

建築研究簡訊第四十五期  
 中華民國九十三年九月  
 發行：內政部建築研究所  
 中華民國八十二年五月創刊  
 發行人：蕭江碧  
 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  
 電話：(02) 27362389  
 傳真：(02) 23780355  
 中華民國九十三年六月出刊9,000份  
 行政院新聞局出版事業登記證82局版誌第10259號核准



內政部建築研究所「建築研究簡訊」編輯委員會  
 主任委員：蕭江碧  
 編輯委員：何明錦、葉世文、毛榮、陳建忠、葉祥海、陳瑞鈴、潘綉英、張碧瑤、張秋藤、林福居  
 本期編輯：陳建忠、王鵬智、吳應萍、鄭惠娟、陳秀貞  
 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)2377-4998，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、行政革新信箱：台北郵政57-123號信箱 政風檢舉電話：(02)27368674  
 電子郵箱地址：mailbox@abri.gov.tw

印刷品 收件人

若無法投遞請退回原址

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
--------	----	---------	--------------	----

郵政北台字第 4691 號登記為雜誌交寄



防火標章評鑑 - 國貿大樓等建築獲頒防火標章



日前通過台北世界貿易中心國際貿易大樓防火標章延續申請案，為國內第一家延續申請通過的辦公大樓，亦為本年度繼基隆長榮桂冠、高雄第一科技大學行政大樓取得延續標章建築物，陸續有遠東飯店、歐華飯店、華泰王子飯店以及君悅飯店等申請延續，防火標章制度已由初期申請評鑑階段邁入評鑑與延續並行，防火設施設備檢查與後續使用管理兼重的里程。同時配合政府觀光倍增計畫，逐步提升國內旅館類建築之防火安全，進而全面推動各類建築物之公共安全品質。

依據本部統計資料顯示，營業用途建築物發生火災以商業建築占 51%，就不特定使用人員的商業建築而言，公共安全須仰賴防災教育及宣導配套來維持。建築物公共場所防火標章自八十九年辦理以來，依據五項審查標準，一方面提昇建築物使用者公共安全防災意識，確保其生命財產安全，另一方面教育建築物管理權人依法安全使用建築物進而提昇建築物公共場所安全，迄今已核發二十一件，目前有標章資格者有十七件(標章有效期限二年)，包括十家飯店，二棟辦公大樓、四棟學校建築、及一棟靈骨塔建築。各場所於通過建築物公共安全檢查、消防安全設備檢修申報後，經執行單位委託之履勘機構現場確認，除前述兩項檢查申報符合法規規定外，並能符合特別檢查事項一亦即防火管理等相關事項，經防火標章審查委員之審查與複查或抽查認為符合相關規定即可頒發防火標章以茲為獎勵，執行單位並規劃於適當時機評選其中尤為績優之單位公開頒獎表揚之以收觀摩之效。

此次由本所蕭所長親自頒發防火標章，肯定國貿大樓等建築業者長期以來對公共安全及防火意識之重視與努力，在面臨到同業的競爭下，防火標章除了商業火險的減費優點外，還提供業主以防火安全認證為爭取業績的利器。(王鵬智)

目次

主題報導

防火標章評鑑-國貿大樓等建築獲頒防火標章  
 大事紀要

- 本所建築材料實驗群開工典禮
- CIBW14國際結構耐火合作計畫(實驗室)
- 開放式辦公空間室內設計競圖評選
- 中日工程研討會
- 93年古蹟及歷史建築大木匠師培訓班
- 93年第一季台灣房地產景氣動向
- 再生綠建材製程實驗室展開運作
- 全尺寸建材逸散模擬實驗室即將啟用

業務報導

- 防火實驗室檢測業務展望
- 風雨實驗室檢測業務展望
- 風洞實驗室業務展望
- 衛生管路實驗設備業務展望

專題報導

- 基隆市PUB火災勘災紀實
- 機車火災全尺寸實驗
- 山坡地住宅社區現場勘查紀實
- 本所綜合規劃組黃組長萬鑑榮退



## 建築物隔震技術系列講習班

歷經九二一地震過後，國人開始重視建築物地震災害防治之觀念，於是一些防震技產品例如隔、制震技術的大量引進，儼然已成為新建築銷售案的最佳賣點；惟目前國內對其相關裝置之設計經驗不足，且隔震裝置除承擔地震力之外，亦支撐建築物所有之垂直載重，若設計不當，不僅未能發揮減震的結果，反有嚴重破壞之虞。

因此，為了有效掌握抗震科技知識之發展，並增進國人對建築物隔震設計與施工技術的瞭解，並配合本部頒布「建築物隔震設計規範」之施行，本所與財團法人中華建築中心，於七月十三至十六日、九月一至二、七至九日，分別假台北、高雄等地，共同辦理五場次之「建築物隔震技術系列講習班」，特邀請蔡益超教授與國內十餘位深具實務隔震經驗之專家學者，講授隔震建築設計規定、施工技術、案例與程式應用介紹，吸引二百餘人踴躍參與研討，除提昇國內對於隔震建築構造之設計與應用技術水準外，對於國內推動隔震建築構造之發展，以及維護建築之居住安全，多有所助益。(陶其駿)

## 開放式辦公空間室內設計競圖評選

由於現代企業工作性質與作業流程的轉變，亦常出現規模擴充、組織重整的情形，如何以現有辦公空間做調整，以因應工作上多變的需求，顯得十分重要。該如何架構未來辦公空間，使其更富彈性及永續性，亦成為現代建築熱門課題。為鼓勵各界發揮創意、盡情展現，本所特舉辦開放式辦公空間室內設計競圖活動，以本所未來辦公廳舍—捷運新店線大坪林站聯合辦公大樓一為競圖模擬標的。本活動計有三十二組作品參賽，除有大專建築、室內設計相關科系參賽外，另有建築事務所、工程公司及設計工作室等從業人員共襄盛舉。本活動分二階段評選：第一階段由評審委員選出作品十件後，進入第二階段；第二階段再從其中選出第一名、第二名、第三名，及佳作五名。第一階段已於九月十四日評選完畢，入選的十件作品皆已將開放式建築概念應用於辦公空間，使得空間在運用上更為靈活。特別值得一提的是，學生的作品表現相當令人讚賞，與從業者的作品相較之下毫不遜色。入選名單請詳見本活動專屬網站(<http://design.cabc.org.tw>)。(厲妮妮)

