

建築物抗震最佳選擇 — 新世紀建築技術 ASBD隔震系統

ASBD 隔震系統

以2500年為安全基量的完美結構，
英全結構打造未來的永恆建築

預防重於災後重建



隔震系統



傳統系統

- ◎ 中華建築中心優良工法認證
隔震效能最佳、無使用年限
- ◎ 經濟部智慧財產局98年度
發明創作金牌獎
- ◎ 中華民國結構工程學會98年度
建築結構金獎
- ◎ 美國、日本、義大利、大陸等
發明專利



英全結構有限公司

TEL:(02)2322-3158

FAX:(02)2351-8419

研發贊助單位：中華民國結構工程技師全聯會

中華民國建築技術學會

簡報內容

※ASBD隔震系統簡介

※新建案例介紹

1. 有隔震層案例

2. 無隔震層案例

※隔震補強與傳統補強之差異性及其施
作之基本條件

※北投飯店之補強設計及規劃施工

ASBD隔震系統介紹

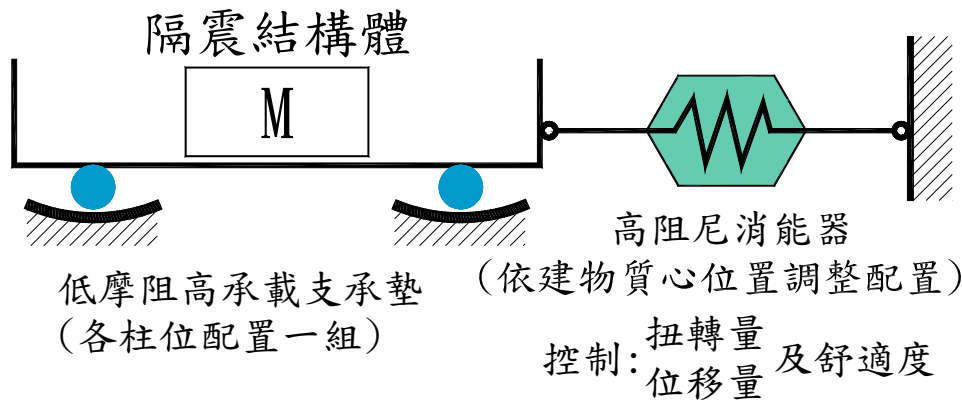
ASBD隔震系統之涵義：(Axial System of Bending type Damper)

ASBD隔震系統是一套力學行為**非常單純有效的**優良隔震系統：

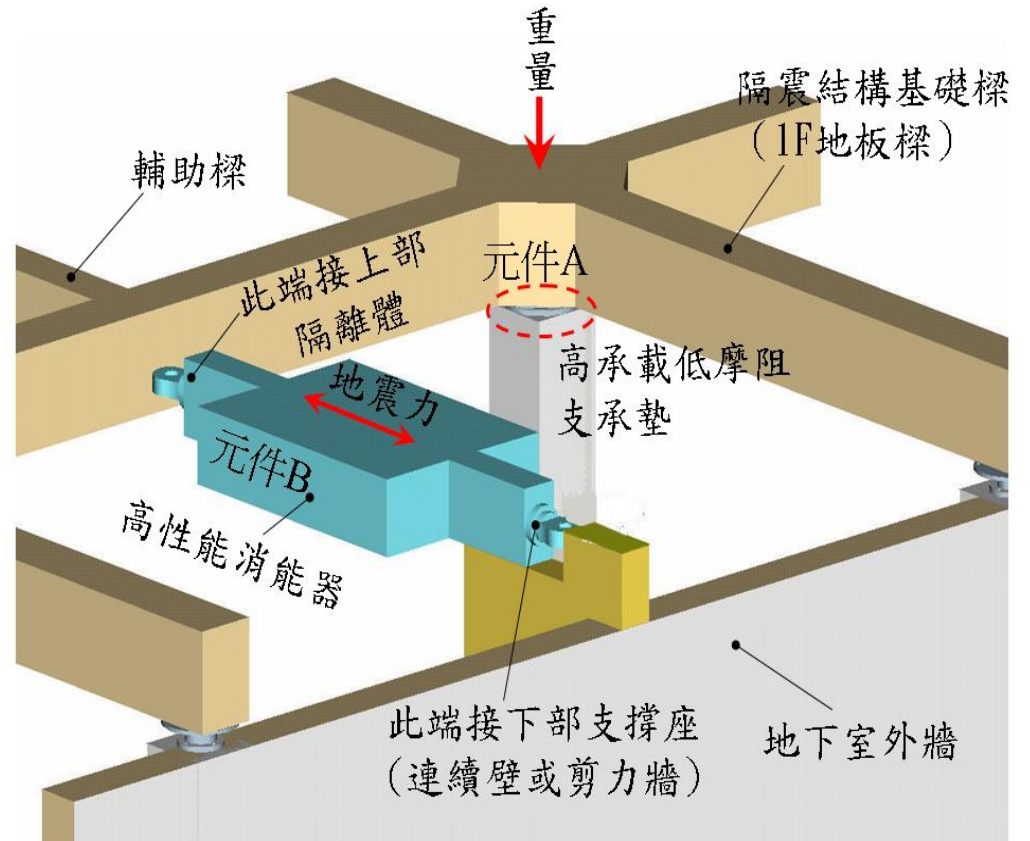
高承載低摩阻支撐墊 + 高阻尼值消能器 各自分工、力學行為**單純的**完美結構系統

垂直力系：元件A
(支撐建物重量)

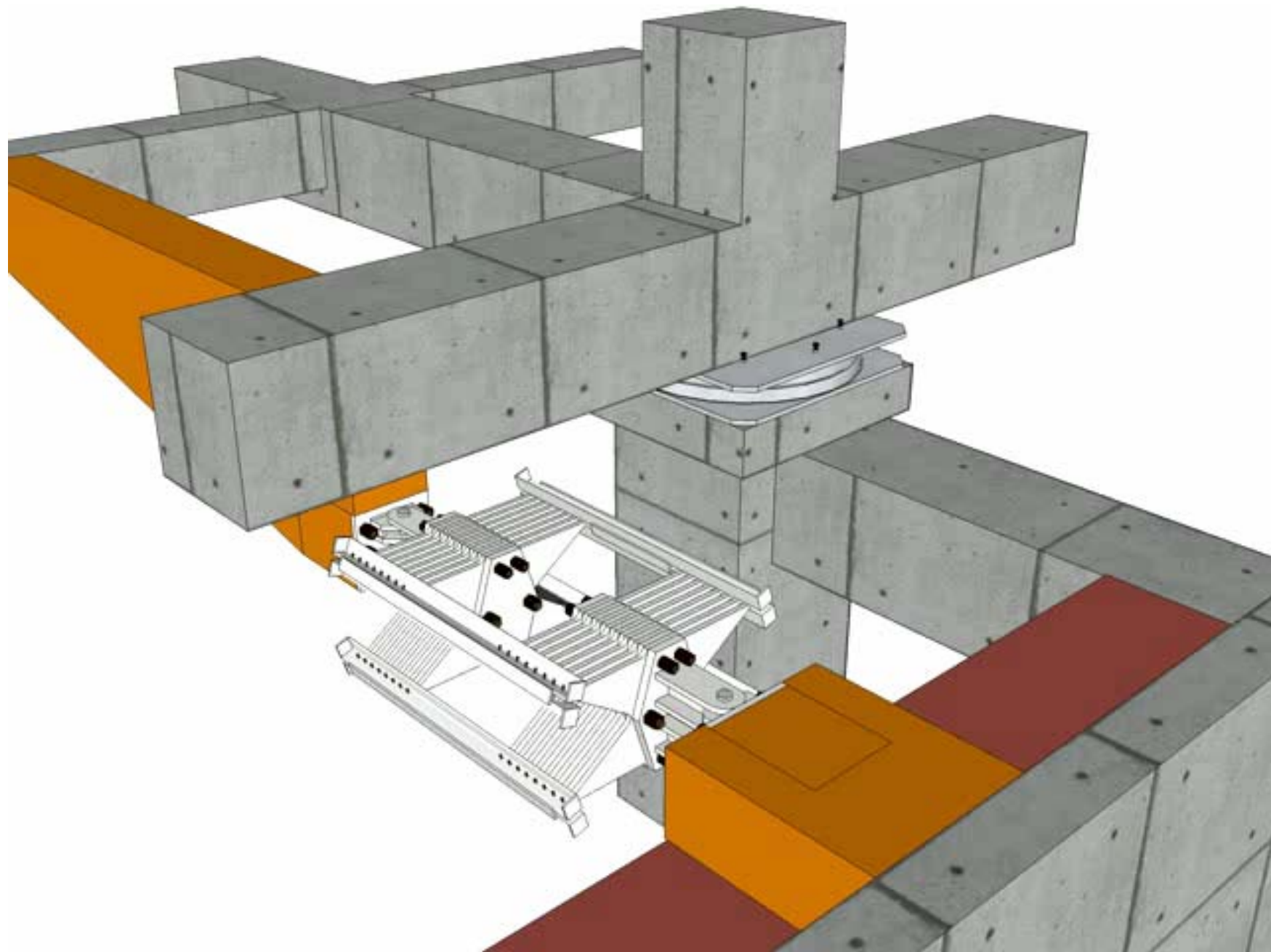
水平力系：元件B
(控制水平地震力)



