

## 建築研究簡訊第62期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：陳柔吟

### 智慧化居住空間整合應用展示計畫

#### 一、前言

隨著資通訊與智慧化科技的進步，各先進國家正加快腳步投入生活科技產業，以創造全民優質生活，其中於建築物導入智慧化科技已成為當今潮流趨勢，故本計畫以人性化考量出發，整合運用智慧化科技，構想生活及工作空間新價值，探索人們對於未來生活居住空間的憧憬及理想，並透過科技與生活的結合，嘗試規劃智慧化應用情境及示範系統，引導開發新產品與新服務，建置高附加價值的智慧化居住空間展示中心，提供國人智慧化優質生活之體驗。

#### 二、計畫內容



圖一、材料實驗中心與展示中心

為了實際體現智慧生活樣貌，結合國內建築與資通訊相關產業的投入，本計畫以本所材料實驗中心（位於台北市文山區景福街102號）局部空間為基地，建置了1,134平方公尺之展示中心，並規劃了住宅及辦公空間智慧化展示區域，提供民眾參觀體驗。

##### (一) 住宅空間之智慧化展示



圖二、住宅空間之智慧化展示

在生活情境的導引下，將智慧化科技巧妙地融入了人們的家居生活，例如：智慧門禁系統結合影音留言及遠距控制功能，智慧管家貼心地提供各項生活服務等，簡述如下：

- 入口玄關透過門禁、保全、手機通訊系統及電控門鎖等設備，守護住家安全。
- 植栽區模擬了住家內的綠色花園，植栽自動維護系統及太陽光採光設備，營造了適當的生長環境，即使出遠門也不需擔心植栽無人照料。
- 廚房與餐廳設計了廚房資訊系統、智慧化流理台及瓦斯遮斷裝置，可以輕鬆地完成料理，同時也兼顧了使用上的安全。
- 客廳是凝聚全家人歡樂的中心，有了智慧管家的幫忙，無論在燈光、空調、能源使用皆可輕易掌握與調控，搭配生活服務平台與數位互動式茶几，讓訊息傳遞與分享更加便利。
- 家庭劇院整合影音、空調與隔屏控制，營造舒適的影音空間。
- 臥房（主臥室、老人房與兒童房）從不同年齡角色出發，滿足不同的需求，例如：智慧衣櫥系統、夜間離床導引系統、健康照護系統、e化學習等。
- 浴廁引入了智慧沐浴設備、馬桶與暖房設計，提供清淨放鬆的私密空間。
- 出口玄關只要輕輕一個按鍵即可關閉所有的燈光、設定保全系統，讓您安安心心地出門。

## (二) 辦公空間之智慧化展示



圖三、辦公空間之智慧化展示

辦公室也是人們長時間停留的生活空間之一，本計畫在2樓辦公區域設計了個人體驗區（主管辦公室）、多人體驗區（員工辦公室）、圖書資訊室、休憩區、會議室、中央控制室及未來借展區，簡介如下：

- 個人體驗區 / 多人體驗區可透過室內環境控制系統進行分區調控；互動式電子白板則可進行線上會議，並即時完成會議紀錄，建構有效率之智慧辦公環境。
- 圖書資訊室結合RFID技術，並經由圖書資訊指示系統及圖書查詢介面，讓圖書資料存取管理更加便利。

- 休憩區整合燈光、影音等情境控制，提供員工紓壓之情境。
- 會議室可依會議情境進行智慧化調控，互動式資訊牆提升簡報溝通的效率。此外，參觀者意見也可透過即時回饋問卷系統進行收集。
- 中央控制室是智慧化居住空間展示中心全區的控制中樞，所有訊息都會回傳至中央監控室，經研判後再提供即時處理或服務。
- 借展區規劃了週期性的主題展，不僅提供參觀者最新智慧化科技與技術解說，也可供參展廠商相互觀摩學習。

### (三) 全區之智慧化規劃及其他展示



圖四、綜合佈線與高架地板

智慧化綜合佈線系統扮演各系統之間的溝通橋樑，貓道、高架地板等彈性設計則有利於日後維護管理及系統功能的擴充。另外，為了隨時感知環境及人員狀況，展場中也設置了全區Zigbee環境感測及人員定位系統，收集環境感測數值（溫溼度、CO2含量與人員分佈位置等）並回饋至空調系統，自動調節對應室內空調負荷之管理，為展場提供了健康舒適的環境。

### 三、展示中心行銷推廣

本計畫結合日常展覽、活動，及未來的影片及網路宣傳等管道，逐步拉近智慧化居住空間與民眾之間的距離，讓民眾更進一步認識智慧化居住空間，也能促進更多國內的相關產業與服務業共同參與計畫的進行。

#### (一) 日常導覽



圖五、導覽實況

未來日常導覽將透過網路及電話進行預約，每梯次接受15至20人的參觀，由導覽人員以日常生活情境方式來導引參觀者進入智慧化居住空間展示中心，並配合手持式多媒體影音介面，於全區內感應各系統影音說明，進行智慧化導覽。文宣設計了中文、兒童及英文版本，以貼近不同參觀對象的需求。對於想深入了解應用技術及系統運作原理的參觀者，本計畫準備了導覽手冊提供閱覽。未能到場親身體驗的民眾，亦可透過上網進行360度的線上虛擬導覽，並可即時獲得智慧化系統設備之解說服務。

## (二)活動舉辦—成果發表會



圖六、內政部林中森次長致詞

展示中心匯聚產官學研各界能量，於97年12月19日舉行智慧化居住空間展示中心成果發表會，邀請內政部林中森次長、本所何明錦所長、李玉生主任秘書、執行單位財團法人台灣建築中心、計畫團隊、各界貴賓與合作廠商，共同啟動試營運儀式，總計約有150位貴賓蒞臨指導，並安排6個梯次進行參觀導覽，聆聽各界寶貴意見，以供計畫後續檢討精進。

## (三) 影片及網路宣傳



圖七、成果發表會啟動試營運儀式

為了讓智慧化居住空間計畫持續發酵，已於97年計畫中完成了宣傳導覽短片的拍攝及網路宣傳規劃。透過影片真實展現實際使用情境，更容易打動人心、加深對智慧化居住空間的印象。

#### 四、結論與展望

智慧化居住空間展示中心係一希望工程，可促成跨產業之產品整合開發應用，創造未來生活應用服務模式，同時也能促成相關智慧化產業彼此合作，貼近民眾需求。這是持續前進的路程，智慧化居住空間展示中心已踏出了智慧好生活的第一步！



大事紀要

作者：廖慧燕

## 建築物無障礙設施設計規範及相關法令講習

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作為福祉社會之基礎，乃政府當務之急。鑑於完整周延的法令為政策推動之關鍵，本所於民國96年研擬「建築物無障礙設施設計規範」，經完成法制化，於97年7月1日正式實施。

為加強宣導推廣，本所特別於97年12月12日辦理「建築物無障礙設施設計規範及相關法令講習」，參加者極為踴躍，包括建築師、公共建築物所有權人及相關業界等，總計約280人，部份現場報名者甚至需使用臨時座椅。

本講習除對相關法令及規範進行說明外，並提供30分鐘之討論，提問相當熱烈，參加者多表示獲益良多，對推廣落實設計規範，具積極之效益。



大事紀要

作者：盧珽瑞

## 本所97年度研究計畫期末審查會議

本所97年度辦理之工作計畫，計有古蹟暨歷史建築保存修復與活用、都市與建築防災、建築產業技術發展、綠建築與永續環境、智慧化居住空間、無線射頻辨識於建築產業應用、建築防火、全人關懷建築科技等8項科技計畫及生態城市綠建築推動方案；相關研究計畫期末審查會議，於97年11月11日開始，至97年12月23日結束，總計共有研究發展計畫107案，包括委託研究計畫21案，協同研究計畫46案，自行研究計畫30案，補助計畫8案及業務委託計畫2案。

各項研究計畫期末審查，已依序圓滿完成，各場次之審查委員及機關代表，也都提供寶貴建言，作為本所研撰研究計畫課題方向之參考。



大事紀要

作者：阮文昌

## 本所建築資訊服務網獲選本部97年度優良網站

內政部為因應e化時代、e化政府的來臨，希望透過對所屬各級機關網站服務之考評工作，促使各單位能重視網站所提供服務之效率及品質，並積極推動網站管理機制，豐富網站服務內容，以落實簡政便民及增進為民服務。故自92年起辦理「所屬各機關網站服務考評工作」，考評等第分為優良、良好、待改進3級。

97年度考評作業為連續第6年辦理，業於4月21日開始，內政部所屬各級機關網站計有60個，分四組評比。並委託淡江大學資訊管理系於5月5日進行初評，於7月7日由內政部網站服務考評委員會召開會議進行複評。

本所網頁（分類第一組）成績獲選「網站服務優良」單位，榮獲 部長頒發獎座乙座，並於首頁標記「優良網站標章」。本所已連續2年獲此榮譽。



大事紀要

作者：蘇鴻奇

## 木構造建築物設計及施工技術規範第九章建築物之防火規定

近年來由於國內積極推動「綠建築」，從二氧化碳減量、固體廢棄物減量、能源消耗、環境衝擊等方面來看，木構造是最符合環保之綠建築，因此國內直到近幾年藉由「綠建築」觀念之推廣普及化，始重新重視木構造建築物。「木構造建築物設計與施工技術規範」由內政部於84年12月15日公佈，因部分內容已不合時宜，故由本所提案修正，經內政部審查後於92年5月修正發布，但其中第9章「建築物之防火」內容未盡完善，所以暫缺。爰此，本所92年辦理「木構造防火基準之

國際比較研究」及93年度辦理「木構造耐火性能設計與驗證研究」，經彙整研究成果完成第九章建築物之防火初稿編撰，並送請內政部建築技術審議委員會提案增修，經營建署召開會議審查完竣，由內政部於97年10月31日以台內營字第0970808021號令修正發布。



大事紀要

作者：陳玠佑

## 2008「防火安全性能檢證技術」國際研討會

目前之建築型態，已朝向大型化及複合化之趨勢，完整且適切之性能式法規，仍是當今世界各先進國家努力突破與探知的研究課題。日前國立臺灣科技大學邀請「日本東京理科學大學綜合研究機構火災科學研究中心」菅原進一教授研究團隊來台進行交流，並邀請本所共同主辦2008「防火安全性能檢證技術」國際研討會（97年12月19日台北場、12月22日台南場），其中台南場次由本所假台南防火實驗中心會議室舉行。本次參與人員層面廣泛，現場反應熱烈，經由此次國際交流，可瞭解國際間如何將性能式手法導入性能式法規之中，並使設計者在符合安全前提下，藉由開放思維設計出與眾不同之建築物，消費者也能獲得具有公信力之防火安全資訊，如此不但可使國內建築防火性能設計更趨於完善，更能提昇我國防火科學工程技術之地位。



大事紀要

作者：王筱婷

## 第二屆智慧化居住空間創作競賽成果發表暨頒獎典禮

第二屆智慧化居住空間創作競賽成果發表暨頒獎典禮於97年11月13日舉辦完成，而從本年372隊團隊踴躍報名的情況看來，相信已直接或間接栽下創意種子，對促進臺灣相關產業之蓬勃發展與提昇未來優質生活，著實貢獻良多。

