



建築研究簡訊

ARCHITECTURE & BUILDING RESEARCH NEWSLETTER (ABRI-9704)

發行：內政部建築研究所

中華民國八十二年五月創刊

刊頭題字：吳伯雄

監修人：葉金鳳

發行人：張世典

編輯：建築研究簡訊編輯委員會

地址：北市敦化南路 2 段 333 號 13 樓

第十八期

電話：7362389

傳真：3780355

中華民國八十六年十月 本期出刊 11,000 份

郵政北台字第 4691 號登記為雜誌交寄

收件人：

小姐 啓
先生

國內郵資已付
北區
直轄第 91 支局
許可證
北台字第 9653 號
雜誌

葉部長蒞臨主持 KTV 火災模擬實驗展示

依據消防機關所公佈之各類公共危險場所，視聽歌唱娛樂場所約佔總數 40% 左右，其中民眾最常前往休閒消費的 KTV 即佔總數 25% 左右，另據統計，國內公共場所因火災而造成嚴重傷亡者，通常較著重富麗堂皇的裝飾與擺設，而疏於考慮材質的防火性能，因此，每當火災發生時，火勢及有毒濃煙迅速擴大及延燒，往往阻礙人員逃生避難的機會。另外，除了室內裝修材質防火性的問題外，不正確的材料搭配設計與不良施工品質，亦是造成傷害與遺憾的癥結之一。

爲了提供民眾安全的休閒娛樂場所，本所自籌備期間，即致力於建築物防火研究，爲了使以往的研究成果得以推廣落實，乃於八十六年七月十四日籌辦「公共娛樂場所(KTV)全尺寸房間火災實驗觀摩會」，由內政部葉部長金鳳親臨主持本次觀摩會，並邀請本部長官約四十人，內政及營建記者、媒體及本所與中央警察大學消防系等相關人員參與。期望藉此活動，直接以有力地行動向國人展示政府當局改善建築物防火安全的決心，同時促進業者及社會大眾對建築防火材料使用之正確觀念。另藉由本次以「防火裝修」與「一般裝修」之實體房間模擬火災的比對效果，展現出政府在建築防火之研究能力與努力成果。公開實驗示範印證了相關研究成果所提供防火裝修之材料使用、設計及工法之可靠度，已獲得社會大眾之認同。(蔡銘儒)



研提建築科技研究中長程計畫

爲因應政府施政政策，建築業界實際需求，及社會經濟環境之變遷，本所歷年來均針對各項建築發展問題，及未來發展趨勢，深入探討分析，經由各領域專家、學者之指導建議，審慎研提中長程研究計畫，報請行政院審查，以提昇建築研究發展。

本(八十七)年度已分就急迫性、公共安全性、延續性予以考量，撰提五項「八十八年度政府科技發展計畫」如次：1. 綠建築與居住環境科技專案中程綱要計畫。2. 都市及建築安全防災科技研究計畫。3. 營建自動化中程計畫—建築工程自動化。4. 建築物地震災害防治之研究。5. 建築物防火安全技術開發。(方志雄)

建築工程自動化績優單位暨建築節能優良設計作品頒獎活動

本所於本(86)年六月廿日上午十時，配合建築師公會全聯會的「優良建築暨建材展」，假台北世貿中心舉行「建築工程自動化評選績優單位暨建築節約能源優良設計作品頒獎典禮」，由本部呂主任秘書木琳、本所張所長世典、建築師公會全聯會吳理事長夏雄等人代表葉部長頒獎。

本所爲推動建築研究發展與建築實務結合，提昇建築技術及建築品質，自八十二年起陸續辦理「建築工程自動化」及「建築節約能源」評獎活動，甚獲業界好評與認同；本年度評選經初選、複審，共選出建築工程自動化優良作品廿三件，建築節約能源設計優良案例廿四件。(施文和)

智慧型建築物優良設計作品參訪活動

本所爲推動建築工程自動化，於本年五月針對八十五年度前三次評選之智慧型建築優良作品，進行成果推廣之觀摩會，希藉此達成下列目標：1. 鼓勵優良智慧型建築，提昇建築設計水準。2. 普及業界對於智慧建築之認知，促進產業昇級。3. 因應高層化建築之趨勢，落實自動化的實現。觀摩會分別於台北、高雄舉辦四場，觀摩對象計有：長谷世貿大樓、美孚大樓、遠雄國際中心、遠企中心，共有產官學研各界 320 人次踴躍參加，對於智慧型建築之規劃設計、使用管理、節約能源、自動控制等運作，達成良好之雙向溝通。(蔡淑璋)

葉部長蒞臨本所視察

葉部長上任後，即分赴各所屬單位聽取業務簡報，本(八十六)年八月一日下午三時正，部長親率楊次長、黃次長、呂主任秘書等長官，蒞本所視察，由張所長主持簡報。會中部長贊許本所同仁素質高，期許本所成爲小而強之政府典型，強調建築應講求品質、安全與舒適，如何使建築物充滿人性化、人文情懷，是民眾所期待的。並指示本所應依六大整體預期目標而努力，相關研究成果應與民眾分享，另積極進行輔導財團法人機構儘早成立，以辦理建築材料檢測認證，亦是點工作。(方志雄)

籌辦第十八屆中日工程技術研討會

本所將於十一月四至五日假交通部運輸研究所舉辦建築研究組之中日工程技術研討會，邀請日本建研所專家四位研討 1. 營建工程污染防治、2. 阪神震災後建物補強方式與成效探討、3. 日本都市更新事業發展現況 4. 都市發展電腦視覺模擬等四主題。

