

內政部建築研究所
107 年度年報



內政部 建築研究所 107 年度年報

內政部建築研究所 106 年度年報

23143 新北市新店區北新路三段 200 號 13 樓

服務時間：AM9:00 ~ PM5:30

服務信箱：service@abri.gov.tw

聯絡電話總機：(02)8912-7890



內政部建築研究所



序	1
壹、沿革與組織介紹	3
一、沿革	3
二、組織與職掌	4
三、人力與經費	5
(一) 人力	5
(二) 經費	5
貳、業務重點與成果	9
一、科技計畫與成果	9
(一) 高齡者安全安心生活環境科技計畫	9
(二) 都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫	11
(三) 建築防火安全工程創新科技及應用研發計畫	13
(四) 鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫	15
(五) 建築技術多元創新與推廣應用精進計畫	17
(六) 建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫	18
(七) 創新低碳綠建築環境科技計畫	22
(八) 智慧化環境科技發展推廣計畫	24
二、永續城市-智慧綠建築與社區推動方案	26
(一) 管制新建建築物之智慧綠建築設計	26
(二) 公有建築物智慧化改善工作	26
(三) 建築節能與綠廳舍改善執行成果	27
(四) 綠建築與永續智慧社區跨領域整合課程補助	29
三、年度施政亮點	30
(一) 出版「友善建築應用參考手冊：歷年友善建築經典回顧」	30
(二) 簽署「臺加木構造建築備忘錄」	30
(三) 大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑探討	31
(四) 研發山坡地社區智慧防災系統-人工邊坡智能感測器研發與雲端系統擴充應用	31
(五) 研發「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」獲得新型專利	32
(六) 研發「建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置」獲得新型專利	32
(七) 研發「樓板厚度量測方法」及「樓板厚度量測結構」分獲發明及新型專利	33
(八) 帷幕牆層間帶防火性能精進	33
(九) 現場全尺度熱煙試驗校正程序建置完成	34
(十) 建築風洞行人風場方向性歐文探針研發	34
(十一) 開發鋼筋混凝土建築物、鋼構造及輕鋼構建築物耐震能力初步評估平台供本部營建署耐震能力初步評估使用	36
(十二) 舉辦 2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會	37
(十三) 打造智慧住宅南部展示區，體驗智慧生活環境	38
(十四) 舉辦首屆優良智慧建築作品評選	39
(十五) 出版智慧住宅高齡照護設計指引	40
四、辦理標章與成果	41
(一) 綠建築標章認可辦理成果	41
(二) 綠建材標章認可辦理成果	43
(三) 智慧建築標章認可辦理成果	44

參、實驗中心..... 47

一、防火實驗中心	47
(一) 防火實驗中心簡介	47
(二) 實驗設施與檢測服務	47
(三) 實驗研究績效	51
二、性能實驗中心	52
(一) 性能實驗中心簡介	52
(二) 實驗設施與檢測服務	52
(三) 實驗研究績效	54
三、材料實驗中心	56
(一) 材料實驗中心簡介	56
(二) 實驗設施與檢測服務	56
(三) 實驗研究績效	58
四、風雨風洞實驗室	59
(一) 風雨風洞實驗室簡介	59
(二) 實驗設施與檢測服務	59
(三) 實驗研究績效	64

肆、重要交流活動..... 63

一、推動節能減碳綠建築	63
(一) 綠建築教育示範基地參訪	63
(二) 低碳觀光綠建築知性之旅	63
(三) 綠建築講習及培訓課程	63
(四) 綠建築扎根教育與繪畫比賽	63
(五) 綠建材標章制度講習會	64
二、邁向優質智慧建築	65
(一) 永續智慧社區創新實證案例國際研討會	65
(二) 辦理永續智慧社區場域觀摩交流參訪活動	65
(三) 智慧化居住空間展示中心智慧化系統功能擴充	66
(四) 辦理智慧建築標章推廣課程	68
(五) 智慧生活研習參訪課程	68
(六) 智慧化生活提案競賽	68
(七) 智慧化居住空間之需求與解決方案實務交流研討會	69
(八) 建築數據與智慧生活國際研討會	69
(九) 第 11 屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽	70
三、建構高齡居家生活環境	72
(一) 參加 2018 臺灣輔具暨長期照護大展展覽	72
(二) 辦理 107 年度高齡者安全安心生活環境研討會	72
(三) 辦理高齡社會療癒與照顧環境研討會	72
四、提升防火性能及韌性減災調適技術	73
(一) 辦理「臺加木構造建築技術發展研討會」	73
(二) 與建築師雜誌社合作「住宿式長照機構防火安全設計」特輯	73
(三) 參加行政院災害防救應用科技方案第二期 106 年度成果研討會榮獲海報優選獎	74
(四) 辦理 2017 前瞻防火安全技術研討會	74
(五) 2018 前瞻防火安全技術研討會	75

五、工程技術與建築資訊模型技術發展	76
(一) 107 年度「BIM 推廣宣導講習會」	76
(二) 107 年度「BIM 人才媒合會」	76
(三) 107 年度「應用 BIM 輔助建築技術規則檢測研究成果說明會」	77
(四) 107 年度「以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證說明會」	77
(五) 107 年「BIM 輔助建造執照應用發展說明會」	78
(六) 「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用」說明會	79
六、綜合業務活動	80
(一) 106 年度研究成果發表講習會	80
(二) 完成本所 107 年度人權教材更新	80
(三) 赴加拿大參加「ICLEI2018 世界韌性都市會議」	81
(四) 赴美國參加「第 12 屆性能法規與防火設計方法國際研討會」	81
(五) 農委會林業試驗所拜會本所交流「建立韌性城市-都市林智慧生態城市 2.0」	83
(六) 赴美國「考察 BIM 在美國實務應用」	83
(七) 越南建設部建築科技院(IBST)參訪本所材料實驗中心	87
(八) 菲律賓理工大學參訪本所智慧化居住空間展示中心	88
(九) 赴馬來西亞參加「第四屆亞洲智慧城市會議(4th Smart Cities Asia 2018)」	88
(十) 赴新加坡參加「2018 國際綠建築研討會 (International Green Building Conference 2018)」	90
(十一) 遠見雜誌專訪徐部長	93
(十二) 德國經濟辦事處拜訪本所	93
(十三) 美國綠建築協會拜訪本所	93
(十四) 越南建設部及國家建築中心拜訪本所	94

附錄 95

附錄一、大事記要	95
附錄二、建築研究簡訊	96
(一) 第 99 期建築研究簡訊	96
(二) 第 100 期建築研究簡訊	97
(三) 第 101 期建築研究簡訊	98
(四) 第 102 期建築研究簡訊	99
附錄三、年度研究計畫	100
(一) 委託研究案	100
(二) 協同研究案	101
(三) 自行研究案	102
附錄四、本所建置網站	104

序

本所為推動全國建築研究發展，協助國家整體建設，配合行政院及本部施政重點，用前瞻性之視野，面對全球環境變遷下都市與建築發展之課題，推動建立友善安心、節能減碳、安全健康之永續都市及建築環境，積極辦理高齡者安全安心生活環境、智慧化環境科技發展、建築資訊整合分享與應用研發、建築技術多元創新與推廣應用、建築防火安全工程創新科技及應用、都市與建築減災與調適科技精進及整合、鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發、創新低碳綠建築環境等 8 項建築科技研究工作，研究成果提供相關部會署及民間運用之參考，並落實法令規範修訂及技術之推動與應用。

本年報係依本所執行之科技計畫及配合之國家施政重點為主軸，以易於閱讀的方式精要呈現 107 年執行各項計畫之研究成果與施政績效。第壹部分概要說明本所組織職掌與人力、經費配置概況；第貳部分呈現 107 年執行各科技計畫之業務成果及其推廣應用情形，包含科技計畫年度成果、智慧綠建築與社區推動方案執行情形、年度施政亮點及辦理標章之成果等；第參部分介紹各實驗中心檢測設備、服務及年度實驗研究績效；第肆部分重要交流活動收錄與國際及業界交流之研討會、座談會及業務推動之說明會、講習等。期能透過本年報豐富及多元化的介紹，與國人共享本所研究成果、協助國人瞭解國內外建築研究發展趨勢，並期給予本所支持與指教，進而帶動整體建築研發能量，使研發成果切合民眾所需，持續為國內建築研究與產業發展貢獻心力，為提升國人生活環境品質而努力。

未來，本所將持續累積過往建築研究發展之脈絡與成果，跨域整合相關單位之資源與能量，持續提升研究效能與績效產出，從而強化建築創新科技、提升營建產業競爭力並促進國際交流與接軌，為全民享有更加友善、安全、舒適、永續之生活環境而努力。

內政部建築研究所 所長



108 年 7 月

壹、沿革與組織介紹

一、沿革

為提昇都市建築安全、改善居住環境品質及強化營建技術水準，並仿效先進國家成立籌設「建築研究所」，行政院於民國 72 年 4 月 7 日第 1827 次院會通過「改進建築管理方案」，將籌設「建築研究所」列為重要改進措施之一。民國 74 年 6 月行政院核定「內政部營建署建築研究所籌備小組設置要點」，編組應用技術發展小組督導，暫定工作 3 年；民國 78 年 9 月，行政院核定「內政部建築研究所籌備處暫行組織規程」，同年 9 月 27 日內政部建築研究所籌備處正式成立；民國 79 年 12 月籌備處期間研擬「內政部建築研究所

組織條例」，於民國 84 年 10 月方獲立法院三讀通過，正式成立內政部建築研究所。

民國 102 年因應行政院組織改造，頒布實施「內政部建築研究所組織法」並廢止「內政部建築研究所組織條例」。

基於研究與檢測等相關服務之需要，並考量建築實驗設施占用廣大土地與龐大資金；民國 87 年，行政院核定與國立成功大學合作，於歸仁校區建置防火實驗群及性能實驗群；材料實驗群則於民國 90 年底，奉准設立於臺北市文山區萬隆二小段之國有土地。

表 1-1-1. 內政部建築研究所組織歷史沿革表

時間	事件
民國 72 年	行政院第 1827 次院會通過「改進建築管理方案」，將籌設「建築研究所」列為重要改進措施之一。
民國 74 年	行政院核定「內政部營建署建築研究所籌備小組設置要點」，編組應用技術發展小組督導，暫定工作 3 年。
民國 78 年	行政院核定「內政部建築研究所籌備處暫行組織規程」，9 月 27 日內政部建築研究所籌備處正式成立。
民國 79 年	研擬「內政部建築研究所組織條例」草案報內政部。
民國 84 年	獲立法院三讀通過，84 年 10 月 30 日正式成立內政部建築研究所。
民國 87 年	行政院核定與國立成功大學合作，於歸仁校區建置防火實驗中心及性能實驗中心。
民國 90 年	於營建署所有之臺北市文山區萬隆二小段之國有土地，設立材料實驗中心。
民國 102 年	配合行政院組織改造，頒布實施「內政部建築研究所組織法」。

建築研究所於民國 84 年 10 月成立之初，即由原籌備處主任張世典擔任首任所長，其於民國 87 年 5 月退休後，由副所長蕭江碧接任所長一職。民國 94 年 7 月蕭所長屆齡退休後，由營建署副署長丁育群接任，隔年丁所長轉任國立故宮博物院副院長，95 年 4 月由副所長何明錦接任所長迄

99 年 2 月，由副所長陳瑞鈴代理所長至 100 年 1 月，復由何明錦回任所長至民國 105 年 8 月，後由陳瑞鈴所長接任至民國 107 年 1 月 16 日屆齡退休，由副所長王安強代理所長至 107 年 5 月，由營建署副署長王榮進接任所長迄今。

二、組織與職掌

本所設置目的係為推動全國建築研究發展，透過建築科技計畫、建築相關政策推動方案及實驗檢測服務，以達到建築安全及居住環境品質及永續發展之目標。依本所組織法規定，掌理下列事項：

- (一) 建築政策發展與建築法規。
- (二) 建築使用與防災。
- (三) 建築工程品質與安全。
- (四) 建築構造與結構工程。
- (五) 建築生產與營造技術。
- (六) 建築環境控制與節約能源技術。
- (七) 建築設備與材料。
- (八) 各國建築管理制度與建築技術。
- (九) 輔導民間成立建築相關檢測等專責機構。
- (十) 其它先進建築技術。

三、人力與經費

(一) 人力

本所置所長 1 人，綜理所務，副所長 1 人襄理所務，主任秘書 1 人協助所長處理幕僚相關業務，下設綜合規劃、安全防災、工程技術、環境控制 4 組及秘書、主計、人事 3 室；另設防火實

驗中心、性能實驗中心、風雨風洞實驗室及材料實驗中心。本所預算員額 57 人，其中研究人員 43 人，皆具有碩士以上學位。

本所研究人力分析

本所預算員額 57 人，其中研究人員 43 人，皆具碩士以上學位，研究人員並具各專業領域證照：

建築師	12 人
土木技師	5 人
結構技師	4 人
大地工程技師	2 人
都市計畫技師	2 人
水利工程技師	2 人
環境工程技師	1 人
專利代理	2 人

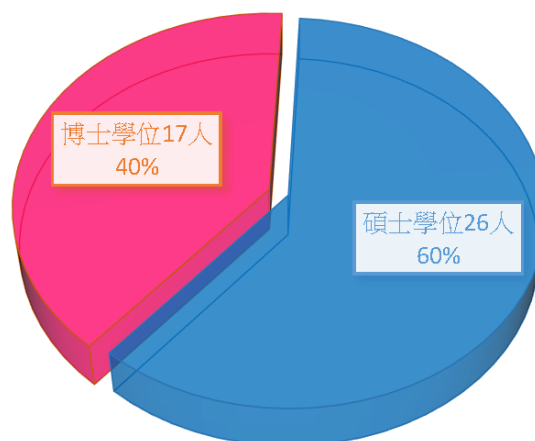


圖 1-3-1. 本所研究人力分析圖(截至 107 年 12 月底統計)

(二) 經費

1. 科技計畫預算

本所依行政院 107 年施政方針，配合中程施政計畫及核定預算額度，並針對當前社會狀況及本部未來發展需要，編訂 107 年施政計畫及預算。

主要計畫分別為高齡者安全安心生活環境科技計畫、智慧化環境科技發展推廣計畫、建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫、建築技術多元創新與推廣應用精進計畫、建築防火安全工程創

新科技及應用研發計畫、都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫、鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫、創新低碳綠建築環境科技計畫共 8 項計畫。

自民國 78 年配合「中華民國產業自動化計畫」執行營建自動化科技計畫為開始，迄 107 年，已發展為執行 8 項政府科技計畫，107 年法定預算數合計為 133,311 千元。

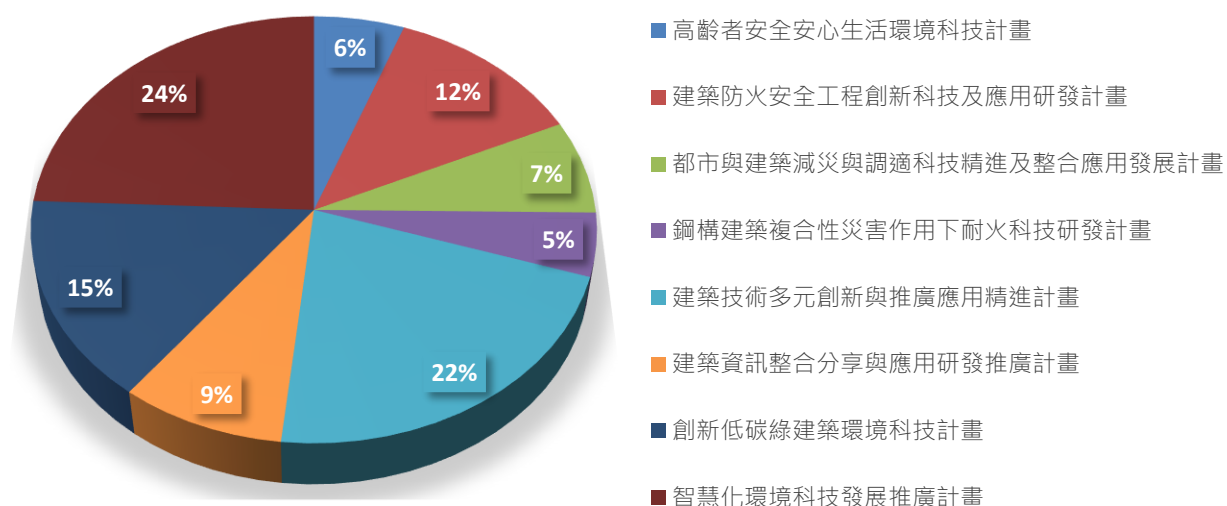


圖 1-3-2. 107 年度各科技計畫業務費用比例圖

表 1-3-1. 近 3 年政府科技計畫經費預算一覽表 (單位：千元)

政府科技計畫名稱	計畫年期	105 年度 法定預算	106 年度 法定預算	107 年度 法定預算
全人關懷生活環境科技計畫	101-105	9,249	-	-
高齡者安全安心生活環境科技計畫	106-109	-	8,787	7,540
建築防火安全工程創新科技及應用研發計畫	104-107	20,997	33,470	16,586
都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫	104-107	11,662	13,500	9,469
鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫	104-107	7,800	24,740	6,369
建築技術多元創新與推廣應用精進計畫	104-107	35,232	7,410	28,950
建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫	104-107	15,000	11,079	11,539
創新低碳綠建築環境科技計畫	104-107	26,891	41,162	20,426
智慧化環境科技發展推廣計畫	104-107	47,459	19,320	32,432
合 計		171,768	158,828	133,311

2.永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案

本所為延續並擴大普及「智慧綠建築推動方案」相關成果，奉行政院核定自 105 年至 108 年辦理「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」，實施重點包括「智慧綠建築深耕普及」及「永續智慧社區創新實證示範計畫」，總經費約 16.5 億元。主要除延續發展智慧綠建築外，並考慮結合我國資通訊高科技軟實力與節能減碳綠建築、永續智慧社區，採實證創新模式，整合打造智慧綠色產業應用技術，呼應生態健康、便利舒適、節能減碳與安全防災即時回應即時處理的民眾生活需求，全面提升生活環境與空間品質，開創智慧綠色產業發展新契機。

107 年主要實施內容包括：

- (1) 辦理永續智慧社區創新實證示範計畫。
- (2) 建築節能及綠廳舍改善補助。
- (3) 既有建築物智慧化改善補助。
- (4) 智慧建築、綠建築、綠建材標章審查作業精進。
- (5) 綠建築教育示範基地暨綠建築推廣講習。
- (6) 低碳觀光綠建築知性之旅。
- (7) 智慧綠建築講習與培訓。
- (8) 綠建築繪畫徵圖比賽。
- (9) 優良智慧建築作品評選。
- (10) 廣域智慧能源管理平台應用推廣計畫等。

3. 收支併列

為提供建築研究設置實驗設施，針對建築相關法規、標準進行本土化之研究，提供相關主管機關修訂法規、標準之參據，並可就實驗研究結果，提供建築業界、消費者參考應用，以提高建築及居住之品質。現已設立防火實驗中心、性能實驗中心、材料實驗中心及風雨、風洞實驗室，除優先使用各實驗中心之設施設備於建築研究外，亦推動建築材料品質認證制度，以健全建築材料之管理；另提供部分資源，支援國內建築材料之試驗檢測，以符合建築業界之需求。

貳、業務重點與成果

一、科技計畫與成果

(一)高齡者安全安心生活環境科技計畫

1.前言

高齡者安全安心生活環境科技計畫(106-109)在融合「在地老化」及「健康老化」之概念下，以生活圈之環境架構，提出高齡社會都市及社區生活願景，建構「安全、安心之生活環境」為目標，著眼建築政策、法令、技術及工法研發，導入先進國家無障礙建築法令，提出國內建管法令修正、建築技術研發及成果應用推廣，以提升高齡者生活環境。

2.計畫內容

計畫架構包括建構地域性安全安心建築與環境、友善環境政策法令整合與技術應用、高齡與身心無礙空間行為模式分析。

(1)建構地域性安全安心建築與環境：包括高齡者生命歷程及照顧環境規劃設計、公共建築物友善生活環境建構 2 項。以安全、安心為目標，設定不同地域之空間範圍，因應亞健康階段的高齡者健康預防及不同生命歷程所需之環境，並打造支持身心不便者健康照顧之空間品質。

(2)友善環境政策法令整合與技術應用：包括先進國家身心無障礙環境法令趨勢、推動社會住宅及高齡安全環境營造 2 項。落實對高齡者友善環境氛圍，並探討社會住宅之社區照顧及安全環境營造，因應先進國家身心無障礙環境法令及社會住宅趨勢，整合我國跨領域、跨單位之政策與法令。

(3)高齡與身心無礙空間行為模式分析：促進身心障礙高齡者活力的公共建築物及環境設計，包括肢體、視覺、聽覺障礙、器官障礙、認知的障礙、精神障害、認知障礙等需求，建置適於特殊身體

障礙者及心理認知障礙者之使用模式之環境空間。

3.計畫成果

107 年為高齡者安全安心生活環境科技計畫(106-109)的第 2 年，研究成果說明如后：

(1)高齡者生命歷程及照顧環境規劃設計

「三代同鄰—因應社會高齡化的宜居社區之探討」透過調查瞭解三代同鄰宜居社區之生活特性之軟硬體設施，針對宜居社區提出環境設計原則。「療癒性環境應用於高齡者居家室內空間之研究」辦理研討會，並歸納專家、學者及專業團體建議，提出療癒性環境應用於高齡者居家室內空間設計內容及原則。「高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究」歸納推廣智慧化設備於高齡居住環境之困難點，提出解決方案，並建立高齡者居家及社區導入智慧化設備手冊供各界參考運用。辦理 3 項研究計畫，12 場專家座談會及 10 場工作會議。



圖 2-1-1. 療癒性環境應用於高齡者居家室內空間

(2)公共建築物友善生活環境建構

「活化閒置校舍作為高齡長照據點之研究」辦理研討會，提出活化閒置校舍作為高齡長照據點應注意之設計重點，彙整國內可供轉換成為社區式長照據點之閒置校舍類型，針對都市計畫土地使用分區、建築等法令進行檢討，提出具體操作程序與檢討要點。「高齡社會公園遊戲場規劃設計之研究」歸納國內公園遊戲場規劃設計之重要課題，並提出符合國內外公園遊戲場實際機能需求之規劃設計指引。辦理 2 項研究計畫，4 場專家座談會及 6 場工作會議。



圖 2-1-2. 活化閒置校舍作為高齡長照據點

(3)先進國家身心無障礙環境法令趨勢

「既有建築物增設電梯之避難層出入口寬度檢討研究」完成五層以下既有建築物增設電梯之人員逃生避難電腦模擬，分析避難層出入口寬度減少時，相關消防救災及避難逃生配套措施，提出建築技術規則建築設計施工編第 55 條之條文修正草案。「關懷高齡者之活動場所無障礙設施設備設計規範研究」對活動場所之無障礙設施設備規範內容進行不同國家之比較，最後提出修正的活動場所無障礙設施設備設計規範內容。辦理 2 項研究計畫，舉辦 4 場專家座談會議及 6 場工作會議。

(4)高齡者生活空間與輔具應用

「美國公共住宅、日本公營住宅及我國社會住宅因應高齡者及身心障礙者之社區照顧環境無障礙設計基準比較分析」針對美日及我國社會住宅之社區照顧環境無障礙設計基準進行比較，提出我國社會住宅之法令條文及無障礙設計基準修正建議。

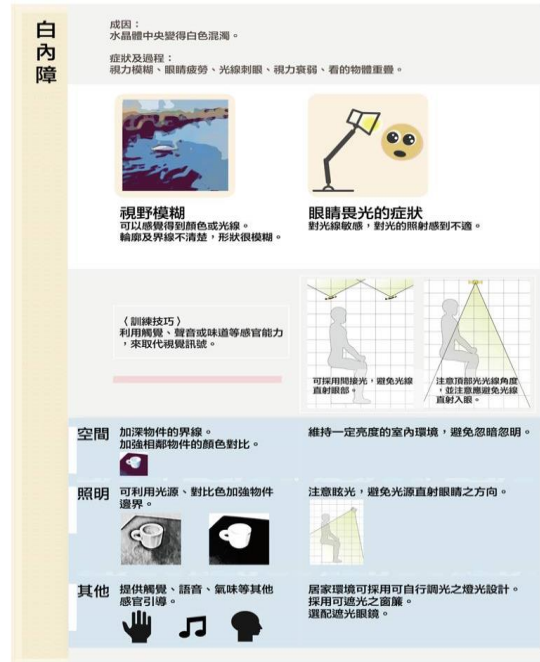


圖 2-1-3. 因應高齡低視能者之室內環境設計

「社會住宅高齡者社會福利空間管理模式之研究」透過彙整國內老人公寓社會福利空間管理模式，提出社會住宅在社會福利空間配置及管理模式建議，以協助各地方政府推動社會住宅計畫。辦理 2 項研究計畫、5 場專家座談會議及 6 場工作會議。

(5)高齡與身心無礙空間行為模式分析

「因應高齡低視能者之室內環境設計研究」針對高齡低視能者之空間使用與現況進行調查，透過對國外文獻及相關案例及座談分析，提出室內環境設計建議內容。辦理 1 項研究計畫、5 場專家座談會議及 3 場工作會議。

(二)都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫

1.前言

本計畫為我國政府部會唯一專注於都市與建築尺度之減災調適科技計畫，面對巨大震災及複合災害、氣候變遷極端天氣等自然環境變遷，加上台灣地區都市老舊化、人口減少及高齡化現象日趨嚴重等社會環境變遷之挑戰，廣續推動都市防震與巨災、都市減洪、坡地災害及高齡社會防減災等工作，藉以降低都市、建築及社區之災害風險，強化耐災復原能力，俾營造具有災害韌性之都市環境，以達到形塑韌性都市並能與災害共存之目標。

2.計畫內容

本計畫主要從空間防減災技術、法制研擬角度出發，進行廣域性地震災害、都市內水、山坡地社區等重點災害之預防、整備、應變及重建研究，提供評估、模擬、規劃技術，法令規範修訂之參考依據。根據計畫目標對應於災害類型，研議廣域性巨大（複合）災害耐災復原（韌性）能力建構、都市與建築減洪—減災調適及流域綜合治理分工、坡地社區安全維護—設施維護與自主防災、高齡化社會災害弱勢者防災對策相關課題等研究主軸。

3.計畫成果

本年度為都市與建築減災與調適科技精進及整合應用發展計畫（104-107）期程之第4年，研究成果說明如下：

(1) 廣域性巨大（複合）災害耐災復原能力建構方面：

配合國土計畫法明訂於民國109年前各地方政府需完成直轄市、縣市國土計畫所需，於本（107）年度廣續辦理「地方層級國土計畫城鄉發展地區災害韌性規劃之土地使用管制策略」，研

擬以韌性規劃為核心之土地使用管制策略，以落實於未來城鄉發展地區之土地使用管制。研究建議將土地使用之保水策略(水土保持、防洪/排水計畫、透水率、排水逕流、基地保水)、增加公共設施多元利用之土地使用管制策略及限制環境敏感區之土地使用強度等三項策略為須優先推動之策略，並提供地方政府研擬「直轄市、縣市國土計畫」之參考。

另依據日本近年之震災傷亡統計，受傷者之受傷原因約有30%~50%是家具傾倒、掉落所致。為期保護民眾生命，降低地震傷亡，爰辦理「大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑」案。以住宅空間大型家具電器為對象，針對地震時家具家電傾倒掉落之防護方法及用具，透過振動台實驗確認其防震效果，並為落實家具家電震災防護措施的執行及有效推廣，研擬推廣手冊與影片，供國內相關主管單位與民眾參考使用。

此外，考量國內石化產業危害性化學品對地區安全防災之影響，特辦理「石化工廠化學儲槽區火災警戒範圍界定」，以利災害發生時工廠員工及廠區週邊居民等迅速疏散避難，及協助現場指揮及佈設消防設施設備。研究提出常壓槽、高壓槽之儲槽類型下救災人員與非救災人員應保持之警戒範圍之建議，可供現場應變人員救災指揮參考，亦有助於相關都市防災規劃應用。

(2) 都市與建築減洪—減災調適及流域綜合治理分工方面：

本年度辦理「極端降雨引致都市洪水即時預警模式與減災調適技術整合應用研究」，完成研究區域之地文性淹排水預測模式建置，再藉此進行多場歷史颱風事件之模擬以掌握該區域之逕流行

為。進而建置模式進行目標區之即時淹水深度及範圍預測，規劃串聯整合其相關大型滯蓄洪設施操作，避免逕流疊加致使目標區淹水加劇情形。此研究亦利用街道水深配合連續式路面淹水感測器自動研判，針對保全對象及保全目標區提出預警訊息啟動避災，建立救援應變機制，未來可透過結合智慧科技建立防災智慧城市之雛型。

另為期國內建築物雨水貯集滯洪設施可兼具雨水供水與防洪雙重功能，並搭配研議建築物雨水貯集滯洪設施之滯洪管理操作平台架構，辦理「創新進行建築物雨水貯集滯洪之智慧物聯網操作管理系統規劃」，建立雨水貯集滯洪系統雙目標容量設計方法，研提智慧雨洪管理系統應用流程，研擬未來建築物雨水貯集滯洪設施智慧調控之新興技術。

(3) 坡地社區安全維護—設施維護與自主防災方面：

辦理「山坡地社區人工邊坡智慧感測器研發與雲端系統擴充應用」，研發適合於山坡地社區人工邊坡使用之低功耗、低成本整合型監測器，內容包含雙軸向傾斜儀、三軸加速度計、裂縫量測應變計等，透過無線感測模組進行連結，並佈設於坡地社區中人工邊坡牆面進行監測，以達協助坡地社區降低災害風險之目標。另補助辦理坡地社區自主巡檢與教育輔導推廣計畫 1 案，推廣坡地社區自主防災，現勘輔導巡檢坡地社區 10 處及辦理防災工作坊 1 處，期能提升社區防災意識與技能，發揮社區自主防災力量。

(4) 高齡化社會災害弱勢者防災對策方面：

辦理「老人福利機構對應水災避難撤離標準及應變作業原則」，研提老人福利機構風險分級與水災疏散時機判定參考、老人福利機構水災疏散避難應變作業原則（含原地垂直避難及異地避難安置）等項，可供機構於災害發生前自主研擬計

畫，並於平時演練熟悉應變流程及加以驗證，俾降低機構之災害風險。

(5) 防減災研究之橫縱向交流、成果與經驗應用推廣方面：

為擴大研究成果推廣應用與交流，於 107 年 5 月 29 日參加「行政院災害防救應用科技方案第二期 106 年度成果研討會」發表防災科研成果及防災應用成果展覽，約 500 人次參加。本計畫另於 5 月 1 日辦理「106 年度研究成果發表會 - 都市與建築防災場次」1 場次，並辦理完成社區推廣講習 5 場次、坡地校園防災推廣討論 3 場次及現勘輔導 1 場次，另針對物業管理單位舉辦講習 2 場次，約合計 300 人次參加，對提昇坡地社區防災意識有所助益。

本計畫 108 年擬配合國土計畫法、前瞻建設水環境計畫、災害防救科技創新服務方案、長照機構公共安全方案等政策，發展城鄉災害韌性、都市減洪調適、坡地社區智慧防災及老人福利機構水災防災應變等減災技術與空間規劃策略。

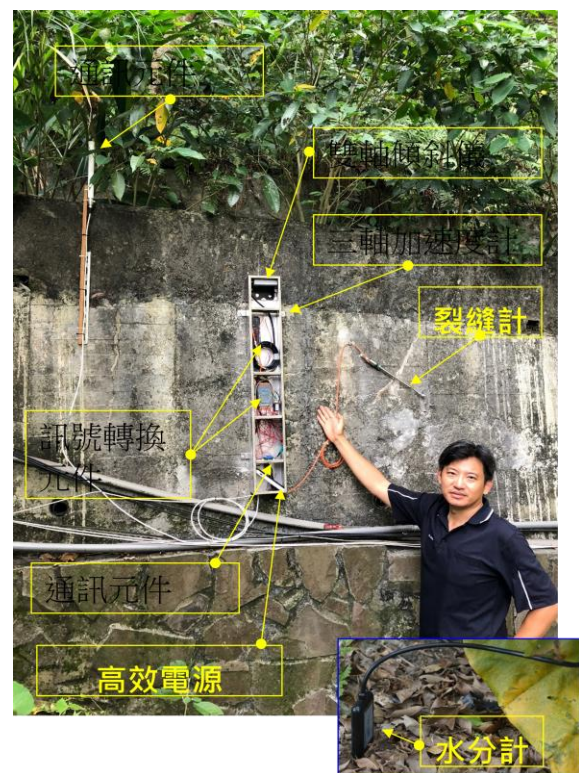


圖 2-1-4. 人工邊坡智能監測系統(整合型感測器部分)

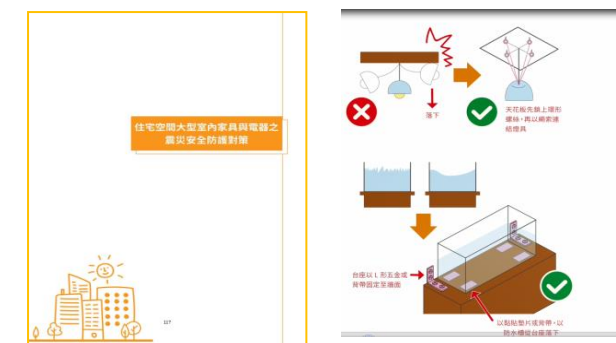


圖 2-1-5. 大型室內家具與電器之震災安全防護對策宣導手冊

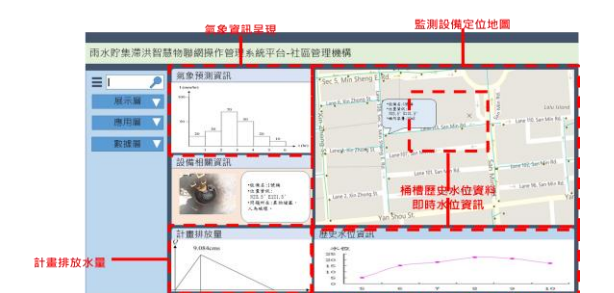


圖 2-1-6. 雨水貯集滯洪智慧物聯網操作管理系統應用(社區管理機構)

(三) 建築防火安全工程創新科技及應用研發計畫

1.前言

依據全國科學技術會議、科技白皮書、行政院施政方針及內政部施政目標與重點辦理，本計畫旨為保障人命安全（減少因火災事故死傷及消防救災人員的生命安全）、減少財物損失（降低個人財產及社會成本之直接或間接損失）、維持建築物結構功能（使建築物免於崩塌而能重複利用）以及建立居住環境之公共安全、生態保護（確保供公眾使用建築物之防火安全，並在防救災措施或手段實施時能降低環境的衝擊），並導入「可靠性（Reliability）」、「人本（Human-based）」及「永續性（Sustainability）」理念之防火安全設計及工程技術，俾能達成人與建築物俱能永續安全之目標。

2.計畫內容

本計畫研究發展方面，辦理有關「防火對策規制與風險評估」、「建築永續性與防火安全整合」、「避難弱勢者火災安全」、「防火安全性能設計技術精進及應用」、「區劃構件及結構防火技術」等 5 大重點項目及 11 項研究計畫；於檢測試驗方面，進行防火研究試驗、辦理委託檢測技術服務、提升實驗技術能力及精進設備訓練等 3 項工作；於國際合作交流方面，參與國際性組織交流活動；

