

私有建築物耐震弱層補強電子報

第十三期

2024年7月發行



Copyright © 2024 NCREE 私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心

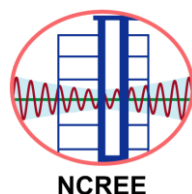
私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

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

地址：10668臺北市大安區辛亥路三段200號

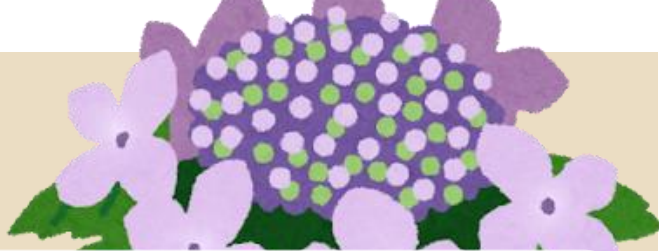
電話：(02)6630-0237

傳真：(02)6630-0574



NCREE





發行人：邱聰智

私有建築物耐震弱層補強專案辦公室成員

邱聰智	計畫主持人	楊承道	兼任助理
鍾立來	共同主持人	周德光	兼任助理
林敏郎	協同主持人	許芯茹	專案經理
涂耀賢	協同主持人	高 靖	專任研究助理
許丁友	協同主持人	許嘉雯	專任研究助理(電子報編輯)
楊元森	協同主持人	王迎芃	專任研究助理
鄭維中	協同主持人	馬忠駿	專任研究助理
翁元滔	協同主持人	李姿瑩	專任研究助理
李牧軒	兼任助理	魏鎔廷	專任研究助理
邱世彬	兼任助理	蕭玉舒	專任研究助理

內政部國土管理署委託國家實驗研究院國家地震工程研究中心（以下簡稱國震中心）成立「私有建築物耐震弱層補強專案辦公室」，推廣私有建築物耐震弱層補強計畫，提供技術諮詢和說明會推廣等相關服務。專案辦公室成員如本頁上方內容所示，聯絡方式請參閱p.45，更多弱層補強相關資訊與最新消息可參閱弱層補強資訊網（<http://privatebuilding.ncree.org.tw>）

封面故事



本期電子報之封面為國震中心受國土管理署委託之112年度『私有建築物耐震弱層補強專案辦公室』委託技術服務案，至桃園中壢社區大學辦理地震防災知能工作坊活動。課程中學員除了可吸收有關弱層補強相關知識外，可動手製作義大利麵屋模擬地震情景並進行耐震實測，詳細內容請參閱p.25。

計畫概述

4 弱層補強計畫說明

最新情報

6 弱層補強執行進度

分享園地

7 近期活動報導

8 作業技術講習會

14 現場觀摩說明會

25 地震防災知能工作坊

403花蓮地震特別專題

27 403花蓮地震勘災與 緊急應變作為

29 已補強與未補強建築 之差異

38 本期花蓮地震之結構 監測

40 弱層補強作業技術講 習會—花蓮場

42 弱層補強社區說明會

44 0403紅黃單輔導

本期電子報之內容，主要分四部份，第一部分為計畫概述；第二部分為最新情報，內容主要為補助資訊；第三部分為分享園地，內容包含專案辦公室近期活動的報導、作業技術講習會、現地觀摩活動、地震知能工作坊；第四部分403花蓮地震特別專題，內容包含403花蓮地震勘災與緊急應變作為、已補強與未補強建築之差異、本次花蓮地震之結構監測、弱層補強作業技術講習會—花蓮場、弱層補強社區說明會、0403紅黃單輔導。

盼各位讀者透過本期電子報之內容，取得所需資訊，滿載而歸！



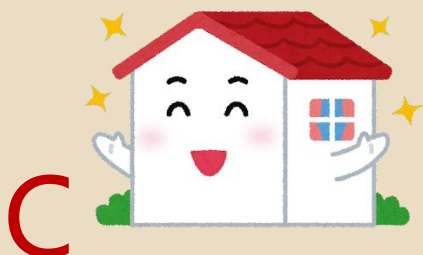
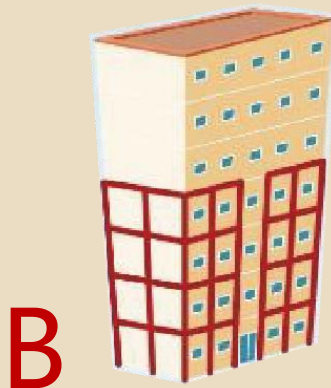
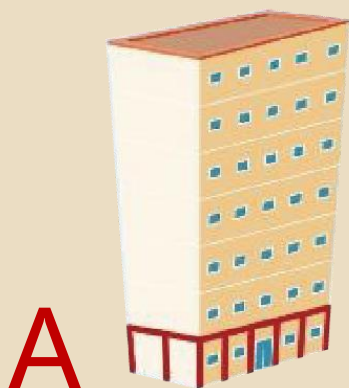
撰稿：馬忠駿 專任研究助理
資料提供：許芯茹 專案經理

計畫緣起

臺灣地震頻繁，私有建築物推動耐震能力評估與補強、拆除重建困難重重，其因乃由於私有建築通常屬多重私人產權，經費需由所有權人分攤，再加上施工期間有安置問題，因此經常難以達成共識。然而大地震何時會來無法預測，內政部於111年10月17日臺內營字第1110817457號「主動輔導辦理建築物耐震能力初步評估及弱層補強經費補助執行作業要點」中指出，推動補助私有建築物弱層補強措施，協助建物所有權人在等待整合全數區分所有權人意見前，能夠有效降低大地震來臨時倒塌之風險。112年新增針對單一所有權人之方案C，期望可協助更多民眾加入補強行列。

何為弱層補強

耐震弱層補強是為了讓居民在實施都更拆除重建或完整補強前，需要漫長之等待時期間，能夠盡速提升建築物耐震能力之措施。弱層補強分為A、B及C三種方案，方案A目標為解決軟弱層問題（軟腳蝦建築）；方案B目標為不僅解決軟弱層問題並同時達到法規標準耐震力的八成以上；方案C目標為既有主結構(梁、柱、牆、樓地板等)之震損、劣化進行修繕。不管是採用方案A、B或C，在弱層補強後，仍需持續進行全面性補強或都更危老等作業。



撰稿：馬忠駿 專任研究助理
資料提供：許芯茹 專案經理

補助金額與比例規定

每幢（棟）詳細補助金額（含設計、監造及施工）及補助比率規定如下表所示。

類型	施作層面積	補助金額及補助比率
方案A	未滿 500 m ²	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 m ² 以上	基本補助上限新臺幣300萬元，以500 m ² 為基準，每增加50 m ² 部分，補助增加新臺幣10萬元，不足50 m ² 者，以50 m ² 計算。 補助上限不超過新臺幣450萬元，並以不超過總補強費用45%為限。
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。
方案C	不限	補助上限為新臺幣50萬元，且僅用於既有震損、劣化之主要構造，不得編列其他無關於修繕或非前述合理範圍內之修復，且適用對象為單一所有權人。

