

建築研究簡訊第85期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：張怡葶

低碳觀光綠建築知性之旅啟動典禮

為推廣普及「綠建築」理念，本所自99年開始辦理優良綠建築參訪活動，至102年止共辦理過322場，參加人數超過6千人。本所今年結合交通部觀光局及相關直轄市、縣市政府與民間公會團體等，辦理「低碳觀光綠建築知性之旅」，整合公私部門綠建築環境教育資源，引進民間業界與在地商家一同參與，並由參與者自行付費，以達到跨域加值，共創低碳綠建築觀光旅遊的永續經營機制。

本活動目前規劃7條綠建築旅遊套裝行程，從歷屆優良綠建築得獎作品中，選出具有觀光旅遊價值的綠建築案例共7處，行程路線結合在地具有環境教育價值、人文歷史與觀光產業等之場所整合為套裝行程，並強調使用大眾運輸為交通工具、品嚐當地風味特色餐、自備環保碗筷等低碳旅遊精神的方式來推動；最重要的是每個行程都會有專業導覽人員，以生動有趣的方式介紹綠建築。期望能結合旅遊的方式，讓民眾在輕鬆悠閒的活動中，體驗認識綠建築的魅力，更能從中領略綠建築設計的巧思。

此7條路線包括北部4條、中部1條及南部2條，參訪的綠建築包括國立傳統藝術中心住宿區、臺北市北投圖書館、淡海污水處理廠、桃園郭元益綠標生活館、南投內湖國小、臺南成大綠色魔法學校及高雄國家體育場等。另外，為鼓勵全民共同參與，從集合地點開始，所有交通、門票、午餐與全程導覽等，全部包括在內，都是千元有找，讓大家可以輕鬆有趣的旅遊活動中更加認識與了解「綠建築」。

為加強宣導讓更多民眾知道此旅遊行程，本所特別於本（103）年7月28日下午假臺北火車站1樓大廳舉辦「低碳觀光綠建築知性之旅啟動典禮」，典禮在生動活潑的短劇表演中揭開序幕，並吸引現場民眾駐足觀賞，由林次長慈玲主持並與觀禮貴賓共同完成旅遊活動開跑儀式，致詞中除介紹本次活動綠建築旅遊套裝行程路線外，並表示「綠建築」係指符合生態、節能、減廢、健康的低碳環保建築物，是身為地球村一份子應該提倡的環保作為，而且「綠建築」不但對環境有利，同時還可以節電節水省荷包。例如北投圖書館就是極佳的例子，該建築物利用多項「綠建築」的設計手法，採南北向開窗、並應用格柵式深遮陽，提高自然通風採光效能；屋頂除綠化外，並設置16千瓦太陽能光電板；使用省水器具及水撲滿回收雨水再利用，同時應用植栽綠化以招蜂引蝶延續豐富的生態。依據該館統計資料，101年每平方公尺用電為70.8度，相較於同類圖書館平均用電116.2度，節電效益達到40%，而每平方公尺用水量約1.6度，可節省用水約30%。

本次典禮參加人數非常踴躍，包括本部林次長慈玲、交通部觀光局、各綠建築景點機關代表及新北市建築師公會等參與觀禮，後續並同時參觀7條綠建築景點路線之展示。典禮及展示活動圓滿順利，並獲得多家新聞媒體採訪及網路、平面報紙報導，宣導推廣效益良好。

本活動於7月28日起開始受理報名，有15梯次共500名額，除可透過網路預約報名參加團體行程外，個別自助旅行者，也可參考規劃行程自行前往。相關訊息詳見活動網頁 (<http://chihedesign.com/greenbuildings/index.php>)，或電洽社團法人台灣綠建築發展協會，電話: 02-8667-6111轉分機123，服務時間:週一至週五09:00至18:00止。歡迎對綠建築有興趣的民眾踴躍參加！



圖1 林次長慈玲主持低碳觀光綠建築知性之旅啟動典禮



圖2 林次長慈玲主持並與觀禮貴賓合影



圖3 各綠建築景點導覽介紹

表1 低碳觀光綠建築7條路線

低碳觀光綠建築7條行程路線		
路線	綠建築知性之旅行程重點	
1 蘭陽傳統工藝之旅	國立傳統藝術中心住宿區、羅東林業園區	
2 北投文化探索之旅	北投市場、北投圖書館、地熱谷	
3 人文風情之旅	淡海污水處理廠、淡水藝術工坊	
4 樂活休閒之旅	郭元益綠標生活館、林家古厝休閒農場	
5 南投探索之旅	溪頭森林遊樂區、南投內湖國小	
6 歷史文化探索之旅	成大綠色魔法學校、延平郡王祠	
7 綠建築捷運之旅	高雄國家體育場、洲仔濕地公園、高雄願景館	



大事紀要

作者：張乃修

本所102年度自行研究報告榮獲內政部獎勵

本所102年度自行研究報告共有5位同仁獲內政部肯定及頒發獎項，分別為優等獎1名，由安全防災組蔡銘儒簡任研究員獲獎，研究計畫名稱為「建築火災煙控系統驗證現場熱煙試驗法建立之研究」；甲等獎2名，由安全防災組雷明遠研究員及工程技術組陶其駿研究員獲獎，研究計畫名稱分別為「行動弱勢者之防火避難風險評估研究」，及「矩形填充混凝土箱型短柱耐震行為之研究」；至乙等獎2名，由環境控制組陳麒任副研究員及蔡介峰副研究員獲獎，研究計畫名稱分別為「建築能源效率標示制度於我國適用性與執行方式研究」及「輕鋼架天花板嵌入型(T-BAR)LED燈具照明效率及品質研究」。



大事紀要

作者：邱玉茹

103年度友善建築增列遊憩場所評選基準

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」，主要目的就是希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，讓行動不便者安心居住、方便外出用餐、欣賞表演、就醫以及休閒旅遊，有獨立自主的生活權利。

103年度本活動將再擴大評選場所範圍，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，在既有集合住宅、餐廳(飲)、展演場所、醫療設施等四類型外，新增「遊憩場所」建築類型，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，以協助其改善無障礙環境。



大事紀要

作者：張怡葶

辦理低碳觀光綠建築講師培訓課程

本所於本(103)年開始推動「低碳觀光綠建築知性之旅」，為讓負責旅遊導覽的人員對綠建築有更深的認識與了解，特別辦理低碳觀光綠建築講師培訓課程，以建立低碳觀光綠建築的種子導覽人員，並達到綠建築推廣宣導之活動辦理目的。

本課程分別於北、南2區舉辦，並在7月8、9日及同月15、16日辦理；課程分2階段進行，第1天為專業培訓課程，主要內容為綠建築發展政策、綠建築家族評估系統概要等，第2天則針對低碳綠建築觀光之旅的綠建築案例，進行實地導覽講習，北部場次參訪「郭元益綠標生活館」、「臺北市立圖書館-北投分館」、「淡海污水處理廠」，南部場次則參訪「成大綠色魔法學校」、「洲仔濕地公園」、「高雄國家體育場」。參與培訓之人員，包括社團法人臺灣生態旅遊協會及中華民國觀光導遊協會之導遊人員、綠建築講師及各景點志工講師等計約60人次，活動圓滿順利，對未來推動低碳觀光之旅將有極大助益。



圖1 低碳觀光綠建築講師培訓課程



大事紀要

作者：劉鎭錚

辦理醫院與社福機構節能技術推廣講習會

為擴大落實既有建築節能改善效益，本所由多年中央廳舍建築節能改善研究經驗中，發現用電密度較高的醫院與社福機構，部分節能技術具有極高之節能效益，所以特別於本（103）年7月31日、8月1日及5日，分別於臺北、臺中及高雄，辦理3場次「醫院與社福機構節能技術推廣講習會」。

本次講習會除進行節能技術介紹外，更特別邀請已有實際改善效益的業主現身說法作經驗分享。在節能技術部分，由楊冠雄教授說明醫院類與社福機構類建築物改善策略與各項技術之分析比較；而改善實例部分，則由臺中榮民總醫院黃偉民組長，及衛生福利部嘉南療養院李萬國主任，分別進行醫院與社福機構類之經驗分享。本講習會參與人數極為踴躍，總計300餘人次參加，講習內容獲與會人士熱烈迴響，對推動既有醫院及社福機構類建築進行節能改善有顯著助益。



圖1 臺中場醫院與社福機構節能技術推廣講習會



圖2 高雄場醫院與社福機構節能技術推廣講習會



大事紀要

作者：雷明遠

辦理老人福利機構及醫療機構防火避難安全設計技術研討會

本研討會議係本所103年度建築防火補助案「建築物防火避難安全推廣精進計畫」項下規劃之推廣教育活動之一，由本所補助指導，並由財團法人台灣建築中心策劃主辦。辦理時間及地點預定於本(103)年9月24日假大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉行。本所自97年12月台大醫院四樓手術室火災事件起，即開始針對避難弱者及其收容機構進行防火避難安全相關研究，至今已累積十餘案豐碩的研究成果。本次研討會除本所研究成果外，亦有實務經驗分享，課題包含行為避難弱者之防火避難風險、老人日間照顧中心規劃設計基準研究、避難弱者避難路徑無障礙空間研究、老人安養機構避難空間應變及管理策略、老人福利機構之管理與防火安全經驗分享、老人福利機構及護理之家防火避難安全改善等。



大事紀要

作者：劉俊伸

辦理103年公有新建建築物實施智慧綠建築政策宣導講習會

為積極推動落實建築智慧化，「智慧綠建築推動方案」規定，從102年7月1日起，總工程建造經費達新台幣2億元以上之特定類別公有新建建築物，須取得智慧建築標章與候選證書。為使各級相關單位對規定能更加瞭解，並對智慧建築之經費編列、規劃設計，及使用管理等有更清楚

之認識，本所特別以各中央機關、直轄市、縣市政府及國立大專院校等為對象，辦理「103年公有新建建築物實施智慧綠建築政策宣導講習會」，為考慮各區域參加之便利性，講習會分北中南辦理，分別為103年7月25日在高雄、7月29日在臺北及7月31日在臺中舉行。

本次講習課程內容包括智慧綠建築之推動與展望、經濟部嘉義產業創新研發中心智慧綠建築之預算編列與工程管理、建築規劃設計手法及使用管理心得等進行介紹，期使與會人員確實明瞭政策、規定內涵及相關注意事項，報名出席情形極為踴躍，總計約有400餘人次參加，講習活動圓滿完成，參與者多表肯定，對未來推動落實智慧建築具實質助益。



圖1 智慧綠建築政策宣導-臺北場講習活動實況



圖2 智慧綠建築政策宣導-臺中場講習活動實況



圖3 智慧綠建築政策宣導-高雄場講習活動實況



本所與新北市政府合辦坡地社區防災宣導說明會

本所安全防災組於103年5月5日假新北市政府507會議室與新北市政府工務局共同舉辦「103年度新北市優良公寓大廈評選說明暨坡地社區防災宣導會」，說明會邀請對象主要為社區總幹事與居民，講題之規劃，以社區自主防災及一般社區關心議題為主，包括：「社區經營心得分享」、「勞基法於社區(與物業管理公司)雇傭關係之相關規定」、「坡地社區自主防災工作坊」、「坡地社區自主巡檢APP應用」、「國際安全社區的經驗分享」、「優良公寓大廈評選活動說明」等。

為加強社區居民防災意識，新北市政府發揮了所轄社區之動員能力及宣導管道，共計170人次參與，本所並於會後加強宣導103年辦理坡地社區防災自主關懷輔導業務，現場開放社區申請報名，及參與社區自主防災管理維護工作；藉由本次說明會亦將本所歷年成果展示推廣至新北市地區居民應用。



圖1 坡地社區防災宣導說明會現場



辦理104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

本所辦理104年度公有及民間既有建築物智慧化改善作業計畫，為能輔導有意申請獎補助單位，對本計畫鼓勵改善之內容，及申請文件、程序等，有較深入之瞭解，以順利提出構想計畫書及申請。

針對公有單位之補助計畫說明，已於103年7月28日假大坪林聯合開發大樓15樓第2講習教室舉辦工作宣導說明會，共計85人參加。會中除由本所說明「計畫申請流程及注意事項」外，並邀請國立臺中教育大學及國立中正紀念堂管理處進行改善案例經驗分享，係藉由計畫辦理經驗分享及交流討論，以理論與實務之交互對應方式，達到宣導推廣之目的。

除本次公有建築物宣導說明會外，並於8月1日、5日及6日分別於高雄、臺北及臺中等地舉辦3場次民間建築物宣導說明會，對於提升建築物智慧化改善技術及推廣智慧建築理念將有所助益。



圖1 講師講授個案智慧化改善方式與內容



圖2 研習活動出席踴躍(臺北場)



大事紀要 作者：白櫻芳

辦理2014都市與建築減洪調適技術發展研討會

配合政府都市內水治理政策及本所出版品「社區及建築基地減洪防洪規劃手冊」之教育宣導，同時為促進國內都市與建築減洪調適技術發展，本所預定於103年10月17日辦理2014都市與建築減洪調適技術發展研討會，會中邀請經濟部水利署水利規劃試驗所陳弘?所長、新北市政府水利局古沼格局長、美國環境工程師協會Low Impact Development Modeling委員會余年主席、中國北京建築大學車伍教授，以及手冊編輯成員廖朝軒教授、蔡耀隆教授與黃偉民研究員等國內外專家學者，分享國內外都市內水治理之政策沿革與技術展望、社區及建築基地減洪防洪規劃手冊之技術說明與案例介紹等成果，並邀請水利、建築、景觀等產官學界共襄盛舉，期加強政策宣導與技術交流，提升國家防洪抗災能力。



辦理綠建築案例暨軟體解說講習會

本所於101年完成「綠建築評估系統軟體」，為加強其推廣應用，使建築業界相關人員能更熟悉操作軟體及深入了解優良綠建築的設計技術，本所於103年7月25日、8月1日及8月6日，分別在臺北、臺中及臺南辦理「綠建築案例暨軟體解說講習會」。

本次課程內容以介紹綠建築評估手冊基本型系統軟體與解說優良綠建築案例為主軸，針對系統軟體中較複雜的「外殼節能部分」、「生態、健康、減廢指標群及照明節能部分」等操作使用進行講解；在綠建築設計部分，則特別邀請獲得102年優良綠建築獎之建築設計者介紹其得獎作品之設計手法；另外，為使綠建築的評估內容更完備，本所目前正研議修正綠建築評估手冊中有關「室內環境指標自然通風部分」，也特別於會中進行說明；會後並進行交流座談，參加人數極為踴躍，總計有400餘人次，充分達到推廣宣導之講習目的。



辦理「2014年綠建材標章國際接軌業界說明與交流座談會」

為協助我國建材業者進一步提升建材商品之國際競爭力，以爭取國際綠色採購商機，本所自101年度開始推動綠建材標章國際接軌，並已於102年10月份協助我國綠建材標章評定專業機構（台灣建築中心）與韓國環保標章評定機構「環境產業技術院」，及泰國環保標章評定機構「泰國環境研究院」共同簽署合作協議，為使建材業者充分瞭解國際接軌相關業務推動現況，並針對未來推動方向提供建言，本所於103年6月17日假科技大樓舉辦「2014年綠建材標章國際接軌業界說明與交流座談會」，本會議先由環境與發展基金會陳文卿總經理及陳靖原經理針對「國內綠建材推動之契機」，及「綠建材標章國際合作推動模式」2議題進行說明，隨後再由與會業界代表針對「國際接軌之建議」及「擴展商機之方式」等議題進行交流座談，相關業界之建議與反映事項將納入後續國際接軌推動工作之參考，本會議共計55人參與，現場互動熱絡，座談會圓滿順利。



圖1 綠建材標章交流座談會



大事紀要

作者：鄭至宏

本所綠建築示範基地台達電子內湖企業總部參訪行程

為期綠建築之政府重點政策為同仁普遍認識及順利推動，本所分別於6月18日及6月20日下午前往綠建築示範基地—台達電子總部瑞光大樓參訪。

此行參訪活動，分別由陳副所長及鄭主任秘書領隊，共有40位同仁前往，台達電子則由該公司周發言人親自接待。

首先由台達電子經理簡報該大樓節能設計理念，簡報完畢後進行意見交流，不同專業角度激發出許多節能理念，隨後即進行大樓參訪：生態花園、擴建步行梯、採光高天窗、日常節能指標及時顯示、植物工廠、感應式照明、電梯節能、屋頂綠化及太陽能板設置等，充分顯示綠建築之落實。

由於台達電子本身即為國內首屈一指的節能廠商，有許多自行研發的節能技術及整合系統，更是令人印象深刻，感謝台達電子熱心安排本次活動，本所將持續舉辦相關參訪行程，提升我國建築產業節能減碳整體效能。



圖1 綠建築示範基地台達電子內湖企業總部



大事紀要

作者：李信宏

成功大學航空太空科技研究中心與中央氣象局參訪本所風雨風洞實驗室

103年5月1日上午成功大學航空太空中心鍾光民主任，偕同中央氣象局第二組李組長等相關人員共8人，至本所風雨風洞實驗室進行參訪。本次行程由同仁針對風雨風洞本體性能，及建築風工程法規修訂與相關檢測能量建立進行介紹，氣象局人員亦針對能否在風洞測試區內進行雨量模擬、模型風壓模擬及TAF風速計校正等相關事宜，與實驗室同仁進行意見交流與討論，同時本所同仁亦針對氣象局風洞TAF認證過程進行了解，對本所風洞之後TAF認證有相當助益，可增加

實驗室對業界檢測能量之提升。中央氣象局此次參訪有另一目的，為建立供民眾體驗不同等級風速與風壓下之垂直降雨模擬系統，故對實驗室門窗風雨試驗設備細節與實驗室同仁進行諸多討論，可供氣象局未來建立該套系統時參考。



大事紀要

作者：林志彥

寶成工業股份有限公司參訪本所材料實驗中心

寶成工業股份有限公司為材料研發需要，由該公司邱家永副協理領隊，於7月18日下午參訪本所材料實驗中心及智慧化居住空間展示中心。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，首先參觀接觸角量測儀、壓汞孔隙儀以及3000噸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，雙方初步進行意見交換，及人員交流與研究合作模式進行討論。隨後，由台灣建築中心負責進行智慧化居住空間展示中心之導覽，參訪過程與會貴賓對於展示中心各項展示情境，深感興趣，參訪活動於是日下午4時30分完成，過程順利圓滿。



大事紀要

作者：李台光

「百立海洋帝寶」住宅新建工程耐震標章授證

民國88年921集集大地震除了讓消費大眾對國內房屋結構安全失去信心，同時也震出國內部分建築施工品質不良的問題。有鑑於此，本所於92年度訂定「耐震標章」認證制度，補助財團法人台灣建築中心，針對設計與施工品質進行一系列的審查與察證，頒予「耐震標章」，以協助業者建造品質優良的建築物，提升國內建築工程品質。

百立海洋帝寶案鄰近高雄市立圖書館總館，於103年7月9日下午3時假高雄展覽館，由本所鄭元良主任秘書頒發耐震標章，在場另有百立建設邱董事長夫人、行政院張前院長俊雄夫婦、高雄市政府工務局楊局長、永峻工程顧問公司甘總工程師，以及台灣建築中心許執行長等諸位嘉賓參與觀禮，並有多家媒體採訪報導，藉由媒體宣導建築物結構耐震與施工安全的重要性，提升「耐震標章」知名度，並表揚優良廠商。



圖1 授證典禮合影



業務報導

作者：陳伯勳

智慧綠建築推動方案榮獲102年度院管制計畫優等

我國中央政府推動之各項計畫日趨多元，如何精確評估其執行成效及有效率完成評核，已成為行政院精進行政效率之重要課題，為強化個案計畫之評核作業及建構我國計畫評核體制，行政院訂頒「行政院所屬各機關個案計畫管制評核作業要點」，作為院所屬各機關辦理評核作業之準據。

評核作業係以年度奉核定列管之個案計畫為評核對象，並依計畫列管級別分別辦理，其中行政院管制計畫評核流程包括主辦機關自評、主管部會初核、行政院複核等程序，複核作業並由國家發展委員會會同科技部、行政院相關業務處及行政院主計總處辦理，除提出複核等第外，並依計畫執行情形及政策方向提出複核意見，俾使業務主管機關透過評核過程，檢討改善執行措施、修正推動方向，並依評核結果辦理獎懲。

102年度行政院管制計畫共計評核107項，行政院管制計畫第1次複核會議於103年4月間召開，評核結果，分別為90分以上(優等)計畫5項，80-89分(甲等)計畫63項，70-79分(乙等)計畫38項，未達70分(丙等)計畫1項。為審慎評核結果，再於5月間召開第2次複核會議，以確認102

年度複核結果，最後確定優等僅為5項。

本所辦理之「智慧綠建築推動方案」，評核結果榮獲優等，獲肯定之重點主要包括：

1. 本計畫提前於102年(原規劃為104年)完成全國所有9,800餘家便利商店認證，其中獲最高節能效益三星級之家數比例，由100年12%提升至102年70%，總計每年可節電約1億8,000萬度、節省電費約4億9,000萬元，減少約10萬噸之CO₂排放量，不但達到節能減碳之效益，亦可作為我國後續推動綠色企業之典範。

表1 綠色便利商店節能減碳效益

	100年度(2,004家)	101年度(7,006家)	102年度(1,029家)	合計(10,039家 [註])
節省電量	3,100萬度	1億3,104萬度	2,011萬度	1億8,715萬度
節省電費	8,160萬元	3億5,780萬元	5,288萬元	4億9,228萬元
CO ₂ 減量	1.65萬噸	7.29萬噸	1.07萬噸	10.01萬噸

