

內政部建築研究所 函

機關地址：116臺北市文山區景福街102號

承辦單位：工程技術組

聯絡人：范仲棋

聯絡電話：02-2931-0686 分機1325

傳真電話：02-2931-0656

電子信箱：fcc@abri.gov.tw

受文者：臺灣區綜合營造業同業公會

發文日期：中華民國109年11月27日

發文字號：建研工字第1090010499號

速別：普通件

密等及解密條件或保密期限：

附件：如主旨

主旨：檢送本所109年度協同研究「既有建築物地下室拆除重建工法之研究」及「鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬」等2案期末審查會議紀錄1份，請查照。

正本：宋技師永鑾、宋教授裕祺、莊理事長均緯、陳教授水龍、陳技師江淮、陳技師煌城、劉技師泓維、賴總經理建宏、楊教授亦東、中華民國全國建築師公會、中華民國土木技師公會全國聯合會、中華民國結構工程技師公會全國聯合會、財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心、財團法人臺灣營建研究院、臺灣區綜合營造業同業公會、楊建築師勝德、蕭助理教授博謙、本所鄭主任秘書元良、陳組長建忠、陶主任其駿、范研發替代役仲棋、周專案研究助理楷峻

副本：本所工程技術組、材料實驗中心

所長 王榮進

本所 109 年度協同研究「既有建築物地下室拆除重建工法之研究」及「鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬」等 2 案期末審查會議紀錄

一、時 間：109 年 11 月 3 日(星期二) 上午 10 時整

二、地 點：本所簡報室

三、主席：鄭主任秘書元良

紀錄：范仲棋、周楷峻

四、出席人員：詳簽到簿

五、簡報內容：略。

六、綜合討論意見：

(一) 「既有建築物地下室拆除重建工法之研究」案

宋技師永鑒：

1. 建議對原連續壁加入品質調查，以確保後續工作之安全性。
2. 外導溝施作微型樁，其精度應加以規範。

莊理事長均緯：

1. 本研究報告第二章第四節標題有提到「地質改良樁施工」，但內文並未見其相關論述。
2. 本研究報告表 1 空白處，是否採用「-」，並請於備註說明原因。
3. 拆除重建工法之研究，有關安全性部分，建議補充說明。

陳教授水龍：

1. 本研究蒐集之日本案例，亦請補充於文獻蒐集。
2. 本研究蒐集了 26 個案例，宜進行分類，較容易供其參考。
3. 本研究蒐集之案例，尚未補上平面圖，建議放在附件。
4. 新舊壁體宜用彩色區別，較易區分。
5. 本研究報告第 33 頁，舊排樁未於北側圖示顯示，請再檢核圖示之正確性。
6. 本研究報告部分圖示太小，不易閱讀，請修正。
7. 是否可能採用逆打工法之開挖？是否可蒐集這類案例？

8. 案例分析只有一例，宜再增加不同類型兩至三個，以作比較。
9. 引用資料或圖示，在圖示下須註明來源。

陳技師江淮：

1. 本研究報告有關基「樁」，誤植為基「椿」，全文請配合修正。
2. 本研究報告第 19 頁第一節「……，詞為最簡易之類型」，「詞」誤植，請修正。
3. 本研究報告第四章為工期及造價案例，章節名稱建議以「案例探討」為名稱。
4. 本研究報告第六章結論與建議，第二節建議部分，請補充基地調查規則依據，或補充規範。
5. 建議增加京華城現有地下室，完全採舊擋土壁為擋土支撐措施，並採半逆打工法施工類型。
6. 本研究報告建議(二)名稱，建議改為「既有地下構造物拆除及再利用之結構計算與審查」。

劉技師泓維：

1. 新舊結構介面問題，請再多著墨。
2. 是否可提供相關規範條文修正之建議，供建研所參採。
3. 本研究報告第 50 頁，是否改為特殊結構大地委託審查。
4. 如何推廣本研究成果？
5. 本研究報告圖一-1、研究流程圖，其中專家座談會應為輔助本研究案提供建議，因此在流程圖上不宜使用菱形的判斷符號表示。
6. 本研究報告圖三-7，是否增加補強判斷？
7. 本研究報告第 43 頁，建議增列鄰損預算。
8. 本研究報告圖一-2，起始時間為何？

