

鋼筋混凝土建築物補強及修復 參考圖說及解說研討會

擴柱補強工法

主講人：萬俊雄
Mar 30, 2016

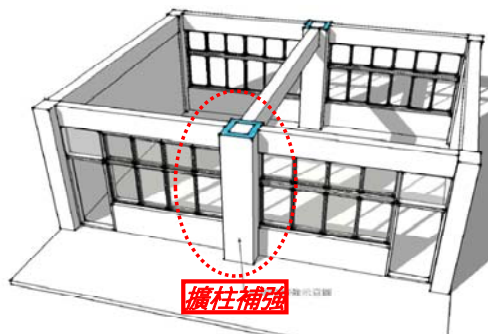
承諾·熱情·創新

www.narlabs.org.tw

簡報大綱

- 擴柱補強工法簡介
- 適用時機
- 擴柱補強工法參考圖說簡介
- 擴柱補強工法施工實例

擴柱補強工法簡介



擴柱補強工法簡介

➤ 工法特性

擴大原有RC柱斷面進行補強

➤ 結構特性

1. 增加原結構柱斷面積，屬結構元件補強工法
2. 增加柱軸向強度、撓曲強度、剪力強度
3. 雙向提高柱構件強度
4. 同時提升強度及韌性

➤ 使用特性

相對於翼牆及剪力牆補強工法

1. 對採光、通風影響較小。
2. 凸出走廊、對通行空間及視覺壓力造成影響。

適用時機

擴柱補強工法選用時機需同時考量以下需求條件

➤補強方向需求

雙向提高建物耐震強度

➤材料特性需求

1.柱混凝土品質不佳時採用

(抗壓強度偏低、高氯離子或混凝土品質差)

