

建築研究簡訊第66期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：林谷陶

開放式建築示範屋MEGA House推動計畫

一、推動目的

二十一世紀是資訊科技應用爆炸的時代，無線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)被列為是其中最值得觀察的十大技術之一，這是一種以無線射頻訊號自動辨識目標物件的技術，使每一種物件都和我們人一樣具有清楚而完整的身份履歷。目前世界各先進國已經將RFID技術應用於包括物料追蹤盤點、醫療照護、行李管理、門禁管理等各種的產業。

因此96年起內政部優先推動，由本所負責之『無線射頻辨識(RFID)於建築產業之應用計畫』科技計畫項下，即規劃執行『無線射頻辨識 (RFID) 於建築生命週期之應用 - 開放式建築MEGA House示範屋』計畫，執行方式係由本所委託國立台灣科技大學生態與防災工程研究中心之產學合作計畫，結合無線射頻辨識 (Radio Frequency Identification, RFID) 技術應用與開放式建築理念，實驗建置一開放式建築MEGA House示範屋，除了兩者技術整合外，另做為建築本體及各項先進技術創新應用的實驗整合平台。

二、建置內容

MEGA House示範屋為三層樓高度，結構型式為鋼骨框架式版片系統，建物構件均以模組化規格化的方式，在工廠事先生產製造然後載運至預定地點組裝興建，並能因應增/改/遷建需求，重新進行結構體分析及組裝。展示地點：台北市景福街102號。

所謂MEGA House，其代表的意義及理念，可以由M、E、G、A這四個字母所代表的意義來說明（如圖1）：

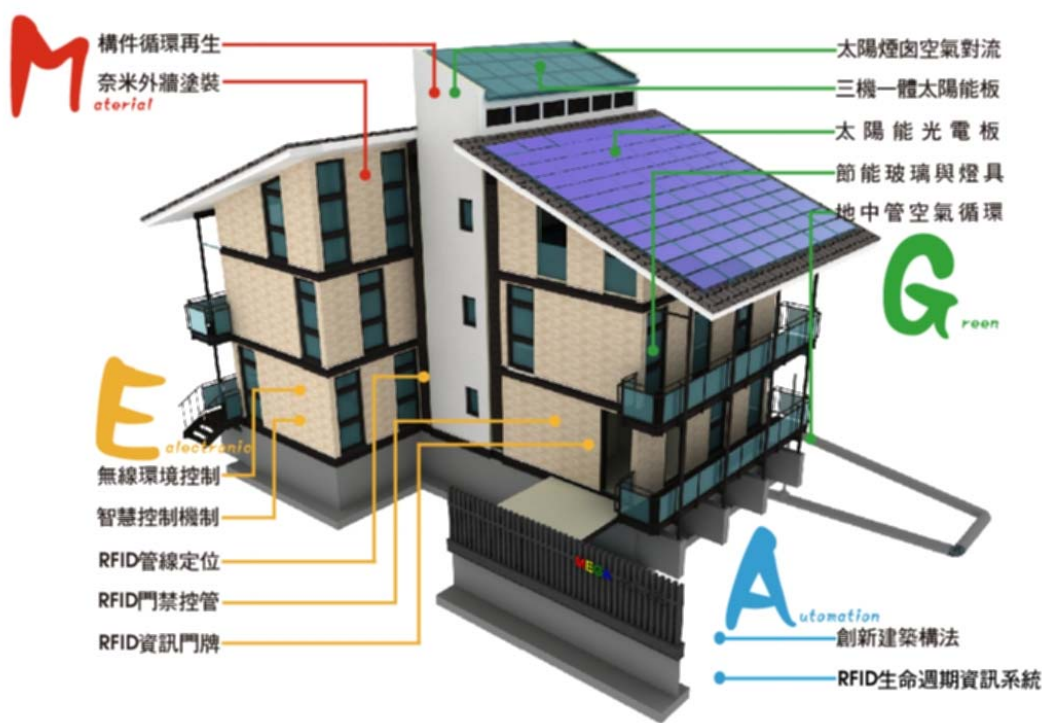


圖1 MEGAHouse所代表的意義

M-Material：是指使用永續化的建材，它採用的是奈米自潔材料，可以降低外牆清潔維護成本，並能因應增/改/遷建需求，讓構件重複拆除使用，達成再生循環永續發展的理念。

E-Electronic：電子化管理，包含五個重點，(一)發展RFID門禁控管系統，有效控管人員進出；(二)結合前項成果，研發RFID空調溫濕自動監控調節系統，減低能源消耗；(三)RFID資訊門牌的建置，如此可辨識建物身分以方便建管、地政作業；(四)應用RFID進行建物管線定位，避免變更裝修之拆除與開挖損及既有管線，(五)建立鋼筋檢驗RFID防偽管理機制，防止鋼筋被置換掉包。

G-Green：綠建築設計，引進太陽能發電以減少電力使用，並利用隔熱玻璃降低室外溫度對室內溫度的影響，再透過太陽煙囪與地中管的空氣對流，引進地下較低溫的空氣維持室內恆溫，達成冬暖夏涼節省能源的目的。

A-Automation：營建自動化，包含二個階段，首先建築生命週期前半段的規劃設計、生產製造及營造施工階段，結合RFID技術與4D動畫進行物料與工程管理；在建築生命週期後半段的使用維護及循環再生階段，則應用RFID標籤履歷管理的功能，利用標籤儲存建築物構件之相關資訊進行建物的循環再生。在建構MEGA house示範屋縮尺模型時，每一物件都會預先安置一個RFID標籤，同時配合開發MEGA House工程即時監控系統，用來輔助示範屋生命週期各階段的施工作業情況，例如從「規劃設計階段」開始可提供施工前的組裝情況；在「生產製造階段」，建築物構件的生產過程；在「營造施工階段」，可依事前已規劃之構件運輸儲存及組裝順序讀取各個構件的RFID標籤，以進行組裝確認，當我們在前端讀取RFID標籤的同時，前後端的監控系統會忠實的在螢幕上以3D動畫的型式，同步顯示此一構件的組裝時程；而在「使用維護階段」可依個別的使用需求，應用RFID進行增/改/遷建等行為模式的分析與重組。

三、參與團隊及建置成果

(一) 計畫團隊跨領域整合二校四學院五系所共6位教授及20多位博碩士研究人員。

(二) 二十四家國內知名廠商參與設施項目。

廠商名稱	設施項目
(1) 鑫筌能源科技股份有限公司	屋頂太陽能板
(2) 梅花鋁業有限公司	內藏百葉節能玻璃隔音窗
(3) 濟耀國際股份有限公司	室內空氣品質優化機
(4) 德錄科技股份有限公司	智慧化家庭系統管理
(5) 大陸工程股份有限公司	綠建築設計及工程整合
(6) 育璽實業有限公司	Heat Mirror 雙中空節能玻璃
(7) 日本翠光株式會社	隔熱發電自潔光電玻璃、SEGA.S應用於建築、三機一體立面玻璃與採光罩
(8) 一澤貿易有限公司	永續化及綠建築材料
(9) 和成欣業股份有限公司	衛浴精品與景觀透水磚
(10) 金華成金屬工程有限公司	太陽能光電發電系統工程
(11) 鵝牌氣密窗	全屋氣密隔音窗
(12) 佳濃實業股份有限公司	工程系統櫥櫃
(13) 活水泉源國際股份有限公司	德國雨水回收儲水設備及過濾水設備
(14) 日立冷氣股份有限公司	變頻空調設備
(15) 巨獅創意科技	藉自然蓄溫母體直接調溫與供氣系統
(16) 日商佳珀科技工程股份有限公司	日本三井化學ELMEX電氣融接式PE-X給水系統
(17) 和隆興業股份有限公司	世大薄陶板
(18) 永記造漆工業有限公司	超高疏水油塗料
(19) 雅柏瑪股份有限公司	LED照明燈具、二氧化碳捕捉器、環境工程、生態節能減碳科技
(20) 盛德科技股份有限公司	數位電錶
(21) 善騰太陽能股份有限公司	節能空氣熱泵熱水器
(22) 永奕科技股份有限公司	RFID讀取器、天線及標籤
(23) 元璋玻璃股份有限公司	Polyvision LCG 電控液晶調光玻璃
(24) 涂長和結構技師事務所	鋼結構施工計畫與施工圖繪製

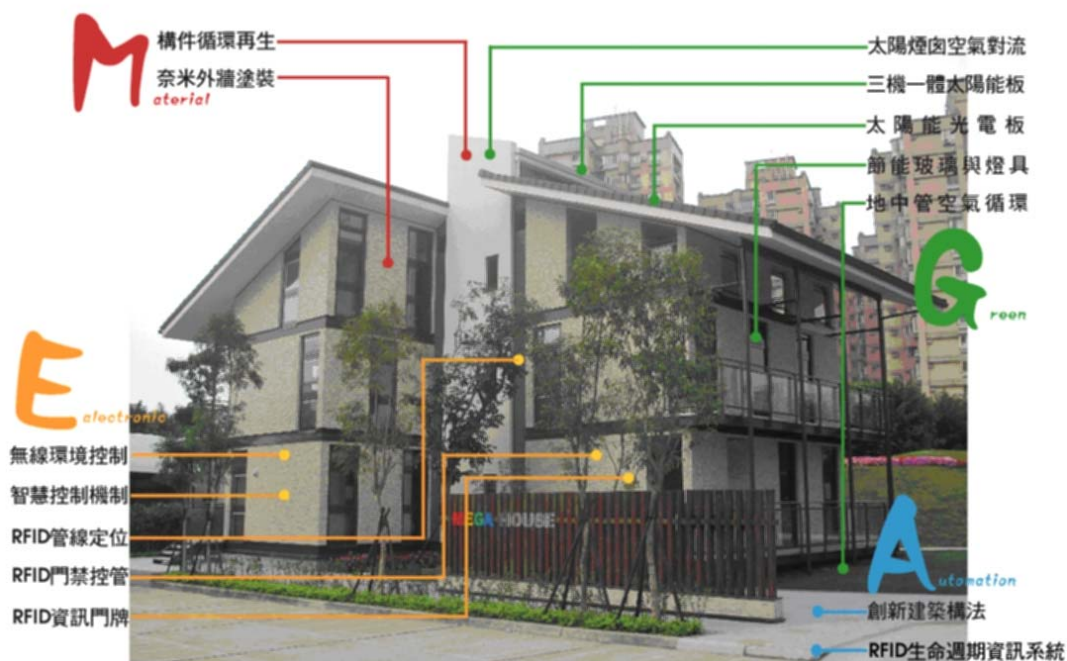


圖2 MEGA House示範屋完成外觀

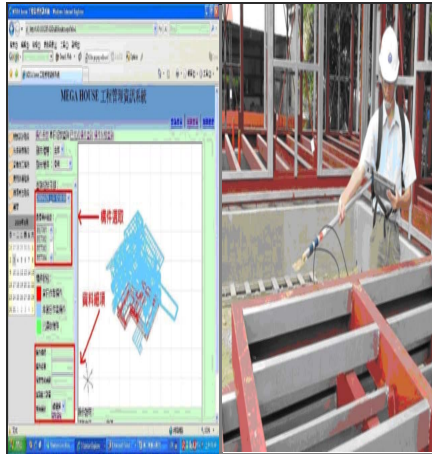


圖3 RFID生命週期資訊管理系統

圖4 RFID輔助構件吊裝

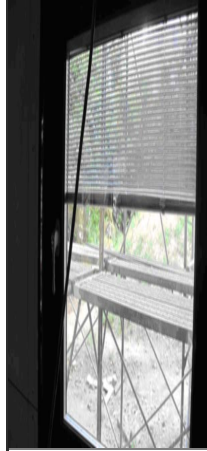


圖5 內藏百葉節能玻璃



圖6 三機一體太陽能板

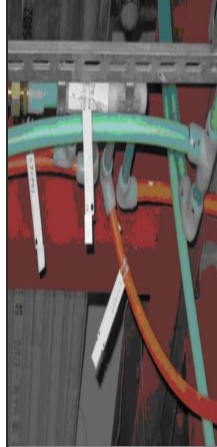


圖7 可回收系統管線



圖8 管線栽植RFID標籤

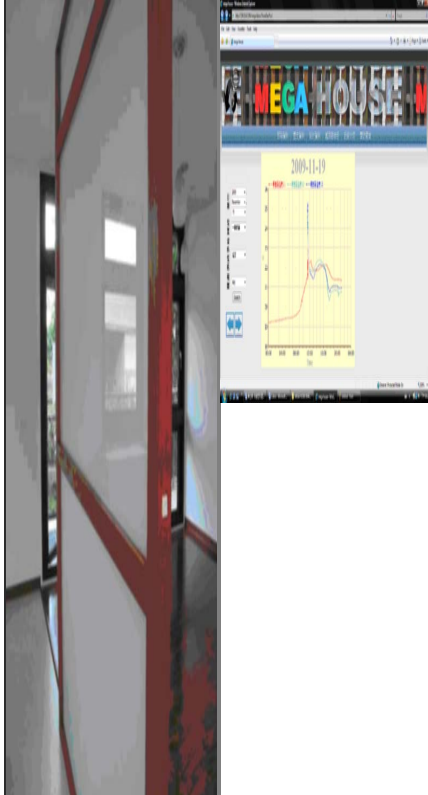


圖9 透明通電玻璃



圖10 智慧控制系統

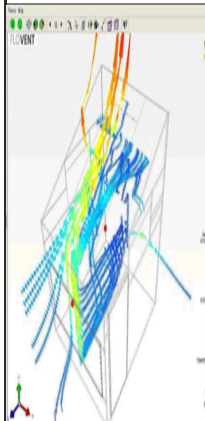


圖11 實驗屋模擬對照熱流



圖12 中央控制面板

四、未來發展

為能突破國內傳統產業與高科技產業的整合應用瓶頸，在傳統之建築領域範圍，導入破壞式創新的精神，由舒適安全居住空間、永續節能環境，及人文感動關懷之需求議題切入，利用來自大自然及老祖宗給我們的智慧及啟示，如融合自然界光、水、風、植物於建築的材料、構件(水泥板、鐵件、玻璃)及本體空間中，並思考如何導入本土創新及再利用的材料及構件，環保節能、感測控制等高科技設備強項，並以台灣地區建築型態之內外實體與空間為一整合應用平台，帶動建築與營建領域可實際應用之跨領域研發，達到傳統產業與高科技產業結合的效用。

未來本計畫將延續RFID關鍵技術進行MEGA House跨領域的整合研發之經驗，深入進行輕量化、成本降低及各項材料、結構、設備、系統、環境等性能驗證改良外，並檢討於4~7樓層建築應用可能性，及相應的各種進化構想。此外，更將構思建築各種實體元素、系統及人文環境等不同領域創新科技或觀念，針對既有建築空間改善所需對應構法、工法進行系

統化思考，探討各種可能的運用，使創新科技產品於既有建築物之實體及空間中得以無縫的嵌入，隨插即用的應用結合，以本計畫為整合應用平台及具體呈現。



大事紀要

作者：廖慧燕

友善建築舉行頒獎典禮

為推動建置適合高齡者及障礙者之無障礙環境，本所於98年辦理「友善建築選拔」，期以志願參選方式，鼓勵民眾自發性追求較高之無障礙環境品質。本活動在各界熱忱協助與參與下，計100餘件參選，經評選有28件獲得友善建築標章，包括6件為特優。頒獎典禮在98年12月28日於中央聯合辦公大樓18樓會議室舉行，由本所何所長明錦主持，並請本部翁主任秘書文德蒞臨頒獎，參加者包括獲獎單位、評審委員及媒體記者等，大家都對活動表示肯定與支持。

未來本所將繼續擴大辦理友善建築選拔，希望可以逐步建置完整的無障礙建築資訊，同時也期望藉此加強宣導推廣無障礙理念，鼓勵各界「見賢思齊」共同建置一個安全、便利、友善的居住環境。



大事紀要

作者：邱玉茹

本所發行97年度年報

本所係政府行政組織之研究機關，旨在建立安全、健康、舒適之都市及建築環境，97年度年報循此宗旨，收錄當年度各研究課題及發表著作，並且針對本所各項研究計畫、研究課題及實驗績效等皆有詳盡介紹，包括目前最熱門話題 - 生態城市綠建築方案、開放式建築示範屋及「建築物無障礙設施設計規範解說手冊」等。

本書以多元方式完整呈現本所績效及各計畫成果，第一篇及第二篇概略介紹本所人力、經費配置及業務概況；第三篇及第四篇重點在於呈現97年重要研發與實驗成果，並加以推廣應用；第五篇的活動集錦收錄多場精采國際研討會、座談會及講習等，附錄部分將本所97年重要紀事、著作發表、法令規範、產業技術、國家標準、標章頒發、手冊等重要成果歸納呈現。目前本所97年度年報已熱烈發行之中，期待透過一系列的介紹，讓大家認識本所業務及成果績效，並讓各界迅速掌握近年來建築業界的脈動潮流！



大事紀要

作者：談宜芳

98年古蹟暨歷史建築保存科技研討會及參訪活動

「古蹟暨歷史建築保存科技研討會」以本所古蹟科技計畫歷年來為保存科技之推廣所辦理的活動，本次研討會於98年10月假中國科技大學召開，探討議題包括：「雷射3D掃描運用於日式宿舍及環境之數位保存」、「傳統灰漿可逆性補強工法之研究」、「歷史建築再利用與永續型都市更新操作方式發展研究」、「超音波斷面影像技術評估古蹟大木構件之應用」、「木構造古蹟或歷史建築生命週期評估之研究」、「光學量測技術與光電元件應用於古蹟建築損傷即時監測系統建置 - 以霧峰林家為例」，與會的國內外學者專家及研究人員約200人。