中華民國全國建築師公會 江建築師支川：

1. 地下構造物拆除重建，將可能擾動土壤壓力，甚至造成周邊建築物崩塌(防護不善時)，雖地下連續壁為有效工法，但是在所蒐集的 26 個案例，是否有發現缺失之案例，其改善方法為何？
2. 在期中審查時，曾提出新北市永和區文化路 113 巷之案例，雖有詳

細分析原因及預防對策，但未來該如何防堵再度發生，是否有明確的檢核量測機制？

3. 國外工地嚴格限制抽取地下水，但國內似乎較不重視，如有後續研究，期盼納入考量。

財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心 林研究員克強：

1. 既有建築物地下室拆除重建工法，所面對的狀況很多變，因此較難完全概括，但顧及安全性，應至少點出拆除工法之注意事項，以及面對的議題。
2. 是否有缺失案例的蒐集？
3. 顧及工程安全的考量，「拆除重建計畫」應經第三方審查，建議提出審查要項。

中華民國結構工程技師公會全國聯合會 陳技師正平：

1. 在移除地下構造物前，對於地下室回填材料採營建廢棄物，是否可達到原土壤密度之需求？若密度不足，可能加劇變位造成鄰損。
2. 移除工法及移除步驟，宜由設計單位併同新建結構一併考量。
3. 逆打工法應較為有利。建議增列並考慮既有樓板再利用之可能性。

陳組長建忠：

1. 請再蒐集日本、香港及歐美先進國家出版書籍，以補充研究成果。
2. 地下室拆除可能面臨許多問題，如載重驟失造成隆起等，宜整理注意事項供業者參考。並另做成檢核表。
3. 期初、期中及期末審查之意見回應表等文件，請附於報告上。

鄭主任秘書元良：

1. 案例蒐集若涉及個資，人名部份文字請以符號等方式呈現。
2. 若本研究成果涉及修改法規，於研究成果報告提出修正條文草案三段式對照表。
3. 本研究報告附錄六，新北市永和區文化路 113 巷建築工地之案例，目前仍有爭議，刻正進行相關調查中，不宜作為本研究使用，案例部分可參考由沈茂松教授撰寫，89 年再版之「營建工程防災技術-基礎施工篇」。

研究團隊回應(楊建築師勝德)：

1. 後續將於成果報告之評估架構，補充既有連續壁品質調查。
2. 有關拆除重建工法之安全性部分，以及逆打工法開挖之相關範例，將修正補充於成果報告。
3. 有關缺失案例蒐集，將依委員建議移除新北市永和區文化路 113 巷工地之案例，並再增加案例蒐集，以及沈茂松教授出版的「營建工程防災技術-基礎施工篇」作為補充。另相關規範修正條文草案，亦將採用三段式對照表於成果報告呈現。
4. 有關基地調查相關規則之依據，已有「交通部台灣區國道新建工程局-大地工程調查作業準則」及「中國土木水利工程學會-工程地質測繪準則與解說」二本準則可作參考，將補充於後續成果報告之文獻蒐集。
5. 有關新舊結構介面相關問題，已於本研究 6 種類型中詳述。
6. 有關「拆除重建計畫」，個案隨基地、地質、設計規劃及工法等條件不同而有極大差異，因此建議將拆除重建等工法交付第三方審查。
7. 本研究已敘述廢棄物密度不足，可能造成之影響，並建議訂定地下室回填之相關規定。
8. 本研究相關案例均為公開文獻，無個資之憂慮。
9. 有關委員建議本研究報告之格式、圖例及文字等修正，均將依委員指示修改並於後續成果報告中呈現。

(二) 「鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬」案

宋技師永鑒：

1. 間柱之配置，不宜過度影響整體結構系統之應力分布。
2. 除 5F 及 15F 之參數(設計參數)外，能否從 5F 到各層設計參數列表，以提供設計者之參考？
3. 建議將本研究有關規範修訂的成果，送請營建署參採。

莊理事長均緯：

1. 本研究報告第 199 頁審查委員意見第 3 點，是否應為補「充」，而誤植為補「衝」。
2. 本研究報告第 199 頁審查委員意見第 5 點修正意見，於第 213 頁第

