

私有建築物耐震弱層補強 作業技術講習會

耐震弱層補強計畫簡介

委託機關：內政部國土管理署

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

簡報者：國立臺灣科技大學營建工程系 許丁友教授

113.11.22

承諾・熱情・創新

www.narlabs.org.tw

簡報大綱

- 一. 前言
- 二. 耐震弱層補強計畫目標及作業流程
- 三. 403花蓮地震專案
- 四. 技術支援

一.前言

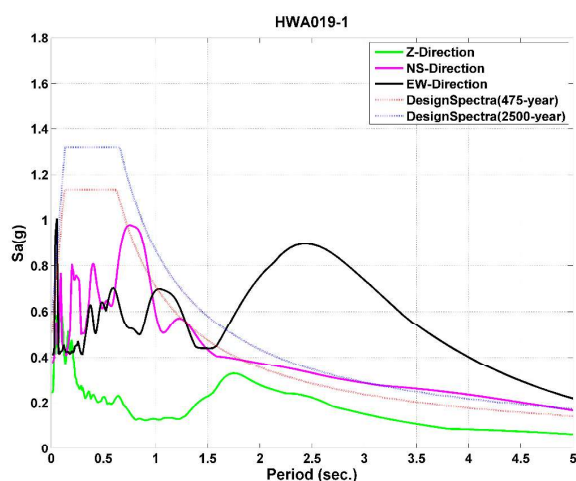
二.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

三.403花蓮地震專案

四.技術支援

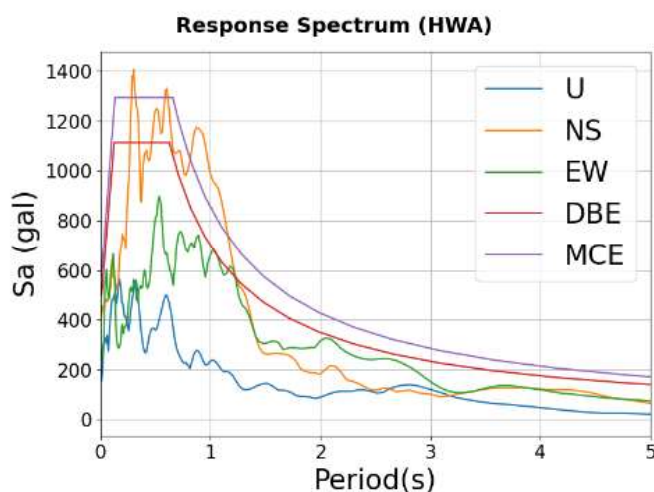
2018年0206 花蓮地震

- ML 6.26
- HWA019/HWA（花蓮市）
震央距=18.2km



2024年0403 花蓮地震

- ML 7.2
- HWA019/HWA（花蓮市）
震央距=23km



耐震弱層補強有效



- 2018花蓮地震黃單
有耐震弱層補強
- 2024花蓮地震無損

- 2018花蓮地震黃單，僅
修復、沒補強。
- 2024花蓮地震倒塌

耐震弱層補強有效

	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		

耐震弱層補強有効



未補強-綜合大樓



已補強-美育大樓

結構監測平台

國震中心挑選**4棟已補強、4棟未補強建築物**進行補強結構監測
(於1樓、2樓及頂樓佈設強震儀)

比較強震下建物有無補強之參數的變化，可判斷補強結構在該地震發生時的性能表現，進而證明補強的有效性。



A00600(台北)



A00300(花蓮)



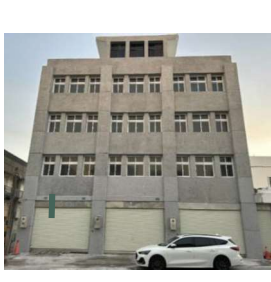
A02000(新北)



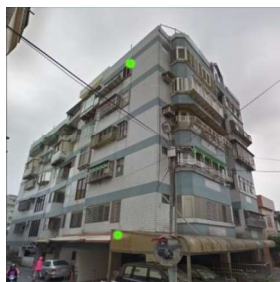
A05200(新北)



A00700(台北)



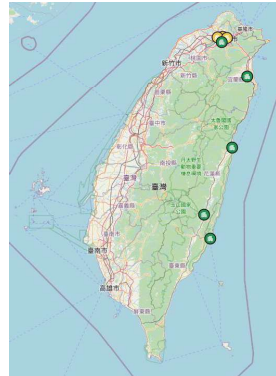
A01900(台東)



A02800(宜蘭)



A04900(花蓮)



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

① 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: 3.40KM
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

② 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 地震 監測數據

測站	-A01900-台東縣 成功鎮	-A00300-花蓮縣 花蓮市	-A00600-台北市 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%