經過兩階段激烈的評選最終脫穎而出的得獎作品：第一名「癒樂居-智慧型病房」、第二名「曲水流觴群智書坊」、第三名「共生」與佳作兩名「Tri-W」、「水建築」等各獲獎團隊，並頒贈優渥獎金及獎座予以表揚，另透過會場的「得獎展示區」及「入選展示區」提供各界更豐富且多元的設計概念，期盼未來更多創作巧思能為產品應用注入新價值，帶動全民創意風潮及產業新契機，於機能需求、科技應用與人性關懷三者間尋找出最佳的平衡點，建構出科技創新應用之智慧化生活樣貌。



大事紀要

作者：吳偉民

## 智慧健康生活環境及健康照護應用國際研討會

為因應生態環境變遷，高齡少子女化趨勢，居住空間日益強調健康、智慧化之生活品質與環境永續經營，因此本所委託工業技術研究院於97年10月22日假台大醫院國際會議廳舉行「智慧健康生活環境及健康照護應用國際研討會」。藉此了解國際智慧化建築發展趨勢及相關實際案例，希望汲取國內、外經驗，以期整合國內資通訊與建築產業，落實建立智慧健康生活環境。

本次研討會邀請英、日與台灣等產、學專家進行研究成果與實務經驗分享，包括智慧健康生活環境之建築設計與案例介紹、住宅室內環境與能源消耗評估、智慧建築通用設計理念、未來發展前景、電子化健康照護發展，以及未來在宅醫療之醫療設備儀器與傳輸系統的整合經驗分享等，共約240人報名與會。



大事紀要

作者：吳偉民

## 智慧化居住空間綜合佈線人才培訓講習會

為推廣運用建置綜合佈線概念之住宅基礎設施，結合系統整合應用與設計，達成發展智慧化居住空間產業之目標，並培訓具備綜合佈線概念之相關專業人才，因此本所委託工業技術研究院於97年11月20日及27日，分別於台北及台中辦理兩場「智慧化居住空間產業聯盟-綜合佈線人才培訓講習會」。

講習會邀請具綜合佈線設計規劃與佈建實務經驗之產業專家，針對建築物綜合佈線系統、佈建技術發展概況、綜合佈線規格規範介紹、佈建方式及其施作檢測查驗實務等，進行深入淺出的介紹與講解，期能透過此次講習會，使學員掌握綜合佈線基礎概念與實務，落實綜合佈線專業人才之培育。由於產業界反應需求熱烈，未來將持續辦理相關綜合佈線進階人才培訓課程活動。



大事紀要

作者：厲妮妮

## 材料實驗中心公共藝術設置完成

本所材料實驗中心公共藝術已設置完成，共為四件作品，由賴哲祥雕塑藝術工作室設計製作。作品融入鋼鐵、混凝土等建築常用元素，以表達建築與本實驗中心之精神。

作品一、五行之思

使用材料為青銅與花崗石。創作理念是以元素金、水、木、火、土，思考建築屬性，經鑽研、實驗、開發、再造新素材以更適用於人類，並回歸自然環保，與萬物共生共榮。





## 作品二、衡量之尺

使用材料為鐵、混凝土與石材。創作理念為掌握心靈的一把尺，衡量、測試、再造、開發才能穿越極限，進入另一扇更寬廣的領域。



## 作品三、突破之門

使用材料為花崗石、混凝土與石材。創作理念是以材料實驗為重心，研發、突破、創造出歷史新頁。



#### 作品四、尖端

使用材料為花崗石與銅。創作理念在精神上是以高科技、高智慧、高技術創出新產物。



大事紀要

作者：李振鋼

## 「綠空調實踐與應用」新書出版

本所「綠空調實踐與應用」乙書，已於97年8月編印出版。本書係將本所辦理「中央廳舍空調節能改善計畫」累積達五年（92~96年）之豐富節能改善經驗，就北、中、南三區所辦理合計97案例為基礎，將較典型的改造概念、技術及策略，

分為九大章節，從原理、設計技術、節能對策等角度切入，佐以圖示、列表或照片，作詳實的解說，再挑選歷年來成功個案，作為案例介紹之範本，內容豐富而易讀，可供建築師、政府營繕工程人員，與關心空調節能之業界人士等，作為基礎入門之參考。由於全球暖化及節能減碳之需求殷切，本書在省能效益顯著之空調主機台數控制、VRV可變冷媒系統、全熱交換系統、VAV變風量系統、VWV冰水泵送系統及BEMS能源監測系統等部分，著墨頗深，歡迎各界參考指教。欲購買者可上網([www.abri.gov.tw](http://www.abri.gov.tw))或電洽02-89127890轉224任小姐。



大事紀要

作者：邱瓊玉

## 「2009綠建築邁向生態城市國際研討會」公開徵稿

本所為推動生態城市綠建築政策，促進綠建築科技國際交流，預訂於98年10月11日至14日假國立台灣科技大學舉辦「2009綠建築邁向生態城市國際研討會(2009 Conference on Green Building Towards Eco-City)」。本研討會業獲國際建築研究聯盟CIB及世界綠建築協會WGBC同意協辦，並已列為其年度活動之一。本研討會主要內容包括專題演講、學術論文發表、綠建築綠建材展覽、及優良綠建築參訪等項，刻正進行公開徵稿，研討會主題包括綠建築政策方針、建築節能減碳、水資源與永續生態、建築減廢、健康室內環境品質、評估系統與工具、生態技術與規劃理論、教育訓練與執行策略、永續都市再生與更新、生態城市等10大領域，將於98年3月15日截止收件，4月15日前寄送接受通知，相關訊息請參閱台灣綠建築發展協會英文網站<http://www.taiwangbc.org.tw>、WGBC網站<http://www.worldgbc.org/schedule>、以及CIB網站最新消息 <http://www.cibworld.nl/website/newsletter/index.php>等相關網站。



大事紀要

作者：陳禱

## 再生綠建材推廣座談會

為了解國內推動再生綠建材之現況與遭遇問題，並研擬後續推動之短、中、長期建議行動方案，本所與成大研究發展基金會於97年10月27日假本所性能實驗中心國際會議廳，舉辦「再生綠建材推廣座談會」。由成大張祖恩教授主持，除邀請台灣綠建材產業發展協會楊捷凱理事長就產業界「再生綠建材之現況與展望」發表簡報外，座談內容主要分為五大議題，針對再生綠建材產業推廣現況、問題剖析及其於原料端、技術端、市場端與管理端之改善方案等，進行深入研討，由於本會議提出「再生綠建材推廣建議方案說帖(草案)」綜整相關資料完整而具體，各與會部會代表、專家學者等與談人及現場貴賓均踴躍發言，現場交流互動氣氛熱烈，獲致許多具體意見及建議，將納入說帖參考修訂。



業務報導

作者：趙庭佑

## 第八次全國科學技術會議辦理情形

行政院為取得產、官、學、研對科技發展之共識，自民國67年以來，已召開7次「全國科學技術會議」，透過政府與民間力量之結合，擬訂未來科技發展的目標、策略與措施，並提出各個階段科技研發的重點。

第八次全國科技會議於98年元月12日至15日假台北福華國際文教會館舉行，目的是希望能再次結合全國產、官、學、研之智慧，就現階段科技議題達成共識，擬定我國未來四年科技發展之重點，並將訂定「國家科學技術發展計畫（民國98年至101年）」，以作為行政院所屬各部會署提報政府科技計畫之政策依據，並透過執行科技計畫落實科技發展。

為達成本次會議目標，國科會業於今年開始進行會議議題規劃作業，議題規劃由上而下區分為議題、子題兩層次，其中議題以整體科技施政面考量，子題則依據議題設定的內容，納入部會署提案並進行討論與整合。第八次全國科技會議議題規劃研究，分「科技與人文社會」、「人才培育」、「法規環境與資源運用」、「學術卓越」、「產業發展」、「永續發展」等6大主軸進行研擬，並確立6大議題，分別為：

議題一：結合人文科技，提升生活品質

議題二：培育科技人力，有效運用人才

議題三：完備法規制度，整合科技資源

議題四：追求學術卓越，強化社會關懷

議題五：加強技術創新，完善產業環境

議題六：結合科技能量，促進永續發展

本部統籌議題一「結合人文科技，提升生活品質」規劃並由本所負責相關作業，項下規劃子題有：

子題1.1：因應社會變遷，發展人性關懷相關科技（國科會主辦）

子題1.2：在地生活系統之規劃與設計（內政部主辦）

子題1.3：建構符合在地生活需求的智慧型運輸系統（交通部主辦）

子題1.4：發展促進生活安全之科技（內政部主辦）

子題1.5：提升國民素養與公共知識基礎建設（教育部主辦）

子題1.6：結合人文藝術與科技創新，推展具國際競爭力之文化藝術（文建會主辦）

其中子題1.2及子題1.4由本所主辦，其項下分別規劃相關題綱，並聘邀國內相關領域之學者專家擔任撰擬委員，進行題綱及子題之提案資料撰稿，其規劃如下：

子題1.2在地生活系統之規劃與設計：

- 題綱1.2.1：規劃與推動在地生活服務系統，以滿足國民安全健康舒適便利之需求
- 題綱1.2.2：結合資訊科技優勢，建置並推廣因地制宜之健康醫療照護創新服務體系，以因應高齡少子女化社會的來臨
- 題綱1.2.3：規劃與推動在地智慧住居系統，以提供國民舒適、安全、節能的優質生活環境
- 題綱1.2.4：建置與推廣在地智慧能源系統，以因應能源短缺問題

子題1.4發展促進生活安全之科技：

- 題綱1.4.1：減少職場危害因子，建構人本安全的職場環境
- 題綱1.4.2：善用科技，提升鑑識偵防效能，保障人民生活安全
- 題綱1.4.3：促進建築及都市安全之科技發展

題綱及子題撰擬確立後，國科會於97年11月10、11日及12月1、2日分別於高雄及台北舉辦第八次全國科技會議之南、北預備會議，就子題（題綱）進行意見交流後，由子題委員精鍊該子題內容並作成子題報告資料，本部在收集議題一所屬6個子題資料後，彙整成大會議題一報告案，並於正式大會由本部林次長中森進行報告。

第八次全國科技會議將確定未來四年之國家科學技術發展策略與路徑，且會議結論將引領政府部門科技政策擬定方向，直接或間接影響民眾生活，另對於各部會署將來科技預算之審議亦扮演舉足輕重角色，故此次會議結論值得密切關注。



業務報導

作者：吳秉宸

## 鈴木華城住宅天井火災防治對策

台北縣新莊市鈴木華城社區於97年5月25日發生大火，造成3人死亡，2人受傷的悲劇，疑為中央天井加上鐵窗等突出物造成蓄積熱量，使火勢跳躍向上部樓層蔓延所致；經本部為因應類似住宅問題召開相關分工會議後，本所即刻進行研究計畫「鈴木華城住宅天井火災之煙囪效應及防止延燒對策」，以鈴木華城社區為例，進行檢討分析，並提供具體改善建議

方案。

目前國內建築物室內的豎穴之中，如樓梯間、電梯間、管道間等，經過歷次建築技術規則的修改後，已經有較為嚴格的規範。然而，天井的性質近似戶外空間及自然通風口，因而天井的防火規範不若前述建築物室內的豎穴般完整，突顯出了火災可能藉由天井蔓延的問題。

建築設計施工編第二章第八節第四十二條日照、採光、通風、節約能源中談到，建築物外牆依規定留設之採光用窗或開口應在有效採光範圍內之計算，引述到天井相關功能，台灣由於土地狹小人口密度高的特殊環境，天井設置在集合式住宅中，平常對於建築物節能採光與室內空氣品質確實有相當大幫助，但火災發生時天井易成為管道間之煙囪效應，若加上意外發生火災又未及時適當處理，其火災造成傷害皆超出想像。

