

私有建築物耐震弱層補強電子報

第十期

2022年8月發行



Copyright © 2022 NCREE 私有建築物耐震階段性(弱層)補強專案辦公室

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心

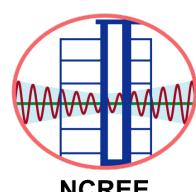
私有建築物耐震階段性(弱層)補強專案辦公室

<http://privatebuilding.ncree.org.tw/>

地址：10668台北市大安區辛亥路三段200號

電話：(02)6630-0237

傳真：(02)6630-0574



發行人：邱聰智

私有建築物耐震階段性(弱層)補強專案辦公室成員

邱聰智	計畫主持人
鍾立來	共同主持人
楊元森	協同主持人
林敏郎	協同主持人
許丁友	協同主持人
涂耀賢	協同主持人
王裕仁	協同主持人
林筱菁	專案經理

闕立奇	專任研究助理
林敏沁	專任研究助理
張舒涵	專任研究助理
許芯茹	專任研究助理
高 靖	專任研究助理 <small>(電子報編輯)</small>

營建署委託國家實驗研究院國家地震工程研究中心（以下簡稱國震中心）成立「私有建築物耐震階段性補強專案辦公室」，推廣私有建築物耐震弱層補強計畫，提供技術諮詢和說明會推廣等相關服務。專案辦公室成員如本頁上方內容所示，聯絡方式請參閱p.20，更多弱層補強相關資訊與最新消息可參閱弱層補強資訊網（<http://privatebuilding.ncree.org.tw>）

封面故事

本期電子報之封面為私有建築物耐震階段性(弱層)補強專案辦公室與新北市永和社區大學合作，於111年6月13日舉辦地震防災知能工作坊，參與活動博士與民眾共同體驗模擬地震振動台互動情形。

Content

計畫概述

04 弱層補強計畫說明

最新情報

06 弱層補強執行進度

分享園地

07 近期活動報導

08 作業技術講習會

09 現地觀摩活動

11 地震防災知能工作坊

技術資訊

16 111年耐震設計規範

17 TEASPA4.2技術講習會

20 專家學者諮詢會議

24 強震監測成果

本期電子報之內容，主要分四部份，第一部分為計畫概述；第二部分為最新情報，內容主要為補助資訊；第三部分為分享園地，內容包含專案辦公室近期活動的報導、作業技術講習會、地震防災知能工作坊、現地觀摩活動；第四部分為技術資訊，內容包含TEASPA4.0作業技術講習會、專家學者諮詢會議、強震監測成果。

盼各位讀者透過本期電子報之內容，取得所需資訊，滿載而歸！

計畫緣起

臺灣地震頻繁，私有建築物推動耐震能力評估與補強、拆除重建困難重重，其因乃由於私有建築通常屬多重私人產權，經費需由所有權人分攤，再加上施工期間有安置問題，因此經常難以達成共識。然而大地震何時會來無法預測，內政部於111年5月12日台內營字第1110805662號修正並修正名稱為「主動輔導辦理建築物耐震能力初步評估及弱層補強經費補助執行作業要點」，推動補助私有建築物弱層補強措施，協助建物所有權人在等待整合全數區分所有權人意見前，能夠有效降低大地震來臨時倒塌之風險。

何為弱層補強

耐震弱層補強是為了讓居民在實施都更拆除重建或完整補強前，需要漫長之等待時期間，能夠盡速提升建築物耐震能力之措施。弱層補強分為A、B兩種方案，補強方案A目標為解決軟弱層問題（軟腳蝦建築）；補強方案B目標為不僅解決軟弱層問題並同時達到法規標準耐震力的八成以上。不管是採用補強方案A或補強方案B，在弱層補強後，仍需持續進行全面性補強或都更危老等作業。



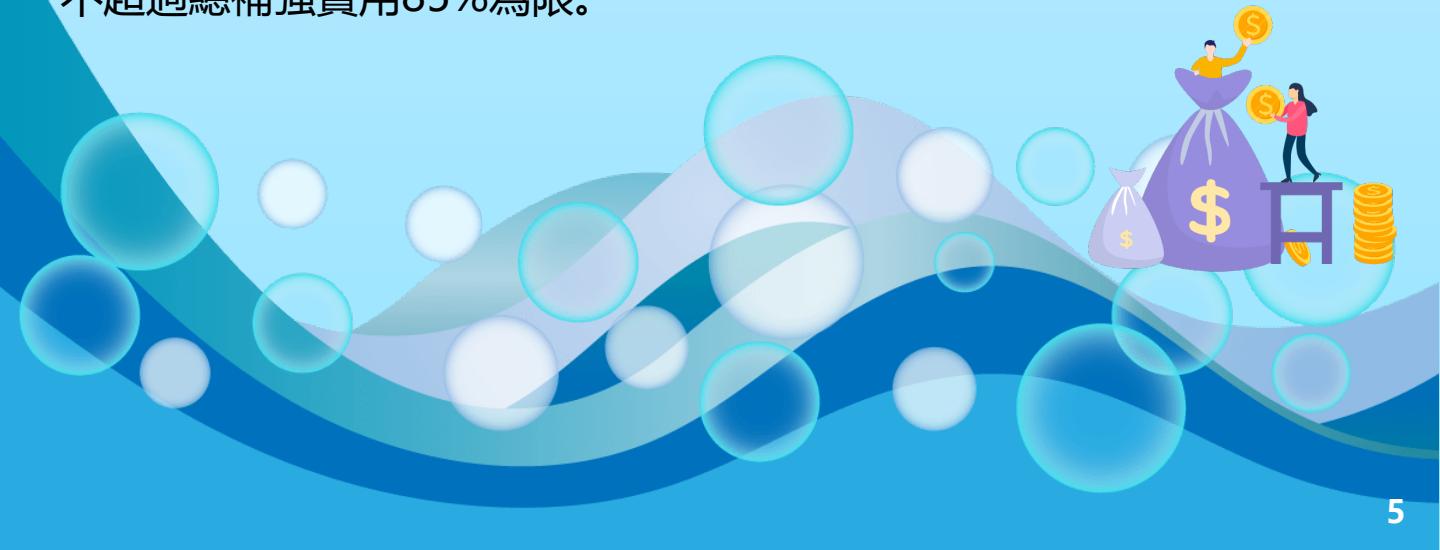
補助金額與比例規定

每幢（棟）詳細補助金額（含設計、監造及施工）及補助比率規定如下表所示。

類型	施作層面積	補助金額及補助比率
補強方案A	未滿 <u>500 m²</u>	補助上限為新臺幣 <u>300萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 為限。
	<u>500 m²</u> 以上	基本補助上限新臺幣300萬元，以500 m ² 為基準，每增加50 m ² 部分，補助增加新臺幣10萬元，不足50 m ² 者，以50 m ² 計算。 補助上限不超過新臺幣 <u>450萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 為限。
補強方案B	不限	補助上限為新臺幣 <u>450萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 為限。

*確切資訊請依營建署網頁公告為主。

經耐震能力初步評估評估結果危險度總分大於45分、耐震能力詳細評估結果為須補強或重建，或經直轄市、縣（市）政府認定耐震能力具潛在危險疑慮之建築物，補助上限得提高為新臺幣450萬元，並以不超過總補強費用85%為限。