## CIB14 國際結構耐火合作計畫

二〇〇一年九一一事件後，導致大樓倒塌之工程問題，美國即廣邀國際防火研究單位同參與結構物火害之研究，美國 FEMA 災後調查建議後續解決對策之相關研究項目以及應用功能設計輔助現有規格式設計法規不足之窘境。

二〇〇三年 FORUM 會議中因應九一一事件提出結構耐火國際合作研究，與會各國皆表高度參加興趣(本所亦表達參與之興趣)，據此 CIB 列為重要研究計畫，經其選定結果，包含本所在內計有十一個單位參加，並列為今年五月 CIB W14 年會主要議題，本國際合作計畫工作內容如下：技術導向、火災與結構行為模擬、鋼構接合部全尺度試驗、快速昇溫試驗、一般鋼構與耐火鋼之高溫性質、高溫梯度性質、冷卻階段性質、複合構件加熱加載全尺度實驗。

在各國參觀過本所之複合耐火爐後，皆予以高度肯定其特殊功能，認為能夠提供研究結構接合部火害行為之機會，可使這項國際合作研究成功作出全球性貢獻，並希望本所能進行本項結構接合部耐火實驗研究。(蕭邦安、王天志)

## 中日工程研討會

本屆中日工程技術研討會預定於 10 月中旬舉辦，本所為建築研究組主辦單位，今年度將邀請日本都市防災、建築防火與綠建築有關學者專家來台參加研討會。建築研究組研討主題規劃如下：(一)從室內環境觀點看生態建材—以健康建材為例，介紹日本室內環境與病大樓症候群管制規範；(二)日本都市及社區防災，有兩項子題，其一為都市防災與復興準備計畫；其二為社區防災與市民參與；(三)建築防火安全評估與性能設計應用，有兩項子題，其一為日本消防法性能規定之修訂，介紹日本集合住宅之特例基準及消防活動支援性能檢證法兩項最新規範；其二為日本防火規定性能化之現況及問題點，解析日本實施性能化建築法規對防火設計之影響及遭遇之問題，包括建築防火避難與消防法規性能設計之整合問題。研討會預訂於九十三年十月十九日(星期二)一天及十月二十日(星期三)上午半天，假交通部運輸研究所大樓 B1 國際會議廳舉行。有關日本主講專家之介紹及報名事宜請連結本所或中華建築中心網站。(雷明遠)

## 93年古蹟及歷史建築大木匠師培訓班

本所繼上(九十二)年度「古蹟暨歷史建築保存修復木作與泥水作傳統匠師培訓班」，完成培訓木作匠師三十名及泥水作匠師二十七名之後，續於本年度協同財團法人中華建築中心與中華民國建築技術學會，辦理九十三年度古蹟暨歷史建築保存修復大木作傳統匠師培訓班，並已於本年七月四日上午，假台北市大安高工會會議室舉行簡單隆重開訓典禮，由本所蕭所長江碧主持，並邀建築技術學會蘇理事長錦江、中華建築中心謝執行長照明、古蹟暨歷史建築匠師協會何副理事長民鄉、以及本計畫主持人李建築師重耀致詞，典禮歷時一小時結束。

本期培訓班共招收四十五名學員，自本年七月四日起至十二月十二日止，每週日上課，為期二十四週，總時數達一百四十一小時，借用大安高工教室與實習工廠上課。課程內容除部分必要之基礎講授課程外，皆以實作課程為主，包括工具使用與維護保養、測繪製圖、放樣施工、斗拱與樑柱詳解與榫接、天花板與門窗工法，以及修護實例實地參訪等操作性實習課程。(游輝禎)

## 再生綠建材製程實驗室展開運作

為配合行政院綠建築推動方案及加強建築廢棄物減量回收再利用，本所於台南建築性能實驗群中，建置再生綠建材實驗室，依擁有之儀器設備功能，分兩部份，第一部份為再生綠建材檢測實驗室，第二部份則為再生綠建材製程實驗室。

再生綠建材製程實驗室，以國內最大宗木質與石質建築廢棄物為主要對象，進行各種再生建材研製。本實驗室擁有包括粗/細破碎設備、磁分選機等在內之破碎分離設備，及佈膠烘乾機、解纖、鋪裝、熱壓成型、高溫養護等木質、石質再生建材開發之各項先導型廠試設備。目前進行再生粒片商業產品試製實驗的主要產品包括：課桌椅的桌面板、課桌椅的椅子坐墊板、廚房櫃門板、馬桶蓋板、椅子坐墊板等五種熱壓一體成型粒片產品。合計已經完成五種模具粒片板的製作，每種模具各壓三批配比，每批約十片，總計共完成約三百公斤的再生粒片板實驗產物。再生混凝土磚商業產品試製實驗方面，已完成十四批配比，每批二十四片，合計三三六塊，正積極進行性能檢測中。(陳禱)

## 93年第一季台灣房地產景氣動向

民國九十三年第一季台灣房地產景氣對策訊號較上一季上升 2 分，連續第三季出現綠燈。主要受到住宅使用率由黃藍燈上升為綠燈，建造執照面積值由黃紅燈轉為紅燈，以及其他個別指標的燈號維持不變的影響。房地產景氣綜合指標，領先與同時指標皆上揚。個別指標以投資、生產與使用面上升，交易面略為下降。依九十三年六月房地產廠商經營意願調查，廠商對本季看法明顯好轉，對未來兩季審慎樂觀。並依九十三年六月專家諮詢座談，國內總體經濟景氣漸趨明朗，確立房地產景氣之溫和復甦走勢。總體經濟與金融環境利於市場景氣之推升，惟宜注意市場供需結構變化。總之，市場景氣持續復甦，景氣對策訊號連續第三季出現綠燈，領先與同時指標皆上揚，整體市場基本面向穩健發展。廠商對於未來兩季看法亦明顯樂觀，總體經濟復甦與金融環境良好，廠商對於景氣看法及經營意願審慎樂觀，房地產市場基本面向穩健發展。惟受到國際金融市場利率調升及股市短期波動等影響，產業界宜審慎評估供需狀況調整經營策略。(靳燕玲)

