

台南市結構工程技師公會

耐震設計標章之專業結構設計審查項目、 要點與實務

主講人：柯鎮洋 結構技師

台聯工程顧問股份有限公司 董事長

中華民國一百一十二年八月三日

講題大綱

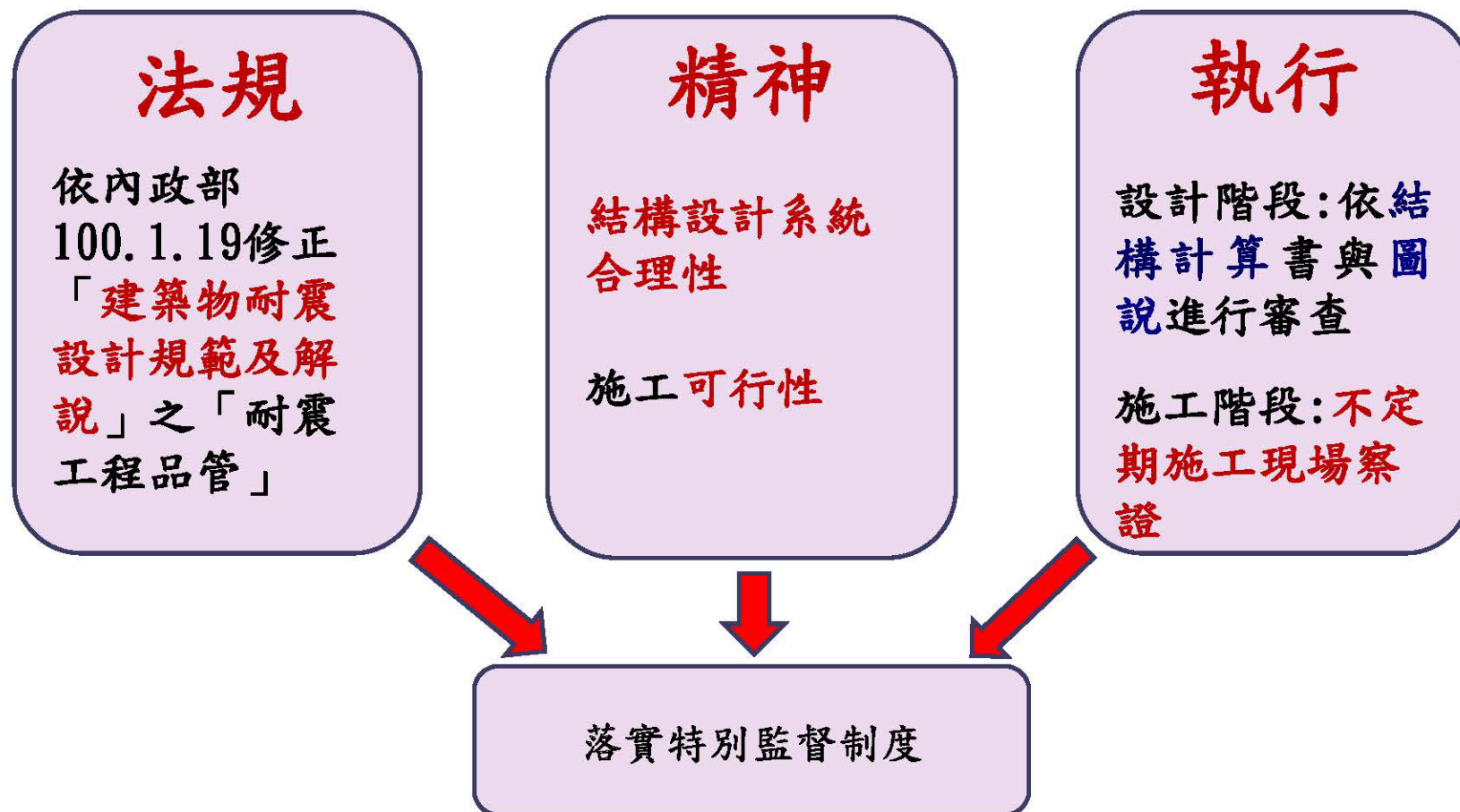
一. 前言

二. 耐震設計標章審查項目及要點

三. 耐震設計標章審查實務

一、前言

耐震標章之法規、精神與執行



標章申請之最大誘因

- 「耐震標章」認證制度加強宣傳推廣，使得新建之建築物在「耐震標章」的認證下，能夠幫助銷售業績之成長，進而成為標章申請之最大誘因：
- 技師的結構耐震專業，社會肯定認知。
- 執行耐震特別監督，確保建築物耐震品質。
- 建築容積率獎勵。

耐震監督的附加價值

1. 提升建商之商譽。
 2. 提升結構耐震工程品質。
 3. 建商銷售房屋的賣點。
 4. 設置第三方專家察證機制，給予特別監督技師有力後盾。
 5. 特別監督納入監造二級品管，確實獲得監造人力共用的綜效。
 6. 特別監督結構專業技師駐地審查結構工程施工圖，提供結構專業意見，彌補監造建築師之結構方面背景之不足。
 7. 特別監督結構專業技師駐地查驗結構施工，確保落實建築結構監造工作，達到相輔相成之效果。
 8. 特別監督與業主訂定耐震特別監督工作契約，未受不當執行干擾，確實執行第三者查驗。
 9. 特別監督技師執行現場查驗，耐心專業地跟現場工班師傅溝通，提升業界工班的施工水準。
-

耐震結構系統規劃設計品質

建築物耐震設計規範及解說 第七章耐震工程品管 7.2結構系統規劃結構系統規劃宜考慮下列耐震較佳之設計：

- 1.儘可能採用簡單，對稱及規則之外型。
- 2.採用較輕之建築物重量。
- 3.避免較高之細長比。
- 4.提供贅餘度及韌性以克服地震力作用之不確定性。
- 5.提供足夠之勁度以限制側向位移減少相關之損壞。
- 6.提供足夠之柔度以限制加速度減少相關之損壞。
- 7.提供韌性及穩定度於後彈性往復行為時之強度與勁度。
- 8.提供均勻之強度、勁度及韌性且連續分布。
- 9.依基礎及土壤型式提供適當之基礎結構強度與勁度。
- 10.使用較短之跨度及較近之柱距。
- 11.將每一樓層包括基礎之垂直構材聯繫在一起。
- 12.確定及提供一系列之韌性連接以吸收非線性之反應；使用容量設計之原則以避免脆性破壞。
- 13.考慮採用消能設施作為設計之策略。
- 14.考慮採用隔震設施作為設計之策略。

耐震設計標章


本階段之審查範圍主要著重於建築物之結構設計如何確實達到符合「**耐震規劃設計品質**」之要求標準。

取得建築執照	有超高結構審查	沒有超高結構審查
施工可行性 施工品質	結構細部設計檢核 施工可行性 施工品質	結構系統檢核 設計載重檢核 結構細部設計檢核 施工可行性 施工品質

設計審查作業之執行注意事項

設計審查以「**耐震建築計畫**」為基礎，包含設計圖及結構計算書等皆為審查附件之一。


申請人在建築規劃及結構分析的階段申請預審時，設計察證小組應秉持公正客觀的立場實施審查，並避免影響與干預其他審查單位的意見。



中華民國證明標章註冊證

註冊號數：02040727
標章權人：社團法人中華民國結構工程技師公會全國聯合會
NATIONAL COUNCIL OF STRUCTURAL ENGINEERS ASSOCIATIONS, R. O. C. (TAIWAN)

名稱：耐震標章ACCREDITED ASEISMIC BUILDING及圖

圖樣：


耐震標章
ACCREDITED ASEISMIC BUILDING ITED ASEISMIC BUILDING」文字主張標章權。


中華民國結構工程技師公會全國聯合會

權利期間：自 2020 年 2 月 1 日起至 2030 年 1 月 31 日止
證明內容：本標章係由證明標章權人同意之人使用，茲證明其所提供建築物結構耐震設計及施工階段皆符合證明標章權人所訂之『耐震標章使用規範書』、內政部所訂『建築物耐震設計規範及解說』及其『附錄 A 耐震工程品管』等之標準。

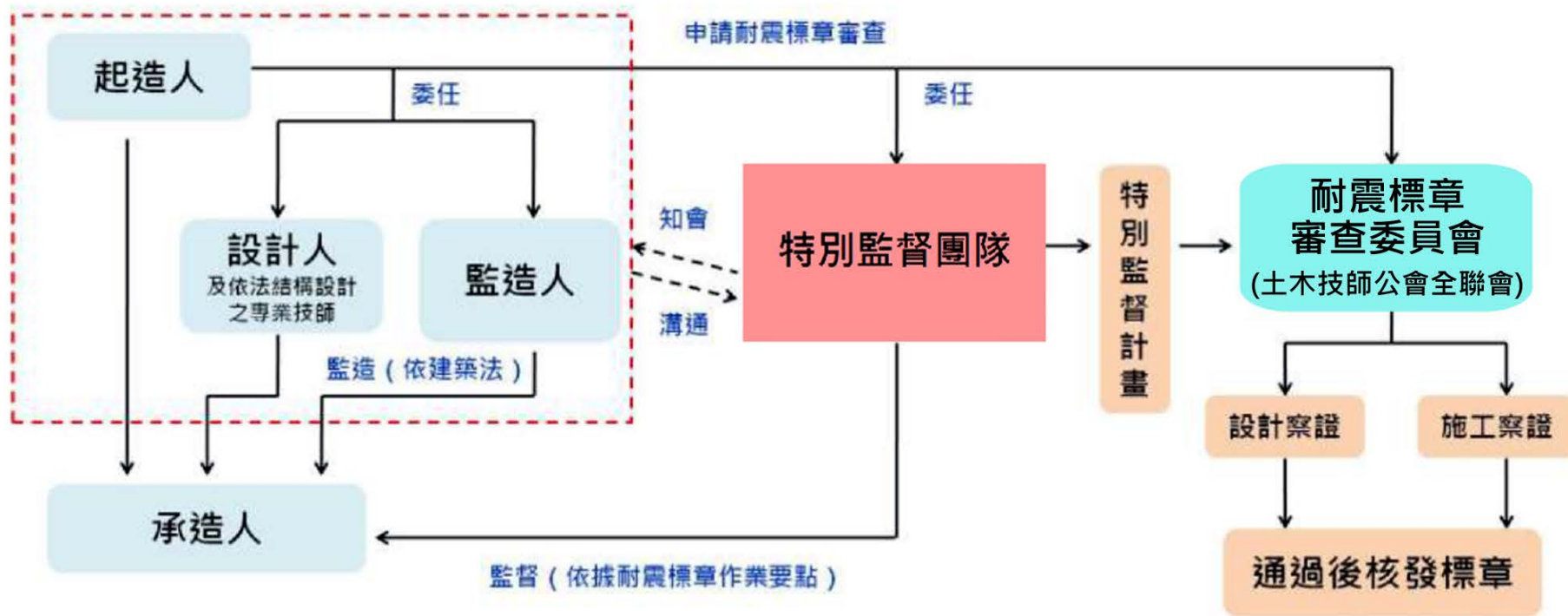
經濟部智慧財產局 局長 **洪淑敏**

中華民國 109 年 3 月 3 日





耐震特別監督人於起、承、監造人之組織圖



耐震監督VS土建監造

項目	耐震監督	土建監造
執行人	結構技師或土木技師(具5年以上工地經驗，結構體工程全程駐地)	品管人員
執行範圍	結構體工程	整體工程(含外牆、隔戶牆、景觀、排水溝、圍牆等)
施工可行性	設計階段檢討設計內容之施工可行性	施工廠商於施工計畫書以契約圖檢討施工性
察證機構	耐震標章授證單位察證	工程會或機關查證委員
耐震標章	有	無
法令要求	技師法，建築物耐震設計規範及解說	建築法，工程會「公共工程施工品質管理作業要點」
執行計畫書	耐震監督執行計畫書	監造計畫書
監督費用	單獨簽訂特別監督契約書	含於監造費用內

二、耐震設計標章審查項目及要點

平面不規則性結構

表 1-2 平面不規則性結構

不規則種類與定義	參考章節
1. 扭轉不規則性—橫隔版非柔性時需予考慮 在包含意外扭矩的地震力作用下，沿地震力方向最大側邊層變位大於兩側邊平均層變位的 1.2 倍以上時，應視為具扭轉不規則性。	2.14、3.1 3.7、6.1 6.2.9
2. 具凹角性 結構及其側力抵抗系統的平面幾何形狀具有凹角者，超過凹角部分之結構尺寸大於沿該方向結構總長之 15%以上者謂之。	6.2.9
3. 橫隔版不連續性 橫隔版具有急遽不連續性或勁度不連續性，包含切角或開孔，其面積超過全部面積 50%以上者，或兩層間有效橫隔版勁度之變化超過 50%者。	6.2.9
4. 面外之錯位性 側向力傳遞之路徑具不連續性，如豎向構材有面外錯位者。	6.2.9 6.2.12
5. 非平行結構系統 豎向側力抵抗構材不平行或對稱於側力抵抗系統之兩正交主軸者。	6.1

立面不規則性結構

表 1-1 立面不規則性結構

不規則種類與定義	參考章節
1a.勁度不規則性—軟層 軟層者係指該層之側向勁度低於其上一層者之 70%或其上三層平均勁度之 80%。	3.1
1b.勁度不規則性—極軟層 極軟層者係指該層之側向勁度低於其上一層者之 60%或其上三層平均勁度之 70%。	不容許
2.質量不規則性 任一層之質量，若超過其相鄰層質量的 150%者，稱此建築物具質量不規則性。屋頂下一層之質量大於屋頂層質量 150%者，不視為不規則。	3.1
3.立面幾何不規則性 任一層抵抗側力結構系統之水平尺度若大於其相鄰層者之 130%以上，視此建築物具立面幾何不規則性，但閣樓面積甚小時，可不必考慮。	3.1
4.抵抗側力的豎向構材立面內不連續 抵抗側力的豎向構材立面內錯位距離超過該構材長度者。	6.2.12
5.強度不連續性—弱層 弱層為該層強度與該層設計層剪力的比值低於其上層比值 80%者。樓層強度係指所考慮方向上所有抵抗地震層剪力構材強度之和。	1.8 2.17

耐震標章設計單位報告內容

1. 建築概述
2. 結構系統
3. 基礎系統
4. 工址地質及土壤狀況
5. 設計規範
6. 主要材料強度
7. 設計載重
8. 地震力
9. 風力
10. 結構分析模式
11. 結構應力分析
12. 地梁應力分析與設計
13. 樁設計
14. 連續壁或擋土牆支應力分析與設計
15. 開挖面穩定分析
16. 開挖監測系統
17. 構材細部設計
18. 構材設計檢討
19. 規範相關檢核
20. 結構特殊部位檢核
21. 結構設計圖

耐震標章設計單位報告內容

(一) 建築概述：

- 1.建築物地址含縣市鄉鎮、建物用途重要性。
- 2.基地面積、周圍建物、道路及地貌概況。
3. 高度、層數、跨度及構造材料（含地下層）。
- 4.平面及各層（含地下層）用途。
5. 分間牆（材料、位置）。
6. 外牆（材料、位置、固定系統）。
7. 水箱。
8. 電梯、樓梯及管道間（含坑道尺寸）。
- 9.機械房（含電梯受電、電訊等）。
- 10.停車系統（坡道或機械停車、車輛、載重、種類）。
11. 基礎形式。

耐震標章設計單位報告內容

(二) 結構系統：

- 1.建物尺寸。
- 2.結構系統、韌性立體剛構架、剪力牆系統、二元系統。
- 3.內外牆系統。
- 4.構材尺寸統計。
- 5.各構層高度。
- 6.標準跨度及大跨度。
- 7.構造別： RC 、S 、SRC
- 8.外加系統：隔震、減震、其他

耐震標章設計單位報告內容

(三) 基礎系統：

1.地質與地層概述。

2.基礎形式：

(1)筏基：地梁尺寸、筏基版。

(2)樁基：樁尺寸、底版厚。

耐震標章設計單位報告內容

(四) 工址地質及土壤狀況：

- 1.鑽探公司及負責技師。
- 2.鑽孔數及分佈。
- 3.鑽孔深度。
- 4.取樣及試驗。
- 5.地下水位。
- 6.岩盤走向及邊坡穩定狀況。
- 7.斷層位置、走向及其活動情況。
- 8.礦坑、地下洞穴。
- 9.地層工程特性評估。
- 10.場址震譜。
- 11.土壤液態潛能分析。
- 12.開挖擋土措施。
- 13.基礎承载力。

耐震標章設計單位報告內容

(五) 設計規範(參考用)：

1. 建築技術規則。
2. 內政部”建築物耐震規範及解說”。
3. 內政部”建築物耐風設計規範及解說”。
4. 內政部”建築物基礎構造設計規範”。
5. 混凝土工程設計規範與解說。
6. 內政部”鋼結構容許應力設計法規範及解說”。
7. 內政部”鋼結構極限設計法規範及解說”。
8. 內政部”鋼骨鋼筋混凝土構造設計規範與解說”。
9. 其他。

耐震標章設計單位報告內容

(六) 主要材料強度：

1.鋼筋混凝土構造材料：

- (1)鋼筋材料規格、號數、降伏強度
- (2)混凝土規定強度、配比、水灰比
- (3)混凝土粒料。
- (4)鋼筋續接之品牌、規格。
- (5)材料品質之檢驗。