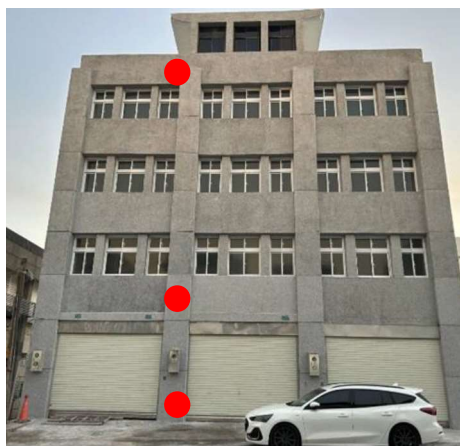
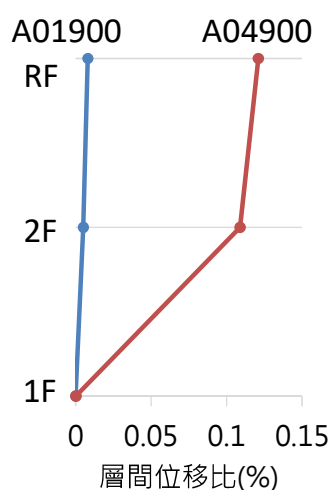
經現勘後確認結構無震損

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 餘震 監測數據比較

	已補強建物	未補強建物
測站	-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%



11

一.前言

二.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

三.403花蓮地震專案

四.技術支援

法源

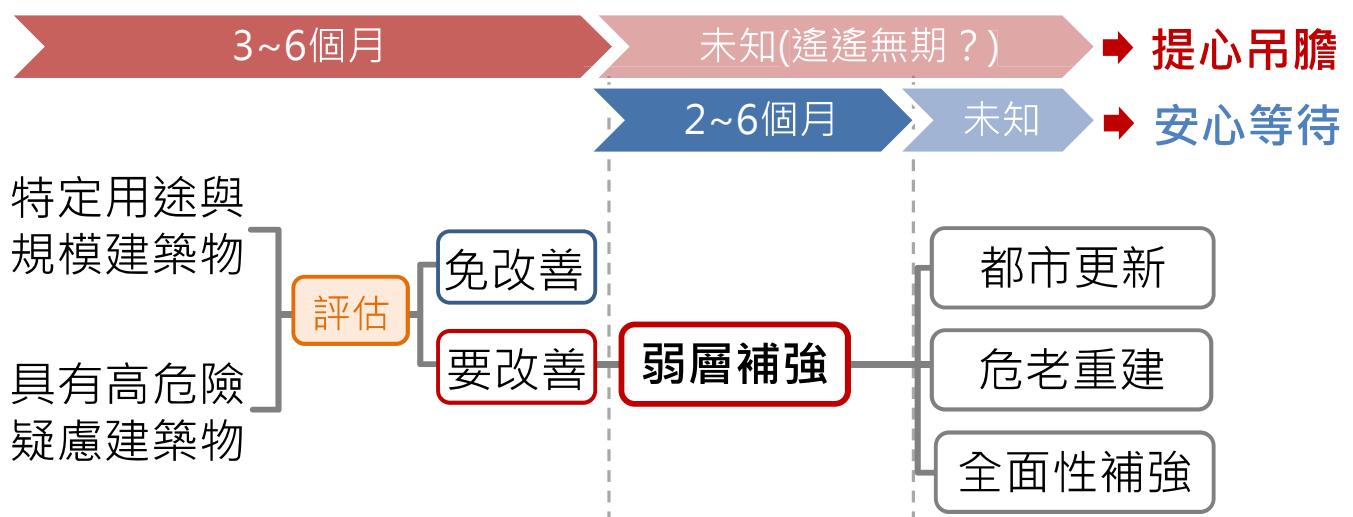
111年版「建築物耐震設計規範及解說」

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。

弱層補強執行依據

內政部國土管理署

「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108.3.14台內營字第1080802248號令訂定

內政部109.2.12台內營字第1090800259號令修正發布第6點、第9點、第10點規定

內政部109.7.3台內營字第1090810593號令修正部分規定及第3點附件一

內政部111.5.12台內營字第1110805662號修正並修正名稱為「主動輔導辦理建築物耐震能力初步評估及弱層補強經費補助執行作業要點」

內政部111.10.17台內營字第1110817457號令修正規定，自即日生效

方案A

降低**軟弱層集中式破壞**風險

方案B

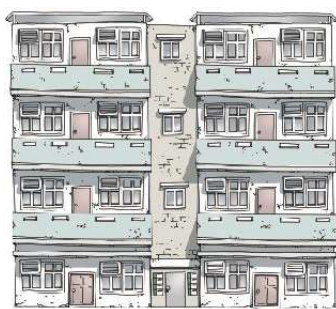
補強後耐震性能地表加速度(A_p 值)**不得低於0.8倍之設計目標地表加速度(A_t 值)**，**且**垂直承載構件**不會**發生軸向破壞或完全喪失側向強度，**且**補強後已降低軟弱層集中式破壞之風險。

