

國立教育研究院籌備處
第 102 期國小校長儲訓班專題研究

921 校園重建策略之研究
～以台中縣國民小學為例

指導教授：顏國樑 教授

組 員：宋禮彰 王鳳鏡 朱美如

邱志忠 張富榮

921 校園重建策略之研究

～以台中縣國民小學為例

壹、緒論

六年前（1999 年）九月二十一日凌晨一時四十七分，一場芮氏 7.2 級的大地震帶給台灣人民前所未有的衝擊。這次震災在宗教家的眼中是一個神的警示，在政治家的眼裡是一次憫世的再造，但是對無辜的百姓來說，卻是失去畢生所有與親人生離死別的折磨！它重創全省各地校園建築，其中以震央中心的南投縣與斷層帶通過的台中縣市最為嚴重，嚴重毀損而重建的學校共計 197 校，約佔全省重建學校（計 293 校）的 67.2%（教育部，2001）。昔日洋溢青春活力與琅琅讀書聲的校園，一夕之間面目全非！當教育同仁們回到傾毀的校園，收拾起傷痛的心情，著手重建之時，這殘破的磚瓦正提醒我們反省：「校舍應是災難來臨時，提供民眾避難之處所。為何提供救難者反需被救？為什麼偌多的校舍禁不起地震的搖晃而應聲倒地？」（張嘉祥，2000a）

不幸中之大幸的是：九二一地震發生於深夜。否則，一大群孩子怎禁得起倒塌校舍的戕害呢！不過，也因為這場災禍，使得原本陌生的人彼此關心；來自世界與台灣各地的援助陸續到來，政府與民間接踵而至的投入校園重建，開始考驗著教育工作者的智慧和信心。

當時行政院長蕭萬長先生宣示：所有重建工作分三階段五年內完成。然而，五年過去了；校園重建的腳步接近尾聲，而重建的校舍建築是一座理想的校園嗎？它能充分配合課程與教學活動的需求嗎？是一個動靜得宜充滿朝氣的學習情境嗎？政府與民間投入接近 400 億台幣的經費（聯合報，1999），所大力推動的台灣新校園運動，是不是如浴火鳳凰般重生，讓我們看見新生校園的燦爛顏色？青蔥的綠地、那陽光照進的迴廊，可否蘊藏著教育的無窮潛力？

我們必須慎重思考的是究竟是哪些因素造成校園毀損如此嚴重？而如何建造一所啓迪學生全腦智慧的校園？

地震之後，大家把校園建築的焦點集中在如何防震？如何加強校舍結構體的強度？如何建造美輪美奐的校園？如何創建出新的校園特色與風貌？這些固然相當重

要。但是將人與自然結合所創造的新校園，應是硬體與軟體兼備，理性與感性共存，成為教育永續發展的基地；在學生的校園生活中，除了學習知識與技能外，應該還要有更多人文的思考與淬鍊。來自台灣各地的力量，匯集在受震災的校園中，學校師生感受到關懷和希望，但是如何讓這些無私的付出轉換成為震災後校園重建的驚豔，應該是在進行校園重建過程中需謹慎面對的問題。

本文運用文獻探討與文件分析等方法，分析歸納相關資料，探討台中縣九二一震災校舍受損原因以及災後校園重建之特色，期盼藉由軟硬體教育設施的觀念之改變，建造一座永續經營的教育堡壘，以發展學生的身心健康、學習成長、人格塑造、培養適應社會與自然環境共有共榮的能力！

