

111年度新竹科學園區 建築法令與建築管理實務研討會

壹、建築物耐震設計規範及解說

貳、建築技術規則建築設計施工篇

一、防火區劃

二、防火避難設施

講師:洪能文建築師 111年12月14日

壹、建築物耐震設計規範及解說

一.建築物耐震法規發展沿革

- 民國63年以前，國內尚無建築結構耐震設計規範或專章。
- 民國34年首次公佈「建築技術規則」作為建築物規劃、設計、施工之準則，當時並無震區劃分及設計地震力規定，構材亦無耐震設計規定，實務上房屋結構設計地震力主要係參考日本之震度法，即設計地震力值為 $V = k \cdot W$ 。

- 「建築技術規則」於民國63年開始規定，設計地震最小總橫力為

$$V = Z K C W$$

Z 為震區係數 -

強震區： $Z=1.25$ 中震區： $Z=1.0$ 弱震區： $Z=0.75$

K 為組構係數 -

韌性立體剛構架： $K=0.67$ 韌性立體剛構架 + 剪力牆： $K=0.8$

僅計剪力牆： $K=1.33$ 其他： $K=1.0$

C 為震力係數 -

一般建築物： $C=0.1$

10層樓或30m以上， $C=0.1/3\sqrt{T} \leq 0.1$

T 為建築物基本振動周期， $T=0.09h_n/\sqrt{D}$

- 民國71年「建築技術規則」規定，設計地震最小總橫力修正為

$$V = Z K C I W$$

Z 為震區係數 -

強震區： $Z=1.0$ 中震區： $Z=0.8$ 弱震區： $Z=0.6$

K 為組構係數 -

韌性立體剛構架： $K=0.67$

韌性立體剛構架 + 剪力牆： $K=0.8$

僅計剪力牆： $K=1.33$

其他： $K=1.0$

C 為震力係數 -

$$C = 1/8\sqrt{T} \leq 0.15$$

T 為建築物基本振動周期，RC造剛構架： $T=0.06h_n^{0.75}$ ；

鋼構造剛構架： $T=0.085h_n^{0.75}$ ；其他構造 $T=0.09h_n/\sqrt{D}$

I 為用途係數 -

$I=1.5$ ； 1.25 ； 1.0

- 民國86年起，為推行「規範」與「規則」分立，內政部首度頒佈「建築物耐震設計規範」，設計地震最小總橫力修正為

$$V = Z I (C/F_u)_m W / 1.4 \alpha_\gamma$$

Z 為震區水平加速度係數（475年回歸期） -

強震區： $Z=0.33$ 或 0.28 中震區： $Z=0.23$ 弱震區： $Z=0.18$

I 為用途係數 -

$$I = 1.5 ; 1.25 ; 1.0$$

C 為工址正規化水平加速度反應譜係數；

F_u 為結構系統地震力折減係數，與韌性容量 R 、 $r\alpha$ 及地盤種類有關；

$$C/F_u = (C/F_u)_m \leq 1.0$$

α_γ 為起始降伏放大係數 -

RC構造USD： $\alpha_\gamma=1.5$ ；鋼構造ASD： $\alpha_\gamma=1.2$

- 避免中度地震降伏之設計地震最小總橫力為

$$V^* = ZIF_u(C/F_u)_m W / 3.5\alpha_y$$

- 地震力之豎向分配 - 作用於第 x 層之橫力為

$$F_x = (V - F_t)W_x h_x / \sum_{i=1}^n w_i h_i$$

頂層外加之集中橫力 $F_t = 0.07 \cdot TV \leq 0.25V$

T 為基本振動週期(sec) -

RC造及SRC造及鋼構造偏心斜撐之剛構架： $T = 0.07h_n^{0.75}$ ；

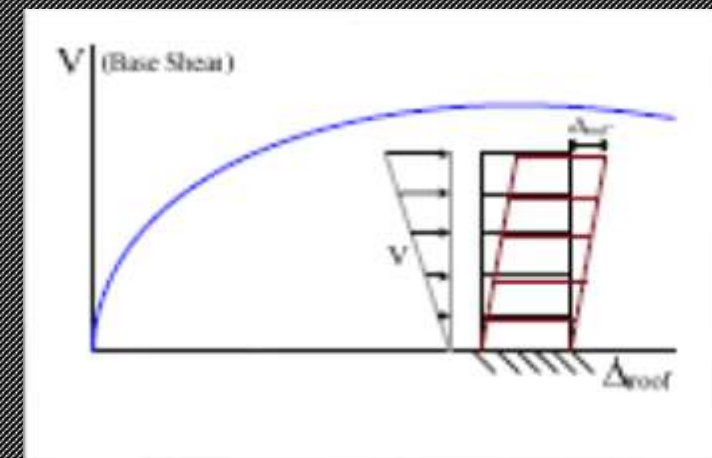
鋼構造剛構架： $T = 0.085h_n^{0.75}$ ；其他構造 $T = 0.05h_n^{0.75}$

W_x 為第 x 層之重量；

h_x 為第 x 層距基面之高度

- 地下層之設計水平地震力為

$$F_x = 0.25(1 - h_x/40)ZI W_x$$



- 檢討5%偏心及具扭轉不規則性時之意外扭矩
- 檢討傾倒力矩
- 檢核容許層間相對側向位移角 ≤ 0.005
- 檢核建築物之間隔（碰撞距離）
- 檢核極限層剪力強度
- 檢核軟層（勁度）、弱層（強度）
- 檢核垂直地震力

- 民國94年「建築物耐震設計規範」再度大翻修，規定設計地震最小總橫力修正為

$$V = I W (S_{aD} / F_u) m / 1.4 \alpha_y$$

S_{aD} 為工址設計水平譜加速度係數 (475年回歸期) -

$$S_{DS} = F_a * (N_a * S_s^D) \quad S_{D1} = F_v * (N_v * S_1^D)$$

N_a 、 N_v 為近斷層調整因子， F_a 、 F_v 為工址(地盤種類)放大係數

短周期時： $S_{aD} = S_{DS}$ 中周期時： $S_{aD} = S_{D1} / T$ 長周期時： $S_{aD} = 0.4 * S_{DS}$

$$S_s^D = 2.5 * Z \quad Z = 0.32, 0.28, 0.24, 0.20$$

I 為用途係數 -

$$I = 1.5 ; 1.25 ; 1.0$$

F_u 為結構系統地震力折減係數，與韌性容量 R 、 Ra 及 基本振動周期 T 有關；

α_y 為起始降伏放大係數 -

RC構造USD： α_y 為 = 1.5；鋼構造ASD： α_y 為 = 1.2

- 避免中度地震降伏之設計地震最小總橫力為

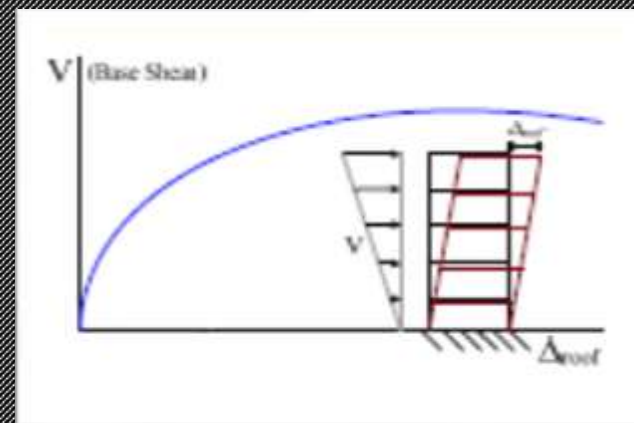
$$V^* = I F_u (S_{aD}/F_u)_m W / 4.2 \alpha_y, V_M = I (S_{aM}/F_{uM})_m W / 1.4 \alpha_y$$

