



內政部營建署  
110 年度『私有建築物階段性補強專案辦公室』  
委託專業服務案結案報告書(上冊)  
標案案號：110M001

邱聰智 <sup>1</sup>	鍾立來 <sup>2</sup>	林敏郎 <sup>3</sup>	楊元森 <sup>4</sup>
涂耀賢 <sup>5</sup>	王裕仁 <sup>6</sup>	許丁友 <sup>7</sup>	林筱菁 <sup>8</sup>
林敏沁 <sup>9</sup>	許芯茹 <sup>9</sup>	高靖 <sup>9</sup>	闕立奇 <sup>9</sup>
蕭玉舒 <sup>9</sup>	彭瑞龍 <sup>9</sup>	張舒涵 <sup>10</sup>	

- <sup>1</sup> 國家地震工程研究中心 研究員
- <sup>2</sup> 國家地震工程研究中心 兼任榮譽顧問
- <sup>3</sup> 國家地震工程研究中心 副研究員
- <sup>4</sup> 國立臺北科技大學 教授
- <sup>5</sup> 私立宏國德霖科技大學 副教授
- <sup>6</sup> 國立高雄科技大學 副教授
- <sup>7</sup> 國立臺灣科技大學 副教授
- <sup>8</sup> 國家地震工程研究中心 專案副技術師
- <sup>9</sup> 國家地震工程研究中心 專案助理技術師
- <sup>10</sup> 國家地震工程研究中心 專案技術員

執行期間：110 年 09 月 01 日至 111 年 08 月 26 日

計畫名稱：110 年度「私有建築物階段性補強專案辦公室」委託專業服務案

計畫主持人/共同主持人：邱聰智/鍾立來

執行單位：財團法人國家實驗研究院國家地震工程研究中心

**NAR Labs**  
國家實驗研究院

中華民國一一一年十二月十五日



## 摘要

台灣地理環境特殊，時常發生地震，進而可能造成建築物的毀損和人民的傷亡。行政院於 2018 年 12 月 4 日核定「全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫」，規劃推動補助私有建築物「耐震階段性補強」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進行全面性補強或拆除重建之前，提供短期緊急性之處理措施。

國家地震工程研究中心(以下簡稱國震中心)受貴署委託，於 110 年度執行「私有建築物階段性補強專案辦公室」委託專業服務案(以下簡稱本案)，並成立耐震階段性補強專案辦公室(以下簡稱專案辦公室)，執行日期為 110 年 9 月 1 日至 111 年 8 月 26 日。計畫主要工作項目分別為行政作業與資訊管控、教育推廣講習活動與宣導、專業技術支援以及專業審查作業及工程訪視，所有工作業務依照合約需求皆如期、如實、如質達成。彙整目前私有建築執行耐震階段性補強進度，專案辦公室輔導全國申請階段性補強經費補助計畫：累計 21 件，分別為臺北 3 件、新北 1 件、臺中 1 件、屏東 6 件、臺南 6 件、宜蘭 1 件、花蓮 3 件；其中，輔導階段性補強工程完成 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 10 件（臺北 2 件、宜蘭 1 件、臺中 1 件、屏東 6 件）；而執行設計中 5 件（新北 1 件、臺南 4 件）。(上述件數皆為核定棟數計算之)。

關鍵字：私有建築物、耐震階段性補強、執行成果



# 目錄

壹、 專案簡介 .....	1
一、 專案目標 .....	1
二、 執行架構 .....	2
貳、 執行進度與成效 .....	3
一、 行政作業與資訊管控 .....	3
二、 教育推廣講習活動與宣導 .....	25
三、 專業技術支援 .....	38
四、 專業審查作業及工程訪視 .....	83
參、 結論與建議 .....	94
一、 執行進度彙整 .....	94
二、 結論與建議 .....	98
附錄一之一、私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造契約	
附錄一之二、私有建築物耐震階段性補強工程採購契約書	
附錄一之三、監造計畫書	
附錄二之一、摺頁	
附錄二之二、懶人包	
附錄二之三、電子報	
附錄二之四、工作背心	
附錄三、私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會	
附錄四、私有建築物耐震階段性補強觀摩活動	
附錄五、私有建築物耐震階段性補強說明會 A	
附錄六、私有建築物耐震階段性補強說明會 B	
附錄七、地震防災知能工作坊	
附錄八之一、111 年 1 月 11 日專家學者諮詢會議	
附錄八之二、111 年 1 月 18 日專家學者諮詢會議	

附錄八之三、111 年 1 月 25 日專家學者諮詢會議

附錄八之四、111 年 2 月 9 日專家學者諮詢會議

附錄九、木、磚構造及其他特殊構造建築物耐震能力初步評估表

附錄十、耐震階段性補強設計參考圖說

附錄十一之一、私有建築物結構耐震補強設計審查注意事項

附錄十一之二、建築物結構耐震補強設計審查表

附錄十一之三、成果彙整表

附錄十一之四、各場審查會議通知、審查表與書面審查表

附錄十二、結構監測系統

附錄十三、專業技術顧問

附錄十四、私有建築物耐震階段性補強工程補助案件採購標準作業流  
程圖(草稿)

附錄十五、有建築物耐震階段性補強線上教育課程

## 期中審查意見回覆

與會單位提問	國震中心回覆
一、 張矩墉 委員	
(一) 私有建築物耐震階段性補強資訊網之網頁示範案例施工前後的照片不是很明顯看得出差異，可再加強。另網頁中案例四是否未完成更新？請再確認。	感謝委員建議。 關於本問題，預計將會以修改照片排版、抽換其他案例並標示補強位置等方式進行修正。
(二) 摺頁DM上有針對方案A、B說明優點，乍看之下還以為A方案優點較多。其實A、B方案要說優點並不是很恰當，不同的對象、不同的情境，只能選擇最適合的。建議改採A、B兩案相互比較的方式會更妥適。	感謝委員建議。 專案辦公室將會依委員建議針對摺頁上提到A、B方案文字部分，修正與調整為適用性之文字敘述。
(三) 報告書P31頁表8右側場次、人次、意願全部塗黑有無必要性？	感謝委員建議。 目前將僅對於場次及意願部分做去識別化，人次部分則呈現出來。
(四) TEASPA V4.0 上線有助於專業人員進行評估作業，加速進度推動計畫，應予肯定。	感謝委員肯定，會繼續努力。
(五) 磚、木構造的補強有可能會遇到古蹟或歷史建物，屆時應特別小心。	感謝委員建議。 皆有提醒磚、木構造之古蹟或歷史文物須依照文資法處理。
(六) 近來原物料價格飛漲，預算宜適當反應，以免發包面臨困境。	感謝委員建議。 本專案辦公室後續將會與設計單位進一步研議討論，並蒐集該縣市目前物料價格，避免發包困難。
(七) 監造是專有名詞，附錄一之一監造契約是否仍採用監造名詞，請斟酌。	感謝委員建議。 專案辦公室為比照公有建築物補強之作法來執行相關事項。
(八) 設計監造合約是否有再精簡版。	感謝委員建議。 「私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造契約」乃專案辦公室依據公共工程委員會「公共工程

與會單位提問	國震中心回覆
	技術服務契約範本」所修訂之精簡版。
(九) 合約第九條因計算數量問題而有違約金是落伍的觀念。工程契約精簡版第4條(二)也說明數量為估計值，不作實際施作數量，建議刪除因數量計算不一致的違約金條款。	感謝委員建議。 專案辦公室會依據公共工程委員會最新修訂之工程採購契約範本，針對「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」中違約金之相關條款進行研議與修正。
(十) 收集到的監測數值，建議可整理後作為實例加強宣導。	感謝委員建議。 後續將於分析整理後並與營建署確認後公布於網站對外說明弱層補強有效性。
二、 陳啟中 委員	
(一) 審查人員資料庫名單除了建築師、結構技師及土木技師等專家外，建議可納入其他有經驗相關領域專業人員；建築物的施工補強方式也應因地制宜，而審查人員是否具備專業資格且有無足夠經驗等條件亦是整個審查機制要考慮到的。	感謝委員建議。 現行補強設計審查機制乃是依循公有建築物之作法。未來在辦理補強設計審查會議時，專案辦公室將參酌委員建議，將三位審查委員之組成調整為：1位建築師、1位技師及1位學者。若個案有特殊需求，專案辦公室會再另行邀請相關專業領域的人員擔任設計審查委員。
(二) 階段性補強是一定程度的補強方案，在辦理時應向住戶說明清楚且在契約內註明，避免爾後發生爭議。	感謝委員提醒。 「私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造契約」第二條已有補強方案A、補強方案B及完整補強三個選項，供契約雙方簽約時勾選。
(三) 簡報提到的案例碳纖維工法並不是不好，而是要在合適的條件下使用。	感謝委員建議。 本案審查委員之意見為碳纖維補強工法不適用於該案例，可改用其他補強工法替代。
(四) 請國震中心評估審查人員是否可增加人員受訓制度，透過參訓過程讓審查人員在評估時能有一致的標準。	感謝委員建議。 專案辦公室將研修「私有建築物結構耐震補強設計審查注意事項」，並在設計審查前提供給審查委員，

與會單位提問	國震中心回覆
	<p>以提醒審查委員應針對下列事項作審核：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 建築法規必要項目之檢討</li> <li>2. 消防法規必要項目之檢討</li> <li>3. 技術方面—補強方案及設計檢核等多個項目</li> <li>4. 經費方面—工程與修復經費比率</li> </ol> <p>有關審查委員受訓制度，專案辦公室後續將納入研議。</p>
<p>三、 藍朝卿 委員</p>	
<p>(一) 現階段可否針對某些建物，其評估結果顯示結構安全確實有所疑慮，強制規定必須進行階段性補強，且補強經費比例大幅提高。</p>	<p>感謝委員建議。 專案辦公室將持續推動並與營建署研議配套措施之可能性。</p>
<p>(二) 專家學者的審查案例可以看出很好的把關效果，不適宜的補強方式不必讓其勉強通過；審查標準應強調最理想的補強方式，建物現場應排除萬難配合達成，如此才不會失去政府補貼經費的美意。</p>	<p>感謝委員建議。 審查委員於設計審查時，在技術方面針對補強方案及設計檢核等多個項目進行審核，在經費方面亦會對工程與修復經費比率進行把關。</p>
<p>四、 婁光銘技師</p>	
<p>(一) 法令鬆綁部分建議中央能再與地方政府協調。</p>	<p>感謝委員建議。 將建議營建署放寬建管法令，應簡化變使程序，保留紀錄。</p>
<p>(二) 軟弱層補強後，應訂定完成整體性補強期限。</p>	<p>感謝委員建議。 階段性補強措施為協助建物所有權人在等待整合全數區分所有權人意見進行全面性補強或拆除重建之前，提供短期緊急性之處理措施。如符合都更拆除重建之建物，應繼續完成下一個階段之處理。</p>
<p>(三) 防救災道路標的，建議以</p>	<p>感謝委員建議。</p>

與會單位提問	國震中心回覆
聯外道路為優先。	目前防災道路將以各縣市政府公告為主，委員提出之聯外道路專案辦公室會納入研議。
(四) 新開發補強工法建議後續以實體試驗驗證其有效性。	感謝委員建議。專案辦公室目前已針對補強工法圖說進行修正，並且同步進行外加構架之實驗，完成後會向營建署進行成果報告。
(五) 因應原物料及工資上漲，建議補強工程費能配合調高。	感謝委員建議。專案辦公室未來於設計審查時會針對該部分作提醒。
(六) 建議中央主管機關立專法，以釐清責任。	感謝委員建議。將與營建署研議配套措施之可能性。
(七) 適用危老條例之建物，可輔導改建。	感謝委員建議。專案辦公室將納入研議。
(八) 建立補強後建物之價值評估制度。	感謝委員建議。專案辦公室會先建立公告機制，且會徵詢補強過後的社區代表是否需要公告之意願。後續建物價值評估建議營建署納入研議。
五、 陳哲生技師	
(一) 肯定國震中心有關此專案歷年的努力。	感謝委員的肯定，專案辦公室將持續努力。
(二) 近日台北興隆路附屬建物(陽台)的掉落，外牆的安全診斷(磁磚、附屬物掉落檢查)又將成為熱點及公安檢查的重要項目，建議階段性補強可與外牆拉皮之申請協調相關主管單位合併辦理。	感謝委員建議。專案辦公室一直都在進行與各地方縣市都更輔導團合作之可行性，目前屏東縣有2案例核定經費為合作之成效。
(三) 各縣市政府每年度皆有編列預算委外對於社區整建維護之宣導課程，建議可與其委外單位協調部分課程來講解階段	感謝委員建議。擬請營建署或委員提供連繫管道，專案辦公室將委外單位研議可行性。

與會單位提問	國震中心回覆
性補強，以利宣導。	
(四) 外加框架的補強，宜注意建築線問題（合法土地範圍內）。	感謝委員建議。 專案辦公室會針對補強工法研擬注意事項。
(五) 政府可否對此專案提高輔助標準或其他稅法獎勵，以利推廣。	感謝委員建議。 將建議營建署研議配套措施之可能性。
六、 江支川建築師	
(一) 臺灣目前有多少棟建築物，屬於危老應補強的對象（報告書P3，6369棟）？已有多少棟通過審查？多少棟需要立即補強？如果待補強件數仍很多而完成案件數少，建議整個補強流程應要再審視檢討，。	感謝委員建議。 專案辦公室目前統計通過設計審查為7件個案。其餘個案開發及補強流程之檢討專案辦公室將納入研議。
(二) 結構補強應由土木技師或結構技師應力分析，但工程監造應由建築師執行，才符合現情的法令規章與責任歸屬。	感謝委員建議。 專案辦公室為比照公有建築物補強之作法來執行相關事項。
(三) 補強後採微震測試，可否應用在新建建築物？另外監測數據應該要有補強前的數據，才能看出差異。	感謝委員建議。 本計畫為應用於建築物補強前後之比較。本計畫目前僅台北案例為施工中，因此有補強前之數據，其餘3棟案例皆已竣工，因此將透過分析地震前後數據確認後弱層補強有效性。
七、 張騰南建築師	
(一) 階段性補強於建築法中有無專法規定？對於階段性補強中產生之權責問題如何區分？	感謝委員建議。 內政部業於110年5月12日發文字號：台內營字第1100807986號，公告預告修正「建築物耐震設計規範及解說」部分規定。已將弱層補強技術納入規範。
(二) 補助費用是否考慮補助比	感謝委員建議。

與會單位提問	國震中心回覆
<p>率提升至90%以上，由中央與地方分攤（分年編列），加速推廣。</p>	<p>將建議營建署研議配套措施之可能性。</p>
<p>(三) 建議建物補強後可透過使用執照加註載明補強項目並揭露在實價登錄資訊，應可使補強後建物提升價值。</p>	<p>感謝委員建議。 專案辦公室會先建立公告機制，且會徵詢補強過後的社區代表是否需要公告之意願。後續建物價值評估建議營建署納入研議。</p>
<p>八、 本署張渝欣專委</p>	
<p>(一) 階段性補強可結合本署推動之社會住宅政策，如近期辦理閒置台糖6處老舊宿舍，可由國震中心優先輔導協助。</p>	<p>感謝專委建議。 目前作業要點尚未納入補助單一所有權人，如未來政策上修正補助對象，專案辦公室將配合貴署規劃評估與建議提供貴署參酌。</p>
<p>(二) 簡報26頁工作坊辦理地點建議可挑選在斷層帶經過區域（如山腳斷層經過五股、新莊、泰山區等）作結合，增加民眾辦理耐震評估意願。</p>	<p>感謝專委建議。 專案辦公室將詢問是否有意願合作之社區大學辦理工作坊。</p>
<p>九、 本署陳志銘課長</p>	
<p>(一) 目前依據採購法辦理作業流程由國震中心建置中，建議針對採購發包後的施工及驗收部份一併研擬相關作業流程，以利地方政府及民眾可參考。</p>	<p>感謝課長建議。 專案辦公室將配合貴署研擬相關作業流程。</p>
<p>(二) 目前建築物監測作業已量測相關微震及強震數據成果，建議中心整理後可公布於網站對外說明弱層補強有效性。</p>	<p>感謝課長建議。 後續將於分析整理後並與營建署確認後公布於網站對外說明弱層補強有效性。</p>

## 壹、 專案簡介

### 一、 專案目標

國家地震工程研究中心(以下簡稱國震中心)受貴署委託，執行「私有建築物階段性補強專案辦公室」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)，協助辦理耐震階段性補強之宣導推動、階段性補強設計審查、結構專業人員教育訓練、階段性補強技術諮詢服務、階段性補強技術手冊等文件修改編撰，與配合貴署執行階段性補強行政作業程序支援等業務，提供貴署技術與行政各層面的全方面服務，期使得耐震階段性補強能依經濟有效的原則執行，發揮最大效益。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。

依據貴署合約之專案目標，本案預定達成下列目標：

- 壹、 推動私有建築物階段性補強設計之專業審查制度，提升階段性補強之品質。
- 貳、 推廣階段性補強專業技術與教育講習，說明階段性補強之工法技術及增進結構專業人員之專業能力。
- 參、 加速推動私有建築物階段性補強，協助民眾改善居住安全。

## 二、執行架構

專案辦公室為達成本案計畫目標，以多年累積的研究技術、108 年度及 109 年度專案辦公室服務計畫之執行經驗，加值應用於本年度計畫，將工作任務規劃分為四大項目，分別為行政作業與資訊管控、教育推廣講習活動與宣導、專業技術支援、專業審查作業及工程訪視等，整體執行架構如圖 1 所示：

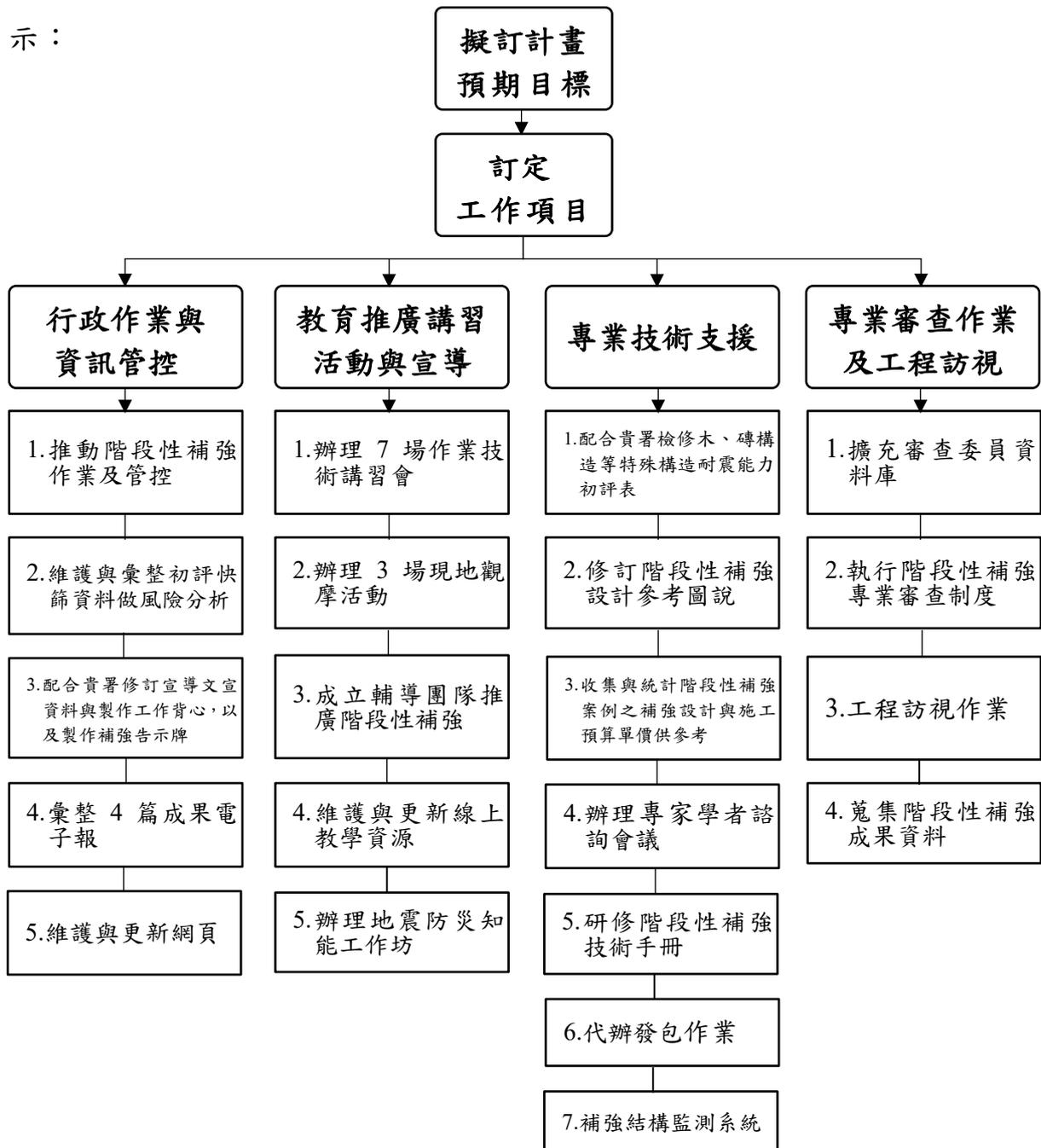


圖 1 計畫整體執行架構圖

## 貳、 執行進度與成效

### 一、 行政作業與資訊管控

為協助貴署有效管控各縣(市)政府執行進度及推廣階段性補強計畫，本階段將針對所蒐集之資料進行更新與統整，供貴署及各縣(市)政府瞭解計畫執行狀況，以加速推動私有建築物階段性補強，分項說明如下：

#### 1. 協助推動私有建築物耐震評估與階段性補強作業

##### (1) 維護與彙整階段性補強資料與分析相關統計資料，提供決策所需之資訊，並定期提供資料予貴署「私有住宅建築物實施耐震能力評估資訊管理系統」資料庫

為協助提供貴署決策所需之資訊與有效控管階段性補強執行進度，專案辦公室依據貴署提供之私有建築物初評清單與老舊公寓大廈清單、建築物結構快篩及階段性補強經費補助執行作業要點及申請階段性補強經費之表件等資料，與設計符合私有建築物管控之表件。管控表之欄位設計分有建築物基本資料、辦理說明會相關資訊、詳細評估階段、補強設計階段、與補強工程階段等欄位。這些欄位可依循各階段執行填報，如圖 2 所示。

專案辦公室將初評清單與老舊公寓大廈清單整理重覆建物，並從其中再篩選評估分數 30 分以上之建物，共計有 6,369 棟建物，作為控管數量。此外，自行開發辦理說明會之建物亦納入本管控表中，以有效控管全國私有建築物之執行情形。

序號	縣市	行別區	初評案件編號	初評申請人	初評建築地址	初評分數(分)	備備別	初評來源	使用執照號碼	是否特種建/混合使用	提出機關	補強人/輔導單位	建築物名稱	地上/地下	樓層	戶數	社區負責人	聯絡電話	初研會辦理時間	辦理說明會地點	參加人數(戶數)	後續備註

詳評承擔者	詳評日期	詳評圖稿	詳評分數	詳評結果	詳評方法	補設承擔單位	補設日期	補設圖稿	補強工法	補設評估方法	補設(後)CD R	工程圖稿	工程監造單位	實際開工日期	實際竣工日期	總體作經費(含設計監造及施工)	工程決標價	補助金額	自籌金額	備註	

圖 2 管控表圖示

**(2) 配合階段性補強需求修訂階段性補強設計參考書圖、補強工程契約書範本、設計及監造技術服務契約範本等參考文件，並協助貴署解釋階段性補強作業相關內容**

為簡化程序與有效推動民眾辦理階段性補強相關作業，專案辦公室於前期計畫已參考校舍既有契約範本、行政院公共工程委員會「公共工程技術服務契約範本」及「工程採購契約範本」等內容，研擬符合階段性補強之契約範本：「私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造技術服務契約」與「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」，並將持續進行滾動式修正，以提供專業人員與民眾參考。

專案辦公室業於 111 年 1 月 25 日召開「私有建築物耐震階段性補強專家學者諮詢會議」討論有關上述契約範本之修正，將參酌專家學者之建議，依據公共工程委員會 111 年 1 月 4 日最新修正之工程採購契約範本，研修「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」，並開發符合政府採購法之補強工程契約範本，再擇日召開專家學者諮詢會議確認其內容。

**(3) 協助貴署管控各地方政府辦理進度及提供專業諮詢，並參與貴署相關進度列管會議**

為協助貴署控管各縣(市)政府執行進度，專案辦公室依據前項所設計之表件，定期提供貴署作為進度列管會議文件。專案辦公室亦積極參與貴署召開之相關進度列管會議，協助督導各縣(市)政府辦理情形，與討論推動本案之策略，專案辦公室至本案開始迄今參與累計 22 次相關工作會議，另外為開拓與發展私有建築物階段性補強業務，專案辦公室積極與貴署都更整維組洽談合作之可能性，後於 110 年 11 月 9 日與貴署管理組及都更整維組一同開會討論合作，會後決議由專案辦公室參加都更整維組進度落後個案檢討會議，於會議中向各縣市與輔導團隊宣導階段性補強計畫，參加場次計 2 場，其上述會議場次如表 1 所示：

表 1 參與工作會議場次

項次	工作會議日期	會議名稱
1	108年6月19日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第一次工作會議
2	108年8月1日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第二次工作會議
3	108年8月14日	「108年度私有建築物階段性補強政策行銷宣導」委託專業服務案第一次工作會議
4	108年8月28日	「108年度私有建築物階段性補強政策行銷宣導」委託專業服務案第二次工作會議
5	108年9月4日	「108年度私有建築物階段性補強政策行銷宣導」委託專業服務案第三次工作會議
6	108年9月6日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第三次工作會議
7	108年10月17日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第四次工作會議
8	108年11月12日	108年建築物結構快篩與階段性補強工作檢討及109年補助件數分配會議
9	109年2月6日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第五次工作會議
10	109年4月23日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第六次工作會議
11	109年5月14日	「109年度私有建築物階段性補強政策行銷宣導」第三次工作會議
12	109年5月14日	研商建築物危險程度判定基準會議
13	109年6月3日	研商「建築物結構快篩與階段性補強經費補助執行作業要點」修正草案及110年度補助件數分配案等相關事宜會議
14	109年6月18日	營建署行銷節目訪談
15	109年8月14日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第七次工作會議

項次	工作會議日期	會議名稱
16	109年10月14日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第八次工作會議
17	109年12月15日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第九次工作會議
18	110年3月2日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第十次工作會議
19	110年10月15日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第十一次工作會議
20	110年11月09日	私有建築物階段性補強與都更整維合作提案
21	110年12月2日	單棟大樓及私有建築物階段性補強專案辦公室第十二次工作會議
22	110年12月17日	營建署都更組「110年度第2次中央都市更新基金補助辦理自行實施更新補助作業第1場進度落後個案檢討會議」
23	110年12月21日	營建署都更組「110年度第2次中央都市更新基金補助辦理自行實施更新補助作業第2場進度落後個案檢討會議」
24	111年1月4日	私有建築物階段性補強專案辦公室第十三次工作會議
25	111年2月25日	私有建築物階段性補強專案辦公室第十四次工作會議

**(4) 配合辦理推動耐震評估及階段性補強等相關工作所需協助事項，並提供專業諮詢意見或其他應辦行政事務**

為順利推動本計畫之施行，專案辦公室將持續不斷優化階段性補強之推動，除與貴署持續保持密切之聯繫與合作外，亦提供各縣(市)地方政府、專業人員、民眾等相關諮詢服務，協助解決計畫執行之困難。

專案辦公室於計畫中配合貴署整理初評評估分數為30分以上之清單與





圖 4 私有建築物耐震階段性補強宣傳影片



圖 5 私有建築物耐震階段性補強宣傳海報張貼案例

### a. 專業技術諮詢服務

專案辦公室目前已完成執行貴署委託之「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」委託技術服務案，其專業團隊已研發階段性補強技術手冊，如圖 6 所示，專業團隊可就個案技術問題提供民眾與專業人員及時之專業諮詢。

