

## 建築研究簡訊第80期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：劉俊伸

### 推動智慧綠建築重要政策介紹

#### 一、緣起

為因應氣候變遷，加強生態環保及建築節能減碳使環境永續發展，我國自88年即開始推動綠建築政策，成效顯著，深獲各界肯定。另外，國內近年來在資通訊（ICT）科技領域的發展，無論生產製造或研發，均具領先地位。行政院為加強綠建築及ICT智慧型高科技產業在建築上之應用，以發揮更大之整合效益，於99年12月核定通過「智慧綠建築推動方案」（99-104年），期達到加強建築節能減碳、建構優質居住環境，並帶動產業轉型，提升產業競爭力的三贏目標。

#### 二、智慧綠建築推動方式

智慧綠建築推動方案係由內政部及經濟部為主要推動單位，並積極結合相關部會共同推動。整體方案除提出進行創新技術研發以提升產業競爭力、健全法制規範以消弭產業發展限制、培訓專業人才以滿足產業發展所需、辦理示範應用推廣以帶動產業發展等4大策略外，並擬訂28項推動措施。另在整體推動策略上，經參考國際趨勢，以及考量現行國內法令制度與技術發展等因素，主要採取「綠建築」及「智慧建築」併行推動之方式。

#### 三、重要制度及實施政策內容介紹

國內每年平均新建之建築物約占建築總量的3%，換言之，約97%為既有建築物，因此在政策推動上，除針對新建建築物制訂相關推動管制政策外，必須同時兼顧既有建築物改善的補助機制，以全面推動落實智慧綠建築之發展。各項重要制度及實施政策概述如下：

##### (一)一般性標章制度

## 1. 智慧建築標章制度

所謂智慧建築係指藉由導入資通訊系統及設備之手法，使空間具備主動感知之智慧化功能，以達到安全健康、便利舒適、節能永續目的之建築物。智慧建築標章制度，包括針對已完工之建築物頒發「智慧建築標章」，以及針對完成規劃設計建築物之圖說文件評定的「候選智慧建築證書」兩大類，主要目的為期望促進建築與資通訊產業整合，在建築物內導入智慧化相關產業技術，以達到安全健康、舒適便利及節能永續。

## 2. 綠建築標章制度

所謂綠建築係指在建築生命週期中，減少資源、能源的消耗及廢棄物產生，並達到舒適健康之建築物。綠建築標章制度，同樣包含標章與候選證書兩大類，主要目的為希望透過興建生態、節能、減廢、健康之綠建築，以建立舒適、健康及環保之居住環境，達到符合省能、節水、減廢、低污染之環境需求。此外，本所於101年建立綠建築評估家族制度，完成綠建築評估手冊 - 基本型 ( BC )、住宿類 ( RS )、廠房類 ( GF )、舊建築改善類 ( RN ) 及社區類 ( EC ) 等5類，不同建築分類之專用綠建築評估手冊修訂，其中社區類 ( EC ) 及舊建築改善類 ( RN )，自101年5月1日開始實施；而廠房類 ( GF )、基本型 ( BC ) 及住宿類 ( RS )，則自102年1月1日開始實施。

## 3. 綠建材標章制度

綠建材標章制度主要為鼓勵優質建材生產與使用，以建立舒適、健康、環保之居住環境，達到「人本健康、地球永續」之目標，標章分為4大範疇：生態、健康、高性能及再生綠建材。為積極推廣應用綠建材，內政部已於101年7月修正實施「建築技術規則」建築設計施工編中有關綠建材之規定，規定供公眾使用建築物之室內綠建材使用率應達45%以上，戶外鋪面材料綠建材使用率應達10%以上。

### (二) 管制公有建築物進行智慧綠建築設計規定

為積極落實推動智慧綠建築發展，優先以公有建築物為領頭羊，率先進行智慧綠建築管制，本部特別訂定「公有智慧綠建築實施方針與實施日期」，行政院公共工程委員會於102年3月12日以工程技字第10200069460號函轉請各中央機關及地方政府參照辦理，以供各公有新建建築物依循，規定內容如下：

1. 公有新建建築物之總工程建造經費達新臺幣5仟萬元以上者，自101年1月1日起，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選綠建築證書，於工程驗收合格並取得合格級以上綠建築標章後，始得發給結算驗收證明書。
2. 另公有新建建築物之總工程建造經費達新臺幣2億元以上，且建築使用類組符合「公有建築物申請智慧建築標章適用範圍表」(詳表1)規定者，除應符合前項候選綠建築證書及綠建築標章之取得要求外，自102年7月1日起，建築工程於申報一樓樓版勘驗時，應同時檢附合格級以上候選智慧建築證書，於工程驗收合格並取得合格級以上智慧建築標章後，始得發給結算驗收證明書；但屬國家機密之建築物得免依本項規定辦理。另自101年1月起應開始辦理相關經費之

編列與審議；並自102年7月1日起應將本規定納入勞務、工程採購合約，惟於該日期前已完成勞務、工程採購，且未將本規定納入該採購合約者，得免適用本規定。

3. 公有新建建築物之總工程建造經費未達新臺幣5仟萬元者，自103年1月1日起，應通過日常節能與水資源2項指標，並採由建築師自主檢查方式辦理，工程主辦機關並應於契約明訂必要時得委請各地建築師公會、內政部指定之綠建築標章評定專業機構或其他方式，於填發結算驗收證明書前完成確認。但符合下列情形之一者，得免依本項規定辦理：

- (1) 建築技術規則建築設計施工編第298條第3款規定免檢討建築物節約能源者。
- (2) 建築物僅具有頂蓋、樑柱，而無外牆或外牆開口面積合計大於總立面面積三分之二者。
- (3) 建築法第7條規定之雜項工作物。
- (4) 建築物總樓地板面積在500m<sup>2</sup>以下者。
- (5) 屬國家機密之建築物。
- (6) 其他經內政部認定無須辦理評估者。

4. 各機關之新建建築物如要求高於合格級之綠建築或智慧建築等級時，應於招標文件中明確規範。

表1 公有建築物申請智慧建築標章適用範圍表

類別		組別	使用項目舉例
A類	公共集會類	A-1 集會表演	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 戲(劇)院、電影院、演藝場、歌廳、觀覽場等類似場所。</li> <li>2. 觀眾席面積在二百平方公尺以上之下列場所：體育館(場)及設施、音樂廳、文康中心、社教館、集會堂(場)、社區(村里)活動中心等類似場所。</li> </ol>
		A-2 運輸場所	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 車站(公路、鐵路、大眾捷運)。</li> <li>2. 候船室、水運客站。</li> <li>3. 航空站、飛機場大廈。</li> </ol>
		B-2 商場百貨	百貨公司(百貨商場)商場、市場(超級市場、零售市場、攤販集中場)、展覽場(館)、量販店、批發場所(倉儲批發、一般批發、農產品批發)等類似場所。

B類	商業類	B-4 旅館	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀光旅館(飯店)、國際觀光旅館(飯店)等之客房部。</li> <li>2. 旅社、旅館、賓館等類似場所。</li> </ol>
		D-2 文教設施	會議廳、展示廳、博物館、美術館、圖書館、水族館、科學館、陳列館、資料館、歷史文物館、天文臺、藝術館等類似場所。
D類	休閒、文教類	D-4 校舍(大專校院以上)	專科學校、學院、大學等之教室、教學大樓等相關教學場所。
		F-1 醫療照護	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設有十床病床以上之下列場所：醫院、療養院等類似場所。</li> <li>2. 樓地板面積在五百平方公尺以上之下列場所：護理之家機構(一般護理之家、精神護理之家)、產後護理機構、屬於老人福利機構之長期照顧機構(長期照護型)、長期照顧機構(失智照顧型)等類似場所。</li> </ol>
F類	衛生、福利、更生類		
G類	辦公、服務類	G-1 金融證券	含營業廳之下列場所：金融機構、證券交易場所、金融保險機構、合作社、銀行、證券公司(證券經紀業、期貨經紀業)、票券金融機構、電信局(公司)郵局、自來水及電力公司之營業場所。
		G-2 辦公場所	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 不含營業廳之下列場所：金融機構、證券交易場所、金融保險機構、合作社、銀行、證券公司(證券經紀業、期貨經紀業)、票券金融機構、電信局(公司)郵局、自來水及電力公司。</li> <li>2. 政府機關(公務機關)、辦公室(廳)、員工文康室、旅遊及運輸業之辦公室、投資顧問業辦公室、未兼營提供電影攝影場(攝影棚)之動畫影片製作場所、有線電視及廣播電台除攝影棚外之其他用途場所、少年服務機構綜合之服務場所等類似場所。</li> </ol>

### (三) 既有建築物智慧綠建築改善補助

為兼顧廣大的既有建築物亦能符合智慧綠建築之精神，本所推動各項改善補助機制，以全面推動落實智慧綠建築之發展。

1. 建築節能與綠廳舍改善補助，為推動既有建築物改善節能減碳，本所積極推動辦理綠建築改善及節能改造示範計畫，本項補助主要以中央政府機關暨所屬廳舍及國立大專院校為對象，針對具改善潛力之既有建築物，由本所全額補助改



善工程經費。

2. 既有建築物智慧化改善補助，為推動既有建築物智慧化改善，本所積極辦理本項改善補助以落實智慧建築理念，主要包括公有及民間既有建築物兩部分。其中，公有建築物係以中央機關、國營事業及國立院所屬之公有建築物為對象，全面建構建築物智慧化基礎設施，而具改善潛力者，由本所全額補助改善工程經費；另民間建築物則以已立案之各級私立學校、私立老人福利機構、私立兒童及少年福利機構或私立身心障礙福利機構，以及依公寓大廈管理條例成立管理委員會並向主管機關報備，供住宅使用之建築物為對象，以符合智慧建築標章之各項評估指標內容為優先，具改善潛力者，由本所核給部分改善工程經費。

#### 四、未來展望

智慧綠建築之發展，不但可開創資通訊產業運用於智慧綠色生活之新契機，建構國內智慧綠建築產業鏈基礎能力，同時更能帶動國內建築水準全面升級，及促進資通訊產業發展。期望能藉由智慧綠建築推動方案之各項措施，結合民間業界力量與政府共同推動落實智慧綠建築建設，以達到加強建築節能減碳、提升居住環境品質並帶動產業發展的三贏目標。



大事紀要

作者：游輝禎

## 本部「科技發展推動小組」102年度第1次會議

本部「科技發展推動小組」102年度第1次會議，業於102年2月6日假中央聯合辦公大樓南棟18樓第2會議室召開，由林次長慈玲主持。本次會議討論通過本部103年度科技計畫項目與經費額度分配建議數，其中本所8項科技計畫經費概算合計為2億550萬6千元，後續將由本部各科技計畫執行單位據以研擬完成103年度政府科技綱要計畫書，送請國科會審議。林次長另於會議中指示，為加強本部各項科技計畫間之跨界整合，請建築研究所及各科技計畫執行單位，未來得考量辦理性質類同計畫之聯合成果發表會，以利研發成果之交流合作；本所爰依指示徵詢邀請本部各性質類同之計畫共同發表研究成果，計有地政司1案參加本所102年4月30日舉辦之101年度研究成果發表會。



大事紀要

作者：褚政鑫

## 辦理101年度研究成果發表會

本所為增進大眾對建築研究之瞭解，業於102年4月30日假大坪林聯合開發大樓15樓，辦理本所「101年度研究成果發表會」。

本次發表會規劃綠建築與永續環境、建築防火科技、都市及建築防災、建築產業技術發展、全人關懷生活環境等5項主

題，共計25案。「綠建築與永續環境」包括既有建築物節能改善、建築CO2排放量、排水管路噪音改善及建材碳足跡等4案，「建築防火科技」包括主動避難導引、水平噴流防煙、地下空間避難及鐵捲門避難等4案，「都市及建築防災」包括都市淹水地區救援、都市滯洪空間、建築基地減洪、混凝土柱火害等4案，「建築產業技術發展」包括混凝土樑柱接頭設計、剪力牆耐震、耐震補強、使用爐石、建物耐久性、風載重、長跨度橋樑抗風、開放式建築、短期居住及公營出租等10案，至「全人關懷生活環境」包括相關法令整合研究、扶手施工及高齡者居住型態等3案。



圖。「101年度研究成果發表會」何所長致詞



大事紀要

作者：嚴偉倫

## 辦理102年度各研究計畫行政講習作業

本所102年度研究計畫行政作業講習會，業於102年5月8日假大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳辦理完竣；出席人員包括研究計畫主持人、研究助理等100餘人，過程圓滿順利。

本次講習會之目的，係使本所各研究計畫之執行團隊熟悉相關行政作業規定，以提升研究計畫績效。講習會由本所鄭元良主任秘書主持，依課程規劃分由綜合規劃組說明，配合本所行政作業應注意之重點、研究報告格式、查檢表重點及研究成果評核之績效填寫；政風室介紹「公務員廉政倫理規範」；主計室說明會計核銷作業之注意事項；最後以建築學會學報論文投稿為例，說明論文投稿注意事項，並安排10分鐘Q&A時間，回答與會人員提問。



大事紀要

作者：蔡綽芳

## 學校設置滯洪設施示範計畫現地勘察

由於都市急速發展，超越現有下水道負荷，如何增加都市中雨水滯留、滲透空間，有效提升內水防治效益，成為都市層級總合治水策略中重要的一環。為克服滯洪用地取得困難，除了責成私部門新開發案例應增設相關設施外，亦鼓勵既有之公共設施，尤其學校是都市中規模較大、分布均衡的公共設施，如能妥善利用操場等開放空間增設滯留、滲透空間，是快速提升都市內水治理績效較有效的途徑。

本所本年度與地方政府及學校合作辦理「學校設置滯洪設施示範計畫」，先就校區所在區位之減洪效益、校園設置滯洪設施的難易度等方面進行現地勘察評估，後續將協助校方提出減洪標準、容量計算、設計流程、設施規劃設計及效能評估等技術方針，並發掘規劃設計過程實施上的課題與對策，將成果彙整為實施手冊，做為未來普及推廣之基礎。



大事紀要

作者：賴深江

## 參加行政院「災害防救應用科技方案」101年度成果研討會

行政院國家科學委員會於102年3月18日召開「行政院災害防救應用科技方案」102年度第1次部會署協調會議，會中決議將於5月30日至31日假臺灣科技大學，召開101年度「行政院災害防救應用科技方案暨國家災害防救科技中心成果聯合發表會」，會場設有101年度方案項下部會署各細部計畫成果展示區(包含計畫海報展示或資訊查詢平台展示)。

本所101年度參與上述方案之計畫包括防災領域之「都市淹水地區救援系統整體規劃之研究」、「社區及建築基地減洪防洪規劃手冊」，及「氣候變遷下都市地區滯洪空間之規劃」等3案，以及耐震領域之「混合式耦合剪力牆耐震系統之研發」、「鋼筋混凝土建築物耐震能力評估平台-SERCB補強模組之開發與建築物評估補強案例編撰」、「冷軋型鋼構造建築物結構設計規範與解說修正研擬」及「木構造建築物設計及施工技術規範修訂之研究」等4案，屆時各案研究成果將於研討會進行發表。



大事紀要

作者：賴深江

## 第30屆中日工程技術研討會籌備情形

中國工程師學會中日工程技術研討會籌備委員會，於102年4月12日召開「中日工程技術研討會第30屆第1次籌備委員會會議」。

中日工程技術研討會係源於我國與日本斷交後，為期雙方學術交流得以持續，於民國69年舉辦第1屆會議，其後定期召開，本年度則為第30屆。此研討會除對臺灣與日本雙方發展出良好之學術交流關係外，並對國內科技發展大有助益。