會後邀請相關產業界人士約50人，參訪新竹正昌製材工廠，瞭解古蹟木構材真空加壓防腐處理技術，以及參訪國定古蹟台中霧峰林家，實際觀摩光學量測技術與光電元件應用於傳統建築監測系統。本研討會及活動彙編之論文集與講義，已成為國內大專院校相關系所之授課參考教材。



大事紀要

作者：李其忠

複合梁柱支承抵抗水平側向力裝置獲美國專利權

本所建置有全尺寸梁柱複合構件加載加熱實驗裝置，於建置階段即考慮到進行梁柱複合構件加載實驗或柱偏心加載實驗時，其所產生的水平側向力，在造成油壓缸中活塞受力不平均情況下，會產生不當的偏擺而導致毀損故障，進而研發設計抵抗水平側向力機構，以保護油壓缸避免漏油及油壓洩壓。此設計為國內外相關實驗室加載設備前所未有之創舉，於94年初向國內及美國申請發明專利。國內專利在95年10月11日獲得專利證書(發明第I263783號)，專利權期間：自2006年10月11日至2025年4月13日止，另美國專利申請之審查時間較為費時，於98年11月間獲得發明專利證書(專利權號碼US7584671B2)，專利權期間：2005年6月21日至2028年2月16日。



大事紀要

作者：雷明遠

香港城市大學建築系盧兆明教授等人拜訪何所長

香港城市大學建築系盧兆明、袁國傑教授於去(98)年12月25日上午10時前來本所拜會，由何所長親臨接待。除所內有關人員列席外，另有中央警察大學沈子勝教授、台灣建築中心許銘文執行長等多人亦共襄盛舉。雙方就建築防火性能設計及審查管理等議題進行廣泛的討論，盧教授並親自簡報介紹香港防火性能設計的制度情況，雙方熱烈討論，深切交流台、港兩地經驗。盧教授於會談中表示今(99)年2月下旬香港鋼結構協會一行20人將組團來台進行考察交流，希本所能予接待。經奉示辦理後續聯繫工作，本所同意該團於2月25日下午至台南防火實驗中心參訪。有關接待、導覽等安排事宜，業由防火實驗中心依規定妥當準備。



大事紀要

作者：蕭嘉俊

大型空間建築防火避難煙控應用研討會辦理情形

本研討會係本所98年度核定補助台灣建築中心辦理「98年度建築物防火避難安全推廣計畫」，其中子計畫三「建築物防災技術精進推廣計畫」之辦理項目。有鑑於我國大量興建大型複合式購物中心、大型都會區捷運系統車站、高速鐵路系統車站與機場航廈等建築，並考量該類建築在使用空間上具備挑高中庭及大空間特性，在使用人員部分具有不特定人士出入、尖峰時段滯留大量人潮，以及建築物多元使用行為之複雜性，以致於提高建築物潛在風險，因此火災應變以及預防更顯重要。大型空間建築物防火安全設計中，煙控策略為保障人員避難安全之關鍵。為期此類建築物煙控性能設計技術得以推展，本所已於97年度完成「大空間建築性能式火災煙控系統設計規範之建立與應用分析手冊」之研究，提出自然蓄煙及排煙設計手法、機械排煙及補氣設計手法、火災偵煙器之應設計分析，與電腦模擬應用分析技術。本研討會以前揭手冊為教材，分別簡介各章節內容，業於98年12月21日舉辦完畢，與會人員反應熱烈，透過本研討會之舉辦，期能使建築物有關之從業人員，不論建築設計人員抑或使用管理人員，對此類型建築物避難設施有更深的瞭解以提昇防災技術。



大事紀要

作者：蕭嘉俊

辦理98年社區自主防災關懷暨RFID巡檢應用研討會

本次研討會係本所98年度補助台灣建築中心辦理「山坡地社區自主防治輔導暨RFID自主巡檢應用研究計畫」之預定項目，考量台北縣政府所轄山坡地社區數量眾多，且多次參與本案討論會議，對計畫甚為瞭解，遂與台北縣政府共同舉辦本次會議。研討會業於同年11月24日上午假台北縣政府辦理完畢，課程內容包括「山坡地社區自主關懷巡檢」、「社區管理與維護實務經驗分享」及本所李怡先研究員所主講之「山坡地社區災害防制概論」，與會人員包括台北縣政府工務局江坤源專門委員、劉元清技正、康佑寧課長、山坡地社區主委或總幹事及相關機關團體，顯見北縣府及社區居民對於坡地環境之安全都已開始重視，藉由本次研討會的機會，再度教育宣導民眾對於山坡地社區安全防災工作之重視，亦是本計畫的目的。



大事紀要

作者：陳秀真

台中市Crystal House取得智慧建築標章

Crystal House 乙案位於台中市文心路上，於97年通過審查並取得候選智慧建築證書，98年9月底由中華電信股份有限公司中區分公司協助提出智慧建築標章之申請，並於12月共通過資訊通信、安全防災、健康舒適、設備節能、綜合佈線、系統整合、設施管理等七項指標，是台灣第一座屬於住宅類七星級的智慧型標章建築，此案在設備節能方面採用太陽光能發電與low-e玻璃、2/3公共照明使用led燈、熱泵的節能系統；在健康舒適方面帶進了生飲水與中水系統；在綜合佈線上於鋼骨鋼筋中預留佈線之管洞，空調配電之控制箱集中至陽台區域方便日後維修等等；數位家庭中的「i-phone」與

「home master」裝置連結，提供了居家安全、情境控制等功能，種種創新應用的智慧型住宅，使之為永續健康建築，永續建築所帶來最大便利就是可以讓民眾明顯感受到節能省碳好處、居住環境更為優質。



大事紀要

作者：陳秀真

舉辦第三屆創意狂想巢向未來創作競賽

第三屆「創意狂想 巢向未來」創作競賽執行重點在持續發掘新需求、找尋科技創新應用，藉以對一般大眾宣導智慧化居住空間產業推動計畫、創新產品與創新服務等應用，並促進國內相關產業之蓬勃發展。本屆共386隊報名(外籍7隊)，包含學校304隊、業界52隊及個人30隊，除舉辦入選作品建言會議，更廣邀全民一同參與入選作品網路票選活動；以情境短片或實體模型說明設計理念，於10月20日決選，並於11月20日假台北縣新店市大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉行盛大的頒獎典禮，本屆由國立聯合大學建築學系李至軒同學的「垂直農園」獲得金獎，跳脫智慧化居住空間走向高科技的迷思，改善既有建築滿布鐵窗的窘境，又兼具遮陽隔熱的綠生態功能，極富創意和實用性，值得肯定。



大事紀要

作者：蔡煒銘

修訂SRC施工規範

我國現行「鋼骨鋼筋混凝土(SRC)施工規範之解說編訂」乃於民國84年由本所籌備處所編訂，並於民國90年針對鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範與解說審訂。由於近年來鋼骨鋼筋混凝土工程應用類型繁多，而原規範已不合時宜，有必要對鋼骨鋼筋混凝土施工規範做進一步的探討與修訂，使規範能更完善，以提供國內工程界作為遵循之準則。本計畫之執行過程邀請國內大學院校相關科系及工程界之專家學者參與，藉由學術上的研究及實務上的經驗提供更專業的建議，希望透過務實的雙向溝通，落實本計畫工作項目之執行。

本計畫審查過程經由資料收集、學者專家諮詢座談與密集的研商討論，終於匯集而成。本計畫增訂完成之SRC構造施工規範(草案)，主要內容包含總則、施工計畫、材料、鋼筋工程、鋼結構工程、模板工程、混凝土工程、品質計畫、品質檢驗與驗收及監造計畫等章節。藉由增訂完成之SRC構造施工規範(草案)，提供工程界與相關從業人員對SRC構造施工之瞭解，奠定正確的SRC構造施工之觀念，培訓業界與學界相關人才，提升SRC構造施工者相關的專業知識，並導正以往可能的錯誤做法。

本計畫最終目的在提升國內SRC構造施工之品質，已達到兼具安全與經濟實用之目標。



98年智慧生活脈動論壇辦理情形

為推廣智慧化居住空間政策與理念，本所於98年舉辦「智慧生活脈動論壇系列研討會」，規劃了便利舒適、節能永續、安全監控及健康照護等4個議題，並配合研討會之舉辦，邀請相關廠商佈展及智慧化居住空間展示中心之參觀，讓前來參加研討會的民眾能更深入的了解智慧化居住空間相關資訊。

一、便利舒適 / 科技始終來自於人性

1. 時間：5月26日
2. 地點：本所材料實驗中心4樓國際會議廳
3. 參與人數：76人

二、節能永續 / 未來新潮流

1. 時間：8月19日
2. 地點：本所材料實驗中心4樓國際會議廳
3. 參與人數：106人

三、安全監控 / 未來新潮流

1. 時間：10月16日
2. 地點：本所材料實驗中心4樓國際會議廳
3. 參與人數：116人

四、健康照護 / 智慧IT照顧您

1. 時間：12月18日

2. 地點：本所材料實驗中心4樓國際會議廳

3. 參與人數：62人



大事紀要

作者：陳駿逸

輔導台灣建築中心與美國工程木材協會簽署「綠建材交流合作備忘錄」

為促進我國與國際綠建材標章之交流，本所輔導台灣建築中心與美國工程木材協會APA-The Engineered Wood Association (APA) 開啟友好合作關係洽談，已於98年12月10日簽署「綠建材交流合作備忘錄 (Memorandum Of Understanding, MOU) 」 (如圖1)，及「協助推動綠建材標章與國際接軌宣示」儀式 (如圖2)，並邀集各界代表觀禮見證，以加強台灣與國際建材資訊交流，達成國際接軌合作目的，相信必可促進雙方綠建材產品之發展，提升雙方建材產業的成長及品質水準。



財團法人台灣建築中心 美利堅合眾國工程木材協會 合作備忘錄

財團法人台灣建築中心 (以下簡稱 TABC)與美利堅合眾國工程木材協會(簡稱 APA)所簽署的合作備忘錄內容如下:

壹：目的

建立合作的關係，藉此推動雙邊交流，促進彼此合作關係，威認簽署技術合作備忘錄乃達成此途徑。



貳：基於雙方互利之聲明

TABC 為建築相關評定服務的主要機構，其主要任務在協助推動綠建材標章、綠建築標章等國家政策，TABC 評定之綠建材標章為中華民國內政部建築研究所(簡稱 ABRI)對於建築材料之認證標章，認證項目為生態、健康、高性能及再生等綠建材產品，其中有多數的木材被認證為綠建材標章產品。APA 為一個非營利性的產業協會，代表大多數北美地區 (包括美國、加拿大) 生產工程木材的製造公司。TABC 及 APA 具有共同目標，期望就綠建材標章國際相互認可加以密切的合作，共同推動綠建材標章之交流與相互認可，俾利於雙方達成合作目標。因此，基於雙方互惠原則達成以下共識簽訂合作備忘錄。

參：雙方相互認同並同意合作的事項

1. 共同推動綠建材標章與 APA 認證相互認可；
2. 綠建材與工程木材等研究成果及資訊之交流；
3. 共同籌辦綠建材研討會及相關學術活動；

圖1 綠建材交流合作備忘錄(中文)



**MEMORANDUM OF UNDERSTANDING
BETWEEN
THE TAIWAN ARCHITECTURE BUILDING CENTER
TAIWAN, REPUBLIC OF CHINA
AND
APA - THE ENGINEERED WOOD ASSOCIATION
TACOMA, WASHINGTON, U.S.A.**

The cooperation memorandum contents that were signed by Taiwan Architecture Building Center, Taiwan, Republic of China (abbreviate as TABC) and The Engineered Wood Association, Tacoma, Washington, U.S.A (abbreviate as APA) are as follows:

A. PURPOSES

Establish the relation of cooperation, in order to promote related cooperation by bilateral interchange; and then set up the signature of the technological cooperation memorandum to reach this route.

B. STATEMENT OF MUTUAL BENEFIT AND INTERESTS:

TABC is the authority in building research in Taiwan, R.O.C., commissioned the primary mission to promote the policy of green building materials and green buildings. TABC has been engaging in accredit green building materials label, which is certify by Architecture & Building Research Institute, Ministry of the Interior (abbreviate as ABRI). The identified items of the green material products are as follows: ecological, healthy, high performance and recycling materials. Most of wood-materials had already been identify to be the products of the green building materials label. APA is a not-for-profit trade association, representing the majority of manufacturers of wood-based structural panels, structural glued laminated timber, prefabricated wood-joists, and structural composite lumber in North America, including the USA and Canada. The TABC and APA have common goals that expect to approve mutually and collaborate closely according to Green Building Materials Label, in order to benefit both sides and reach the cooperative goal together. On the basis of the principles of reciprocity of both sides is to reach the common view and sign the cooperation memorandum as the following items :

C. THE BOTH SIDES ADMIT AND AGREE TO THE ITEMS OF COOPERATION AS SET FORTH BELOW.

圖1 綠建材交流合作備忘錄(英文)



圖2 簽署「協助推動綠建材標章與國際接軌宣示」儀式



大事紀要

作者：徐虎嘯,陳駿逸

綠建築及綠建材標章之評定審查作業自99年1月1日起改採指定評定專業機構辦理

綠建築及綠建材標章評定作業，初期辦理期間係由本所委託公益法人辦理，惟近年來由於申請標章之案件逐年增加，原委託公益法人辦理之方式，無法因應迅速增加之申請案件。為進一步加強綠建築及綠建材標章評定效能，積極利用民間資源參與公共事務，並使標章業務符合相關行政程序，自本（99）年1月1日起綠建築及綠建材標章評定審查作業改以指定評定專業機構方式辦理，將技術許可作業與核發標章之行政作業分階段處理。目前已有台灣建築中心獲本部指定為綠建築及綠建材標章評定專業機構，有效期限自99年1月1日起至101年12月31日止（三年），相關作業要點請查閱本所網站訊息公告區。



大事紀要

作者：蔡介峰

性能實驗中心取得ILAC-MRA認證

本所性能實驗中心（以下簡稱本中心）建置項目包括國內首座符合ISO標準之建築音響實驗室、再生綠建材實驗室、熱環境實驗室、建材逸散檢測實驗室、人工光及自然光實驗室，及衛生管路設備檢測實驗室等，主要功能除進行建築法規、標準之本土化實驗研究，亦支援業界高性能綠建材產品研發驗證作業。

為提昇實驗室技術能力、協助業界拓展國際市場，本中心積極參與中華民國實驗室認證體系(TAF)認證，包括95年間通過「聲壓法隔音材隔音性能試驗」等10項測試領域認證、97年間通過「玻璃遮蔽係數試驗」等7項增項認證，並續於去(98)年度取得延展及ILAC-MRA認證。

本次認證案之通過，除可提升本中心實驗技術服務水準及公信力外，實驗室所出具之試驗報告，將同時為亞太APLAC及國際ILAC實驗認證聯盟會員國所承認，有助於業界產品之外銷業務推展。



大事紀要

作者：黃尊澤

辦理98年再生綠建材成果發表會

為使社會各界瞭解再生綠建材之優點，及鼓勵相關業者採用再生綠建材，本所於98年9月18日假彰濱工業區服務中心，舉辦「再生綠建材成果發表會」(如圖1)，由本所補助之單位成大研究發展基金會陳文卿博士主持，並邀請本所環境控制組鄭元良組長蒞臨指導。成果發表會之主題包括：再生綠建材標章介紹、再生技術研發成果報告、再生綠建材產品展示及再生綠建材現場施工示範等。本次發表會共計75人參加，現場交流互動氣氛熱烈，獲致許多寶貴意見及建議。



圖1 2009再生綠建材成果發表會現場情形



業務報導

作者：邱玉茹

建置優質建築環境 - 無障礙衛浴設備標準

近年來，我國對於各項社會福利設施之改善與建置日趨完善，無論是相關法令規範或各項硬體設備等，均有長足之進步；而為了確實且有效之改善身心障礙者對於生活空間之各項需求，本所自民國97年起執行為期4年的「全人關懷建築科技計畫」，研究及推動建置關懷體貼全體國人的建築與都市環境，以及配合相關照顧福利政策與科技計畫，使全體國人無論其年齡、性別、身心機能等差異，都能享有安全、安心、安定的居住環境。

建築技術規則已就公共建築物行動不便者使用設施之種類及適用範圍訂有明文，並頒行建築物無障礙設施設計規範。目前本所規劃就各項設備材料及性能之驗證方法著手進行研究，以達到無障礙設施之便利性與安全性。在各項無障礙設備中，以衛生設備種類最為繁多，廠商所生產之各類設備均需透過無障礙衛浴設備標準與認證制度來加以檢視，方可公開販售。經由收集國內外無障礙衛浴設備標準，彙整國內產品現況，建置無障礙衛浴設備標準並進行管制，將可提升國內無障礙衛生器具之整體品質與各項性能，使衛浴業者及建築業界皆能有清楚之依據，避免使用者因購置錯誤之設備而造成資源浪費。

