檔　　號:
保存年限:

結構審查

內政部建築研究所 函

地址：231007新北市新店區北新路三段200號13樓
聯絡人：葉昶辰
聯絡電話：02-29310686#1313
電子信箱：ycc@abri.gov.tw

受文者：中華民國全國建築師公會

發文日期：中華民國113年11月7日
發文字號：建研工字第1137636434號
速別：普通件
密等及解密條件或保密期限：
附件：如主旨（A01070000G113763643400-1.pdf、A01070000G113763643400-2.pdf）

主旨：檢送本所113年委託研究「鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範之修正研擬」及「管線及供電匯流排懸吊系統之耐震設計方法研究」與協同研究「921液化災區建物再次勘察探討基礎抗液化對策之效益比較與模型試驗研究」等3案期末審查會議紀錄1份，請查照。

正本：王董事長炤烈、呂理事長良正、邱委員昌平、陳技師正平、盧研究員志杰、陳總經理昭維、葉委員祥海、馬技師一龍、李系主任煜舲、吳技師明昌、衛生福利部、內政部國土管理署、內政部消防署、中華民國全國建築師公會、社團法人中華民國大地工程技師公會、中華民國土木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、中華民國結構工程學會、財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心劉計畫主持人郁芳、國立成功大學姚計畫主持人昭智、鄭協同主持人清江、蔡組長綽芳、黃主任國倫、李副研究員台光、葉助理研究員昶辰、周研發替代役禹辰
副本：電子公文交換章 2024/11/07 13:36:44

本所113年委託研究「鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範之修正研擬」及「管線及供電匯流排懸吊系統之耐震設計方法研究」與協同研究「921液化災區建物再次勘察探討基礎抗液化對策之效益比較與模型試驗研究」等3案期末審查會議紀錄

一、時　間：113年10月18日（星期五）下午2時

二、地　點：大坪林聯合開發大樓13樓簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）

三、主持人：陳副所長興隆(蔡組長綽芳代)　紀錄：李台光、葉昶辰、周禹辰

四、出席人員：如簽到簿

五、簡報內容：略。

六、綜合討論意見：

（一）「鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範之修正研擬」案：

陳技師正平：

1. 箍筋保護層一般僅 4 公分，當採銲接續接時，採內外搭疊銲時，造成保護層不足，亦會於受拉時造成保護層剝落。(P.60、P.65)
2. 橫隔連續板間之最小淨距，簡報與期末報告不同。建議採鋼板淨距100 mm，方便鋼筋之配置。(P.78)
3. 主筋與鋼骨之淨間距只提供T形配置，未提供十字形配置(P.69)。建議增加十字形配置之梁主筋彎鉤延伸至十字形柱之核心遠側。

邱教授昌平：

1、本計畫之研究成果主要有二大項，即附錄一施工規範修正草案和附錄二之設計規範與解說修正草案。成果相當良好。

2、P.49頁解說中：…常有(因設計欠週而)難以施工之情況，致…，設計者亦應參酌本(施工)規範及設計規範(如附件二)，須檢討施工之可行性後始完成結構設計圖(重點在梁柱接頭)。(P.171 頁有提)(以上之文字，建議也落實於附錄二之中)。

3、第六章模板工程，在第 6.1 節一般規定中宜定義何謂模板工程：模板(材質、尺寸，如建議用全尺寸木板或合成板等(以能做外模振動之要求)、組立材及方式(防爆模等)。

4、SC 與 CFT(P.170 及 171)(設計規範未有 SC)防火保護?

馬技師一龍：

1、建議調整文字說明：2.1 節一般規定(P.6)，第 5 點最末端文字「…，施工中鋼骨之強度與穩定性均非完成施工後完整結構之強度與穩定性…」，修正為「鋼骨施工中之不確定性因素容易影響施工後之結構強度之完整性及穩定性…」，意思表達可以更清楚明確。

2、建議在設計規範第四章，或施工規範第七章，增列關於混凝土施工部分，對於混凝土澆置之施工縫設置規定，或比照 RC 規範。因 0403 地震案例中，有因施工縫位置不當引致之破壞狀況。

吳技師明昌：

1、第 3 頁修正規定，鋼骨鋼筋混凝土(Steel Reinforced Concrete，簡稱 SRC)結構，建議修正為鋼骨鋼筋混凝土(Steel Reinforced Concrete，以下簡稱 SRC)結構。