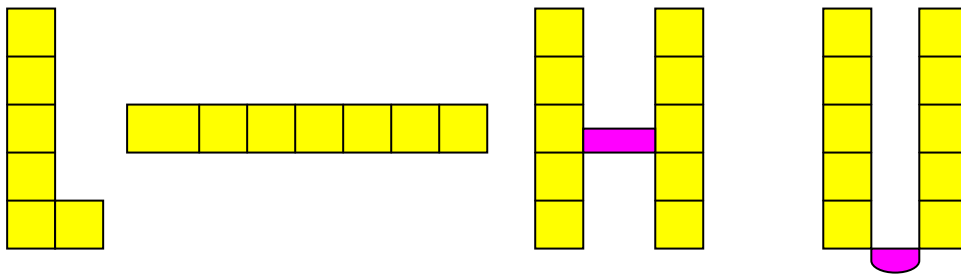
貳、現況分析~世紀震災重創傳統校園

學校建築 (school buildings) 平時是提供學校師生教學活動的場所，以達成教育目標而設立 (湯志民, 2002)；而在災難發生時，其公共空間即是民眾安棲避難的處所。台灣地區位於環太平洋地震帶 (circum-pacific seismic zone) 與西太平洋颱風行徑路線上。幾乎年年遭逢風災、雨災與地震；長久以來，學校的教室與禮堂都是提供社區民眾暫時安身立命的地點。但是，1999年九月二十一日芮氏規模 7.2 級的強震發生後，我們卻發現學校建築也無法承受強震而傾斜毀損。

當然，地震強度是百年僅見，非人力可預測。但是，鑑往知來、防範於未然則是災後重建首要之務。檢討校園建築受震災影響的原因，可以發現有結構上與設計上的缺失，這些缺點也是造成校舍受損如此嚴重的主因，它是可以預防的！茲就其原因分別探討說明於下：

一、在校舍基礎設計上

舊式單棟校舍 (school houses) 設計以考量教學機能為主，通常以細長條平面型式及 L 形、H 形與 U 形 (如圖一)。此類校舍屬長向排列方式，在教室與教室之間造成長向結構 (葉旭原, 1997)；這樣的平面長條形設計，如果地震是平行短方向作用，則校舍中間部位耐震就較差；如果是平行長方向作用，則校舍兩端邊間耐震就不好，這是長條形校舍設計的缺點 (張嘉祥, 2000b)，在 921 震災可以發現一些較老舊的校舍毀損均是因此造成的。

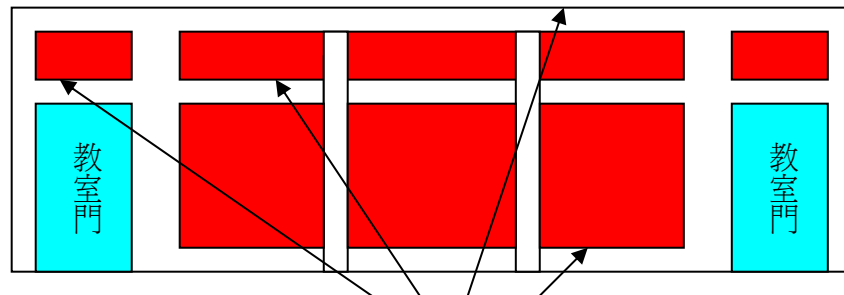


圖示說明：

：單一教室空間
 ：銜接長向式校舍之走廊

圖一 平面型式校舍結構概圖

教室基於採光與通風考量，通常喜愛採用大面寬的窗戶，以致形成短柱與缺少大面積長向牆面，無法充分吸收地震產生之震波，震災後可發現教室柱體大多破壞於緊鄰窗台旁的短柱上。因為有效柱變短，地震時瞬間所產生的剪力無法由柱體與長向剪力牆吸收，進而使柱體負荷超過至產生傾斜斷裂的現象（如圖二）。例如：東勢鎮中山國小即是底層開高窗造成底層短柱效應，抗剪強度不足，底層柱體全部剪壞，整個結構體變成不穩定，以致坍塌崩毀（如圖三），而二至四樓卻是沒有受損的。



圖二 底層開寬窗形成短柱效應剖面圖



(資料來源：內政部營建署雪霸國家公園管理處 俞錚皞攝)

圖三 東勢鎮中山國小底層主體全遭剪力破壞至全棟校舍塌陷

二、走廊樑柱結構形式上

懸臂式走廊設計的優點是可以減少走廊柱體面積，使走廊感覺更為寬敞，避免教室與戶外空間之阻礙，經常運用在校舍建築中。當地震來臨時，因廊柱消失，走廊天花板上下擺動時，缺乏柱體固定與支撐，加劇擺動效應，造成固定端點損壞（圖四），走廊易傾斜倒塌，增加校舍之危險性。921 地震受損學校有許多是無廊柱之懸臂式走廊設計，其結果最嚴重者造成校舍往前崩塌。豐原市翁子國小校地距斷層帶不遠，該校有一排日據時期之木造教室，配置有足夠數量的廊柱，而且下方加上水泥基座與螺絲固定釘（圖五），這超過五十年以上的校舍，歷經此次大地震，依然未受損傷，足見廊柱之設計對於支撐整體校舍建築是一個相當重要的部分。



