

建築研究簡訊第84期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：劉俊伸

新加坡及香港智慧綠建築發展考察

一、辦理緣起與目的

推動新興智慧型產業為國家當前重要政策之一，行政院為促進建築物導入綠建築設計，及善用我國ICT智慧型高科技產業之優勢，發揮更大整合效益，於99年核定通過「智慧綠建築推動方案」（99-104年），以達到全面提升居住環境品質、加強節能減碳並帶動產業發展三贏的目標。而本所為主責機關，自99年迄今積極辦理相關工作，包括陸續完成增訂綠建築5大家族評估系統、綠色工廠標章、推動智慧建築標章制度、合宜住宅申請綠建築及智慧建築標章、建置智慧住宅展示中心，及推動合宜住宅智慧化等，辦理成果深獲各界肯定。

由於資通訊技術進步極為快速，放眼世界各國，與我國同樣位於亞洲且發展條件相近的新加坡及香港，近年來亦皆積極投入智慧綠建築之相關技術研發應用，在政策上亦推動相關策略及措施等，成果斐然，甚具參考借鏡之價值。

為汲取新加坡及香港經驗技術，以加速我國智慧綠建築技術升級及提升推動效益，特辦理本次考察事宜，期望能瞭解渠等於智慧綠建築發展現況及未來趨勢，並透過拜會兩地相關研究、業務機關，及同時參觀兩地優良智慧綠建築實際案例與推廣展示中心等，進一步蒐集智慧綠建築相關推動策略與創新技術，以作為我國智慧綠建築後續推動發展之參考，同時建立雙方互相交流平台，以加強技術交流及拓展國際合作空間。

二、參訪重點

由於本次考察目的主要為瞭解新加坡及香港兩地，智慧綠建築之發展現況及未來趨勢，因此在考察地點的選擇與考量上，特別挑選兩地與智慧綠建築相關之政府部門、研究單位、優良智慧綠建築實際案例，及推廣展示場所等，考察之單位及建築物如下：

1. 新加坡：

拜會新加坡南洋理工大學藝術設計媒體學院（NYU-ADM）、建設局（BCA）、建屋發展局（HDB）、資訊通信發展管理局（IDA），及參訪零能耗建築（ZEB）、綠馨苑綠色組屋、生態環保大樓（Solaris）、林肯住宅建築工地（Lincoln Suites）、新生水訪客中心（NEWater Visitor Centre）、濱海灣金沙酒店大樓（Marina Bay Sands）、濱海藝術中心（Esplanade - Theatres on the Bay）、濱海灣花園（Gardens by the Bay）、藝術科學博物館（Art Science Museum），及濱海堤壩（Marina Barrage）等。

2. 香港：

拜會亞洲智能建築學會（AIIB）、香港綠色建築議會（HKGBC）、環境局（ENB）、發展局機電工程署（EMSD），及參訪環球貿易廣場（ICC）、零碳天地（CIC-ZCB）、啟德發展區（KTDCS）、科學園綠景樓（HKSP-Green18）、房協長者安居資源中心（HKHS）等。

此行考察新加坡及香港之智慧綠建築，包括政府部門的政策擬定及執行單位、實際的智慧綠建築案例，及具代表性的展示場所等，在兩地相關單位人士的協助下，獲得與各部門單位關鍵決策者深入交流討論的機會，以及在案例及展示場所考察時，也都能獲得詳細清楚的導覽解說，本次考察結果收穫極為豐碩。

三、心得建議

本次考察在有限的時間內安排了豐富的行程，過程雖然辛苦，但經由參訪考察發現這兩個地方對於推動環境永續發展及提升環境品質之作法及措施等，均有非常值得我國參考借鏡之處。在政府政策、建設計畫與管制方式等層面，兩地均依據其行政體系，提出極為有效的對策或推動策略；另在實體建設部分，更是從建築個體、社區甚至到區域的整體發展，都已經朝向建立優質永續的環境在努力。綜合提出以下考察心得與建議如下：

1. 由政府訂定規劃整體政策並配合相關措施推動

新加坡對綠色建築與運用BIM進行建築管理及智慧國家等政策的實施推動，以及香港在綠色建築與智慧建築上之推廣應用等，均採由上而下方式推動，由政府訂定政策並規劃各項執行策略後，結合業界推動落實。

2. 重視智慧綠建築相關實體及多媒體展示推廣

新加坡在政策相關的推廣教育宣導上，政府部門的力量較為顯著，透過建置相關展示場館，結合豐富的展示內容及方式，達到教育及宣導之目的。而香港除了政府展館之外，部分民間單位也積極與政府合作，投入政策教育與宣導之工作，並以自身的實際案例進行建置解說，讓參訪者可以更進一步體驗及瞭解實際狀況，同樣達到教育宣導之目的。

3. 以法令強制規定提升節能減碳效益

香港環境局主責綠色建築推動政策，並由相關部會單位執行相關法規，包括建築物能源效益條例、總熱傳送值的規定，及強制性能源效益標籤計畫等，而其中，機電工程署負責訂定建築物能源效益條例，並與環境局共同合作推動強制落實實施，樹立香港建物節能減碳里程碑，可供我國推動節能政策參考。

4. 採用多項創新技術及結合智慧手法落實建築節能

新加坡及香港在綠建築及智慧建築發展許多新技術手法，並已實際應用於建築案例，綜合整理其技術手法，可作為我國發展智慧綠建築相關規範、技術之參考。

5. 在政府政策制訂與執行方面的建議

本次考察除了智慧綠建築相關之政策及推動作法可供參考外，並發現新加坡管制汽機車之收費系統，及鄰國馬來西亞有關防範都市洪災之具體作法，均可作為我國後續相關部會施政之參考。

6. 在相關設計及技術展示推廣方面的建議

本次考察發現新加坡及香港的建築設計，及在智慧綠建築相關展示推廣方面，作法極具參考引用之價值，將可作為後續我國推動智慧綠建築發展之參考。

7. 其他建議

透過本次智慧綠建築考察行程，已初步建立新加坡及香港相關聯絡點，後續將可邀請新加坡或香港之智慧綠建築專家學者來訪，並持續加強與新加坡及香港之雙方互訪及交流。

四、未來展望

藉由本次考察瞭解新加坡及香港推動智慧綠建築之實際規劃、建置及實施概況，並觀摩應用之重要成果示範場域、業者及專家學者進行實施政策、措施、方式等之交流探討與意見交流，蒐集相當多智慧綠建築之技術資訊及推動措施，並瞭解新加坡及香港智慧綠建築之發展，以及兩地如何利用資訊及高科技產業與傳統建築產業間結合等之發展與應用，凡此均可作為我國智慧綠建築後續推動發展之參考，進一步提升擴大「智慧綠建築方案」推動效益。

未來本所將持續加強與新加坡及香港兩地交流，除技術資訊及相關措施之相互觀摩學習外，並期望進一步促進國內廠商與新加坡及香港兩地業者合作之機會，讓我國ICT智慧型高科技產業之優勢可有更大的發揮空間，以帶動國內智慧綠建築相關技術研發及產業發展，達成行政院推動發展「四大新興智慧型產業—智慧綠建築」之目標。



圖1. 新加坡南洋理工大學藝術設計媒體學院綠屋頂設計手法



圖2. 新加坡零耗能建築於屋頂設置集光器再以光纖導入日光供室內照明使用



圖3. 新加坡零耗能建築展示館採不同空間及色彩設計手法展示不同主題內容



圖4. 新加坡住宅建案集中留設宅內配電箱、宅內資訊箱、光纖入口等設施



圖5. 新加坡新生水訪客中心具互動導覽系統及專人導覽並採多元空間設計



圖6. 香港零碳天地建築外牆顯示實際再生電力與建築耗電之比較

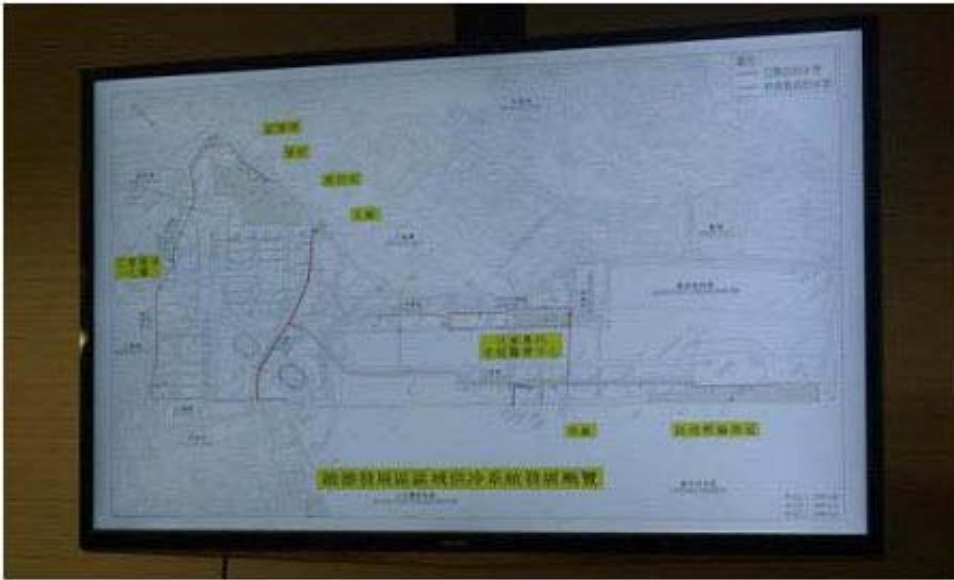


圖7. 香港啟德發展區區域供冷系統規劃佈建發展概覽圖



圖8. 考察成員一行人拜會香港綠色建築議會開啟未來交流合作契機



圖9. 香港科學園綠景樓採用晝光利用於頂樓內外各設置2座日光反射器



本所何明錦所長獲頒臺灣建築學會建築會士

本所何明錦所長於103年3月29日榮獲臺灣建築學會選為103年度會士，臺灣建築學會會士係於建築學術研究、建築規劃設計、建築工程實務、建築教育、建築科學技術、建築文化藝術等層面有成就貢獻者。何所長於本所服務期間，由安全安心、節能永續、健康照護及舒適便利等面向引導建築科技發展與研究計畫，研提建築相關技術規範，對提昇國內建築科技研究成效至巨，且本所之建築防火、建築性能、建築材料及風雨與風洞等國家級實驗中心，對提升我國建築研究與檢測實驗專業效能，無論在學術研究績效、法令研修、政策擬定及技術宣導推廣等皆有顯著之效益，本次榮獲建築會士，實至名歸。



辦理102年度委託研究成果發表會

本所為增進大眾對建築研究之瞭解、普及建築資訊之流通，業於103年4月30日假大坪林聯合開發大樓15樓，舉辦本所「102年度研究成果發表會」。

本次發表會規劃綠建築與永續環境、建築防火科技、都市及建築防災、建築產業技術發展、全人關懷生活環境等5項主題，共計24案，其中「綠建築與永續環境」包含中央空調應用、建築物碳揭露研究(含建築物及工程)及複合式通風等4案，「建築防火科技」包含煙控系統可靠度、電子火災逃生地圖避難、避難弱者避難路徑及大型展覽館疏散等4案，「都市及建築防災」包含綜合治水理念、氣候變遷滯洪規劃、實尺寸構架屋火害行為及鋼管混凝土柱防火性能等計4案，「建築產業技術發展」包含SRC柱箍筋耐震設計、BIM導入管理、鋼筋腐蝕、橋梁模型氣動穩定、氬離子複合作用、街屋耐震、開放式建築案例模擬及設計研究等9案，及「全人關懷生活環境」包含照顧中心規劃、落實基礎資料本土化及通用化設計等3案，成果豐碩。



圖1. 102年度委託研究成果發表會



圖2. 102年度委託研究成果發表會



大事紀要

作者：張乃修

辦理103年度行政講習

本所103年度研究計畫行政作業講習會，業於103年5月8日上午9時30分至12時假大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉辦；出席人數含研究計畫主持人、研究助理及本所承辦人等共約百餘人參加。

本次講習會之目的，係使本所各研究計畫團隊認識本部及本所研究計畫相關作業規定，以提昇本所研究計畫之行政作業效率及產出績效。講習會由鄭元良主任秘書主持，依講習內容說明本所各研究計畫執行時應注意之重點，並說明研究成果報告印製格式、項目查檢表及研究成果績效填寫方式，以及研究成果投稿學報等注意事項；並由政風室介紹「公務員廉政倫理規範」，以及由主計室說明會計核銷作業之注意事項；最後Q&A時間，回答與會人員提問，過程順利圓滿。



圖1. 103年度行政講習



圖2. 103年度行政講習



大事紀要

作者：陳致向

辦理中部坡地社區自主防災輔導說明會

強化基層防救災能力是當前政府所重視的議題，本所為協助坡地社區居民建立防災技能與共識，自99年起展開「坡地社區防災自主關懷輔導與推廣教育計畫」，迄今共輔導59處社區，導入防災教育訓練成為示範社區共有20處。

經由這些年來的努力已逐漸累積經驗並獲致迴響，為進一步推廣落實及區域平衡，本（103）年至中部區域辦理「坡地社區自主防災說明會」，本次說明會由何明錦所長主持，江啟臣委員服務處代表、地方政府機關、公會、NGO團體、學校、社區居民及里長共同參與，會中坡地社區居民就所面臨各項安全維護問題提問討論，會後也藉此機會邀集中部山坡地社區報名申請本輔導計畫，本計畫跨區域辦理說明會雖是一小步，確是坡地社區防災自主關懷輔導與推廣教育的一大步。



圖1. 說明會會場概況



大事紀要

作者：李台光

擴大辦理公有建築物申請耐震標章說明會

「耐震標章」的認證制度，是從建築物的設計階段與施工階段，就擔任起審查與查證的角色，目的為協助民眾購買到結構耐震安全的房子。「耐震標章」最大的特色，在於業主必須額外聘請「特別監督人」確實長駐於工地現場，並負責執行施工的監督工作。目前「耐震標章」由台灣建築中心，負責執行審查與發證工作。此外，公有建築物（如政府機關等建築物），當地震來襲時，常肩負著執行指揮、通訊、醫療、消防等重要功能，因此公有建築物之耐震能力理應優於民間建築物，監察院亦要求提升公有建築物申請「耐震標章」的比率，以發揮領頭羊的效果，同時具有示範與教育的作用。

台灣建築中心於103年4月29日下午，假大坪林聯合開發大樓15樓第2講習教室，辦理「耐震標章認證制度」第1場宣導講習，行政院海岸巡防署（以下簡稱「海巡署」）共有27位相關同仁與會。本次講習共規劃4個單元，包括「耐震標章認證制度說明」、「結構特別監督執行概要說明與案例分析」、「建築結構耐震案例參訪」及「現場施作分享」等課題，期望透過本次講習會，鼓勵海巡署將「耐震標章」認證申請，納入發包文件，以落實特別監督制度，提升公有建築結構耐震安全與施工品質。



圖1. 建築結構耐震案例參訪



圖2. 耐震標章認證制度說明



大事紀要

作者：劉俊伸

辦理既有建築社區智慧化服務應用研討會

本所為宣導既有建築社區智慧化服務應用技術，讓既有建築社區進一步瞭解智慧化服務應用技術與導入建置方式，解決社區管理上所遭遇之難題，進而促使達到更安全、更節能及更省錢的效益，特別於103年5月16、28及30日，分別於高雄、臺北及臺中，共辦理3場「既有建築社區智慧化服務應用研討會」。