***確切資訊請依國土管理署網頁公告為主。**

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

撰稿：王迎芃 專任研究助理
資料提供：許芯茹 專案經理

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

專案辦公室協助推動私有建築物耐震弱層補強作業，截至113年6月11日止，輔導通過政府補助計畫累計數量為**80件**，其中包含臺北24件、新北16件、臺中1件、屏東6件、臺南9件、宜蘭8件、花蓮4件、雲林2件、臺東9件（詳圖1所示）。前述案件中，已竣工16件、已結案10件、施工中4件、通過設計審查4件、執行設計中19件，其餘23件已通過補助尚未開始設計。（上述以核定棟數計算）

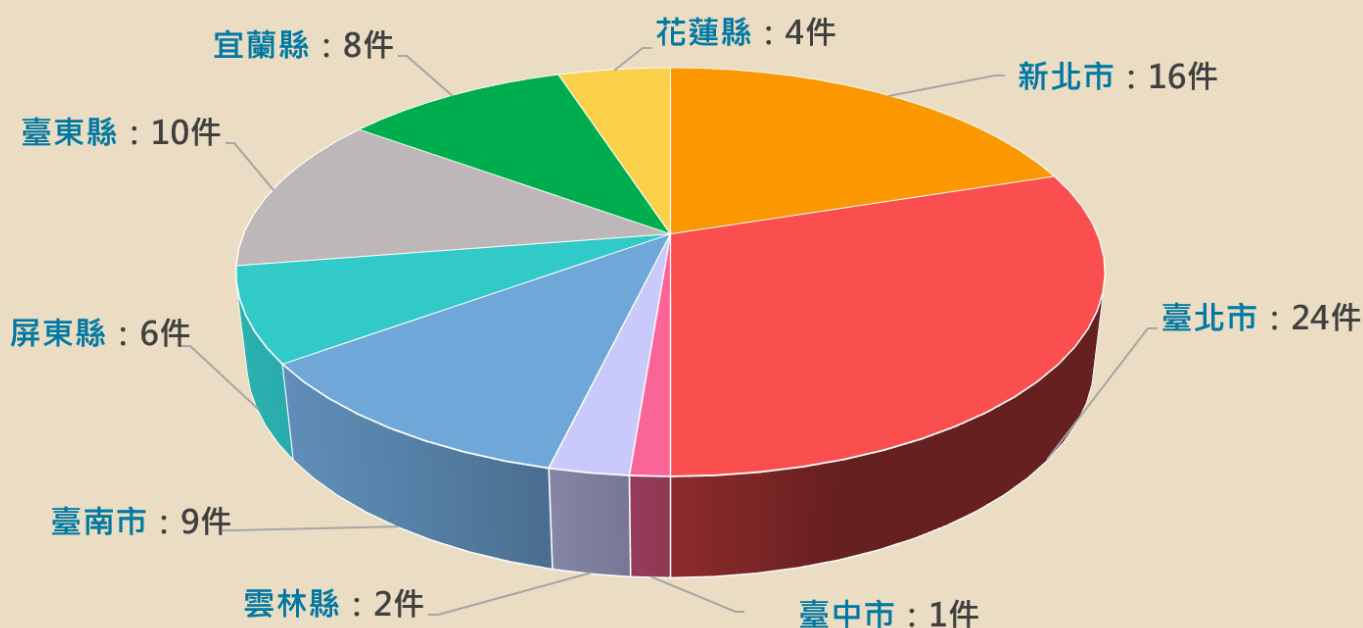


圖1 輔導通過政府補助計畫累計數量

資料彙整：許嘉雯 專任研究助理

私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會

日期	區域	辦理類別	辦理地點
113年 4月15日	花蓮場	專業人員	花蓮縣衛生局
113年 5月14日	臺中場	推動人員	臺中市結構工程技師公會
113年 5月28日	臺北場	專業人員	國家地震工程研究中心

私有建築物耐震弱層補強現地觀摩活動

日期	縣市	觀摩案例
113年 5月08日	新北市	A02000
113年 6月04日	新北市	A02301 A02302

地震防災知能工作坊

日期	縣市	合作單位
113年 4月30日	桃園市	桃園社區大學
113年 5月04日	桃園市	中壢社區大學

撰稿：許嘉雯 專任研究助理

專案辦公室自113年2月起至今共計辦理3場次作業技術講習會，包括推動人員1場、專業人員2場，參與人數共計263人次，詳細資訊請參照下表內容。本期電子報列出已辦理推動人員及專業人員場次之重點問答，專案辦公室將持續採納各方意見辦理作業技術講習會，使專業人員及推動人員能夠在講習會獲取更多新知，臺中場及臺北場議程詳下頁p.9、活動問答詳p.10-p.11、活動照片如p.12-p.13。

近期為因應403花蓮地震災情，本專案辦公室4月15日時受花蓮縣政府邀請，假花蓮縣衛生局辦理1場次之專業人員作業技術講習會，向當地專業人員推廣弱層補強，確保弱層補強作業之品質，並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，詳細資訊可至本期電子報「403花蓮地震特別專題」(p.27)閱覽相關訊息。

表1 作業技術講習會資訊統整表

日期	區域	辦理類別	辦理地點	參與人數
113年4月15日	花蓮場	專業人員	花蓮縣衛生局	76
113年5月14日	臺中場	推動人員	臺中市結構工程技師公會	63
113年5月28日	臺北場	專業人員	國家地震工程研究中心 R101會議室	124
合計				263



撰稿：許嘉雯 專任研究助理

表2 0514臺中場作業技術講習會議程

時間	議程	主講人
13:30~13:50	報 到	
13:50~14:00	致 詞	
14:00~14:30	耐震弱層補強計畫簡介	國家地震工程研究中心
14:30~15:00	耐震弱層補強工法 設計與審查	
15:00~15:30	耐震弱層補強施工 注意事項	
15:30~16:00	耐震弱層補強計畫推動流 程與輔導措施	國家地震工程研究中心 高靖 專案助理技術師
16:00~16:10	休 息	
16:10~17:00	補強個案推動 與輔導技巧	臺中市結構工程技師公會 許庭偉理事長
17:00~	賦歸 (簽退、領餐點)	

表3 0528臺北場作業技術講習會議程

時間	議程	主講人
13:30-13:50	報 到	
13:50-14:00	致詞	國家地震工程研究中心 吳俊霖 副主任
14:00-14:50	耐震弱層補強計畫簡介	國家地震工程研究中心 邱聰智 博士
14:50-15:40	耐震弱層補強設計工法及 施工注意事項	國家地震工程研究中心 鍾立來 博士
15:40-16:00	休 息	
16:00-16:50	耐震弱層補強建管法規說明	新北市政府工務局建照科 黃信銘股長
16:50-17:40	耐震弱層補強設計審查注意 事項	國家地震工程研究中心 林敏郎 博士
17:40-	簽 退	