於研究成果應用推廣方面，參與法規及標準增(修)訂、辦理教育訓練、防火安全研討會以及辦理技術輔導與諮詢服務等 4 項工作。

3.計畫成果

107 年度研究成果說明如下：

(1) 辦理防火安全各項研究：

本年度辦理停車塔自動滅火設備設計及滅火效能、老人福利機構火警探測及自動撒水設備設計指南、火害現場結構材料探傷檢測系統軟體研發、膠囊型旅館建築物有關防火避難及消防規定檢討、消防安全設備認可及性能設計審查制度、大空間建築全尺度熱煙試驗定量化分析及技術手冊、建築外牆板及帷幕牆層間交接構造防火性能驗證...等 13 項研究，並完成「大空間建築火災性能式煙控系統設計與應用手冊(草案)」、「建築用門遮煙性能現場試驗作業手冊」，將提供審查或查驗主管機關及相關業者參採應用。

(2) 研發成果專利申請與技術移轉

本年度辦理發明專利「水泥基質結構物聲學的火害判別方法」、「樓板厚度量測方法」及新型專利「太陽光電模組之水膜系統」、「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」、「樓板厚度量測結構」等 5 項專利申請，獲得經濟部智慧財產局審查核

准，績效卓著。廣續辦理本所首件技術移轉研發成果「煙層簡易二層驗證法」軟體之技轉授權，截至本年度累計辦理 40 案，授權金收入計約 233 萬元，業全數繳交行政院國家科學發展基金。



圖 2-1-7. 「太陽光電模組之水膜系統」、「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」新型專利證書

(3) 協助辦理行政院「強化長期照顧機構公共安全推動方案」事宜

配合行政院 106 年 12 月 26 日頒布之「強化長期照顧機構公共安全推動方案」，本年度參與衛生福利部、消防署、營建署審議「水道連結型自動撒水設備設置基準」、「長期照顧機構等場所消防安全設備檢討」、「建築法規有關長期照顧機構公共安全規定」、「加強長期照顧機構公共安全事宜」等法規修訂、制度檢討會議，並協助「宣導推廣機構自主管理觀念與作法之具體改善作法」事項，輔導機構落實運用本所擬定之防火及避難安全風險自主檢核表，建立機構自主管理機制。

(4) 研提修正建築防火有關法規制度及規範標準

辦理建築與消防法令制度改進研究，並研提有關停車塔自動滅火設備設置、老人福利機構火警探測及撒水設備設計、膠囊旅館防火避難及消防安全指南、消防安全設備認可及性能設計審查制度、木構造規範防火設計等增修建議，分送建築、消防主管機關參採。參與營建署「防火建材後市場查核機制」、消防署「敬鵬公司火災事故檢討策進專案報告」、「住宅防火對策 2.0」等檢討會

議，另參與經濟部標準檢驗局有關「建築用防火門同型式判定原則」及 CNS 建築防火國家標準 10 項之制定或修正會議。

(5) 健全檢測試驗能力

本所防火實驗中心辦理完成國內建築材料產業防火測試服務，計完成 110 件檢測服務案，歲入規費約達 514 萬元全數繳交國庫。辦理實尺寸鋼構造火害實驗、帷幕牆防火性能試驗、撒水幕防火性能試驗等支援研究之全尺度燃燒實驗及技術服務計畫有關各項材料、構件等實驗等總計約 528 次，參與人力計 1,151 人次，並持續充實本土材料燃燒特性資料庫。

(6) 深化防火安全推廣及科普教育

補助財團法人台灣建築中心辦理建築物防火避難安全推廣計畫，輔導協助住宿式長照機構之防火及避難安全健檢及改善計 35 案，並持續追縱稽查取得防火標章評定之醫療機構 14 案及其他類建築物 15 案。舉辦「106 年度研究成果發表會 - 建築防火場次」、「住宿式長照服務機構防火安全技術講習會」、「2018 前瞻防火安全技術研討會」、「臺加木構造建築技術發展研討會」等研習活動 4 場次，計約 720 人次參加。另與中央警察大學共同辦理「第 11 屆亞太消防科學與科技國際研討會」，參加人數合計約 250 人。辦理「住宿式長期照顧服務機構防火安全設計論壇」，並與建築師雜誌合作完成「住宿式長照服務機構防火安全設計專輯」編撰出刊。

(四)鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫

1.前言

近年來建築延壽、永續利用以及巨大震災下建築物災害韌性的觀點逐漸受到重視，一棟建築物在它漫長的生命週期中恐會遭遇到一種以上災害的衝擊影響，因此複合式（或多重性）災害之研究更相形重要。

本計畫複合式（多重性）災害研究分為兩種情境，首先以在建築物生命週期中受到火害與震害影響為優先，其次為類似日本 311 地震在同一時間受到火災之複合災害衝擊影響。其研究定位，主要著重在建築物生命週期中受多重性災害的影響，本計畫前階段將以先火後震為主軸之災害情境，著重於建築物結構體災害行為的研究，進行火害後鋼結構健康檢測與診斷技術，並制訂火害後鋼結構安全評估準則、補強設計規範等研究；未來將與國家地震工程研究中心臺南實驗室合作，進一步研究探討巨震後防火、消防設備及維生管路防火性能衰減狀況與事先補救措施。

2.計畫內容

本計畫於 104 年建置完成實尺寸鋼構屋(含隔震平台與激振設施)，做為火災及地震多重性災害之研究基地，105 年至 106 年已進行大、小梁火害及靜動態實驗。107 年持續有關實尺寸鋼構屋真實火災研究議題探討及發展火害後鋼構造健康檢測與診斷技術，於 107 年 8 月 10 日進行切削減弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭的火災模擬實驗，探討切削減弱式大梁在實際束制情形下於火害下真實的結構行為與破壞模式。另外，透過火害實驗前後的靜態與動態載重實驗與分析，探討切削減弱式大梁與梁柱接頭之鋼柱部分受到火害後，對鋼構實驗屋載重能力與結構系統參數之影響。

3.計畫成果

107 年度為鋼構建築複合性災害作用下耐火科技研發計畫（104-107）期程之第 4 年，研究

成果說明如下：

(1) 實尺寸鋼構屋切削減弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭之火害結構行為研究：

本研究 RBS 鋼梁屬於國內常用之「圓弧切削」減弱式接頭與鋼梁，且為內大梁，所承受載重較外大梁與小梁為大，本次火載量設計依據前期實驗，同樣地，參考歐洲規範(Eurocode 1)及英國建築研究院(BRE)之火害實驗參數，模擬辦公室火災情境（火載量密度為 40kg/m^2 木材重量）進行實驗設計，並將區劃開口高度縮減至 105cm 進行實驗設計，以增加火害延時。

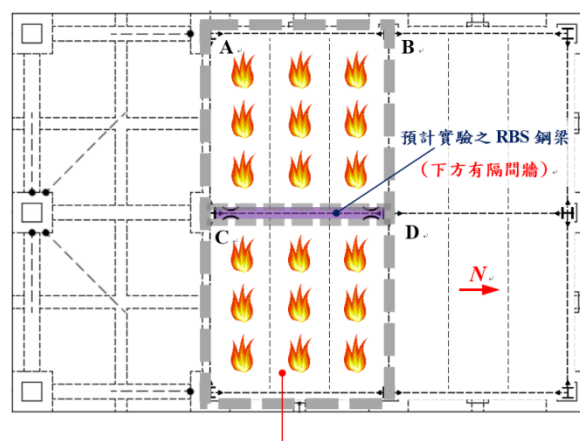
本次火害實驗結果顯示，RBS 鋼梁與南側小梁連接處的最大變位量為向下 26.46 mm，RBS 鋼梁中點的最大變位量為向下 29.45 mm，RBS 鋼梁與北側小梁連接處的最大變位量為向下 14.79 mm，A 區樓板中點的最大變位量為向下 85.74 mm；C 區樓板中點的最大變位量為向下 91.22 mm；火害實驗後，RBS 鋼梁與南側小梁連接處變位回彈至向下 10.29 mm，RBS 鋼梁中點的變位回彈至向下 8.55 mm，RBS 鋼梁與北側小梁連接處的變位回彈至向上 1.56 mm，A 區樓板中點的變位回彈至向下 48.9 mm；C 區樓板中點的變位回彈至向下 15.1 mm。RBS 鋼梁在火害初期因受熱而膨脹，但在膨脹時亦會受到大梁兩端與鋼柱彎矩接合所產生之束制軸向壓力，由於 RBS 鋼梁之北端連接內柱，南端連接邊柱，火害中內柱端給予 RBS 鋼梁的束制壓力較強，再加上原先樓板載重施予大梁接頭端負彎矩所產生之壓應力造成 RBS 鋼梁北側腹板、下翼板局部挫屈；南端下翼板切削處變形大，造成連接板與下翼板切削處的錯動，以及北端托梁與連接梁於腹板續接處之變形大，亦造成連接板與腹板的錯動。藉由本研究 RBS 鋼梁的真實火害實驗結果，顯示 RBS 鋼梁在切削處之防火被覆厚度與防火時效，

應予以適當考量與設計，避免在火災高溫中破壞，影響鋼結構的耐火能力。

另外，由火害實驗前後靜載重實驗得知，火害後大梁、小梁與柱之應變均略小於火害前之結果。在火害後應變計的量測中 A 區與 C 區的小梁應變相差不大，但變位卻相差很大，此亦說明火災後 A 區混凝土版與小梁之間的剪力釘應已破壞，混凝土版與小梁之間已有間隙。動態實驗則發現，RBS 大梁與梁柱接頭受火害而損壞時，整體鋼構實驗屋結構的自然頻率會小幅降低，約為 2.4%。火害區之小梁鋼材火害前後的金相試驗結果顯示：火害後鋼材之晶粒組織較火害前為大，其原因為小梁鋼材在火害時最高溫達 1000°C 以上，高於鋼材之變態點溫度 723°C，當其慢慢冷卻回到常溫時，鋼材之晶粒組織因再結晶而有變粗大之現象。銲道試片的抗拉試驗結果顯示：火害後抗拉強度略微下降，火害後抗拉強度平均下降約 1.4%。



圖 2-1-8. 鋼構屋火災實驗



火害實驗區域

圖 2-1-9. 107 年火害實驗區範圍



圖 2-1-10. RBS 鋼梁之下翼板發生局部挫屈

(2) 鋼構造建築物防火設計技術參考手冊之研究：

鋼構造建築物因易受高溫影響而造成其強度與剛度隨溫度上升而折減，於防火被覆喪失功能時更易遭受破壞，故鋼構造建築物防火性能之研究有其重要性。現行國內建築物之防火時效規定於「建築技術規則」內，條列鋼骨構件之防火時效，規定覆以混凝土、鐵絲網水泥粉刷、磚、石或空心磚之防火時效，或經中央主管建築機關認可具有之防火性能。鋼構造建築物防火性能化設計並未規定於「建築技術規則」，亦未在「鋼結構極限設計法規範及解說」內。國外對於鋼構造建築物防火設計則大多有專屬的規範，詳細規定鋼構造建築物的防火相關設計。因此本研究著重於鋼構造建築物防火性能化設計，草擬「鋼構造建築物防火設計技術參考手冊」(草案)。

本研究主要為依據美國 AISC (2016)鋼構造設計規範附錄之防火設計規定，並參考歐洲、日本及中國大陸之規範內容，再彙整相關研究成果，完成鋼構造建築物防火設計技術參考手冊之草案。本研究所得結論為(1).各國鋼構造防火設計相關規範顯示，其規定皆根據鋼結構或構件於高溫下之承載能力為基礎的原則制定，並都以鋼結構或構件於受火時之承載力、耐火時間、臨界溫度的其一作為防火性能之判定依據。(2).鋼結構或構件於受火後除須可持續提供承載力至所需時間外，仍須符合變形破壞判定標準及維持整體之穩定性，若否，則亦視為已破壞。(3).各國規範之內

容多為基於公式與參數之計算式做為防火設計分析方法，並表示亦可以程式分析或實驗方式評估該防火設計是否符合標準。各國規範之計算式皆依各別規定之鋼材於溫度變化下之材料性質等參數，依其加溫方式、受熱環境、分析之構件或構造的邊界條件進行防火性能的評估。(4).本研究草擬之鋼構造建築物防火設計技術參考手冊提供防火性能設計與驗證之方法。防火設計流程圖範例與設計範例有助於設計者瞭解，並增進業界對鋼構造建築物防火設計的瞭解與參考。

(五)建築技術多元創新與推廣應用精進計畫

1.前言

依據內政部中程施政計畫，並延續 100 至 103 年「建築先進技術創新開發與推廣應用計畫」，107 年廣續推動建築物延壽與耐久性能創新研究、建築結構耐震研究，以及風工程技術提昇多元整合研究等工作，藉以促進國內建築產業發展，提昇建築技術水準，增進建築工程品質與產能，確保建築物之結構安全與使用性能；同時強化建築物耐用與耐久性能，引進並研發新式建材，達成建築永續發展與利用之目標，並創造安全無虞之居住生活環境。

2.計畫內容

本計畫為 4 年期中程計畫的第 4 年計畫，包括 3 個分項計畫，於建築物延壽與耐久性能創新研究分項計畫，主題分為「建築物延壽策略與構件修復」及「建築物耐久性能檢測與設計」2 部分。針對民眾關心之建築外牆飾面墜落問題，完成「建築物外牆瓷磚劣化改修及替代工法研究」，提出防制與改善對策。另辦理「高飛灰摻量混凝土與鋼筋間握裹強度之研究」等研究。

於建築結構耐震研究計畫，延續過去防災國家型科技計畫研發成果及能量，並持續參與「行政院災害防救應用科技方案第二期」，探討及整合耐震評估與耐震能力提升相關技術，加強既有建築物的耐震能力等，以利達到安全防災之目的，完成「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用」、「既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬」、「既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬」、「建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究」等研究，有助於推廣工程技術之創新應用，並釐清建築結構耐震補強設計法令與施工之相關問題；並發展大型結構實驗研究計畫，提供主管機關修訂法規、標準之參據，支援建築業界有關建築新工法、新技術及新設備之研發、檢測及認證需求，宣導推廣建築物耐震理念，強化業界重視工程品質，提升民眾對耐震建築的認知，達成防災之政策目標，保障人民生命財產安全。

於風工程技術提昇多元整合計畫，充分利用本所風洞實驗設備來進行各項研究。著重實驗技

術的提昇與開發，進而簡化設計規範之應用，完成「跨不同地況區域之風廊建置分析及都市通風環境評估」、「具有頂蓋之挑空中庭建築物自然浮力通風研究」、「應用風洞試驗進行建築結構物等值靜載重評估研究」，以提升建築物及其附屬構造物之抗風性能，並持續建構建築風洞實驗量測技術。並且辦理科發基金補助計畫「改良型方向性歐文探針紊流場特性驗證研究計畫」，提升檢測能量。

3.計畫成果

107 年度研究成果說明如下：

(1) 法規研修：

藉由計畫研究成果，研擬設計、施工準則或標準規範供業界參考依循。107 年共參與 5 項技術規範、標準或準則制訂，包括有「混凝土結構技術規範」、「建築物基礎構造設計規範」、「鋼結構極限設計法規範與解說」、「鋼結構施工規範與解說」、「木構造建築物設計及施工技術規範」等 5 項規範，並配合參與相關主管機關進行修訂審查與發布作業。

(2) 檢測技術服務：



圖 2-1-11. 既有建築 RC 柱乾式鋼板補強試驗

持續藉由本所實驗設備進行檢測服務，協助廠商掌握材料品質或驗證材料性能，有助於提升建築技術水準、建築工程品質與公共安全。

(3) 教育宣導與應用：

提供建築產業技術交流，藉由研討會、講習會及相關專家學者諮詢會議增進彼此互動機會，並落實研究成果應用，辦理或參與包括：辦理「第七屆全國風工程研討會」、「台日木質構造建築新技術交流研討會」、「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用說明會」、「研究成果發表講習會」等 8 場研討推廣講習活動，提供建築產業技術交流，藉由與民眾互動落實研究成果應用。

(4) 實務推廣應用：

成立「鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術參考手冊」、「帷幕牆結構系統耐風設計手冊」出版審查小組，及辦理相關審議會議，出版後可提供快速便捷之設計工具供參考遵循，提昇國內建築物耐震抗風能力及居住安全。



圖 2-1-12. 等值靜載重風洞試驗

(六)建築資訊整合分享與應用研發推廣計畫

1.前言

建築資訊建模 BIM (Building Information Modelling) 技術是一個在電腦虛擬空間中模擬真實工程作為，以協助生命週期規劃、設計、施工、營運與維護工作中之各項管理與工程作業之新技術、新方法、新概念。BIM 強調工程的生命週期資訊集結與永續性運用；跨專業、跨階段的協同作業、幾何與非幾何資訊的聯結、靜態與動態資訊的即時掌握。採用 BIM 之作業方式可確保建築專案在設計和營建過程中，其資訊的協調及一致性。

有效應用 BIM 技術將形成新的營建協作模式，可以有效減少營建過程各階段不必要的作業流程及資源浪費；應用於維護管階段時，更可提昇建築物的品質及營運效能，減少對地球環境衝擊。本所為提升國內建築環境品質及營建產業能量與競爭力刻正積極研究推廣，使 BIM 技術在我國營建產業扎根，創造有利之發展環境。

2.計畫內容

BIM 技術導入需要政府與產業界共同努力才能達成。並從改變營建產業的資訊交付方式開始思考如何完全激發營建產業潛力，移轉產業運作範型來進行體質改造。本所參考國外經驗，尤其是新加坡與英國的作法，並檢視國內營建產業發展環境，從「普及推廣應用」、「延伸、深化應用階段」、「開發本土應用」、「整合研究力量及成果」等四大主軸，進行相關推廣與研究工作。主要內容如下：

(1) 降低採用門檻，建立共識。參考國外資料，依本土營建環境條件及需求，研提國內 BIM 指南撰擬架構，建立國內 BIM 指南、元件樣版格式及資料庫架構等規範，供業界參考。

(2) 延伸深化應用階段，研析國外應用於建築維管的案例經驗與技術，研提國內 BIM 資訊交付格

式，探討本土建築維護管理應用模式，提供國內相關應用之參考。

(3) 開發本土應用，持續配合臺北市、新北市等探討應用 BIM 輔助建築執照法規檢測。另進行將國際建築資訊編碼之本土化，輔助建築設備廠商建置內含本土資訊之 BIM 元件。

(4) 整合研究力量及成果，BIM 是涉及建築物整個生命週期的資訊活動課題，需要在各種專業層級與主管機關間就研究成果及實務經驗加強交流。

3.計畫成果

(1) 提出建造執照應用 BIM 技術增進圖資交付與審查模式

近年來，國際上積極推動 BIM 技術的概念與應用，對於 BIM 技術應用於建造執照審查之發展已投入相當的資源，該如何因應 BIM 技術的變革，在全面進行 BIM 輔助建築執照審查前，發展結合 BIM 與 2D 圖的模式，為目前國內各欲推動 BIM 輔助建築執照審查機關所面臨的問題之一。

本研究完成各縣市政府建造執照申請及審查流程基本分析，並提出通用性之建造執照應用 BIM 之審查模式與流程，同時針對此流程提出設計成果 BIM 化後建管審查所需主要資訊及需簡化的建議，以及未來在各審查項目交付圖說的轉圖重點。本研究亦發現，目前審查輔助系統提供之樣版內容針對可以檢測的項目已臻於完善，但本研究針對樣版建置亦提出了「無障礙迴轉空間」及「鐵捲門」之元件建置，並透過實際個案操作及專家諮詢會議確認其可行性，以滿足實務上之需求。

(2) 輔助建築法規檢測與性能驗證

i.應用 IFC 記載建築技術規則檢測資訊之研究

(二) 建築設計施工編防火與避難檢討

參照 IFC 階層與屬性資料架構研訂法規檢測所需之基本物件定義、關聯架構等，以作為法規資訊交換 MVD 基礎。針對建築技術規則建築設計施工編第三、四、十一、十二章防火與避難檢討進行分析與研究，延續前一期專案中建築技術規則建築設計施工篇第 1、2 章所完成的建築技術規則一般設計通則之法規名稱標準化基礎研究。進入第三、四、十一、十二章屬於防火專業領域的檢討，對於建築物的空間名詞與防火區劃邊界認定。在現行設計實務用，防火避難邊界檢討存在模糊不清的議題，在建照執照技術抽查的過程中，有關三、四章的設計檢討也是屬於常見缺失。透過本次的研究分析，建築物防火區劃檢討的空間邏輯關係已初步釐清出一個架構。

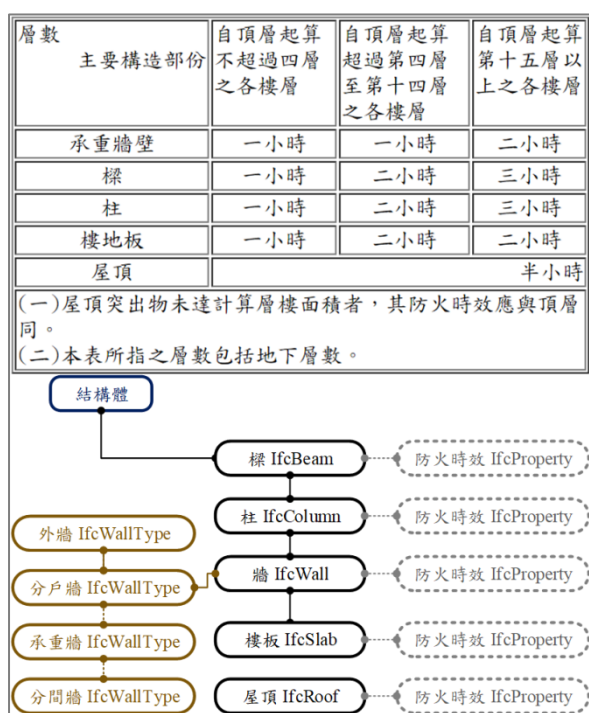


圖 2-1-13. 主要構造防火時效規定與 IFC 的關係

ii.以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究

將防火避難樣版所需之參數進行分析及分類，將建築及室內裝修防火避難之審查驗證的相關資訊，建置於 BIM 資料庫中，可提升評定單位人工審查的查核品質及效率、落實後續營運管理及救災預防，以保障建築物之防火避難安全。依據本研究所撰寫之「Template 防火避難樣版使用

者案例操作手冊」二版使用「Template 防火避難樣版」二版，經由實作驗證，可提升防火避難評估公司等使用者作業的便利性，提高防火避難前提條件參數數值的精確度及防火避難性能驗證結果數值的精準度，共享 BIM 元件資料以減少重複作業的浪費，同時使用標準資料格式減少因檔案交換而產生的錯誤與遺漏。

另本研究亦研發電子上傳系統，讓防火避難審查者可以應用上傳之 BIM 模型協助審查，提昇審查效率，及確保審查結果正確性。

iii.以 BIM 輔助住宅性能評估與設計之研究 (一) 防火安全、無障礙環境、住宅維護評估類別開發出一個 BIM API 程式，可供使用者檢核建築模型是否符合「防火安全」與「無障礙環境」規範，並延伸至「住宅維護」項目。本 API 程式可協助建築師或申請人在申請住宅性能評估時，透過 BIM 軟體 (Revit) 進行防火安全、無障礙環境以及住宅維護三個方面的部分自動化檢核，提供申請人一項自我評估之管道，檢核成果得以提供相關政府委託評估單位確認與再審。本 API 程式省去了原本人力判斷需要耗費的資源，同時避免人為判斷上可能產生的誤差。

(3) 城市共同管道 3D-GIS 與 BIM-IFC 資訊交換與操作機制研擬

完成建築資訊模型領域中的 IFC 交換格式與三維空間之地理資訊系統(3D-GIS)的 CityGML 交換格式兩個領域的資訊交換流程與方法的轉換與探討。

透過定義 BIM 與 GIS 互通的交換格式，串連 BIM 與 GIS 過去兩屬不同學門領域，將 BIM 之領域由單體建物推展至智慧城市概念，推動國家級 3D-GIS 系統標準化，以推展智慧城市概念，提升建築、城市、系統管理上的資訊化與自動化。

將已建置完成的 BIM 資料轉換入 GIS，可以節省重新建置 GIS 檔案的時間，並可進行自動化，節省人力與物力成本。

以 BIM 建立共同管道，以彌補 GIS 在共同管道上的不足，可以強化共同管道在資訊化管理的可利用性，與建立資料庫以供未來建設共同管道的工程使用。

(4) BIM 應用推廣及宣導

i. 推廣及諮詢輔導

A. 公部門 BIM 應用規劃初期導入之諮詢與輔導

在 BIM 技術的應用發展中，由於業主是工程的主要發動者，因此，業主了解工程專案欲達成之需求/目標與 BIM 應用/交付成果之間的關係，才能依需求及目標制訂有效的 BIM 導入策略。本計畫參考建築研究所內「我國建築工程 BIM 應用分類之評估選用方法研究」成果及台灣建築中心 BIM 業師之經驗，以 6 都為本年度推動核心區，協助地方政府對 BIM 應用有正確的認識。

B. 專題討論-「我國 BIM 協同作業指南」執行回饋暨案例演練工作坊

國內公共工程專案中已開始陸續將 BIM 技術導入，部分專案亦參考建研所我國 BIM 協同作業指南相關研究之成果，本計畫辦理三場次工作坊進行角色扮演暨案例演練，針對不同 BIM 應用深入探討。擬邀請相關業主及業者針對 BIM 指南執行的經驗與遭遇的問題進行分享與案例演練，並將結果彙整成修正建議，供 BIM 指南後續滾動修正參考。

C. 延續去(106)年計畫，持續提供 BIM 專案導入輔導及技術諮詢

ii. 推動 BIM 職能發展

推動 BIM 人才認證，提供業界衡量及聘用人才的參考；除推廣建研所 BIM 相關成果，亦協助業主了解 BIM 的應用價值進而採用 BIM。主要工作如下：

A. 推動 BIM 人才暨課程認證

認證制度之建置及推動，參考建研所 106 年度「國內 BIM 能力分級暨認證制度」成果及「建築資訊建模 BIM 應用推廣及宣導計畫」針對舉辦「BIM 人才認證」工作坊與會建議，學界、產業專家(含軟體及資訊教學公司)之回饋，依職能別規劃 BIM 建築/機電專業建模員、BIM 建築/機電專業工程師、BIM 整合專業工程師、BIM 經理等，相關課程申請勞動力發展署 ICAP 課程認證。

B. 教育訓練/推廣講習

以建築/機電之角色於實際作業、重要及急迫之需求為標的，透過教育訓練課程及講習會反覆回饋修正，包括 BIM 基本建模、BIM 工程實務及 BIM 營運維護等。從業主端需求新增「業主的 BIM」課程；結合內政部建築研究所之成果，以營建生命週期各階段 AEC 產業角色的區分在北中南三地舉辦 BIM 推廣講習會。

C. 「業主的 BIM」手冊編撰：

考量以所內出版為方向，若以軟體操作較不適當(可能會涉及圖利特定軟體廠商及版次更替的問題)，傾向從業主角度切入 BIM 的原理與應用/注意事項等，雖然是從業主角度，但其實是希望能平衡業主與業者的需求。也可藉此將建築研究所內 BIM 相關研究如「我國建築工程 BIM 應用分類之評估選用方法研究」、「國內公有集合住宅應用 BIM 改進維護管理作業之研究」等彙整納入。

D. 辦理「BIM 人才媒合」平台試辦：

邀請建築相關大專院校及公協會共同推動 BIM 人才實習暨就業媒合會，以廠商設攤、簡報舞臺(業者/求職者)及互動工作坊(加強業者與求職者互動)或求職者作品展等多元方式辦理。

iii. 推動元件認證暨國際接軌

A. 發展及推動 BIM 元件認證機制

參考並導入 BSI 的 BIM Kitemark™ for BIM Objects 認證，協助國內建材、設備產業 BIM 使用與傳播標準化與規範化。

B.BIM 元件庫展示平台維護更新

探討業界元件下載使用情形，回饋修正網站內容及營運模式。持續修正及更新建築設計樣板及新增元件，並編製相關使用操作手冊，供使用者下載參考。並鼓勵本中心綠建材、新材料新工法、優良工法產品等廠商建置 BIM 元件並分享。



圖 2-1-14. 「建築設計」課程上課現況

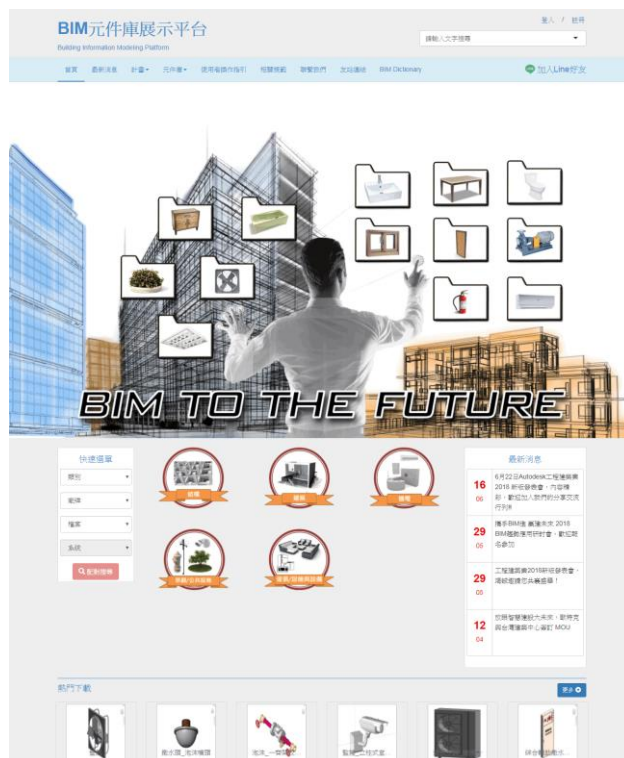


圖 2-1-15. BIM 元件庫入口網

(七)創新低碳綠建築環境科技計畫

1.前言

本所自 86 年起積極推動綠建築概念及法令技術研發，歷年辦理「綠建築與居住環境科技中程計畫」(第 1 階段 86-90 年；第 2 階段 91-95 年)、「綠建築與永續環境科技計畫中程綱要計畫」(96-99 年)及「永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫」(100-103 年)，陸續完成數地生態環境、建築節約能源、資源有效利用、建築污染防治、室內環境品質及綠建築示範推廣等研究發展工作，朝向促進人本健康、節能減碳維護環境永續，及帶動產業發展努力。

延續前期科技計畫，並配合行政院核定實施之「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」(105-108 年)擴大推動智慧綠建築之政策方針與方向、本所國家性能實驗中心設施營運與本土綠建築及綠建材檢測技術開發，以及國內外最新研究動態等議題詳予規劃，由科技部核定辦理「創

新低碳綠建築環境科技計畫」(104-107 年)，以創新低碳綠建築環境設計技術與科技研發為計畫主軸，整合上中下游各計畫分項研究成果，落實於法規、基準、規範、國家標準及政策面之公共建設計畫與方案，俾利全面推動擴大應用。

2.計畫內容

臺灣實施建築節能及智慧綠建築政策以來，已逐漸淘汰高耗能及環境負荷過大的設計模式，從建築構造、基地配置、建材使用及景觀規劃方面，逐漸形塑臺灣亞熱帶建築之獨特風貌。

前期計畫雖已累積豐碩成果，惟配合溫室氣體減量管理法住宅部門設定之排放目標，與國家自訂減量貢獻、節能減碳總行動方案，達成 114 年回復至 89 年水準之二氧化碳排放減量指標要求，並帶動國內之新建築及既有建築，符合綠建築「生態、節能、減廢、健康」之目標，積極發展符合台灣亞熱帶及熱帶高溫高濕氣候條件與生

態環境之綠建築科技與技術，帶動創新產業模式與技術發展，需仰賴跨部會整合及提供推動施政參考及產業發展技術、本土基礎資料、評估工具等方面綜合研發，均以提升建築社區都市之環境品質，增進綠建築、智慧建築與綠建材產業發展，增進綠色建材市場競爭力，促進產業升級，確保環境永續、建築節能與健康舒適為發展方針，期能達成「循環多樣的自然生態」、「節能再生的低碳家園」、「潔淨健康的生活環境」與「國土建設永續發展」的整體政策目標。

3.計畫成果

本計畫分就「低碳綠建築與節能減碳科技」、「生態環境與低碳城市評估機制」、「創新低碳建築材料工法技術與開發應用」、「綠建築法制教育與應用推廣」四大領域，進行基礎及調查研究、設計技術與材料研發、生命週期成本分析、產業推廣策略、國際接軌交流等工作，並配合實驗驗證與檢測服務，加強法規制度探討與施行，促進綠建築與綠建材產業之蓬勃發展，擴大智慧綠建築與永續環境政策推動施行之成效。分述如下：

(1) 低碳綠建築與節能減碳科技推動策略

完成綠建築之造價成本分析比較研究、綠建築維護管理與費用合理性之研究等前瞻研究，透過不同等級的綠建築案例，分析其建造費用，完成不同等級綠建築標章建築物與造價之關聯性分析；同時完成綠建築標章案件之維護管理策略與費用合理性評估，期望完善的綠建築造價資訊及維護管理策略，對於未來綠建築推廣更具公信力，進而提升綠建築相關政策推動之成效。



圖 2-1-16. 台江國家公園行政中心通過鑽石級綠建築標章評定，並獲選為 106 年度優良綠建築獎作品

(2) 生態環境與低碳城市評估機制推動策略

完成綠建築雨水貯集利用系統之應用推廣研究及綠建築對都市熱島緩和及舒適提升之量化效益評估研究，強化雨水貯集利用之產業發展；同時藉由綠建築指標對戶外降溫及舒適效益換算式的建立，評估綠建築對於都市熱島緩和及舒適提升之實際效益，有助於減少空調使用，降低人工發散熱，確保都市環境舒適度與品質。

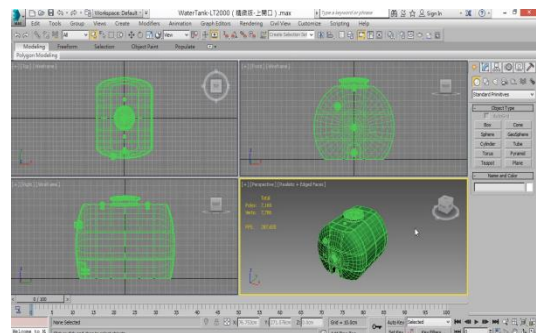


圖 2-1-17. 綠建築雨水貯集系統設備單元模組建立

(3) 創新低碳建築材料工法技術與開發應用推動策略

完成建築玻璃用隔熱膜性能衰減試驗方法研訂之研究、建材逸散氫氣調查與健康風險評估之研究及建材塑化劑逸散量評估方法之研究等。完成 CNS 建築玻璃用隔熱膜性能衰減相關試驗方法草案；另透過國內、外綠建材含氫氣、塑化劑等文獻及管制現況調查，評估未來氫氣及塑化劑逸散列入限制物質之參考依據，並將創新工法及低碳概念納入評估，以回應建築產業需求，藉由