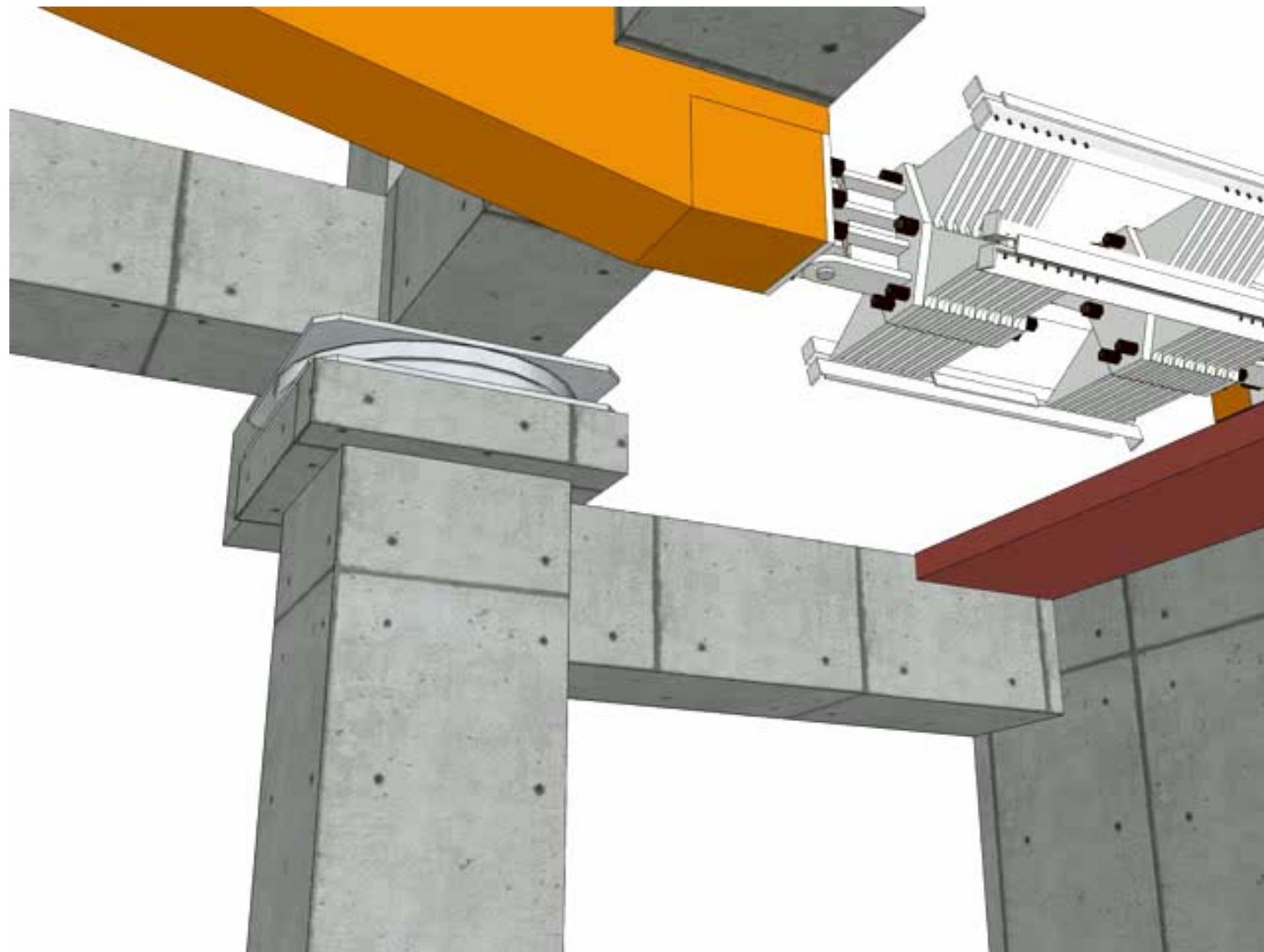
系統理論示意圖



系統安裝示意圖



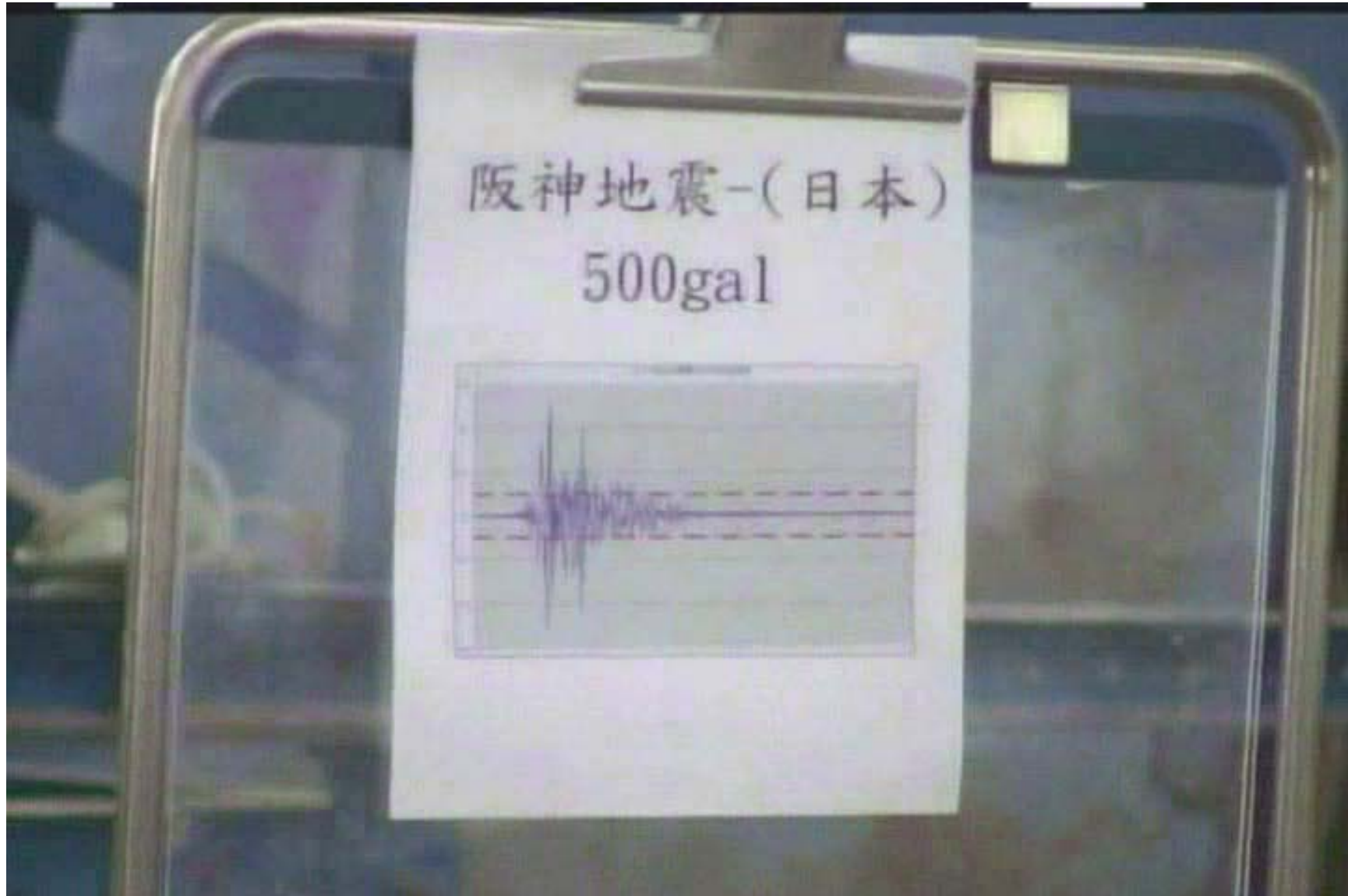
ASBD隔震系統運作情況



ASBD隔震系統運作情況

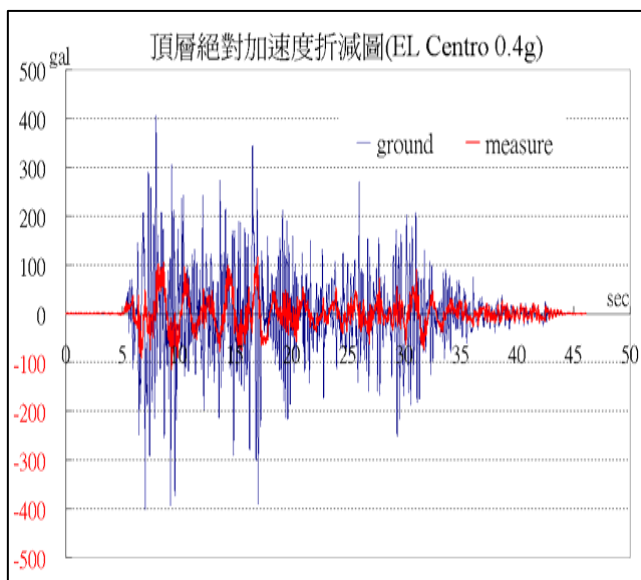
國家地震中心系統測試實驗

說明：三層鋼構隔震性能試驗（EL:0.4G、KOBE:0.5G、921集集:0.5G）

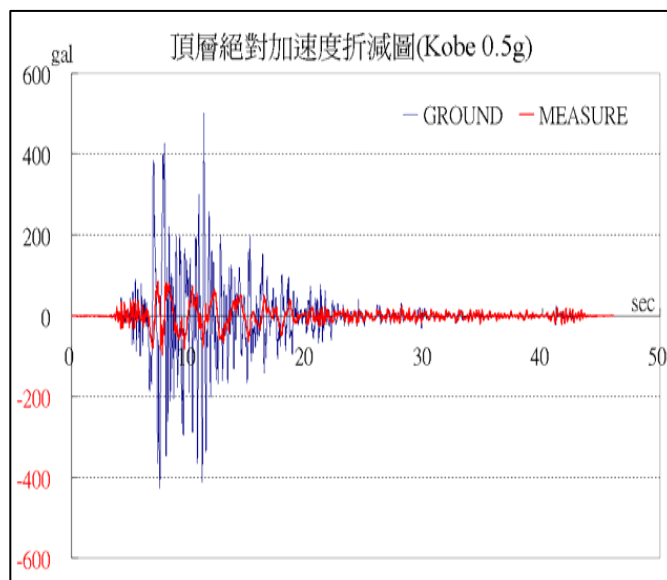


ASBD隔震系統是一套經國家地震中心測試成功之系統（三層實體鋼骨結構）

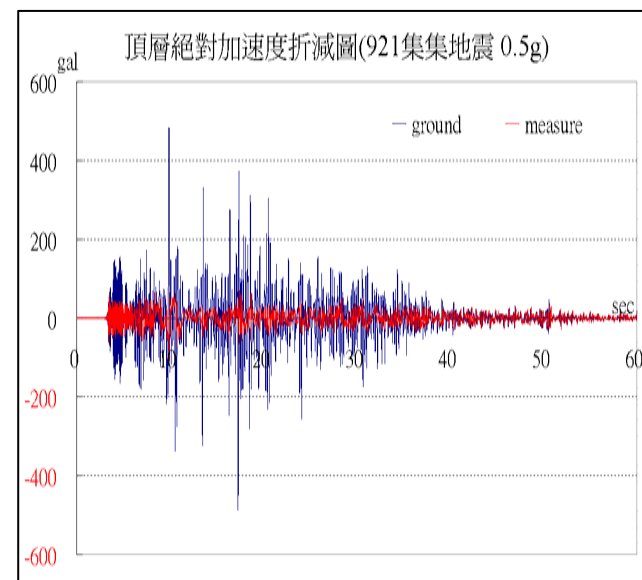
- 一、ASBD消能器具有極優良之變形及消能特性。
- 二、ASBD隔震系統可視為一較安全保守的結構系統。
- 三、ASBD隔震系統可以正確被分析模擬。



EL Centro 0.4g 隔震效果



阪神地震 0.5g 隔震效果



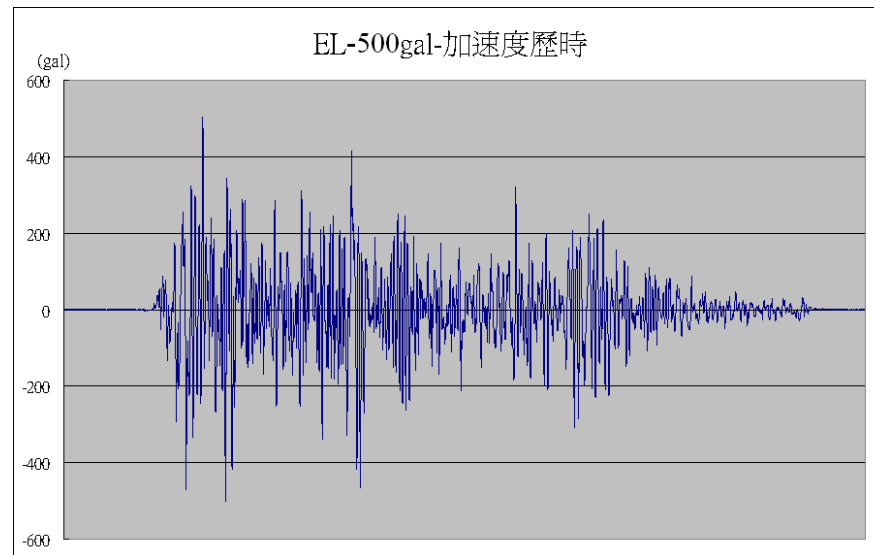
921集集地震 0.5g 隔震效果

ASBD隔震系統其阻尼器經中華建築中心評鑑

- 一、力學原理簡單，且具有優越性能的阻尼器（等效阻尼比40%/40cm以上）。
- 二、配合習用之支承墊，經國家地震中心測試，確能發揮優越隔震功能。
- 三、該產品雖無年限之限制，但仍可隨時輕易更換，其耐久性試驗之總能量足可耐15次921地震。

說明：ASBD隔震系統在EL500gal下之
安全性及舒適性定性試驗

地震歷時：EL 500gal



高寬比為10:1之建物(混凝土試體)，左下方
試體為傳統系統(未隔震)，右上方試體為隔
震系統之試驗過程。



隔震系統之弱柱
高/寬=20/1



未隔震之弱柱(高/寬=
20/1)之破壞過程



舒適性測試：小朋友站於隔震系統內吃東西。

ASBD隔震與制震之比較



說明：隔震系統—直接隔離大部分地震能量進入結構體（後者模型）
制震（減震）系統—地震能量全部進入結構體，再以消能桿件消耗能量（前者模型）

系統元件(A)



高承載
低磨阻

球面型支承墊—世界之“最”

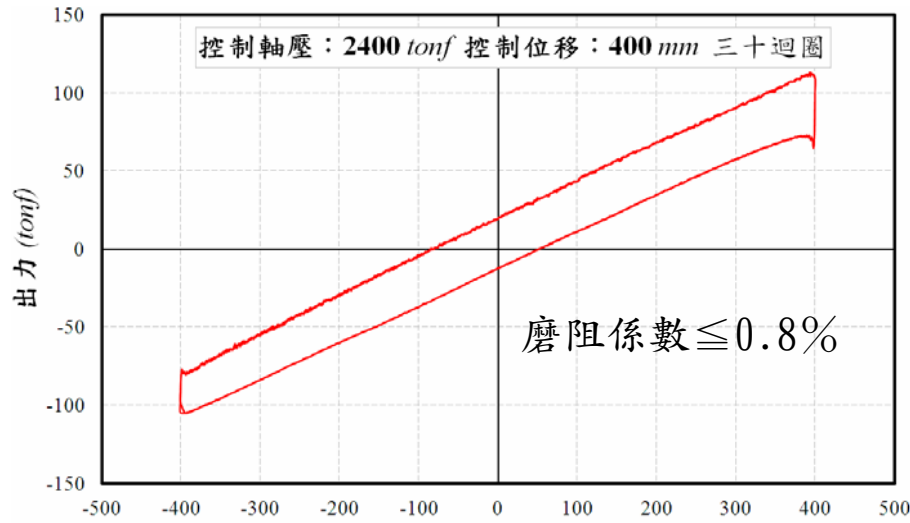
優越性能：

允許面壓 極限面壓

1. 承載力高且均勻 ($P_a=250\text{kg}/\text{cm}^2$ 、 $P_u=600\text{kg}/\text{cm}^2$)，制式成品軸力可達5000^{TON}以上。
2. 低磨阻， $\mu \leq 1\%$ 。
3. 耐磨試驗16^{km}約1600次阪神地震。
4. 重力式恢復力，具有消除結構體扭轉效應。
5. 安裝施工簡易 (約2~3天)。



ASBD隔震系統支承墊在國家地震中心試驗現況



面壓400^{kg}/_{cm²}持久性試驗

SGS
測試台上
支承墊不
須錨定
仍具隔震
效果

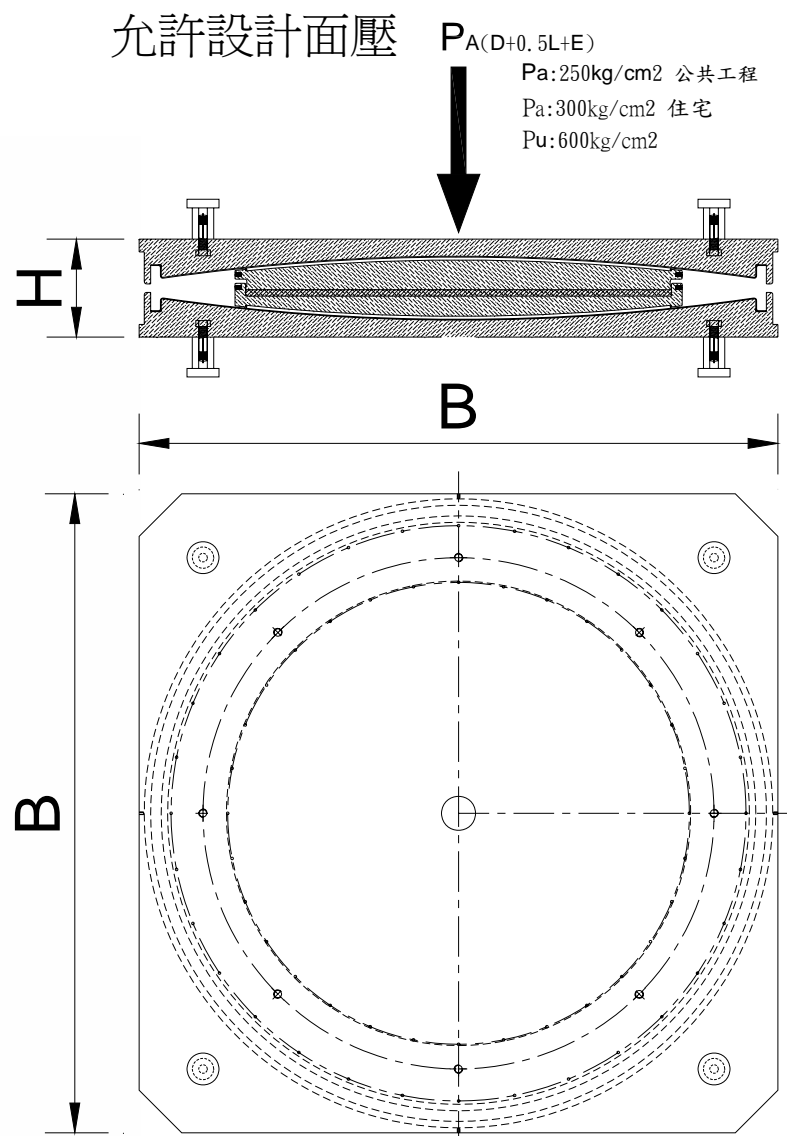


高承載低摩阻支承墊尺寸表

(標準隔震位移量 40 cm 台北一區地盤週期 1.6 秒)

| P_A (TON) | B (cm) | H (cm) |
|-------------|--------|--------|
| 500 | 100 | 20 |
| 1000 | 120 | 20 |
| 1600 | 140 | 22 |
| 2000 | 150 | 25 |
| 2500 | 160 | 30 |
| 3000 | 170 | 35 |
| 4000 | 190 | 40 |
| 5000 | 210 | 45 |

(註) 實際尺寸以實體為準



說明：接觸面壓 $400\text{kg}/\text{cm}^2$ ，
60迴圈測試。

支承墊耐久試驗

垂直軸力Pa：2400T



支承墊抗扭性試驗

說明：不同重量在球面型系統（左側）及類
彈簧系統（右側）之抗扭性試驗。



支承墊抗扭性試驗

說明：偏心結構在EL 0.5G下之抗扭性試驗。



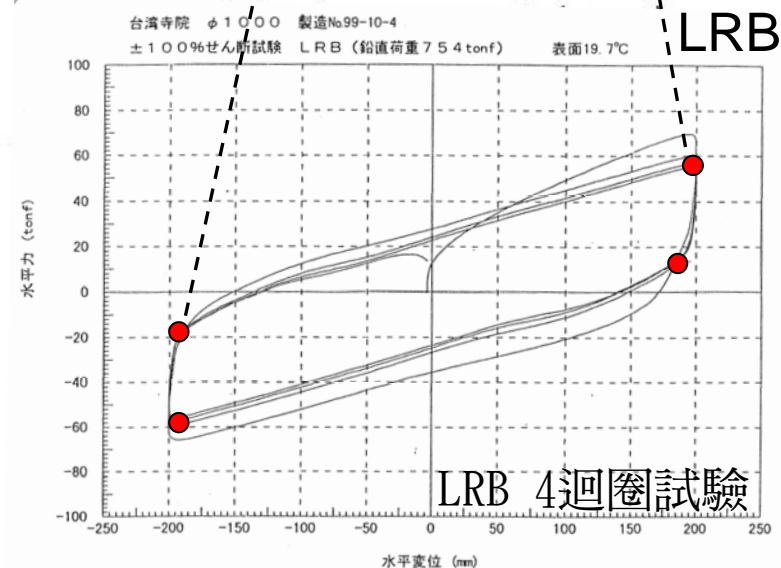
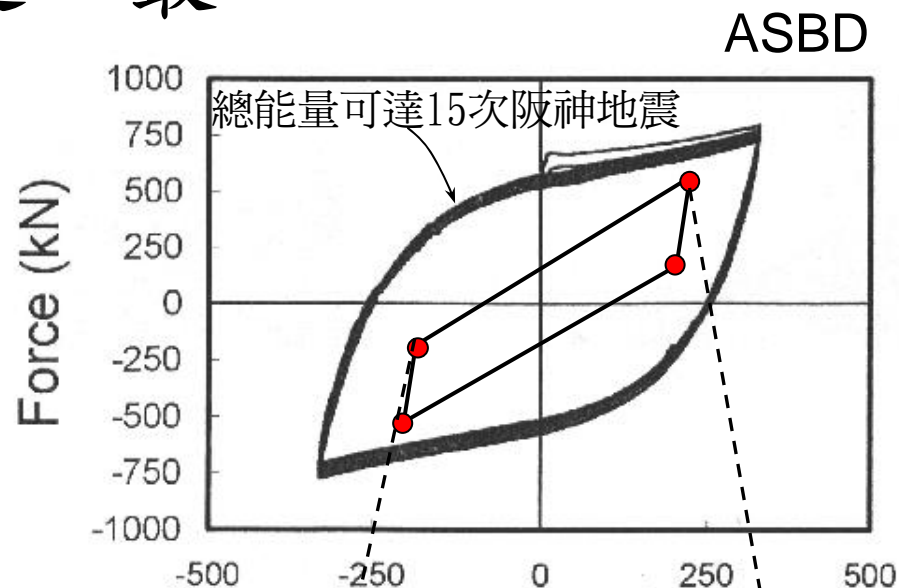
系統元件(B)

ASBD消能器—世界之“最”

- A : Axial (軸式)
- S : Scheme (策劃組合)
- B : Bending (彎矩)
- D : Damper (消能器)

優越性能：

1. 位移量可達80cm以上 (斷層帶用)。
2. 有效阻尼比最高，可達40%以上。
3. 耐久性最高，可連續消耗15次阪神地震震能量以上，消能性能不變。
4. 被動性恢復力，可依建物質心位置彈性配置，降低建物扭轉效應。
5. 安裝施工簡易 (約2~3天)。



