

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

1945年後國際合作對台灣建築技術發展之探討

A research on international cooperation to the development of architectural technique in Taiwan since 1945.

計畫編號：88-2211-E-034-002

執行期限：87年8月1日至88年7月31日

主持人：楊逸詠 中國文化大學建築及都市設計學系副教授

一、中文摘要

(關鍵詞：國際合作、建築技術)

回顧台灣光復後的建築發展，無論在形式風格或構造技術的演變上，均呈現多元化的變化過程。然而過去有關台灣光復後建築發展之研究，皆較偏重於建築形式風格及建築思潮對造型空間的影響，以及建築與社會變遷的關係，相對地對於建築技術層面的研究則較為缺乏。

台灣光復後建築技術發展過程中，新技術常經由國外引進。因此，本研究欲從國際合作的觀點探討台灣光復後建築技術的發展，對台灣光復後建築技術發展的過程加以記錄整理以建立基礎資料及提供一整體概念並對各時期以共時性及貫時性之觀點分析論述，本研究範疇之建築技術本土化過程，將為台灣未來建築國際化發展之重要參考資料。

Abstract : (Keywords : international cooperation, architectural technique)

Looking back on the architectural development after Taiwan's Recovery, there has been a multi-lateral transition in style and form evolution, and structural technique development. In the past, researches on this topic were more focused on the evolution of architecture form and style; the influence of architecture theories to spacing design; and the relations between architectural development and social development. On the contrary, researches on architectural techniques are relatively scarce.

In the process of development of architectural technique since 1945, the new technique usually introduced from foreign

countrys. Therefore, this essay is intended to research on the architectural technique development since 1945 from a international cooperation perspective, document the transition process. And provide a general concept of the architectural technique development since 1945 and build its basic database. It is an important experience which is useful to the internationalization of architecture and the localization of technique in Taiwan in the future.

二、計畫緣由與目的

台灣光復後五十年之建築發展，無論在建築設計、概念思潮或營建技術上均有相當快速豐碩之成長。對一個較西方先進國家起步較晚之新興地域台灣而言，藉由國外的力量以累積建築經驗為一個不可避免的現象。尤其是台灣從日據時代殖民形式建築發展蛻變至目前之建築技術水準，其間建築技術之輸入及其本土化之過程所付之努力與貢獻功不可沒。故欲討論台灣現代建築之技術發展過程時，國際合作實為一不可忽視之因素。

本研究之目的為期冀從國際合作的觀點探討光復後台灣建築技術之演進過程，對過程中之事件、現象加以記錄、整理並對各時期以共時性及貫時性之觀點分析論述。換言之，本研究希望能以建築技術本土化過程之研究提供一戰後台灣建築技術發展之整體概念，並做為台灣未來建築國際化發展之重要參考資料。

三、研究方法

進行過程首先採文獻史料蒐集及口述資料整理兩方面進行，文獻史料除各研究

報告論文及著述外，蒐集範圍盡可能包括戰後所有的建築相關雜誌。口述資料整理則期望獲得專家前輩對建築技術演變之事件與看法以應證並補充蒐集之資訊，使資料更趨完整。

經過上述資料之蒐集，接著進行年表製作研究成果有〈台灣戰後建築技術發展年表〉及〈台灣戰後國際合作發展歷程年表〉然而於分析過程中則不拘限於建築技術及國際合作兩範疇之討論，參考並對照過去本研究室之研究成果〈台灣光復後建築發展年表〉以共時性與貫時性之兩個層面加以現象分析及課題論述。

四、結果與討論

台灣戰後之建築技術國際合作之案例中，早期以非營利之援助行為居多，如美援及教會學校等，而後期則因台灣經濟之快速成長，外國營造廠、建築師事務所、顧問公司等大量進出為純商業行為之合作關係。而宏觀整個國際合作過程，對台灣之建築發展之影響可做以下之歸納：

