教授	學界代表

綜整受訪專家意見，建議「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準應含括能力如下，訪談記錄請見「附錄三：職能分析訪談紀錄」：

(一) 結合內政部綠建築及建築能效評估系統：

為促進業主及從業人員瞭解淨零建築規範、導入作法與評估方式，建議參照內政部綠建築及建築能效評估系統作法，建構職能基準的工作任務、行為指標與職能內涵，以便規劃從業人員訓練。

(二) 區隔新建建築和既有建築能效提升工作：

新建建築和既有建築的能效評估改善工作內容及複雜度不同。新建建築重點在外殼設計，主要工作為外殼設計、評估能效及確認達標。既有建築能效評估改善主要工作有勘查現場、蒐集分析耗能數據、提出改善及更換設備建議。建議區隔新建建築和既有建築能效提升的工作及所需能力。

(三) 增加再生能源利用能力：

除了降低建築能源消耗，採用再生能源才能做到建築淨零，因此職能基準建議加入依據業主目標，提出再生能源利用策略，以及再生能源相關知識。

(四) 區分工作任務的職能級別：

此份職能基準涵蓋多個職業，建議將設計、診斷與提出改善方案的工作任務設定為職能級別4級，由建築師、空調技師、電機技師負責。耗能數據蒐集、計算、分析、綠建築標章與建築能效標示申辦工作的職能級別設定為3級，由建築設計工程師、空調工程師、電機工程師及綠建築專業從業人員擔當。區分職能級別除了彰顯各領域專家的專業分工，且有助依據職能規劃的職能導向訓練課程設定目標學習對象和學員先備能力條件。

研究團隊參考職能文獻與專家建議，調整「淨零建築能效評估與改善人員」職能內容，見「附錄四：淨零建築能效評估與改善人員職能基準初稿」，此版本作為第一次職能驗證專家會議討論資料。

四、職能驗證

召開2場次專家會議，檢視「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準初稿內容，確認職能有效反映用人能力需求、職能基準名稱，以及研討職能基準應用方式。作為淨零建築跨領域人才培訓與教材開發的依據，進而引導從業人員認知淨零轉型對工作的改變與影響，能夠提升技能，以適應工作轉型。

2場次專家會議分別於112年8月29日及9月19日舉辦，與會專家名單見，詳表2-11。

表 2-11 職能驗證專家名單

職能驗證會議場次	專家姓名	任職單位	職稱	代表性
第一場 112.08.29	陳俊芳	陳俊芳建築師事務所	建築師	產業代表
	陳重仁	台灣綠領協會	理事長	產業代表
	黃保彬	台灣建築調適協會	副理事長	產業代表
	潘子欽	工業技術研究院綠能與環境研究所	副組長	研究機構代表
	潘振宇	成功大學建築學系	副教授	學界代表

職能驗證 會議場次	專家姓名	任職單位	職稱	代表性
第二場 112.09.19	林文祥	台灣綠色生產力基金會	副執行長	產業代表
	杜威達	台灣能源技術服務產業 發展協會	副理事長	產業代表
	陳俊芳	陳俊芳建築師事務所	建築師	產業代表
	黃保彬	台灣建築調適協會	副理事長	產業代表
	賴楷元	工業技術研究院綠能與 環境研究所	管理師	研究機構 代表

綜整專家意見，「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準修訂建議如下，兩場次職能驗證專家會議記錄參見附錄五、附錄七，依據兩場次職能驗證專家會議意見修正對照表參閱附錄六、附錄八。

(一) 職能基準可看出職能脈絡：

專家反饋：職能基準架構清楚，內涵撰寫得完整，清楚看出職能結構與發展脈絡。

(二) 定位在淨零建築能效提升：

回歸政府推動淨零建築的目的及本計畫目標，職能基準定位在「能源」，聚焦在淨零建築能源使用效率提升相關工作與能力。

內政部建研所已建置「智慧綠建築產業能源與環境工程師」職能基準，內容涵蓋綠建築設計工作任務與能力，為避免重複，可在說明與補充事項中，備註綠建築設計能力參考其他職能基準。

此職能基準能力發揮的場域，包括「新建建築」及「既有建築」。新建建築在綠建築設計能力基礎上，深化能效分析與提升能力；增加既有建築的能效評估、診斷與改善能力。另可加入建築能效標示申請，確保政策推動的正確性與從業人員專業素質提升。

(三) 職能基準定名為「淨零建築能效評估規劃人員」：

研究團隊提出三個職能基準名稱選項作為討論的依據，分別為「淨零建築能效評估與改善人員」、「建築能效診斷與改善人員」與「建築碳減排規劃專業人員」。

為符合政策與計畫目標，專家建議職能基準名稱加入「淨零」。此外，評估改善一詞適用既有建築能效提升，未涵蓋新建建築，可考慮使用「規劃」字詞兼顧新建建築；至於建築「減碳」因目前政策推動方向和配套措施仍在研議中，建議不納入職能名稱及內容。

經專家會議決議，名稱確認為「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準，同時包含新建建築與既有建築的工作場景。

（四）補足人才需求建議作法：

建築能效標示正式啟動後會有大量的人力需求，專家建議朝以下面向吸引從業人員參與訓練，具備能效提升知能，以協助業主取得能效評估標章。

- 1.從業人員關心專業能力和薪資的對價關係，建議運用能力證照，證明從業人員的能力，增加尋職或爭取專業加給的籌碼。
- 2.從制度面要求從業人員資歷或資格，可參考公共工程案要求專案人員的資歷、資格、證照，以及必修課程與時數等，促進從業人員具備淨零建築能效提升知能。
- 3.政府直接與企業合作，企業可申請訓練補助費用，提供企業員工訓練，或由參訓者支付部分訓練費用。訓練課程可由公協會、學校或企業自行舉辦。
- 4.運用公會的影響力與管道，合作訓練課程，可加入會員減免等作法，提高參與度。
- 5.可參考能源局做法，針對有節能需求的中小型廠商，與大學端合作，提供大學補助費用，由教授帶著學生到工廠進行節能診斷與現場實習，優點有二，學生提早進入職場準備，了解節能改善市場趨勢，可以銜接學用落差，診斷由學校來做，改善的工程另外處理。

依據兩場次職能驗證專家會議的回饋及建議，綜整意見修訂「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準，經期末審查會議修正定稿版本請見表2-12。另職能級別說明詳如附錄十。

表 2-12 淨零建築能效評估規劃人員職能基準

資料版本：2023.12.04 v5 經期末審查會議修正

職能基準代碼	(待送勞動部後，由 iCAP 職能發展應用平台編碼)			
職能基準名稱 (擇一填寫)	職類	淨零建築能效評估規劃人員		
	職業			
所屬類別	職類別	建築與營造／建築規劃設計	職類別代碼	CAP
	職業別	建築師	職業別代碼	2161
	行業別	專業、科學及技術服務業／建築、工程服務及技術檢測、分析服務業	行業別代碼	M7112
工作描述	確認業主對建築能效標示等級需求，提出符合新建築能效需求的設計規劃作法。針對既有建築，能蒐集能源消耗數據資料，計算耗電密度，診斷高耗能來源，規劃能效提升方案。			
基準級別	4			

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築能效提升	T1.1 確認業主目標	O1.1.1 業主需求及目標	P1.1.1 確認業主目標及欲取得建築能效標示等級。 P1.1.2 確認建築法規及相關規範對淨零建物之規範要求。	4	K01 建築淨零碳排概念及國內外趨勢 K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施 K03 綠建築標章與規範 K04 建築能效評估標準與分級制度	S01 資訊蒐集與分析技能 S02 溝通與協調技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築 能效提升	T1.2 設計建築外 殼	O1.2. 建築設 計圖	<p>P1.2.1 評估建物所在地區、氣候、環境、方位、能源設備、使用行為及營運管理等因素，設計建築外殼。</p> <p>P1.2.2 依據業主目標，提出再生能源利用策略，以達到淨零建築目標。</p>	4	<p>K05 建築能效評估系統(EEWH-BERS)</p> <p>K06 住宅建築能效評估</p> <p>K07 非住宅建築能效評估</p> <p>K08 新建建築能效基準與評估作業流程</p> <p>K09 低碳建築設計</p> <p>K10 建築外殼節能方法</p> <p>K11 健康舒適設計</p> <p>K12 再生能源</p>	<p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S04 建物設計節能有效性評估技能</p>

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築能效提升	T1.3 提出能效提升作法	O1.3.1 規劃設計文件	<p>P1.3.1 規劃設計等級，評估能效升級潛力。</p> <p>P1.3.2 提出能源使用效率目標及節能方案。</p> <p>P1.3.3 設定外殼、空調、照明、通風、採光分數，和建築設計團隊與技師協調溝通。</p> <p>P1.3.4 計算耗電密度(EUI)【註1】，提出調整建議。</p> <p>P1.3.5 判斷設計變更對等級的影響，進行得分變更管控。</p>	4	<p>K03 綠建築標章與規範</p> <p>K04 建築能效評估標準與分級制度</p> <p>K13 創新性材料與手法</p> <p>K14 建築能效提升做法</p> <p>K15 降低建築碳排做法</p> <p>K16 照明系統節能方法</p> <p>K17 空調系統節能方法</p> <p>K18 動力設備節能方法</p> <p>K19 給水系統節能方法</p> <p>K20 使用能源耗能知識</p> <p>K21 耗電密度(EUI)計算法</p>	<p>S02 溝通與協調技能</p> <p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S05 耗電密度計算</p> <p>S06 問題分析與解決</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2. 既有建築 能效提升	T2.1 確認能效改善需求	O2.1.1 業主需求及目標 O2.1.2 建物能源使用概況資料	P2.1.1 蒐集淨零建築發展趨勢、標準及法規制度，掌握導入時程與策略。 P2.1.2 確認建物類型及業主對建物能效評估等級的期望與要求。 P2.1.3 初步蒐集建物使用狀況，包含用電、能耗、空調、水電、照明及使用行為等，瞭解能源使用狀況。	4	K01 建築淨零碳排概念及國內外趨勢 K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施 K04 建築能效評估標準與分級制度 K12 再生能源	S01 資訊蒐集與分析技能 S02 溝通與協調技能
	T2.2 蒐集能源消耗數據資料	O2.2.1 耗能分區耗電量數據表	P2.2.1 界定要分析的耗能分區及免評估分區。 P2.2.2 確認分析的母體數及樣本數。 P2.2.3 蒐集實際耗電量，檢驗用電數據的準確性。 P2.2.4 區分總體用電、空調用電和照明用電等，判定建物中所有耗能性質和來源，與建物整體能源消耗的關係。	3	K22 既有建建築能效基準與評估作業流程 K23 室內建築設備 K24 電力計價方式與費率 K25 效能測試方法	S01 資訊蒐集與分析技能 S07 數位科技應用技能 S08 現場踏勘與量測技能 S09 資訊解讀與判斷技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築 能效提升	T2.3 計算耗電密度	O2.3.1 耗電密度計算表	<p>P2.3.1 建立耗電密度評分尺度，計算主要用電系統，如空調、照明、電器、機電設備等耗電密度。</p> <p>P2.3.2 使用統計資料庫或查檢表，計算耗電密度。</p> <p>P2.3.3 標示主要設備的耗電密度。</p> <p>P2.3.4 應用耗電密度，計算碳排放密度。</p> <p>P2.3.5 計算能效得分，判定分級尺度及能效等級。</p>	3	<p>K21 耗電密度(EUI)計算法</p> <p>K26 碳排放密度計算法</p> <p>K27 節能率計算法</p>	<p>S10 耗電密度(EUI)基準資料庫使用技能</p> <p>S11 能效計算技能</p> <p>S12 圖表繪製技能</p>
	T2.4 診斷高耗能來源		<p>P2.4.1 分析造成高耗能及高碳排放的原因和影響因素。</p> <p>P2.4.2 運用數據資料，判斷用電趨勢對能源使用的影響。</p>	4	<p>K28 耗能原因分析</p>	<p>S09 資訊解讀與判斷技能</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築能效提升	T2.5 規劃能效提升方案	O2.5.1 能效提升計畫書 (包含如目標、方案、建材/設備規格、配置、管理紀錄、工程進度表及預算等) O2.5.2 發包與驗收文件	P2.5.1 列出高耗能來源清單，說明造成耗能密度高的原因。 P2.5.2 設定能源使用效率提升目標。 P2.5.3 提出能源使用效率提升方案、設備更新建議、方案選項及預算。 P2.5.4 制定能源使用效率及成效評估方法。 P2.5.5 確認所提做法符合能效評估分級制度及相關規範。 P2.5.6 與業主及利關係人溝通，說明成本效益。 P2.5.7 協助業主制定發包與驗收文件。	4	K10 建築外殼節能方法 K11 健康舒適設計 K12 再生能源 K14 建築能效提升做法 K15 降低建築碳排做法 K16 照明系統節能方法 K17 空調系統節能方法 K18 動力設備節能方法 K29 使用、營運與維護節能方法 K30 節能標章產品設備 K31 節能績效量測與驗證 K32 發包文件撰寫方法	S02 溝通與協調技能 S03 計畫與組織技能 S06 問題分析與解決

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築能效提升	T2.6 評估成效	O2.6.1能效提升成效檢核表	<p>P2.6.1依據業主委託案要求，執行能效提升方案。</p> <p>P2.6.2勘查現場，蒐集資料，驗證使用情況符合建築能效等級。</p> <p>P2.6.3視需要提出改善作法，以符合建築能效等級。</p>	4	<p>K14 建築能效提升做法</p> <p>K25 效能測試方法</p> <p>K31 節能績效率量測與驗證</p>	<p>S01 資訊蒐集與分析技能</p> <p>S02 溝通與協調技能</p> <p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S08 現場踏勘與量測技能</p> <p>S09 資訊解讀與判斷技能</p>
T3.申請標章	T3.1 申請建築能效標示	O3.1.1建築能效標示申請書	<p>P3.1.1撰寫建築能效標示申請書。</p> <p>P3.1.2協助業主申請建築能效標示。</p>	3	<p>K33 新建建築能效標示申請辦法</p> <p>K34 既有建築能效標示申請辦法</p> <p>K35 建築能效標示申請書撰寫方法</p>	<p>S01 資訊蒐集與分析技能</p> <p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S09 資訊解讀與判斷技能</p> <p>S11 能效計算技能</p>

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01環境保護意識、A02持續學習、A03團隊合作、A04謹慎細心、A05壓力容忍、A06應對不確定性、A07自我管理

說明與補充事項

一、使用說明:

- 本職能基準定位在「淨零建築能源使用效率提升」相關工作所需能力，建議從業人員須具備綠建築背景知識，綠建築相關能力可參考「智慧綠建築產業能源與環境工程師」職能基準。
- 倘若應用端應用此職能基準，仍須依循主管機關的相關法令與規範要求。

二、先備條件:

- 需要此職能基準能力的從業人員有：從事建築淨零工作的建築師、建築工程師、冷凍空調工程技師、冷凍空調工程師、電機工程技師、電機工程師、結構技師、消防設備師、綠建築專業從業人員等。
- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：
- 大專以上畢業或同等學力。
- 具備綠建築背景知識。
- 具1年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理及相關從業經驗。
- 具備 Excel 使用技能。
- 此項職能基準範圍為跨職業適用。

三、備註:

- 【註1】耗電密度(EUI)：指建築物的耗能水準，以用電強度 (Energy Usage Intensity, 簡稱 EUI) 表示，由建築物總用電量除以建築樓地板面積的用電數據。

第三節 研訂專業人員培訓課程教材

為配合營建相關產業發展市場需求，並有效推廣 112 年 7 月 1 日上路之建築能效評估制度，本計畫依據建研所最新出版之「綠建築評估手冊-基本型 (EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊-既有建築類 (EEWH-EB)」、「綠建築評估手冊-建築能效評估系統 (EEWH-BERS)」以及「低碳(低蘊含碳)建築評估手冊」，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡等類型及議題，以「概論課程」研訂淨零建築跨領域專業人才培育課程教材。

壹、教材編撰依據

現行已公告之建築能效評估系統 (BERS) 手冊，適用新建建築 6 類 12 組，依內政部淨零建築路徑之原則，為健全我國建築能效評估制度，針對非屬現行建築能效評估系統適用之新建建築 6 類 12 組以外及既有建築類，尚研擬評估法草案中，詳如下：

一、新提出調適建築能效評估法 (A-BERSn) 草案

適用新建非住宅類建築，例如無 EUI 統計資料、營運差異大之建築類組。其特色為只需建築物外殼節能效率 (EEV)、空調系統節能效率 (EAC) 及室內照明系統節能效率 (EL)，即可計算建築能效得分及等級，無需進行建築耗能分區及面積計算，工作量可大幅簡化。

二、新提出專家現場診斷評估法 (E-BERSe) 草案

適用既有非住宅類建築，並針對本部公有既有建築能效改善補助案，提供近零碳改造現場評估指引。其特色為針對空調、照明及熱水等設備，經由專業人員 (空調技師) 現場查驗評估既有建築物之空調 EAC 及照明 EL，即可計算建築能效得分及等級，無需進行建築耗能分區及面積計算，工作量可大幅簡化。

三、「低碳 (低蘊含碳) 建築評估手冊」

依據我國 2050 淨零排放政策，並參照國際間淨零建築碳排評估的推動，已優先於 111 年實施建築能效評估及標示制度，辦理建築物使用階段碳排評估，為進一步強化並提升我國淨零排放政策推動成效，建築蘊含碳排部分，內政部

建築研究所業參照當前國際最新的全生命週期建築碳足跡評估標準 EN15978 情境模擬方法學，完成 2023 年版「低碳（低蘊含碳）建築評估手冊」，自中華民國 113 年 1 月 1 日起實施，將依建築物蘊含碳排減碳量，採分級方式給予標示認證，以作為後續辦理建築物蘊含碳排評估基準。

本計畫 3 冊教材內容撰擬，以目前內政部建築研究所已公告之 2022 年 BERS 版本為主，建議後續滾動修改。教材撰寫以親近民眾及友善讀者閱讀為目的進行編撰。

貳、教材內容

本計畫之教材撰寫過程中，辦理 2 場次「教材編定座談會」，教材內容參採座談會之建議事項，以利完善教材內容。本計畫產出 3 冊教材架構與其美術編輯設計說明如下：

一、教材架構

課程教材之受眾對象為與淨零建築各領域相關之專業從業人員，以及對淨零發展與環保永續政策關心的社會大眾，目的為民眾科普所需之知識教材，同時期以不同專業人才為需求，以及建築能效評估為核心，進行淨零建築跨領域專業人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散。

每冊教材規劃「英文縮寫檢索與說明」和「淨零初探」之 2 個共同篇章。「淨零初探」計有 7 個單元；(1)溫室效應是什麼；(2)碳中和；(3)什麼是 Race to Net Zero；(4)淨零碳排與淨零排放有何不同；(5)台灣的 2050 淨零路徑挑戰；(6)實踐淨零建築的兩支箭；(7)近零建築與淨零建築有何不同。教材內容每篇控制約 500 字左右，使用對象以建管相關、建築師、空調技師、水電技師、物業管理人員以及一般民眾為主。3 冊教材之架構如下說明：

(一)「住宅建築能效評估概論」教材

本教材以住宅類建築能效進行相關內容的撰擬，分 4 篇章、計 25 個單元，整體架構規劃如下表 2-13。

表 2-13 「住宅建築能效評估概論」教材架構

篇章	單元
00.英文縮寫檢索與說明	-
01.淨零初探	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溫室效應是什麼 2. 碳中和 3. 什麼是Race to Net Zero 4. 淨零碳排與淨零排放有何不同 5. 台灣的2050淨零路徑挑戰 6. 實踐淨零建築的兩支箭 7. 近零建築與淨零建築有何不同
02.各國住宅建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 8.有聽過什麼是淨零住宅嗎? 9.歐盟的住宅建築能效制度 10.英國的住宅建築能效制度 11.美國的住宅建築能效制度 12.日本的住宅建築能效制度 13.世界各國的住宅耗電比一比
03.台灣的住宅建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 14.台灣減碳的目標? 15.住宅為甚麼要減碳? 16.台灣住宅耗電密度EUI 17.住宅家電分項比例 18.台灣的近零住宅定義 19.住宅能效評估系統R-BERS適用範圍
04.如何提升住宅建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 20.住宅節能潛力在哪裡? 21.集合住宅共用空間的節電潛力 22.新建透天住宅的減碳重點 23.新建集合住宅的減碳重點 24.既有住宅的減碳重點 25.家庭減碳貢獻

資料來源：本計畫彙整

(二)「非住宅建築能效評估概論」教材

本教材以非住宅類建築能效進行相關內容的撰擬，分6篇章、計36個單元，整體架構規劃如下表2-14。

表 2-14 「非住宅建築能效評估概論」教材架構

篇章	單元
00.英文縮寫檢索與說明	-
01.淨零初探	<ol style="list-style-type: none"> 1. 溫室效應是什麼 2. 碳中和 3. 什麼是Race to Net Zero 4. 淨零碳排與淨零排放有何不同 5. 台灣的2050淨零路徑挑戰 6. 實踐淨零建築的兩支箭 7. 近零建築與淨零建築有何不同
02.各國建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 8. 使用建築能效標示達成淨零建築目標 9. 建築能效指令EPBD 10. 歐盟的建築能效制度EPC 11. 英國的建築能效制度EPC 12. 法國的建築能效制度EPC 13. 德國的建築能效制度Energieausweis 14. 美國的建築能效制度ENERGY STAR Score 15. 日本的建築能效制度BELS
03.台灣的建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 16. 台灣的建築能效制度BERS 17. 綠建築標章如何與BERS接軌 18. 台灣的建築能效理論 19. 建築能效評分尺度與分級 20. 新建建築與既有建築的差別
04.新建建築能效BERSn	<ol style="list-style-type: none"> 21. 新建建築能效評估制度 22. 什麼是城鄉係數UR 23. 新建建築BERSn評估方式 24. EAC、EEV、EL是什麼 25. 完成新建建築的能效標示 26. 如何讓新建建築達到淨零建築
05.既有建築能效BERSe	<ol style="list-style-type: none"> 27. 既有建築能效評估制度 28. 既有建築能的電費單規則 29. 既有建築BERSe評估方式 30. 既有機構建築BERSi評估方式 31. 既有便利商店BERSc評估方式 32. 完成既有建築物的能效標示 33. 如何讓既有建築達到淨零建築
06.如何提升建築能效	<ol style="list-style-type: none"> 34. 如何提高新建建築的能效等級 35. 如何提高既有建築的能效等級 36. 如何提高便利商店的能效等級

資料來源：本計畫彙整

(三)「建築碳足跡評估概論」教材

本教材以補足「蘊含碳排」之評估方式內容，進行相關內容的撰擬，分4篇章、計32個單元，整體架構規劃如下表2-15。

表 2-15 「建築碳足跡評估概論」教材架構

篇章	單元
00.英文縮寫檢索與說明	-
01.淨零初探	1. 溫室效應是什麼 2. 碳中和 3. 什麼是Race to Net Zero 4. 淨零碳排與淨零排放有何不同 5. 台灣的2050淨零路徑挑戰 6. 實踐淨零建築的兩支箭 7. 近零建築與淨零建築有何不同
02.建築蘊含碳排理論	8. 什麼是蘊含碳排？ 9. 建築的蘊含碳排怎麼來的 10. 國際上如何管制蘊含碳排？ 11. 碳盤查與碳足跡 12. 環保署的碳標籤與減碳標籤 13. 建材產品的碳足跡 14. 國際上的建材產品碳足跡資料庫 15. 建築工程要如何得到碳排放量？ 16. 建築的生命週期與蘊含碳排 17. 在設計階段減碳最有效
03.我國低蘊含碳排 建築評估系統LEBR	18. LEBR的方法論 19. 建築構件的分類 20. 如何知道建築構件的壽命長短 21. 我國的建材碳足跡資料庫 22. 低碳循環建材的認定 23. 低碳工法的認定 24. 為建築設計階段設計的四階段評估法 25. 看LEBR的分級就知道多低碳
04.如何降低建築的 蘊含碳排	26. 合理的結構設計是成功減碳的第一步 27. 採用低碳混凝土 28. 依據需求選擇適當且低碳的建築構件 29. 鋼構造比較減碳嗎 30. 採用木構造比較低碳嗎 31. 建構低碳城市 32. 循環經濟的創意無限

資料來源：本計畫彙整

二、教材美編

(一) 教材內頁版面設計

本計畫課程教材尺寸以建研所既有之綠建築評估手冊大小(19x26cm)進行內頁美術編輯設計，主要藉由色塊、建築插圖和筆記欄位方式，增添教材整體的豐富度，內文部分則是將生硬的文字透過簡易的圖表轉化下，重新優化數據資料、表格內容和圖說等，除了增加使用者閱讀性外，也更容易理解執筆者想表達的內容，讓使用者對於教材整體的閱讀體驗能更佳舒適及親近之感。教材內頁版面設計，詳圖2-11說明。

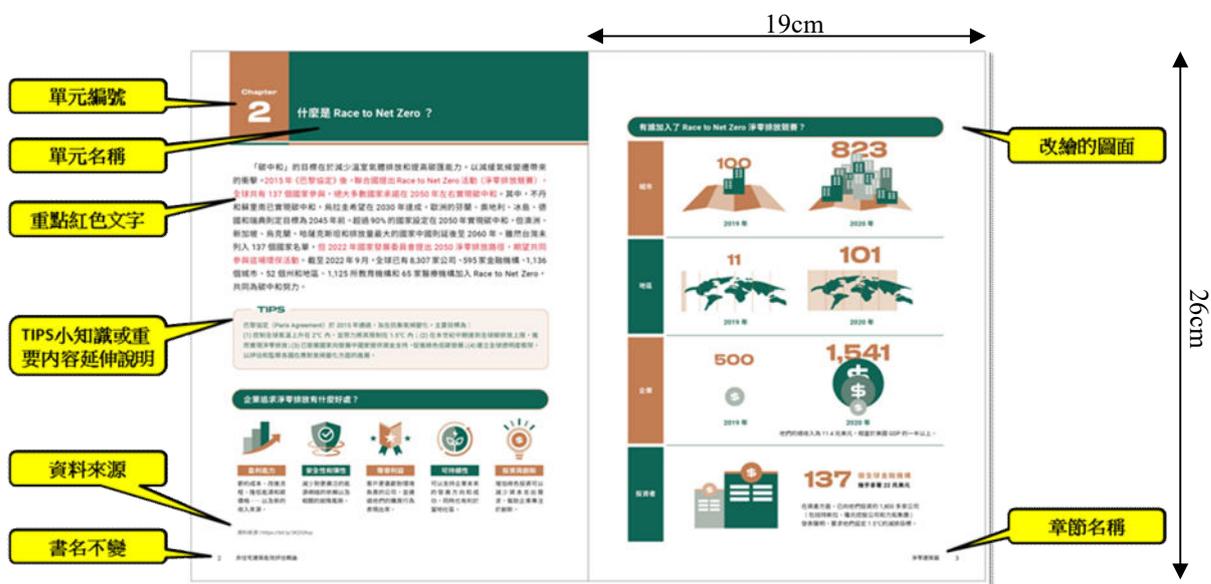


圖 2-11 本計畫 3 冊教材內頁版面設計

資料來源:本計畫彙整

3冊教材以不同色彩，作為教材間之區隔，同時亦可為本計畫系列叢書之特色與自明性，詳圖2-12。

住宅建築能效評估概論

Chapter 17 世界各國的住宅耗電 EUI 比一比

根據歐盟建築能效指令 2010/31/EU (EPBD) 第 9 條，自 2021 年初以來，歐盟境內建造的所有新建築都必須接近零能耗建築 (nZEB)。該指令進一步規定，在 2018 年 12 月 31 日之後新建、公共建築均須為淨零建築 (nZEB)；

以法國為例，其 nZEB 定義符合現行法規 RT2012。因此，自 2013 年 1 月 1 日起，所有新建築都是法國的 nZEB。對於新建住宅建築，RT 2012 要求一次能源消耗低於 50 kWh/m²/yr (低能耗建築 /Bâtiments Basse Consommation 或 BBC)。

各國淨零碳 (能) 住宅的定義均有差異且依據氣候區特性也有不同，重點是找出相對應的基準線 (Baseline)。此外也須確認各國淨零住宅管制範疇，例如奧地利新建住宅要求 160 kWh/m²/yr，主要包含暖房、家電產品的耗電；台灣是以 2000 年市場平均碳排放為基準，近零能住宅為減碳 30% 為定義。

NOTE

6 住宅建築能效評估概論

非住宅建築能效評估概論

Chapter 2 什麼是 Race to Net Zero ?

「碳中和」的目標在於減少溫室氣體排放和提高碳匯能力，以減緩氣候變遷帶來的衝擊。2015 年《巴黎協定》後，聯合國提出 Race to Net Zero 活動 (淨零排放競賽)，全球共有 137 個國家參與，絕大多數國家承諾在 2050 年左右實現碳中和。其中，不丹和蘇里南已實現碳中和，烏拉圭希望在 2030 年達成，歐洲的芬蘭、奧地利、冰島、德國和瑞典則定目標為 2045 年前。超過 90% 的國家設定在 2050 年實現碳中和，但澳洲、新加坡、烏克蘭、哈薩克斯坦和排放量最大的中國則延後至 2060 年。雖然台灣未列入 137 個國家名單，但 2022 年國家發展委員會提出 2050 淨零排放路徑，期望共同參與這場環保活動。截至 2022 年 9 月，全球已有 8,307 家公司、595 家金融機構、1,136 個城市、52 個州和地區、1,125 所教育機構和 65 家醫療機構加入 Race to Net Zero，共同為碳中和努力。

TIPS

巴黎協定 (Paris Agreement) 於 2015 年通過，旨在抗衡氣候變化。主要目標為：
 (1) 控制全球氣溫上升在 2°C 內，並努力將其限制在 1.5°C 內；(2) 在本世紀中期達到全球碳排放上限，進而實現淨零排放；(3) 已發展國家向發展中國家提供資金支持，促進綠色低碳發展；(4) 建立全球透明度框架，以評估和監督各國在應對氣候變化方面的進展。

企業追求淨零排放有什麼好處？

- 盈利能力**：節約成本、改進流程、降低能源和碳價格——以及新的收入來源。
- 安全性和彈性**：減少對易受能源價格波動的依賴以及相關的故障風險。
- 聲譽利益**：客戶更喜歡對環境負責的公司，並通過他們的購買行為表現出來。
- 可持續性**：可以支持企業未來的發展方向和成功，同時也有利於當地社區。
- 投資與創新**：增加綠色投資可以減少資本支出需求，幫助企業專注於創新。

資料來源 | <https://bit.ly/3KQGRuy>

2 非住宅建築能效評估概論

建築碳足跡評估概論

Chapter 7 國際上如何管制蘊含碳排放

既然蘊含碳排放這麼重要，在全球邁向淨零碳排的管制上，該如何降低蘊含碳排放呢？

歐盟為了不讓進口的產品增加自己的碳排放量，已要求輸入產品到歐盟的業者，自 2026 年開始需支付碳關稅。也就是說，如果我們要把產品賣到歐盟去，必須先在自己的國家內達到淨零碳排的要求，否則碳排放量將增加該產品的成本、降低價格的競爭力。

那我們要如何降低產品的碳排放量呢？

每個產品在生命週期中產生較大量碳排放的過程可能會有很大的差異。有些產品在原料開採時需要使用大型機具、耗用大量的能源；有些產品的原料的運輸需要飄洋過海、在運輸上耗費大量能源；有些產品是在工廠中使用大量能源才能加工或提煉。

以建築材料而言，使用量多且碳排放量較高的是水泥、鋼鐵等材料，無論是水泥的燒製或是煉鋼的過程，都需要耗用相當大量的能源。再加上水泥與鋼鐵是建築結構體的主要材料，使用量相當大，也因此成為國內外優先管制的對象。

TIPS

相較於我國許多外銷產品，建築材料並非邊境碳關稅的主要對象，然而許多建材的原料雖然從國外進口的，但大多在我國境內加工、施工與廢棄。也因此蘊含碳排的管制對於我國境內碳排放量的淨零是相當重要的一環。

14 建築碳足跡評估概論

圖 2-12 3 冊教材內文呈現形式

資料來源:本計畫彙整

(二) 教材封面設計

封面設計主要延續前述之內頁美術編輯風格，以線條化的建築物來呈現，並依3冊教材不同主題之色彩進行調整，詳圖2-13至圖2-15。



圖 2-13 「住宅建築能效評估概論」封面設計

資料來源:本計畫彙整



圖 2-14 「非住宅建築能效評估概論」封面設計

資料來源:本計畫彙整



圖 2-15 「建築碳足跡評估概論」封面設計

資料來源:本計畫彙整

三、小結

本計畫教材撰寫過程中，辦理 2 場次「教材編定座談會」，教材內容參採座談會之建議事項，另為親近及友善讀者閱讀，相關教材以現有評估手冊內容為基礎，加入豐富圖表進行改寫。並將 3 冊教材以 PDF 之電子檔案方式，呈現於「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，提供使用者參閱及下載。另產出「淨零建築能效評估規劃人員」之 1 項職能基準，建議後續講習活動，可因應規劃適宜之課程內容。

第三章 淨零建築跨領域專業人才講習培訓

第一節 執行進度說明

分項計畫	工作項目	工作內容	預期產出	執行狀況
分項計畫二：淨零建築跨領域專業人員講習培訓	<ul style="list-style-type: none"> 針對淨零建築跨領域人員，於北、中、南、東辦理至少 12 場次之培訓班或研討活動，培訓跨領域專業人才至少 1600 人次以上。 執行過程中蒐集性別統計，鼓勵各性別人員參與我國淨零建築政策之推動。 	(一)辦理「建築及機電設計專業技術人員」講習培訓 (二)辦理「建管及營建相關審查人員」講習培訓 (三)辦理「營繕及物業管理人員」講習培訓	至少 4 場次	已辦理 32 場次講習培訓達 1,761 人次並完成性別統計

資料來源:本計畫彙整

第二節 培訓對象設定

本計畫以建築能效評估及標示等淨零建築核心議題資訊為主軸，針對淨零建築跨領域人才於北、中、南、東地區，辦理 32 場次講習培訓課程活動，培訓跨領域專業人才至少 1,600 人次以上，協助各界及民眾了解淨零建築的內涵與重要性。

講習活動之培訓人員以「建築及機電設計專業人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員之跨領域人才」培育為主，「準專業/從業人員」為輔，並擴大至一般民眾，以助政府達到近零碳建築的里程碑和提升國家競爭力，並於執行過程中蒐集性別統計，鼓勵各性別人員參與我國淨零建築政策推動。

第三節 課程規劃構想

本計畫於講習培訓課程規劃中，考量課程須提供建築及機電設計專業人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員之三大類別外，更期待藉由本計畫之概論課程能深入民眾，促進民眾認識近零碳建築，引導與改變民眾使用行為及消費行為。

因此於規劃辦理之 32 場講習培訓課程階段，除了考量提供住宅、非住宅建築能效及建築碳足跡的「評估概念」課程內容，並適當將部分課程搭配國內首座淨零建築-台南成功大學力行校區「綠色魔法學校」案例進行實地解說，介紹相關採用設計對策手法，強化建築達到近零碳目標之成效，讓各界人士與民眾能進一步了解政府為何要達到近零碳建築目標和淨零建築的重要性。

第四節 淨零建築案例介紹

國立成功大學力行校區「綠色魔法學校」位於臺南市，為臺灣第一座零碳綠建築，也是世界第一節能的超級綠建築，採用 13 種綠建築設計手法，達到節能 65% 的目標，包括 5 種建築本體與自然通風的軟性節能手法、2 種設備減量的方法，5 種設備節能技術以及再生能源技術。其中最精彩的是採用自然浮力通風的技術，讓一座 300 人國際會議廳在冬季四個月可以不開空調，達到空調節能 28%；採用空調與吊扇並用設計，讓辦公區空調節能 76%；採用陶瓷複金屬燈二次反射照明設計，讓國際會議廳達到節能四成的水準。在此雖然有三分之一是回收年限在三年以內的高效率節能設備，但另外有一半以上的綠建築創意都是不花錢又可立即回收的「平價技術」，是最值得推廣落實的「平民綠建築技術」。

為了揭示碳足跡，「綠色魔法學校」的研究團隊計算其二氧化碳排放量，發現它比一般辦公建築物減少 51.7% 的碳排放。它每年的總用電量為 11.32 萬度，相當於每年排放 71.3 公噸二氧化碳。成功大學為了進一步把它打造成「零碳」的理想，特別撥出校區內 4.7 公頃的綠地以創造一大片亞熱帶雨林，藉此可以吸附所有 71.3 公噸的二氧化碳排放量，使「綠色魔法學校」成為名符其實的「零碳綠建築」。它不僅是臺灣第一座零碳綠建築，也是世界第一節能的超級綠建築，更是世界第一座以造林的「碳中和措施」達成零碳建築的先例。

「綠色魔法學校」是臺灣第一座「零碳建築」、世界第一節能、全球第一座「亞熱帶綠建築教育中心」，於 2009 榮獲 Discovery 頻道全程報導，並獲臺灣 EEWH 鑽石級綠建築標章認證，2011 年獲美國 LEED 白金級綠建築標章認證，2011 年獲「世界立體綠化零碳建築傑出設計獎」，是一處值得學習的場域。



圖 3-1 成功大學「綠色魔法學校」建築外觀

資料來源：成功大學網站

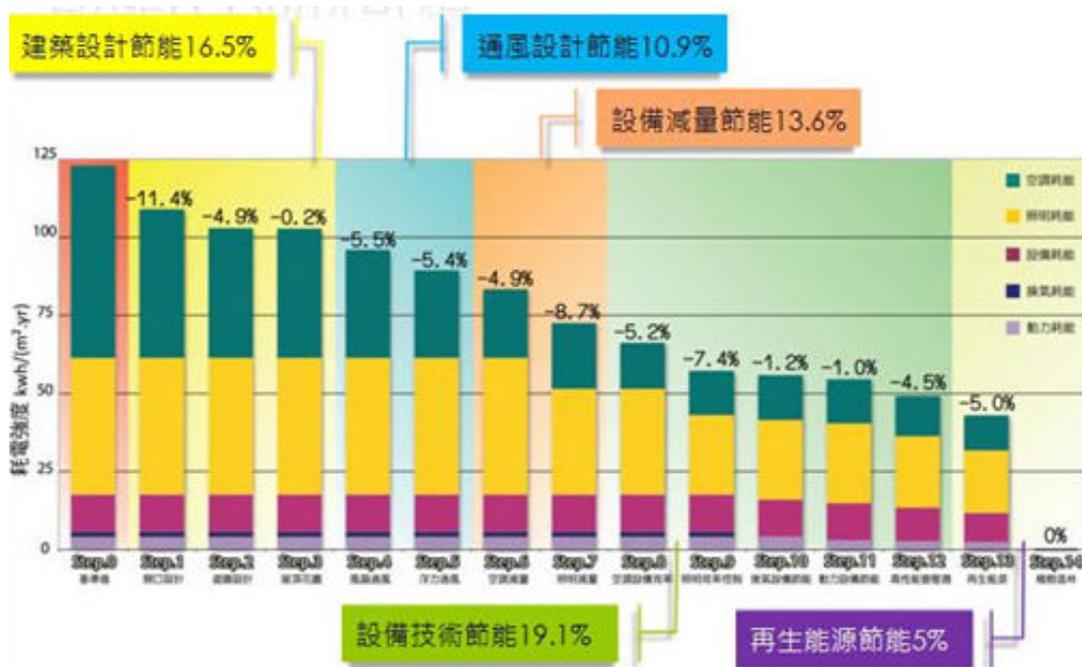


圖 3-2 成功大學「綠色魔法學校」節能技術效益

資料來源：成功大學網站



圖 3-3 成功大學「綠色魔法學校」屋頂花園

資料來源：成功大學網站

第五節 講習活動規劃與執行成果

為呼應國際 2050 淨零排放趨勢，並配合國家發展委員會於去（111）年 3 月公布我國「2050 淨零排放路徑及策略」，內政部負責辦理淨零建築路徑規劃與推動，逐步邁向「淨零建築」的 3 個目標；第一階段是在 2030 年要讓國內新建公有建築物達到能效一級或者近零碳建築目標；第二階段是 2040 年讓 50% 的既有建築物能夠達到能效一級或近零碳；最終目標是 2050 年讓國內所有新建建築物，包括公有跟私有都要能夠達到近零碳建築的目標，另外 50% 的既有建築物也一樣要達到近零碳的目標。

能效評估的制度於今年（112）7 月 1 日正式開始試辦，針對公有建築物，尤其是辦公類部分會優先推動，要求 5,000 萬以上的公有新建辦公類建築物，未來需同時申請綠建築標章和進行建築物能效評估。

壹、講習活動規劃

一、活動規劃

為使參訓人員了解如何進行能效評估以及如何規劃設計施工，才能夠讓建築物達到能效一級或近零碳建築目標，本計畫辦理 32 場次講習活動，採 4 個主題名稱進行：(1)「建築節能」與「建築碳足跡」設計概論與實踐、(2) 掌握「建築節能」與「建築碳足跡」評估概論與實務、(3) 企業「建築節能」與「建築碳足跡」概論導入、(4)「淨零建築」案例與建築能效和建築碳足跡評估概論，詳

表 3-1，持續進行淨零建築跨領域人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散，逐步加速擴大影響力。

