

2019臺中市土壤液化潛勢暨建築安全技術研討會

# 建築物耐震設計與補強



臺中市結構工程技師公會  
創會理事長  
精湛結構大地技師事務所  
負責人

林 明 勝      結構技師  
大地技師



- 壹、建築物耐震法規發展沿革
- 貳、建築物實施耐震能力評估及補強方案
- 參、常見耐震補強工法
- 肆、私有建築物階段性耐震補強

# 壹、建築物耐震法規發展沿革

建築物耐震設計與補強



- 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  $V=k*W$ 。

# 建築物耐震法規63年版

建築物耐震設計與補強



- 「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， $T=0.09h_n/\sqrt{D}$

# 建築物耐震法規71年版

建築物耐震設計與補強



- 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—

$I=1.5$ ； $1.25$ ； $1.0$

# 建築物耐震法規86年版

建築物耐震設計與補強



- 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

$$V = Z I (C/Fu)_m W / 1.4 \alpha_y$$

$Z$ 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；

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

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

$\alpha_y$ 為起始降伏放大係數—

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

# 建築物耐震法規86年版

建築物耐震設計與補強



- 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  $F_t = 0.07 * TV \leq 0.25V$

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： $T = 0.07h_n^{0.75}$ ；

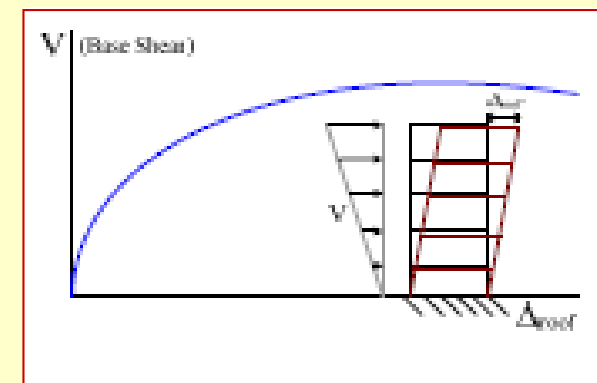
鋼構造剛構架： $T = 0.085h_n^{0.75}$ ；其他構造  $T = 0.05h_n^{0.75}$

$W_x$ 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 $\leq 0.005$
- 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

# 建築物耐震法規94年版

建築物耐震設計與補強



- 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）－

$$S_{DS} = F_a * (N_a * S_S^D)$$

$$S_{D1} = F_v * (N_v * S_1^D)$$

$N_a$ 、 $N_v$ 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： $S_{aD} = 0.4 * S_{DS}$

$$\underline{S_S^D = 2.5 * Z} \quad \underline{Z = 0.32, 0.28, 0.24, 0.20}$$

$I$ 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 $R$ 、 $R_a$ 及基本振動周期 $T$ 有關；

$\alpha_y$ 為起始降伏放大係數－

RC構造USD： $\alpha_y$ 為=1.5；鋼構造ASD： $\alpha_y$ 為=1.2

# 建築物耐震法規94年版

建築物耐震設計與補強



- 避免中度地震降伏之設計地震最小總橫力為

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

- 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： $T=0.07h_n^{0.75}$ ；

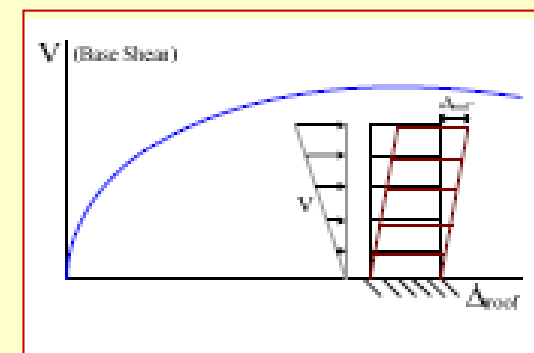
鋼構造剛構架： $T=0.085h_n^{0.75}$ ；其他構造  $T=0.05h_n^{0.75}$

$W_x$ 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

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





- 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 $\leq 0.005$
- 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



- 強柱弱梁設計強度
- 柱、梁構件韌性設計細節



- 壹、建築物耐震法規發展沿革
- 貳、建築物實施耐震能力評估及補強方案
- 參、常見耐震補強工法
- 肆、私有建築物階段性耐震補強

## 貳、耐震能力評估及補強方案

建築物耐震設計與補強



- 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。



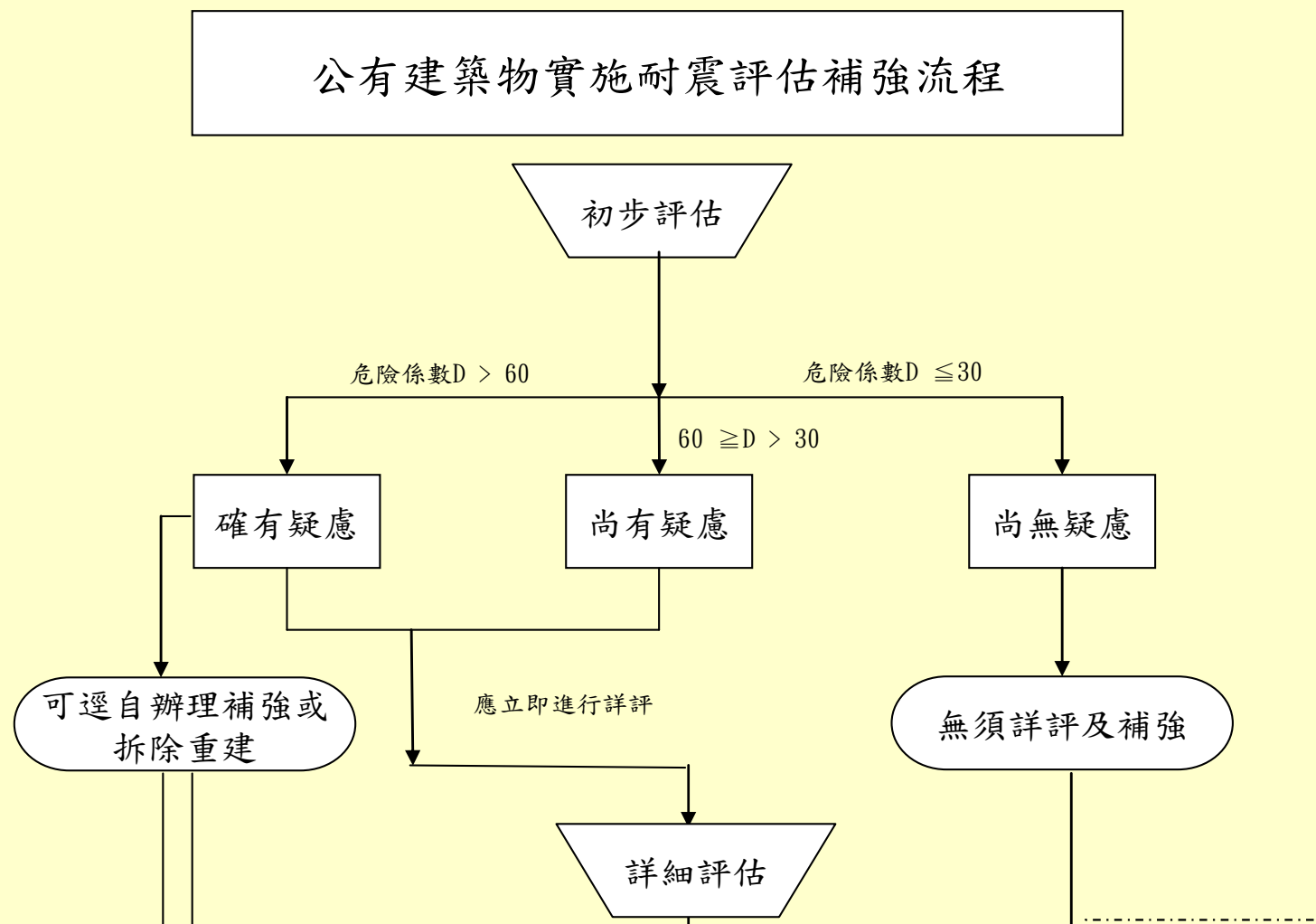
- 未依民國86年5月1日修正發布施行之建築技術規則設計建造之下列**公有建築物**：
  - 地震災害發生後，必須繼續維持機能之重要公有建築物，用途係數 $I=1.5$ 。
  - 公眾使用之公有建築物，用途係數 $I=1.25$ 。
- 本修正方案公佈實施前，已完成補強設計者得沿用原方案；尚未辦理補強設計應適用本修正方案，已完成之耐震初步評估或詳細評估程序不需重複辦理。
- **公有建築物依建築法第6條規定認定之**，辦公廳舍由各主辦機關依建築物使用執照用途事實認定。