標章制度引導建材產業朝向創新、低碳之方向發展。

(4) 綠建築法制教育與應用推廣推動策略

完成 CNS 建築聲學實驗室量測標準修訂之研究、環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會推廣計畫，並辦理綠建築扎根教育等，除了完成 5 個 CNS 建築聲學空氣音隔音及衝擊隔音實驗室量測標準修訂草案，亦針對綠建築國際交流與教育應用推廣的部分，辦理國際研討會與綠建築繪畫比賽，普及綠建築教育、展示我國綠建築推動成果，提升國際能見度。



圖 2-1-18. 2018 綠建築繪畫比賽頒獎典禮剪影



圖 2-1-19. 2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會
宣傳海報



圖 2-1-20. 2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會
嘉賓合影

(八)智慧化環境科技發展推廣計畫

1.前言

本計畫主要係依據行政院 2005 與 2006 年產業科技策略會議(SRB)決議，以基於我國 ICT 產業發展基礎優勢，發展智慧加值應用，以「便利新科技、智慧好生活」為主軸，規劃智慧化居住空間等六大議題，規劃辦理之中長期科技發展推廣計畫。

2.計畫內容

本計畫旨在以建築物為載體，研究及發展智慧科技之優質建築應用，促進資通信及建築產官學研界跨領域合作，以創造更為安全、節能、健康、便利、舒適與永續之優質智慧生活環境。



圖 2-1-21. 內政部建築研究所智慧化居住
空間展示中心外觀

107 年度綱要計畫為本 4 年期中程綱要計畫之第 4 年，除依據政策主軸廣續落實與推動計畫目標外，更參考行政院 106 年起推動之「數位國家、創新經濟發展方案(簡稱 DIGI+方案)」，因應雲端運算、大數據、物聯網技術之發展，辦理物聯網及大數據應用等相關研究。

3.計畫成果

本綱要計畫持續政策推動五大分項主軸，完成計畫成果如下：

(1) 創新應用

結合行政院推動「倡導家務分工」之性別平等政策編寫為「倡導家務分擔，從智慧廚具設計開始」CEDAW 教材，並於本所「智慧化居住空間展示中心」展出適合男女性使用之智慧廚具，於 107 年 3 月榮獲行政院頒發「金馨獎-性別平等創新獎」。

(2) 產業交流及合作推廣

因應高齡化社會趨勢，編撰「智慧住宅高齡照護設計指引」並與建築師、室內裝修等公會合辦 4 場指引草案推廣活動，共計建築師等專業從業人員 190 人次參加。另由智慧化居住空間展示中心提供平台，供國內廠商進行技術與產品整合發展，促成 73 家廠商參與，成功媒合 47 件商機

(3) 展示與推廣宣導

廣續維運本北、中、南部智慧化居住空間應用展示中心，全年參觀人數累計共 64,806 人；辦理智慧建築標章推廣講習及專業培訓活動，參加人數共 361 人參加。

(4) 創新研究與發展

辦理「智慧住宅高齡照護設計指引應用圖集及推廣計畫」、「創新室內空氣品質監控技術及大數據應用分析之研究」、「社區導入物聯網及智慧服務調查研究案」、「國內外智慧建築推廣策略研

究」及「智慧建築成本效益評估方法之調查與應用研究」等研究。

(5) 相關機制與法規研修

辦理「智慧建築評估指標方法合理性之研究」作為修訂智慧建築評估手冊之參據；並持續辦理智慧建築標章評定機構業務監督查核，以維持智慧建築標章認證制度之公信力。



圖 2-1-22. 「倡導家務分擔，從智慧廚具設計開始」CEDAW 教材榮獲行政院金馨獎



圖 2-1-23. 出版智慧住宅高齡照護設計指引

二、永續城市-智慧綠建築與社區推動方案

(一)管制新建建築物之智慧綠建築設計

(1) 綠建築標章評定認可

綠建築標章評估系統係本所於 88 年針對臺灣亞熱帶高溫高濕氣候特性，充分掌握國內建築物對「生態」、「節能」、「減廢」及「健康」之需求所訂定，除為亞洲第 1 個上路的評估系統，更為僅次於英國、美國及加拿大之後，全球第 4 個實施具科學量化的評估系統，同時也是第一個對高溫、高濕氣候進行綠建築評估的國家。

(2) 境外綠建築評定認可

為提振我國與東南亞國家的連結性，擴大臺灣和東協的雙向交流，政府提出「新南向政策」，藉以深化與東協成員關係，加強雙邊經貿互動，協助業者拓銷市場，與當地供應鏈相結合。由於國際間企業為善盡社會責任，提昇公司的環保節能形象，同時增加國際市場的競爭力及商機，其興建建築物時均以取得綠建築標章認證為目標。針對氣候條件與臺灣相近，多屬濕熱型氣候區的東南亞國家，本所已於 106 年完成訂定「綠建築評估手冊-境外版(EEWH-OS)」，並自 106 年 7 月 1 日正式受理申請，成功將我國綠建築標章推向國際。

(3) 綠建材標章評定認可

為從源頭管制室內污染源、帶動傳統建材產業升級，並降低建材製造及使用階段對環境造成

之衝擊，本所於民國 94 年建立完成綠建材標章制度，透過相關檢測與評定程序，對於建材品質與性能予以鑑別及標示，以利國人選購優質建材，進而提升室內環境品質，帶動產業發展。綠建材標章基於「人本健康、地球永續」精神，依據建材生命週期，訂定 4 大分類：生態、健康、高性能及再生綠建材進行評定。

(4) 智慧建築標章評定認可

為促進建築與資通訊產業整合，在建築物內導入智慧化相關產業技術，以達到安全健康、便利舒適、節能永續之目的，本部自 93 年起受理智慧建築標章認證申請。「智慧建築標章」係提供消費者作為判斷建築物是否善用資通訊感知技術，使建築物於使用階段的日常營運更具智慧，藉由自動感知、分析及回應等智慧科技之應用，提昇建築物日常營運管理之資訊交換效率，衍生節約安全防災、能源管理等費用之效果；並因預先設置資訊基礎設備及線路，可減少破壞室內裝修、二次施工所造成之損失。為擴大推動成效，102 年 7 月起透過行政院核定的智慧綠建築推動方案相關規定，興建一定用途且造價達 2 億元以上的公有建築物時，應取得智慧建築標章，以上取得標章之建築物，將成為我國推動智慧科技應用之示範場域。

(二)公有建築物智慧化改善工作

為利用智慧科技提升既有建築物之環境品質，本所推動之「既有築物智慧化改善工作計畫」，107 年係以公有既有建築物為對象，針對安全防災監控、健康照護管理、便利舒適服務、系統整合應用等領域，補助進行智慧化改善工作，共計執行 16 件，經費計約 1,500 萬元。

從 107 年度執行之 16 案中分析，以系統整合應用 8 案(含節能管理)為最多，安全防災監控 5

案次之，均與歷年申請趨勢相當；其執行內容以衛生福利部南區老人之家及國立屏北高級中學為例，簡要說明如下：

衛生福利部南區老人之家以長者生活照顧為需求，資訊管理系統導入電子看板管理系統、智慧床墊管理系統、生理量測管理系統。所取得的大數據可進行有意義的分析，進行更有價值更到位的照顧工作。系統架構如圖圖 2-2-1 所示。



圖 2-2-1. 衛生福利部南區老人之家健康照護管理架構

國立屏北高級中學由於建築物管理人力有限，校園地處屏東市郊區，四周農地，人煙稀少，夜間或假日變成為治安死角，以強化安全監控系統為目標，提供學生安全學習及教學環境，初期以建立智慧化校園 Web 網路開放平台為目標，導入「緊急求救管理系統」，將學校各建築物廁所緊急求救警示納入中央監控系統中，結合 APP 行動告

警，並會紀錄發生時間、人員、內容及狀態等發送給管理人員，達學校安全之示範與整體校園智慧化管理之目標。系統架構如圖 2-2-2 所示。

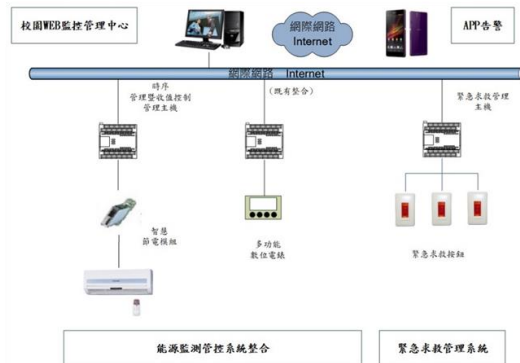


圖 2-2-2. 屏北高中智慧型資訊管理雲端監控平台系統架構

(三)建築節能與綠廳舍改善執行成果

1.我國綠建築認證系統邁向國際化

建築物生產及使用過程大量消耗能源及資源，衍生都市氣候環境變遷、生態環境破壞、建築污染、建築能源及資源不當耗用、室內生活環境品質不良等問題。為降低建築產業對環境之衝擊，本所積極推動綠建築，加強節能減碳，以創造安全、健康、舒適及環保的居住環境。

國內既有建築物約占建築物總量 97%，這些早期完工的建築物普遍存在耗能、不符生態環保等問題，若不改善將造成夏季尖峰用電吃緊與國土暖化加速等效應。針對上述問題，自 92 年起補助中央政府改善具潛力之既有建築物，進行節能改善示範計畫，並自 107 年起擴大補助地方政府，協助輔導建築物進行各項節能改善工程，提升既有建築物能源使用效率，以降低建築耗能，減緩都市熱島效應，及帶動國內相關綠能產業之發展。

本計畫以建築物空調系統等主要耗能設備進行實際之節能改善工程，成效極佳。空調節能改善係針對中央空調系統超量設計或空調主機效率

老化、耗電及嚴重浪費能源等問題，進行技術輔導及改善，平均約可省能 39%；另針對屋頂隔熱改善、外遮陽改善及照明改善等，約可節省 15%~30%之用電量。

自 92 年至 107 年已完成 687 案，經費計約 18.4 億元，總計改善成效每年約可節電 1 億 1,592 萬度，節省電費約 4.0 億元，成效良好，且本計畫亦同時帶動了我國中小型能源監控系統 BEMS 公司之興起，突破國外大型監控廠商寡占之局面，對於節能技術推廣應用及帶動國內相關綠能產業發展均有顯著效益。

本計畫 92-107 年之建築節能與綠廳舍改善經費及效益如表 2-2-1。



圖 2-2-3. 空調節能改善-中央聯合辦公大樓南棟



圖 2-2-4. 熱水系統改善-台北榮民總醫院玉里分院



圖 2-2-6. 室內照明改善-嘉義縣立永慶高中



圖 2-2-5. 室內照明改善-屏東縣萬丹鄉公所



圖 2-2-7. 建築能源管理系

表 2-2-1. 歷年建築節能與綠廳舍改善經費及效益

年 度	投入金額 (百萬元/年)	完成 件數	節電效益 (萬度/年)	節電金額 (百萬元/年)	回收 年限
92	228	52	1,402	49	4.6
93	93	42	591	21	4.5
94	107	29	834	29	3.7
95	114	29	691	24	4.7
96	97	40	632	22	4.4
97	103	52	549	19	5.4
98	82	56	699	25	3.4
99	79	54	765	27	3
100	57	37	407	14	4
101	74	36	384	13	5.5
102	102	44	405	14	7.2
103	101	38	392	14	7.4
104	96	38	660	23	4.2
105	140	38	829	29	4.8
106	110	29	946	331	3.3
107	262	73	1405	492	5.3
合計	1,847	687	11,592	4,057	4.6

(四)綠建築與永續智慧社區跨領域整合課程補助

為培養跨領域綠建築與永續智慧社區專業人才，將教育本質融入人文與科技的專業知識及技能，本所 107-108 年辦理「綠建築與永續智慧社區跨領域整合課程補助」，以帶動智慧綠建築相關產業與數位國家創新經濟發展，具體落實國家建築科技政策，並鼓勵國內各大專院校參與推動綠建築、永續智慧社區等跨領域教育，建構產學研跨域專業技術人力培育平台，達成知識推廣及產業人才養成之目標，俾對建築產業發展有所助益。

有關 107 學年度第 1 學期之跨領域課程，課程架構與綱要應提出人工智慧(AI)&大數據之科技技術、高齡化照護、跨域產業整合、國際智慧化發展、智慧創新產業、人工智慧(AI)科技創新應用、創意經濟服務、物聯網(IoT)應用等 8 項綠建築與永續智慧社區跨領域課程主軸，供受補助單位規劃跨領域整合課程，且每門課程至少涵蓋 2 個課程單元以上。

107 年第 1 學期課程補助共計 12 所大專校院參與，第 2 學期則補助 10 所大專校院開設跨

領域整合課程，期望透過業界教師專題演講、校外參觀、實作教學等，產出豐碩成果及教材內容，俾利產業與學界跨域交流，共同培育智慧綠建築與智慧社區之跨域人才。



圖 2-2-8. 領域整合課程教學情形



圖 2-2-9. 領域整合課程教學情形

三、年度施政亮點

(一)編撰完成「友善建築應用參考手冊：歷年友善建築經典回顧」

本所於 107 年 9 月編撰完成「友善建築應用參考手冊：歷年友善建築經典回顧」(圖 2-3-1)。本手冊將歷年獲獎之友善建築特色編輯應用參考手冊，內容包括專家學者專文及各類友善建築解說規劃內容，並提出友善建築環境設計重點及貼心服務設計。期望能夠提供政府機關、建築師、室內裝修從業人員、民間管理單位參考，並作為相關科系學生修習友善環境課程之參考資料，成為有用的工具書，讓我國未來的生活環境能夠更安全、安心、便利及友善。



圖 2-3-1. 友善建築經典回顧技術手冊

(二)簽署「臺加木構造建築備忘錄」

在本部徐部長國勇主禮及加拿大北亞與大洋洲局局長唐蘭博士(Dr. Sarah Taylor)見證下，於民國 107 年 12 月 12 日上午本所王所長榮進及加拿大駐台北貿易辦事處(Canadian Trade Office in Taipei - CTOT)芮喬丹代表(Mr. Jordan Reeves)假內政部簽署「臺加木構造建築備忘錄」，為雙方在建築技術研究、法規標準、木構造產業上的合作關係開啟新章。

本次備忘錄之簽訂重點，雙方主要就木構造的防火安全、綠建築設計、耐震性技術、法規、標準資訊交流、推廣教育應用，以及木構造相關計畫合作研究等事項合作交流。此外，雙方將共同辦理研習、推廣活動，以推廣及宣導木構造建築、綠建築相關技術之正確資訊。木構造建築在美、加、歐、日等國家常見於中、低樓層住宅建築，近年因為新型的木構造材料的發展(如 CLT-縱橫交錯層積工程木材)，國外亦有應用於大型集會場所、體育館場及高層建築的發展方向。但由

於各國都市型態與自然災害環境背景不同，在兼顧安全、永續的前提下，我國對木構造建築的發展，向來抱持審慎、樂觀的態度。因此未來將透過專業人員培訓課程或研習工作坊，培育訓練國內建築師、土木、結構、消防等專業人員，由加國之技術專家講授木構造建築結構耐震、防火安全、綠建築、耐久性等設計及施工相關專業知識與技術。



圖 2-3-2. 徐國勇部長(右 2)、王榮進所長(右 1)與加拿大唐蘭局長(左 2)、芮喬丹代表(左 1)共持中、英、法文版備忘錄合影

(三)大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑探討

住宅空間普遍存在的大型家具與電器，平時能提供空間使用之舒適與便利，但若在地震時傾倒、位移或散落，卻可能變成傷人的凶器；而即使家具與電器的傾倒或掉落未造成人員受傷，亦可能因此損壞而造成直接的財物損失。更嚴重的災損情境是因為家具與電器傾倒或掉落引發火災，若是集合住宅則火勢可能蔓延至其他住戶，造成範圍更大的嚴重災損。按日本統計大震災中有10%之人員罹難係家具傾倒所造成，另外亦可能

阻塞避難路徑或是引發火災。為瞭解大型室內家具與電器之震災安全防護對策，本所透過 0206 花蓮地震調查及振動台實驗，模擬地震動之動力加載，藉由實驗數據所提供科學證據，確認大型室內家具與電器安裝有無防護措施耐震程度差異，並就其防護方法及自主查核清單彙編推廣手冊，期望未來可透過公部門業管單位之宣導，強化一般住戶對於家具家電防震措施的認知。



圖 2-3-3. 未安裝伸縮桿等防護措施震後情形



圖 2-3-4. 安裝伸縮桿等防護措施震後情形

(四)研發山坡地社區智慧防災系統-人工邊坡智能感測器研發與雲端系統擴充應用

以往山坡地社區監測多以人工定時紀錄，常遭遇山坡地社區局部降雨及邊坡位移資訊無法即時協勤防災管理。鑑此，本年度研發適合於社區人工邊坡使用之低功耗、低成本整合型監測器，內應包含雙軸向傾斜儀、三軸加速度計、裂縫量測應變計等，透過無線感測模組進行連結，並佈設於示範山坡地社區中人工邊坡牆面進行監測測試，感測器示意圖如圖 2-3-5。

本案首次將整合型感測器結合低功率廣域網路無線傳輸，在穩定的感測器監測下，利用 LPWAN Weightless 無線通訊技術建置雙向傳輸系統將資料傳輸至雲端平台，配合破壞及危險兩階段警戒值設定，提供社區進行修繕管理維護及緊急疏散避難自主防災管理應用，未來亦可連結主管機關單位即時監控，達到防災即時化的目標。

該平台以開源程式建立，除了透過人工邊坡監測接收場域資料並建置資料庫外，亦同時建立與本場域相關之防災資訊，讓本整合平台能提供更多元的使用者端服務。

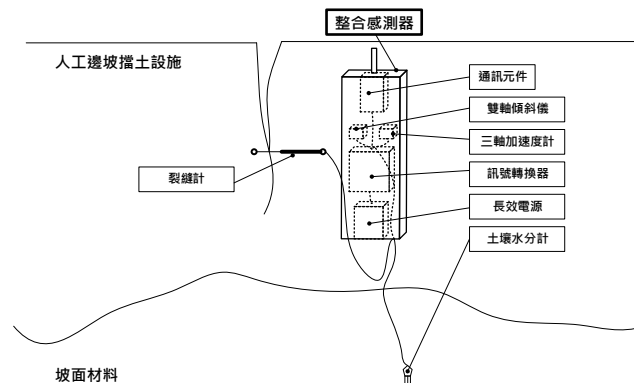


圖 2-3-5. 感測器示意圖

(五)研發「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」獲得新型專利

本所防火實驗中心基於科研成果，本年度研製開發「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」，經我國經濟部智慧財產局形式審查核准，取得新型專利，該專利的特色及應用，介紹如下：

就大型空間火災煙控性能的實地驗證而言，目前國際間最被廣為採用之現場全尺度熱煙試驗規範為 AS 4391，而我國於 2016 年 10 月所公告實施之 CNS 15937 亦採取相近似之測試概念。此方式主要是在建築物現場進行全尺度熱煙試驗時，以發煙器配合一般加熱盤，採類似池火(pool fire)之方式產生熱煙，然而其濃煙之產生方式，類似於 step 函數，其成長過程與產生速率無皆法控制；另外，若依循 NFPA 92B 進行之設計，其火源之假設乃採取 4 條不同火災成長速率之 t 平方曲線，作為基本假設條件，此種條件下之熱煙產生方式與 AS 4391 及 CNS 15937 有相當大之差異。尤其 AS 4391 及 CNS 15937 所採用之熱煙試驗程序，所產生類似於 step 函數之濃煙，是否足以充分評估煙控系統之設計性能，此關鍵性差異受到質疑。

為改善前述試驗條件的質疑，本所同仁以自行研究案研究成果所制定之 CNS 15937 煙控系統性能現場試驗法 - 熱煙試驗為基礎，進一步開發出可供性能式煙控系統進行現場試驗應用之「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」。

該系統主要特色如下：

1.可計量與可程式控制之發煙方法

運用防火實驗中心 4 項煙密度量測設備進行 CNS 15781-1、CNS 14818、CNS 14705-2 及 CNS 15048 試驗，獲得發煙量、煙密度與流率關係，據此開發可以程式控制風機，依火災時間歷程控制煙產生流率(單位時間發煙量)、特定煙密度以及具備熱浮力之可計量與可程式控制之發煙方法。

2.火災數值模擬與實尺度實驗效果比對

為驗證所開發系統之可靠性，於防火實驗中心消防實驗室(寬 8.5m、深 8.8m、高 4.5m)及大型階梯式會議廳驗證本法之發煙量、煙流與煙層沉降狀況。驗證前，先以本所開發之簡易二層計算程式、出版之建築物防火避難安全性能設計驗證技術手冊、ISO 16735 煙層計算標準、JIS A 4303 排煙設備檢查標準之煙體積計算及以 FDS 模擬設計火災情境，獲得煙層沉降高度及其流動行為；最後再與所開發之發煙系統進行實測，結果證明所開發之系統具有良好的再現性，並發現實測與電腦模擬具有明顯差異，尤其數值模擬無法呈現在實際場域中室內裝修等細部對煙層沉降及煙層流動的影響。

(六)研發「建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置」獲得新型專利

實尺寸鋼構屋火災實驗係以木堆為火源，即以火載量概念，然而木堆燃燒易受木材含水率以及材料非均質性影響，每次燃燒成長歷程皆不同，影響結構行為之研究與分析，且無法依設計火災成長控制；熱煙試驗之熱煙產生方式，乃以發煙器配合甲醇燃燒盤，由於甲醇具有一定的毒性，在使用中如果誤入口、眼，將對實驗人員造成嚴重傷害，燃燒時產生的甲醛及甲酸也對健康不利，

同時甲醇燃燒過程如發生泄漏或傾覆意外情況，引發火勢蔓延，導致事故；此外，甲醇池火的功率主要由其面積決定，一定面積的池火對應一定的火源功率，無法連續調節火源功率，若需要多個不同功率的火源，則需要製作相應個數不同面積的甲醇燃燒盤，在使用、攜帶均不方便；燃燒過程也難以控制，若加入的燃料量較少，則可能難以保證足夠的燃燒時間，若加入過量，則在已

達到試驗目的時又無法將其中途熄滅，在控制方面無法依所須之火災成長調整，在發生意外時無法及時滅火，本研究開發可依設計火災情境控制火源成長歷程，並可轉換以供熱煙試驗之兩用火源產生與控制機置，於近期獲得新型專利。

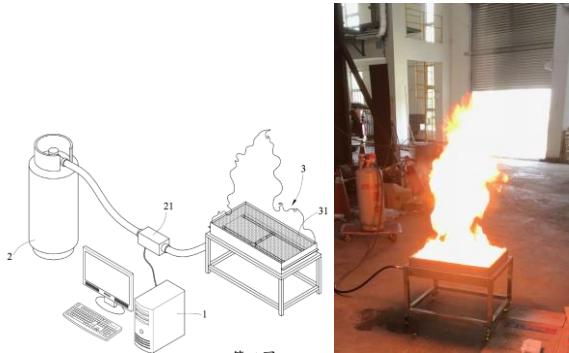


圖 2-3-6. 火災模擬火源產生裝置

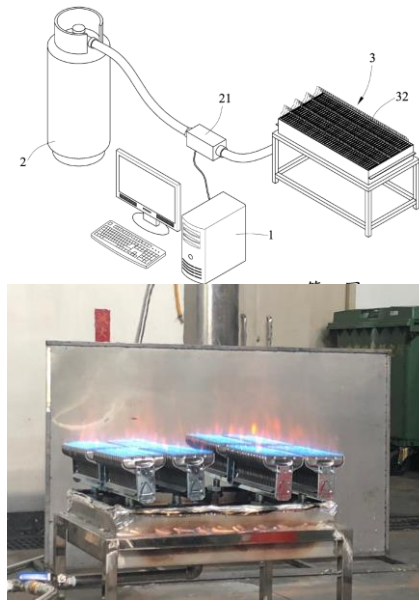


圖 2-3-7. 熱煙試驗火源產生裝置

(七)研發「樓板厚度量測方法」及「樓板厚度量測結構」分獲發明及新型專利

本所防火實驗中心基於協助產業執行委託檢測技術服務所需，自行研製開發「樓板厚度量測方法」及「樓版厚度量測結構」兩項成果，經我國經濟部智慧財產局審查核准，分別取得發明及新型專利，專利的特色及應用，介紹如下：

本所防火實驗中心提供技術服務，協助產業執行委託檢測技術服務，進行國家標準 CNS 12514-5 建築物構造構件耐火試驗法 - 第 5 部：承重水平區劃構件特定要求(樓板或屋頂)之耐火試驗時，受測試體的板厚度為影響耐火時效的重要因素之一，但因傳統量測工具僅能量測試體四周邊緣的厚度，而無法量測試體較中心處內部其他部位的厚度值，導致所量試體厚度代表性不足。

(八)精進帷幕牆層間帶防火性能

隨著建築物高度增加，各式帷幕牆建築也更為常見，而帷幕牆面與樓板交接處防火構造(層間塞或層間防護系統，Perimeter fire barrier / Perimeter joint system) 之性能也愈受重視。在以往該構造之規格、性能乃由建築師依權責簽證

本所防火實驗中心同仁基於實用性、安全性及成本考量，針對現有之量測缺失予以研究改良，自行設計發想並採購量測組件後組裝成「樓板厚度量測設備」，該設備原型經不斷測試修正後，實測可適用於水平區劃構件類試體內部各處厚度的量測，克服了前述傳統量測儀具的限制。

本量測設備的設計發想方法及其結構，分獲得發明及新型專利，對後續業界送測樓板、屋頂類試體，能確實量測紀錄其整體平均厚度，將可提升建築物樓板或屋頂防火實驗的精確度，維護建築物後續使用上的防火安全，專利的獲得，亦能保護本所同仁技術開發的成果。

負責，如此不僅造成建築師設計簽證時背負較大的風險，另易形成防火區劃防護上的缺口。

層間塞或層間防護系統的用處在於防止火焰以及熱氣從樓板與外牆間的空隙貫穿。如果沒有層間塞的設置，大樓中樓板的邊緣將會在火災發生時成為煙囪，讓火焰可垂直向上延燒。

本年度「建築外牆板及帷幕牆層間交接構造防火性能驗證之研究」計畫，承繼過去實驗結果與經驗，與廠商一同進行防火性能之精進。在往年試驗結果中，層間塞於二樓觀測室(背火面)之溫度於 52 分 27 秒時超過法規要求標準並有火焰竄出，其阻熱性與遮焰性失效；本年度帷幕牆構造再經改造，試驗中阻熱性由於局部點位溫度超過規定，未達 60 分鐘(58 分 40 秒)，但在遮焰性方面表現良好，各部件在加熱中仍緊密接合未有火焰可通過之縫隙，使遮焰性時效可達 2 小時。

此次試體牆仍是採用最常見之直橫式鋁料設計，但針對過去試驗之弱點修改、加強樑帶部位之防護，藉此大幅增加了防火性能；但是在阻熱性能上，可能因施工品質或細部設計瑕疵，造成了局部溫度增加過快而提前失效。

(九)現場全尺度熱煙試驗校正程序建置完成

近代建築設計為了維持寬敞、挑高及舒適度且須容大量人潮，因而大量採取具有中庭的大空間設計，舉凡大型購物中心、車站、機場等皆是如此。其相關之煙控系統皆採取性能式設計，在此性能式設計的過程中，大量採取電腦模擬的方式來進行設計，並於建築啟用前，必須於現場進行全尺度熱煙試驗以驗證其性能。

為提升現場熱煙試驗驗證之精確度，本所於 107 年度協同研究計畫中進行多次實驗與設備調校，成功建立一套可精確計量、測試的現場熱煙試驗校正程序，使與設計條件接近，並可進行系統化之量化分析；而於現場進行熱煙試驗時，將可更忠實的呈現煙控系統之性能，大幅度提升性能評估之精確度。

由於煙控系統之設計性能驗證與人員之整體避難安全息息相關，應該要求這類建築物在完工

就多次實驗結果看來，層間塞的防火性能，可在針對弱點部位，進行材料或設計上的補強後確實得到提升，但未來在試驗及工地現場，其施工品質將直接影響其防火性能。



圖 2-3-8. 外牆板及帷幕牆層間交接構造防火實驗

後、使用前必須要進行全尺度熱煙試驗。如此，可以藉由現場的試驗發現到原先設計不良之處，並且予以適度的修正。在 107 年度研究計畫中所建立的諸項試驗測試程序、儀器佈設方式與技術手冊，可發揮積極的導引作用極具參考價值。



圖 2-3-9. 全尺度熱煙試驗現場情形

(十)建築風洞行人風場方向性歐文探針研發

隨著經濟發展，國內建築物朝高層化、大型化及複合化趨勢發展，巨型化高層建築物除阻礙戶外區域環境風場流通性，亦造成行人強風的現象而影響都市環境的生活品質與生命威脅。過去數十年有許多高層建築物引致的行人強風造成意外傷亡案例。一些先進國家包括台灣在內也紛紛立法要求作風場的環境影響評估。針對此問題，國內外各界多在風洞實驗室內，透過縮尺模型，模擬主建築物附近地表地物實況，再於適當位置佈設歐文探針(Irwin Probe)量測風速進行評估。惟該探針僅具風速量測功能，對於強風來襲方向無法量測。

為驗證改良型歐文探針在紊流場下的量測性能，本計畫於小型風洞內，以穩定風場進行風速量測，減少不確定因素干擾；探討不同風速下之探針孔洞內壓力量測準確度，以明確界定改良型歐文探針適用之風速範圍；並模擬不同紊流強度，分析紊流流場與均勻流場之差異；另量測臨

建築物附近不同流場特性，如迎風面的下切氣流、角隅處的角隅渦流與背風側的尾流等。

試驗結果發現，在可接受之精度下，本研究提出之改良型歐文探針經均勻流況、紊流流況與非恆定流況之試驗與資料分析後，以具備同時量測風速與風向之能力。基本上本探針之平均壓力分佈接近餘弦函數，雖在下游處孔位之壓力略有回升之現象，不過以其餘點位壓力分佈仍可由 cosine 函數回歸，並以傅立葉級數直接計算出最接近之風向角度，而此關係在瞬時壓力分佈亦成立。比對試驗結果後發現，在均勻流與紊流流況下對於平均風向角判斷誤差皆落於 5 度內，對實驗應用已具不錯之精確度。而在本案設定之非恆定流場下，於風向相對穩定(即非恆定性較弱之情況)之風向角結果相近，但於遮蔽或迴流區等非恆定性較強區域之結果差異較大。後續可採流場可視化方式同步進行量測，了解探針周圍之實際風場變化狀況，以獲得較精準之結果。



圖 2-3-10. 改良型歐文探針小型風洞試驗

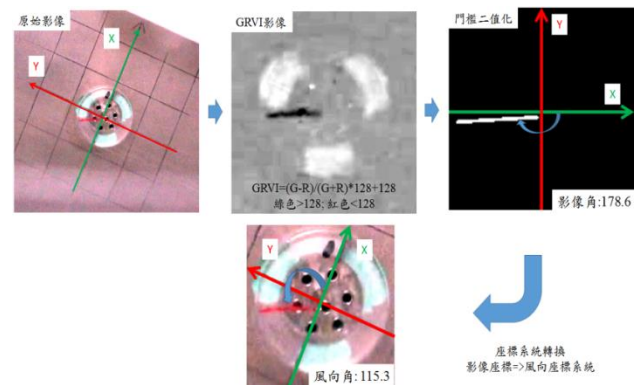


圖 2-3-11. 應用影像處理識別改良型歐文探針風向準確

(十一)開發鋼筋混凝土建築物、鋼構造及輕鋼構建築物耐震能力初步評估平台供本部營建署耐震能力初步評估使用

臺灣位於環太平洋地震帶，地震災害頻傳，像是民國 88 年 9 月 21 日的集集大地震、105 年 2 月 6 日的高雄美濃大地震及 107 年 2 月 6 日的花蓮大地震，皆造成建築物嚴重受損或倒塌，死傷無數。如果能在地震前快速篩選出高風險的建築物，勢必能有效降低震災的損失。

在以往若想要瞭解建築物的耐震能力，必須透過結構分析軟體進行詳細評估。但如果每一棟建築物都進行詳細評估的話，不但耗時費力，評估費用也相當高昂。因此內政部建築研究所構想開發一種能快速評估且不失準確之建築物耐震能力初步評估系統；又鋼筋混凝土建築物占國內建築物的大半比率，因此內政部建築研究所 103 年度開發鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估（簡稱 PSERCB），只要在網頁填列資料，PSERCB 便可評估出結果以協助初步瞭解建築物的耐震能力，

評估建築物是否需耐震補強，甚至拆除重建，減少遭受地震災害的風險。(如圖 2-3-12 所示)

隨著我國鋼結構建築物數量日益增加，此類建築物之耐震能力初步評估方法的建立也愈來愈重要。目前 PSERCB 僅能提供鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估之用，結構技師、土木技師、建築師及建築投資業者等從業人員，屢屢建議儘速研發鋼構造及輕鋼構建築物耐震能力初步評估系統，以因應業界對於此類建築物耐震能力初步評估的需求。因此，內政部建築研究所於 106 年研擬鋼結構與鋼骨筋混凝土建築物耐震能力定性與定量之評估方式，並於 107 年開發評估平台，供使用者初步評估鋼構造、輕鋼構及鋼骨鋼筋混凝土建築物之耐震能力(如圖 2-3-13 及圖 2-3-14 所示)。此外，上述耐震能力初步評估系統之研發將有利政府進行大數據統計分析以做為防災策略擬定之依據使用。