方案C

針對建築物**既有震損、劣化之主要構造**予以修繕。

補助私有建築物標的

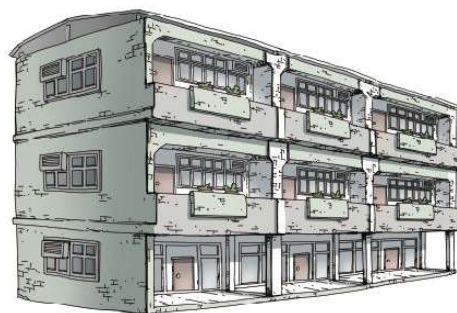
方案A、方案B適用對象：



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之建築物)

(建築物補助對象限非單一所有權人)

方案A

方案A

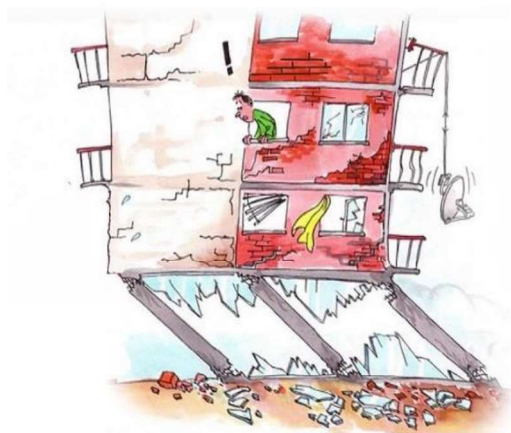
降低補強施作層發生軟弱層集中式破壞風險

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



方案B

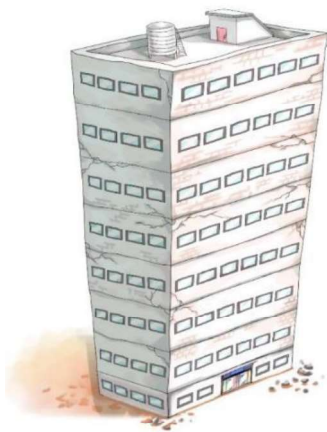
方案B

補強後耐震能力至少達耐震規範標準之8成

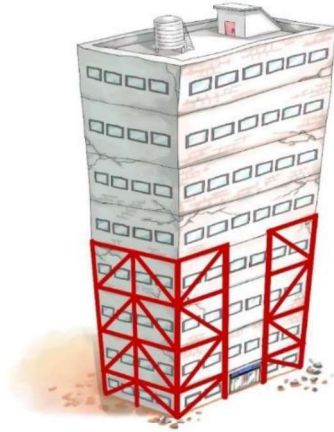
補強後 $CDR > 0.8$

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

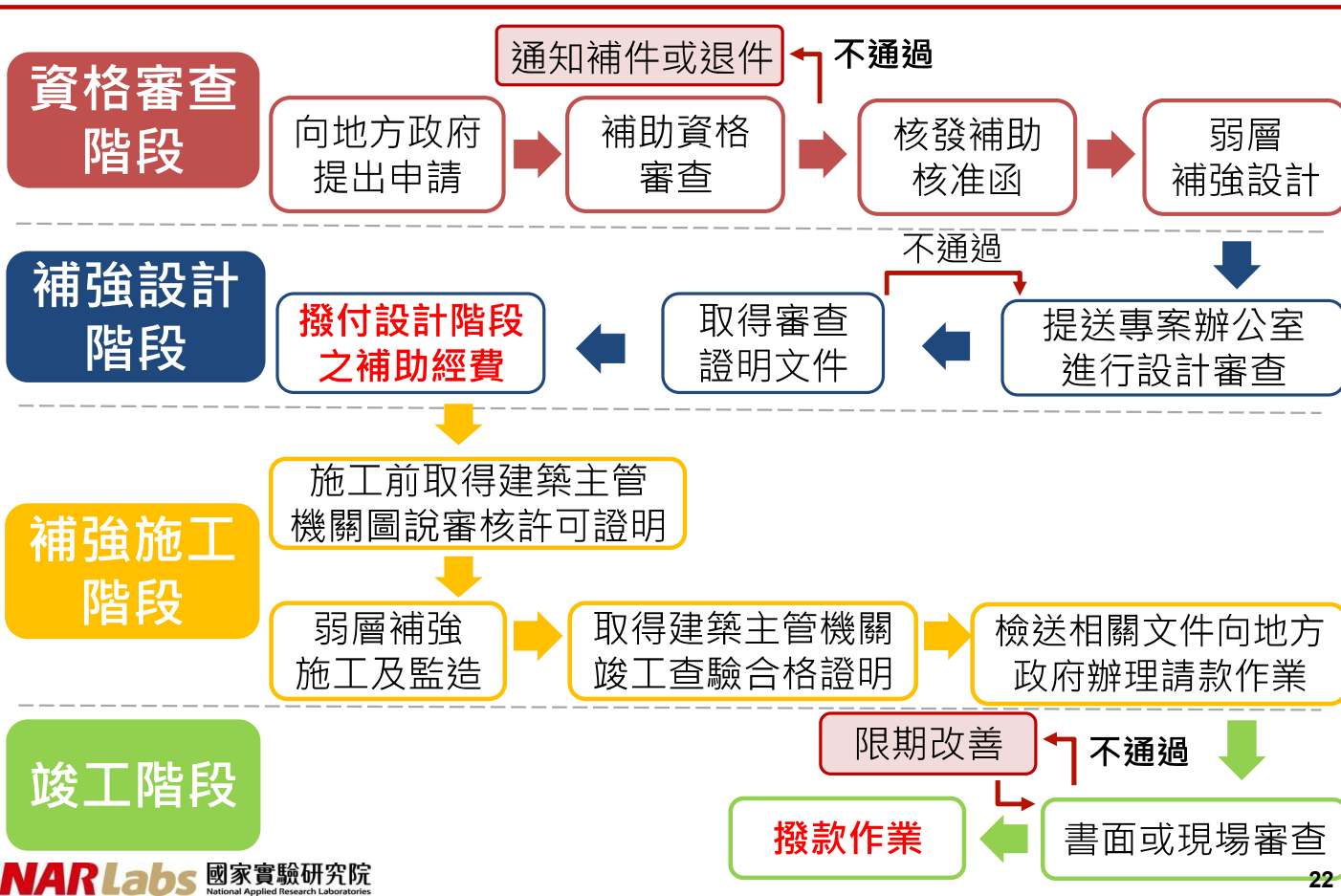


弱層補強補助金額及補助比率

類型	施作層面積	補助金額及補助比率
補強方案A	未滿 <u>500 m²</u>	補助上限為 <u>新臺幣300萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 為限。
	<u>500 m²</u> 以上	基本補助上限 <u>新臺幣300萬元</u> ，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 <u>新臺幣450萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 為限。
補強方案B	不限	補助上限為 <u>新臺幣450萬元</u> ，並以不超過總補強費用 <u>45%</u> 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)



方案C (構件修繕)

方案C

針對既有震損、劣化之主要構造予以修繕

內政部於111.10.17台內營字第1110817457號令修正規定

[※法規連結點此](#)

- 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（梁、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)**。

補助私有建築物標的

方案C適用對象：

- 已張貼紅黃單之**危險建築物**
- 連棟透天厝之單戶(**需初評>45**)