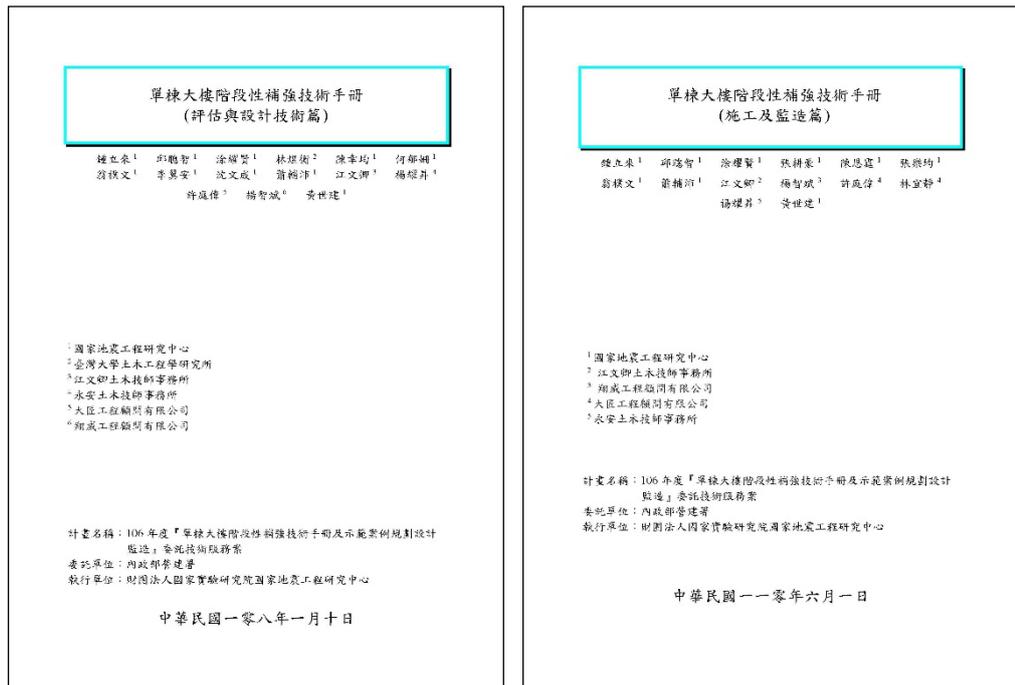


圖 6 單棟大樓階段性補強技術手冊

**b. 專業行政諮詢服務**

困難是否得以解決，往往是計畫順利推動之關鍵，民眾非土木專才背景，且對於本案執行之行政作業並不熟識，因此，專案辦公室與成立之輔導團隊提供專業行政諮詢之窗口，協助解決執行階段性補強之困難。專案辦公室依據各縣市核定棟數分區負責同仁，如表 2 所示；110 年度專案辦公室成立輔導團隊 A，如表 3 所示，皆可提供各縣(市)地方政府、專業人員、民眾等諮詢服務，協助解決計畫執行之困難。

表 2 分區負責同仁

服務縣市	負責同仁	服務專線	電子信箱
臺北市、嘉義市、嘉義縣	蕭玉舒	(02)6630-0233	yshsiao@narlabs.org.tw
金門縣、連江縣、澎湖縣、桃園市	林敏沁	(02)6630-5186	minchin@narlabs.org.tw

服務縣市	負責同仁	服務專線	電子信箱
台南市、基隆市、 宜蘭縣	張舒涵	(02)6630-5189	shuhan@narlabs.org.tw
屏東縣、高雄市、 花蓮縣、台東縣	高靖	(02)6630-5185	chkao@narlabs.org.tw
新北市、新竹市、 新竹縣	許芯茹	(02)6630-0239	hjhsu@narlabs.org.tw
台中市、苗栗縣、 南投縣、彰化縣、 雲林縣	游頡霖	(02)6630-0857	clyu@narlabs.org.tw

表 3 輔導團隊 A 名單

單位名稱
大連結構技師事務所
中保防災科技股份有限公司
永創土木技師事務所
立信工程顧問有限公司
社團法台灣物業管理學會
建全工程顧問有限公司
施忠賢結構技師事務所
翔威工程顧問有限公司
微笑顧問有限公司
鴻碩工程顧問有限公司

## 單位名稱

台灣韌性城市發展協會

### (5) 維護及更新階段性補強推廣網頁

在資訊時代裡，民眾常使用網路尋找其所需資訊。為有效宣導階段性補強計畫，專案辦公室為其建置專屬網站，命名為「私有建築物耐震階段性補強資訊網」(<http://privatebuilding.ncree.org.tw/>)。依本計畫統計，此網頁於 108 年 8 月公開上線後至 111 年 1 月 20 日止，已累積 196,069 人次瀏覽過本網站，其中在 108 年 11 月、109 年 9 月與 110 年 9 月共計發生過三次流量高峰；每日平均瀏覽量約為 217 人次，月平均瀏覽量約為 6,536 人次，如圖 7 所示。

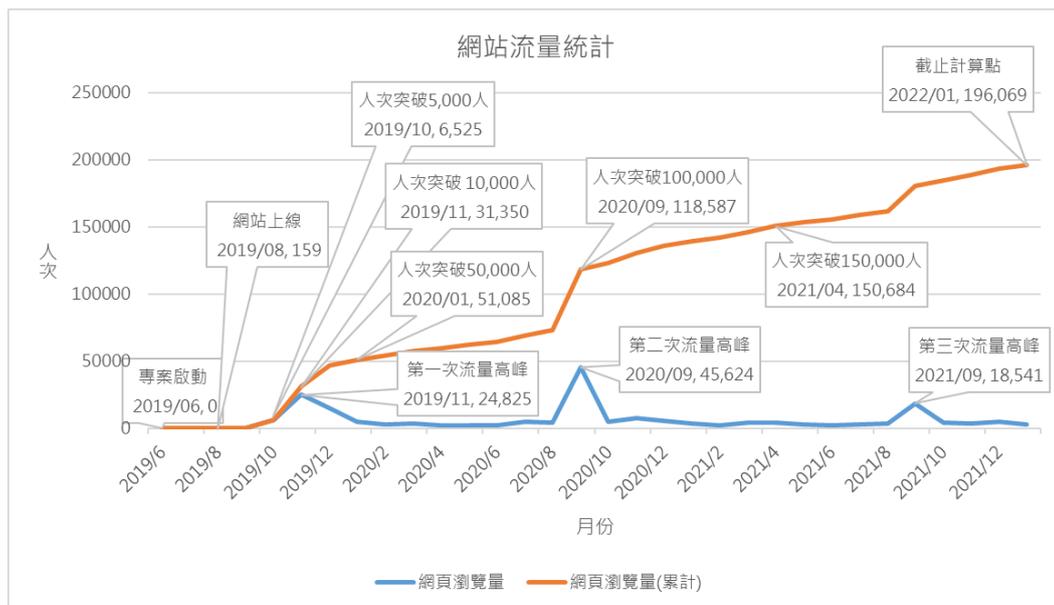


圖 7 網站流量統計

上述的本網頁瀏覽人次中，本工作再細分其瀏覽網頁的頁面。本網頁之頁面前五大瀏覽量依序排列為首頁、耐震階段性補強說明、補強案例說明、常見問答 (Q & A)，與申請流程。詳細統計數字如圖 8 所示。

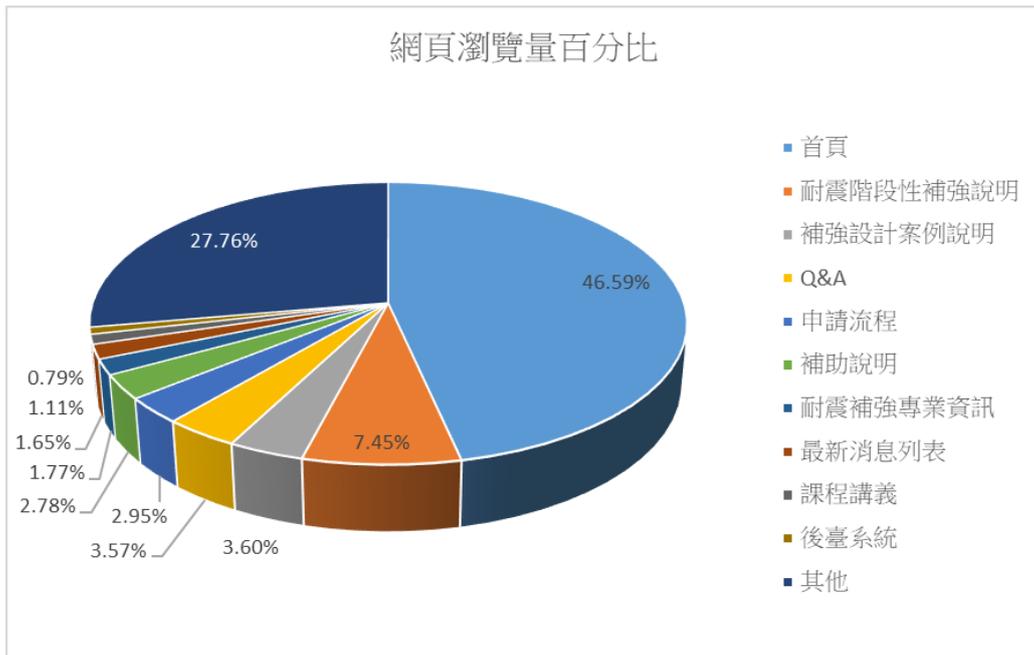


圖 8 網頁瀏覽量百分比統計

私有建築物耐震階段性補強資訊網主要分為「最新消息」、「向地震災害記取教訓」、「耐震階段性補強說明」、「申請補助」、「耐震補強專業資訊」、「常見問答」、「下載專區」與「聯絡我們」等主題。在網頁頁面中，這些主題可由網頁主頁面右上角的選單與水平選單列按鈕進入各主題，如圖 9 所示。



圖 9 私有建築物耐震階段性補強資訊網

以下將針對私有建築物耐震階段性補強資訊網之更新各主題作分項說

明，依序如圖 10 至圖 13 所示。

**最新消息：**更新部分包含活動辦理資訊、營建署相關新聞資訊、耐震階段性補強宣導影片等相關資訊。

**下載專區：**更新資料部分包含階段性補強宣導摺頁、階段性補強精簡版手冊、階段性補強宣導海報、階段性補強作業技術講習會講義、階段性補強電子報等內容。下載專區亦提供計畫結案報告以及階段性補強輔助教材下載區。計畫結案報告開放供政府各部門、本案參與人員，以及一般民眾下載閱覽以瞭解本案細節。輔助教材為一個簡易的 3D 建築物補強互動性遊戲，提供民眾更直覺瞭解建築物補強的重要性。輔助教材支援 Windows、Android 以及 iOS 三種裝置平台使用。

**聯絡我們：**本工作不定期更新部分包含承辦階段性補強業務之各縣市政府聯絡資訊及專案辦公室負責縣市同仁之聯繫方式，供民眾聯繫詢問相關問題。

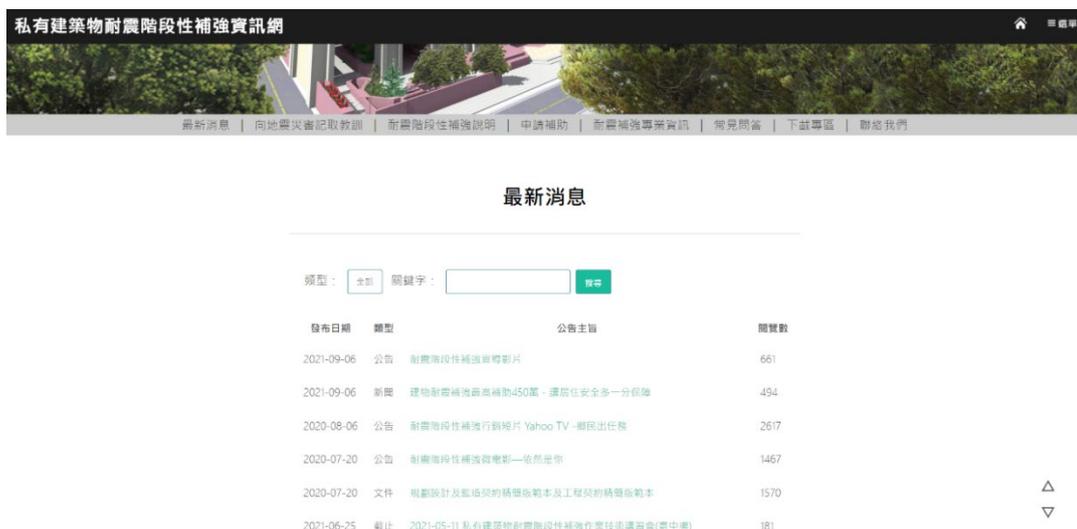


圖 10 資訊網最新消息



圖 11 資訊網下載專區



圖 12 資訊網私有建築物耐震階段性補強輔助教材(3D 遊戲)下載  
頁面

聯絡我們

縣市政府聯絡資訊

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心  
私有建築物階段性補強專案辦公室

國家地震工程研究中心受內政部營建署委託成立私有建築物階段性補強專案辦公室，提供民眾耐震階段性補強相關的資訊與協助，並可免費向專案辦公室申請派員至貴社區辦理耐震階段性補強說明會，使住戶更瞭解辦理耐震階段性補強的好處。

地址 臺北市大安區辛亥路三段200號  
總機 (02)6630-0237  
傳真 (02)6630-0574

服務時間 週一至週五9:00至18:00  
服務期間 110年9月1日至111年8月26日

服務縣市	服務專線	電子信箱
臺北市、新北市	(02)6630-0233	yshsiao@narlabs.org.tw
新竹縣、新竹市、 嘉義縣、嘉義市、 臺南市、南投縣、 彰化縣、雲林縣	(02)6630-0239	ghchang@narlabs.org.tw
花蓮縣、臺東縣、 屏東縣、高雄市、 基隆市、宜蘭縣	(02)6630-5186	minchin@narlabs.org.tw
桃園市、臺中市、 苗栗縣、金門縣、 連江縣、澎湖縣	(02)6630-5187	jlpeng@narlabs.org.tw



圖 13 資訊網聯絡資訊

為了因應未來資訊內容更新架構與提升網頁易瀏覽性，並參考前述網頁瀏覽量統計，本期計畫正在重新整理與規劃私有建物耐震階段性補強資訊網網頁排版與連結安排，以利民眾閱覽方便。圖 14 為預計更新網站的預覽圖。此外，在網站後端技術方面，本工作將會導入模板化設計，以利後續維護效率與一致性。

預計更新網站將依目前主流網頁設計風格，減少現有網頁的主題數量，提升網頁的整體美觀度，以利於將網頁瀏覽率較低的網頁可以被更頻繁地閱覽。此外，更美觀的網頁有助於提高民眾瀏覽網頁的意願，期望能強化本案的推廣。原有的八個主題中，我們將「耐震階段性補強說明」、「耐震補強專業資訊」、「向地震災害記取教訓」，與「常見問答」四主題收納於「關於補強」大主題之下，使網頁主題減少為五大主題，提升頁面美觀與易讀性。

預計更新網站亦擬提供網頁色調之亮色系與暗色系的切換功能。為符合民眾對亮色系或暗色系的喜好，並展現本計畫的活力，預計更新網站提供於網頁首頁左上方提供亮暗色系切換功能。圖 14 為目前預計更新網站的現階段首頁草稿之亮色系與暗色系切換對比。



圖 14 預計更新網站的現階段首頁草稿之亮色系與暗色系切換對比

## 2. 協助維護與彙整各縣市地方政府所轄私有建築物之快篩、初步評估與詳細評估等資料，檢討耐震設計規範之高震區與鄰近斷層等資料進行風險度分析，作為貴署相關決策參考

關於有震損風險疑慮之私有建築物清單，整理得方式分為兩種，第一種為建築物進行結構快篩後，受到評估之建物可以得到一個快篩分數(代號F)，但該分數的評估與計算主要依據乃基於建物結構與當年較舊規範之設計。而新規範對於建物所在地點地質特性以及距離活動斷層距離有新的考量方式。因此本研究在處理快篩資料時，一同納入建物的工址設計水平譜加速度係數( $S_{aD}$ ，以下簡稱設計反應譜係數)，並與快篩分數相互參考得出另一分數(代號F')。其中，設計反應譜係數是依據內政部110年5月12日預告修正「建築物耐震設計規範及解說」部分規定的版本，考量建築物所在位置的地質特性與斷層影響因子。第二種為建築物進行初評及安家故園後，受評估之建物會得到一個初評分數(R值)，該分數相對快篩較為準確，因此直接以R值為主要參考數值。本期計畫的兩種方法皆考慮 $S_{Ad}$ 、短周期控制斷層及其最短距離，還有一秒週期控制斷層及其最短距離，其原因為土壤液化高潛勢地區在強烈地震發生時，地基可能中度至嚴重影響。

快篩資料處理程序如圖15所述可分為三大步驟，以下進行說明：

### a. 地址、地號轉換至經緯度座標

計算設計反應譜係數需要有建物與周邊斷層距離，因此需要將地址或是地號轉換成經緯度座標，以方便進行計算建物與斷層之間最短距離。利用網路地圖服務或是地圖伺服器查詢並取得建築物座標。但在進行查詢之前需要先行核對地址是否存在或合理，避免送至伺服器查詢後查無此地。另外自伺服器取得到經緯度座標後，需要再進行一次資料檢查，以確保座標的合理性。若發現地無法查詢與確認建物地址或座標，目前只能排除不處理。

#### b. 計算設計反應譜係數

取得建物座標後，利用地理資訊系統(GIS)查詢建築物與周邊斷層的最短距離、建築物所在行政區等計算設計反應譜係數所需數值。

#### c. 快篩分數相互參考，進行排列與分類

這個步驟流程是為將快篩 F 值與反應譜數值( $S_{aD}$ )相乘，以  $F' = F \times S_{aD}$  得出排序分數，F' 的物理意義也代表風險度，分數越高表示風險度越高。

本期計畫以 105~108 四年之間進行的統計中，快篩有 37,002 筆、初評有 9,475 筆資料，本次資料整理以住宅建物為優先，可以定位出確切座標共有 46,477 筆資料。接著將初評分析後之資料分為各縣市，由專案辦公室負責同仁統整後，分批交付簽約的輔導團隊，再由輔導團隊各別詢問是否有意願辦理私有建築物階段性補強說明會，使得私有建築物階段性補強可以藉此順利推行。

以目前快篩資料處理的作業程序來看，常遇到一些問題，第一個就是地址或地號過於老舊，因為快篩資料記錄的地址受到門牌重編影響而需要另外查詢，或地號因地政單位重新測量影響，地號被註銷；第二個是地址記錄不完整，地址紀錄時只有寫到鄉鎮市區等級，或只有紀錄路名，難以確定地點；第三個問題是快篩編號原則模糊，有些快篩資料為單一編號的情況下，紀錄複數建物的樓高，影響反應譜係數計算需要參考以哪一個高度數據做為計算依據。可能為評估時將一整組社區大樓視為一筆快篩資料，而造成前述現象。

根據這三個問題的解決方法是留意地址是否相對於現在的實際環境是否不合理，若不合理則在紀錄地址時以現今編定的地址為準或是直接紀錄建物的經緯度座標。在進行快篩資料處理時，建立資料庫並另行編號，以利後續資料管理、維護與分析。

目前專案辦公室清查出可利用之 9,475 筆初評清單，現已將部分交付輔導團隊，讓輔導團隊做聯繫，其各縣市可用資料如圖 17 所示。



圖 15 快篩資料處理程序圖

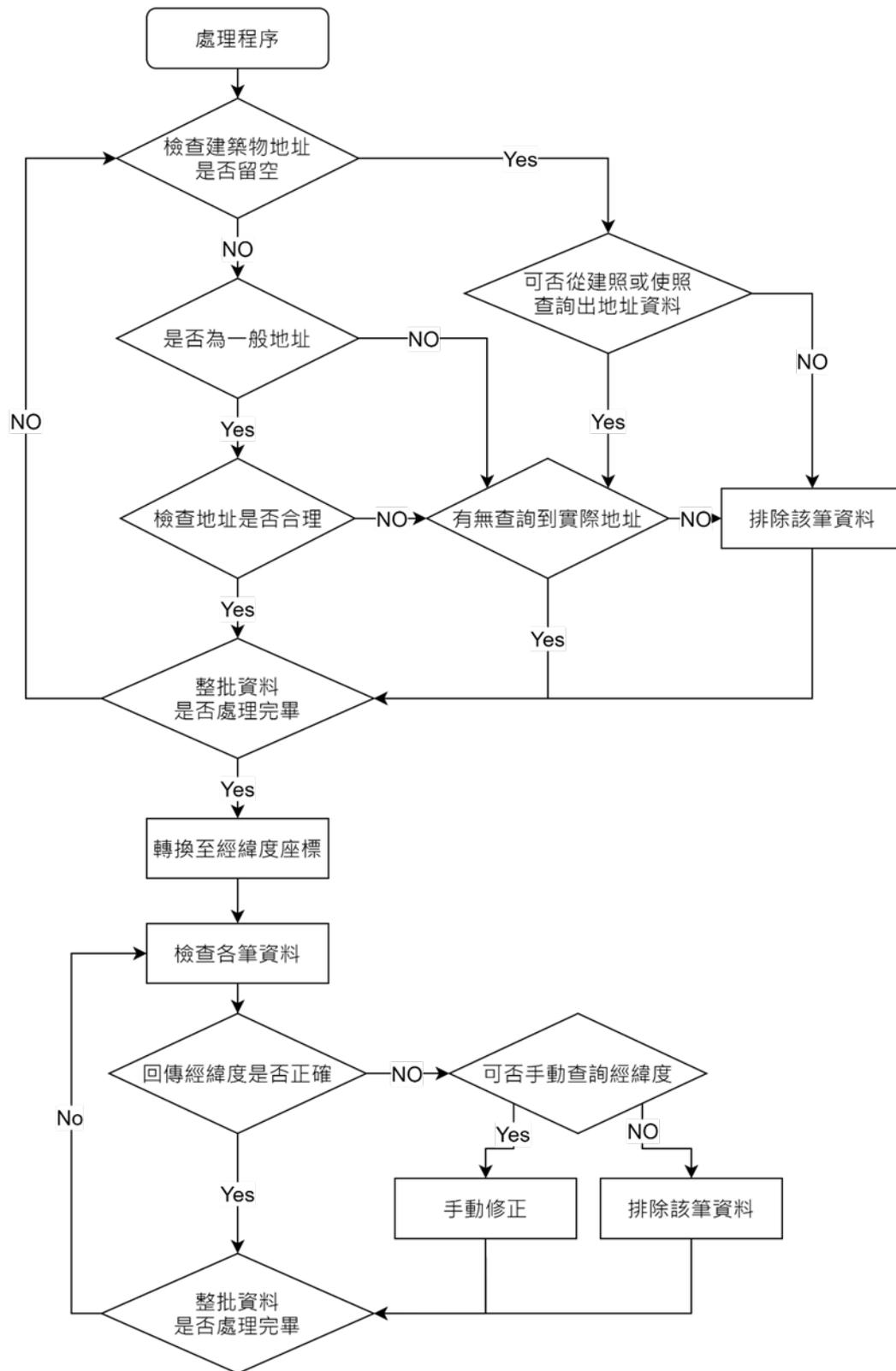


圖 16 地址、地號轉換至經緯度座標流程圖

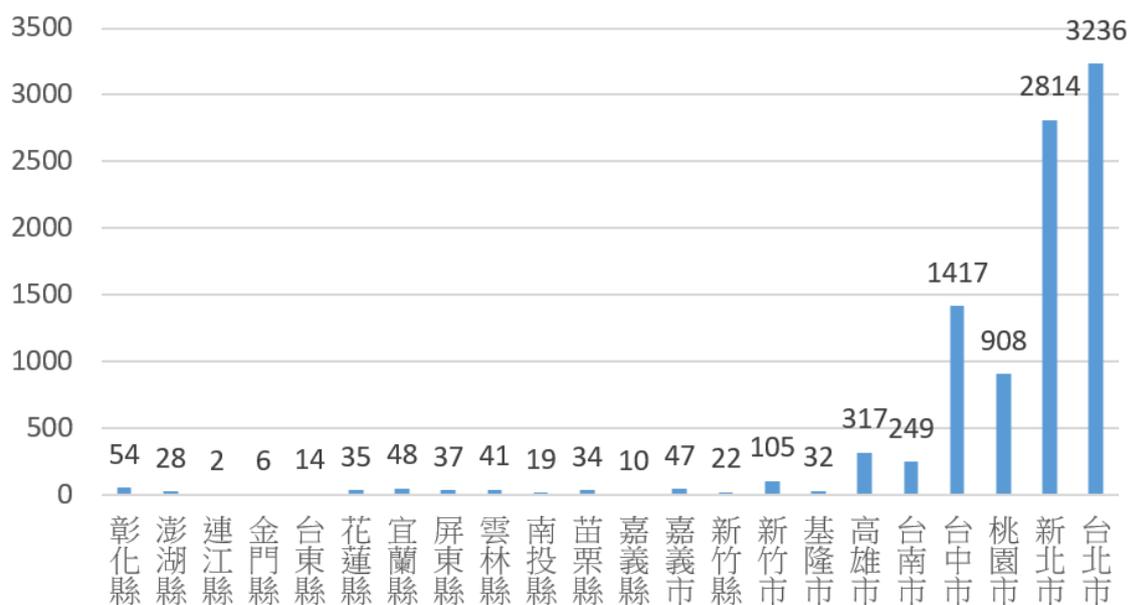


圖 17 初評各縣市可用資料數量

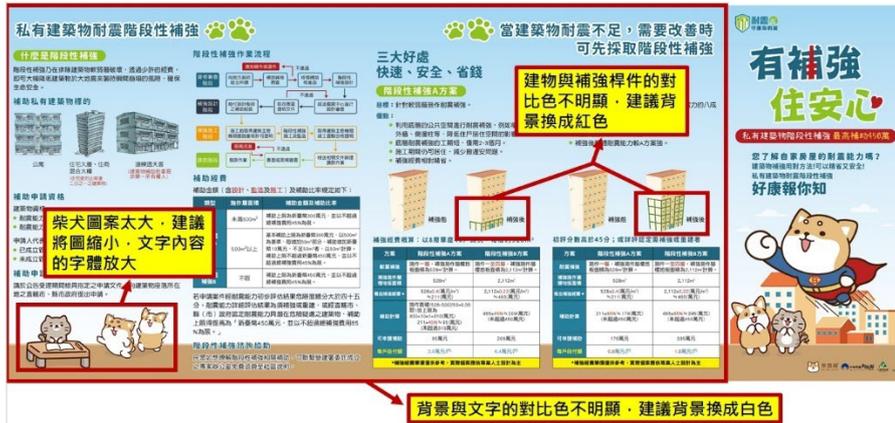
### 3. 配合貴署需求修訂宣導摺頁、海報、懶人包與精簡版手冊、製作工作背心等文宣資料，以及製作補強告示牌

網路科技普及與各類資訊充斥的時代，讓民眾對耐震安全與階段性補強有正確的觀念與認識，是推動階段性補強的重要工作。透過設計製作階段性補強宣導文宣，並配合推廣活動與宣傳，期能有效協助民眾瞭解階段性補強計畫與相關補助資訊。

辦公室於去年 10 月協助貴署完成階段性補強宣導摺頁修正，樣式為五摺彩色雙面列印，其修正建議如下圖 18 所示，摺頁成品完成如附錄二之一，宣導摺頁營建署提供印製摺頁 7,600 份及海報 300 份；除此之外，宣導摺頁與懶人包電子版已同步置於私有建築物耐震階段性補強資訊網之「下載專區」，提供給各界人士下載傳閱使用 (<http://privatebuilding.ncree.org.tw/index.aspx#down>)，上述摺頁與懶人包詳細內容請分別詳附錄二之一與二之二；今年 1 月協助貴署完成階段性補強精簡版手冊修正，未來將協助滾動式修正。