- 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。

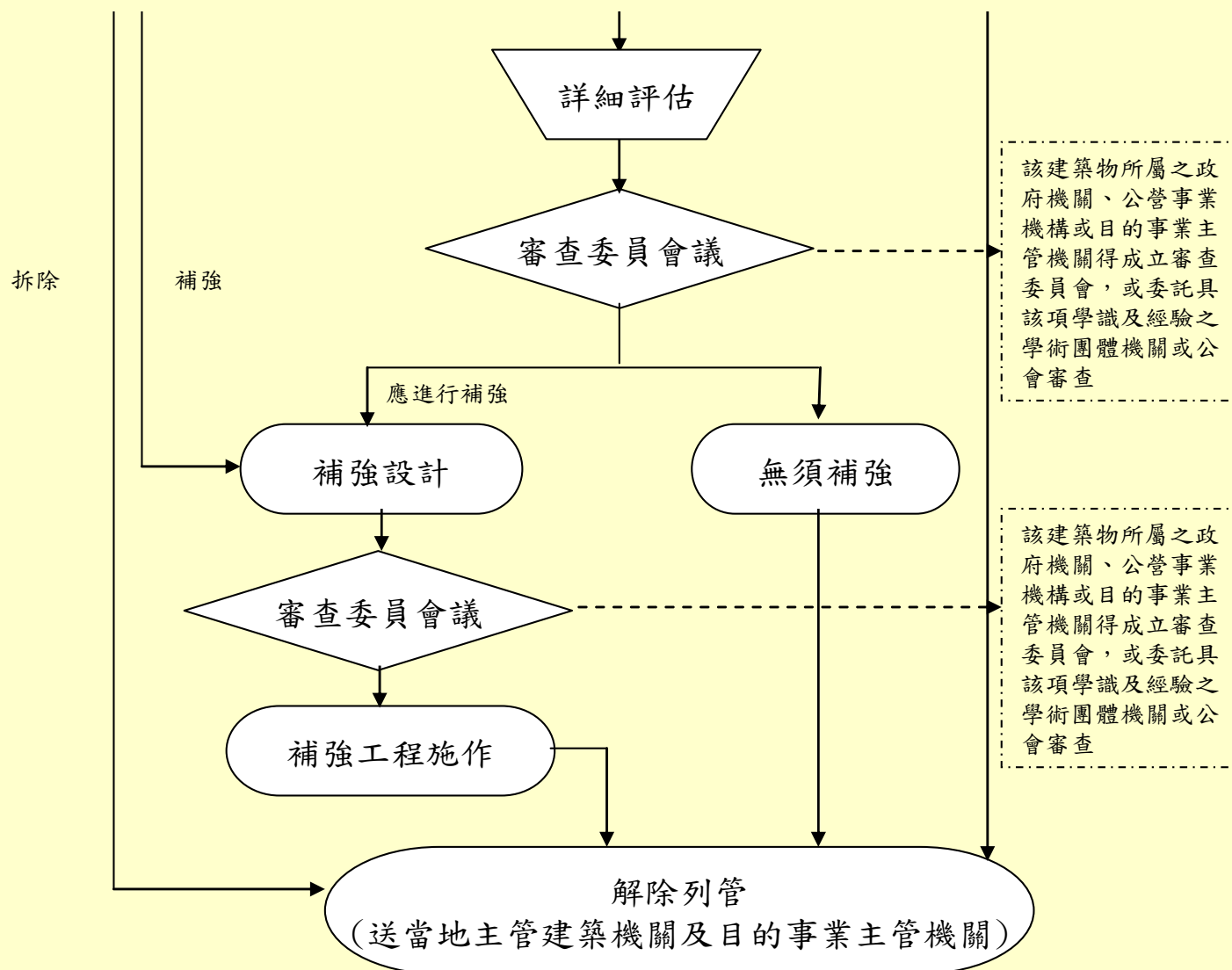
# 評估及補強流程

建築物耐震設計與補強



# 評估及補強流程

建築物耐震設計與補強





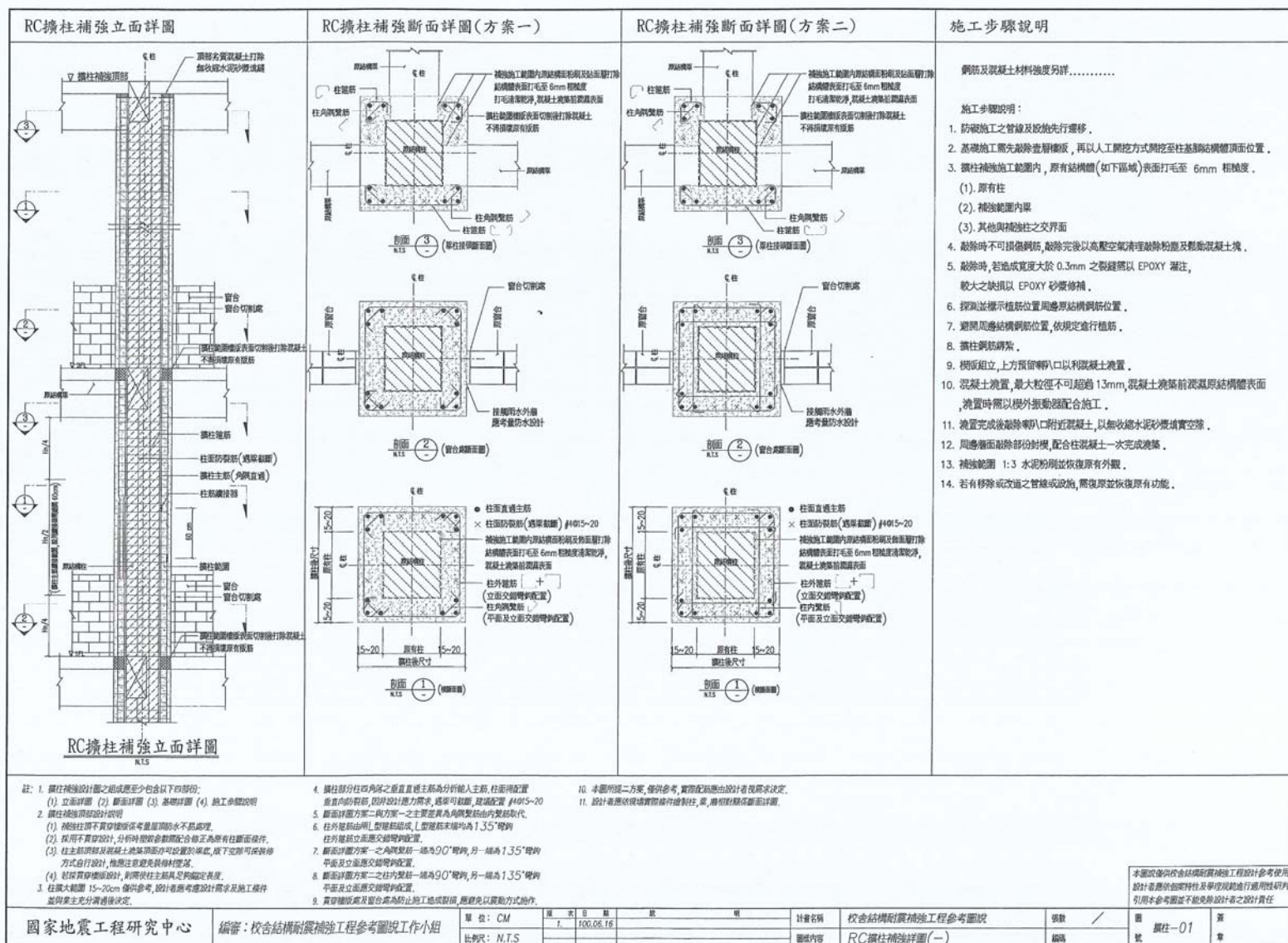
- 壹、建築物耐震法規發展沿革
- 貳、建築物實施耐震能力評估及補強方案
- 參、常見耐震補強工法
- 肆、私有建築物階段性耐震補強



- 常見耐震補強工法
  - 擴柱工法
  - 增設翼牆工法
  - 增設RC牆工法
  - 增設鋼框斜撐工法
  - 其他補強工法

# 擴柱工法參考詳圖

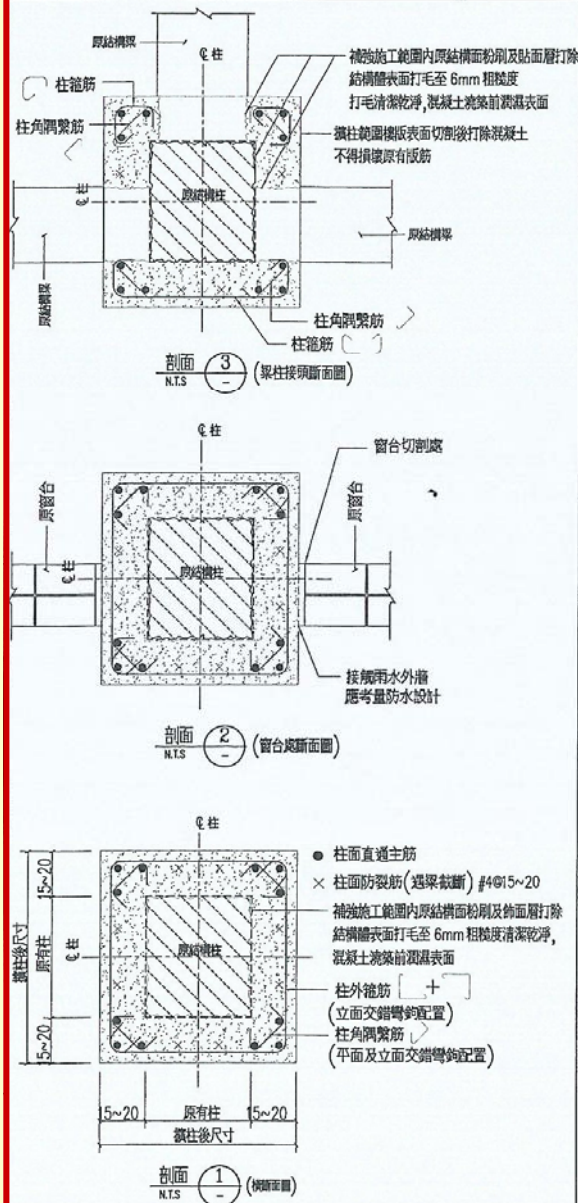
## 建築物耐震設計與補強



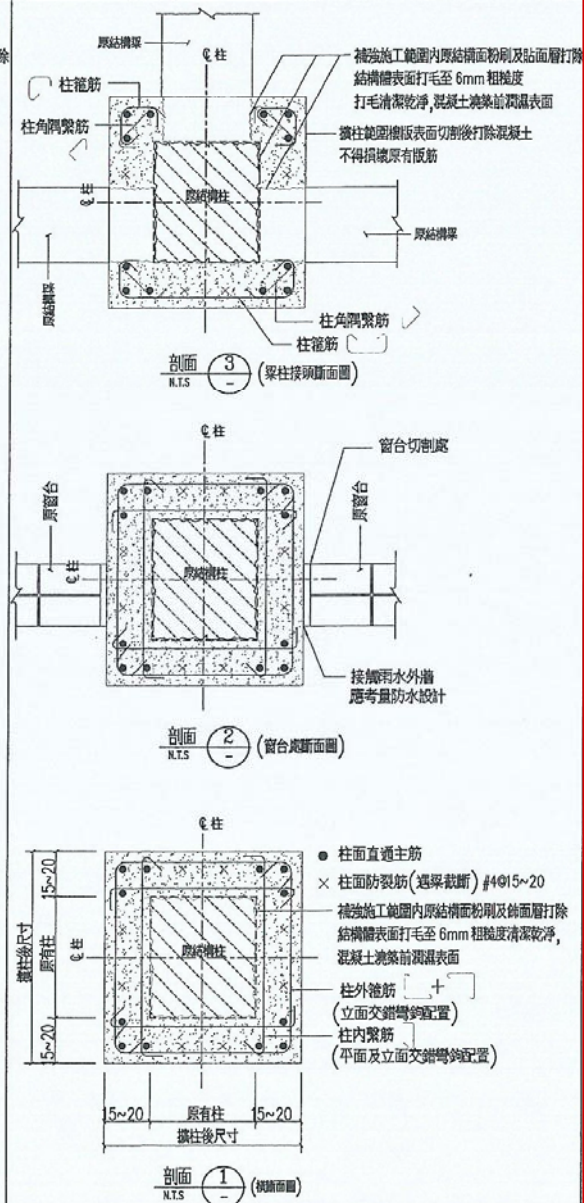
# 建築物耐震設計與補強



RC擴柱補強斷面詳圖(方案一)



RC擴柱補強斷面詳圖(方案二)



## 施工步驟說明

鋼筋及混凝土材料強度另詳.....