為使大家了解智慧化服務技術之實際應用，研討會特別邀請本所102年度「創意狂想、巢向未來」創意競賽獲獎單位，針對其得獎之既有建築智慧化服務應用的案例進行介紹外，並說明本所「既有建築物智慧化改善獎補助計畫」，鼓勵需要進行改善的社區申請獎補助，以提升居住環境品質。3場活動總計共320人出席，獲與會人士之熱烈迴響，對推動既有建築社區智慧化服務應用成效顯著。



圖1. 既有建築社區智慧化服務應用研討會臺北場



圖2. 既有建築社區智慧化服務應用研討會臺中場



辦理103年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫說明會

為促進既有建築物進行綠建築改善及提升能源使用效率，本所從92年開始辦理改善示範計畫，以中央政府機關暨所屬廳舍及國立大專院校為對象，針對具改善潛力之既有建築物，由本所全額補助工程經費，進行耗能診斷服務與節能改造，並導入建築能源管理系統、室內照明及外遮陽等改善技術，使建築物達到節能減碳之目標，並帶動我國相關節能產業之發展。

本(103)年度受補助名單業於102年12月19日簽奉本部核可，本所於1月3日假大坪林聯合開發大樓15樓會議室，舉辦本補助計畫說明會，計有33個受補助單位及13個備案單位與會，於會中詳細說明各案之改善要點、計畫執行期程、補助款撥補與會計核銷作業等注意事項，以有效協助各單位掌握改善重點與期程，達到提升改善效益之目標。



辦理103年度公有及民間既有建築物智慧化改善獎補助計畫說明會

為鼓勵既有建築物運用資通訊技術及設備系統，以提升建築物之安全、便利與節能等需求，本所自97年辦理「既有建築物智慧化改善工作」，以中央機關、國立院校所屬之公有建築物，及民間各級私立學校、社福機構及供住宅使用之建築物為獎補助對象。本(103)年度公有及民間獲得獎補助名單於1月27日奉內政部核備通過，本所續於2月20日及3月7日分別邀集上述公有及民間正、備取單位召開「既有建築物智慧化改善工作補助說明會」。

說明會主要為針對獲得獎補助各案之改善要點、計畫執行時程、獎補助款核撥與會計作業等注意事項分別說明，以利各單位儘速辦理後續招標事宜。2次會議總計44個單位、約90人參加，會中藉由本所簡報及與會各單位提問討論，達到傳遞訊息與提供諮詢服務之目的，對於提升各單位建築物智慧化改善技術，及對本案執行重點與程序之瞭解均有極大助益。



更新智慧住宅臺中展示區推廣內容

為更積極推廣落實智慧綠建築，考慮各地區參訪之便利性，本所結合地方業界與臺中市政府，於102年底完成建置智慧住宅臺中展示區，其中特別設置廠商之宣導推廣分區，規劃依據臺中特色，由當地業界負責定期辦理主題展示。在開幕初期，主要展出內容包括智慧綠建築相關影片介紹、獲得智慧建築標章的臺中似水年華建案設計內容，及華豫寧股份有限公司之智慧門鎖等產品。經過為期四個月的展示，臺中市政府與當地相關業者於4月份召開「智慧住宅臺中展示區佈展說明協調會議」，達成共識進行新產品展示內容更新。

依據會議決議，5月至8月展期由豐境建設股份有限公司進駐展覽，廠商佈展規劃內容由參展單位先送該中心及臺中市政府新聞局核備，目前已佈建更新完成，展示內容普獲參訪人士之肯定與支持，不但有助於智慧綠建築理念之推廣宣導，對於廠商之業務開拓亦有相當助益，充分發揮政府與民間業界共同努力，達到推廣普及智慧綠建築理念之效益。



大事紀要 作者：王天志、蔡宜中

成功大學機械工程系等參訪臺南實驗中心

近來因為學校研究交流及教學需求，成功大學師生紛紛前來本所臺南實驗中心參訪。

成功大學機械工程系為因應研究需要，於1月15日由李永春系主任，帶領楊天祥副主任、陳國聲教授、陳玉彬副教授、張怡玲副教授等4位教授，參訪本所臺南實驗中心。首先參訪防火與性能兩實驗中心，由同仁針對各實驗設施所對應之法規、試驗依據及判定標準等詳加解說。隨後再至風雨風洞實驗室參訪，由同仁介紹風雨試驗相關檢測流程與試體，以及解說風洞試驗模型，並進入風洞測試段，進行模型風場模擬介紹與相關試驗設備導覽。活動結束後，由工程技術組陳建忠組長主持會議，雙方進行意見交流及經驗分享，期能增加未來合作之契機。

另該校建築系師生，也於1月8、10日由曾俊達及陳震宇教授分別帶隊至實驗中心參訪，參訪過程學生不時依據課堂教學內容提出詢問，同仁均深入淺出予以解惑，傳達本所在各項建築防災、性能及工程技術上之研究成果與貢獻，並向下扎根於教育階段，有效達成本所推廣維護建築安全之目的。



圖1. 成功大學機械工程系參訪臺南實驗中心後之座談會



大事紀要

作者：林志彥

中華大學建築與設計學院參訪本所材料實驗中心

中華大學建築與設計學院為教學研究需要，由該院張奇偉院長領隊，於1月13日下午參訪本所材料實驗中心。此次活動由本所材料實驗中心同仁負責接待與安排導覽介紹，首先參觀3,000噸大型油壓試驗機，及相關動態油壓試驗機等試驗設備，除介紹本所任務與材料實驗中心各項儀器設備規格及實驗能量外，亦說明材料實驗中心近年於建築材料與大型力學實驗之研究方向與成果，同時張院長介紹該院之近年研究發展及非破壞檢測技術研究績效，並對於材料實驗中心設備之能量以及實驗研究成果之發展現況，深感興趣，隨後雙方初步進行意見交換，及可能之人員交流與研究合作模式進行討論，過程順利圓滿。

本所103年度科技計畫報導

本所103年度政府科技計畫通過8項，均屬科技計畫群組，按施政項目類項，符合施政目標2「重塑城鄉風貌，確保國土永續發展」，及目標3「建構完整災防體系，確保民眾生命安全」。各項計畫辦理內容如下：

一、全人關懷生活環境科技發展中程個案計畫(3/5)

進行無障礙材料及設備研究與檢測實驗，提升居家環境無障礙規劃設計及改善品質，配合醫療福利政策，研定各類型福利機構規劃設計基準，整合社福與建築等政策資源，提升關懷弱勢之政策效益。廣續辦理友善建築評選活動，建立資訊平台加強推廣及媒體宣導，擴展與社會各界之交流合作，以發揮更大之整體效益。

二、建築防火科技發展計畫(4/4)

推動性能式防火避難設計審核認可制度，開發新型式建築材料、構件、工法與技術，制訂或修正建材防火性能標準，推動材料防火性能驗證與後市場追蹤管理。研修防火構造、防火避難設計性能評估規範或手冊，推動性能式防火避難、結構設計評定審查及防火避難設施及消防設備改善，提升建築防火實驗設施營運產能。

三、都市與建築安全減災與調適科技發展中程計畫(4/4)

研提都市水資源、土地利用、基礎設施與實質環境多元災害減災與調適策略。都市及建築災害風險分析、風險降低之評估方法與技術。推廣都市防災空間規劃技術，檢討都市防災規劃、建築設計法制，整合城鄉防災規劃法制，增修訂都市與建築減災、整備、應變、重建等相關法令規範。

四、鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究計畫(4/4)

配合國內SRC建築結構設計規範，增列防火設計專章，建立SRC構造形式火害行為模式，研修性能化防火設計規範，發展結構耐火創新技術及評估檢證規範，研訂具本土性且符合建築產業需要的SRC防火設計準則與評估方法等技術規範，發揮防火實驗中心功能，參與國際交流活動及國際合作研究計畫。

五、建築先進技術創新開發與推廣應用計畫(4/4)

推廣建築物耐震新技術與理念，強化工程耐震品質，執行大尺寸結構構件力學試驗，建立台灣地區風場特性資料庫。提升建築物風洞實驗量測技術，創新建材研發。加強建築材料耐久性、耐候性的研究及資源永續利用，輔助新建材、新工法審核，提昇建築技術，增進建築工程品質與產能。

六、開放式建築創新應用科技計畫(4/4)

推動RFID相關專利產品之申請，落實開放式建築概念，促進住宅建築產業達零碳住宅等節能減碳永續發展目標。研擬開放式住宅實務手冊，建置BIM技術標準，營造建築產業上下游及不同專業領域間資訊交換分享。推動資通訊技術設備應用、開放式建築構法手冊及住宅設計實務手冊編纂、建築管理機制實施建築資訊建模技術等策略。

七、永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫(4/4)

建立建築產業二氧化碳生命週期評估方法，建築產業生命週期碳標示制度、建築能源證照制度、綠建築家族評估體系、大型中央空調系統BEMS輔助節能系統、綠色照明評估指標。改善既有建築節能節水與綠化及室內環境品質指標，健全建築物室內健康性能評估。推動綠建築指引策略及標章評定，擴充性能實驗中心功能。

八、智慧化居住空間產業發展推廣計畫(4/4)

強化跨部會推動分工整合，編寫產業專業技術人才培育教材，深化智慧化居住空間計畫論述與內容創新，通盤檢討智慧建築認證基準，帶動產業發展，縮短業界開發產品之摸索時間。持續營運展示中心、促進產業交流，舉辦產業領袖之座談交流會議，以供產業發展政策與法令研修參考。



業務報導

作者：郭建源

本所實驗設施技術服務收費標準修正

本所為提升國內建築產業水準與加強居住環境品質，積極推動建築實驗中心的建置，於民國85年由行政院核定成立建築防火實驗中心、性能實驗中心、材料實驗中心及風雨風洞實驗室。本所實驗設備除利用實驗結果分析作為規範研修重要參據外，亦提供建築業專業檢測技術服務。

「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費標準」前於94年12月1日第一次發布施行，本次因配合相關法令修訂異動與研究成果應用，陸續建置實驗設施、新增多項檢測技術，並為增加產學研技術分工合作機會，新增「設備使用」項目。同時，因電價調整及部分實驗設施流程簡化致成本

變動，為期符合產業需求並提供更具彈性之服務內容，爰提本收費標準第2條、第3條、第7條修正草案。修正內容包括：(1) 因應產業需求新增「設備使用」之服務項目，配合增加說明本收費標準費用收取內容。另新增檢測技術及部分檢測項目成本調整，配合增修實驗設施技術服務費額表(修正條文第2、3條)。(2) 委託辦理各項試驗服務，增列按次或按時間計費之設備使用服務，且如其有發給試驗報告書需求者，另行計費(修正條文第7條)。

修正條文第3條附表為各項檢測項目費額表，亦為本次修正主要重點，修正內容包括：防火實驗中心新增5項修正3項，性能實驗中心刪除1項，材料實驗中心新增5項修正5項，風雨風洞實驗室新增5項修正3項等。其中防火實驗中心「構件耐火性能實驗」項下之「防火門遮煙性實驗」常溫、中溫試驗，因國家標準CNS 15038(99年11月)，將試驗流程簡化，故所須人力、實驗進行時間、設備維護等相關費用有所異動，同時新增「常溫+中溫」之試驗項目。「建材熱傳導係數」試驗配合本項試驗檢測新增高溫範疇，修正該測試範圍以免造成費用計算疑義。另配合建置新試驗設備，新增「熱示差分析(DSC)-材料比熱」及「熱機械分析(TMA)-材料熱膨脹係數」2項試驗。

性能實驗中心之「再生綠建材檢測」項下「輻射量測試驗」，依行政院原子能委員會意見，該輻射量測方法不適用於建築材料檢測，爰予刪除。

風雨風洞實驗室之「帷幕牆試驗」項下增訂「帷幕牆及其附屬門、窗物理性能試驗」，本項組合試驗之內容及費額原說明於備註欄內，為明確分析費額之合理性及統一本費額表相關組合試驗之表示方法，將本項組合試驗新增於檢測項目內。另「建築風洞試驗」為提高作業效率符合委託單位需求，將風壓風力試驗主模型製作改由委託單位自行負責。另因本所接受風洞檢測實驗經驗已趨於穩定，對於試驗進行標準流程及數據分析予以精簡，故風力、風壓試驗等試驗項目費額予以調降。

材料實驗中心則為整合3000噸油壓試驗機相關之試驗項目，調整現行編號及項目名稱。另新增「位移型消能元件彈性性能試驗」，且因試驗成本降低而調降「抗拉強度試驗」費用。同時，因應業界需求增加250噸動態油壓試驗設備而新增「設備使用」、「阻尼器高速低循環週數試驗」、「阻尼器風力引致疲勞試驗」、「阻尼器高速低循環週數試驗與風力引致疲勞試驗」等4項試驗。

此次技術服務收費標準檢討調整後，本所更能提供多元彈性與先進之檢測技術服務，以作為建築產業發展強而有力的後盾，透過技術交流與研究，共同維護建築安全品質，與提升營建產業的國際競爭力。



103年度「友善建築評選活動」

基於高齡化社會的來臨與考量行動不便者等實際生活需求，建築物無障礙環境之完善與否，是現代國家環境品質重要指標，本所辦理「友善建築評選」，主要係期望透過評選活動宣導友善建築的重要性，提升民眾及業者對無障礙環境的重視，總體來說友善建築的設置規劃，可以讓行動不便者方便外出用餐、欣賞表演以及安心居住，有獨立自主的生活權利。

本所自98年於北部試辦「友善建築評選」，透過評選活動宣導友善建築的重要性，提升民眾及業者對無障礙環境的認識，99年擴大於五都辦理，並舉辦友善建築標誌評選活動，100年拍攝「友善建築宣導短片」，於大眾媒體及網路上宣導，增加民眾的關注與重視，同時，評選範圍也擴及全台，101年將評選成果結合QR Code碼，貼心服務民眾可快速掃描進入「友善建築」網站，並於網頁中增加了餐廳介紹及電子地圖等功能，去(102)年度為配合建築技術規則建築設計施工編之修訂，擴大評選對象並修正評選基準，評選對象包括「集合住宅」、「餐廳(飲)」、「展演場所」及「醫療設施」等公共建築物，更貼近民眾日常需求及服務設施。評選基準可分為「友善建築」及「特優友善建築」2項，報名「友善建築」需符合「建築物無障礙設施設計規範」，或「既有公共建築物無障礙設施替代改善計畫作業程序及認定原則」有關規定。報名「特優級友善建築」除應符合「友善建築」評選基準規定外，需另提出至少三項特殊友善服務或設施，其空間設計及服務具友善創意或通用概念等。同時，本所另建置「友善建築APP」應用軟體，貼心服務民眾搜尋索引，結合Google Earth，擴增實境顯示功能，增加自身位置附近之實境街景、方圓5公里內獲獎案件分布圖，更人性化地引導民眾到達獲獎案件地點，增加軟體與民眾之互動性及趣味性，於智慧型手機及平板電腦上皆可查詢。去(102)年度共計有150件友善建築獲選，包含5件展演場所、100件餐廳(飲)、8件集合住宅及37件醫療設施，其中46件為特優級友善建築。