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：高靖 專任研究助理

◆推動人員場次Q & A

Q1：因民眾仍須部分自費，如何提高民眾意願？

A1：中心大致上會以生命比財產重要做為講法，並搭配近期地震有無補強建物在地震下的表現作為輔助。

Q2：每年案件數量之限制如為30件，是否會有額度用盡之情形？

A2：目前國土管理署回覆雖每年案件額度為30件，如超出時會與中央政府持續編列預算，因此輔導人員可盡量協助民眾進行申請。



撰稿：許嘉雯 專任研究助理

◆專業人員場次Q & A

Q1：有些廠房無使用執照，是否可申請方案A或B？

A1：目前我們補助的條件為「**住宅比例超過1/2以上**」，主要針對一般住宅，商用大樓、廠房不在我們的補助對象內。如果是住商混合大樓，住宅比例必須過半才行。

Q2：在做牆的補強時，是否針對柱的端構材部分進行考量，或是對這根柱有其他額外的考量或特殊處理？

A2：透過觀察花蓮建築物柱構件可以發現，橫向的鋼筋很多，多到施工單位無法植筋，在這樣的情況下只能把柱擴大，再將牆的剪力鋼筋（水平筋）卯釘在擴柱部分。至於端構材（柱）是否需要加強，這取決於技師設計的牆和柱之間的相對強度，若今天這根柱非常細，加上牆壁補強會顯得牆體特別粗壯，那就會需要一個邊構材（擴柱）加強。

Q3：講義上提及極限層剪力看起來是由該樓層的塑鉸各自給予該樓層極限（層剪力）值的概念，這會和整棟樓塑鉸進行分析有什麼差異呢？

A3：若今天同時分析一、二樓，並同時找出該結構的極限層剪力，假設一樓為軟弱層，在分析時一樓若崩塌，力量會無法傳遞至二樓，這時將無法求出二樓的極限層剪力。

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：高靖 專任研究助理



圖2 0514臺中場作業技術講習會活動合照



圖3 0514臺中場作業技術講習會

撰稿：許嘉雯 專任研究助理



圖4 0528臺北場作業技術講習會活動合照



圖5 0528臺北場作業技術講習會

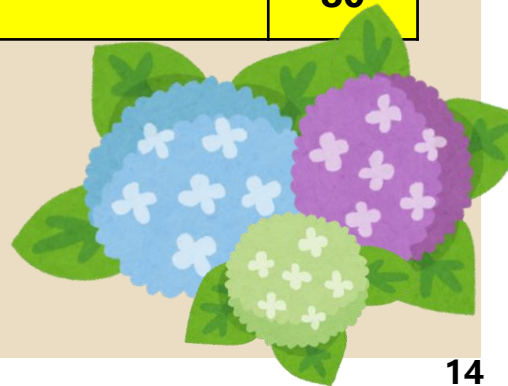
撰稿：許嘉雯 專任研究助理

為使專業人員熟稔私有建築物耐震弱層補強作業，特規畫辦理現場觀摩說明會。自113年2月起，已辦理新北1場、新北2場，共計辦理2場次現場觀摩說明會活動(如表4)。

活動邀請專業技師、建築師、施工廠商、公務人員與一般民眾共同參與，並規劃技師及施工廠商分享該案例施工方法及設計理念，可促進弱層補強專業知識之交流及傳遞。透過實地參訪已竣工之案例，增進與會者對於耐震弱層補強專業知能及了解其案件施作過程，講師更透過活動與與會者一同分享經驗及執行耐震弱層補強之心得，以利推廣私有建築物耐震補強工作。

表4 現場觀摩說明會資訊統整表

日期	區域	案例	辦理地點	參與人數
113年5月08日	新北市	A02000	小宇宙空間定義	49
113年6月04日	新北市	A02301 A02302	新北市瑞芳區 上天里里民活動中心	31
合計				80



撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師

113年5月08日 案例A02000

位於新北市之A02000案例為新北市第一起私有建築物弱層補強案例，已於113年1月5日竣工，工期總計117天，採用補強方案A方式，補助工程總金額85%，總補助額為450萬元整。

本案由鴻碩工程顧問有限公司吳亮宇技師設計；施工由鴻鎰鋼營造負責執行。補強位置可分為室內與戶外，室內主要補強重點為位於1樓店家室內天花板及樓梯間（如下圖紅框所示）；戶外補強主要位置為騎樓梁柱及房屋正後方柱（如下圖藍框所示）。