- 地震力之豎向分配 - 作用於第x層之橫力為

$$F_x = (V - F_t) W_x h_x / \sum_{i=1}^n w_i h_i$$

頂層外加之集中橫力 $F_t = 0.07 * TV \leq 0.25V$

T 為基本振動週期(sec) -



RC造及SRC造及鋼構造偏心斜撐之剛構架： $T = 0.07 h_n^{0.75}$ ；

鋼構造剛構架： $T = 0.085 h_n^{0.75}$ ；其他構造 $T = 0.05 h_n^{0.75}$

W_x 為第x層之重量；

h_x 為第x層距基面之高度

- 地下層之設計水平地震力為

$$F_x = 0.1 (1 - h_x/40) S_{DS} I W_x$$

- 檢討5%偏心及具扭轉不規則性時之意外扭矩
- 檢討傾倒力矩
- 檢核容許層間相對側向位移角 ≤ 0.005
- 檢核建築物之間隔（碰撞距離）
- 檢核極限層剪力強度
- 檢核軟層（勁度）、弱層（強度）
- 檢核垂直地震力

二.最新耐震設計規範(111年10月1日實施)

建築物耐震設計規範及解說部分規定修正草案總說明 建築物耐震設計規範及解說（以下簡稱本規範）自內政部依建築技術規則建築構造編第四十一條之一規定授權於八十六年六月六日以台（八十六）內營字第八六七二九五—一號函訂定發布實施後歷經四次修正，最後一次修正以一百年台內營字第○九九○八一○二五○號令發布因本規範引用之中央地質調查所公告之活動斷層分布相關內容已有修正，另為配合國家地震工程研究中心與內政部建築研究所針對本規範相關內容之研析及耐震評估與補強之研究成果，爰擬具本規範部分規定修正草案，其修正重點如下：

- (一)、於第一章結構系統中增列挫屈束制支撐構件性能之試驗規定、合格標準與抽樣頻率相關規定。（修正規定第 1.7 節及附錄 C）

- (二)、依中央地質調查所於一百零一年公告之活動斷層分布圖，配合修正設計地震力考慮近斷層效應之相關規定及相關章節中涉及近斷層調整因子之規定，並於統一「工址」文字敘述及修正第 2.8 節用途係數有關第三類及第四類建築物之用途係數認定有混淆不清的部分，並說明第二類建築物之定義中，如何認定「多量」之原則。(修正規定第 1.10 節、第 2.2 節至第 2.6 節、第 2.8 節至第 2.12 節、第 2.14 節至第 2.16 節、第 2.18 節、第 3.2 節、第 3.6 節、第 4.2 節、第 5.3 節及第 9.2 節)
- (三)、對於動力分析時使用之韌性折減後水平加速度反應譜，為使其譜型與彈性水平譜形狀一致，爰修正相關內容，並定義隔震元件變異範圍及使用相關內容配合調整。(修正規定第 1.10 節、第 3.2 節、第 3.6 節、第 9.1.8 節及第 9.3.7 節)

- (四)、修正第五章章名及內容項目，以建築法及建築技術規則所稱之「雜項工作物」為基準，將「非建築結構」修正為「雜項工作物結構」，並區分為「相似於建築之雜項工作物結構」與「非相似於建築之雜項工作物結構」；將韌性容量 R 值，修正為以回歸期 475 年之設計地震力進行設計與分析。(修正規定第 1.1 節、第 1.3 節、第 4.1 節、第 5.1 節、第 5.2 節、第 5.3 節及第 5.4 節及第五章參考文獻)
- (五)、針對既有建築物之耐震能力評估與補強增列避免弱層破壞(階段性補強)規定，並修正訂在計算極限層剪力強度時均須計及非結構牆所提供之強度，以能確切檢核出建築物之弱層的存在，避免弱層效應，並刪除極限層剪力強度之檢核須考慮非結構牆之門檻。(修正規定第 2.17 節、第 8.1 節、第 8.2 節、第 8.3 節、第 8.4 節、第 8.5 節及第八章參考文獻)

(六)、現行規範的液化評估方法未考慮地震規模(強地動延時)之影響；而美國及日本建築規範將地震規模納入評估模型，液化評估之準確度較高，亦為國際主流方法。另一方面，我國學者使用集集地震等之液化災害資料驗證，發展出適應本土環境之液化評估方法。因此，本修正草案並列這些較佳之評估方法，供工程師有選用之彈性，並兼顧舊有方法之延續性。修正的內容包括：針對最大考量地震，僅 $I=1.5$ 之建築物須檢核，並提供液化評估用之三級地震規模，SPT 試驗鑽桿錘擊能量比之計算方式，以及建議的 SPT-N 法提供分析流程；土質折減係數之考量參考日本建築學會(2001) 建議方式修正；增加說明在三級地震下，極軟弱土層或土壤液化時之耐震設計及考量方式。(修正規定第 11.1 節、第 11.1.1 節、第 11.1.2 節、第 11.1.3 節、第 11.1.4 節及第 11.1.5 節)

新版耐震規範上路 納鄰近斷層建物改進等4大重點

10月正式上路的新版建物耐震規範，針對鄰近斷層建物、軟腳蝦建物、土壤液化、隔減震元件設計4大重點改進。國家地震工程研究中心盼藉此讓建物達到「大震不倒、中震可修、小震不壞」的耐震要求。

國家實驗研究院發布新聞稿指出，為確保工程品質，國內工程都須遵循「建築物耐震設計規範及解說」施工，國震中心自2005年起協助內政部檢討修訂建物耐震規範。

該規範歷經2006年、2011年兩次修訂，在間隔11年後，協助內政部修訂新版耐震規範，並於今年10月上路，融入最新科技研究成果，盼讓新建物符合「大震不倒、中震可修、小震不壞」的耐震要求。

新版耐震規範上路 納鄰近斷層建物改進等4大重點

此次修正有4項重點:

第一、提升鄰近活動斷層耐震安全。新版規範調整鄰近活動斷層區域的耐震設計要求，以確保建築物耐得住「近斷層效應」。以旗山斷層為例，依新版規範設計的鄰近斷層新建物，耐震能力可提升約2至3成。

第二、改善軟腳蝦建物耐震能力。指出，歷年多起地震中的建物倒塌案例，多為底層倒塌、上半部相對完整，此類俗稱「軟腳蝦」的底層軟弱建物，主因是低樓層為開放空間供公眾使用，使結構及非結構牆量較少，加上傳統騎樓式設計，讓底層抗震能力更弱。