今(103)年度本活動將再擴大評選範圍，考量近來公園及戶外空間之無障礙議題逐漸受到重視，因此，將「遊憩場所」列為評選對象，項目包括公園、綠地、遊樂園、觀光景點等空間，同時，對於有意參與評選之場所，如有未符合評選基準之處，提供技術諮詢，協助其改善無障礙環境，讓更多民眾瞭解「友善建築」之意義。今年除擴大評選範圍外，另將更充實「友善建築APP」功能，包括友善建築宣導影片觀賞、獲獎案件現況影片及友善建築推薦機制，更便利各界人士參考，同時積極辦理歷年獲獎案件抽查作業，讓本活動更有意義同時也更具公信力，推動建置安全、舒適及便利之友善無礙環境。

本活動於近期發布活動訊息，並辦理評選說明會及相關宣傳活動，歡迎有興趣的民眾主動推薦，或有意願的業者踴躍報名，詳情請上本所「友善建築」網站 <http://friendlybuild.abri.gov.tw/index.php>，或洽(02)8912-7890轉分機330。



業務報導

作者：張怡葶

推動低碳觀光綠建築知性之旅

一、緣起

為積極推動落實綠建築政策，鼓勵建築師實踐綠建築及讓民眾有機會親身體驗認識綠建築，本所自民國95年開始已辦理7屆優良綠建築評選活動，並從99年開始就這些得獎作品中，遴選適當案例舉辦綠建築教育示範基地現場參訪活動，參與人數極為踴躍，迄102年底共計辦理322場，參加人數達到6,000餘人次，深獲各界的支持與肯定；惟因前述參訪活動均為免費參加，受限於政府預算，參與的人數及參訪範圍難免受到限制。

考量國人對於休閒旅遊的風潮興起及低碳意識的重視，尤其是相關單位如觀光局等亦相當重視台灣觀光資源的整合推動與發展，為加強擴大推廣綠建築理念，並讓更多人有機會參加，本計畫結合低碳旅遊及綠建築示範基地參訪活動的執行經驗，辦理低碳觀光綠建築知性之旅，期望整合公私部門既有綠建築環境教育資源，引進民間活力，讓民間業界與在地商家一同參與，建立產、政、學、研各界攜手合作機制，共創低碳綠建築觀光旅遊之永續經營。

二、計畫目的及內容

本計畫目的在於結合休閒低碳旅遊及參訪綠建築的體驗，希望在綠色旅遊風潮帶動下，一般民眾可在輕鬆的旅遊中，體會愛護土地、珍惜自然資源的重要外，參觀者亦可透過導覽解說，獲取對於建築環境與生態保護等專業知識；另外，綠建築業者，可培育綠建築專業人員駐地進行解說，提供機關或企業人員學習第二專業技能的契機，深化低碳綠建築對社會各界與觀光客之影響，對於綠建築環境教育達到下向扎根的目的。

本計畫目前已從7屆優良綠建築得獎作品中，依案例性質的不同遴選出具有觀光旅遊價值之綠建築案例，行程路線結合在地具有環境教育價值之場所，並配合觀光局、臺鐵(雙鐵遊台灣)、高鐵及捷運等既有旅遊觀光行程活動，規劃成具有特色之主題式旅遊行程，其中包括：國立傳統藝術中心住宿區、淡海污水處理廠、郭元益綠標生活館、南投內湖國小、成大綠色魔法學校及臺

北市北投圖書館、高雄國家體育場(預備路線)等；民眾亦可在規劃旅遊行程時，自行安排行程地點或旅遊天數；另外，為降低旅遊行為所產生的二氧化碳排放，行進途中將以共乘、電動車，腳踏車等綠色交通工具代替自行駕車的方式來推動，以達落實低碳旅遊之目的。

三、辦理方式及參加辦法

本計畫為達到推廣普及目的，規劃於北、中、南三區分別辦理低碳綠建築知性之旅，活動參加辦法採預約報名制，民眾可選擇較感興趣之主題式旅遊行程來參加；後續為建立讓民眾隨時參與低碳觀光綠建築旅遊的機制，將於各定點設施導覽規劃標註QR Code，透過網路雲端平台之文字或語音輔助導覽，使綠建築之宣導推廣，廣泛地融入現代人的生活中。

本活動由執行單位社團法人台灣綠建築發展協會辦理，預計於7月起開始舉辦及開放網路報名，持續辦理至11月底止，原則採網路報名歡迎各界踴躍參加，（網址為：<http://www.taiwangbc.org.tw/chinese/>），或直接聯絡該協會黃先生協助安排，電話：02-86676111轉123分機。



圖1 宜蘭傳統藝術中心



圖2 宜蘭傳統藝術中心 (住宿區)



圖3 羅東林業文化園區

垂直簾幕結合水系統應用技術介紹

近年來，隨著台灣快速的經濟發展，高層建築物以及大型商場如雨後春筍般地冒出，帶動高層建築物以及大型商場對災害發生時，逃生避難規劃設計的重視。現今國內大型商場以及高層建築物，為確保災害發生時的逃生避難路線，普遍使用防火捲門以及防火牆等防火設備建構「防火區劃」，以確保避難人員於逃生過程中不會遭受火場的直接傷害。然而，近年來，對於防火安全上的需求更有了新的要素，逐漸追求較輕量化以及量產方便的產品，於是垂直簾幕結合水系統應用技術逐漸受到防火工程界的矚目。

本所在水膜系統之研究已進入工程實務應用上之效能研究階段，從水膜系統於火災發生時的啟動機制及時機，供水系統之水源規劃考量等，證實水膜系統應用於固態表面上的可行性，並提出相關工程實務配置方式。

本研究依循先前研究成果，進行一連串垂直簾幕結合水系統之實驗以及工程規劃，盼獲得垂直簾幕結合水系統應用於防火工程實務上之研究成果。

本系統主要利用多孔管產生均勻的水膜，因多孔管具有結構簡單、製作方便的優點，更由於可隨著管上孔徑大小與分布，針對不同尺寸的布幕產生水流噴出的均勻性與壓力強度，因此藉由多孔管作為供水管路，設計出適合應用在垂直簾幕的水膜系統，再進一步探討本研究所設計垂直簾幕結合水膜系統之阻熱與遮煙性能，該垂直簾幕結合水膜系統示意圖如圖1。

本研究試驗結果如下：

一、遮焰性、阻熱性

圖2為試驗過程溫度變化圖，由各點熱電偶溫度量測結果可知最高溫度接近100°C，意即水膜冷卻方法正常作動時，即可將非曝火面控制在100°C以下。

判斷阻熱性能係參考CNS14803中「阻熱試驗中非加熱面平均溫度不得超過170°C，非加熱面任一位置最高溫度不得超過210°C」作為基準。而綜合上述的實驗量測結果可獲得本研究所設計的垂直簾幕結合水膜系統具有1.5小時的遮焰阻熱性能（90A），若進一步改進出水不均勻的現象或是提高出水量，將可再提高垂直簾幕的阻熱性能。

二、遮煙性

圖3 (a) 為常溫下垂直簾幕無水膜系統， (b) 常溫下防火布幕垂直簾幕結合水膜系統， (c) 200°C下垂直簾幕結合水膜系統之遮煙性能。當在常溫下垂直簾幕的遮煙性能分別為：0.08 m³/min (10Pa)、0.18 m³/min (25Pa)、0.56 m³/min (50Pa)，在50Pa的條件下垂直簾幕的遮煙性能 (33.6m³/h) 超過標準值25 m³/h。而當垂直簾幕結合水膜系統在常溫條件下的遮煙性能分別為：0.08 m³/min (10Pa)、0.17 m³/min (25Pa)、0.23 m³/min (50Pa)；在200°C條件下，垂直簾幕結合水膜系統的遮煙性能分別為：0.02 m³/min (10Pa)、0.08 m³/min (25Pa)、0.16 m³/min (50Pa)。

遮煙性能實驗結果顯示，純垂直簾幕無法符合CNS15038的標準，而當水膜系統應用在簾幕時可以提升遮煙性能，在常溫與中溫條件均可達到CNS15038的標準。

本研究計畫所獲致的重要發現如下：

1. 藉由以多孔管於垂直簾幕形成水膜的方式，能夠有效提升垂直簾幕阻熱性能至1.5小時防火時效。
2. 多孔管的配置以及水平度影響水膜覆蓋簾幕之均勻性，若水膜無法均勻覆蓋垂直簾幕，將會降低布幕的阻熱性能。
3. 垂直簾幕在50Pa壓差條件下，無法通過CNS15038總洩漏量應在25 m³/h以下的檢測標準。
4. 水膜系統應用於垂直簾幕可以提升簾幕的遮煙性能，在常溫或是200°C的條件下均能滿足CNS15038的檢測標準。

由實驗證明水膜系統可有效的增強垂直簾幕的耐熱性能，並可將非曝火面之溫度控制在100°C以下，顯示出其冷卻效果極佳，未來可考慮將水膜系統應用到非防火性簾幕，完全利用水膜來隔離火焰及熱，同時降低材料成本。

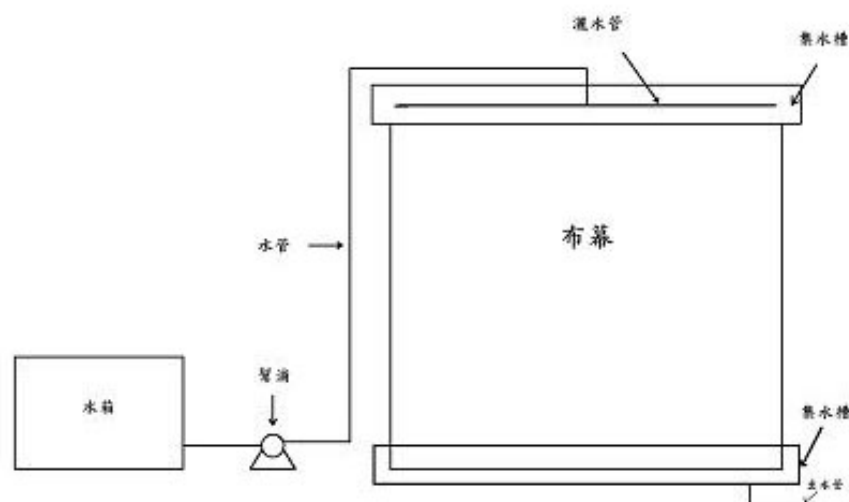


圖1 垂直簾幕結合水膜系統示意圖

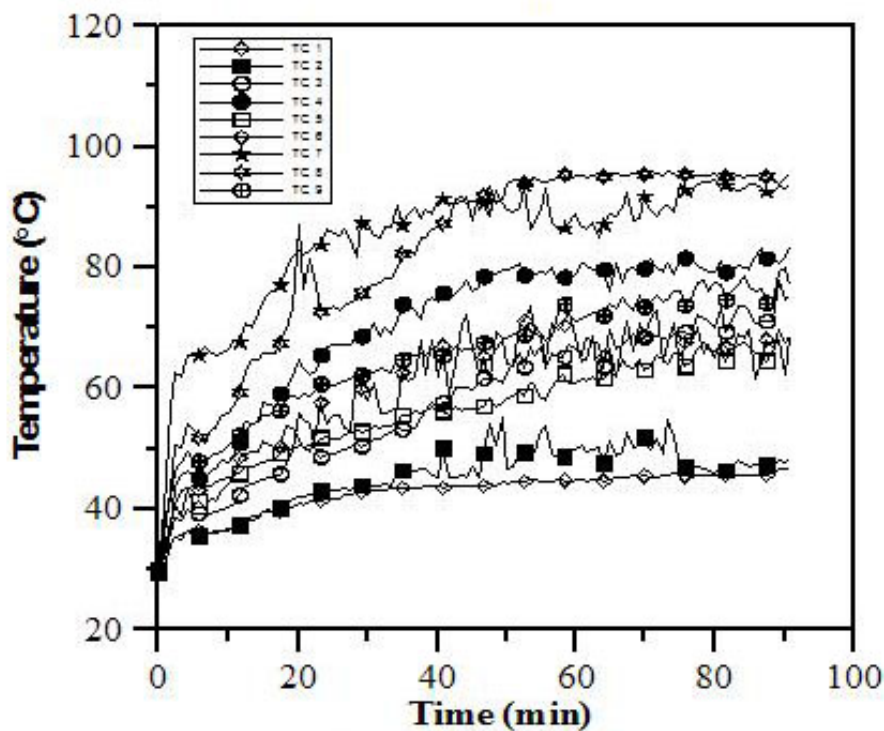


圖2 非加熱面簾幕升溫曲線

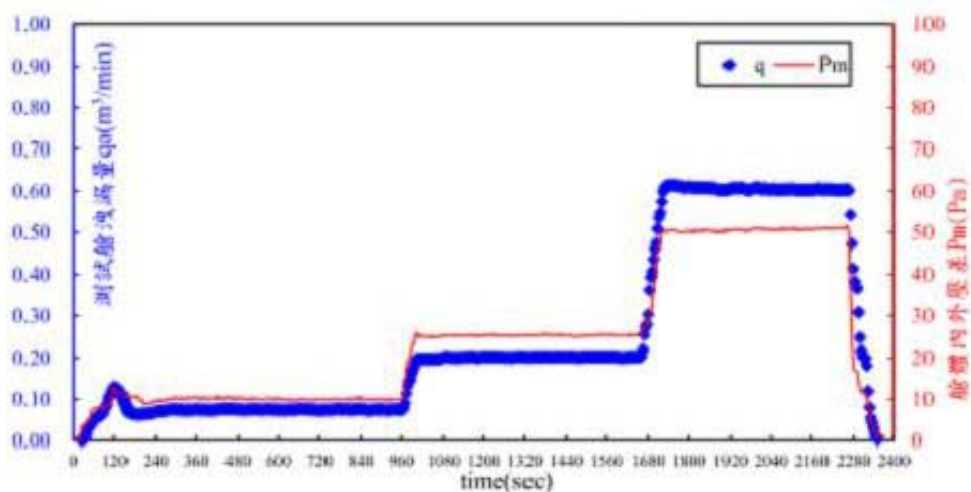


圖3 (a)常溫下垂直簾幕無水膜系統



業務報導

作者：陳致向

煙層簡易二層驗證法軟體技術移轉

近10餘年來國內都會地區發展迅速，建築物朝向規模大型化、樓層超高層化、構造特殊化、設備複雜化的設計趨勢發展，許多創新的建築設計理念及材料、設備、技術及工法亦紛紛引進台灣，然而卻與國內傳統的建築防火及消防「條例式 (prescriptive) 或規格式法規」常有所牴觸或不適用情形發生。

為因應我國建築技術規則總則編第3條及第3條之4所稱「建築物防火避難綜合檢討評定書與性能設計計畫書」，針對小居室空間避難計畫之避難安全性能驗證，不完全適用於建築技術規則建築設計施工編有關建築物防火避難部分或全部之規定。然不論是防火避難綜合檢討或者性能設計，其設計方式均採用時間計算避難分析 (Timed Egress Analysis)，亦即以室內人員避難完成時間與煙層下降至危險高度時間作比較，或者與煙層溫度或煙層濃度 (能見度) 到達危險值之時間作比較，只要避難完成時間小於危險情境時間，即可視為安全。

爰此，本所於101年6月著手辦理「煙層簡易二層驗證技術」研修計畫，除發展全新整合機械排煙及自然排煙方法之電腦計算程式 (如圖1)，另提供煙層厚度、高度、溫度、密度等數值之計算。經過與國際廣泛使用之美國NIST研發之火場模式火災模擬程式FDS (Fire Dynamics Simulator)，及日本建築研究所研發之區域模式火災模擬程式BRI 2002進行交互驗證，確認本程式具有相似之煙層計算能力及準確性，在工程實務上可供評估建築居室內煙產生量及排煙量，提供解決小居室 (200平方公尺以下) 煙層下降與避難時間計算問題的方法。