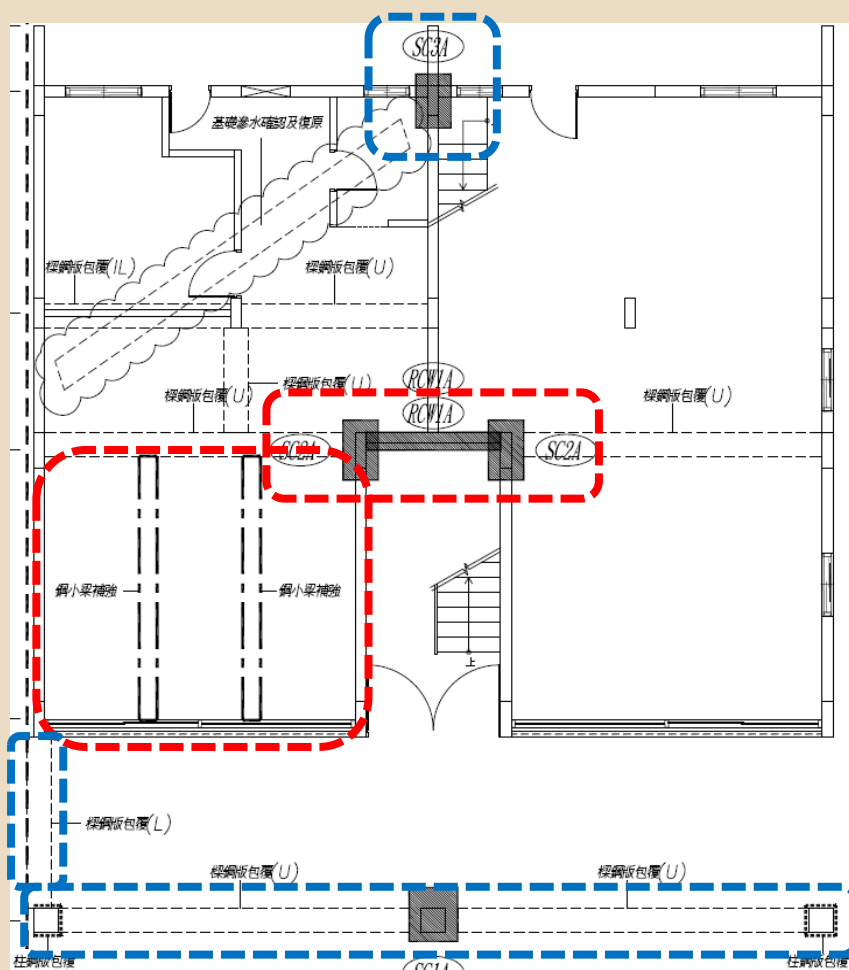


圖6 補強位置圖

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師

吳亮宇技師於1至2樓之騎樓柱採用擴柱補強及樑鋼板包覆工法，如圖7、圖8所示，房屋正後方位於正中心之柱也採用擴柱工法，並於完工後重新粉刷，外觀完全無法看出有施工過的痕跡(如圖9)。部分民眾會排斥補強其中一個常見的原因正是顧慮到補強過後房屋美觀會下降，但藉由本竣工案例可看出，若想要將補強部分的桿件與原先建築物之外觀融為一體，其實是有可能執行的。



圖7 騎樓擴柱(白色部分)

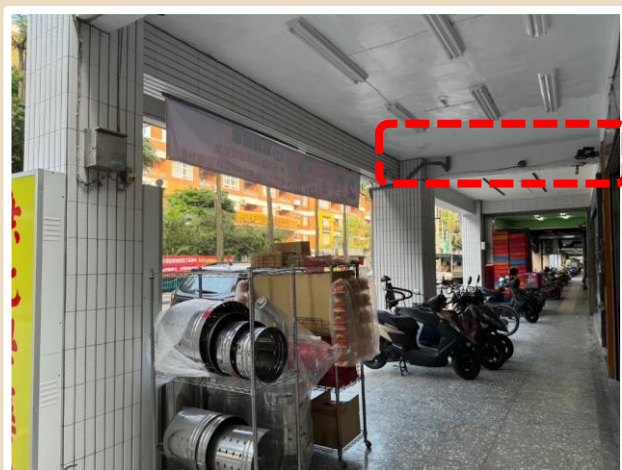


圖8 騎樓擴柱與鋼板補強(紅框部分)



圖9 房屋後方擴柱(紅框處)

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師



圖10 國土管理署張專委渝欣 出席致詞



圖11 新北市政府工務局 范正工程司銘宏 出席致詞

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師



圖12 現場觀摩說明會新北1場活動合照



圖13 現場觀摩說明會新北1場活動合照

撰稿：許嘉雯 專任研究助理

資料提供：吳亮宇 技師



圖14 現場觀摩說明會新北1場活動照



圖15 現場觀摩說明會新北1場活動照

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師

113年6月04日 案例A02301、A02302

位於新北市之A02301、A02302案例為新北市第二起私有建築物弱層補強案例，已於113年3月12日竣工，工期總計148天，採用補強方案A方式，補助工程總金額85%，共有兩棟，因此總補助額為450萬X2=900萬元整。

本案例與上一篇活動報導之案例相同，由鴻碩工程顧問有限公司吳亮宇技師設計；施工由鴻鎰鋼營造負責執行。補強位置柱要為房屋外側及樓梯間，騎樓部分採用擴柱工法、基礎補強及樑鋼板包覆(如下圖紅框所示)；房屋正後方採用翼牆補強工法(如下圖綠框所示)；房屋左側則因分析時發現三樓一處牆面易遭剪力破壞，與住戶溝通後最後決定將窗戶移位(如下圖紫框處)，以解決問題。

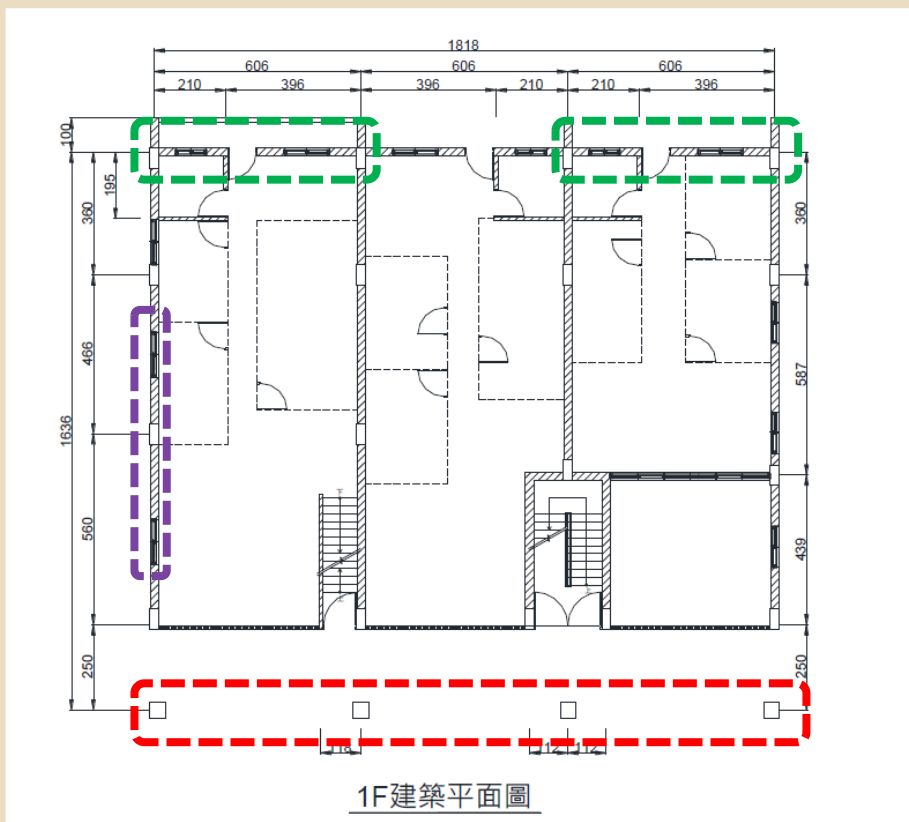


圖16 補強位置圖

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師

於施工期間，技師發現四樓住戶天花板受潮嚴重，與住戶溝通之後，決定進行變更設計並採用碳纖維工法補強天花板(如下圖17至圖19)，為本案唯一一戶須於施工期間搬遷至他處居住之住戶。天花板碳纖維補強施作期間技師也發現房屋受潮狀況比想像中嚴重，天花板之保護層狀況也不盡理想，比原設計圖說上顯示還薄，因此技師先使用輕質環氧樹脂補強鋼筋裸露之部分，再張貼碳纖維貼片。



