

成大建築簡訊

NO.57

發行：2011年09月

發行人：鄭泰昇

<http://sites.google.com/site/nckuarchfoundation/>

WHAT'S NEXT?
WHAT'S NEXT?
WHAT'S NEXT?



建築系研究所

賀系友漢寶德先生（49級）榮獲100年度國立成功大學校友傑出成就獎

2 【建築教育改革的契機—系主任的話】

鄭泰昇 系主任

4 建築人活動新鮮事

成大建築文教基金會

6 CIB-W096 Taiwan 2011

曾俊達 副教授

建築管理國際工作營圓滿閉幕

11 以結構為名 - 建築實體化的過程

陳冠帆 2005年畢業系友

STRUCTURAL DESIGN WORKSHOP

13 低碳之建築結構用鋼材

陳純森 張清華 黃文星

18 系所獲獎訊息

成大新聞中心

【建築教育改革的契機－系主任的話】



面對全球環境變遷、產業經濟動盪、老年少子化的時代來臨，所影響的層面，從都市、建築、空間到任何一件產品設計，設計思維模式與生活態度，必須做徹底的反省與改變，世界各國面對這樣不斷“變動”的環境，逐漸重新思考建築與都市的角色；另一方面，全世界經濟產業的急速改變，所造成的貧富差距，社會公平正義的訴求，也開始挑戰傳統建築師的使命——不只是幫富人服務，必須培養國際觀與具備人文關懷的胸懷；整個城市網際網路的普及，重新塑造新媒體與社群網絡，不但加速了創意知識的傳播，也間接促成了國際化的合作與競爭；面臨愈形複雜的環境問題，建築所被賦予整合的能力，從實體到虛擬、單體到整體生活環境的塑造，跨領域整合的團隊合作愈形重要；建築教育在這一波的變動之中，面對著國際化與專業整合的挑戰，以及時代的迅速變遷，未來建築教育該何去何從？應該是到了一個該整體檢討的時候了。

個人從今年八月開始接任成大建築系主任一職，隨即面對成大建築系四年制(工程學程)與五年制(設計學程)的分流、建築師考試的未來變革，以及成大頂尖大學國際化的壓力，背負著大家的期望，個人深切體會到成大建築教育改革的重要性與迫切性，相對而言，這也是當前成大建築教育改革的契機，目前剛好在執行教育部的建築課程改進計畫，藉此機會提出成大建築系未來的教育理念與幾個執行方向：

- 以設計課(Design Studios)為中心的課程改革：傳統上成大建築系各專業學科各自為政，教授的理論相當豐富，但是學生難以實際應用在建築設計課程，未來將逐步採取以設計課為核心，各學科包括建築計畫、建築史、工程、結構、永續、環境控制、CAD等專業課程與設計課密切結合，逐步以教學模組整合的方式與設計課程進行整合。
- 前瞻創新建築課程：為了培養下一代的建築師，針對未來環境的複雜問題，開設前瞻性創新建築課程，例如綠建築、水資源、農業等永續議題、老人與社會住宅等社會議題、創新結構設計與構築工法、參數化數位工具、建築資訊模型(BIM)等，預定邀請國內外建築團隊以課程模組方式授課，鼓勵學生以創新設計議題參與國際競圖。

- **設計構築工坊(Design-Build Studios)：**

強調學生必須動手做，實作構築的目標分為三個面向，第一是弱勢關懷，帶領學生走出校園，幫助國內外的弱勢團體構築空間；第二是校園實體構築，以成大校園為基地，動手做Full-scale的創新實驗體；第三是城市策展，選定台南市或其他城市，將設計工作室移出校園，長期進駐城市，進行都市更新與策劃展覽(目前已經配合成大校方將進駐台南市海安路進行策展)，未來將與美國各大學設計構築工坊合作將此經驗出書。

- **創新國際設計工作營：**

預定與國外知名大學如英國AA、香港、新加坡、大陸清華、同濟等校進行學生交換並舉辦國際設計工作營，整合工業設計、都市計畫進行跨領域的設計工作營，成大建築系今年將配合2011臺北世界設計大會舉辦三場國際設計工作營。

- **駐校建築師：**

成大從2010年開始，嘗試施行駐校建築師，首屆的駐校建築師是黃聲遠建築師，第二屆的駐校建築師將增加為黃聲遠與邱文傑建築師，未來將逐年增加，期望藉由駐校建築師，帶動成大建築系的設計風氣。

- **建築國際大師講座：**

成大建築系目前已經擁有一位外國設計師資，預計未來三年內設立建築國際大師講座，去年建築系曾到歐洲拜會UNStudio，今年則邀請建築大師Peter Cook來成大演講與評圖，希望能在三年內募集資金，選擇合適的建築國際大師講座人選，帶動成大建築系的國際聲望。

成大建築系在短期五年內，也將會面臨許多優秀的資深老師退休，如何承先啟後，引入優秀的年輕師資，將是建築系轉型的關鍵。另外，就硬體設施方面，目前成大校方已經由頂尖大學經費撥款，在建築系後方增建一棟數位工廠，預計2012年秋季啟用，未來預期成為亞洲第一大的數位工廠，擁有CNC、雷射切割器(Laser Cutters)、快速成型機(Rapid Prototyping)、掃描儀(Scanners)等多部精密切割機器，足以支援學生的設計課程與構築工坊；另一方面，五年制設計學程的學生，將從2013年開始，在四年級下學期離開學校到系上認可的國內外事務所實習半年，但是因為五年制設計課程與逐漸增加的國際設計工作營的空間需求，建築系逐漸面臨設計教室短缺的窘困，未來希望以創新的方式，在2012年完工的數位工廠頂層，增建一層未來創新設計工作坊，讓成大建築系的學生有更好的設計空間，盼望未來募款的時候，系友們可以鼎力支持，讓成大建築系逐步成為國際一流的建築學校。

英國建築師Peter Cook演講與作品展



英國建築師Peter Cook將於十月間訪台，並於成功大學進行公開演講。Cook是二十世紀六〇年代前衛團體Archigram的成員，曾先後主掌英國數所設計與藝術學院。本次Peter Cook偕同事務所合夥人Gavin Robotham建築師來訪，將使成大建築師生與大師有面對面的互動交流。

Peter Cook及 Gavin Robotham建築師訪台行程：

10/11	Gavin Robotham建築師參與學生設計評圖	建築系
10/15-10/30	Non-Solid Peter Cook事務所設計作品展	綠色魔法學校 2F
10/15 19:00	Peter Cook公開演講	綠色魔法學校 2F 崇華廳