## 全尺寸建材逸散模擬實驗室即將啓用

全尺寸建材逸散模擬實驗室歷經多年的時間，已於九十三年八月十七日完成驗收，將可提供產業界、學術界與研究單位進行相關實驗研究。本所已於先前完成小尺寸建材逸散模擬實驗室，可對於小尺寸試體進行甲醛與揮發性有機物質進行實驗。惟家具由各種建材加工而成，其整體效益之分析與評估，無法由單一試體之試驗結果得到，為解決此一問題，本所參考加拿大國家實驗室，並參酌美國材料與試驗協會之 ASTM D6670-01 號規範建置全尺寸實驗室。本實驗室設有：環境模擬試驗艙(5m x 4m x 2.75m)、DDC 監控系統、氣相層析儀、質譜儀、火焰離子偵測器、抽器櫃、-20℃ 恆溫箱、4℃ 恆溫箱、氫氣產生器、氮氣產生器、空氣產生器、UBS 系統、自動化操作設備等設備。目前本實驗室研擬相關使用規則與收費標準，預期正式啓用後將使我國建材逸散檢測機制更為完備。將可對於大、小尺寸之建材進行逸散模擬實驗，為健康綠建材之一個重要里程碑，並可為國人創造一個更為舒適、健康的居住環境。(吳冠德)



防火實驗檢測業務展望

本所依規費法訂定「內政部建築研究所實驗設施技術服務收費基準」，並於九十二年六月二十五日公告實施，可提供產官學各界實驗技術服務，相關收費基準請參閱本所防火實驗室網頁，網址為 <http://firelab.abri.gov.tw/>。

本所防火實驗室現有 28 項符合國際 CNS 標準之防火試驗/校正儀器，並有多項試驗設備獲得 CNLA 認證核可，目前已受理業界申請技術服務項目，包括織物防焰性實驗、地毯防焰性實驗、烤漆鋼板耐燃性實驗、電線電纜耐燃性實驗、建材毒性指數實驗、防火鐵捲門四小時防火時效實驗以及多張座椅熱釋放率全尺度實驗；以下就電線電纜耐燃性、傢俱燃燒熱釋放率及材料毒性指數實驗簡要介紹：

一、電線電纜耐燃性實驗

(一)實驗試體

自完成品電線電纜截取 1200mm 長度之試料三條，兩端各去除 100mm 之被覆體及包紮帶或填充物，將電纜之一端加以適當處理，以便電氣連接，另一端則將各絕緣心線分開避免相互接觸。

(二)實驗方法

1. 用適當的夾具將試料兩端之被覆體固定，並使其保持水平狀，中間部分則用兩只金屬環加以支撐，兩環相距 300 mm，金屬環及其他金屬支架部份必須接地。
2. 將試料接上一個 3 相形成 3 個單相接頭容量 3A 以上之變壓器，該變壓器之各相須經過 3A 之熔接與電纜連接，其中性線則經過 5A 之熔接接地。電纜各蕊線在試驗時，分別連接不同相線，若蕊線在 3 線以上時，須分成 3 組與各相連接，相鄰之蕊線須連接在不同的相線。
3. 試驗之火焰為寬度 610mm 之長管狀瓦斯火焰，將其溫度在距離火焰噴口處 75mm 調整為 750°C 以上。燃燒器置於平行試料中間部分下方，其火焰噴口距離試料約 75mm，將試料接通電源，並調整至交流 600V，連續燃燒三小時後熄火，在十二小時內再通電試驗。

(三)實驗結果紀錄

1. 燃燒過程中，看三安培熔絲是否會熔斷。
2. 熄火之後，12 小時內再通電，看 3 安培熔絲是否會熔斷。



照片一 電線電纜燃燒過程

二、傢俱燃燒熱釋放率

(一)實驗試體

自座椅元件(含椅面、椅背、金屬支座及總成)，成品擇取九組依實際方式組成單張、三張及二張與三張排列兩排。



照片二 五張座椅燃燒實驗前

(二)實驗方法

1. 將座椅模擬實際情形固定，並防止座椅因燃燒金屬支座傾倒，而影響實驗結果。
2. 分別進行三次燃燒實驗，以單張座椅、三張座椅及二排(三張及二張)座椅之燃燒實驗。
3. 依實驗需要之引燃源或標準燃燒器引燃。
4. 置於 ISO 9705 標準煙罩下進行燃燒實驗，由煙罩收集燃燒煙氣，進行以耗氧量原理進行計算燃燒熱、熱釋放率、一氧化碳、二氧化碳生成量、燃燒質量損失率及煙濃度。

(三)實驗結果紀錄

1. 觀查記錄燃燒性狀。
2. 記錄引燃時間及燃燒時間。
3. 計算總熱釋放量與熱釋放率。
4. 計算 CO、CO2 發生量及煙濃度。

防火實驗檢測業務展望 (續)



照片三 五張座椅燃燒過程

三、材料毒性指數實驗

(一)實驗試體

1. 試片以能捲入火中(20mm×20mm)為原則。
2. 試體數量應為 3 個。
3. 試體在製作完畢後須進行調溫調濕處理，其環境條件為 23°C±2°C，相對濕度 50±5%，且調溫調濕時間須大於 24 小時以上。

(二)背景因子之確定(空白實驗)

1. 調整空氣(10L/min)與甲烷流量(2L/min)，使燃燒器火焰高度為 100mm、最高溫度為 1150±50°C，記錄甲烷與空氣流量，正式試驗即使用此流量。
2. 將燃燒時間分別設為 1、2 及 3 分鐘。使用比色管分別測出 3 種時間下，由燃燒器空燒所產生的 CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 生成量。
3. 用上述結果做出時間與生成量之函數圖。當時間為零時，令 CO<sub>2</sub> 濃度為 0.03%，而 CO、NO<sub>x</sub> 濃度為零。

(三)實驗方法

1. 加熱實驗裝置：依據英國海軍工程標準 NES-713 規範規定之實驗裝置。
2. 實驗開始時，啟動儀器電源、空氣壓縮機及開啓甲烷鋼瓶，設定燃料流量為空白實驗記錄之流量。點火試燃，檢查火焰狀態正確後，熄火、排氣。
3. 試體秤重並記錄其重量。
4. 將試體放置試體架中，支撐高度為 10cm。
5. 將兩端皆以割開之氣體反應比色管，插入箱內的氣體取樣口中。
6. 關上箱門、排氣口，確定氣體取樣口已封閉。
7. 開啓燃料供應閥，點火並計時。
8. 燃燒持續至試片完全燒盡，然後熄火、關閉燃料供應閥，紀錄燃燒時間。

9. 啟動風扇 30 秒以上，使氣體完全充分混合。然後操作比色管。
10. 將箱中氣體排出，至少三分鐘。開啓箱門，取出比色管，紀錄生成物的種類及濃度。
11. 檢查燃燒試體殘渣，確定所有可燃物質皆已燒盡，若有未完全燃燒者，則重新實驗。