本研究計畫之目的：

1. 藉由國內外相關無障礙衛浴設備標準之蒐集，探討未來適用之對象與範圍。
2. 蒐集與分析國內無障礙衛浴設備現況，探討國內推動驗證制度面臨之問題並研提解決對策。
3. 研擬國內無障礙衛浴設備標準及推動驗證制度與相關配套措施之建議。
4. 憑藉規劃設計階段之前端管制，發揮無障礙設施預期功能，以作為建置優良無障礙建築環境之基礎。

國內目前缺乏無障礙衛浴設備之性能檢測標準，經由本研究對於國內生產設備廠商及產品列表，以及現況案例調查與訪談，並召開專家諮詢會議座談與協商，提出下列成果建議：

1. 辦理各項衛浴設備之操作安全與使用行為能力之測定，釐清相關產品或衛生設備之操作步驟，明確界定行動不便者之使用行為細節及規範設備的性能，以確保整體操作安全。
2. 辦理各項衛浴設備組件標準法制化及相關測試與驗證制度，有效提升國內無障礙衛浴空間及設備性能之整體品質。

透過前面的介紹可以瞭解到一個優質的都市環境，需要重視每個硬體環節，並有良好的橫向聯繫機制及操作平台，本所今年度的「推動無障礙衛浴設備驗證」期能接續上年度「無障礙衛浴設備等標準研訂」之研究成果，使產業有清楚之規定可遵循，並引導廠商製造更安全、便利之產品，提升產品之品質，帶動產業經濟發展。並推動試辦無障礙衛浴設備標準，配合設備之驗證制度、建議流程及驗證單位資格等，使生產源頭獲得良好之管制，確保無障礙衛浴設備符合行動不便者需求。落實全人關懷建築環境之願景，讓我們的城市更親切更適人居。



98年台灣房地產景氣發布回顧

本所98年度委託中華民國住宅學會辦理97年第4季至98年第3季台灣房地產景氣季報編製作業，內容包括景氣狀況分析及趨勢預測，並進行廠商問卷調查。為求審慎，本所皆按季舉辦學者專家諮詢座談，審視分析結果是否與市場動態相符，並了解業界反映，之後召開記者會對外發布，相關內容皆登錄本所網頁提供各界查詢。茲按季回顧內容如下：

97年第4季：房地產市場景氣對策訊號與上季同為7分，連續兩季出現藍燈。領先指標綜合指數為94.07，較上季下降1.96%，屬於大幅變動。同時指標綜合指數為100.80，較上季下降0.07%，屬於穩定變動。相較於上一季，廠商對本季房地產景氣判斷之淨增加為-89.63%。綜合而言，97年第4季房地產市場景氣持續下修，同時指標維持穩定，但領先指標大幅下滑，廠商對景氣預期不樂觀，景氣將持續下修趨勢，市場供需仍需調整。

98年第1季：房地產市場景氣對策訊號綜合判斷分數為6分，較上一季下降1分，燈號為藍燈，景氣持續呈現低迷。領先綜合指標為91.97，較上季下降1.76%，屬於大幅變動。同時綜合指標為99.78，較上季下降1.25%，屬於大幅變動。相較於上一季，廠商對本季房地產景氣判斷之淨增加為0.79%。綜合而言，同時指標大幅下滑，景氣對策訊號下降1分，景氣延續下修趨勢。由於領先指標亦大幅下滑，但廠商對未來景氣普遍看好，兩者明顯不一致，短期市場呈現盤整趨勢，惟不同地區、不同產業別，及產品市場區隔存有差異。

98年第2季：房地產市場景氣對策訊號上升1分為7分，連續四季出現藍燈；領先綜合指標為92.57，較上季上升0.66%，屬於穩定範圍。同時綜合指標為100.69，較上季上升0.91%，屬於穩定範圍。相較於上一季，廠商對本季房地產景氣判斷之淨增加為-53.17%。綜合而言，房地產景氣綜合指標之領先，同時指標均處於穩定狀態，廠商對景氣明顯看好，整體趨勢較第1季略佳。因領先指標呈現穩定，廠商對未來景氣看法偏好，預期景氣短期呈現持平。

98年第3季：房地產景氣對策訊號綜合判斷分數為10分，較上一季上升3分，燈號由藍燈轉為黃藍燈。領先綜合指標為92.58，較上季上升0.01%，屬於穩定範圍。同時綜合指標為103.10，較上季上升2.40%，屬於大幅上升。相較於上一季，廠商對本季房地產景氣判斷之淨增加為-23.26%。綜合而言，98年第3季受市場資金過度寬鬆與房價過度預期影響，本季房地產市場同時指標大幅上升，景氣對策訊號上升3分為黃藍燈，廠商對景氣判斷略偏好，整體較第2季為佳。在領先指標呈現穩定，廠商對未來景氣看法略偏好，以及市場可望逐漸回歸理性下，市場資金面及房價是否續有支撐，預期短期景氣仍呈現盤整趨勢。

展望未來，房地產市場景氣歷經一年來之大幅變動，應已脫離低迷狀態。就市場消息面來看，主要利多消息為經濟景氣持續復甦、貨幣供給增加、兩岸簽署MOU、利率維持低檔、購屋信心與消費信心分數增加、放寬保險業投資不動產限制、一生一屋土增稅優惠等。主要利空消息為失業率維持高檔、物價下跌疑慮、優惠房貸不續辦、辦公室空置率仍偏高、陸資來台投資不動產案件不如預期等。係受到過度預期所引發的房價過高，及資金過多及低利率支撐所致，預期未來利率



淺談歐洲歷史建築之天然災害風險管理

歐洲國家在歷史建築對抗天災工作上互助合作的關係由來已久。1989年歐洲委員會（Council of Europe）邀集各國參與座談會，並將各國在會中發表的經驗談彙整為《建築遺產對抗天災保護方略》（The Protection of the Architectural Heritage against Natural Disasters）。1993年歐盟（European Union）正式成立後，積極推動多項計畫，促進各國以文化睦鄰，本文特別介紹其中一項名為「挪亞方舟」的計畫，甫於2009年6月榮獲「歐洲遺產傑出大獎」（Grand Prize at European Heritage Awards），以瞭解歐洲歷史建築之天然災害風險管理的作法。

近幾年的氣候變遷造成溫度、降雨（雪）量、土壤狀況、地下水、海平面的變化以及極端氣候事件，已形成歐洲諸多歷史建築的損害，因此在歐盟的支持下，義大利國家研究委員會大氣科學與氣象研究所（ISAC）聯合7國10個機構（表1）成立「挪亞方舟 - 全球氣候變遷對建築遺產與文化景觀之衝擊（Noah's Ark - Global Climate Change Impact on Built Heritage and Cultural Landscapes）」計畫，共同尋找對策。

表1 「挪亞方舟」計畫中共同合作的國家與機構

國家	機構
義大利	·國家研究委員會大氣科學與氣象研究所
英國	·倫敦大學永續遺產（Sustainable Heritage）中心 ·東安格拉大學環境科學學院 ·Ecclesiastical保險公司
西班牙	·自然與土壤資源研究所 ·生物環境工程公司
瑞典	·瑞典材料腐蝕研究所
挪威	·挪威大氣研究所
波蘭	·波蘭科學研究院
捷克	·捷克科學研究院

資料來源：本文作者整理自Sabbioni C., Noah's Ark Project Summary, 2004

「挪亞方舟」以聯合國跨政府氣候變遷委員會(IPCC)的預測和英國為氣候變遷研究成立的Hadley中心之總體氣候模型（HadCM3）和地區氣候模型（HadRM3）等研究資料為基礎，這些資料預估氣候變遷將使歐洲的環境產生變化，並導致某些風險機率提高，如：

1. 南歐逐漸沙漠化將使土壤的化學性質改變；
2. 地中海地區的逐漸升溫、乾燥，不利樹木成長，且易引發森林大火，使木材產量減少；

3. 溫度升高使海平面上升，危及沿海地區；

4. 保險產業將面臨氣候風險增加所帶來的損失或衝擊。

「挪亞方舟」將以上的情境推測置放在歐洲歷史建築的管理問題上，產出歐洲歷史建築的風險地圖和因應氣候變遷的指導方針，提供利害關係人（stakeholder）採取行動，其內容架構如圖1，而目標有：

1. 推估對歷史建築有威脅的主要氣候變化因素；
2. 研究、預報未來100年氣候變遷對歐洲歷史建築的影響；
3. 探尋緩和與適應災害的對策，以適用於歷史建築、遺址及其構成材料，尤其針對木材、金屬以及戶外的磚石材料；
4. 透過舉辦研討會與提出指導方針，向歐洲眾多歷史建築之管理者宣傳相關資訊與對策；
5. 提供電子資訊和工具給特定相關對象；
6. 透過計畫中的政策諮詢小組提供建議給利害關係人。

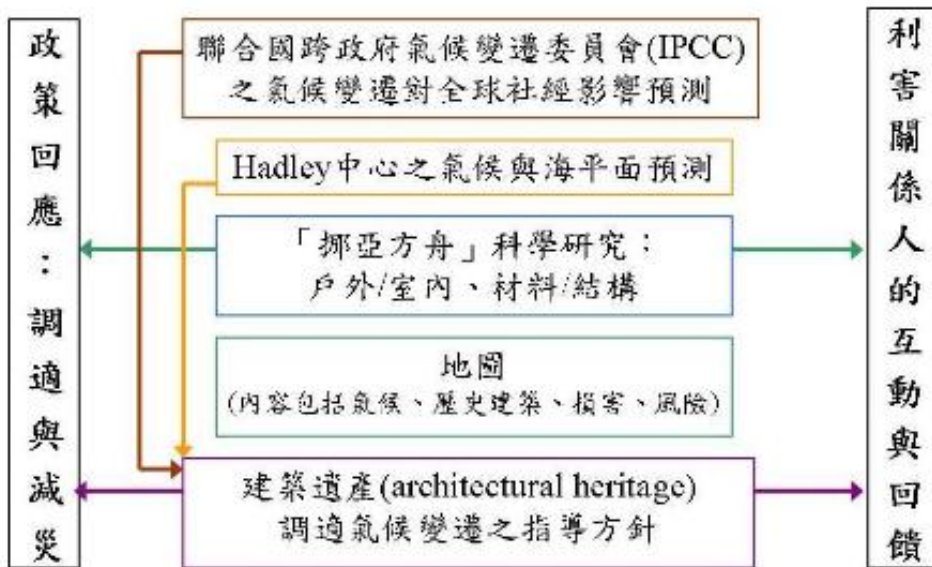


圖1 「挪亞方舟」計畫內容架構

資料來源：本文作者譯自CNR-ISAC, Noah's Ark- Guidelines, 2007：3

計畫中關於氣候變遷對歷史建築木材影響的推估預報，由波蘭科學研究院和英國East Anglia大學合作。設定1961-1990年為基期，2010-2039年為近期，2070-2099年為遠期，由氣候風險指數推測黴菌消長對歐洲歷史建築的影響（圖2），未來北歐歷史建築的木構材因黴菌而劣化的風險將提升，而南歐的歷史建築木構材將因乾燥而風險減少。不過，黴菌危害減少的地區，相對的，木材因乾燥而收縮、翹曲或劈裂的機率也會上升，另外，南歐的氣候日益乾燥，可能導致數百年以來就地取材的木材種類如今變得取得不易，無形中影響修復成本，這也是一種損失。亦即，歷史建築所處的環境受氣候影響而

變化，將造成各種不確定因素，增添保存與管理工作的難度，應及早警覺並預防。

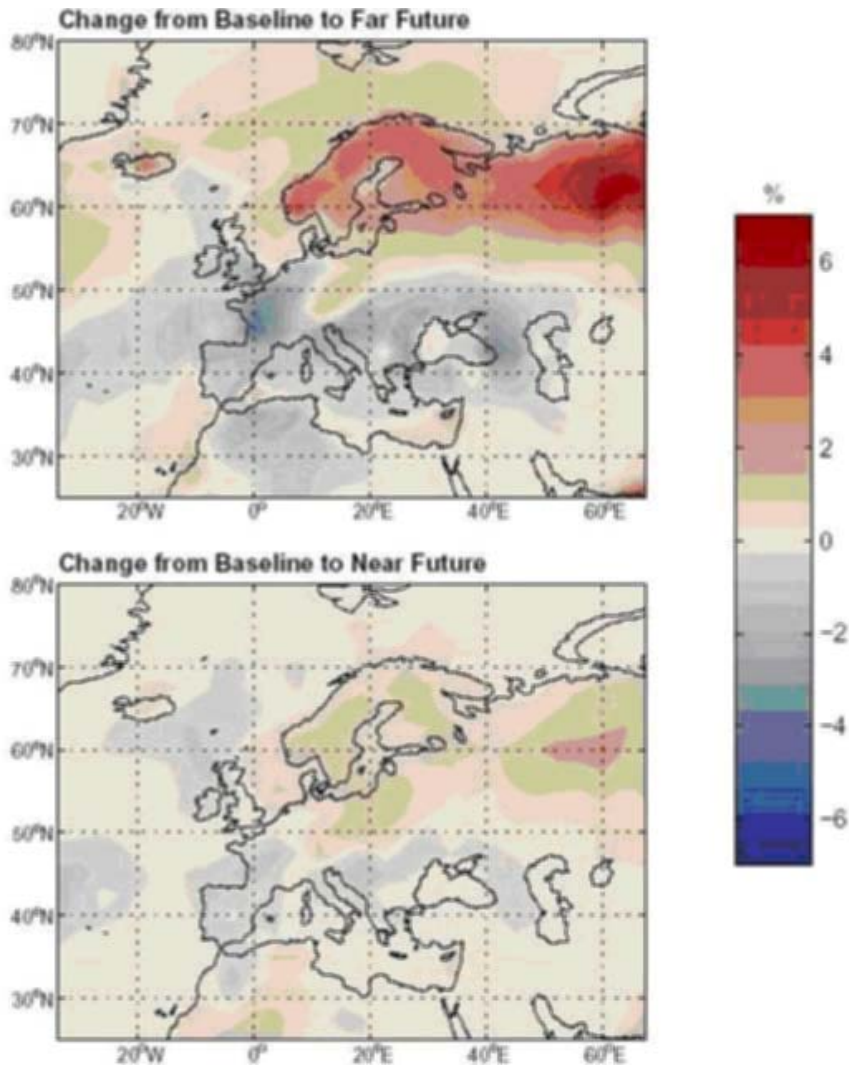


圖2 推測氣候變遷使黴菌消長造成歐洲歷史建築木材劣化的風險

上圖：從基期至遠期的變化；下圖：從基期至近期的變化

資料來源：Corrosion and Metals Research Institute (Sweden), 2006：26

「挪亞方舟」計畫從2004年6月到2007年9月在歐洲各地舉辦了90場研討會、19次課程，出版品25本，產出了風險預測、風險地圖和指導方針。在其出版品、論文和報告中，除了點出氣候變遷可能造成的劣化和災害之外，亦提出歷史建築災損金額未來將大增的警告。報告中以英國為例，在1990年代，每年歷史建築災損理賠金額平均為7.5億歐元，1999-2001年間，每年平均為15億歐元，其中2000年因異常的水患，導致該年度英國的歷史建築災損理賠金額高達22億歐元，此結果令歐洲各國震驚，也加速展開預防與因應災害風險之對策。

承重牆耐火試驗介紹

目前建築結構設計，多採框架分析，並未將牆壁單元納入承重計算，僅以框架（樑柱系統）當作承重元件；但有所結構設計則將牆壁視為結構承重元件，稱為承重牆。在建築技術規則建築設計施工編，第一章用語定義第1條第25款說明承重牆為「承受本身重量及本身所受地震、風力外，並承載及傳導其他外壓力及載重之牆壁」。

因此，建築物發生火災時，承重牆是同時承受載重及高溫的侵襲。在建築技術規則設計施工編第3章第70條規定承重牆壁的防火時效要求，略以「...、承重牆壁、...應具有左表規定之防火時效：...自頂層起算不超過四層之各樓層及自頂層起算超過第四層至第十四層之各樓層需有1小時防火時效，另自頂層起算第十五層以上之各樓層需有2小時防火時效」。承重牆欲達前開規定之防火時效，得依建築技術規則設計施工編第3章第72條及第73條之規格式規定設計；或經標準耐火試驗合格後，依建築新技術、新工法、新設備及新材料認可申請要點，取得審查認可後使用。

目前針對承重牆耐火性能之試驗標準為CNS 12514「建築物構造部分耐火試驗法」，其耐火性能要求包括阻熱性、遮焰性及承重能力，其中承重能力於該標準第2條、(7)規定為在標準耐火試驗條件下，承重構造支撐載重而未超過變形量、變形速率規定值所能承受之載重；另外於備考說明前開耐火性能得測定其在無載重條件下之鋼材強度破壞溫度。

以往受限於經費設備等緣故，承重牆耐火試驗多採測定無載重條件下之鋼材強度破壞溫度，惟此試驗無法呈現試體受載重變形對耐火性之交互影響。本所職於提升建築安全及協助產業研發，建置全國唯一可同時加載及加熱的承重牆耐火性能試驗裝置。本裝置概分為三大部分：加熱爐、加載框及加載油壓設備，其配置如圖1所示。設備規格為：加熱爐可依照CNS 12514提供標準加熱曲線；試體最大尺度為4.3 × 4.3公尺，大於標準所定L尺度試體尺寸（3 × 3公尺），可提供委託者更多樣的試體規格進行試驗；油壓加載裝置位於試體底邊，兩根油壓缸分別可提供30噸的出力，總計60噸，以本設備最大試體寬度4.3公尺換算，可對牆試體每公尺長度施加載重13.95噸，兩根油壓缸的出力，藉由加載梁傳遞可用以提供模擬均佈載重。