2.不適合植筋工法時採用

➤空間需求

配置後縮小走廊寬度

補強後通行寬度應大於1.8m

混凝土品質差，植筋工法不適合

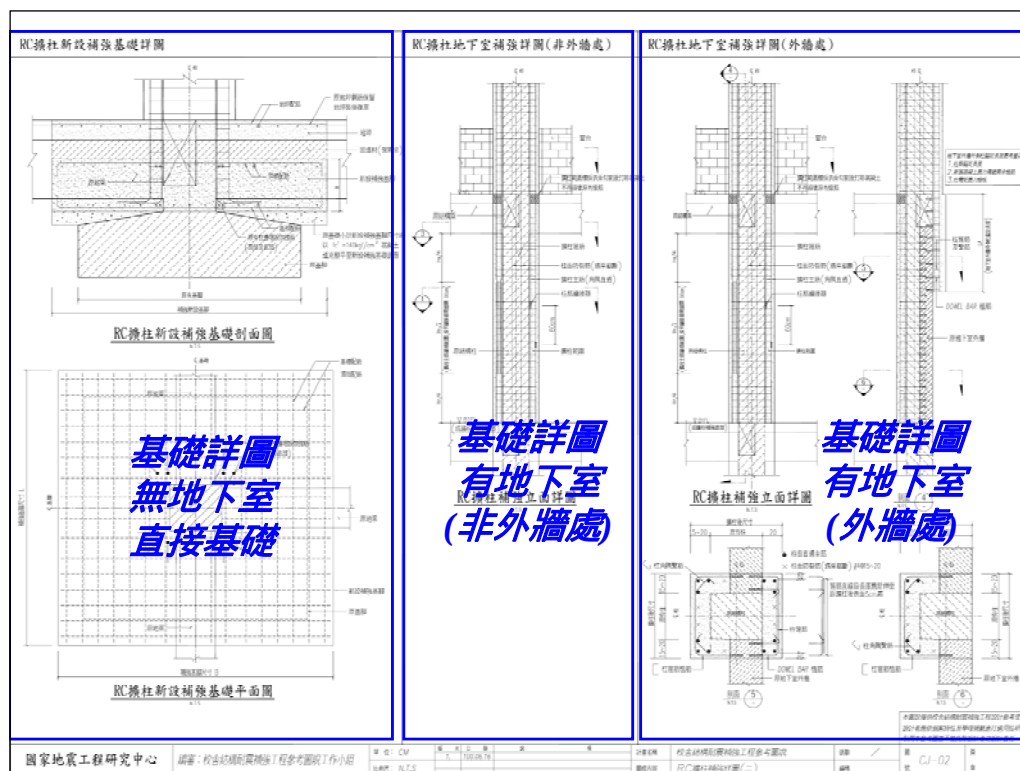
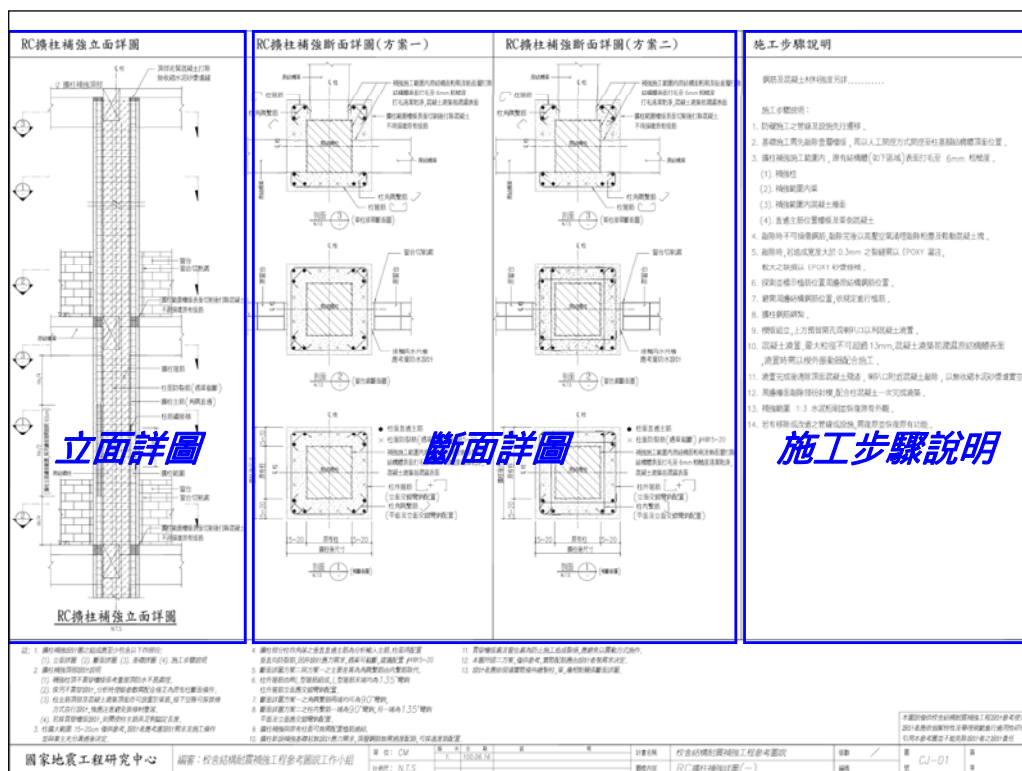