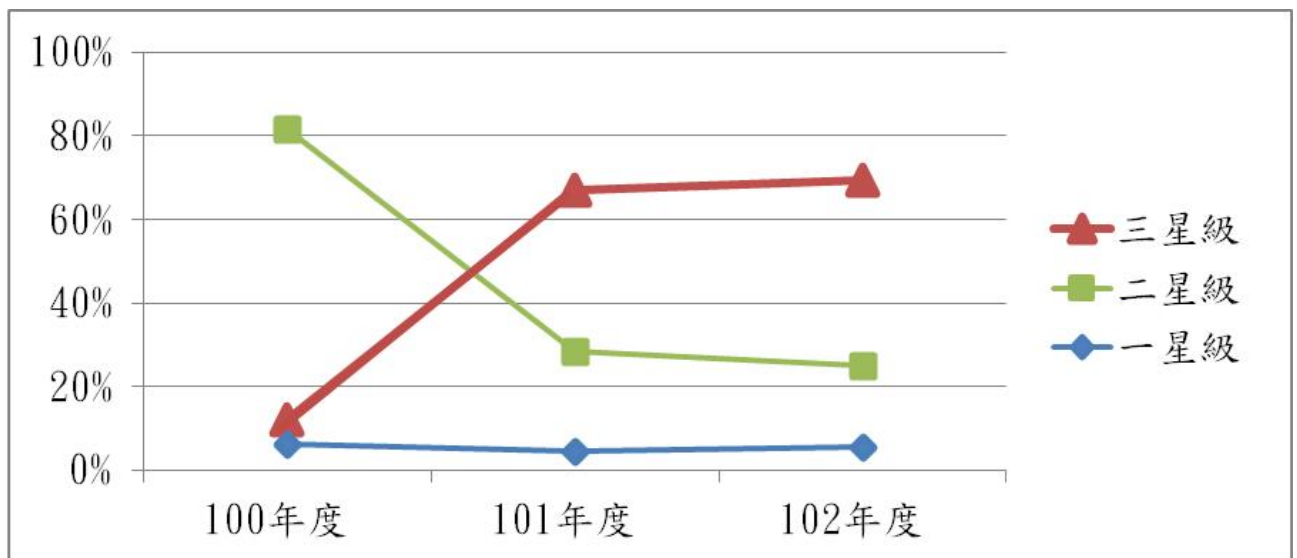


圖1 獲最高節能效益三星級認證比例逐年提升

2. 102年獲得綠建築標章證書之建築物共616件，累計已有4,300件，總計每年約可省電12.13億度，省水5,549萬噸(約等於2萬2,196座標準游泳池水量)，可減少之CO₂排放量約為69.1萬噸，其減碳效益約等於4.64萬公頃人造林面積所吸收CO₂量，每年可節省之水電費約達34.8億元，有效提升環境永續效益。
3. 本計畫在公有建築率先帶動下，民間業界獲得綠建築標章之數量逐年增加，102年已達到180件，且比例亦由早期6%提升到29%。

4. 本計畫102年度共促進投資約204億元、帶動產值約2,355億元，及創造約7萬8,000個就業機會。

除上述重要成果外，本計畫之成果尚包括「建置中南部智慧住宅展示中心」、「以政府為領頭羊積極推動智慧綠建築」、「推動高貴不貴智慧建築」、「加強智慧綠建築技術講習及推廣普及」、「推動既有建築物智慧綠建築改善計畫」，及「廣續推動綠建材標章制度」等，均具有顯著之效益。

本計畫整合綠建築設計及資通訊高科技技術，推展落實智慧綠建築產業，以滿足安全健康、便利舒適之生活需求，並達到促進建築節能減碳、提升居住環境品質及帶動相關產業發展之計畫目標，在本所與各相關單位及業界共同努力下，102年度之業務執行進度達100%，且規劃面、執行面及效益面，均如期、如質完成，部分甚至超過預期成效，所以能榮獲行政院之肯定，未來本所仍將持續積極推動，以創造更大的效益。



業務報導

作者：張乃修

本所102年度研究成果投稿國內外期刊報導

本所積極鼓勵研究團隊及同仁投稿國內外期刊，截至103年6月底本所102年度研究成果投稿國內外期刊累計達27篇，茲分別說明如下：

投稿建築學報學術研究論文計有「高齡友善社區無障礙空間規劃之研究」、「研訂通用化住宅之設計概念」、「以高齡友善城市觀點探討台北市公共空間」、「公費安養機構無障礙設施設計之研究」、「水龍頭操作需力檢測方法之研究」、「觀光景點通用化重點示範地區案例研究」、「騎樓及無遮簷人行道陶瓷面磚之防滑係數研究」、「在地老化理念下都市公園通用化設施需求分析」、「整合崩塌-土石流災害潛勢評估模式之建立 - 以新北市汐止區為例」、「極端降雨情境下整合崩塌-土石流災害對山坡地衝擊程度之研究 - 以新北市汐止區為例」、「行動不便者於建築火災之避難規定研究」、「從平面類型探討行動不便老人機構的防火安全」、「應用行動通訊之智慧型主動預警及避難導引系統」、「大型展覽館場人群疏散及避難引導之研究」、「以脈衝電流法量測混凝土中鋼筋腐蝕劣化之研究」、「以風洞模型試驗評估典型斷面懸吊式橋梁氣動力穩定性研究」、「鋼筋混凝土於中性化及氯離子複合作用下腐蝕劣化之研究」，及「超高強度鋼筋混凝土造建築結構設計施工審核要項」等18篇，其中「研訂通用化住宅之設計概念」及「行動不便者於建築火災之避難規定研究」等2篇業已通過審查。

投稿「中國土木水利工程學刊」之「BIM&雲端技術發展&建管行政」已通過審查。

投稿Computer-Aided Design and Applications之「BIM Inspired Supporting Platform for Architectural Design (以BIM為平台的建築設計探討)」, 及「A Hybrid Approach of Dynamic Programming and Genetic Algorithm for Multi-criteria Optimization on Sustainable Architecture Design (應用整合動態程式與遺傳演算法於多準則的永續建築設計)」2篇論文皆已獲刊登。

投稿 Building and Environment 之「Satisfaction of Occupants toward Indoor Environment Quality of Certified Green Office Buildings in Taiwan (台灣綠建築室內環境品質滿意度的調查)」已獲刊登。

投稿Materials and Design之「Mechanical and Cementitious Characteristics of Ground Granulated Blast Furnace Slag and Basic Oxygen Furnace Slag Blended Mortar (水淬高爐石粉及轉爐石粉混合水泥砂漿的膠凝性及力學性質)」已通過審查。

投稿 Journal of the Chinese Institute of Engineers 之「Mechanics Properties and Microstructure of Steel/Iron Slag Blended Mortar (鋼/鐵渣混合水泥砂漿力學性質與微結構分析)」現於修改階段。

投稿Construction & Building Materials之「Using GGBOS as the Alkali Activators in GGBS and GGBOS Blended Cements (轉爐石粉作為水淬高爐石的鹼激發劑可行性之研究)」現於審查階段。

投稿Journal of Applied Fire Science之「The Status of Fire Safety in Taiwan's Geriatric Institutions - Take Long-term Care Institutions and Nursing Homes for Example (臺灣老人(福利)機構防火安全現況-以長期照顧機構及護理之家為例)」現於審查階段。

投稿Indoor and Built Environment之「To Investigate the Relationship between the Energy Use Intensity and Building Activity – A Case Study of University Dormitory Buildings in Taiwan (能源使用密度與建築使用強度之關聯性-以台灣大專院校宿舍為例)」現於審查階段。

另投稿於雜誌、研討會論文集等一般刊物計有25篇, 分別為「老人日間照顧中心選址及建物與空間規劃設計基準探討」、「高齡友善城市空間世界衛生組織指標內容與評估因子分析」、「以通用設計角度看集合住宅設計」、「通用設計之意義與發展」、「綜合治水理念落實於都市計畫審議制度及相關規範之研究(一)--都市計畫通盤檢討」、「極端降雨對山坡地社區衝擊程度探討及其調適策略之研究(一)--以鄉鎮尺度為例」、「老人福利機構的防火安全與改善」、「低

軸力下矩形填充混凝土箱型柱撓曲行為研究」、「腐蝕鋼筋之拉力行為」、「開放式建築之集合住宅支架體設計-由內至外之設計方法」、「輕鋼架天花板斜拉線替代方案之研究」、「以脈衝電流法量測混凝土中鋼筋之腐蝕劣化」、「影響混凝土中鋼筋腐蝕量測之因子探討」、「變冰水量空調系統運轉之整合性部分負載效率模擬與實測印證」、「安定器內藏式螢光燈照明效率品質之實測研究」、「綠建築節能性能與宜居品質之交互影響研究」、「環境變遷與智慧綠建築之推展」、「既有建築立面更新對室內環境與節能效益改善之評估-以高雄厝為例」、「住宅排水設備及管路噪音研究」、「Developing an OB Prototype Design for Apartment Building Projects in Taiwan (發展臺灣公寓之開放式建築原型設計)」、「Aero-Data Based Wind Resistant Design of Rectangular Shaped Tall Buildings (基於氣動力數據之矩形斷面高層建築耐風設計)」、「An ESWL Model of Alongwind Design Wind Loads for Rectangular Shaped Tall Buildings (斷面高層建築順風向設計風力之等值靜態風載重模式)」、「Indoor Environmental Quality in Green Buildings under Energy-Efficient Power Management (建築節能性能與室內環境品質的交互影響)」、「Feasibility Study of a Hybrid Ventilated Classroom in Hot-and-humid Climate (複合通風在熱濕氣候區的可行性分析)」，以及「Building Energy Analysis and Improvement : Case Study of Building Energy Efficiency Upgrade Program (既有建築能耗模擬與效益評估之案例研究)」，其中22篇業已通過審查，3篇現於審查階段。



業務報導

作者：吳偉民

模組化、系統化之智慧產品設備推動及展示計畫

智慧建築已有效證實，建築應用智慧化科技技術及相關產品可提升居住環境安全便利、舒適健康並兼顧節能減碳等效益。但是針對國內97%的既有建築物，如何在不做大幅度變動下利用智慧化產品進行改善，其實是大多數人，尤其是一般民眾更為關心的事。有鑑於此，本所特別於本(103)年進行「模組化、系統化智慧產品設備」資料蒐集及推廣應用計畫，主要目的為蒐集相關資訊並進行推廣宣導，以利於社會大眾參考及應用，滿足一般民眾對居家環境安全、便利之使用需求。

本案目前已完成相關產品篩選及資料分類整理，為求推動初期聚焦及凸顯產品應用，本計畫將產品設備定位為「既有建築智慧改善模組化、系統化解決方案」，以一般民眾及銀髮族於私領域建築空間，可隨插即用、自行安裝組合，或由工程人員簡易施工之智慧化產品為範疇。產品含

施工總價為一般民眾可負擔，產品應用為安全安心、健康照護、舒適便利、節能永續等類型。經篩選市售產品，蒐集彙整品項共約21項（如表1），產品應用領域多集中於安全安心及節能永續兩類，並依據施工之難易程度區別為隨插即用與簡易施工及設定兩大類別。

表1、模組化、系統化之智慧產品設備

施工難易分類	產品分類	數量
隨插即用	安全安心	5
	節能永續	4
	健康照護	1
	舒適便利	1
	銀髮族適用	3
簡易施工及設定	安全安心	4
	節能永續	3

至於後續應用，本所將透過網際網路及實體展示兩方面。在網際網路推廣部分，藉由本所於102年設置之智慧化產品推廣資訊平台資料庫，以專案規劃方式，提供前述產品資訊包括產品規格、空間應用、採購方示等，以便民眾進行查詢及採購應用。在實體展示部分，本所已規劃於智慧化居住空間展示中心二樓展示區，及中南部智慧家庭展示區，設置專區提供模組化、系統化產品展示，預訂於本（103）年10月間完成展示佈置開放參觀。

本產品資訊蒐集及推廣應用計畫，將持續擴充相關產品品項數量，鑑於科技產品日新月異，本計畫採開放業者參與模式，凡符合本案「既有建築智慧改善模組化、系統化解決方案」定位之合法市售產品的業者，皆可報名加入參與推廣展示等活動。

智慧化產品資訊平台網址：<http://iproduct.ils.org.tw/index.aspx>

智慧化居住空間展示中心地址：台北市文山區景福街102號

聯絡電話：02-29300575 分機620



業務報導

作者：姚志廷

103年上半年綠建材標章辦理成效

為鼓勵優質建材生產與使用，提升國人居住環境品質，以達到「人本健康、地球永續」之目標，本所繼綠建築標章後廣續建立綠建材標章制度。綠建材標章分為4大範疇：生態、健康、高性能及再生綠建材，其中：「生態綠建材」是指使用無匱乏危機之天然材料（例如竹材、再生林木材等），以低人工處理方式製成之建材；「健康綠建材」是指低甲醛及揮發性有機化合物（TVOC）逸散之建材；「高性能綠建材」則包括防音、透水、節能等性能上有高度表現之建材；「再生綠建材」是指將本土廢棄物依一定摻配比例再利用製成之建材。

一、103年上半年辦理成果

綠建材標章目前已成為國內最重要之優良建材識別標章之一，本年度在標章評定、核發及後市場管理等面向上廣續辦理相關業務，上半年度之執行成果如下：

（一）已核發綠建材標章116件

綠建材標章自民國93年受理評定，截至103年6月底止，已累計核發1,080件標章，其中健康類828件、生態5件、再生89件、高性能158件；產品則包括塗料、天花板材料、地板材料、隔間牆材料、吸音材及構件、磁磚、透水磚、高壓混凝土地磚、填縫劑、接著劑、節能玻璃、隔音門窗等共8,045種系列產品。本年度1至6月核發件數為116件，標章核發件數較去年同期件數--105件增加10%，較前年同期件數--84件增加38%，顯見綠建材標章制度持續獲得產業界重視與迴響，相關廠商並積極配合政府推廣行銷綠建材，帶動國內綠建材的產製及消費風潮。

（二）已完成16件產品後市場查核作業

為維護消費者及守法廠商之權益，標章核發後每年均依本部「綠建材標章申請審核認可及使用作業要點」第15點規定略以：「本部或評定專業機構對使用綠建材標章之廠商，得不定期實施抽查」，進行產品後市場追蹤查核，查核內容包括製程、原料比例、原料來源等是否與申請資料一致、產品包裝與型錄之標章logo使用是否合於規定、產品抽驗結果是否符合基準等。查核比例為前一年度核發件數八分之一。本(103)年度需辦理26件後市場追蹤查核，至6月底前已依規劃進度，完成16件現場查核作業，經查核及複查均符合規定，剩餘10件待查核案件，預計於10月底完成查核，相關查核機制，不僅能維繫綠建材標章公信力，亦可保障消費者及廠商權益。

二、後續辦理重點

我國綠建材標章制度在產官學研各界的共同推動下，已獲得廠商及消費者普遍的信賴與支持，本所將持續落實綠建材宣導推廣及相關制度面的精進作為，以使綠建材之應用更為普及，後續辦理重點如下：

(一) 加強宣導並持續累積標章產品數量

有關推廣宣導部分，除持續辦理講習會、參加建材展、刊登平面廣告、建置宣導網頁及印製宣導摺頁等之外，103年度將錄製綠建材數位學習教材，以創新之作法擴大宣導效益，使民眾更樂於購買綠建材產品，進而增加廠商生產綠建材之誘因，期能藉由市場機制的良性循環，促使市售綠建材產品更為豐富多元，並維持平穩之售價，以達到綠建材普及化之目標。

(二) 將新興材料納入評定範圍

綠建材標章評定對象目前已涵蓋主要之裝修材料，例如塗料、木質板材、磁磚、節能玻璃等，惟隨著材料科技的發展，許多綠色概念之新興建材應運而生，這些創新材料受限於相關因素，如缺乏檢測方法、尚無國家標準或國際標準、材料長期性能未經證實，或環境友善程度尚有爭議等因素，目前還未納入綠建材評定範圍內受理評定，未來將持續積極進行相關研究，並凝聚產業界之共識，研訂適宜之檢測方法與基準，將有應用潛力之材料納入綠建材標章評估體系中，以鼓勵具有綠色概念之創新材料，達到帶動建材產業的持續升級，及進一步提升國人居住環境品質之目標。



業務報導

作者：蘇鴻奇

木構造歷史建築火災延燒實驗

火災潛勢分析及預測可以減少災害發生及損失，目前國內古蹟及歷史建築透過日常管理，以期達到防災目標的研究雖已漸趨成熟，惟至今國內尚缺乏以實驗驗證火災潛勢作為防災規劃之依據。成大建築系曾俊達教授以「古蹟及歷史建築火災延燒潛勢預測模型之建立」為研究主題，並以古蹟及歷史建築火災調查為基礎，研析空間構造、火源，及火載量特性對火場延燒潛勢之影響，利用FDS熱流科技建立預測模型，建立古蹟及歷史建築於既有使用模態下之火災情境，並以實尺寸延燒實驗，對於古蹟及歷史建築火災潛勢之影響加以驗證，主要目的在於提供具可信度之火災延燒潛勢預測模型。此項研究計畫中最主要之實尺寸「木構造歷史建築火災延燒實驗」係與本所合作進行，實驗地點於本所防火實驗中心。

實驗設計以原台南愛國婦人會館儲藏室為模擬對象，實際儲藏室尺寸為2.84m長×2.25m寬，木構造為主要構造方式，牆厚0.12m，天花板高2.92m，結構體柱、樑以杉木搭設，儲藏室南面門尺寸為2m長×0.67m寬。壁面裝修材凸出構造體而內部呈中空，內外壁面石膏板厚度設定為0.02m；地板材質設為磚材；天花板設定為3分木夾板。

臺灣位於「亞熱帶地區」，且本土氣候環境有梅雨、颱風、夏季對流雨，整體而言屬於較濕熱的環境，故對於除濕機之使用需求相對提高，而除濕機在過去引發火災，也常造成傷亡及財產損失之情況。所以實驗場景設定以除濕機使用造成短路而著火為火源設計。

本項實驗所使用之主要設備為10MW大尺度燃燒分析裝置，此裝置可以量測實驗屋燃燒所產生之熱能。

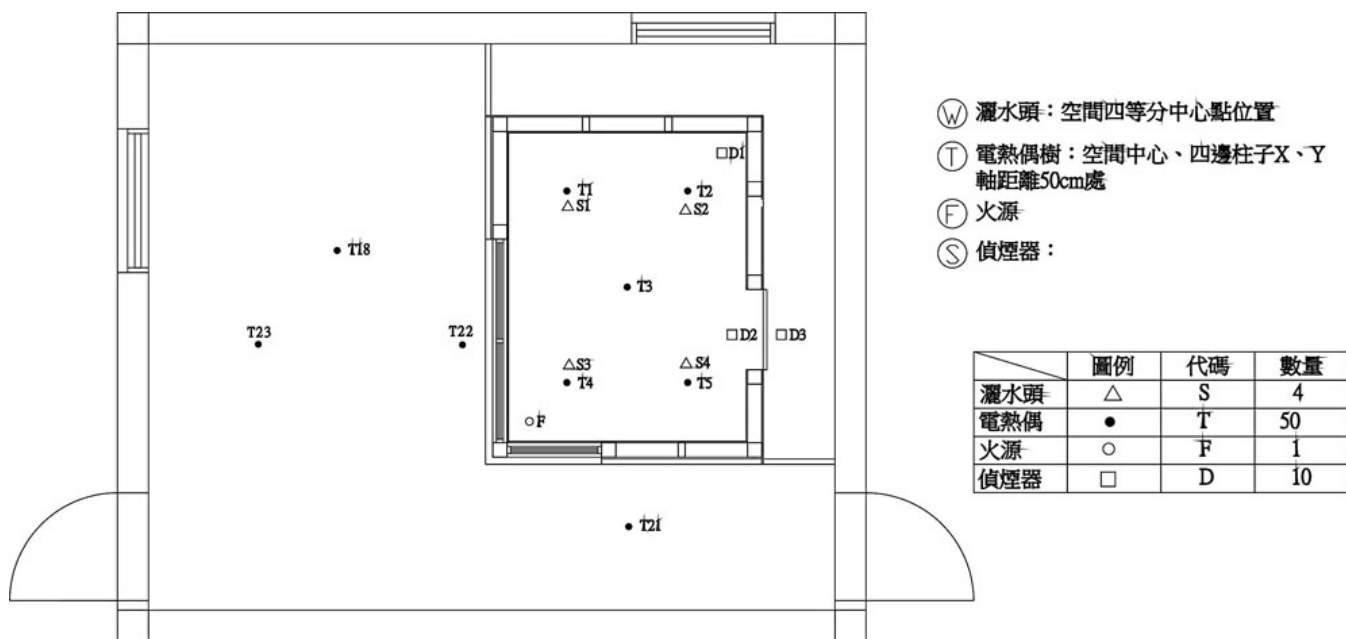


圖1 10MW 大尺度燃燒分析裝置量測系統配置圖

其餘實驗設備如下所述：

一、溫度量測裝置

利用K-type熱電偶量測室內的溫度變化，總共在實驗模型中用了九組熱電偶樹，有五組位於房間的四個角落與房間的中心位置，主要是用來蒐集繪製平面溫度等溫線圖的數據。



圖2 實尺寸燃燒實驗熱電偶配置圖

二、煙層高度量測

本實驗使用10個偵煙器偵測，其高程配置高度分別為180cm、230cm、290cm，將偵煙器與火警受信總機連接，並利用偵煙器計時系統記錄各別作動時間，煙層高度量測方式經蘇崇輝教授同意使用(煙層量測專利方式火場煙層量測裝置，中華民國專利證書 發明第 I335554號)。



實驗屋內偵煙器位置



實驗屋出入口偵煙器位置

圖3 實尺寸燃燒實驗偵煙器位置圖

三、影像記錄

實驗進行過程，利用預先架設於10MW實尺寸燃燒實驗屋內、外之六組攝影機進行攝影，進行實尺寸燃燒實驗情形之拍攝，記錄實驗火災發生過程。

實驗結果如下說明：

(一) 實驗結果與電腦模擬結果在火災發生歷程之比較：

1. 火場發展趨勢：依實驗影像紀錄及電腦模擬結果比較顯示，模擬結果在初期均較實驗結果延?約150~200秒。
2. 撤水設備與偵煙器作動時機：依實驗紀錄及模擬結果比較顯示，撤水設備之作動順序於實際實驗及模擬結果均一致，而實驗結果顯示其作動時間略早於模擬結果，時間差約為150秒。偵煙器作動時間亦顯示，實驗結果早於模擬結果，時間差約為200秒。

(二) 實驗結果與電腦模擬結果在熱釋放率之比較：

1. 熱釋放率初期成長速度：實驗熱釋放率瞬間成長時間點較模擬結果快約200秒。
2. 熱釋放率峰值：實驗結果之熱釋放率峰值約2.7 MW，模擬結果之熱釋放率峰值約2.1 MW，實驗值約為模擬值的78%。

(三) 實驗結果與電腦模擬結果在溫度變化之比較：

1. 溫度初期成長速度：實驗溫度值瞬間成長時間點較模擬結果快約200秒。
2. 溫度延燒變化趨勢：實驗溫度值在火災初期成長速度較模擬結果快，然而，閃燃發生後達到峰值進入旺盛期時，實驗溫度值即呈逐漸緩和下降。但模擬之溫度值於閃燃發生後