資料提供：林筱菁

國家地震工程研究中心(以下簡稱國震中心)至108年起迄今，受內政部營建署委託執行「私有建築物階段性(弱層)補強專案辦公室」委託專業服務案(以下簡稱本案)，成立耐震階段性補強專案辦公室(以下簡稱專案辦公室)，協助辦理耐震弱層補強之宣導推動，並且建立補強設計審查機制、提供耐震補強專業人員之教育訓練以及提供民眾耐震弱層補強相關的資訊與協助。期望在下次大地震來臨時，大幅提升全國私有建築物的耐震能力，降低倒塌風險，減少人命與財產之損失。

專案辦公室協助推動私有建築物耐震弱層補強作業，截至111年7月底止，輔導通過政府補助計畫累計數量為32件(詳圖1所示)，其中包括臺北5件、新北8件、臺中1件、屏東6件、臺南6件、宜蘭1件、花蓮3件、雲林1件、臺東1件。前述案件中，已竣工5件 (花蓮3件、臺南2件)；施工中1件 (臺北1件)；通過設計審查11件 (臺北2件、宜蘭1件、臺中1件、屏東6件、臺南1件)；而執行設計中16件 (臺北2件、臺南4件、雲林1件、臺東1件、新北8件)。(上述以核定棟數計算。)

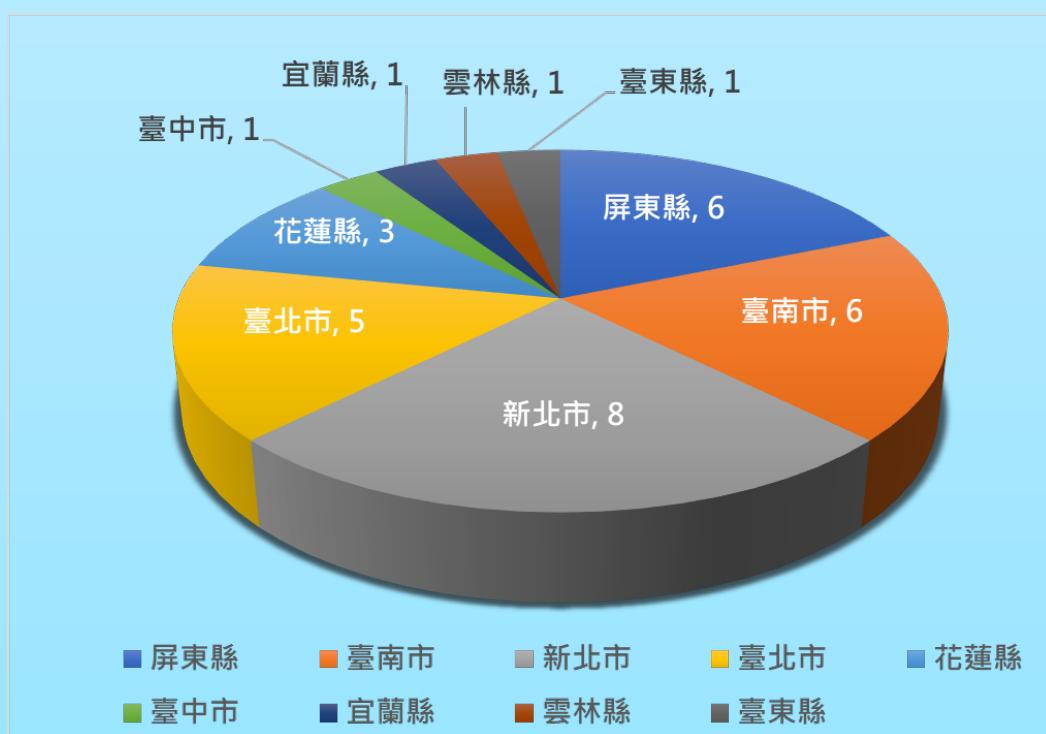


圖1 輔導通過政府補助計畫累計數量

資料提供：張舒涵、許芯茹

私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會

日期	辦理區域	辦理地點
110年12月17日	北區 (新北、台北、桃園、新竹、基隆)	國家地震工程研究中心 R101會議室
111年3月29日	南區 (嘉義、台南、高雄、屏東)	國立陽明交通大學台南校區 研華國際會議廳
111年6月29日	中區 (苗栗、台中、彰化 南投、雲林)	採線上方式辦理
111年7月5日	東區 (宜蘭、花蓮、台東)	採線上方式辦理
111年7月7日	南區 (嘉義、台南、高雄、屏東)	採線上方式辦理
111年7月19日	中區 (苗栗、台中、彰化 南投、雲林)	採線上方式辦理
111年7月28日	北區 (新北、台北、桃園、新竹、基隆)	採線上方式辦理

私有建築物耐震弱層補強現地觀摩活動

日期	觀摩案例	授課講師
111年7月14日	台南 金O路O段	施忠賢結構技師事務所 施忠賢 技師
111年7月15日	花蓮 OO大廈	翔威工程顧問有限公司 楊智斌 技師
111年7月29日	台北 敦化O路	大匠工程顧問有限公司 許庭偉 技師

地震防災知能工作坊

日期	協辦單位	辦理地點
111年6月13日	社團法人新北市知識重建促進會 永和社區大學	新北市立福和國民中學 社大咖啡屋
111年7月16日	臺北市文山社區大學	臺北市立景美國中學 多功能會議室
111年7月19日	臺北市文山社區大學、臺北市立景美 國民中學、臺北市文山區景華里	臺北市立景美國中學 多功能會議室
111年7月21日	臺北市文山社區大學、臺北市文山區 明興里	臺北市文山區明興里 生態教育館

資料提供：許芯茹

專案辦公室為使專業技師、建築師、施工廠商、公務人員與一般民眾，瞭解弱層補強與相關經費補助規定，特辦理「私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會」

作業技術講習會講習會課程主要針對私有建築物耐震弱層補強之計畫簡介、補助申請流程、評估設計流程、示範案例介紹及弱層補強施工注意事項進行詳細解說，使相關專業人員與一般民眾執行弱層補強相關業務與申請補助時，能清楚了解所需準備之文件、流程及相關注意事項，以利後續作業順利進行。

專案辦公室自110年12月起已辦理7場次作業技術講習會，參與人數共計397人次。

日期	辦理區域	辦理地點	參與人數
110年12月17日	北區	國家地震工程研究中心 R101會議室	79
111年3月29日	南區	國立陽明交通大學台南校區 研華國際會議廳	45
111年6月29日	中區	採線上方式辦理	62
111年7月5日	東區	採線上方式辦理	53
111年7月7日	南區	採線上方式辦理	51
111年7月19日	中區	採線上方式辦理	34
111年7月28日	北區	採線上方式辦理	73
總計			397

資料提供：張舒涵、許芯茹

為了讓專業技師、建築師、施工廠商、公務人員、輔導團隊與一般民眾可以藉由實際案例宣導說明設計理念及施工注意事項，以實際感受與清楚瞭解弱層補強前後情形與施工過程，專案辦公室特於111年7月14日、7月15日及7月29日舉辦現地觀摩活動。

因應疫情影響，將原先規劃辦理現地觀摩實體參訪活動，改為線上方式辦理。講師於線上介紹補強案例及採用之補強工法，進行解說並分享補強心得，讓與會者了解其案件補強工法細項。