配置擴柱後通行寬度大於1.8M



擴柱補強工法參考圖說

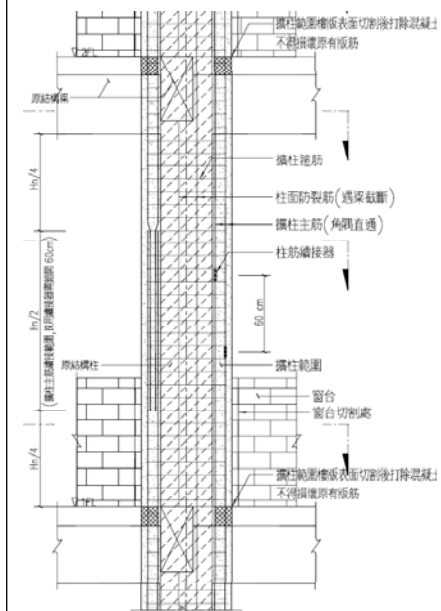
簡介



擴柱補強工法參考圖說簡介

▶ 立面詳圖【解說】

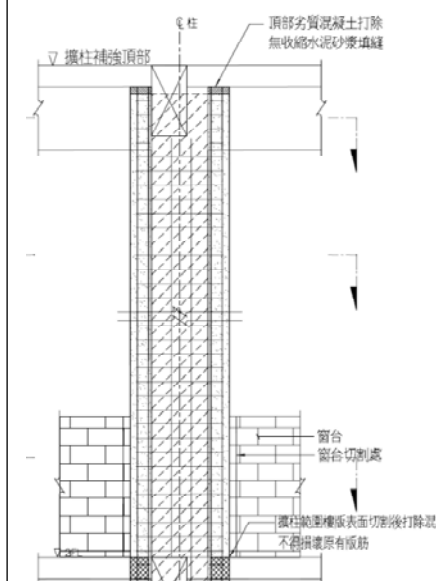
1. 擴柱主筋續接範圍設定為樓層淨高 H_n 中段($H_n/2$)，主筋續接可採用搭接或續接器，採用續接器需錯開60cm。
2. 因擴柱工法經常使用於混凝土品質不佳建築物，為避免打除震動損壞既有結構體，擴柱與窗台及樓版界面知打除工作，建議先部份或全部切割後再進行打除。
3. 擴柱工法補強主筋位於四個角隅，柱面防裂鋼筋無受力需求，遇梁或版可截斷。



擴柱補強工法參考圖說簡介

▶ 立面詳圖【解說】

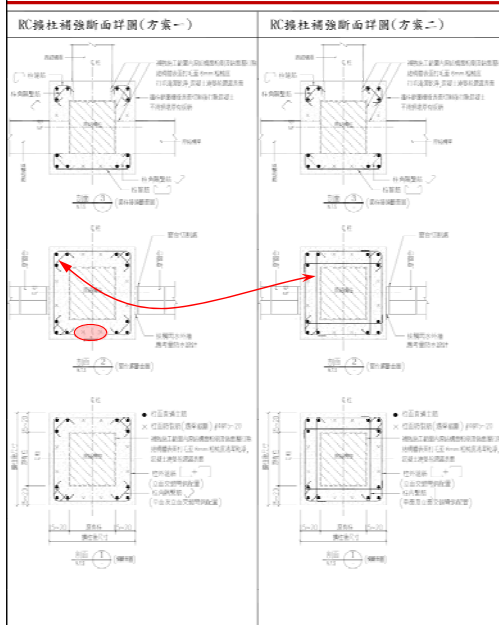
4. 擴柱工法採用不貫穿樓版設計時，分析塑鉤參數需配合修正為原有柱斷面條件。
5. 若屋頂防水層不易處理，補強柱頂可採不貫穿屋頂層樓版處理。
6. 若採貫穿樓版設計，則需使柱主筋具足夠錨定長度。
7. 擴柱工法頂部混凝土澆置後，劣質混凝土應打除以無收縮水泥砂漿填縫。
8. 擴柱工法柱主筋頂部及混凝土澆築頂面亦可設置於梁底，版下空隙可採裝修方式自行設計惟應注意避免裝修材墜落。