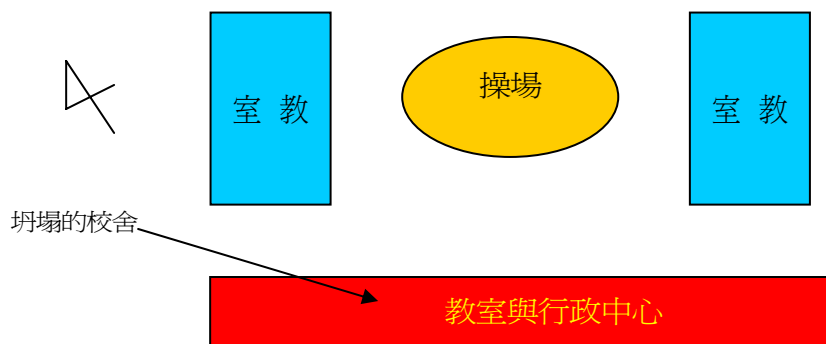
圖四 懸臂式走廊受強震柱頂端受損的情形



圖五 豐原市翁子國小日據時期建造教室木製廊柱歷經震災依然完好如初

三、校舍方位配置上

921 地震是因為南北走向的車籠埔及雙冬斷層（faults）相互推擠，因此地表加速度在東西方向較強烈（註一）。所以校舍位置東西走向者損壞遠比南北走向嚴重。以圖六為例，因為國人喜愛南北向以導入間接光源與通風良好的偏好，而東西向的校舍正好符合這樣的需求，正面東西向的細長條校舍，遇到九二一地震南北走向的斷層作用必然崩塌。相對的南北走向的校舍受損情形就較輕微，這就是造成為數眾多的老舊校舍禁不起地震的搖晃而紛紛倒塌的主要原因之一。



圖六 東西向校舍配置受震圖例

或許有許多人認為 921 地震受損學校大多因為接近造成地震的斷層帶，致使災情空前慘重。但是，以霧峰鄉光復國中為例，該校校舍幾乎全毀（圖七）；然而面臨對街的光復國小，卻是受到些微損傷。嘉義縣黎明國小（註二）與觸

口斷層相鄰 100 公尺（李錫堤、蔡義本，1997），於民國 81 年 6 月在成功大學建築系協助下以加強防震結構設計進行學校重建工程，歷經 87 年嘉義瑞里大地震（規模 6.2 級）及 88 年 921 大地震（規模 7.3 級），校舍依然無恙（湯志民，2002）。比較之下，校舍是否耐震，應該建築物耐震設計有絕對關係，校地所在位置接近斷層帶與否，只可以說是間接的影響因素而已。



（資料來源：內政部營建署雪霸國家公園管理處 俞錚皞攝）

圖七 霧峰鄉光復國中全毀之校舍與隆起之操場

四、校舍建築的間距銜接上

國民中小學校舍建設經費一般都是由縣市政府專款補助興建，因為經費來源經常不足，或以分期撥付方式，故常有一棟校舍分期施工的現象。校舍建築「老背少」或是「老少靠」的情形屢見不鮮。這些不是整體設計、一次興建完工的校舍，平時相安無事，一旦發生地震，不同時期興建的校舍建築物便會裂開相互碰撞或是新校舍往下壓擠舊校舍，地震強度太強或是時間較長，便會出現樑柱斷裂、樓層底板及天花板破裂的現象。所以震災後重建的學校工程都採用一次經費整體設計的方式進行，即使是分期實施的工程，也會特別注意加強隔離縫與伸縮縫的處理。例如：豐原市葫蘆墩國小第一期與第二期工程銜接處即是震災後加強防震設計（圖八），採用鋼橋通道作為銜接，鋼材本身的韌性與彈性，能減少二棟建築物的碰撞與吸收擠壓的力量。

