



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(下冊)
標案案號：110M001

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

- ¹ 國家地震工程研究中心 研究員
- ² 國家地震工程研究中心 兼任榮譽顧問
- ³ 國家地震工程研究中心 副研究員
- ⁴ 國立臺北科技大學 教授
- ⁵ 私立宏國德霖科技大學 副教授
- ⁶ 國立高雄科技大學 副教授
- ⁷ 國立臺灣科技大學 副教授
- ⁸ 國家地震工程研究中心 專案副技術師
- ⁹ 國家地震工程研究中心 專案助理技術師
- ¹⁰ 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「耐震弱層(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弱層(階段性)補強進度，專案辦公室輔導全國申請弱層(階段性)補強經費補助計畫：累計 34 件，分別為臺北 7 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 18 件(臺北 4 件、臺南 4 件、雲林 1 件、臺東 1 件、新北 8 件)。(上述件數皆為核定棟數計算之)。其中於本期執行期間增加核定 16 件，分別為臺北 5 件、新北 7 件、臺南 2 件、雲林 1 件、臺東 1 件。

關鍵字：私有建築物、耐震弱層(階段性)補強、執行成果、弱層補強

目錄

壹、 專案簡介	2
一、 專案目標	2
二、 執行架構	3
貳、 執行進度與成效	4
一、 行政作業與資訊管控	4
二、 教育推廣講習活動與宣導	32
三、 專業技術支援	55
四、 專業審查作業及工程訪視	107
參、 結論與建議	128
一、 執行進度彙整	128
二、 結論與建議	135
附錄一之一、私有建築物耐震弱層(階段性)補強委託規劃設計及監造契約	
約	
附錄一之二、私有建築物耐震弱層(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、私有建築物耐震弱層(階段性)補強作業技術講習會	
附錄四、私有建築物耐震弱層(階段性)補強觀摩活動	
附錄五、私有建築物耐震弱層(階段性)補強說明會 A	
附錄六、私有建築物耐震弱層(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
附錄八之五、111 年 5 月 9 日專家學者諮詢會議
附錄八之六、111 年 5 月 24 日專家學者諮詢會議
附錄八之七、111 年 6 月 30 日專家學者諮詢會議
附錄八之八、111 年 8 月 3 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
附錄十二之一、結構監測系統
附錄十二之二、結構監測詳細分析
附錄十三、專業技術顧問
附錄十四、輔導發包案件
附錄十五、私有建築物耐震階段性補強線上教育課程
附錄十六、工程訪視
附錄十七、蒐集階段性補強成果資料

期末審查意見回覆

與會單位提問	國震中心回覆
一、 陳啓中 委員	
(一) 國震中心積極推動執行弱層補強已頗有成效，值得肯定。	感謝委員的肯定，專案辦公室將持續努力。
(二) 弱層補強方案A、方案B執行已甚為成熟可行。	感謝委員的肯定，專案辦公室將持續努力。
(三) 為因應918台東地震，弱層補強方案C部分，應再繼續訂定相關修繕或結構構材補強基準。	感謝委員建議。 有關修繕部分，已有校舍裂縫修復參考圖說可延用；另構件修繕基準將再找專家學者進行研議。
(四) 補強設計工程經費應納入地區性質及物價指數做為調整之依據。	感謝委員建議。 專案辦公室將持續收集補強工程單價資料，待案件數量增加並擴充資料後，可進行分析。
(五) 補強方式目前都以增設剪力牆及擴柱為主，未來應建立並推廣其他如碳纖、SC框架、高強度材料板(牆)更方便簡易之施工方式。	感謝委員建議。 專案辦公室將針對補強工法開發更多樣性之參考圖說。
(六) 弱層補強若涉及建築法相關問題，可以透過以「公益性」及「特種建築物」之修訂方向，排除部分法規之規定。	感謝委員之建議。 弱層補強工程反映有關「公益性」及「特種建築物」之特性於相關建築法中，將建議營建署研議。
二、 張矩墉 委員	
(一) 綜觀報告書內容似乎有意將原「階段性」補強名稱改為「弱層」補強，若是確定應再全部檢視包含網頁資料、手冊都一併調整。	感謝委員建議。 專案辦公室重新檢視所有相關文件並統一將以下頁數P15、P35、P39、P53、P74、P387名稱修改成「弱層」補強。
(二) 本案補助件數、補助金額是否有預期目標?是否	感謝委員建議。 本案無設定需達成之補助案件數，

與會單位提問	國震中心回覆
有達成，請說明。	且因涉及民眾私有財產之建物，故推行相當不易，但專案辦公室已輔導累計34件案件申請補助通過，將會持續協助營建署推動弱層補強，保障民眾生命安全。
<p>(三) 從都更、危老案件著手不失為好方法之一。但是這類建築物已有一定年限，再經弱層補強延長年限亦將有限，從循環經濟的觀點，補強材料若可考量日後拆除時回收再利用，將更符合永續潮流。</p>	<p>感謝委員建議。補強具有延壽效益是具有吸引力，專案辦公室將研議相關技術與政策。</p>
<p>(四) 918台東地震後是否有對已完工之建築物做追蹤查核，驗證補強成效。</p>	<p>感謝委員建議。根據結構監測數據顯示，補強後建物之最大層間位移皆小於0.5%，符合補強預期耐震性能。</p>
<p>(五) 因疫情關係實體觀摩改為線上是遺憾，日後完工件數越多後建議若有後續計畫可再擇優辦理。</p>	<p>感謝委員建議。後續專案辦公室將會以實體觀摩為優先辦理，提供給民眾實體參與。</p>
<p>(六) 簡報P42的設計費、施工預算單價只能參酌，因為補強案件其實是針對個案的特殊訂製，只能考慮，不太適合類推。</p>	<p>感謝委員建議。專案辦公室後續仍會持續收集個案單價，其單價如報告第61頁所述應回歸市場機制。</p>
<p>三、 婁光銘 委員</p>	
<p>(一) 室內裝修法令鬆綁建議內政部放寬，辦理補照程序所檢附之文件建議中央能統一函釋，避免多頭馬車，無所適從。</p>	<p>感謝委員之建議。目前已有縣市政府放寬一定規模以下免辦變使之規定，專案辦公室將持續與營建署研議放寬法令並統一函釋。</p>
<p>(二) 磚牆開口補強工法，委員持保留態度，建議以完成試驗驗證其有效性。</p>	<p>感謝委員建議。專案辦公室將進行實驗驗證，待後續完成實驗後，再提供實務參考。</p>
<p>(三) 民事契約是否能免除刑民事責任仍有疑慮，建議</p>	<p>感謝委員建議。有關研議立專法之推動，本中心已</p>

與會單位提問	國震中心回覆
仍應立案釐清權責。	有“既有建築物耐震評估及補強促進條例草案”，可供營建署參酌。
(四) 外加構架審查時應注意是否違反建築法令之規定。	感謝委員建議。 專案辦公室於設計審查會議時會請委員特別留意。
(五) 價值評估在執行上不公告，由申請人檢附相關文書申請，建議各主管機關擬定配套措施。	感謝委員建議。 補強後的安全建物，可註記在不動產文件，其可提高民眾參與補強意願，將建議營建署參酌。
(六) 參考圖說建議再檢視傳力路徑之合理性(如外加構架、RCW等)。	感謝委員建議。 外加構架及RCW補強參考圖說，已有相關實驗驗證報告及審議會議，可提供參考。
(七) 技術服務契約弱層補強目標是否符合規範規定建議再予釐清。	感謝委員之建議。 「私有建築物耐震弱層補強委託規劃設計及監造技術服務契約」有關補強目標乃依據耐震設計規範第8章及解說2.17節弱層檢核之規定。
(八) 專業審查規定及材料檢測疑義請再釐清。	感謝委員之建議。 「私有建築物耐震弱層補強委託規劃設計及監造技術服務契約」第三條第一項第(十四)款已有材料檢測之相關規定。有關專業審查之規定，專案辦公室已擬定「私有建築物結構耐震補強設計審查注意事項」。
(九) 逾期完工非歸責於乙方，建議補充技術服務費之計費依據。	感謝委員之建議。 專案辦公室將修訂「私有建築物耐震弱層補強委託規劃設計及監造技術服務契約」之相關規定，再召開專家學者諮詢會議確認。
四、 陳哲生 委員	
(一) 震後緊急災害評估表多年未改，可否適切納入本階段性補強之考量建議(評估表的修正)。	感謝委員建議。 弱層補強確實可提供受震災建物之復原。後續若營建署要啟動緊急評估辦法研修工作，本中心可提供技術層面之協助。
(二) 以近期台東地震為	

與會單位提問	國震中心回覆
<p>例，本階段性補強可否於震害後適切地納入考量(相關調查表)</p>	
<p>(三) 上述1、2點應考量震後緊急之需要，流程需考量</p>	
<p>(四) 下冊，附錄十三之六"外加構架補強工法"建議應設"細部設計查核表"以提醒補強技師相關重點(如配合新的RC設計規範、樑柱接頭箍筋、錨栓等之要求)。</p>	<p>感謝委員建議。 專案辦公室會針對這個問題進行內部研議與修改。</p>
<p>五、 陳澤修 委員</p>	
<p>(一) 本報告對階段性補強之各項工法皆有詳細說明，軟弱層之分析，亦有舉辦多場的講習及現地觀摩，為因應疫情，不宜群聚及對外移動，承辦單位也改用視訊因應，嘉惠本會(建築師公會)及技師等友會，有許多的會員皆能參與受訓，有利於主辦機關培養相關技術人員來推動軟弱補強的工作，本次報告對分析及補強工法解有充分的說明，值得肯定。</p>	<p>感謝委員的肯定，專案辦公室將持續努力。</p>
<p>(二) 對本案軟弱層的補強工法，依目前參與的輔導團的推動作業，發現私有建築物之軟弱層位置，多採傳統補強工法如擴柱，剪力牆等工法，因會造成現住戶空間使用的不便，抗拒性很大，以致多要到公共空間去找位置，經常無法補在最有利的位置上，以致成效不如預期。建議也可以考慮不占空間且容易施工的碳纖維包覆工法或高科技的阻尼減震</p>	<p>感謝委員建議。 專案辦公室將針對補強工法開發更多樣性之參考圖說。</p>

與會單位提問	國震中心回覆
<p>設備，來提高其耐震能力，較不占多餘空間，增加民眾參與補強軟弱層的意願。</p>	
<p>(三) 為了解決都更及危老重建推動速度不如預期，所以軟弱層補強應該會是政府對居住安全的另一個選項，若是能從快篩或初評等對耐震有疑慮的建築物主動介入輔導改善，也可以讓人民的居住安全獲得保障。</p>	<p>感謝委員建議。 專案辦公室持續與營建署合作主動輔導與處理初評後有耐震疑慮之建物，改善人民居住安全。</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)，協助辦理耐震弱層(階段性)補強之宣導推動、弱層(階段性)補強設計審查、結構專業人員教育訓練、耐震弱層(階段性)補強技術諮詢服務、耐震弱層(階段性)補強技術手冊等文件修改編撰，與配合貴署執行弱層(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，期使得耐震耐震弱層(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：

- (一) 推動私有建築物耐震弱層(階段性)補強設計之專業審查制度，提升耐震弱層(階段性)補強之品質。
- (二) 推廣耐震弱層(階段性)補強專業技術與教育講習，說明耐震弱層(階段性)補強之工法技術及增進結構專業人員之專業能力。
- (三) 加速推動私有建築物耐震弱層(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：

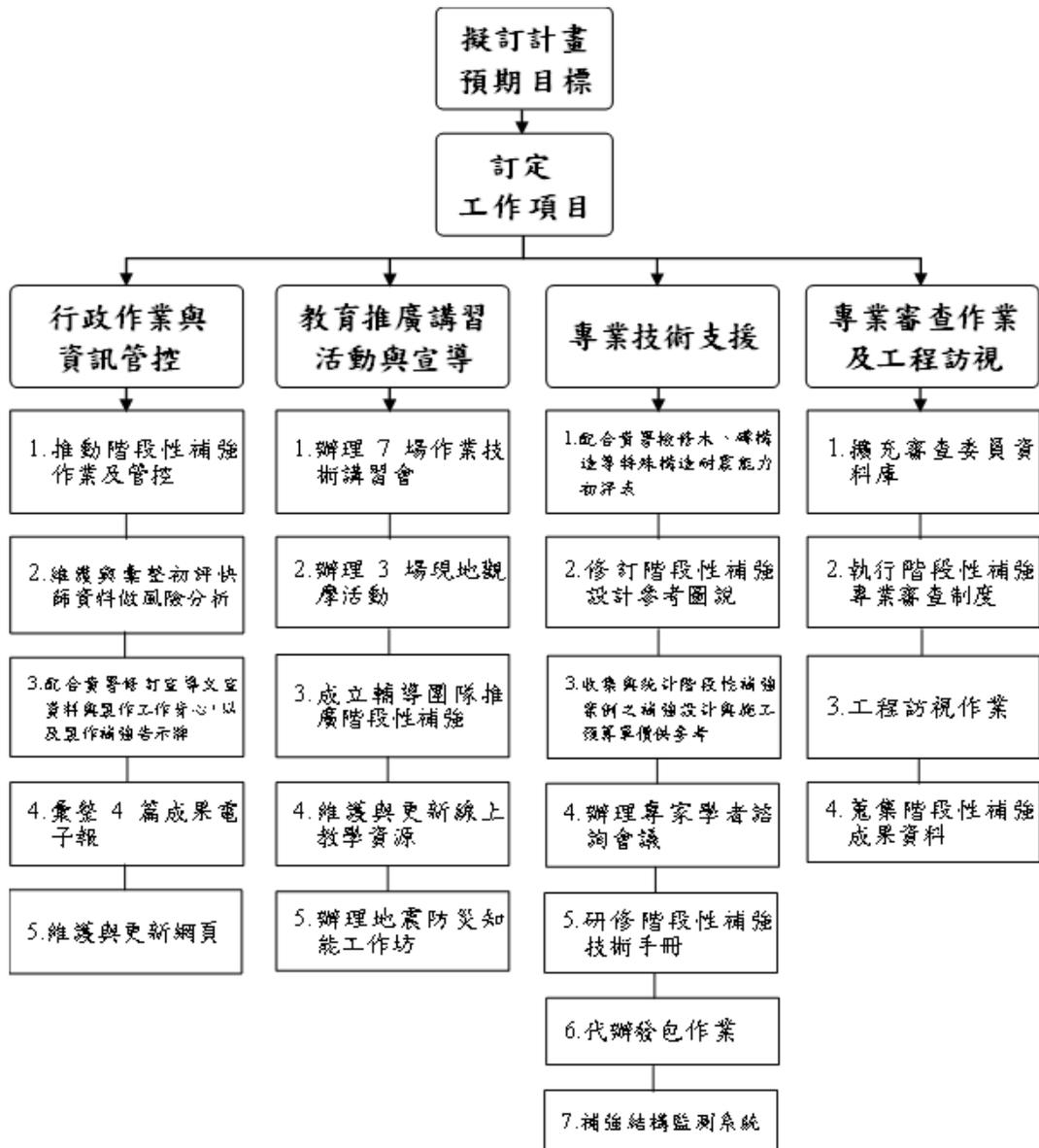


圖 1 計畫整體執行架構圖

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弱層(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弱層(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弱層(階段性)補強作業

(1) 維護與彙整弱層(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弱層(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、建築物結構快篩及弱層(階段性)補強經費補助執行作業要點及申請弱層(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。另設計管控表將建築物依分類來管控，各分為 A 類說明會階段、B 類評估階段、C 類弱層(階段性)補強設計階段、D 類弱層(階段性)補強施工階段、E 類非補助對象、F 類無意願等 6 個階段，可得知建築物執行進度，並可依循各階段執行填報，如圖 2 所示。

專案辦公室目前控管筆數計 12,666 筆，與增加自行開發之建物計 61 筆，其共計 12,727 筆建物資料：A 類說明會階段共 36 筆、B 類評估階段共 10 筆、C 類弱層(階段性)補強設計階段共 21 筆、D 類弱層(階段性)補強施工階段共 6 筆、E 類非補助對象共 3 筆、F 類無意願共 12,651 筆。其中臺北 1 筆施工中；臺北、宜蘭、臺中各 1 筆及屏東 6 筆目前補強工程發包中；臺北 2 筆、臺南 4 筆、雲林 1 筆、臺東 1 筆、新北 8 筆補強設計中；臺南市有 2 筆及花蓮市有 3 筆已竣工。

序號	縣市	行政區	初評案件編號	初評申請人	初評建築地址	初評分數 (R)	稱號別	初評來源	使用執照號碼	建築物用途/混合使用
22	臺北市	大安區	105-00		臺北市大安區辛亥路	45.31	-	105年安家區圍		
23	臺北市	大安區	105-00		臺北市大安區青田街	55.04	-	105年安家區圍		
24	臺北市	大安區	105-00		臺北市大安區仁愛路	48.7	-	105年安家區圍		
28	臺北市	大安區	105-06		臺北市大安區信義路	49.71	-	105年安家區圍		
29	臺北市	大安區	105-07		臺北市大安區信義路等	48.07	-	105年安家區圍		
30	臺北市	大安區	105-09		臺北市大安區信義路	48.07	-	105年安家區圍		
31	臺北市	大安區	105-10		臺北市大安區豫安街14-20號等	53.06	-	105年安家區圍		
32	臺北市	大安區	105-00		臺北市大安區忠孝東	53.19	-	105年安家區圍		
33	臺北市	大安區	105-01		臺北市大安區忠孝東	52.17	-	105年安家區圍		
3740	桃園市	桃園區	A017-1050		桃園市桃園區成功路	32.39	-	105年安家區圍		
3742	桃園市	桃園區	A017-1050		桃園市桃園區成功路	31.89	-	105年安家區圍		
3744	高雄市	左營區			高雄市左營區光興街					

a. 管控表建物基本資料等欄位

接洽時間	接洽人/輔導團隊	建築物名稱	地上樓	地下樓	樓數	戶數	社區聯絡人	聯絡電話	說明會辦理時間	辦理說明會地點	參加人數(戶數)	後續備註
2019.5	邱	公寓	13	1	2	55	謝		108.7.11(西)晚上7點	同建	18	待區民確認是否執行詳或階段性補強
2019.5	邱	公寓	-	-	-	-	謝		108.7.11(西)晚上7點	同建	-	待區民確認是否執行詳或階段性補強
2019.7.3	李	公寓	10	1	4	43	(生)		108.7.21(日)下午1點	桃市成功路	13	待區民確認是否執行詳或階段性補強
2019.7.3	李	公寓	-	-	-	-	(生)		108.7.21(日)下午1點	桃市成功路	-	待區民確認是否執行詳或階段性補強
2019.5	林	<標>大廈	17	1	2	48	先生		108.6.15(六)晚上7點30分	同建	26	推薦履歷表鼓勵履歷表初步評估

b. 管控表之辦理說明會相關資訊等欄位

詳評承擔者	詳評日期	詳評面積	詳評分數	詳評結果	詳評方法

c. 管控表之詳細評估階段等欄位

補設承擔單位	補設日期	補設面積	補強工法	補設評估方法	補設(後)CD R

d. 管控表之補強設計階段等欄位

工程面積	工程監造單位	實際開工日期	實際竣工日期	總施作經費(含設計監造及施工)	工程決標價	補助金額	自籌金額	備註

e. 管控表之補強工程階段等欄位

圖 2 管控表圖示

(2) 配合弱層（階段性）補強需求修訂弱層（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，並協助貴署解釋弱層（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弱層（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，研擬符合弱層（階段性）補強之契約範本：「私有建築物耐震弱層（階段性）補強委託規劃設計及監造技術服務契約」與「私有建築物耐震弱層（階段性）補強工程契約精簡版範本」。其詳細內容詳附錄。

專案辦公室業於 111 年 1 月 25 日召開「私有建築物耐震弱層（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，已參照專家學者之建議，開發符合政府採購法之補強工程契約範本，並於 111 年 5 月 9 日召開專家學者諮詢會議確認其內容。此外，於 111 年 8 月 3 日召開「私有建築物耐震弱層（階段性）補強專家學者諮詢會議」討論有關「私有建築物耐震弱層補強委託規劃設計及監造技術服務契約」之修正。隨著弱層（階段性）補強之計劃推動，專案辦公室將徵詢各方意見，持續針對上述文件進行滾動式修正，並召開專家學者諮詢會議確認其修正內容，以提供專業人員與民眾參考。

(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 28 次相關工作會議，另外為開拓與發展私有建築物弱層(階段性)補強業務，專案辦公室積極與貴署都更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組一同開

會討論合作，會後決議由專案辦公室參加都更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弱層(階段性)補強計畫，參加場次計3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

項次	工作會議日期	會議名稱
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
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
26	111年3月8日	基隆市政府都更整維個案檢討會議

項次	工作會議日期	會議名稱
27	111年6月14日	私有建築物階段性補強專案辦公室第十五次工作會議
28	111年7月28日	私有建築物階段性補強專案辦公室第十六次工作會議

(4) 配合辦理推動耐震評估及弱層(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弱層(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分以上之清單與快篩清單、修改宣傳摺頁內容，如圖3所示。委託合作之輔導團隊針對整理的清單進行聯繫，藉以讓民眾傳達與了解弱層(階段性)補強資訊，進而增加辦理弱層(階段性)補強之意願，並連繫辦理說明會A之意願

a. 宣導摺頁正面



b. 宣導摺頁反面

圖 3 私有建築物耐震弱層(階段性)補強宣導文宣

專案辦公室亦配合將貴署提供弱層(階段性)補強之宣傳影片，如圖 4 所示，公布至私有建築物耐震弱層(階段性)補強資訊網頁之首頁，便於民眾上網觀看了解與宣傳弱層(階段性)補強。另專案辦公室於辦理各場活動與講習會之會場、社區說明會與鄰里說明會上，張貼貴署提供之宣導海報，如圖 5 所示，增加本案之曝光機會，及增進民眾對對弱層(階段性)補強之印象。



圖 4 私有建築物耐震弱層(階段性)補強宣傳影片



圖 5 私有建築物耐震弱層(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」¹²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。

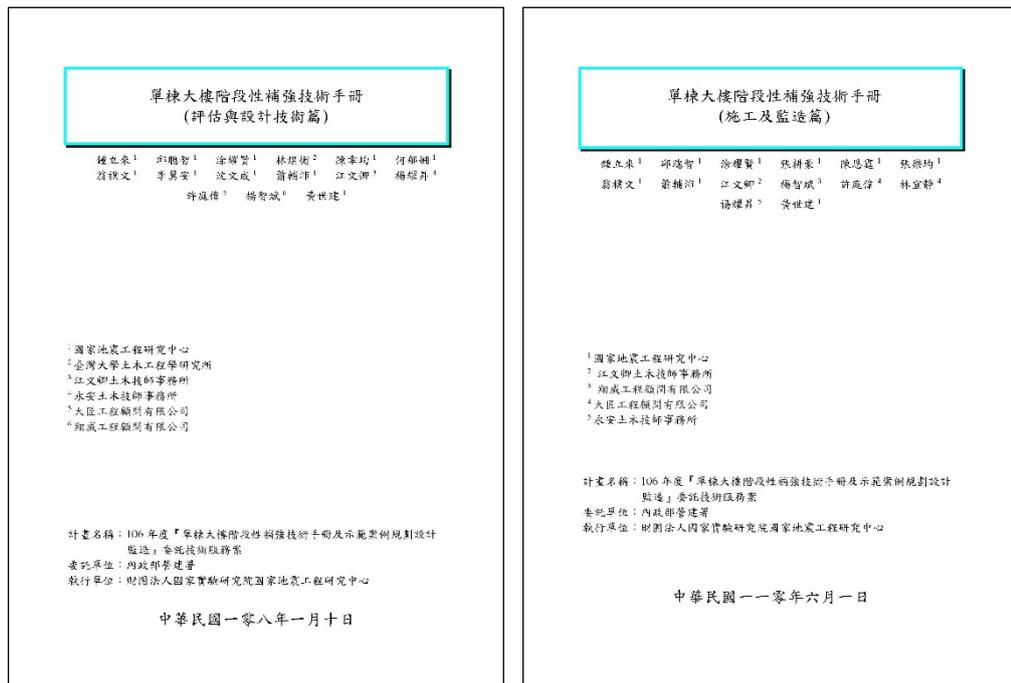


圖 6 單棟大樓階段性補強技術手冊

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，協助解決執行弱層(階段性)補強之困難。專

¹鍾立來,邱聰智,涂耀賢,林煜衡,陳幸均,何郁嫻,翁樸文,李翼安,沈文成,蕭輔沛,江文卿,楊耀昇,許庭偉,楊智斌,黃世建, (2019)單棟大樓階段性補強技術手冊-評估與設計技術篇