本研討會係中國工程師學會於每年十一月召集國內工程界，分成公共工程、建築研究、鋼鐵、核能、化工等數組同時舉辦，本(十八)屆總主辦單位爲工業技術研究院。其中建築研究組由本所承辦，欲參加者即日起至十月二十七日前請洽詢(02)736-2389 分機 257 報名，每人限報名兩個主題，免費參加，額滿爲止。(鄒本駒)

山坡地社區開發技術與災害防制—溫妮風災省思專家座談會

本所爲加強山坡地開發防災技術研究，除邀請張石角教授、陳宗禮總經理至林肯大郡及天母德行東路災害現場勘查外，並於八月廿五日召開專家座談會，獲致主要結論爲：一宜就農地釋出、都市更新綜合考量土地使用政策，並檢討坡地法令提昇災害管制績效二修正山坡地開發審議組織程序及運作制度三全面複檢山坡地社區安全四建立公布坡地災害潛勢圖，防止危險區開發五參考香港大地工程署做法對坡地規劃、設計、施工各階段詳加審查監督六加強從業人員專業訓練避免將山坡視同平地開發七落實技師簽證加強專業分工八籌組具專業性之救難團隊九宣導山坡地居住安全知識。(蔡綽芳)

辦理高層建築施工技術研討會

爲提昇我國高層建築施工技術，本所與財團法人台灣營建研究院於九月五日至六日，假台灣大學應用力學研究所國際會議廳，共同主辦「高層建築施工技術研討會」。

高層建築在國內的發展，不但引進新的構材、設備、工法、構法與施工機具，也促進了建築工程技術的大幅革新。此次研討會包括了擋土支撐設計、基礎施工、預鑄工法、鋼骨工程等高層建築攸關的重要講題。本次與會人員計 200 人，經過熱烈而認真的研討，相信對於先進高層建築施工技術之研究發展與推廣應用具有正面積極的意義。(李台光)

八十六年度集合住宅建築工程自動化技術研討會

爲落實本所八十五年度建築工程自動化之研究成果，以推廣應用於實際工程中，於八十六年六月間在台北、台中、高雄三地舉辦本研討會，計有四百人次參加。研討內容包括：新工法、新材料應用現況調查分析、學校建築工程自動化施工技術之應用、集合住宅自動化預鑄工法之推廣策略與施工運用、及從預鑄混凝土工程施工規範談預鑄構件在國外之運用現況。同時安排參加本所諮詢服務，邀請具有系統模板及鋼筋預組發展經驗的建築業者、專家發表建築工程自動化工法之整合運用實例。並對「建築工程自動化推動之現況」及「建築工程自動化工法未來趨勢與方向」作廣泛探討。(毛肇)

土方工程與擋土設施施工災害防治查核手冊推廣講習活動

本所爲推廣建築工程施工災害防制技術，依據八十五年度研究成果，至全省各工地拍攝記錄作業實況彙編推廣手冊，並與台灣工業技術研究發展基金會於六月六至廿六日分別於北中南三地辦理推廣講習會，承蒙台灣科技大學林耀煌教授、三井工程公司郭哲明副總經理、台灣建經公司吳毓勳總經理、建經公司高安祥總經理、漢隆營造朱順清協理、中國工商專校田耀遠教授協助，主講：一災害要因，二災害防制對策，三施工計畫之查核事項，四施工管理之查核事項，五應變措施，其內容詳實，可供其他工地訓練推廣課程參採。(蔡綽芳)

本所八十七年度研究計畫摘要報導

綜合規劃組

壹、前言

為提昇居住環境品質，八十七年度規劃建築與都市發展、無障礙環境設施等研究課題，強調由實例個案之調查研究，探討新興都市國際化之規劃及建設策略、現有老舊住宅社區之更新及再發展方案，以及無障礙環境建設之改善及建築規劃技術。並因應資訊化趨勢，籌設視覺模擬實驗室使與建築實驗研究領域整合，及開發建築物用途分類查詢系統，以達簡政便民目標，各計畫內容摘要如后。

貳、研究計畫內容

一、國際都市集居環境規劃與都市風格塑造

配合營建署「全國建築會議」決議，並延續八十六年度「廿一世紀集居環境規劃與建築型態之研究」成果，該報告已為廿一世紀都市生活環境走向國際化、資訊化、高齡化、休閒化及永續化等趨勢勾勒出發展遠景，建立發展目標與行動方案。本研究擬針對「國際化」主題探討國際化都市應具備指標及條件，選定目前正積極引入科技產業之台南地區為例，從城市國際化集居環境之營造，配合科技產業之發展、研究機構的整合、重大交通建設的推動及都市更新之帶動等實際發展策略，研擬具本土特色之國際化都市規劃及建設之準則與執行策略，藉由本所研究將對台灣地區邁向廿一世紀亞太營運中心城市集居環境國際化的發展，提供參考模式。

二、都市老舊住宅社區更新規劃及開發原則之研究

都市更新係行政院本年度施政要項之一，目前國內大都市發展趨於飽和，致使老舊住宅社區，無論是建物之結構、構造、敷地配置、開放空間、停車場設置、建築形式與量體及地區景觀等所構成的環境品質，均不足以因應當前集居生活品質及邁向廿一世紀的高齡化、休閒化社區生活。本研究擬檢討都市更新之規模及條件，提出更新規劃設計的原