本所研發成果「煙層簡易二層驗證法」軟體，開發模式使用嚴謹的C++程式語言並配合Visual Basic的視窗化介面，可將機械排煙方法與自然排煙方法整合，僅需輸入物理性質條件，根據不同情境下選擇使用上述兩種方式，進行建築物避難安全性能驗證方法之小居室避難安全評估計算，該計算程式輸入輸出有關參數及計算內容，如附圖2所示。

鑑於該軟體係供建築物防火避難性能設計評定及綜合檢討評定審核作業，若能提供給從事驗證評估業務之建築師事務所、工程顧問公司、專業團體、學校等使用，有助於提升防火設計、審議技術及績效之提升。本所於102年9月參照「政府科學技術研究發展成果歸屬及運用辦法」之精神與技術移轉授權相關文件，訂定本所「煙層簡易二層驗證法」研發成果技術移轉機制、作業程序及相關授權資料文書內容，並於102年11月15日於本所訊息公告欄公告並受理申請，至103年12月31日截止受理。

截至本(103)年4月為止，申請業者13家，共計收入授權金額126.1萬元整，其中本所部分共計75.66萬元，上繳行政院國家科學技術發展基金，授權廠商名冊亦函送所屬業務主管單位本部營建署，及授權審查單位財團法人台灣建築中心，另本所將於103年11月底辦理「煙層簡易二層驗證法」軟體介紹及操作說明會議，將邀請申請廠商及相關單位參加。

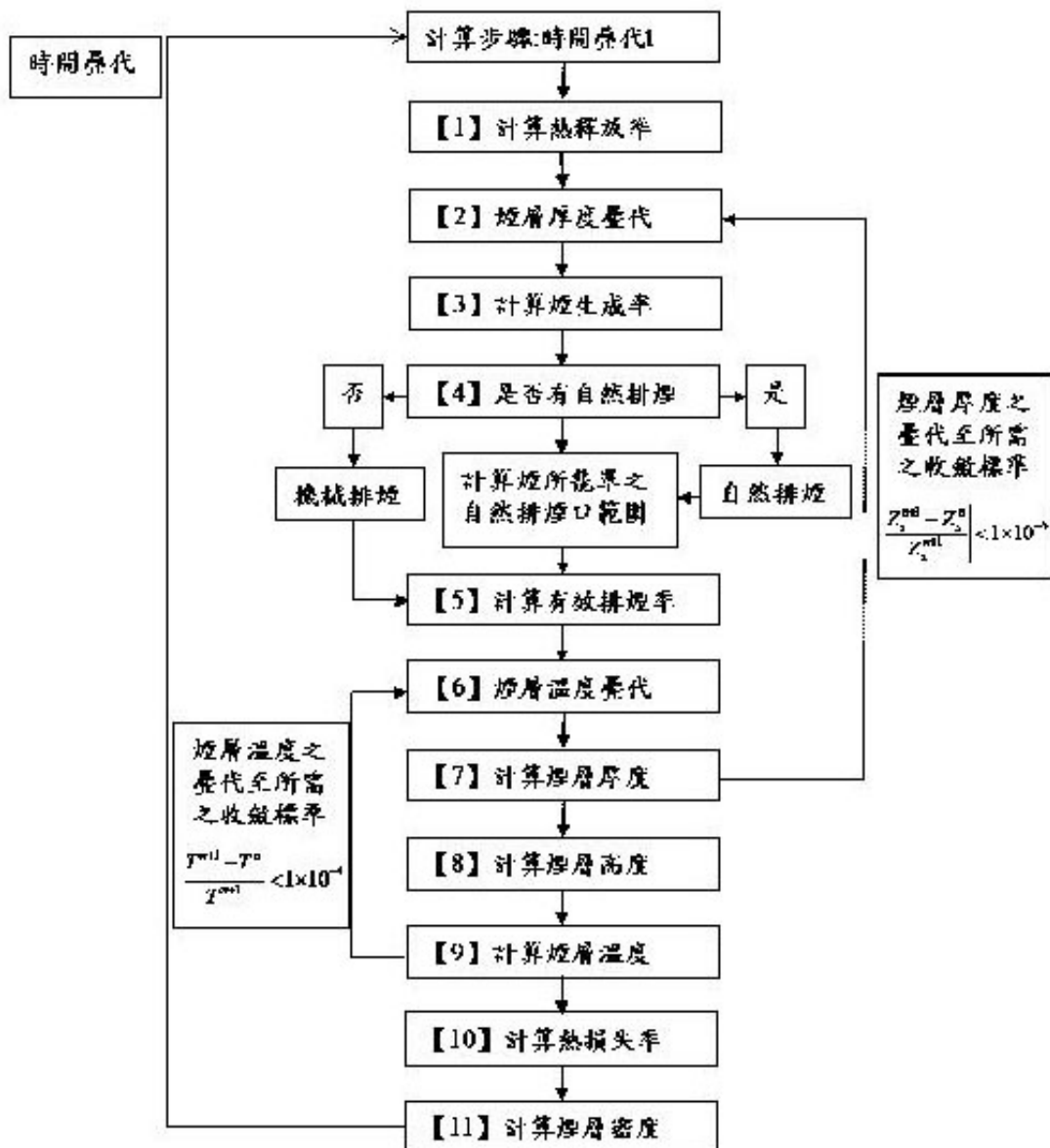


圖1 煙層簡易二層驗證法之計算流程



圖2 煙層簡易二層驗證計算流程之技術圖



大型展覽館防火安全管理及疏散避難研究成果

會議展覽產業之發展被視為經濟繁榮之重要指標，我國亦將此產業發展視為重要經貿政策之一，因此近10年國內各地積極建設大型展覽館場。會議展覽活動特性為期間短但收容人數密度高，人員屬性依不同展覽內容而異，加上不同展覽有不同的佈展規劃，看展人員往往不熟悉現場環境，遇緊急事故發生時很難明確快速地疏散避難，故大型展覽場佈展時應如何規劃，以避免避難路徑盲點及人員擁擠等疑點，乃公共安全有關之重要課題。本研究藉由文獻探討、火災案例檢討、國內大空間展覽館現況分析，以提供未來新建或既有展覽館之避難安全規劃之參考，另外透過電腦避難模擬分析，協助檢討展場通道對避難效率的影響，最後研提一套大型展覽館避難指導方針，提供展覽館避難規劃之建議。

在文獻探討及火災案例檢討方面，進行展覽館人員及火載量特性分析；蒐集各國大型展覽館災例，針對火災原因、避難影響以及消防設備方向整理進行分析探討；彙整相關建築、消防、人群密度及防火管理有關法規，以及國內外展覽館管理規定及不同展覽攤位規劃情形，並進行綜合比較。

在國內大空間展覽館現況分析方面，進行國內大型展覽館使用概況調查；訪談大型會展專業公司及展覽館管理單位，了解佈展原則、水電及裝潢規範、攤位規劃及參觀需求等；並進行國內展覽館實際展覽活動踏勘調查，類型包括電信展、機械工具展、旅遊展、婚紗博覽會、女用珠寶精品展、防火防災產業展等不同屬性的展覽，最後進行歸納分析。

在電腦避難模擬分析方面，應用避難模擬模式SIMULEX針對攤位擺設對走道造成遮蔽、主走道寬度、出口寬度、避難人數、避難方向數、出口分佈位置、出口個數及場所四週邊際寬度等變項進行電腦模擬。模擬展覽館設計條件如表1，另依主走道寬度和攤位擺設狀況進行6種情境之模擬分析如表2。最後根據模擬結果經分析後，提出展覽館進行規劃設計應注意要項之建議如表3。

表1. 模擬展覽館概況表

展覽館大小	125m x 180m
展覽館面積	22500m ²
出口數	8個 (出口寬2m x 2個、寬1.2m x 6個)
	本案例設定以1.5 m ² /人再加上從業人員，容留人數可達約15000人，但

避難人員	經模擬測試，模擬人數約4000人（男20%、女30%、孩童20%、其他30%）即可代表。
走道	依情境設計（主走道6m或4.5m、副走道2.5m）

(資料來源:本研究彙整)

表2. 模擬情境

模擬情境	主走道	攤位狀況	人數	說明
情境一	6.5m	出入口無遮蔽	4,027	東西南北向皆直通
情境二	6.5m	出入口單方向遮蔽	4,054	南北向無直通
情境三	6.5m	出入口雙方向遮蔽	3,956	東西南北向無直通
情境四	4.5m	出入口無遮蔽	3,914	東西南北向皆直通
情境五	4.5m	出入口單方向遮蔽	4,020	南北向無直通
情境六	4.5m	出入口雙方向遮蔽	4,043	東西南北向無直通

表3. 依避難模擬分析結果對展覽館規劃之建議

項次	評估項目	建議
1	走道遮蔽	設計攤位如能保持主走道上雙方向不擺設攤位，確保主走道能直通各出口，人員疏散時間能大幅縮減。
2	各出口避難人數流率	展覽館左及右側各出口應有引導分流機制，才能解決人員堵塞在出口的情形。
3	主走道寬度	主走道寬度雖可使人員避難行動更加順暢，但也易吸引人員全部趨往主走道，尤其出口雙方向遮蔽之情形下，人員更易盲目趨往主走道，故建議在主走道上設置引導人員將避難人潮分流至其他出口。
4	出口寬度	建議展覽館在設計出口時能以寬度2公尺以上作為優先考量，以大幅提昇避難人數流率。
5	避難人數	建議展覽主辦單位及展覽館管理單位，應審慎評估最大容留人數限制。
6	避難方向數	場所規劃出口位置時，應優先留意整體出口分佈位置是否能提供3方向或4方向之避難方向，再考量設置出口數多寡。
7	出口分佈位置	規劃出口位置時，除考量避難方向數外，亦需考量出口位置能均勻分佈在四邊中間位置，避免設計在四周角落處。
8	出口個數	出口數越多，明顯大幅提升避難效率。
		展攤規劃建議保留四周邊際寬度達5公尺左右，可有效增加避



協助完成建築物構造部分與固定窗耐火試驗法等標準國際調和制修訂作業

建築物構造部分耐火性能，為國內建築物結構防火安全與防火區劃主要耐火構件，中華民國國家標準CNS 12514自78年制定，最近於99年參考ISO進行修訂，是為建築物結構防火安全與防火區劃主要耐火構件之耐火試驗法，本標準彙集試驗用耐火爐等設備及量測規定，以及建築物之牆壁（承重牆及非承重牆）、柱、梁、樓板（有或無天花板）、屋頂（有或無天花板）等構造部分之耐火試驗方法於一標準，致使相關標準如防火固定窗、防火門、防火捲門及貫穿部等構件耐火試驗所須試驗用耐火爐等設備及量測規定必須重複制定，並因其中任一標準修訂之時，如CNS 12514於99年修訂採用ISO 834-1之時間-溫度加熱曲線，以致與CNS 11227之時間-溫度加熱曲線有所差異，形成防火區劃內不同構件有不同之加熱試驗條件。

有鑑於此，國內標準制修訂主管機關經濟部標準檢驗局在推動標準國際調和同時，考量建築物各項構件火災受害條件一致性，進行規劃相關標準之制修訂，首先參照已制定公布之ISO 834系列及ISO 3009標準進行調和制修訂。

1. ISO 834-1:1999 /Amd 1:2012 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 1: General requirements
2. ISO 834-4:2000 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 4: Specific requirements for loadbearing vertical separating elements
3. ISO 834-5:2000 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 5: Specific requirements for loadbearing horizontal separating elements
4. ISO 834-6:2000 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 6: Specific requirements for beams
5. ISO 834-7:2000 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 7: Specific requirements for columns
6. ISO 834-8:2002 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 8: Specific requirements for non-loadbearing vertical separating elements

7. ISO 834-9:2003 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Part 9: Specific requirements for non-loadbearing ceiling elements
8. ISO 3009:2003 Fire-resistance tests -- Elements of building construction -- Glazed elements

於102年6月26日為其所編擬之對應標準進行徵求審查意見。

1. CNS12514 (草-修1020241) 「建築物構造部分耐火試驗法-第1部：一般要求」
2. CNS 草-制1020243 「建築物構造部分耐火試驗法-第4部：承重垂直區劃構件特定要求」
3. CNS 草-制1020242 「建築物構造部分耐火試驗法-第5部：承重水平區劃構件特定要求」
4. CNS 草-制1020247 「建築物構造部分耐火試驗法-第6部：梁特定要求」
5. CNS 草-制1020246 「建築物構造部分耐火試驗法-第7部：柱特定要求」
6. CNS 草-制1020245 「建築物構造部分耐火試驗法-第8部：非承重垂直區劃構件特定要求」
7. CNS 草-制1020244 「建築物構造部分耐火試驗法-第9部：非承重天花板特定要求」
8. CNS 草-修1020253 「建築用防火固定窗耐火試驗法審查意見書」

本所防火實驗中心自91年以來，12年間進行過耐火爐等實驗設備之規劃建置，及建築物之牆壁（承重牆及非承重牆）、柱、梁、樓板（有或無天花板）、屋頂（有或無天花板）等構造部分之耐火試驗經驗，於102年9月5日充分提供其審查意見，經濟部標準檢驗局則於102年11月29日、12月12日及12月24日，三天共召開6次審查會議，在本所防火實驗中心同仁參與實質審查及本所代表委員主導，不但整合相關專業用語，並協助釐清標準不明或疑義，已順利完成上述8項標準審查，審查結果也已交由經濟部標準檢驗局進行法制作業。



業務報導

作者：李信宏

電子式壓力掃描器系統設備簡介

電子式壓力掃描系統主要是應用於量測多點風壓資料，並且透過統計方式進行平均及擾動壓力之計算，在規範研究及風洞實驗上，其擾動壓力配合平均壓力可以瞭解極值風壓產生之情況。建築模型在風洞試驗主要有：建築環境風場試驗、建築外表披覆物風壓試驗及建築結構風載重試驗。以上三種試驗，其中建築環境風場與建築外表披覆物風壓兩種試驗，常應用電子式壓力掃描閥系統。於建築環境風場試驗時，該儀器量取地表表面壓力轉換成風速，用以評估建物周圍氣候

分布狀況，而披覆物風洞試驗則在模型表面規劃設置壓力孔，一般建築模型約200~400個孔位，但外型複雜或業主要求，則可增加壓力孔數，至多可接近千個壓力孔數，在量測如此多壓力孔位下，需藉助電子式壓力掃描系統設備量取，並計算平均壓力及擾動壓力。建築師或業者於帷幕外牆或附屬建物（如招牌等），可將建築物外牆表面平均及擾動結果做為設計補強參考，故電子式壓力掃描系統於建築風洞試驗是相當重要的儀器設備之一。

