

20191224發文營建署---既有建築物之耐震能力評估與耐震補強、極限層剪力強度之檢核

「建築物耐震設計規範及解說」修訂內容：

1. 第八章「既有建築物之耐震能力評估與耐震補強」全篇
2. 配合修訂第二章 2.17 節「極限層剪力強度之檢核」

第八章 既有建築物之耐震能力評估與耐震補強

8.1 通則

既有建築物~~依法~~須辦理耐震能力評估者，經評估後認為有必要提昇其耐震能力時，應運用耐震補強技術，採取適當改善措施，以提昇建築物之安全性。耐震能力評估與耐震補強應依~~公認技術~~本章辦理。

解說：

1995 年 1 月日本阪神地震中，建築物損害頗為嚴重，震害範圍包括了中高層建築在內，經推測日本全國有 9400 萬棟耐震能力不符需求者。隨著建築技術的進步與社會經濟的變遷，建築法規時有修正，依舊法規設計之~~建築~~建築物常有不符新法規之情形。為減輕地震災害，日本在 1995 年 10 月公布了「建築物耐震改修促進法」^[1]，以利推動建築物之耐震評估與補強，並因應實際現況，歷經多次修改（1996、1997、1999、2005、2006、2011、2013 年），如今已有了相當良好的成效。~~1999 年的 921 集集大地震，建築物損害嚴重，為減輕建築物在地震時遭受損害，對既有建築物實施耐震能力評估與補強是刻不容緩的課題。~~

美國在既有建築物的耐震評估上，應用技術協會（Applied Technology Council）早期出版之 ATC-28（1991）及 ATC-40^[2]（1996），提供建築物耐震性能評估指針。爾後聯邦緊急事務管理署（FEMA）出版之 FEMA-273（1997）、FEMA-356^[3]（2000）以及美國土木工程師學會（American Society of Civil Engineers）出版之 ASCE 41-06（2006）及 ASCE 41-13^[4]（2013）一系列針對建築物耐震評估與補強技術指針，為建築物耐震補強制定一套在技術上合理且適用於國家美國的指南，提供設計專業人員、教育工作者、示範法規、標準制定組織以及各州及地方建築監管人員使用。其中建物非線性靜力分析程序主要以容量震譜法與位移係數法為主，並提供非線性動力分析程序的使用時機與原則，以及各種構造系統的補強設計相關規定，至今仍持續發展中。

我國建築技術規則在民國 63 年修正後，才有較詳細的耐震設計規定，其後經民國 71 年、78 年、86 年、88 年、94 年及 100 年多次修訂，因此確實有不少老舊建築物之耐震能力不符最新規範之耐震需求。~~有關建築物之耐震評估與補強制度，以及相關技術準則，目前尚在推動研議中，本規範為符社會之所需，將增訂原則性之規定，共同促進既有建築物耐震能力評估與補強工作之進行。~~綜觀近年來發生之災害地震，發生破壞之案例多屬此類耐震性較差之建築，因此針對數量龐大之且未經耐震評估之老舊建築，將其篩選出並及時補強，為現今刻不容緩

之重要課題。

行政院於民國 89 年 6 月 16 日核定「建築物實施耐震能力評估及補強方案」並於 97 年及 103 年修正部分內容，以公有建築物先行實施，進而推動私有建築物之方式，期能達成全面提升國內建築物耐震安全性，實施至今已逐步提升公有建築物之耐震能力。此外，105 年 2 月 6 日高雄美濃地震之後，行政院於 105 年 4 月核定「安家固園計畫」，推動辦理私有住宅及私有供公眾使用建築物之耐震評估及補強相關工作。106 年修訂「建築物實施耐震能力評估及補強方案」部分規定，納入公有零售市場類建築物，以強化公有建築物耐震能力評估及補強之推動。107 年 2 月 6 日花蓮地震後，鑒於私有之既有建築物耐震評估與補強工作短期之內推動不易，爰於本章訂定「排除弱層破壞」之補強規定。