因此，前述計畫以FDS電腦程式重建整棟建築十層樓之火災情境，研究中央天井適當之防火防煙對策，火場模擬結果與火災鑑定報告陳述之現況相當接近；報告中分十三種不同情境，研究火勢由起火點向上部樓層蔓延問題，及以影響避難安全之因子評估。

模擬情境中，除了現場火災情景重建之外，並探討天井頂蓋及天井中突出物對於火災延燒的影響，研究初步結論如下：

1. 經模擬分析結果，火場需有一定之釋熱量(ex.1MW以上)，才足以造成他戶延燒。延燒現象產生時，火場累積之釋熱量大量增加。
2. 天井中之外加鐵窗等使通風面積減小及壓力熱量蓄積在延伸物之下，是造成各樓延燒之主要原因。天井中若無外加鐵窗等延伸物，即使面對天井之窗戶保持開啟，亦不易有延燒現象。
3. 部分住戶天井中外加鐵窗，會造成延燒，故天井中維持淨空為防火防煙之必要條件。研究成果亦顯示天井中，延伸物長度在1.0m、0.75m、0.50m、0.25m，均會造成火場延燒。
4. 天井上方若有頂棚，若四周之開口面積大於天井斷面積，則不易造成天井之壓力蓄積，但在大量延燒狀態下，煙流易從頂部往下樓層蓄積，較高樓層住戶可能受到影響。
5. 熱煙上竄及延燒速度甚快(200秒內)，保持警報系統功能、加強定期查修及防火避難宣導，一旦發生火災時可在第一時間安全完成避難。

經上述模擬情境分析後，本研究案亦初步提出改善相關對策如下：

1. 有關既有建築物改善策略，建議加強宣導不要安裝突出鐵窗遮雨棚及堆置易燃物，避免悲劇再發生。
2. 建立火警系統定期維修保養機制，建議可以協調保險業者針對已設置相關設施及落實定期維護大樓，因其發生火災風險已降低，可給於較優惠之火災保費，鼓勵住戶裝設及落實定期維修與保養。
3. 加強宣導居家環境定期清理或適當處理易燃物，避免易燃物大量堆積，預防居家防火安全。
4. 天井應盡可能保持淨空避免易燃物堆積及違規使用，特別易造成蓄壓及導煙設施，建管單位可加強宣導及檢查輔導改善。

為強化民眾自我防護，建議將天井中鐵窗設置等事項納入公寓大廈管理規約中，由管理委員會強化自我管理功能，使住戶於天井中不設置鐵窗或遮光罩等突出物，以維護全體住戶之安全。



業務報導

作者：王天志

## 試驗用熱通量(Heat Flux)量測元件原理

許多工業製造過程要求材料的溫度控制要很精細，以得到所預期的性質和品質管理，例如在陶瓷、玻璃和金屬的冶煉、熱處理、晶體成長和雷射表面處理時之熱應力控制等。另外在火場中，除了單點式的溫度量測外，可量測傳入此空間內多少熱能的熱通量計亦為重要的量測元件之一。

雖然溫度的量測是普遍被接受，但對熱通量的考量則不多，因為溫度可以由人的感覺決定，但熱通量卻是不容易被感覺的一個導出量。然而在多數熱量系統中只測量溫度是不夠的，例如，人的皮膚溫度能反應人的舒適程度，但如果蒸發同時存在，則熱能會被消散到周圍環境。在火場中或避難逃生路徑上的最大熱能傳入，會影響到逃生人員的安全及引發其餘可燃物擴大燃燒的可能。因此，使用感測器來直接監測熱通量是極為重要的一個控因。

熱能的運動傳遞稱「熱傳遞」。熱能代表符號 $q$ ，單位為瓦特 $w$ 。每個單位面積的熱傳遞稱為「熱通量」，其符號為 $q''$ ，單位為 $W/m^2$ 。關於熱傳遞其中一項最重要的原則是熱力學第一定律，闡明整體能量在系統間之轉移，橫跨系統邊界能量轉移的方式，包括傳導、對流和輻射三個方式。傳導依靠相鄰物質的溫度交換來傳遞熱量，對流依靠流體物質的運動來傳遞熱量，輻射則是透過電磁波傳遞熱量，不需要物質作媒介。在控制體積上瞬時能量之平衡可以被表達如圖1。

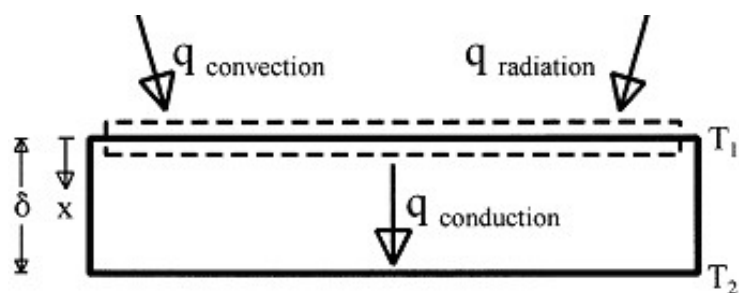


圖1、控制體積上瞬時能量之平衡

大多測量熱通量的方法為在固體物料表面測量一單位面積的溫度。通常這須將一個量測設備插入或貼附在物體表面上，有可能導致表面的熱量中斷。所以許多優良感測器的設計，必須是使感測器的出現所造成的中斷影響減到最小。因此，了解感測器的類型和其操作要求為良好熱通量測量的重要因素。

一些常見的熱通量計相關資訊如表1所示。

製造商	感測器	使用原理描述
RdF	Micro-foil	Foil thermopile
Vatell	HFM	Microsensor thermopile

Vatell	Episensor	Thermopile
Concept	Heat flow sensor	Wire-wound thermopile
Thermonetics	Heat flux transducer	Wire-wound thermopile
ITI	Thermal flux meter	Thermopile
Vatell	Gardon gage	Circular foil design
Medtherm	Gardon gage	Circular foil design
Medtherm	Schmidt-Boelter	Wire-wound thermopile
Medtherm	Coaxial thermocouple	Transient temperature
Medtherm	Null-point calorimeter	Transient temperature
Hallcrest	Liquid crystals	Temperature measurement kit
Image Therm Eng.	TempVIEW	Liquid crystal thermal system

量測溫度元件種類繁多，僅以防火實驗中心常用的熱通量計Circular Foil Gages (Gardon gage)來詳加解說。

Circular Foil gage 構造包含一個中空圓柱形本體，頂端有一金屬薄片，在圓柱形內部有一熱電偶，熱電偶其中一條導線與頂端金屬薄片的中央接觸在一起，另一條導線與圓柱底端連接，形成一對可量測溫度差的熱電偶，其構造型式如圖2所示。

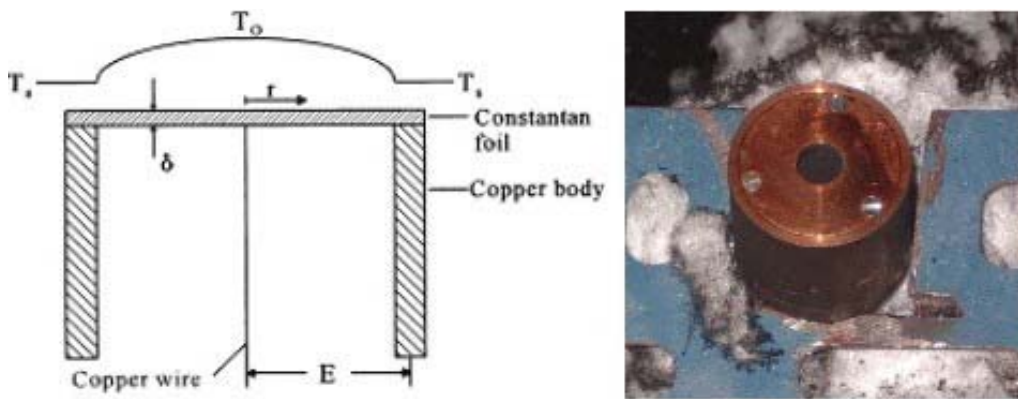


圖2、Circular Foil gage 構造形式示意圖及實體外觀

圓柱形本體及導線一般是由銅所製，頂端薄片則是由銅鎳合金製成。熱通量流過感測器會沿著薄片表面造成輻射狀的溫度分布，如圖2所示，利用薄片中央與邊界的溫度差正比於所進入之熱通量的原理(由Robert Gardon所提出)，所以只要量測熱電偶線的電壓值即可轉換成熱通量值。

Circular Foil gage的一個重要使用是在量測火災試驗時產生之熱通量值，用來查核材料的燃燒性。但使用此感測器須注意在對流熱傳的量測上，有較大的誤差存在，會造成此現象的原因在於對流場的流動會影響金屬薄片上的拋物線溫度分布。此誤差值與感測器的幾何尺寸、流場速度，和熱傳係數等有關。

熱通量計使用上應注意以下事項：

1. 火場擾流太大時，Circular Foil gage對流熱量測值會有較大的誤差。
2. 使用在高熱環境下，感測器需加裝冷卻裝置來保護設備，但須注意冷卻裝置不得於感測器上產生冷凝水，妨礙溫度量測。
3. 有些熱通量計設計成僅適合量測輻射熱，有些則包含對流熱及輻射熱兩者，選用時須多加注意。





## 氣候變遷下之都市與建築減災調適座談會報導

### 一、緣起

對於全球氣候與環境變遷現象，雖然目前還無法對特定地區提出精準的預測，但已發生之極端氣候與衝擊似乎比過去更頻繁、更激烈，而氣候變遷具有高度不確定性，又與都市化與建築開發利用方式之間具複雜交互影響與衝擊，目前國內政府與學界面對氣候變遷議題的兩大主軸：一為溫室氣體排放管制等政策；另一為因應氣候變遷所致環境系統改變的調適策略，在氣候變遷減緩(mitigation)與調適(adaptation)策略選擇上，彼此具有密切關係。

為探討氣候變遷下之災害衝擊與減災調適策略，呈現相關領域在此一議題下近年來完成之研究成果，因此本所與經濟日報合作舉辦本次座談會，邀請產官學界探討前述問題與嘗試提出策略方向，以提高各界，尤其是民眾對此一議題的關注與災害意識。

### 二、討論議題

本座談會於97年10月16日假本所舉辦，由本所何明錦所長主持，規劃討論議題如下：

1. 因應氣候變遷與天然災害之不同層級（包括國家、區域及地方）空間規劃與制度之回應
2. 如何透過空間規劃減緩與調適氣候變遷之災害衝擊
3. 空間規劃與建築管理部門未來減災調適方向

### 三、與談概要與結論

本所自民國91年開始從災害管理層面探討都市洪災防治對策、提出淹水潛勢區開發及都市設計減災管理制度、淹水潛勢地區建築防洪設計規範、易受海潮海嘯侵襲地區土地使用與建築減災管理對策，提出非工程手段之減災措施。97年針對氣候變遷下都市災害型態的影響與衝擊評估辦理先期研究，亟欲探討氣候變遷衝擊下之都市土地利用、關鍵基礎設施之影響、規模、減災調適策略，作為我國因應氣候變遷相關防減災政策與法令研修之參考與依據。

全世界有一半的人口集中在都市，到2050年估計世界都市人口將佔世界人口的七成，氣候變遷具有高度不確定性，和都市化與建築開發利用方式之間有著複雜交互影響與衝擊，對於全球氣候與環境變遷的現象，雖然目前還無法對特定地區提出精準的預測，但是面對氣候變遷衝擊的挑戰，首先就是要從跨出專業領域、跨部會、中央與地方的對話與合作開始，共同集思廣益。