表 3-1 本計畫 32 場講習活動主題名稱與辦理

課程	地區	主題名稱	地點	場次
評估概論	北	淨零建築跨領域人才培育起手式	大坪林聯合開發大樓	1
		「建築節能」與「建築碳足跡」設計概論與實踐	集思北科大會議中心 大坪林聯合開發大樓	5
		掌握「建築節能」與「建築碳足跡」評估概論與實務	桃園市政府、新北市政府	3
		企業「建築節能」與「建築碳足跡」概論導入	臺北市內湖科技園區服務大樓、台灣科學園區科學工業同業公會(新竹科學園區)、台北市國泰金融大樓	4
	小計	-	-	13
評估概論	中	「建築節能」與「建築碳足跡」設計概論與實踐	建築中心/中部辦公室	2
		掌握「建築節能」與「建築碳足跡」評估概論與實務	建築中心/中部辦公室	4
		企業「建築節能」與「建築碳足跡」概論導入	台灣科學園區科學工業同業公會(中科園區)、台中國泰金融大樓	3
	小計	-	-	9
	南	掌握「建築節能」與「建築碳足跡」評估概論與實務	高雄商務會議中心	1
		企業「建築節能」與「建築碳足跡」概論導入	台灣科學園區科學工業同業公會(南科園區)、國泰中央廣場大樓	3
	小計	-	-	4
	東	「建築節能」與「建築碳足跡」設計概論與實踐	國立東華大學	1
		掌握「建築節能」與「建築碳足跡」評估概論與實務	宜蘭縣羅東鎮公正國民小學	1
	小計	-	-	2
合計				28
案例參訪 + 評估概論	南	「淨零建築」案例與建築能效和建築碳足跡評估概論 • 建築用途：展覽廳、會議室(辦公室) • 設計單位：石昭永建築師事務所 • 業主：國立成功大學	成功大學 綠色魔法學校	4
合計				4
總計				32

資料來源：本計畫彙整

註 1：4 場次「案例參訪+評估概論」講習培訓規劃，若後續有其他可參訪案例，即進行滾動調整。

註 2：各講習培訓課程除專業從業人員外，亦開放一般民眾報名參與。

二、課程規劃

講習培訓課程採 3 種方式，分別為「半日活動（上午場、下午場）」及「整日活動」，詳如下表 3-2 至表 3-2。課程以 3 個主題：(1) 建築百百款，如何達成「淨零建築」目標、(2) 住宿類建築能效概論篇「i Home 趴-相揪一起來省電節碳」、(3) 如何運用建築蘊含碳排，落實「淨零建築」。提供參與講習活動人員藉由本計畫評估概論課程內容，瞭解未來能效評估的操作、運作、設計與規劃。

表 3-2 本計畫 32 場講習培訓課程半日活動（評估概論場）

議程	課程內容
報到 (30 分鐘)	簽到
(5 分鐘)	長官致詞
(5 分鐘)	活動大合照
主題一 (50 分鐘)	建築百百款，如何達成「淨零建築」目標 簡報人：種子教師
主題二 (50 分鐘)	i Home 趴-相揪一起來省電節碳 簡報人：種子教師
(10 分鐘)	交流討論與休息時間
主題三 (50 分鐘)	如何運用「建築蘊含碳排」，落實「淨零建築」 簡報人：種子教師
(10 分鐘)	交流討論
會議結束	

資料來源：本計畫彙整

表 3-3 本計畫 32 場講習培訓課程整日活動（案例參訪+評估概論場）

議程	課程內容
報到 (20 分鐘)	簽到
(5 分鐘)	長官致詞
(5 分鐘)	活動大合照
主題一 (50 分鐘)	淨零建築案例參訪（成大綠色魔法學校） 簡報人：志工導覽或種子教師
(90 分鐘)	中午休息時間
主題二 (50 分鐘)	建築百百款，如何達成「淨零建築」目標 簡報人：種子教師
(10 分鐘)	交流討論與休息時間
主題三 (50 分鐘)	i Home 趴-相揪一起來省電節碳 簡報人：種子教師

議程	課程內容
(10 分鐘)	交流討論與休息時間
主題四 (50 分鐘)	如何運用「建築蘊含碳排」，落實「淨零建築」 簡報人：種子教師
(10 分鐘)	交流討論與活動成果
會議結束	

資料來源：本計畫彙整

貳、講習活動執行成果

一、執行成果

本計畫完成辦理 32 場次講習活動，於 11 月 11 日全數辦理完成，分別於北部地區辦理 13 場次、中部地區辦理 9 場次、南部地區辦理 8 場次、東部地區辦理 2 場次，參與人數計 1,761 人，包含男性 1,163 人(66%)、女性 598 人(34%)，其中「建築及機電設計專業技術人員」482 人(27%)、「建管及營建相關審查人員」424 人(24%)、「營繕及物業管理人員」299 人(17%)，以及其他人員 556 人(32%)，詳表 3-4、表 3-5 和圖 3-4。

表 3-4 本計畫 32 場講習活動辦理培訓場次及辦理成果一覽表

編號	日期	主題	地點	培訓人次
1	6/28(三) 整日	淨零建築跨領域人才培育起手式 【北部場】	大坪林聯合開發大樓 (15F 國際會議廳)	216
2	08/29(二) 上午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【中部場】	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	58
3	08/29(二) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【中部場】	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	33
4	08/31(四) 下午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【北部場】	臺北市內湖科技園區 服務大樓 (2F 會議廳 B)	62
5	09/05(二) 上午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【中部場】 (活動編碼：F11209001)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (中科園區)(4F 402 會議室)	41
6	09/05(二) 下午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【中部場】 (活動編碼：F11209002)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (中科園區)(4F 402 會議室)	48

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

編號	日期	主題	地點	培訓人次
7	09/11(一) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【北部場】 (活動編碼：F11209003)	集思北科大會議中心 (2F 西特廳)	45
8	09/14(四) 整日	「淨零建築跨領域人才培」案例參訪 與評估概論講習培訓【南部場】 (活動編碼：F11209004)	台南成大魔法學校 (B1 第1會議室)	27
9	09/20(三) 上午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【中部場】 (活動編碼：F11209005)	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	36
10	09/20(三) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【中部場】 (活動編碼：F11209006)	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	42
11	09/21(四) 整日	「淨零建築跨領域人才培」案例參訪 與評估概論講習培訓【南部場】 (活動編碼：F11209007)	台南成大魔法學校 (3F 第2會議室)	31
12	09/23(六) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【北部場】 (活動編碼：F11209009)	大坪林聯合開發大樓 (15F 第二講習教室)	41
13	09/25(一) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【東部場】 (活動編碼：F11209010)	國立東華大學 (1F A137 階梯教室)	19
14	09/26(二) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【北部場】 (活動編碼：F11209011)	桃園市政府 (B2 大禮堂)	142
15	09/28(四) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【北部場】 (活動編碼：F11209012)	新北市政府 (5F 511 簡報室)	91
16	10/02(一) 上午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【北部場】 (活動編碼：F11210001)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (新竹科學園區)(2F 202 會議室)	26
17	10/03(二) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【北部場】 (活動編碼：F11210002)	大坪林聯合開發大樓 (15F 第二講習教室)	59
18	10/06(五) 整日	「淨零建築跨領域人才培」案例參訪 與評估概論講習培訓【南部場】 (活動編碼：F11210006)	台南成大魔法學校 (B1 第1會議室)	28
19	10/13(五) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【北部場】 (活動編碼：F11210007)	大坪林聯合開發大樓 (15F 國際會議廳)	121
20	10/16(一) 下午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【北部場】 (活動編碼：F11210008)	台北市國泰金融大樓 (1F 會議室 G 廳)	91

第三章 淨零建築跨領域專業人才講習培訓

編號	日期	主題	地點	培訓人次
21	10/18(三) 上午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【中部場】 (活動編碼：F11210010)	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	23
22	10/18(三) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【中部場】 (活動編碼：F11210011)	建築中心/中部辦公室 (12F 會議室)	34
23	10/19(四) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【北部場】 (活動編碼：F11210012)	桃園市政府 (B2 大禮堂)	117
24	10/19(四) 上午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【南部場】 (活動編碼：F11210013)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (南科園區)(2F 201 會議室)	17
25	10/19(四) 下午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【南部場】 (活動編碼：F11210014)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (南科園區)(2F 201 會議室)	13
26	10/20(五) 整日	「淨零建築跨領域人才培」案例參訪 與評估概論講習培訓【南部場】 (活動編碼：F11210015)	台南成大魔法學校 (3F 第2 會議室)	20
27	10/26(四) 下午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【南部場】 (活動編碼：F11210005)	高雄商務會議中心 (3F 商道聽)	78
28	10/27(五) 上午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【南部場】 (活動編碼：F11210016)	國泰中央廣場大樓 (21F A2 室)	29
29	10/31(二) 下午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【北部場】 (活動編碼：F11210017)	台灣科學園區 科學工業同業公會 (新竹科園區)(2F 201 會議室)	18
30	11/2(四) 上午	企業「建築能效」與「建築碳足跡」 概論導入【中部場】 (活動編碼：F11211002)	台中國泰金融大樓 (12F 會議室)	22
31	11/8(三) 下午	「建築能效」與「建築碳足跡」 設計概論與實踐【北部場】 (活動編碼：F11211003)	大坪林聯合開發大樓 (15F 第二講習教室)	42
32	11/11(六) 上午	掌握「建築能效」與「建築碳足跡」 評估概論與實務【東部場】 (活動編碼：F11211001)	宜蘭縣羅東鎮公正國民小學 (視聽教室)	91
總計				1,761

資料來源：本計畫彙整

表 3-5 本計畫 32 場講習培訓課程辦理照片一覽表





資料來源：本計畫彙整

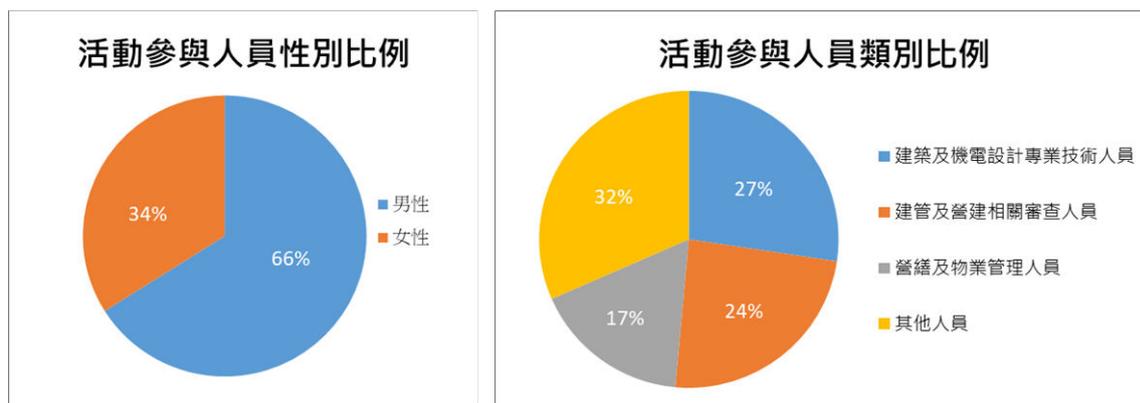


圖 3-4 講習活動辦理參與人員分析圖

資料來源：本計畫繪製

二、講習活動資料提供

32 場講習活動提供「淨零建築跨領域人才培育」講義資料，詳網址：<https://ib.tabc.org.tw/modules/filelist/index.php/main/flist/2>(詳參：財團法人台灣建築中心/智慧建築標章/檔案下載/相關檔案下載之網頁頁面的編號<15>和編號<16>)及圖 3-5。並將資料呈現於「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，提供參閱及下載。

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

財團法人台灣建築中心 業務說明 指標說明 申請流程 檔案下載 行政透明專區 相關連結 諮詢窗口

智慧建築標章

名稱	註解	檔案
<14>智慧建築標章延續認可簡化查核表	一、內政部為提升智慧建築施政成效，鼓勵取得智慧建築標章證書之建築物，於首次有效期限5年屆滿後申請延續認可，業以本(112)年1月5日台內建研字第1117638676號令修正發布「智慧建築標章申請審核認可及使用作業要點」第10點規定，自本年3月1日生效。 二、內政部建築研究所業依前項作業要點第10點規定，訂定「智慧建築標章延續認可簡化查核表」。 資料來源:內政部建築研究所 https://www.abri.gov.tw/News_Content.aspx?amp;sms=9451&s=276529	
<15>淨零建築跨領域人才培育起手式活動講義	2023年6月28日淨零建築跨領域人才培育起手式活動講義： https://drive.google.com/drive/folders...TvBsL5EBX4svT7usp=sharing	
<16>「淨零建築跨領域人才培育」講習活動講義(公版)	主題一：建築百百款，如何達成「淨零建築」目標 https://reurl.cc/Xmj3Eg 主題二：I Home 別-相揪一起來省電節能 https://reurl.cc/9RGy1Y 主題三：如何運用建築涵蓋碳排，落實淨零建築 https://reurl.cc/ZyAMA3	

財團法人台灣建築中心 新北市新店區民權路95號3樓 TEL: 02-8667-6111 FAX: 02-8667-6397 TODAY: 142 THIS MONTH: 2042 TOTAL: 496306 AVERAGE: 151
Powered by XOOOPS © 2018 Design by CADCH 登錄帳號

圖 3-5 講習活動講義資料下載網站頁面

資料來源：本計畫整理

三、講習活動問卷調查分析

於各場講習活動均提供 Google 表單之「意見調查表」(詳附錄十) 收集參與學員對本計畫活動之意見。本計畫共培訓 1,761 人次，回收之間卷共計 457 份，填表學員身分主要為建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員，其他尚有相關研究人員、建材材料廠商、不動產人員、房仲業者、資訊管理安全人員、資產管理師、導覽志工等。

經分析學員對於參加「下午場」之活動時段較為熱絡，佔 62.5%，其次依序為整日活動(20%)、上午場(17.5%)，並且對於講習活動之規劃與安排滿意度高，佔 92.5%，有 95%學員滿意活動地點的安排。整體而言，92.5%的參訓學員認為講習活動辦理對其具有實質幫助性，詳如圖 3-6。

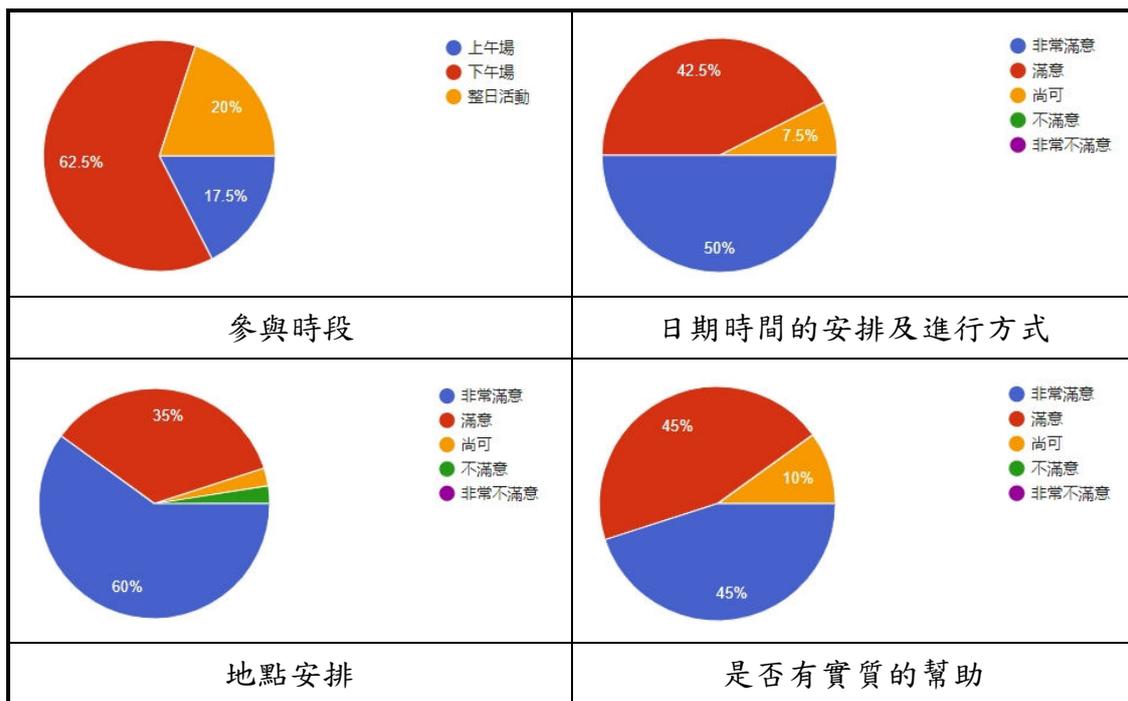


圖 3-6 講習活動辦理意見調查結果分析圖

資料來源：本計畫分析整理

參訓學員另針對講習活動提出相關建言，如：建議課程可與 ESG 主題結合、希望了解既有建築如何盤查、期待進一步獲得淨零建築的查核重點及個人的生活管理資訊，以及如何落實淨零碳排、了解淨零建築和碳權及碳稅關係等，另期待課程內容可以更生動有趣，並希望藉由淨零碳排之實際案例，進一步瞭解建築物改善後之狀態。另有學員建議課程可分「非時數認證課程」和「時數及積分認證課程」，前者可採線上課程或影片(如：YouTube 等)方式，後者可和相關專業領域人員(如：職業工會、機關單位等)合作開設課程，以達到推動淨零建築之推廣目的。

此外，本計畫工作團隊彙整講習活動之學員與講師交流討論內容，以提供後續相關推動淨零建築之參考：

(一) 政策相關

1. 若申辦 1 級能效標章，後續是否會有查核制度，以利達到 2050 年之政策目標。
2. 建築能效改善費用制度。申辦能效評估標章之費用規範及未來在非公有建築方面，是否有補助方案，執行後會有什麼好處。

3. 2030 年之新建建築物政府政策目標，哪種方式對企業申辦較有利。
4. 若考量 ESG、CSR、循環經濟和建材等，對企業的機制是否有因應。

(二) 低碳建築相關

1. 有關低碳建材認證，後續將如何申辦，以及其推動及政策搭配內容。
2. 低碳建材之基準定義為何，如何相互比較。
3. 有關 BIM 建檔資料，如何有利於製造商、營造商做後續交流使用。目前有那些 BIM 軟體，已將臺灣建材之碳排放量建置資料庫？是否會開發相關軟體提供民間使用。
4. 實施建築容積獎勵制度與降低碳排支訴求是否相斥。

(三) 執行方面相關

1. 外牆脫落或拉皮需求，能否同時進行外殼節能改善提升建築能效。
2. 為減少建築碳排，鼓勵採合理結構設計，是否會扼殺設計者創意。
3. 廢水排放減量對於建築碳足跡標示制度，是否有採計加分的效果。
4. 目前已經在施工中的建案，能否申請建築能效標章。
5. 有關建築機電，以校園建築為例，多以獨立空調，若之後採中央空調方式，後續建築物翻新及汰換設備，該如何操作較佳。
6. 請問室內開冷氣與 EUI 的計算是否有關連性。
7. 請教 EC、OC 和綠建築的執行上，是否有衝突可能。
8. 執行既有建築之建築能效盤查所需人力及經費如何估算？執行盤查所需的時間為何？盤查評估人員是否需要何種資格。
9. 建築能效單獨申請，或是必須與綠建築標章一併申請。

四、小結

本計畫辦理「淨零建築跨領域人才培育」講習活動，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡(蘊含碳排)等內容，規劃「概論課程」內容，以「建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員」為主要培訓對象，並加入民眾共同參與，以助政府達到近零碳建築的里程碑和提升國家

競爭力，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散，並帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

講習培訓活動辦理前，本計畫邀請3冊課程教材之執筆教授，針對教材內容進行重點解說，並培訓20位種子教師作為講習活動之師資群，助於本計畫講習活動之辦理；總計32場次(北部地區13場次、中部地區9場次、南部地區8場次、東部地區2場次)講習活動之參與人數為1,761人，包含男性1,163人(66%)、女性598人(34%)，其中「建築及機電設計專業技術人員」482人(27%)、「建管及營建相關審查人員」424人(24%)、「營繕及物業管理人員」299人(17%)，以及其他人員556人(32%)。學員們對於講習活動之規劃與安排滿意度高(92.5%)，對於活動地點安排也非常滿意(95%)，整體而言，學員表示對講習活動辦理具有實質幫助性(92.5%)。

由於「淨零建築跨領域人才培育」講習活動，今年首度辦理，且「淨零建築」相關政策、規範等刻正推動與不斷滾動修正中，學員們對於相關的機制規範、認證申辦、配套補助、查核制度等問題相當關切，部分學員也反覆參與講習活動，期待能更加瞭解與配合政府推動及執行淨零建築相關政策，故本計畫建議除將3冊教材以PDF之電子檔案方式呈現於「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站提供參閱及下載外，亦將講習活動之影片內容上傳至Youtube，並連結至「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，提供學員反覆觀看，以持續推動淨零建築人才培育之宣導。後續建議可多藉由案例解說方式，讓學員更清楚瞭解「淨零建築」內涵。

第四章 淨零建築產學研合作平台

第一節 執行進度說明

分項計畫	工作項目	工作內容	預期產出	執行狀況	
分項計畫三： 建構淨零建築產學研合作平台	<ul style="list-style-type: none"> 邀集淨零建築相關領域之專家學者組成跨領域交流平台。 進行產業發展趨勢、人才培訓、教材研訂與產學研合作發展之回饋意見彙整、跨業交流與媒介合作等工作。 透過網站建置，將相關資訊及培訓教材數位化，俾利資訊之傳播，以做為人才或團隊跨域合作發展基礎。 	(一)規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」 <ol style="list-style-type: none"> 淨零建築跨領域人才培育(未來由本計畫負責提供網站內容資訊)。 建築能效(未來由建研所業管業務組提供網站內容資訊)。 建築碳足跡(未來由建研所業管業務組提供網站內容資訊)。 	規劃網站系統架構 硬體設備規格	已完成	
			發展網站雛形	已完成	
				建置網站硬體設備並代為運作	已完成
			(二)發展「淨零建築跨領域人才培育」分項網站，功能應包含以下項目：		已完成
			1. 數位化教材與課程推廣。	營運管理 維護	已完成 3冊教材數位化 6部微課程影片
			2. 跨領域人才培育資訊與執行成果分享。		已完成
			3. 產業出題X人才解題媒合活動資訊與執行成果分享。		已完成
			4. 講習培訓宣導與報名。		已完成
			(三)籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，並建立淨零建築產學研培訓師資資料集。	1組聯盟	已完成
				2場座談會	已於6/16和7/3辦理完成
			<ol style="list-style-type: none"> 淨零建築跨領域人才發展聯盟。 教材編定座談會。 種子教師培訓。 	2場次教師培訓	已於8/9和8/14辦理完成
			(四)辦理淨零建築人才培育相關配合推廣宣導作業。	規劃與配合辦理	已完成並持續配合進行

資料來源:本計畫彙整

第二節 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」規劃說明

本工作規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構，以及發展網站雛形，發展「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」中「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站架構及營運管理維護。

壹、網站系統架構與硬體設備規格

一、硬體設備設置地點

「淨零建築產學研推廣宣導平台網站，依據本計畫招標文件應包含「淨零建築跨領域人才培育、建築能效、建築碳足跡」三大主題窗口，惟「淨零建築跨領域人才培育」內容，主要為本計畫未來執行之推廣和成果分享，「建築能效、建築碳足跡」之內容資訊，則由建研所其他業管業務組提供。

本項工作之硬體設備放置於「內政部建築研究所材料實驗中心智慧化居住空間展示中心」之2F之中控室，硬體設備設置地點及空間如圖 2-22 及圖 2-23 所示，後續由本中心代為運作。



圖 4-1 硬體設備設置地點

資料來源：本計畫拍攝



圖 4-2 硬體設備設置空間

資料來源：本計畫拍攝

二、網站平台軟硬體環境規劃

本計畫平台網站之軟硬體環境，依內政部建築研究所之要求，採普級資安規範加以規劃設計，包含具備弱點掃描、系統操作歷程紀錄、帳號權限設定、事件危險等級顯示等資訊安全防護功能，並建立系統備援機制，除定時備份相關資料庫及程式、檔案內容，並將依規定定期繳交服務紀錄單工主辦機關留存查核。

「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構，以及發展網站雛形，規劃其網站系統架構包含以下部分：

- (一) 淨零建築跨領域人才培育(由本案負責提供網站內容資訊)。
- (二) 建築能效(未來由內政部建築研究所業管業務組提供網站內容資訊)。
- (三) 建築碳足跡(未來由內政部建築研究所業管業務組提供網站內容資訊)。

本網站平台開發及所需之系統軟硬體環境如下：

- (一) 主機：使用虛擬主機，軟體為 Hyper-V 與 VMware vSphere。
- (二) 作業系統：CentOS 及 Windows Server。
- (三) 網站(Web)或應用(Application)伺服器軟體:Apache、Nginx、Tomcat、IIS。
- (四) 程式語言：.NET 及 PHP。
- (五) 資料庫：MS SQL Server。
- (六) HTML 開發技術：HTML5。

三、網站平台開發及所需之系統軟硬體建置規劃內容

- (一) 硬體設備：展示中心遠端機房建置規劃內容

針對本計畫平台網站需求及未來發展網站雛形，進行系統架構、硬體設備規格規劃，詳參表2-21至表2-23和圖2-24。

表 4-1 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」遠端機房建置項目

類別	編號	項目	備註
系統架構與硬體設備規格	1	防火牆	Sophos 入侵偵測防禦或廣域網路負載平衡
	2	核心交換器	Sophos 標準版閘道防護套件授權-High end
	3	機架型伺服器	HPE DL-380 G10+
	4	網路儲存設備	QSAN XN-5112RE
	5	機架型 不斷電系統	FT 飛碟 FT-110T-U
	6	網路工程	
其他	7	電力工程	
	8	機櫃周邊	

資料來源：本計畫彙整

表 4-2 淨零建築產學研合作平台之硬體設備建置清單

編號	項目名稱	廠牌型號	共契標案案號	組別	項次	數量	備註
1	防火牆	Sophos 入侵偵測防禦或廣域網路負載平衡	數位發展署 120201	11	515	2	
2	交換器	Sophos 標準版閘道防護套件授權-High end	數位發展署 120201	11	496	1	
3	UPS 不斷電系統	飛碟 UPS FT-110T-U	台 銀 P5-112012	3	17	1	
	附加項	電池模組/變壓器/動力線配置					
4	伺服器	HPE Proliant DL380 Gen10+	台 銀 P5-111058	1	15	1	
	附加項	上機架/滑軌/作業系統配置					
5	儲存設備	QSAN XN-5112RE	台 銀 P5-111058	2	7	1	
	附加項	網路設定/伺服器、交換器分流配置					
其他工程項目							
6	器室電箱/獨立電力配置	為編號 1 至 5 項目，機房建置需求因應項目之工程服務					
7	網路設置						
8	網路佈線						
9	機櫃周邊						

資料來源：本計畫彙整

表 4-3 硬體設備規格表

編號	項目名稱	廠牌型號	共契標案 案號	組 別	項 次	數 量	規格
1	防火牆 (軟體)	Sophos 入 侵偵測防 禦或廣域 網路負載 平衡	數位 發展署 120201	11	515	2	1. 系統軟體功能: A. 支援-TLS v1.3加密流量檢 測。 B. Intrusion prevention入侵偵測 防禦。 C. Web 串流封包檢測。 D. E-mail 電子郵件防護。 E. Advanced protect 進階持續 性威脅保護功能。 F. Diagnostics系統自我診斷功 能。
2	交換器 (軟體)	Sophos 標 準版閘道 防護套件 授權-High end	數位 發展署 120201	11	496	1	1. 軟體功能： A. 系統功能: i. 至少可支援LACP鏈路 管理功能。 ii. 具STB管理，可設定個 別連接埠優先性。 iii. 支援L3通訊協定:至少 具備管理IGMP、MLD、 DHCP 監聽。 iv. Qos管理：DSCP映射、 連接埠Cos、風暴控制。 B. 安全性： i. 支援 802.1X 授權認 證。 ii. 連接埠安全性各別設 定管理。 iii. RADIUS伺服器管理。 iv. Dos 防禦保護
3	UPS 不斷 電系統	飛碟 UPS FT-110T-U	台銀 P5-11201 2	3	17	1	1.額定容量：10000VA/8000W（含） 以上。 2.設計方式：採在線式（ON-Line） 設計架構。 3.保護功能：面板具測試按鍵功能， 提供電池放電、電池更換、過載指 示燈號。 4.通訊介面：採 USB 萬用序列埠附傳 輸線。

編號	項目名稱	廠牌型號	共契標案 案號	組別	項次	數量	規格
4	伺服器	HPE Proliant DL380 Gen10+	台銀 P5-11105 8	1	15	1	1.外型：機架式。 2.中央處理器：提供2顆Intel Xeon Silver 4300系列處理器，2.8GHz（含）以上。 3.記憶體：64GB（含）以上。 4.硬碟：520GB（含）以上硬碟 5 顆 5.網路介面：4個（含）以上。 6.電源供應器：2個（含）以上。 7.作業系統：Windows Server 2022 Standard 標準版（含）以上。
5	儲存設備	QSAN XN-5112RE	台銀 P5-11105 8	2	7	1	1.外型：機架式。 2.中央處理器：Intel Xeon系列或 AMD Ryzen系列處理器。 3.記憶體：DDR4 8GB（含）以上。 4.硬碟：SATA或SAS 8TB（含）以上硬碟 8 顆（含）以上。 5.主機硬碟空間：支援12 顆（含）以上。 6.網路介面：提供 2 組（含）以上。 7.電源供應器：提供 250W X 2 二個（含）以上共可達 500W（含）以上。

資料來源：本計畫彙整

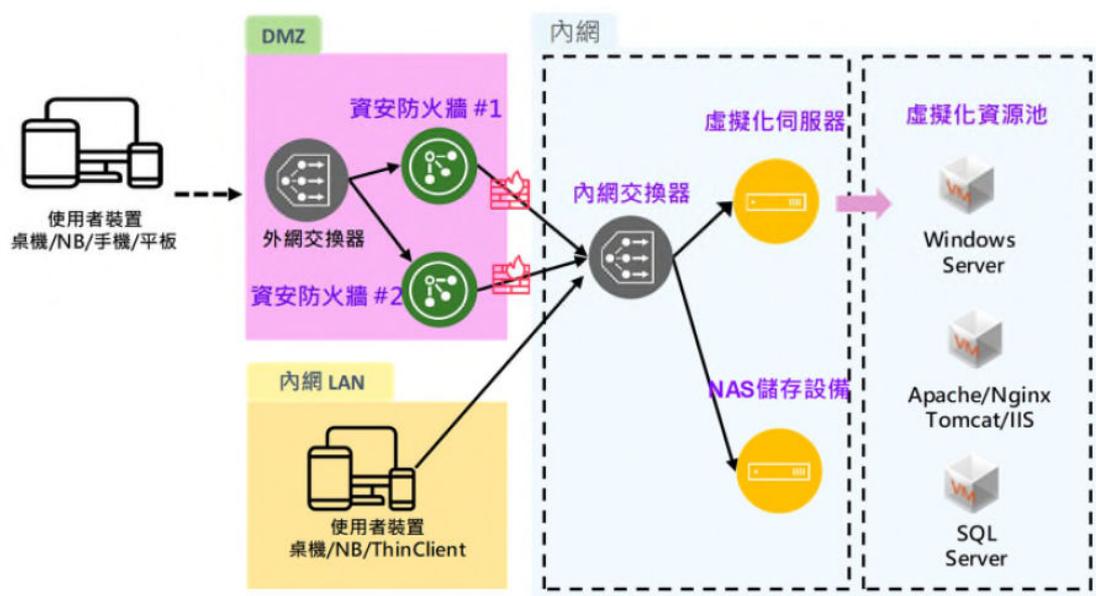


圖 4-3 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」軟硬體設備規劃架構圖

資料來源：本計畫繪製

四、淨零建築產學研推廣宣導平台網站硬體規格審查會議

為確認硬體規格能否符合淨零建築產學研推廣宣導平台網站之需求並確認原服務建議書所提共契規劃與異動後內容是否相符，本計畫於 112 年 10 月 30 日（星期一）上午 10 時邀請相關業界具實務經驗之專家召開淨零建築產學研推廣宣導平台網站硬體規格審查會議，會議議程如下表：

表 4-4 淨零建築產學研推廣宣導平台網站硬體規格審查會議議程表

時間	議程	內容
9：50~10：00		報到
10：00~10：05 (5 分鐘)		主席致詞
10：05~10：10 (5 分鐘)	執行單位報告	平台網站功能需求及硬體規格說明
10：10~11：00 (50 分鐘)		綜合討論 1. 硬體規格能否符合平台網站功能需求 2. 硬體維護管理建議
11：00		會議結束

與會人員包括中華系統整合股份有限公司陳衍霆前總經理、永達網股份有限公司江隆熙總經理、大粧企業有限公司蔡秉錚負責人及財團法人台灣建築中心江友直經理、周晉頡工程師、陳文洲工程師等。外部專家委員會議發言內容摘要如下：

(一) 中華系統整合股份有限公司陳衍霆前總經理

- 1.所提硬體設備規格，伺服器硬碟 520GB 符合目前計畫平台網站執行的需要，考量未來使用與維護上需求，日後建議可改為 1TB。
- 2.文件呈現內容需特別留意日後驗收的明確性，避免不確定的用字，導致將來驗收的困難；目前規格已有明確表列，後續需確認於原廠型錄中可畫得到，日後便於認定。

(二) 永達網股份有限公司江隆熙總經理

- 1.硬體設備建置已針對電源電力配置容量、UPS 及配置空間進行規劃及考量，符合需求。
- 2.外線光纖建議獨立頻寬 IP，100M/100M 雙向下載上傳。
- 3.所採用之伺服器機身較長，有針對機櫃周邊進行調整規劃，符合需求。

(三) 大粧企業有限公司蔡秉錚負責人

- 1.硬體設備規格符合計畫平台網站執行的需求，另建議伺服器日後可升級為 SSD 規格硬碟，可提升網站營運效率。
- 2.相關功能規格提供之資料可與原廠規格文件所採用語系及文字一致，以方便日後對照。

綜合會議結論如下：

- (一) 所提硬體設備規格符合計畫平台網站執行的需要，請同時修正工作進度報告書，連同平台硬體設備建置清單，送內政部建築研究所審查；但考量網站未來長期營運需求，如有新增內容或其他功能提升時，例如儲存設備或網路頻寬等日後再配合需求進行調整。
- (二) 會議資料有文字誤植或缺漏的部份，請在文件上做修正。
- (三) 管理維護部份，電力及 UPS 設置有考量目前展示空間現有機房環境，已妥適規畫安放位置，機櫃部份已搭配修改規劃，日後如有容量擴增需求機櫃不足以容納則可改放置於其他空間。
- (四) 請廠商提供原廠型錄並進行對照，依照採購內容預先備妥資料，方便採購完成之驗收順利進行；提供資料盡量與原廠規格所採用語系及文字一致，方便日後對照；採購後也應提供廠商出貨證明清單。

貳、網站架構雛形

「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站架構及營運管理維護，功能包含以下項目：

- (一) 數位化教材與課程推廣。
- (二) 跨領域人才培育資訊與執行成果分享。
- (三) 產業出題 X 人才解題媒合活動資訊與執行成果分享。
- (四) 講習培訓宣導與報名。

參酌目前現有之相關人才培訓網站內容與架構，計畫平台網站發展之架構，詳表 2-25，平台網站建置流程，詳圖 2-25。

表 4-5 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」規劃架構

類別	編號	項目	服務內容
淨零建築跨領域人才培育	1	最新消息	提供相關淨零建築資和本計畫課程教材推廣、講習培訓宣導、活動辦理等訊息。
	2	課程教材閱覽	(1)一般社會大眾版。
			(2)專業技術人員版。
	3	講習培訓課程	查詢目前開課訊息。
	4	產學研合作發展	產學研媒合活動資訊。
	5	推廣宣導活動	規劃及配合機關相關活動進行推廣宣導，如線上學習活動(數位微課程)。
	6	產學研師資介紹	藉由「淨零建築跨領域人才發展聯盟」培訓「種子教師」建立「淨零建築產學研培訓師資集」。
	7	影像專區	跨領域人才培育課程及媒合活動之成果照片集中管理。
8	影音專區	跨領域人才培育課程及媒合活動之成果影片集中管理。	

類別	編號	項目	服務內容
淨零建築跨領域人才培育	9	課程管理	(1)課程管理與設定。
			(2)管理員手動報名。
			(3)會員資料匯出 Excel。
			(4)課程點名單匯出。
			(5)會員訊息通知。
	10	會員註冊	提供基本資料，並註冊為網站會員。
淨零建築跨領域人才培育	11	會員專區	(1)課程線上報名。
			(2)已報名課程總覽。
			(3)學習歷程彙整與學習證書下載。
			(4)課程許願服務。
			(5)個人資訊編輯。
			(6)知識充電站。
建築能效	1	(待建研所業管業務組提供網站內容資訊。)	
建築碳足跡	1	(待建研所業管業務組提供網站內容資訊。)	
其他服務	1	平台簡介	網站成立宗旨、服務項目、目的期望。
	2	網站地圖	提供平台網站之網頁服務架構。
	3	瀏覽次數	提供平台網站和淨零建築跨領域人才培育網站線上瀏覽次數。
	4	網站問題與管理	提供網站操作問題(如忘記密碼、網站常見問題等)和聯絡我們(如操作問題回報)之服務，以及安心使用網站之隱私權保護政策，保障使用者權益。

資料來源：本計畫彙整



圖 4-4 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」網站建置流程圖

依據目前現有之相關人才培訓網站內容與架構、資安考量及功能需求，平台網站細部功能規劃詳表 2-26，後續配合網站建置導入相關功能。

表 4-6 「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」細部功能規劃

項目	功能 / 規格	備註
1	網站前台版型設計 1. 設計版型 2. 以 RWD 響應式模式進行設計。	
2	帳號權限管理 1. 可建立及管理網站後端使用者帳號。 2. 可設定各後台功能之權限，權限分別有新增、修改、刪除，(匯出功能，只要有修改權限就可匯出)。 3. 登入密碼加強，密碼需 8 碼及以上長度，密碼需有英文、數字、符號(最少一碼)，並強制每半年需更換一次。	
3	登入操作記錄 1. 記錄管理者操作內容及登入時間。 2. 記錄會員使用者操作內容及登入時間。	
4	主圖輪播功能 1. 主圖進入的方向可自行設定。 2. 主圖設計為兩張呈現，在不同的載具呈現不同圖片。 3. 主圖可以加入連結。	
5	最新消息、產學研合作發展、推廣宣導活動 1. 模式分為：文章、連結、下載。 2. 欄位：發佈日期(可設定開始及截止)、標題、內容、相關連結、上傳檔案、連結相簿、是否顯示。 3. 內容使用文字編輯器，可使用「插入圖片、上傳圖片、youtube 嵌入、html 嵌入」。	
6	課程教材閱覽 1. 前台以 HTML5+Jquery+CSS 方式設計可翻頁電子書功能。 2. 可翻頁電子書功能因需使用 javascript，所以會以另開新視窗方式，並且使用子網域方式進行連線，也因需使用 javascript 所以電子書功能不是網頁無障礙，tab 功能也僅為部份能使用。 3. 以列表方式呈現，每列呈現以發布日期、教材書封圖示、教材名稱、簡述、課程名、講師。 4. 後台欄位如第 3 點欄位，另電子書以 pdf 檔方式上傳，前台強制以子網域方式連線並呈現。	

項目	功能 / 規格	備註
7	<p>人才培育課程前台</p> <ol style="list-style-type: none"> 以列表呈現，欄位：主旨、內容、報名人數、報名期間、檔案。 會員可報名，要報名需登入會員。 <p>後台管理者</p> <ol style="list-style-type: none"> 可進行新增、修改、刪除課程資料。 可管理現場課程的報名資料，可刪名單、可匯出報名清單，可設定是否可下載電子證書。 可對課程設定填入線上上課的 youtube 網址及是否開放線上課程。 可對課程設定線上測驗，可設定多個題目、答案、得分數，總分達設定分數，可下載電子證書。(測試不需看完影片就可以進行測試) 可查看加入線上課程的會員清單，並可得知是否有作測試且是否拿到電子證書，也可匯出線上上課清單。 可針對現場課程報名開放進行會員通知，也可對線上課程開放進行會員發布通知。(以 email 發送，另可自訂其他說明文字，也可進行自訂發送 email) 發送通知後由系統自動記錄已發送的 email，讓發送時可避免重覆發送，當然也可以選擇忽略已寄送再寄一次的方式進行寄送。 報名欄位為固定欄位。 	
8	<p>產研師資集(師資陣容)</p> <ol style="list-style-type: none"> 前台以列表呈現師資列表，點入可查看詳細內容。 由後台新增、修改、刪除。 欄位：照片、姓名、職稱、學歷、現任、專長、經歷。 不需分類。 	
9	<p>平台簡介、隱私權保護政策、資訊安全正策</p> <ol style="list-style-type: none"> 靜態頁以文章方式呈現。 無後台功能可編輯。 	
10	<p>FAQ</p> <ol style="list-style-type: none"> 可新增、修改、刪除。 欄位：排序、問題、答案(答案內容使用編輯器功能) 不可分類。 	
11	<p>好站連結分享</p> <ol style="list-style-type: none"> 可新增、修改、刪除圖片連結。 欄位：排序、說明文字、連結、上傳圖片。 	

項目	功能 / 規格	備註
12	<p>聯絡我們</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 前台以頁面欄位呈現。 2. 欄位：姓名、性別、問題類別、聯絡電話、email、主旨、內容。 3. 送出後直接寄通知信給管理員(後台不作記錄)。 	
13	<p>網站地圖</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 列出目前網站結構 	
14	<p>會員管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 前台可申請註冊會員。 2. 前台會員可編輯自己的會員資料。(申請後 email 為帳號不得更換直接綁定) 3. 後台以列表方式呈現，並可新增、修改、刪除、匯出會員資料。 4. 登入密碼加強，密碼需 8 碼及以上長度，密碼需有英文、數字、符號(最少一碼)，並強制每半年需更換一次。 	
15	<p>課程報名總覽(僅登入會員)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 以列表方式呈現，列出已報名課程清單。 2. 課後可在此下載電子證書。 3. 也可在此進行取消報名。 	
16	<p>線上學習歷程(僅登入會員)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 列出已線上課程的清單。 2. 如影片是開放中的可以進行瀏覽影片並且作線上測試，如為不開放，僅只能下載已通過測試的線上電子證書(需通過測試才可下載)。 3. 測試頁依後台設定呈現答題項目。 	
17	<p>下方訊息區設定</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 可在下方填寫單位相關資訊 2. 跟單頁編輯同功能。 	
18	<p>其他功能</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 使用 google 搜尋，進行站內搜尋。 2. facebook 分享、line 分享、Twitter 分享 	