另活動也規劃講師於活動前先至案例現場實地解說並拍攝為影片，提供線上參與之與會者亦能透過實地拍攝影片了解竣工(或施工中)補強現況及位置。

上述3場次現地觀摩活動，線上參與人數共計118人次，期望透過實地參訪與經驗心得分享，使專業人員能夠在疫情情下，亦能透過遠端線上方式，觀摩學習補強成功案例。

日期	觀摩案例	案例現況
111年7月14日	台南 金○路○段	已竣工
111年7月15日	花蓮 OO大廈	已竣工
111年7月29日	台北 敦化O路	施工中

分享園地

現地觀摩活動

資料提供：許芯茹



← (1)(2) 花蓮實地解說照片



私有建築物 耐震弱層補強



3

← (3) 花蓮場影片封面

↓ (4) 花蓮場影片內容



保護層厚度可能過厚，或者是說柱子裏面有埋了一個很大的水管



私有建物耐震弱層補強



5

← (5) 台南場影片封面

↓ (6) 台南場影片內容



住戶：我有問題你(技師)都直接幫我用了，不然裡面都亂七八糟。

資料提供：許芯茹

為提升大眾對於地震及建物耐震補強之基本知能以及推廣弱層補強，專案辦公室與社區大學及鄰里合作，於111年6月、7月份共計辦理4場次地震防災知能工作坊活動，透過課程及工作坊地震實做教材，讓學員使用教具實際參與地震模擬實作，增進對耐震補強之體驗。

課程分為「震好遇見你」、「耐震大補帖」及「動手做看看」三部分。「震好遇見你」及「耐震大補帖」透過地震科普講座向學員說明，瞭解提升住宅耐震能力之重要性，並強化地震防災的危機意識，以了解住宅補強後之附加價值。「動手做看看」提供手作課程實際演練，利用義大利麵來模擬房屋結構，提供一系列完整體驗及學習，讓大眾進一步瞭解地震對於生活帶來的重大影響和應對措施。

地震防災知能工作坊共計辦理場次，參與人數共計176人次。各場次學員對活動反應迴響熱烈，更進一步詢問耐震弱層補強申請方式。專案辦公室透過寓教於樂的活動方式，除了讓大小朋友可以更了解房屋結構與地震的關聯性外，也向民眾宣導私有建築物耐震補強計畫，讓民眾關注自身建築物結構，以提升民眾居住安全。

日期	協辦單位	辦理地點
111/6/13(一)	社團法人新北市知識重建促進會永和社區大學	新北市立福和國民中學 社大咖啡屋
111/7/16(六)	臺北市文山社區大學	臺北市立景美國民中學 多功能會議室
111/7/19(二)	臺北市文山社區大學、臺北市立景美國民中學、臺北市文山區景華里	臺北市立景美國民中學 多功能會議室
111/7/21(四)	臺北市文山社區大學、臺北市文山區明興里	臺北市文山區明興里 生態教育館

分享園地

地震防災知能工作坊

111年6月13日場次 活動照片

資料提供：許芯茹



分享園地

地震防災知能工作坊

111年7月16日場次 活動照片

資料提供：許芯茹



分享園地

地震防災知能工作坊

111年7月19日場次 活動照片

資料提供：許芯茹



分享園地

地震防災知能工作坊

111年7月21日場次 活動照片

資料提供：許芯茹



資料提供：林敏沁

隨著地震愈頻繁，住宅的安全性能更加受到重視，而本專案辦公室正是以補強台灣現有住宅為主要目標，因此近幾年我們依據耐震設計規範8.5節草案(現已公布為正式規範)推出「單棟大樓階段性補強技術手冊」(http://privatebuilding.ncree.org.tw/pro_manual.aspx)，供業界應用於既有建築物的補強，以保障人民的居住安全。

關於營建署於111年6月14日公告之最新版耐震設計規範，以下針對第八章進行修訂摘要說明：

第八章包含「8.1通則」、「8.2耐震能力評估方法」、「8.3耐震能力評估及整體結構補強之基準」、「8.4耐震補強之設計及施工」、「8.5排除弱層破壞之補強」。其中8.2.3節新增進行結構耐震能力評估與補強設計時，應考慮非結構牆之效應，於分析模型中納入考量；8.3節耐震能力評估則更改為性能基準及需求基準，詳細內容可參考第九期電子報(<http://privatebuilding.ncree.org.tw/epaper.aspx>)；8.5節則是針對若建築物因工程技術以外之因素而無法完成整體耐震補強作業，以滿足8.3節之要求，經適當評估作業後，認為有弱層之虞者，則可先採取排除弱層破壞之補強的方式，作為弱層補強措施，以提升具有此類特性之建築物的耐震性能，降低在地震下因軟弱層集中式破壞而崩塌的風險。排除弱層之定義為目標樓層滿足2.17節極限層剪力強度與設計層剪力的比值規定，目標樓層強度與其設計層剪力的比值不得低於其上層所得比值 80%。計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度。此節對於弱層之要求，可參考上述提到之「單棟大樓階段性補強技術手冊」，以及專案辦公室提供之審查表格。

目前公告之最新版耐震設計規範，將於111年10月1日正式生效。

資料提供：林敏沁

「臺灣結構耐震評估與補強技術手冊(TEASPA V4.2)」是以側推分析為基礎之非線性靜力分析方法，目前已通過營建署認可。

TEASPA 4.2之柱構件考慮軸力與彎矩互制效應，可用於中高樓層結構之耐震詳細評估，國震中心開發之TEASPA 分析方法，於TEASPA 1.0~TEASPA 3.0以校舍建築及公有建築為主，目前將逐步推展至私有建築物。國震中心於TEASPA 4.2版與中興社合作開發一套輔助程式之線上服務網頁，如下圖所示，輔助工程師大量計算及設定構件非線性鉸、自動進行容量震譜轉換及選取性能點，並自動提供住宅結構安全性能評估及公共安全申報作業所需的報表，提高作業效率。為推展私有建築物之耐震弱層補強，TEASPA 技術手冊除介紹斷面分析方式及補強工法外，亦新增一關於階段性補強工法之章節，詳細說明評估準則與補強之設計方法，並於後續以示範案例說明，有助於後續工程師進行弱層補強設計使用。

The screenshot shows the homepage of the TEASPA 4.2 online service. At the top, there are logos for NAR Labs (國家地震工程研究中心) and SINOTECH ENGINEERING CONSULTANTS, INC. Below the logos, the title "臺灣結構耐震評估側推分析法 TEASPA" and its English equivalent "Taiwan Earthquake Assessment for Structures by Pushover Analysis" are displayed. The background features a photograph of a modern building with a unique, angular facade. A navigation bar at the bottom includes links for 首頁 (Home), 執行專案 (Execution Project), 排程管理 (Scheduling Management), 下載專區 (Download Zone), 常見問題 (FAQ), TEASPA 3.1, 註冊 (Register), and 登入 (Login). A section titled "TEASPA 訊息" (TEASPA Information) provides details about the software's development and usage. A QR code is located at the bottom left of the page.