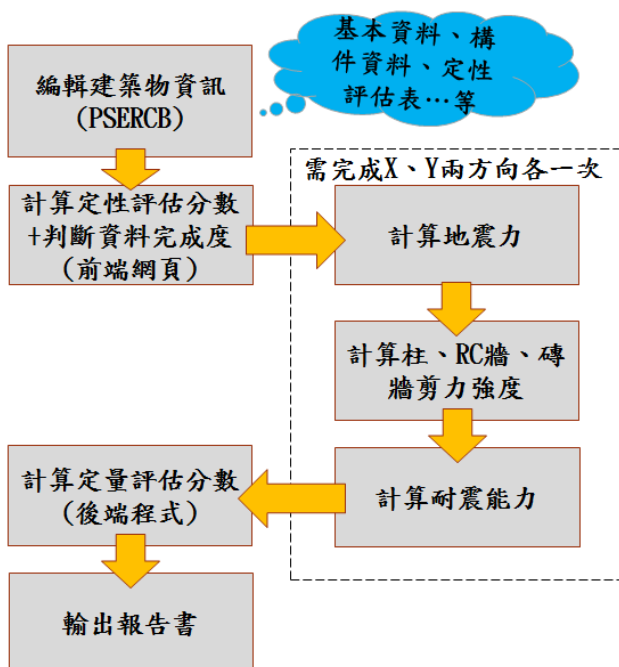


圖 2-3-12. PSERCB 評估流程

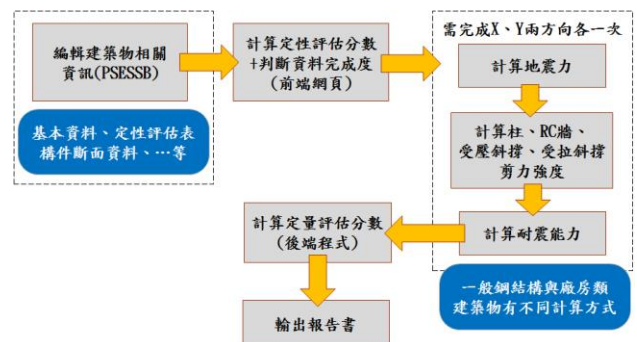


圖 2-3-13. PSESSB 鋼結構及輕鋼構建築物初步評估流程

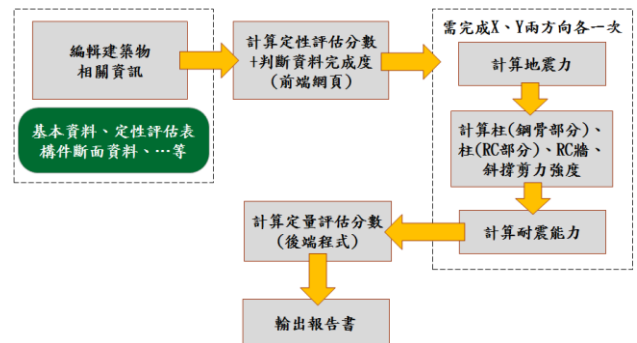


圖 2-3-14. 鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估流程

(十二)舉辦 2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會

面對全球暖化、氣候變遷的挑戰日趨嚴重，本所在 1999 年即已建立 EEWB 綠建築評估系統，以符合生態(Ecology)、節能(Energy Saving)、減廢 (Waste Reduction)、健康 (Health) 之目標，EEWB 綠建築評估系統是亞洲第 1 個、全球第 4 個上路的評估系統，更是唯一獨立發展且適合應用於環亞熱帶建築的評估系統。目前臺灣亦為全球綠建築密度最高的國家，相關綠建築推動成就備受國際肯定，且臺灣在綠建築領域的研究，持續處於世界領先水準，在綠建築政策的推動與發展上，也深具特色，值得進一步提供環亞熱帶氣候區國家參考，並向國際展現臺灣推動綠建築的成功經驗，因此本所於 107 年 10 月 14 至 17 日，假國立臺灣科技大學國際大樓會議廳舉辦「2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會」(2018 Conference on Innovative Low-Carbon and Green Buildings in Subtropical Area)，藉由這次國際研討會提升臺灣國際能見度並強化國人對於綠建築政策之瞭解。

本國際研討會開幕式由本部花政務次長敬群、國立臺灣科技大學廖慶榮校長、國際永續建築環境倡議組織執行長 Nils Larsson 及國際建築研究聯盟高級顧問 Wim Bakens 等貴賓蒞臨致詞，為本次國際研討會揭開序幕，同時，為彰顯政府對於綠建築推動工作之重視，也利用這個國際會議的平台，由花政務次長敬群針對在東南亞設廠的臺商企業頒發境外版綠建築標章，以表揚境外臺商對於綠建築政策的支持。

本次國際研討會邀請多位國際重要組織代表發表專題演講，包括世界綠建築協會 (WGBC) 前主席戴禮翔先生、國際永續建築環境國際倡議組織(iiSBE)執行長 Nils Larsson 先生，及國際知名學者德國卡斯魯大學 Thomas Lutzkendorf 教授、日本東京理科大学 Inoue Takashi 教授、美國波莫納加州州立理工大學吳和甫教授、國際建

築研究聯盟(CIB)W062 共同主席 Lynne Jack 教授等，針對氣候變遷調適、綠建築政策、永續性評估等宏觀議題提出前瞻性的策略，亦從建築物溫室氣體減量、建築開口控制、碳中和及水資源利用等面向提出全球發展趨勢與創新技術發展。此外，為分享臺灣綠建築的成功發展經驗，本所王榮進所長於研討會首(16)日發表「臺灣綠建築推廣：當前發展與未來展望」專題演講，以提供環亞熱帶氣候區國家參考。

除了專題演講之外，本國際研討會還特別安排了綠廠房和優良綠建築 2 個特別場次分享臺灣推動綠建築經驗，其中綠廠房場次特別邀請到台積電、台達電、日月光、第一商業銀行、安永心食館及台北 101 等 6 位跨國企業代表分享推動綠建築之成功經驗，以展現臺灣產業界對於綠建築的重視及推廣，至優良綠建築的部分，則邀請到 6 位享譽國際的建築師，介紹國內具代表性之優良綠建築設計案例，分享他們對綠建築與環境共生的設計理念，同時也充分展現臺灣卓越的綠建築設計能力。

2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會為 SBE 系列會議之一，並得到國際永續建築環境倡議組織(iiSBE)、國際建築研究聯盟(CIB)以及世界綠建築協會 (World Green Building Council,WGBC)等國際組織之支持與協辦，成為 SB19 Series 系列會議的首場國際研討會，除了許多重量級的國際組織貴賓及專家學者參與，國內的產、官、學界的人士也熱烈響應並給予協助，一共吸引了來自全球 20 餘個國家地區，總計超過 280 名人次參加，是近年我國在建築領域最大型的國際研討會，藉由本次國際研討會的舉辦，成功的讓臺灣綠建築的發展成就有機會被世界看見，也為綠建築下一階段的發展，注入更多活力與動能。



圖 2-3-15. 內政部政務次長花敬群(右 4)與國內外貴賓合影



圖 2-3-16. 國際研討會開幕式當日盛況

(十三)打造智慧住宅南部展示區，體驗智慧生活環境

為推廣普及智慧綠建築，讓社會大眾有機會親身體驗智慧生活環境，同時也提供場所讓國內相關業界廠商，能透過這個平台展示推廣其創新智慧產品。本部於民國 98 年在臺北市文山區建置完成智慧化居住空間展示中心(Living3.0)，並於 101 年在該展示中心 2 樓，建置智慧住宅單元(Smart Unit)，以整合智慧化科技，建構適合一般庶民生活需求的智慧生活環境，提供參觀民眾有感體驗智慧生活，並利於複製其經驗。本智慧化居住空間展示中心已有 165 家設備廠商參與，335 項產品展示，另為配合性別平等議題，展示智慧廚具，提高家庭成員分攤家務意願，並獲行政院「性別平等創新獎」。累計至 107 年 12 月底，參訪民眾累計 11 萬 3 千餘人次，不但獲得民眾的肯定，同時也成為外賓來臺參訪智慧綠建築的重要據點之一。

本部考量中南部地區民眾參訪之便利性，請本所參照「智慧住宅單元」，透過跨部會及與地方政府共同合作，分別建置「智慧住宅中、南部展示區」，擴大宣導推廣智慧生活理念。其中原位於高雄捷運大東站之智慧住宅南部展示區，因展期屆滿，為持續提供南區民眾現場體驗智慧住宅的機會，廣續與高雄市政府合作移展至該府四維行政中心 1 樓，並於 107 年 10 月 9 日由本部常務次長林慈玲主持開幕典禮，俾發揮行政資源整合應用擴增效益，共同推動智慧住宅宣導工作。

本展示區之空間規劃分為智慧住宅展示區(門 / 玄關、客廳、主臥室、廚房、健身區)、動態展示及宣導推廣區及導覽研習活動區等三部分，以打造兼具節能、健康為規劃方向，配合高雄厝在地建築特色、居住環境與健康照護發展需求，透過情境設計與智慧化系統設備的整體規劃，提供民眾有感體驗且利於複製智慧生活經驗，同時將通用化及無障礙環境之設計概念列入本次規劃重點，以滿足不同社群的使用需求，同時為考量導覽需求及便利性，本展示區特別於各該展示空間設置自動導覽系統，參訪者於該空間按下自動導覽之啟動按鈕，即可在系統的導引及說明下，親身體驗智慧住宅展示區。

智慧住宅南部展示區共有 25 家廠商參與，提供 35 項系統及設備展示，設置有多元的智慧化科技產品，像是智慧機器人，透過內建的平板及語音控制各項智慧家電設備，並運用智慧電錶及綜合佈線系統，將能源可視化，讓民眾快速瞭解家中用電情形，以維持能源最佳運轉效率，且在廚房設置防乾燒安全爐、一氧化碳感應器、瓦斯遮斷器及火災警報器等工具，亦能有效預防災害。另為配合高雄的氣候環境，設置自動控制電動窗簾，感測光源強度調整開啟大小，維持室內環境舒適度。

期望讓民眾都能享有安全健康、舒適便利及節能永續的智慧生活環境。期待您的蒞臨參觀，

與我們一同親身體驗智慧化住宅帶來的智慧好生活！



圖 2-3-17. 智慧住宅南部展示區

(十四)舉辦首屆優良智慧建築作品評選

面對氣候變遷持續惡化，全球各地區都面臨各種不同程度的災害衝擊，尤其是與氣候有關的大型天然災害，如何利用資訊與通信科技 (Information and Communication Technology, ICT) 設備系統提升節能效益減少溫室氣體排放，同時利用科技提升災害預防及降低災損勢必為未來發展重點。透過智慧建築整合空間與設備系統的設計，導入蓬勃發展的資訊與通信產業技術，應用日新月異的智慧生活科技，整合政府、建築師、專業工業技師、資訊通訊及營建產業的能量，期能為國人創造安全安心、節能永續、健康照護、便利舒適及高齡友善的智慧生活環境。

內政部為表揚鼓勵積極推動優良智慧建築發展的建築師、相關專業工業技師、起造人或參與智慧化相關系統整合者，積極引領國內營建產業發展，107 年舉辦首屆優良智慧建築作品評選活動，計有 13 件作品報名參選，依序辦理初選、現地勘查作業，順利完成決選作業，計選出台積電 14 廠 P5 辦公大樓、經濟部傳統產業創新加值中心 (二期廠房-A 棟)、經濟部嘉義產業創新研發中心、聯電 FAB 12A P5&P6 廠房附屬辦公室新

建工程、桃新建設有限公司八德市大和段 263 地號新建工程及寶旺天美等 6 件優良智慧建築獎作品。並於 10 月 13 日假國立臺灣科技大學國際大樓舉辦頒獎典禮，由本所王榮進所長代表內政部進行頒獎；同時展覽獲獎作品之設計精要，以供觀摩學習，引導更多的建築設計案導入智慧化設計，以擴展更多智慧生活與服務技術的開發與應用。

本評選活動特別於 12 月 14 日結合第 47 屆建築師節慶祝大會活動，辦理「優良智慧建築論壇」，邀請獲獎優良智慧建築建築師介紹分享得獎作品設計精要，供與會建築師及建築業界學習觀摩，以達教育示範之實質功效，以激發更多建築設計案起而效尤。同時彙編「優良智慧建築作品專輯」，分享建築師優異創新的設計精要、資通訊產業整合應用及營建業界良好的經驗，啟發更多智慧服務的開發與整合應用，共同力行智慧建築發展，為地球之節能減碳努力，創造更優質永續及健康的生活環境。



圖 2-3-18. 經濟部傳統產業創新加值中心
(二期廠房-A 棟)



圖 2-3-19. 首屆優良智慧建築作品頒獎典禮合影

(十五)出版智慧住宅高齡照護設計指引

近年來隨著我國資通訊科技產業 (ICT Industry) 對經濟及社會的影響力快速攀升，本所依據行政院產業科技策略會議決議，推動智慧化居住空間產業發展，以擴大產業產值；另因應我國高齡化社會來臨，行政院推動「在地老化」，鼓勵國民在自己住宅終老的趨勢，本所於 107 年編撰「智慧住宅高齡照護設計指引草案」，並參酌產業建言，邀請開業建築師加入執行團隊，以實務專業從業人員較為熟悉之方式編寫內容，盼能藉由本設計指引，發揮拋磚引玉、帶動 ICT 及建築產業供應鏈合作，掌握住宅新建及改造之新商機，創造產業雙贏。指引草案完成後，並與建築師公會等團體合作，舉辦北、中、南、東部共 4 場推廣活動，徵求外界就提供意見，盼能集思廣益，使設計指引的內容更臻完美，共計 190 人次參加。



圖 2-3-20. 優良智慧建築論壇-台積電公共設施服務部鍾振武部經理專題演講



智慧住宅高齡照護 設計指引

A Smart Home Design Guide for Eldercare



圖 2-3-21. 智慧住宅高齡照護設計指引



圖 2-3-22. 本所王榮進所長及推廣活動講座合影



圖 2-3-23. 智慧住宅高齡照護設計指引推廣活動合影

本所經參酌各界意見，修正後出版「智慧住宅高齡照護設計指引」。另提供全文電子檔於本所全球資訊網供各界下載參考。本書前言介紹出版緣起、相關政策背景、高齡者之定義、適用範疇等。內文分為五章，各章內容重點摘要如下：

(一) 第一章「智慧住宅高齡照護背景」：闡釋智慧住宅的定義，剖析其中技術及資料面的架構，並從我國高齡化的脈絡解釋現階段發展智慧住宅高齡照護應用的優先性。

(二) 第二章「智慧住宅高齡照護的設計需求」：深入地分析探討高齡照護中 2 位重要角色：「高齡者」(即被照顧者)及「照顧者」的老年生活

或照顧需求議題，並剖析智慧科技在智慧住宅高齡照護中，能扮演的角色以及所能創造的價值。

(三) 第三章「智慧住宅高齡照護的科技導入」中，藉由列舉現階段已成熟的數種產品，介紹智慧高齡照護科技應用。內容包括：科技定義、支援需求、科技系統的組成設備等，以及住宅空間設計配合事項，供建築師及室內裝修從業人員作為建築物改造或室內裝修設計的參考。

(四) 第四章「推動智慧住宅高齡照護服務促進女性權益」則是透過相關政府統計資料分析，發現我國與智慧住宅密切相關的資通信及建築產業從業人數性別差距大，然而，家庭照顧者以女性為主、高齡者女性人口數亦顯著較多，這樣的市場特性，應有助推動資通信科技及建築領域更積極地培力女性從業人員。

(五) 最後，第五章「智慧科技在智慧住宅高齡照護的未來走向」將彙整目前與智慧高齡照護住宅相關的趨勢發展，有助於從業人員想像未來的居住願景。

四、辦理標章與成果

(一)綠建築標章認可辦理成果

為因應全球環境暖化及氣候變遷問題，永續發展早已成為全球課題，建築部門的具體策略就是發展講求建築物與自然生態共生的綠建築，以降低人造建築物對環境的破壞，這在歐洲稱為「永續建築」、日本稱為「環境共生建築」，美加與我國都稱為「綠建築」。

我國綠建築標章評估系統係本所於 88 年針對臺灣亞熱帶高溫高濕氣候特性，充分掌握國內建築物對生態、節能、減廢、健康之需求訂定我國的綠建築標章評估系統，提供作為新建建築物於規劃設計之參考，除為亞洲第 1 個上路的評估系統，更為僅次於英國、美國及加拿大之後，全球第 4 個實施具科學量化的評估系統，同時也是第一個對高溫、高濕氣候進行綠建築評估的國家。



圖 2-4-1. 綠建築標章

綠建築標章之評定審查作業已自 99 年 1 月 1 日起，改以指定評定專業機構方式辦理，將技術評定與核發標章之行政認可作業分階段處理，以擴大評定審查服務成效，有效落實政府節能減碳政策。

另為更精準進行綠建築評估及擴大評估範圍，本所於 101 年完成綠建築家族評估系統，將綠建築評估內容依建築類型分為基本型、住宿類及廠房類，同時訂定舊建築改善類及社區類等 5 類綠建築，並自同年 5 月 1 日起實施，有效促進我國綠建築設計水準，提升綠建築政策節能減碳成效，及達到建置更全面、更優質居住環境的目標。此外，為因應國際化需求，本所 106 年完成訂定「綠建築評估手冊-境外版(EEWH-OS)」，並自 106 年 7 月 1 日正式受理申請，評估範疇從國內的住宅、舊建築改善、社區及廠房等民間建築物，進一步擴大延伸境外地區，以拓展我國綠建築標章的民間版圖。

通過綠建築標章評定的建築物，在節水及節電方面至少約分別有 30%與 20%以上之效益，截至 107 年 12 月底止，已有 7,599 件公私有建築物取得綠建築之評定，這些獲得標章之建築物於使用階段可節省大量水電，累計每年約可省電 18.11 億度、省水 8,592 萬噸（相當於 2.67 座寶山第二水庫的容量），其減少之 CO₂ 排放量約為 9.45 億公斤，這個量約等於 6.85 萬公頃人造林（約等於 2.52 個臺北市面積）所吸收的 CO₂ 量，每年節省之水電費估計約達 71.99 億元。取得綠建築認證的建築物，民間私有建築物已累計達 2,047 件，且其比例逐年創新紀錄，比例從 91 年的 6%（7 案），自 104 年起已突破 40%，而 107 年達 42%（311 案）。

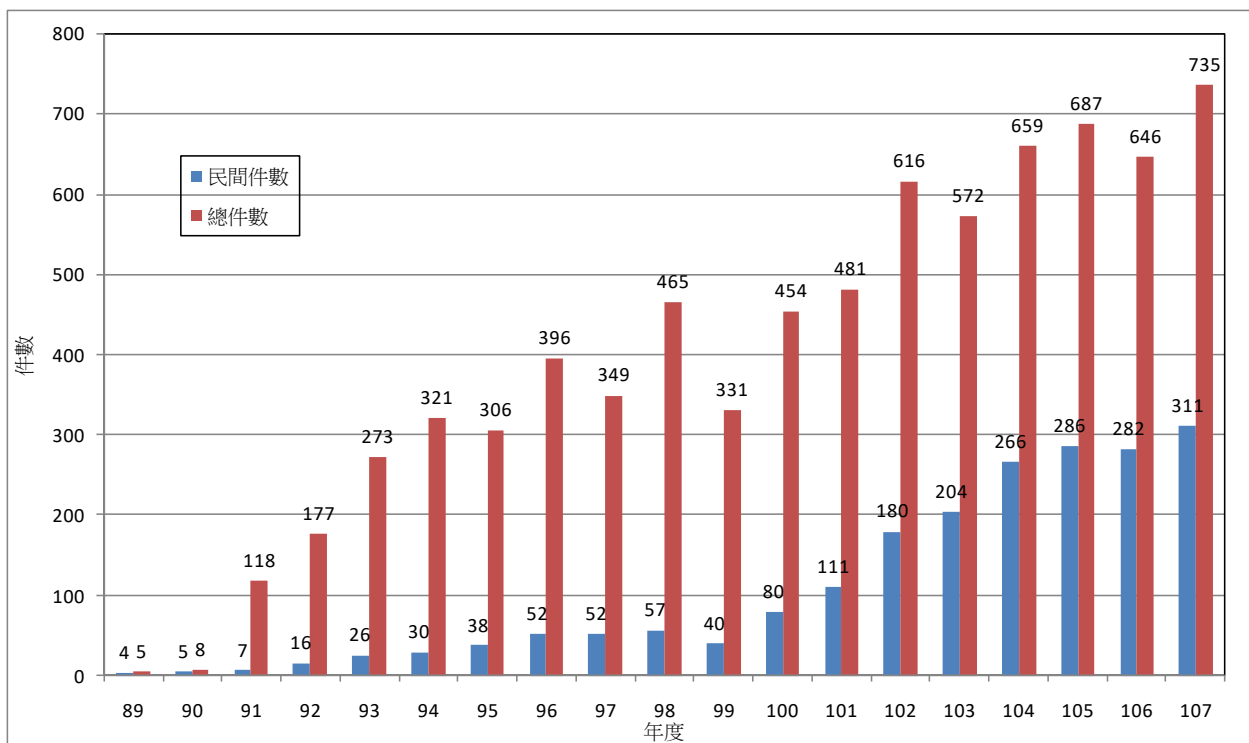


圖 2-4-2. 歷年綠建築標章暨候選綠建築證書通過件數統計圖

(二)綠建材標章認可辦理成果

綠建材係指：在原料採取、產品製造、使用過程和再生利用循環中，對地球環境負荷最小、對人體健康無害之建材。

綠建材標章制度即依此意涵，訂定四大範疇：生態、健康、高性能及再生綠建材進行評定，107 年度本所持續在標章評定、核發及後市場管理等面向上精進相關作業，相關執行成果如下：

綠建材標章自 93 年受理評定，截至 107 年 12 月底止，已累計核發 2,122 件標章（1,619 件健康、9 件生態、171 件再生與 323 件高性能）產品包括塗料、天花板、地板、隔間牆材料、吸音材、磁磚、透水磚、接著劑、節能玻璃、隔音門窗等共 15,021 種系列產品。

107 年全年核發件數為 234 件，連續六年達成每年核發件數超越 200 件之目標。隨著綠建材標章數量的累積，不但消費者有更多樣化的選擇，而且透過良性的競爭和健全的市場機制，將使綠

建材價格趨於平穩，品質持續提升，綠建材成了「高貴不貴」的材料。

為維護消費者及守法廠商之權益，107 年度本所廣續辦理綠建材標章後市場查核作業，查核內容包括製程、原料比例、原料來源等是否與申請資料一致、產品包裝與型錄之標章 logo 使用是否合於規定、產品抽驗結果是否符合基準等。

查核比例為前一年度核發件數 6 分之 1，共計完成 38 件產品(包括 28 件健康、3 件再生及 7 件高性能綠建材)之查核，查核結果全數符合規定，此一不定期查核機制，不僅能維繫綠建材標章公信力，亦可保障消費者及廠商權益。



圖 2-4-3. 綠建材標章

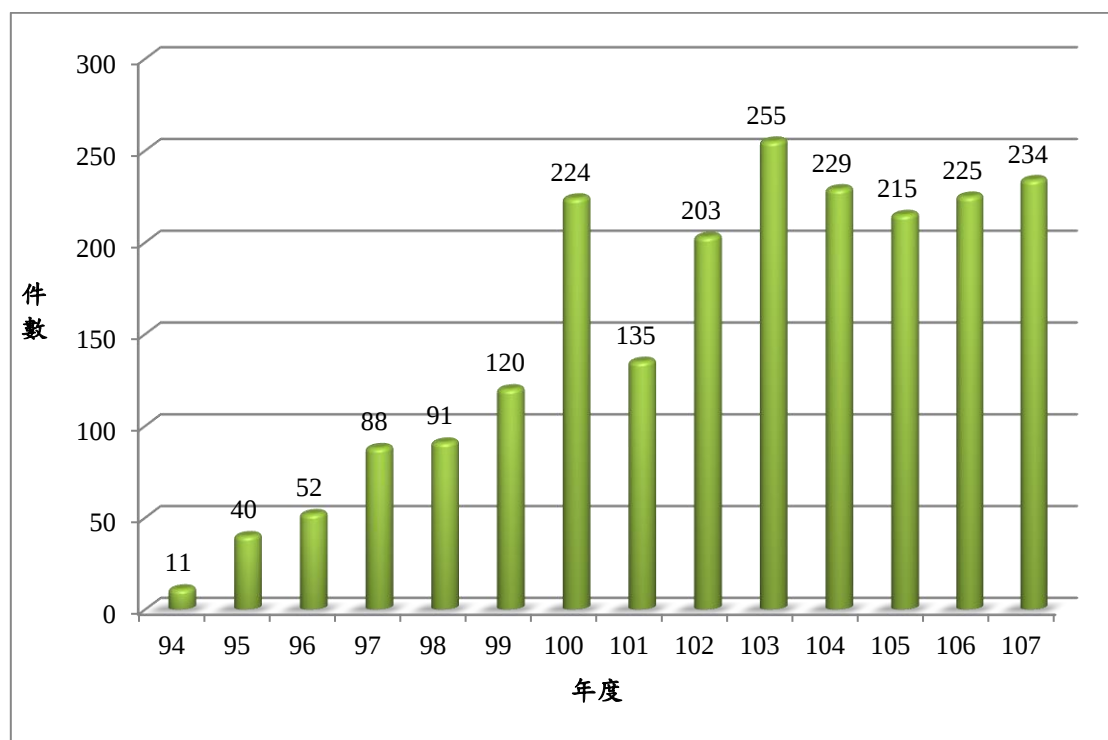


圖 2-4-4. 歷年綠建材標章評定通過總件數

(三)智慧建築標章認可辦理成果

為促進建築與資通訊產業整合，在建築物內導入智慧化相關產業技術，以達到安全健康、便利舒適、節能永續之目的，本部自 93 年起受理智慧建築標章認證申請。「智慧建築標章」係提供消費者作為判斷建築物是否善用資通訊感知技術，使建築物於使用階段的日常營運更具智慧，以實現人性化空間的理想。



圖 2-4-5. 智慧建築標章

內政部於 100 年 9 月訂定發布「智慧建築標章申請認可評定及使用作業要點」，明定受理申請的依據。該要點第 8 點規定，評定基準應依內政部建築研究所出版的智慧建築評估手冊辦理。因

應智慧科技日新月異，智慧建築評估手冊歷經 3 次增修訂，從一開始的 2003 年版評估手冊的 7 大指標，到 2011 年版的 8 大指標及分級制度，讓消費者可進一步識別智慧建築，以維持智慧建築標章認證制度的公信力。而 105 年 7 月 1 日實施的現行智慧建築評估手冊 2016 年版，已簡化評估項目，分為基本規定及鼓勵項目，符合基本規定之要求者，即可取得合格級的智慧建築標章或候選智慧建築證書，其他鼓勵項目則由申請人自行視需要決定是否申請，並依獲得分數，判定智慧建築等級為合格、銅、銀、金或鑽石級，以賦予申請人更多選擇智慧科技應用的自由，促使智慧建築科技更加貼近使用者的需求。

截至 107 年底止，認可通過智慧建築標章 362 件（包括智慧建築標章 101 件及候選智慧建築證書 261 件）（詳圖 2-4-6）。此外，近 7（101-106）年智慧建築普及率（即每年認可通過候選智慧建築證書及智慧建築標章建築物之總

樓地板面積，占當年核發建造執照及使用執照總樓地板面積之比率)為 0.77%、0.83%、2.72%、2.65%、2.04%及 3.37%，呈現逐年增加之發展趨勢。

若是以公有建築案件及民間建築案件比例來看，智慧建築公有建築物佔總申請案件比例之 69%，民間建築物佔總申請案件比例之 31%。基於智慧建築標章為自願性申請制度，非為法規強制規定事項，為擴大推動成效，從 102 年 7 月起開始透過行政院核定的智慧綠建築推動方案相關規定之實施，由行政院公共工程委員會函請各中央機關及直轄市、縣(市)政府，於興建一定用途且造價達

2 億元以上的公有建築物時，將應取得智慧建築標章規定納入工程合約，管制政府部門公有新建建築物應進行智慧建築設計，故對公有建築物具一定強制性。近年來取得智慧建築標章之整體案件數，亦呈現顯著成長，案件數由 102 年 11 件成長至 107 年 97 件，已大幅成長 8.8 倍，顯見強制實施公有建築物申請智慧建築標章成效顯著。另「都市更新條例」及「都市危險及老舊建築物加速重建條例」中，給予取得智慧建築標章者容積獎勵，預估在相關政策法令之帶動下，智慧建築普及率將持續成長。

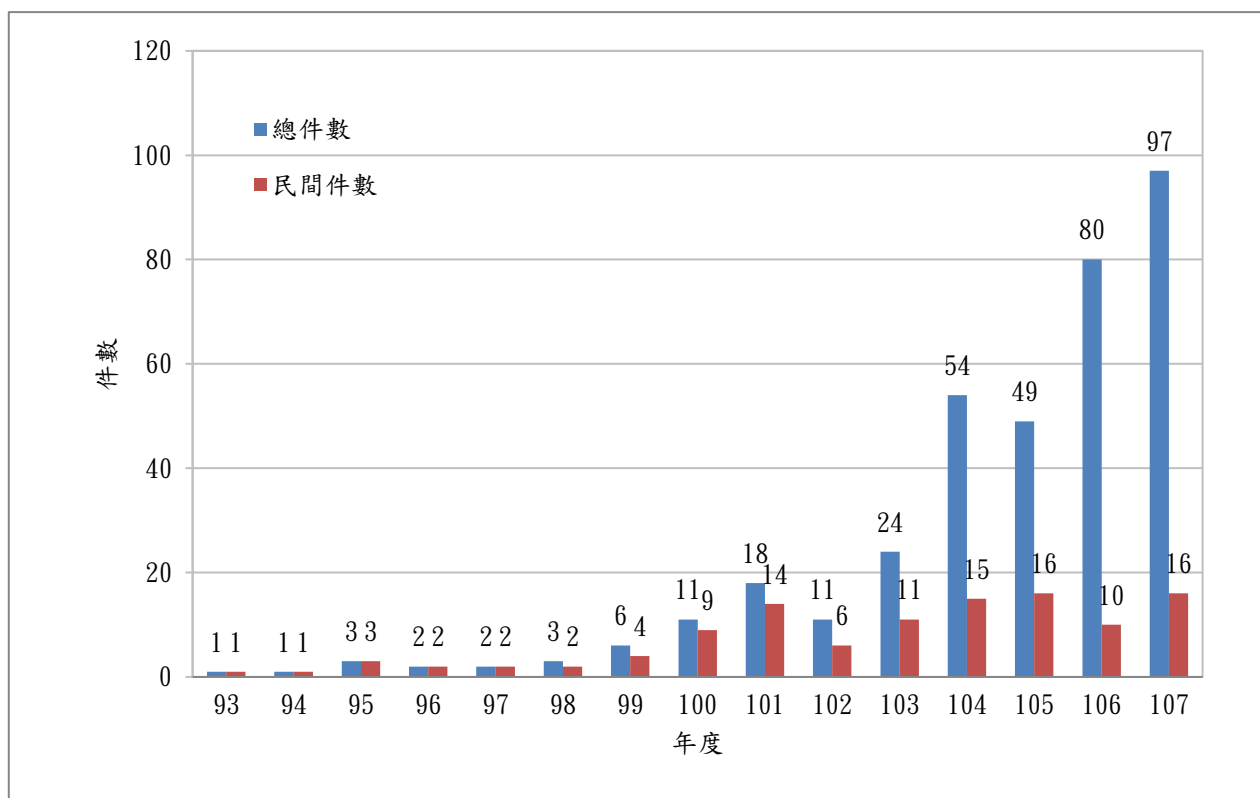


圖 2-4-6. 歷年智慧建築標章暨候選智慧建築證書通過件數統計圖

參、實驗中心

一、防火實驗中心

(一)防火實驗中心簡介

防火實驗中心 91 年於台南市歸仁區完成啟用，主要結合建築防火理論與實際應用，辦理建築設備、材料與工法之試驗研究、檢測驗證、推廣應用及測試，以建立本土化數據，作為建築法規與標準研修基礎，健全法令規範，提升技術研發水準，研發創新建材，提供建築產業廣為應用，加強產業升級與國際競爭力，開創安全、舒適、健康、便利、永續之建築環境。

(二)實驗設施與檢測服務

實驗中心 107 年度進行研究實驗如下：

1. 實尺寸鋼構屋切削減弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭之火害結構行為

實驗進行於實驗中心戶外實驗場中既有的實尺寸鋼構實驗屋內的「切削減弱式接頭鋼梁(RBS 鋼梁)」和「梁柱接頭」，進行實際火災模擬實驗，於真實的結構束制情況下受真實火害之行為，並於火害前後對此鋼構實驗屋進行靜態與動態加載實驗，藉以探討整體鋼構實驗屋和切削減弱式接頭鋼梁與其梁柱接頭於真實火害前後的載重能力變化。

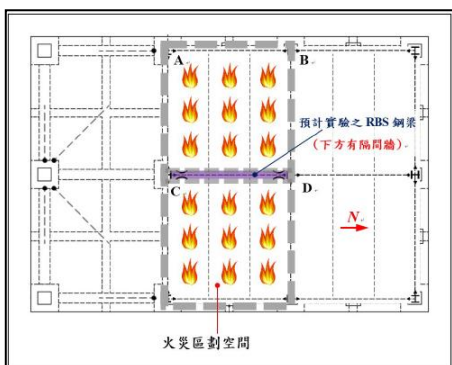


圖 3-1-1. 實尺度火害實驗

2. 停車塔自動滅火設備滅火效能實驗

分別進行縮小尺度實驗以及局部全尺度實驗。在縮小尺度實驗中，依火源位置不同，探討停車塔火災時之煙流及溫度分布情形，進而評估停車塔之探測器之偵測火災效能。而在局部全尺度實驗中，進行撒水分布以及側壁式撒水頭滅火測試，進而研擬停車塔之自動撒水設備之設置方案，提供現行消防相關法規檢討修正之參考。

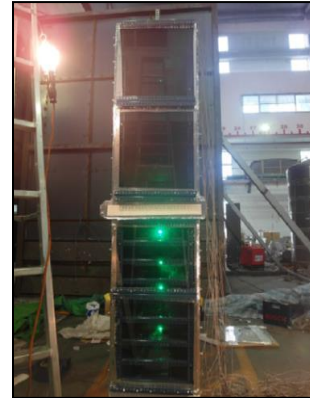


圖3-1-2. 火源位置第9層縮小尺度煙層分布實驗



圖3-1-3. 縮小尺度實驗火由停車板左右兩側竄出



圖3-1-4. 部分全尺度滅火實驗

3. 大型挑空空間自動撒水與煙層擾動對人員避難安全影響實驗

建立實驗模型空間進行自動撒水對煙層擾動的物理實驗，實測結果發現，放水型撒水頭不管是安裝於天花板或側牆面，於啟動放水時，撒水之水滴流動會攪動煙層產生氣流造成煙層提早沉降，不利人員避難安全。



圖3-1-5. 燃燒剛開始與撒水剛啟動火焰
熄滅後煙層掉落

4. 大空間建築全尺度熱煙試驗定量化實驗

主旨乃建立一套可精準計量、測試之現場熱煙校正程序 (Calibration Procedure)，使與設計條件接近，並可進行系統化之數量化分析；而於現場進行熱煙試驗時，將可忠實的呈現煙控系統之性能，大幅度提升性能評估之精準度。



圖3-1-6. 2台發煙器配合以t-squared, Fast 成長曲線
運轉之捲吸增強變頻式風機系統

5. 建築外牆板及帷幕牆層間交接構造防火性能驗證

為驗證不同帷幕牆面與樓板交接處構造 (建築物樓板周邊防火構造)之防火延燒性能，並藉此提升業者開發創新具防火性能帷幕牆之研發能力，以及建立帷幕牆層間塞構造之防火性能標準測試方法與資料庫。在建築外牆板部分，則探討相關防止延燒的設計方法。