關於工作背心已設計與製作完成，顏色為淺卡其色，滾邊顏色為深綠色，共製作 100 件，尺寸大小分配為 M 號：33 件 L 號：33 件 XL 號：34 件，工作背心成品如下圖 19，詳細資訊請詳附錄二之四；上述摺頁、海報與工作背心詳細之分配內容如表 4 所示。

另外，專案辦公室亦協助貴署檢閱 Facebook 相關貼文及短影片並提供相關建議，詳圖 20 所示。



a.摺頁正面



b.摺頁背面

圖 18 摺頁修正建議



背心正面



背心反面

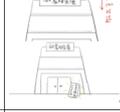
圖 19 私有建築物耐震階段性補強背心

**2021 10/30臉書短影片主題：修正福爾摩斯 - 為什麼他們的房子這麼堅固？**

\*編導：\*  
影片長約1分鐘，內容講述修正福爾摩斯小組上的房屋都非尋常耐震、不懼地震、透過華強一級改良，了解房屋耐震的結構細節，透過社學帶入台灣常見的房屋，附上合適的耐震結構方法：\*  
1. 提高房屋 >> 剪力牆、樓梯、屋樑等工法\*  
2. 轉樓 >> 樓梯加強\*  
最後邀請民眾，讓房屋一起檢查自己的房屋，讓房子更耐震更安心！留言一起檢查並分享，即可參加抽獎。\*

分鏡表\*

編號	時間	秒數	畫面說明	畫面(標題)	旁白
1	00:01 -00:03	3	片頭帶出主題：修正福爾摩斯 - 為什麼他們的房子這麼堅固？		
2	00:03 -00:08	5	畫面為全家，搭配打哈欠		旁白：「傳說有位修正福爾摩斯，世上沒有他看不透的房子。」
3	00:08 -00:10	2	畫面從睡著，眼睛出現一層小星，裡面是剛翻新裝的修正福爾摩斯		旁白：「哦...對...就是牠。」
4	00:09 -00:11	2	突然一陣地震把修正福爾摩斯，窗框中踢出「耐震的房屋」的比畫，修正福爾摩斯一做，就破除了迷思。		修正福爾摩斯一做，發出「嘎嘎嘎」的聲響。

				
5	00:13 -00:16	3	修正福爾摩斯一觀察，就看見「耐震的房屋」結構「可分就是一種「天花板很高」，還有「轉樓」的房子」	
			門口設置一個告示牌，上面告示「耐震補強已完成」！	
			1. 不會有縫隙，還有告示牌 2. 樓梯完不會出現轉樓 3. 天花板高度不會變 4. 常見補強工法有二種：(1) 樓梯加強者，牠不會裂。 (2) 剪力牆：不讓房子，會多一台補強，或是原有的牆會多出一台。(3) 樓梯：防斷裂者，原有的牆會多出一層。	
6	00:16 -00:22	7	結果修正福爾摩斯，自言自語說	
7	00:23 -00:30	7	房屋突然斷者生命力，神祕破窗聲發出，當家撞破天花板，就發出二種加補天花板的工法字樣(可用這些字樣寫寫寫的道具紙出鏡)	
			旁白：「雖然你誠心誠意的發問了，我就大聲響亮的回答你 ~~~~想讓這高的天花板耐震度 up up，可以用剪力牆、樓梯、屋樑等工法幫他！」	
8	00:30 -00:33	3	放大修正福爾摩斯，修正福爾摩斯發問	
			旁白：「不曉得耐震彈力的房屋！那關於旁白的「轉樓」，你還有什麼耐震法寶？」	

a. Facebook 短影片



b. Facebook 相關貼文

圖 20 Facebook 相關貼文及短影片修正建議

表 4 階段性補強摺頁分配表

分類	單位	上半年份數	下半年份數
摺頁	作業技術講習會	1,000	-
	輔導團隊 A	2,000	2,500
	輔導團隊 B	300	1,000
	危老團隊	-	800
合計		7,600	
海報	作業技術講習會	10	10
	輔導團隊 A	-	120
	輔導團隊 B	-	20
	危老團隊	-	40
合計		300	
工作背心	輔導團隊 A	22	-

	輔導團隊 B	6	-
合計		28	

#### 4. 彙整階段性補強技術、工法、補助資訊及執行成果，並撰寫 4 篇以上之電子報

專案辦公室透過定期出刊私有建築物耐震階段性補強電子報，可使各界瞭解計畫之執行內容與進展。至今已完成第 7 期與第 8 期的電子報，其封面如圖 21 所示。第 7 期電子報於民國 110 年 12 月 24 日經貴署審查通過後已刊載至私有建築物階段性補強資訊網。第 8 期電子報已完成內容編纂，將於民國 111 年 2 月刊載至私有建築物階段性補強資訊網，兩期電子報完整內容詳附錄二之三。



圖 21 第 7 期與第 8 期電子報封面圖

## 二、 教育推廣講習活動與宣導

國震中心將依據執行貴署委託之「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」委託技術服務案，以實際開發示範案例的經驗，設計教材說明技術面、法規面與執行面等相關問題，並安排現地觀摩，讓參與本計畫的專業人員、政府官員、及民眾，有最具體的學習對象，達到推廣階段性補強的目標。本階段教育訓練將由本中心團隊擔任講師，並將邀請具豐富工程經驗之專業人員，共同編制講習會的課程內容分享實際補強經驗與專業知能，以提高教學品質。其分項說明如下：

### 1. 辦理全國階段性補強作業講習會及專業技術人員教育訓練

其主為確保階段性補強作業之品質，無論是專業技師、建築師、施工廠商、公務人員、輔導團隊與一般民眾，使其瞭解階段性補強與相關經費補助規定，特辦理此作業技術講習會，且這次榮幸和臺北市危老重建推動師協會共同辦理，並藉由參與活動的過程與專業人員進行意見交流，以強化與推動私有建築物耐震補強工作。

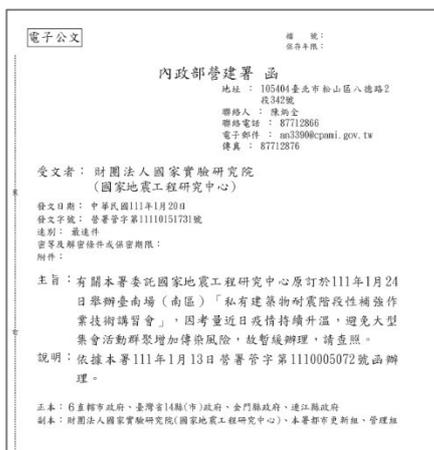
作業技術講習會之課程包含私有建築物耐震階段性補強之計畫簡介、階段性補強補助申請流程、階段性補強評估設計流程、階段性補強示範案例介紹及階段性補強施工注意事項，議程如表 5 所示。

參加完講習會之專業人員，由專案辦公室核發參訓證明，目前設定有效期間為期一年，期望專業人員於第 3 階段回訓以獲得最新之階段性補強資訊。本階段預計於北部、中部、南部與東部舉辦共計 3 場講習會，辦理概況如下表 6，截至目前，專案辦公室僅舉辦臺北市 1 場，該場人數為 79 人次，原規劃辦理之臺南市與花蓮縣各 1 場次，因貴署來函考量疫情 (COVID-19) 升溫關係取消，故暫緩辦理，取消 2 場次之函文請詳下圖 22，場次相關詳細資訊請詳附錄三。

表 5 110 年 12 月 17 日活動議程

時間	議程	主講人
14:00~14:20	報到	

14:20~14:30	致詞	國家地震工程研究中心 鍾立來 顧問
14:30~15:20	耐震階段性補強計畫簡介與 申請補助流程	國家地震工程研究中心 林筱菁 專案經理
15:20~16:10	耐震階段性補強設計與 案例分享	翔威工程顧問有限公司 楊智斌 技師
16:10~17:00	補強施工注意事項	國家地震工程研究中心 鍾立來 顧問
17:00~	賦歸 (領取點心)	



111 年 1 月 24 日南區取消場次

111 年 2 月 11 日東區取消場次

圖 22 營建署來函取消場次之函文

表 6 私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會辦理概況

日期	活動名稱	地點	參與人次
110.12.17	私有建築物耐震階段性 補強作業技術講習會	北區-國震中心	79
111.01.24	私有建築物耐震階段性 補強作業技術講習會	南區-國震中心實驗室	因疫情取消辦理
111.02.11	私有建築物耐震階段性 補強作業技術講習會	花蓮-F Hotel	
總計			79



110 年 12 月 17 日活動辦理概況

圖 23 辦理私有建築物耐震階段性補強講習會照片

## 2. 配合貴署及地方政府需求，推動各縣市耐震階段性補強之設計或施工示範例，舉辦觀摩活動，使當地民眾能更直接了解補強後之成果

國震中心執行營建署委託的「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」委託技術服務案，已有規劃四件工程施工示範例，分別位於花蓮縣三件(示範例一至三)及臺南市一件(示範例五)，以上示範例均已竣工。經由專案辦公室與合作團隊的共同努力下，已有其他案例正送件至縣市政府審核中，未來將與從已竣工或施工中私有建築物之補強案中挑選、舉辦現地觀摩活動，藉由實際案例宣導說明監造督導紀錄的重要性，提升政府官員、專業人員與民眾對補強工程之瞭解。

關於現地參訪觀摩活動之執行情況，專案辦公室原預計 111 年 2 月 11 日下午於花蓮縣 ██████████ 舉辦現地觀摩活動，說明觀摩點補強前、後差異詳圖 24，議程如表 7 所示，及規畫參觀路線如圖 25，因貴署來函考量疫情 (COVID-19) 升溫關係取消如圖 26 所示，故暫緩辦理。未來預計在台北及宜蘭各辦理 1 場次現地觀摩活動，相關附件詳附錄四。

表 7 原預計活動議程

時間	課程	主講人	地點
13:00-13:30		報到	國光里 活動中心
13:30-13:40	致詞	內政部營建署 國家地震工程研究中心	
13:40-14:30	案例心得分享與 補強工法簡介	翔威工程顧問有限公司 楊智斌 技師	
14:30-14:40	觀摩點簡介	國家地震工程研究中心 游頡霖 專案技術員	
14:40-14:50		前往觀摩點	
14:50-15:40	參觀觀摩點一	翔威工程顧問有限公司 楊智斌 技師	●
15:40-16:30	參觀觀摩點二	翔威工程顧問有限公司 余明修 工程師	
16:30-17:00		賦歸	



補強前



補強後

圖 24 觀摩點補強前後差異

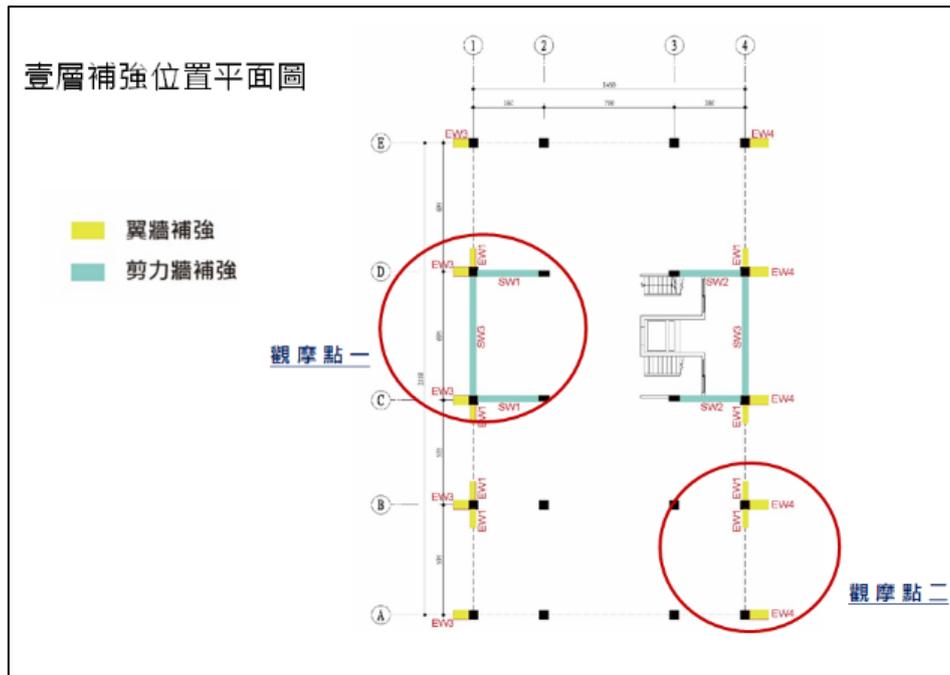


圖 25 觀摩點參觀路線

電子公文	權 號： 保存年限：
<b>內政部營建署 函</b>	
地址：105404 臺北市松山區八德路2段342號 聯絡人：陳炳全 聯絡電話：87712866 電子郵件：an3390@cpami.gov.tw 傳真：87712876	
受文者：財團法人國家實驗研究院 (國家地震工程研究中心)	
發文日期：中華民國111年1月28日 發文字號：營署管字第111008411號 速別：最速件 密等及解密條件或保密期限： 附件：	
主旨：為考量近日疫情持續升溫，避免大型集會活動群聚增加傳染風險，請貴院暫緩辦理111年2月11日私有建築物耐震階段性補強現地觀摩活動（花蓮場）及作業技術講習會（東區），請查照。	
說明：復貴院111年1月21日國研授震建字第1110600208號函。	
正本：財團法人國家實驗研究院(國家地震工程研究中心) 副本：本署管理組	

圖 26 營建署來函取消場次之函文

### 3. 成立輔導團隊推廣宣導階段性補強

(1) 為使建築物所有權人瞭解階段性補強之內涵，提高建築物所有權人申辦階段性補強之意願，由廠商成立輔導團隊，就有意願申請階段性補強案件，至社區召開說明會，提供階段性補強設計、補強工法、補助法規與申請流程解說等宣導事宜，輔導申請階段性補強補助作業。

為快速使全國民眾獲知政府耐震階段性補強政策，並提高專案辦公室規劃成立輔導團隊 A，就符合申請階段性補強案件，至社區召開說明會，提供階段性補強設計、補強工程、補助法規與申請流程解說等宣導事宜，輔導申請階段性補強補助作業。專案辦公室依據縣市地域分區，在北、中、南、東共成立 11 個輔導團隊 A，辦理私有建築物耐震階段性補強說明會，輔導團隊 A 之單位名稱，如表 3 所示。

執行策略乃先由擬定會議通知範本、簽到表範本、會議紀錄範本、民眾電話尋訪時之 SOP 範本及簡報範本等，提供輔導團隊 A 辦理說明會使用。說明會案源可為民眾主動打電話至本專辦尋求協助者、輔導團隊自行開發者或是由貴署提供之初評清單者，主要之來源為貴署提供之初評清單。

專案辦公室陸續規劃辦理說明會 A，依據本年度核定各縣市預計推動階段性補強案件，區分初評清單提供給合作輔導團隊 A 成員，平均執行場次為 2 至 3 場次，以六都執行較多場次，目前已辦理 28 個場次，總參與人數為 317 人。若為民眾主動打電話至本專辦尋求協助者，本專案辦公室將依民眾所在之區域通知負責之輔導團隊成員前往辦理說明會。

專案辦公室定期向輔導團隊 A 追蹤辦理情形：案件基本資料、辦理說明會日期、每月追蹤說明等，後續追蹤目的為促成申請案件。

為提供輔導團隊於聯繫民眾與辦理說明會時，證明輔導團隊成員係為本中心辦理階段性補強之合作單位，以利增加民眾辦理說明會之意願。截至 2 月 15 日止，目前辦理私有建築物耐震階段性補強說明會 A 共計 28 個場次，彙整如表 8 所示，其文件內容詳如附錄五。

表 8 說明會 A 場次

編號	縣市	行政區	辦理說明會場次	參與人次	有無意願
1	台北市	信義區		14	
2	台北市	內湖區		27	
3	台北市	大同區		8	
4	台北市	內湖區		15	
5	台北市	大安區		16	
6	新北市	淡水區		14	
7	台北市	大同區		11	
8	台北市	大同區		11	
9	台北市	信義區		13	
10	台北市	大安區		16	
11	台北市	大安區		8	
12	台北市	中正區		11	
13	台北市	士林區		9	
14	新北市	新莊區		7	
15	台北市	萬華區		4	
16	台北市	大安區		10	
17	宜蘭縣	羅東鎮		13	
18	台中市	霧峰區		10	
19	台北市	大安區		5	
20	台北市	大安區		14	
21	台北市	士林區		10	
22	台北市	大同區		20	
23	台北市	信義區		8	
24	台北市	中山區		8	
25	台北市	信義區		8	

編號	縣市	行政區	辦理說明會場次	參與人次	有無意願
26	宜蘭縣	羅東鎮		11	
27	新北市	淡水區		12	
28	台北市	萬華區		4	
總計				317	

(2) 規劃辦理階段性補強鄰里說明會，宣導階段性補強設計施工、補助法規、申請流程解說等相關事宜。

為協助貴署與地方政府推廣階段性補強計畫，專案辦公室規劃成立輔導團隊 B，期望深入鄰里，說明階段性補強設計施工、補助法規、申請流程解說等內容，且成立 3 個輔導團隊 B，其單位名稱如表 9 所示，規劃鄰里說明會議程如下表 10 所示，截至目前，已辦理 10 個場次，總參與人數為 357 人，如表 11 所示，其文件內容詳如附錄六。

表 9 輔導團隊 B 名單

編號	單位名稱
1	社團法人中華民國韌性發展協會
2	國立臺灣科技大學
3	鴻碩工程顧問有限公司

表 10 鄰里說明會議程

時間	課程	來賓/講員
11:00-11:25	補強做得好，地震少煩惱 (地震知能、耐震階段性補強計畫簡介與申請補助流程)	社團法人中華民國臺灣韌性城市發展協會 吳明溟理事長
11:25-11:50	耐震階段性補強如何改變我的家？ (耐震階段性補強設計工法與案例分享)	社團法人中華民國臺灣韌性城市發展協會 吳明溟理事長
11:50-12:00	問題與討論	

表 11 說明會 B 場次

編號	縣市	行政區	辦理說明會地點	參與人次
1	台北市	文山區	文山社區大學	30
2	高雄市	美濃工務所	高雄市美濃區美中路 260 號 3 樓禮堂	32
3	高雄市	旗山區公所	高雄市旗山區延平一路 499 號 2 樓會議室	30
4	高雄市	三民區安東里	高雄市三民區吉林街 292 號	33
5	雲林縣	斗六市	雲林縣斗六市公園路 77 號	35
6	高雄市	左營區崇實里	高雄市左營區先鋒路 293 號	34
7	高雄市	阿蓮區南蓮里	高雄市阿蓮區中正路 381 巷 35 號	30
8	高雄市	田寮區公所	高雄市田寮區崗安路 71 號 2 樓會議室	47
9	高雄市	大樹區公所	高雄市大樹區龍目路 158 號 3 樓禮堂	53
10	高雄市	內門區公所	高雄市內門區內門 20 號	33
總計				357

#### 4. 地震防災知能工作坊

為向民眾推廣地震防災知能以提升大眾防災意識，專案辦公室透過辦理地震防災知能工作坊，讓學員使用教具來實際參與地震模擬實作，增進對耐震補強之體驗，以利私有建築物階段性補強計畫之推廣。

工作坊利用科普演講與耐震補強宣導簡報課程，讓學員從地震的科普知識到住宅耐震補強概念，瞭解地震災難來臨時可採取的對策，以達減災效果。並設計實作課程與地震模擬模型體驗方式，讓學員完整體驗及學習地震對於生活帶來的重大影響與應對措施，加深民眾對建築耐震補強之重要性。

各課程規劃如下說明：

### (1) 「震好遇見你」科普演講

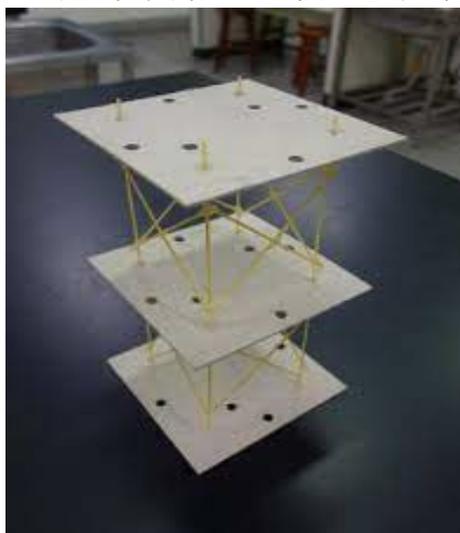
台灣平均 10~20 年一次大地震，我們對地震真的瞭解有多少？歷史大地震造成那些災害？要做哪些準備？如何判斷你家夠耐震？家裡有裂縫就很危險嗎？藉由講師操作簡易的模型與積木模擬，讓學員了解目前住家遇地震的危害程度。

### (2) 「耐震大補帖」耐震補強宣導簡報

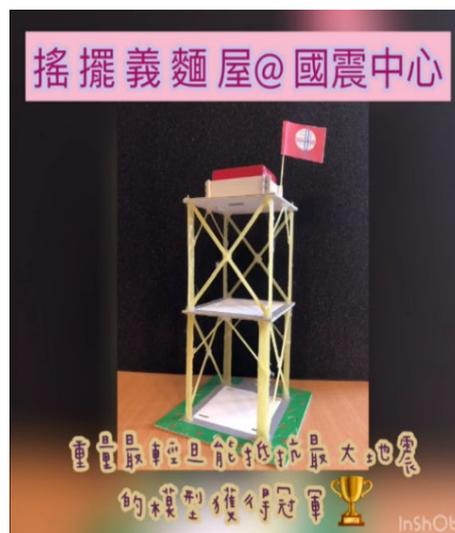
臺灣地理環境特殊，時常發生地震，進而可能造成建築物的毀損和人民的傷亡。建物要如何補強？補強會不會破壞美觀？補強要花多少錢？政府提供最高 85%或上限 450 萬補助，該怎麼申請呢？透過宣導簡報向學員推廣私有建築物階段性補強計畫。

### (3) 「義大利麵耐震屋」實作競賽

或許你吃過義大利麵，但卻沒試過用它來蓋房子吧！學員體驗用義大利麵來模擬房屋梁柱製作房屋(教材如圖 27 所示)，再使用國震中心獨有震動台模擬地震的模式，從家常的食材學習建築結構的小知識，看誰最後能夠撐過模擬地震成為義大利麵屋建築師！



a. 義大利麵耐震屋實作圖



b. 義大利麵耐震屋實作圖



c. 實作競賽示意圖

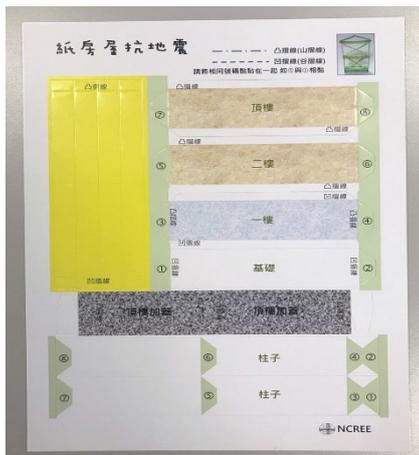


d. 實作競賽示意圖

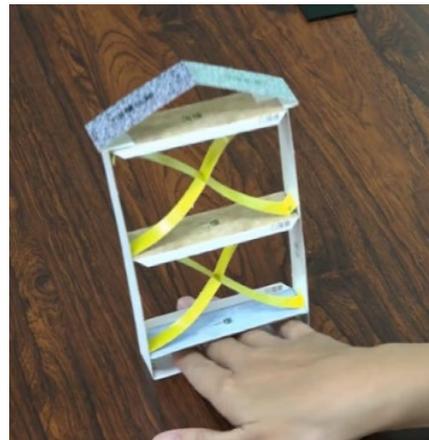
圖 27 義大利麵耐震屋實作圖及競賽示意圖

#### (4) 「紙房屋抗地震」實作體驗

紙房屋利用簡單的摺紙材料(教材如圖 28 所示)，做出淺顯易懂的地震模擬狀況，堆疊樓層越高，越能看出地震對於高樓層及頂樓加蓋的建物之影響性。



a. 紙房屋教材



b. 紙房屋實作圖

圖 28 紙房屋教材與實作圖

專案辦公室現已接洽臺北市及新北市各社區大學合作工作坊意願，目前預計與臺北市文山社區大學、新北市新中和社區大學、新北市永和社區大學等3個單位合作辦理工作坊，為配合社區大學課程安排與年度活動規劃，地震防災知能工作坊預計於 111 年 4 月份至 7 月份辦理，共計 5 場次，其場次安排如表 12 所示。地震防災知能工作坊課程規劃如表 13，地震防災知能工作坊活動規劃詳附錄七。

表 12 地震防災知能工作坊各場次安排

場次	月份	合作單位
第一場	4 月	新北市永和社區大學
第二場	4 月	新北市新中和社區大學
第三場	7 月	臺北市文山社區大學
第四場	7 月	臺北市文山社區大學
第五場	待定	待定

表 13 地震防災知能工作坊課程規劃

時間	課程項目
15-20min	簽到
10-15min	開場致詞
30-90min	「震好遇見你」地震防災知能課程
30-90min	「耐震大補帖」耐震補強宣導課程
10-20min	點心時間
40-90min	「動手做看看」義麵耐震屋分組實作競賽
40-90min	「動手做看看」紙房屋實作
20-30min	Q&A 時間

**5. 配合貴署及地方政府需求，受邀出席相關說明會或講習會，協助宣導說明階段性補強設計、補強工法、補助法規與申請流程解說等事宜**

專案辦公室與貴署一直保持密切之聯繫與合作，並積極配合貴署需求推動耐震階段性補強，於 110 年 11 月 18 日至 20 日為期三天假台北世貿展覽一館，協助辦理台北國際照顧科技應用展，於活動攤位宣導私有建築物階

段性補強、奈震一家-耐震 a+守護你的家臉書粉絲團專頁等相關業務，讓參與民眾更加了解階段性補強重要性與建築物安全之意識，為期三天活動之照片如圖 29 所示：



a. 11 月 18 日活動現況



b. 11 月 18 日活動現況



c. 11 月 18 日活動現況



d. 11 月 19 日活動現況照片



e. 11 月 19 日活動現況



f. 11 月 20 日活動現況

圖 29 台北世貿展覽一館台北國際照顧科技應用展活動照片

## 6. 維護與更新線上教學資源

### (1) 維護與更新線上階段性補強作業講習及專業技術人員教育訓練之教學

課程，通過推廣講習課程人員應核發參訓證明文件。

因先前受到疫情關係之影響而取消辦理，經檢討後將改以線上教學課程之方式作為輔助，亦可因應現代化多媒體科技發展的社會，提供多元的講課方式，以吸引不同年齡層的民眾，亦可降低想參與者因舉辦場次受時間與地點之故無法配合的情況。專案辦公室已於 109 年度將課程影片上傳至中華開放教育平台，針對專業人員需自行上教學平台註冊帳號，並須於 2 週內觀看完成共 3.5 小時之課程，課程內容為私有建築物耐震階段性補強之計畫簡介、階段性補強補助申請流程、階段性補強評估設計流程、階段性補強示範案例介紹及階段性補強施工注意事項，且課程內容將定期驗收審核學員於上課中填答問題之狀況，若通過測驗，將核發參訓證明。截至目前，已有 159 人次進行註冊，916 次的影片觀看次數，通過人數為 81 人，通過率為 50.9%，詳表 14 所示。

**(2) 維護與更新線上階段性補強推廣宣導說明會之教學資源，提供民眾可於線上觀看說明會之相關課程。**

本中針對一般民眾之階段性補強說明會課程，規劃課程內容與現場說明會之內容一致，包含地震防災知能、補強做得好地震少煩惱（階段性補強計畫簡介與補助申請流程）、耐震階段性補強如何改變我的家（耐震階段性補強設計工法與案例分享）等，其課程內容約為 1.5 小時，於教學平台註冊帳號後即可免費觀看課程。截至目前，已有 34 人次進行註冊，103 次的影片觀看次數，如下表 14 所示。