2、第 9 頁修正規定 3.2 部分，修正為新增原設計人，建議維持設計人。

3、第 11 頁修正規定，如圖 C.3.2 所示(日本建築學會，2005)，建議對參考文獻編號載明出處即可。

4、第 62 頁(b)135 彎鉤雙 L 閉合型，下方少一根補助筋，請圖說再檢視一次。

盧研究員志杰：

1、中文參考文獻以人名年份排列，請依首字筆畫數編排。

2、設計規範與施工規範是否採用統一之文獻引用格式?

3、中文摘要後面的研究緣起與方法、過程是否應放第一章?

陳總經理昭雄：

1、建議另以專章，說明本研究所蒐集之最新美日鋼骨鋼筋混凝土構造設計及施工規範為何?

2、附錄一及二所述之專有名詞不一致，請核對。

內政部國土管理署黃靖諺幫工程司：

1、有關 2.4.2 修正「設計圖說未明確規定時……經原設計人審查核可後方得施工」部分，「原設計人」1 詞似有涉及依建築法變更設計人或有新舊設計人情形，如僅係表達設計人角色權責，建議維持「設計人」用語。

2、有關 3.2 修正「各項材料……經原設計人核可後，方得採用……」部分，按建築師法第 18 條規定：「建築師受委託辦理建築物監造時，應遵守左列各款之規定：……三、查核建築材料之規格及品質。四、其他約定之監造事項。」爰依現行法規查核材料係由監造人負責辦理。

3、有關 7.4 修正「特殊結構及工法之混凝土施工程序，應經監造人核可後方可施工」部分，按建築師法第 18 條 73 年修正理由明示：「……二、原條文第四款及第五款規定之指導施工方法，檢查施工安全依建築法第十五條規定應由營造業設置之專任工程人員負責，爰予刪除……」亦即指導「施工方法」依現行法規應由營造業設置之專任工程人員負責，非監造人權責。

中華民國全國建築師公會楊榮生建築師：

1、P.3，SC 之括弧註解，建議往後移。

2、建議參考文獻能比照以前的呈現方式。

3、P.24，5.2 節經核可，建議應述明經誰核可。

4、「版」是否更改為「樓板」，請慎重考慮。

土木技師公會梁詩桐技師：

1、本報告在鋼骨鋼筋混凝土設計規範修正草案包含鋼骨斷面寬厚比、柱主筋間距、柱角落繫筋、鋼筋混凝土柱與鋼梁之接合(RCS)及 SRC 梁主筋與鋼柱以續接器接合等相關議題，主要以柱與梁主筋以銲接續接器接合之接頭耐震試驗結果合於規範，才有本次修正之研擬，其中報告提出續接器及剪力釘銲接為重點，以工廠銲接

為主，如有變更設計圖說修正，才能在工地完成，期末報告已予補正。

2、柱模板於工地封模，以一般混凝土澆置，並掛外模振動機搗實。

研究團隊回應（劉計畫主持人郁芳）：

1. 關於審查委員提及本計畫案報告書中相關用詞修正、圖示修正等意見，上述內文調整建議，會於成果報告中加以改進。
2. 有關模板工程與搗實相關規定已於最新「結構混凝土施工規範」(2021)規定。
3. 有關 SC 與 CFT 防火保護，最新「建築技術規則」(2023)及「建築物混凝土結構設計規範」(2024)已有防火相關規定。
4. 施工縫於最新「結構混凝土施工規範」(2021)已有相關規定。
5. 有關橫隔連續板間之最小淨距將諮詢鋼構廠鋼板淨距之建議後修正。
6. 施工規範草案圖 C4.8.14 係出自日本建築學會「鉄骨鉄筋コンクリート造配筋指針・同解説」(2005)，故將於成果報告書中加上梁主筋彎鉤需錨定至柱遠端之說明。
7. 參考文獻格式將參考最「建築物混凝土結構設計規範」(2024)及鋼結構設計規範草案進行修正。
8. 5.2 節之修正建議係參照現行「鋼構造建築物鋼結構施工規範」(2007)及最新中華民國鋼結構協會「鋼結構施工規範(TISC 031-2022)」(2022)之相關規定。
9. 依建築法第 18 條規定，監造是「查核建築材料之規格及品質」，確保承造人使用之材料之規格與設計圖相符，惟當設計圖指定鋼材型號，其隱含之鋼材化學成分、機械性質亦有指定，因此同等規格品(如：相同強度)之鋼材，仍可能影響鋼結構之加工性與構件耐震設計之細節。為確保承造人採用同等規格品時，仍符合結構設計之原意，故在此特別要求需設計人核可，以供監造人查核。