(四)計算

1. 以空白試驗結果為依據，確定試驗時間中由燃燒所產生 CO、CO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub> 的濃度，由實測值中扣除，可得真正由試片燃燒所產生的氣體濃度。

2. 計算每 100g 物質於 1m<sup>3</sup> 空氣中燃燒時，所生成的各種氣體濃度(C<sub>g</sub>)，計算重複的個別測值，然後求平均值，計算公式如下：

$$C_g = C \times 100 \times V / m \text{ ppm}$$

式中 C：試片產生的氣體濃度

V：試驗箱容積

m：試片重量

3. 計算毒性指數，公式如下：

$$T.I. = C_{g1} / C_{f1} + C_{g2} / C_{f2} + \dots + C_{gn} / C_{fn}$$

式中 1、2...n 表示不同氣體之區別

T.I.(Toxicity Index)：毒性指數

C<sub>f</sub>：人類暴露 30 分鐘的致死濃度(ppm)

上述 C<sub>f</sub> 值由 NE-713 規定如下表一

表一、NES-713 規定人類暴露 30 分鐘的致死濃度

氣體名稱	C <sub>f</sub> (ppm)	氣體名稱	C <sub>f</sub> (ppm)	氣體名稱	C <sub>f</sub> (ppm)
CO	4×10 <sup>3</sup>	SO <sub>2</sub>	400	NH <sub>3</sub>	750
CO <sub>2</sub>	1×10 <sup>5</sup>	NO <sub>x</sub>	250	CH <sub>2</sub> CHCN	400
H <sub>2</sub> S	750	C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH	250	HF	100
HCHO	500	HCN	150	COCl <sub>2</sub>	25
HCl	500	HBr	150		



照片四 產生反應之檢支管

本所將以完善之實驗設施與設備，持續進行各項防火研究與實驗，以完備各項法令規章與防火政策，並且依法申請各相關主管機關之指定，以提供各界對於法定之實驗技術服務與產品性能實驗之需求外，並將積極協助各相關主管機關及行政院消費者保護委員會，進行市場抽驗，以維護消費者之權益及生命財產，同時作為第三者之角色，協助主管機關管理與輔導其指定之實驗室，以強化驗證制度。(蔡銘儒、蕭邦安)



風雨實驗室檢測業務展望

一、建置目的

為因應建築物高層化、輕量化與精密性技術發展，外牆與開口部構件組合安全性要求必須提高。因涉設計、施工技術與品質管理等因素，為確保整體性能達到規定的標準，有效降低建築物門窗與帷幕牆可能發生之危害，常須進行風雨實驗以檢測其抗風雨性能。

本所性能實驗群風雨實驗室，設於成功大學歸仁校區。建築工程已於九十二年十月一日取得使用執照，儀器設備工程亦於九十三年六月二十九日正式驗收完成。本館規劃之軟硬體，無論在操作之便利或測試之準確性，皆為風雨測試領域中之翹楚，並擬取得中華民國實驗室認證體系(CNLA)認證，確保本實驗室出具實驗報告之公正性、正確性及可靠性。

二、實驗室空間規劃與檢測業務

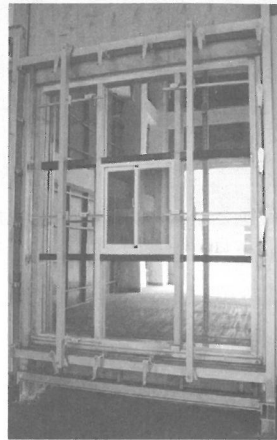
■空間配置

- (一)主實驗室一間(帷幕牆、門窗風雨試驗各一組)。
- (二)研究室三間。
- (三)儀控室一間。

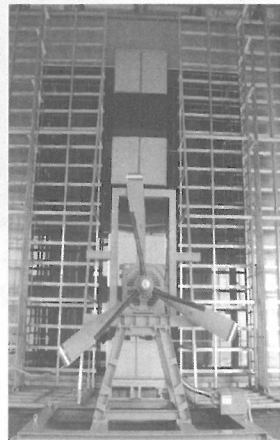
■檢測項目

- (一)門窗試驗(詳照片 1, 小風館寬 3m\*高 3m)
  - 1.氣密試驗：氣密試驗是影響冷暖氣負荷等性能之重要測試。
  - 2.水密試驗：水密性能是為檢測大雨、暴風雨時，預防大雨所造成漏水的試驗。
  - 3.耐風壓性能試驗：耐風壓性能是預防暴風雨時，風壓所造成破壞的試驗。
- (二)帷幕牆試驗(詳照片 2, 大風館寬 10m\*高 12m\*深 1.5m, 採 H 型鋼焊造封裝熱軋鋼板，耐壓強度在 30000Pa 以上，表面採熱浸鍍鋅防鏽處理)
  - 1.氣密試驗：以塑膠布覆蓋試體，量測前後之漏氣量差值，即為外牆之漏氣量，以達到降低空調之能源損耗為目的。
  - 2.靜態水密試驗：在確保外牆於室內及室外具有壓力差時，不會產生漏水之情形，一般壓力差定義為 20%之最大正風壓。
  - 3.動態水密試驗：有助於了解改善設計系統以確保外牆於暴風雨侵襲時，不會產生漏水之情形，但一般情形靜態試驗較為嚴謹。
  - 4.層間變位試驗：層間變位試驗是檢測地震發生時，預防結構所可能產生破壞的試驗。

- 5.結構性能試驗：結構性能試驗是檢測暴風雨、颱風通過時，風壓可能對帷幕牆所造成破壞的試驗。



照片 1 門窗試驗



照片 2 帷幕牆試驗

三、預期效益

- (一)研訂帷幕牆與門窗本土化之測試步驟及流程所需建立之規範，提升精密性、安全性技術發展與整體建築品質。
- (二)經實驗研究研訂相關建築法規與設計規範之本土化標準，提供主管機關修訂法規之參據。
- (三)建立風雨實驗測試領域，提供國內帷幕牆檢測試驗，提升我國帷幕牆性能與設計水準，並透過國內外交流延伸知識領域。
- (四)有效提升建築物門窗、外牆等構件性能，防止災害發生，減少國人生命財產損失。
- (五)長期可發揮產、官、學、研四位一體互助合作之最佳效能，促進建築產業升級。