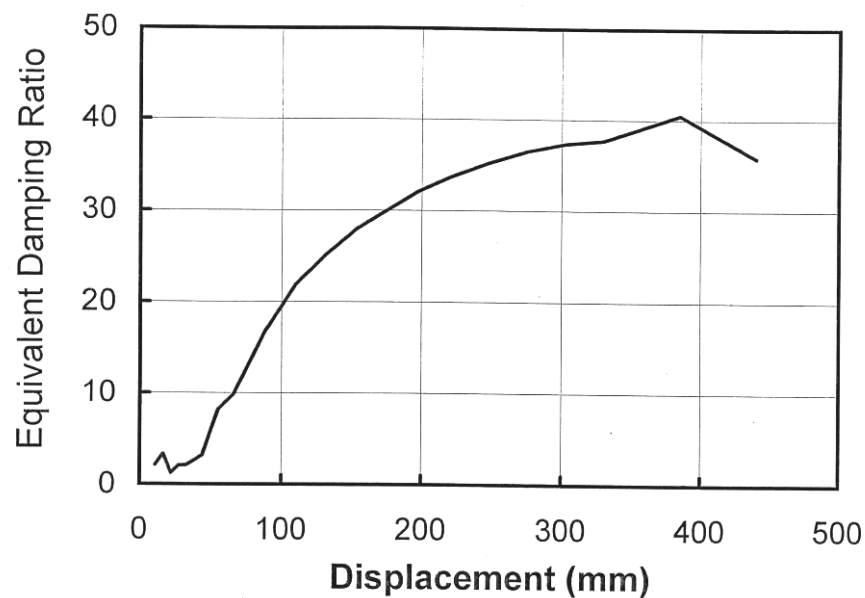
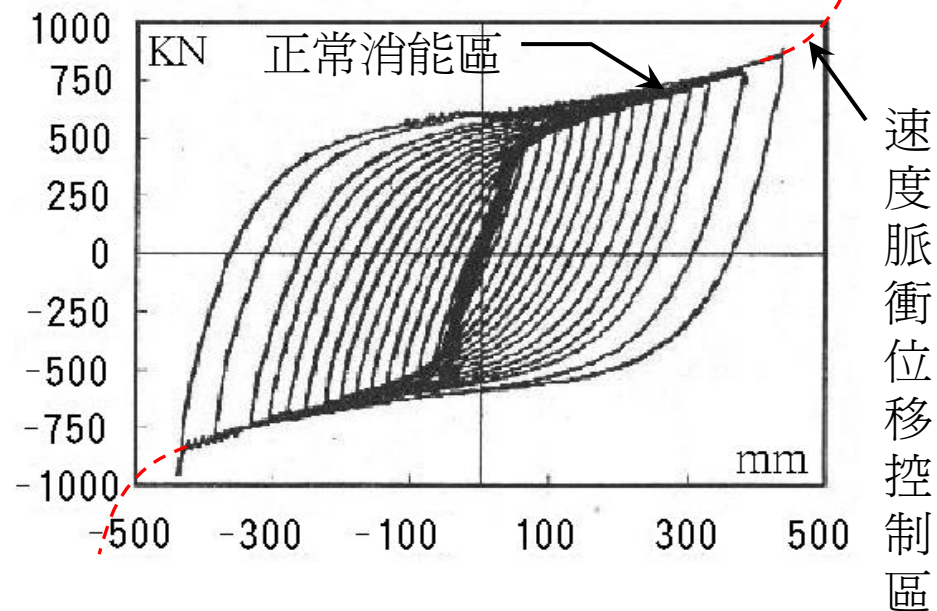


台大地震中心75噸/40cm性能試驗



國家地震中心150噸/40cm性能試驗

台大地震中心標準性能試驗



圖八 試驗之設計隔震位移與等效阻尼比關係圖

消能器－耐久性實驗

2.5^T/25^{cm}

說明：低樓層（別墅）
之消能器。

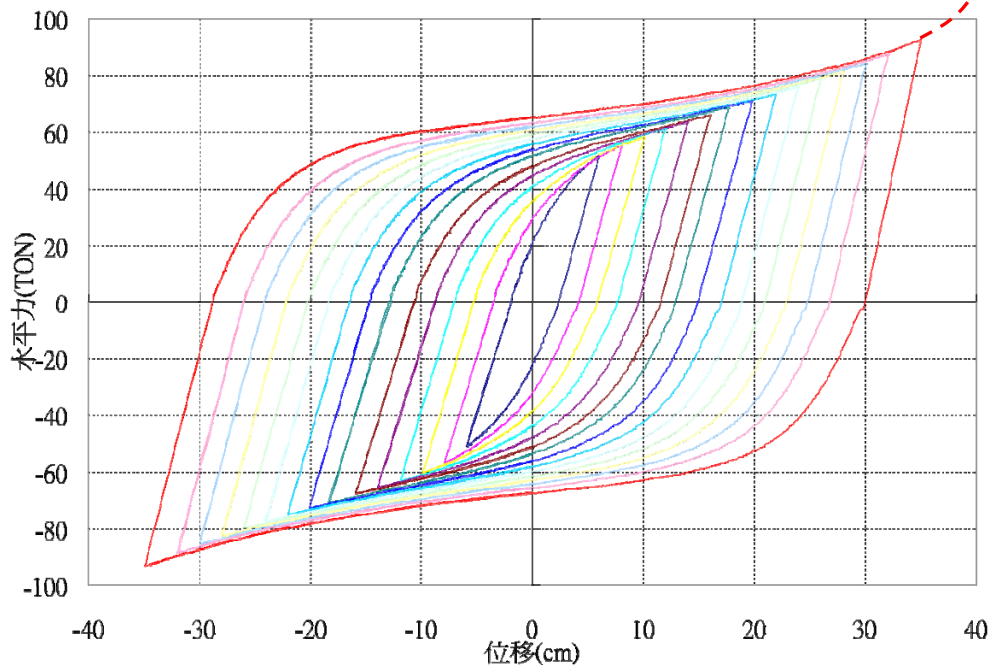


90^T/35^{cm}

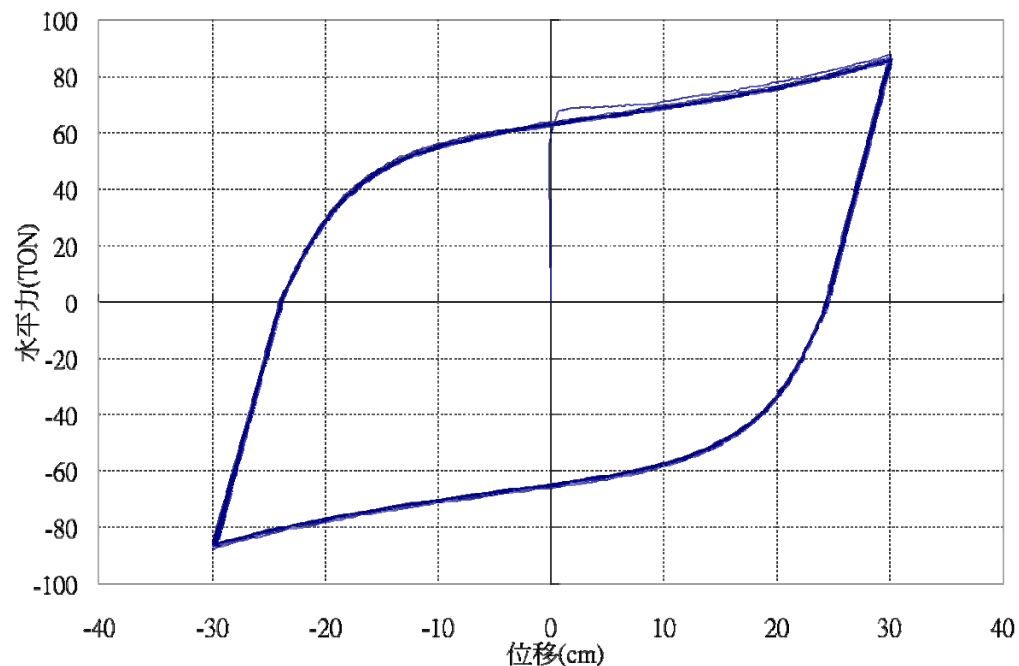
說明：大樓建物之消
能器。



ASBD隔震系統一元件B：高性能消能器性能測試表



消能器標準性能測試



消能器耐久性測試 (30圈)



有隔震層案例

上冠建設－長沙街新建案
(15樓)

(結構審查單位：台北市結構
技師公會＋國家地震中心教授)

本工程使用ASBD隔震系統

高承載支承墊：8座

高阻尼消能器：4組

結構系統特性：建物高寬比

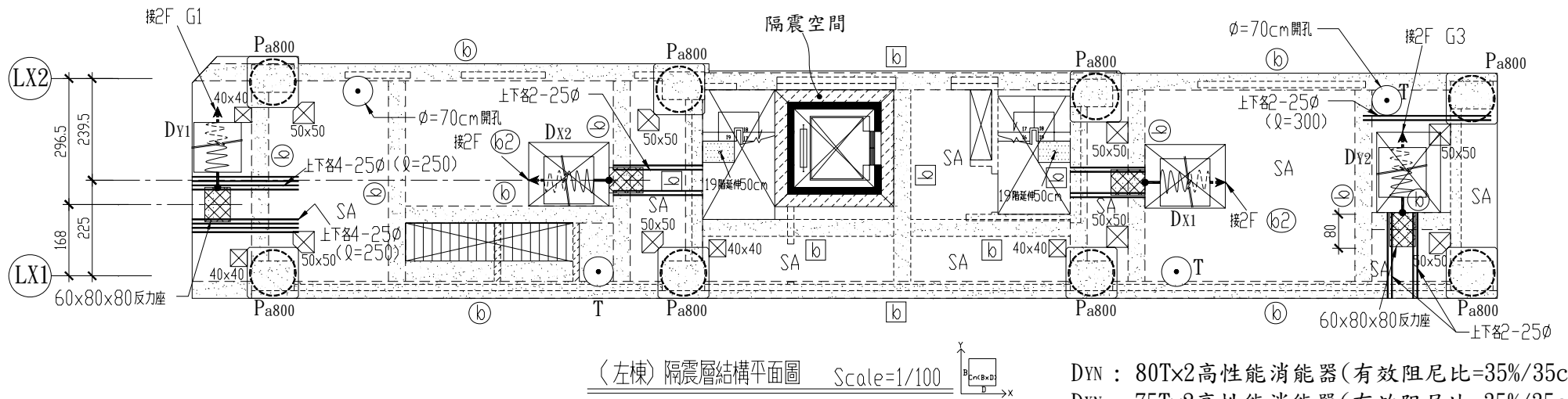
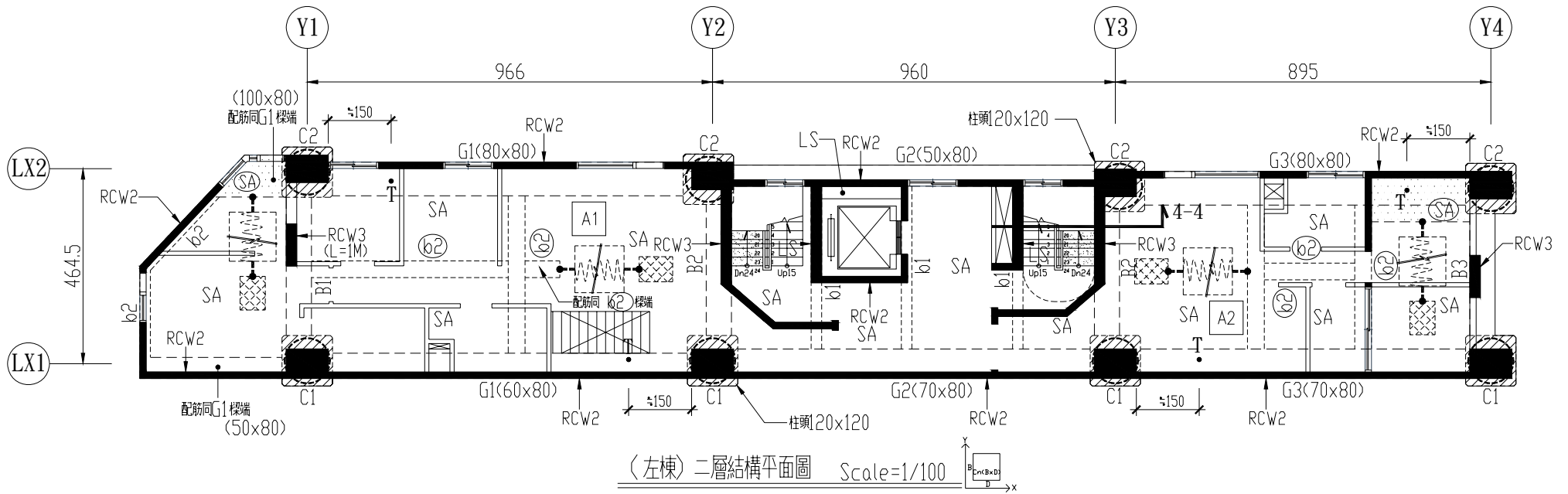
$H/W \doteq 10$



基地位置



結構平面配置



DYN : 80T×2高性能消能器(有效阻尼比=35%/35cm)

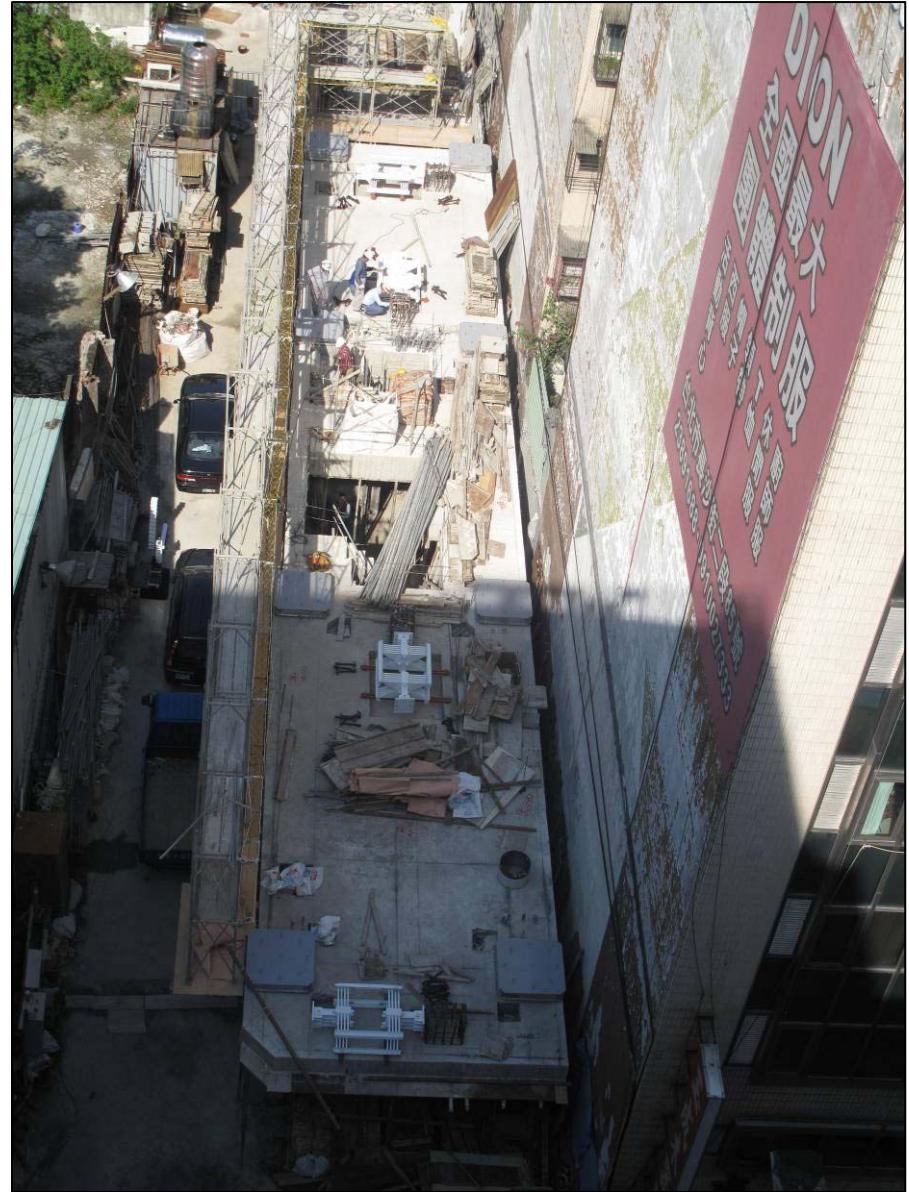
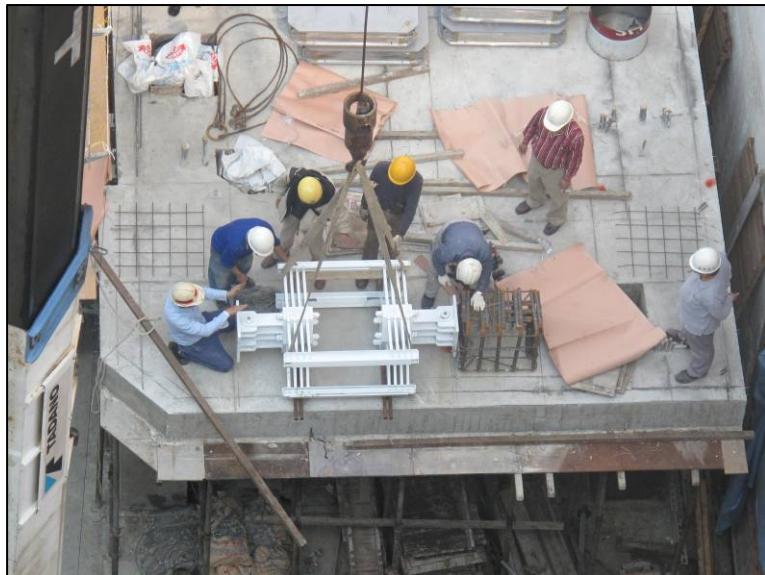
DXN : 75T×2高性能消能器(有效阻尼比=35%/35cm)