項目	功能 / 規格	備註
19	無障礙設計 1. 通過無障礙 2.1，AA 等級 2. 通過後提供標章通過報告頁	
20	網站弱點掃描測試 1. 檢測範圍:1 個網站(URL) 2. 檢測時段:平日上班時段，遠端執行 3. 提供初測及複測報告書。	
21	QuickSSL 憑證 1. 保護 1 個網域。 2. 幾分鐘內快速核發。 3. 一個主網域用，一個子網域用(ebook)。	
22	發信 SMTP 1. 可發信 5000 封/月。	
23	伺服器軟體安裝 1. 安裝伺服器軟體：Apache 2.4.54 或以上版本、Mysql8.0.15、php 7.1.33。 2. windows 環境部署設定及安所需要之 c++軟體。	

資料來源：本計畫彙整

一、平台網站建置內容

本計畫平台網站之軟硬體環境，將依內政部建築研究所之要求，採普級資安規範加以規劃設計，包含具備弱點掃描、系統操作歷程紀錄、帳號權限設定、事件危險等級顯示...等資訊安全防護功能，並建立系統備援機制，除定時備份相關資料庫及程式、檔案內容，並將依規定定期繳交服務紀錄單工主辦機關留存查核。

前台進入點

<http://nzb.acv-vision.com/>

(一) 前台

1. 前台-首頁

進入網站前台首頁架構分為八大區塊，由上至下依序為「上方標籤功能列」、「首頁橫幅」、「最新消息」、「淨零建築」、「數位微課程」、「社群媒體平台」、「其它相關服務連結」；每一區塊皆為獨立功能內容，其功能釋義如下。

(1) 上方標題功能列

此標題頁面為書籤快捷之概念，已將大項目分類列於書籤列中，若項目右側有倒三角圖示，即表示其項目下尚有分項清單；使用者可於下拉選單中點擊項目後，畫面將會依其跳轉並顯示新頁面內容。

此書籤功能列設置為凍結置頂，意指當使用者在往下滾動畫面時，依然可以看見該標籤列表，因此當有需要時即可直接的點選項目。如點擊「淨零建築」圖示，將會回到首頁、「放大鏡」圖示，即可搜尋、「人像」圖示，可登入/註冊會員、右側「社群媒體」圖示，即會於新視窗顯示該媒體平台、「架構」圖示，可進入網站地圖。



(2) 首頁橫幅

首頁橫幅為主打概念，即淨零建築舉辦活動之花絮照片；使用者可左右瀏覽該區圖片。在沒有特定的控制下，圖片會以輪播方式於網頁中顯示。



(3) 最新消息

此區塊主要設置為消息區塊，目的為讓使用者在瀏覽網頁時，能夠第一時間直接點對有興趣的主題做點選並進入頁面，以增加點閱率。在最新消息內還區分了三項類別，分別為「活動資訊」、「活動花絮」、「公告專區」畫面中除了優先顯示前幾篇文章外，點擊「進一步了解」可閱讀更多新聞。



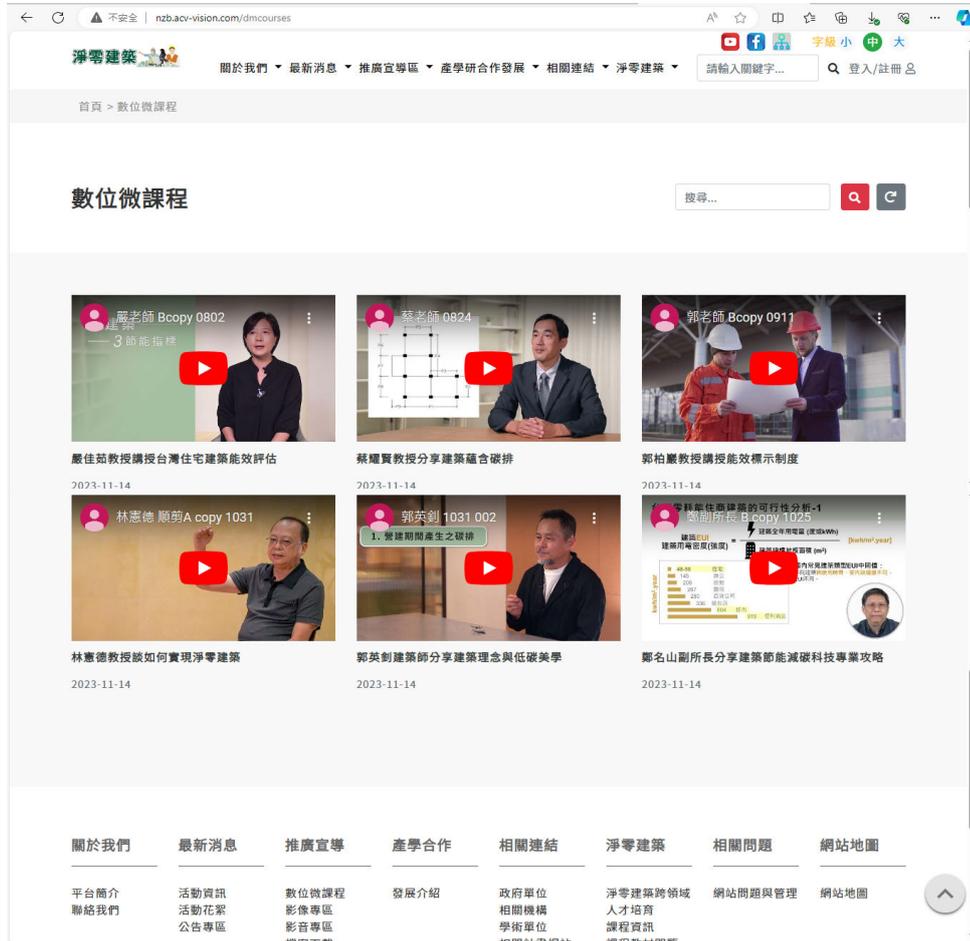
(4) 淨零建築

此部分又分為三區塊，以圖片按鈕的方式呈現。代表整個網站的主題，從左到右的順序為「淨零建築跨領域人才培育」、「建築能效」、「建築碳足跡」。目前詳細建置了「淨零建築跨領域人才培育」的頁面內容，其餘兩者「建築能效」、「建築碳足跡」目前以靜態頁面代為展示。



(5) 數位微課程

數位微課程區塊，為淨零建築相關線上課程影片展示，使用者可直接點選有興趣的影片進入Youtube畫面。除此之外，使用者也可透過左右箭頭來初步瀏覽其他影片。



(6) 社群媒體平台

使用者可以點擊圖示進入該社群平台。目前已有的社群媒體平台分別為「YouTube」、「Facebook」。



(7) 其它相關服務連結

網頁下方設定為其它相關服務的連結區塊，依序可分為「關於我們」、「最新消息」、「推廣宣導」、「產學合作」、「相關連結」、「淨零建築」、「相關問題」、「網站地圖」，在各類主題有其相應之分項。每一分項之項目標籤皆有設置連結，點擊後將會連結至相應網頁內容。

以下為具體之分項：

- 關於我們：平台簡介、聯絡我們
- 最新消息：活動資訊、活動花絮、公告專區
- 推廣宣導：數位微課程、影像專區、影音專區、檔案下載
- 產學合作：發展介紹
- 相關連結：政府單位、相關機構、學術單位、相關計畫網站
- 淨零建築：淨零建築跨領域人才培育、人才培育、課程資訊、課程教材閱覽、建築能效、建築碳足跡
- 相關問題：網站問題與管理
- 網站地圖：網站地圖



2.淨零建築/關於我們

於淨零建築首頁上方書籤列中，點選「關於我們」下拉選單中的「平台簡介」，即可進入內容，該頁面呈現了相關平台介紹。



「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

平台介紹

為辦理淨零建築排放路徑規劃，及配合淨零轉型關鍵戰略計畫分工，內政部建築研究所引導由公有建築帶頭示範推動淨零建築與應用推廣，帶動民間建築參與發展，透過建築能效評估相關法規制度建構、建築物實施建築能效評估及改善方案研擬、跨領域淨零建築人才培育、公私協力全民共同執行、節能減碳新工法技術研議推廣，以及產業國際化，逐步加速擴大影響力。

本計畫係以跨領域淨零建築人才培育為核心，藉由教材研訂、講習培訓，以及跨領域產學研發展，達到培育專業人才，帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

(一) 工作項目

- 【分項計畫①】淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂(職能基準+課程教材)
- 【分項計畫②】淨零建築跨領域專業人才員講習培訓
- 【分項計畫③】建構淨零建築產學研合作平台

(二) 執行理念

- 規劃講習培訓課程(32場)

(三) 工作流程

淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫

1. 建置職能基準

- 選定職能基準項目
- 組成職能標準學研執行團隊
- 進行職能分析
- 建置職能標準

2. 研訂課程教材(3冊)

- 住宅建築能效評估概論 (新建建築, 既有建築)
- 非住宅建築能效評估概論 (新建建築, 既有建築)
- 建築碳足跡評估概論

3. 數位微課程(6支)

- 於台灣建築中心網站及圖書粉絲專頁推出

4. 規劃講習培訓課程(32場)

- 評估概論 (24場) - 預計1100人次
- 職能導向 (4場) - 預計300人次
- 案例參訪 (4場) - 預計200人次

5. 教材編定座談會

6. 種子教師培訓

7. 平台網站硬體建置

- 防火牆
- 交換器
- UPS不斷電系統

8. 建構淨零建築產學研合作平台

9. 淨零建築跨領域與人才培育平台網站架構規劃

數位化教材	跨領域人才	產業出類X人才	講習培訓	建築能效	建築碳足跡
3冊課程教材	4場講習培訓				

點選「聯絡我們」，即可透過頁面資訊提供建議。



聯絡我們

姓名 *

性別 *

訊息類別 *

聯絡電話 *

電子郵件 *

主旨 *

內容 *

送出

3. 最新消息

於淨零建築首頁上方書籤列中，選擇「最新消息」項目。進入後畫面即可看到所有類別的資訊，每一資訊以清單式條列出來。

除了畫面中所列出已可看見的資訊外，使用者也可以利用時間條件及關鍵字做搜尋，僅需於搜尋方框中輸入欲搜尋單詞即可進行查詢。



於淨零建築首頁上方書籤列中，選擇「最新消息」選單下的子項目中點選「活動資訊」、「活動花絮」、「公告專區」項目。進入後畫面即可看到所選擇項目的資訊，每一資訊以清單式條列出來。



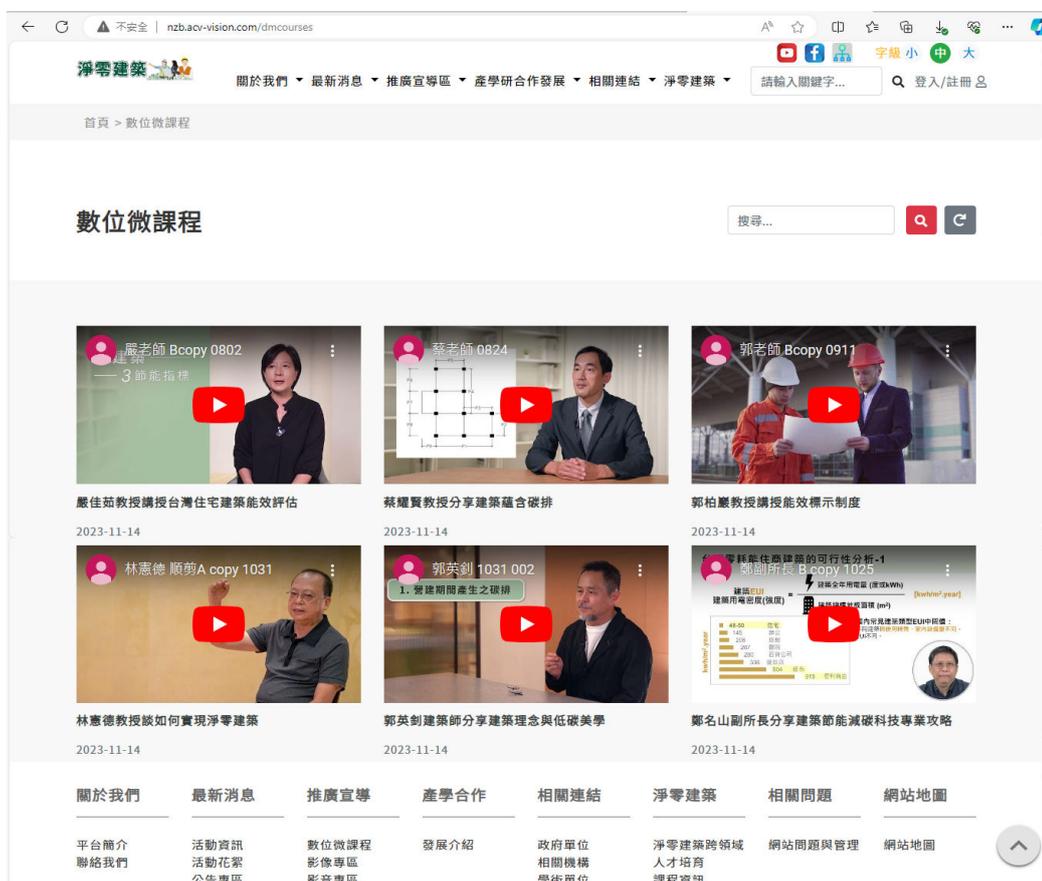
4.推廣宣導區

此項目於網站首頁上方書籤列中，「推廣宣導區」點選下拉選單之「數位微課程」項目。



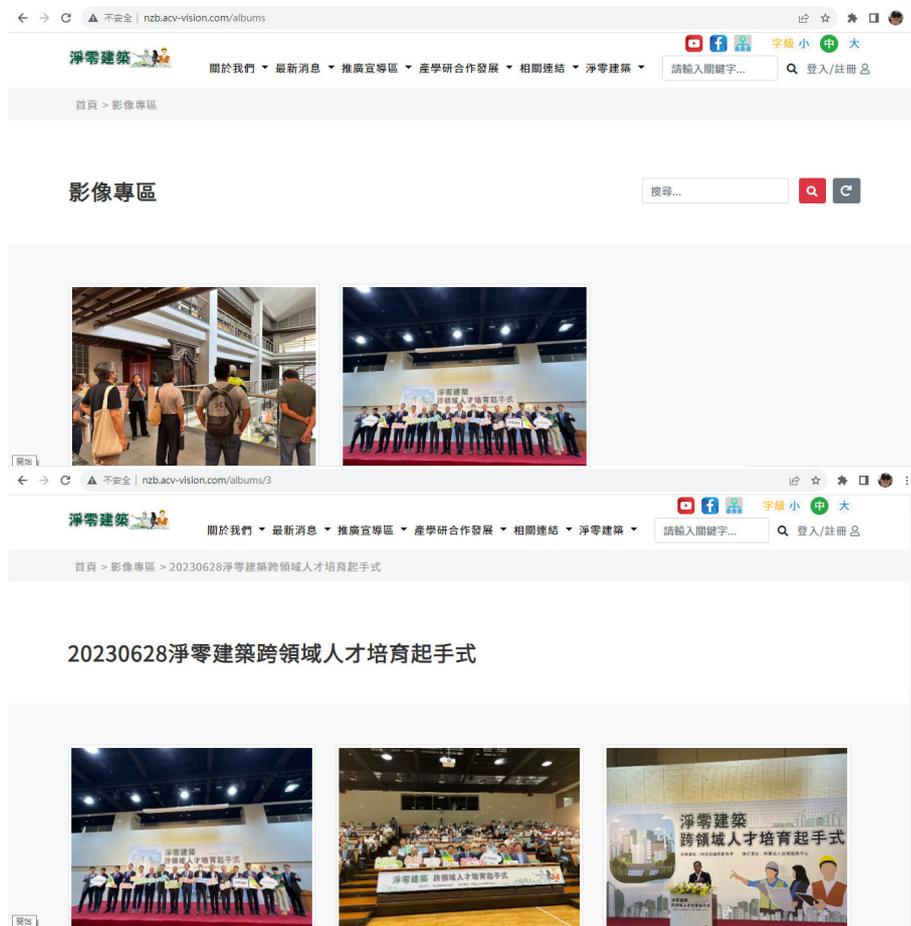
(1) 數位微課程

點選「推廣宣導區」選單下子項目之「數位微課程」後進入該畫面，課程影片以區塊呈現，使用者可依據關鍵字來進行搜尋，點選後即會進入 youtube 畫面。



(2) 影像專區

點選「推廣宣導區」選單下子項目之「影像專區」後進入該畫面，活動照片以區塊呈現，使用者可依據關鍵字來進行搜尋，點選後即會進入照片集畫面。



(3) 影音專區

點選「推廣宣導區」選單下子項目之「影音專區」後進入該畫面，活動影片以區塊呈現，使用者可依據關鍵字來進行搜尋，點選後即會進入youtube畫面。



(4) 檔案下載

點選「推廣宣導區」選單下子項目之「檔案下載」後進入該畫面，課程或活動相關檔案資料以清單列表呈現，使用者可依據關鍵字來進行搜尋，使用者可點選最右邊的[下載]圖示進行下載。



5. 產學合作發展

此項目於網站首頁上方書籤列中,「產學合作發展」點選下拉選單之「平台介紹」項目即可進入該項目之介紹頁面。



6. 相關連結

於淨零建築首頁上方書籤列中，選擇「相關連結」項目。進入後畫面即可看到所有類別的網站連結，每一連結以區塊展示出來。

The screenshot displays the 'Net Zero Building' website's 'Related Links' page. The browser address bar shows 'nzbacv-vision.com/about-link'. The navigation menu includes '關於我們', '最新消息', '推廣宣導區', '產學研合作發展', '相關連結', and '淨零建築'. The '相關連結' menu is expanded, listing '政府單位', '相關機構', '學術單位', and '相關計畫網站'. The main content area is titled '相關連結' and contains several institutional logos and names:

- 中華民國內政部 建築研究所 (Ministry of the Interior Building Research Institute)
- 國家資通安全研究院 (National Institute of Cyber Security)
- 台灣綠建築發展協會 (Taiwan Green Building Council)
- 財團法人台灣建築中心 (Taiwan Architecture & Building Center)
- 中華民國行政院公共工程委員會 (National Development Council Public Works Commission)
- 中華民國內政部 (Ministry of the Interior, R.O.C. (Taiwan))
- 內政部國土管理署 (National Land Management Agency, Ministry of the Interior)

The footer contains a navigation menu with categories: 關於我們, 最新消息, 推廣宣導, 產學合作, 相關連結, 淨零建築, 相關問題, 網站地圖. Under '相關連結', there is a sub-menu with: 政府單位, 相關機構, 學術單位, 相關計畫網站. Under '淨零建築', there is a sub-menu with: 淨零建築跨領域, 人才培育, 課程資訊, 課程教材閱覽, 師資名單, 建築能效, 建築碳足跡.

Copyright © 2016 主辦單位：內政部建築研究所 | 承辦單位：財團法人台灣建築中心 | 聯絡電話：02-86676111
© All Rights Reserved.

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

於淨零建築首頁上方書籤列中，選擇「相關連結」選單下的子項目中點選「政府單位」、「相關機構」、「學術單位」、「相關計畫網站」項目。進入後畫面即可看到所選擇項目的資訊，每一資訊以區塊顯示出來。

7.淨零建築

於淨零建築首頁上方選單列，其子項目包含「淨零建築跨領域人才培育」、「建築能效」、「建築碳足跡」三大領域。



(1) 淨零建築跨領域人才培育

於淨零建築首頁上方選單列，選擇其子項目「淨零建築跨領域人才培育」即顯示該頁面，該頁面顯示人才培育的三個子項目。



- 課程資訊
點選「淨零建築跨領域人才培育」子項目當中的「課程資訊」項目，即顯示上架可報名之課程。

課程資訊

時間條件:

- ▶ 掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務【宜蘭場】 2023-11-11
- ▶ 企業「建築能效」與「建築碳足跡」概論導入【112年10月31日場次】 2023-10-31

點選感興趣的課程後，進入該課程詳細資訊頁面，該頁面顯示課程名稱、上課日期與時間、地址、報名人數、聯絡資訊、介紹、日程。

課程名稱: 掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務【宜蘭場】		
上課日期: 2023-11-11		
上課時間: 08:30 ~ 12:00		
地址: 宜蘭縣羅東鎮公正國民小學/視聽教室(宜蘭縣羅東鎮公正路199號)		
報名人數: 1/100 學員		
聯絡資訊: 財團法人台灣建築中心 陳先生 02-8667-6111#121 許小姐 02-8667-6111#216		
<p>介紹: 透過深入淺出的講習課程，讓您快速掌握「淨零建築」的基本概念，成為「淨零建築」的專業人才!</p> <p>報名方式：網路報名。</p> <p>報名費用：免費參加。</p> <p>【會後備有餐盒，敬請踴躍報名參加】</p>		
日程:		
時間	標題	講師
08:30 ~ 08:50	報到/簽到	無
08:50 ~ 09:00	貴賓介紹及活動大合照	無
09:00 ~ 09:50	非住宿類建築如何邁向淨零之路	無
09:50 ~ 10:00	交流討論與休息時間	無
10:00 ~ 10:50	住宅類淨零建築設計手法與評估方式	無
10:50 ~ 11:00	交流討論與休息時間	無
11:00 ~ 11:50	如何運用「建築碳匯」,落實「淨零建築」	無
11:50 ~ 00:00	交流討論	無
12:00 ~ 12:00	會議結束	無
報名		

點選報名後進入報名頁面，只有會員才可報名，如未登入會員的民眾，則會被導入進會員登入/註冊畫面。

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

報名課程

姓名 張雅涵
性別 female
公司單位 愛斯普資訊顧問有限公司
職稱 助理工程師
電話 098305236#123546
行動電話 0983052366
電子郵件 love7890789@gmail.com
筆素 筆 素
技師積分 需要 不需要
技師別
建築師積分 需要 不需要
公務員實習時數認證 需要 不需要

淨零建築

東部場
活動編碼 F11211001

掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務

為辦理淨零建築排放路徑規劃及配合淨零轉型關鍵戰略計畫分工，內政部將引導由公有建築帶頭示範推動淨零建築與應用推廣，帶動民間建築參與發展，透過建築能效評估相關法規制度建構、建築物實施建築能效評估及改善方案研擬、跨領域淨零建築人才培育、公私協力全民共同執行、節能減碳新工法技術研議推廣以及產業國際化，逐步加速擴大影響力。

活動時間及地點

時間	地點
11月11日 (星期六)	宜蘭縣羅東鎮公正國民小學 / 視聽教室 (地址: 宜蘭縣羅東鎮公正路199號)

活動議程

時間	課程	課程內容
08:30~08:50	報到	簽到
08:50~09:00	(10分鐘)	貴賓介紹及活動大合照
09:00~09:50	主題一 (50分鐘)	非住宿類建築如何邁向淨零之路
09:50~10:00	(10分鐘)	交流討論與休息時間

報名資料須填寫筆素選擇、技師積分選擇、技師別選擇、建築師積分選擇、公務員實習時數認證選擇，填寫完後才可送出報名資料。

送出後，頁面出現「回上頁」按鈕。

報名課程

姓名 張雅涵
性別 female
公司單位 愛斯普資訊顧問有限公司
職稱 助理工程師
電話 098305236#123546
行動電話 0983052366
電子郵件 love7890789@gmail.com
筆素 筆 素
技師積分 需要 不需要
技師別
建築師積分 需要 不需要
公務員實習時數認證 需要 不需要

淨零建築

東部場
活動編碼 F11211001

掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務

為辦理淨零建築排放路徑規劃及配合淨零轉型關鍵戰略計畫分工，內政部將引導由公有建築帶頭示範推動淨零建築與應用推廣，帶動民間建築參與發展，透過建築能效評估相關法規制度建構、建築物實施建築能效評估及改善方案研擬、跨領域淨零建築人才培育、公私協力全民共同執行、節能減碳新工法技術研議推廣以及產業國際化，逐步加速擴大影響力。

活動時間及地點

時間	地點
11月11日 (星期六)	宜蘭縣羅東鎮公正國民小學 / 視聽教室 (地址: 宜蘭縣羅東鎮公正路199號)

活動議程

時間	課程	課程內容
08:30~08:50	報到	簽到
08:50~09:00	(10分鐘)	貴賓介紹及活動大合照
09:00~09:50	主題一	非住宿類建築如何邁向淨零之路

• 課程教材閱覽

點選「淨零建築跨領域人才培育」子項目當中的「課程教材閱覽」項目，即課程之教材，可提供民眾下載教材。

課程教材閱覽

時間條件:



- ▶ 非住宅建築能效評估概論 ↓
- ▶ 住宅能效評估概論 ↓
- ▶ 建築碳足跡評估概論 ↓

• 師資名單

點選「淨零建築跨領域人才培育」子項目當中的「師資名單」項目，即顯示授課講師資訊，以區塊呈現。



(2) 建築能效

於淨零建築首頁上方選單列，「淨零建築」其子項目「建築能效」，其頁面顯示介紹該項目內容。



「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

(3) 建築碳足跡

於淨零建築首頁上方選單列，「淨零建築」其子項目「建築碳足跡」，其頁面顯示介紹該項目內容。

The screenshot shows the website's navigation menu with '淨零建築' (Net Zero Building) expanded to show '建築碳足跡' (Building Carbon Footprint). The page content includes:

- LEBR 的方法論**
內政部建築研究所為了評估建築工程的蘊含碳排，制定了低碳（低蘊含碳）建築評估系統 (Low Embodied-carbon Building Rating system)，簡稱 LEBR。LEBR 是依照國際上對於建築工程碳排放量分析的方法論，將建築工程分成製造運輸、施工、更新修繕、拆除廢棄等四階段的蘊含碳排評估法。
- 這個評估法有兩個主要的特色，第一個特色是在設計階段藉由套用建築構件的碳排放量進行快速的評估，讓建築師在完成大致上的圖面時就可以看到碳排放量；第二個特色則是可以藉由跟標準方案相比，得到目前設計方案的減碳比率，以及該方案減碳的等級。

The page features a large graphic of a blue footprint with a city skyline inside, labeled 'LEBR'. Below the graphic is the caption '我國 LEBR 制度的標示圖案' and 'LEBR 分級評估與標示法'. At the bottom, it states: '以上 LEBR 的建築碳足跡評估工作已完成，但最後 LEBR 建議申請案件應於評估報告書中提供 LEBR 分級評估與標示的格式如下：'

8. 會員

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可登入/註冊會員。可利用 google、facebook 來進行快速登入。

The screenshot shows the homepage of the Net Zero Building website. The navigation menu is visible, with the '登入/註冊' (Login/Register) button highlighted by a red dashed box. Below the menu is the '最新消息' (Latest News) section, which is divided into three columns: '活動資訊' (Activity Information), '活動花絮' (Activity Highlights), and '公告專區' (Announcement Area). Each column contains several news items with dates. At the bottom of the page, there is a red button labeled '進一步了解' (Learn More).



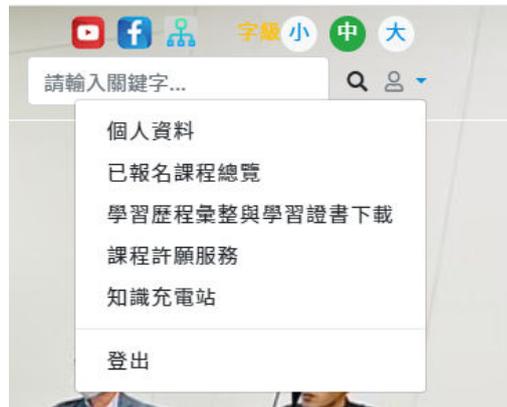
The login form features a grey circular icon with a white person silhouette at the top. Below it is the text "Login". The form consists of two input fields: "電子郵件" (Email) and "密碼" (Password). A prominent blue button labeled "送出" (Submit) is positioned below the password field. Underneath the button are two links: "忘記密碼" (Forgot Password) on the left and "註冊" (Register) on the right. At the bottom, there is a link "login_privacy_" and two social media icons for Facebook and Google+.

未註冊會員可點擊註冊，填寫姓名、性別、生日、身分證字號、電子郵件、密碼(輸入英文+數字8碼)、電話、行動電話、公司、職稱、行業別選擇。



The registration form starts with a grey circular icon and the text "註冊新會員" (Register New Member). It contains several fields: "姓名" (Name) with a red asterisk, "性別" (Gender) with radio buttons for "男性" (Male) and "女性" (Female), "生日" (Date of Birth) with a date picker showing "mm/dd/yyyy", "身分證字號" (ID Number), "電子郵件" (Email), "密碼" (Password), "再輸入一次密碼" (Re-enter Password), "行動電話" (Mobile Phone), "電話" (Phone), "公司單位" (Company/Unit), "職稱" (Job Title), and "行業別" (Industry) with a dropdown menu labeled "選擇產業". A blue "送出" (Submit) button is at the bottom. Below the button are links for "忘記密碼" (Forgot Password) and "註冊" (Register). At the very bottom, there is a "login_privacy_" link and Facebook and Google+ icons.

登入後即可在上方選單中進行會員相關活動，如「個人資料」、「已報名課程總覽」、「學習歷程彙整與學習證書下載」、「課程許願服務」、「知識充電站」、「登出」



9.會員/個人資料

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可選擇會員活動。
點擊「個人資料」進入該頁面。

該頁面顯示姓名、性別、生日、身分證字號、電子郵件(不可更改)、密碼、行動電話、電話、公司單位、職稱、行業別。會員可在前台隨時修改個人資訊。

A screenshot of the 'Personal Information' form. At the top, there is a circular profile picture placeholder and the title '個人資料'. The form fields are as follows:

- 姓名: 張雅涵
- 性別: 男性 女性
- 生日: 05/23/2000
- 身分證字號: 身分證字號
- 電子郵件: love7890789@gmail.com
- 密碼: 密碼
- 再輸入一次密碼: 再輸入一次密碼
- 行動電話: 行動電話
- 電話: 電話
- 公司單位: 愛斯普資訊顧問有限公司
- 職稱: 助理工程師
- 行業別: Construction

At the bottom, there is a blue 'Submit' button, a link for '忘記密碼' (Forgot Password), and a link for '註冊' (Register).

[login_privacy_](#)



10.會員/已報名課程總覽

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可選擇會員活動。點擊「已報名課程總覽」進入該頁面。該頁面顯示會員所有已報名的課程，該會員可在此頁面中「取消報名」課程。

已報名課程總覽

序號	上課日期	上課時間	地址	姓名	報名人數	報名期限	講師	活動資訊	取消報名
4	2023-10-31	13:30 - 17:00	新竹科學園區/台灣科學園區科學工業同業公會/201會議室 地址:新竹科學園區展業一路2號)	企業「建築能效」與「建築碳足跡」概論導入【112年10月31日場次】	2/100學員	~	財團法人台灣建築中心 陳先生02-8667-6111#121 許小姐02-8667-6111#216		取消報名

關於我們	最新消息	推廣宣導	產學合作	相關連結	淨零建築	相關問題	網站地圖
平台簡介 聯絡我們	活動資訊 活動花絮 公告專區	數位微課程 影像專區 影音專區 檔案下載	發展介紹	政府單位 相關機構 學術單位 相關計畫網站	淨零建築跨領域 人才培育 課程資訊 課程教材閱覽 師資名單 建築能效 建築碳足跡	網站問題與管理	網站地圖

11.會員/學習歷程彙整與學習證書下載

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可選擇會員活動。目前「學習歷程彙整與學習證書下載」無頁面資訊。

12.會員/課程許願服務

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可選擇會員活動。點擊「課程許願服務」會進入到google表單，讓會員進行課程回饋。

課程許願服務

love7890789@gmail.com [切換帳戶](#)

📁 未共用的項目

未命名的問題

選項 1

Google 並未認可或建立這項內容。 [檢閱適用情形](#) - [服務條款](#) - [隱私權政策](#)

Google 表單

13.會員/知識充電站

從淨零建築首頁上方選單右側點擊「人像」圖示，可選擇會員活動。點擊「知識充電站」進入該頁面，該頁面顯示五筆課程資料，集合「數位微課程」及「課程資訊」這兩部分的資訊，隨機顯示於該頁面，點擊該資訊會依照課程類別分別進入youtube及課程詳細頁面。

知識充電站

掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務【宜蘭場】

- 一次搞懂永續淨零建築，給建設營建產業因應「建築能效標示」的建議 | 台灣建築中心 林杰宏 副執行長 | iBT數位建築雜誌

掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務【宜蘭場】

14.網站問題與管理

點擊下方選單中的「網站問題與管理」進入到該頁面，該頁面顯示網站相關問題提供民眾解決可能會遇到的困難。

網站問題與管理

會員

註冊會員:
註冊的方式選擇用facebook以及gmail的方式來快速登入，也可以選擇用mail的方式來註冊。mail的註冊方式，密碼須包含英文及數字，長度最少8個字符。

編輯個人資料:
登入後從會員選單進入個人資料頁，即可修改個人資料。

課程

報名課程:

- 1.從淨零建築跨領域人才培育進入，點選課程資訊，點擊感興趣的課程。登入會員後即可報名。
- 2.從上方選單直接點選課程資訊，點擊感興趣的課程，登入會員後即可報名。

取消課程:

- 1.從會員選單中點選已報名課程總覽，到最右邊點選取消報名即可。

如有其他情況，可聯繫客服幫您做取消。

15. 網站地圖

點擊下方選單中的「網站地圖」進入到該頁面，該頁面顯示所有頁面供使用者方便了解網站架構。



貳、發展「淨零建築跨領域人才培育」分項網站

各項相關內容規劃及工作進度及成果如下：

一、數位化教材與課程推廣

數位微課程:以「近零」到「淨零」、「碳中和建築」等，提供淨零相關專業知識，尤其聚焦碳足跡、智慧節能等建築相關主題，邀請知名專家學者錄製 25-30 分鐘數位微課程，以淺顯易懂方式，傳達「淨零」觀念，強化跨域淨零認知力，提升減碳意識與行動。數位微課程大綱與講師，請詳表 2-27。

表 4-7 數位微課程大綱與講師

影片編號	課程主軸	課程與大綱	講師
1	<u>建築能效</u>	台灣住宅能效標示制度 1-1 新建住宅建築能效標示 1-2 如何提升住宅建築能效 1-3 既有住宅建築評估	嚴佳茹 教授 台北科技大學 建築系
2		台灣建築能效標示制度 2-1 淨零排放路徑 2-2 建築能效標示架構 2-3 新建建築能效評估制度 BERSn 2-4 既有建築能效評估制度 BERSe 2-5 如何提升建築能效	郭柏巖 教授 朝陽科技大學 建築學系
3	<u>淨零建築</u>	實現淨零建築 3-1 2050 台灣淨零轉型路徑之建議 3-2 如何從「近零」走到「淨零」 3-3 淨零建築兩把鑰匙 3-4 如何將建築能效評估納入永續報告 3-5 「低碳建築」和「綠色金融」之間的連結和實踐 3-6 淨零建築的概念如何落實在學校	林憲德 教授 成功大學 建築學系
4		建築蘊含碳排與減碳設計 4-1 建築蘊含碳排 4-2 LEBr:我國低蘊含碳建築評估制度 4-3 實現低碳建築的方法	蔡耀賢 教授 成功大學 建築學系
5	<u>建築碳足跡與案例</u>	建築節能減碳科技專業攻略 5-1 氣候變遷與節能減碳科技的重要性 5-2 零耗能建築 5-3 建築節能三大面向與技術案例 5-4 其他建築減碳科技 5-5 結語	鄭名山 副所長 工研院綠能所
6		從綠建築到永續 6-1 綠建築與永續 6-2 綠能科技場域案例	郭英釗 建築師 九典聯合 建築師事務所

資料來源：本計畫彙整

本計畫於拍攝前均會同攝影團隊與講師先行溝通，並請講師準備簡報與腳本，由團隊同仁協助美化講師簡報並提供素材與字卡，產出影片初剪版本，經與講師確認內容是否正確後，依照講師建議進行修改和安排中文字幕、字卡與照片，呈現影片的豐富與精彩度。以下課程依照拍攝時間軸排序。

(一) 台灣住宅能效標示制度

依照年度規劃，計畫團隊於112年7月6日完成台北科技大學建築系教授嚴佳茹教授之影片拍攝：「台灣住宅能效標示制度」，本課程三大重點分別為：1.新建住宅建築能效評估、2.如何提升住宅建築能效、3.既有住宅建築評估，講師以自然且淺顯易懂的說明，講述住宅層面的能效標示，讓民眾與建築專業從業人員對此議題有更進一步了解。

本課程重點歸結如下：1.歐盟國家與大部分美國地區因多屬寒帶氣候，首重降低暖房與熱水系統的能耗使用，而亞熱帶地區的台灣則以冷氣機、家電為降低用電最主要；2.台灣住宅節能效益上本較國外住宅耗能低很多，首重家電用電之節能；3.家庭減碳貢獻，可以透過每一項家電設備開始；包括只要超過30% 就可以算是近零碳住宅，也能對環境減碳有所貢獻，請大家一起來省電節碳。

(二) 台灣建築能效標示制度

計畫團隊於112年7月13日邀請朝陽科技大學建築學系郭柏巖副教授分享台灣建築能效標示制度，主要有五個重點「淨零排放路徑」、「建築能效標示架構」、「新建建築能效評估制度BERSn」、「既有建築能效評估制度BERSe」與「如何提升建築能效」進行分享，主要以如何達成「淨零建築」目標為題，切入非住宅能效標示說明。

本課程重點總結：建築能效標示制度是全球公認最有效的建築減碳政策、建築能效標示制度可以帶領建築業邁向淨零排放、建築能效標示制度有賴建築與設備系統的完整能效設計、建築能效皆是成熟的技術，細微改變帶來巨大成就、誠實正確的執行能效評估，才能落實淨零排放美好願景。

(三) 建築蘊含碳排與減碳設計

執行團隊於112年8月10日邀請成功大學建築系蔡耀賢教授分享「建築蘊含碳排與減碳設計」，針對低碳建築設計與邁向2050淨零碳排建築進行解說，課程重點有三點：「建築蘊含碳排」、「LEBR:我國低蘊含碳建築評估制度」以及「實現低碳建築的方法」，希望課程內容可以帶給建築師、建設公司、營造廠、建材業者得到低碳建築設計的概念，一般民眾與學生可以獲得淨零建築的相關知識。

課程總結：蘊含碳排的減量，除了建築設計者在設計階段努力之外，也需要建材業者開發更低碳的建材，讓設計者可以選用。最後則是舊建築的循環與再利用。這是建築與建材產業的低碳轉型之路，也是邁向淨零建築之路。

（四）建築節能減碳科技專業攻略

執行團隊於112年10月4日邀請工業技術研究院綠能所鄭名山副所長分享建築節能減碳科技發展，分成四個主要單元，鄭副所長先說明為什麼建築減碳如此重要，簡介零耗能建築並說明在台灣大規模實現零耗能建築的可能性；說明如何應用科技做到建築節能減碳，並舉工研院近年發展的新科技為案例。最後則是描述未來還有那些科技需要發展。

綜整這堂課談到的要點：因應氣候變遷，建築減碳是重點，全球積極發展節能與綠色能源科技，各項應用將持續大幅度成長。建築的節能減碳由單一建築到建築群，分散式能源系統，包含再生能源、小型發電設備、儲能系統等，容量將大幅增加。除了節能外，達到建築零碳的重要科技包括電氣化、低碳設計、以及與電網互動。

（五）從綠建築到永續

執行團隊於112年10月19日拜會九典建築師事務所郭英釗建築師，影片呈現方式與前面三支影片略有不同，用訪談的方式呈現本支數位微課程，也希望在視覺上能帶來不同的感受。

團隊先針對主題進行資料蒐集與研讀，研擬訪談題目，並於錄製前與講師確認題目是否需要調整或是置換題目，正式錄製前先與講師核對題綱內容，並由攝影團隊進行現場測光與架設燈架、錄影機等設備。

本支影片郭建築師從甚麼是綠建築談起，也提到了為什麼我們需要綠建築，如何推動與進行永續綠色建築與低碳美學，對於建築理念、綠建築、淨零建築、永續建築，建築師強調人類應該師法大自然動物的建築，最後都是可回歸自然與可拆解，才不會對環境造成負擔。

另外提到綠能科技示範場域與沙崙智慧綠能科技聯合研究中心，本案提供國內外綠能研發技術及產業，完整、測試、驗證及媒合場域，達到群聚綠能產業，

園內70%為開放空間的綠色生態園區，建築群以低樓層、可及性高、方便體驗/參觀/工作者移動進出為設計考量，空間留設通風採光天井、覆土水體等被動式設計手法降低建築物能耗，提高舒適度。

(六) 實現淨零建築

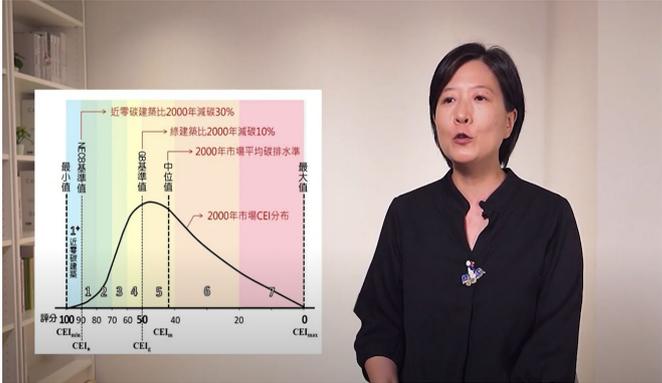
本次六支數位微課程壓軸，邀請成功大學建築系林憲德教授進行分享。

初期與林憲德教授討論時，團隊依照簡報研擬了幾個問題：建築產業如何因應2050台灣淨零排放政策？可從哪些面向準備？如何從「近零」走到「淨零」？需要努力的方向是甚麼呢？國內企業正在紛紛推出ESG報告，如何將建築能效評估納入永續報告中，以實現更環保的建築，既有建築的能效提升需要投入設備更新，但資金費用高昂，只有極少數銀行提供相關貸款。請問「低碳建築」和「綠色金融」之間的連結和實踐？台灣的建築能效是否能夠達到國際認證，這將對廠商的建築有何影響？淨零建築的概念未來如何落實在學校中，請您以學校教育者的角度出發，給一些建議。