圖3-1-7. 帷幕牆層間塞構造之防火性能試驗

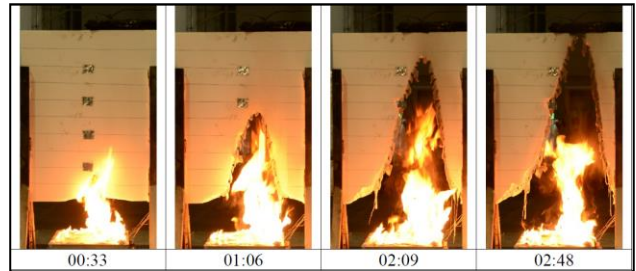


圖3-1-8. 外牆延燒試驗

6. 老人福利機構火警探測、自動撒水設備設計指南及避難器具檢討

評估老人福利機構煙層下降時間、偵煙探測系統及與自動撒水滅火設備(水道連結式設備)之實際效果，進行的全尺寸性能及滅火實驗。



圖3-1-9. 自動撒水滅火設備(水道連結式設備)滅火試驗

7. 火災與現場熱煙試驗火源

實尺寸鋼構屋火災實驗係以木堆為火源，即以火載量概念，然而木堆燃燒易受木材含水率以及材料非均質性影響，每次燃燒成長歷程皆不同，影響結構行為之研究與分析，且無法依設計火災成長控制；熱煙試驗之熱煙產生方式，乃以發煙器配合甲醇燃燒盤，由於甲醇具有一定的毒性，在使用中如果誤入口、眼，將對實驗人員造成嚴重傷害，燃燒時產生的甲醛及甲酸也對健康不利，同時甲醇燃燒過程如發生泄漏或傾覆意外情況，引發火勢蔓延，導致事故；此外，甲醇池火的功率主要由其面積決定，一定面積的池火對應一定的火源功率，火源功率無法連續調節，若需要多個不同功率的火源，則需要製作相應個數不同面積的甲醇燃燒盤，在使用、攜帶均不方便；燃燒過程也難以控制，若加入的燃料量較少，則可能難以保證足夠的燃燒時間，若加入過量，則在已達到試驗目的時又無法將其中途熄滅，在控制方面無法依所須之火災成長調整，在發生意外時無法及時滅火，本研究開發可依設計火災情境控制火源成長歷程，並可轉換以供熱煙試驗之兩用火源產生與控制機置。



圖3-1-10. 火災模擬實驗火源



圖3-1-11. 熱煙試驗火源

8. 應用主動式聲射法於混凝土斷面高溫劣化深度與強度關係

利用主動式聲射法技術，快速檢測鋼筋混凝土火害傷損之非破壞檢測混凝土斷面受高溫裂化傷損深度與強度關係。檢測方式主要是透過敲擊在混凝土表面產生表面波，藉由多頻道受波器進行訊號接收，在波速頻率域獲得頻散曲線進行速度反算，獲得自混凝土表面至內部的構材剪力波速分布，再據以分析火害傷損深度。



圖3-1-12. 火害過之試體的現場量測

9. 全尺度框組壁式木構造承重牆加熱加載驗證

採用 CNS12514 系列標準進行全尺度框組壁式木構造承重牆耐火性能實驗。牆體骨架以進口 SPF 材料組構並配合其餘材料採國內本土化材料及參考國外試驗規範構法設計框組壁式木構造承重牆進行實驗驗證法：設計 300cm×410cm 實尺寸框組壁式木構造承重牆試體 4 組，進行耐火實驗與分析。

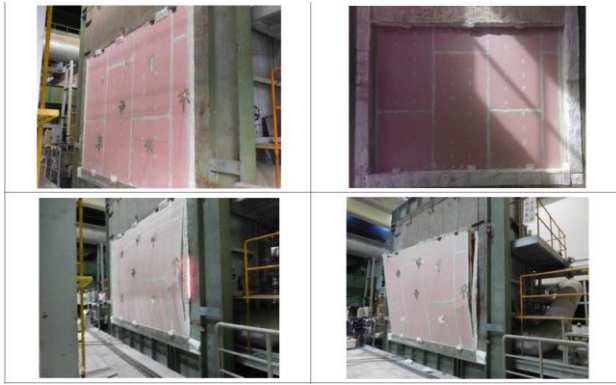


圖3-1-13. 試體GBF實驗過程

10. 剪力釘對混凝土鋼承板耐火性能

進行水泥漿添加海菜粉黏結材料施作之混凝土鋼承板火災實驗，以探討兩者受火害之差異。蒐集鋼承板、鋼筋與混凝土溫度、混凝土鋼承板垂直位移、火災區劃空間內氣體溫度等資料，持續建立實尺寸鋼構屋火害實驗資料庫。



圖3-1-14. 實尺度火害實驗



圖3-1-15. 火害後混凝土鋼承板

11. 彎矩連接式鋼梁標準火害試驗

本研究先以鋼材料為主，嘗試找出實驗爐內熱氣流層與鋼構表面間之熱交換係數，包括箱型鋼柱及各種構件形狀，如梁柱接頭、H 型鋼及有防火棉包覆等情況之熱交換係數，並進行實驗獲得數據以做驗證，以期能提出完整鋼構件熱交換係數供實驗者進行數值分析之參考。



圖3-1-16. 彎矩連接式鋼梁構架耐火試驗

12. 建築外牆飾板防火性能

探討我國常見建築外牆飾板隔熱常使用之有機保溫材其優勢特點，並對於市面上應用廣泛之發泡聚苯乙烯、聚氨酯泡沫及擠塑聚苯乙烯等材料進行燃燒性能試驗，探討其耐燃等級，並進一步對外牆保溫系統進行延燒試驗，以探討外牆飾板火災時存在之危險性。

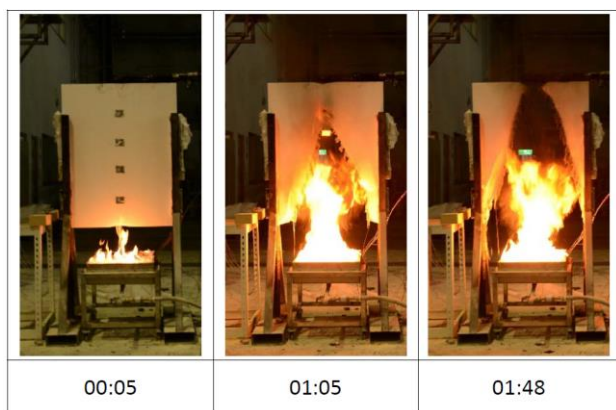


圖3-1-17. 無背板 EPS-3 在100 kW
引燃條件之試驗歷程

(三)實驗研究績效

1. CNS 標準制定與審議

- (1) CNS 12514-12「建築物構造構件耐火試驗法 - 第 12 部：區劃構件在小於全尺度加熱爐評估特定要求」
- (2) CNS 16071建築物非承重構件耐火試驗法 - 採用中尺度、多樓層試驗裝置
- (3) CNS 16072-1建築物非承重構件耐火試驗法 - 第 1 部：帷幕牆 - 完全構形(完整組件)
- (4) CNS 16072-2建築物非承重構件耐火試驗法 - 第 2 部：帷幕牆 - 部分構形

2. 專利取得

- (1) 發明第 I612302 水泥基質結構物聲學的火害判別方法
- (2) 新型第 M559554 太陽能光電模組之水膜系統
- (3) 新型 M565791 樓板厚度量測結構
- (4) 發明 I641804 樓板厚度量測方法
- (5) 新型 M565585 熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統

- (6) 新型 M573234 建築之火災與現場熱煙試驗的火源產生裝置

3. 檢驗測試

序號	受理 檢測項目	檢測 費用	檢測收入(件數)
1.	防焰性實驗 ■45 度防焰性試驗 裝置(TAF)	11.2 萬元	2.8 萬元 (7 件)
2	耐燃性實驗 ■圓錐量熱儀(TAF) ■地坪材料水平延燒 試驗裝置(TAF) ■電線電纜水平耐燃 試驗儀(TAF) ■電線電纜垂直耐燃 試驗儀(TAF)	332.3 萬元	85.4 萬元 (68 件)
3	煙毒性實驗 ■SMOKE BOX 煙濃 度試驗	2.4 萬元	-
4	構件耐火性實驗 ■樑柱複合爐(TAF) ■樑爐(TAF) ■版爐(TAF) ■柱爐(TAF) ■門牆爐(TAF)	898.8 萬元	292 萬元 (26 件)
5	火災與煙控模擬實驗 ■ISO 9705 房間試 驗裝置 ■撒水幕試驗裝置 (TAF)	74 萬元	27 萬元 (5 件)
6	建築物防火被覆材料 性能實驗 ■鋼骨被覆材料試驗 裝置	19.2 萬元	7.2 萬元 (3 件)

二、性能實驗中心

(一)性能實驗中心簡介

性能實驗中心自 93 年起正式啟用，係針對建築物節約能源、資源有效利用、降低環境衝擊及健康、安全、舒適性能等需求，進行建築法規、標準之本土化實驗研究，作為研訂各項性能標準、技術規範及法規研修之參考，以確保建築安全及改善建築居住環境品質。為配合綠建材標章之推動，考量業界對創新材料技術研發之迫切需求，實驗中心提供支援業界有關綠建材相關檢測服務及產品研發。

(二)實驗設施與檢測服務

1.實驗室介紹

(1)建材逸散檢測實驗室：

依 ASTM D5116-10、ISO16000-9 所規範建置小型環控室及 ASTM D6670-13 全尺寸環控艙，逐年建立乾式、濕式小尺寸建材、全尺寸建材及家具之逸散甲醛及 VOCs 檢測分析及建立資料庫，參考室內空氣品質管理法擴充 VOC 檢測項目為 14 項，並通過 TAF 認證，加強建材之健康管制，建立標章評定制度，防止品質不良的建材影響國人居住環境。



圖 3-2-1. 全尺寸環控艙

(2)建築音響實驗室：

為國內首座符合 ISO 標準實驗室，共有 6 間迴響室及 3 間全(半)無響室。提供樓板衝擊音，建築構件(門、窗、牆)隔音性能、吸音係數、設備

聲壓與聲功率位準等檢測。可進行防音建材研發、提升國內建築音響性能檢測技術、研提相關法規或國家標準之增修訂建議。



圖 3-2-2. 吸音係數試驗

(3)再生建材實驗室：

實驗室建置有兩個子實驗室，再生建材檢測實驗室及再生建材製程實驗室，以針對各項再生綠建材之製程進行技術開發與推廣應用，並提供綠建材之檢測服務，建立綠建材性能驗證制度。實驗檢測項目已取得 TAF 石綿鑑定認證，並已研製完成 10 餘種再生綠建材產品，包括木質水泥板、隔熱磚、粒片組合地板、再生高壓磚等。



圖 3-2-3. 再生建材製程實驗室研製成品



圖 3-2-4. 再生建材檢測實驗室

(4)人工光及自然光實驗室：

包括配光曲線、照明、光源效率測定、材料光學測定，及自然光等實驗室；可進行本土氣候之最佳室內照明環境、健康照明節能照明等研究，協助提升國內照明產品效率與性能開發，促進產業升級；可針對照明燈具、人工光源之配光特性、光源品質與效率進行檢測，及建立資料庫。



圖 3-2-5. 全尺寸照明模擬實驗室

(5)熱環境實驗室：

針對玻璃建材、均質材料建材，及薄膜材料之隔熱熱傳特性進行檢測，及建立資料庫。包括玻璃透射率、反射率、遮蔽係數及日光輻射熱取得率，或單一材質建材及薄膜材料之熱傳性能等相關實驗。



圖 3-2-6. 紫外光/可見光/近紅外光分光譜儀

(6)衛生管路設備檢測實驗室：

實驗室設置有衛生管路實驗塔及排水立管與橫管實驗配管系統，解析不同建築排水系統之排水性能，包括衛生器具的排水性能及排水橫管污物搬送距離，及模擬五層住宅建築排水系統之實驗設施，建立衛生器具性能認證及新技術研究基礎等。



圖 3-2-7. 衛生管路設備檢測實驗室

(7)太陽能光電實驗室：

原架設太陽能光電板容量達 30kW，是國內現有之大型光電系統之一，因長期使用效率衰減，近期與成大合作建置智慧電網示範系統，項目包括更換既有 20kWp 單晶太陽能板、新建儲能設備、增設電動車充電樁及電能管理系統等，對於太陽能再生能源及智慧電網之推廣，具有指標性意義。



圖 3-2-8. 太陽能光電實驗室

(8)實驗室管理：

為提昇實驗室技術能力及品質管理系統，使實驗技術服務更具公信力及可靠性，性能實驗中心訂定品質文件及技術手冊包括品質手冊、品質管理作業程序書 28 件，以及標準測試作業及查核程序書 34 件等實驗室管理相關作業規定。

建立完整訓練體系及評鑑制度，以鑑定人員學經歷與技能，執行內容包括年度教育訓練計畫之擬定、新進員工一般性訓練及專業性訓練、在職員工內部訓練及外部訓練、員工教育訓練紀錄之登錄與保管、人員資格之鑑定等。

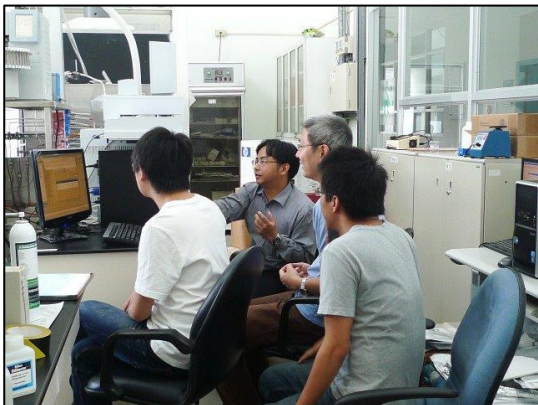


圖 3-2-9. 本所性能實驗中心設備教育訓練

2.實驗技術認證及檢測服務

(1)TAF 認證

本中心成立後，為提升實驗室技術能力及品質管理系統，使實驗技術服務更具公信力及可靠性，積極參與中華民國實驗室認證體系(TAF)認證，已通過人工光源全光通量、玻璃遮蔽係數、石棉鑑定、聲壓法隔音、樓板衝擊音、吸音及建材揮發性有機逸散物檢測等 42 項實驗方法 TAF 認

證。

(2)取得內政部綠建材性能試驗機構認可

本所性能實驗中心取得 7 項之綠建材試驗機構認可，其中包括一般通則限制物質石棉 1 項；健康綠建材總揮發性有機物質及甲醛 1 項；高性能防音綠建材隔音牆壁、窗戶、門扇、樓板緩衝材之隔音試驗及吸音材吸音試驗等 4 項；及熱環境實驗室玻璃光學性能試驗 1 項。

(3)取得 ILAC-MRA 認證

性能實驗中心與全國認證基金會(TAF) 訂約，取得國際實驗室認證聯盟相互承認協議(ILAC-MRA)。

(4)取得內政部建築新技術新工法新設備及新材料隔音性能試驗機構認可

本所性能實驗中心取得指定項目包括空氣音隔音性能試驗、樓板衝擊音隔音性能試驗及樓板表面材衝擊音降低量性能試驗等 3 項。

(5)檢測服務

本實驗中心 107 年完成之檢測服務共計 201 件，歷年於石棉鑑定、甲醛、揮發性有機化合物、聲壓法隔音材隔音性能試驗、樓板衝擊音隔音性能試驗、吸音材吸音係數試驗、消音箱消音性能試驗、玻璃遮蔽係數試驗、照明燈具配光曲線試驗、人工光源全光通量試驗等檢測服務案件累計達 3,355 件，總收入已達 1 億 1,600 萬 350 元，對國內綠建材相關產品及設備研發驗證、促進產業升級有極大助力。

(三)實驗研究績效

1.法令制度標準之制(修)訂

本實驗中心成立至今致力於相關法令標準研修之研究，共辦理 86 件委託、協同或補助案，及 49 件自行研究案，研究成果提供國家標準之制(修)訂建議與審查 35 項，其中有「CNS 8465-1 聲學-建築物及建築構件之隔音量評定--空氣音隔音」等 26 項標準業已完成法制公布程序。另提供相關法令制(修)訂共計有 3 項，包括建築技

術規則建築設計施工編第 46 條防音規定、建築技術規則建築設備編第 2 章規定之修訂及自訂 MOIS 901014 檢測方法。

2.研究成果轉換之技術手冊及應用軟體

(1)技術手冊

計有「建築防音法規解說指引」及「舊有建築物照明節能改善指南」等 2 項。

(2)應用軟體

計有「照明節能評估系統」、「建材逸散模擬資訊系統」及「太陽能光電發電效益動態計算系統」等 3 項軟體開發。

3.取得國內外專利

計有「向粒片板之製造方法」、「地板單元之結合構造」、及「利用廢棄混凝土及磚塊製備再生高壓地磚及紅磚之方法」等 3 項。

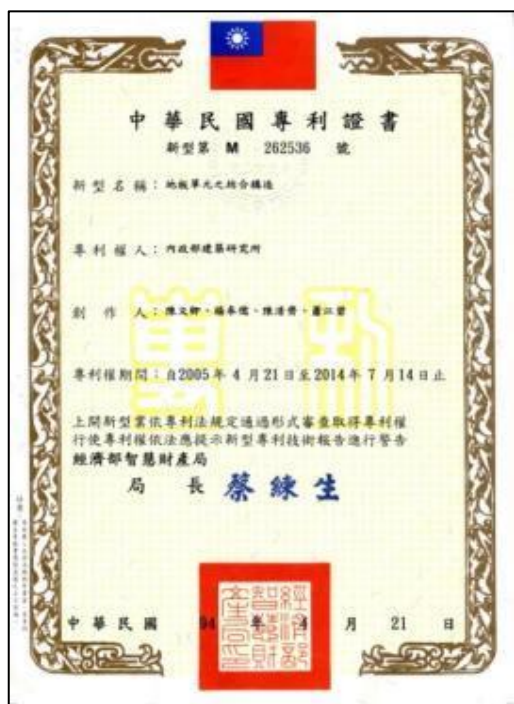


圖 3-2-10. 本所性能實驗中心取得專利證書

4.著作成果發表及榮譽

95 年至 107 年間總計發表 23 篇研究期刊及研討會論文，此外，本實驗中心自行研究之成果

頗受各界肯定，廣獲相關單位參酌運用，其中有 3 案榮獲本部自行研究獎項。

5.人才培育及參訪教育功能

(1)人才培育

本所同仁在職進修結合年度研究及實驗設施取得博士學位 1 員，並結合執行科技計劃運用本實驗中心之設備培育 32 位碩士及 3 位博士。

(2)參訪教育功能

自啟用至 107 年 12 月底止，各界參訪本實驗中心共 97 場次，累計參訪人數已達 2,518 人次，對於相關本所政策推動及知識經驗交流頗有助益。

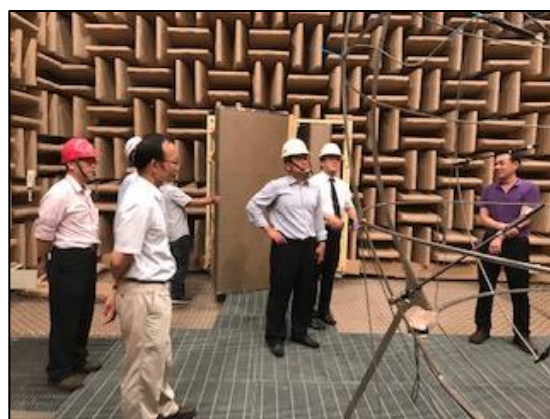


圖 3-2-11. 參訪本所性能實驗中心

6.國際實驗技術合作

100 年參加兩岸 LED 路燈照明產品光電性能實驗比對計畫，本次實驗比對結果，以 Z 值為判定基準，Z 值越接近於 0，表示結果越接近指定值，Z 值越大，表示與指定值的偏離程度越大，Z 值 ≤ 2 符合品質管制基準。本實驗中心在電參數 Z 值為 0，光參數 Z 值為 0.3，表現良好。

7.國內跨機關合作計畫

計有「需量反應、分散式電源與儲能之整合應用」、「微型菱鏡光學設計製作應用之研究」及「甲醛吸附建材長期性能之預測與評估」等 3 案。

三、材料實驗中心

(一) 材料實驗中心簡介

依據行政院核定「建築實驗設施設置計畫」，於民國 98 年完成建築材料實驗中心之建置。本中心座落於臺北市文山區，設置有大型力學、耐久耐候、材料分析及非破壞檢測等實驗室，期望帶動國內建築結構耐震性能之實驗研究，累積本土性大型結構構件之實驗數據，支援建築業界於新材料、新技術研發之需求。本中心營運至今，已完成多項大型建築構件力學實驗研究，並協助建築法規及技術規範之增修訂，及相關材料試驗方法與標準之研擬，支援新材料、新工法與新技術之研發與驗證，廣續協助建築相關產業之檢測服務，支援學術機構之實驗研究，提升國人安全無虞與永續發展之居住環境。

(二) 實驗設施與檢測服務

1. 大型力學實驗室

本實驗室主要設有 3,000 噸油壓試驗機、250 噸動態油壓試驗機、600 噸油壓致動器與 L 型反力牆及強力地板系統，可進行大尺寸建築構材及耐震消能元件（如挫屈束制斜撐、阻尼器）之實驗研究及檢測服務，協助本所建築物地震災害防制科技計畫之執行，相關研究成果亦已提供主管建築機關修訂法規、規範與標準之參據，提升國內建築工程技術之水準，以確保建物結構安全。

(1) 3,000 噸油壓試驗機

本試驗機最大出力壓力為 3,000 噸，拉力為 1,500 噸，可量測試體最大高度 15 公尺，用以執行大尺寸軸力構件之力學行為相關試驗，探討包括高強度 RC 柱、SRC 柱、填充混凝土箱型鋼柱等之構造細部對強度與韌性等耐震性能之影響，另外，亦可進行大型軸力構件受拉力、壓力或拉壓反復作用力下之力學行為與構材性能等試驗。



圖 3-3-1. 實尺寸挫屈束制斜撐性能試驗
(3,000 噸油壓試驗機)

(2) 250 噸動態油壓試驗機

本試驗機最大試驗能量達 250 噸(拉伸/壓縮)，可量測試體最大高度 3.2 公尺，其動態性能為 10 Hz 及 1.5 mm 之正弦波，致動器行程為 125 mm，可進行阻尼器高速低循環週數試驗、阻尼器風力引致疲勞試驗，及阻尼器試體之動態力學行為試驗，藉以驗證阻尼器試體的品質與性能。

(3) L 型反力牆及強力地板

L 型配置之反力牆，長牆尺寸為長 20 m 及高 9 m，短牆尺寸為長 10 m 及高 12m，並備有 600 噸、200 噸及 100 噸等油壓致動器可提供構架系統進行水平雙向之側推試驗。



圖 3-3-2. 大尺寸構架力學實驗

2.耐久耐候實驗室

本實驗室設有氙弧燈式耐候試驗機、鹽霧試驗機及恆溫恆濕試驗機等設備，透過控制溫度、溼度及照度等試驗參數，可模擬建築材料於不同自然環境狀態下，加速建築材料老劣化之情形，提供業界進行建築材料耐久及耐候特性之評估，並做為耐久及耐候設計與施工之依據。

(1)鹽霧試驗機：

以模擬海域氣候環境條件，為材料劣化試驗中之主要設備。此設備具有鹽水噴霧、乾燥、濕潤、浸漬、以及外氣導入等試驗功能，藉由系統控制與試驗程序設定。本試驗機可進行各種建材之加速環境劣化分析，金屬建材及混凝土耐久性之腐蝕試驗。

(2)氙弧燈式耐候試驗機：

本試驗機以具全光譜性質的氙弧燈模擬各種光源照射之環境條件，主要進行塗料與高分子建材等在光源照射下之加速劣化分析，包括褪色、變色、強度下降、脆化、氧化、亮度下降、破裂與粉化等劣化情形。

若氙弧光源加上濾光玻璃則可用以模擬紫外光(UV)與紅外線。



圖 3-3-3. 氙弧燈式耐候試驗機及鹽霧試驗機

3.材料分析實驗室

本實驗室設有壓汞儀、比表面分析儀、場發射掃描式電子顯微鏡，以及電位差自動滴定儀等設備，可藉由化學與物理性質的試驗分析，釐清

建築材料於劣化試驗前後之材料組成、微觀結構及孔隙分佈等特性，輔以定性或定量分析，量化材料性能之實驗數據，做為建築材料耐久性能之評鑑，提供相關主管機關做為參據。



圖 3-3-4. 場發射掃描式電子顯微鏡



圖 3-3-5. 壓汞儀

4.非破壞檢測實驗室

本實驗室設有接觸角量測儀、立體顯微鏡、金相顯微鏡及電化學腐蝕裝置等設備，可觀察金屬、石材與木材等材料微觀結構與表面性質，以及研判金屬材料腐蝕機率，釐清各類材料組織與缺陷型態，協助材料表面塗裝技術與防蝕能力之研發，增進建築材料與構材之使用壽命，支援學術發展研究，並提供業界研發改良之參採。

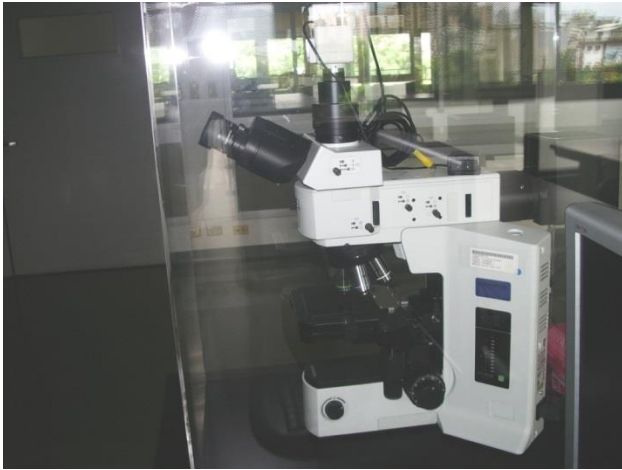


圖 3-3-6. 金相顯微鏡

5. 檢測服務及專利取得規範增修訂建議

107 年辦理 22 件挫屈束制斜撐試體試驗及 1 件恆溫恆濕耐候試驗(33 試片)等檢測服務，並進行既有建築 RC 柱乾式鋼板補強實驗研究及建築 RC 柱以碳纖維貼覆補強之耐震能力研究等大型試體實驗，歲入新臺幣 556 萬 2,400 元整。執行「建築技術多元創新與推廣應用精進計畫」部分，提出「混凝土結構技術規範」、「建築物基礎構造設計規範」、「鋼結構極限設計法規範與解說」、「鋼結構施工規範與解說」4 件修正建議。並成立「鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術參考手冊」出版審查小組，及辦理相關審議會，出版後可提供快速便捷之設計工具供參考遵循，提昇國內建築物耐震能力及居住安全。

(三) 實驗研究績效

1. 法令制度標準之制(修)訂

本實驗中心成立至今致力於相關法令標準研修之研究，共辦理 88 件委託、協同或補助案，及 33 件自行研究案，研究成果提供國家標準之制(修)訂建議與審查 4 項，包括修正 CNS 14795 混凝土抗氯離子穿透能力試驗法、增訂 CNS「瓷磚用無機接著劑」、「瓷磚用無機接著劑試驗方法」、「瓷磚用填縫劑」及「瓷磚用填縫劑試驗方法」等。另提供相關法令制(修)訂共計有 8 項，包括冷軋型鋼構造建築物結構設計規範與解說、鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說、木構造建築物

設計及施工技術規範、及混凝土結構設計規範等。

2. 研究成果轉換之技術手冊及應用軟體

(1) 技術手冊

計有「鋼筋混凝土建築結構耐震補強技術手冊」及「鋼筋混凝土建築物耐震能力評估手冊 - 視窗化輔助分析系統 SERCBWin2008」等 2 項。

(2) 應用軟體

計有「鋼筋混凝土建築物耐震能力評估平台 - SERCB」、「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台 - PSERCB」、及「鋼結構及輕鋼構建築物耐震能力初步評估方法 - PSESSB」等 3 項軟體開發。

3. 取得國內外專利

計有「填充型鋼管混凝土梁柱的接頭結構」、及「應用於直立柱與開口間牆段的鋼筋配置」等 2 項。

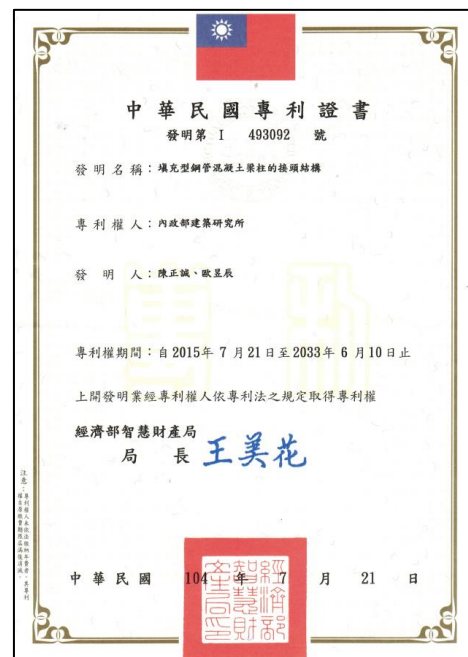


圖 3-3-7. 本所取得「填充型鋼管混凝土梁柱的接頭結構」專利證書

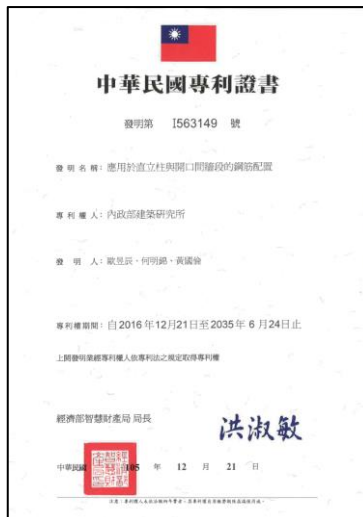


圖 3-3-8. 本所取得「應用於直立柱與開口間牆段的鋼筋配置」專利證書

4. 著作成果發表及榮譽

本實驗中心成立至 107 年間總計發表 80 篇研究期刊及研討會論文，此外，本實驗中心自行研究之成果頗受各界肯定，廣獲相關單位參酌運用，其中有 1 案榮獲本部自行研究獎項。

5. 人才培育及參訪教育功能

(1) 人才培育

本所同仁執行科技計畫運用本實驗中心之設備培育 22 位碩士及 3 位博士。

(2) 參訪教育功能

自啟用至 107 年 12 月底止，各界參訪本實驗中心共 33 場次，對於相關本所政策推動及知識經驗交流頗有助益。

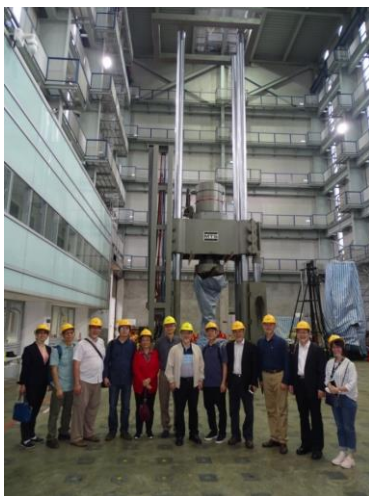


圖 3-3-9. 參訪本所材料實驗中心

6. 國際實驗技術合作

本實驗中心結合國家地震工程研究中心，受理日本東京工業大學委託進行實尺寸桁條系統反覆載重試驗，本案實尺寸桁條系統為日本東京工業大學竹內徹教授及九州第一工業株式會社產學合作研發之屋頂桁條系統(purlin system)結構(案例：福岡大學體育館)，並動員日方 11 人及國震中心 6 人，並使用資料擷取設備共計 118 個頻道，試驗過程順利，圓滿完成。日方並於 6 月 22 日舉辦討論會，與國震中心及本中心分享試驗結果。

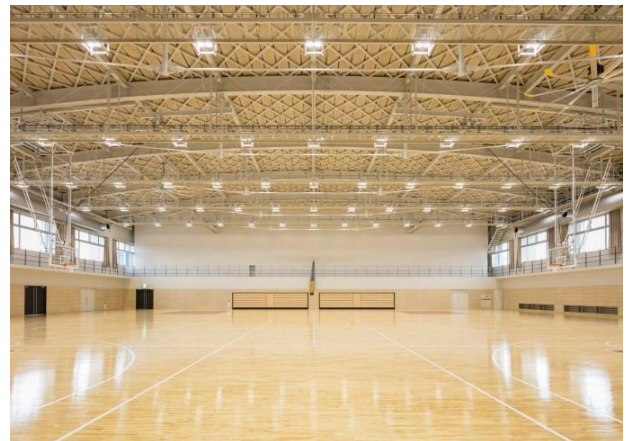


圖 3-3-10. 桁條系統案例：福岡大學體育館



圖 3-3-11. 桁條系統試驗佈置

四、風雨風洞實驗室

(一) 風雨風洞實驗室簡介

依據行政院核准「內政部建築研究所實驗設施設置計畫」，本所於 93 年 6 月完成風雨風洞實驗室的建置，風雨風洞實驗室包括：風雨實驗館及風洞實驗館。風雨實驗館有帷幕牆風雨測試艙及門窗風雨測試艙各 1 座，帷幕牆風雨測試艙可進行建築物帷幕牆及其附屬門窗之抗風雨性能測試，依 CNS14280 規定需反覆執行氣密性、水密性、層間變位及結構性能等計 10 項試驗。門窗測試艙則可測試一般建築物門窗之氣密、水密及抗風壓等性能。兩項風雨試驗可確保建築物外牆及門窗整體性能達到設計標準及規範要求，並降低其於地震、強風可能發生之危害。風洞實驗館則擁有目前國內斷面尺度最大之低速風洞設備，具有兩個測試區段，可進行建築物與橋樑等縮尺模型風洞實驗研究，探討高層建築所受之風力、風壓及行人風場影響，以及可對環境微氣候、風能利用及風工程基礎科研進行研發實驗及檢測等。

(二) 實驗設施與檢測服務

1. 風雨實驗室

本實驗室主要進行門窗與帷幕牆相關實驗研究與檢測技術服務，並於 96 年 1 月取得國家實驗室認證體系 (TAF) 認證，確保本實驗室出具報告之公正性、正確性及可靠性。

(1) 帷幕牆試艙

帷幕牆試艙最大可安裝寬度 10 公尺及高度 12 公尺之帷幕牆試體，可進行包括氣密試驗、水密試驗、動能水密試驗、結構性能試驗及層間變位試驗等 5 大項試驗。



圖 3-4-1. 帷幕牆風雨試驗

帷幕牆風雨試驗設備包括：儀控程式、供氣系統(提供正負靜壓至 15,000 Pa)、造風設備(可產生相當 720 Pa 動態風壓)、噴水系統(供水速率達 1,990 l/min)、層間變位設備(左右位移最高 $\pm 75\text{mm}$ 行程自動化)、油壓機組等。



圖 3-4-2. 造風設備



圖 3-4-3. 風雨試驗儀控程式

(2)門窗試艙

門窗試艙最大可安裝寬 3 公尺，高度 3 公尺之門窗試體，可進行包括氣密試驗、水密試驗、抗風壓試驗等 3 大項試驗。

門窗試驗設備包括有：供氣系統（提供正負靜壓至 10,000 Pa）、噴水系統（供水速率達 290 l/min）及自動化儀控設備。



圖 3-4-4. 門窗風雨試驗測試艙

2.風洞實驗室

本實驗室主要進行風工程實驗研究，並提供業界相關檢測之技術服務，主要分為：建築風洞試驗包含建築環境風場試驗、建築外表披覆物風壓試驗、建築結構風載重試驗等 3 項。其中建築結構風載重試驗、建築物外表披覆物風壓試驗分別於民國 104 年及 107 年獲得全國認證基金會

(TAF)認證，也是目前國內建築風洞首創通過 TAF 認證之實驗室，對於建築抗風檢驗更具公信力。

(1)風洞本體

風洞本體為一垂直向封閉迴路系統，總長度為 77.9m，可切換為開放式風洞。本體分別具有 2 個測試區段，第 1 測試區最大截面積為寬 4m，高 2.6~3m，最大風速約 30 公尺/秒，配置有 2 個旋轉盤，以建築物受風力作用下之空氣動力學研究及污染擴散試驗為主。第 2 測試區最大截面積為寬 6m，高 2.6~3m，最大風速約於 20 公尺/秒，配置 1 座旋轉盤，主要用途以橋梁測試為主。