## 施工步驟說明:

1. 防礙施工之管線及設施先行遷移。
2. 基礎施工需先敲除壹層樓板,再以人工開挖方式開挖至柱基腳結構體頂面位置。
3. 擴柱補強施工範圍內,原有結構體(如下區域)表面打毛至 6mm 粗糙度。
  - (1). 原有柱
  - (2). 補強範圍內梁
  - (3). 其他與補強柱之交界面
4. 敲除時不可損傷鋼筋,敲除完後以高壓空氣清理敲除粉塵及鬆動混凝土塊。
5. 敲除時,若造成寬度大於 0.3mm 之裂縫需以 EPOXY 灌注,較大之缺損以 EPOXY 砂漿修補。
6. 探測並標示植筋位置周邊原結構鋼筋位置。
7. 避開周邊結構鋼筋位置,依規定進行植筋。
8. 擴柱鋼筋綁紮。
9. 模板組立,上方預留喇叭口以利混凝土澆置。
10. 混凝土澆置,最大粒徑不可超過 13mm,混凝土澆築前潤濕原結構體表面,澆置時需以模外振動器配合施工。
11. 澆置完成後敲除喇叭口附近混凝土,以無收縮水泥砂漿填實空隙。
12. 周邊牆面敲除部份封模,配合柱混凝土一次完成澆築。
13. 補強範圍 1:3 水泥粉刷並恢復原有外觀。
14. 若有移除或改道之管線或設施,需復原並恢復原有功能。



## ● 特色

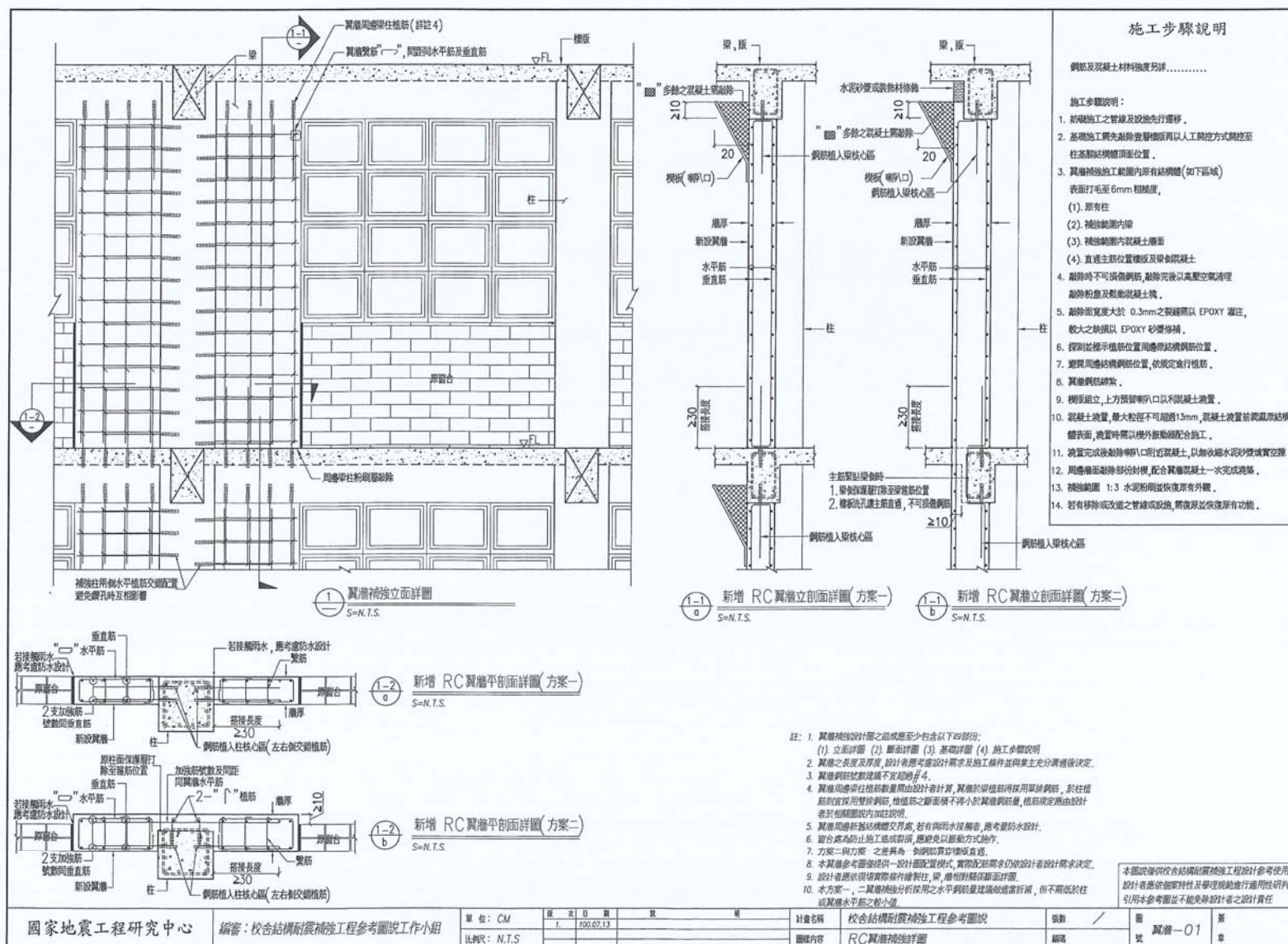
- ◆ 增加雙方向之強度與韌性
- ◆ 增加雙方向之勁度
- ◆ 由下而上，逐樓層施工
- ◆ 往外突出，對空間使用略有影響
- ◆ 需考慮周遭門窗更換及窗台、牆壁之切割與連結，外柱需考慮防水工程

# 擴柱工法



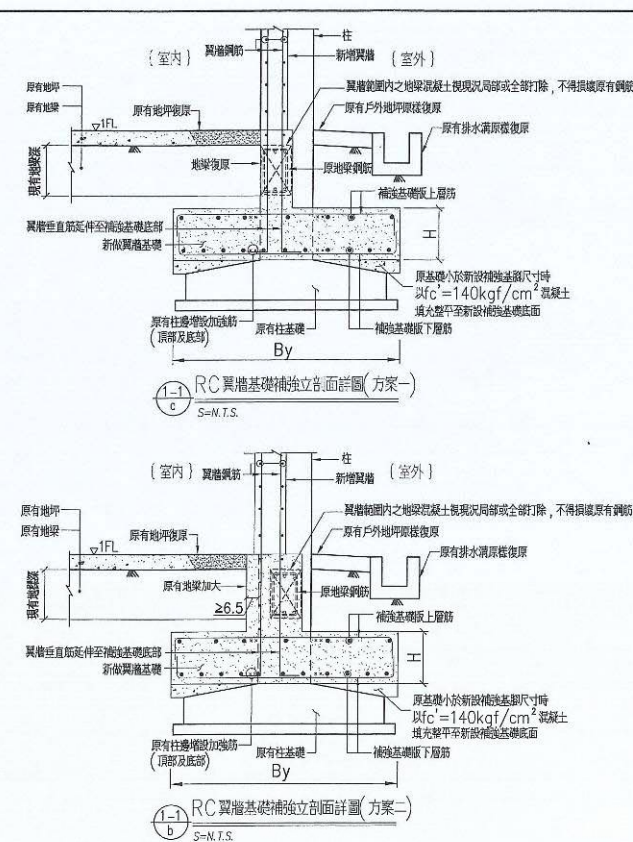
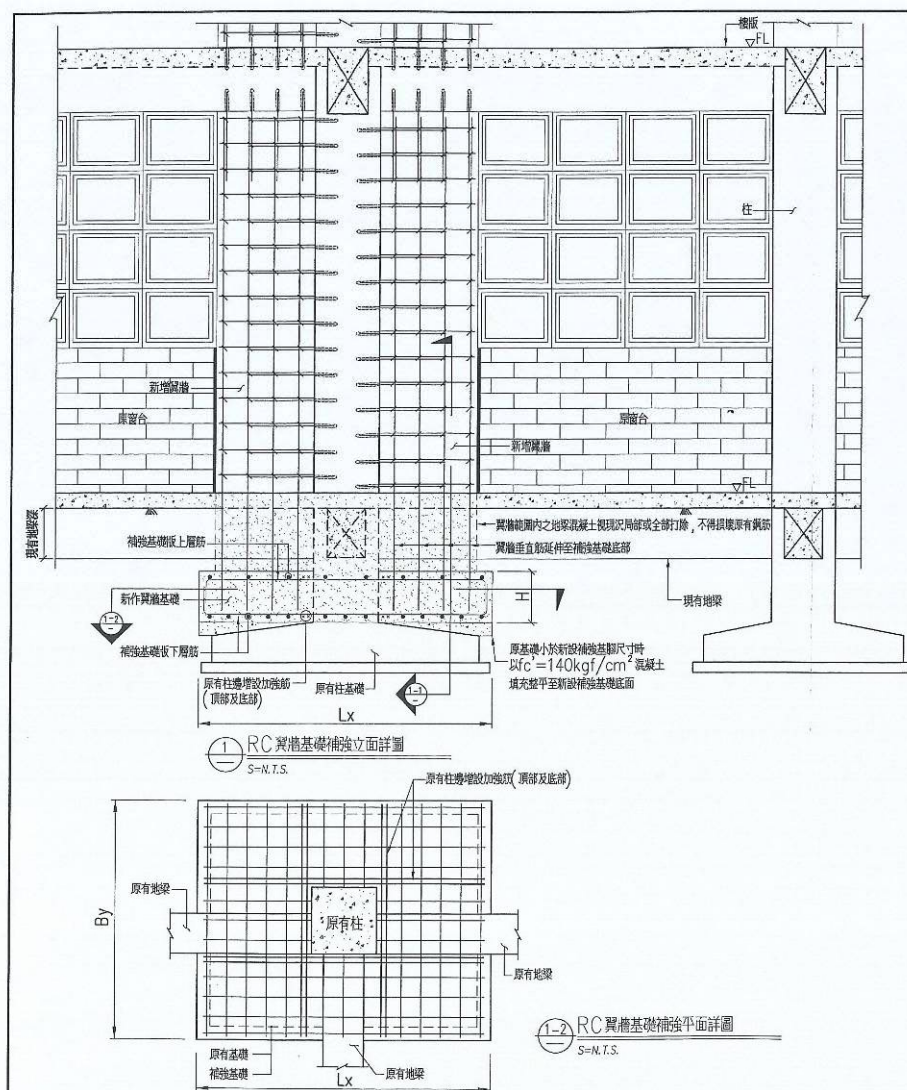
# 增設翼牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



# 增設翼牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



- 註：1. 基礎補強設計圖之組成應至少包含以下四部份：  
(1). 立面詳圖 (2). 剖面詳圖 (3). 基礎詳圖 (4). 施工步驟說明  
2. 翼牆之長度及厚度，設計者應考慮設計需求及施工條件並與業主充分溝通後決定。  
3. 翼牆鋼筋應按建築不宜超過#4。  
4. 基礎間應留足伸縮縫，伸縮縫之位置應由設計者計算，翼牆於伸縮縫處應採用單排鋼筋，於柱牆筋則採用雙排鋼筋，伸縮縫之位置不得小於翼牆鋼筋，伸縮縫應由設計者於相關圖說內加以註明。  
5. 翼牆與原基礎牆交接處，若有雨水滲漏者，應考慮防水設計。  
6. 窗台高度防止施工造成取損，應避免以原動方式操作。  
7. 方案二與方案一之差異為一側翼牆與原柱直接連接。  
8. 本圖僅供參考，設計者應根據實際需求，對圖中尺寸及材料進行調整。  
9. 設計者應考慮設計需求及施工條件，標明地梁後座之尺寸。  
10. 設計者應依基礎設計尺寸及應力需求，繪製基礎配筋圖並註明合理之擺放方式。  
11. 設計者應依現場實際條件繪製配筋圖，並註明相關圖說內容。

國家地震工程研究中心

編審：校舍結構耐震補強工程參考圖說工作小組

圖名：CM

比例：N.T.S.