8.2 耐震能力評估與耐震補強之對象及方法

1. 建築物進行耐震能力評估前，應對主要結構部分(如梁、柱、剪力牆與斜撐系統等)作實地調查。並應充分了解建築物之現況、震害經驗與修復補強情形等影響耐震能力之各項因素。
2. ~~耐震能力評估與補強的基準應為主管建築機關所認可者，耐震能力評估的方法應為公認之學理認可方式或是採用經中央主管建築機關或其他目的事業主管機關同意之方法。耐震能力評估程序分為初步評估與詳細評估，經由初步評估判定為無疑慮者，得不必進行詳細評估。~~
2. ~~耐震補強應依據耐震能力評估之結果，作通盤檢討後確認建築物之耐震安全性。如有必要作補強以提昇其耐震能力時，應依主管建築機關規定之程序辦理。(移至 8.4 節)~~
3. ~~耐震補強應依其補強的目標，採用改善結構系統、增加結構體韌性與強度等方式進行，惟應注意各項抗震構材之均衡配置，以使建築物整體結構系統耐震能力之均衡提昇。(移至 8.4 節)~~
4. ~~耐震補強或改修不得產生有害基礎安全之情形(如沈陷、變形等)。(移至 8.4 節)~~
3. 進行結構耐震能力評估與補強設計時，應考慮非結構牆之效應，於分析模型中納入考量。

解說：

為數龐大的老舊建築物若逐一進行詳細耐震能力評估，將需要相當的經費與時間，因此可先進行較快速之初步耐震評估予以初步篩選，經由初步評估判定為無疑慮者，得不必進行詳細評估。評估者應視標的建築物之結構特性及建築材質如木構造、磚構造、鋼構造、鋼筋混凝土構造、鋼骨鋼筋混凝土構造等，採用公認之學理認可方式或是經中央主管建築機關或其他目的事業主管機關同意之評估方法^[4]。

建築物經初步評估後判定為有疑慮或確有疑慮者，除拆除重建外，應進行詳細評估或耐震補強設計。詳細評估需調查建築物目前現況及損害情形，並且考量

是否符合目前法規規定之地震抵抗能力及地震來時是否有立即倒塌之危險，以作為建築物如何補強之依據。主要分析內容包含現況耐震能力評估、評估結果綜合判斷及建築物繼續使用其應注意事項。

國內外已發展數種建築物耐震能力詳細評估法，利用建築物載重狀況、結構材料強度、斷面配筋、構件非線性行為模擬等，搭配結構的損傷控制或性能目標來獲得建築物之耐震能力^[5,6,7]。

在此須注意以靜力側推分析為基礎所發展之評估方式，在運用非線性靜力側推分析求得容量曲線之限制，因其較難準確地估計在動態反應中結構勁度軟化的效應，以及模擬多自由度系統高模態的行為，因此在中高樓層建築因其高模態反應占比較高，僅以非線性靜力側推分析會產生較大誤差。若目標建築物屬本規範 3.1 節所規定，並且其地面以上樓層之第一模態有效振態質量比小於 60% 者，宜以非線性動力歷時分析或其它經認可之方法，作為結構詳細評估方式，時間歷時挑選應參照 3.6 節規定，非線性鉸之設定應能確實反映補強前及補強後構件之動態特性。

進行結構耐震能力評估與補強設計時，應考慮非結構牆之效應，非結構牆係指結構性剪力牆之外的完整磚牆、完整 RC 牆或窗台所引致之短柱、短梁效應，但具開口之非結構牆部分，應由評估者考量。

8.3 耐震能力評估及補強之基準

實施耐震能力詳細評估之建築物，其不需補強或補強後之耐震能力應達下列基準之一：

- (一) 建築物之耐震能力以其能抵抗之最大地表加速度峰值表示，其耐震能力應達本規範規定工址 475 年回歸期之設計地震地表加速度乘以用途係數 I 。
- (二) 建築物亦得以性能目標作為耐震能力之檢核標準，確保該建築物在工址 475 年回歸期之設計地震力作用下所需達到之性能水準。