仍持續上升。



業務報導

作者：-陳柏端

避難弱者避難路徑無障礙空間之檢討及改進策略

為落實人權平等理念及因應高齡化社會趨勢，建置安全便利的無障礙環境為福祉社會之基礎，本部於101年10月1日修正「建築技術規則」無障礙建築物有關規定，以通用設計的觀念改進了建築物內對於行動不便者的設施與設備，加強了防止行動不便者勾、撞、跌倒的安全規定。本研究則是針對建築物火災發生時，避難通道安全規定的研究。

本研究的研究方法如下：

1. 收集國內外有關文獻及法規規定，包含本所相關研究成果、弱勢避難有關理論、建築技術規則、建築物無障礙設施設計規範、各類場所消防安全設備設置標準等有關規定。
2. 進行避難路徑障礙的調查，並以實際案例說明不同的避難動線規劃對於避難時間的影響，以及改善方案技術。
3. 採用電腦模擬軟體，分析避難弱者與一般避難者混合一同避難時，不同避難路徑安排對於整體避難完成時間的影響，嘗試分析允許使用電梯避難對整體避難完成時間的影響。
4. 以訪談分析方法，徵詢防火專家、主管機關以及避難弱者意見，規劃避難動線，研擬降低避難動線障礙的方案。

研究成果與建議：

1. 行動不便者於火災避難的瓶頸在於垂直避難動線，目前法規僅允許利用樓梯（坡道）避難，建議應加強一般電梯以及無障礙電梯的安全防護，提供行動不便者利用電梯避難。
2. 避難弱者避難路徑無障礙化建議措施如下：
 - a. 火警警報以及緊急廣播設備音量均應為L級，並增列設置閃光燈之視覺警報通知，提供聽障者與視障者提早發現火災訊號。
 - b. 在水平避難動線上，於避難路徑以及避難出口設置螢光線或線狀LED燈，引導避難路徑以及將避難出口框線，有助於視障者（以及火場煙霧瀰漫時所有人員）發現避難路徑。現行無障礙環境檢查機制運作良好，無高低落差造成避難問題，但仍應以告示牌或地上標線等方式，引導行動不便者正確的避難路徑。
 - c. 在垂直避難動線上，應於樓梯口設置緩衝區提供行動不便者等待救援，以及提供緊急逃生滑墊等輔助救援器具。應提高一般電梯與無障礙電梯之規格成為避難電梯，提供行動

不便者使用。

3. 建築技術規則第四章主要是規定所有一般建築物的防火避難設施，其設置主要是針對建築物進行通案的考量，因此如果要專門考慮避難弱者（包含身心障礙者）的避難路徑，基於可能有特殊的需求，建議規定於第十章內。
4. 本研究發現，現行無障礙設施設計，僅著重於通用設計，有必要強化行動不便者的緊急避難需求，由於無障礙升降機以及無障礙樓梯提供行動不便者緊急避難，有一定的困難性，導致火災發生時難以自行避難的潛在危險性大幅提高。為避難弱者避難路徑無障礙化之實現，初步擬具「身心障礙者權益保障法」、「建築技術規則」、「建築物無障礙設施設計規範」增修條文建議草案及說明，如表1-3所示，提供主管機關增修法令研議之參考。
5. 由於高齡者及行動不便者約占全國總人口16%，並逐年提升，建議研議「建築火災避難弱勢者保障科技計畫」，內含「避難弱者避難行為」、「避難弱者避難設計」、「避難弱者避難新科技」3主軸，以因應高齡化社會以及保障身心障礙者之安全。

第 57 條 (現行條文)	新建公共建築物及活動場所，應規劃設置便於各類身心障礙者行動與使用之設施及設備。未符合規定者，不得核發建築執照或對外開放使用。 公共建築物及活動場所應至少於其室外通路、避難層坡道及扶手、避難層出入口、室內出入口、室內通路走廊、樓梯、升降設備、哺（集）乳室、廁所盥洗室、浴室、輪椅觀眾席位周邊、停車場等其他必要處設置無障礙設備及設施。其項目與規格，由中央目的事業主管機關於其相關法令定之。
第 57 條 (建議修正)	新建公共建築物及活動場所，應規劃設置便於各類身心障礙者行動、使用及避難安全之設施及設備。未符合規定者，不得核發建築執照或對外開放使用。 公共建築物及活動場所應至少於其室外通路、避難層坡道及扶手、避難層出入口、室內出入口、室內通路走廊、樓梯、升降設備、哺（集）乳室、廁所盥洗室、浴室、輪椅觀眾席位周邊、停車場等其他必要處設置無障礙設備及設施。其項目與規格，由中央目的事業主管機關於其相關法令定之。 <u>既有建築物之防火避難安全設施應優先改善，主管機關及目的事業主管機關應進行調查研究，編列預算補助辦理。</u>

表1 身心障礙者權益保障法

第 167-1 條 (現行條文)	居室出入口及具無障礙設施之廁所盥洗室、浴室、昇降設備、停車空間及樓梯應設有無障礙通路通達。
第 167-1 條 (建議修正)	居室出入口及具無障礙設施之廁所盥洗室、浴室、昇降設備、停車空間及樓梯應設有無障礙通路通達。 <u>前項建築物內之無障礙通路，應至少有一條為無障礙避難通路，應有明確標示，並應通達避難層。</u>

第 162 條 (現行條文)	二分之一以上透空之遮陽板，其深度在二公尺以下者，或露臺或法定騎樓或本編第一條第九款第一目屋頂突出物或依法設置之防空避難設備、裝卸、機電設備、安全梯之梯間、緊急昇降機之機道、特別安全梯與緊急昇降機之排煙室及依公寓大廈管理條例規定之管理委員會使用空間，得不計入容積總樓地板面積。…
第 162 條 (建議修正)	二分之一以上透空之遮陽板，其深度在二公尺以下者，或露臺或法定騎樓或本編第一條第九款第一目屋頂突出物或依法設置之防空避難設備、裝卸、機電設備、安全梯之梯間、緊急昇降機之機道、特別安全梯與緊急昇降機之排煙室、 <u>依法設置提供行動不便者使用之避難緩衝區</u> 及依公寓大廈管理條例規定之管理委員會使用空間，得不計入容積總樓地板面積。…

表2 建築技術規則

104.12 (新增條文)	無障礙避難通路：建築物火災時提供行動不便者緊急避難的通路，應由下列一個或多個組成：避難通路、避難緩衝區、避難樓梯與避難昇降機等。
104.13 (新增條文)	避難緩衝區：無障礙避難通路上，提供行動不便者於火災避難時暫時停留或等待救援之安全區域。
204.3 (新增條文)	避難通路：增設火災時能夠發出亮光並引導避難方向之設備，通路上之緊急廣播設備音量均應為 L 級。
204.4 (新增條文)	避難緩衝區：四周應為具有 1 小時防火時效之牆壁、樓板之防火區劃，開口應裝設具有 1 小時防火時效之防火門窗。避難緩衝區應有與防災中心或管理室雙向通話以及影像傳出之設備。避難緩衝區的門，應具有讓行動不便者易於開啟的裝置。 避難緩衝區得設置於無障礙避難樓梯內，特別安全梯或緊急用昇降機的排煙室內，或連接無障礙樓梯、無障礙避難電梯。
307 (新增條文)	無障礙避難樓梯： 應為安全梯或特別安全梯之無障礙樓梯。樓梯外側應設置扶手。樓層的樓梯平台上，不妨礙避難者通行處，應設置長 90cm 寬 120cm 以上的緩衝空間。應設置搬運行動不便者或輔助行動不便者自行避難的輔助器具。
407 (新增條文)	無障礙避難昇降機： 無障礙避難 昇降機之構造除本編第二章第十二節及建築設備編對昇降機有關機廂、昇降機道、機械間安全裝置、結構計算等之規定外，並應依下列規定： 一、機間： (一)除避難層、集合住宅採取複層式構造者其無出入口之樓層及整層非供居室使用之樓層外，應能連通每一樓層之任何部分。

(二) 四周應為具有一小時以上防火時效之牆壁及樓板，其天花板及牆裝修，應使用耐燃一級材料。

(三) 出入口應為具有一小時以上防火時效具阻煙性之防火門。除開向特別安全梯外，且不得直接連接居室。並應提供行動不便者易於開啟之裝置。

(四) 應設置排煙設備或阻煙設備。

(五) 應有緊急電源之照明設備。

(六) 每座升降機間之樓地板面積，為3平方公尺以上，按建築物樓層收容人數，每60人增加3平方公尺。

(七) 應於明顯處所標示升降機之活載重及最大容許乘座人數，避難層之避難方向、無障礙通道等有關避難事項，並應有可照明此等標示以及緊急電源之標示燈。並標示「本空間淨空、本升降機可提供身心障礙者緊急避難用」。

(八) 應有地面洩水設計，避免消防用水侵入電梯，造成電梯短路。

二、機間在避難層之位置，自升降機出口或升降機間之出入口至通往戶外出入口之步行距離不得大於三十公尺。戶外出入口並應臨接寬四公尺以上之道路或通道。

三、升降機道應每二部升降機以具有一小時以上防火時效之牆壁隔開。但連接機間之出入口部分及連接機械間之鋼索、電線等周圍，不在此限。

四、應有能使設於各層機間及機廂內之升降控制裝置暫時停止作用，並將機廂呼返避難層或其直上層、下層之特別呼返裝置，並設置於避難層或其直上層或直下層等機間內，或該大樓之集中管理室（或防災中心）內。

五、應設有聯絡機廂與管理室（或防災中心）間之電話及影像系統裝置。

六、應設置強制關閉電梯門之切換開關。

七、整座電梯應連接至緊急電源。

八、升降速度每分鐘不得小於六十公尺。

表3 建築物無障礙設施設計規範



業務報導

作者：賴深江

臺南市仁德(文賢地區)都市防災空間系統示範計畫

壹、前言

本所為協助地方政府提升都市安全及完備都市防災空間系統規劃作業，並提供地方政府進行後續都市計畫通盤檢討及擬定地區防災計畫之參考，逐年選定各地方都市進行都市防災空間系統規劃示範計畫，迄102年底已累計完成32處示範計畫。去(102)年度選定位於水災與地震災害之高度影響區之臺南市仁德(文賢地區)，作為都市防災空間系統規劃示範地區，並於102年12月底完成計畫。

貳、示範計畫內容

本研究主要以地震與水災為範疇，進行都市防災空間系統架構規劃，作為本區都市計畫通盤檢討及防災設施規劃建置之參考。在防災空間系統檢討規劃上，以本所（2007）「都市計畫防災規劃手冊彙編增修」為依據，進行防災路徑、防災據點（包括警察、消防、醫療、物資、避難生活等）與防災避難圈等評估工作，以建置完整之都市防災規劃系統。

參、研究成果

1. 研究發現本研究區之地震災害風險以北部地區最高，特別是成功里北側之舊聚落地區，未來應加強該地區之建築耐震、防災動線規劃、增加可避難之開放空間等措施，亦為防災型都市更新的迫切推動區域；水災風險則以中部地區的台南都會公園南側以及南部地區的保安里最高，特別是保安里為人口密度與產業發展較高的地區，應該是加強水災減災措施的重要地區。
2. 在整體防災空間系統的檢討上，防災據點的服務容量尚稱足夠，但保安里西側到二行里東側工業區距離防災據點較遠，建議由嘉南藥理科技大學來提供避難服務，惟部分緊急通道與救援輸送道路的路段會受到淹水影響，應該提出因應對策。
3. 本研究針對防救災空間系統改善以及主要災害風險減緩的策略，提出下列建議：
 - a. 注重重要據點分佈以利都市的均衡發展：建議本區都市計畫通盤檢討時，應在工業區內劃設適當的防災公園綠地做為臨時避難與醫療處理的場所。在整體的空間發展策略上，應該從東側、東北側的農業區中，找出可留設滯洪池的空間，進一步將淹水潛勢處理至重現期50年的雨量情境。
 - b. 增設消防單位：本區內並無消防分隊，需仰賴仁德消防分隊以及文賢消防分隊的支援，因此需進行救災資源的補充，並儘速設置二行里的消防分隊據點（機二用地）。
 - c. 加速公共設施開闢、強化設施檢討：計畫範圍內仍有許多公共設施仍處開發或未開發階段，建議未來應儘速開闢並考量防救災需求，提供可支持防救災機能之設施與設備。
 - d. 改善危險據點對於緊急救災道路的影響：本研究區20公尺以上的緊急道路，共有3處加油站位於緊急道路的重要交通節點上，如發生火災將有可能造成緊急道路系統的中斷，建議地方政府應強化加油站的防災管理措施。
 - e. 針對居民加強宣導各類型災害之防救災教育以及資訊的傳達：建議可透過社區組織加強舉辦防災避難計畫的宣導以及避難行為的有效演練。
 - f. 氣候變遷的調適與排水設施的加強：本研究主要淹水潛勢區位於南部地區，應在二仁溪及三爺溪整體治理計畫，以及都市區域排水整治計畫的整體規劃指導下，辦理長期治水策略，包含二仁溪集水區域保護、都市地區溪流河川整治工程、完成二處抽水站之用地

徵收與建設、雨季時加強管制水門。

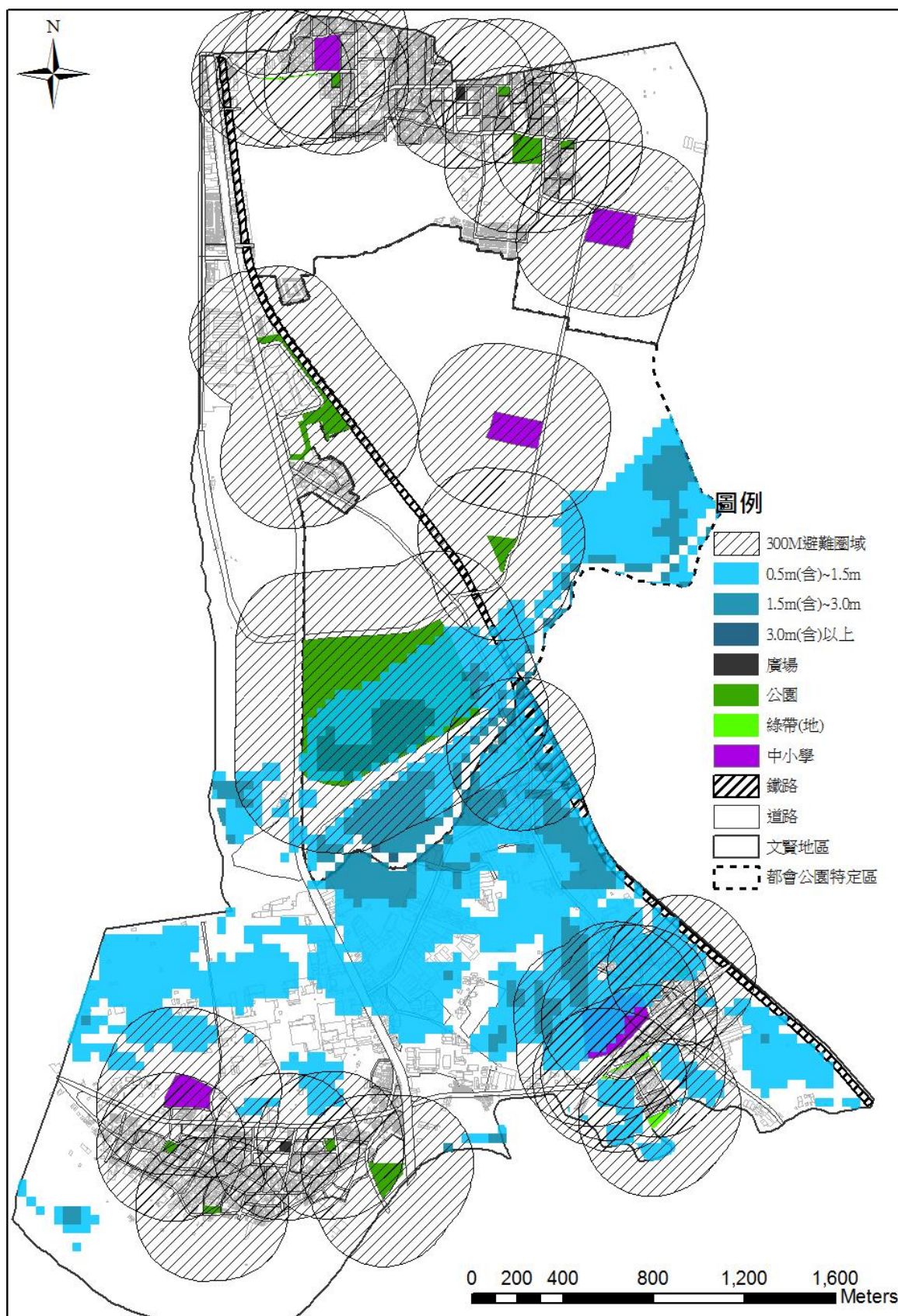


圖1 防災避難圈與淹水潛勢套疊 - 50年重現期



建築物減洪設施管理維護機制之研究成果

因氣候環境變遷及都市化迅速發展，造成降雨集流時間縮短、逕流量遽增，衍生許多都市水患問題，為減輕都市排水系統負擔，102年建築技術規則已規範全國都市計畫地區建築物應設置雨水貯集滯洪設施（以下簡稱減洪設施）。然而，減洪設施必須透過持續的管理維護，在颱風豪雨來臨前必須排空才能發揮蓄洪功能，揆諸國內目前仍欠缺良好的管理維護制度，本所爰於102年度進行「都市防洪設施管理維護機制及相關規範之研究」，及「建築物雨水貯集滯洪設施運用雲端監測管理之研究」等兩項研究計畫，探討建立我國建築物減洪設施之管理維護機制，以及評估應用雲端監測管理之可行性。茲就上述兩項計畫研究成果說明如次：

一、建築物減洪設施管理維護機制之研究

本研究之目的為透過減洪設施之管理維護制度及相關規範之建立，提供減洪設施管理單位辦理設施維護管理之參考，並推廣其理念俾利各單位落實管理工作，確保減洪設施能有效發揮其減洪或防洪功能。

(一)建立查核改善機制

經綜整分析國內減洪設施維護管理相關規定發現，「臺北市下水道管理自治條例」於設計、申請、審查到完工查驗均已明確規定，同時對基地使用人賦予維護管理責任，市府得隨時派員檢視，違反者得處以罰鍰並限期改善。為利長期推動落實，建議應透過法令強制規定查核機制及相關罰則，確保減洪設施可持續發揮其滯洪效益。

(二)提出管理維護規範

以本所102年出版「社區及建築基地減洪防洪規劃手冊」為基礎，針對適用於社區及建築基地所設置之雨水入滲型設施、雨水貯集型設施及雨水貯集/入滲型設施，以總則方式綜整管理維護重點工作及操作方式，完成社區及建築基地減洪設施操作管理規範建議內容（表1）、操作管理資料填寫範例表（表2）及檢核範例表（表3）等成果。

(三)建築法規增修建議

1. 建議「公寓大廈規約範本」納入相關減洪設施之維護管理事項，由公寓大廈管理組織善盡管理維護之責。
2. 建議重新檢討「建築物公共安全檢查簽證及申報辦法」立法意旨與適用範圍，若能在「防火避難設施類」及「設備安全類」等既有檢查項目之外，增列「減（滯）洪設施類」，包括「入流設備」、「入滲設備」、「貯留設備」、「出流設備」及「其他設備」等，明定減洪設施之檢查項目與頻率，方能確保維護管理制度之落實。

二、建築物減洪設施雲端監測管理之研究

本研究透過國內外文獻蒐集及專家訪談，歸納彙整提出「建築物減洪設施監測管理架構」，分析探討雲端監測管理之整體架構及配套措施，包含實施門檻、操作方式、法規修正、管理維護與教育訓練、監測資料應用及可行性分析等，提出建築物減洪設施雲端監測管理操作流程（圖1）。研究發現雲端監測管理有助於汛期前確保減洪設施之功能可正常運作，透過監測進行「排放」、「停止排放」之連線操作，可同時得到「雨水貯集」及「滯洪」的效果，然而必須先檢討其在臺灣降雨強度下對都市防洪之具體效益。本研究建議如次：

1. 現階段建築物減洪設施的設置數量仍低，其對都市的整體減洪滯洪貢獻尚不顯著，考量其所需之人力、物力與經費，雲端監測管理似暫無迫切性，建議目前優先透過管理委員會落實平時的維護管理，應用自動化操作系統，較具可行性。
2. 考量未來氣候變遷影響下之極端洪旱趨勢，都市將需要更積極有效的水資源管理，建築物減洪設施之雲端監測操作管理，可做為都市多目標雨洪管理的重要策略之一，後續研究課題建議如下：
 - a. 研發都市集水區減洪系統水文水理即時模擬決策支援系統：減洪設施之功效取決於閘門蓄排之操作時間點，建議研發都市集水區減洪系統水文水理即時模擬決策支援系統，以作為各地區相關減洪設施蓄排指令之操作依據。另考量臺灣強降雨情況下，應先行分析瞭解建築物減洪設施對都市防洪之實際貢獻，提供做為即時模擬決策支援系統各項參數之決定參考。
 - b. 建築物減洪設施監測管理之法規研究：減洪設施及其監測系統必須有良好的管理維護，建議未來針對公私部門分別探討其管理維護權責並加以規範，相關法規、罰則之研修為下階段工作重點。

1. 總則	
	(1)目的 記載手冊制定之目的。雨水入滲型設施、雨水貯集型設施及雨水貯集/入滲型設施等減洪設施，如無適當之維護管理，則無法達成其設置目的，故需清楚載明設置後之維護管理的必要性。
	(2)適用範圍 記載基地之適用範圍。
	(3)名詞解釋 說明使用頻率及難理解的專業用語。
2. 製作操作管理資料 製作操作管理資料可有效提高維護管理效率，且其記載項目需為必需注意之事項。	
設備設施基本資料	(1)設置年月日、設施名稱、地址、基地及開發面積、單位貯留量、施工者（設置者） 設施的基礎資訊等項目為必需記載之內容。
	(2)設施概要 操作管理資料應記載設施概要圖等。
管理組	(3)維護管理者之名稱 管理者必須進行適當的維護管理，負責設施不同情況之管理，如日常及大規模整修等，且記載委任管理人員的注意事項。