（二）「管線及供電匯流排懸吊系統之耐震設計方法研究」案：

陳技師正平：

1、建議增加提醒設計及施工注意事項。

2、對預埋件或固定錨栓，檢核混凝土拉破強度。

3、螺栓為避免鬆動，應鎖緊至有預拉力。

邱教授昌平：

1、本計畫之研究成果，十分豐碩，甚有參考引用之價值。於第六章之成果，可建立一套可供國內業界使用之耐震設計規範及施工規範。

2、文字修正建議：

(1) §3.2.2 美國防火協會 National Fire Protection Association, 簡稱 NFPA。”……”→NFPA 13[41]

(2) §3.2.3 紐西蘭國家標準 NZS。”自動消防…標準”→NZS 4541[42]

3、懸吊構材設於 RC 版時較無問題，若支承點有問題時，係設計人的責任(包商非結構專業)。

馬技師一龍：

1、建議在 P.55 關於支管束制，可附加照片或圖例。

2、P.56 關於管線穿牆或樓板時，建議補充應配合防火區劃，並符合建築技術規則有關防火填塞、防火時數規定。

3、報告內容完整，包括各國規範整理比較及設計案例，與設計流程和結果。建議在既有成果上可補充說明在不同規範計算例中，比較計算結果之差異或建議。

吳技師明昌：

1、國內與懸吊系統相關之規定，業界設計通常僅考慮自重進行吊掛設計，不將耐震設計納入考量，本研究參考多國規定 NFPA13、NZS4541、SHASE，提出一耐震設計簡易法，經試驗成效良好，可於業界廣為推廣。

2、建議後續能再具體文字化及條文化，提供行政院公共工程委員會納入懸吊系統相關之規定內，及內政部國土署未來「建築物耐震設計規範」研修參考。

盧研究員志杰：

1、研究團隊針對標的建築物受損與未受損管線、匯流排進行災後詳細調查，保留完整之紀錄，未來可作為相關設計參考應用。

2、建議設計法之設計成果如何確保其結果保守度，是否有可能以數值方法驗證？

3、似乎有供電匯流排之震壞無法震後第一時間識別，而是震後一段時間才短路破壞，是否有安全問題？

陳總經理昭雄：

1、研究成果相當具體，效果呈現亦相當清楚，尤其是簡易設計章節，值得適度推廣。

內政部國土管理署黃靖諺幫工程司：

1、期望本案之成果能有機會作為「建築物耐震設計規範」未來研修參考，如有修正草案條文及說明建議一併呈現；可參考前開規範之「懸吊式輕鋼架天花板耐震施工指南」。

土木技師公會梁詩桐技師：

1、建議管線及供電匯流排懸吊設備固定端預埋螺栓，請針對頂板不同結構(鋼構架或混凝土樓板、鋼襯板等)蒐集文獻或實例補充或火藥擊釘對懸吊強度都有影響，請補充相關規定。

