

所

編輯委員會
設333號13樓
07362389
03780355
出刊9,000份
雜誌交寄

內郵資已付
區
轄第91支局
可證
台字第9653號

雜誌

進一步蒐集

能力需從提
，在研究發
說之研究，
後也提供相
地區耐震設
築設備耐震
(葉祥海)

普。
中低層 RC
一地震建
議、3.地震
4.學校建築

建築物軟弱
應舍耐震課
復建計劃個
檢講習會。
專家諮詢會



期之關係

期	長周期
1.315 秒	$T \geq 1.315$ 秒 $C=1.0$
1.837 秒	$T \geq 1.837$ 秒 $C=1.0$
2.415 秒	$T \geq 2.415$ 秒 $C=1.0$
3.3 秒	$T \geq 3.3$ 秒 $C=1.0$

建築物耐震相關課題主要研究成果

高層建築結構審查制度之探討

近年來國內經濟繁榮，工商快速發展，居住及辦公空間需求日增，在都市寸地難求情況下，建築逐漸朝向高層發展。鑑於我國有建設為亞太營運中心、科技中心及航運中心之計畫，超高層建築將是未來無法避免之趨勢，因此，確有必要進行和高層建築相關之研究計畫。台灣受颱風與地震侵襲的頻率很高，建築物之結構性能必須謹慎處理。雖然建築設計有關規範尚稱完備，但學理與研判常因個人看法不同而須多方探討，建築主管機構也覺得較特殊之結構有多方探討，委外審查之必要，因此，先由台北市工務局依建築法第三十四條，於民國 70 年 5 月訂定「試辦建照申請有關特殊結構之委託審查原則」，將申請建照之特殊結構委外審查。因為審查機構不同及審查委員之學養及經驗不一，造成結構設計審查原則及審查重點互異，規範之解釋多所出入，以致結構設計水準不一致，則施工後之工程品質難以控制，對高樓之公共安全難以確保。

本研究之目的在於綜合比較中日結構設計審查作業，從中發掘問題，並提出一些建議，供往後高層建築結構設計審查作業改善之參考。目前外審機構眾多，審查作業要點有待制定，並且審查意見書散置各處，未能統一管理，不利於政府建管單位及學術單位日後追蹤、分析及研究。日本建築中心為日本唯一負責審查建築技術之機構，設置專業審查委員會從事評定核定的工作，其中包括耐久性評定委員會、電腦評定委員會、施工技術評定委員會等，審查分工甚周延，值得供我們往後高層建築結構設計審查作業改善之參考。本案藉由探討國內現行高樓結構設計審查作業現況，並參考日本建築中心之技術審查，提出改善建議，期望對日後審查品質的提昇有所助益。(謝舜傑)

建築物隔震消能技術與設計規範研擬

傳統結構之耐震設計係以建築物本身的強度及韌性來抵抗地震力，而新型耐震結構則以隔震消能技術來延長結構週期以降低地震力，或提供消能裝置以減小結構之反應。目前在美、日、紐西蘭、義大利等國已達到實用階段，並已有相關之設計規範，如美國的 UBC 94、UBC 97、NEHRP 94 及日本免震構造設計指針等。國內在此類技術上也已有相當研究，並於建築技術規則耐震設計條文中增訂有關隔震消能系統之使用，惟應遵照內政部認可之規範設計。本計畫即參照國內外最新資料及經驗，研擬「建築物隔震消能系統設計規範」，主要內容包括總則、一般規定事項、隔震結構之分析設計、隔震及其消能裝置之設計、其他規定等章節及示範例等，同時撰寫解說，以闡明隔震規範訂定的理論背景，使規範能作正確的使用。

隔震通常意指基礎隔離，為一種可充分降低結構在地震下損害程度之設計觀念。通常在上部結構底板下裝設隔震器，將整個結構系統之週期延長，以減少地震力傳入上部結構。由於隔震後的上部結構產生之加速度較小，故作用在建築物的地震力大為減小，相對變形亦小，故結構的尺寸可變小。本規範所規定者為一般性的設計要求，以適用於所有可能的隔震系統。雖然如此，設計參數的使用仍應以原型測試的結果為基礎，以驗證隔震系統的整體適用性，不能滿足測試要求的系統，則不能使用。一般而言，可接受的隔震系統須具備以下條件：(1) 於設計位移下能保持穩定；(2) 當位移增加時，抵抗力也會增加；(3) 於反覆循環載重下消能能力不致降低；(4) 具量化的工程參數(如：力一位移性質，阻尼比等)。目前有關隔震規範條文草案之研擬正由營建署召集委員審議中。(謝舜傑)

