

建築研究簡訊第61期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：李怡先

2008台日交流研討會 - 都市防災技術應用及發展

自然災害可分為地球物理災害(含地震及火山)、水利災害(含洪水、颱風和崩塌)以及乾旱災害，有些地區僅有單一型態之災害，而我國則飽受地球物理災害及水利災害之威脅。近年來由於全球的氣候異常與人為過度開發，使得世界各地因此等自然災害所造成的人員傷亡和經濟損失越來越嚴重。有鑑於此，各級政府莫不將都市防災列為施政之重點工作。

本所自成立以來，便持續進行有關都市防災之研究工作，已累積多年經驗及成果，除廣續研究成果之精進落實工作外，有必要強化國際交流合作，可學習他國推動都市防災工作之經驗，了解國際最新推動都市防災之趨勢，進而提升我國都市防災之作業效能，減輕災害損失與衝擊。而日本與我國地理、國情相近，所面臨都市防災之課題亦相同，而都市防災工作推動亦較我國為早，日本有關防災工作實有許多我國借鏡參考之處。日本地域安全學會創立於1986年，成立宗旨為推動都市防災有關工作，包括災害調查、研討會辦理及政府單位、企業防災講座辦理等，為日本都市防災工作之重要團體。為此，特邀請曾任日本地域安全學會會長之日本東京工業大學建築系木尾秀樹、翠川三郎2位教授來台，辦理本次「都市防災技術應用及發展」研討會，藉此促進兩國交流，並觀摩日方此方面之進展，做為我國爾後推動都市防災工作之參考。

本次研討會於9月23日假本所15樓國際會議中心舉行，由?秀樹、翠川三郎兩位教授分別就「以都市防災為對象之社會工學手法」、「以災害管理為目的之即時地震資訊系統」兩項議題發表專題演講，其演講主要內容簡述如下：

以都市防災為對象之社會工學手法：木尾秀樹教授首先闡述日本有關都市防災工作推動之沿革，並對於都市災害做出嚴謹定義，並非所有發生於都市內之災害均為都市災害，而是與都市化之形成技術及機能有關之災害方可視為都市災害，例如大規模之交通事故便不應視為都市災害。此外，都市災害除直接損失外，波及損失亦為都市災害之一環，例如維生管線受損造成都市之損失，使得都市機能中斷運作，而相關運作中斷所造成之損失亦視為都市災害損失，例如台北市電力系統中斷使得我國金融體系運作大亂即為一例，又如921地震重創台灣中部，而中部地區各大風景區很長一段時間遊客止步，此間接損失亦為都市災害之損失。而都市防災之推動應由下列5項措施落實執行，1、完善法令及法規制度等制度面整頓及組織體制之建立2、防備體制之完善3、人材培育4、災害管理技術之提昇5、防災資訊系統之完善，而此5個面向之推動工作

日本雖累積相當時日之經驗，亦有相當成果，但當面臨災害之威脅，仍顯不足。最後木尾教授提出企業防災之推動作法，傳統企業防災不易獲得企業支持，但日本引進BCP觀念，即企業防災如能徹底落實，除可減少損失外，更可於最短時間恢復正常營運，不僅可減少直接損失，更可能於復原間期獲得良好營運績效，於此一觀點下，企業防災有可能逐步落實，此一觀點值得吾人深思學習。

以災害管理為目的之即時地震資訊系統：資訊系統之建置為翠川教授專長之一，翠川教授開宗明義闡述地震災害並無法預防，唯有透過事前災害整備及妥善緊急應變方可將災害降至最低，而地震資訊管理系統建置之目的為提供決策迅速正確之資訊，做出正確之決策，使救災資源可以做出最有效利用及分配。日本現今有關地震資訊系統除中央系統外，各府州縣級地方政府大多也有所建置，截至2007年為止，全國50個府州縣已有27個政府建置相關系統。翠川教授並以橫濱市之地震資訊系統建置為例，該系統之建置歷時3年，投入經費17億日圓，整合市內300餘個地震強震儀之觀測資料，而形成完整地震觀測網絡，而每一網格間再透過內差，而得到間距50m之震度觀測網。此外，建物及維生管線分佈資料亦透過地理資訊系統方式管理，如有地震發生時，即可由此一系統瞭解橫濱市災害初步分佈情形，而橫濱市尚有災情及時回報系統，以作為真實情形修正之用，系統建置完成至今尚未歷經大地震之考驗，但由於日本人民對於災害之重視，系統之建置與維護仍獲得民意之支持。而地震災情即時資訊系統中最重要之元件為災情之評估，有關評估方法於初步建立運作過程中，均有過度保守（即災情有誇大之嫌），但歷經多次地震實際經驗及修正，災情預估已漸趨真實。除上述地震資訊系統外，有關遙測技術於地震災情之評估應用，亦為日本研究發展之主軸。然上述系統之發展，均尚未達到成熟之境界，目前之技術上只能作為輔助決策系統之用，未來仍須做進一步努力及發展。

本次研討會木尾秀樹、翠川三郎教授於日本防災研究均屬領袖級人物，並多次參與日本重要防災規劃工作及震災調查工作，並於921集集地震發生後，參與日本地域安全學會之調查團來台，對於我國都市防災工作所面臨之課題有著深刻之瞭解。由於兩位教授理論與實務俱佳，演講內容精闢豐富，提出之看法切合我國需要，獲得與會人士一致好評，而會後之意見交流反應熱烈，實為一次成功之研討會。



大事紀要

作者：林建宏

台灣地震損失評估系統講習會

本所與國家地震工程研究中心於本（97）年9月1~2日，為期2天，假國家地震工程研究中心101演講廳，共同舉辦「台灣地震損失評估系統（TELES）」講習會。

講習會由本所何明錦所長與該中心蔡克銓主任共同主持開幕，何所長於會中致詞，除對於TELES系統的實用價值與講習會課題規劃表示肯定，並勉勵學員努力學習，透過本次講習後，對於TELES系統有充分瞭解，並能嫻熟操作；同時也希望日後透過資源分享與資訊回饋，提供更多實際應用上的建議，使得TELES功能獲得提昇，同時也使都市防災研究與規劃等相關工作，能更為精進落實。

本次講習會課程規劃有：「TELES整體架構與應用」、「MAPINFO基本介紹與操作」、「TELES安裝設定及專案管理」、「以TELES進行震災境況模擬」、「TELES資料庫與分析參數介紹」與「使用者自訂資料模擬」等，分別由國家地震工程研究中心葉錦勳組長、陳緯蒼助理研究員與洪祥瑗助理研究員主講，課程內容豐富，講員學養俱佳，共吸引工程、保險及學術界等各相關領域人員約50多人參加，成果相當豐碩。



大事紀要

作者：蘇鴻奇

木構造防火規範訂定與推廣宣導

國內近幾年因「綠建築」觀念普及，且民眾對於永續性與環境品質要求漸增，我們的老祖先千年來皆以木構造建築為主，顯現木構造建築最能符合此趨勢要求。「木構造建築物設計及施工技術規範」於84年12月15日公布以來，一直未能對防火性能有所規範，基於此，本所除協助修訂木質材料相關國家標準外，同時參考美、日等國木構造之防火規範，歷經93年、94年研究後完成木構造之防火規範草案，並經建築技術審議委員會組成專案小組審議及營建署多次編審討論，終於97年8月15日通過增列「木構造建築物設計及施工技術規範 - 第九章建築物之防火」，並循法制作業程序辦理後續修正公佈事宜。本所除完成修訂防火技術規範之外，並於97年8月5、7日之「膠集成材於商用建築之應用」研討會，專章介紹「台灣木構造建築之防火規章」，以推廣宣導木構造防火規範。



大事紀要

作者：謝煒東

工研院產業學院參訪

建研所於台南設有防火實驗中心與性能實驗中心，其中防火實驗中心為國內國家級防火研究與測試的實驗中心，而性能實驗中心則是國內綠建築重要之綠建材試驗機構。工研院產業學院，為促進國內廠商對綠色科技以及國內實驗中心之瞭解，特於9月28日與10月2日，由執行長室黃芳祐特別助理率領綠色科技與永續建築創新學習營之學員，前來參訪台南的性能實驗中心與防火實驗中心，參訪成員包含產、學界，主要以瞭解綠色科技之測試項目、性能驗證以及綠建材認證相關知識為主，參訪內容主要為性能實驗中心的音響實驗室、VOC實驗室、再生綠建材實驗室及建築外殼隔熱實驗室與防火實驗中心之大型耐火實驗設備，如10MW、ISO 9705、遮煙設備、小型多功能爐、2000噸樑柱多功能複合爐以及門牆爐等實驗設施。



大事紀要

作者：蕭嘉俊

山坡地社區講習活動辦理情形

有關山坡地安全防災課題，本所歷年已有相當豐碩之研究成果，為能推廣落實此研究成果並對照坡地社區實際情況，97年度由本所（安災組）辦理「山坡地社區安全防治輔導與推廣暨RFID安全管理示範之應用計畫」案，計畫中擇定台北縣新店市夢享國社區、桃園縣蘆竹鄉坑子社區、基隆市山海觀社區舉辦社區教育訓練，已分別於97年8月24日（日）、97年9月6日（六）、97年9月7日（日）等三天舉辦完畢，會中民眾反應熱烈討論熱絡。藉由研究團隊講解「山坡地社區安全防災與防治推動」、「社區防災問題與對策」、「主動式社區防災資源的說明」等議題，讓民眾瞭解坡地社區相關災害徵兆及其防治與自主防災之重要性，最後依計畫團隊對社區之現地勘查提供改善建議，活動圓滿落幕。



大事紀要

作者：陳玠佑

GIS軟體ArcView應用

地理資訊系統（Geographic Information System, 簡稱GIS）應用軟體眾多，目前以ArcView功能較為齊全，本所為將福衛二號衛星影像運用於都市防災科技研究，日前購置該套軟體安裝完妥，並舉辦為期6小時的教育訓練，課程內容主要說明ArcView v9.2及3D Analyst的使用。首先由GIS基礎概念以及應用軟體種類之簡介導入，進而學習如何使用 ArcMap、ArcCatalog 與 ArcToolbox 等主要功能，包括如何建立、編輯與處理空間資料，諸如地圖索引、空間圖層分析、資料庫查詢與即時運用、屬性資料搜索與整合、GIS運用調度、配合統計圖展示地理資料、地圖輸出與編排等等基礎操作。該軟體最大特點為可結合眾多功能，以提供完整 GIS Desktop操作時所需的解決方案，日後從事都市防災研究時（例如山坡地社區災害防制），皆可利用該軟體與衛星影像配合，透過遠端監測與災害的研判分析，進一步提昇防災早期預警的可靠度，增加災區救災判斷的實用性，同時可藉由該軟體提出建議方案，以利於災害範圍控制與處置。



大事紀要

作者：李其忠

本所所長接受非凡電視台訪問

本所何明錦所長於97年9月10日，假本所台南實驗中心接受非凡電視台專訪，介紹本所致力推動建築防火及建築音響實驗國家標準化（CNS）制定與修訂之貢獻和努力，訪問項目為防火門牆耐火實驗設施及領先國際之樑柱複合耐火實驗設施，除建築主要構件之耐火實驗外，並可進行國際唯一且接近實際建築之構件組合性耐火實驗，在建材耐燃性則以國際趨勢之圓錐量熱儀實驗，介紹建築裝修材料燃燒熱釋放率試驗（CNS 14705）過程與判定標準。在聲學方面主要介紹本所音響實驗設施，及以完備設施所完成建築音響國家標準CNS 8465-1「聲學 - 建築物及建築構件之隔音量評定 - 空氣音隔音」與CNS 8465-2「聲學 - 建築物及建築構件之隔音量評定 - 衝擊音隔音」之制訂，且持續就聲學方面進行國際調合與國家標準化努力，所介紹之設施，可提供國內各界進行樓板隔音等級及表面飾材隔音量檢測，建築隔音門、隔音窗、隔音牆隔音性能檢測，對提升台灣產品競爭力及生活品質提供最大的助益。



大事紀要

作者：張文俐

本所研究案期中審查

本所本(97)年度研究計畫期中審查會共計42場次，召開時間自97年7月9日起至9月2日止辦理完成。有關排程方面依序為委辦案、協辦案，自辦案則自8月5日起陸續召開。

本次期中審查會研究課題共計105案，其中委辦案21案、協辦案45案、自辦案31案、補助案6案及業務委託案2案，分別由本所何所長明錦及各級主管擔任各場審查會主持人。

審查委員方面除邀請與研究課題背景有關之專家學者擔任，並邀集相關機關及公會團體列席與會。審查時由各該研究計畫主持人先進行課題簡報，再由審查委員及列席單位依各內容分別提出建議，以改進不足之處，各案研究初步成果多獲出席委員及機關團體代表肯定。



大事紀要

作者：邱瓊玉

辦理「2008生態城市綠建築講習會」

本所「2008生態城市綠建築講習會」係依據行政院「生態城市綠建築推動方案」辦理，內容包括生態城市綠建築推動方案簡介、生態社區評估系統初探、生態社區與綠建築案例介紹，以及優良綠建築參訪及規劃設計技術解說等項，於北、中、南3區各舉辦1場次，冀能透過講習會積極宣導推廣，使建築業界、政府部門、學術研究單位等，得以了解行政院從今(97)年開始核定推動之生態城市綠建築政策，以利後續推動辦理。各場次講習會舉辦時間地點如下：

- 1.中部：97年10月4日(星期六)於逢甲大學舉辦，參訪地點為台中花雕儲酒廠及南投桃米生態村。
- 2.北部：97年10月9日(星期四)於台灣科技大學舉辦，參訪地點為台北市立圖書館北投分館及公務人力發展中心。
- 3.南部：97年10月17日(星期五)於本所性能實驗中心舉辦，參訪地點為台南縣麻豆大地莊園及台南市億載國民小學。



大事紀要

作者：姚志廷

辦理「綠建材標章制度推廣講習會」

為增進各界對於國內綠建材標章相關政策及法規之認識，並進一步瞭解綠建材應用利基及產業效益，本所分別於97年10月8日假台南性能實驗中心國際會議廳，及11月4日假本所15樓國際會議廳各辦理乙場「綠建材標章制度推廣講習會」。講習會由成大建築系江哲銘教授主講「國際綠建材趨勢與台灣綠建材推動-健康、減碳、好樂活」、內政部營建署建管組鄭元良組長主講「綠建材於建築環境之應用與建築技術規則之規定」、室內設計裝修公會全聯會阮漢城理事長主講「室內裝修環境品質問題與對策-綠建材之應用」、台灣建築中心徐文志董事長主講「綠建材標章評定機制與展望」、綠建材產業發展協會楊捷凱理事長主講「綠建材產業發展利基」，最後由本所環控組陳瑞鈴組長主持綜合座談，和與會人員進行意見交流。



大事紀要

作者：王筱婷

第二屆智慧化居住空間創作競賽及網路票選活動

內政部建築研究所為鼓勵國人發揮前瞻創意精神，創作出未來新科技帶來的智慧化居住空間之生活樣貌，委託財團法人工業技術研究院舉辦第二屆「創意狂想 巢向未來」創作競賽，以人性關懷考量全面性之安全、舒適、健康、便利、智慧以及與地球環境的協調性...等整體因素，建構出智慧化居住空間情境。