資料提供：林敏沁

為推廣TEASPA 4.2之評估方法，使工程師更易上手V4.2版之操作，國震中心與中興工程顧問社預計與各大工公會合作辦理共4場TEASPA 4.2技術講習會，講習會內容安排是先向與會者說明TEASPA 4.0之理論，使其可了解相關脈絡，再依序說明線上服務網頁之使用方式、評估結果檢核方式、補強之工法及設計方法、初步評估方法等，課程編排可使與會者充分了解到原理、使用方式、結果檢核及設計方法等，一以貫之，目前已辦理111年6月25日與台中結構技師公會、台中土木技師公會合辦的台中場，以及與臺南市結構工程技師公會、高雄市結構工程技師公會、臺南市土木技師公會、高雄市土木技師公會合辦的臺南與高雄場，還有中興工程顧問社及國震中心主辦的台北場(如圖)，目前尚有台北二場可進行報名，辦理情況如下表，詳細資訊皆可上私有建物或各大公會網站進行報名。

活動場次	活動日期	辦理情況
台中場	111.6.25(六)	已辦理
台北場	111.7.1(五)	已辦理
台南場	111.7.30(六)	已辦理
高雄場	111.8.13(六)	已辦理
台北二場	111.9.3(六)	尚未辦理

資料提供：林敏沁



圖1 TEASPA 4.2講習會活動照片



高強度錨栓連接貼附式構架補強工法參考圖說

資料提供：高靖

為了確保弱層耐震補強順利推動，國震中心於111年6月30日舉辦了1場專家學者諮詢會議，邀請了營建署長官及相關領域的專家學者一起進行研討，議題為「高強度錨栓連接貼附式構架補強工法參考圖說」，本補強方法為採用高強度錨栓作為補強接合方式，其優勢在於施作方式為穿透既有梁構件進行鎖固，以不影響建物內部構架之外加新增構架補強，參考圖說共分為：**原建物無地下室補強工法詳圖及立面詳圖**、**原建物有地下室補強工法詳圖及立面詳圖**共4張圖說(圖1-圖4)。

高強度錨栓連接貼附式構架補強工法詳圖CASE I：原建物無地下室

施工步驟說明

A. 鋼筋及混凝土材料強度如下：
 (-) 混凝土： $f_c=280Kgf/cm^2$
 (二) 鋼筋：
 fy=2800Kgf/cm² (#3~#5)
 fy=4200Kgf/cm² (#6~#10)

B. 構件：

提高強度全型鋼件，前後端加設T頭，鋼件與T頭應符合ASTM A325或同等級高拉力螺栓規格，降伏強度應達 $6400Kgf/cm^2$ 以上。
 T頭及螺栓除埋入外加構架範圍外，應先進行鍛鉗處理。

施工步驟說明：

1. 施作鋼件之管線及設施先行逕移。
2. 根據地工監測或土壤液化檢測結果，在既有梁腹兩端預留間隙可以穿梁的位置。
3. 依設計位置由建物內部往外打穿既有構架之安裝部位。
4. 將帶有螺栓頭T頭的鋼件穿入開孔後，灌漿EPOXY。
5. 在既有梁件外側鋼筋上螺帽以固定銷栓。
6. 錨栓末端加上T頭並定機板。
7. 一般樓層外側既有兩處部分剔除，以免外加構架柱通過。
8. 一般樓層外加構架梁上既有面再打設灌漿孔。
9. 外加構架綁繩緊固。
10. 外加構架灌漿扳起。
11. 外加構架混凝土澆置，最大粒徑不可超過13mm，混凝土澆置前需清除結構體表面。
12. 既有梁之螺栓擴孔表面使用無收縮水泥砂漿充填層，避免螺栓生鏽。
13. 被推離牆身水泥粉刷及恢復原有外觀。
14. 若有移除或改造之曾設施，需復原並恢復原有功能。

圖例：

混凝土
室外
室内

註：高強度底座連接件設計式構架補強工法設計圖之類應至少包含以下四部份：

- (1) 立面詳圖
- (2) 斷面詳圖
- (3) 基本結構圖
- (4) 施工步驟說明

2. 本圖外架構架尺寸為以相對比例表示，因此不標示尺寸，設計者可另依需求進行設計。

3. 新舊構架交叉處應防止施工造成破壞，應避免以震動方式施工。

4. 訂貨者應依現場條件製成柱狀，梁，需相對關係斷面詳圖。

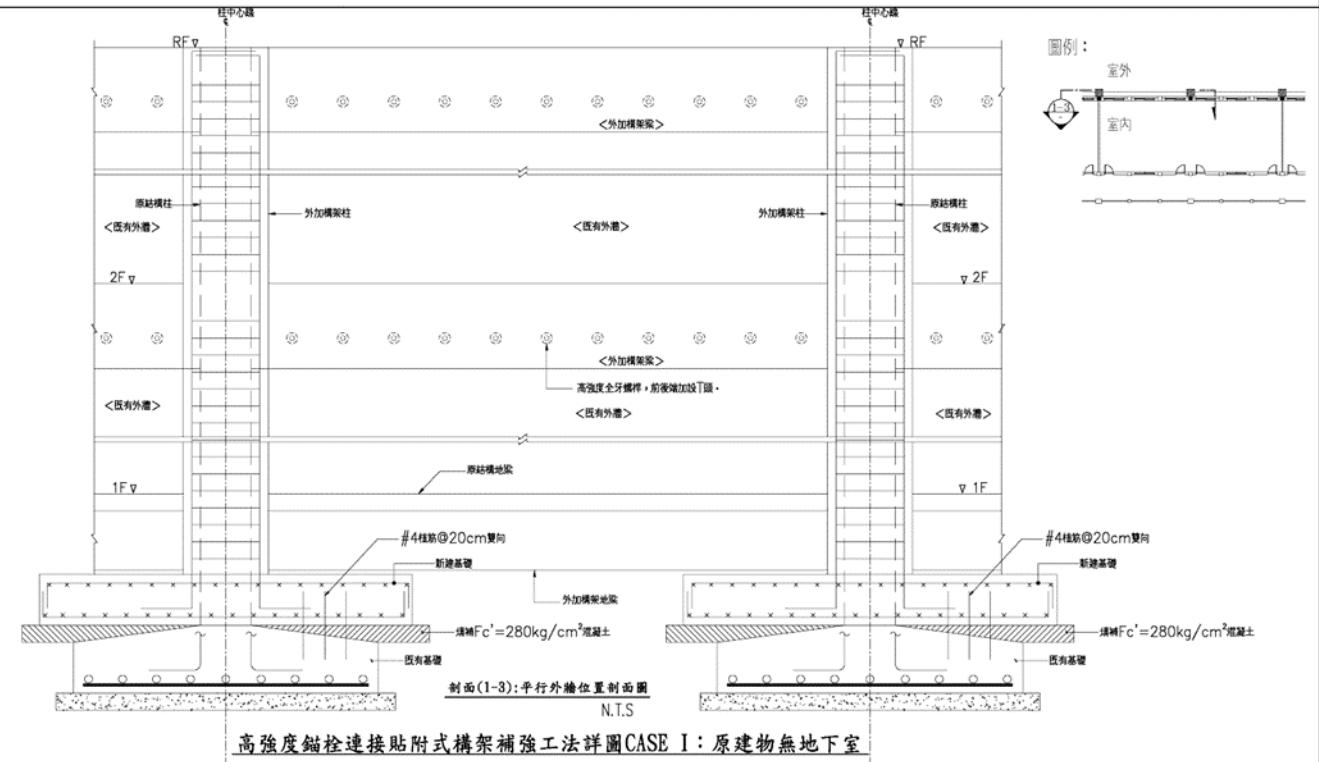
5. 本圖所提方案，僅供參考。

本圖說僅供外架構架補強工程設計參考使用
設計者應依個案特性及學理規範進行適用性研判
引用本多者圖並不能免除設計者之設計責任

國家地震工程研究中心	編審：結構耐震強化工程參考圖說工作小組	單位：CM	版 次	日 期	圖	序	計畫名稱	結構耐震強化工程參考圖說	版數	1 / 4	面 積 S1-01	發 送 章
		比例尺：N.T.S.					圖例	外灰樓架強化工程詳細(一)	編號			