2.鋼骨構造材料：

- (1)鋼骨鋼材標準及降伏強度、容許應力。
- (2)各式螺栓規格。
- (3)接合鋼材及焊材規格。
- (4)材料品質之檢驗。

3.其他：

- (1)連續壁用材。
- (2)開挖擋土安全措施用材。
- (3)樁、地錨等之用材規格。
- (4)樓版用之浪形鋼鈹規格。
- (5)特殊材品(隔減震設備)規格。

耐震標章設計單位報告內容

(七) 設計載重：

1. 靜載重：

結構構材重量、非結構構材重量、裝修材料重量、防火被覆重量、固定設備重量（含水箱）等之按實計算。

2. 活載重：

(1) 各層用途之樓版活載重。

(2) 屋頂花園之活載重、一樓開放空間活載重。

(3) 活動間活載重。

(4) 活載重折減率。

耐震標章設計單位報告內容

- 根據建築技術規則建築構造編第10條：靜載重為建築物本身各部份之重量及固定於建築物構造上各物之重量，如牆壁、隔牆、梁柱、樓版及屋頂等，可移動隔間不作靜載重。
- 靜載重設計值與現況之差異經常甚大
 - 補強設計的建築物
 - 分戶牆拆除打通
 - 隔間牆位置變更與數量增減
 - 樓版鋪面種類變更
 - 屋頂防漏隔熱材料變更
 - 陽台面積增加或加裝玻璃窗等

耐震標章設計單位報告內容

(八) 地震力：

- 1.計算最小總橫力的所採用震區水平加速度係數 Z 、用途係數 I 、起始降伏地震力放大倍數 α_y 、結構系統地震力折減係數 F_u 、結構系統韌性容量 R 、工址正規化水平加速度反應譜係數 C 、建築物全部靜載重量 W 等值。
- 2.有非結構牆時，其隔開方式或結構分析之考慮其設定值之合理性。
3. W 包括活動隔間重、水箱重。
- 4.建物周期（用經驗公式、動力分析或經驗公式 1.4 倍與動力分析之小值）。
- 5.動力分析程式及版本。
- 6.基面位置、反應譜種類、疊加振態數。
- 7.地震力豎向分配（法規等值靜力分配、動力分析分配或層剪力取大值分配）。
- 8.屋頂突出物在地震力計算中之處理方式。
- 9.設計動態扭矩之決定。
- 10.意外扭矩之決定。
- 11.地下室之設計地震力。

耐震標章設計單位報告內容

- ▶ 依據「建築物耐震設計規範及解說」第6.2.11節規定基面層下之構架：**基面與基礎間之構架，其設計之強度與勁度不得低於上部結構者**。有關鋼筋混凝土構造及鋼構造之韌性特別規定應同樣適用於將地震力由基面傳至基礎之構材。亦可以基面以上產生之極限層剪力為橫力，施加於基面代替之，但垂直構材仍應依韌性相關規定設置緊密箍筋。

解說：

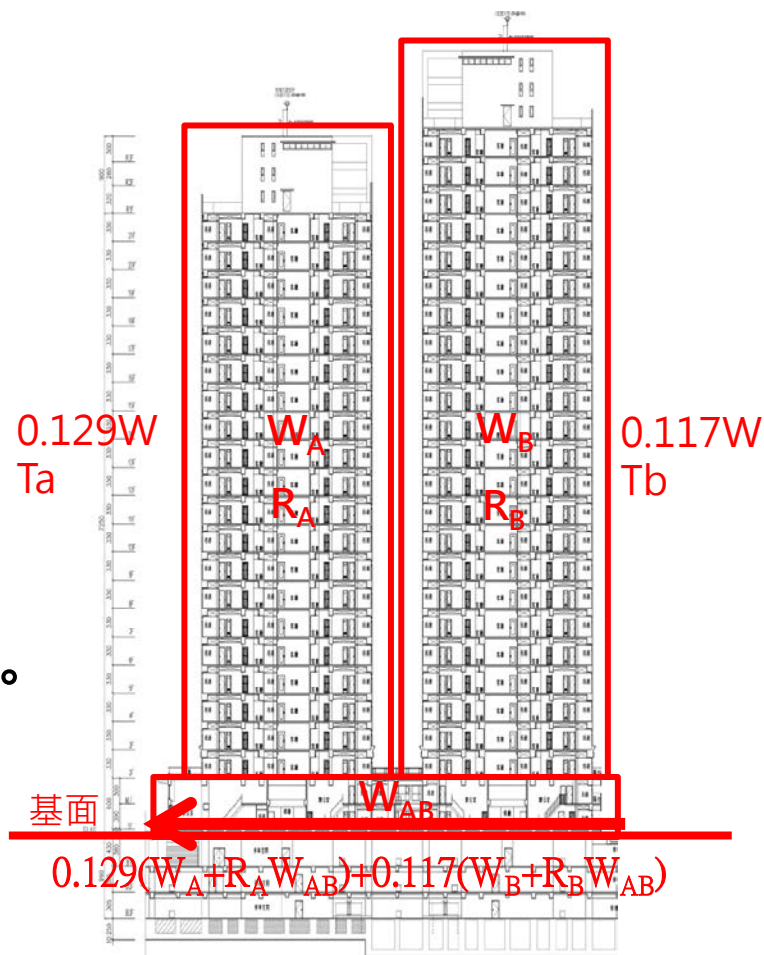
基面與基礎間之地下室構造，因有勁度很高的外牆，因此其梁、柱不容易降伏，因此亦應可容許不做韌性設計，惟此時強度要足夠，應以地面層產生的極限層剪力強度時的剪力設計之，使地下室構造在大地震時仍保持彈性，如地梁之設計如取地面層的極限層剪力或設計地震力之 $1.4\alpha_y$ 倍所引致之內力進行工作應力法設計時，則可容許不做韌性設計。如果一樓版剪力傳遞失效，或地下室外牆產生破壞時，地下室構材的韌性設計就會發生功效，工程師應做適當的判斷，決定地下室構材設計的最好方式。

基面以下結構補強設計時地震力

- ▶ 如果無法確認地下室構造符合韌性特別規定，而且基面與基礎間之地下室構造，因有勁度很高的外牆，因此其梁、柱不容易降伏，因此亦應可容許不做韌性設計，惟此時強度要足夠，應以地面層產生的極限層剪力強度時的剪力設計之，使地下室構造在大地震時仍保持彈性，如地梁之設計取地面層的極限層剪力或設計地震力之 $1.4\alpha_y$ 倍所引致之內力進行工作應力法設計時，則可容許不做韌性設計。

雙塔(多塔)建築物法規靜力分析

首先將建築物裙樓樓層重量 W_{AB} 切為兩部份，分別歸屬於A建築物與B建築物，其規屬的部份以群樓以上A、B棟各佔總重量為權重計算之(分別為 R_A 、 R_B)，標準層重量A、B棟各為 W_A 、 W_B ，故總重量歸屬於A、B棟之各為 $W_A + R_A W_{AB}$ 、 $W_B + R_B W_{AB}$ 。設計地震力則分別計算週期 T_a 與 T_b 計算建築物A與建築物B之地震橫力，最後將其加總得雙塔建築物之總橫力。進行雙塔建築物之動力分析時調整一樓總橫力至上述計算之值。



耐震標章設計單位報告內容

(九) 風力：

- 1.法規設計風力之計算。
- 2.較精確風力之計算（基本設計風速、地況、風壓係數、陣風反應因子）。
- 3.屋頂容許位移之計算。
- 4.進行風洞試驗（橫風向風力、各層風力、扭矩）。

耐震標章設計單位報告內容

(十) 結構分析模式：

- 1.結構分析程式與版本。
- 2.地下室之模擬、地下室外牆之模擬、虛層之模擬、虛柱斷面之決定、側向及扭轉土壤彈簧常數之決定。
- 3.未與樓版相連柱之模擬。
- 4.P- Δ 效應之模擬。
- 5.兩棟或兩棟以上上部結構共同一個較大地面樓層之模擬。
- 6.高層對下部地下室結構承受地震力之能力。
- 7.隔減震系統之模擬及參數設定。

耐震標章設計單位報告內容

(十一) 結構應力分析：

1. 分析方法：

- (1)垂直力分析。
- (2)側力分析。
- (3)動力分析。

2.動力反應譜分析

- (1)固有周期 $T_d > 1.4T_s$ 。
- (2)採用反應譜。
- (3)採用振態數目及有效質量比應達 90%以上。
- (4)樓層剪力及基層剪力。
- (5)地震力修正係數。

3.百分之五額外扭矩外加最大動力偏心扭矩之計算與分析。

4.載重組合（是否採用反應譜分析或擬靜力分析）。

5.基礎與土壤之互制：

- (1)筏基分析。
- (2)樁基分析。
- (3)其他

6.柱細長比之分析。

7.強柱弱梁分析。

8.極限層剪力分析。

9.隔減震效益分析。

耐震標章設計單位報告內容

(十二) 地梁應力分析與設計：

1. 分析程式及版本。
 2. 與上面結構整體分析或單獨分析。
 3. 梁結構分析模式，包括垂直向土壤彈簧模擬、作用之載重、水浮力之處理、連續壁與地梁關係之模擬。
-
- ▶ 補強設計如何合宜地設定連續壁結合筏基之基礎構造，其地盤土壤反力係數 K_{vs} 和連續壁端點反力係數 K_{vp} ，地盤土壤反力係數 K_{vs} 以面彈簧模擬，連續壁端點反力係數 K_{vp} 配置為線彈簧。
 - ▶ 兩彈簧勁度之差異性將造成差異沉陷而引致主結構體和連續壁間之連梁將產生剪力與彎矩。

耐震標章設計單位報告內容

(十三) 樁設計：

- 1.分析程式及版本。
- 2.基樁結構分析模式。
- 3.基樁力學性質(單樁承載力、單樁沉陷量、群樁承載力、群樁沉陷量、水平地盤反力係數、基樁抗拔力、基樁負摩擦力)。
- 4.基樁地震剪力之分配、樁頭邊界條件之假設、樁頭彎矩之求取、樁頭水平位移之計算。
- 5.樁配筋設計。
- 6.試樁。
- 7.施工可行性。

耐震標章設計單位報告內容

(十四) 連續壁或擋土牆之應力分析與設計：

- 1.分析程式及版本。
- 2.結構分析模式(支撐勁度、連續壁撓曲剛度、樓版軸向勁度、土壤彈簧常數、土壓力、水壓力、超載、水位等)。
- 3.連續壁最大變形與彎矩、剪力分佈，鋼支撐之軸力。
- 4.連續壁縱向鋼筋設計、水平向剪力鋼筋設計、面外剪力強度檢核。
- 5.支撐、中間柱、橫擋、斜撐之設計。

耐震標章設計單位報告內容

（十五）開挖面穩定分析：

- 1.連續壁貫入深度之計算。
- 2.開挖面塑性隆起穩定性之檢核。
- 3.砂湧安全性之檢核。
- 4.上舉破壞之安全性檢核。

（十六）開挖監測系統：

- 1.是否需要裝設開挖監測系統。
- 2.監測項目、配置儀器、觀測計劃、回饋分析。
- 3.可能之突發事件應變措施。

耐震標章設計單位報告內容

(十七) 構材細部設計：

構材設計範例包括：

- 1.版細部設計。
- 2.牆細部設計（一般牆及剪力牆）。
- 3.梁細部設計。
- 4.柱細部設計（雙向彎矩設計）。
- 5.斜撐設計。
- 6.轉換層設計。
- 7.隔減震設備參數設計。

耐震標章設計單位報告內容

(十八) 構材設計檢討：

- 1.RC 構造之韌性設計-強柱弱梁、梁柱接頭、緊密箍筋。
- 2.S 構造設計。
- 3.SRC 構造設計。

(十九) 規範相關檢核：

- 1.地震力層間位移檢核。
- 2.風力屋頂位移檢核。
- 3.軟層檢核。
- 4.弱層檢核。

耐震標章設計單位報告內容

(二十) 結構特殊部位檢核：

1.大跨度梁檢核。

2.挑高柱檢核。

3.地下車道牆檢核。

4.梁上柱檢核。

5.樓版剪力檢核：

(1)一樓樓版傳遞至連續壁之地震剪力。

(2)樓地版面積突然變化樓層之地震剪力傳遞。

(3)電梯間附近樓版之地震剪力傳遞。。

(4)地面以上兩棟或多棟同一地下室建築物地震時在連接層之剪力、拉力、壓力之傳輸。

6.隔減震接合應力檢討

耐震標章設計單位報告內容

(二十一) 結構設計圖審查：

1.標準圖及注意事項：

- (1)一般事項。
- (2)標準圖。
- (3)特殊注意事項。

2.各層平面圖及必要立面圖、剖面圖：

- (1)各層平面圖。
- (2)必要之立面圖，剖面圖。

3.RC 梁柱版牆配筋圖：

- (1)RC 柱配筋圖。
- (2)RC 梁配筋圖。
- (3)特殊梁柱接頭配筋圖。
- (4)特殊上下柱變化剖面主筋箍筋續圖。
- (5)閉口補強配筋詳圖。
- (6)RC 樓版配筋圖。
- (7)RC 牆配筋圖。

(以上設計圖，請檢討施工之可行性)

4.鋼構造(含鋼骨鋼筋混凝土構造)設計圖：

- (1)設計圖。
- (2)細部詳圖。

(以上設計圖，請檢討施工之可行性)

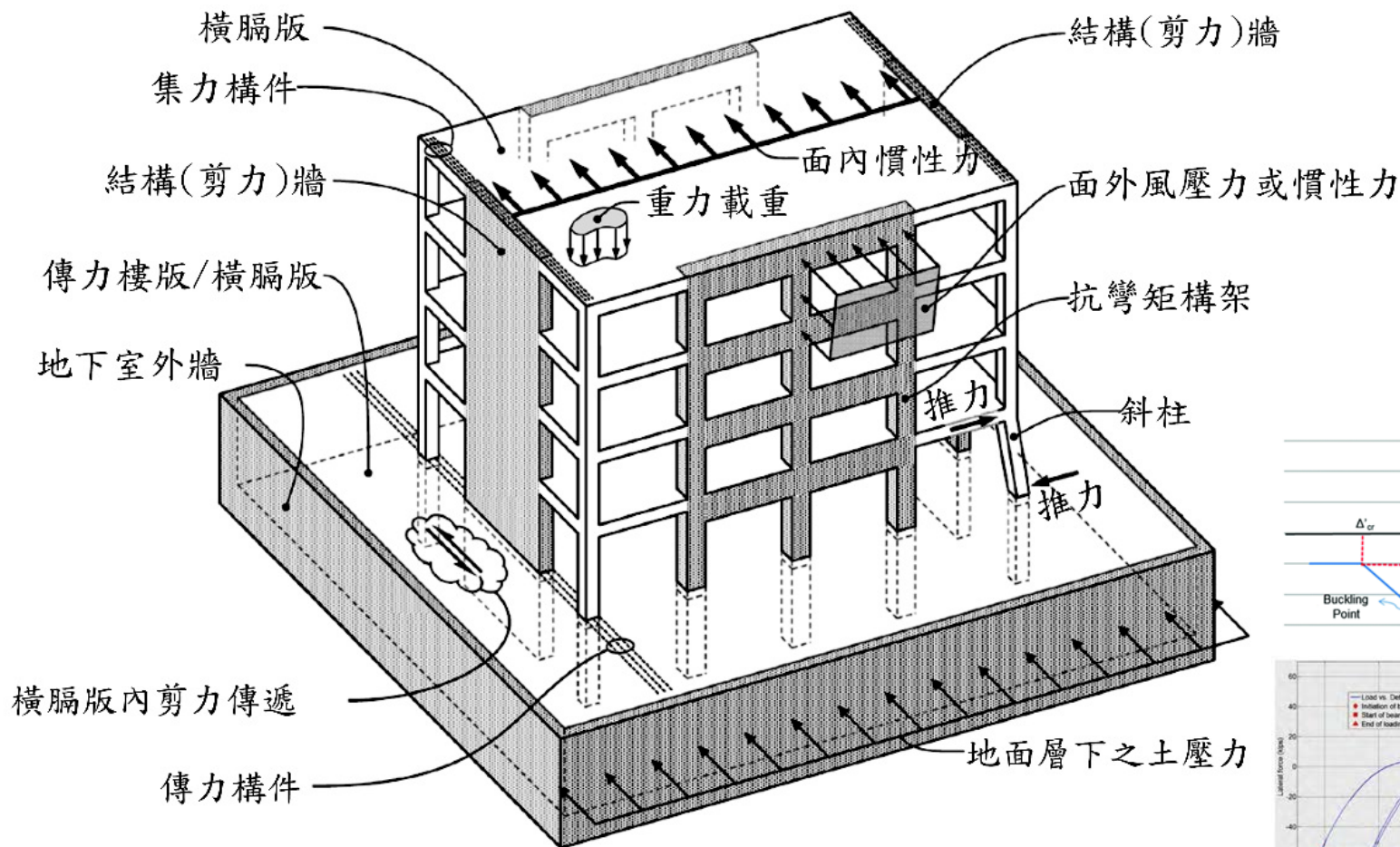
5.基礎、連續壁及臨時擋土措施設計圖說：

- (1)地梁配筋圖。
- (2)基礎版配筋圖。
- (3)基樁或其他基礎構材設計圖。
- (4)連續壁配筋圖，施工說明圖說。
- (5)臨時擋土措施設計圖說。
- (6)監測儀器佈置圖。