則與開發準則，並研擬審議原則及實施計畫，供政府及開發者參考，以加速都市之更新，據以提昇居住環境品質及改善市容觀瞻。

三、農村社區營造與建築問題整合對策之研究

配合社區總體營造之政策，及延續八十五年度「社區實質環境現況檢討及未來發展規劃」之研究成果，擬選定宜蘭二結為案例，針對其人口結構、產業發展、社區建築與實質環境，進行文獻資料蒐集及實地調查訪問。由個案研究，發掘如何在社區總體營造之過程中，引導社區居民重視公共建設與建築的問題。及忠實記載地方文化社經結構與產業之變遷，以凝聚社區共同意識，進而改善社區實質環境，塑造具文化特色的社區生活空間模式。

四、建築視覺模擬實驗室設施規劃研究

廣續本所辦理之「建築視覺模擬實驗室設立初期規劃」成果，針對視覺模擬實驗室設置目標，發展階段功能，人力、設備、經費資源籌劃，研究計畫課題架構與內容規劃項目，擬定具體可行之建議以爭取設置建築視覺模擬實驗室。

工作項目包括：1. 設立建築視覺模擬實驗室之目標與方針，2. 實驗室成立之實施策略、方法與程序，3. 實驗室研究工作推展方針及預期績效指標與評估基準，4. 分期實施計畫與資源需求之研訂，5. 建築視覺模擬中長程研究計畫方向與課題，及其他建築專業研究領域的整合方法與項目。

五、建築物用途分類查詢系統之研究

為整合建築技術規則、土地使用分區管制規則及工商登記管理中有關建築使用類項，使建築物使用管理有明確依據，以加強公共安全及提昇環境品質，依據本所「整合建築物用途分類研究」成果，並配合行政院行政改革新建議事項之規定，由本所辦理後續電腦化作業，以開發查詢系統，便利民眾與相關業務承辦單位，利用電腦迅速查詢相關規定，達成簡政便民之目標。本計畫工作內容項目包括：

1. 建築物使用行業分類統合照對之資訊化架構規劃，2. 建築物使用行業分類統合照對項目資料庫設計，3. 電腦查詢系統規劃與程式設計，4. 全球資訊網首頁建置及網際網路 CGI 查詢介面程式設計。

六、無障礙環境建設研究

為配合「身心障礙者保護法」，本所已全面性規劃「無障礙建築環境相關研究課題」，並在去年度分別進行「各國無障礙細部設施標準及相關法規探討」、「建築物障礙者避難逃生設施設備可行性研究」。因應研究課題的迫切性，今年度擬廣續推動「無障礙環境建設實作問題調查研究」。

自民國七十九年國內各界推動舊有公共建築物改善無障礙設施以來，普遍面臨困境，除建設經費不足、專業人力缺乏、改善對象類型龐雜外，尚有諸多建築技術層面相關因素，以致各地方政府未能有效落實改善措施。目前建築主管機關，授權各地方政府成立「無障礙設施審查小組」，因地制宜考量改善措施，然而在無法瞭解各類型案例之實作問題、可能改善對策、細部設施標準等技術資料下，各縣市審查小組並不易有效協助解決建設難題。

「無障礙環境建設實作問題調查研究」擬針對國內不同類型舊有公共建築物，其無障礙環境設施改善所面臨之建設問題、建置錯誤現象及建築技術困難因素等進行全國性不同地區、不同基地條件個案之調查分析，以檢討建設技術之有效性，並研擬改善對策與替代方案，提供各縣市政府改善措施參考及相關法規修訂。

參、未來展望

本組未來工作重點，擬配合國家重要政策方案，並參酌民間之需求，創造高品質居住環境為目標，擬透過實例之探討研究，發掘國內建築現況與都市建設環境的綜合性及特殊性問題，研擬實施策略及解決方案，以供落實建設具國際水準及本土特色的居住環境。(黃耀榮、游輝禎、王山頌)

安全防災組

壹、前言

我國基於自然環境之不利因素，及密集紛雜之高複合性都市型態，以致災害危險性較諸其他國家為高，因此，安全防災是我國近年主要施政重點之一。目前我國大型自然災害防制政策為「災害防救方案」；人為災害防制政策為「維護公共安全方案」，本所從都市與建築實質空間災害防治，研訂整體性的研究計畫支援政策發展。

一、「都市防災」，從都市規劃設計安全防災、都市與建築使用安全防災、建築工程施工災害防制及山坡地開發建築災害防制等四項領域進行研究，由於該計畫初步成立，先針對政策性、急迫性課題進行研究。

二、「建築防震」，主要研訂建築耐震設計參考例與應用說明，以增進今年五月一日新修正建築技術規則耐震設計條文及規範解說之應用；另為確保前項法令更新前，舊有建築物耐震能力，研議評估與補強技術，同時亦有助於大震災之復建工作。

三、「建築防火」，本研究第一個五年計畫(八十三至八十七年度)，以建築物性能檢驗測試及應用研究為主，工作內容為建築防火研究發展、檢測試驗、國際交流及推廣應用，目前已有相當的具體成果，防火實驗室運作也已漸上軌道，惟將繼續加強法規、制度方面之研究，本年度規劃十五個研究課題。