本屆競賽廣獲國內外各界熱情參與，共372隊報名。第一階段作品收件共136件(國外12件)，並於7/25完成第一階段評審，評選出15件優秀之入選作品，於8/20~10/10舉辦第二屆創作競賽之入選作品網路票選活動，邀請全民一同票選最喜愛的作品。

本網路票選活動於10/30辦理公開抽獎，由主辦單位從參與票選之所有投票者中抽出20名得獎者，贈送精美禮品一份。



大事紀要

作者：吳偉民

高效能智慧居住空間研討會

為倡導我國智慧化居住空間產業開發高效能生活應用，能從建築設計以及日常生活設施需求發揮巧思，並整合資通訊產業與建築產業落實創意構想，由本所指導之「高效能智慧居住生活應用研討會」，於8月6日假台灣大學集思會館舉行。

本次研討會先由居住空間之創新設計案例介紹，闡釋以建築創新手法達到環保、節能、減碳與綠化設計；也分享從日常生活應用中，由ICT科技廠商透過系統整合技術衍生增值服務，發展BEMS(Building Energy Management System)系統概念之能源管理服務模式、無線感測技術應用於照明、空調HVAC、SMART SKIN、以及智慧化建築照明應用等，以達到有效控制能源的消耗程度，提昇光電使用效率，並將節能效益回饋給社區住戶。本次研討會總計近百位來賓共襄盛舉，現場



2008 FORUM會議活動報導

國際防火研究領導人論壇 (International FORUM of Fire Research Directors , 簡稱FORUM) , 乃世界級防火研究實驗機構負責人的非官方、非營利組織 , 設立宗旨為透過國際合作進行相關防火研究 , 以減少火災造成的危害 (包括 : 人命、財物的損失、火災對於環境生態所造成的損害及影響) 。該組織創立於1991年 , 由美國、加拿大、英國、日本等國家發起 , 本所於1996年8月正式申請入會 , 目前FORUM已成為非隸屬於聯合國之重要國際組織 , 計有16國21個防火研究組織的代表參加。本所現今會員代表為何所長明錦。本次會議由本所指派雷明遠研究員代表出席。

本次會議於2008年9月15日至19日於瑞典玻拉斯 (Boras, Sweden) 舉行 , 主辦單位為瑞典技術研究所 (SP Technical Research Institute of Sweden) 。出席會議的單位會員代表除我國外 , 另有美國國家標準技術研究院建築及防火研究所 (NIST/BFRL) 、山迪亞國家實驗室 (SNL) 、工廠互助保險全球集團 (FM Global) 、西南研究所 (SwRI) 、加拿大國家研究院火災實驗室 (NRC/IRC) 、英國建築研究所 (BRE) 、德國消防研究所 (IdF Saxony-Anhalt) 、聯邦材料研究試驗研究所 (BAM) 、芬蘭技術研究中心 (VTT) 、日本建築研究所 (BRI) 、國家消防研究中心 (NRIFD) 、中國大陸科技大學火災重點實驗室 (SKLFS USTU) 、紐西蘭建築研究協會 (BRANZ) 、韓國營建技術研究所 (KICT) 。此外 , 尚有國際建築及營建研究創新聯盟防火工作小組 (CIB W14) 、國際火災安全科學學會 (IAFSS) 、國際標準化組織防火安全技術委員會 (ISO TC92) 、歐洲防火試驗認證組織聯盟 (EGOLF) 、北美防火試驗實驗室聯盟 (NAFTL) 、美國防火協會 (NFPA) 等組織聯絡人參加會議並提供動態報告。

本次會議重點 , (1) 會務方面 , 選舉產生新一屆主席及副主席 , 分由NIST之Dr. William Grosshandler與NRC/IRC之Dr. J. Russell Thomas當選。另修正有關選舉規則 , 並廣泛討論邀請各國防火組織加入新會員事宜。此外 , 討論有關FORUM贊助Sjolin Award及IAFSS最佳論文經費事宜。明年 (2009) 年FORUM會議訂於10月12-16日於韓國漢城舉行 , 並於10月8-9日於中國大陸北京舉辦Mini-Symposium。 (2) 歐洲會員專題報告 , 由德、英、瑞典、芬蘭等國分別介紹近年各自研究項目及成果。 (3) FORUM立場聲明報告 (Position paper) , 目前有熱傳達限界條件、實驗不確定性及模式結果、實驗室間數據傳送、性能化設計、避難模擬及評估。 (4) 國際聯絡方面 , CIB W14、IAFSS、ISO TC92、EGOLF、NAFTL、NFPA皆提供有關工作報告 , 就可能合作項目進行討論。 (5) 國際合作研究方面 , 僅我國提出鋼構造接頭火害行為研究專題報告 , 事後獲得BAM、SP、FM Global、SNL等熱烈回應 , 主席希望我單位能夠於今年12月底前提供詳細報告給所有FORUM會員參考。

本會議過程圓滿成功 , 透過此項會議的參與 , 共同研商國際防火研究現況、發展問題及未來策略計畫等議題 , 獲得了許多寶貴的資料 , 可作為我國防火研究發展的借鏡與參考依據 , 同時也提供一舞台讓本所相關研究有國際發表的機會 , 有



會議進行情景1



會議進行情景1



會議進行情景3



業務報導

作者：謝煒東

細水霧撒佈量與粒徑量測

細水霧又稱水氣霧，細水霧滅火系統係利用特殊設計的噴頭，將水予以霧化成細小液滴進行滅火，細水霧滅火系統兼具滅火效率高與環保的特點。細水霧滅火系統利用(1)直接冷卻火源、(2)蒸發的水蒸氣包圍在火源四周來隔絕氧氣的供應以及(3)降低火源周圍的輻射熱來達到滅火的作用。因此，細水霧系統的水霧粒徑對於水霧的性能有極大的影響。在水霧粒徑量測上，一般較常使用的方式有3種：(1)MALVERN、(2)LDV/PDPA以及(3)PIV，分別如下圖1~圖4所示。均是雷射量測的應用，但在量測原理上稍有差異。

MALVERN採用的是光繞射法，利用粒子通過雷射光產生繞射現象時，在某些特定反射光的角度，繞射光波的強度會比較強。光繞射儀量測繞射角，再把數據資料加以統計分析，就可以估算出粉粒體粒徑大小和分布特性。通常，光繞射儀只量測非常小的繞射角，粒子的粒徑約略和繞射角成反比，和入射光波長成正比，量測的範圍在數百奈米(nm)到100微米(μm)之間。

LDV/PDPA又稱都普勒相位干涉儀，其量測原理是利用兩道具有頻率差的雷射光，聚焦於空間中某一點，並在該點產生干涉條紋，當粒子從條紋區的方向經過時，會一次散射出隨時間變化光強度的一系列散射光波，稱為都普勒信號，此光波強度變化頻率則稱為都普勒頻移。經過條紋區粒子的速度越高，都普勒頻移就越高。將垂直於條紋方向上的粒子速度除以條紋間隔，並考慮流體折射率，就可以得到都普勒頻移與流體速度的關係，因此LDV/PDPA可以同時用來量測粒子的速度以及粒徑大小，甚至可以量測出流場的剪應力與紊流度。

PIV則是利用脈衝雷射投影的方式拍攝粒子，透過影像技術（背光處理）快速取得的動態影像，而且不受粒子重疊的影響。簡單說，就是很短的間隔時間內，相機連續曝光兩次，成像在兩張影像上，進而利用兩張影像的交互關係，計算初各種物理量。利用這個方法，可以看清粒子的大小和形狀，由於不需要破壞物體的材質，就可以測得粒子大小、空間位置、形狀和分布情形，並且透過焦點面的位置，由影像系統軟體可以分析出噴霧粒子的體積，因此可應用在分散於空氣中的固態或液態粒子的粒徑分析，最小可以量測到粒徑5微米的粒子。

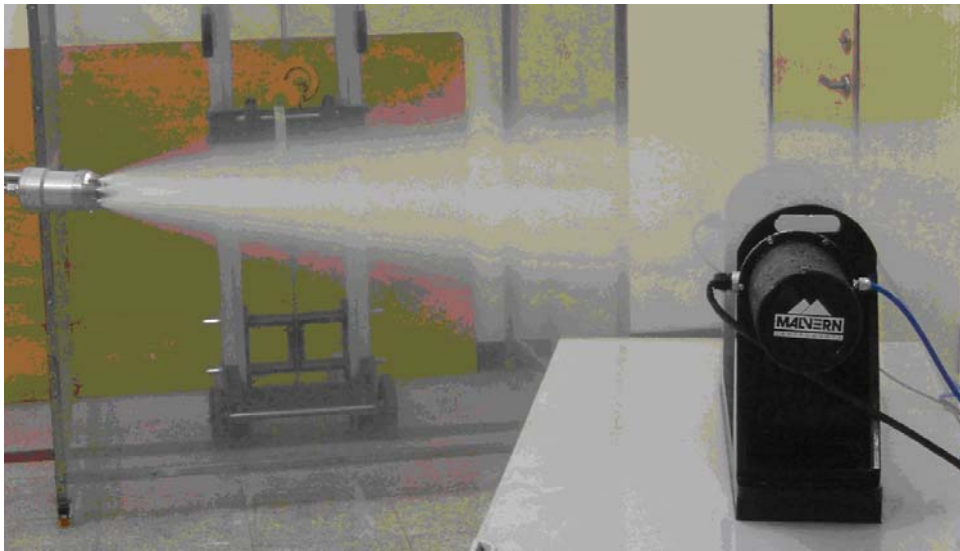


圖1、Malvern量測噴霧粒徑分佈（防火實驗中心）

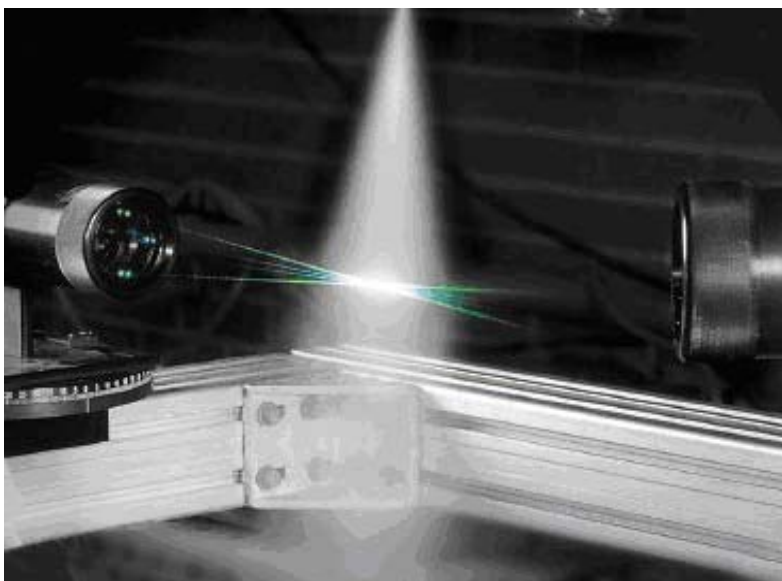


圖2、PDA量測噴霧顆粒與速度（資料來源：www.sprayconsultants.com/pdpa.asp）

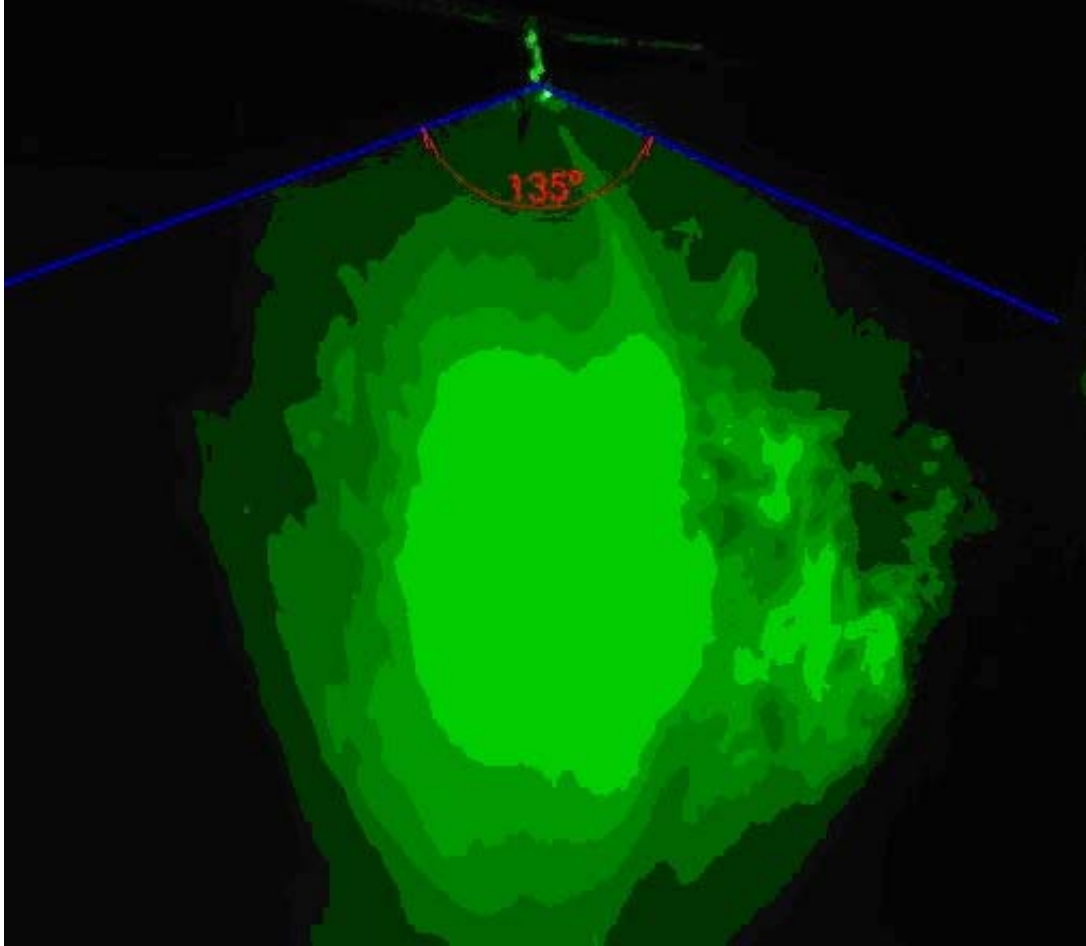


圖3、PIV量測照片 (資料來源：交大機械陳俊勳老師)