織	(4)管理權責劃分 記載公部門及私部門的管理，必須擬定管理協議，敘明協議項目等注意事項。
管理計畫	(5)維護管理計畫 必須記載簡易維護管理項目，需詳細記載之維護管理項目如「3.檢查及維護」。
	(6)貯留、入滲設施規模 必需記載雨水入滲型設施、雨水貯集型設施、雨水貯集/入滲型設施的組成元件，泵浦操作時機及排水時間等注意事項。
	(7)中水利用等 設施如為兼具中水利用功能之構造，為了確保計畫貯留量，應於降雨前確實排空，擬定降雨前的排水規則並記錄之。
3.檢查及維護	
	(1)檢查頻率 為確保貯集/入滲設施之功能，必須擬定汛期及非汛期檢查頻率，並記錄相關作為。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 汛期(5月~11月)檢查頻率：中央氣象局發布豪大雨或陸上颱風警報前必須進行相關巡視檢查，設施如有異常情形發生必須儘早修繕，確保設施運作正常。 ➢ 非汛期(12月~翌年4月)檢查頻率：建議巡檢1次，設施如有異常情形發生必須儘早修繕。
	(2)清掃、修復 具體記載土砂、垃圾、落葉的清除；周邊環境、防止堵塞裝置的清掃、設施毀損、下陷狀況確認及維修等，為維持設施功能需做必要的清掃、維修，並將相關紀錄填寫清掃、維護表格。
4.其他	
	(1)操作管理資料保存 為提高日後維護管理效率，必須保存操作管理資料。
	(2)圖面保存 設施設置時的設計圖（設施配置、結構圖等）可供後續設施清掃和維修使用，故有記錄及保存之必要性。
	(3)歷次清掃、維修結果保存 為提高日後維護管理效率，操作管理資料及圖面需一併記錄過去清掃及維修狀況，並保存相關表格。
	(4)資料及圖面保存年限 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 圖冊類應永久保存，如有異動應更新相關資料。 ➢ 設施設備使用維護手冊應永久保存，如有異動應更新相關資料。 ➢ 設施設備維修保養紀錄應永久保存。 ➢ 名冊類如有異動應更新相關資料。

表1 社區及建築基地減洪設施操作管理規範建議內容

設置時間	西元年月日		
設施名稱			
設置地點			
用地或開發面積	ha		
貯留量	m ³	單位貯留量	m ³ /ha
施工者			
維護管理責任者	清掃者 修繕者	管理者不明時由土地使用者或土地管理者擔任	
管理權責劃分			
貯集/入滲設施規模(以本社區原有之設施填寫)	<ul style="list-style-type: none"> • 雨水入滲型設施規模 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 滲透草溝、草帶 ➢ 滲透側溝、渠 ➢ 透水性鋪面 • 雨水貯集型設施規模 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 屋頂雨水貯集系統 ➢ 屋頂綠化 • 雨水貯集/入滲型設施規模 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 社區滯(蓄)洪設施 ➢ 滲透排水管 ➢ 滲透陰井、設置處 		
	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 雨花園 ➢ 雨水貯集的景觀規劃 		
維護管理計畫	<ul style="list-style-type: none"> • 每年至少一次定期檢查，辦理清掃及損壞修繕。(梅雨季前辦理) • 除定期檢查外，如有異常情形應儘早進行適當檢查，包括清掃及修繕工作。 • 保存檢查、清掃及修繕等紀錄。 		
中水利用等	如有中水利用之情形，暴雨洪水前必須排除貯留水。		
施設概要(設施配置、結構圖等)			

表2 社區及建築基地減洪設施操作管理資料填寫範例

類型	檢查日	西元年月日		檢查者	檢核欄
	種類	<input type="checkbox"/> 定期檢查	<input type="checkbox"/> 不定期檢查		
雨水入滲型設施	滲透草溝、草帶	外觀	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 塌陷、露出裸露地 <input type="checkbox"/> 植物枯死 <input type="checkbox"/> 其他()		
	滲透側溝、渠	外觀	<input type="checkbox"/> 去除土砂、垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 清掃周邊環境 <input type="checkbox"/> 其他()		
		內部	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 清掃防堵塞裝置 <input type="checkbox"/> 其他()		
透水性鋪面	外觀	<input type="checkbox"/> 鋪面堵塞 <input type="checkbox"/> 沉陷 <input type="checkbox"/> 其他()			
雨水貯集型設施	屋頂雨水貯集系統	外觀	<input type="checkbox"/> 導管系統、儲水槽檢查 <input type="checkbox"/> 清理污/雜物、滲漏檢點 <input type="checkbox"/> 清掃周邊環境 <input type="checkbox"/> 其他()		
		內部	<input type="checkbox"/> 導管系統、儲水槽定期清洗 <input type="checkbox"/> 清掃防堵塞裝置 <input type="checkbox"/> 清理污/雜物、滲漏檢點 <input type="checkbox"/> 其他()		
屋頂綠化	外觀	<input type="checkbox"/> 清掃垃圾 <input type="checkbox"/> 灌溉、排水設施滲漏檢點 <input type="checkbox"/> 植物枯死 <input type="checkbox"/> 清掃周邊環境 <input type="checkbox"/> 其他()			
雨水貯集/	社區滯(蓄)洪設施	外觀	<input type="checkbox"/> 堤防、排水溝的沉陷及漏水 <input type="checkbox"/> 導管系統、儲水槽檢查 <input type="checkbox"/> 清掃防堵塞裝置 <input type="checkbox"/> 去除土砂、垃圾及落葉	<input type="checkbox"/>	
類型	檢查日	西元年月日		檢查者	檢核欄
	種類	<input type="checkbox"/> 定期檢查	<input type="checkbox"/> 不定期檢查		
入滲型設施			<input type="checkbox"/> 清掃周邊環境 <input type="checkbox"/> 其他()		
	滲透排水管	外觀	<input type="checkbox"/> 上部塌陷 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/>	
		內部	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 清掃防堵塞裝置 <input type="checkbox"/> 從陰井看內部情況()	<input type="checkbox"/>	
	滲透陰井	外觀	<input type="checkbox"/> 人孔蓋位移、破損、沉陷 <input type="checkbox"/> 去除土砂、垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 清掃周邊環境 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/>	
		內部	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 清掃防堵塞裝置 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/>	
	雨花園	外觀	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 塌陷、露出裸露地 <input type="checkbox"/> 植物枯死 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/>	
雨水貯集的景觀規劃	外觀	<input type="checkbox"/> 去除土砂、清掃垃圾及落葉 <input type="checkbox"/> 塌陷、露出裸露地 <input type="checkbox"/> 植物枯死 <input type="checkbox"/> 其他()	<input type="checkbox"/>		
其他					
檢查結果		<input type="checkbox"/> 異常 <input type="checkbox"/> 修繕 <input type="checkbox"/> 其他()			

表3 社區及建築基地減洪設施管理維護檢核範例

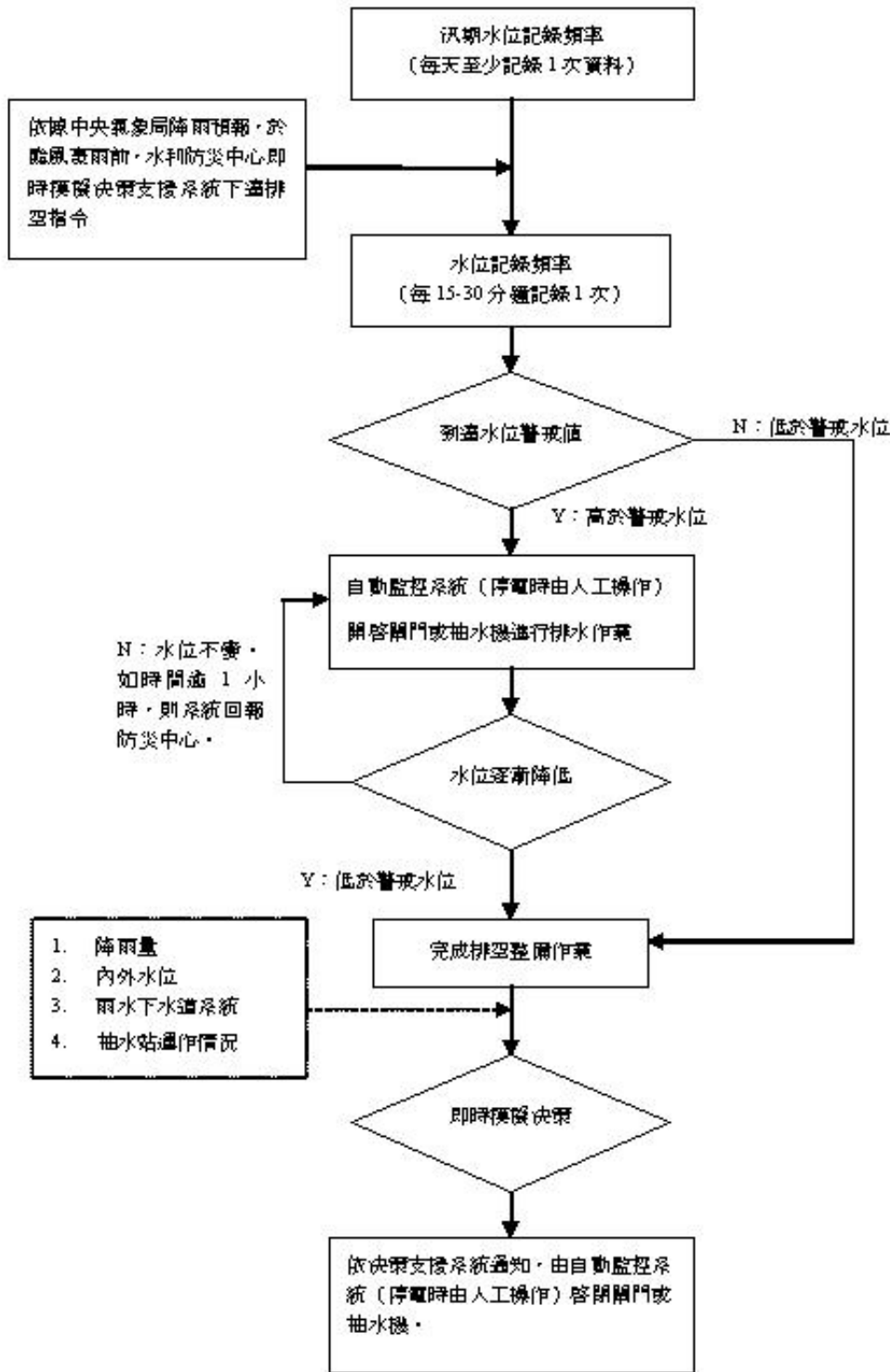


圖1 建築物減洪設施雲端監測管理操作流程示意圖



業務報導

作者：王天志

本計畫主要透過非破壞性聲射檢測技術 (Acoustic Emission, AE)同步耦合電子斑紋干涉術 (Electronic Spackle Patten Interfemetry, ESPI)於火害前、後之材料破壞性試驗中，藉由聲射訊號觀察材料「內部」微震事件，並於材料加載之同時藉由「外部」之電子斑紋干涉術之影像觀察材料裂縫成長狀況，研析於完整加載歷程各階段材料內、外部之劣化情況，作為未來受火害之結構材料強度推估與補強之參考。

【非破壞性檢測之原理】

聲射檢測技術：以到達時間差定位法，搭配三維空間量測，可定位分析脆性材料於開裂時之空間位置。

電子斑紋干涉術：以「面內位移系統」觀察試體表面干涉影像，量測資料藉由軟體運算可即時獲得變形場之干涉條紋。

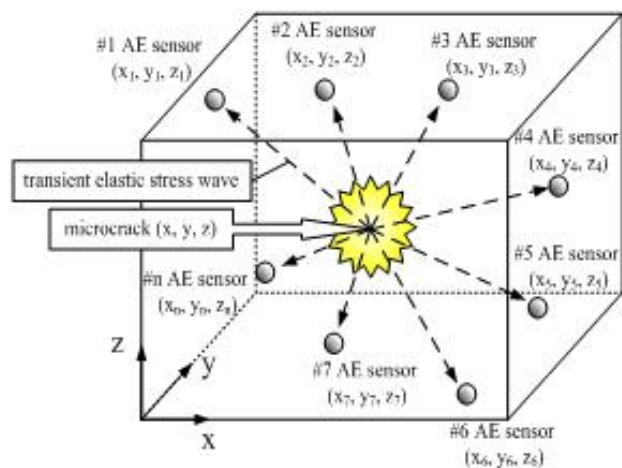


圖1 微震裂源量測示意



圖2 以ESPI干涉條紋分析變形場圖

【試體】

混凝土單軸壓縮試驗：擬脆性材料之單軸壓縮破壞主要是由於荷重加載下，材料內部微裂產生、擴展及延伸所導致，試體如圖3所示。

鋼板拉伸試驗：鋼板拉伸試驗之應力-應變，可分成彈性、降伏，應變硬化與局部變形階段，試體如圖4所示。



圖3 壓縮試驗試體尺寸

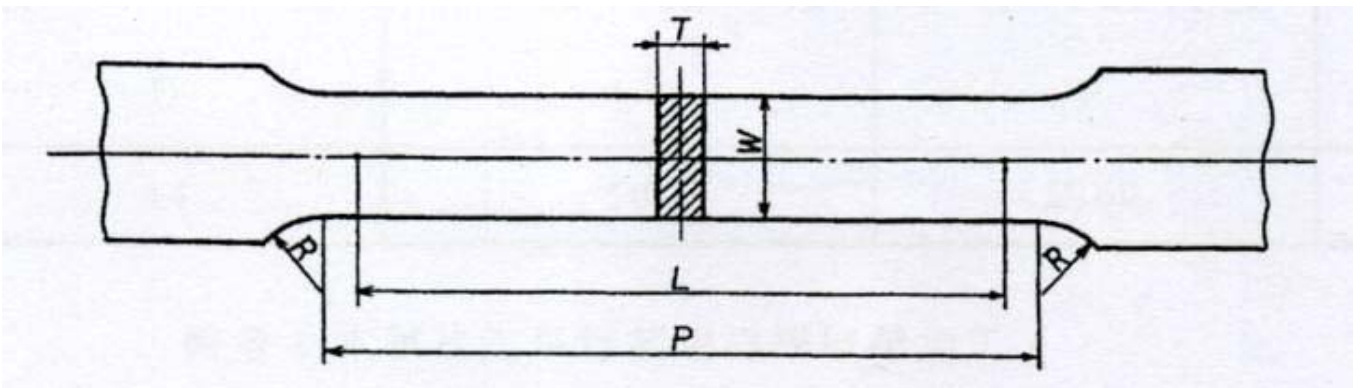


圖4 拉伸試驗試片示意圖 (長50mm寬45mm高100mm)

【試驗結果】

混凝土之單壓試驗

單壓試驗巨觀成果顯示(如圖5為例，混凝土試體TA1，火害中荷重比為0.28，爐溫約900°C)，火害前、後之勁度較無明顯差異，但火害後之單壓強度明顯降約23%，而當尖峰強度發生後，曲線產生snap back現象，表示韌度亦形降低，導致材料於峰後行為呈失穩特徵，對材料後續之耐震抵抗有極大之損害。

微觀由圖6與圖7得知，火害前、後AE叢聚時機從LL=65 %延滯至72 %，此現象可推估因內部受熱驅破壞影響，內部較為弱化，試體受壓時，膠結材與填充材接觸之介面斷裂產生之能量太小，使其聲射訊號呈弱化趨勢而AE事件大幅降低。從圖8可以顯示聲射事件與電子斑紋干涉兩者之微觀破壞特徵一致。綜整巨微觀之耦合比對，亦可得一致趨勢，如圖9。