對於「軟腳蝦」建物，建議儘速評估與補強結構，新版耐震規範就此訂定「排除弱層破壞」補強規定，經評估須強制改善者，在完整補強或拆除重建前，可採取階段性補強，以提供短期保護措施。

新版耐震規範上路 納鄰近斷層建物改進等4大重點

第三、精進土壤液化圖資與抗液化設計。蒐集逾600筆國內外土壤液化案例，分析計算出台灣不同區域土壤的抗液化強度，發展出本土化的土壤液化評估方法，並收錄於新版耐震規範中。

如此，能讓各單位製作液化潛勢圖時有同樣標準，可精進全台液化潛勢圖資正確性、代表性，設計工程師可據此更準確識別施工區域的液化潛勢及影響範圍，提出正確可靠的抗液化設計，確保建物安全。

第四、確保隔減震元件設計品質與效能。在新版耐震規範中，針對隔減震元件的性能測試與品管程序，訂出嚴格細緻的規定與要求，以確保隔減震元件的品質與效能，以期發揮出應有效能。

三、建築物實施耐震能力及補強

建築物實施耐震能力評估及補強方案

- 行政院於民國**89**年**6**月**16**日核定方案；
- 行政院於民國**97**年**11**月**27**日核定修正案，辦理期限至民國**102**年止；
- 實施後卓有成效，行政院於民國**103**年**7**月**2**日同意延長實施期限至民國**107**年。

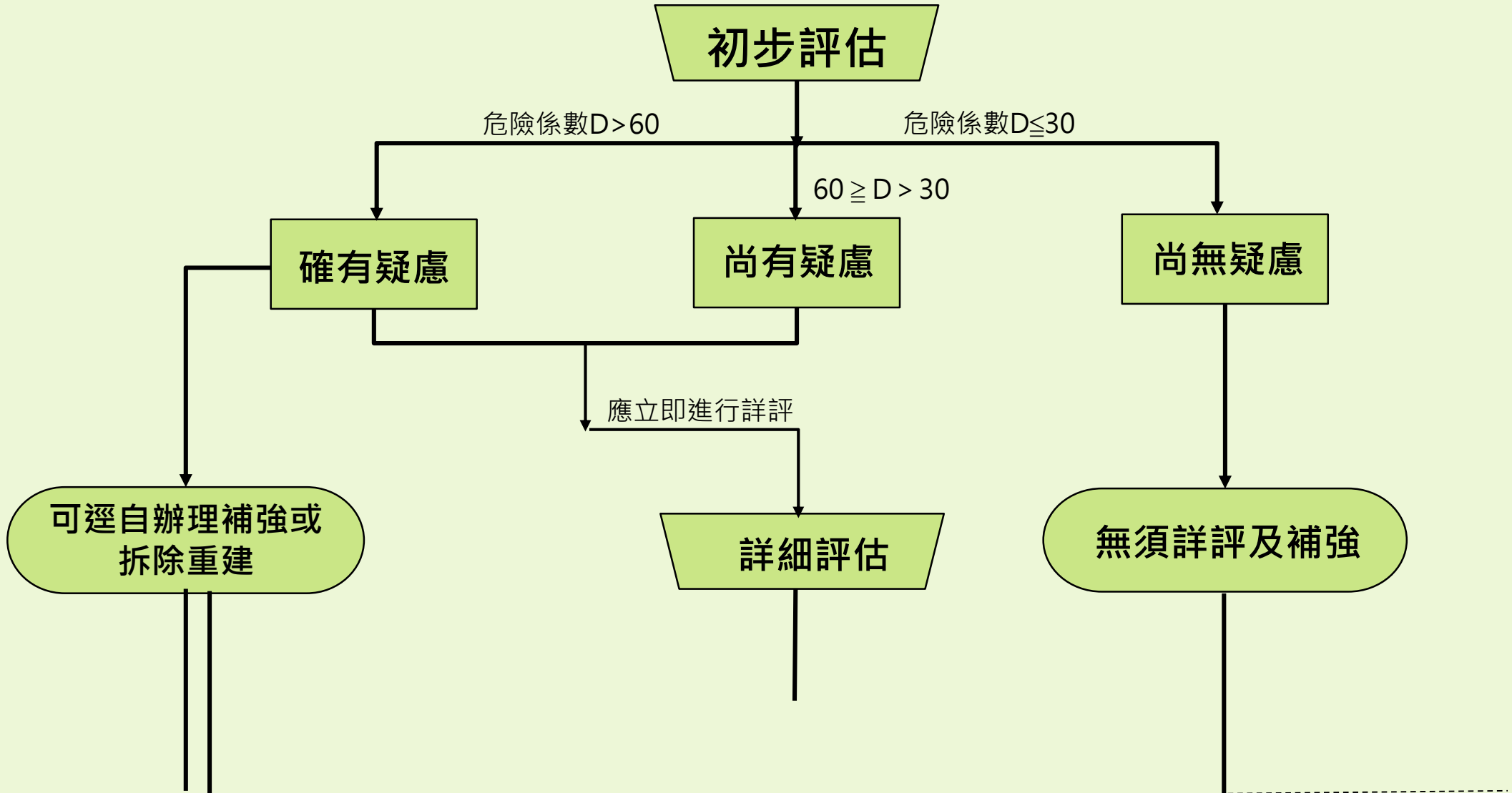
- 鑑於地震災害所造成災損程度不易預測，建築物耐震能力評估及補強工作為地震防災業務整備重要工作之一，全由政府來作，實非政府之財力所能負擔；
- 耐震能力評估及補強制度之實施，勢必將部分建築物作強制性之規定，涉人民權利義務，應以法律定之，惟制定費時；
- 考量地震災害發生後，必須持續救災機能運作，提供避難及安置災民等應變工作，期以公有建築物先行執行，結合政府與民間力量辦理，供爾後全面實施之參考；