Archi-Neering Design建築模型展

「美學」與「工學」的完美結合，是建築人的畢生夢想和職志。由日本建築學會前會長齋藤公男教授策劃的Archi-Neering Design (アーキニアリング デザイン) 建築模型展，探討建築(Architecture) 與工程 (Engineering) 設計之關係，透過130座建築史上重要建築物的模型，展示存在於技術中的創意、工程合理性、環境品質與空間美感的結合。

本次來台展出，特別增加「台灣現代建築的AND」展區，納入10件台灣近年具有代表性的作品，呈現台灣建築專業者的長期經營努力，並期使參觀民眾對台灣的建築現況有更深入的了解、更新鮮的觀點。

11月19日，本展策展人齋藤公男教授將蒞臨成功大學綠色魔法學校專題演講。展覽期間，並於週末安排現場導覽，邀請王喆、陳冠帆等年輕建築師擔任解說講師，蘇懋彬建築師亦將帶來日月潭向山行政中心的精采演講。週間日歡迎學長姐帶領學生及親友參觀，展覽相關訊息，請見粉絲專頁

<http://www.facebook.com/ANDTaiwan2011>，或洽專案助理蕭小姐 (rich0518@gmail.com)。

展覽及相關活動行程 (更多活動陸續邀約安排中)

11/05-11/19	Archi-Neering Design建築模型展	A 展區：成大藝術中心 B 展區：綠色魔法學校
11/06,11/12	週末現場導覽	成大藝術中心
11/13 14:30	蘇懋彬建築師演講 日月潭向山行政中心	成大藝術中心
11/19 14:30	齋藤公男教授專題演講 講題未定	綠色魔法學校 2F 崇華廳

2012成大建築系學生作品展

從1944年台灣省立工學院時代創系至今，我們的母系已經走過將近七十個年頭，孕育出相當多優秀的人才，為台灣的建築與社會發展貢獻良多。現在，我們將有機會看見前輩們學生時代令人嘆為觀止的傑出作品。

早年系上有收集學生優秀作品的慣例，早期系友的設計及繪畫作品，近年來一直存放在系友基金會，是非常珍貴的歷史資料和台灣建築教育的重要文獻。這批珍貴的資料正由傅朝卿教授帶領學生整理，並籌劃舉辦成大建築系學生作品展，第一批1944年至1960年代早期作品，預計將於2012年春天盛大展出。

為使本展能發揮各屆系友交流互動的作用，並確實與展出作品的早期系友取得聯繫，系友基金會將於2011年底起，舉辦一系列說明會及募款活動，由各區聯絡人負責召集，陳柏森董事長親自主持，敬請各位系友踴躍參與。

更多精采活動訊息，都在【成大建築系友會FB粉絲專頁】

<http://www.facebook.com/arch.ncku>

2011成大建築系友回娘家共進午餐、跨屆交流活動

親愛的各位系友：

今年不但是喜氣洋洋的民國一百年，同時也是成功大學八十週年校慶，誠摯地邀請您於11月11日校慶日，回到建築系與學長姐、學弟妹共進午餐、跨屆交流！

活動日期：2011年11月11日

活動時間：11:30 – 14:00

活動地點：成大建築系（光復校區）

受邀人員：成大建築系各屆系友、成大建築系師生

活動內容：共進午餐、系友代表簡短致詞、系友與學弟妹交流

報名辦法：請於2011年10月21日前，填妥下方活動報名回條，email或傳真至系友基金會即可

聯絡人：成大建築系友會助理蕭亦芝（基金會專線06-2758372）

2011成大建築系友回娘家 報名回條	
姓名：(級)	報名人數： 位
☐ 葷食 ☐ 素食	
基金會 Email：nckuarchi@gmail.com 傳真號碼：06-2747819	

CIB-W096 Taiwan 2011 建築管理國際工作營圓滿閉幕



壹、CIB-W096 Taiwan 2011 Master Workshop緣起及目的

歷經三年的溝通與協調，於2008年12月12日經CIB W096 Architectural Management Working Commissions及CIB/International Council for Research and Innovation in Building and Construction國際建築與營建創新研究議會總部秘書處於全球網頁正式公告，並命名本項CIB W096研討會為「International Symposium CIB-W096 2009 Taiwan, Future Trends in Architectural Management」。此項國際研討會已經於2009年11月2-4日，假成功大學建築系舉辦圓滿結束；也因本次研討會對於參加會議貴賓高規格之接待，會議全程具創新的思維及完善之軟、硬體配合，呈現出台灣深具實力的一面，為CIB-W096樹立出未來辦理年度會議之標竿。因此，使得多位參加本次會議之貴賓主動表達希望能與本校建立長期合作研究關係，除期盼延續本項會議之成效外，亦期待與本校作更進一步的交流，以期與本系師生分享在建築管理上之經驗。依此，邀請在「建築管理」領域中的國際領導者：Professor Stephen Emmitt及Dr. Adrianus. F.H.J./den /Otter來台舉辦Master workshop，針對相關議題進行研討及短期交流，藉由與同學專題討論及案例試操作之模式，使參與本次國際工作營之同學能與世界建築管理同步接軌，除增進同學國際觀外，同時期盼與國際學者分享台灣之經驗，乃為本項國際工作營之緣起與目的。

貳、CIB-W096 Taiwan 2011 Master Workshop時程、內容、進行方式及效益

「建築管理」將在台灣逐步邁向已開發國家的同時，已成為急需加緊腳步跟上世界潮流之主要項目。而其中，針對「棕地 (Brownfield)」的開發與再利用，正是目前世界潮流中的新興課題。國際上知名再利用的成功案例，例如德國西北部--「魯爾區關稅同盟礦區」，自1960年起，經過一連串的區域經濟結構轉型及科技發展，從煤鐵重工業轉變為機械為主體的區域經濟結構。在傳統的鋼鐵、煤礦等工業喪失了競爭力，產業出走，而留下高度污染及衰頹荒廢的廠區與環境，造成魯爾區在過去的40年中出現許多「工業荒地」。在歷經將近長達三十多年的改造和轉變，如今魯爾工業區不但轉型成功，現今更是一個以服務業和創意產業為主的城市，顯示城市的生活水準和產業已走入高水準的層次，在2001年UNESCO列為世界文化遺址。而在國內，類似的再利用轉型成功案例，例如「華山創意園區」的成功工轉型即為一例。隨著經濟發展，位於台北市中心位置的酒廠，因為製酒所產生的水污染問題難以克服，於是配合台北市都市計畫，於台北縣林口購地設置新廠。1987年台北酒廠搬遷至台北縣林口工業區，華山作為酒廠的產業歷史故事同時畫下句點。而自2002年起，文建會開始計畫運用菸酒公賣局民營化後閒置的酒廠進行舊空間活化再利用，同時解決華山長期藝術表演權與公民使用權之間的爭議，乃整併調整為「創意文化園區」，作為推動文化創意產業之特別用地，逐使該地成功轉型。