貳、研究計畫內容

一、都市防災：

1. 「都市防災系統實質空間防災功能檢討(一)防救交通動線系統及防災據點」：主要擬由實證研究回饋修正並研議規劃規範。2. 「都市災害危險度評估網格資訊系統之建立」：擬以本所既有防災資訊研究成果與國科會防災國家型計畫結合，協

助研議都市災害危險度評估網格資訊系統之建置方法。3. 「美國加州北嶺震災之都市復建研究」：蒐集彙整美國加州都市重建實務經驗及案例、法制研修狀況，作為各國比較分析之基礎及我國本土化運用修正之參考。4. 「基礎工程施工災害防制研究」：擬訂施工計畫、管制程序及作業現場施工災害防治要項，提供業者參考以達事前預防之效。5. 「山坡地百問手冊」：就山坡地建築民眾易生之疑義，以簡單易懂的問答方式，彙集問答手冊，提供民眾及有關單位參考運用。

二、建築防震：

1. 「建築物耐震設計手冊之編訂」：內容包括地震工程概論、鋼筋混凝土、鋼構造、建築造型與結構系統、地震反應譜、地基基礎、土壤液化、及鋼骨鋼筋混凝土等章節，並儘量引用最新設計實例以供參考，今年度將先完成前三章部分。2. 「防救災重要建築物耐震評估與補強實施制度之探討」：針對日本對公共建築物耐震評估與補強之實施辦法、美國 FEMA 及加州政府有關評估與補強規定。以及中國大陸的相關法令做一比較，然後建議國內應採行之制度方向。3. 「鋼筋混凝土建築物修復與補強技術彙編」：本計畫主要是搜集美國北嶺地震及日本阪神大地震震害建物的修復補強實例，彙總編製適合國內環境的鋼筋混凝土建築物修復補強參考手冊。

三、建築防火

(一)制度與對策：

1. 舊有建築物防火安全評估與改善技術之開發。2. 建築技術規則性能防火法規轉換之研究。3. 建築物室內裝修防火安全技術與法規之研究。4. 實驗室空間儀器配置規劃及品質管理研究。5. 建築物防火門設置及性能要求規定研究。6. 建築物室內裝修防火設計施工手冊之編訂。

(二)材料與構件：

1. 建築材料防火耐久性評估研究。2. 建築物固定式防火分間(界)牆防火性能與材料工法之研究。(三)消防安全設備：國內高層建築物火災危險與消防安全評估電腦化應用之研究。(四)結構耐火性能：高性能混凝土耐火性能技術開發。(五)煙控與避難：1. 地區性醫療院所避難逃生設計之研究。2. 高層建築火災之壓力煙控系統分析。3. 緊急升降梯及特別安全梯梯間排煙設備之研究。4. 複合用途建築物避難逃生設置規定之研究。(六)火災特性：建築物火災模式應用及架構評估研究。

以上之研究發展主要係依國科會審議建議，加強制度與對策及煙控與避難方面之研究，強化法規、制度之落實，以預防火災不幸發生時得以達到煙控與人員避難逃生之目的，減少人命之傷亡。

參、未來展望

本所為研議安全防災未來發展方向，從八十八年度起，就三大領域分別研訂(八十八至九十二年度)中長程科技計畫，刻已報請國科會審查列入政府科技計畫。

一、「都市及建築安全防災科技研究計畫(草案)」：主要目標為強化都市規劃防災功能，防制建築施工災害及山坡地災害減少都市潛在災源，增進法制績效及培植我國都市防災研究能力。

二、「建築物地震災害防制研究計畫(草案)」：主要目標為更新耐震法規強化新建建築物耐震安全；針對老舊建築物及供作防救中心之公共建築研訂評估補強方法及規範作為執行依據，並預擬建築物震害應變復舊制度，整體提昇建築物耐震功能。

三、「建築物防火安全技術開發及應用研究計畫(草案)」：研議性能防火法規、防火設計準則及評估方法、火災模擬程式及防火制度與對策，提昇建築防火性能。(何明錦)

(續第二版)

工程技術組

壹、前言

工程技術組本年度重點工作在於建築工程自動化之廣續推動，建築技術法規研修研究、建築結構技術之探討及建築材料構件檢測技術之規劃調查。建築工程自動化為政府推動產業自動化中「營建自動化」之要項，為第八年的延續性計畫，本年度主要辦理建築工程自動化技術之應用推廣，並預計提供三十個建築個案之諮詢服務，及廣續維護擴充建築自動化網路資訊系統等工作。

在建築技術法規方面，鑑於現行建築技術規則建築構造編久未修訂之條文仍多，且有不合時宜者，為因應工程技術之時代發展趨勢，主要以簡化技術規則、訂定相關設計規範為目標，本年度針對基礎構造設計規範解說、鋼筋混凝土構造條文及規範等予以研訂。

在建築結構部分，由於高層建築物逐年增加，考量建築形勢與問題，本年度以鋼骨建築物鋼構接合部之探討，長跨距、挑高夾層建築，以及建築物外部構件及附加設施等在建築結構系統上的影響及具公共安全性之課題等為研究要項。又為配合本所建築實驗設施設置計畫，自本年度起先對建築材料、構材檢測基準等進行調查研究。