鋼筋混凝土建築物耐震能力評估法及推廣

既有建築物彼此間之耐震能力可能有很大的差異，其原因可能是設計時採用的規範不同，設計地震力因而不同；亦可能係建築物的韌性設計彼此不同；也可能係材料強度老化，與設計時採用的標稱設計強度不同；也可能為建築物結構系統配置的不規則性程度不同等。對於現有建築物，如能在大地震發生前進行耐震能力評估，其耐震能力太低者，及早加以補強或拆除，實為降低大地震造成人命傷亡與財產損失的有效手段。現有建築物耐震能力評估所涉及的技術層次，實高於新建建築物之設計者，因此宜有一套合適的評估方法供評估者使用。此外，由於要評估建築物的數量龐大，因此也有必要先進行初步評估加以篩選。此類工作，都是本報告要提供的。

建築物耐震能力評估之推動，光有評估技術仍是不夠的，必需還有相關法令的配合，才容易實施。蓋因耐震能力評估與後續的補強，需要龐大的經費，若無法令規定來強制執行，實不易推動。根據營建署「建築物實施耐震能力評估及補強方案(草案)」，下列建築物應實施耐震能力評估及補強：(1) 未依民國 86 年 5 月 1 日修正發布施行之建築技術規則設計建造之公私有建築物；(2) 未依民國 71 年 6 月 15 日修正發布施行之建築技術規則設計建造，其樓層三層以上且該項用途總樓地板面積在一、〇〇〇平方公尺以上之公私有建築物。對公有建築物而言，各級政府或該目的事業主管機關，應清查造冊列管，自定評估補強計畫、期程及編列年度預算據以執行。私有建築物，當地直轄市、縣(市)政府應通知建築物所有權人或使用人，促其委託辦理建築物耐震能力評估及補強工作，並應將辦理情形予以造冊列管。(謝舜傑)

建築耐震相關法規之修訂沿革

近年來國內外大地震頻繁，促成建築物耐震設計規範一再修正，建築技術規則於民國 34 年公佈後，有關結構設計的部分已經歷數度修正。其歷程可分成如下幾個階段。

一、民國 63 以前

當時並無詳細的耐震設計規定，其設計係參考日本採水平震度之規定。

二、民國 63~71 年

63 年修正公佈建築技術規則建築構造編第五節，始有地震力之正式規定。此規定係參考 1973 年版的 UBC 規範。此時尚未考慮到用途係數 I 值，但在設計方面已特別考慮到韌性的問題。最小總橫力 $V = ZKW$ ，其中震區係數 $Z = 1.25、1.0、0.75$ ，組構係數 $K = 0.67、0.8、1.0、1.33$ ，震力係數 $C = 0.1$ (最大)，建物重量 $W = D + 0.25L$ 。

三、民國 71~78 年

71 年參考 1976 年版 UBC 規範修正，並引用國內當時的一些研究成果。同時增訂第 44 條之 1 有關用途係數的規定。 $V = ZKCIW$ ，其中 $Z = 1.0、0.8、0.6$ ， $K =$ 同上， $C = 0.15$ (最大)， $I = 1.0、1.25、1.5$ ， $W = D$

四、民國 78~86 年

鑑於 75 年 11 月 15 日發生花蓮地震，造成台北縣華陽市場的崩塌及台北市裕台大樓的嚴重破壞等災害。於是 78 年將台北盆地的震力係數另作個別規定。該次修正係根據台大地震工程研究中心葉超雄教授等對台北盆地動力特性的研究結果，主要是為反應盆地的地盤效應。

五、民國 86~88 年

鑑於 1989 年的舊金山大地震、1994 年的北嶺大地震、及 1995 年的阪神大地震等的震災經驗，民國 86 年 5 月 1 日做了大幅度的修正。本次修正將構造編第一章第五節之節名「地震力」修正為「耐震設

計」。新修正後的最小地震力 V 的計算公式完全不同於以前。 $V = \frac{ZICW}{1.4\alpha_y F_u}$ 。原強、中、弱三區之震

區係數 Z 修正為震區水平加速度係數，該值直接反應了設計的地表加速度值，並分成四區，其值為 0.33 (一甲區)、0.28 (一乙區)、0.23 (二區)、0.18 (三區)， $I = 1.0、1.25、1.5$ ， $C = 2.5$ (最大)， $W = D$ ， $\alpha_y = 1.2$ (WSD)、1.5 (USD)， $F_u = 2.9、2.5、2.1$ 。本次修正對耐震新技術隔減震系統的使用有了原則性的規定，並提供建築基地土壤液化潛能評估的方法，以及對於垂直地震力有了明確的要求。