圖1 原建物無地下室補強工法詳圖

高強度錨栓連接貼附式構架補強工法詳圖 CASE I：原建物無地下室



註：1. 高強度螺栓連接貼附式構架補強工法設計圖之組成應至少包含以下四部份：

- (1). 立面詳圖 (2). 斷面詳圖 (3). 基礎詳圖 (4). 施工步驟說明
 - 本圖外觀與尺寸為以相對比例表示，因此不標示尺寸，設計者可另依需求進行設計
 - 新舊結構交界處為防止施工造成損壞，應避免以震動方式施工。
 - 設計者應依現場實際條件繪製柱、梁、牆等相關斷面詳圖。
 - 本圖所提方案，僅供參考。

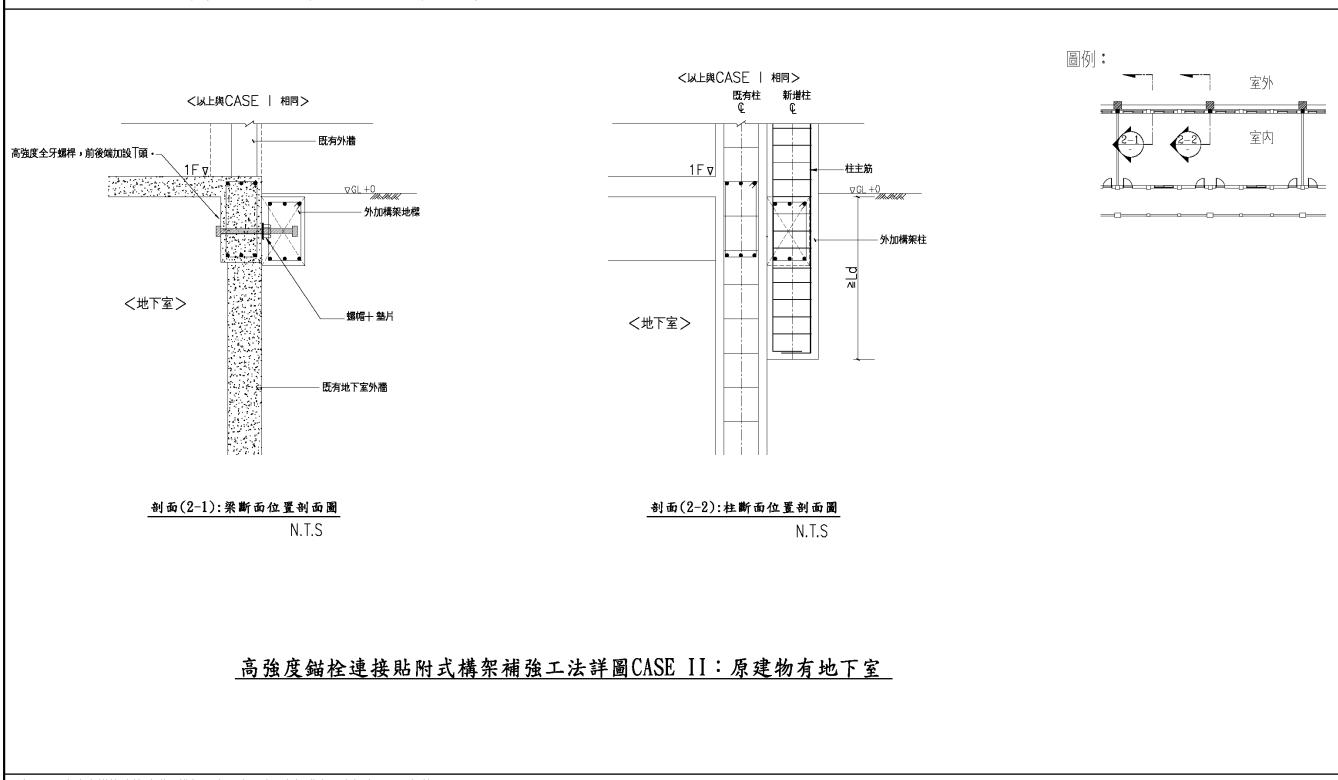
本圖說僅供外架構架補強工程設計參考使用
設計者應依個案特性及學理規範進行適用性研判
引用本參考圖並不能免除設計者之設計責任

國家地震工程研究中心 編者：結構耐震強化工程參考圖說工作小組
 圖名：CM
 圖號：N.T.S
 地點：臺南市
 記載內容：外架構鋼補強工法圖說(二)
 檢核人：
 數量：2 / 4
 單位：套
 號碼：51-02
 頁數：10

圖2 原建物無地下室立面詳圖

資料提供：高靖

高強度錨栓連接貼附式構架補強工法詳圖CASE II：原建物有地下室



註：1. 高強度錨栓連接貼附式構架補強工法設計圖之組成應至少包含以下四部份：

- (1). 立面詳圖 (2). 斷面詳圖 (3). 基礎詳圖 (4). 施工步驟說明
2. 本圖外架構架尺寸為以相對比例表示，因此不標示尺寸，設計者可另依需求進行設計
3. 新舊構架交界處為防止施工造成裂損，應避免以震動方式施作。
4. 設計者應依現場實際條件繪製柱、梁、牆相對關係斷面詳圖。
5. 本圖所提方案，僅供參考。