另外校舍長度超過六十公尺以上時，需要設置伸縮縫（圖九）；伸縮縫一般為七至九公分寬，以防水填充材料施工，設置止水帶與蓋板，其材質大多使用銅或是不銹鋼（張嘉祥等，1999；，葉旭原，1997）。



圖八 分期施工的二棟校舍以鋼製陸橋銜接取代伸縮縫



圖九 二棟校舍以伸縮縫銜接覆以不銹鋼蓋板

五、校舍基地類型上

部分學校校舍基地為回填地、緊鄰山坡或是水邊，地震時因為土壤滑動、鬆脫及液化現象，造成校舍或擋土牆被崩塌土石淹沒、傾斜或是嚴重下陷。這樣的地理位置若是於原地重建，就需要針對基地結構採取整體式的筏式基礎（圖十；註三），配合基樁打入堅硬地盤，以提高基礎的穩固性；加強排水設計，防止大量雨水滲入導致基礎鬆動（葉旭原，1997；湯志民，1999；張嘉祥，2000b）。

校舍基地也有可能同時座落於軟弱土質與堅硬土質，兩種差異性大的土質

其承載重量不同，容易導致校舍不均勻沈陷，引起校舍結構的破壞。因此，基礎施工時應該考慮使用不同的基礎設計，並在其交界處施做伸縮縫（湯志民，1999）。



（資料來源：明道管理學院校務週報 2004.04.13 總務處）

圖十 筏式基礎鋼筋配置施工

學者李清祥（2000）、林呈與孫洪福（2000）針對台灣地區 921 震災學校校舍建築受損原因歸納如下：

- (一)騎樓式長方形校舍，挑高底層與懸臂式走廊形成的軟弱一樓，因為短柱效應使得柱體鋼筋鬆斷而遭上方載重壓垮。
- (二)舊有校舍未經結構分析與設計。
- (三)極短樑、極短柱、短樑與短柱普遍存在於校舍設計中。
- (四)頂樓不當加蓋或是新建物增建於舊建物之上。
- (五)柱中埋設暗管過多，影響鋼筋握裹力。
- (六)高矮不同、年代不同之校舍未留足夠碰撞空間與伸縮縫處理。
- (七)主鋼筋不當焊接，使鋼筋延展性降低，無法承受擠壓力量，易造成斷裂。
- (八)箍筋不足或間距過大，造成樑柱結構產生脆化現象，無法承受建物重量。

參、解決策略~重建校園建築的新風貌與特色

在台中縣震災重建學校完工搬遷時，孩子們在作文簿上寫著：「苦難的日子結

束了，您將看見，我受創後的疤痕，綻放成地動的花蕊！」，字裡行間流露出孩子的喜悅和期待，也欣慰的看到孩子受創後堅強地面對未來。

教育部於面對九二一地震校園重建工程時，即揭示：「……本次的學校重建工作，是一個歷史性的機會與挑戰性的任務，……而應妥善把握此次契機，以前瞻性的眼光，來構思落實新教育理念下之新學習環境、新學校建築。……」（教育部，1999）。希望藉著這次校園重建的機會導入建築界（業者）所推動的綠建築與綠色學校的新環境理念，達成永續發展的新教育與新學校。

事實上我們也看到重建的成果的確豐碩，每一個重（整）建學校在建築師的精心規劃與創意設計下，展現了新的風貌，更重要的是把過去傳統校舍建築的缺點與造成此次震災巨大傷害的弊病，做了徹底的改進。從這些成果可以歸納出幾個重要的特色：

一、全員參與規劃設計

學校校園的規劃與設計不再只是建築師與行政人員的事。學校教師、學生家長及社區人士的積極參與（parental & community involvement）（Taylor,1996），建築師親自對所有相關人員說明及溝通設計理念，甚至製作模型增進會議效果（圖十一），顯示校園重建已經成為該學區的希望所在，溝通與協調成為學校行政人員重建工作始初的當務之急。當然，參與的人員越多，意見就會越分歧、多元；此正是考驗著學校行政人員的領導統御與行政決策的專業能力。