中華民國全國建築師公會楊榮生建築師：

1、建議未來能提供多大規模之建物應進行管線等耐震設計。

蔡組長綽芳：

1、匯流排震後一段時間可能因短路發煙的現象，對於防火而言是很重要的發現，建議如有國內外文獻能予以補充，或於結論建議部分提出警示。

研究團隊回應（姚計畫主持人昭智）：

1. 謝謝各位委員對本研究成果的肯定。
2. 關於委員們提到本計畫案報告書中建議新增之圖片、內容調整說明等等建議，會於定稿版本增加相關資訊。
3. 關於委員提到本研究報告中之構件螺栓強度檢核、設計及施工注意事項，會於定稿版本增加相關資訊 。
4. 關於本研究耐震設計研究之保守度，在探討各耐震配置的效益時，使用美國 AC156 非結構物耐震試驗準則作為數值模擬之輸入波，此準則考慮建築物結構放大效應及設備共振放大效應等因素設計需求反應譜，目的為合理模擬「建築物樓板」之振動反應。此為非結構物經常使用之耐震測試方法，而本研究使用的參數已考量台灣最嚴苛的情況，對於台灣大部分地區都已經偏高，故在 AC156 作用下模擬的反應已經小於設定的 2.5 公分，其保守程度應該已經頗高。
5. 關於供電匯流排在震後初步診斷，根據第二章 0403 花蓮地震勘查紀錄及與朱國權技師討論，可了解非在震後當下發生短路破壞的匯流排，會有積熱的現象，因此震後匯流排檢查應可透過溫度作初步判斷。
6. 對於重要建築物，在用途係數設定為 I=1.5 情況下，會採性能式設計針對重要設備做耐震設計，希望在強烈地震後仍能確保使用者安全及維持建築設計功能繼續運作，因此本研究為了符合此狀況，而針對消防撒水管線及供電匯流排提出耐震設計簡易方法，會於定稿版本增加此項目的說明。
7. 本研究案只是針對適合國內環境使用之懸吊管線震動強度需求進行研究，離擬定規範尚有許多其他項目需要彙整，所以目前還不足以研擬類似附錄 B 之規範條文

（三）「921 液化災區建物再次勘察探討基礎抗液化對策之效益比較與模型試驗研究」案：

陳技師正平：

1、建議對液化可能地區之建物(分鄰近河邊與非鄰近河邊之建物)提供設計指引:例如

(1) 建物之形心與重心一致

(2) 不宜有局部地下室

(3) 對基礎面積與形狀提供建物高度限制

(4) 採用筏基

邱教授昌平：

1、定案後，研究報告封面計畫名稱等文字請加大加黑。

2、文中需文字加大加黑者，附錄有四大項也請加字:附錄一、附錄二~附錄四。(目錄中也須加字)

3、本計畫兩大重點，一為第三、四章 921 南投、霧峰、員林等土壤液化受害建物之再勘查(傾斜量)與民 90 年之結果作比較分析。二為第五章之振動台砂箱模擬試驗，採用相當多的變數(詳 5.2 節及圖 5-1 至圖 5-121、PP.VII~XII 等)。成果相當豐富，有參考價值。

4、第二章起，對於各文獻之引用，宜加〔 〕，如(Yond，1984) 〔14〕，Ishihara(1985)[12]…

5、第二章的文獻回顧，最好段落分明，加上重點標題等讀來比較清楚。例如:P.17 之表上方加文字:圖 2-10〔6〕續、P.18 地面液化→地層液化，或地面沉陷。對河下方地面進行固化改良(但圖 2-11 中，卻寫為凝固改善?)

6、P.46 中，地下連續壁體實際上有兩種：四面圍束壁體、單面擋土(水)壁體(河岸邊?)如 p.18 鋼板樁請加註說明與習用之 RC 地下連續壁體不一樣。圖 5…很多名詞不一致。

馬技師一龍：

1、本案經現場調查結果顯示，位於液化區建築物 921 地震之後基礎有經過處理者，或基礎有地下室或為筏基者，其傾斜變化均較為輕微。但是由調查結果顯示一部分建築物尤其以五樓以下無地下室建築物，有同方向傾斜加劇現象，且部分曾經過扶正(千斤頂扶正)亦有惡化現象，經比對地層資料建物基礎位置，大都在可能液化土壤深度範圍內，建議結論及內容可補充說明基礎深度及扶正方式對傾斜度之影響。

2、由資料顯示，灌漿扶正的效果較為明顯，因有土壤改良效果，而千斤頂扶正僅將建物扶正，此種差異亦可補充說明。

吳技師明昌：

1、本研究相當辛苦，對 921 液化區建物再次勘察探討，也提出基礎抗液化對策，因 921 地震距今已二十幾年，建議在內文中，增加下次再遇到如此大地震，液化區民眾及行政機關，短程及中長程可採取之作為。

盧研究員志杰：

1、UAV 影像資料應提供原始記錄檔。

2、圖 3-30 之圖名與圖應置於同一頁。

3、P.46 地震大小之名詞應統一。

4、模型試驗之輸入運動為簡諧波，作用 15 周即接近 Mw=7.5 之地震，目前之作用週數有偏多之情況。

5、第六章結論第 1 點應增加說明，提醒改善液化問題同時，亦應注意房屋之耐震性能。結論第 7 點須澄清工作團隊是否有於 0403 地震前後至現地量測，若無，則此結論不妥。

6、6.2 之建議應僅提出定性說明，定量成果，例如高寬深比 15 以下可得較穩定之結論較不恰當。

7、液化區建築物調查表建議增加建物參考 GPS 做量測位置，及 921 地震受災照片。另表中的無沉陷情況，是否為漏填?