依據前揭籌備委員會決議第30屆研討會，將訂於102年11月24日至29日舉行，本所將擔任「建築研究組」分組主辦單位。按籌備委員會之進度規劃，各分組需於5月15日前提供研討議題與主講人需求調查表。另於5月下旬將召開第1次各專業分組聯絡人會議，並彙整各分組之研討議題與主講人需求送日本分會統籌邀請。



大事紀要

作者：蔡宜中、林志彥

## 成功大學及中國科技大學建築系參訪本所風雨風洞實驗室及材料實驗中心

成大建築系為因應研究與課程需要，於1月2日下午由該系曾俊達副教授帶領65名學生及研究助理，參訪本所風雨風洞實驗室。因人數眾多，採風雨及風洞兩組分組同時進行。風雨實驗室由同仁介紹風雨試驗相關設備後，並在安全區域內觀摩門窗水密性試驗。風洞實驗室則先介紹試驗模型，並進入風洞測試段，進行檢測案模型風場模擬解說與相關試驗設備導覽。

另中國科技大學建築系師生一行50人，由蔡得時副教授帶隊，於4月17日下午至本所材料實驗中心參訪。由本中心同仁介紹大型力學實驗室近年研究方向及設備應用之現況，首先參觀3,000噸大型油壓試驗機，及相關動態油壓試驗機等試驗設備；並介紹大型力學試體之實驗研究與委託檢測服務案例，進行意見交流及經驗分享。

以上之導覽介紹，過程順利圓滿，可提升學生們實際性知識，達到參訪之目的。



圖. 成功大學建築系參訪本所風雨風洞實驗室



大事紀要

作者：吳偉民

## 參訪黃金級綠建築台達電子桃園三廠暨研發中心

為加強智慧綠建築成功案例之了解，本所積極規劃交流參訪活動，本(102)年4月3日由何明錦所長率智慧綠建築推動辦公室相關同仁，實地參訪「台達電子桃園三廠暨研發中心」（以下簡稱桃三廠）智慧綠建築案例。

當日由台達電子總公司蔡副總裁榮騰親自接待。蔡副總裁首先介紹台達集團發展概況，再由產品展示中心人員導覽，介紹桃三廠落實智慧綠建築理念概況及相關領域產品，並到廠區實地觀摩智慧綠建築設計。桃三廠全面導入節能與工業自動化產品和控制系統，設置太陽能板、LED照明控制、HVAC空調、節能電梯、水資源處理系統，以及再生能源供電等節能裝置，可獲得樓宇自動化控制以及節能系統相關實際數據及使用經驗，隨時進行系統調整和功能驗證，該廠區除取得黃金級綠建築標章外，亦是台達集團智慧綠建築解決方案的應用實驗場所和成功案例，故被喻為是一棟有高度智慧力的黃金級綠建築。



圖.何明錦所長及蔡榮騰副總合影



大事紀要

作者：林谷陶

## 辦理102年度公有建築物智慧化改善工作說明會

本所為落實智慧綠建築產業發展之目的，針對中央機關及國立大專院校所屬之廳舍，以安全監控、健康照護、便利舒適、系統整合為補助改善項目，廣續辦理本(102)年度「既有建築物智慧化改善工作」，獲補助單位之名單業於2月下旬奉內政部核定。為使獲補助單位了解後續作業，本所特別於3月12日召開補助說明會，就各單位獲補助之改善計畫內容要點、補助額度進行說明，並請各單位依據本所補助計畫「執行注意事項」進行後續作業，重點包含改善作業期程、經費核銷事項等。藉由說明及討論，充分達到訊息傳遞及溝通交流之目的，不但可協助各單位掌握執行落實建築物智慧化改善計畫之重點與辦理程序，更可提升示範計畫執行之效益。



大事紀要

作者：陳奎邑

## 辦理102年度建築節能與綠廳舍改善補助計畫說明會



為推動既有建築物達到節能減碳之目標，本所從92年開始辦理改善示範計畫，以中央政府機關暨所屬廳舍及國立大專院校為對象，針對具改善潛力之既有建築物，由本所全額補助工程經費，進行耗能診斷服務與節能改造，並導入建築能源管理系統、室內照明及外遮陽等改善技術，使建築物達到節能減碳之目標，以帶動我國相關節能產業之發展。本(102)年度受補助名單業於本(102)年1月9日簽奉部長批核在案，本所於102年1月25日，假大坪林聯合開發大樓15樓第1會議室，舉辦本補助計畫說明會，共計邀集33個受補助單位及18個備案單位共同與會，於會中詳細說明各案之改善要點、計畫執行期程、補助款撥補與會計核銷作業等注意事項，並要求各受補助單位依計畫時程儘速辦理，以作為未來示範推廣之對象。



大事紀要

作者：陳伯勳、歐俊顯

## 綠建築標章-社區類及舊建築改善類評定辦理情形

本所為推動綠建築分類評估制度，針對基本型、住宿類、廠房類、舊建築改善類及社區類等5類型建築，考量其特殊性與實際現況，配合辦理「綠建築標章申請審核認可及使用作業要點」修正，並於101年3月1日完成修正發布事宜，其中綠建築標章-舊建築改善、社區等2類，率先自101年5月1日起受理評定申請。該2類綠建築標章自受理申請評定至本(102)年4月底止，舊建築改善部分累計已審核認可宏遠興業(2案)、李長榮化學工業(大社廠)及台北金融大樓等4案獲頒綠建築標章；社區類部分累計已審核認可南部科學工業園區、宏遠興業等2案獲頒綠建築標章，聯勤台南廠營區、新北市板橋浮洲合宜住宅等2案獲頒候選綠建築證書。



大事紀要

作者：鄭至宏

## 邀請本部資訊中心沈主任金祥演講TGOS專題

內政部鑑於我國地理資訊圖資分散政府各單位，爰推動「地理資訊圖資雲建置計畫」以集中資源於一平台，提供民眾便利的地理資訊圖資訊息。該平台彙整分散於各政府單位的地理資訊圖資，經處理後，發布共用性的網路地圖服務應用程式介面(API)，如網路地圖元件(TGOS MAP API)，並推廣至各政府單位介接應用。目前該平台已進行跨部會及地方政府全面整合，如交通路網導航、衛星攝像、水利資源、地質調查，以及本部警政、消防、戶政及門牌號碼、防災地圖、實價登錄等圖資均陸續建構中。

本所邀請沈主任金祥以「圖資雲的願景與應用情境」為題，作精闢演講，同仁肯定該平台將可提供多面向之介接應用，本所綠建築教育示範基地、都市防災空間系統示範計畫成果圖、友善建築等圖資，未來將配合建置於該平台，供政府機關及民眾介接應用。



圖.本部資訊中心沈主任金祥現場演講TGOS專題



大事紀要

作者：呂文弘

## 建築研究檔案應用展

為健全本所檔案管理，並促進建築研究檔案之開放與運用，發揮研究成果與歷程檔案之功能，除歷年已完整進行檔案點收、立案、編目、保管、檢調等作業外，並自101年起廣續邀請本所退休主管同仁協助辦理檔案清理作業，推動檔案管理維護與管理設施功能之提升工作，以強化檔案防災損與保存功能。另本所除於公共區域展示實體研究發展與政策措施研議歷程檔案外，並於本所網站建置「檔案應用與推廣」之線上檔案服務專區（網址為：<http://filemg.abri.gov.tw/index.php>），提供建築研究簡訊、研究成果與出版品目錄之連結，以積極推廣建築研究成果與實驗設施建置之檔案應用。本（102）年度並將推動檔案增值應用，結合智慧化居住空間展示中心與易構屋之實體互動展示模式進行展覽，將檔案應用融入常態性建築研究成果展示，以擴大檔案之應用服務範疇。





圖1 本所成立沿革與政策措施發展歷程海報



圖2 本所研究發展歷程之海報展示



圖3 本所檔案應用展



圖4 本所檔案應用展宣導海報



業務報導

作者：呂文弘

## 部長視察本所國家建築實驗中心

本部 李部長為了解本所國家建築實驗中心之設備、檢測能力及提升建築安全及室內環境品質之研發潛力。特別於本(102)年2月2日下午訪視國家建築實驗中心，並邀集中華民國全國建築師公會練理事長福星、陳主任委員德耀、臺南市建築師公會卓理事長建光、中華民國建築開發商業同業公會全聯會副秘書長張興邦、臺南市建築開發商業同業公會黃理事長全永、臺南縣建築開發商業同業公會洪理事長德勝、中華民國室內設計裝修商業同業公會全國聯合會康理事長文昌、臺南

市室內設計裝修商業同業公會陳理事長俊明、台灣綠建材產業發展協會陳理事長東慶等營建產業相關公會理事長一同參觀，同時針對實驗中心推動營建產業服務相關議題進行意見交流。

內政部為國內建築主管機關，其中本所負責建築技術研發及法令研修的研究，為進行國外先進技術本土化實驗及研發先進營建技術，於民國91年起陸續完成國家建築實驗中心之各項設施，其中包括設置於臺南成大歸仁校區的建築防火實驗中心、建築性能實驗中心與風雨風洞實驗室，另外設置於臺北景美本部土地的材料實驗中心，均為國內首屈一指的國家級建築實驗設施。實驗中心除擔負我國建築技術與材料研發的重任外，並已開放提供營建產業有關建材、設備或設施的檢測服務，使建築實驗中心的發展更切合社會需求與國際脈動，並建立本所在建築防火、建築性能、建築結構及風環境等領域頂尖的研發能量。

訪視行程由何所長率本所同仁陪同，並由實驗中心同仁分別導覽介紹建築防火實驗設備、梁柱樓板複合耐火爐、風洞實驗艙、風雨實驗設備、建築樓板衝擊音及門牆隔音實驗室、建築音響實驗室全無響室等實驗設施，詳細解說檢測服務與研發現況。

參照與會理事長們建議及部長指示，本所將廣續結合相關宣導講習活動持續開放實驗中心供各界參觀，並配合各公會團體需求，規劃舉辦相關實驗設施之參訪行程；同時擴大於本所網站公告歷年研究成果與綠建材產品評定相關資訊，俾利營建產業各界參考應用。

李部長並表示，隨著國人對於建築防火暨結構安全與室內環境品質的重視，實驗中心因應推動的各項建材實驗研究及檢測服務，可有助提升生活水準，未來將更積極與業界合作，研發性能更好的產品與工法，共同為臺灣安全健康舒適的建築居住環境而努力，使實驗中心發揮更大效益。



圖1 部長暨與會理事長一行視察本所國家建築實驗中心





圖2 部長與營建產業公會理事長們意見交流 致詞



圖3 部長與營建產業公會理事長們意見交流 致詞



圖4 部長暨與會理事長一行參觀梁柱樓板複合耐火爐實驗設備



圖5 部長暨與會理事長一行參觀風洞實驗設備



圖6 部長暨與會理事長一行參觀風雨實驗設備





圖7 部長暨與會理事長一行參觀建築樓板衝擊音實驗室



圖8 部長暨與會理事長一行參觀建築音響實驗室全無響室



業務報導

作者：邱玉茹

## 102年度「友善建築評選計畫」

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，本部作為社福及建築主管機關，對於推動無障礙環境，責無旁貸。據統計推估我國在106年即將邁入「高齡社會」（65歲以上人口超過14%），而且除了高齡者與身心障礙者面臨之各種身體障礙外，包括幼兒、孕婦、暫時受傷者，累計人的一生，約有1/3時間處於行動不便狀態。因此，創造安全便利之無障礙環境不但有迫切需求，更隨著高齡人口比例逐漸增

加，生活環境之規劃設計，應鼓勵朝向安全、舒適及便利之「友善建築」設計。

本所自98年即開始辦理「友善建築評選」，期望透過評選活動宣導友善建築的重要性，提升民眾及業者對無障礙環境的重視，總體而言友善建築的設置規劃，可以讓行動不便者方便外出用餐、欣賞表演以及安心居住，有獨立自主的生活權利。透過四年間友善建築及標誌徵選、官網建置、宣導短片、啟動記者會及頒獎典禮等推廣，民眾已逐漸重視友善建築環境，去(101)年還加入QR code碼的設計，貼心服務民眾可掃描快速進入網站，同時為方便民眾搜尋索引，還增加了餐廳介紹及電子地圖連結，於智慧型手機及平板電腦上即可查詢，藉由本活動公開評選及表揚，並透過媒體宣傳及網路公開資訊，提供消費者查詢有關無障礙環境之聰明購屋、用餐及休閒等需求。去(101)年度已有167件獲選，包含14間展演場所、114間餐廳(飲)，及39件集合住宅，其中22件為特優級之友善建築，報名對象包括有知名建商鼓勵社區管委會報名、餐飲集團與連鎖咖啡餐飲業者積極響應，以及各地藝文中心、影城戲院均熱烈報名參加，經統計「友善建築」活動自98年試辦、99年正式辦理迄今，各類型友善建築合計已達327件，經過四年間「友善建築」活動之推展與成長，顯示民間已逐漸重視友善建築環境。

今(102)年度為配合目前本部建築技術規則建築設計施工編之修訂，評選對象擬設定於「集合住宅」及「餐廳(飲)」、「展演場所」、「醫療設施」等公共建築物，同時，對於有意參與評選之場所，如有未符合評選基準之處，提供技術諮詢，協助其改善無障礙環境，希望讓更多民眾瞭解「友善建築」之意義，而辦理之構想與方向，主要為考量高齡化社會發展需求，希望能持續擴大友善建築之類型、應用效益與影響度，將就「友善建築」普及之點、線、面思考，廣徵評選委員意見，另外就整體思考，再擴及至交通場站、觀光景點、公園等，以逐步推動環境無障礙。今年活動成果預計在去(101)年度QR Code與電子地圖之成果基礎上，再接再厲，規劃結合APP應用程式，透過「智慧手機」與「平板電腦」之廣泛應用，更便利地加惠各界人士參考。

本活動於5月發布活動訊息，相關活動將公布於網站，歡迎有意民眾、業者踴躍報名，詳情請上本所「友善建築(<http://friendlybuild.abri.gov.tw/index.php>)」網站或洽(02)8912-7890轉分機330。



業務報導

作者：呂文弘

## 102年度綠建築示範基地環境教育現場導覽活動

我國綠建築政策在行政院核定之「智慧綠建築推動方案」相關方案帶動下，已使台灣成為國際間行政機關執行永續建築政策的標竿與典範。本部自99年起至101年止已遴選除符合生態、節能、減廢、健康，並擁有建構「生產」、「生活」、「生態」三生一體的優質居住環境及教育功能的綠建築教育示範基地，辦理綠建築現場導覽活動，使一般民眾親身體驗親近綠建築，以普及綠建築節能減碳的環保理念，合計辦理233場次，計有5,833人次參加。依據問卷調查結果顯示，參加者對整體活動滿意度(活動安排、導覽解說內容完整性、導覽解說專業知識、解說講師表達能力、場地及工作人員態度等)均超過95%，整體宣導成效優異，爰於本年度廣續推動宣導作業。

本年度再度結合民間力量，導入服務志工機制，共同辦理綠建築環境教育現場導覽活動計畫，包括辦理現場導覽活動、編撰解說摺頁與解說看板、遴選綠建築示範基地與協商簽訂合作協議等，誘導民眾深入瞭解並選擇綠建築的永續居住環境。計畫重點如下：

