



建築簡訊

## 建築研究簡訊第64期 《內容全覽》

[本期簡訊全部目次 ▶](#)



主題報導

作者：邱瓊玉

### 綠建築設計之台灣原生植物圖鑑

#### 壹、緣起

我國現行之綠建築評估EEWH系統，為一包括生態、節能、減廢、健康四大範疇之全面性指標體系，不僅注重建築物本身的各項性能，對建築基地周邊環境的生態性評估亦相當重視，如生態指標群之生物多樣性、綠化量、基地保水等指標，其中生物多樣性指標與綠化量指標中訂有生態綠網、植物多樣性、生態複層綠化、原地保護老樹、鼓勵原生植物與誘鳥誘蝶特性植物等評定方式，皆與植物之使用相關。然而，生態指標設計與其他綠建築設計手法存在著本質上的不同，以建築節能與節水設計為例，適當的開口與遮陽可提升外殼節能效益，全面採用省水器具亦可發揮節約水資源之效，但生態綠化涉及植物種植，植物是生物，未必依照設計者的構圖與想像來生長，必需適地適種，輔以良好的維護管理，假以時日，才能呈現出綠意盎然的品質。目前，國內的綠建築設計多仰賴建築師，在台灣的建築師養成教育過程，對植物與生態方面的知識傳授卻較為有限，因此建築師進行綠建築生態設計時，常遇有植栽種類貧乏、種類選擇與種植地點不盡恰當等現象。因此，本所為深耕、推廣綠建築，擬就生態指標群設計面向，建立一個適合於台灣綠建築設計使用之原生植物圖鑑資料庫，提出植物種類建議與植物特性說明，並配合資料庫建構一套植物設計流程，以具體提供建築師進行綠建築設計時之參考。

#### 貳、圖鑑內容

本所於96至97年，委託財團法人成大研究發展基金會，針對台灣原生植物應用於綠建築生態指標群設計進行相關研究，透過既有之台灣本土植物資料庫、原生植物工具書、相關景觀植栽手冊等文獻回顧，配合專家學者問卷諮詢，及國內苗圃種植情形之市場調查分析，從本土4,000餘種之維管束植物中，以低海拔(500公尺以下)為主，完成162種適用於綠建築設計之建議名單資料庫，共計有常綠中或大喬木、落葉中或大喬木、常綠小喬木、落葉小喬木、常綠灌木、針葉樹及棕櫚、蔓性及懸垂植物、草坪植物、草本植物、地被植物、蕨類植物、水生植物等12大類。由於本圖鑑預期的使用者主要是設計綠建築之建築師以及配合綠建築設計之景觀設計師，為應其工作需要，圖鑑係以圖示為主、圖文分開之原則編排版

面，詳列植物名稱(學名及別名)、型態特徵、花形花色、果形果期、葉形質感、枝葉密度、根系、誘鳥誘蝶、適種地點、適種環境、生長速度、種植株距、景觀用途、維護管理、普遍程度、價格資訊等項內容，以利使用者迅速地閱讀瞭解，圖鑑範例與說明如圖1所示。



圖1 綠建築設計之台灣原生植物應用圖鑑範例明

資料來源：本所97年度「台灣原生植物應用於綠建築生態指標群設計之研究」委託研究報告，97年12月。

本次圖鑑研究，由成功大學李教授鐔翰研提具獨創性之植物資料立體圖示，將眾多資料整合一立體圓球，如圖2所示，其設計概念源自「地球」，標示於圓球上植物資料之所在位置儘量符合使用者直觀的日常空間經驗，並以明、暗顯示相關特性。球中平置之「圓盤」可視為地面，而北、南、中、東氣候區分置四方，宛如閱讀地圖的空間關係，球心則以陸、海表示為濱海植物或內陸植物，圓盤所分之四個象限，分別列示誘鳥、誘蝶、適於建築中庭或適於建築周邊等特性。立體圓球Z軸上方以月份表示花期，小圓球顯示花色，其位置係呼應植物地面以上的枝幹花葉；Z軸下方表示植物深、中、淺根特性，則是呼應植物地面以下的根系部分。球中之「圓環」上部標示日照量多寡，如日晷般象徵太陽東昇西沈之行經路徑；圓環下部表示植物需水量，暗示其水分係由地面以下的根系部分來吸收。透過此種與閱讀者本身空間經驗相呼應的圖示方法，期能增進讀者對此立體圓球圖示的瞭解與掌握，俾提高使用便利性。



圖2 本圖鑑獨創之植物資料立體圖示 資料來源：本所97年度「台灣原生植物應用於綠建築生態指標群設計之研究」委託研究報告，97年12月。

## 參、應用方式

本研究同時建構完成一原生植物設計流程，以協助建築師操作，達到使用原生植物「適地適種」的目標。此外，圖鑑之應用方式亦與此設計流程相結合，圖鑑查閱及索引程序本身即成為植栽設計之流程，使本圖鑑充分契合於設計者需要。本流程包括適地適種、維護管理、綠化量指標之二氧化碳固定量、景觀美感等四項重點，再分別由下列五項步驟進行檢核：

1. 判定建築基地所在之氣候區：分為北、中、南、東四區。
2. 判定建築基地濱海與否：內陸植物於濱海地區生長不佳，反之濱海植物於內陸可生長良好，因此以基地是否距離海岸線5公里內為判定原則。
3. 選擇日照條件：依植物種植位置之日照量多寡，分為日照量多(70%~100%)及日照量少(40%~100%)兩類。
4. 選擇需水條件：即植物本身耐旱性高低，為減少水資源之消耗，儘量選擇耐旱性高之植物。
5. 選擇植物類型：依據植物型態特徵(喬木、灌木、草本、地被、蔓藤等)，以符合綠建築生態指標群評估之搭配組合。

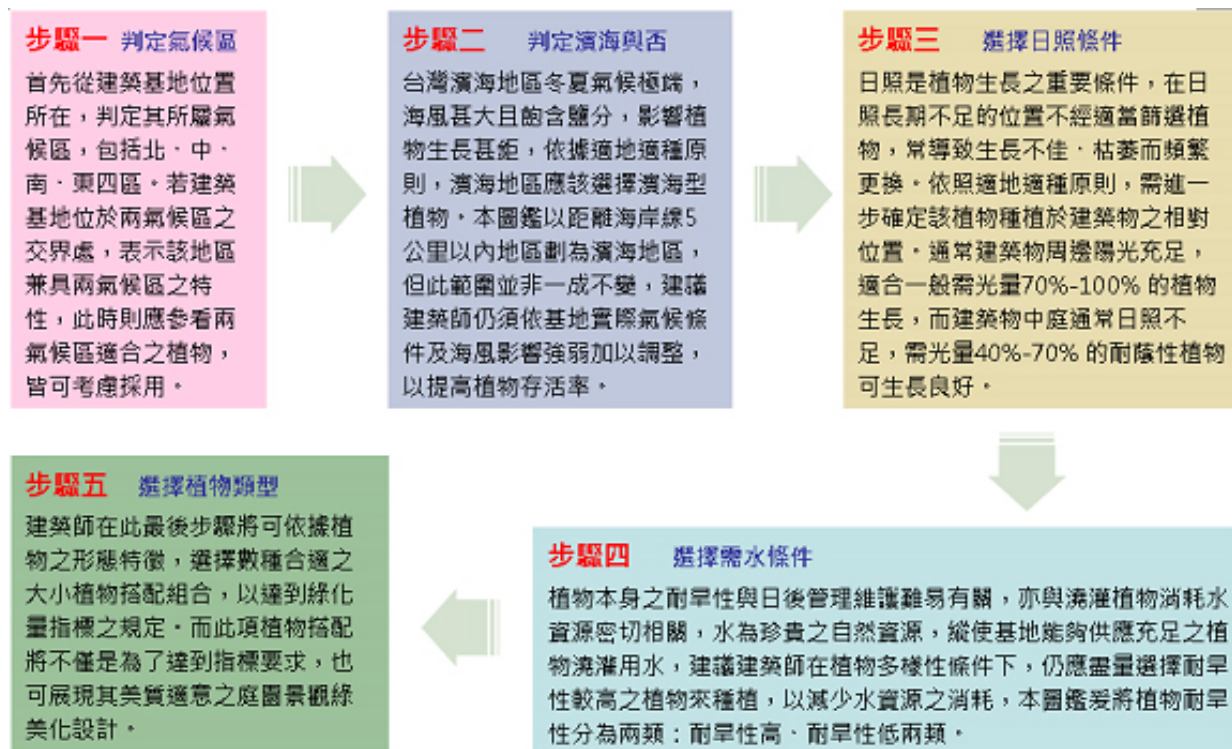


圖3本圖鑑建構之原生植物設計流程

資料來源：本所97年度「台灣原生植物應用於綠建築生態指標群設計之研究」委託研究報告，97年12月，本文整理繪製。

除了提供植物設計之操作流程外，本圖鑑並選出若干符合綠建築綠化原則之實際優良案例，依各案例特點，就植物多樣性、原生種類、植物誘鳥誘蝶特性、複層混種密植、適地適種、立體綠化等方面分析說明，與操作流程相互對照，增進建築師對綠建築植栽設計之瞭解。本研究並歸納出原生植物為主、適地適種、種類多樣性、複層密植、誘鳥誘蝶、小苗種起等綠建築植栽綠化原則，供綠建築設計者參考。

本所為應建築業界查閱索引之便利性需求，刻正進行數位化資料庫建置與廣續辦理圖鑑出版工作，預計本(98)年底前發行，期望透過本圖鑑之發行，提升我國綠建築生態綠化設計之品質，促進生物多樣性，創造人所居住之建築與自然生態共榮共存的美好環境。



大事紀要

作者：黃德元

## 辦理本所研究計畫行政作業講習

本所98年度研究計畫行政作業講習會已於98年5月14日上午10時至12時假新店市大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉辦完成；計有研究計畫主持人、研究助理及本所承辦人共114人參加。

本次講習會之目的，主要是讓本所各研究計畫團隊進一步認識本所相關作業規定，以提昇本所行政效率及產出績效。講習會由本所陳副所長瑞鈴主持，依課程規劃由李主任秘書說明配合本所行政作業應注意之重點，以及研究成果投稿學報注意事項；其次由綜合規劃組毛組長說明研究報告格式、查檢表重點及研究成果評核之績效填寫；最後由會計室劉科員說明會計核銷作業之注意事項。課程結束後，安排20分鐘Q&A時間，回答與會人員提問。



大事紀要

作者：邱玉茹

## 「回顧過去、展望未來」 - 本所97年度年報出版

內政部建築研究所係政府行政組織之研究機關，旨向建立安全、健康、舒適之都市及建築環境，本所年報將循此宗旨，完整收錄97年度各研究課題及發表著作，並且針對本所各項研究計畫、研究課題及實驗績效等皆有詳盡介紹，包括目前最熱門話題 - 生態城市綠建築推動方案、智慧化居住空間展示中心及全人關懷建築計畫的「建築物無障礙設施設計規範解說手冊」等。

本年報係以生動、多元方式完整呈現本所97年績效及各計畫成果，第一篇及第二篇概略介紹本所人力、經費配置及業務概況；第三篇及第四篇重點在於呈現97年重要研發與實驗成果，並加以推廣應用，包括法規項目、國家標準、標章制度及修正建議等；第五篇的活動集錦則收錄多場精彩國際研討會、座談會及講習等，期待透過一系列的介紹，讓大家更清楚本所定位及任務，並讓各界迅速掌握近年來建築世界的脈動潮流！本年報將於八月出版，敬請期待！



## 本所99年度科技計畫審查作業情形

國科會99年度科技計畫審議作業已進入第二階段之『個別計畫審查』，本所99年度科技計畫綱要計畫書，於今（98）年5月5日線上送至國科會『科技計畫審議作業資訊平台』後正式啟動第二階段審查，包括：都市及建築防災科技發展中程綱要計畫（4/4）、全人關懷建築科技計畫（3/4）、綠建築與永續環境科技綱要計畫（4/4）、無線射頻辨識（RFID）於建築產業之應用計畫（4/4）、建築防火科技發展中程綱要計畫（4/4）、建築產業技術發展中程綱要計畫（4/4）、智慧化居住空間產業發展計畫（4/4）、古蹟暨歷史建築保存修復與活用科技專案中程綱要計畫（8/8）等八項計畫，各項計畫並已於6月9日前針對個別計畫之委員審查意見完成回覆，本次國科會設定之審查重點為：