原泥作抹平修復，經0918地震**磚牆還是開裂**。建議應使用**經實驗驗證有效之修繕工法**，以確實**降低震損**。



連棟透天厝

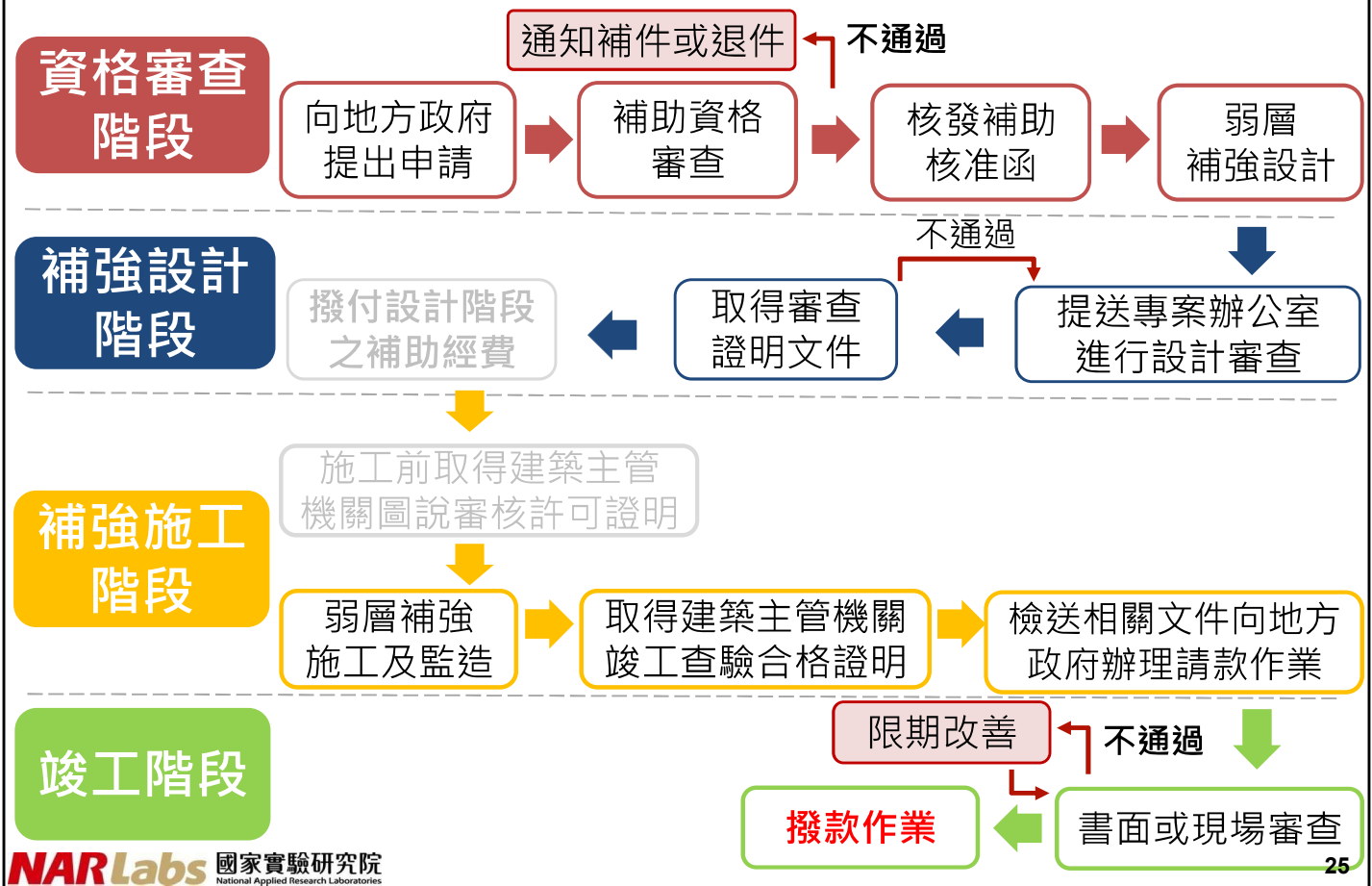


20210806富里地震



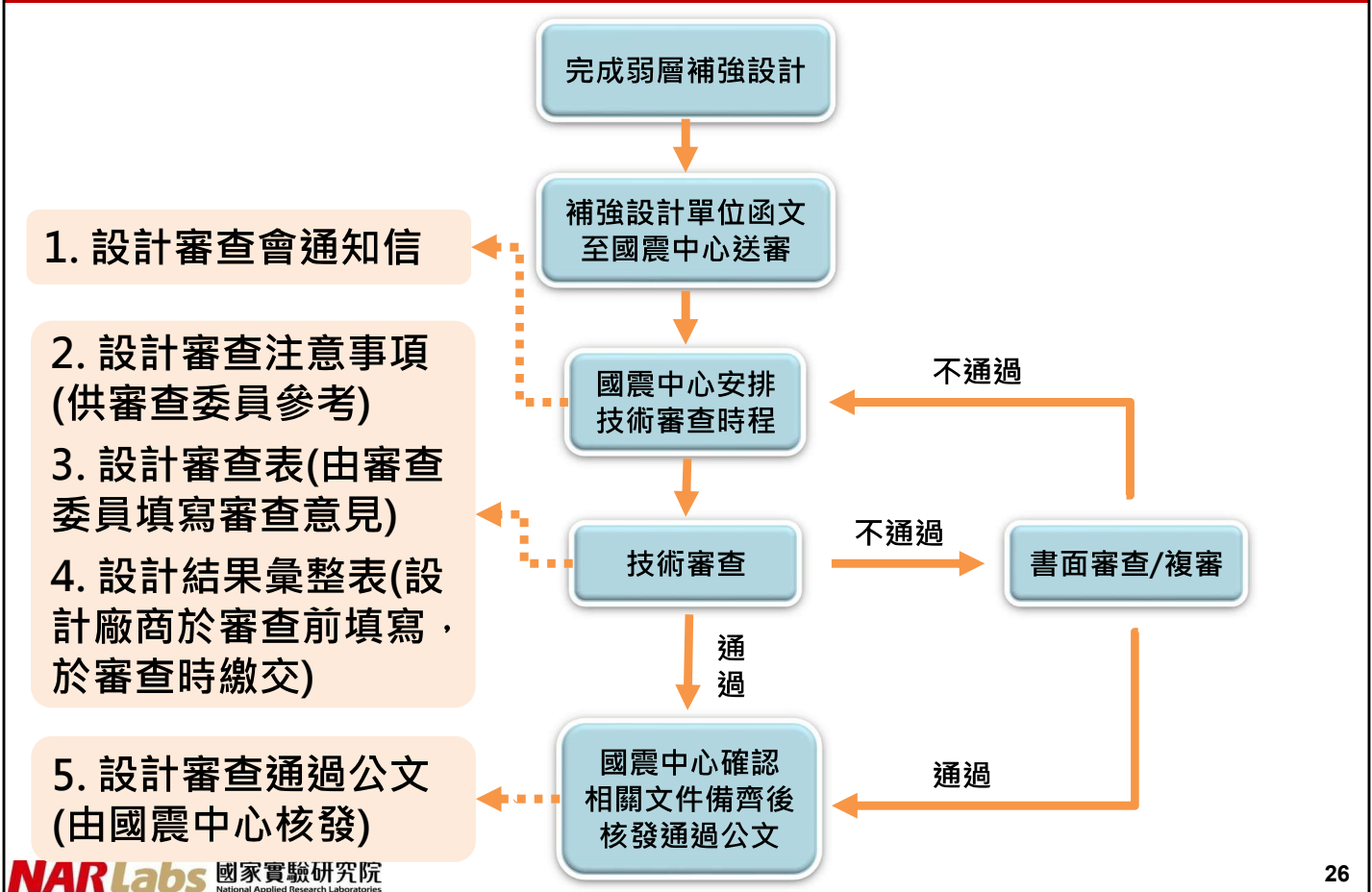
20220918池上地震

弱層補強行政作業流程(方案C)



25

弱層補強設計審查階段



26

輔導全國申請弱層補強

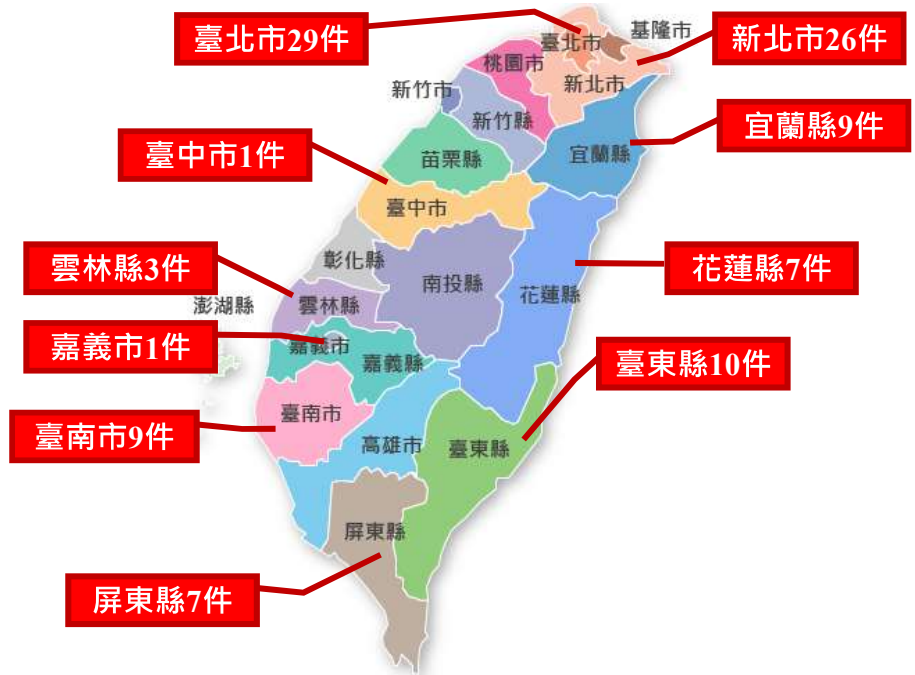
一般個案

紅黃單個案

- 輔導全國申請弱層補強經費：累計共102棟 (以核定棟數計算)
- 112年度新增共42棟 (以核定棟數計算)

各縣市棟數分配：

- 臺北29棟
- 新北26棟
- 臺中1棟
- 屏東7棟
- 臺南9棟
- 宜蘭9件
- 花蓮7棟
- 雲林3棟
- 嘉市1棟
- 臺東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 113.09.01止

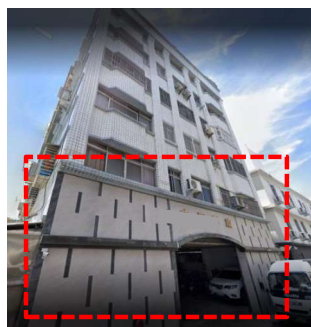
27

目前各縣市已竣工案件 外觀照片(1/2)

花蓮案例



A00200



A00100



A00300

台南案例



A00500



A00400

目前各縣市**已竣工**案件 外觀照片(2/2)

