國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

中華民國全國建築師公會
建築物軟弱層補強講習會

既有建築物耐震弱層評估與補強設計

林敏郎 研究員
國家地震工程研究中心

南區：114年10月31日 中區：114年11月7日 北區：114年11月14日

簡報大綱

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

4.技術支援

二.既有建築物耐震弱層評估與設計

電子講義

一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

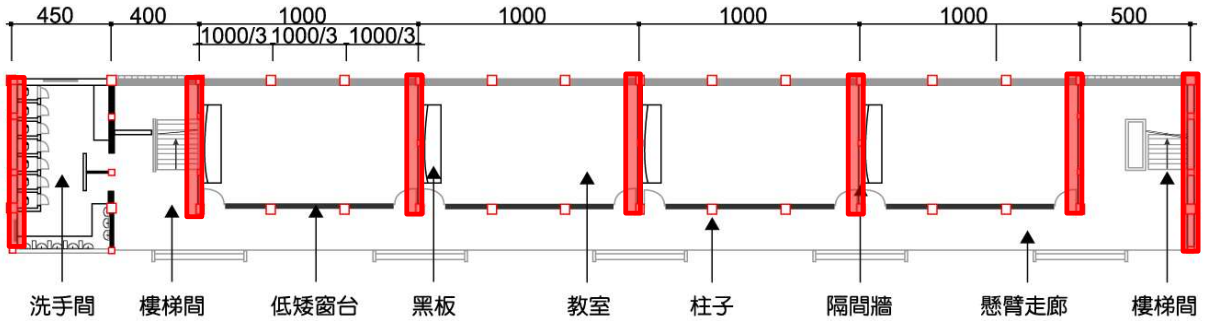
4.技術支援

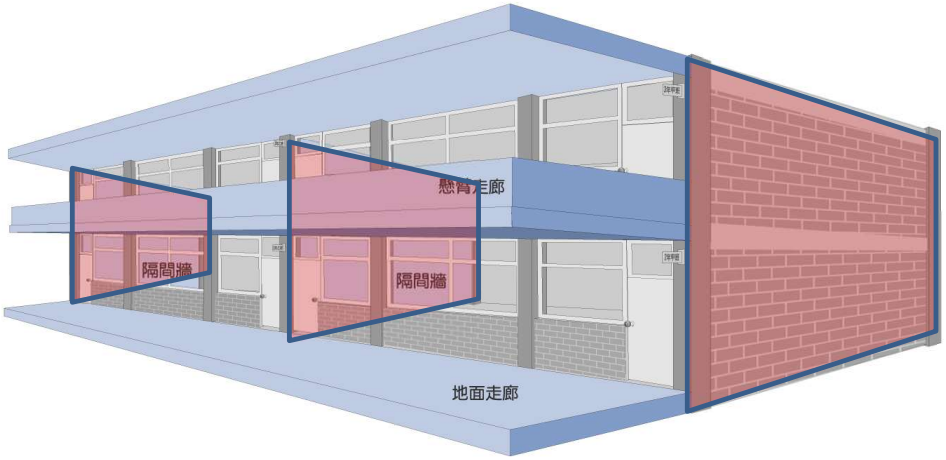
二.既有建築物耐震弱層評估與設計

921地震學校校舍倒塌

南投縣統計496間校舍
全倒半倒超過300間

傳統校舍的危險—結構弱向





School Retrofitting Project in Taiwan

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

1999

2009

Preparation – 10 years

- **Strategy**
- **Technology Development**

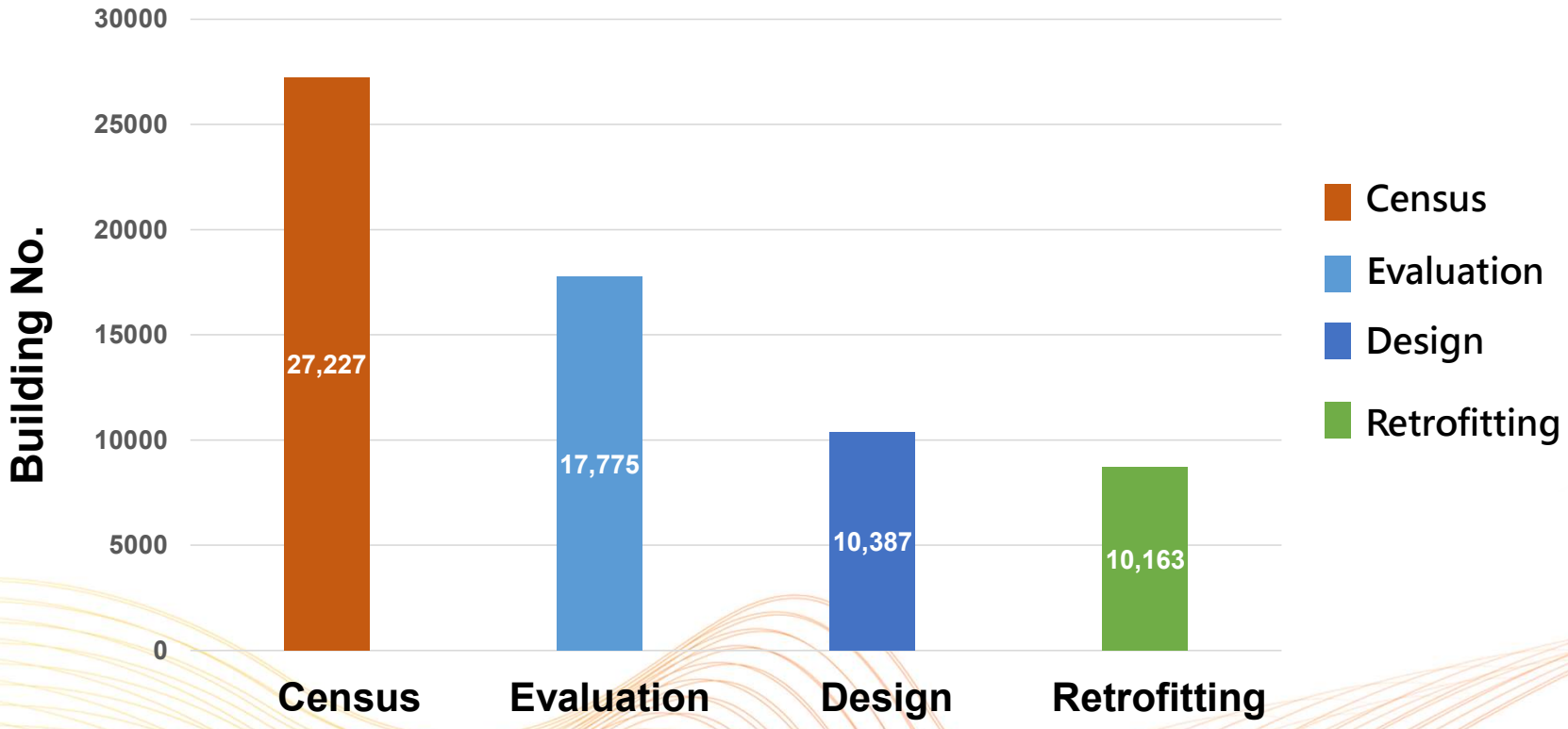
Execution – 14 years

- **Administrative Measures**
- **Budgets US$ 4 billion**

$$\frac{Retrofitted}{Total} = \frac{10,163}{27,227} = 37\%$$

School Buildings Upgrading Projects

- Project Span: from 2009 to 2022
- Upgrading rate (by construction): up to 37%



Google 921 建築倒塌

我們的島- 公共電視
九二一地震25年｜真的好想重建家園| 我們...

報導者
精選書摘】比地震更致命的「建築殺人」——...

國立臺灣歷史博物館典...
921地震臺中大里臺中...

國家文化記憶庫2.0
921台中德昌新世界大...

ETtoday新聞雲
921強震25年」102秒...

自由時報
921金巴黎大樓倒塌80死建築師判刑一年- ...

Yahoo奇摩新聞
23周年！ 921大地震規模7.3 全台247...

民報
民報Taiwan People News | 【專欄】...

國家文化記憶庫2.0
921台中大里奇蹟王朝大樓倒塌情形...

Yahoo股市
台灣地震倒塌建築9...

報導者
921地震20週年】重建進行式7,300...

國立臺灣歷史博物館典藏網
王雙寶攝921地震臺中大里臺中王...

自由時報
921斗六震災戶國...

中時新聞網
921大震21年》東星大樓釀87死孫家兄...

我們的島- 公共電視
驚天動地100秒｜憶當年九二...

ETtoday新聞雲
全台劇晃102秒！他憶「21年前921...

中時新聞網
921大震21年》雙北震倒東星、博士的...

中央社
瓦礫下的新生九二一20年今昔對比｜...

相關搜尋

921遺體

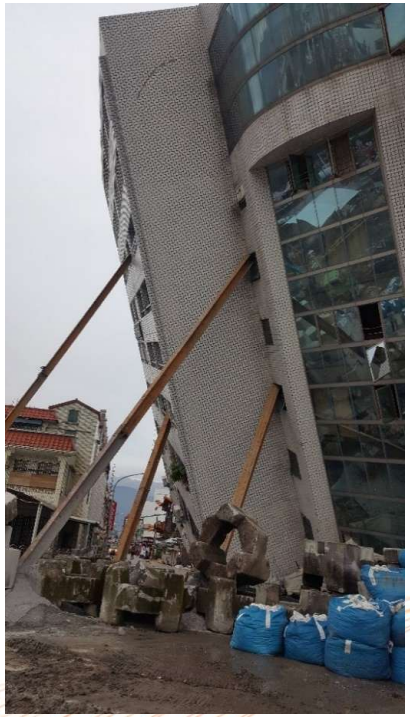
博士 的 家 倒塌 原因

2016美濃地震

105年2月6日美濃地震，震災造成117人罹難，其中115人(98.3%) 之死亡乃肇因於「維冠金龍大樓」之倒塌，其倒塌主因之一乃為**軟弱層破壞**後，導致整體結構系統不穩定而倒塌。

2018花蓮地震

107年2月6日花蓮地震，震災造成**17人罹難**、**295人受傷**，並有「統帥飯店」、「雲門翠堤大樓」、「吾居吾宿」、「白金雙星」、「舊遠東百貨」等大樓倒塌。



建築法第77條之1

法源法律網
https://www.lawbank.com.tw › news › NewsContent

行政院會通過「建築法」第77-1 條條文修正草案(2022-02-11)

第77-1 條為維護公共安全，供公眾使用或經中央主管建築機關認有必要之非供公眾使用之原有合法建築物，其構造、防火避難設施及消防設備不符現行規定者，應視其實際情形，令其 ...

AI 摘要 +4

《建築法》第77條之1規範了對原有合法建築物（供公眾使用或經中央主管建築機關認有必要者）進行結構、防火避難及消防設備的改善要求。 若檢查發現不符現行規定，主管機關可要求限期改善或改變用途。 若不符現行規定且經耐震評估應改善者，未來將強制要求改善，屆期未改善最高可處新台幣30萬元罰鍰，並可連續處罰。

修正重點

- **納入構造安全：** 修法將「構造安全」納入改善範圍，特別是針對耐震評估不合格的部分，以強化原有合法建築物的結構安全。
- **強制改善與罰則：** 經評估檢查確有危險，且應限期改善卻未改善者，將依《建築法》第77條之1處以新台幣6萬元至30萬元罰鍰，並可連續處罰。
- **改善辦法將更新：** 《建築法》公布施行後，內政部將於6個月內完成相關子法（如「原有合法建築物防火避難設施及消防設備改善辦法」、「建築物耐震設計規範及解說」）的修正。
- **分期公告與實施：** 改善對象將由地方主管建築機關陸續公告，並依公共安全申報制度逐步擴大實施。

適用對象

- **供公眾使用**: 的建築物。
- 經中央主管建築機關認有必要之非供公眾使用的建築物。

改善要求

- 若檢查發現構造、防火避難設施及消防設備不符現行規定，主管機關可視實際情況，要求其限期改善或改變用途。

訊息快遞

- 部次長公開行程
- 新聞發布
- 即時新聞澄清
- 部務會報決定(議)
- 行政公告
- 活動訊息
- 本部徵才
- 多媒體專區

首頁 > 訊息快遞 > 新聞發布

新聞發布

行政院會通過「建築法」第77條之1修正案 強化原有合法建築物耐震安全

發布日期：111-02-10 11:50 | 單位：營建署

行政院會今（10）日通過「建築法」第77條之1修正草案，將送請立法院審議。內政部表示，為強化既有建築物耐震安全，這次修法將既有建築物的「構造」安全納入應改善項目，若不符現行規定，並經耐震評估檢查應予改善，將強制要求改善及補強，若屆期未改善者，可處6萬至30萬元罰鍰，並得連續處罰，以確保國人居住安全。

內政部表示，依「建築物公共安全檢查簽證及申報辦法」，凡88年12月31日以前取得建照的特定用途建築物，如旅館、醫院、百貨公司、學校、商場、量販店等，樓地板面積累計達1,000平方公尺以上且單一所有權者，均強制辦理耐震能力評估檢查及申報。

不過現行「建築法」第77條之1，僅規範供公眾使用等合法建築物，若「防火避難設施」及「消防設備」不符現行規定，政府可視情形令其改善或改變其他用途，但卻未對辦理耐震能力評估檢查不合格部分，加以規範。因此，這次修法新增「構造」安全部分，經耐震評估檢查不合格者，將強制要求改善。

內政部指出，未來將加強與立法院朝野黨團溝通協調，期能早日完成修法作業，以守護國人生命財產安全及居住品質。

聯絡人：建管組 高文婷組長 | 聯絡資訊：(02)8771-2682 | 發稿單位：營建署

重要通過法案

建築法修正第七十七條之一條文

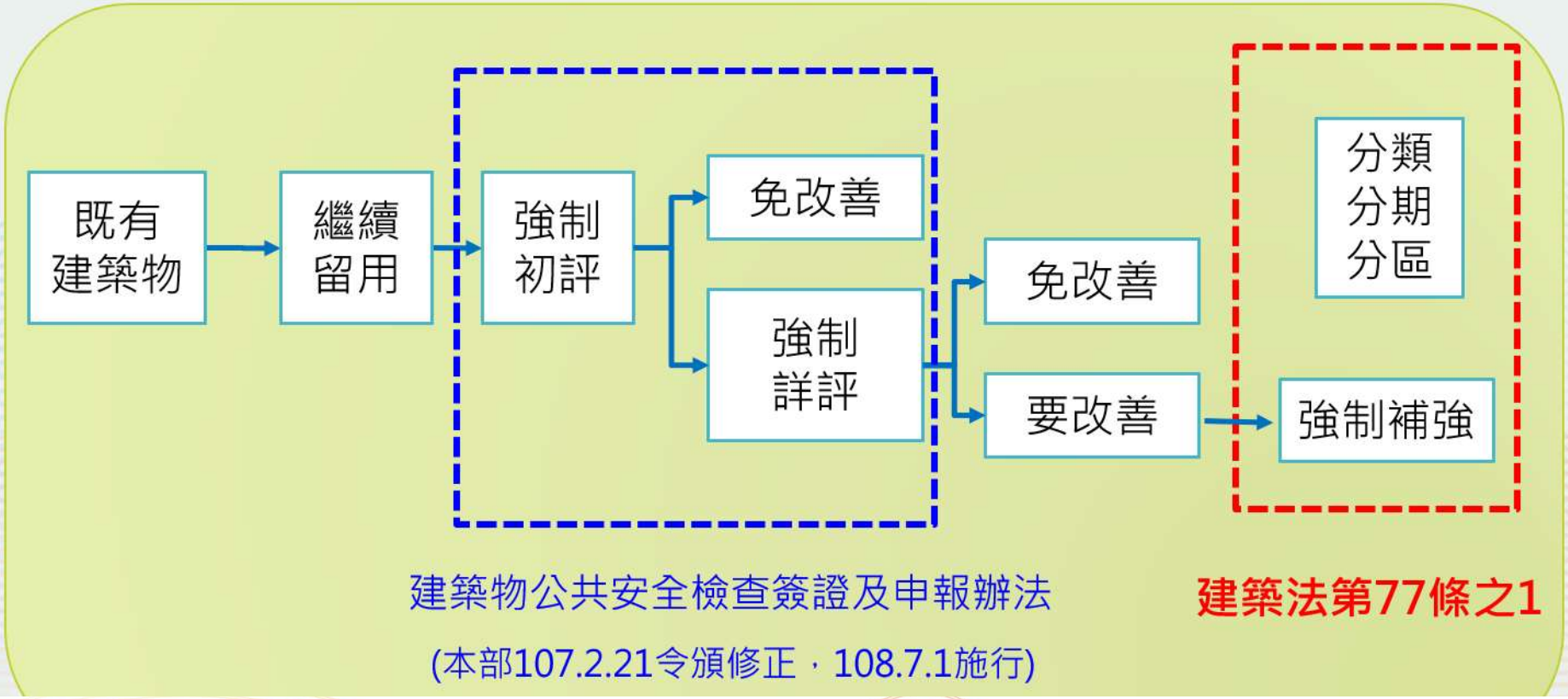
建築法修正第77條之1條文於111年4月26日經立法院第10屆第5會期第9次會議三讀通過。為加強原有合法建築物之構造安全，爰針對供公眾使用或經中央主管建築機關認有必要之非供公眾使用之原有合法建築物，增訂其「構造」安全不符現行規定者，經評估檢查應改善者，將強制要求改善及補強，以確保國人居住安全。

本法修正施行後，公共安全檢查耐震評估申報對象，如經地方政府公告為應改善者，其申報應符合內政部原有合法建築物改善辦法所定耐震改善標準，未符合標準且經限期改善，屆期仍不改善者，地方主管建築機關可處新臺幣6萬元至30萬元罰鍰，以確保國人生命財產安全及居住品質。