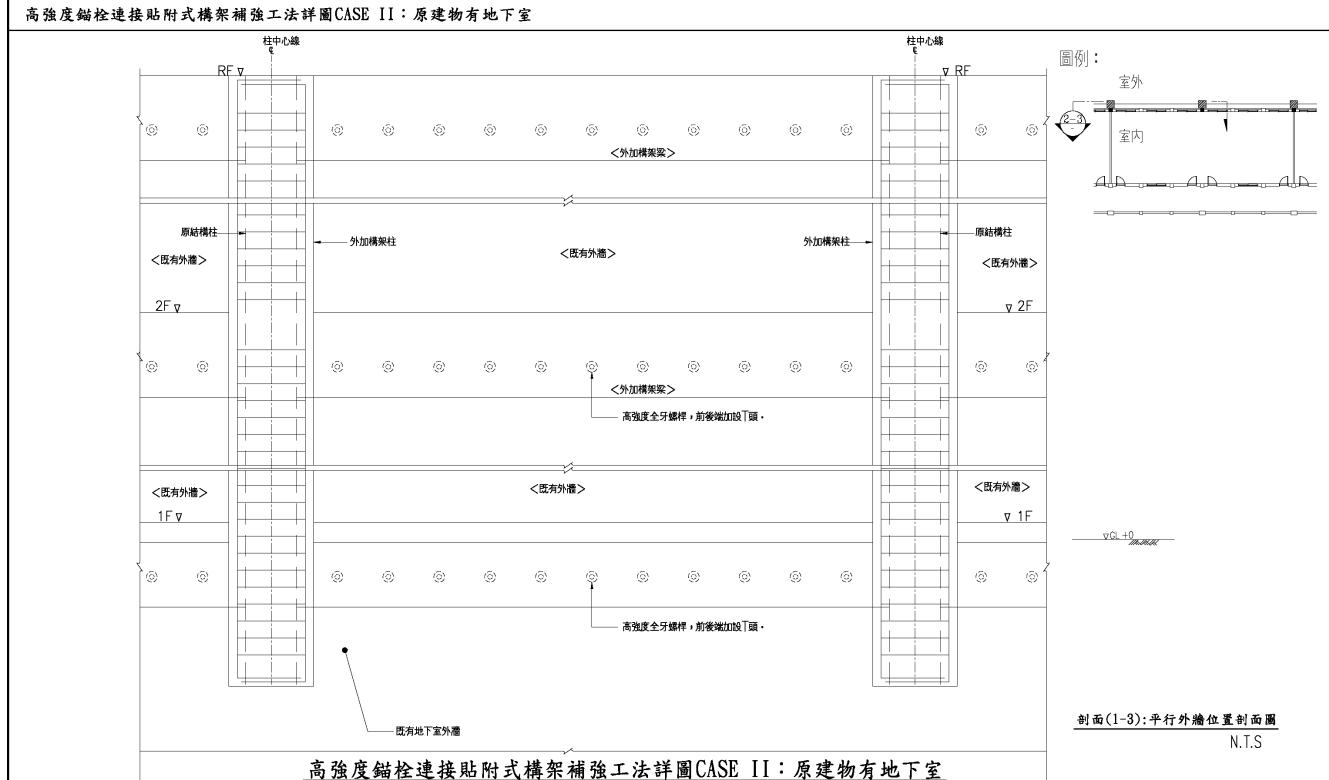
本圖說僅供外架構架補強工程設計參考使用
設計者應依個案特性及學理規範進行適用性研判
引用本參考圖並不能免除設計者之設計責任

國家地震工程研究中心	編審：結構耐震補強工程參考圖說工作小組	專 任：CM	編 期：日 期	題 目	計畫名稱	結構耐震補強工程參考圖說	張數	3 / 4	書 名	查
		比例尺：N.T.S			圖說內容	外架構架補強工法詳圖(三)	編號	S1-03	卷	章

圖3 原建物有地下室補強工法詳圖

資料提供：高靖

高強度鉛栓連接貼附式構架補強工法詳圖CASE II：原建物有地下室



高強度鉛栓連接貼附式構架補強工法詳圖CASE II：原建物有地下室

註：1. 高強度鉛栓連接貼附式構架補強工法設計圖之組成應至少包含以下四部份：

- (1) 立面詳圖 (2) 斷面詳圖 (3) 基礎詳圖 (4) 施工步驟說明
2. 本圖外架構架尺寸為以相對比例表示，因此不標示尺寸，設計者可另依需求進行設計
3. 新舊構架交界處為防止施工造成裂損，應避免以震動方式施作。
4. 設計者應依現場實際條件繪製柱、梁、牆相對關係斷面詳圖。
5. 本圖所提方案，僅供參考。

本圖僅供外架構架補強工程設計參考使用
設計者應依個案特性及學理規範進行適用性研判
引用本參考圖並不能免除設計者之設計責任

國家地震工程研究中心	編著：結構耐震補強工程參考圖說工作小組	單位：CM	編號：I.	日期：民 年月日	頁數：4 / 4	頁 次	專 題	計畫名稱	結構耐震補強工程參考圖說	頁數：4 / 4	頁 次	專 題
		比例尺：N.T.S			重印次序			外架構架補強工法詳圖(四)		編號	S1-04	第 三

圖4 原建物有地下室立面詳圖

資料提供：高靖

專案辦公室專案辦公室佈設強震儀於4棟建物之1樓、2樓及頂樓：
台北1棟、花蓮2棟、台南1棟。

該監測可於強震發生1日內提供建物相關資料給營建署參考，如圖1、2，可所提供之資料項目包含：建物加速度反應歷時、層間位移比歷時、建物1F、2F及RF最大加速度、2F/1F最大層間位移比、RF/2F最大層間位移比，並據以判斷強震對於建物是否可能造成損傷。

台北案例四

NARLabs



- 樓層：地上13層、地下3層
- 補強方案：階段性補強B
- 補強工法：翼牆補強及剪力牆補強
- 施作層：B3F-8F

安全

所轄縣市	測站名稱	地表 最大加速度 峰值	頂樓 最大加速度 峰值	2F/1F 最大層間位移	RF/2F 最大層間 位移比
台北市	案例四	8.01 gal	31.88 gal	0.40 mm	0.0077 %

圖1 強震建物1F、2F及RF
最大加速度、2F/1F最大層
間位移比、RF/2F最大層間
位移比、建物是否安全等資
訊

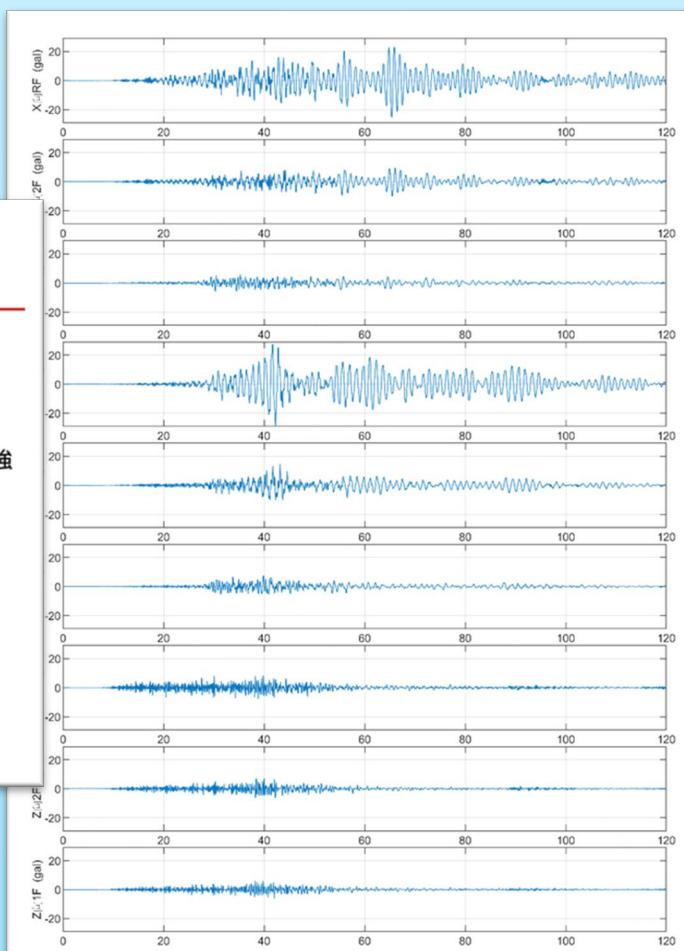


圖2 建物加速度反應歷時、
層間位移比歷時等資訊

資料提供：高靖

專案辦公室於計畫中將強震監測數據深入分析，透過**主頻差異、反應譜分析及地震震度考驗**3種方式來驗證弱層補強有效性，以台北案例為例，從主頻差異、反應譜、地震震度3種方式觀察後，可發現台北案例建物皆未因2月7日及3月23日強震而導致受損。