本次 workshop 命名為「CIB-W096 Taiwan 2011 - Master Workshop on Architectural Management--Stakeholders management, decision making & collaborative design for the Redevelopment of Heritage/Monumental Buildings」。執行日期始於2011年6月6日至10日共計5天，研討對象以建築系工程組碩士班學生為主，另外也邀集相關研究領域之博士班學生共同參與，共計約二十五名。CIB-W096 Taiwan 2011 Master Workshop全程以英文之方式執行，內容係延續 International Symposium CIB-W096 2009 Taiwan相關延伸之議題討論，主要談論建築管理中歷史性建築的再開發與利用以及Architecture Management, AM在各部門間整合關鍵議題，包含：關係人管理 (Stakeholders management)、決策制訂 (decision making) 及協同設計 (collaborative design) 等。

Workshop內容共計分為兩個階段執行，第一階段主要探討在歷史建築中，關係人管理 (Stakeholders management)、決策制訂 (decision making) 在建築管理應扮演之角色。由Dr. Adrianus. F.H.J./ den / Otter負責介紹及主導本階段之課程，先分享荷蘭之案例，介紹相關分析工具，後由參與課程之同學分組進行案例分析；第二階段則由Professor Stephen Emmitt負責主導，介紹協同設計 (collaborative design) 之意含並調查台南地區潛在的棕地 (Brownfield) 進行分析研討，最後再由各組提出報告進行交叉討論及經驗分享。

工作營

CIB-W096 Taiwan 2011 建築管理國際工作營圓滿閉幕

圖/文 曾俊達
成大建築系 副教授



工作營 活動場景



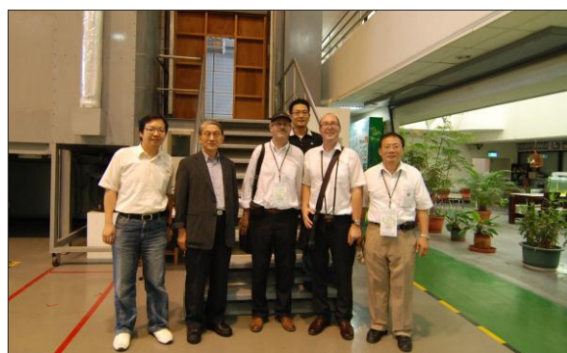
Ad. Den Otter 教授演講



Ad. Den Otter 教授演講



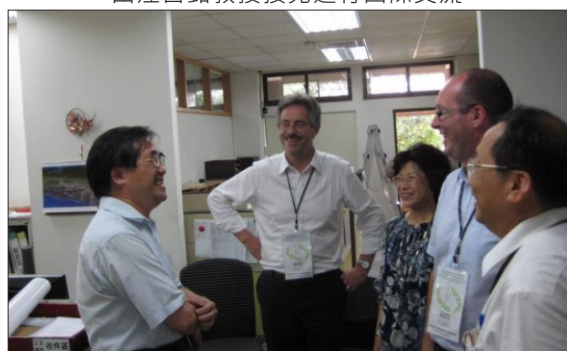
Stephen Emmitt 教授演講



參訪成大祐生環控研究中心
由江哲銘教授接見進行國際交流



工作營個案現場踏勘



成大規劃設計學院 林峰田院長與Ad. Den Otter、
Stephen Emmitt教授及曾俊達教授合影



內政部建築研究所實驗室參訪

參、工作營活動檢討

學習是人與環境不斷的互動，透過經驗的累積、發現問題、解決問題，主要觀念在於從做中學習而成就的不同發展。感謝國科會核准予外國學者參與本次國際工作營的經費補助，透過活動執行過程，參與的同學同心協力相互支援，進行實際計畫的操作。活動透過團隊前置作業到計畫執行共同的運作，每一位成員都付出很大的努力，而得以順利完成。活動心得依據籌劃、執行計畫、參與活動與活動檢討，等項目檢討如下：

一、籌劃過程之收穫

本次工作營活動籌劃期間歷經多次討論，在討論過程裡，慢慢了解大家的背景，並進行適當的教育，計畫內容方能漸漸成形，再因應各項因素調整。其計畫的籌設階段考量的因素有：項目、預算、計畫內容、可用資源、限制條件等等。本次活動經由主持老師凝聚大家的共識，方能順利推動各項事務。透過團隊腦力激盪，讓參與的同學了解計畫籌設時，應注意的事項與原則。

二、執行計畫之收穫

透過本次活動的執行，透過實際操作活動的品質管理與進度控制，藉由人力組織分工，主要區分為接待組、後勤組，成員各扮演不同的角色，於活動進行中，善盡其職責，互相支援，發揮戰力，展現良好團隊默契，塑造活動氣氛。本次活動也讓同學瞭解，當成員能齊心齊力與共同參與，並在情感與默契方面進行整交互合，彼此瞭解各自的任務與所扮演的角色及發揮隨機應變的能力時，則相關活動必然能夠成功的推動。

三、參與活動之收穫

本次工作營活動內容豐富，包含了專題演講、實地勘查、實做討論與研究機構參訪，提供台灣與國際學術研究交流平台，亦讓參與的同學知識吸收與開拓視野，實為良好的學術交流活動。其中兩位教授的專題演講，包括：Ad. Den Otter教授說明了，荷蘭閒置空間再利用的理論、做法與案例，其中閒置空間再利用的關鍵之一，主要為所有權人的權利整合，凝聚共識後，方能順利推動再利用發展計畫。另外，文化資產的保留與都市更新如何導入永續發展是現今重要的議題，透過Ad. Den Otter教授的演講、實地勘查與討論，讓同學們對於後續操作閒置空間再利用時，所考量的因素與決策的重要依據，有更進一步的了解。此外，Stephen Emmitt教授亦針對合作設計的議題，做深入淺出且風趣的介紹，使同學了解團隊組織在進行設計或管理作業時，需考量的因素與人員分工協調注意事項，以進一步提出良好的計畫與對策。