林教授一直強調的淨零建築兩把鑰匙：建築全生命週期碳足跡(WLC)一共包含兩個面向，第一是建築蘊含碳排(Embodied Carbon EC)，第二是建築營運期間的使用碳排 (Operation Carbon OC)，前者約佔建築碳排的 26-36%，後者占 64-74%，透過兩種認證標示來引導建築市場低碳轉型。

教授勉勵淨零就是 Net Zero是完完全全零排放，是一個理想，也是一個期待值但是要竭盡所能努力去達成，運用現在所有的科技的能力，盡量達成節能減碳；推動能效評估可以透過民眾有感的標示、輿論與媒體的監督推動節能的產品，可以督促產業界做好建築的節能減碳；很多典範企業都在推動淨零建築，要拿到最高級的認證，再加上內政部建築研究所推動淨零建築比賽，風氣很快地就會普及；另外能效標示在很多國家是強制標示，如果沒有標示不發給建照，但是台灣現在我們沒有，這個有待我們未來的努力。數位微課程拍攝圖說請參見表 2-28。

表 4-8 數位微課程拍攝圖說

講師與拍攝主題	圖說
<p>嚴佳茹教授講授 台灣住宅建築能效評估</p>	
<p>郭柏巖教授講授 能效標示制度</p>	
<p>蔡耀賢教授分享 建築蘊含碳排</p>	
<p>鄭名山副所長分享 建築節能減碳 科技專業攻略</p>	

講師與拍攝主題	圖說
<p>郭英釗建築師分享 建築理念與低碳美學</p>	
<p>林憲德教授談 如何實現淨零建築</p>	

資料來源：本計畫拍攝彙整

二、跨領域人才培育資訊與執行成果分享

本計畫講習活動過程以影片方式上傳 Youtube，呈現於「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，提供參閱，除了呈現活動成果外，同時作為本計畫淨零建築人才培育之推廣宣導。



圖 4-5 「淨零建築跨領域人才培育」講習活動拍攝畫面截圖(1)

資料來源：本計畫截圖

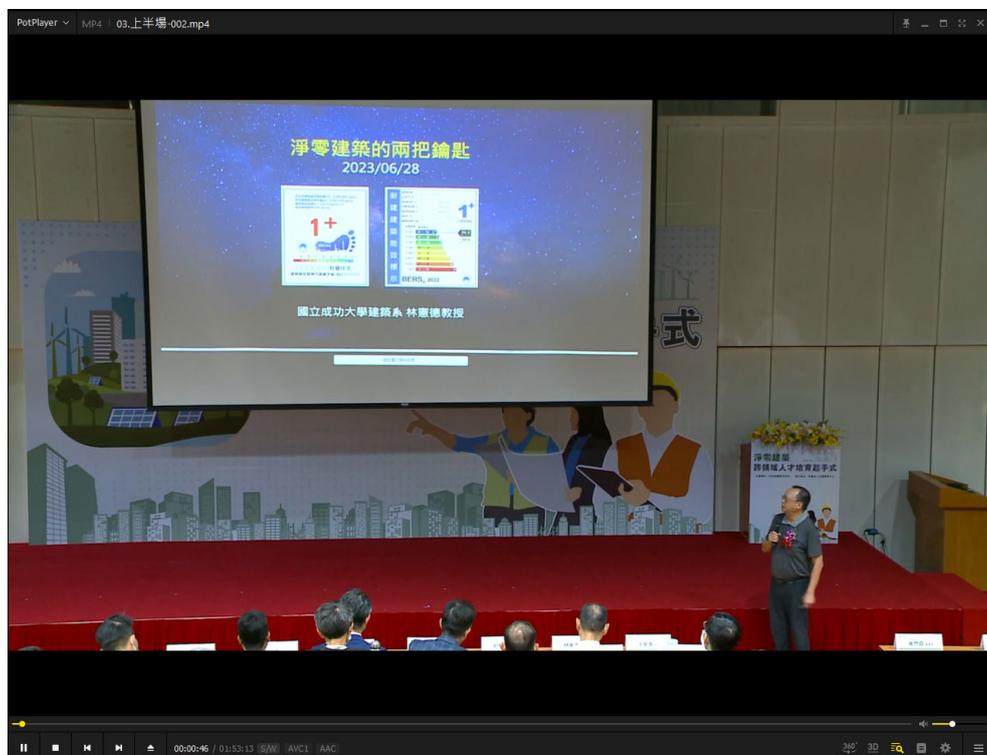


圖 4-6 「淨零建築跨領域人才培育」講習活動拍攝畫面截圖(2)

資料來源：本計畫彙整

三、產業出題 X 人才解題媒合活動資訊與執行成果分享

團隊研究發現建築產業面臨了以下三大挑戰，因此於 112 年進行產業出題人才解題機制研擬如下：

(一) 環境變化

建築產業在當今社會變得格外複雜，因為它不僅受到傳統建築技術和標準的挑戰，還需要應對新的趨勢和環境需求。傳統建築業通常受限於建築師、工程師和施工專業人員的專業領域；然而，現代建築需要更多的跨域知識，例如永續建築、智慧建築技術、建築材料、節能和儲能技術等。建築師和工程師需要與能源專家、數據分析師合作，以開發更具創新性的建築解決方案。

氣候變化和永續議題日益受到關注，建築業需要應對相應的環境需求。這包括減少碳排、減少廢棄物和使用再生永續材料。同時，建築項目需要考慮生態系統的保護，並與當地社區合作，以確保建築不對環境造成不可逆的損害。

(二) 綠色人才需求

綠色建築和建築能效方面的工作需要具備特定的技能和知識，包括節能技術、可再生能源整合、建築自動化、能源建模等。工程師和專業人員需要了解這些技術，以設計和實施能夠降低建築的能源消耗和環境影響的方案。建築、空調、機電、照明工程師的工作影響建築能效，需求度提高另外面對人才高齡化，原有專業從業人員需更新專業能力，技術與人才形成斷層。

(三) 跨領域議題

解決建築議題需要跨足多個學科領域的專業知識。建築業需要與能源專家、氣象學家、環境科學家、環境工程師、公共衛生專家等合作，以開發綜合性的解決方案。這種跨學科合作有助於應對複雜性，並推動建築行業向更可持續的未來邁進。

綜整以上問題，團隊在研擬產業出題人才解題機制時，蒐羅各部會產業出題人才解題機制，團隊發現因發展議題不同，做法略有異，如媒合活動與競賽作為常見，相對投入資源較多，後續帶動經濟體龐大，對產業發展有一定貢獻。詳見表2-29。

表 4-9 各單位產業出題人才解題作法

單位	經濟部 產業技術司	經濟部 產業發展署	經濟部中小及 新創企業署	內政部建研所
名稱	Aidea 人工智慧 共創平台	AI 產業 實戰應用人才 淬煉計畫	新創採購- 政府出題·新創解題	邁向 2050 年 淨零建築 世界公民 咖啡館活動
議題	AI 技術應用	活絡 AI 人才	商品化之 新創產品	淨零建築共識
形式	產業出題	解題平台	政府出題	公民咖啡館
作法	<ul style="list-style-type: none"> 發展議題評估服務，篩選主題 競賽媒合解題團隊，勝出與產業達成授權及合作項目 	<ul style="list-style-type: none"> 跨產業及公部門轉型問題蒐集 補助參與解題之團隊培訓及輔導 	<ul style="list-style-type: none"> 機關徵題，再選出適格新創業者參與解題 進公部門場域，後續以供應商橋接政府單位 	<ul style="list-style-type: none"> 配合討論議題，採分組型式進行 每組參與者意見均衡表達 綜整議題找策略

資料來源：本計畫彙整

團隊研擬淨零建築領域之產業出題人才解題架構，草擬試行機制。進行市場調查，彙整產業需求，蒐集產業之利害關係人提出之淨零相關議題，進一步分析急迫所需之解決議題。請參考圖 2-28。

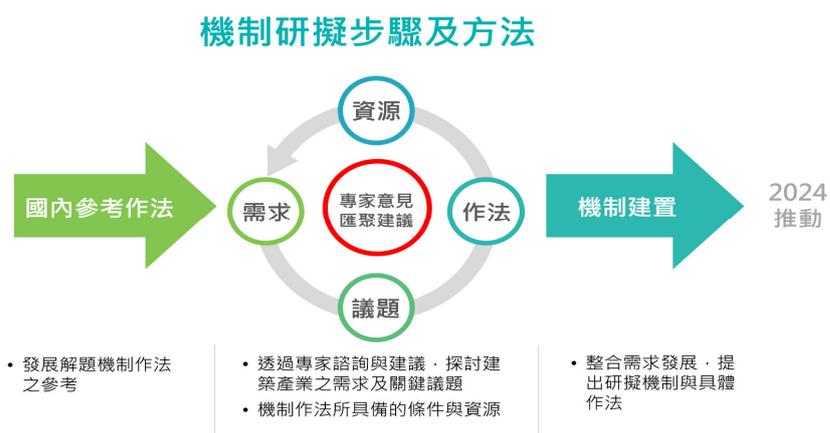


圖 4-7 機制研擬步驟及作法

資料來源：本計畫繪製

團隊於 8 月 29 日諮詢 5 位專家，了解建築產業之需求，綜整專家意見如下：未來建築診斷能效人員需求量大，培育訓練刻不容緩；今年所產出的職能基準，

建議未來須落地到產出相關課程，並搭配認證，提高參訓意願；淨零建築相關培訓人才之推動，未來可與公協會合作，積極的全面推動。專家名單詳表 2-30。

表 4-10 諮詢專家名單

專家姓名	職單位	職稱	代表性
黃保彬	台灣建築調適協會	副理事長	產業代表
黃國倉	社團法人綠建築發展協會	副理事長/建築師	產業代表
陳重仁	台灣綠領協會	理事長	產業代表
趙宏耀	中華民國能源技術服務 商業同業公會	理事長	產業代表
潘子欽	工業技術研究院 綠能與環境研究所	副組長	研究機構代表

資料來源：本計畫彙整

團隊另於 10 月 18 日召開產業出題人才解題專家會議，邀請 8 位產學研專家參與，專家名單詳表 2-31，辦理專家會議邀請產業利害關係人及產學研代表出席，共同針對共通性議題進行討論及解方討論，進一步協助產業找到適切的解方或資源。透過草擬機制試行，彙整執行成果，並提出優化改善方案，以其作為未來成熟運作之方案。

值得一提的是，本次專家會議中有一位台灣女建築家學會林家如理事長，性別平等在建築和設計行業中是一個重要的議題，並且有一些方式可以推動性別平等，包括支持女建築師和設計師的學會和組織，未來本計畫也將會持續注入性別平等議題於計畫中。

表 4-11 產業出題人才解題專家名單

專家姓名	任職單位	職稱	代表性
吳建興	中華民國冷凍空調技師公會 全國聯合會	理事長	產業代表
王獻堂	台灣建築調適協會	理事長	產業代表
辛建民	台灣智慧人居產業促進會	理事長	產業代表
藍文聰	中華民國建築經營協會	秘書長	產業代表
林宗嵩	台灣物業管理學會	秘書長	產業代表
蔡錦勳	財團法人台北市都市更新學會	主委	產業代表
林家如	社團法人台灣女建築家學會	理事長	產業代表
郭柏巖	朝陽科技大學建築系	副教授	學界代表

資料來源：本計畫彙整

與會專家針對建築領域所遇到的困境提出各自的看法與建議，綜合專家意見歸納如下：

- (一) 政策與誘因：需有政策與誘因，如人才培訓的落實，建議可搭配政策補助或證照導向，提高受訓意願。
- (二) 人才分級：可配合職能基準，建築人才進行分級培訓(在學者、決策者、執行者、一般民眾…等)，透過系統性分類學習，以達成效。
- (三) 綠色金融：推動淨零建築需要金融工具支持，希望未來能協助串接銀行業，落實綠色金融，讓產業發展升級。詳細會議記錄請參考附錄十二。

綜整專家意見，為促進淨零建築的發展，需要有明確的政策和激勵措施。人才培訓是關鍵一環，建議可以採取以下措施：

- (一) 政策補助：政府可以提供淨零建築相關培訓機構或課程的財政支持，以降低培訓成本，鼓勵更多人參與相關培訓。
- (二) 證照導向：建立相關的淨零建築證照體系，鼓勵從業人員取得相關證照來提高他們的專業技能，不僅有助於提高受訓意願，還可以提高淨零建築專業人才的素質。

為了更有效地培訓淨零建築人才，可以配合今年建置的一項職能基準，對建築人才進行分級培訓。這種分級可以根據參與者的角色來進行，包括決策者、實際執行者、一般民眾等。系統性分類學習有助於確保培訓內容更貼切地滿足不同角色的需求，提高培訓效果。

另外為實現淨零建築的目標，需要有相應的金融工具支持。專家希望政府和金融機構能夠協同合作，推動綠色金融的發展。串接銀行業方面建議政府可以協助建立橋樑，促進銀行業與淨零建築之間的合作，可以包括提供更有利的貸款條件，鼓勵銀行為淨零建築提供資金支持。建立綠色金融標準和指南，有助於金融機構識別和支持淨零建築項目。更能確保投資流向符合淨零建築的要求，同時推動整個產業的升級和發展。

四、講習培訓宣導與報名

本計畫「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」尚規劃中，但淨零建築人才培育之推廣宣導事宜刻不容緩，故有關講習培訓之宣導與報名將藉由 ACCUPASS 之網路報名平台、內政部建築、內政部建築研究所及台灣建築中心網站，進行講習培訓課程宣導及報名訊息之露出，如下說明：

(一) 活動前訊息露出

1. 講習活動宣傳與報名資訊

講習活動採網路報名方式，並以ACCUPASS報名平台為主，部分場次採 Google表單報名，詳表2-32，或參閱部分報名資訊截圖，詳圖2-29~32。

表 4-12 本計畫 31 場次講習活動報名資訊彙整

地區	編號	場次	地點	網址
北部	-	6/28(三) 【下午場】	大坪林聯合開發大樓 (15 樓 / 國際會議廳)	https://www.accupass.com/go/20230628
	F11209003	9/11(一) 【下午場】	集思北科大會議中心 (2F / 西特廳)	https://www.accupass.com/event/2308090915361704006340
	F11209009	9/23(六) 【下午場】	大坪林聯合開發大樓 (15 樓 / 第二講習教室)	
	F11210007	10/13(五) 【下午場】	大坪林聯合開發大樓 (15 樓 / 國際會議廳)	
	F11210012	10/19(四) 【下午場】	桃園市政府 (B2 / 大禮堂)	
	F11211003	11/8(三) 【下午場】	大坪林聯合開發大樓 (15F 第二講習教室)	
	F11209011	9/26(二) 【下午場】	桃園市政府 (B2 / 大禮堂)	https://www.accupass.com/event/2308191241451073672482
	F11209012	9/28(四) 【下午場】	新北市政府 (5 樓 / 511 簡報室)	
	F11210002	10/3(二) 【下午場】	大坪林聯合開發大樓 (15 樓 / 第二講習教室)	
	F11210008	10/16(一) 【下午場】	台北市國泰金融大樓 (1F 會議室 G 廳)	-
	F11210017	10/31(二) 【下午場】	台灣科學園區科學工業同業公會 (新竹科園區) (2F 201 會議室)	https://reurl.cc/galqz7

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

地區	編號	場次	地點	網址
北部	-	8/31(四) 【下午場】	臺北市內湖科技園區服務大樓 (2樓 / 會議廳B)	https://www.accupass.com/ event/2308191327101253073 184
	F11210001	10/2(一) 【上午場】	台灣科學園區科學工業同業公會新 竹科學園區 (2樓 / 202會議室)	
中部	-	8/29(二) 【上午場】	台灣建築中心 / 中部辦公室 (12樓 / 會議室)	https://www.accupass.com/ event/2308190606101118916 259
	F11210010	10/18(三) 【上午場】	台灣建築中心 / 中部辦公室 (12樓 / 會議室)	
	F11210011	10/18(三) 【下午場】		
	-	8/29(二) 【下午場】	台灣建築中心 / 中部辦公室 (12樓 / 會議室)	https://www.accupass.com/ event/2308191252241313882 557
	F11209005	9/20(三) 【上午場】	台灣建築中心 / 中部辦公室 (12樓 / 會議室)	
	F11209006	9/20(三) 【下午場】		
	F11211002	11/2(四) 【上午場】	台中國泰金融大樓 (12F 會議室)	
	F11209001	9/5(二) 【上午場】	台灣科學園區科學工業同業公會 中部科學園區 (4樓 / 402會議室)	-
F11209002	9/5(二) 【下午場】			
南部	F11210013	10/19(四) 【上午場】	台灣科學園區科學工業同業公會 南部科學園區 (2樓 / 201會議室)	https://www.accupass.com/ event/2308191346244655927 420
	F11210014	10/19(四) 【下午場】		
	F11210005	10/26(四) 【下午場】	高雄商務會議中心 (3樓 / 商道廳)	https://www.accupass.com/ event/2310120437532138553 359
	F11210016	10/27(五) 【上午場】	國泰中央廣場大樓 (21樓 / A2室)	-
東部	F11209010	9/25(一) 【下午場】	國立東華大學 (原住民學院大樓/A137階梯教室)	https://www.accupass.com/ event/2309080218144112864 160
	F11211001	11/11(六) 【上午場】	宜蘭縣羅東鎮公正國民小學 (勤學樓 / 視聽教室)	https://reurl.cc/r6AW90

地區	編號	場次	地點	網址
南部	F11209004	9/14(四) 【整日】	成功大學（綠色魔法學校） （會議室一）	https://www.accupass.com/ event/2308191352231395889 051
	F11209007	9/21(四) 【整日】		
	F11210006	10/6(五) 【整日】		
	F11210015	10/20(五) 【整日】		



圖 4-8 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(1)

資料來源：本計畫截圖



圖 4-9 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(4)

資料來源：本計畫截圖

(F11210012)「建築能效」與「建築碳足跡」設計概論與實踐【112年10月19日場次】

- 本講習培訓課程以跨領域淨零建築人才培育為核心，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡(蘊含碳排)等內容，今年規劃3個主題之「概論課程」：(1)建築百百款，如何達成「淨零建築」目標、(2)住宿類建築能效概論篇「i Home 臥相揪一起來省電節碳」、(3)如何運用建築蘊含碳排，落實「淨零建築」。主要受眾為對淨零發展與環保永續政策關心的社會大眾，目的是做為民眾科普所需之知識教材，進行淨零建築跨領域專業人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散，並帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

您填寫的資料僅供「淨零建築跨領域人才培育」系列講習活動使用，歡迎您蒞臨參加，感謝~

主辦單位：內政部建築研究所
協辦單位：桃園市政府建築管理處
執行單位：財團法人台灣建築中心

圖 4-10 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(5)

資料來源：本計畫截圖

(F11211001)掌握「建築能效」與「建築碳足跡」評估概論與實務【112年11月11日場次】

- 本講習培訓課程以跨領域淨零建築人才培育為核心，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡(蘊含碳排)等內容，今年規劃3個主題之「概論課程」：(1)非住宿類建築如何邁向淨零之路、(2)住宅類淨零建築設計手法與評估方式、(3)如何運用建築蘊含碳排，落實「淨零建築」。主要受眾為對淨零發展與環保永續政策關心的社會大眾，目的是做為民眾科普所需之知識教材，進行淨零建築跨領域專業人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散，並帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

您填寫的資料僅供「淨零建築跨領域人才培育」系列講習活動使用，歡迎您蒞臨參加，感謝~

主辦單位：內政部建築研究所
協辦單位：台灣區電信工程工業同業公會
宜蘭縣不動產開發商業同業公會
宜蘭縣室內設計裝修商業同業公會
宜蘭縣建築師公會
執行單位：財團法人台灣建築中心

《會後備有餐盒，敬請踴躍報名參加》

圖 4-11 本計畫講習活動網路報名資訊截圖(5)

資料來源：本計畫截圖

2.活動宣傳資訊網址：

內政部 https://www.moi.gov.tw/News_Content.aspx?n=9&sms=9009&s=281129



內政部建築研究所 <https://www.abri.gov.tw/cp.aspx?n=17643>



圖 4-12 本計畫講習活動機關宣傳資訊

(上圖：內政部網站 / 下圖：內政部建築研究所網站)

資料來源：本計畫截圖

3. 相關講習活動均藉由各大建築相關社群 LINE 群組進行宣傳推廣，如下圖所示。

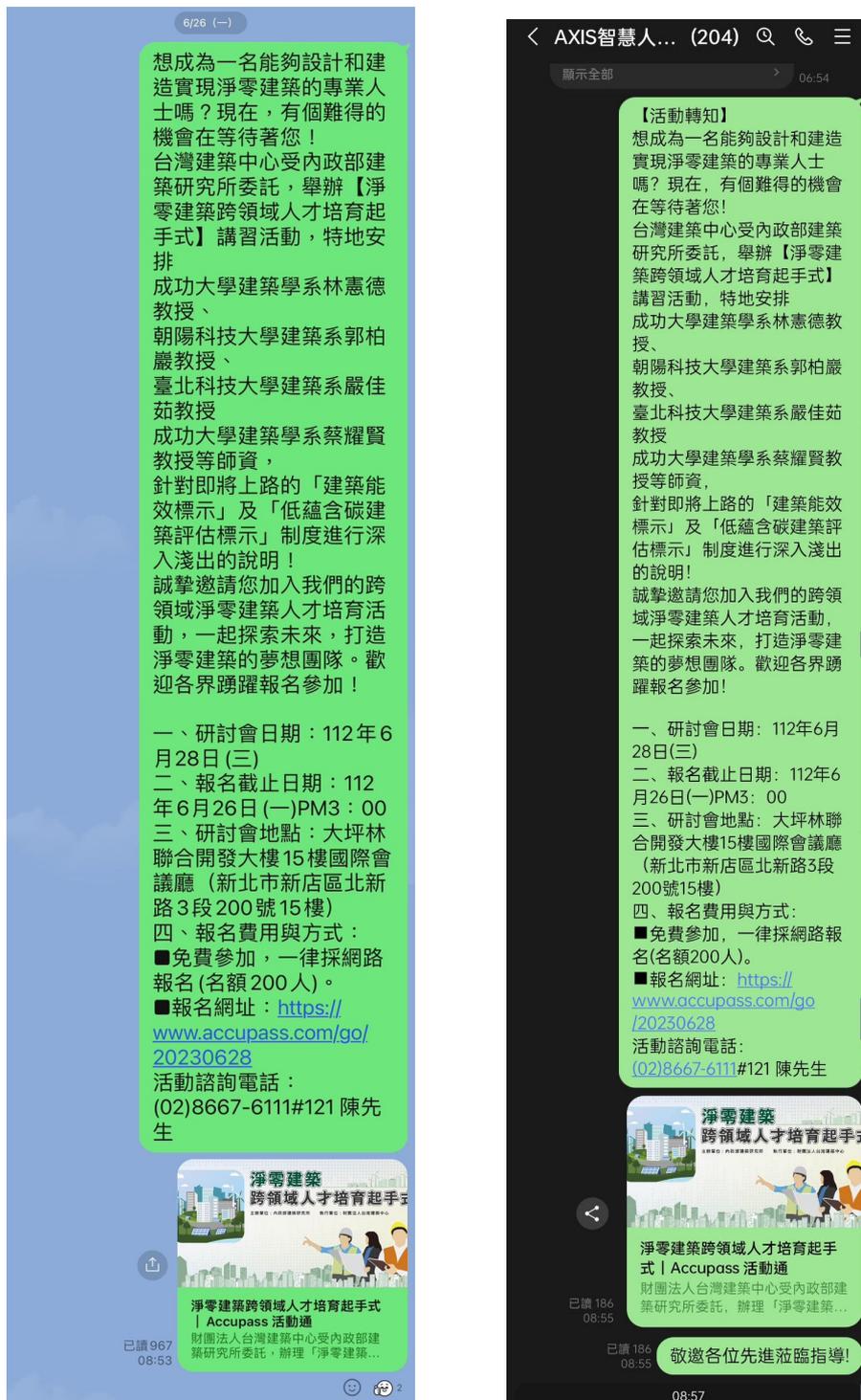


圖 4-13 本計畫講習活動 LINE 群組宣傳資訊(1)

(左圖：TABC 財團法人台灣建築中心 / 右圖：智慧人居產業協會)

資料來源：本計畫截圖

第四章 淨零建築產學研合作平台



圖 4-14 本計畫講習活動 LINE 群組宣傳資訊(2)

資料來源：本計畫截圖

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

(二) 活動後訊息露出

內政部 https://www.moi.gov.tw/News_Content.aspx?n=9&sms=9009&s=281879



內政部建築研究所 https://www.abri.gov.tw/News_Content.aspx?n=745&sms=9451&s=281880



圖 4-15 本計畫講習活動機關登載

(上圖：內政部網站 / 下圖：內政部建築研究所網站)

資料來源：本計畫截圖

(三) 新聞媒體資訊：

部分場次活動由iBT數位建築雜誌、萬睿數位股份有限公司、亞洲建築專業網、亞洲建築專業網-idSHOW於網路上刊載，詳如圖2-37至圖2-40及附錄十三。



圖 4-16 本計畫講習活動媒體登載 (1)

資料來源：本計畫截圖



圖 4-17 本計畫講習活動媒體登載 (2)

資料來源：本計畫截圖

" id SHOW "

HOME > idTALK > HOusetrend > 通往淨零建築將推雙標示，新制度「低碳建築標示」最快明年啟動

2023.06.28 撰文 | idSHOW 編輯部 圖片來源 | idSHOW 編輯部、低碳（低蘊含碳）建築評估手冊草案

為了推動淨零建築及配合淨零轉型策略，讓建築相關行業人士盡快了解與熟悉政策方針，由內政部建築研究所主辦、財團法人台灣建築中心協辦，以跨領域淨零建築人才培育為核心的講習活動今日（28日）開跑，由成功大學建築系林憲德老師打頭陣講授「淨零建築」發展概論，揭示邁向淨零建築須由「建築能效標示」與「低碳（低蘊含碳）建築標示」雙軌並行，透過講座也傳遞明年將啟動的「低碳建築評估系統」的相關觀念。



圖 4-18 本計畫講習活動媒體登載 (3)

資料來源：本計畫截圖

淨零未來
TransZero



淨零公民

專題焦點

行動領袖

永續規劃

首頁 > 專題焦點 > 林憲德：掌握淨零建築兩把關鍵鑰匙，低碳建築只會更省錢

環境



圖 4-19 本計畫講習活動媒體登載 (4)

資料來源：本計畫截圖

第三節 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」籌組說明

壹、籌組聯盟

淨零建築涉及到設計、工程、建造、能源管理等多個領域。要推動淨零建築的發展，需要跨領域的人才，能夠從不同的角度共同合作，解決技術、設計和管理上的挑戰。跨領域淨零建築人才培育是一個關注可持續發展和減少碳足跡的建築領域的重要議題。目標是培養具備跨學科知識和技能的專業人士，能夠設計、建造和維護能源效率高、減少碳排放的建築物。

本計畫係以跨領域淨零建築人才培育為核心，藉由教材研訂、講習培訓，以及跨領域產學研發展，達到培育專業人才，帶動產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，以逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

本計畫邀集淨零建築相關領域之專家學者組成跨領域交流平台，籌組公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台，透過聯盟會議交換需求與經驗，促進產學研跨領域合作發展。並進行產業發展趨勢、人才培訓、教材研訂與產學研合作發展之回饋意見彙整、跨業交流與媒介合作等工作，以做為人才或團隊跨域合作發展基礎。

一、聯盟分組

考量本計畫為跨領域人才培育與產學研發展平台，應將課程教材、講習培訓之工作項目鏈結，故藉由公私協力邀集產學研專家學者，建立1組「淨零建築跨領域人才發展聯盟(以下簡稱「本計畫聯盟」)」，並將其以分組方式協助建置職能基準、課程教材座談會、種子教師培訓和講習培訓課程等本計畫工作項目之進行，詳圖 26，作為本計畫的引領者，期藉由產學研專家學者視野，以產業需求角度出發，透過專業溝通、討論與合作方式，並藉由「種子教師培訓」向下紮根，增進淨零建築發展、人才培育與產學研之鏈結效益，詳圖 2-41 至圖 2-42。

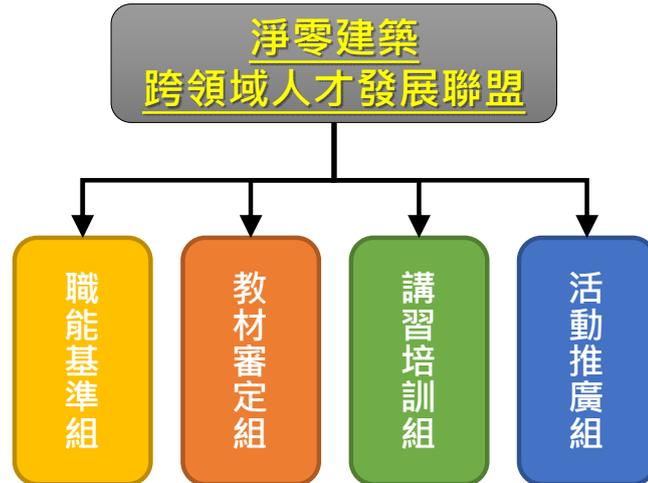


圖 4-20 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」分組圖

資料來源：本計畫繪製

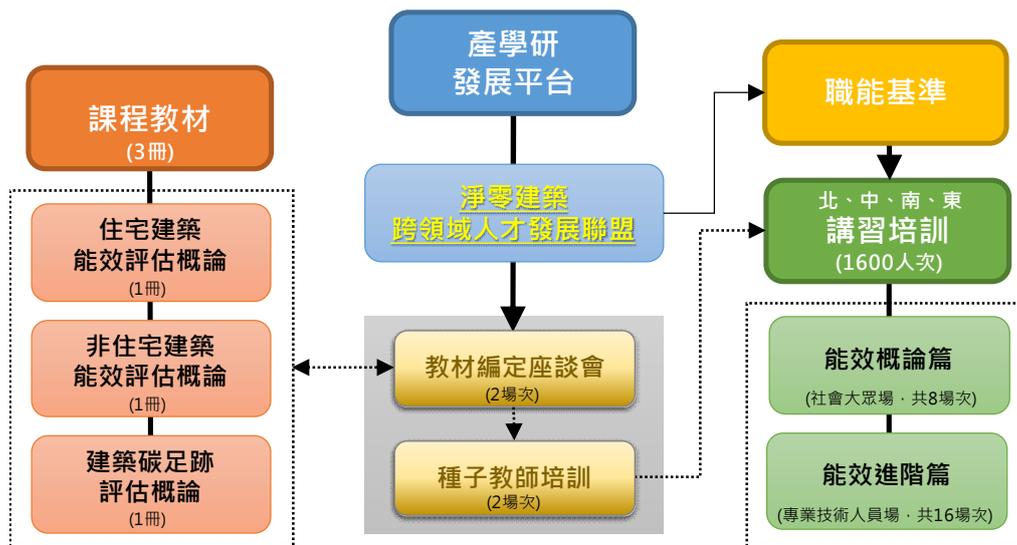


圖 4-21 「淨零建築跨領域人才發展聯盟」與本計畫工作項目關係

資料來源：本計畫繪製

二、淨零建築跨領域人才發展聯盟設立構想

(一) 名稱：「淨零建築跨領域人才發展聯盟」，以下簡稱「本聯盟」。

(二) 宗旨：

1. 促進知識共享和交流：聯盟旨在建立一個知識共享的平台，讓不同領域的專業人士可以交流最新的淨零建築技術、設計理念和實踐經驗。透過舉辦研討會、工作坊、講座和網絡論壇等活動，促進成員間的交流 and 學習。

- 2.推動教育和培訓：聯盟致力於推動淨零建築相關課程和培訓的發展。透過與學校公協會組織合作，開發相應的課程和培訓計劃，培養具備淨零建築專業知識和技能的人才。
- 3.推動技術創新和研發：聯盟鼓勵成員在淨零建築領域進行技術創新和研發。通過促進成員間的合作和資源共享，推動新技術、新材料和新方法在淨零建築實踐中的應用。
- 4.倡導政策支持 and 推廣：聯盟致力於推動政府淨零建築的政策和措施。通過與政府部門和各行業公協會組織的合作，提供政策建議，推動淨零建築在法規和標準上的發展。
- 5.促進合作和示範：聯盟鼓勵成員間的合作和示範。通過共同參與淨零建築項目，分享資源和經驗，推動淨零建築的實踐和應用。

(三)目的：淨零建築跨領域人才發展聯盟的目的是促進跨領域人才的合作和發展，推動淨零建築的實踐和創新，建立一個多元合作的平台，聚集建築、工程、能源管理、物業管理等領域的專業人才。

三、淨零建築跨領域人才發展聯盟名單

本計畫為跨領域人才培育與產學研發展平台，希望藉由公私協力邀集產學研專家學者，建立「淨零建築跨域人才發展聯盟」，配合計畫工作內容及各專業人員培訓對象，將邀集包含建築、土木、電機、空調等專業技師公會、物業管理及相關公協會團體代表人參與，對應計畫課程教材、講習培訓之工作項目鏈結並將其以分組方式協助建置職能基準、課程教材座談會、種子教師培訓和講習培訓課程等本計畫工作項目之進行分組，分組名單詳表 2-33。

表 4-13 淨零建築跨領域人才發展聯盟分組名單

組別	編號	單位名稱及職稱	代表人
職能 基準組	1	內政部建築研究所/代表	代表人
	2	財團法人台灣建築中心/董事長	崔懋森
	3	中華民國全國建築師公會/理事長	崔懋森
	4	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會/理事長	吳建興
	5	工業技術研究產業學院/經理	曾綉婷
	6	工業技術研究產業學院/顧問	謝文雄

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

組別	編號	單位名稱及職稱	代表人
教材 審定組	1	成功大學建築學系/教授 社團法人台灣綠建築發展協會/理事長	林憲德
	2	朝陽科技大學建築系/教授	郭柏巖
	3	臺北科技大學建築系暨建築與都市設計/教授	嚴佳茹
	4	成功大學建築學系/教授	蔡耀賢
	5	國立台灣大學生物環境系統工程學系/教授	黃國倉
	6	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會/理事長	吳建興
	7	財團法人台灣營建研究院營建循環經濟推動辦公室/執行長 綠建築標章北區副召集人	黃榮堯
	8	中華民國全國建築師公會 綠建築標章南區副召集人	陳旭彥
講習 培訓組	1	成功大學建築學系/教授 社團法人台灣綠建築發展協會/理事長	林憲德
	2	朝陽科技大學建築系/教授	郭柏巖
	3	臺北科技大學建築系暨建築與都市設計/教授	嚴佳茹
	4	成功大學建築學系/教授	蔡耀賢
	5	財團法人台灣營建研究院營建循環經濟推動辦公室/執行長 綠建築標章北區副召集人	黃榮堯
	6	逢甲大學/建築專業學院 綠建築標章中區副召集人	鄭明仁
	7	中華民國全國建築師公會 綠建築標章南區副召集人	陳旭彥
	8	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會/理事長	吳建興
活動 推廣組	1	中華民國全國建築師公會/理事長	崔懋森
	2	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會/理事長	吳建興
	3	社團法人台灣女建築家學會/理事長	林家如
	4	台灣物業管理學會/理事長	郭紀子
	5	台灣建築調適協會/理事長	王獻堂
	6	中華民國建築經營協會/理事長	孫殿年
	7	台灣物業資產永續發展協會/理事長	張晉銓
	8	財團法人台北市都市更新學會/理事長	蔡漢霖
	9	台灣物業設施管理協會/理事長	何明錦

貳、淨零建築跨領域人才發展聯盟工作會議

本次工作會議於 112 年 10 月 18 日假台灣建築中心會議室召開，會議議程如下：

表 4-14 淨零建築跨領域人才發展聯盟工作會議議程表

時間	議程	內容
15:00~15:30		報到
15:30~15:35 (5分鐘)		主席致詞
15:35~15:45 (10分鐘)	執行單位報告	1. 淨零建築人才培育後續推動策略與做法 2. 淨零建築進階教材綱要研擬
15:45~17:00 (75分鐘)		綜合討論
17:00		會議結束

本次工作會議目的在檢討跨領域人才培育之執行成效，以及展望後續擴大產學研各界，參與及推廣，此次出席聯盟會議之成員，包括：內政部建築研究所陶組長其駿、朝陽科技大學建築系郭教授柏巖、社團法人台灣女建築家學會林理事長家如、中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會吳理事長建興、台灣建築調適協會王理事長獻堂、台灣智慧人居產業促進會辛理事長建民、台灣物業管理學會林秘書長宗嵩、中華民國建築經營協會藍秘書長文聰、財團法人台北市都市更新學會蔡主委錦勳、財團法人工業技術研究院產業學院林副組長易賞、曾綉婷訓練經理、謝文雄顧問、黃英綺副管理師、財團法人台灣建築中心江友直經理、陳文洲工程師、邢乃軍專案助理等，共計 17 人。



圖 4-22 聯盟工作會議召開會議情形

與會聯盟成員發言內容摘要如下：

(一) 朝陽科技大學建築系郭教授柏巖

1. 明年度可將產業界中高階主管納為培訓對象，進一步產生由上而下的推動效果。
2. 建議執行單位擴大種子師資人數，並提早培訓及邀約以因應未來培訓課程及人數增加之需求。

(二) 社團法人台灣女建築家學會林理事長家如

1. 台灣女建築家學會的成員除了女性建築專業從業人員外，亦包含對空間有興趣的女性、關心社會議題的公民，甚至是有小孩的媽媽等。未來進行人才培訓或政策推動時，建議亦可從消費者的角度思考如何去監督、評估淨零建築與設計價值。相關的講座課程可與學會協辦一起將經驗擴散。
2. 淨零建築是未來國家推動的主要政策，可預見在相關領域及產業將有許多評估人力需求，可以思考在政策推動上如何創造誘因讓女性專業從業人員培養相關技能，並留在相關產業貢獻才能，以協助將女性在職場中有所發揮。

(三) 財團法人台北市都市更新學會蔡主委錦勳

1. 人才培育的方面，建議課程可委外發包，透過經費的挹注對公協會等協辦單位會有更大推動意願與助益。例如學會有跟文化大學合作舉辦都更相關課程，亦可以納入淨零建築議題，使課程更加完整。
2. 本學會有許多會員是建設公司高階主管，藉由學會力量可將政策推及至決策者，老闆要先能夠願意，才能淺移默化員工。

(四) 台灣物業管理學會林秘書長宗嵩

1. 淨零建築的規劃設計建議可參考前期物業管理的做法，並納入淨零建築設計教材當中。
2. 淨零建築具體做法要提供給住宅管理委員會委員及物業管理人員落實執行，建議擴大對相關從業人員辦理講習。
3. 淨零建築可提升建物價值，也能夠節能省電，節省管理費用。例如新店某社區已有綠建築、智慧建築標章，但仍要求我協助申請低碳社區標章，社區期

望藉以提高社區居住品質及知名度，相關案例也可以納入教材中。

- 4.綠屋頂、太陽能及風力發電等裝置、公共空間及地下室停車場改用節能燈具、電動車充電樁的設置等淨零減碳做法，建議也可納入淨零建築設計教材中。

(五) 中華民國建築經營協會藍秘書長文聰

- 1.本協會明年也將開始推動類似的課程，如何跟不同的協會合作，建議台灣建築中心可盤點並進行資源整合。
- 2.培訓課程對象除了基礎人員，對高層人士也勢必要推動，例如商業周刊成立管理學院，就吸收到許多高階企業主參加。
- 3.協會合作外，還可介紹相關行業再往外擴散，讓資源可以更大的結合，資源越多可以做的事情可能性越大。
- 4.建議採學分班的概念進行課程規劃及開課，上一個課程可以有一、二個學分，日後如果有明確的證照政策，目前完成的課程未來可以抵免部分課程，通過考試拿到證照，在日後就會有很大的誘因。

(六) 台灣智慧人居產業促進會辛理事長建民

- 1.淨零建築人才培育，人才培育是要培育做評鑑師還是做解決方案，應先定義出來；培育之前應先培訓老師，師資的培訓分成產業專家及學校老師，建築中心可培訓由公協會所推薦有願意之專業人士成為種子資師及學校相關科系的老師成為種子資師，種子師資可在各自領域擴散發酵。
- 2.從長期經營的模式來看，行銷推廣方面應有經費，包含FB廣告Line廣告。
- 3.從過往代銷經驗而言，台灣買房子八成決定權是女性，女性在建築物的選擇上，對美學與健康等議題會比較有感。建議可將綠建築或淨零建築各項指標中，對生活舒適健康有關的議題列出加強探討，應可助於將淨零跟女性結合起來。
- 4.室內設計公會女性設計師較多，可協助跟室內設計公會接洽，邀請女設計師討論哪些設計是女性有感的設計手法，針對既有建築淨零議題進行討論。
- 5.教材基礎篇跟進階篇教材書名要有連貫性，淨零建築是全球趨勢，建議可以

不用特別強調是台灣的淨零建築。

(七) 台灣建築調適協會王理事長獻堂

- 1 未來淨零建築的進階教材建議可增加 ISO 介紹章節，以利 BERS 制度與國際對接，降低企業碳盤查成本負擔，也讓跨域人才可以跨界應用。
- 2.P.21 職能基準導向配合證照的頒發可以增加參與者的榮譽感，建議未來教材開發流程依據勞動部 ADDIE（分析-設計-發展-實施-評估）方式，並保留必要佐證資料以利未來職能課程之申請。

(八) 中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會吳理事長建興

- 1.建議推動空調技師進行北中南會員「建築能效進階篇」課程培訓，以利未來 BERS 評估。
- 2.建議「進階篇」之上課內容可以將建築及機電分開。
- 3.建議針對空調部份課程，由本會空調技師訓練種子教師，未來可協助空調部份的課程教授。