(一) 辦理綠建築示範基地現場導覽活動

綠建築示範基地參訪活動係水平整合中央、地方機關與民間法人團體之綠建築環境教育資源，同時採單一窗口服務概念統籌規劃辦理，並透過合作協議模式，協調示範基地管有單位，遴派專業解說講師，並透過網路報名資訊系統，受理民眾綠建築實地參訪報名作業，達到創新便民的服務模式，促使整體服務品質顯著提升。歷年活動各界參與及反應相當熱烈，機關學校並紛紛將本案納為學習之旅，藉以瞭解綠建築所帶來的與大自然共生以及環保生活理念，體驗及瞭解綠建築節能減碳之設計理念及作法（圖1至圖3）。

本所本年度廣續辦理12案綠建築教育示範基地65場次以上之參訪活動（部分案例如圖4至圖6），活動全程免費，已自4月起開始逐月開放網路報名並開始舉辦，將持續辦理至10月底止，歡迎各界踴躍參加。（網址：<http://www.taiwangbc.org.tw/chinese/>）。本年度另將規劃與旅行業者合作試辦綠建築旅遊行程，開創異業結盟之宣導方式，期能結合旅遊活動與綠建築永續環境之參訪，擴大綠建築之推廣範疇。





圖1 冠軍綠概念館現場導覽情形

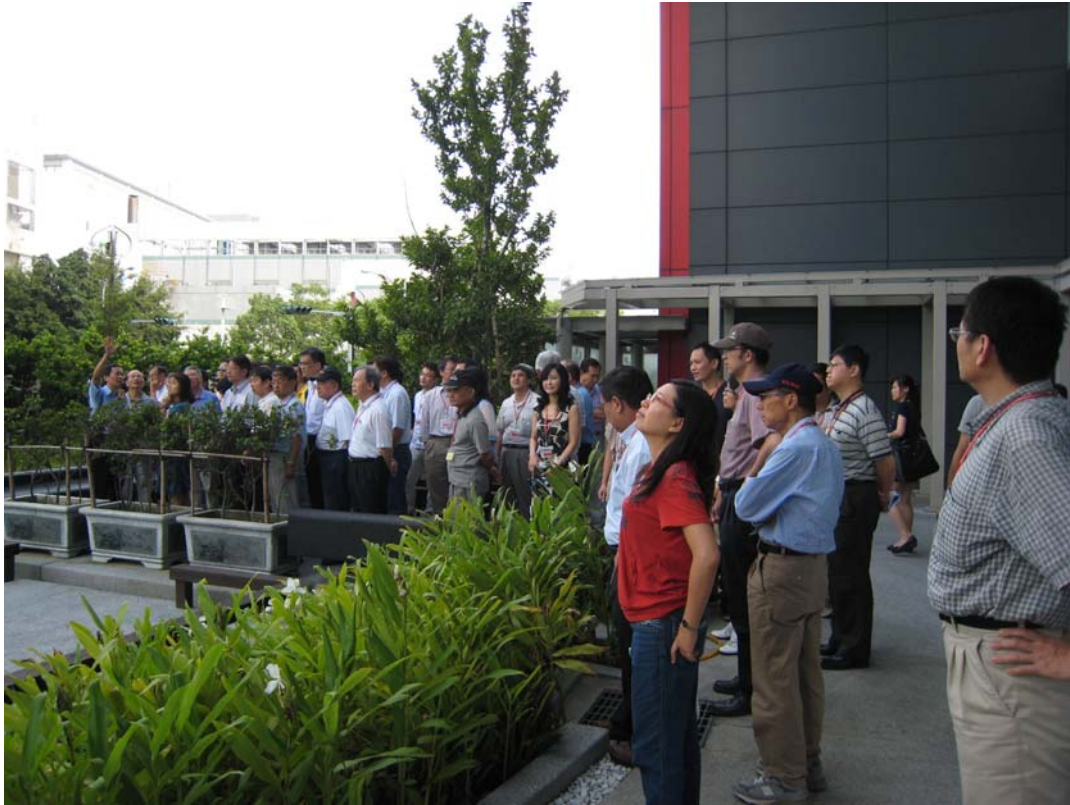


圖2 台積電十二廠四期現場導覽情形



圖3 高雄國家體育場現場導覽情形



圖4 綠建築教育示範基地 - 台積電十二廠四期

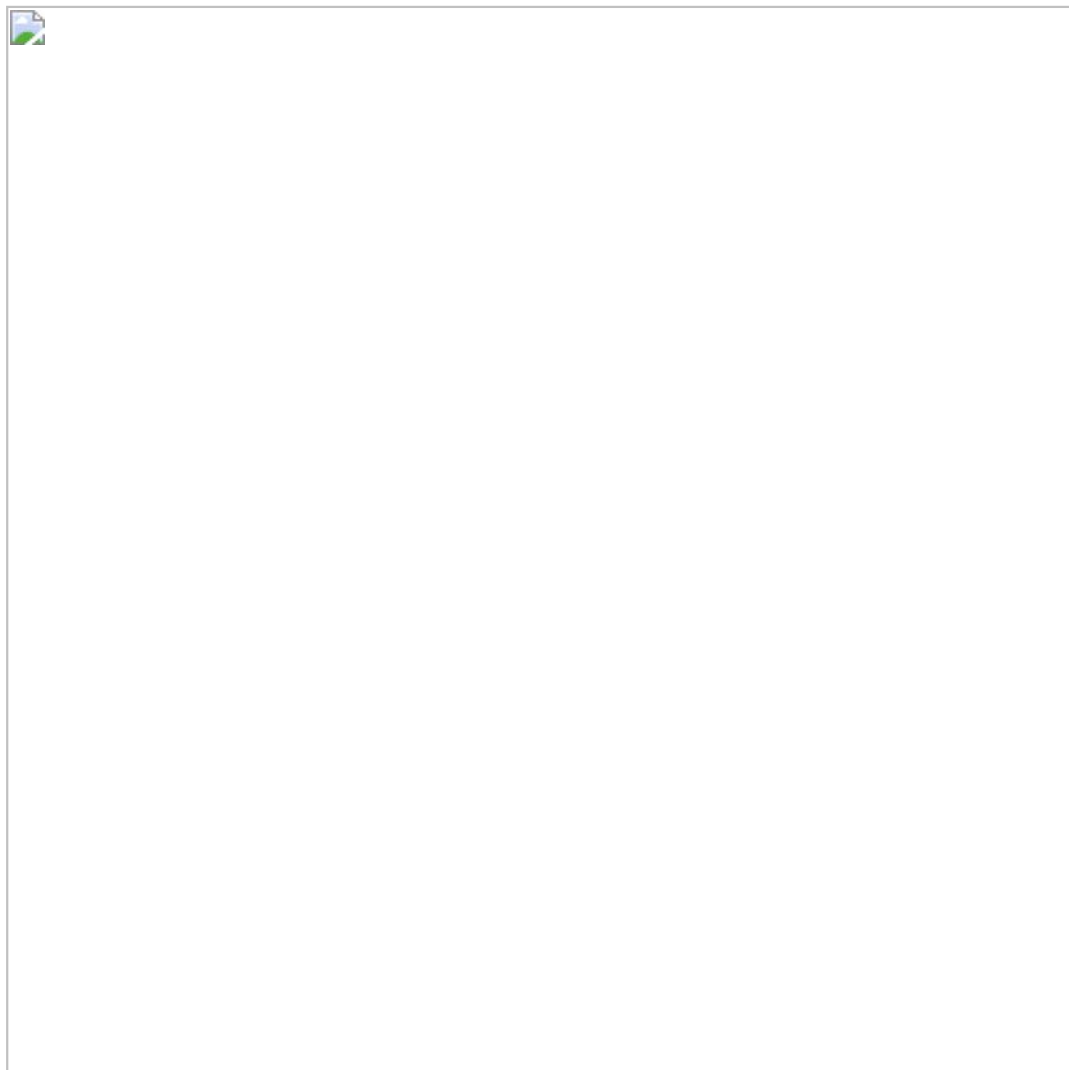


圖5 綠建築教育示範基地 - 成功大學孫運璿綠建築科技大樓





圖6 綠建築教育示範基地 – 淡海污水處理廠

## (二) 編撰更新解說摺頁與解說看板

為使綠建築示範基地之宣導內涵更加深入，並提高現場參訪之效果，本所業編撰各案綠建築示範基地之解說摺頁與解說看板（圖7、圖8），將基本設計資料及設施現況說明納入，俾能輔助參加者充分瞭解綠建築之設計與實踐。解說摺頁內容包括基本資料、綠建築設計理念、展示設施配置及綠建築指標設計說明等；解說看板規劃重點則以現場解說互動式內容為主，包括綠建築設計概要、綠建築指標解說與豐富詳實的圖說，提供作為綠建築設計與技術說明，以及相關解說活動宣導運用。各案宣導摺頁部分均已公布於本所綠建築資訊網，歡迎各界下載參閱。（網址：<http://green.abri.gov.tw/index.php>，檔案下載區之102年度綠建築示範基地）

**國際級體育場館**  
**高雄國家體育場**

**綠建築教育示範基地活動**

主辦單位：社團法人台灣綠建築發展協會  
協理：林文雄、林文雄、林文雄  
執行單位：社團法人台灣綠建築發展協會  
社團法人台灣綠建築發展協會  
建築研究·檔案應用

**高雄國家體育場位置圖**

地址：高雄市左營區中環路 200 號

**基本資料**

業主：行政院體育委員會高雄市政府  
設計：伊東建築設計事務所  
建築師：伊東建築設計事務所  
建築面積：20084 平方公尺  
樓地板面積：20214 平方公尺  
地庫：13 層  
建築高度：100 公尺  
建築類型：體育場館  
建築師：伊東建築設計事務所

**綠建築設計理念**

本案由伊東建築設計事務所設計，以「綠建築」為設計理念，將綠建築設計理念融入建築設計中，並透過建築設計手法，將綠建築設計理念融入建築設計中，並透過建築設計手法，將綠建築設計理念融入建築設計中。

**生物多樣性指標**

本案基地位於高雄左營區，鄰近高雄國家體育場，該基地內設有綠建築教育示範基地，該基地內設有綠建築教育示範基地，該基地內設有綠建築教育示範基地。

**參觀動線**

1. 綠建築教育示範基地  
2. 綠建築教育示範基地  
3. 綠建築教育示範基地  
4. 綠建築教育示範基地  
5. 綠建築教育示範基地  
6. 綠建築教育示範基地  
7. 綠建築教育示範基地  
8. 綠建築教育示範基地  
9. 綠建築教育示範基地  
10. 綠建築教育示範基地

主辦單位：社團法人台灣綠建築發展協會  
地址：新北市新店區民權路 95 號 3 樓  
電話：(02)867-4111 轉 77 分機 / 轉 81 陳志豪  
網址：[www.abri.gov.tw](http://www.abri.gov.tw)







# 工研院六甲院區 二期宿舍

## 綠建築設計理念

本案基地三面環山、前有湖泊，遠眺能看見嘉南平原的黃昏景色，建物依著地形盤據環抱在山丘旁，六甲鄉的山區特產為竹子，因此將竹子的搖曳之姿與型態納入設計概念之一。

另外，六甲地區過去由於土質黏度適中，一直是磚窯業很發達的地方。雖然現在磚窯業沒落只剩一兩家，但是本案大廳使用的地磚仍是由僅存的磚瓦廠瑞隆磚瓦工廠所生產，希望透過在地生產的建材來減少建材運輸所消耗的燃料。

在其他建築物中，均使用土生土長又具有高品質在地建材，因此完工啟用後完全沒有新房子的味道，住在裡面只會聞到飄進來的泥土味、青草味和野薑花香。

### 基本資料

業主：工業技術研究院  
 設計：九典聯合建築師事務所  
 基地面積：52792.77平方公尺  
 建築面積：1849.74平方公尺  
 總樓地板面積：6181.86平方公尺  
 建築率：8.6%  
 建築構造：鋼筋混凝土  
 樓層數：地上6層  
 建築類型：宿舍建築  
 申請日期：2007年更新版  
 申請資格：8項指標  
 評定等級：鑽石級



## 綠建築手法

### 1 生物多樣性指標

基地坐落於崑山頭水庫的西側，為山腰地形，屬高海拔山林地區中，自然環境了無塵埃與系統。基地內的動植物種豐富，營造地的優質性良好。綠建築基地佔地7.5%，帶來之生態美及生態地外，於二期宿舍中新建的景觀池，讓自然環境提供大城生物棲地，既有綠地之蓄水池提供綠地生物棲地，讓綠建築區域的生態環境提供多孔隙生物棲地，以及戶外開闢有綠光讓避免形成眩光，影響夜行生物活動讓居住者能感受多樣化的自然生態所包圍。



於二期宿舍中新建的景觀池



於山林中自然建構了開闊的綠網系統



多樣化的自然生態



綠地可供棲息自然的動物



可為基地供水的既有溝渠



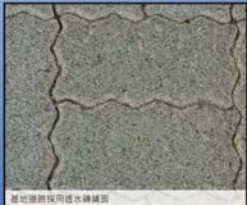
在綠地置入多樣化的物種

### 2 綠化量指標

六甲地區擁有相當高的綠覆率，二期宿舍的設計為了讓綠帶更能貼近居住者，以中庭的生態池為核心，於水池及沿岸種植各式各樣的植物，如香茅及龍眼等喬木，以及樹蘭、綠籐、含笑花等灌木，灌木層木道種，甚至吸引了鳥類在香茅樹上築巢，形成了豐富而多層次的景觀，也吸引了鳥類們創造出適合生物居住的環境，這些可麗的小生物就會繁衍結果，為了輕綠帶，將生態池與人口大廳結合，使人們能出屋尋的鳥聲，就能體會自然綠化所帶來的舒適感。

### 3 基地保水指標

六甲地區有極高的生態地及溝渠，作為基地保水的基礎設施，新建的生態池除了進一步促進景觀形成外，也具備調節氣候的功能，設定生態池位於二期宿舍的中庭，安大陣高對的斜開地，整體的保水量相對較少，透過水池滲入，在雨後的環境，讓雨後中庭的空氣徐徐個人的熱氣，在基地內的滲透池及香茅池外圍，採用透水磚鋪面，卵石鋪面等材料，透水層面對於高熱地區強烈的蒸散作用，有極大的貢獻能滲透土壤中的水滲，而不至於在地表流失。



基地牆面採用透水磚鋪面



透水牆面



新建的生態池也具有調節氣候的功能

主辦單位：內政部建築研究所

執行單位：社團法人台灣綠建築發展協會



# 工研院六甲院區 二期宿舍

## 4 日常節能指標

外牆隔熱方面，搭配綠化屋頂與高反射率塗料成雙層屋頂，透過中間空氣層的流通，平均熱傳導係數為0.43，外牆塗上白色的隔熱漆，塗料中間能產生微細的蜂巢狀組織，以增加熱能的反射，反射與空氣層在日照強烈的環境下，可使室內溫度降低5°C以上。屋頂設計方面，透過位於南向窗的植栽來抵禦強烈的西曬，空調機設置於住戶單元，所有住戶單元採一對一分離式冷氣，可以達到節能省電的目的。在水電能源方面，屋頂也設置太陽能熱水器為宿舍的熱水使用。