表 14 線上教育課程成果

類別	註冊人數	影片觀看次數	通過人數	通過率
作業技術講習會	159	916	81	50.9%
民眾說明會	34	103	-	-

**三、 專業技術支援**

國震中心過去多年已經累積相當多的耐震評估與補強技術，並已經陸續完成校舍建築結構耐震評估與補強技術手冊(第一~三版)，如圖 30 所示；而

目前已完成貴署委託之「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」委託技術服務案，其中包含評估與設計技術篇及施工及監造篇；此外，國震中心亦於 109 年 4 月完成最新一版本之台灣結構耐震詳細評估與補強技術手冊(TEASPA 4.0)，TEASPA V4.0 版除了更新耐震評估與補強技術外，亦與中興工程顧問社合作開發線上服務網頁，可提供專業人士直接於網站上於網站線上分析使用，如圖 31 所示。本專案辦公室透過國震中心提供相關技術支援，協助本計畫推動住宅評估與補強工作。

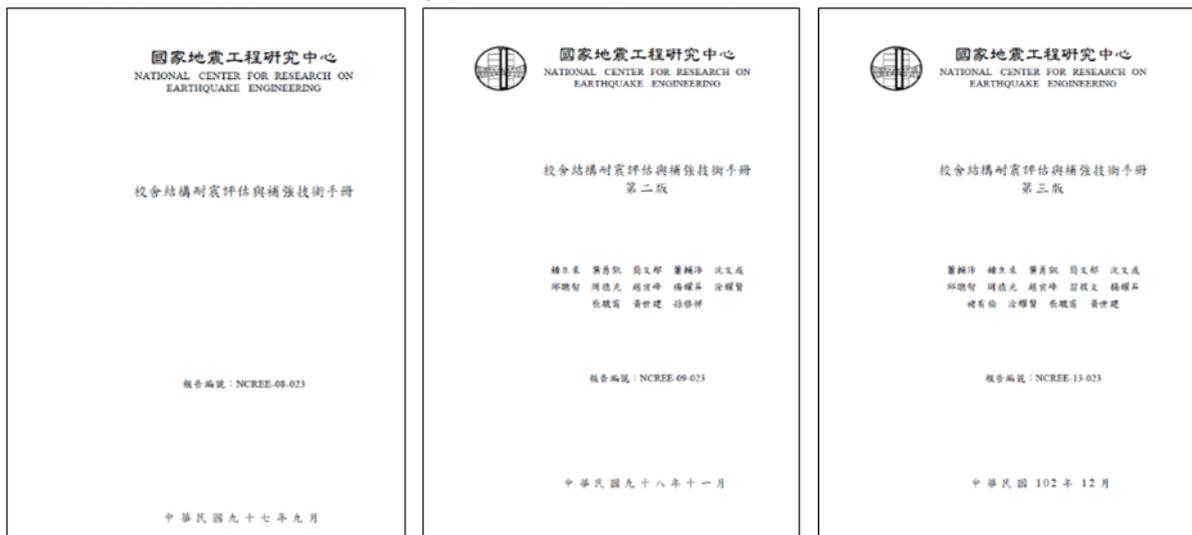
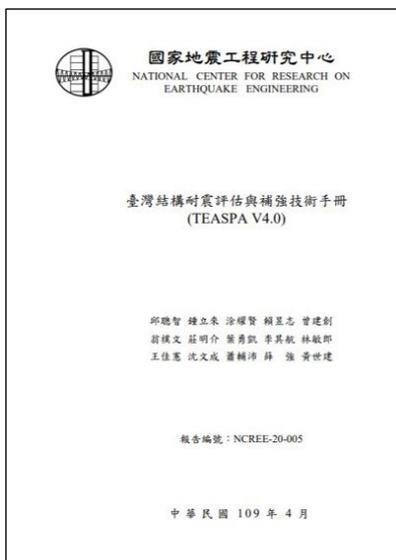


圖 30 校舍建築耐震評估與補強技術手冊(第一~三版)



a. TEASPA 4.0 技術手冊



b. TEASPA 4.0 線上服務網頁

圖 31 TEASPA 4.0 技術開發

## 1. 配合貴署推廣與視實際執行需要檢討修正木、磚構造及其他特殊構造建築物耐震能力初步評估表

本專案辦公室於 107 年 3 月受貴署委託，發展木、磚構造建築物耐震能力初步評估表(如表 15 與表 16 所示)，而後亦經三次研討會廣收各界專業人士之意見並彙整(研討會之辦理情形如圖 32 所示)。然私有建築物之構造型式與構造類別眾多，現有之磚、木構造建築物評估方法可能無法完全涵蓋所有建築物，國震中心將配合貴署實際執行推動之需求，協助檢修木、磚構造及其他特殊構造建築物初步評估表，視情況可輔以召開專家學者諮詢會議，廣收納各界意見，俾利於私有建築物之耐震評估作業。

另外，本計畫主持人邱聰智博士與共同主持人鍾立來博士於 110 年 12 月 07 日、12 月 14 日、12 月 21 日配合貴署擔任「磚、木構造建築物耐震能力初步評估理論背景說明」課程之主講人，授課地點分別假北區-國立臺北科技大學、中區-臺中市大墩文化中心、南區-國立科學工藝博物館南館等 3 場次，授課對象為：土木技師、結構技師、建築師、評估機構(共同供應契約機構)、地方政府與 PSERCB 操作人員等，參與人員非常踴躍，其講習會相關照片如圖 33 所示。

表 15 木構造建築物耐震能力初步評估表

☆本表適用對象為牆系統之日式木造建築結構				評估日期：		
建築物基本資料			耐震需求參數			
樓層數( $N_f$ )			$S_{DS}$	$R_a$	1.40	
用途係數( $I$ )			$S_{DI}$	$F_u$	請確認結構物基本振動週期 $T$	
韌性容量( $R$ )	1.60		$T_{\theta}^D$	請選擇工址類別	$(S_{aD}/F_u)_m$	
樓地板面積( $A$ )( $m^2$ )			$S_{aD}$	請確認結構物基本振動週期		
一般工址或臺北盆地(請於右方欄位下拉選擇)	請下拉選擇		屋頂種類		屋頂層單位面積重量( $w_{gf}$ )( $kgf/m^2$ )	
建築物高度/層高( $H$ )( $m$ )			木屋架+屋瓦+天花板+半層牆(請選擇)	<input type="checkbox"/>	220	
結構物基本振動週期( $T$ )( $sec$ )= $0.05 \times (H)^{0.75}$			其他：_____(請選擇並自行輸入數值)	<input type="checkbox"/>		
			$W(kgf) = A \times [w_{gf} + (N_f - 1) \times 240]$		請確認屋頂層單位面積重量	
基本結構耐震性能調查項目						
一樓牆量	抗側力構件種類(厚度)( $t$ )	單位長度強度( $T_{wi}$ )( $kgf/m$ )	牆長度( $m$ )		牆強度( $kgf$ )	
			X向總長度( $L_{wxi}$ )( $m$ )	Y向總長度( $L_{wyi}$ )( $m$ )	X向( $T_{wxi}$ )( $kgf$ ) ( $T_{wxi} = T_{wi} \times L_{wxi}$ )	Y向( $T_{wyi}$ )( $kgf$ ) ( $T_{wyi} = T_{wi} \times L_{wyi}$ )
	編竹夾泥牆( $t < 5cm$ )	170			0	0
	編竹夾泥牆( $5cm \leq t < 7cm$ )	220			0	0
	編竹夾泥牆( $7cm \leq t < 9cm$ )	350			0	0
	編竹夾泥牆( $t \geq 9cm$ )	390			0	0
	木板條灰泥牆	220			0	0
	其他：_____ (註：參閱附表)				0	0
	牆體種類無法判斷者	200			0	0
X向牆體強度( $TA_{wx}$ )( $kgf$ )[ $TA_{wx} = \Sigma(T_{wxi})$ ]					0	
Y向牆體強度( $TA_{wy}$ )( $kgf$ )[ $TA_{wy} = \Sigma(T_{wyi})$ ]					0	
調整因子調查項目						
調整因子調查項目		調查結果( $q_i$ )			調整因子 $Q = q_1 \times q_2 \times q_3 \times q_4$	
1	結構系統完整性	<input type="checkbox"/> 良(1.0) <input type="checkbox"/> 差(0.9)			請輸入調查結果	
2	變形程度	<input type="checkbox"/> 無(1.0) <input type="checkbox"/> 嚴重(0.9)				
3	構件、接合部及基礎損壞程度	<input type="checkbox"/> 無、輕微損壞(1.0) <input type="checkbox"/> 嚴重損壞(0.8)				
4	屋頂損壞程度	<input type="checkbox"/> 無、輕微損壞(1.0) <input type="checkbox"/> 嚴重損壞(0.8)				
基本耐震性能( $E$ )	$E_x = TA_{wx} / ((S_{aD}/F_u)_m \times I \times W) \times 70$		$E_y = TA_{wy} / ((S_{aD}/F_u)_m \times I \times W) \times 70$			
耐震指標	$= E_x \times Q$		$= E_y \times Q$			
評估分數(木構造建築耐震指標)	$= \text{Min}(E_x \times Q, E_y \times Q)$		0.00	是否有疑慮：	尚有疑慮	
備註：			負責評估者簽章			

表 16 磚構造建築物耐震能力初步評估表

評估日期: _____			
建築的基本資料		耐震需求參數	
樓層數( $N_f$ )		$S_{DS}$	
用途係數( $I$ )		$S_{DI}$	
軸柱容重( $R$ )	1.20	$T_e^D$	請選擇工址類別
一般工址或臺北盆地(請於右方欄位下拉選擇)	請下拉選擇	$S_{eD}$	請確認結構物基本振動週期 $T$
磚牆、磚柱單位斷面強度( $T_{we} = 2.22 + 0.24 \times (N_f - 1)$ )(kgf/cm <sup>2</sup> )		$R_e$	1.13
建築物高度/層高( $H$ )(m)		$F_u$	請確認結構物基本振動週期 $T$
結構物基本振動週期( $T$ )(sec) = $0.05 \times (H)^{0.75}$		$(S_{eD}/F_u)_m$	

屋頂種類	屋頂層平均單位重( $w_{gf}$ )(kgf/m <sup>2</sup> )		各樓層(含屋頂層)樓地板面積		$W$ (kgf) = $1210 \times (A_x + A_y) + w_{gf} \times A_x$
			各樓層之樓地板	樓地板面積(m <sup>2</sup> )	
木屋架+屋瓦+天花板+半層牆(請選擇)	<input type="checkbox"/>	600	二樓樓地板 ( $A_{2f}$ )		請確認屋頂層平均單位重
混凝土板+半層牆(請選擇)	<input type="checkbox"/>	900	三樓樓地板 ( $A_{3f}$ )		
其他: _____ (請選擇並自行輸入數值)	<input type="checkbox"/>		屋頂樓地板 ( $A_{rf}$ )		

一樓磚柱量	柱型式	柱尺寸(cm) (寬×深)	斷面積( $A_{ci}$ )(cm <sup>2</sup> )	根數( $N_{ci}$ )	斷面積小計( $A_{ci}$ )(cm <sup>2</sup> ) ( $A_{ci} = A_{ci} \times N_{ci}$ )
	第一種		0		0
	第二種		0		0
	第三種		0		0
磚柱總斷面積(cm <sup>2</sup> ) $BA_{ci} = \Sigma(BA_{ci})$		0	磚柱強度( $TA_c$ )(kgf) ( $TA_c = T_{we} \times BA_{ci}$ )		

一樓磚牆量	牆厚度( $T_w$ )(cm)	牆長度(cm)		斷面積小計	
		X向總長度( $L_{wxi}$ )(cm)	Y向總長度( $L_{wyi}$ )(cm)	X向斷面積( $A_{wxi}$ )(cm <sup>2</sup> ) ( $A_{wxi} = L_{wxi} \times T_w$ )	Y向斷面積( $A_{wyi}$ )(cm <sup>2</sup> ) ( $A_{wyi} = L_{wyi} \times T_w$ )
				0	0
				0	0
				0	0
				0	0
X向	牆有效斷面積(cm <sup>2</sup> )	$BA_{wxi} = \Sigma(BA_{wxi})$		0	
Y向	牆有效斷面積(cm <sup>2</sup> )	$BA_{wyi} = \Sigma(BA_{wyi})$		0	
X向牆強度( $TA_{wxi}$ )(kgf) ( $TA_{wxi} = T_{we} \times BA_{wxi}$ )					
Y向牆強度( $TA_{wyi}$ )(kgf) ( $TA_{wyi} = T_{we} \times BA_{wyi}$ )					

調整因子調整項目	主要檢核項目	調整結果( $q_i$ )	說明
面外因子	1 山牆周圍具有有效連續之RC圍架	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.5)	山牆周圍應設置有效連續之RC圍架，且圍架寬度不得小於其臨換之牆厚。
	2 牆頂有過梁，或單片磚牆牆身長度小於10公尺	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.5)	1.牆頂有過梁或剛性接板束制者，可降低面外破壞的機會。 2.牆身長度為支持牆身兩端之垂直相交牆、撐牆或鋼筋混凝土牆之中心距離，牆身長度小於10公尺者，亦可降低面外破壞的機會。
	3 磚牆最小牆身厚度檢核	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.9)	1.層高≤700cm 2.單一層高≤400cm 3.建築物的高寬比≤2.2 (高度以層高為準，寬度以最小寬度為準) 註：上述3點需同時符合，此項調整結果方可填「合格」。
形狀因子	4 結構穩定性	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.9)	1.相交牆物接處沒有分離裂縫 2.磚塊或灰縫沒有風化現象 3.牆體保持完整未遭受挖鑿或破壞 4.無其他危害因素 註：上述4點需同時符合，此項調整結果方可填「合格」。
現況因子	5 是否有其他可能危害使用者安全之因素	<input type="checkbox"/> 無(1.0) <input type="checkbox"/> 少許(0.95) <input type="checkbox"/> 嚴重(0.9)	若屋頂種類非木屋架屋頂則不須檢核此項， $q_6$ 取1.0。 若屋頂已發生嚴重塌落，屋架已明顯受損，則 $q_6$ 折減因子取0.8；若屋頂無明顯塌落，或損壞情形輕微，則不做折減， $q_6$ 取1.0。
	6 木屋架屋頂損壞程度	<input type="checkbox"/> 無、輕微損壞(1.0) <input type="checkbox"/> 嚴重損壞(0.8)	
調整因子( $Q$ )	$Q = q_1 \times q_2 \times \dots \times q_5 \times q_6$		請輸入調整結果

基本耐震性能( $E$ )	$E_x = (TA_c + TA_{wxi}) / ((S_{eD}/F_u)_m \times I \times W) \times 70$	$E_y = (TA_c + TA_{wyi}) / ((S_{eD}/F_u)_m \times I \times W) \times 70$
---------------	--	--

耐震指標	$= E_x \times Q$	$= E_y \times Q$
評估分數(磚構造建築耐震指標)	$= \text{Min}(E_x \times Q, E_y \times Q)$	0.00
是否有疑慮:		尚有疑慮

備註:	負責評估者簽章
-----	---------



a. 107年10月27日場次



b. 108年02月21日場次



c. 108年03月07日場次

圖 32 木、磚構造建築物耐震能力初步評估表推廣研討會



a. 110 年 12 月 07 日場次(北區)



b. 110 年 12 月 14 日場次(中區)



c. 110 年 12 月 21 日場次(南區)

圖 33 磚、木構造建築物耐震能力初步評估理論背景說明課程

## 2. 收集與統計階段性補強案例之補強設計單價與施工預算單價供參考

由國震中心受教育部委託，從民國 98 年起執行「加速高中職及國中小老舊校舍及相關設備補強整建計畫」至今已長達近 10 年，期間蒐集彙整大量校舍補強設計與工程相關資料，可知校舍設計監造費平均約為每平方公尺 138 元，而工程單價約為每平方公尺 3,200 元。此外，國震中心於 106 年「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」技術服務案中，

已完成五棟階段性補強之補強設計示範案例，分別位於花蓮縣 3 件、臺北市 1 件與臺南市 1 件；本專案辦公室分別彙整前述五棟補強設計示範案例，以及 108 年、109 年兩期專案推廣計畫由專業技師或建築師自行開發設計並提送專案辦公室進行技術審查中之案例，作為研擬參考單價之計算資料庫，如表 17 所示；各案例之補強工程工法及補強數量介紹請參考表 18。案例種類涵蓋不同形式之住宅與商業店鋪建築，具有一定程度的代表性。若以施作層樓地板面積作為基準，示範案例平均的工程單價約為每平方公尺 3,400 元，與校舍的工程單價費用接近，尚屬合理。然而設計技師回報，以每平方公尺 4,000 元作為工程單價略顯不足，爰此已於 109 年 12 月 3 日專家學者諮詢會議討論後，將彙整新增個案料納入統計分析滾動修正內容並將單價回歸市場機制，本統計結果僅供機關編列補助預算之參考單價。

表 17 示範案例之以及審查中案例補強工程設計單價與施工預算單價

案例	補強目標	補強樓層	補強面積 (m <sup>2</sup> )	設計監造費 (元)	施工費用 (元)	設計監造及施作層面積單價 (元/m <sup>2</sup> )	類別
一	A	1F	531.4	250,732	1,481,000	3,260	示範例 (106 年)
二	A	1F	690.5	540,000	2,550,311	4,475	示範例 (106 年)
三	B	1F-6F	2304.7	471,640	8,316,676	3,813	示範例 (106 年)
四	B	B3F-8F	9772.0	538,000	10,960,000	1,177	示範例 (106 年)
五	A	1F	330.3	292,000	1,750,000	6,182	示範例 (106 年)
六	A	B1-1F	525	300,000	4,387,295	8,928	技師開發 (108 年)
七	B	B1-3F	364	399,255	4,319,134	12,963	技師開發 (108 年)

表 18 示範案例之以及審查中案例補強工程工法及補強數量介紹

案例	補強目標	補強樓層	補強工法	補強數量	施作條件
一	A	1F	剪力牆	剪力牆 8 面	1F 停車空間施作，不影響住戶居住空間，僅施工期間車輛需移出。
二	A	1F	剪力牆、 剪力牆基礎、 擴柱	剪力牆 8 面 剪力牆基礎 4 處 擴柱 4 處	1F 停車空間施作，不影響住戶居住空間僅施工期間車輛需移出。
三	B	1F-6F	剪力牆、 翼牆、樓板、 基礎版	剪力牆 7 面 翼牆 102 面 樓板 1 片 基礎板 3 處	施作位置為 1F 停車空間，以及建物外牆，因施作翼牆位置會覆蓋到原有窗戶，因此需進到屋內封模板。
四	B	B3F-8F	剪力牆、 翼牆、鋼框 斜撐	剪力牆 4 面 翼牆 6 面 鋼框斜撐 12 座	施工中
五	A	1F	外加構架	外加構架 3 座	施工位置位於騎樓，1F 多為店家。
六	A	B1-1F	剪力牆、 翼牆、擴柱、 擴柱基礎	剪力牆 3 面 翼牆 4 面 擴柱 5 處 擴柱基礎 1 處	施工位置位於地下室及 1F，1F 兩戶住家於施工期間工程管理費補貼租屋。
七	B	B1-3F	剪力牆、 增厚剪力牆、 翼牆、擴柱、 梁鋼板包覆	剪力牆 3 面 增厚剪力牆 7 面 翼牆 18 面 擴柱 4 處 樑鋼板 1 處	尚未施工

### 3. 辦理階段性補強補助宣導、工法技術推廣、手冊研修、審查作業、補強工法參考圖說、研修契約範本、專業技術相關文件等之專家學者諮詢會議

專案辦公室業於 111 年 1 月 11 日起舉辦共四場專家學者諮詢會議，相關會議概況整理如表 19 所示，會議照片如圖 34 所示，其開會通知單及會議記錄如附錄(八之一)至附錄(八之四)所示。專案辦公室將會彙整本次會議之會議結論，作為後續調整相關工作業務執行方式之依據，並建請貴署作為參考，以利增進後續階段性補強之推動。

表 19 專家學者諮詢會議概況整理

場次	日期	地點	主持人	與會委員
1	111/01/11	國震中心	國震中心 邱聰智研究員	黃世建教授、邱建國教授、廖文正教授、薛強博士、許庭偉技師、萬俊雄技師、楊智斌技師、鄧凱文技師、吳亮宇技師、林育信技師
2	111/01/18	國震中心	國震中心 邱聰智研究員	許庭偉技師、鄧凱文技師、楊智斌技師、杜怡萱教授、邱建國教授、廖文義教授、薛強博士、黃昭勳副教授、柯崑鐘技師、林育信技師
3	111/01/25	國震中心	國震中心 邱聰智研究員	公共工程委員會、羅健榮股長、楊智斌技師、陳澤修建築師、許庭偉技師、柯崑鐘技師、陳柏元建築師、陳錦芳律師/技師
4	111/02/09	國震中心	國震中心 邱聰智研究員	杜怡萱教授、李宏仁教授、蔡孟豪教授、黃世建教授、黃昭勳副教授、江文卿技師

				師、施忠賢技師、楊智斌技師
--	--	--	--	---------------



(a) 111 年 1 月 11 日專諮會議照片 (b) 111 年 1 月 18 日專諮會議照片



(c) 111 年 1 月 25 日專諮會議照片 (d) 111 年 2 月 9 日專諮會議照片

圖 34 4 場專家學者諮詢會議照片

其 4 場專家學者諮詢會議之會議案由及會議結論以下進行說明：

111 年 1 月 11 日第一場專家學者諮詢會議的議題討論重點分別為 TEASPA 4.0 性能準則修正、修正階段性補強經費補助執行作業要點及修正建築物結構耐震補強設計審查表，其會議結論如表 20 所示。

表 20 111 年 1 月 11 日專家學者諮詢會議討論事項與結論

案由討論	會議結論
案由一、TEASPA 4.0 既有建築物耐震性能準則修改建議暨新建建物性能準則探討，提請討論。  說明： 既有建物的性能準則選取方式，Teaspa4.0 可提供「需求基準」與「性能基準」兩種參數以供參考。	建議以「需求基準」與「性能基準」兩案併呈之方式，修正建築物耐震能力詳細評估之合格標準，並於簽訂合約時明確規定採用何項參數，以確保設計及施工時參數的一致性。

案由討論	會議結論
<p>案由二、修正階段性補強經費補助執行作業要點，提請討論。</p> <p>說明： 修正重點一：內政部營建署 110 年 5 月 12 日台內營字第 1100807986 號公告已預告修正「建築物耐震設計規範及解說」之部分規定，遵照其修正草案第 8.5 節之相關用詞，爰針對名詞部分進行研修。擬將「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」修改成「私有建築物耐震弱層補強工程契約精簡版範本」。</p> <p>修正重點二：考量當補強工程費用較高時，施工廠商須墊付過多金額造成負擔，致無承攬意願，故建議估驗款除竣工後撥付外，增列分期估驗付款。</p> <p>修正重點三：鑒於實務上可能有現場施工機具、器材需供後續工程使用的狀況發生，建議將該延續使用的機具、器材排除於驗收要件外。</p>	<p>建議補助上限針對幢或棟需有更明確之說明，並將針對施作層面積之詳細規定進行研商與修正，提供給營建署參考。</p>
<p>案由三、修正建築物結構耐震補強設計審查表，提請討論。</p> <p>說明： 內政部營建署 110 年 5 月 12 日台內營字第 1100807986 號公告已預告修正「建築物耐震設計規範及解說」之部分規定，遵照其修正草案第 8.5 節之相關用詞，爰針對名詞部分進行研修。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「階段性補強」修改成「弱層補強」。</li> <li>2. 「階段性補強 A/B」修改成「補強方案 A/B」。</li> <li>3. 「整幢完整補強」修改成「完整補強」。</li> </ol>	<p>關於修正重點三認為未來可以尋思的做法為：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 整幢補強採補強方案 A 或補強方案 B，其補助上限為 450 萬元。</li> <li>2. 連棟式街屋或集合式住宅之單一所有權人可採「耐震補強修繕」之方式，亦即新增「補強方案 C」，其補助上限為 45 萬元。其條件為提升既有耐震能力(CDR)且不得改變現有空間使用。至於其補助額度、合格標準等相關規定則須另行與有關單位進行研商，以作為後續給營建署與地方政府之參考。</li> </ol>

111 年 1 月 18 日第二次專家學者諮詢會議的議題討論重點為外加構架補強工法圖說討論，其會議結論如表 21 所示。

表 21 111 年 1 月 18 日專家學者諮詢會議討論事項與結論

案由討論	會議結論
<p>案由一、外加構架補強工法圖說，提請討論。</p> <p>說明：            本次會議提供外加 RC 構架方式並採用高強度錨栓作為補強接合方式，其具有接合確實、錨定力提升、減少腹地空間使用、施工不需具專業性等特點。在試驗中可看出錨栓連結相比既有構架及植筋連結具有較好之結果。圖說提供外加構架補強工法詳圖 CASE I：「原建物無地下室」及圖 CASE II：「原建物有地下室」兩種案例之梁柱位置剖面圖及施工步驟。</p>	<p>本工法為高強度錨栓連結貼覆式構架補強工法。本次會議提供外加 RC 構架方式並採用高強度錨栓作為補強接合方式，其具有接合確實、錨定力提升、減少腹地空間使用等特點。在試驗中可看出錨栓連結相對採用植筋連結具有較好之效果。本中心後續將審酌委員提供之建議，修改圖說再提大會審查會議。</p>

111 年 1 月 25 日第三場專家學者諮詢會議的議題討論重點分別為研商代辦發包作業流程、研修工程契約精簡版範本及設計與監造契約精簡版範本，其會議結論如表 22 所示。

表 22 111 年 1 月 25 日專家學者諮詢會議討論事項與結論

案由討論	會議結論
<p>案由一、研商代辦發包作業流程，提請討論。</p> <p>說明：            經地方縣市政府核定之階段性補強補助案件，須依政府採購法辦理採購發包作業，地方縣市政府可視實際案件需要，委託代辦機構國震中心辦理代辦採購作業。            辦理代辦採購作業時，全案將遵循下列相關採購法執行「政府採購法」、「政府採購法施行細則」、「政府採購公告及公報發行辦法」、「機關洽請代辦工程採購執行要點」</p>	<p>本中心會後將與營建署釐清各單位權責，惟多數符合補助條件之管理委員會未具專業採購資格，本中心後續將研擬「私有建築物耐震階段性補強工程補助案件採購標準作業程序」，將以管理委員會為採購主體，專案辦公室從旁輔導有需求之管理委員會進行招、審、決標各階段採購作業並留下紀錄，供縣(市)政府(補助機關)作為核撥補助款的依據。</p>

案由討論	會議結論
<p>案由二、研修工程契約精簡版範本及設計及監造契約精簡版範本，提請討論。</p> <p>說明一： 修正重點一：內政部營建署 110 年 5 月 12 日台內營字第 1100807986 號公告已預告修正「建築物耐震設計規範及解說」之部分規定，遵照其修正草案第 8.5 節之相關用詞，爰針對名詞部分進行研修。擬將「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」修改成「私有建築物耐震弱層補強工程契約精簡版範本」。</p> <p>修正重點二：考量當補強工程費用較高時，施工廠商須墊付過多金額造成負擔，致無承攬意願，故建議估驗款於竣工前，增列分期估驗付款。</p> <p>修正重點三：鑒於實務上可能有現場施工機具、器材需供後續工程使用的狀況發生，建議將該延續使用的具、器材排除於驗收要件外。</p>	<p>本中心未來會將補強工程契約範本分為兩個版本：</p> <p>(一) 補強工程契約精簡版範本(補助款低於 50%)，提供給民眾自辦。</p> <p>(二) 完整版補強工程採購契約範本(補助款超過 50%)，須依採購法進行發包作業。該範本將依公共工程委員會 111 年 1 月 4 日最新修正的工程採購契約範本來研擬。</p> <p>本中心將依照委員建議，參考公共工程委員會最新版本，修正及研擬上述補強工程契約範本。</p>
<p>案由二、 說明二： 內政部營建署 110 年 5 月 12 日台內營字第 1100807986 號公告已預告修正「建築物耐震設計規範及解說」之部分規定，遵照其修正草案第 8.5 節之相關用詞，爰針對名詞部分進行研修。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 「階段性補強」修改成「弱層補強」。</li> <li>2. 「階段性補強 A/B」修改成「補強方案 A/B」。</li> <li>3. 「整幢完整補強」修改成「完整補強」。</li> </ol>	<p>建議完整補強應於簽訂合約前由雙方議定補強基準，故建議新增選項方框以供雙方於簽約前擇一補強基準。</p>