擴柱補強工法參考圖說簡介

▶ 斷面詳圖【解說】

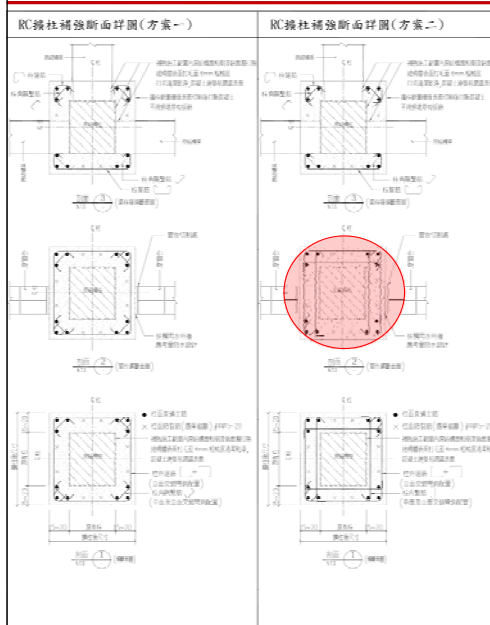
1. 每一個案柱、梁、牆相對關係均可能不同，設計者應依現場實際相對關係繪製柱梁、牆相對關係立面詳圖，梁、柱接頭鋼筋細節及窗台牆面位置之影響方能清楚表達。
2. 柱擴大範圍15-20cm僅供參考，設計者應考慮設計應力需求、鋼筋施工條件、通道寬度等條件綜合評估後決定。
3. 擴柱部分柱四角落之垂直直通主筋為分析輸入主筋，柱面配置垂直向防裂筋因非設計應力需求，遇梁可截斷，建議配置#4@15~20cm。
4. 斷面詳圖方案二與方案一之主要差異為角隅繫筋由內繫筋取代。



擴柱補強工法參考圖說簡介

▶ 斷面詳圖【解說】

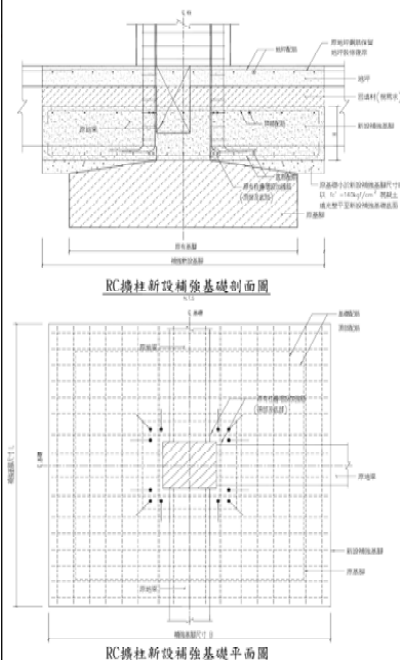
5. 柱外箍筋由兩L型箍筋組成，L型箍筋末端均為135度彎鉤，柱外箍筋立面應交錯彎鉤配置。
6. 斷面詳圖方案一之角隅繫筋兩端均可為90度彎鉤；斷面詳圖方案二之柱內繫筋一端為90度彎鉤，另一端為135度彎鉤。平面及立面應交錯彎鉤配置。
7. 擴柱補強處原有柱面飾層須剔除打毛以利新舊混凝土界面應力傳遞，若界面剪應力強度不足時再考慮界面植筋。
8. 本圖所提二方案，僅供參考，實際配筋應由設計者視需求決定。
9. 接觸兩水面窗台外牆
10. 應考量防水設計



擴柱補強工法參考圖說簡介

➤ 直接基礎基礎詳圖【解說】

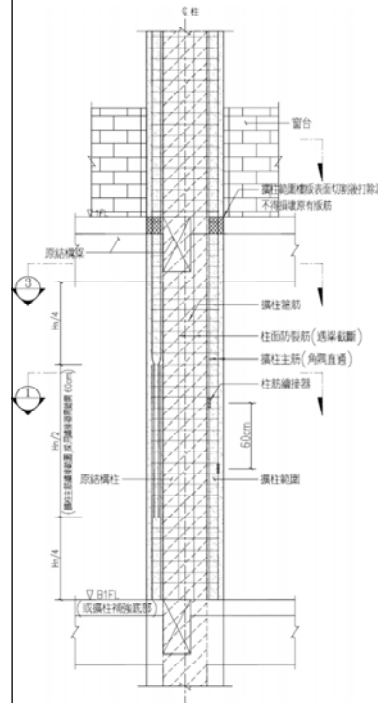
1. 新設補強基礎可直接置放於原有基礎上方。
2. 補強柱主筋應向下連續至新設補強基礎。
3. 原基礎小於新設補強基腳尺寸時，以140kgf/cm²混凝土填充整平至新設補強基礎底面。
4. 新設補強基礎配筋應依個案特性分析設計。
5. 擴柱新設補強基礎若無設計應力需求，頂層鋼筋無需過度配筋，可採溫度筋配置。
6. 原有柱邊新設基礎主筋無法直通，應增設加強筋(基礎頂部及底部)。
7. 基礎開挖後之回填材料及地坪作法，設計者應依個案特性繪製相關圖說