四、未來展望

風雨實驗室的建置，主要提供帷幕牆、門窗之抗風壓、氣密性、水密性之測試實驗研究。建置完成初期，由於本所人力困限，且各項技術經驗尚待歷練；本所已先組成「風雨實驗諮詢小組」，結合國內帷幕牆設計、製作之業界代表，與具相關研究經歷之專家學者等，共同籌劃推動本項設施之未來運作，與檢測實驗研究發展。一則期望能強化內部自主營運管理之能力，提升研究實驗品質；另則亦可提供業界對帷幕牆或門窗作開發、檢測之應用，增進國內產品競爭力。亦使實驗性能可符合國家未來長期發展所需之基本需求，作為我國未來相關法規、規範、標準修訂與實驗流程改進之依據，並維持最佳實驗室使用維護管理。(蔡宜中)

風洞實驗室業務展望

壹、建置目的

為推動建築研究發展，提昇建築技術水準，中央主管機關設置大型實驗館以配合建築發展機制的既定目標下，依據行政院核定「內政部建築研究所建築實驗設施設置修正計畫」，在國內多位風工程領域學者專家的協助下，本所於今(九十三年)六月正式完成建築風洞實驗館的建置工作。

貳、實驗室整體設備規劃

風洞實驗館位置座落於國立成功大學歸仁校區內，建築物及風洞主體設備(包括風洞本體、風扇、變頻器、基本量測系統)等均已驗收啟用。該實驗館為能兼顧各項風洞實驗的需求，整體設備的規劃具備以下特色：

- 一、風洞主體採半裸露方式與建築物結合，使館內空間得以充分利用。(詳照片 1)
- 二、採循環式風洞設計，可提供較佳流場品質。
- 三、風洞本體可由循環式風洞切換為開放式風洞以進行大氣擴散實驗。(詳照片 2)
- 四、風洞本體具有兩個測試區，分屬建築風洞與橋樑風洞，其性能規格詳如表一。
- 五、測試區內均配置有三維移動機構，可經由電腦操控，自動量取區內任一位置的流況。

參、主要研究業務與展望

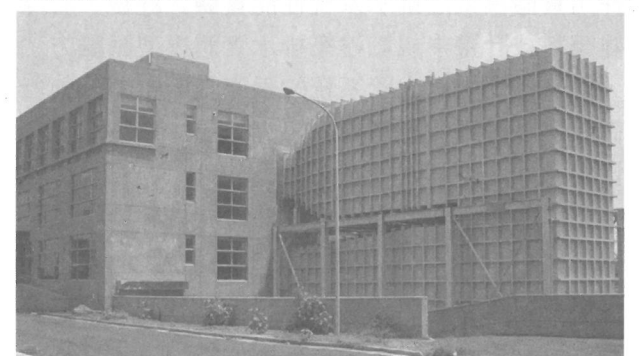
實驗館初期業務發展，仍循以下四大領域進行相關的實驗研究計畫，或為業界提供類似檢測實驗與研究服務。

- 一、環境風場實驗研究：
  - 探討建築物或特殊結構物之周遭風場環境影響，包括流場特徵、風速、環境舒適度評估等，進行相關實驗研究計畫，或檢測業務。(詳照片 3)
- 二、建築物受風力作用實驗研究：
  - 探討建築物或特殊結構物承受風載重時，對其本身結構安全上的影響或人員使用的舒適性需求。
- 三、大氣擴散實驗研究
  - 探討擴散性污染物質或熱廢氣(如汽車廢氣、工廠廢氣)隨流場傳送的特性，及可能衍生的影響。(詳照片 4)
- 四、橋梁受風力作用之反應研究
  - 探討橋梁斷面或全橋承受風力作用時可能引發諸如扭轉發散、顫振、抖振、渦流顫動等

之行為現象。(詳照片 5)

表一 測試區性能規格

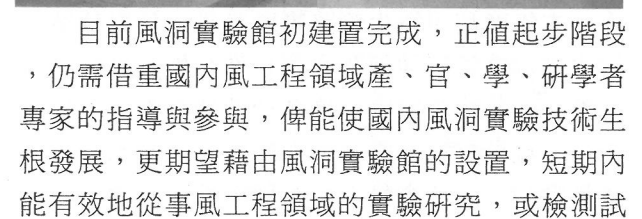
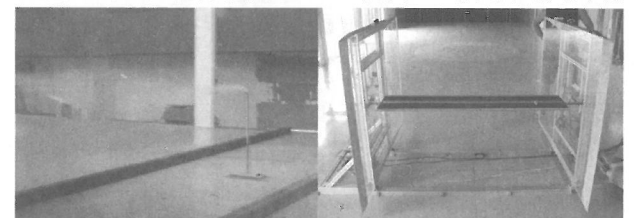
測區名稱	第一測試區	第二測試區
斷面尺寸	長36.5m寬4m高3m	長21m寬6m高2.6m
最大風速	30m/s	20m/s
測區用途	1.流體力學研究 2.建築物相關風工程研究 3.大氣擴散性研究	1.橋樑測試研究 2.建築物相關風工程研究
輔助設施	1.配置2個旋轉盤(φ1m、φ3.0m) 2.具可調式上蓋版及可透視側壁	1.配置1個旋轉盤(φ3.0m) 2.具可調式上蓋版及可透視側壁



照片 1 風洞館全貌



照片 2 風洞切換過程 照片 3 環境風場量測



目前風洞實驗館初建置完成，正值起步階段，仍需借重國內風工程領域產、官、學、研學者專家的指導與參與，俾能使國內風洞實驗技術生根發展，更期望藉由風洞實驗館的設置，短期內能有效地從事風工程領域的實驗研究，或檢測試驗服務，為國內相關建築法規提供修正建議，擬定工程技術規範；中長期則希望能藉此為業界提供新工法、新技術之評估實驗與鑑定，提昇國內建築技術水準，更希望能與國際風工程技術接軌，促進我國建築產業昇級。(張恭銘)



衛生管路實驗設備業務設備

建築物排水系統最重要的功能在於使排水管内藉著重力作用而自然流下的污水、雜排水或污物，能順利無障礙地搬送排除到戶外或進入外部環境排水系統。因應建築排水系統與相關技術的蓬勃發展，釐清我國常用排水通氣系統的使用問題，並比較國際間常用的不同排水立管系統的排水性能，以作為國內設計技術提升與研擬系統問題對策的參考，並建立未來推動衛生器具性能認證及研發新設備、新技術的研究基礎，已是不可忽略的重要課題。本所為能確保居住環境的健康性並充分掌握排水系統之設計性能，參酌國內外採用實體模型之排水系統性能實驗之經驗，於綠建築科技計畫中規劃建築排水實體模型試驗方法，以及不同排水立管系統的垂直立管壓力分佈對衛生器具使用性能影響的研究課題，並嘗試規劃性能測試之作業程序與性能標準。