(九) 工業技術研究院產業學院林副組長易賞

請教進階教材在再生能源跟儲能方面是否有教材內容的篇章？

會議結論如下：

- (一)兩性平權議題希望透過淨零建築推動去創造更廣闊的職業場域跟範圍，讓更多女性可以留在相關產業貢獻才能。
- (二)未來可將本計畫產出之成果如教材、種子教師等非經濟面資源優先提供各公協會協助合作推廣淨零建築政策。
- (三)下階段人才培訓方向可考慮邀請如台灣影響力協會、董事協會等高階菁英決策階層為對象之公協會共同推動，以加成推廣效益。
- (四)請執行單位將學分班導向之課程設計方式及與大專院校合作辦理之可行性納入規劃考量。
- (五)進階教材建議可以分眾並進行區隔，讓建築師及其他領域之專業技師獲得需要的內容。

參、教材編定座談會

本計畫依據建研所最新出版之「綠建築評估手冊—基本型(EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊-既有建築類(EEWH-EB)」、「綠建築評估手冊-建築能效評估系統(EEWH-BERS)」，配合營建相關產業發展市場需求，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡等類型及議題，以「概論課程」內容研訂淨零建築跨領域專業人才培育課程教材，期以不同專業人才為需求以及建築能效評估為核心，進行淨零建築跨領域專業人才培育，推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散。預計產出3冊教材；(1)「住宅建築能效評估概論」、(2)「非住宅建築能效評估概論」教材、(3)「建築碳足跡評估概論(蘊含碳排)」，針對教材內容討論適切性，分別於112年6月16日和7月3日於台灣建築中心，各辦理1場次「教材編定座談會」，相關資訊如下：

(一) 教材編定座談會(第1場次)

- 1.會議議程：針對研訂完成之3冊課程教材架構與內容討論，並針對各冊教材美術編輯設計討論。

表 4-15 第 1 場「教材編定座談會」活動議程

時間	議程	內容
13:00~13:30	報到	簽到
13:30~13:40 (10分鐘)	-	長官致詞 (主持人：台灣建築中心/林杰宏副執行長)
13:40~14:00 (20分鐘)	教材初稿內容說明 (含架構與撰寫方式)(一)	主題一：住宅類建築能效評估概論 簡報者：國立臺北科技大學/建築系/嚴佳茹教授
14:00~14:20 (20分鐘)	教材初稿內容說明 (含架構與撰寫方式)(二)	主題二：非住宅類建築能效評估概論 簡報者：朝陽科技大學/建築系/郭柏巖教授
14:20~14:30 (10分鐘)	教材美編設計說明	主題三：教材美編設計說明 簡報者：台灣建築中心/江友直經理
14:30~15:00 (30分鐘)	-	綜合討論
15:00		會議結束

資料來源：本計畫彙整

2.與會來賓：

表 4-16 第 1 場「教材編定座談會」與會來賓

編號	姓名	職稱	服務單位
1	陶其駿	組長	建築研究所(綜合規劃組)
2	徐虎嘯	簡任研究員	建築研究所(工程技術組)
3	林憲德	教授	國立成功大學/建築學系
4	黃國倉	教授	國立台灣大學/生物環境系統工程學系
5	陳旭彥	建築師	陳旭彥建築師事務所 綠建築標章南區副召集人
6	黃榮堯	執行長	財團法人台灣營建研究院營建循環經濟推動辦公室 綠建築標章北區副召集人
7	吳建興	理事長	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會
8	王佑萱	副理	光世代建設開發(股)公司

資料來源：本計畫彙整

3.會議結果

- (1) 內文舉例提到近零排放、近零碳排、近零能源等名詞易混淆先釐清，建議提供名詞的釋義解釋清楚。
- (2) 概論內容文字部分，建議朝向單純介紹，避免太過專業而影響閱讀的意願跟理解（減少公式、增加指標的意義）。
- (3) 本次為概論，建議內容架構可分配：(A) 國際、大環境背景、動機，為何要淨零。(B) 各國做法現況。(C) 台灣現況。(D) 正要 Upgrade 至 BERSn。(E) 如何淨零（手法概述但不深論，為下二階段鋪路）。

(二) 教材編定座談會(第 2 場次)

- 1.會議議程：針對 3 冊課程教材研訂與調整內容進行討論。

表 4-17 第 2 場「教材編定座談會」活動議程

時間	議程	內容
13：30~14：00	報 到	簽到
14：00~14：10 (10 分鐘)	-	長官致詞 (主持人：台灣建築中心/林杰宏副執行長)
14：10~14：20 (10 分鐘)	教材研訂相關說明	教材研訂規範與前次座談會議重點摘錄 簡報者：台灣建築中心/江友直經理

時間	議程	內容
14：20~14：40 (20分鐘)	教材調整與內容說明 (一)	教材一：住宅類建築能效評估概論 執筆者：國立臺北科技大學/建築系/嚴佳茹教授
14：40~15：00 (20分鐘)	教材調整與內容說明 (二)	教材二：非住宅類建築能效評估概論 執筆者：朝陽科技大學/建築系/郭柏巖教授
15：00~15：20 (20分鐘)	教材調整與內容說明 (三)	教材三：建築碳足跡評估概論(蘊含碳排) 執筆者：國立成功大學/建築學系/蔡耀賢教授
15：20~16：00 (40分鐘)	-	綜合討論
16：00	會議結束	

資料來源：本計畫彙整

2.與會來賓：

表 4-18 第 2 場「教材編定座談會」與會來賓

編號	姓名	職稱	服務單位
1	褚政鑫	助理研究員	建築研究所(綜合規劃組)
2	徐虎嘯	簡任研究員	建築研究所(工程技術組)
3	林憲德	教授	國立成功大學/建築學系
4	黃國倉	教授	國立台灣大學/生物環境系統工程學系
5	陳旭彥	建築師	陳旭彥建築師事務所 台灣建築中心綠建築標章評定小組南區副召集人
6	黃榮堯	執行長	財團法人台灣營建研究院營建循環經濟推動辦公室 台灣建築中心綠建築標章評定小組北區副召集人
7	吳建興	理事長	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會
8	王佑萱	副理	光世代建設開發(股)公司
9	鄭明仁	教授兼 節能診斷服務 中心主任	逢甲大學/建築專業學院 台灣建築中心綠建築標章評定小組中區副召集人
10	張矩墉	建築師	黃模春張矩墉陳浩雲建築師事務所
11	顏世禮	協理	東京都物業管理機構
12	鄭仁福	組長	國立臺中教育大學營繕組

資料來源：本計畫彙整

3.會議結果

- (1) 3冊教材篇章、名詞解釋的共通性，請一致性，以友善讀者閱讀。

- (2) 教材研訂應設定撰寫(修改)時間點，並請標註教材內容相關資訊的時間點，以利後續教材美編完稿和教材校稿及有利於後續讀者使用和詢問，避免讀者混淆。(徐博建議與經驗分享)。
- (3) 其他：建議教材以電子方式提供資訊，若所上需要核銷就印製幾份教材即可。國發會目標是"近零"，但計畫名稱為"淨零"，因此"近零"和"淨零"要區分說明等教材內容的小細節修改。

肆、種子教師培訓

為促使講習培訓課程充分表達淨零建築和跨領域人才需求的內涵，以利推動我國淨零建築之應用與推廣，故本計畫課程教材完成研訂後，將培訓種子教師，作為講習培訓課程之講師，協助精進相關淨零建築之跨領域人才和引導國人進一步認識淨零建築的重要性。

邀請本計畫負責教材內容規劃與研訂的 3 位教授(郭柏巖教授、嚴佳茹教授和蔡耀賢教授)，採線上方式召開 2 場次「種子教師培訓」，傳達本計畫淨零建築跨領域人才培育宗旨，期藉由產學研專家學者視野，以產業需求角度出發，透過專業溝通、討論與合作方式，增進淨零建築發展、人才培育與產學研之鏈結效益。

已於 112 年 8 月 9 日及 8 月 14 日辦理兩場次「種子教師培訓」線上課程，課程內容和種子教師參加名單，請參下表 2-39 至表 2-42。

(一) 種子師資培訓課程場次一（線上課程）

- 1.課程時間：8 月 9 日（星期三）下午 1 點
- 2.課程內容：

表 4-19 「種子教師培訓」場次一課程內容

時間	議程	內容
12：30~13：00	報到	簽到
13：00~13：10 (10 分鐘)	辦理說明	「教材編定座談會」辦理說明 (主持人：台灣建築中心)

時間	議程	內容
13:10~13:40 (30分鐘)	教材重點解說 (一)	教材一：非住宅類建築能效評估概論 執筆者：朝陽科技大學/建築系/郭柏巖教授
13:40~14:00 (20分鐘)	教材重點解說 (二)	教材二：住宅類建築能效評估概論 執筆者：國立臺北科技大學/建築系/嚴佳茹教授
14:00~14:20 (20分鐘)	教材重點解說 (三)	教材三：建築碳足跡評估概論(蘊含碳排) 執筆者：國立成功大學/建築學系/蔡耀賢教授
14:20~15:00 (40分鐘)	-	綜合討論
15:00		會議結束

(3) 參加人員:

表 4-20 「種子教師培訓」場次一參加名單

地區	姓名	職稱	服務單位
北	孫國勛	副教授兼系主任	開南大學/空運管理學系
	陳俊芳	建築師	陳俊芳建築師事務所
	陳振誠	教授	國立台北科技大學/建築系暨建築與都市設計碩士班
	張矩墉	建築師	黃模春張矩墉陳浩雲建築師事務所
	黃國倉	教授	國立台灣大學/生物環境系統工程學系
中	吳友烈	教授兼系主任	國立勤益科技大學/冷凍空調與能源系
	趙又嬋	教授	逢甲大學/建築專業學院
	鄭明仁	教授兼節能診斷 服務中心主任	逢甲大學/建築專業學院 台灣建築中心綠建築標章評定小組中區副召集人
南	黃瑞隆	教授	國立高雄師範大學科技學院/工業科技教育學系
	黃士賓	退休	高苑科技大學/建築系
	廖婉茹	教授	國立高雄科技大學/營建工程系
	劉光盛	教授	正修科技大學/建築與室內設計系

(4) 上課情形



(一) 種子師資培訓課程場次二 (線上課程)

1. 課程時間：8月14日(星期一)下午2點
2. 課程內容：

表 4-21 「種子教師培訓」場次二課程內容

時間	議程	內容
13:30~14:00	報到	簽到
14:00~14:10 (10分鐘)	辦理說明	「教材編定座談會」辦理說明 (主持人：台灣建築中心)
14:10~14:40 (30分鐘)	教材重點解說 (一)	教材一：非住宅類建築能效評估概論 執筆：朝陽科技大學/建築系/郭柏巖教授

時間	議程	內容
14:40~15:00 (20分鐘)	教材重點解說 (二)	教材二：住宅類建築能效評估概論 執筆者：國立臺北科技大學/建築系/嚴佳茹教授
15:00~15:20 (20分鐘)	教材重點解說 (三)	教材三：建築碳足跡評估概論(蘊含碳排) 執筆者：國立成功大學/建築學系/蔡耀賢教授
15:20~16:00 (40分鐘)	-	綜合討論
16:00	會議結束	

3.參加人員:

表 4-22 「種子教師培訓」場次二參加名單

地區	姓名	職稱	服務單位
北	陳海曙	退休	中國科技大學/建築系
	吳建興	理事長	中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會
中	鄭定乾	退休	台中榮總/工務室主任
	李彥碩	教授	樹德科技大學/建築與室內設計研究所
	陳彥旭	建築師	陳彥旭建築師事務所
南	陳致榮	建築師	陳致榮建築師事務所
	潘振宇	教授	國立成功大學/建築學系
	謝秉銓	教授	國立高雄科技大學/營建工程系

(4) 上課情形



「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」業務委託之專業服務案

The image displays four screenshots from a Zoom meeting, arranged in a 2x2 grid. Each screenshot shows a presentation slide with a video feed of a presenter in the top right corner and a Zoom control bar at the bottom.

- Top Left Screenshot:** The slide is titled "簡報大綱" (Agenda). It lists topics under "各國住宅建築能效" (Global Residential Building Energy Efficiency) and "如何提升住宅建築能效" (How to Improve Residential Building Energy Efficiency). The topics include energy efficiency standards from various countries and strategies for energy conservation in residential buildings.
- Top Right Screenshot:** The slide is titled "歐盟買賣出租的必備標示制度" (Mandatory Labeling System for EU Buy/Sell/Rent). It shows two examples of energy efficiency labels: "法國住宅能效標示" (French Residential Energy Efficiency Label) and "德國住宅能效標示" (German Residential Energy Efficiency Label). The labels include energy consumption data and a color-coded scale.
- Bottom Left Screenshot:** The slide is titled "邁向2050淨零碳排(Zero Carbon/Zero Emission) 建築生命週期碳足跡評估" (Towards 2050 Net Zero Carbon/Zero Emission: Building Life Cycle Carbon Footprint Assessment). It discusses the requirements for net-zero buildings by 2050 and introduces the concepts of "蘊含碳排EC" (Embodied Carbon) and "使用碳排OC" (Operational Carbon). A diagram shows the building's carbon footprint across its lifecycle.
- Bottom Right Screenshot:** The slide is titled "Embodied Carbon Databases 國際上的碳排資料庫" (Embodied Carbon Databases: International Carbon Footprint Databases). It lists electricity emission factors for different countries: Taiwan (0.495 kgCO_{2e}/kWh), Sweden (0.047 kgCO_{2e}/kWh), and Germany (0.389 kgCO_{2e}/kWh). It also includes a "Sinking Diagram for Building Project, Structural System" and a call to action: "我們需要本土數據的建材碳足跡資料庫" (We need a local building material carbon footprint database).

第五章 結論建議與檢討

第一節 結論

本計畫依據建研所最新公告出版之「綠建築評估手冊－基本型 (EEWH-BC)」、「綠建築評估手冊-既有建築類 (EEWH-EB)」、「綠建築評估手冊-建築能效評估系統 (EEWH-BERS)」以及「低碳(低蘊含碳)建築評估手冊」，分別就住宅建築、非住宅建築、建築碳足跡等建築類型及議題，產出3冊「住宅建築能效、非住宅建築能效、建築碳足跡」評估概論之課程教材，教材撰寫過程中，辦理2場次「教材編定座談會」，參採座談會建議，教材呈現以親近民眾及友善讀者閱讀為目的進行內容撰寫，並於「淨零建築跨領域人才培育」講習活動於活動辦理前，邀請3冊課程教材之執筆教授，針對教材內容進行重點解說，藉此培訓20位種子教師作為講習活動之師資群，助於本計畫講習活動之辦理。另產出「淨零建築能效評估規劃人員」之1項職能基準，後續建議搭配教材及講習活動，進一步落實「淨零建築能效評估規劃人員」教育訓練及人才培育工作。

本計畫共計辦理完成32場次(北部地區13場次、中部地區9場次、南部地區8場次、東部地區2場次)講習活動，參與人數共計1,761人，包含男性1,163人(66%)、女性598人(34%)，其中「建築及機電設計專業技術人員」482人(27%)、「建管及營建相關審查人員」424人(24%)、「營繕及物業管理人員」299人(17%)，以及其他人員556人(32%)。學員們對於講習活動之規劃與安排滿意度高(92.5%)，對於活動地點安排也非常滿意(95%)，整體而言，學員表示對講習活動辦理具有實質幫助性(92.5%)。

本計畫建置平台網站硬體、規劃「淨零建築產學研推廣宣導平台」、「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站雛形，並於平台網站上呈現3冊教材之PDF電子檔，提供參閱及下載外，講習活動之影片內容，亦採上傳Youtube方式，提供學員反覆觀看，作為持續推動淨零建築人才培育之宣導。

第二節 後續執行建議

壹、配合職能基準發展培訓課程

依據淨零建築跨領域專業人才現況需求調查與推估結果及勞動部職能基準發展流程，以建築能效評估及標示等淨零建築核心議題資訊為主軸，完成「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準擬定。建議可參照此職能基準發展後續培訓課程，擴大我國淨零研究與政策發展趨勢，培育所需專業人才，並依人才需求之急迫性，持續進行建置相關產業之專業人才職能基準。

貳、運用網站平台擴大培訓效益

此外，「淨零建築跨領域人才培育」講習活動，本年度為首次辦理，鑒於「淨零建築」相關政策、規範等刻正推動與不斷滾動修正中，學員們對於相關機制規範、認證申辦、配套補助、查核制度等議題相當關切，建議後續可藉由「淨零建築產學研推廣宣導平台」、「淨零建築跨領域人才培育」之分項網站，強化政府推動「淨零建築」之策略，後續亦可藉由案例，讓學員更清楚瞭解「淨零建築」之內涵。

參、借助聯盟資源提升產業參與

為協助產業加速理解及應用淨零建築相關政策與技術，擴大淨零永續策略範疇，建議後續可持續藉由本計畫之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」，偕同各相關公協會組織加強整合各界能量與產學資源，透過系統性的培育提升相關產業人才的參與及執行效益，協助我國建築相關產業在淨零時代持續成長，加速政策執行成效擴展。

第三節 工作成效檢討及改進事項

壹、分項計畫一、淨零建築跨領域專業人才課程教材研訂

一、職能基準建置

職能基準之建置，依擬定作業內容和流程，完成辦理「淨零建築能效評估與改善人員」之1項職能基準。後續可參照此職能基準發展後續培訓課程，依照人才與教材分級制度，擴大我國淨零研究與政策發展趨勢，培育所需專業人才，落實「淨零建築能效評估與改善人員」之職能基準內涵。

二、課程教材研訂

本計畫課程教材依據現行已公告之2022年內政部建築研究所出版之綠建築評估手冊、2023年版低碳（低蘊含碳）建築評估手冊，進行內容轉化，將生硬的文字以簡易的圖表呈現，增加使用者閱讀性、舒適性和親近感，以推動淨零建築跨域整合之教學資源累積與擴散。課程教材參酌之相關手冊持續進行調整中，故建議課程教材後續應滾動修改。

貳、分項計畫二、淨零建築跨領域專業人員講習培訓

一、講習活動規劃

- (一) 講習培訓對象除了以建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員外，建議擴大至相關建築產業使用端之專業從業人員及以向下扎根教育方式，針對準專業從業人員進行人才培育，以擴大淨零建築相關政策之推動。
- (二) 為擴大淨零建築相關政策推動及提高講習活動參與人數，持續與各相關公協會單位接洽，加強與淨零建築跨領域人才發展聯盟之合作及發展，亦可針對相關科系之大專院校、高中職(尤其高工)及國中、小學，進行淨零建築之節能減碳教育推廣。

二、講習活動執行

- (一) 強化講習活動辦理之活動包裝與行銷，提升講習活動執行成效。
- (二) 持續配合政府推動性別平等政策，協助相關淨零建築產業了解淨零建築內涵與重要性，促進不同性別專業人員均能適性發展，朝向性別平等、多元尊重之社會邁進。

參、分項計畫三、建構淨零建築產學研合作平台

- (一) 針對「淨零建築產學研推廣宣導平台網站」之系統架構、硬體設備以及網站雛形代為運作外，進一步強化前述網站中之「淨零建築跨領域人才培育」分項網站內涵及營運管理維護。
- (二) 借助各相關公協會組織，加強整合各界能量與產學資源，透過系統性的培育提升相關產業人才的參與及執行效益，協助建築相關產業在淨零時代持續成長，加速人才的培育與擴散，以進一步強化本計畫公私協力之「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台及促進產學研跨領域合作發展，有助於本計畫後續產業出題 X 人才解題之機制研擬部分，進行相關建築產業之資源串聯及加速執行成效。

附錄一
人才需求訪談紀錄

人才需求訪談紀錄 1

受訪者	曾志國 / 根基營造營運規劃處資深協理
訪談日期	112 年 6 月 1 日(四)14:00-15:30
訪談地點	根基營造會議室
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱 與紀錄	<p>1. 建築淨零轉型趨勢下，對建築產業的工作者帶來哪些影響？</p> <p>2021 年冠德集團為推動企業永續，在董事會下設永續推動委員會，由集團總經理擔任主任委員，集團下的冠德建設、根基營造與環球購物中心三個事業體分別設立永續推動小組。2022 年起開始做溫室氣體全類別盤查，除了做企業溫室氣體盤查，也做建案溫室氣體盤查，是建築業中少數做全類別(1-6 類)盤查。</p> <p>營造公司的建案像是工廠，每個建案都不一樣，根基目前有 20 個建案，像是管理 20 個工廠。每個建案有 1000 多項盤查項目，其中九成的碳排放與供應商有關。</p> <p>執行減碳要供應鏈上下游一起做，剛開始推動供應鏈碳盤查遇到很多阻力。藉由辦理供應商大會，和供應商老闆溝通，在合約中加入須配合碳盤查的工作。並將供應商分等級管理，輔導和訓練供應商執行溫室氣體盤查與減碳。</p> <p>2. 前述趨勢下，建築產業新增加那些職業？該工作內容為何？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 為推動前述工作新聘一位永續管理專案經理，確認公司符合國際趨勢與法規變動，執行公司永續策略，與利害關係人溝通，撰寫永續報告書。專案經理須具備環境工程背景。

	<ul style="list-style-type: none">• 建案現場由現場工程師負責蒐集碳排放資料，陪同外部稽核人員，並針對稽核結果提出改善。外部稽核前，會安排不同工地的工程師互相稽核和提出改善。觀察到年經工程師對永續很有興趣，願意參與和執行。 <p>2. 除新增加的職業之外，現行職業的工作者工作內容有哪些轉變？需要新增或調整哪些能力？</p> <p>永續管理專案經理和現場工程師要了解溫室氣體盤查方法，設備產生的氣體、ISO-14064-1、減碳材料等。</p> <p>3. 內政部建築研究所將規劃和辦理建築淨零轉型課程，課程內容的學習對象可分為新增加職業工作者，或受轉型影響的現行職業工作者，您建議何者優先呢？以及您的回饋。</p> <ul style="list-style-type: none">• 推動永續需要老闆宣誓和大力支持才能推動，有建設公司換老闆，就沒有持續。因此，老闆的決心和意志很重要。• 遠見雜誌和台大有辦 2~4 天的課程，課程中有案例說明，可以觀摩其他業界做法，對企業有幫助。
--	---

人才需求訪談紀錄 2

受訪者	林志偉 / 工研院綠能所研究員
訪談日期	112 年 6 月 6 日(二) 09:00-10:30
訪談方式	線上會議室
紀錄者	黃惠絹
訪談大綱 與紀錄	<p>1. 建築淨零轉型趨勢下，對建築產業的工作者帶來哪些影響？</p> <p>淨零建築中很大一部份是在談建築耗能，最主要的建築耗能以空調、照明佔比最大，在這部份的改善除了一開始建築設計時可進行外部照明引入設計外，也可進行節能燈具及於窗戶安裝隔熱玻璃等材料選用以發揮節能功效。所以節能材料的知識及應用，對淨零轉型下的建築相關行業工作者會有直接的影響。而建築耗能評估計算也是淨零建築很重要的環節，一般建築耗能可先看 EUI (建築耗電強度，Energy Use Intensity)，也就是每年每平方公尺的耗能量。EUI 愈高表示愈耗能，這也是相關從業者於淨零建築趨勢下需要有的基本概念。</p> <p>2. 前述趨勢下，建築產業新增加那些職業？該工作內容為何？</p> <p>對於新增加職業無特別想法，但未來於建築能效評估／管理應有對應的新工作產生，此為建築淨零轉型重要工作。</p> <p>3. 除新增加的職業之外，現行職業的工作者工作內容有哪些轉變？需要新增或調整哪些能力？</p> <p>在建築淨零轉型趨勢下，現行職業的工作者工作內容需要新增對政府相關法令（再生能源等）及相關 ISO 遵循的工作，也需解決客戶對淨零永續建築要求，及進行建築能效評估計算等。所以包含政府相關法令（再生能源等）遵循能力、ISO 14064 溫室氣體盤查及 ISO 50001 能源管理系統等標準化遵循能力，理解淨零永續概念能力、節能材料的選擇及應用能力、理解建築能源管理(BEMS) 概念能</p>

力、建築能效評估計算能力等，都是相關從業者需要新增的能力。

4. 內政部建築研究所將規劃和辦理建築淨零轉型課程，課程內容的學習對象可分為新增加職業工作者，或受轉型影響的現行職業工作者，您建議何者優先呢？以及您的回饋。
可先協助受轉型影響的現行職業工作者學習淨零建築相關知識，包含國內外淨零建築趨勢、國內政策法規等，淨零永續概念、節能材料的選擇及應用等，也可參考經濟部IPAS產業人才能力鑑定機制，把淨零永續建築人才加入專業人才鑑定考試新項目，以鼓勵建築相關從業者進行能力提升精進。

人才需求訪談紀錄 3

受訪者	陳旭彥/陳旭彥建築師事務所建築師
訪談日期	112年6月7日(三)10:00-11:30
訪談地點	線上會議室
紀錄者	黃惠絹
訪談大綱 與紀錄	<p>1. 建築淨零轉型趨勢下，對建築產業的工作者帶來哪些影響？</p> <p>我們應聚焦定義建築相關行業的從業人員來談，主要包含建設公司及工程顧問公司的從業人員，會是最直接受影響的工作者，因為以綠建築為例，綠建築基準專章為建築師申請建照時必備，主要辦理者為建築師事務所。而綠建築標章為標案或特別指定建案才需要，主要辦理者為綠建築申請代辦業者或工程顧問公司，所以這些相關從業人員會對綠建築相關要求及知識需求最大，而未來淨零建築推行時，包含淨零建築相關知識及申請規定等，都會對他們的工作產生直接影響，應可先針對這些從業人員進行培育及協助。</p> <p>2. 前述趨勢下，建築產業新增加那些職業？該工作內容為何？</p> <p>新增加職業應該會是淨零建築認證申請代辦業者或工程顧問公司從業人員。他們的工作內容是協助建築師事務所或建設公司申請淨零建築相關認證。其它應該有建築碳足跡盤查人員，工作內容主要是進行包含「建築」、「景觀」、「室內裝修」等三大類建築產業碳足跡盤查計算及資料建置。還有建築能效評估／管理人員，工作內容主要是進行建築物能源效率評估、改善及提升。</p> <p>3. 除新增加的職業之外，現行職業的工作者工作內容有哪些轉變？需要新增或調整哪些能力？</p> <p>現行職業的工作者工作內容，可能會新增淨零建築相關碳足跡盤查及建築能效評估等工作。所以這方面的相關知識</p>

及能力都需要進行提升。還有具碳足跡影響的材料選擇及應用能力也應提升。

4. 內政部建築研究所將規劃和辦理建築淨零轉型課程，課程內容的學習對象可分為新增加職業工作者，或受轉型影響的現行職業工作者，您建議何者優先呢？以及您的回饋。
可先協助受轉型影響的現行職業工作者學習建築淨零轉型課程，但應區分觀念面及技術面來進行。在觀念面包含綠建築基礎概念強化、具碳足跡影響的材料概念、ESG 淨零永續概念等。技術面包含建築碳足跡盤查及建築能效評估工具與計算、具碳足跡影響的材料選擇及應用等。

人才需求訪談紀錄 4

受訪者	郭柏巖 / 朝陽科技大學建築系副教授
訪談日期	112 年 6 月 15 日(四)9:00-10:00
訪談地點	線上會議室
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱 與紀錄	<p>1. 建築淨零轉型趨勢下，對建築產業的工作者帶來哪些影響？</p> <ul style="list-style-type: none"> • 淨零是目標，淨零建築是在綠建築之上衍生，多數是現職工作者要新增加能力。分為「新建建築」和「既有建築」說明，建築師進行「新建建築」外殼設計時納入節能面的設計如遮陽、開窗與通風設計、窗的材料、選用節能材料，整合照明及空調設計等，還需要了解能效評估制度，增加能效計算工作。 • 申請綠建築標章需計算建築物能效，小型建築師事務所因為人力因素，該工作交由代辦業者或工程顧問公司執行，大型建設公司才會設專人負責。 • 「既有建築」則需要專家診斷，主要由空調技師量測能源使用情況，提出改善對策。建議發展淨零建築建築設計及促進建築耗能降低相關職能基準。 <p>2. 前述趨勢下，建築產業新增加那些職業？該工作內容為何？</p> <p>淨零建築是在綠建築之上衍生，多數是現職工作者要新增加能力。</p> <p>3. 除新增加的職業之外，現行職業的工作者工作內容有哪些轉變？需要新增或調整哪些能力？</p> <p>建築師可以自己處理建築外殼能效計算，2021 年全國建築師公會推出「綠建築電子化評估系統」協助建築師處理和</p>

計算。

空調節能在綠建築的 EAC 中有規範，由空調技師負責、計算和簽證，空調在能效改善中佔比很重。

還有照明 EAF 的照明節能改善。

對建築師和空調技師等專業人員，增加做「能效計算」的工作。

4. 內政部建築研究所將規劃和辦理建築淨零轉型課程，課程內容的學習對象可分為新增加職業工作者，或受轉型影響的現行職業工作者，您建議何者優先呢？以及您的回饋。

建議大學的建築科系加入設備類的課程，將空調、設備空間、管道間等內容放在課程中，學生在學習設計建築時，能將上述內容納入設計。

在職者要有空調設備的概念，才能和空調和電機技師溝通。

附錄二
第一次專家會議
議程與內容

112 年內政部建築研究所
「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
建置專業人才職能基準

會議議程

壹、開會事由：針對建置「淨零建築跨領域專業人才職能基準」所提出職能選項，諮詢專家回饋意見。

貳、會議時間：中華民國 112 年 07 月 07 日(星期五)下午 2 時

參、開會地點：工研院產業學院，台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室(捷運科技大樓站旁邊)

肆、主持人：財團法人工業技術研究院、財團法人台灣建築中心代表

伍、與會人員：陳重仁 台灣綠領協會理事長、黃保彬 台灣建築調適協會副理事長、黃國倉 台灣社團法人綠建築發展協會副理事長/建築師、趙宏耀 中華民國能源技術服務商業同業公會理事長、潘子欽 工業技術研究院綠能與環境研究所副組長、(依據姓氏筆畫排序)。

陸、報告事項：

一、 本案背景及職能分析流程

二、 環境變化與影響

三、 產業人才需求分析

四、 職能基準之建議選項：

1. 「淨零建築設計人員」職能基準

2. 「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準

柒、討論事項：

一、 建議的職能基準選項，是否符合業界人力需求?

二、 針對建議之職能基準選項，本年度選擇哪一項發展職能基準?

於 112 年 7 月 7 日舉辦職能基準擇定會議，邀請專家針對研究團隊提出的職能基準選項，確認符合業界人力需求，並建議本年度優先發展的職能基準項目，綜整職能基準擇定會議專家意見，與會專家建議本年度優先發展「淨零建築能效評估與改善人員」職能基準，建議理由如下：

1.政府逐步補助能效改善，並要求能效評估：

既有建築能效計算的需求量很大，政府自 113 年起補助公有既有建築物及建築公共緊急避難空間能效改善和淨零，並要求每兩年進行能效評估，申請建築能效標示。此項政策措施先從公有建築開始，逐步推展到私人建築，需要大量人才執行能效評估及提出改善對策。

2.向銀行借錢要提供碳足跡：

銀行借錢給企業，要求企業減碳。銀行會將投資與借貸給企業所產生的碳，算入銀行的溫室氣體排放，例如：投資 A 公司 1% 股權，A 公司產生 1% 的碳必須算在銀行身上。因此，新設工廠、新建建築向銀行借錢時，即被銀行要求提供溫室氣體盤查的查證資料。來自銀行端的要求，促使業主須計算建築能效。

3.職能相關訓練的訓練對象廣與人數多：

從事建築能效評估與改善工作的主要工作者為建築工程師(含建築師)、空調工程師、照明工程師與機電工程師。其他亦包括綠建築標章代辦公司、工程顧問公司

的操作人員，須了解能效計算與評估方式，協助業主和建築師申請標章。此外，低碳建材、設備與工法開發者也要具備能效計算與評估的概念，納入開發設計，並和建築設計者溝通。未來開辦建築能效評估與改善職能相關訓練，受訓對象較廣，人數也較多。

4. 區分工作任務與能力水準：

能效計算、評估與改善的能力層次和複雜程度不同，建議在職能表中區分前述工作任務，將工作任務差異化，有助規劃不同難易程度的課程。建議職能中包含隱含碳計算及能效分區判斷。

捌、專家會議照片



玖、簽到表

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」 建置專業人才職能基準 專家會議專家簽到表

會議時間：中華民國 112 年 07 月 07 日(星期五)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	單位	簽到
陳重仁	理事長	台灣綠領協會	陳重仁
黃保彬	副理事長	台灣建築調適協會	黃保彬
黃國倉	副理事長/建築師	台灣社團法人 綠建築發展協會	黃國倉
趙宏耀	理事長	中華民國能源技術服務 商業同業公會	趙宏耀
潘子欽	副組長	工業技術研究院 綠能與環境研究所	潘子欽

本簽到表依照姓名筆劃順序排列

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」 建置專業人才職能基準 專家會議工作人員簽到表

會議時間：中華民國 112 年 07 月 07 日(星期五)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	公司	簽到
江友直	協同計畫主持人	財團法人台灣建築中心	江友直
曾綉婷	訓練經理	財團法人工業技術研究院 產業學院	曾綉婷
彭筠	管理師	財團法人工業技術研究院 產業學院	彭筠
黃英綺	副管理師	財團法人工業技術研究院 產業學院	黃英綺
賴廣瑜	專案研究員	財團法人工業技術研究院 產業學院	賴廣瑜

附錄三
職能分析訪談紀錄

職能分析訪談紀錄 1

受訪者	林憲德 / 成功大學建築系講座教授
訪談日期	112年7月20日(四) 14:00-15:00
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：主要負責建築能效評估的人員有建築師、空調技師及電機技師，三者都要有執照。</p> <p>其事務所或公司會有工程師協助，這群人員也是未來的受訓對象。</p> <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：從事綠建築設計的建築師、空調技師及電機技師本來就有能力協助業主評估與改善建築能效，為申請綠建築能效標示證書，要會計算能效。</p> <p>能效計算方式與改造建議在《綠建築評估手冊》有清楚指引，仔細看手冊或是上課，應該就會計算。</p> <p>3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現? 運用哪些工作成果或績效判斷表現?</p> <p>答：能效改善後要做能效驗證，確認能達到節能的能效目標，這是判斷人員表現的關鍵績效指標。</p> <p>4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議?</p> <p>答：歐盟有能效評估員的訓練與資格認定，可向業主收取評估費用。</p> <p>既有建築能效改善人才需求量大，政府需要將建立人才庫，讓受過訓並認可能力的專業人員上場協助業主改善。</p> <p>此外，要做到透明化與標準化，讓專業人員提出的計算、診斷、改造與費用透明，有標準的流程和模式可以依循，可驗證能效改善結果，以取得業主信賴。</p>

台建中心會出版建築能效評估專家及估價指引，可做為研究團隊的參考資料。



職能分析訪談紀錄 2

受訪者	嚴佳茹 / 台北科技大學建築系助理教授
訪談日期	112年7月24日(一) 9:30-11:00
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 技師很熟節能技術，不熟綠建築標章及綠建築能效計算。 • 這份職能表會有綠建築標章代辦人員的任務，建議將計算、處理審查作業及文書代辦工作獨立，職能級別設為3級。和負責診斷和提出改善建議的技師工作分開，兩者可分工合作。此外，訓練也分成不同課程，分開報名。 <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 職能表建議將新建建築和既有建築的能效評估改善工作內容分開。 • 既有建築能效評估改善工作包括場勘、評估系統、提出改善建議、驗收能效。 • 職責「T2.蒐集與分析能效數據資料」的工作包含確認業主需求、現場勘查、規劃改善方案、評估預算。 • 職責「T3.規劃能效提升做法」可加入發包方案。發包是由業主發包，可加入協助業主制定發包與驗收文件。評估手冊中有相關文件，可以運用協助業主。 • 工作產出建議參考評估手冊的文件。 • 「K05 低蘊含碳排建築評估系統」可刪除。 • 工作任務「T3.2 建立低碳供應商管理機制」的行為指標的文字建議調整，既有建築以能效提升為主，提升設備能效，以用電結果計算能效；新建建築才會使用低碳建築材料，如:水泥，而材料不耗電。 <p>3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現? 運用</p>

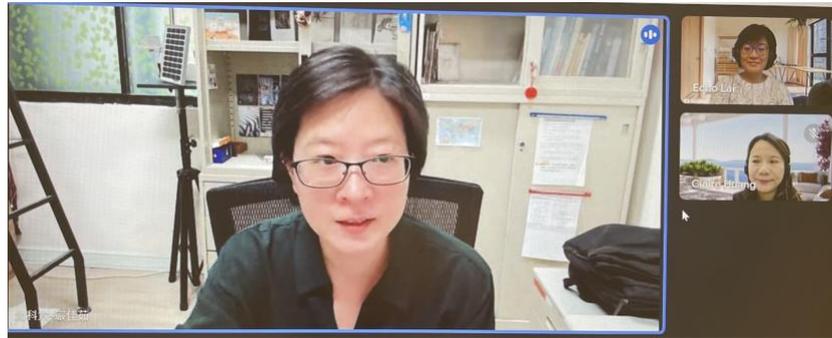
哪些工作成果或績效判斷表現?