圖次：1.1

日期：100.07.13

版次：1.1

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

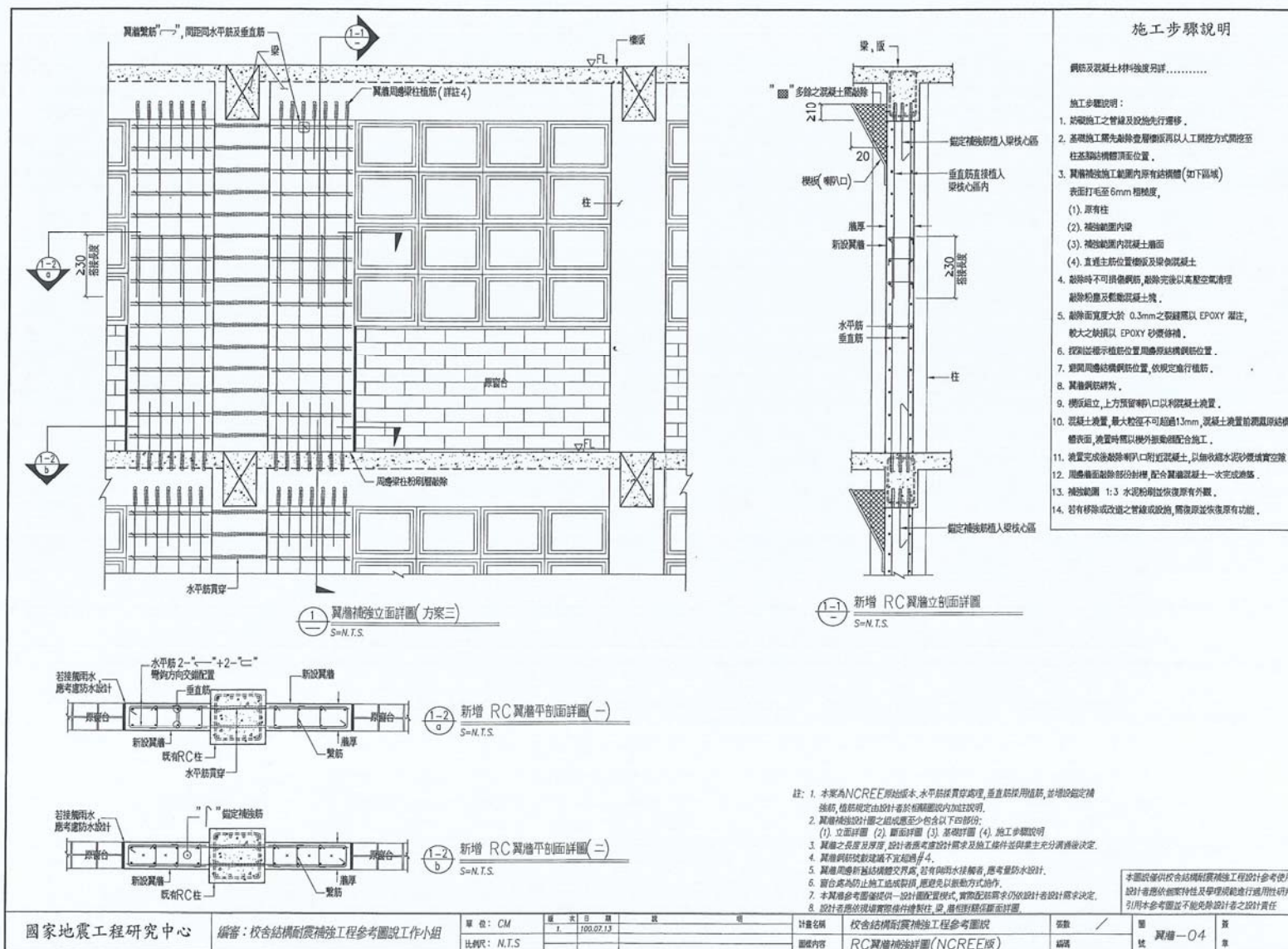
圖號：RC翼牆基礎補強詳圖

# 建築物耐震設計與補強



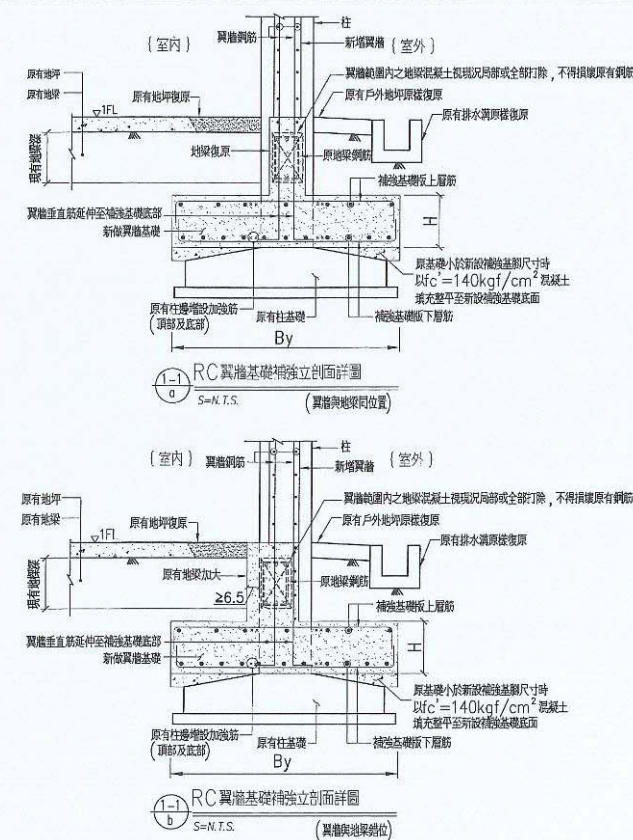
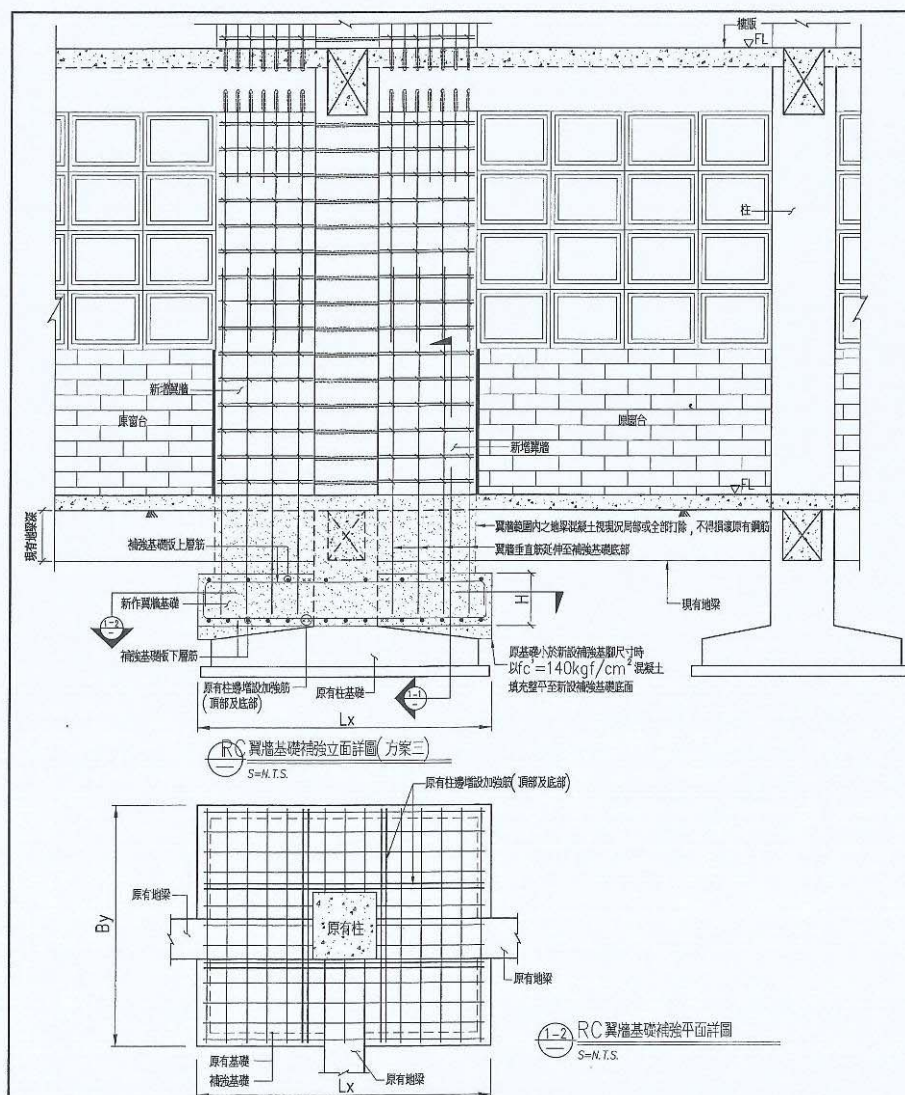
# 增設翼牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