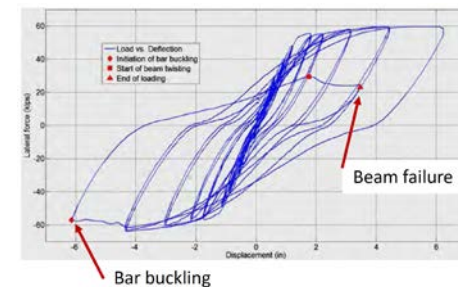
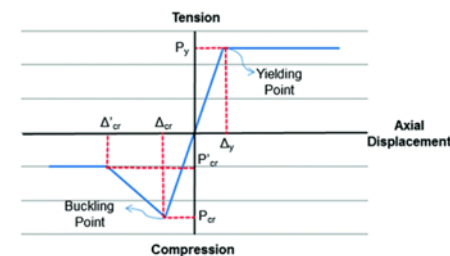
6.雜項結構設計圖：

- (1)設計圖。
- (2)細部詳圖。

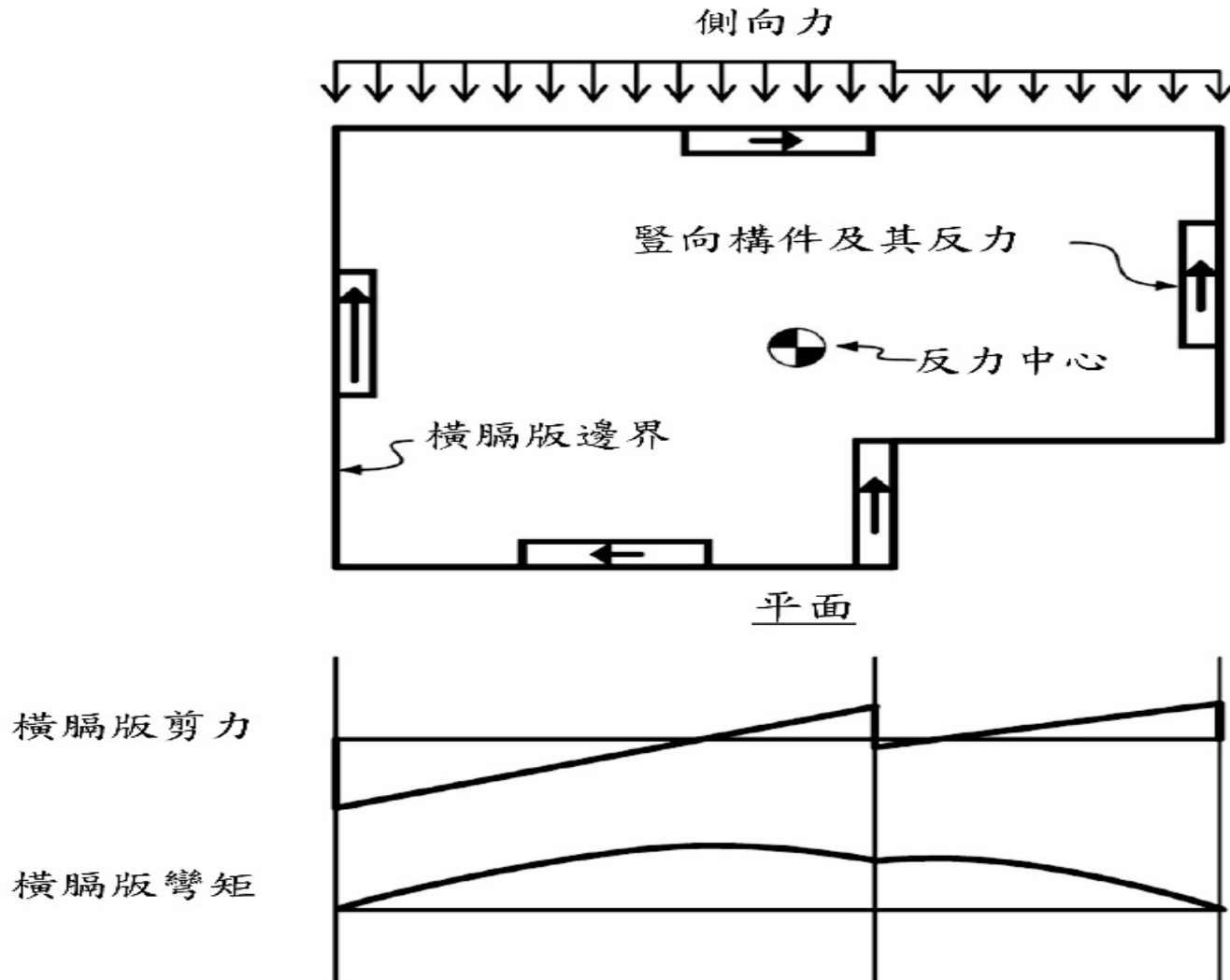
結構特殊部位檢核



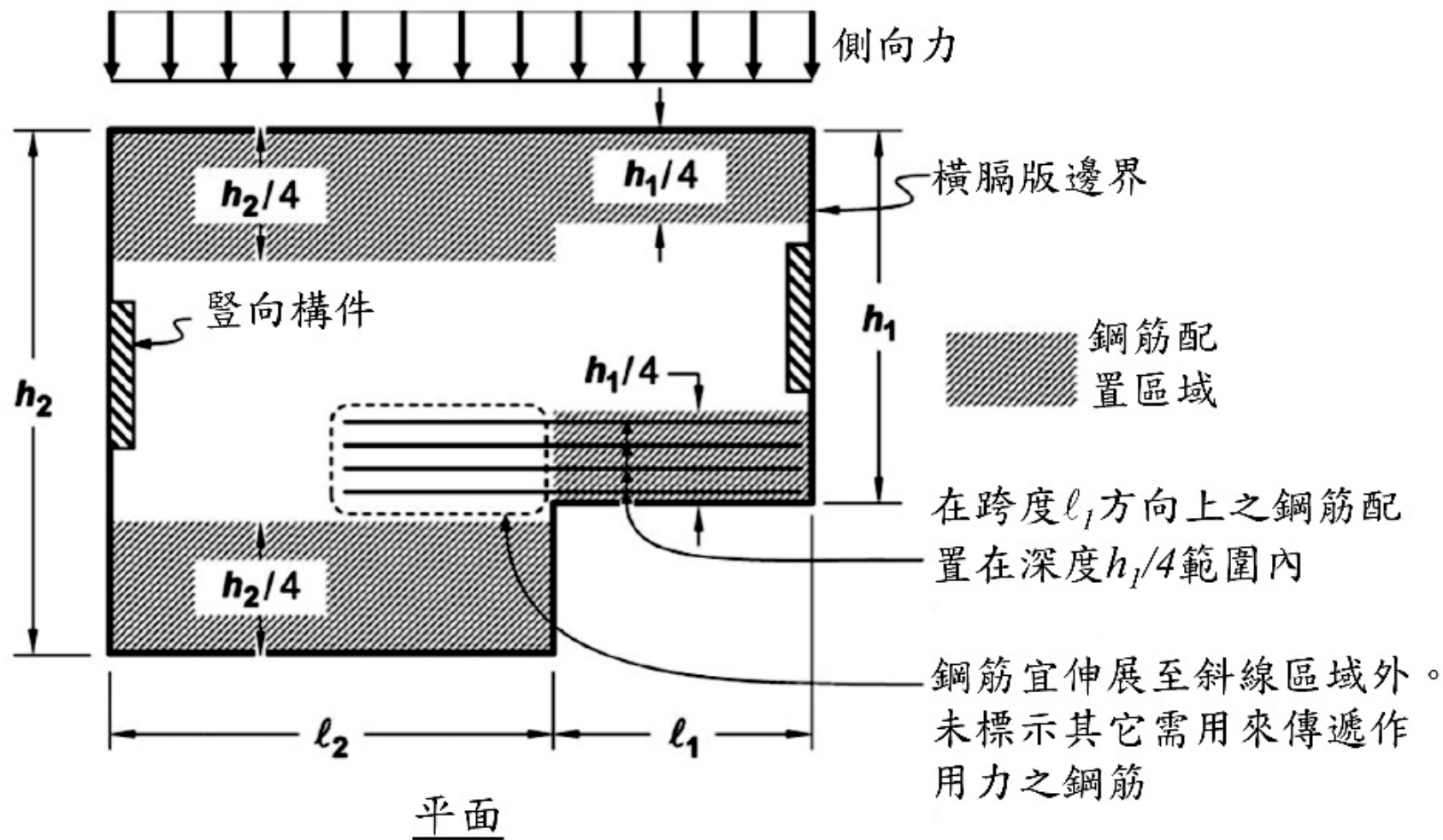
附錄 A



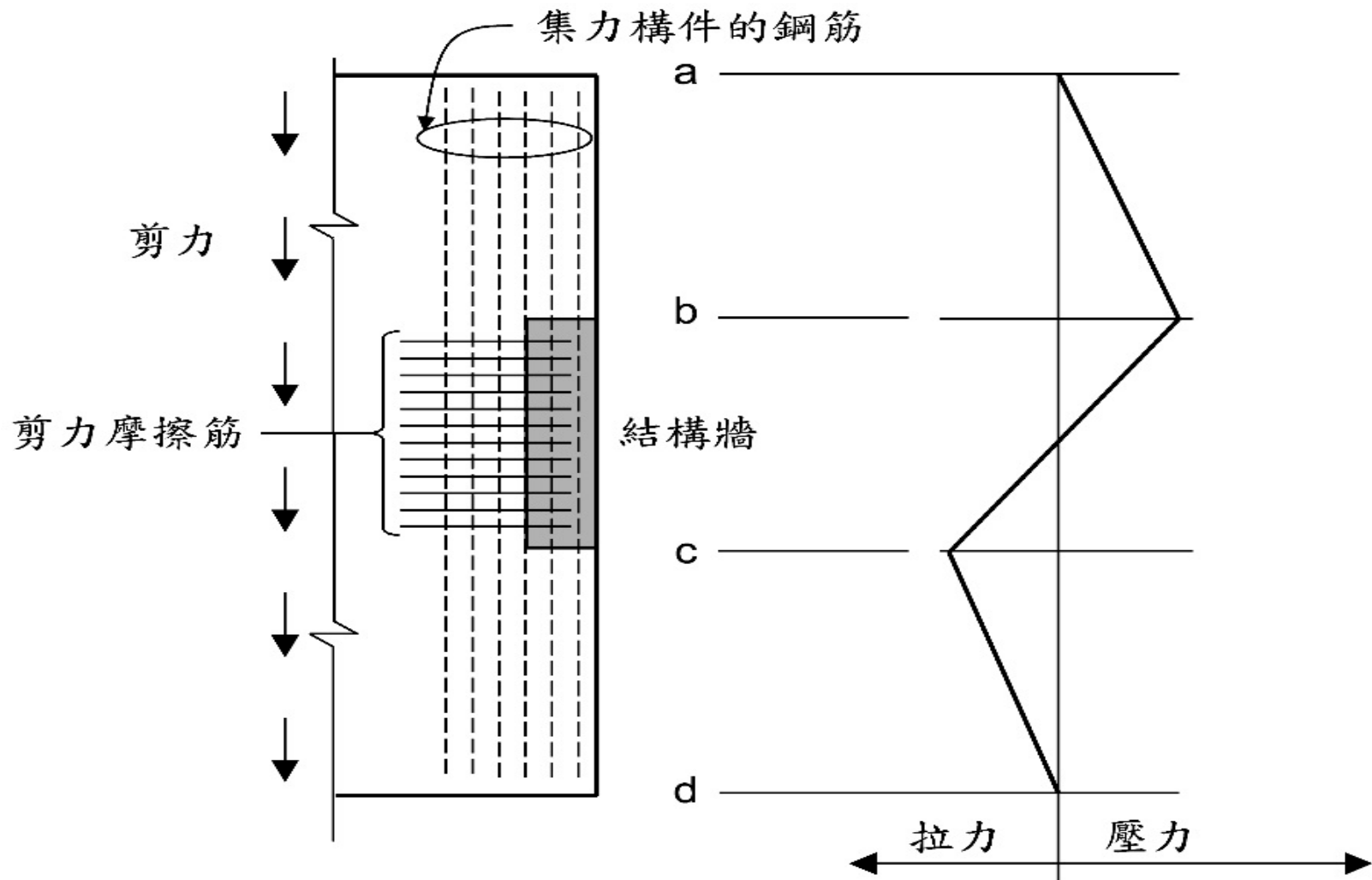
模擬橫隔板支撐於等同豎向構件側向勁度彈簧



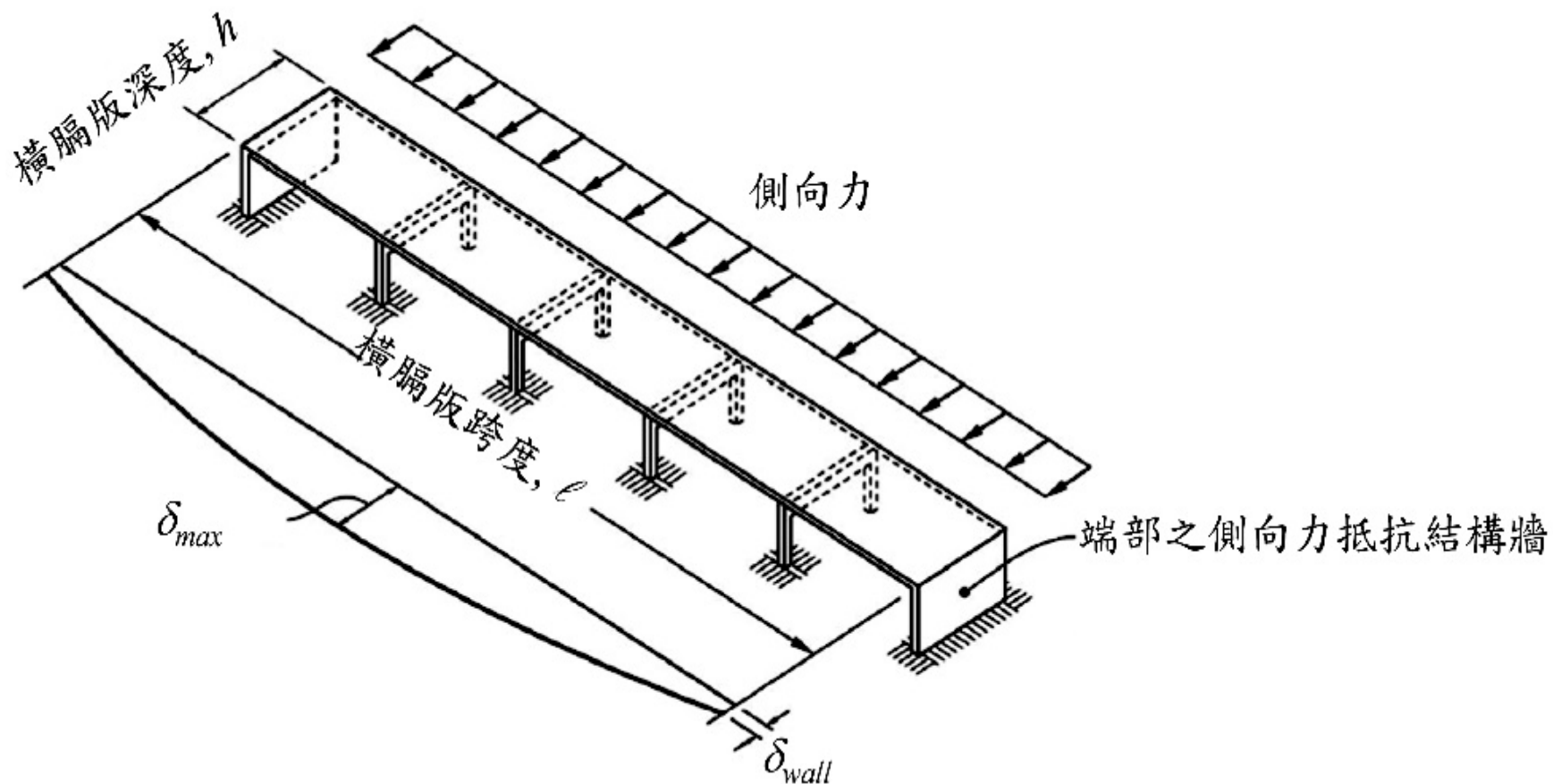
抵抗彎矩與軸力所引致拉力鋼筋位置



集力構件的鋼筋與剪力摩擦筋(拉力與壓力)



橫隔版的柔性效應宜被考慮







三、耐震設計標章察證實務

耐震設計標章審查實務

委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	結構1FL高程與建築高程宜釐清。	經與建築確認，結構完成面高程值及B1F、1F樓高如下所示：