解說：

在檢核既有建築之耐震能力時，為簡化評估程序，以 475 年回歸期之設計地震作為檢核依據。本規範定義 475 年回歸期之設計地震最大地表加速度為 $0.4S_{Ds}$ ，其中， S_{Ds} 為工址短週期設計譜加速度係數，乃依據 50 年使用年限中超越機率百分之十之均布危害度分析，按第二章之規定訂定。

建築物之耐震能力以其能抵抗之最大地表加速度峰值表示，在建築物之韌性發展到韌性容量 R 時，其相對應之等效地表加速度 EPA 應達 $0.4S_{Ds} I^{[6]}$ 。

建築物之耐震能力亦得以性能目標作為耐震能力之檢核標準，確保不同用途係數之既有建築物在 475 年回歸期之設計地震作用下應達到其所要求之性能水準，對於不同用途係數之建築物，其性能目標可包含基底剪力、層間變位角及垂

直承載等要求，在達到此性能目標時所相對應之地表加速度值，不得小於 475 年回歸期之設計地震地表加速度值 ($EPA=0.4S_{DS}$) [7]。

~~用途係數 $I=1.5$ 之建築物，應檢討其供水、供電及消防設備系統固定之耐震能力；並應考慮墜落物對建築使用機能之影響。設備系統固定處之耐震能力以其所在樓層加速度檢核之，其耐震能力應達本規範之加速度規定。~~

~~8.3 耐震補強效果設計之確認~~

- ~~1. 耐震補強應以分析計算方法或實測法等已公認之學理與方法，進行補強效果之確認。~~
- ~~2. 耐震補強應有餘裕的設計、確實的施工及嚴格的品管等，以達到預期的目標。~~

~~解說：~~

~~耐震能力不足之建築物，經補強後，耐震能力提高的程度如何，應採用分析計算的方法加以確認，必要時宜輔以實測法，以提高其準確性。~~

~~日本社團法人建築研究振興協會為配合「建築物耐震改修促進法」之實施，於 1996 年 4 月成立了「耐震補強效果確認手法工作小組」，進行利用常時微動測定既有建築物耐震改修效果之研究，於 1997 年 3 月完成「常時微動測定既有建築物耐震改修效果確認法指針(案)同解說」。主要分析項目包括：反應譜分析、建築物振動特性分析、建築物各樓層剛性分析、扭矩分析與地盤振動分析等項。而其耐震改修效果之確認係依據：建築物之固有週期、各樓層之推定剛性與推定耐震能力指標值等。由於國內相關研究不多，本節僅作原則性的規定，設計者仍以個案檢討評估為宜。~~

8.4 耐震補強之設計及施工

1. 耐震補強應依據耐震能力評估之結果，作通盤檢討後確認建築物之耐震安全性。如有必要作補強以提昇其耐震能力時，應依主管建築機關規定之程序辦理。(原 8.2 節)
2. 耐震補強設計應依其補強的目標，採用改善結構系統、增加結構體韌性與強度等方式進行，惟應注意各項抗震構材之均衡配置，以使建築物整體結構系統耐震能力之均衡提昇，補強設計應同時考量施工的可行性。(原 8.2 節)
3. 上部結構耐震補強或改修不得產生應檢討有害基礎安全之情形(如沈陷、變形等)；如有必要時，應辦理基礎補強。(原 8.2 節)
4. 耐震補強應注意施工中之安全。尤其建築物在繼續使用中或以階段施工方式進行耐震補強時，應輔以必要之臨時安全支撐，以避免施工過程結構系統產生弱點。
5. 耐震補強應有餘裕的設計、確實的施工及嚴格的品管等，以達到預期的目標。施工時應防止噪音、振動及其他有害環境衛生之情形產生。(原 8.3 節)