²鍾立來,邱聰智,涂耀賢,張耕豪,陳恩霆,張樂均,翁樸文,蕭輔沛,江文卿,楊智斌,許庭偉,林宜靜,楊耀昇,黃世建, (2021)單棟大樓階段性補強技術手冊-施工及監造篇

案辦公室除了有單一窗口諮詢專線 02-66300237 外，另依據各縣市核定棟數分區提供服務專線，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 專案辦公室依據各縣市核定棟數分區提供服務專線

服務縣市	服務專線	電子信箱
桃園市、金門縣、連江縣、澎湖縣	(02)6630-5186	minchin@narlabs.org.tw
宜蘭縣、苗栗縣、臺中市、南投縣、台南市、嘉義市、嘉義縣	(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	(02)6630-5185	chkao@narlabs.org.tw
臺北市、新北市、新竹市、新竹縣、雲林縣	(02)6630-0239	hjhsu@narlabs.org.tw

表 3 輔導團隊 A 名單

單位名稱
君耀土木技師事務所
亞鴻工程顧問有限公司
大匠工程顧問有限公司
立信工程顧問有限公司
合一國際企業有限公司
鴻碩工程顧問有限公司
社團法人台灣物業管理學會
施忠賢結構技師事務所

單位名稱
徐郁富建築師事務所
大連結構技師事務所
林宜靜土木結構技師事務所
微笑元素實業有限公司
中保防災科技
翔威工程顧問有限公司
力行佳工程顧問有限公司
自立土木大地技師事務所
建全工程顧問有限公司
社團法人中華民國韌性發展協會
國立臺灣科技大學
國立高雄大學

(5) 維護及更新弱層(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。為有效宣導弱層(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」，配合後續作業要點之名稱修正，改成「私有建物耐震弱層補強資訊網」(<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 7 月 26 日止，已累積 220,426 人次瀏覽過本網站。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，網站自開通至今為止關於網站瀏覽人次事件年表如表 4 所示；每日平均瀏覽量約為 202 人次，月平均瀏覽量約為 6,888 人次，如圖 7 所示。

表 4 網站瀏覽人次事件年表

時間	事件
2019/06	專案啟動。
2019/08	網站上線。
2019/10	瀏覽累積人次突破 5,000 人。
2019/11	第一次單月瀏覽人次高峰發生，計有 24,825 人。 瀏覽累積人次突破 10,000 人。
2020/01	瀏覽累積人次突破 50,000 人。
2020/09	第二次單月瀏覽人次高峰發生，計有 45,624 人。 瀏覽累積人次突破 100,000 人。
2021/04	瀏覽累積人次突破 150,000 人。
2021/09	第二次單月瀏覽人次高峰發生，計有 18,541 人。
2022/03	瀏覽累積人次突破 200,000 人。

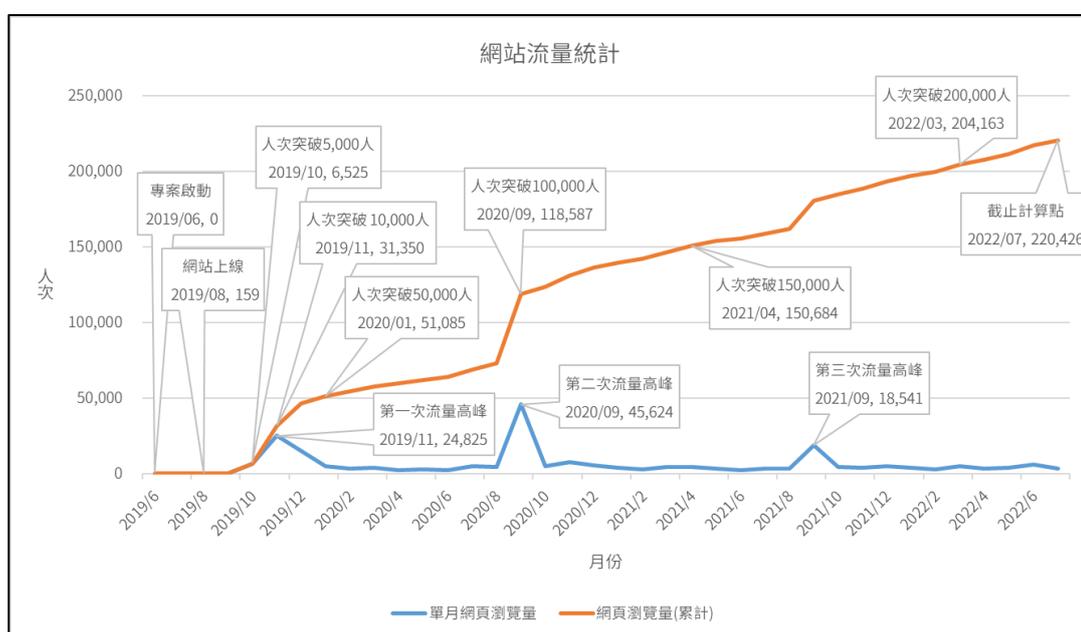


圖 7 網站流量統計

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、耐震弱層(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。

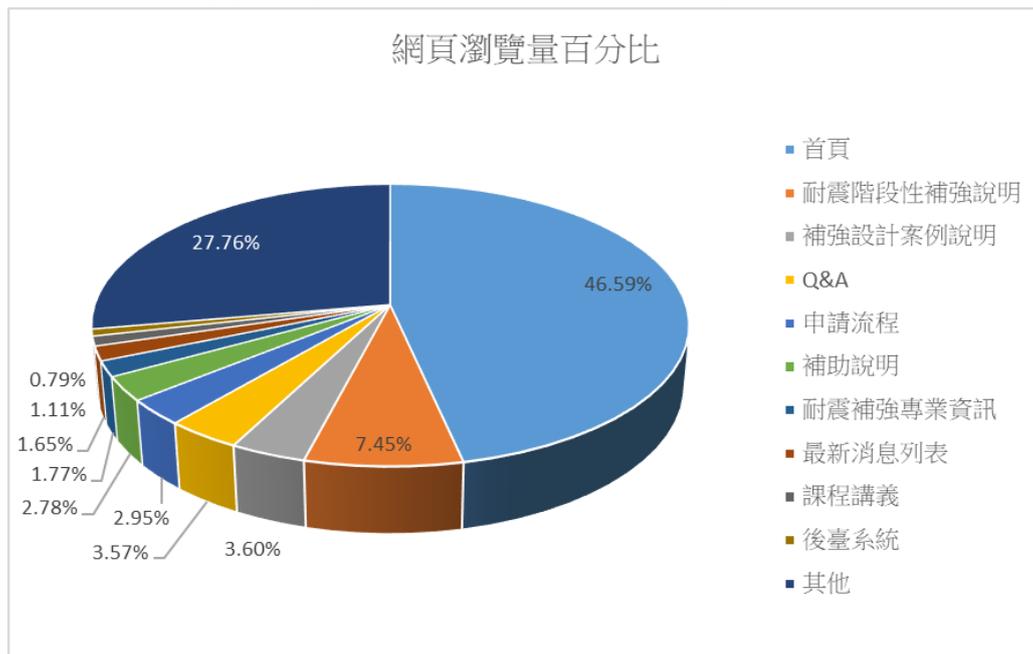


圖 8 網頁瀏覽量百分比統計

私有建物耐震弱層(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」、「耐震弱層(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。



a. 名稱修正前



b. 名稱修正後

圖 9 私有建物耐震階段性弱層補強資訊網

以下將針對私有建物耐震弱層補強資訊網之更新各主題作分項說明，依序如圖 10 至圖 14 所示。

最新消息：更新部分包含教育訓練活動辦理資訊、營建署相關新聞資訊、耐震弱層(階段性)補強宣導影片等相關資訊。原設定貴署宣導影片置頂，以增瀏覽率，配合貴署建議置頂最新公告日期，以利民眾檢閱。

紀錄片：本次增加計畫執行之紀錄片，記錄自計畫開始至今以來所有努力與成果，作為宣導、宣傳與紀錄使用。

下載專區：更新資料部分包含弱層(階段性)補強宣導摺頁、弱層(階段性)補強精簡版手冊、弱層(階段性)補強宣導海報、弱層(階段性)補強作業技術講習會講義、弱層(階段性)補強電子報等內容。下載專區亦提供計畫結案報告弱層(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。

聯絡我們：本工作不定期更新部分包含承辦弱層(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。

私有建物耐震弱層補強資訊網

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 | 聯絡我們

最新消息

發布日期	類型	公告主旨
2022-08-16	公告	踴勇無懼震災襲！私有建築物耐震弱層補強成果紀錄片
2022-07-11	公告	2022-07-29 私有建築物耐震弱層補強觀摩活動(臺北場)
2022-07-11	公告	2022-07-15 私有建築物耐震弱層補強觀摩活動(花蓮場)【線上辦理】
2022-07-11	公告	2022-07-14 私有建築物耐震弱層補強觀摩活動(台南場)【線上辦理】
2022-07-11	公告	2022-07-28 私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會(北區)【線上辦理】

案例一



補強前



補強後

本案於1993年興建完成，為地上六層之鋼筋混凝土造建築物，1F為停車場，2F至6F為一般住宅，其1F之樓地板面積約540 m²。本案使用階段性補強

圖 10 資訊網最新消息

私有建築物耐震階段性補強資訊網

下載專區

- DM摺頁
- 權人包
- 精簡版手冊
- 補強技術手冊
- 宣導海報
- 課程講義
- 電子報



privatebuilding.ncree.org.tw/download/poster1101110.jpg

圖 11 資訊網下載專區



圖 12 紀錄片



圖 13 私有建築物耐震弱層補強輔助教材(3D 遊戲)下載頁面

聯絡我們			
<p>縣市政府聯絡資訊</p> <p>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</p> <p>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，提供民間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。</p> <p>地址：(106219)臺北市大安區辛亥路二段200號 總機：(02)6630-0237 傳真：(02)6630-0574</p> <p>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</p>	臺北市、嘉義市、 嘉義縣、基隆市	(02)6630-0233	meichi@narlabs.org.tw
	新北市、新竹市、 新竹縣、雲林縣	(02)6630-0239	hjhsu@narlabs.org.tw
	臺南市、宜蘭縣、 南投縣、苗栗縣、 臺中市	(02)6630-5189	shuhan@narlabs.org.tw
	屏東縣、高雄市、 花蓮縣、臺東縣、 彰化縣	(02)6630-5185	chkao@narlabs.org.tw
	澎湖縣、金門縣、 連江縣、桃園市	(02)6630-5186	minchin@narlabs.org.tw

圖 14 資訊網聯絡資訊

另配合後續作業要點之名稱修正，將「私有建物耐震階段性補強資訊網」標題，改成「私有建物耐震弱層補強資訊網」，並配合目前郵政規定，於本專案辦公室聯絡資訊中，地址部分增加 3+3 郵遞區號。亦配合貴署建議修改案例說明之排版並修正文字，以利大眾更方便閱讀，詳如圖 15 所示。



a. 案例說明修正後



b. 案例說明修正後

圖 15 案例說明

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固園計畫後，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} 、短週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 16 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(如圖 17)。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。



圖 16 快篩資料處理程序圖

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。

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弱層(階段性)補強說明會，使得私有建築物弱層(階段性)補強可以藉此順利推行。目前專案辦公室清查可利用之 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 18 所示。目前輔導團隊辦理社區說明會，現有 4 件有意願考慮申請經費中，專案辦公室將持續追蹤。

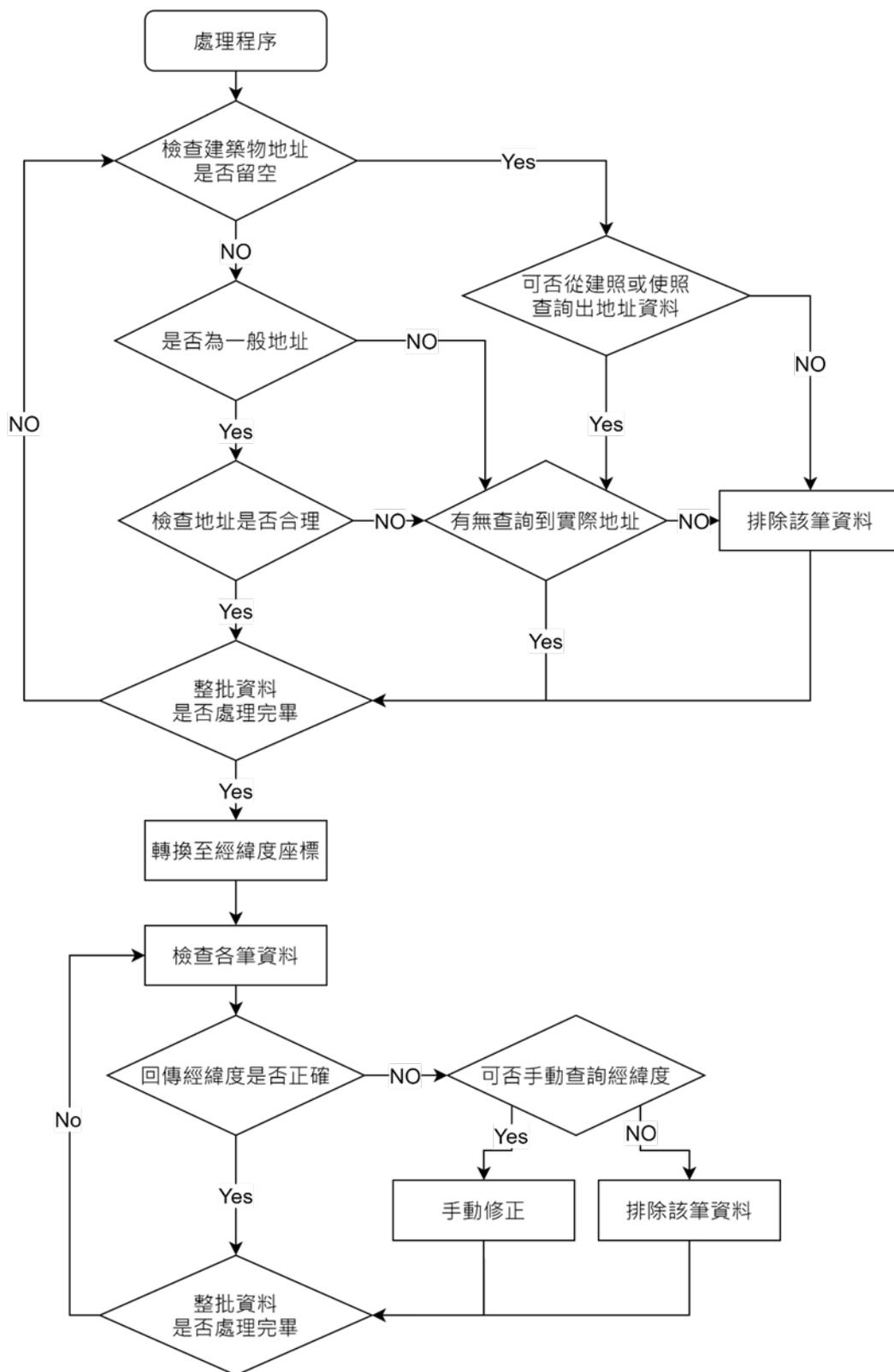


圖 17 地址、地號轉換至經緯度座標流程圖

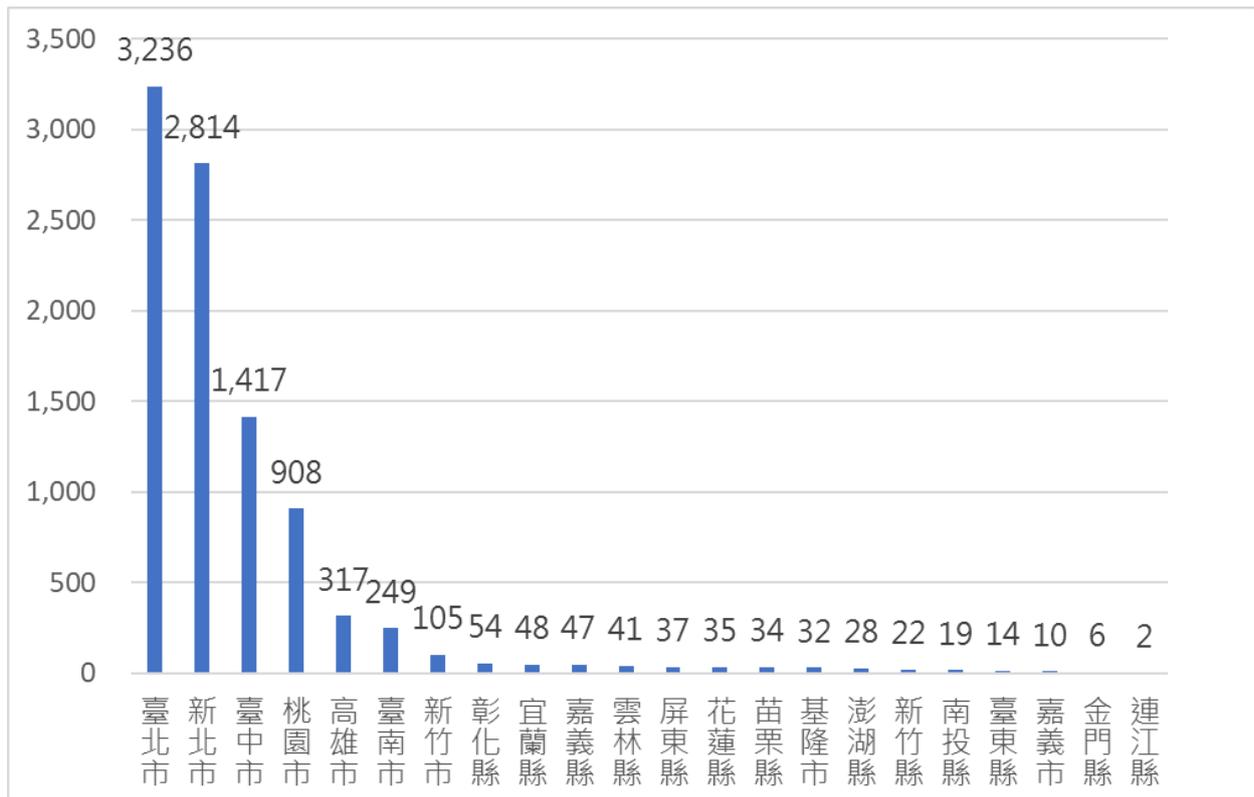


圖 18 初評各縣市可用資料數量

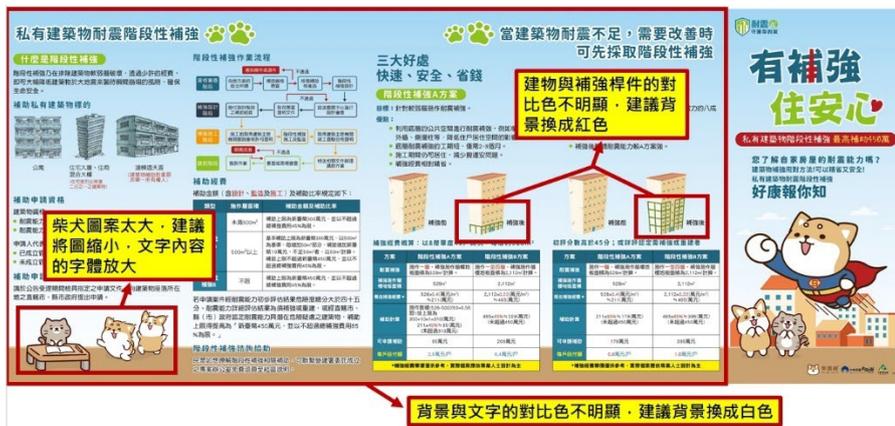
3. 配合貴署需求修訂宣導摺頁、海報、懶人包與精簡版手冊、製作工作背心等文宣資料，以及製作補強告示牌

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弱層(階段性)補強有正確的觀念與認識，是推動弱層(階段性)補強的重要工作。透過設計製作弱層(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弱層(階段性)補強計畫與相關補助資訊。

辦公室於去年 10 月協助貴署完成弱層(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 19 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弱層(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；於 111 年 1 月與 8 月協助貴署完成弱層(階段性)補強精簡版手冊修正，詳圖 20 所示。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 21，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 5 所示。

另外，專案辦公室亦協助貴署檢閱 Facebook 相關貼文及短影片與精簡版技術手冊並提供相關建議，詳圖 20 所示。



a. 摺頁正面



b. 摺頁背面

圖 19 摺頁修正建議



目錄 Contents

第一章 前言	01
第二章 尚地震災害記憶與訓練	03
第三章 私有建築物耐震弱層補強方案	05
第四章 作業流程與經費補助	06
第五章 各縣經費說明	09
第六章 總結資訊	17

封面

相關連結

私有建築物耐震弱層補強資訊網
內政部營建署

PDF第5頁

目前私有住宅現況

危險老舊建築物經評估判定為應改善之建築物，在等待多數區分所有權人意見進行完整補強或拆除重建之前，可採取**階段性**補強，以降低建築物因軟弱底層破壞而倒塌之風險。

PDF第6頁

第三章 私有建築物耐震弱層補強方案

一般實施都要拆除重建或完整補強，需要漫長的溝通與期程。為防範隨時可能發生的地震，及考慮居民因耐震補強影響借用空間、搬遷安置及補強經費等實際的問題，可先進行**階段性**補強。

而**階段性**補強係指建築物的現況，耐震補強設計有多種選擇。為鼓勵民衆進行建築耐震補強，內政部營建署特別訂定「建築耐震補強及**階段性**補強經費補助執行作業要點」。將建築物耐震補強分為A方案及B方案兩種，並依據補強施作面積大小給予補助。

PDF第6頁

補強方案A

目標：針對較弱勢住宅耐震補強。

- 利用空曠的公共空間進行耐震補強，例如樓梯間、外牆、窗邊柱等，降低住戶居住空間的影響。
- 底層耐震補強的工期短，僅需2-3個月，施工期間仍可居住，減少搬遷安置問題。
- 補強經費相對節省。

補強方案B

目標：不只補救軟弱層，更能達到法規標準耐震力的人或以上。

- 補強範圍較廣，保障更多。
- 補強後整體耐震能力較A方案強。

PDF第6頁

耐震弱層補強補助之作業流程

PDF第7頁

各縣市耐震弱層補強補助申請窗口

(一) 資格審查階段：

- 耐震弱層補強補助之建築物資格應符合下列條件之一：
 - 耐震能力初步評估結果危險度總分大於30分者。
 - 耐震能力詳細評估結果為須補強或重建者。
- 相關申請文件：請詳私有建築物耐震弱層補強資訊網 (<http://privatebuilding.ncree.org.tw/>)

PDF第7頁

3.申請人資格:

(1) 已成立管理組織：檢附區分所有權人會議決議通過申請**階段性**補強補助之會議錄，並管理組織主任委員或管理負責人為申請人。

(2) 未成立管理組織：未推選管理負責人者，應有區分所有權人數及區分所有權比二分之一同意（但區分所有權意比率逾三分之二者，其人數不予計算），並推派一人代表為申請人。

PDF第7頁

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

若申請案件經耐震能力初步評估結果危險度總分大於四十五分、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。」