- 一、計畫架構與內容之合理性與可行性；
- 二、計畫內容與其他計畫之重複性；
- 三、計畫與其他計畫之上、中、下游整合或橫向連結之審查；
- 四、評估計畫可達成的預期效益與績效；
- 五、評述前期或相關計畫過去之執行績效，並建議有效評估本計畫之主要績效指標（KPI）；
- 六、對計畫執行之建議及綜合意見；
- 七、評述本計畫資源投入之合理性，並建議可暫緩執行或不執行之項目及建議刪減經費理由。

本所八項科技計畫之99年度綱要計畫普遍獲得委員肯定，執行時仍將加強計畫間橫向整合聯繫與部會上下游合作關係，俾使國家科技預算獲得最大化之效益。



## 醫療院所防火避難安全研討會

去(97)年12月台大醫院開刀房起火案例，以及今(98)年3月台中中國醫藥學院附設兒童醫院，因電線走火引發火警意外，不僅引起社會大眾關注，也燒出了國內醫療院所對於防火避難安全防護與緊急應變能力不足的種種問題。而為因應醫院火災

案例，由本所補助台灣建築中心計畫中，特別舉辦「醫療院所防火避難安全研討會」，於今(98)年6月10日全天在大坪林捷運站聯合開發大樓15樓國際演講廳舉辦，會中邀集建築、醫療界專家學者到場演講，分別安排以下5個課題：「從醫院及病患特性談避難安全策略」、「醫院火災安全應變機制」、「醫療院所建築防火避難規劃原則」、「醫療院所手術室防災設計探討」以及「醫院等社會福利機構之自衛消防編組演練暨驗證」等，會中也一併宣傳本所出版刊物以及防火標章業務，共吸引了近240人參加聆聽與討論。而透過講者精彩實用的闡述，更是獲得相當熱烈的回應，本次研討會活動成功地達到業務推廣的旨意，期待所產生的共鳴，可以提升國內醫療院所防火避難安全。



大事紀要

作者：蕭嘉俊

## 山坡地社區安全防災輔導補助案執行情況

本計畫延續97年度「山坡地社區安全防治輔導與推廣暨RFID安全管理示範案例之應用計畫」，針對北部坡地社區進行安全防災輔導與諮詢，社區除分佈於台北縣市、基隆市、桃園縣外，今年度更將推廣範圍延伸至新竹縣市，本計畫至目前為止計有台北市觀星社區、台北縣翡翠園社區、瓏山林社區、觀天下社區、基隆市大地遊龍社區、新竹縣老爺山莊社區、新竹市迎旭山莊社區接受諮詢輔導。本計畫業於6月16日完成期中審查，下半年度工作重點在於建立示範社區案例，導入被動式RFID自主巡檢系統，以及持續研發與測試結合傾度盤與水位計之主動式RFID監測元件，此元件已完成實體雛形開發，尚需進行實驗比對與耐候性測試。本系統之開發將可佈設於不易監測之環境點位，並且能於颱風豪雨期間持續進行監測，以隨時掌握最新動態，將有助於降低災害發生機率。



大事紀要

作者：王暉堯

## 企業防災與都市防災結合應用先期規劃執行現況

本研究主要探討都市防災與企業持續營運之關連性，整理國內外重要產業之現有防災作法及企業營運衝擊分析工具(如風險評估)等，擬訂合乎國內都市防災現有體系之不同企業持續營運作法及災後復原計畫。

目前已進行化工廠房案例座談，具體內容如下：

- 一、工業區內各廠須配合工業區管理中心之防災演練，並建置物質安全資料表及基本防災配備(如防毒面具)供他廠救援時使用。
- 二、透過企業持續營運管理系統模擬營運中斷的情境(如火災、化學災害等)，擬定因應措施，降低營運中斷之損失。

後續擬探討大型量販業、金融服務業之防災作為與都市防災的結合，以達成規劃建置企業持續營運支援都市防災體系之預期目標。



大事紀要

作者：劉俊伸

## 內政部暨各部會綠建築及智慧化居住空間研習活動

本部為提升同仁人文素養，於今(98)年5月6日至5月20日，假本所材料實驗中心，辦理綠建築及智慧化居住空間研習活動，內容包括綠建築基本認識、智慧化居住空間概念建立及參觀本所智慧化居住空間展示中心。期望藉由本次研習活動，促使同仁建立節能減碳觀念，培養公務美學，及營造安全、節能、健康、便利、舒適與人性化的居住生活與辦公空間。

活動期間，除由本所負責授課講演、活動現場維護與提供必要協助事項外，並由受本所委託之財團法人台灣建築中心負責提供展示中心之導覽及解說服務。本次研習活動總計辦理16梯次，共503人出席（含本部及其他部會人員），出席人員回應熱烈，並均予以高度肯定，整體成效堪稱卓著。



大事紀要

作者：王筱婷

## 智慧化居住空間第三屆創作競賽參賽者研習會暨產業交流研討會

為協助參賽者掌握未來社會趨勢、產業發展與科技知識，本研習會暨研討會於5月12日假新店大坪林聯合開發大樓15樓國際會議廳舉行。會中邀請拓璞產業研究所黃鏗資深顧問探討2015年未來社會、產業及科技發展趨勢；公共電視周傳久資深記者以北歐高齡產業發展為例，探討其核心價值及文化議題；交大Eco-city健康生活城曾仁杰執行長分享智慧化健康照護科技應用案例；南亞技術學院建築系陳嘉懿老師介紹台灣各居住單元類型結合智慧化科技之情境模擬設計。當天除提供跨領域產業交流互動，增加各界進行交流與腦力激盪機會，亦提供第一、二屆得獎作品解析與第三屆競賽重點提醒，幫助參賽團隊能針對智慧化居住空間相關產業現況與產業需求，發揮其創新應用設計。



大事紀要

作者：梅賢俊

## 2009智慧化居住空間產業發展高峰會

智慧化居住空間產業聯盟已成立2週年，為使台灣智慧化居住空間產業發展更具國際視野，本所於5月21日假台北縣新店市大坪林捷運站聯合開發大樓15樓舉辦「2009智慧化居住空間產業發展高峰會」，邀請國際產業專家及國內相關產業代表等22人共聚一堂，由加拿大大陸自動化建築協會總裁兼執行長Ron Zimmer專題介紹「數位家庭網路連結發展之展望」，並與英國建築服務研究與資訊協會亞太區總經理Ou (Oliver) Peng共同針對「智慧化居住空間產業推廣與國際交流機制」等主題，與國內產業代表進行跨領域交流互動，會中併同向國外相關推動組織介紹國內產業能量，充分達到國內外相關技術、市場情報交流及拓展合作商機之目的，期盼產業界共同努力，為我國智慧化居住空間產業開創下一波新繁景契機。



大事紀要

作者：邱瓊玉

## 2009生態城市綠建築講習會

本所「2009生態城市綠建築講習會」係依據行政院「生態城市綠建築推動方案」辦理，內容包括生態城市綠建築推動方案簡介、生態社區評估系統、生態社區與綠建築案例介紹，以及優良綠建築參訪及規劃設計技術解說等項，於北、中、南3區各舉辦1場次，冀能透過講習會積極宣導推廣，使建築業界、政府部門、學術研究單位等，得以了解政策推動，使生態城市綠建築政策更加深耕、茁壯，並利後續推動辦理。各場次講習會舉辦時間地點如下：

1. 北部：98年6月5日(星期五)於台灣科技大學舉辦，參訪地點為宜蘭國立傳統藝術中心福泰冬山厝。
2. 南部：98年6月19日(星期五)於成功大學舉辦，參訪地點為台達電子南科廠辦大樓。
3. 中部：98年7月4日(星期六)於逢甲大學舉辦，參訪地點為南投縣鹿谷鄉內湖國小。

本次講習會各界參與相當踴躍，計有511人次參加。



大事紀要

作者：劉季孟

## 綠建材產業發展座談會

鑑於推廣使用綠建材是落實綠建築政策之重要一環，本所爰與環境發展基金會陳文卿博士共同進行「綠建材產業市場推動機制規劃研究」，針對綠建材產業發展之問題，進行探討分析。另為輔導國內相關業者強化產業體質，提升綠建材產業之競爭力，本所於98年6月5日舉辦「綠建材產業發展座談會」，由本所陳瑞鈴副所長主持，針對綠建材產業發展之法規面、市場面及技術面、產業發展之策略建議、如何提升綠建材產業競爭力及抑制國外劣質建材等，進行深入研討，各部會與會代表、專家學者及相關業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，將供本所未來推動綠建材產業發展之參考。



大事紀要

作者：林霧霆

## 美國哈佛大學Dr. Spengler教授參訪本所性能實驗中心



美國哈佛大學美國環境衛生研究所Dr. Spengler教授，於本(98)年4月間，透過台灣室內環境品質學會安排，專程赴台南參訪本所性能實驗中心。Dr. Spengler於2007年起為WHO室內空氣品質方針小組成員，其主要任務為促進室內空氣品質、室內環境品質對健康影響之相關調查及推動室內環境品質管理政策。本次參訪，Dr. Spengler教授先就美國室內空氣品質調查問題現況、改善評估及健康影響評估過程作分享，本所亦提供我國健康綠建材標章推廣、建材檢測技術和執行現況，藉由討論與交流，讓雙方皆提升視野並獲寶貴經驗。隨後參觀本所建材逸散檢測實驗室、人工光及音響實驗室，對於本所具相當規模高水準試驗設備，檢測作業控管及試驗品質等，深表肯定。



業務報導

作者：廖慧燕

## 98年度「友善建築」選拔計畫

### 壹、緣起與目的

無障礙建築環境相關法令在97年度雖有大幅修正，包括發布「建築物無障礙設施設計規範」，及修正建築技術規則第170條，擴大公共建築涵括之範圍，使無障礙環境相關法令更為周延完備。惟因法令規定必須兼顧經濟性與可行性，因此對於部分日常生活需要建築物如餐廳並未納入公共建築物之範疇，而在集合住宅部份尤其是私有之公共建築物並未全面要求依新規定改善，且即使改善也往往僅達到基本要求。

為落實人權平等理念及因應國內近年來高齡人口數量及比例急劇增加，如何鼓勵建築物所有權人自發性提升無障礙環境水準，並結合強制性之法令規定，雙管齊下，以推廣落實無障礙建築環境理念。有鑑於此，本所特於本(98)年辦理「友善建築」選拔計畫，並以餐廳及集合住宅為對象先行試辦，以志願報名參加方式，鼓勵自發性品質提升。

本計畫希望藉由友善建築之選拔，表揚優良之無障礙建築，配合法令推動雙管齊下，宣導推廣無障礙建築環境理念，樹立良好之建築典範，以促使民間及建築業界共同努力，建造安全便利的無障礙環境。

### 貳、選拔計畫

#### 一、選拔對象

(一) 台灣本島已進住並設有管理委員會之集合住宅。

(二) 臺北縣市轄區內之合法餐廳。

#### 二、辦理單位

(一)主辦單位：內政部建築研究所

(二)辦單：內政部社會司、營建署、台北市政府、台北縣政府、中華民國建築師公會全國聯合會、中華民國建築開發商業同業公會全國聯合會

(三)執行單位：台灣建築報導雜誌社

### 三、評選標準

(一)

友善餐廳：至少有一條無障礙通路連接道路至餐廳入口；且距離餐廳用餐區50公尺（昇降機每層以3公尺計）範圍內至少有一處無障礙廁所；用餐區至少有一處可讓輪椅乘坐者接近使用餐桌。