1. 提供建築設計的示範一例：50年代國際樣式，80年代智慧型大樓。
2. 加速建築技術之累積一例：超高層大樓技術、地下開挖工法。
3. 促進建築品質之提昇一例：日系營造廠之進出，PC帷幕牆構法。
4. 縮短新建築概念與技術形成的時間—後期現代建築主義、高科技廠房。

以下簡述各時期國際合作對建築技術發展影響之分析。

第一期 戰後建設空白期(1945~1950)

光復初期，政經未穩定建設量稀少，更無國際合作案例，為一建築技術停滯期。然而台灣營造業接收日本遺留的營造機具與技術以及大陸建築產業包括規模較大且有經驗之營造廠如馥記營造等及建築師事務所如基泰等。之遷台，迅速地彌補了日本技術者之離台，並架構了往後建築技術發展之基盤。

第二期 現代建築學習期(1951~1960)

韓戰後美援提供戰後低迷的台灣建築界一個轉機，美援工程之推動帶來了工程

顧問團及第一個美式建築事務所(Adrian Wilson)，此時期除了建築業務量開始增加外，更使台灣建築界接觸了以國際樣式為主之現代建築並提供了戰後年輕學子建築實務教育之機會。其具體影響有：

1. 設計專業實務教育方面—美式施工圖之推廣、設計人員之教育培養、建築事務所執業實質面之示範。
2. 新材料、新技術方面—花格磚、空心磚、鋼骨、預力混凝土、水平帶窗等材料形式之新嘗試，尤其是在建築細部處理上對台灣建築界具啟發作用。
3. 現代建築之經驗方面—透過美援工程，例如：台北聖多福教堂(1957 A Stoner)成大圖書館(1957 傅利爾)等，使建築界得以脫離受日據後期及戰後建設空白期封閉狀態，而迅速地接受現代建築之開放思潮之體驗，例如密斯之精純美學。從建築技術層面而言，此時期之國際案例之示範較著重於形態之表現及材料運用，而較缺顯著之技術突破，然而卻是台灣建築界之重要學習過程。

第三期 建築技術醞釀期(1961~1970)

60年代台灣社會型態由農業漸轉型成工業社會，輕工業之高度成長使經濟起色、公共民間之建築需求開始增加。當國內建築界之主要課題為西方現代建築與中國傳統建築式樣的爭論時，外國宗教團體已透過學校、教堂建築將代表粗獷派形式主義之鋼筋混凝土建築帶進台灣各地。例如青寮天主堂(1961 G. Bohm)、東海大學魯斯教堂(1963 貝聿銘)、台東天主堂公東高工校舍(1960 J. Dahinden)、聖心女子大學校舍(1968 丹下健三)等。混凝土之可塑性及清水混凝土之粗獷表現風靡國內建築界，成為此時期國內建築技術發展之主流。預力混凝土、出挑、落殼、折板、傘形構造等技術不斷地被學習使用，這些嘗試使台灣戰後對建築技術開始走出自己的步調，為建築技術發展展開序幕。除了鋼筋混凝土構造外，此時期尚有兩項與國際合作相關之技術導入值得探討。

1. 鋼骨鋼筋混凝土構造之引進，如國賓飯

店(1963 東急設計)、嘉新大樓(1968 沈祖海、張肇康、甘洛)。此種高耐震性能結構在引進後至 1990 年代均為獨立個案無法技術累積與本土化，甚為可惜。

2. 隨伴著輕工業之成長，廠房之需求擴大具有經濟性、取材容易、適合大跨距、施工期間短之力霸鋼架從菲律賓被引進國內，由於其多項之優點使得這種耐久性低之簡易臨時建築構造方法被引用於許多不同機能之建築，如校舍、戲院、體育館等，直至 1983 豐原高中大禮堂倒塌後，才被禁止使用而消跡，此為構法技術誤用之案例。

第四期 建築技術成長期(1971~1980)