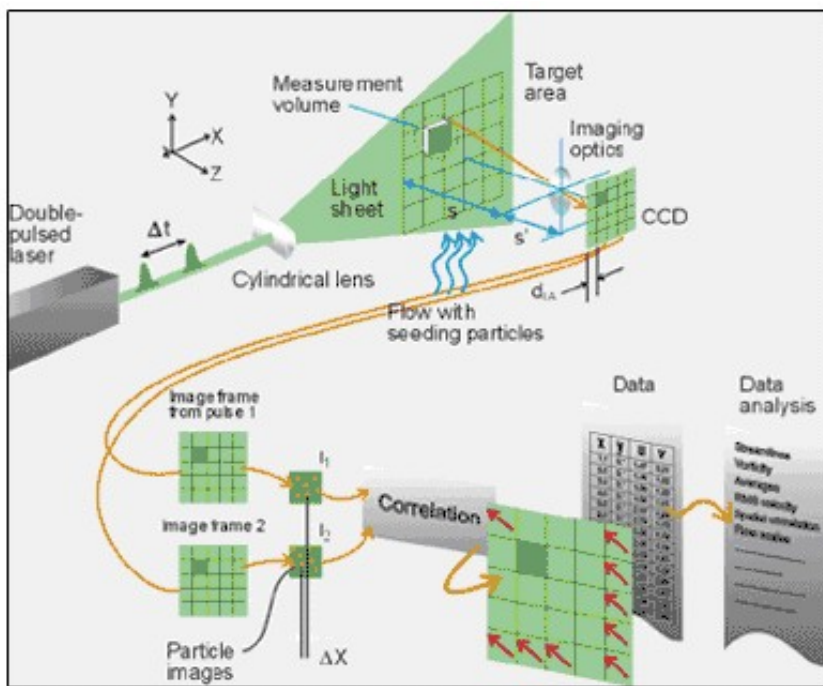


圖4、PIV量測原理 (資料來源：www.bias.com.tr/en/ur_dantecDynamics_PIV.asp)

因為細水霧一般被視為類似氣體滅火工具，但當細水霧霧化程度較差，或者因應實驗分析需要，會要量測細水霧的撒佈狀況，本所實驗中心在細水霧撒佈量量測上，一般參考降雨量的量測方式，利用均勻分佈的試管來收集細水霧噴頭所產生的水霧顆粒，在經由量測試管內所蒐集到的水量，來瞭解細水霧的撒佈量，如圖5所示。



圖5、細水霧撒佈量量測 (防火實驗中心)

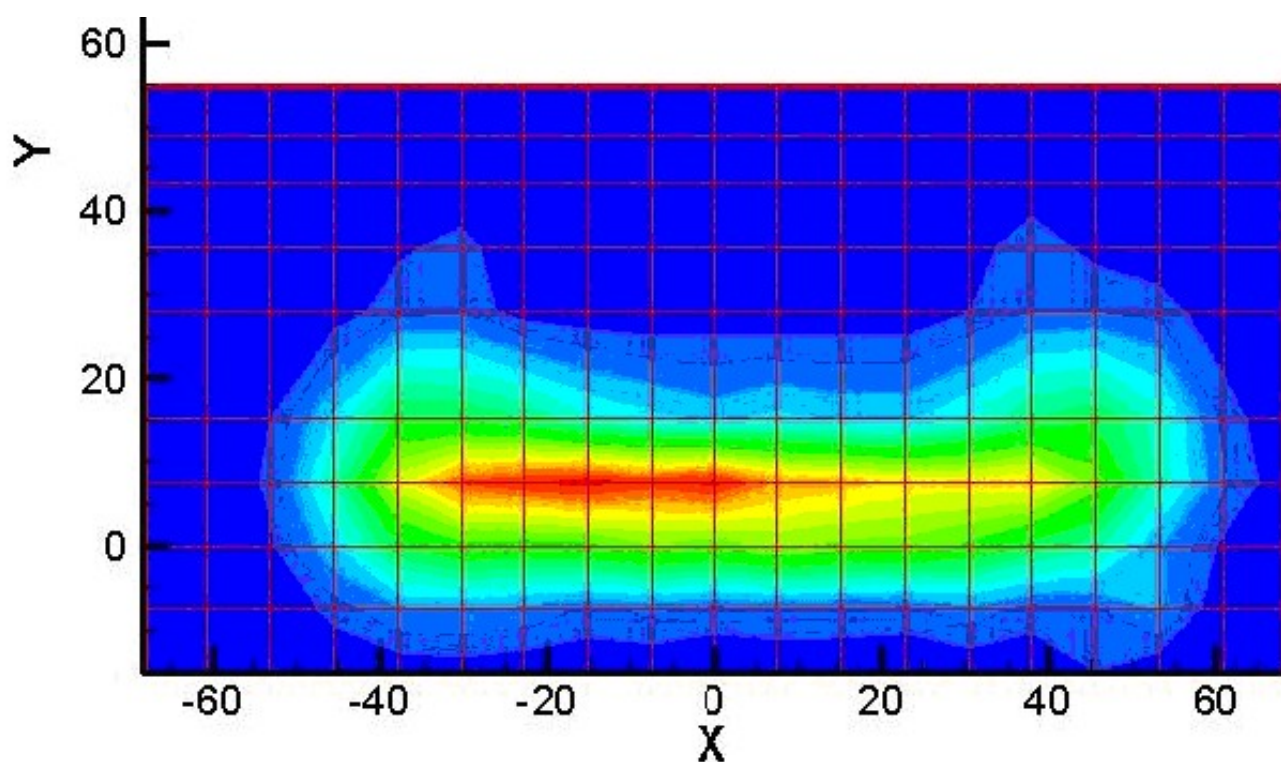


圖6、細水霧撒佈量量測結果 (防火實驗中心)



業務報導

作者：王天志

試驗用溫度量測元件原理

當我們接觸一個物體時，會感覺到該物體較熱或較冷，代表該物體溫度比人體溫度較高或較低。溫度是什麼呢？溫度是分子動能的外在表現，物體受熱時，它的粒子會加快振動或移動；物體冷卻時，粒子的運動則會減慢。物體的溫度顯示物體中粒子的平均動能，若兩物體中粒子的平均動能相同，它的溫度也相同。

溫度代表物體的冷熱程度，但冷熱只是定性的描述，要確實表示其差異，則需定量化量測溫度。要測量溫度，首先要制定溫度高低的標準，我們稱為「溫標」，方法是把兩個特定的溫度設為定點，再將兩個定點的距離劃分成若干等分，每一等分稱為一度。兩個定點分別是：

1. 低定點或冰點：即在標準大氣壓強下，純冰熔化的溫度；
2. 高定點或蒸汽點：即在標準大氣壓強下，純水沸騰時上升水蒸氣的溫度。

多種溫標都可用來表示溫度，台灣最常用的是攝氏溫標（Celsius temperature scale， $^{\circ}\text{C}$ ），西方國家常用華氏溫標（Fahrenheit temperature scale， $^{\circ}\text{F}$ ），但科學家通常使用開氏溫標（Kelvin temperature scale， $^{\circ}\text{K}$ ）來表示溫度。

有了溫標後，我們就可以使用適當的工具-溫度計，來量測溫度，那溫度計是什麼做成的呢？基本上只要該物質的某個物理性質會隨溫度變化有一定的對應變化程度，經過校正後，就可用來當作溫度計來量測溫度。

溫度計的種類很多，它們分別是：

1. 雙材料溫度計（Bimaterials thermometers）
2. 電阻溫度計(Resistive thermometers)
3. 熱敏電阻溫度計(Thermistor thermometers)
4. 熱電偶溫度計(Thermocouple thermometers)
5. 半導體溫度計（Semiconductor thermometers）
6. 紅外線溫度計（Infrared thermometers）
7. 焦電溫度計（Pyroelectric thermometers）
8. 玻管液體溫度計(Liquid-in-glass thermometers)
9. 氣體溫度計（Manometric thermometers）

10. 光學纖維溫度計 (Fiber-optic thermometers)

量測溫度元件種類繁多，不同的溫度計量度不同範圍的溫度，僅以防火實驗中心常用的熱電偶溫度計來詳加解說。

熱電偶溫度計因為其簡單、多功能、量測範圍廣及容易使用，是為最廣泛使用的溫度計。其原理是由兩種不同金屬材質導體在量測端連接而成，量測端（測溫接點）因加熱 ΔT ，而在另一端端子上（訊號顯示接點）產生與溫度成正比的微電壓（微電動勢emf），經溫標校正後用來顯示正確溫度值。基本上它是將熱能轉變為電能，用於測量精確的溫度。熱電偶溫度計因應不同的量測目的，美國ANSI將其分為Type B、E、J、K、N、R、S和T，其基本特性如下表。

Type	建議量測範圍(°C)	最大量測值 (°C)	導體構成材料	
			正極	負極
B	870 ~ 1700	1810	30%銻	6%銻
E	-200 ~ 870	1270	鎳鉻合金	銅鎳合金
J	0 ~	1270	鐵	銅鎳合金
K	-200 ~ 1260	1400	鎳鉻合金	鋁鉻合金
N	0 ~ 1260	-	鎳鉻矽合金	鎳矽合金
R	0 ~ 1480	1769	13%銻	鉑
S	0 ~ 1480	1769	10%銻	鉑
T	-200 ~	1083	銅	銅鎳合金

emf

導體正極

導體負極

測溫接點

溫差 Δ

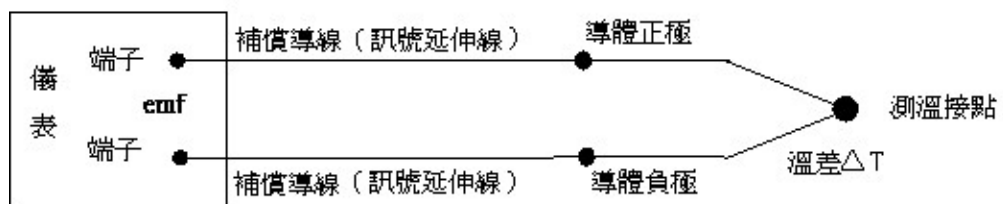
端子

端子

儀表

補償導線 (訊號延伸線)

補償導線 (訊號延伸線)



熱電偶溫度量測示意圖

熱電偶溫度計使用上應注意以下事項：

1. 安裝及溫度分布

- (1) 溫度量測位置不可與火焰接觸，易造成熱電偶斷線或保護管彎曲。
- (2) 不可靠近爐壁，會因爐壁反射而影響測量準確性，爐壁可加裝冷卻水管以降低溫度。
- (3) 水平式安裝，會因保護管自重及沉積物影響使保護管彎曲，可改垂直安裝。

2. 電氣絕緣

在高溫狀況下電氣絕緣值會大幅降低，而使量測溫度不準。

3. 熱電偶訊號延伸導線

- (1) 需與熱電偶相同材質，不可用其他材質或銅線替代。
- (2) 補償接點位置盡量保持恆溫。
- (3) 需注意安裝位置，避免電器干擾。
- (4) 熱電阻需注意整體迴路電阻。



業務報導

作者：李鎮宏

建築室內火災行為與結構安全研究

自911雙子星大樓倒塌後，美國NCST (National Construction Safety Team) 彙整相關研究，建議未來應對於真實火災與結構行為間之電腦分析方法加以探討，包含火災發生時物件延燒、閃燃發生至全盛期與降溫階段甚至結構倒塌等模擬。目前雖有相關軟體可進行實際火場模擬 (如FDS) ，但僅能就該居室空間氣場溫度分佈，或火災延燒與持續時間加以分析，對於該火場溫度如何同步造成結構變形或倒塌等行為，尚無建立分析介面或統合性軟體可供利用。據此，對於火災-結構 (Fire- Structure) 分析介面與統合性分析軟體之建立有其必要性。

由於火災現象極為複雜，想要利用實驗的方式來了解火災所有的物理現象極為困難，實驗的數據與分析給予建築物經實際火害後相當好的比對與驗證，但目前之實驗均僅針對在標準升溫曲線、三面或四面加溫情形下，單一材料受火災後之溫度分佈，對於較複雜的建築物與火災情境，實驗分析的方法就難以提供整個火災狀況，因此有必要透過數值方法來模擬各種火災情境下之溫度分佈。火災會因為起火方式、延燒速度、內部環境的不同，使得火災熱流場空間之溫度分佈有相當大的差異，因此對建築物本體亦有不同程度的傷害，而結構件如柱也會因為所在位置之不同，以及與隔間牆的相關位置，可能會使柱遭受一至四面之火害，會使構造內部產生不均勻的溫度分佈，構件內材料受到熱應力後會產生不同的力學行為，使得建築物火害後的強度不均勻的減低。

目前國外最新相關研究係由NIST(Dat Dauthinh, 2008)提出如何建立火災-熱傳-結構之分析介面，其重點在於應用絕熱表面溫度(AST)來取得火災下結構構件之表面溫度歷時；而國內95年間由元智大學林誠興教授主持之「建築物火災行為與結構安全之性能模擬分析」國科會補助專題研究案，以FDS火災模擬軟體模擬單一區間內部樑受火害時之邊界溫度，再以熱傳導理論，利用有限差分(Finite Difference Method)數值方法，模擬鋼筋混凝土複合矩形樑內部溫度分佈，主要探討不同火

源位置與熱釋放率大小對樑熱傳遞與結構強度之影響，並根據ACI 318-99 Building Code之假設條件及溫度效應對鋼筋及混凝土材料之影響，將斷面分割為M×N個單元，以塊狀系統(Lumped systems)之觀念，將每一單元內假設為等溫、等性質，以Fortran程式語言撰寫與計算分析；惟該方法須另行撰寫結構分析部份之程式，無法與常用之商業結構分析軟體結合利用其分析上之優越性與多樣性，而僅能針對特定構件斷面或形狀加以應用。

為擴展前揭分析應用上之範疇，並能準確的預測火勢發展與結構熱傳與強度折減的情形，後續將應用FDS火災模擬軟體分析火災中之熱流場，配合NIST所建議之絕熱表面溫度，將火災對建築物之熱傳與力學行為效應，搭配結構有限元素軟體計算（如ANSYS、ABAQUS），與相關實驗文獻來輔助熱傳遞與強度計算模型建立的正確性，供建築物受火害後結構強度估算程式供參考應用，為未來研究Fire-Structure介面整合之一大方向。



業務報導

作者：廖慧燕 / 徐宏仁

地面材料防滑性能與表面粗度關聯性之研究

一、緣起

國內滑倒事故頻傳，不但造成生命傷亡亦為健保沉重之負擔，本研究主要為引用防滑性能法規之理念，在上一期完成蒐集國內外相關法令規定及檢測方法比較分析，發現可變角度止滑計具有良好的測試性能後，擴大測試地面材料範圍，以對國內常見之地面材料有更完整之了解，使防滑相關法令訂定有更確切之參考依據，並進一步探討粗糙表面對防滑性能之影響，以期掌握地面材料防滑之關鍵要素，提供業界參考。期從法令規定及材料標準，雙管齊下，以達到提升地面防滑性能，降低滑倒風險，維護生命安全及促進全民福祉之目標。

二、研究方法與流程

本研究採用之方法主要包括文獻蒐集分析、實際試驗及統計迴歸分析方法等。

(一) 研究方法

- 文獻蒐集：國內外相關研究文獻蒐集及比較分析。
- 實際試驗：進行防滑性能試驗及材料表面粗度量測，以探討表粗糙度對防滑性能之影響。
- 統計分析：就試驗結果，以統計迴歸法，分析地面材料表面粗度值與防滑性能之關連性。