二〇〇三年本所業於台南性能實驗群建置完成高度 16.5 公尺之衛生管路實驗設施(如圖 1)，可模擬一般五層樓之住宅建築衛浴空間與排水系統。排水系統並規劃三種不同建築物污水排水立管系統(管徑為 100mm)之實尺寸實驗裝置，包括單管式污水排水立管、排水通氣二管式系統及特殊接頭排水立管等系統，並分別設水平長度超過十八公尺以上之排水橫主管(管徑 125mm 之透明壓力克力管)，另包括架設於實驗塔 2 層至 5 層之整體衛浴移動平台，各層整體衛浴系統包括馬桶、面盆、浴缸及沐浴龍頭各乙組(如圖 2)；可進行衛生器具排水及定流量排水的模擬實驗，以及不同立管系統之排水性能實驗以及住宅衛生器具與排水系統整合排水能力之實驗研究。另為記錄並監控實驗操作之情形，本項實驗設備並規劃即時監視攝錄影裝置，以配合儀器自動監控介面，減少實驗操作人力配置，有效提升實驗作業之效率。

本年度利用衛生管路實驗設備，針對建築物污水排水立管與地板落水器具進行性能實驗研究。首先，驗證該實驗設施各項性能參數，包括氣密性、流量控制、空氣壓力變動量測及水封水位變動量測，評估實驗系統的穩定性；其次，依據實驗設備規劃特點，透過實驗解析比較不同建築物排水立管系統的排水性能，另進行器具排水時排水橫管污物搬送能力與地板落水器具，同時參考國內外相關測試規範或標準，檢討修正符合技術發展的試驗方法與標準，進一步評估現行建築

技術規則中有關建築排水部分之相關設計規定。

整合衛生管路實驗設備之設計構想，並透過本年度檢討與評估，本項設施未來應可持續進行相關實驗研究，包括：

1. 排水立管壓力變動對於器具排水的影響。
2. 衛生器具的設計排水流量及設計性能評估研究。
3. 器具排水的排水速率與立管內空氣壓力變動之相關性分析。
4. 排水立管與橫管內排水流體現象觀測與解析。
5. 通氣配管對排水立管內空氣壓力變動的影響及理論探討。
6. 浴廁空間地板落水器具排水速率與洩水坡度之相關研究。
7. 洗衣機加壓排水對排水立管內空氣壓力變動及衛生器具水封之影響研究。
8. 洗劑泡沫排水對於建築排水系統排水性能變動之研究。
9. 建築物排水管路污物搬運能力之理論探討。

本項實驗設施之建置與研發，除可積極提升本土建築排水系統設計水準外，並能強化設計整合與產品研發能力，擴大培育專業研發人才，逐步建構優良的健康環境設計與評估體系。(呂文弘)



圖 1 衛生管路排水實驗塔現況 (黃信穎攝)

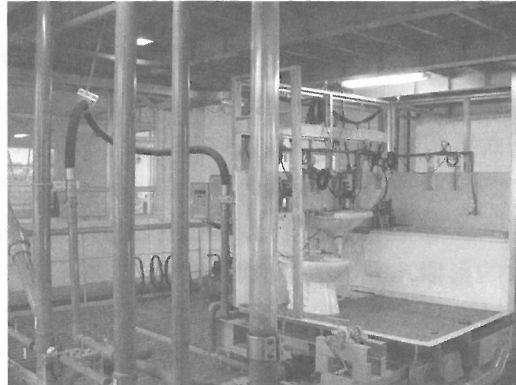


圖 2 衛生管路實驗平台與移動平台 (黃信穎攝)

基隆市 PUB 火災勘災紀實

今(九十三)年六月十六日晚上約九點四十分左右，基隆市義一路一棟五層樓騎樓透天式建築物發生火災，不幸造成死亡五人及受傷八人。翌日本所安全防災組奉蕭所長指示前往蒐集災情資料，以瞭解該場所有關火災問題，除呈報內政部外，亦供本所日後研提法規修正建議或研究改善對策、技術之參考。報告內容摘述如下：

一、建築物火災狀況

該建築物屋齡超過 20 年。各層樓地板面積大約為 120(4x30)m<sup>2</sup>。直通樓梯寬度約 80cm，避難層入口位於騎樓，其裝修方式(如圖)，在地面鋪設塑膠地板，在天花板使用木角材構架、薄合板及塑膠壁紙，至牆面裝修則有玻璃壁磚或薄合板貼塑膠壁紙。

二樓「女人心卡拉 OK」與三樓「波麗路 PUB」之內部裝修型式類似，牆面、天花板由木角材構架、耐燃板材、壁紙構成，但二樓天花板使用一般合板。陳設座椅皆為塑膠皮沙發。火害損失情形，二樓內部幾乎完全燒燬，三樓內部遭受不同程度之煙害；一至二樓樓梯間之裝修完全燒燬，二樓至三樓樓梯間嚴重煙燻，三樓以上樓梯間部分煙燻。

二、火災發生、擴大與危害情境

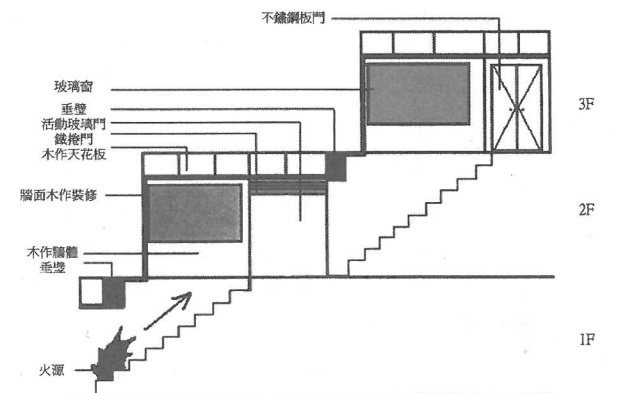
本案係人為縱火所引起；起火源為汽油，起火點為一至二樓之樓梯間，疑在第四至六梯階面左邊角落處。初時起火燃燒之火焰高度不致太高【起火範圍及其火焰高度依縱火所用汽油量及潑撒面積而定，本所 85 年曾進行 KTV 火災實驗，600cc 瓶裝汽油撒在靠牆地板上，面積約 1 m<sup>2</sup>時，火焰高度約在 1.2~1.5m】，但屬揮發性易燃物燃燒，其燃燒速度快，初期發熱、發煙量均高，加上起火點位於使用易燃裝修材料之狹窄樓梯間，益加助長火災燃燒速率及焰高，火焰沿樓梯間牆面及天花板擴展，大量熱氣及濃煙亦同時向二樓以上擴散。當時在二樓店內有十一人，因發現火災(火警警鈴正常)，及時採取逃生動作，其中 6 人自建築物正面窗戶逃出(現場緩降機未曾使用，推測直接跳下或由外面接下)，其餘五人自後面陽台由消防人員破壞鐵欄柵後救出。火焰在起火後數分鐘內即延燒至二樓，玻璃門、窗先後因高溫破壞(6mm 普通玻璃破裂溫度約 350~450℃)，火勢旋即侵入店內，引起嚴重燒燬。