70 年代台灣雖然經過兩次能源危機、國際外交之失利等衝擊。然而在十大建設、十二項建設之相繼推動，國民所得與工業生產大幅成長且漸由勞力密集輕工業轉向資本與技術密集之工業型態。其間建築產業輕易地克服物價波動與高樓禁建之影響而展現出高度成長。由於國際局勢之改變，此時期之國際合作鮮有國外建築師之設計案。相對地營建業藉由國際合作提昇技術層次而成長之現象相當顯著。以下為此時期之重要事項：

1. 在政府之十大建設十二項建設之需求下引進大量機械化施工設備及技術，加上公民營營建工程業者相繼加入擴展海外工程，使台灣營建業之技術能力提昇。
2. 十二項建設之廣建國宅政策之誘因下，使得民間業者開始試圖嘗試以房屋工業化方法解決大量需求，並紛紛與國外技術合作設廠引進鋼筋混凝土預鑄工法。然而因當時勞動力尚非缺乏且相對廉價引進之技術老舊、詳細大樣不適台灣本土氣候，以及相關法規制度無法配合等原因，業者相繼閉廠宣告失敗。
3. 日籍華僑建築師郭茂林所領導之 KMG 事務所以技術取向設計 70 年代高層建築最具代表性之案例榮華大樓，有計畫地引進進地下連續壁、預鑄 PC 板、型鋼鋼骨構造、逆打工法等日本之超高層設

計施工技術，並使其技術本土化、普及化，奠定了台灣高層建築技術之基盤。

4. 日系營造廠因台灣經濟提昇所產生之市場誘因及環境差異性較小之因素，挾其資金龐大，技術先進、高品質保證之優勢於此時期開始至台灣發展，引起台灣營建業界之警惕，並成為技術學習之對象。

此時期尚有金屬帷幕牆、ICOS 連續壁、整體衛浴、乾式石膏板牆等之引進，70 年代雖無國際合作之設計傑作，然而以工程實質而言，技術材料之多樣化引進，施工機械設備之充實，此時期為台灣現代建築史上重要的建築技術成長期。

第五期 建築技術成熟期(1981~1990)

台灣自 80 年代開始，政府積極推動高科技之策略性工業，使得經濟持續快速成長，外匯存底高居世界第二，股市指數狂飆，不動產價格暴漲，形成泡沫經濟現象。房地產、產業建築、服務業設施等之大量需求為活絡了建築產業。此時期之國際合作承襲 70 年代對建築技術之導入及本土化之累積，發揮了極大之貢獻。

1. 國際合作銜接了 70 年代之腳步，以技術取向使高層建築技術漸於台灣紮根而本土化例：第一銀行總行(1981. KMG)、台電大樓(1982 KMG)、國泰人壽仁愛大樓(1989 KMG)，這些建築於結構系統、鋼骨構造，地下工法、PC 帷幕牆、設備系統等都有明顯的技術改良與進步。
2. 日系營造廠在科技產業設施中發揮其技術能力，在設計施工一貫性及品質工期保證之利基下，取得相當數量之業務量例 GMP 藥廠、電子工廠、汽車工廠。其現場管理、工期控制，施工圖之繪製等作法給了台灣營造業在技術提昇上一良好示範。
3. 由於經濟成果之累積，大型建築物之需求開始浮現，例如：體育館、展覽場、觀光飯店、醫院、車站等，這些新型態建築在規模、複雜度、專業性上難度較高，聘請國外專業性顧問之模式逐漸成風氣。其於此時期對國內規劃設計技術

上之刺激大於工程技術之影響。

第六期建築技術轉型期(1991~現在)