(二) 試驗規劃

1. 量測儀器

- 防滑性能量測儀器：本研究採用在上一期研究中，經證明性能較佳之可變角度止滑計外，另外將再加入目前CNS已有檢測標準之擺錘試驗儀，作為量測防滑係數之儀器。
- 表面粗度量測：採用之粗糙度分析儀，為日製Surfcorder SE500 型，垂直解析度16奈米，並經取捨長度(cut-off length)過濾長度計測，以量測材料之表面粗度，包括表面平均粗度值Ra、每個取捨長度中第三高峰至第三低谷的平均高度R3g、尖峰高度Rpk與每個取捨長度的峰谷高度的平均值Rpm、尖峰間的平均空間Sm等。

本年度採購之儀器介紹



可變角度止滑計



擺錘型地板滑動試驗儀



表面粗度測定計

2. 試驗規劃

- 不同材質表面粗度影響試驗：延續前項計畫，除擴大測試地面材料範圍，加入石材、磨石子地磚等，共計16種地面材料，分別就乾燥及潮濕之狀態，探討表面粗度與防滑性能之關聯性。
- 相同材質表面粗度影響試驗：採用相同材質但不同表面處理之天然石材，包含花崗岩與安山岩之光面、亞光面、燒面、機荔面、機切細波面等5種表面處理方式，以探討表面粗度與防滑性能之關聯性。

3. 試驗結果分析

- 迴歸分析：以統計多變項迴歸法，分別檢討分析各粗度值與防滑性能之關連性。
- 文獻比較及檢討：統計分析結果與相關研究文獻進行比較及檢討。

三、試驗結果分析與比較

本研究先就不同材質，分別以可變角度止滑計及擺錘試驗計試驗結果所得之防滑係數，與表面粗度測定計測得之中心線平均粗糙度（Ra），依統計迴歸分析方法進行檢定，並與既有文獻比較分析，以探討防滑性能與表面粗度之關聯性。

初步發現可變角度計與擺錘測試儀於材料表面潮濕狀態下測得防滑係數與中心線平均粗糙度值二者相關係數(R)分別為0.866、0.723，決定係數(R²)為0.751 ($p < 0.05$)、0.723 ($p < 0.05$)，顯示二者測得之防滑係數均與表面粗度達到顯著正向關係。

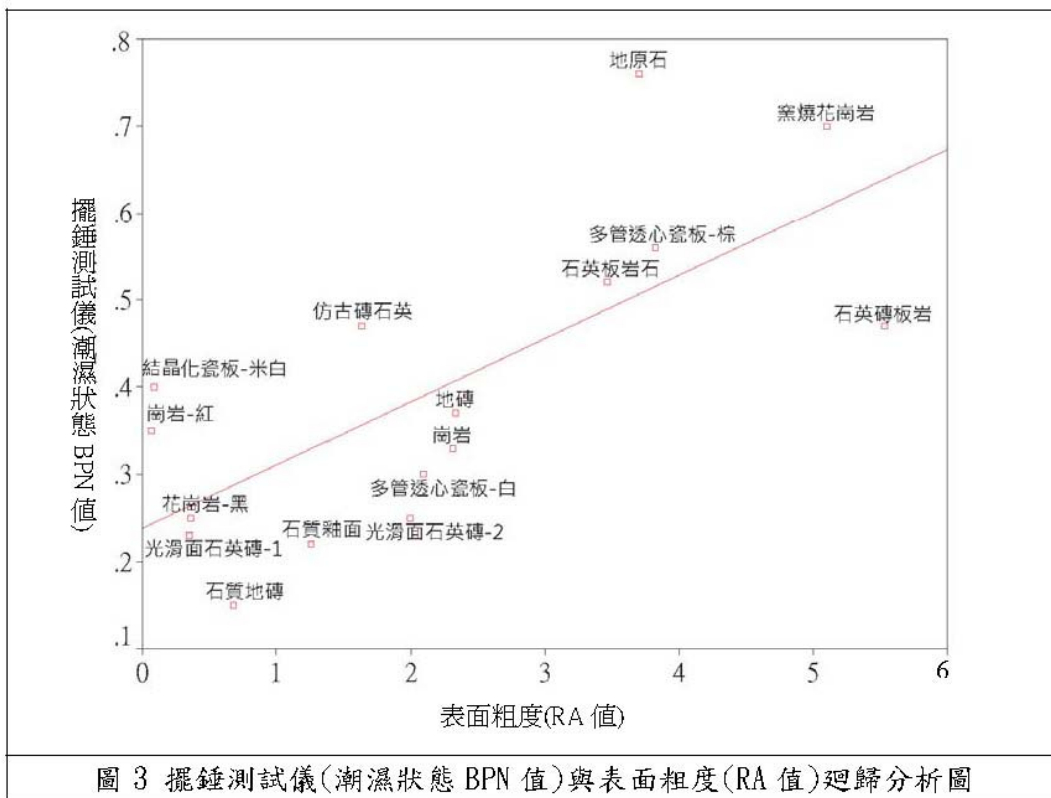


圖 3 擺錘測試儀(潮濕狀態 BPN 值)與表面粗度(RA 值)迴歸分析圖

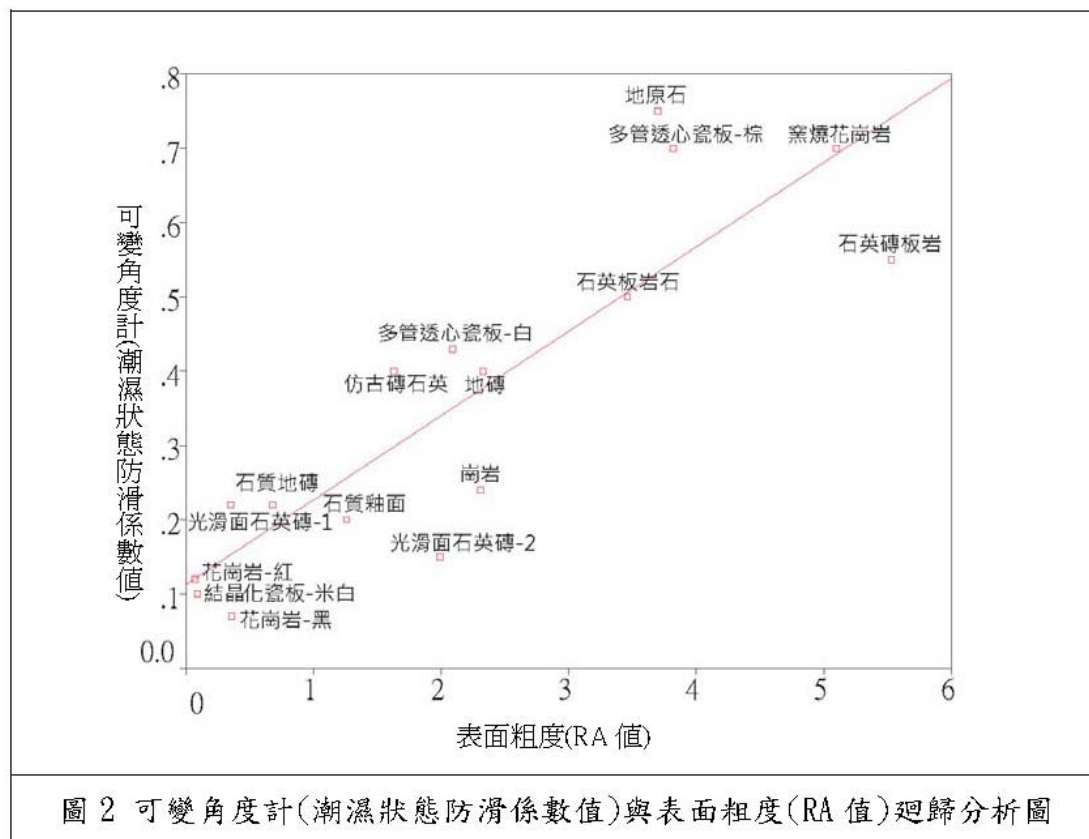


圖 2 可變角度計(潮濕狀態防滑係數值)與表面粗度(RA 值)迴歸分析圖

四、後續研究工作

防滑係數除與表面平均粗度(Ra)具有相關性外，參考研究文獻資料顯示，平均峰谷距離(Rt)、第三最高波峰至波谷之平

均高度(R3z)、尖峰高度(Rpk)、每個取捨長度中峰谷高度平均值(Rpm)、波峰陡峭度(Rku)與平均波峰間距(Sm)亦高度相關，因此後續擬納入上述6項表面粗度參數進行第二階段實驗，並增加相同材質(石材)之數據後，與防滑係數做統計分析，使實驗結果更充份完整，以更有效提供相關業界做為研發防滑地面材料之參考。



業務報導

作者：趙庭佑

視障引導設施與系統有效性驗證實驗

為驗證視障引導設施及系統對於國內視障者使用之可行性，並研究不同環境置入引導設施前後之差異，以作為將來整體無障礙環境建置參據，本所「視障者特性、定向行動及引導研究」研究團隊進行「視障引導設施與系統實驗」作為視障引導系統效用驗證，選定本所辦公室（大坪林捷運聯合開發大樓13樓）作為實驗空間，實驗區分為簡單場所、複雜場所、及大規模場所之「原型環境」及「引導設施置入後環境」等2階段實驗。實驗摘要說明如下：

一、實驗路徑：空間測試點選定女廁、男廁、秘書室、簡報室、服務台、討論室（一）、樓梯、電梯等8處。

二、置入設施：主要為空間標示設施及方向標示設施，為中文字體及盲文點字併列之標示板，並於實驗後留供本所示範展示，分述如下：

1. 空間標示：除空間名稱外，另於廁所加入空間設施分布說明，如男廁空間標示為：「男廁（右邊洗手台、小便斗，左邊馬桶間）」，採明確扼要之表示方式。（如圖1）
2. 方向標示：簡要表達某方向通達某空間，如：「前方往服務台，左轉往廁所、秘書室」或「對面往樓梯、電梯門口」等訊息標示。（如圖2）
3. 另於樓梯扶手端點置入標示樓層之盲文點字，驗證其對視障者垂直定位之效用。

三、實驗內容及操作：

由中華視障聯盟之成年學員中遴選40位作為實驗樣本，每階段採20樣本，分別進行「原型環境」、「置入引導設施後之環境」等2階段實驗，20樣本中15位為盲者、5位為弱視者進行水平及垂直方向路徑之定向及定位驗證，盲者與弱視者樣本比例參考國內約3：1之現況。

第一階段原型環境試驗，在不告知受測者任何環境訊息狀況下，僅提示受測者目前所在位置及測試點名稱，讓受測者憑藉其空間認知經驗，直接探索空間測試點，實驗過程中研究人員實施記錄並維護其安全，但不可作引導、提示等干擾動作。

第二階段為引導設施置入後環境試驗，於環境中置入空間標示設施後，另由不同於第一階段原型環境實驗之受測者進

行測試，在提示受測者目前所在位置及測試點名稱後，藉由引導設施探索空間測試點，並由研究人員進行記錄。

本實驗紀錄之評量指標有4項：

1. 停止：受測者無法到達次一個測試點則判定為失敗。
2. 偏離實驗路線：受測者行走在開放空間中偏離正確路線角度超過30度且行走6公尺者，或行走於廊道但偏離至對面牆，皆判定為失敗。
3. 測試點之平均正確率：此為本實驗主要評量指標。當受測者錯過測試點或對空間名稱表示錯誤者，記為失誤1次，並記錄受測者實驗全程正確找到測試點之個數。
4. 平均完成時間：此為本實驗輔助評量指標。當受測者正確到達測試點後，記錄其行走時間，並於實驗完成後記錄總完成時間。

其中停止及偏離實驗路線2項指標僅作為判斷實驗是否繼續進行之依據。在實驗數據統計分析上，分別就平均正確率及平均完成時間進行成對t檢定，以比較引導設施置入前及置入後之差異。分析上，測試點之平均正確率權重大於平均完成時間，也就是同一樣本但兩者出現矛盾時，以測試點之平均正確率為主要考量。

未來實驗結果如能針對不同規模之環境，在引導設施之有效性差異分析上取得相關數據，相信未來對於整體無障礙環境法規訂定上必當有所裨益。



圖1 空間標示



圖2 方向標示



業務報導

作者：談宜芳

古蹟修復保存之材料研究

一、傳統灰漿之研究

臺灣自荷治時期開始引入磚砌建築，因此灰漿開始被大量使用作為結構黏結材、承重材及隔間材，當傳統磚砌建築物需要進行修復時，所使用之灰漿材料需具有真實性與可逆性，亦即所用新的灰漿材料的配比應與原來的灰漿材料的配比相同或近似。但目前國內、外研究所提出之各種灰漿配比分析方法如用SEM、EDS或熱重分析等均有其適用性的限制，故現今仍缺乏一套完整的灰漿配比分析試驗方法。

本研究以17世紀荷蘭人在臺南安平所建的熱蘭遮城（即安平古堡旁之舊城垣殘跡）之灰漿為分析對象，試圖達成以下目的：

- 1.發展出一套可將傳統灰漿成份量化的分析方法與流程，而後利用此分析流程重現熱蘭遮城灰漿的真實配比；
- 2.利用現今材料按照所得之配比製作仿古灰漿（仿熱蘭遮城灰漿）；

3.以材料力學的方法求得該仿古灰漿的相關力學特性；

4.以熱蘭遮城灰漿之配比為基礎進行部份調整，以開發新的灰漿，該灰漿除應具有可逆性外且應較仿古灰漿擁有較優異的力學特性。

目前已完成熱蘭遮城灰漿(灰縫)配比分析，得知其配比为石灰：砂：牡蠣殼：醣類=1：0.15：0.25：0.04（重量比），而後利用此配比製作仿古灰漿，待仿古灰漿完全碳化後，再利用各種微觀分析方法（包括EDS、XRD、XRF及TGA）對仿古灰漿與熱蘭遮城灰漿進行分析，分析結果顯示仿古灰漿與熱蘭遮城灰漿之成份極為相似，這證實本研究所用之配比分析流程及分析結果具有實用性與可信度。

另外，本研究亦進行仿古灰漿與新灰漿於各齡期的抗壓強度與劈張強度試驗。目前發現不論是仿古灰漿或新灰漿於空氣中養護後，其平均抗壓強度與平均劈張強度大部分均隨著養護齡期的增加而遞增。

本研究後續將完成餘下的抗壓強度與劈張強度試驗，並針對各種新灰漿之可逆性進行相關試驗，以探討新灰漿之力學性質與可逆性。

二、傳統建築油漆彩畫材料研究

油漆、彩畫形成傳統建築的外衣，既保護基底材料，也展現建築的韻味。現今古蹟與歷史建築修護工程中，油漆彩畫一項所受到的爭議最多，其中材料的選用乃是一大重點。

根據古籍文獻記載，中國傳統建築油漆、彩畫的主要材料有：

- 地仗層：工法為「披麻捉灰」。在「灰」的部份有豬血灰、桐油灰，在纖維的部份有麻布、紗布、穀物外殼等；
- 彩畫層：墨汁、桐油、生漆以及取自天然植、礦物顏料等。

根據本研究之訪查，臺灣從1960年代開始，傳統建築之油漆彩畫逐漸採用便利的現代材料，目前匠師最常用的材料為：

- 地仗層：在「灰」的部份有油土、汽車補土、白糊土，在纖維的部份為尼龍細網；
- 彩畫層：墨汁、原色漆、亞麻仁油等。

在臺北、臺南、金門等地之傳統建築現場調查時，發現尼龍細網的施作成本低但耐久性不佳，某些1990年代以原色

漆、亞麻仁油施作未受光害的彩畫已經斑駁，反觀由泉州匠師於1934年所畫的金門瓊林蔡氏祠堂門神（如圖），採用傳統材料，經過70餘年的風吹日曬，漆底尚在，彩畫顏料依然可見。調查結果顯現某些目前常用的現代材料之耐久性是有疑慮的，而傳統材料的製作與彩畫施作工法雖較為繁複，但有其不可取代的價值。