法案內容詳**立法院法律系統**

建築法第77條之1修正草案-重要性

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



建築法第77條之1(民111.4.16修正)
建築物公共安全檢查簽證及申報辦法(民111.12.28修正)
原有合法建築物公共安全改善辦法(民111.12.28修正)
建築物耐震設計規範及解說(民111.6.14修正)

內政部 主管法規查詢系統
Laws and Regulations Retrieving System

請輸入關鍵字 整合查詢

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

最新訊息 法規體系 法規檢索 草案預告 相關網站

現在位置：法規內容

友善列印

法規內容

法規名稱：	建築物公共安全檢查簽證及申報辦法
公發布日：	民國 85 年 09 月 25 日
修正日期：	民國 111 年 12 月 28 日

- **第 7 條**

下列建築物應辦理耐震能力評估檢查：

一、中華民國八十八年十二月三十一日以前領得建造執照，供建築物使用類組A-1、A-2、B-2、B-4、D-1、D-3、D-4、F-1、F-2、F-3、F-4、H-1組使用之樓地板面積累計達一千平方公尺以上之建築物，且該建築物同屬一所有權人或使用人。

二、經當地主管建築機關認定符合中央主管建築機關公告應辦理耐震能力評估檢查要件之建築物。

三、其他經當地主管建築機關依法認定耐震能力具潛在危險疑慮之建築物。

前項第二款及第三款應辦理耐震能力評估檢查之建築物，得由當地主管建築機關依轄區實際需求訂定分類、分期、分區執行計畫及期限，並公告之。

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

新聞發布

114年擴大公安申報範圍 6樓以上集合住宅每4年申報1次 內政部：未如期完成申報者 最高開罰30萬元

發布日期：114-04-19 09:00 | 單位：國土管理署

內政部次長董建宏今（19）日透過新聞稿表示，近期發生數起住宅火警之意外事故，導致民眾傷亡、建築物毀損及財產損失，為維護民眾居住及建物安全管理，內政部自112年起，就將8樓以上未達16樓的集合住宅正式納入公共安全檢查申報範圍，依法每3年須申報1次；自今（114）年起擴大申報範圍，6至7樓之集合住宅必須4年申報1次；若未依規定辦理公安申報者，將依法進行最高30萬元的裁罰，並可連續處罰。同時，呼籲地方政府應加強宣導及督導，讓民眾充分瞭解公共安全申報之必要性及落實相關規定，重視建築物公安消防、防救災避難、用電設備維護、配線增設及管道間等管理事項，以確保住宅空間合法使用及預防災害發生，守護居住環境安全。

住宅類公安檢查6項目 重點在避難逃生的順暢度

內政部說明，住宅類公安檢查共有6個項目，由專業人員依據原來建管單位核准的竣工圖說進行逐層檢查，確認各項設施設備正常運作無阻塞破壞情形，包含直通樓梯、安全梯、避難層出入口、昇降設備、避雷設備及緊急供電系統等，每項都是意外發生時，民眾能否順利逃生保命的關鍵，也與住家安全息息相關，缺一不可。

此外，為確保住宅樓梯間逃生動線，內政部在民國71年7月15日建築技術規則修頒時，針對避難用樓梯的設計，增加開向樓梯平台的門扇開啟半徑不可以與樓梯寬度的迴轉半徑相交之規定，以確保住戶進到樓梯空間避難時，逃生動線可以順暢無阻。基於法不溯既往的原則，只有修法後申請興建或變更用途的建築物會受到這條法規的限制。因此，每年公安檢查時，各專業人員在進行個案檢查時，以及各直轄市、縣（市）政府在執行個案抽複查時，皆應依據此標準來做個案認定。

董建宏最後提醒，民眾在重視公安檢查申報之際，同時鼓勵居家裝設「住宅用火災警報器」，當火災發生初期，此裝置即可偵測濃煙或高溫，並發出高分貝聲響進行警示，能為住戶爭取更多滅火或避難時間。強調守護居家安全，需要民眾共同重視與配合，才能有效降低意外事故發生風險及防憾事重演。

聯絡人：建管組 陳威成組長 | 聯絡資訊：02-8771-2682 | 發稿單位：國土管理署

新聞稿

北市8樓以上集合住宅公安申報率達86%　114年起全力推動6-7樓住宅納入申報確保居家安全

北市8樓以上集合住宅自112年起正式納入公共安全申報範圍，該政策旨在確保大樓內防火、避難設施的維護及有效運作，保障市民生命財產安全，今（113）年7月1日起，臺北市政府更進一步全面展開8樓以上集合住宅大樓的安全申報清查工作，要求所有建築物的所有權人或使用人，需按期申報人樓內防火避難設施的維護情況。市府建管處指出，目前全市8樓以上集合住宅申報率已將近九成，反映出民眾對於居住安全的重視，特別是在有成立管理委員會的住宅大樓中，申報工作執行更為完善，申報率高達97%。

北市府對於尚未完成申報的大樓，除了持續透過發函、公告等方式提醒建物所有權人，儘速辦理相關申報作業外，也同時委託專業團體主動對尚未申報的大樓進行現場初步檢查，盡可能喚起所有權人對建築物安全設施符合規範的重視。此外，建管處為了讓民眾充分瞭解公共安全申報的重要性，製作了各類宣導資料、圖卡及懶人包，以簡易的文字及圖像，強調防火避難設施維護的必要性，並提醒居民注意日常生活中的安全隱患。

建管處虞積學處長特別強調，許多火災意外的發生往往是因為建物內的防火避難設施未能正常作用。常見的問題包括常閉式防火門未保持關閉或損壞，導致防火區劃失效，或是走廊、樓梯間堆放雜物、影響逃生路線，這些因素都可能在災害發生時增加逃生避難的困難。為此，市府持續加強宣導，提醒所有大樓的住戶及管理者必須嚴格遵守相關規定，維持逃生設施的暢通無阻，進而確保在突發事件發生時，居民能安全疏散，降低人員傷亡風險。

為進一步提升居家安全，建管處表示，自114年起6至7樓的集合住宅大樓也將正式納入公共安全申報範圍。市府已開始逐步發函通知相關大樓的所有權人和使用人，提醒注意即將生效的申報規定。此外，建管處也將派員前往現場進行宣導及初檢作業，確保居民瞭解並遵守相關規範，提升自我安全意識。

臺北市建管處虞積學處長呼籲，市民應積極配合公共安全申報工作，確保自身及家人的居住環境安全。對於有關建築物公共安全檢查及申報的相關問題，民眾可前往建管處網站「建物公安申報」專區查詢詳情，網址：https://cmo.gov.taipei/default.aspx。

集合住宅大樓公安申報懶人包

為什麼要申報

- 依內政部規定及本府配合公告實施
- 按建築法規定，確保逃生避難的動線無礙

該怎麼申報

1 委託專業檢查機構或人員檢查簽證

2 將檢查結果向本府申報

掃描QR code查詢有認可證的機構或人員

點選「一般民眾」>「公司/機構證照資料查詢」或「人員證照資料查詢」

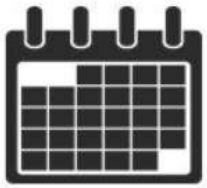
誰應該申報

16樓以上建築物（申報辦法實施年起）

8至15樓建築物（112年起）

6至7樓建築物（114年起）

多久要申報



16樓以上建築物（2年申報1次）

8至15樓建築物（3年申報1次）

6至7樓建築物（4年申報1次）

除首次申報者，申報期間為申報年1至3月份

檢查項目有哪些

1、直通樓梯
2、安全梯
3、避難層出入口
4、昇降設備
5、避雷設備
6、緊急供電系統

檢查不合格怎麼辦

逃生動線堆積雜物或有立即影響公共安全者
須立即改善

其餘無法立即改善情形者
提列改善計畫

不申報有罰則嗎

建築法第91條第1項
裁罰6~30萬元罰鍰

公寓大廈管理條例第48條第4款
裁罰1~5千元罰鍰

臺北市建築管理工程處
Taipei City Construction Management Office

內政部國土管理署

首頁 · 網站導覽 · 雙語詞彙 · 署長信箱 · EN

此搜尋由Google提供結果 進階搜尋

熱門關鍵字： 包租代管、 國土計畫、 租金補貼

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

公告資訊 本署簡介 本署家族 審議委員會 政府資訊公開 便民服務 影音中心 主題報導 圖書及報告

單位主管：王武聰組長

聯絡電話：02-8771-2658

發稿單位：都市更新建設組

發布日期：2025-10-30

老宅延壽機能復新計畫 補助項目

4至6層公寓

補助類型	補助項目
結構安全性能評估	初評及詳評費用
共用部分修繕	昇降設備 立面修繕（如磁磚剝落處理） 外牆及屋頂防水隔熱 樓梯間修繕 公共管線更新 老舊招牌違規物或違建拆除 外掛式空調及外部管線整理 增設或改善無障礙設施
專有部分修繕	居家安全與無障礙設施設備修繕、管線修繕等（高齡及弱勢加碼）

6層以下透天住宅

補助類型	補助項目
結構安全性能評估	初評及詳評費用
建築物修繕	立面修繕（如磁磚剝落處理） 外牆及屋頂防水隔熱 外掛式空調及外部管線整理 增設或改善無障礙設施
	居家安全與無障礙設施設備修繕、管線修繕等（高齡及弱勢加碼）

https://www.nlma.gov.tw/ch/titlelist/news/16741

建築原貌
Before Earthquake

地震後
After Earthquake

台南市歸仁區
信義北路&大仁街口

建築原貌
Before Earthquake

地震後
After Earthquake

建築原貌
Before Earthquake

地震後
After Earthquake

耐震弱層補強有效性(1/3)

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

- 2018花蓮地震黃單
- 執行耐震弱層補強
- 2024花蓮地震無損

- 2018花蓮地震黃單
- 僅修復、無補強
- 2024花蓮地震倒塌

耐震弱層補強有效性(2/3)

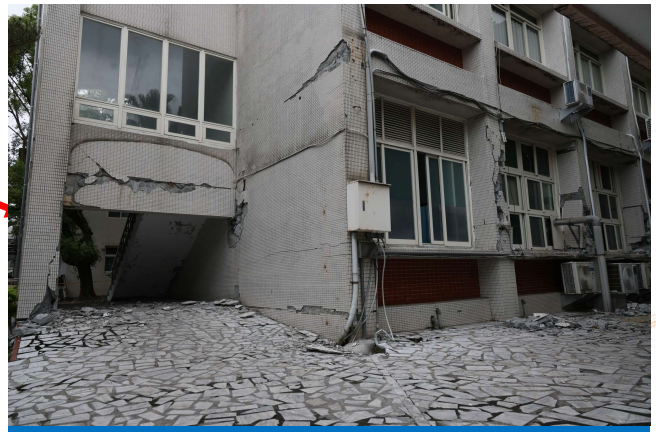
國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

	未補強建物	已補強建物	已補強建物
樓層數	5	6	6
興建年代	1985	1993	1994
震央距離	23.45 km	25.74 km	25.83 km
現況	軟弱底層崩塌，已拆除	粉飾層輕微裂縫	粉飾層輕微裂縫 柱磁磚剝落
震後照片	 民視新聞		

耐震弱層補強有效性(3/3)

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

已補強-美育大樓



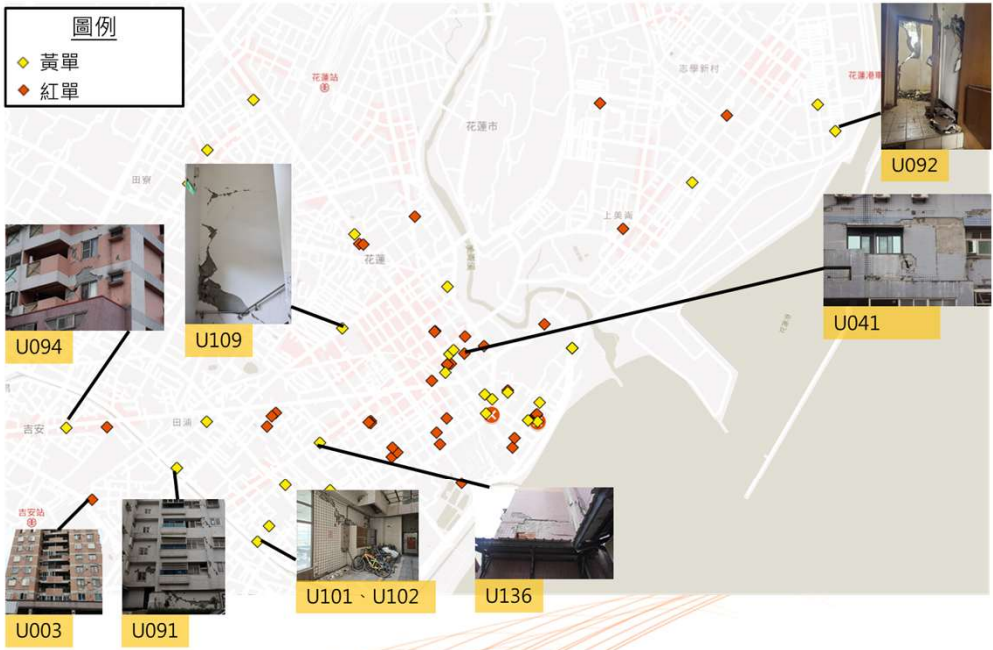
未補強-綜合大樓

結構監測

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

- ✓ 挑選同縣市/同一類別已竣工及尚未施工8處建物，發生強震時可蒐集紀錄並比較地震後於同一區域有無進行弱層補強之建物結構系統參數的變化，進而證明補強的有效性。

- ✓ 挑選花蓮0403地震張貼危險標誌建築物8處中高樓層建築物部設監測系統，以驗證中高樓層建築物補強效益。



結構監測平台

- 提早震前預警發報
- 即時顯示建物受震反應
- Line群即時通報安全、安撫民心
- 監控補強前後結構反映、確認補強有效性

第113226號 113年 04月 22日 18時 46分 22秒

本次結構安全評估結果：**安全 SAFE**

EventID : E20240422T10465949

ⓘ 中央氣象署地震資訊

編號 : 第113226號
日期 : 113年 04月 22日
時間 : 18時 46分 22秒
位置 :北緯 23.77度・東經 121.53度
即在 花蓮縣政府南南西方 26.7 公里 (位於花蓮縣壽豐鄉)
地震深度 : 3.40*KM*
芮氏規模 : 5.4

*本報告係中央氣象署地震觀測網即時地震資料

ⓘ 結構安全評估法：層間變位法

- 安全 SAFE 0%~0.33%Drift Ratio(%)
- 輕損 NORMAL 0.33%~0.67%Drift Ratio(%)
- 中損 MEDIUM 0.67%~2.0%Drift Ratio(%)
- 重損 SERIOUS .20%↑Drift Ratio(%)

0403花蓮地震 監測數據

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

測站	已補強建物		
	-A01900- 臺東縣成功鎮	-A00300- 花蓮縣花蓮市	-A00600- 臺北市大安區
地震震度	4級	5強	5弱
結構物損傷程度	安全	安全	輕損
GF最大 加速度峰值	105 gal	209 gal	86.2 gal
2F/1F 最大層間位移比	0.035%	0.092%	0.295%
RF/2F 最大層間位移比	0.016%	0.069%	0.146%

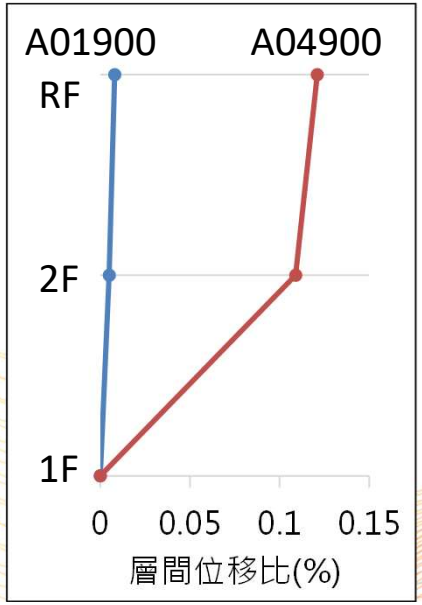
經現勘後
確認結構無震損

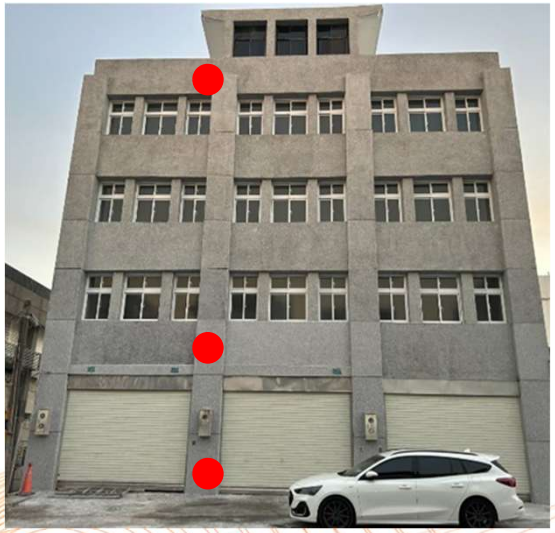
補強後建築物於0403地震下的結構表現良好

結構皆無明顯震損

0422花蓮地震 餘震 監測數據比較

測站	已補強建物	未補強建物
	-A01900-台東縣成功鎮	-A04900-花蓮縣玉里鎮
地震震度	3級	3級
結構物損傷程度	安全	安全
地表最大加速度峰值	14.9 gal	11.7 gal
2F/1F 最大層間位移比	0.006%	0.105%
RF/2F 最大層間位移比	0.003%	0.012%





一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

4.技術支援

二.既有建築物耐震弱層評估與設計

臺灣地震災害

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。因此行政院核定「**全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫(111-114年)**」，規劃推動補助私有建築物「**耐震弱層補強**」措施