111年2月9日第四場專家學者諮詢會議的議題討論重點為磚牆開口補強工法參考圖說，其會議結論如表 23 所示。

表 23 111 年 2 月 9 日專家學者諮詢會議討論事項與結論

案由討論	會議結論
<p>案由一、磚牆補強工法圖說，提請討論。</p> <p>說明： 磚造建築或因使用需求，或管線通過，必須進行開門或開窗等，然磚牆開口處受地震力作用時，易應力集中形成弱面，裂縫容易由開口處產生。此補強工法以鋼板或槽鋼針對開口處進行補強，避免開口處產生破壞。</p>	<p>本開口磚牆補強參考圖說適用於純磚造及 RC 加強磚造建築之開口牆，因使用需求，或管線通過，必須進行開門或開窗等開口，磚牆開口處受地震力作用，易應力集中形成弱面，裂縫易由開口處產生，此補強工法以鋼板或槽鋼針對開口處進行補強，可避免開口處產生破壞。後續團隊會參酌委員意見進行研修。</p>

#### 4. 研修階段性補強技術手冊，及相關內容專業技術協助

依據國震中心研修完成之「單棟大樓階段性補強技術手冊」，針對老舊建築物經耐震評估後且判定為危險，同時因工程技術以外之因素而無法進行整幢完整補強者，須採用階段性補強者。其中手冊上篇(評估與設計技術篇)明確訂定三種補強基準，並介紹評估分析方法、補強設計方法、補強工法及其施工方式，而手冊下篇(施工及監造篇)則是詳細介紹 5 棟示範案例從設計到竣工的流程，提供專業技師與相關單位在進行階段性補強時作為參考。

專案辦公室將持續維護階段性補強技術手冊與 TEASPA 4.0 耐震詳細評估之側推分析軟體，TEASPA 4.0 已於 2020 年 11 月 27 日舉辦的「2020 年既有建物耐震能力評估與補強研討會」正式對外發布上線(圖 35)，說明採用 TEASPA 4.0 進行耐震階段性補強之線上服務網頁操作流程，線上服務網頁亦已上線供業界使用。截至 2022 年 1 月底，已有 15,011 人次上線使用。此外，本中心根據 2021 年初召開共 4 場 TEASPA 4.0 說明會蒐集專業人士之反饋與建議，持續精進其軟體功能並兼容更多結構分析軟體使用，並於 2022 年 2 月 17 日將最新版本 V4.2.4 公布上線。本中心亦透過電話或線上

服務網頁解答專業技師關於 TEASPA 4.0 線上服務網頁使用、技術手冊說明與其它相關之問題，並持續蒐集更多建議作為後續改良的項目，也可作為本計畫第 3 階段時研修階段性補強技術手冊之參考。



a. TEASPA 4.0 技術手冊簡介

b. 線上服務網頁使用說明

圖 35 線上說明會之上課流程

## 5. 地方政府核定之階段性補強補助案件，須依政府採購法辦理採購發包作業時，可協助代辦發包作業本項代辦發包費用採論件計酬

依據政府採購法第 4 條「法人或團體接受機關補助辦理採購，其補助金額占採購金額半數以上，且補助金額在公告金額以上者，適用本法之規定，並應受該機關之監督。以下略...。」之規定，若階段性補強計畫獲補助機關補助條件符合採購法第 4 條之要件時，應依採購法規定辦理招標作業。專案辦公室考量到多數符合補助條件之管理委員會未具有專業採購資格，為協助貴署與縣(市)政府推動階段性補強計畫，本項工作項目將委託國立臺灣科技大學擔任輔導團隊(以下簡稱輔導團隊)，以輔導其管理委員會辦理採購作業，促使發包作業順利。

專案辦公室業於 111 年 1 月 25 日召開專家學者諮詢會議研商，以釐清其採購主體及各單位權責。據工程會專家指出管理委員會予專案辦公室無對價關係，故無政府採購法代辦發包之適用條件，且多數委員建議可由管理

委員會洽請專案辦公室輔導其發包作業。經會議決議，專案辦公室將以管理委員會為採購主體，研擬「私有建築物耐震階段性補強工程補助案件採購標準作業程序」，從旁輔導有需求之管理委員會進行招、審、決標各階段採購作業並留下紀錄，供縣(市)政府(補助機關)作為核撥補助款的依據，其採購標準作業流程圖如圖 36 所示。

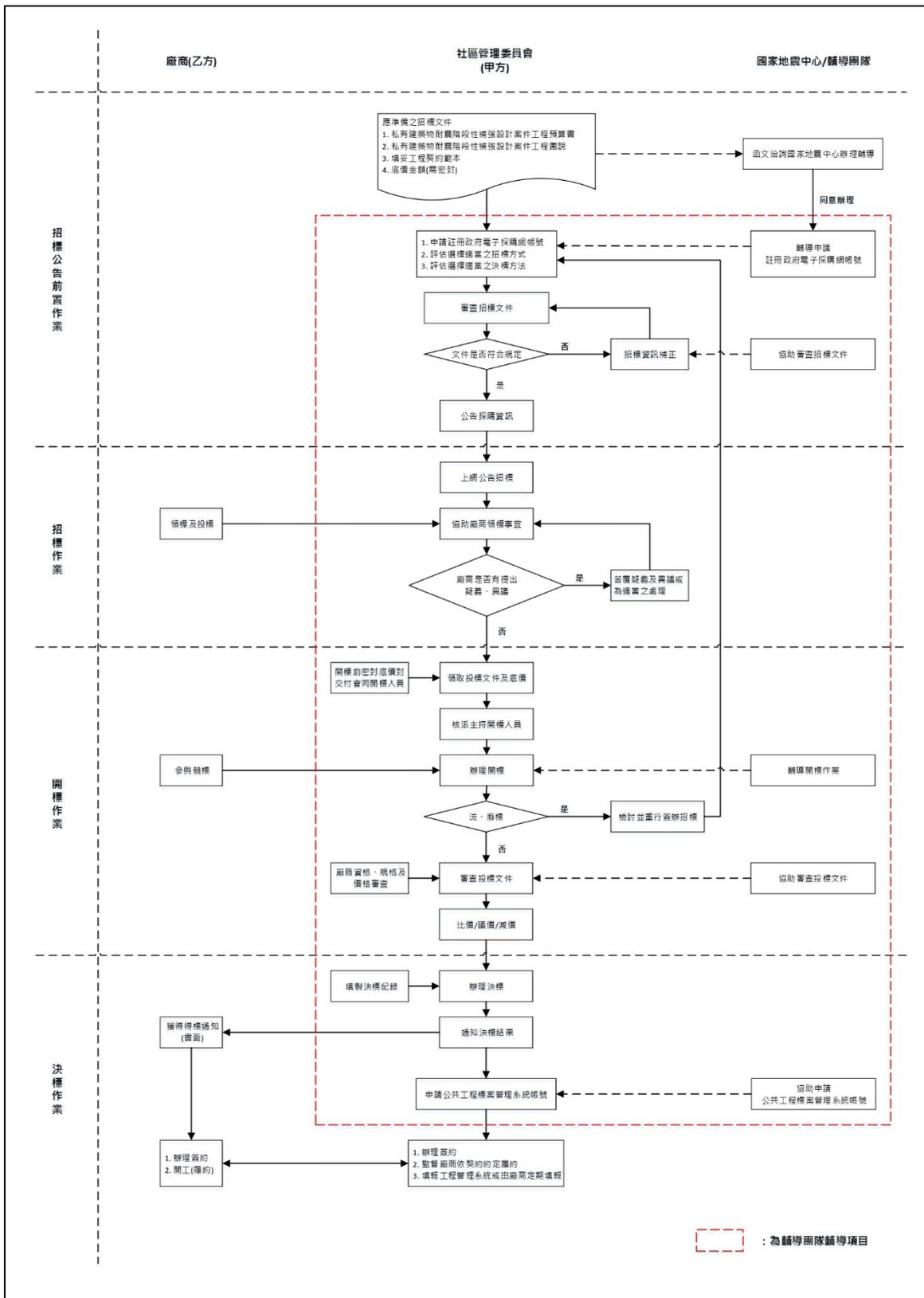


圖 36 私有建築物耐震階段性補強工程補助案件工程採購標準作業流程圖(草案)

6. 佈設補強結構監測系統，擇 4 處階段性補強示範案例，佈設結構監測系統，於計畫期間監測強震前後之結構反應，展示補強後結構的耐震性能表現

本期計畫挑選 4 棟階段性補強建築物做為示範案例進行補強結構監測，包含進行微震量測以及佈設強震儀與集錄系統，於計劃期間進行長期監測，一旦有發生強震，將蒐集紀錄資料進行分析，比較地震前後結構系統參數的變化，可判斷補強結構在該實際地震的性能表現，進而證明補強的有效性。本期計畫挑選 [REDACTED]、[REDACTED]、[REDACTED] 及 [REDACTED] 棟作為示範例。

現階段已於 4 棟示範例建築完成微振量測及強震儀佈置，以下說明其執行情形。

(1) 微振量測

微振量測部分將對於建築物概況、微振量測儀器規格與廠牌、測量佈置概況、微振 X-Y-Z 向時間域加速度圖及頻譜圖、建物振態頻率及阻尼比共計 5 項做說明。

a. 建築物概況

建築物概況如下表所示：

表 24 4 棟示範例建築物概況表

	建物	建造年份	補強方案	補強工法	樓層	施作樓層 (面積)
案例一	[REDACTED]	1981 年	B	翼牆補強及剪力牆補強	地上 13 層、地下 3 層	B3F-8F (9772.02 m <sup>2</sup> )
案例二	[REDACTED]	1994 年	A	剪力牆補強	地上 6 層	1F(531.44 m <sup>2</sup> )

案例三		1996 年	B	翼牆補強、剪力牆補強	地上 6 層	1F-6F (2304.74 m <sup>2</sup> )
案例四		1981 年	A	外加構架補強	地上 7 層、 地下 1 層	1F(330.25 m <sup>2</sup> )

四棟示範例建築圖片及補強圖如圖 37 至圖 41 所示。



圖 37 案例一  建築物照片及補強立面圖

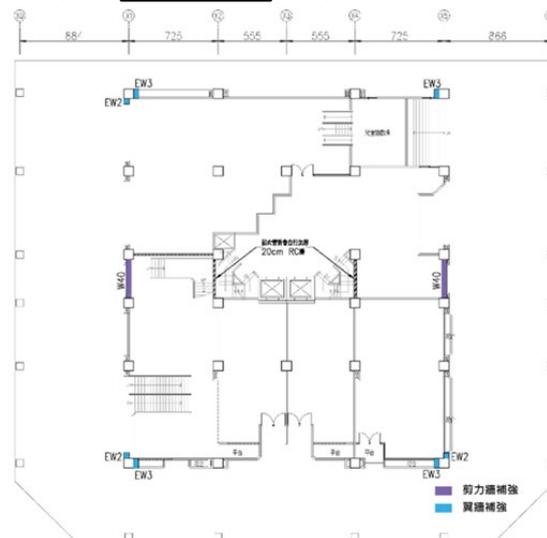
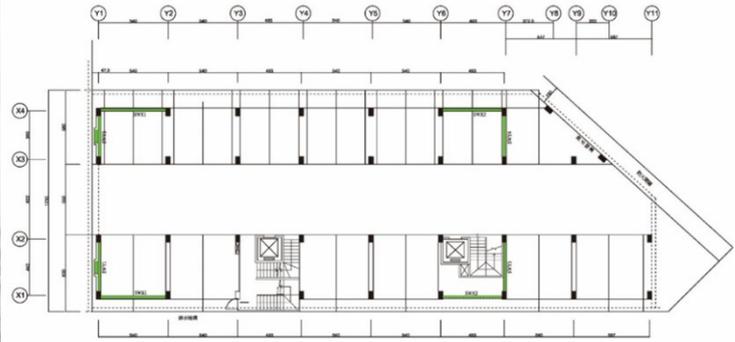
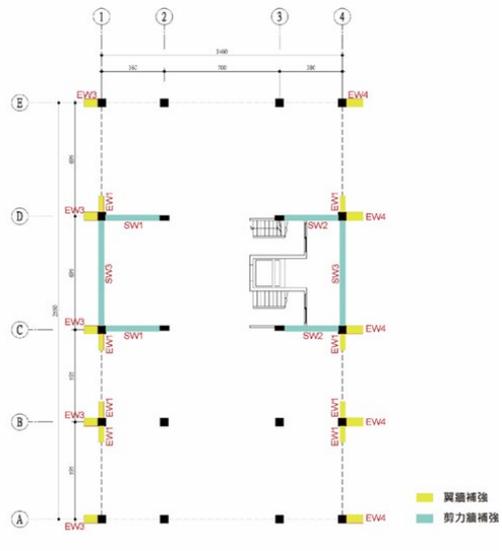


圖 38 案例一  補強平面圖



■ 剪力牆補強

圖 39 案例二- [REDACTED] 建築物照片及補強平面圖



■ 異構補強  
■ 剪力牆補強

圖 40 案例三- [REDACTED] 建築物照片及補強平面圖

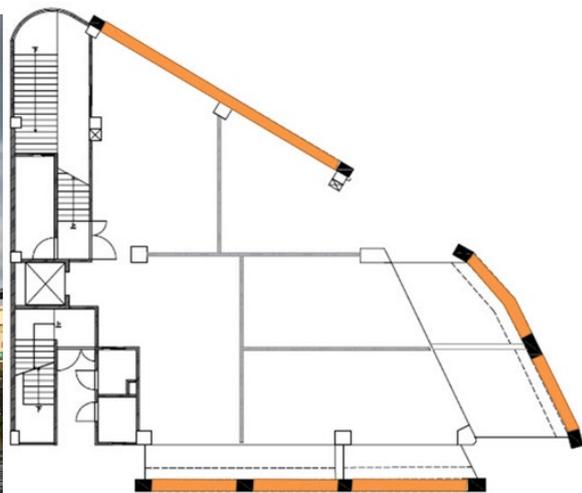


圖 41 案例四- [REDACTED] 建築物照片及補強平面圖

## b. 微振量測儀器規格與廠牌

本此量測感測器是使用三聯科技- AA222，為三軸向力平衡式加速度計。其感測器量測範圍： $\pm 1G$ 、動態範圍： $>150dB$ 、頻寬： $DC\sim 200Hz$ 、防水等級： $IP67$ 。



### ■ 規格

Sensor Type	Tri-axial FBA accelerometer
Measuring Range	0.5, 1, 2, 4g
Selectables Sensitivities	20, 10, 5, 2.5 V/g
Dynamic Range	$> 150dB$ from 0.1Hz to 20Hz with 2g full scale
Full Scale Output	$\pm 10V$ fully differential at 50 ohm
Power Consumption	80mA at 12 VDC
Power Supply	12 VDC
Temperature Range	-20 ~ +70 °C (operating) -40 ~ +70 °C (non-operating)
Bandwidth	DC-200Hz
Waterproof	IP67
Weight	2.6 kg
Dimension (LxWxH)	205 x 160 x 80 mm

Note: Poles are expressed in radians / second

圖 42 微振量測儀器照片及規格表

## c. 微振測量建物佈置概況

四棟建築物皆各進行兩種配置之微振測量，第一種配置為樓層量測，係將感測器垂直分布於各樓層，其目的為識別整體結構的側向模態與其形狀；第二種配置為頂樓量測，係將感測器垂直分布於樓頂各處，其目的為確認結構模態是否具備扭轉特性。量測配置之儀器佈置立面圖及平面圖如圖 43-圖 47 所示。

### ① 案例一：██████████

樓層量測監測點位共 7 點、頂樓量測監測點位共 5 點。

因本棟大樓樓層高，並配合補強施工的方法，因此在樓層監測點位共量測 7 點。

### 立面圖

量測位置  
Sensor編號為：  
R2F：Sensor 7  
12F：Sensor 6  
9F：Sensor 5  
6F：Sensor 4  
3F：Sensor 3  
2F：Sensor 2  
1F：Sensor 1



4 樓層剖面(右)立面圖  
Scale: 1/200 1/400 mm

圖 43 儀器佈置立面圖

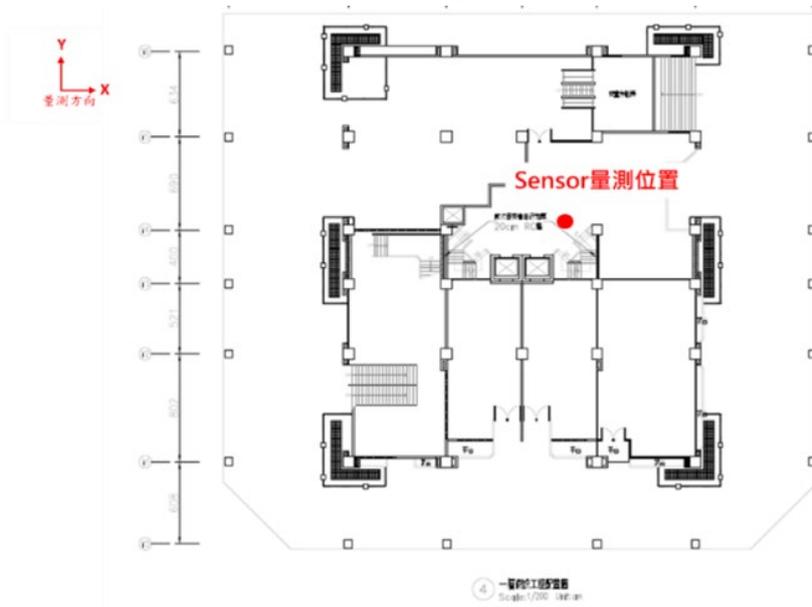


圖 44 儀器佈置一樓平面圖

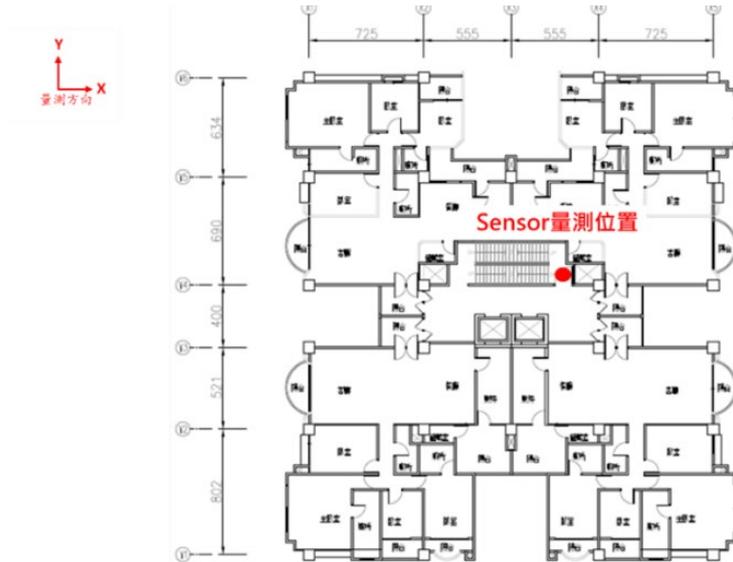


圖 45 儀器佈置六、九樓樓層平面圖

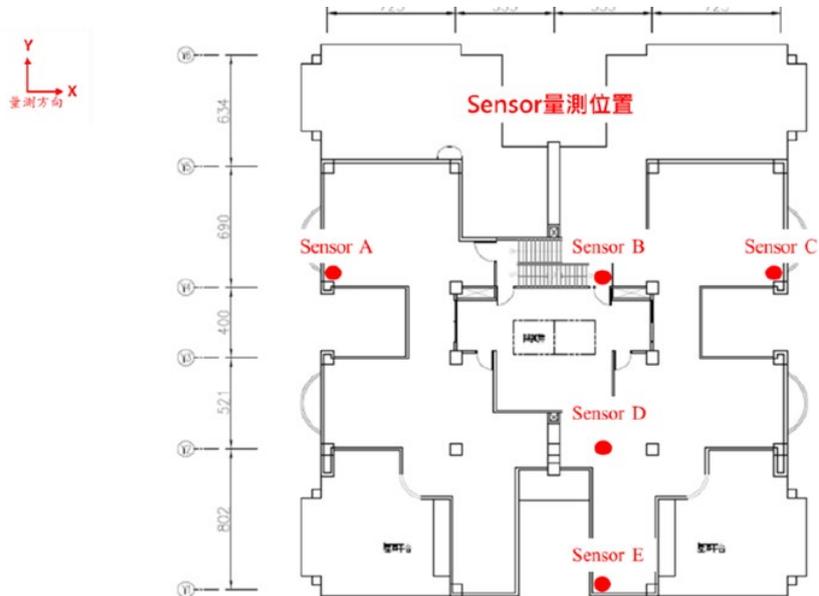
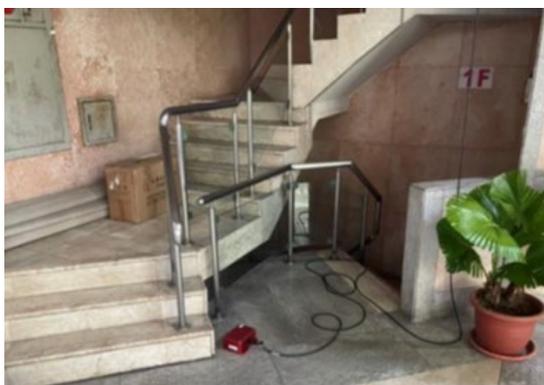


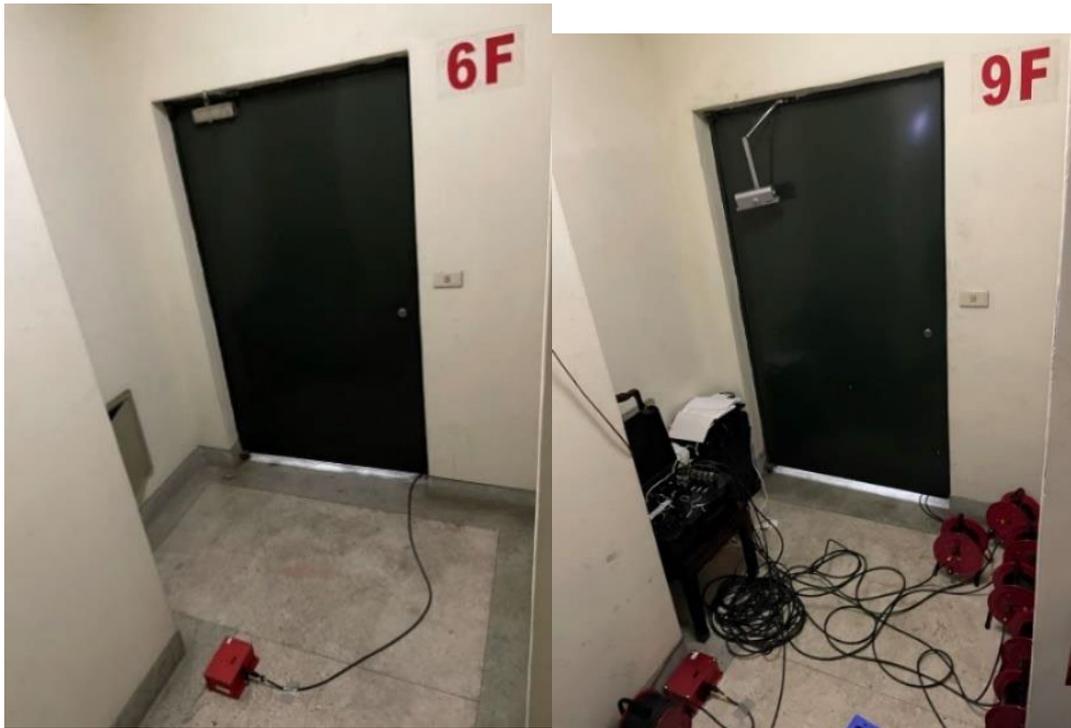
圖 46 儀器佈置頂樓平面圖



(a)一樓感測器配置照片



(b)頂樓感測器配置照片



(c)六樓感測器配置照片

(d)九樓感測器配置照片

圖 47 現場實際感測器配置照片

② 案例二： ██████████

樓層量測監測點位共 7 點、頂樓量測監測點位共 4 點。 ██████████ 因已施工完畢，故各樓層皆可佈置微振量測儀器。量測配置之儀器佈置立面圖及平面圖如圖 48 至圖 52 所示。

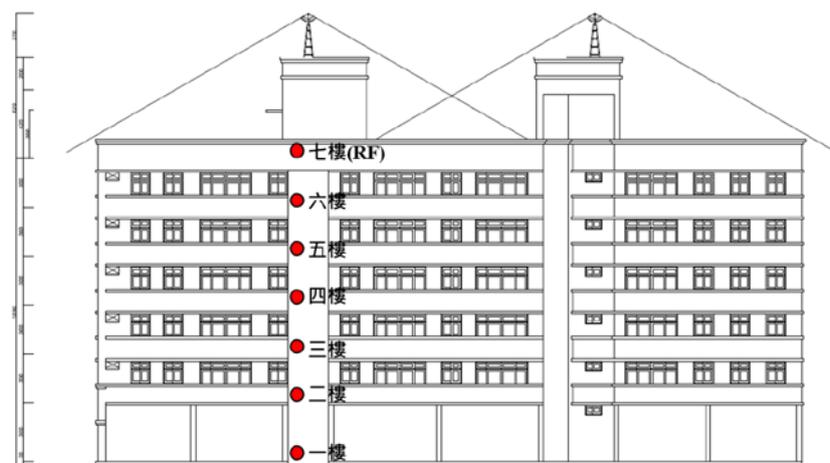


圖 48 儀器佈置立面圖

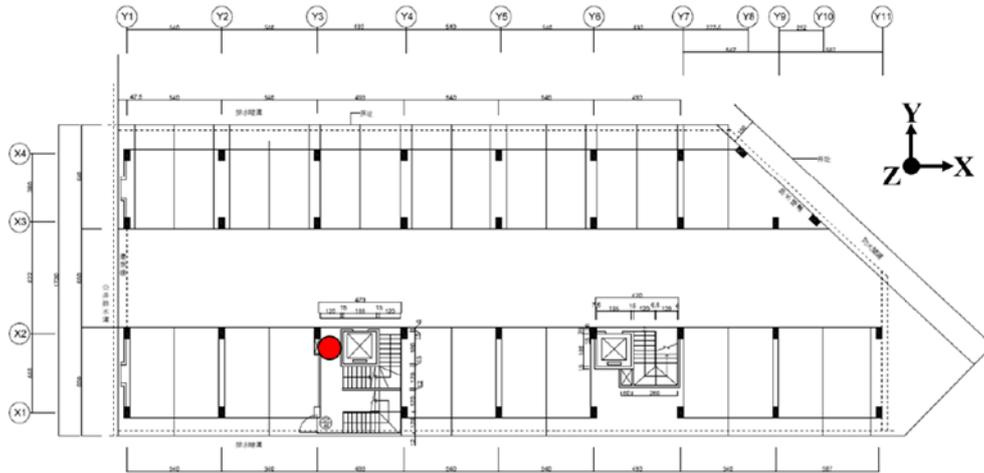


圖 49 儀器佈置一樓平面圖



圖 50 儀器佈置二至六樓樓層平面圖

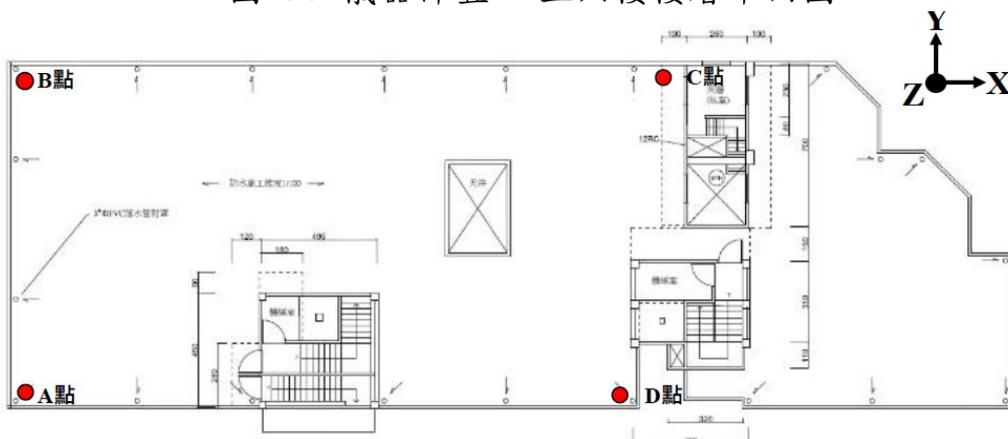


圖 51 儀器佈置頂樓平面圖



(a)一樓感測器配置照片

(b)六樓感測器配置照片



(c)頂樓感測器配置照片

(d)頂樓感測器配置照片

圖 52 現場實際感測器配置照片

③ 案例三： ██████████

樓層量測監測點位共 7 點、頂樓量測監測點位共 4 點。 ██████████ 因已施工完畢，故各樓層皆可佈置微振量測儀器。量測配置之儀器佈置立面圖及平面圖如圖 53-圖 57 所示。