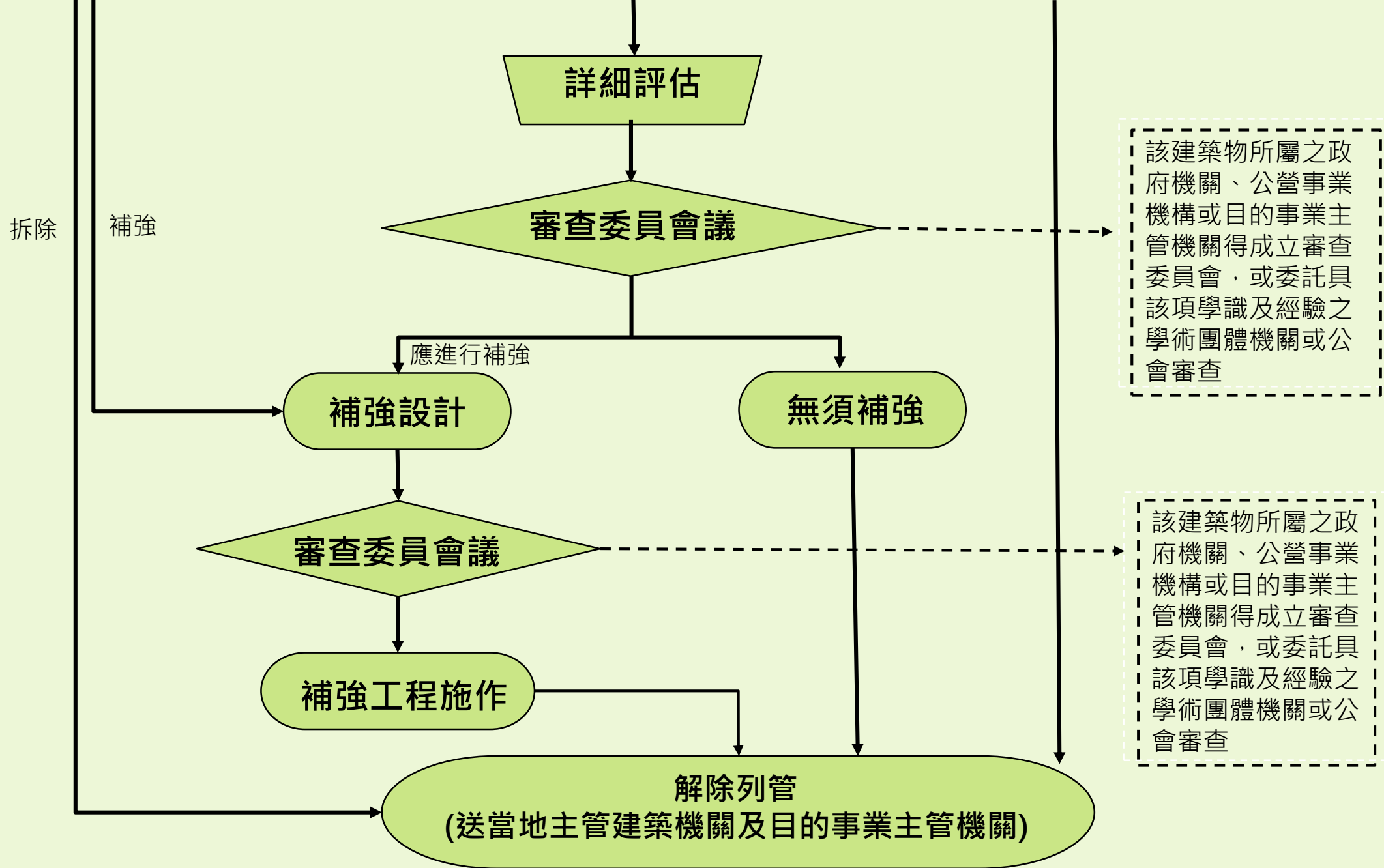
- 對於私有建築物擬以宣導方式推動，使耐震評估及補強制度之實施阻力降為最低，以保護人民生命財產，提昇公共福祉，爰訂定本方案。
- 強化防震業務整備，落實震災預防工作，減輕損失。
- 加強地震災害預防宣導，提升應變能力，維護生命財產安全。
- 推動公有建築物實施耐震能力評估及補強，以為民間表率，蔚成風氣。

- 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下列**公有建築物**：
 - 1) 地震災害發生後，必須繼續維持機能之重要公有建築物，用途係數 **$I=1.5$** 。
 - 2) 公眾使用之公有建築物，用途係數 **$I=1.25$** 。
- 本修正方案公佈實施前，已完成補強設計者得沿用原方案；尚未辦理補強設計應適用本修正方案，已完成之耐震初步評估或詳細評估程序不需重複辦理。
- **公有建築物依建築法第6條規定認定之**，辦公廳舍由各主辦機關依建築物使用執照用途事實認定。

- 需辦理補強之建築物，如涉有建築法第**9**條規定之行為者，應依建築法規定辦理。
- 建築物耐震能力之初步評估及詳細評估應委由建築師公會或相關專業技師公會、專業機構或學術團體等辦理。
- 建築物耐震能力之補強設計，應委由依法登記開業之建築師或相關專業技師辦理，但公有建築物得由該政府機關或公營事業機構內，依法取得建築師或專業技師證書者任之，補強施工應由依法登記開業之營造業辦理。

公有建築物實施耐震評估補強流程





四. 私有建築物階段性耐震補強

- 「建築物耐震設計規範」修訂草案第八章第**8.5**節：排除軟弱層破壞之補強
- 建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點：
 - ◆ 依據行政院**107.12.4**核定「全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫（**108-110**年）」，補助直轄市、縣（市）政府辦理建築物結構快篩及階段性補強等相關事宜，特訂定本要點。
 - ◆ 補助執行機關辦理建築物結構快篩作業：每件**2,000**元及行政作業費每件**2,000**元。
 - ◆ 補助執行機關辦理建築物階段性補強：每幢（棟）補助上限為**220**萬元。

建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點：

- 階段性補強以其補強標準分為階段性補強**A**及階段性補強**B**，其補強目標如下：
 - 階段性補強 A：為降低補強目標層以下各層發生軟弱層集中式破壞風險。
 - 階段性補強 B：補強後之整幢（棟）結構在結構分析過程中選取之性能點，不會有任一垂直承載構件發生軸向破壞或完全喪失側向強度之虞。
- 補助辦理階段性補強得以一幢或一棟為單位，建築物應符合下列條件之一：
 - 耐震能力初步評估結果危險度總分大於**30**分者。
 - 耐震能力詳細評估結果為須補強或重建者。

• 階段性補強A

- ◆降低補強目標層以下各層發生軟弱層集中式破壞風險。
- ◆補強位置：具軟弱層現象之樓層。
- ◆補強完成後，倒塌機率已大幅降低，但仍有可能造成其他破壞模式產生。
- ◆若要達到耐震法規之合格標準，未來仍需進行整棟完整補強。

• 階段性補強B

- ◆補強後耐震能力至少達到耐震法規標準之**8成** ($0.8 * A_T$) 。
- ◆排除軟弱層現象，耐震能力提升達到防止倒塌目的。
- ◆補強位置：整棟綜合考量，可能影響私人空間。
- ◆若不存在軟層或弱層現象，則僅適用階段性補強**B** 。

- **建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點：**
 - ◆ 檢具第九點所定文件向建築物所在地之執行機關提出申請，經審查通過後，由執行機關核發補助核准函。
 - ◆ 經核定補助之申請人應於三個月內執行設計監造或施工等事項，逾期未辦理者，撤銷其補助資格。但經執行機關同意延長期限者，不在此限。
 - ◆ 階段性補強設計監造作業，應委託依法登記開業建築師、執業土木工程技師或結構工程技師辦理。
 - ◆ 完成階段性補強設計圖說及預算書，於施工前應提送至本部委託機構進行審查作業，並取得該機構審查通過證明文件。
 - ◆ 階段性補強施工應委託依法登記開業之營造業進行工程施作。

- **建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點：**
 - ◆ 階段性補強設計監造與施工作業，應符合建築法等相關法令規定，並取得執行機關許可證明文件。
 - ◆ 辦理階段性補強設計監造之依法登記開業建築師、執業土木工程技師或結構工程技師及營造業，應取得政府認可之階段性補強講習會參訓證明文件。
 - ◆ 階段性補強竣工後，經執行機關書面或現場審查通過後，一次撥付補助經費。