政治自由民主化、經濟發展國際化、產業轉型為90年代台灣面臨之處境，此時期由於社經架構之急速變化，建築勞動人口銳減，工資高漲，工人素質技術不良，營建業面臨技術轉型之契機。國內建築業經歷長期之建築技術發展已開始具有自行開發新技術及工法之能力，如複合化工法(雙隆營造)、YH工法(台南營造)、大型鋼模系統(中屋機構)，且透過大型工程之建設促進了專業廠商之育成、自動化施工機械之持有以及營建業經營之現代化。但國際化之設施水準需求及房地產之產品競爭使得建築界對建築形式及品質之追求愈趨嚴謹，諸多案件，將其訴求委由國際合作設計實現。因此此時期之國際合作數量相當多，依建築物類別可歸納如下：

1. 智慧型辦公大樓—各企業為追求國際化紛紛建設企業總部大樓引進國外之建築設計以求高性能、高效率之智慧型辦公空間。如震旦大樓(1991 日建+陳奕鈞)、住商福陞大樓(1997 日建+大矩)、台泥大樓(1998 KMG)、富邦大樓(1997 SOM+大元)。
2. 複合性建築—複合性建築為90年代商業設施之主流之一，如大型購物中心、電影城、主題樂園等，均需藉國內外專業設計顧問以團隊合作完成。
3. 高科技產業建築—高科技廠房需考量的不只是建築設計問題，對生產設備、製程技術，非建築師可單獨解決，需有含各種領域之專業顧問團隊共同合作執行。
4. 地域性建築—由於冬山河親水公園(1992 象集團)之成功，90年代建築發展過程中“宜蘭經驗”是一個很重要的過程，透過國際合作中有許多傑出之地域性建築被實現如宜蘭縣政中心(1997 象集團)、卑南文化公園(1997 內藤廣)。

加上國際性之公開競圖、企業之邀請海外建築師指名比圖等。90年代之國際合作形式是相當多樣化成果且其亦非常豐碩。

然而其與過去之國際合作之意義顯有差異，50、60年代國際合作案例於是以〈新形式的探索〉，70、80年代則是以〈新技術之追求〉為課題，而90年之國際合作由於建築物之大型化複合化專業化〈新技術與新形式的整合〉成為新的追求目標。包括空間、構造、機能、設備之綜合性整體技術之共同合作創造取代了過去單一之造型形式或工程技術之單向輸入。

五、後續研究建議

1. 本研究已針對1945年後之台灣建築技術發展與國際合作關係提出一整體概念及綜合性分析，未來可對單一構造技術作更深入分析探討。
2. 美援時期為台灣現代建築萌芽期因為牽涉軍事工程的資料之取得困難，其間建設量、建築物內容、施工圖說、施工記錄均相當缺乏，為一後續研究領域。
3. 未來加入WTO後，如何利用過去國際合作經驗及技術本土化過程以提昇台灣建築技術層次為未來之研究課題。

六、參考文獻：

1. 王增榮，〈光復後台灣建築發展之研究〉，成大建築碩論，1983。
2. 陳淑如，〈高層建築結構體施工合理化之研究—以鋼筋混凝土構造為對象〉，成大建築碩論，1993。
3. 閻亞寧，〈光復後台灣地區建築演變與社會變遷關係之探討〉，成大建築碩論，1981。
4. 魏岱霖，〈一九四五年後台灣地區空調設備技術發展之研究〉，成大建築碩論，1994。
5. 蔡世鏗，〈台灣光復後建築技術發展之研究〉，文化建築碩論，1998。
6. 林景勳，〈戰後台灣建築國際合作之探討〉，文化建築碩論，1999。
7. 陳建志，〈1945以來外國建築師在台作品之研究—以台灣現代建築發展過程探討〉，文化建築碩論，1998。
8. 王立甫、李乾朗、郭肇立，〈台北建築〉，台北市建築師公會，1985。
9. 李乾朗，〈台灣建築百年〉，室內雜誌，1995。
10. 期刊雜誌：〈建築師〉、〈台灣工程界〉、〈建築雙月刊〉、〈建築與藝術〉、〈建築技術〉、〈建築徵信〉、〈營建世界〉、〈百葉窗〉、〈境與象〉、〈成大建築系刊〉、〈將作〉。