本研究未來將持續進行匠師訪談與現場調查之工作，研析傳統建築油漆彩畫材料特性，並針對傳統建築油漆彩畫修護工程品質規範及日常管理維護提出建議，以提供古蹟修復或再利用計畫研究人員、建築師及匠師設計或施作之參考。



圖 金門瓊林蔡氏祠堂門神 - 1934年泉州匠師作品



業務報導

作者：徐虎嘯

97年度「綠建築標章審查作業精進計畫」辦理情形略要

內政部建築研究所自88年開始推行「綠建築標章制度」，因屬自願鼓勵性質，初期主動申請之案件數相當有限。迨自90年行政院核定「綠建築推動方案」後，為帶動綠建築風氣，特於方案中明訂要求公部門新建建築物應進行綠建築設計，並於取得候選綠建築證書後，始得核發建造執照。故91年起申請案件急速攀升，審查人力及時間漸顯不足，難以應付大量案件之審查需求。基此，本部特籌劃擴大審查組織及人力，並分為北、中、南三區同時受理申請，以有效縮短送件掛號及評審作業時程，提升審查效率。

綠建築評定範圍廣泛，包括生物多樣性、綠化、保水、節能、CO₂減量、廢棄物減量、節水、室內環境及污水垃圾改善等九大指標，故綠建築委員會委員，廣納建築、土木、景觀、機械、空調及環工等專業領域之專家、學者、建築師與技師等，對指標項目之熟悉度，審查的寬嚴及認定，須給予統一的規格，以利遵循辦理。此外，每年審查案中，有若干特殊案例，其於基地範圍界定、基地配置、規劃設計、材料工法運用上，有異於一般估算方式情形者，亦需集思廣益溝通研商以建立共識。爰本所乃自94年起，每年固定辦理綠建築標章審查作業精進計畫，加強綠建築標章審查實務訓練及意見交

流，以提供平台建立更專業嚴謹之審查品質。

本（97）年度精進計畫仍延續過去執行方式，採兩階段共計三天的方式辦理，第一階段的一天課程於9月6日假台灣科技大學辦理，課程著重綠建築整體制度的研討，內容包括我國綠建築近年執行概況、推行成果、當前國際綠建築的發展趨勢、及政府於今（97）年開始推動的「生態城市綠建築推動方案」專題報告，同時因應我國綠建築設計邁向生態社區，於EEWH建立生態社區分支評估系統之構想及推動方向，廣泛徵詢研討，俾利納入未來建立EEWH評估系統家族之參考。第二階段課程共計兩天，於9月12日假本所台南性能實驗中心，及9月13日假台南成功大學舉辦，本階段為專業研討課程，主要針對綠建築生態、節能、減廢及健康四大指標群之審查技巧與注意事項，辦理實務訓練，課程重點計有：

1. 單一基地採分期開發時，其基地的分割與綠化、保水的評估認定方式。
2. 新建建築物基地周邊已有永久遮蔽物時，其外遮陽設計檢討方式。
3. 空調計算時主機效能與設計坪效的檢視重點。
4. 捷運及台鐵車站空調設計時的空調分區設計重點。
5. 大型空間類的體育場館空調設計，其人員密度負荷的合理估算方式。
6. 雨水儲集槽設置容量大小的合理性評估。
7. 汙水垃圾指標中的油脂截留器設計方式。
8. 室內裝修量之多寡與基地土方平衡的認定方式。

上述密集課程的研討溝通，係綠建築評估審查作業重要的一環，不斷加強評估團隊之共識及在職再教育，以利綠建築評估制度的永續進行，並達到制度的嚴謹與公平，及審查作業「審查同軌、信賴倍增」之目標。





圖3 綠建築委員熱烈發言討論



圖4陳瑞鈴組長主持綜合座談



業務報導

作者：羅時麒

健康室內環境診斷諮詢服務計畫簡介

隨著建築物朝向密閉化、空調化發展，加上近年來室內過度裝潢之風氣盛行，室內環境潛藏許多健康危害風險。根據本所1999年起陸續辦理之建築室內環境指標、性能式通風規範，及室內環境品質診斷等相關研究顯示，室內環境品質的良窳直接影響使用者的健康，而不良的室內環境可能導致病態建築的產生，在這些建築物生活或工作，易引發病態建築症候群問題。故為維護提升室內健康環境，本所於2002至2007年間推動辦理「室內環境品質改善計畫」，累計完成營建署、國家圖書館等18處中央廳舍或院校之室內環境品質改善示範計畫，於2008年2月彙編集結成冊，出版「室內環境品質簡易自評手冊」，提供民眾參考。惟因囿於預算經費有限，為擴大服務範圍及成效，本(97)年度「健康室內環境 (Healthy indoor environment) 診斷諮詢服務計畫」，從以往之工程改善，轉型為諮詢服務計畫，本於「建築預防醫學」及「建築治療醫學」的觀念，加強室內環境品質診斷與諮詢服務，鼓勵民間業界參與實測診斷工作，以營造健康舒適的優質室內環境。

本計畫之內容與進展，擇要摘述如下：

1. 辦理室內環境品質現場實測及診斷:考量少子化後幼兒健康問題普受重視，本年度特選定公立托兒所為研究標的，進行室內環境品質之實測及診斷，計有34單位提出申請，經初勘評選後，共有台北市立南港托兒所等15單位列入本次調查服務對象。本計畫將依托兒所地理環境分為:都市空調型、鄉村空調型和鄉村非空調型等3大類，採現場量測與訪談調查並行方式，針對室內之音、光、溫熱、空氣、電磁、生物性等環境因子，分別進行長時間(8小時)實測，並交叉歸納出綜合性的診斷建議，分別撰擬改善報告書，俾供各該托兒所參據改善。
2. 舉辦講習會:為加強社會大眾對健康室內環境之了解與重視，本計畫本(97)年10月14及28日，於台北及台南各舉辦1場「健康室內環境診斷諮詢服務講習會」(約450人次)，講習內容包括永續健康環境之國際發展趨勢、法令制度與政策推廣、室內空氣品質之健康危害、室內環境之診斷改善、室內裝修綠建材應用等主題，邀請國內知名專家學者進行演

講，獲建築及室內設計從業人員、政府部門、學生等，踴躍報名參與。

3. 研擬室內環境診斷及改善技術手冊:內容將包括室內環境各影響因子的介紹、各因子與人體健康之間的關係、健康室內環境之診斷評估及改善方法等，俾提供健康室內環境之規劃、設計及建造等階段之參考應用。

觀察2008年於丹麥召開「室內空氣國際研討會」(Indoor Air 2008)之發展趨勢，發現室內環境品質議題之論文，以幼兒教育環境及學校建築健康評估類約佔三成，顯示教育場所之空氣品質健康需求迫切與重要性。其次，由於我國少子化與高齡化問題逐年提高，未來建構健康室內環境，應不分建築類型、空間用途和使用者族群，從幼兒教育到老人住宅環境均需注重，加速辦理各類建築之室內環境品質現況調查，進行更深入的探討，以建構優質健康的室內環境。



業務報導

作者：蔡介峰

性能實驗中心通過TAF增項認證

本所性能實驗中心於93年11月啟用，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，支援國內高性能綠建材產品研發驗證並受理業界委託測試。

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，本中心積極參與中華民國實驗室認證體系(TAF)認證，95年間已通過「細粒料比重及吸水率試驗」等4項土木領域認證及「聲壓法隔音材隔音性能試驗」等6項測試領域認證。本(97)年7月間本中心再經TAF評鑑通過取得7項增項認證，分述如下：

(一)消音箱消音性能試驗：

本試驗係依ISO 7235標準方法進行建築空調風管消音箱性能測試，可量測靜(動)態插入損失、總壓損、壓損係數及氣流噪音檢測與實驗研究。主要設備由一組迴響室與餘響室結合之消音箱測試系統組成，可量測之頻率範圍為100 ~ 10,000Hz，動態風速範圍0 ~ 10m/s，並可改變正、逆向之氣流傳播方向。

(二)半無響室聲功率試驗：

本試驗係依ISO 3745標準方法進行電器或各類音源聲壓、聲功率及方向性檢測與實驗研究，主要設備包括自動5軸向麥克風定位系統等，可量測之頻率範圍為100 ~ 10,000Hz。

(三)全無響室聲功率試驗：

本試驗係依ISO 3745標準方法量測各類音源於全無響環境之表面聲壓位準，並計算聲功率位準，主要設備包括自由音場麥克風*20、麥克風固定架，可量測之頻率範圍為63 ~ 10,000Hz。

(四)照明燈具配光曲線試驗：

本試驗係依CIE121、EN13032-1標準方法進行(1)燈具配光曲線特性、(2)光通量、照度分佈及光強度分佈、(3)電性資料(電流、電壓、功率)量測，主要設備包括LMT配光曲線測定儀、可程式電源供應器、自動化軟體與解析繪圖系統，可量測光強度範圍 $0.1 \sim 8 \times 10^7 \text{cd}$ ，可量測照度範圍 $0.0001 \sim 200,000 \text{lx}$ 。

(五)人工光源全光通量試驗：

本試驗係依CIE69、CIE84標準方法進行人工光源之全光通量、發光效率及電性資料(電流、電壓、功率)量測，主要設備包括：LMT直徑1m、2m全光束積分球、可程式電源供應器、電性量測設備，可量測範圍為 $0.001 \sim 106 \text{lm}$ ，亦可搭配光譜儀、譜線燈進行光源之光譜分析、色溫、色度、演色性量測。

(六)玻璃遮蔽係數試驗：

本試驗係依JIS R 3106、JIS R 3107以及ISO 9050等標準方法進行玻璃光學與熱學性能量測，主要設備包括紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀、傅利葉轉換紅外線光譜儀、熱傳導係數分析儀及可程式恆溫恆濕試驗機，量測範圍分別為 $185 \sim 3300 \text{nm}$ 、 $7800 \sim 370 \text{cm}^{-1}$ 、 $0.01 \sim 500 \text{W/m} \cdot \text{K}$ 。

(七)立體、偏光顯微鏡石綿鑑定：

本試驗係依CNS 13970、NIEA R401.21T、NIOSH 9002等標準方法進行含石綿塊狀樣品之鑑定及含量測定，測定範圍為1% ~ 100%石綿纖維，主要設備包括SZ40-TRCTV立體顯微鏡、BX51偏光顯微鏡及DP-20影像擷取系統。

本次增項認證案之通過，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，亦有助於業界產品之外銷業務推展，本中心技術服務專線(06) 3300504分機2121，亦歡迎上網查詢，網址<http://bpl.abri.gov.tw/>。



業務報導

作者：黎益肇

非封閉式結構風載重特性研究

台灣地區廠房類的構造物在颱風季節常發生鄰棟建築物墜落物風擊、開口耐風強度不足或表面披覆物扣件強度不足，造成開口破損事件，使原本封閉式建築物瞬間成為部分封閉式建築物，由於此類建築物內部空間多屬於完整連通的，內壓變化影響可迅速及於整棟建築物內部，與一般大樓發生開口破壞雖導致外部氣流進入，但因內部隔間繁複使得內壓變化僅及於局部空間，兩者對於結構系統所受風載重的變化有所不同。廠棚式建築物發生破孔，外部紊流作用引入內部空間，使原本建築物的內壓發生改變，事件大多發生於颱風等強風作用期間，有可能引起後續更多的外殼破壞，甚至對建築物產生結構性的危害。因此探討此類建築物開口破壞引發的風載重變化，需同時考慮外部風壓及內部壓力擾動聯合作用下的風載重特性，並能推估其等值風載重的變化，對於廠房類建築物受極端氣候作用下的結構安全確保將有所助益。

本研究主要探討非封閉式結構風載重特性，檢視建築物局部開孔或破孔對風壓分布之影響，計畫目標為：

1. 建立非封閉式建築物受風載重基礎資料
2. 檢討不同構型非封閉式建築物風載重的特性，作為設計的參考
3. 研擬非封閉式廠棚建築物風載重評估模式的策略
4. 建立建築物內外風壓同步量測與分析技術

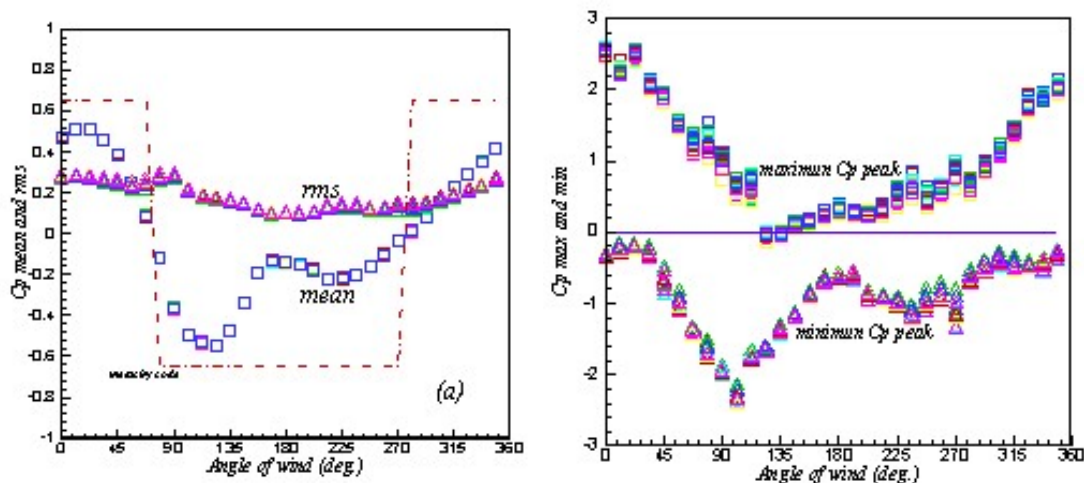
研究中比較國內外有關非封閉式建築物耐風設計的相關規範，初步整理其結果如下所述：

1. 由國內外風力設計規範有關非封閉式建築物的設計風載重規定了解，各規範均對於建築物封閉條件加以區分為封閉式、部分封閉式及開放式等類別，分類方式類似，而紐澳規範內則增加對於具有通透性牆面的區分。國內規範在建築類型分類方面，基本上與美國ANSI/ASCE 7-02規定是相同的。
2. 由於內風壓會受到外部流場影響主要發生在如工業廠房等具良好聯通性內部空間的建築物，有關建築物內風壓的考慮在各國規範中均有定義，而其考慮方式以均勻分布、靜壓係數型態加以考慮，ASCE 7-02規範則在補充說明中對於開口部引起的內外壓高度相關的狀況應加以注意。
3. 針對眾多的開口型態，合適的內風壓建議值為必要的，紐澳規範對於開口分布情形及通透性外牆的配置，所產生的內風壓變化有較詳細的建議，對於實際設計工作上有甚大的助益。英國規範在此部分，亦有較詳細的規定可供參考。
4. 我國規範中對於封閉式及部分封閉式建築物內風壓係數以靜風壓係數方式表現，開放式建築物則建議風力係數；在部分封閉式建築物設計中，考慮內外部風壓相關性是否有可能產生的較大載重，須加以釐清或檢驗其保守性。