Pa800 : 高承載支承墊(摩擦係數 $f \leq 1.0$)

⊙ T : 50ton 預拉鋼索(4處)

有隔震層案例

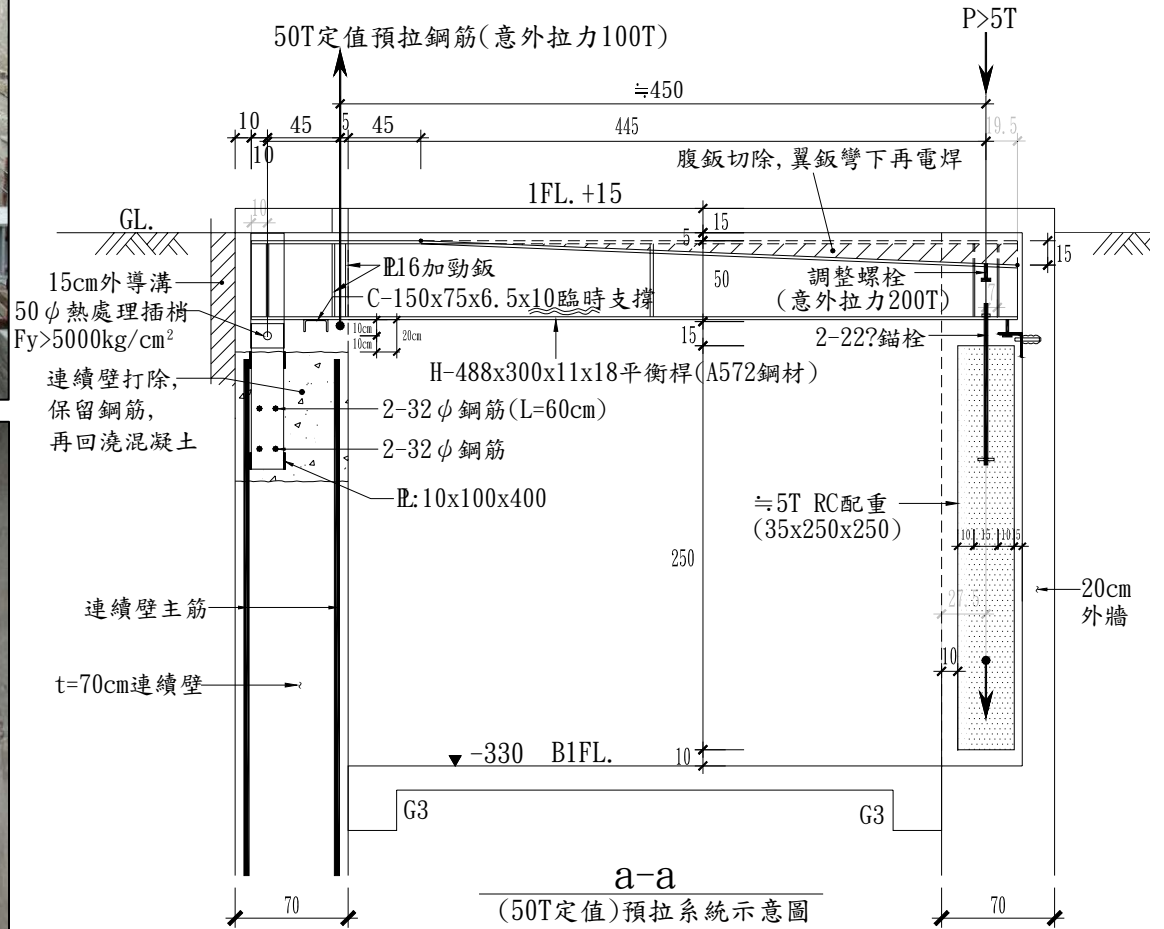
長沙街案－隔震系統安裝現況



長沙街案－隔震系統安裝現況



長沙街案－預拉系統安裝現況



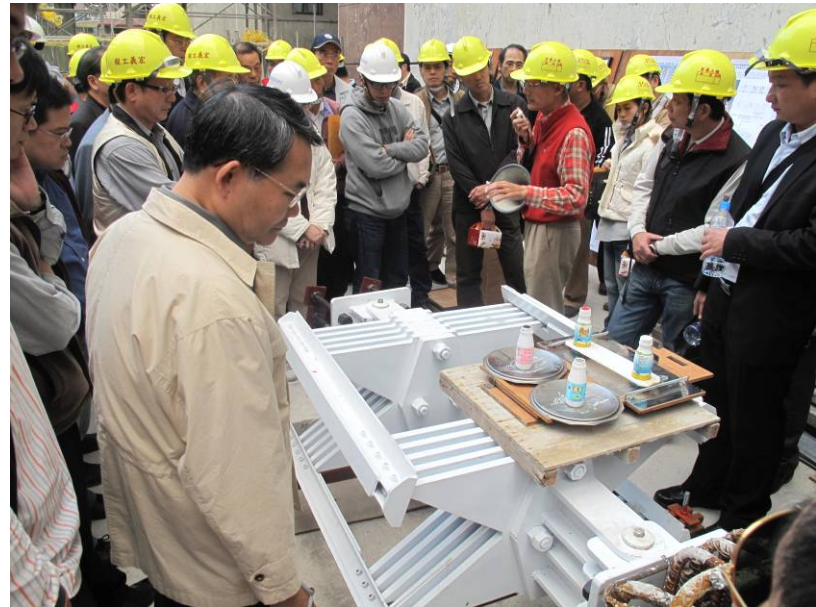
長沙街正立面現況



預拉系統安裝現況

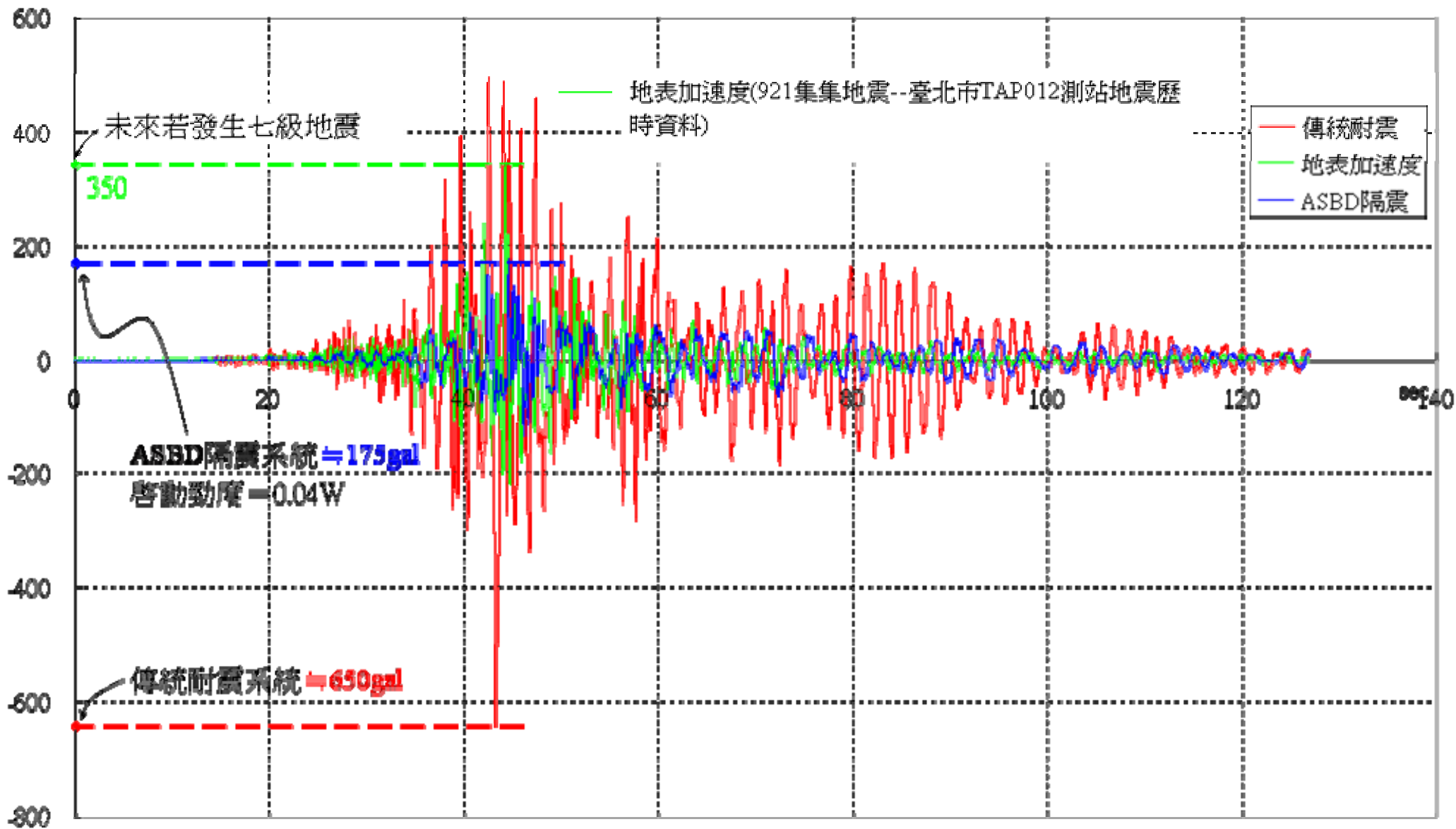


技師、技術學會及業界現場參觀照片

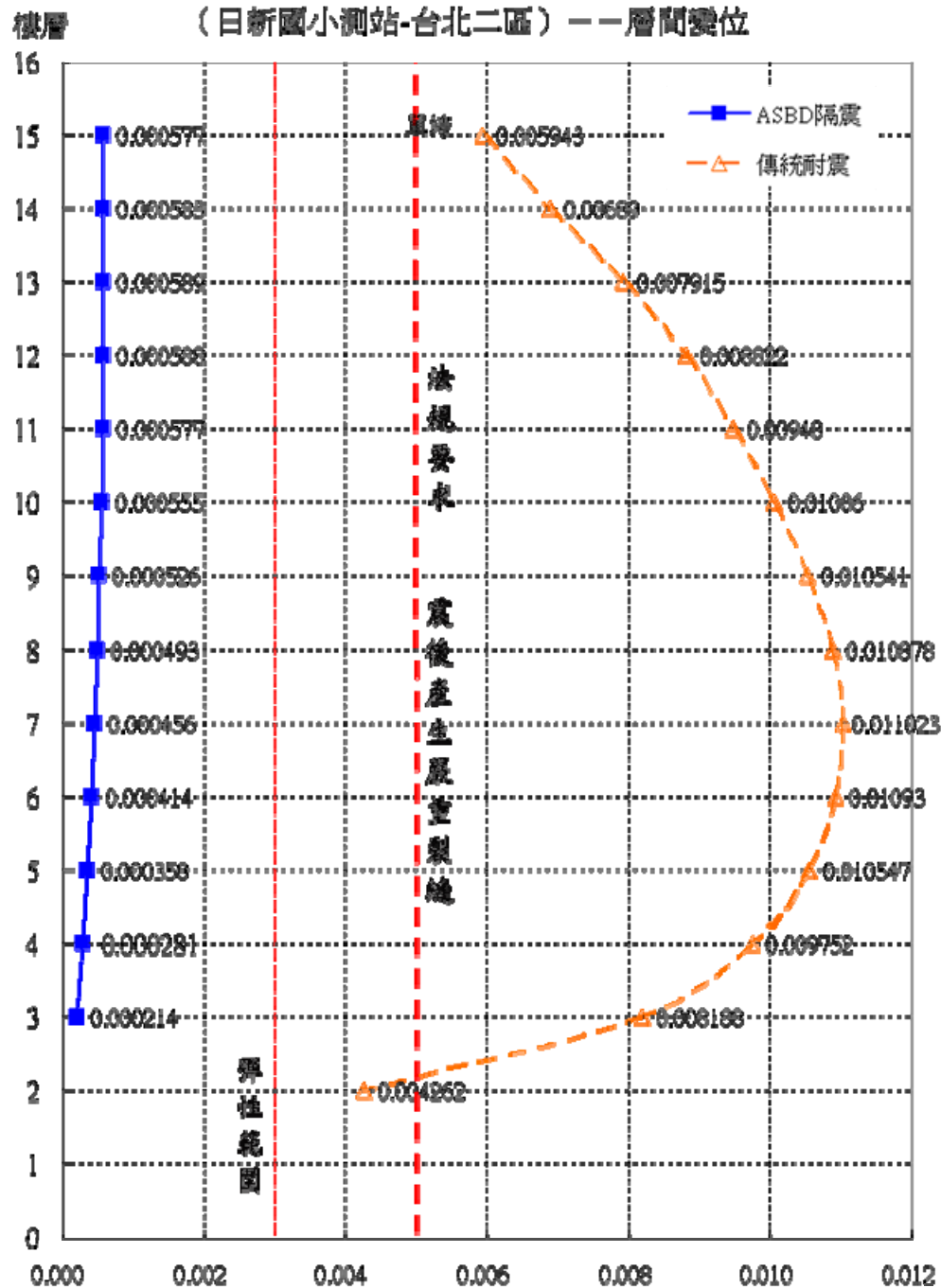


gal(cm/sec²)

921集集地震(350gal)七級--頂層(十五樓)加速度比較



921集集地震(350gal)七級一一十五樓RC結構
 (日新國小測站-台北二區) --層間變位



層間變位比較

有隔震層案例

和平東路二段集合住宅(13樓)

(結構審查單位：中華民國建築技術學會)