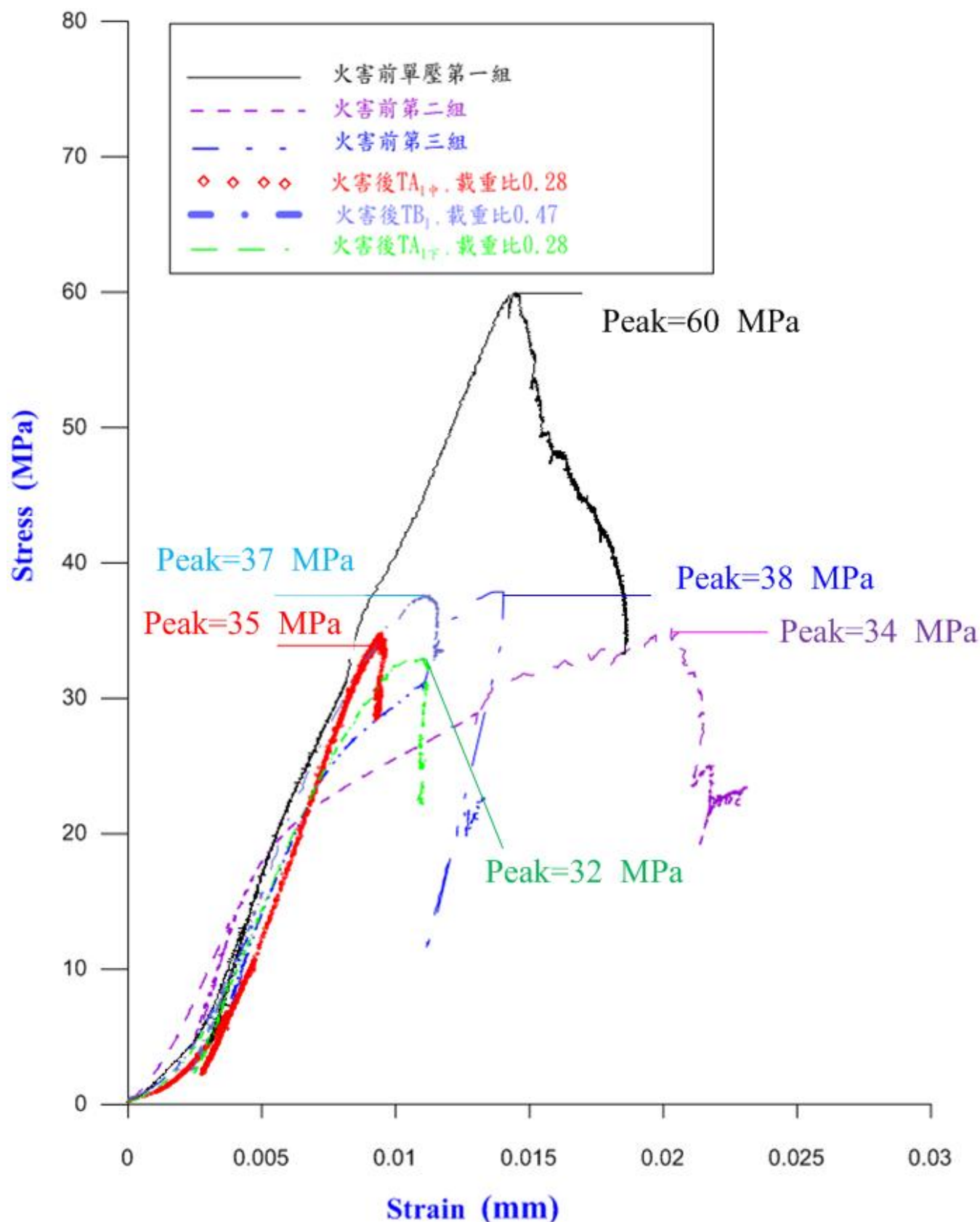


圖5 火害前、後之混凝土應力應變曲線比較圖

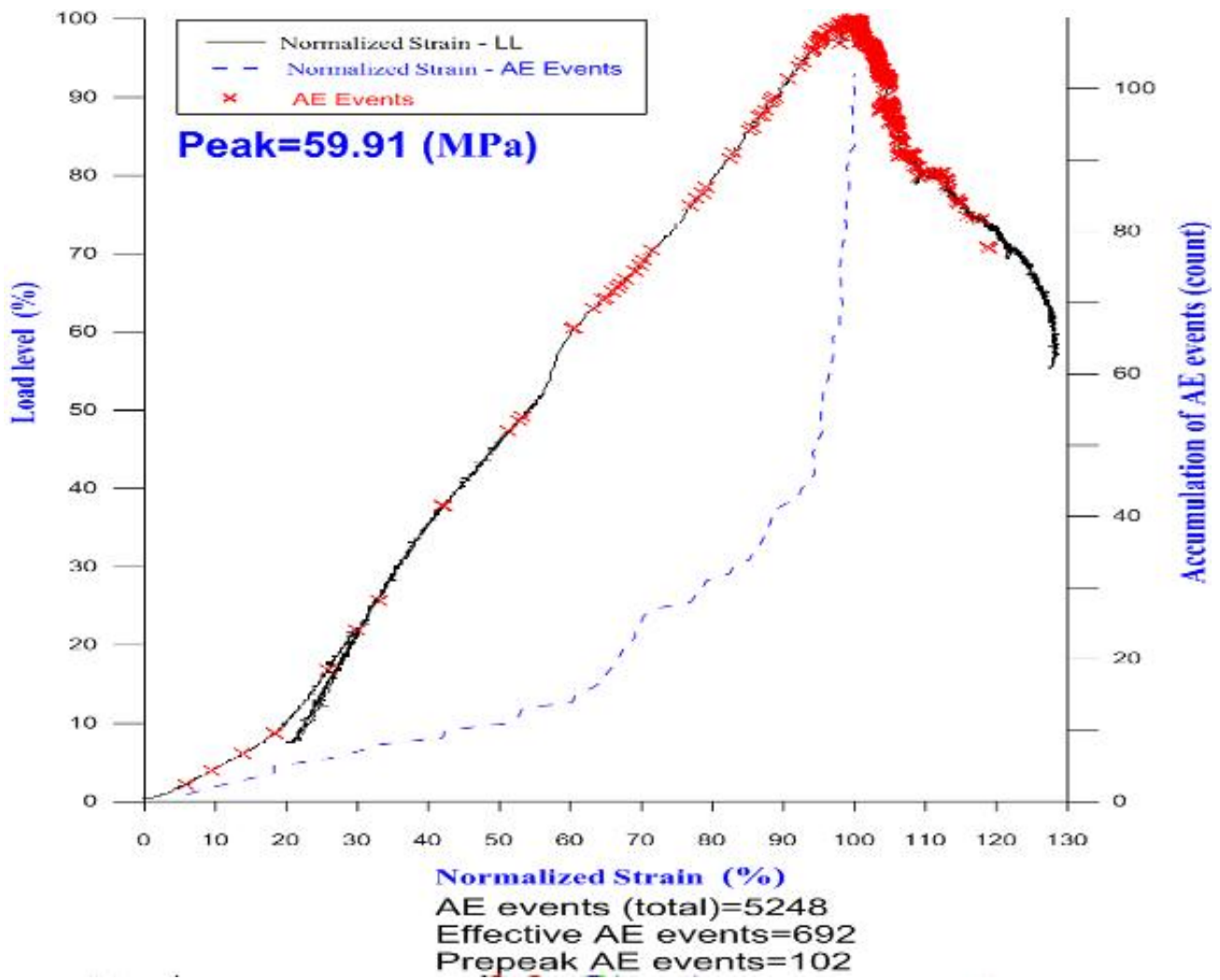


圖6 火害前混凝土聲射事件發生時機-加載歷程圖

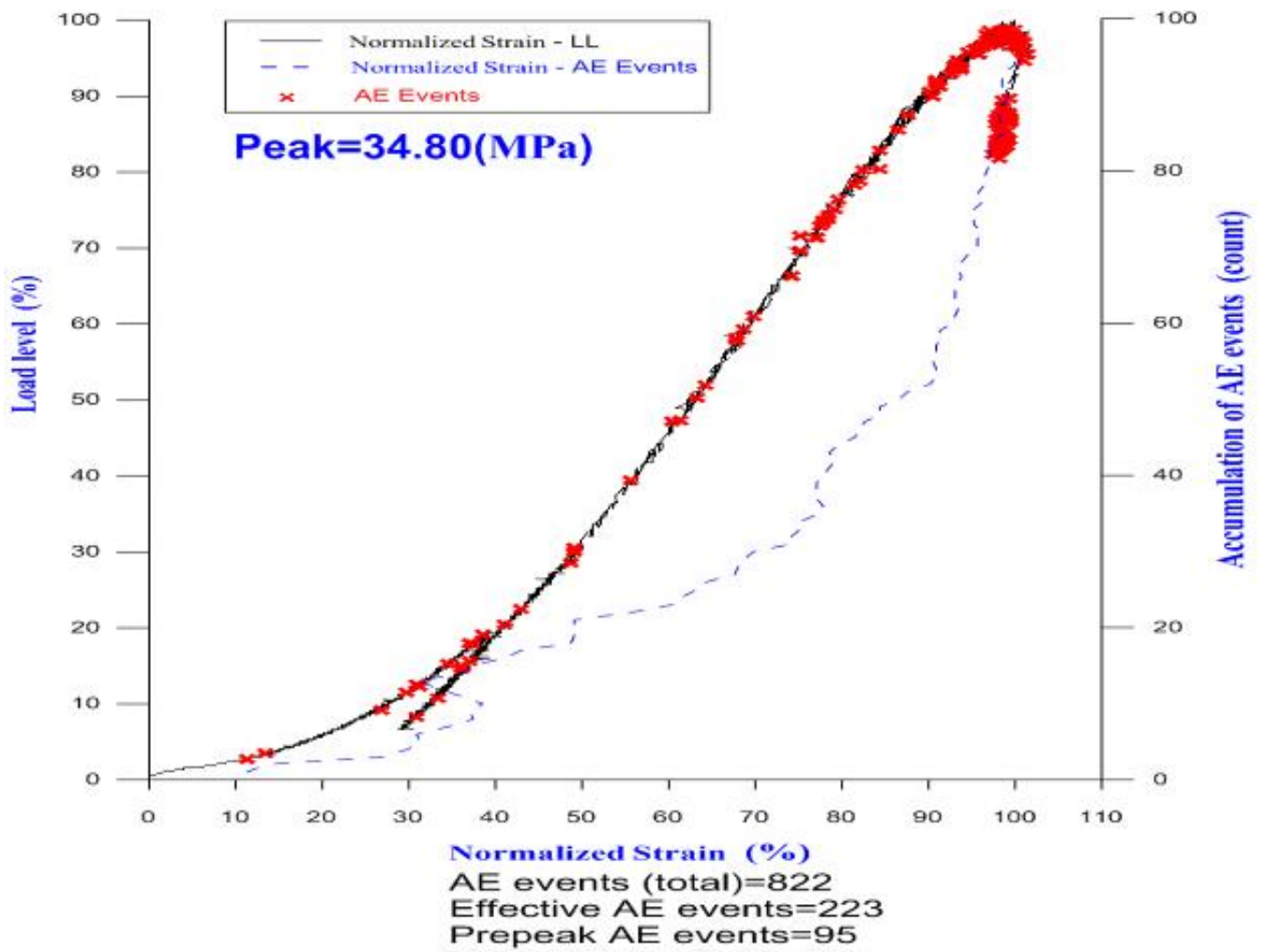


圖7 火害後(試樣編號TA1)混凝土聲射事件發生時機-加載歷程圖

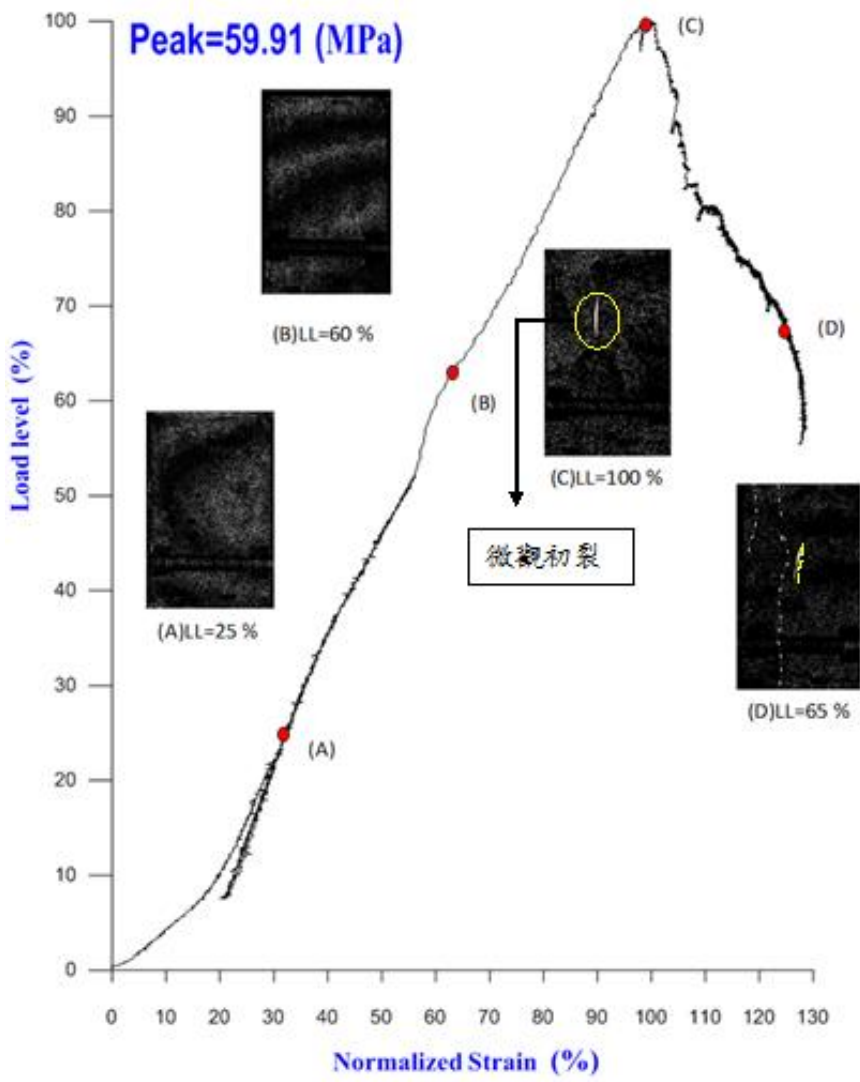


圖8 火害前混凝土加載歷程-電子斑紋干涉破壞特徵之關聯圖

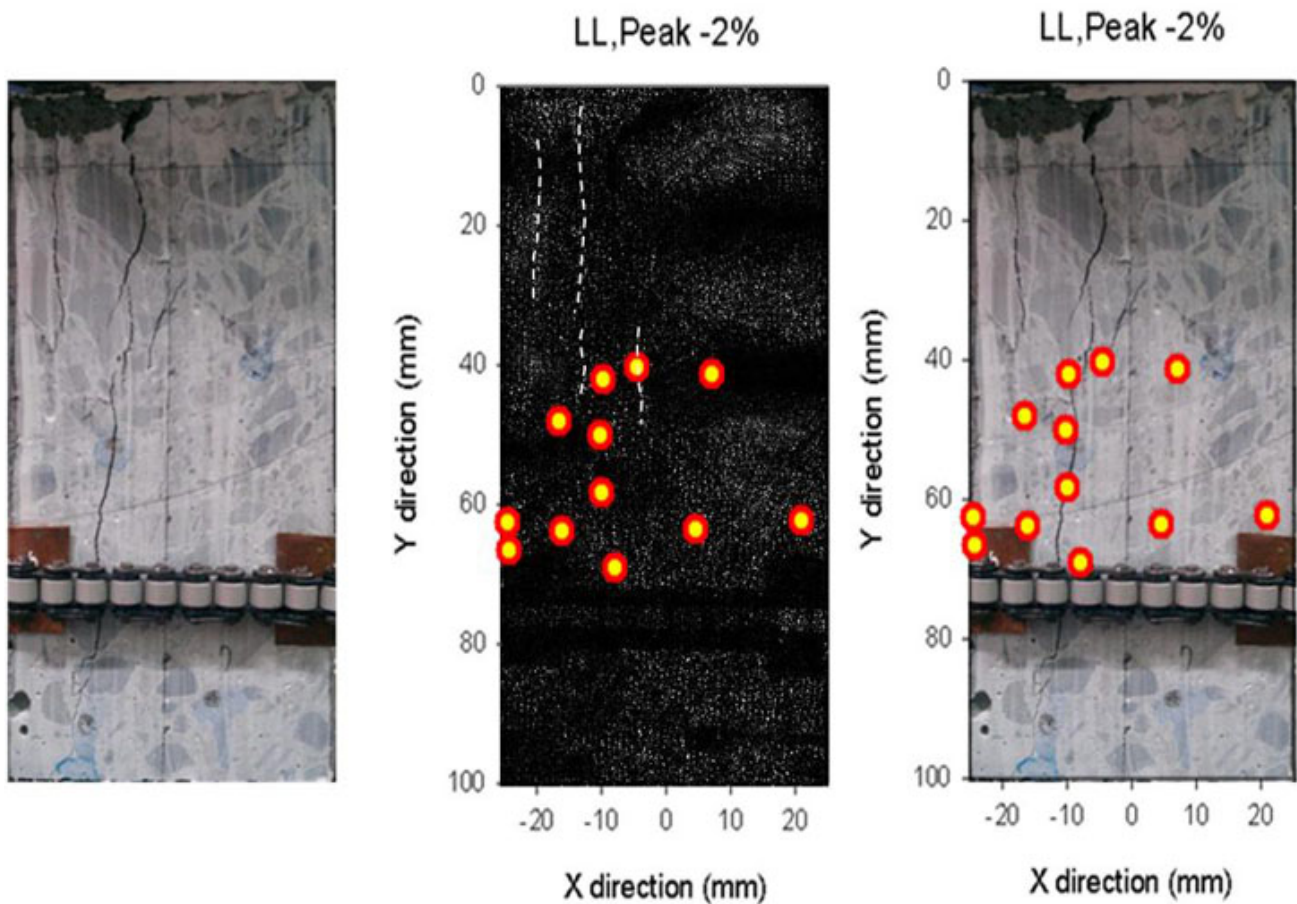


圖9 火害前混凝土聲射事件-電子斑紋干涉與巨觀裂縫比對圖

鋼板拉伸試驗

拉伸試驗巨觀成果顯示(如圖10為例，鋼板試體TA2，火害中荷重加載比0.47，爐溫約900°C)，鋼材為延展性材料，火害前、後勁度無較大差異，但降伏強度提早發生，產生塑性變形，火害後材料強度降低約26%，且韌度也變差。