圖17 天花板混凝土濕度檢測

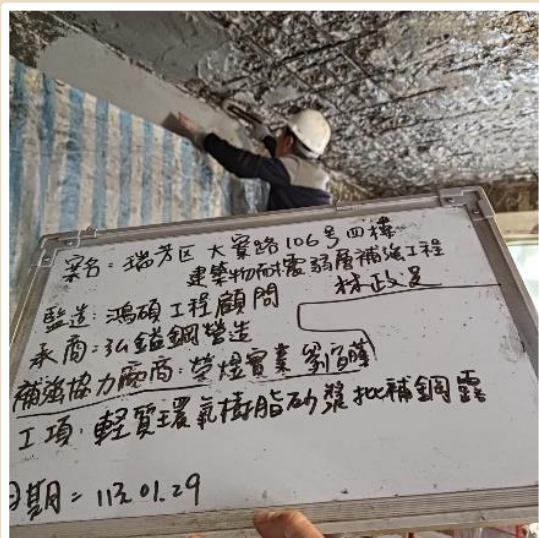


圖18 輕質環氧樹脂補強
鋼筋裸露處



圖19 碳纖維貼片補強

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師



圖20 國土管理署張專委渝欣 出席致詞



圖21 新北市政府工務局范正工程司銘宏 出席致詞

撰稿：許嘉雯 專任研究助理
資料提供：吳亮宇 技師



圖22 現場觀摩說明會新北2場活動合照



圖23 現場觀摩說明會新北2場活動合照

撰稿：許嘉雯 專任研究助理

資料提供：吳亮宇 技師



圖24 現場觀摩說明會新北2場活動照



圖25 現場觀摩說明會新北2場活動照

撰稿：李姿瑩 專任研究助理

來場震麵 對決吧！

為讓民眾了解建築物面對地震時的安全性問題，「地震防災知能工作坊」結合課程與實做教材體驗，增進民眾對建物耐震補強之認識。

工作坊課程內容包含地震防災知能講解及耐震補強知能宣導，透過地震科普演講及模型積木演示做說明，推廣弱層補強之觀念，進而提升參與者的防災意識。另外搭配義大利麵耐震屋實作模擬建物與競賽，讓參與者對本活動留下深刻印象，在完成作品的過程中，更能引導參與者思考房屋耐震的相關知能，提升其對於居住安全的重視。

今年度專案辦公室將規劃推出4場次工作坊課程，目前已與桃園社區大學及中壢社區大學合作辦理共計2場次工作坊，剩餘2場次預計將與新楊平社區大學及八德社區大學合作辦理。更多活動內容與資訊，可至「私有建物耐震弱層補強資訊網」查詢。



圖26 0430 桃園社區大學



圖27 0504 中壢社區大學場次

撰稿：李姿瑩 專任研究助理



圖28 113年4月30日參與人員大合照 (桃園社區大學)



圖29 113年5月4日參與人員大合照 (中壢社區大學)

撰稿：林敏郎 協同主持人
校稿：鍾立來 共同主持人

◆0403地震紅黃單震損建物統計：

0403地震造成全臺多個縣市建物震損，其中又以花蓮縣震損最為嚴重。截止至113年6月21日止，共有花蓮總計張貼**182件**危險建物(紅單90件、黃單92件)，雙北、桃園、苗栗與南投亦有建物受損。

◆0403花蓮地震專案辦公室勘災行動：

專案辦公室於地震後第三日、蘇花公路尚無法通車，就已啟動花蓮地區勘災行動，共計出動6位專辦同仁搭乘國內線飛機前往勘災，並有4位同仁於臺北國震中心進行內勤支援。**勘災日期由4月6日至4月8日，3日勘災期間，總計勘查59處，**勘查點含概已補強建物及此次震損的紅黃單建物。並於5月30日起啟動第二階段花蓮紅黃單建物現勘，**截止至6月19日止，已累計出動59人次，完成94件紅黃單建築現勘。**

◆0403花蓮地震特別辦理之弱層補強講習會：

0403花蓮地震後，為協助0403花蓮地震震損建物耐震補強工作，使花蓮地區之專業技師、建築師、施工廠商、公務人員等專業人員瞭解耐震弱層補強技術與相關經費補助規定，於4月15日假花蓮縣衛生局辦理1場次「私有建築物耐震弱層補強作業技術講習會」，提供專業人員執行耐震補強或結構修繕之技術參考，並期望透過此活動與專業人員進行意見交流，以推動私有建築物耐震補強工作。



撰稿：林敏郎 協同主持人
校稿：鍾立來 共同主持人

◆0403紅黃單建物耐震弱層補強說明會：

本專案辦公室於地震後，隨即啟動為全臺損震紅黃單社區辦理耐震弱層補強說明會，於4月11日開始辦理第一場次，截至6月5日，共計已辦理17場次。其中，花蓮縣辦理11場次，新北市辦理4場，臺北市與桃園市各辦理1場次。

◆0403地震紅黃單震損建物執行耐震弱層補強現況：

0403地震後，專案辦公室輔導各縣市紅黃單震損建物進行耐震弱層補強申請，截至6月12日，已通過縣市政府審核通過件數已達41棟。臺北市1棟(方案A)，花蓮縣40棟(2棟申請方案A、27棟申請方案B、11棟申請方案C)。

◆0403花蓮地震協助花蓮辦公室駐點：

自113年5月6日起 至6月19日止，專案辦公室已派駐61人次至重建辦公室協助民眾解決對於弱層補強補助相關疑問、動員專業人員16人次(包含辦理說明會、花蓮專案辦公室技術諮詢、現勘等)。



撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理

校稿：鍾立來 共同主持人

在2018年2月6日及2024年4月3日臺灣分別發生規模6.26及規模7.3的地震，震央皆在花蓮縣花蓮市附近，這兩次地震中花蓮市區皆有明顯災情。在花蓮市區的HWA019測站的記錄顯示，此兩次地震中在花蓮地震的加速度反應譜分別如圖30及圖31所示，可看出當時的地震強度有可能超過耐震設計反應譜值。