(2)量測系統

第 1 測試區內設有三維移動機構，可經由電腦操控進行三軸運動以量測各點流況。除此之外，另配置多頻道電子式壓力掃描系統、熱線測速儀、六軸力感測器、雷射位移計及氬離子雷射觀測系統等多項精密量測系統與資料擷取系統。



圖 3-4-5. 熱線測速儀探針

(3)建築風洞試驗

由於建築結構的多樣性，建築物本身在風力作用下的力學行為，現階段尚無法以純理論模式或數值方法解析，惟有透過風洞實驗方能進行合理的分析與評估。藉由適當之實驗規劃，得合理探討構造物表面風壓、風力載重，以及評估環境變化之微氣候影響。

本實驗室可針對高層建築或特殊結構物進行風洞實驗，以瞭解其於風載重作用下的力學行為，

一完整的建築風洞試驗包含建築環境風場試驗、建築外表披覆物風壓試驗、建築結構風載重試驗等 3 項。



圖 3-4-6. 環境風場試驗

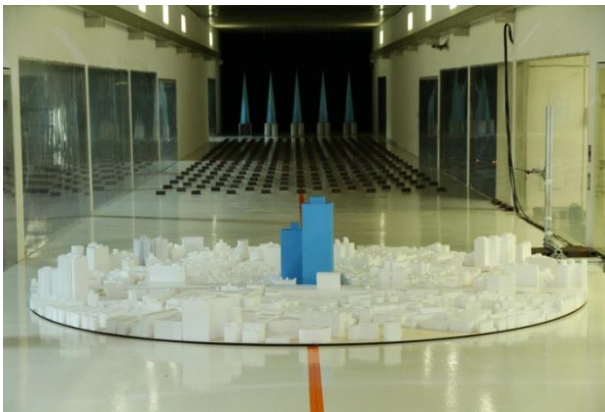


圖 3-4-7. 環境風場試驗

(4) 橋梁風洞試驗及相關檢測

可針對橋梁斷面、全跨橋梁、或橋塔等特殊單元進行縮尺模型風洞實驗，以瞭解各單元構件受風影響程度。本實驗室亦可進行小型風力發電機效率測試、流場可視化，以及汙染擴散等風工程相關的項目進行試驗探討。



圖 3-4-8. 自行車風阻試驗



圖 3-4-9. 實驗室地況模擬

3. 檢測服務成果

辦理風雨風洞實驗檢測，進行建築環境風場、建築外表披覆物風壓、建築結構風載重、風場模擬、門窗風雨及帷幕牆風雨實驗等相關檢測計 41 案，風雨風洞實驗技術服務收入計 2,430 千元。風雨風洞實驗檢測除可促進高層建築結構安全及外牆門窗之物理性能外，並能提高居住者舒適性，同時達到節能減碳之永續發展目標。

(三) 實驗研究績效

1. 修訂建築物耐風設計規範及解說

建築物耐風設計規範及解說自 96 年 1 月 1 日起施行，96 年版之耐風設計規範係綜合美國 ASCE7-02 及日本 AIJ-96 之規定研訂而成。而國際間建築物耐風設計規範隨風工程研究與時俱進且迭有更新，美國與日本現行規範分別已進展為 ASCE7-10、AIJ-04 版。為推動國內建築耐風設計規範條文增修及應用，持續執行風工程科技計畫，參考國際規範以及國內需求，累積規範修訂及應用之能量，並積極推動規範及風載重資料庫本土化，歷年來業已累積大量的研究成果，93 至 107 年間共計 107 案。

2. 出版耐風設計技術手冊

配合本部 104 年起實施新版建築耐風設計規範及解說，本所於 106 年出版「建築物耐風設計技術手冊」，依不同建築結構特性與高度，研提建築結構耐風設計計算例，供業界設計時參考。同時，持續辦理「帷幕牆系統結構耐風設計手冊研擬」，於 107 年度組成專家審議小組進行審議，以使該手冊更為周延完備。



圖 3-4-10. 建築物耐風設計手冊

3. 同仁自行研究著作成果發表

實驗室同仁除例行實驗檢測業務外，亦積極辦理自行研究，並將研究成果發表於國內外之期刊，且參加相關研討會，與國內外學者交換研究心得，提昇相關知能。以下列出近年來風工程相關之投稿文章，97 年至 107 年間總計發表 29 篇研究期刊及研討會論文。

4. 風洞實驗室領先全國取得 TAF 認證

風洞實驗室領先全國其他實驗室，於 105 年率先取得「建築結構風載重試驗」TAF 認可，接續於 107 年「建築外表被覆物風壓試驗」取得認可，確保風洞試驗品質，增加業界對風洞試驗之信心，同時亦可提高本實驗室檢測案件量。



圖 3-4-11. 建築外表被覆物風壓試驗取得 TAF 認可

5. 開發定向性歐文探針，精進風洞試驗量測

本所擬開發兼具量測風速與風向之探針，於 106 年度申請科發基金補助-「研發改良式歐文探針應用於環境風場量測計畫」，於 3 個月研究期程內已完成開發出具方向性之歐文探針，該探針經均勻流場的風洞試驗驗證後，獲致良好的成果。107 年度延續前期計畫，與國立成功大學航太實驗中心合作申請「改良型方向性歐文探針紊流場特性驗證研究計畫」。精進量測建築物附近不同流場特性之歷時風速資料，分析風場擾動變化，驗證紊流場量測精度，以定義適用之量測風速與風向誤差範圍。

肆、重要交流活動

一、推動節能減碳綠建築

本計畫係依據行政院於 105 年 3 月 15 日核定「永續智慧城市-智慧綠建築與社區推動方案」(105-108 年)及「創新低碳綠建築環境科技計畫」(104-107 年)，辦理智慧綠建築推廣講習、宣導

(一)綠建築教育示範基地參訪

為宣導普及綠建築理念，全面向規劃辦理參訪、旅遊、講習說明、培訓及扎根教育等系列宣導推廣工作。自 99 年起辦理綠建築教育示範基地

(二)低碳觀光綠建築知性之旅

為加強推廣普及綠建築，導入使用者付費機制，跨域整合觀光旅遊資源，自 103 年起辦理低碳觀光綠建築知性之旅活動，與觀光局共同合作行銷國內在地綠建築體驗觀光行程，107 年推出

(三)綠建築講習及培訓課程

本所歷年針對不同階層人士分別辦理智慧綠建築推廣講習宣導說明會，98 年度截至 107 年底止，累積參加者達 5,930 人次，對於提升一般民眾及專業人員綠建築概念與技術能力，有顯著效益；另辦理綠建築導覽解說人員及綠建築國民教育種子師資培訓課程，累計培訓 1,536 人次，將綠建築教育擴大推廣至全國各界。

(四)綠建築扎根教育與繪畫比賽

因應全球氣候變遷與台灣永續綠建築發展需要，並使國民從小認識綠建築，本所自 105 年度開始，以創新的宣傳方式，舉辦「綠建築繪畫徵圖比賽」，同時整合綠建築數位教材教學、綠建築示範基地導覽與低碳觀光綠建築知性之旅，鼓勵並引導學生、教師及家長至綠建築現地觀摩，由下而上引導全民瞭解綠建築與永續環境的理念，以達成綠建築扎根教育成效。107 年度繪畫比賽為第三屆，報名合格件數共計 605 件，繪畫主題係以優良綠建築或取得綠建築標章之建築物為主，參賽者以建築物寫生方式進行繪圖，共計有 188 件作品得

觀摩及綠建築法制教育與應用等工作項目，全面向規劃辦理參訪、旅遊、講習、培訓、扎根教育、優良作品評選及展示中心等系列宣導推廣工作。

參訪活動，截至 107 年 12 月底止累計舉辦 672 場次，參與人數達 1 萬 8,343 人，頗獲好評。

「北投文化探索一日遊」等 26 條主題行程，提供民眾深度生態環境旅遊需求，讓民眾旅遊時輕鬆認識綠建築。截至 107 年 12 月底止累計已舉辦 261 場次，累計達 5,982 人次參與，頗獲好評。



圖 4-1-1. 綠建築國民教育種子師資培訓

獎。105 起累積至今已有 520 件得獎作品，教育宣導成效良好。



圖 4-1-2. 2018 綠建築繪畫徵圖比賽頒獎典禮

(五)綠建材標章制度講習會

為增進各界對於綠建材標章制度之認識，並進一步了解國內政策及相關法規之規範與綠建材標章之經濟與設計應用，本所特別辦理「107 年綠建材標章制度講習會」，講習會分別於 107 年 8 月 17 日、8 月 31 日及 10 月 5 日假臺北、臺南及臺中舉辦。

本次講習課程包括「綠建材的創新研發與國際思維」、「健康綠建材逸散塑化劑與 SVOC 物質之檢測標準新趨勢」、「推動再生綠建材建構資源循環產業體系」及「打造綠建材為基石的共享生態系」，本講習會除邀請產官學研專家學者進行演講外，並於會後進行綜合座談，開放與會

人員現場提問或提供建議，總計約 330 人次參加。



圖 4-1-3. 107 年綠建材標章制度講習

二、邁向優質智慧建築

(一)永續智慧社區創新實證案例國際研討會

世界各國規劃執行中的智慧城市或永續智慧社區計畫中，大多採以具體的實證場域範圍，導入實證計畫的實施策略，並且常以社區、園區或部分市鎮街廓為單位作為實證場域發展範疇。為藉由國外智慧城市或永續智慧社區實證案例中，找到具創新應用相關的實證案例，並邀請相關專家分享具體內容以及交流經驗，以促成技術與解決方案外銷輸出的可能，本所於 107 年 11 月 15 日假集思交通部國際會議中心辦理「永續智慧社區創新實證案例國際研討會」。本次研討會國外部份邀請新加坡國立新加坡大學 Dr Joseph Lim 教授介紹新加坡永續智慧社區發展與建築設計應用案例；另邀請香港科技園公司楊天龍總監，介紹以香港科學園推動香港首個「智慧社區」之規劃策略與推動模式。國內則邀請臺北市府都市發展局林洲民局長，進行臺北市公共住宅導入智慧化實驗場域經驗分享；另邀請台灣電力股份有限公司營建處陳顯明副處長介紹台電智慧綠

社區計畫整體規劃與各項建置內容；又再邀請國立雲林科技大學萬騰州總務長分享該校智慧雲端管理系統建置成果與應用，深入淺出描繪智慧校園節能減碳具體措施。

本次國際研討會出席人數 174 人，最後交流座談會中產學各界發言踴躍，相關議題討論熱烈，研討會順利圓滿成功。



圖 4-2-1. 永續智慧社區創新實證案例國際研討會
貴賓及國內外講師合照

(二)辦理永續智慧社區創新實證示範計畫場域觀摩交流參訪活動

本所自 105 年起推動「永續智慧社區創新實證示範計畫」，受補助建置的場域，各有其不同的規劃理念、需求與對應之解決方案；為了推廣本計畫階段性成果，本所分別於 107 年 8 月 10 日及 9 月 10 日舉辦「永續智慧社區創新實證示範計畫場域觀摩交流參訪活動」，提供 106 年度桃園市政府與中興大學之規劃建置執行經驗，並導入應用技術供其他場域參考，期能減少有相同需求或意願的各級政府機關與公立大專院校參與阻礙，使構想更臻完善。辦理之桃園市政府場次，由本所組長王順治、桃園市政府風景區管理處葉處長及執行團隊；中興大學場次由本所主任秘書鄭元良、中興大學陳主任及執行團隊參與，二場次總計

100 位學員參加，過程問答與交流熱烈，會議圓滿成功。



圖 4-2-2. 桃園市政府復興區觀光場域智慧資訊
串聯計畫場域觀摩交流參訪

(三)智慧化居住空間展示中心智慧化系統功能擴充

本所 107 年智慧化居住空間展示中心之改造，著重於智慧化系統之整合，並融入智慧建築、綠建築與綠建材之智慧綠園區概念，營造具主動感知之智慧化生活服務，讓參觀者於進入園區時即可感受置身於智慧綠園區之情境氛圍，並瞭解智慧生活科技帶來之便利性。本次改造與擴充之規劃重點如下：

1.建立模組化智慧系統設備展示項目

智慧化居住空間展示中心自 98 年完成建置後，惟囿於各項展示設備及情境規劃配合室內裝修而不易更換，為能快速的輪展更新以及維持展覽的新鮮度，本所進行相關展示設施之建置與擴充，讓民眾瞭解智慧生活科技帶來之便利性。

為讓展示系統設備能快速的更新置換，107 年度將本展示中心作為模組化系統設備的實驗場域，整合系統感測裝置的連接方式及通訊標準，進行模組化智慧系統設備展示項目，俾利日後能快速置換或更新展示系統設備，豐富展示中心之展示內容，提升民眾參訪意願。



圖 4-2-3. 客廳預留可擴充更替插拔設備

2.建置物聯網居家服務平台

因應現今的物聯網生活趨勢，並考量全齡通用化的空間及設備需求，於居家服務平台上導入語音控制系統，讓使用者在使用上、操作上更加便利；而在生活服務系統方面，可以使用平板控制

或語音控制等方式來控制照明、空調等設備、並建立各種生活提醒或推播的服務，以符合健康舒適指標之精神。

本次建置物聯網居家服務平台，除了結合平板系統介面上，亦能結合機器人的面板及語音控制系統，控制展場中各項電器用品及設備，成為展示自動導覽時的輔助幫手，也可在導覽時模擬機器人在家中的運用情境。



圖 4-2-4. 物聯網居家服務平台介面

3.自動導覽及指引服務系統升級

透過導入語音控制系統及友善的操作面板，控制展場中的系統設備如燈光、空調等提醒服務，並透過技術穩定及價格平實的智慧居家服務機器人 (Zenbo)，同時藉由互動介面提供參觀者導覽與指引服務，並利用資料庫所儲存之導覽資訊進行語音解說，執行迎賓接待、景點導覽、設備產品查詢說明及協助民眾填寫問卷、意見留言等之導覽資訊進行語音解說，提供參觀者語音導覽解說及接待服務，增加導覽的趣味性。

另於孝親房設置阿福寶-視訊陪伴機器人，主要是以高齡照護功能為主，透過簡易友善的操作介面阿福寶簡單的語音控制，讓使用者在操作上更為便利，並可連結至雲端儲存生理量測資料，並適時提供健康上的提醒功能。



圖 4-2-5. 物聯網居家服務平台介面



圖 4-2-6. 阿福寶-視訊機器人

4.升級智慧建築管理系統

因應都市更新、老屋重建及社會住宅等政策議題，未來建築物將會朝向智慧化方式管理，建築設備整合將與物業管理平台結合，預期提升民眾對物管效率之瞭解，呈現未來建築智慧化營運管理之作業服務模式。

本次更新既有的智慧建築管理系統，擴充能源管理預測功能、室內外環境監測數據取得、消防火警、門禁空間管理、設備管理等功能為主軸，並將納入生活服務，食衣住行育樂等相關加值型生活服務介面，例如：修繕通報系統、郵件管理系統等，呈現管理人員與民眾端之使用介面，提升服務品質。



圖 4-2-7. 智慧建築管理系統

5.智慧產品互動體驗區展示更新

為強化智慧化科技技術及相關產品之落實應用，除更新原有展示空間設備外，為進一步讓民眾可以親身體驗操作，於展示中心 2 樓建置「智慧產品互動體驗區」，邀請國內智慧化設備廠商參加展示活動，本次更新規劃係依展示產品之屬性劃分為健康照護、系統整合、便利舒適、安全監控及節能永續等五大主題分區，提供產品簡介、建議金額等資訊，製作 QR Code 供參訪者瞭解相關資訊，並視需要邀請廠商派員解說，提高參觀者的興趣與體驗效果，促成媒合商機。



圖 4-2-8. 可實際動手操作之智慧產品
互動體驗展示區

6. 綠建材展示區展示更新

本所與台灣綠建材產業發展協會合作於展示中心 2 樓梯廳(圖 4-2-9)及陽台建置綠建材展示區，提供綠建材內涵及其標章分類的推廣資訊、整合綠建材應用展示與認知體驗，創造智慧綠建築整合教育之展示空間。提供參訪者近距離體驗與認識綠建材，藉以瞭解綠建材標章的主要訴求，建構舒適健康室內居住及永續地球環境，提供國人優良的生活品質。



圖 4-2-9. 位於 2F 梯廳空間之綠建材展示區

(四)辦理智慧建築標章推廣課程

推動智慧建築為我國當前重要政策，本所為推動普及智慧建築，同時讓相關單位及從業人員更加瞭解智慧建築評估手冊 2016 年版之評估指標內容及申請作業流程，且對於日後新建建築物之規劃設計及取得認證等工作，提供更明確之依循準則。爰此，本所 107 年 6 月 14 日、6 月 28 日以及 7 月 5 日假北中南辦理推廣課程。

課程邀請智慧建築標章評定成員主講各項評估指標與評定實務，且針對各項指標之基本規定、鼓勵項目所需送審資料、評估措施、配分原則與相關申請作業等注意事項進行說明，並透過實際案例及常見問題探討評估實務，以達到促進標章

推廣之效益。本次推廣課程藉由經驗分享與意見交流，充分達到推廣宣導效益，3 場次總計有 361 人次參加，活動順利圓滿完成。



圖 4-2-10. 智慧建築標章推廣課程

(五)智慧生活研習參訪課程

為落實智慧建築之推動，使相關業界包括建築師、電機技師、室內設計師等，能更進一步瞭解智慧化系統整合概念及智慧建築如何應用於實際案例，本所特別於 107 年 6 月 12 日、6 月 19 日、6 月 21 日及 11 月 6 日假北中南舉辦智慧建築相關課程，依智慧建築之各項性能指標，分別規劃健康照護、安全監控、便利舒適、永續節能等主題，邀請國內專家學者主講性能指標之設計重點。

配合主題內容邀請專業廠商提供實際之案例應用介紹，同時於課程結束後，就近安排參觀智慧化居住空間展示，使參與者可實際參訪瞭解智慧化系統設備實際應用情形。

本系列活動獲得業界相當熱烈的支持，參與者同時對活動甚表肯定，對推動落實智慧建築有顯著效益。



圖 4-2-11. 智慧建築標章推廣課程

(六)智慧生活提案競賽

為激發智慧化居住空間展示中心內部設備新建與擴充創意發想設計，並配合智慧化居住空間展示空間、情境與設備介紹，吸引更多參與競賽者發揮創意，增加參與者對於智慧化居住空間認知，提供智慧化創新設計規劃方案。

本競賽主題以「智慧生活」為主，分「學生

組」與「產業組」二組徵件，「學生組」將以易構住宅實驗屋之展示空間為題，思考如何透過現有易構屋展示空間以永續設計或智慧化系統產品、服務模式等提出解決方案。另「產業組」則是以智慧化居住空間展示中心一樓展示空間為題，以實際改善展館為目標，提供參訪者解決生活中所

面臨之問題或困境之參考，以智慧生活為發展核心，建構友善的生活環境，並將創新知識結合高科技產業之智慧生活情境，期打造一個更智慧、便利、舒適的居家環境。

競賽自 107 年 6 月 5 日起至 9 月 12 日止受理申請，計有 31 組團隊參賽，通過初審作品計有 13 件；經 11 月 9 日召開決選會議選出 6 件得獎作品，並將創新提案內容落實於智慧化居住空間展示中心內。



圖 4-2-12. 智慧生活提案競賽決選

(七)智慧化居住空間之需求與解決方案實務交流研討會

歷年來政府為推動智慧建築建立智慧建築標章制度、鼓勵既有建築物智慧化而實施改善工作計畫，以及各項推廣推動措施的擴大效應下，使得國內建築物各系統間的整合與智慧服務觀念，受到廣泛重視。而近年來應用在居住空間及建築物之智慧感測元件、聯網技術及整體解決方案的技術快速發展提升下，物聯網、大數據及機器學習(人工智慧)等觀念與技術，在建築物本體、設備及子系統形成的運作平台中，也逐漸獲得重視與結合，擴大智慧化的改善效益，展現居住空間與數據應用及機器學習結合的新趨勢。

因此，內政部建築研究所於 107 年透過辦理「智慧化居住空間之需求與解決方案實務交流研討會」，將歷年發掘的智慧化居住空間與數據應用結合的優良實際案例，透過北、中辦理 2 場次交流實務研討會，邀集 4 家解決方案廠商與會，與各級政府(機關)、大專院校之總務、營繕、研發、

建築、規劃、資通訊等相關人員，與社區管委會進行實例分享，說明案例的發想、執行成果，提供智慧化改善經驗分享與交流。讓建築及資通訊產科技業界，跨領域學習如何應用最新科技在建築場域中，解決節能、建康、便利與舒適等問題。



圖 4-2-13. 智慧化居住空間需求與解決方案實務交流研討會

(八) 建築數據與智慧生活國際研討會

建築物聯網絡結合 AI (人工智慧) 的分析能力，預期可衍生出創新的智慧應用與商業模式。在社會層面可改善高齡少子化、人力不足的問題；在居家層面，達到家事省力化、健康安全照顧、居家節能、設備維運預警等效果。日本經產省自 2016 年起進行「智慧家庭數據應用環境推動」實

證計畫，針對居家環境中設備互聯的基礎環境、資料交換、通訊安全、與可衍生新服務進行實證。這是由日本三菱總合研究所擔任計畫總管理者，公開招募評選出大和房屋、積水建設、與日立製作三家公司提案並執行實證項目，預期找出可以解決的社會議題與創新的商業模式。

此一發展趨勢與本所就我國智慧建築結合物聯網、數據分析與人工智慧發展研究相近，因此，辦理本次「建築數據與智慧生活」國際研討會，邀請三菱總合研究所平田直次首席研究員，介紹日本如何從智慧居家發展到智慧生活，分享居家數據與實證相關計畫的發展狀況。解析 IOT 技術與數據在建築應用整合推動的經驗；大和房屋吉田博之主任研究員，分享大和房屋在 IOT 雲端數據與智慧家庭服務應用場域的實證心得，以及個人 20 餘年參與推動智慧家庭的經驗。另外，邀請國內智慧居家技術與服務業者—華碩電腦介紹該公司 ICT 垂直整合、橫向擴展所建構的智慧居家服務與解決方案；中興保全解析及分享既有建築/社區智慧化的機會與挑戰；以及台灣受恩公司分

享結合物聯設備的智慧健康照護應用實例。期望透過本次研討會的舉辦，讓與會來賓瞭解國內外建築數據與智慧生活發展趨勢與遭遇的問題，並藉由本次國內外的經驗交流互動激發出新的火花，為國內智慧建築與物聯網後續發展注入新思維。



圖 4-2-14. 建築數據與智慧生活國際研討會

(九)第十一屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽

內政部建築研究所為普及智慧化建築，引領全民智慧化居住空間意識創意風潮，因此持續辦理「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽，除鼓勵建築年輕學子創意設計外，並號召產業界於既有建築空間導入前瞻科技或永續設計之改善工程實例參賽，透過新舊建築智慧生活空間設計與改造獲獎案例，提供產官學各界參考應用，進而提升國民生活品質。

2018 年第十一屆競賽主題之設定，於「創意狂想」組係為鼓勵青年學子及建築產業運用物聯網、大數據、雲端運算及人工智慧等創新科技提出創作；「巢向未來」組則為發掘建築空間運用物聯網設備、感測控制、與雲端儲存等技術，蒐集大量的監控與營運數據，進而提供優質生活服務與建築營運最佳化之實際優良案例。本屆競賽期程自 5 月 15 日起至 9 月 25 日止辦理報名及作品收件，兩組別共吸引 166 件作品報名參加。歷經初賽、現地勘查及決賽，順利評選出創意狂想組及巢向未來組 2 組金、銀、銅、佳作及入選獎等各 10 名；獲獎名單於 107 年 12 月 3 日假臺大

醫院國際會議中心舉辦之頒獎典禮暨作品分享會中，即時宣布並頒發獎項。

本屆作品特色，在校學生部分呈現與歷屆不同的視野與創意，結合了科技、環境、與社會關懷，並首次出現非概念性作品，深度廣度皆俱。業界作品則發掘在建築空間中運用物聯網技術、數據傳輸與雲端儲存等技術所衍生出的智慧服務，如分析建物空間之監控與營運數據，降低能耗與提供優質智慧生活服務等實際案例。同時也首次發掘透過 AI 在建築空調系統上進行運轉學習與智慧控制的實際案例。其中「巢向未來」組金獎的「Ecogenie 家庭能源管理系統」的聯齊科技公司，開發出一個在插座上的小方塊開道器來連結智慧電錶及各種家電與感測器，進行家庭能源管理與家電智慧控制，因系統簡單易用，獲得日本電力公司青睞，該公司於日本民生用電市場成功開創新穎的商業模式，經驗相當值得我國其他新創團隊借鏡；此外，獲得本屆銀獎的台灣積體電路製造公司「智慧建築+」，係以其多年來持續在辦公大樓佈建物聯網監測設備之數據蒐集與分析，

進一步利用 AI 技術來控制空調箱運作和出氣溫度，在兼顧員工舒適度下讓空調能耗逐月下降，充分展示 AI 在建築節能應用之可能性。其他各得獎作品介紹，請詳競賽專屬網站 (<http://design.ils.org.tw>)。



圖 4-2-15. 第十一屆「創意狂想巢向未來」智慧化居住空間創意競賽頒獎典禮合照

三、建構高齡居家生活環境

(一)參加 2018 臺灣輔具暨長期照護大展展覽

為本所參加國立陽明大學 ICF 暨輔具科技研究中心與展昭國際企業股份有限公司舉辦之「2018 臺灣輔具暨長期照護大展(ATLife)」，綜合規劃組、安全防災組、環境控制組透過攤位設計、研究報告展示及現場諮詢服務，展現本所高齡無

障礙環境、高齡防災避難及智慧建築等研究推動成果，共計 84,871 人次參觀，前來本所攤位參觀人數約 8,000 人次，並於現場提供約 600 人次服務諮詢，深獲民眾及業者認同肯定，並得到各界好評。

(二)辦理 107 年度高齡者安全安心生活環境研討會

本次研討會共有 2 天，邀請到 8 位國內學者、專家以及本所 4 位同仁，共同分享本所近年研究成果，主題包括友善建築、無障礙環境與法令、高齡失智者社區照顧、長照機構防火及避難設計、活化閒置空間利用為日間照顧據點等最新研究成果及推動狀況，並介紹臺北市及新北市高齡友善環境推動的優良案例及成功經驗，共計有 12 場演講。會場外並設置成果展板，展示本所歷年

高齡者安全安心生活環境、友善建築、無障礙環境研究成果，以提升國內建築研究及技術水準。

本研討會課題內容精彩豐富，成功吸引各界踴躍報名參加，兩天計有建管、消防等公務人員、建築師、土木、機電等專業技師、消防設備師(士)、室內裝修專技人員等 418 人參加，辦理成效良好，有助於與會人員吸收高齡環境新知識新觀念外，亦充分了解國內法令修正的最新動態，成功達成教育推廣目的。

(三)辦理高齡社會療癒與照顧環境研討會

本次舉辦高齡社會療癒與照顧環境研討會，邀請國內官、產、學、研各界人士參與，本次研討會共計 250 人參加，主要以療癒性環境的規劃設計理念及實務進行解說，並針對閒置校舍轉型作為社福設施案例進行分享，獲得與會聽眾熱烈的迴響及認同肯定。



圖 4.3.1. 2018 臺灣輔具暨長期照護大展展覽攤位



圖 4.3.2. 107 年度高齡者安全安心生活環境研討會現場



圖 4.3.3. 高齡社會療癒與照顧環境研討會現場

四、提升防火性能及韌性減災調適技術

(一)辦理「臺加木構造建築技術發展研討會」

為本所與加拿大駐台北貿易辦事處(CTOT)簽署「臺加木構造建築備忘錄」典禮活動暖身，本所於12月10日下午假本所材料實驗中心4樓會議廳舉辦臺加木構造建築技術發展研討會(Taiwan-Canada Wood-Framed Construction Symposium)。開幕式恭請本所王所長及CTOT貿易暨投資處羅杜安處長(Mr. Duane Robson)致詞，並由本組蔡組長主持。研討會特邀加拿大木構造結構工程顧問專家 Mr. Robert Malczyk 主講「Inside OUT-木業產業及工程的轉型與破壞性創新」，並邀請高雄大學陳啟仁教授主講「當前台灣木構造的發展趨勢初探」及知名AIA建築師洪育成主講「進化的木構建築」。本次研討會報名情況踴躍，現場場地雖不大，仍約有85位各界人

士參加，綜合討論時發言相當熱烈，充分達成本所主辦研討會的推廣目的。



圖 4-4-1. 本所、加拿大駐台北貿易辦事處人員及講師合影

(二)與建築師雜誌社合作「住宿式長照機構防火安全設計」特輯

我國自107年起已邁入高齡社會，然而近年護理之家等長照機構火災事件頻傳，突顯出強化該類機構防火避難安全的重要性。101年新營北門護理之家火災事件後，建築、消防法規雖已增修水平避難防火區劃、自動撒水、火警通報及探測等規定，以降低避難風險提升滅火效能，然而法不溯既往，全國1,600多家既有機構仍存在風險，因此本所於106年10月出版「住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊」，提供機構自主評估改善及主管機關評鑑參考，並獲得熱烈迴響已售出2,000多冊。然而，鑑於長照機構的防火避難設計有別於一般建築，若能在基本上讓建築師、設計師及相關從業人員都具備相關理念與技能，將可透過每個工程落實長照機構之防火避難性能。因此，與全國建築師公會的建築師雜誌社合作，於本年12月發行「住宿式長照機構防火安全設計特輯」1萬8,000多冊，內容除了

邀集各界專家辦理之「專家論壇」紀實外，亦規劃「實務篇」邀請國內知名建築師提供相關設計及改善案例，以及「論述篇」歸納本所研究成果，撰擬住宿式長照機構防火安全改善對策及管理策略，提供多面向設計資訊供業界實務參考應用，期可加速本所研究成果與設計專業實務之連結應用，並擴大本所研究成果的能見度。



圖 4-4-2. 建築師雜誌 2018/12 封面及特輯目錄

(三)參加行政院災害防救應用科技方案第二期 106 年度成果研討會榮獲海報優選獎

本所為推廣研究成果，援例參加科技部於 107 年 5 月 29 日假中油大樓國光會議廳舉辦「106 年度行政院災害防救應用科技方案第二期」成果研討會發表、攤位展示及海報展覽。本所計有「雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用」、「山坡地社區智慧防災系統可行性研究-邊坡智能感測暨雲端運算」、「中高樓層建築非韌性 RC 配筋柱擴柱補強技術研究」、「中高樓層建築軟弱層及扭轉不規則效應評估研究」、「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震能力初步評估研究」、「鋼結構耐震能力詳細評估方法與示範例之研擬」等 6 案參與方案，各案成果並於研討會發表。於攤位展示則是首次將防火領域之「全方位智慧型避難引導系統」成果參展，以利技術推廣。另本所參展海報「山坡地社區智慧防災系統可行性研究-

邊坡智能感測暨雲端運算」案經投票榮獲優選海報獎。



圖 4-4-3. 本所榮獲研討會海報優選授獎

(四)住宿式長照服務機構防火安全技術講習會

為響應行政院頒布之「強化長期照顧機構公共安全推動方案」，並推廣本所 106 年 10 月出版之「住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊」，本所於 107 年 6 月 26 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳盛大辦理本次講習會，恭請王所長蒞臨主持開幕式及致詞。講習會上午場首先由衛福部社家署代表介紹前述行政院推動方案的工作內容及未來策進作為，接續由參與手冊編撰之委員以簡報方式分別解說防火避難安全課題與對策概述、安全改善指引、風險自主

檢核實務等部分。下午場則安排實務案例分享，由具有豐富實務經驗的建築師、消防設備師、消防主管等專家分享長照服務機構防火避難設施設備改善、自衛消防編組驗證及健檢評估等案例解說，以利與會人員充分了解機構改善可能面對的問題與因應對策。會場更進一步以「長照機構理念翻轉，避難安全點石成金」為主題製作看板，為講習會增色不少。本研討會當天建築、消防、護理、長照等各界人士參加踴躍，計約有 268 人參加，辦理成效良好，達到講習教育推廣成效。



圖 4-4-4. 講習會開幕式王榮進所長致詞



圖 4-4-5. 會場大廳大型解說看板增進教育推廣效果

(五)2018 前瞻防火安全技術研討會

為提升國內建築防火及消防科技水準及增進國際交流，於 107 年 10 月 19 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓國際會議廳舉辦「2018 前瞻防火安全技術研討會」，恭請王安強副所長主持開幕式並致詞。主講人包括國際知名專家-美國 FM Global 消防專家 Bert Yu(游宏仁)博士及日本京都大學原田和典教授，介紹國際防火研究新發展及新技術。另有國內成功大學林大惠特聘教授/主任、中央警察大學沈子勝教授/主任、中華大學游坤明特聘教授/副校長、前中山大學楊冠雄教授、台北科技大學陳立憲教授等，分別介紹當前國際防火科技發展及國內近 2 年在防火避難、消防滅火、煙控技術及構造火害的重要科研成果，有助於與會人員吸收先進的專業知識外，亦了解國內防火科研的最新動態。本研討會當天建築、消防等各界

人士參加踴躍，計約有 282 人次參加，辦理成效良好，充分達成教育推廣目的。



圖 4-4-6. 研討會場出席踴躍情況

五、工程技術與建築資訊模型技術發展

(一)107 年度「BIM 推廣宣導講習會」

本次講習會透過本所研究成果的展示及業界應用的經驗分享，除讓大眾了解目前政府單位推動 BIM 的趨勢方向與決心，更希望透過建築產業中不同領域、不同變量、不同系統的結合應用經驗分享，重新定義目前 BIM 的發展方向，激發國內 AEC 產業在 BIM 技術應用合作發展，讓國內建築相關產業除了能朝 BIM 前進，加以帶動國內建築產業技術應用自動化，加深應用層面的專業深度。

本年度規劃於北中南三地舉辦「BIM 推廣宣導講習會」(9 月 25 日北部場、10 月 5 日中部場、10 月 26 日南部場)講習內容包含建築研究所之 BIM 趨勢與展望未來、專案經驗分享等，以及政府部門應用 BIM 輔助地方政府建管行政作業之研究發展及地方治理之新見解，其次介紹 BIM 輔助建築防火避難性能驗證，最後由專家學者分別從不同面向切入分享 BIM 於法規檢測之應用實務及數據化之氣候資料與參數設計，預期帶領國內公部門、營建業從專案規劃開始深入了解如何將

BIM 導入專案外，更能帶領產業從專案初期藉由已知條件，提取預期使用 BIM 之展望目標。



圖 4-5-1. 講習會會場人員踴躍出席



圖 4-5-2. 講習會會場人員踴躍出席

(二)107 年度「BIM 人才媒合會」

隨著業界使用 BIM 廣度與深度增加，所需的人力及專業內容更為業界所重視。為有效推廣及宣導 BIM 應用與教育及產業界媒合，並加速強化產業的競爭力，本所與台灣建築中心合作於 107 年 10 月 2 日假國立臺灣科技大學舉辦「107 年度 BIM 人才媒合會」，擬透過本活動與國內大專院校串聯合作，以實習或產學合作方式導入業界的資源，推動 BIM 產業發展、深耕職場人才，弭平產學落差，以提升人才進入產業界接軌速度。