都市地區人口、建築、產業密集，氣候變遷帶來的衝擊與損失相對巨大，氣溫、降雨型態等氣候變遷現象，雖可能因為我們力行節能減碳而緩和，但氣候變遷衍生的災害仍無法避免，因此，如何改善我們的都市環境與建築方式，學習與災害共存呢？目前學界普遍認同採取「(No Regret Policy)無悔的政策」作為因應。而本所在減碳方面的努力，致力在推廣綠建築、生態城市，在降低災害衝擊方面，則是從災害管理層面探討都市洪災與建築防洪，過去完成了淹水潛勢區開發及都市設計減災策略、都市防災空間系統規劃等土地管理與建築管理減災對策。

96年則開始進行氣候變遷下的都市災害型態與衝擊評估、關鍵基礎設施脆弱度評估與風險管理辦理先期研究，後續再從都市計畫與建築管理部門的範疇，就都市土地利用減災調適策略進行研究，以提供政策研訂與法令研修之參考與依據。

座談會邀請貴賓從不同部門、不同機關與專業的角度，交流彼此對於氣候變遷下之都市空間規劃與建築減災調適方向，所提出的想法、作法與建議，已刊登在97年10月29日經濟日報上，除了反映政府部門對此議題重視外，期能提高民眾的災害憂患意識，並在這個跨領域、跨部門的對話上，思考後續都市防災科技研究之方向。



業務報導

作者：梅賢俊

## 第28次科技顧問會議-智慧化居住空間發展策略

為實現馬總統愛台12建設之「智慧台灣」政見，行政院科技顧問組於97年11月召開「行政院第28次科技顧問會議」，以「智慧台灣」為主題，規劃「文創社會」、「智慧環境」、「優質生活」及「多元人才」等4項議題，邀集相關部會共同研擬未來執行方案，並邀請國內外科技顧問提供指導建言，以型塑「智慧台灣」之發展願景與目標，整體提升國民生活品質及產業創新。

本次會議議題3「優質生活」子題1「智慧化居住空間發展策略」由本所主辦，係因本所致力於「智慧化居住空間產業發展計畫」已初具成效，為加速政策執行，爰參考本所規劃完成之「我國智慧化居住空間八年發展藍圖」，摘其精要於會議中簡報，相關重點說明如下：

一、發展背景：1.目前是高度互聯的網路時代，觸發即時通訊、分享的虛擬社群與商務族群等新生活型態亦應運而生；2.國際政經情勢及全球暖化現象牽引能源供需變化，致使節能減碳等環保議題受到密切關注；3.面對高齡少子女化等社會結構轉變，先進國家對於生活上的安全、健康、便利與舒適等需求皆明顯增加。故在高度全球化的時代，為有效協助國民解決生活上的各種課題，應透過整合跨領域之科學技術與人文素養，振興相關的服務、製造及建築產業。

二、產業範疇：智慧化居住空間同時關注「安全安心」、「節能永續」、「健康照護」及「舒適便利」等4大領域，涉及的建築、資通訊、機電、服務技術與知識範疇極廣，若各領域間能有效整合，實可滿足多元且因人、因時、因地變化的國民需求，更可達成供給與需求的良好循環。

三、全球發展趨勢：國民對居住空間內容的需求，逐漸趨向少量多樣、動態改變的概念發展，為滿足日趨多元的服務需求，產業與企業必須合作，朝向開放、互通的概念發展。目前先進國家皆處於由實證實驗邁向商用化之階段，故預期對各主體而言，「O2服務」概念：On-Demand（需求隨選）及Open Network Service（開放規格的互通性網路服務）將成為未來智慧化居住空間勝出之關鍵。

四、我國發展現況：歷經數年投入，國內相關產、官、學、研單位已積累豐碩成果，目前由政府引導智慧化居住空間之發展已具推動機制及政策方向等基礎，並逐量實現智慧化服務與產品之商用化，惟整合性服務模式尚待建構。

五、我國發展機會：1.在安全安心、節能永續、健康照護及舒適便利領域，發展多元的On-Demand服務及所需的智慧化設備；2.發展讓不同產業、企業之服務實現Open Network Services的互通性所需要的居家服務整合平台。

六、發展願景：以建築為載具，透過資通訊及服務產業之加值與應用，建構主動感知及滿足使用者需求之生活空間，全面提升國民生活品質，並帶動產業創新發展。

七、發展策略：1.進行持續性國民生活需求調查及生活應用服務模式研究、展示、體驗及推廣；2.推動智慧居家生活服務與設備整合發展；3.推動新舊建築綜合佈線系統及智慧建築認證機制。

觀察過去國內外推動經驗及我國對於整合性服務和開放性商業模式之強烈需求，可發現整合各界努力成果以實現On-Demand及Open Network Services之「O2服務」概念，將成為未來智慧化居住空間發展成功之關鍵。因此，建議以整合推動為導向，透過需求調查及實證實驗等策略，勾勒階段性發展藍圖，俾利相關產、官、學、研單位均能擁有明確的共同目標，以集中有限資源克服發展課題，全面提升國民生活品質，並帶動產業創新發展。



業務報導

作者：林谷陶

## 無線射頻辨識應用於三維空間定位模組之介紹

近年來，世界各國如歐、美、日、韓等均投入大量資源研究無線射頻辨識系統(RFID)的技術應用在物流管理、醫療管理、農業產品、安全維護、智慧生活等等諸多領域上。各國專家均指出RFID技術即將取代部分的條碼市場，更有助於製造業生產線資訊的透明化，並大幅提昇供應鏈的效率。政府因應RFID於各種產業中的發展趨勢與營建產業積極提倡生命週期供應鏈整合，針對缺乏決定性的自動化技術與產業供應鏈上下游各種資料難以通透整合之需求，推動許多RFID在營建產業上的相關應用研究，例如RFID於建築生命週期之應用、RFID置入於營建材料與構件之應用，以及RFID於施工管理與技術之應用等研究。

就建築物內之自動化應用範圍考量，有妥善使用資訊科技提升設施設備管理效益並降低維護成本之需求。本研究為無

線射頻辨識(Radio Frequency Identification, RFID)定位技術之開發應用，係從實驗設備與器具之定位為實驗室管理人員需求考量，利用上年度第一階段所發展之「RFID設施設備維護管理資訊系統」為基礎，依據實驗室管理人員需求建立「三維空間定位模組」，該模組運用固定式RFID讀寫器、參考標籤與目標標籤，配合空間資訊演算法分析實驗設備與器具之位置，並將計算結果透過3D-Web-GIS顯示，期能協助實驗人員管理實驗設備。

本研究運用梯度陡降法(Gradient Decent Method)、模擬退火(Simulated Annealing)、混和方式(Hybridization)與空間幾何分析(Spatial Geometry Analysis)等方法，研擬六種三維空間定位演算法，分析定位目標可能的位置，提供使用者可依需求與定位目標特性選擇合適之演算法。首先，建立室內無線感測環境，收集電子標籤回傳之訊號強度，接著發展空間資訊演算法，分析設施設備位置，最後透過三維地理資訊系統顯示定位結果。本研究所發展之「三維空間定位模組」運用網路及資料庫技術整合為「RFID設施設備維護管理定位系統」，提供管理人員作為維護管理相關設施設備之輔助工具。

本研究「三維空間定位模組」以3D-Web-GIS顯示定位目標空間位置有其優勢及利用價值。惟本案研究過程亦發現，若管理維護之空間中缺乏相對參考物品，仍然無法具體呈現定位目標於空間中之位置。因此「三維空間定位模組」未來研究，仍須加強運用3D建模工具建構虛擬實境，並將此虛擬實境透過3D-Web-GIS展現，使設施設備維護管理視覺化並使定位呈現效果更具體。此外RFID訊號易受環境因素干擾，且每一場所有其特有之訊號衰減趨勢，RFID技術於空間定位之運用，除仰賴空間演算法外，亦須有準確的無線訊號方可精準定位，將進一步運用時間差、天線系統架設、標籤極化、天線場型、電波通道等理論研擬訊號改善方法，進而提升定位精準度。



業務報導

作者：姚志廷

## 「2008台北國際建材家具照明大展」之綠建材主題展

『2008台北國際建材家具照明大展』係經濟日報每年固定舉辦之展覽活動，為國內重要之建築產品交流平台。本活動97年由本所及營建署列名指導單位，財團法人台灣建築中心、中華民國室內設計協會、中華民國室內設計裝修商業同業公會聯合會、台灣綠建材產業發展協會、台灣區瓷磚發展協會、中華建築隔震消能構造協會等為協辦單位。97年度展覽於11月14日至17日於台北世貿展覽館舉辦，開幕典禮由本所何明錦所長、營建署蘇憲民副署長、台北市吳清基副市長、台灣綠建材產業發展協會楊捷凱理事長、台北市土木技師公會施義芳理事長、經濟日報李佳諭總經理等共同擔任開幕剪綵貴賓。本屆展覽展區共分為建材裝潢區、陶瓷衛浴區、綠建材區、廚具精品區、照明科技區、消防與防災安全區、石材區、房地產專區等八大區，展覽重點為節能、環保、安全等主流趨勢產品。

有鑑於過去綠建材廠商均是個別參展，其間參雜未取得標章之廠商及產品，綠建材之品牌形象不易凸顯，且消費者容易有混淆之情況，本次展覽特由本所與綠建材產業發展協會合作規劃綠建材主題館，結合產、官、學、研合力推廣綠建材之整體意象，綠建材主題館包括32個攤位，由建築研究所、台灣建築中心及綠建材廠商，包括台灣歐德傢俱公司、三羽建材公司、永記造漆公司、波龍藝術公司、太陽生物科技公司、茂系亞公司等共同展出，主題館擺設與佈置突破以往單點的

展示，而運用「家」的概念進行行銷企畫，完整地讓消費者體會並了解，每項建材的選定，都攸關家人的健康與環境的永續。

本所與建築中心在綠建材主題館入口設置攤位，以綠建材看板、綠建材捲軸、綠建材展示屋模型，及動態影像播放等方式進行宣導，每日均安排同仁現場全程輪值解說，以促進消費大眾對綠建材標章之瞭解；另現場許多參展廠商紛紛主動詢問綠建材標章申請程序相關問題，亦由建築中心綠建材小組人員駐場提供解說。本次展覽，本所特提供相關文宣及綠建材採購指南供民眾免費取閱，由於參觀人數眾多，民眾反應熱烈，600份的文宣很快被索取一空，尤其是綠建材採購指南，提供消費者便利、完整的採購資訊，廣受好評。綠建材主題館總計參觀人次約達2000人次以上，參展效益顯著，民眾對於綠建材標章政策均給予高度肯定與嘉許。

本次以主題館作為展出方式係全新之嘗試，各參與單位、廠商及綠建材產業發展協會特於97年11月21日上午假台灣建築中心會議室召開參展成果發表會，彼此分享參展經驗與成果，廠商普遍認為經過此次聯合展出，綠建材品牌價值快速提升並獲得認同，且整體行銷可以節省各廠商的推廣時間與經費。根據參展廠商自行估計，4天的展覽，共約有200張有效訂單，營業額約有2000萬元，有待開發之潛在客戶數約有500名，然而，最重要的是，藉由聯合參展，產、官、學、研已成功地打造綠建材產品的品牌形象，並將綠建材「人本健康、地球永續」的意象深植人心。



專題報導

作者：廖慧燕

## 建築物無障礙設施設計規範解說手冊

### 一、研究緣起

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作為福祉社會之基礎，乃政府當務之急。鑑於完整周延的法令為政策推動之關鍵，本所於96年研訂「建築物無障礙設施設計規範」，並經完成法制化，於97年7月1日正式實施，使無障礙環境之建置有明確之法令依據。