8、各種基礎抗液化的標準是否單指傾斜量?

9、基礎效益的定義需再定義。

陳總經理昭雄：

1、本研究主要著重於建物液化後之受損及扶正，建議文獻回顧針對此一部分多加整理。

2、請補充本研究之研究流程及流程間之相關性。

3、請補充調查點位之基本資料，如位置、建物形式及調查方式等。圖表呈現請寫得更清楚。

4、砂箱試驗中，H/DB 概念相當新穎，可進一步研究，建議可更清楚定義 H、D、B 之定義為何?

中華民國全國建築師公會楊榮生建築師：

1、建議未來能提供液化地區之新建建物及老舊建物應注意事項。

土木技師公會梁詩桐技師：

1、期中報告建議對震損如液化受損之建築物，比照結構弱層補強，提供重建或補強誘因，如一定費用之補助或容積獎勵，以人民居住安全保障為念，以上於期末報告業已納入，如政策支持，對受災人民有利重建家園。

內政部國土管理署黃靖諺幫工程司：

1、期望本案之成果能有機會作為「建築物基礎構造設計規範」未來研修參考，如有修正草案條文及說明建議一併呈現。

研究團隊回應（鄭協同主持人清江）：

1. 本計畫案報告書中相關圖說、引用文獻序號、文章排版以及委員相關建議等，會於成果報告中加以改進及補充。
2. 期末報告將 UAV 影像資料原始記錄檔(提供 USB 完整檔案)。

七、會議結論：

（一）本次會議 3 案期末報告，經徵詢在場審查委員與機關團體代表意見，審查結果原則通過。請業務單位詳實記錄審查委員、出席代表及書面

意見，供執行單位參採，納入後續事項積極辦理並於成果報告妥予回應，如期如質完成計畫。

（二）委託研究執行單位請於會議紀錄核發後，儘速依合約或核准公文請領第 3 期款或配合辦理經費核銷，並請業務單位依規定時程管控研究進度，如期完成計畫。

八、散會：下午 4 時 30 分。

內政部建築研究所

本所113年委託研究「鋼骨鋼筋混凝土構造施工規範之修正研擬」及「管線及供電匯流排懸吊系統之耐震設計方法研究」與協同研究「921液化災區建物再次勘察探討基礎抗液化對策之效益比較與模型試驗研究」等3案期末審查會議簽到簿

時　間：113年10月18日(星期五) 下午2時			
地　點：大坪林聯合開發大樓13樓簡報室（新北市新店區北新路3段200號13樓）			
主　席：陳副所長興隆 蔡俊芳	紀　錄：葉祐瑋 李台生 周禹辰		
出席人員	**簽到處**	**代理人**	
		職稱	**簽到處**
王董事長炤烈			
呂教授良正			
邱委員昌平	邱昌平		
陳技師正平	陳正平		
盧研究員志杰	盧志杰		
陳總經理昭維	陳昭維		
葉委員祥海			
馬技師一龍	馬一龍		
李系主任煜舲			
吳技師明昌	吳明昌		
衛生福利部			
內政部國土管理署		幫工程司	黃靖諺

內政部消防署			
中華民國全國建築師公會	楊[illegible]		
社團法人中華民國大地工程技師公會			
中華民國土木技師公會全國聯合會	梁[illegible]桐		
財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心			
中華民國結構工程學會			
蔡組長綽芳	蔡綽芳		
黃主任國倫	黃國倫		
李副研究員台光	李台光		
葉助理研究員昶辰	葉昶辰		
周研發替代役禹辰	周禹辰		
財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心劉計畫主持人郁芳	郁芳		
國立成功大學姚計畫主持人昭智	姚昭智		
鄭計畫主持人清江	鄭清江		
	陳智誠		