整個試驗過程簡介如下：於試體施作區將與實體相同的牆體施做於加載框上，待達到養護乾燥期後，將加載框吊至加熱爐前與加載基座及加熱爐固定，油壓系統與加載梁動作測試，於加載梁下方兩側架設位移計，以量測試體壓縮變形量及變形速率，裝設試體非加熱面溫度量測，所有量測值訊號與資料擷取器連線紀錄，一切就緒後開始正式試驗，首先施加試驗載重，此載重在加熱開始前至少施加15分鐘，並保持加載不變直至變形不再增加，此載重在加熱過程須保持不變。之後開始加熱試驗，直至試體發生不符合阻熱性、遮焰性及其承重能力之現象或已達試驗預定時間才停止試驗。

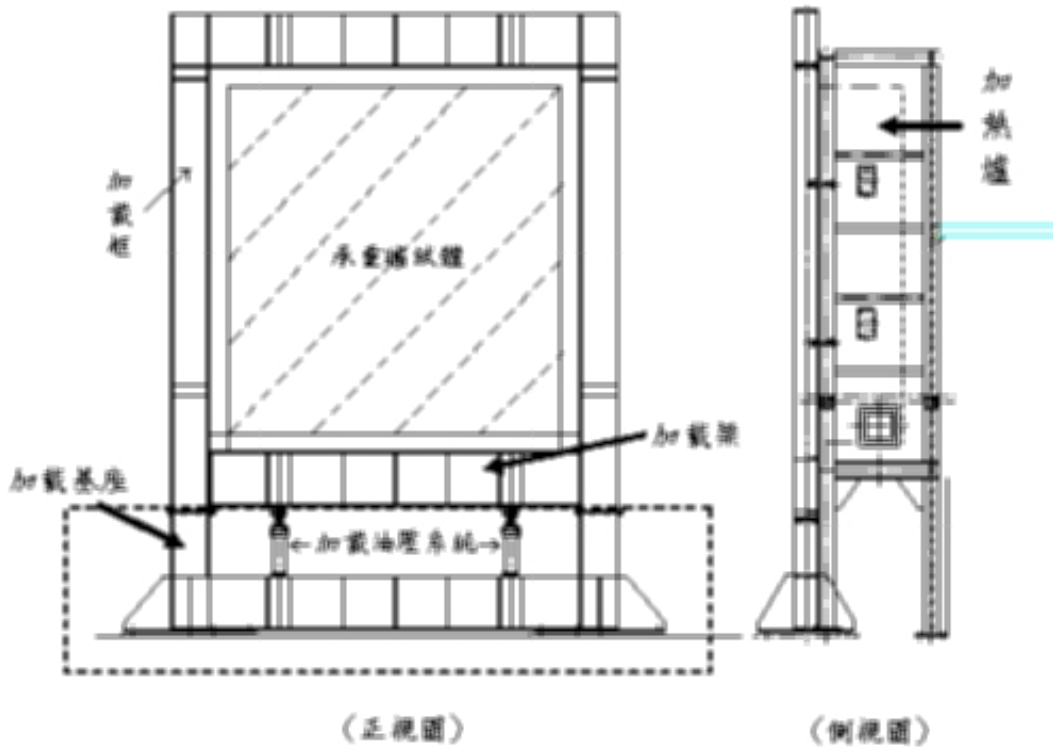


圖1 承重牆耐火性能試驗裝置示意圖

目前承重牆耐火試驗已有多次試驗成果，其中之部分結果顯示，承重牆在有承重的試驗條件下，其加熱面的板材有可能因承重變形而提早脫落，在試驗後期，牆試體也會因承重壓縮而有面外的變形（如圖2），從而導致降低原有的防火時效，此類現象值得後續更多的試驗來驗證承重牆的耐火性能。

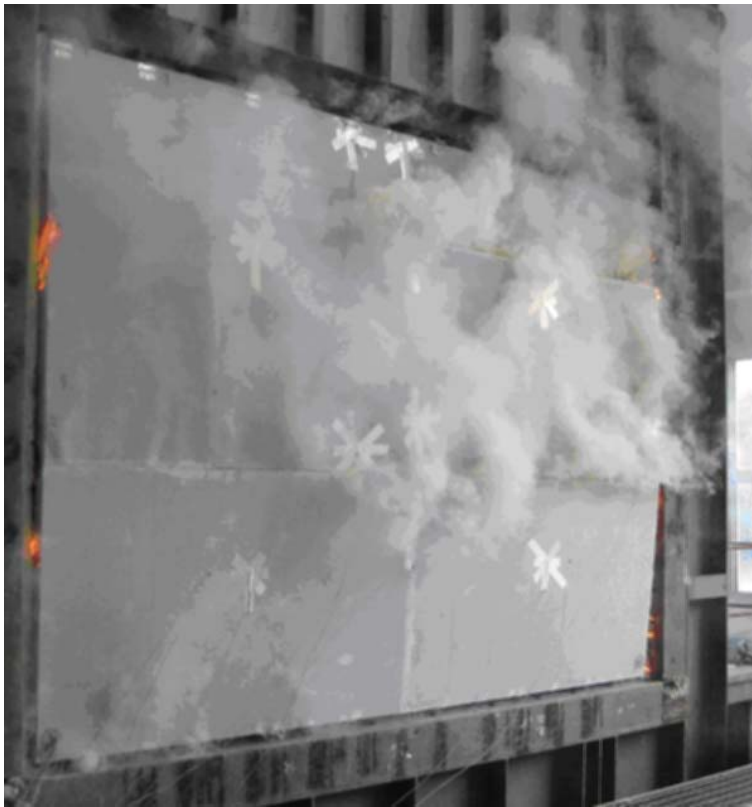


圖2 承重牆試體非加熱面現象



參與98年「圓錐量熱儀能力比對試驗」

能力試驗 (Proficiency Testing) 乃為實驗室所應具備品質管制程序，用以監控所進行試驗作業之正確性，此為提供試驗結果品質保證之其中一種方式，藉由各實驗室間之試驗結果比對，提供實驗室發現問題、改正問題並預防不正確的結果被列入報告，有效確認實驗室技術能力。能力試驗亦為各國實驗室認證機構參與國際實驗室認證聯盟(ILAC，International Laboratory Accreditation Cooperation)與亞太實驗室認證聯盟(APLAC，Asia Pacific Laboratory Accreditation)兩國際組織相互承認協定所應符合之要件，且為國際相互承認協議之要件與具能力試驗活動資源之指定項目，凡申請參與這些指定項目之實驗室認證均應具備之要件。

圓錐量熱儀在經濟部標準檢驗局於98年公佈將引用CNS 14705「建築材料燃燒熱釋放率試驗法-圓錐量熱儀法」變更為我國的應施檢驗商品「耐燃建材」耐燃性檢驗方法。並自98年7月1日起，採用CNS 14705「建築材料燃燒熱釋放率試驗法-圓錐量熱儀法」及CNS 6532「建築物室內裝修材料之耐燃性試驗法」併行2年，國內相關實驗室也陸續建置圓錐量熱儀。為有效的確認實驗室技術能力，因應標準轉換所帶來檢驗需求與衝擊，經濟部標準檢驗局委託財團法人塑膠工業技術發展中心舉辦2009年圓錐量熱儀能力試驗計畫。而本所防火實驗中心為與各實驗室相互交流並維持實驗中心的測試水準，分擔相關主管機關執行壓力與產業需求，積極參與此項能力試驗計畫。

該計畫執行時程為98年9月起至99年1月結束，參與計畫之實驗室計有標檢局基隆分局第三課、標檢局台中分局第二課、標檢局高雄分局耐燃材料實驗室、標檢局第六組、新加坡阿姆斯特壯美國賓州、財團法人塑膠工業技術發展中心耐燃建材實驗室、富友企業與日本東洋精機、高雄第一科技大學防火實驗室、聯合福興股份有限公司及本所防火實驗中心等10家。比對試驗之樣品為石膏板、水泥板、美耐板、礦纖吸音板、矽酸鈣板、玻璃纖維棉及木芯板。

由各樣品進行統計分析以評估實驗室整體表現，測試所得數據包含最大熱釋放率、平均熱釋放率、總熱釋放率及質量損失等項目，其使用的統計是以常態分配來處理，並運用穩健 (Robust) 統計量來分析整理實驗室測試數據，以 Z 值表現的結果，作為異常與否判斷之基準，對參與本項能力試驗之實驗室進行試驗能力評估。

單一樣品的分析模式，Z 值之計算如下：

$$Z_score = (\text{實驗室量測值} - \text{median}) / \text{Normalized IQR}$$

$|Z| \leq 2$ 測試結果可接受

$|Z| < 3$ 測試結果可接受，但仍請實驗室進行探討與必要措施

$|Z| \geq 3$ 判斷為異常，需進行原因分析及矯正措施

median：中位數，參加實驗室之數據排序後，取其位於1/2處之值。

Normalized IQR：常態四分位數據差，參與實驗室之數據排序後，取其位於3/4處之值減去位於1/4處之值再乘上0.7413。

樣品比對試驗結果除石膏板龜裂部分判定差異不一，及木芯板因燃燒現象具有不穩定的特性容易導致試驗異常狀況外，其餘樣品各實驗室表現大體上均相當一致，顯示國內檢驗技術的成熟。

對於本次能力試驗結果分析：

1. 由於石膏板樣品在龜裂判定不易，特別是背面龜裂判定必須將包覆用的鋁泊紙拆除，因此增加判定的難度。
2. 實驗室量測不確定度若過大，則會有耐燃級數判定之差異，因此，對於設備維護、人員訓練與操作程序務必落實，以減少試驗偏差的發生機率。
3. 設備之清潔保養相當重要，尤其對高發煙量之樣品，須於試驗後盡速進行煙道清潔，並長期紀錄C常數之值，進行統計分析，藉此判斷設備狀態，亦為能力試驗外試驗結果品質保證之另一種方式。
4. 各實驗室對於設備維護、人員訓練與操作程序務必落實，以減少偏差的發生機率。另一方面，也可經常進行技術與經驗交流，或參與相關研討會與能力比對之活動，以共同提升國內檢驗之技術水準。



業務報導

作者：陳玠佑

淺談日本防火性能設計修正動向及引入風險評估技術發展

近年來建築物防火性能設計 (performance-based design) 技術發展，仍為國際間極為重視之課題，國內也於民國93年正式實施性能式法規，其主要承襲與參考日本執行方式來制訂，因此日本未來性能設計、法規修正的動態與更新，都是值得我國瞭解與借鏡的。日本在西元2000年於建築基準法及施行令首度增修性能式規定，導入所謂避難安全檢證法，並於政府公告中明訂Route A、B、C方式，而自修訂實施以來已近10年，對於煙層下降、人員避難、實際與原始設計的理想狀態差異，以及有關防火區劃面積限制與利用自動撒水設備支援等等整合問題，都是日本目前考量修正與研究的目標。

以日本建築中心防災性能評價委員會而言，性能設計的評價方式仍維持耐火性能及避難安全性能兩大主軸。其中耐火性能評價基本考量項目包含有：(1)檢證方法（理論、實驗的妥當性、Route C與Route A適用性問題）(2)火載量（公告基準值與應用原則、侷限、密閉或複合用途空間、容易被燒穿的設計等）(3)主要構造的耐火性能與架構的安定性（以架構的安定性為檢證對象或以應力再配分為前提的構造設計等）(4)防止延燒（開口部、具遮焰性的材料、水幕或垂壁等設備）。避難安全性能評價基本考量項目則包含有：(1)妥適的避難計畫（以避難計算為前提、確保兩方向避難原則、避難樓梯的數量等）(2)用途的設定（公告種類與數值基準、依時間變化而有變動的特殊用途、具有避難弱者等）(3)避難開始時間（各種居室場所種類等）(4)避難路徑上的滯留時間（滯留、餘裕時間）(5)排煙設計下之煙層下降時間（預測方式與適用範圍、自然排煙條件、排煙設計、居室種類的考量等）(6)預先檢討（變更設計時的檢證方式、居室場所種類等、避難路徑的規劃與寬度）。

而對於防火基準刻正進行第2次性能式規定化，其目的係在應有規定下重新建構部分內容，充分說明性能式規定，以因應實務性問題，例如：特殊建築物是否仍須為耐火建築物、建築物與鄰地應有之充分間隔距離等。重新建構之五大基本方針如下：

1. 火災時避難安全性：著重建築物內人員之生命安全，當然包含結構穩定性。
2. 控制火災對造成周圍影響：保護周圍人員生命與財產。
3. 日常火災的控制：控制並避免日常火災的頻繁發生。
4. 控制市區街道火災：控制個別建築物之火災燃燒，避免造成擴大延燒。
5. 提升消防行動機動性：消防滅火行動的機動支援與協助。

由於建築基準法在（2000年）增修後，防火區劃、消防設備性能等尚未整合，為降低火災造成之災害及降低因應成本，目前日本正開發依火災風險評估之性能火災安全設計法，透過適當評估火災風險並預備設計方法，作為火災安全相關法令之修正參考。就目前的火災安全設計而言，一般係以決定1個火災情境，驗證其是否符合所要求之性能，然而因起火場所或火災程度（如火災成長率）之多樣性，發生火災之可能情境為數龐大，本來是應該要針對所有可能之火災情境進行安全確認，但實際執行時卻相當困難，如何選定與檢證火災情境次數方為適當，其判斷方法便顯得不可或缺。若能選定火災情境，考量該火災情境所造成之受災、損失及其發生頻率，以控制在目標水準以下，即為該設計方法之原意。根據目前研究，火災情境風險Risk可依下列計算式求之。

$$Risk = \sum_i f(p_i, L_i)$$

pi: 火災情境i之發生率

為此，開發該方法共有3階段作為：(1)「建構火災之風險評估架構」，作為火災劇本之事件樹分析(Event Tree Analysis)以及防火對策研擬，檢討標準程序與因應火災安全設計之火災風險評估想法，並考量火災時外力的外加方式。(2)「開發防火區劃設計方法」，提出取消防火區劃面積之限制，與現況具有同等避難安全，並實現支援消防活動、防止延燒與倒塌等性能之防火區劃設計方法。此外並針對區劃弱點（即開口部份），進行高隔熱性能防火設備的開發，如於一般的鋼製防火門加入斷熱材料；又如以水幕並用的鋼製拉門等，充分提升隔熱性能。(3)「開發防火材料之性能評價法」，在設定的火災條件下，對於防火材料燃燒、煙霧產生狀態等之評估與實驗方法。尤其考量暴露在煙霧或廢氣下的避難者之影響，開發關於燃燒生成廢氣之有害性的評估方法，以代替動物實驗。透過調查火災遇難者死因，將火災時材料的燃燒環境模式化，檢討發熱對人體呼吸系統之影響。

除了上述之外，日本對於耐火設計，也開始探討屋外火災、地震時市街地火災、防火區劃開口部基準的合理化等課題；而在避難安全設計則對於避難行動、自動撒水設備應用、以避難弱者為前提的建築物、地震時建物火災延燒的因應對策等課題，由此可知，日本對於防火安全的提升，已邁向全面性考量，未來的確可作為國內爾後研究之參考。



業務報導

作者：梅賢俊

辦理「98年度既有建築物智慧化改善工作計畫」執行成果

近年來隨著資通訊科技 (Information and Communication Technology, ICT) 的快速發展與普及，人們的日常生活作息已與資通訊科技緊密結合在一起。有鑑於此，行政院於2005、2006年產業科技策略會議、2008年第28次科技顧問會議及2009年全國科技會議中，陸續提出「智慧化居住空間」相關議題進行討論。為擴大行政院「智慧化居住空間產業發展計畫」之發展與普及，「既有建築物智慧化改善工作」為其重要執行項目之一環，本計畫主要針對既有之公有及民間建築物，以安全監控、健康照護、便利舒適、永續節能為優先改善指標，建構建築物智慧化基礎設備設施，並透過既有建築物智慧化之宣導推廣與改善工程，落實智慧建築之理念，以期全面建構智慧化居住空間，打造優質智慧生活環境，並藉以帶動產業發展，提升整體國家產業競爭力。本計畫主要分4大部分，執行成果概述如下：

1. 公有建築部分，主要補助對象為中央機關、國營事業及國立院校所屬之公有建築物，補助款預算為新台幣1,500萬元，本計畫於98年3月公告「98年度公有建築物智慧化改善計畫申請須知」並辦理1場宣導說明會，總計受理64個單位遞件申請，經二階段審查及現勘查核等作業程序，總計提出16個受補助單位，另因部分單位自行規劃並配合執行，故尚有自籌金額計320萬餘元之額外投入。
2. 民間建築部分，主要補助對象為民間已立案之各級私立學校、私立老人福利機構、私立兒童及少年福利機構或私立身心障礙福利機構、依法成立管理委員會並向主管機關報備，供住宅使用，適用公寓大廈管理條例之建築物，以及私有

辦公類、商場或百貨公司等建築物等，補助款預算為新台幣1,500萬元，本計畫自97年10月公告「98年內政部獎勵民間建築物智慧化改善作業要點」，並於98年2月辦理3場宣導說明會，總計受理110個單位遞件申請，經二階段審查及現勘查核等作業程序，總計提出24個受補助單位，另因部分單位自行規劃並配合執行，故尚有自籌金額計3,328萬餘元之額外投入。