微觀由圖11與圖12，顯示火害後有效AE事件數有增多的趨勢，鋼材在高溫時韌性較佳，低溫時則脆化。

綜整巨微觀之耦合比對，由試驗成果可得如圖13、圖14之一致趨勢。

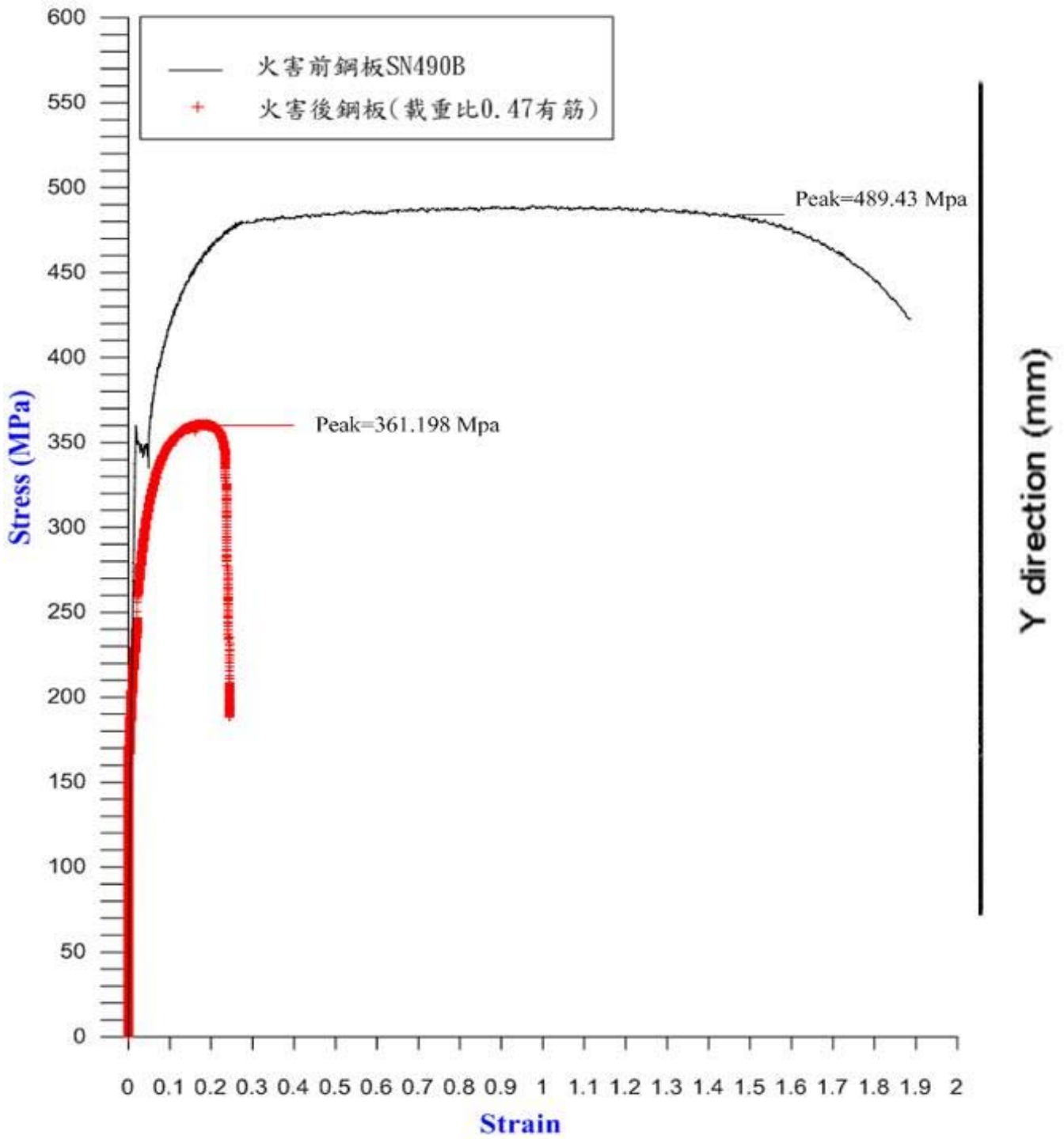


圖10 鋼板SN490B火害前、後(試樣編號TA2)之應力應變率曲線比較圖

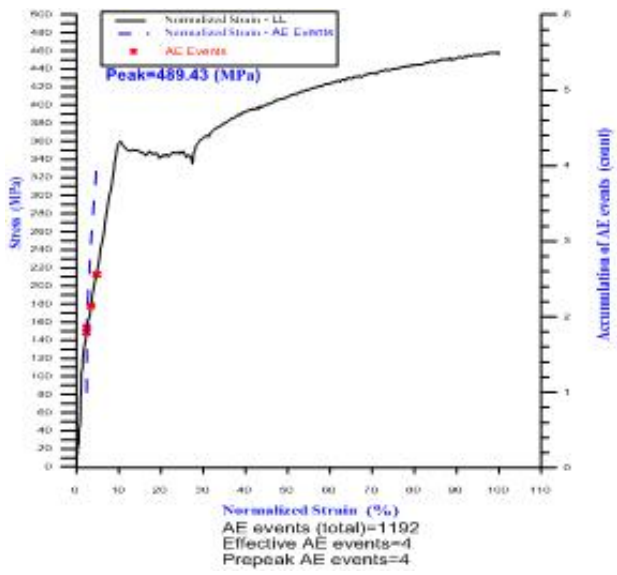


圖11 鋼板 (試驗編號S_B)火害前聲射事件發生時機-加載歷程圖

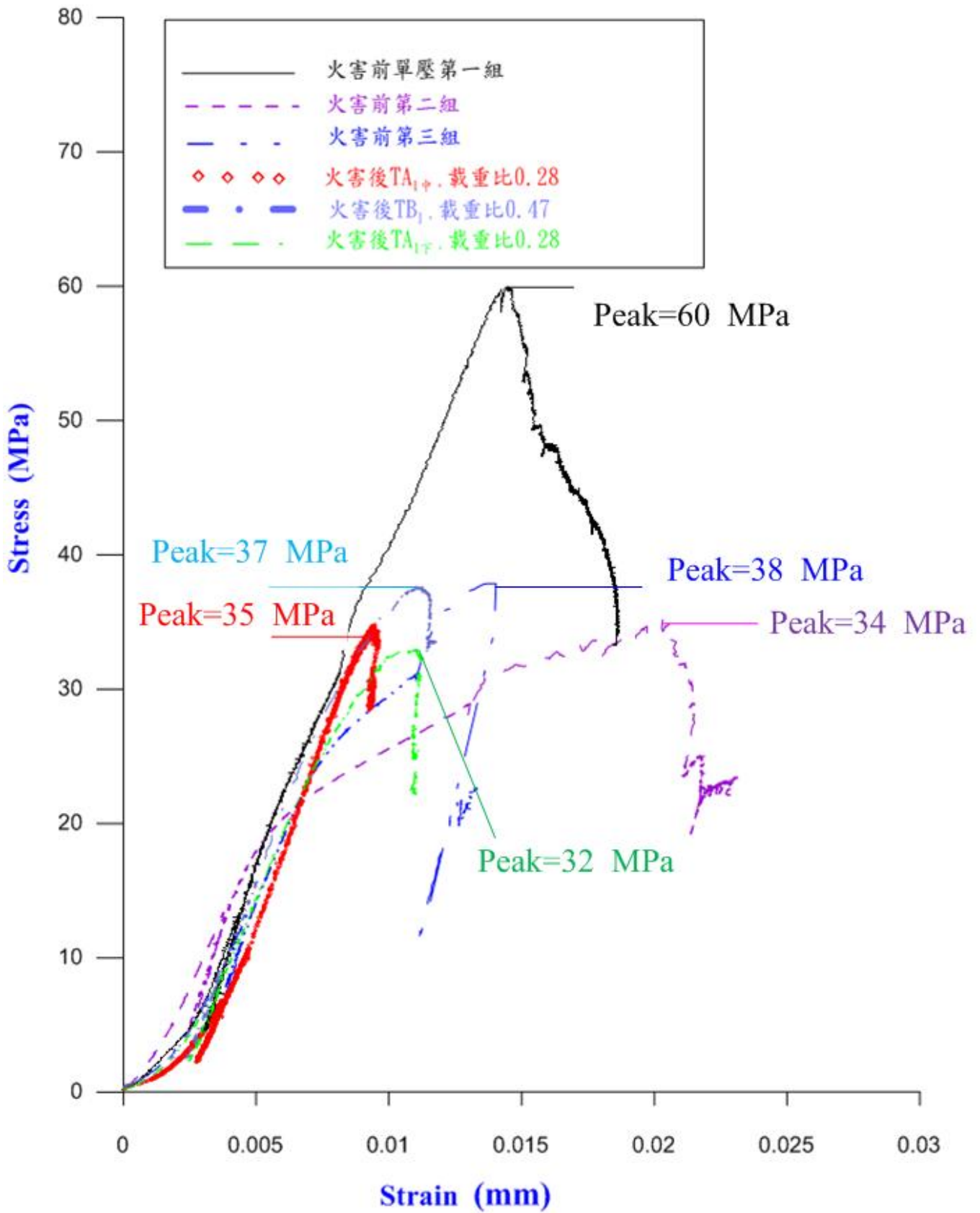


圖12 火害後(試樣編號TB1)聲射事件發生時機-加載歷程圖

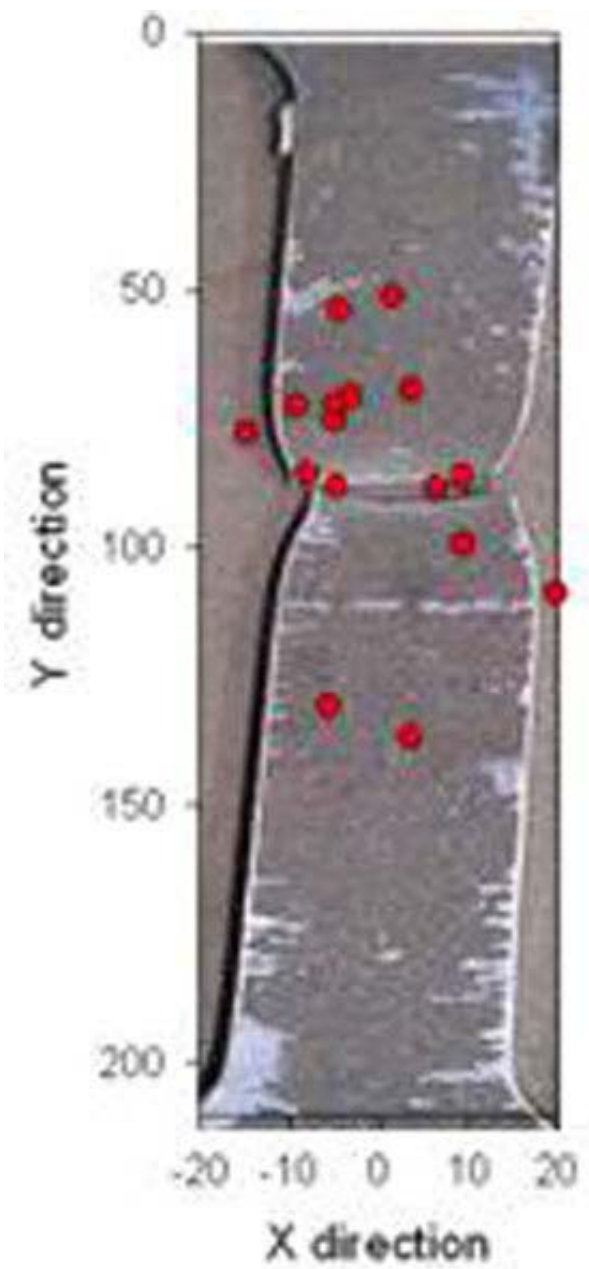


圖13 加載初期聲射事件分佈與鋼板斷裂後裂縫位置圖

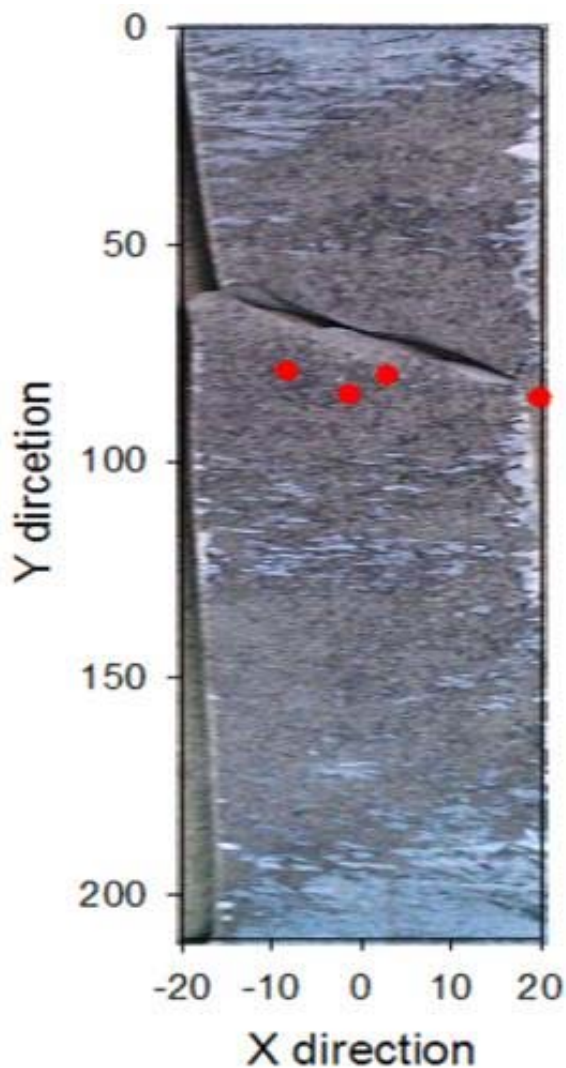


圖14 鋼板斷裂後裂縫位置與聲射分佈圖

結論與建議

本研究由傳統力學試驗求取混凝土受壓後與鋼板受拉後之破壞模式，兩者輔以AE法檢測，做為材料內在微觀破壞行為之分析，用ESPI做材料表面破壞特徵之印證，綜整巨微觀之耦合比對，可得完整加載歷程材料之內、外部劣化情況，供作為未來受火害之結構材料強度推估與補強之參考。



業務報導

作者：蔡宜中

門窗風雨試驗CNS國家標準探討與分析

門窗風雨試驗並非法令規定強制執行的項目，由門窗廠商或業主們認為有需要，主動要求依據CNS國家標準到本所國家級實驗室進行門窗風雨試驗檢測。由於實驗室已有多年門窗風雨試驗檢測經驗，累積相關測試數據；可經由分析研究結果，加強對門窗風雨試驗CNS國家標準修正之

探討。因此本研究運用以下方式，提供CNS國家標準修正參考：

1. 首先蒐集國外門窗風雨試驗現行標準，與我國作比較，分析其異同點。
2. 其次分析比較本實驗室近年來門窗風雨試驗測試數據，藉此瞭解門窗風雨試驗現行CNS國家標準問題癥結。
3. 重點訪談相關鋁窗製造廠、施工廠商及專業人士，藉以提出國內門窗風雨試驗CNS國家標準之修正建議，以求更有效提供標檢局作為國家標準修訂之參考。

目前我國有關門窗風雨試驗CNS國家標準之檢驗判定標準共有5種，依門窗材質不同分別採用CNS 3092 (2005) 鋁合金製窗、CNS 7477 (2005) 鋁合金製門、CNS 12430 (1988) 鋼製窗、CNS 7184 (1997) 鋼製門，及CNS 6400 (2006) 聚氯乙烯塑膠窗之規定做檢驗判定標準。其有1個共通性問題，就是如果有新的材質之門或窗出現，其門窗風雨試驗CNS之檢驗判定標準就必須再制定新的。由於高科技不斷進步，門窗材料推陳出新，重新制定新的檢驗判定標準緩不濟急。且在檢視上述檢驗判定標準後，發現其也有些許衝突與不一致處。

門窗風雨試驗的檢驗判定標準，國際上各個國家幾乎都不以材質做分類，而是以門或窗做判定。比如說日本，窗的檢驗判定標準為1種標準，門的檢驗判定標準亦為1種標準；中國大陸其門窗的檢驗判定標準合為1種標準（詳表1）。

表1 世界主要國家現階段所用的門窗風雨試驗檢驗判定標準

標準號碼	標準名稱	發行國家	採用國家	適用試體
CNS 3092 (2005)	鋁合金製窗	中華民國	中華民國	鋁合金製窗
CNS 12430 (1988)	鋼製窗	中華民國	中華民國	鋼製窗
CNS 7184 (1997)	鋼製門	中華民國	中華民國	鋼製門
CNS 7477 (2005)	鋁合金製門	中華民國	中華民國	鋁合金製門
CNS 6400 (2006)	聚氯乙烯塑膠窗	中華民國	中華民國	聚氯乙烯塑膠窗
JIS A 4706 (2012)	窗	日本	日本	窗
JIS A 4702 (2012)	門	日本	日本	門
BS 6375-1 (2009)	Performance of windows and doors. Classification for weathertightness and guidance on selection and specification	英國	歐洲地區	門窗
BS EN 12208 (2000)	Windows and doors. Watertightness. Classification	英國	歐洲地區	門窗
AAMA 501 (2005)	Methods of Tests for Exterior Walls	美國	美洲地區	門窗、帷幕牆
GB/T 7106 (2008)	建築外門窗氣密、水密、抗風壓性能分級及檢測方法	中國大陸	中國大陸	門窗

事實上，門窗風雨試驗的檢驗判定標準，應該有其一致性，上表我國檢驗判定標準僅能針對鋁製、鋼製與聚氯乙烯塑膠門窗。由於門窗科技日新月異，其框料材質不再侷限於鋁合金，如不鏽鋼、PVC塑鋼、SMC板片模造料、處理過之木材等不勝枚舉。如何整合上述檢驗判定標準，使其通用化，更是我們應該重視的重點。故以上5項CNS國家標準尚待整合，而整合的方式會參考國外標準及台灣極端氣候條件，找出最適於我國適用的方式來做修正。

本研究為使CNS國家標準達到簡要目的，已統整窗的CNS國家標準為1種標準，門的CNS國家標準亦為1種標準。上述研修後的「窗標準」與「門標準」CNS中華民國國家標準草案，已置於「門窗風雨試驗規範探討分析研究」之附錄中。其PDF全文電子檔現可由本所網站下載（網址：<http://www.abri.gov.tw>），於「資料檢索」之「關鍵字進階檢索」輸入「門窗風雨試驗規範探討分析研究」，即可下載。



業務報導

作者：劉鎔錚

熱泵系統應用於建築物之節能成效

由於既有建築物數量龐大，且多數於設計時未考慮節能及生態環境等問題，本所自2003年開始，辦理「中央廳舍與院校空調節能改善補助計畫」，對於中央政府所屬之辦公大樓、醫療院所等，進行之系統化節能改善工作，歷年來已完成271件之節能改善案例；總投資金額已達新臺幣10億元，每年實際節約運轉電費達新臺幣2億2仟萬元，成果斐然。

這些改善計畫中，應用熱泵系統具有極佳之節能效益，所謂熱泵設備係利用大自然中之熱能或利用設備產生之多餘廢熱，產生熱水或進行預熱以降低熱水耗能。另外，熱泵設備產生之餘冷，亦可回收整合至空調系統中，供應部分冷房以減少空調用電，更可達到雙重節能效果。相對於傳統電熱水器效率不佳、耗能嚴重且經常發生熱水供給不穩定，而鍋爐設備則需支付龐大燃料費及排放大量CO₂等問題，應用高效能之熱泵設備來取代傳統熱水鍋爐設備，已逐漸成為主流。

熱泵系統因具有高效率、多功能、省錢、安全性高、安裝操作方便、地球環保及適用廣的特點，在本所已完成的271件改善計畫中，有80件應用了熱泵系統，包括醫院、宿舍等建築物。總計這些改善計畫，每年約可節省電熱水器用電約110萬度、節省瓦斯約22.6萬m³，可節省約700萬元之運轉費用、降低CO₂排放量約792公噸，(2,500kWh熱能相當860kWh電能、1m³瓦斯=8,900kcal熱能、1公升燃油=9,000kcal熱能)，不但省錢對於地球環保也有相當之助益。

本所並經由改善計畫中之實際測試，證實熱泵系統若在合理規劃運作下，其效率為傳統電熱水器的3倍以上，加熱性能係數COP都可大於3以上；若與鍋爐設備相較，則可節省大量燃料支出，整體能源效率約可提升40%，若能積極取代傳統電力、瓦斯、柴油熱水鍋爐加熱系統，可節省用戶可觀的能源及運轉費用達1/2以上，節能效益顯著。以國立嘉義大學民雄校區進行熱泵系統改善前後之實測驗證與節能效益作為案例分析，其建築與能源系統概述如下：

1. 建築概要：建築物分為東側宿舍與西側宿舍，總樓地板面積約為8,406 m²，目前宿舍內床位數636床、住宿人數東、西側約達302人。其熱水供應時段為早上7時至8時與下午4時至凌晨1時，全日為12小時。
2. 熱水設備問題：宿舍內裝設電熱式熱水器共16台，容量為600公升、消耗功率為15kW，供應學生盥洗用之熱水。因為使用電熱水器，需要提前預熱，故在使用上極為不便，且因設置數量多，對整體耗電量而言相當龐大。經問題診斷且提出改善對策說明，如表1所示。

表1 GCYD單位建築改善項目與對策說明一覽表

問題診斷	改善對策
宿舍為電熱鍋爐供應熱水，因使用量大造成能源耗損。	建立高效率熱泵熱水系統。
空調、電力系統無裝設中央監控BEMS系統。	建置BEMS系統，有效管控各設備運轉及操作，提高整體系統運轉效率。
未實施建築能源系統改善後之性能分析。	進行改善系統之性能測試、平衡、調整(TAB)。

3. 改善效益：改善前，電熱鍋爐系統運轉一年約需新臺幣42萬5,254元。改善後，熱泵主機運轉一年僅花費新臺幣14萬2,991元。整體節能成效約66.4%。

目前本所已針對過去「建築節能與綠廳舍改善補助計畫」之熱泵系統改善案例，建置改善案例介紹之網頁內容，提供相關技術應用及設置重點，並追蹤每件案例改善後之節能效益，以提供民眾及業界參考應用。



業務報導

作者：蔡介峰

本所高性能節能玻璃性能檢測成果分析

一、前言

玻璃建材具有高透光及美觀的特性，目前已大量地被運用在建築上，包括門、窗等建築外牆開口部位，然而玻璃本身的隔熱性能通常較一般混凝土實牆差，採用大量玻璃外牆的建築物往往會因而增加空調的耗能，影響建築物能源使用效率。近年來，由於氣候變遷及全球暖化趨勢加劇，再加上石化能源快速消耗，全球莫不關注節能減碳之議題，我國亦將節能減碳列為國家當前重要施政目標之一，建築節能自是不可或缺的一環。本所為鼓勵國內玻璃製造廠商從事節能玻璃建材之開發與應用，提升我國玻璃建材之節能效益，在96年於綠建材解說與評估手冊中訂定「高性能節能玻璃綠建材評估要項與基準」，規定需同時達到可見光反射率 ≤ 0.25 、遮蔽係數Sc值 ≤ 0.35 、可見光穿透率 ≥ 0.5 等3項評估基準，以符合光害影響防制、建築空調節能與建築照明節能等需求，並正式公告受理申請。

二、本所高性能節能玻璃檢測設備與項目

本所性能實驗中心為TAF認證之實驗室，除進行建築法規、標準之本土化實驗研究外，同時也是綠建材標章指定之檢測試驗室，其中在高性能節能玻璃綠建材部分，已建置「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」、「Hot Disk熱傳導係數量測儀」，及「可程式恆溫恆溼試驗機」等4台儀器，可依據ISO 9050、JIS R3106等標準方法進行玻璃相關性能試驗，測試項目包括（1）可見光穿透率；（2）可見光反射率；（3）日光穿透率；（4）日光反射率；（5）半球輻射率(corrected emissivity)；（6）日光輻射熱取得率（solar heat gain coefficients, SHGC）；（7）遮蔽係數（shading coefficients, SC）；（8）紫外線穿透率；（9）皮膚危害係數(skin damage factor)；（10）日光穿透之演色性；（11）熱傳導係數（thermal conductivity）；（12）總熱傳係數（thermal transmittance）等。

三、實驗檢測成果分析

自96年起至本(103)年6月止已累計完成241件玻璃委託試驗，若以玻璃構造區分，複層玻璃共54件（約佔22%）、膠合玻璃48件（約佔20%），單層玻璃139件（約佔58%），初步檢測成果與分析說明摘錄如後。

(一)複層玻璃

複層玻璃在CNS 2541 R2052中定義為：將兩片玻璃以一定之間隔，用金屬或其他材料焊接封閉其四邊，對其中間空隙注入純淨之乾燥空氣而製成者。經統計54件複層玻璃產品檢測結果，可見光反射率約在0.04~0.34之間，遮蔽係數Sc值約介於0.23~0.83之間，可見光穿透率約在0.18~0.80之間，其中27件遮蔽係數檢測值 ≤ 0.35 ，但通過上開基準試件中，僅有13件之可見光穿透率檢測值 ≥ 0.5 ，故目前總共13件達到高性能節能玻璃綠建材評估基準，另再進一步將所測結果與玻璃厚度及中間空隙作關係探討後，結果顯示無明顯相關，其性能數值主要與業者塗覆玻璃表面低輻射物質成分有關。

(二)膠合玻璃

膠合玻璃在CNS 1183 R2042中定義，係指2片以上之玻璃，中間以中間膜全面接著而成，經統計48件檢測膠合玻璃產品結果，可見光反射率約在0.04 ~ 0.51之間，遮蔽係數Sc值約介於0.12 ~ 0.84之間，可見光穿透率約在0.04 ~ 0.89之間，其中僅極少數膠合玻璃產品可達Sc值 ≤ 0.35 單一評估指標，且通過者都無法同時達到可見光穿透率及反射率之規定，故目前尚無測試件通過高性能節能玻璃綠建材評估基準。

(三)單層玻璃

為提升普通平板玻璃性能，目前業界常直接在玻璃表面鍍上低輻射物質或黏貼PET隔熱膜，以提高玻璃光譜的選擇性，讓可見光通過，同時反射紅外線輻射，阻擋熱量的傳遞，經統計139件檢測單層玻璃產品結果，可見光反射率數值約在0.04 ~ 0.61之間，遮蔽係數Sc值約在0.23 ~ 1.01之間，可見光穿透率約在0.03 ~ 0.92之間，其中僅15件遮蔽係數檢測值 ≤ 0.35 ，但通過上開基準試件中，可見光穿透率檢測值約在0.03 ~ 0.30之間，故目前無測試件通過高性能節能玻璃綠建材評估基準。

四、結語

由歷年檢測試體統計結果，發現3項評估指標是有互相連動關係，玻璃之可見光穿透率提高，會致使遮蔽係數Sc值提高及可見光反射率值下降，而其性能數值與塗覆或黏貼玻璃表面之物質有關，且因目前國內技術所製造之膠合玻璃或單層玻璃大部分為吸收型，故需藉由複層玻璃構造型式，才有機會通過高性能節能玻璃綠建材基準。

表1. 本所玻璃光學性能檢測委託試驗統計數據資料

項目	玻璃種類		
	複層玻璃	膠合玻璃	單層玻璃
1.檢測件數	54件	48件	139件
2.可見光反射率值(平均值)	0.04~0.34(0.10)	0.04 ~0.51(0.11)	0.04 ~0.61(0.13)
3.遮蔽係數Sc值(平均值)	0.23~0.83(0.29)	0.12 ~0.84(0.54)	0.23 ~1.01(0.59)
4.可見光穿透率值(平均值)	0.18~0.80(0.37)	0.04 ~0.89(0.54)	0.03 ~0.92(0.55)
5.符合可見光反射率 ≤ 0.25 評估指標件數	53件	46件	123件
6.符合遮蔽係數Sc值 ≤ 0.35 評估指標件數	27件	3件	15件
7.符合可見光穿透率 ≥ 0.5 評估指標件數	37件	27件	92件

8.符合前3項高性能節能綠建材評估基準件
數

13件

0件

0件



圖1 紫外/可視光/近紅外光分光光譜儀

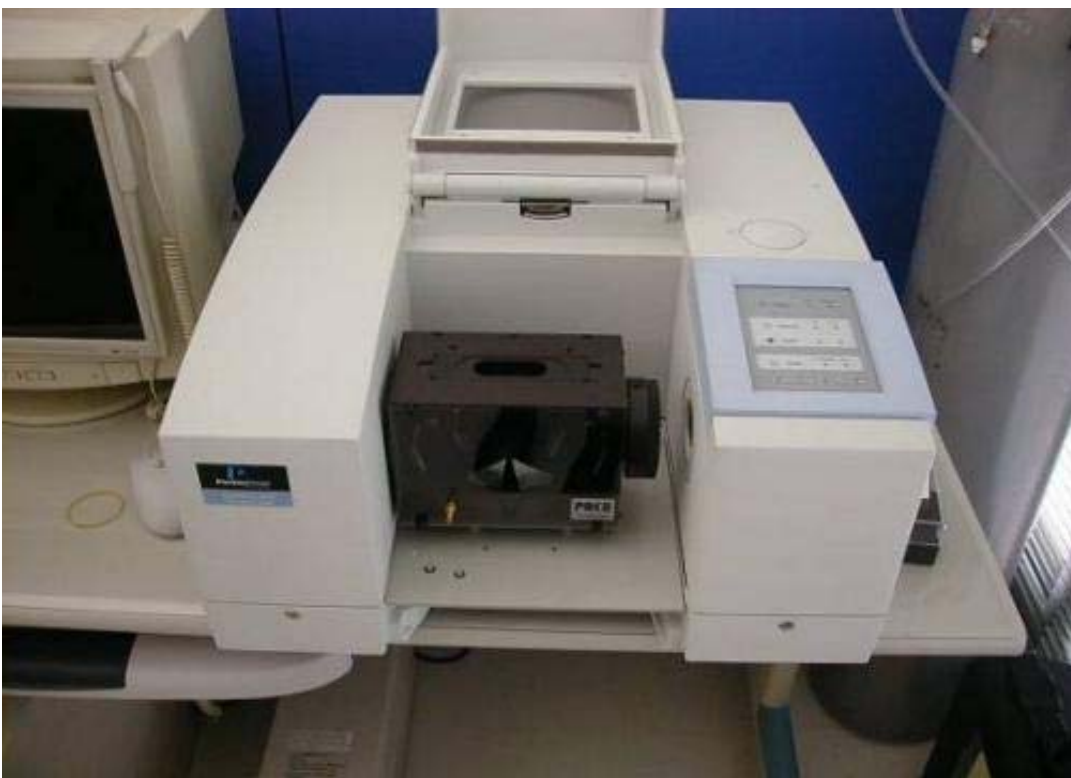


圖2 傅利葉轉換紅外線光譜儀



圖3 Hot Disk熱傳導係數量測儀



圖4 可程式恆溫恆溼試驗機



業務報導

作者：鍾政洋

高科技廠房建築物受風反應之分析

高科技產業於1970年代工業技術研究院成立後，經近數十年之不斷發展，現已成為台灣經濟之重要骨幹，其包含光電、半導體、生化、微機電與航太科技等眾多類別。由於此類產品日趨精密，製程皆往微尺度方向發展，因此生產製造之廠房設施設備，其環境條件之要求標準亦趨近嚴苛。相對於高層建築物，傳統之大型廠房建築物由於高度低導致結構自然頻率較高，風致振動

幅度並不明顯，一般於設計上不予考慮。但若為研發或製造精細之高科技產品，於過程中為求提升製造良率，環境須受嚴格之控管，因此高科技廠房於風力作用引致之微振行為有其必要加以評估。

高科技廠房設計時考慮的振動來源因素以地震影響為主，一般工業上對振動的規範依據ISO16950規範所訂，主要以B、C、D及E四級為主(圖1)，B級可容忍較大的振動位移量，而最為嚴格之E級，其振動位移量只有B級規範的八分之一。現今8吋晶圓廠房的規格一般來說要低於D曲線，而12吋廠更要求須接近E曲線之規範。就震源而言，地震所造成之地表振動，經由建築物基礎傳遞至結構系統引發振動反應，而風力作用則來自地表以上之建築物受風力作用形成的風載重，引發結構系統產生振動反應。因此高科技廠房之結構柱下方，透過隔震墊以減少振動量。一般而言，地震能量甚大，規模較大且容易引發結構物破壞；而風載重受建築物外型影響差異較大，其能量雖不如地震，但每年發生之極端氣候產生強風作用的機率較高，對於高科技廠房嚴苛的生產環境要求，必須加以關注。