宜蘭案例



A01100

台北案例



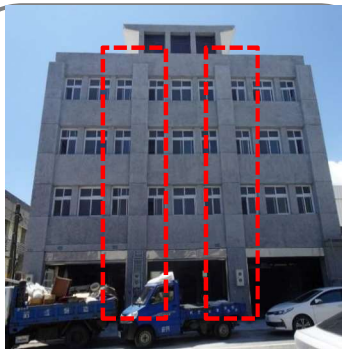
A00600

台中案例



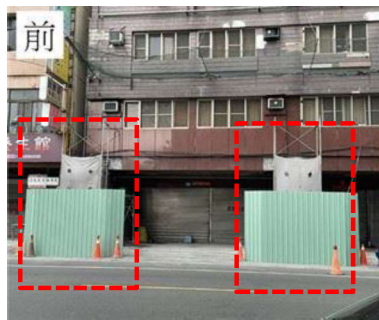
A01200

台東案例



A01900

屏東案例



A01001、A01002、A01003



一.前言

二.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

三.403花蓮地震專案

四.技術支援

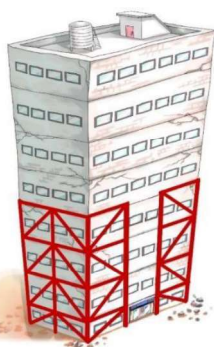
0403專案補助方案

※法規連結點此

內政部113.6.11台內國字第1130805465號函

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

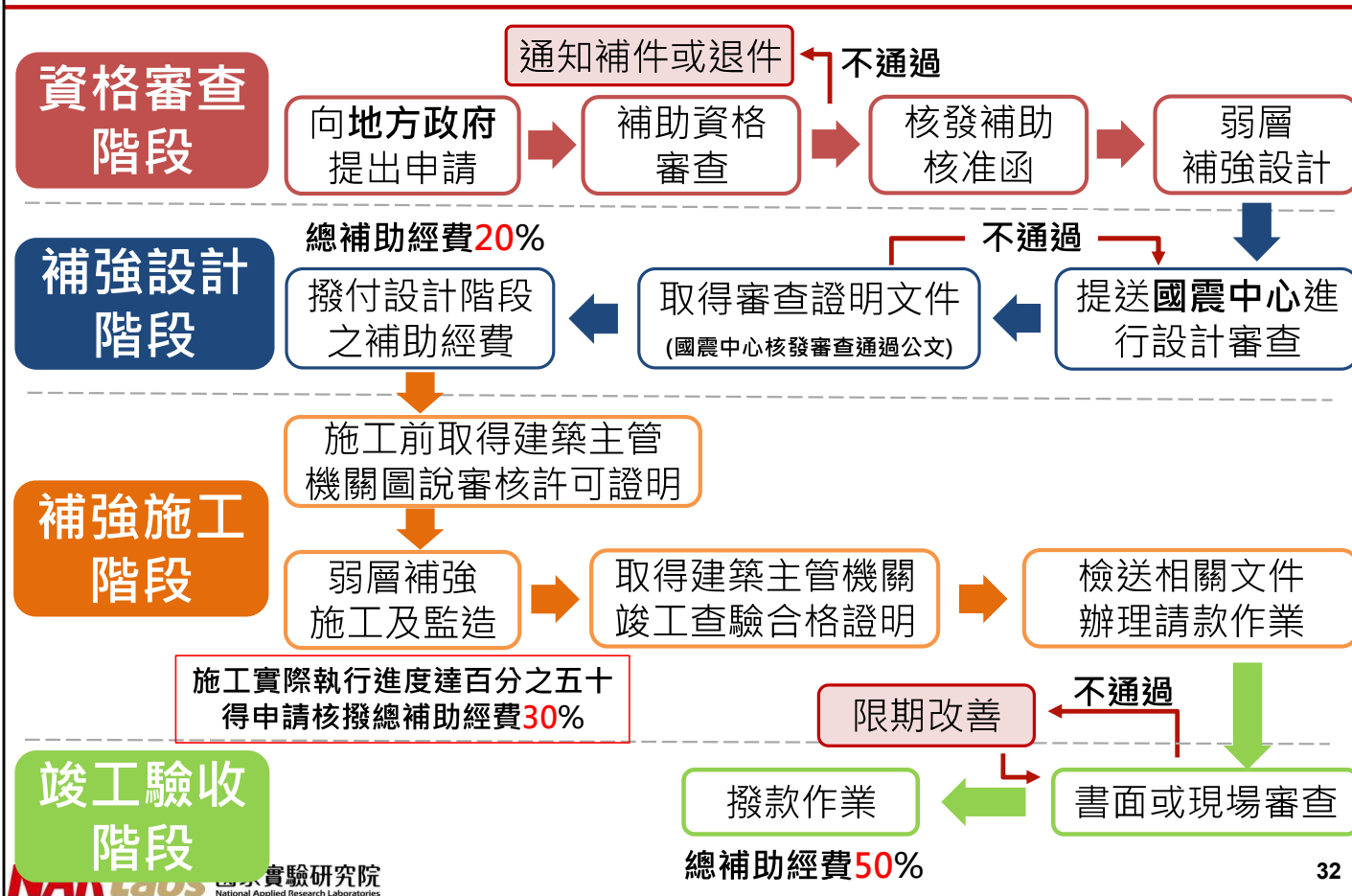
類型	施作層面積	補助金額及補助比率
超過六層樓之公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣1500萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
六層樓(含)以下公寓大廈	不限	每棟補助上限為新臺幣750萬元，並以不超過總補強費用85%為限。
透天住宅	不限	每棟補助上限為新臺幣200萬元，並以不超過總補強費用85%為限。