本次人才媒合會，參與廠商含在地及跨國廠商，亦有 BIM 元件製作商與設備商欲透過此活動觀察此次工作媒合的實際操作狀況，並希望未來能再次參與相關活動。期望透過此次經驗提供國內學界與產業界合作與人才媒合典範，同步提升業界運用 BIM 廣度與深度以及營建與建築的作業優勢。



圖 4-5-3. 媒合會會場踴躍出席現況



圖 4-5-4. 媒合會會場踴躍出席現況

(三)107 年度「應用 BIM 輔助建築技術規則檢測研究成果說明會」

本所為有效推廣及宣導應用 BIM 輔助建築技術規則檢測技術，讓業界對相關技術應用有更深入的了解，本年度 10 月 12 日於大坪林聯合開發大樓舉辦 107 年度「應用 BIM 輔助建築技術規則檢測研究成果說明會」。說明會宣導本所近年應用

BIM 輔助建築技術規則檢測研究成果及應用情形，包含應用 BIM 輔助建築法規檢測趨勢與未來；應用 IFC 記載建築技術規則檢測資訊的架構與分析；應用 IFC 記載建築技術規則檢測資訊的做法與應用等。本說明會，共 69 人參加。



圖 4-5-5. 說明會由國立臺灣科技大學施教授宣光引言

(四)107 年度「以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證說明會」

本所為有效推廣及宣導以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證技術，讓業界對相關技術應用有更深入的了解，本年度 10 月 16 日於新北市大坪林聯合開發大樓舉辦 107 年度「以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證說明會」。說明會宣導本所近年建築資訊模型 BIM 應用在建築物防火避難之研究成果及應用情形，包含建築資訊模型 BIM 應用在建築物防火避難之發展；以 BIM 輔助建築防火避難性能驗證之研究；以 BIM 輔助建築及室內裝

修防火避難之審查驗證研究。本所開發 BIM 輔助建築防火避難性能驗證樣版及附掛程式可自動判讀及輔助防火避難審查驗證，提升防火避難審查驗證評定單位審查結果的精確性及審查效率，也可協助建築師及室內裝修從業人員正確使用「建築物防火避難安全性能驗證技術手冊」，避免錯誤發生，並提升驗證效率。本說明會，參加人數共計 148 人。



圖 4-5-6. 說明會由王副所長安強開幕致詞

(六)「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用」說明會

本所為有效推廣及宣導鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估技術及雲端運算平台，讓營建產業各界對鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估技術應用有更深入的了解，於北、中、南三地舉辦 107 年度「鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用」說明會(8月28日臺北場、8月29日臺中場及9月3日高雄場)。說明會議題以宣導本所近年建築物耐震評估、補強技術研究成果及應用情形為主軸，包含建築物耐震評估、補強技術之應用與發展；鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估方法之理論背景；鋼結構、鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估系統實際案例操作。本所開發之鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估

方法彙整影響鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力之重要因子，研擬鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土結構物之定性與定量評估方法，並依各影響因子的配分與權重進行計算分析，建立此類建築物之耐震能力初步評估程序，讓從業人員能夠熟悉此類建築物之耐震能力初步評估方法基本內涵。

3 場次說明會參加人數共計 370 人，業界參與人數極高，現場發言及討論踴躍，顯現本所此次規劃議題與相關研究成果及實際案例操作受到產業界高度重視。期望透過本所研究成果的展示及業界的經驗分享，提升及推廣國內鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估技術的發展，保障國人的居住安全。



圖 4-5-11. 說明會(臺北場)由本所王所長榮進開場致詞

六、綜合業務活動

(一)106 年度研究成果發表講習會

本部建築研究所為增進大眾對建築研究之瞭解、普及建築資訊流通，本次成果發表講習會於 107 年 5 月 1 日及 2 日假大坪林聯合開發大樓 15 樓舉行，由 106 年度各研究計畫案主持人及本所部分同仁發表本所 106 年度之建築研究成果。

本次成果發表講習會按場次規劃有 5 項主題共 51 案，分別為「高齡者安全安心生活環境」主題 7 案、「建築防火科技」主題 11 案、「都市及建築防災」主題 3 案、「建築技術創新」主題 17 案及「綠建築與建築節能減碳」主題 13 案。整體內容涵括療癒性環境應用於高齡社會之評估研究、雨水滯蓄設施雲端系統擴充與推廣應用、建築物防火避難性能設計評定認可之使用安全查核驗證研究、建築工程鋼筋機械式續接性能基準及驗證研究、永續智慧城市與綠建築發展策略規劃等眾多課題。

(二)完成本所 107 年度人權教材更新

本部為深化同仁之人權知能，培養與時俱進之人權學習力，及促進人權教育業務效能，於 104 年起推動人權教育實施計畫(104 年-107 年)，本所藉此就業務職掌範圍及前述各公約，續規劃編撰 107 年度人權教材，期使得人權之理念更能深植人心。

本所業務執掌可分為高齡者安全安心生活環境、建築防災安全、工程技術創新、智慧綠建築等各項建築研究領域，進而建立安全、健康、舒適之都市及建築環境，故本年度教材為延續 106 年人權教材內容，再由本所各業務組分別進行撰寫，新增編 4 件案例，每件案例透過事件之敘述、爭點、人權指標、國家義務及解析與改善建議分節解說，使本所同仁更可容易閱讀理解，更可瞭解人權之重要性。

本所新增編之案例敘述如下：

本次成果發表講習會邀請產官學研各界參與討論，同時提供建築師、相關技師之訓練課程積分，並提供公務人員終身學習之研習課程登錄，總計超過 700 餘人次參加，過程順利圓滿。



圖 4-6-1. 106 年度研究成果發表講習會王副所長致詞

1. 「貼心關懷之親子廁所設計」：主要就公共場所廁所父母親帶著子女如廁發生之問題進行闡述，進而探討公共場所親子廁所與公民與政治權利國際公約...等公約之人權關係，並提供淺顯易懂之剖析。

2. 「長照機構防火有對策長輩住的更安心」：

一般建築物的避難對策多以如何快速避難至戶外為考量，但對於居住於長照機構的高齡者而言，因身心機能衰退、感知能力不足及移動困難，發生火災常會造成嚴重傷亡，因此避難應以「火災區離室避難；非火災區初期就地避難」為原則，爰本所於 106 年出版「住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊」，協助既有機構自主性提升防火避難功能。

3. 「天外飛來橫禍，防止建築物附置物因強風而墜落」：

建築物常會加裝遮陽雨庇、廣告招牌物、鐵皮違建...等物，這些建築物附置物多不屬於主要抗風結構系統，因此本所於 106 年度針對國內常見之建築物附置物進行研究，建立適用於國內之研究數據資料庫，擬藉此改善國內建築物附置物遇颱風損情形，進而探討國人住居安全與人權之關係。

4. 「用綠建材，提升居住環境品質」：建築材料的品質不僅攸關居住環境的舒適美觀，對居住者的健康更有關鍵性的影響，為提升國人居住舒適性及健康性、降低建材製造或使用階段對環境造成

之衝擊，本所於民國 93 年建立綠建材標章制度，期能透過相關檢測與評定程序，對於建材品質與性能予以鑑別及標示，案例中並針對綠建材之各項優點進行剖析，進而瞭解使用綠建材與人權之關係。

由上述內容說明，期能透過規劃案例之說明，探討本所研究業務與人權公約之關聯，使本所同仁可對人權公約有更多之瞭解，並於日後業務執行時遇到相關問題時，也可站在不同角度上加以考量，使人權確實落實於生活周遭各個角落。

(三)赴加拿大參加「ICLEI2018 世界韌性都市會議」

為瞭解國際韌性城市規劃領域之發展趨勢，以供本部研擬相關政策之參考，本所指派賴副研究員深江赴加拿大蒙特婁市參加「ICLEI2018 世界韌性都市會議」，計有來自世界 177 個地方政府、機構或組織等共 1051 人參加。獲致心得包括：國際上對韌性城市係定位在聯合國「永續發展目標(SDGs)」(2016-2030 年)目標 11「使城市與人類聚落具備包容、安全、韌性及永續性」而展開。其次，國際就韌性政策之脈絡係自永續發展到韌性建構，尤以氣候韌性為焦點。此外，

推動韌性都市政策之國際機構包括世界銀行、減災與復原全球機構(GFDRR)、聯合國人類聚落計畫(UN-Habitat)、聯合國減災署(UNISDR)、美洲開發銀行、美國洛克斐勒基金會、40 大都市氣候領導群體、地方政府永續發展理事會(ICLEI)等，各以不同方式予以推動。並建議未來本所相關科技研究業務可朝向建立韌性建構方法與策略，並考量與綠色基礎設施相配合；研編都市韌性建構規劃流程與技術參考手冊；可考量於智慧城市政策內結合韌性發展。



圖 4-6-2. 本所與會人員會場留影

(四)赴美國參加「第 12 屆性能法規與防火設計方法國際研討會」

第 12 屆性能法規與防火設計方法國際研討會 (The SFPE 12th International Performance-Based Codes and Fire Safety Design Methods) 係由美國防火工程師協會 (The Society of Fire Protection Engineers · SFPE) 於美國夏威夷檀香山市舉辦，本次活動包括 Poster Session、消防避難產業設施展覽及研討會議。

1.消防避難產業設施展示

綜整未來發展趨勢包括在系統設計運用建築空間資訊，採智慧化設計，搭配整合設計、計算、物件座標等三維空間設計軟體，以使撒水滅火系統管路具有適當高程和坡度並按照業者現場安裝需求繪製系統，後續此設計模型資訊可轉作維護管理使用，以節省成本及提高效率。另外在維護管理方面，多採用圖形化、智慧化以及雲端化管理系統，以進行操作、監控和故障或甚至事故的通報、損管等處理。

2.研討會及海報發表

綜整建築防火有關之重要內容如下：

(1)性能式設計

性能式設計傳統上主要依據其流程架構定義計畫範圍、確立目標、定義目標、發展性能要求、發展火災情境及設計火災、發展試驗設計、評估試驗設計、選擇符合性能要求設計、修改設計或目標及選擇最終設計等步驟進行。但在這些步驟中，有些值得進一步的探討，例如發展火災情境及設計火災，有多篇文章提到大空間火災行為與傳統火災假設不同，火場空間可能不會同時劇烈燃燒，需考量 travelling fire 此類火焰連續擴散的影響；還有依據標準構件試驗所獲得的耐火性能，在遭遇局部火災時的性能差異，這些皆須納入性能式設計去考量。這問題近來也逐漸浮現在對於標準耐火試驗與實際火災差異的檢討，目前的標準防火測試，亦可稱為纖維素火災，亦即燃

燒物主要為纖維素，但現今塑膠、化學及工業等可燃源充斥在各類型的建築內，其所引起的火災成長曲線勢必更嚴重；同時標準防火測試也未考量降溫階段對構件或結構的影響；另外火災的嚴重程度也與火場通風有關，這些差異在性能式設計時均應依據個案加以探討，以獲得最佳且安全的防火設計。

(2)綠建築環境(綠屋頂/綠牆)火災預防

都市建築朝高層、高密度發展過程中，對都市造成最大的挑戰是環境綠化空間的不足，因此垂直綠化做為內部或外部立面或屋頂綠化成了替代方法的一種，這種綠化植栽同時具有隔熱效果，也能有效降低都市高溫，形成節能綠環境的一環。

但這種新型態的綠植生牆/綠屋頂防火安全仍有些疑慮，包括在建築法規上、安全設計、使用維護及相對應的測試標準等要求。對於這類新型物件的防火對策包括火災預防、設置防火阻隔帶及使用管理，皆可提升此新型態綠植生牆/綠屋頂的防火安全。

(3)外牆延燒防火

受到 2017 年英國 Grenfell tower 大火影響，多篇文章探討外牆防火，此主題與其他篇文章如大型戶外電視牆、綠屋頂或綠色植生牆等所引起的火災危害亦為相關，而國內近來因應氣候變遷，部分建築外牆增設具有隔熱效果的外覆牆，其防火性能值得加以探討，包括其安裝的法令規定、設置的防火性能標準、對應的標準試驗以及後續使用維護注意事項等。

在 FM Global 的簡報中，研究評估 ACM 牆組件的火災危險性，使用 ANSI / FM 4880 的平行板測試(16 英尺 PPT)方法，並比較 NFPA 285 (美國) 和 BS 8414 (英國) 的防火測試結果。測試證明 16 英尺 PPT 可有效評估 ACM 組件火災中的危害。另外結果還顯示，即使通過 NFPA

285·在 16 英尺 PPT 測試中仍可能呈現較高的危害，主要是由於 NFPA 285 測試中採用的熱通量相對低於真實火災情景。

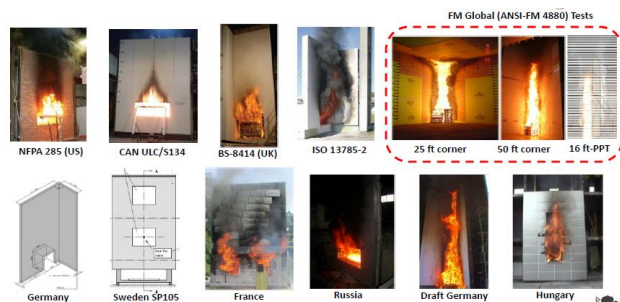


圖 4-6-3. 大型外牆火災試驗類型

(資料來源:FM Global 簡報資料)

我國業已施行建築防火性能法規及設計評定審查十餘年，藉由參與國際研討交流平台汲取國外創新技術，有利於國內法規制度及設計技術之提升，及建築防火性能法規與設計評定審查作業之精進參考。

(五)農委會林業試驗所拜會本所交流「建立韌性城市-都市林智慧生態城市 2.0」

行政院農業委員會林業試驗所為國內森林及自然保育的試驗研究重鎮，近年來為擴大服務民眾，研究領域自「山地森林」擴大至「城鄉生態研究」，積極發展都市林健康管理體系，協助政府打造生態城市。為增加應用推廣管道，該所張所長彬於 107 年 8 月 9 日率領所內相關成員拜會本所，由本所王所長榮進偕同王副所長安強、鄭主任秘書元良及各業務組成員盛情接待。

本次活動雙方互就「韌性都市林-都市林智慧生態城市 2.0」議題進行意見交流，本所除派員參加該所「109 年度政策型計畫策略規劃共識營」，未來亦將積極協助「109 年推動韌性城鄉綠資源

治理典範」政策型計畫之研究與應用推廣，開啟跨部會跨領域互惠合作新契機，將對雙方相關研究領域有所裨益。



圖 4-6-4. 行政院農業委員會林業試驗所拜會本所合影

(六)赴美國「考察 BIM 在美國實務應用」

本次赴美國考察深入瞭解美國建立「建築資訊建模 (BIM, Building Information Modeling)」技術與應用現況，期望藉由拜會美國推動 BIM 相關技術的專業團體、政府機關與核心人物，交流經驗，瞭解國際間對 BIM 規劃趨勢，並增加爾後交流 BIM 政策及技術管道，作為我國規劃 BIM 政策及研發本土化技術參考。本次考察由陳助理研究員士明執行，自 107 年 9 月 1 至 9 月 11 日，規劃拜會參訪行程。包括機關拜會行程，拜會主導美國國家 BIM 標準(National

Building Information Modeling Standard, NBIMS) 研究和發佈機構的國家建築科學研究所 (National Institute of Building Sciences, NIBS)、美國建築師學會 (AIA)、美國聯邦總務署 (GSA)、紐約市政府及駐紐約台北經濟文化辦事處(Taipei Economic and Cultural Office in New York)。同時考察美國建築資訊模型(BIM)的市政建設，雲杉街 8 號 (8 Spruce Street)、康乃爾大學(Cornell University)理工學院紐約市羅斯福島分校、世界貿易中心(World Trade Center)

一號大樓、華盛頓國民隊棒球場 (National Ball park)及憲法廣場建築群(Constitution Square)等重大建設。

以下簡介參訪國家建築科學研究所及美國建築師學會過程：

壹、國家建築科學研究所 (National Institute of Building Sciences)

一、機關簡介

國家建築科學研究所 (National Institute of Building Sciences · NIBS) 是美國國家 BIM 標準(National Building Information Modeling Standard · NBIMS) 的研究和發佈機構，大量的 BIM 及其關聯概念、技術、方法、流程、資料都跟這個機構有關。

NIBS 是根據 1974 年的住宅和社區發展法案 (the Housing and Community Development Act of 1974) Public Law 93-383, Sect. 809 由美國國會批准成立的非營利、非政府組織，作為建築科學技術領域溝通政府機關和民間企業之間的橋樑。

NIBS 的使命是通過支持建築科學技術的進步改善建築環境 (building environment · 與自然環境 - natural environment 對應) 來為國家和公眾利益服務。

NIBS 集合政府、專家、產業、勞工和消費者的利益，專注於發掘和解決居住、商業和工業設施建置的問題和潛在問題。NIBS 同時為產業和公眾機構提供建築科學技術應用的權威性建議。

二、參訪互動過程

(一)機關簡介與 BIM 應用

由 Ryan Colker (Director, Consultative Council/Presidential Advisor)以簡報方式說明 NIBS 組織的願景、目標及研究的四大範疇包含「建築資訊技術」、「安全防災準備」、「設施性能和可持續性」及「產業領導與推廣」等。他除談到 BIM 於建築設施全生命週期之應用外，亦從資

訊層次之結構應用談地理資訊系統(GIS)、城市資訊系統(CIM)、建築資訊建模(BIM)的關係，從國家到整體城市視圖，可以快速定位到一個區域、一棟建築，快速查找到一棟建築，獲取裡面所有相關資料，另概述利用工業基礎類別(Industry Foundation Classes · IFC)來轉換及串接各階段或軟體間資訊流。

此外，簡報提到兩個有趣的計畫。一是 2011 年底，由國家建築科學研究院 (NIBS) 與全面學習研究所 (TLRI) 和美國航太總署 (NASA) 合作，建立了一個旨在實現科學(Science)、技術(Technology)、工程(Engineering)和數學(Mathematics)的 STEM 教育計畫，培養學生應對這行業挑戰的能力。

Mars City Facility Ops Challenge STEM Program 基於最初由 TLRI 和 NASA 建構的虛擬火星城基地 (這是全國各種 STEM 教育計畫的基礎)，NIBS 和 TLRI 開發了火星城設施運營(Ops)挑戰，讓學生使用設施管理人員目前在該領域使用的設施維護管理系統(CMMS)工具負責在火星上營運虛擬基地，讓學生熟悉設施管理人員履行的各種職責、建築系統，以確保火星基地得到維護和有效運作。

為了確保最大程度的實際適用性，Mars City Facility Ops Challenge 團隊為該基地及設施建置了建築資訊模型 (BIM)，並使用施工營運建築資訊交換 (COBie) 標準，將營運、維護及資產管理階段所需的資訊加載到 CMMS 中。除了模擬本身，Mars City Facility Ops Challenge 團隊正在開發一個職業中心，向學生介紹建築行業的潛在就業機會。該中心透過採訪來自行業各行各業的行業專業人士，及提供材料與規劃工具，幫助學生確定產業中的教育及就業途徑。

另一計畫是整體建築設計指南 (Whole Building Design Guide · WBDG)，其服務範圍包含美國國防部 (DOD)、美國陸軍工程兵團

(USACE)、海軍設施工程司令部 (NAVFAC) 等公部門及民間建築相關專業人士，以建置高效能建築為前提，提供建築專案全生命週期各階段，包括規劃、設計、施工、營運及維護相關的設計指導、標準及技術。

「整體建築設計指南」內容依三個類別進行編排：設計指導、專案管理及營運與維護，提供更具聚焦性的專業資訊。此外，WBDG 提供線上工具，包括建築及設施標準(包括施工指南規範、手冊及標準文件等)、建築資訊建模指南、精選案例研究、聯邦法令及其他資源的數據庫，並免費為建築師及其他建築專業人士提供 70 多個線上教育課程。

(二)線上會議

由 Roger J. Grant (Program Director, NIBS ; Product Room Leader, buildingSMART International) 透過線上會議方式，與在 NIBS 會議室現場人員以簡報方式進行分享。簡報中點出 BIM 物件及參數化的優勢，並強調建築生命週期各階段資訊的正確、交付內容及軟體間資訊轉換 Open data 及標準的重要性，並提及國際組織 buildingSMART International (bSi) 刻正努力推動 Open BIM 及 IFC 開放格式，另 IFC 標準已在 ISO 中正式註冊。

bsi 是一個研究 BIM 於建築工程全生命週期應用的中立化、國際性、獨立的非營利組織，旨在促進建築工程全生命週期各參與方之間的訊息交流與協同合作。其主要貢獻，包括為開發軟體交流的數據接收提供準則和依據的 IFC 標準，和基於開放標準和透明流程的 Open BIM 工作模式等。其常用工具有工業基礎類別 IFC、資訊交付手冊(IDM)/模型視域定義(MVD)/資訊交換需求(ER)、國際資料字典框架(IFD/bSDD)、協同作業的格式標準 (BCF)。

在會議中，雙方除針對 NIBS 推展 BIM 的應用、NBIMS 的後續發展，與 bsi 機構間的合作關

係及美國公私部門間對 BIM 的應用與推動部分進行分享。此外，針對 OpenBIM 推動及實際執行遭遇的問題、IFC 各版本後續的發展及版次間相容性的問題，及 BIM 與 GIS 之間的整合應用進行討論。亦提供簡報及相關研究如 Penn State 提出的 25 個 BIM USEs、National BIM Guide for Owners 等下載連結供後續研究。

貳、美國建築師學會 (AIA) 總部

一、機關簡介

美國建築師學會 (American Institute of Architects, 縮寫：AIA) 與 RIBA 英國皇家建築師學會並稱為當今世界最權威的兩大建築師學會，總部位於華盛頓哥倫比亞特區。AIA 的宗旨是為建築師提供良好的後續教育、社區重建和其他可持續及提升建築業界規範形像的工作為己任。

二、參訪互動過程

由 Michael Bomba (Director & Counsel)、Robert (bob) E. Middlebrooks (Senior Vice President, Contract Business Solutions)、Sarah Dodge (Sr. Vice President of Advocacy & Relationships) 及 Derek Washam (Manager, International Relations) 輪流致詞歡迎本所派員參訪、介紹 AIA 相關業務，及與本所交換本國與美國 BIM 發展現況及實務運作相關訊息。

AIA 提供教育、政府宣傳、社區重建，及支持建築產業並改善其公眾形象的公共宣傳。此外，AIA 還與設計和施工團隊的其他成員合作，協助建築產業相關團隊的協調。AIA 由董事會管理，擁有 200 多名員工。雖然 AIA 是一個國際組織，但它的 217 個地方和州分部為會員提供設計和直接服務，以便在他們的職業生涯中為他們提供支持。這些分部不僅覆蓋了整個美國及其領土，還在英國、歐洲大陸、中東、日本、香港、

上海及加拿大運營。藉由統一的發言管道，AIA 影響政府的施政方針，進而影響建築師的執業業務及美國生活品質。AIA 監督立法，並利用其成員的集體力量參與聯邦、州和地方政策制定者的決策。為了服務民眾，AIA 的社區計畫也與聯邦立法者及地方政府合作提升公共空間的設計、保護國家的基礎設施，並為所有美國人開發設計良好且能夠負擔的住家。AIA 為其會員提供職業發展的機會、設計及施工的合約文件範本、專業的設計資訊服務、以個人利益及客戶為本的相關資源。

會中本所與 AIA 交換本國與美國 BIM 發展現況及實務運作相關訊息，包括美國業主請設計建築師及施工廠商繳交 BIM 模型是否需額外付費一節，AIA 表示因美國 BIM 應用於設計及施工階段較普遍，通常美國業主請設計建築師或施工廠商繳交 BIM 模型，並不會額外付費。相較美國，因國內 BIM 應用仍未普遍，故本國業主請廠商繳交 BIM 模型通常須額外付費。為了回饋本所的參訪，AIA 提供本所下列文件供作 BIM 相關研究參考，概述如下：

(一) Guide, Instructions and Commentary to the 2013 AIA Digital Practice Documents

AIA Document E203™–2013, Building Information Modeling and Digital Data Exhibit

AIA Document G201™–2013, Project Digital Data Protocol Form



圖 4-6-5. 拜會美國聯邦總務署
(General Services Administration · GSA)

AIA Document G202™–2013, Project Building Information Modeling Protocol Form

隨著近年來建築資訊模型 (BIM) 和其他類型的數字數據在設計和建築產業中不斷發展，業界已開始提出有關如何實施這些概念和工具的實際問題。為了提供指導，美國建築師學會 (AIA) 自 2007 年起發佈了本相關指導文件。

(二) Legislative Guidelines and Model Law/Model Regulations (by NCARB, National Council of Architectural Registration Boards)

本文件提供立法指南、示範法及示範條例，內容包含針對特定結構類別和特徵，哪些人員執行建築設計可能無須註冊；須有建築師參與的工程項目；對未註冊人員實施建築的規定等。

拜會後發現美國業界在 BIM 應用已相當普遍，且公部門及業界均非常肯定 BIM 能為建築工程節省許多施工時間及成本支出。因此，美國國內無論公部門或業界仍非常積極研發新的 BIM 相關應用範圍及制定相關新資訊交換格式及規範。反觀國內，因 BIM 應用尚屬起步階段，業界使用尚不普遍，且相關人才亦不足，致使國內業界許多人對 BIM 的使用效益仍抱持懷疑態度，甚至認為 BIM 非但未能節省施工時間及成本支出，反而增添他們的困擾。經探討，這應屬國內 BIM 使用尚不普遍之陣痛期現象，當國內 BIM 使用環境成熟及普遍化後，應可被業界普遍接受及肯定。



圖 4-6-6. 拜會美國建築師學會 (AIA) 總部

(七)越南建設部建築科技院(IBST)參訪本所材料實驗中心

越南建設部建築科技院 Nguyen Dai Minh 院長，率其建築結構研究所 Le Minh Long 所長，及混凝土技術研究所 Hoang Minh Duc 所長等一行，並由臺大土木系蔡克銓教授陪同，於 107 年 3 月 28 日上午 9 時拜訪材料實驗中心，本所由陳建忠組長率領相關同仁接待。

本次參訪除安排 30 分鐘 Living 3.0 智慧化居住空間展示中心之導覽外，主要參觀材料實驗中心大型力學實驗室及 3000 噸大型力學實驗設備，隨後進行座談交流，並由越南建築科技院介紹該院組織及近期研究成果，同時亦建議雙方同屬建築研究機構，爾後可開啟研究能力與實驗設備之合作。



圖 4-6-7. 越南外賓參訪 Living 3.0



圖 4-6-8. 與本所同仁座談

(八)菲律賓理工大學參訪本所智慧化居住空間展示中心

菲律賓理工大學建築與室內設計系 Jocelyn A. Rivera-Lutap 教授及建築師專業人士等一行 14 人訪台進行學術研究交流活動，為瞭解我國智慧綠建築發展情形，於 107 年 5 月 30 日蒞臨參訪本所智慧化居住空間展示中心，並安排展示中心英文導覽。

本次參觀重點包括：易構住宅(RFID 門禁系統、智慧化家庭系統、智慧環控系統、地震感測通報系統、智慧曬衣架等系統設備)、Living3.0 智慧住宅展示區 (門禁保全系統設備、高齡者臥房人員摔倒偵測、離床感應導引、性別友善智慧廚房、瓦斯偵測與遮斷裝置、居家安全監控、客廳互動茶几、智慧穿衣鏡等系統設備) 及 2 樓智慧辦公空間展示區 (建築能源管理系統、智慧監控系統與 VR 虛擬實境空間設計) 等。

本所並提供境外版綠建築評估手冊，分享推動智慧綠建築技術研發經驗及本所相關研究成果，參訪團為感謝本所悉心安排導覽解說行程，並於會後致送感謝狀予本所。



圖 4-6-9. 菲律賓理工大學參訪本所智慧化居住空間展示中心

(九)菲律賓理工大學參訪本所智慧化居住空間展示中心

1.前言

行政院決定在具有國際競爭力的 ICT 產業基礎上，推動智慧化居住空間產業發展，以擴大產業產值，本所配合規劃執行智慧化居住空間科技發展推廣之中長程計畫，持續蒐集更新國內外相關資料及辦理相關研究。。

基於東協的 6 億人口紅利，加上成長中的中產階級可望帶動各國經濟成長，未來將發展世界上最多且最快的新興城市，是智慧城市科技發展的重要市場。人口約 3,100 萬的馬來西亞，內需市場不大，但為東協會員國享免稅待遇且居東協中心樞紐的位置，可串連周遭市場腹地，成為最適合成為台商進入東協的營運總部(鄧慧純，2017)。加以馬來西亞鑑於資訊電子業的主流產業地位和資訊社會的前景，由總理馬哈迪於 1990 年代主導推動推出「多媒體超級走廊」(Multimedia Super Corridor)等廣受國際矚目的智慧城市相關發展計畫，是東南亞國家最積極發展資通信產業的國家，本所爰派員參加本次「2018 年第 4 屆亞洲智慧城市會議」(4th Smart Cities Asia 2018)，期能藉由廣泛地汲取亞洲各國推動經驗，擷取其中值得參考或借鏡之處，作為本所推動「108-111 年度智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」及智慧建築相關業務之參考。



圖 4-6-10. 馬來西亞住房及地方政府部次長擔任智慧城市會議貴賓

2.會議心得

基於東協是智慧城市科技發展的重要市場，因此吸引許多跨國大廠前來贊助本次亞洲智慧城市會議及展覽，並發表智慧城市相關最新技術及產品。其中，與本所建築研究業務職掌較為密切相關，值得參考或借鏡之心得及建議摘述如下：

(1)建築物昇降機遠端檢查技術持續發展，將促使建築物昇降設備檢查管理制度變革：

我國現行「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」是採取由具備專業檢查資格人員進行建築物昇降設備定期檢查，並向主管機關申報，以取得建築物昇降設備使用許可證方式進行管理。

然而國際電機大廠整合物聯網、智慧診斷、大數據分析等技術，發展以「機器」進行建築物昇降設備遠端檢查技術，相較於「人員」目視檢查及手動測量具有以下優點：

A. 提供一年 365 天 24 小時不中斷的昇降設備運轉狀態監控和診斷，大幅度地提高檢查頻率。

B. 可連續性的對昇降設備運轉狀態進行監控及診斷，並蒐集匯聚運轉狀態的巨量資料。再應用大數據分析於昇降設備零件壽命評估和檢查維修計劃，有利於預防性維護及優化維護週期，進而縮短建築物昇降設備停機檢查時間，符合高齡社會需求。

C. 智慧診斷系統可透過精確連續監控剎車操作，提高測量精度，提早察覺出現問題前的微小變化。

D. 透機器自動讀取地震早期預警資訊，再回饋於建築物昇降設備停止運轉控制，可更有效率地引導乘客快速疏散。

預估未來建築物昇降設備檢查技術將持續精進發展，本部主管的建築物昇降設備管理制度，亦將須配合新科技的發展而有較大幅度的檢討及變革。

(2)建築物綜合佈線及備援通訊係建築物連結外部網際網絡的資訊基礎設施應加強保護：

本次會議所在的吉隆坡孟沙南城 (Bangsar South)，部分建築群透過光纖連接高速寬頻，促進 ICT 發展，而獲得馬來西亞數位經濟機構 (MDeC)給予「數位中心」認證，獲得租稅減免等優惠。



圖 4-6-11. 孟沙南城辦公建築通過馬來西亞「數位中心」認證

鄰近孟沙南城馬的來西亞電信公司總部大樓，於 1990 年代興建前規劃設計時，即光採用 2 個不同的交換機，提供各自提供電信服務。避免因為單一交換機問題，而中斷大樓通訊設備，並將電信線佈設在高架地板下方防止破壞，並使用微波通信備援，至今仍是馬來西亞電信公司總部日常營運的重要電信基礎設施。



圖 4-6-12. 馬來西亞電信公司總部大樓智慧建築案例

本所「智慧評估手冊」已訂有建築物綜合佈線、設置微波或衛星等裝置或引進第二路由寬頻電路，作為負載共擔或備援通訊使用及光纖連接高速寬頻等相關規定，符合國際資通信發展方向，建議廣續推動。

(3) 自動駕駛及車聯網科技的持續發展，未來將促使都市計畫或建築法規中避免人車交通衝突的規定有所變革：

在人員駕駛汽車的時代裡，為了避免車輛與車輛、車輛與使用者之間的交通衝突與事故，都市計畫、都市設計或建築法規發展了例如：設置行人徒步區、車道緩衝空間、道路交叉口截角等，各式各樣為減少人車交通衝突的規定。

然而，隨著自動駕駛及車聯網技術時代的來臨，未來的汽車將具備避免碰撞人車及設施的智慧，車輛與車輛、車輛與使用者之間的交通衝突將大幅降低。因此，有關都市計畫劃設行人徒步區或建築基地留設車道緩衝空間、道路截角等避免人車交通衝突等相關規定，未來將可能因應新科技發展而需要檢討及調整，都市的樣貌亦將隨之改變。

3.建議事項

台北市日本工商會向行政院提出「對台灣政府政策建言」，建議我國應引進建築物昇降設備遠端監控系統；本次會議蒐集資料發現，目前建築物昇降機遠端檢查技術已有更為具體的進展，建議本所後續推動「108-111 年度智慧化居住空間整合應用人工智慧科技發展推廣計畫」時，可規劃辦理「建築物昇降設備遠端檢查技術發展調查研究」，就國際相關新技術進一步辦理更完整的資料調查及分析，俟研究成果報告完成後，提供本部營建署作為「建築物昇降設備設置及檢查管理辦法」檢討修正之參考。

(十)赴新加坡「參加 2018 國際綠建築研討會(IGBC 2018) 及參訪當地綠建築

2018 國際綠建築研討會(International Green Building Conference, IGBC)由新加坡建設局主辦，新加坡綠建築協會 (Singapore Green Building Council, SGBC)協辦，並結合「2018 年亞洲綠建築及室內裝飾展」(Build Eco Xpo (BEX) Asia) 及「2018 年新加坡國際冷凍空調設備展」一併舉行，提供綠建築供應商展示維護生態及具節能效益的建築材料、設計與建材的會展平台，促進綠建築營建產業的廣泛交流與貿易商機；同時舉辦綠色火花(Green Sparks)比賽，吸引大專院校學生提出綠建築智慧生活創意構想，並發展出具體方案，使政策規劃執行與產業發展能夠結合人才培育，達到學用一致的目標。會中邀請綠建築產業市場快速成長區域的重要人士，解析政府部門就綠建築發展提出的解決方案、政策和規劃藍圖，相關領域專家學者也在會上分享綠建築領域的最新研究與技術發展成果。

本次研討會及展覽活動計有來自 50 個國家，10,775 位專家學者與各界人士參與，其中 100 餘位專家學者分別在研討會 22 場次分項議程中發表分享綠建築執行經驗與研究成果。