答：新建建築以綠建築標章申請等級判斷績效，既有建築以能效提升成果衡量。

4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議？

答：

- 台建中心正在開發評估指引，目前尚未定稿，定稿後可向台建中心索取資料。



職能分析訪談紀錄 3

受訪者	王茂榮 / 茂榮能源服務管理顧問公司總經理
訪談日期	112 年 7 月 26 日(三) 10:00-11:30
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：能效評估包含檢測/診斷/分析(包含效益評估與驗證)等工作，略同於醫療領域的健檢科系；改善包含設備維保、系統調整、汰舊更新與工程施工等，略同於醫療領域的內外科性質。</p> <p>分工說明：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 檢測:安裝儀表、調校儀表、使用儀表、量測數據(例如冰水、高壓空氣、熱水、燃料流量)、蒐集數據(含歷史紀錄)、判斷數據正確、解析數據。可以同一個人做，如:空調工程師/電機技師(線路設計、申請電)做。然而，老闆與現職人員 sense 不夠。 • 診斷/分析:專業分工，視檢測結果安排專家診斷分析。 • 工程施工、發包:委外 ESCO 公司承包，或業主發包，可含寫規格書；檢測能量，驗證能量 <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <ul style="list-style-type: none"> • 首要有判別「好客戶」的眼力，確認是扶的起，且會落實的客戶。 • 能力需求要看投入哪一段工作，以個人擔任節能顧問為例，工作內容比較偏向前段(後段部分主要在系統的節能調整與驗證)，所以專業知識部分除了基本的電機、機械、冷凍空調工程與系統原理需要專精；現場實務必須兼具建築領域的產業概念，包含建材架構、建築方位、氣流通風、隔熱保溫、設備能效等基本功及體力耐力的考驗。 • 如果是後段的改善，需要具備的略同於水電空調與裝修等工程的施工，只是節能改善的施工，除了極少數

為整棟大樓清空重整；大半是處在設施使用中進行，俗稱「穿著西裝改西裝」；如何在不影響現有使用者的條件下，進行系統管路的施工改善，是節能改善最大的挑戰。

- 所以除了基本的工程施工技能，現場溝通的細心與耐心更重要，避免施工手法粗魯，改善過程中造成既有設施的毀損，導致漏水斷電算小事，燒屋毀房也可能發生..。

3. 工作中會使用那些文件、工具或設備，執行上述工作？

- 前階段：需要的包含現場節能診斷用清單(Check list，含客戶用電資料，如設備)、用能資料(電費單、燃料及相關溫排用料等)、能源查核報表(節能方案、能管資訊等文件)。
- 改善階段：需要的文件包含節能改善施工計畫書(含設計圖面、改善報價、工程進度表與管控紀錄...等)。工作產出「O3.1.1 能效提升計畫書(包含如目標、方案、建材/設備規格、配置、管理及預算等說明)」可改為「O3.1.1 能效提升計畫書(包含如目標、方案、建材/設備規格、配置、管理紀錄、工程進度表及預算等說明)」。
- 工具或設備要看個案的需求，檢測/紀錄儀器則是必備品(空壓與空調使用儀器不同)

4. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現？運用哪些工作成果或績效判斷表現？

答：

- 能夠明確執行能效評估與改善的專業人員，首要能夠從建物中找出節能機會點，評析改善的可行性與節能減排的效益；尤其能夠驗證改善前後的效益，計算出已經不存在的數據，且讓客戶信服改善的效益，欣然買單。
- 結果指標包括:省電數據。

	<ul style="list-style-type: none">• 過程指標包括:文件邏輯清楚完整,溝通用語能促進現場人員參與,例如:啟動會議說明合作目的、對同仁的激勵/效益(如獎金)。 <p>5. 能效評估與改善人員有大量人才需求,請教未來有那些培訓或管理機制的建議?</p> <ul style="list-style-type: none">• 淨零轉型從節能切入本少利多,不足部分再透過購買碳匯或再生能源的機制抵銷,是目前業主可以選擇的最佳路徑之一。• 目前節能的市場需求暴增,人力嚴重不足;上述的種種技術能量即是想投入此行業的從業人員必須要培育的專業能力。• 從業人員要有環境耐受力,在現場診斷/改善時,泰半機房的環境是酷熱、噪音、髒汙的,只要能沉住氣的蹲得下來者,將會是此領域未來的佼佼者...
--	---

職能分析訪談紀錄 4

受訪者	張矩墉 / 黃模春張矩墉陳浩雲建築師事務所建築師
訪談日期	112年8月1日(二) 10:00-11:30
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 並非所有的建築師和技師，對綠建築與能效評估改善都有足夠的知識，從業人員需增加綠建築及能效評估相關知識。 • 工作任務建議將「新建建築」和「既有建築」分開。 • 既有建築的評估改善複雜，可操作手法不多，建築外殼改善空間不多，要評估設備的效率。 <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 新建建築能效評估改善人員工作有：設計、評估、確認達標、再修訂。 • 既有建築能效評估改善人員工作有： <ul style="list-style-type: none"> - 勘查：勘查現場 - 調查：調查電費、燃料(如瓦斯)使用紀錄。數據蒐集耗費時間，若同一建物有多個業主，取得資料有挑戰。 - 改善：提出改善建議，以設備改善最多，包含空調、照明、家電。 • 職責「T1.確認能效改善需求」的知識『K03 建築能效評估標準與分級制度』是必要學習的內容。 • 職責「T2.蒐集與分析能效數據資料」的知識『建築能效評估系統(EEWH-BERS)』是必要學習的內容。 • 主要職責「T2.蒐集與分析能效數據資料」的知識『K05 低蘊含碳排建築評估系統』非必要能力，可以刪除。 • 『K10建築碳足跡』非絕對必要，可改為碳減量概念。

	<p>碳足跡與建築工程碳排不同，碳足跡牽涉到所有工程的材料，工程碳排會設標準模型，不會算所有材料的碳足跡。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工作任務「T2.3分析高耗能來源」的行為指標『P2.3.1分析造成高耗能及高碳排放的原因和影響因素。』，空調、照明的耗能高，佔六~七成，此工作挑戰是沒有節能標章的高耗電電器，如：微波爐，公共區域的停車場排氣設備、抽水馬達。 • 工作任務「T3.1提出能效提升方案」的行為指標『P3.1.3提出能源使用效率提升方案及選項』，建議加入『預算』，改為『P3.1.3提出能源使用效率提升方案、選項及預算』。 • 工作任務「T3.1提出能效提升方案」的行為指標『3.1.4選擇低碳建材與設備，如隔熱裝置、空調、照明、電器與設備等。』，選擇低碳建材與設備是在新建建築階段的工作，建議放在新建建築的工作任務。既有建築以設備改善為主。業主若要求零碳建築，還需要加入再生能源或造林來補足，可加入相關的工作與能力。 • 工作任務「T3.2 建立低碳供應商管理機制」建議加入知識『能源局能效標章產品設備』。 <p>3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現？運用哪些工作成果或績效判斷表現？</p> <p>答：新建建築以綠建築標章申請等級判斷績效，既有建築以能效改善成效衡量。</p> <p>4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議？</p> <p>答：</p>
--	--

- 能效改善評估人員的資格要有執業年限要求，才有能力評斷，例如擔任綠建築標章評審，或評定機構的評定人員，有5年以上相關工作經驗。



職能分析訪談紀錄 5

受訪者	王冠穎 / 九典聯合建築師事務所永續長
訪談日期	112 年 8 月 1 日(二) 14:00-15:30
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：九典聯合建築師事務所所有永續設計師的職務，擔任內部的綠建築標章顧問。工作內容包括瞭解業主目標、要申請的綠建築標章等級，評估升級潛力，並提出提升等級的建議。</p> <p>設定外殼、空調、照明的分數，和設計團隊與技師協調。用建築模型換算，再提出調整建議。</p> <p>新建建築設計過程經常調整設計，要判斷設計變更對評估等級的影響。</p> <p>撰寫綠建築標章申請書，申請綠建築標章。</p> <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 職能表建議將新建建築的工作加入，和既有建築的能效評估改善工作內容分開。 • 工作任務「T1.確認能效改善需求」的知識建議加入『創新性材料與手法』，例如用自然通風。改善人員要有能力建議，呈現在申請書中，有利標章申請。 • 技能加入『能源模擬軟體使用』，國外 LEED 會看能源模擬的 EUI 數值，要會使用軟體計算及模擬數值。常用能源模擬軟體有 Energy plus(空調人員也使用)、IESE(歐洲)、DOE2。 • 主要職責「T2.蒐集與分析能效數據資料」的知識『K05 低蘊含碳排建築評估系統』非必要能力，可以刪除。 • 『K10建築碳足跡』新建建築沒有強制規定算隱含碳，可以刪除，若是申請 LEBR 標章才需要計算建築碳足跡。

	<ul style="list-style-type: none">• 工作任務「T2.2計算耗電密度」是既有建築能效改善的工作，新建沒有此項工作任務。• 職責「T3.規劃能效提升做法」建議加入『再生能源設計』的知識，建築設計時即納入再生能源的建議，如太陽能板設置與回收，或使用其他再生能源，可放在前端策略的工作。• 工作任務「T3.2 建立低碳供應商管理機制」的行為指標『P3.2.2 蒐集低碳建材與設備的碳含量表現績效資料。』文字建議改為『建材碳含量表現與設備能效』。• 建議新增加職責「T5 能效標章申請(或輔導)」，包含新建建築及既有建築的能效標章申請。• 「說明與補充事項」的『建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件』內容建議加入會使用 excel 的能力，若沒有能源模擬軟體，都是使用 excel 計算。 <p>3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現？運用哪些工作成果或績效判斷表現？</p> <p>答：新建建築以綠建築標章申請等級判斷績效。</p> <p>4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議？</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none">• 目前廠房的能效改善需求最迫切，國外 LEED 有廠房評估，建議納入廠房能效評估。
--	---

- 建議政府要追蹤新建建築使用後是否維持申請的能效標章等級，在使用階段落實節能和減碳。



職能分析訪談紀錄 6

受訪者	王獻堂 / 冠呈能源環控有限公司總經理
訪談日期	112 年 8 月 2 日(三) 10:00-11:30
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：建築能效改善涉及外殼設計、空調、照明、熱水、免評量部分量測和再生能源，建議職能基準加入「再生能源」，因為運用再生能源才能做到建築淨零。</p> <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工作任務「T1.確認能效改善需求」的工作產出建議改為『業主需求及目標』。 • 主要職責「T2.蒐集與分析能效數據資料」的職能級別建議改為 3 級。新增知識「能源使用效率量測 PUE」。 • 行為指標「P2.1.4 蒐集實際耗電量，檢驗用電數據的準確性。」建議能將總用電、空調、照明的用電分類，以便計算和分析耗能。 • 行為指標「P3.1.4 選擇低碳建材與設備，如隔熱裝置、空調、照明、電器與設備等。」建議排除低碳建材，因為難量化，且能效評估沒有此範疇。 • 原本的「T3.1 提出能效提升方案」將空調及照明能要提升方案放在一起，建議分開，區分為兩個工作任務，執行上可以由不同的專家執行，日後開課也可分為不同專業的學員來上課。 • 工作任務「T3.2 建立低碳供應商管理機制」的行為指標可以刪除建立低碳建材供應商相關文字。設備部分，經濟部的 MEPS 平台已有設備分級、廠商、數據型號，可提供清單給業主挑選和採購。 • 工作任務「T4 執行能效提升方案」建議加入蒐集數據，製作報告，將效益量化的工作任務或行為指標。此工作是依

規劃執行，職能級別建議改為3級。

3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現？運用哪些工作成果或績效判斷表現？

答：以建築能效改善成果判斷績效。

4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議？

答：

- 工作任務的職能級別分為3或4級，資料蒐集和執行類工作為3級，需求確認、診斷與改善類工作為4級。
- 加入再生能源相關的工作任務，以符合政府推動淨零建築的目標。



職能分析訪談紀錄 7

受訪者	鄭明仁 /逢甲大學建築專業學院教授
訪談日期	112年8月3日(四) 10:00-11:30
訪談方式	線上訪談
紀錄者	賴廣瑜
訪談大綱與紀錄	<p>1. 淨零建築能效評估與改善人員的主要工作內容為何?</p> <p>答：新建建築由建築師主導設計，設計時即導入節能設計，新建建築可透過改善外遮陽等技術工程做到能效提升。除了建築師之外，建築事務所的同仁協助建築師設計，也要會做。</p> <p>關於能效計算部分，很多建築師上過課是知道的，但多數會委託代算公司或代算人員計算。綠建築申請案大約 60% 是由代算公司承擔，另外 30-40%由建築師或建築師事務所設計幹部計算。</p> <p>2. 要具備那些能力才能做好上述工作?</p> <p>答：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 工作任務「T1.確認能效改善需求」建議新增『全球暖化重要性概念』和『獎補助措施』的知識，觀念上先認知全球暖化重要性概念，能蒐集獎補助措施，告知業主。 • 工作任務「T2.1 蒐集能源消耗數據資料」的知識『K10 建築碳足跡』建議刪除，因為屬於另一個低碳建築標章系統。 • 工作任務「T2.3 分析高耗能來源」建議新增『室內建築設備』要有室內建築設備背景知識，才能判斷高耗能設備。 • 工作任務「T3.2 建立低碳供應商管理機制」這個工作需要做，然而目前沒有經過碳足跡認證的低碳建築材料資料庫，這點可以建議由政府出面整合執行。 • 工作任務「T4.1執行能效提升方案」行為指標可增加新建建築蓋好後的現場勘查和會議確認，能蒐集資料驗

證，確認和綠建築標章申請報告書的規劃一致。

- 「先備條件」中說明需要此職能基準能力的從業人員，建議修改為：建築設計師(含建築師)、建築工程師，其他空調工程師、機電技術工程師、照明工程師、綠建築專業從業人員維持不變。

3. 如何衡量淨零建築能效評估與改善人員的工作表現？運用哪些工作成果或績效判斷表現？

答：新建建築蓋好後，能蒐集資料驗證，確認和綠建築標章申請報告書的規劃一致。

4. 能效評估與改善人員有大量人才需求，請教未來有那些培訓或管理機制的建議？

答：

- 建議第二波的推動可加入室內設計師、建設公司、代銷公司人員與社區規劃師。室內設計師可做外殼內的節能設計與改善；建設公司與代銷公司人員可結合建築銷售和標示，開拓綠建築的銷售市場，促進民眾購買；社區規劃師可連結社區表態做節能。
- 建議都更房子列入能效標章，老舊建築要提升能效，才能給予補助。
- 淨零時間緊迫，建議優先推動建築設計師與代算人員的職能及訓練。



附錄四
淨零建築能效評估
與改善人員職能基準(初稿)

淨零建築能效評估與改善人員職能基準初稿（第一次職能驗證專家會議討論版本）

資料版本：2023.08.15 v2

工作描述	確認業主對綠建築標章及建築能效標示等級需求，提出新建建築能效提升作法。針對既有建築，能蒐集能源消耗數據資料，計算耗電密度，診斷高耗能來源，規劃能效提升方案。
基準級別	4

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築能效提升	T1.1 確認業主目標	O1.1.1 業主需求及目標	<p>P1.1.1 確認業主目標及欲取得綠建築標章等級。</p> <p>P1.1.2 確認建築法規及相關規範對淨零建物之規範要求。</p>	4	<p>K01 建築淨零碳排概念</p> <p>K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施</p> <p>K03 綠建築標章與規範</p> <p>K04 建築能效評估標準與分級制度</p>	<p>S01 資訊蒐集與分析技能</p> <p>S02 溝通與協調技能</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築 能效提升	T1.2 設計建築外殼	O1.2. 建築設計圖	<p>P1.2.1 評估建物所在地區、氣候、環境、方位、能源設備、使用行為及營運管理等因素，設計建築外殼。</p> <p>P1.2.2 依據業主目標，提出再生能源利用策略，以達到淨零建築目標。</p>	4	<p>K05 建築能效評估系統 (EEWH-BERS)</p> <p>K06 住宅建築能效評估</p> <p>K07 非住宅建築能效評估</p> <p>K08 新建建築能效基準與評估作業流程</p> <p>K09 低碳建築設計</p> <p>K10 再生能源</p>	<p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S04 建物設計節能有效性評估技能</p>
	T1.3 提出能效提升作法	O1.3.1 規劃設計	<p>P1.3.1 規劃設計等級，評估綠建築及能效評估升級潛力，並提出建議。</p> <p>P1.3.2 設定外殼、空調、照明分數，和建築設計團隊與技師協調溝通。</p> <p>P1.3.3 運用能源模擬軟體計算耗電密度，提出調整建議。</p> <p>P1.3.4 判斷設計變更對等級的影響，進行得分變更管控。</p>	4	<p>K03 綠建築標章與規範</p> <p>K04 建築能效評估標準與分級制度</p> <p>K11 創新性材料與手法</p>	<p>S02 溝通與協調技能</p> <p>S05 能源模擬軟體技能</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2. 既有建築 能效提升	T2.1 確認能效改善需求	O2.1.1 業主需求及目標	P2.1.1 蒐集淨零建築發展趨勢、標準及法規制度，掌握導入時程與策略。 P2.1.2 確認建物類型及業主對建物能效評估等級的期望與要求。	4	K01 建築淨零碳排概念 K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施 K04 建築能效評估標準與分級制度	S01 資訊蒐集與分析技能 S02 溝通與協調技能
	T2.2 蒐集能源消耗數據資料	O2.2.1 耗能分區耗電量數據表	P2.2.2 界定要分析的耗能分區及免評估分區。 P2.2.3 確認分析的母體數及樣本數。 P2.2.4 蒐集實際耗電量，檢驗用電數據的準確性。 P2.2.5 區分總體用電、空調用電和照明用電等，判定建物中所有耗能性質和來源，與建物整體能源消耗的關係。	3	K12 既有建建築能效基準與評估作業流程 K13 室內建築設備 K14 能源使用效率量測 (PUE) K15 電力計價方式與費率	S01 資訊蒐集與分析技能 S06 現場踏勘與量測技能 S07 資訊解讀與判斷技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2. 既有建築 能效提升	T2.3 計算耗電密度	O2.3.1 耗電密度計算表	<p>P2.3.1 建立耗電密度(EUI)【註 1】 評分尺度，計算主要用電設備，如空調、照明、電器、機電設備等耗電密度。</p> <p>P2.3.2 使用統計資料庫或查檢表， 計算耗電密度。</p> <p>P2.3.3 標示主要設備的耗電密度。</p> <p>P2.3.4 應用耗電密度，計算碳排放 密度。</p> <p>P2.3.5 計算能效得分，判定分級尺 度及能效等級。</p>	3	<p>K16 耗電密度(EUI)計算 法</p> <p>K17 碳排放密度計算法</p> <p>K18 節能率計算法</p>	<p>S08 耗電密度(EUI)基 準資料庫使用技能</p> <p>S09 能效計算技能</p> <p>S10 圖表繪製技能</p>
	T2.4 診斷高耗能 來源		<p>P2.4.1 分析造成高耗能及高碳排放 的原因和影響因素。</p> <p>P2.4.2 運用數據資料，判斷用電趨 勢對能源使用的影響。</p>	3	K19 耗能原因分析	S07 資訊解讀與判斷 技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築 能效提升	T2.5 規劃能效提 升方案	O2.5.1 能效 提升計畫書 (包含如目 標、方案、 建材/設備規 格、配置、 管理紀錄、 工程進度表 及預算等) O2.5.2 發包 與驗收文件	P2.5.1 列出高耗能來源清單，說明造 成耗能係數高的原因。 P2.5.2 設定能源使用效率提升目標。 P2.5.3 提出能源使用效率提升方 案、設備更新建議、方案選項 及預算。 P2.5.4 制定能源使用效率及成效評 估方法。 P2.5.5 確認所提做法符合能效評估 分級制度及相關規範。 P2.5.6 與業主及利關係人溝通，說明 成本效益。 P2.5.7 協助業主制定發包與驗收文 件。	4	K10 再生能源 K20 建築能效提升做法 K21 降低建築碳排做法 K22 建築外殼節能方法 K23 照明系統節能方法 K24 空調系統節能方法 K25 動力設備節能方法 K26 使用、營運與維護節 能方法 K27 節能標章產品設備 K28 發包文件撰寫方法	S02 溝通與協調技能 S03 計畫與組織技能 S11 問題分析與解決技 能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築能效提升	T2.6 評估成效	O2.6.1能效提升成效檢核表	P2.6.1依據業主委託案要求，執行能效提升方案。 P2.6.2勘查現場，蒐集資料，驗證使用情況符合建築能效等級。 P2.6.3視需要提出改善作法，以符合建築能效等級。	3	K20建築能效提升做法	S01 資訊蒐集與分析技能 S02溝通與協調技能 S03 計畫與組織技能 S07 資訊解讀與判斷技能
T3.申請標章	T3.1 申請綠建築標章及建築能效標示	O3.1.1綠建築標章及建築能效標示申請書	P3.1.1撰寫綠建築標章及建築能效標示申請書。 P3.1.2協助業主申請綠建築標章及建築能效標示。	3	K29綠建築標章及建築能效標示申請辦法 K30綠建築標章及建築能效標示撰寫方法	S01 資訊蒐集與分析技能 S03 計畫與組織技能 S07 資訊解讀與判斷技能 S09能效計算技能

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01環境保護意識、A02持續學習、A03團隊合作、A04謹慎細心、A05壓力容忍、A06應對不確定性、A07自我管理

說明與補充事項

一、先備條件：

- 需要此職能基準能力的從業人員有：建築設計師(含建築師)、建築工程師、空調工程師、機電技術工程師、照明工程師、綠建築專業從業人員等。
- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：
 - ✓ 大專以上畢業或同等學力。
 - ✓ 具1年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理及相關從業經驗。
 - ✓ 此項職能基準範圍為跨職業適用。
 - ✓ 具備 Excel 使用技能。

二、備註：

- 【註1】耗電密度(EUI)：指建築物的耗能水準，以用電強度 (Energy Usage Intensity，簡稱 EUI) 表示，由建築物總用電量除以建築樓地板面積的用電數據。

三、其他補充說明：

- 倘若應用端應用此職能基準，仍須依循主管機關的相關法令與規範要求。

附錄五
第一場職能驗證
專家會議記錄

112 年內政部建築研究所
淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫
「淨零建築能效評估與改善人員」職能驗證專家會議
會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 112 年 08 月 29 日(星期二)下午 2 時

貳、開會地點：工研院產業學院，台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室

參、主持人：陳文洲 台灣建築中心代表

黃英綺 工業技術研究院代表

肆、與會專家：陳俊芳 陳俊芳建築師事務所建築師、陳重仁 台灣綠領協會理事長、黃保彬 台灣建築調適協會副理事長、潘子欽 工業技術研究院綠能與環境研究所副組長、潘振宇 成功大學建築學系副教授(依據姓氏筆畫排序)。

伍、主席致詞：略

陸、報告事項：略

柒、討論事項：

案由一：有關本計畫所提「淨零建築能效評估與改善人員」之職能基準內容，是否符合業界所需，提請討論。

決議：認同本基準內容能反映產業用人能力需求，部分文字修正建議參見附錄意見摘要。

案由二：有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，提請討論。

決議：綜整專家建議之名稱，提交內政部建研所確認。

臨時動議：有關淨零建築之需求顯而易見，欲補足人員缺口之具體作法請專家給予建議。

捌、散會：下午 4 時

玖、簽到表

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
職能驗證 專家會議專家簽到表

會議時間：中華民國 112 年 08 月 29 日(星期二)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	單位	簽到
陳俊芳	建築師	陳俊芳建築師事務所	陳俊芳
陳重仁	理事長	台灣綠領協會	陳重仁
黃保彬	副理事長	台灣建築調適協會	黃保彬
林文祥	副執行長	台灣綠色生產力基金會	林文祥
潘子欽	副組長	工業技術研究院 綠能與環境研究所	潘子欽
潘振宇	副教授	成功大學建築學系	潘振宇

本簽到表依照姓名筆劃順序排列

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
建置專業人才職能基準 專家會議工作人員簽到表

會議時間：中華民國 112 年 08 月 29 日(星期二)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	公司	簽到
陳文洲	工程師	財團法人台灣建築中心	陳文洲
黃英綺	副管理師	財團法人工業技術研究院 產業學院	黃英綺
謝文雄	顧問	財團法人工業技術研究院 產業學院	謝文雄
賴廣瑜	專案研究員	財團法人工業技術研究院 產業學院	賴廣瑜
黃雪雅	專案研究員	財團法人工業技術研究院 產業學院	黃雪雅

與會人員意見摘要

一、 陳俊芳 陳俊芳建築師事務所建築師

(一)有關本案所提供之資料顯示，目前教材較缺乏能源模擬軟體運用，在建築師的養成過程中，對能源模擬亦無著墨，目前學界的教材對此內涵的描述亦少，端看現有教材與建築能源管理(BEMS)節能手冊等，採用查調形式即產出結果，實際執行尚未要求模擬後彙整成成果，如要進行模擬難度較高，因此針對原 P1.3.3 運用能源模擬軟體計算耗電密度...之描述，建議再次確認「能源模擬軟體」的具體位置和內涵，宜斟酌考量實際操作之必要性。

(二)有關本案所提申請綠建築標章及建築能效標示，認同綠建築標章與建築能效標示有高度相關性，惟綠建築工作內涵多項指標，檢視本案的目標與發展方向，意即結合綠建築標章，因此仍建議本職能基準應納入，並提供以下建議

1. 請團隊思考擬針對綠建築標章之具體內涵，提綱挈領予以充實內容，將其行為指標準確對應此職能基準。
2. 針對 T3.1 申請綠建築標章及建築能效標示，挪移至 T1 新建建築能效提升或 T2 既有建築能效提升項下。
3. 關於綠建築設計的細部工作任務與能力，建議在本職能基準中註記可參考智慧綠建築產業能源與環境工程師職能基準。

(三)根據報告書內容，表 3 建築生命週期提及結構技師在建築營建施工期間選用低碳材料，建議改為建築企劃設計階段。

(四)回應本職能基準之內涵，如參照原本的適用範圍 6 類 12 組原則，預計明年擬改成 2 類 3 組，版本會跟進修正，如有相關指引更新，亦可參考調整操作細則，其職能所需能力應不會有太大變化，建議可以在知識內涵中註記，提醒職能基準使用者留意規範的更新。

(五)有關職能基準名稱，因包含新建建築、既有建築、低碳建築(占三分之一課程內容)，以及綠建築標章，共四個部分，因此建議採用「建築碳減排規劃專業人員」或「建築碳減排規劃設計人員」。

(六)回應補足人員缺口的建議：有關能效標章的具體申請案量較少，如正式啟動後推動大量訓練，建議可與公會理事長溝通協調，強調課程重要性，以組織影響力協助訓練課程推動，如會員減免等作法，提高參與度。

二、 陳重仁 台灣綠領協會理事長

(一)根據團隊所提供之主要職責表內，自 P1.1.1 確認業主目標及欲取得綠建築標章等級，至 P3.1.1 撰寫綠建築標章及建築能效標示申請書，此職能基準以「能源」為主，目前看起來沒有問題。若要納入綠建築標章，尚未完整涵蓋四項構面。因此提醒團隊斟酌考量綠建築標章納入的必要性，如要納入，所需要能力和知識內涵相當廣泛且深入，建議如下

1. 應回歸本計畫名稱淨零建築能效提升，從最終產出作為定案，據此產出相對應之工作任務、工作產生，以及行為指標。
2. 如已有綠建築職能基準，為顯示差異，建議著重淨零和能效，淨零需了解碳盤查的三大範疇，其它如健康、綠化等面向，可請基準使用者參考其他職能基準。

(二)關於「P1.3.3 運用能源模擬軟體計算耗電密度...」，能源模擬軟體類型多元，能力需求較高，要輸入外殼、空調和照明，因此必須精通這三個領域，需要複合式判斷能力，否則無法執行能源模擬。臺灣官方目前未定調採用哪種軟體，因此建請團隊參酌產業專家代表的實務應用情形，或學界專家所教授的軟體類型，參照對應後，列出符合本計畫目標之軟體類型，具體定義出所需使用之軟體項目名稱，以確認其行為指標所需能力。

(三)本職能基準發展之後，未來召開課程之目標對象可能包含甲方，想了解相關資源和技術，或業界新進人員需要進修，為達訓練人數，可能擴大招生，可預見會有不同背景的人員參訓，但大部分的人可能無法操作綠建築標章，其課程成果可完成一份能效標示報告書。目前綠建

築標章從業人員皆已同步更新資訊，參與課程的意願和動機可能不高，建議日後辦理課程的學習對象聚焦在執行淨零建築能效的相關人員。

(四)本案職能基準，除了瞭解國內法規，建議加上國際趨勢，例如：國際節能績度量測與驗證 IPMVP，其文件主要是討論在執行建築物 ESPC 時，使建物所有權人、能源服務公司及融資機構，如何量化節能改善措施 (Energy Conservation Measurements, ECMs) 性能與效益的步驟。是一份實務指導，匡列出範疇後，可以根據手冊執行，建議在協助淨零工作推動，必須掌握國際標準。若業主針對能效進行改善，重點在於協助規劃淨零路徑，了解流程、協助申報，針對每一年的進度往不同的範疇(範疇一至三)分階段執行，並完成審查和第三方認證。若業主欲加速淨零，可能需要購買碳權等等操作方式，這些都是平台可以做到的內容，因此以人為主的專家，則必須要有足夠的能力，協助業主達成淨零目標，以及淨零之後的規劃和方向。如外銷公司，其減碳必須要對公司營運有幫助，推動淨零成的成效必須換算成成果，所以一定要知道國際標準，才能做接軌，以免訓練出來的能力未能符合市場所用，因此本案職能基準，除了解國內法規，但一定要知道國際趨勢，如未來的氫能源 (hydrogenic energy)，政府預計 2025 年完成示範產線，2050 年淨零路徑圖設定氫能占能源配比為 9% 至 12% 等，可以預作準備，納入課程思考重點。

(五)提供團隊參考初級綠建築認證士 (LEED Green Associate GA)、進階綠建築認證師 (LEED Accredited Professional AP) 和高級綠建築認證師 (LEED Fellow) 制度，以 LEED-AP 為例，該認證內涵多項專業，如用水效率、能源與大氣、材料與資源、室內環境品質等，假若一個專業都是一個職能，再上一層即為跨領域，在實務現場就是總工程師的角色，若以此兩個級別為例，第一層的各项專業能力幾乎可獨立發展成一個職能基準，學習兩個以上專業能力，就要考量能不能互通，

以此回應本次的討論即是缺乏第二層的內涵，現在做節能工作時，最難找的就是很有經驗的工程師，精通空調、照明、電力，以及 ICT，同樣以九項指標列為職能，那九個學完，就是整合的角色。另補充美國住宅能源查核師，上完線上課程進行考試(筆試)，考完採用師徒制的方式，參與 2~3 個案子累積經驗，完成實習(術科)，才能拿取證照，確認證照與實務經驗相輔相乘。以上述為例，提供給主辦單位構思，本職能基準的定位與未來發展。

(六)有關本次欲討論之職能基準名稱，其中「淨零建築能效評估與改善人員」和「建築能效診斷與改善人員」兩項，皆有改善兩字，偏向既有建築能效提升，另一個名稱「建築碳減排規劃專業人員」較為全面，但不大容易反應在職能基準內容，其中規劃專業人和改善人員不一樣，改善人員偏重技術，規劃專業人員感覺是執照，彙整現場專家共識，對於淨零、建築、能效這幾個關鍵字是必要存在，本案職能基準需要新建建築和既有建築的能力，因此建議修改：「淨零建築能效規劃診斷人員」職能基準。

(七)回應補足人員缺口的建議：在推動上須留意影響市場機制的情形，因為相關經費挹注有限，但廠商已習慣接受補助款的費用，將費用未能補助，該項服務回歸到原有價格時，廠商是否願意負擔，值得留意。有關訓後的推動，最重要的是薪資到位，若投入淨零工作，其所得相對應的薪資是否能一步到位，因此證照班的推動有其必要性，建議未來相關訓練，若能兼顧薪資與工作價值，將可順利推動，從下至上的力量推動方式提供給單位參考。

三、黃保彬 台灣建築調適協會副理事長

(一)本職能基準現已分為新建建築與既有建築，兩種職責之工作任務稍嫌不均，其中 T1 新建建築之工作任務似乎較少，既有建築主要處理節能，而新建建築則需要從未來的觀點進行規劃，與能效提升環環相扣，在新建建築的設計階段是相當重要的內容，建議可將既有

建築之 T2.5 規劃能效提升方案，部分內容新增至新建建築之工作任務。

- (二) 理解本案所訪問之專家，針對 T3.1 申請綠建築標章及建築能效標示，係考量舊建築改善類 (EEWH-RN) 評估手冊，惟新建建築與既有建築在申請標章的路徑完全不同，其申請程序亦不相同。
- (三) 針對本職能基準之主要職責與工作任務，建議可修改為 T3.撰寫建築能效報告書，工作任務 T3.1 撰寫綠建築標章日常節能及建築能效報告書，實際操作確實要有綠建築標章，才有建築能效，兩者密不可分，因此可以將原綠建築標章範圍縮減至日常節能，回應報告書的格式會持續修正改版，因此可將職責定位在完成報告書。
- (四) 有關本次欲討論之職能基準名稱，如診斷二字可能只針對既有建築之疑慮，評估後要應再進一步做優化，因此納入規劃二字，建議修改：「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準。
- (五) 回應補足人員缺口的建議：職能基準定調後，課程完成設計，提出對參訓者來說利多的方案，建議可參考公共工程的需求(如採購、促參專業人員)，採用證照的方式，提高參訓意願，因應法規需要列為必要證照或提高受訓時數。關於此職能基準可參考美國綠建築 LEED 創意得分擁有 LEED AP 證照者可獲得加分，以鼓勵民眾取得此證照之願意。

四、 潘振宇 成功大學建築學系副教授

- (一) 針對職能級別已了解包含 1 至 6 級，有關本職能基準之職能級別設定，由於職責分為新建建築和既有建築，實際執行應是兩批專業人員，所需達成之行為指標會有不同的評定標準，請團隊說明在評定的時候，使否會列出共同的標準，如新建建築之行為指標，針對法規、物理環境，以及人員設定，有沒有設定要達到哪一個標準，方可進行評定和執行。

- (二) 新建和既有建築所需要的行為指標，具體執行內涵仍有差異，有關 T2.1 確認能效改善需求，可能介於 4 至 5 的職能級別、T2.5 規劃能效提升方案，可能介於 5 至 6 的職能級別，以及 T1 從評估至給予建議，所需職能級別應予以提高，提供給團隊做參考。
- (三) T2.1 對既有建築之確認能效改善需求，實際操作難度高，建議應增加既有建築使用狀況分析，包含用電、能耗、空調、水電、照明等實際使用情形評估，甚至使用行為等，得以整合後進行整體考量之改善。
- (四) 回應團隊報告之「淨零建築能效評估與改善人員」職能與職業關聯性，T2 既有建築能效提升之相關職業建議新增建築師，對應其工作職責，主要提升能效，實際執行會需要非常多專業人員，除空調工程師和機電工程師外，尚需結構技師、消防技師等，對於建築的設計整合，建議加入建築師，執行既有建築改善之完整溝通。
- (五) 綠建築標章發展一段時間後，智慧建築也開始納入，側重整合資訊系統，與室內空氣品質、環境、健康等息息相關，這個發展過程所需要的職能也都會一併發展，因此本案之淨零職能基準範疇，同意陳重仁理事長所言，若包含綠建築亦離不開智慧建築的最新發展，範疇相當廣泛，進一步推動淨零建築應該更精進，且具有整合的能力，因此建議工業研究院和台灣建築中心可再確認目標與定位。
- (六) 回應職能基準名稱，主辦單位所建議之「淨零建築能效評估與改善人員」和「建築能效診斷與改善人員」會更貼近本次討論之內容，聚焦與碳排有關，能耗改善、節能改善這兩個方向較為適宜。
- (七) 回應補足人員缺口的建議：建築診斷需求相當大，個人認為強制、快速且有效的方式建議由政府出面直接跟公司合作，並補助約 60% 部分經費，由公司指派、補充講師等，其餘經費可透過協會和學校合作促成，參訓者酌收部分經費。

五、 潘子欽 工業技術研究院綠能與環境研究所副組長

- (一) 首先回應本次職能基準內涵，對比前一次專家會議，已撰寫得非常完善，得以看出職能發展脈絡。
- (二) 有關 T1.1 確認業主目標項下，其知識項目內的 K02 建築路徑規劃，建議可增加產業節能法規，有助於新建建築的規劃參考
- (三) 有關 T1.2 設計建築外殼項下，其知識項目 K10 再生能源，建議同步新增至 T2.1 確認能效改善需求項下，既有建築的能效提升，因應法規要求或申請需求，應會使用到再生能源，業主或廠商也會提出相關需求，因此建議將再生能源納入 T2.1 的知識內涵中。
- (四) 有關 T2.2 蒐集能源消耗數據資料，根據團隊所提供之國內職能文獻提及綠建築導入 ICT 等內容，可參酌是否納入本階段的知識內涵當中，對其數據蒐集能力應有加分效果。
- (五) 有關 T2.3 計算耗電密度 EUI，目前行為指標之文字為「主要用電設備」，建議可修改成「主要用電系統」，較能呈現該指標是在評估建築內的某一項系統，而非單一個設備，該建議提供給團隊建議。
- (六) 有關 T2.5 規劃能效提升方案，其中 P2.5.1 列出高耗能來源清單，說明造成「耗能係數」高的原因，文件中這裡第一次出現「耗能係數」，請團隊確認是否統一文字為「耗能密度」。
- (七) 有關 T2.5 規劃能效提升方案和 T2.6 評估成效，建議可參考經濟部能源局之系統化節能改善，納入工程改善之量測與驗證方法，如國際 IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) 之內涵，此為國際上廣泛使用的節能績效計算準則，在能源技術服務業 (ESCO) 有提供相關課程，可供團隊參考。
- (八) 回應其他專家建議，本案職能基準應聚焦能效，後續內涵修正回歸能效所需之行為指標、知識內涵等，讓前後對應相符即可。
- (九) 有關職能基準名稱，「淨零建築能效評估與改善人員」似較為前瞻，但若再生能源會納入職能基準內涵，則「建築碳減排規劃專業人員」

較為貼切，惟碳減排三字較少運用且拗口，單位若要採用此名稱，請留意語詞通暢性。

- (十) 回應補足人員缺口的建議：提供能源局的做法做為參考，針對中小型有節能需求的廠商，與大學端合作，提供給大學補助費用，由教授帶著學生到工廠進行節能診斷與現場實習，優點有二，學生提早進入職場準備，及早了解節能改善市場趨勢，可以銜接學用落差，診斷由學校來做，改善的工程另外處理。

六、 陳文洲 台灣建築中心代表主席

- (一) 有關本案目標在於推動淨零建築人才培育，現況與綠建築有高度相關，雖可獨立申請，仍以在申請綠建築標章時，可一併完成能效標示之申請。
- (二) 回應本職能基準之目標與定位，參酌各位專家之建議，針對要獨立成一個特定能力的訓練，或成為訓練特定對象之部分能力，團隊內部將以專家建議進行跨組別溝通，以釐清從業人員範疇，能力範疇等。
- (三) 有關建築碳足跡是否納入本職能基準內涵，推廣方向和相關配套尚不明確，與現行規定之協調執行上有討論空間，因此本次先不納入職能內涵當中。

七、 黃英綺 工業技術研究院代表主席

- (八) 有關專家所建議之 T2.1 對既有建築之確認能效改善需求，實際操作難度高，建議應增加既有建築使用狀況分析，包含用電、能耗、空調、水電、照明等實際使用情形評估，甚至使用行為等，團隊可將此納入行為指標中。
- (一) 先備條件列有具 1 年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理及相關從業經驗，預設參訓者已有綠建築標章的先備能力，在此經驗和能力基礎上執行能效提升工作。

八、 謝文雄 工業技術研究院顧問

- (一) 感謝各位專家的建議，有關要修正的內涵，團隊修正後，會再提供給各位專家確認。
- (二) 誠如專家所提，能源軟體的數量相當多，如本案將軟體類型標記清楚，對應職能級別較為適當。

九、 賴廣瑜 工業技術研究院專案研究員

- (一) 針對綠建築相關能力是否納入本職能基準，目前建築研究所已通過 7 個職能基準，其中包含綠建築，建議本計畫的職能基準，要和其他基準有明顯差異，並符合淨零建築能效提升目的。彙整專家建議，本案聚焦能效，職能基準行為指標參考內政部建築研究所提供從業人員指引，未來應用職能規劃專業人員訓練，推動新建建築和既有建築的能效改善。
- (二) 有關專家所意見之 T2.1 確認能效改善需求和 T2.5 規劃能效提升方案，建議修改職能級別，團隊修改後將於下一次專家會議提請確認。
- (三) 有關專家建議之引用與標記參考智慧綠建築產業能源與環境工程師職能基準，團隊將與基準管理單位討論引用和標記的方式。

附錄六
依據第一場職能驗證專家會議
意見修正對照表

依據第一場職能驗證專家會議意見修正對照表

一、「T1.新建建築能效提升」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	<p>A. 行為指標「P1.3.3運用能源模擬軟體計算耗電密度，提出調整建議。」目前教材較缺乏能源模擬軟體運用，在建築師的養成過程中，對能源模擬亦無著墨，目前學界的教材對此內涵的描述亦少，端看現有教材與建築能源管理(BEMS)節能手冊等，採用查調形式即產出結果，實際執行尚未要求模擬後彙整成成果，如要進行模擬難度較高，因此針對原 P1.3.3運用能源模擬軟體計算耗電密度...之描述，建議再次確認「能源模擬軟體」的具體位置和內涵，宜斟酌考量實際操作之必要性。(陳俊芳)</p> <p>B. 關於「P1.3.3 運用能源模擬軟體計算耗電密度...」，能源模擬軟體類型多元，能力需求較高，....需要複合式判斷能力，否則無法執行能源模擬。臺灣官方目前未定調採用哪種軟體，因此建請團隊參酌產業專家代表的實務應用情形，或學界專家所教授的軟體類型，參照對應後，列出符合本計畫目標之軟體類型，具體定義出所需使用之軟體項目名稱，以確認其行為指標所需能力。(陳重仁)</p>	<p>A. 依據建議，刪除「運用能源模擬軟體計算耗電密度」改為「計算耗電密度」，不限制使用的工具或軟體。</p> <p>B. 技能「S05 能源模擬軟體技能」改為「耗電密度計算」</p>
2	<p>本案職能基準，除了瞭解國內法規，建議加上國際趨勢，例如：國際節能績度量測與驗證 IPMVP，其文件主要是討論在執行建築物 ESPC 時，使建物所有權人、能源服務公司及</p>	<p>依據建議，知識與原 K01 合併為「K01 建築淨零碳排放概念及國內外趨勢」</p>

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
	<p>融資機構，如何量化節能改善措施（Energy Conservation Measurements, ECMs）性能與效益的步驟。是一份實務指導，匡列出範疇後，可以根據手冊執行，建議在協助淨零工作推動，必須掌握國際標準。若業主針對能效進行改善，重點在於協助規劃淨零路徑，了解流程、協助申報，針對每一年的進度往不同的範疇(範疇一至三)分階段執行，並完成審查和第三方認證。若業主欲加速淨零，可能需要購買碳權等等操作方式，這些都是平台可以做到的內容，因此以人為主的專家，則必須要有足夠的能力，協助業主達成淨零目標，以及淨零之後的規劃和方向。如外銷公司，其減碳必須要對公司營運有幫助，推動淨零成的成效必須換算成成果，所以一定要知道國際標準，才能做接軌，以免訓練出來的能力未能符合市場所用，因此本案職能基準，除了解國內法規，但一定要知道國際趨勢，如未來的氫能源（hydrogenic energy），政府預計 2025 年完成示範產線，2050 年淨零路徑圖設定氫能占能源配比為 9%至 12%等，可以預作準備，納入課程思考重點。(陳重仁)</p>	
3	<p>本職能基準現已分為新建建築與既有建築，兩種職責之工作任務稍嫌不均，其中 T1 新建建築之工作任務似乎較少，既有建築主要處理節能，而新建建築則需要從未來的觀點進行規劃，與能效提升環環相扣，在新建建築的設計階段是相當重要的內容，建議可將既有建築之</p>	<p>A. 依據建議，工作任務「T1.3提出能效提升作法」增加行為指標 「P1.3.2提出能源使用效率提升目標、方案選項及成效評估</p>

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
	T2.5 規劃能效提升方案，部分內容新增至新建建築之工作任務。(黃保彬)	方法。」 B. 增加知識「建築能效提升做法」、「降低建築碳排做法」、「照明系統節能方法」、「空調系統節能方法」、「動力設備節能方法」 C. 增加技能「計畫與組織技能」、「問題分析與解決」
4	有關 T1.1 確認業主目標項下，其知識項目內的 K02 建築路徑規劃，建議可增加產業節能法規，有助於新建建築的規劃參考(潘子欽)	依據建議，「K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施」改為「K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、產業節能法規、規範、標準與獎補助措施」

二、「T2.既有建築能效提升」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	新建和既有建築所需要的行為指標，具體執行內涵仍有差異，有關 T2.1 確認能效改善需求，可能介於 4 至 5 的職能級別、T2.5 規劃能效提升方案，可能介於 5 至 6 的職能級別，以及 T1 從評估至給予建議，所需職能級別應予以提高，提供給團隊做參考。(潘振宇)	職能級別愈高學員的先備能力也會提高要求，考量未來辦理訓練課程的招生對象，研究團隊建議維持原本規劃的職能級別。
2	T2.1 對既有建築之確認能效改善需求，實際操作難度高，建議應增加既有建築使用狀況分	A. 依據建議，新增行為指標「P2.1.3初步蒐

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
	析，包含用電、能耗、空調、水電、照明等實際使用情形評估，甚至使用行為等，得以整合後進行整體考量之改善。(潘振宇)	集既有建築使用狀況，包含用電、能耗、空調、水電、照明及使用行為等實際使用資料，瞭解能源使用整體狀況。」 B. 新增工作產出「O2.1.2建築能源使用概況資料」
3	回應團隊報告之「淨零建築能效評估與改善人員」職能與職業關聯性，T2 既有建築能效提升之相關職業建議新增建築師，對應其工作職責，主要提升能效，實際執行會需要非常多專業人員，除空調工程師和機電工程師外，尚需結構技師、消防技師等，對於建築的設計整合，建議加入建築師，執行既有建築改善之完整溝通。(潘振宇)	依據建議，在「說明與補充事項」的『先備條件』需要此職能基準能力的從業人員增加結構技師、消防技師
4	有關 T1.2 設計建築外殼項下，其知識項目 K10 再生能源，建議同步新增至 T2.1 確認能效改善需求項下，既有建築的能效提升，因應法規要求或申請需求，應會使用到再生能源，業主或廠商也會提出相關需求，因此建議將再生能源納入 T2.1 的知識內涵中。(潘子欽)	依據建議，T2.1 確認能效改善需求，新增知識「K10 再生能源」
5	有關 T2.2 蒐集能源消耗數據資料，根據團隊所提供之國內職能文獻提及綠建築導入 ICT 等內容，可參酌是否納入本階段的知識內涵當中，對其數據蒐集能力應有加分效果。(潘子欽)	依據建議，於技能新增「S 數位科技應用」