- 營建署已委託國震中心於**108.6.3**成立「**私有建築物階段性補強專案辦公室**」，提供階段性補強之相關服務項目如下：
 - ◆ 專業技術諮詢服務。
 - ◆ 辦理全國私有建築物階段性補強作業講習及專業技術人員教育訓練（參加此推廣講習課程相關人員將核發「私有建築物階段性補強講習會參訓證明」）。
 - ◆ 成立輔導團隊推廣宣導私有建築物階段性補強。
 - ◆ 專業審查作業。

五、斷層帶說明

A. 圖



B. 圖



五、斷層帶說明

新城斷層:是一條逆移斷層，具1萬年來曾活動之證據而被經濟部中央地質調查所列為第一類活斷層，新城斷層北段長約12公里，南段長約16公里。

1. 概要

新城斷層是臺灣西北部之逆衝系統的前緣斷層之一，新城斷層在通過竹東丘陵以南，其斷層跡延伸到中港溪北岸，在上坪階地上形成一明顯的線形崖。在頭前溪以南之新城斷層，呈現東北至南北走向，新城斷層於頭前溪以南至中港溪這段有較好較多之地質證據，而於飛鳳山丘陵這段之地質證據則較不明確。新城斷層最近一次之地震發生約於300年以來，1811年與1815年之一的地震可能與新城斷層最近一次的活動有關。

2. 地質

新城斷層露出之地層包含卓蘭層、楊梅層及大茅埔礫岩（頭崙山層）、紅土臺地堆積層、階地堆積層及沖積層。新城斷層在頭前溪以北與以南之性質不同，在頭前溪以北之斷層上盤乃以砂岩層為主之楊梅層下段（照鏡段），下盤則以礫石層為主之楊梅層上段（照門段），斷層上下盤地層具岩性差異，僅在飛鳳山丘陵之新力里附近發現一處斷層露頭。新城斷層在頭前溪以南，上盤為卓蘭層，下盤則為紅土礫石層。

六、抗震工法—耐震

耐震：建築物結構的基礎要求

花蓮地震後，統帥飯店和雲門翠堤大樓相繼倒塌，民眾對建築物安全再生疑慮，甚至有部分人認為，老房子反而比新大樓更堅固。實際上，在1999年921大地震後，營建署已重新修訂建築耐震設計法規，針對各區域地形重新制定耐震係數，提高建築物的耐震安全標準；按照法規標準，2000年以後，部分建築物應可承受6級地震而不倒塌。

抗震工法—耐震

所謂的耐震或抗震度，指的是建築物在最初設計規劃時，所能承受的最大力量。

「耐震係數」是水平加速度的係數，亦即預估地震時該地區可能發生的最大地表加速度值。現行的耐震設計規範各地區的參數計算方式，須考慮建物所在地的土壤軟弱程度、斷層間距等數值加權，而結構技師則依照該數值設計出符合標準的建築結構。簡單來說，耐震係數愈高，建築可承受的震度就愈高，且耐震係數在最初建築設計時就已經確定，所有建築物在結構技師的規劃下，都具備基本的耐震能力。

抗震工法—制震

制震：樑柱間的避震器

在基礎結構設計以外，結構技師和建設公司也會考量使用「制震」與「免震」設備，提高建築的耐震力。「制震」設備又稱為減震或避震器，是藉由裝置的特性形成物理抑制力，能讓建築結構本體承受較少壓力，有制震壁、阻尼器等形式。



抗震工法—制震

制震壁（或稱為黏彈式制震壁 / 阻尼器）是在建築的上下樑柱之間裝設鋼板，鋼板中間含有橡膠或其他化學聚合性黏彈材，能吸收地震部分能量，進而降低搖晃的程度，比如新日鐵、日本住友、美國EPS制震壁，都是常見的制震材料。或者在樑柱的對角線上裝設具有彈性的斜撐制震柱（位移型挫屈束制斜撐，BRB），以「V」、「^」、「/」等型態強化結構韌度，避免結構柱因變形而失去作用，適用於結構不規則的特殊建築物。

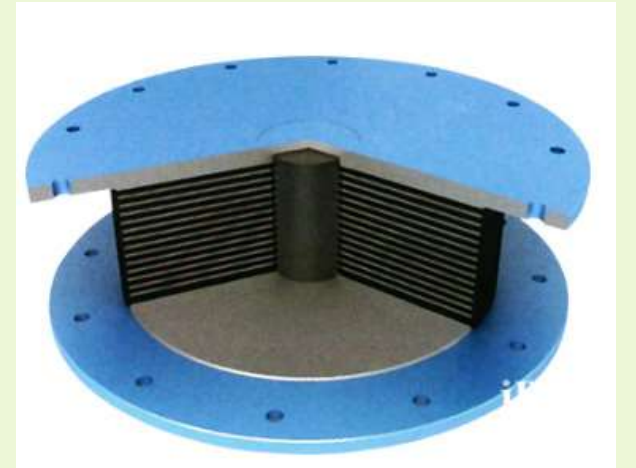
抗震工法—制震

另一種則是油壓型阻尼器，在樑柱之間裝設阻尼器，當油壓缸中的液體因速度而流動時，會產生壓縮效能，以抵抗力來抑制搖晃時的作用力。這類阻尼器的優點，在於能應對極微小的震幅，在高樓受強風吹拂時具有絕佳抑制效果。例如東京六本木之丘的森大樓與東京晴空塔，就是採用KYB的阻尼器，維持高層建築的安全及舒適品質。

抗震工法—免震

免震：隔絕地表與結構柱的防禦堡壘

若使用免震（隔震）設備，通常會在建物1樓的樑柱頂端，或建築的結構柱底部裝設鉛心橡膠墊，在地表和建築本體結構間發揮緩衝作用，將地震波的力量轉移至可移動的隔震墊，藉由隔震墊的水平移動來抵銷上方結構的受力程度。之所以稱為「免震」，是因為該設備可隔絕60%以上的地震力，是所有產品中效果最好的一種。



抗震工法—免震

免震設備的結構柱周遭，必須預留80公分到1米的隔震空間，其他如建築管線或電梯軌道，也要與隔震墊的滑動式系統結合，因此施工難度較高，其裝置成本大約為制震設備的2倍。目前台灣建案仍以制震設備為大宗，使用免震系統的建案大多總價較高，比如由美國結構設計師規劃的「陶朱隱園」，採用美國EPS隔震墊，可承受7級以上震度，耐震係數高達0.4g，其他如日本OILES LRB隔震墊與義大利Alga隔震墊，也是相當知名的產品。