（翻拍自教育部 921 災後重建成果集）

圖十一 建築師利用模型親自向學校（和平鄉福民國小）與社區人士解說設計理念

二、在結構系統規劃與設計方面

地質鑽探、土壤改良、單一基礎型式與筏式基礎都成為校舍重建前必備的過程和考量。設計上在平面結構、立面結構與基礎結構，也針對震災受損的原因，突破舊有建築的缺點，不再出現長條型校舍設計模式，以規則、簡單、對稱的平面與立面配合寬度均勻的立面變化，兼顧耐震性、使用機能及美觀原則（圖十二）。尤其發現走廊設計已經看不到懸臂式的設計，除了增加廊柱外，在空間足夠的條件下，雙面具有廊柱式的走廊成為建築師與學校的最愛（圖十三）。



東勢鎮東勢國小重建模型



石岡鄉石岡國小重建模型

（翻拍自教育部 921 災後重建成果集）

圖十二 對稱式設計之校園規劃



東勢鎮中科國小

圖十三 加寬式走廊廊柱設計

三、校舍功能性方面

校舍的規劃與設計需要符合課程與教學的實際需求，方能達成教育目標及與地方（社區）文化結合。在九二一校園重建工程中，教室的規劃設計多數突破傳統教學機能，加入班群教學與學習角落的規劃（圖十四），配合教育改革，提供教師在教學與課程設計上的彈性需求。



和平鄉福民國小

圖十四 學習角與取消教室隔牆的班群設計

四、於詮釋性意義上

建築師在設計上爲了結合重建學校區域特性與地方文化，往往有特殊的安排；例如：東勢鎮中科國小外觀採取傳統客家風味，大量使用竹、木、紅磚等自然素材（圖十五），圍牆改以甕缸綠化造型，充滿人文關懷的校園運用木作與竹作揉合東勢地區本土色彩，展現樸拙美感。建築師摒棄雄偉的意象，配合社區環境，創造人性尺度，尊重自然景觀，是人與自然良性交互作用的典範（圖十六）。



木製遊戲角



竹製走廊天花板



圖十五 採用本地竹、木自然素材建構學校特色



圖十六 東勢鎮中科國小校園重建揉合客家風情甕缸綠化造型圍牆

和平鄉中坑國小（地理位置鄰近東勢鎮）以客家圓形圍樓形式構築（圖十七），如水院、窗景、樹屋、圓樓、白粉山牆等，以綠建築特色融入坡地景觀、親水空間等，使學校有如民俗公園，充分落實學校公園化、校園社區化的理念。



圖十七 和平鄉中坑國小仿客家圓樓造型校舍

慈濟捐贈興建的學校對於意向詮釋最為明顯，大部分校舍在校園樞紐或顯著位置都可以看到「人字形」斜屋頂造型，成為相當顯眼的標的。且在顏色搭配與運用上，也都使用灰白色系洗石子工法，呈現獨特的造型風格（圖十八）。在施工過程中，慈濟團對特別注重環保概念，對於工程人員的要求也異於一般營造廠商。這樣的作法，相對的工程品質在慈濟團隊的見證下也有不一樣的績效。認養單位的積極介入與奉獻值得肯定。



東勢鎮東勢國小



石岡鄉石岡國小

圖十八 慈濟認養之學校設計造型與用色舉例

五、融入環境保護與綠色學校之概念

環境保護的議題一直是中小學教育的重點，涵蓋於九年一貫十大議題之中。921 校園重建，各校均將綠色建築的理念融入於建築特色中。以和平鄉中坑國小為例，最特殊的是在一棵苦楝樹上興建了方型樹屋，下方就是跑道，融入環保理念（圖十七），另設置植草磚、雨水收納回收系統用（圖十九）。