目前本所風洞實驗室所使用電子式壓力掃描器為Scanivalve公司所生產（如圖1所示），該電子式壓力掃描器內部設有電晶片再藉由壓力管連接，每個掃描器有64個壓力孔，可以串接8個掃描器共512孔，再經由資料擷取系統將資料輸出處理。本次建置之電子式壓力掃描器系統（如圖2所示）可針對壓力孔進行自我潔淨功能，以免因灰塵堵塞而造成量測數據有所偏差，該新型壓力掃描系統中，每一個壓力孔位置最高擷取速度可以達到每秒鐘7,000筆資料，量測壓力範圍達到 $\pm 1\text{KPa}$ ，內部具有溫度補償，而舊型掃描器系統針對在較高工作溫度下（系統操作溫度需低於 50°C ），系統較不穩定，如發生當機情況，導致試驗需要重新進行，可能會進一步影響到試驗期程，新型系統操作溫度可介於 $-20^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ 相對範圍較大，故對試驗期程可以做更精確估算，縮短報告書發送給廠商時程，提高客戶服務滿意度。

本所目前建置之風洞為國內最大型低速環境風洞，在本風洞內可以模擬都市（A地況）、郊區（B地況）及開闊平原（C地況）等三種不同地況，大氣邊界層縮尺最大約為 $1/200 \sim 1/250$ 。以一座30層樓（樓高約100公尺）高層建築物為例，如欲進行風洞表面風壓試驗，需製作一座高度約40~50公分模型，而模型內部需能容納數百條壓力管線，且連接至模型表面所設置之壓力孔位，此外還需將壓力掃描器固定在模型內部，以取得無失真擾動壓力，因此掃描器尺寸亦是壓力擾動結果重要關鍵。新購之電子式壓力掃描器尺寸約為 85mm （長） $\times 35\text{mm}$ （寬） $\times 45\text{mm}$ （高），相較於目前實驗室現有掃描器尺寸約為 126mm （長） $\times 36\text{mm}$ （寬） $\times 43\text{mm}$ （高），新購置電子式壓力掃描系統體積小相對容易置放在模型內部，可減低擾動壓力的結果誤差，使建築師或設計者在設計時能夠有較準確結果參考。綜而言之，新購置的壓力掃描器系統能夠量取更佳壓力結果，並且可以更加精準掌握縮短試驗時程，減少檢測報告試驗及製作時間，一方面提升廠商滿意度，另一方面提高實驗室檢測案件競爭能力。

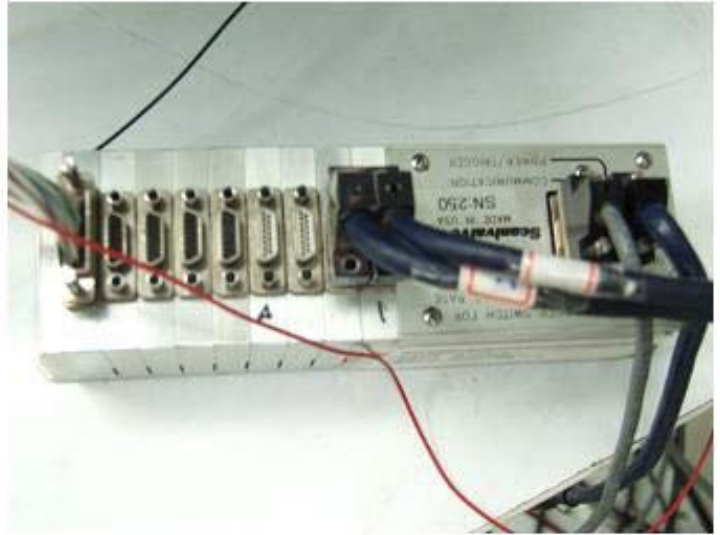


圖1 本所風洞實驗室目前使用之壓力掃描閥系統

(資料來源：<http://www.scanivalve.com/products/pressure-measurement/miniature-pressure-scanners/zoc33-miniature-pressure-scanner/>)



圖2 新採購之壓力掃描閥系統

(資料來源：<http://www.meas-spec.com/product/scannersystems/DTC-Initium.aspx>)



業務報導

作者：梅賢俊

智慧綠城市遠景與發展方向規劃

一、緣起目的

推動新興智慧型產業為國家當前重要政策之一，行政院為提升建築物導入綠建築設計及善用我國ICT智慧型高科技產業之優勢，於99年12月核定通過「智慧綠建築推動方案」，推動至今已有相當成效。尤其在綠建築標章及智慧建築標章部分，不過推動智慧綠建築雖能達到加強節能減

碳、促進安全健康環境之目標，但是如能更進一步，從建築個體擴展到社區甚至都市等範疇，則無論是綠建築的生態環保、智慧建築的網路、雲端等應用，均能發揮更大的整體效益。所以本所特別於102年經由公開招標作業，委託國立交通大學的研究團隊，蒐集國外優良智慧社區、城市之案例，比較其優劣點、推動策略與具體措施，並依據國內現況，探討我國推動智慧綠城市的策略與做法，以作為國內未來推動之方向及本所後續推動相關方案之參考。

二、我國智慧綠城市發展規劃

執行單位交通大學於研究計畫中，首先界定智慧綠城市發展範疇，並進行國外案例比較分析及探討各部會相關施政計畫後，特別辦理跨領域交流座談會及進行關聯產業發展資源之盤點等，以逐步研析我國發展智慧綠城市之遠景目標與實施要項架構，進而提出我國智慧綠城市推動發展方案建議。

概述研究計畫成果如下：

(一)範疇界定

智慧綠城市主要係應用ICT技術、智慧科技以及智慧化的分析整合管理技術，投入於城鄉發展的建構與管理，透過整合模式讓城鄉發展達到生態、低碳、永續、宜居並具效率的目標。

(二)發展遠景

善用我國ICT資通訊科技產業發展經驗，結合我國既有智慧綠建築推動基礎，導入產政學研合作平台，推廣智慧綠城市發展，成為領先國際之典範，以落實臺灣城鄉永續發展。

(三)發展目標

在既有綠建築與智慧化居住空間科技研發與資通訊產業發展基礎下，推展智慧綠城市相關聯產業，以滿足安全健康、舒適便利與節能減碳之庶民智慧與綠色生活型態需求，開創產業有效整合之新興商機，並達成下列中長期目標：

1. 城市公共服務雲端行動化，系統性建構基盤設施。
2. 城鄉平衡發展，符合低碳節能環境共生之目標。
3. 打造城市生活實驗室，建立有效評估機制。
4. 研擬並實行產學研發展平台，產出可商轉之智慧公共服務。

(四)實施要項架構

檢討分析我國4大智慧型產業計畫、6大新興產業計畫、10大新興重點服務業計畫、雲端運算應用與產業發展方案、政府雲公共服務、政府公開資料平台業務等計畫，挑選其關鍵措施，作為我國未來推動智慧綠城市發展計畫之重要參考項目，包括3項應用系統及9項優

先實施要項：

1. 智慧基盤設施系統：包括智慧綠建築、能源利用與管理、水資源管理、運輸與運籌等4要項。
2. 智慧公共服務系統：公共安全與災害防護、健康照護、智慧教育等3要項。
3. 公共資訊整合運用與管理機制系統：市政資訊服務、資訊與通訊等2要項。

(五)推動發展方案建議

依前述規劃，本計畫綜整提出我國未來智慧綠城市7大推動發展策略，包括24項推動措施及63項工作項目等，提供各城市發展參考，各城市可依地區既有資源與特色，參考選擇適當的推動措施與工作項目。本所建議其提出整合且前瞻之作法，供各級縣市政府作為決策參考，期藉此帶動產政學研平台引擎運作，建構符合民眾需求之智慧與綠色生活環境，達成推動智慧綠城市關聯產業鏈結之目的。7大推動發展策略概要如下：

1. 進行中央政策導入，辦理智慧綠城市示範應用推廣，並建構智慧綠城市實施效能評估機制。
2. 中央與地方政府協力建構誘導機制，促使民間資源投入，以共同協力推展我國智慧綠城市之發展遠景，並帶動相關聯產業發展。
3. 調節既有公共設備與設施暨服務系統的管理機制，進行法制與規範創新以消弭產業發展障礙。
4. 建立智慧科技應用商轉平台，以提升創新技術研發競爭力。
5. 建構產學研發展平台，培訓專業人才以滿足產業發展需要。
6. 推廣智慧科技生活應用之使用者認知，以及使用者需求反應機制，促發使用者參與智慧城市推動與持續創新之迴圈效應。
7. 推展我國智慧綠城市國際行銷以及橋接國際市場鏈結與輸出，以拓展產業國際化。

三、未來展望

為因應氣候變遷與高齡少子女化等衝擊，發展智慧綠建築為建築環境有效且重要的對策，而從建築個體擴展的整個社區、城市更能發揮整體的效益，本計畫已初步規劃出我國未來的推動方向與策略。參考本計畫成果及產業界建議，本所特別在本（103）年辦理「智慧社區實證計畫可行性」計畫，就國內可能推動之案例進行可行性評估，並選取具發展潛力之社區，進一步探討產政學研配套與媒合作業，期建立一套完備的智慧社區推動參考機制，以利於其他社區參考複製，逐年擴散實施範疇與規模，進一步深化推動智慧綠城市創新技術開發與生活應用，達到全面提升居住環境品質、加強節能減碳並帶動產業發展之三贏目標。



智慧建築系統整合規劃策略及標準圖例研擬

一、緣起

建築物智慧化過程中，ICT 等弱電系統的導入是必要手段，而系統整合更是重要關鍵；惟因目前系統整合相關設計圖說，所使用的符號代表意義並未一致，致設計、施工乃至圖說審查等階段人員，均須依各項設計施工圖中所附圖例說明，分別查閱辨識其代表設備及系統的意義，造成溝通困擾且降低系統整合效益。

有鑑於此，本所乃於102年度辦理「智慧建築系統整合規劃策略及標準圖例研擬」研究案，將智慧建築圖說中相關使用符號予以一致化，以供建築及系統整合專業者於進行智慧建築系統整合規劃設計之參採使用，並作為推動智慧建築的重要基礎。

二、計畫執行

本標準圖例之研擬計畫，係依「智慧建築解說與評估手冊2011年版」各項評估指標，將相關機電設備之信號整合與傳輸，研擬一致性的圖說內容。其制訂原則及其參考採納順序為：

- A. 有國內業務主管機關規定且列為審查項目或內容者從其規定。
- B. 非屬前項範圍者，依下列順序決定智慧建築標準符號之訂定：
 1. 國家標準 (CNS)
 2. 主管機關規定(國家通訊傳播委員會(NCC)、行政院公共工程委員會(工程會)、經濟部、營建署...等)
 3. 業界普遍採用(中華電信、技師公會、顧問公司、廠商、建築業者)
 4. 國際標準(IEC)
 5. 其他國家或地區標準(ANSI/IEEE、JIS、EN)
 6. 如無前項標準者，以簡單、清晰明確、不重複為原則
- C. 例外情形：已過時或未獲業界普遍採用之國家標準或主管機關規範，以獲業界普遍採用者為優先，並儘可能與國際標準調和或一致。

三、成果概要

本計畫初步歸納出17類子系統929項圖例符號，各類參考來源、處理方式及其整理成果如下。

1. **資通設備工程類**：以NCC(CLE-EL3600-8-2010)為主要參酌標準，CNS及工程會的公共工程製圖手冊次之，計整理出99項圖例符號。
2. **電力監控類**：以屋內線路裝置規則及CNS為主要符號標準來源，工程會的公共工程製圖手冊與業界常用符號次之，計整理出77項圖例符號。
3. **空調監控類**：以冷凍空調技師公會常用ANSI/ASHRAE國際標準作為主要參考依據，CNS、公共工程製圖手冊標準及HASS次之。英文名詞翻譯以國家教育研究院雙語詞彙做為翻譯標準，計整理出213項圖例符號。
4. **照明監控類**：以屋內線路裝置規則及工程會的公共工程製圖手冊的符號為主要標準。部分符號的性質較屬他類，則改歸他類。例如：電燈-電力混合配電盤及電燈總配電盤圖例，歸類於電力監控類，因此計整理出54項圖例符號。
5. **衛生給排水監控類**：以工程會的公共工程製圖手冊為主要標準，並經討論刪除部分符號不實用者，計整理出49項圖例符號。
6. **通風換氣監控類**：以CNS為主要依據。惟本類與衛生給排水監控類與空調監控類的性質雷同，故經討論本期計畫暫不列入特殊儀器及其圖例符號，因此計整理出11項圖例符號。
7. **室內環境品質監控類**：以公共工程製圖手冊標準為主要參考依據，HASS次之，計整理出14項圖例符號。
8. **電梯監控類**：以公共工程製圖手冊標準做為主要參考依據，共計整理出9項圖例符號。
9. **門禁系統監控類**：以公共工程手冊及CNS為主要符號標準來源，共計整理出10項圖例符號。
10. **保全系統監控類**：以公共工程製圖手冊標準做為主要參考依據，共計整理出14項圖例符號。
11. **連絡通信及廣播之對講類**：以公共工程製圖手冊標準做為主要參考依據，CNS次之，計整理出3項圖例符號。
12. **消防系統監控類**：以全國消防技師公會常用之內政部消防署消防法規符號作為主要參考依據，CNS、公共工程製圖手冊標準以及消防設備製圖符號次之。部分消防符號參酌專家意見修改予以刪除，共計整理出302項圖例符號。
13. **停車管理系統類**：以公共工程製圖手冊標準為主要參考依據，共計整理出30項圖例符號。
14. **監視系統類**：以公共工程製圖手冊標準為主要參考依據，並參考業界採用符號，計整理出15項圖例符號。
15. **家庭自動化系統類**：以公共工程製圖手冊為主要參考依據，另外也針對家庭室內可遙控或監控之設備蒐集，計整理出8項圖例符號。
16. **能源管理系統類**：多與其他各類相關，如電力監控類，故本類僅列入特殊控制盤，計納入3

項圖例符號。

17. **設施管理系統類**：本類符號業界及相關規定中較為罕見，因此主要以案例中所使用的符號做為參考依據，計整理出18項圖例符號。

四、後續辦理重點

本計畫後續將邀集智慧建築標章評定小組成員、相關專家學者及公會團體舉辦座談會，針對初期制訂成果正確性及推廣應用方式進行討論。此外，為因應電腦繪圖及BIM整合技術需求，本計畫將持續進行標準圖例符號之電子化圖塊建置工作，俾供智慧建築及系統整合相關業者、建築師及專業技師，於進行智慧建築系統整合規劃設計時使用，作為協助政府推動智慧建築政策的重要應用工具。



業務報導

作者：林招焯

建築音響實驗室受委託檢測結果分析與音響性能改善策略

一、前言

台灣1950年代以來因工業與科技發展，隨著就業與工作機會之需求人口朝向都會區集中，目前都會區之人口數約佔台灣全國人口半數。隨著人口密集居住之需求，居住區由於商業活動增加，日常生活中各項活動所製造之噪音影響亦日趨嚴重。為阻絕各種噪音及提昇國內建築音環境，國內建築聲學研究及建材聲學性能檢測等需求與日俱增，國內外各種防音、隔音建材亦日新月異，這些新產品的性能是否可以達到預期效果，則必須藉由客觀且精準的科學儀器設備進行檢測驗證。

二、實驗室102年度檢測服務

A. 實驗檢測項目與成果

本所音響實驗室自建置完成以來，取得多項之建材隔音、吸音、樓板衝擊音及消音箱消音性能TAF實驗室認證，除受理民眾及廠商檢測服務外，並配合綠建材標章之推動提供相關標章檢測服務，提供精確且科學之建築音響測試服務。實驗室包括R1~R6等6間迴響室及3間全(半)無響室，建置有關隔音牆、隔音門、隔音窗等各項隔音性能試驗設備，對於目前常用之建築構件如門、窗及牆體之氣傳音隔音、樓板衝擊音隔音及材料吸音係數等各項建築構件與材料，具有相當完整之檢測能量。各項設備能同時符合ISO、ASTM與CNS等系列規範與測試環境。