解說：

耐震補強為針對耐震能力不足的建築物，做最適當的整體加勁或構件修補，以提高結構體的強度、韌性並防止過大變形，使之符合現行最新的規範。目前既有建築物耐震補強採取的方式大致可分為：(1)結構構件補強、(2)結構系統調整與改善、(3)減低地震力需求等三大類。國內常見的傳統補強工法^[6,7]大致有：(1)擴大既有柱體之斷面積、(2)於既有柱旁增設 RC 翼牆、(3)增設 RC 牆體或斜撐、(4)於梁柱構件包覆鋼板、(5)於梁柱構件包覆碳纖維貼片 (CFRP) (6)其他。各種補強方法有其特色，須充分考量耐震補強建築物之使用需求，於提升耐震能力之同時，兼顧經濟性與施工性，在此需注意補強工法為在既有之建築物內施作，與一般新建建築物之施工方式不同，因此在補強設計時應考慮施工的可行性。補強設計亦應考量樓層質心與剛心的偏心扭矩，增加抗側力構件的設計應均勻配置，以避免補強後建築發生扭轉之情況。

若不依傳統補強方式，亦可以增設隔震元件或是被動消能元件等方式，其設計應依據本規範第九章及第十章有關新建建築物之規定辦理，同時其實體測試以及性能保證之測試亦應依相關之規定進行以確認補強設計之效果。採用新材料或新工法作為耐震補強方式，應確認其適用性。

建築物進行耐震補強施工時，常有敲除、改造部分構材之情形，施工階段或有產生局部性或系統性弱點的時候。因此耐震補強施工應妥為規劃，在各施工階段不得有影響建築物安全之情形，必要時應加設足夠之臨時安全措施。

8.5 排除弱層破壞之補強

若建築物因工程技術以外之因素而無法完成整體耐震補強作業，以滿足 8.3 節之要求，經適當評估作業後，認為有弱層之虞者，則可先採取排除弱層破壞之補強之方式，作為階段性補強措施，以提升具有此類特性之建築物的耐震性能，降低在地震下因弱層集中式破壞而崩塌的風險。

排除弱層之定義為目標樓層滿足本規範第 2.17 節極限層剪力強度與設計層剪力的比值規定，目標樓層強度與其設計層剪力的比值不得低於其上層所得比值 80%。計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度。

解說：

民國 88 年集集地震，全台建築物全倒及半倒超過十萬戶，許多建築底層倒塌，上半部相對完整，反映出上下樓層間強度差距過大，地震損害過分集中的情形。同樣情況亦發生在 105 年美濃地震之維冠大樓、京城銀行等以及 107 年花蓮地震之統帥飯店、雲門翠堤大樓等的倒塌案例中。造成此一現象有其背景因素，從政策面來看，由於都會區公共空間不足，政府獎勵建築物之低樓層為開放空間供公眾使用，因此結構及非結構牆量較少，若設計者於設計時未將上層之非結構牆納入計算，則底層易有弱層情況發生，加上傳統騎樓式設計，亦加劇此一效應。地震時損害過分集中於弱層，結構整體無法發揮應有之韌性，破壞為集中式破壞，使建築物耐震能力大幅降低。此一情形若不儘速改善，下次地震此類建築仍會是最大地震風險來源。對於此類建築物，儘速進行詳細評估與整體耐震補強是最好的改善方式。

然而，建築物若產權複雜，各所有權人間不易達成共識完成整體耐震補強作業以符合 8.3 節之標準，為避免此一情況阻礙部分所有權人欲提升建築物耐震能力之意願，若在其產權範圍內具有弱層之現象時，應允許其改善此一情況，提升其所有部分乃至於建築物整體之耐震能力，以大幅降低弱層集中式破壞導致建築物在地震下發生崩塌的機率。

行政院 106 年 2 月 2 日院臺建字第 1060003276 號函核定「安家固園計畫-106 年執行計畫」之推動老舊建築物耐震評估補強措施，內政部營建署據此委託國家地震工程研究中心辦理 106 年度「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」委託技術服務，研議單棟大樓階段性補強技術手冊以及示範案例，可提供工程實務操作參考^[9]。此外，內政部建築研究所研擬之「既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬」^[10]，亦可作為階段性補強設計方法之參考範例。

排除弱層破壞之補強設計在增加抗側力構件時亦應考量樓層質心與剛心的偏心扭矩，避免扭轉之情況發生；對於公共區域或是樓梯間，應確保橫隔版傳遞水平力的完整性。目標樓層非為結構物之底層時，若其下樓層亦有軟弱層情況發生，應一併檢討是否有補強的需要。