本次國際研討會依大會議程區分為 3 大議題主軸，包括：(1) 建築行業轉型、(2) 優化建築與場域、(3) 技術研討會等，自 9 月 5 日起至 9 月 7 日止分 3 日舉行，聚焦特定主題進行經驗交流分享，使來自世界各國專業技術者依需要選擇參與研討的日程與場次，同時也有利於主辦單位進行參與者分眾接待服務。會議主軸涵蓋綠建築、智慧建築、綠建材、物業管理與金融產業，相關議題分組領域之專題演講、研討會、工作會議論文發表會等計 20 餘場次。議題重點整理如下：

1. 本次國際綠建築研討會邀請新加坡建設局戴禮翔副局長(前世界綠建築協會主席)進行特邀演講，主題為「建設美麗低碳環境」，分享世界綠建築協會各會員協會所在區域的綠建築典範案例，

如何因應在地環境氣候特色，發展完備的綠建築永續環境設計技術。

2. 「建築行業轉型」主軸下再區分 3 項子議題，包括：(1) 推進淨零碳、(2) 低碳建設、(3) 綠色金融等分別規劃專題，首先從淨零碳的全球觀點探討如何邁向零能源和零碳建築，再以綠色建築示範案例(NUS NET-ZERO ENERGY BUILDING - SDE 4)進行經驗分享。其次，就低碳建相關的「智慧低碳建設：(DfMA) 製造和裝配設計的材料、系統及方法」、「(MET) 層壓膠合實木-可持續建設方案」、「智能低碳建築：接受並應用智慧科技於設計，建設和物業管理」等，探討以需求為導向的智慧低碳建設相關材料與設計技術、工法，循環永續的膠合木構造結構組件，及智慧建築科技與物業管理等。再則，以綠色金融角度分享綠建築在金融領域的發展潛能，以及永續發展為綠色經濟主流的可能性。

3. 「優質建築與場域」主軸下再區分感官健康的場所、智慧新標準、環境共融的親和城市、智慧社區等 4 項子議題，分別就智慧化、健康、環境永續等面向探討建築與社區的執行經驗及未來發展方向。

4. 「技術研討會」主軸下再區分建築外觀、高效節能的新鮮外氣裝置和風扇、綠建築工作坊、高效節能熱泵系統、行為改變、綠建築使用者的健康與福祉、綠建築精進工作坊等 7 項子議題，分別就綠建築設計、高效率空調設備系統、綠建築使用者的身心健康、行為變化及技術精進策略等面向，邀請來自各國專家與產業界分享執行經驗與技術交流。

本次參與國際綠建築研討會過程中，分別與主辦單位、特邀演講貴賓之新加坡建設局戴禮翔副局長及國際開發司許麟濟司長等相關交換綠建築政策推動經驗，並與新加坡建築產業專家、越南建築師協會與會代表分享我國境外版綠建築標

章評定制度，並邀請參加我國於 10 月 15 日至 17 日舉辦之環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會，持續進行經驗分享與技術交流。

為瞭解國際間綠建築及綠建材發展現況及未來趨勢，並蒐集綠建築技術與發展經驗等相關資訊，以作為本所推動相關業務之借鏡與參考，並確保我國綠建築政策符合國際趨勢，本所於 106 年 11 月 6 日至 13 日派員赴美國波士頓參加「Greenbuild International Conference and Expo Boston 2017 國際研討會」，該研討會是由美國綠建築協會 (U.S. Green Building Council, USGBC) 舉辦，USGBC 自 2002 年起，每年均舉辦 Greenbuild 國際研討會，該研討會已是全球最大規模且最重要的綠建築研討會之一，每年均有來自世界各地的 USGBC 分支機構及關心綠建築發展的人士參加會議，本屆會議參與人數為 2 萬 4,731 人，參展廠商 703 家，出席人員涵蓋之國家為 96 國，可見綠建築議題受到全球普遍之重視。



圖 4-6-13. 與新加坡建設局戴禮翔副局長交流



圖 4-6-14. 與越南建築師協會分享綠建築推動經驗



圖 4-6-15. 與新加坡建築業交換我國境外版綠建築評估系統經驗

本次國際研討會暨會展活動，我國成功大學能源研究中心李訓谷教授及江逸彰研究員率我國建築節能建材廠商共同參展，並與新加坡建設局洽談技術移轉 SKYLAB 經驗，於臺南沙崙綠能科學城建置實尺寸對照組實驗室，加強建築節能與健康室內環境議題之研發與應用。



圖 4-6-16. 與成功大學李訓谷教授等臺灣參展人員一行合影於展覽攤位

本次另配合安排參訪新加坡當地的綠建築標章案例，包括南洋理工大學北區學習中心(The ARC)、國科大廈(Guoco Tower)、住宅社區綠建築(The Interlace) 及新加坡大學校園綠建築等，瞭解位處赤道線上熱帶雨林氣候區的新加坡，因應發展出的永續環境規劃與綠建築設計技術，包括建築綠化、隔熱、外遮陽、自然通風、空調換氣、節水及水資源再利用等，並導入資通訊技術提升建築智慧化與管理維護水準，同時強化產官學研的跨域整合，充分展現新加坡在建構健康宜居環境與共同推動地球永續發展的努力。



圖 4-6-17. 新加坡南洋理工大學北區學習中心



圖 4-6-18. 花園城市中的 The Interlace 住宅外觀



圖 4-6-19. 新加坡大學學生活動中心綠建築

本次參與國際研討會、展覽會及綠建築參訪，收穫良多。重要心得及建議，摘要如下：

1. 新加坡以政府機關主導推動綠建築研討會，並配合綠色營建產業發展需要，規劃綠建築週系列活動，邀集公私部門團體與產學各界共同參與，建立綠建築產業國際交流平台，主導東

(十一)遠見雜誌專訪徐部長

為宣導推廣綠建材標章政策，提高標章能見度與公信力，本部徐部長於 107 年 11 月 13 日，在本所王榮進所長陪同下，假部長貴賓室接受遠見雜誌記者專訪，親自代言介紹綠建材標章，專訪過程，部長從政府宏觀施政談起，並關注綠建

南亞地區甚至於國際發展的先機。我國自 1999 年推動綠建築標章制度以來，節能減碳成效可觀，未來如能參考本次考察所見之跨域整合經驗，搭配大型產業會展、案例參訪、技術研習及國際合作模式，並擴大推動境外綠建築評定認可，應有助於我國推動環亞熱帶綠建築產業熱區的發展。

2. 新加坡位處赤道線上熱帶雨林的氣候區，常年平均溫度在攝氏 23 度至 31 度之間，氣溫變化不大，雨量充足，空氣濕度高，氣候溫暖而潮濕，當地綠建築因應發展出適合這些氣候條件的永續環境規劃與綠建築設計技術，近年來並積極導入資通訊技術，提升建築智慧化與管理維護水準，展現新加坡在推動環境永續發展的決心與企圖。我國在智慧綠建築節能政策及健康居住環境與綠建材產業發展等面向，應可積極借鏡，以掌握主導東南亞地區綠建築營建相關產業發展的先機。

3. 未來我國可加強智慧綠建築展示推廣，應用智慧化居住空間展示場域及智慧綠建築示範基地參訪、旅遊等，跨域整合公私部門資源，強化我國智慧綠建築政策技術國際行銷；同時可規劃舉辦智慧綠建築、永續智慧社區、建築智慧節能與綠建材產業相關會展與論壇研討活動，促進產業技術國際交流合作，並配合開發適合國外參展人士的智慧綠建築觀光與技術參訪行程，以擴大旅遊服務商機。

材標章之定位、綠建材使用率提升、標章期限、協助廠商外銷、國際相互認證等議題，亦對記者相關提問，詳細說明回應，遠見雜誌並將專訪結果刊登於 107 年 12 月份遠見雜誌，宣導推廣效益良好。

(十二)德國經濟辦事處拜訪本所

德國經濟辦事處為促進臺德在綠建築及材料科技領域的交流與合作，於 107 年 11 月邀集德國綠建築專家學者及建材廠商，籌組建築節能商務參訪代表團訪問臺灣，並於 107 年 11 月 21 日由該處林百科處長陪同拜訪本所，本所由王榮進所長親自接待，並由本所環境控制組、工程技術組、安全防災組同仁分別與 3 家德國廠商及專家學者分組座談，雙方對於台灣建築節能法規、防火材料應用、帷幕式金屬建材及市場需求等議題充分交流，活動圓滿順利。



圖 4-6-20. 德國經濟辦事處林百科處長等人拜訪本所

(十三)美國綠建築協會拜訪本所

美國綠建築協會 (U.S. Green Building Council, USGBC) 為深入瞭解我國綠建築及綠建材發展現況，該會主席兼執行長 Mahesh Ramanujam 及相關人員與永續能源環境專業協會簡碩賢理事等人，於 107 年 5 月 7 日由本部指定評定專業機構 (財團法人台灣建築中心) 安排及陪同，蒞臨本所拜會，雙方針對美國 LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) 綠建築評估系統及我國 EEWB 綠建築評估系統發展現況與合作展望，進行相關討論，Mahesh 主席除讚許我國綠建築標章推動成果以外，對於我國綠建材標章制度展現高度興趣，USGBC 後續亦將持續評估採認我國綠建材標章

產品並予以計分之可行性。



圖 4-6-21. 美國綠建築協會主席兼執行長拜會本所

(十四)越南建設部及國家建築中心拜訪本所

越南建設部及國家建築中心(Vietnam Ministry of Construction and Vietnam Institute of Architecture)副所長等 5 人，由台灣綠領協會陳重仁名譽理事長及陳楊文理事長陪同，於 107 年 11 月 6 日蒞臨本所拜會進行交流，本所由王榮進所長親自接待。雙方於會中針對我國 EEWB 綠建築評估系統推動歷程、執行經驗及發

展現況等進行相關討論，越南國家建築中心副所長 Mrs. Loan 對於我國綠建築政策與標章制度展現高度興趣。會中本所王所長亦給予越南綠建築推動與執行策略的相關建議供作參考。



圖 4-6-22. 本所王所長榮進與越南國家建築中心副所長 Mrs. Loan 合影



圖 4-6-23. 本所同仁與越南建設部及國家建築中心同仁會後合影

附錄

附錄一、大事記要

1 月

- 為表揚優良智慧建築之建築師、相關專業工業技師、起造人或參與智慧化相關系統整合者，本部建築研究所於 107 年 1 月 29 日訂定發布「優良智慧建築作品評選獎勵作業要點」，自 107 年 2 月 1 日起生效，將據以評選第 1 屆優良智慧建築典範案例，激發全民對智慧建築之重視。

3 月

- 以台內建研字第 1070850290 號令修正發布「綠建築標章規費收費標準」，將行政規費分成審查費及證書費。
- 以台內建研字第 1070850291 號令修正發布「綠建材標章規費收費標準」，將行政規費分成審查費及證書費。
- 以台內建研字第 1070850292 號令修正發布「智慧建築標章證書規費收費標準」，將行政規費分成審查費及證書費。

10 月

- 為積極推廣智慧綠建築，本部與高雄市政府合作建置「智慧住宅南部展示區」，於 10 月 9 日舉行開幕典禮，本部林常務次長慈玲親臨主持，期望展示區開幕後成為南部地區種子基地之一，讓更多民眾親身感受智慧生活環境，未來在大家合力推廣下，發揮更大產業效益。
- 本部建築研究所為具體呈現臺灣綠建築推動成果，於 107 年 10 月 14 至 17 日在國立臺灣科技大學舉辦「2018 環亞熱帶創新低碳

綠建築國際研討會」，開幕式由本部花政務次長敬群蒞臨致詞並頒發境外版綠建築標章，共吸引來自全球 20 餘國，總計超過 280 名人次參加，會議圓滿成功。

11 月

- 於集思交通部會議中心國際會議廳舉辦「永續智慧社區創新實證案例國際研討會」，由本所王所長榮進出席，並邀請具有各類型場域實證案例經驗之國內外專家、學者進行分享，並與國內產官學研各界互動交流，做為國內永續智慧社區實證示範場域推動之參考。

12 月

- 本部建築研究所與加拿大駐台北貿易辦事處(CTOT)於本所材料實驗中心 4 樓會議廳共同舉辦「臺加木構造建築技術發展研討會(Taiwan-Canada Wood-Framed Construction Symposium)」，由王所長榮進及 CTOT 貿易暨投資處處長 Mr. Duane Robson 開幕致詞，並邀請國內及加拿大專家分享木構造建築之歷史、現況及未來展望，充分達成研討會的推廣目的。
- 在徐部長國勇及加拿大北亞與大洋洲局局長 Dr. Sarah Taylor 主禮及見證下，本所王所長及加拿大駐台北貿易辦事處(CTOT)代表 Mr. Jordan Reeves 於本部貴賓室簽署「臺加木構造建築備忘錄」，為雙方在建築技術研究、法規標準、木構造產業上的合作關係開啟新章。

附錄二、建築研究簡訊

更多本所建築研究簡訊請至本所網站：http://www.abri.gov.tw/tw/periodical/list_main



(一) 第 99 期建築研究簡訊

主題報導

- 綠建築政策推動績效 - 深耕普及綠建築及邁向國際認證

大事紀要

- 本所 104 年度委託研究計畫查核成績本所陳前所長榮退
- 本所與加拿大駐台北貿易辦事處簽署木構造建築備忘錄
- 優良智慧建築作品評選獎勵作業要點訂定發布
- 本所材料實驗中心戶外曝曬場建置完成辦理「混凝土結構技術規範修正草案」說明會
- 參加 2017 年環境科學與生物科技國際研討會(ICESB)獲頒最佳論文發表獎
- 舉辦智慧綠建築及永續智慧社區國際研討會
- 本所與新北市政府共同舉辦「社區規約管理實務及山坡地社區住宅安全」研習營
- 參加新世紀消防科技救災論壇平臺發表智慧避難引導系統研發成果
- 中日工程技術研討會主講人參訪本所各實驗中心
- 綠建材參展第 29 屆台北國際建築建材暨產品展

業務報導

- 本所 107 年度科技計畫簡介
- 出版住宿式長照服務機構防火及避難安全改善參考手冊
- 出版「建築防音法規解說指引」
- 出版「友善建築應用參考手冊」
- 106 年度綠建築標章評定辦理成果
- 106 年度綠建材標章評定辦理成果
- 建築耐震評估補強效益分析與法規研議
- 安養及長照服務機構之消防安全設備實驗及檢討分析
- 新型高強度混凝土高溫爆裂行為分析
- 實尺寸鋼構屋鋼梁之火害結構行為實驗分析
- 建築火災煙控性能設計現地排煙實驗驗證
- 運用無人飛行載具搭載紅外線進行建築外牆磁磚檢測
- 研擬鋼結構建築耐震能力詳細評估分析法
- 本所辦理建築物外牆飾面材料課題研究成果簡介
- 風雨風洞實驗室 106 年度檢測及試驗成果

專題報導

- 建第 32 屆中日工程研討會建築研究分組辦理成果
- 研提我國未來合作共住共老住宅策略芻議
- 赴香港參加 2017 年世界永續建築環境研討會(WSBE 2017)

(二) 第 100 期建築研究簡訊

主題報導

- 研析美日耐震評估補強實施狀況，精進我國法制策略

大事紀要

- 智本所「倡導家務分擔，從智慧廚具設計開始」CEDAW 教材榮獲行政院第 16 屆「金馨獎」
- 立法委員林靜儀、英國學者 Prof. Nicholas Phelps 參訪智慧化居住空間展示中心
- 張前所長世典先生拜訪本部就都市更新發展方向提出建言
- 綠建築、智慧建築、綠建材等三項標章規費收費標準修正發布
- 舉辦 106 年度本所研究成果發表講習會
- 本所籌辦「2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會」,歡迎各界報名參加
- 本所研發「無人機搭配紅外線熱顯像檢測外牆瓷磚剝落技術」廣獲社會關注
- 「太陽光電模組之水膜系統」取得新型專利
- 本所材料實驗中心辦理國內首次直徑 89.5 英吋大型滑輪拉力強度驗證試驗
- 越南建設部建築科技院(IBST)參訪本所材料實驗中心
- 緬甸仰光、曼德勒大學師生參訪台灣綠建築及 Living 3.0
- 辦理 107 年度本所行政作業講習
- 舉辦 108 年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫說明會
- 辦理 108 年度「永續智慧社區創新實證場域評選計畫」申請補助作業宣導說明會

- 參加消防署「研商長期照顧機構等場所消防安全設備檢討會議」

業務報導

- 辦本所 106 年度科技計畫辦理成果
- 研議地方層級國土計畫災害韌性規劃參考準則
- 建築物防火避難性能設計評定認可之使用安全查核驗證方法
- 帷幕牆系統耐風設計與結構分析示範例
- 研擬建築物外牆石材飾材施工注意事項
- 建築物外牆常見附置物之耐風性能設計
- 建築資訊建模(BIM)應用分類之評估及選用建議
- 106 年度智慧建築標章認可辦理成果
- 106 年度本所實驗中心檢測及試驗成果
- 106 年度坡地社區自主巡檢與教育輔導推動成果
- 106 年度建築物防火避難安全推動成果
- 106 年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫辦理成果
- 106 年度公有建築物智慧化改善工作成果

專題報導

- 0206 花蓮地震建築物震害分析及本所耐震研究成果
- 本所建築資訊建模(BIM)研究成果推廣與未來規劃
- 參加「2017 火災安全亞洲研討會(FiSAC)」
- 參加 2017 綠建築國際研討會及博覽會 (Greenbuild International Conference and Expo Boston 2017)

(三) 第 101 期建築研究簡訊

主題報導

- 推動綠建材標章制度，保障國人居住環境

大事紀要

- 本所 106 年度自行研究案獲頒內政部獎項
- 辦理第 11 屆「創意狂想、巢向未來」創意競賽活動
- 辦理住宿式長照服務機構防火安全技術講習會
- 首次辦理 107 年度 BIM 人才媒合會
- 製播山坡地社區自主防災政策宣導影片
- 製播永續智慧社區創新實證示範計畫宣導影片
- 製播耐震能力初步評估系統(PSERCB)宣導影片
- 參加「行政院災害防救應用科技方案第二期」106 年度成果研討會成果發表與展示活動
- 參加 2018 高雄國際綠(健)築暨建材大展
- 參加 2018 臺灣輔具暨長期照顧大展
- 參加研商水道連結型自動撒水設備設置基準會議
- 協助日本東京工業大學進行屋頂桁條系統結構試驗
- 風雨風洞實驗室進行太陽能板實尺寸抗風試驗
- 德國經濟辦事處拜會本所
- 菲律賓理工大學參訪本所智慧化居住空間展示中心
- 成功大學建築研究所參訪本所風雨風洞實驗室

業務報導

- 本所 106 年度研究投稿國內外期刊成果
- 本所 107 年度人權教材增訂內容
- 國內首創「熱煙測試可控煙流率與密度造煙系統」
- 及「樓版厚度量測結構」獲得新型專利
- 研修「建築物基礎構造設計規範」之修正草案
- 研發山坡地社區人工邊坡智能感測系統
- 研發鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築耐震初步評估系統
- 國內集合住宅建築物老劣化態樣調查分析推動國內 BIM 人力培訓及分級
- 建築設計與法規檢測導入 BIM 工程總分類碼之應用
- 集合住宅配置方式對戶外風場與室內通風之影響
- 107 年度 1-6 月綠建築標章辦理成效
- 107 年度 1-6 月智慧建築標章辦理成效

專題報導

- 內政部頒 106 年度自辦研究優等獎-推動既有建築節能改善策略與效益之研究
- 內政部頒 106 年度自辦研究優等獎-美國公平住房法案可及性準則、日本確保高齡者居住安定法設計基準及我國無障礙住宅設計基準之比較分析
- 參加第 12 屆性能法規與防火設計方法國際研討會

(四) 第 102 期建築研究簡訊

主題報導

- 2018 環亞熱帶創新低碳綠建築國際研討會辦理成果

大事紀要

- 智慧住宅南部展示區開幕
- 本所 108 年度各科技計畫審查結果
- 建築物外表被覆物風壓風洞試驗技術全國首家通過 TAF 認證
- 本所南部實驗中心 TAF 通過延展認證
- 正聲廣播公司台北在飛躍節目「綠生活專題報導」專訪所長
- 林業試驗所與本所交流「建立韌性城市-都市林智慧生態城市 2.0」
- 德國經濟辦事處 (GTO) 及德商 ZAPP-ZIMMERMANN 人員拜訪本所
- 台灣野村總研諮詢顧問公司拜訪本所
- 辦理高齡社會療癒與照顧環境研討會
- 辦理「永續智慧社區創新實證示範計畫場域觀摩交流參訪活動」
- 辦理鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用說明會
- 舉辦 107 年度 BIM 人才媒合會
- 舉辦 107 年度 BIM 推廣宣導講習會
- 辦理 BIM 輔助建造執照應用發展說明會
- 辦理以 BIM 輔助建築防火避難之審查驗證說明會
- 辦理應用 BIM 輔助建築技術規則檢測研究成果說明會
- 舉辦 107 年綠建材標章制度講習會
- 舉辦建築節能與綠廳舍改善計畫節能技術講習會

- 辦理 107 年綠建築評定小組成員教育訓練
- 辦理 108 年度補助地方政府「既有建築節能改善擴大計畫」補助說明會
- 成功大學參訪本所風雨風洞實驗室

業務報導

- 編編撰本所 106 年度年報
- 首屆優良智慧建築作品評選與獲獎作品簡介
- 107 年綠建築繪畫徵圖比賽辦理成果
- 住宿式長期照顧機構防火安全設計論壇
- 中長期防災避難組合屋建置注意事項
- 老人福利機構火警探測、自動撒水設備驗證基準及實驗
- 大型室內家具與電器之震災安全防護試驗
- 實尺寸鋼構屋切削減弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭之火害結構行為分析
- 太陽能光電板實尺寸利用攝影測量於受風變形分析
- 冷沖壓成型(BCP)方鋼管柱撓曲耐震性能試驗簡介
- 高飛灰摻量混凝土與鋼筋力學試驗
- 公共建築能源總量指標之評估
- 綠建築空調效率信賴度提升之評估

專題報導

- 出本所 106 年度永續智慧社區創新實證示範計畫成果報告
- 赴美國建築師學會(AIA)及國家建築科學研究院(NIBS)參訪及 BIM 研習
- 內政部頒 106 年度自辦研究甲等獎-無響室聲場性能驗證與應用之研究
- 內政部頒 106 年度自辦研究甲等獎-建築火災煙控性能設計現地排煙驗證精進計畫

附錄三、年度研究計畫



本所研究計畫成果可至 (<http://www.abri.gov.tw/tw/research/list>)閱覽下載

(一) 委託研究案(共 21 案)

編號	研究案名稱	辦理單位	計畫主持人
1	高齡者居家及社區導入智慧化設備之研究	陳太農建築師事務所	陳太農
2	療癒性環境應用於高齡者居家室內空間之研究	陳柏宗建築師事務所	陳柏宗
3	活化閒置校舍作為高齡長照據點之研究	學聯不動產資訊顧問有限公司	蔡佳明
4	極端降雨引致都市洪水即時預警模式與減災調適技術整合應用研究	國立成功大學	羅偉誠
5	山坡地社區智慧防災系統精進 - 人工邊坡智能感測器研發與雲端系統擴充應用	國立臺灣科技大學	鄧福宸
6	停車塔自動滅火設備設計及滅火效能之研究	社團法人美國消防工程師學會 台灣分會	沈子勝
7	老人福利機構火警探測、自動撒水設備設計指南及避難器具檢討之研究	社團法人美國消防工程師學會 台灣分會	鍾基強
8	火害現場結構材料探傷檢測系統軟體研發及應用研究	台北科技大學	陳立憲
9	實尺寸鋼構屋切削弱式接頭鋼梁(RBS)與梁柱接頭之火害結構行為研究	財團法人成大研究發展基金會	朱聖浩
10	鋼構造建築物防火設計技術參考手冊之研究	國立交通大學	陳誠直
11	高飛灰摻量混凝土與鋼筋間握裹強度之研究	建國科技大學	吳崇豪
12	既有老舊供公眾使用私有建築物耐震評估補強法規制度之研擬	財團法人臺灣營建研究院	陳清泉
13	建築物消能元件等構件性能試驗標準之研究	財團法人中興工程顧問社	翁健煌
14	具有頂蓋之挑空中庭建築物自然浮力通風研究	社團法人中華民國風工程學會	朱佳仁
15	應用風洞試驗進行建築結構物等值靜載重評估研究	社團法人中華民國風工程學會	羅元隆
16	應用 IFC 記載建築技術規則檢測資訊之研究(二)建築設計施工編防火與避難檢討	中華民國公共工程資訊學會	施宣光
17	城市共同管道 3D-GIS 與 BIM-IFC 資訊交換與操作機制研擬	財團法人臺灣營建研究院	黃正翰
18	綠建築之造價成本分析比較研究	國立政治大學	孫振義
19	綠建築維護管理與費用合理性之研究	國立成功大學	林子平
20	綠建築雨水貯集利用系統之應用推廣研究	台灣綠色生態設施協會	廖朝軒
21	CNS 建築聲學實驗室量測標準修訂之研究	國立屏東科技大學	林芳銘

(二) 協同研究案(共 29 案)

編號	研究案名稱	計畫主持人	協同主持人
1	既有建築物增設電梯之避難層出入口寬度檢討研究	王順治	張尚文
2	三代同鄉—因應社會高齡化的宜居社區之探討	王安強	宋立堃
3	因應高齡低視能者之室內環境設計研究	鄭元良	吳可久
4	地方層級國土計畫城鄉發展地區災害韌性規劃之土地使用管制策略	王安強	吳杰穎
5	石化工廠化學儲槽區火災警戒範圍界定之研究	鄭元良	陳政任
6	大型室內家具與電器之震災安全防護對策與落實推廣途徑探討	蔡綽芳	郭耕杖
7	創新建築物雨水貯集滯洪之智慧物聯網操作管理系統規劃	蔡綽芳	廖朝軒
8	老人福利機構對應水災避難撤離標準及應變作業原則之研究	王安強	盧鏡臣
9	膠囊型旅館建築物有關防火避難及消防規定檢討之研究	蔡綽芳	楊欣潔
10	大型挑空空間自動撤水與煙層擾動對人員避難安全影響之研究	王榮進	蔡尤溪
11	大空間建築全尺度熱煙試驗定量化分析及技術手冊編修研究	鄭元良	楊冠雄
12	我國消防安全設備認可及性能設計審查制度之研究	王榮進	蔡匡忠
13	建築外牆板及帷幕牆層間交接構造防火性能驗證之研究	王榮進	林大惠
14	建築物外牆瓷磚劣化改修及替代工法研究	陳建忠	陳震宇
15	鋼結構與鋼骨鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估平台開發與應用	陳建忠	宋裕祺
16	既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬	王榮進	廖文義
17	跨不同地況區域之風廊建置分析及都市通風環境評估	王安強	林子平
18	以 BIM 輔助住宅性能評估與設計之研究 (一) 防火安全、無障礙環境、住宅維護評估類別	鄭元良	陳柏翰
19	以 BIM 輔助建築及室內裝修防火避難之審查驗證研究	陳建忠	莊英吉
20	建造執照應用 BIM 技術增進圖資交付與審查模式之研究	王安強	楊智斌
21	建築玻璃用隔熱膜性能衰減試驗方法研訂之研究	羅時麒	黃國倉
22	綠建築對都市熱島緩和及舒適度提升之量化效益評估研究	王安強	黃國倉
23	建材逸散氫氣調查與健康風險評估之研究	鄭元良	王松永
24	建材塑化劑逸散量評估方法之研究	羅時麒	陳振誠
25	創新綠建材評估系統與驗證制度之研究	王榮進	邵文政
26	住宅部門溫室氣體減量調適措施與衝擊評估之研究	王安強	黃瑞隆
27	社區導入物聯網及智慧化服務之調查研究	羅時麒	陳嘉懿
28	創新室內空氣品質監控技術及大數據應用分析之研究	鄭元良	周伯丞
29	智慧建築評估指標方法合理性之研究	王榮進	周鼎金

(三) 自行研究案(共 33 案)

編號	研究案名稱	計畫主持人
1	高齡社會公園遊戲場規劃設計之研究	靳燕玲
2	社會住宅高齡居住者社會福利空間管理模式之研究	張乃修
3	我國因應高齡趨勢之作為-友善高齡者活動場所設計規範研究	褚政鑫
4	美國公共住宅、日本公營住宅及我國社會住宅因應高齡者及身心障礙者社區照顧環境無障礙設計基準之比較分析	張志源
5	既有長照機構消防安全設備設置改善之調查研究	雷明遠
6	建築外牆飾板防火性能研究初探	陳佳玲
7	全尺度框組壁式木構造承重牆加熱加載驗證及相關規範研修	蘇鴻奇
8	建築火災與現場熱煙試驗火源產生機制之建立	蔡銘儒
9	應用主動式聲射法於混凝土斷面高溫劣化深度與強度關係之研究	王天志
10	應用日本都市公園指定經營管理制度強化我國防災公園開設及管理機制之可行性研究	白櫻芳
11	日本防災街區規劃與實施制度應用於提升我國都市老舊地區防災功能之探討	賴深江
12	剪力釘對混凝土鋼承板耐火性能影響之研究	李其忠
13	彎矩連接式鋼梁標準火害試驗及數值分析研究	陳柏端
14	既有建築 RC 柱乾式鋼板補強實驗研究	黃國倫
15	建築 RC 柱以碳纖維貼覆補強之耐震能力研究	陶其駿
16	國內公有建築物申請耐震標章之案例探討	李台光
17	建築物外牆飾材安全檢查人力需求探討—以臺北市為例	厲妮妮
18	建築風環境定向地表風速計與煙流可視化風向量測研究	李鎮宏
19	建築物玻璃型陽臺欄杆之風壓係數與風力分析研究	郭建源
20	門窗防水工法探討研究	蔡宜中
21	新建社會住宅 BIM 業主資訊需求指引研訂	劉青峰
22	我國建築資訊模型 (BIM) 發展成果應用調查及推動方案研究	謝宗興
23	應用 BIM 及 AI 之建築工程資源分配及時程規劃系統研發	陳士明
24	我國近零能源建築發展策略與可行性研究	陳麒任 黃恩浩
25	震災後建築音響消音箱實驗設備性能驗證之研究	林招焯
26	建材逸散塑化劑檢測技術開發與試驗調查之研究	蔡介峰
27	綠建築室內環境指標整合健康概念之可行性研究	王家瑩
28	室內建材揮發性有機逸散物質檢測標準試驗方法及程序之精進研究	林霧霆
29	國內外綠建材類標章評估系統比較分析之研究	姚志廷 許智勝

編號	研究案名稱	計畫主持人
30	國內外智慧建築推廣策略研究	林谷陶 許家睿
31	智慧建築成本效益評估方法之調查與應用研究	張怡文
32	營建法令規定導入綠建築設計之研究	徐虎嘯 許閔揚
33	國內外永續智慧社區與智慧綠建築發展策略比較研究	呂文弘 鄭任軒

附錄四、本所建置網站

1. 本所網站：

<http://www.abri.gov.tw/>

提供本所簡介、年度研究計畫、研究成果、便民服務、下載專區、建築研究簡訊、本所資訊公開專區等資訊。



2. 智慧綠建築資訊網：

<http://smartgreen.abri.gov.tw/index-o.php>

提供智慧綠建築推動方案、智慧建築、綠建築、綠建材等之介紹與法規，以及相關推動措施。



3. 智慧化居住空間網站：

<http://www.ils.org.tw/>

提供智慧化居住空間之介紹及辦理智慧綠建築設計創意競賽，並提供歷年獲選智慧化綠建築標章案例之相關資訊。



4. 智慧化居住空間展示中心：

<http://www.living3.org.tw/>

提供全台智慧化居住空間展示中心之介紹以及交通位置與活動資訊。



5 建築節能與綠廳舍改善補助計畫網站：

<http://besag.tabc.org.tw/>

提供建築節能與綠廳舍改善補助計畫之介紹及辦理建築節能與綠廳舍改善補助計畫，並提供歷年改善案例之相關資訊。



6 既有建築物智慧化改善工作計畫網站：

<http://www.abri-ibi.org/index.php>

提供既有建築物智慧化改善工作計畫之介紹及辦理建築物智慧化改善獎勵計畫，並提供歷年通過獎補助案例之相關資訊。



7. 各項標章網站：

(1)綠建築標章網站：

<http://www.tabc.org.tw/GB/>

提供綠建築標章介紹與標章評定之相關規定等資訊公告，並可連結至綠建築標章評定流程管理系統。



(2)綠建材標章網站：

<http://www.tabc.org.tw/GBM/>

提供綠建材標章介紹、標章評定之相關規定與採購指南等資訊，並提供檢測實驗室資訊。



(3)智慧建築標章網站：

<http://ib.tabc.org.tw/>

提供智慧建築標章介紹與標章評定之相關規定等資訊，並提供通過案例簡介以推廣交流。



(4)防火標章網站：

<http://www.tabc.org.tw/firelogo/>

提供防火標章介紹、標章評定之相關規定及獲評定之場所等資訊，並提供標章申請及講習資訊。



(5)耐震標章網站：

<http://www.tabc.org.tw/sab/>

提供智慧建築標章介紹與標章評定之相關規定等資訊，並提供通過個案介紹以宣導推廣。



8. 實驗中心網站

(1)防火實驗中心：

<http://firelab.abri.gov.tw/>

介紹本所防火實驗中心，並提供委託實驗相關作業事項、專利及實驗中心研究成果等資訊。



(2)性能實驗中心：

<http://bpl.abri.gov.tw/>

介紹本所性能實驗中心，並提供實驗室檢測相關作業事項等資訊。



(3)材料實驗中心：

<http://material.abri.gov.tw/>

介紹本所材料實驗中心，並提供實驗室檢測相關作業事項及實驗中心研究成果等資訊。



(4)風雨風洞實驗室：

<http://wind.abri.gov.tw/>

介紹本所風雨風洞實驗室，並提供實驗室檢測相關作業事項等資訊。



9. 鋼筋混凝土建築物耐震能力評估系統：

<http://sercb.dyndns.org/sercbweb/Default.aspx>

提供 SERCB 技術交流，與鋼筋混凝土建築物耐震能力評估之作業諮詢服務。



國家圖書館出版品預行編目資料

內政部建築研究所年報. 107年度 / 林家民等執行編輯.

-- 第1版. -- 新北市：內政部建研所，民108.07

面；公分

ISBN 978-986-05-5362-8(平裝)

1.內政部建築研究所

441.3061

108012839

內政部建築研究所 107 年度年報

出版機關：內政部建築研究所

發行人：王榮進

地址：新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓

編輯委員：王安強、鄭元良、王順治、蔡綽芳、陳建忠、羅時麒、曾筱尹、陳春足、
張秋藤

執行編輯：林家民、白櫻芳、謝宗興、許閔揚

網址：<http://www.abri.gov.tw>

電話：(02) 89127890

出版年月：108 年 7 月

版次：第 1 版第 1 刷

其他類型版本說明：無

定價：200 元

展售處：

政府出版品展售門市-五南文化廣場:台中市中山路 6 號

(04) 22260330 <http://www.wunanbooks.com.tw>

政府出版品展售門市-國家書店松江門市:台北市松江路 209 號 1 樓

(02) 25180207 <http://www.govbooks.com.tw>

GPN：1010801258

ISBN：978-986-05-5362-8(平裝)

內政部建築研究所保留本書所有著作權利，欲利用本書全部或部分內容者，需徵求
書面同意或授權。