PDF第7頁

(二) 補強設計階段：

1. 檢具規定之申請文件向建築物坐落之執行機關提出申請，經審查通過後執行機關核發補助核准函；核定補助之申請人應於三個月內執行下列事項，逾期未業者，銷其補助資格，但經執行機關同意者，不在此限。**未辦** **撤** **註**
2. 弱層補強設計監造作業，應委託依法登記開業建築師或執業之土木技師、結構技師辦理。**註**
3. 完成弱層補強設計圖說及算書，於施工前應提送本部委機構進行審查作業，並取得該機構審查通過證明文件。**註**

預

PDF第7頁

(三) 補強施工階段：

1. 弱層補強施工應委託依法登記開業之營造業進行工程施作。
2. 弱層補強設計監造與施工作業，應符合建築法等相關法令規定，並取得執行機關許可證明文件。
3. 辦理弱層補強設計監造之依法登記開業建築師、執業之土木技師或結構技師及營造業應取得政府認可之耐震弱層補強講習會參訓證明文件。**依**

PDF第7頁

(四) 請款階段：

私有建築物耐震弱層補強補助經費分為二階段，申請人得一次或分階段向執行機關申請撥付，其規定如下：

(一) 設計階段，於階段性補強設計圖說及預算書經本部委機構審查通過後，得申請撥付設計之實際經費，並以不超過該機構審查通過之總補助經費百分之十為限。

(二) 施工及監造階段，於工程竣工並經執行機關審查通過後，得申請撥付餘之補助經費。

弱層 **註** **讀**

PDF第9頁

案例二 (已竣工)

本案為地上六層(含一夾層)、局部地下一層之鋼筋混凝土建築物，於1991年興建完成，無分期興建，屋齡超過25年。本棟建築物平面配置如上圖所示，現況B1為變電室及蓄水池，1F為停車場及值班室，2F至6F為住宅使用。本案1F之樓地板面積約為700㎡，總樓地板面積約為5,000㎡，總樓高約為21m。本案使用**階段性補強方案A**，總補強決算費為3,090,311元(含設計監造)，僅於1F施作剪力牆進行補強，降低對生活機能之影響，詳細補強位置如上圖所示。已竣工，並於民國109年2月21日驗收，工期71日。**耐震弱層補強方案A**

PDF第10頁

案例三 (已竣工)

本案為地上七層、地下一層之鋼筋混凝土建築物，於1981年興建完成，屋齡為38年，垂直向無分期興建。本棟建築物為平面不規則之鋼筋混凝土建物，現況B1F為防空避難空間，1F為店舖商家，2F至7F為住宅使用。總樓地板面積為2,700㎡，總樓高約為22m。本案使用**階段性補強A**，總補強決算費為2,042,000元(含設計監造)，僅於施作層為B1-F1F(約330㎡)，使用外加構架進行補強。已竣工，並於民國109年8月18日驗收，工期129日。**耐震弱層補強方案A**

PDF第11頁

案例五 (設計示範)

本案為地上十三層之鋼筋混凝土建築物，於1989年興建完成，屋齡約為30年，其1F為店舖及公共空間，2F為店舖及一般住宅，3F至13F為一般住宅。本案1F之樓地板面積為580㎡，總樓高約為43m。總樓地板面積約為13,000㎡。本案使用**階段性補強B**，總補強決算費為7,800,000元(含設計監造)，施作層為B3-F8(約10,000㎡)。**耐震弱層補強方案B**

PDF第12頁

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心
私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

民眾如想瞭解耐震弱層補強相關補助，可聯繫營運資金成立之私有建築物耐震弱層補強專案辦公室免費派員至社區說明。**註** **辦**

PDF第12頁 (各縣市聯絡資訊有更改)

機關	科別	機關電話
臺北市政府	建築處使用科	(02)2720-8889轉2774
新北市市政府	工程處使用管理科	(02)2060-3456轉8973
桃園市政府	都市發展管理科	(03)3322103轉611-6114
臺中市政府	都市發展局管理科	(04)2228-9118轉64331
新竹市政府	都市發展管理科	(03)5268-424
新竹縣政府	工程處使用管理科	(03)558101轉6359
苗栗縣政府	工務發展處使用管理科	(037)559861

PDF第12頁 (各縣市聯絡資訊有更改)

彰化縣政府	建築處使用管理科	(04)7531204轉1218
嘉義市政府	工務處使用管理科	(05)2254321轉214
嘉義縣政府	經濟發展處建築管理科	(05)3620123轉8157
臺南市政府	工務局使用管理科	(06)299111轉1370
澎湖縣政府	建設處建築管理科	(06)9274400轉506
金門縣政府	工務處設計管理科	(0836)25330轉6335
金門縣政府	建設處建築管理科	(082)32876
苗栗市政府	建設處使用管理科	(02)2420-1122轉1818

PDF第12頁 (各縣市聯絡資訊有更改)

南投縣政府	建設處使用管理科	(049)2227300
雲林縣政府	建設處使用管理及住宅科	(05)5022183
高雄市政府	工務局建築處	(07)3368333轉2421
屏東縣政府	經建發展處公安使用科	(08)732-0415轉3361-3369
宜蘭縣政府	建設處使用管理科	(03)9251000轉1330
花蓮縣政府	建設處建築管理科	(03)8220510
臺東縣政府	建設處建築管理科	(089)32614轉342

PDF第12頁 (專案辦公室聯絡資訊有更改)

臺北市、新北市、新竹市、新竹縣、雲林縣 →
hjhsu@narlabs.org.tw
連絡電話 → (02) 6630-0239

臺南市、宜蘭縣、嘉義市、嘉義縣、南投縣、苗栗縣、臺中市 →
shuhan@narlabs.org.tw
連絡電話 → (02) 6630-5189

PDF第12頁 (專案辦公室聯絡資訊有更改)

基隆市、屏東縣、高雄市、花蓮縣、臺東縣、彰化縣 →
chkao@narlabs.org.tw
連絡電話 → (02) 6630-5185

澎湖縣、金門縣、連江縣、桃園市 →
minchin@narlabs.org.tw
連絡電話 → (02) 6630-5185

c.精簡版技術手冊

圖 20 Facebook 相關貼文及短影片修正建議



背心正面



背心反面

圖 21 私有建築物耐震弱層(階段性)補強背心

表 5 弱層(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. 彙整弱層(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弱層(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 期至第 10 期的電子報，其封面如圖 22 所示。四期電子報分別於民國 110 年 12 月、民國 111 年 2 月、6 月及 8 月經貴署審查通過後轉載至私有建築物弱層(階段性)補強資訊網。其四期電子報完整內容詳附錄二之三。



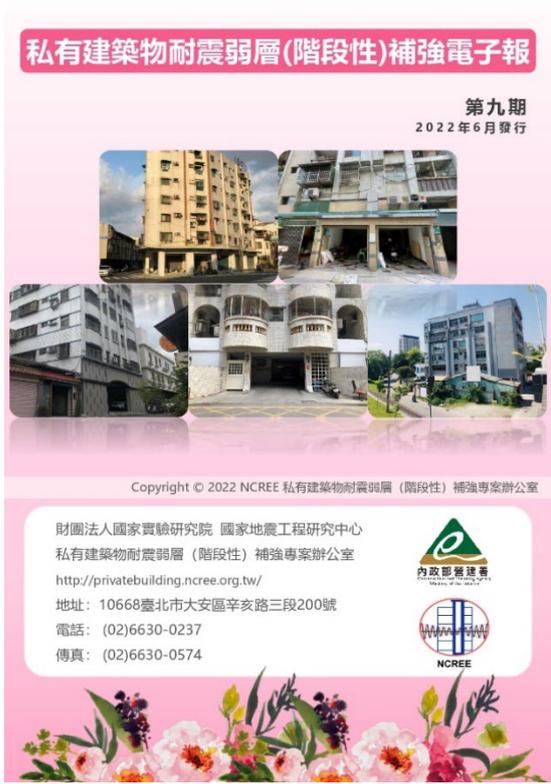


圖 22 第 7 期至第 10 期電子報封面圖

二、 教育推廣講習活動與宣導

國震中心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，並安排弱層補強作業講習會及現地觀摩活動，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，達到推廣弱層補強目標。本階段教育訓練將由國震中心團隊擔任講師，並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，以分享實際補強經驗與專業知能，提高教學品質。其分項說明如下：

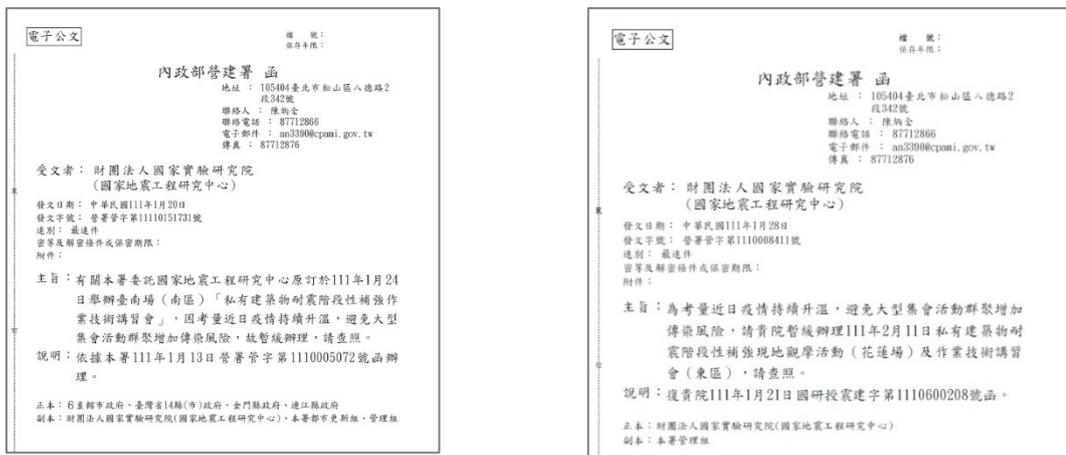
1. 辦理全國弱層(階段性)補強作業講習會及專業技術人員教育訓練

為確保執行弱層補強作業之專業技師、建築師、施工廠商、公務人員、輔導團隊與一般民眾，使其瞭解弱層補強與相關經費補助規定，特辦理此作業技術講習會，藉由透過參與活動的過程與專業人員進行意見交流，以利推動私有建築物耐震補強工作。作業技術講習會規劃課程包含私有建築物耐震弱層補強之計畫簡介、弱層補強補助申請流程、弱層補強評估設計流程、弱層補強示範案例介紹及弱層補強施工注意事項等。全程參與講習會之專業人員，將由專案辦公室核發參訓證明，且設定參訓證明有效期間為期一年，期望專業人員定期回訓以獲得最新之弱層補強資訊。

專案辦公室已於本期計畫第 2 階段辦理臺北市 1 場次，該場次與臺北市危老重建推動師協會共同辦理，參與人數 79 人次；另規劃辦理之臺南市與花蓮縣各 1 場次，因貴署來函考量嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情升溫關係取消，故暫緩辦理，其取消函文請詳圖 23。

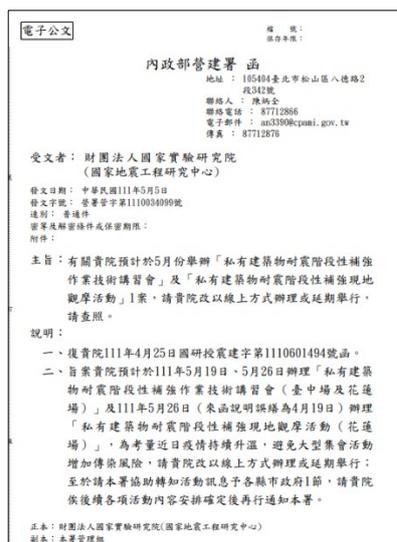
第 3 階段於 111 年 3 月 29 日假國立陽明交通大學台南校區研華國際會議廳辦理臺南市 1 場次，該場次參與人數 45 人次。自 111 年 5 月起，因受嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）升溫影響，為配合中央防疫規定，貴署來函請國震中心改為線上方式或延期舉行，其函文如圖 23。配合貴署來函改為線上方式之建議，與為使專業人員能持續回訓以獲得最新弱層補強資訊，故將原先規劃辦理之實體作業技術講習會改為線上授課。講習會課程亦

申請技師、建築師及公務員等專業人員積點（分），以 WEBEX 線上會議軟體進行線上視訊課程，規劃於課程開始前填寫 Google 簽到表單以作為簽到依據，另於課程結束後進行線上試題測驗，以與會者提交測驗試題表單時間做為課程簽退之判定，並將其相關資料建檔留存。第 3 階段共計辦理 1 場次實體作業技術講習會與 5 場次線上作業技術講習會，參與人數共計 318 人次。作業技術講習會共計辦理實體及線上講習會 7 場次，總參與人數共計 397 人次，所有場次辦理概況彙整如表 6 及圖 24，各場次相關詳細資訊請詳附錄三。



111 年 1 月 24 日講習會場次延期公文

111 年 2 月 11 日講習會場次延期公文



111 年 5 月 19 日、5 月 26 日講習會場次延期公文

圖 23 營建署來函取消或延期作業技術講習會場次之函文

表 6 私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會辦理場次一覽表

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）	國家地震工程研究中心	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）	國家地震工程研究中心 台南實驗室	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（東區）	F Hotel 花蓮站前館	因疫情 取消辦理
111.03.29	私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會（南區）	國立陽明交通大學台南 校區 研華國際會議廳	45
111.05.19	私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會（中區）	CMoney 教育訓練中心 大型會議室	因疫情 取消辦理
111.05.26	私有建築物耐震階段性補強作業技術講習會（東區）	花蓮國軍英雄館 晶采廳	因疫情 取消辦理
111.06.29	私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會（中區）	線上辦理	62
111.07.05	私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會（東區）	線上辦理	53
111.07.07	私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會（南區）	線上辦理	51
111.07.19	私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會（中區）	線上辦理	34
111.07.28	私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會（北區）	線上辦理	73
總計			397



110 年 12 月 17 日講習會辦理概況



110 年 12 月 17 日講習會辦理概況



111年3月29日講習會辦理概況



111年3月29日講習會辦理概況



111年3月29日講習會辦理概況



111年6月29日講習會線上授課截圖



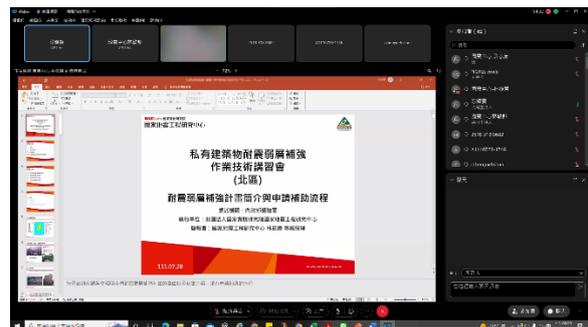
111年7月5日講習會線上授課截圖



111年7月7日講習會線上授課截圖



111年7月19日講習會線上授課截圖



111年7月28日講習會線上授課截圖

圖 24 辦理私有建築物耐震弱層(階段性)補強講習會照片

2. 配合貴署及地方政府需求，推動各縣市耐震弱層(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 3 件（示範例一至三）及臺南市 1 件（示範例五），上述示範例均已竣工。經由專案辦公室與合作團隊的共同努力下，另有臺南市 1 件竣工及臺北市 1 件施工中。

現地觀摩活動將從已竣工或施工中之私有建築物弱層(階段性)補強案中挑選、辦理，藉由實際案例宣導及說明監造督導紀錄的重要性，提升政府官員、專業人員與民眾對弱層補強工程瞭解程度。

專案辦公室原預計於 111 年 2 月 11 日下午假花蓮縣案例辦理實體現地觀摩活動，因貴署來函考量嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情升溫緣故，將實體活動取消並暫緩辦理，其取消函文如圖 25 所示。第 3 階段現地參訪觀摩活動執行情況，因應嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）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，現地觀摩活動線上議程如表 7。本現地觀摩活動事先規劃講師於活動前先至案例現場實地解說並拍攝成影片，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，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。

專案辦公室現已針對台南、花蓮及台北 3 件弱層補強案例，分別辦理線上現地觀摩活動，活動線上參與人數共計 118 人次，期望透過線上討論及講師實地參訪拍攝之影片與經驗心得分享，使專業人員能在疫情下亦能透過遠端線上方式，觀摩學習補強成功案例。場次辦理概況彙整如表 8 及圖 26，各場次相關詳細資訊請詳附錄四。

表 7 現地觀摩活動線上議程

時間	課程	主講人
13:30-14:00	線上報到	
14:00-14:10	致 詞	內政部營建署 國家地震工程研究中心
14:10-15:00	案例介紹與補強工法說明	施忠賢結構技師事務所 施忠賢技師(臺南場)
15:00-16:00	案例現地解說與心得分享	翔威工程顧問有限公司 楊智斌技師(花蓮場)
16:00-16:30	建議與問答	大匠工程顧問有限公司 許庭偉技師(臺北場)

表 8 私有建築物耐震弱層(階段性)補強現地觀摩活動辦理場次一覽表

日期	縣市	案例	地點	參與人次
111.7.14	臺南市	金○路○段	已竣工	29
111.7.15	花蓮縣	昇○○廈	已竣工	26
111.7.29	臺北市	敦○○路	施工中	63
總計				118

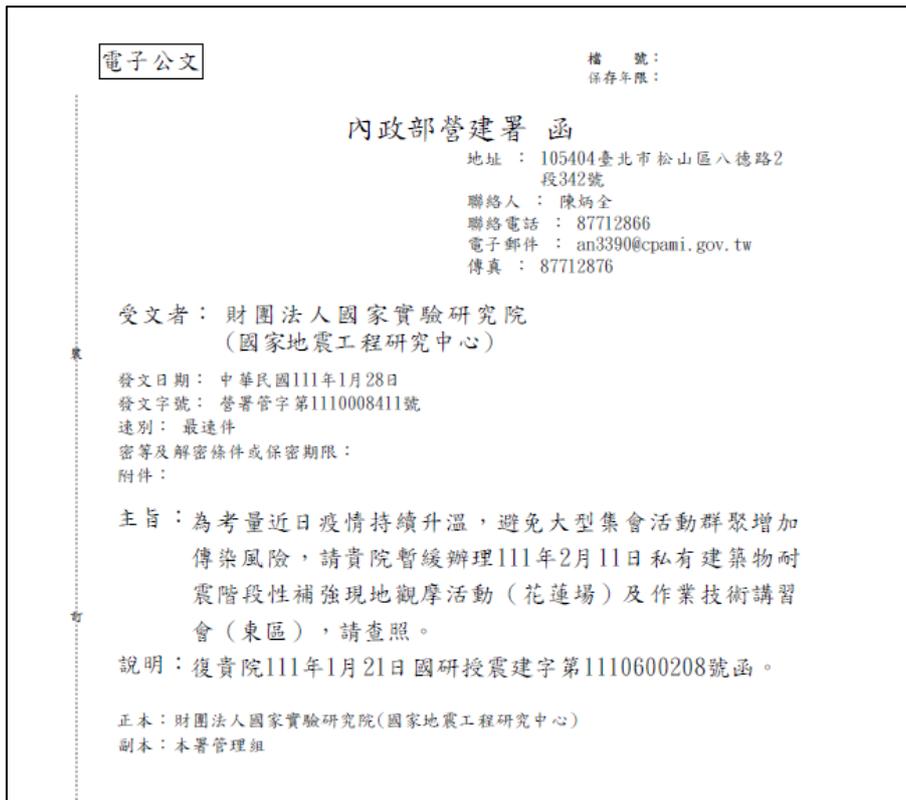
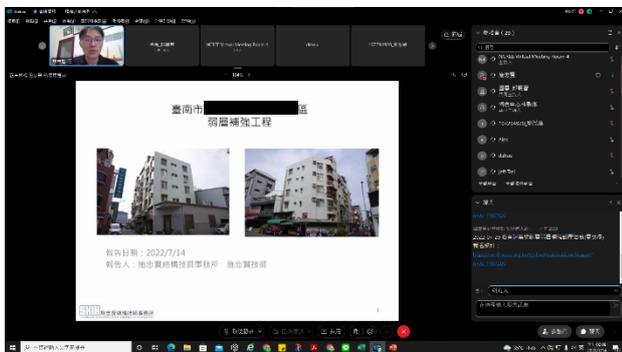


圖 25 營建署來函取消場次之函文



7月14日活動線上截圖



臺南場案例影片截圖



7月15日活動線上截圖



花蓮場案例影片截圖



7月29日活動線上截圖



臺北場案例影片截圖

圖 26 辦理私有建築物耐震弱層(階段性)補強現地觀摩活動照片

3. 成立輔導團隊推廣宣導弱層(階段性)補強

(1) 為使建築物所有權人瞭解弱層(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，就有意願申請弱層(階段性)補強案件，至社區召開說明會，提供弱層(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，輔導申請弱層(階段性)補強補助作業。

為快速使全國民眾獲知政府耐震弱層(階段性)補強政策，專案辦公室規劃成立輔導團隊 A，就符合申請弱層(階段性)補強案件，至社區召開說明會，提供弱層補強設計、補強工程、補助法規與申請流程解說等宣導事宜，輔導申請弱層補強補助作業。專案辦公室依據縣市地域分區，在北、中、南、東共成立 20 個輔導團隊 A，辦理私有建築物耐震弱層(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弱層補強案件，區分初評清單提供給合作輔導團隊 A 成員，若為民眾主動打電話至本專辦尋求協助者，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。後續專案辦公室也會定期向輔導團隊 A 追

蹤辦理情形，包含彙整案件基本資料、辦理說明會日期、每月追蹤說明等，追蹤個案推廣進度。

於第 3 階段辦理私有建築物耐震弱層(階段性)補強說明會 A，因此本計畫期間總共計辦理 58 個場次，總參與人數為 571 人次，彙整如表 9 所示，其文件內容詳如附錄五。

表 9 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	臺北市	信義區		14	無
2	臺北市	內湖區		27	無
3	臺北市	大同區		8	無
4	臺北市	內湖區		15	無
5	臺北市	大安區		16	無
6	新北市	淡水區		14	於2/13 辦理第 二場說明會
7	臺北市	大同區		11	無
8	臺北市	大同區		11	無
9	臺北市	信義區		13	無
10	臺北市	大安區		16	無
11	臺北市	大安區		8	無
12	臺北市	中正區		11	無
13	臺北市	士林區		9	無
14	新北市	新莊區		7	於 2/27 開第 2 次說明會

編號	縣市	行政區	辦理說明會場次	參與人次	有無意願
15	臺北市	萬華區		4	於 2/14 辦理第二場說明會
16	臺北市	大安區		10	無
17	宜蘭縣	羅東鎮		13	無
18	台中市	霧峰區		10	無
19	臺北市	大安區		5	無
20	臺北市	大安區		14	無
21	臺北市	士林區		10	無
22	臺北市	大同區		20	無
23	臺北市	信義區		8	無
24	臺北市	中山區		8	無
25	臺北市	信義區		8	無
26	宜蘭縣	羅東鎮		11	辦理初評中
27	新北市	淡水區		12	通過補助，核定 2 棟
28	臺北市	萬華區		4	通過補助，核定 1 棟
29	宜蘭縣	宜蘭市		10	住戶經費有困難，暫緩申請
30	臺北市	內湖區		12	通過補助，核定 2 棟
31	新北市	新莊區		7	通過補助，核定 1 棟
32	新北市	汐止區		12	通過補助，核定 2 棟

編號	縣市	行政區	辦理說明會場次	參與人次	有無意願
33	臺北市	中山區		25	傾向都更
34	基隆市	仁愛區		11	決議自主更新
35	臺北市	萬華區		3	通過補助， 核定1棟
36	新北市	瑞芳區		10	於6/5開第2場 說明會
37	臺北市	大安區		8	住戶需再討論
38	基隆市	仁愛區		6	決議自主更新
39	基隆市	仁愛區		28	決議自主更新
40	南投縣	草屯鎮		10	無
41	雲林縣	斗六市		9	通過補助， 核定1棟
42	基隆市	仁愛區		2	決議自主更新
43	新北市	淡水區		14	意願不高
44	台東縣	成功鎮		3	通過補助， 核定1棟
45	新北市	瑞芳區		7	通過補助， 核定2棟
46	新北市	泰山區		8	預計申請初評
47	臺北市	大安區		11	住戶尚在討論
48	臺北市	大安區		5	住戶尚在討論
49	臺北市	大安區		5	住戶尚在討論
50	臺北市	大安區		5	住戶尚在討論