為使設計者及一般社會大眾對無障礙設施有更清楚之認識與了解，本所特別延續進行規範解說手冊研訂，主要係以前述設計規範為基礎，配合詳細解說、圖例及實際案例照片等說明，部分設施並提供較佳之設計案例及更廣泛之無障礙相關設備及設施資料，以供設計者及一般民眾參考，期在法令強制之基礎上，及藉由民間業界自發性之提昇，協助導引共同建置優良無障礙生活環境。

### 二、研究方法及過程

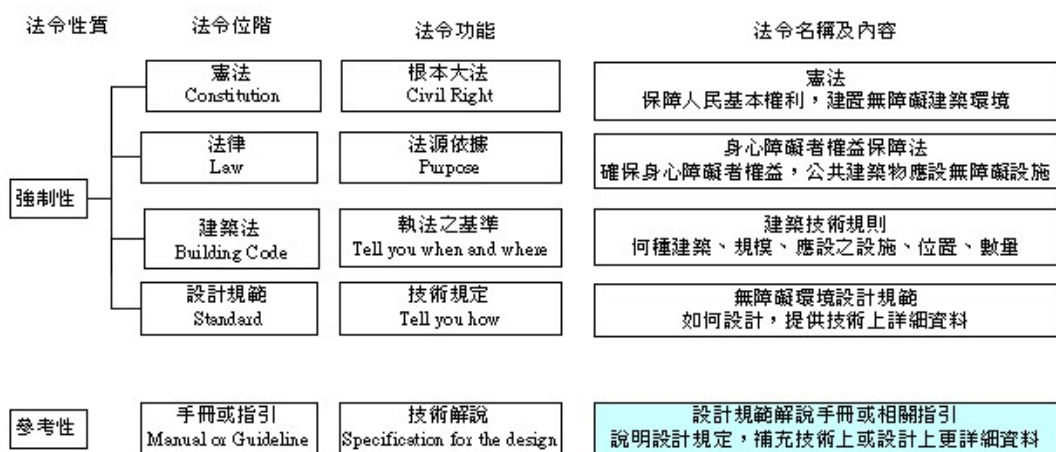
本計畫採用之研究方法包括文獻研究法、現況調查及專家諮詢等，簡要說明研究方法及流程如下：

1. 文獻研究：探討我國相關法令系統、蒐集國內外相關設計解說手冊，分析比較後，勾勒出解說手冊應有之功能與內容。
2. 現況問題檢討：由現況調查及國內相關文獻回顧中，了解國內無障礙設施設置之現況問題，以做為解說手冊研訂之重點。
3. 研訂手冊草案：依據設計規範架構及參考國內外相關文獻資料，及配合國內外相關案例照片，研訂解說手冊草案。
4. 專家諮詢：為彌補國內相關基礎研究資料之不足及確保手冊內容之妥適性，邀請不同領域之專家學者及不同障別代表組成委員會，召開10次審查會議。

### 三、手冊定位及研訂原則

#### (一) 手冊定位

1. 本手冊為輔助說明設計規範之參考資料，與相關法令之關係如圖。



圖一 設計規範解說手冊與相關法令關係圖

#### (二) 研訂原則

為考慮解說手冊可提供設計者及一般民眾使用，儘量採深入淺出之方式，除提供較深入之說明外，同時提供實例照片，使一般社會大眾亦可了解無障礙設施設計之重點，研訂原則說明如下：

1. 闡釋法令：配合設計規範規定做進一步之闡釋與說明，使設計者較能掌握規定之意旨。
2. 減少錯誤：彙整常見錯誤，並將正確與錯誤之實際案例照片作對比說明，以降低錯誤發生率。
3. 提升無障礙設施水準：提供優良案例與作法，供設計參考（書中打★號者為設計參考，非法令規定），以提升設施之品質。
4. 補充資料：提供基本資料及其他法令未規定之設施或設備，以提供設計者參考，以作為建置整體無障礙生活環境之參考。

### 四、解說手冊實質內容

#### (一) 手冊架構

1. 第一章：由於法令為無障礙設施推動建置之基礎，所以本解說手冊首先說明「公共建築物無障礙相關法令」，包括法令系統、法令規定重點等。
2. 第二章：說明行動不便者之特性及對應之環境需求，以提供設計者對使用對象有較深入之了解，最後並說明通用化設計之觀念，以引導新建之建築物朝向通用化設計。
3. 第三章：配合設計規範章節，分為九部分，逐項說明設計規範中各無障礙設施之設計重點，並視需要以分解圖說明設計規定，同時以照片對比說明正確與錯誤之作法，以提供設計者及一般社會大眾參考。另外，部分設施並提供較法令規定更佳之建議，以引導無障礙設施水準之提升。
4. 第四章：為設計參考資料，主要係因無障礙生活環境除公共建築物外，騎樓、人行道及其他相關設施皆應考慮，所以本章特別將其他行動不便者日常生活中需要之設施、嬰幼兒相關設施及行動輔具等尺寸資料一併納入，作為設計參考，以促進建置整體無障礙生活環境。
5. 第五章：為相關法令條文、另將「建築物無障礙設施設計規範」作為附錄，以提供完整資料供使用者參考引用。

表一 建築物無障礙設施設計規範解說手冊章節名稱及內容概要

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 公共建築物無障礙設施相關法令：包括身心障礙者權益保障法及相關法令、建築法相關法令</li> <li>2. 無障礙設施設計之基本理念：包括肢體障礙者、視覺障礙者、聽覺障礙者、高齡者之特性與環境需求、尺寸訂定之依據及通用化設計等</li> <li>3. 設計規範重點及案例解說：包括通則、無障礙通路、樓梯、昇降機、廁所盥洗室、浴室、輪椅觀眾席、停車空間、無障礙標誌</li> <li>4. 設計參考資料：包括基本尺寸、輪椅尺寸、嬰幼兒相關設施、結帳櫃檯及服務台、輪椅昇降台、公共電話、飲水機、餐飲空間、騎樓與人行道</li> <li>5. 相關法令：包括憲法及身心障礙者權益保障法相關條文、建築技術規則建築設計施工編第十章條文、已領得建築執照之公共建築物無障礙設備與設施提具替代改善計畫作業程序及認定原則</li> </ol> <p>附錄 建築物無障礙設施設計規範</p>
--

資料來源：本研究研擬

## (二) 實質內容例

依據前一節之研訂原則及架構，參考國內外相關研究文獻，並彙整國內外相關實例照片，提出解說手冊。以出入口為例，說明本解說手冊研訂之方式及最後提出之建議。

本手冊針對各設施之設計重點撰寫方式如下：

1. 首先依據設計規範條文說明設計之規定。
2. 由於部份設計者對操作空間不了解，視需要提供分解圖說明操作空間及尺寸規定之原意。
3. 以正確與錯誤之照片對比說明門把等設備之設置方式。
4. 視設施不同，部分設施提出較法令規定更佳之作法與建議。

以出入口為例，說明解說手冊圖文如下：

1. 寬度：出入口避免設門檻，且淨寬為80公分以上，若設門扇門框間之寬度須為90公分以上。

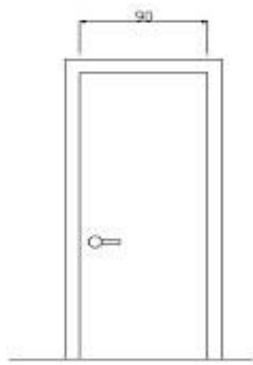


圖 3.2.6.1



圖 3.2.6.2 出入口太小，輪椅無法進出

2. 操作空間：如通道寬度小於150公分，且為單扇門時需注意留設操作空間，以利輪椅乘坐者使用。其操作空間因門扇開啟之方式及到達門之方向不同而異，分別標示其所需之操作空間。

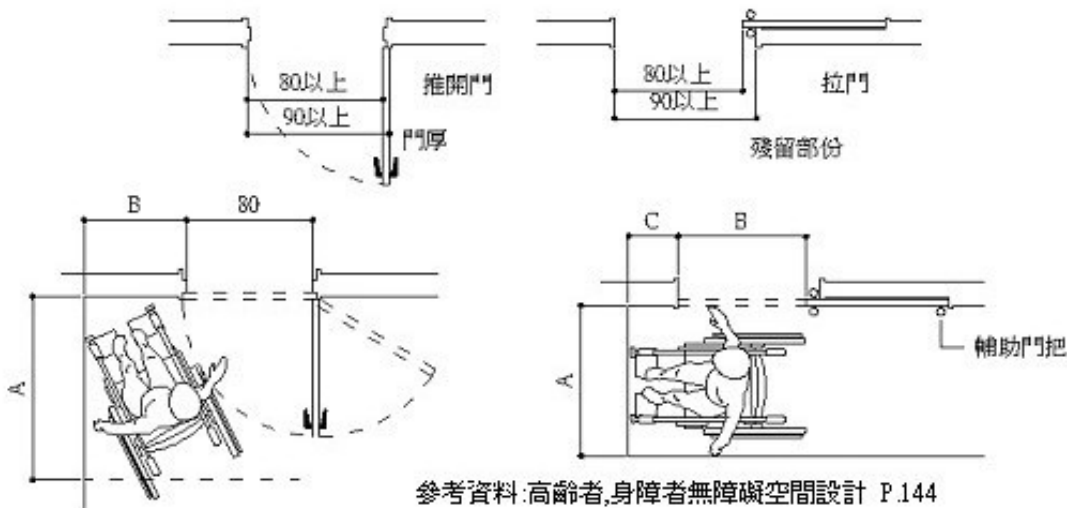
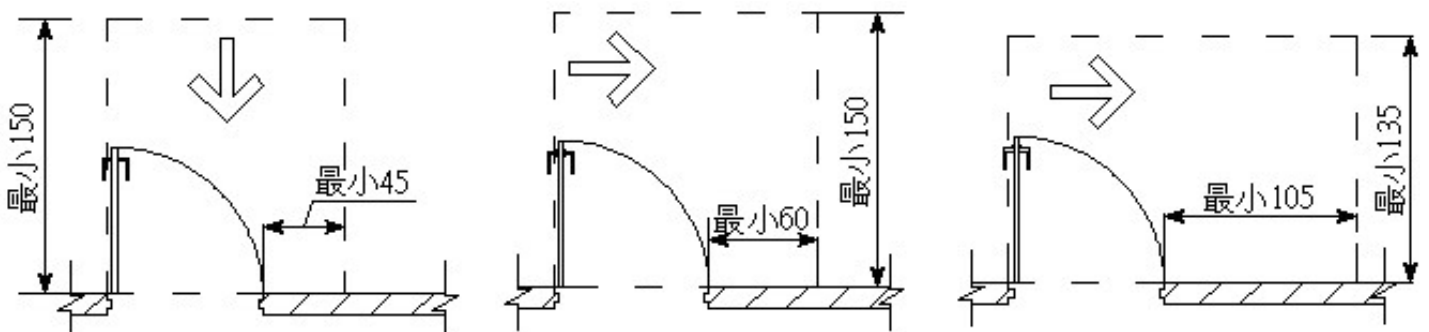


圖3.2.6.3 門把操作空間圖示





註：圖例之箭頭代表輪椅行進之方向，標示之尺寸表示輪椅乘坐者開啟門扇所需之操作空間，如通道已大於該尺寸當無須再考慮操作空間。

圖3.2.6.4 開門所需之操作空間（其他圖例詳規範）

## 六、結語

環境改造絕非一朝一夕之事，無障礙生活環境尤其包括輔具、建築物、都市環境及大眾交通系統等，必須大家共同努力，逐步推動，希望藉著本書提出較清楚的參考，在業界與社會大眾的共同努力下，我們的環境可以逐漸改善，配合相關法令及福利措施之推動，使所有國人無論其年齡、性別、身心機能等差異，都能享有安全便利的居住環境。