# 增設翼牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



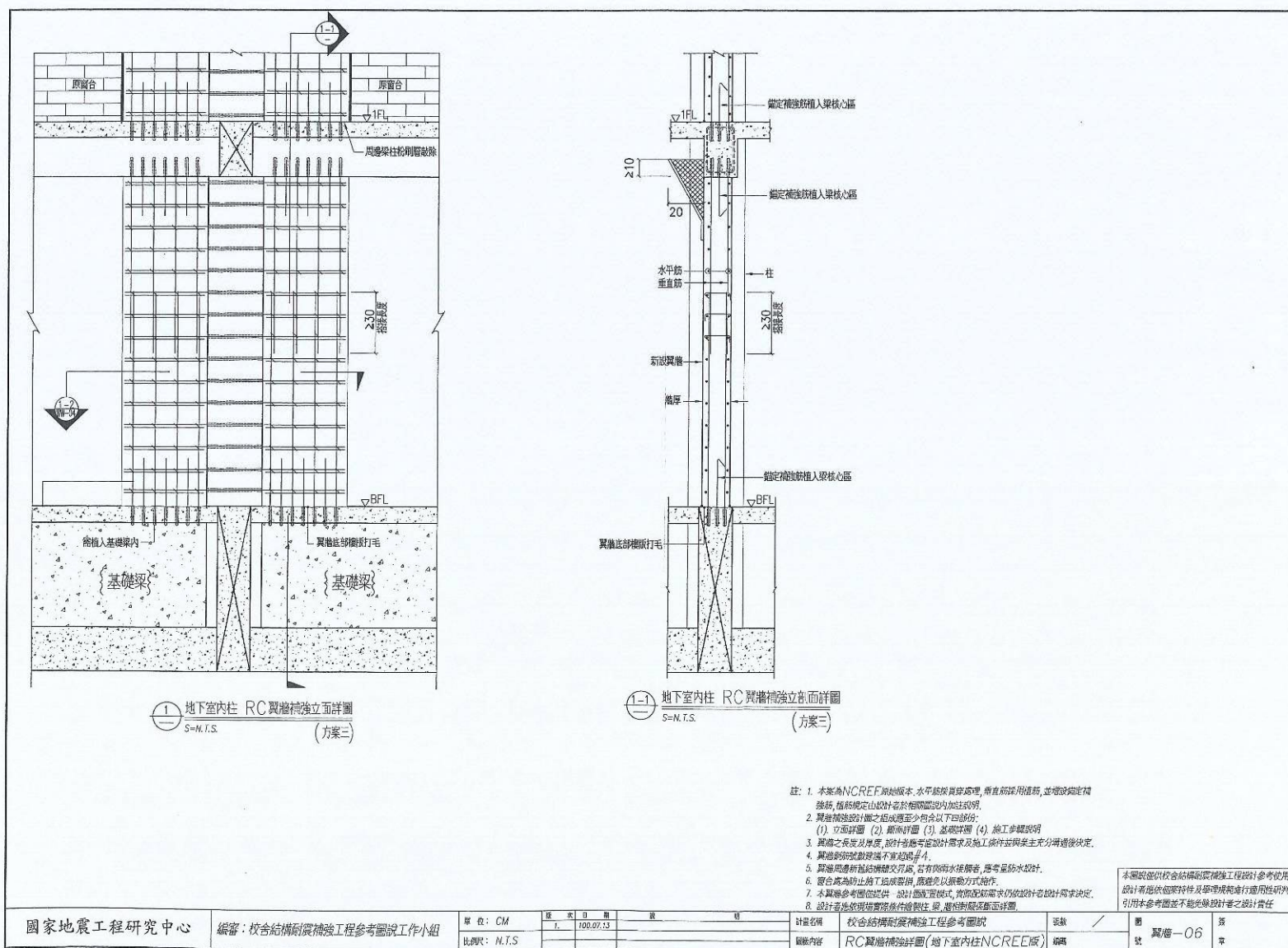
- 註：1. 本圖為NCEE原始版本。  
2. 翼牆補強設計圖之組成應至少包含以下四部份：  
(1) 立面詳圖 (2) 剖面詳圖 (3) 基礎詳圖 (4) 施工步驟說明  
3. 翼牆之長度及厚度，設計者應考慮設計需求及施工條件並與業主充分溝通後決定。  
4. 翼牆與原牆接縫處不宜超過40cm。  
5. 翼牆與原牆接縫處應設止水，若有與雨水接觸者，應考慮防水設計。  
6. 翼牆應防止施工造成裂縫，應避免以振動方式操作。  
7. 本圖僅供參考，設計者應根據現場實際情況，參照設計需求及施工條件，進行必要之修改。  
8. 設計者應依據設計尺寸及應力需求，繪製基礎及牆身鋼筋之圖樣。  
9. 設計者應依據設計尺寸及應力需求，繪製基礎及牆身鋼筋之圖樣。  
10. 設計者應依據設計尺寸及應力需求，繪製基礎及牆身鋼筋之圖樣。

本圖提供供校核結構補強工程設計參考使用  
設計者應依相關規範及專業經驗進行校核與設計  
引用本圖者應註明設計者之姓名及設計責任

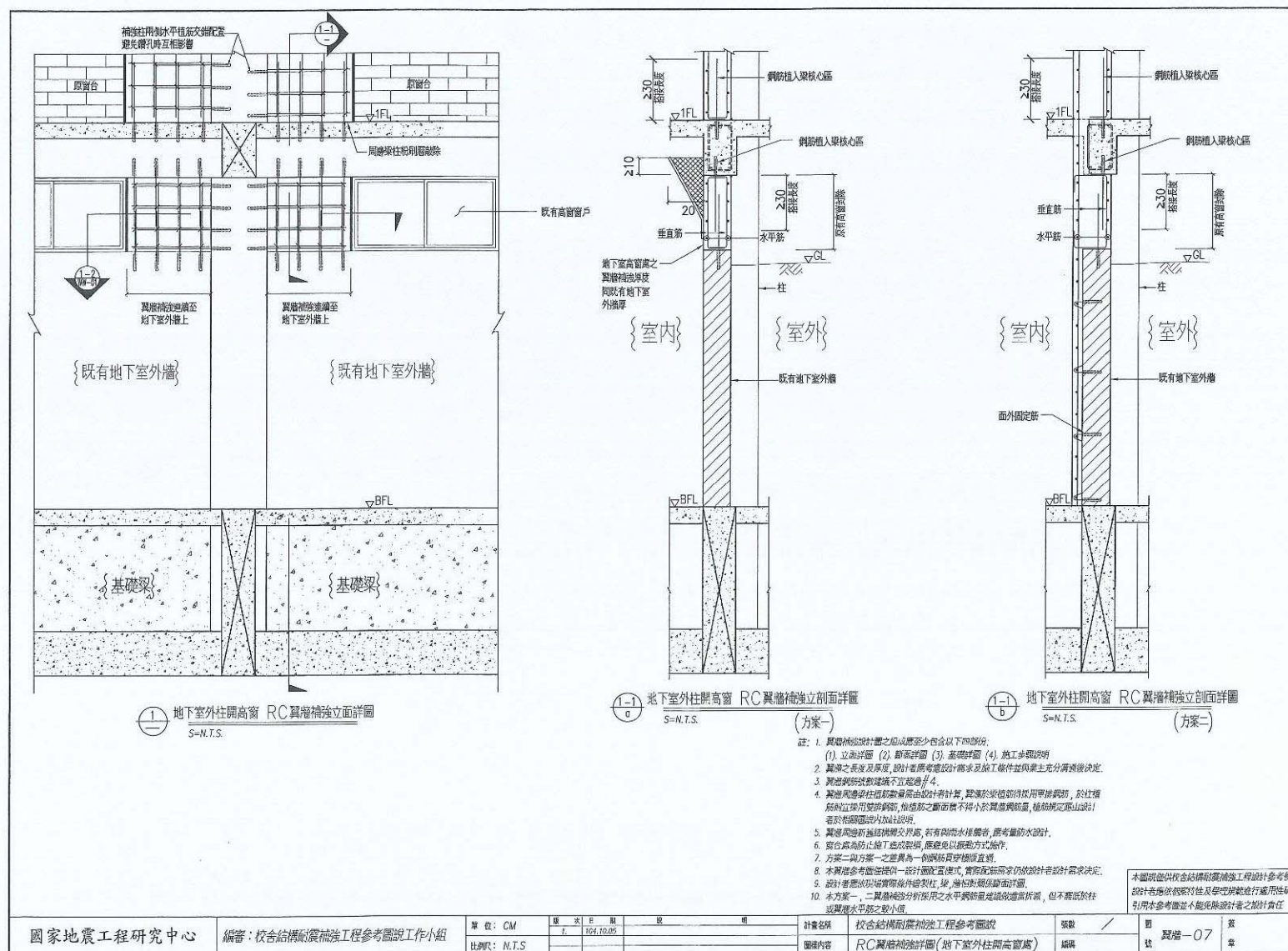
|            |                       |                      |                      |                      |
|------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| 國家地震工程研究中心 | 編審：校舍結構耐震補強工程參考圖說工作小組 | 單位：CM                | 圖名：RC翼牆基礎補強詳圖(NCEE版) | 圖號：RC-05             |
| 比例尺：N.T.S  | 圖例：RC翼牆基礎補強詳圖(NCEE版)  | 圖示：RC翼牆基礎補強詳圖(NCEE版) | 圖示：RC翼牆基礎補強詳圖(NCEE版) | 圖示：RC翼牆基礎補強詳圖(NCEE版) |

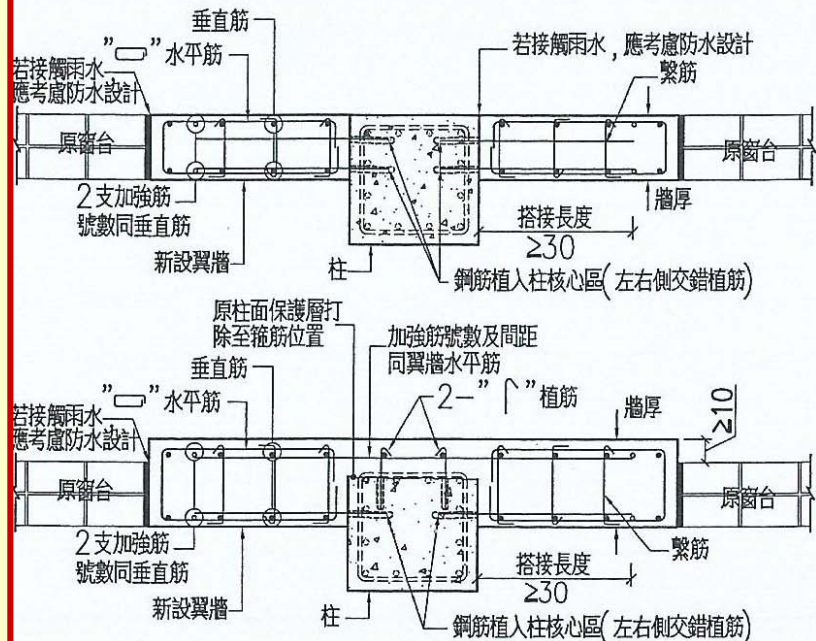
# 增設翼牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