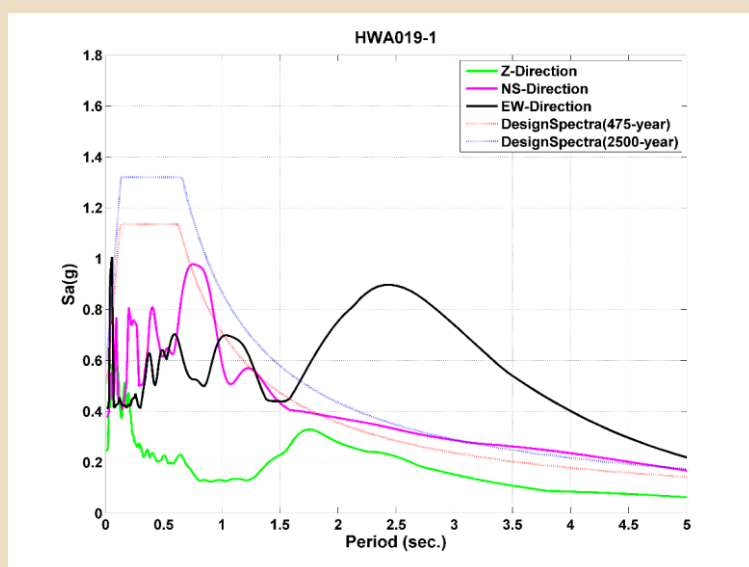


圖30 20180206加速度反應譜

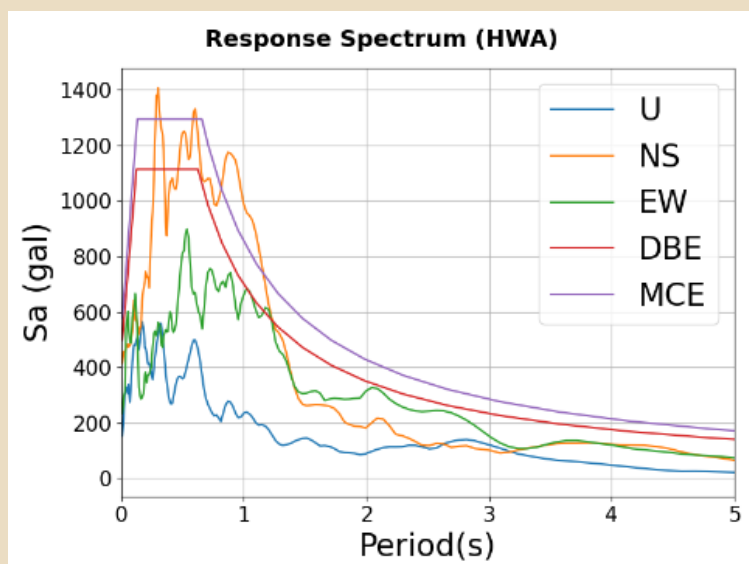


圖31 20240403加速度反應譜

403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

在2018年0206花蓮地震中，位於花蓮市的昇○大樓當時被判定有耐震疑慮 而貼黃單標示列管，該建物興建於1994年，為一棟6層樓RC建物，距當時震央約18公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達403gal，造成該建物一樓柱頂撓曲破壞、電梯牆剪力破壞。爾後該大樓住戶隨即向國震中心申辦耐震補強，以增設翼牆與剪力牆方式進行補強，該補強工程於民110年3月竣工。在2024年4月3日花蓮地震中，該建物距當時震央約24.6公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達458gal，該建物幾無損傷，顯示其補強效果良好。



圖32 補強前



圖33 補強後



撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理

校稿：鍾立來 共同主持人

在2018年0206花蓮地震中，位於花蓮市的富○○社區大樓當時被判定有耐震疑慮 而貼黃單標示列管，該建物興建於1994年，為一棟6層樓RC建物，距當時震央約18公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達403gal，造成該建物部份柱、牆構件產生剪力破壞。爾後該大樓住戶隨即向國震中心申辦耐震補強，以增設剪力牆方式進行補強，該補強工程於民109年1月竣工。在2024年4月3日花蓮地震中，該建物距當時震央約25.8公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達458gal，該建物僅有粉飾層產生輕微裂縫，少數柱磁磚產生剝落，顯示其補強效果良好。



圖34 補強前



圖35 補強後



403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

在2018年0206花蓮地震中，位於花蓮市的吉○○廈，當時被判定有耐震疑慮 而貼黃單標示列管，該建物興建於1993年，為一棟6層樓RC建物，距當時震央約18公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達403gal，造成該建物一樓部份柱構件柱頂微損、部份RC牆產生剪力破壞。爾後該大樓住戶隨即向國震中心申辦耐震補強，以增設剪力牆方式進行補強，該補強工程於民108年9月竣工。在2024年4月3日花蓮地震中，該建物距當時震央約25.7公里，而其鄰近測站所量到的最大地表加速度值達458gal，該建物僅有粉飾層產生輕微裂縫，顯示其補強效果良好。



圖36 補強前



圖37 補強後

403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

中高樓補強案例

位於臺北市大安區之一棟地上13層、地下3層之住宅大樓，因**補強前**其樓版及牆各層內外牆有明顯斜裂縫、水氣沿細微裂縫滲入內部造成鋼筋鏽蝕裂縫，故選擇補強方案B。所採用的補強工法為：在B3-B1層採用翼牆補強、1F-2F採用開口剪力牆補強、3F-13F增設鋼框架，工期約8個月。在2024年4月3日花蓮地震中，該建物僅有粉飾層產生輕微裂縫，顯示其補強效果良好。



圖38 補強前



圖39 補強後

403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

臺灣時間2024年04月03日早上7時58分09秒於花蓮縣外海（花蓮縣政府南南東方25.0公里）發生**芮氏規模 M_L 7.2**之**地震**，震央位置在北緯23.77度、東經121.67度，震源深度為15.5公里。花蓮縣和平震度為**6強**(圖40)、花蓮市、太魯閣為**6弱**，臺北市、新北市震度達**5弱**(圖41)。