六、民國 88 年修訂

上述最新耐震規則與規範公佈兩年後，不幸發生了九二一大地震，該新耐震設計法規並無機會接受該次大地震的考驗。震後認為受災地區震區係數的規定相對較低，於是 88 年 12 月 29 日局部修正規範。將原一甲、一乙、二區、三區等四個震區修正為僅甲乙兩區，除基北桃及部分高屏地區被列為乙區 ($Z = 0.23$) 外，其他地區都納入甲區 ($Z = 0.33$)，並將正規化反應譜短週期等加速度段之平台值，由原 2.0 調高為 2.5，同時將不同震區之垂直地震力也作適度調整。

九二一大震災後，本所協同國家地震工程研究中心、台大地震工程研究中心，及中華民國地震工程學會完成耐震設計規範之研修計畫，本次修訂係以 IBC2000 為基本參考。至今國內規範的修訂都是針對所需，臨時責成研究單位進行研究，所完成之建議版本再送交法規會審議頒佈。但審議期間並未隨即再為下一版本規劃研究，亦即係以單軌制在進行。對此有必要檢討仿效美國的模式採行雙軌制，使修訂的研究在審議頒佈的同時仍然繼續地進行下去。(鄒本駒)

建築耐震設計施工技術

影響建築物耐震性能之因素雖多，但就設計觀點而言，以結構系統與耐震細部最為關鍵。歷年來，本所除致力於建立耐震規範與制度外，亦曾探討耐震構材細部設計等課題，主要研究成果如下：

一、鋼筋混凝土結構鋼筋配置及施工準則之研擬

本計畫於 83 年度完成，係針對鋼筋配置、施工程序及分工等進行通盤檢討，並依據規範要求，修正業界通用之鋼筋標準圖表。內容分為三部份：(1) 敘明設計者在鋼筋配置圖上應負之責任；(2) 敘明施工者在鋼筋施工圖上應負之責任；(3) 提供符合設計理念之鋼筋標準圖表及解說。

二、鋼骨鋼筋混凝土構材與接合之耐震細部設計準則

鋼骨鋼筋混凝土結構已在國內普遍使用，但其設計與施工卻仍存在許多問題，若設計者對構造細部未作深入的瞭解，常會出現設計不當及無法施工之窘境，嚴重影響結構之耐震性能。因此本計畫乃研擬一套兼顧構材延展性與施工可行性之耐震細部準則及圖例，供設計及施工者參考。

三、鋼結構建築各種接合型式設計示範例之研擬

本研究係參考美國鋼結構協會之相關資料，及國內近年來在鋼構造之研究成果，依據 88 年頒佈之鋼構造建築物鋼結構設計技術規範(含極限設計法及容許應力法)條文規定，編擬鋼結構接合設計之示範例，供工程師設計時之參考，期能提升國內鋼結構之設計水準。

四、建築物耐震設計手冊之編訂(一)(二)

本部於 86 年頒佈建築技術規則建築構造編之耐震設計修正條文，及建築物耐震設計規範，為使設計者能適應新規範，乃編訂此手冊，供耐震設計之參考。手冊內容涵蓋地震工程概論、規範解說、建築物耐震之靜力及動力分析、結構系統基礎耐震設計，以及鋼筋混凝土、鋼骨、鋼骨鋼筋混凝土結構耐震設計等。(曹源暉)

本年度建築物地震災害防制研究重點

建築物含一樓弱層時之耐震能力調查分析及對策研究

本文主要針對含軟弱底層之建築物，進行耐震能力之調查與案例分析，介紹數種軟弱層之判斷方法，並探討此類建築物之耐震評估與補強策略與相關法規規定。國內常見挑高底層或夾層式之高樓設計，以及自行敲除一樓牆壁或屋頂加蓋樓層等情形發生；此類不當興建、修建或改建之行爲，雖然未必發生強度不足之破壞，但確已明顯降低本樓層之結構強度與勁度，當地震來臨時，因塑性變形集中之效應，容易造成建築物之損壞，甚至倒塌。最近國外發生之大地震中，例如：1985年墨西哥大地震、1994年美國北嶺地震、1995年日本阪神大地震、1999年8月土耳其大地震，以及1999年國內九二一大地震，根據事後調查瞭解，在毀損或倒塌的建築物中，屬於軟弱底層之破壞現象，佔有相當大之比例。因此本計畫主要目的在於：(1)研究建築物一樓敲除牆壁和屋頂加蓋，對建築物耐震能力與結構安全之影響；(2)九二一地震中，有關建築物含一樓軟弱層問題之探討；(3)研提建築物管理相關辦法與取締規定事項；(4)研提建築物結構安全定期檢查制度，以及違建行爲快速申報機制，以避免不當之改建與裝修，進而增進公共之安全。(陶其駿)