# 建築物耐震設計與補強





1-2  
a

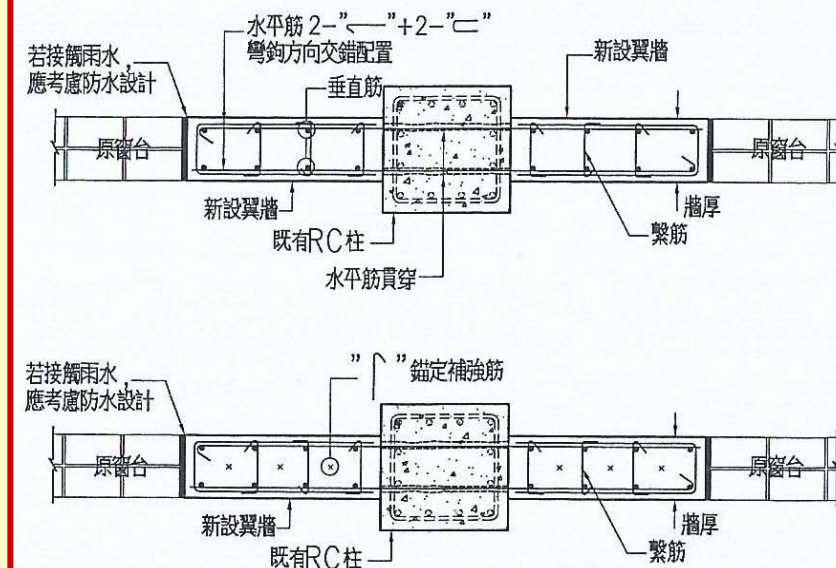
新增 RC 翼牆平剖面詳圖(方案一)

S=N.T.S.

1-2  
b

新增 RC 翼牆平剖面詳圖(方案二)

S=N.T.S.



1-2  
a

新增 RC 翼牆平剖面詳圖(一)

S=N.T.S.

1-2  
b

新增 RC 翼牆平剖面詳圖(二)

S=N.T.S.

## 施工步驟說明

鋼筋及混凝土材料強度另詳.....

施工步驟說明：

1. 妨礙施工之管線及設施先行遷移。
2. 基礎施工需先敲除壹層樓板再以人工開挖方式開挖至柱基腳結構體頂面位置。
3. 翼牆補強施工範圍內原有結構體(如下區域)表面打毛至6mm粗糙度，
  - (1). 原有柱
  - (2). 補強範圍內梁
  - (3). 補強範圍內混凝土牆面
  - (4). 直通主筋位置樓板及梁側混凝土
4. 敲除時不可損傷鋼筋，敲除完後以高壓空氣清理敲除粉塵及鬆動混凝土塊。
5. 敲除面寬度大於 0.3mm之裂縫需以 EPOXY 灌注，較大之缺損以 EPOXY 砂漿修補。
6. 探測並標示植筋位置周邊原結構鋼筋位置。
7. 避開周邊結構鋼筋位置，依規定進行植筋。
8. 翼牆鋼筋綁紮。
9. 模版組立，上方預留喇叭口以利混凝土澆置。
10. 混凝土澆置，最大粒徑不可超過13mm，混凝土澆置前潤濕原結構體表面，澆置時需以模外振動器配合施工。
11. 澆置完成後敲除喇叭口附近混凝土，以無收縮水泥砂漿填實空隙。
12. 周邊牆面敲除部份封模，配合翼牆混凝土一次完成澆築。
13. 補強範圍 1:3 水泥粉刷並恢復原有外觀。
14. 若有移除或改道之管線或設施，需復原並恢復原有功能。



## ● 特色

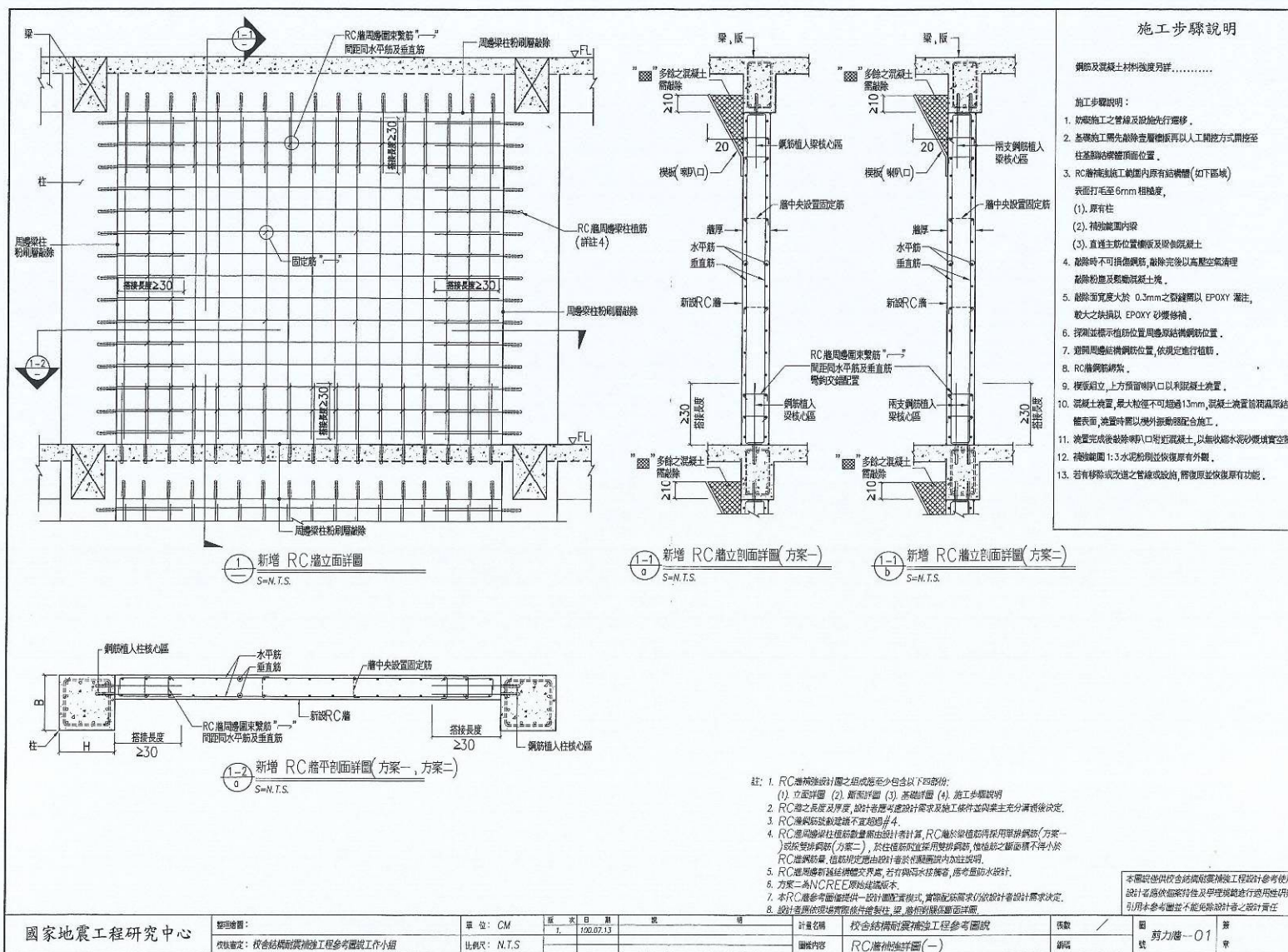
- ◆ 連結、依附於既有柱梁構件，柱混凝土強度過低者不適用
- ◆ 增加單方向之強度與韌性
- ◆ 增加單方向之勁度
- ◆ 可同時數個樓層施工
- ◆ 受植筋成效影響大
- ◆ 一般係沿牆線配置，對採光略有影響
- ◆ 需考慮周遭門窗更換及窗台、牆壁之切割與連結，外柱需考慮防水工程

# 增設翼牆工法



# 增設RC牆工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



# 建築物耐震設計與補強

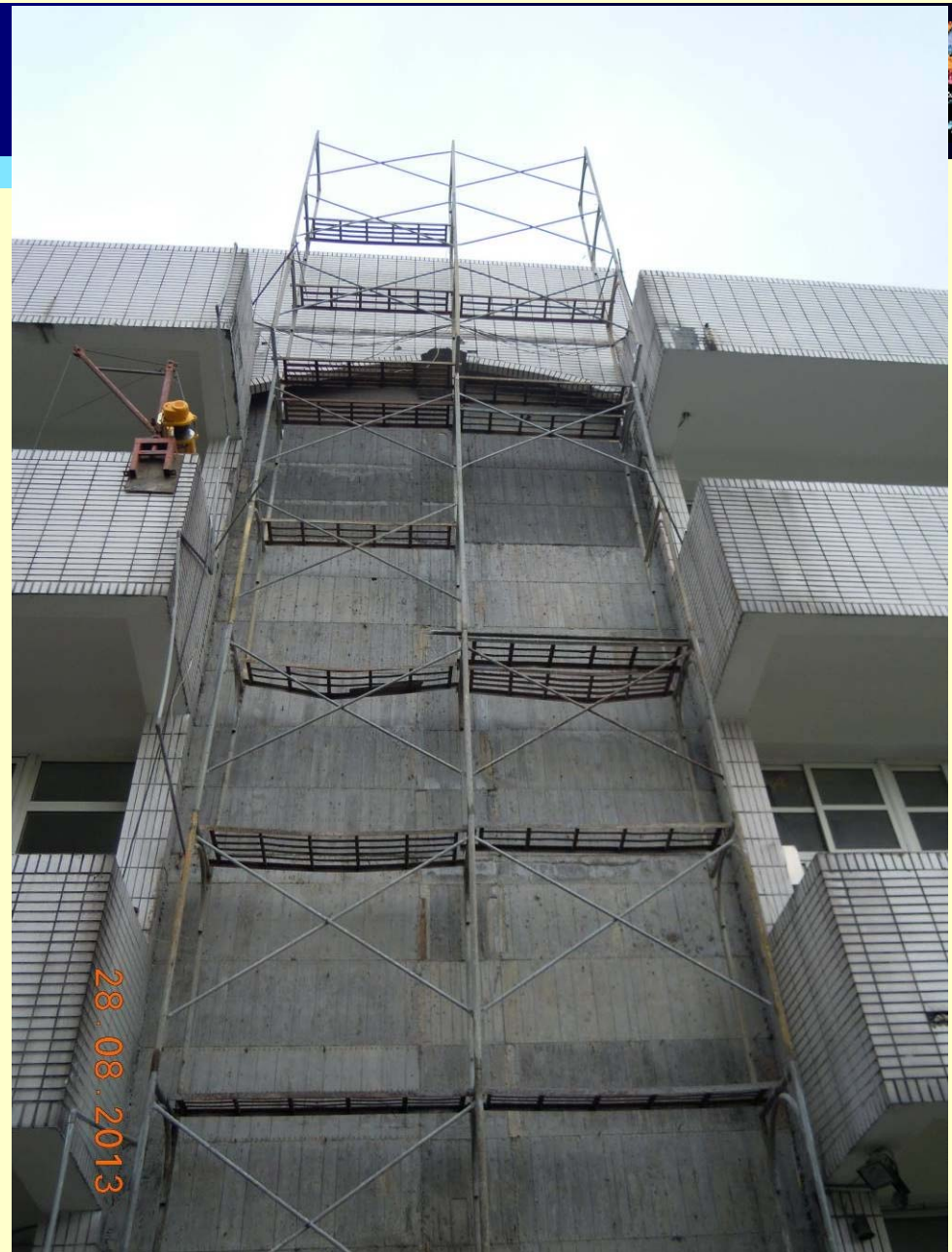




- 特色

- ◆ 連結、依附於既有柱梁構件，柱混凝土強度過低者不適用
- ◆ 增加單方向之強度甚多
- ◆ 增加單方向之勁度甚多
- ◆ 可同時數個樓層施工
- ◆ 受植筋成效影響大
- ◆ 一般係沿柱梁線配置，對採光之影響大