3. 專屬網頁部分，本計畫專屬網頁自97年度建置完成，並於98年度進行改版作業（網址：<http://ibr.cdl-inc.com/ibr/>），瀏覽數已達12,000人次以上，內含最新消息、認識獎助計畫、申請項目簡介、文件資料下載、申請進度查詢、歷年案例檢索及相關疑義諮詢等，於線上提供民眾相關諮詢服務，使申請單位能夠快速了解本計畫內容及申請方向，並達成推廣及宣導之目的。

4. 後續規劃部分，本計畫併同進行99年度既有建築物智慧化改善工作計畫之規劃，並陸續於98年11、12月分別公告「99年度公有建築物智慧化改善工作計畫申請須知」及「99年度內政部建築研究所獎勵民間建築物智慧化改善作業要點」，詳請參考本所網站（網址：<http://www.abri.gov.tw/>）。

本計畫98年度執行成果，總計公有及民間建築物共40件名列受補助單位，除1件放棄補助外，餘39件皆順利於98年底完成智慧化系統設施改善及補助款核銷作業。與97年度計畫相較，無論在補助款預算（1,700萬增至3,000萬）、申請單位數量（92件增至174件）、受補助單位數量（15件增至40件）及單位自籌金額之額外投入（約830萬增至約3,650萬）等，皆大幅成長，顯現本計畫已漸受各界重視與投入，並促使政府及民眾主動了解建築物智慧化目的與內涵，且主動規劃與落實改善工作，一併帶動建築及資通訊等相關產業之發展，成效良好。未來更將納入智慧標章指標之優先選取原則以及改善項目相關說明，以期建構具規模性之整體示範案例，使受補助單位得併同申請智慧建築標章認證，達到各推動作業相輔相成之效。



業務報導

作者：李台光

98年度耐震標章推廣成果介紹

壹、前言

耐震標章認證制度共分為兩階段，規劃設計階段：由耐震標章審查委員會針對結構計算書與設計圖說等資料進行書面審查，通過後，授予耐震設計標章；施工階段：由耐震標章委員會進行特別監督計畫書與施工品質計畫書審查，通過後由察證小組進行現場施工察證，確實要求特別監督人落實施工安全與品質之管理，工程完工且審查通過後，授予耐震標章。

目前耐震標章共有12件申請案；10件已通過耐震設計標章審查，其中5件正式通過耐震標章之認證，98年進行耐震標章施工察證個案有4件，其中2件為新申請個案，希望藉由多面向的推廣和專案輔導方式，促進施工相關團隊對建築品質提

昇之能力，並能協助申請人及一般消費大眾、承監造人對於建築耐震性能的確保，有一致的認同與責任，以落實此一標章制度。

貳、諮詢服務

98年服務諮詢以兩方面進行推廣與追蹤，成果如下：

(一) 針對已諮詢或已申請個案辦理服務諮詢

1. 公有單位「台灣電力公司」：共有兩案(台電中科、台電竹園案)辦理申請，其中台電中方案已正式通過耐震標章之認證；台電竹園案亦於2月通過耐震設計標章審查，目前施工察證中；「高雄楠旗變電所」亦規劃辦理耐震標章申請。
2. 廠商諮詢服務：諮詢個案共有10件，包括台灣電力公司、台峰建設、中華電信、潘翼聯合建築師事務所、李振境建築師事務所、南港輪胎、永峻工程顧問股份有限公司、廣春成建設、戴雲發建築師事務所及大彥工程顧問股份有限公司等，透過台灣建築中心簡報說明耐震標章認證制度與積極回覆諮詢個案申請流程與問題，以達到推廣之成效。

(二) 提供相關資訊服務

透過耐震標章網頁與最新資訊，提供給建商等單位瞭解，作為資訊交流之平台，廠商藉由此資訊平台，獲得耐震標章認證制度申請流程等資訊，依循來電或電子郵件詢問，依廠商要求，台灣建築中心針對個案進行耐震標章簡報說明，增加廠商對於耐震標章之認知。

參、耐震標章察證作業

98年共辦理4次設計會議、4次施工會議及58次施工現場察證，其中現場施工察證主要係依據個案施工進度表與特別監督計畫書內容，安排審查委員進行實地現場察證，彙整當日的察證照片與意見表，落實耐震標章施工察證工作，以達到耐震結構安全與施工品質之要求，並輔導協助申請人落實特別監督人對於現場施工品質之管理，以提昇工程品質符合設計構想。

肆、推廣宣導活動

(一) 有獎徵答活動：

透過簡單明瞭的活動首頁、優質的獎品及Upaper台北捷運報高閱讀率的宣導來吸引消費者，提昇消費者參與度、詢問度與網站瀏覽率，讓更多人瞭解「耐震標章認證制度」。

(二) 已申請之個案問卷調查：

透過問卷統計分析後，瞭解申請個案(業主、設計單位與特別監督單位)，對於耐震標章認證制度的看法與價值觀。其中大部分廠商皆認同本制度，且願意強力支持與再次參與，後續將彙整於推廣文宣中，以利於其他個案宣導時之運用。

(三) 其他宣導工作：

1. 配合「國家災害防救科技中心」辦理921十週年宣導活動，設計建築物耐震安全相關海報，以喚醒921大地震造成建築物倒塌之警惕，並呼籲社會大眾重視建築物耐震安全、維護居家建築環境與品質。
2. 透過蘋果日報、台灣省技師公會-技師報、中國時報、土木技師報、經濟日報以及Upaper台北捷運報等各大知名報社之肯定與協助，以多元化方式推廣與分享，增加本制度之曝光率，讓更多消費者重視與認識耐震標章。

伍、未來展望

97年四川大地震造成許多學校倒塌而帶來遺憾，同時亦給台灣一個警惕，除新建住宅、辦公類等建築應重視耐震設計外，對於出入人數眾多的公共建築，亦需要注重施工品質與地震安全規劃。未來將積極爭取耐震標章認證制度之法制化，對於特定工程規模無論公共工程或民間工程，可考量立法執行耐震標章認證制度，以提昇耐震標章之公信力與渲染力，期盼藉由耐震標章之特色，秉持著公正客觀的第三者立場，嚴格把關，評選察證，增進建築物耐震性能，進一步彰顯及表揚優良建築業者，提昇國內營建產業的競爭力，引導國內更多建築個案重視與參與，使國人普遍擁有健康、快樂、安全無虞的生活空間。



業務報導

作者：王滢翠

辦理智慧化居住空間居家服務平台先期發展計畫

本所為建構智慧化居住空間服務模式，提升民間參與動機並創造商機，擬藉「智慧化居住空間居家服務平台先期發展計畫」之執行，針對居家服務平台共通標準與功能規格提出初步探討與建議，以完備智慧化居住空間發展全貌，並勾勒後續發展藍圖。

目前國內缺乏相關資料，期藉本計畫之推行以了解國內外智慧化居住空間服務產業現況，對目前發展情形進行分析整理，進而擬定智慧化居住空間居家服務平台的資料協定共識，以提供國內政府單位或業者做為參考依據。

本計畫並將依上述相關擬定資料，進行智慧化居住空間居家服務平台建置，以驗證相關居家服務平台技術整合運作問題。本計畫內容及效益目標簡述如下：

一、計畫內容：

(一)智慧化居住空間居家服務平台應用資料協定擬訂

進行國內外智慧化居住空間服務平台相關訪談調查研究分析，建立相關業者間之共識，實現共通平台及服務商業模式之目標。

(二)智慧化居住空間居家服務平台建置

智慧化居住空間商業服務模式及平台建置，並進行系統測試。

(三)智慧化居住空間產業發展策略規劃

規劃智慧化居住空間產業、平台之發展策略及未來推動內容。

二、效益目標：

(一)建立智慧化居住空間居家服務平台，透過觀察全球規格標準化之動向並與主要業者溝通，據以建立國內之資料整合協定共識。

(二)實現智慧化居住空間情境，並期望透過平台建構，導入其他部會相關服務及執行成果，以達到整合目的，俾利未來推廣並讓使用者有多樣化應用服務選擇。

(三)加速落實智慧化居住空間政策推動

1. 可與政府暨有獎勵政策結合，如「智慧化建築標章認證機制」、「輔助獎勵條例」等政策中使用居家服務平台之個案，優先通過認證或獎勵，以加速智慧化居住空間政策推動。

2. 智慧建築標章之「系統整合」與「綜合佈線」指標可導入平台概念，以加速平台的推廣與相關政策的結合。

3. 可從學校人才培育上加入平台之教育訓練，推廣與補助智慧化居住空間課程以培養人才。

4. 平台建置的執行成果可於本所智慧化居住空間展示中心進行相關互動式展示驗證與推廣。

(四) 衍生創新加值服務

1. 居家服務平台架構將需求的自由度留給消費者，解構現行封閉的服務端，讓服務提供者不再是設備製造商或系統業

者；只要獨到創意整合既有設備，提供不同於市場上的服務，就有機會成為新的商業行為模式。

2. 對於用戶資料的交換與加密保全、轉移等軟體技術，亦可以誘發軟體業者投入並研究技術開發與商業營運之可能。

本計畫之智慧化居住空間居家服務平台發展，期望達到讓消費者得依需要自由選擇服務供應者、整合不同群體規格，以及擬訂資料協定共識等目標；未來藉由平台共通標準與功能規格，可供業者依循共通平台與協定開發產品，以提供切合國民生活需求之服務，並有助於相關政府政策之推展執行。



業務報導

作者：厲妮妮

淺談日本開放式建築—SI住宅之相關技術與對策動向

會從對「量」的要求，演進到對「質」的注重。如何能歷經多個世代，仍保持良好狀態且持續使用，進而成為社會資產的住宅，亦是現今所追求的。本所於去(98)年11月間舉辦中日工程技術研討會，很榮幸邀請日本獨立行政法人建築研究所主任研究員藤本秀一先生，介紹日本開放式建築（SI住宅）之相關研究及法規制度配套措施。以下為研討會內容摘要：

近年來，為了社會的安定成長，日本政府以長期的觀點考量如何創造高經濟效率、高投資效率的住宅，且響應地球環保，使資源與能源更加有效利用。日本住宅普遍存在的問題有下列幾點：

1.使用壽命短

2.居住空間狹小

3.缺乏靈活的維護管理

4.無法因應需求變化的建築體

SI住宅的概念，是將建築物的結構體（skeleton，以S表之）與住戶的填充體（infill，以I表之）分離獨立規劃。前者著重的是耐久性與結構安全，後者可依住戶的需求而有所變化，也就是「可變性」。即便是內裝設備已有老化現象，可僅作內裝的修改修繕，構造體本身仍可維持免予更動，以達到建築物長期使用，成為「長期優良住宅」的目的。

SI住宅規劃技術之重點，舉例如下：

1.結構體：

- 高樓層：因應配管，設置高架地板及雙層天花板，便於未來規劃的改變。
- 高耐久結構體：具有高耐久結構體，使建築物更能長期使用。
- 寬敞空間：將成為障礙之柱、牆、小梁等結構體於規劃時移出住戶內部，以提升規劃自由度。

2.外牆開口部：

- 可變更之外牆：由於牆面及開口部形狀均能自由設定，可因應住戶內部之改裝及增改建。

3.填充體：

- 可自由隔間
- 住戶隔間變更容易且自由

4.內裝及設備之補修更新容易：

- 採用互換性高的零件及構材，可以將補修及更新控制於最小範圍。

5.設備：

- 共用立管設置於共用空間：便於維修且住戶隔間不受立管位置限制
- 配線及配管不埋設於結構體內：以便於配管及配線之變更及更新

6.隔戶牆：

- 可以拆除之隔戶牆：未來可與隔壁住戶併戶。

為使住宅歷經長期使用後，仍能維持良好狀況，日本於2009年施行促進長期優良住宅普及之相關法律，其目的在於減低環境負荷、維持良好狀態予後代承接使用、使居住生活更為方便。而長期優良住宅之認定基準如下：

1. 因應劣化：歷經數代，其構造體仍能使用。

2. 耐震性：歷經發生率極低的地震之後，為能繼續使用該住宅，修復必須簡單容易，且力求損壞程度降低。
3. 維護管理、更新之容易性：相對於構造體而言，內裝設備之耐用年限較低。為使維護管理工作（如清潔、檢查、補修、更新）容易進行，應採取必要措施。
4. 可變性：力求建築物的隔間為可隨居住者生活型態變化而變動。
5. 無障礙：為能因應未來對於無障礙空間之改修，確保留置共有走廊等必要空間。
6. 省能源：確保必要之隔熱等性能，以節省能源。
7. 居住環境：為能有良好景觀，應考量居住環境的維護與提升。
8. 住戶面積：為確保良好居住水準，住戶面積需有一定規模。
9. 維護保全計畫：從興建時期開始即訂定未來使用階段之相關計畫，如定期檢查、補修等。



業務報導

作者：羅時麒

辦理「住宅音環境現況調查與診斷機制之研究」

近年來，隨著台灣社會經濟發展程度提高，及都市地區住商混合之居住型態，民眾生活面臨各種噪音干擾，一般而言，噪音對人體之危害，除可能對聽力造成損害，還會造成血壓增高、心律不整、失眠、頭痛等多種疾病。根據行政院環境保護署之統計資料，噪音陳情案件有逐年升高之趨勢，至96年達到最高(約有4.2萬餘件/年)，顯示噪音問題已嚴重影響生活居住品質，居家安寧已成為民眾生活上之迫切需求。綜觀美國、日本、歐盟等各國建築隔音相關規定，多配套訂有隔音性能檢測標準，明確規範建築牆體在何種隔音性能條件下可以達到舒適之音環境。至於我國之建築隔音相關規定，「建築技術規則」建築設計施工編第46條主要規定連棟住宅、集合住宅之分界牆、寄宿舍、旅館等之臥室或客房或醫院病房相互間之分間牆及其與其他部份之分間牆，應依規定設置具有防音效果之隔牆，惟現行建築技術規則之隔音規定，係以材料厚度為標準，尚無法評估該厚度之隔音效果。

為提升住宅音環境品質，本所爰於98年委託中華民國建築學會辦理「住宅音環境現況調查與診斷機制之研究」，針對住宅音環境品質進行現場實測調查，並診斷較常發生之各類住宅噪音問題，提出住宅音環境之改善建議，以提供住宅音環境實務設計之參考，提升生活居住品質。本研究為98-99年延續型計畫，98年度之具體成果，擇要摘述如下：

1. 完成住宅音環境現場量測標準作業程序之研訂，包括現場勘察、量測項目、量測位置、量測程序及性能評定等；參照我國CNS 15160-4、CNS 15160-5、CNS 15160-7等標準，研訂住宅兩室間空氣音隔音、外牆構件空氣音隔音及樓板衝擊音隔音等類現場量測程序，作為住宅音環境現場調查與診斷依據，並依量測作業程序進行住宅音環境現況調查。
2. 完成住宅音環境現況問卷調查，本研究回收364份有效樣本，問卷調查對象分布於北、中、南部，並進行信度、效度分析以驗證其有效性。分析問卷結果顯示：外部環境之噪音來源，以營造、工業噪音對連棟與集合住宅住戶造成之困擾度最高，平均得分介於困擾與尚可之間；鄰戶噪音來源，以樓板衝擊音對集合住宅住戶造成之困擾度最高，平均得分介於困擾與尚可之間；至於其他噪音源對住戶之困擾度得分則介於尚可與不困擾。因此，住宅噪音產生困擾以室外噪音來源與樓板衝擊音為主。
3. 完成12件住宅案例現場實測，實測結果發現：住宅案例RC外牆之加權隔音指標達52 dB，具良好之隔音性能，惟外牆包含非氣密性橫拉窗之整體隔音等級之加權正規化位準差為19~21 dB，隔音性能不佳，顯示外牆整體隔音性能主要是受到開口部窗構件之影響。其次，住宅案例RC樓板之加權正規化衝擊聲壓位準為70~73 dB，隔音性能普遍不佳。因此，住宅音環境之改善對策，應優先提升外牆開口部窗構件及樓板衝擊音之隔音性能。

本(99)年度將廣續進行住宅音環境之現場實測調查，累積國內住宅音環境基礎資料，並探討國內外住宅牆板及樓板隔音性能評估指標及基準值之適用性，研擬住宅牆板及樓板隔音性能基準（草案）及住宅音環境設計指引（草案），作為住宅音環境設計之參考，以維護居住者舒適安寧之生活環境。

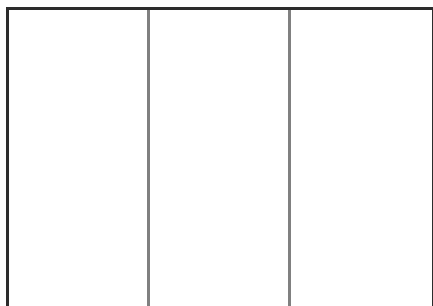


業務報導

作者：黃尊澤

再生綠建材-冷結型粒料技術研發報導

台灣地狹人稠，土地資源有限，營建天然資源十分匱乏，為加強推動建築廢棄物減量回收，使用再生建材並兼顧資源永續與環境保護，本所爰補助成大研究發展基金會針對「冷結型粒料」進行開發研究，以六種不同營建剩餘土石方，採用直接壓密成型方式進行造粒作業，所施加壓力為35~42 MPa，此壓力對照下之最適土石方含水量介於10-14%之間，冷結造粒配比並添加回收電晶體製成之玻璃纖維2%（體積比），以提升粒料抗裂能力、韌性、耐磨性，並增加冷結粒料體積穩定性。所完成之造粒模具共分為三部分，包括底模、成型模及加壓杵(如圖1所示)，而冷結型粒料造粒粒型為圓柱型，粒料尺寸共分為五種：24 mm、18 mm、12 mm、8 mm及5 mm，各尺寸冷結型粒料成品如圖2所示。