九二一大地震建築震害分析研究

88年9月21日發生於南投集集之烈震，是台灣本島近八十年來發生之人命財產損失最慘重的一次天然災害，高達1g的最大水平地表加速度，對地面上的建築物造成不小的損害。台中及南投地區之最大地表加速度顯然已大於法規設計之最大基準參數值，因此附近建築物遭受破壞誠屬難以避免。而台北地區地表加速度僅有0.15g，卻仍有東星大樓倒塌或嚴重損壞。

本所於集集大地震後，配合國家地震工程研究中心，負責建築物災害調查及資料建置，已就震害明顯者完成初步調查統計報告，惟爲充分掌握整體狀況，正進一步蒐集其他單位資料，輔以現有個案資料，以資訊化方法將資料量化、空間化，並針對不同因子分析統計，使決策單位對此次震災之建物受損狀況能更清晰明瞭，作爲相關機制興革之參據。研究目的：(1)彙整過去各相關單位所蒐集之資料，並確認資料之有效性；(2)建立以戶籍爲單位的921震害建物毀損資料庫；(3)分析各類損壞建物占該類建物原有總數的比率；(4)以瞭解不同時期法規之更新對建物損害率有無增減之影響；(5)蒐集建物嚴重損壞案例，比較分析震害因素，作爲興革改善借鑑。(謝舜傑)

建築物震後緊急調查方式之探討與災害判定機制之研擬

九二一大地震造成國人生命財產重大損失，震災後建築物危險分級調查及牽涉到全倒、半倒慰助金的調查等遭受很大爭議，對此有必要訂定更詳細的判定標準。另應制訂一套機制，清楚擬定調查流程，避免社會救助與損壞判定糾結不清。

在調查方法方面，本研究參考日本的調查方法，將緊急調查分成如下三種：(1)危險度調查一係爲防止餘震造成人命的傷亡，針對震後建築物之結構體、可能墜落的部分、以及可能倒塌的部分等，調查並判定會傷及人命之危險程度。(2)受災度調查一係調查建築物沉陷、傾斜、結構損壞等建築物整體或其結構構材遭受地震的損壞程度，根據調查結果再考量當地震度，判定建築物是否需補修、補強、或拆除重建。(3)損害率調查一係針對建築物的結構體、裝修材、設備進行調查，以瞭解震災造成建築物的損失程度，提供社會救濟單位擬訂慰助金等發放標準之參考。

另在調查機制的研擬方面，本研究依上述三種調查方法研擬不同的調查流程圖，將政府、相關專業公會、學者專家、及災民依不同的調查目的作相應的結合，建立明確的互動機制。(鄒本駒)

以微震量測探討鋼筋混凝土構造物之基本震動週期

結構物之基本週期爲影響設計地震力之最重要的結構參數。現行建築物耐震設計規範中有關建築物基本振動週期之計算可分爲經驗公式法及其他結構力學分析方法(如利用ETABS分析)，但另外規定結構分析所得之值必須小於經驗公式之1.4倍才可，以免設計者誤用太長的週期而導致設計不安全。一般認爲經驗公式法過保守(週期過短)；而ETABS所用之結構模型是否吻合實際建築物之動力特性也常有疑問。目前國內規範經驗公式法乃沿襲國外規範，但由於設計與施工方式因地方仍有不同，此等公式之正確性實有檢討之必要。

微震量測係指量測結構物由環境因素造成之振動，量測記錄可利用系統識別技巧取實際結構物之動力特性如自然振動頻率、阻尼比等。該技術近十年來已相當成熟，國內外均有相當多微震分析建築物之文獻。本研究量測建築物基本振動週期後，從中迴歸基本振動週期之計算公式，與規範經驗公式及結構分析結果作一比較。主要方法爲量測建築物的加速度、速度、位移等，再利用快速傅利葉轉換得基本振動週期。本研究選定台北地區鋼筋混凝土建築物約40-50棟進行量測。(鄒本駒)