附註：本手冊得以順利完成必須特別感謝相關單位及所有審查委員的協助。

本手冊以彩色印製，售價350元，有意購買者請洽：89127890轉224



專題報導

作者：陳建忠

# 無線射頻辨識技術(RFID)於山坡地住宅社區之應用

## 一、前言

由於全球環境變遷與龐大開發的行為，使得台灣面臨的災害具有多樣性與經常性的特性，全民體認到防災能力之不足，在社區防災工作紛紛備受重視下，如何協助相關單位與社區之間有共通的知識與資訊平台顯得相當重要。

近年來，對於山坡地安全防災課題，本所已有相當豐碩之研究成果，進一步要做的應是如何普遍教育訓練山坡地社區居民對於坡地防災之意識，使能及早發現危險徵兆，提供社區居民與專業技術人員溝通之平台，鼓勵社區與認養之技術團體進行交流互動，降低災害發生機率，若能結合Web2.0系統與高科技整合技術如地理資訊系統、Google-Earth的技術，以及RFID ( Radio Frequency Identification ) 技術；其中運用RFID無線射頻辨識高科技的技術，將其應用於山坡地社區安全維護機制，建立一套建築與水土保持設施檢點的技術模式；並彙整相關問題點與歷史紀錄，以便分析問題發生原因，並能即時且有效的處理，以確保山坡地社區環境之安全。期望透過山坡地示範社區案例之建置，並從示範社區之環境與安全監測系統的運用狀況，探討RFID結合監測系統之可行性與適用性，如此方可提升山坡地住宅社區防災之整體成效，結合科技應用推廣更可強化防災之意識，進而達到坡地防災之目標。

## 二、RFID於山坡地住宅社區簡易監測應用方式

將山坡住宅社區導入RFID概念，以被動式RFID作為巡檢系統。巡檢系統架構由資訊化巡檢作業、巡檢紀錄資料庫、現場工作站、電子化巡檢設備以及無線識別晶片等部份整合而成。巡檢系統的規劃結合了資訊紀錄與巡查功能，巡檢人員於社區中之巡檢路線上進行巡查並紀錄巡查時間及數據，巡檢作業結束後將資料傳送至伺服器主機，以便對巡查的情況進行評估。

巡檢作業系統應包含人員管理、設備、巡檢項目、週期規劃與參數登錄等，進而運用資訊系統進行統計分析、報表製作、記錄資料庫等；再者，需針對巡檢人員與時間加以註記標明，且巡檢時間需具週期性。除此之外，HF Reader跟Tag需加以搭配；再結合RFID技術與簡易監測系統之建置，開發出具階段警示功能的RFID元件，進而佈建於坡地社區，從坡地社區之環境與安全監測系統運用狀況，探討RFID監測元件之可行性與適用性。



圖1 山坡地社區RFID自主巡檢系統



圖2 RFID運作示意圖

主要工作項目包括：RFID坡地示範社區監測系統規劃、裝設RFID簡易監測元件、監測系統網站應用連結模式、社區環境與監測系統等；同時，RFID與監測系統之結合需審慎，因不具備連續性，無法隨時回報，需考量讓使用者容易操作與判讀。此外，RFID於社區之應用應有其適用範圍，諸如：結構體、擋土設施等；期望社區利用之科技技術發展，日後能移轉給社區居民使用，使社區居民可以自行維護應用為主，並將監測資料與網站連結，進而評估RFID之可行性，使社區居民可

以利用整合平台強化社區災害管理的工作。RFID簡易監測系統的示意圖如圖3：

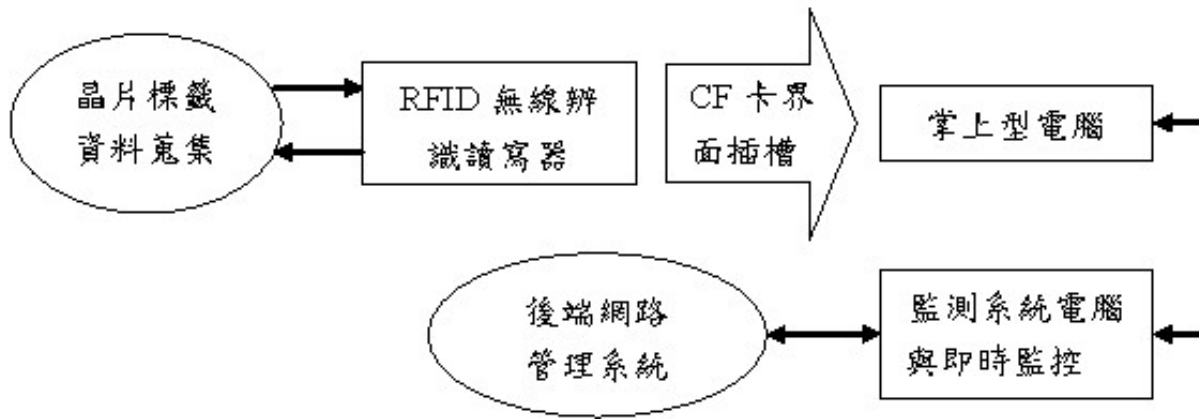


圖3 RFID簡易監測系統的示意圖

### 1. 利用被動式RFID作為社區巡檢系統

利用可作身份辨識的RFID無線辨識技術，將可有效提升轄區巡邏即時資訊的回報，進而達到較佳的社區治安維護。巡檢系統的規劃結合了資訊記錄與巡查功能，巡檢人員於社區中之巡檢路線上進行巡查並記錄巡查時間及數據；同時，巡檢人員需明確做記錄，巡檢時間也應具週期性，巡檢作業結束後則將資料傳送至伺服器主機，以便對巡查的情況進行評估。

### 2. PDA巡邏系統

藉由PDA巡邏系統，以取代傳統巡邏人員於巡邏箱簽名之登錄；同時可透過網路巡邏資訊的線上回傳，達到轄區巡邏勤務人員的充分掌握，提升巡邏勤務在社區治安策略之執行。

RFID系統規劃主要分為：主資料庫伺服器、本地端資料庫伺服器、PDA巡邏系統三部份。當巡邏人員到達裝有RFID標籤的巡邏點後可使用PDA讀取標籤，PDA即產生相對應設備檢視內容之頁面，其設備的標籤號碼與讀取時間就被記錄於PDA上，若當地有無線網路(WLAN)則資料會被即時上傳於本地資料庫伺服器中，待巡邏完畢後，巡邏人員可將PDA連接上電腦，同時將巡邏記錄上傳至網路上的資料庫伺服器（巡邏資料處理功能），上傳後可選擇將記錄由機器上刪除或是保留。最後，管理人員與巡邏人員可透過網路來即時查詢巡邏記錄與巡邏表，而整體系統規劃有賴此階段作通盤的檢討與考量。

# 系統操作示意圖



圖4 RFID巡檢系統架構圖

整個系統的運作說明如圖4所示，系統將檢查的資訊紀錄於PDA巡邏系統中或即時上傳回本機資料庫伺服器中，待本機伺服器記錄完整必要之資訊後由管理者上傳至總資料庫伺服器，俾便管理中心管理各社區之巡邏紀錄。

## 3. 規劃RFID結合監測元件

RFID與監測元件之結合面臨技術上之挑戰，其結合RFID進行整合開發，進行相關元件初步操作，並將規劃完成的RFID監測元件雛型與原有之元件進行比對與配合，因不同元件之讀數將會觸動不同資訊，在相關專業技術方面，則由專業人士解決，以建立相關資料提供作為資料庫分析使用。



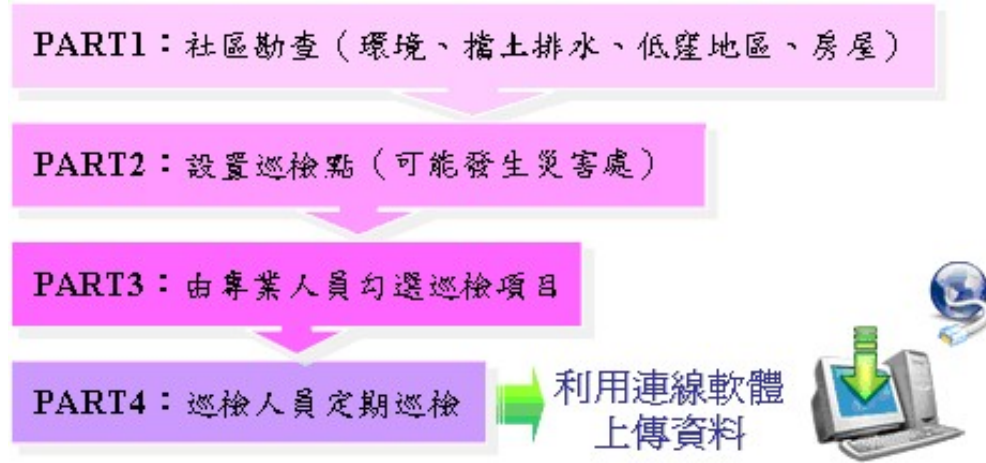
圖5 簡易主動式RFID監測元件

## 三、RFID應用於山坡地住宅社區之案例分析與效益

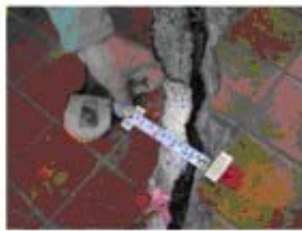
將RFID實際應用於山坡地住宅社區時，首先社區現地勘查與社區管委會溝通協調相當重要，並針對配合意願較高之社區，在時間條件允許情況下，安裝RFID簡易監測元件於社區適當位置，進行社區種子人員教育訓練工作，讓社區義工能操作此系統，透過現地的檢核與驗證，達到系統除錯、穩定性之測試與效能之提升。

(一) 示範案例RFID自主巡檢點

將RFID無線射頻辨識高科技技術之方法導入山坡地社區防災工作上，實際掌握與瞭解社區防災狀況，建立完善的社區巡檢作業，使社區能即早得知設備異常之狀況及損耗程度，方可在設備未發生異常時，主動進行檢修與防範工作，以提升社區安全之品質。以台北某社區為例，其主要執行項目如下：



1. 社區勘查



2. 設置巡檢點



3. 勾選巡檢項目



4. 定期巡檢

圖6 社區導入RFID實況



## (二) RFID應用於山坡地社區之效益

透過RFID資訊系統讓社區防災推動更有效率，因此兩者是一種互補的關係，有了資訊科技的加入，可讓社區的防災工作更有效能的實現。其實質效益有以下幾點：

1. 有效的提出巡查路線規劃及改善建議
2. 提升社區安全之品質
3. 高效率E化作業
4. 零錯誤率
5. 節省人力
6. 環境異常立即反應



專題報導

作者：吳秉宸

## 北京第12屆國際消防設備技術交流展覽會及考察建築防火防災設施

為促進我國建築防火及消防技術與國際接軌，蒐集當前火災風險管理、消防測試與認證技術等方面研究成果與經驗，本所於97年度由安全防災組派員參加於北京市舉辦之「第12屆國際消防設備技術交流展覽會」，該會議係針對火災風險評估與管理、新興火災警報系統及氣體滅火專利技術等主題進行探討，對我國建築防火相關研究將有所助益；另大型場館及特殊空間之建築防火設計及都市防災規劃為當前建築防火防災工作重要課題，故本次亦針對北京奧運場館及其他建築防火防災管理等進行考察，將當地建設經驗，供我國相關建築防火及推廣都市防災規劃參考。