肆、結語

建築管理這部分在學習期間是較為缺乏的項目，大致僅從建築計畫的觀點討論，也無法有操作的機會，深覺得這是建築產業裡十分重要的一環，是我們急需加強的專業。很榮幸的能夠參與主持2011 CIB-W096的國際工作營，藉此機緣得與國際學者相會共同研討建築管理當今重要的學術議題和思想，除可認識建築管理的核心問題(Stakeholder的定義)外，亦藉此讓參與國際工作營的同學們體認解決方式(communication的基礎)，對於落實建築管理知識教育方面之經驗累積，將是非常可貴。

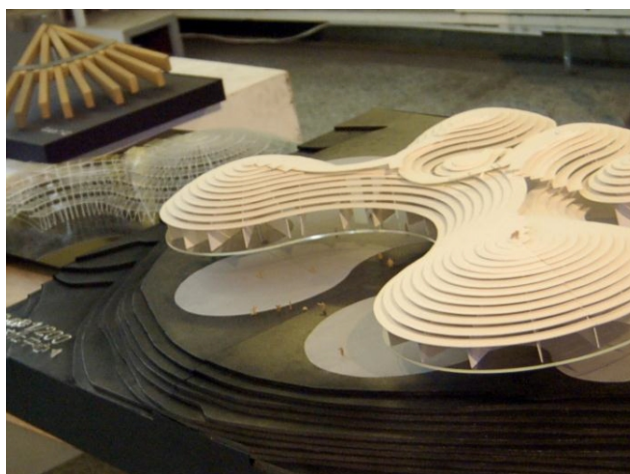
除了課堂中以實際議題作為操作對象外，包括：從公共建設到工程管理和品質控制到介面整合，對於建築產業有較清楚完整的認識。其中由工程管理和品質控制增加許多管理方面知識，更利用CIB-W096國際工作營的絕佳機會，讓參與國際工作營的同學們學習使用有效分析方法(如：SWOT分析)和流程(如：PDCA流程)，時間、成本、人力、品質等完整議題加強國際工作營的同學們對這些方法和議題實際操作的體驗。此次，參與國際工作營的同學們藉由實際共同操作的規劃，了解管理資源和限制之議題，學習自我調整和要求及如何合作協力以達到最佳的成果，對於所有參與國際工作營的同學們，實是一次難忘的經驗。

致謝：

本項CIB-W096 Taiwan 2011 Master Workshop on Architectural Management 國際工作營承蒙 行政院國家科學委員會補助邀請國際科技人士短期訪問計畫經費及承蒙 成大規劃設計學院、成大建築系所、高雄大學與東方設計學院鼎力提供資源協助、內政部建築研究所台南防火實驗中心安排提供性能驗證實驗參訪、成大祐生環控研究中心、成大綠色魔法學校、府都建設提供案例參訪及協助活動行程安排，謹此致謝。

以結構為名 - 建築實體化的過程

STRUCTURAL DESIGN WORKSHOP 成功大學結構工作營

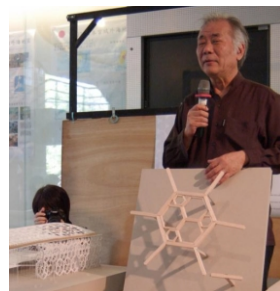


利用拉壓力環所形成的結構體系模型與細部模型

這是一個完全以結構模型為主的 WORKSHOP，由日本三大結構家之一的渡邊邦夫 + SDG構造設計集團帶領成功大學建築系學員共同協力，進行為期一週的結構設計方法操作。對於建築而言，結構設計是什麼？結構設計的可能性有什麼？從對結構設計所產生的一堆問號為開始，由渡邊邦夫 + SDG構造設計集團在 2001-2010 所操作的競圖中，利用結構模型的操作手法，與學生互動、激發所產生的一場力學與美學的較勁。

實戰操作勝於演講與解說

WORKSHOP 首重實作，尤以建築系更是如此，有別於平常上課所學的力學課程，結構工作營所期望的是徹徹底底地從實作上，去體驗所學習到的結構原理，從而引發問題並且進一步的去研究、以及解決它；學生們從直觀的力學感受以及身體的本能去體會與操作結構本身的意涵。渡邊邦夫利用過去四十年在結構原理上的研究以及日本結構設計方法的超越性，帶領著成功大學結構工作營的學生們體悟結構設計的純粹發生。



利用碎形理論所創造的蜂窩結構體系

結構設計方法的表述

要能表述必須先能理解。想要成就任何建築，首要便是對該結構體系進行分析與理解。釐清建築結構的架構，以及如何運用單純的力學原理進行分析，將是結構設計方法的首要步驟。在 WORKSHOP 中藉由十個國際競圖的結構模型操作，演化出各自不同的結構設計方法與類型，並以單純的力學理論分析其架構、剖析力在結構體系的流動、運作，而這十個案子又可歸類為下述五大結構體系：

- A. 空間桁架結構：二力桿件的展現
- B. 碎形結構：蜂窩結構的變形
- C. 預鑄預力結構：結構模矩化
- D. 拉壓力環結構：圓拱結構的變化
- E. 張弦梁結構：張力結構的表現

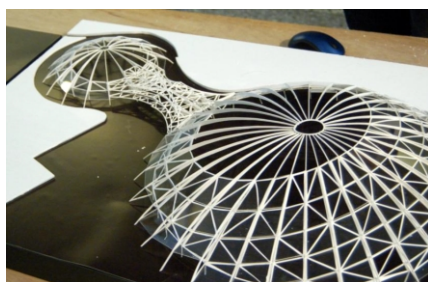
以結構為名 - 建築實體化的過程 STRUCTURAL DESIGN WORKSHOP

圖/文 陳冠帆
2005.07 畢業於成大建研所結構組
2006.04-2011.04
SDG構造設計集團國際結構事務所 結構設計師

此五類結構體系彼此可混合利用亦可交互變化，運用結構力學原理的操作可延伸成千變萬化的造型設計，渡邊邦夫將其結構設計與建築空間巧妙地相互融合，並透過力學原則、純粹的幾何化創造出SDG數十年來大大小小的結構作品。



結構模矩化預鑄結構模型



空間桁架與張壓力環交互作用的模型

工作營的行進中，學員藉由每個體系所敘述不同的結構原則，進行一步一步的操演，並逐一理清正確的結構體系，從小的結構單元分析至結構全體的思考與設計方法的挑戰；剖析結構模型的過程，不僅是讓學員瞭解結構行為的確立、架構、構成，也讓學員們在結構模型組合的過程中，理解建築結構實體化的方式。