(二)友善住宅：至少有一條無障礙通路連接道路至住宅專用入口。

### 四、報名方式

(一)報名方式：除自行報名外、亦歡迎各界推薦。

(二)報名：填寫報名表傳（寄）送執行單位，無須報名費用。

### 五、獎勵

(一)頒給標章：公開表揚並頒給標章。

(二)網站公布相關資料：於本所及相關政府單位、福利團體等網站上提供得獎作品及設計者、管理人等相關資訊。

### 六、成果宣導

(一)專輯彙編：將優良無障礙建築之圖說及照片彙編成專輯，以提供設計者及建築物所有權人參考。

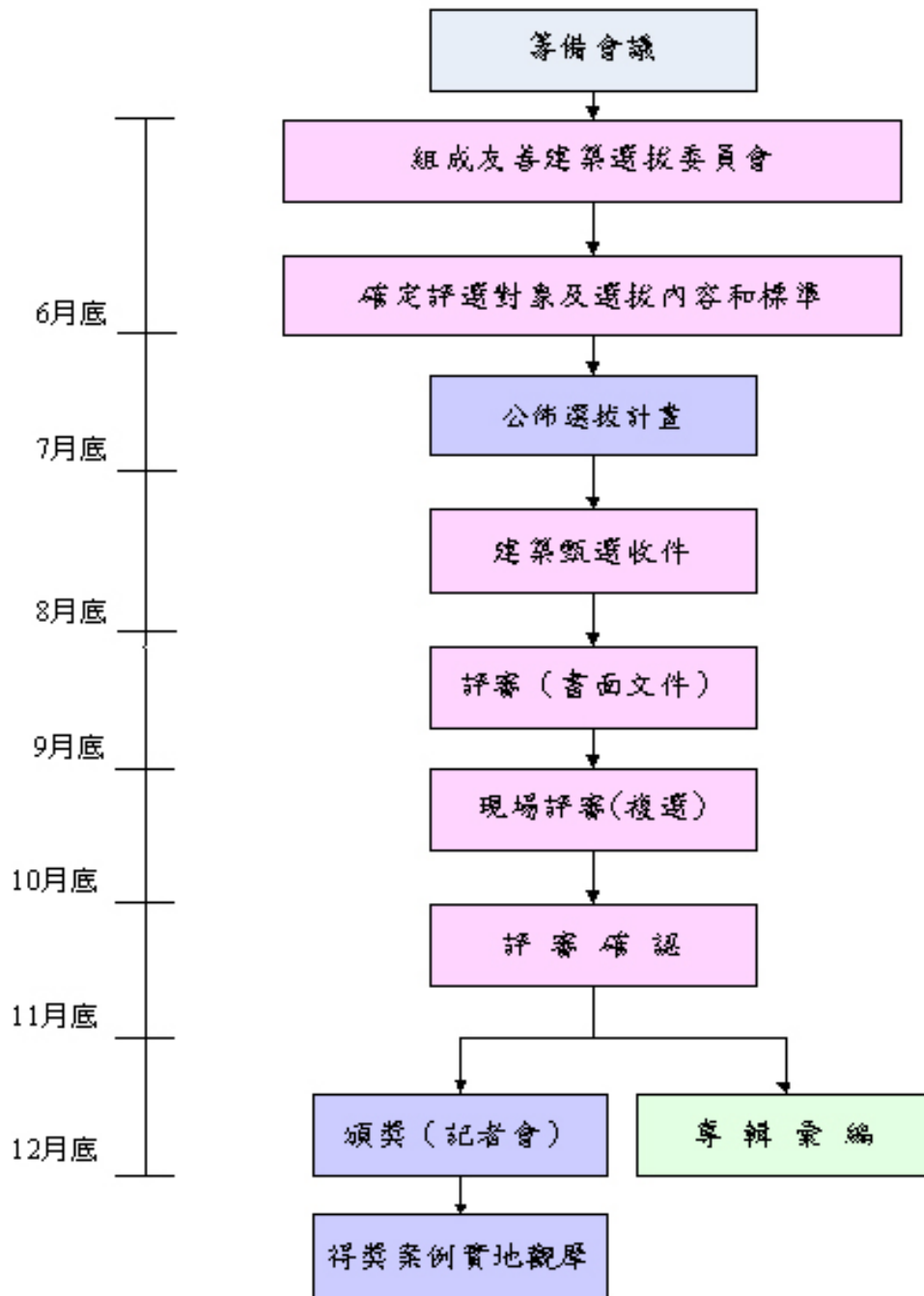
(二)網站宣導：建置網站，提供區位地圖、上網搜尋功能。

### 七、評選委員會

評選委員會由7位政府單位及相關團體代表、10位福利團體代表及6位學者專家組成23人之委員會，討論本案評選標準及執行方式。

## 八、期程

本計畫執行期間為自98年6月至12月底止，預定期程如下圖：



## 參、未來展望

集合住宅與餐廳皆為居住環境中重要之一環，對日常生活具關鍵性影響，因此安全、便利、友善的環境對提升生活之樂趣，享受生活樂趣影響廣泛而深遠。希望藉由本計畫之推動，可建立完備之資訊平台，使供需雙方有更好的交流，同時更可帶動大家重視無障礙環境，共同為社會也為我們自己建造一個更安全、便利並充滿愛與關懷的居住環境。

本計畫已完成選拔辦法與評選標準，並於7月下旬公佈開始接受報名，相關資料放置於活動及報名網站上(網址：<http://www.friendlybuild.com.tw>)，歡迎各界踴躍報名或推薦優良之建築物參與共襄盛舉。



## 地面材料防滑性能試驗儀器之介紹

### 壹、緣起

滑倒是常見的意外，所以大家往往會忽視其嚴重性，依據國民健康局統計，指出在95年約有1/5的老人曾發生跌倒意外（蔡益堅等，2007），另陳嘉基教授1996年對國內所作之研究調查，亦顯示有超過五成的人曾在家裡發生跌倒或滑倒意外。這些意外雖多不至於造成死亡，但卻造成病患本身及家屬之痛苦及健保每年數十億元的支出，顯然防止滑倒不但是維護生命安全，也是減少資源損失、提升社會福祉的關鍵課題之一。

### 貳、相關文獻回顧

相關文獻（Health and Safety Executive，1998；Steven Di Pilla, Keith Vidal，2000）指出，滑倒與個人及場地等多項因素有關，而其中提升地面材料之防滑性能為較易掌握之關鍵要素，至於地面防滑性能則多以防滑係數作為衡量之指標。

綜合相關研究文獻（Raoul Gronqvist, Mikko Hirvonen, Asta Tohv, Health and Safety Executive、Ceramic Tile Institute of America、Wen-Ruey Chang、謝舜傑），發現：

- (一) 防滑性能量測方式，以量測原理劃分，分別為拖橇式(drag sled)、動摩擦係數量測、及傾斜之絞接撐桿(articulated strut)原理。
- (二) 地面材料在乾燥時，多能符合防滑之安全標準，潮濕狀態下是否具備防滑性能始為安全之關鍵。
- (三) 目前各國使用之防滑儀器不盡相同，英國以擺錘式為主、德國以斜坡測試器為主、美國使用之儀器種類則較多，包括擺錘式及多種測試儀器，惟各不同儀器間，其防滑係數尚無法找到規律之公式。

### 參、防滑儀器測試介紹

本所於96、97年針對地面材料防滑性能及量測方法進行研究，選用四種量測儀器，包括手拉式水平測力計、ASTM 825防滑計、可變角度防滑計及擺錘式防滑計，針對國內磁磚及石材進行量測。

前述研究結果發現，四種儀器中，以可變角度防滑計及擺錘式防滑計最佳，至於手拉式水平測力計、ASTM 825防滑計在潮濕時，則因粘合效應，即水被擠出儀器試片與受測試體表面，而形成暫時的連結，致產生不合事實的高防滑讀數，有時甚至會比在乾燥情況下更高，所以並不適用於潮濕狀態下之試驗。

簡要介紹各種防滑儀器如下：

儀器名稱	試驗標準	適用條件	備註	照片
可變角度防滑計English XL，簡稱VIT	ASTM F1679（本標準已於2006年撤銷）	可適用乾燥、潮濕及已鋪設之現場。	2007年本所與標檢局使用本儀器進行試驗結果，皆顯示具相當高之可信度。	
擺錘試驗機 Sigler，簡稱BPST	ASTM E303-03 BS 7976	適用於乾燥及潮濕狀態。	本所2008年使用本儀器進行試驗結果，顯示具相當高之可信度。	
水平測力計 Horizontal pull-meter	CNS 13432 陶瓷面磚或類似材料表面靜摩擦係數試驗法	瓷磚工廠品管測試，不適用潮濕及已鋪設之現場。	本所2007年試驗結果證實其不適用於潮濕狀態下之測試。	
ASM 825 防滑計	儀器操作手冊	瓷磚工廠，及已鋪設之現場。	本所2007年試驗結果證實其不適用於潮濕狀態下之測試。	
斜坡滑動測試器（Ramp slip meter）	DIN 51097及 DIN 51130	適用於乾燥、潮濕及油污之地面。	1.德國及歐洲等國家多採此試驗。 2.受測者實際步行測試。	
磁磚防滑試驗機	JIS A1509-12	適用於潮濕之陶瓷材質地面材料。	1.日本2008年公布之檢測標準。 2.標檢局已於2009年參考日本標準，提出陶瓷面磚防滑性試驗法草案。 3.本所已採購本項儀器，預定於9月交貨後進行試驗。	

國內外研究文獻皆指出，提升地面防滑性能為降低滑倒潛在風險有效對策之一，目前國內法令雖已規定地面應使用防滑材料，惟如何鑑定材料之防滑性能實為推動之關鍵。依據本所96、97年之試驗研究結果，發現可變角度防滑計及擺錘試驗計皆具有相當高之精確度與可信度，本所除建請標檢局儘速制定標準檢驗方法外，目前並提供免費測試服務，需要者可洽本所。

另外，標檢局在本（98）年2月參考日本JIS A1509-12制定「陶瓷面磚防滑性試驗法草案」，本所已配合購置試驗儀器中，未來如證實可行，將可有效提供檢測，落實法令規定提升地面防滑性能，達到降低滑倒潛在風險，促進全民福祉之目標。



業務報導

作者：邱玉茹

## 「路見不平!!」騎樓及人行道路無障礙化研究

台灣因地理位置關係，氣候溼熱多雨，且因早期生活型態，及連棟式店舖街屋的商業行為，騎樓成了街坊鄰居話家常的場所，一直衍生到後來才納入法規中管理；而人行道係界於道路及騎樓間供人行走之地面且附屬於道路範圍，目前現行「市區道路及附屬工程設計標準」中對人行道已有明確規定，並訂定「市區道路及附屬工程設計規範」。騎樓及人行道皆是提供行人通行之道路空間，且隨著時代及觀念進步，大眾開始重視行人路權及行動不便者通行無障礙等議題，所以台北市政府自民國91年開始辦理之「騎樓整平計畫」，頗受各界正向肯定。唯騎樓與人行道分屬不同法系，所有權屬亦有公私有之差異，兩者間介面若缺乏聯繫、整合，仍無法真正達到通行無障礙化，再加上人行道上的公共設施及運輸連結等考量，讓本議題研究更形複雜。

本所於97年已委託研究單位進行「騎樓無障礙化研究」，主要係探討既有及新設之騎樓整平法令修改、順平技術及相關配套措施等，並提出法令修正、規劃設計、施工及管理結論建議。有鑑於騎樓及人行道之間仍存有許多實質及法令之介面落差，遂於今年度續委託研究單位進行「騎樓及人行道路無障礙改善研究」，本計畫擬延續去年研究，在既有之研究基礎上，擴大延伸到人行道，以逐步整合建築物、騎樓、人行道等都市環境之介面，並考慮銜接大眾交通運輸系統等，使其界面可以順暢的轉換與連接，俾由點而線逐步推動建構完整的無障礙生活環境。主要研究內容，包括新建之建築物、既有建築物間之騎樓、人行道順平，先蒐集分析目前國內建築物騎樓與人行道等高差之問題癥結，並檢討建築法系與都市計畫道路、大眾運輸等相關法令規定及其間之介面問題，探討騎樓與人行道間法令整合、順平技術及相關配套措施等，並提出法令修正、規劃設計、施工及管理結論建議。

今年「騎樓及人行道路無障礙改善研究」執行到目前已辦理多場訪談及研討會，且於今年六月初本所召開一場「騎樓及人行道路無障礙改善座談會」，主要邀請公部門代表就法令規定及實質現況提出想法建議，參與出席的單位包括臺灣電力公司、中華電信、瓦斯天然氣公司、臺北市自來水營業處、內政部營建署、臺北市政府、臺北縣政府等，座談會當天現場討論熱烈，並於會後提供書面意見及參考資料，藉著各單位提供的實務經驗與具體建議，讓研究團隊可以更有效整合騎

樓及人行道路無障礙化的問題及癥結，並提出相關因應措施。

在下個階段將針對蒐集的資料擬出討論問題與焦點，並透過訪談及觀察分析，從社會、法規、權利、工程及經濟等各個層面檢討騎樓及人行道路無障礙化之可行性、問題點。最後一階段係羅列討論議題並邀集相關學者專家、政府部門、無障礙團體代表舉行座談會，討論並取得改善目標方案等共識，另邀請規劃、設計、施工及設備等人員參與討論改善及解決技術等相關議題。