建築物進行排除弱層破壞之補強後，破壞應可分散於其它樓層而不至於發生集中式破壞。但因階段性補強未進行整體結構之耐震詳細評估，無法定義其崩塌地表加速度，故目標建築物仍應儘速完成整體耐震評估及補強工作為宜。

參考書目：

1. 日本政府，1995，「建築物耐震改修促進法」，平成 7 年 10 月法律第 123 號。
2. ATC-40. *Seismic Evaluation and Retrofit of Concrete Buildings*. Applied Technology Council, Redwood city, California, 1996.
3. FEMA 356. *Prestandard and Commentary for the Seismic Rehabilitation of Buildings*. Federal Emergency Management Agency: Washington, D.C., 2000.
4. 宋裕祺、蔡益超，2018，「鋼筋混凝土建築物耐震能力初步評估 PSERCB—理論背景與系統操作」(第二版)，社團法人中國土木水利工程學會。
5. ASCE/SEI 41-13. American Society of Civil Engineers, *Seismic evaluation and retrofit of existing buildings*. American Society of Civil Engineers: Reston, Virginia, 2013.
6. 宋裕祺、蔡益超，2017，「鋼筋混凝土建築物耐震能力詳細評估 SERCB—理論背景與系統操作」，社團法人中國土木水利工程學會。
7. 邱聰智、蕭輔沛、鍾立來、翁健煌、李其航、劉建均、薛強、何郁姍、陳幸均、楊智斌、翁樸文、沈文成、涂耀賢、楊耀昇、李翼安、葉勇凱、黃世建，2018，「臺灣結構耐震評估側推分析法 (TEASPA V3.1)」，國家地震工程研究中心，NCREE-2018-015。
8. 中華民國地震工程學會耐震補強委員會，2016，「鋼筋混凝土建築物補強及修復參考圖說及解說」，科技圖書股份有限公司，ISBN 978-957-655-529-9。
9. 鍾立來、邱聰智、陳幸均、何郁姍、涂耀賢、林煜衡、翁樸文、沈文成、李翼安、蕭輔沛、楊智斌、楊耀昇、許庭偉、江文卿、黃世建，2019，「單棟大樓階段性補強技術手冊（評估與設計技術篇）」，內政部營建署委託研究計劃期中報告。
10. 王榮進、廖文義、邱建國、周楷峻、陳宜翔、李台光、宋欣芳、王佳憲，2018，「既有建築物防倒塌階段性耐震補強法規與設計方法之研擬」，內政部建築研究所。

2.17 極限層剪力強度之檢核

為使建築物各層具有均勻之極限剪力強度，無顯著弱層存在，應依可信方法計算各層之極限層剪力強度，不得有任一層強度與其設計層剪力的比值低於其上層所得比值 80% 者。若弱層之強度足以抵抗總剪力 $V = F_{uM} \left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}} \right)_m IW$ 之地震力者，不在此限。須檢核極限層剪力強度者，包括所有二層樓以上之建築物；~~另若建築物之下層與上層之總牆量斷面積(含結構及非結構牆)的比值低於 80% 者~~，計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度。

解說：

建築物相鄰各層之極限層剪力強度如相差不大，大地震時較易產生普遍性降伏，共同消散地震能量。如有極限層剪力強度特別低的弱層存在的話，地震時容易只在此層降伏，其他各層仍在彈性反應限度內，則此層構材的韌性容量易被用盡而產生弱層崩塌。1990 年的菲律賓大地震、1995 年的日本兵庫縣南部地震及 1999 年臺灣 921 集集大地震中就有許多此種破壞的例子，其他理論分析亦證實此種可能性，因此有檢核各層極限層剪力強度的需要。