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
6	有關 T2.3 計算耗電密度 EUI，行為指標明列計算主要用電設備，建議可修改成用電系統，若是不同領域有其他考量，也可納入參考，提供給團隊建議。(潘子欽)	依據建議，修改為「用電系統」
7	有關 T2.5 規劃能效提升方案，其中 P2.5.1 列出高耗能來源清單，說明造成「耗能係數」高的原因，文件中這裡第一次出現「耗能係數」，請團隊確認是否統一文字為「耗能密度」。(潘子欽)	依據建議，修改為「耗能密度」
8	有關 T2.5 規劃能效提升方案和 T2.6 評估成效，建議可參考經濟部能源局之系統化節能改善，納入工程驗證動作、準則或驗證方法，如國際 IPMVP (International Performance Measurement and Verification Protocol) 之內涵，此為國際上廣泛使用的節能績效計算準則，在能源技術服務業 (ESCO) 有提供相關課程，可供團隊參考。(潘子欽)	依據建議，於 T2.5 規劃能效提升方案和 T2.6 評估成效，新增知識「K 節能績效量測與驗證」

三、「T3.申請標章」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	本職能基準發展之後，未來召開課程之目標對象可能包含甲方，想了解相關資源和技術，或業界新進人員需要進修，為達訓練人數，可能擴大招生，可預見會有不同背景的人員參訓，但大部分的人可能無法操作綠建築標章，其課程成果可完成一份能效標示報告書。目前綠建築標章從業人員皆已同步更新資訊，參與課程的意願和動機可能不高，建議日後辦理課程的學習對象聚焦在執行淨零建築能效的相關人	職能聚焦在淨零建築能效提升，此項工作任務改為申請建築能效標示，不包含綠建築標章，相對應的行為指標、工作產出及知識技能順應調整。

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
	員。(陳重仁)	
2	理解本案所訪問之專家，針對 T3.1 申請綠建築標章及建築能效標示，係考量舊建築改善類 (EEWH-RN) 評估手冊，惟新建建築與既有建築在申請標章的路徑完全不同，其申請程序亦不相同。(黃保彬)	<p>在工作任務不重複的原則下，研究團隊建議「T3.1 申請建築能效標示」工作任務維持獨立。</p> <p>增加知識，將新建建築及既有建築的能效標示申請辦法的知識分開，新增「K 新建建築能效標示申請辦法」、「K 既有建築能效標示申請辦法」。</p>
3	針對本職能基準之主要職責與工作任務，建議可修改為 T3.撰寫建築能效報告書，工作任務 T3.1 撰寫綠建築標章日常節能及建築能效報告書，實際操作確實要有綠建築標章，才有建築能效，兩者密不可分，因此可以將原綠建築標章範圍縮減至日常節能，回應報告書的格式會持續修正改版，因此可將職責定位在完成報告書。(黃保彬)	<p>依據建議，工作產出由「O3.1.1綠建築標章及建築能效標示申請書」改為「O3.1.1建築能效標示申請書」</p>

附錄七
第二場職能驗證
專家會議記錄

112 年內政部建築研究所
淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫
「淨零建築能效評估與改善人員」第二場職能驗證專家會議
會議紀錄

壹、會議時間：中華民國 112 年 09 月 19 日(星期二)下午 2 時

貳、開會地點：工研院產業學院，台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室

參、主持人：陳文洲 台灣建築中心代表

謝文雄 工業技術研究院代表

肆、與會專家：林谷陶 內政部建築研究所副研究員、林文祥 台灣綠色生產力基金會副執行長、杜威達 台灣能源技術服務產業發展協會副理事長、陳俊芳 陳俊芳建築師事務所建築師、黃保彬 台灣建築調適協會副理事長、賴楷元 工業技術研究院綠能與環境研究所管理師（依據姓氏筆畫排序）。

伍、主席致詞：略

陸、報告事項：略

柒、討論事項：

案由一：有關本計畫所提「淨零建築能效評估與改善人員」之修

訂後職能基準內容，是否符合業界所需，提請討論。

說明：本基準內容已於 112 年 8 月 28 日舉辦第一場職能基準

驗證會議，綜整專家建議提出修訂版基準內容。

決議：認同本基準內容之修訂脈絡，且能反映產業用人能力需

求，部分文字修改建議參見附錄意見摘要。

案由二：有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，提請討論。

說明：本基準名稱已於 112 年 8 月 28 日擇出

選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準。

選項 2：「淨零建築能效規劃診斷人員」職能基準。

決議：同意名稱為「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準。

案由三：有關本計畫所提職能基準之應用建議，提請討論。

說明：本基準之應用建議，彙整 112 年 8 月 28 日專家建議分

別為盤點人才訓練需求、建立人才庫、發展證照、辦理教育訓練，

以及進行業主宣導與納入標案規範等。

決議：同意上述建議，已涵蓋多元面向之應用建議。

捌、散會：下午 4 時

玖、簽到表

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
第二次職能驗證 專家會議專家簽到表

會議時間：中華民國 112 年 09 月 19 日(星期二)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	單位	簽到
林谷岡	研究員	內政部建築研究所	林谷岡
林文祥	副執行長	台灣綠色生產力基金會	林文祥
杜威達	副理事長	台灣能源技術服務產業發展協會	杜威達
陳俊芳	建築師	陳俊芳建築師事務所	陳俊芳
黃保彬	副理事長	台灣建築調適協會	黃保彬
賴楷元	博士	工業技術研究院 綠能與環境研究所	賴楷元

本簽到表依照姓名筆劃順序排列

「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
第二次職能基準 專家會議工作人員簽到表

會議時間：中華民國 112 年 09 月 19 日(星期二)14:00-16:00			
開會地點：台北市大安區復興南路二段 237 號 4 樓中教室			
姓名	職稱	公司	簽到
陳文洲	工程師	財團法人台灣建築中心	陳文洲
黃英綺	副管理師	財團法人工業技術研究院 產業學院	黃英綺
謝文雄	顧問	財團法人工業技術研究院 產業學院	謝文雄
賴廣瑜	專案研究員	財團法人工業技術研究院 產業學院	賴廣瑜
黃雪雅	專案研究員	財團法人工業技術研究院 產業學院	黃雪雅

與會人員意見摘要

一、 林文祥 台灣綠色生產力基金會副執行長

- (一) 有關本案所提供之職能基準內容，主要職責 T2.既有建築能效提升，工作任務 T2.2 蒐集能源消耗數據資料，該項列有知識 K21 能源使用效率量測 (PUE)，由於 PUE(Power Usage Effectiveness)在國內係針對機房能效做量測，建議刪除。
- (二) 回應專家陳俊芳所提，目前大專院校沒有照明相關科系，安裝、照明都是機電工程師，認同文中以機電工程師取代水電工程師，較為適當。
- (三) 認同團隊本次修訂版本，若要涵蓋綠建築 9 大指標，內涵將太過複雜，建議維持現有版本，並參考歐盟的指標，聚焦日常節能。
- (四) 有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，建議以選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」較為適當。
- (五) 有關本計畫所提職能基準之應用建議，提醒團隊國家考試已經明訂建築師的職權，建議不要逾越，本案可聚焦教授建築有關節能的概念，進行通盤性教育訓練，而非將每項專業技能全部涵蓋在內，可定位在協助淨零或監督作業的角色，可對應相關指標協助能效標章申請；另可針對建築能效標示之申請文件，規範必須具備該項職能的技師做文件審核，確保政策推動的正確性與專業素質提升。

二、 林谷陶 內政部建築研究所副研究員

- (一) 有關本案所提供之職能基準內容，經前一次專家會議決議刪除綠建築相關內容，目前職能基準發展跟綠建築沒有太大的關聯性，仍建議納入，未來標章申請仍會和綠建築相關。
- (二) 歐盟和日本不論綠建築和智慧建築，建築設計皆回應舒適、健康、介面友善程度等，建議不僅限縮在節能，所涵蓋知識內涵可納入舒適、健康、介面友善等內容。
- (三) 有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，建議以淨零政策的推動者來調整名稱和知識內涵。

(四) 有關本計畫所提職能基準之應用建議，訓練證書在於證明具備該項職能，因此定位為專業人士在原有能力之上，再疊加能力的專業訓練，對參訓學員來說或許是一個加薪的機會。

三、 杜威達 台灣能源技術服務產業發展協會副理事長

(一) 有關職能基準內容，建議以下知識與技能供參酌新增

1. 成本、預算、工期等風險規劃技能；
2. 溝通與協調技能，除業主的對內溝通，亦留意社區鄰里間的對外溝通；
3. 有關電動車充電樁安裝於住宅等知識技能；
4. 因應環境影響評估認定標準，如樓高 120 公尺以上之規範；
5. 建築與設備的維護知識；
6. 聽覺舒適度知識；
7. 室內空氣品質、人員熱舒適度與人員的生產力相關知識
8. 照明的視覺舒適度與人員的生產相關知識；
9. 效能測試知識，例如測量儀器選用、測量方式選用、測量國際標準、統計分析能力、測試調整平衡(Testing, Adjusting and Balancing, TAB)
10. 監造的能力。

(二) 有關本計畫所提職能基準之應用建議，盤點人才訓練需求之計算方式建議可以將因為政策推動所影響之廠商納入做估算。

(三) 照明工程師一詞，建議與機電工程師合併，以符合目前我國沒有照明相關技師之現狀。

四、 陳俊芳 陳俊芳建築師事務所建築師

(一) 有關本案所提供之職能基準執行報告書第 17 頁所列，建築企劃設計階段.....原述明「結構技師透過結構計算」，屬後面階段，建議修改成「結構技師透過結構評估」；並建議文中以機電工程師取代水電工程師，較為適當。

(二) 回應專家林谷陶所提，經確認智慧綠建築產業能源與環境工程師職能基準於 2021 年更新後已涵蓋眾多領域，建議本案維持既有修訂內容，以建築能源效率提升為主軸。

(三) 有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，建議以選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」較為適當。

五、 黃保彬 台灣建築調適協會副理事長

(一) 回應專家林谷陶所提，因本人親自參與前次專家會議，對於團隊綜整的結果，確實符合多位專家之建議，其修改脈絡有所依據，建議本案維持既有修訂內容。

(二) 有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，建議以選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」較為適當。

六、 賴楷元 工業技術研究院綠能與環境研究所管理師

(一) 肯定本案所提供之職能基準內容，足見已建構完整從業人員所需職能。

(二) 有關本案所提供之職能基準內容，工作描述原述明「確認業主對建築能效標示等級需求，提出『新建建築』能效提升作法」，建議修改成「確認業主對建築能效標示等級需求，提出符合新建築能效需求之設計規劃作法」。

(三) 主要職責 T1.新建建築能效提升，行為指標 P1.1.1 原述明「確認業主目標及欲取得綠建築標章等級」，其中綠建築三字建議刪除。

(四) 行為指標 P1.3.3 設定外殼、空調、照明分數，和建築設計團隊與技師協調溝通，建議新增通風、採光；知識建議新增給水系統節能方法、使用能源耗能知相關知識。

七、 賴廣瑜 工業技術研究院專案研究員

(一) 回應專家所提，本案之先備條件需要此職能基準能力的從業人員有：建築設計師(含建築師)、建築工程師、空調工程師、機電技術工程師、結構技師、消防技師、照明工程師、綠建築專業從業人員等，因此本職能基準為跨職業適用。

(二) 回應專家所提，本案將聚焦能效，綠建築相關知識可放在知識層面，意即要有綠建築的背景知識。此外，先備條件已設定從業人員須具備具 1 年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理、或相關從業經驗，以及綠建築背景知識，再加乘本職能，向上疊加淨零建築能效評估規劃能力。

八、 謝文雄 工業技術研究院代表

- (一) 感謝專家所建議與回饋之事項，具體應修正之內容，團隊內部討論後再予以調整。
- (二) 有關本計畫所提職能基準之名稱適當性，綜整多位專家皆認同以選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」為主，將以此定案，並請團隊斟酌考量在職能內容納入「診斷」之工作內涵，使其符合實際工作內容。

附錄八
淨零建築能效評估
與改善人員職能基準
(第二次職能驗證專家會議討論版本)

淨零建築能效評估與改善人員職能基準（第二次職能驗證專家會議討論版本）

資料版本：2023.09.11 v3

工作描述	確認業主對綠建築標章及建築能效標示等級需求，提出新建建築能效提升作法。針對既有建築，能蒐集能源消耗數據資料，計算耗電密度，診斷高耗能來源，規劃能效提升方案。
基準級別	4

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築能效提升	T1.1 確認業主目標	O1.1.1 業主需求及目標	P1.1.1 確認業主目標及欲取得綠建築標章等級。 P1.1.2 確認建築法規及相關規範對淨零建物之規範要求。	4	K01 建築淨零碳排概念及國內外趨勢 K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施 K03 綠建築標章與規範 K04 建築能效評估標準與分級制度	S01 資訊蒐集與分析技能 S02 溝通與協調技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築 能效提升	T1.2 設計建築外殼	O1.2. 建築設計圖	<p>P1.2.1 評估建物所在地區、氣候、環境、方位、能源設備、使用行為及營運管理等因素，設計建築外殼。</p> <p>P1.2.2 依據業主目標，提出再生能源利用策略，以達到淨零建築目標。</p>	4	<p>K05 建築能效評估系統 (EEWH-BERS)</p> <p>K06 住宅建築能效評估</p> <p>K07 非住宅建築能效評估</p> <p>K08 新建建築能效基準與評估作業流程</p> <p>K09 低碳建築設計</p> <p>K10 建築外殼節能方法</p> <p>K11 再生能源</p>	<p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S04 建物設計節能有效性評估技能</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T1. 新建建築 能效提升	T1.3 提出能效提升作法	O1.3.1 規劃設計	<p>P1.3.1 規劃設計等級，評估綠建築及能效評估升級潛力，並提出建議。</p> <p>P1.3.2 提出能源使用效率目標及節能方案。</p> <p>P1.3.3 設定外殼、空調、照明分數，和建築設計團隊與技師協調溝通。</p> <p>P1.3.4 運用能源模擬軟體計算耗電密度(EUI)【註1】，提出調整建議。</p> <p>P1.3.5 判斷設計變更對等級的影響，進行得分變更管控。</p>	4	<p>K03 綠建築標章與規範</p> <p>K04 建築能效評估標準與分級制度</p> <p>K12 創新性材料與手法</p> <p>K13 建築能效提升做法</p> <p>K14 降低建築碳排做法</p> <p>K15 照明系統節能方法</p> <p>K16 空調系統節能方法</p> <p>K17 動力設備節能方法</p> <p>K18 耗電密度(EUI)計算法</p>	<p>S02 溝通與協調技能</p> <p>S03 計畫與組織技能</p> <p>S05 能源模擬軟體技能</p> <p>S05 耗電密度計算</p> <p>S06 問題分析與解決</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築 能效提升	T2.1 確認能效改善需求	O2.1.1 業主需求及目標 O2.1.2 建物能源使用概況資料	P2.1.1 蒐集淨零建築發展趨勢、標準及法規制度，掌握導入時程與策略。 P2.1.2 確認建物類型及業主對建物能效評估等級的期望與要求。 P2.1.3 初步蒐集建物使用狀況，包含用電、能耗、空調、水電、照明及使用行為等，瞭解能源使用狀況。	4	K01 建築淨零碳排概念 K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施 K04 建築能效評估標準與分級制度 K11 再生能源	S01 資訊蒐集與分析技能 S02 溝通與協調技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
	T2.2 蒐集能源消耗數據資料	O2.2.1 耗能分區耗電量數據表	<p>P2.2.1 界定要分析的耗能分區及免評估分區。</p> <p>P2.2.2 確認分析的母體數及樣本數。</p> <p>P2.2.3 蒐集實際耗電量，檢驗用電數據的準確性。</p> <p>P2.2.4 區分總體用電、空調用電和照明用電等，判定建物中所有耗能性質和來源，與建物整體能源消耗的關係。</p>	3	<p>K19既有建建築能效基準與評估作業流程</p> <p>K20室內建築設備</p> <p>K21能源使用效率量測(PUE)</p> <p>K22電力計價方式與費率</p>	<p>S01 資訊蒐集與分析技能</p> <p>S07 數位科技應用技能</p> <p>S08 現場踏勘與量測技能</p> <p>S09 資訊解讀與判斷技能</p>

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2. 既有建築 能效提升	T2.3 計算耗電密度	O2.3.1 耗電密度計算表	<p>P2.3.1 建立耗電密度評分尺度，計算主要用電設備系統，如空調、照明、電器、機電設備等耗電密度。</p> <p>P2.3.2 使用統計資料庫或查檢表，計算耗電密度。</p> <p>P2.3.3 標示主要設備的耗電密度。</p> <p>P2.3.4 應用耗電密度，計算碳排放密度。</p> <p>P2.3.5 計算能效得分，判定分級尺度及能效等級。</p>	3	<p>K18 耗電密度(EUI)計算法</p> <p>K23 碳排放密度計算法</p> <p>K24 節能率計算法</p>	<p>S10 耗電密度(EUI)基準資料庫使用技能</p> <p>S11 能效計算技能</p> <p>S12 圖表繪製技能</p>
	T2.4 診斷高耗能來源		<p>P2.4.1 分析造成高耗能及高碳排放的原因和影響因素。</p> <p>P2.4.2 運用數據資料，判斷用電趨勢對能源使用的影響。</p>	3	K25 耗能原因分析	S09 資訊解讀與判斷技能

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2. 既有建築 能效提升	T2.5 規劃能效提升方案	O2.5.1 能效提升計畫書 (包含如目標、方案、建材/設備規格、配置、管理紀錄、工程進度表及預算等) O2.5.2 發包與驗收文件	P2.5.1 列出高耗能來源清單，說明造成耗能係數密度高的原因。 P2.5.2 設定能源使用效率提升目標。 P2.5.3 提出能源使用效率提升方案、設備更新建議、方案選項及預算。 P2.5.4 制定能源使用效率及成效評估方法。 P2.5.5 確認所提做法符合能效評估分級制度及相關規範。 P2.5.6 與業主及利關係人溝通，說明成本效益。 P2.5.7 協助業主制定發包與驗收文件。	4	K10 建築外殼節能方法 K11 再生能源 K13 建築能效提升做法 K14 降低建築碳排做法 K15 照明系統節能方法 K16 空調系統節能方法 K17 動力設備節能方法 K26 使用、營運與維護節能方法 K27 節能標章產品設備 K28 節能績效率量測與驗證 K29 發包文件撰寫方法	S02 溝通與協調技能 S03 計畫與組織技能 S06 問題分析與解決

主要職責	工作任務	工作產出	行為指標	職能級別	職能內涵 (K=knowledge 知識)	職能內涵 (S=skills 技能)
T2.既有建築 能效提升	T2.6 評估成效	O2.6.1能效 提升成效檢 核表	P2.6.1依據業主委託案要求，執行能 效提升方案。 P2.6.2勘查現場，蒐集資料，驗證使 用情況符合建築能效等級。 P2.6.3視需要提出改善作法，以符合 建築能效等級。	3	K13建築能效提升做法 K28節能績度量測與驗 證	S01 資訊蒐集與分析 技能 S02溝通與協調技能 S03 計畫與組織技能 S09資訊解讀與判斷 技能
T3.申請標章	T3.1 申請綠建築 標章及建築能效 標示	O3.1.1綠建 築標章及建 築能效標示 申請書	P3.1.1撰寫綠建築標章及建築能效 標示申請書。 P3.1.2協助業主申請綠建築標章及 建築能效標示。	3	K30綠建築標章及新建 建築能效標示申請辦法 K31既有建築能效標示 申請辦法 K32綠建築標章及建築 能效標示申請書撰寫方 法	S01 資訊蒐集與分析 技能 S03 計畫與組織技能 S09資訊解讀與判斷 技能 S11能效計算技能

職能內涵 (A=attitude 態度)

A01環境保護意識、A02持續學習、A03團隊合作、A04謹慎細心、A05壓力容忍、A06應對不確定性、A07自我管理

說明與補充事項

一、使用說明:

- 本職能著重住宅節能，聚焦在從業人員提升建築能源使用效率的能力，建議從業人員須具備綠建築背景知識。綠建築相關能力可參考「智慧綠建築產業能源與環境工程師」職能基準。
- 倘若應用端應用此職能基準，仍須依循主管機關的相關法令與規範要求。

二、先備條件:

- 需要此職能基準能力的從業人員有：建築設計師(含建築師)、建築工程師、空調工程師、機電技術工程師、結構技師、消防技師、照明工程師、綠建築專業從業人員等。
- 建議擔任此職類/職業之學歷/經歷/或能力條件：
 - ✓ 大專以上畢業或同等學力。
 - ✓ 具備綠建築背景知識。
 - ✓ 具1年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理及相關從業經驗。
 - ✓ 此項職能基準範圍為跨職業適用。
 - ✓ 具備 Excel 使用技能。

三、備註:

- 【註1】耗電密度(EUI)：指建築物的耗能水準，以用電強度 (Energy Usage Intensity, 簡稱 EUI) 表示，由建築物總用電量除以建築樓地板面積的用電數據。

附錄九
依據第二場職能驗證專家會議
意見修正對照表

依據第二場職能驗證專家會議意見修正對照表

一、 「職能基準名稱」擇定說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	職能基準建議以選項 1：「淨零建築能效評估規劃人員」較為適當(林文祥、陳俊芳、黃保彬)	依據專家建議，職能準名稱選定為「淨零建築能效評估規劃人員」。

二、 「職能基準能力範疇」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	<p>本案可聚焦教授建築有關節能的概念，進行通盤性教育訓練，而非將每項專業技能全部涵蓋在內。</p> <p>可定位在協助淨零或監督作業的角色，對應相關指標協助能效標章申請；另可針對建築能效標示之申請文件，規範必須具備該項職能的技師做文件審核，確保政策推動的正確性與專業素質提升。(林文祥、陳俊芳、黃保彬)</p>	<p>依據專家建議，此職能基準定位為專業人士在原有能力之上，再疊加能力的專業能力，不包含綠建築設計。</p> <p>職能基準已加入綠建築相關知識，意即要有綠建築的背景知識。此外，先備條件已設定從業人員須具備具 1 年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理、或相關從業經驗，以及綠建築背景知識，再加乘本職能，向上疊加淨零建築能效評估規劃能力。</p>
2	建築企劃設計階段.....原述明「結構技師透過結構計算」，屬後面階段，建議修改成「結構技師透過結構評估」(陳俊芳)	依據建議修改。

三、 「職能基準適用對象」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	目前大專院校沒有照明相關科系，安裝、照明都是機電工程師，認同文中以機電工程師取代水電工程師，較為適當。照明工程師一詞，建議與機電工程師合併，以符合目前我國沒有照明相關技師之現狀。(陳俊芳、林文祥、杜威達)	依據建議，職能基準適用對象以機電工程師取代水電工程師及照明工程師。

四、 「工作描述」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	工作描述原述明「確認業主對建築能效標示等級需求，提出『新建建築』能效提升作法」，建議修改成「確認業主對建築能效標示等級需求，提出符合新建築能效需求之設計規劃作法」。(賴楷元)	依據建議，修改工作描述。

五、 「T1.新建建築能效提升」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	T1.新建建築能效提升，行為指標 P1.1.1 原述明「確認業主目標及欲取得綠建築標章等級」，其中綠建築三字建議刪除。(賴楷元)	依據建議將綠建築標章等級改為建築能效標示等級。
2	行為指標 P1.3.3 設定外殼、空調、照明分數，和建築設計團隊與技師協調溝通，建議新增通風、採光；知識建議新增給水系統節能方法、使用能源耗能之相關知識。(賴楷元)	依據建議調整行為指標及新增給水系統節能方法、使用能源耗能知識

六、 「T2.既有建築能效提升」修正說明

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
1	工作任務 T2.2 蒐集能源消耗數據資料，該項列有知識 K21 能源使用效率量測(PUE)，由於 PUE(Power Usage Effectiveness)在國內係針對機房能效做量測，建議刪除(林文祥)	依據建議，刪除「K21 能源使用效率量測(PUE)」

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
2	<p>歐盟和日本不論綠建築和智慧建築,建築設計皆回應舒適、健康、介面友善程度等,建議不僅限縮在節能,所涵蓋知識內涵可納入舒適、健康、介面友善等內容。(林谷陶)</p> <p>建議增加聽覺舒適度知識;室內空氣品質、人員熱舒適度與人員的生產力相關知識;照明的視覺舒適度與人員的生產相關知識(杜威達)</p>	<p>依據建議,工作任務「T1.2 設計建築外殼」、「T2.5 規劃能效提升方案」新增知識「健康舒適設計」。</p>
3	<p>效能測試知識,例如測量儀器選用、測量方式選用、測量國際標準、統計分析能力、測試調整平衡 (Testing, Adjusting and Balancing, TAB) (杜威達)</p>	<p>依據建議,於工作任務「T2.2 蒐集能源消耗數據資料」新增知識「效能測試方法」</p>
4	<p>建議增加成本、預算、工期等風險,以及監造的能力等知識。(杜威達)</p>	<p>前述知識屬於先備能力,已設定先備條件為從業人員須具備具1年以上新建建築或既有建築的外殼設計、或空調/照明/機電的設計或改善經驗、或綠建築標章辦理、或相關從業經驗,以及綠建築背景知識,</p>
5	<p>建議增加溝通與協調技能,除業主的對內溝通,亦留意社區鄰里間的對外溝通(杜威達)</p>	<p>溝通與協調技能已包含在「S02 溝通與協調技能」</p>
6	<p>有關電動車充電樁安裝於住宅等知識技能;因應環境影響評估認定標準,如樓高 120 公尺以上之規範;(杜威達)</p>	<p>前述知識與規範,已包含在「K02 我國淨零建築路徑規劃、法規、規範、標準與獎補助措施」知識的範疇</p>

#	修正建議(專家姓名)	修正與說明
7	建議增加建築與設備的維護知識(杜威達)	前述知識已包含在「K26 使用、營運與維護節能方 法」知識的範疇

附錄十
職能分級說明

職能基準係指為完成特定職業或職類工作任務，所應具備之能力組合，包括該特定職業或職類之職能級別、各主要工作任務、對應行為指標、工作產出、知識、技能、態度等職能內涵。因此，職能基準表之內涵，應針對上述各項目內涵進行發展。其中有關各職能基準訂定級別之主要目的，在於透過級別標示，區分能力層次以做為培訓規劃的參考，茲就職能級別之規劃內容，說明如下：

勞動部勞動力發展署職能基準發展與應用推動計畫將職能級別共分為6級，主要係參考新加坡、香港（兩者皆參考自實施分級成熟之澳洲資歷架構並調整為較易運作），以及學理上較成熟之美國教育心理學家布魯姆（Bloom）教育目標理論等，經加以研析萃取後，研訂符合我國國情之職能級別，如下表所示：

職能級別說明

級別	能力內涵說明
6	能夠在高度複雜變動的情況中，應用整合的專業知識與技術，獨立完成專業與創新的工作。需要具備策略思考、決策及原創能力。
5	能夠在複雜變動的情況中，在最少監督下，自主完成工作。需要具備應用、整合、系統化的專業知識與技術及策略思考與判斷能力。
4	能夠在經常變動的情況中，在少許監督下，獨立執行涉及規劃設計且需要熟練技巧的工作。需要具備相當的專業知識與技術，及作判斷及決定的能力。
3	能夠在部分變動及非常規性的情況中，在一般監督下，獨立完成工作。需要一定程度的專業知識與技術及少許的判斷能力。
2	能夠在大部分可預計及有規律的情況中，在經常性監督下，按指導進行需要某些判斷及理解性的工作。需具備基本知識、技術。
1	能夠在可預計及有規律的情況中，在密切監督及清楚指示下，執行常規性及重複性的工作。且通常不需要特殊訓練、教育及專業知識與技術。

資料來源：《勞動部勞動力發展署職能基準發展與應用推動計畫職能基準品質認證作業手冊-附件》

附錄十一
講習活動(意見表單)

「淨零建築跨領域人才培育」系列講習活動 (意見調查)

各位貴賓您好，感謝您今日撥冗參加本次講習活動，為使未來課程內容及服務品質的提升，請您利用些許時間協助填寫本調查表，您所提供的資料將只供整體分析參考用，絕不做個別披露，由衷感謝您的協助。

* 表示必填問題

一、基本資料

1. (一)請問您參加的場次 *

例如：2019 年 1 月 7 日

2. (二)請問您參加的是哪個時段 *

單選。

上午場

下午場

整日活動

3。 (三)您勾選您的身分 *

單選。

- 建築及機電設計專業技術人員
- 建管及營建相關審查人員
- 營繕及物業管理人員
- 其他： _____

4。 (四)請勾選您的性別 *

單選。

- 生理男
- 生理女
- 不透露性別

5。 (五)請勾選您的年齡級距 *

單選。

- 24歲(含)以下
- 25-35歲
- 35-45歲
- 45-55歲
- 55歲(含)以上
- 其他： _____

二、參與本次講習活動，請回答下列問題：

6。 (一)講習日期時間的安排及進行方式？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

7。 (二)講習活動的地點安排？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

8。 (三)活動講師的安排？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

9。 (四)本次講習活動，對您是否有實質的幫助？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

10。 (五)整體而言，您對這次講習的滿意程度？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

11。 (六)您期待明年度的「進階課程」，詳細說明建築能效評估及建築碳足跡的認定、評估方式等內容嗎？ *

單選。

- 非常滿意
- 滿意
- 尚可
- 不滿意
- 非常不滿意
- 其他： _____

12。 (七)您最希望獲得的講習活動內容為何？

13。 (八)您對此次講習活動的建議：

非常感謝您參與本次講習活動，中心後續如有相關資訊歡迎至官網查詢
<https://www.tabc.org.tw/tw/modules/news/>

Google 並未認可或建立這項內容。

Google 表單

附錄十二
數位微課程(拍攝通告單)

國立台北科技大學 建築系嚴佳茹老師

- 拍攝時間：7/6 (四) 13:50-15:00 (前置預計 1 小時)；正式拍攝 15:00~17:00(2 小時)
- 地點/地址：台北市信義區松德路 36 號 11 樓
- 集合時間：老師抵達時間 14:00
- 統籌聯絡人：工研院
- 攝影師：知識趣團隊
- 講師：國立台北科技大學 建築系嚴佳茹老師
- 聯絡窗口：工研院黃英綺

一、時程 Rundown

時間	議程	備註事項
13:50~15:00	<ul style="list-style-type: none"> ● 13:50 工作人員抵達及場佈 ● 14:00 老師抵達 (老師服裝及妝髮整理) 	老師先來場地熟悉環境、整理服裝及妝髮整理。
15:00-16:00	<ul style="list-style-type: none"> ● 正課拍攝(場景一) 	 <p>PPT 播放在電視大螢幕上</p>  <p>老師畫面(側面拍攝) 自我介紹及結語(正面拍攝，直視鏡頭)</p>
16:00-16:30	<ul style="list-style-type: none"> ● 快問快答(場景二) ● (若現場有時間的話)其他老師 B roll 畫面、形象照(平面拍攝) 	 <p>快問快答場景 (由 PM 在旁提問，老師回答)</p>
16:30-17:00	<ul style="list-style-type: none"> ● 場復 	

二、拍攝前準備

(一) 髮型：

- 梳理整齊，適時搭配髮蠟、髮膠，將毛躁的頭髮梳理平順

(二) 氣色：

- 簡單上妝，適當使用護唇膏，或是粉底、遮瑕膏，營造好氣色
- 即便平常沒有上妝習慣，還是會建議採用簡單的妝容，讓畫面上更加有精神
- 需注意拍攝時畫面中臉上是否出現反光，可能是臉上有出油或是燈光過於直接，可使用吸油面紙或是蜜粉，維持好臉色

(三) 衣著：

- 請根據課程內容，選擇適合的服裝
- 上衣-黑色(襯衫)，需先整燙，避免皺摺太多
- 外套-西裝外套(黑色)，避免帶與背景顏色(白色)太相近的顏色。

(四) 事前建議多練習講課內容：

- 雖然現場也會準備電視播放：PPT 及腳本文字，為了整體拍攝流暢度，因此建議您盡可能事先多順講幾次，避免卡詞不順。

三、總結（錄影前備忘錄）

- 若有異動 PPT 的話，當天再請老師帶過來。
- **建議戴隱型眼鏡**
- 上衣-黑色(襯衫)，需先整燙，避免皺摺太多
- 褲子-搭配襯衫西裝褲
- 外套-西裝外套(黑色)，避免帶與背景顏色(白色)太相近的顏色。
- 鞋子-整體搭配為主，正式皮鞋為主(平底、低跟鞋)
- 準備常用的彩粧、刷子、造型髮蠟(油):當天淡粧，可以帶一些常用的彩粧或是一些護髮乳、造型髮蠟(油)，抗毛躁髮質。
- [1 分鐘快問快答]需要請 PM 協助，設計 Q&A 題目單，老師可以先準備答案。

附錄十三

淨零建築「產業出題×人才解題」機制 發展專家會議 (會議記錄)

淨零建築「產業出題X人才解題」機制發展專家會議 會議記錄

記錄： 陳文洲、黃英綺

壹、開會時間：112年10月18日(星期三)下午14:00

貳、開會地點：財團法人台灣建築中心3樓會議室(新北市新店區民權路95號3樓)

參、主席：林杰宏計畫主持人

肆、出席人員：陶其駿組長、郭柏巖教授、林家如理事長、吳建興理事長、王獻堂理事長、辛建民理事長、林宗嵩秘書長、藍文聰秘書長、蔡錦勳主委、林易賞副組長、曾綉婷訓練經理、謝文雄顧問、黃英綺副管理師、江友直經理、陳文洲工程師、邢乃軍專案助理

伍、主席致詞：(略)

陸、發言內容：

一、中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會吳理事長建興

1. 建築從業人員(含電機、空調技師、執行營造等)需要淨零的相關跨領域的知識。
2. 未來的人才培育可設定在建築機電、物業管理與建築審查人員。

二、台灣建築調適協會王理事長獻堂

1. 產業出題人才解題，需先界定範疇與聚焦，方法學定義後才能量化。
2. 人才培訓要分級，搭配證照概念與職能基準。首先需要培養輔導業師、有決策能力的高層。

三、台灣智慧人居產業促進會辛理事長建民

1. 既有建築物的能效改善，建議與綠色金融搭配，以達相關效益。
2. 建議可與相關公協會合作，推動人才培育。
3. 物管也是淨零建築其中一環。建議可培育零售業者來當業師，如燈具業者受訓後，未來能當淨零建築輔導講師。

四、中華民國建築經營協會藍秘書長文聰

1. 投入淨零建築的業者與綠色金融鏈結比較薄弱，是為推廣不易的主因。建議未來未來高階班級一定要辦理，培育主管等級的學員。
3. 人才培育的部分可與公協會合作，加快達成計畫目標。

五、台灣物業管理學會林秘書長宗嵩

1. 淨零建築的推動，除了要有政策配合之外，更要有誘因。
2. 可從低碳社區的執行、主委或總幹事進行培訓，以利後續推動。

六、財團法人台北市都市更新學會蔡主委錦勳

1. 與大學合作開設課程，採學分制度，可作為未來推動手法參考。
2. 協助產業串接綠色金融，成為推動淨零建築的助力。
3. 未來須推動能效標章，幫助產業加值，希望有更多資源可以讓民眾與建商有感，如能效2級的貸款成數可以高一點，希望政策可以有相關配套措施。

七、社團法人台灣女建築家學會林理事長家如

1. 可從女性柔性觀點著手推廣，一般住宅的買賣女性影響力可被開發。另外可從學校進行扎根教育，設計除了美感之外也需有淨零概念。
2. 國外有很多相關經驗可以取經，設計跟永續是不衝突的，建議要有補助或是相關資源。
3. 台灣的一些永續相關未來可嘗試與國際接軌，讓政府推動設計力可以增加誘因。

八、朝陽科技大學建築系郭教授柏巖

1. 建議要有更高層的單位來推動，執行的人才能更有效率推動。
2. 推廣淨零建築課程的宣傳方法，可採建設公司主管上概論課程，實際執行的人須來上2-3天的進階課程。

綜合整理：

- 1. 政策與誘因：需有政策與誘因，如人才培訓的落實，建議可搭配政策補助或證照導向，提高受訓意願。
- 2. 人才分級：可配合職能基準，建築人才進行分級培訓(在學者、決策者、執行者、一般民眾...等)，透過系統性分類學習，以達成效。
- 3. 綠色金融：推動淨零建築需要金融工具支持，希望未來能協助串接銀行業，落實綠色金融，讓產業發展升級。

柒、臨時動議：(無)

捌、散會(下午 16 時 30 分)

玖、簽到表

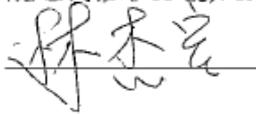
淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫

淨零建築「產業出題X人才解題」機制發展專家會議

一、開會時間：112年10月18日(星期三)下午2時0分

二、開會地點：台灣建築中心(新北市新店區民權路95號)/3F會議室

三、主持人：林杰宏計畫主持人



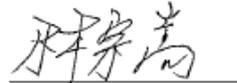
記錄：_____

四、出席者：

陶組長其駿



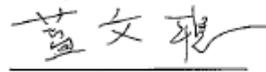
林秘書長宗嵩



林理事長家如



藍秘書長文聰



吳理事長建興



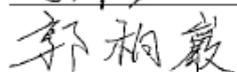
蔡法規會主委錦勳



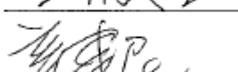
王理事長獻堂



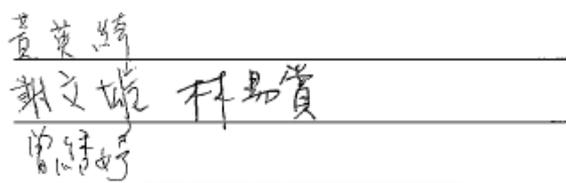
郭教授柏巖



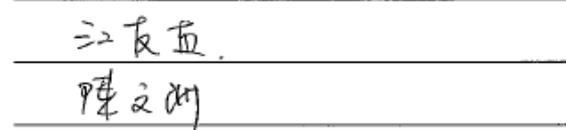
辛理事長建民



工業技術研究院產業學院



財團法人台灣建築中心



附錄十四
講習活動新聞稿

AIRA
in Construction Site

智慧工地安全管理解決方案

aira



智慧巡檢



人員管制



工務所管理介面



智慧圍籬

產業動態

建築視野

專家觀點

建築名人堂

建築科技

趨勢建材

產業動態

內政部建築研究所「淨零建築人才培訓全省巡迴培訓課程」起跑

撰編：iBT新聞中心

最後更新時間：6月 | 29日, 2023

183

加入好友

專家



內政部建築研究所

內政部建築研究所為推動淨零建築與應用推廣，帶動民間建築參與發展，自6/28實施跨領域淨零建築人才培訓計畫，舉辦全省巡迴培訓課程，第一階段預計培訓淨零建築跨域人才計1600人，希冀透過積極培訓，公單位與民間協力，並引領全民共同執行節能減碳新工法技術推廣，以期國內淨零建築跨域人才國際化，逐步加速擴大影響力。



內政部建築研究所淨零建築人才培訓計畫6/28起實施第一階段跨域人才培訓課程，首波培訓對象以建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員為主，有鑑於政府2050淨零轉型之目標，未來期待讓民眾共同參與，勢必有助於政府達到近零碳建築的里程碑和提升國家競爭力，同時也歡迎對於淨零建築相關內容有興趣的社會大眾共同參與。

內政部建築研究所王榮進所長致詞時表示，為呼應國際2050淨零排放趨勢，國家發展委員會於去

(III) 年3月公布我國「2050淨零排放路徑及策略」，內政部負責辦理淨零建築路徑規劃與推動，並擬定分年分階段推動方式，逐步邁向淨零建築。本所於去年已建立建築能效標示制度，目前正辦理低蘊含碳建築評估標示制度。為達成我國淨零路徑規劃有關建築部門之里程碑，期望透過建築能效評估相關法規制度建構、實施建築能效評估及改善方案研擬，透過淨零建築跨領域人才培育逐步加速擴大台灣淨零建築的能力。



圖：左起台灣建築中心林杰宏代執行長、朝陽科大郭柏巖教授、中華民國建築經營協會孫殿年理事長、財團法人台北市都市更新學會施俊偉副理事長、台灣建築調適協會王獻堂理事長、中華民國全國建築師公會劉國隆理事長、內政部建築研究所王安強副所長、內政部建築研究所王榮進所長、台灣建築中心崔懋森董事長、內政部建築研究所樂中丕主任秘書、台灣物業管理學會郭紀子理事長、成功大學林憲德教授、中華民國冷凍空調技師公會全國聯合會吳建興理事長、台灣物業資產永續發展協會張晉銓理事長、台灣智慧人居產業促進會辛建民理事長、內政部建築研究所蔡綽芳組長、內政部建築研究所陶其駿組長

內政部建築研究所「淨零建築人才培訓全省巡迴培訓課程」淨零建築人才培訓全省巡迴培訓課程第一階段共計舉辦32場培訓課程，預計培訓跨域人才計1600人，第二階段預計擴大培訓3200人，課程內容主要聚焦三大部分，

- 1.住宅類建築淨零建築
- 2.非住宅建築類淨零建築
- 3.建築碳足跡

除此之外，課程邀請國內知名淨零建築專家，從大範圍的淨零建築概論到落地執行的達成淨零建築步驟與方法，逐步透過專業培訓，養成跨域淨零建築人才，擴大台灣淨零建築實力。



王榮進所長進一步表示，明年度更將藉由「第二階段進階課程」詳細說明建築能效評估及建築碳足跡的認定、評估方式，進而帶動國內更多新建與既有建築的能效提升及產業減碳效益，協助引導建築淨零轉型，逐步達成政府「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標。