消防隊迅速到達搶救，致樓梯間燃燒火焰未

延燒至三樓，但大量煙氣仍向二樓以上移動，因三樓至四樓樓梯間設有一道鐵門，阻止煙氣向上移動，此造成大部分煙氣轉進三樓。當時三樓大門開啓，煙氣直侵室內，溫度可達 200℃ 以上(依現場壁紙碳化、玻璃破裂及塑膠品熔化推測)，雖未引起嚴重燃燒，但足以造成人員呼吸灼傷、中毒及窒息死亡。當時在三樓 PUB 有 7 人，2 人自建築物正面逃出，另 5 人逃向後面，因後陽台已遭磚牆封閉，致困陷於廚房內罹難。

三、檢討與建議

綜上所述，本次災情可歸納於(1)汽油縱火引起初期火勢燃燒迅速；(2)樓梯間不當使用易燃裝修材料，助長延燒並產生大量有害煙氣；(3)僅設置單一直梯，火煙佔據後即失去正常避難逃生功能；(4)缺乏適當有效之防火防煙區劃；(5)罹難人員之避難逃生失敗(當時避難行為心理成謎)等原因。類似情況之災例過去在國內外皆有，例如新竹「夜歸人 PUB」火災、日本東京歌舞伎町「明星 56 ビル」火災等也都造成相當人員不幸傷亡。綜言之，在防止起火對策上，縱火行為難以防範，惟加強周遭環境警戒措施，及時發現及撲滅方能防止成災(本案起火點旁邊即為便利商店，卻未被及時發現及撲滅，錯失第一時間防災機會)，建議類似場所可增設獨立式火警探測器；在防止延燒擴大對策上，內部裝修依建築法規使用合格耐燃建材乃基本必需之有效方法，且可減少有害煙氣產生；在防火防煙區劃對策，倘本案各層居室與直通樓梯相接之牆壁為防火構造，且出入口(或牆上開口)使用防火門窗，且維持關閉狀態，概能防止火煙進入居室內，人員則能安全避難逃生；在避難逃生對策上，維持兩方向避難原則，確保避難設備操作空間之暢通(無障礙化)外，另應加強改善標示方法。(雷明遠)





# 機車火災全尺寸實驗


去(92)年蘆洲大藪市社區機車火災，造成 14 人死亡 70 人輕重傷，兩棟八層樓公寓毀損之慘劇，引發社會震驚，再度喚醒國人，有關機車火災對建築物內部人命及財物安全之威脅之重視。本所爰規劃進行實體機車火災行為之實驗及分析，藉以作為訂定技術規範之參考。

## 一、實驗目的

為提出防範對策並且建立合理有效之滅火機制，首要瞭解全尺寸機車火災之基本特性（例如熱釋放率、最大火焰高度、火焰溫度及火焰影響範圍等）。本實驗目的以燃氣分析儀（Cone Calorimeter）及其他相關儀器設備，來量測實體不同數輛機車燃燒之各項火災特性，由實驗所獲得之資料，設計與規畫相關之火警探測設備及滅火設備。

## 二、實驗設計

本實驗分別於九十三年四月七日、二十三日以及二十七日進行；其中，四月七日上午及下午分別量測單輛及多輛機車燃燒之熱釋放率以及試運轉燃氣分析儀，實驗設計如下圖。



實驗日期	93/04/23 上午	實驗日期	93/04/23 下午	實驗日期	93/04/27 上午
機車數量	1 輛	機車數量	2 輛	機車數量	3 輛
重量總損失	24.4 kg	重量總損失	46.7 kg	重量總損失	84.5 kg
最大火焰高度	390 cm	最大火焰高度	425 cm	最大火焰高度	465 cm

圖 1 機車火災實驗照片

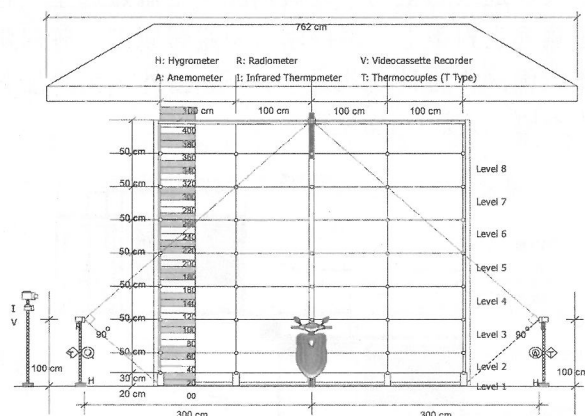


圖 2 機車火災實驗設計示意圖

## 三、實驗結果

本實驗重點在量測機車燃燒時下列各資料：

- (一)熱釋放率 (Heat Release Rate) 量測。
- (二)最大火焰高度(Maximum Flame Height) 量測。
- (三)火焰溫度 (Flame Temperature) 量測。