計算極限層剪力強度的方法沒有一定的限制，譬如建築物進行強柱弱梁等韌性設計後，可求得各柱當其上、下梁端產生塑鉸時的柱剪力，將整層的此等柱剪力相加，就可得該層的極限層剪力強度。~~原 86 年版規範並未明定檢核極限層剪力強度時是否須要包括非結構牆之貢獻，所以設計者可能因此而不考慮非結構牆之效應而直接以構架強度進行檢核，如此則對於底層為開放空間或某層為牆量比少的建築物，若不考慮非結構牆之效應則無法確切的檢核出此一類弱層的存在；在 1999 年臺灣 921 集集大地震中，就有相當多軟弱底層建築物倒塌之案例，所以規定若建築物之下層與上層之結構與非結構牆之牆量比的比值低於 80% 者，計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度，以使能確切檢核出建築物之弱層的存在。至於含非結構牆結構物的極限層剪力強度如何計算，雖然應考慮牆及構架之極限強度於地震時通常不會同時到達之影響。但由於檢核之目的僅在將因非結構牆所造成之弱層的現象檢核出來，所以計算含非結構牆極限層剪力強度時可分別計算構架及非結構牆的強度，然後直接相加而得該層之極限層剪力強度。由於柱、RC 剪力牆、非結構 RC 牆與磚牆破壞時單位面積對應能承擔的剪力不同，因此以 RC 剪力牆的面積為基準，RC 柱、非結構 RC 牆與磚牆之有效面積要分別乘以 0.5、0.4 與 0.25。~~

建築物構材斷面之選擇與配筋，有時並非地震力控制，此時若能檢核該層之強度，足以抵抗總剪力 $V = F_{uM} \left(\frac{S_{aM}}{F_{uM}} \right)_m IW$ 之地震力時，表示遭遇地表加速度為 $0.4S_{MS}I_g$ 的大地震時，該層仍在彈性限度內，因此不會有弱層發生。

由於檢核各層極限層剪力強度有其必要性，故要求所有二層樓以上之建築物均需進行極限層剪力強度之檢核。

附件一：100.07.01 版本條文

第八章既有建築物之耐震能力評估與耐震補強

8.1 通則

既有建築物依法令須辦理耐震能力評估者，經評估後認為有必要提昇其耐震能力時，應運用耐震補強技術，採取適當改善措施，以提昇建築物之安全性。耐震能力評估與耐震補強應依公認技術辦理。

解說：

1995年1月日本阪神地震中，建築物損害頗為嚴重，震害範圍包括了中高層建築在內，經推測日本全國有9400萬棟耐震能力不符需求者。隨著建築技術的進步與社會經濟的變遷，建築法規時有修正，依舊法規設計之的建築物常有不符新法規之情形。為減除地震災害，日本在1995年10月公布了「建築物耐震改修促進法」，以利推動建築物之耐震評估與補強，如今已有了相當良好的成效。1999年的921集集大地震，建築物損害嚴重，為減輕建築物在地震時遭受損害，對既有建築物實施耐震能力評估與補強是刻不容緩的課題。我國建築技術規則在民國63年修正後，才有較詳細的耐震設計規定，其後經民國71年、78年、86年、93年及94年多次修訂，因此將有不少的既有建築物之耐震能力不符最新規範之耐震需求。有關建築物之耐震評估與補強制度，以及相關技術準則，目前尚在推動研議中，本規範為符社會之所需，將增訂原則性之規定，共同促進既有建築物耐震能力評估與補強工作之進行。

修正說明：

- 一、修正第8.1節條文及解說文字，規定耐震能力評估與耐震補強應依公認技術辦理。並配合行政院97年11月27日核定修正之「建築物實施耐震能力評估及補強方案」就解說文字酌作修正。
- 二、修正第8.2節解說文字，配合行政院97年11月27日核定修正之「建築物實施耐震能力評估及補強方案」酌作文字修正。