在構築模型中，學員們必須藉由組構模型構件的過程，一步一步的思考結構行為的變化，其中不論是結構所能跨越的距離，以及不同構件搭接時所發生的細部處理，甚至在全體拼構前必須策立完整的支架系統都必須完整地介入結構設計方法中；這些藉由模型所實際演練的過程就彷彿是真實建築實體化的過程一般，模型構件的組裝就是力學原理的模擬與判斷，構件搭接的行為就是結構細部處理的發生，而最後策劃完整的結構輔助支架系統實際上就是建築實體化中的施工計畫，渡邊邦夫所帶領的結構設計工作營藉由結構設計方法的表述，不僅致力於建築中力學與美學的融合，更傳達了結構在建築上實體化的過程。

結構設計的無限可能

嶄新的結構設計將可賦予建築設計新的生命，甚而重新定位建築的表現。任何建築中皆可拆解成骨架與皮層兩者不可分割又相互依存的體系，就如同人的骨骼與皮膚一般緊密而不可分割；若以結構為骨建築為皮，建築的樂章便可演奏出豐富且多樣的旋律；然而當皮層與骨骼的邊界逐漸消失，作為結構之骨漸漸外露，甚至超越皮層的表現，建築的大門從此而開，皮層與骨骼交替變化著演奏動態且自由奔放的旋律，這就是結構設計的無限可能！結構設計的無限可能包含著不只是力學上的演變也包括了建築與結構相互的融合，與建築實體化的無限可能。



透過結構單元的操作演變出各式變化的結構設計

低碳之建築結構用鋼材

一. 前言

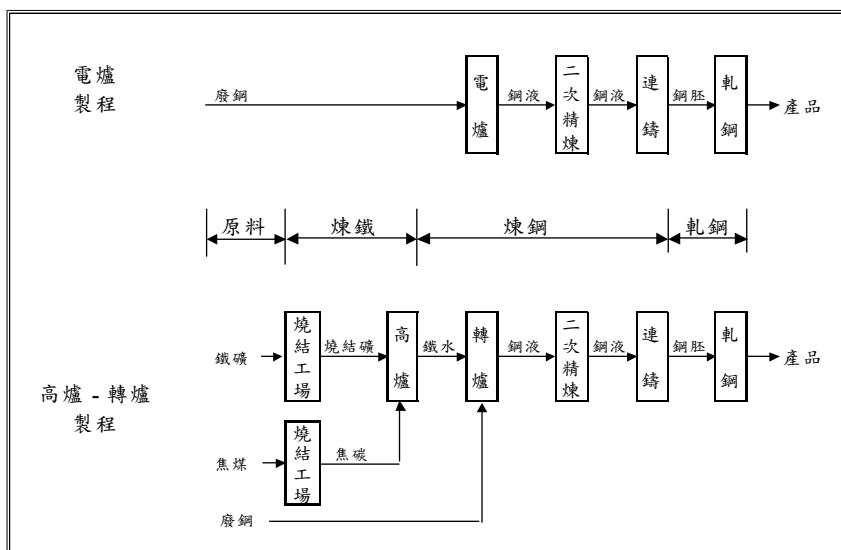
鋼結構的材料常被歸類為良好之綠建築材料，因為拆除廢棄的鋼構造幾乎可以完全回收再利用。但是鋼鐵材料之冶煉過程區分為兩大流程，一是以鐵礦石為主要原料的高爐-轉爐一貫作業煉鋼流程，二是以廢鋼為主要原料的電爐煉鋼流程。根據國際鋼鐵協會(World Steel Association) 公佈的全球粗鋼產量統計，電爐煉鋼製程逐年增加，歐美先進國家之電爐鋼與高爐-轉爐鋼之比例趨於相當，甚至超過。另外，電爐鋼CO₂排放強度僅約為高爐-轉爐鋼之1/5強的製程特性，隨著全球氣候暖化議題的升溫將備受重視。

京都議定書實現年2012年即將到期，國際間持續針對後京都機制及減量目標進行討論。若比照已開發國家的減排要求，台灣每年CO₂總排放量必須從目前的每年2.71億噸減量至每年1.21億噸，而台灣的經濟型態主要是以仰賴出口為主，此一減排壓力將造成經濟發展巨大的衝擊。因此電爐煉鋼之低碳製程，已是全球建築結構用鋼材發展的主要趨勢。

二. 電爐與高爐-轉爐煉鋼製程比較

圖一為電爐煉鋼與高爐-轉爐一貫作業煉鋼的生產流程圖，兩者的主要差異為原料及高爐煉鐵製程。簡言之，高爐是以碳為還原劑將氧化鐵還原為鐵，再以轉爐吹氧將鐵水脫碳成為鋼液的製程，製程中會產生大量的CO₂排放。而其原料之前處理製程，包含鐵礦燒結及焦煤煉焦也同樣有大量CO₂排放的情形。電爐則是以電

能溶解廢鋼成為鋼液的煉鋼製程，製程中會產生因耗用電能而承擔的CO₂排放量，以及廢鋼之化學成份有微量殘留元素的情形，但耗用電能所產生的CO₂排放量則遠小於高爐-轉爐製程。亦即，高爐-轉爐製程必須面對大量CO₂排放



圖一 電爐煉鋼與高爐-轉爐一貫作業煉鋼製程

的環保問題，而電爐則必須澄清殘留元素對鋼材品質影響的疑慮。

三. 電爐建築結構用鋼材品質探討

從國外針對殘留元素對於鋼材性能影響的研究、世界四大規範對於殘留元素的管制要求，以及歐美先進國家電爐鋼的比例逐年增加等，分別探討電爐所生產之建築結構用鋼材品質如下：

1. 國外針對殘留元素對於建築結構用鋼材品質影響的研究：

有鑒於電爐煉鋼是世界鋼鐵工業的發展趨勢，歐美等先進國家早在1990年代即展開有關廢鋼殘留元素對於鋼材性能影響的研究，例如歐洲煤鋼聯盟，在1996年進行了一項大型研究計畫，針對殘留元素對於鋼材性能的影響作了廣泛而詳細的研究。其研究成果 ” Tramp elements and steel properties : a progress state of the European project on scrap recycling ”，詳如文獻[1]。研究報告中明確指出，對於厚板(Heavy Plate)而言，較高的殘留元素是被容許的，因為它並不會改變建築結構用鋼板的性質。