	耐震	制震	免震
別稱	抗震	減震	隔震
特色	一般按照耐震規範設計的建築，以主體樑柱結構吸收地震能量，未採用其他設備	主要分為制震壁及阻尼器，安裝於樑柱之間，輔助消解地震能量，可消滅20-30%的地震波	通常裝設於地基柱下方，可隔絕60%以上的地震波，施工難度及造價較高
常用品牌	一般樑柱結構	日本KYB油壓型阻尼器、新日鐵VEM黏彈性制震壁、新日鐵UBB挫曲斜撐、美國EPS制震壁	日本OILES隔震墊、日本普利司通隔震墊、美國EPS隔震墊、義大利Alga隔震墊
知名建案	符合營建法規的一般住宅	仁愛帝寶、富邦天空樹、信義聯勤、宝格等案	信義帝寶、力信擎天、陶朱隱園、森城大院等案

資料來源：日本株式會社ORIMOTO織本構造設計

RC、SRC、SC

RC、SRC、SC建築結構比一比

無論是何種結構工法其實都可以達到一定水準的安全抗震，一棟結構安全的好宅，除了必須符合耐震規範，最重要是建築結構安全中的「優良的結構系統規劃設計」及「精準確實的施工品質」，這才是耐震安全的根本。而在施工品質上更重要的是，建造過程中施工工人需要按圖施做、每個細節的施工品質都做到精準確實，安全才會有保障。

RC、SRC、SC

RC、SRC、SC 結構比較表

	鋼筋混凝土結構 (RC)	鋼骨鋼筋混凝土結構 (SRC)	純鋼骨結構 (SC)
結構尺寸	略大	中	略小
居住舒適度	搖晃小	搖晃小	搖晃大
地震造成變位幅度	小	小	大
外牆裂漏水程度	一般	一般	大
隔音效果	佳	佳	稍差
防火性能	佳	佳	稍差

土壤液化

1. 飽合地下水

2. 砂質土壤

3. 地震搖晃

貳、建築技術規則建築設計施工篇

- 一. 防火區劃
- 二. 防火避難設施

一. 防火區劃〈防火構造物〉

◆第79條

1. 防火構造建築物總樓地板面積在一、五〇〇平方公尺以上者，應按每一、五〇〇平方公尺，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板區劃分隔。防火設備並應具有一小時以上之阻熱性。
2. 前項應予區劃範圍內，如備有效自動滅火設備者，得免計算其有效範圍樓地板面積之二分之一。
3. 防火區劃之牆壁，應突出建築物外牆面五十公分以上。但與其交接處之外牆面長度有九十公分以上，且該外牆構造具有與防火區劃之牆壁同等以上防火時效者，得免突出。
4. 建築物外牆為帷幕牆者，其外牆面與防火區劃牆壁交接處之構造，仍應依前項之規定。

◆第79-1條

1. 防火構造建築物供左列用途使用，無法區劃分隔部分，以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板自成一區劃者，不受前條第一項之限制：
 - 一、建築物使用類組為 A - 1 組或 D - 2 組之觀眾席部分。
 - 二、建築物使用類組為 C 類之生產線部分、D - 3 組或 D - 4 組之教室、體育館、零售市場、停車空間及其他類似用途建築物。
2. 前項之防火設備應具有一小時以上之阻熱性。

◆第79-2條

1. 防火構造建築物內之挑空部分、昇降階梯間、安全梯之樓梯間、昇降機道、垂直貫穿樓板之管道間及其他類似部分，應以具有一小時以上防火時效之牆壁、防火門窗等防火設備與該處防火構造之樓地板形成區劃分隔。昇降機道裝設之防火設備應具有遮煙性能。管道間之維修門並應具有一小時以上防火時效及遮煙性能。
2. 前項昇降機道前設有昇降機間且併同區劃者，昇降機間出入口裝設具有遮煙性能之防火設備時，昇降機道出入口得免受應裝設具遮煙性能防火設備之限制；昇降機間出入口裝設之門非防火設備但開啟後能自動關閉且具有遮煙性能時，昇降機道出入口之防火設備得免受應具遮煙性能之限制。
3. 挑空符合下列情形之一者，得不受第一項之限制：
 - 一、避難層通達直上層或直下層之挑空、樓梯及其他類似部分，其室內牆面與天花板以耐燃一級材料裝修者。
 - 二、連跨樓層數在三層以下，且樓地板面積在一千五百平方公尺以下之挑空、樓梯及其他類似部分。
4. 第一項應予區劃之空間範圍內，得設置公共廁所、公共電話等類似空間，其牆面及天花板裝修材料應為耐燃一級材料。

◆第79-3條

1. 防火構造建築物之樓地板應為連續完整面，並應突出建築物外牆五十公分以上。但與樓板交接處之外牆面高度有九十公分以上，且該外牆構造具有與樓地板同等以上防火時效者，得免突出。
2. 外牆為帷幕牆者，其牆面與樓地板交接處之構造，應依前項之規定。
3. 建築物有連跨複數樓層，無法逐層區劃分隔之垂直空間者，應依前條規定。

二.防火避難設施

◆第89條

本節規定之適用範圍，以左列情形之建築物為限。但建築物以無開口且具有一小時以上防火時效之牆壁及樓地板所區劃分隔者，適用本章各節規定，視為他棟建築物：

- 一、建築物使用類組為 A、B、D、E、F、G 及 H 類者。
- 二、三層以上之建築物。
- 三、總樓地板面積超過一、〇〇〇平方公尺之建築物。
- 四、地下層或有本編第一條第三十五款第二目及第三目規定之無窗戶居室之樓層。
- 五、本章各節關於樓地板面積之計算，不包括法定防空避難設備面積，室內停車空間面積、騎樓及機械房、變電室、直通樓梯間、電梯間、蓄水池及屋頂突出物面積等類似用途部分。

◆第90條 直通樓梯 避難層出入口

直通樓梯於避難層開向屋外之出入口，應依左列規定：

- 一、六層以上，或建築物使用類組為A、B、D、E、F、G類及H - 1組用途使用之樓地板面積合計超過五〇〇平方公尺者，除其直通樓梯於避難層之出入口直接開向道路或避難用通路者外，應在避難層之適當位置，開設二處以上不同方向之出入口。其中至少一處應直接通向道路，其他各處可開向寬一·五公尺以上之避難通路，通路設有頂蓋者，其淨高不得小於三公尺，並應接通道路。
- 二、直通樓梯於避難層開向屋外之出入口，寬度不得小於一·二公尺，高度不得小於一·八公尺。

◆第90-1條 避難層出入口

建築物於避難層開向屋外之出入口，除依前條規定者外，應依左列規定：

- 一、建築物使用類組為 A - 1 組者在避難層供公眾使用之出入口，應為外開門。出入口之總寬度，其為防火構造者，不得小於觀眾席樓地板面積每十平方公尺寬十七公分之計算值，非防火構造者，十七公分應增為二十公分。
- 二、建築物使用類組為 B - 1、B - 2、D - 1、D - 2 組者，應在避難層設出入口，其總寬度不得小於該用途樓層最大一層之樓地板面積每一〇〇平方公尺寬三十六公分之計算值；其總樓地板面積超過一、五〇〇平方公尺時，三十六公分應增加為六十公分。
- 三、前二款每處出入口之寬度不得小於二公尺，高度不得小於一·八公尺；其他建築物（住宅除外）出入口每處寬度不得小於一·二公尺，高度不得小於一·八公尺。