建築物耐震規範及解說之修訂研究

本計畫以集集震災爲例，以震災調查結論爲基礎，就建築技術規則耐震設計編及其規範加以檢討研修，並就耐震補強及隔震消能等方法爲防震之手段提出初步規定，供作設計施工之依據。尤其追加耐震工程品管方面的規定。主要內容簡述如下：

- 一、靜力分析方法：震區之檢討修正，水平加速度之檢討，相關地盤之規定檢討。
- 二、動力分析方法：地震歷時之規定。
- 三、附屬建築物結構物部份構體，非結構構材與建築設備設計地震力：檢討設計地震力及機能需求。
- 四、非建築結構物之地震力：對具民生需求及危險性物品工廠之耐震需求作原則性規定。
- 五、其他相關規定：土壤液化及基礎耐震之檢討。
- 六、近斷層建築物耐震設計之考慮。
- 七、隔震系統與消能系統：除原則性規定外，需求及檢驗之規定作初步規定。
- 八、耐震施工品管：原則性規定。
- 九、耐震診斷及補修：原則性規定。

本研究報告書於今年9月28日假台北科技大學辦理研究成果研討會後，將作最後檢討後函送營建署，供作建築技術規則耐震設計條文及耐震規範修正之參考。(鄒本駒)

建築物耐震安全法規轉型性能式規定之探討

1997年版的美國統一建築法規(Uniform Building Code, UBC)第1626.1節陳述「本法規耐震條款的目的是在於預防主結構破壞與生命損失，而非限制建築物損害或維持其功能」，國內現行建築耐震設計條款主要目的亦爲避免建築物倒塌與生命損失。然而，建築設計被要求符合其他目標已逐年增加，包括減少非結構構件損害、降低影響居住與商業機能的可能性等。此外，由於建築技術與材料的進步，以及建築設計在複雜化、大規模化、高層化的趨勢下，條列式耐震法規往往使營造成本過高，或建築設計的自由度受到限制，並且不太適用於新工法、新材料，例如隔震消能技術與高強度材料。因此，先進國家已經或預計在數年內實施性能式耐震法規，此種法規的轉變工程，被認爲是傳統法規的革新與再造。台灣正逐漸遭遇到先進國家過去所發生的種種問題，應儘早從事性能法規相關的研究與發展工作。

本案研究目的爲(1)建議一系列建築耐震設計與施工之標準性能分級；(2)建議一系列參考性地震危害度與地震大小；(3)對不同分類及用途之建築物，建議一系列統一設計性能目標；(4)建議性能式工程概念性架構與相關設計分析方法。(謝舜傑)

近斷層設計地震力探討

九二一集集大地震後，有關近斷層設計地震力之考量，再度引發各界探討。由於現行耐震設計規範尚未包含近斷層設計地震力之修正因素，因此本所再次規劃兩個研究計畫，對近斷層因素做進一步探討。

一、台北盆地設計反應譜因應近斷層設計地震力需求之檢討

盆地附近之活斷層發生地震後，對盆地內建築物之影響，一般耐震設計規範均不考慮此種效應，因此本計畫擬針對台北盆地周遭近斷層發生地震時，探討其設計地震力之特殊需求，除建立近斷層盆地地表運動之數值模擬方法外，並檢討國內現行耐震設計規範中有關台北盆地設計反應譜之需求，提出適切之修正方案。

二、考慮區域近斷層效應及均佈危害度之設計地震力需求

本計畫擬蒐集苗栗、台中縣境之地震紀錄與斷層資料，以確認示範區內之斷層及地震特性，並進行潛在震源劃分，完成示範區之地震危害度分析，建立不同回歸期之設計地震力，以及近斷層設計反應譜與相對應之地表運動歷時，做爲該區域重大工程建設補強與設計之參考。(曹源暉)

鋼筋混凝土建築物修復與補強技術彙編(二)

近年來，爲朝永續發展之目標邁進，全球產業對於資源有效利用及環境保護等課題之關注日趨重視。以建築物而言，從新建、使用，到劣化、拆除之生命週期，勢必加以延長。國內早期建築物多缺乏耐久性之考量，而耐震設計要求卻不斷的提升，因此既有建築物在避免拆除之情況下，延長其使用壽命便成爲不可避免之趨勢。