2. 世界四大規範對於殘留元素的管制要求

從表一中可看出，日本JIS 以及大英國協 BS 規範對於殘留元素並未有規定，美國 ASTM 規範則只有A992 鋼種對於殘留元素有上限值要求，歐盟EN 規範亦只針對銅含量有上限值的規定。亦即，世界四大規範中大部分的鋼種對於殘留元素並沒有管制要求，少部分鋼種雖有管制要求，但由表一中電爐殘留元素含量一般水準與規範上限值相較，可發現其殘留元素含量遠低於規範的要求。

規格	鋼種	Cu(%)	Ni(%)	Cr(%)	Mn(%)	Sn(%)	V(%)
JIS	SS4 00, SS4 90	—	—	—	—	—	—
JIS	SM400A, B, SM490A, B, C, SM570	—	—	—	—	—	—
JIS	SN400A, B, SN490B, C	—	—	—	—	—	—
ASTM	A36; A572Gr50, Gr65	—	—	—	—	—	—
ASTM	A992	≤ 0.60	≤ 0.45	≤ 0.35	≤ 0.35	—	—
BS	436043A, 436050B	—	—	—	—	—	—
EN	S235J0, S275JR, J0	≤ 0.55	—	—	—	—	—
EN	S355JR, J0, J2	≤ 0.55	—	—	—	—	—
電爐殘留元素含量一般水準		0.15 ~ 0.30	0.05 ~ 0.12	0.04 ~ 0.14	0.01 ~ 0.03	0.01 ~ 0.02	極微量
高爐-轉爐殘留元素含量一般水準		極微量	0.01 ~ 0.03	0.02 ~ 0.03	0.00 ~ 0.01	極微量	極微量

表一 四大國際規範：JIS, ASTM, BS, En，對於建築結構用鋼的殘留元素要求

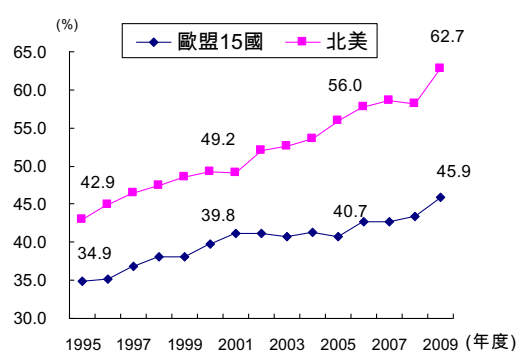
3. 歐美先進國家電爐鋼的比例逐年增加

根據國際鋼鐵協會(World Steel Association) 2009年全球粗鋼產量統計，參見文獻[2]，全球電爐鋼平均比例為28%，歐盟15國的電爐鋼平均比例為 45.9%，北美的電爐鋼平均比例更高達62.7%。若中國不列入計算，則全球電爐鋼平均比例由28%大幅提升到 45%。詳如附表二。

country	Crude Steel Production by Process				Year : 2009			
	高爐	電爐	平爐	Total	高爐	電爐	平爐	Total
	thousand metric tons				% total production			
Austria	5,074	588		5,662	89.6	10.4		100.0
Belgium	3,289	2,347		5,636	58.4	41.6		100.0
Finland	2,221	846		3,067	72.4	27.6		100.0
France	7,676	5,164		12,840	59.8	40.2		100.0
Germany	21,335	11,336		32,671	65.3	34.7		100.0
Greece		2,000		2,000		100.0		100.0
Italy	5,812	14,036		19,848	29.3	70.7		100.0
Luxembourg		2,141		2,141		100.0		100.0
Netherlands	5,134	60		5,194	98.8	1.2		100.0
Portugal (e)		1,000		1,000		100.0		100.0
Spain	3,164	11,198		14,362	22.0	78.0		100.0
Sweden	1,837	967		2,804	65.5	34.5		100.0
United Kingdom	7,959	2,119		10,078	79.0	21.0		100.0
European Union (15)	63,501	53,802		117,303	54.1	45.9		100.0
Canada	4,153	5,133		9,286	44.7	55.3		100.0
Cuba		267		267		100.0		100.0
El Salvador		56		56		100.0		100.0
Guatemala		224		224		100.0		100.0
Mexico	4,330	9,627		13,957	31.0	69.0		100.0
Trinidad and Tobago		417		417		100.0		100.0
United States	22,263	35,933		58,196	38.3	61.7		100.0
North America	30,746	51,657		82,403	37.3	62.7		100.0
World	863,847	341,784	15,526	1,221,162	70.7	28.0	1.3	100.0
World (不含中國)	343,847	293,784	15,526	653,157	52.6	45.0	2.4	100.0

表二 2009年全球、歐盟十五國及北美地區粗鋼產量統計表

另外，從1995年到2009年間，歐盟十五國電爐鋼比例從34.9 % 增加到45.9 %，北美地區則從42.9 % 增加到62.7%，如圖二所示。綜合言之，歐美先進國家之兩種製程比例相當，而電爐鋼比例也逐年上升，此一趨勢說明了電爐鋼殘留元素影響鋼材品質的疑慮實已逐漸澄清，且逐年增加於實際應用，再加以高爐-轉爐製程伴隨大量CO₂排放的環保問題，因此歐美先進國家致力於電爐鋼的發展，並積極於建築結構用鋼領域鼓勵使用廢鋼回收且低碳排放的電爐鋼材。



圖二 1995 ~ 2009年歐盟15國及北美地區之電爐鋼比例趨勢圖

四. 全球氣候暖化及溫室氣體減排

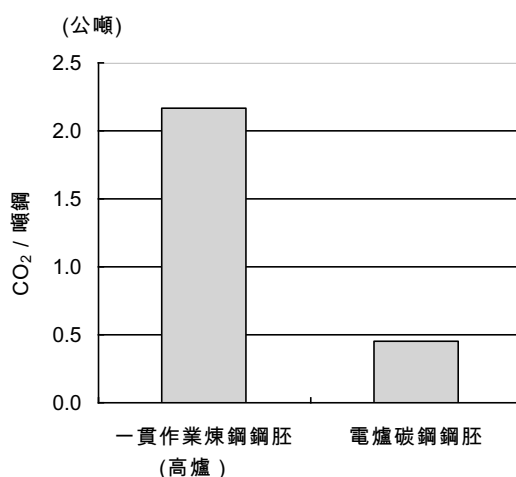
眾所皆知，國際間在1997年簽署了一項具有約束力的國際協定「京都議定書」，此協定於2005年生效，規範其附件一先進國家之溫室氣體排放量需在2008～2012年間降至1990年排放水準平均再減5.2%。依照國際間因應氣候公約的趨勢，我國也必須承擔溫室氣體減排責任。由於台灣係以「已開發國家」的身份加入世界貿易組織（WTO），也亟力以「已開發國家」的身份參與國際援助，將被要求承擔「附件一成員國」的對等責任，即溫室氣體排放量需在2008～2012年間降至1990年排放水準平均再減5.2%，以我國1990年及2008年的淨溫室氣體排放量分別為1.28億噸及2.71億噸為例，詳如參考文獻[3][4][5]，將意味著我國需將溫室氣體排放量由目前的2.71億噸降低至1.21億噸，降幅高達55%之多。