編號	縣市	行政區	辦理說明會場次	參與人次	有無意願
51	臺北市	大安區		7	住戶尚在討論
52	臺北市	大安區		5	與住戶溝通中
53	臺北市	萬華區		3	住戶較期待改建
54	臺北市	萬華區		3	須和一樓住戶溝通
55	臺北市	大安區		4	住戶討論考慮
56	臺北市	中正區		5	住戶需再討論
57	新北市	永和區		11	住戶尚在討論
58	臺北市	大安區		5	需先探詢意願
總計				571	

(2) 規劃辦理弱層(階段性)補強鄰里說明會，宣導弱層(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弱層(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，說明弱層(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 4 個輔導團隊 B，其單位名稱如表 10 所示，規劃鄰里說明會議程如下表 11 所示，第 3 階段共辦理 20 場，服務 1,350 人次如表 12 編號 11-30。本期計畫共計辦理 30 個場次，總參與人數為 1,059 人次，如表 12 所示，其文件內容詳如附錄六。

表 10 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

編號	單位名稱
3	鴻碩工程顧問有限公司
4	國立高雄大學

表 11 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、耐震弱層(階段性)補強計畫簡介與申請補助流程)	輔導團隊 B 專業 講師
11:25-11:50	耐震弱層(階段性)補強 如何改變我的家？ (耐震弱層(階段性)補強設計工法與案例分享)	
11:50-12:00	問題與討論	

表 12 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	臺北市	文山區		30
2	高雄市	美濃區		32
3	高雄市	旗山區		30
4	高雄市	三民區(安東里)		33
5	雲林縣	斗六市		35
6	高雄市	左營區(崇實里)		34
7	高雄市	阿蓮區(南蓮里)		30
8	高雄市	田寮區		47
9	高雄市	大樹區		53
10	高雄市	內門區		33
11	新北市	永和區(光明里)		32
12	新北市	永和區(大新里)		61

編號	縣市	行政區	辦理說明會地點	參與人次	
13	臺北市	大同區(揚雅里)		41	
14	高雄市	三民區		32	
15	高雄市	左營區		35	
16	高雄市	旗山區		32	
17	高雄市	六龜區		35	
18	屏東縣	北一區		41	
19	高雄市	左營區		36	
20	高雄市	岡山區		32	
21	高雄市	梓官區		30	
22	高雄市	小港區		32	
23	高雄市	茄萣區		35	
24	高雄市	三民區		31	
25	高雄市	旗津區		36	
26	新北市	新店區(仁愛里)		30	
27	新北市	永和區(永元里)		31	
28	新北市	新店區(國校里)		34	
29	新北市	新店區(福民里)		34	
30	新北市	新店區(五峯里)		32	
總計				1,059	

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，讓民眾使用教材來實際參與地震模擬實作，增進對耐震補強之體驗，以利推廣私有建築物弱層補強計畫。

工作坊利用科普演講與耐震補強宣導簡報課程，讓民眾從地震的科普知

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，讓民眾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

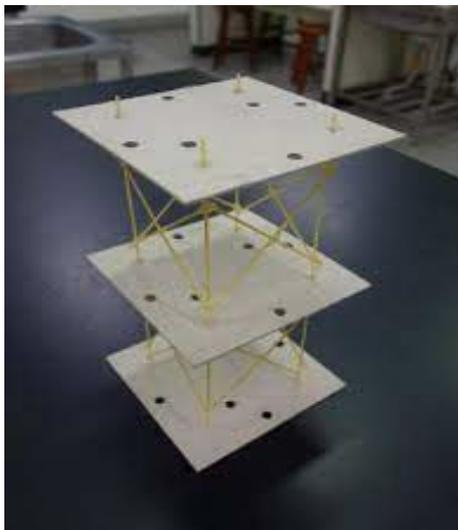
台灣平均 10~20 年一次大地震，我們對地震真的瞭解有多少？歷史大地震造成那些災害？要做哪些準備？如何判斷你家夠耐震？家裡有裂縫就很危險嗎？藉由講師操作簡易的模型與積木模擬，讓民眾了解目前住家遇地震的危害程度。

(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？透過宣導簡報向民眾推廣私有建築物弱層(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！民眾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

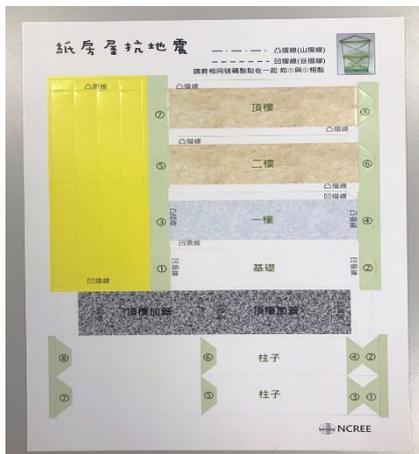


d. 實作競賽示意圖

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

專案辦公室於第 3 階段與新北市永和社區大學、臺北市文山社區大學及鄰里合作，規劃於 111 年 5 月至 7 月份共計辦理 5 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，讓民眾使用教具實際參與地震模擬實作，增進對耐震補強之體驗，其課程規劃如表 13 所示。

本期計畫地震防災知能工作坊共計辦理 5 場次，其中 5 月 23 日場次因

考量嚴重特殊傳染性肺炎（COVID-19）疫情升溫緣故，將活動取消並暫緩辦理，參與人數共計 176 人次。各場次民眾均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，活動辦理場次一覽表如表 14 所示活動照片如圖 29 至圖 32，各場次地震防災知能工作坊活動資訊詳附錄七。

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

表 14 地震防災知能工作坊各場次

日期	協辦單位	辦理地點	參與人次	備註
111.5.23	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	-	因疫情取消 辦理
111.6.13	新北市永和社區大學	新北市立福和國民中學 社大咖啡屋	38	
111.7.16	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	37	

日期	協辦單位	辦理地點	參與人次	備註
111.7.19	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	37	
111.7.21	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	64	
總計			176	



a. 課程互動



b. 義麵屋實作



c. 地震模擬振動台互動



d. 義麵屋競賽獲勝組別

圖 29 6月13日場次 地震防災知能工作坊活動照片



a. 課程互動



b. 義麵屋實作



c. 義麵屋實作



d. 活動大合照

圖 30 7月16日場次 地震防災知能工作坊活動照片



a. 課程互動



b. 義麵屋實作



c. 義麵屋競賽獲勝組別



d. 活動大合照

圖 31 7月19日場次 地震防災知能工作坊活動照片



a. 課程互動



b. 義麵屋實作



c. 義麵屋競賽獲勝組別



d. 活動大合照

圖 32 7月21日場次 地震防災知能工作坊活動照片

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，協助宣導說明弱層(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弱層(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 33 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 33 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) 維護與更新線上弱層(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。

因先前受到嚴重特殊傳染性肺炎(COVID-19)關係之影響而取消辦理作業技術講習會故未能核發參訓證明。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弱層補強之計畫簡介、弱層補強補助申請流程、弱層補強評估設計流程、弱層補強示範案例介紹及弱層補強施工注意事項，且課程內容將定期驗收審核民眾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，線上教學平台已有 205 人次進行註冊，專案辦公室針對通過測驗之民眾，已核發參訓證明共累計 157 份，課程相關資訊如下圖 34 所示及附錄十五。



中華開放教育平台課程頁面

平台課程內容呈現方式

圖 34 線上教學平台資源（專業人員）

(2) 維護與更新線上弱層(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。

本文中針對一般民眾之弱層(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（弱層(階段性)補強計畫簡介與補助申請流程）、耐震弱層(階段性)補強如何改變我的家（耐震弱層(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 48 人次進行註冊，課程相關資訊如下圖 35 所示及附錄十五。



中華開放教育平台課程頁面



平台課程內容呈現方式

圖 35 線上教學平台資源（民眾）

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)³⁴⁵及單棟大樓階段性補強技術手冊⁶⁷，如圖 36、圖 37 所示；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⁸(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，並且於 111 年 3 月更新至 4.2 版本，可提供專業人士直接於網站上於網站線上分析使用，並且於 111 年 3 月更新至 4.2 版本，除增加 MIDAS 使用者以外，提供專業人士填報詳細評估報表之內容以及模型檢核，如圖 38

³鍾立來,葉勇凱,簡文郁,柴駿甫,蕭輔沛,沈文成,邱聰智,周德光,趙宜峰,楊耀昇,黃世建, (2008)校舍建築結構耐震評估與補強技術手冊 (NCREE-08-023)

⁴鍾立來,葉勇凱,簡文郁,蕭輔沛,沈文成,邱聰智,周德光,趙宜峰,楊耀昇,涂耀賢,柴駿甫,黃世建,孫啟祥, (2009)校舍建築結構耐震評估與補強技術手冊 第二版(NCREE-09-023)

⁵蕭輔沛,鍾立來,葉勇凱,簡文郁,沈文成,邱聰智,周德光,趙宜峰,翁樸文,楊耀昇,涂耀賢,柴駿甫,黃世建, (2013)校舍建築結構耐震評估與補強技術手冊 第三版(NCREE-13-023)

⁶鍾立來,邱聰智,涂耀賢,林煜衡,陳幸均,何郁嫻,翁樸文,李翼安,沈文成,蕭輔沛,江文卿,楊耀昇,許庭偉,楊智斌,黃世建, (2019)單棟大樓階段性補強技術手冊-評估與設計技術篇

⁷鍾立來,邱聰智,涂耀賢,張耕豪,陳恩霆,張樂均,翁樸文,蕭輔沛,江文卿,楊智斌,許庭偉,林宜靜,楊耀昇,黃世建, (2021)單棟大樓階段性補強技術手冊-施工及監造篇

⁸邱聰智,鍾立來,涂耀賢,賴昱志,曾建創,翁樸文,莊明介,葉勇凱,李其航,林敏郎,王佳憲,沈文成,蕭輔沛,薛強,黃世建, (2020)台灣結構耐震詳細評估與補強技術手冊(NCREE-20-005)

所示。專案辦公室透過國震中心提供相關弱層檢核、耐震詳細評估與補強設計、補強工法參考圖說等技術，協助本計畫推動住宅評估與補強工作。



圖 36 校舍建築耐震評估與補強技術手冊(第一~三版)

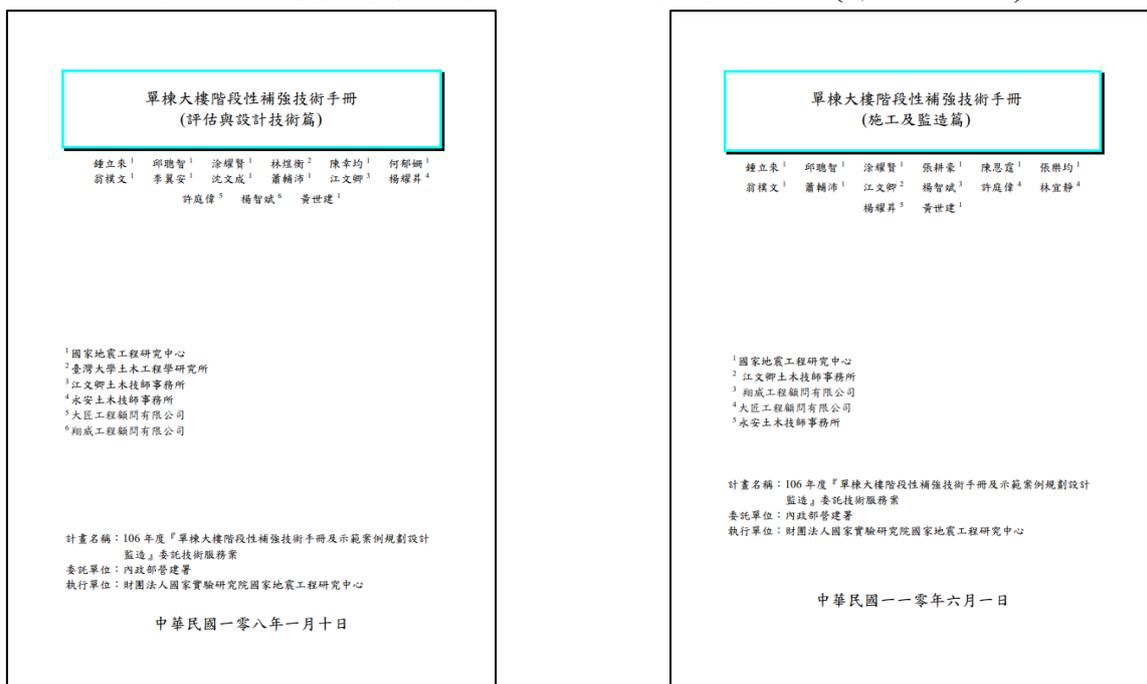
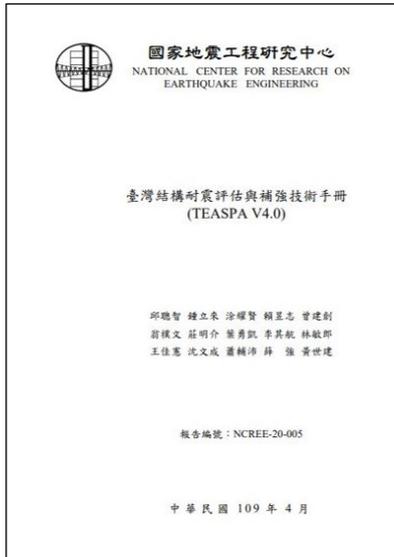


圖 37 單棟大樓階段性補強技術手冊



a. TEASPA 4.0 技術手冊



b. TEASPA 4.2 線上服務網頁

圖 38 TEASPA 4.2 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

國震中心於 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 39 所示)。然目前此二類構造建物的初步評估法⁹已納入 PSERCB 系統，採線上網頁填報方式，供實務專業人士使用，其中磚構造初步評估法已發表於中國土木水利學刊，可供學術參考。

⁹邱聰智 林敏郎 黃瀚緯 鍾立來 黃世建著(100.8) 校舍磚構造建築耐震能力初步評估法(NCEE-11-012)

表 15 木構造建築物耐震能力初步評估表

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_{θ}^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_{rf})(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"/>		
		$W(kgf) = A \times [w_{rf} + (N_f - 1) \times 240]$		請確認屋頂層單位面積重量		
基本結構耐震性能調查項目						
	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) ($T_{wyi} = T_{wi} \times L_{wyi}$)
一樓牆量	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

建築物基本資料		耐震需求參數	
樓層數(N_f)		S_{DS}	
用途係數(I)		S_{DI}	
軸柱容量(R)	1.20	T_{eD}	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、磚柱單位斷面積強度($T_{we} = 2.22 + 0.24 \times (N_f - 1)$)(kgf/cm ²)		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 ²)	各樓層(含屋頂層)樓地板面積		W (kgf) = $1210 \times (A_{gf} + A_{gf}) + w_{gf} \times A_{gf}$
		各樓層之樓地板	樓地板面積(m ²)	
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_{gf})		

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

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

調整因子調整項目	主要檢核項目	調查結果(q_i)	說明
面外因子	1 山牆周圍具有有效連續之RC圓梁	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.5)	山牆周圍設置有效連續之RC圓梁，且圓梁寬度不得小於其臨接之牆厚。
	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交牆，磚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 磚牆最小牆身厚度核核	<input type="checkbox"/> 合格(1.0) <input type="checkbox"/> 不合格(0.9)	1.層建築物： 牆身長度在5公尺以下，最小牆身厚度為20cm；牆身長度超過5公尺但10公尺以下，最小牆身厚度為29.5cm。 2.層以上建築物： 牆身長度在5公尺以下，最小牆身厚度為29.5cm；牆身長度超過5公尺但10公尺以下，最小牆身厚度為40cm。
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.層高≤700cm 2.單一層高≤400cm 3.建築物高寬比≤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，此項調查結果方可填「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)	1.相交牆面接處沒有分離裂縫 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，此項調查結果方可填「無」。
	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)	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；若屋頂無明顯損壞，或損壞情形輕微，則不做折減， q_6 取1.0。
調整因子(Q)	$Q = q_1 \times q_2 \times \dots \times q_5 \times q_6$		請輸入調查結果

基本耐震性能(E)	$E_x = (TA_{col} + TA_{wt}) / (S_{eD}/F_u)_m \times I \times W \times 70$	$E_y = (TA_{col} + TA_{wy}) / (S_{eD}/F_u)_m \times I \times W \times 70$
耐震指標	$= E_x \times Q$	
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 39 木、磚構造建築物耐震能力初步評估表推廣研討會

另外，本計畫主持人邱聰智博士及協同主持人鍾立來榮譽顧問於 110 年 12 月 7 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與操作」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-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 40 所示。



a. 110 年 12 月 7 日場次



b. 110 年 12 月 14 日場次



c. 110 年 12 月 21 日場次

圖 40 磚、木構造建築物耐震能力初步評估理論背景說明課程

2. 收集與統計弱層(階段性)補強案例之補強設計單價與施工預算單價供參考

國家地震工程研究中心受教育部委託，自民國 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」，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，工程單價約為每平方公尺 3,200 元。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，已完成五棟弱層(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，

其中花蓮縣 3 件及臺南市 1 件皆已完工驗收。專案辦公室分別彙整前述五棟補強設計示範案例，以及 108 年度、109 年度、110 年度三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之案例，作為研擬參考單價之計算資料，詳如表 17。

上述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 日召開專家學者諮詢會議討論，決議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。

隨弱層（階段性）補強計畫之進行，專案辦公室將持續廣蒐計畫執行時之相關實際案例，並將相關單價數據加以統計、彙整。此外，專案辦公室亦將持續視需求召開專家學者諮詢會議，尋求專家學者之建議，以提供統計後之弱層（階段性）補強設計單價與施工預算單價供參，從而確保在提升補強設計與施工品質的同時，其經費單價亦能控管在合理數字，並反映市場需求，增加民眾意願度。

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	施作層面積 (m ²)	設計監造費 (元)	施工費用 (元)	設計監造施作層單價 (元/m ²)	總補強費施作層單價 (元/m ²)	類別
一	A	1F	531.4	250,732	1,481,000	471.83	3,260	示範例 (106 年)
二	A	1F	690.5	540,000	2,550,311	782.04	4,475	示範例 (106 年)
三	B	1F-6F	2304.7	471,640	8,316,676	204.64	3,813	示範例 (106 年)
四	B	B3F-8F	9772.0	538,000	10,960,000	55.05	1,177	示範例 (106 年)
五	A	1F	330.3	292,000	1,750,000	884.04	6,182	示範例 (106 年)
六	A	B1-1F	525	300,000	4,387,295	571.42	8,928	技師開發 (108 年)
七	B	B1-3F	341	399,255	4,319,134	1170.83	13,836	技師開發 (108 年)
八	A	1F	1489.9	485,000	4,994,893	325.52	3,678	技師開發 (109 年)

3. 辦理弱層(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 8 場專家學者諮詢會議，相關會議概況整理如表 18 所示，會議照片如圖 41 所示，其開會通知單及會議記錄如附錄(八之一)至附錄(八之八)所示。專案辦公室將會彙整歷次會議之會議結論，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，以利增進後續弱層(階段性)補強之推動。

表 18 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、施忠賢技師、楊智斌技師

5	111/05/09	線上會議	涂耀賢 計畫協同主持人	陳依民科長、羅健榮股長、郭武威技正、游倩雯稽查員、許庭偉技師、陳錦芳技師/律師、陳澤修建築師、林育信技師、吳亮宇技師
6	111/05/24	線上會議	國震中心 邱聰智研究員	黃世建教授、杜怡萱教授、李宏仁教授、黃昭勳副教授、江文卿技師、鄧凱文技師、楊智斌技師、施忠賢技師
7	111/06/30	線上會議	國震中心 邱聰智研究員	廖文義教授、杜怡萱教授、黃昭勳副教授、江文卿技師、陳澤修建築師、許庭偉技師、楊智斌技師、鄧凱文技師
8	111/08/03	線上會議	國震中心 邱聰智研究員	游倩雯稽查員、王炤烈理事長、徐茂卿理事長、許引絃理事長、李仲彬理事長、洪啟德理事長、周宏一理事、劉國隆理事長、施忠賢理事長、邱建國教授、黃昭琳技師



(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



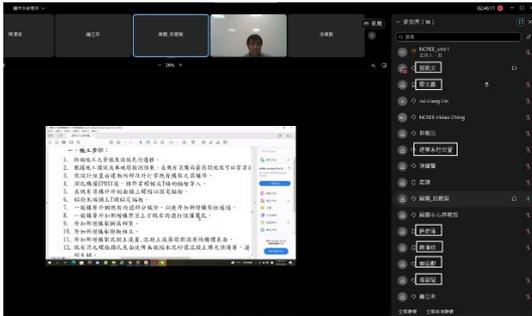
(d) 111 年 2 月 9 日專諮會議照片



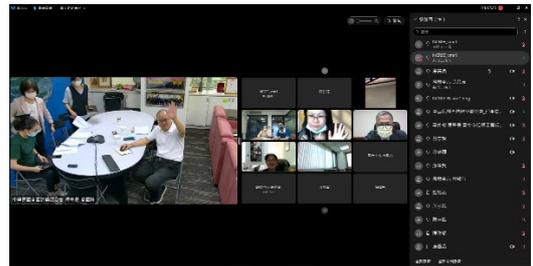
(e) 111 年 5 月 9 日專諮會議截圖



(f) 111 年 5 月 24 日專諮會議截圖



(g) 111 年 6 月 30 日專諮會議截圖



(h) 111 年 8 月 3 日專諮會議截圖

圖 41 8 場專家學者諮詢會議照片

其 8 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 19 所示。

表 19 111 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。	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

案由討論	會議結論
<p>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。</p>	<p>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。</p>
<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"> 1. 「階段性補強」修改成「弱層補強」。 2. 「階段性補強 A/B」修改成「補強方案 A/B」。 3. 「整幢完整補強」修改成「完整補強」。 	<p>關於案由三認為未來可以尋思的做法為：</p> <ol style="list-style-type: none"> 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。 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。

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 20 所示。

表 20 111 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。專案辦公室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 21 所示。

表 21 111 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」、</p>	<p>專案辦公室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，專案辦公室後續將研擬「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>「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>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>說明一：專案辦公室未來會將補強工程契約範本分為兩個版本： (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。 (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。 專案辦公室將依照委員建議，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>

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"> 1. 「階段性補強」修改成「弱層補強」。 2. 「階段性補強 A/B」修改成「補強方案 A/B」。 3. 「整幢完整補強」修改成「完整補強」。 	<p>說明二：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 22 所示。

表 22 111 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>

111 年 5 月 9 日第五場專家學者諮詢會議的議題討論重點為研議輔導民眾自辦發包流程及相關文件，其會議結論如表 23 所示。

表 23 111 年 5 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、輔導民眾自辦發包作業流程</p> <p>說明： 經地方縣(市)政府核定之弱層(階段性)補強補助案件，須依政府採購法辦理採購發包作業，惟多數符合補助條件之管理委員會未具專業採購資格，管理委員會可視案件需要，委託輔導團隊(國震中心)輔導辦理採購作業，專案辦公室針對輔導民眾自辦發包訂定相關流程。</p>	<p>感謝委員們提供寶貴建議，專案辦公室後續將審酌委員提供之建議，修改輔導民眾自辦發包作業相關流程與附件，提供營建署與有關單位參考。</p>
<p>案由二、研議民眾自辦發包相關文件</p> <p>說明： 經地方縣(市)政府核定之弱層(階段性)補強補助案件，須依政府採購法辦理採購發包作業，惟多數符合補助條件之管理委員會未具專業採購資格，管理委員會可視案件需要，委託輔導團隊(國震中心)輔導辦理採購作業，故專案辦公室擬定協助民眾自辦發包相關文件。</p>	