高透植栽屋頂屋頂的植栽



屋頂設置太陽能熱水器



空調採一對一分離式冷氣



落實執行各項污染防制措施



規劃時依地勢配置綠網建築以減少土方的開挖



室內浴室與陽台均使用石質再生面磚

## 5 廢棄物減量指標

規劃時依地勢配置A(湖寮區)與B(竹林區)兩種建築，減少土方的開挖。建築物在施工的過程中，由建築師及事務所監理人員負責督導，確實執行各項污染防制措施。室內浴室與陽台均使用石質再生面磚，戶外地面使用再生透水磚等材料。本案也使用於高雄知名特約工藝專家建材，在地建材展現與社區在地文化。

## 6 室內環境指標

立面全面使用清漆塗，並透過設計良好的隔間格局，讓室內空間能自然採光，所有居室空間均採自然通風，也確保屋頂外的清潔維護。建築天花板及牆壁，分別使用耐乾膠漆及水性水漆塗。住戶單元與公共空間的地坪均採用PVC地墊、牆面及天花則採用水性水漆塗，採用率各達50%以上。透過簡易的室內裝修方式與建材來提升室內居住品質。



住戶單元與公共空間使用環保綠建材



綠彩的室內裝修與綠建材的使用來提升室內居住品質



良好的隔間能讓室內空間能自然採光



衛生器具皆採用省水型認證之省水機



雨水回收槽中



大片屋頂鋪設以利用雨水的收集

## 7 水資源指標

本案所製之衛生器具皆採用經濟部水利署認證之省水機。另外，在水資源的利用方面考量到南部地區的降雨時間集中且夏季，雨水供給不平均，因此設計將屋頂大片的屋頂的屋頂材料處理，以利用雨水的收集，將回收的雨水收集在基地北面的一座蓄水池面積達265m<sup>2</sup>的雨水回收槽中，可供地景區的灌溉水用。透過使用高多餘的雨水也可作為生態水池的補充水使用。

## 8 污水及垃圾改善指標

本案採用洗衣空間統一設置於衣櫃上層，預設有洗衣前置定期清理，並設有專用洗衣水排水管接至污水系統，同時所有廁所、洗手間的污水排水均接至建築污水系統，對人口稠密的宿舍空間充足且能即時清理將污水之專用垃圾集中桶，如垃圾間式專用桶或桶蓋蓋緊垃圾，每日由管理單位負責清理桶內外的垃圾。



專用排水管接至污水系統



定期清理洗衣前置網



密閉式資源回收桶處理資源垃圾

主辦單位：內政部建築研究所 執行單位：社團法人台灣綠建築發展協會

圖8 綠建築示範基地解說看板 (工研院六甲院區二期宿舍)

本所除持續辦理綠建築示範基地現場導覽活動外，並已運用雲端技術建置綠建築資訊網全面分享綠建築資訊，提供豐富的綠建築政策、技術與案例資訊，結合網路平台突破時空限制，建立即時便民的推廣宣導服務模式，讓更多人可以瞭解參與，亦能使未親身參加活動者便利獲取綠建築相關資訊，俾能提升政府資訊資源共享及使用效率；本年度另將配合優良綠建築之甄選作業，並評估綠建築評定等級優異的綠建築個案，遴選納為下一階段綠建築示範基地，期能建立各地區代表性之綠建築示範個案，進而引導綠建築全面深耕茁壯。



# 水平噴流防煙系統之效能驗證及應用分析

## 計畫緣起

近年來日本針對水平噴流防煙系統於避難走廊或區域的防煙設計，開始進行基礎研究，其防煙原理主要是由避難通道兩側牆壁吹出外氣氣流進行防煙，本系統所具有的優點為在醫院、安養院等有避難弱者，或是地下通道等有大量避難弱者的場所，不會有妨礙避難者逃生的門或防煙幕等防煙設備。水平噴流防煙系統與過去傳統之梯間加壓的防煙設計是不同的，傳統之梯間加壓的防煙設計，是指防止從火災室到非火災空間的煙流出，還有防止煙濃度的上升，防煙是由壓力差來達到防煙條件的形式。而水平噴流防煙系統是從兩側壁的吹出口，斜吹向遮煙空間來進行給氣，因為氣流的動壓在遮煙空間的中央會復合補氣，且在吹出口附近區域藉由吹出氣流進行防煙，包括由防煙空間所對應的防煙開口部，皆能夠達到高信賴的防煙性能。

## 研究方法及過程

本研究為延續100年度「避難走廊應用水平噴流式防煙系統可行性評估及研發」之研究計畫，實驗規劃的水平噴流防煙系統，是由補氣的供給而使合成氣流變化來改變防煙性能，並針對醫院等有大量避難弱勢人員場合，設計水平噴流防煙系統安裝於垂直避難通道之開口部或避難走道之開口，以實尺寸測試之研究方法，探討水平噴流防煙系統於現有使用中建築物防排煙設備改善技術之搭配性及可行性。

## 實驗規劃

本研究探討於建築物內之避難走廊出口裝設水平噴流系統，以全尺度實驗模擬當火災發生時該系統之防煙功能，實驗空間為L型，使用用途設定為避難走廊，尺寸為一長15公尺×寬2~6公尺(可調整)×高2.5公尺空間(如圖所示)。實驗空間中又分別規劃為假設火災發生處(點火空間)、走廊空間(人員避難逃生走道)、遮煙空間(水平噴流防煙系統架設處)，與避難防護區域一(保護空間)，及避難防護區域二(梯廳空間)，總共5個部分。本實驗研究設備主要為兩組水平噴流防煙系統，水平噴流防煙系統之噴嘴大小由原本固定2 mm寬，更改為2~9mm可調式寬度，以改善因加壓空氣與水平噴流防煙系統摩擦，而產生的熱膨脹效應，造成噴嘴口寬度改變。



圖 實驗空間配置圖

### 水平噴流防煙系統之項目與實驗步驟

本實驗規劃主要項目為測試水平噴流煙控系統於避難走廊寬度最大之應用極限。因此走廊寬度、水平噴流防煙系統之噴嘴寬度、雙組水平噴流防煙系統之噴嘴角度，及水平噴流防煙系統之間距等條件皆必需考慮。為詳細評估水平噴流防煙系統於國內建築物之適用性，將實驗項目之情境基本規劃為3種不同走廊寬度(2公尺、4公尺、6公尺)進行試驗，發煙標準將採用澳洲AS4391 Hot Smoke Test之規定，並且使用固定火源(1MW)及固定風速(11m/s ~ 12m/s)，測試水平噴流防煙系統之阻煙性能，驗證國內一般建築物未來實際採用水平噴流煙控系統，於避難走廊進行防煙之可行性及穩定性。

### 研究結果與結論

本研究實驗結果顯示，在走廊寬度4公尺內之限制條件下時，無論安裝於牆壁面之單側水平噴流防煙系統，或是雙側水平噴流防煙系統，對於火災煙流均有阻擋作用。而當走廊寬度大於4公尺以上時，安裝於天花板之水平噴流防煙系統，比安裝於牆壁面之單側或雙側水平噴流防煙系統，更能發揮其阻煙效果。





# 綠建築室內環境品質滿意度與熱環境調節設備使用行為調查分析

我國綠建築標章制度歷經過去十餘年努力，累積超過3,800件之綠建築，民眾除重視其節能減碳效益外，對綠建築是否能建構良好室內環境亦相當關心。且健康舒適的室內環境，將有助於提升居住環境品質，並使更多民眾樂於接受及採用綠建築設計，因此，能否滿足民眾宜居品質需求，係綠建築能否擴大推動的重要因素之一。針對取得綠建築標章之建築物，民眾通常會認為應比一般建築物提供更健康舒適的室內環境品質，然而實務上其綠建築設計是否達到預期室內環境品質效益，則需藉由現場實測調查及分析來佐證。因此，本所爰與黃瑞隆教授協同辦理「綠建築室內環境品質滿意度與熱環境調節設備使用行為調查之研究」。本研究採用現場實測方式，選擇10案例(8棟辦公大樓和2棟大學教學大樓)進行室內環境品質滿意度的調查；其中有7案是通過室內環境指標的綠建築，3案是一般建築(未申請綠建築標章)。

本研究101年度之成果，擇要摘述如下：

1. 於101年4-10月空調使用期間進行現場實測，研究內容包括室內環境測量與問卷調查。室內環境測量是採走動式測量，測量參數包括：溫度、濕度、風速、黑球溫度、CO<sub>2</sub>濃度、VOCs濃度、室內噪音值和作業面照度等。問卷調查內容分為三部分，第一部分為基本資料及對於環境議題的認識度；第二部分為居住者對其所處環境的音、光、熱和通風環境品質的主觀感覺評估；第三部分為夏季時熱環境調節設備(窗戶、風扇和冷氣)的使用狀況調查。經調查有效問卷共計731份，其中綠建築案例514份，一般建築案例217份。
2. 經現場室內環境測量結果顯示，綠建築123個測點，其各項參數的平均值：溫度為25.8°C、黑球溫度為26.3°C、相對濕度為63.3%、風速為0.1m/s、CO<sub>2</sub>濃度為781ppm、噪音為52.4dB、VOCs為1.3ppm以及照度為869 lx。至於一般建築107個測點，其各項室內環境參數的平均值：溫度為26.9°C、黑球溫度為27.5°C、相對濕度為62.2%、風速為0.2m/s、CO<sub>2</sub>濃度為807ppm、噪音為56.1dB、VOCs為1.3ppm以及照度為536.1 lx。分析室內環境測量結果指出，在綠建築或一般建築的案例中，都有少數幾個測點的CO<sub>2</sub>和VOCs濃度超出標準或建議值，其他的測點在溫度、濕度、風速、照度、噪音、CO<sub>2</sub>和VOCs濃度等都符合標準或建議值。
3. 有關居住者主觀的滿意度調查結果顯示，綠建築居住者對室內環境品質的整體滿意度為61%，高於一般建築居住者的48%。居住者對音、光、熱和通風環境的個別滿意度：在綠建築分別是58%、51%、41%和48%；在一般建築分別是44%、44%、30%和31%。問卷調查結果顯示綠建築使用者的滿意度皆高於一般建築。
4. 針對7綠建築案例的調查結果研究顯示，通過室內環境指標的建築，其居住者對其音、光、熱和通風環境的滿意度都遠高於不滿意度，而且當案例的室內環境指標得分越高，使用者的滿意度也越高。

本研究為國內首次針對綠建築室內環境品質的居住者主觀滿意度進行調查，藉由一般建築與綠建築的現場實測結果，比對兩者環境品質、居住者滿意度及環控設備使用行為，瞭解綠建築對於促進室內環境品質的可能貢獻。研究結果亦顯示透過室內環境指標的導引，的確可以提升室內環境品質的滿意度，符合民眾對綠建築的期望。未來本所將持續進行綠建築



## 撒水設備集熱板設置探討及法規研究成果

本研究之目的探討國內「各類場所消防安全設備設置標準」第四十七條第一項第六款所規範密閉式撒水頭，當撒水頭下方之風管等障礙物，其寬度超過120公分時，應於障礙物下方增設撒水頭。並考量撒水頭下方有沖孔天花板等障礙物時，是否會有整流效果？其因上層撒水頭是否對於下層火災造成撒水障礙，而下層撒水頭是否搭配集熱板之必要性探討。另外，依上述法規之第四十七條第二項規定，撒水頭之迴水板與天花板或樓板之距離超過30公分以上，應設置集熱板之必要性。並針對於此現況進行相關改善之對策研究，提供相關主管機關參考。

本研究利用本所10MW實驗場地，其尺寸為長6公尺×寬6公尺×天花板高度5.3公尺進行實驗。撒水頭配置為1顆，置於實驗場地空間中央並設置偵煙式、定溫式及差動式探測器於撒水頭旁，另於上方架設鐵板模擬障礙物或整流板進行實驗，並在撒水頭、天花板與火源位置上設置熱電偶量測其溫度分布，做為後續研究分析之用，實驗火源規劃為A類火災，燃料採用單一之柳安木，其規格為長30公分、寬15公分、高1.75公分，每支重量約為27公克，依每層以10支為單位訂製14層為一組木框架，其總支數為140支。本實驗採用6組、9組、12組木框架進行實驗，火源熱釋放率分別為577.98kW、866.97kW、1155.96kW。實驗架設與相關設備設置，如下圖所示。



圖. 實驗架設與相關設備設置圖

本實驗分為兩個部分：(1) 兩層式撒水頭：整流板設置遮蔽率為0%、35%、70%時，其上層撒水頭與下層撒水頭之作動有效性，且對於上層撒水頭之撒水分布與滅火測試實驗分析。(2) 集熱板有效性：集熱板上方有遮蔽物時，其遮蔽率0%、70%、80%，對於有無裝設集熱板撒水頭之作動有效性。

根據兩層式撒水頭設置實驗結果得知，當一般反應型撒水頭位於5.2公尺時，無論遮蔽率為0%、35%、70%皆無法達到整流效果，而上層撒水頭既不穩定，且即使作動也無法將下層火源達到滅火，此因撒水頭設置過高，無法達到其撒水系統的功能。但位於上層之撒水頭仍可防範於風管、管線等障礙物上方之火災。且當一般反應型撒水頭位於4公尺時，遮蔽率為0%時，能夠有效達到滅火。但遮蔽率為70%時，仍會造成部分撒水障礙，且只能部分達到滅火。因此，對於上方有障礙物時裝設兩層式撒水頭，是會造成下層火災撒水滅火障礙，必須考量撒水頭設置高度，才能使裝設一般反應型之撒水系統的有效性顯現出來。但若設置兩層式撒水頭，可建議消防主管機關仍可訂定設置上層撒水頭進行控制風管、管線等障礙物上層火災之部分。但因下層會造成撒水障礙，仍須設置撒水頭於下層部分，且將自動撒水設備改採探測器連動開放式撒水頭，才能有效達到下層火災之防護機制。

另由集熱板效性實驗結果可知，當上方遮蔽率為70%且撒水頭位於3公尺，不論有無裝設集熱板皆無法達到蓄熱之效果，亦即無法有效達到對流效果，並變為輻射熱使得撒水頭達到作動之溫度。遮蔽率為0%撒水頭位於3公尺情況，亦有相

同結果，因此，有關國內各類場所消防安全設備設置標準第四十七條第二項需設置集熱板之必要性，藉由本次進行之實驗結果發現，撒水頭並無須搭配集熱板之必要。



業務報導

作者：李鎮宏

## 銲接工法對鋼骨鋼筋混凝土柱火害行為研究成果

在鋼骨鋼筋混凝土結構中(SRC)，柱構件係用以支撐並傳遞其他構件（如梁、版）荷重至基礎上，在火害作用下它的塌陷將會影響其它構件之穩定性、影響人員避難逃生及後續消防搶救人員安危。因此，正確評估SRC柱構件在火害高溫下的耐火性能甚為重要。國內高層建築及大型結構工程採用SRC施作之件數頗多，因其兼具混凝土強度高及鋼骨高韌性等優點，其中填充型箱型鋼柱之製造方式與其力學行為更有著密不可分的關係。鑑此，對於國內日漸普遍採用之填充型銲接箱型鋼柱(CFBC)，現行耐震設計規範規定，梁柱接頭區及其上下方各1倍柱寬之範圍內箱型柱須採用全滲透銲（CP），且續接樓層之柱應全長採全滲透銲。然而，除前述規定外之柱長區間，業界製造填充型銲接箱型柱時，常採用半滲透銲或部分滲透銲（PP）之銲接作業方式。爰此，本研究根據我國「鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說」，設計承重柱試體，透過不同銲接工法製造實尺寸填充型箱型柱試體進行火害實驗，以評估其火害行為及防火時效。