台灣未來即將面對先進國家對進口產品課徵碳關稅，或稱邊境調節機制。由於台灣是出口導向的國家，若台灣不履行溫室氣體減量的對等責任，上述環境型貿易障礙恐將對台灣的出口貿易造成重大衝擊。因此，台灣應積極思考因應對策。鋼鐵工業如何善盡溫室氣體減量的社會責任，成為台灣經濟永續發展的重要議題。

五. 電爐、高爐-轉爐 CO₂ 排放問題與綠建築

對於電爐及高爐-轉爐CO₂排放強度的差異，參考文獻[6]，東京製鐵“高規格電爐鋼板型錄”，其中提及一個生活小例子，讓人有更深刻的感受。一棟十層樓、建坪7,350m²鋼骨造的辦公室建築，鋼結構重量750噸，若全部使用高爐-轉爐鋼材，僅鋼結構鋼材部分，就產生1,700噸以上的CO₂排放量，需要10,000m²的山毛櫸天然林耗費約350年才能完全吸收掉，但若全部使用電爐鋼材則僅需1/5強的時間即可，雖然對地球而言都是極其沉重的負擔，但是使用電爐鋼材卻是相對較佳的選擇。

根據環保署即將公佈的鋼鐵業公告排放強度，詳如參考文獻[7]，此公告排放強度是以國內鋼廠實際操作值的中位數當作基準，其中高爐-轉爐煉鋼鋼胚的CO₂排放強度值為2.170噸CO₂/噸鋼，電爐煉鋼鋼胚的CO₂排放強度值為0.455噸CO₂/噸鋼，亦即就CO₂排放強度而言，電爐煉鋼僅為高爐-轉爐煉鋼的1/5強。即每一噸高爐-轉爐煉鋼鋼胚所產生的CO₂排放量，約當可產出五噸的電爐煉鋼鋼胚，由此可見鋼材CO₂減排對改善全球氣候暖化的重要性。



圖三 電爐鋼與高爐鋼之公告排放強度比較

另外，歐盟去年年底亦通過鋼鐵主要製程之CO₂排放強度標竿，以10% best-sample之加權平均值做為標竿值(Benchmark)，作為2013~2020年期間免費核配碳權之基準，超過此標竿值的部分需到碳交易市場購買碳權。將來歐盟極有可能要求進口到歐盟的鋼鐵供應者，必須比照此一標準，否則需繳交碳關稅。

中國是全世界最大的高爐-轉爐鋼生產國，中國之鋼鐵企業已造成嚴重的CO₂排放量大增問題。中國鋼鐵工業協會冶金管理期刊之論文，“發展現代電爐煉鋼促進我國鋼鐵工業可持續發展”，參考文獻[8]，文中提到電爐煉鋼不僅循環再生廢鋼，同時可減少天然資源鐵礦石、焦煤等之消耗，降低能耗，減少CO₂及其他廢棄物之排放，減少原料及成品之運輸量，同時可節約土地及水資源、減少投資。中國也深自省思並確立電爐煉鋼作為發展鋼鐵工業並循環經濟、實現鋼鐵工業可持續發展的重要方向。

六. 結論

1. 廢鋼給人的印象似乎是“破銅爛鐵”，因此對於以廢鋼為原料的電爐鋼或許會產生一些疑慮。事實上，歐美先進國家早在二十年前即已針對廢鋼殘留元素對於鋼材性能的影響作了廣泛的研究，其研究結果明確指出，對於厚板而言，殘留元素並不會改變建築結構用鋼料的性質。如今，歐美先進國家已成為使用電爐鋼最多的地區，而且使用量還在持續增加中，此一趨勢充分說明了電爐鋼與高爐鋼的鋼材品質皆能滿足建築結構用鋼材之性能需求。
2. 以CO₂排放強度而言，電爐煉鋼僅為高爐-轉爐煉鋼的1/5強，在建築結構用鋼材無法以其他更具經濟效益的材料取代之之前，選擇相對低CO₂排放的電爐鋼是全球目前的趨勢。
3. 隨著全球氣候暖化的問題日益嚴重，國際間要求所有國家共同承擔溫室氣體減排責任的聲浪越來越高，台灣應積極思考面對溫室氣體減量議題的因應對策，否則以台灣仰賴出口為主的經濟型態，若因無法提出溫室氣體減量的積極作為與具體成果，將有遭受歐美先進國家課徵碳稅的風險，此一出口成本的增加將對於經濟發展造成巨大負面的衝擊。因此，以電爐鋼使用回收廢鋼資源再生及低CO₂節能減碳的特性而言，電爐鋼是建築結構用鋼材的最佳選擇，也是全球建築結構用鋼材發展的主要趨勢。

參考文獻：

- [1] C. Marique, 1998, “Tramp elements and steel properties: a progress state of the European project on scrap recycling”
- [2] World Steel Association, 2011, “Steel Statistical Yearbook 2010”
- [3] 行政院, 2010, 中華民國第二版國家通訊(草案)
- [4] 謝志誠, 1998, “臺灣溫室氣體排放現況及因應策略”, 民間能源會議
- [5] 梁啟源, 2010, “因應氣候變遷營造永續發展契機”, 國科會大眾科學教育講座
- [6] 日本東京製鐵, 2011, “高規格電爐鋼板型錄”
- [7] 行政院環境保護署, 2011, “鋼鐵業溫室氣體公告排放強度(草案)”
- [8] 傅杰, 中國鋼鐵工業協會, 冶金管理2008年第2期, “發展現代電爐煉鋼促進我國鋼鐵工業可持續發展”