本計畫係延續87年完成之「鋼筋混凝土建築物之修復與補強技術彙編」研究成果，以國內既有鋼筋混凝土建築物爲對象，彙整業界二十多年來之修復補強設計與施工案例，同時蒐集國外大地震受損建築物之修復補強實例及相關技術，篩選其適合國內工程環境之設計與施工方法，編輯成技術手冊，做爲技術人員從事建築物調查評估與修復補強作業時之參考應用。研究內容將從建築物調查、評估、修復補強設計、施工等方面，建立一套適合國內鋼筋混凝土建築物應用之作業流程，闡述調查評估之判斷法則，並依建築物構材部位，分別編訂其修復與補強之設計及施工方法，期能提昇國內修復與補強之專業技術與施工品質，除延長既有鋼筋混凝土建築物之使用年限外，並增進其結構體之安全性，使國家有限資源得以合理且有效的利用。(曹源暉)

國內外建築物防震研究資訊系統之建置

本研究旨在蒐集國內外建築物防震研究與國內發生重大地震之資訊，並將蒐集結果建立資料庫及資訊查詢系統。首先將使用網路查詢國內外相關機構及大學研究所現有圖書資源，彙整本所歷年來建築防震相關研究成果，以及提供國內外建築物防震相關之研究資料、報告及各單位研究重點與工作方向之連結，並依其研究內容與方向，分類彙編，建立網頁。

其次，本計畫將廣邀國內產、官、學各方面防震研究專家學者，針對防震研究現況提供卓見，經整理編輯爲多媒體網頁，並提供各界查詢及登錄。另外，本計畫之最大特色，爲建立一個動態整合式建築物防震研究資料之電腦全文查詢系統，並參考國內外地震研究機構及相關網站構架，建立本土化建築物防震研究資訊動態全文檢索網頁，其中包含建築物防震研究報告及相關出版品之電子商務網站之建議架構。透過全文檢索系統及網路應用伺服器(Web Application Server)，本研究將可提供資訊索取者一跨軟硬體平台之建築物防震研究之入口網站，同時對未來相關研究資訊之運算與處理，提供一良好之機制，特別是各防震研究單位之異質性，以及跨平台資料庫之連結與應用。(陶其駿)

建築物耐震相關研究成果之推廣應用

台灣位處地震帶上，平均每年之有感地震常超過百次，民眾與建築物安全遭受地震威脅的程度，不可言喻，尤其近年來幾次規模 6 以上之地震，更造成許多建築物損壞及人員傷亡，因此本所將建築物地震災害防制課題列為重點研發項目之一，並規劃中程科技計畫據以推動，除致力於耐震技術與規範之研究外，在推廣與落實方面亦不遺餘力，主要項目包括：

一、推動耐震標章制度

九二一集集大地震造成眾多建築物損毀倒塌，也震出國內建築工程許多弊病，同時使社會大眾對房屋結構安全與耐震能力產生質疑。在此人心惶惶之際，如何獲致符合設計及施工規範要求之耐震建築物，便成為各界股份之事。對國內現行之建築管理制度而言，造成建築工程品質不良之主要因素，應是結構審查制度不夠嚴謹與施工檢查制度不夠徹底所致。因此，在不影響原有專業人員之權責下，國外行之有年的檢查人制度正可引進國內試行，檢查人以其超然公正之立場，代替建築業者與消費大眾從規劃、設計到施工全程監督，俾使建築工程品質符合法規要求。

另一方面，為了易於辨識工程品質完善、耐震性能優良之建築物，於是產生「耐震標章」之構想。標章制度可輕易的把繁雜之工程專業轉化為人人皆曉的品質保證書，使所有權人能確實掌握建築物之體質，如此在與檢查人制度結合後，應可化解民眾心中對建築工程品質之疑慮。本構想目前正由財團法人中華建築中心規劃其可行性與執行細節，俟制度成熟後，該中心將接受起造人之申請，協助業主審查及確認建築設計、施工及查(勘)驗作業，對於

符合各項檢核項目之建築案件，將發給耐震標章，供社會大眾辨識，同時製發房屋使用手冊，俾使用戶能正確使用建築物。

二、協助籌設中華建築隔震消能構造協會

建築物隔震消能之設計理念有別於傳統的結構耐震設計，為相當專精之技術領域，國內學術界在此方面之研發已漸趨成熟，本所亦已研擬完成其設計規範之草案條文，然而工程界至今仍未掌握此技術之精髓，亦缺乏實務設計經驗。因此，為能持續引進先進國家之隔震消能技術，並使其有效的在國內業界推廣應用，相關學者專家與機關團體乃發起籌組中華建築隔震消能構造協會，協會設立之宗旨為：(1)整合業界之意見，建立與政府溝通交流之橋樑；(2)協助政府進行建築隔震消能技術及規範之制定；(3)進行建築隔震消能技術之調查、研究、發展及推廣；(4)建築隔震消能之國際交流與合作。未來會務包括：隔震消能構造之調查研究、技術規範之制定、技術及維護管理之指導與交流、技術人員之培訓、舉辦有關隔震消能構造之研討會、接受相關業務之委託，以及發行有關隔震消能之會刊及圖書等。該協會目前仍處籌備階段，將俟完成社團登記後，對外公開招收會員，為策進隔震消能技術之發展共盡一份心力。