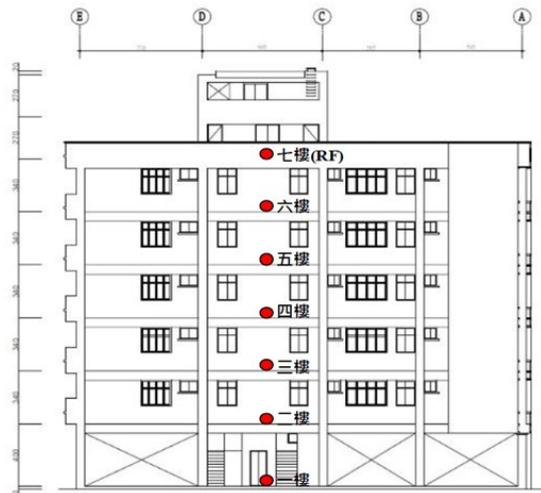


圖 53 儀器佈置立面圖

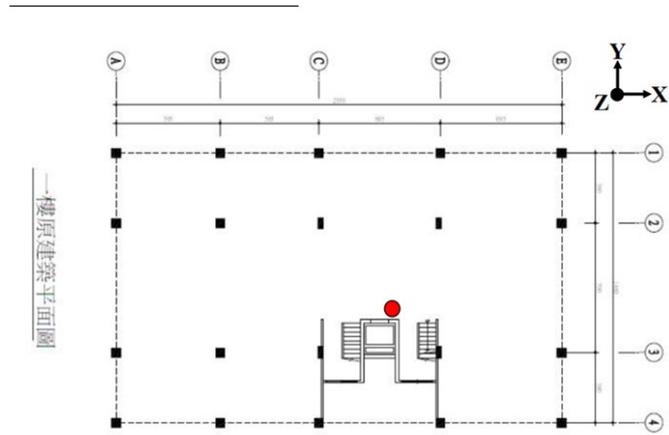


圖 54 儀器佈置一樓平面圖

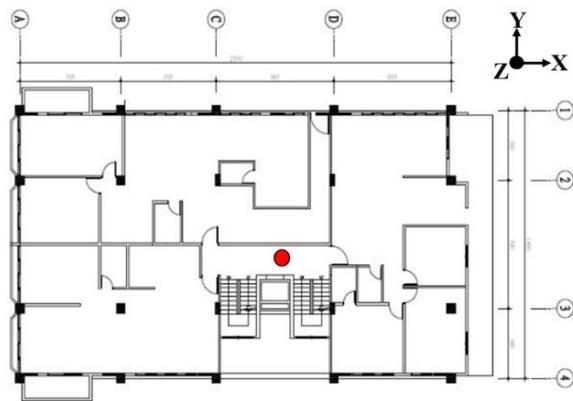


圖 55 儀器佈置二至六樓樓層平面圖

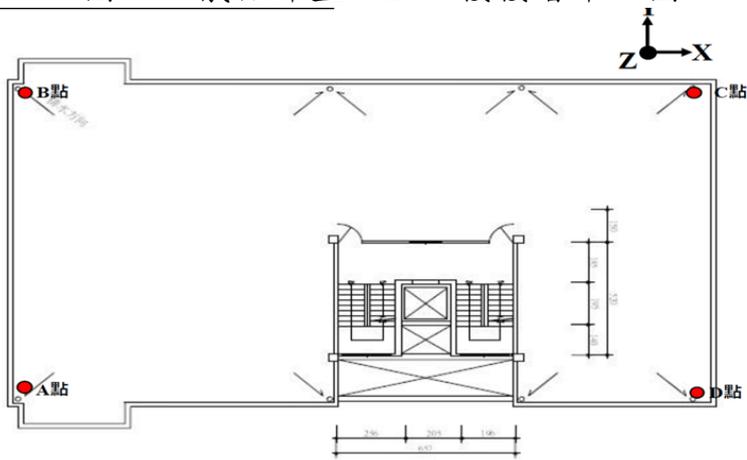


圖 56 儀器佈置頂樓平面圖



圖 57 現場實際感測器配置照片

④ 案例四： ██████████

樓層量測監測點位共 8 點、頂樓量測監測點位共 4 點。 ██████████ 因已施工完畢，故各樓層皆可佈置微振量測儀器。量測配置之儀器佈置立面圖及平面圖如圖 58 至圖 62 所示。

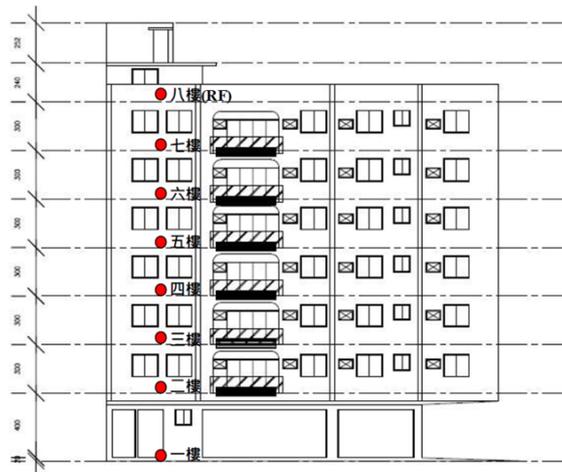


圖 58 儀器佈置立面圖



圖 59 儀器佈置一樓平面圖

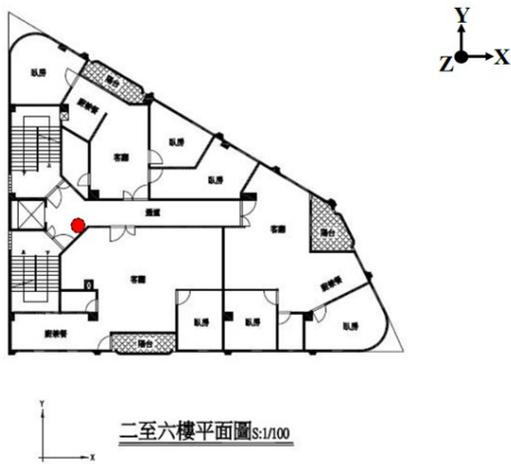


圖 60 儀器佈置二至六樓樓層平面圖

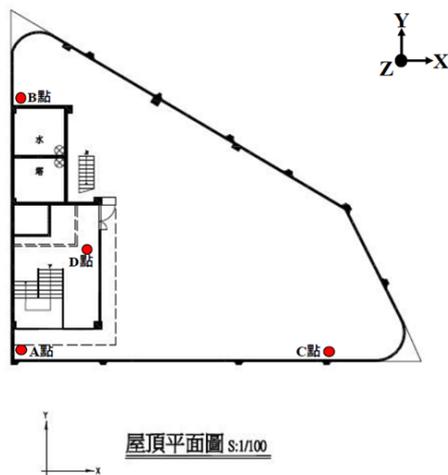


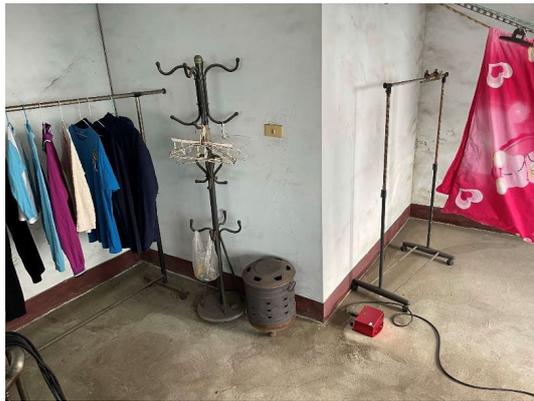
圖 61 儀器佈置頂樓平面圖



(a)一樓感測器配置照片



(b)三樓感測器配置照片



(c)頂樓感測器配置照片



(d)頂樓感測器配置照片

圖 62 現場實際感測器配置照片

#### d. 微振 X-Y-Z 向時間域加速度圖及頻譜圖

①量測數據：200sps、兩分鐘、每次三筆

本次量測 3 筆資料為頂樓量測，3 筆資料為樓層量測，共計 6 筆資料。量測資料長度為 2 分鐘，每秒取樣率為 200Hz，故資料點數總長點數為 24000 點。

②數據前置處理：

為避免原始加速度訊號有基線漂移之狀況，首先將訊號零均值化(Zero-Mean)，接著利用高通濾波對加速度訊號進行濾波，以消除訊號基線漂移造成之誤差。本濾波器選用的衰減階數(Order)為 2 階，0.5 Hz (High-Pass)。詳細加速度圖及頻譜圖如附錄(十二之一)所示。

#### e. 建物振態頻率及阻尼比

將微振量測所得之建築物振動訊號利用**隨機子空間識別法 (Stochastic Subspace Identification, SSI)**，獲得整體結構之模態形狀、模態頻率及阻尼

比，其 X-Y 向及頂樓扭轉向基本振動頻率與阻尼比結果如表 25 至表 36 所示，模態形狀與隨機子空間識別法穩定圖則如附錄(十二之二)所示。

1. 案例一：██████████

表 25 X 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)
第一筆	1.15	3.5	4.02	5.1
第二筆	1.14	5.0	4.04	4.7
第三筆	1.14	4.0	4.08	4.1

表 26 Y 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)
第一筆	0.98	3.3	3.31	2.6
第二筆	0.98	4.4	3.32	3.6
第三筆	0.95	4.3	3.37	4.0

表 27 頂樓扭轉向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)
第一筆	1.16	1.3	4.23	1.4
第二筆	1.14	1.9	4.22	1.1
第三筆	1.15	2.1	4.24	1.1

2. 案例二：██████████

表 28 X 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率	阻尼比(%)	第二振態頻率	阻尼比(%)
--	--------	--------	--------	--------

	(HZ)		(HZ)	
第一筆	1.51	8.3	3.40	6.8
第二筆	1.61	7.8	3.36	7.7
第三筆	1.69	5.6	3.43	8.0

表 29 Y 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)	第二振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)	第三振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)
第一筆	1.50	8.3	2.80	1.5	4.02	6.8
第二筆	1.52	8.1	2.81	1.8	4.11	7.4
第三筆	1.53	8.6	2.78	2.8	4.12	5.2

表 30 頂樓扭轉向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比(%)
第一筆	4.08	4.9
第二筆	4.11	5.8
第三筆	4.03	5.6

3. 案例三：██████████

表 31 X 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比(%)
第一筆	3.48	3.8
第二筆	3.55	5.0
第三筆	3.51	4.0

表 32 Y 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)	第二振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)	第三振態頻率(HZ)	阻尼比 (%)
第一筆	--	--	2.92	3.7	--	--
第二筆	1.39	9.6	2.89	3.3	4.64	2.2
第三筆	1.45	9.9	2.89	5.1	4.63	6.3

表 33 頂樓扭轉向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率(HZ)	阻尼比(%)
第一筆	--	--	4.69	4.0
第二筆	3.15	4.2	4.68	4.3
第三筆	3.45	6.3	4.68	3.8

4. 案例四： ██████████

表 34 X 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率(HZ)	阻尼比(%)
第一筆	2.90	4.8	3.42	3.8
第二筆	2.91	4.3	3.48	2.6
第三筆	2.86	4.9	3.46	4.8

表 35 Y 向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率(HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率(HZ)	阻尼比(%)
第一筆	2.92	3.6	4.99	5.2
第二筆	2.94	3.0	4.91	6.7

第三筆	2.90	4.2	--	--
-----	------	-----	----	----

表 36 頂樓扭轉向基本振動頻率與阻尼比

	第一振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)	第二振態頻率 (HZ)	阻尼比(%)
第一筆	2.88	6.5	4.86	5.8
第二筆	2.86	7.9	4.95	5.6
第三筆	2.94	7.0	4.89	4.4

#### f. 結論

##### ① 案例一：[REDACTED]

本次微振量測於結構物補強前進行，量測過程順利，依據系統識別分析結果，發現此結構物可以清楚識別出各向第一個振態及第二振態主要頻率，在 SSI 穩定圖都穩定收斂且筆直，最後判別 X 向主要振態頻率為 1.14Hz 及 4.08Hz；Y 向主要振態頻率為 0.95Hz 及 3.37Hz；扭轉向主要振態頻率為 1.15Hz 及 4.24Hz。每筆分析結果並無明顯差異。

##### ② 案例二：[REDACTED]

在識別 3 筆樓層量測 X 向及 Y 向之 SSI 穩定圖中，皆發現約在 1.50Hz 至 1.69Hz 的頻率範圍內有識別出穩定的極值，但是該頻率之模態形狀是不合理的，可能與所在地盤之地質有關，因此排除在 1.50Hz 至 1.69Hz 附近的頻率為 X 向及 Y 向之主要振態頻率。另外在案例三之量測報告也發現同樣的現象，因此判別可能是當地地質條件所造成的現象。綜合判斷 Y 向與扭轉向識別結果，扭轉向頻率為 4.03Hz 至 4.11Hz，與 Y 向其中之一的識別頻率 4.02Hz 至 4.12Hz，兩向的識別結果相近，判定為耦合情況，故將 Y 向中的 4.02Hz 至 4.12Hz 視為扭轉向之貢獻頻率。

最後判定 X 向主要振態頻率為 3.36Hz 至 3.43Hz；Y 向主要振態頻率為 2.78Hz 至 2.81Hz；扭轉向主要振態頻率 4.03 Hz 至 4.11Hz。

③ 案例三： ██████████

在識別 Y 向振態頻率時，在第二筆與第三筆中，Y 向之 SSI 穩定圖，發現約在 1.39Hz 至 1.45Hz 之頻率有識別出穩定的極值，但該頻率的模態形狀是不合理的，因此排除在 1.39Hz 至 1.45Hz 之頻率為 Y 向之主要振態頻率。另外，觀察第一筆識別結果，雖然在 1.39Hz 至 1.45Hz 並無識別出任何頻率，但可以看到在傅立葉頻譜圖中，在該頻率附近仍有量測到干擾，在花蓮縣案例二之量測報告也發現同樣的現象，因此判別可能是當地地質條件所造成的現象，因此在識別 Y 向主要振態頻率中，排除在 1.39Hz 至 1.45Hz 之頻率為 Y 向主要振態頻率。綜合判斷 Y 向與扭轉向識別結果，扭轉向頻率為 4.68Hz 至 4.69Hz，與 Y 向其中之一的識別頻率 4.63Hz 至 4.64Hz，兩向的識別結果相近，判定為耦合情況，故將 Y 向中的 4.63Hz 至 4.64Hz 視為扭轉向之貢獻頻率。

最後判定主要頻率分別為 X 向振態頻率為 3.48Hz 至 3.51Hz；Y 向振態頻率為 2.89Hz 至 2.92Hz；扭轉向振態頻率 4.68 Hz 至 4.69Hz。

④ 案例四： ██████████

對頂樓量測數據進行 SSI 雙向識別，可以看到 2.86Hz 至 2.94Hz 的移動情形，該模態形狀移動情況首先並不是以常見的 X 向、Y 向或扭轉向進行，而是在 X 向與 Y 向的夾角中約為 45 度角來回移動，使得該模態頻率在 X 向、Y 向都可以識別的到，並且該振態還並帶有扭轉向的貢獻。造成該原因可能是本棟結構型態特性與形狀的關係所造成，因此在識別時，發現無論在 SSI 穩定圖中 X 向、Y 向及扭轉向，在 2.86Hz 至 2.94Hz 皆能可以看到極值收斂穩定情況。

因此綜合判斷第一模態頻率在 2.86Hz 至 2.94Hz 在 X 向、Y 向及扭轉向都有貢獻；第二模態頻率 3.42Hz 至 3.48Hz 主要由 X 向貢獻；第三模態頻率 4.86Hz 至 4.95Hz 主要由扭轉向之貢獻。

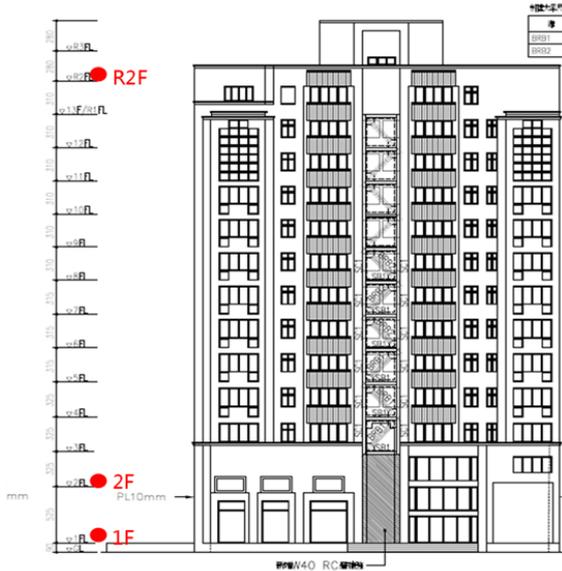
本計畫下次微振量測預定於較大地震發生後進行，並與本次量測結果進行比較分析，以便確認結構補強後使得建築物於較大地震後並無明顯損

傷之情形。

## (2) 強震結構監測系統

目前安排的四棟建築物示範例 [REDACTED]、[REDACTED]、[REDACTED]、[REDACTED] 皆已完成佈設強震監測系統，詳細佈置立面圖及照片如下所示。

a. 案例一： [REDACTED]



(a) 案例一強震儀配置立面圖



(b) 一樓強震儀配置照片



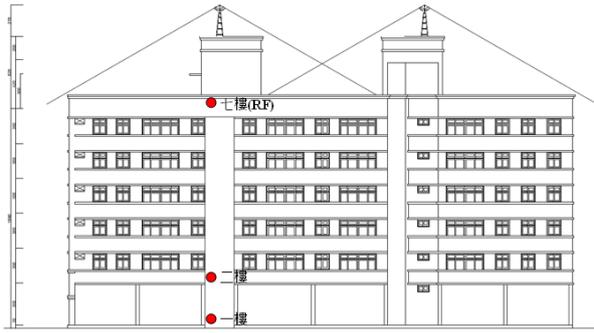
(c) 二樓強震儀配置照片



(d) 頂樓強震儀配置照片

圖 63 案例一 [REDACTED] 強震儀佈置立面圖及照片

b. 案例二： ██████████



(a) 案例二強震儀配置立面圖



(b) 一樓強震儀配置照片



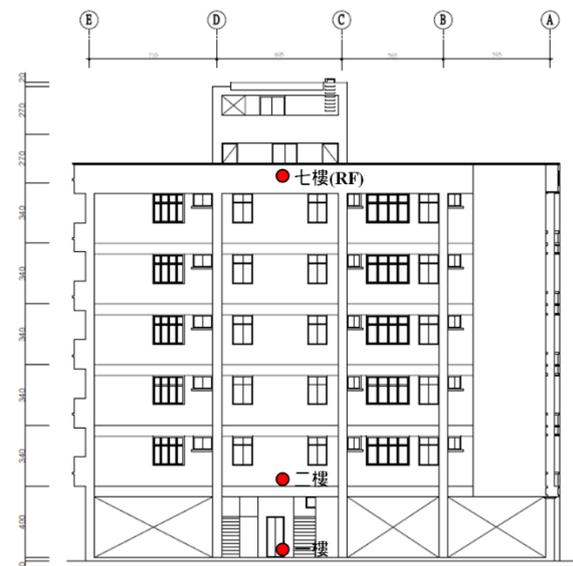
(c) 二樓強震儀配置照片



(d) 頂樓強震儀配置照片

圖 64 案例二 ██████████ 強震儀佈置立面圖及照片

c. 案例三： ██████████



(a) 案例三強震儀配置立面圖



(b) 一樓強震儀配置照片



(c)二樓強震儀配置照片



(d)頂樓強震儀配置照片

圖 65 案例三- [REDACTED] 強震儀佈置立面圖及照片

d. 案例四： [REDACTED]



(a)案例四強震儀配置立面圖



(b)一樓強震儀配置照片



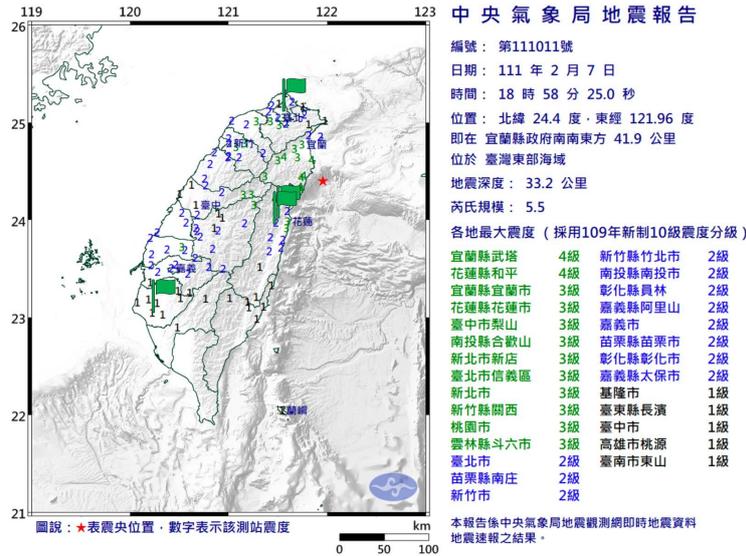
(c)二樓強震儀配置照片



(d)頂樓強震儀配置照片

圖 66 案例四- [REDACTED] 強震儀佈置立面圖及照片

強震儀佈置完成後於 111 年 2 月 7 日地震接收到地震訊號，簡易資訊如圖 67 所示，因儀器設置為當震度達二級以上才做紀錄，本次地震台南市未達門檻，因此未紀錄。



強震監測系統運作狀態

所轄縣市	測站名稱	地表	頂樓	2F/1F	2F/1F
		最大加速度峰值	最大加速度峰值	最大層間位移	最大層間位移比
花蓮縣	●●●●●	11.84 gal	43.43 gal	0.04 mm	0.0012 %
花蓮縣	●●●●●	8.14 gal	30.45 gal	0.02 mm	0.0005 %
台北市	●●●●●	6.40 gal	10.95 gal	0.08 mm	0.0016 %
台南市	●●●●●	無資料	無資料	無資料	無資料

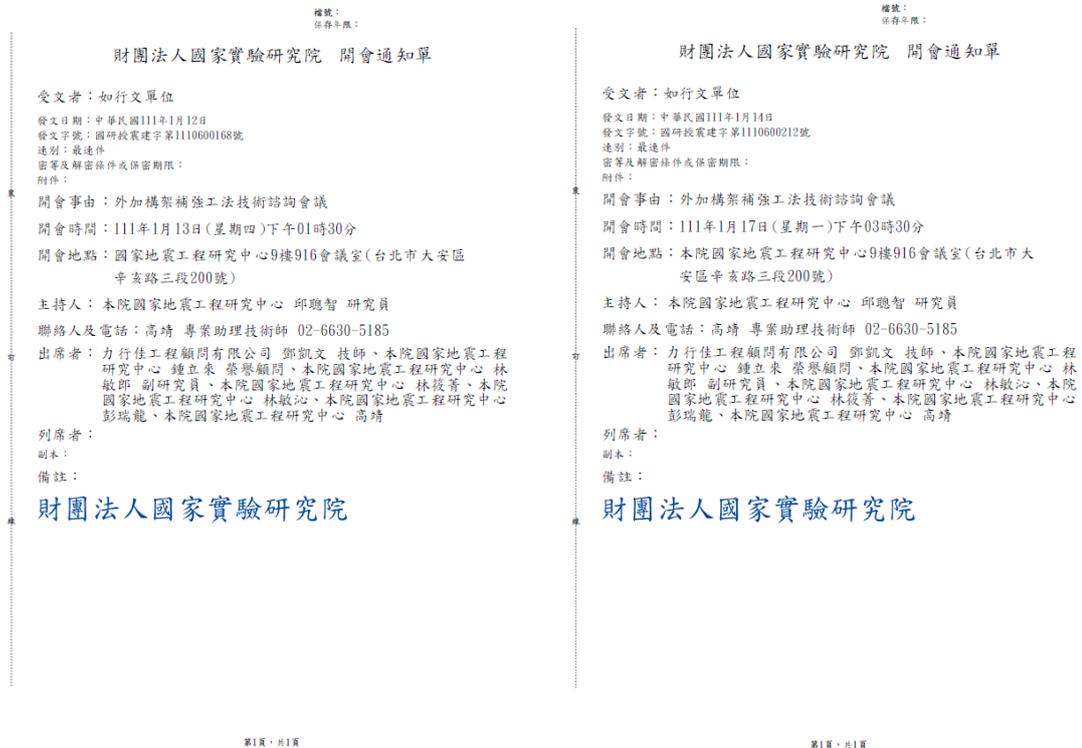
圖 67 111 年 2 月 7 日地震 4 棟示範例建物強震儀監測概況圖

### 7. 專業技術顧問：計畫推動遭遇行政或技術上之問題，需徵詢專業行政或技術人士提供意見

本計畫為有效推廣耐震階段性補強，於此開發多種補強工法，目前開發包含「外加構架補強工法」及「磚牆開口補強工法」共 2 種工法，此 2 種補強工法為新開發之工法，因此對於補強工法參考圖說需徵詢專業技師意見，並於 111 年 1 月 13 日、1 月 17 日及 2 月 7 日共召開 3 場專業技術諮詢會議，1 月 13 日及 1 月 17 日邀請力行佳工程顧問有限公司鄧凱文技師參與外加構架補強工法技術討論，2 月 7 日邀請施忠賢結構技師事務所施忠賢技師參與磚牆開口補強工法技術討論，會議記錄如附錄十三所示，其開會通知單如圖 68、圖 69 所示，參考圖說如圖 70、圖 71 所示，2 月 7 日會議採用線上會議進行，線上會議截圖如圖 72 所示。