本研究製作2支實尺寸CFBC試體，採用4片鋼板組銲而成，鋼材屬SN 490B等級，其厚度為22 mm。試體CP1係以全滲透銲方式組銲，試體PP1則以半滲透銲方式組銲。斷面尺寸為500 mm × 500 mm，長度為4350 mm，鋼受熱面無加以噴塗防火被覆，柱內並填充混凝土。此外，於柱試體受熱段4個不同高度斷面埋設K型熱電偶，以測析其表面至內部核心的溫度分佈。試驗過程係將柱試體置於高溫實驗爐中進行定載升溫之火害實驗，即先對其施加0.28倍設計斷面極限強度的載重，再依CNS 12514標準升溫曲線加熱至設定的實驗終止條件。

試體CP1與PP1於試驗前所測得之混凝土抗壓強度皆為524 kgf/cm<sup>2</sup>，經計算其極限軸向載重之0.28倍為507 tf。在加載至507 tf並持壓30分鐘後，開始進行定載升溫火害試驗。當CP1高溫試驗進行至36分鐘時，試體軸向伸長達最大值19.2 mm，伸長速率為0.533 mm/min；之後便進入壓縮階段，爐內平均溫度約為875°C，試驗結束後發現試體多處位置產生局部挫屈、鋼板面外突起及無銲道開裂現象。另試體PP1高溫試驗進行至34分鐘時，試體軸向伸長達最大值21.4 mm，伸長速率為0.628 mm/min，之後進入壓縮階段，爐內平均溫度約為857°C。試驗結束後，其試體多處位置產生局部挫屈的現象，且有銲道開裂之情形發生。依據CNS 12514規範規定以承重能力為破壞基準，柱試體CP1與PP1軸向變形已分別於55分與51分時超過規範容許要求。

綜合前述研究CFBC定載火害升溫試驗結果顯示，試體CP1（全滲透銲方式組銲）之防火時效為55分鐘，試體PP1（半滲透銲方式組銲）之防火時效則為51分鐘。爰此，在0.28倍設計斷面極限強度的載重作用下，銲接工法對填充型箱型柱防



## 建築照明節能效益評估研究成果

照明需求是人類生活不可或缺的重要電力負載，也幾乎是文明生活水準的重要指標之一，長期以來夜間照明用電更是國家競爭力及進化的象徵，伴隨著科技發展所帶來蓬勃的經貿活動及生活水準的提高，更提升了整體照明用電的需求。依據經濟部能源局統計，臺灣照明年用電量約為**260億度**，占總用電之**11.3%**；若依建築使用分類，室內照明約占辦公室總用電之**40%**，占住宅總用電之**30%**，因此合理的減少室內照明用電，在節能項目中為極具成效之選擇。

為提升民眾之照明科普與節能概念，及協助業界評估照明設計方案是否符合照明及節能基準，本所爰於**101**年辦理「建築照明節能效益評估之研究」，具體成果擇要摘述如下：

- 1. 建築照明節能效益評估模式之建立：**本研究透過文獻蒐集與整理，將數量龐大室內照明設計所需參數包括空間(類別、性質、大小、使用材質)、照明設備(全光通量、光型分佈、耗電量、使用時間)、照明方式、設計照度、利用係數等，綜整歸納提出合理可行評估模式，俾供預估空間照度、照明用電量以及功率密度(Lighting Power Density)，以診斷建築照明設計是否符合相關基準。
- 2. 完整數據資料庫之建立：**本研究共蒐集**256**種不同室內作業空間或活動種類所需照度基準、**39**種天花地板及牆面反射率數值、**33**種照明設備之能源效率、光型分佈、壽命、價格以及台電電價結構等數據資料，並藉此建立建築照明節能效益評估所需之資料庫，俾提供不同空間類型、照明設備改善前後或新設案例之整體照明節能效益，包括：設置成本、節省電費分析與回收年限等。
- 3. 建築照明節能效益評估軟體之建置：**本研究選擇物件導向程式(Visual Basic) 結合前述建立之模式與數據資料庫，進行軟體之撰寫，以使用者需求的角度出發，透過逐步規劃照明節能效益評估系統之資料庫結構，完成軟體及伺服器的建置，為方便使用者操作，並區分為簡易版與進階版**2**種，以網頁方式呈現(如圖1)，其特色如下：
  - (1)簡易版：**一般民眾可透過網頁之簡易操作，很容易瞭解不同光源(省電燈泡、白熾燈泡、LED等)之節能效益，並提供淺顯易懂之照明節能案例及照明小常識，俾供應用參考。
  - (2)進階版：**區分為「既有改善效益評估」、「新設規劃效益評估」等**2**種主要模擬與運算功能，可透過軟體精密之計算，協助業界瞭解不同光源及照明設備，在CNS 12112-2012、JIS Z9110-2010等標準條件下之整體照明節能效益，並開放使用者自行輸入空間設計照度之功能，以助於工作效率的提升及增進照明設計之彈性。

4. 完成照明體驗空間之規劃，透過相關案例資料蒐集，彙析目前體驗空間的呈現手法，並以簡單明瞭的方式，提出具體的規劃內容，供本所未來建置參考，俾讓參觀者在文字觀看與場景體驗的過程中，自然而然獲得照明與節能之概念，達到推廣之成效。

綜合前述，本研究透過電子化之方式將過去複雜之光學及效益評估計算式，結合完整之數據資料庫，轉換為簡易操作軟體界面，預期將可提供國內更為實用而準確之分析結果，以提升國內建築照明環境品質，也有助於國內建築照明技術研發與照明產業競爭力提升。



圖1 建築照明節能效益評估軟體首頁視窗



業務報導

作者：詹鎧慎

## 本所101年度大型力學實驗室委託檢測成果

本所材料實驗中心於98年完成建置，為內政部建築研究所「建築實驗設施設置計畫」三大實驗中心之一；本中心配合國內建築研究發展，針對建築構材之力學性能、建材耐久與耐候性能、材料成分與微觀分析、非破壞性檢測等方面，提供實驗研究與檢測服務，協助增修訂相關建築法規、工程技術規範，以及研擬材料試驗標準；支援建築業界，新工法、新技術、新設備之研發、檢測及認證，其中為提升國內建築技術水準與保障人民居住安全，針對實尺寸建築結構受力行為研究，建置了大型力學實驗室。

大型力學實驗室為挑高26公尺的廠房建築，設有3,000噸油壓試驗機、250噸動態油壓試驗機、300噸試驗機，以及強力地板與反力牆系統，可進行大尺寸建築構材及耐震性能元件(如挫屈束制支撐)之實驗研究及檢測服務，以配合建築物地震災害防制科技計畫，提供主管機關修訂法規、標準之參據，並支援建築業界有關建築新工法、新技術及新設備之研發、檢測及認證需求。



本所101年度大型力學實驗室共完成「混合式耦合剪力牆耐震系統之研發」、「低矮型RC建築耐震補強施工細節之研究」、「填充混凝土箱型鋼柱受軸向力之實驗研究」、「大尺寸鋼筋混凝土柱撓曲行為之實驗研究(2/2)」、「超高強度鋼筋混凝土柱韌性行為之實驗研究(2/2)」，及「包覆型鋼骨鋼筋混凝土柱圍束箍筋耐震需求之研究(2/2)」等6項實驗研究計畫。這些大尺寸建築構件耐震性能試驗之相關研究成果，將提供本部營建署作為研修訂建築法規之參考，並發表於相關之學術論文期刊，除可提升國內於大尺寸建築構件試驗之研究經驗與能力外，更可提高國內研究者之參與國際之能見度，並具體驗證建築物構件之耐震安全與實用性能。

大型力學實驗室主要之委託檢測服務為「挫曲束制斜撐」試體試驗，主要針對其耐震性能進行試驗；「挫曲束制斜撐」其概念為利用鋼材之塑性變形所產生的遲滯阻尼，作為側向載重抵抗系統的結構，本身為一經過特殊細部設計的鋼構件，無論是受拉力或受壓力的情況下，均可提供穩定的遲滯行為而不發生挫屈現象。其檢測係利用3,000噸油壓試驗機進行試驗，3,000噸油壓試驗機可提供之壓力能力為3,000噸，拉力能力為1,500噸，試體最大高度為15公尺；3,000噸油壓試驗機主要設置目的為配合「建築物地震災害防制研究科技計畫」，強化國內對於大尺寸建築構件耐震性能實驗與研究發展之能力，彌補國內長期以來大型力學實驗設備能力不足之窘境。

本所材料實驗中心大型實驗室自98年開始營運以來，無論是在實驗研究與檢測服務之業務，皆已漸漸穩定成長；其中100年度共有18件，總收入為486萬元；然而在101年度更有明顯的成長，案件數共有24件，總收入為637萬元，成長分別為133%及131%，可以明顯發現耐震相關構件試驗增多，在國人防災意識逐漸成熟之下，耐震結構將是未來建築的指標，而為全民建立檢測耐震性能，正為本中心設立的目標之一。

本所材料實驗中心大型實驗室已大幅克服國內試驗機能量不足之問題，對於提升國內於大尺寸建築構件耐震性能實驗研究之能力與經驗，以及本土化實驗數據之累積，已有相當之貢獻。目前使用者對本試驗機所呈現之力量加載性能，皆給予相當正面之評價，符合預期之使用情形及效益。



圖1本所挫屈束制斜撐檢測服務





圖2本所委託研究試驗混合式耦合剪力牆試驗



業務報導

作者：蔡宜中

## 本所101年度門窗風雨測試艙委託檢測成果

本所風雨風洞實驗室之門窗風雨測試艙，101年廠商委託檢測案，包括：4件無判定標準的太陽能光電模組、石英板等抗風壓性試驗，及有判定標準的門窗風雨試驗試體29件，合計33件。

每件風雨試驗委託檢測案，包括：1.安裝試體；2.試體養護；3.預備試驗；4.正式試驗、拆除試體；5.清潔並維護測試艙。基本估算每1週方可完成1件委託檢測案件，並出具測試報告書。

本所風雨風洞實驗室為TAF認證實驗室，101年適逢三年一次的延展認證評鑑，除定期做儀器設備保養維護及查核校驗外，也須運用相當多時間準備相關資料、文件提供TAF評鑑委員仔細查閱檢核。再者，工作日扣除國定假日及農曆春節連休，能完成33件委託檢測案實屬不易，相關設備運用已接近滿載，足顯同仁上下一心、團結合作。

門窗風雨試驗各項試驗有其先後順序，以避免因試驗順序操作錯誤，導至不良物理性能試驗之結果。依CNS 11524 (2006) 門窗性能試驗法通則，明確規定試驗順序如下：(1) 氣密性試驗；(2) 水密性試驗；(3) 抗風壓性試驗。氣密性試驗是以漏氣量為其性能表示，氣密性好，室內空調不易流失，減少空調負荷。水密性試驗係反應雨水不滲漏的條件下可耐壓力差之程度，水密性好，狂風暴雨時室內亦不漏水，提昇室內居住環境品質。抗風壓性試驗主要是檢測試體的變形性能及安全性能，尤其鋁窗承受強大的風壓力，在強風之下可能造成鋁窗框料受擠壓產生變形、扭曲；使得玻璃碎裂，導致風雨入侵而波及建築物室內設施使用機能。另愈大的玻璃，面對強風所承受之風壓變形愈大；且樓層高度愈高，風壓也逐層加大，其安全性能是不可輕忽的。

在門窗風雨試驗試體中，上述3項試驗全數合格的案件有21件，約占72%；另外8件（約占28%）則因氣密性、水密性或抗風壓之結構性能不足而判定不合格。經探討門窗風雨試驗不通過的原因不外乎4種—(1) 設計問題：如鋁擠型料太長，設計不夠寬深、厚度太薄至不易抵抗風壓；(2) 工廠製造問題：如人工組裝之鋁窗，其直橫料間之防水膠布經灰塵、油汙等污染，降低其防水性，導致水密性試驗不通過；(3) 運送問題：如測試試體已於工廠先行安裝玻璃，其silicone養護時間太短即上車包裝運送至實驗室，可能使玻璃移位形成門窗變形，造成測試不通過；(4) 現場施工問題：如現場安裝鋁窗玻璃，其嵌入窗檜溝槽之尺度不足，或施打silicone無壓入溝槽內部，至風壓過大晃動玻璃，亦會導致滲水。

當委託廠商在預備試驗或正式試驗有不通過的情形發生時，同仁本著至誠協助廠商做最良好的服務；找出問題點，以協助業界對門窗作開發、改善之應用。並藉此服務及交流，提升實驗室之能力與品質。

門窗風雨試驗並非法令規定須強制執行的項目。然而，較有遠見的營建業主，會在鋁窗運至工地現場，尚未施工安裝之前；先現場隨機抽樣並簽名，並送至本所實驗室進行門窗風雨試驗。待測試通過取得報告後，再進行工地全部鋁窗之安裝與施工。如此除可維護公司的信譽，更可保障使用者的安全。

本所風雨風洞實驗室之軟硬體設備，無論在操作之便利性或測試之準確性、功能性，皆為風雨試驗領域中之翹楚。且本所實驗室已有多年經驗，所具備之專業能力贏得國內數家高知名度之建商與鋁窗製造廠信賴，多次前來本所實驗室進行風雨測試。相信此檢測服務，必能符合業界要求，以確保產品水準，提升其競爭力。



圖. 門窗抗風壓性試驗測試情形



業務報導

作者：李台光

## 本所101年度耐震標章推廣成效

### 壹、前言

本所為強化國內建築物之施工品質，提升建築結構耐震安全，於92年即研訂「耐震標章」之認證制度，主要依據建築物耐震設計規範耐震工程品管專章所訂第三者特別監督之機制，針對建築結構之「設計」與「施工」品質，進行一系列的設計審查，並導入施工品質監督機制，以提升國內建築工程之品質。

目前「耐震標章」認證制度之察證作業，計分為規劃設計與施工等兩階段。其中，規劃設計階段係由耐震標章審查委員會，針對結構計算書與設計圖說等資料，進行書面審查，並俟通過後，授予耐震設計標章；而於施工階段，則先由該委員會進行特別監督計畫書與施工品質計畫書之審查，再由審查委員進行不定期的現場施工察證，確實要求特別監督人落實施工安全與品質之管理，並於工程完工且通過最終審查後，授予「耐震標章」。「耐震標章審查委員會」的成員，除聘請

學術單位教授擔任外，亦包含各公會代表，集合各領域的專家學者，進行嚴格的審查與察證作業，確實為「耐震標章」認證做好把關的工作。

「耐震標章」自93年正式推動至今，已邁入第9個年頭，至100年累計申請案件有25件，去(101)年度有8件申請案(累計33件)，目前申請通過耐震設計標章計33件，通過「耐震標章」者計11件。

## 貳、諮詢服務

本標章至100年累計諮詢案有143件，去(101)年度有23件諮詢案(累計166件)，其中公有建築9件，民間建築14件。而針對101年度23件諮詢案，其中有8件辦理申請，分別為「由鉅建設台中案」、「元利建設大安區瑞安段第1棟」、「元利建設大安區瑞安段第2棟」、「合鼎建設淡水頤海大院案」、「中華工程台北市信義案」、「傑丞建設桃園案」、「中華電信板橋IDC機房案」及「中央研究院學人寄(2)宿舍」，其中公有建築2件，民間建築6件。未來將持續針對公部門及民間建築投資開發業者，進行諮詢服務與說明，誘導個案在諮詢後，辦理申請耐震標章，以增加申請案量。