◆第91條 避難層以外樓層

避難層以外之樓層，通達供避難使用之走廊或直通樓梯間，其出入口依左列規定：

- 一、建築物使用類組為 A - 1 組部分，其自觀眾席開向二側及後側走廊之出入口，不得小於觀眾席樓地板合計面積每十平方公尺寬十七公分之計算值。
- 二、建築物使用類組為 B - 1、B - 2、D - 1、D - 2 組者，地面層以上各樓層之出入口不得小於各該樓層樓地板面積每一〇〇平方公尺寬二十七公分計算值；地面層以下之樓層，二十七公分應增為三十六公分。但該用途使用部分直接以直通樓梯作為進出口者（即使用之部分與樓梯出入口間未以分間牆隔離。）直通樓梯之總寬度應同時合於本條及本編第九十八條之規定。
- 三、前二款規定每處出入口寬度，不得小於一.二公尺，並應裝設具有一小時以上防火時效之防火門。

◆第92條 走廊

走廊之設置應依左列規定：

- 一、供左表所列用途之使用者，
走廊寬度依其規定：

走 廊 配 置	走廊二側有居室者	其 他 走 廊
用途		
一 建築物使用類組為 D-3、D-4、 D-5組供教室使 用部分	二・四〇公尺以上	一・八〇公尺以上
二 建築物使用類組為 F-1組	一・六〇公尺以上	一・二〇公尺以上
三 其他建築物： (一) 同一樓層內之居 室樓地板面積在 二百平方公尺以 上（地下層時為 一百平方公尺以 上）。	一・六〇公尺以上	一・二〇公尺以上
(二) 同一樓層內之居 室樓地板面積未 滿二百平方公尺 （地下層時為未 滿一百平方公尺 ）。	一・二〇公尺以上	

◆第92條 走廊

- 二.建築物使用類組為 A - 1 組者，其觀眾席二側及後側應設置互相連通之走廊並連接直通樓梯。但設於避難層部分其觀眾席樓地板面積合計在三〇〇平方公尺以下及避難層以上樓層其觀眾席樓地板面積合計在一五〇平方公尺以下，且為防火構造，不在此限。觀眾席樓地板面積三〇〇平方公尺以下者，走廊寬度不得小於一.二公尺；超過三〇〇平方公尺者，每增加六十平方公尺應增加寬度十公分。
- 三.走廊之地板面有高低時，其坡度不得超過十分之一，並不得設置臺階。
- 四.防火構造建築物內各層連接直通樓梯之走廊牆壁及樓地板應具有一小時以上防火時效，並以耐燃一級材料裝修為限。

◆第93條 直通樓梯

直通樓梯之設置應依左列規定：

- 一、任何建築物自避難層以外之各樓層均應設置一座以上之直通樓梯（包括坡道）通達避難層或地面，樓梯位置應設於明顯處所。
- 二、自樓面居室之任一點至樓梯口之步行距離（即隔間後之可行距離非直線距離）依左列規定：
 - （一）建築物用途類組為A類、B - 1、B - 2、B - 3及D - 1組者，不得超過三十公尺。建築物用途類組為C類者，除有現場觀眾之電視攝影場不得超過三十公尺外，不得超過七十公尺。
 - （二）前目規定以外用途之建築物不得超過五十公尺。
 - （三）建築物第十五層以上之樓層依其使用應將前二目規定為三十公尺者減為二十公尺，五十公尺者減為四十公尺。

(四) 集合住宅採取複層式構造者，其自無出入口之樓層居室任一點至直通樓梯之步行距離不得超過四十公尺。

(五) 非防火構造或非使用不燃材料所建造之建築物，不論任何用途，應將本款所規定之步行距離減為三十公尺以下。

前項第二款至樓梯口之步行距離，應計算至直通樓梯之第一階。但直通樓梯為安全梯者，得計算至進入樓梯間之防火門。

◆第94條 直通樓梯

避難層自樓梯口至屋外出入口之步行距離不得超過前條規定。

◆第95條 直通樓梯數量

1. 八層以上之樓層及下列建築物，應自各該層設置二座以上之直通樓梯達避難層或地面：
 - 一、主要構造屬防火構造或使用不燃材料所建造之建築物在避難層以外之樓層供下列使用，或地下層樓地板面積在二百平方公尺以上者。
 - (一) 建築物使用類組為 A-1 組者。
 - (二) 建築物使用類組為 F-1 組樓層，其病房之樓地板面積超過一〇〇平方公尺者。
 - (三) 建築物使用類組為 H-1、B-4 組及供集合住宅使用，且該樓層之樓地板面積超過二四〇平方公尺者。
 - (四) 供前三目以外用途之使用，其樓地板面積在避難層直上層超過四〇〇平方公尺，其他任一層超過二四〇平方公尺者。
 - 二、主要構造非屬防火構造或非使用不燃材料所建造之建築物供前款使用者，其樓地板面積一〇〇平方公尺者應減為五〇平方公尺；樓地板面積二四〇平方公尺者應減為一〇〇平方公尺；樓地板面積四〇〇平方公尺者應減為二〇〇平方公尺。
2. 前項建築物之樓面居室任一點至二座以上樓梯之步行路徑重複部分之長度不得大於本編第九十三條規定之最大容許步行距離二分之一。

◆第96條 室內安全梯

1. 下列建築物依規定應設置之直通樓梯，其構造應改為室內或室外之安全梯或特別安全梯，且自樓面居室之任一點至安全梯口之步行距離應合於本編第九十三條規定：
 - 一、通達三層以上，五層以下之各樓層，直通樓梯應至少有一座為安全梯。
 - 二、通達六層以上，十四層以下或通達地下二層之各樓層，應設置安全梯；通達十五層以上或地下三層以下之各樓層，應設置戶外安全梯或特別安全梯。但十五層以上或地下三層以下各樓層之樓地板面積未超過一百平方公尺者，戶外安全梯或特別安全梯改設為一般安全梯。
 - 三、通達供本編第九十九條使用之樓層者，應為安全梯，其中至少一座應為戶外安全梯或特別安全梯。但該樓層位於五層以上者，通達該樓層之直通樓梯均應為戶外安全梯或特別安全梯，並均應通達屋頂避難平臺。
2. 直通樓梯之構造應具有半小時以上防火時效。

◆第96-1條 排除條款

三層以上，五層以下防火構造之建築物，符合下列情形之一者，得免受前條第一項第一款限制：

- 一、僅供建築物使用類組 D-3、D-4 組或 H-2 組之住宅、集合住宅及農舍使用。
- 二、一棟一戶之連棟式住宅或獨棟住宅同時供其他用途使用，且屬非供公眾使用建築物。其供其他用途使用部分，為設於地面層及地上二層，且地上二層僅供D-5、G-2或G-3組使用，並以具有一小時以上防火時效之防火門、牆壁及樓地板與供住宅使用部分區劃分隔。

◆第97條 安全機構造

1. 安全梯之構造，依下列規定：

一、室內安全梯之構造：

- (一) 安全梯間四周牆壁除外牆依前章規定外，應具有一小時以上防火時效，天花板及牆面之裝修材料並以耐燃一級材料為限。
- (二) 進入安全梯之出入口，應裝設具有一小時以上防火時效及半小時以上阻熱性且具有遮煙性能之防火門，並不得設置門檻；其寬度不得小於九十公分。
- (三) 安全梯間應設有緊急電源之照明設備，其開設採光用之向外窗戶或開口者，應與同幢建築物之其他窗戶或開口相距九十公分以上。