透過前面的介紹可以瞭解到一個優質的都市環境，需要重視每個硬體環節，並有良好的橫向聯繫機制及操作平台，本所今年度的「騎樓及人行道路無障礙改善研究」期能提出合理有效的整合機制及法令修正建議，落實無障礙通行環境之願景，讓我們的城市更親切、更舒適及更便利。



業務報導

作者：王天志

## 匯流排耐火試驗介紹

匯流排為一種適合輸送大容量電流的導體，用以取代傳統電纜，其係以銅或鋁為導體，在其表面上以絕緣材料被覆，用絕緣支撐件支撐再裝入密閉型鋼槽內或以樹脂澆灌一體成形，並以標準化長度規劃成各種直型及彎頭等，經組合接續成為一配電系統。

此項設備除作為一般低壓配線外，亦可作為消防安全設備緊急供電系統之配線，惟須先依相關檢測標準進行耐火測試後，送消防主管機關進行消防安全設備審核認可後，方可等同耐燃電纜以上效能使用。

匯流排耐火性能以往依耐燃電纜試驗標準進行，常見的試驗標準為國際電工委員會標準IEC 60331，其試驗方法係將樣品保持水平放置，其一端通電，另一端則保持開路避免短路，中間部分則用兩只金屬環加以支撐，兩環相距300公厘，金屬環及其他金屬支架部份必須接地。試驗之火焰為長度500公厘之長管狀瓦斯火焰，燃燒器置於平行樣品側下方，使噴出之火焰恰能對樣品加熱，其溫度在火焰接觸樣品點為攝氏750度以上。加熱時同時將樣品接通交流電源，並調整至600伏特，連續燃燒3小時後熄火，在12小時內再通電試驗一次。試驗結果如燃燒3小時內，無短路發生；或熄火之後，12小時內再通電，無短路發生視為合格。試驗情形，如圖1所示。



圖1 IEC 60331耐燃電線試驗情形

經濟部標準檢驗局於87年公佈CNS 14286「低電壓匯流排」國家標準，並於96年修訂改版。該標準內明訂有耐火型匯流排之試驗標準，成為國內現行檢驗依據。該標準適用範圍為交流電壓在600伏特以下或直流電壓在750伏特以下，額定電流為6300安培以下之匯流排及附屬裝置。其主要組成包括直線段本體、彎頭、法蘭接頭、插入式單元、接頭組、終端組及其他附屬配件。於本所受測之匯流排型式主要分為模鑄型匯流排及裝甲型匯流排兩類。匯流排耐火試驗後外觀，如圖2所示。



圖2 CNS 14286匯流排耐火試驗後外觀

實驗方法簡述如下：

- 一、測試之匯流排總長度約4公尺，接續部位於中央，兩端用隔熱材料遮蔽。



一、測試段匯流排的水平支撐間距在1公尺以上，且接續部位於兩支撐之中央。

三、加熱方法是將測試之匯流排樣品置於加熱爐中，依據CNS 12514「建築物構造部分耐火試驗法」規定的方法加熱30分鐘。

四、爐內溫度的測量，於匯流排表面20公厘處，量測3點。

五、加熱過程中測試之匯流排連續施加以額定電壓。

六、於加熱30分鐘後立刻實施下述之試驗：

(一)以直流500伏特的絕緣電阻計量測各導體間與帶電部及非帶電金屬部間的絕緣電阻。

(二)於(一)項所述之部位，施加60赫茲之近似正弦波電壓1.5千伏持續1分鐘。

實驗結果判定合格基準，如下：加熱過程中不能發生短路；加熱終了後絕緣電阻量測須為0.4MΩ以上；耐電壓測試1分鐘，試體不能發生短路。

防火實驗中心執行本項試驗以來，通過率偏低，早期多於加熱過程中即發生短路現象失敗，近期則多於加熱結束後絕緣電阻值偏低失敗。另許多已通過IEC 60031試驗之樣品，亦無法通過本試驗，究其可能原因如下：

一、加熱方式不同：

IEC 60331使用長度500公厘之燃燒器，噴出攝氏750度的火焰對樣品加熱，加熱區域僅限於火焰接觸部分，屬於局部加熱；CNS 14286則是對樣品四周同時加熱，且溫度於30分鐘時高達攝氏841度。局部加熱時，樣品未加熱部份可提供溫度擴散降低，使樣品實際受熱減少；同時局部加熱，製造商容易針對樣品部分區域加強設計，即可抵擋試驗之火焰。

二、加熱環境不同：

IEC 60331加熱箱為開放式，燃燒器溫度會逸散於環境中；而CNS 14286則是密閉式，燃燒器施加的熱量均保持在爐內，因此對樣品之加熱條件更為嚴苛。

三、試驗條件不同：

IEC 60331僅針對短路進行試驗，而CNS 14286增加絕緣電阻及耐電壓測試。以目前試驗結果發現，絕緣電阻值是一個重要的因素。



# 從白雪旅社火災看防火標章制度之推展

98年3月2日凌晨台北市太原路白雪大旅社發生火災事故，造成7死(其中3名外籍人士)1重傷慘劇。台北市近15年以來未見重大公共火災安全事件，事後引起國內各方媒體的擴大報導，也引起政府之重視。本部於98年3月12日召開「研商台北市白雪大旅社火災事故因應對策會議」，分別就原有合法建築物防火避難改善規定之落實及條文檢討問題、增設住宅用火災警報器、簡易型自來水撒水設備問題、修正消防法施行細則之防火管理場所問題、有無提供有關優良標示或獎勵措施等提案討論。該次會議紀錄提案六決議：「請本部建築研究所將旅館等類似場所列為優先推動優良防火標章之對象，並邀集觀光旅遊、財稅、建築、消防等相關政府部門，就防火標章分級、經費補助、減稅等可能性召開會議研商」，據此，本所乃積極籌開「研商建議將旅館等場所列為優先推動優良防火標章之對象會議」，邀集相關專家學者、中央及地方建築管理、消防、觀光、財稅等機關、台灣建築中心等單位共同討論，本次會議之四項提案及決議如下：

提案一 建議觀光主管機關將「防火標章」納入旅館、飯店等年度評鑑(比)或檢查稽核之重要評分項目。

**決議：**請業務單位洽台灣建築中心提供防火標章與「星級旅館評鑑作業要點」之檢查評選項目對照表，提供交通部觀光局參考，以供未來調整「星級旅館評鑑作業要點」之依據資料。

提案二 建議觀光主管機關編列相關補助預算辦理輔導舊有旅館、飯店改善現況並申辦防火標章。

**決議：**(一)建議營建署通函各地方政府將旅館、飯店依據「原有合法建築物防火避難設施及消防安全設備改善辦法」之規定全面檢查，就應改善項目限期改善，以維護安全。(二)建議觀光主管(中央、地方)機關輔導舊有旅館、飯店，依據「原有合法建築物防火避難設施及消防安全設備改善辦法」，採性能式設計或提出改善計畫書，申請防火標章認證。

提案三 建議建築、消防主管機關將防火標章納為建築公共安全檢查申報、消防安全設備檢修申報作業認可之安全合格標章，給予旅館、飯店在檢查週期上有減免優惠，藉以鼓勵旅館、飯店申請防火標章。

**決議：**請業務單位洽台灣建築中心提供防火標章與「建築公共安全檢查申報」、「消防安全設備檢修申報」之檢查(修)申報項目對照表，另併同防火標章之檢查人員資格條件等資料，提供建築、消防主管機關修正相關法規之參考資料。

提案四 建議財稅主管機關對於申辦防火標章旅館、飯店可以給予減稅優惠，以資鼓勵。

**決議：**防火標章為優質公共場所之安全認證，有助於旅館及飯店之防火安全維護，惟本案涉租稅政策事宜，仍建請財政主管(中央、地方)機關參採。

該會議結束後，即由台灣建築中心備妥相關資料函送交通部觀光局、本部營建署、消防署參採。交通部觀光局另函文各地政府觀光旅遊主管機關、各觀光旅館公會、各縣市旅館公會，轉達鼓勵觀光旅館業及旅館業者改善防火安全，並申請防火標章認證。營建署在最近研修「建築物公共安全檢查簽證申報辦法」，對於公共安全檢查申報頻率部分，業於表一之備註三納入「領有內政部建築研究所授權核發之防火標章證明文件...下次檢查申報之頻率得折減一半辦理」。以上顯示本所多年來補助台灣建築中心推展防火標章評鑑認證制度，其辦理成效業獲得相關政府機關之肯定，未來將更秉持兢兢業業的態度，讓此優良的公共安全維護制度更加推廣普及。



## 山坡地社區防災應用風險管理技術之評估

台灣地區位處於歐亞大陸板塊及菲律賓海板塊交接處，形成台灣之蓬萊造山運動，迄今仍持續作用中，造成台灣島年輕不穩定之地質構造，而依地質構造區分，台灣島主要可分為中央山脈、西部麓山帶及西部平原區三大地質分區。若將中央山脈、西部麓山帶及西部平原區之地質災害潛勢做一比較，中央山脈之地質災害潛勢最高，而西部平原區之地質災害潛勢最低，西部麓山帶則介於二者之間。

而台灣之山坡地社區絕大多數均位處於西部麓山帶，此地質分區地質災害坡度不如中央山脈地質分區陡峭，且地質構造亦較為穩定，災害潛勢雖遠低於中央地質山脈分區，然主要座落於都會周緣地區，如發生災變造成人命及財產損失時，對於社會之衝擊與影響遠非建物、人口稀少地區出現同等坡地崩坍事件可以比擬，故山坡地社區之管理除維護技術及管理之應用研發外，內政部建研所亦結合政府風險管理制度之推動，朝向防災風險管理方向發展，期能以有限防減災人力及資源，做出最有效之應用，例如營建署所推動之A、B、C級列管社區，本身即有風險管理之意涵在。而一般風險評估可以下公式表示

風險 = 災害發生機率 X 災害發生後果

上述公式之應用可以都市洪災為例做一說明，某一地區如發生200年一次之豪雨（即所謂災害發生機率），由其降雨強度及雨量，透過水理分析及適度假設條件（如下水道及抽水站之作用），可以得到淹水高度，在此淹水高度條件下，可進一步計算當地因淹水可能之財物損失（即災害發生後果），二者相乘即所謂之風險。此一公式主要係以保險業務為出發點，於保險應用方面相當廣泛且成功，然如欲應用於山坡地社區防災管理方面，是否適用？有何限制，茲討論說明如下。

一、

災害發生機率之不確定性：坡地災害應為天然事件（如豪雨、地震）所造成，天然事件（如豪雨、地震）可由歷史經驗資料或境況模擬（應用數學模型或電腦模擬）進行分析，而得出其重現週期與超越機率，此即為事件之發生機率。而由前述都市洪災例子可知，得到豪雨發生機率，尚須進行水理演算及假設，才可得到淹水高度及災害規模。而坡地社區之如發生豪雨或地震，如何分析會有多少處擋土牆、建築物倒塌，由於事涉地質、水文、結構等因素，尚無此一部份分析工具，因此無法進行災害分析及模擬。本所97年進行有關山坡地社區擋土設施評估基準之研究，主要係針對邊坡及擋土設施狀態既行量化評估，其評分因素除結構物構造因素外，尚考慮地質、水文之影響，評分高低雖未能分析災害發生機率，但已可反應災害發生之潛勢高低，未來此一發展方向應可做為山坡地社區風險評估之主要參考依據。

二、

災害發生後果之量化：任何災害之發生其直接損失不外乎人命及財產之損失，以保險業者之觀點，其承保對象為產物，僅需估算財產損失即可。而政府主管機關進行之山坡地社區風險管理，除需衡量災害發生可能之危害外（及社區人命、財

產損失)，對於社會衝擊影響均需納入考量，以林肯大郡災變為例，除造成社區居民死傷，社區房價崩跌，更進而影響全國坡地社區房地產價格，現今有關學者之研究均僅考慮災害對於房屋結構之損失（如鋼筋混凝土房屋一棟損毀，其損失即為造價），完全未能考量對於房地產價格之影響。此外，人命死傷對於政府施政而言，更屬不可承受之重，而現有研究亦採保險業者觀點，以人之壽命、工作換算收入，進而推算人命死傷之損失，此一量化分析實為不合理，未能考量社會大眾之觀感與心理衝擊。