貳、研究計畫內容

一、建築技術規則構造編條文研修與設計規範研訂

(一)建築技術規則建築構造編鋼筋混凝土部分條文研修暨設計規範及解說之研訂。

配合建築技術規則之更新，研修簡化現行 RC 構造條文，並依中國土木水利工程學會研訂之 RC 構造設計規範及解說，探討 RC 構造於建築設計之適用性與建議。

(二)基礎構造設計規範條文與解說之研訂

延續上年度完成之基礎構造與設計規範條文，增訂

必要之解說，同時辦理先期研究成果研討會，集思廣益，以期規範內容周延訂定，為符實需。

(三)建築物載重之現況調查與分析

調查蒐集國內各類建築荷重現況數據，分析比較國內建築構造載重設計之可靠性，期提供本土化建築載重設計組合公式及相關規範之參考。

二、建築營建技術與材料之調查研究

(一)鋼結構之接合型式設計示範例之研擬

針對國內鋼構建築工程之特性與現況問題，研擬設計例，建立本土化接合細部示範例，以提供業界參考應用，強化鋼構建築工程設計水準。

(二)長跨距暨挑高建築結構設計之調查分析

進行國內長跨距、挑高夾層樓中樓等建築案例調查分析，探討結構設計安全性及軟弱層強度、韌性之合理配置狀況，並提出應注意對策。

(三)建築材料構材檢測基準之調查與研究規劃

調查分析各類建築材料、構材已有或未有的檢測規定是否待更新充實，探討相關機構設備及本所建材實驗室待研究發展之與角色課題。

三、建築工程自動化技術推廣應用與諮詢服務

(一)建築工程自動化諮詢服務

擴大接受建築業者之個案諮詢服務，同時於中南部建立服務據點，擴大服務區域，全面帶動建築工程自動化，本年度預計辦理三十個個案輔導。

(二)建築工程整體衛浴自動化技術之推廣應用

建構整體衛浴施工規範及設備基準，探討設備與建築相關介面問題，整合整體衛浴設備、材料、品質、規格及標準化要求技術，以利市場共通。

(三)集合住宅內牆工法自動化技術之推廣應用

建立集合住宅內牆工法之施工規範及設計準則，探討各類內牆工法特性、材質、性能評估及施工作業、構法設計，建置技術性通則。

(四)建築工程系統模板自動化技術之推廣應用

建置系統模板應用技術之標準化架構，研訂各類系

統化模板施工整體規劃，施工品管保證作業體系，建立應用系統模板設計準則及施工規範。

(五)建築工程自動化全球資訊網路建置維護更新

主要係充實本所網際網路資料庫，提供建築工程自動化研究推動成果，並將蒐集國內外建築研究相關網址，及維護既有營建法令索引、建材型錄、營建工程人力、機具，線上建築自動化諮詢服務等系統，便利各界應用本所各項資訊系統。

(六)建築工程自動化用語彙編

運用本所歷年建築工程自動化研究成果，及國內外相關文獻，蒐集整合各項自動化用語並予定義，以建立建築工程自動化共通語彙，俾利技術交流。

參、未來展望

隨著科技的發達，國內營建產業的環境轉型，在本所暨籌備處期間多年的努力推動下，建築工程技術亦已不斷的創新邁進。建築技術規則相關的重要施工規範，在上年度大抵完成第一階段研訂工作後，各項建築構造編的設計規範及其技術規則條文修訂之研究已經陸續進行多年，但仍有今後亟待研究健全更新的課題，同時，對於促進既有成果的法制作業及推廣應用，亦係本組重點任務。

為提昇建築工程品質，除過去施工規範之建立外，對於各類施工查核表電腦化的建置，建築材料構材檢測基準的探討，以及建築結構課題的調查分析等均為因應多元化社會下，建築工程問題多樣化之情勢所趨。基於公共安全、大眾利益，在建築營建技術及材料科技方面，惟賴政府研究部門多提對策方案，以有效提昇建築工程技術水準。

此外，建築工程自動化，延續多年的推動，在個案諮詢輔導、專題技術之推廣應用、資訊網站的建構、研討講習之宣導，已有初步的效應，但仍然需賴營建業界，無論投資者、設計者或施工者等全力的配合，如此，提高建築生產力，增進建築產值與國際競爭力方有所成。(葉祥海)

環境控制組

壹、前言

我國由於社會經濟快速成長，都市建築逐漸趨向高密度發展，不當的建築開發及建築產能過度成長，使地球生態環境受到衝擊，影響居住環境品質。因此，本所以建築環境控制研究，企圖創造安全、健康、效率的生活空間；此外並超越傳統的以「建築環境控制」研究及「建築設備」技術，響應聯合國「廿一世紀議程」及其後續各會議之決議，以建築與環境共生為目標，促進建築產業與環境的永續發展。因此，本所以「綠建築」的概念進行敷地生態、建築節能、建築污染防治、建材資源有效利用、室內環境保健的技術研發，來改善提昇生活居住環境品質。本組依據整體研究架構，研訂八十七年度建築環境控制各項研究計畫，說明如次：

貳、研究計畫內容

一、綠建築整體之規劃

結合聯合國「廿一世紀議程」環境共生之理念，推動(一)「綠建築技術現況調查與未來發展規劃」、(二)「廿一世紀高品質住宅空間設計之研究」、(三)「台電信南變電所多目標使用新建工程示範性綠建築規劃」、(四)「綠建築全球資訊網路媒體規劃與整合研究」。主要綜整既有研究成果，為未來世紀提出居住品質評估標準，將綠建築理念經由實務應用落實於公共建築，再藉全球資訊網路，增進國內外綠建築研究成果之交流。