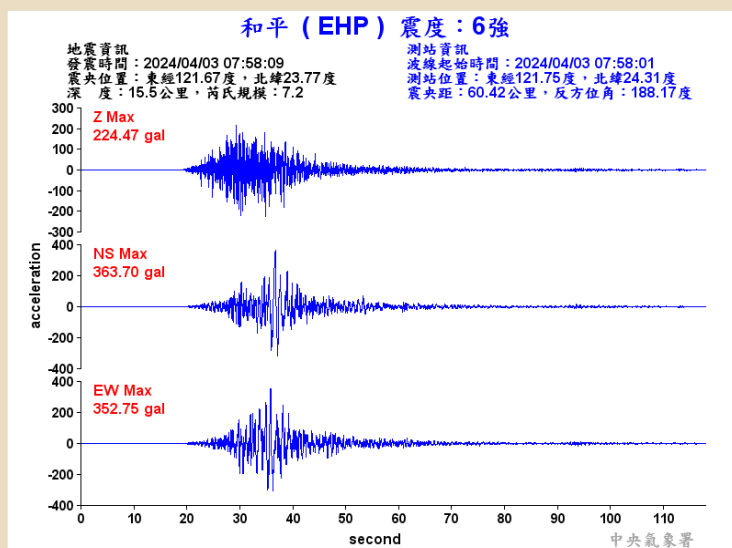


圖40 花蓮縣和平地震紀錄

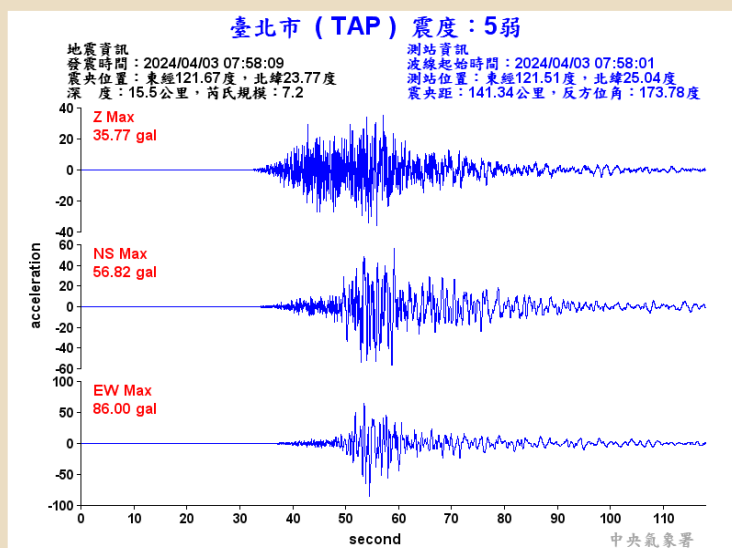


圖41 臺北市地震紀錄

403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

在先前歷次地震中，位於新北市新莊區某處民宅，當時有耐震疑慮而貼黃單標示列管，該建物興建較早，為一棟5層樓RC建物，該大樓住戶隨即向國震中心申辦耐震補強，以增設擴柱與剪力牆方式進行補強，主要補強施工為基礎3處；擴柱1F為4根、2F為2根；RC牆為一樓至四樓為2面；一樓至五樓結構修復補強。該補強工程於2024年1月竣工。在2024年4月3日花蓮地震中，根據氣象署發佈臺北測站所量到的最大地表加速度值達86gal震度達**5弱**，該建物幾無損傷，顯示其補強效果良好。



圖42 補強前



圖43 補強後



403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

臺灣時間2024年04月花蓮外海發生芮氏規模7.2地震，有60餘年歷史的臺北市一處公寓，有相當數量梁柱結構震壞、鋼筋裸露，地震後旋即張貼紅單疏散住戶；此建築物不僅1樓梁柱鋼筋裸露，後方旋轉樓梯被震裂，與大樓銜接處全部都斷裂，鋼筋水泥不斷掉落、牆面剝落，還有住戶的門框被震歪，鐵門無法關閉，愈往上走還能感到地面傾斜。震後柱構件以型鋼輔助補強支撐，但主體結構未能系統全面性考量補強，僅對受損構件修繕，其耐震能力仍有待加強。可見老舊建物興建於較早期，已不符合當前耐震規範需求，加之未進行任何補強，當受地震來襲時較易發生震害損失。



圖46 柱構件修繕



圖45 柱鋼筋裸露、混凝土剝落



圖44 旋轉樓梯結構破損



403花蓮地震 特別專題

有補有保障！ 已補強與未補強建築之差異

撰稿：翁元滔 協同主持人、周德光 兼任助理
校稿：鍾立來 共同主持人

同樣發生在新北市土城區一處屋齡31年的社區有53戶、逾80人被撤離。該棟建物樓高8層，地震導致社區支撐柱泥塊掉落、鋼筋裸露，被貼出警示黃單。比對於新北市新莊區已補強案例有進行補強民宅，其強烈對比相當大。可明顯看出所謂有補有保障！已補強與未補強建築之差異，對於居住在受震損之建物內民眾，其生命財產遭受極大威脅，故對於老舊建物進行耐震弱層補強有其急切必要性。



圖47 震後門型鋼構架臨時補強



圖48 柱水泥塊崩落



圖49 鋼筋變形

撰稿：魏鎬廷 專任研究助理
校稿：許丁友 協同主持人

本期計畫挑選8棟建物(111年度計畫維持既有4棟及新增4棟)進行結構監測，紀錄強震前後之結構反映，展示補強後結構的耐震性能表現。

既有2棟建築在0403花蓮地震下的結構反映，其中A00600(臺北)測到地震震度5弱，其1樓層間位移比測到0.295%，略高於安全值0.25%，表示結構可能出現細微裂縫，經現勘後判斷結構物無明顯震損，對結構耐震能力尚無影響。其餘3處A00300(花蓮)、A00700(臺北)及A01900(臺東)經結構監測數據或現場照片判斷，皆於安全範圍。

表5 A00600及A01900結構監測數據

測站名稱	地表 最大 加速度 峰值	二樓(2F) 最大 加速度 峰值	頂樓(RF) 最大 加速度 峰值	2F/1F 最大層間 位移比	RF/2F 最大層間 位移比	結構 損傷 程度
A00600 (臺北市)	86 gal	90 gal	266 gal	0.295 % (安全值 0.25%)	0.146% (安全值 0.25%)	輕損 (經現勘後 確認結構 無震損)
A01900 (臺東縣)	105 gal	175 gal	319 gal	0.035 % (安全值 0.5%)	0.016% (安全值 0.5%)	安全

撰稿：魏銑廷 專任研究助理
校稿：許丁友 協同主持人

本期計畫新增4棟尚未補強之建物進行結構監測，其監測系統於4月10日上線運作後，於0422及0423餘震皆有紀錄監測數據，以0423餘震數據中所承受加速度相近的兩棟建物進行比較，其中A01900(台東縣)已完成弱層補強，而A04900(花蓮縣)尚未完成弱層補強。

雖然兩棟的所測得之最大層間位移比尚在安全範圍內，結構系統損傷程度為安全狀態，但未補強的A04900(花蓮)在相同的震度下，其最大層間位移比遠高於已補強的A01900(台東)，且層間變形集中於1F，表示1F為軟弱底層，而經弱層補強後的A01900(台東縣)案例，其層間變形分布平均，未集中於底層，表示經弱層補強後的建築可以有效解決軟弱底層的風險。

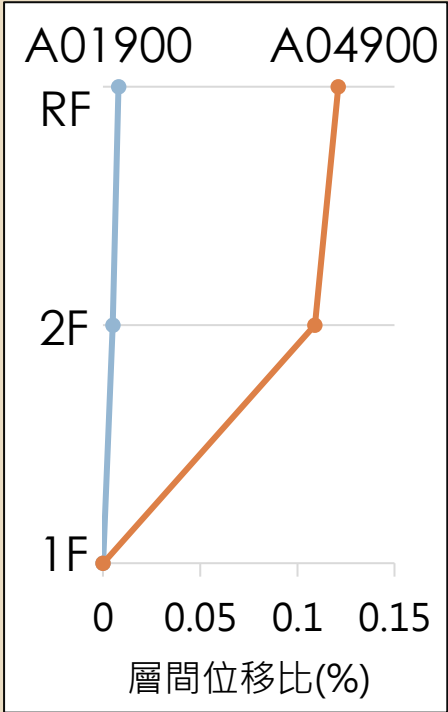


表6 0423餘震結構監測數據比較

測站名稱	建物狀態	地震震度	地表最大加速度峰值	2F/1F最大層間位移比	RF/2F最大層間位移比	結構損傷程度
A01900 (臺東縣)	已補強	3級	8.34 gal	0.005%	0.003%	安全
A04900 (花蓮縣)	未補強	3級	8.73 gal	0.109%	0.012%	安全