由氣動力實驗的成果顯示，部分封閉式建築物的內壓與開口部附近風力作用形式關係密切，同時外部紊流透過開口進入建築物內部，內風壓直接反映該牆面的風壓，亦因此隨風攻角的改變，內風壓有正負壓的變化。由本階段針對單一開口建築物的實驗結果數據顯示，與規範建議值相比，平均內風壓變化範圍並未超過規範的建議值。同時由內外風壓的相關性係數加以檢視，顯示在部分風攻角作用下內外風壓有高度的相關性，是否會造成建築物結構系統有瞬間承受超過規範設計值的可能性，應加以進一步檢討。



圖一、非封閉式建築模型於風洞中進行實驗量測



圖二、非封閉式建築模型實驗第一類型開口配置下之內風壓係數



業務報導

作者：郭建源

廢輪胎橡膠混凝土應用於建築隔熱吸音牆板之研究

廢輪胎是環境、衛生與安全的難題之一，廢舊輪胎的回收利用已是全世界關注的焦點。廢輪胎由硫化橡膠所合成，其性質非常穩定，可在自然環境中持續一百年以上而不致腐壞。且由於廢輪胎之彈性佳、韌性強，無法以機械力壓實，因此堆置時須佔據大量的空間；同時在遇雨積水之情況下，極容易引起登革熱疾病的發生。再加上廢輪胎含有高熱值，若堆積貯存不慎，極易起火燃燒，不但造成空氣污染，而所產生的熔油、熔渣亦會滲入地下，進而造成土壤及地下水的污染。因此，利用掩埋來處理廢輪胎之方法，不但需廣大之土地面積，亦無法有效根本解決廢輪胎之處理問題。

國內每年大約產生13萬公噸的廢輪胎，但其再生利用之市場仍不足以消化。國外廢輪胎之回收處理方式已逐漸從早期

的「能源回收—作為輪胎衍生燃料」走向「資源回收—進行材料回收再利用」之方式，資源回收亦朝向開發附加價值較高的產品。目前廢舊輪胎資源回收利用的技術包括：廢舊輪胎直接原型利用或翻修、廢橡膠熱能利用、改質瀝青、建築高速公路、生產防水建材、防水塗料橡膠製品等多個方面。此外，廢輪胎粉可以加入化學添加劑，製成各種成品，如橡膠板、高速公路護欄、鐵路平交道等；廢輪胎於海洋之應用亦遍及人工魚礁、海岸防波堤、消波塊等方面。

本研究之主要目的為探討廢舊輪胎橡膠顆粒應用於水泥基材中之工程基本性質及隔熱、吸音與防火性能，並研發具有隔熱、吸音與防火性能之橡膠水泥混凝土板，以作為建築工程非承重牆之材料。主要研究內容為，國內外廢舊輪胎橡膠水泥基材相關文獻之搜集與整理，廢舊輪胎橡膠混凝土板之配比設計與隔熱、吸音、防火性能與煙毒性測試，以及廢舊輪胎橡膠混凝土板之經濟效益評估。

本研究案目前已完成相關文獻之回顧與整理，及橡膠水泥板配比設計之基本性能試驗如工作性、單位重、抗壓與抗彎強度及耐燃性等。本案之初步研究成果如下所示：

1. 橡膠水泥漿不論加入為橡膠粉或橡膠粒，工作性均不佳，且加入防火被覆材後，隨著含量的增加，工作性也隨之降低。
2. 依據CNS 3802規定「資源再生板」的容積比重須符合1.2以上，未滿1.4，本研究依水膠比0.4與0.65配比製作之試體比重約為1.35到1.39之間，可符合CNS3802之規定。
3. 水膠比0.45之抗彎強度為1.32到1.65MPa之間；水膠比0.645之抗彎強度為1.46到1.88MPa之間，且防火被覆含量增加，試體抗彎強度有增加之趨勢，但防火被覆含量為5%時卻產生降低之現象。
4. 就耐燃性質而言，本研究以塗防火被覆與否作為變數，未塗防火被覆之橡膠水泥板，水膠比0.35時，加熱至100°C與150°C其試體表面及味道並無明顯之變化，至200°C時表面無任何變化，但已可聞到些微之燒焦味。另以水膠比0.65加熱至150°C觀察其延時變化，加熱10分鐘至1小時左右，未出現橡膠之燒焦味，直至延時3小時，始有焦味出現。塗防火被覆之耐燃試驗，水膠比0.5試體加熱至150°C，可延時至170分鐘，試體並無任何的味道變化。水膠比0.65試體，分別塗以2mm、4mm、6mm、8mm之不同厚度之防火被覆進行高熱加溫試驗，各在250°C、300°C、350°C及400°C時出現燒焦味。



業務報導

作者：梅賢俊

我國智慧化居住空間八年發展藍圖

配合「環境保護」與「全人關懷」之世界潮流及台灣產業創新再造，行政院於2005及2006年產業科技策略（SRB）會議中，將「智慧化居住空間」之發展列為規劃重點，並於2006年提出「我國智慧化居住空間八年發展藍圖」之規劃概念，希望藉由我國目前在ICT產業之優勢，配合國內外相關產業發展及臺灣人民之生活需求，使ICT產業與建築產業結合，創造出安全、健康、便利、舒適、節能與永續之工作及生活環境，同時亦可讓ICT產業藉此進行跨領域之異業整合，開拓另一個

新興市場，由此再創下一波經濟奇蹟。

經由兩年環境整備與意見整合，已完成初步之整體規劃，包括未來發展願景目標、競爭力分析、策略行動方案與效益評估機制等，相關重點簡述如下：

一、發展願景：

以建築為載具，藉由資通訊及服務產業之增值與應用，全面提升國民生活品質，並帶動產業創新開發與外銷。鼓勵跨領域企業合作參與，有效解決各主體面臨之課題，善用各種改善國民生活的知識、技術與工法，提供人本關懷價值的智慧化服務，並以永續多元的解決方案，對應安全安心、健康照護、舒適便利及永續節能等領域之國民課題與需求。依據短中長期時程規劃，由住宅、辦公室、大樓、學校、醫院以至於社區、都市及整體國土規劃等公私場域，陸續納入智慧化居住空間改善之範疇。

二、願景目標：

- (一) 因應國民需求，為國民帶來更美好之生活。
- (二) 育成智慧化居住空間服務產業，將資通訊、建築及服務等領域整合為花瓣型產業。
- (三) 推動我國成為智慧化居住空間服務產業的國際品牌。

三、我國競爭力分析：

- (一) 我國可發揮之競爭力 -
 1. 強大而靈活應變的資通訊、機電製造與建築營造產業基礎。
 2. 豐富且多元的應用開發與平台建構經驗。
 3. 充沛的優秀資通訊、建築與設計專業人才。
- (二) 我國需掌握之競爭力 -
 1. 服務、資通訊與建築等產業之跨領域創新整合。
 2. 需求導向的開放式平台建構與硬體增值。

3.服務與硬體的長期性整合研發PDCA體制的建立。

四、新策略與行動方案：

(一) 我國智慧化居住空間花瓣型產業發展 - 。

1.推動居家服務平台RSP與應用服務之整合性發展。

2.推動傳產業者投入發展加值型+ α 產品。

3.推動綜合佈線，實現建築與資通訊、服務領域整合。

(二) 我國智慧化居住空間發展環境建置 -

1.建置IPv6等次世代網路環境及公共內容與服務。

2.培育與培訓跨領域人才。

(三) 我國智慧化居住空間之跨領域整合推動 - 強化產、官、學、研整合性推動機制。

五、預期效益

(一)產業效益方面：花瓣型跨領域產業帶動服務、資通訊及建築相關產業發展與整合，強化我國服務業規模與競爭力，並透過智慧財產權的及早佈局，在萌芽中的全球智慧化居住空間產業搶得先機。

(二)民生效益方面：的居家智慧化服務與產品，可在安全安心、健康照護、節能永續、舒適便利等四大領域為國民帶來優質好生活。

(三)社會效益方面：透過智慧化整合服務的提供，可推動整體社會與環境資源之利用趨向最適化，擴大與強化防災、防盜、防疫、醫療救護、大眾交通等面向之公共內容與服務範疇，提升服務品質。



業務報導

作者：黃柏銘

居家住宅能源管理系統HEMS (Home Energy Management System) 已被國際能源署IEA認定為21世紀最具節能效益與大發展潛力之其一產業。隨著國際間對於建築物節約能源觀念日益普及，HEMS之發展儼然已成為國際潮流。

在台灣，住宅類建築佔整體建築量90%以上，且一般家用電器產品在自動控制方面亦較大型建物之中央系統更為簡易，故若能將HEMS系統導入住宅中妥加運用，其聚沙成塔之節能效益將不容小覷。

本研究為我國首度針對HEMS進行之系統化研究。其主旨為開發並建立適用於我國溼熱型氣候下之省能策略，並經由電腦模擬及全尺度實驗加以分析、印證其省能之效益。

本研究主要研究內容分述如下：

一、HEMS實驗系統之建立

利用目前市面已經普及化或是已開發之技術，進行家庭耗能系統之控制。有線系統部分，將利用已經在國際間逐漸普及的有線系統之通訊協定(Bacnet、Lonwork等)控制技術來進行聯絡控制各家庭耗電設備，並配合部分家用無線傳輸技術(Zigbee、GSM等)來進行短距離資料以及室內外各Sensor訊號之傳輸，並將各設備有效的進行整合，進行系統化的控制，並將各種控制模式、工作時程、管理機制導入家庭生活當中，並將系統控制軟體化，進行有效監控。

二、本土氣候下智慧型運轉策略之建立與應用

依據台灣地區之氣候型態與氣象年資料，應用美國能源部所發展之eQuest程式進行電腦模擬分析，以建立各種本土氣候條件下可行之能源策略，包含隨外氣溫度調變之室內空調運轉模式、照明與家電產品控制策略應用，參見圖1。

三、HEMS實驗系統之全尺度實驗印證

本研究之實驗空間位於國立中山大學冷凍空調實驗室，由於此空間長期處於實際運轉狀態，故能較接近地反映實質居家能源消耗情況。由於先前實驗空間HEMS系統僅能進行基本之On-Off 控制及量測功能，本年度將建置具有情境及人員進駐實際使用之機制，以更加準確地反應空調與照明之不同情境模式下的實際節能效益。

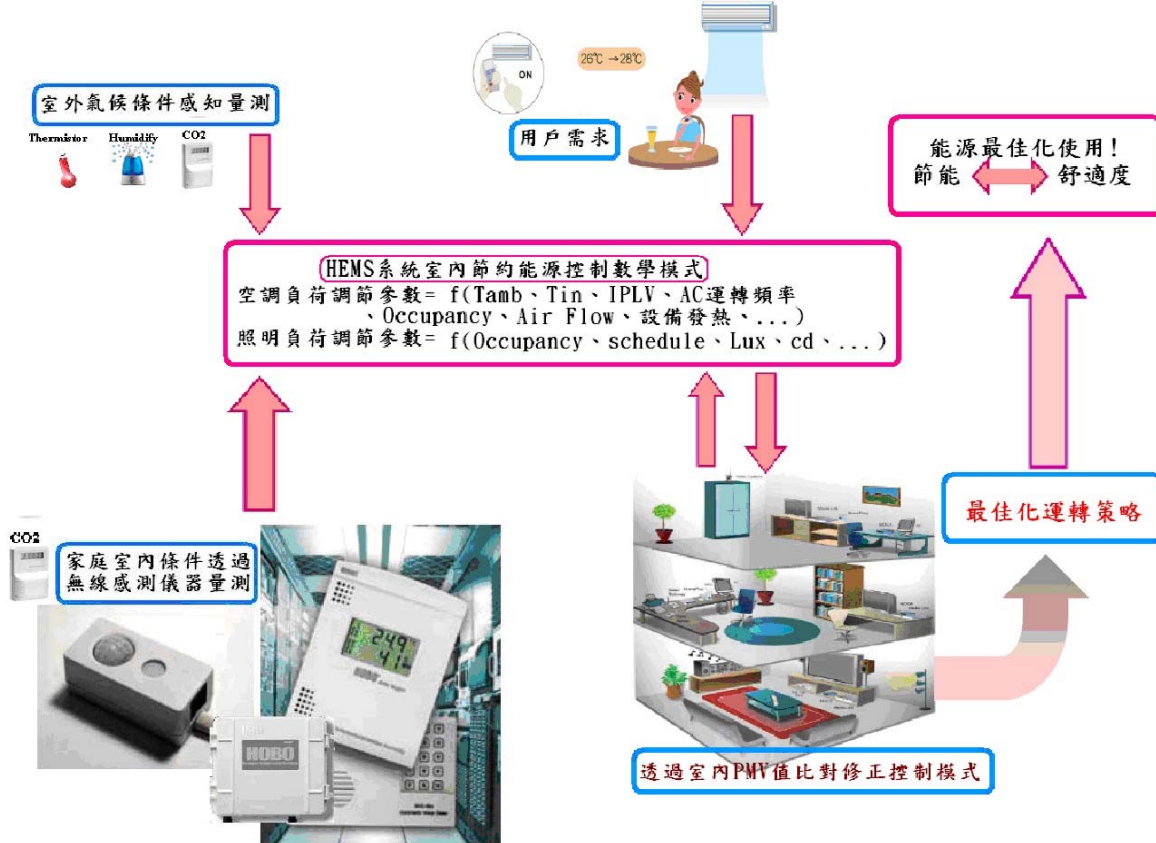


圖1 台灣本土氣候下HEMS系統智慧型運轉策略之建立流程圖

四、節約能源運轉策略之效益分析

初步結果顯示針對空調及照明兩大系統之省能策略，皆可獲得5%~45%不等之省能效果，結果頗為顯著。

傳統空調系統由於皆採取回饋控制策略，因此容易造成系統之追逐現象（Hunting），同時對於室外溫度之變動與室內人員變更，所造成之空調負荷變化於控制策略上皆有相當之時間差，導致耗能之增加。本研究藉由建立智慧型之HEMS系統，配合溫溼度感應器之佈設來求取最佳化室內溫度設定，同時藉由RFID技術之應用，作為室內人員與相對應熱負荷變動之主要比對基準，形成一個較先進之預測型控制策略，而獲得良好之節能效益。另一方面本研究亦採用目前最風行於居家空間之VRV變頻分離式冷氣系統，進行節能策略之開發與應用。經全尺度實驗結果顯示，配合外氣溫度與室內負載變動條件下，經由HEMS進行智慧化運轉策略之管理，亦可獲致5%~23%不等之節能效果，值得大力推廣應用。