本次考察行程簡述如下：

### 一、第十二屆國際消防設備技術交流展覽會

由中國消防協會主辦的國際消防設備技術交流展覽會，每兩年舉辦一次，自1986年至今已舉辦了12屆，已經成為國際消防界普遍關注的大型專業展會之一，該展覽會包含消防新產品新技術展覽、經貿合作和技術報告會，是消防科技交流以及商務洽談國際平台，會場除展示各式先進消防器材及設備設施之外（22個國家及419家消防廠商和科研、檢測機構參展），亦舉行了消防裝備測試與認證技術、複合探測技術、工商企業火災風險評估與管理、新興火災報警系統技術和行業未來發展趨勢、國內外消防員防護服裝發展趨勢、五大專利技術開創氣體滅火新紀元、自主創新與智慧產權保護、新興火災報警系統技術和歐洲行業未來發展趨勢及西門子的SintesoTM引領火災探測技術的最高水準等9場技術報告會，對本所日後建築防火研究發展及應用將有所助益。

## 二、天津消防科學研究所

天津消防科學研究所是符合國際標準化組織ISO/TC21、ISO/TC92/SC2的技術單位，該所並包含國家固定滅火系統和耐火構件質量監督檢驗測試中心、國家商檢局工程消防產品認可實驗室，及公安部消防局火因技術鑒定中心等數個機構。其主要的研究方向是工程消防技術和火災基礎理論，為從事自動消防系統研究、開發、設計和國家標準或規範制訂的單位。

天津消防科學研究所可以分為科研、檢測和開發三個部分，其中檢測工作由國家固定滅火系統和耐火構件質量監督檢測中心負責、成果的轉化開發工作由國家消防工程技術研究中心完成。

本次參訪其剛於10月22日成立之南河試驗基地，基地面積約158.96公畝，包括12300平方公尺的燃燒試驗館、12500平方公尺的綜合試驗館、9700平方公尺的建築耐火構件試驗館、氣體滅火試驗館及中國工程消防技術研究中心等，其中燃燒試驗館結構為框、排架結構，主體單層，局部二層、四層，跨度為49.7米，館內的大型升降吊頂設備可用於不同場所火災的模擬試驗；該實驗基地部分設備已達國際一流水準，可作為本所台南防火實驗中心擴充規劃之參考。

## 三、北京防災公園

所謂的防災公園係指在城市各區選定具有開放空間及緊急救援道路之大型避難場所，建立具維生及防災功能的全方位公園，平時可作為民眾休憩、運動及防災教育之場所，倘發生重大災變時，則作為避難收容、救災作業整備指揮及復建之重要據點，以確保民眾生命財產安全。

而北京在防災公園的建設方面，目前29處公園、綠地規劃已具備應急避難場所功能，總計面積達495萬平方公尺，可同時容納189萬人緊急避難，公園的防災設備包含太陽能獨立供電設備，緊急情況下可保持獨立供電3天左右；預留的應急棚宿區，大樹的間距足夠搭起十人帳篷，寬敞的廣場適宜空氣流通和人群疏散；具有緊急用水及應急飲水台；保障應急交通的停機坪設公園空曠處，平時作為綠地景觀，當災難發生時，可作為直升機緊急起降平台；公園內並建立語音、數據及圖像三網合一的通訊系統，以及應急簡易廁所、緊急醫療救助室、應急物資儲備室等基礎設施。

2003年10月，北京市建置中國第一個防災公園——元大都城垣遺址公園，擁有39個疏散區，具備了10種應急避難功能，為本次參訪的重點區域。園區中可見緊急避難場所標示，清楚標示各種緊急避難時的各類場所；緊急用水設置於河流兩旁，平常並用人工製的樹根作為公園美化；避難收容則於空曠地區及林木區設置帳棚區供災民居留；另外臨時廁所、緊急廣播系統、緊急電氣設備、緊急滅火裝置及直昇機起降坪均有設置。北京市現有可利用作為避難場所用地的總規模為5312.5公頃，其中八個城區內公園共有140餘處，未來將進一步開發公園、綠地防災避險功能，使居民在10分鐘內即可到達一個防災公園。

#### 四、北京奧運場館鳥巢及水立方

北京奧運場館鳥巢位於北京奧林匹克公園中心區南部，為2008年第29屆奧林匹克運動會的主體育場。鳥巢是個半開敞的露天場館，具有散熱快的特點，通透性也有利於快速散煙。鳥巢高達69米，只要控制住可燃物的範圍和高度，即不會對鳥巢造成影響。另外在人員避難方面，最高層看台觀眾能夠在8分鐘之內疏散至安全區，並且在疏散過程中不會受到火災煙氣威脅，低層觀眾所需的疏散時間更短；鳥巢所有觀眾席上都設有疏散退場門，地面層更設有東南、東北、西南、西北四個大型出入口，大型消防車可以從這四個通道迅速進入滅火救援；一層看台集中了鳥巢三分之一的觀眾，該層共分12個區，每個區分別設有疏散通道，該層通道無任何遮擋，觀眾從座位離開後，可直接沿通道通往室外，而且，環形通道也為一層觀眾及時撤離提供足夠的空間，避免造成擁堵；除了一層可以直接通向室外，鳥巢的二層至七層也都有獨立通道與室外相連，通往安全區域。

北京奧運場館水立方位於北京奧林匹克公園內，是北京2008年夏季奧運會主游泳館。水立方內部完全採用噴水滅火系統，配套的設施有防排煙系統，按照性能化設計的方法，把場館的區域分成尺寸不同的網格，根據被保護區域內的可能火災規模、設計煙層高度等參數確定了必須的排煙量和排煙口數量。透過對火災發生狀況的預估和現場滅火演練，可將火勢儘可能地控制在最小的範圍內。煙氣控制系統還可以將現場的煙氣隔開，為現場人員的主要疏散通道創造一個安全通暢的環境。

水立方的人員疏散問題，由於水立方的座位全部固定分佈在露天看台的四周，如何使觀眾迅速透過疏散通道，另考慮到人員可能會在座位上排隊等候，而這些座位在整個場館中處於很高的位置，為了確保在火災發生時，為了給場內所有人員爭取到一個相對安全的疏散環境，於是利用性能式防火設計方法，配合自動噴水系統及排煙系統達到安全疏散人員的目的。



專題報導

作者：簡文聖

## 無線射頻辨識技術 (RFID) 於建築餘土之流向管控應用推動計畫

國內重大公共工程與民間建築工程每年約產生大量建築餘土，需花費大量之時間與人力成本來管控，加上不肖清運業



者非法傾倒之情事時有所聞，其衍生之後續問題甚多，必須加以重視，本計畫係將無線射頻辨識技術（RFID, Radio Frequency Identification）導入建築餘土流向管控中，發展RFID於建築餘土之流向管控應用模式，以利有效管控建築餘土流向。

本計畫規劃四個階段，預計分四年執行（96年至99年），各階段之內容如下：

第一階段：RFID應用於建築餘土流向管控基本配置與讀取實驗

第二階段：整合RFID、監控設備與網路設備於建築餘土流向管控模式之測試

第三階段：進行工地與土資場實地試驗與模式推廣，並進行系統驗證

第四階段：與建築餘土相關管理系統整合與推廣

目前國內採行之模式乃是由承造人於開工前向地方主管機關申報施工計畫書，於計畫書內載明建築餘土流向，並檢附清運業者與收容場所之基本資料與編號，待主管機關核定後取得流向編號以開始清運建築餘土，而承造人與收容場所每月底前均必須至營建署之「營建剩餘土石方資訊服務中心」進行逐月申報，再由工程主辦機關與主管機關於每月五日前上網勾稽，然而該申報勾稽方式所需人力龐大，且建築餘土之土質與土石方量有較大浮報空間，對於確實掌控建築餘土流向稍嫌不足。

本計畫擬整合建築餘土自動化申報流程，以RFID自動辨識之優點為主軸，自動記錄建築餘土之清運流程，並透過網路整合工址、收容場所、主辦機關，使建築餘土之申報與稽查作業簡化、即時，節省現有拮据之政府人力資源，並有效管控建築餘土之清運過程。

本計畫所研擬之整合性建築餘土自動化申報流程，可分為四個部份，包含：申請階段、建築餘土產出端、建築餘土收容端與管控系統，分述如下：

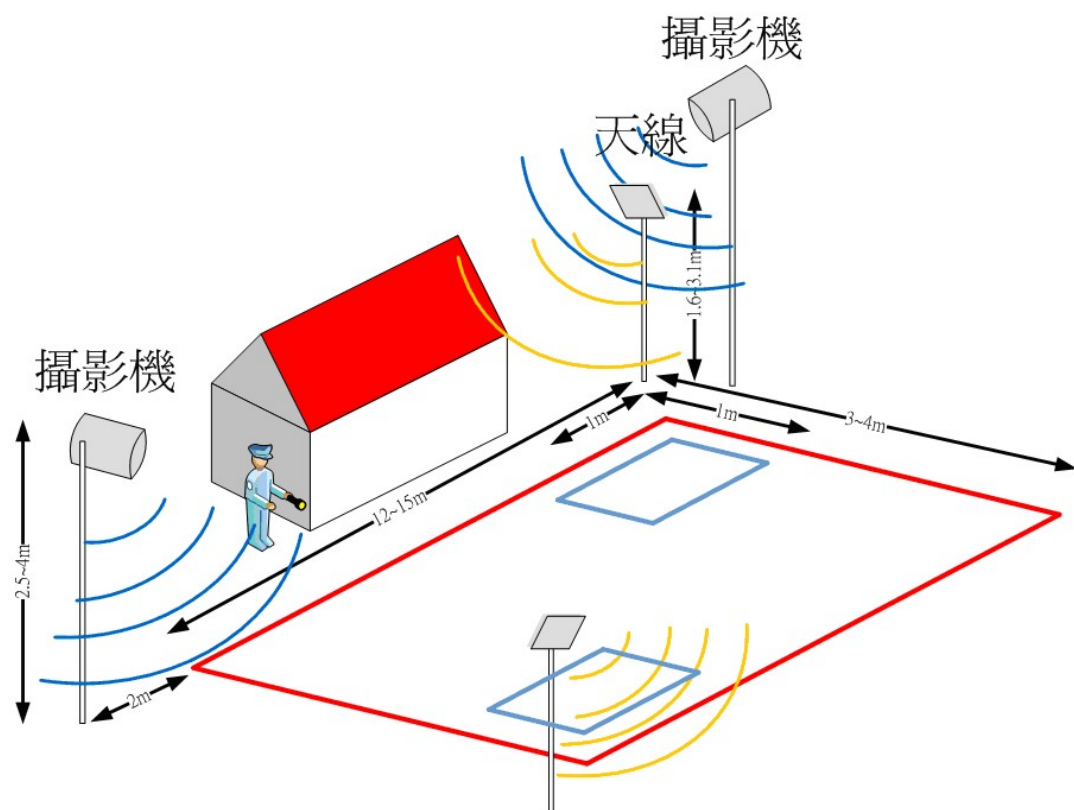
#### 一、申請階段

承造人先依工程特性概算土方產出量，選擇適當之清運業者與收容場所後，請清運業者概估總共所需清運車輛數量，於縣市政府接受承造人之計畫書，並查核收容場所與清運業者編號後，製作RFID電子標籤，該標籤之製作包含輸入RFID ID碼所對應之工程資料、清運業者資料與收容場所資料，承造人領取RFID電子標籤並發放給清運業者，清運業者依作業規定將該標籤黏貼於清運車輛之擋風玻璃上，縣市政府派員前往產出端安裝RFID讀取器，並測試讀取成果，同時縣市政府亦派員前往收容端檢查RFID讀取器，測試讀取成果，並開始清運建築餘土。