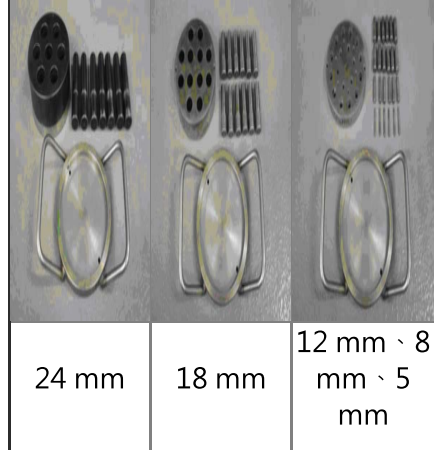
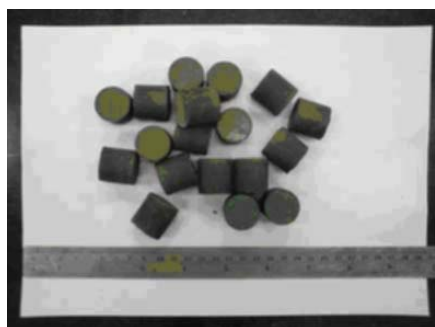
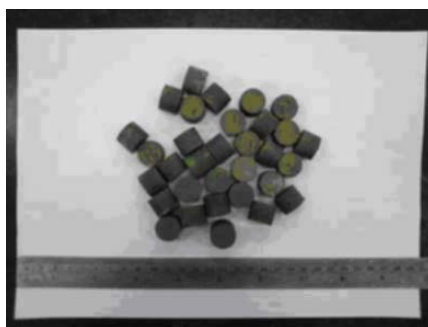


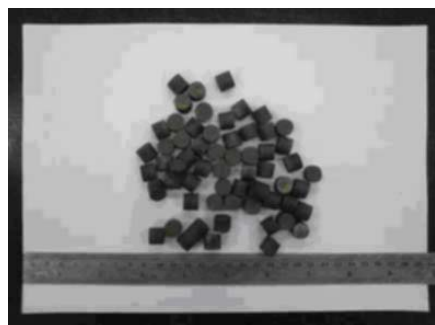
圖1 各尺寸之冷結造粒加壓成型模



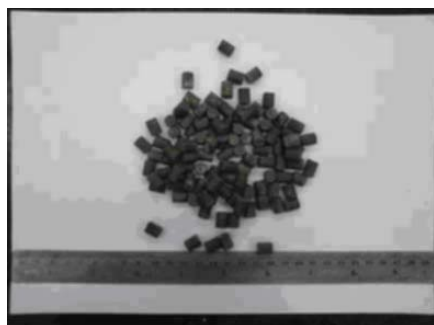
24 mm



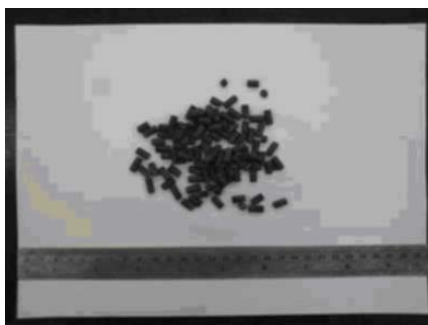
18 mm



12mm



8 mm



5 mm

圖2 冷結造粒成品尺寸圖

為使所開發之冷結型粒料日後推廣應用順暢，不再另外修訂再生綠建材規範，而是以CNS 1240與ASTM C33—「混凝土用粒料」為驗證依據。目前以六種營建剩餘土石方及C50、C100、C200 (水泥量50、100、200 kg/m³) 三種配方，共完成18組不同配比之粒料製作及部分性質驗證，未來將完成所有性質驗證，並根據相關試驗數據建立未來冷結型粒料生產與性能測試之配套模式，及相關資料庫，供為工程實際應用之參考依據。

經由粒料基本性質驗證，並與原生及燒結型粒料之節能性及經濟效益評估比較如表1所示。由表中

可看出，冷結粒料製程產生CO₂排放量較燒結型減少約2/3，使用爐石、飛灰、剩餘土石方及玻璃纖維等工業副產品及廢棄材料使用量達90%以上，在成本方面，每單位生產成本介於497~623元，除具有節能減碳及減少廢棄物產生效益外，成本上亦與原生粒料同具競爭優勢，為一品質優良之再生綠建材。

表1 冷結型粒料與原生粒料、燒結型粒料相關性能比較表

		原生粒料	燒結型再生粒料	冷結型再生粒料	
				C200	C50、C100
基本性質	比重(OD)	2.53~2.67	0.6~1.6	1.73~1.84	1.73~1.84
	吸水率(%)	1.5~6.0	15~30	14.0~16.5	14.0~17.0
	單位重(kg/m ³)	1200~1750	300~900	1100~1190	1144~1217
	筒壓(MPa)	60~80	<7	12.0~19.5	7.7~14.7
	磨損率(%)	8~35	-	-	40.2~48.9
	健性(%)	視粒料種類	-	-	4.5~18.1
價格		1000元/ m ³		623元/ m ³	497、543元/ m ³
CO ₂ 排放量(kg/m ³)		最低	約63	約21	
再生材料使用比例		-	>90%	>90%	
單位用電產能		視料源而定	約900 m ³ /天	約1500 m ³ /天	
技術門檻		低	高	中	



業務報導

作者：李振綱

台灣生態社區評估系統(草案)介紹



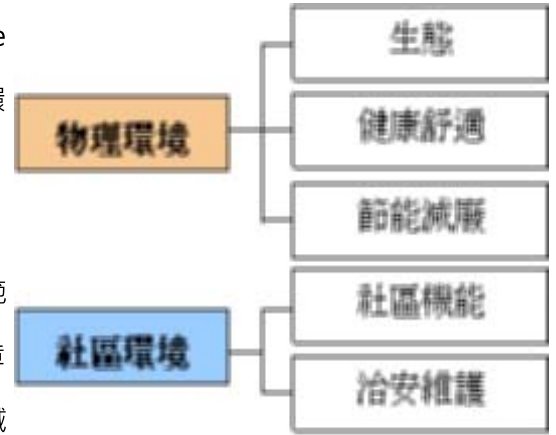
圖1 生態社區LOGO(草案)

1999年我國建立「綠建築標章制度」與「綠建築評估體系EEWH」，不但在國內形成一股綠建築設計的風潮，也在國際間打響綠建築政策優等生的名號。尤其2001年執行之「綠建築推動方案」，強制五千萬元以上的公有建築物必須取得「綠建築候選證書」，建立了全球綠建築政策的典範。為了延續此一優良成果，自2008年起繼續推出「生態城市綠建築推動方案」，將綠建築擴大至生態城市之範疇。為因應生態社區的發展，本所爰進行生態社區評估系統之研究，以國內既有「綠建築評估指標系統」為基礎，並結合歐、美、日本現有生態社區評估方式，同時考量我國國情、社會發展與未來理想之生態社區，建立我國的「生態社區評估系統」(LOGO草案如圖1所示)，此評估系統稱為EEWH-EC(Eco-Community)，將作為推動生態社區的依據。

生態社區評估系統EEWH-EC的目的，是為兼顧社區的「生態品質」與「社區機能」，所謂「生態品質」包括一般動植

物的生態與地球環保、人類永續生存等內容；所謂「社區機能」則包括生活上「最基本的」方便、健康、舒適、效率、安全、文化等機能，以「最基本的」社區機能稱之是因為如今地球環境危機已危及人類文明，倘若「生態品質」與「社區機能」有所矛盾時，「社區機能」不應無限擴張人類的慾望與奢華，應以「最基本的」需求來成全「生態品質」，才是本生態社區評估系統的目標。

故我國生態社區評估系統依據前述目標，所發展之評估內容包括生態(Ecology)、節能減廢(Energy conservation & Waste reduction)、健康舒適(Health & comfort)、社區機能(Service function)與治安維護(Crime prevention)等五大範疇，其中前三項為「物理環境」的評估範疇，後兩項則為「社區環境」的評估範疇，其架構如圖2所示。



這五大範疇是綜合國內外既有生態社區評估研究的成果，其中「生態」範疇是承襲我國既有綠建築EEWH系統之內容；「節能減廢」是因襲綠建築標章之節能建築，並新增綠色交通、新能源、再生建材等內容；「健康舒適」為減緩都市熱島效應的微氣候評估與環境公害防治；「社區機能」為滿足最基本生活方便、效率、福祉、文化等機能；至於「治安維護」並非評估警政行政的事務，而是以建築與都市計畫在防範犯罪規劃設計上可操作的內容為主。

圖2 生態社區評估體系五大範疇

EEWH-EC適用對象除純住宅為主的社區外，也適用於商業區、科學園區等其他非純住宅為主的街廓建築群社區。由於前述五大範疇中之社區機能、治安維護範疇，僅適用於純住宅為主的社區，因此非住宅型之生態街區系統僅適用「物理環境」的三項評估範疇即可，亦即純住宅為主的社區應採用五大評估範疇(如圖3，5軸向雷達圖)；而非住宅的街廓建築群則應採用其中排除社區環境的三大評估範疇(如圖4，3軸向雷達圖)。

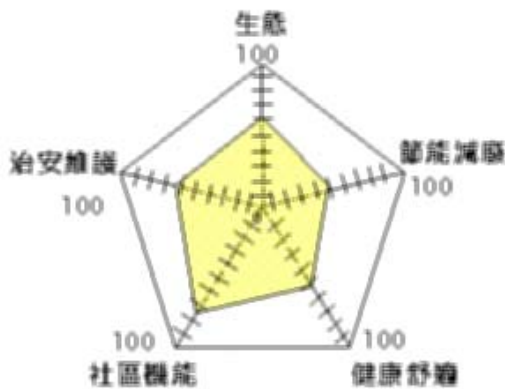


圖3 EEWH-BC 5軸向雷達圖

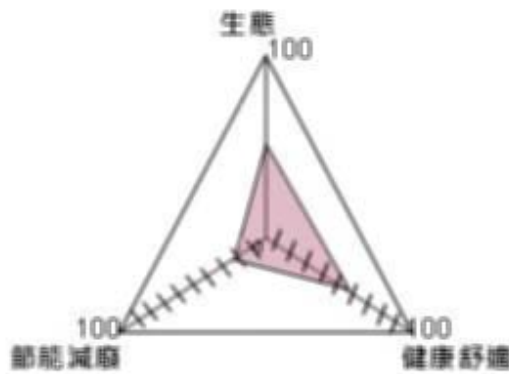


圖4 EEWH-EC 3軸向雷達圖

EEWH-EC系統在上述五大範疇之下，分別擬定了各大指標與分項指標(如表1所示)，總計22個大指標與71個分項指標，依不同社區型態給予不同分數評定。其中健康舒適範疇的大指標「都市熱島」之評估內容(如表1陰影部分)，即是都市熱島評估系統EEWH-HI(LOGO草案如圖5所示)，可獨立被評估應用，也可置於生態社區中評估。大指標之分項指標為本評估系統之分項評估內容，每一評估小分項均詳細定義該分項之名詞，並有詳細的計算公式，以作為客觀評估之依據。

為使「生態社區評估系統」更臻完善，本所後續將辦理相關推廣應用計畫，如針對國內社區案例進行實際調查，並代入各項指標進行計算試評，以回饋並持續改進本評估系統，俾使未來生態社區評估的工作得以順利執行。



圖5 都市熱島LOGO(草案)

表1 生態社區評估系統項目一覽表

軸向	大指標	分項指標
生態	生物多樣性	生態綠網
		小生物棲地
		植物多樣性
		土壤生態
		照明光害
		生物移動障礙
綠化量	CO ₂ 固定量	
水循環		基地保水
		社區雨水中水系統
節能減廢	取得ISO 14000(新申請企業大樓街廓適用)	
	節能建築	街廓用電等級
		綠建築數量
	綠色交通	捷運
		公車
		社區公車或制度化社區汽車共乘系統
		自行車道
	減廢	自行車停車場
		建築結構輕量化
		3R建材、生態建材
		共同歷史記憶舊建築保存或舊建築建築再利用之建築物
	社區照明節能	營造污染(非新社區案免評估)
	創新節能措施實績	過量設計路燈
	再生能源	自行提出實績證明
資源再利用實績	再生能源發電量比例	
碳中和彌補措施	自行提出實績證明	
健康舒適	都市熱島	造林、棲地復育、綠能生產
		戶外通風
		戶外遮雨遮蔭
		地面蒸發冷卻
	人性步行空間	地物輻射減量
		陸橋、地下道
		步道/廣場/門廊之去高差設計
		斜坡/階梯之扶手裝設
		戶外休息座椅區
		人行步道
過境道路		
噪音源		

	公害污染	交通震動 畜牧污染 河川污染 飲水污染 下水道污染 空氣污染 土壤污染			
社區機能	文化教育設施	公立國小 圖書館 社區活動中心/文康中心			
		運動休閒設施	社區公園 兒童遊戲場 綠地/綠色空間 老人活動空間 其他活動空間		
			生活便利設施	購物 飲食 醫療 交通	
	社區福祉			老人照護 社區托嬰 幼兒園	
				社區意識	共同歷史記憶舊建築保存 自然景觀資源 社區產業 社區參與
					治安維護
	防範設備與守望相助	公設監視器(含警方、區公所之設置) 社區管理與社區巡守隊 社區四周娛樂場所			



專題報導

作者：黃德元

地坪磁磚防滑性能測試

國內滑倒事故頻傳，不但造成生命傷亡亦為健保之沉重負擔，依據相關文獻回顧，滑倒事故與個人體能及場地環境等多項因素有關，而其中又以提升地面材料之防滑性能為較易掌握之關鍵要素。98年標檢局參考日本標準，制訂「CNS3299-12 陶瓷面磚防滑性試驗法」，此標準為測定地面材料防滑係數之規範。本所引進國內第一台符合規範要求之「磁磚防滑試驗機」，並與其他文獻證實有相當準確度之儀器比較，檢驗其實驗結果、適用對象、實驗再現性等，以作為

未來地面材料防滑性能測試之參考。

本所引進之磁磚防滑試驗機組 (OY-PSM) (如圖1所示)為小野英哲教授於東京工業大學時期所研發之防滑係數量測之儀器，將人們所感覺到的打滑度予以量化作為評定。測試原理與水平拉力計類似，但改良施力方式與測試片，可同時施予水平力與垂直力，改善潮濕狀態時水膜產生的黏合效應問題，使其可有效量測潮濕狀態時之防滑係數。目前日本以本儀器為主要防滑係數量測儀器之一，此儀器可模擬人體腳步行走模式，量測穿鞋及赤腳之防滑係數值，分別以C.S.R值及C.S.R-B值評估之。

本儀器符合CNS3299-12規範，是一種屬於拖撬式 (dragsled) 原理量測靜磨擦係數的實驗儀器，過去拖撬式原理的儀器在潮濕狀態下往往因為水的黏合作用而失去準確度，然而本儀器經過東京工業大學改良研發，以18°之角度向斜上方施力的方式，更有效模擬人類行走模式，並改善黏合效應產生的誤差，使本儀器可於潮濕狀態下，量測地面材料之防滑係數。



圖1 磁磚防滑試驗機

CNS3299-12 陶瓷面磚防滑性試驗法，實驗步驟如下：

1. 滑片之調整：使用新滑片或起始施行不同組別之測定時，須用貼在合板上之符合CNS 1074所規定磨料粒度60程度之砂紙，以均一施力，將滑片之表面朝向四方向刮削。
2. 測定時，須在 $23\pm 5^{\circ}\text{C}$ 進行，試片最大尺寸為 $500\text{mm}\times 500\text{mm}$ ，最小不得小於滑片尺寸且須於滑片不致越出水平設置之位置。
3. 在試片表面散布媒介物。
4. 在尺度 $80\text{mm}\times 70\text{mm}$ 之鋼製滑片臺座底面安裝所規定之滑片，並對滑片施加垂直載重，當滑片接觸試片表面之瞬間，以 785N/S 之拉動載重速率，取 18° 之角度向斜上方施力。測定C.S.R值時，須測定拉動時之最大拉動載重 P_{max} ；

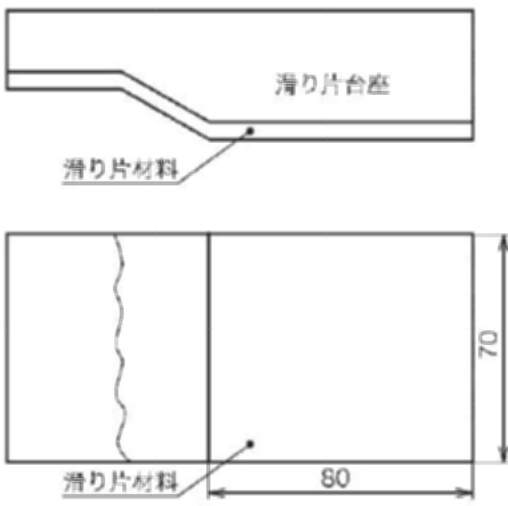
測定C.S.R·B值時，須測定拉動時之最大拉動載重Pmax及最小拉動載重Pmin。