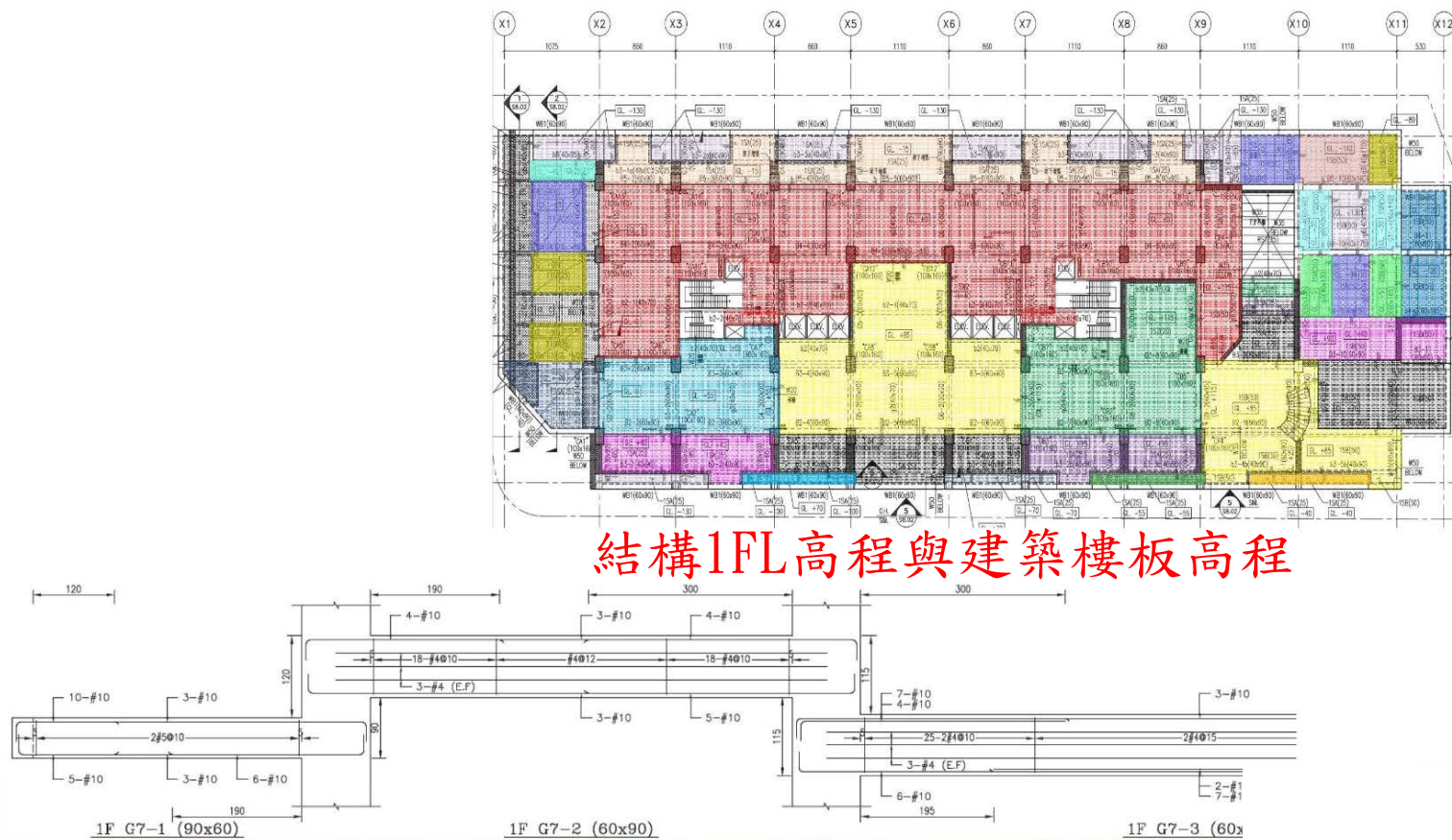


結構1FL高程與建築樓板高程

	GL. ±0cm	B1F 4.20m	/	1F 6.15m
	GL. +55cm	B1F 4.75m	/	1F 5.60m
	GL. +85cm	B1F 5.05m	/	1F 5.30m
	GL. +115cm	B1F 5.35m	/	1F 5.00m

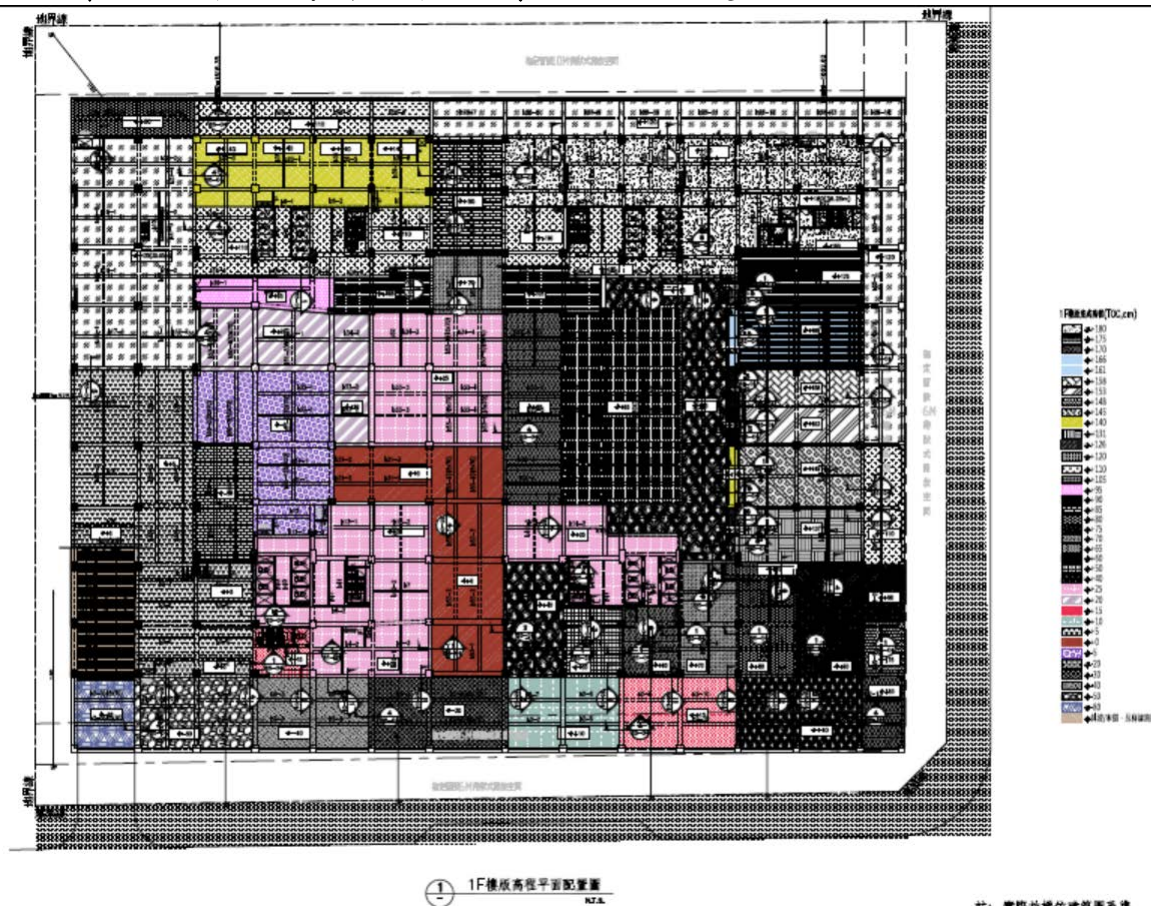
耐震設計標章審查實務

- ▶ 1F各樓版面分別以不同顏色標示出樓版高程，並檢核一層之梁於各高程相對位置是否合理。



耐震設計標章審查實務

- ▶ 1F各樓版面分別以不同顏色標示出樓版高程，並檢核一層之梁於各高程相對位置是否合理。

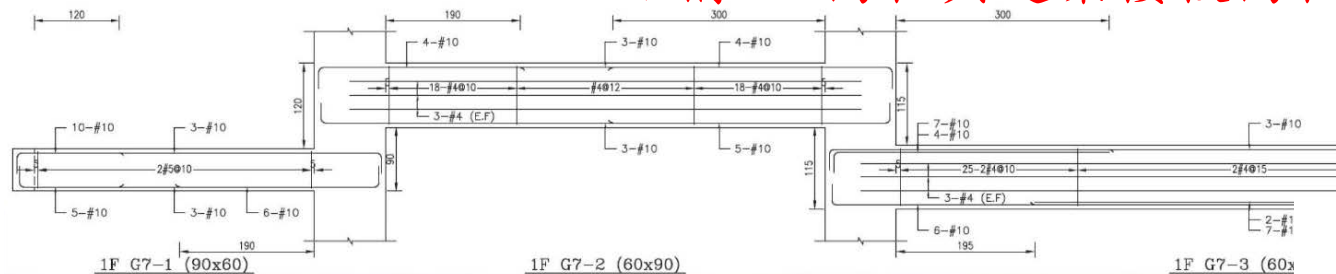


耐震設計標章審查實務

- ▶ 1F各樓版面分別以不同顏色標示出樓版高程，並檢核一層之梁於各高程相對位置是否與設計一致。



結構1FL高程與建築樓板高程



耐震設計標章審查實務

委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	#4以上鋼筋全部使用SD420W規格；主結構體梁柱鋼筋需採W級鋼筋，以保證其韌性與加工性，並好管理，「亦可採……」之但書應刪除。	遵照辦理， D13(#4)及以上採用CNS560 SD420W $f_y=4200\text{kgf/cm}^2$ D10(#3)及以下採用CNS560 SD280W $f_y=2800\text{kgf/cm}^2$

鋼筋材質採用W級鋼筋

2. 鋼筋

鋼筋為竹節鋼筋，鋼材品質須符合CNS 560材料規範之規定，各種鋼材之規定如下：

(1) D13(#4)及以上用CNS 560 SD420W $f_y=4200\text{kgf/cm}^2$

亦可採用CNS 560 SD420，惟應符合下列規定：

(a) 實測降伏強度不得超過規定降伏強度 1200kgf/cm^2 以上。

(b) 實測極限抗拉強度與實測降伏強度之比值不得小於1.25。

D10(#3)及以下用CNS 560 SD280 $f_y=2800\text{kgf/cm}^2$

原送審圖

2. 鋼筋

鋼筋為竹節鋼筋，鋼材品質須符合CNS 560材料規範之規定，各種鋼材之規定如下：

(1) D13(#4)及以上用CNS 560 SD420W $f_y=4200\text{kgf/cm}^2$

D10(#3)及以下用CNS 560 SD280W $f_y=2800\text{kgf/cm}^2$

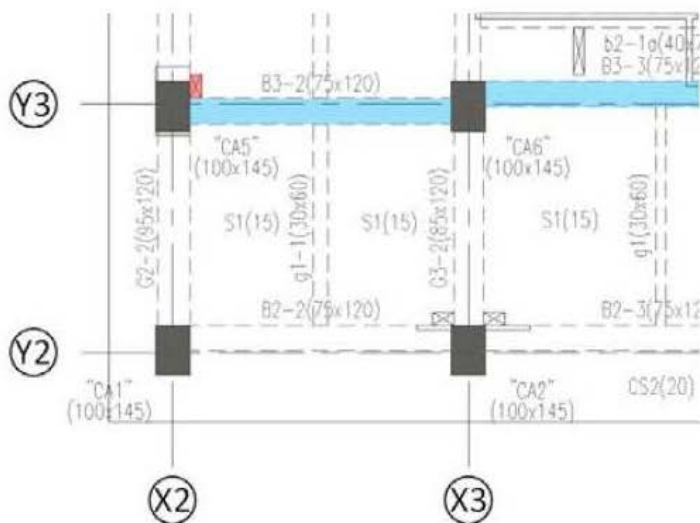
修正圖說

耐震設計標章審查實務

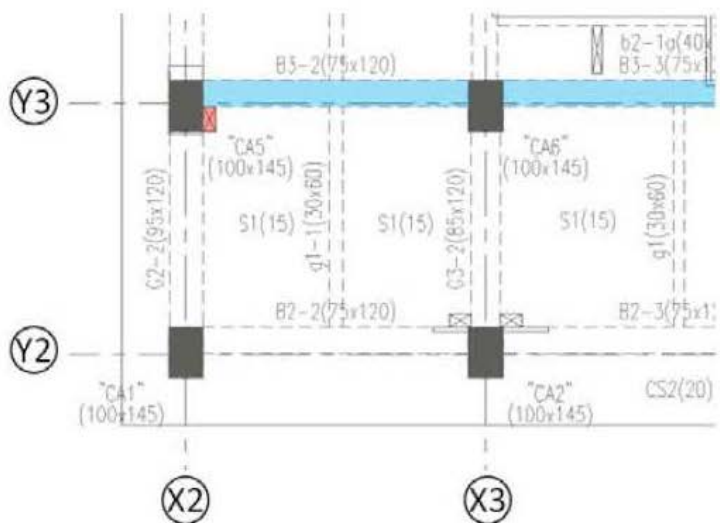
委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	請檢討CA6及CB6處鋼筋之施工性；Y向連續大梁寬度不相同，造成施工困難。	考量連接該柱之大梁鋼筋施工性，與建築協調後，調整梁邊之管道空間配置，已將1F~3F梁位切齊，則該大梁之鋼筋得以連續，不須彎鉤錨定於柱內。

以3F CA6柱為例：

梁以直通為最佳

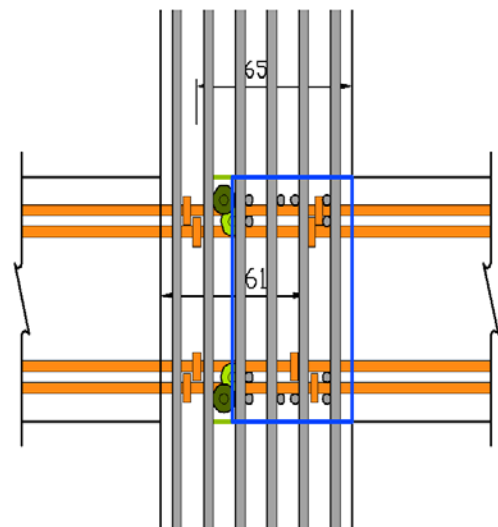


原結構平面圖

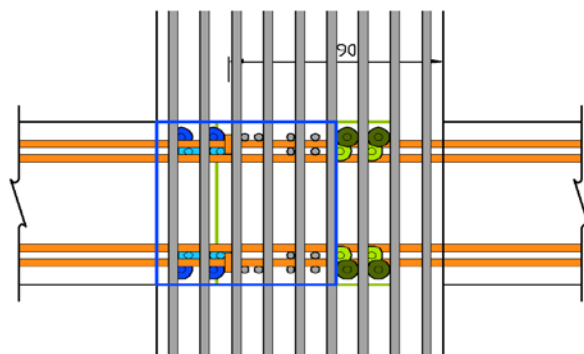


修正後原結構平面圖

耐震設計標章審查實務

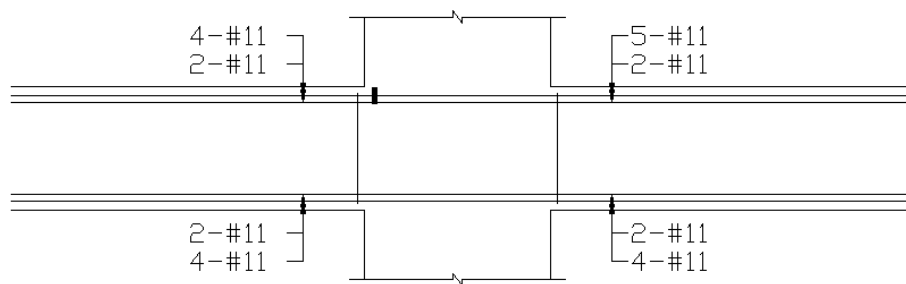
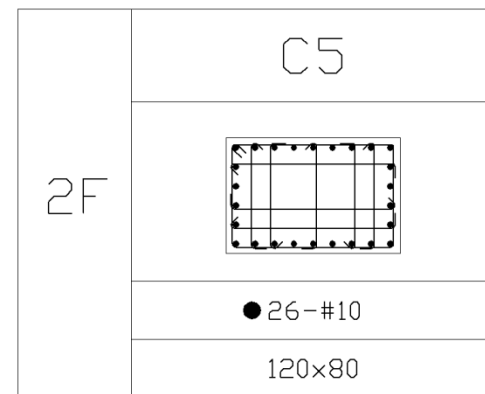
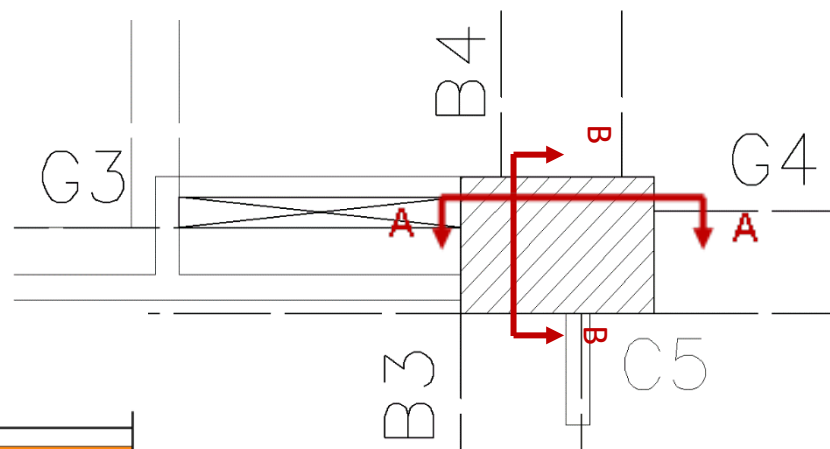