綜上所述，山坡地社區由於其特殊性及對社會影響，任何大規模山坡地社區災害之發生均為不可承受之重，其損失並無法以類似保險業者量化損失之觀點進行風險分析。山坡地社區安全防災必須求取萬全，而在有限維護資源條件下，可以嘗試以災害發生潛勢之高、中、低作為管理維護之依據，而災害潛勢劃分基準之訂定，本所有關研究案已有初步量化成果，未來如何持續落實應用，以使山坡地社區之防災風險管理得以更為精進，提升坡地社區之安全，將為後續工作重點。



業務報導

作者：梅賢俊

## 98年度既有建築物智慧化改善工作計畫辦理情形

近年來隨著資通訊科技之快速發展與普及，結合跨領域科技產業與傳統建築產業所形成之「智慧化居住空間」已成為未來新興產業重要發展趨勢。有鑑於此，行政院於2005、2006年產業科技策略會議以及2008年第28次科技顧問會議中，連續將「智慧化居住空間」列為重要討論與規劃議題，交由相關部會協調整合、分工落實，亦已納入馬總統「愛台12建設」之「智慧台灣計畫」之一環。

為擴大智慧化居住空間之發展與普及，本所除進行智慧化居住空間相關計畫之應用推廣工作外，亦自96年度起著手進行「智慧化居住空間示範案評選及獎助機制研訂計畫」，及「建築物導入智慧化設施之誘因機制規劃」等，為建築物智慧化奠定擴大推行之基礎；由於我國建築物整體新舊比例約為3：97，既有建築物之智慧化改善為推廣落實之重要對象，自97年度起，開始推行既有建築物智慧化設計及改善示範作業，完成公有建築物智慧化改善獎助案6件，與民間建築物智慧化改善獎助案9件。

本（98）年度廣續進行「98年度既有建築物智慧化改善工作計畫」，計畫執行方式，乃以現行智慧建築評估基準為基礎，針對安全安心、永續節能、健康照護及舒適便利等專業領域，開放公有及民間建築物提出智慧化改善獎助之申請，並邀集專家學者組織評審委員會，經審查選定補助對象後，給予適當額度之獎助，藉以促進相關產業積極發展智慧建築、帶動智慧化技術、設備與系統之研發與整合，以提升整體國民生活環境品質。執行情形概述如下：

- 一、 公有建築物部分：自98年3月公告「98年度公有建築物智慧化改善計畫申請須知」，並開放受理申請至98年4月30日止，於98年3月26日於台北辦理1場說明會，總計受理公有建築物獎助申請件數65件，資格符合件數64件，經第一階段評審，初審入選件數16件，候補件數8件。
- 二、 民間建築物部分：自97年10月公告「九十八年內政部獎勵民間建築物智慧化改善作業要

點」，並自98年起開放受理申請至98年3月31日止，於98年2月23、24及27日分別於高雄、台中及台北辦理共3場說明會，總計受理民間建築物獎助申請件數110件，資格符合件數89件，經第一階段評審，初審入選件數25件，候補件數7件。

以上初審入選案件（含候補），刻正進行現勘輔導作業，經由諮詢與輔導，可更加強化各入選案對於智慧化關鍵技術及系統之導入，使其更具改善價值及示範效果；後續將進行第二階段審查作業，確認補助對象報部核定後，據以辦理補助、執行、查核等作業，以落實既有建築物智慧化改善工作。



業務報導

作者：吳偉民

## 2009全球智慧化居住空間未來展望國際研討會以及聯盟廠商交流展示會

為協助國內產業瞭解全球智慧化居住空間發展趨勢，開拓智慧化建築產業國際視野，特於5月22日假台大醫院國際會議中心舉辦「2009全球智慧化居住空間未來展望國際研討會暨產業交流展示會」，希望促進我國產業與國際接軌，加速跨產業交流，並進行聯盟會員智慧化產品及系統應用展示，彰顯廠商能量，以達到技術、市場情報交流及拓展商機目的。

研討會共規劃4項議題，邀請歐、美、亞洲等地產業專家，分別針對我國智慧化居住空間發展策略、北美智慧化建築趨勢發展、西歐智慧化整合科技市場研究及美國智慧化商業建築應用案例等進行分享。首先由本所林建宏組長代表簡報我國智慧化居住空間發展現況，闡述政府推動智慧化居住空間策略與措施，並從民眾生活需求日趨多元趨勢切入推動智慧化居住空間發展主題，說明各部會相關政策與介紹落實推動完成之執行成果。簡報內容還包括分析未來推動之關鍵成功要素，指出應掌握使用者需求、培植整合型居家生活服務團隊、推動智慧化應用設備開發、建築物綜合佈線系統與相關服務應用之整合發展，以建構具備人性關懷與健康新生活之智慧化永續建築。

再由加拿大大陸自動化建築協會（CABA）總裁兼執行長 Ron Zimmer 專題演講「智慧化建築之綠色節能應用」。Zimmer認為因為建築自動化科技的演進，使得資通訊技術以通訊協定切入智慧化建築系統領域，然而目前有太多系統彼此無法溝通，需要建構無縫的開放式架構平台來整合。自2004年CABA即著手整合開放式大樓通訊標準架構，目前已經整合40個不同通訊協定。從北美智慧建築發展來看，Zimmer認為建築物設施設備可視為策略性資產，如以資產管理概念將設備系統整合管理，透過共通協定進行系統控制，可明顯降低維運成本，進而提升設施設備經營的重要性。

接著是由建築服務研究與資訊協會（BSRIA）亞太區總經理彭謳先生演講「智慧整合科技之西歐市場規模」，彭總經理指出2007年全球Intelligent Building Controls系統總市值約92億歐元，其中西歐七國市值約27億歐元，未來仍然看好其發展潛力。在IT整合趨勢下，彭總經理提出超級整合者的合作夥伴模式，將使得建築設計、產業供應鏈、智慧設備、IT網路、基礎建設供應商與整合者緊密連結。

最後是由歸真環保集團張元星副總裁與張玲玲專案經理介紹「智慧化商務系統-綠色旅館發展」。張玲玲專案經理首先闡述綠色旅館願景與經營理念，特別強調應以天人合一精神與大自然共存，張元星副總裁則說明經營策略與綠色旅館案例，透過LEED黃金級認證，結合各種智慧化設備與觀念落實理念，創造情感娛悅環境，讓智慧環保觀念像種子散播大地般培養住宿旅客環保觀念。該集團在加州規劃並經營三家綠色旅館，包括第一家取得LEED黃金級認證的Gaia Napa Valley；第二家位於加州Anderson亦已於2008年完工；第三家則已規劃位於加州Merced市，該集團也積極在台灣尋找適合場址商談綠色旅館合作開發計畫。

在交流展示會方面，針對安全安心、節能永續、健康照護、舒適便利等四大應用領域，邀請聯盟相關廠商、協會、國外廠商與智慧化相關聯盟等進行交流。本次活動計約280位人士與會，共有11家聯盟會員參與相關應用系統與設備展示，並以應用情境於現場解說系統與設備功能，以期拓展國內外市場商機。



業務報導

作者：羅時麒

## 托兒所室內空氣品質調查成果

近年來我國幼童罹患各種過敏、氣喘、支氣管炎的比例有明顯增加的現象，為瞭解托兒所室內空氣品質現況，本所於97年度委託財團法人台灣建築中心辦理「建築室內空氣品質管理機制之研究」，進行兒童福利場所(托兒所)室內空氣品質現況調查。以台灣地區270家公立托兒所為研究範圍，經徵詢參與研究的意願，計有77家公立托兒所提出申請。本研究依據托兒所之通風模式、興建年代、區位屬性、空間格局、人員密度等因子，評選出16案例(北部地區6案、中部地區4案及南部地區6案)，進行室內空氣品質之現場量測與診斷。量測項目，包括：室內空氣中之一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO<sub>2</sub>)、粒徑小於等於10微米之懸浮微粒(PM<sub>10</sub>)、甲醛(HCHO)、總揮發性有機化合物(TVOC)濃度及溫度，並以行政院環境保護署94年公布之「室內空氣品質建議值」作為評估基準。

本研究考量不同季節條件下之使用模式(通風換氣模式)對室內空氣品質的影響，針對台灣地區16案公立托兒所，分別於97年5月(春季)及8月(夏季)進行兩次室內空氣品質現場量測。調查結果，摘述如下：

一、	托兒所室內環境之甲醛及總揮發性有機化合物濃度之實測值，皆符合環保署建議值(HCHO<0.1ppm；TVOC<3ppm)。但若與標準較嚴格之美國綠色防護環境協會(GREENGUARD Environmental Institute, GEI)「兒童場所及學校逸散標準」比較，大部分使用空調之托兒所室內空氣環境之托兒所則尚有改進空間。至於室內揮發性有機物質蓄積的問題，可能與新裝修建材及空調系統新鮮外氣引進量不足有關。
二、	大部分使用空調之托兒所，室內環境之二氧化碳濃度超過環保署第1類建議值(CO <sub>2</sub> <600ppm)。有關室內二氧化碳濃度偏高的問題，可能與室內兒童人數較多及空調系統新鮮外氣引進量不足有關。
三、	大部分未開空調之托兒所，室內之懸浮微粒濃度超過環保署第1類建議值(PM <sub>10</sub> <60μg/m <sup>3</sup> )。有關懸浮微粒過高的問題，可能與室外空氣品質不良且未使用既有空調系統有關。
	目前我國室內空氣品質建議值，尚無塵蹣過敏原濃度項目，本研究調查大部分未開空調之托兒所室內空氣環境之塵蹣過敏原平均濃度為9.27μg/g，超過2μg/g之參考值，有必要注意此類生

四、物性問題。室內塵蹣過敏原滋生的問題，可能與置物櫃通風不良及室內環境之溫濕度偏高有關。

最後，本研究針對主要室內空氣品質問題，提出具體之改善對策，供各托兒所參考，摘述如下：

一、	室內甲醛及總揮發性有機化合物蓄積問題之改善對策:(1)建議托兒所在進行室內裝修或添購教具時，選用獲得「健康綠建材標章」或「環保標章」之低揮發性有機逸散的建築材料、美術材料或玩具等產品。(2)建議托兒所改善空調系統新鮮外氣引進不足之問題，提升通風換氣的效率，以有效排除托兒所室內空氣環境之甲醛及揮發性有機化合物，一般可加裝預冷空調箱增加新鮮外氣引進入量。
一、	室內二氧化碳蓄積問題之改善對策：(1)建議控制室內空間之適當活動人數及適當換氣量，可加裝電風扇或抽排風機增加換氣量。(2)在開啟空調時，若空調系統無新鮮外氣引進或有換氣量不足之問題，可加裝預冷空調箱增加新鮮外氣引進入量，提升通風換氣的效率，以改善室內空氣品質。
三、	室外懸浮微粒滲入問題之改善對策：(1)建議托兒所因通風換氣需要而敞開室內門窗時，須注意周邊車輛排氣所造成懸浮微粒滲入之問題，一般可規定娃娃車停放位置應遠離教室主要開窗或空調系統外氣引進口，同時儘量避免娃娃車處於待速狀態，以避免車輛排氣滲入托兒所。(2)在開啟空調時(特別是中央空調系統)，須注意維護空調系統之過濾性能，或於空調箱加裝高效率濾網過濾，避免懸浮微粒經由空調系統滲入托兒所。



業務報導

作者：呂文弘

## 完成建築技術規則給排水系統及衛生設備條文與規範增修草案

建築給排水設備是建築物不可或缺之重要設備，亦為綠建築省資源及提升環境品質之基礎。而建築排水設備性能的優劣直接關係到使用者之衛生、健康與安全，2003年SARS侵襲世界各地後，攸關建築物使用階段安全性與健康性的建築物排水通氣系統性能，以及衛生設備器具之設計與使用，廣泛被各國列為研發重點；確保建築物排水系統能夠順利排放污水及污物，亦成為國際間極為重視的課題。本所亦自2001年起規劃建置建築物衛生管路實驗設施，積極推動我國排水通氣系統與衛生器具之性能評估與技術研發，朝專利技術、政策法規與實驗檢測服務多面向發展，以對應國人對綠建築全面品質提升之關心與重視，並落實衛生設備之設計規劃概念，積極提昇我國建築排水系統與衛生器具的水準，強化居住環境品質與健康性能。

我國建築給水排水設備系統之設計，主要是以建築技術規則建築設備編第二章第一節給水排水系統為法令依據，但是這些條文已經沿用多年未予增訂編修；有關建築給排水設備之相關規定為設備編第26條至36條，自民國63年修訂以來，除曾於民國87年修正第29條與第36條外，其餘條文均已沿用三十多年未檢討修訂，著實無法滿足目前之建築環境與使用需求，本所爰規劃進行增修草案之探討研究。