二、敷地生態環境科技

由於都市與建築發展改變全球環境及氣候變遷，導致居住環境的惡化；本子題之研究方向，以探討建築開發對地球環境衝擊影響、都市環境氣候變遷與建築基地外部空間環境控制研究為主。本年度進行(一)「台灣建築生命週期二氧化碳排放減量之研究」、(二)「社區基地保水性能之研究」。主要因應國際氣候變化綱要公約，研議建築產業及生命週期二氧化碳減量評估方法及對策，降低地球溫暖化

現象，並從基地保水性能，平衡水資源。

三、建築污染防治科技

建築產業之空氣污染率高達 40%，固體廢棄物每年產生 550 萬公噸；為緩和污染現況，本子題研究方向以探討建築生命週期對環境中空氣、水、固體廢棄物、噪音、震動污染防治為主。本年度進行(一)「建築拆除污染及廢棄物產生現況之調查架構研究」、(二)「建築施工過程污染及廢棄物產生現況之調查架構研究」。主要調查建築施工、拆除過程污染，與廢棄物現況及處理模式，建立調查架構進行試調供作後續研究之基礎。

四、建築節約能源科技

由於台灣建築產業佔國家總耗能之 33%，為擴大建築節約能源效率，本子題研究方向以改進建築外殼、空調照明、機電設備、設施及維護管理節能技術為主。本年度進行(一)台灣地區實施建築節能研究、(二)建築物設備使用管理系統與能源效率關聯性之研究、(三)建築給排水設備節能之研究。擬從設備使用管理，研議省能途徑。

五、建材資源利用科技

砂石、水泥建材不足，是建材利用首要課題，為平衡資源利用研訂改善對策，本子題近程研究目標在調查資源供需及收集資源有效利用技術，故於本年度推動(一)「主要建材資源供需及利用現況調查架構研究」、(二)「鋼構造在綠建築發展趨勢中之綜合評價」、(三)「建築構法在綠建築技術中應用之研究」。主要蒐集彙整建材生產、消耗、存量及回收循環利用現況，試圖建立調查體系作為後續研究之基礎；另外從構造方式及構法轉換方式，研議平衡資材利用之可行性。

六、室內環境控制科技

本所研析世界潮流，研議室內環境控制科技新研究方向，為「建築環保與節能」、「室內環境物理性能評估」、「建築設備系統」及「設施環境規劃」，本年度推動(一)「辦公建築物室內空氣品質與空調設備之診斷研究」、(二)「溫熱氣候建築物自然

通風研究發展規劃」。主要檢討辦公室建築物室內空氣溫度、污染物現況及管理方式，嘗試建立空氣品質診斷方法；並且規劃台灣亞熱帶濕熱空氣品質及通風未來發展方向。

七、推廣宣導計畫

為推廣本組研究成果建立共識，配合中日工程技術研討會辦理營建工程污染防治之研討，及綜整本所採光照明研究成果彙編推廣手冊，提昇學校教室照明品質。

參、未來展望

未來將配合本所發展目標，並以具有前瞻性之「綠建築與居住環境科技」中程計畫為中心，藉整體規劃整合相關研究領域，透過相關法規研修及各項研究計畫之推廣，落實研究成果，以引導業界朝向維護公共安全、提昇建築及生活環境品質之目標發展。有關綠建築研究之主要發展目標，係響應聯合國「公元 2000 年全球居住策略」，積極提昇居住環境品質，促進建築產業與環境共生，配合研究計畫之推動，發展重點概述如下：

一、推動綠建築與居住環境科技計畫

綠建築第一階段四年中程計畫執行期限自八十六年七月起至九十年六月止，研發內容包括生態、環境、能源、資源、室內環境等。

二、研訂綠建築發展政策與策略

結合政府各部門、業界及全民規劃綠建築發展的有利環境，共同營造有利的經營環境。

三、研發濕熱氣候之綠建築評估體系

建立符合本土需求之綠建築技術及評估技術，以發展具本土特色之城鄉風貌。

四、落實建築教育及推廣工作，促成全民化運動

透過學校、社區、公益及專業團體，協助本所將研究成果傳達給社會大眾。

五、擴大國際交流，加強國外技術合作

協助業界發展環境管理技術，以因應國際環境管理標準(ISO14000)納入企業生產流程的衝擊。(蔡綽芳、李碧玉、羅時麒、陸建華)

建築工程自動化工法構件之發展

壹、前言

營建自動化自八十年代納入行政院推動之「全國產業自動化計畫」迄今已為第八年度。期間正值國內高層建築急驟發展的時期，集合住宅高層化的型態，由北至南已漸為大都會區民眾所接受，在建築型態的轉型與營建自動化的驅動下，許多工法構件、組件式構材已為國內業界引用，並逐步萌芽發展當中，如預鑄(半預鑄)混凝土工程、系統模板、鋼筋預組、乾(輕)式隔間系統、整體衛浴設備等已有擴大採用的趨勢。

貳、建築工程自動化發展

為探討建築工程自動化發展之趨勢，本文參據本所上年度完成的建築工程自動化新工法新材料應用現況調查與分析之成果報告，分別摘述建築預鑄單元、系統模板、隔間系統及整體衛浴之發展與課題，以為業界引進自動化技術之參考。