## 參、特別監督及察證作業

獲得耐震標章前，需經過縝密且嚴格之審查，施工階段強調需落實施工現場第三者特別監督制度，由兼具設計經驗及至少5年工地經驗之專業技師，成立特別監督團隊，依據核定之監督計畫書內容，實地到工地現場監督，同時督導承包商訂定完善之分項工程施工計畫，雙管齊下，以確保施工品質。101年除完成11場設計及6場施工審查會議，合計17場審查會議外，並辦理15件個案共93場施工現場察證，現場察證時，耐震標章審查委員主要確認特別監督技師是否到場，執行結構工程連續性與週期性的工作項目，並針對特別監督階段報告書與現場紀錄文件查核，以落實特別監督制度，提升結構耐震安全與施工品質。

## 肆、推廣宣導活動

### 一、完成「耐震標章消費者宣導手冊」之編寫：

利用生動活潑的文字與圖片，彙整耐震標章認證重點，藉由Q&A的方式呈現，以吸引社會大眾翻閱與索取，教導民眾認識耐震標章、如何獲得耐震標章資訊與通過個案介紹等，期望能藉由宣導手冊之發放，提升本制度知名度與肯力度。

### 二、完成「耐震標章」宣導摺頁之更新：

將耐震標章認證制度最新資訊，利用摺頁的方式呈現，於相關活動上發放、電話諮詢索取、諮詢服務發放等管道，提供給建築投資開發業者與民眾，以達到多元化推廣。



### 三、辦理「日本311談起台灣耐震規範及大樓的制震設計及品質管理機制研討會」：

5月31日於財團法人台灣建築中心大會議室辦理，共有40位建築師、技師等專業人員參與，邀請目前執行個案的特別監督單位，做工作上的經驗分享與討論，讓更多建築投資開發業者，重視與瞭解特別監督制度之重要性。

### 四、廣續辦理「台北捷運報UPAPER」之專題報導：

以台北捷運報作平面宣導，安排專家學者專訪，並以「耐震標章」為專題，以學者不同角度的經驗分享，加深社會大眾對建築物耐震安全與耐震標章制度的印象，於去(101)年8月29日至9月20日間，共刊登5次，以爭取社會大眾的興趣及認同感。

### 五、強化行銷之策略：

主動參與去(101)年9月21日於本所材料實驗中心4樓演講廳，辦理之「建築結構創新技術研討會」，研討主題包括「韌性抗彎構架具隔開或未隔開非結構牆之細部設計與耐震行為」等5項議題，參加學員共計126人。利用研討會耐震標章宣導攤位，提供學員耐震標章相關資料與諮詢，並以海報、動畫影片吸引學員詢問，以達到宣導之成效。

### 伍、未來重點工作

1. 訂定耐震標章分級制度：配合臺灣地區不同震區所需的耐震分級能力，參考本所制定綠建築、智慧建築、住宅性能等標章之分級精神，廣邀專家學者共同研訂耐震標章分級制度，使民眾更加瞭解耐震標章之優點。
2. 宣導鼓勵公有建築申請耐震標章：舉辦耐震標章諮詢講習會，讓更多公部門單位初步瞭解耐震標章，於建築工程之重要性與價值性，期許提升其建物的結構耐震安全與施工品質。
3. 簡化申請流程及增加耐震標章審查委員名額：檢討簡化申辦之流程，擴大提供取得標章案例之書件資訊；並強化耐震標章審查委員會人力，以利加速審查會議之籌開。
4. 與保險業者合作推廣：藉由與保險業者合作，針對獲得「耐震標章」之建築物，提供地震險優惠費率方案，有助於社會大眾重視與關注建築物結構安全，並且對於國內建築結構的品質提升，有正面的效益。
5. 加強督導財團法人台灣建築中心執行績效：目前「耐震標章」由財團法人台灣建築中心頒發，針對該中心推廣「耐震標章」之執行績效，訂定分年達成之具體量化目標，並據以督導執行。
6. 擴大辦理耐震標章授證典禮：規劃陸續或共同辦理耐震標章授證典禮，期望透過媒體之報導，表揚優良廠商，強調建

築物結構耐震與施工安全之重要性，提升耐震標章知名度與廠商申請意願。

7. 建置耐震標章推廣網站：提供申請範本、訊息公告、檔案下載、討論專區及Q&A等，並定期更新資訊及資料，方便消費者瞭解耐震標章相關訊息。

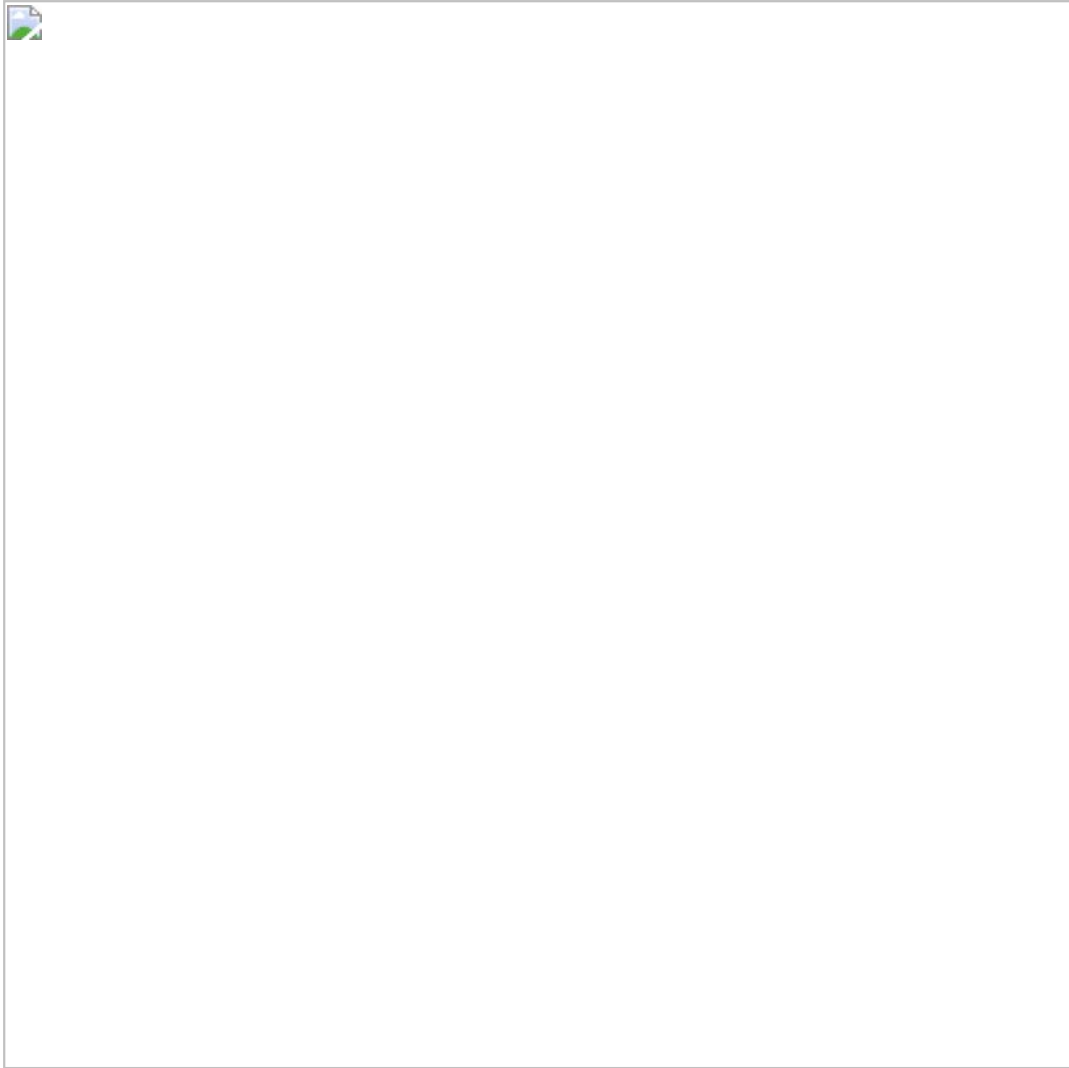


圖1 耐震設計標章授證典禮



圖2 日本311談起台灣耐震規範及大樓的制震設計及品質管理機制研討會



圖3 建築結構創新技術研討會耐震標章展示區



專題報導

作者：靳燕玲

## 本所「101年度中央政府科技研發績效」

本所101年度共執行9項科技計畫，係遵循本部科技施政重點架構之策略目標，概分為（一）都市暨建築安全政策研究與技術開發：包括「都市與建築安全減災與調適科技發展中程計畫(2/4)」、「建築防火科技發展計畫(2/4)」、「鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究計畫(2/4)」，（二）建築工程技術研究與開發：包括「開放式建築創新應用科技計畫(2/4)」、「建築先進技術創新開發與推廣應用計畫(2/4)」、「智慧化居住空間產業發展推廣計畫(2/4)」，（三）建築居住環境政策研究與技術開發：包括「永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫(2/4)」、「能源國家型科技計畫 - 建築節能減碳科技綱要計畫(1/1)」，（四）都市暨建築經濟文化政策研究與技術開發：包括「全人關懷生活環境科技發展中程個案計畫(1/5)」。

其次，就各項計畫之重要成果效益及重大突破分述如下：



#### (一) 能源國家型科技計畫 - 建築節能減碳科技綱要計畫(1/1)

配合永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫架構，同時依據行政院「智慧綠建築推動方案」、全國科技會議、全國能源會議等結論，以及本所國家性能實驗中心設施營運與本土綠建材檢測技術開發等議題詳予規劃；以綠建築既有技術與評估系統為基礎，分就建築節能創新科技、節能減碳及再生建材開發研究等領域，辦理基礎研究、調查研究、設計與維護技術等工作。包括建築節能效益評估標準、導入生命週期觀點探討既有建築性能維護之減碳策略、建築物中央型熱泵系統之節能改善設計分析與驗證。

#### (二) 都市與建築安全減災與調適科技發展中程計畫(2/4)

因應極端氣候發生頻率與規模的增加及日本311震災影響，以提升都市洪災及多重災害之減災應變功能為目標，辦理都市淹水地區救援系統、社區及建築基地減洪手冊、洪災下都市防災系統淹水潛勢模擬、都市化地區海嘯防災地圖、臨海都市震災之因應、多重災害之都市空間系統防災課題等研究。包括1.以研究發展支援防災法規制度之精進、2.以技術研發支援防災實務需求、3.整合系列都市防災成果，加強防災環境之建構、4.深耕社區防災工作。

#### (三) 建築防火科技發展計畫(2/4) - 防火安全設計及工程技術精進研發中程計畫

配合建築與消防法令推動防火工程技術發展，辦理「防火對策與規制」、「建築材料、設備性能評估」、「區劃構件及結構耐火技術」、「避難與煙控設計」、「防火安全改善及火災風險評估技術之應用」等研究。並發展創新防火應用性技術，辦理研究成果應用推廣及輔導民間辦理推廣服務，引進國外先進防火觀念、技術，建立本土化研究成果。充分運用防火實驗中心之優良實驗設備資源，結合國內有關防火材料與構造、避難設計、煙控、火警偵測、滅火...等方面之學者專家共同參與，提升建築材料產品國際競爭力，並積極參與國際性防火組織交流活動。

#### (四) 鋼骨鋼筋混凝土構造火害及耐火性能設計研究計畫(2/4)

提高鋼骨鋼筋混凝土建築物防火安全要求，並落實現行建築技術規則或性能防火法規與驗證基準本土化。發展防止結構破壞技術或新材料研發，提升結構火害時承重能力與火害後結構安全性評估。並協助本部營建署辦理建築新技術新工法新設備及新材料性能規格評定專業機構評選，參與經濟部標準檢驗局所召開台紐標準合作業務會議，研提檢測建材防火標檢案，並參與CNS12514建築物結構部分耐火試驗國家標準案修訂審查等。

#### (五) 開放式建築創新應用科技計畫(2/4)

結合跨領域之營建、建築、電機、機械及資管等專業人才，導入自動化快速營建的策略、構法及工法，推動開放式建築及RFID技術應用。研提開放式公營住宅建築原型設計，包括建立公營出租住宅初步BIM模型、短期居住型導向住宅系統

之開發研究原型設計圖等。其次，藉由EAG House示範屋的後續的使用測試，可推廣永續化建材及綠建築應用，期以最少的資源利用，產生最低量的廢棄物，契合建物永續發展的概念。

#### (六) 建築先進技術創新開發與推廣應用計畫(2/4)

有關建築物地震災害防制研究方面：針對建築法規、標準之本土化需求，提供主管機關修訂法規、標準之參據，支援建築業界有關建築新工法、新技術、新設備之研發、檢測及認證所需，並配合「全國災害管理平台建構方案」，提升國內建築耐震技術與工程品質。有關風工程科技應用整合方面：掌握臺灣地區之風場特性，供日後修訂相關設計規範之參據，逐步提升耐風設計品質與風洞實驗技術。在創新營建材料研發方面：輔助國內產業開發創新建材，開發資源再生利用之建築材料，著重材料耐久性、耐候性的研發，實現地球永續發展之理念。

#### (七) 智慧化居住空間產業發展推廣計畫(2/4)

有關智慧化居住空間整合應用計畫方面；組織智慧化居住空間相關系統整合、智慧建材、綜合佈線之廠商團隊，並藉由資通訊、建築等各專業領域之產、學界專家學者之諮詢協助，運用創意競賽活動激發創新產品雛型構想。有關智慧化居住空間展示推廣計畫方面：將國內廠商所生產之獨立系統、設備，實際與空間規劃結合，協助廠商強化系統整合能力，加強研發適合臺灣居住環境之智慧化系統設備。此外，為激勵便利商店業者持續重視並珍惜能源，樹立節能減碳企業典範，舉辦「綠色便利商店認證」活動。

#### (八) 永續綠建築與節能減碳科技中程個案計畫(2/4)

積極發展符合台灣亞熱帶及熱帶氣候條件與生態環境之綠建築科技與技術，帶動創新產業模式與技術發展，分就建築節能減碳科技、健康室內環境科技、生態城市綠建築科技及綠建材產業科技等4大領域，積極辦理基礎研究、調查研究、設計技術與材料研發、生命週期成本分析、產業推廣策略、國際接軌交流等研究項目，俾達國土永續建設之整體政策目標。

#### (九) 全人關懷生活環境科技發展中程個案計畫(1/5)

研究推動無障礙居住環境，整合高齡友善城市公共空間規劃相關法令，並研究建置通用化重點地區示範案例。探討各類型居住型態建築規劃設計及改善，進行居家環境無障礙規劃設計及改善研究，規劃多種適合高齡者的居住環境之設計基準，進行幼兒園生活空間相關設施設備、設計規範等研究，並就各機構居住者身心機能之差異，研定機構之規劃設計基準。其次，進行全人關懷相關實驗，應用人因工程與動作分析與使用行為關聯等研究，供研訂相關標準、規範，或供業界參考。並積極辦理國際交流及與產業界合作，辦理「友善建築」評選活動等宣導推廣。

101年度本所前述9項計畫成果豐碩，已完成重要績效衡量指標包括：學術成就方面，共計發表107篇學術論文、培組48個研究團隊、123位博碩士研究生參與、完成92項研究報告、舉辦49場次學術研討會、並製作31種教材。技術創新方