8.2 耐震能力評估與耐震補強

1. 建築物進行耐震能力評估前，應對主要結構部分(如梁、柱、剪力牆與斜撐系統等)作實地調查。並應充分了解建築物之現況、震害經驗與修復補強情形等影響耐震能力之各項因素。
2. 耐震能力評估與補強的基準應為主管建築機關所認可者，耐震能力評估的方法應為公認之學理。
3. 耐震補強應依據耐震能力評估之結果，作通盤檢討後確認建築物之耐震安全性。如有必要作補強以提昇其耐震能力時，應依主管建築機關規定之程序辦理。
4. 耐震補強應依其補強的目標，採用改善結構系統、增加結構體韌性與強度等方式進行，惟應注意各項抗震構材之均衡配置，以使建築物整體結構系統耐震能力之均衡提昇。
5. 耐震補強或改修不得產生有害基礎安全之情形(如沈陷、變形等)。

解說：

行政院已於民國 89 年 6 月 16 日核定「建築物實施耐震能力評估及補強方案」，期以公有建築物先行執行，作為民間表率，供爾後全面實施之參考，對於私有建築物擬以宣導方式推動。為確實有效進行建築物耐震評估及補強，該方案於 97 年 11 月 27 日修正部分條文，其對於耐震能力評估及補強基準如下，可供參考：

一、建築物之耐震能力評估分初步評估與詳細評估，初步評估供快速篩選優先評估順序對象之用。經初步評估判定為無疑慮者，得不必進行詳細評估；判定為有疑慮及確有疑慮者，除拆除重建外，應進行詳細評估或耐震設計補強。

二、實施耐震能力詳細評估之建築物，其不需補強或補強後之耐震能力應達下列基準：

(一) 建築物之耐震能力以其能抵抗之最大地表加速度表示，其耐震能力應達本規範所規定工址回歸期475年之設計地震地表加速度乘以用途係數I。

(二) 建築物亦得以性能目標作為耐震能力之檢核標準，確保該建築物在工址回歸期475年之設計地震力下所需達到之性能水準。

(三) 進行結構耐震能力評估與補強設計時，應考慮非結構牆之效應，並檢討軟弱層存在之情況。

三、用途係數 I=1.5 之建築物，應檢討其供水、供電及消防設備系統固定之耐震能力；並應考慮墜落物對建築使用機能之影響。設備系統固定處之耐震能力以其所在樓層加速度檢核之，其耐震能力應達本規範之加速度規定。

本規範定義設計地震地表加速度為 $0.4S_{DS}$ ，其中， S_{DS} 為工址短週期設計譜加速度係數，乃依據 50 年使用年限中超越機率百分之十之均布危害度分析，按第二章之規定訂定。

8.3 耐震補強效果之確認

1. 耐震補強應以分析計算方法或實測法等已公認之學理與方法，進行補強效果之確認。
2. 耐震補強應有餘裕的設計、確實的施工及嚴格的品管等，以達到預期的目標。

解說：

耐震能力不足之建築物，經補強後，耐震能力提高的程度如何，應採用分析計算的方法加以確認，必要時宜輔以實測法，以提高其準確性。

日本社團法人建築研究振興協會為配合「建築物耐震改修促進法」之實施，於1996年4月成立了「耐震補強效果確認手法工作小組」，進行利用常時微動測定既有建築物耐震改修效果之研究，於1997年3月完成「常時微動測定既有建築物耐震改修效果確認法指針(案)·同解說」。主要分析項目包括：反應譜分析、建築物振動特性分析、建築物各樓層剛性分析，扭矩分析與地盤振動分析等項。而其耐震改修效果之確認係依據：建築物之固有週期、各樓層之推定剛性與推定耐震能力指標值等。由於國內相關研究不多，本節僅作原則性的規定，設計者仍以個案檢討評估為宜。

8.4 耐震補強之施工

1. 耐震補強應注意施工中之安全。尤其建築物在繼續使用中或以階段施工方式進行耐震補強時，應輔以必要之臨時安全支撐，以避免施工過程結構系統產生弱點。
2. 施工時應防止噪音、振動及其他有害環境衛生之情形產生。

解說：

建築物進行耐震補強施工時，常有敲除、改造部分構材之情形，施工階段或有產生局部性或系統性弱點的時候。因此耐震補強施工應妥為規劃，在各施工階段不得有影響建築物安全之情形，必要時應加設足夠之臨時安全措施。