111年5月24日第六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24所示。

表 24 111年5月24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： 既有及新建之磚造建築均可能因使用需求，或管線通過，必須進行開門或開窗等。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。 開口磚牆鋼板補強工法以鋼板或槽鋼針對開口處進行補強，本方法係為避免磚牆開口過大，用以避免開口</p>	<p>感謝委員提供諸多寶貴意見，專案辦公室將會審慎酌參委員的意見修正圖說文件。 本工法之相關學理或實驗驗證，後續將另案規劃相關研究計畫，後續有具體驗證成果會再補充到圖說文件供實務應用參考。</p>

案由討論	會議結論
處產生破壞。	

111年6月30日第七場專家學者諮詢會議的議題討論重點為高強度錨栓連接貼附式構架補強工法參考圖說，其會議結論如表 25 所示。

表 25 111年6月30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、高強度錨栓連接貼附式構架補強工法參考圖說，提請討論。</p> <p>說明： 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，確保外加新增構架之梁以預力錨栓方式與既有建物之梁作連接，不於接合處發生非預期之破壞。</p>	<p>感謝委員提供諸多寶貴意見，專案辦公室將會審慎酌參委員的意見修正圖說文件，共計以下3點將進行修正。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.於施工步驟，修改第四點，先將帶有螺帽或 T 頭的錨栓穿入，再填灌 EPOXY。 2.說明文件中之對於外加構架之勁度建議，相關說明文字會進行修正，且說明文件中 2.4.2 之第五點將會予以刪除。 3.原參考圖說中之雨遮、植筋等會進行刪除，並調整新舊梁之比例，並增加螺栓間距規定等標示。

111年8月3日第八場專家學者諮詢會議的議題討論重點為私有建築物結構弱層補強初步評估計畫指引，其會議結論如表 26 所示。

表 26 111年8月3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、私有建築物結構弱層補強初步評估計畫指引流程及相關文件。</p> <p>說明： 私有建築物結構弱層補強作業指引為加速推動私有建築物弱層補強相關事宜，並作為直轄市、地方縣（市）政府、規劃設計及監造單位、施工單位與內政部營建署委託或指定之專業機構（團體）、民眾等辦理此等作業及審查之依據，協助民眾改善居住安</p>	<p>感謝委員們提供寶貴建議，專案辦公室後續將審酌委員提供之建議，修改作業指引相關條文與附件，提供營建署與有關單位參考。</p> <p>專案辦公室將隨弱層補強實際案例增加，滾動式修正本作業指引，並召開專家學者諮詢會議討論。</p>

案由討論	會議結論
全，訂定本作業指引。	

4. 研修弱層(階段性)補強技術手冊，及相關內容專業技術協助

本計畫將持續維護弱層(階段性)補強技術手冊與 TEASPA 4.2 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 42)，說明採用 TEASPA 4.0 進行耐震弱層(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，且於 2022 年 3 月進行 TEASPA 4.2 改版，其中適用軟體除 ETABS、SAP2000 以外另增加 MIDAS，並且針對原有模組進行優化，以及提供 CHECK 及 REPORT 模組供使用者進行結構分析。截至 2022 年 7 月底，已有 22,672 人次上線使用。此外，國震中心亦透過電話或線上服務網頁解答專業技師關於 TEASPA 4.2 線上服務網頁使用、技術手冊說明與其它相關之問題。根據專業人士之反饋與建議，目前已於 2022 年召開 1 場專家學者諮詢會議及 4 場 TEASPA 4.2 之說明會，將作為本計畫第 3 階段時研修弱層補強技術手冊之參考。



圖 42 「2020 年既有建物耐震能力評估與補強研討會」活動照片

國震中心於 TEASPA 4.2 發佈後，為了讓更多使用者知悉此版本內容所採用的各種構件的模擬方式、塑鉸參數及線上服務網頁之使用，於 111 年 6、7、8、9 月與中興工程顧問社合作，共同舉辦五場 TEASPA 4.2 技術

講習會(圖 43)，講習會議程及舉辦時間詳表 27。並依據講習會上專業人士所提供的意見及建議，做為後續 TEASPA 精進及改善的目標。

表 27 TEASPA4.2 技術講習會活動的議程及時間地點

日期	時間	課程名稱
臺中場 111.6.25(六)	09:00~10:00	TEASPA 4.2 理論基礎及性能準則
臺北一場 111.7.1(五)	10:00~11:00	TEASPA 4.2 for MIDAS Gen 操作技巧 及結果檢核
臺南場 111.7.30(六)	11:00~12:00	TEASPA 4.2 於既有建物公安申報及新 建住宅結構安全性能評估之應用
高雄場 111.8.13(六)	13:00~14:00	弱層補強設計及審查要項
臺北二場 111.9.3(六)	14:00~15:00	補強案例設計分享
	15:00~16:00	補強工法介紹及初步評估
	16:00~17:00	鋼構造建築側推分析(TEASPA-S)



a. 111.06.25(臺中場)



b. 111.07.01(臺北一場)



c. 111.07.30(臺南場)



d. 111.08.13(高雄場)

圖 43 TEASPA4.2 技術講習會活動照片

5. 地方政府核定之弱層(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，弱層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)政府推動弱層補強計畫，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與專案辦公室無

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，並研擬「私有建築物耐震弱層補強工程補助案件採購標準作業程序」，從旁輔導須依採購法公開招標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。另專案辦公室業於 111 年 8 月 3 日召開專家學者諮詢會議，將原先「私有建築物耐震弱層補強工程補助案件採購標準作業程序」更名為「私有建築物耐震弱層補強工程案採購發包作業程序」。

截止至今，輔導團隊已協助輔導宜蘭縣 ██████████ 管理委員會，以及屏東縣 ██████████ 管理委員會，進行公開招標作業。宜蘭縣 ██████████ 案件，於電子政府採購網經兩次公開招標後，已於 111 年 7 月 15 日完成決標作業，由必盛工程有限公司得標承辦。另屏東縣 ██████████ 案件，於電子政府採購網經兩次公開招標，兩次均無廠商投標，故案件流標。上述兩案件之招標作業日程如下表 28，招標公告、決標/無法決標公告詳附錄十四。

專案辦公室後續亦與屏東縣政府及屏東 ██████████ 管理委員會於 111 年 8 月 2 日假屏東縣政府召開檢討會議討論，並藉由這兩案之輔導代辦發包過程，收集相關資訊，從中建立發包作業流程、及發包過程各階段需準備資料、可能面臨問題、完成所需概略天數。上述資料可提供後續民眾進行工程發包之參考，加速工程發包作業之進行，並利於後續補強個案工程發包作業之進度管控。

表 28 輔導案件招標公告日程及結果

名稱	宜蘭縣 ██████████	屏東縣 ██████████
第一次招標公告及結果	公告日期：111/6/13~111/6/24 止 開標日期：111/6/24	公告日期：111/6/8~111/6/20 止 開標日期：111/6/20
	未達法定家數 3 家，流標	未達法定家數 3 家，流標
第二次招標公告及結果	公告日期：111/7/8~111/7/14 止 開標日期：111/7/15	公告日期 111/7/4~111/7/13 止 開標日期：111/7/14

名稱	宜蘭縣	屏東縣
	111/7/15 決標 得標廠商：必盛工程有限公司	無廠商投標，流標

6. 佈設補強結構監測系統，擇 4 處弱層(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 棟弱層(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。本期計畫挑選台北、花蓮、花蓮及台南 4 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 29 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	台北	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 ²)

	建物	建造年份	補強方案	補強工法	樓層	施作樓層 (面積)
案例二	花蓮 [REDACTED]	1994 年	A	剪力牆補強	地上 6 層	1F(531.44 m ²)
案例三	花蓮 [REDACTED]	1996 年	B	翼牆補強、剪力牆補強	地上 6 層	1F-6F (2304.74 m ²)
案例四	台南 [REDACTED]	1981 年	A	外加構架補強	地上 7 層、地下 1 層	1F(330.25 m ²)

四棟示範例建築圖片及補強圖如圖 44 至圖 48 所示。



圖 44 案例一 [REDACTED] 建築物照片及補強立面圖

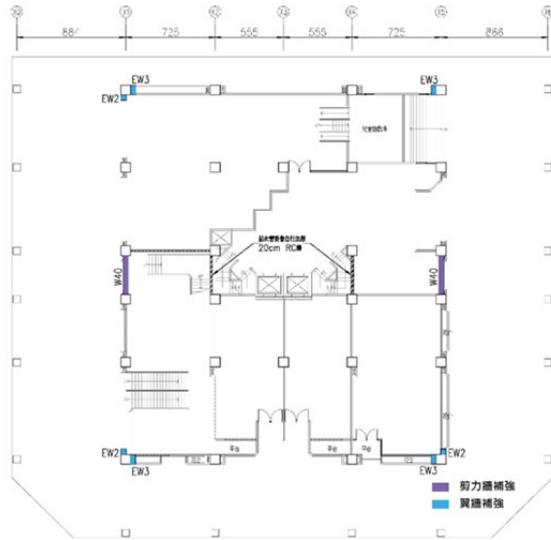


圖 45 案例一- [REDACTED] 補強平面圖

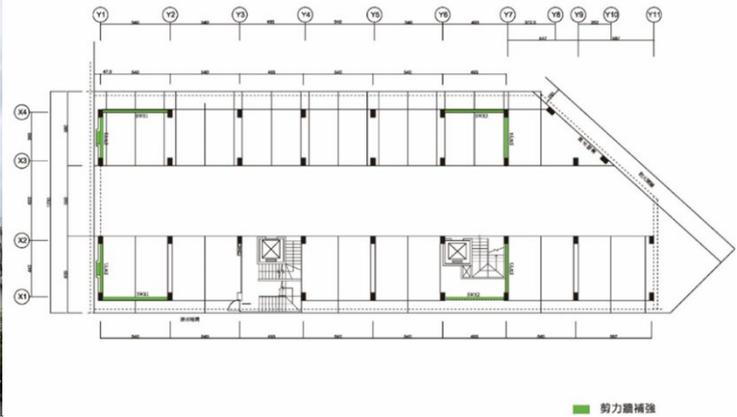


圖 46 案例二- [REDACTED] 建築物照片及補強平面圖

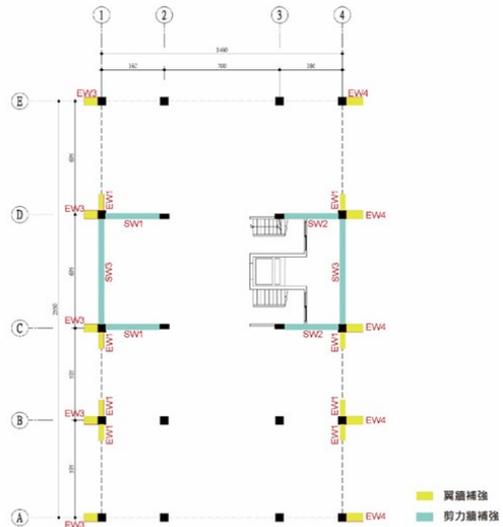


圖 47 案例三- [REDACTED] 建築物照片及補強平面圖



圖 48 案例四-台南 ██████████ 建築物照片及補強平面圖

b. 微振量測儀器規格與廠牌

本次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 49 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，係將感測器水平分布於樓頂各處，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 50 至圖 54 所示。

案例一：台北

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。

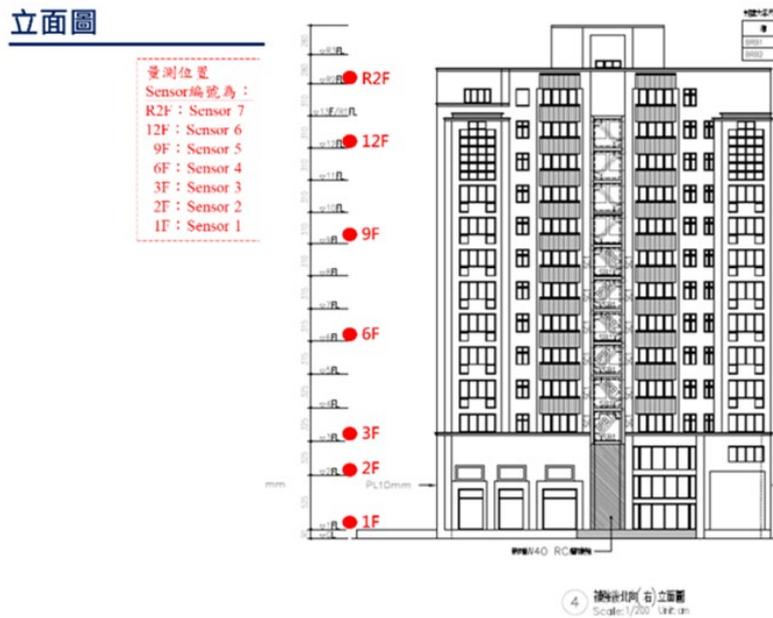


圖 50 儀器佈置立面圖

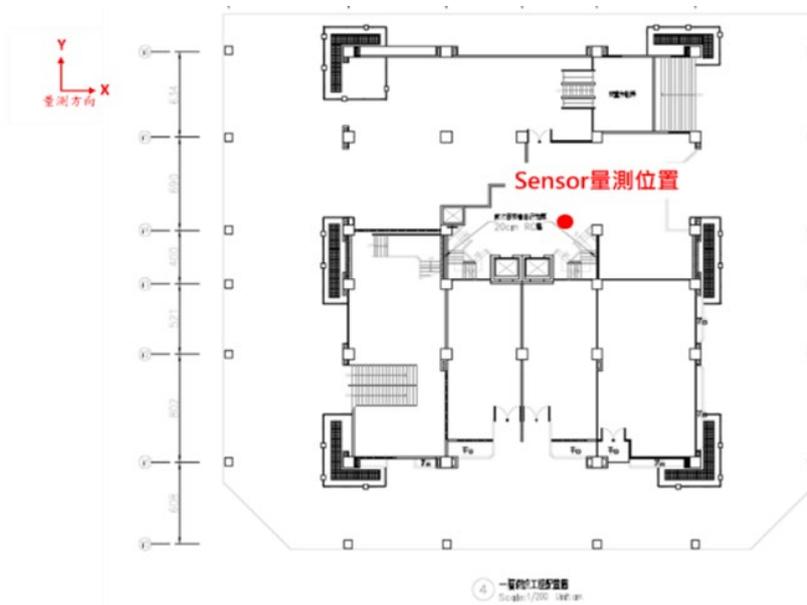


圖 51 儀器佈置一樓平面圖

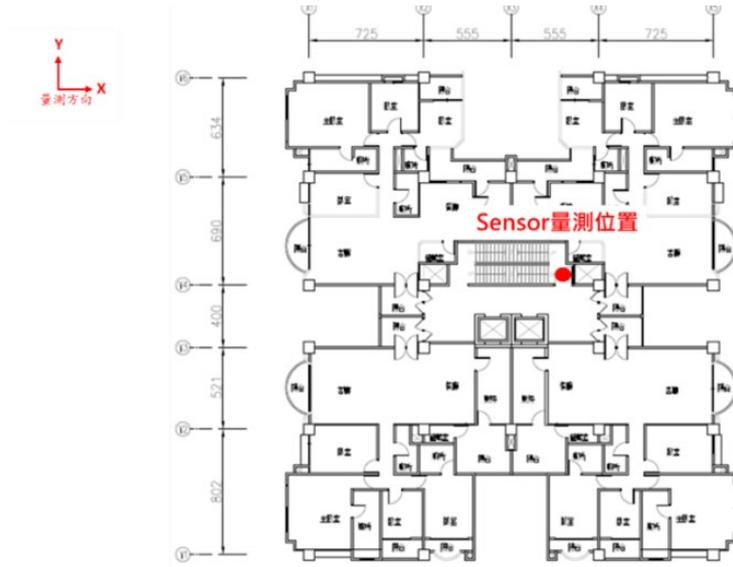


圖 52 儀器佈置六、九樓樓層平面圖

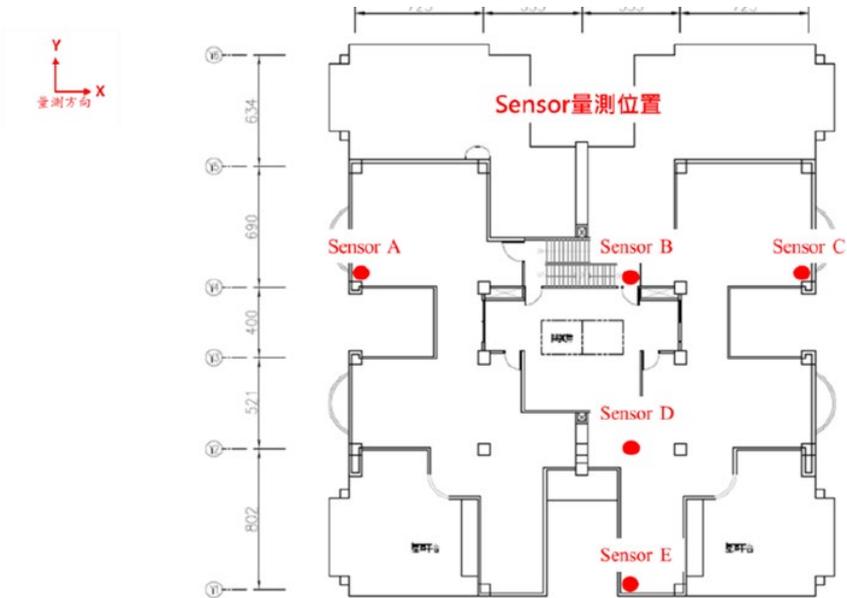
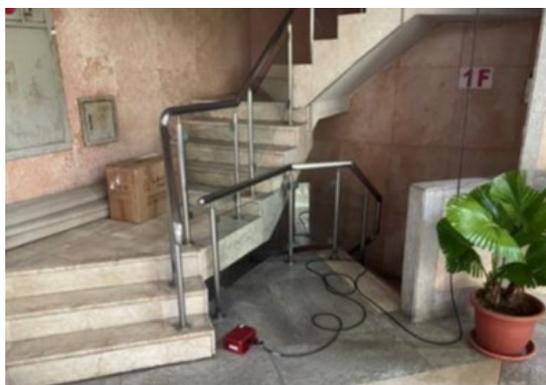


圖 53 儀器佈置頂樓平面圖



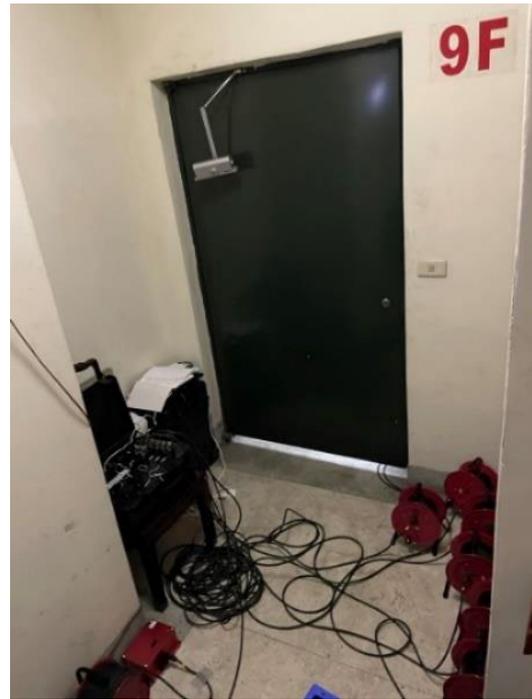
(a)一樓感測器配置照片



(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 54 現場實際感測器配置照片

案例二：花蓮

樓層量測監測點位共 7 點、頂樓量測監測點位共 4 點。花蓮因已施工完畢，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 55 至圖 59 所示。

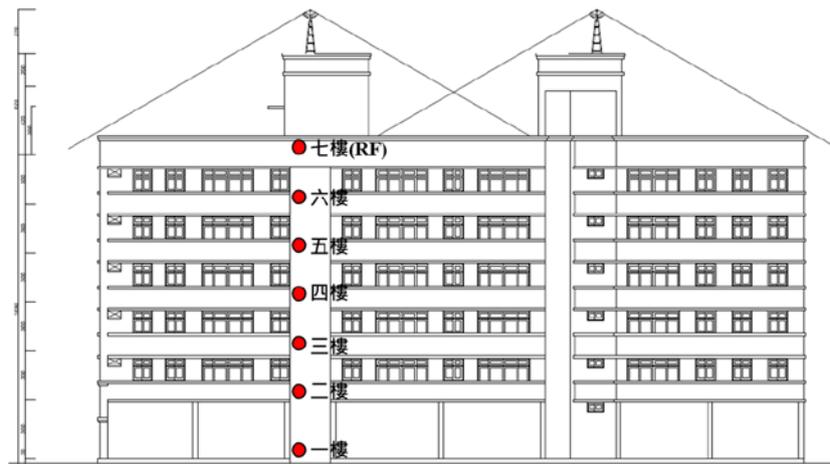


圖 55 儀器佈置立面圖

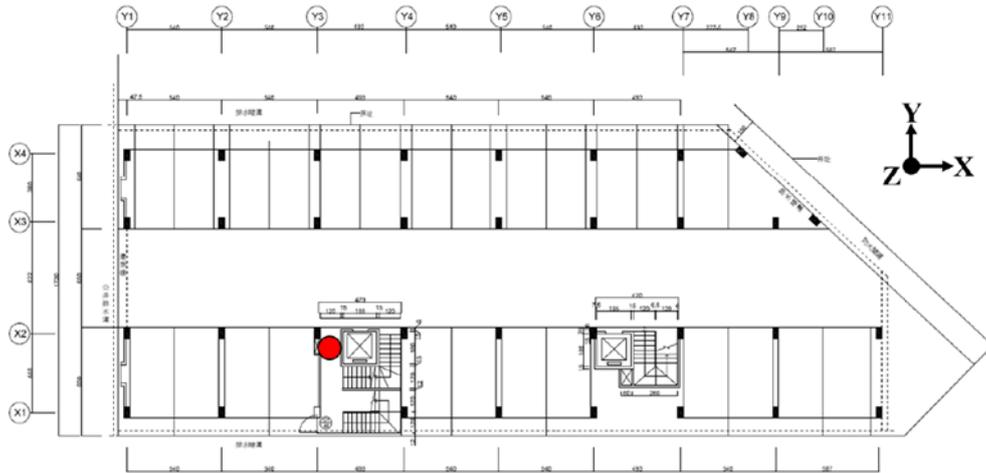


圖 56 儀器佈置 1 樓平面圖



圖 57 儀器佈置 2-6 樓樓層平面圖

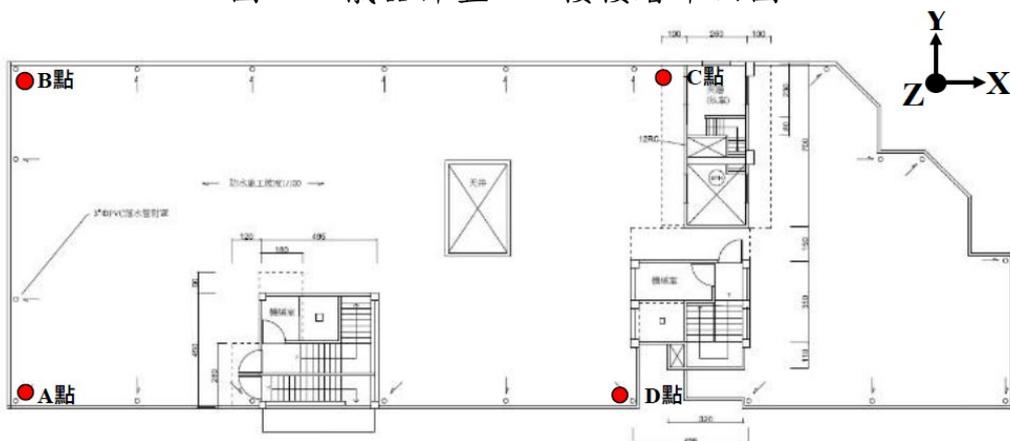


圖 58 儀器佈置頂樓平面圖



(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 59 現場實際感測器配置照片

案例三：花蓮 [REDACTED]