歷年來本所已辦理建築給排水性能基礎理論研究、排水性能試驗方法與程序之擬議以及給排水法令規範之研修檢討作業，並結合台灣科技大學鄭政利教授之研發能量，從基礎理論著手，逐步擴展至實務應用的設計技術或規範成果。包含建築排水管內空氣壓力變動量測、建築排水橫主管路與橫支管路等之污物搬送性能實驗，以及省水型馬桶污物搬送與洗淨能力性能測試等，並參照國家標準CNS與建築給排水設備及系統性能試驗方法，建立給排水系統及衛生器具性能檢測之標準作業程序，以作為建築技術規則增修訂條文之基礎。

97年度再參考歐、美、日等國相關規範與準則，並彙整歷年研發成果，完成我國建築給排水系統與衛生設備建議增修訂條文暨技術規範草案，並召開多次專家諮詢座談會廣納各界意見，重點如下：

- 一、完成建築技術規則建築設備編第26條至第36條部分條文修正草案，並授權訂頒技術規範，以簡化建築技術規則之內容。
- 二、完成建築給排水系統設計規範草案，整體架構如圖所示，章節包括總則、配管計畫及一般要項、給水及熱水設備、排水通氣設備及設計容量與計算方法等。

建築技術規則建築設備編給排水相關條文與技術規範草案，本所業於本（98）年4月30日建研環字第0980002977號函送營建署審議，預期完成法制作業實施後，應可大幅提升我國建築排水系統之設計品質，同時確保使用者之安全衛生與健康性能。



專題報導

作者：談宜芳

## 古蹟與歷史建築再利用類型及其管理維護問題探討

「再利用」( reuse ) 是老建築為因應新的使用目的而進行的改造過程，通常將建築的主要結構盡量保留，只針對內部裝修和設施、設備進行改善，並導入新的建築意涵，轉化成地方的新活力。1980年代臺灣的古蹟與歷史建築之保存多朝向保守的「凍結式保存」，但如同建築評論家赫塔波 ( Ada Louise Huxtable ) 所強調：「我們必須學習珍惜歷史並保存具有價值的老建築.....我們必須學習保存它們，不要當成引人憐憫的博物館展示品，而是賦予它們新用途。」 ( Woodcock, 1988 )，尤其目前高度擴張的城市，若將其中逐漸衰敗的歷史空間加以再利用，不僅保留了都市紋理，亦可創造既美觀又有商業潛質的空間。

「再利用」雖然是臺灣建築界最近10餘年熱烈討論的話題，然而早在1970年代馬以工女士、席德進先生等人即提出「古屋循環再利用」的觀念，近幾年由於社會結構的遽變，基於古蹟與歷史建築的經濟、文化、觀光、環保等多元價值，各界重新重視「再利用」的必要性。



## ■古蹟與歷史建築再利用模式類型

若依古蹟與歷史建築再利用機能使用的發展方式來分類，可分為：1.延續原使用；2.閒置之後回復原使用；3.原使用不恰當，轉型使用。以目前實務狀況，一棟老建築如何跳脫閒置或使用不當，到重新規劃、調整而擁有新生命，其程序如圖1。

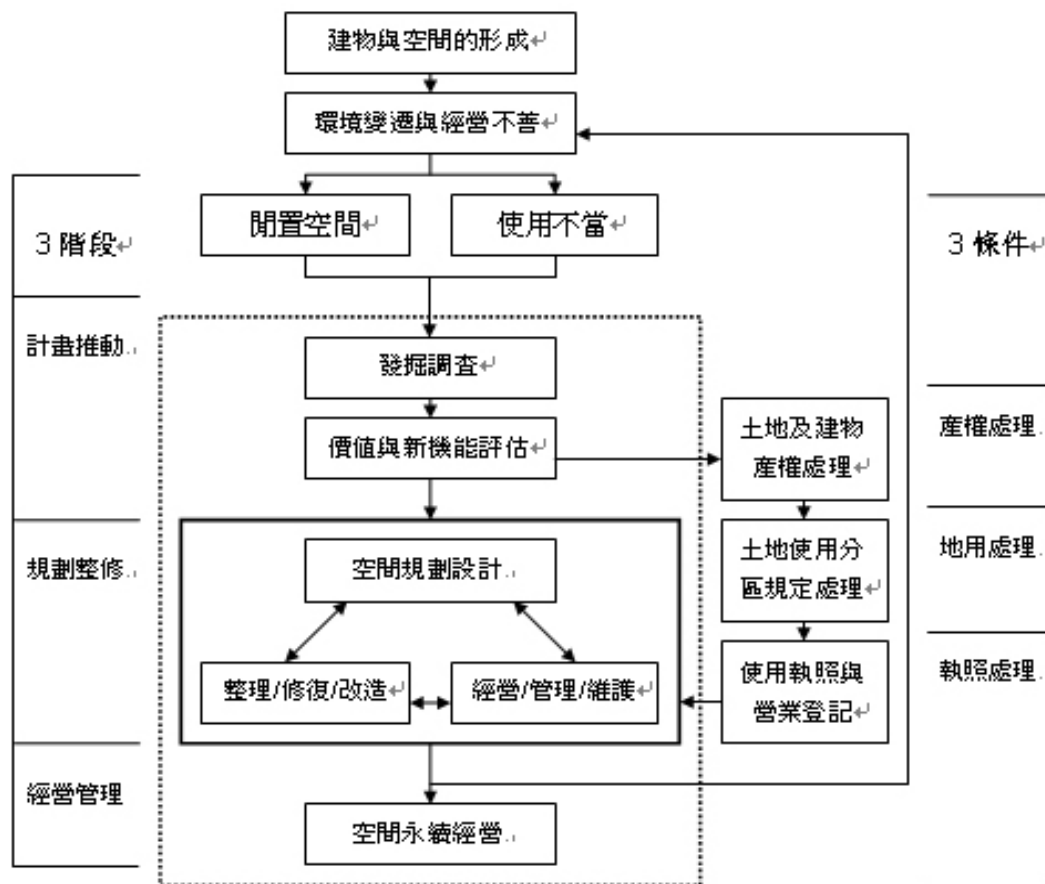


圖1 古蹟與歷史建築硬體再利用的流程

資料來源：筆者修改自張玉璜 (2000) · 〈淺談閒置空間從發掘到利用的幾個重要方法與觀念〉 · 2000年建構藝文發展契機與閒置空間之關係研討座談會

從臺灣現有案例來觀察歸納，古蹟與歷史建築再利用的經營內容有三大類型：

### 一、文化展演空間

由於文化展演空間所涵蓋的範圍相當廣，所有能提供藝文活動永久性、專門性的室內型文化展演設施均屬之，參照行政院97年2月提出的「文化創意產業發展法草案」，則可形塑切合國內實際情形的具體定義，即文化展演空間係指美術館、博物館、藝術館(村)、音樂廳、演藝廳等。

### 二、餐飲休閒空間

古蹟與歷史建築作為餐飲休閒空間的最佳賣點，在於其獨特的歷史魅力與神秘感。將古蹟或歷史建築直接轉用為餐飲休閒空間，可讓歷史情境烘托懷舊溫暖的用餐氣氛。

表1 目前國內古蹟與歷史建築再利用委外經營案例

案名	古蹟或歷史建築名稱/等級	委託單位	營運單位	原使用型態	現今用途
台北當代藝術 委外經營管理	臺北市政府舊廈 (原建成國小)/市 定古蹟	台北市政府 文化局	財團法人當代 藝術基金會	臺北市政府 舊廈	展覽館
紅樓劇場委外 經營管理	西門紅樓/市定古蹟	台北市政府 文化局	財團法人紙風 車文教基金會	市場	劇場、餐 飲、商品販 售
台北之家委託 經營管理	前美國駐台北領事 館/市定古蹟	台北市政府 文化局	電影文化協會	前美國大使 官邸	電影院、書 店、餐飲
圓山別莊委託 經營管理	圓山別莊/市定古蹟	台北市政府 文化局	陳國慈	私人宅邸、 藝術家聯誼 中心	展覽、講 座、餐飲
打狗英國領事 館委託經營管 理	打狗英國領事館/市 定古蹟	高雄市政府 文化局	得月樓股份有 限公司	展覽館	文化展館、 餐飲
武德殿委託經 營管理	武德殿/市定古蹟	高雄市政府 文化局	財團法人高雄 市劍道文化促 進會	教職員宿舍	展演空間
吉安慶修院委 託經營管理	吉安慶修院/縣定古 蹟	花蓮縣政府 文化局	花蓮縣青年 公益組織	荒廢	展演空間
草山行館委外 經營管理	草山行館/歷史建築	台北市政府 文化局	佛光人文社會 學院	蔣介石行館	展覽、餐飲
台中市長公館 委託經營管理	台中市長公館/歷史 建築	台中市政府 文化局	博物園國際股 份有限公司	台中市長公 館	展覽、創意 市集、餐飲
松園別館委託 經營管理	松園別館/歷史建築	花蓮縣政府 文化局	財團法人花東 文教基金	閒置	展演空間
舊主秘公館委 託經營管理	舊主秘公館/歷史建 築	宜蘭縣政府 文化局	當代樂坊	舊主秘公 館、農校校 長宿舍	藝術廣場

### 三、文化與餐飲複合式經營

有些案例採取文化與餐飲複合式經營，餐飲部份成為文化展演空間的服務設施，兼具其獲利的來源。或許由於國外許多「再利用」知名案例為博物館，例如由火車站變身的巴黎奧塞美術館（Musée d'Orsay）和由火力發電廠改造的倫敦泰德現代美術館（Tate Modern Gallery），並且博物館與古蹟的形象相近，因此文化展演空間是目前國內古蹟與歷史建築再利用主要的用途別（表1），加上往往採行文化與餐飲的複合式經營模式，使得一般民眾產生「古蹟再利用=展示場+咖啡館」的印象。但是大量的古蹟再利用為文化展演空間，在各地誕生了博物館或地方文化館，若無經營特色，久而久之又是形成閒置空間。

### ■古蹟與歷史建築再利用管理維護問題

根據臺灣目前古蹟與歷史建築再利用的經營管理方式，可分為下列4種：既有功能、公辦公營、公辦民營、委外經營。由於近年政策導向委外經營，使得委外經營單位面臨較大的財務績效壓力，有些案例年年虧損仍持續苦心經營，有些案例營收亮眼，但地方政府卻必須與委外經營單位解約。2008年高雄市政府終止市定古蹟打狗英國領事館的委外經營合約即為一例，高雄市文化局鑒於經營團隊的再利用經營方式與合約內容要求不盡相符，經過委員會評估討論後決定不再續約，其主要原因在於委員們認為古蹟活化再利用應該要呈現更多的歷史與文化的氛圍，而不只是做為餐廳來使用而已；另外，委外經營單位的專業是餐飲經營，並且以營利為導向，未能善盡管理之責，導致古蹟受到損壞，民眾開始產生負面觀感。

其實，古蹟與歷史建築再利用為文化展演空間之成敗難度，在於結合建築保存與文化創意兩個介面，並且必須有相當的績效呈現，以免被詬病為「蚊子館」。然而，古蹟、歷史建築和文化展演空間向來被視為非營利機構，目前地方政府的委外制度若單純以營利為目標來評量其績效，此種標準易將委外經營導向3個問題點：1.經營單位專注市場、模糊了使命；2.營利優先，少了創意；3.過度使用，超過建築硬體的容受力，甚至造成破壞。這些問題與保護古蹟與歷史建築的初衷矛盾。

緣此，如果能夠建立一個較具客觀性與系統化的評估方法，從各個面向的執行績效（如管理、維護或營運等），來比較與分析各再利用案例之間彼此的優劣勢，歸納並檢討國內各再利用方案類型的執行成果，則不僅可作為評估古蹟或歷史建築再利用方案的參考依據，也能提供未來進行相關法令檢討的基礎。



專題報導

作者：蘇鴻奇

## 核一廠電氣開關室FM200消防滅火安全實驗設計

### 一、實驗目標:

核一廠電氣開關室目前配設之消防滅火設備計有自動灑水系統及FM-200滅火系統。本實驗執行之主要目標係探討核一廠電氣開關室內既設之FM-200滅火系統對電纜火災滅火性能之評估。