本研究係為我國首度推動HEMS技術軟硬體系統整合之重要里程碑。透過本研究所提出的適合台灣本土氣候下之家庭居住空間省能策略之研究成果，將成為大量住宅類建築進行智慧化及省能化之改善工作的最佳利器。



專題報導

作者：張尚文

細水霧與自動撒水在騎樓機車火災之防護效果實驗

本所建築簡訊第59期「水系統在騎樓機車火災之防護效果與展望」乙文提及，機車是國內普遍使用的交通工具，通常

停放在建築物的騎樓，然而，機車的坐墊、外殼、輪胎等橡膠及塑膠材料易燃、燃燒快速且不易撲滅，一旦著火，火勢在很短的時間內就會延燒到建築物，相當危險。嘗試三種不同設計的自動撒水，進行機車火災防護實驗發現，雖然可以抑制火勢延燒，但仍有部分死角，是撒水難以直接噴撒的防護死角，即使每顆撒水頭的出水量提高到每分鐘250公升（總出水量750公升），撒水密度每平方公尺每分鐘30公升，仍然無法滅火，建議嘗試細水霧來滅火。

細水霧與自動撒水的滅火劑同樣是水，最大的差別在於細水霧的水滴遠比自動撒水的水滴小，NFPA 750規範中定義細水霧為水滴直徑在1000 μm 以下。理想的細水霧滅火模型是水滴攻擊到火源中心，並迅速汽化，大部分的水均參與滅火作用，因此細水霧被認為具有高效能、低水耗、低水損的特性。理論上，細水霧可以應用於一般（A類）火災、油類（B類）火災及電器（C類）火災。燃燒持續的三要素為可燃物、氧氣及熱量，降低燃燒三要素的數量與濃度可以抑制火勢，除去燃燒三要素之一則可以撲滅火災。由於細水霧水滴顆粒小，因此在火場中十分容易汽化而吸收大量的熱量；另一方面水變成水蒸氣後體積膨脹1700倍，不僅稀釋氧氣濃度，也阻擋了燃燒火焰的熱量回饋到可燃物，降低可燃物繼續揮發或分解出可燃氣體的潛勢；理論上，細水霧顆粒小到足以隨火場的氣流方向飄散，故可隨著火源補充新鮮空氣的氣流，進入遮蔽處的火源。

此外，當仔細觀察自動撒水撲滅機車面板材料上的火焰時之微觀現象發現，當水滴噴撒到著火的面板時，被水滴攻擊的那個「點」的火焰會熄滅，但是隨著水滴由面板滑落到地面後，熄滅處的火焰迅速被該點周圍持續燃燒的火焰引燃，發生復燃現象。既然水滴會滑落到地面，表示部分的水浪費掉，並沒有參與滅火反應，此時，如果能將這些水變成顆粒更小的細水霧顆粒，假設細水霧顆粒的直徑為自動撒水滴直徑的1/5倍，表示一滴自動撒水的水滴可以化成25顆細水霧液滴，均勻的分佈在空間，如此一來，不僅能夠提高水的利用率，一方面，由於水滴含蓋的密度較高，當這些水霧滴同時作用在機車的塑膠面板表面的時候，確實有同時撲滅火災，防止復燃的契機。

然而，火場瞬息萬變，使用大量出水的自動撒水來滅火尚發生力有未逮的時候，這種新科技的細水霧要使用適當（少量）的水量來滅火，技術上仍有許多待研究之處，目前國內外的細水霧仍處於各家廠商競相研發的萌芽期，對於噴頭設計與噴頭配置還沒有統一的規範，國外的規範如UL2167，規定細水霧應經過實場測試驗證滅火能力後，才能實際應用於建築物。因此，本研究打算透過實際的實驗，來觀察細水霧對機車燃燒火焰的影響。

機車火災發生後，如果不能立刻降溫控制火災，則機車油箱內的汽油隨時可能爆炸，一旦汽油爆炸，則撒水防護作用瞬間失效，由此可見，持久戰對防護是不利的，因此要在短期間內滅火或控制住火災，方為上策。在沒有任何防護下的機車火災，由於火勢成長迅速且猛烈，發現火災的人們即使想搶救也無能為力，在細水霧或撒水的防護下，如能撲滅火災固然最佳，如不能撲滅火災，至少，必須能夠迅速控制火災在一定的規模以下，讓人們有能力拉開其他未引燃的機車防止火災擴大，或逕行滅火。

本研究模擬3台停放在騎樓下緊密排列的機車，由排放在中央機車的底下點火，安排不同的細水霧噴頭配置，採用的噴頭有二種（噴頭特性如下表所示）。實驗過程如係外側機車的外側面板著火，表示火焰可能會延燒到更外側的機車，反之，外側面板沒有著火，表示火焰可能不會擴大延燒到更外側的機車。由於接焰火焰達260 $^{\circ}\text{C}$ 時可引燃木材，以此為參考基

準，藉由火焰高度以及天花板的溫度來推論，騎樓機車火災會不會延燒到上方的建築物。熱釋放率代表火焰於單位時間釋放的能量，也是描述火的大小的重要指標，機車火災在細水霧的作用下，如果熱釋放率可以降低，代表火災獲得抑制。

型式	噴頭描述	工作壓力	出水量	平均粒徑大小
圓形	防護的範圍如同一般的自動撒水頭一樣，是圓形	50 kg/ cm ²	32 l/ min	500μm
半圓形	防護的範圍是半圓形，以節省水量	50 kg/ cm ²	16 l/ min	500μm

本文總共進行四次實驗，安排如下：

一、第一次實驗：沒有細水霧防護。

二、第二次實驗：三個噴頭安排在騎樓天花板成一直線，中央採用圓形噴頭，二旁採用半圓形噴頭，這個安排是參考目前自動撒水頭習慣安排在天花板附近的情形來配置。如圖1所示。

三、第三次實驗：機車的前方與後方的地面上各安排二顆半圓形噴頭，由於一般火柱係由底部補充新鮮空氣，這個安排是嘗試讓細水霧順著補充的空氣氣流，進入火源中心。如圖2、圖3所示。

四、第四次實驗：機車的前方地面上安排二顆半圓形噴頭，後方距地面1.5公尺高的地方安排二顆半圓形噴頭，這個安排是觀察機車的形狀，儘可能降低機車外殼形狀造成的防護死角。如圖2、圖4所示。

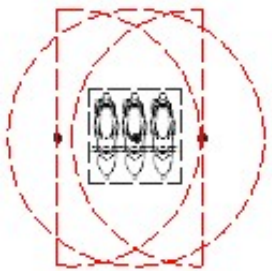


圖1 第二次實驗防護範圍上視示意

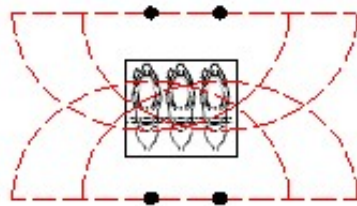


圖2 第三、四次實驗防護範圍上視示意

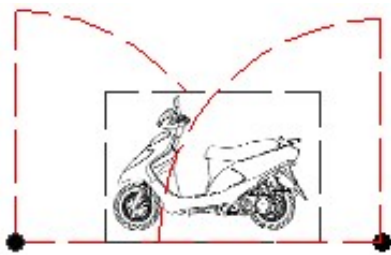


圖3 第三次實驗防護範圍側視示意

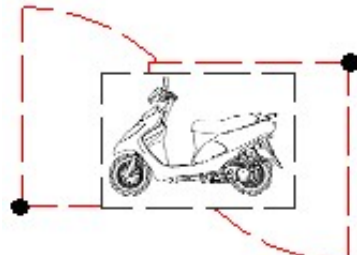


圖4 第四次實驗防護範圍側視示意

實驗結果如下：(1) 在可見火焰的垂直方向延燒方面：沒有防護時，垂直方向的火焰在實驗開始135秒以後持續到達

天花板高度 (3.5m) ，其餘各次實驗在細水霧噴撒後，火焰高度立即大幅降低。如圖5所示。(2) 在可見火焰的水平方向延燒方面：沒有細水霧防護時，3輛機車全面陷入火海。第二次實驗的3台機車也是全部燃燒，但延燒速度比無防護時慢。第三次實驗的左側機車的左側面板有燃燒，但右側機車的右側面板沒有燃燒。第四次實驗則是左側機車的左側與右側機車的右側都沒有燃燒。(3) 在熱釋放率方面：無防護實驗的熱釋放率最大可以達到5.5MW，三種配置的細水霧均能在噴撒後30秒內將熱釋放率抑制在0.16MW以下。(4) 在溫度方面，無防護下的中央天花板處的溫度可達到996°C，三種配置的細水霧均能在噴撒後30秒內將溫度降到80°C以下。綜合第59期有關於機車在撒水狀態下的實驗結果與本次細水霧實驗結果如下：

實驗別	用水量 l/min	結果			備註
		效用	向上延燒	橫向延燒	
無防護	0	無	會	會	第一次實驗
一般自動撒水 標準配置	320	抑制	不會	不會	(參考59期) ，每顆撒水頭約80 l/min
一般自動撒水 集中配置	300	抑制	不會	會	(參考59期) ，每顆撒水頭約100 l/min
大水量自動撒水	750	抑制	不會	不會	(參考59期) ，每顆撒水頭約250 l/min快速抑制
細水霧天花板配置	64	抑制	不會	會	第二次實驗
細水霧底下配置	64	抑制	不會	可能不會	第三次實驗
細水霧高低配置	64	滅火	不會	不會	第四次實驗

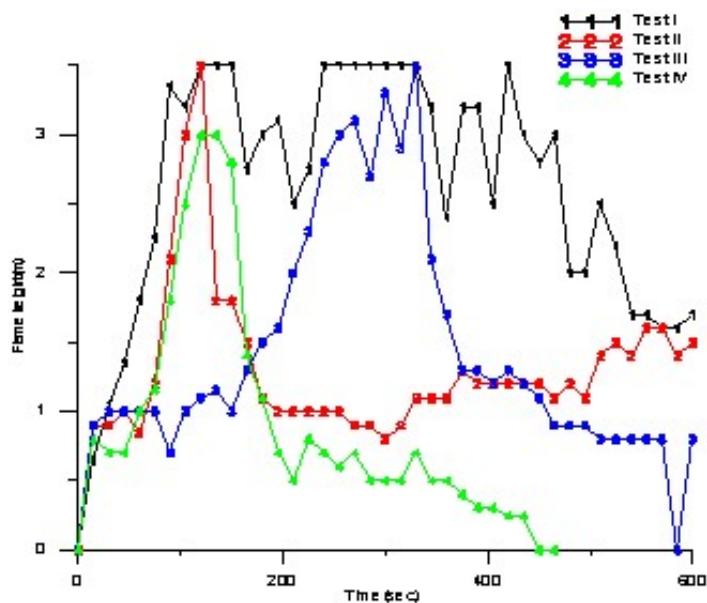


圖5 四次試驗火焰高度圖

結論：由上述結果可以看出，自動撒水與細水霧可以抑制機車火災，阻止火焰向上延燒。撒水頭 (噴頭) 配置得宜的話，可以阻止火焰橫向延燒。細水霧噴頭如配置得宜，可以在節省水源的情形下，撲滅火災。



大陸地區減災示範社區考察心得-青島市綜合減災示範社區推動經驗

一、前言

中國大陸幅員廣大，災害種類多、分佈地域廣、發生頻率高，估計有70%以上的城市、50%以上的人口分佈在氣象、地震、地質和海洋等自然災害嚴重的地區。近15年來，平均每年因各類自然災害造成約3億人（次）受災，倒塌房屋約300萬棟，緊急轉移安置人口約800萬人，直接經濟損失近2000億元。制度方面又存在有地區減災綜合協調機制不健全、部門間協調與資訊共享及與民間組織等社會力量參與減災的機制不夠完善等問題，加上防災減災基礎設施建設有待加強，社區的減災防災意識薄弱。

在此一基礎上，中國大陸民政部推動綜合減災示範社區計畫，此一計畫係確立於1998年中國大陸國務院頒佈實施的「中華人民共和國減災規劃（1998-2010年）」政策文件中，承接實現16屆六中全會提出的「全面提升國家和全社會的抗風險能力」的戰略目標，在對「中華人民共和國減災規劃（1998 - 2010年）」實施情況進行總結評估的基礎上，依據「中華人民共和國國民經濟和社會發展第十一個五年規劃綱要」以及有關法律法規，製定「國家綜合減災『十一五』規劃」。

為提升整體綜合減災能力，前述規劃目標之一為：創建1000個綜合減災示範社區，85%的城鄉社區建立減災救災志願者隊伍，95%以上城鄉社區有1名災害訊息員，公眾減災知識普及率明顯提升。在此一目標下，主要任務之一即為「加強城鄉社區減災能力建設：推進基層減災工作，開展綜合減災示範社區創建活動；完善城鄉社區災害應急預案，組織社區居民積極參與減災活動和預案演練；不斷完善城鄉社區減災基礎設施，全面開展城鄉民居減災安居工程建設；強化減災避難功能，在多災易災的城鄉社區建設避難場所；建立災害訊息員隊伍；加強城鄉社區居民家庭防災減災準備，建立緊急狀態下社區弱勢群體保護機制；全面提升城鄉社區綜合防禦災害的能力。」

2008年4月1日中國大陸民政部在北京召開社區綜合減災工作座談會，授予北京市朝陽望京社區等100個社區首批「全國綜合減災示範社區」稱號及匾額，其中青島市有5個社區獲得中國大陸全國綜合減災示範社區稱號。

二、青島市城市減災與綜合減災示範社區

青島是一個災害頻仍的地區，夏季的颱風、暴雨和雷電，冬季的寒潮低溫凍害，春秋季節的大風、海霧、冰雹，以及季節性的乾旱等，平均每年發生10次左右。而青島市處於北半球中緯度地區災害帶和環太平洋災害帶連接處，也是中國大陸重點地震監視防禦城市，常住人口820多萬，100多萬人的外來流動人口，每年接待2000多萬人次的海內外遊客，都給城

市公共安全帶來較大的壓力。

(一) 城市與社區減災推動方向與作法

1. 由上而下的防減災組織工作

青島市政府在2007年成立了以民政局、氣象局等14個部門為成員單位的減災委員會，由分管副市長任減災委員會主任，減災委員會辦公室設在民政局救災處，主要負責研究制定全市減災工作的政策和規劃，協調與指導重大減災救災活動與工作等。街道和社區居委會主要負責制定基層災害應急救助預案、宣傳教育，解決社區減災器材配備等問題，檢查家戶隱患和安全提示，對災害弱勢族群提供救災服務，組織安全巡視。

2. 統一規劃減災設施

為社區配備辦公及服務配套用房，每個社區都達到300m²以上。社區辦公及服務用房專門開闢了社區防災減災避難場所。城市規劃部門根據城市布局特點規劃了三級避難場所及緊急疏散通道的建設，分別設立了市級避難場所1處、區級避難場所4處、社區級避難場所40處，同時規劃建設了若干個臨時疏散點和臨時安置場所。在社區內配備了滅火器，在居民樓梯間設置了緊急情況逃生引導標誌。室內避難場所做到「一井一道」，即飲水井和排污道，解決自來水污染情況下的飲用水問題，亦可臨時搭建廁所。