圖1 典型振動分級

為分析高科技廠房之受風反應，製作實際建築物之模型進行風洞實驗。在模擬現地狀況之來流條件下，使用電子式壓力掃描器量測模型之外風壓歷時資料，並透過無因次化分析將其資料還原為實場狀況，以配合結構計算推求實際廠房之振動反應。而為了建立位移反應計算流程，使用過去研究之雙斜屋頂低層建築物氣動力實驗資料進行，此建築物表面風壓資料之取樣頻率為255 Hz，風壓孔均布於模型各表面共208孔。依縮尺放大得對應之實場建築物長100 m、寬50 m、高30 m，取用歷時分析長度300秒。分析建模之鋼骨構造工業廠房如圖2所示。

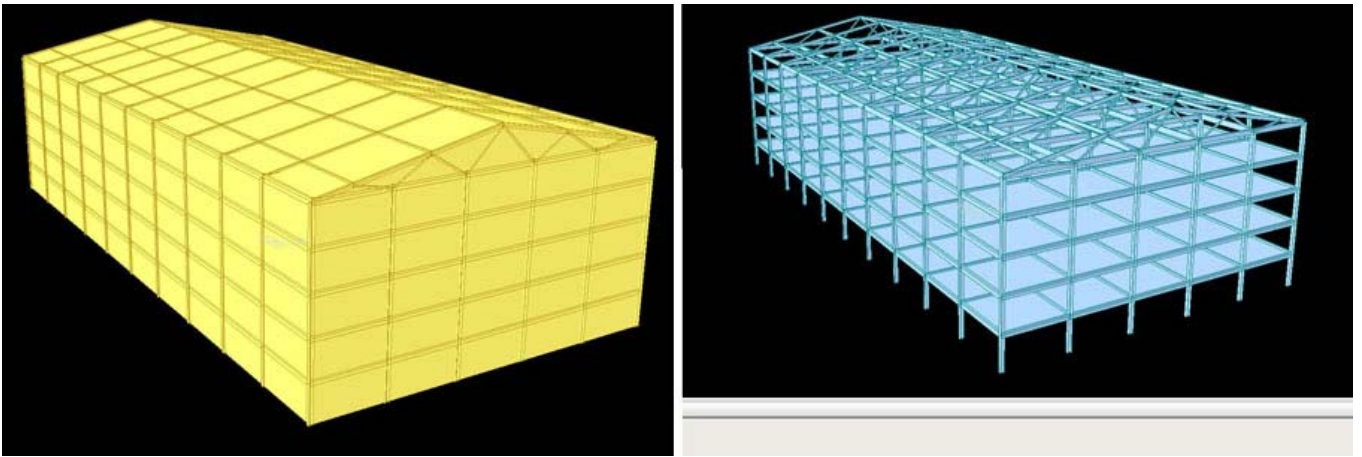


圖2 分析用之鋼骨構造工業廠房模型：(a)廠房外觀、(b)結構系統

本案結構設計採用「鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(96年版)」極限設計法進行設計與計算，包括靜載重、活載重(以廠房 $500\text{kg}/\text{m}^2$ 計算)及地震力，風力載重則採用氣動力實驗所得之時序列資料進行，計算之時間步進為 0.01 秒。建築物結構系統採用一般常用之H型鋼進行設計，在不含風力作用下先進行斷面檢核通過後，再進行風荷載作用之時序列分析。將風荷載時序列資料代入結構分析軟體(Midas)中進行計算，可得結構位移反應之歷時資料，選取角隅處之位移反應為代表(如圖3)。由計算結果發現此案例在最高居室樓層之順風向的位移尖峰值可接近 1 公分，擾動均方根值亦有 0.2 公分的規模，其位移反應速度擾動值達 $0.02\text{m}/\text{sec}$ ，顯示低層建築物微振反應之振幅不大，但位移速度不低的特徵，而建築物位移反應隨結構系統的調整，如結構之阻尼比、更換桿件材料或額外增加之補強架構等，將有顯著的不同。後續研究將在可能的結構系統調整條件下，使其結構振動反應能進一步減低，盡可能的接近高科技廠房建築物之環境需求，以求增進高科技產業之生產力。

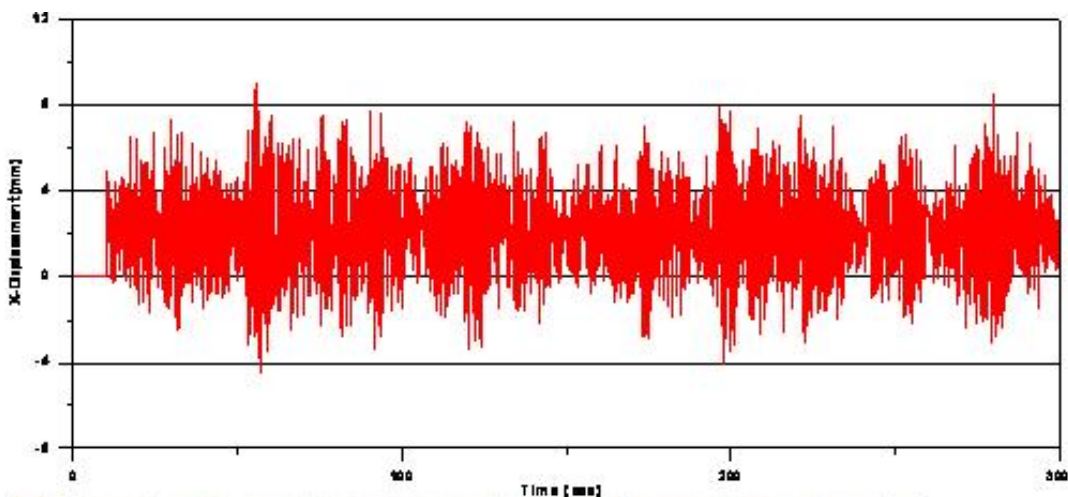


圖3 頂層角隅處位移反應時序列資料



102內政部自辦研究優等獎-建築火災煙控系統驗證現場熱煙試驗法建立之研究

一、研究緣起

國內許多大空間建築之煙控系統大都參考國際間具權威性之設計規範，如NFPA 92B 等作為性能式設計參考依據。並採用3D CFD 之電腦模擬進行輔助設計。然而，這些建築於完工之際，常由於中央消防主管官署如消防署，或當地主管官署如消防局之要求，必須進行煙控系統之全尺度熱煙性能試驗，以驗證其煙控系統性能符合設計所預期。

對於採取性能式設計之煙控系統性能驗證，歷年來，國內已進行十餘次以上之全尺度熱煙性能試驗。但也由於我國目前並無一套完整之煙控系統熱煙試驗法標準，因此常造成實作者與審查者間溝通上之困擾。

二、研究方法及過程

本所2006年「大空間建築煙控系統全尺度熱煙性能試驗程序及規範之研究」[1]，已就試驗程序與規範進行研究，研究建議可參考澳洲標準「AS 4391 煙控系統熱煙試驗程序」[2]之內容，做為我國日後建立本土化全尺度熱煙性能試驗規範之主要依據，進行全尺度熱煙性能試驗規範內容之撰寫，本研究目的在於延續研究完成試驗規範內容建立。

基於上述之理由，本研究將根據澳洲標準「AS 4391-1999, Smoke Management System Hot Smoke Test」，進一步加以研究分析，以作為建立本土化之熱煙試驗程序與規範之基礎。

建構實驗設備，並實際進行相關之全尺度熱煙試驗，確立實驗程序之意涵，以利本土化。研究內容除了電腦模擬分析之外，同時也考慮計畫結果之完整性，進行實驗並與電腦模擬進行比對。

本研究將以小居室空間煙控進行實驗與分析，並與電腦模擬方式進行驗證。模擬軟體工具是使用由NIST/BFRL(美國國家標準暨技術學會火災實驗室)所發展出來的CFD火災模擬軟體FDS(Fire Dynamics Simulator)。此軟體可就火場中的溫度、壓力、流速、一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO₂)與煙等重要參數的分佈狀況進行調整，並以本所2012年「簡易二層驗證技術手冊之自然排煙研究」[3]開發之程式計算模擬相互比較，進而運用這些數據來分析火場的情況。研究內容包含下列4點：

1. 文獻分析。

2. 國內外標準與規範分析及探討。
3. 試驗裝置建構與實測分析。
4. 試驗法草案研擬。

三、重要發現

本研究探討國內外熱煙試驗法之現況及相關規範，進行小居室空間煙控數值模擬及熱煙試驗驗證，綜合前述研究結果，可獲致以下結論：

1. 煙控管理系統熱煙試驗法AS 4391澳洲自1999年制定至今，已普遍受世界各國使用於煙控管理系統之現場驗證，國內亦有多件驗證案例及消防主管機關於個案審核過程中要求，熱煙試驗法制定為中華民國國家標準有其必要性。
2. 本所「大空間建築煙控系統全尺度熱煙性能試驗程序及規範之研究」，於大空間全尺度熱煙試驗結果分析，以發煙器實驗之鳴動時間與汽油盤實驗之鳴動時間，實驗結果比對相當吻合，在可接受工程容許範圍內。已驗證發煙器組所產生的白煙，於大空間全尺度進行熱煙試驗相當可行。
3. 本研究選取A1及A3火源規模，以甲醇為燃料進行重複性燃燒熱釋放率量測，實驗結果具有良好之重複性，且與「大空間建築煙控系統全尺度熱煙性能試驗程序及規範之研究」中，相同火源規模與燃料燃燒熱釋放率比較，具有一定之再現性，酒精適合作為熱煙試驗法之火源用燃料。
4. 本研究以小居室空間自然排煙FDS模擬與簡易二層計算，並以熱煙試驗驗證結果，顯示熱煙試驗法亦適用於小居室空間煙控驗證，以及作為模擬程式之驗證。
5. 小居室空間自燃排煙情況，在本研究以50kW熱釋放率火源規模，熱煙試驗結果易受戶外風場變化影響。
6. 小居室空間在50kW熱釋放率火源規模，無排煙、排煙口面積64m²及1.28m²之煙層溫度量測熱煙試驗、FDS與簡易二層計算結果具有一致性。
7. 小居室空間無排煙情況，在煙層量測方面，熱煙試驗、FDS與簡易二層計算結果，其煙層沉降時間歷程趨勢一致，以1.8m為判定依據比較，熱煙試驗偵煙器作動時間98秒最早，其次為FDS偵煙探測器作動時間104秒，熱煙試驗降至10m能見度時間116秒、FDS降至10m能見度時間120秒、FDS煙層量測143秒，最晚為簡易二層計算156秒，最早與最晚時間相差為58秒。
8. 在排煙口面積0.64m²自然排煙情況之煙層量測方面，熱煙試驗、FDS與簡易二層計算結果，其煙層沉降時間歷程趨勢亦為一致，以1.8m為判定依據比較，FDS模擬偵煙器作動時間110秒最早，其次為熱煙試驗偵煙探測器作動時間149秒，熱煙試驗降至10m能見度時間162

秒、簡易二層計算170秒、FDS降至10m能見度時間185秒，最晚為FDS煙層量測220秒，最早與最晚時間相差為110秒。

9. 在排煙口面積1.28m²自然排煙情況之煙層量測方面，熱煙試驗、FDS與簡易二層計算結果，其煙層沉降時間歷程趨勢亦具一致性，以1.8m為判定依據比較，FDS模擬偵煙器作動時間129秒最早，其次為熱煙試驗偵煙探測器作動時間166秒，熱煙試驗降至10m能見度時間180秒、簡易二層計算190秒、FDS降至10m能見度時間200秒，最晚為FDS煙層量測212秒，最早與最晚時間相差為83秒。

四、主要建議事項

經由研究結果發現，為增進建築煙控管理之可靠度，未來可以加強的措施，建議如下：

建議一：

煙控系統-熱煙試驗法中華民國國家標準制定：立即可行建議

主辦機關：經濟部標準檢驗局

協辦機關：內政部建築研究所

火災模式是提供在特定使用情況下對於預測能力的評估方法。一個應用或境況的確認並不意味能確認其他的境況，因此對於執行評估的過程應提供幾個可供選擇的境況，包含：全尺寸火災試驗、專業經驗、文獻或事先評估的模式，由於現行煙控設計案件申請審核認可相關注意事項，並未規定實測驗證，而是於個案審核過程中要求，而國內並無相關實測驗證標準，綜觀國際上熱煙試驗已是被廣泛接受之方法，國內相關特殊空間也接受運用熱煙試驗驗證，熱煙試驗法制定為中華民國國家標準，有助於提昇國內建築煙控管理之可靠性。

建議二：

建築物煙控性能設計功能驗證規範制定：中長期建議

主辦機關：內政部消防署

協辦機關：內政部建築研究所

各種類之煙控系統的功能驗證，最重要的是以煙控設備(如風機、閘門、風管等組件)將煙流進行控制，避免煙流亂竄。煙控系統除了硬體設備的功能外，有必要進行現場之煙控功能驗證。功能驗證作業係為確保建築物內部的煙控系統，符合其應具備之防護功能，且參酌設計原意、業主需求及符合法規規定，發揮系統正常功能的運作程序，驗證規範之建立則有助設計、施工、業主及主管機關一致性依據，並確保建築煙控系統功能得以有效發揮。



圖1 國內某超高層大樓挑高中庭熱煙試驗



圖2 高雄捷運車站現場以熱煙的方式進行排煙測試



圖3 比利時布魯塞爾機場購物廣場熱煙試驗



專題報導

作者：雷明遠

102年內政部自辦研究甲等獎-行動弱勢者之防火避難風險評估研究

一、研究緣起與目的

適逢101年10月發生衛生署立台南醫院北門分院護理之家火災，國內興起加強對於收容重症患者機構防火安全重視的呼籲，相關政府行政機關（衛生醫療、社福、消防、建管單位等）皆紛紛加強各項管理措施、法令制度，本所亦於102年度規劃辦理相關委託、協同研究2案，皆以避難弱者所在空間或建築物為研究主體，而本研究則是從行動弱勢者（行動不便人員）或照顧人員的觀點，探討火災避難時可能遭遇的危險及可採用的排除或避免策略，期望應用火災風險評估相關技術檢討分析行動弱勢者在特定場所（以收容行動不便人員機構為例）可能面臨之人身安全風險，並進而研提改善建議供收容機構及政府相關單位參考。本研究目的如下：

（一）以老人長期照護、養護機構及護理之家為例，研議收容人員之防火避難安全風險評估的適當項目。

（二）研提改善行動弱勢者防火避難安全風險之指南建議，提供收容機構自主檢視參考。

（三）提出相關管理措施、法令制度之修正建議，供政府衛生福利、消防、建管單位等參考。

本案之研究對象「行動弱勢者或行動弱者」係指「避難行動能力不足者」及「無避難行動能力者」，係以人員遇緊急情況（如火災）時之行動能力為衡量基準，若避難行動力低於非高齡之正常人，皆可視為行動弱勢者，其在緊急情況時是需要依賴其他人或移動輔具才能避難行動。本案以無法自主避難之高齡者、身心障礙者或病患為研究對象範圍，如表1所示之B及C類人員。

表1. 不同避難弱者之避難行動能力

避難行動能力 避難弱者		A.具避難行動能力者	B.避難行動能力不足者	C.缺乏避難行動能力者
		可自主避難	需要他人協助、指導或依賴輔具避難	重度障礙或須由他人搬移始能避難
生理弱者	高齡者(老人)	(註1)	(註2)	(註3)
	兒童(12歲以下)		(註4)	
	孕(產)婦		(註5)	
	病患		(註6)	(註7)
	身心障礙者	(註8)	(註9)	(註10)
資訊弱者	外國人	(註11)		

註1：日常生活能自理之老人或經診斷為失智症中度以上、具行動能力，且需受照顧之老人，如安養機構及失智照顧型機構之照顧對象。

註2：罹患長期慢性病，且需要醫護服務之老人，如長期照護型機構之照顧對象。

註3：以生活自理能力缺損需他人照顧之老人或需鼻胃管、導尿管護理服務需求之老人，如養護型機構之照顧對象。

註4：包括2~6歲幼兒及未滿2歲之嬰幼兒。

註5：指懷孕待產期孕婦及生產後未滿2個月之產婦。

註6：如受傷而暫時性身障之病患、手術後休養之病患、生病住院治療中患者等。

註7：如重症插管病患、昏迷狀態病患等。

註8：如輕度身心障礙者。

註9：如中度身心障礙者。

註10：如重度身心障礙者。

註11：因不識中文、不諳國（台）語，無法自己獲得避難資訊者。

（資料來源：本研究整理）

經本研究廣泛蒐集國內外相關研究資料、規範手冊等，彙整有關行動弱勢者在不同建築物場所所面臨之火災風險，並擇定5處老人長期照護、養護及護理之家機構場所進行實地勘察及火災風險評估訪談，且不定期與相關學者、產業界或機關單位專家討論請教，最後研提完成行動弱勢者防火安全風險評估參考原則。本研究獲致以下結論：

1. 本研究以行動弱勢者（行動不便人員）或有關照顧人員的觀點，探討其火災避難時可能遭遇的危險及可採用的排除或避免策略，綜整國外及國內相關資料修正為「行動不便人士之避難逃生指南」，內容有一般建築物有關行動不便人士避難安全風險探討，以及行動弱勢者之避難安全風險評估，不同於以往研究探討建築物或行動不便人員收容機構之火災風險。
2. 以行動弱勢者的避難安全為考量，本研究提出行動弱勢者收容機構之疏散避難計畫相關風險評估建議項目（如表2），可供管理單位進行避難安全風險自主評估參考，可從「防止火勢、煙氣蔓延擴散」、「避難逃生設施及設備」、「緊急應變救助計畫」等3方面檢視其硬體及軟體的適當性。此外，研提各種行動不便類型和逃生選項建議表，提供收容機構管理者制定其專用的避難逃生計畫時參考建議。

表1. 行動弱勢者收容機構之疏散避難計畫相關風險評估建議項目

	避難安全自主評估風險項目
防止火勢、煙氣蔓延擴散	1.建築物的結構，尤其是多樓層建築，在發生火災時，熱度和煙霧是否會在建築物內不受控制地亂竄，使人員無法使用逃生路徑？
	2.防火牆、天花板和地板的孔洞和縫隙是否填實？（例如穿過各式防火區劃的通風管道或電氣管路）
	3.是否有足夠數量的防護區域？（例如一樓層具有2個以上防火區劃）
	4.收容患者房間是否有限制使用助長火勢蔓延的內部材料？（例如耐燃內裝材料及防焰物品）
	5.收容患者房間出入門是否為防火遮煙門？（為平時照顧需要而出入頻繁時，宜採用常時開放式防火遮煙門）
	6.一般直通樓梯是否設有阻止煙氣流入之防煙壁？
	7.獨立式或中央空調設備電源是否能夠與火警探測設備連動關閉，或在第一時間即手動關閉？
	1.現有的逃生路徑是否足供使用人員的種類和數量使用，例如病患、訪客和殘障人士？

避難逃生設施及設備	2. 是否有制定措施，確保建築物內的逃生路徑妥善維護並且在必要時可供使用？
	3. 發生火災時，是否所有可用的緊急逃生出口都會受到影響，並且場所的任一區域是否至少還有一個逃生路徑？
	4. 逃生路徑和最終出口是否隨時保持淨空？
	1. 逃生路徑的門是否是朝逃生方向開啟？
緊急應變及救助	2. (保全區域以外之) 所有的最終出口的門是否可以在緊急時簡單且立即地開啟？
	3. 緊急逃生出口的位置是否適當且妥善防護，並且是否可以直接引導至完全安全之處？
	4. 醫療或看護工作人員是否了解維護逃生通道安全性的重要性？(例如不可將防火門保持開啟，並且可燃物品或異物不可放置於逃生路徑內)
	1. 所有人員是否可以安全地利用逃生路徑疏散撤離？
	2. 所有人員是否可以在合理的時間內撤離至完全安全的區域？
	3. 工作人員是否受過足夠的火災安全訓練？
	4. 最近是否有實施火災演習？
	5. 收容患者是否有預先編排妥緊急移動之優先順序？或病房床位安排時已考慮緊急移動之優先順序？
	6. 是否已選定移動搬運收容患者的方式，並且走位演練過？(例如1人、2人、3人或4人搬運方式)
	7. 是否提供震動呼叫器、輔助警報器等器材？
	8. 工作人員是否都了解火災發生時的任務？
9. 收容患者是否了解火災時的應變措施？	
10. 訓練課程是否有紀錄？	
11. 如果有使用或存放危險物質，工作人員是否有受過適當的訓練？	

3. 依據本研究之調查訪視，發現相關收容機構大都能夠關切收容人員之火災避難安全，惟若要求其改善建築設施，或增設消防設備，須在其財力可負荷下方可行，因此發展簡易評估方式及提供與避難安全風險最相關的改善建議，方能協助原有合法機構提升對收容人員之安全保障。

同時，本案研提2項建議事項如下：

一、立即可行建議：推動避難弱者收容機構有關防火及避難安全之教育推廣

配合本所日後建築防火科技計畫年度辦理之講習教育訓練或研討活動課程，加入有關「避難弱者收容機構有關防火及避難安全」課程，並邀請衛生福利部、本部營建署、消防署共襄盛舉，並請台灣建築中心、中華民國全國建築師公會、中華民國消防設備師全國聯合會、中華民國消防設備師(士)協會等協助參與，將可使避難弱者收容機構有關防火及避難安全觀念及具體作法之推廣達到最佳成效。

二、立即可行建議：辦理推動既有避難弱者收容機構有關防火避難風險改善研究

如上述，相關收容機構大都能夠關切患者之火災避難安全，惟若要求其改善建築設施，或增設消防設備，必須在其財力可負荷下方為可行，因此發展簡易評估方式及提供與避難安全風險最相關的改善建議，讓原有合法機構分項分期逐步改善，方屬可行之策。因此103年度將繼續辦理收容機構之看護照顧人員之問卷調查，並尋求可行性高的簡易評估方式，以提出改善其環境安全之建議。



專題報導

作者：劉青峰

赴美國史丹福大學進行BIM短期研究

本次出國短期研究係參加美國加州史丹福大學的CIFE中心（Center for Integrated Facility Engineering）於6月間舉辦之Summer Program 2014。主要目的在於瞭解CIFE中心目前關於虛擬設計營建（VDC，Virtual Design and Construction）與建築資訊建模（BIM，Building Information Modeling）的最新研究方向與成果，以及美國和國際間在BIM應用發展上的最新動態，以作為本所規劃執行建築資訊建模科技發展計畫和其它政府公共工程實施BIM之參考。