1.透過地震轉換函數及隨機子空間識別法之微振主頻差異比較中，主頻差異量皆小於15%，可看出建物於強震過後主頻改變微小(圖3、圖4)，主要原因是受震很小。

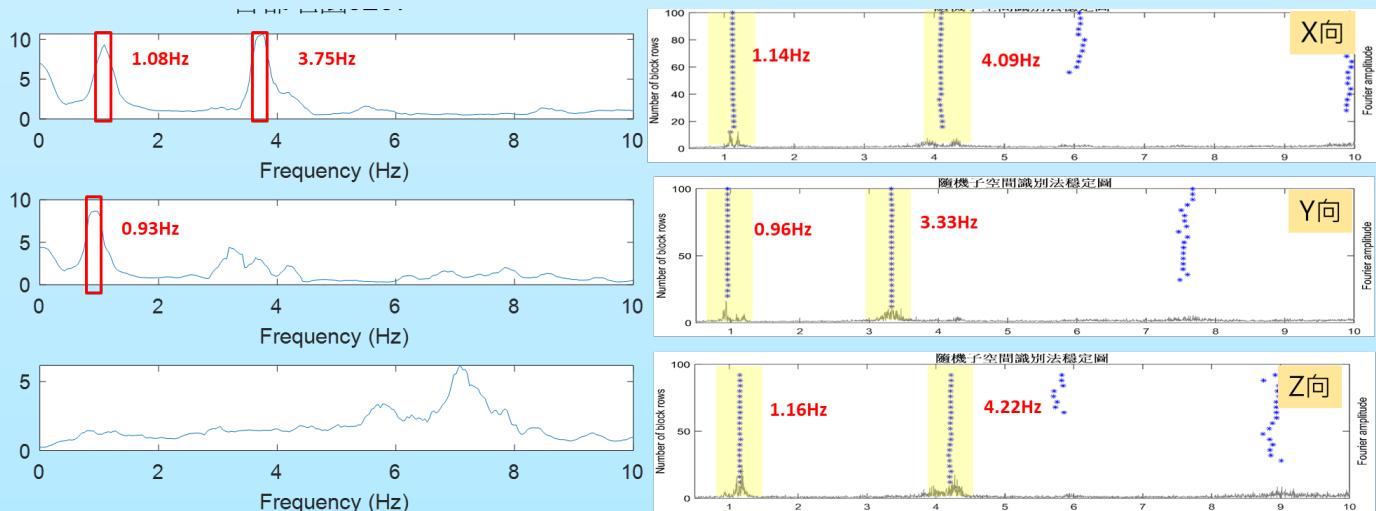


圖3 台北案例111年2月7日三方向主頻比較圖

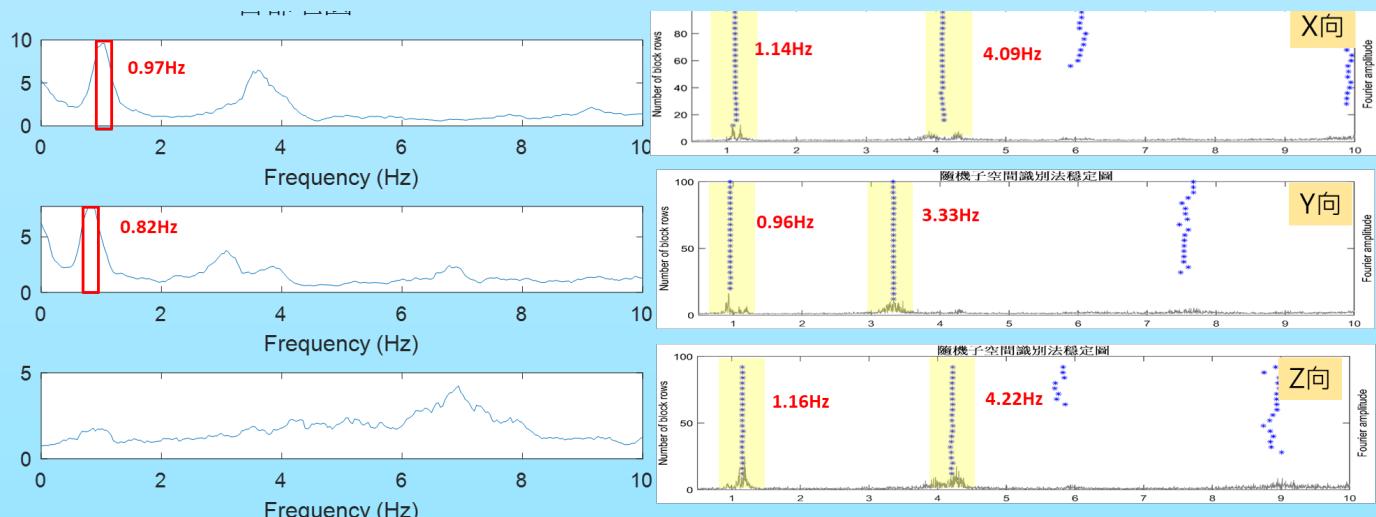


圖4 花蓮案例111年3月23日三方向主頻比較圖

資料提供：高靖

2.比較補強設計Ap值與最大加速度：該案例補強以Y向為主，補強設計後Y向Ap值達225(cm/s^2)，2次地震最大加速度(表1、2)均未達此設計值。

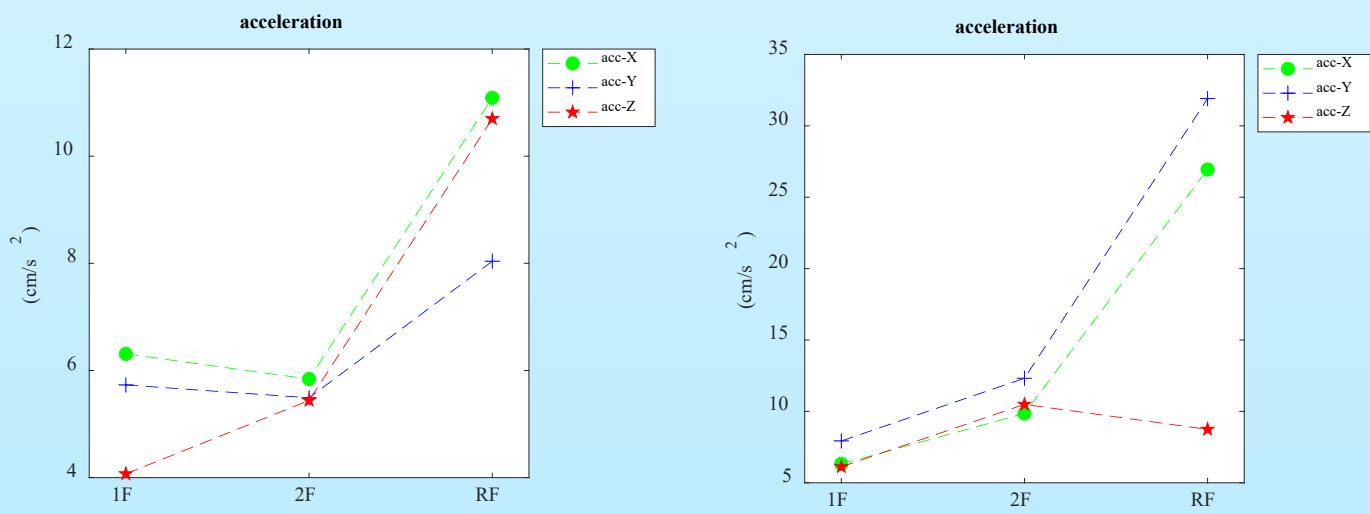


圖5、6 台北案例111年2月7日及3月23日地震
三方向最大加速度圖

	0207 1樓X方 向	0207 1樓Y方 向	0207 1樓Z方 向	0207 2樓X方 向	0207 2樓Y方 向	0207 2樓Z方 向	0207 頂樓X 方向	0207 頂樓Y 方向	0207 頂樓Z 方向
最大加 速度 (cm/s^2)	6.31	5.73	4.07	5.84	5.49	5.44	11.09	8.04	10.7