本工程使用ASBD隔震系統

高承載支承墊：6座

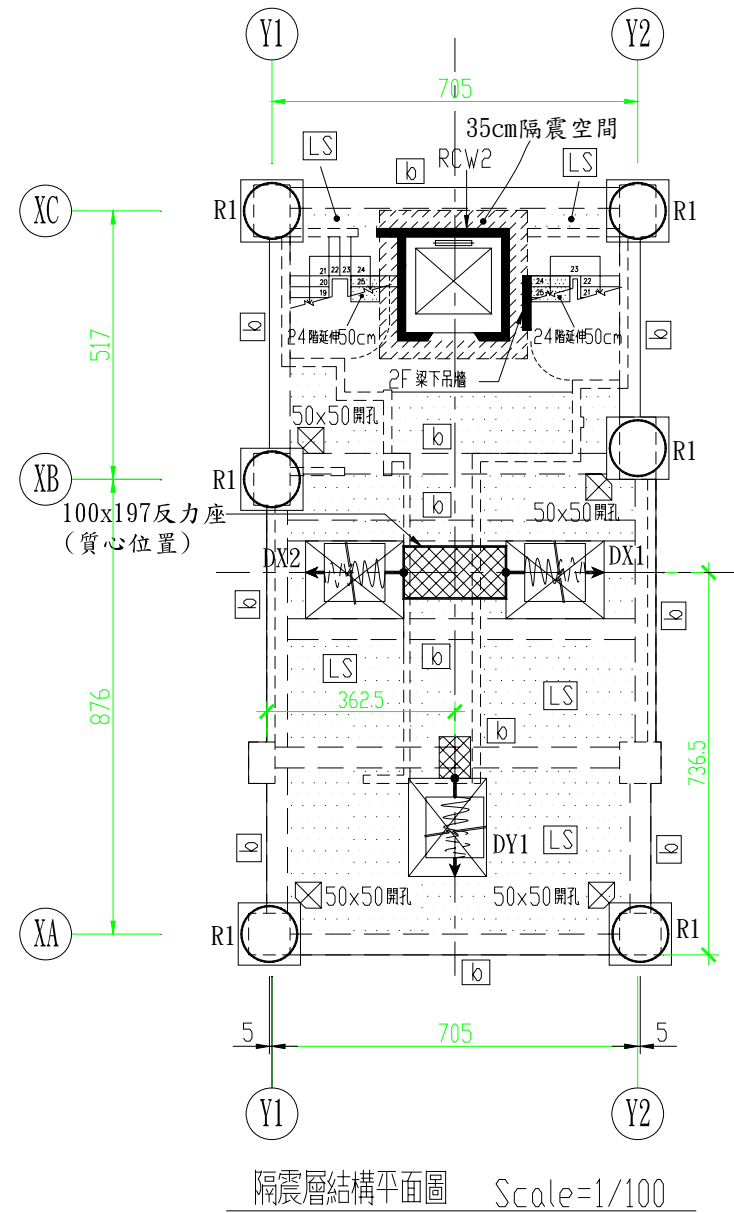
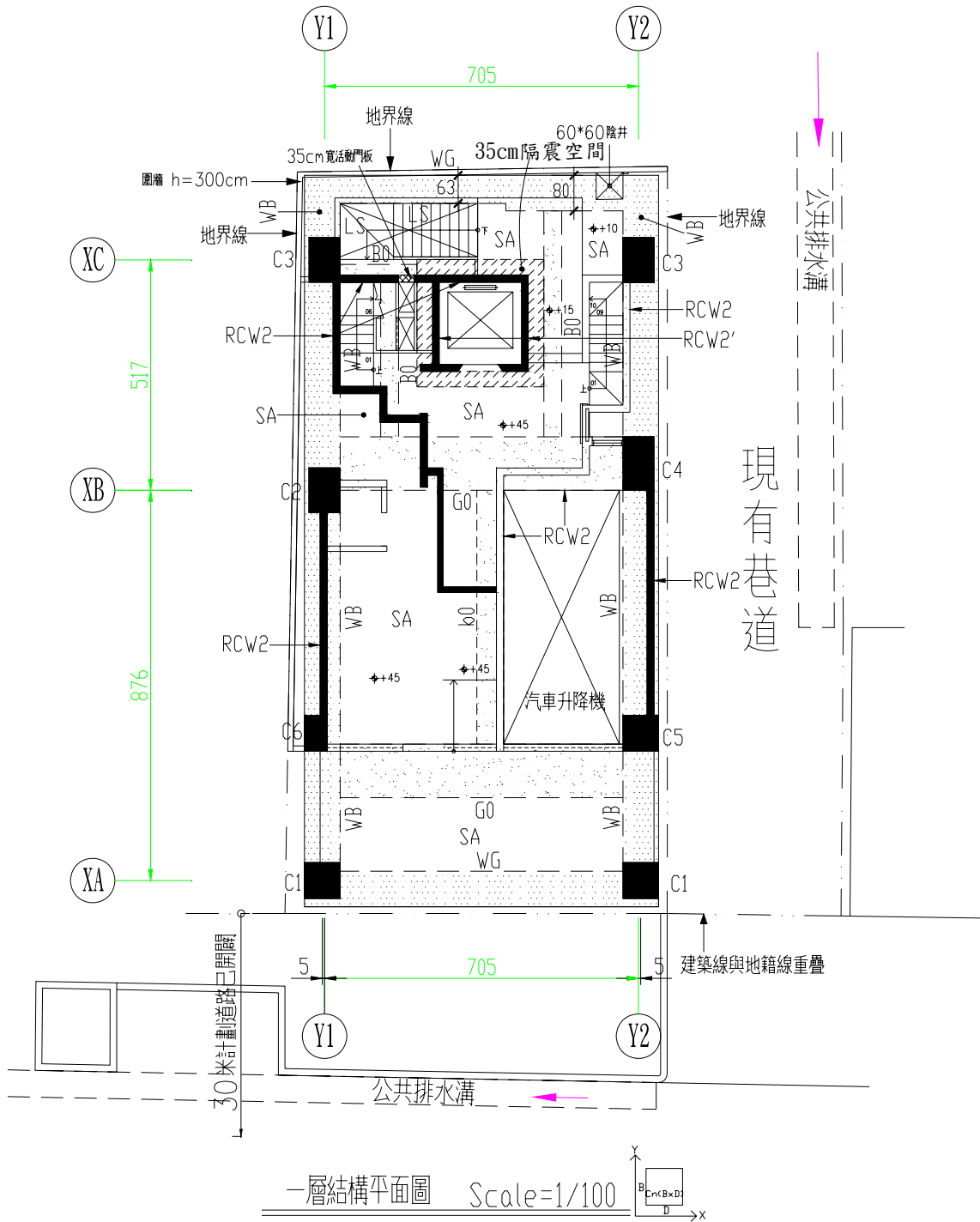
高阻尼消能器：3組

結構系統特性：建物高寬比

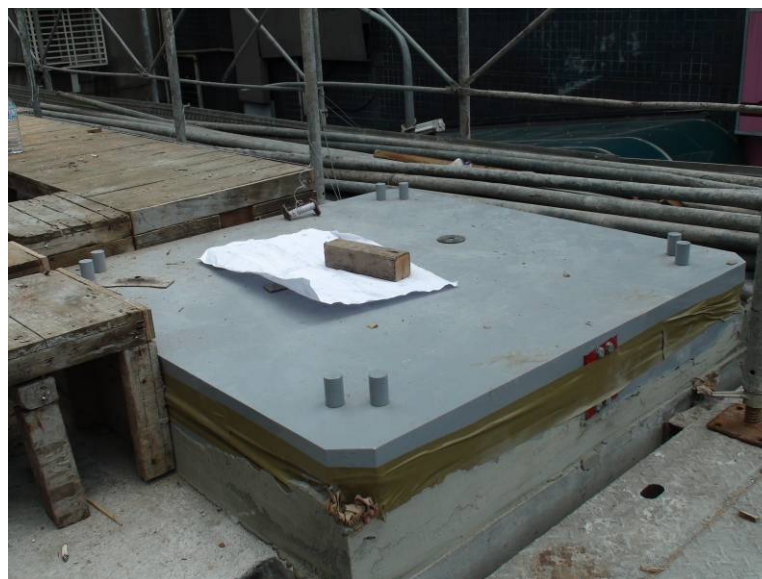
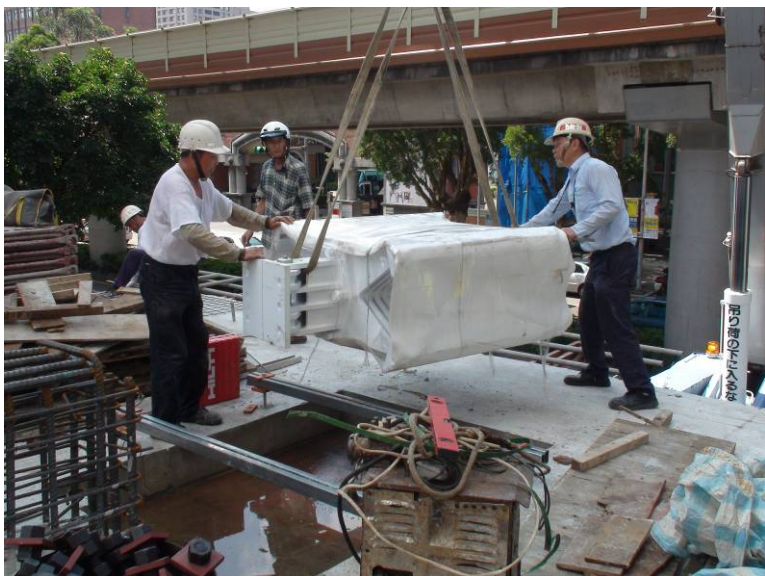
$H/W \doteq 6.3$