樓層量測監測點位共 7 點、頂樓量測監測點位共 4 點。花蓮 [REDACTED] 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 60 至圖 64 所示。

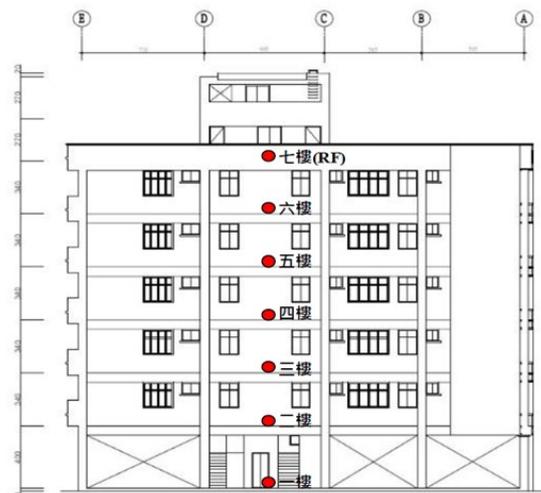


圖 60 儀器佈置立面圖

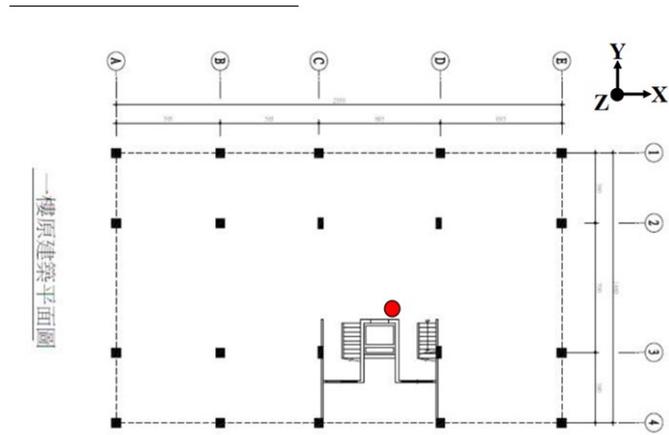


圖 61 儀器佈置 1 樓平面圖

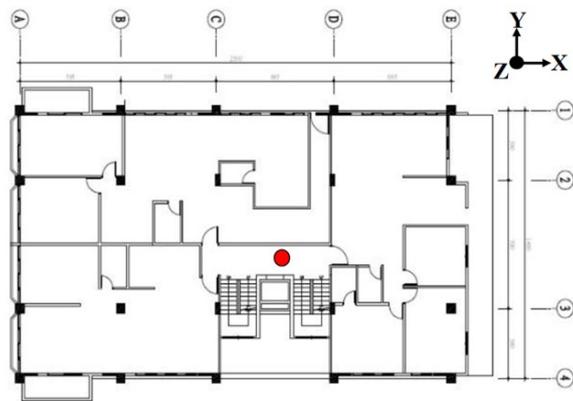


圖 62 儀器佈置 2-6 樓樓層平面圖

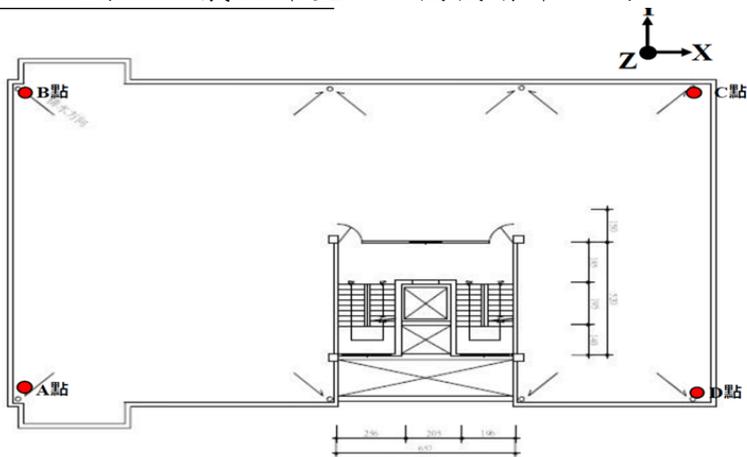


圖 63 儀器佈置頂樓平面圖



(a)一樓感測器配置照片



(b)四樓感測器配置照片



(c)六樓感測器配置照片



(d)頂樓感測器配置照片

圖 64 現場實際感測器配置照片

案例四：台南

樓層量測監測點位共 8 點、頂樓量測監測點位共 4 點。台南 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 65 至圖 69 所示。

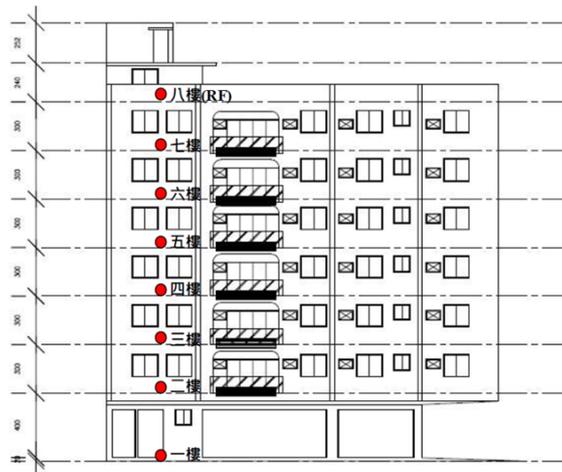


圖 65 儀器佈置立面圖



圖 66 儀器佈置 1 樓平面圖

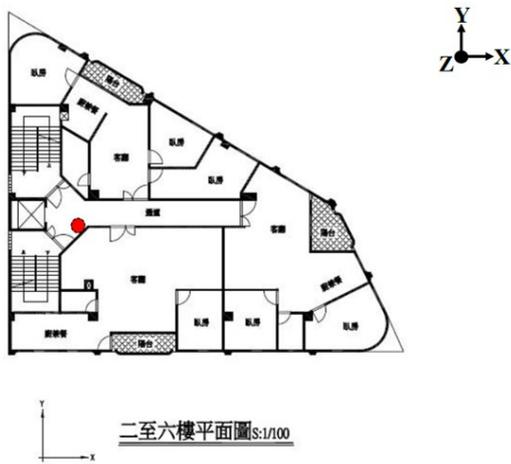


圖 67 儀器佈置中間 2-6 樓樓層平面圖

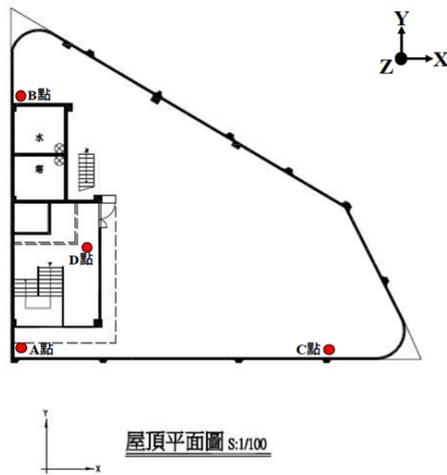


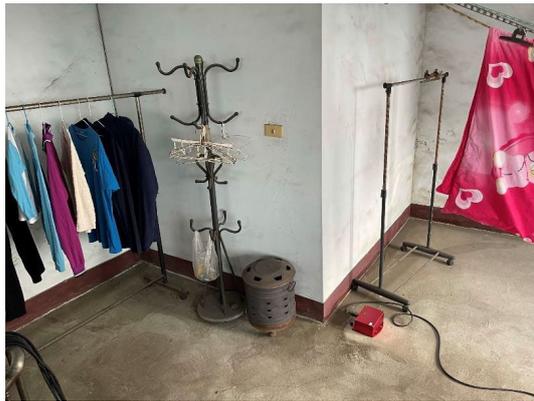
圖 68 儀器佈置頂樓平面圖



(a)1 樓感測器配置照片



(b)3 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 69 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

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。

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 30 至表 41 所示，模態形狀與隨機子空間識別法穩定圖如附錄(十二之一)所示。

(a) 案例一：台北

表 30 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 31 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 32 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

(b) 案例二：花蓮

表 33 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	1.51	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 34 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 35 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

(c) 案例三：花蓮

表 36 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 37 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 38 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

(d) 案例四：台南

表 39 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 40 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 41 頂樓扭轉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	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

案例一：台北

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，第二次量測之第一與第二振態頻率與第一次量測接近，分析結果無明顯差異。

案例二：花蓮

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。另外在花蓮縣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 4.03Hz 至 4.11Hz，第二次量測之整體主要振態頻率與第一次量測大致相同，分析結果無明顯差異。

案例三：花蓮

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 ██████████ 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 4.68Hz 至 4.69Hz，第二次量測之主要振態頻率與第一次量測接近，分析結果無明顯差異。

案例四：台南 ██████████

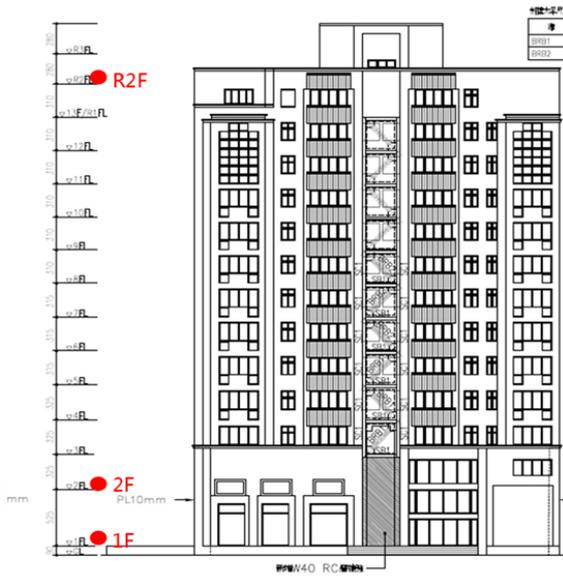
對頂樓量測數據進行 SSI 雙向識別，可以看到 2.86Hz 至 2.94Hz 的移動情形，該模態形狀移動情況首先並不是以常見的 X 向、Y 向或扭轉向進行，而是在 X 向與 Y 向的夾角中約為 45 度角來回移動，使得該模態頻率在 X 向、Y 向都可以識別的到，並且該振態還並帶有扭轉向的貢獻。造成該原因可能是**本棟結構型態特性與形狀**的關係所造成，因此在識別時，發現無論在 SSI 穩定圖中 X 向、Y 向及扭轉向，在 2.86Hz 至 2.94Hz 皆能可以看到極值收斂穩定情況。

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，第二次量測之主要振態頻率與第一次量測接近，分析結果無明顯差異。

(2) 強震結構監測系統

目前安排的四棟建築物示範例台北 ██████████、花蓮 ██████████、台南 ██████████、花蓮 ██████████ 皆已完成佈設強震監測系統，詳細佈置立面圖及照片如圖 70 至圖 73 所示。

a. 案例一：台北 [REDACTED]



(a) 案例一強震儀配置立面圖



(b) 1樓強震儀配置照片



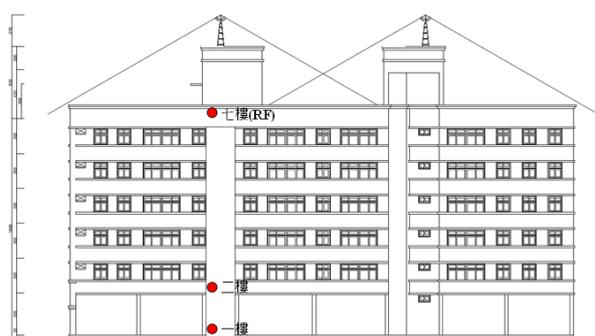
(c) 2樓強震儀配置照片



(d) 頂樓強震儀配置照片

圖 70 案例一-台北 [REDACTED] 強震儀佈置立面圖及照片

b. 案例二：花蓮 [REDACTED]



(a) 案例二強震儀配置立面圖



(b) 1樓強震儀配置照片



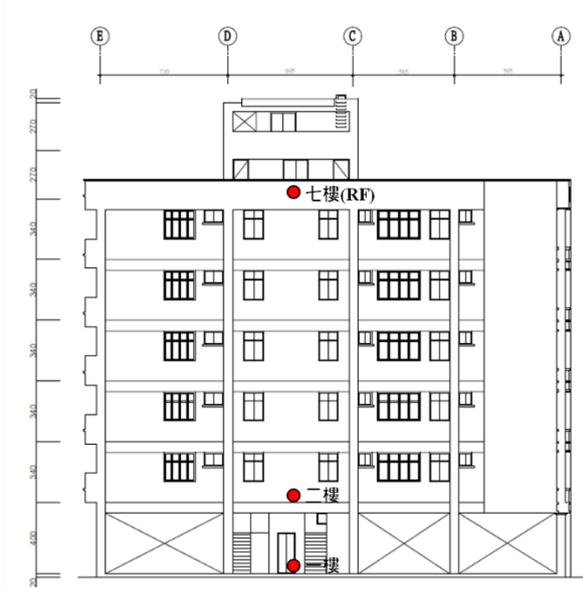
(c) 2樓強震儀配置照片



(d)頂樓強震儀配置照片

圖 71 案例二-██████████強震儀佈置立面圖及照片

c. 案例三：花蓮 ██████████



(a) 案例三強震儀配置立面圖



(b) 1樓強震儀配置照片



(c) 2樓強震儀配置照片



(d)頂樓強震儀配置照片

圖 72 案例三-花蓮 ██████████強震儀佈置立面圖及照片

d. 案例四：台南 ██████████



(a) 案例四強震儀配置立面圖



(b) 1 樓強震儀配置照片



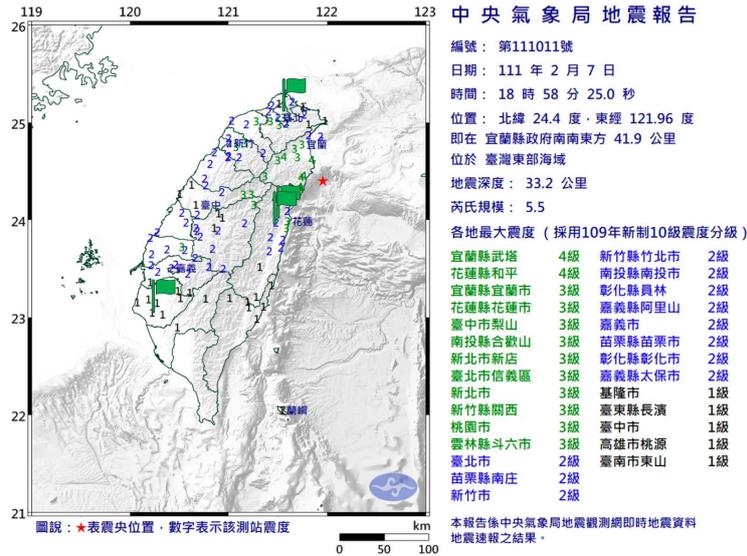
(c) 1 樓強震儀配置照片



(d) 頂樓強震儀配置照片

圖 73 案例四-台南 ██████████ 強震儀佈置立面圖及照片

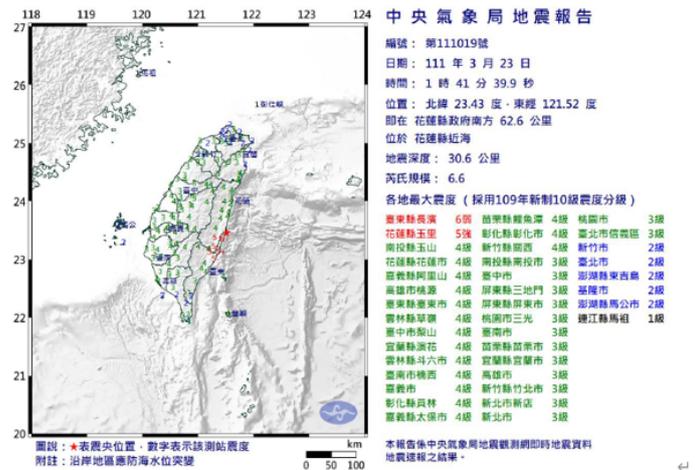
強震儀佈置完成後分別於 111 年 2 月 7 日、3 月 23 日、5 月 9 日及 6 月 20 日地震接收到地震訊號，簡易資訊如圖 74 至圖 77 所示，2 月 7 日記錄因儀器設置為當震度達二級以上才做紀錄，本次地震台南市未達門檻，因此未紀錄，5 月 9 日地震記錄台南市未達門檻，因此未紀錄，6 月 20 日地震記錄臺北市佈設於 1 樓之強震儀因未達紀錄門檻值二級，因此無紀錄、花蓮縣 ██████████ 頂樓記錄器於該地震時當機因此未紀錄。



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 74 111年2月7日地震4棟示範例建物強震儀監測概況圖



所轄縣市	測站名稱	地表 最大加速度 (gal)	頂樓 最大加速度 (gal)	2F/1F 最大 層間位移 (mm)	2F/1F 最大 層間位移比 (%)	RF/1F 最大 層間位移 (mm)	RF/1F 最大 層間位移比 (%)
台北市		8.01	31.88	4.03	0.0767	10.32	0.0246
台南市		15.43	30.27	0.55	0.0136	1.73	0.0079
花蓮縣		57.73	118.61	19.59	0.5442	21.01	0.1130
花蓮縣		80.7	197.73	2.63	0.0658	18.66	0.0889

圖 75 111年3月23日地震4棟示範例建物強震儀監測概況圖

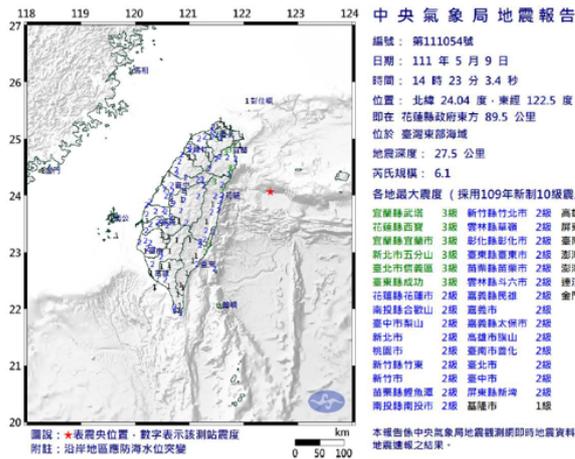


圖 76 111 年 5 月 9 日地震 4 棟示範例建物強震儀監測概況圖

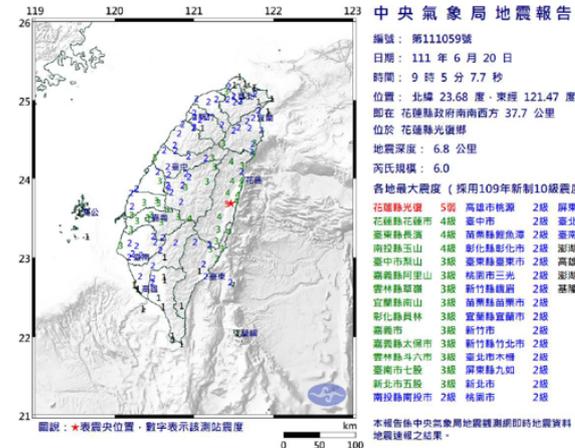


圖 77 111 年 6 月 20 日地震 4 棟示範例建物強震儀監測概況圖

(3) 分析微振動與地震動訊號探討弱層補強案例

專案辦公室收集強震將所蒐集之微振及強震紀錄資料進行分析，挑選 111 年 2 月 7 日及 111 年 3 月 23 日兩筆強震資訊做深入分析，透過計算強震轉換函數之主頻與微振使用隨機子空間識別法得出主頻進行比較，並透過設計反應譜與強震反應譜比較及地震震度考驗等 2 種方式輔佐驗證。

4 棟建物於地震時之主頻大多小於微振之主頻，推測可能為 RC 構件微小裂縫隨著振動量變大而更為明顯，以及土壤勁度隨著振動量變大而降低等因素所造成。透過地震轉換函數之主頻及隨機子空間識別法之微振主頻差異比較，4 棟建物主頻差異量皆小於 15%，可看出建物於強震過後主頻改變微小。而 2 筆地震之最大加速度，皆小於補強設計之 A_p 值，且 2 筆地震之地震反應譜，均小於設計反應譜，詳細結果圖如附錄十二之二所示。

從主頻差異、反應譜、地震震度 3 種比較後，可驗證 4 棟建物皆未因 2 月 7 日及 3 月 23 日強震而導致受損，補強施作層之層間變位角都在 2.5% 以內，進而可推測弱層補強表現良好。

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

本計畫為因應住宅耐震弱層補強的需求，需開發多種補強工法，目前開發包含「高拉螺栓連結貼覆式架構補強工法」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，對於補強工法參考圖說需徵詢專業技師意見。此外於計畫期間額外草擬「私有建築物結構弱層補強作業指引」，希望透過邀請專家學者對於專案辦公室計畫提供專業意見，因此於 111 年 1 月 13 日、1 月 17 日、2 月 7 日、5 月 17 日、6 月 17 日、6 月 24 日、8 月 2 日上午及下午共召開 8 場專業技術諮詢會議，1 月 13 日、1 月 17 日、6 月 17 日及 6 月 24 日邀請力行佳工程顧問有限公司鄧凱文技師參與「高拉螺栓貼覆式補強工法」技術討論，2 月 7 日及 5 月 17 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，8 月 2 日上午與下午邀請黃世建教授、姚昭智教授、侯政成理事長、周宏勳技師、楊智斌技

師、蔡萬來技師及許庭偉技師共 7 位專家學者參與「私有建築物結構弱層補強作業指引」諮詢會議，會議記錄如附錄(十三之一)至附錄(十三之八)所示，其開會通知單如圖 78 至圖 80 所示，參考圖說如圖 81、圖 82 所示，計畫指引目錄如圖 83 所示。

透過與鄧凱文技師及施忠賢技師所參與專業技術諮詢會議，對於專案辦公室於 111 年 1 月 18 日、111 年 2 月 9 日、111 年 5 月 24 日、111 年 6 月 30 日共計 4 場辦理之「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。此外透過 111 年 8 月 2 日所召開之「私有建築物結構弱層補強作業指引」諮詢會議，7 位專家學者所提供之意見對於專案辦公室後續擬定私有建築物弱層補強整體流程及計畫指引提供極大幫助。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」。

臺中■■■■■建物因弱層補強需做設計變更，專案辦公室邀請許庭偉技師於 111 年 7 月 6 日進行專業審查，技師建議變更設計圖說後，對應之預算工項應配合調整，故審查不通過，並於 111 年 7 月 27 日召開二次審查會議，最終第二次審查結果為通過，開會通知單如圖 84 所示，會議記錄如附錄(十三之九)至附錄(十三之十)。

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年1月12日
 發文字號：國研投震建字第1110600168號
 連別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：外加構架補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年1月13日(星期四)下午01時30分
 開會地點：國家地震工程研究中心9樓916會議室(台北市大安區辛亥路三段200號)

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：力行佳工程顧問有限公司 鄧凱文 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林筱菁、本院國家地震工程研究中心 林敏沁、本院國家地震工程研究中心 彭瑞龍、本院國家地震工程研究中心 高靖

列席者：
 副本：
 備註：

財團法人國家實驗研究院

第1頁，共1頁

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年1月14日
 發文字號：國研投震建字第1110600212號
 連別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：外加構架補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年1月17日(星期一)下午03時30分
 開會地點：本院國家地震工程研究中心9樓916會議室(台北市大安區辛亥路三段200號)

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：力行佳工程顧問有限公司 鄧凱文 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林敏沁、本院國家地震工程研究中心 林筱菁、本院國家地震工程研究中心 彭瑞龍、本院國家地震工程研究中心 高靖