### 二、實驗規劃:

本實驗係由中央警察大學接受行政院原子能委員會核能研究所委託研究，中央警察大學轉委託本所防火實驗中心進行，實驗火場參數之量測主要是利用本所防火實驗中心現有之儀器設備與實驗設施為之。至於實驗空間及其內電纜線槽及電纜線採用類別之原則仍沿用該研究計畫中另一子計畫(水系統滅火實驗-由國立成功大學與本所合作執行)之既有佈設配置。圖1所示為實驗空間內各項量測設備之配置圖，該等設備之說明詳述如下:

#### (一)實驗設備及量測儀器

## 1. 火災探測器:

核一廠電氣開關室之FM-200滅火系統，係經由目前既設之「離子式偵煙探測器」及「差動式火災探測器」，偵知火災訊息後自動啟動噴灑滅火藥劑。因本實驗係評估核一廠電氣開關室既設之FM-200滅火系統對電纜火災之滅火性能，故本實驗亦於實驗空間之頂版各裝設一套上述之火警偵測器。

## 2. FM-200濃度量測:

相關文獻曾用Fourier Transform Infrared (FTIR)量測火場中FM-200藥劑濃度[1]，本所防火實驗中心配有FTIR設備，然並無足以判讀FM-200濃度之藥劑標準頻譜，故由FM-200之藥劑供應商提供藥劑以建立標準頻譜。同時併行採用間接量測之方式，亦即以氧濃度探測器量測火災實驗空間內氧濃度變化之歷時曲線，再據以評估FM-200擴散性及濃度變化之趨勢[2]。

## 3. HF濃度量測:

當FM-200藥劑與火焰接觸後，將被熱分解而產生HF氣體，而該項熱分解產物具有腐蝕電子零件之危害性。故本實驗亦將探討火場中HF濃度變化。火場中HF濃度之歷時變化曲線可以FTIR儀器進行量測。

## 4. 電纜線燃燒模式:

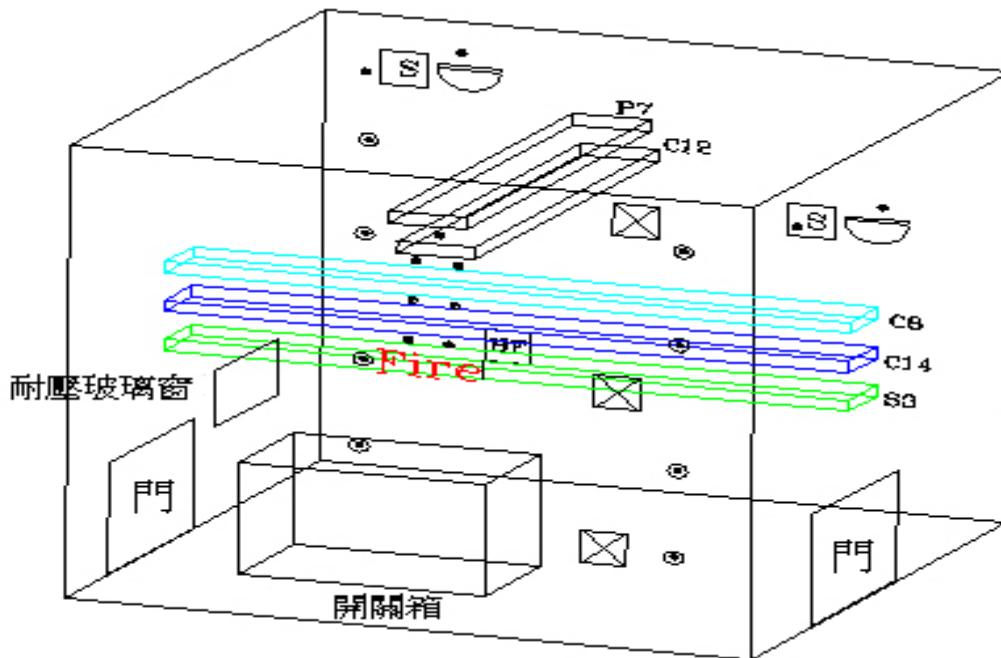
當電線短路或其他因素所產生之溫度高於電纜線被覆之燃點時，電纜線即有可能被熱分解而引燃，其燃燒之模式有可能於初期尚未有明顯火焰燃燒時即產生大量發煙之現象(燃燒模式I)；另亦有可能因短路而產生之瞬間高溫，隨即引燃電纜線被覆，進而在短時間內引發明火之燃燒現象(燃燒模式II)。綜上所述，本實驗擬針對相同等級之FM-200滅火系統，對該二種電纜引燃模式火災之滅火效能進行探討。其相關之說明如下

### (1) 燃燒模式I

當電氣開關室內之電纜線發生此類燃燒模式時，FM-200滅火系統之作動機制係因偵煙偵測器偵知煙而啟動。為模擬此種燃燒模式，本實驗之火源不宜以明火引燃電纜線，因明火燃燒所產生之煙熱效應可能會提早作動火災偵測器，進而在電纜線尚未被引燃前即啟動FM-200滅火系統進行滅火噴射之動作，此將與實際火場情境有所偏差。因此本實驗擬採烙電阻線圈通電發熱作為引燃電纜線之引火源，圖2為其構造之概略構想示意圖。雖然此種引燃電纜火災之構想曾於相關文獻中提及[1]，然因本實驗係採高耐燃等級之電纜線進行燃燒實驗，故引燃器之製造須以本實驗中高耐燃等級之電纜線為對象進行燃燒測試及相關之調整。

## (2) 燃燒模式II

此種燃燒模式係電纜線於瞬間引發明火燃燒，為能於實驗中模擬此種燃燒情境，在電纜線引發明火燃燒前FM-200滅火系統即有可能因偵測器偵知而作動進行藥劑噴射。如此，則無法適切地評估FM-200滅火系統對電纜線於短時間內引發明火燃燒情境之滅火效能。因此於進行本項實驗時，FM-200滅火系統之作動時機不與偵測器連結而由人為操控之模式啟動。引火源可以氣體或鎳烙電阻線圈燃燒器為之，至於啟動之時機則以電纜線槽上方之熱電偶量測之溫度為基準。



- ☒ : FM200度探測點 . 熱電偶
- HF : HF濃度探測點    ⊙ 熱電偶@1m
- S : 離子式探測器      Fire : 點火源
- ☒ : 差動式探測器

圖 1 試驗空間儀器設備配置圖

5. 熱電偶:圖1所示點狀熱電偶可用以量測火災探測器作動之溫度及推判火災撲滅之時間及火勢是否復燃。另在垂直方向設置2束熱電偶樹，每束熱電偶樹上間隔1公尺距離分別設置4個溫度量測點，藉以量測試驗空間內溫度變化之情形。

6. 溼度量測器:試驗空間內之溼度將影響火焰與FM 200藥劑接觸所產生之HF濃度，故試驗空間內應維持與核一廠電氣開關室相當之溼度條件。

7. 耐壓玻璃窗:目視火焰撲滅及是否再度發煙復燃之情形。

## (二) 實驗步驟

1. 進行FM-200系統防護空間之氣密性測試。在測試空間依表2FM-200藥劑配置需求，設定洩漏量50%，防護目標需達到FM-200氣體7.19%濃度持續10分鐘規定。
- 2.各項量測儀器功能查驗確認。
- 3.進行環境溼度量測，以確認試驗空間內之溼度不會影響火焰與FM 200藥劑接觸所產生之HF濃度。
4. 點燃火源之後，同時以電阻電發熱器引燃電纜線火災，隨即將試驗空間之門關閉，並紀錄自火勢引燃至火災探測器(「離子式偵煙探測器」及「差動式火災探測器」)作動之時間(或紀錄人為啟動FM-200滅火系統之時間)。
5. FM-200放射後10秒、2分鐘、10分鐘、20分鐘及30分鐘收集FM-200氣體，並記錄藥劑噴射後紀錄時間。實驗預計FM-200滅火系統啟動之後30分鐘結束。
- 6.測定火焰被撲滅之時間(熱電偶量測及目視)。
- 7.火勢被撲滅後10分鐘階段內觀察是否有出煙或火勢復燃之現象(熱電偶量測及目視)。

#### 四、實驗次數及說明

實驗	火災情境	實驗條件	實驗結果評估
1	S3電纜火災 (由偵測器啟動FM-200滅火系統)	* 模擬核一廠電氣開關室現有FM-200滅火系統噴頭配置及藥劑之設計濃度 * 燃燒模式I	1 FM-200藥劑噴射後，藥劑是否能均勻地擴散於實驗空間且不同高度處藥劑濃度變化與時間關係之判定(不同高度處氧氣濃度變化之歷時曲線) 2. FM-200滅火系統對電纜火災之滅火效能評估 3. HF之濃度量測
2	S3電纜火災 (人為器啟動FM-200滅火系統)	* 模擬核一廠電氣開關室現有FM-200滅火系統噴頭配置及藥劑之設計濃度 * 燃燒模式II	1 FM-200藥劑噴射後，藥劑是否能均勻地擴散於實驗空間且不同高度處藥劑濃度變化與時間關係之判定(不同高度處氧氣濃度變化之歷時曲線) 2. FM-200滅火系統對電纜火災之滅火效能評估 3. HF之濃度量測
3	S3電纜火災 (由偵測器啟動FM-200滅火系統)	* 針對上述實驗中滅火效能較差或失敗之火源情境，以「建議設計之實驗配置*」進行實驗	1.檢視「建議設計之實驗配置」之滅火性能 2. HF之濃度量測
4	重複實驗		

1. Andrew K. Kim and Joseph Su, "Thermal Decomposition Products from Fire Suppression with HFC-227ea in an Electronic Facility", Journal of Fire Protection Engineering, Vol. 14, pp. 265-281, 2004.
2. 能美防災股份有限公司, "FM-200滅火性能試驗"。



## 力偕建設忠誠路集合住宅行人環境風場評估案

隨著台灣地區經濟的迅速發展以及都會區人口聚集，建築物的高層化與高密度化已無法避免。因此，建築物對於都市微氣候的影響、環境風場、熱島效應等已成為不容忽視之問題。依據我國環保署發佈之「開發行為環境影響評估作業準則」第二十二條規定：『開發行為中除煙囪外有七十公尺以上之高層結構體者，其可能產生之風場、日照、電波以及空氣污染物擴散之干擾等負面影響，應予預測及評估，並提出因應對策；必要時應進行相關之模擬分析或試驗』，另於第四十二條規定：『規劃高樓建築時，應重視其品質與景觀之整體性；並評估高樓建築對周遭環境所產生之風場、日照、電波、交通、停車或帷幕牆反光以及室內停車場廢氣排放等之衝擊』，足見環境風場評估在新建大樓之重要性。

行人環境風場一般定義為建築物周遭離地面1.5-2公尺高度，會影響行人舒適度與安全性的風場。而影響建築物四周氣流之狀態及速度的因素眾多，包括來風特性、風向、風速、建築物本身的大小、幾何外型以及鄰近之建築群等。對於風場而言，高層建築即為一巨型阻礙物。氣流可因高樓、高樓群的存在而改變方向，進而造成下切、縮流、渠化、渦漩(vortex)、角隅流(corner streams)、尾流(wake)，另有渠化、遮蔽、穿堂風(through flow)等效應，上述效應往往造成建築物或建築群興建前所不曾發生之現象。在美國與英國均有發生過行人被建築物周遭的強風吹襲而跌倒受傷的案例，在國內則有台北市台電大樓周遭發生的掀裙風。

現今評估建築物周遭微氣候變化所採用的方法有2種，分別為數值模擬與風洞試驗。雖然數值模擬可簡省大量的人力與物力，但由於大氣紊流邊界層設定、模擬範圍內建築群網格建置以及計算機運算量等問題，使得數值模擬在應用上增添其困難度並受到限制。因此目前以風洞實驗，配合實場的氣象資料來進行環境風場的舒適性評估，為目前具有較高的可行性及可信度之方法。本案即利用風洞物理縮尺實驗，配合實際氣象資料的統計分析，據以評估行人環境風場之舒適性與安全性。

風洞實驗依據主建築物設計圖以及周遭建築物之數值地形圖來配置，並進行主建築興建前後近地表風速量測。在配合中央氣象局台北測站逐時逐日之風向、風速資料，根據舒適性評估準則予以評估。如此，除可得到大樓落成後鄰近環境風場特性之外，另可瞭解建築物興建後對於風場環境改變的影響。