八章第一節應修正為結構專業技師，其餘內文亦請檢核。

3. 本研究報告第 84 頁圖 3.12，圖說請標示疊合板等說明。

陳教授水龍：

1. 本研究提出多項設計及分析，成果可觀。
2. 宣導強調間柱就是類似梁構件之系統，避免誤用。
3. 實務上遵守原則為何？如樓跨尺寸和建議間柱使用之關係或時機為何？

陳技師江淮：

1. 章節等排版，請依建研所之報告格式。
2. 圖表目錄格式，請修正。

劉技師泓維：

1. 請補充進度表或圖。
2. 細則用語請再考量。
3. 本研究報告第 3 頁將研究範圍包含樓層範圍，如剪力降伏本案是否未做，請說明。
4. 本研究報告第 178 頁倒數第 6 行多一個「勺」字；第 197 頁出席審查委員「陳技師江淮」，誤植為「陳技師江雀」。
5. 本研究報告第 151 頁 L_m 的上下限值為何？
6. 間柱(圖 5.2.13)是否每層都需要設置，最佳化設置為何？
7. 為何有些模型基層有間柱，有的沒有？考量為何？
8. 本研究報告第 70 頁 $V_{sc}/0.9$ ，0.9 是否為 ϕ 強度修正係數，第 71 頁 (3.5) 式中係數 1.1 是否為形狀因子(f)，請在文字中作補充。
9. 本研究報告第 85 頁圖 3.13，如 RH 型鋼鉚接 F_r ，是否要考量用 1.16 tf/cm^2 。
10. R 值變化的考量為何？為何取 3.2，而不取 2.8 或其他？
11. C_d 值的公式為何？ $C_d/R=1.8$ 適切理由為何？

中華民國全國建築師公會 江建築師支川：

1. 本研究分析非常專業與完整，間柱如在鋼構中扮演提高強度與勁度的角色，間柱的數量、位置與尺寸，是否有其限制？(例如：數量→層

間變位，位置→平面扭轉，尺寸→必須強梁弱間柱。)

2. 如單純放大鋼柱尺寸時，應也能提高強度與勁度，則採用間柱設計的優點何在？
3. 一般鋼構設計屬大跨距的柔性結構，當平面有電梯樓梯等 SRC 構件或鋼斜撐時，間柱所承擔的作用為何？(例如：縮小層間變位量。)

財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心 林研究員克強：

1. 最小設計總橫力，是否考慮本研究報告第 69 頁(3.2)式即可？此與「建築物耐震設計規範」規定不符。
2. 耐震間柱橫向變形之要求，係針對撓曲間柱的塑鉸，若遇剪力型的間柱，其塑鉸如何定義，請說明。
3. 現行相關法規修訂，應為「修訂建議」。
4. 設計例之各樓層單位載重，應列出。
5. 如何決定 C_d ？請說明對應的塑鉸模型。
6. 標題寫法與一般報告的寫法不符。

中華民國結構工程技師公會全國聯合會 陳技師正平：

1. 對上下層耐震間柱有錯位情形時，建議增加邊界梁剪力之檢核規定。
2. 耐震間柱之勁度通常小於箱型柱，若在加上邊界梁勁度偏低，則耐震間柱效果恐不符效益。
3. 接頭區加勁版設置在疊合板不同側之理由為何？
4. 連續版之斷面要求，建議考量組合型鋼之影響。
5. RC 間柱上下錯位，須檢核 RC 邊界梁之剪力強度上限。
6. 間柱之軸力限制 20% 是否太大？

陳組長建忠：

1. 間柱並非柱構件，而是類似梁構件，宜予明確專業名詞及定義功能。
2. 間柱為結構材料，抑或是結構產品單元？
3. 高層大跨度及都更建築在使用上可能較多。請提供科普方式之陳述置於附件，以便用於新聞稿或說帖之用。