三、編製建築防震手冊及防震教育宣導錄影帶

繼本所編撰完成建築物耐震設計手冊，供專業技師從事耐震設計之參考後，另針對學校建築之結構與設備之防震安全問題，邀集專家學者彙集近年來地震災害資訊，以淺顯易懂之圖文表達方式，編輯成學校建築防震手冊，供學校主管建築事務之教職員工建立防震安全之基本概念，並作為其執行學

校建築相關業務之參考，希望能有助於提升學校建築物之安全性。而於去年九二一大地震造成台灣中、北部嚴重災情後，本所有感於推廣防震安全常識之重要性，乃著手籌劃製作防震安全教育宣導錄影帶，藉由實景拍攝及電腦動畫之處理方式，從認識台灣、購屋須知、到耐震安全檢查，深入淺出的教導民眾瞭解各項有關建築物防震及耐震知識，使其對建築物本身及相關設施之防震與耐震性能有具體的認識，以期降低地震可能造成之損害，保障社會大眾生命財產之安全。

四、辦理相關研討會與諮詢服務

地震至今仍為無法預測之天然災害，國際間之相關專家學者平日除著手研究地震特性、耐震技術、以及建築物耐震能力評估與修復補強工法外，於大地震過後，更積極蒐集相關資訊，進行統計分析，藉以檢視並修正相關技術規範，做為日後耐震設計之參據。為使國內工程界能掌握最新的耐震技術與設計規範，本所乃不定期的邀請專家學者舉辦研討會與講習班，藉以達成資訊傳遞與經驗交流之目的。近年來發生於國內的幾次震災，本所除結合專家學者赴災區調查外，亦自行主辦或補助業界辦理相關研討會，藉以喚醒工程界對建築物耐震性能與工程品質之重視。去年發生於台灣中部之九二一大地震，更損毀數以萬計的建築物，為協助災區重建並保障未來建築物之耐震性能，本所除加強宣導外，正計劃籌組諮詢服務團赴災區為民眾重建之建築物把關，避免重蹈覆轍，以維護民眾生命財產之安全。耐震技術日新月異，未來仍將持續辦理各項推廣活動，亦企盼業界能積極參與，提升國內耐震技術水準。(曹源暉)

從九二一經驗談建築震害防制對策

一、前言

位處地震帶上，大地震對於台灣地區的危害，一直是難以預知的夢魘。就去年(88年)九二一大地震在中部地區及台北地區造成嚴重且普遍性的損害而言，顯見多年來國人對於震害的防備與關注仍有不遑。

在各界的歸咎下多簡化為「偷工減料」所致，實際上，除了施工外，防震的設計，建築構造系統選擇，民眾對建築不當使用或改變裝修、違建，亦均是致災的根源，值得吾人省思探究。

二、建築震害的省思

在九二一地震中，強烈地震固然為建築震害之主因，如於斷層帶因地盤錯動，建築物絕大部份因之撕裂或傾斜、倒塌，實為無可避免。另地基下有易致土壤液化地區，使建物沉陷傾斜龜裂者，倘能鑽探研析，應可以防患於未然。但就技術而言，本次地震建築震害概可從下列各項予以省思。

1. 在規劃設計方面：除了施工品質讓人質疑外，建築規劃設計的問題，應是建築物不夠耐震的主因，許多建築倒塌，或一樓的壓毀，概係軟弱層現象，或有短柱效應(如學校教室)使然。一樓因作店舖、洽公之辦公室使用，牆量較上層少，或支柱不夠多，或挑高，或梁柱構架不完整、不對稱，承重牆未下達至地下基礎；非承重之磚牆或 RC 牆，對梁柱結構有利或有害之影響，未能於設計中審慎評量。部分高層建築甚至只有四隻柱(或單跨距)，且一樓挑高之開放空間設計，缺乏多重抗震設防的警覺等，凡此均是設計者應更加當心思索因應的課題。
2. 在施工管理方面：無論是鋼筋的綁紮、彎鉤或搭