弱層補強目標

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

- 改善結構弱點 ➞倒塌機率大幅降低

- 依我國建築物特性

  底層軟弱

  底層多為公共空間

- 可行的作為

  補強底層，消彌軟弱現象

  提升耐震力(尚無法達到法規耐震規定)

弱層補強目標

【檔案連結請點此】
內政部公告：自111年10月1日生效
修正「建築物耐震設計規範及解說」部分規定

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

法源

111年版「建築物耐震設計規範及解說」

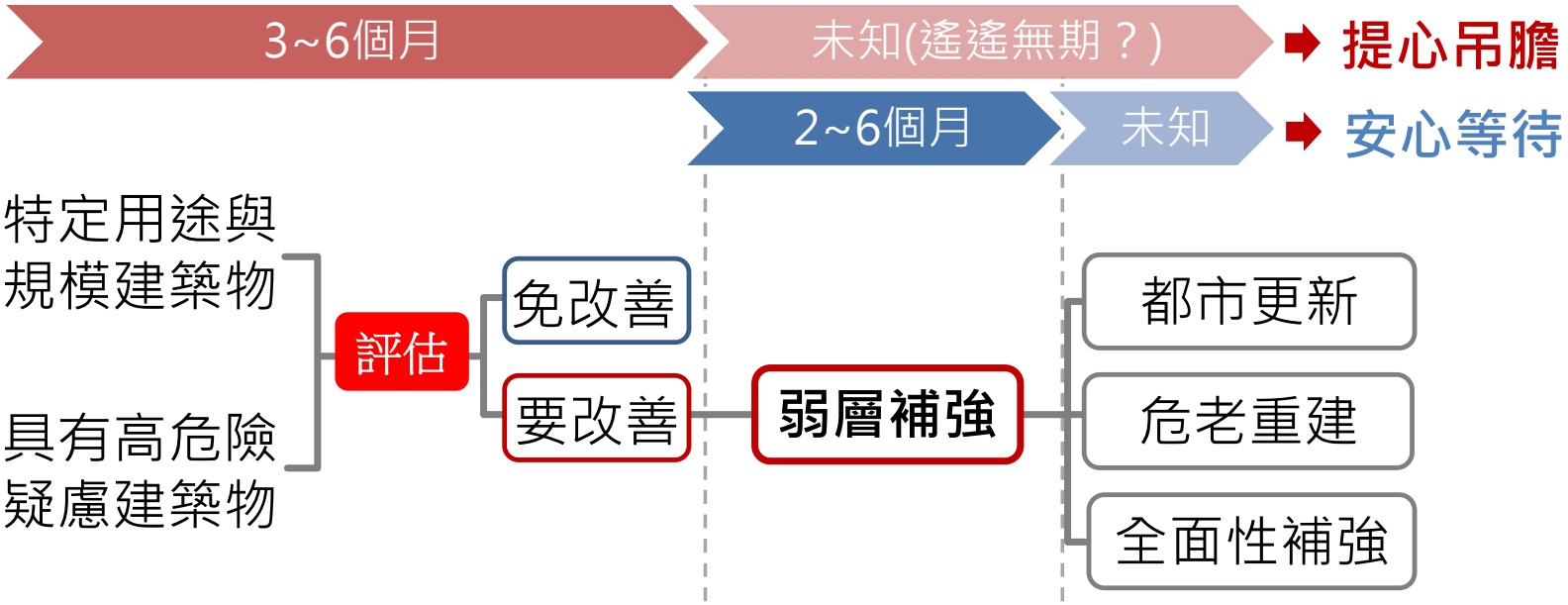
↓

第八章 8.5節 排除弱層破壞之補強

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。

排除弱層破壞之定義為目標樓層滿足 2.17 節極限層剪力強度與設計層剪力的比值規定，**目標樓層強度與其設計層剪力的比值不得低於其上層所得比值80%**。計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度。

全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強



經評估後判定為須強制改善之建築物，在等待全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**弱層補強**提供短期應急的保護措施。

耐震弱層補強計畫緣由

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

行政院（I期：108-110年；II期：111-114年）
全國建築物耐震安檢暨輔導重建補強計畫

國土管理署：
1. 中央主管機關補助結構安全性能評估費用辦法
2. 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

國震中心（已執行108-113年度）：
私有建築物耐震弱層補強專案辦公室

耐震弱層補強計畫目標

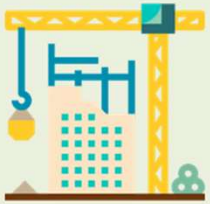
國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

(一) 協助推動私有住宅耐震弱層補強補助措施及彙整、追蹤、管考弱層補強補助個案進度。

(二)推動私有建築物弱層補強設計之專業審查制度，提昇弱層補強品質。

(三)推廣弱層補強專業技術與教育講習，說明弱層補強之工法技術及增進專業人員之專業能力。

(四)加速推動私有建築物弱層補強，辦理相關說明會工作，加強政策推廣，協助民眾改善居住安全。



(五) 加速推動及輔導403危險標誌住宅辦理弱層補強。

內政部國土管理署

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

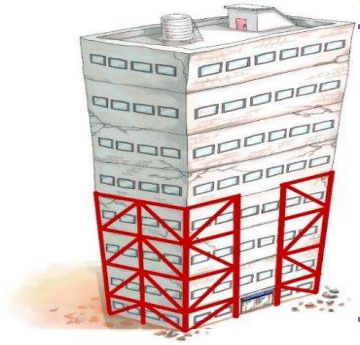
主動輔導辦理建築物耐震能力初步評估及弱層補強經費補助執行作業要點

內政部於111.10.17台內營字第1110817457號令修正規定

方案A

- 實施對象為非單一所有權人之私有建築。
- 依據耐震設計規範8.5節，補強後可降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險。

方案B

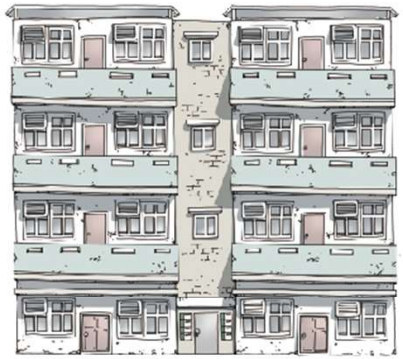


- 實施對象為非單一所有權人之私有建築。
- 排除軟弱層現象，耐震能力提升達到防止倒塌的目的。
- 整體結構耐震能力可達耐震規範標準之八成以上。

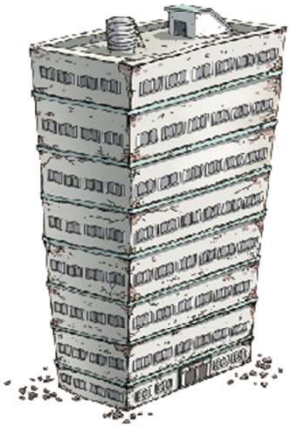
方案C

- 實施對象為單一所有權人住宅。
- 為結構修繕方案，設計者與施工者之專業責任僅止於修繕。
- 針對既有震損、劣化之主要構造（梁/柱/牆/樓地板等）進行修繕。

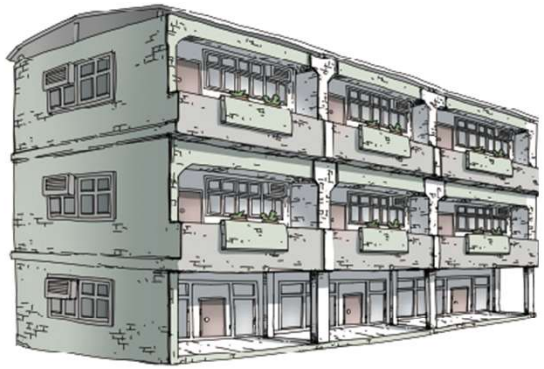
補助私有建築物標的(方案A、B)



公寓



住宅大廈
住商混合大樓



連棟透天厝

- 住宅使用比率達1/2以上之建築物
- 建築物補助對象限非單一所有權人

方案A

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

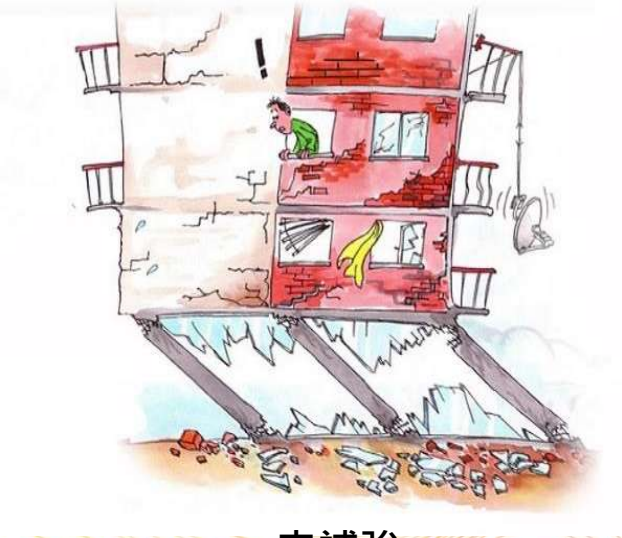
方案A 降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險

補完後，倒塌機率已大幅降低，**仍有可能造成其他破壞模式產生**

補強位置：具**軟弱層現象之樓層**

若要達到耐震設計地震之合格標準，**未來仍需進行整幢完整補強**

(建築法第77-1條)



未補強

方案A

方案A之案例3D示意模型

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

方案B

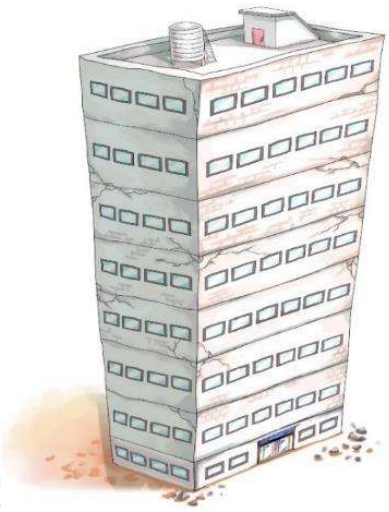
國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

方案B 補強後耐震能力至少達耐震規範標準之8成

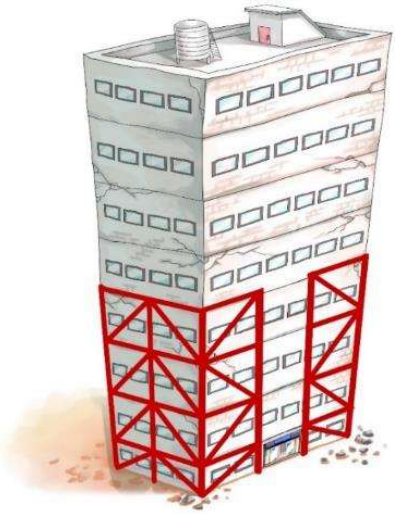
補強後CDR >0.8

補強後需確認無弱層現象

補強位置：整棟綜合考量，可能會影響私人空間



未補強



方案B

方案B之案例3D示意模型

弱層補強補助金額及補助比率(方案A、B)

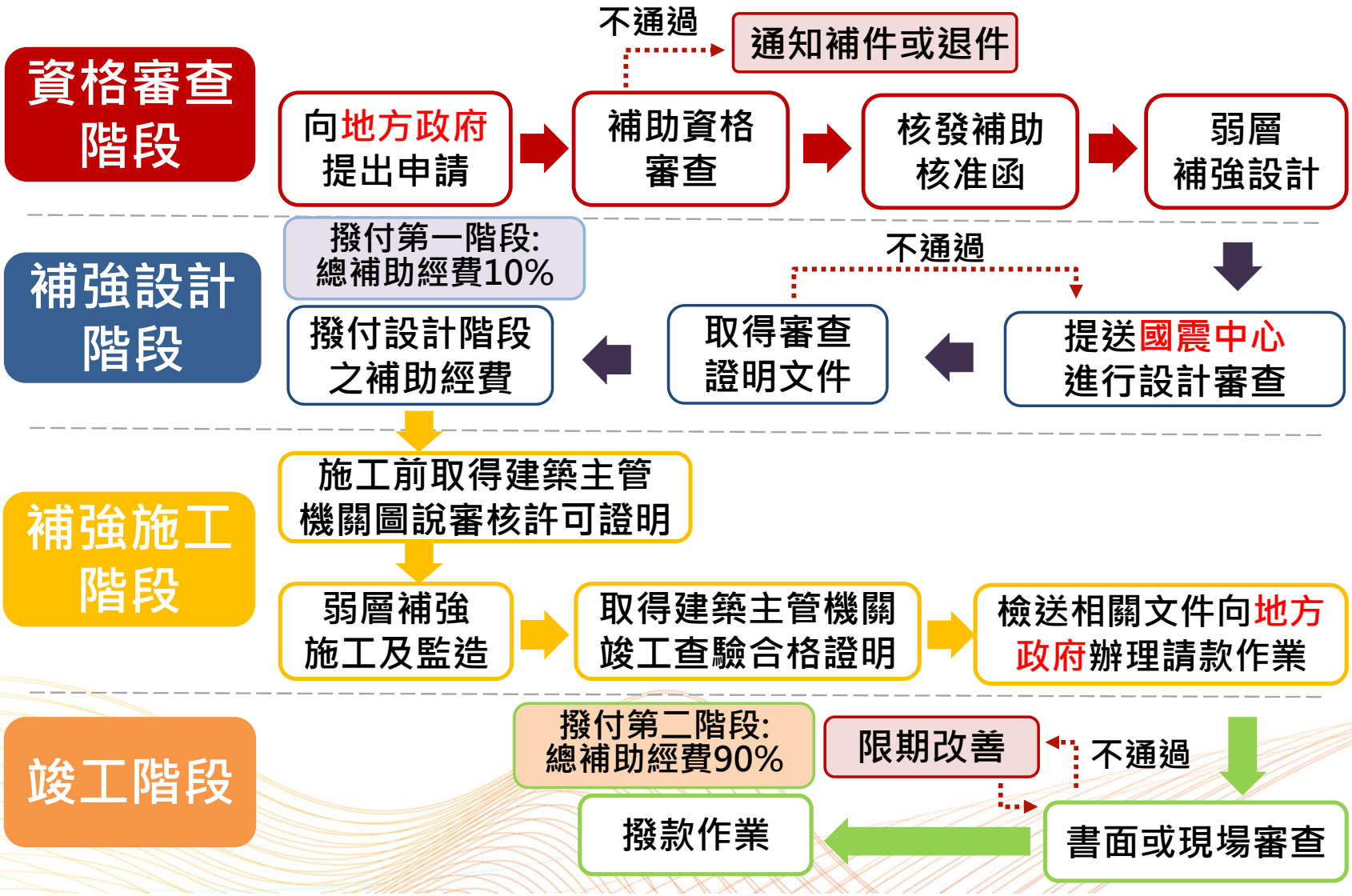
國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

類型	施作層面積	補助金額及補助比率
補強方案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50m^2部分，補助增加新臺幣10萬元，不足50m^2者，以50m^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。
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，或經執行機關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」。

弱層補強行政作業流程(方案A、B)