透過上述專業技術諮詢會議，對於專案辦公室於 111 年 1 月 18 日及 111 年 2 月 9 日辦理之「外加構架補強工法參考圖說」及「磚牆開口補強參考

圖」說專家學者諮詢會議提供極大的幫助。另1月18日會議建議將「外加構架補強工法參考圖說」改為「高拉螺栓連結貼覆式架構補強工法參考圖說」。



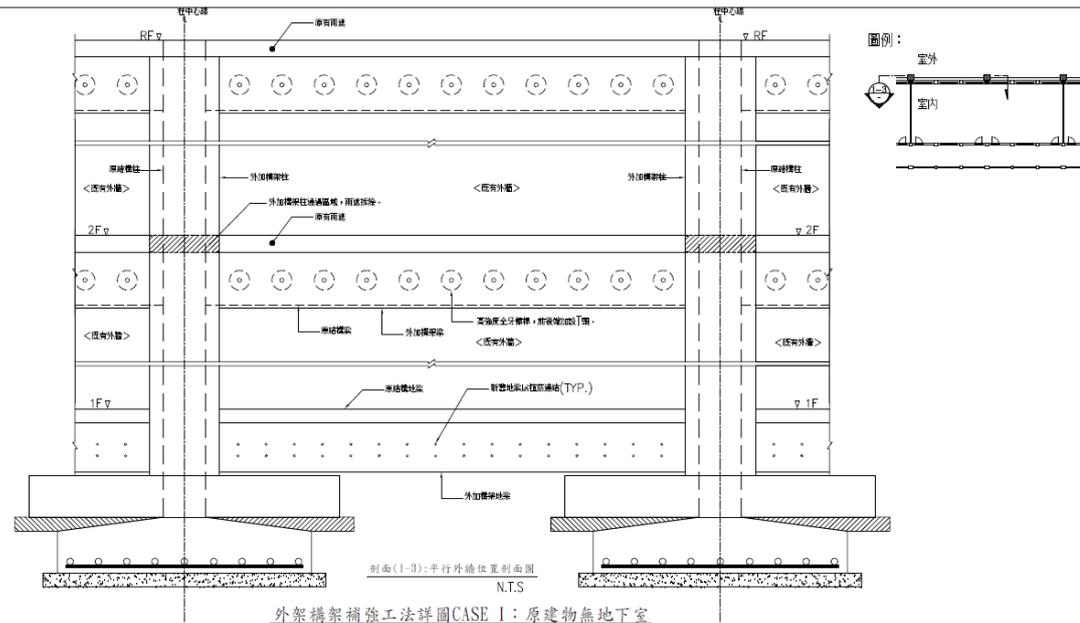
(a):1月13日開會通知單

(b):1月17日開會通知單

圖 68 111年1月13日及1月17日徵詢鄧凱文技師開會通知單



外加構架補強工法詳圖CASE I：原建物無地下室

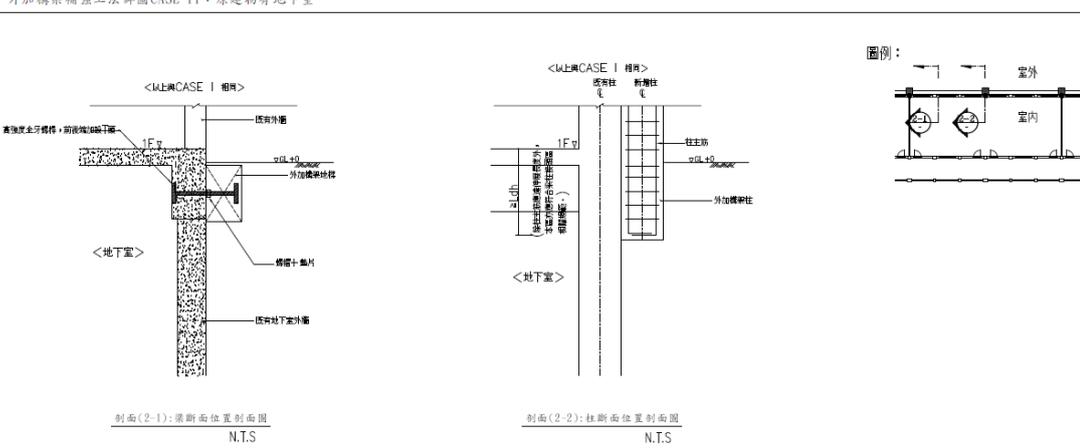


外加構架補強工法詳圖CASE I：原建物無地下室

註：1. 外加構架補強工法之補強結構應至少包含以下四部份：  
 (1) 工字鋼樑 (2) 鋼骨樑 (3) 鋼骨柱 (4) 鋼工字鋼柱  
 2. 外加構架之鋼骨柱應與原柱之鋼骨柱相連，且應有足夠之鋼骨柱  
 3. 外加構架之鋼骨樑應與原樑之鋼骨樑相連，且應有足夠之鋼骨樑  
 4. 鋼骨地梁柱樑連續應與原柱樑相連，且應有足夠之鋼骨地梁柱樑連續  
 5. 本圖僅供參考，請洽洽詢。

國家地震工程研究中心	編審：結構抗震補強工程參考圖說工作小組	圖名：CM	圖號：1	圖則：結構抗震補強工程參考圖說	圖數：2 / 4	圖號：S1-02	圖名：圖
		圖則：N.T.S.		圖則：外加構架補強工法詳圖(二)	圖數：		

外加構架補強工法詳圖CASE II：原建物有地下室



外加構架補強工法詳圖CASE II：原建物有地下室

註：1. 外加構架補強工法之補強結構應至少包含以下四部份：  
 (1) 工字鋼樑 (2) 鋼骨樑 (3) 鋼骨柱 (4) 鋼工字鋼柱  
 2. 外加構架之鋼骨柱應與原柱之鋼骨柱相連，且應有足夠之鋼骨柱  
 3. 外加構架之鋼骨樑應與原樑之鋼骨樑相連，且應有足夠之鋼骨樑  
 4. 鋼骨地梁柱樑連續應與原柱樑相連，且應有足夠之鋼骨地梁柱樑連續  
 5. 本圖僅供參考，請洽洽詢。

國家地震工程研究中心	編審：結構抗震補強工程參考圖說工作小組	圖名：CM	圖號：1	圖則：結構抗震補強工程參考圖說	圖數：3 / 4	圖號：S1-03	圖名：圖
		圖則：N.T.S.		圖則：外加構架補強工法詳圖(三)	圖數：		

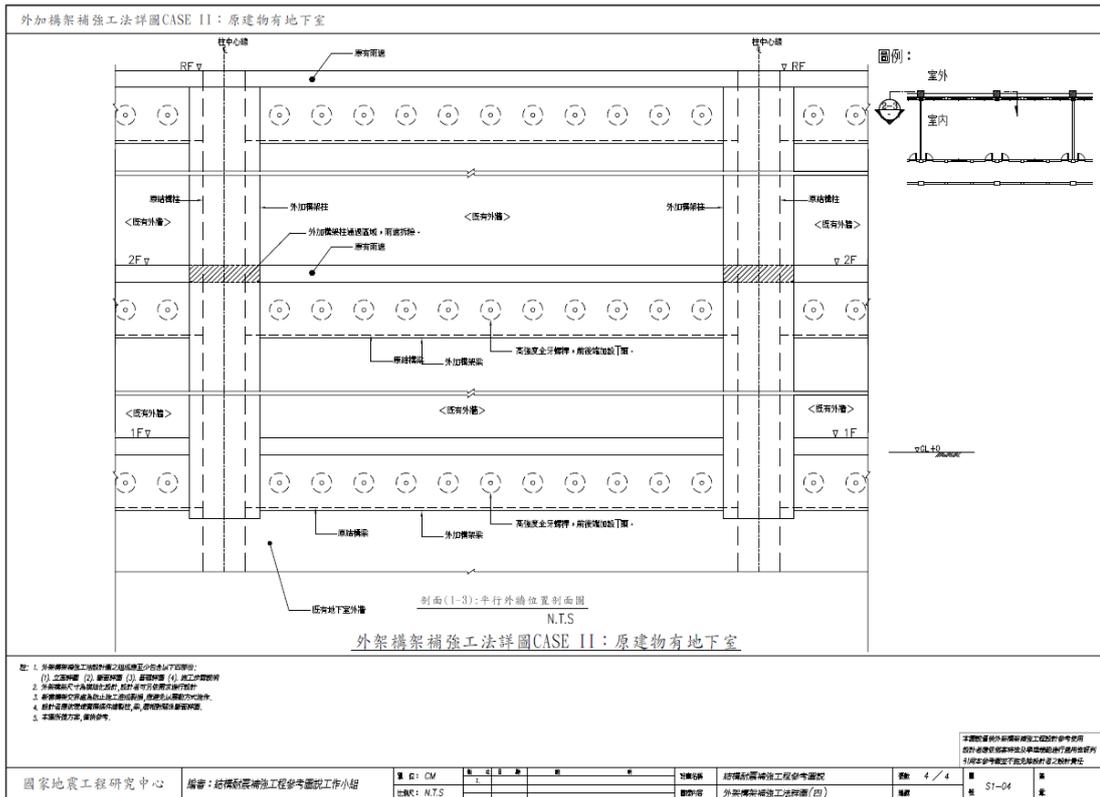
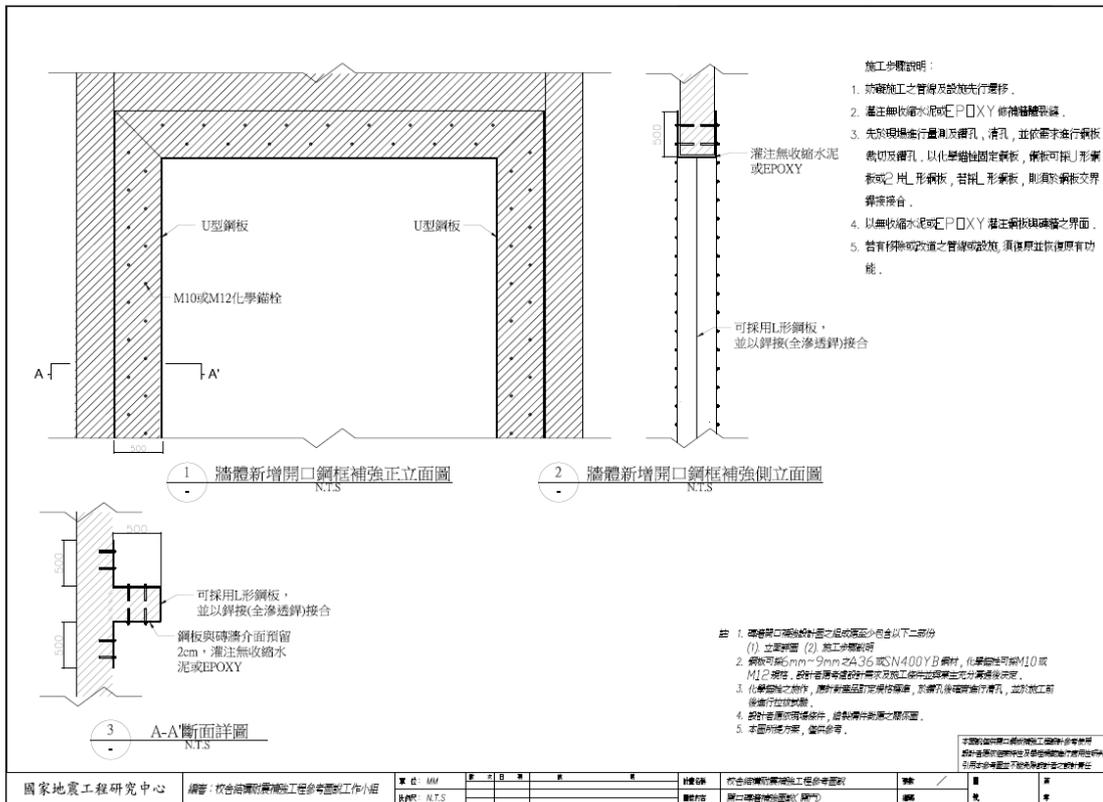


圖 70 高拉螺栓連結貼覆式架構補強工法參考圖說



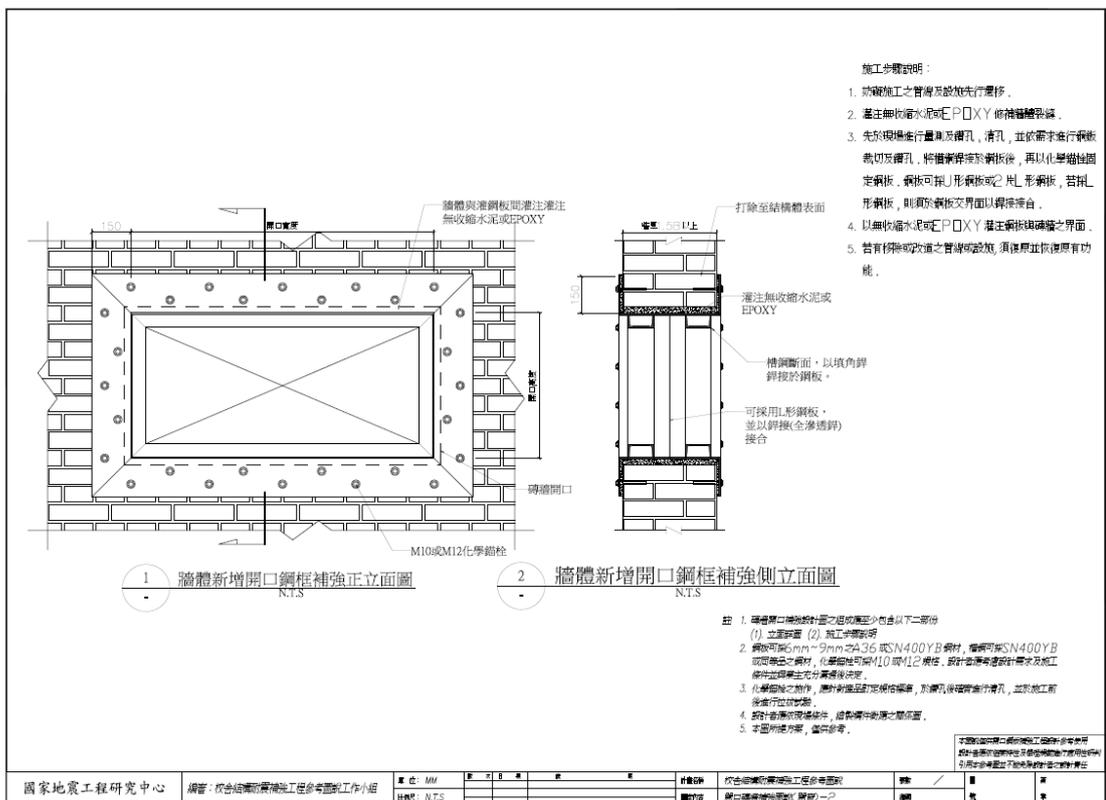
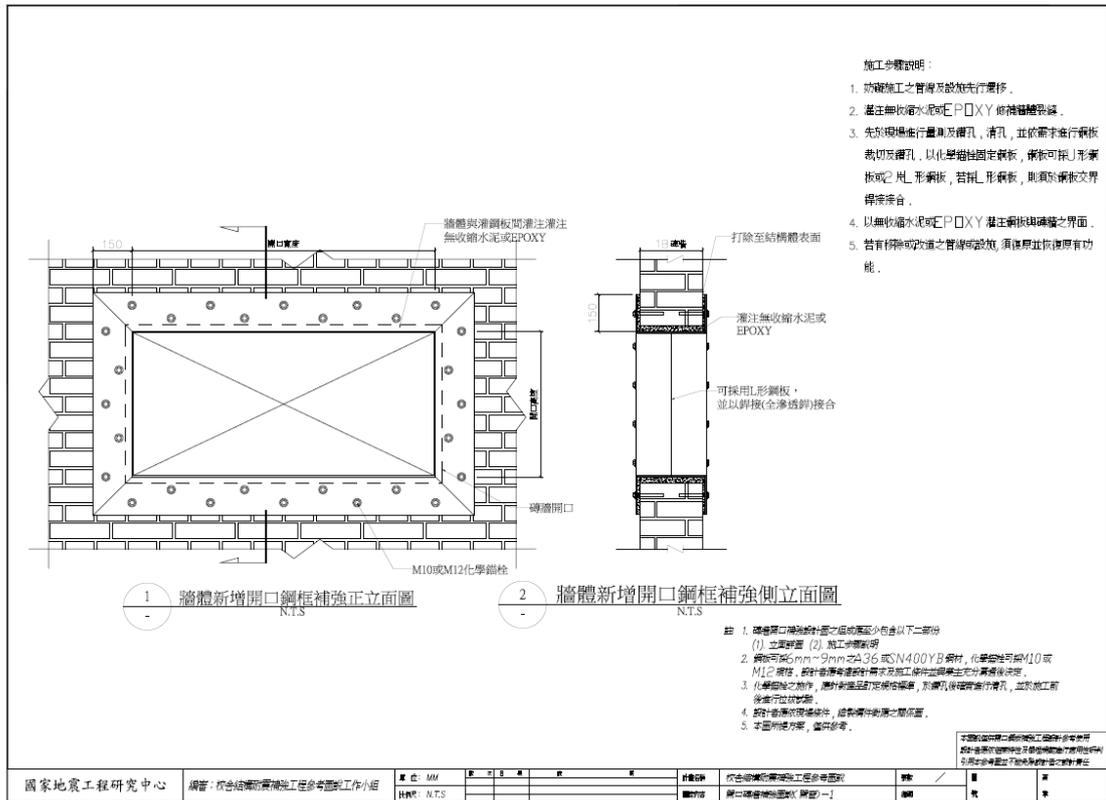


圖 71 磚牆開口補強工法參考圖說



圖 72 111 年 2 月 7 日徵詢施忠賢技師線上會議擷圖

## 8. 耐震階段性補強設計參考圖說

依據國震中心「單棟大樓階段性補強技術手冊」，專業技師於執行補強設計時，須依不同地質條件考量、建築物整體規劃等因素而設計。因此專案辦公室研擬提供不同補強工法之參考圖說供專業技師參採，並且持續檢視滾動修正，未來將研擬更多補強工法，以提升階段性補強之推動。目前已研擬之補強工法設計參考圖說包含：鋼筋混凝土牆補強、開口鋼筋混凝土牆補強、鋼筋混凝土翼牆補強及鋼筋混凝土擴柱補強，其補強工法示意圖可詳附錄十之一至十之五。111 年 1 月 18 日及 2 月 9 日舉辦的兩場專家學者諮詢會議，分別討論高拉螺栓連結貼覆式架構補強工法及磚牆新增開口鋼框補強工法之參考圖說，示意圖可詳附錄十之六至十之七，目前搜集了專學學者的各項建議並持續修正兩項工法之參考圖說，將於後續再次舉辦專家學者諮詢會議確認修改的部份，並納入後續階段性補強技術手冊之內容。

### 四、 專業審查作業及工程訪視

依據「建築物耐震設計規範及解說」中第八章「既有建築物之耐震能力評估與耐震補強」修訂草案規定，耐震評估及補強設計應進行審查，以確保其成果。為確保私有建築物階段性補強之品質，應於甲方(業主)與乙方(承攬

廠商)中間增加一個專業第三方的角色，即為審查委員。審查委員之目的在於專業技術的審查監督，並作為甲、乙雙方之間的溝通協商橋梁，以利階段性補強作業之進行。專案辦公室已研擬審查作業流程與其相關審查作業文件、審查委員資料庫、「私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造技術服務契約」及「私有建築物耐震階段性補強工程契約精簡版範本」，以利後續有效推動專業審查機制，並持續收集與統計階段性補強案例之補強設計單價與施工預算單價以供參考。詳述如下：

### 1. 擴充階段性補強審查委員資料庫

審查人力庫由國內各大專院校土木、營建、建築相關系所之教授、副教授、助理教授以及於專業領域具豐富經驗的技師以及建築師等組成。專案辦公室參考「加速高中職及國中小老舊校舍及相關設備補強整建計畫」之審查人力庫，已於第二階段新增 5 名委員，詳表 37 項次 81 至 85，並移除 2 位重複列入之委員，建置完成 85 人之審查委員資料庫，如表 37 所示。專案辦公室亦配合貴署需求新增地址欄位，但因涉及個人資料，故不於表 37 呈現。委員名單之地區分布狀況如表 38 所示，隨著階段性補強之計劃推動，徵詢各公會、大專院校、與地方政府等各方意見後，滾動式修訂更妥適之人選，並增加中部、南部、東部之委員名單，將於第三階段再新增 12 名審查委員，完成 97 人規模之建置。

表 37 階段性補強審查委員資料庫建議名單

項次	委員	重要經歷	類別
1	黃世建	國家地震工程研究中心 兼任顧問 國立臺灣大學土木系教授	國震中心
2	鍾立來	國家地震工程研究中心 兼任榮譽顧問	國震中心
3	葉勇凱	國家地震工程研究中心研究員(已退休)	國震中心
4	林克強	國立台灣科技大學營建工程系暨研究所合聘教授 國家地震工程研究中心研究員	國震中心
5	柴駿甫	國家地震工程研究中心研副主任兼組長	國震中心
6	簡文郁	國家地震工程研究中心研究員	國震中心

項次	委員	重要經歷	類別
7	蔡克銓	國立臺灣大學土木系 特聘教授 國家地震工程研究中心 召集人	國震中心
8	廖文義	國立臺北科技大學土木系教授	學者
9	邱建國	國立台灣科技大學營建工程系暨研究所特聘教授 (兼任營建系主任、校務研究及發展中心主任)	學者
10	周中哲	國立臺灣大學土木系兼任工學院副院長 國家地震工程研究中心 主任	學者
11	徐輝明	宜蘭大學土木工程系教授 國立東華大學副校長	學者
12	張景鐘	國立臺灣海洋大學 河海工程學系 教授	學者
13	姚昭智	國立成功大學建築系特聘教授 國立成功大學規劃設計學院副院長	學者
14	郭世榮	國立臺灣海洋大學 河海工程學系 教授	學者
15	杜怡萱	國立成功大學建築系副教授	學者
16	江文卿	大漢技術學院土環系副教授 花蓮縣永續發展學會 理事長 花蓮縣政府建設局建築管理課課長	學者
17	黃昭勳	國立臺北科技大學土木系副教授	學者
18	詹添全	中國技術學院建築工程系副教授(退休)	學者
19	涂耀賢	宏國德霖科技大學 副教授(退休)	學者
20	李翼安	國立中興大學土木系助理教授	學者
21	翁駿民	國立中興大學 副教授	學者
22	卜君平	私立逢甲大學 教授 (已離任)	學者
23	彭瑞麟	國立雲林科技大學營建工程系 教授	學者
24	賴國龍	國立雲林科技大學營建工程系 副教授	學者
25	劉光晏	國家地震工程研究中心 兼任研究員 國立成功大學土木系副教授	學者
26	周煌燦	私立正修科技大學 副教授 高雄市土木技師公會 常務理事	學者
27	蔡孟豪	屏東科技大學土木工程系教授	學者
28	汪向榮	國家地震工程研究中心 召集人 國立台灣科技大學營建工程系 副教授	學者
29	王裕仁	國立高雄科技大學土木工程系副教授兼副系主任	國震中心
30	吳明溟	國立高雄大學土木與環境工程學系 系主任	學者
31	張錦峯	財團法人新北市土木技師公會 理事長	專家
32	莊均緯	台北市土木技師公會 理事長	專家

項次	委員	重要經歷	類別
33	蔡明文	桃園市土木技師公會 理事長	專家
34	張荻薇	中華民國結構工程技師公會全國聯合會理事長	專家
35	江世雄	台灣省結構工程技師公會 理事長	專家
36	蔡榮根	台灣省結構工程技師公會 前理事長 中華民國結構工程學會 理事	專家
37	婁光銘	台北市結構工程技師公會 常務監事	專家
38	鄭宜平	中華民國全國建築師公會 前理事長 鄭宜平建築師事務所建築師	專家
39	黃秀莊	台北市建築師公會 理事長	專家
40	洪迪光	洪迪光建築師事務所 負責人 社團法人新北市建築師公會 理事	專家
41	韋多芳	韋多芳建築師事務所 負責人 桃園市建築師公會 理事長	專家
42	吳亮宇	鴻碩工程顧問有限公司 負責人	專家
43	陳澤修	陳澤修建築師事務所建築師	專家
44	許中光	許中光建築師事務所 建築師	專家
45	萬俊雄	鴻耀工程顧問有限公司 技師	專家
46	蘇模原	震庭工程顧問有限公司技師	專家
47	陳柏元	陳柏元建築師事務所 建築師	專家
48	趙永悌	趙永悌結構技師事務所技師	專家
49	鄧凱文	力行佳工程顧問有限公司技師	專家
50	鄭智元	永創土木技師事務所 技師	專家
51	余孟謙	謙和土木結構技師事務所 技師	專家
52	楊智斌	翔威結構技師事務所負責人	專家
53	杜功仁	社團法人台灣物業管理學會 台灣科技大學建築系暨建築研究所系主任	學者
54	陳景文	國立成功大學土木工程系名譽教授	學者
55	黃昭琳	黃昭琳工程顧問有限公司 桃園市結構工程技師公會常務理事	專家
56	陳伯炤	新北市結構工程技師公會 陳伯炤 理事長	專家
57	林育信	立信工程顧問有限公司 技師 台中市土木技師公會 理事	專家
58	許庭偉	大匠工程顧問有限公司 負責人	專家
59	蔡萬來	大連結構技師事務所負責人	專家
60	施忠賢	施忠賢結構技師事務所 負責人	專家
61	林建全	林建全土木結構技師事務所負責人	專家
62	洪志評	泰安土木結構大地聯合技師事務所 負責人	專家
63	徐明清	進估營造有限公司負責人	專家
64	邱祐華	安品土木技師事務所 負責人	專家
65	陳孟志	陳孟志建築師事務所負責人	專家

項次	委員	重要經歷	類別
66	蔡惠任	任陞建築師事務所 負責人	專家
67	蔡得時	財團法人新北市土木技師公會 監事	專家
68	柯崑鐘	榮承發工程顧問股份有限公司 技師	專家
69	陳元睿	榮承發工程顧問股份有限公司 技師	專家
70	齊振宇	宇力工程顧問有限公司 負責人	專家
71	陳怡廷	陳怡廷建築師事務所 負責人	專家
72	方耀徵	君耀土木技師事務所 負責人	專家
73	周宏勳	桃園市土木技師公會 亞鴻工程顧問有限公司 負責人	專家
74	徐郁富	徐郁富建築師事務所 負責人	專家
75	李偉漢	前期建築師事務所負責人	專家
76	林軒	自立土木大地技師事務所 負責人	專家
77	江支川	江支川建築師事務所 建築師	專家
78	陳誠直	國立交通大學土木工程學系 教授	學者
79	劉俊秀	國立交通大學土木工程學系 教授	學者
80	王子紳	森立工程顧問有限公司 負責人	專家
81	李宏仁	雲林科技大學營建工程系 教授	學者
82	王錦華	大漢技術學院土環系 副教授	學者
83	楊耀昇	永安土木技師事務所 技師	專家
84	廖書賢	宇騰結構大地土木技師事務所 負責人	專家
85	林宜靜	林宜靜土木結構技師事務所 技師	專家

表 38 階段性補強審查委員名單之地區分布狀況

地區	縣市	人數
北部	臺北市、新北市、基隆市、新竹市、桃園市、新竹縣、宜蘭縣	53
中部	臺中市、苗栗縣、彰化縣、南投縣、雲林縣	12
南部	高雄市、臺南市、嘉義市、嘉義縣、屏東縣、澎湖縣	17
東部	花蓮縣、臺東縣	3

## 2. 執行階段性補強設計專業審查制度

為有效執行階段性補強設計專業審查制度，確保補強設計之品質，專案辦公室已研擬「階段性補強設計審查作業流程」，如圖 73 所示；「階段性補強設計審查注意事項」，詳附錄十一之一；「建築物結構耐震補強設計審查

表」，詳附錄十一之二；以及「審查重點及成果彙整表」，詳附錄十一之三，並將依實際執行之建議修正相關審查制度及程序。專案辦公室已於 111 年 1 月 11 日召開專家學者諮詢會議討論「建築物結構耐震補強設計審查表」之修正，將於審查結論新增複審選項，如圖 74 所示。此外，計畫前期預計由專案辦公室自行辦理審查作業，待累積經驗後確認審查機制運作順暢，於計畫後期可訓練審查輔導團隊協助辦理審查作業，於北區、中區、南區及東區分區辦理審查，以大幅增進計畫推動效率。