面，共計通過1件專利及6件申請、完成29項技術報告、辦理41場次講習訓練與技術研討會，並辦理8,103件技術服務。經濟效益方面，共計研修訂33項標準與規範、促成32家廠商投資、辦理673項檢測技術服務、進行24項合作研究、辦理3項能源系統改善、提高人民或業者收入計有7,006件案例受惠。社會影響方面，共計設立與維運12個資訊平臺、建置16個資料庫、辦理11項調查。



專題報導

作者：雷明遠

## 國際防火研究領導人論壇 ( FORUM ) 會議及文化古蹟防火考察

國際防火研究領導人論壇 ( The International FORUM of Fire Research Directors，簡稱FORUM ) 為當今全球各主要地區重要國家之防火研究實驗機構負責人所組成的非官方、非營利國際性組織，成立宗旨係透過國際合作進行相關防火研究，以減少火災造成人命、財物的損失、火災對於環境生態所造成的損害及影響。該論壇2012年會議輪由亞洲區中國大陸中國科學技術大學火災重點實驗室(SKLFs)主辦，假合肥市國際觀光飯店舉行為期4天 ( 10月13-16日 ) 會議，計有10國14個組織會員或代表參加。本所何明錦所長為FORUM之會員，適逢本次會議期間另有重要公務，不克親自與會，遂指派雷明遠研究員代表出席。本次會議重要議程包括國際研究資訊交流、區域會員簡報、FORUM立場聲明報告 ( Position paper )、高層建築物防火安全討論會 ( Workshop on fire safety of high rise building ) 等。藉由本次赴大陸地區計畫，於FORUM會議結束後前往我國自大陸播遷至台灣之前的首都 - 南京市，該市為中國歷史上六朝古都，人文薈萃，保有不少中國歷史文化古蹟建築。此行除考察大陸古蹟及歷史建築物消防管理現況，並介紹我國之研究成果與經驗，建立相關交流與合作聯繫之管道。

FORUM組織創立於1991年，本所於1996年8月正式申請入會，目前計有12國21個防火研究組織的代表參加，其中亞洲會員有本所 ( ABRI )、日本之建築研究所(BRI)、國家消防研究中心(NRIFD)、筑波建築試驗中心 ( TBTL )、大陸之中國科學技術大學火災重點實驗室(SKLFs)、公安部天津消防研究所 ( TFRI )、紐西蘭建築研究協會(BRANZ)、韓國營建技術研究所(KICT)等8個研究機構；歐洲會員有瑞典技術研究院防火技術中心(SP-Fire Technology)、瑞典防火研究委員會 ( Brandforsk )、英國建築研究所(BRE)、芬蘭技術研究中心(VTT)、法國建築科學技術中心 ( CSTB )、法國國家度量衡測試實驗室 ( LNE )、挪威工業技術研究院 ( SINTEF ) 等7個研究機構；北美洲會員有美國之國家標準技術研究院工程研究所 ( NIST-EL )、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)、聯合保險業實驗室 ( UL )、加拿大國家研究院火災實驗室(NRC-IRC)等6個研究機構。過去尚有義大利、德國、澳洲、印度等國之防火研究機構加入，因此被視為全球性防火科學研究的國際高峰組織。參加本次FORUM會議概有下列3項心得：

### 一、參與FORUM會議有助於蒐集了解最新國外防火研究動態

每年FORUM會議輪流在歐洲、北美洲、亞洲等地舉辦，並由該區之會員提出研究動態簡報，例如2009年韓國KICT主辦，2010年芬蘭VTT主辦，2011年美國NIST主辦。因此參加會議就能夠了解其他國家正進行何種研究計畫？有何新技術應

用？有何具體成果發現？在短短數日會議期間，即能概略瞭解國際火災研究動態，蒐集提供本所調整建築防火科技計畫方向、研究計畫課題之參考，對於科技計畫之滾動管理相當有助益。

## 二、FORUM選定特定防火議題提出立場聲明報告，有助於國際共識之形成

當前FORUM之立場聲明報告包括有關於永續性與防火安全、火災數值模擬不確定性之處理、消防系統之耐震性能、火災避難及人員行為、防火工程與防火科學教育等課題。FORUM經由會議討論達成集體共識，提出針對某特定防火議題之專業見解，並經由國際期刊Fire Safety Journal刊載提供全球防火研究人士參考。從FORUM有關立場聲明報告，亦可提供我國防火科技計畫研究規劃之參考。

## 三、多積極參予國際會議並發表研究成果，方能贏得他國的重視及肯定

本所建築防火研究成果不少，但經由期刊論文發表方式讓全世界知道，卻表現成效有限，然而近幾年來，本所積極參與FORUM會議，經由每次參加機會向各國防火研究機構領導人說明台灣防火研究成果，業已逐漸讓其他國家知道本所不僅僅擁有精良先進的儀器設備設施，同時在建築結構耐火、防火避難設計、創新防火設備技術等方面，亦有豐碩優異的研發成果。本次FORUM會議主席Dr. Russell Thomas（加拿大NRCC）事前函邀本所於會中進行高層建築物火災安全專題報告，計發表“Fire Safety of High-Rise Building in Taiwan—Application of Research in Building Regulations”（高層建築物火災安全－研究在建築法規之應用）及“Behaviors of Structural Assemblies of Building under Fire”（結構組件在火災下之行為）等2篇專論報告。

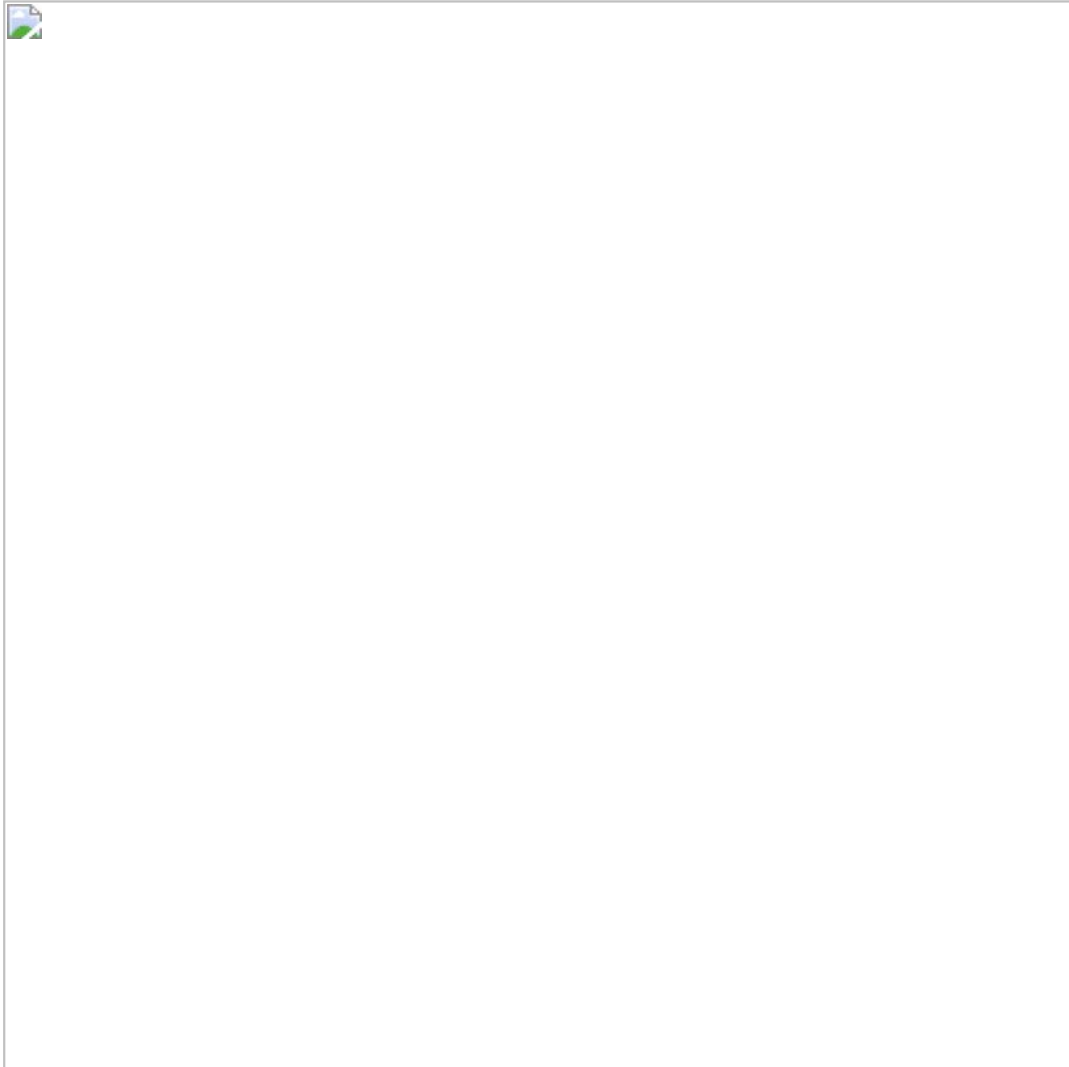


圖1 2012 FORUM會議進行情形





圖2 本所代表雷明遠研究員進行有關專題報告情形

關於南京之文化古蹟防火考察活動，經由中華消防協會協助聯繫大陸江蘇消防協會安排下，會訪當地消防機關，並進行兩岸消防實務的交流探討及簡報介紹台灣近年來建築防火研究成果。同時，實地考察包括有千年歷史之棲霞寺等古蹟建築，概有下列2項心得：

#### 一、民間消防組織參與扮好文化古蹟及歷史建築保存防護工作的協調角色

本次參訪之江蘇消防協會，概由退休消防人員組成之民間組織，該協會擔負著在消防主管單位、文化古蹟主管單位、宗教寺廟主管單位與園林管理單位之間的協調及溝通橋樑工作，同時也是消防專業人員及民間企業及民眾間溝通的管道，有助於各項政府政策推動且具彈性與多元化，值得參考學習。

#### 二、文化古蹟及歷史建築防火保護重點在落實火災預防及日常防火管理工作

由於古蹟及歷史建築在構造型式、材料及使用行為皆與現代建築不同，因此其防火性能無法依照現代建築物之防火標準來要求，且在不能破壞古蹟及歷史建築、影響其歷史文化價值的前提下，最佳策略便是利用防火管理制度及簡易消防設備加以防範，且應該著重於早期火災的發現和撲滅。國內外相關古蹟與歷史建築起火案例，最主要的起火原因為人為縱火、用火不慎及電氣走火。在參觀棲霞寺時，發現寺內各明顯位置皆置放各式各樣的消防安全及應變常識宣傳看板、防火

標誌和安全警示牌，以提高工作人員、僧侶和遊客的消防意識。同時，當地消防隊定期對寺方工作人員和僧侶辦理消防教育訓練，加強用火安全知識，正確使用滅火器材，提高初期火災控制和撲救能力。在明火管理方面，杜絕人為火源，燃香區設專人管理，特別禁止燒高香、成把燒香及在殿堂內等禁火區燒香的要求。另為避免電氣走火，對老舊、不符合規定的電器線路、電路開關均予以更換或修改，對全寺之露明電線皆要求護管保護（PVC阻燃管），並禁止烹飪、加熱等大功率電器的使用。以上作法值得我台灣方面納為未來訂定古蹟及歷史建築物防火管理實施要點之參考。



圖3 棲霞寺嚴格禁止香火入寺，香爐設於寺外



圖4 棲霞寺內處處可見到滅火器儲放箱



圖5 消防宣傳手冊置放於免費經書處以利遊客拿取



專題報導

作者：陳玠佑

## 集合式住宅對建築物自然通風的影響分析

由於台灣都會地區人口密集，用地取得不易，都會區的住宅型態朝向於公寓、高層住宅大樓等集合式住宅(Multi-family dwelling unit)。然而該類建築物大多緊密相連，彼此間容易阻礙空氣流動，即使建築物前後皆設有向外的窗戶開口，周圍建築物的遮蔽效應仍會導致建築物通風不良的狀況，使室內容易產生悶熱，影響居室環境的舒適性。因此，為瞭解集合式住宅對建築物自然通風的影響，乃採用風洞實驗及計算流體動力學模式來進行研究，以獲取集合式住宅建築物受周遭其他建築物影響後，其表面風壓及通風量換氣率，並探討室外風場（包括風速、風向角）、建築物的尺寸、間距及排列方式，期望能定量評估集合式住宅的通風量。

### 一、建築物通風

建築物通風之目的在於提供新鮮的空氣，及移除或稀釋建築物之內的污染物，以改善室內空氣品質(Indoor Air Quality, IAQ)，讓室內使用者可接受，亦可減少使用冷氣空調而耗損能源，達到建築節能之目的。通風方式可分為自然通風和機械

通風，自然通風是依靠建築物內外的氣壓差異或溫度差異所造成的空氣流動；機械通風又稱為強制通風，是利用通風機械促使室內外的空氣交換和流動。依據2000年國際能源總署(IEA)的報告(Annex 35)中指出，歐洲國家的辦公樓有效利用自然通風可以降低建築能耗達50%以上。英國建築研究機構(BRE CSU)的研究結果顯示，採用自然通風和採用空調的辦公大樓相比，每年節省的冷卻耗電為14 ~ 41 KWh/m<sup>2</sup>，減少的費用約為40 ~ 100元(新台幣)/m<sup>2</sup>。亦有學者黃國倉(2006)的研究指出，台灣一般辦公大樓空調耗電比率占建築能耗約45%，長期累積下來所耗費的能源十分可觀。