B - B SECTION

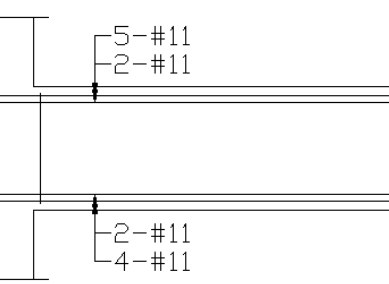


A - A SECTION

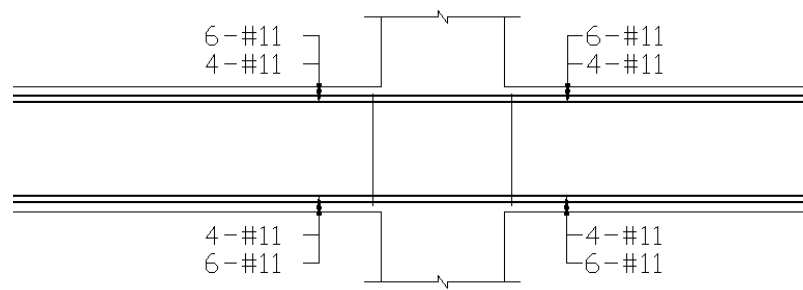
梁無法直通應檢討施工性



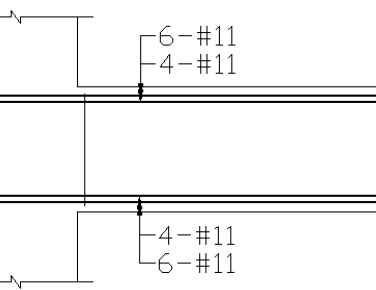
(3F) G3(50x80)



(3F) G4(60x80)



(3F) B3(75x80)



(3F) B4(75x80)

耐震設計標章審查實務

委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	筏基厚80公分，需採用II型水泥，以減低熱應力導致之龜裂。	遵照辦理，本案基礎版採用卜特蘭第II型水泥，其餘部份皆採用卜特蘭第I型水泥。

三・材料強度與規格說明

1. 混凝土

(1) 水泥除特別註明外，其成分及品質應符合CNS 61 卜特蘭水泥之規定。

水泥可添加爐石粉及飛灰，惟總替代率不超過20%。

(2) 本案基礎版應採用卜特蘭第II型水泥，其餘部份皆採用卜特蘭第I型水泥。

(3) 混凝土所使用之砂須符合CNS 3090 之規定，不得使用海砂。

(4) 混凝土氯離子含量須符合CNS 3090之規定，每立方公尺混凝土氯離子含量不得超過0.15公斤。

(5) 除特別註明外，所有混凝土結構均為鋼筋混凝土結構，各強度均以28天齡期抗壓強度計算。

(6) 混凝土粗骨材之最大粒徑不得大於1.9cm。

(7) 當混凝土平面澆置尺度超過六十公尺，施工單位應擬定分區澆置計畫，以降低發生乾縮裂縫之可能，

施工計畫應經監造單位核可後方可施作。

筏基板(FS)採用II型水泥，減低水化熱應力導致龜裂

耐震設計標章審查實務

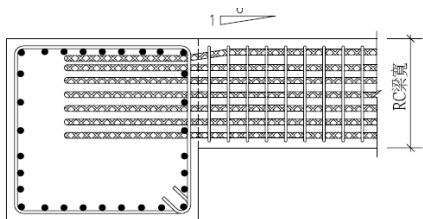
委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	筏基與地樑之鋼筋間距大，其混凝土最大粒材尺寸可不加限制。	經結構檢討，本案地樑鋼筋配置局部較密集，考量混凝土澆置品質，仍維持 <u>混凝土最大粒徑為1.9cm之限制</u> 。
	2~3F X5~X6之間大梁95x120與兩側大梁75x120不同，是否必要？4F B3-4（75x100）與兩側大梁70x100尺寸不同？B4-4A及B4-4B建議不要懸臂，改成一支連續大梁（70x100）；連續大梁尺寸都不相同；5F問題同4F。	本案設計兩棟20層高樓建築物，3F及以下樓層結構完整相連，而4F及5F則採局部厚版連接。經結構分析，在地震力作用下，力量集中於兩棟高樓結構連結部位，為滿足結構需求，2F及3F之B2-5、B3-5、B4-5、B5-5大梁尺寸均採95x120；4F B3-4尺寸採75x100。將4F及5F之CB4-4A及CB4-4B懸臂梁調整為一支連續大梁，配合樓梯空間需求，尺寸為50x90。

筏基與地樑之鋼筋間距大，混凝土最大骨材尺寸可以放大

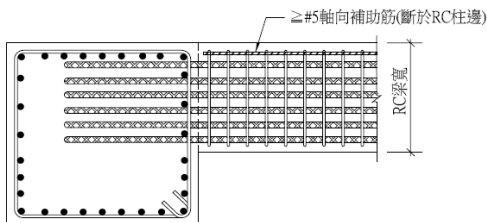
耐震設計標章審查實務

► 梁偏靠柱邊，梁主筋需要配置柱核心內。

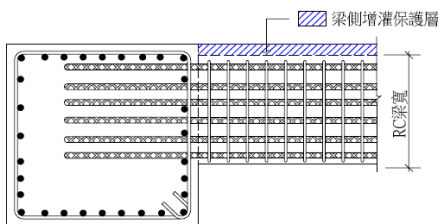
方案一：梁鋼筋採彎折斜率1：6



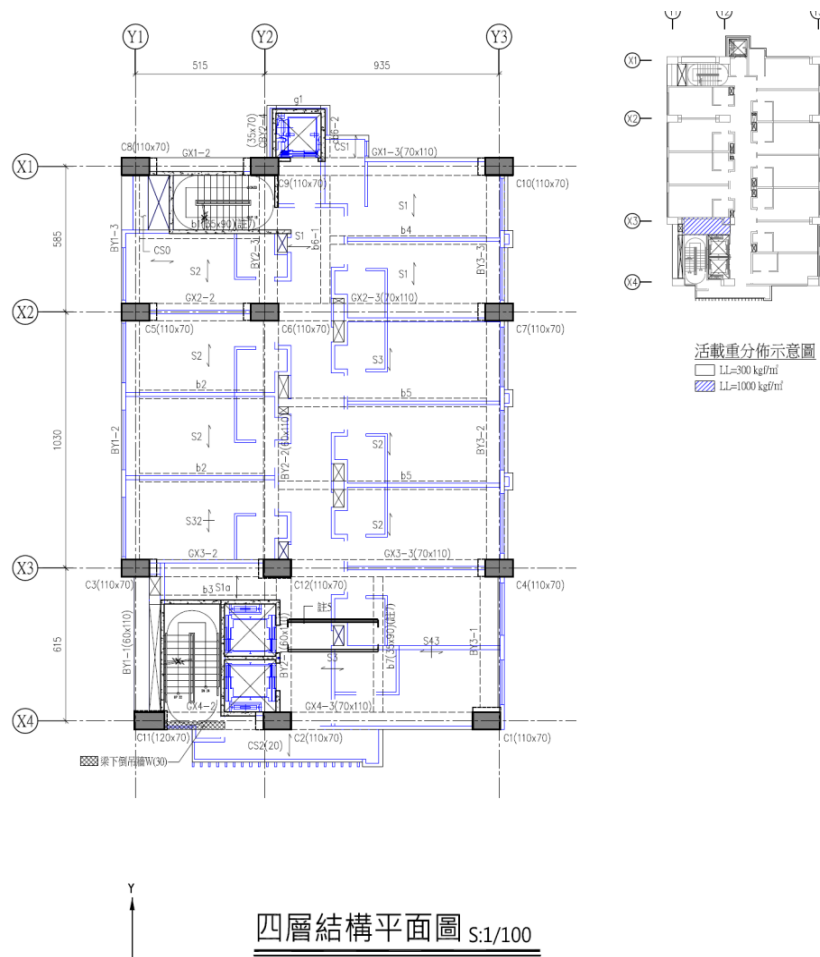
方案二：梁側增加補助筋



方案三：梁側增加保護層



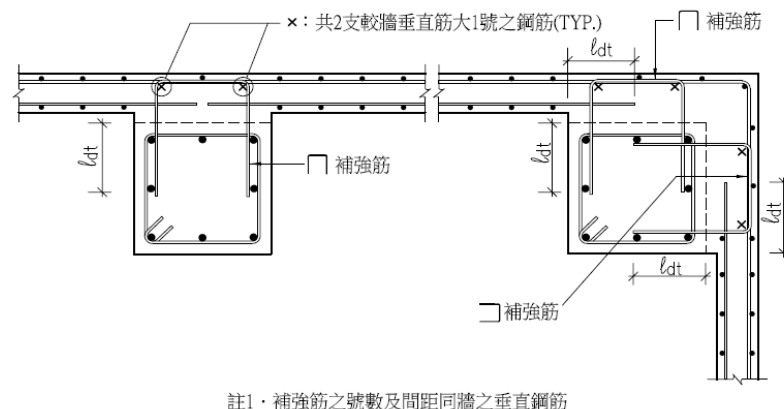
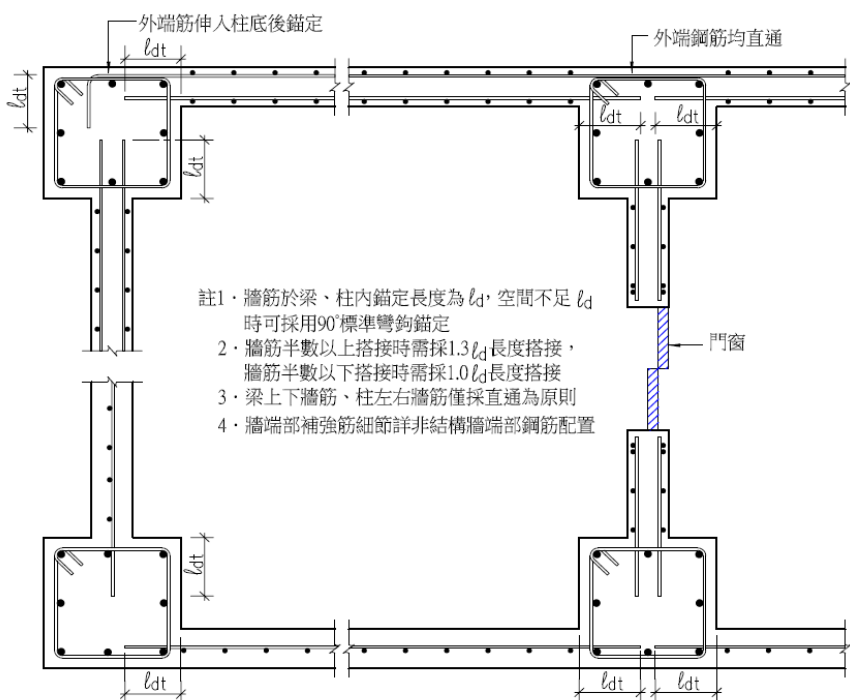
註：1.若增灌保護層≥6cm時，需原箍筋擴大或另加「」型補助筋#3@20及軸向補助筋≥#5。
2.本方案因尺寸變更需經建築師同意後方可施工。



四層結構平面圖 S:1/100

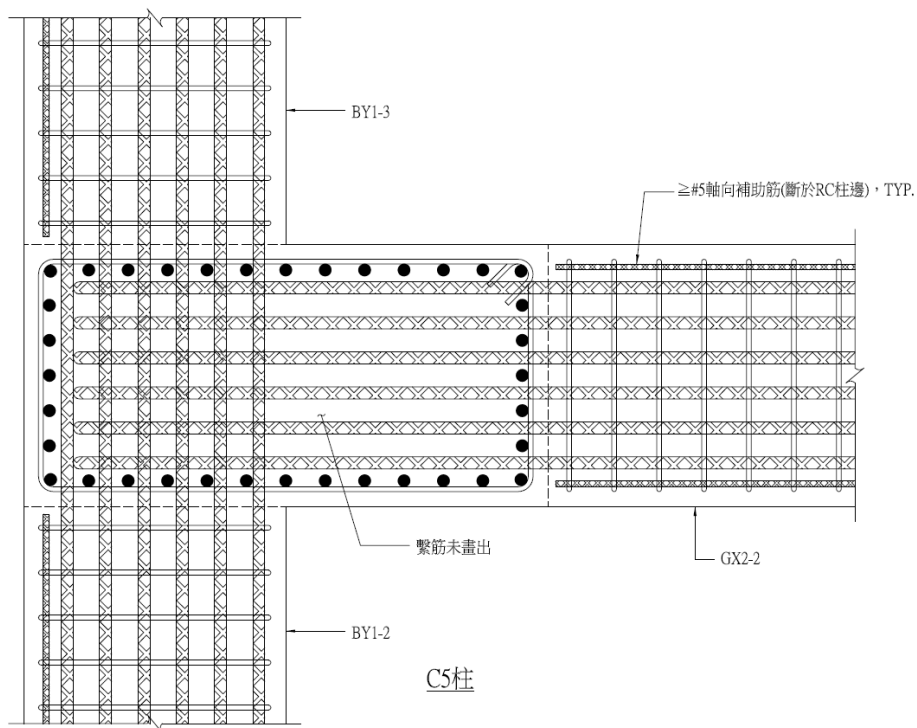
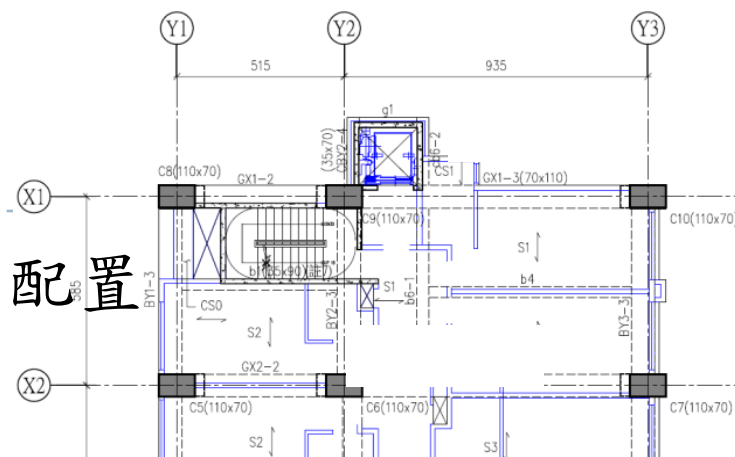
耐震設計標章審查實務