建築音響實驗室自102年1月~12月止，共受理委託試驗試件達105件，其中吸音材吸音係數檢測試驗24件，聲壓法隔音材隔音性能試驗66件，樓板衝擊音隔音性能試驗12件，另消音箱消音性能試驗3件。本試驗由廠商送樣後，施作過程本所派員至現場進行尺寸量測及拍照紀錄，試件完成後送至音響實驗室依指定之ISO、ASTM及CNS等試驗規範，分別進行實驗及結果宣告。

B. 實驗室防音建材受委託檢測結果

前述105件實驗中，檢測成果依各實驗項目分類如下表

表1. 102年度音響實驗檢測結果

項目標準	吸音材吸音係數 (件數)	聲壓法隔音性能 (件數)			樓板衝擊音隔音 (件數)	消音箱消音性能 (件數)
ISO	值 0.05 ~ 0.95 (8件)	值 22 dB ~ 56 dB (43件)			值 3 dB ~ 24 dB (11件)	壓損係數值 16 ~ 20.5 (3件)
ASTM	NRC值 0.8 (1件)	STC值 16 ~ 57 (19件)			IIC值 53 (1件)	-
CNS	值 0.5 ~ 0.95 (15件)	值 32 dB ~ 35 dB (4件)			-	-
綠建材基準	值 0.8	門窗 35dB 牆 50dB			值 15dB	-
檢測件數	24件	66件			12件	3件
合格件數	8件	牆	窗	門	5件	-
		11件	16件	6件		
合格比率	34 %	70 %			45 %	-

受委託檢測的案件中，達到高性能防音綠建材性能評定基準者，計有吸音材8件、隔音材33件及樓板緩衝材5件。

三、實驗檢測結果檢討分析

A. 委託檢測結果分析

進一步分析達到高性能防音綠建材標準的材料，分別說明其構造特性如下：

1. 吸音材

吸音材部分合格者 (a_w 值 0.8) 多為採用玻纖棉為主要材料，及採用鋁鋅穿孔面板內填岩綿等構型之複合構造吸音板，玻璃纖維材料因纖維較傳統材料細密，可增加對聲音能量消耗吸收，而複合式吸音板則於原本纖維性材料上加設穿孔板，形成單元共振腔以增加消耗特定頻段之聲能，可補強纖維材料於低頻帶部分吸音效果之不足。

2. 隔音材

隔音材部分窗件合格者 ($R_w \geq 35$ dB) 由於玻璃本身為主要元件，目前窗件採用之玻璃厚度 >10 mm 以上，框體部分為避免漏音及考量開關需求，部分設有氣密條以增加隔音性能。牆體合格者 ($R_w \geq 50$ dB) 主要採用複層面材內填吸音材構造組成系統，部分構造設計則採用雙層牆體具有內部空氣層 (Air Space) 構造，在其設計頻率下此空氣層構造將提供類似質量效應，而提升牆體於該頻段之隔音性能。

3. 樓板緩衝材

樓板緩衝材主要分為軟質面材構造與硬質面材構造兩大類型，合格部分 ($N_w \geq 15$ dB) 主要包含軟質緩衝材料搭配 RC 面層，或隔震器搭配高架地板為主。

B. 不合格原因及音響性能改善策略

1. 吸音材

吸音材部分現行材料若採傳統岩棉等纖維材料，則針對中低頻率聲音能量吸收效果較差，可由加設格柵或沖孔板，搭配面板後方之共振腔內填吸音材，以提升低頻段吸音性能。

2. 吸音材

隔音性能部分在窗體或牆面構造共振點以下 ($125 \sim 250$ Hz) 為頻率控制，以上為質量控制，不合格者大部分皆為低頻共振區隔音性能不足，測試結果若屬共振點以下頻段性能不佳，則建議採增加牆面或窗體構造勁度改善，若為共振點以上性能不佳則可採提升單位面積重量以改善隔音性能。

3. 吸音材

樓板緩衝材主要為吸收衝擊振動避免傳遞至結構樓板，不合格案例主要因為採用之材料彈性過小無衝擊吸收效果，或彈性過大經受表面層重量壓力後變形過大失去吸振性能，故對緩衝層材料之選用上建議針對材料本身變形特性與受壓變形量謹慎評估，選用適合減振材之材料參數，能可有效提升隔音量。

四、結語

建築物隔音主要針對門、窗牆構件之空氣傳音，及樓板隔音之固體音2大類型，噪音阻絕改善策略可分為噪音源產生、聲音傳播路徑與接收者環境等3階段，目前各項建築隔音構件主要於聲音傳播階段進行噪音防治，但氣傳音與衝擊音隔音性能之影響因素所涉層面相當廣泛，包含構造本身之勁度、材料之特性、門窗或牆體樓板等建築構件各組件細部密封構造等，雖可於設計階段預估其性能，但由於構造複雜且因子眾多，相關隔音性能實驗測試仍為重要之步驟，且提供建築構件設計性能驗證與改良之精確數據，本所實驗室具有國內唯一符合ISO標準的檢測設備，可提供正確的隔音檢測數據，藉由分析符合國內外測試標準之隔音實測結果，提供國內外廠商瞭解改善提升產品隔音品質之寶貴資訊，協助廠商追求更佳之建材品質，對於提升國內之建築音環境品質可有實質之貢獻。



業務報導

作者：劉鎬錚

舊建築改善類綠建築標章辦理成效

綠建築標章之推動，為因應全球氣候變遷及溫室效應造成之暖化問題，世界各國均致力於發展具節能對環境友善的「綠建築」。我國綠建築推動政策歷經行政院核定之「綠建築推動方案」、「智慧綠建築推動方案」等政府公共建設政策方案之支持，規定新建建築物在規劃設計階段時應考慮綠建築設計外，另外並針對既有建築物在綠化、節水、保水、節能等方面加以改善，多年來已使我國成為世界推動綠建築最有成效國家之一。不僅在建築節能減碳之成效卓著，同時也成功帶動民間業界參與興建綠建築之數量逐步成長。

既有建築物佔國內建築物97%以上，因此，如何運用整修手法為既有建築物創造更高的永續性，將是努力的方向。綠建築標章--舊建築改善類係鼓勵既有建築進行改善，使建築物朝向生態（Ecology）、節能（Energy Saving）、減廢（Waste Reduction）、健康（Health）的方向前進，使兼具節能環保與生態永續之綠建築標章評估（EEWH）系統，更有助於生態都市之永續發展；為鼓勵既有建築物進行綠建築或建築減碳改善，本所於102年5月1日開始實施綠建築--舊建築改善類評定作業。

綠建築標章之評定審查作業，目前係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之政策。舊建築改善類綠建築標章申請制度屬自願性質，在業主、建築師與相關專業領域技師的支持配合下，申

請通過之案件數截至103年4月底共計核發23件公私有舊建築改善類綠建築標章及候選綠建築證書，包含10件鑽石級、2件黃金級、5件銀級、1件銅級與5件合格級等，其中21件採減碳效益評估法進行評定，建築物總計每年可省電約5,250萬度，減少之CO2排放量約為3,270萬公斤。

由於我國持續加強推動落實綠建築，以提升建築環境品質，再加上「綠建築推動方案」、「智慧綠建築推動方案」等政府公共建設政策方案之推動，另為鼓勵既有建築物進行改善、有效落實建築節能減碳，本(103)年獲得舊建築改善類綠建築標章件數目前持續增加中，顯示既有建築物進行改善並申請標章，已受到民間業界的的支持與肯定。為逐步提昇國內綠建築水準，激發民間企業競相提升綠建築改善的水準，綠建築分級評估制度鼓勵業主及建築師追求較佳等級，改善更優良的綠建築，以提升企業的形象與榮耀，並有效提升國內綠建築設計技術水準，創造企業形象與綠建築永續發展雙贏的局面。



圖1 舊建築改善類綠建築案例-南茂科技股份有限公司



圖2 舊建築改善類綠建築案例-南茂科技股份有限公司



業務報導

作者：林谷陶

102年度既有建築物智慧化改善成果

為積極推動智慧建築應用，以提升既有建築物環境品質，並促進智慧化相關產業發展。本所自民國97年開始推動「既有建築物智慧化改善工作計畫」，以公有及民間既有建築物為對象，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，獎勵或補助其進行智慧化改善工作。本示範改善計畫累計至102年，共計完成156案，改善後多能符合預期成果，效益極為顯著。

本計畫102年度執行成果，可概分為3點，分述如下：

一、推廣宣導智慧建築理念

為辦理本改善計畫，特別於臺北、臺中、高雄3地共舉辦8場次宣導說明會，總計吸引逾500人次與會，對於推廣普及智慧建築理念與相關技術應用，具有實質助益。

二、促進相關產業發展

102年度本計畫共補助15件公有建築物及24件民間建築物，經統計約有40家業者參與改善建置工作，包括系統整合業者、設備業者及通訊業者及佈線業者等；另計畫獎補助經費為4,250萬元，其中民間係部分獎助，並以不高於總經費45%為限，所以申請人必須相對提出55%以上的配合款。經由本計畫的執行，額外帶動民間投入近5,300萬元資金配合，對於智慧建築相關業者落實技術應用，及促進相關產業發展有極大效益。

三、受獎補助案例之改善重點與預期效益

總結102年度受獎補助之既有建築物改善成效，擇要說明如下：

1. 安全防災監控：公有及民間各有7案；其中大部分案例係整合中央監控（BEMS）與消防防火系統，提升建築物智慧化自動控制能力，以事先防範或防止各種災害的發生及擴大；另外，有1案例為照護單位導入智慧化無線安全防護設備，包括年長者安全出入辨識與偵測系統、離床偵測及異常警示等，以提升照護安全。



圖1 安全防災監控-嶺東科技大學中央監控室

2. 健康照護管理：計公有1案、民間2案；包括醫療院所透過室內空氣品質監測方式，研擬空氣品質改善策略，同時符合「節能」、「健康」與「環保」管理要求；另民間養護中心案例中，結合資通訊與雲端技術，建立智慧健康照護管理系統平台，以協助護理人員即時掌握住

民生活模式與各項照護需求，提升整體照護服務品質與效率。



圖2 健康照護管理-國軍高雄總醫院左營分院行動護理車

3. 便利舒適服務：計公有2案、民間6案；其中有展覽場館於常設展示區建立即時性空氣品質監測裝置，並與換氣系統連動引入新鮮空氣，以維持室內環境空氣品質，提升參觀民眾之舒適與健康。至於學校案例部分，同樣有將行政空間空調系統與空氣品質連動監控，以即時顯示溫溼度讓管理人員靈活因應空調供應需求，兼顧便利舒適與節能的目標。



圖3 便利舒適服務-育達高級中學

4. 系統整合應用：計公有10案、民間20案；其中有私立院校針對建築物用水流量及自來水蓄水池水位執行即時監測，並利用離峰時間強制啟動揚水泵將水池補滿，適當增加離峰用電，減輕尖峰用電的負擔。藉由用電時間之調整降低契約容量，每年節省電費超過80萬元以上；另外藉由「能源監控系統」之整合擴充，完成全校建築物智慧化，據以掌握各大樓用電、宿舍用水、出水溫度及各單位能資源使用情形，每年節省電費達百萬元以上。



圖4 系統整合應用-慈濟大學能源監控配線

四、結語

建築物採用智慧化設備系統，對提升安全、節約能源、降低營運成本及提高使用者滿意度等，均有正面的效果，值得鼓勵推廣。後續本所將藉由本改善示範計畫，累積成功的案例與技術，加強宣導與推廣應用，期望以示範計畫作為領頭羊，引導民間業界廣泛落實應用智慧化技術、系統與設備進行既有建築物改善，以達到提升居住環境品質，並帶動相關技術創新應用及產業發展之目標。



專題報導

作者：靳燕玲

102年度政府科技計畫績效評估報告

本所102年度共辦理完成8項科技計畫，研究計畫績效評估成果說明如下：

一、全人關懷生活環境科技發展中程個案計畫(2/5)：

本計畫以研究推動無障礙居住環境、全人關懷生活環境相關實驗、各類型居住型態建築規劃設計及改善為架構，建置對人人友善的通用化生活環境，102年度完成高齡友善城市無障礙公共空間規劃之研究等研究報告10份，12篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育13位博、碩士人才，完成技術報告1份，製作教材2冊，辦理技術活動16場次，進行檢測服務6件，舉辦國內及國際研討會、成果發表會等19場，技術服務110件，研究成果宣導推廣640人次，研究成果涵蓋研究推動無障礙居住環境、全人關懷相關空間設施及材料性能驗證實驗、各類型居住型態建築規劃設計及改善等三大面向，以提升研究深度與廣度，逐步推動建置無障礙生活環境，朝向通用化生活環境之目標。

二、建築防火科技發展計畫 (3/4) - 防火安全設計及工程技術精進研發中程計畫：

為保障民眾生命安全、減少財物損失、維持建築物結構及公共安全、強化生態保護等目的，並配合我國現階段的社會需求、產業條件、法規體系及研究能力，102年度完成電子地圖避難引導系統、垂直簾幕結合水系統、大型展覽館場人群疏散避難、建築防火避難驗證技術參考手冊等研究報告13份，22篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育15位博、碩士人才，申請國內發明專利2件及新型專利1項，辦理防火材料檢測技術服務238件，舉辦研討講習、成果發表會等2場，參與24項技術規範、標準或規範修訂，並辦理建築防火避難精進推廣計畫補助案1案。

三、都市與建築安全減災與調適科技發展中程計畫 (3/4)：

台灣地區近年極端氣候衝擊，加以人口快速老化，都市減災與防救災規劃策略需考量環境變遷之影響。為此，本計畫102年度因應極端天氣災害衝擊、都市內水治理以及災害弱者關懷之政策理念等，增加極端降雨對山坡地社區衝擊評估、綜合治水理念落實於都市計畫審議、社區及建築基地減洪規劃、雲端科技在都市防災之應用，以及高齡化社會災後重建等研究報告11份，12篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育11位博、碩士人才，完成「臺南市仁德（文賢地區）都市防災空間系統示範計畫」，及「社區自主關懷教育與防災諮詢輔導計畫」等1處空間規劃，及5個社區輔導實作計畫，召開「第30屆中日工程技術研討會建築研究組研討會」等3場研討會，及「社區自主關懷與防災推廣計畫-社區自主防災觀摩暨成果發表會」2場。

四、鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究綱要計畫（3/4）：

鋼骨鋼筋混凝土（Steel Reinforced Concrete，SRC）構造設計目標，係以有效結合鋼骨與鋼筋混凝土兩種構造，使其能以互相截長補短，提升安全與經濟效益。本計畫102年度辦理鋼骨鋼筋混凝土結構火害、發展防止結構破壞技術與新材料研發等研究案6案，累計產出14件研究報告，其中發表於SCI、EI、TSCI論文4篇、國內研討會論文8篇，培育8位博、碩士人才，進行防火技術服務檢測案29件，建立本土化填充式箱型鋼柱防火性能設計指南實驗資料庫，及開發非破壞性檢測於鋼管混凝土結構火害後安全評估技術。另在本所防火實驗中心網站建立相關最新防火研究成果資訊等8則，並進行材料高溫測試相關實驗90次。