# 增設RC牆工法



# 增設鋼框斜撐工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



## 一、鋼筋、鋼絞線材料規格與強度說明：

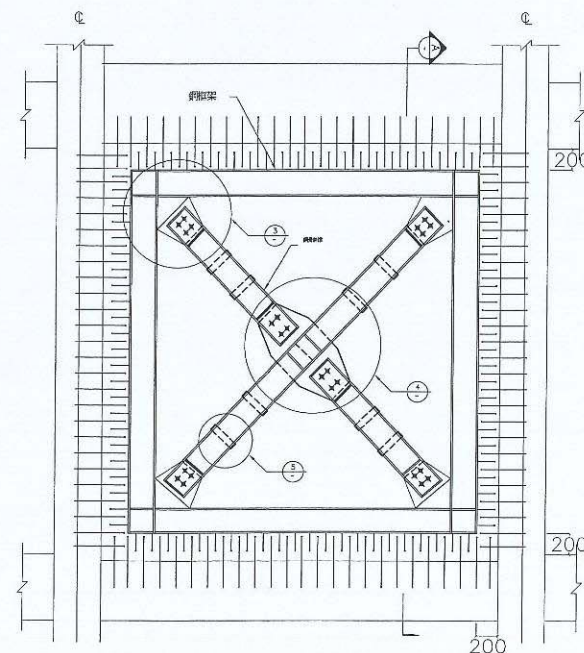
1. 鋼筋：  
CNS 560 A2006 SD280 熱軋鋼筋，降伏強度  $F_y \geq 2800 \text{ kgf/cm}^2$ 。
2. 鋼絞線：  
2.1, 線徑5mm以下(含5mm): CNS 6919 G3132 表面鋼絞線，抗拉強度  $F_u \geq 5000 \text{ kgf/cm}^2$ 。  
2.2, 線徑6mm以上(含6mm): CNS 6919 G3132 高形竹節鋼絞線，降伏強度  $F_y \geq 4080 \text{ kgf/cm}^2$ 。

## 二、混凝土材料規格與強度說明：

1. 乾縮土：28天抗壓強度  $f_c' \geq 245 \text{ kgf/cm}^2$ ，坍度  $200 \pm 20 \text{ mm}$ 。
2. 無收縮水膨脹：  $f_c' \geq 280 \text{ kgf/cm}^2$ 。

## 三、鋼板材料規格與強度說明：

1. 鋼板、鋼管、斜撐鋼板、加勁板、鋼接板等：  
ASTM A36 或 CNS 2947 SM400 或同等品，降伏強度  $F_y \geq 2500 \text{ kgf/cm}^2$ 。
2. 螺栓：高強度螺栓：JSS II 09 S10T，抗拉強度  $F_u \geq 10200 \text{ kgf/cm}^2$ 。
3. 鋼力釘：ASTM A108，符合 AWS D1.1 TYPE B，抗拉強度  $F_u \geq 4550 \text{ kgf/cm}^2$ 。
4. 化學螺栓：ASTM F1554 Gr. 36 或同等品，降伏強度  $F_y \geq 2500 \text{ kgf/cm}^2$ ，螺絲母型內六角螺絲。
5. 鋼絲材料：  
5.1, 使用超聲金屬電弧焊(SMAW)、帶鋼焊(SAW)、氣體鎢弧金屬電弧焊(GMAW)、包殼焊縫電弧焊(FCAW)等焊接方法之全參透焊接，其相關材料於-29℃時至少具有27J之衝擊韌性值。  
5.2, 除圖說另有規定外，鋼板材料之應用應視其接合部位之接頭型式、焊接方法及鋼板、鋼管厚度、鋼板、鋼管與施工等，採用符合內政部頒布之鋼構建築施工規範、AWS D1.1、AWS A5.xx 及 CNS 相關規範規定之相關材料。  
5.3, 不同鋼材強度等級之鋼板接合時，鋼材可選用(1)與較高強度鋼材相稱者；或(2)與較低強度鋼材相稱，並產生低強度域金屬之材料，其熱處理之選用須符合高強度鋼材之要求。
6. 鋼材表面處理及塗裝：(圖說或合約另有規定者除外)  
6.1, 室外之外露鋼材表面應作防腐處理：  
(1), 表面噴砂處理：SIS-05-5900 Sa 2/ 級。  
(2), 底漆：一度電鍍鋅粉底漆，CNS 4936 K2087，乾膜厚  $50 \mu\text{m}$  以上。  
(3), 中塗漆：一度電鍍鋅粉底漆，CNS 4936 K2087，乾膜厚  $50 \mu\text{m}$  以上。  
(4), 面漆：二度電鍍鋅底漆，CNS 4938 K2089，每度乾膜厚  $40 \mu\text{m}$  以上。  
(5), 總乾膜厚至少  $180 \mu\text{m}$ ，面漆顏色由業主指定。  
6.2, 室內所有鋼構件：  
(1), 表面噴砂處理：SIS-05-5900 Sa 2/ 級。  
(2), 底漆：一度電鍍鋅底漆，CNS 4937 K2088，乾膜厚  $30 \mu\text{m}$  以上。



1 鋼框斜撐補強立圖  
SB-01

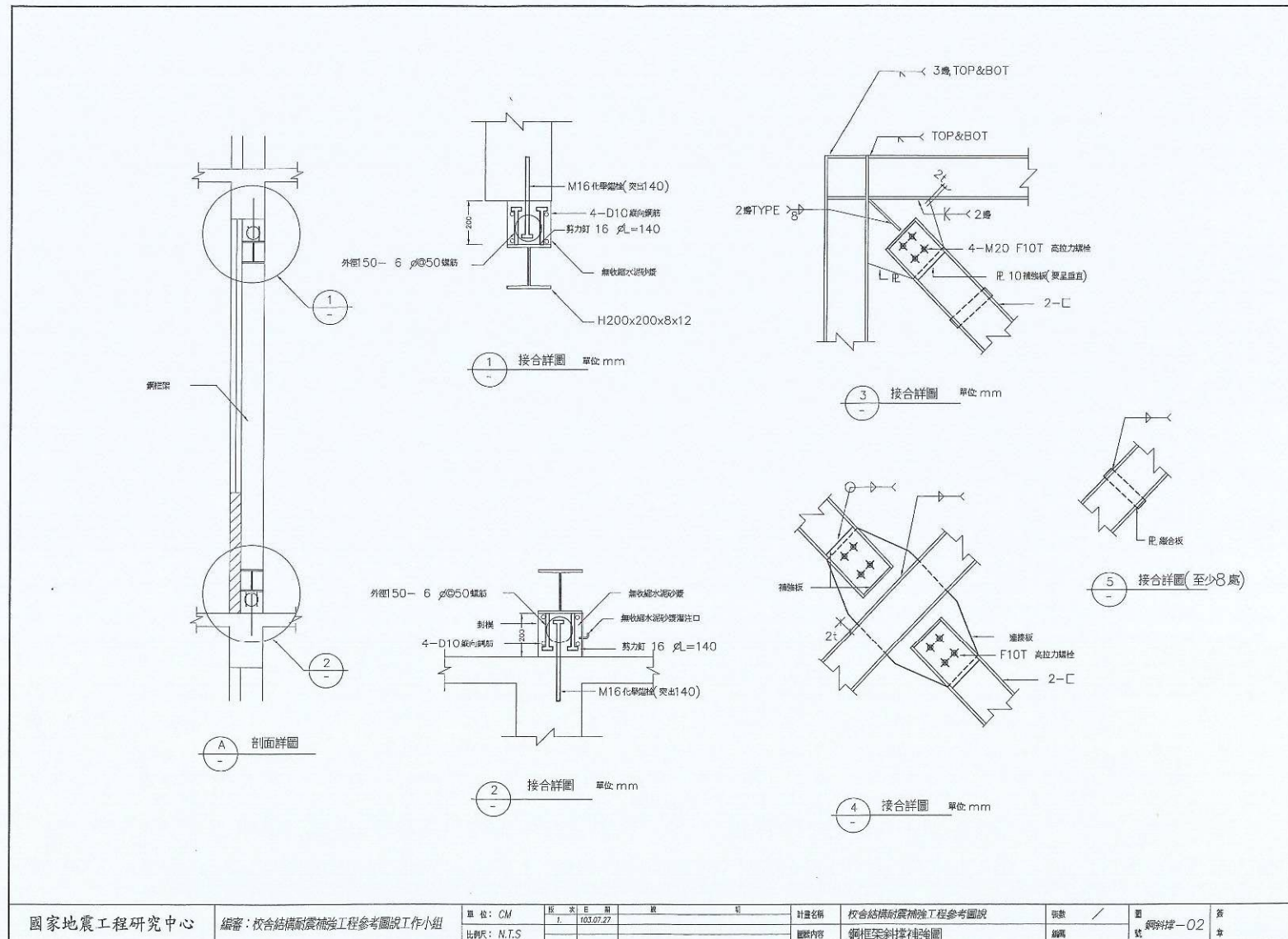
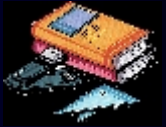
## 增設鋼框斜撐補強施工步驟：

1. 原、柱粉屑剝離，鑽孔並以鋼筋清理表面而無粉屑為止。  
若含窗台時，則須將窗台剝離。
2. 植入化學螺栓。
3. 裝置鋼框斜撐及螺絲母。
4. 在遠端鋼框柱與窗台梁間澆注微收縮水泥。

|            |                       |       |              |                     |      |            |     |
|------------|-----------------------|-------|--------------|---------------------|------|------------|-----|
| 國家地震工程研究中心 | 編審：校舍結構耐震補強工程參考圖說工作小組 | 單位：CM | 圖名：163.07.27 | 計畫名稱：校舍結構耐震補強工程參考圖說 | 圖號：/ | 圖名：鋼框斜撐—01 | 簽章： |
|            | 比例尺：N.T.S             |       |              | 圖說內容：鋼框斜撐補強圖        | 編譯：  |            |     |

# 增設鋼框斜撐工法參考詳圖

建築物耐震設計與補強



國家地震工程研究中心

編審：校舍結構耐震補強工程參考圖說工作小組

單位：CM  
比例尺：N.T.S.