▶ 柱牆及梁柱齊邊，梁主筋與柱主筋配置請考慮施工性

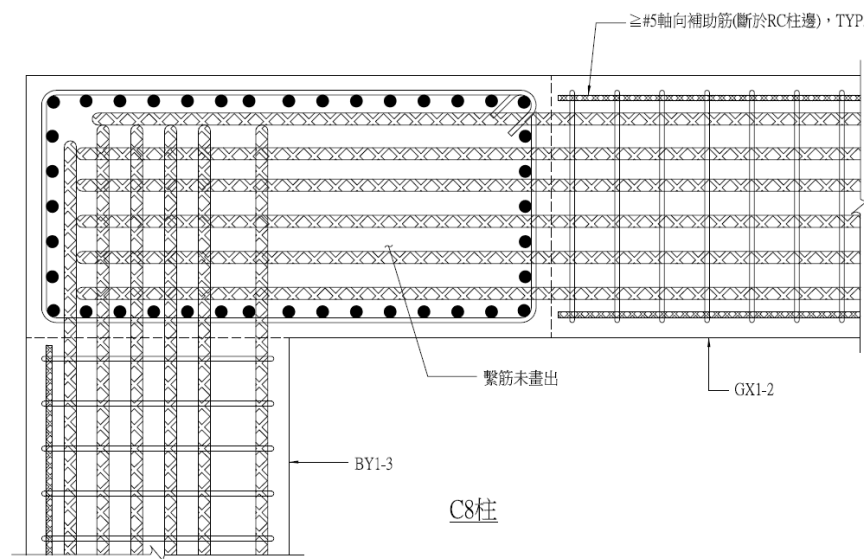


耐震設計標章審查實務

▶ LINE Y1-(X1-X2)之梁柱接頭配筋配置

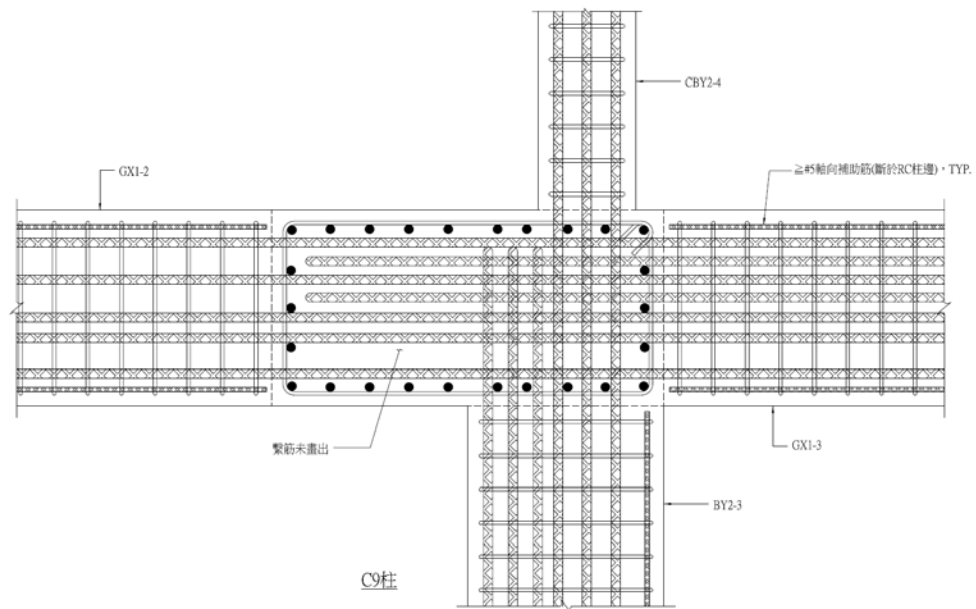


LINE X2/Y1



LINE X1/Y1

LINE Y2-(X1-X2)之梁柱接頭配筋配置



LINE X1/Y1

▶ LINE X3-Y1之梁柱接頭配筋配置如下。

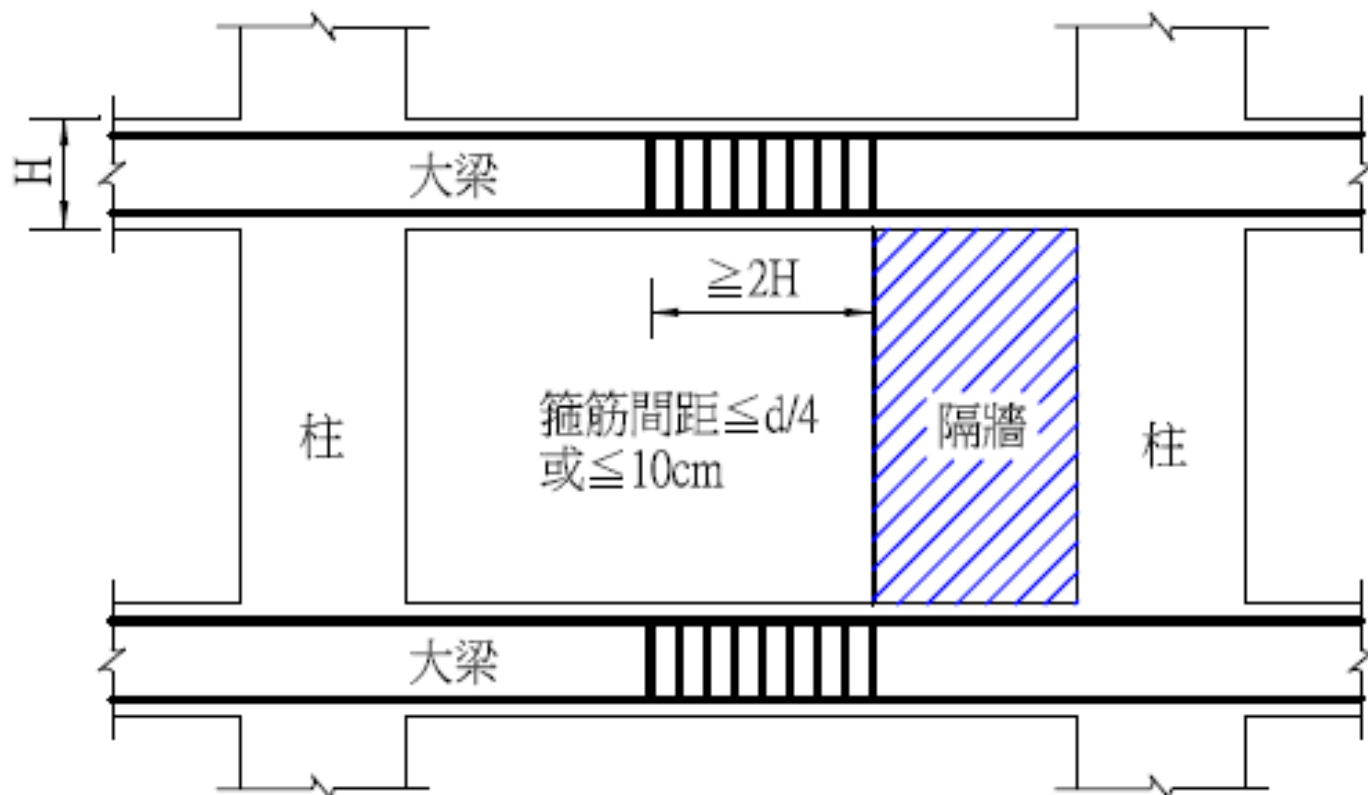


地下室Line X2-X3-X4間Y向連續壁檢討是否需要環梁



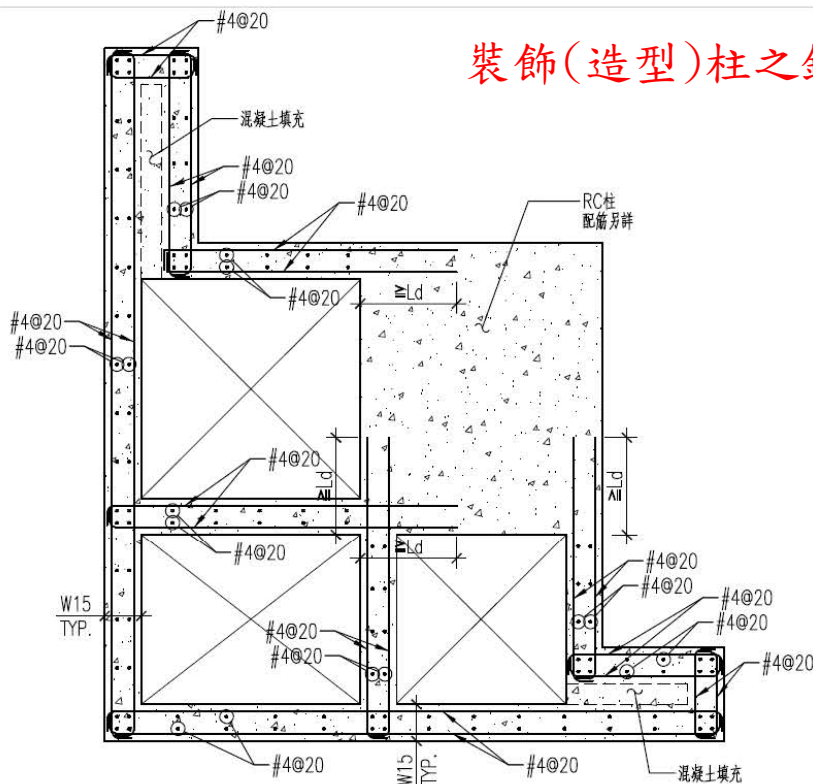
耐震設計標章審查實務

- ▶ 5-9F在Y1柱線之BY1-2梁尺寸為60*75cm，但是在1/3處有15cm厚RC牆支撐，請說明此RC牆寬度凡¹²檢討對此梁的結構影響？



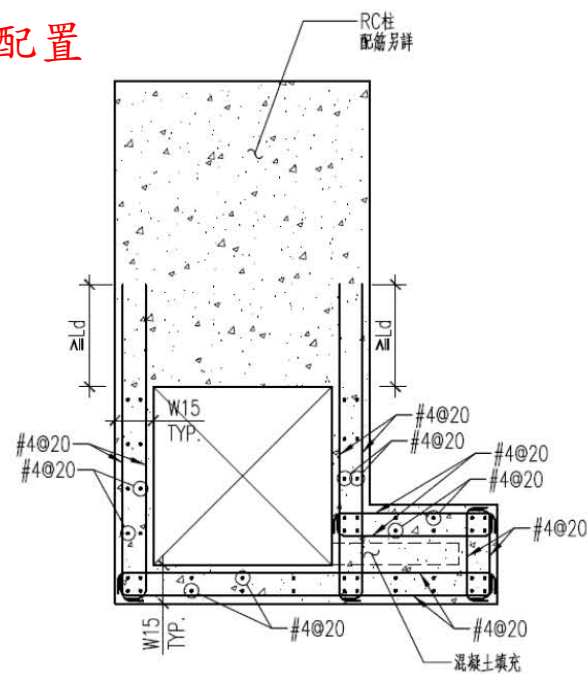
耐震設計標章審查實務

委員	涉及施工階段意見	施工應注意事項
	地上層造形柱請釐清施作方式。	裝飾柱之施作配筋詳圖如下。



2 造型柱配筋詳圖(一)
S8.03 S:1/20

裝飾(造型)柱之鋼筋配置

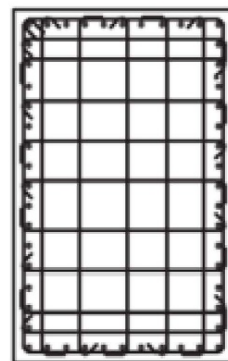
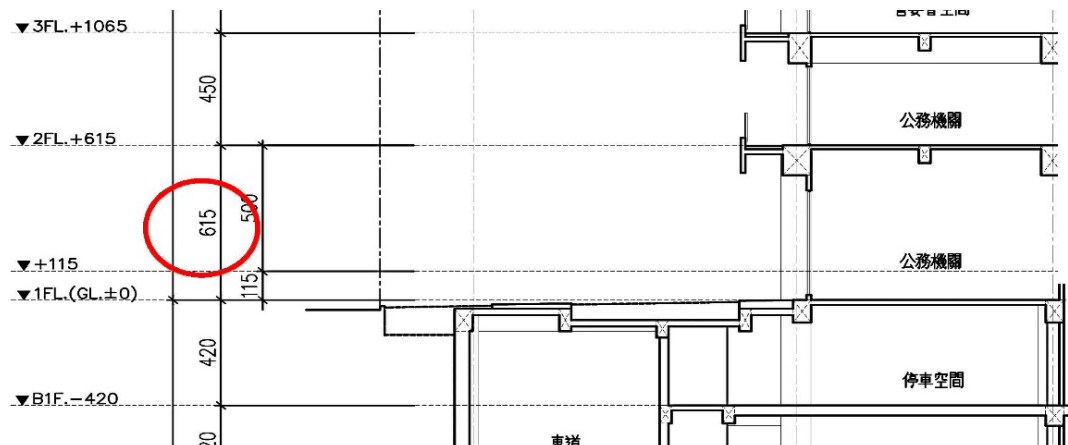


3 造型柱配筋詳圖(二)
S8.03 S:1/20

耐震設計標章審查實務

- ▶ 1FL柱挑高6.15m，柱每支主筋宜均配置繫筋及全段配置緊密箍筋。

1F CA16、1F CB16



● 52-#10

樑柱接頭箍筋：#4@10

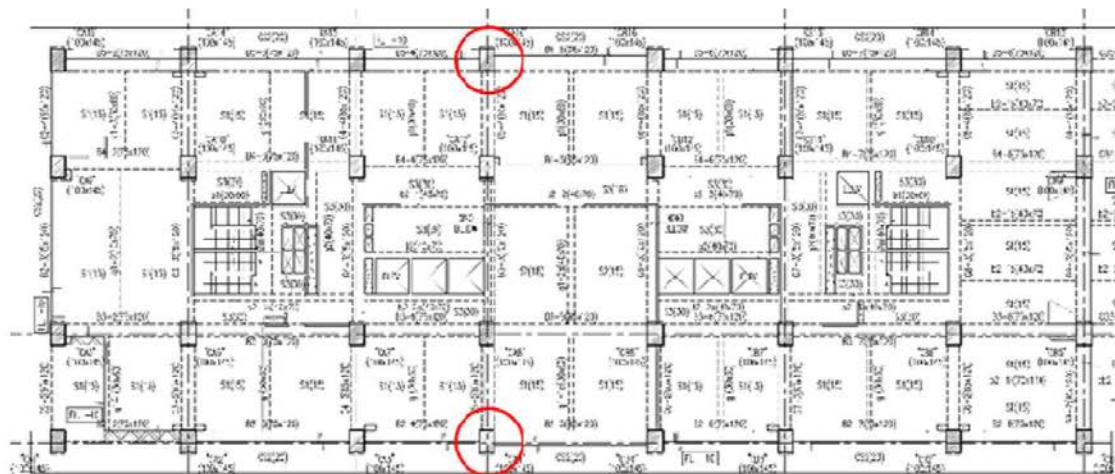
柱端部區箍筋：#4@10

柱端中央箍筋：#4@15

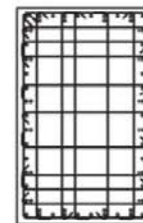
耐震設計標章審查實務

- ▶ A、B兩棟結構系統為對稱配置，建議對稱柱位(如1F CA4、1F CA16為例)之1F柱主筋應對稱配置(取大值)。

結構對稱柱配筋亦應對稱配置(或取大值)



1F CA4



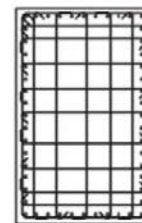
● 46-#10 + ● 20-#10

標柱接頭筋: #4@10

柱端側區筋: #4@10

柱端中央筋: #4@12

1F CA16



● 52-#10

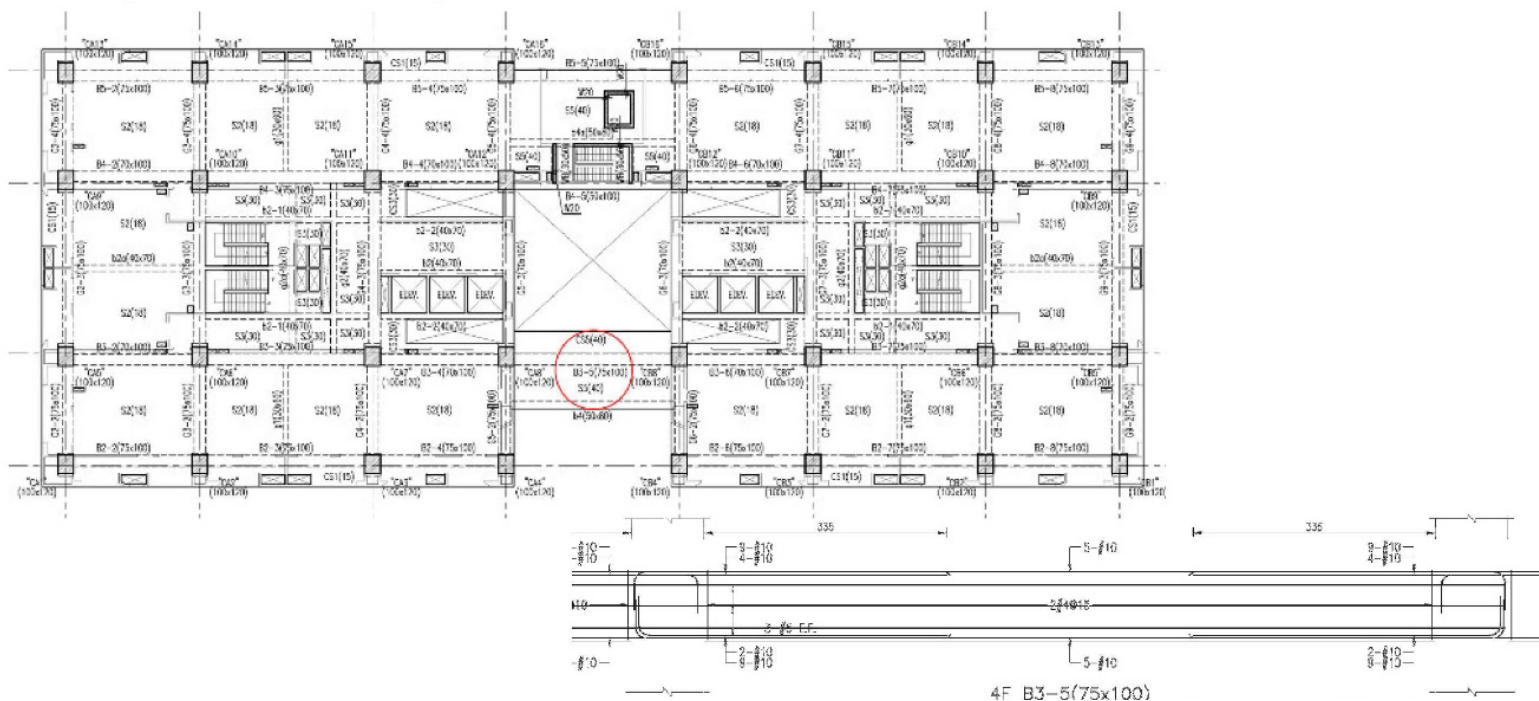
標柱接頭筋: #4@10

柱端側區筋: #4@10

柱端中央筋: #4@15

耐震設計標章審查實務

- ▶ 4樓以上挑空處之梁(以4F B3-5梁為例)，可能受軸力作用。建議上下主筋直通配置，箍筋全段採閉合箍筋配置。

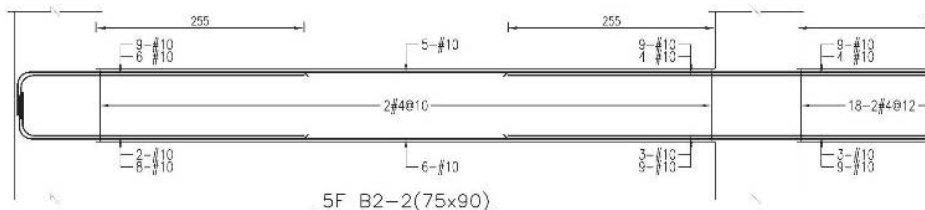
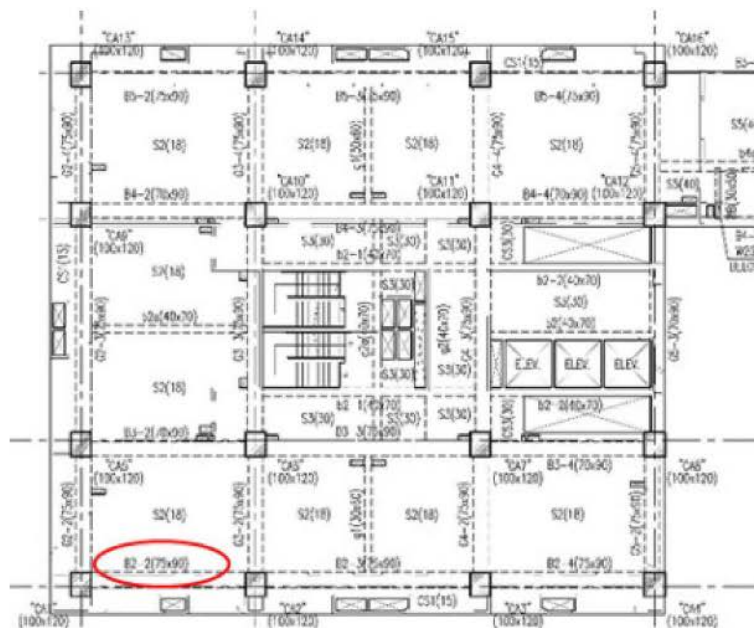