撰稿：許嘉雯 專任研究助理

為因應403花蓮地震所造成之災害，本專案辦公室受花蓮縣府邀請於4月15日上午，假花蓮縣衛生局辦理一場次之專業人員作業技術講習會，希望能與花蓮本地技師、建築師及營造廠商合作，並藉由本次講習會推廣弱層補強之有效性，使被列為紅黃單之受災戶可以知道除了拆除重建，他們還能有其他較經濟實惠之選項。本次講習會共計76人次參加；講習會議程請參考下表。

一般民眾大部分對於遭受到地震損害之建築物，普遍認為只要請師傅到家中以水泥砂漿稍微修補或是整棟拆除重建，只有這兩條路可選，較少人知道還有結構補強這個選項，對於損壞程度為尚可修復之建築物，我們希望可以多多推廣弱層補強這項政策，藉由這次地震也可以觀察到，不是每位民眾都想搬家或是蓋新房子，在有限的經濟能力負擔下，原先居住之房屋若還能修復及提升耐震能力，自然會希望能選擇較經濟實惠之選項。

表7 0415花蓮場作業技術講習會議程

時間	議程	主講人
9:00-9:20	報 到	
9:20-9:30	致詞	內政部國土管理署 花蓮縣政府 花蓮縣建築師公會 臺灣省土木技師公會 國家地震工程研究中心
9:30-10:20	耐震弱層補強計畫簡介	國家地震工程研究中心 邱聰智博士
10:20-11:10	補強方案A、B設計準則 與施工注意要項	私有建物耐震弱層補強計畫 協同主持人 涂耀賢博士
11:10-11:20	休息	
11:20-12:10	耐震弱層補強審查注意事項	國家地震工程研究中心 邱聰智博士

撰稿：許嘉雯 專任研究助理



圖50 0415花蓮場 作業技術講習會活動合照



圖51 0415花蓮場 作業技術講習會

撰稿：李姿瑩 專任研究助理

校稿：許芯茹 專案經理

自花蓮0403地震後，針對0403地震災後張貼紅黃單之建築物，專案辦公室已派員協助於花蓮、新北、臺北、桃園等地辦理17場次弱層補強補助計畫說明會。通過介紹建築物耐震補強計畫以及補強方案，提供此次受災民眾不同的應對方案，專案辦公室後續亦持續輔導民眾申請補助，加速協助民眾完成家園復原。

本階段弱層補強補助計畫說明會各場次之資訊如下表，說明會活動照請參照下頁。

表8 針對紅黃單個案已辦理共計17場次說明會

縣市	辦理日期	個案	核准方案
花蓮縣	04.11(四) 19:00	山OO大樓	113.05.17核准方案B
	04.12(五) 19:00	蓮OOOOO公寓大廈	113.05.02核准方案B
	04.13(六) 19:00	馥OO華	
	04.14(日) 19:00	華O街大樓	113.05.16核准方案B
	04.15(一) 19:00	現OO活	113.05.13核准方案B
	04.16(二) 19:00	和OO山	113.05.16核准方案B
	04.17(三) 19:00	上OO宮大廈	113.05.16核准方案B
	04.18(四) 19:00	單一所有權人透天住宅	
	04.19(五) 19:00	馥OO下大樓	113.05.02核准方案B
	04.20(六) 19:00	上OO鎮大樓	113.05.17核准方案B
新北市	04.20(六) 15:00	新莊紅黃單社區	
	04.22(一) 19:00	中和區中山路二段	
臺北市	04.24(三) 14:00	建OO園	
花蓮縣	05.04(六) 10:00	現OO活	113.05.13核准方案B
桃園市	05.07(二) 09:00	紅、黃單建物	
新北市	05.07(二) 18:00	紅、黃單建物	
	06.05(三) 19:00	板橋區四維路	

資料整理：李姿瑩 專任研究助理



圖52 0420新北場



圖53 0424臺北場



圖54 0507桃園場
紅、黃單建物(1)



圖55 0507 桃園場
紅、黃單建物(2)



圖56 0504花蓮場



圖57 0605新北場

撰稿：魏鎬廷 專任研究助理
校稿：許芯茹 專案經理

內政部國土管理署於6月11日通過「0403震災張貼紅黃單耐震弱層補強補助作業規定」，針對這次0403花蓮地震張貼紅、黃單的建築物提高弱層補強補助金額，其中對於超過六層樓的集合住宅，每棟最高補助1,500萬元；六層樓以下的集合住宅，每棟最高補助750萬元；透天住宅每棟最高補助200萬元；每案補助比率以不超過總經費85%為限(如圖)，補強目標為補強後耐震能力達現行耐震設計規範標準之八成以上。

表9 403紅黃單申請類型補助金額及補助比率

類型	施作層面積	補助金額及補助比率
超過六層樓之公寓大廈	不限	每棟補助上限為 <u>新臺幣1,500萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>85%</u> 為限。
六層樓(含)以下公寓大廈	不限	每棟補助上限為 <u>新臺幣750萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>85%</u> 為限。
透天住宅	不限	每棟補助上限為 <u>新臺幣200萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>85%</u> 為限。



私有建築物弱層補強專案辦公室聯絡資訊

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

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



服務縣市	服務專線	電子信箱
新北市、桃園市、花蓮縣	(02)6630-0239	hjhsu@narlabs.org.tw
臺北市	(02)6630-5185	yshsiao@narlabs.org.tw
基隆市、南投縣、屏東縣、臺東縣	(02)6630-0857	ytwei@narlabs.org.tw
宜蘭縣、新竹縣、新竹市、苗栗縣	(02) 6630-5187	cwhsu@narlabs.org.tw
金門縣、連江縣、澎湖縣	(02) 6630-5186	ccma@narlabs.org.tw
臺中市、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、嘉義市	(02) 6630-5189	zyli@narlabs.org.tw
臺南市、高雄市	(02) 6630-5188	ypwang@narlabs.org.tw

No.13 JUL. 2024

私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

NCREE

財團法人國家實驗研究院 國家地震工程研究中心

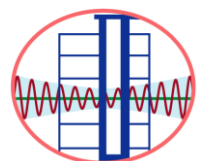
私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

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

地址：10668臺北市大安區辛亥路三段200號

電話：(02)6630-0237

傳真：(02)6630-0574



NCREE