五、建築先進技術創新開發與推廣應用計畫（3/4）：

為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，以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，創造安全無虞之居住生活環境，為地球永續發展盡一份力量。為此，本計畫102年度完成研究報告15份，9篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育28位博、碩士人才，完成耐震標章技術服務9件及檢測服務55件，參與3個技術規範、標準或準則修訂，並舉辦研討會、成果發表會等7場。

六、開放式建築創新應用科技計畫（3/4）：

為因應生活居住型態變動，結合本土創新及再利用構件材料，達到傳統產業與高科技產業結合的目標。本計畫102年度完成「開放式建築之集合住宅案例模擬與評估」、「開放式建築之集合住宅設計手冊研究」、「BIM導入建築管理行政作業法規調查研究」，以及「BIM應用於建築節能評估之策略與實務」應用研究報告4份，計6篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育5

位博、碩士人才，並舉辦推廣交流研討會1場。其中「RFID標籤定位演算方法」，及「鋼筋檢驗試體及混凝土試體之RFID防偽管理方法」等2項之研發專利，於102年7月獲經濟部智慧財產局審定通過，可激勵相關研究發展，達成計畫成果推廣應用於產學界的目的。

七、永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫 (3/4)：

為發展符合台灣氣候條件與生態環境之綠建築科技與技術，涵蓋建築節能減碳科技、健康室內環境科技、生態城市綠建築科技及綠建材產業科技等4大領域，達成國土永續建設之目標。本計畫102年度完成中央空調系統變頻設計應用與全尺度實驗驗證、生鮮超級市場能源認證與耗能解析、臺灣建築能源模擬解析用逐時標準氣象資料TMY3建置、提升建築物外牆及開口部之相關隔音技術等報告12份，12篇論文發表於重要研討會及國內外期刊，培育30位博、碩士人才，辦理綠建築與綠建材評定審查、綠建築更新診斷與改善、建築能源效率提升等技術服務863件，並舉辦學術活動21場，以及「綠建築教育示範基地參訪活動」82場次。

八、智慧化居住空間產業發展推廣計畫 (3/4)：

為探討資訊、通訊及電子電機設施於建築居住生活空間之整合應用，透過e化與高科技領域的應用與創新，創造符合安全、健康、便利、舒適及永續的智慧化居住空間。本計畫102年度完成24份研究報告，培育12位博、碩士人才，辦理「建築智慧化應用案例經驗交流研討會」等學術活動12場，產出「社福機構智慧科技應用研討會資料」技術論文11份，舉辦以鼓勵學生及業界創作為宗旨的「創意狂想·巢向未來」競賽，輔導24案既有建築物智慧化改善，促成生產投資金額51,881 千元，以及促進產業模式轉型，提升整體產業的國際競爭力，並帶動建築產業迎向智慧化時代。

本所102年度8項政府科技計畫總體績效評量結果，業依規定於103年4月10日前完成審查意見回復，除全人關懷生活環境科技發展中程個案計畫(2/5) 評等為9分，其餘7項計畫評等皆為8分，成果豐碩，並亟獲審查委員肯定。



專題報導

作者：徐虎嘯

推動綠建築加強建築節能減碳

一、綠建築推動背景

因應氣候變遷及溫室效應造成之全球暖化問題，20世紀後期全球開始重視「環境永續發展」議題，與環境共生共榮的「綠建築」或稱「環境共生建築」逐漸成為世界的建築發展主流。希望在確保舒適健康的環境下，儘量降低對環境的衝擊，減少資源、能源耗用及製造較少廢棄物。雖然各國有不同的名稱及定義，而其內涵亦隨著能源、資源及環境條件不同有所調整，但整體而言，各國對建築開發行為的訴求，都具有減少環境負荷，達到與環境共生共榮共利的共識，因此綠建築評估系統必須依據氣候條件、國情等的不同，而有所調整，並不是一體適用的。

相較於世界各國，臺灣的環境挑戰更為嚴峻，依據中央氣象局統計資料顯示，臺灣在過去100年的平均溫度較過去上升約1~1.34度，相較於全球的0.7度高出許多，且國內的能源99%以上皆依賴進口，加上都市化人口集中的熱島現象等，凡此皆迫使臺灣必須及早因應環境惡化之問題。有鑑於此，本所於88年針對臺灣亞熱帶高溫高濕氣候特性，建立涵蓋生態 (Ecology)、節能 (Energy Saving)、減廢 (Waste Reduction)、健康 (Health) 4大範疇，兼具節能環保與生態永續之綠建築標章評估 (EEWH) 系統，不僅為全世界第4個實施具科學量化的綠建築評估系統，同時也是第1個針對熱帶及亞熱帶高溫、高濕氣候獨立發展綠建築評估的國家。

二、綠建築推動沿革

(一) 公有建築率先示範

綠建築標章推動政策，在行政院90年核定之「綠建築推動方案」、97年核定「生態城市綠建築推動方案」以及99年核定「智慧綠建築推動方案」等政府公共建設政策方案之支持下，以公有建築物率先推動示範，引領民間業界跟進，成效卓著，多年來已使我國成為世界推動綠建築最有成效國家之一。

(二) 協助推動綠建築法制化

由於綠建築標章為自願性申請制度，為擴大其成效，內政部營建署於93年著手於建築技術規則增訂「綠建築基準」專章之法制化工作，並順利於94年公布實施，規定所有新建之建築物在一定規模以上者均需符合基地保水、基地綠化等規定。由於法令為強制性規定，所以要求標準相對較低，綠建築標章要求與法令規定相比，評估內容項目較多且標準較高；如生物多樣性、二氧化碳減量、廢棄物減量等，且節能部分約比法令要求高20%、節水約30%。

(三) 行政與技術分立，提升行政效率

為積極落實政府節能減碳之綠建築政策，引進民間業界力量共同參與，使制度運作更有效率，本所於98年簽奉核可，於同年10月發布「綠建築標章申請審核認可及使用作業要點」，及「綠建築標章評定專業機構申請指定作業要點」，自99年起以指定評定專業機構方式辦理技術部分之評定，並由內政部依據評定結果核發標章。

(四) 擴大評估範圍

為進一步提升國內綠建築技術，本所更參酌美、日、英等國家之綠建築評估制度，於101年完成綠建築家族評估系統，將原有一體適用的綠建築評估通用版本，擴大其範圍並修訂綠建築評估內容，依建築類型分為基本型（EEWH-BC）、住宿類（EEWH-RS）及廠房類（EEWH-GF），同時訂定舊建築改善類（EEWH-RN）及社區類（EEWH-EC）等5類綠建築版本，並自102年1月1日起實施，不但擴大綠建築評估範疇，鼓勵既有建築進行改善，並有效提升我國綠建築設計水準，促進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。

三、綠建築標章推動成效

(一) 綠建築標章數量及效益

截至103年4月底止，累計已有4,475件公私有建築物獲得綠建築標章或候選綠建築證書之評定（如圖1），估算這些獲得標章之建築物每年可節省用電約12.53億度，節省用水約5,768萬噸（相當於23,072座國際標準游泳池的容量），其減少之CO₂排放量約71.36萬噸，相當於4.79萬公頃的人造林地（約等於1,842個大安森林公園面積）所吸收的CO₂量，每年節省之水電費約達35.9億元，成效良好。前述節水節電效益，係以最低值推估，其實在通過綠建築評定的建築中，有許多建築設計的節電節水效益遠高於預期，此外若進一步將綠建築降低都市熱島效應等的無形生態效應，及綠建築帶動國內相關產業之效益加入，其對我國建築環境的改善與產業帶動的貢獻，更遠超過可見的具體經濟效益。

(二) 民間自願申請之建築物數量逐年增加

由於綠建築標章為自願申請制度，申請之案件數相當有限，為擴大綠建築政策成效並加強推動效益，行政院於90年開始以政府公有新建建築物作為領頭羊，規定工程總造價達5千萬元以上之公有新建建築物應取得候選綠建築證書及綠建築標章。在政府綠建築政策的持續帶動下，近年來，民間業界參與興建綠建築之數量亦逐步成長，上述通過案件中，民間私有建築從早期的每年個位數，101年已達到111件、佔當年標章總數23%，102年更達到180件、佔當年標章總數29%（如圖2），顯示綠建築的衍伸效應，已逐步在民間開花結果。

四、後續辦理重點

(一) 擴大公有建築物綠建築實施範圍

為進一步擴大綠建築政策之節能節水實施成效，自本（103）年1月1日起，公有新建建築物之總工程建造經費未達新臺幣5千萬元者，應通過「日常節能」與「水資源」2項指標，並採由建築師自主檢查方式辦理。

(二) 加強推動智慧綠建築

獲得綠建築標章之建築物，平均可節電20%，節水30%，成效卓著，隨著綠建築家族評估系統擴大評估範圍，更能逐步達到整體環境符合生態環保、節能減碳之目標。未來本所除持續加強推動綠建築標章外，配合行政院核定之「智慧綠建築推動方案」，期藉由臺灣既有綠建築優勢，在維護環境永續發展及改善人民生活前提下，導入智慧化ICT系統及設備於建築物中，使建築物具備主動感知之智慧化功能，進行智慧型創新技術、產品、系統及服務之研發，整合綠建築技術與智慧化設備系統之智慧綠建築更是未來來工作重點，以公有建築物帶頭引導激發業界追求更佳品質之智慧綠建築，藉由綠建築與智慧建築二者併同推動，建置一個更安全健康、節能永續、舒適便利的居住環境。

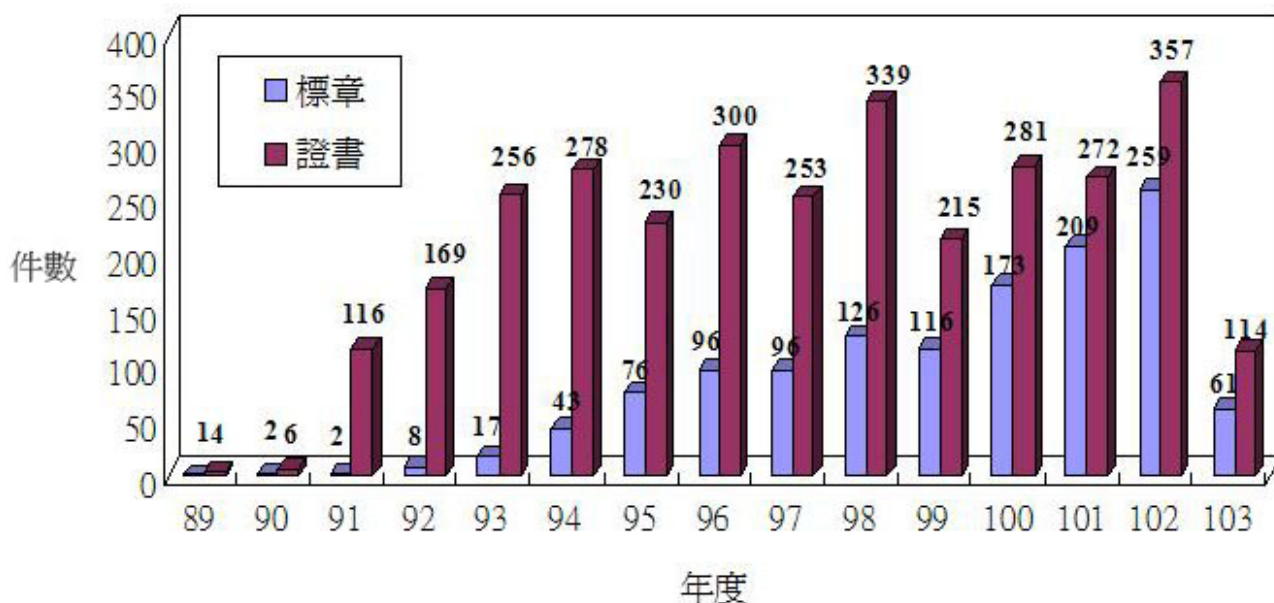


圖1 歷年綠建築標章暨候選綠建築證書通過件數統計表

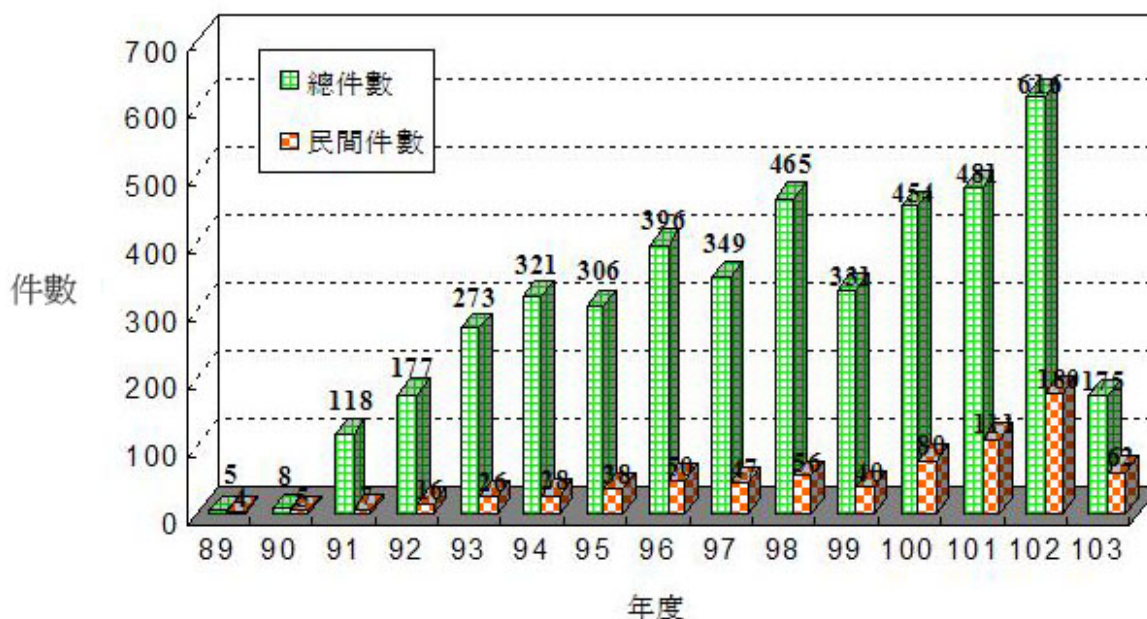


圖2 歷年民間案件通過件數統計表



BIM營建新世紀 - 建築資訊模型座談會

為有效推廣BIM技術，財團法人台灣建築中心在本所指導下，於本年4月16日上午，假台北矽谷國際會議中心舉行「BIM營建新世紀—建築資訊模型座談會」。開幕式除請本所何所長蒞臨致詞外，台灣建築中心練董事長福星、新北市建築師公會崔副理事長懋森等貴賓亦到場參與盛會。

BIM代表著營建產業新的概念和做法，不但可大幅減少各種重複作業的浪費，提升營建產業的效能，以及整個建築物生命週期的管理效益，更重要的是將會改變傳統營建產業進行模式和商務架構。因此，為了促進國內營建產業昇級，各級政府機關已經相繼開始嘗試應用BIM技術於公共工程與建管行政。

目前歐美先進國家都在積極推動BIM技術發展與應用，而在亞洲方面，近年來中國大陸、新加坡和韓國等，都由政府帶頭積極的發展中。其中新加坡在2008年發展應用BIM於e-PlanCheck System (建照電子審批系統) 建築管理行政作業，並在2012、2013兩年連續推出「Singapore BIM Guide」，努力推動該國業界BIM技術應用。