挑空(無樓板)處之梁，梁上下主筋直通配置，全梁採閉合箍筋配置

耐震設計標章審查實務

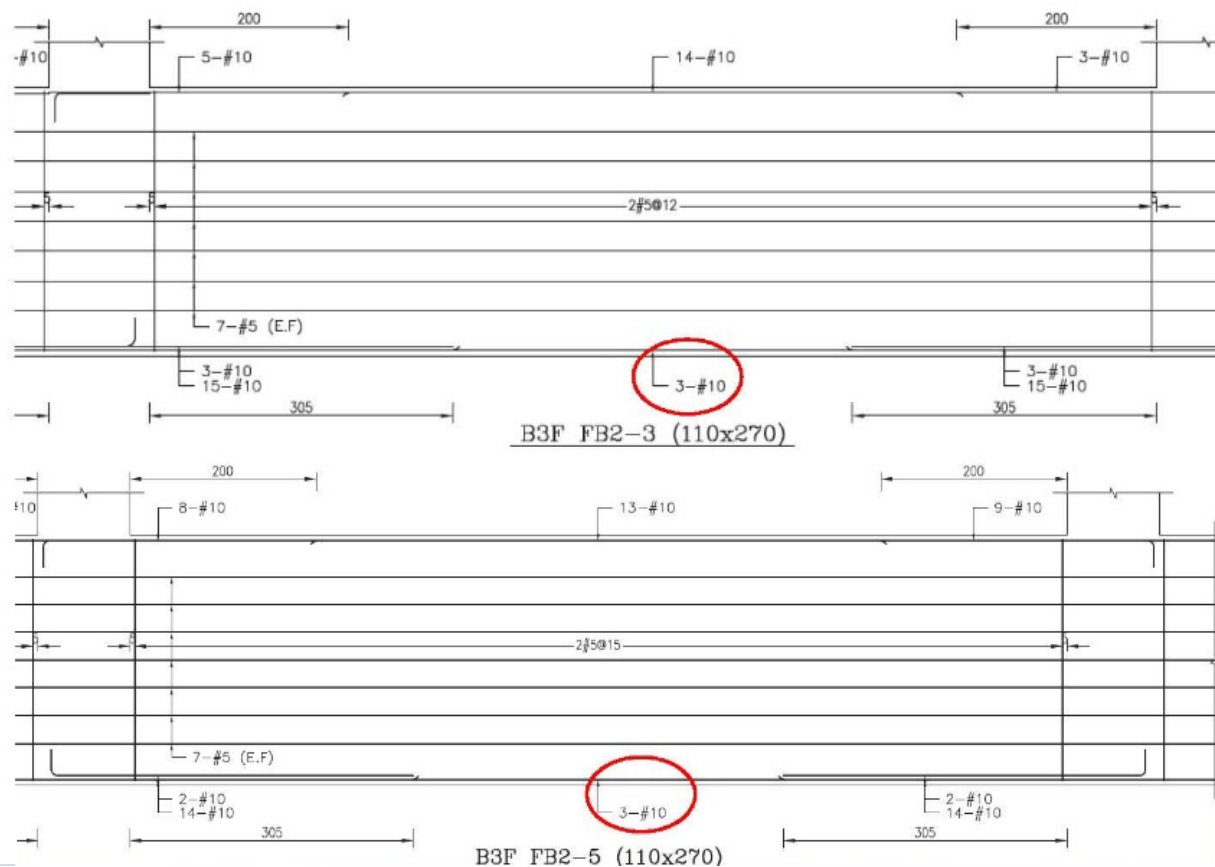
- ▶ 邊梁(以5F B2-2為例)應考量扭力設計配置腰筋，建議補充。

邊梁宜配置腰筋，加強
扭矩強度



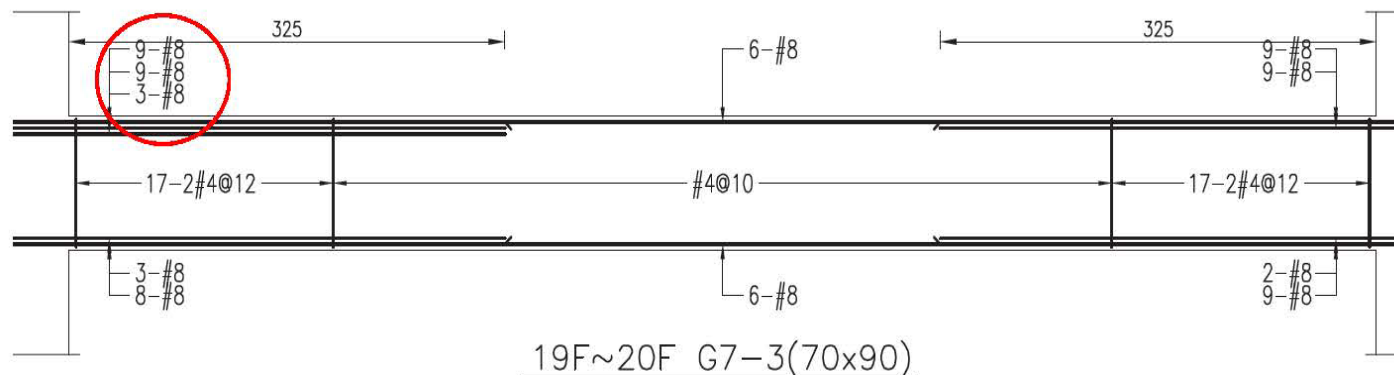
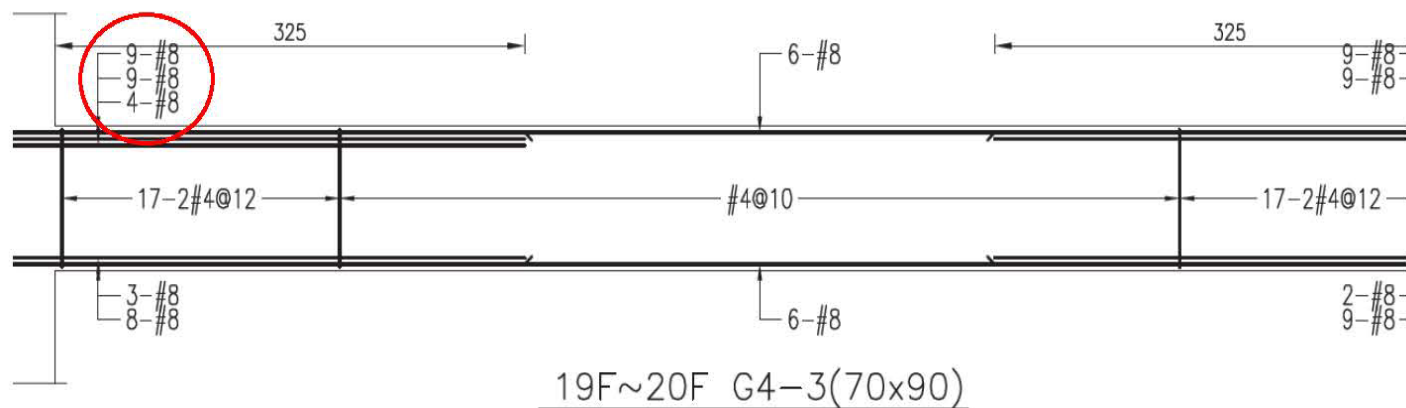
耐震設計標章審查實務