擴柱補強工法參考圖說簡介

➤ 有地下室(非外牆處)基礎詳圖【解說】

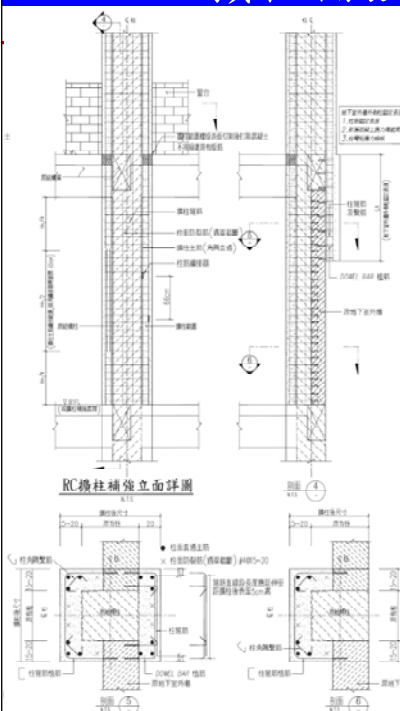
1. 震動基面位於1FL樓版面時且1FL橫隔版可以將地震力傳遞至四周外牆情況下，地下室柱底柱筋可無需錨定，分析塑鉸參數需配合修正為原有柱斷面條件。若否則需使柱主筋具足夠錨定。設計者應依實際條件研判設計。
2. 典型一字型校舍若長向長度過大，1FL橫隔版可能無法將地面以上地震力傳遞至四周外牆，設計者應考慮分析基面之適當性，並考慮增設RC牆體傳遞1FL橫隔版地震力或採降低一層樓層之分析模式，地下室柱底柱筋是否需要錨定應視實際行為決定。
3. 立面與斷面詳圖與地面上立面與斷面詳圖相同



擴柱補強工法參考圖說簡介

➤ 有地下室(非外牆處)基礎詳圖【解說】

1. 震動基面位於1FL樓版面時且1FL橫隔版可以將地震力傳遞至四周外牆情況下，地下室外牆外側柱主筋可自1FL樓版面下延伸一段錨定長度。
2. 地下室外牆外側柱錨定長度應考量：(1)柱筋錨定長度；(2)新舊混凝土應力傳遞需求植筋；(3)柱彎矩應力檢核。
3. 典型一字型校舍若長向長度過大，1FL橫隔版可能無法將地面以上地震力傳遞至四周外牆，設計者應考慮分析基面之適當性，並考慮增設RC牆體傳遞1FL橫隔版地震力或採降低一層樓層之分析模式，地下室柱底柱筋是否需要錨定應視實際行為決定。



擴柱補強工法參考圖說簡介

➤ 施工步驟說明【解說】

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版，再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)表面應將磚塊及粉刷層打除，並將混凝土表面打毛至6mm粗糙度。
 - (1).補強柱
 - (2).補強範圍內梁
 - (3).補強範圍內混凝土牆面
 - (4).直通主筋位置樓版及梁側混凝土
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. 敲除面寬大於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，周遭之電管或水管應詳加保護，若有破損時應加以補修。

擴柱補強工法參考圖說簡介

➤ 施工步驟說明【解說】

9. 模版組立，上方預留開孔或喇叭口以利灌漿，下方預留清潔孔以利混凝土澆置前清洗底面。
10. 混凝土澆置，骨材最大粒徑以不超過13mm為原則，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. 澆置製完成後清除頂面混凝土殘渣，喇叭口附近混凝土敲除，以無收縮水泥砂漿填實空隙。
12. 周邊牆面敲除部份封模，配合擴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。