接不實，或混凝土品質不良，或柱梁斷面之不正確，鋼筋外側混凝土保護層不足，在建築震害中一一呈現。問題根本的癥結，應不在於這些看得見的狀況，而是投資者、設計者、施工者在營造的過程中是否真正的重視工程品質，這些相關的人員，是否在現場監督品質，相信是導致建築工程耐震與否及成敗的關鍵所在。

3. 在使用維護方面：建築的設計有其一定的荷重，有其固定的架構，用以表示耐震能力的體質。但國人一進住某一建築空間，習以破壞原有的牆體隔間或梁柱，而予改裝；甚至違建，即消弱原有構架體質，復增加其負載，猶如老弱者仍肩負重物，哪堪大地震之搖撼。此外，老舊建築物的耐震能力的診斷與補強亦為使用者，宜加緊主動警戒的需求

三、未來的方向

鑑於本次震害的教訓，以及國內建築耐震抗震的發展趨勢而言，無論在法規制度面、或技術與教育面，要提高國內的耐震防災，臚陳下列各點，應是可以著手改善。

1. 加強設計理念的規範：再次的通盤檢討現行耐震設計規範，增訂設計理念的技術規則，如多重耐震設防的設計要求，限制建築物高寬比例，明確的要求結構系統的完整性，減免各種不規則造型之建築等。此外推動功能性耐震規範的設計，如加強鼓勵隔震、制振耐震設備之應用，以提高建築抗震能力。
2. 進一步強化建管制度：行政與技術分離的建築管理機制理念，已為業界接受，但技術面的把關尚必須加強，在設計面，現有高層結構等特殊構造

的外審，應予檢討，如降低應外審之樓層數，加入不對稱動力分析的建築審查等。在施工方面，除施工者與設計者的自主檢查外，現行工務單位的勘驗也有人力不濟之情。國內施工品質既有諸多指責，為確保公眾安全，引入日本或加州之施工中，委由專業人員的中間檢查乃勢在所趨。此外，結合施工與設計者聯合承攬的制度亦應及早實現，以促其彼此合作，減少二者之間之介面整合，避免互相推諉，亦可藉此掌握工程時效，鼓勵技術創新。

3. 加強建築教育轉型：建築構造首重公共安全，建築結構工程技術的教育，在建築系科的教學訓練應予加重。此外，對工程技術的不斷精進，執業者在職的進修亦不容忽視，凡此專業訓練，無論於政府部門或學校或專業團體均應大力推動。
4. 關注既有建築之使用維護：既有建築耐震能力之評估補強應儘速立法推行，在耐震法規屬重要性較高的建築物，尤其應優先列管執行。並予民間若干的優惠補助措施以資鼓勵；反之對不當的建築違建或改修應加強取締禁止。

四、結語

建築物之耐震攸關眾多人民的生命財產之安全與保障，吾人不可不慎重行事。建築的震害，除強大地震力，或地層斷層錯動無可規避的天然災害外，不外人為的因素。設計的缺失無非是設計者的大意或基本理念的貧乏；施工的不良則常被歸咎於專業人員的怠忽職責，未妥善監督。使用時錯誤變更，則顯現住戶的無知與無奈。要免於建築震害唯有賴專業人員認真的投入，讓民眾重拾對專業者信賴與尊重。(葉祥海)

內政部建築研究所「建築研究簡訊」編輯委員會

主任委員：蕭江碧

編輯委員：丁育群、何明錦、黃萬鎰、陳建忠、葉祥海、陳瑞鈴、李盛義、鄭崇武、張碧瑤、葉傳發、黃耀榮、毛肇

本期編輯：葉祥海、曹源暉、吳淑玲、吳應萍、鄭惠娟

本刊係屬贈閱，如擬索閱或停止寄贈，敬請將收件人姓名、地址、工作單位、職稱及電話告知本所，電話(02)27362389 分機 317、傳真(02)23774998。

■文責聲明：本簡訊各篇文章之撰稿、校對均由本所同仁(註明於文末括弧內)擔任，並由各該組室之委員負責審稿，有關文責部份依規定由各該撰稿人負責。

■本所 WWW 網路系統位址為 <http://abri.gov.tw/>

■本所政風檢舉信箱：台北郵政 53-831 號信箱

政風檢舉電話：(02)8771-2441

本所行政革新信箱：台北郵政 57-123 號信箱

電子郵件地址：mailto:mailbox@abri.gov.tw