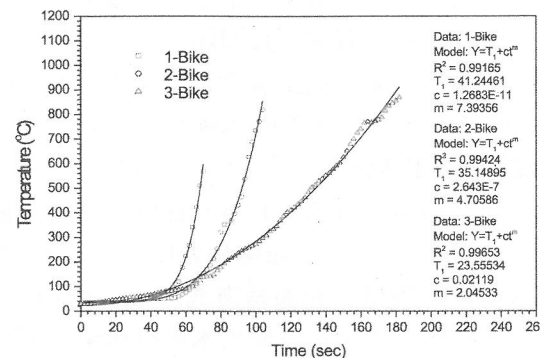


圖 3 機車火災溫度上升趨勢圖

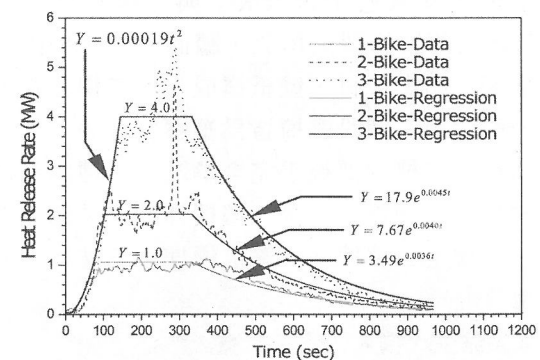


圖 4 機車火災熱釋放率圖

## 四、結論：

- (一)機車燃燒其成長期之熱釋放率與時間關係依循火災模式  $Y = aX^2$ ，成長係數平均為  $0.00019 \text{ MW/sec}^2$
- (二)一輛機車燃燒之最大熱釋放率為 1.16 MW，二輛機車為 2.51 MW，三輛機車則高達 5.44 MW，而高峰期平均熱釋放率分別為，一輛機車：1.0 MW，二輛機車：2.0 MW，三輛機車：4.0 MW；機車燃燒行為模式化時，將其設定為最大熱釋放率值，實屬合宜。
- (三)各燃燒實驗之整體火場溫度分布均呈常態分布，且以火焰中心軸溫度最高。一輛機車燃燒在火焰中心軸上距離地面 1 m 之溫度為  $870.9^\circ\text{C}$  最高，。相同條件下，三輛機車之最高溫度為  $981.3^\circ\text{C}$
- (四)不論一輛機車、二輛機車或是三輛機車，機車燃燒高峰期時之火焰高度均大於 3m，且機車數量愈多，燃燒火焰高度愈高。(王鵬智)

# 山坡地住宅社區現場勘紀實

本所為進一步推廣落實本所歷年有關坡地安全防災研究成果，特補助中華建築中心執行「山坡地社區安全防治輔導與諮詢」計畫，計畫內容除山坡地社區安全輔導及諮詢服務外，截至七月份為止，共進行 5 個列管山坡地社區現地勘查工作，分別為 1.基隆市陽光加樂比社區 2.基隆市別墅新社區 3.淡水鎮台北小城社區 4.汐止市馥記山莊社區 5.中和市瑞士琉森社區。總結 5 次勘查結果，有部分社區坡地狀況及安全防災運作情形甚佳，但亦有部分社區存有若干缺失，茲將所發現山坡地社區有關安全防災工作之缺失說明如下：

1.社區管理委員會功能不彰：由於部分社區居民社經地位較低，每月管理費僅足敷管理委員會最低之開銷，於聘請總幹事、保全、清潔及水電費後，實無多餘人力與經費投入社區安全防災工作。2.管理委員會缺乏基本專業能力：負責社區管委會日常運作之主委及總幹事，大多數非土木、建築背景，缺乏基本專業能力，對於坡地危險徵兆敏感度較低，無法及時發現反應問題。3.社區開發規劃不當：早期對於山坡地之開發限制較少，頗多高陡坡地亦進行開發，建商大多採用挖填方式進行整地，而填方邊坡之土壤夯實品質不佳，挖方邊坡又多呈現高陡坡度。在勘查過程中，發現有部分社區邊坡坡度超過六十度，擋土牆高度更有高達 15m 左右者，對社區安全呈現潛在之隱憂。4.建築物與邊坡坡腳之退縮距離不足：曾發現某一社區建築物與邊坡坡腳退縮距離僅 1~2m 之間，如有坡地災害發生，由於缺乏緩衝地帶，對於鄰近邊坡之住戶影響將十分重大。5.坡地水土保持設施不足：部分建商為謀求個人最大利益，對於水土保持設施常因陋就簡，在勘查過程中發現，有一社區除與邊坡坡腳之退縮距離不足外，而所設置之水土保持設施僅有擋土牆及噴凝土護坡，水土保持設施明顯不足。

台灣地區既有山坡地社區眾多，其水土保持設施頗多缺乏良好規劃、設計、施工及維護，對於社區安全實為不定時炸彈，如何改善此一現象，為政府、社會及社區居民所需共同努力課題。而本計畫之實施，為本所落實推廣歷年研究成果之努力，爾後將檢討計畫實施利弊得失，持續進行相關計畫。此外，透過現地勘查進行，對於既有山坡地社區安全防災問題有更深入了解，將作為本所規劃爾後相關研究案之參考。(李怡先)

# 本所綜合規劃組黃組長萬鎰榮退



本所綜合規劃組黃組長萬鎰九十二年八月十六日辦理自願退休，為三十五年來的公職服務，畫下完美句點；也為本所十六年間的辛勤付出，留下不可抹滅的貢獻，本所各組室長官與同仁均依依不捨，感懷難忘。建研所全體同仁祝福退休後的黃組長，身體健康，萬事如意。

黃組長前係中興大學地政系畢業，嗣經取得美國華盛頓大學都市計畫學碩士及博士候選人資格後返國，經五十八年公務人員高等考試土地行政錄取，即於民國五十九年於台南市政府投入公職，後於七十二年任內政部營建署服務，歷經都市計畫組科員、技正及公共工程組科長等重要職務，專業迭獲肯定，待人誠懇熱心；由於黃組長在都市、地政、建築等專業素養及行政能力俱豐。本所於民國七十八年九月獲准設立籌備處後，即敦請黃組長續擔任本所資訊組長一職，俾學劃建構本所建築資訊服務內容，並嗣經八十四年十月本所組織條例經立法院通過及正式成立後，復請擔任本所綜合規劃組組長職務，掌理有關建築政策發展與建築法規之研究及建議事項，直至退休。

黃組長為本所貢獻甚多，舉凡本所古蹟暨歷史建築保存修復科技計畫、參與國際建築組織團體交流、住宅性能評估制度建立、建築資訊系統服務、建築防火、性能及材料等三大建築實驗群之先期規劃建置作業、建立不動產景氣指標發佈制度、健全房屋市場及公寓大廈管理研究、擴大辦理歷年研究成果聯合期末研討會、文化創意產業之建築設計產業調查等重要項目，均由黃組長任內構思開展、積極推動、步上軌道以及獲得本部長官及各界肯定，值此黃組長榮退之際，特撰文感懷披露，黃組長是本所公務人員之模範表率。(王順治)