一、建築預鑄單元

六十年代在推廣房屋工業化的政策下，國內建築預鑄工業曾經一時蓬勃發展，建廠者有九家之多，由於技術、市場等產業條件不足，成效不佳，不久預鑄廠相繼歇業。近年來，高層建築發展，而營建勞力短缺，機械化、工業化的技術環境日趨成熟，預鑄的發展再次的受到業界的重視。預鑄廠由七十年的三家，至去年底增至八家十廠。預鑄構件由版牆，發展至梁柱，由工廠預鑄至工地現場預鑄，由全預鑄至半預鑄等再次的快速增長，在產業自動化的策進下，已有相當的發展潛力。依據調查廠商資料顯示，預鑄單元產量由七十九年的二十八萬平方米，至八十四年成長為四十四萬餘平方米，均不及全台地區當年取

得使用執照面積的百分之一，但可知其成長空間廣大。尤其目前預鑄工程技術成熟、效率高、系統品質控制佳，成本與傳統工法相近，預鑄構法已具有相當的競爭力。

二、系統模板

國內鋼筋混凝土構造之建築比例高達 87%，就建築而言，傳統模板工程約占建築總成本之 15%，如以主體結構計，約占三分之一。有鑑於此，國內自六十年代即陸續引進滑模，SYUONS 鋁框組立等系統模板，以期降低成本與工期，提高品質。至七十年代初期因應廣建國宅政策，引進多國的模板系統，如英國 SGB、日本的 OKABE 及 SECTRA 電熱模系統等，惟稍後均受建築景氣舒緩的影響，系統模板一度清淡。至七十八年以後配合高層建築營建環境的轉型，系統模板之運用乃更為發揚，目前市面上採用者除飛模系統外，有 ALUMA、DOKA、DH、中屋、佳承、YH、MASCON 等系統，按調查統計八十五年完工之案例計，其樓地板達 126 萬餘平方米，與八十年 3 萬 5 千平方米比較成長三十倍餘，足見系統模板已為大型建築工程自動化重要構法之一。

三、隔間系統

近年來，傳統磚砌外牆構造在高層建築中多為預鑄帷幕牆或 RC 牆所替代，隔間牆也因為砌磚粉光工時耗費、勞力不足、品質欠佳，各類新式隔間系統強勢的取代了原有構法。此系統概可分類如下：1. 骨架面板牆：乾式者以金屬框架外構石膏板、矽酸鈣板、纖維水泥板等，或中空部分灌漿。2. 輕質板牆：以 ALC 板或預鑄中空混凝土板、中空水泥板、石膏複合板等構築。3. 輕質磚

牆：以 ALC 白磚、空(實)石膏磚、飛灰水泥磚等砌成。4. 半溼式噴凝牆：構材不一，主要以水泥砂漿噴附於鋼網凝結而成。據調查目前提供隔間系統之廠商有五十八家，主要自七十九年起開始大幅成長，正符政府推動產業自動化之時勢。

四、整體衛浴

國內整體衛浴於六十四年始自行開發，其後因商品缺乏設計，材積大、售價高等而致萎縮。至八十年後因營建環境的改變，生產機具之流通，進口產品的衝擊，及產業自動理念的應用與影響，乃逐步成長。據調查資料顯示，國內六家廠商自八十年至八十四年之五年間計有近一萬六千套的產量，其中使用於住宅類占 49%、旅館類占 31%、外銷 14%、其他 6%。目前採用整體衛浴者雖為數甚微，但從日本歷經三十多年發展，於旅館建築使用率已近 95% 的情形推斷，此項安裝更新容易的工業化產品，發展前景可期。

參、結語與建議

建築營建技術的大環境在國內尚在轉型期間，建築工程自動化的推動係受產業社經結構大環境的影響甚大，展望未來建築情勢，預鑄單元、系統模板、新式隔間系統及整體衛浴等構材工法在建築工程自動化發展趨勢下應可扮演更重要的角色。唯下列課題具有重要的催化作用：1. 訂定相關規格性能基準、設計使用手冊、施作規範，以利推廣。2. 加強人力培育、技術推廣，提昇市場面與使用率，以降低成本，提高競爭力。3. 促進施工、設計與生產者意見交流回饋，強化各家資訊之整合流通，鼓勵民間成立聯誼協會。4. 對政令、技術、人力與使用面相關問題，順序探討解決對策。(葉祥海)

建築工程自動化之鋼筋預組工法

鋼筋加工組立作業為一勞力密集型之作業項目，在本所委託台灣科技大學彭雲宏教授進行之建築工程自動化諮詢服務案中，即列為重點輔導工作。從整體工期規劃上，鋼筋組立在現場綁紮佔用要徑時間，而技術工人需求不平均，工作調派不易；因此諮詢服務案對於鋼筋工程預組施工，從工法研擬到案例探討，與施工單位合作，進行實際的開發與應用。其程序茲以結構部分述如下：

一、柱鋼筋預組

預組柱鋼筋，一般係在工作現場旁製作鋼筋籠，利用揚重機具吊裝，其作業程序如下：1. 放置上層主筋 2. 套入箍筋 3. 放置中下層主筋 4. 調整箍筋間距 5. 放置繫筋 6. 調整主筋位置及綁紮。預組工法與傳統工法作業比較，每根柱鋼筋組合作業及鋼筋籠吊裝時間總合約可節省 40%，由量化分析資料可知預組工法在成本、工期與技術工人需求三個方面都有顯著的優勢。