列席者：
 副本：
 備註：

財團法人國家實驗研究院

第1頁，共1頁

(a)1月13日開會通知單

(b)1月17日開會通知單

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年6月17日
 發文字號：國研投震建字第1110602258號
 連別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：高強度鉤栓連結貼覆式構架補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年6月17日(星期五)下午02時00分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/dee-xqfx-nnw>

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：力行佳工程顧問有限公司 鄧凱文 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林筱菁 副技師、本院國家地震工程研究中心 林敏沁 專業助理技術師、本院國家地震工程研究中心 高靖 專業助理技術師

列席者：
 副本：
 備註：

財團法人國家實驗研究院

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年6月24日
 發文字號：國研投震建字第1110602297號
 連別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：高強度鉤栓連結貼覆式構架補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年6月24日(星期五)下午04時00分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/vek-wqbb-imp>

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：力行佳工程顧問有限公司 鄧凱文 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林筱菁 專業副技師、本院國家地震工程研究中心 林敏沁 專業助理技術師、本院國家地震工程研究中心 高靖 專業助理技術師

列席者：
 副本：內政部營建署
 備註：依據內政部營建署111年6月20號營署管字第110602162號函辦理。

財團法人國家實驗研究院

(c)6月17日開會通知單

(d)6月24日開會通知單

圖 78 111年1月13日、1月17日、6月17日及6月24日徵詢鄧凱文技師開會通知單

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年2月7日
 發文字號：國研投震建字第1110600440號
 類別：普通件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：磚牆補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年2月7日(星期一)上午09時00分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/nmz-txqc-vsu>

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：施忠賢結構技師事務所 施忠賢 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林筱菁、本院國家地震工程研究中心 彭瑞龍、本院國家地震工程研究中心 高靖

列席者：
 副本：
 備註：

財團法人國家實驗研究院

第1頁，共1頁

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年5月11日
 發文字號：國研投震建字第1110601739號
 類別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：磚牆開口補強工法技術諮詢會議
 開會時間：111年5月17日(星期二)上午09時00分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/vze-jdig-duq>

主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：施忠賢結構技師事務所 施忠賢 技師、本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問、涂耀賢 計畫協同主持人、本院國家地震工程研究中心 林敏郎 副研究員、本院國家地震工程研究中心 林筱菁 專業副技術師、本院國家地震工程研究中心 高靖 專業助理技術師

列席者：
 副本：
 備註：

財團法人國家實驗研究院

(a)2月7日開會通知單

(b)5月17日開會通知單

圖 79 111年2月7日及5月17日徵詢施忠賢技師開會通知單

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年8月1日
 發文字號：國研投震建字第1110602841號
 類別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：私有建築物結構弱層補強作業指引諮詢會議
 開會時間：111年8月2日(星期二)上午10時30分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/zqq-sbgm-wbz>

主持人：本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

出席者：國立臺灣大學土木工程系 黃世建 教授、國立成功大學建築系 姚昭智 教授、高雄市結構工程工業技師公會 侯政成 理事長、桃園市土木技師公會 周宏勳 技師、翔成工程顧問有限公司 楊智斌 技師、大連結構技師事務所 蔡萬來 技師

列席者：
 副本：
 備註：

一、會議相關文件下載連結：
<https://ndrive.narlabs.org.tw/navigate/a/#/s/1221A680A550416382EDC097E472B30D6BL>

財團法人國家實驗研究院

編號：
保存年限：

財團法人國家實驗研究院 開會通知單

受文者：如行文單位
 發文日期：中華民國111年8月1日
 發文字號：國研投震建字第1110602843號
 類別：最速件
 密等及解密條件或保密期限：
 附件：

開會事由：私有建築物結構弱層補強作業指引諮詢會議
 開會時間：111年8月2日(星期二)下午02時00分
 開會地點：線上會議連結：<https://meet.google.com/ser-zxyo-vjc>

主持人：本院國家地震工程研究中心 鍾立來 榮譽顧問
 聯絡人及電話：高靖 專業助理技術師 02-6630-5185

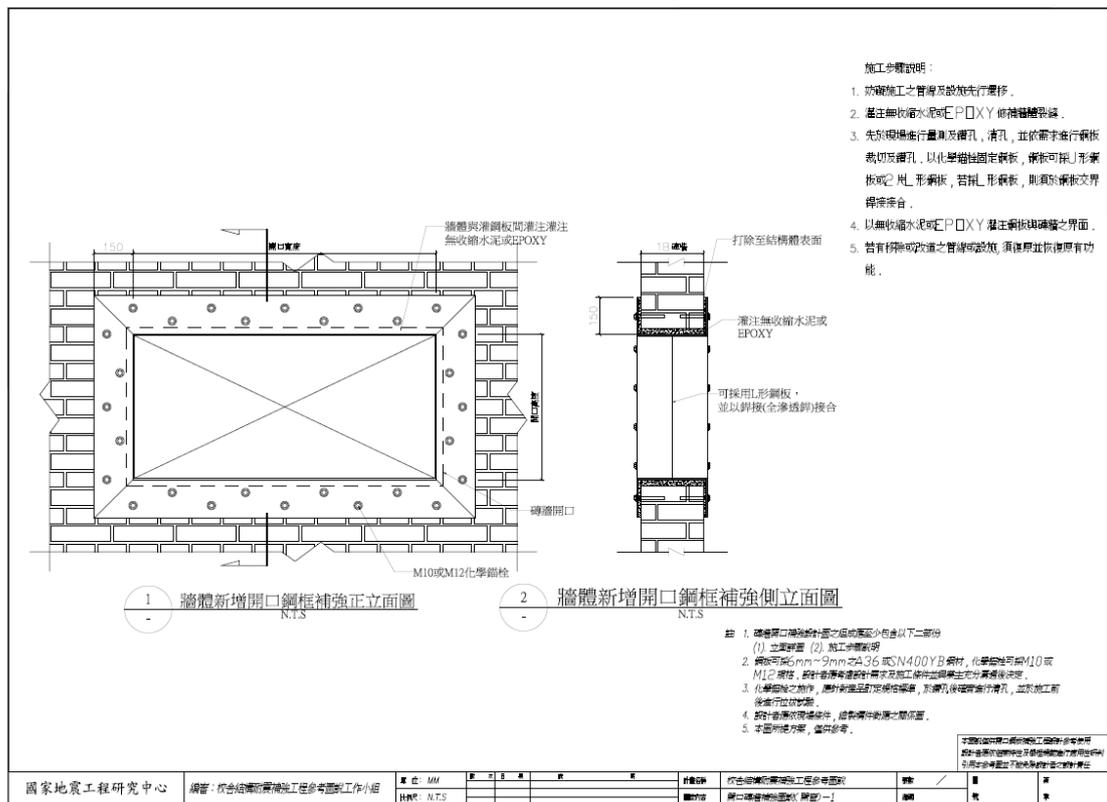
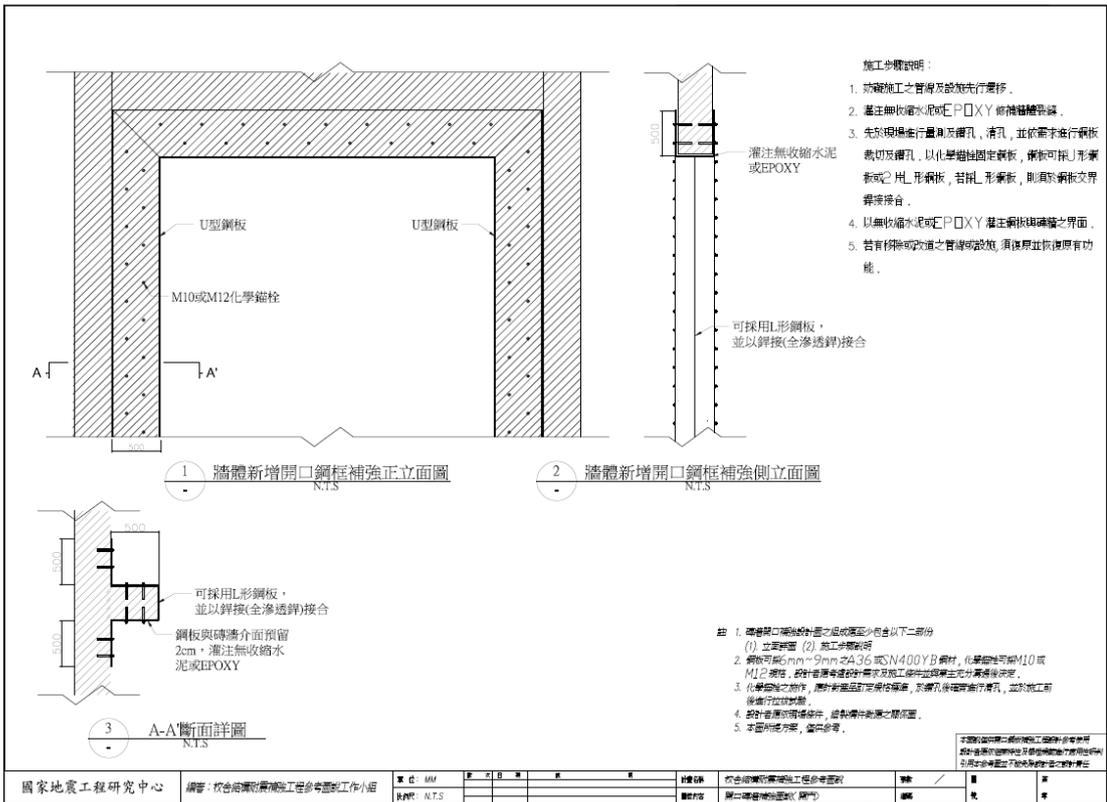
出席者：大匠工程顧問有限公司 許庭偉 技師、本院國家地震工程研究中心 高靖 專業助理技術師

列席者：
 副本：
 備註：

一、會議相關文件下載連結：
<https://ndrive.narlabs.org.tw/navigate/a/#/s/1221A680A550416382EDC097E472B30D6BL>

財團法人國家實驗研究院

圖 80 111年8月2日私有建築物結構弱層補強作業指引諮詢會議開會通知單



<p>種類： 保存年限：</p> <p>財團法人國家實驗研究院 開會通知單</p> <p>受文者：如行文單位</p> <p>發文日期：中華民國111年7月1日 發文字號：國研投震建字第1110602430號 送別：最速件 密等及解密條件或保密期限： 附件：</p> <p>開會事由：私有建築物耐震弱層補強「XXXXXXXXXX大廈」設計技術顧問諮詢會議</p> <p>開會時間：111年7月6日(星期三)下午01時30分</p> <p>開會地點： 線上會議連結 (https://ncreetw.webex.com/ncreetw-tc/j.php? MTID=m53ac0ff947cf37ab6f6a8e72298bb1f2))密碼：pWm3NtjnW83</p> <p>主持人：本院國家地震工程研究中心 邱聰智 研究員</p> <p>聯絡人及電話：張舒涵 專業技術員 02-6630-5189</p> <p>出席者：大匠工程顧問有限公司 許庭偉 技師 列席者：本院國家地震工程研究中心 林俊菁 專業副技師、本院國家地震工程研究中心 張舒涵 專業技術員</p> <p>副本：內政部營建署 備註：依據內政部營建署111年6月20日營署管字第1110047757號函及立信工程顧問有限公司111年6月16日信字第111061605號函辦理。</p> <p style="text-align: center;">財團法人國家實驗研究院</p>	<p>種類： 保存年限：</p> <p>財團法人國家實驗研究院 函</p> <p>地址：10636台北市大安區和平東路二段106號3樓 聯絡人：張舒涵 電話：02-66300888#189 傳真：02-66300574 電子郵件：2106024@narilabs.org.tw</p> <p>受文者：如行文單位</p> <p>發文日期：中華民國111年7月22日 發文字號：國研投震建字第1110602718號 送別：普通件 密等及解密條件或保密期限： 附件：XXXXXXXXXX大廈設計審查書面審查表</p> <p>主旨：有關XXXXXXXXXX大廈設計技術顧問諮詢會議，會議結果為不通過，詳如說明，請查照。</p> <p>說明： 一、依據本院國家地震工程研究中心111年7月1日國研投震建字第1110602430號之開會通知單續辦。 二、會議結果為不通過，請依據審查委員建議之意見，儘速修正相關預算書內容後，於111年7月27日16時再召開設計技術顧問諮詢會議，線上會議連結： (https://ncreetw.webex.com/ncreetw-tc/j.php? MTID=mbeb684ce49473deaa08454e4b73d8b04) 密碼： GbLSHJgt232 三、本案設計審查書面審查表請詳附件。</p> <p>正本：大匠工程顧問有限公司 許庭偉 技師、立信工程顧問有限公司 副本：內政部營建署</p> <p style="text-align: center;">院長 林法正 技師單位主管代行</p>
---	---

(a):7月6日開會通知單

(b):7月27日開會通知單

圖 84 111年7月6日及7月27日邀請許庭偉技師進行審查會議開會通知單

8. 耐震弱層(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，以提升弱層(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、鋼筋混凝土擴柱補強、鋼筋混凝土翼牆補強、高強度錨栓連接貼附式構架補強以及磚牆開口補強，其補強工法示意圖可詳附錄十。

四、專業審查作業及工程訪視

依據民國111年6月14日內政部令修正「建築物耐震設計規範及解說」部分條文，自民國111年10月1日生效，其中第八章「既有建築物之耐震能力評估與耐震補強」之8.5節「排除弱層破壞之補強」，規定「若建築物因工程技術以外之因素而無法完成整體結構補強，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，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」，惟耐震評估及補強設計之品質應比照校舍或公有建築物補強設計進行審查，以協助民眾確保其補強設計成果。故為確保私有建築物弱層（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，以利弱層（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、「私有建築物耐震弱層（階段性）補強委託規劃設計及監造技術服務契約」及「私有建築物耐震弱層（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。詳述如下：

1. 擴充弱層（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、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2階段新增5名委員，詳表42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42所示。隨著弱層(階段性)補強之計劃推動，第三階段再徵詢各公會、大專院校、與地方政府等各方意見後，增加中部、南部、東部之委員名單，新增16名審查委員，完成101人規模之建置。

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42呈現。委員名單之地區分布狀況如表43所示。

表 42 弱層(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 國立臺灣大學土木工程系教授	中心
2	鍾立來	國家地震工程研究中心 兼任榮譽顧問	中心

項次	委員	重要經歷	類別
3	葉勇凱	國家地震工程研究中心研究員(已離任)	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	中心
5	柴駿甫	國家地震工程研究中心研副主任兼組長	中心
6	簡文郁	國家地震工程研究中心研究員	中心
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	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

項次	委員	重要經歷	類別
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	學者
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	臺北市土木技師公會 理事長	專家
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 監事	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	藍朝卿	新北市結構工程技師公會 常務監事 藍朝卿結構土木技師事務所負責人	專家
38	婁光銘	臺北市結構工程技師公會 常務監事	專家
39	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
40	黃秀莊	臺北市建築師公會 理事長	專家
41	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
42	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
43	吳亮宇	鴻碩工程顧問有限公司 負責人	專家
44	陳澤修	陳澤修建築師事務所建築師	專家
45	許中光	許中光建築師事務所 建築師	專家
46	萬俊雄	鴻耀工程顧問有限公司 技師	專家

項次	委員	重要經歷	類別
47	蘇模原	震庭工程顧問有限公司技師	專家
48	陳柏元	陳柏元建築師事務所 建築師	專家
49	趙永悌	趙永悌結構技師事務所技師	專家
50	鄧凱文	力行佳工程顧問有限公司技師	專家
51	鄭智元	永創土木技師事務所 技師	專家
52	余孟謙	謙和土木結構技師事務所 技師	專家
53	楊智斌	翔威結構技師事務所負責人	專家
54	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
55	陳景文	國立成功大學土木工程系名譽教授	學者
56	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
57	陳伯炤	新北市結構工程技師公會 陳伯炤 理事長	專家
58	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
59	許庭偉	大匠工程顧問有限公司 負責人	專家
60	蔡萬來	大連結構技師事務所負責人	專家
61	施忠賢	施忠賢結構技師事務所 負責人	專家
62	林建全	林建全土木結構技師事務所負責人	專家
63	洪志評	泰安土木結構大地聯合技師事務所 負責人	專家
64	徐明清	進信營造有限公司負責人	專家
65	邱祐華	安品土木技師事務所 負責人	專家
66	陳孟志	陳孟志建築師事務所負責人	專家
67	蔡惠任	任陞建築師事務所 負責人	專家
68	蔡得時	財團法人新北市土木技師公會 監事	專家

項次	委員	重要經歷	類別
69	柯崑鐘	榮承發工程顧問股份有限公司 技師	專家
70	陳元睿	榮承發工程顧問股份有限公司 技師	專家
71	齊振宇	宇力工程顧問有限公司 負責人	專家
72	陳啟中	陳啟中建築師事務所 負責人	專家
73	陳怡廷	陳怡廷建築師事務所 負責人	專家
74	方耀徵	君耀土木技師事務所 負責人	專家
75	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
76	徐郁富	徐郁富建築師事務所 負責人	專家
77	李偉漢	前期建築師事務所負責人	專家
78	林軒	自立土木大地技師事務所 負責人	專家
79	許崇堯	許崇堯建築師事務所	專家
80	陳誠直	國立交通大學土木工程學系 教授	學者
81	劉俊秀	國立交通大學土木工程學系 教授	學者
82	王子紳	森立工程顧問有限公司 負責人	專家
83	李宏仁	雲林科技大學營建工程系 教授	學者
84	王錦華	大漢技術學院土環系 副教授	學者
85	楊耀昇	永安土木技師事務所 技師	專家
86	廖書賢	宇騰結構大地土木技師事務所 負責人	專家
87	林宜靜	林宜靜土木結構技師事務所 技師	專家
88	侯政成	高雄市結構工程工業技師公會 第十三屆理事長	專家
89	劉國隆	中華民國全國建築師公會 第十五屆理事長	專家
90	黎忠義	中華民國全國建築師公會特殊結構審查委員會委員	專家
91	黃國豐	彰化縣建築師公會第三屆理事長	專家

項次	委員	重要經歷	類別
		黃國豐建築師事務所	
92	余永隆	余永隆建築師事務所	專家
93	鍾昇遠	鍾昇遠建築師事務所	專家
94	謝南陽	謝南陽建築師事務所	專家
95	楊勝德	新北市建築師公會特殊結構審查委員會	專家
96	蕭清江	蕭清江建築師事務所	專家
97	蘇錦江	蘇錦江建築師事務所	專家
98	卓吉康	卓吉康建築師事務所建築師	專家
99	歐陽昇	歐陽昇建築師事務所建築師	專家
100	陳存永	高雄市土木技師公會理事長	專家
101	許引絃	台南市土木技師公會理事長	專家

表 43 弱層(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	60
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	23
東部	花蓮縣、臺東縣	6

2. 執行弱層(階段性)補強設計專業審查制度

為有效執行弱層(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「弱層(階段性)補強設計審查作業流程」，如圖 85 所示；「弱層(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 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，於審查結論新增複審選項，並配合「建築物耐震設計規範及解說」第八章 8.5 節之修正，將「階段性補強」一詞修改成「弱層補強」，「階段性補強 A/B」修改成「補強方案 A/B」，如圖 86 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。

建築物結構耐震補強設計審查流程

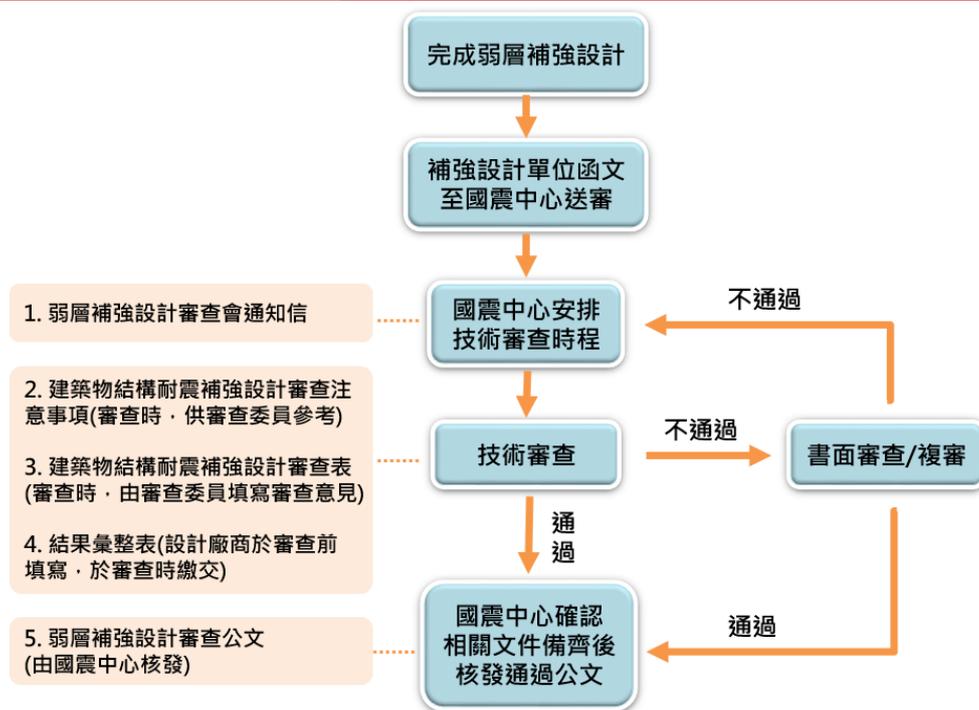


圖 85 弱層（階段性）補強設計審查作業流程圖

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：技數字第 號 簽名：
簽證者	開業/執業證號：技數字第 號 簽名：

一、修復補強工法	
1. 補強工法對採光、外觀等使用性之檢討	<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	總樓地板面積：_____ 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. 修復補強工程總費	(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) 空氣汙染防治費：_____ 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：_____

二、補強後結構物耐震能力評估結果：						
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與其設計層剪力的比值 V_{CDM}^{i+1} ：目標層上之極限層剪力強度與其設計層剪力的比值					
	(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} ：目標層上之側向勁度						

2. 是否滿足二種基準之一？	基準一	K^{i+1} ：目標層上之側向勁度					
		(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} ：目標層上之側向勁度							
基準二	<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						
	模型分析法						
	<input type="checkbox"/> 合格 (滿足 $V^i/V^{i+1} > 90\%$ 且 $K^i/K^{i+1} > 70\%$)						
	<input type="checkbox"/> 不合格						
	簡易設計法						
	<input type="checkbox"/> 合格 (滿足 $V^i/V^{i+1} > 90\%$ 且 $K^i/K^{i+1} > 80\%$)						
	<input type="checkbox"/> 不合格						
	*補強設計法，強度提高提升為 80%。						

(二)完整補強設計或補強方案 B	
1. 工址回歸期 475 年之設計地震地表加速度	$0.4 \times S_{D0.4} =$ _____ 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，建築結構達到特定的性能水準 <input type="checkbox"/> 建築結構韌性用盡時，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"/> $0.4 \times S_{D0.4} =$ _____ g <input type="checkbox"/> $0.4 \times S_{D0.4} \times I =$ _____ g
6. 耐震能力評估結果	X 向性能點地表加速度 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"/> 0.80V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =1% I=1.25: <input type="checkbox"/> V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =2% I=1.0: <input type="checkbox"/> 0.85V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =2.5% <input type="checkbox"/> 查表取數種非黏土黏土 Y 向性能點地表加速度 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"/> 0.80V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =1% I=1.25: <input type="checkbox"/> V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =2% I=1.0: <input type="checkbox"/> 0.85V _{max} <input type="checkbox"/> D ₁ =2.5% <input type="checkbox"/> 查表取數種非黏土黏土 韌性用盡時，X 向耐震能力(地表加速度 EPA) $A_{1,x}$ ：_____ g 韌性用盡時，Y 向耐震能力(地表加速度 EPA) $A_{1,y}$ ：_____ g
7. 耐震容量(地表加速度) $\min(Ga, 6b) A_p$	_____ g
8. CDR(耐震容量/耐震需求)	_____ g
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: 2px; margin-bottom: 5px;"> <input type="checkbox"/>是，耐震容量(地表加速度) > 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: 5px;"> 三、審查意見 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;"> 四、審查結論 </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <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;"> <small>附註一：倘承攬人員未於期限內回覆書面審查資料，審查結果將視為不通過。 <small>附註二：承攬者仍應對設計及詳細計算負責。</small> </small> </div>
--	--