圖名：1. 103.07.22

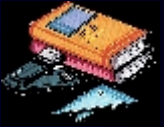
計畫名稱：校舍結構耐震補強工程參考圖說

圖號：鋼框斜撐補強圖

張數：1

圖號：鋼斜撐-02

第 43 頁

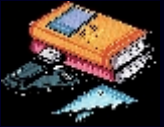


## ● 特色

- ◆ 連結、依附於既有柱梁構件，柱混凝土強度過低者不適用
- ◆ 增加單方向之強度
- ◆ 增加單方向之勁度
- ◆ 可同時數個樓層施工
- ◆ 乾式工法，受植筋成效影響大
- ◆ 一般係沿外柱梁線配置，對採光略有影響

# 增設鋼框斜撐工法

建築物耐震設計與補強





- 切割窗台或高牆、增設隔離縫工法，以消除短柱效應
- 柱旁高窗填補工法，以消除極短柱效應
- 切割樓版、增設伸縮縫工法，使與鄰棟結構區隔
- 樓版或邊梁連結工法，與緊鄰建物接合，使形成單一之耐震結構單元
- 擴梁工法、樓版增厚工法
- 增設複合柱工法
- 鋼板包覆工法（補強柱、梁、牆或樓版）
- 碳纖維貼覆工法（補強柱、梁或樓版）
- 增設制震壁或阻尼器工法

# 其他補強工法



# 其他補強工法





- 壹、建築物耐震法規發展沿革
- 貳、建築物實施耐震能力評估及補強方案
- 參、常見耐震補強工法
- 肆、私有建築物階段性耐震補強

# 肆、私有建築物階段性耐震補強

建築物耐震設計與補強



- 「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。

# 私有建築物階段性耐震補強

建築物耐震設計與補強



## ● 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

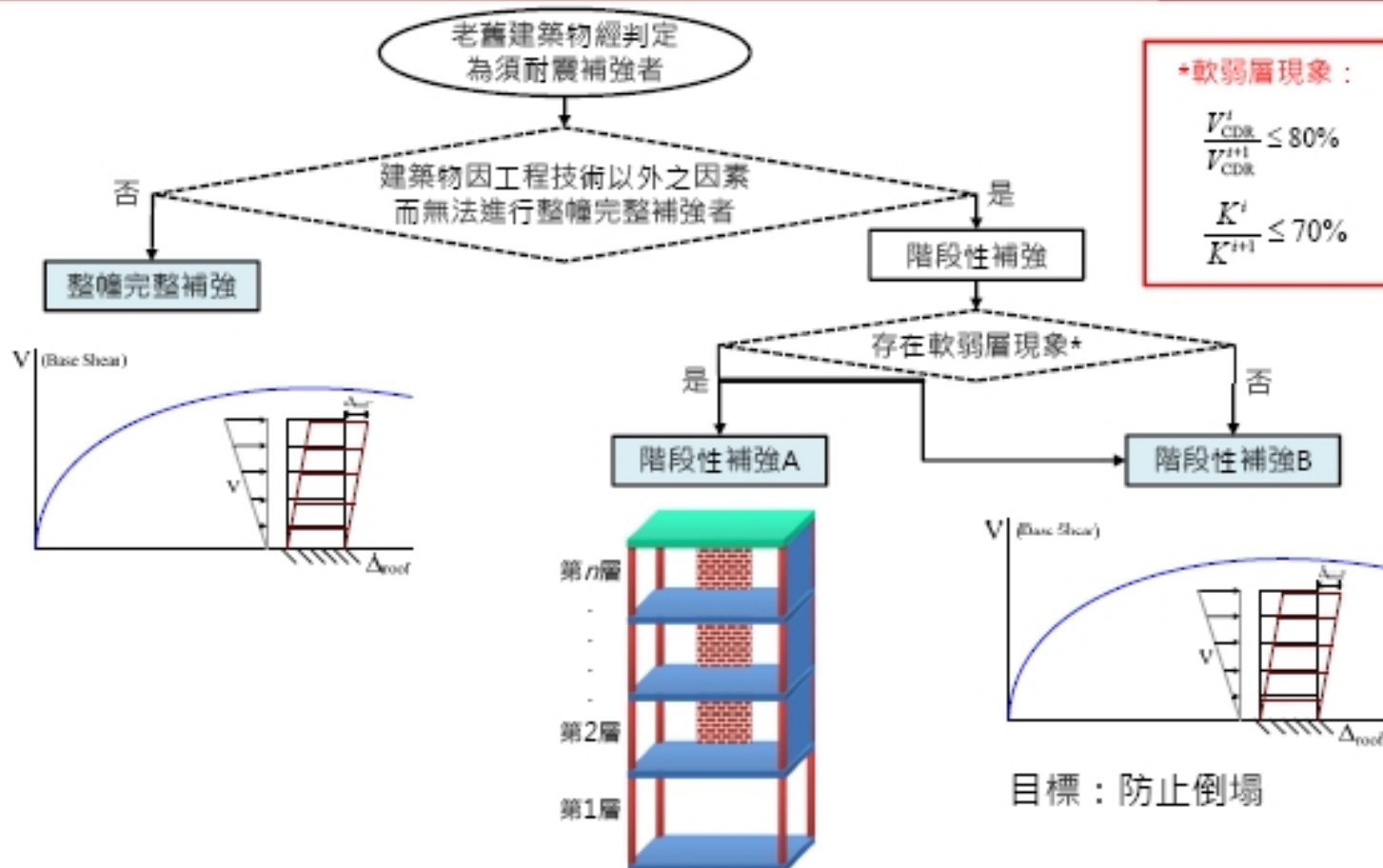
- ◆ 補強後耐震能力至少達到耐震法規標準之8成（ $0.8 * A_T$ ）。
- ◆ 排除軟弱層現象，耐震能力提升達到防止倒塌目的。
- ◆ 補強位置：整棟綜合考量，可能影響私人空間。
- ◆ 若不存在軟層或弱層現象，則僅適用階段性補強B。

# 私有建築物階段性耐震補強

建築物耐震設計與補強



## 階段性補強性能目標

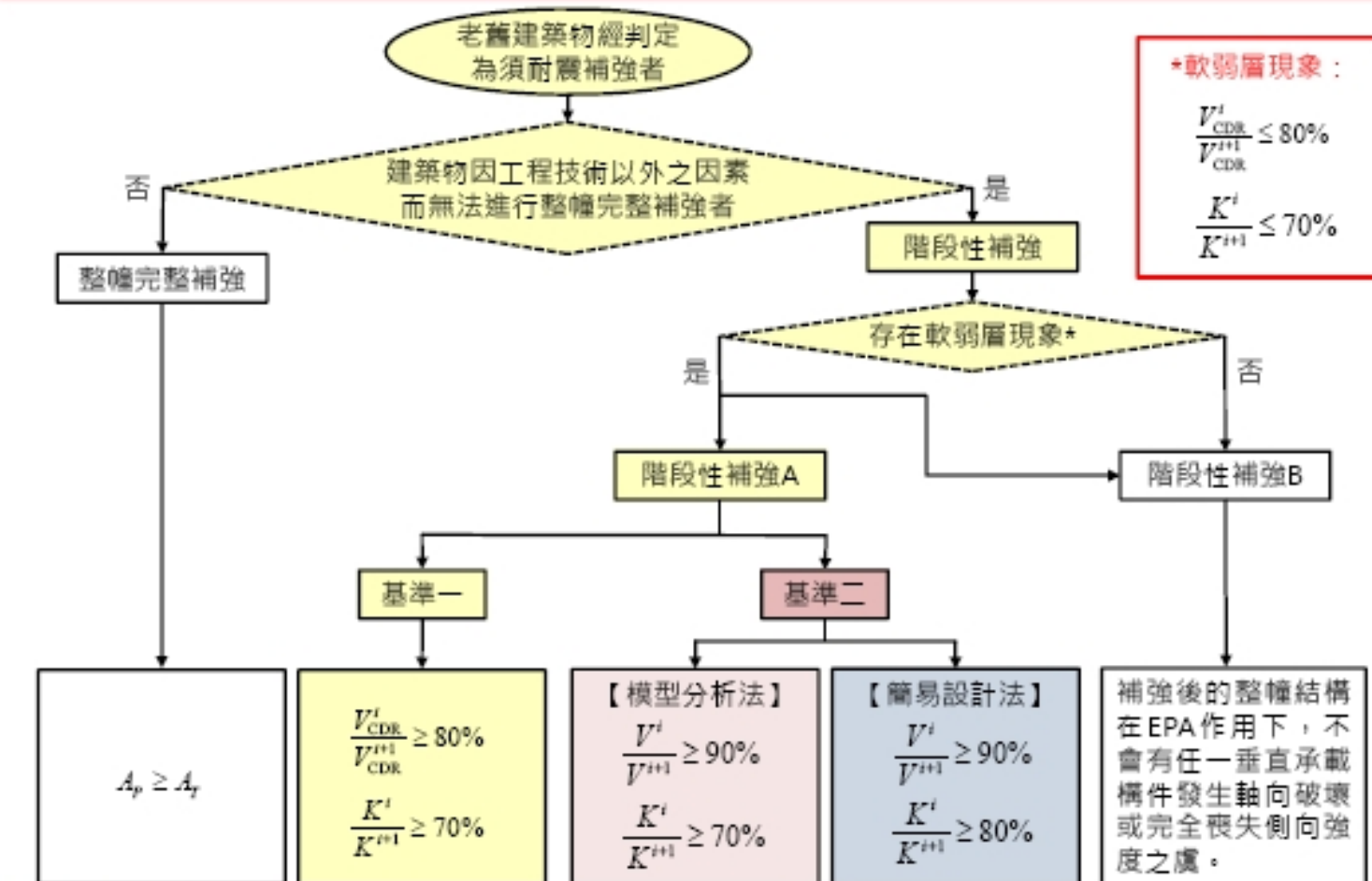


# 私有建築物階段性耐震補強

建築物耐震設計與補強

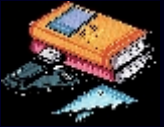


## 階段性補強性能目標



# 私有建築物階段性耐震補強

建築物耐震設計與補強



- 建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點：
  - ◆ 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。



**說明完畢**  
**敬請指教**