	0323 1樓X方 向	0323 1樓Y方 向	0323 1樓Z方 向	0323 2樓X方 向	0323 2樓Y方 向	0323 2樓Z方 向	0323 頂樓X 方向	0323 頂樓Y 方向	0323 頂樓Z 方向
最大加 速度 (cm/s^2)	6.32	7.93	6.12	9.85	12.32	10.49	26.94	31.91	8.74

表1、2 台北案例111年2月7日及3月23日地震三
方向最大加速度

資料提供：高靖

3. 設計反應譜與地震反應譜比較(圖7、8)：2月7日在建物自然周期0.92s及1.07s處，與3月23日在建物自然周期1.03s及1.21s處，其地震反應譜值，均小於設計反應譜值。

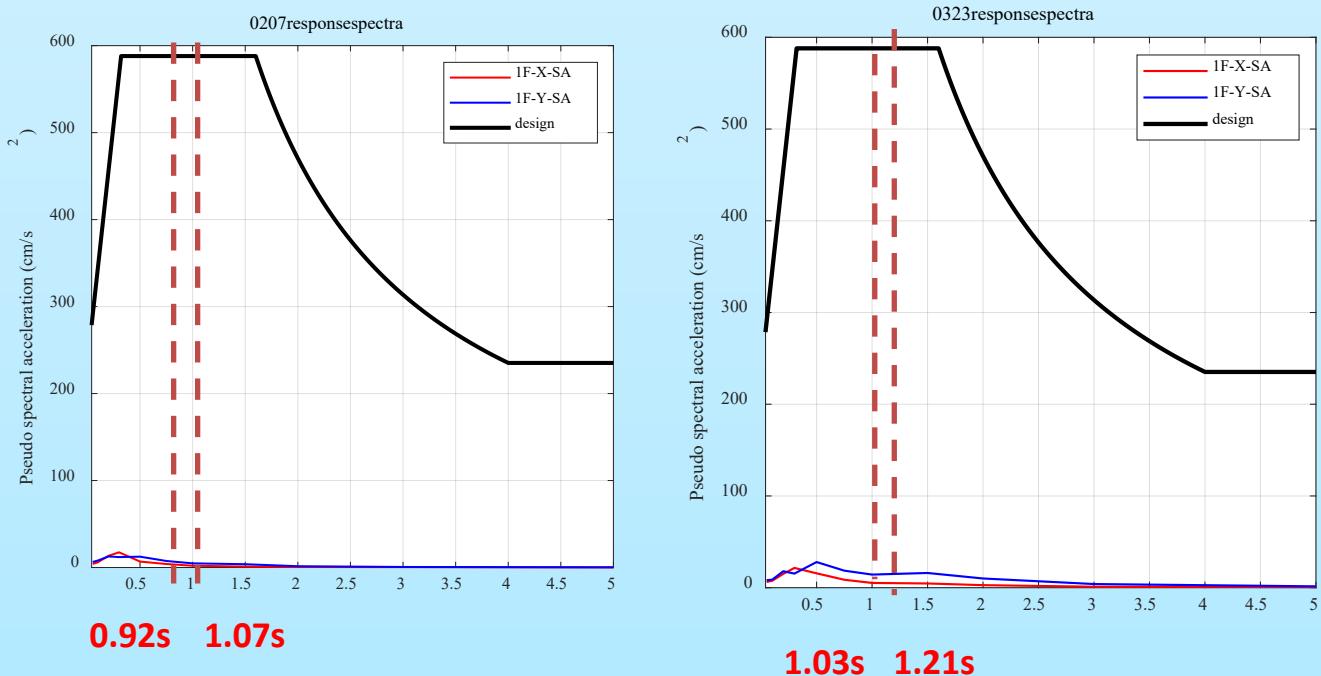


圖7、8 111年2月7日及3月23日設計反應譜與地震反應譜比較圖，虛線紅字為建物X及Y方向自然周期。

宣導說明會輔導團隊持續招募中

目前已經與本辦公室合作過的團隊共計有26單位，包括結構技師、土木技師、建築師、物業管理、防災與不動產等產業，以及今年合作加入的危老推動師團隊。

說明會類別	單位名稱	負責人/聯絡人
A	君耀土木技師事務所	方耀徵
A	亞鴻工程顧問有限公司	周宏勳
A	大匠工程顧問有限公司	許庭偉
A	立信工程顧問有限公司	林育信
A	合一國際企業有限公司	謝淑媚
A	鴻碩工程顧問有限公司	吳亮宇
A	社團法人台灣物業管理學會	杜功仁
A	徐郁富建築師事務所	徐郁富
A	施忠賢結構技師事務所	施忠賢
A	大連結構技師事務所	蔡萬來
A	林宜靜土木結構技師事務所	林宜靜
A	微笑元素實業有限公司	黃秋華
A	中保防災科技	林亭玉
A	翔威工程顧問有限公司	楊智斌
A	力行佳工程顧問有限公司	鄧凱文
A	自立土木大地技師事務所	林軒
A	建全工程顧問有限公司	林健全
B	社團法人中華民國臺灣韌性城市發展協會	毛襄筠
B	國立高雄大學	吳明湜
B	國立臺灣科技大學	高玉荃

私有建築物階段性補強專案辦公室聯絡資訊

為使民眾更容易瞭解耐震弱層補強之內容，專案辦公室提供相關弱層補強技術與行政補助申請流程等免費諮詢服務，有意願辦理或想瞭解相關事宜之社區，可由專案辦公室派員進行說明。

相關資訊可至私有建築物耐震弱層補強資訊網查詢，歡迎民眾多加利用與專案辦公室聯繫！

專案經理	林筱菁	(02)6630-0237	hschlin@narlabs.org.tw
服務縣市	負責同仁	服務專線	電子信箱
桃園市、金門縣、連江縣、澎湖縣	林敏沁	(02)6630-5186	minchin@narlabs.org.tw
宜蘭縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、臺南市、嘉義市、嘉義縣	張舒涵	(02)6630-5189	shuhan@narlabs.org.tw
基隆市、彰化縣、屏東縣、高雄市、花蓮縣、臺東縣	高靖	(02)6630-5185	chkao@narlabs.org.tw
臺北市、新北市、新竹市、新竹縣、雲林縣	許芯茹	(02)6630-0239	hjhsu@narlabs.org.tw



No.10 AUG. 2022

私有建築物耐震階段性補強專案辦公室

NCREE

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心

私有建築物耐震階段性補強專案辦公室

<http://privatebuilding.ncree.org.tw/>

地址：10668台北市大安區辛亥路三段200號

電話：(02)6630-0237

傳真：(02)6630-0574