圖 86 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，再由專案辦公室發出審查通過公文。第 3 階段共辦理 2 場審查會議，另外預計 1 件需進行複審於 8 月 22 日辦理審查會議，1 件因變更設計需重新審查於 8 月 25 日辦理審查會議。本期計畫共計辦理 13 場設計審查會議，其中 6 場設計審查(含複審)、5 場書面審查。辦理詳見表 44，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 87 所示。

表 44 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 109 年 11 月 27 (書面審查)	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

案例	縣市	辦理審查日期	審查進度
		109年11月21日(書面審查)	
3	臺南市	109年10月28日 109年11月27日(書面審查)	已通過審查
4	屏東市	110年3月23日 110年9月29日(書面審查)	已通過審查
5	屏東市	110年3月23日 110年9月22日(重新審查) 110年12月6日(書面審查) 預計111年8月25日(變更設計審查)	
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) 111年7月27日(變更設計書面審查)	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	111年3月3日	需重新審查
10	雲林縣	111年7月29日 預計111年8月22日(複審)	



案例5 屏東市 110年09月22日



案例 8 宜蘭市 110 年 10 月 13 日



案例 7 臺中市 110 年 11 月 17 日



案例 9 臺南市 111 年 03 月 03 日



案例 10 雲林縣 111 年 07 月 29 日

圖 87 補強設計審查會議照片

4. 辦理工程訪視

為協助民眾確保弱層補強之施工品質，將於執行弱層補強施工中案件抽樣辦理工程訪視，每場訪視至少 3 名訪視委員，訪視委員為該案弱層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。

專案辦公室於 111 年 5 月 12 日辦理臺北案例之工程訪視，該案例為地下 3 層、地上 13 層之大樓，經結構分析後 採用弱層補強 B，於 B3-B1 採翼牆補強、1F-2F 為剪力牆補強、3F-8F 為鋼框斜撐補強，其中 B1 為商家，因此補強時特別針對在不影響商家營運狀況下進行補強。臺北案例目前 B3 及 B2 已施工完成，B1 正在施工，樓層外部鋼框斜撐補強準備中，因此本

次工程訪視共參觀 B3-B1 翼牆補強情形及外部增設鋼框準備部分，議程與訪視施工照片如表 45 及圖 88、圖 89 所示，參與工程訪視活動人員如表 46 所示。

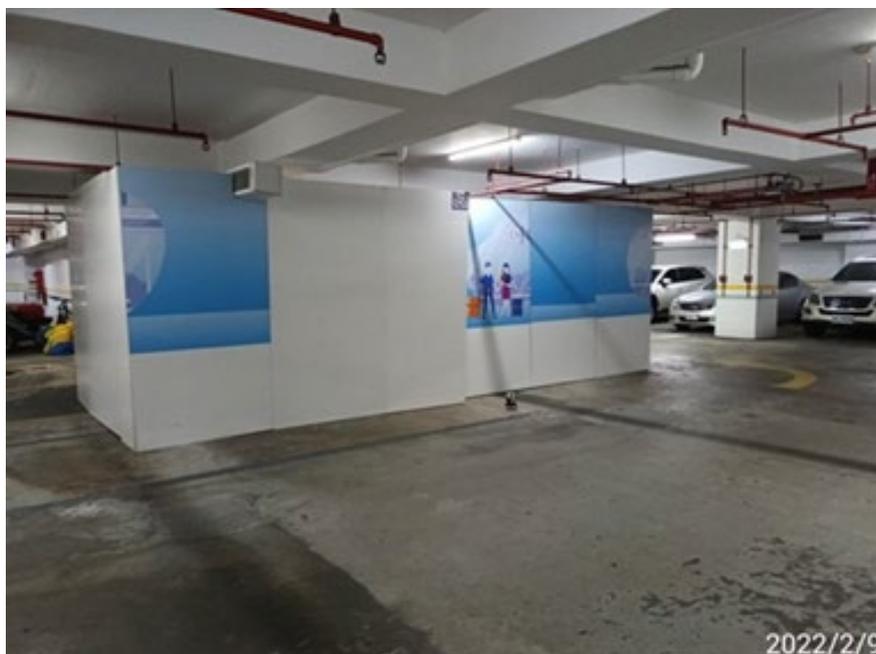


圖 88 工程訪視 B3-B1 補強照片



圖 89 工程訪視 3F-8F 補強照片

表 45 工程訪視議程

時間	事項	主講人
14:00-14:10	開場介紹	涂耀賢 計畫協同主持人

時間	事項	主講人
14:10-14:40	補強設計及監造說明	林宜靜土木結構技師事務所 林宜靜技師
14:40-14:50	補強施工說明	三木工程股份有限公司
14:40-16:10	工程訪視	
16:10-16:40	問答時間	涂耀賢 計畫協同主持人

表 46 工程訪視出席名單

委員	設計監造及 施工廠商	國震中心
新北市結構技師公會 陳伯炤 理事長	大匠工程顧問有限公司 許庭偉技師	計畫協同主持人 涂耀賢
臺北市土木技師公會 莊均緯 理事長	林宜靜結構技師事務所 林宜靜技師	榮譽顧問 鍾立來
臺灣省結構工程技師公會 王炤烈 理事長	三木工程股份有限公司	研究員 邱聰智
臺灣省土木技師公會 洪啟德 理事長		副研究員 林敏郎
新北市土木技師公會 賴建宏 理事長		專案助理技術師 王美淇
江世雄結構技師事務所 江世雄 技師		專案助理技術師 高靖
新北市結構技師公會 趙洪濤 技師		

本次訪視期間委員提供以下意見及建議：

1. 本案使用擴增翼牆施作於 B3-B1，剪力牆施作於 1F-2F，2F 以上採鋼架補強，施作空間單純較易受建築補強可接受。

2.本棟補強地面以上採用外部框架方式，地下室配合上部位置採用混凝土斷面補強，在方案選擇確實很不錯，使本案能順利推動。

於工程訪視結束後，委員們對於本案施工品質表示肯定，且補強工法之設計，安排施作空間與動線規劃單純、不易影響住戶，容易為民眾所接受。其訪視現況照片如圖 90、圖 91 所示。未來專案辦公室將持續於其他補強案例辦理工程訪視，協助民眾以確保補強工程之施工品質。



圖 90 工程訪視 Q&A 時間照

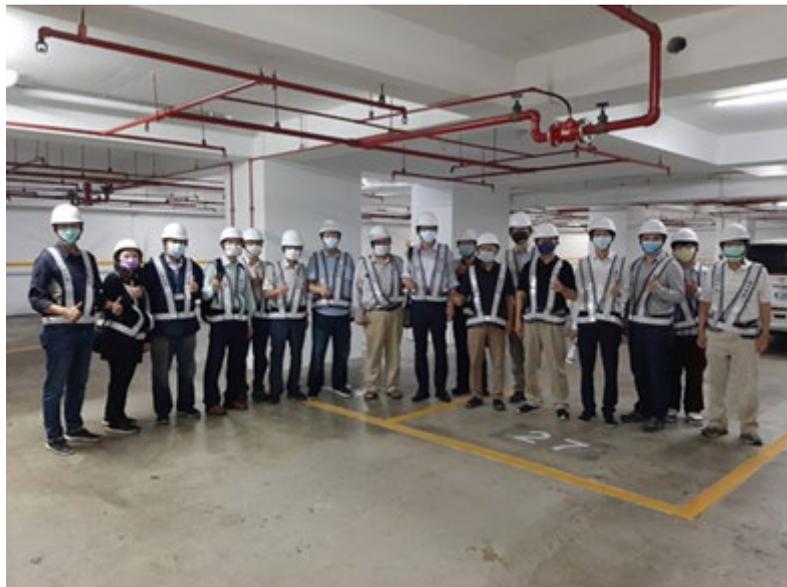


圖 91 工程訪視實地探訪照

5. 蒐集弱層（階段性）補強成果資料

針對已完成針對已完成弱層（階段性）補強之施工案例，蒐集弱層（階段性）補強成果資料，並訪談相關參與人員，做為推動弱層（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。

弱層（階段性）補強成果紀錄片主要以記錄式手法呈現。影片一開始利用大量地震新聞畫面，喚起臺灣人對過去發生大地震之恐懼，接著以旁白配音與人物訪問方式，針對弱層（階段性）補強之內容進行詳述，並加入實際案例施工前、中、後照片與施工縮時攝影畫面，再由設計監造單位與施工單位針對案例之使用工法、施工過程等進行詳細解說。此外，亦透過旁白配音搭配活動花絮照片來介紹計劃辦理之各項活動，包括：講習會、觀摩會、工作坊、開工典禮、工程訪視等，以及弱層（階段性）補強案例分別獲得 109 年、110 年度結構耐震補強工程技術獎之殊榮。最後，於影片結束前由營建署長官提醒民眾地震無所不在，必須要有危機意識，並引出專案辦公室之諮詢專線，畫下完美的句點。影片內容與相關畫面如表 47。

專案辦公室亦將影片公布至私有建築物耐震弱層補強資訊網頁之首頁，如圖 92 所示，便於政府官員、專業人員與民眾上網觀看，增進對於弱層（階段性）補強之瞭解。

表 47 紀錄影片大綱與相關畫面

1		利用大量地震新聞畫面，喚起臺灣人對過去發生大地震之恐懼。
2		以旁白方式說明台灣位於地震帶地區，一年有破千次有感地震，政府雖有都市更新和危老拆除重建方案，但意見整合不易，緩不濟急，不利防災。而房屋不能是震一次、重蓋一次，故了解房屋補強有其必要性。

3		<p>街訪民眾對於身處地震頻繁的臺灣之看法。</p>
4		<p>以旁白配音說明行政院於 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弱層(階段性)補強措施，協助民眾改善住家耐震能力、強化住宅安全。營建署委託國家地震工程研究中心研發技術，並成立專案辦公室協助民眾申請弱層(階段性)補強補助，提供耐震弱層(階段性)補強相關資訊與專業技術諮詢。</p>
5		<p>訪問臺灣大學土木工程學系黃世建教授針對住宅老舊房屋耐震不足之問題進行說明。</p>
6		<p>利用字卡作為轉場，提出民眾遇到房屋耐震的問題有什麼方案可以解決。</p>
7		<p>訪問國家地震工程研究中心邱聰智博士，針對補強方案 A 進行說明</p>

8		<p>訪問國家地震工程研究中心鍾立來博士，針對補強方案 B 進行說明。</p>
9		<p>訪問臺灣大學土木工程學系黃世建教授，說明申請住宅耐震弱層（階段性）補強補強之流程以及專案辦公室之角色。</p>
10		<p>訪問內政部營建署歐正興組長，說明住宅耐震弱層（階段性）補強政府補助比率與最高金額。</p>
11		<p>以旁白方式說明全國住宅耐震弱層補強之實績案例，截至 2022 年 7 月 6 日止，專案辦公室已經輔導全國申請弱層補強經費補助計畫，累計 26 件。其中，輔導 5 件弱層補強工程竣工案件已及 1 件施工中案件。</p>

12		轉場至花蓮，解說為何花蓮地震頻繁。
13		街訪花蓮居民對於地震之看法。
14		以旁白配音搭配地理位置示意圖，說明花蓮甲案與花蓮乙案之成案背景。
15		訪問花蓮甲案前主委當時提出耐震弱層（階段性）補強補助申請之背景。
16		訪問花蓮乙案主委當時提出耐震弱層（階段性）補強補助申請之背景。
17		訪問花蓮乙案技師當時探勘之狀況
18		以旁白說明花蓮丙案之成案背景。

19		訪問花蓮丙案技師當時選擇補強方案 B 之考量。
20		以旁白方式說明臺南雖然不像花蓮地震頻繁，但 2016 年 2 月 6 日美濃大地震仍造成許多房屋受損。
21		訪問臺南甲案住戶代表當時提出耐震弱層（階段性）補強補助申請之背景
22		訪問臺南甲案技師當時選擇補強方案 A 之考量。
23		訪問臺南甲案施工單位補強 A 與 B 方案施工上的差異。
24		以旁白方式說明臺北盆地地形的關係，容易發生震動放大效應，特別對中高樓層建築有顯著影響，而臺北甲案即為上述中高樓層建築。
25		訪問臺北甲案技師與施工單位，說明該案選擇補強方案 B 之考量以及施作遇到之問題及解決方法。

	<p>臺北甲案結構技師 林宜靜</p> <p>臺北甲案施工單位 三水工程 陳敬棋</p> <p>Q: 針對臺北甲案補作遇到的問題及解決方法?</p> <p>它最主要就是它是民宅 跟一些店舖使用</p> <p>Q: 針對臺北甲案補作遇到的問題及解決方法?</p> <p>我們工程是站在一個施工者的角度</p>	
26	<p>花蓮甲案主理 陳先生</p> <p>Q: 對於耐震弱層補強施工前後有什麼看法?</p> <p>國震中心有來做結構補強的工作是不錯</p>	訪問花蓮甲案住戶代表對於耐震弱層（階段性）補強施工前後有何看法。
27	<p>住宅耐震弱層補強適用對象</p> <p>公寓 住宅大樓 住宅使用12以上 住商大樓 連續透天</p> <p>內政部營建署 組長住宅組 歐正興</p> <p>Q: 住宅耐震弱層補強的申請流程?</p> <p>都是我們補助的對象</p>	訪問內政部營建署歐正興組長，說明住宅耐震弱層（階段性）補強之申請流程。
28	<p>2021年 地震工程學會結構耐震補強技術獎</p> <p>獲得結構耐震補強工程技術獎</p>	旁白說明耐震補強工程技術，分別獲得 2020、2021 年地震工程學會結構耐震補強技術獎肯定
29	<p>私有建築物耐震弱層補強諮詢專線</p> <p>(02)6630-0237</p>	內政部營建署歐正興組長提醒民眾，地震無所不在，必須要有危機意識，並引出專案辦公室之諮詢專線。
30	<p>有補強住安心</p> <p>耐震A+守護你的家</p>	結尾使用弱層（階段性）補強案例完工畫面搭配標語，表達欣欣向榮、無懼地震。



圖 90 影片公布至私有建築物耐震弱層補強資訊網頁之首頁

參、 結論與建議

一、 執行進度彙整

專案辦公室依據契約之服務建議書文件，彙整本期末報告書執行進度如表 48 所示。

表 48 執行進度彙整表

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
第一階段	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，並函送貴署。	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)	-
第二階段	(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)	1.專案辦公室已於 111 年 2 月 24 日函送期中報告書。(國研授震建字第 1110600720 號) 2.貴署已於 111 年 5 月 8 日同意修正後期中報告備查。(營署管字第 1110028738 號)	-
	(二)工作內容： 1. 維護與彙整弱層(階段性)補強資料與分析	已完成。	-

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	<p>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。</p>		
	<p>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</p>	<p>已完成。</p>	<p>-</p>
	<p>3. 配合弱層(階段性)補強需求修訂弱層(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，並協助貴署解釋弱層(階段性)補強作業相關內容。</p>	<p>已完成。</p>	<p>-</p>
	<p>4. 收集與統計弱層(階段性)補強案例之補強設計單價與施工預算單價供參考。</p>	<p>已完成。</p>	<p>-</p>
	<p>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。</p>	<p>已完成。</p>	<p>-</p>
	<p>6. 配合辦理推動耐震評估及弱層(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。</p>	<p>已完成。</p>	<p>-</p>

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	7. 維護更新弱層(階段性)補強資訊網頁。	已完成。	-
	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)。	已完成。	-
	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。	已完成。	-
	10. 擴充弱層(階段性)補強審查委員資料庫。	已完成。	-
	11. 執行弱層(階段性)補強設計專業審查制度。	已完成。	-
	12. 辦理全國弱層(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)	已完成。	-
	13. 成立輔導團隊推廣宣導弱層(階段性)補強。	已完成。	-
	14. 維護與更新線上教學資源。	已完成。	-
	15. 研修階段性補強手冊，及相關內容專業技術協助。	已完成。	-

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	16.舉辦觀摩活動	已完成。	-
	17.辦理地震防災知能工作坊	已完成。	-
	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)	已完成。	-
	19. 協助貴署工程訪視作業	已完成。	-
	20. 佈設補強結構監測系統	已完成。	-
	21. 彙整弱層(階段性)補強技術、工法、補助資訊及執行成果之電子報。	已完成。	-
	22. 蒐集弱層(階段性)補強成果資料	已完成。	-
	(三)交付文件： 期中報告書 35 份及電子檔 1 份。	已完成。	-
第三階段	(一)完成期限： 於 110 年 6 月 4 日前完成。(自簽約之次日起 360 日曆天)	如本期末報告書，依合約辦理。	-
	(二)工作內容： 1. 維護與彙整弱層(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	已完成初評清單 9,475 筆及快篩資料 37,002 筆，可以定位出確切座標共有 46,477 筆資料，經過篩選機制與整理，彙整成 Excel 表格，提供貴署控管。	p.4-5

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
第三階段	統」資料庫。		
	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木、磚構造及其他特殊構造建築物耐震能力初步評估表，並協辦 3 場推廣講習會。	p.57-61
	3. 配合弱層(階段性)補強需求修訂弱層(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，並協助貴署解釋弱層(階段性)補強作業相關內容。	<p>專案辦公室業於 111 年 1 月至 8 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之參考圖說及作業指引。</p> <p>已完成：1. 私有建築物耐震弱層(階段性)補強委託規劃設計及監造技術服務契約範本 2. 私有建築物耐震弱層(階段性)補強工程契約範本 3. 私有建築物耐震弱層(階段性)補強工程契約精簡版範本 4. 高強度錨栓連接貼附式構架補強參考圖說 5. 磚牆開口補強參考圖說</p>	p.6
	4. 收集與統計弱層(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 8 個案例之補強設計單價與施工預算單價供參考，詳表 17。	p.61-62
	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 28 次相關工作會議、參加 3 場都更組進度落後個案檢討會議，向各縣市與輔導團隊宣導弱層(階段性)補強計畫。	p.6-9

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
第三階段	6. 配合辦理推動耐震評估及弱層(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.9-13
	7. 維護更新弱層(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.13-20
	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)。	本階段分於 111 年 5 月 9 日、5 月 24 日、6 月 30 日、8 月 3 日辦理 4 場專家學者諮詢會議，詳表 18。	p.63-72
	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。目前專案辦公室清查可出之 9,475 筆初評清單，已交付輔導團隊聯繫辦理社區說明會，現有 4 件有意願考慮申請經費中，專案辦公室將持續追蹤。	p.20-24
	10. 擴充弱層(階段性)補強審查委員資料庫。	專案辦公室已建置完成 16 人之審查委員資料庫，共計 101 人之審查委員人力資料庫，詳表 42。	p.108-113
	11. 執行弱層(階段性)補強設計專業審查制度。	專案辦公室已辦理 2 場設計審查會議，另 2 場預計於 8 月 22 與 8 月 25 日辦理，詳表 44。	p.113-116

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	12. 辦理全國弱層(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)	專案辦公室配合貴署來函考量疫情(COVID-19)升溫關係,改為線上方式之建議,辦理1場次實體作業技術講習會與5場次線上作業技術講習會,本階段共計辦理6場,詳表6。	p.32-35
	13. 成立輔導團隊推廣宣導弱層(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30場次、鄰里說明會20場,詳表9及表12。	p.39-45
	14. 維護與更新線上教學資源。	已有205人次註冊,並核發159張參訓證明證書。	p.51-55
	15. 研修階段性補強手冊,及相關內容專業技術協助。	持續維護及推廣之「單棟大樓階段性補強技術手冊」,於2022年2月17日更新TEASPA V4.2程式,支援弱層檢討及補強設計。	p.72-74
	16. 舉辦觀摩活動	因疫情影響,改辦理3場線上觀摩活動,詳表8。	p.36-39
	17. 辦理地震防災知能工作坊	本階段共計辦理4場次,詳表14。	p.45-51
	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)	專案辦公室將本項工作項目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。已輔導2案件辦理採購作業,詳表28。	p.72-76

階段	委託辦理工作項目	辦理情形	參考頁碼
	19. 辦理工程訪視作業	專案辦公室已於 111 年 5 月 12 日辦理一場工程訪視。	p.118-121
	20. 佈設補強結構監測系統	1.完成 4 棟補強建物監測系統佈設。 2.完成 5 次微振量測與分析。 3.紀錄到 4 次強震紀錄與反應分析。	p.76-99
	21. 彙整弱層(階段性)補強技術、工法、補助資訊及執行成果之電子報。	專案辦公室已撰寫完成 2 期電子報，並公布於私有建築物耐震弱層補強資訊網。	p.30-31
	22. 蒐集弱層(階段性)補強成果資料	專案辦公室已完成製作並上傳至私有建築物耐震弱層補強資訊網頁之首頁，詳表 47。	p.122-128
	(三)完成期限： 結案報告書 35 份及電子檔各 1 份於期末報告審查通過後 30 日曆天內完成，並函送本署。 依合約辦理。	依合約辦理。	-

二、 結論與建議

1.結論

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 3 階段，針對管控的部分，專案辦公室已處理貴署提供之初評清單 9,475 筆及快篩資料 37,002 筆，可以定位出確切座標共有 46,477 筆資料，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 並提高申請弱層

(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、精簡版手冊並提供相關建議，並出刊 4 期電子報等工作；針對教育推廣講習部分，業於辦理 7 場作業技術講習會，及 3 場觀摩活動與 4 場地震知能工作坊；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，本期計畫已完成 58 場社區說明會與 30 場鄰里說明會，共計服務 1,630 人次，現有 4 件有意願考慮中，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 版本，累計 111 年 7 月底已有 22,672 人次上線使用，提供給專業人士技術服務。最後彙整專案辦公室輔導全國申請弱層(階段性)補強經費補助計畫：累計 34 件，分別為臺北 7 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 18 件（臺北 4 件、臺南 4 件、雲林 1 件、臺東 1 件、新北 8 件）。（上述件數皆為核定棟數計算之）。其中於本期執行期間增加核定 16 件，分別為臺北 5 件、新北 7 件、臺南 2 件、雲林 1 件、臺東 1 件。

2.建議

專案辦公室於計劃期間與臺北市危老推動師合作推動弱層(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，編列輔導弱層(階段性)補強推動費，可供貴署未來訂定弱層(階段性)補強相關事項之參考機制。

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弱層(階段性)補強計畫之目標。

綜上所述，以上建議供貴署參考，以利後續推動弱層(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。後續國震中心期待能持續與貴署合作，以加速推動私有建築物耐震弱層(階段性)補強為首要目標，協助民眾改善居住安全。

以下附錄請詳光碟片

附錄一之一、私有建築物耐震弱層(階段性)補強委託規劃設計及
監造契約

附錄一之二、私有建築物耐震弱層(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、私有建築物耐震弱層(階段性)補強作業技術講習會

附錄四、私有建築物耐震弱層(階段性)補強觀摩活動

附錄五、私有建築物耐震弱層(階段性)補強說明會 A

附錄六、私有建築物耐震弱層(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

- 附錄八之五、111 年 5 月 9 日專家學者諮詢會議
- 附錄八之六、111 年 5 月 24 日專家學者諮詢會議
- 附錄八之七、111 年 6 月 30 日專家學者諮詢會議
- 附錄八之八、111 年 8 月 3 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
- 附錄十二之一、結構監測系統
- 附錄十二之二、結構監測詳細分析
- 附錄十三、專業技術顧問
- 附錄十四、輔導發包案件
- 附錄十五、私有建築物耐震階段性補強線上教育課程
- 附錄十六、工程訪視
- 附錄十七、蒐集階段性補強成果資料