5. 當連續進行3次測定之防滑係數值最大值與最小值差值小於0.05時，測定工作方能停止，將此3次數值平均至小數點後第二位，即為該試片之防滑係數值。

6. 每次測定後，須清除附著於滑片及試片表面之媒介物，再度將媒介物散布於試片表面進行另組測試。

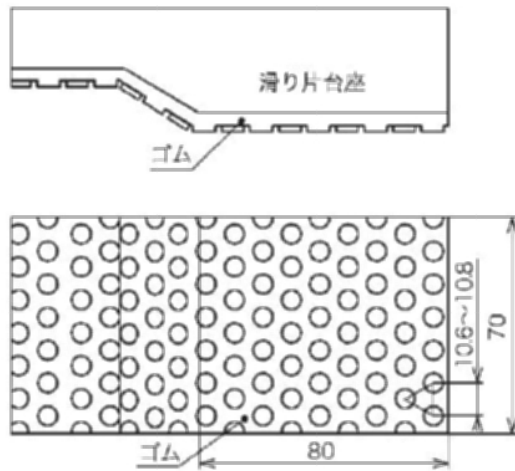
測定C.S.R值及C.S.R·B值所使用之媒介物、滑片及防滑係數計算公式，表列如下：

表1 C.S.R值及C.S.R·B值測定內容

C.S.R值測定	媒介物	<p>1. JIS Z8901所規定之試驗用粉體第1-7種（中位徑$27\mu\text{m}$至$32\mu\text{m}$之砂質黏土粉體）加入約4倍質量之自來水混合成懸濁液作為媒介物，以$400\text{g}/\text{m}^2$之份量均勻分佈於試片表面。</p> <p>2. 水、肥皂水、油等其他欲測定之媒介物。</p>
	滑片	<p>1. EVAC（乙烯-乙酸乙烯酯共聚物）獨立氣泡發泡體片（如下圖）。</p> <p>硬度：A45~55</p> <p>厚度：8mm~11mm</p> <p>密度：$0.30\text{g}/\text{cm}^3\sim 0.40\text{g}/\text{cm}^3$</p> <p>2. 實際之鞋底橡膠等其他欲測定之滑片。</p> 
	防滑係數計算公式	<p>$C.S.R\text{值} = P_{\text{max}}/W$</p> <p>其中$P_{\text{max}}$：最大拉動載重 W：垂直載重</p>
C.S.R·B值測定	媒介物	<p>1. JIS Z8901所規定之試驗用粉體第1-4種（中位徑$7.2\mu\text{m}$至$9.2\mu\text{m}$之滑石粉體）加入約300倍質量之自來水混合成懸濁液作為媒介物，以$100\text{g}/\text{m}^2$之份量均勻分佈於試片表面。</p> <p>2. 水、肥皂水、油等其他欲測定之媒介物。</p>
	滑片	<p>1. 橡膠製防滑片（如下圖）。</p> <p>硬度：A70~80</p> <p>突起部份之形狀：$\phi 7\text{mm}$</p>

厚度：平坦部份4.5mm、突起部份6mm~7mm

突起排列圖案：排列成邊長10.6mm~10.8mm之正三角形的頂點



防滑係數計算公式

$$C.S.R.B \text{ 值} = (P_{\max} + P_{\min}) / W$$

其中 P_{\max} ：最大拉動載重 P_{\min} ：最小拉動載重

W ：垂直載重

此種測試方式由於儀器尺寸較大，僅能於實驗室中操作，用自動化操作及電腦判讀數據的作法準確性相當高，能避免許多人為操作的誤差。本儀器同時可適用於乾燥、潮濕或有污染之表面，雖CNS3299-12規範僅針對陶瓷材質之地面材料做檢測，對於石材、鋪面塗料等其他材質之地面材料的防滑性能是否也可以使用本儀器檢測，已於中日工程技術研討會日方講師證實可適用於任何一般人行走會遇到的地面材料。

本所98年度使用新引進之儀器，測試63塊國內常見之地面材料，實驗結果與可變角度止滑計及擺錘止滑檢測儀比較後，整理以下結論：

本儀器取得數據的方式，不同於一般常用的多次測試數值取平均的作法，而是規定連續進行3次測定之防滑係數值最大值與最小值差值小於0.05時，取3次數值的平均，針對此疑點請教日方學者得到的回應，是因為本儀器穩定性高，「3次測定之防滑係數值最大值與最小值差值小於0.05」的要求很容易達成，考慮測試的效率做此設定。而本研究實際測試時，發現幾乎都能在4次試驗內完成測試，即使是很不平整的地面材料測試次數也不超過8次，顯見本儀器穩定性很高，不容易產生誤差。

為驗證儀器再現性，挑選8類地面材料各一塊，分別在3個不同時間各進行一輪試驗，結果發現8塊試體在3次的試驗中，誤差全部小於5%，認定儀器具備高度再現性。

磁磚防滑試驗機的檢測結果，與可變角度止滑計及擺錘止滑檢測儀的檢測結果有高度相關性，也可以說明磁磚防滑試驗機的檢測結果是有效力且可信任的；且迴歸式中，自變數X項前的係數為正值，代表兩者間的變化為正向，亦即防滑性能越好的材料，三種儀器測出之防滑係數都會越大，此結果也與文獻及經驗法則相符。迴歸式為：

$$y(\text{磁磚防滑試驗機}) = 0.61x(\text{可變角度止滑計}) + 0.26$$

$$y(\text{磁磚防滑試驗機}) = 0.56x(\text{擺錘止滑檢測儀}) + 0.25$$

實驗數據顯示磁磚防滑試驗機是一部穩定且準確的防滑係數量測儀器，參考日本相關防滑檢測的研究可以發現，針對不同的場所，不同的使用方式，使用者感受到地面材料安全及舒適的程度皆隨著不同防滑係數的材料而有差異，而透過研究大多數使用者感到安全且舒適之材料的防滑係數，可歸納出最適當防滑係數的範圍。進一步而言，雖然試驗規範是針對材料本身作實驗，但我們真正關心的，應該是環境的安全性及舒適性。本所後續將針對台灣的情況實際進行實驗，俾利提出最符合國情之防滑係數標準參考值。



專題報導

作者：陳建忠

大空間建築煙控設計發展現況及未來發展方向

一、前言

近年來，台灣地區陸續啟用許多大型/公共建築物，這類地方常是人群聚集地，當火災緊急時之煙控性能要求非常重要。目前我國各類建築物所遵循的防火煙控系統設計，係遵循內政部所頒佈的建築與消防法令，其中有關煙控系統設計主要係依「各類場所消防安全設備設置標準」第28條及第188條中有相關規定。

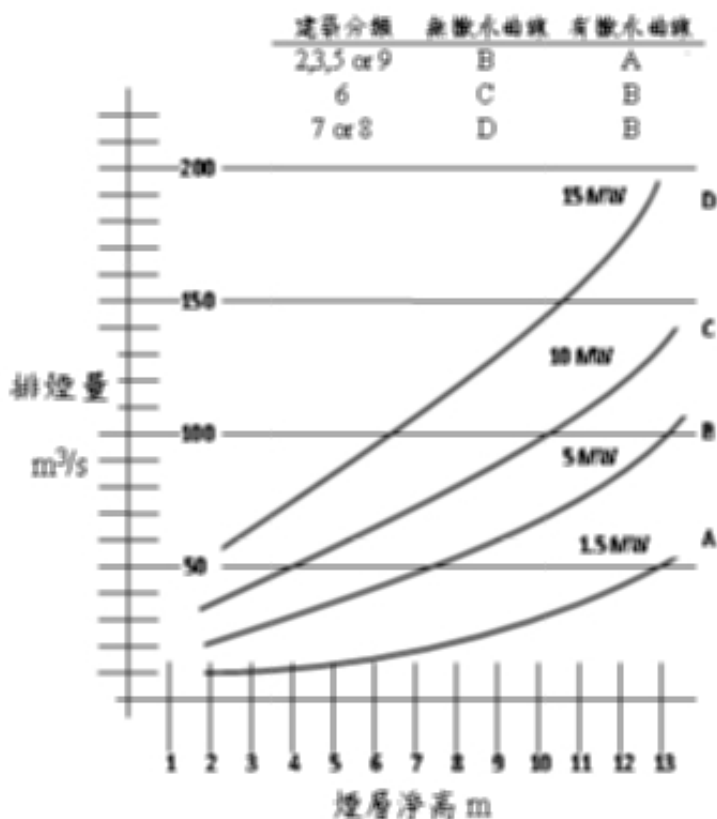
對於具備中庭或挑高與開闊空間部分之車站、航站大廈與體育館等建築物而言，若基於特別設計考量，例如防煙區劃面積過大、無法設置防煙垂壁或無法設置法規所定之機械排煙量時，亦可依循「各類場所消防安全設備設置標準」第一編「總則」中第2條之規定，進行所謂的性能式設計。

二、國外發展現況

目前於國外先進國家中有關挑空中庭及大型空間開闊空間建築物之煙控系統性能安全設計，以美國、澳洲及英國之發展最為快速，英國BRE之“Design Approaches for Smoke Control in Atrium Buildings”對大空間煙控系統深入研究皆有詳細解說與設計程序，亦為一完整大空間煙控系統設計準則。

澳洲建築法規 (Building Code of Australia) 其排煙系統設計 (Smoke Exhaust Systems) 採用圖表對照方式規定各種不同火載量下，不同建築型態與有無撒水系統 (Sprinkled) 於維持不同淨高之排煙量大小 (Smoke Exhaust Rate) 。其所規定的設計基準 (Design Criteria) 為機械排煙系統必須能夠保持蓄煙區 (Smoke Reservoir) 之煙層底部，離樓地板至

少2.1公尺以上。其各種狀況相對應之排煙量設計，如圖1所示。



備註：建築分類中
 2為單人公寓
 3為普通住宅
 5為辦公建築
 6為商業建築
 7為停車場及倉儲設施
 8為工廠類建築
 9為醫療設施

圖1 各種狀況相對應之排煙量設計

另外，美國建築規範 (The BOCA National Building Code) 第九章建築物防火系統 (Fire Protection Systems) 中，有關煙控系統排煙量的設計為使用表格對照方式，以供設計者選擇最適合建築物採用的最小排煙量。其設計基準 (Design Criteria) 為煙控系統必須保持煙層底部 (Smoke Layer Interface) 在以下任一高度以上，一為鄰接其他空間的開口部之最上方，二為中庭內最高出口樓地板上方1.8公尺，並持續20分鐘以上。另外，中庭內必須有至少每小時2次換氣率 (ACH) 的自然或機械排煙系統。

自然式煙控系統能否滿足設計基準，則用下列式子判斷：

$$Z = 0.67H - 0.28 \ln \left[\frac{t \cdot Q^{1/2} H^{3/2}}{A} \right]$$

其中，Z為淨高、t為時間、H為中庭高度、Q為火載量及A為中庭截面積。若自然煙控無法滿足設計基準，則再進行機械式煙控系統設計。而其排煙量設計，則可從表1對照到最適合各類型建築物所採用的最小排煙量。

表1 各類型建築物所採用的最小排煙量

Z / H	t / t ₀					
	V / V _e					
	0.25	0.35	0.50	0.70	0.85	0.95
0.2	1.12	1.19	1.30	1.55	1.89	2.49
0.3	1.14	1.21	1.35	1.63	2.05	2.78
0.4	1.16	1.24	1.40	1.72	2.24	3.15

0.5	1.17	1.28	1.45	1.64	2.48	3.57
0.6	1.20	1.32	1.52	2.00	2.78	4.11
0.7	1.23	1.36	1.61	2.20	3.17	4.98
0.8	1.26	1.41	1.71	2.45	3.71	6.25
符號說明						
Z	設計之煙層高度 (m)					
H	火源上方天花板淨高 (m)					
t	煙沈積之Z處所需時間 (sec)					
t ₀	無排煙時之t值 (sec)					
V	排煙量 (m ³ /sec)					
V _e	發煙量 (m ³ /sec)					

三、NFPA 92B對煙層高度的評估方法

於工程實務上廣用之煙層判定方法有二：一為透過燈泡束，以肉眼或攝影機觀察煙層高度；二為藉由熱電偶儀器與數據存取記錄器所收集的火場溫度數據進行煙層判定。此為NFPA 92B所引進之方式，又稱N %方法。同時NFPA 92B對於煙層於大空間蓄積之過程提出一簡化區域模式，如圖2所示。

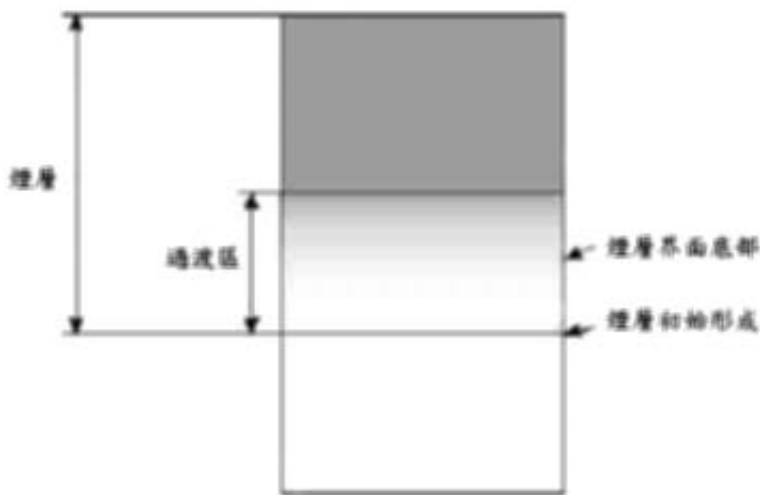


圖2 煙層於大空間蓄積過程之簡化區域模式

當煙層開始沈積時，會形成有煙之高溫區與無煙之低溫區。同時，在高溫煙層與低溫空氣層之間存在一過渡區域 (Transition Zone)，而此過渡區域底部高度即被稱為初步煙層位置 (First Indication of Smoke)。採取NFPA 92B之N%法則 (N-percentage Rule) 來判斷煙層高度，乃依據煙層與周圍間空氣之溫度差取百分比N進行計算，其公式如下所示：

$$T (z_i \cdot t) - T_{\infty} (z_i) = N \Delta T_{ref} (t) / 100$$

其中：T = 煙層溫度 (oC)

T_∞ = 環境溫度 (oC)

ΔT_{ref} = 煙層與環境之溫度差 (°C)

N = 百分比例 (%)

Z_i = 煙層底部離地面之淨高 (m)

NFPA 92B指出，一般判斷煙層底部 (Smoke Layer Interface) 的N值取80 ~ 90。某些設計案為求較保守之估計，將煙層底部之N值訂為60或更低，且就物理現象而言其煙層下降速度更快。

以上國外先進國家之研究成果，一方面凸顯中庭及大空間煙控系統設計規範之重要性外，亦成為設計之主要參考依據。

四、煙層控制設計與判定原則

進行大空間建築物性能式於挑空中庭及大型開闊空間建築物煙控性能設計時，其主要考量原則如下：1.火災發生在挑空中庭及大型開闊空間之處內2.火災發生在與挑空中庭及大型開闊空間連接區域之處 (Fire in Communicating Space) 3.火災之偵測 (Detection) 4.與火場之抑制 (Suppression) 等。

煙控系統設計時，其主要的設計目標如下：

1. 保持煙層底部於預先決定之高度，一般為最高樓層人員站立後之呼吸線高度以上，再酌加安全裕度。
2. 提供充分之時間，維持無礙之避難路徑與情況 (Tenable Condition)，使人員到達出口或避難區域。此條件共分為五大要項：(1) 溫度 (2) CO濃度 (3) 能見度 (4) 輻射熱強度 (5) 煙層底部。

五、未來研究方向

1. 大空間頂部溫度分層對煙控與偵測警報系統之影響與對策研究

於夏季時段，中庭頂部溫度常高達45°C ~ 50°C，形成一層高溫空氣層。萬一發生火災時，當煙氣自中庭底部上昇，於未達到頂部之前溫度已降至45°C以下，被熱氣層阻擋而無法達到偵煙警報系統，同時排煙系統亦未能即時啟動。此種溫度預分層 (PreStratification) 之現象，可能導致大空間煙控系統之整體失效，必須尋求對策。

2. 大空間水噴淋系統之設計分析

大空間頂部若依我國法規進行一般型撒水系統之設計，則由於大空間中庭之挑高一般高達30公尺以上，則水噴淋系統噴下之水早已成為小水霧，無法有效控制火場大小，尤其於巨蛋球場情況下，此問題更加嚴重及複雜。

3. 中庭與大空間周圍區域層間加壓煙控系統設計分析

國際間大空間之煙控系統設計大抵依循居室 - 島嶼(Cabin - Island)之理念發展，尤其是大型購物中心等更須防止火災產生時，濃煙快速於著火樓層擴散，而阻礙逃生避難之有效進行。因此，NFPA 92A發展出層間加壓之煙控系統設計理念，利用著火樓層因居室(Cabin)排煙形成之負壓，搭配上下層HVAC之送風正壓，而形成有利之氣流組織而將火場煙流罩於其中之負壓區，而形成如三明治之壓力煙控系統。一方面評估此性能式煙控系統設計之有效性，同時分析其作為各類場所消防安全設備設置標準第189條條例式法規替代方案之可行性。