NovaCITYNETS 為現有新加坡政府 CORENET (建築與房地產網路) e-PlanCheck System (建照電子審批系統) 之整合開發及維護專業廠商，本次座談會藉著新加坡 NovaCITYNETS 陳副總裁治通來臺訪問的機會，同時並邀請國內應用BIM技術經驗十分豐富的賴朝俊建築師，分別就新加坡及國內實施BIM經驗進行分享交流。

座談會開始首先由本所陳建忠組長就國內應用BIM的現況與未來進行報告。內容包括：BIM技術之特性、國際發展現況、國內應用情形、本所目前研究、未來推展策略、BIM的遠景等項目。重點在於闡明BIM與3D的主要差異，及因為國內各界在不完全了解BIM技術及真正用途，大部分工程應用層面尚停留在空間規劃、結構分析、碰撞檢查、能耗模擬等，以致於未能將BIM模型延續應用到全生命週期。因而本所針對上述國內應用推廣課題，參考國外推廣政策及本土需求，提出國內未來推展策略三大主軸，分別為「普及推廣應用」、「延伸深化應用」及「開發本土外掛程式」。並就其中主要工作項目，如國內BIM指南初步架構、國內BIM元件庫檔案格式 (基本屬性、物件參數、共享機制等) 研究與建置、國內人才培訓應有的訓練等級與課程內容，以及中央、地方機關與產業合作方向，做進一步說明。

陳副總裁治通則以設計與施工的新境界為題分享新加坡推廣BIM經驗，主要內容為新加坡政府如何利用CORENET平台來整合傳統分散的建築開發申請作業，並以BIM技術輔助法規審查，提昇政府服務效率及營建產業生產力。新加坡CORENET是Construction and Real Estate NETwork的縮寫，由新加坡政府國土發展部(Ministry of National Development)，透過政府業務流程的重新設計與結合最先進的IT技術，試圖在時效、生產率和品質方面有一巨大的突破。它的目的是要讓各利益相關方面在建築和房地產部門，儘可能無縫而高效地進行溝通和交換資訊。CORENET計畫主要由三大模組組成：e-Submission (電子送審平台)、e-PlanCheck (建照電子審批系統) 以及e-Info (建築和房地產部門資訊整合平台)，其中e-PlanCheck部分於2008年開始進行3D-BIM 建照電子審批測試，2012年開始推廣與鼓勵應用BIM送審，並將於2015年起要求一定規模以上工程案需繳交BIM圖檔。除了政府業務流程改造外，新加坡政府更進一步要將BIM推向全國營建工程，目前主要策略為「創造需求、移除障礙、產業培力、激勵創新」，其中在創造需求上，由政府公共工程來引導應用BIM技術；在移除障礙上，新加坡已提出第二版的「新加坡BIM導引」，擬從民間推動BIM技術做為基礎，以順利銜接政府CORENET計畫；在產業培力上，是由政府成立BIM學院來培訓業界所需人才，未來會朝向結合RFID、GIS等技術將BIM應用於建築設施管理。

賴朝俊建築師則以建築師的角度，來看雙北市推動BIM應用於建照審查與公共工程實務應用，並以實際案例分別介紹設計與監造，說明BIM應用上的優勢，最後對建築師在BIM的運用上提出結論與建議。首先，在建照BIM審查上，賴建築師提出應考量BIM法令檢查軟體輔助審查，自申請人所繳交之BIM模型中所擷取之資訊，與依法令提交之2D圖紙資訊是否一致，另外，檢查軟體輔助人工審查時，也應避免法令解讀不一，並促進建築法令合理化與邏輯化，加強國家競爭力。至於在工程統包模式上，應考慮如何利用BIM強大能力可以協助傳統2D圖紙所無法完成工作，BIM應用如從規劃設計的圖紙生成、干涉檢查、視覺模擬、施工到運營管理等，利用數位資訊代替傳統類比資訊為工具，在建築生命週期中活用，統包的採購模式會較傳統三階段發包更能充分運用BIM，也滿足營建業未來整合上的需求。簡報最後賴建築師提出幾項建議，首先建築師應慎選適合的BIM工具，建築師在進入BIM環境時，至少選擇3家以上作BIM軟體的評估與測試，讓各界了解BIM各種軟體的特性是第一要務。其次，政府及營建產業應建置BIM的規範與執行手冊，作為國內各界進入BIM的起點，可以廣邀有BIM經驗的工程界、建築師、政府、開發商與設施管理單位，配合臺灣國情訂定。最後，應重視BIM人材的培訓，目前臺灣BIM人材嚴重缺乏，希望政府在推動BIM導入時，推動BIM專責訓練機構與研究單位，能聘請優良的國內外BIM師資，分層級培訓人材。

座談會最後經由與談人及各界參加人員進行熱烈討論，基於國內相關中央地方政府單位如行政院公共工程委員會、內政部營建署、本所及臺北市、新北市等，都已開始思考或宣示推廣BIM技術，建議國內可參考新加坡推行BIM應用於建管行政經驗，以及為了在2015年開始強制一定規模以上建案，應用BIM進行相關配套輔導策略，應可先就人材培訓、本土化元件建置等重點項目開始進行相關推廣工作，借重BIM新科技來提昇建築師及相關專業技師競爭力、政府服務效率，以促進營建產業發展。當天吸引產、官、學各界人士近約120人踴躍參與，相信藉由國內外實施經驗公開分享將，促使國內BIM技術應用更順利，也希望集結政府機關、建築師及工程顧問單位等各界的力量一同努力，將BIM成功導入國內營建產業界。



圖1 本所何明錦所長蒞臨開幕式致詞



圖2 陳副總裁治通分享新加坡BIM經驗



圖3 座談會出席情況踴躍



專題報導

作者：蘇鴻奇

頂置式噴流防煙系統新型專利介紹

近年來隨著時代發展、環境改變以及建築技術提昇，使得防火設備更加完善。但在台灣高密度的居住型態，導致建築物皆往大面積、高樓層發展，其中包含辦公大樓、醫院、住宅公寓、展覽館、百貨公司等，這些建築物擁有的共同點就是具有大量不特定的人員聚集，特別是在醫院或百貨公司等場所內可能會有許多避難弱者，萬一發生火災不僅火源本身可能會造成人員傷害，而「煙」更是決定逃生避難安全關鍵性的因素。

由於火場中燃燒物與現場環境條件的不同，所產生的煙流成分十分複雜且含有毒性，有毒氣體可能迅速致人於死或中毒昏迷後遭受火害侵襲而傷亡。根據國內外火災研究報告顯示，大部分火災傷亡的原因是濃煙而非火害，因當人體感受到高溫立即會逃離此區域，而濃煙則是會造成避難人員神經緊張、視覺障礙導致避難逃生困難。

濃煙中含有毒性氣體會使人體喪失機能甚至喪命。根據日本消防白皮書顯示，因濃煙之毒性氣體造成人員死亡比例約占40%，若加上濃煙造成避難人員逃生困難，導致昏迷致死則其比例高達70%。根據歐美各國火災死因分析報告顯示，死亡人員之80%皆與濃煙毒性有關。且由於一氧化碳、二氧化碳、氰化氫等氣體使氧氣失去了與人體中血紅蛋白的絡合作用，人會因缺氧而導致昏迷甚至死亡。以往在國內外發生的建築火災案例中，火災時因缺氧、煙氣侵害而造成的人員傷亡可達火災死亡人數的50~80%。由此可見濃煙所造成的傷害遠高於火的侵襲，而成為逃生困難與人員傷亡的主因。

目前國內常見大樓內的緊急逃生路徑，多是藉由防火門設置於機械排煙室和避難路徑間，來建立一防火防煙安全區劃。在火災時煙流流動方向常無法完全掌控，在某些人為疏忽下(如防火門未關閉)，濃煙會因為高溫熱膨脹及熱浮力效應，快速向低壓流竄，尤其在建築物之垂直通道內更加容易向上竄升，甚至佈滿逃生梯間，使人員疏離和救災行動更加困難。

民國96年3月1日建築技術規則建築設計施工編部分條文修正，已於第一條之建築技術用語定義，新增遮(防)煙性能定義：在標準試驗條件下，建築物出入口裝設之一般門或區劃出入口裝設之防火設備，其構造兩側形成火災情境下之壓差時，具有漏煙通氣量不超過規定值之能力。且無論是緊急昇降梯間或是安全梯出入口之防火設備，都必須具備防煙性能。

國內目前法規對於豎穴防煙的要求與設備工法相對薄弱，尤其是使用中的建築物之梯間及逃生出口和避難走廊，往往是煙流四處流竄擴散之必經路徑，雖然現階段有採用加壓方式防止濃煙進入梯間或逃生規劃區域，但由於國內的前室（安全區劃）空間的非正常使用，常常造成防火門無法如預期關閉，因此造成梯間加壓防煙容易失效，而且梯間防煙需針對整棟建築物之樓梯空間進行加壓，往往造成設備費用龐大，管路設備空間也相對增加，對於業主是一額外負擔，因此本研究針對水平噴流式防煙系統應用於避難走廊或區域，探討其防煙性能參數及可行性，希望能提出建築物結構體可容易安裝不佔空間且有效的防煙系統，達成使用中建築物或新建建築物以更經濟有效的防煙方式，提升其避難走廊及出口之安全性。

近年來日本針對水平噴流防煙系統於避難走廊或區域的防煙設計，開始進行基礎研究，提出一種新的防阻煙技術概念。其防煙原理主要是由避難通道兩側牆壁吹出外氣氣流進行防煙，本系統所具有的優點為在醫院、安養院等有避難弱者或是地下通道等有大量避難弱者的場所，不會有妨礙避難者逃生的門或防煙幕等防煙設備。而水平噴流防煙系統與過去傳統之梯間加壓的防煙設計不同之處在於，傳統之梯間加壓的防煙設計是指，防止從火災室到非火災空間的煙流出，還有防止煙濃度的上升，由壓力差來達到防煙條件的形式。而水平噴流防煙系統是從兩側壁的吹出

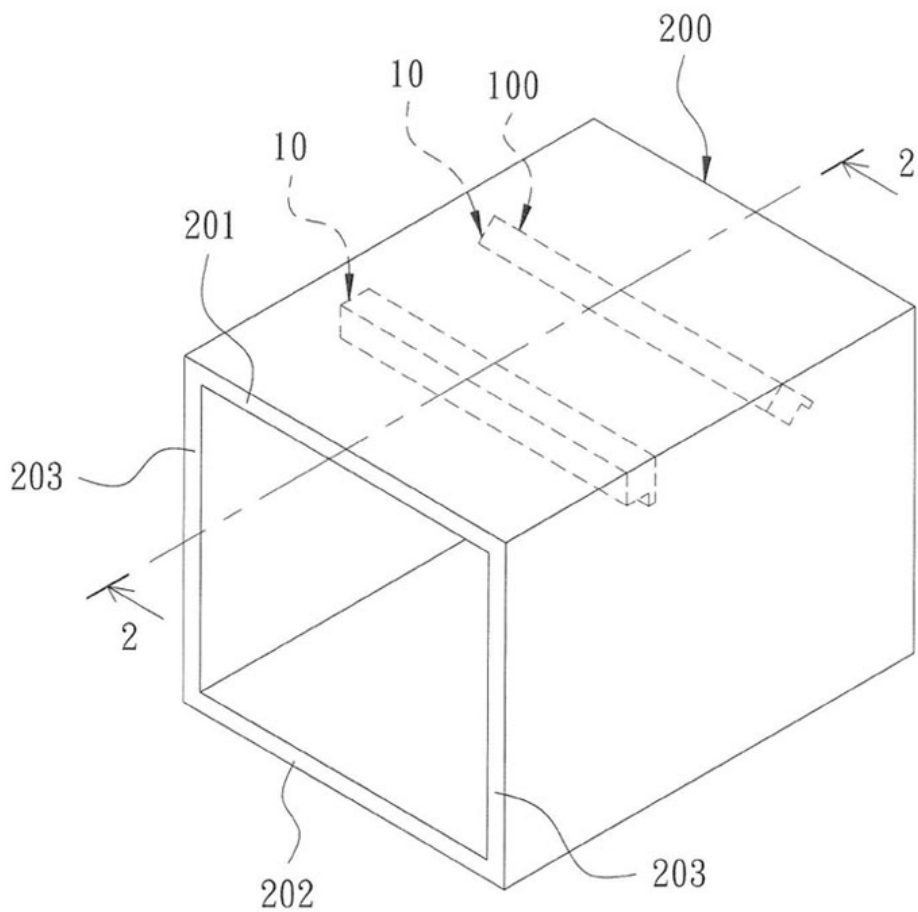
口，斜吹向遮煙空間來進行給氣，因為氣流的動壓在遮煙空間的中央會復合補氣，且在吹出口附近區域藉由吹出氣流進行防煙，包括由防煙空間所對應的防煙開口部，皆能夠達到高信賴的防煙性能。

目前日本既有技術內容主要為將噴流防煙系統，設置於連接室內與逃生口之避難通道，二側壁各設有一垂直噴流管，並於噴流管上各設有一噴流口，可供於建築物之室內發生火警時，噴出噴射氣流以形成一道氣簾，藉此達到阻隔濃煙之效果，讓逃生者得穿過該通道進行疏散。然而因為該通道之寬度係會隨著不同之逃生設計而不同，所以當該噴流防煙系統被廣泛的設置於該建築物之各通道時，使用者必須針對各個通道之寬度調整每一噴流防煙系統之噴射氣流強度，以達到最佳之防煙效果，非常的不方便，所以現有的噴流防煙系統實有改進之必要。本所根據上述需求，於101年進行「水平噴流防煙系統之效能驗證及應用分析研究」，並獲致創新的研究成果 - 「頂置式噴流防煙系統」。

創新之「頂置式噴流防煙系統」新型專利其最主要之特點，係在提供一種設置於天花板之頂置式噴流防煙系統，可簡易設置應用於「各種寬度」之建築物通道天花板。本系統所提供之頂置式噴流防煙系統，係可設置於建築物之通道，該頂置式噴流防煙系統則包含有至少二噴流管，係平行設置於該天花板，每一噴流管皆設有至少一進氣通道；其中一噴流管，其噴流口之噴流方向係向下朝向該地板；另一噴流管，其噴流口之噴流方向係朝遠離該噴流方向，斜下朝向該地板。

創新之「頂置式噴流防煙系統」，其特點在於可藉由該噴流方向斜向向下之噴流管，將侵入該通道內之濃煙反向吹出該通道，以及藉由該噴流方向向下之噴流管形成一道氣簾，以阻止濃煙穿過該通道，藉此，不僅可達到阻隔濃煙之效果，且因為一般建築物之高度係固定於2.8至3.6公尺，所以使用者可統一設定該噴射氣流強度，俾使該頂置式噴流防煙系統被廣泛的設置於該建築物之「各種寬度」通道時，可讓使用者不用再針對每一頂置式噴流防煙系統調整其噴射氣流強度，而能達到便於設置之效果。

本專利案根據本所101年「水平噴流防煙系統之效能驗證及應用分析研究」委託研究計畫案之研究成果，於102年10月16日提出「頂置式噴流防煙系統」新型專利申請。並通過國內新型專利審查核准，專利權期間自2014年2月21日至2023年10月15日止，專利有效期限6年。



【符號說明】

- 100 頂置式噴流防煙系統
- 10 噴流管
- 200 通道
- 201 天花板
- 202 地板
- 203 側壁

圖1 「頂置式噴流防煙系統」示意圖