在評估行人環境風場的舒適度與安全性主要考慮人體受風感受、高風速出現機率、陣風風速以及評估區域的使用特

性，故在選用適當的行人舒適性風速分級標準以及訂定各級風速標準的容許發生頻率為其要件。首先在採用行人舒適性風速分級標準時，會因設施性質而有所不同。而在計算容許發生頻率部分，須考慮到不同風向作用的地表風速以及各風向的風速機率分布特性。因此，進行環境風場風洞試驗中，除在適當的模擬相似律之下進行多個風向角的地面人行高度風速量測之外，實驗數據需與建築物所在地氣象資料中之風向風速頻率結合，計算各風速分級標準之綜合發生頻率，進而評估各測點之舒適性。

風洞試驗進行前需決定試驗縮尺及模擬的範圍，以正確模擬現地之流場特性。除目標建築模型力求精細外，包含鄰近建築物的外型、樓高，以及空地分佈、圍牆、樹木的模擬製作等製作盡可能與現地一致。另本案在評估主建物附近行人風場的特性時，對於測點的選定及分佈均根據該地區行人的各項需求作選擇。以下概述其試驗流程：

#### 一、氣象資料：

在行人環境風場評估時，必須配合當地的氣象資料。本試驗之進行首先需整理氣象局實場的氣象資料，將各風向的風速作機率分析，並將迴歸所得之機率密度函數作為評估所採行的資料，以確保所使用的氣象資料的保守與安全。

#### 二、來流特性：

考慮本案為大都市邊緣之地形，故以市郊地況(B地況)進行模擬，平均風速剖面採指數律 $\alpha=0.25$ ， $Z\delta$ 約為400m。藉此推得在風洞內所模擬之邊界層縮尺約為1/300，而鄰近主建築物之風場變化則由模型模擬實際的地形及建築物來產生。

#### 三、地形模擬：

本案環境風場評估之風洞試驗，街道及建築物之模擬範圍乃以主建築物基地為中心，在半徑450 m內之建築物均按縮尺比例製成模型置於風洞第一測試段第二旋轉盤上，如圖一所示。模型根據主要建築基地及附近區域的建築物分佈圖、鄰近建築物的樓層數以及空地分佈來製作，並進行正確的佈設。

#### 四、測點選定：

首先以煙霧產生器在風洞內進行可視化試驗，定性地觀察在模擬範圍內可能出現的較高風速區域，藉以評估新建大樓對其鄰近環境可能造成的風環境影響。在主建築物附近應考慮以下區域進行佈點：(a)主建築迎風面、背風面、角隅及特殊突出處等，受到下切氣流的影響之位置；(b)人行道、建築物出入口及停車場出入口；(c)街道及窄巷；(d)易受風害影響的區域，如學校、公園、露天座椅、公車站、醫院、療養院等有老弱殘障人士出沒處；(e)流場可視化所觀測之高速區；(f)主建築物的陽台、露台或其他設施的頂部；(g)主建築物透空或開口處。

#### 五、風洞試驗：

針對興建大樓周圍的行人高度風場環境進行模型試驗。風洞模型試驗分為大樓興建前及完成後2個部分。模型上共設置36組Irwin probe (見圖二)以量取行人高度風速。2項試驗實驗的風向角均自正北方開始，每22.5度量測一次共取16個風向角。所有地表量測風速均針對於上游邊界層層緣處風速無因次化，並將各組實驗所得之無因次風速配合當地氣象站的風速風向資料進行後續的評估工作。



本案經由風洞模型試驗後，對大樓興建前後該處的風場環境影響有所瞭解。在建築基地內外之區域，行人風場風速增加有限；而對於建築物基地內外進行評估，判斷其舒適性等級究屬於長時間站坐、短時間站坐、行走或不舒適予以分類，並具體提出改善方案。



圖一、建築模型於風洞中進行實驗量測



圖二、地表風速計設置



# 97年度綠建築更新診斷與改造計畫執行成果報導

## 一、前言

鑑於本所執行的「綠建築推動方案」在國內獲得豐碩成果，在國際間也獲得極大的肯定，行政院爰於97年1月11日核定「生態城市綠建築推動方案」，期將綠建築政策擴大落實於生態城市的範疇。本「綠建築更新診斷與改造計畫」係「生態城市綠建築推動方案」獎勵或補助既有建築物之綠建築改善項目，對不符節能減碳、生態環保之中央機關及國立大專院校建築進行改造示範工程。

## 二、計畫執行情形

本計畫由過去綠建築本體改造之範圍，擴大為改善都市熱島效應與戶外空間照明用電的生態與節能改造工程。由於都市氣候與綠化、保水、遮蔭有密切關係，加上戶外照明為我國目前浪費能源之項目，因此本計畫之工程重點集中於綠屋頂、基地保水、水資源再利用、戶外遮棚、戶外照明等之改善。這些工程均是生態、節能最具體的示範案例，也是落實「生態城市綠建築推動方案」的基礎。

97年度綠建築更新診斷與改造計畫，承續過去「綠廳舍暨學校改善補助計畫」之精神，由本所籌邀相關專家學者組成「綠建築更新診斷與改造服務團隊」，進行中央機關及國立大專院校改善作業之公開甄選、現勘評定、實測調查、評估診斷、改善建議、初步設計及施工查核等輔導工作，期能大幅改善中央機關及國立大專院校廳舍之耗電、耗水、不符生態原則及室內工作環境不佳情形。

## 三、計畫成果

97年度共完成雪霸國家公園管理處等14單位的綠建築改造工程，改善項目包括戶外遮棚3件、戶外照明6件、綠屋頂3件、水資源回收再利用3件，及基地保水4件，改善成果說明如下：

### (一) 二氧化碳固定量

本計畫所施作之綠屋頂與戶外遮棚，其產生效益於40年 期間共可固定二氧化碳量達28.5萬 kg，相當於260m<sup>2</sup>的森林地累積40年之二氧化碳量固定量。

### (二) 戶外遮蔭

戶外遮蔭是降低都市熱島效應的重要對策，本計畫所施作之戶外遮棚能有效提供夏季室外較涼快的活動空間，降低地表溫度。

### (三) 綠屋頂

綠屋頂是兼顧生態與降低都市熱島效應的重要對策，本計畫以預鑄式花盆組合成綠化屋頂，可預防漏水的疑慮並兼顧更換維修之方便，同時可降溫都市微氣候，是生態都市的指標性工程。

### (四) 節能減碳

本計畫戶外照明改善工程提高了照明效率、減少大量照明功率，依據照明功率時間之計算，節能效益在43~70%，每年約可節電17.5萬度。

### (五) 節水

本計畫中所施作之水資源回收再利用系統每年約可節水6.4萬噸。

### (六) 保水

本計畫中所施作之基地保水面積共計約3,760m<sup>2</sup>，預計可提供約1.8萬m<sup>3</sup>的基地保水量，對促進大地水循環能力、改善土壤生態、緩和高溫化及減少暴雨時積水等現象均有所助益。

## 四、改善案例簡介

本計畫97年度係以綠屋頂、基地保水、水資源再利用、戶外遮棚、戶外照明等5個項目為改善重點，以增加地區保水、綠化、節水、節能、及生物多樣化等效益，提升生活環境品質。茲將各改善項目較具代表性之案例說明如后。

### (一) 台中都會公園

台中都會公園的管理服務中心屋頂隔熱層施作不良，導致室內熱負荷過大，因此本計畫於該中心屋頂層增作面積約230m<sup>2</sup>之植栽槽，以降低屋頂熱傳透率，減少屋頂熱負荷，同時提高室內環境舒適度及空調節能效益。原有屋頂熱傳透率約為1.99，經鋪設植栽槽後屋頂熱傳透率約降為1.02，熱傳透率約減少50%，有效降低夏季冷氣耗電量。另原先園區中之戶外照明燈具瓦數皆為250W，對於夜間庭園照明有超量設計及耗能問題，故本計畫將舊燈具汰換為低眩光燈罩之高效率燈具，達到節能且兼顧生態、安全、舒適及降低公害之目的。園區內共改善43盞燈具，以每天使用4小時計，改善後每年約可

節電8,500度。

綠屋頂改善前



隔熱不良室內悶熱不適

戶外照明改善前



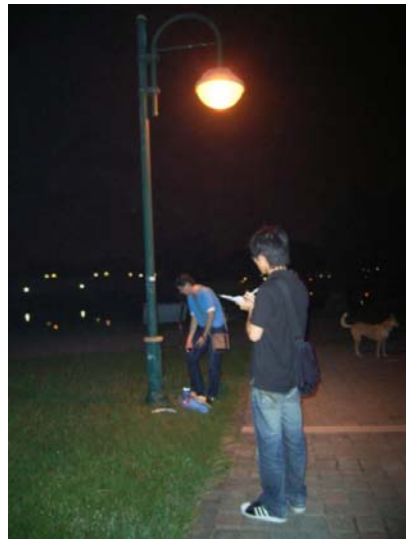
逸散光害且耗能

綠屋頂改善後



隔熱佳舒適又節能

戶外照明改善後



生態舒適又節能

## (二) 國立台灣海洋大學

國立台灣海洋大學河工系佔地面積大且師生人數多，每逢自來水水壓不足時常有缺水之慮，而颱風暴雨時則由於排水系統未能有效迅速排除地表逕流，常有淹水的情形；另因地理位置之獨特性，戶外空地較缺乏綠色植栽與綠覆蓋，且夏季因海面直接輻射熱之影響，使建築物週遭環境熱效應現象極為明顯，室內與戶外氣溫高且非常炎熱。故本計畫於校園中設立雨水公園，並與原有雨水、風力示範系統結合使用，對學生、社區民眾不但具宣導水資源再利用之意義，且可改善缺水及淹水情形與減少輻射熱。以年平均降雨量3,000mm及逕流係數為0.8計算，年平均可收集約1,200噸之雨水，以新設儲水設施蓄存提供系館沖廁使用，兼具水資源節約及雨水再利用之實質效益。

水資源再利用改善前

水資源再利用改善後



缺水暴雨淹水及輻射熱



雨水再利用、節水及戶外降溫

### (三) 內政部營建署

內政部營建署停車場之原有鋪面缺乏保水功能，無法涵養水分且排水不良，致使遇雨則積水。本計畫將其改善為車道用透水鋪面，並增設防沈陷格框及毛細排水帶，以增加鋪面之耐久性及加速排水之效果，本案鋪面共採用透水車道磚1,260m<sup>2</sup>，基地保水量達10,918m<sup>3</sup>。另原有之戶外照明燈具老舊耗能，本計畫將其中25盞燈具汰換為節能高功率及低眩光之燈具，並加裝深夜調光控制，加強節能效益，有效達到綠建築日常節能的政策目標。

基地保水改善前



鋪面不平整遇雨常積水

戶外照明改善前



老舊效率差又耗能

基地保水改善後



鋪面耐久排水良好

戶外照明改善後



調光控制加強節能

### (四) 國立成功大學

國立成功大學光復校區日、夜間活動人數眾多，但由於燈具老舊，照明效率不佳，有礙夜間活動者的安全，且因燈具選擇不當，造成眩光、環境光害並浪費能源，亟待改善。本計畫將老舊的79盞水銀燈、22盞鈉燈、7盞白熾燈與55盞PL燈汰換成101盞高壓鈉氣燈、14盞3U省電燈與55盞PL省電燈，有效節能約43%，同時提升燈具平均照度，並減少燈具光逸散對生物之侵擾與光害，另校區內燈具每天以使用12小時計，改善後每年約可減少用電5 6,000度。

戶外照明改善前



刺眼又耗能

戶外照明改善後



無炫光又節能

#### (五) 國立高雄大學

高雄大學的戶外步行環境高溫炙熱，為提供師生舒適的步行空間及間接改善都市微氣候，減緩都市熱島效應，本計畫於圖資館與理學院大樓間步道設置戶外遮棚，總長度165m，除可提供涼爽舒適的戶外步行空間，遮棚以木構造為主，採用木料約25.73m<sup>3</sup>，亦可固定二氧化碳量約2萬2,000kg，達到二氧化碳減量的目標。

戶外遮棚改善前



步道高溫炎熱

戶外遮棚改善後



遮蔭涼爽舒適

## 五、結語

本計畫97年改善成果豐碩，對節能減碳及生態環境貢獻良多，頗受各界好評。因此，本（98）年除原有的改善項目外亦將室內照明納入改善範圍，共補助行政院人事行政局地方行政研習中心等22個單位進行改造工程，以擴大既有建物綠建築改善之成果，並提高生態城市綠建築推動方案之執行績效。