4. 大空間周圍區域樓梯間加壓煙控系統設計分析

於大空間之居室(Cabin)區，為提供有效之無煙避難動線，進行樓梯間加壓為極有效之設計方式。依據NFPA 92之相關設計指針，以控制樓梯間於35 Pa至50 Pa為適宜。本研究將利用並量測其打開逃生門時，風量洩漏之情形及風壓建立之數量化分析。

5. 大空間導煙渠道設計系統分析

英國BRE於大空間煙控系統設計中，極力倡導自居室(Cabin)向中庭進行導煙渠道 (Channeling) 設計之重要性，以印證利用可移動式防煙垂壁進行導煙之設計可行性，並分析其可行導煙渠道寬度下之導煙量量測與性能評估，以作為大空間性能式煙控設計之重要手法與依據。

6. 大空間著火層防止向上延燒之設計分析

大空間之中庭開口部位，由於火舌夾帶濃煙向上竄升，極易因熱量之對流、輻射而向上延燒。本研究將先經由理論分析與電腦模擬進行可行之遮蔽深度研究，及退縮尺度之研究並進行全尺度實驗。



專題報導

作者：黎益肇

風雨風洞實驗室建立建築風洞試驗檢測流程

台灣地區地處西太平洋颱風盛行區域，每年的風災對國內的農漁業、交通設施、電信電力、房屋財產及人員造成重大損失。但過去國人普遍對風災研究所投入的人力、物力、財力常不及其他天然災害，致使台灣地區每到夏末初秋季節即常因為颱風的侵襲，或是冬季強勁的東北季風肆虐而產生災情。根據可靠的統計數據指出，近十年來因風災造成之生命財產

安全之損失遠高於地震造成之損失，足見建築耐風設計之重要性。

由於建築結構以及相應風場的多樣性，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，惟有透過風洞試驗方能進行合理的分析與評估。建築物耐風設計規範亦提到：「依本規範無法提供所需之主要抗風系統設計風力或是外部被覆物之設計風壓風力資料時，得以風洞試驗作為耐風設計之依據。一般而言，建築物之高度超過100公尺，或風力總橫力大於地震總橫力時，建議進行風洞試驗。凡施行風洞試驗之建築物，其設計風力、設計風壓與舒適性評估得以風洞試驗結果為準。」

然過去國內建築或土木業界如有風洞試驗需求，大都委託國外實驗室進行檢測，歸究其原因，多半是國內試驗技術能力或設備規模限制使然。有鑑於此，本所自民國93年6月完成建築風洞實驗室建置後，除持續辦理委託、協同以及自行研究案以增進實驗室之研究能量外，另逐步建置規劃適用於本實驗室之檢測試驗分析流程，並於97年起陸續承接業界委託進行與建築相關之檢測。

建築風洞試驗以參考國內外其他風洞實驗室之試驗報告為主，佐以流體力學、風工程之學理基礎研討分析，建立建築風洞之試驗方法，包括試驗前相關資料蒐集規劃、模型製作、試驗流程與各試驗之所須使用之設備與其校驗方法、試驗結果的計算與評估等。同時規劃一完整之風洞試驗，以檢視本研究所擬方法之合理性與適用性。再根據試驗結果進行建築物設計風力、風壓與風速之推算，以供建築物之承載力分析(結構外審)、帷幕牆設計或環境微氣候影響評估之用。試驗流程可分為資料蒐集前置規劃、模型製作、模型儀器架設、數據分析等步驟，以下針對主要試驗內容進行說明。

一、前置規劃

執行風洞試驗時，需妥善考慮縮尺模型與原型(proto-type)結構之間的模擬相似律(modeling similitude)，如此風洞縮尺實驗結果才能正確的應用於原型結構，一般以雷諾數相似為原則。設計高層建築風洞實驗時，需要滿足流場的模擬相似性以及結構空氣動力(或是結構空氣彈力)之模擬相似性。建築風工程探討的是建築物在強風作用下的結構反應，考量的風場為中性邊界層流，以風洞進行縮尺模擬時，需要正確模擬下列幾項自然風場特性：1逼近流在不同高度上的平均風速分布；2逼近流在不同高度上的擾動風速(紊流強度)分布；3逼近流擾動風速之頻率分布特性；4標的建築物與鄰近建築物之模擬。

風洞中的自然風場的模擬可區分為遠場與近場模擬等兩項。遠場模擬的是逼近紊流邊界層的特性。風洞試驗常以錐形擾流板、粗糙元素、阻牆等邊界層元素的組合，模擬各種大氣邊界層流場。所謂近場模擬指的是標的建築物與鄰近建築物之模擬，藉由近場模擬可以得到標的建物鄰近的地形與建物對於風場的影響。一般而言，建築物對於下游的影響範圍，大約是尾跡寬度的6~8倍。因此合宜的模擬範圍是以基地主建築物為中心，半徑取大於鄰近高層建築物(60公尺以上)最大寬度的8倍，或者300公尺之較大者。在此半徑內之鄰近建築物全依縮尺比例製成模型置於風洞試驗段之轉盤上。

二、行人環境風場

行人環境風場一般定義為建築物周遭離地面1.5-2公尺高度，會影響行人舒適度與安全性的風場。而影響建築物四周氣流之狀態及速度的因素眾多，包括來風特性、風向、風速、建築物本身的大小、幾何外型以及鄰近之建築群等。對於風場而言，高層建築即為一巨型阻礙物。氣流可因高樓、高樓群的存在而改變方向，進而造成下切、縮流、渦漩(vortex)、角隅流(corner streams)、尾流(wake)，另有渠化、遮蔽、穿堂風(through flow)等效應，上述效應往往造成建築物或建築群興建前所不曾發生之現象。

在評估行人環境風場的舒適度與安全性主要考慮人體受風感受、高風速出現機率、陣風風速以及評估區域的使用特性，故在選用適當的行人舒適性風速分級標準以及訂定各級風速標準的容許發生頻率為其要件。首先在採用行人舒適性風速分級標準時，會因設施性質而有所不同。而在計算容許發生頻率部分，須考慮到不同風向作用的地表風速以及各風向的風速機率分布特性。因此，進行環境風場風洞試驗中，除在適當的模擬相似律之下進行多個風向角的地面人行高度風速量測之外，實驗數據需與建築物所在地氣象資料中之風向風速頻率結合，計算各風速分級標準之綜合發生頻率，進而評估各測點之舒適性。

三、局部構件及外部被覆物所受之局部風壓

表面風壓試驗是一種空氣動力試驗，受測試建築模型僅需遵守幾何縮尺，無須考慮其結構動力特性。風壓模型以壓克力製成，在模型表面開設適當的風壓量測孔，透過管線連接至多頻道電子式壓力掃描器量測表面風壓。進行風壓實驗時，考量風向的影響，以正北方為基準，每10度進行量測，共計36組風攻角試驗結果。將量測所得資料，利用統計方法，算得各風壓孔之極值風壓。將極值風壓配合該地區之設計風速，換算可得各點設計風壓。

四、高層建築抗風系統之設計風力

Tschanz & Davenport 等人於1980年代初期，發展出高頻力平衡儀(high frequency force balance)試驗分析技術，此後很快的成為各風洞實驗室量測結構物所受整體風力的標準程序。高頻力平衡儀試驗分析技術主要以基底剪力、基底彎矩為基礎，透過各種假設進行估算。近年來，部分實驗室根據風洞實驗直接量測之各樓層風壓數據取代前者之部分假設，可得到更為精確之風力分佈情形。雖然以各樓層之表面風壓實驗數據分析具有較為準確之優點，但風壓模型之製作與裝設與力平衡儀實驗相比，需要更繁瑣的儀器架設工序以及造價更高之儀器設備。

本所風洞實驗室為目前東南亞最大之建築風洞實驗室，擁有優異且先進之硬體設備。而在軟體部分包含人員、試驗流程、試驗精度等方面亦逐年增編並累積經驗，以及研發新的風力分析方法。盼能提供業界正確、完善之分析介面，推動建築產業升級以及增進建築之安全性。

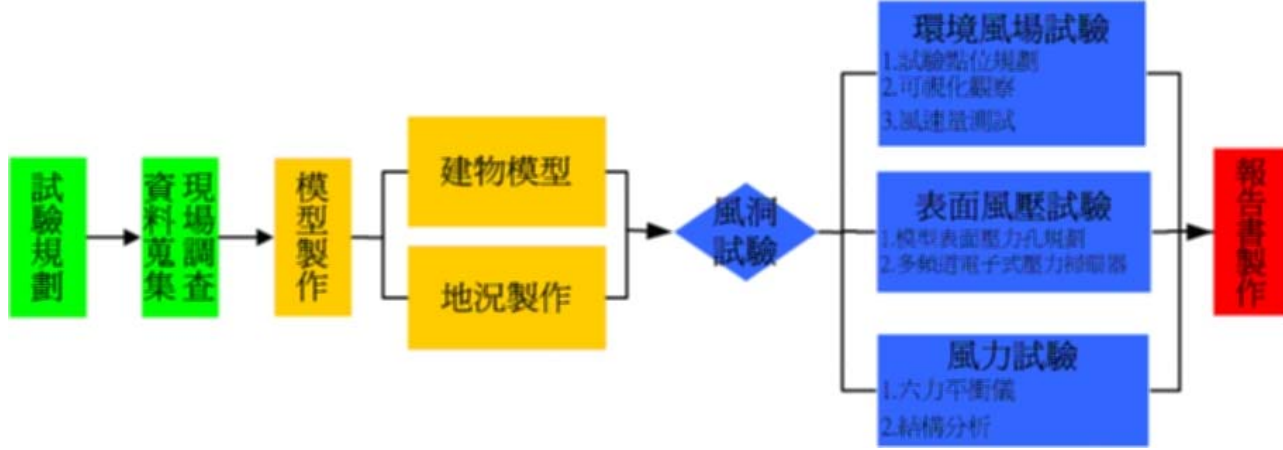


圖1 試驗流程



圖2 高層建築風洞試驗



專題報導

作者：呂文弘

建立「綠建築示範基地」擴大推廣優良綠建築設計經驗

我國綠建築政策在行政院核定之「綠建築推動方案」及「生態城市綠建築推動方案」的帶動下，已使台灣成為國際間行政機關執行永續建築政策的標竿與典範。具體推動政策與成果，包括：(1)台灣為全球第四個正式執行綠建築評估認證的國家、(2)第一個對公有建築管制進行綠建築設計的國家、(3)第一個由政府執行舊有廳舍之綠建築改造的國家、(4)第一個在建築法規訂定綠建築專章的國家。綠建築政策執行以來，報章雜誌對於綠建築的介紹源源不絕、國中小教科書納進了綠建築教材、大專院校建築系師生對於綠建築評估朗朗上口、優質民間企業也興起了建造綠建築的熱潮，效益顯著，為國家永續政策立下立竿見影典範。

內政部自2000年推動綠建築標章以來，公共建築工程已將綠建築列為建築設計的必要規範，截至2009年12月底止，已有104案民間建築及363案公有建築取得綠建築標章，足見以公有建築示範誘導民間共同發展綠建築技術的政策措施相當成功。另為鼓勵傑出建築師配合政府環保綠建築政策，致力實踐綠建築理念於建築案例之設計實務，內政部自2003年即開始辦理「優良綠建築設計作品評選」，藉由評選活動之舉辦，選出優良綠建築，以表揚獎勵設計建築師，進而擴大全民對綠建築的認同，並激發更多更佳之建築設計案群起而效尤；自於2003年起至2007年止5年期間合計辦理5屆優良綠建築之評選，共評選出52案優良綠建築；同時，自2006年起更將優良綠建築獎得獎建築師列為政府採購公告系統之優良廠商，作為各單位評選建築師之重要參考，給予優良設計專業人員實質鼓勵。

本所廣續規劃遴選國內既有優良綠建築案例做為示範基地，除能加速達到綠建築教育示範之目的外，並可充分利用既有綠建築設施大幅縮短建置時間、降低設置成本，同時整合各案示範基地營運模式進行整體規劃，與展示內容的豐富性與多樣性，並簽訂共同辦理推動教育宣導之合作協議，期能擴大綠建築環境教育示範規模的涵蓋區域。2009年遴選6案優良綠建築作為示範基地，包括：1.北部暨宜蘭地區：(1)台北市立圖書館北投分館、(2)公務人力發展中心、(3)宜蘭縣政府大樓及(4)宜蘭國立傳統藝術中心(住宿區)等4案；2.南部地區：(1)台南市億載國小以及(2)台達電子南科廠等2案。各案示範基地重點說明如下：

一、臺北市立圖書館北投分館

臺北市立圖書館北投分館為地上2層、地下1層的木構造與鋼構造複合構造設計，基地位處於北投公園範圍內，條件優越；建築本體座向與量體充分考量日照方位，建築體向西面傾斜與原有地貌整合，可有效減少西向日曬得熱，屋頂採用覆土植栽綠化，並於南向屋頂面裝設太陽能光電發電設施；建築內部採光充分，自然通風性能良好，同時圖書館的閱讀空間亦延伸至戶外廊道的休憩空間，整體而言，本案對於環境永續規劃與綠建築指標機能均充分考量，並獲得落實，同時也是我國第1座取得鑽石級綠建築標章的綠建築。

二、公務人力發展中心

公務人力發展中心包括住宿、集會、教學等三棟不同功能的建築本體，主要是提供公務人員及一般民間團體訓練講習與住宿餐飲服務，係以觀光旅館類建築申請通過6項指標之優良綠建築個案。建築量體以南北向配置，降低東西曬之影響，臨接辛亥路一側之土地，留設2,000餘坪之空地作為都市綠地，不僅種植多樣性喬木、灌木，並保留近百年樹齡之蒲桃老

樹，塑造出在都市空間中兼具生態綠意的公眾休憩空間。

三、宜蘭縣政府大樓

宜蘭縣政府大樓為地上4層、地下1層的鋼筋混凝土構造建築，設計單位以「親民化、公園化與地域化」作為公共建築之設計目標，全區採無明顯邊界之公園綠地方式規劃，將公共空間完全開放，成為民眾可在任何時間自由使用。建築量體座北朝南，建築物長軸面向南北向，形成一個長條形軸線的配置。基地東向為太平洋海岸線，秋季與冬季時由海岸吹向陸地之東北向與東南向季風，為因應此地域氣候條件，乃於東向開設較小之開口部，另結合縣政府特區生態綠網與景觀設計，建築本體採逐層退縮與全面屋頂綠化，走廊通道採開放式設計導引自然通換氣，基地內規劃雨水貯留滲透設施，充分展現綠建築生態、綠化、保水與日常節能的卓越技術。

四、國立傳統藝術中心（藝師、學員宿舍及招待所）

國立傳統藝術中心藝師、學員宿舍及招待所座落於宜蘭縣五結鄉內，為5幢16棟地上1層至3層的住宿類建築，因緊鄰冬山河，取名「福泰冬山厝」；厝群保留原建築風貌，建築內部則改造出舒適住宿環境，呈現台灣早期建築的特色。福泰冬山厝厝房採木製拉門、隔窗、抬高的房舍、層層交錯或相疊的階梯；建築構造細部包括採用清水模，磨石子地，紅磚牆瓦，灰石的屋簷壁等，並引入冬山河規劃為生態水池系統，成為調節基地內微氣候的重要設計技術。

五、台南市安平區億載國民小學

億載國小為地上4層、地下1層鋼筋混凝土構造建築，基地的東側及南側配置主要建築量體，使西側開放空間操場、生態園、休憩區，與億載金城、安平古堡連成一最佳景觀生態網。建築群之主軸線微轉，在入口處即可看到廣大開放空間，指向億載金城與安平古堡，並可由主軸線指向各教學群。建築群配置採用安平聚落式型態，依各年級群形成一個合院式配置，使空間秩序呈現出學生群的關係，並讓學生體驗合院空間的趣味及斜簷下的學習情境。

六、台達電子工業股份有限公司南科廠

台達電子南科廠座落於台南科學園區內，為地上4層、地下1層鋼筋混凝土構造之健康環保綠色廠房。新建之初即已全面納入綠建築設計手法進行規劃，設計精神涵蓋綠建築指標之四大範疇，以「生態」、「節能」、「減廢」、「健康」為主要設計構想，為台灣首座通過黃金級綠建築九項指標的電子廠房，並包含多項綠建築創新科技設計手法，同時採取照明能源效率提升與綠化改善技術，再創「黃金級」升級為「鑽石級」的綠建築廠房先例，為我國推動綠建築技術的重要指標。

本所廣續將自99年3月起規劃辦理「綠建築學習觀摩之旅」示範基地現場導覽活動，期能透過相關學習活動之規劃，加

強對綠建築政策理念與設計技術應用現況之瞭解，以深化普羅大眾對綠建築的認識。同時，為進一步鼓勵優秀的綠建築設計個案與創新綠建築設計技術的提案，依據行政院核定的生態城市綠建築推動方案，內政部將持續規劃辦理下一階段優良綠建築評選計畫，以擴大國內綠建築永續理念的應用與推廣範疇。



圖1 臺北市立圖書館北投分館



圖2 公務人力發展中心



圖3 宜蘭縣政府大樓



圖4 國立傳統藝術中心（藝師、學員宿舍及招待所）



圖5 台南億載國小



圖6 台達電子南科廠