史丹福大學十分推崇跨學科的交流和合作，即Interdisciplinary。校內有許多的研究中心/實驗室是跨學科整合建立，不單獨屬於一個系或專業。CIFE中心成立於1988年，結合了土木環境工程系及電腦科學系，長期從事於提高建築業生產效率相關的科學研究，在推動建築業資訊化、提高建築設施全生命周期內的應用價值、增加工程團隊的生產效率以及促進建設環境的永續等方面都有一定的貢獻，其相應領域的研究在世界上一直保持領先地位。CIFE中心的主任Martin Fischer教授既是土木工程專業的教授，同時也是電腦科學的教授。CIFE中心有三個主要研究方向：一是虛擬設計營建（VDC），是電腦和土木工程專業的結合；二是建設管理全球化，結合土木工程、管理學和區域經濟專業；三是永續性發展與訊息技術方向，涉及環境、電子商務等專業。

CIFE中心位於美國矽谷，為西岸主要BIM學術組織之一，其研究成果良好地引導和影響著建築業未來資訊化的發展方向。目前全球建築領域資訊領先的企業如Autodesk、CISCO、Bentley和Primavera以及全球著名的承包商（工程公司），如美國的Fluor和德國的HOCHTIFFF工程公司以及政府機關GSA(U.S.General Services Administration)等近30多個企業組織，均是CIFE的會員或合作夥伴。相關研究也得到美國營建業協會CII（Construction Industry Institute）和國際相互操作性工作聯盟AIA（International Alliance for Interoperability）的支持，研究報告長期以來為國際上相關領域的學術機構和營建業界，提供重要參考和應用指南。除與GSA及歐美地區營建業者及其客戶，進行參與VDC合作研究和實踐開發應用研究外，近年來更開始與新加坡及中國等亞洲國家合作，如與迪士尼集團所屬之迪士尼幻想工程公司合作進行之上海迪士尼樂園工程，即是目前最大的合作案之一。

史丹福大學鼓勵各研究中心跨學校、專業的交流，各中心要定期邀請不同領域的老師或專家來舉辦SEMINAR。CIFE中心每年也主辦或協辦多次有關VDC、BIM和永續建設方面的各類會議、活動及認證培訓課程。本次Summer Program 2014課程為自2012年開始舉辦，為期兩天的研討會，主要為邀請CIFE合作夥伴分享實施經驗，今年分享的主題為：

1. BIM應用於設施管理
2. 效能指標及未來目標
3. 以自動化VDC支援設計及營建作業
4. VDC實務應用情形

參加本次研討會分享與介紹新技術的單位相當多約有20個，依其報告主要內容，約可分三大方面分別介紹。

1. 應用BIM輔助建築設施管理」是本次主要課題之一，主要有GSA、史密森尼學會（Smithsonian Institution）、Google及喬治華盛頓大學等以業主角度分享其應用BIM輔助建築設施管理的經驗。其中GSA為政府機關，其規模也是最大，早在10年前即開始應用BIM於其所負責的建築工程案，並推出一系列的指南供與其合作的營造業參考。本次則以其所累積之經驗與圖資模型為基礎，在CIFE協助下建立Central Facility Repository之雲端資料庫，來統整其下設施管理作業。其目的在於統整其下散布全國甚至全球的建築資訊成為一知識庫，讓不同地區的管理單位可以在資料庫搜尋分享資料經驗，並為未來規劃新建案的成本、性能提供實務參考數據，更可視為是一個巨量資料來源，進行各種資訊探勘及分析，發掘新的應用方向。史密森尼學會（Smithsonian Institution）是美國若干博物館和研究機構的集合組織。該組織包括19座博物館、9座研究中心、美術館和國家動物園以及1.365億件

藝術品和標本。與喬治華盛頓大學相似，本次該會主要分享其開始應用BIM，在既存建築物之維護管理的經驗與進展，主要的課題在於如何與設計者與營造者協調合作，交付含有業主需求資訊的BIM模型。而Google則是本次研討會中較為特別的來賓，做為一個數位服務公司，它們是以探索嘗試的心態，以內部人力兼辦的方式，通過傳統與BIM作業方式相互對照，直接切入營運管理階段，瞭解BIM可能帶來的改變與商機。雖然計畫執行時間尚短，但就其所展現的成果與野心，未來應有參與或結合這方面業務的可能性。

2. 「新型態BIM應用」方面，首先介紹了結合BIM及傳統設施管理作業的軟體EcoDomus，其特點之一是可藉由點雲技術及現有維護管理資料，為既有建築物建置維護管理專用之BIM模型，但此模型也因是由點雲而非是由含有屬性之物件所組成，導致設備更換後，可能無法在電腦上直接置換設備物件，而有需要再到現場重新掃描始能更新模型，因此在其軟體內充其量應為視覺輔助功能，並不能完全視為BIM。另外，國際間主要BIM模型軟體商之一，Solibri也參加本次研討會介紹其最新功能，目前可進行規範檢查的範圍，已經擴增到包含各主要國家組織的BIM指南、美國建築法規（2012 IBC第10、11章有關出入口及行動不便）工地安全規範（OSHA Parts 1910 & 1926）、模型細緻度（LOD）以及COBie碼分析。其中美國建築法規檢查部分更是與ICC（International Code Council）以及其它組織合作進行的Auto Codes Project的成果之一。Auto Codes Project的目的在於將BIM應用於建築許可法規檢討上，其相關研究方法、成果報告以及未來走向，因為時間不足，並未在會上多做說明，但相當值得國內正嘗試這方面工作的政府單位再深入探討其技術內涵。
3. 「設計施工階段效益分享」上，則以建築師、營建業角度分享組織內部在實施BIM後，以實際完成案例與過往以傳統方式執行工程來做比較，提出實際節省之人力時間、企業文化改變，並對未來BIM資訊交換作業流程及標準的發展方向，提出想法與可行建議。CIFE中心副主任John Kunz更補充說明，從各界所提出的成果即證明BIM已受美國營建業的認可。

本次赴美短期研究所獲得有關BIM輔助設施管理之新觀念與突破性應用的資訊，除作為本所執行BIM中程計畫之參考外，亦可分享給國內應用BIM相關單位，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，如GSA之維護管理雲、法令檢查應用走向，以及開始以營運管理為應用重點的趨勢等，均相當值得國內公部門及相關單位借鏡。



專題報導

作者：陳麒任

推動建築能源效率標示制度之適用性與執行方式分析

一、研究緣起與目的

「建築能源效率標示制度」在歐洲已推動多年且有相當成效，尤其是德國更是績效卓著，惟我國氣候與國情不同，是否可參考引用尚待探討。本所自民國97年開始進行建築物節能減碳標示制度規劃之相關研究，包括建立各類建築EUI基準與分級制度等，及國科會在99年~101年間辦理「低碳台灣『建築能源證書』評估系統及關鍵技術之研究」，已為能源效率標示制度之良好基礎。

為進一步探討建築能源效率標示制度於我國之適用性與執行方式，以作為具體推動執行之參考，本所於101及102年度延續進行我國推行建築能源效率標示制度之研究，經比較分析歐盟、德國、美國及我國之建築物能源效率管理相關規定與做法後，發現能源證書制度應用於以暖房為主要耗電之溫帶地區極為有效，惟我國氣候及用電情況與這些國家差異甚大，歐盟等能源證書之作法未盡適用，爰依據能源效率標示之精神及本土特性，研提後續辦理方式建議，以作為政府制訂相關政策參考。

二、我國推行建築能源效率標示制度之適用性剖析

參考美、德等國之建築能源相關制度，就推動之步驟而言，美國為自願性，並無強制規定。至於德國早期亦為自願性，惟房屋涉及買賣租賃時須強制提出能源證書，逐漸將新建之住宅及其他非住宅類建築類納入，最後將既有建築物亦納入規範，並配合提出改善補助及減稅等措施，鼓勵性能不佳之建築進行改善。所以就其推動之目標可以看出先以標示方式，藉由消費者之力量促進建築朝向節能，再由鼓勵方式促進改善，最後以強制手段要求性能不佳之建築進行改善。

檢討國內部門之能源消費結構，住宅及服務業部門（亦即早期所謂之住商部門）合計約佔23%（詳圖1），若能從此類建築著手進行能源效率分級認證並加以節能改善，對於我國整體之能源消費節省，將有莫大之貢獻，所以分別針對我國住宅類及辦公類建築，分析推行建築能源效率標示制度之適用性。

（一）住宅類建築：

依據研究調查顯示（郭柏巖，2008），我國公寓類型建築物全年度耗電以家電耗電佔比最高達到51%，其次為照明佔27%、空調佔22%。透天類型建築物全年度耗電以家電耗電佔比最高達到48%，其次為照明佔34%、空調佔18%（圖2）。

國內一般建築物當申請建築使用執照、建商交屋或房屋買賣時，幾乎所有電器設備皆尚未裝設，所以在設計階段檢核的重點，似乎僅有建築物本身對未來空調需求的影響，且該部分已涵括在建築技術規則及綠建築標章制度的「日常節能」評估內容中，故如果在取得使用執照或房屋買賣時進行能源效率標示，其意義不大。

綜上考量，我國於現階段提升住宅能源效率之作法，建議仍以推動節能電器及照明燈具為主，並以建築技術規則及綠建築標章制度「日常節能」之規定為輔，應可落實於提高住宅類新建及既有建築之能源效率，達到節能之目的。

（二）辦公類建築

我國辦公類建築多屬空調型建築，其中又以中央空調類型所佔比例較大。若以中央空調型辦公類建築物而言，雖於建商請領建築使用執照、完工交屋時仍為毛胚屋狀態，惟因此類型建築之照明、機電及空調等設備具有較為固定之使用模式，通常可依照其建築使用面積及人員數，推估其所需配置之相關耗能設備，所估算出設計階段之能耗值，與實際營運使用階段之能耗值甚為相近。

以一般中央空調型辦公大樓為例，平均之用電比例約為：空調設備佔45%、大樓機電設備佔15%、照明及插座佔40%（圖3），其全年之EUI值約介於150~250 kWh/m².yr左右，其中以建築物之外殼型式、方位、開窗率等因素對EUI值影響較大。

由上可知，辦公類建築物，在出租或出售時，即可大致掌握建築物七成以上耗電情況，故建議國內針對辦公類建築物可採行取得建築使用執照時，可同時提出能源證書之管制方式。惟為避免引發民間業界之反彈，在推動初期，建議可由公部門所管理以及擁有之辦公類建築物，做為優先推動之示範標的。

三、我國推行建築能源效率標示制度之可行性概要及要件

建築能源效率標示制度之主要目的為揭露實際建築耗能量。惟單純的揭露建築耗能量並不會產生建築節能的效果，但是如果搭配其他相關措施，且由建築市場的經濟壓力與全民監督，以歐盟的經驗而言，對建築節能應能達到良好的效果，茲整理國內並對照德國之執行建築能源效率標示條件及可行性概要（如表1所示）。

經檢討推行建築能源效率標示制度有五大要件，目前我國具備之要件情況整理（如表2所示）。故現階段我國僅具備部分要件，實不宜貿然實施，宜俟所有要件具足後再全面推動建築能源效率標示制度。

四、我國推行建築能源效率標示制度之執行方式

考量上述之可行方式分析及避免推動初期即引發民間業界之反彈，建議我國推行能源效率標示制度之執行方式說明如下：

（一）依建築類型進行不同能源管制方式

考慮本土特性，建議國內針對辦公類建築物，可採行取得建築使用執照時需同時提出能源證書之管制方式；至於住宅類建築物，建議仍以推動節能電器及照明燈具為優先，若為新建建築則配合建築技術規則及綠建築標章制度「日常節能」之規定方式進行。

(二) 公部門管理之辦公類建築物優先試行

我國民間的建築物自有比例高，在法令以及制度設計未周延下貿然推動，必然引發相當大的反彈力道。相形之下我國公共建築也具有一定數量，可以由公部門所管理以及擁有之建築物做為優先推動之標的。藉由公部門所擁有之建築物優先試行，除可累積推動經驗，減少未來推動障礙外，也可藉此宣傳建築節能所能帶來之效益，以利於後續之推動普及。

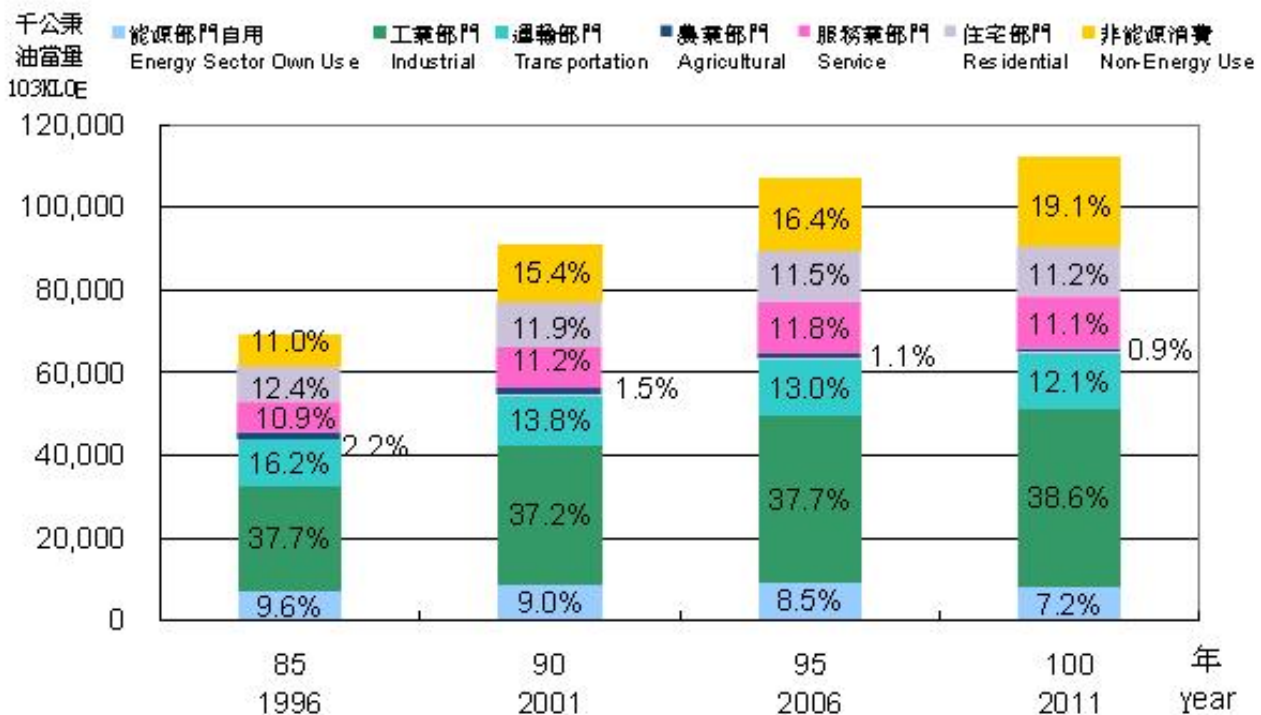
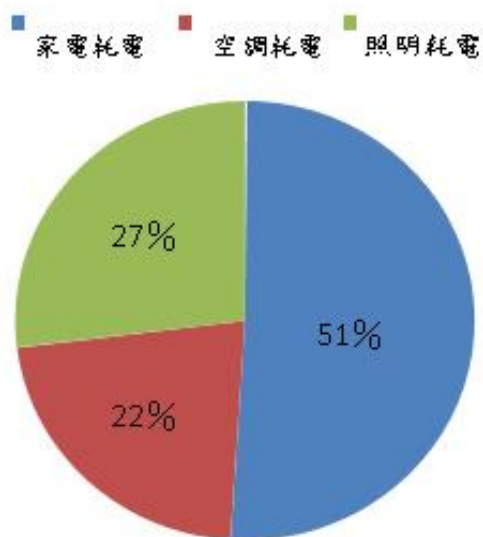


圖1 國內能源消費結構（依部門別）分年所佔權重圖

資料來源：經濟部能源局統計資料

公寓類型住宅耗電情況



透天類型住宅耗電情況

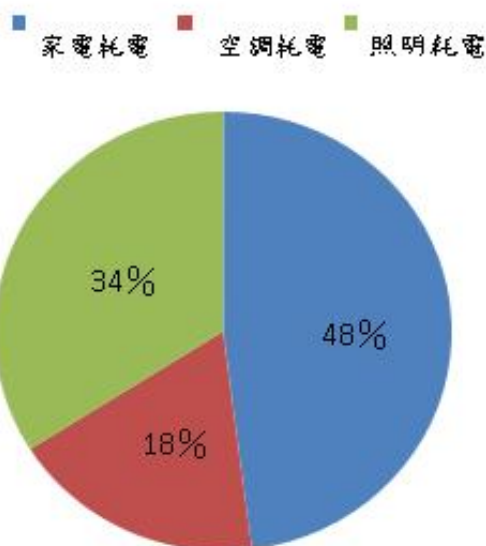


圖2 我國住宅類建築耗電情況

資料來源：「住宅類建築耗電測與解析」（郭柏巖,2008）



圖3 我國辦公類建築耗電情況

資料來源：財團法人台灣建築中心，「建築物能源管理及效率指標計畫」，2006

表1. 國內執行建築能源效率標示條件及可行性概要

		我國條件	德國條件	建議做法
建築類型	住宅類建築物	1.建築物完成或買賣時無法預估其耗能狀況。 2.分散於個人手上達八成以上。	1.建築物完成或買賣時已可掌握其用電達九成左右。 2.五成以上為出租住宅，幾可全盤掌握其耗電狀況。	1.建築物完成或買賣時提出能源證書之意義不大，以使用階段進行管制較為可行。 2.住宅產權分散，需要具體誘因鼓勵改善。
		1.建築物完成或買賣時	3.住宅大量集中於政府	1.可由政府部門所管理

辦公類建築物	可掌握七成以上耗能狀況。 2.部分產權集中於公司較易進行改善。	控股的住宅建設公司，較易進行改善。	之公有建築以及出租辦公室優先試行。 2.可提出改善誘因，加速改善。
建築物能耗	1.新建築物於完成時無法評估其耗能狀況。 2.我國既有建築基本耗能資料庫與各類建物使用條件等資料庫尚未建立完整。	1.八成以上集中於暖房、熱水系統，建築物於完成時可有效掌握其耗能狀況。 2.有建築能耗評估軟體，且新建築物設計或既有建築必須先行計算評估。	1.優先進行我國不同類型建築物能耗調查，建立我國建築物能耗資料庫，以做為施行基礎。 2.開發適合我國建築條件、需求的建築能耗評估軟體或工具，並推動使用。
建築節能法令制定	1.建築耗能僅有外殼耗能標準，其他能耗基準尚有待補充。 2.能源管理法針對能源用戶有能源查核制度規定，惟節能觀念尚待加強推廣。	1.歷經多次修法，民眾與產業界漸達成共識，相關法規與配套措施完整。 2.節約能源法、建築節能法、執行細項管理細則訂立周延。	1.修改能源管理法，訂定相關配套法令。 2.藉由廣宣及教育推廣建物節能觀念，達成立法共識。
建築節能專業人員訓練	綠建築標章有進行專業人員訓練，亦有既有建築改善相關技術人員。	已透過立法與多項認證人員訓練計畫，培養足夠建物能效評估與認證人力。	結合國內能源服務業（ESCO）及建築、機電、空調等相關技師，培訓建物能效評估人員、節能改善人員，建立綠建築產業。
建築節能補助	營建署獎勵民間建築物綠建築改善示範工作、環保署低碳城市政策等。節能補助散見內政部、環保署、能源局等單位。	由聯邦政府提供資金支援建築節能改造。	由各部會協商統合設立專款專用基金，提供建築節能改造之用。

資料來源：本研究參考工研院資料研擬

表2. 我國推行建築能源效率標示制度之要件說明表

項次	推行所需要件	我國目前具備情形
1	完成我國不同類型建築物能耗調查，建立我國各類建築物能耗資料庫。	已有我國各主要建築類型之能耗調查資料，惟仍需持續更新並統整，以做為本制度推行之基礎。
2	建立各類建築物之能源效率計算與查驗標準，包含建築能耗評估軟體或工具。	目前國科會已完成為期三年之「低碳台灣『建築能源證書』評估系統及關鍵技術之研究」，其所建立之評估體系及計算方式，可作為建築物於設計階段能源效率標示之計算參考依據。惟仍應就各種建築物於不同使用強度因子下，進一步研擬其耗能基準，以使評估結果更加公平客觀。

3	制定建築節效率標示制度之相關法規，並建立完整之建築物相關耗能設備耗能計算標準。	<p>目前係針對新建建築物之建築外殼及中央空氣調節系統為規範對象，至於照明節能設計相關規範尚未訂定，為我國節能政策缺少部分。</p> <p>建議可在「能源管理法」中增列建築空調、照明、熱水熱泵等系統耗能之計算、揭露、查核等規定，如此才能具有法源依據並強制要求各地方政府之主管機關執行。</p>
4	設立推行建築能源效率標示制度之權責機構。	<p>我國目前之建築能源相關行政體系，在中央之能源主管機關為經濟部能源局，建築管理主管機關為內政部營建署，本所則負責建築研究及推廣等業務。至地方執行單位則由各縣市政府之工務局、建設局或建築管理處負責執行。故並無專責單位負責統合推行建築能源效率標示制度業務。</p> <p>建議可參考德國作法，本工作因業務繁雜可採收費方式辦理，較不宜由政府單位辦理，建議可由政府相關單位監督財團法人或基金會採收費方式辦理。</p>
5	建立建築節能改善之財政獎補助政策。	<p>國內目前對建築節能補助政策散見內政部、經濟部能源局、環保署等中央單位，種類多且作法不一。未來若能統合各部會的獎勵辦法，成立專責機構，依據「建築節能設計計算或實質節能效益」，作為對於建築外牆節能、空調節能設備、節能產品上的補助依據，同時在銀行予以優惠貸款的獎勵，對於能源證書制度之推行會有立竿見影的成效。</p> <p>建議可參考德國作法對於既有建築物之改善提供抵繳減稅、現金補助或降低貸款利率之作法，尤其可參考由專有銀行利用循環基金辦理；另外亦可結合目前推動中之能源服務業(Energy Service CompanyESCO)制度，進行節能改善或利用電費之級距差價，藉由消費者自行管制方式提升節能效益。"</p>

資料來源：本研究整理