二、戶外安全梯之構造：

- (一) 安全梯間四週之牆壁除外牆依前章規定外，應具有一小時以上之防火時效。
- (二) 安全梯與建築物任一開口間之距離，除至安全梯之防火門外，不得小於二公尺。但開口面積在一平方公尺以內，並裝置具有半小時以上之防火時效之防火設備者，不在此限。
- (三) 出入口應裝設具有一小時以上防火時效且具有半小時以上阻熱性之防火門，並不得設置門檻，其寬度不得小於九十公分。但以室外走廊連接安全梯者，其出入口得免裝設防火門。
- (四) 對外開口面積（非屬開設窗戶部分）應在二平方公尺以上。

三、特別安全梯之構造：

- (一) 樓梯間及排煙室之四週牆壁除外牆依前章規定外，應具有一小時以上防火時效，其天花板及牆面之裝修，應為耐燃一級材料。管道間之維修孔，並不得開向樓梯間。
- (二) 樓梯間及排煙室，應設有緊急電源之照明設備。其開設採光用固定窗戶或在陽臺外牆開設之開口，除開口面積在一平方公尺以內並裝置具有半小時以上之防火時效之防火設備者，應與其他開口相距九十公分以上。
- (三) 自室內通陽臺或進入排煙室之出入口，應裝設具有一小時以上防火時效及半小時以上阻熱性之防火門，自陽臺或排煙室進入樓梯間之出入口應裝設具有半小時以上防火時效之防火門。
- (四) 樓梯間與排煙室或陽臺之間所開設之窗戶應為固定窗。

(五) 建築物達十五層以上或地下層三層以下者，各樓層之特別安全梯，如供建築物使用類組A-1、B-1、B-2、B-3、D-1或D-2組使用者，其樓梯間與排煙室或樓梯間與陽臺之面積，不得小於各該層居室樓地板面積百分之五；如供其他使用，不得小於各該層居室樓地板面積百分之三。

2. 安全梯之樓梯間於避難層之出入口，應裝設具一小時防火時效之防火門。
3. 建築物各棟設置之安全梯，應至少有一座於各樓層僅設一處出入口且不得直接連接居室。

◆第98條 直通樓梯總寬度

直通樓梯每一座之寬度依本編第三十三條規定，且其總寬度不得小於左列規定：

- 一、供商場使用者，以該建築物各層中任一樓層（不包括避難層）商場之最大樓地板面積每一〇〇平方公尺寬六十公分之計算值，並以避難層為分界，分別核計其直通樓梯總寬度。
- 二、建築物用途類組為A - 1組者，按觀眾席面積每十平方公尺寬十公分之計算值，且其二分之一寬度之樓梯出口，應設置在戶外出入口之近旁。
- 三、一幢建築物於不同之樓層供二種不同使用，直通樓梯總寬度應逐層核算，以使用較嚴（最嚴）之樓層為計算標準。但距離避難層遠端之樓層所核算之總寬度小於近端之樓層總寬度者，得分層核算直通樓梯總寬度，且核算後距避難層近端樓層之總寬度不得小於遠端樓層之總寬度。同一樓層供二種以上不同使用，該樓層之直通樓梯寬度應依前二款規定分別計算後合計之。

◆第99條 屋頂避難平台

建築物在五層以上之樓層供建築物使用類組 A - 1、B - 1 及 B - 2 組使用者，應依左列規定設置具有戶外安全梯或特別安全梯通達之屋頂避難平臺：

- 一、屋頂避難平臺應設置於五層以上之樓層，其面積合計不得小於該棟建築物五層以上最大樓地板面積二分之一。屋頂避難平臺任一邊邊長不得小於六公尺，分層設置時，各處面積均不得小於二百平方公尺，且其中一處面積不得小於該棟建築物五層以上最大樓地板面積三分之一。
- 二、屋頂避難平臺面積範圍內不得建造或設置妨礙避難使用之工作物或設施，且通達特別安全梯之最小寬度不得小於四公尺。
- 三、屋頂避難平臺之樓地板至少應具有一小時以上之防火時效。
- 四、與屋頂避難平臺連接之外牆應具有一小時以上防火時效，開設之門窗應具有半小時以上防火時效。

◆第106條 緊急用升降機之設置標準

依本編第五十五條規定應設置之緊急用昇降機，其設置標準依左列規定：

一、建築物高度超過十層樓以上部分之最大一層樓地板面積，在一、五〇〇

平方公尺以下者，至少應設置一座：超過一、五〇〇平方公尺時，每達

三、〇〇〇平方公尺，增設一座。

二、左列建築物不受前款之限制：

(一) 超過十層樓之部分為樓梯間、昇降機間、機械室、裝飾塔、屋頂窗及其他類似用途之建築物。

(二) 超過十層樓之各層樓地板面積之和未達五〇〇平方公尺者。

◆第107條 緊急用升降機之構造

緊急用昇降機之構造除本編第二章第十二節及建築設備編對昇降機有關機廂、昇降機道、機械間安全裝置、結構計算等之規定外，並應依下列規定：

一、機間：

- (一) 除避難層、集合住宅採取複層式構造者其無出入口之樓層及整層非供居室使用之樓層外，應能連通每一樓層之任何部分。
- (二) 四周應為具有一小時以上防火時效之牆壁及樓板，其天花板及牆裝修，應使用耐燃一級材料。

- (三) 出入口應為具有一小時以上防火時效之防火門。除開向特別安全梯外，限設一處，且不得直接連接居室。
- (四) 應設置排煙設備。
- (五) 應有緊急電源之照明設備並設置消防栓、出水口、緊急電源插座等消防設備。
- (六) 每座升降機間之樓地板面積不得小於十平方公尺。
- (七) 應於明顯處所標示升降機之活載重及最大容許乘座人數，避難層之避難方向、通道等有關避難事項，並應有可照明此等標示以及緊急電源之標示燈。

- 二、機間在避難層之位置，自昇降機出口或昇降機間之出入口至通往戶外出入口之步行距離不得大於三十公尺。戶外出入口並應臨接寬四公尺以上之道路或通道。
- 三、昇降機道應每二部昇降機以具有一小時以上防火時效之牆壁隔開。但連接機間之出入口部分及連接機械間之鋼索、電線等周圍，不在此限。
- 四、應有能使設於各層機間及機廂內之昇降控制裝置暫時停止作用，並將機廂呼返避難層或其直上層、下層之特別呼返裝置，並設置於避難層或其直上層或直下層等機間內，或該大樓之集中管理室（或防災中心）內。

五、應設有連絡機廂與管理室（或防災中心）間之電話系統裝置。

六、應設有使機廂門維持開啟狀態仍能昇降之裝置。

七、整座電梯應連接至緊急電源。

八、昇降速度每分鐘不得小於六十公尺。

簡報結束 謝謝