一般而言，在建築物設計的最初階段，都應考量自然通風。而自然通風又可分為風壓通風和浮力通風兩種方式，如圖1、圖2所示。

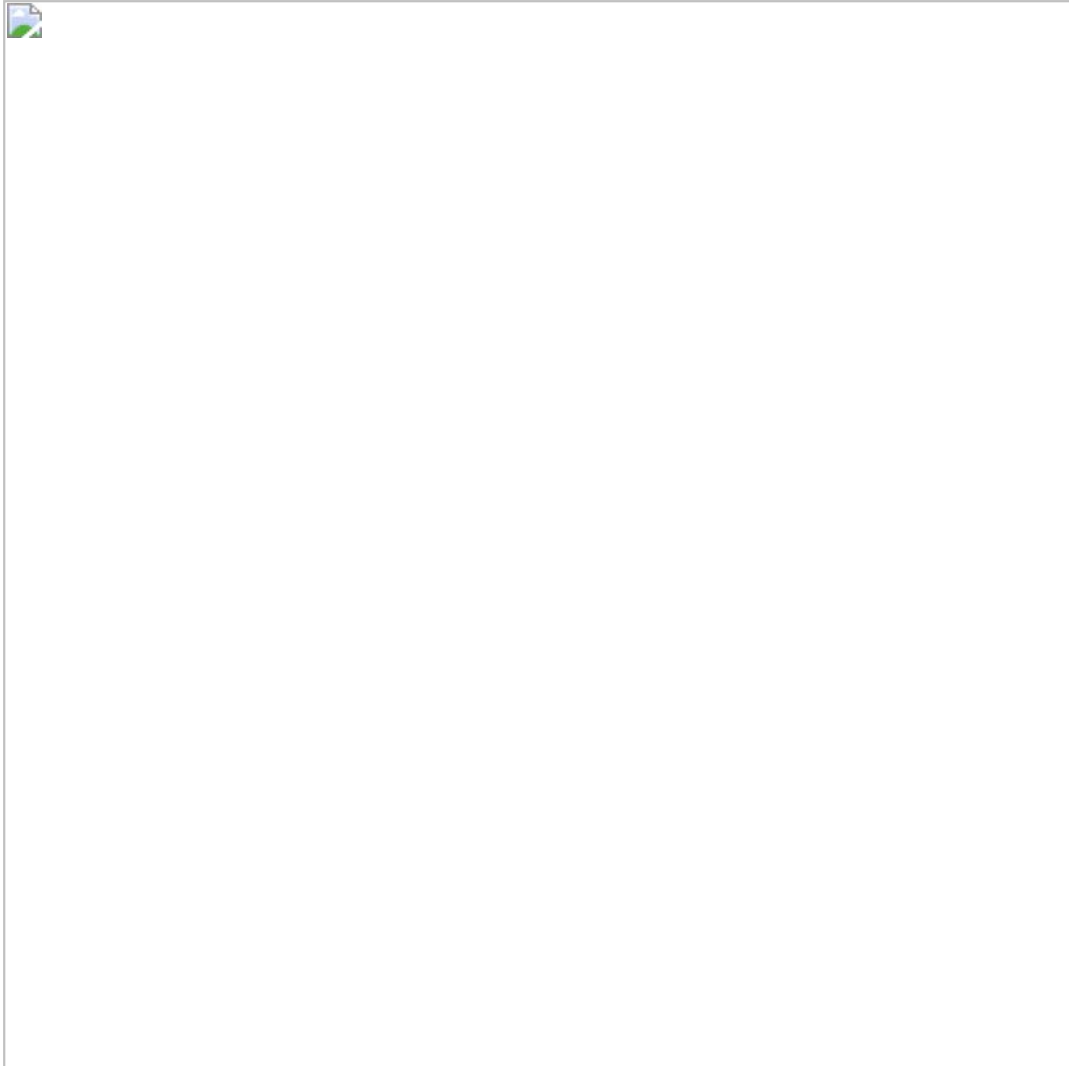


圖1 風壓通風示意圖



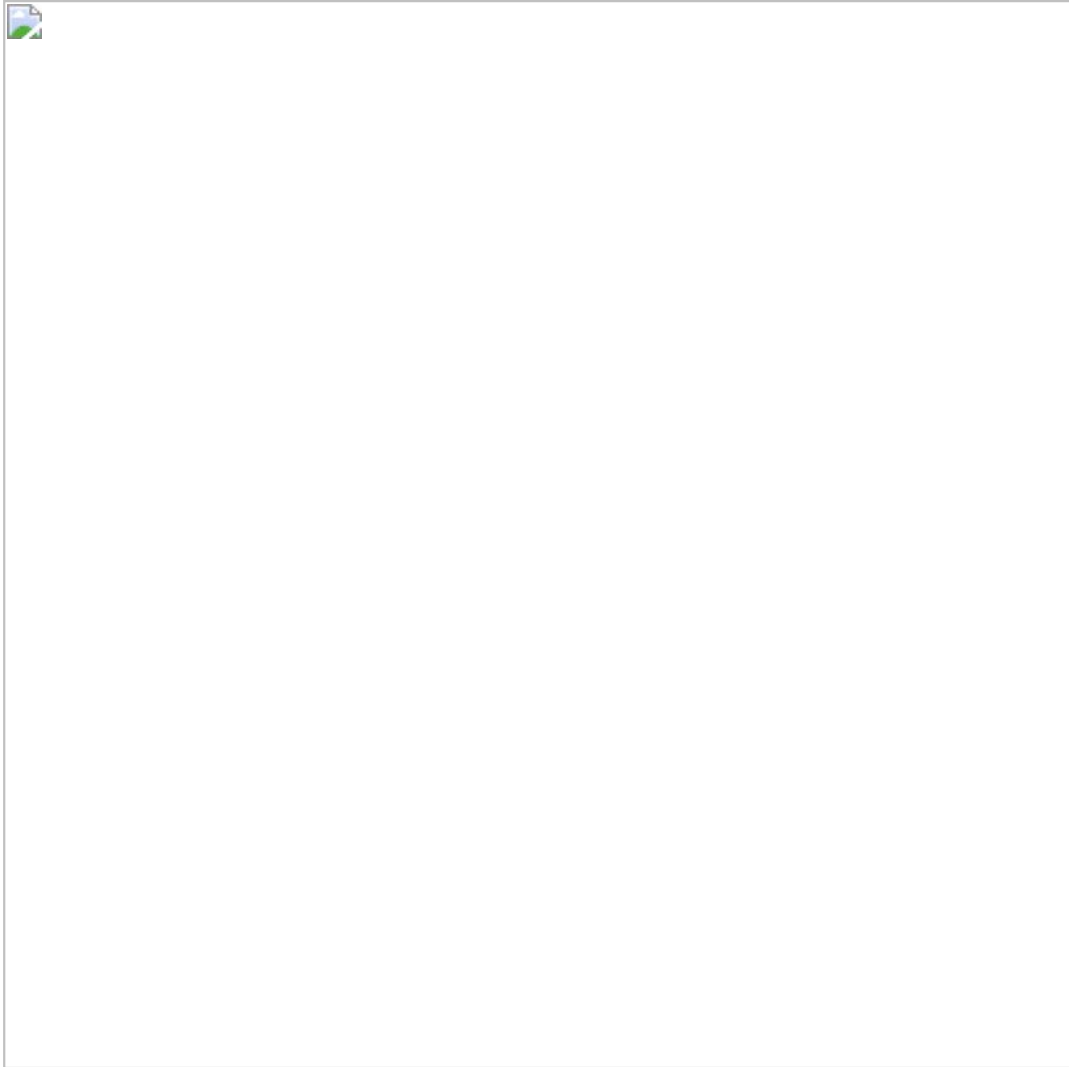


圖2 浮力通風示意圖

不論何種通風方式，其通風量與對室內溫度、濕度及空氣品質的影響可藉由通風模式來評估。計算室內風場及其傳輸現象的通風模式可分為：

1. 多區塊模式(Multi-zone model)：將室內空間依照其隔間分為數個區塊(Zone)，將每一個區塊當成一個完全混合(Fully mixed)的控制容積。依據質量不滅定律，區塊內某物質濃度的變化必定是因為該物質流入（或流出）區塊，或是因為該物質發生反應所造成的。因此計算在一段時間  $\Delta t$  之內，流入和流出區塊的風量和物質總量，便可得區塊內物質平均濃度和溫度的變化。其優點為計算簡單，但缺點為無法得知各個區塊內的風場和濃度、溫度的分佈。
2. 全域模式(Field model)：又稱為計算流體動力學模式(CFD model)，先將室內空間格網化，依據連續方程式、那維爾-斯托克方程式和擴散方程式，採用數值方法計算各個格網點上的風速和濃度。其優點為可以計算出流場的細部變化，但缺點為模式較為複雜，且計算量龐大。

近年來關於建築物通風重要的研究大致可分為：

1. 計算流體動力學：由於紊流模式已成功地應用於建築通風問題。此種應用計算流體動力學於風工程的方式，又稱為計算風工程(Computational Wind Engineering)或數值風洞(Numerical Wind Tunnel)。因為數值模擬所需經費較低，因此廣泛應用於各種工程問題。

2. 風洞實驗：藉由風洞實驗室內之儀器設備，因為控制性佳，可重複性高，且量測之數據可供數值驗證之用。因此可以在實驗室內，針對特定的風場現象，就其中重要的參數進行一系列的實驗，來探討這些參數如何影響風場及其內在的機制。
3. 實場監測：實場調查為瞭解實際風場最直接的方式，且實場量測獲得之實驗資料是最具說服力。

## 二、風洞實驗與模擬方法

為瞭解集合式住宅在受周遭建築物影響下的自然風壓通風影響，因此，利用風洞實驗與計算流體動力學數值模擬的方式來進行。

在風洞實驗方面，係以壓克力板製作建築物縮尺模型(如圖4.) (包括：矩形、L字形、 $\Pi$ 字形)，放置於風洞邊界層流之中，透過多頻道電子式壓力掃瞄器與配合壓力訊號處理系統，量測在不同排列方式下的表面風壓分佈，求取其表面風壓係數，並建立一個建築物表面風壓係數資料庫。

另利用三維計算流體動力學模式的大渦模擬 ( Large Eddy Simulation, LES ) 模式，計算建築物周圍的流場和壓力分佈，探討矩形建築物在上風建築物的遮蔽效應下之表面風壓係數，並將數值模式的風壓係數與風洞實驗量測值結果互相比對(如圖3.)。

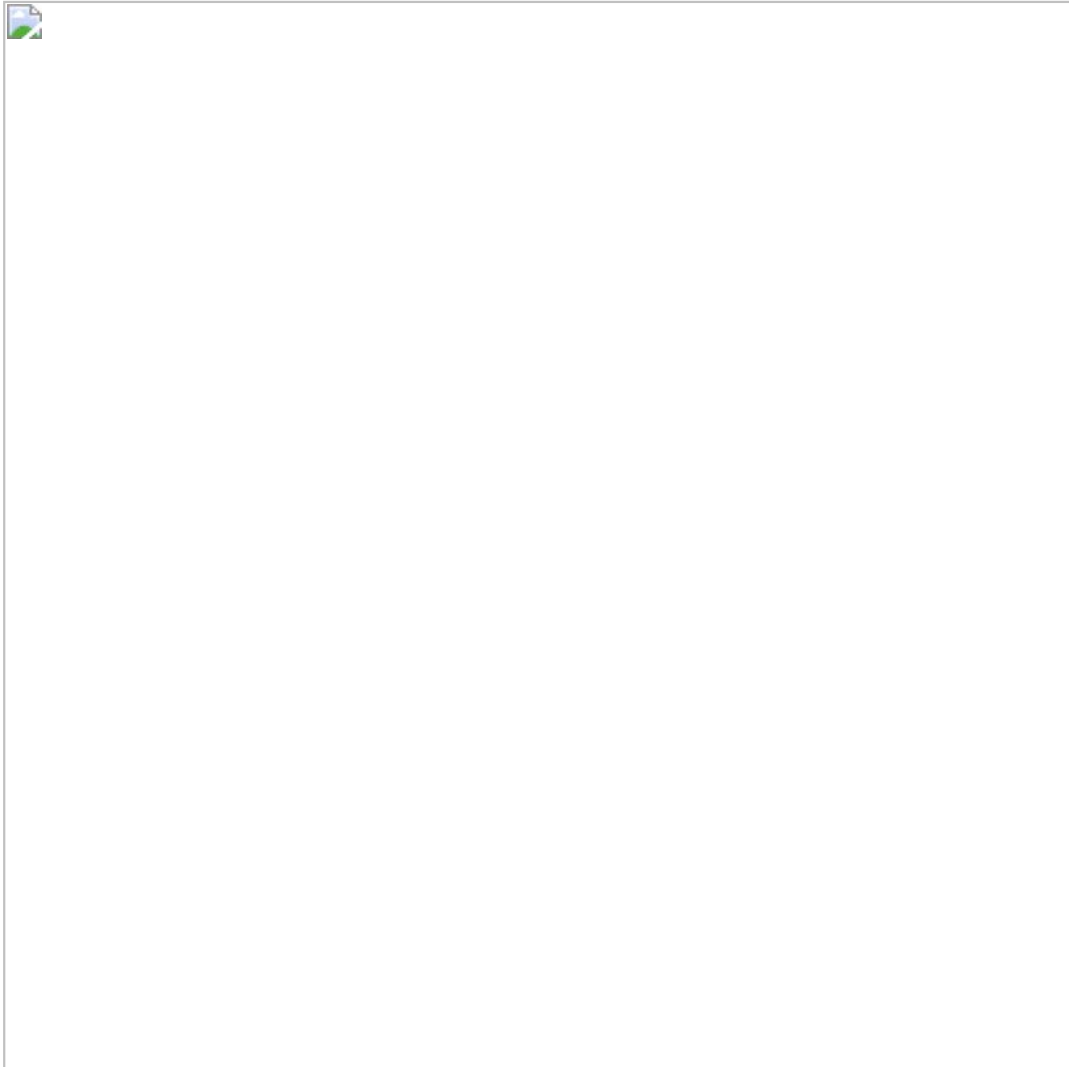


圖3 受鄰近建築物影響之主建築物影響分析示意圖



圖4 □型建築物與L型建築物模型之上視圖

### 三、影響分析：

在透過建築物表面風壓係數之風洞試驗及數值模擬後，集合式住宅對建築物自然通風的影響，有以下數項分析討論可供參：

1. 實驗數據可用於計算探討集合式住宅對建築物自然通風的影響，及建築物在其他建築物的遮蔽下之風壓通風情形，尤其風洞實驗量測數據亦可驗證數值模式的計算結果。而在紊流邊界層流中，改變前後棟建築物模型之間的距離（ $S$ ），探討鄰近建築物對主建築物表面風壓及風壓通風的影響。間距 $S = 0.3\text{ m}$ 、 $0.6\text{ m}$ 、 $0.9\text{ m}$ 、 $1.2\text{ m}$ 、 $1.5\text{ m}$ 及 $1.8\text{ m}$ ，圖5顯示量測得之建築物迎風面中心線，及背風面中心線的時間平均風壓係數 $C_p$ 分佈圖，可看出風壓係數受到上風建築物的影響，迎風面的風壓係數小於單棟建築物的風壓係數，但前後間距大於、等於4倍建築物高度時，遮蔽效應的影響變小。
2. 大渦模式(LES)模擬的結果與風洞實驗所量測值相當吻合，其誤差在合理的範圍內，因此，大渦模式的結果是可以模擬建築物表面風壓及風壓驅動之自然通風量。持續以大渦模式來進行了一系列的數值模擬，計算下風建築物受相鄰建築遮蔽效應的通風量，評估建築物之間間距、上風建築物高度和寬度的影響。並有以下結果：
  - 單棟建築物的深度變大時，風力驅動的貫流通風量會因為背風面的風壓變大，而導致通風量變小約20%，當建築物

深度 $L_b/H_i$  4.0時，建築物的通風量就不再下降（ $L_b$ 為建築物長度， $H_i$ 為室內高度）。

- 兩棟相同高度、寬度的建築物之間間距小於4倍的建築物高度時，位於下風處之建築物受到遮蔽效應，貫流通風量將顯著的減少。
- 位於上風處之建築物的高度 $H_u$  1.5 $H_b$ 和寬度 $W_u$  1.5 $W_b$ 時，背風面壓力係數會高於迎風面的壓力係數，會產生逆向通風的現象（ $H_u$ 為上風處之建築物的高度， $H_b$ 為建築物高度， $W_u$ 為上風建築物寬度， $W_b$ 為建築物寬度）。
- 單棟建築物的寬度變寬1倍時，對建築物貫流通風量的影響並不顯著。





圖5 建築物模型表面中心線之風壓係數分佈圖(a)迎風面; (b)背風面

透過風洞實驗與流體動力學的模擬，在不同排列方式下的表面風壓分佈，所得之風壓係數結果可代入的自然通風模式 TAIVENT (本所於99年研究成果)，藉由TAIVENT模式來計算受周遭建築物影響時之集合式住宅的自然通風量，將有助於建築師評估各種狀況下集合式住宅的換氣率，設計出最能配合當地氣候條件的通風設計。由於人類對生活環境品質要求已超越「安全」這項基本項目，進而對「舒適」與「健康」之生活空間有更強烈的需求，若能減少建築物對機械通風的依賴，則可有效達到建築物節能、減碳之目的，並創造舒適永續的生活環境。

---

---