圖十九 屋頂集水管收集雨水 抽水馬達將地下室貯水池雨水抽上庭院景觀魚池

綠色建築之基本條件的七項指標如下：(內政部建築研究所，1999；陳紹興，2001)。

- (一)「綠化區域」方面：以二氧化碳固定量而定，基本上相關內容包括氣候、水、土地、能源等。建築物以外需有面積 50% 以上的綠覆率。
- (二)「基地保水指標」方面：空地面積 50% 以上需是透水性空地，有利基地之保水。基本上相關內容包括氣候、水、土地等。
- (三)「水資源指標」方面：以節水量與節水器具使用比例而定，基本上相關內容是水。設計上採用節水型龍頭與設置雨水貯留回收池。
- (四)「日常能源指標」方面：以建築物設計需要具有充足採光與遮陽效果。基本上相關內容包括氣候和能源。
- (五)「CO₂ 減量指標」方面：以建材生產二氧化碳排放量，應採樸實素雅方向設計，減少過分裝飾及不必要之設計，建材使用亦減省，以降低 CO₂ 的排放。基本上相關內容包括氣候、土地、能源和資材等。
- (六)「廢棄物減量指標」方面：以營建空污量、棄土量為主，基本上相關內容為土地和資材。
- (七)「污水及垃圾減量」指標方面：以雜排水接管及垃圾儲放處理為主，基本上相關內容包括水和資材。設計上教室工作陽台上間外污水管道，更配合學校推動，落實垃圾分類與資源回收

綜合各校作法，推動綠色學校可從以下四個面向努力：

- (一)環境政策：策動師生共同認知與推動環境改善。
- (二)校園空間：融合自然的建築與環境管理推動綠色學校理念。
- (三)學校課程與教材：透過校園環境主題教學設計，將硬體建設與軟體之教學活動結合。
- (四)學校生活面：實踐與推動生活環保實務、設施簡樸省能。

伍、結語

美國南達克達大學(the University of South Dakota)心理學教授 Randal Quevillon 曾經說過：「危機改變我們和我們的校園，不是短暫的，而是以某種方式，永遠的…」(crises change us and our campuses—not just for a while but ,in some ways ,forever) (Erikson, 1995)。

地震可怕之處在於它來得突然，且無法預測。一九七五年，中國大陸地震局於

二月四日中午時分偵測到地震活動突然全部停止，專家認為是大地震的前兆，呼籲居民做好準備，五小時後果然發生地震而保住當地居民的生命安全。但是，一九七六年的八月唐山大地震後一個月，大陸官方向廣東省發布地震警訊，使得廣東一帶，包括香港居民忐忑不安，很多民眾在戶外搭帳棚睡了將近一個月，結果什麼事也沒發生（莊安祺，1997）。

突然而來的九二一震災讓台灣頓時失去許多，不過也讓我們的下一代從失去中找到一個新生的開始。當一幢幢亮麗的校舍聳立之時，我們應該教導孩子們懷抱著喜悅的心、感恩的情，低下頭來看看這片土地，以敬畏與憐憫來重新思考人類與大地的交互作用。用心與大地為友，於和諧中找到生存的新契機！

整體而言，五年來耗資數百億經費的災區校園重建，都是以整體規劃設計、一次施做完工。其林林總總的特色更是不可言喻，有精緻幽雅、有閩南傳統、有客家風味、有宏偉壯觀、也有中西合璧、原木建築與原住民風格等等。基本上，它都能提供孩子們一個耐震、安全、美觀、舒適與教育學習的環境。只是無論硬體建設多麼優越，還是需要教師運用教育專業將之與教學相互結合，期能發揮境教的效果，否則美麗壯觀的校舍與塵封在教具室的教具有何差別？而綠色學校則是教育部針對此次校園重建訂定之「新教育、新環境與新學校」的計畫之重點。綠色學校永續經營的理念與作法，需要我們一起努力。誠如前教育部長曾志朗：「往前看，一定看得見未來，看到希望」，我們的努力，老天爺看得見、下一代也看得見；這樣的堅持，下一代一定會給予肯定的。

註一：九二一地震之成因，係因車籠埔斷層錯動而造成。它的地動加速度，根據中央氣象局自由場強震站蒐錄的資料顯示，震央（集集）附近，大多數的測站在東西方向記錄到較強烈的加速度數值，尤其是在日月潭測站更測到高達 989gal(cm/sec²)之地動加速度。雖然車籠埔斷層為南北走向，但其係一逆衝斷層，地震發生之時，地層錯動主要運動方向為東西方向，因此也造成地表在東西方向呈現較劇烈的位移。（資料來源：中央氣象局）