## 階段性補強設計審查作業流程

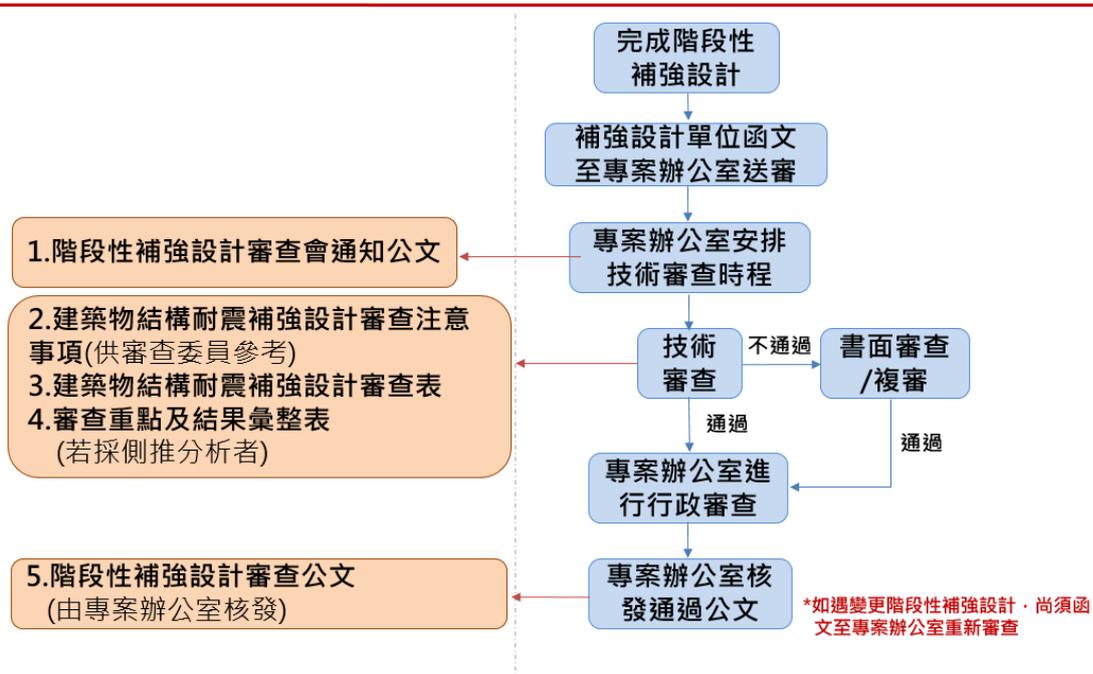


圖 73 階段性補強設計審查作業流程圖

建築物結構耐震補強設計審查表

建築物名稱		地址	
時間		地點	
召集人 (請簽名)			
審查委員 (請簽名)			
申請人 (請簽名)			
設計人	開業/執業證號：技執字第 _____ 號	簽名：	
簽證者	開業/執業證號：技執字第 _____ 號	簽名：	

<b>一、修復補強工法</b>	
1.補強工法對採光、外觀等使用性之檢對	<input type="checkbox"/> 申請人同意 <input type="checkbox"/> 申請人不同意；改善意見：_____
2.補強工法	X向：_____ Y向：_____
3.樓地板面積	結構樓地板面積：_____ 平方公尺 補強層樓地板面積：_____ 平方公尺
4.樓層數	地上 _____ 樓、地下 _____ 樓 補強樓層數：地上 _____ 樓、地下 _____ 樓
5.直接工程費(含保險、利稅等間接費用)	(5a)直接補強工程費用：_____ 元 (5b)修復工程費用：_____ 元 (5c)其他費用：_____ 元
6.修復補強工程經費	(6a)補強經費(5a+5c*5a(5a+5b))：_____ 元 (6b)修復經費(5b+5c*5b(5a+5b))：_____ 元
7.間接工程費	(7a)補強設計費：_____ 元 (7b)補強監造費：_____ 元 (7c)補強工程管理費：_____ 元 (7d)空氣汙染防制費：_____ 元 (7e)材料抽驗費：_____ 元

8.總補強經費 (6a+6b+7a+7b+7c+7d+7e)	_____ 元
9.修復經費佔第 6 項修復補強工程經費之比例(6b)/(6a+6b)	<input type="checkbox"/> 30%以下 <input type="checkbox"/> 30%以上，說明充分理由：_____

<b>二、補強後結構物耐震能力評估結果：</b>						
補強目標	<input type="checkbox"/> 補強方案 A，請接續填寫(一)。 <input type="checkbox"/> 完整補強，請接續填寫(二)。 <input type="checkbox"/> 補強方案 B 或完整補強設計，分階段施工，請接續填寫(一)與(二)。					
(一)軟弱層補強之設計						
1.補強設計後之層剪力及勁度資料	目標層為第 _____ 層；標準層為第 _____ 層					
基準一	(a)極限層剪力強度					
	樓層 i	1	2	3	...	
	$V_{CDM}^i$					
	樓層 i+1	2	3	4	...	
	$V_{CDM}^{i+1}$					
	$\frac{V_{CDM}^i}{V_{CDM}^{i+1}}$					
	$V_{CDM}^i$ ：目標層之極限層剪力強度或其設計層剪力的比量 $V_{CDM}^{i+1}$ ：目標層上一層之極限層剪力強度或其設計層剪力的比量					
	(b)側向勁度					
	樓層 i	1	2	3	...	
	$K^i$					
樓層 i+1	2	3	4	...		
$K^{i+1}$						
$\frac{K^i}{K^{i+1}}$						
$K^i$ ：目標層之側向勁度 $K^{i+1}$ ：目標層上一層之側向勁度						

2.是否滿足二種基準之一？	基準一	$K^{CDM}$ ：目標層上一層之側向勁度					
		(a)層剪力強度					
		樓層 i	1	2	3	...	
		$V^i$					
		樓層 i+1	2	3	4	...	
		$V^{i+1}$					
		$\frac{V^i}{V^{i+1}}$					
		$V^i$ ：目標層之極限層剪力強度 $V^{i+1}$ ：目標層上一層之極限層剪力強度					
		(b)側向勁度					
		樓層 i	1	2	3	...	
$K^i$							
樓層 i+1	2	3	4	...			
$K^{i+1}$							
$\frac{K^i}{K^{i+1}}$							
$K^i$ ：目標層之側向勁度 $K^{i+1}$ ：目標層上一層之側向勁度							
<input type="checkbox"/> 合格 (滿足 $\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 80\%$ 且 $\frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 70\%$ ) <input type="checkbox"/> 不合格							
基準二							
<input type="checkbox"/> 模型分析法 <input type="checkbox"/> 合格 (滿足 $\frac{V^i}{V^{i+1}} > 90\%$ 且 $\frac{K^i}{K^{i+1}} > 70\%$ ) <input type="checkbox"/> 不合格							
<input type="checkbox"/> 簡易設計法 <input type="checkbox"/> 合格 (滿足 $\frac{V^i}{V^{i+1}} > 90\%$ 且 $\frac{K^i}{K^{i+1}} > 80\%$ ) <input type="checkbox"/> 不合格 *採用簡易設計法，強度要求不為 80%。							

<b>(二)完整補強設計或補強方案 B</b>	
1.工址回歸期 475 年之設計地震地表加速度	$0.4 \times S_{DE} =$ _____ g
2.建築物用途	<input type="checkbox"/> 第一類建築物 (T=1.5) <input type="checkbox"/> 第二類建築物 (T=1.5) <input type="checkbox"/> 第三類建築物 (T=1.25) <input type="checkbox"/> 第四類建築物 (T=1.0)
3.耐震評估分析方法	<input type="checkbox"/> TEASPA <input type="checkbox"/> SERCB
4.耐震性能目標	<input type="checkbox"/> 工址回歸期 475 年之設計地震地表加速度下，建築物達到特定的性能水準 <input type="checkbox"/> 建築物結構性能目標時，其耐震能力應達工址回歸期 475 年之設計地震地表加速度乘以用途係數 I
5.耐震需求(地表加速度) $A_T$	<input type="checkbox"/> $0.4 \times S_{DE} =$ _____ g <input type="checkbox"/> $0.4 \times S_{DE}^2 / I =$ _____ g
6.耐震能力評估結果	X 向性能目標地表加速度 $A_{px}$ ：_____ g (6a) 請勾選 X 向性能目標地表加速度使用之性能點 I=1.5: <input type="checkbox"/> 80% <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =1% I=1.25: <input type="checkbox"/> V <sub>max</sub> <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =2% I=1.0: <input type="checkbox"/> 85% <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =2.5% <input type="checkbox"/> 應在垂直軸線與非垂直軸線之性能點 Y 向性能目標地表加速度 $A_{py}$ ：_____ g (6b) 請勾選 Y 向性能目標地表加速度使用之性能點 I=1.5: <input type="checkbox"/> 80% <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =1% I=1.25: <input type="checkbox"/> V <sub>max</sub> <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =2% I=1.0: <input type="checkbox"/> 85% <input type="checkbox"/> D <sub>1</sub> =2.5% <input type="checkbox"/> 應在垂直軸線與非垂直軸線之性能點
7.耐震容量(地表加速度) $\min(6a, 6b) A_p$	_____ g
8. CDR (耐震容量/耐震需求)	_____
9.耐震能力是否合格?	補強方案 B： <input type="checkbox"/> 是，CDR > 0.8 且補強後 CDR 大於補強前，並須填寫(一) <input type="checkbox"/> 否 完整補強設計：

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/>是，耐震容量(地表加速度)&gt;耐震需求(地表加速度)  <input type="checkbox"/>否  <small>*採用分階段施工者，仍需填寫(一)</small> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <b>三、審查意見</b>             </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <b>四、審查結論</b> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <input type="checkbox"/>通過審查。  <input type="checkbox"/>須進行書面審查。承攬人員應依審查意見於____日內完成改善並送審。          書面審查方式如下：  <input type="checkbox"/>1.應送召集人書面審查。  <input type="checkbox"/>2.應送各審查委員書面審查後，由召集人彙整各審查委員之書面審查意見。  <div style="border: 2px solid red; padding: 2px; margin: 2px 0;"> <input type="checkbox"/>須進行複審。承攬人員應依審查意見於____日內完成改善，並召開複審會議。(複審以一次為限)         </div> <input type="checkbox"/>不通過，原因：_____       </div> <div style="font-size: small; margin-top: 5px;">         附註一：為承攬人員未於期限內回覆書面審查資料，審查結果視為不通過。          附註二：承攬者仍應對加強設計及詳細計算自行負責。       </div>
---	---

圖 74 建築物結構耐震補強設計審查表（紅色方框為新增之複審選項）

### 3. 辦理補強設計審查會議

專案辦公室辦理補強設計審查之會議以確保設計審查之品質以及審查流程之順暢，並於審查會議中協助審查委員，確保審查內容之正確性。審查會議結束後由設計單位逐條回覆委員意見，確認各委員意見皆有修正後將由會議召集人確認其補強設計審查無誤後，再由國震中心發出審查通過公文。截至 110 年 9 月 1 日起至 111 年 2 月 1 日止，共新增 5 件設計審查案件，其中有 4 件已審查通過，1 件預計於 111 年 3 月 3 日辦理設計審查會議，詳見表 39，各場審查會議通知、審查表與書面審查表詳附錄十一之四，會議照片如圖 75 所示。

表 39 設計審查會議

案例	縣市	辦理審查日期	審查進度
1	臺北市	109 年 7 月 1 日	已通過審查
2	臺北市	109 年 8 月 17 日 109 年 10 月 14 日(複審)	已通過審查
3	臺南市	109 年 10 月 28 日	已通過審查
4	屏東市	110 年 3 月 23 日	已通過審查

		110年9月29日(書面審查)	
5	屏東市	110年3月23日 110年9月22日(重新審查)	已通過審查
6	新北市	110年4月27日	需重新審查
7	臺中市	110年9月15日 110年11月17日(複審) 110年12月6日(書面審查)	已通過審查
8	宜蘭市	110年10月13日 110年11月12日(書面審查)	已通過審查
9	臺南市	將辦理審查(預定111年3月3日)	



案例五 屏東市 110年09月22日



案例八 宜蘭市 110年10月13日



案例七 臺中市 110年11月17日

圖 75 補強設計審查會議照片

#### 4. 辦理工程訪視

為協助民眾確保階段性補強之施工品質，本階段依據第2階段模式辦理工程訪視，於未來實際執行階段性補強施工中案件抽樣辦理工程訪，每場

訪視至少 3 名訪視委員，訪視委員為該案階段性補強設計審查委員或於審查委員人力資料庫中挑選，並邀請貴署與縣市政府承辦人員一同參與訪視，以達促進工程施工品質。

有關工程訪視相關安排，經由國震中心與合作團隊的共同努力下，已有其他案例正送件至縣市政府審核中，台北案件於 2 月中旬後開始施工，預計 4-5 月份辦理可 2 場次工程訪視，宜蘭案件目前於發包階段，將預計 5-6 月份可辦理 1 場次工程訪視，確認委員與施工廠商時間，並規劃訪視內容、參觀路線及製作會議紀錄。

## 5. 蒐集階段性補強成果資料

針對已完成階段性補強之施工案例，蒐集階段性補強成果資料，並訪談相關參與人員，做為推動階段性補強過程之成果紀錄，製作成果紀錄片，說明補強工程品質之重要性，以及如何克服施工遭遇問題，以提升政府官員、專業人員與民眾對補強工程之瞭解。目前影片架構規劃為 2 個階段，請詳下圖 76，**第一階段為民眾宣導說明**，一開始提及到地震災害的實際案例，針對補強的重要性進行詳述，且需提及到私有住宅補強後的差異、最高補助金額為 450 萬 85%，以及推行的困難度；**第二階段為補助專案口碑及活動花絮內容**，針對竣工與施工中的階段性補強案例進行詳細解說，包含使用工法、施工過程等，以及分別於 109 年、110 年度結構耐震補強工程技術獎的殊榮，最後介紹計劃辦理的各項活動，包括講習會、觀摩會、工作坊、開工典禮、工程訪視等。同時，在拍攝影片的過程中，規劃了訪談對象，請詳下圖 77，主要為社區主委、設計技師、審查單位、施工單位、監造單位，問項部份，針對工程施工、工法，以及社區主委的想法與心得進行深入探討；且於影片結束前透過營建署長官、國震中心前主任與專案辦公室同仁們（主持人及參與老師等）進行訪談，主要針對推行所遇到的挫折，直到案例竣工的心路歷程後，畫下完美的句點。

## 第一階段：民眾端宣導說明

背景： 地震災害實際案例(罹難人數、軟弱底層存在因地震關係而倒塌)

補強重要性： 私有民宅補強後差異(局部補強圖片)、補助金額450萬85%，以及推行的困難度為何？

民眾申請補強費用： 辦理說明會→住戶溝通討論→請技師/建築師評估→補強設計→設計審查→市府核定補強費用→工程發包→施工→竣工查驗→撥款

## 第二階段：補助專案口碑及活動花絮內容

補強案例： 吉○、昇○、富○門、首○、美○華、金○路

獎項： 109年度結構耐震補強工程技術獎-吉○○廈(圖片)  
110年度結構耐震補強工程技術獎-美○華○廈(圖片)

舉辦活動內容： 講習會、觀摩會、工作坊、開工典禮、工程訪視.....等(圖片/影片)

圖 76 影片架構概述

## 專案過程訪談對象

- |      |                               |
|------|-------------------------------|
| 社區主委 | 隔壁棟都倒塌了! 我們怎麼毋驚.....          |
| 設計技師 | 在有限的預算情況下，補強在軟弱底層.....        |
| 審查單位 | 國震中心的專業把關，代表著專業審查團隊等          |
| 施工單位 | 看到他們這樣子不做不行，所以一定要幫他們施作完成..... |
| 監造單位 | 確保施工重點，以及最後經費運用               |

## 影片結尾訪談對象

營建署長官、國震中心主任、專案辦公室(主持人及計畫參與老師等)

圖 77 訪談對象規劃

## 參、 結論與建議

### 一、 執行進度彙整

專案辦公室依據貴署於本案第 2 階段召開之「私有建築物階段性補強專案辦公室」工作會議進度列管表，彙整本案執行進度如表 40 所示。

表 40 執行進度彙整表

期別	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
第一期	自簽約之次日起 10 日曆天內提出工作計畫書 10 份及電子檔 1 份，並函送本署。	1.專案辦公室已於 110 年 9 月 9 日函送工作計畫書。(國研授震建字第 1100603079 號) 2.貴署已於 110 年 9 月 17 日同意備查。(營署管字第 1101188139 號函)	-
第二期	(一)完成期限： 於 111 年 2 月 27 日前完成。(自簽約之次日起 180 日曆天)	如本期中報告書，依合約辦理。	-
	(二)工作內容： 1. 維護與彙整階段性補強資料與分析相關統計資料，提供決策所需之資訊，並定期提供資料予貴署「私有住宅建築物實施耐震能力評估資訊管理系統」資料庫。	已完成初評清單及快篩資料，經過篩選機制與整理，彙整成 Excel 表格，提供貴署控管。	p.4
	2. 配合貴署推廣與視實際執行需要檢討修正木、磚構造及其他特殊構造建築物耐震能力初步評估表	配合貴署推廣與視實際執行需要檢討修正，並於 110 年 12 月 07 日、12 月 14 日、12 月 21 日擔任「磚、木構造建築物耐震能力初步評估理論背景說明」課程之主講人。	p.40-44
	3. 配合階段性補強需求修訂階段性補強設計參考書圖、補強工程契約書	專案辦公室業於 111 年 1 月至 2 月召開專家學者諮詢會議討論契約範本之修正與新增補強工法	p.5

期別	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	範本、設計及監造技術服務契約範本等參考文件，並協助貴署解釋階段性補強作業相關內容。	之參考圖說。	
	4. 收集與統計階段性補強案例之補強設計單價與施工預算單價供參考。	專案辦公室收集 7 個案例之補強設計單價與施工預算單價供參考。	p.44-46
	5. 協助貴署管控各地方政府辦理進度及提供專業諮詢，並參與貴署相關進度列管會議。	專案辦公室累計 22 次相關工作會議、參加 2 場都更整維組進度落後個案檢討會議，向各縣市與輔導團隊宣導階段性補強計畫。	p.4-6
	6. 配合辦理推動耐震評估及階段性補強等相關工作所需協助事項，並提供專業諮詢意見或其他應辦行政事務。	專案辦公室提供專業技術諮詢服務與行政諮詢服務。	p.6-11
	7. 維護更新階段性補強資訊網頁。	專案辦公室已完成更新與維護網頁內容。	p.11-16
	8. 辦理 4 場專家學者諮詢會議。(每場次至少邀集專家學者 7 人次進行與談)。	專案辦公室分於 111 年 1 月 11 日、1 月 18 日、1 月 25 日、2 月 9 日辦理 4 場專家學者諮詢會議。	p.47-52
	9. 協助維護與彙整各縣市地方政府所轄私有建築物之快篩、初步評估與詳細評估等資料，檢討耐震設計規範之高震區與鄰近斷層等資料進行風險度分析，作為貴署相關決策參考。	以 105~108 四年之間進行的統計中，快篩有 37,002 筆、初評有 9,475 筆資料，本次資料整理以住宅建物為優先，可以定位出確切座標共有 46,477 筆資料。	p.16-20
	10. 擴充階段性補強審查委員資料庫。	於第 2 階段擴充建置新增 7 名委員，並移除 2 位重複列入之委	p.84-87

期別	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
		員，建置完成 87 人之審查委員資料庫，後續滾動式修訂更妥適之人選，並於第 3 階段修正建置完成。	
	11. 執行階段性補強設計專業審查制度。	專案辦公室已辦理 4 場設計審查會議。	p.87-91
	12. 辦理全國階段性補強作業講習及專業技術人員教育訓練 3 場以上。(可視疫情情況調整)	專案辦公室已於 110 年 12 月 17 日舉辦 1 場作業技術講習會，原規劃辦理之臺南市與花蓮縣各 1 場次，因貴署來函考量疫情 (COVID-19) 升溫關係取消，故暫緩辦理	p.25-27
	13. 成立輔導團隊推廣宣導階段性補強。	專案辦公室已成立輔導團隊，目前已辦理社區說明會 28 場次、鄰里說明會 10 場。	p.30-33
	14. 維護與更新線上教學資源。	目前已有 916 次的影片觀看次數，通過人數為 81 人，通過率為 50.9%。	p.37-38
	15. 研修階段性補強手冊，及相關內容專業技術協助。	已完成研修完成之「單棟大樓階段性補強技術手冊」，另並於 2022 年 2 月 17 日將 TEASPA V4.2.4 最新版本公布上線。	p.52-53
	16. 舉辦觀摩活動	專案辦公室原預計 111 年 2 月 11 日下午於花蓮縣 ██████████ 舉辦現地觀摩活動，因貴署來函考量疫情 (COVID-19) 升溫關係取消，故暫緩辦理。	p.27-29
	17. 辦理地震防災知能工作坊	專案辦公室目前預計與臺北市文山社區大學、新北市新中和社區大學、新北市永和社區大學等 3 個單位合作辦理工作坊。預計於 111 年 4 月份至 7 月份辦理，	p.33-36

期別	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
		共計 5 場次。	
	18. 可協助代辦發包作業本項代辦發包費用採論件計酬」。(本項可委託代辦單位辦理)	<p>專案辦公室業於 111 年 1 月 25 日召開專家學者諮詢會議研商，以釐清其採購主體及各單位權責。經會議決議，專案辦公室將以管理委員會為採購主體，研擬「私有建築物耐震階段性補強工程補助案件採購標準作業程序」，從旁輔導有需求之管理委員會進行招、審、決標各階段採購作業並留下紀錄，供縣(市)政府(補助機關)作為核撥補助款的依據。</p> <p>另本項工作項目將委託國立臺灣科技大學擔任輔導團隊(以下簡稱輔導團隊)，以輔導其管理委員會辦理採購作業。</p>	p.53-55
	19. 協助貴署工程訪視作業	專案辦公室規劃台北案件於 2 月中旬後開始施工，預計 4-5 月份辦理可工程訪視，宜蘭案件目前於發包階段，將預計 5-6 月份可辦理工程訪視。	p.91-92
	20. 佈設補強結構監測系統	專案辦公室已於 4 棟示範例建築完成微振量測及強震儀佈置。	p.56-77
	21. 彙整階段性補強技術、工法、補助資訊及執行成果之電子報。	已撰寫完成 2 期電子報，並公布於私有建築物耐震階段性補強資訊網。	p.24
	22. 蒐集階段性補強成果資料	專案辦公室規劃影片架構為民眾宣導說明及階段為補助專案口碑及活動花絮內容等兩個階段。	p.92-93

期別	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	(三)交付文件： 期中報告書 35 份及電子檔 1 份。	依合約辦理。	-

## 二、 結論與建議

專案辦公室依據本案工作任務規劃分為四大項目，分別行政作業與資訊管控、教育推廣講習活動與宣導、專業技術支援、專業審查作業及工程訪視等。第 2 階段，針對管控的部分，專案辦公室依據貴署提供之初評清單及快篩資料，經過篩選機制與整理，彙整成 Excel 表格，並依據各縣市區分清單控管，提供給合作之輔導團隊聯繫民眾，期提升辦理社區說明會 A 並提高申請階段性補強之意願。另定期追蹤管控與更新管控表，並且定期提供給貴署；針對宣導的部分，專案辦公室業已完成維護與更新文宣摺頁、靜態懶人包，亦協助貴署檢閱 Facebook 相關貼文及短影片並提供相關建議，並出刊電子報等工作；針對教育推廣講習部分，業於全臺北、中、南、東共辦理 1 場作業技術講習會，及規劃 2 場作業技術講習會與 1 場示範例現地觀摩活動，因貴署來函考量疫情 (COVID-19) 升溫關係取消，故暫緩辦理；針對民眾說明會與鄰里說明會部分，已成立輔導團隊 A 與 B，分布於各縣市以增進辦理說明會之成效，本期規劃現已完成 28 場社區說明會與 10 場鄰里說明會，共計服務 674 人次，現有 9 件有意願考慮中、1 件預計申請補助，專案辦公室將持續追蹤中；針對技術支援部分，已完成「單棟大樓階段性補強技術手冊」，並且已完成 TEASPA 4.0 線上分析網頁，現已更新 V4.2.4 版本，累計 15,011 人次上線使用，提供給專業人士技術服務。最後彙整私有建築執行耐震階段性補強進度，臺北 3 件、新北 1 件、臺中 1 件、屏東 6 件、臺南 6 件、宜蘭 1 件、花蓮 3 件；其中，輔導階段性補強工程完成 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 10 件（臺北 2 件、宜蘭 1 件、臺中 1 件、屏東 6 件）；而執行設計中 5 件（新北 1 件、

臺南 4 件)。

另外，專案辦公室於計劃期間與臺北市危老推動師合作推動階段性補強案件，得知臺北市政府都市發展局為推動臺北市老舊建築物更新重建作業，提供輔導誠案費激勵危老重建推動師積極協助社區住戶整合意願、輔導申請耐震能力評估及提具重建計畫申請重建，或辦理結構補強、輔導老舊公寓大廈成立管理組織、增設昇降設備或外牆修繕，加速臺北市老舊建築物之更新、提高耐震能力、增進市容觀瞻，達到都市防災之目的，同時提升居住環境品質。其特訂定「臺北市危老重建推動師輔導推動費核發要點」，視推動師各階段輔導成效，其中編列輔導階段性補強推動費之核發項目及額度，如表 41 所示，可供貴署未來訂定階段性補強相關事項之參考機制。

表 41 階段性補強輔導推動費核發項目及額度

類別	輔導項目	請領上限
階段性補強	階段性補強 A 施作層面積 未滿 500 m <sup>2</sup>	按都發局核定之補助金額（含設計、監造及施工）10%核發，並以不超過7.5萬元為限。
	階段性補強 A 施作層面積 500 m <sup>2</sup> 以上	按都發局核定之補助金額（含設計、監造及施工）10%核發，並以不超過10.0萬元為限。
	階段性補強 B	按都發局核定之核定補助金額（含設計、監造及施工）10%核發，並以不超過15.0萬元為限。

以上建請貴署參考，可參考臺北市政府作法創立成案獎勵機制、各縣市政府行政推動費用、廣納臺北危老推動師與新北市都市更新推動師等，以增加推動後續推動階段性補強計畫之目標。綜上所述，專案辦公室依據本案契約中第 2 階段之相關工作業務要求，於四大工作要項皆如期、如實、如質地完成。後續國震中心將持續與貴署合作，以加速推動私有建築物耐震階段性補強為首要目標，協助民眾改善居住安全，全力以赴完成第 3 階段任務要求。

以下附錄請詳光碟片

附錄一之一、私有建築物耐震階段性補強委託規劃設計及監造契約

附錄一之二、私有建築物耐震階段性補強工程採購契約書

附錄一之三、監造計畫書

附錄二之一、摺頁

附錄二之二、懶人包

附錄二之三、電子報

附錄二之四、工作背心

附錄三、私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會

附錄四、私有建築物耐震階段性補強觀摩活動

附錄五、私有建築物耐震階段性補強說明會 A

附錄六、私有建築物耐震階段性補強說明會 B

附錄七、地震防災知能工作坊

附錄八之一、111 年 1 月 11 日專家學者諮詢會議

附錄八之二、111 年 1 月 18 日專家學者諮詢會議

附錄八之三、111 年 1 月 25 日專家學者諮詢會議

附錄八之四、111 年 2 月 9 日專家學者諮詢會議

附錄九、木、磚構造及其他特殊構造建築物耐震能力初步評估表

附錄十、耐震階段性補強設計參考圖說

附錄十一之一、私有建築物結構耐震補強設計審查注意事項

附錄十一之二、建築物結構耐震補強設計審查表

附錄十一之三、成果彙整表

附錄十一之四、各場審查會議通知、審查表與書面審查表

附錄十二、結構監測系統

附錄十三、專業技術顧問

附錄十四、私有建築物耐震階段性補強工程補助案件採購標準作

業流程圖(草稿)

附錄十五、私有建築物耐震階段性補強線上教育課程