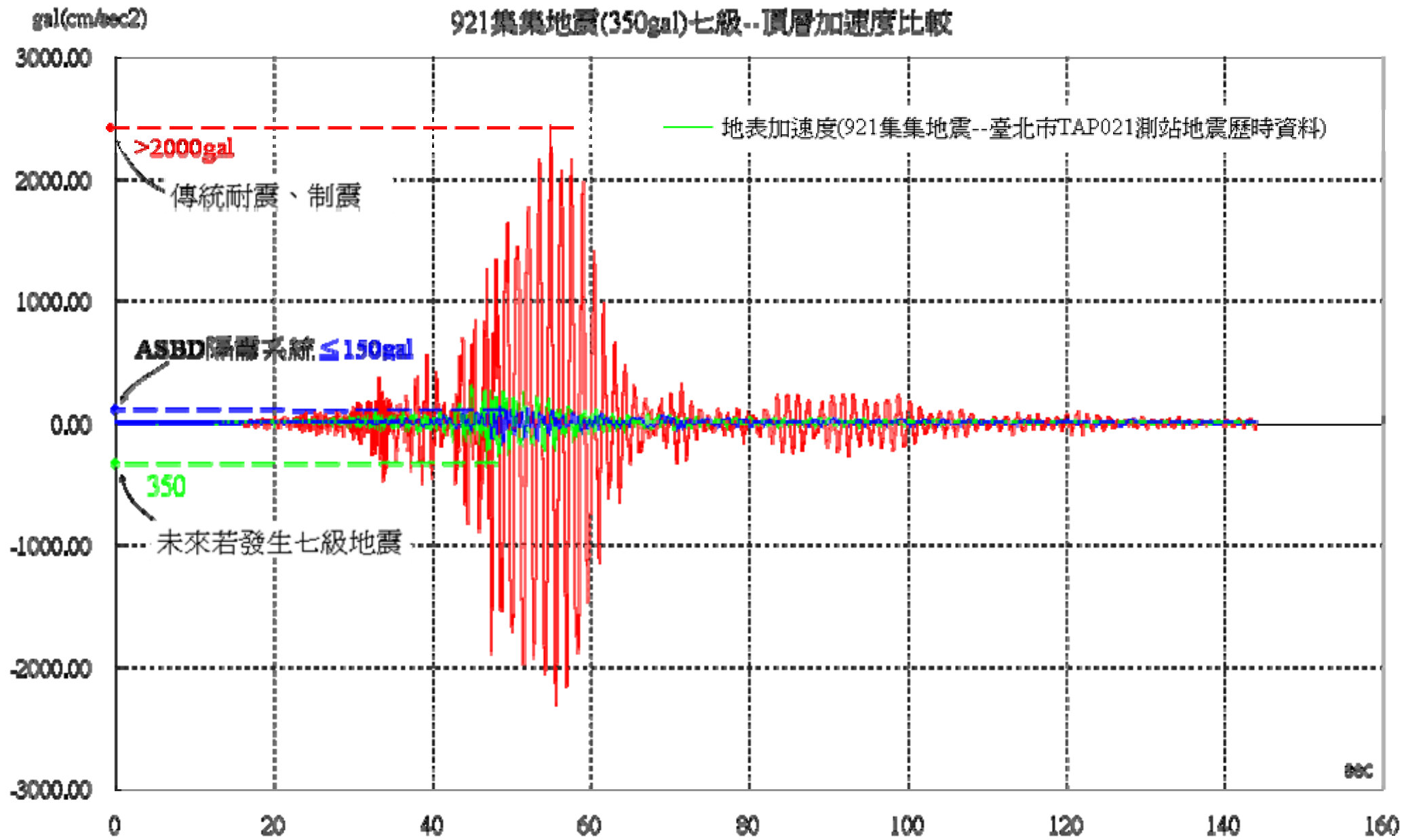
和平東路案正立面現況

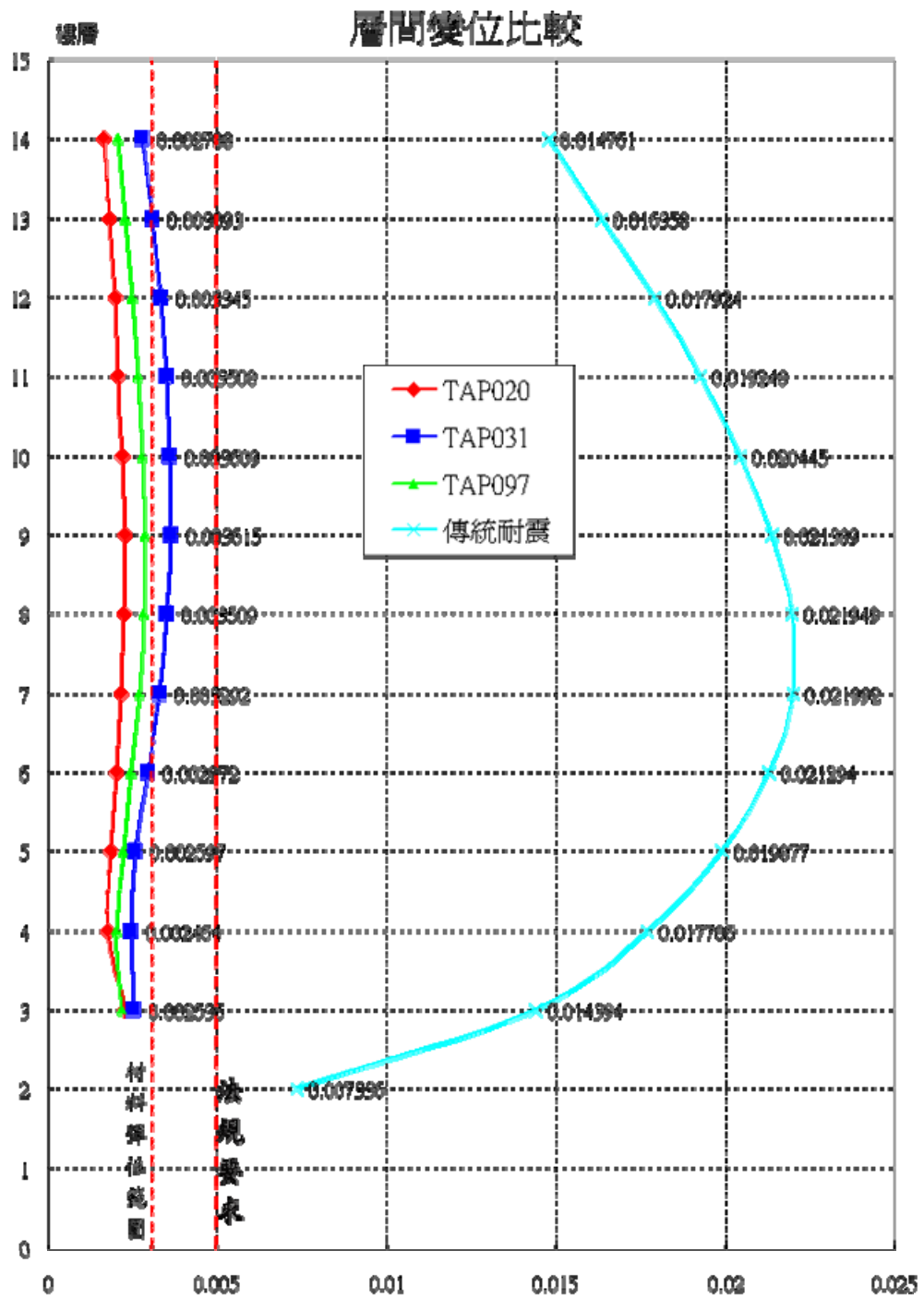


和平東路案－隔震系統安裝現況



921集集地震(350gal)七級--頂層加速度比較





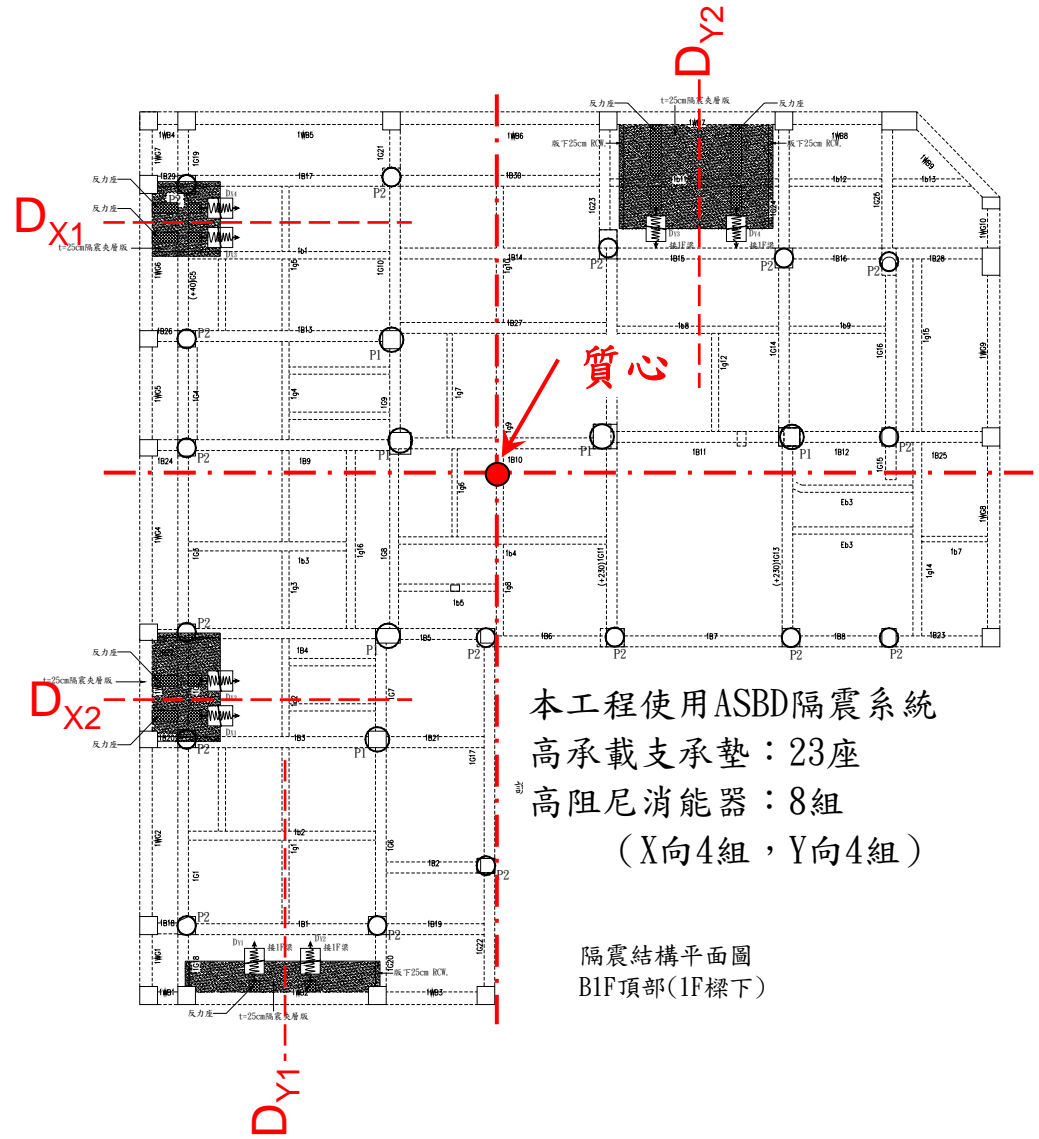
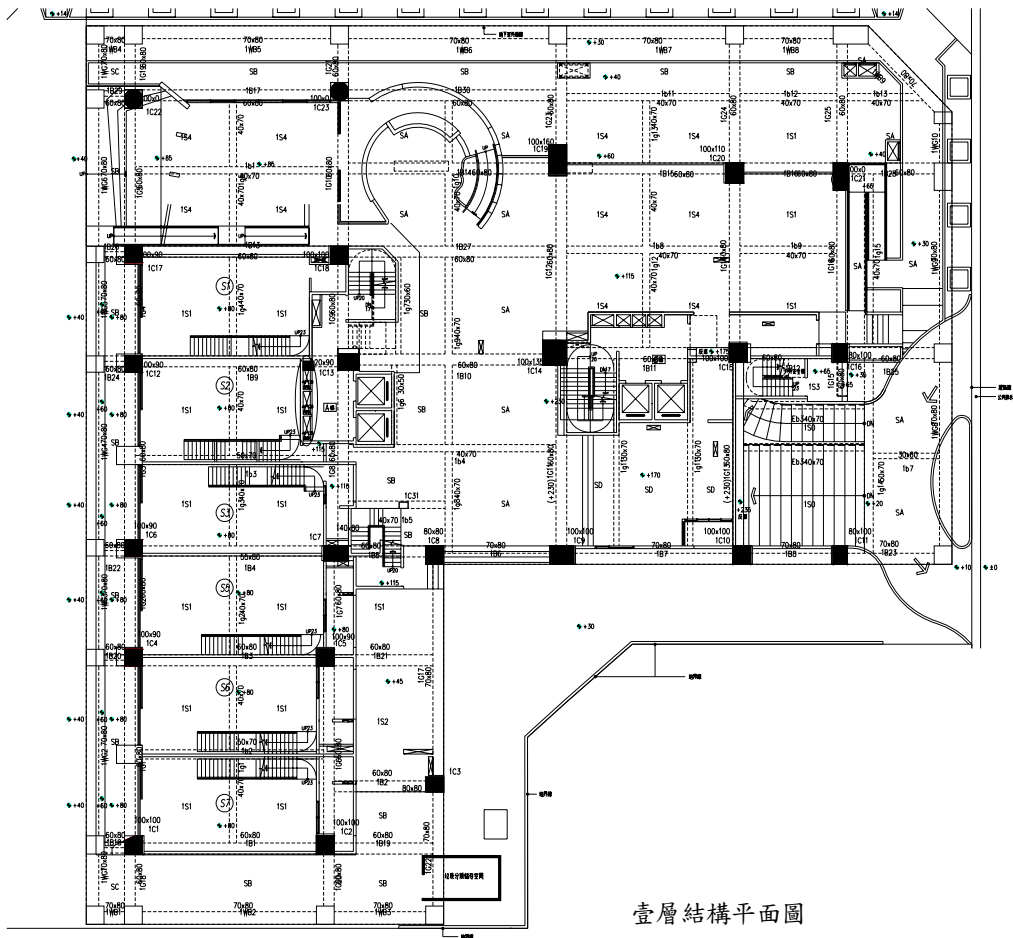
層間變位比較

無隔震層案例

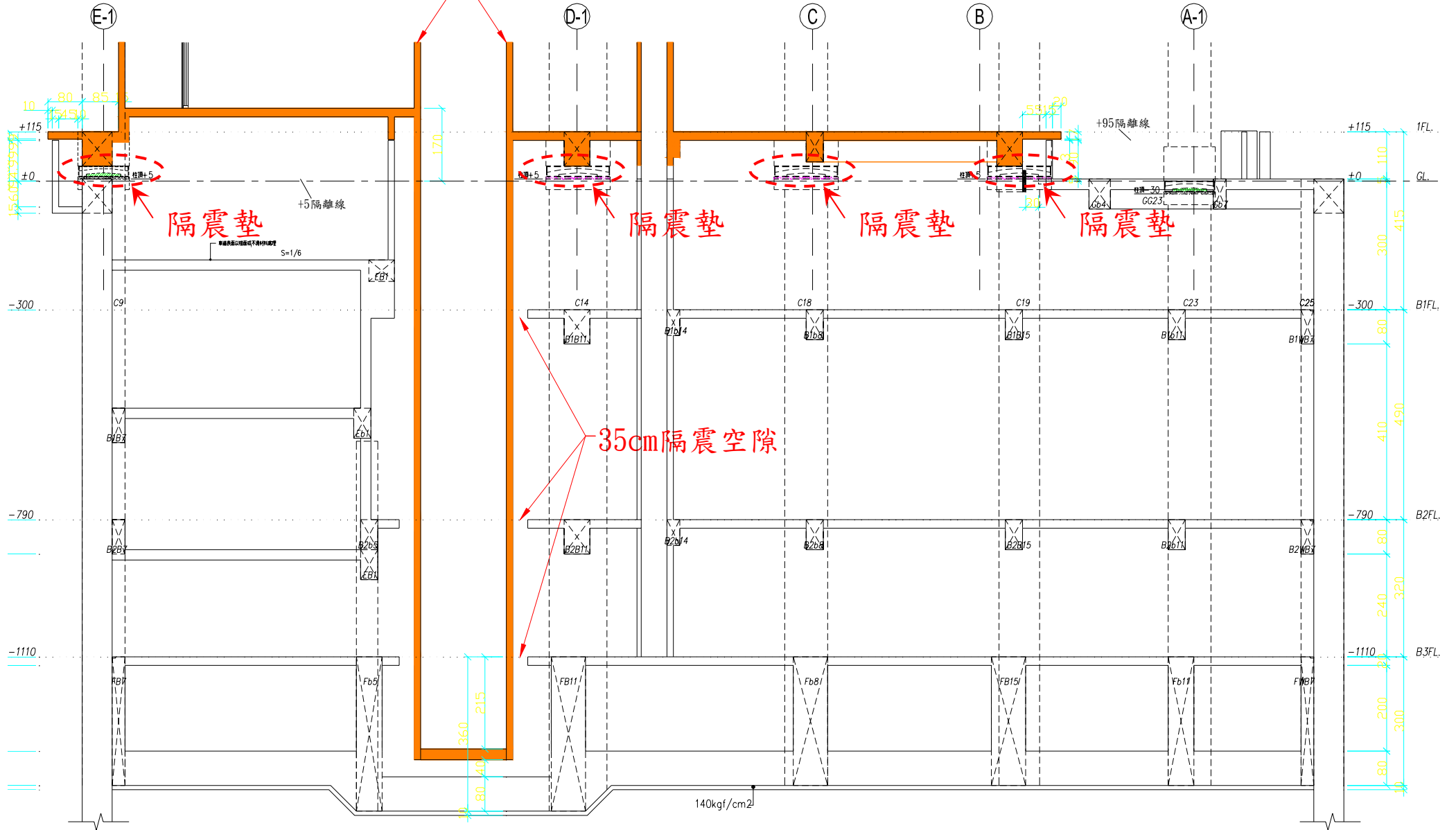
皇龍建設－台南市中華西路二段
集合住宅新建案
(結構審查單位：成大土木系)