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



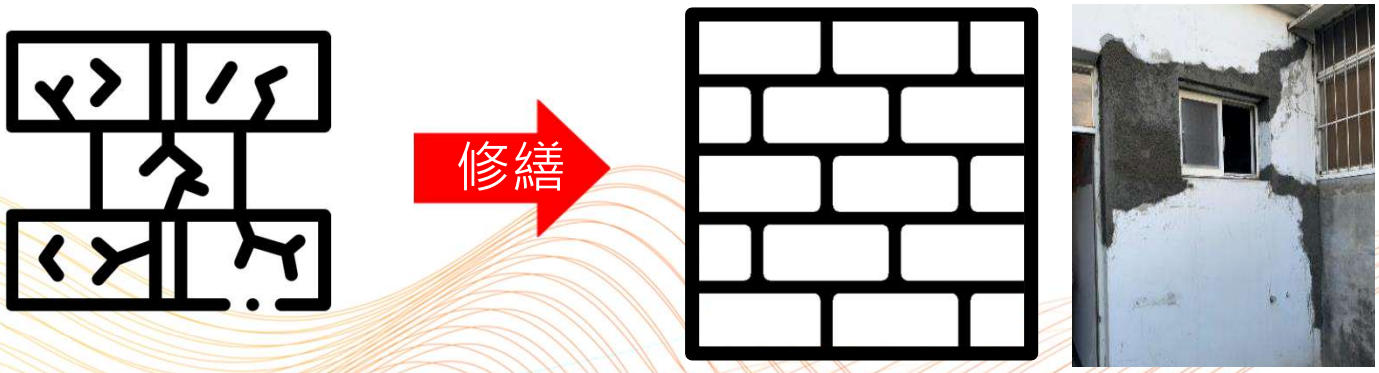
方案C

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

方案C 針對既有震損、劣化之構件予以修繕

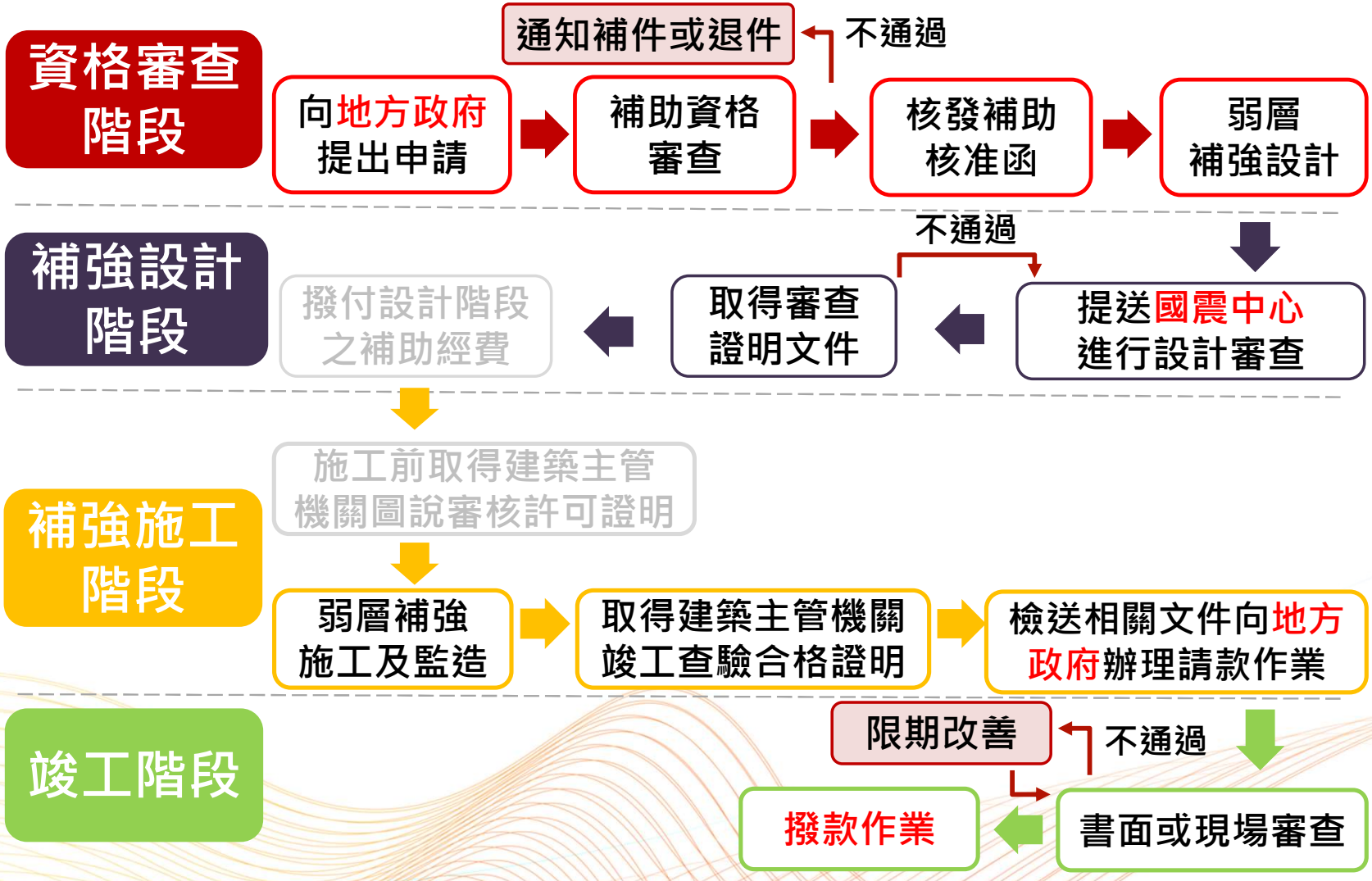
內政部於111.10.17台內營字第1110817457號令修正規定

- 方案C為結構修繕方案，設計者與施工者之專業責任僅止於修繕；修繕目標將針對建築物既有震損、劣化之主要構造（樑、柱、牆、樓地板等）進行修繕。
- 依實際修繕金額補助，補助上限為新臺幣五十萬元整(每戶)。

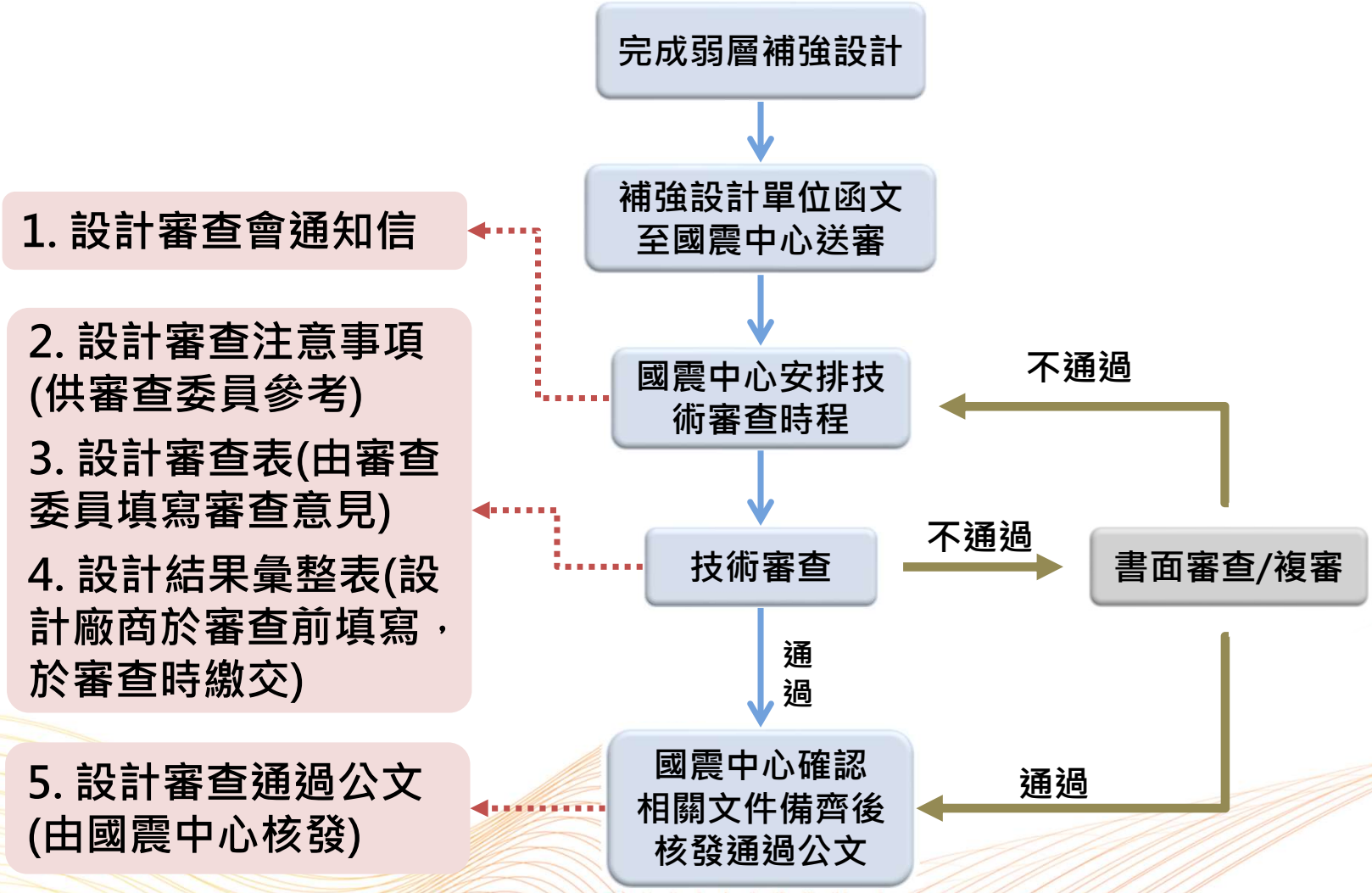


弱層補強行政作業流程(方案C)

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



弱層補強設計審查階段


完成弱層補強設計
補強設計單位函文至國震中心送審
國震中心安排技術審查時程
技術審查
書面審查/複審
不通過
不通過
通過
通過
國震中心確認相關文件備齊後核發通過公文
1. 設計審查會通知信
2. 設計審查注意事項(供審查委員參考)
3. 設計審查表(由審查委員填寫審查意見)
4. 設計結果彙整表(設計廠商於審查前填寫，於審查時繳交)
5. 設計審查通過公文(由國震中心核發)

私有建築物弱層補強執行成效

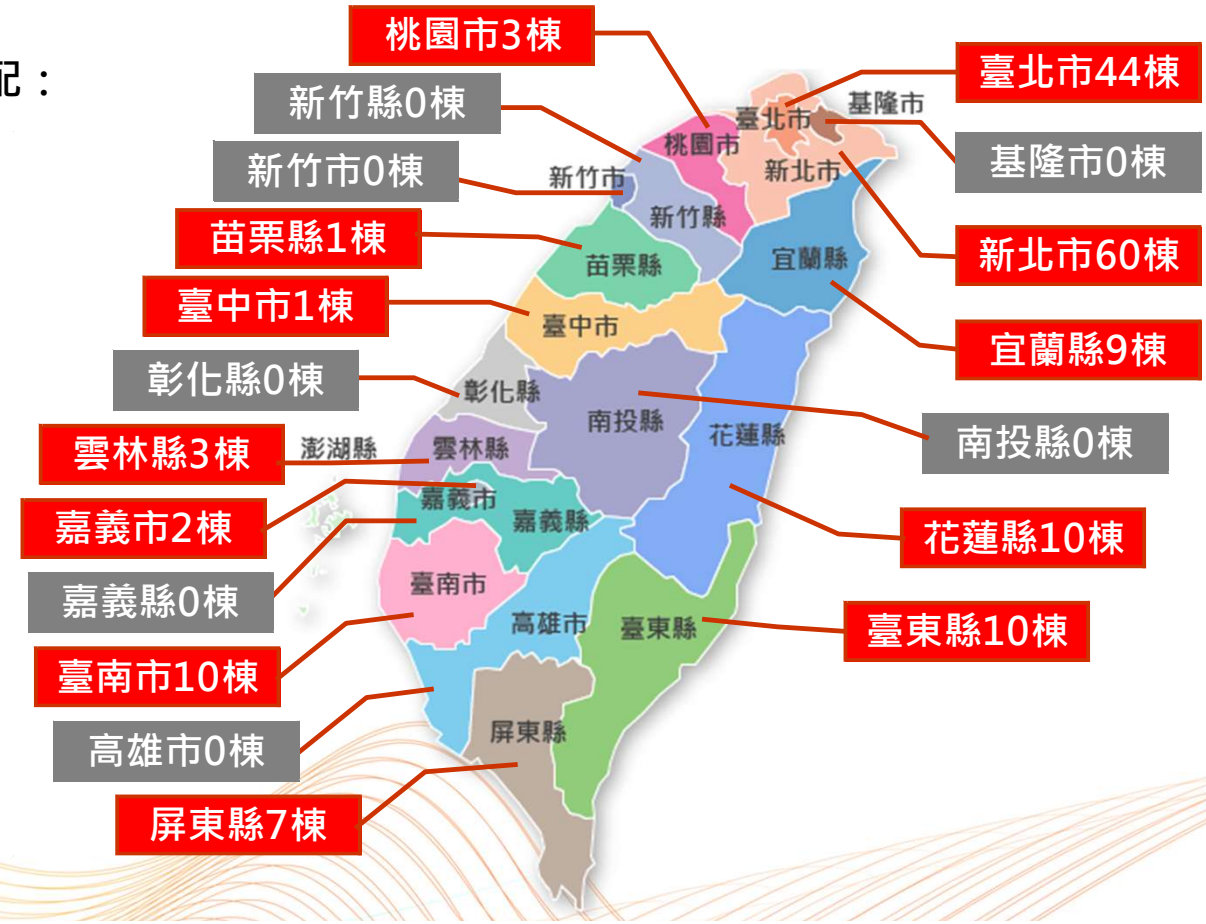
國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

一般個案

➢輔導全國申請弱層補強經費：累計共160棟(以核定棟數計算)

各縣市棟數分配：

臺北市44棟
新北市60棟
桃園市3棟
宜蘭縣9棟
臺中市1棟
苗栗縣1棟
雲林縣3棟
臺南市10棟
嘉義市2棟
屏東縣7棟
花蓮縣10棟
臺東縣10棟



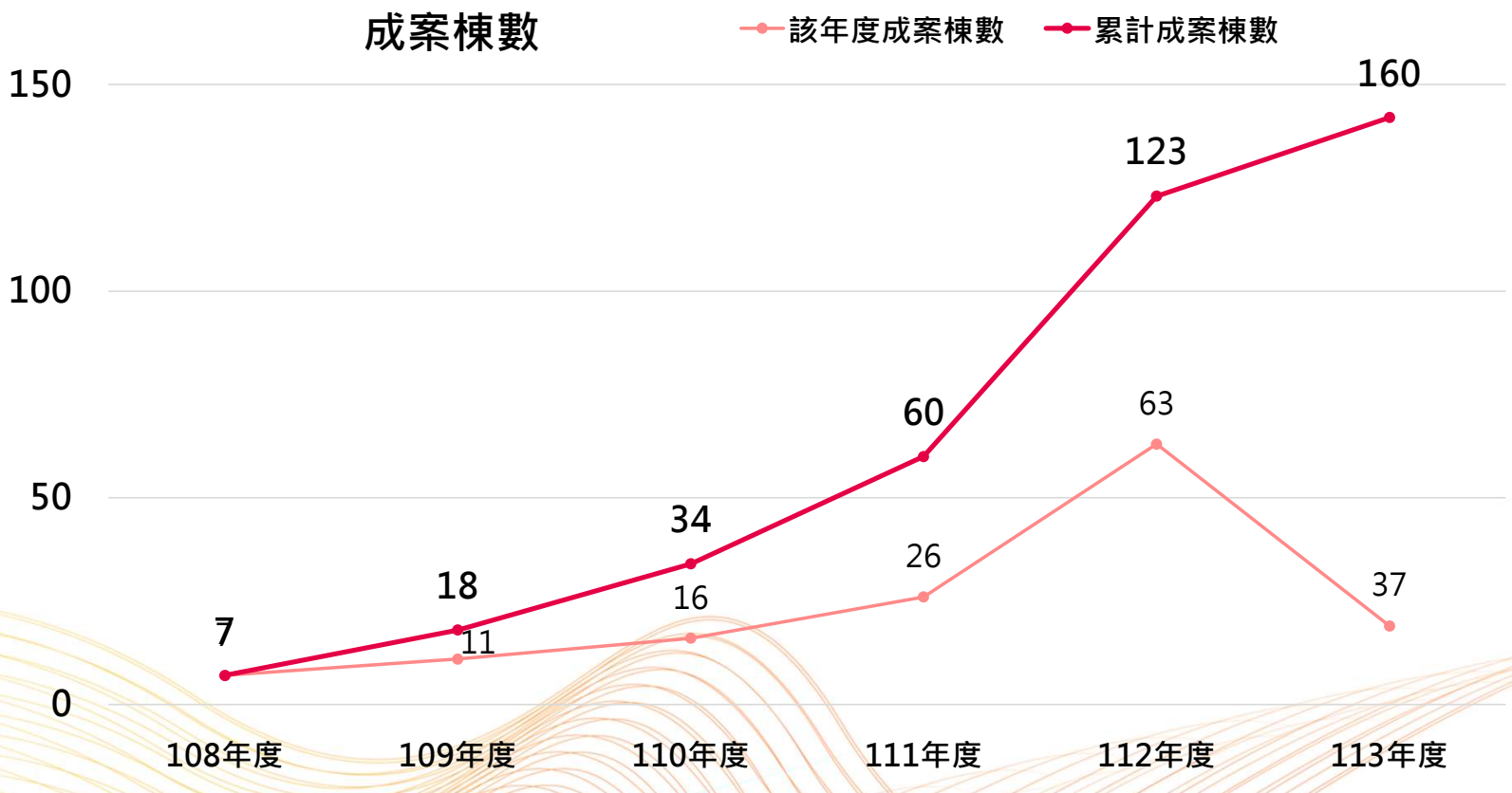
*統計數量 自106年「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」技術服務案起 至 114.06.03止

私有建築物弱層補強執行成效

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

一般個案

- 輔導全國申請弱層補強經費：累計共169棟 (以核定棟數計算)
- 113年度新增共53棟 (以核定棟數計算)　計至114.10.31

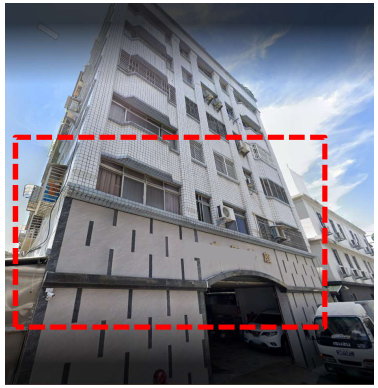


*統計數量 自106年「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造」技術服務案起 至 114.06.03止

目前各縣市已竣工案件 外觀照片(1/2)

花蓮案例

A00200



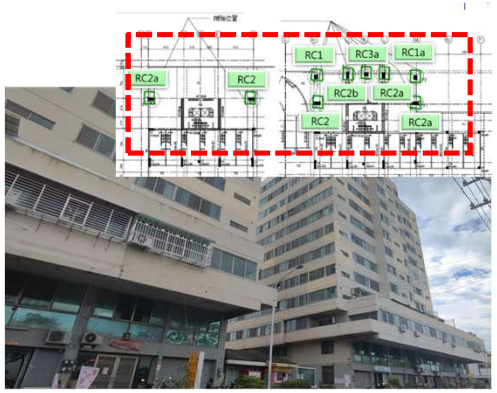
A00100

A00300

臺南案例

A00500

A00400



A01401、A01402

目前各縣市已竣工案件 外觀照片(2/2)