擴柱補強工法施工照片

- 結構體施工：拆除施工
- 結構體施工：基礎開挖及樓版開孔施工
- 結構體施工：新舊混凝土界面處理
- 結構體施工：基礎鋼筋、混凝土工程
- 結構體施工：擴柱鋼筋綁紮
- 結構體施工：模板
- 結構體施工：混凝土澆置及拆模
- 裝修工程：窗台砌磚、門窗工程
- 裝修工程：水泥粉刷
- 裝修工程：牆面飾材及地坪復原
- 雜項施工：水溝
- 現場試驗：鋼筋及植筋
- 現場試驗：混凝土
- 施工材料查驗

擴柱工法補強 (結構體施工：拆除施工)



擴柱工法補強 (結構體施工：基礎開挖及樓版開孔施工)



擴柱工法補強 (結構體施工：新舊混凝土界面處理)



柱面打毛



梁面打毛



柱梁面打毛完成

擴柱工法補強 (結構體施工：基礎鋼筋, 混凝土工程)



基礎植筋放樣



基礎植筋鑽孔



基礎植筋清孔



基礎植筋



基礎鋼筋綁紮中



基礎鋼筋綁紮中



基礎鋼筋綁紮完成



翼牆：基礎灌漿

擴柱工法補強 (結構體施工：擴柱鋼筋綁紮)



柱植筋鑽孔



柱梁接頭植筋鑽孔



植筋清孔



柱主筋吊裝



柱主筋搭接



柱箍筋綁紮



柱箍筋焊接



柱箍筋植筋鑽孔



柱箍筋植筋藥劑灌注

擴柱工法補強 (結構體施工：擴柱鋼筋綁紮)



梁柱接頭植筋鑽孔



梁柱接頭植筋



角隅繫筋



主筋貫穿樓板



柱內管線預埋



鋼筋綁紮完成



澆置前清洗

擴柱工法補強 (結構體施工：模板)



1F 擴柱尺寸放樣



1F 擴柱封模



1F 擴柱封模



擴柱封模



擴柱模板繫條

擴柱工法補強 (結構體施工：混凝土澆置及拆模)



混凝土澆置



混凝土澆置



版外震動



混凝土澆置



混凝土澆置



版外震動



拆模



拆模



混凝土表面瑕疵修補

擴柱工法補強 (裝修工程：窗台砌磚、門窗工程)



窗台砌磚



窗台砌磚



窗台砌磚



鋁窗外框進料



鋁窗外框安裝



鋁窗外框周邊塞水路



鋁門外框進料



鋁門外框安裝

擴柱工法補強 (裝修工程：水泥粉刷)



擴柱貼塑膠條



擴柱粉刷



擴柱粉刷完成



牆角貼塑膠條



牆面粉刷



牆面粉刷完成

擴柱工法補強 (裝修工程：牆面飾材及地坪復原)



磁磚分割放樣



外牆貼磁磚



油漆前補土抹平



油漆



地板洗石子貼塑膠條



地板洗石子

擴柱工法補強 (雜項施工：水溝)



水溝開挖



水溝封模

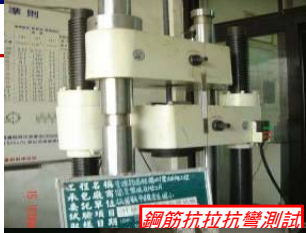


水溝灌漿

擴柱工法補強 (現場試驗：鋼筋及植筋)



鋼筋裁切送驗



鋼筋抗拉抗彎測試



拉拔測試植筋(施工前)



植筋拉拔測試 (施工前)



植筋拉拔測試 (施工中)

擴柱工法補強 (現場試驗：混凝土)



混凝土取樣



混凝土試體



坍度測試



氯離子測試



混凝土試體抗壓測試

擴柱工法補強 (施工材料)



鋼筋進場查驗



環氧樹脂進場查驗



無收縮水泥進場查驗



紅磚進場查驗

簡報結束，敬請指教