二、梁鋼筋預組

梁鋼筋預組有三種施工法：1. 模板上預組工法 2. 地面預組工法 3. 半預組工法，在實驗室作業程序為：1. 放置上層主筋，並於支撐桿間套入符合規範規定之閉合箍筋 2. 套入兩側箍筋 3. 依序放置二段筋及下層主筋 4. 調整主筋及箍筋之位置 5. 綁紮。其中梁地面預組及半預組工法，其一方向的梁鋼筋可移至地面或提早展開組立作業，減少要徑時間。以 S 工程單支梁為例評估梁鋼筋預組之效益，採用地面預組工法的工率為傳統之 63%，模板上預組工法為 46%。在要徑作業比率上，地面預組工法所佔要徑時間為傳統工法之 43%，模板上預組工法為 71%，半預組工法為

52%。此外在成本及技術工人需求方面，梁鋼筋預組都有顯著優勢。

三、樓版鋼筋預組

鋼筋網組立可分為人工綁紮固定與焊接固定，其步驟為 1. 組合作業 2. 儲存作業 3. 吊裝作業 4. 配合作業 5. 搭接綁紮作業，其中組合作業及儲存作業屬非要徑作業。在搭接綁紮作業時，因鋪設下層鋼筋網時，鋼筋須穿過梁筋，造成鋪設鋼筋網時不易施工，必須採用現場搭接方式來實施。樓板筋亦可採用在工廠一貫作業生產之點焊鋼筋網，進一步減少工地組合作業。

四、牆版鋼筋預組

其鋼筋之加工一如樓板，但牆版配筋不像樓版有中間帶、柱列帶之區別，因此較簡單。所應留意者為牆筋是否要延伸至柱子內，或以結構縫區隔，端視結構系統之考量。

◎案例簡介：由於牆版及樓版鋼筋預組所需要改變之工作流程較少，因此目前採用此種工法者較多，而柱及梁鋼筋預組因需要周延的規劃，並與模板工程配合，在諮詢服務個案中亦僅兩項案例採用柱鋼筋預組，其施工方式簡介如下：

●台中 C 工程

本案例之柱鋼筋採用預組鋼籠配合現場吊裝，梁鋼筋因接頭處理不易及吊裝機具無法配合而改採現場綁紮施工，牆及版鋼筋使用點焊鋼筋網，其中牆筋並在地面預裝於牆模內。該工程柱鋼筋預組使用一對組立鐵架，以約 2.5 公尺之距離相對放置，逐層安放主筋並套入箍筋。鋼筋籠吊裝在吊車的吊鉤上加掛一方形鐵框，其四個角隅以鋼索繫一個吊具抓扣鋼筋籠四隅主筋，完成吊

裝後以假固定夾具鎖緊，並拉動釋放線鬆脫夾爪。柱鋼筋係以 CO₂ 熔接方式續接，以避免銲接後溫度驟降影響強度。熔接完成且品質檢查後進行接頭部份箍筋及繫筋之補齊作業，完成柱筋續接。從工地各項作業基本動作時間資料的量測分析，每根柱施工要徑時間為傳統工法之 85%，如不考慮熔接之時間，則要徑時間更可降至傳統之 36%。

●新竹 M 工程

本案例之柱鋼筋採用預組鋼筋籠，樓版鋼筋採用工廠生產之點焊鋼筋網施工。柱筋以水平預組方式預組成鋼筋籠，主筋為廠製將柱頭偏折之定尺，每一柱鋼筋籠之長度為兩層樓高，相鄰之二根柱以搭接錯開方式續接，避免接續之部位皆在同一斷面。預組使用四組訂製之手搖升降支撐架，以利綁紮作業。鋼筋籠以塔吊吊至安裝位置，因下層柱筋已加以偏折處理，使鋼筋搭接部分錯開，而易於按放。當垂直精度校正後，即予綁紮固定，吊具利用重力原理加速拆除時間。本案以非技術工進行，因此雖然使用之工率每噸鋼筋 1.33 人日較傳統(0.76 人日/公噸)為高，但成本反減少 40%，而要徑作業時間僅為傳統之 15%。

鋼筋預組工法在整體工期規劃控制方面及技術人力資源控制皆能符合施工自動化之目標，由於預組施工容易，並減少工人體力消耗及危險作業。鋼筋預組工法應注意的地方為應予適當配置加工及堆置處所，吊車能量、吊裝方式等應事前詳加規劃，鋼筋組立程序應以詳細施工大樣圖檢討鋼筋放置位置及搭接位置，建立完整的施工與發包計畫，方能確保預組工法的效益。(毛榮)

內政部建築研究所「建築研究簡訊編輯委員會」

主任委員：張世典

編輯委員：蕭江碧、丁育群、黃萬益、何明錦、葉祥海、李盛義、張文鉅、呂秀珠、梁勝開、黃耀榮、毛榮

本期編輯：葉祥海、林谷陶、吳應萍、鄭惠娟

本刊係屬贈閱，如擬索閱，敬請來電告知收件人姓名、地址、工作單位及職稱，或傳真(02)7362389 轉 317，本所將納入下期寄贈名單。

■文責聲明：本簡訊各篇文稿之撰稿、校對均由本所同仁(註明於文末括弧內)擔任，並由各該組室之委員負責審稿，有關文責部份依規定由各該撰稿人負責。

■本所 WWW 網路系統位址為 <http://abri.gov.tw/>

■本所政風檢舉信箱：台北郵政 96-421 號信箱

本所行政革新信箱：台北郵政 25-50 號信箱

政風檢舉電話：(02)737-4767

電子郵件地址：mailto:mailbox@abri.gov.tw