## 二、建築餘土產出端

根據申報階段所述，清運業者必須將承造人所領取之RFID 標籤黏貼於規定位置，並進行讀取測試，確認該讀取成果無誤後，方可開始清運建築餘土。工地由縣市政府派員安裝讀取器，該讀取器前端包含兩支天線，天線1設於入口處，天線2設於出口處；後端則與工地之電腦系統資料庫相連，資料庫內包含RFID ID與所對應工地資料，該資料可藉網路由縣府伺服器傳輸至工地。當清運車輛進入工地時，天線1讀取清運車輛擋風玻璃上方之RFID 標籤，並進行後端伺服器內資料比對，若該RFID 標籤之對應ID所屬該工地，則允許該清運車輛進入，記錄進入時間並觸發攝影設備（監控設備）進行車體拍攝照片數張；反之，若該清運車輛之RFID 標籤不屬於該工地，則系統出現警告工地入口管理者，記錄進入時間並觸發攝影設備拍攝照片數張；該照片均暫時備份於工地電腦內，統一於規定時間內上傳至縣市政府伺服器內。

當清運車輛於載運建築餘土完畢後，設置於出口處之天線2讀取RFID 標籤後，將記錄車輛離開出口時間，並觸發攝影設備拍攝照片數張，該照片除可拍攝車體外，另外亦從車斗上方位置清楚拍攝載運土方照片；同時系統自動彈出視窗要求現場負責人填寫載運土質與概估土方量，該筆資料同時藉由網路傳送至主管機關之建築餘土管控中心內暫存，完成建築餘土產出端之作業。



## 三、建築餘土收受端

收容場所如同工地一樣設有RFID讀取器，該讀取器亦有兩天線，分別裝設於入口與出口處。清運業者到達收容場所時，裝設於入口處的天線1讀取清運車輛RFID 標籤，並進行後端伺服器內資料比對，若該RFID 標籤之對應ID所屬該收容場所，則允許該清運車輛進入，記錄到達時間並觸發攝影設備（監控設備）進行車體拍攝照片數張，該照片除可拍攝車體

外，另外亦從車斗上方位置清楚拍攝載運土方照片；反之，若該清運車輛之RFID 標籤不屬於該收容場所，則系統出現警告收容場所入口管理者，記錄進入時間並觸發攝影設備拍攝照片數張；該照片均暫時備份於收容場所電腦內，統一於規定時間內上傳至縣市政府伺服器內。

當清運車輛於卸載建築餘土完畢後，設置於出口處之天線2讀取RFID 標籤後，將記錄車輛離開出口時間，並觸發攝影設備拍攝照片數張，該筆資料同時藉由網路傳送至主管機關之建築餘土管控中心，以比對由產出端所送出暫存之資料（如前節所述），若該資料比對結果吻合，則系統自動申報該筆建築餘土；若該資料可能因清運業者非法傾倒而造成缺漏，則該筆資料視為無效，除了自動申報至管控中心系統中，並送出異常訊息至工程主辦機關、主管機關進行後續稽查。至此，完成建築餘土收容端之作業。

#### 四、管控系統

本計畫建築餘土流向管控系統主要分成三個階段，包含專案申請階段、現場清運階段與資料補登階段，系統主要功能包含：廠商資訊註冊、清運作業建立、清運作業查詢、標籤列印、清運資訊比對、清運用途修正、現場設備設定、資訊連線上傳、與清運資料查詢、統計等。目前本計畫已完成相關管控系統之建置，為了確立系統可行性、流程需求之完整與探討符合實際工地現場與土資場之配置等問題。本計畫亦針對影像鑑別度、網路頻寬、情境模擬等進行測試分析，並透過完整測試與模擬求出硬體設備之架設與現場配置之需求，建立最佳化之硬體配置與管控系統之模式。

本計畫已完成第一與第二階段之工作，未來將進行工地與土資場實地試驗與模式推廣，並與建築餘土相關管理系統整合與進行推廣。透過本計畫建立RFID於建築餘土之應用模式，完成整合性建築餘土資訊系統，可減少非法傾倒與解決流向管控問題，簡化現場監督建築餘土處理流程，同時減免大量勾稽業務，節省成本與人力，且RFID所需設備與成本較GPS模式少，更易於推動，未來並可延伸至整合工地其他營建物料管理，以利進行工地營建物料指派，強化工地效率。



專題報導

作者：林招焯

## 大陸建築聲學實驗研究及現場檢測技術之考察摘要

### 一、前言

隨著台灣住宅區日漸密集，都市化人口集中及交通設施發展，各式各樣的噪音干擾，影響國人生活環境品質。故為阻絕各種噪音，提高建築音環境水準，高性能隔音建材之開發、建築聲學研究及建材性能檢測等需求與日俱增。本所音響實驗室自94年建置完成以來，除受理檢測服務及取得TAF實驗室認證外，近年來亦陸續進行建築技術規則、CNS音響法規標準增修訂，及現場調查量測等研究。故為進一步強化建築音響管理法規制度，增修訂建築隔音法令規範，及提升實驗技術與研發能量，本所於97年規劃辦理大陸建築聲學法規管理制度及現場檢測技術考察，由參訪大陸華南理工大學物理學院聲

學研究所等研究單位，加強蒐集相關資訊及研發經驗等，作為未來繼續推動建築音響研究，建立現場檢測技術之參考。

## 二、參訪單位簡介

### （一）南京大學聲學研究所

南京大學聲學研究所的前身是1954年由魏榮爵教授創建的聲學教研室，1978年擴建為聲學研究所。該所為大陸高等院校中唯一專門於聲學領域單獨成系的單位，重點研究方向為建築聲學及電聲學（聲音再現及視聽效果），建築聲學部份目前因列車速度提高，通過隧道及地下車站等常造成大量噪音，除進行地下鐵車站及隧道等長寬比差距大的空間基礎聲學理論研究外，更進行實驗驗證。該所目前實驗室有半無響室一間，吸音係數量測實驗室一間、樓板衝擊音實驗室一間，供所內教職員及研究生學術實驗使用，對外檢測方面則僅與合作單位進行研究發展時使用，無專門對外檢測業務。

### （二）東南大學建築學院

東南大學建築學院創立於1927年，建築物理實驗室有混響室、隔聲室、消聲室等，主要實驗有迴響時間測量、牆體和樓板的隔聲測量、雜訊和震動測量，實驗室除作為學術研究使用外，另也承攬工程設計及受理部份業界檢測案件。

### （三）華南理工大學物理科學與技術學院聲學研究所

華南大學聲學所於心理聲學、中耳及雙耳聽覺等研究領域進行相當多研究成果，尤以東方人為樣本，人頭部聲音傳輸函數之建立乃為創新，破除目前傳輸函數皆以西方人種為研究對象之限制，東方人因頭形尺寸皆較西方人嬌小，故聽覺於高頻範圍較西方人敏感，若於聲學設計等能考慮此項因素，則可使成效較佳。

### （四）華南理工大學建築系及亞熱帶建築科學國家重點實驗室

華南大學亞熱帶實驗室是大陸國家重點實驗室和教育部重點實驗室。目前音響實驗室共有吸音係數量測實驗室、隔音量測實驗室各1間，半無響室1間，目前實驗室除碩博士研究生外，尚有老師及專職人員3人，負責分析軟體操作及實驗室設備維護。該實驗室亦承接實驗室與現場檢測服務，目前實驗室檢測量約為每星期1件，實驗室目前收費標準為實驗室吸音係數3500人民幣/件、實驗室隔音檢測為5000人民幣/件，現場檢測為5000人民幣/件。

## 三、考察心得及建議

大陸地區在三十年代即由馬大猷教授開創推動建築音響研究工作，隨後建築聲學研究蓬勃發展。關於建築聲學國家標準，實驗室設施檢測營運及聲學理論研究等累積相當多資料及經驗，值得深入研究及學習，主要包括下列範疇：

1. 國家標準編修制度以國家聲學標準委員會為主要專責單位，經由該委員會專家擬定發展修訂方向，交由全國各聲學領域之大學系所負責研擬草案，聲學標準草案擬具完成後，成果再交由國家聲學標準委員會審查，若委員會認為有需調整修正項目以符合本土情況，則會交付學校再針對該項目進行聲學驗證實驗，以切合國內需求。
2. 目前大陸聲學國家標準亦大力推行國家標準ISO化，有利於與國際共通，此推行方向與我國相同。
3. 目前大陸國家標準編修雖交由全國各聲學領域學校系所研擬草案，因國家聲學標準委員會經費短絀，缺乏執行編擬之院校補助經費，故於執行面遭遇經費不足問題，效能及品質均受影響。
4. 聲學學術研究發展領域於建築聲學部份，朝向地下化隧道及車站等長空間，發展聲學理論與物理模型研究，作為長空間聲學設計分析基礎。
5. 關於實驗室營運及檢測技術部份，本次參訪之各實驗室，均未採用TAF認證，目前仍以大陸自有系統認證方式為主。
6. 目前各校實驗室皆固定有進行現場檢測之實驗研究，購置可攜式音源及接收設備，測試之案件以建築物完工後之構件隔音性能為主，對於現場檢測所常見之背景噪音干擾問題，目前採用預先調查干擾源噪音頻譜特性(如垃圾車、下雨聲等)方式，將最後之量測成果再進行後置處理，以還原原始量測數據。

本次赴大陸大學基礎聲學、建築聲學研究系所及國家重點實驗室等單位參訪之建議如下：

1. 大陸聲學國家標準編修制度於中央層級設有聲學標準委員會進行統籌各項編修作業，能進行全國聲學領域學術資源之整合運用，執行面則採用學術單位分工編擬草案方式，整體架構上能增進標準編訂效率。並推行ISO化方式使未來標準能與國際接軌，若干項目未能與本土情況充分契合處，則採用聲學驗證實驗方式，進行實驗驗證及標準檢驗。音響標準法規中於建築物構件實驗室量測標準大致完整，現場量測部分，則有廳堂擴聲特性量測方法 ( GB/T 4959-1995 )、環境噪音量測方法 ( GB/T 3222-1994 ) 及消音器現場量測 ( GB/T 19512-2004 ) 等，尚未針對建築構件現場量測訂定專門標準法規。
2. 音響現場檢測設施及技術發展方面，部份實驗室也參與建築完工後現場檢測案，設備採用法國01dB Symphonie聲學測試分析儀，可現場量測廳堂音質、迴響時間、清晰度D50及明析度C80等，隔音檢測則搭配挪威Norsonic N121進行隔音測量及環境噪音量測，但目前關於現場檢測技術中，對於背景噪音干擾檢測結果問題，仍有相當部份無法克服。
3. 除傳統聲學實驗外目前亦進行聲學模型試驗，係將廳堂模型依比例縮小後，利用模型試驗量測音場數據，以得知演奏廳不同觀眾席位置之演出效果並進行設計修改，相當節省設計成本，且可預測設計方案效果。更有進行中國古典園林建築聲學研究者，係結合科學與文化藝術，相當具有開創性。
4. 各校之實驗室營運人力，由聲學領域教授、專職員工，及搭配碩博士研究生組成 ( 約30至40人 )，可運用人力相當充足，且每年均可育成聲學人才，供產學研延用。