- 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。

31

弱層補強行政作業流程(403專案)



32

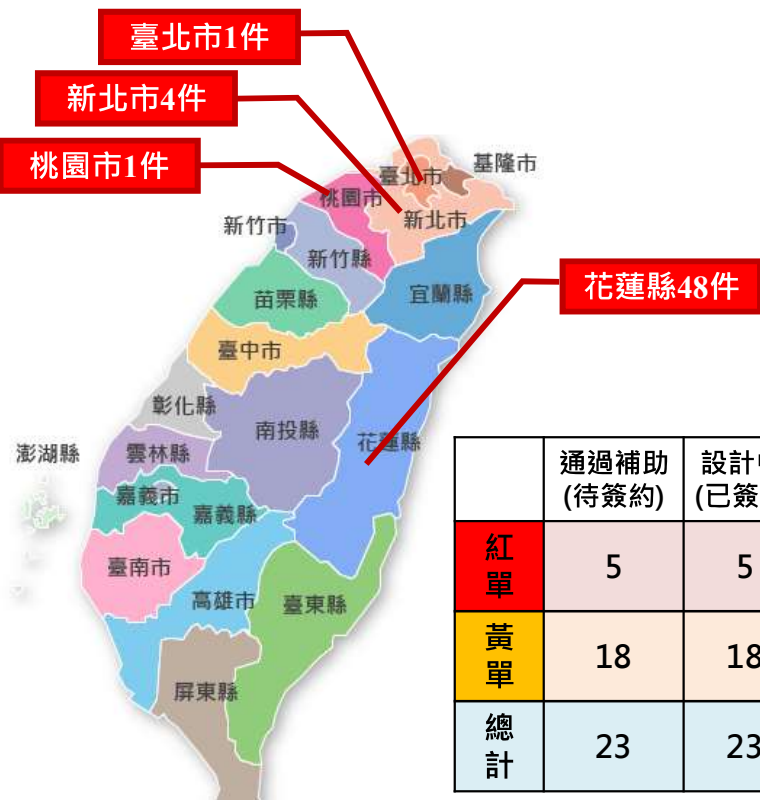
輔導全國403地震紅黃單建物申請弱層補強

一般個案

紅黃單個案

- 輔導403紅黃單申請弱層補強經費：累計共54棟

(以核定棟數計算)



*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 113.09.01止

33

Q&A

1. 若在此專案公告前即申請弱層補強並核准通過者，是否適用此專案？

A：只要建築物是0403震災張貼危險標誌者(紅黃單)，皆適用本專案，且毋須重新申請，待縣(市)府通知即可。

2. 是否可以只申請原補助方案A或方案C？

A：可以，申請時勾選補強方案A或方案C即可。

Q&A

4. 連棟透天若僅其中單戶想申請此專案單棟200萬元之補助？

A：此專案補強目標為“整體結構耐震能力可達**耐震規範標準之八成以上**”，礙於技術問題僅於單戶施作補強無法使整體結構耐震能力達規範標準之八成以上，故若欲申請此專案補助建議：

優先輔導紅黃單戶連同其餘未貼單戶一併整合輔導，**以連棟整幢申請補助**，最高每戶200萬。（例如：整幢10棟連戶，最高補助200萬*10）

但若經整合過，其他棟無意願做方案B，因技術原因就僅能回歸到**單棟修繕方案C**申請修繕補助，最高每戶50萬。

一.前言

二.耐震弱層補強計畫目標及作業流程

三.403花蓮地震專案

四.技術支援

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。



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

耐震A+ 守護你的家

政府足感心 補強又補助
免費派員到社區輔導說明

私有建築物弱層耐震補強
政策宣導動畫

更多資訊

37

弱層補強技術手冊

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

https://privatebuilding.ncree.org.tw/download/pro_manual/

單棟大樓階段性補強技術手冊 (評估與設計技術篇)

鍾立榮¹ 邱聰智¹ 涂耀賢¹ 林強衛² 陳幸均¹ 何郁麟¹
翁模文¹ 李昇安¹ 沈文成¹ 蕭輔鴻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)

鍾立榮¹ 邱聰智¹ 涂耀賢¹ 張耕豪¹ 陳思寬¹ 張崇均¹
翁模文¹ 蕭輔鴻¹ 江文卿² 楊智斌³ 許庭偉⁴ 林宜靜¹
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

中華民國一零八年六月一日

補強及修復工法參考圖說

- <https://privatebuilding.ncree.org.tw/download/%e5%8f%83%e8%80%83%e5%9c%96%e8%aa%aa/>



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

報告完畢，敬請指導