高雄舊打狗驛徵圖 成大師生同上榜 名譽教授孫全文 建研所王雯萱、陳乃君、楊依婷 傳捷報



「舊打狗驛文化保存與都市再發展徵圖」是高雄市政府主辦的國際競圖大賽，參賽的隊伍來自國內外各專業團體共170多團，競爭相當激烈；台鐵高雄港站位於鹽埕區哈馬星，昔稱「打狗驛」、「高雄驛」，日據時期台灣總督府為了打狗港的運輸興建的第一座火車，高雄港站是最後一站，後來隨都市擴張發展，1941年興建現今的高雄火車站，高雄港站客運被取代，後來轉載貨運，直到2008年高雄港站的營運正式熄燈。

成功大學建築系居全國建築學術之首，在學理、實務上均對城市建築之美貢獻卓著，建築系名譽教授孫全文，和建築研究所王雯萱、陳乃君、楊依婷等三位女學生，參與競賽，雙雙上榜，分別獲得優選、佳作，並各獲得新台幣50萬元與新台幣10萬元獎金，成大在高雄舊打狗驛競賽師生同上榜，再次展現成大師生驚人實力。

成大建築系學生獲獎連連 「第二屆海峽建築新人獎」拿下銀牌獎與銅牌獎



國立成功大學建築系獲獎連連，不愧是建築科系的常勝軍。成大建築系學生蕭文滔以「重塑台北中心的都市邊緣—市民大道（Civic Way）」、李律明以「街的光合作用（Photosynthesis of the Street）」分別在國立金門大學舉辦的「第二屆海峽建築新人獎」拿下獲得銀牌獎與銅牌獎。

兩岸建築新人大賽是由福建省建築師公會（台灣）、福建省土木建築學會（大陸）共同主辦，由國立金門大學建築系與福州大學建築學院協辦。吸引了兩岸23所大學建築設計相關科系應屆畢業學生參與，共有113件作品，其中台灣有14所學校、71件作品，中國大陸則有9所學校、42件作品。高手如雲，競爭激烈可想而見。成大蕭文滔、李律明兩名學生脫穎而出，贏得銀牌獎及銅牌獎，殊屬不易。蕭文滔銀牌獎獲得獎金15,000元，李律明銅牌獎獲得獎金5,000元。

成大建築文教基金會捐款辦法

1. 郵政劃撥 帳號：31214102
戶名：財團法人成大建築文教基金會
2. 銀行匯款 兆豐國際商業銀行 府城分行
帳號：017-006-10-70388-4
戶名：財團法人成大建築文教基金會
3. 現金或郵局匯票 請掛號至 台南市大學路一號
財團法人成大建築文教基金會
4. 國外電匯
銀行名稱：Mega International Commercial Bank
地址：No. 90, Chung Sung Road, Tainan 70043,
Taiwan, Republic of China
Swift No.：ICBCTWTP006
A/C Name：Architecture Foundation, NCKU
A/C No.：017-006-10-70388-4
Tel：886-6-2757575-54100
Fax：886-6-2747819
5. 國外支票 抬頭：財團法人成大建築文教基金會



攝影:蔡宗瑋

P.S 有任何問題請洽
請與基金會執行秘書 簡聖芬 (77級) schien@mail.ncku.edu.tw 或助理 蕭亦芝nckuarchi@gmail.com
聯絡專線：06-2758372，傳真：06-2747819，並提供您最新聯絡方式：手機、E-mail、郵寄地址

98-04-43-04										郵政劃撥儲金存款單									
收款帳號	3	1	2	1	4	1	0	2	金額 新台幣 (數字)	億	仟萬	佰萬	拾萬	萬	仟	佰	拾	元	
通訊欄									收款戶名 財團法人成大建築文教基金會										
									寄款人 ☐ 他人存款 ☐ 本戶存款										
									姓名				主管： 經辦局收款戳						
									地址										
									電話										
虛線內備供機器印錄用請勿填寫																			

◎寄款人請注意背面說明	
◎本收據由電腦印路請勿填寫	
郵政劃撥儲金存款收據	
收款帳號戶名	
存款金額	
電腦記錄	
經辦局收款戳	

成大建築系系友通訊資料更新調查表

填表日期: 年 月 日

系友編號 (免填)			姓 名	
畢業系級	大學部		服務單位	
	研究所		職 稱	
連絡電話	(H)		(O) / 手機	
連絡地址	(H)			
	(O)			
電子郵件				
是否願意只收到電子檔案	☐ 是 ☐ 否			

成大建築文教基金會 (系友會) 第九屆董事名冊

董 事 長：陳森藤

常務董事：沈英標、曾永信、姚昭智、穆椿松

董 事：蔡瑞益、劉國隆、王立甫、詹秀芬、王宗仲、傅朝卿、曾俊達、孫全文、林芳怡、戴育澤、施鴻圖、鄭泰昇、賴光邦、胡弘才、盧友義

北區主任：沈英標、王宗仲 中區主任：洪育成、穆椿松 南區主任：王立人、曾永信

成大建築簡訊 Architecture News

發 行：成大建築文教基金會

國立成功大學建築系

地 址：台南市大學路一號

Department of Architecture

National Cheng-Kung University

Tainan, Taiwan, R.O.C.

執行編輯：蔡宗瑋

基金會聯絡方式

執行秘書：簡聖芬

助 理：蕭亦芝

電 話：(06)2757575分機54100或

(06)2758372

傳 真：(06)2747819

E-mail：schien@mail.ncku.edu.tw 簡聖芬

建築簡訊系友資料調查

各位親愛的成大建築系學長姐，為了響應節能減碳運動及提高簡訊瀏覽的便利性，建築簡訊將逐步改以電子報的形式發行，因此希望各位系友可以提供以下資料，讓我們可以將簡訊順利的寄送給您，也歡迎您給予我們寶貴的意見。

請將資料寄至：

1.郵寄，至「台南市大學路1號 成大建築文教基金會簡訊編輯」收

2.傳真，FAX：(06)2747819

期待您的意見與參與

歡迎各位系友踴躍投稿，提供關於您近期參與建築相關活動所見所聞，或者欲分享的經驗與觀念。投稿時，註明姓名、系級、服務單位及聯絡方式（若需退還稿件請註明），我們會為您刊登於近期出刊的簡訊之上。我們收取您的意見與稿件方式為：

1.郵寄，至「台南市大學路1號 成大建築文教基金會簡訊編輯」收

2.傳真，FAX：(06)2747819

3.E-mail：schien@mail.ncku.edu.tw 簡聖芬

基於未來建築簡訊電子化的之傾向，原則上大學部、研究所75級以後畢業之系友將採email發送簡訊，請將您常用的email寄到nckuarchi@gmail.com。亦可至成大建築文教基金會網站下載，謝謝。