宜蘭案例

A01100

臺北案例

A00600

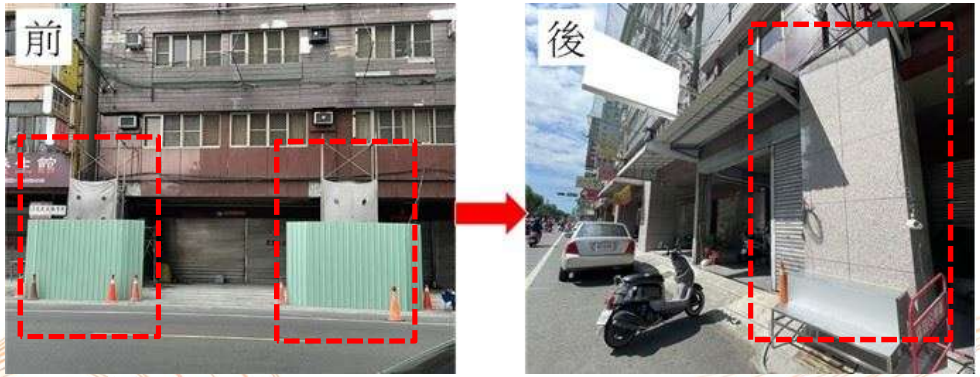
臺中案例

A01200

臺東案例

A01900

屏東案例



A01001、A01002、A01003

一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

4.技術支援

二.既有建築物耐震弱層評估與設計

三、紅黃單地震專案及作業流程

113年403花蓮地震紅黃單 | 114年紅黃單

中華民國一百十三年四月三日震災張貼危險標誌住宅耐震弱層補強補助作業規定

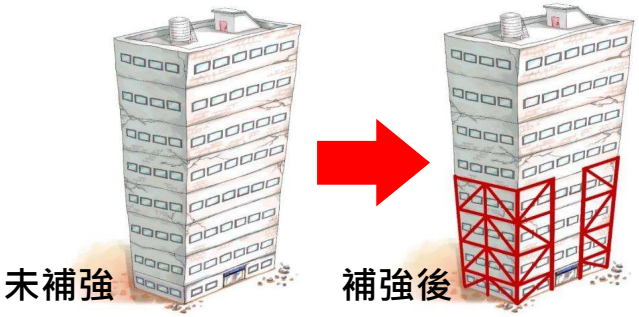
內政部113.6.11台內國字第1130805465號函

※法規連結點此

※弱層補強補助之對象與建築物資格應符合下列條件：

1. 補助一百十三年四月三日花蓮震災依災害後危險建築物緊急評估辦法張貼危險標誌住宅辦理耐震弱層補強作業。
2. 經依災害後危險建築物緊急評估辦法第六條規定緊急評估有危險之虞，並已於建築物主要出入口及損害區域適當位置，張貼危險標誌者。(紅黃單)

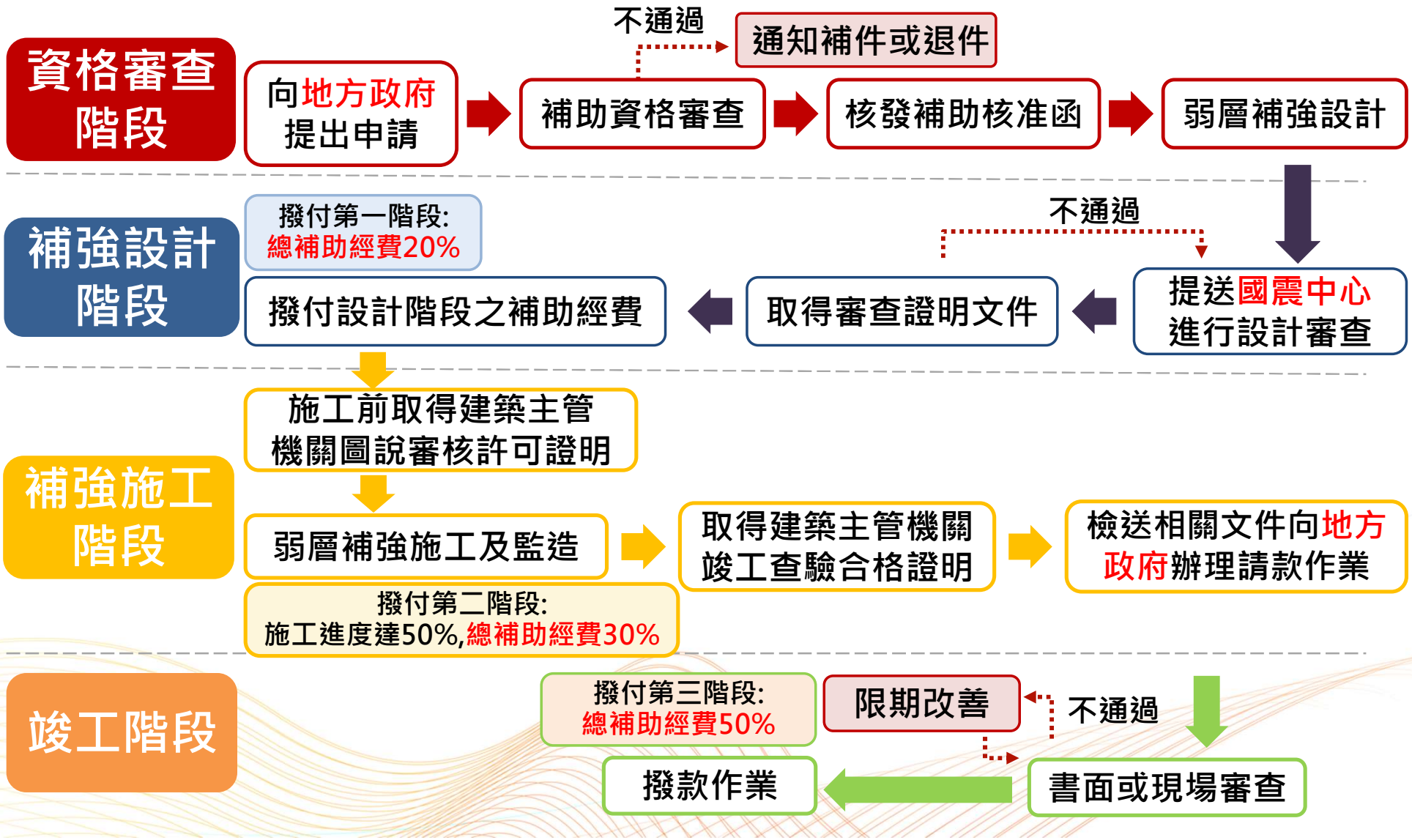
類型	施作層面積	補助金額及補助比率
超過六層樓之公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣1500萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
六層樓(含)以下公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣750萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
透天住宅	不限	每棟補助上限為新臺幣200萬元，並以不超過總補強費用85%為限。



- 補強後CDR >0.8
- 排除軟弱層現象，耐震能力提升達到防止倒塌的目的。
- 整體結構耐震能力可達耐震規範標準之八成以上。
- 補強位置以整棟綜合考量，可能會影響私人空間。

三、紅黃單地震專案及作業流程

113年403花蓮地震紅黃單 | 114年紅黃單

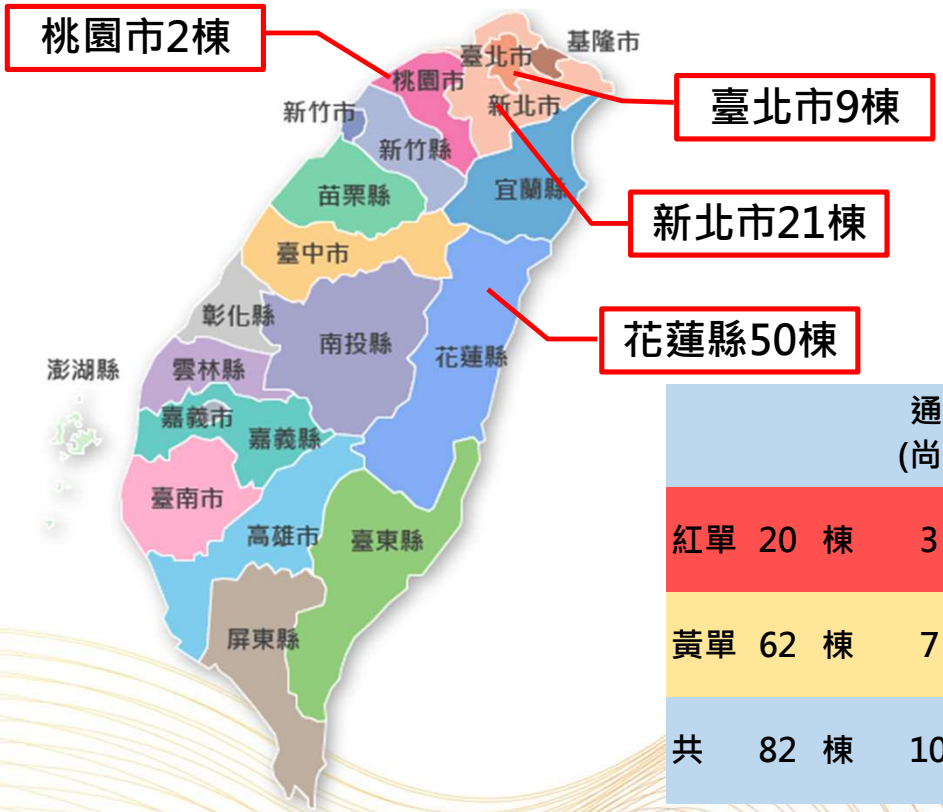


三、紅黃單地震專案及作業流程

113年403花蓮地震紅黃單 | 114年紅黃單

一般案件 紅黃單案件

輔導403花蓮地震張貼危險標誌建築物申請弱層補強



截至2025年7月24日止 **已核定82棟**

		通過補助(尚未簽約)	設計中(已簽約)	審查中	通過審查/發包中	施工中	結案
紅單	20 棟	3 棟	2 棟	6 棟	5 棟	3 棟	1 棟
黃單	62 棟	7 棟	24 棟	12 棟	15 棟	4 棟	0 棟
共	82 棟	10 棟	26 棟	18 棟	20 棟	7 棟	1 棟

(以核定棟數計算)

三、紅黃單地震專案及作業流程

113年403花蓮地震紅黃單 | 114年紅黃單

中華民國一百十四年度震災張貼危險標誌住宅耐震弱層補強補助作業規定

內政部國土管理署114.7.10台內國字第1140808539號令訂定發布

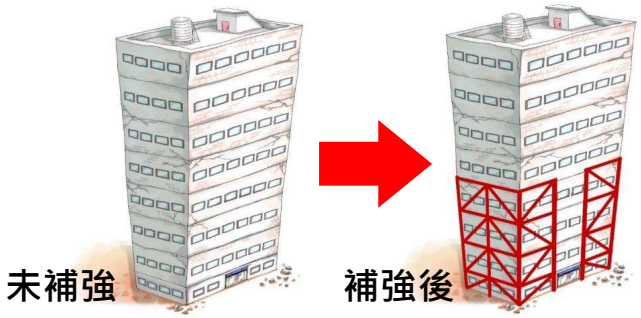
※法規連結點此

※弱層補強補助之對象與建築物資格應符合下列條件：

1. 補助一百十四年度震災依災害後危險建築物緊急評估辦法張貼
2. 經依災害後危險建築物緊急評估辦法第六條規定緊急評估有危當位置，張貼危險標誌者。(紅黃單)

此補助作要要點適用
114.01.21 嘉義大埔地震紅黃單建物

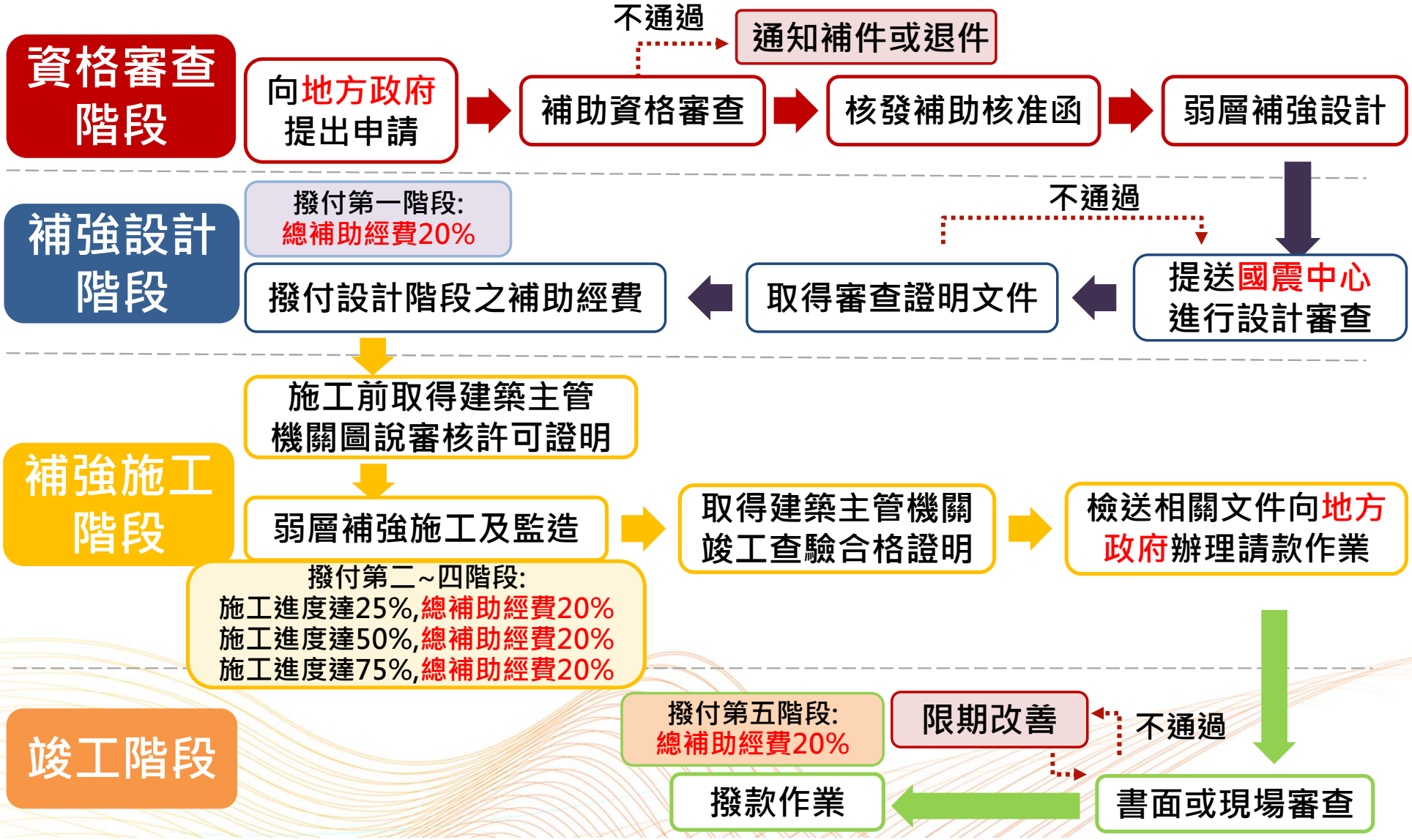
類型	施作層面積	補助金額及補助比率
超過六層樓之公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣1500萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
六層樓(含)以下公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣750萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
透天住宅	不限	每棟補助上限為新臺幣200萬元，並以不超過總補強費用85%為限。



- 補強後CDR >0.8
- 排除軟弱層現象，耐震能力提升達到防止倒塌的目的。
- 整體結構耐震能力可達耐震規範標準之八成以上。
- 補強位置以整棟綜合考量，可能會影響私人空間。

三、紅黃單地震專案及作業流程

113年403花蓮地震紅黃單 | 114年紅黃單



作業要點	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	中華民國一百十三年四月三日震災張貼危險標誌住宅耐震弱層補強補助作業規定	中華民國一百十四年度震災張貼危險標誌住宅耐震弱層補強補助作業規定
公布/修正日期	內政部 111.10.17台內營字第 1110817457 號令修正規定	內政部 113.6.11台內國字第1130805465號函訂定	內政部國土管理署 114.7.10台內國字第1140808539號令訂定
補助上限	每棟/幢上限 **450萬元**，且不超過總補強費用**45%**為限。	每棟/幢上限 **200萬元/750萬元/1,500萬元**，且不超過總補強費用**85%**為限。	每棟/幢上限 **200萬元/750萬元/1,500萬元**，且不超過總補強費用**85%**為限。
補強方案/補強後基準	【方案A】降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險。 【方案B】整體結構耐震能力達耐震規範標準之八成以上。 【方案C】針對既有震損、劣化之主要構造予以修繕。	補強後同【方案B】基準。	補強後同【方案B】基準。
申請資格與紅黃單適用條件	1. 初評後分數大於30分者。 2. 詳評後需補強或重建者。 3. 已張貼紅黃單建物。	**僅限113年4月3日花蓮地震紅黃單建物**申請。 ※花蓮、臺北、新北、桃園、基隆	**僅限114年震後緊急評估張貼紅黃單建物**申請 **※ 114.01.21 嘉義大埔地震符合**
補助款撥付期程	第一期：審查通過後，撥付10% 第二期：竣工後，撥付90%	第一期：審查通過後，撥付20% 第二期：工期達50%，撥付30% 第三期：竣工後，撥付50%	第一期：審查通過後，撥付20% 第二~四期：工期達25%/50%/75%，各撥付20% 第三期：竣工後，撥付20%