「淨零建築人才培訓全省巡迴培訓課程」第一階段主要邀請對象:

對象	說明
建築及機電設計 專業技術人員	<p>「建築」是提供個人及公眾之使用，為人類提供活動所需之空間，「建築」除了指具體的構造物外，也著重在指創造建造物的行為(過程、技術)等。相關淨零建築之專業設計人員，如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 專業設計人員：指建築師、室內設計師、土木工程、結構工程、大地工程、環境工程、都市計畫、機械工程、冷凍空調工程、電機工程和園藝等。 ● 營建相關人員：指營造公司及相關營建工程等。
建管及營建 相關審查人員	<p>為確保生命財產安全、促進都市健全發展，實施建築管理是重要且必要的措施。建築管理法令對於建築物在建築許可、施工及使用管理等，均有詳細規定，審查規則與管理方法主要在針對保障建築物本身之安全，且為衡量各地之地域特性的不同而訂。相關審查人員，如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 政府核發人員：指政府單位依據建築有關法規，規範建築行為人興建建築物時的各項建築行為，做妥善管理等建管、營建和核發相關建築許可之人員。 ● 審查評鑑人員：指協助政府依據建築有關法規，進行協助規範和檢視建築行為人興建建築物時的各項建築行為之評鑑或審查人員。
營繕及物業 管理人員	<p>考量既有建築和新建建築物之全生命週期面向，針對建築相關之銷售、物業和營繕管理人員，強化淨零建築之重要性。</p>

- **建築銷售人員：**指建設公司及相關銷售建築物之代銷、房仲、廣告等人員。
- **物業管理人員：**如一般室內作業為主的廠房公司及相關管理人員、社區類或住宿類管理人員，以及管理非住宅之旅館、健身休閒、文教設施、醫療照護、金融證券、辦公場所(含研究實驗空間)、便利商店之場所人員。
- **營繕管理人員：**指針對建築外殼進行修繕、修建之管理人員。

※本文圖文非經授權不得轉載，洽詢授權，請E-Mail至contact@aimag.tw [iBT數位建築雜誌聲明]※

關於iBT數位建築雜誌

資訊爆炸時代，建築業卻異常封閉，對於智慧建材設備的資訊來源異常缺乏，導致智慧建築推廣不易，我們來自產業，深知建設公司與建材廠商雙方均非常渴望新資訊、新訊息，因此我們致力打造這個屬於大家的交流平台，使產業更能正向發展與進步。

讀者服務信箱:contact@aimag.tw

讀者免付費服務專線:0800-309988

讀者服務時間:星期一~星期五 09:00~18:00

LINE線上即時客服:星期一~星期日 09:00~24:00

關於我們

[關於我們](#) | [內容政策](#) | [隱私條款](#) | [版權使用](#) | [聯絡我們](#)

追蹤我們



通往淨零建築將推雙標示，新制度「低碳建築標示」最快明年啟動

撰文 | idSHOW 編輯部 圖片來源 | idSHOW 編輯部、低碳（低蘊含碳）建築評估手冊草案 發佈時間：2023/6/28

為了推動淨零建築及配合淨零轉型策略，讓建築相關行業人士盡快了解與熟悉政策方針，由內政部建築研究所主辦、財團法人台灣建築中心協辦，以跨領域淨零建築人才培育為核心的講習活動今日（28日）開跑，由成功大學建築系林憲德老師打頭陣講授「淨零建築」發展概論，揭示邁向淨零建築須由「建築能效標示」與「低碳（低蘊含碳）建築標示」雙軌並行，透過講座也傳遞明年將啟動的「低碳建築評估系統」的相關觀念。



累積跨領域人才量能、擴散減碳效益

主辦單位以「淨零建築跨領域人才培育起手式」為主題，預計將跑遍北、中、南、東部巡迴進行講習，今年先傳遞「概論課程」打好基礎，明年再以「進階課程」深化教學內容，逐步累積淨零建築跨領域專業人才能量，經由淨零資訊的累積與擴散，帶動產業減碳、發揮效益，同時也獲得相關行業公

協會的重視，進而出席共襄盛舉。



圖片來源：低碳（低蘊含碳）建築評估手冊草案

由「建築能效」、「低碳建築」聯手實踐近零碳建築

今天由成功大學建築系林憲德老師率先講授『「淨零建築」發展概論』，會中分析建築、營造業不必過於「碳焦慮」，落實建築減碳只要掌握明年將啟動的「低碳建築評估系統」，從建築蘊含碳層面著手，經由低碳循環建材、低碳工法、合理結構等條件，打造出低蘊含碳的建築。當建築完成後開始運作所產生的使用碳，則需要有「建築能效分級評估系統」把關碳排程度。因此，從建築的全生命週期來看，就能建造出低碳排建築，以逐步實踐2050年100%新建建築物，及超過85%的建築物為近零碳建築目標。

接下來的講習還有由朝陽科技大學建築系郭柏巖老師以『建築百百款，如何達成「淨零建築」』目標為題，切入非住宅能效標示說明，國立臺北科技大學建築系嚴佳茹老師「i Home 趴-相揪一起來省電節碳」，講述住宅層面的能效標示，最後由國立成功大學建築學系蔡耀賢老師透過『如何運用「建築蘊含碳排」，落實「淨零建築」』為題，分享從蘊含碳角度找出為建築減碳的方法，經由專家學者的角度，更加熟悉減碳概念與工具使用，使減碳力化作實質的競爭力。

< Back

通往淨零建築將推雙標示，新制度「低碳建築標示」最快明年啟動

[HOME](#) > [idTALK](#) > [HOUSE TREND](#) > 通往淨零建築將推雙標示，新制度「低碳建築標示」最快明年啟動

2023.06.28 撰文 | idSHOW 編輯部 圖片來源 | idSHOW 編輯部、低碳（低蘊含碳）建築評估手冊草案

為了推動淨零建築及配合淨零轉型策略，讓建築相關行業人士盡快了解與熟悉政策方針，由內政部建築研究所主辦、財團法人台灣建築中心協辦，以跨領域淨零建築人才培育為核心的講習活動今日（28日）開跑，由成功大學建築系林憲德老師打頭陣講授「淨零建築」發展概論，揭示邁向淨零建築須由「建築能效標示」與「低碳（低蘊含碳）建築標示」雙軌並行，透過講座也傳遞明年將啟動的「低碳建築評估系統」的相關觀念。



VIEW
20

SHARE



亞利桑那州立大學心理學碩士學位

中文授課，不用出國、辭職和雅思托福成績

ASU Online

主辦單位以「淨零建築跨領域人才培育起手式」為主題，預計將跑遍北、中、南、東部巡迴進行講習，今年先傳遞「概論課程」打好基礎，明年再以「進階課程」深化教學內容，逐步累積淨零建築跨領域專業人才能量，經由淨零資訊的累積與擴散，帶動產業減碳、發揮效益，同時也獲得相關行業公協會的重視，進而出席共襄盛舉。



圖片來源：低碳（低蘊含碳）建築評估手冊草案

由「建築能效」、「低碳建築」聯手實踐近零碳建築

今天由成功大學建築系林憲德老師率先講授『「淨零建築」發展概論』，會中分析建築、營造業不必過於「碳焦慮」，落實建築減碳只要掌握明年將啟動的「低碳建築評估系統」，從建築蘊含碳層面著手，經由低碳循環建材、低碳工法、合理結構等條件，打造出低蘊含碳的建築。當建築完成後開始運作所產生的使用碳，則需要有「建築能效分級評估系統」把關碳排程度。因此，從建築的全生命週期來看，就能建造出低碳排建築，以逐步實踐2050年100%新建建築物，及超過85%的建築物為近零碳建築目標。

接下來的講習還有由朝陽科技大學建築系郭柏巖老師以『建築百百款，如何達成「淨零建築」』目標為題，切入非住宅能效標示說明，國立臺北科技大學建築系嚴佳茹老師「i Home臥-相揪一起來省電節碳」，講述住宅層面的能效標示，最後由國立成功大學建築學系蔡耀賢老師透過『如何運用「建築蘊含碳排」，落實「淨零建築」』為題，分享從蘊含碳角度找出為建築減碳的方法，經由專家學者的角度，更加熟悉減碳概念與工具使用，使減碳力化作實質的競爭力。

VIEW
20

SHARE



更多精采內容：www.idshow.com.tw/idtalk

相關標籤：[ESG](#) [淨零碳排](#) [低碳](#) [建築](#) [低碳建築](#) [建築能效](#)



環境



淨零碳排 Net Zero

林憲德：掌握淨零建築兩把關鍵鑰匙，低碳建築只會更省錢

2023/6/29

作者 王志鈞 圖片來源 Shutterstock、王志鈞

政府已宣示「2050年100%新建建築物及超過85%的建築物為近零碳建築」之政策目標，但該如何推動建築市場達標呢？國立成功大學建築學系林憲德教授昨日(6/28)指出，建築業者只要掌握「建築能效評估」與「低碳建築(碳足跡)認證」這兩把關鍵鑰匙，就可以輕鬆達成全台淨零建築目標。

林憲德表示，目前坊間充滿太多碳盤查、永續認證與人才培訓課程，幾乎都是在發災難財，因為建築同業搞不清楚建築減碳是怎麼一回事，才會在ESG恐慌下讓市場掀起亂象。

不要亂花錢做無效益的碳盤查

林憲德解釋，一般市場在討論的碳邊境關稅、碳權，其實都跟建築營建業無關，因為建築業屬內需市場，不會發生出口而導致碳稅問題；另外，市面上針對建築物所做的碳盤查，也不會產生減碳效果，建築同業與其亂花冤枉錢，不如聚焦明年即將推出上路的「低碳建築(碳足跡)認證」評估系統，這個認證標示才能有效引導建築減碳。





圖1 純碳排量標示的碳足跡標章左起為建築標章(以BCFd系統為例)、景觀標章、室內裝修標章



圖2 分級標示的碳足跡標章，左起為建築標章(以BCFc系統為例)、景觀標章、室內裝修標章

圖片來源：低碳建築聯盟 LCBA

林憲德是在內政部建築研究所主辦、財團法人台灣建築中心協辦執行的「淨零建築跨領域人才培育起手式」培訓課程上，以【淨零建築的兩把鑰匙】為題，發表專題演講，為業者解說政策方向。

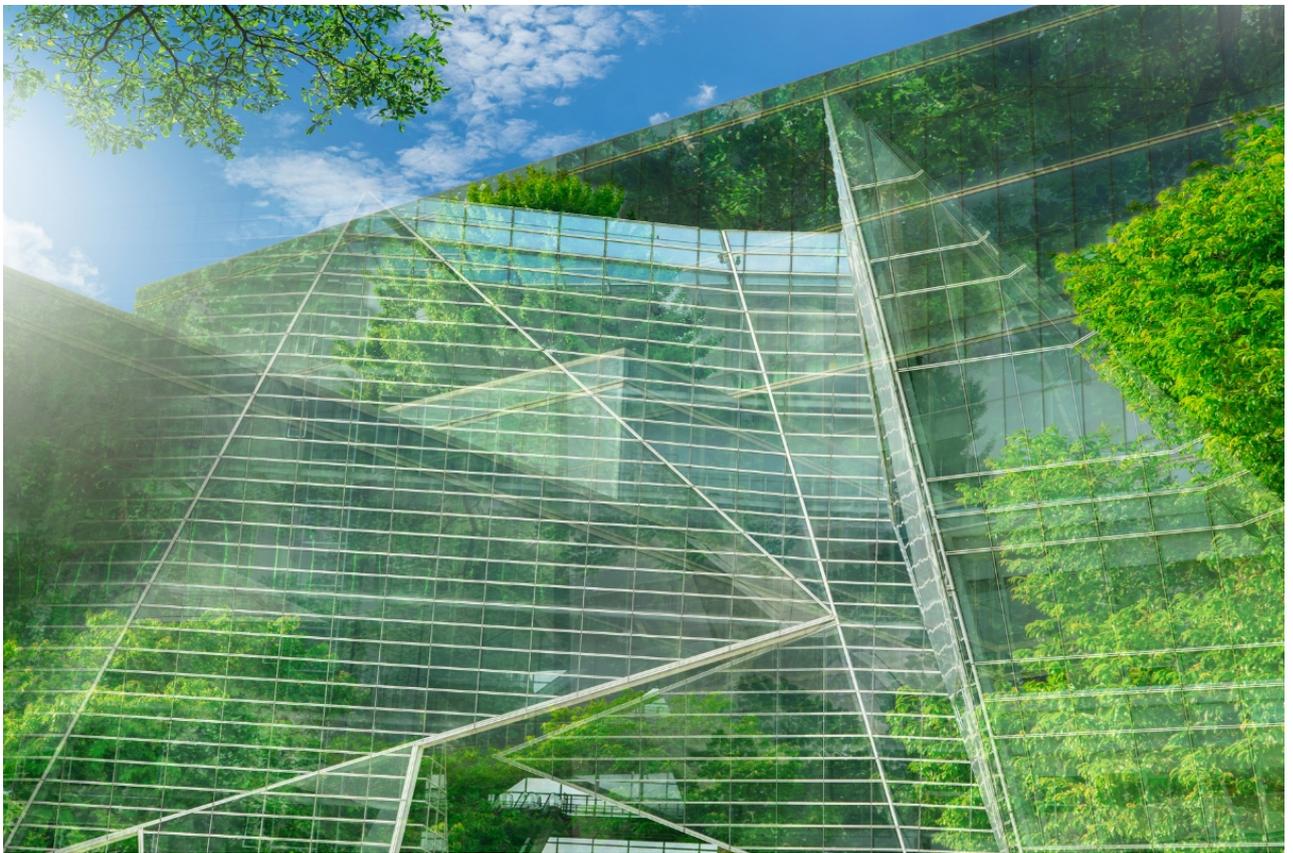
林憲德表示，建築全生命週期碳足跡(WLC)一共包含兩個面向，第一是建築蘊含碳排(Embodied Carbon EC)，第二是建築營運期間的使用碳排(Operation Carbon OC)，前者約佔建築碳排的26-36%，後者占64-74%；由於管制對象不一樣，故有必要加以區隔開來，透過兩種認證標示來引導建築市場低碳轉型。

第一把鑰匙：建築能效標示 可引導降低能耗使用

在OC部分，去年底建築研究所已經推出建築能效標示，共分為七級，最高的「1+」為比2000年標準節能>50%水準，稱之為「近零碳」等級標示，第4級則為合格，代表比2000年標準節能20%以上，至於第5、6、7級為不合格，代表這個建築不健康，必須找醫生(專家)去看病。

林憲德說，這個建築能效標示是台灣邁向淨零建築的第一把鑰匙，但在歐、美、日等市場早已上路，以歐盟為例，目前歐盟的住宅建造、買賣、出租都必須揭露建築能效，這已經是建築基本標配，而根據統計，建築能效較高者，對房價確實能帶來4-5%的漲升效果。

第二把鑰匙：低碳建築認證 可協助降低營造成本



第二把驅動建築減碳的關鍵，是明年即將上路的「低碳建築(碳足跡)認證」評估系統，這是針對建築蘊含碳，也就是建築的「殼」，去進行碳排放的評估系統，包括(建材)製造運輸階段、(建築)施工階段、更新修繕階段、拆除廢棄階段與回收再利用階段。

林憲德表示，低碳建築評估系統 LEBR 建立於一套減碳方法論之上，具有基準模型比對、自我比較與公平評估的特色，其碳排計算根據、比較對象與目標都很清楚，才能讓建築同業有方法可依循，並據以導入低碳工法、低碳循環建材，協助引導建築淨零轉型。

最後，林憲德表示，很多建築業者認為低碳建築會讓營建成本上揚，但這其實大錯特錯，因為為減碳而做的均勻跨距設計，可省下大量鋼筋水泥與建造成本，又可減碳 10-12%；使用低碳混凝土也比較便宜，又可減碳 7%；導入循環建材、舊構建重複使用不用計算碳排，也可降低建築成本，這些均是低碳建築在降低營建成本上的好處。

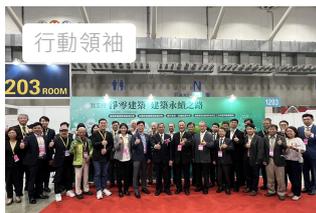
淨零建築

低碳建築

引用/參考連結

[低碳建築聯盟](#)

延伸閱讀



新世代建築三面貌：低碳永續、智慧韌性與安全防災

聚焦低碳永續、智慧韌性、安全防災等三大主題，「新世代建築與生活創新應用論壇」4/26於台北南港展覽館與【Secutech 2023 第二十四屆台北國際安全科技應用博覽會】一起同步舉辦，吸引近百位關心淨零建築、建築永續的專家、學者與關注綠色供應鏈的相關廠商代表參與。本次論壇由財團法人台灣建築中心與法蘭克福展覽公司台灣分公司、社團法人全國建築安全學會聯合舉辦，由台灣建築中心發表最新淨零建築政策、法規、技術工法、綠色金融與安全防災措施。

附錄十五
國內推動參考作法
(產業出題人才解題)

名稱	人工智慧產業關鍵技術拔尖計畫-AIdea 人工智慧共創平台	AI 產業實戰應用人才淬煉計畫	新創採購-政府出題·新創解題	邁向 2050 年淨零建築 世界公民咖啡館活動
單位	經濟部產業技術司	經濟部產業發展署	經濟部中小及新創企業署	內政部
說明	<ul style="list-style-type: none"> • 建立解題平台，透過議題評估服務、資料演算及產學專家回饋，篩選合適之解題團隊後續授權及合作 • 兩年計畫 (FY107~108)，技術已移轉給 55 家廠商，簽約金額達 1 億 3,114 萬元，引領廠商投資 15.94 億元，衍生產值達 22.78 億元 	<ul style="list-style-type: none"> • 匯集重點產業及公部門進行 AI 出題，透過輔導和審查優化上架 AI 議題，並補助團隊企業透過培訓增強研發能量 • 匯集 99 家企業、公部門所面臨的 165 項 AI 轉型問題，並促成 216 組新創及學研團隊進行實兵解題，發展超過 105 個 AI 應用案例 	<ul style="list-style-type: none"> • 規劃新創採購機制，針對已商品化之新創產品服務，透過政府共同供應契約，協助簡化政府採購程序，推動新創產品服務上架 • 成熟型補助計畫每案補助上限 400 萬，研發型補助計畫每案上限 100 萬(單一機構)、200 萬(機構結盟) 	<ul style="list-style-type: none"> • 近 40 位產、官、學界及公民團體代表參與，蒐集社會各界對淨零建築路徑藍圖意見，以作為未來政策規劃推動的參考 • 發展四大重點：滾動建築能效目標、積極推動建築能效標示、對從業人員的教育培訓、進行宣導和增加推廣誘因

附錄十六
參考文獻

參考文獻

1. 國家發展委員會-臺灣2050淨零排放路徑及策略總說明
https://www.ndc.gov.tw/Content_List.aspx?n=DEE68AAD8B38BD76
2. 內政部建築研究所-淨零建築路徑規劃
<https://www.abri.gov.tw/cp.aspx?n=15735>
3. 內政部建築研究所-
https://www.abri.gov.tw/News_Content.aspx?n=863&s=39689
4. 國際勞工組織SKILLS FOR A GREENER FUTURE:A GLOBAL VIEW
https://www.ilo.org/skills/pubs/WCMS_732214/lang--en/index.htm
5. 新加坡Skills Demand for the Future Economy Report
<https://www.skillsfuture.gov.sg/skillsreport>
1. 勞動部111年7月職類別薪資調查統計結果
<https://www.mol.gov.tw/1607/1632/1633/60132/>
2. 104人力銀行 <https://www.104.com.tw/jobs/main/>
3. iCAP職能發展應用平台
<https://icap.wda.gov.tw/ap/index.php>
4. 淨零建築的兩把鑰匙
<https://www.vistrondigital.com/posts/%E6%9E%97%E6%86%B2%E5%BE%B7%EF%BC%9A%E6%8E%8C%E6%8F%A1%E6%B7%A8%E9%9B%B6%E5%BB%BA%E7%AF%89%E5%85%A9%E6%8A%8A%E9%97%9C%E9%8D%B5%E9%91%B0%E5%8C%99%EF%BC%8C%E4%BD%8E%E7%A2%B3%E5%BB%BA%E7%AF%89%E5%8F%AA%E6%9C%83%E6%9B%B4%E7%9C%81%E9%8C%A2>
5. 九典建築師事務所介紹
<https://www.bioarch.com.tw>

附錄十七
期中報告審查意見回覆表
(112年7月27日)

**「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
業務委託之專業服務案**

112年7月27日期中報告審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
(一)何教授明錦	
1. 淨零建築跨域人才培育與產學研發展平台推廣計畫期中報告，已依既定進度，完成預定工作。	謝謝委員。
2. 本計畫國內外資料蒐集完整，惟本報告目前為期中階段，建議中文摘要之「建議事項」改成「初步建議事項」。	感謝委員指導，已進行修正。
3. 建築能效制度於112年7月1日上路，公有建築將率先強制推動，請考量業主及建築相關技術人員之講習培訓規劃。	感謝委員指導，後續培訓活動將優先邀請相關公協會派員與會。
4. 針對目前已完成之工作，是否有相關執行成效檢討及改進事項說明。	感謝委員指導，相關執行成效及檢討改進事項將於期末報告書中呈現。
5. 講習培訓之課程與對象，是人才培訓育中相當重要之一環，需符合實際需求，本計畫以建築及機電設計專業技術人員、建管及營建審查人員、營繕及物業管理人員，建議納入土木工程之設計、施工、品管人員之對象。	感謝委員指導，講習活動對象除本計畫規範之專業從業人員外，亦將擴大邀請各界參與。
6. 人才培育之對象，除大專院校之相關科系外，亦可對高中（尤其高工），甚至國中小學，推展節能減碳之淨零建築的科普教育。	感謝委員指導，有關培訓對象向下扎根科普教育部分，將列為後續計畫執行參考。
7. 有關本計畫教材之編訂，宜先有課綱及內容概要，作為討論之基礎。	感謝委員指導，教材已依據2場次「教材編定座談會」專家學者建議進行架構及內容調整，並以友善讀者閱讀為目的進行編撰。

審查意見	意見回覆
8. 本計畫參與人員，不宜列為職能基準之專家訪談名單。	<p>謝謝委員意見。有關本計畫找部分計畫參與人員列為職能基準訪談之專家，主要基於以下兩點：</p> <p>(1) 專業面：訪談對象皆為產學研專家，可從其專長給予適當回饋。</p> <p>(2) 計畫面：基於職能基準會搭配課程教材進行，故訪談計畫相關參與之建築專業成員，更有利於計畫整體執行與成效。</p>
9. 建議可將台灣物業設施管理協會，列入本計畫聯盟之參與名單。	感謝委員指導，本團隊遵照辦理。
(二) 孫教授振義	
1. 本計畫建築能效及建築碳足跡評估推廣，契合政府 2050 淨零排放目標，此計畫執行進度至關緊要，執行成效符合要求。	謝謝委員。
2. 建議講習培訓人才除廣納相關產學人士外，另可徵求貴所資深研究員、長官加入本計畫聯盟合作平台。	感謝委員指導，將列為後續計畫執行參考。
3. 本計畫之教材，可邀請學術單位之教授、公學會先行試用，並取得初步回饋。	感謝委員指導，後續將邀請相關領域專家學者試閱及收集回饋意見，視需求進行調整。
(三) 陳教授政雄	
1. 本計畫為「業務委託之專業服務案」，必須有豐富的專業知識、實務經驗及組織能力、才能順利完成任務，執行單位之成果呈現，值得肯定。	謝謝委員。
2. 報告書第 12 頁，本計畫分為 3 項，依「計畫進度及預期完成之工作項目」，分項計畫三之發展「淨零建築跨領域人才培育」網站架構與管理維護等工作，尚待完成，本計畫期程有限，請加緊辦理。	感謝委員指導，網站架構之雛型規劃與設置成果將於期末報告書中呈現。

審查意見	意見回覆
<p>3. 報告書第 18 頁之產業人才需求分析部分，以建築相關新增工作最多；例如：建築師，可以改變執業環境、增加業務型態，成為永續長 (CSO)、環境永續管理師 (ESG 管理師)，係為未來的趨勢。</p>	<p>感謝委員指導，將持續觀察收集相關統計資訊，並納為後續計畫執行參考。</p>
<p>(四)劉理事長國隆</p>	
<p>1. 建議可納入 LEED 國際標章人才，為本計畫培訓對象。</p>	<p>感謝委員指導，講習活動對象除本計畫規範之專業從業人員外，亦將擴大邀請各界參與。</p>
<p>2. 國際上淨零碳排相關軟體人才的培訓，請加入本計畫之推動對象，有助於與國際接軌。</p>	
<p>(五)彭技師繼傳</p>	
<p>1. 本計畫建請針對人才培育、人才需求量、種子教師等方面，逐年編列預算執行，並廣邀各界一起推動，方能配合 2050 淨零政策。</p>	<p>感謝委員意見。</p>
<p>2. 建請參考國際先進國家相關淨零建築之方法、法令等。</p>	<p>感謝委員指導，國際相關淨零建築政策及做法均已彙整納入本計畫 3 冊教材內容呈現。</p>
<p>3. 報告書第 26 頁，針對智慧綠建築之相關職能基準，請參考新版標章項目更新。</p>	<p>謝謝委員建議。智慧綠建築之目前相關職能基準業已因應產業需求，更新職能基準之工作描述與對應之工作產出與行為指標，以及從業人員所應具備之「職能內涵」，本計畫亦已參考最新版內容。後續若需更新職能基準，須由內政部建築研究所提出更新。</p>
<p>4. 簡報第 10 頁能效評估部分，建請納入電機技師，作更周全之效果目標。</p>	<p>感謝委員指導。</p>
<p>5. 既有建築為大多數量，如何克服執行面及困難，以達成政府 2050 淨零政策。</p>	<p>感謝委員指導，現有能效評估制度已將對象區分為新建建築及既有建築分別評估，後續將持續進行宣導培訓以協助政策落實。</p>

審查意見	意見回覆
6. 氣候變遷因應法已通過立法，對溫室氣體盤查、企業碳管理；例如：如碳稅、碳費等措施，皆需納入考量。	感謝委員指導，將納為後續計畫執行參考。
(六)中華民國全國建築師公會（林建築師國財）	
1. 淨零建築政策之推廣，建築師具責任與義務，尤其是新建建築淨零方面，期望多增加本會建築師參與人數。	感謝委員指導，將積極邀請建築師參與培訓。
2. 針對一般民眾之使用者，是否考量更顯而易懂的節能減碳教育方式，以利推廣。	感謝委員指導，教材已進行架構及內容調整，並以簡明易懂及友善讀者閱讀為目的進行編撰。
3. 有關建築全生命週期之規劃、設計、營建、使用、拆除等階段，是否將拆除階段的相關訊息納入本計畫。	感謝委員指導，將納為後續計畫執行參考。
(七)台灣物業管理學會（吳教授韻吾）：	
本計畫符合預期，人才培訓方面，建議邀請相關學會共同參與，有利未來工作項目進行與發展。	謝謝委員。
(八)財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所（林工程師奉怡）	
1. 建議「淨零建築跨領域人才發展聯盟」，參與本計畫之編訂教材及培育人才，有助於推動我國淨零建築發展。	謝謝委員。「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之成員已參與教材審定並提供相關建議。
2. 報告書部分圖表編號誤植，請予以更正；報告書第 75 頁「聯盟分組」一段中出現「詳圖 26」、第 77 頁最後一段「表 26」與報告書圖表編號不符；第 77 頁「建議分組名單詳表 2-22」，應為表 2-23；第 77 頁圖 2-39 與第 75 頁圖 2-37 重複。	謝謝委員指正，本團隊已重新檢視並進行修正。
3. 有關淨零建築之國內外政策與技術，將會持續更新，相關教材與人才培育，應研議定期更新與要求回訓。	感謝委員指導，將納為後續計畫執行參考。

審查意見	意見回覆
(九)本所褚助理研究員政鑫	
本計畫講習培訓之規劃與辦理，請執行單位加速辦理。	遵照辦理。
(十)本所陶組長其駿	
1. 本計畫著重人才培育，隨著政府政策持續進行與修正。	感謝委員指導。
2. 有關硬體採購部分，請執行單位與所內相關人員討論，並符合採購等相關法規規範。	遵照辦理。
3. 本計畫之預期成果，務必符合契約規定，請執行單位加快執行進度，並與所內承辦人員密切聯繫，以如期如質，完成計畫。	
(十一)主席（樂主任秘書中丕）	
1. 報告書第 8 頁，辦理 1 場次講習培訓，本計畫契約規範為 12 場次，請執行單位務必加快工作項目之執行進度。	遵照辦理。
2. 本計畫規劃之淨零建築產學研合作平台與報告書第 10 頁，「淨零建築跨領域人才發展聯盟」之產學研交流平台的差異性及執行進度，請補充說明。	感謝委員指導，本計畫之產學研平台係指建置網站平台，以利推廣及宣導相關資訊供各界參循；聯盟方面則是藉由公協會及產官學界力量共同協助計畫之推廣。
3. 本所最新出版手冊共計 7 本，報告書第 II 頁，僅針對 3 本手冊進行本計畫課程教材之撰擬，請說明。	感謝委員指導，本計畫本年度講習課程以住宅、非住宅類建築能效評估及低碳建築評估為主軸，故教材係以相關評估手冊為基礎進行編撰。
(十二)王建築師文楷（書面意見）：	
1. 請確認報告書中第 I 頁、第 7 頁「2050 年 100% 新建物及超過 85% 的建築物為近零碳建築」與第 16 頁「2050 年 100% 新建物及超過 85% 既有建物為近零碳建築」之政策目標內容的一致性。	謝謝委員指正，此部分已修正為「2050 年 100% 新建物及超過 85% 的建築物為近零碳建築」。

審查意見	意見回覆
<p>2. 請確認報告書第 33 頁(一)教材架構第 1 段,「課程教材之受眾對象為……社會大眾,……」,及第 2 段,「教材內容……,使用對象以建管相關、建築師、空調技師、水電技師、物業管理人員及一般民眾為主。……」,建議執行單位考量課程教材為專業性教材或常識性教材,因「社會大眾」及、「建管相關、建築師、空調技師、水電技師、物業管理人員及一般民眾」,有不同的學習差異度,故請再衡量,以利鑑別不同對象之學習成效。另國內目前尚無「水電技師」,請再確認。</p>	<p>感謝委員指導,教材之受眾係以專業從業人員為主要對象,惟本年度教材及培訓課程內容均以通泛性之概論為主,故教材呈現以簡明易懂及友善讀者閱讀為目的進行編撰。</p>
<p>3. 報告書第 33 頁第 1 段,「本計畫 3 冊教材內容撰寫,以 112 年 07 月 10 日(星期一)為教材參閱資料截止點,以利本計畫之工進,未來再視狀況滾動修改」,此「參閱資料截止點」作業方式,請說明是履約約定、法制規定或是自創形式。課程教材的設計及撰擬,依報告書內容,是以專家性質會議進行討論,是否應透過公告或有週知相關機關、學校、團體等「受訓學員」,以符合「利益關係人的參與過程」。</p>	<p>感謝委員,本年度的課程教材以內政部建築研究所已公告之版本為主進行教材編撰,相關文字內容已進行修正。</p>
<p>4. 依報告書第 26 頁,表 2-6 智慧綠建築相關職能基準,所列 7 項職能機準之職能級別,均屬「L4」,但依報告書第 33 頁之「受眾對象」、「教材使用對象」則跨越一般民眾、建築及機電設計專業技術人員、建管及營建相關審查人員、營繕及物業管理人員等,各有不同之「職能級別」,建議課程教材架構,應就使用對象檢討其適用性。</p>	<p>謝謝委員指導。智慧綠建築相關職能基準惟內政部建築研究所前期根據專業人士需求所量身訂做,為本計畫職能基準參考用。 本計畫課程教材架構考量到紮根與擴散,故受眾對象會跨越一般民眾到專業人士。</p>

審查意見	意見回覆
5. 報告書宜呈現成果報告之架構，報告書僅列三章，且無「參考文獻」，無法窺見成果報告之組成。	謝謝委員意見。參考文獻將列入期末報告書中呈現。
6. 欲取得勞動部 icap 職能基準認證，尚包含課程之 ADDIE 架構及相關作業程序，是否能於期限內達成履約，時程具挑戰性。	謝謝委員。本年度所擇定的一項專業職務-淨零建築能效評估規劃人員，目標是完成該職務的職能基準，後續要進行勞動部 iCAP 職能基準認證，將依主管單位-內政部建築研究所的指示，本計畫會配合提供上述所需的相關資料，協助完成職能基準認證。
7. 依報告書第 33 頁表 2-10、第 34 頁表 2-11、第 36 頁表 2-12，課程內容，多有重複，建議再予檢討。	謝謝委員意見，本團隊遵照辦理。
8. 建議報告書第 22 頁，相關工作與職業，宜將一般從業人員（……工程師）與專技人員（建築師、技師）分類清楚，且建議勿出現「室內設計師」等易混淆之「行為人名稱」，應依法定名詞「室內裝修專業技術人員」為之，且「物業管理人員」名詞亦較攏統，可參考如「公寓大廈管理服務人」或「社區管理組織」，使之更具體化，如第 31 頁，「……工作者為建築工程師（含建築師）、空調工程師、照明工程師與機電工程師」，都可能造成訓練「職能級別」之混淆。	感謝委員指導，將納為後續計畫執行參考。
9. 全文錯別字「已」、「以」請再全面檢查。	謝謝委員指正，本團隊已重新檢視並進行修正。

附錄十八
期末報告審查意見回覆表
(112年11月23日)

**「淨零建築跨領域人才培育與產學研發展平台推廣計畫」
業務委託之專業服務案**

112年11月23日期末報告審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
(一)何教授明錦	
1. 本案依期末報告所述，均已依既定進度完成預定工作。	謝謝委員。
2. 人才培育至關重要，對課程研訂及培育對象是否能結合實際需求？本推廣計畫完成 32 場講習，培訓 1,761 人，量化績效良好；建議有驗證機制，完訓後之滿意度或目標達成度。	感謝委員指導，執行過程均有進行滿意度問卷調查，並依據調查結果修正調整活動辦理方式。
3. 除對相關科系大專人力外，對於高中(尤其高工)，宜予重視。亦可針對國中小進行淨零建築之節能減碳教育推廣。	感謝委員指導，有關青、少年學生之人才培育將列為後續計畫執行之參考。
4. 教材之編訂均已完成，除在建研所及建築中心網站設置專區宣導及連結外，建議製作光碟片或傳送網址連結或 QR-Code 等方式送至相關機關、學校及公、協、學會，進行推廣、宣導。	謝謝委員指導，後續將以本計畫網站、QR-code 等無紙化方式進行宣傳及推廣，以利社會各界參閱應用。
5. 本年度完成工作之成效檢討及改進事項，請補充說明。	謝謝委員，本團隊遵照辦理，已於本報告書 P139~P140 補充說明。
(二)李教授東明	
1. 工作內容符合預期成果，三項分項計畫均達成其設定目標，期待能加深加廣淨零領域之人才培育及教育推廣。	謝謝委員。
2. 未來可逐步與建築相關領域結合，如「室內裝修設計」、「建材」、「設備」等，更可達成培訓廣度。	謝謝委員指導，後續將持續與各相關公協會單位接洽，擴大本計畫之行銷推廣。

審查意見	意見回覆
(三)陳教授政雄	
1. 本計畫以淨零建築跨領域專業人才課程教材研討、講習培訓及產學研合作平台為目的，其成果頗豐，值得肯定。	謝謝委員。
2. 建議增加「關鍵詞」，以說明各專有名詞之定義。例如：節能減碳、淨零建築、近零碳建築、淨零排放等。	感謝委員指導，本團隊遵照辦理。
(四)李建築師訓良	
1. 本案研究範圍似定義於「淨零建築」產業之生產端，相關人員培訓大多為建築產業生產端之跨領域專業人才。	謝謝委員指導，有關建築物使用端之人才培訓，將列為後續計畫執行之參考。
2. 對於建築物之使用端，如室內裝修、建材使用、生活機具之使用等，是否有進一步之研究範疇，應可思考。	
(五)王建築師文楷	
1. 〈II 頁〉執行成果，「淨零建築能效評估與改善人員」之職能基準，是否完成申請登錄？或僅為本研究計畫內的執行成果？後續是否考量職能單元之課程、技術士證照之發展。	感謝委員指導。本年度已完成申請職能基準認證之先備文件，並將做為後續課程之規劃依據。
2. 〈27 頁〉，表 2-8 相關職業內，特別將「建築師」含於「建築工程師」內，將造成職能級別之混淆。	感謝委員指導。表 2-8 所參考的數據為來自勞動部《111 年職類別薪資調查》，原始資料之建築工程師人數包含建築工程師與建築師，已經補充資料來源，使資訊更完善，詳參本報告書 P26~P27 之表 2-8。

審查意見	意見回覆
3. 〈31 頁〉，職能級別 3、4 屬中階人員，而建築師、空調技師、電機技師應屬職能級別 6 之層級，另建築設計工程師、空調工程師、電機工程師歸為職能級別 3，既以「師」稱之，只列為級別 3，恐有不宜。	感謝委員指導。依據內政部建築能效評估系統手冊之操作方法、程序、步驟與表單，基準級別建議維持 4 級。另外，因耗能數據蒐集、計算與分析已有方法可循，建議職能級別維持 3 級。
4. 〈34 頁〉，表 2-12「淨零建築能效評估規劃人員」職能基準內「T2.4 診斷高耗能來源」，「診斷」只列職能級別 3，「T2.6 評估成效」只列職能級別 3，是否得宜？	感謝委員指導。「T2.4 診斷高耗能來源」及「T2.6 評估成效」工作任務職能級別，已依據委員建議調整為 4 級。調整內容見本報告書 P.38、40。
5. 〈41 頁〉，把專門職業技術人員建築師、結構技師、消防技師，與一般通稱之「建築工程師、空調工程師、機電工程師」同列為「職能級別 4」的先備條件，實有不宜；且亦無「消防技師」，應為「消防設備師」，另「建議擔任……能力條件」，內列有「具 1 年以上新建建築或……」門檻似有太高。	感謝委員指導。已依委員給予建議調整相關內容，將先備條件將技師與工程師分別列出，調整內容見報告書 P.41。 本計畫職能基準定位為專業人士在既有技能之下，提升建築能效評估能力，故從業人員應具備本職學能，需有相關工作經驗，所以建議維持「具 1 年以上新建建築或……」的先備條件描述。
6. 補充職能級別表，讓讀者能夠深入了解其職能內涵。	感謝委員指導。已依據委員建議，增加「附錄十：職能分級說明」，請參本報告書附錄十。
7. 參考智慧綠建築分類人員，細分淨零減碳工作分類人員，勿將所有工作都納入一種行為人員。	感謝委員建議。為加速推動淨零建築，本年度發展的職能基準為投入建築能效提升的跨領域、跨專業能力。後續年度將持續發展單一職業人員的職能基準。
(六) 彭技師繼傳	
1. 本計畫是多年的大計畫，依期中報告各委員所提之建議均有朝政策執行並修正，建議逐年檢討精進。	謝謝委員。本計畫依期末審查意見修正報告，未來將配合政策計畫逐年精進。

審查意見	意見回覆
2. 實體訪談與線上訪談之成效面，建議增加實體訪談比重及訪談項目。	謝謝委員建議。未來將依據受訪者需求及計畫執行內容與時程適時調整實體與線上訪談比重與項目。
3. 建議視國際趨勢、社會脈動，適時逐年調整計畫內容、業別，以達淨零建築政策目標。	謝謝委員指導，本計畫遵照辦理。
(七)中華民國全國建築師公會（蔡建築師仁毅）	
本計畫之培訓成果值得肯定，後續若擴大推廣，建議可納入「台灣衛浴文化協會」、「社團法人臺灣建築發展學會」，擴大講習活動之參與，及強化淨零建築跨領域人才發展聯盟之合作及發展。	謝謝委員指導，後續將持續與各相關公協會單位接洽，擴大本計畫之行銷推廣。
(八)財團法人工業技術研究院綠能與環境研究所（林工程師奉怡）	
1. 本案釐清淨零建築能效評估規劃人員各級職能，有助於專業分工，提升從業人員專業素質，惟報告書目前僅分析設計規劃人員需求，建議未來持續釐清「建管及營建相關審查人員」、「營繕及物業管理人員」及其它人員在淨零建築之職能需求及規劃相對應的進階教材與課程。	謝謝委員肯定與建議。本計畫後續將參照相關從業人員之職能需求規劃相對應之教材與課程。
2. 教材或課程可增加國內政策法令、補助等資訊及執行方式供學員參考。	謝謝委員指導，將列為後續計畫執行參考。
(九)本所褚助理研究員政鑫	
1. 本計畫網頁平台及硬體，尚需加強部分，請執行單位加速辦理。	遵照辦理。
2. 課程教材部分，若有需修改處，請執行單位協助辦理。	
(十)本所陶組長其駿	
1. 本計畫完成之1項職能基準，後續有相關討論 iCAP 職能基準認證與登錄之會議，將邀請本所相關組別同仁參與。	遵照辦理。

審查意見	意見回覆
2. 課程教材部分，執行單位已邀請本所工程組和環控組同仁協助檢視，以利後續教材揭露。	謝謝委員。
3. 本計畫共計辦理 32 場次講習活動，培育 1761 人，建議後續講習活動辦理，強化活動包裝與行銷，以提升活動執行成效。	謝謝委員指導，本團隊後續會加強講習活動之行銷推廣，以提升活動執行成效。
6. 請執行單位補充本計畫執行過程之檢討說明。	謝謝委員，本團隊遵照辦理，詳參本報告書 P139~P140 內容。
(十一)主席 (樂主任秘書中丕)	
有關英文縮寫、名詞定義部分，請參酌綠建築評估手冊，避免混淆。	謝謝委員意見，本團隊遵照辦理。