註二：黎明國小防震設計要點：一、雙肩走廊，走廊均有柱子，使整體結構穩重又美觀。二、全部採用筏式基礎，建築物的底下均是地基，故不懼地殼滑動。三、全部為 RC 結構，混凝土硬度三千五百磅以上，不採用磚砌建造。四、牆與柱間隔二點五公分，灌注矽力康填縫隙供伸縮，防止短柱現象。五、鋼筋結紮用韌性設計（內外二箍），箍距不超過十公分，可加強防震功能。六、主結構鋼筋採用高拉力鋼筋（八分為主），倍接位置分別錯開，使受力平均並加強韌性。（李永山，2002）

註三：所謂的筏式基礎即將所有的基腳形成一基礎板或結合地梁及地下室牆體，將建物所有柱或牆之各種載重傳佈於基礎底面之地層。筏式基礎具有減少建築物差異沉陷，及挖除土重對建築物載重有補償作用等優點。(資料來源：內政部營建屬網站：建築物基礎構造設計規範；<http://w3.cpami.gov.tw/br/ref/chap4.htm>)

參考文獻

中文部分

- 內政部建築研究所 (1999)。學校建築防震手冊。台南市：財團法人成大建築文教基金會。
- 內政部建築研究所 (1999)。綠建築解說及評估手冊。台北市：作者。
- 李永山 (2002)。斷層帶上的寵兒～全國地一棟防震教室。黎明國小創校四十八週年紀念特刊。嘉義縣：作者。
- 李清祥 (2000)。學校校舍耐震不良毀損倒塌原因之探討。載於中華民國建築技術學會，關懷 1999 九二一震災學術研討會論文集 (頁 76-105)。台北市：作者。
- 李錫堤、蔡義本 (1997)。台灣省中小學校園附近活動斷層普查及防震對策之研討計畫。台中：台灣省政府教育廳。
- 林呈、孫洪福 (2000)。見證 921 集集大地震～震災成因與因應對策。台北市：美商麥格羅·希爾國際股份有限公司台灣分公司。
- 林雪美等人 (2000)。霧峰鄉九二一地震災情與其空間分布。地理教育，第 26 期，頁 19-34。
- 明道管理學院 (2004)。校務週報。彰化縣：作者。
- 教育部 (1999)。地震受災國民中小學建築設計規範。台北市：作者。
- 教育部 (2001)。九二一災後重建成果～民間認養重建學校。台北市：作者。
- 張嘉祥 (2000a)。學校建築與公共建築物防震之課題與對策。劉邦裕 (主持人)，建築物重建及復健之耐震規劃與應用研討會。內政部建築研究所。
- 張嘉祥 (2000b)。九二一地震學校建築震害。江哲銘 (主持人)，921 震災國民中小學建築規劃設計作品展覽及研討會。國立成功大學建築系。

陳木金（1999）。從美感教育談九二一大地震之後的校園重建規劃與設計。《**學校行政雙月刊**》，第4期，頁32-45。

陳正哲（1999）。《**日治震害下建築與都市的新生**》。台北市：南天書局。

陳紹興（2001）。校園綠建築案例之研討。《**九十年度技職體系建立教育夥伴關係計畫執行研討會**》。中華技術學院。

莊安祺譯（1997）。《**大地的怒吼~地震和火山的故事**》。台北市：時報文化出版企業股份有限公司。Matthys,L.&Mario,S.（1995）原著，Why the Earth Quakes.

湯志民（1999）。集集大震與學校建築的耐震設計。《**教育研究**》，第69期，頁80-107。

湯志民（2000）。學校建築的耐震設計與震害處理。《**學校行政雙月刊**》，第5期，頁135-149。

湯志民（2002）。《**台灣的學校建築**》。台北市：五南書局。

葉旭原（1997）。《**學校建築耐震規劃設計參考手冊研擬**》。國立成功大學建築研究所未出版碩士論文。台南。

英文部分

Erikson, B. (1995) . It' s not over yet. *Currents*,21 (8) ,20-24.

Taylor, B. B. (1996) .*Education and the law:A dictionary*.Santa Barbara,CA:ABCCLIO, Inc..