一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

4.技術支援

二.既有建築物耐震弱層評估與設計

私有建築物耐震弱層補強資訊網/下載專區

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

點選下載專區，即可了解相關資訊。

弱層補強相關契約範本

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

私有建物耐震弱層補強資訊網

最新消息 關於補強 申請補助 下載專區 聯絡我們

委託規劃設計及監造契約精簡版範本

下載

工程契約精簡版範本

下載

工程契約範本

下載

補強及修復工法參考圖說

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

私有建物耐震弱層補強資訊網

最新消息 關於補強 申請補助 下載專區 聯絡我們

高強度錨栓連接貼附式構架補強工法參考圖說

下載

超高性能混凝土UHPC補強工法參考圖說補強工法參考圖說

下載

開口磚牆鋼板補強工法參考圖說

下載

微型構架補強工法參考圖說

下載

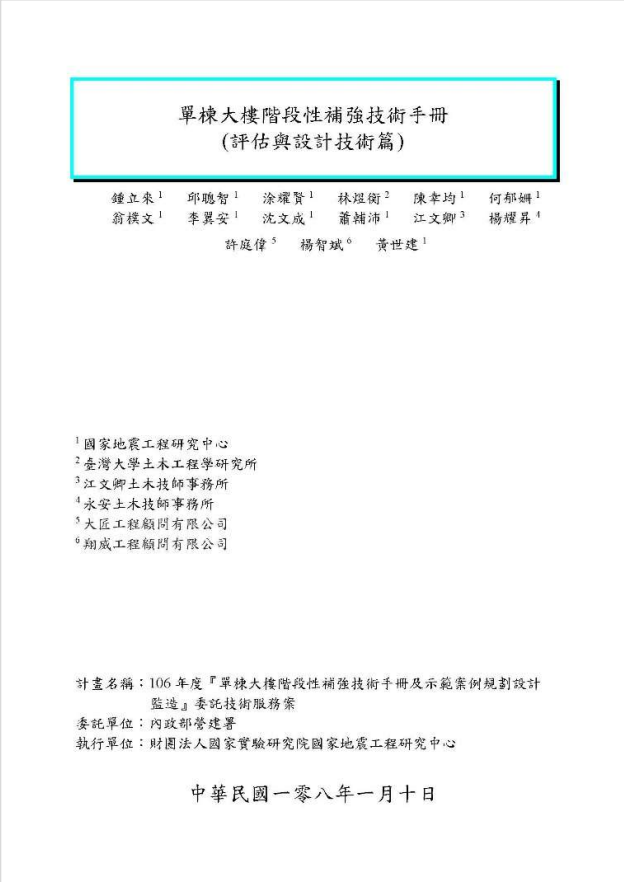
超高性能混凝土(UHPC)應用於RC牆之場鑄補強工法

下載

敬請期待

單棟大樓階段性補強技術手冊
評估與設計技術篇、施工及監造篇

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



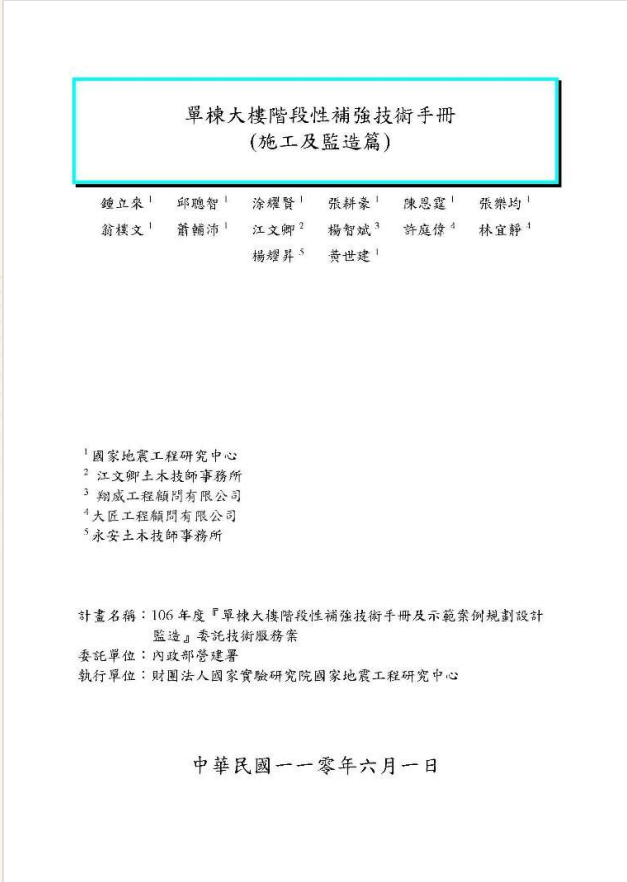
單棟大樓階段性補強技術手冊
(評估與設計技術篇)

鍾立來[1] 邱聰智[1] 涂耀賢[1] 林煜衡[2] 陳韋均[1] 何郁姍[1]
翁樸文[1] 李翼安[1] 沈文成[1] 蕭輔沛[1] 江文卿[3] 楊耀昇[4]
許庭偉[5] 楊智斌[6] 黃世建[1]

[1] 國家地震工程研究中心
[2] 臺灣大學土木工程學研究所
[3] 江文卿土木技師事務所
[4] 永安土木技師事務所
[5] 大匠工程顧問有限公司
[6] 翔威工程顧問有限公司

計畫名稱：106 年度『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
委託單位：內政部營建署
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

中華民國一零八年一月十日



單棟大樓階段性補強技術手冊
(施工及監造篇)

鍾立來[1] 邱聰智[1] 涂耀賢[1] 張耕豪[1] 陳恩霆[1] 張樂均[1]
翁樸文[1] 蕭輔沛[1] 江文卿[2] 楊智斌[3] 許庭偉[4] 林宜靜[4]
楊耀昇[5] 黃世建[1]

[1] 國家地震工程研究中心
[2] 江文卿土木技師事務所
[3] 翔威工程顧問有限公司
[4] 大匠工程顧問有限公司
[5] 永安土木技師事務所

計畫名稱：106 年度『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
委託單位：內政部營建署
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

中華民國一一零年六月一日

一.耐震弱層補強計畫簡介

1.耐震弱層補強有效性

2.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

3.紅黃單地震專案及作業流程

4.技術支援

二.既有建築物耐震弱層評估與設計

弱層補強目標

【檔案連結請點此】
內政部公告：自111年10月1日生效
修正「建築物耐震設計規範及解說」部分規定

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

法源

111年版「建築物耐震設計規範及解說」

↓

第八章 8.5節 排除弱層破壞之補強

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。

排除弱層破壞之定義為目標樓層滿足 2.17 節極限層剪力強度與設計層剪力的比值規定，**目標樓層強度與其設計層剪力的比值不得低於其上層所得比值80%**。計算極限層剪力強度時須計及非結構牆所提供之強度。

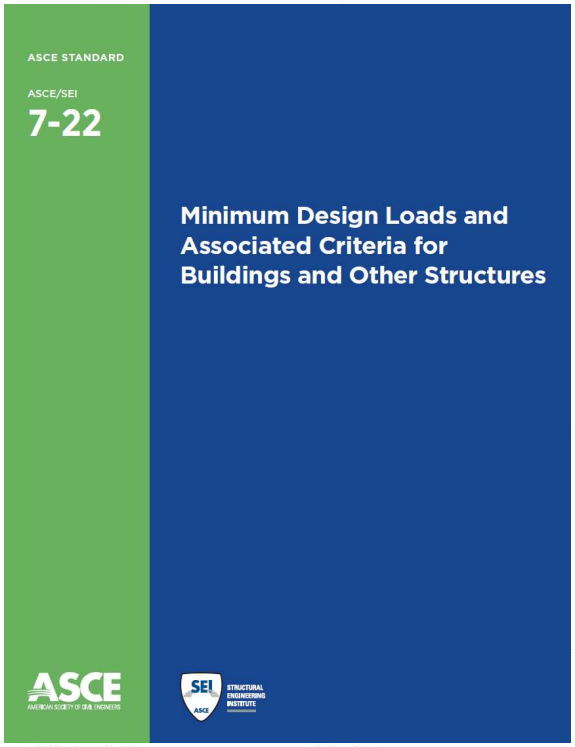
表 1-1 立面不規則性結構

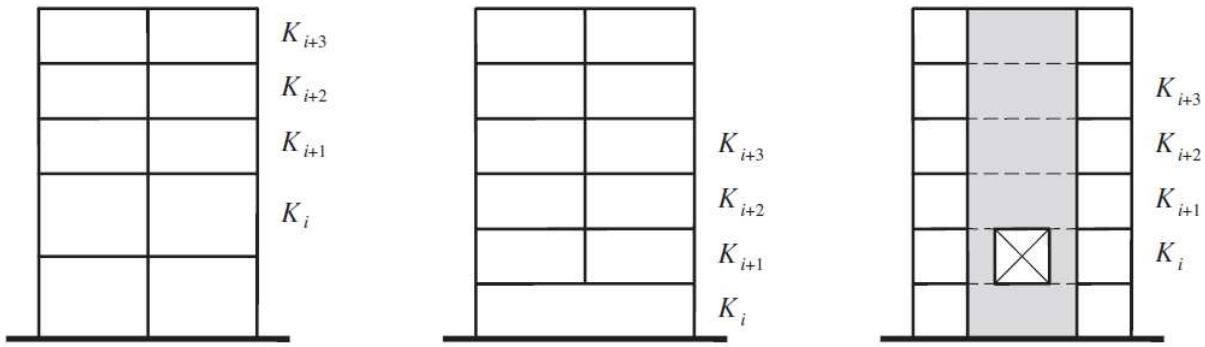
不規則種類與定義	參考章節
1a.勁度不規則性—軟層 軟層者係指該層之側向勁度低於其上一層者之 70%或其上三層平均勁度之 80%。	3.1
1b.勁度不規則性—極軟層 極軟層者係指該層之側向勁度低於其上一層者之 60%或其上三層平均勁度之 70%。	不容許
2.質量不規則性 任一層之質量，若超過其相鄰層質量的 150%者，稱此建築物具質量不規則性。屋頂下一層之質量大於屋頂層質量 150%者，不視為不規則。	3.1
3.立面幾何不規則性 任一層抵抗側力結構系統之水平尺度若大於其相鄰層者之 130%以上，視此建築物具立面幾何不規則性，但閣樓面積甚小時，可不必考慮。	3.1
4.抵抗側力的豎向構材立面內不連續 抵抗側力的豎向構材立面內錯位距離超過該構材長度者。	6.2.12
5.強度不連續性—弱層 弱層為該層強度與該層設計層剪力的比值低於其上層比值 80%者。樓層強度係指所考慮方向上所有抵抗地震層剪力構材強度之和。	1.8 2.17

Table 12.3-2. Vertical Structural Irregularities.

Type	Description	Reference Section*	Seismic Design Category Application
1a.	**Stiffness–Soft Story Irregularity** is defined to exist where there is a story in which the lateral stiffness is less than 70% of that in the story above or, where there are at least three stories above, less than 80% of the average stiffness of the three stories above.	12.3.3.3	B, C
1b.	**Stiffness–Extreme Soft Story Irregularity** is defined to exist where there is a story in which the lateral stiffness is less than 60% of that in the story above or, where there are at least three stories above, less than 70% of the average stiffness of the three stories above.		
2.	**Vertical Geometric Irregularity** is defined to exist where the horizontal dimension of the seismic force-resisting system in any story is more than 130% of that in an adjacent story.		
3.	**In-Plane Discontinuity in Vertical Lateral Force-Resisting Element Irregularity** is defined to exist where there is an in-plane offset of a vertical seismic force-resisting element resulting in overturning demands on supporting structural elements.		
4a.	**Discontinuity in Lateral Strength–Weak Story Irregularity** is defined to exist where the story lateral strength is less than that in the story above. The story lateral strength is the total lateral strength of all seismic force-resisting system elements resisting the story shear for the direction under consideration.		
4b.	**Discontinuity in Lateral Strength–Extreme Weak Story Irregularity** is defined to exist where the story lateral strength is less than 65% of that in the story above. The story lateral strength is the total lateral strength of all seismic force-resisting system elements resisting the story shear for the direction under consideration.		

*See Section 12.8.1.3 for requirement for any structure with an irregularity listed in this table.





Irregular:

$K_i < 0.7K_{i+1}$

or

$K_i < \frac{0.8}{3}(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$

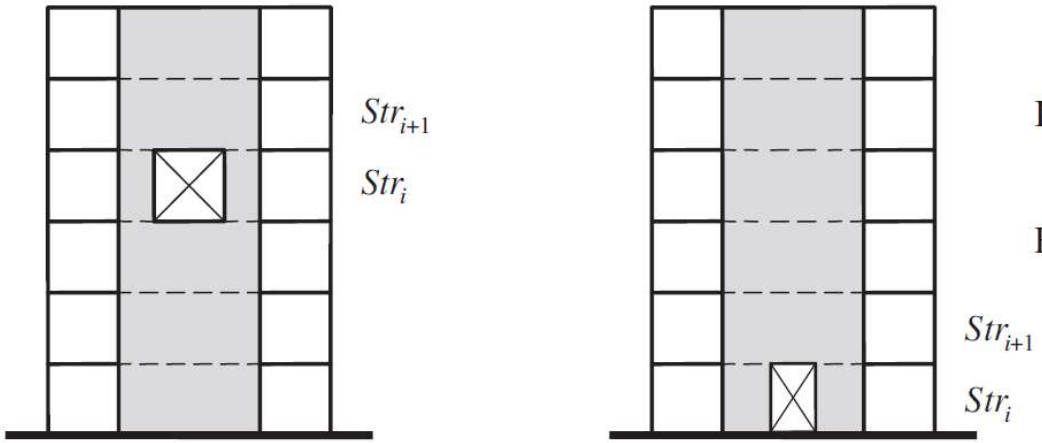
Extreme:

$K_i < 0.6K_{i+1}$

or

$K_i < \frac{0.7}{3}(K_{i+1} + K_{i+2} + K_{i+3})$

Type 1. Stiffness — Soft Story



Irregular:

$Str_i < 1.0\,Str_{i+1}$

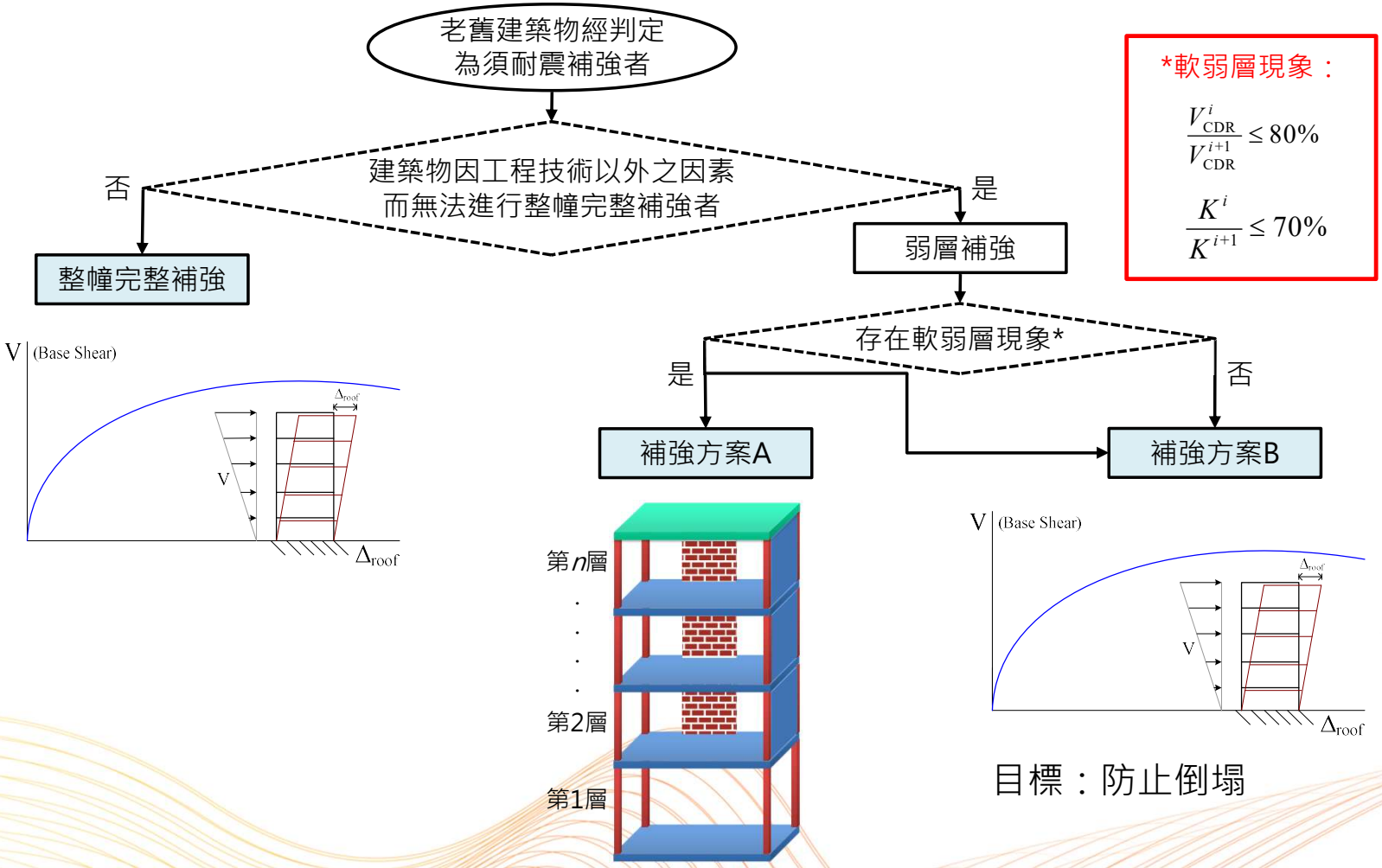
Extreme:

$Str_i < 0.65\,Str_{i+1}$

Type 4. Lateral Strength — Weak Story

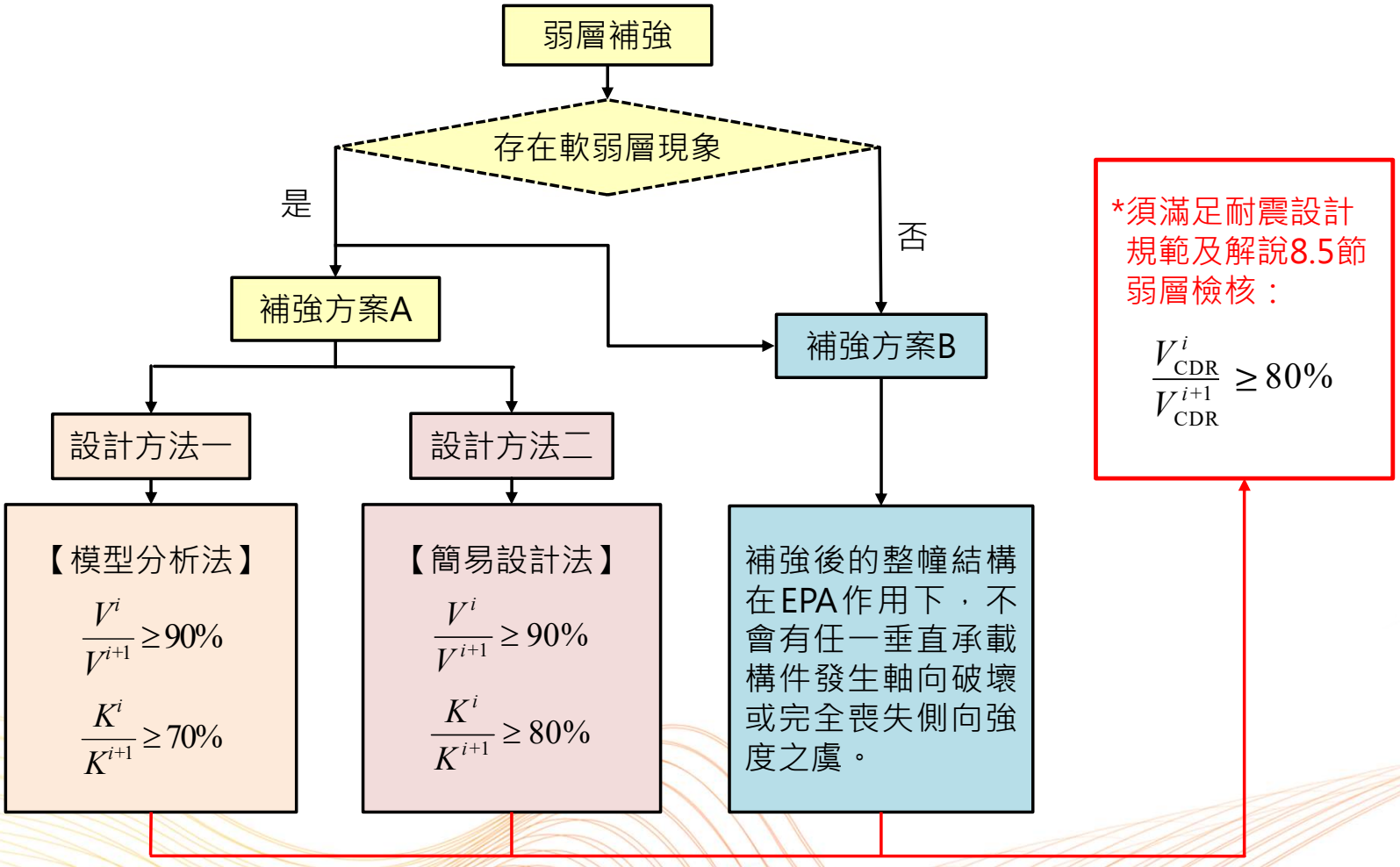
Figure C12.3-2. Vertical structural irregularities.

弱層補強性能目標



目標：降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險

弱層補強性能目標



參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇)」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

補強方案A：降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

補強方案A

- 設計方法一
  - 【模型分析法】
    $$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\%$$
    $$\frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 70\%$$
- 設計方法二
  - 【簡易設計法】
    $$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\%$$
    $$\frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 80\%$$

V^i: 目標層之極限層剪力強度

V^{i+1}: 目標層其上一層之極限層剪力強度

K^i: 目標層之側向勁度

K^{i+1}: 目標層其上一層之側向勁度

目標層以下之各層其**極限層剪力強度**不得低於其上一層者之90%；且該層**側向勁度**不得低於其上一層者之70%，以降低軟弱層集中式破壞之風險。

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\% \text{ 且 } \frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 70\%$$

參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇)」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

補強方案A：降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

補強方案A

設計方法一

【模型分析法】

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\%$$

$$\frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 70\%$$

設計方法二

【簡易設計法】

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\%$$

$$\frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 80\%$$

V^i: 目標層之極限層剪力強度

V^{i+1}: 目標層其上一層之極限層剪力強度

K^i: 目標層之側向勁度

K^{i+1}: 目標層其上一層之側向勁度

目標層以下之各層其**極限層剪力強度**不得低於其上一層者之90%；且該層**側向勁度**不得低於其上一層者之80%，以降低軟弱層集中式破壞之風險。

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\% \text{ 且 } \frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 80\%$$

簡易算法為求保守，勁度要求提升為80%。

參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇)」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

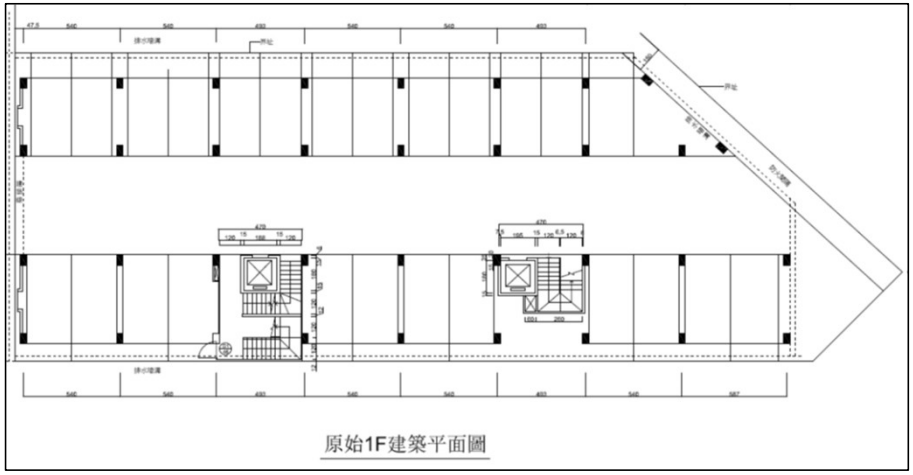
補強方案 A 設計準則

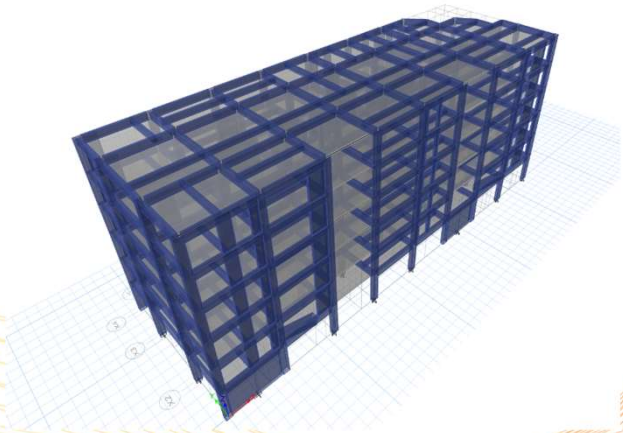
- 兩設計方法擇一使用
- 設計結果皆須符合規範8.5節要求

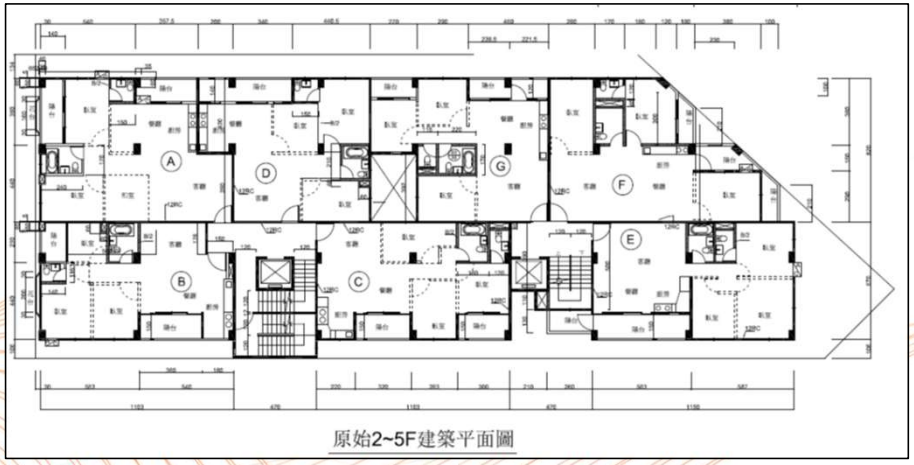
$$\boxed{\frac{V_{\mathrm{CDR}}^{i}}{V_{\mathrm{CDR}}^{i+1}} \geq 80\%}$$

評估示範案例A00100

- 樓層： 地上6層
- 樓地板面積：3,663.13 m^2
- 施作層：1F (531.44 m^2)
- 補強方案：補強方案A

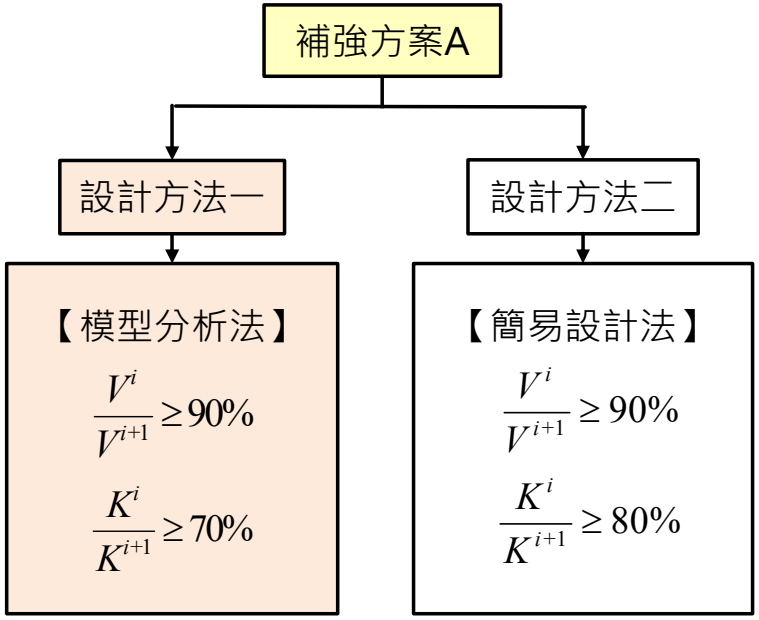






補強方案 A 設計流程(模型分析法)

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



V^i: 目標層之極限層剪力強度

V^{i+1}: 目標層其上一層之極限層剪力強度

K^i: 目標層之側向勁度

K^{i+1}: 目標層其上一層之側向勁度

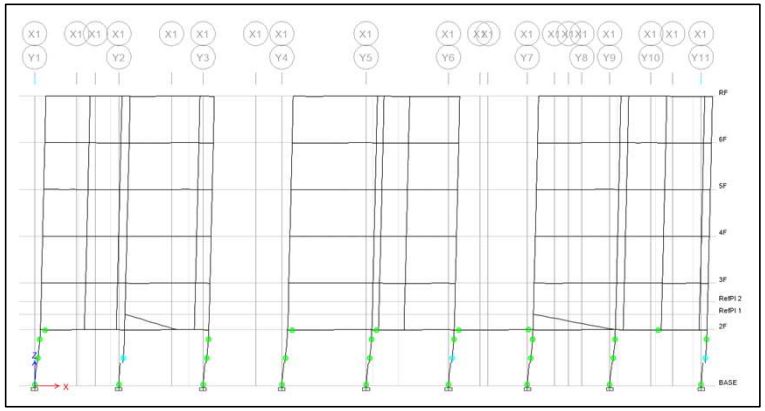
目標層以下之各層其**極限層剪力強度**不得低於其上一層者之90%；且該層**側向勁度**不得低於其上一層者之70%，以降低軟弱層集中式破壞之風險。

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\% \text{ 且 } \frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 70\%$$

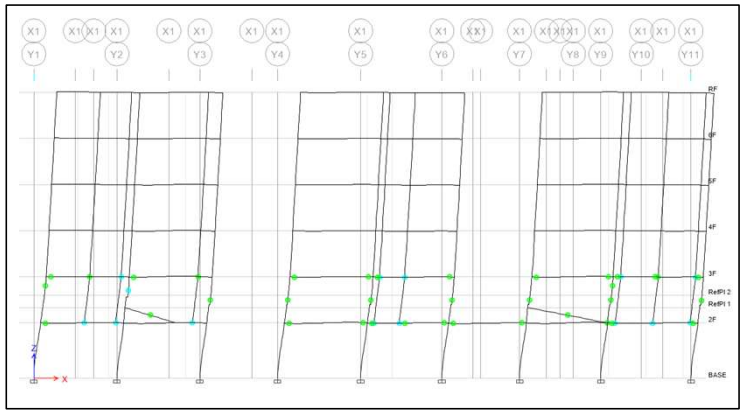
參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇) 」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

樓層剪力強度

1F



2F



補強前				
	$Story\ Shear$ (tf)	$Displacement$ (cm)	$Story\ Drift$ (cm)	$Stiffness$ (tf/cm)
1F	842.63	0.23	0.23	430.85
2F	1221.65	0.30	0.07	1497.01

層剪力及勁度檢核 (目標層：1F)

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

層剪力檢核

$$\frac{V^{1\mathrm{F}}}{\mathrm{V}^{2\mathrm{F}}} = \frac{842.63}{1221.65} = 69\% < 90\%$$

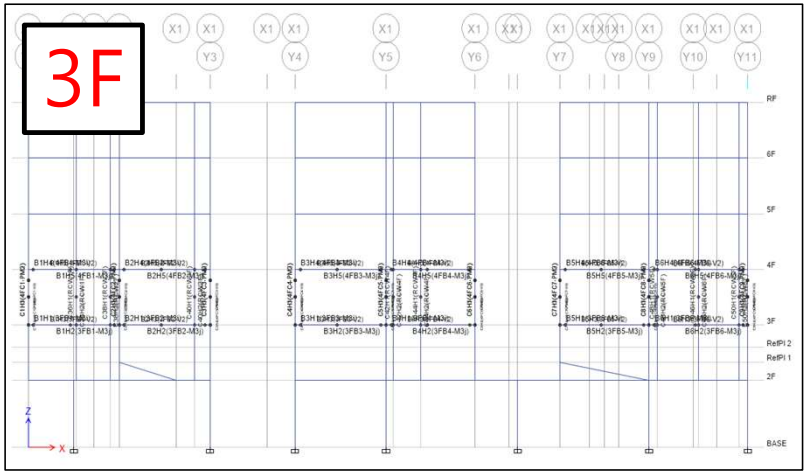
本建築物存在**弱層**現象！

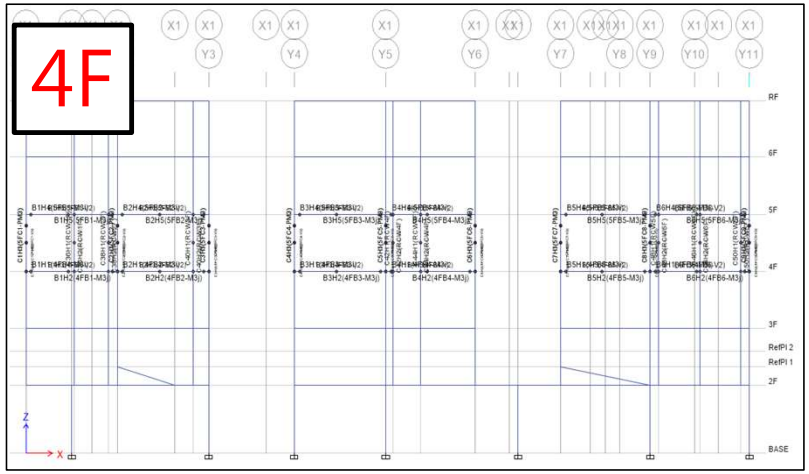
軟層檢核

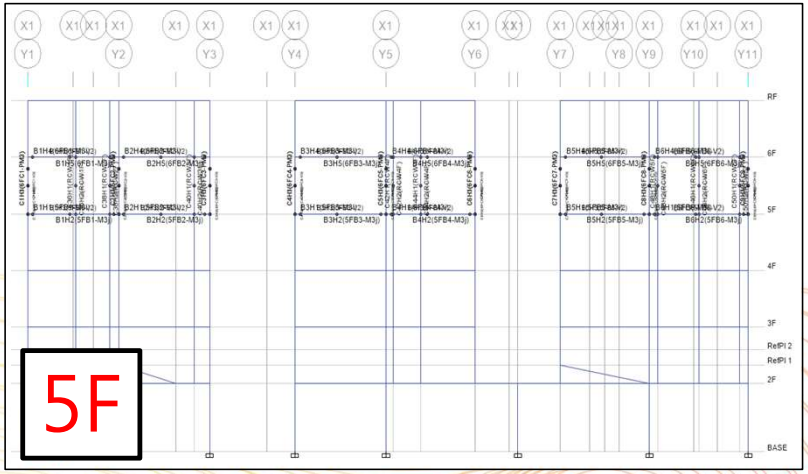
$$\frac{K^{1F}}{K^{2F}} = \frac{430.85}{1497.01} = 28.8\% < 70\%$$