鄭主任秘書元良：

所提鋼耐震間柱結構系統，目前尚未有設計法規可作依循，然卻已

使用於國內建築結構中，目前此類設計審查機制為何。

研究團隊回應(蕭助理教授博謙)：

1. 現行耐震設計法規，各類結構系統之設計參數為一固定值，並無隨樓層數而變化。本研究以此設計標準為原則，採用 5 樓與 15 樓為範例，檢討各設計參數值。
2. 本研究所提規範修訂之相關建議，後續將由建研所向營建署提出修訂條文。
3. 本研究旨在擬定設計準則及檢核方法，確保間柱性能得以發揮，有關間柱之使用時機及樓跨尺寸之影響，應交由相關技師於設計時，依現場實際需求作判斷，不宜明訂於設計準則中。
4. 將於後續成果報告補充說明，剪力降伏型間柱之整體強度與層間變位關係，大致與彎矩降伏型間柱相似，因此本研究之結構性能分析，以彎矩降伏型間柱為主，仍具相當之代表性。
5. 本研究針對間柱桿件降伏強度之折減因子為 0.9。而計算間柱之容量強度時，考量間柱材料超強及應變硬化等效應之放大因子，將於後續成果報告補充。
6. 本研究設計 R 值之變化，主要反應結構系統之韌性容量大小，本研究所探討含鋼耐震間柱結構系統係，屬韌性抗彎矩構架結構系統(SMF)，因此其 R 值應比照 SMF 之值。
7. 本研究 C_d 值為反應結構系統變形能力之大小，現行規範中並無相關公式與規定。本研究透過比較彈性與非線性動力歷時分析結果，對此值進行探討，結果顯示採用 $C_d/R=1.8$ 可保守的估計所有樓層之最大變形能力。應進行更多類型構架系統之分析，以進一步確定此值之妥適性。
8. 本研究並未直接對間柱的數量、位置與尺寸作限制與規定，而是以「強梁弱間柱」之檢核，間接限制間柱之尺寸與位置。而有關平面扭轉效應之考量，以及層間變位之控制，為結構設計中本須涵蓋之設計程序，應交由建築師及專業技師依據實際狀況之需求，作設計與判斷，不宜於設計準則中給予過多限制。

9. 一般在構架平面內，若採用剪力牆以及鋼斜撐，為更有效率提升結構勁度之方式，此時間柱設置之必要性較低。間柱之設置需求，往往在於構架中因空間需求，不允許設置剪力牆或鋼斜撐之情況，此時其主要功能即在提升結構勁度與強度。
10. 本研究將對於上下樓層設計耐震間柱之錯位情形，予以限制。並於設計準則中，增列對於邊界梁剪力強度檢核之要求。
11. 有關接頭區加勁版之設置，建議在疊合板之不同側，主要考量構造與銲接複雜性，建議盡量將兩者錯開，但並非限制性要求。
12. 本研究中之耐震間柱為混合型鋼構造桿件，如同挫屈束制支撐於構架系統中之定位，其為結構產品單元，同時亦為結構材料提供結構阻尼。
13. 目前國內耐震間柱相關之設計，皆仰賴結構外審之機制作把關。透過本研究之設計準則的確立，未來可望全面性地確保國內含鋼耐震間柱結構系統之設計品質。
14. 有關委員建議本研究報告之格式、圖例及文字等修正，均將依委員指示修改，並於後續成果報告呈現。

七、會議結論：

- (一) 本次會議 2 案期末報告，經與會審查委員及出席代表同意，審查結果原則通過。
- (二) 請業務單位詳實紀錄審查委員及出席代表意見，並請研究團隊參採，於後續報告內妥予回應。請依本所規定格式提交資料蒐集分析報告，並注意文字圖表之智慧財產權，如有引述相關資料，應註明資料來源；對於結論與建議事項內容，須考量應為具體可行，並鼓勵將研究成果投稿建築相關學報或期刊。

八、散會：中午 12 時 30 分。

內政部建築研究所

召開本所 109 年度協同研究「既有建築物地下室拆除重建工法之研究」及「鋼耐震間柱結構系統設計準則與性能評估方法研擬」等 2 案期末審查會議簽到簿

時 間：109 年 11 月 3 日(星期二) 上午 10 時整

地 點：本所簡報室(新北市新店區北新路 3 段 200 號 13 樓)

主 席：鄭主任秘書元良

紀 錄：范仲程 周增峻

出席人員	簽到處	代 理 人	
		職 稱	簽 到 處
宋技師永鑾	宋永鑾		
宋教授裕祺			
莊理事長均緯	莊均緯		
陳教授水龍	陳水龍		
陳技師江淮	陳江淮		
陳技師煌城			
劉技師泓維	劉泓維		
賴總經理建宏			
楊教授亦東			
中華民國全國建築師公會	江 支 川		
中華民國土木技師公會全國聯合會			
中華民國結構工程技師公會全國聯合會	陳 昭 平		
財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心	林 宏 強		

[illegible]