- ▶ 地梁壓力側直通筋(以B3F FB2-3 FB2-5為例:3-#10)，宜適當提高些，建議至少以最小鋼筋量之1/3進行配置。



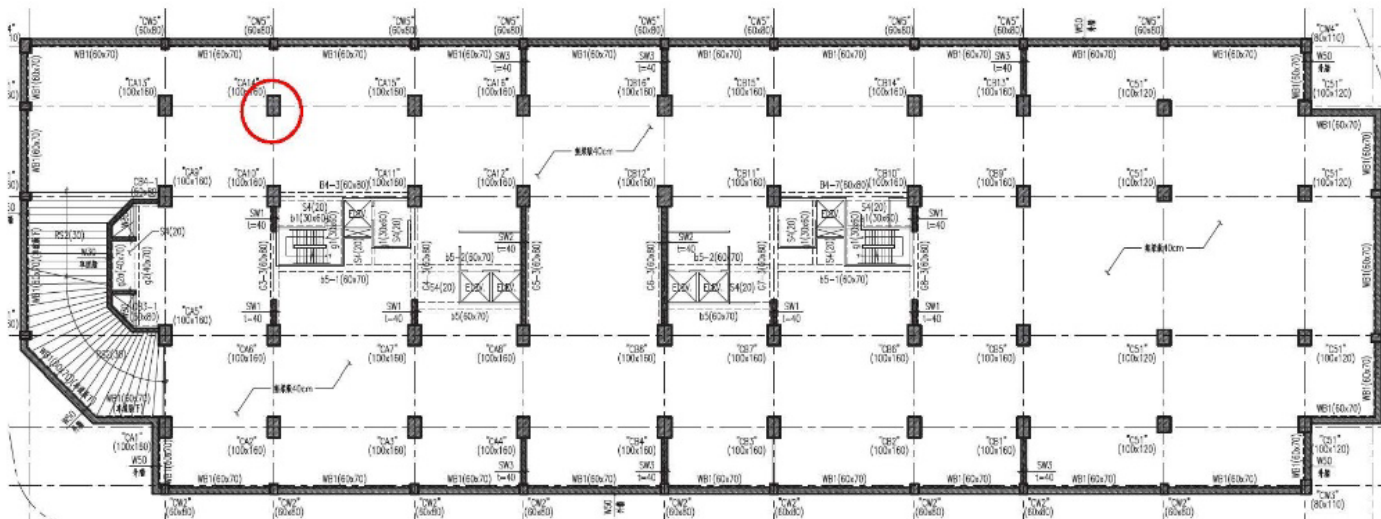
耐震設計標章審查實務

- ▶ 梁主筋配置(以19F~20F G4-3 G7-3為例)，應考量第三層梁主筋之有效深度之適當性，建議調整。

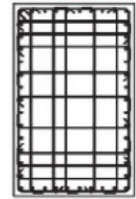


耐震設計標章審查實務

- ▶ 考量柱筋配置(以B2F~B1F CA14 CB14為例)，建議於圖面標示預插筋，確保預插筋能於澆置前埋入。



B1F CA14、CB14



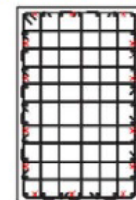
● 46-#10

樑柱接頭插筋: #4@10

柱端加密插筋: #4@10

柱端中央插筋: #4@15

B2F CA14、CB14



* 預插筋

● 32-#10

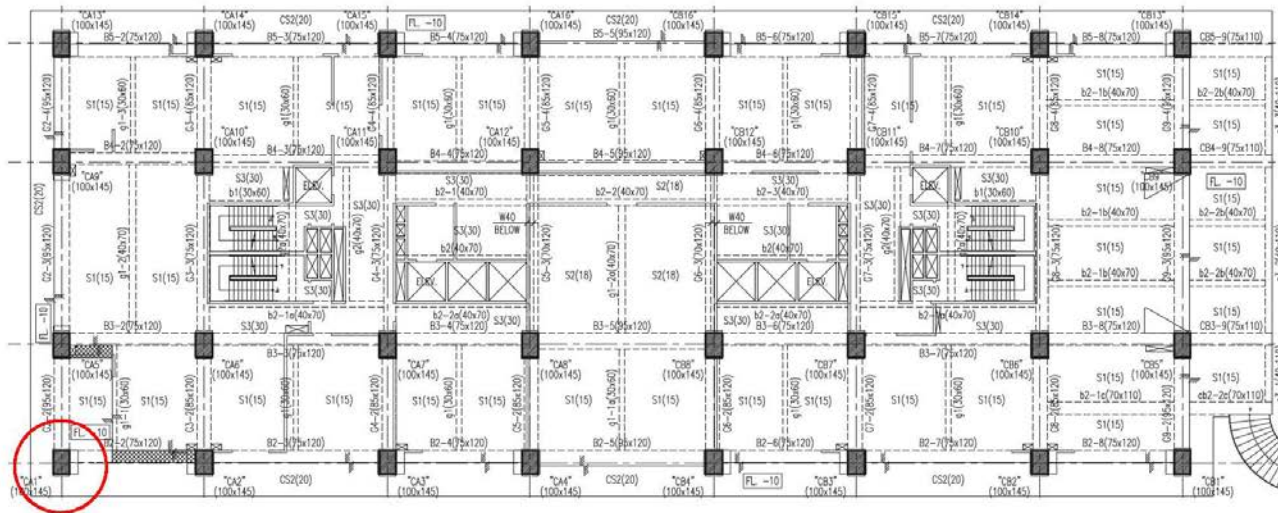
樑柱接頭插筋: #4@10

柱端加密插筋: #4@10

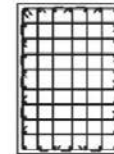
柱端中央插筋: #4@15

耐震設計標章審查實務

- ▶ 柱主筋配置(以1F~2F CA1 CB1為例)，上層柱筋量僅為下層柱筋量之52%，建議提高柱筋量至少為下層之80%。

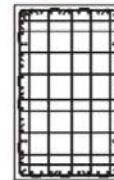


(100x145)
2F CA1



● 30-#10
縱柱環筋: #4@10
柱端環筋: #4@10
柱端中央筋: #4@15

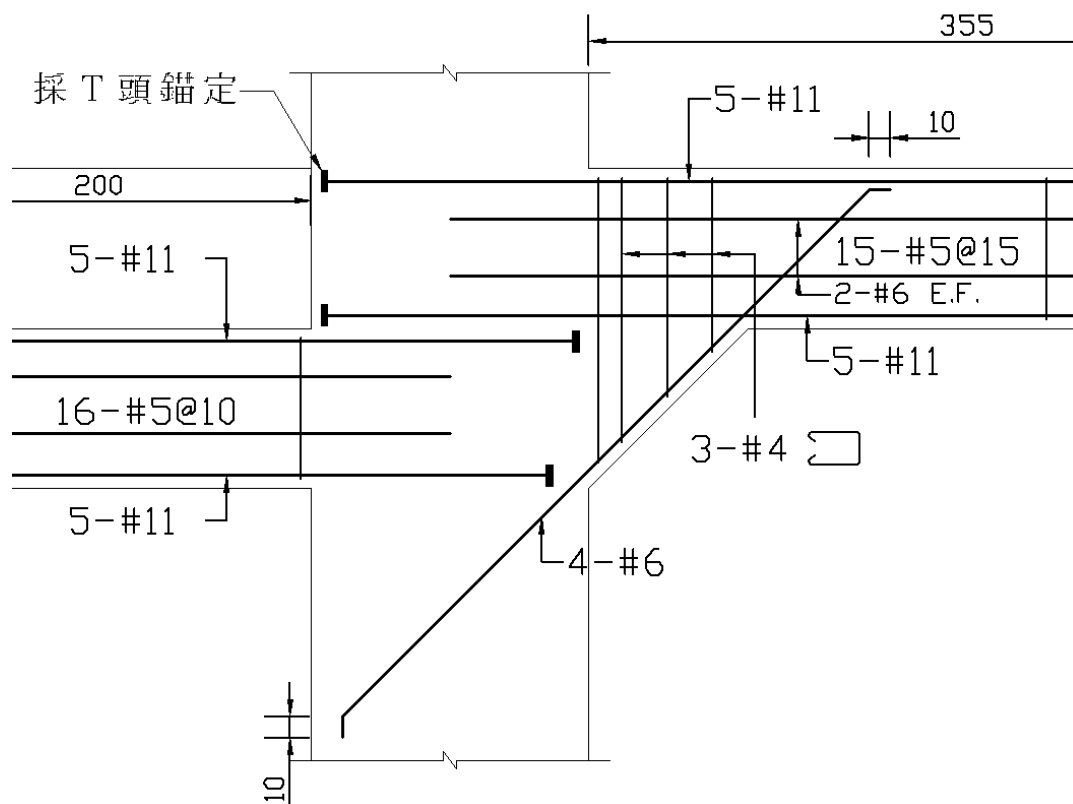
(100x160)
1F CA1



● 50-#10 + ● 8-#10
縱柱環筋: #4@10
柱端環筋: #4@10
柱端中央筋: #4@10

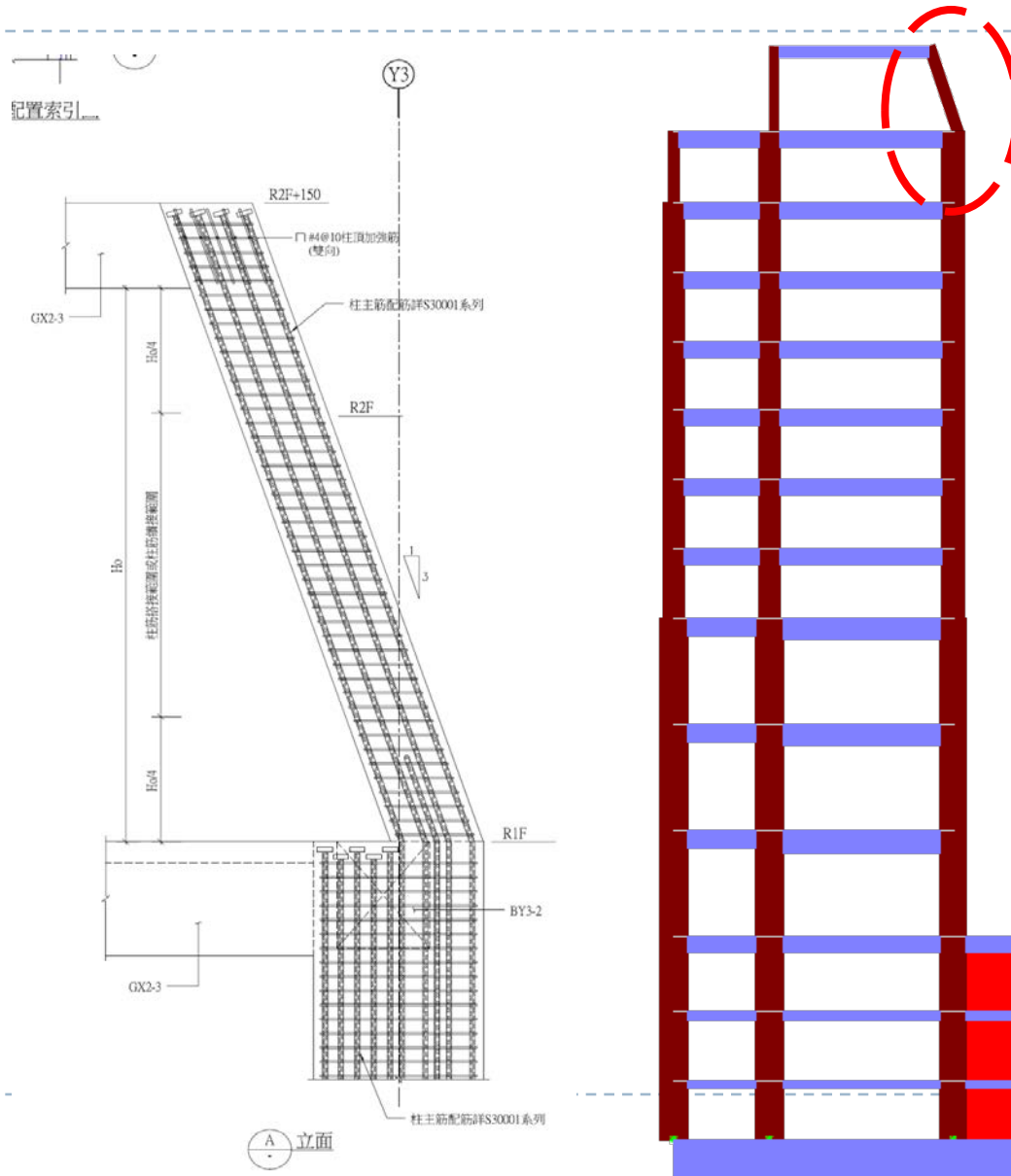
耐震設計標章審查實務

- ▶ 梁高程變化處以牛腿補強，以局部放大牛腿處細部圖

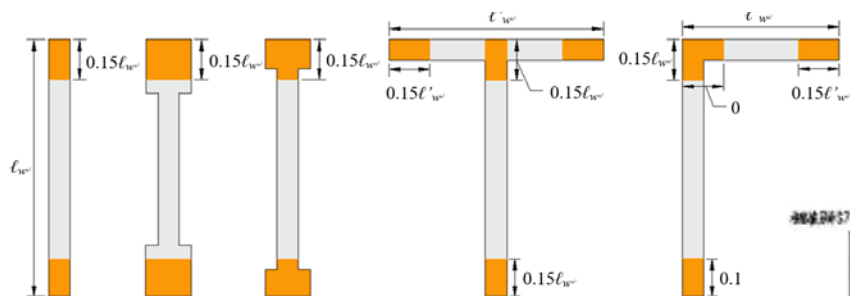
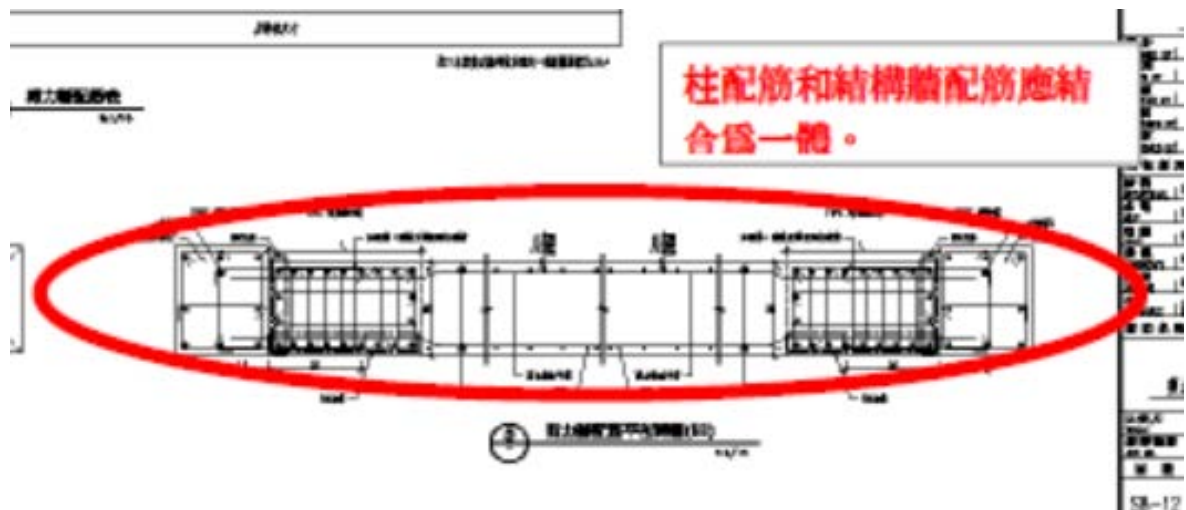


梁高程變化處以牛腿補強

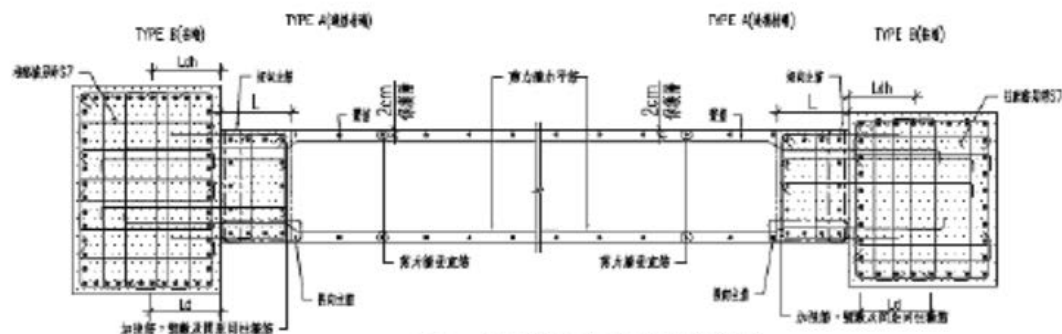
斜柱轉折處，請繪製施工圖



柱配筋和結構牆配筋應結合為一體

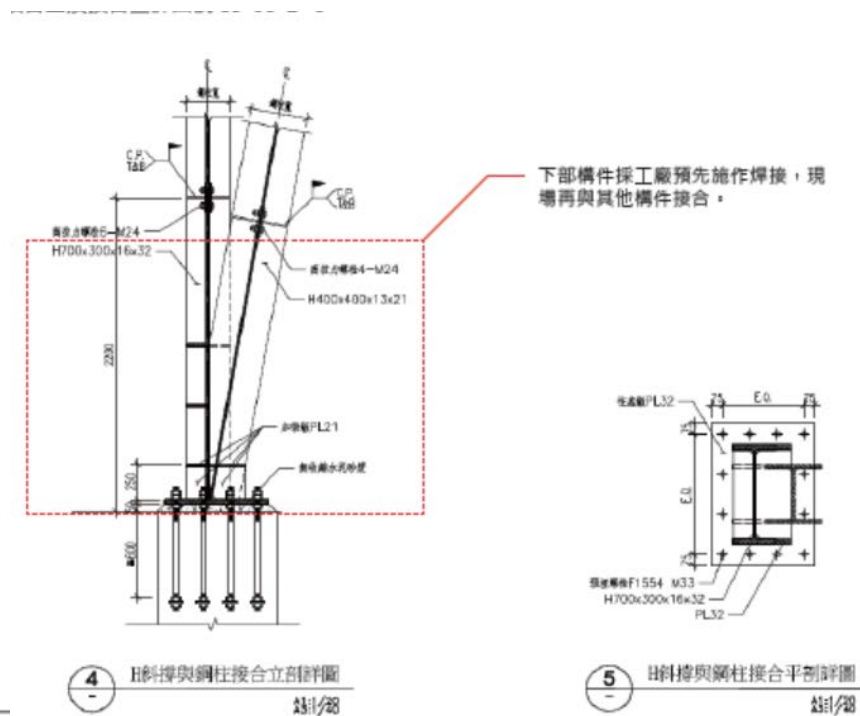
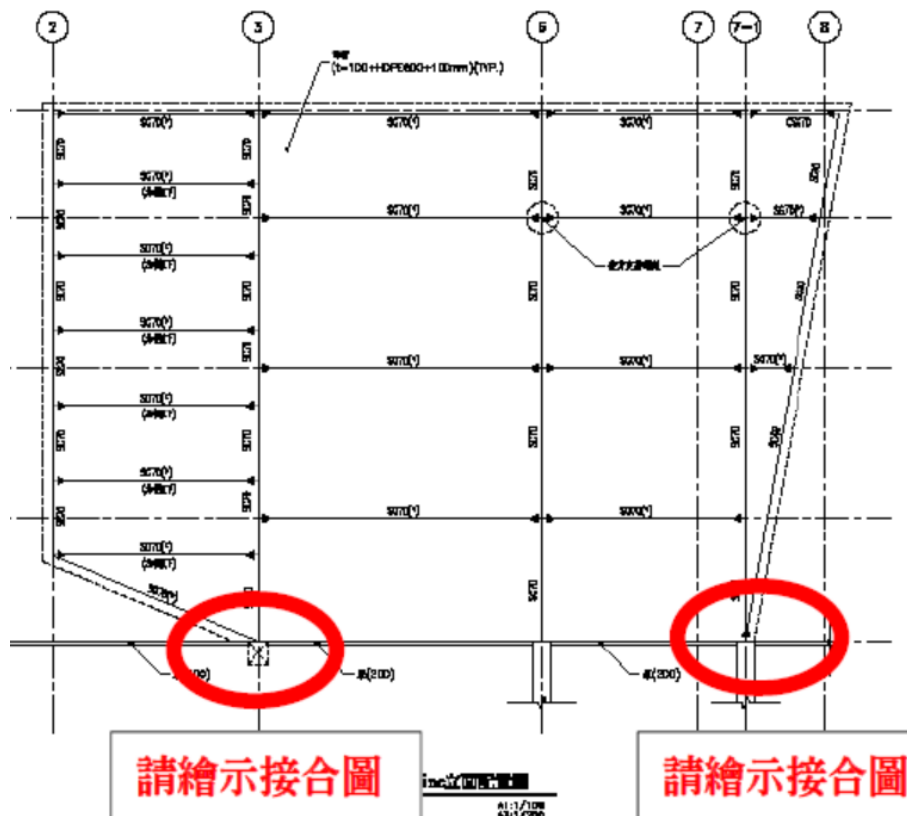


圖R18.7.2.4 第18.7.2.4(a)節所需縱向鋼筋在不同牆斷面形狀時的



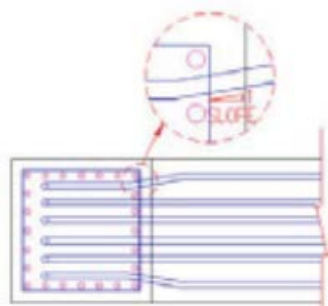
2 SW2剪力牆邊構材詳圖
A1-1/20
A3-1/40

柱配筋和結構牆配筋應結合為一體



梁與柱之邊緣齊，梁主筋配置入柱箍筋核心中

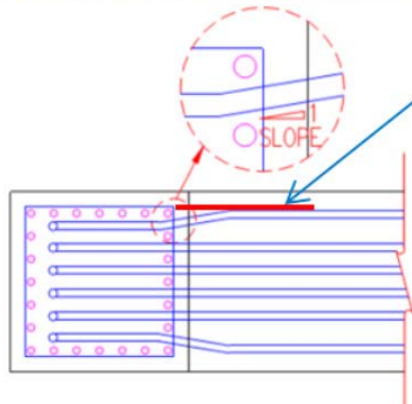
梁與柱之邊緣齊，梁主筋配置入柱箍筋核心中



柱、梁同寬之梁主筋平面配置標準圖

註：梁主筋偏折之SLOPE $\geq 6^\circ$ 。

圖 1.1 梁與柱邊緣齊之梁主筋處理方式



輔助主筋

柱、梁同寬之梁主筋平面配置標準圖

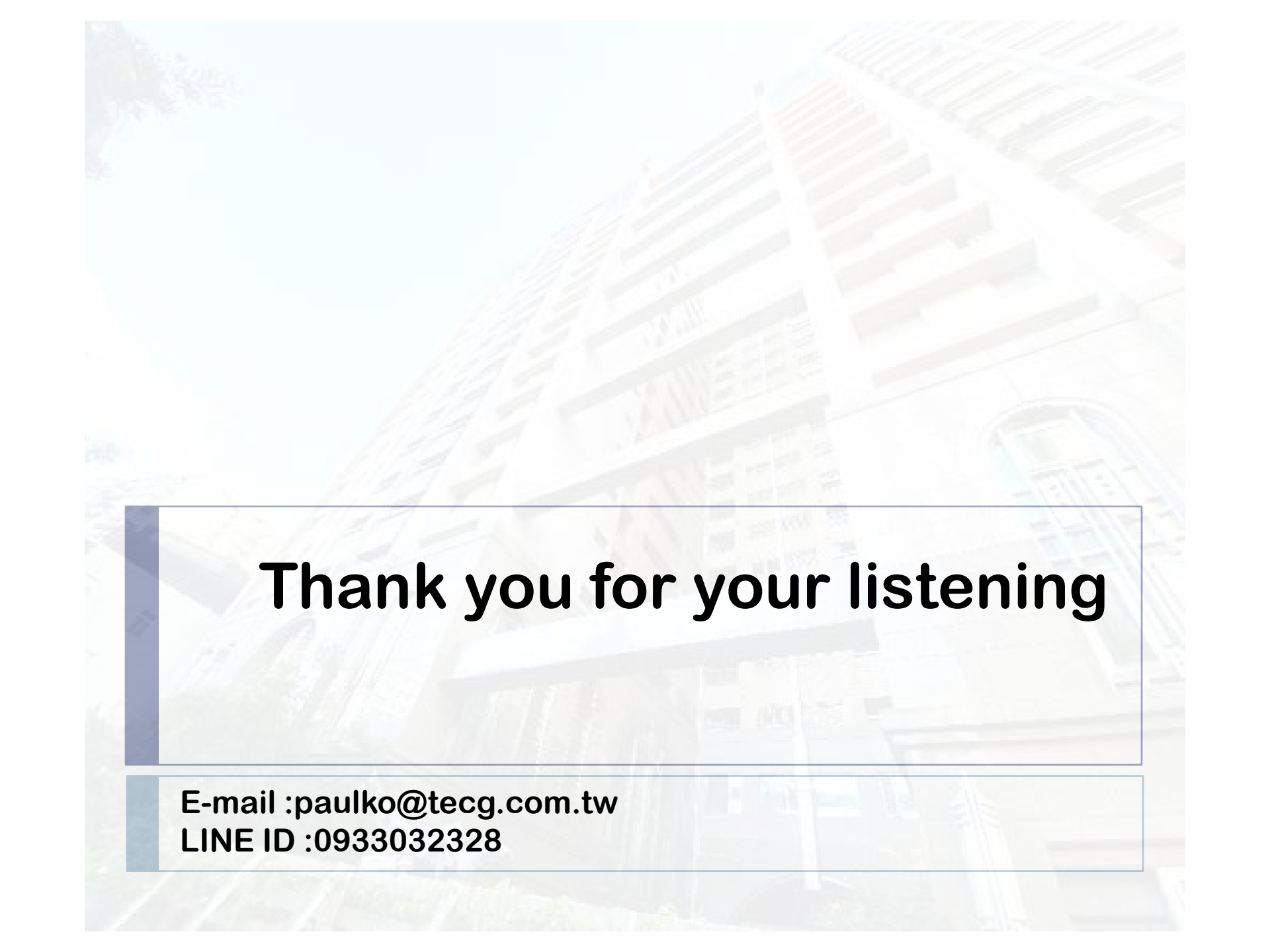
註：梁主筋偏折之SLOPE $\geq 6^\circ$ 。

圖 1.3 梁主筋彎折段，梁輔助主筋協助箍筋135°彎鉤端緊貼主筋



圖 1.2 梁與柱邊緣齊之梁主筋彎折後，
梁箍筋 135° 彎鉤端無法緊貼主筋。

資料來源：林炳昌技師



Thank you for your listening

**E-mail :paulko@tecg.com.tw
LINE ID :0933032328**