本工程使用ASBD隔震系統
高承載支承墊：23座
高阻尼消能器：8組





上色部份為上部結構體



隔震建築電梯剖面示意圖

現場施工照片



支承墊安裝前柱頭處理



消能器固定於連續壁現況

現場施工照片



支承墊安裝後現況



成大教授及研究生現場參觀

現場施工照片



上部結構坐落於支承墊現況



上部結構通過消能器錨定於連續壁

現場施工照片



消能器反力座錨定於連續壁之配筋



消能器安裝完成後現況

現場施工照片



消能器安裝完成後現況

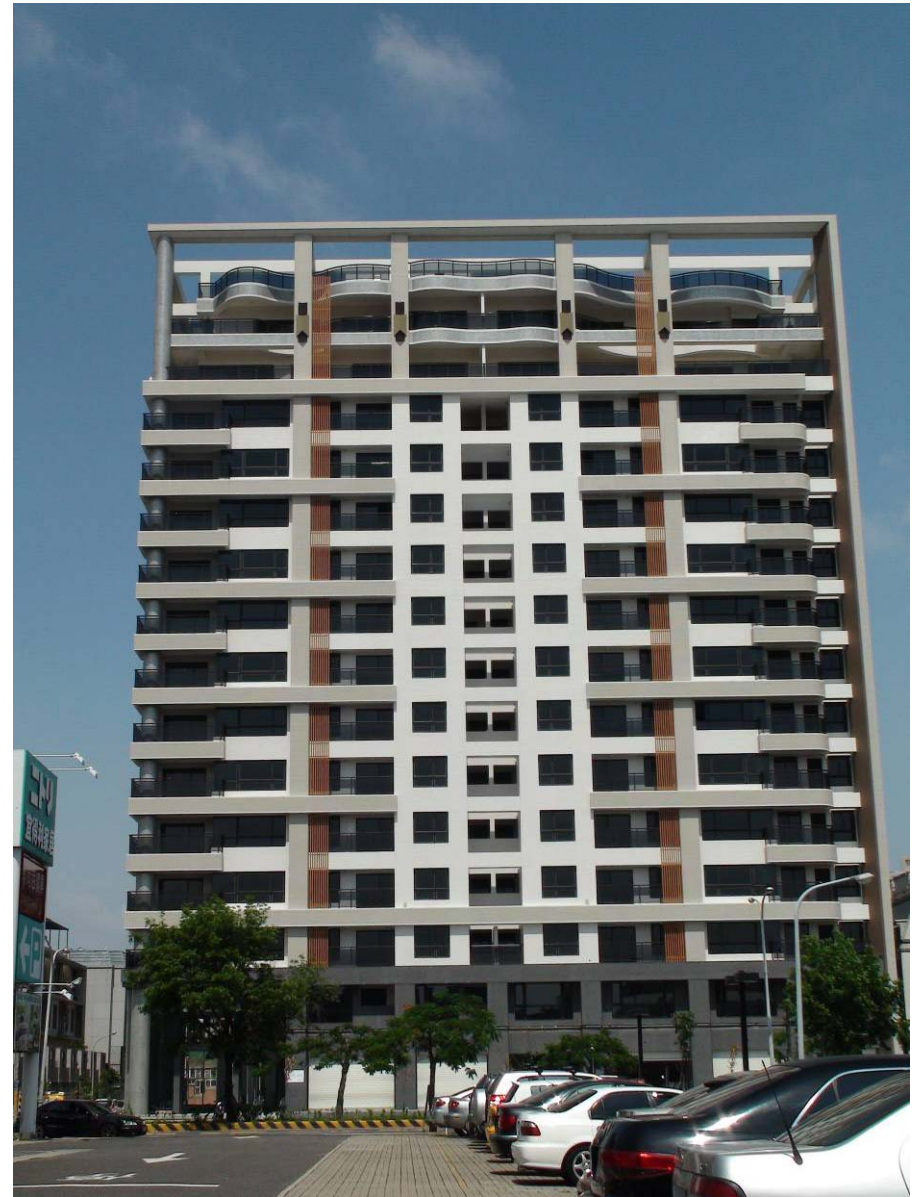


車道位置之隔震縫



ASBD隔震系統完工現況

完工照片



無隔震層案例

華航園區 NOVOTEL旅館擴建工程

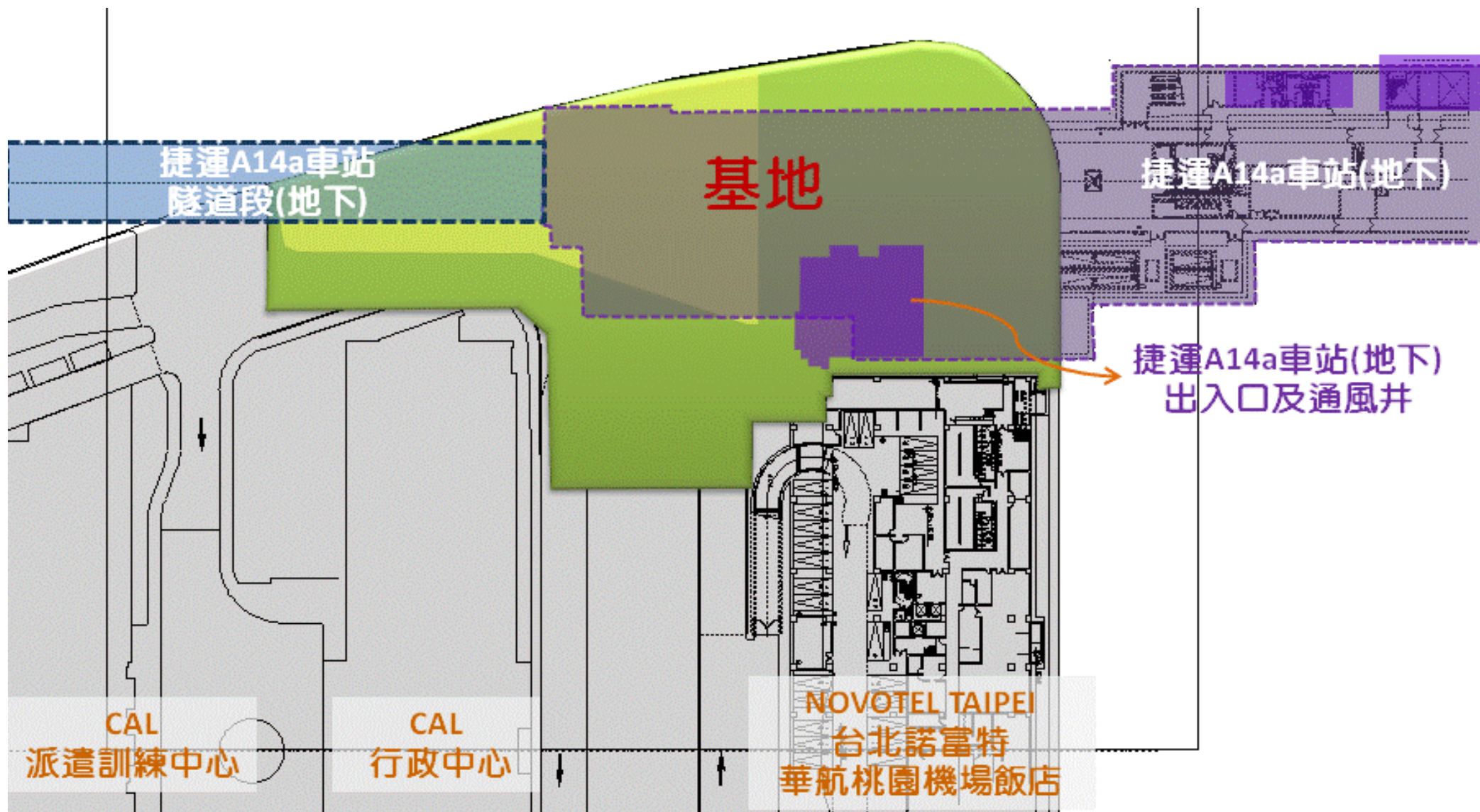


103年08月21日

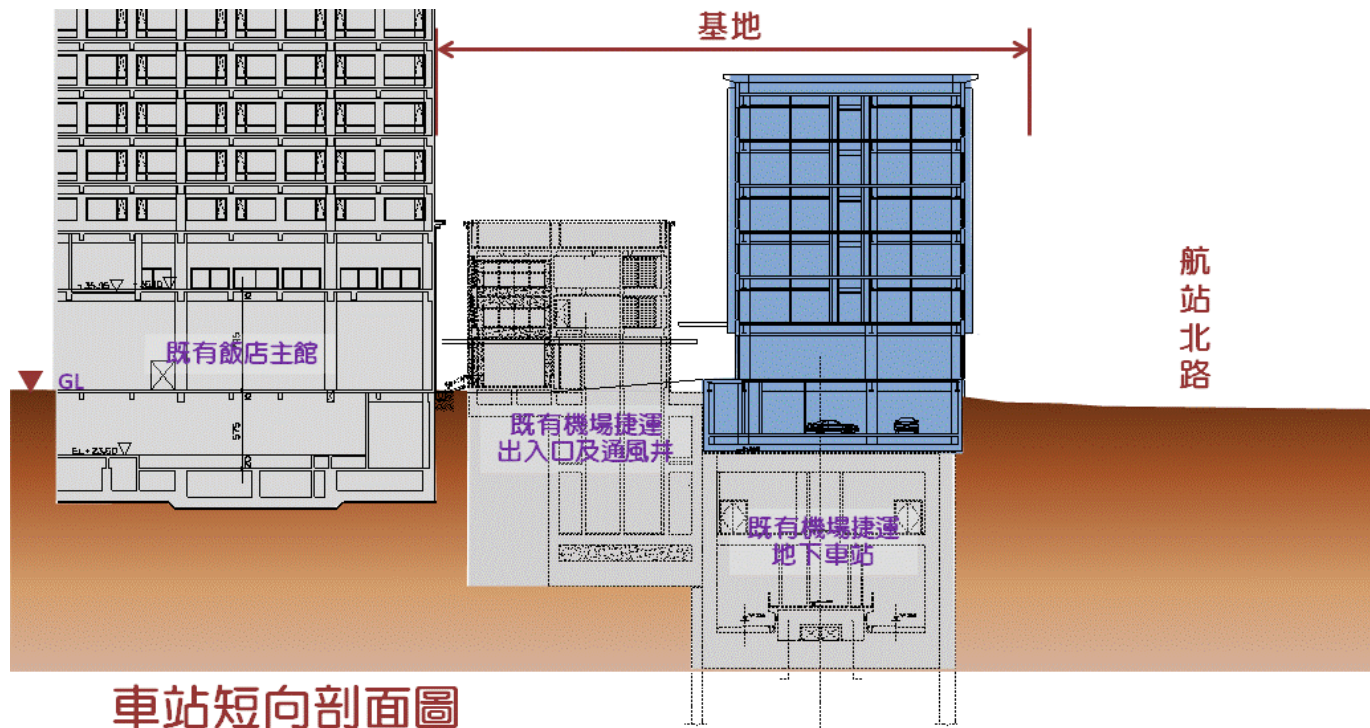
 CHINA AIRLINES



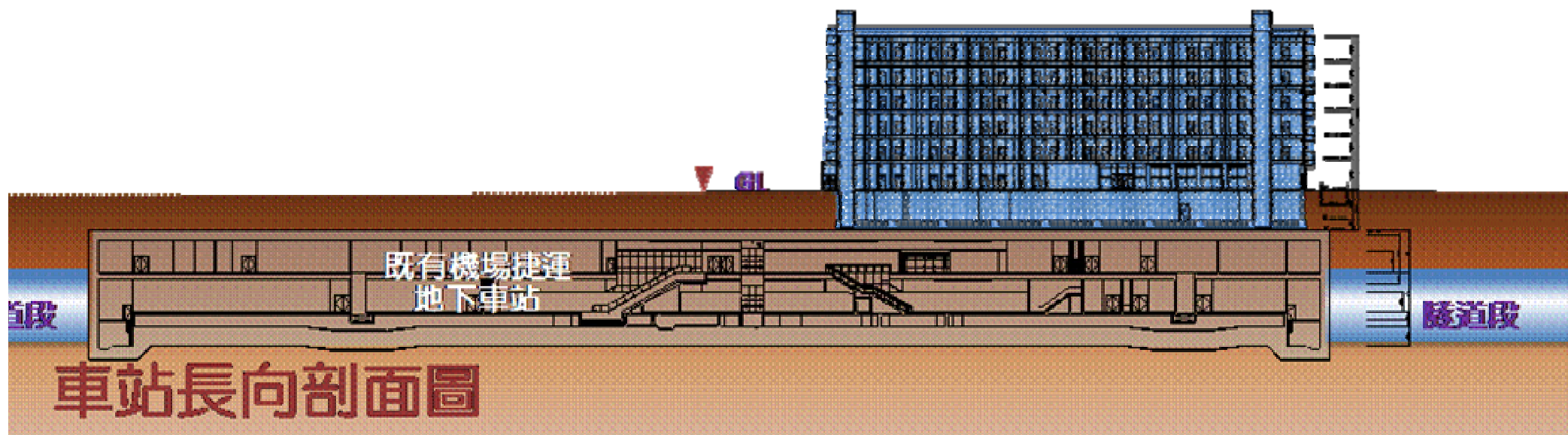
機場旅館站(A14a)剖透視圖



基地與機場旅館站(A14a)車站關係圖

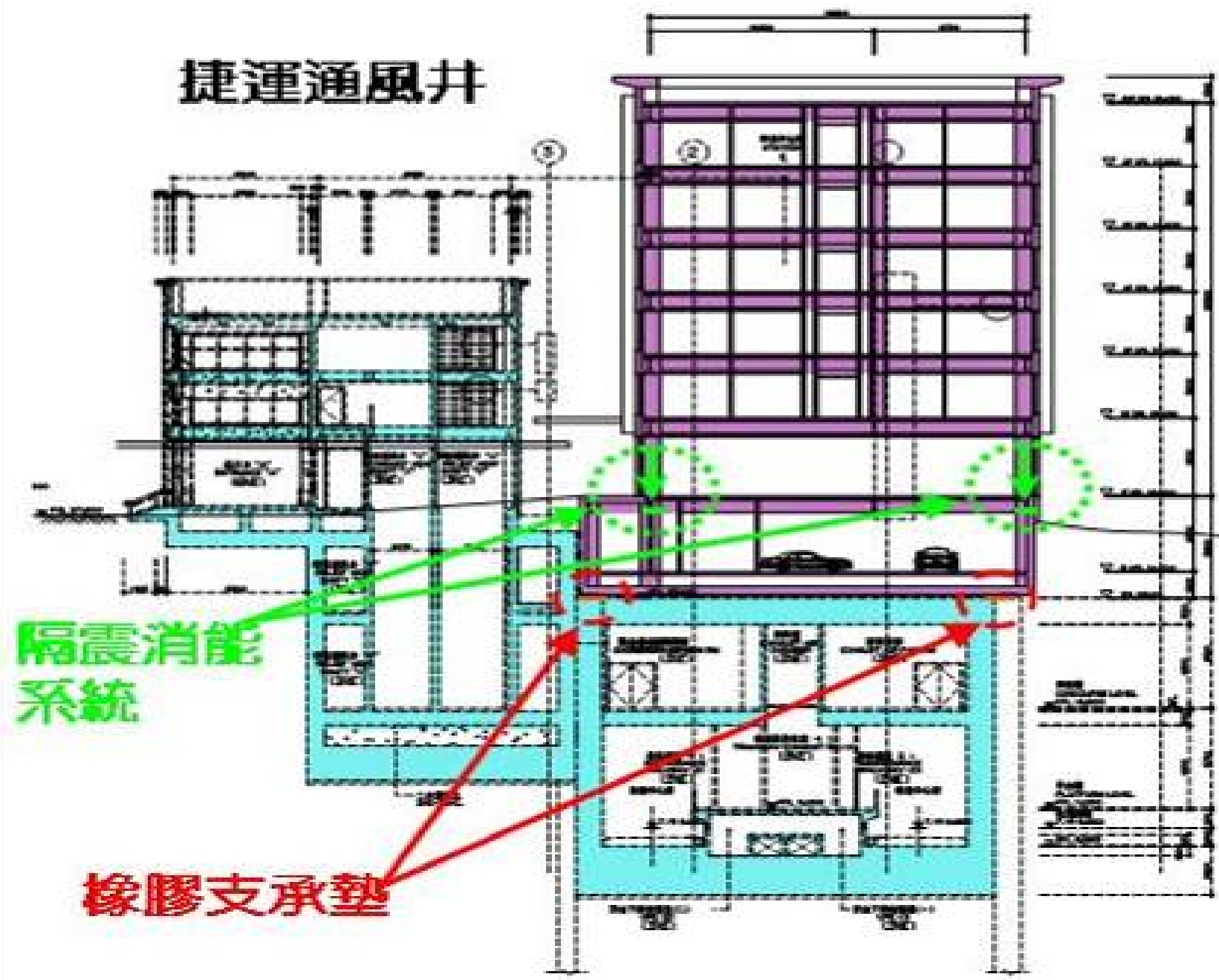


車站短向剖面圖



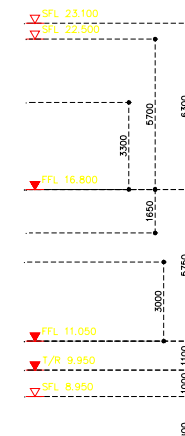
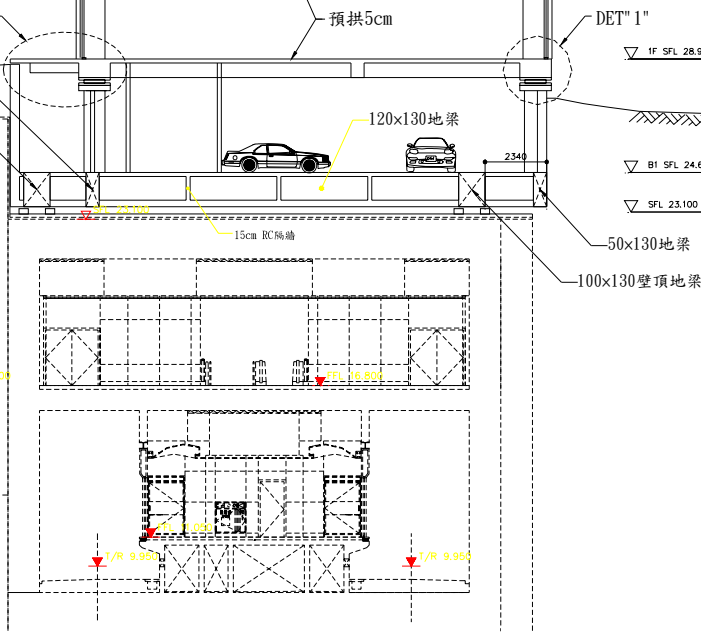
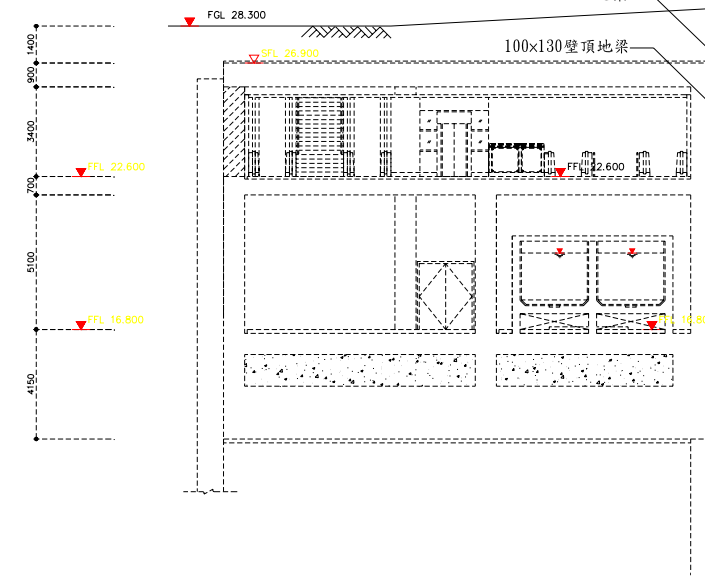
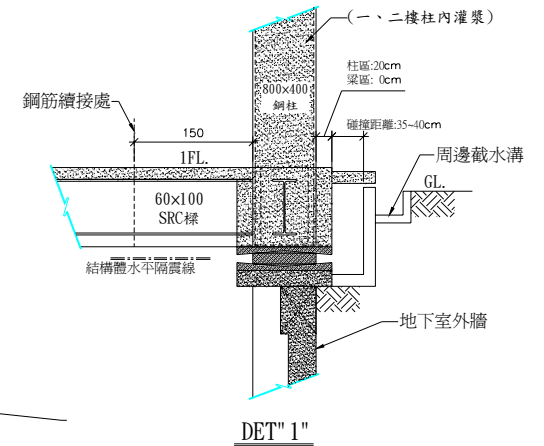
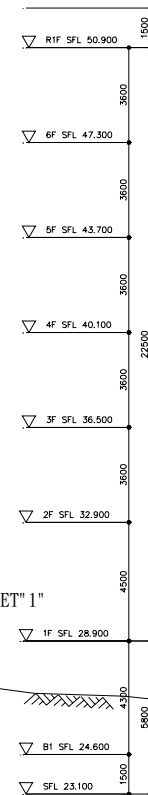
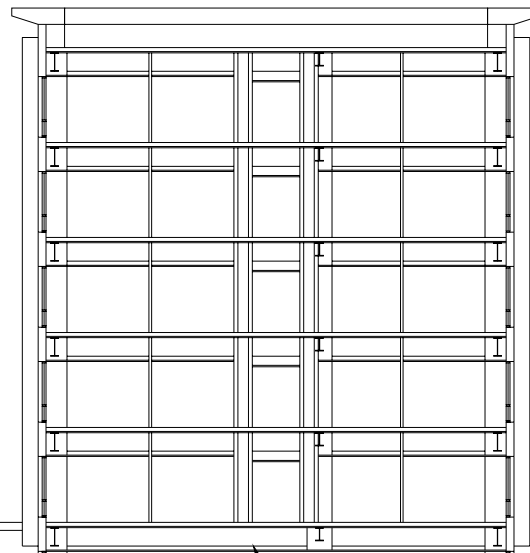
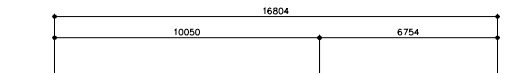
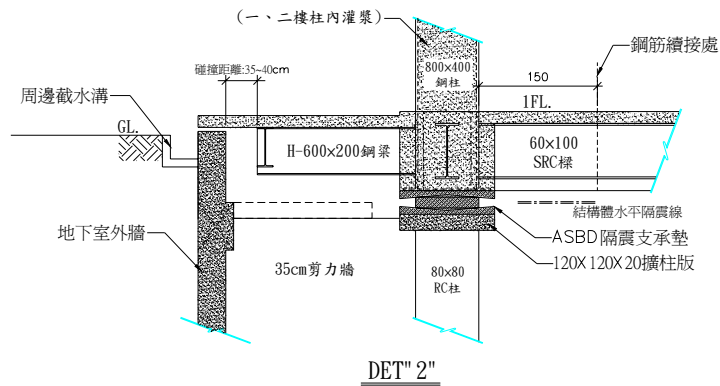
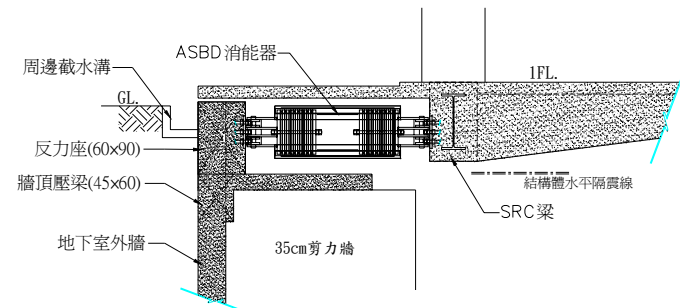
車站長向剖面圖