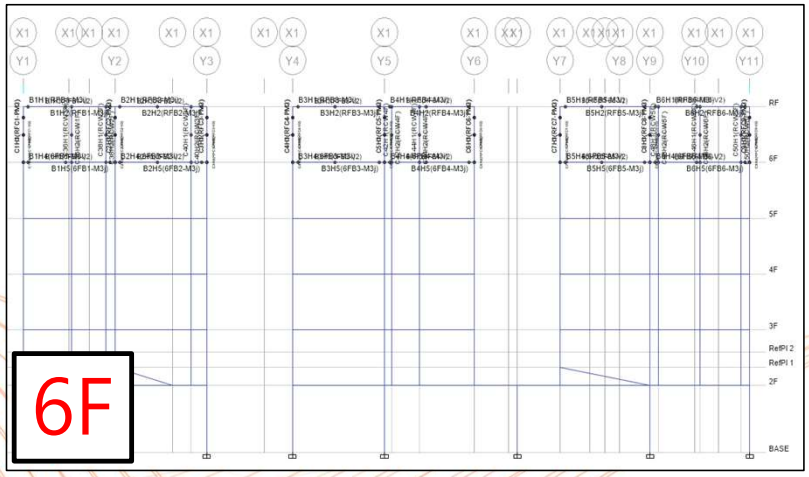
本建築物存在**軟層**現象！

各樓層均需逐層檢核

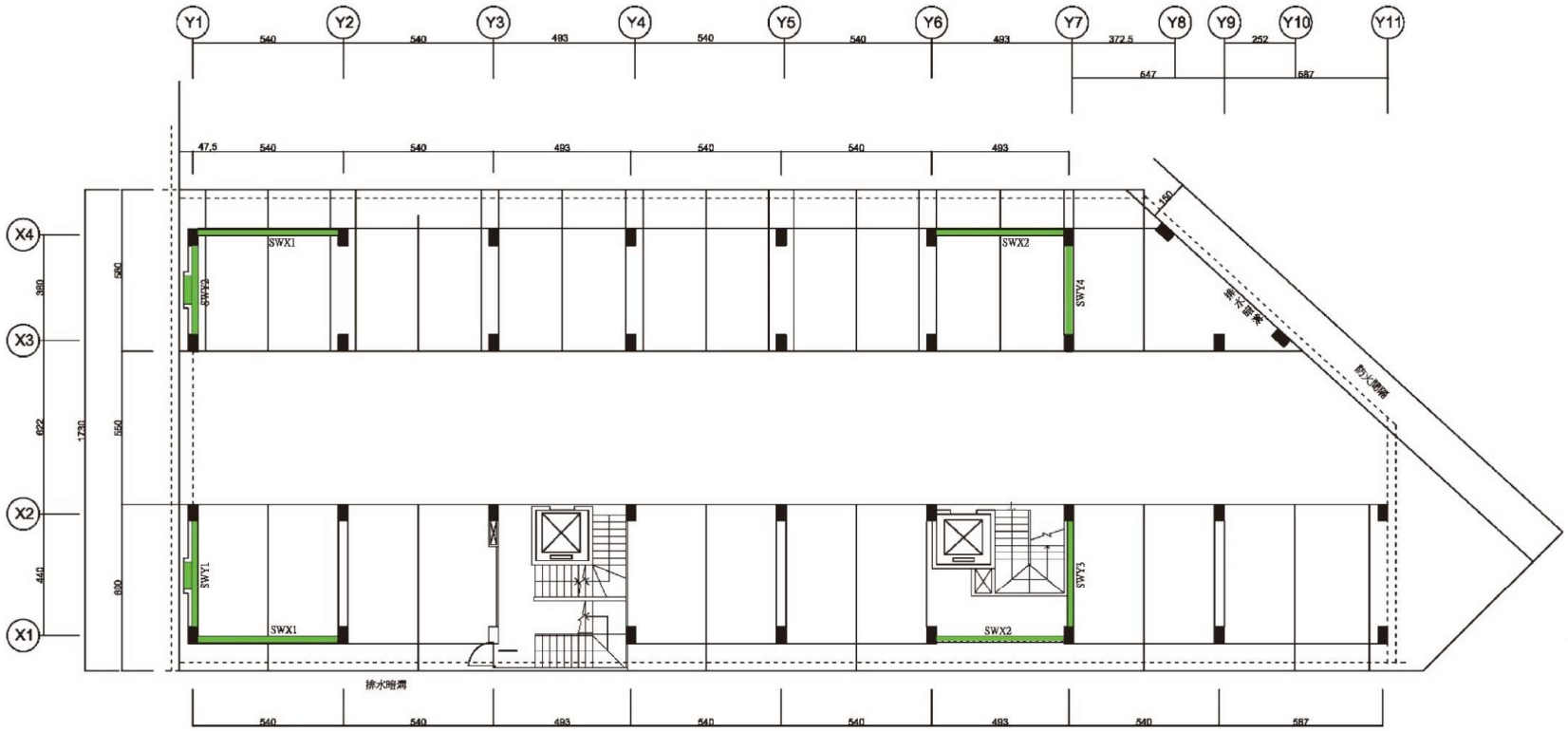








補強設計

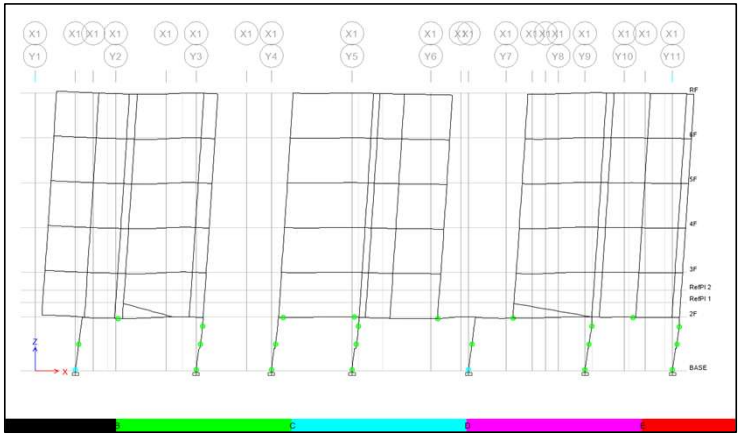


補強位置平面圖

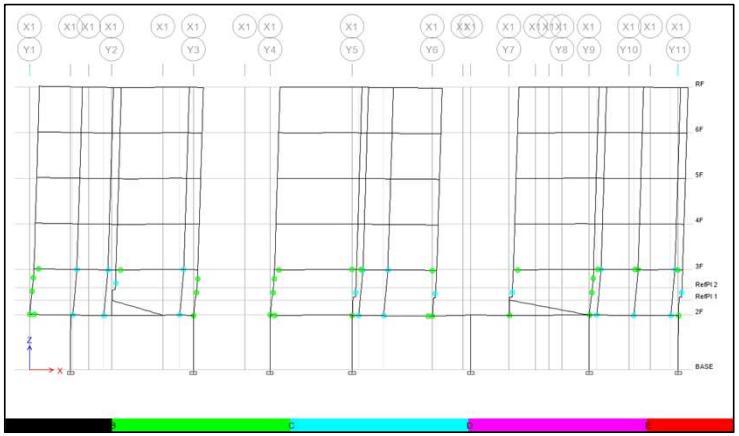
剪力牆補強

補強後樓層剪力強度

1F



2F



補強後				
	$Story\ Shear$ (tf)	$Displacement$ (cm)	$Story\ Drift$ (cm)	$Stiffness$ (tf/cm)
1F	1824.55	0.02	0.02	4854.37
2F	1221.65	0.10	0.08	1240.69

層剪力及勁度檢核 (目標層：1F)

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

層剪力檢核

$$\frac{V^{1\mathrm{F}}}{\mathrm{V}^{2\mathrm{F}}} = \frac{1824.55}{1221.65} = 149\% > 90\%$$

補強後一樓不存在弱層現象!

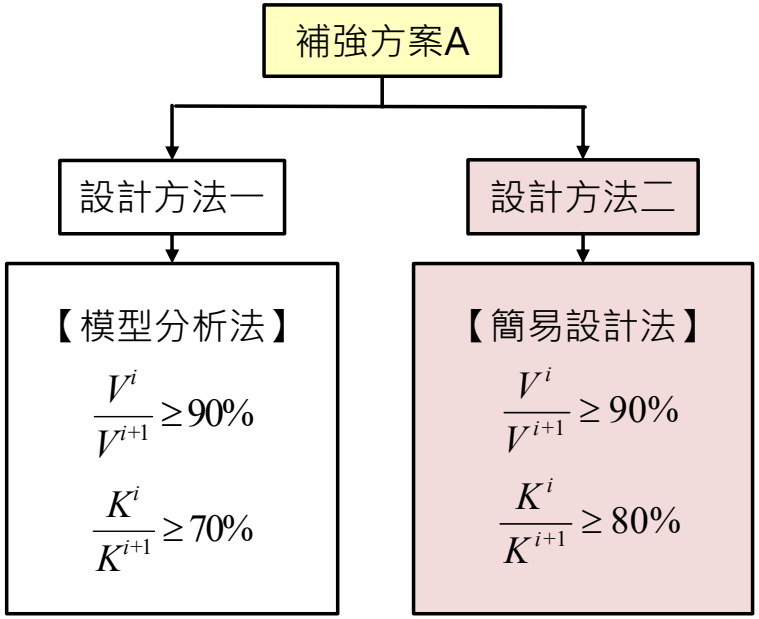
軟層檢核

$$\frac{K^{1F}}{K^{2F}} = \frac{4854.37}{1240.69} = 391\% > 70\%$$

補強後一樓不存在軟層現象!

補強方案 A 設計流程(簡易設計法)

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH



V^i: 目標層之極限層剪力強度

V^{i+1}: 目標層其上一層之極限層剪力強度

K^i: 目標層之側向勁度

K^{i+1}: 目標層其上一層之側向勁度

目標層以下之各層其**極限層剪力強度**不得低於其上一層者之90%；且該層**側向勁度**不得低於其上一層者之80%，以降低軟弱層集中式破壞之風險。

$$\frac{V^i}{V^{i+1}} \geq 90\% \text{ 且 } \frac{K^i}{K^{i+1}} \geq 80\%$$

簡易算法為求保守，勁度要求提升為80%。

*參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇)」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

極限層剪力強度

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

平均單位面積抗側力強度

單位面積抗側力強度 (kgf/cm^2)		五層樓以下	十層樓以上
柱	一般柱	9	20
	長柱	5	10
RC牆	無開口	22	30
	開口	18	25
磚牆	四面圍束	5.5	5.5
	三面圍束	3.8	3.6

建築物總樓層數介於五到十層樓之間，則以線性內插求得

- 一般柱：柱於評估方向上之高深比低於**8**者
- 長柱：柱於評估方向上之高深比在**8**以上者
- 開口RC牆之強度值約為無開口者之**0.8**倍：

$$\sum A_{rcwi} = \sum A_{rcw4i} + 0.8\sum A_{rcw3i}$$

- 三面圍束磚牆之強度值約為四面圍束者之**0.67**倍：

$$\sum A_{bwi} = \sum A_{bw4i} + 0.67\sum A_{bw3i}$$

參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇) 」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

極限層剪力強度

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

強度參與係數

強度參與係數		RC牆 α_{rcw}	磚牆 α_{bw}	一般柱 α_c	長柱 α_{lc}
五層樓以下	RC牆破壞	1.00	0.90	0.75	0.55
	磚牆破壞	0.95	1.00	0.80	0.65
	一般柱破壞	0.85	0.80	1.00	0.80
	長柱破壞	0.70	0.55	1.00	1.00
十層樓以上	RC牆破壞	1.00	0.90	0.90	0.70
	磚牆破壞	0.85	1.00	0.95	0.75
	一般柱破壞	0.65	0.95	1.00	0.85
	長柱破壞	0.15	0.75	0.80	1.00

建築物總樓層數介於五到十層樓之間，則以線性內插求得

參考文獻：鍾立來、邱聰智等人，「單棟大樓階段性補強技術手冊及示範案例規劃設計監造(評估與設計技術篇) 」，內政部營建署委託研究計劃期中報告，台北，2019。

樓層剪力強度評估公式

A. 五層樓以下建築物

(1) RC 牆破壞時

$$V_1^{iF} = 22\sum A_{rcwi} + 0.90 \times 5.5\sum A_{bwi} + 0.75 \times 9\sum A_{ci} + 0.55 \times 5\sum A_{lci}$$

(2) 磚牆破壞時

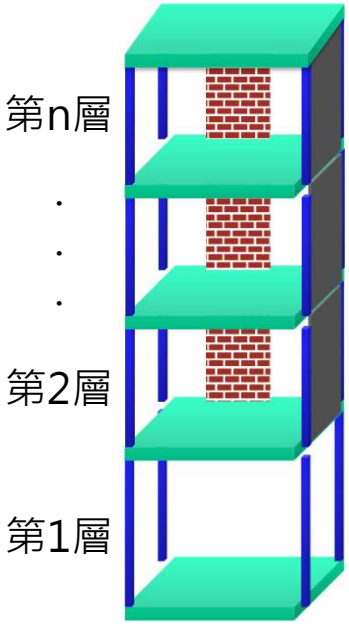
$$V_2^{iF} = 0.95 \times 22\sum A_{rcwi} + 5.5\sum A_{bwi} + 0.80 \times 9\sum A_{ci} + 0.65 \times 5\sum A_{lci}$$

(3) 一般柱破壞時

$$V_3^{iF} = 0.85 \times 22\sum A_{rcwi} + 0.80 \times 5.5\sum A_{bwi} + 9\sum A_{ci} + 0.65 \times 5\sum A_{lci}$$

(4) 長柱破壞時

$$V_4^{iF} = 0.70 \times 22\sum A_{rcwi} + 0.55 \times 5.5\sum A_{bwi} + 9\sum A_{ci} + 5\sum A_{lci}$$



$$V_{iF} = \max(V_1^{iF}, V_2^{iF}, V_3^{iF}, V_4^{iF})$$

樓層剪力強度評估公式

B. 十層樓以上建築物

(1) RC 牆破壞時

$$V_1^{iF} = 30\sum A_{rcwi} + 0.90 \times 5.5\sum A_{bwi} + 0.9 \times 20\sum A_{ci} + 0.70 \times 10\sum A_{lci}$$

(2) 磚牆破壞時

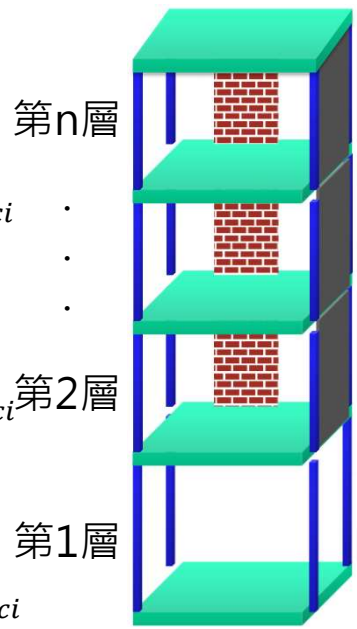
$$V_2^{iF} = 0.85 \times 30\sum A_{rcwi} + 5.5\sum A_{bwi} + 0.95 \times 20\sum A_{ci} + 0.75 \times 10\sum A_{lci}$$

(3) 一般柱破壞時

$$V_3^{iF} = 0.65 \times 30\sum A_{rcwi} + 0.95 \times 5.5\sum A_{bwi} + 20\sum A_{ci} + 0.85 \times 10\sum A_{lci}$$

(4) 長柱破壞時

$$V_4^{iF} = 0.15 \times 30\sum A_{rcwi} + 0.75 \times 5.5\sum A_{bwi} + 0.80 \times 20\sum A_{ci} + 10\sum A_{lci}$$



$$V_{iF} = \max(V_1^{iF}, V_2^{iF}, V_3^{iF}, V_4^{iF})$$

各樓層剪力強度及勁度

國家實驗研究院 NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

補強前	樓高 (cm)	RC牆 $V_{rcwi}(tf)$	磚牆 $V_{bwi}(tf)$	一般柱 $V_{ci}(tf)$	長柱 $V_{lci}(tf)$	V_{iF}
1F	360	-	-	-	441	441
2F	300	-	-	823	-	823

$$\frac{V_{1F}}{V_{2F}} = \frac{441}{823} = 54\% < 90\%$$

$$\frac{K_{1F}}{K_{2F}} = \frac{440/360}{823/300} = 44\% < 80\%$$

補強後	樓高 (cm)	RC牆 $V_{rcwi}(tf)$	磚牆 $V_{bwi}(tf)$	一般柱 $V_{ci}(tf)$	長柱 $V_{lci}(tf)$	V_{iF}
1F	360	983	-	-	870	983
2F	300	-	-	823	-	823

$$\frac{V_{1F}}{V_{2F}} = \frac{983}{823} = 119\% > 90\%$$

$$\frac{K_{1F}}{K_{2F}} = \frac{983/360}{823/300} = 99\% > 80\%$$

規範8.5節檢核/設計層剪力(Demand)

Story	Elevation h_i (m)	Weight w_i (tf)	$w_i \times h_i$	$\frac{w_i h_i}{\sum w_i h_i}$	V_e
RF	18.6	752.79	14001.95	0.30	$0.30V_d$
6F	15.6	671.59	10496.74	0.22	$0.52V_d$
5F	12.6	690.07	8694.82	0.19	$0.71V_d$
4F	9.6	690.07	6624.62	0.14	$0.85V_d$
3F	6.6	690.07	4554.43	0.10	$0.95V_d$
2F	3.6	695.37	2503.32	0.05	$1.00V_d$
1F	0			0	
sum		4189.94	46855.88	1	

$$V_d = \frac{S_{aD} I}{1.4 \alpha_y F_u} W \qquad F_i = \frac{W_i H_i}{\sum W_i H_{i_u}} V_d$$

規範8.5節檢核/軟弱層檢核

- 無論選擇何種方法設計，補強後皆須滿足規範8.5節

模型分析法

$$\frac{V_{CDR}^{1F}}{V_{CDR}^{2F}} = \frac{1824/1Vd}{1221/0.95Vd} = 142\% > 80\%$$

符合規範8.5節要求

簡易評估法

$$\frac{V_{CDR}^{1F}}{V_{CDR}^{2F}} = \frac{983/1Vd}{823/0.95Vd} = 113\% > 80\%$$

符合規範8.5節要求

國家實驗研究院
NATIONAL INSTITUTES OF APPLIED RESEARCH

報告完畢，敬請指導