3. 多元的減災經費投入

由市財政投資一部分、福利彩票籌集到的公益金列支一部分的方法（市福彩公益金每年列支200萬元用於社區減災工作）確保減災基礎設施建設資金來源。

4. 減災組織體系與責任

社區居民委員會與社區家庭簽訂「安全責任書」，定期組織樓梯間清理活動，清除樓梯間堆積雜物和阻礙逃生的大件物品，負責將安全巡護人員培訓為減災志願巡邏員，實行24小時全方位、不間斷巡邏，一旦發生災情，及時發出預警信號、處置險情。普遍建立了社區減災志願者協會，以社區年輕人組成的組織團體為主導，吸收廣大居民參加，特別是發動有救援知識的人員加入。

5. 減災宣傳與防災文化的形成

青島市在中小學開設減災教育專門課程；市區的大部分社區都設立了減災公益廣告牌、減災宣傳檔、宣傳櫥窗；實施減災教育進家庭，將社區減災知識印製成冊，發放到千家萬戶；培訓居民有關社區自救互救知識共30萬人次；對社區管理者和救災志願者進行滅火、逃生、搶險和自救互救等方面的培訓；組織居民開展知識競賽、納涼晚會、災害紀念日等活動。

6. 提供誘因，結合企業參與減災工作

在企業參與災害管理中，市南區社會救助工作協調委員會制訂長期合作規劃和「災害管理公共合作項目書」，明確說明企業參與減災救災活動者，享有多項權益。而參與方式包括：由企業根據自身特點，組織救災義工隊伍，無償提供培訓資源、參加社區防災減災演練、災害來臨時為民眾提供避災場所，如青島市海天大酒店承諾災害發生時，為社區居民提供

安置場所與食品物資、網路資訊公司在其網站上定期進行災害管理的公益宣傳；出資為社區配備救災設施，協助展開教育培訓和捐助防災減災專項救助金等，企業則可以在文宣資料或減災設施上宣傳企業形象。

（二）綜合減災示範社區之組織、建設經驗

97年7月4日在青島市民政局的接待下，前往青島市兩處綜合減災示範社區參觀，一處位於市南區，由湛山街道辦事處所管理的「新湛二路社區」、另一處位於四方區的「阜新路街道辦事處」，參觀社區內的避難場所「海泊河公園應急避難廣場」，其建設、組織動員概況如下：

1. 實施概況

示範街道建立社區減災工作委員會，由辦事處書記兼主任，成員由辦事處社會治安綜合治理辦公室、派出所、居委會、駐街道有關單位負責人擔任，定期召開由社區居委會和駐區單位參加的社區安全會議，展開社區防災減災的基礎建設和宣傳教育活動，協調解決社區減災宣傳陣地建設、消防器材配備、居民樓梯間可燃雜物的清理整治等問題。

在社區居委會成立社區減災工作組，實行主任負責制，成員由居民小組長、樓長組成，負責社區減災工作的落實，如對轄區公共減災設施如消防器材、逃生設備等進行檢查維護，對居民家庭發放減災宣傳材料和防護用品，入戶對居民家庭不安全隱患進行檢查和安全提示，負責對兒童、孤寡老人、殘疾人等行動不便者提供救災服務，組織安全巡守人員進行巡視等。

2. 在社區營造濃厚的減災宣傳氛圍

社區減災示範的社區都設計了減災公益廣告牌、減災宣傳欄、宣傳櫥窗，張貼淺顯易懂、圖文並茂的張貼畫等教育材料；編印《社區減災常識讀本》、《社區減災管理手冊》等小冊子，發放社區家庭每戶一冊。並充分利用社區文化宣傳機構和場所，開展減災教育活動，達到社區資源共享，如在社區圖書室、老年人活動室、社區報紙等增加減災內容；部分示範社區建立社區減災教室，培訓家庭減災工作骨幹；在寒暑假期間，組織少年兒童進行防汛、防火教育；將減災知識廣場文化活動、社區文藝表演中，做到寓教於樂。

3. 建設避難場所、緊急疏散通道

利用空闊地帶如公園、小廣場設置緊急避難所，社區辦公室和閒置空間開闢社區臨時避難場所、臨時疏散點和臨時安置場所。社區避難場所，建置為防災公園，可容納周圍2~3個社區人員使用，具備避難指揮、供宿、供水、供電、廁所、物資儲備用房、醫療救助室、停機坪等八大功能。在社區內配備消防設施和逃生自救器材並定期檢查，確保災情一旦發生，能發揮作用；在居民一樓入口處張貼「社區緊急救災設施示意圖」，標示出該社區的指揮中心、避難據點、物資、醫療據點，至於樓梯間內則設置緊急情況逃生引導標誌、每戶配備安全逃生繩、應急燈、滅火器、應急包（裝有急救藥品、飲用水、餅乾等），物資儲備倉庫準備一定數量帳篷和棉被，用於救災物資儲備；考量今年中國南方雪災經驗，社區辦事處再為居民家庭配發所需相關物品。

都市與建成環境潛藏各種天然與人為災害，而社區是都市社會的基本單元，在災害緊急應變過程中，社區與社區居民是否能夠「自助、共助」，決定災害損失的程度，在救援過程扮演重要角色。而災害與社區的脆弱性，取決於社區的防災意識、防災設施與民眾參與程度，結合社區民眾參與減災設施建設，以提高社區防災能力與災後回復力，正為我國當前推動都市防減災工作的重要一環。大陸地區推動綜合減災示範社區之特色在於由上而下的貫徹實施，從民政部、民政司到民政局，再從民政局到區委員會、街道辦事處、到社區及居民及企業，所形成的「政府主導、企業支持、社區運作、公眾參與」的災害管理工作格局，將企業專長，納編到城市社區減災救災工作的作法、將減災設施建設納入了城鄉社會救助體系，積極宣傳減災知識的模式，透過示範社區評選的方式在各省市積極推動，其推動績效可再進一步觀察，作為修正我國現行都市防救災推動工作之參考。



專題報導

作者：邱瓊玉

參加「世界永續建築會議暨展覽 (SB08) 」論文發表及建材展

一、世界永續建築會議簡介

世界永續建築會議 (World Sustainable Building Conference) 暨展覽，係每3年舉行1次之重要國際學術研討會，2002年及2005年分別於挪威奧斯陸及日本東京舉行，本(2008)年度則於9月21日至25日假澳洲墨爾本會議中心舉辦，由澳洲聯邦科學與工業研究機構(CSIRO)、澳洲維多利亞省永續會(Sustainability Victoria)、聯合國環境規劃署(UNEP)、國際建築研究聯盟(CIB)、國際永續建築環境協會(iiSBE)等相關國際組織共同主辦，會議目的係提供一個交流平台，使世界各國所提出的永續建築理論與構想，以及創新建材、創新技術及節能減碳設備，得以進行交流並做具體展示。SB08大會主題為「連結、生命、適居 (Connected, Viable, Livable)」，其內容包括專題演講、特別論壇、學術研討會、海報展示、廠商展覽、學生會議、SB07區域會議報告、以及實地參訪等活動。會議主要關注的議題有以下6個面向：(1)永續的規劃設計與管理；(2)永續建築議題(能源效率、水資源、健康環境、室內環境、營建產品及材料耐久性、創新設計模式、案例分析等)；(3)氣候環境變遷之適應方法與策略(永續目標、政府角色、全生命週期指標、評估方法等)；(4)市場訊息、政策法規及消費者的態度；(5)永續教育(學校教育、建築師教育、社區教育等)；及(6)達成永續的經濟效益或財務工具等，內容豐富深廣，大會共計發表論文474篇，專業人士2,000餘人參加，並有50家業界廠商、國際組織及研究機構等參展。

二、SB08學術研討會

本次會議開幕式中，澳洲環境及文化部部長Peter Garrett先生及維多利亞省環境部部長Gavin Jennings先生應邀致詞，指出澳洲致力因應全球氣候變遷議題，將從建築環境、永續社區與生態城市等面向，多方促進澳洲永續發展，以擁有美好的居住環境。



圖1 SB08開幕典禮

SB08大會專題演講者包括澳洲、加拿大、美國、日本、中國等多國知名專家學者，其中日本岩村和夫教授更在其「氣候變遷及亞太合作夥伴關係」專題演講中，將台灣EEWH系統列為當今國際間主要評估系統，並表列台灣參與綠建築相關國際組織活動之現況，大大提升台灣綠建築發展之國際能見度。會中本所何所長與大會主席Greg Foliente博士、CIB秘書長Wim Baken先生、WGBC 秘書長Andrew Bowerbank先生、UNEP 永續建築與營建聯盟負責人Peter Graham博士等多位國際組織重要領袖會晤，介紹本所研究業務及交換推動綠建築之經驗，並就本所明(2009)年即將舉辦之「綠建築邁向生態城市」國際研討會洽談合作方式，原則得到WGBC及CIB等國際組織同意共同主辦或協辦。

本所依行政院核定之「生態城市綠建築推動方案」廣續辦理綠建材標章相關業務，積極推動綠建材標章之國際接軌。故為提高我國綠建材標章之國際能見度，並促進國際學術交流與合作，本所何明錦所長業將我國綠建材標章系統及應用現況撰成“Taiwan green building material labeling system and its applications to sustainable building in subtropical zone” 論文，受邀於大會發表，另國立台灣科技大學鄭教授政利與國立中山大學楊教授冠雄分別針對本所舊有建築物外殼及屋頂隔熱改善計畫及綠空調節能改善計畫共同發表“A Sustainable Approach of Energy Conservation in Improving the Envelope of Existing Buildings in Taiwan” 及“The Green HVAC Concept-Analysis of a National Research Program on HVAC System Renovations” 等多篇論文，本所邱瓊玉研究員則針對SB07台北區域會議中本所參與情形進行簡報，均有效加深國際間對我國綠建築及綠建材推動成果之印象。



圖2 本所何所長明錦發表綠建材論文

本次會議以永續建築評估方法及其案例研析場次最多(28%)，創新設計與技術次之(17%)，目前國際標準組織(ISO)正研擬「永續建築之營建(Sustainability in Building Construction)」國際標準，近2年已完成ISO 21930及ISO 15392等一般準則(General Principles)，是我國最需要注意與觀察的重要發展趨勢，會中經與ISO永續建築委員會(TG59)專家挪威籍Guri Krigsvoll女士洽談，建議台灣可在會員參與架構之前提下，派出專家參與標準撰擬，如此才可使我國在環亞熱帶綠建築推動之經驗能夠真正落實於國際標準。本次會議各領域比例如圖3所示。

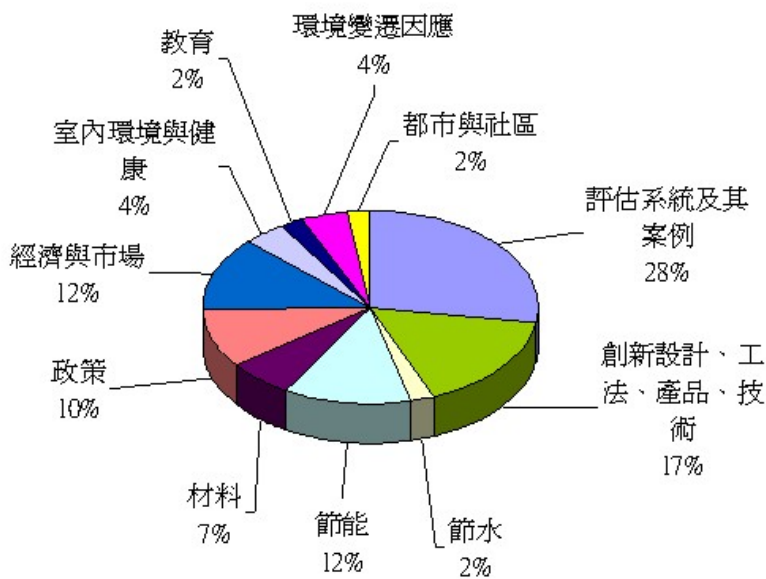


圖3 SB08各議題專業領域比重圖

三、SB08展覽



有鑑於本會議為永續建築領域之重要國際會議，國際上許多產官學研代表均踴躍出席此盛會，並高度關注綠建築及創新建材之產品展覽，因此，國內綠建材業者為拓展產品商機，與國外廠商互相觀摩學習，進行科技交流，特參照2005年(SB05)參展經驗，與本所共同展出台灣綠建材標章制度及推動現況成果、優良綠建材等相關展出資料與樣品，本次會議計有茂系亞公司(MOSIA)、佳大公司、太陽生物科技公司、歐德公司、家王公司等廠商，均派員與會及參展，以台灣原生竹林為入口意象(圖4)，建構一系列台灣生態、健康、再生、高性能綠建材產品展示動線，輔以台灣亞熱帶綠建築的挑戰影片說明，參觀人士踴躍，現場氣氛熱烈。

圖4 本所攤位入口意象

本次展覽我國駐墨爾本台北經濟文化辦事處嚴處長克明特率同當地台商會資深僑領陳義展先生、現任李會長珮玲等相關人士到場了解台灣綠建材最新動態(圖5)，及提供優良綠建材產品外銷合作之交流機會。本次參展及論文發表，業使國際間廣泛注意到台灣綠建材標章推動現況及研發成果，同時亦與綠建材國際組織The Environmental Choice Label建立協商交換認證事宜之窗口，對綠建材之拓展外銷市場，極有助益。



圖5我國駐墨爾本辦事處嚴處長率團到訪

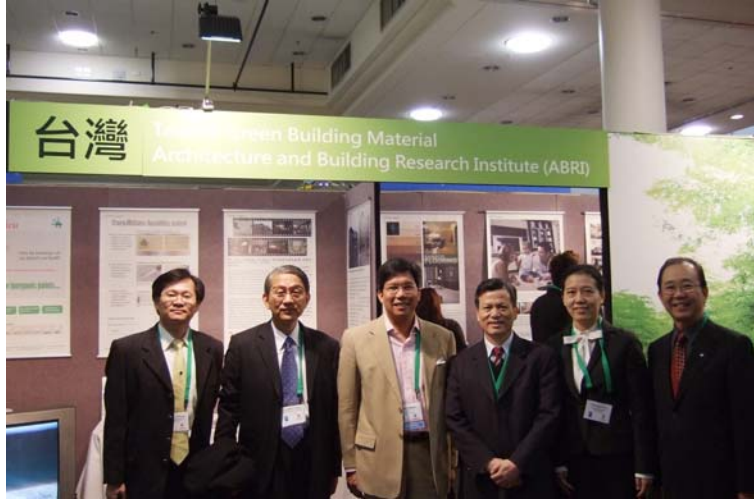


圖6大會主席Greg Foliente博士 蒞臨本所展覽攤位

四、結語

本次參與世界永續建築研討會議暨展覽，加強了與國際間現有綠建築相關組織間合作互動，廣泛瞭解綠建築國際發展趨勢最新資訊，促進綠建材產業國際接軌，也更加拓展台灣永續綠建築視野，其成果不僅可提供未來國內綠建築與綠建材推動參考，進而貢獻台灣綠建築推動成果至國際社會，提升我國在國際綠建築領域之影響力。