捷運通風井



隔震消能
系統

橡膠支承墊



舊有建物隔震補強工程介紹

A. 無隔震層施工：

一. 懸臂柱施工。

二. 消能器反力座及剪力牆施工。

B. 其他：

一. 水電設備。

二. 舊有牆體之水平隔離縫切割。

三. 防水處理。

傳統與隔震補強之差異性

| | | |
|---------|---|---|
| 設計需求: | <p>傳統 $\xrightarrow[475\text{年}]{\text{法規地震力}0.25W}$ 地震反應放大至:0.75W</p> <p>結構設計抗震力:以產生梁柱裂損,尚未倒塌消能降低設計地震力至0.1~0.15W</p> | <p>⇒ 設計需求: 可逃生</p> <p>⇐ 修補:2000~4000元/m² (或) 拆建</p> |
| | <p>ASBD隔震 $\xrightarrow[2500\text{年}]{\text{地震力}0.35W}$ 地震反應:≤0.1W</p> <p>結構設計抗震力:以實際反應設計,結構材料仍在3/1000彈性安全內.</p> | <p>⇒ 免維修可繼續營運</p> |
| 費用比較: | <p>傳統 → 2000元/m²~5000元/m²</p> <p>ASBD隔震 → 2000元/m²~5000元/m²</p> | |
| 空間配置比較: | <p>傳統</p> <ul style="list-style-type: none"> 優點:較經濟. 缺點:1. 各層之擴柱及剪力牆是否影響空間使用. 2. 有震後維修費用. 3. 地震搖晃恐懼. 4. 施工干擾戶多. | <p>ASBD隔震</p> <ul style="list-style-type: none"> 優點:1. 上部結構空間配置干擾較少,且不用擔心未來震後維修.2. 施工干擾最小. 缺點:補強費用可能稍多. |
| 補強工期: | <p>傳統 :約3個月~6個月(各樓層干擾)</p> <p>ASBD隔震:約3個月~6個月(僅限某層有干擾)</p> | |

施作隔震補強之基本條件

1. 具有免隔震層功能之隔震系統。
2. 局部須配置消能器反力牆（剪力牆）。



ASBD補強工作內容:

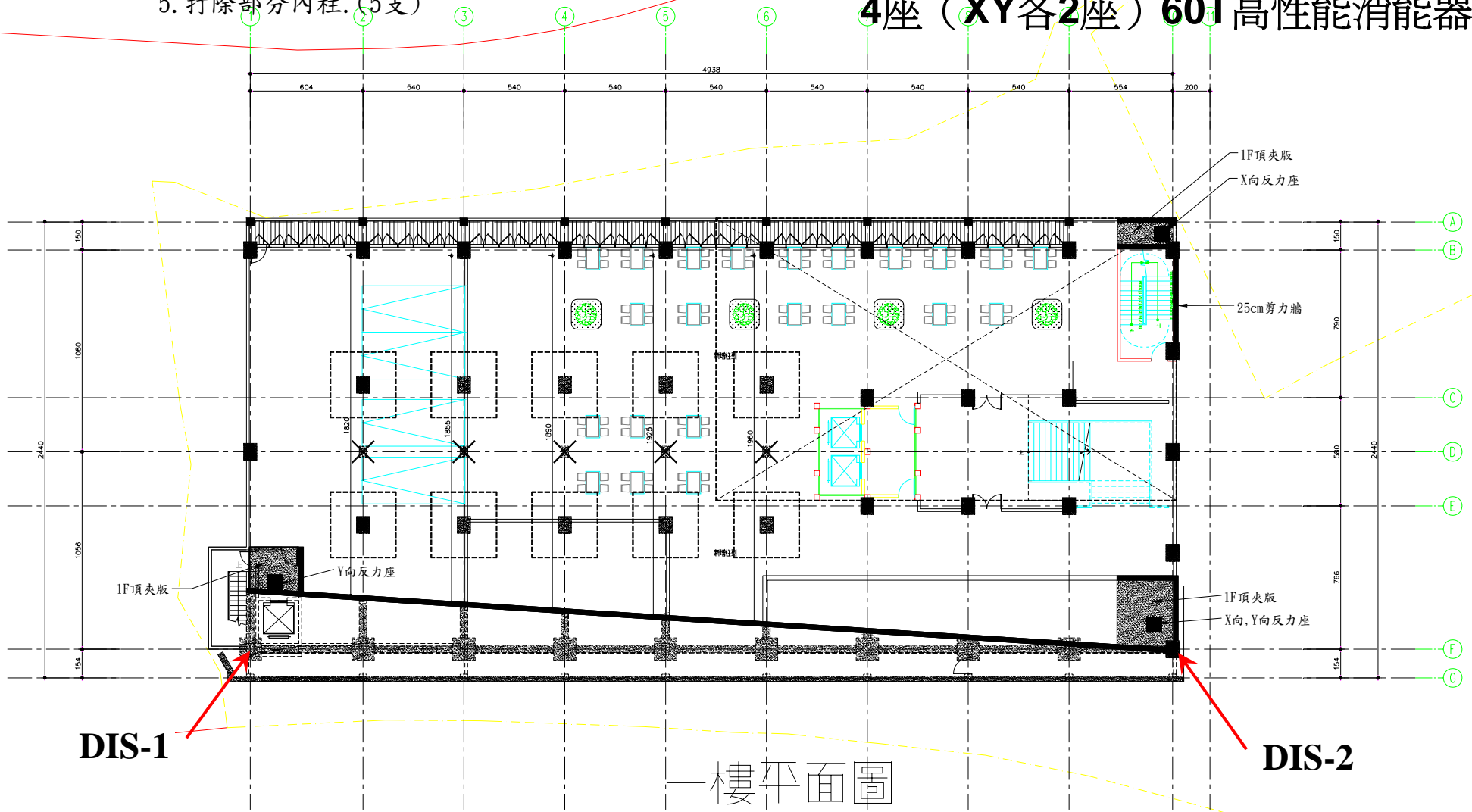
1. 鋼筋除銹防銹.
混凝土裂縫EPOXY注入修補.
2. 擴柱圍束.(20支)
3. 剪力牆及消能器反力座.
4. 新增柱及基礎.(10支)
5. 打除部分內柱.(5支)

$$32 + 37 + 37 = 106$$

本工程使用之隔震設備:

40座300T低摩阻球面支承墊

4座(XY各2座)60T高性能消能器



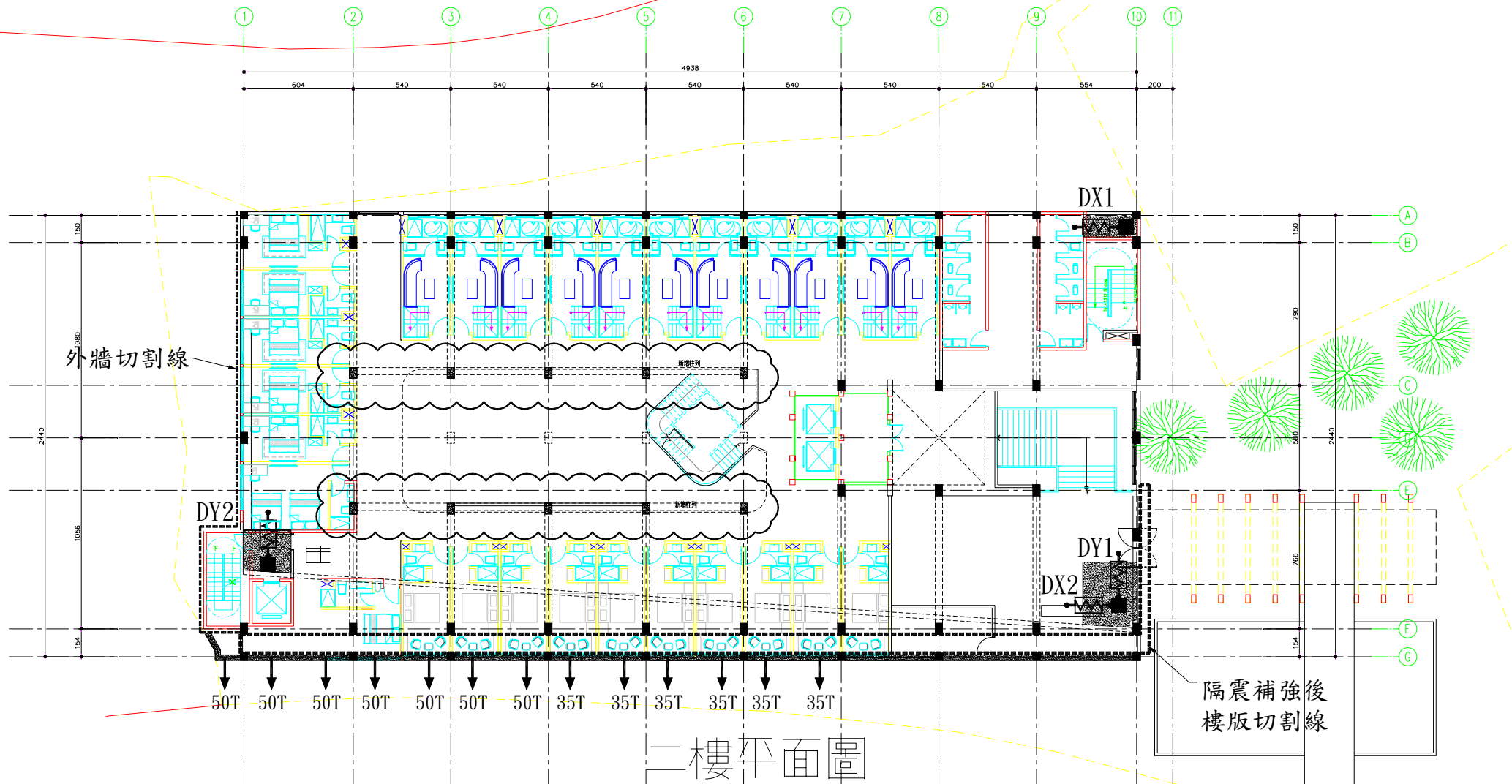
一樓平面圖

DIS-1

DIS-2

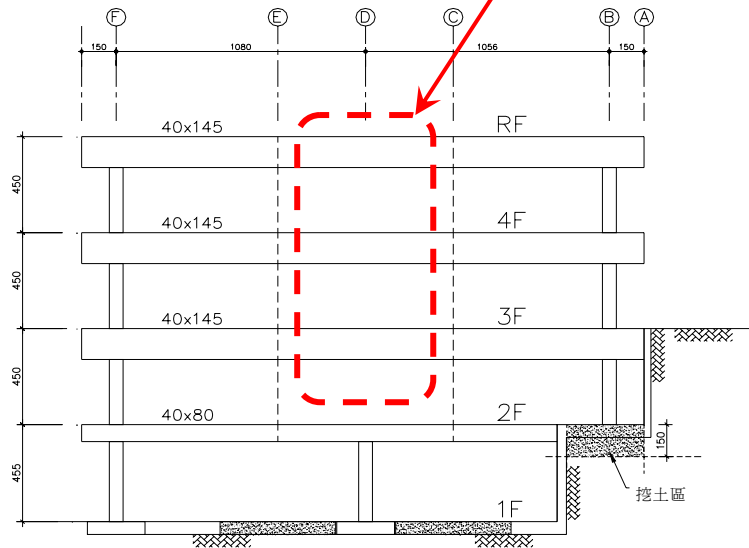
ASBD補強工作內容:

- 1. 鋼筋除銹防銹.
 混凝土裂縫EPOXY注入修補.
- 2. 新增柱及梁.
- 3. 路側地下外牆施作50T地錨@3M(一排).

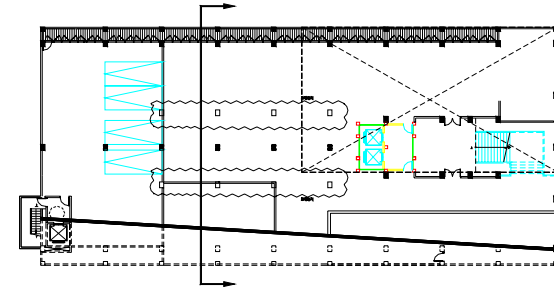


一. 懸臂柱施工。

未來版梁打除挑空

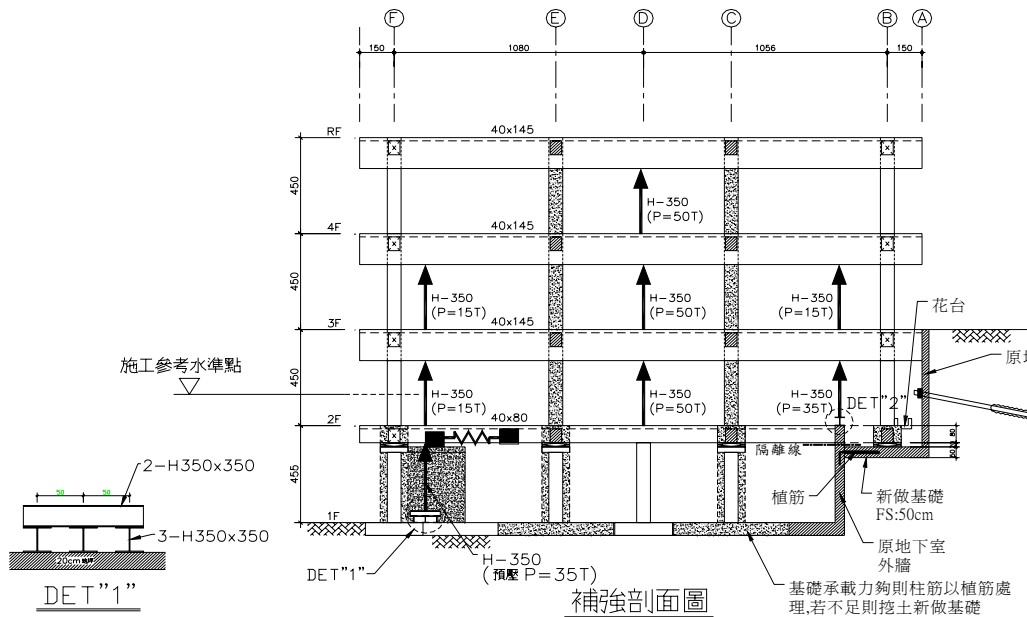


現況剖面圖

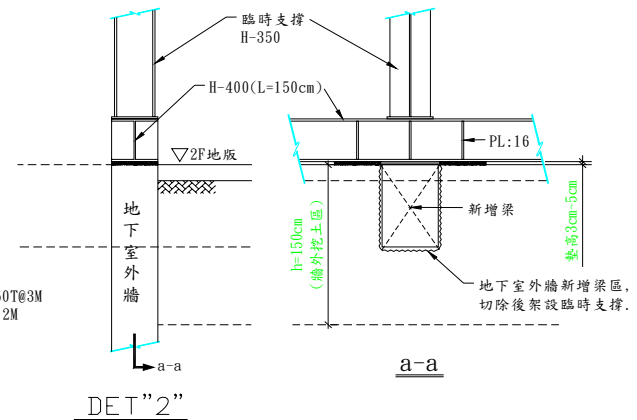


施工步驟

1. 原有基礎型式勘查, 並確認基地承載力及懸臂柱水平承載力.
2. 施作消能器反力座及剪力牆(含上部結構反力梁).
3. H-350 臨時支撐 → 保有切柱時之抗震能力.
4. 制訂施工參考水準點
5. 完成1F之擴柱及支承墊面版
移入支承墊
陸續完成2F, 3F, 4F 新柱.
6. 上部結構隔離(牆、版切除)

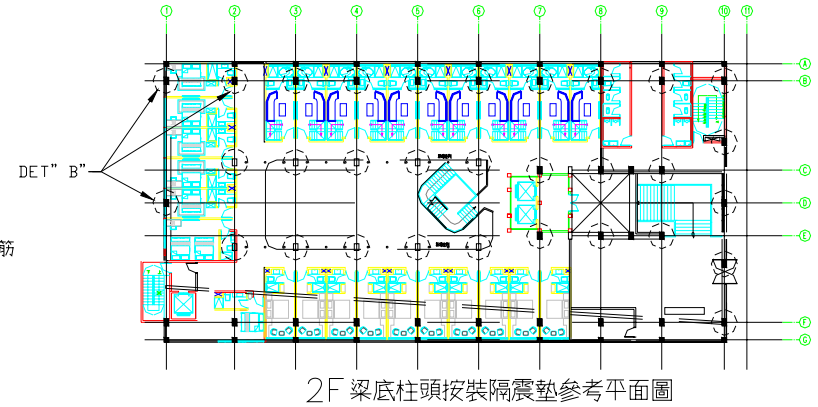
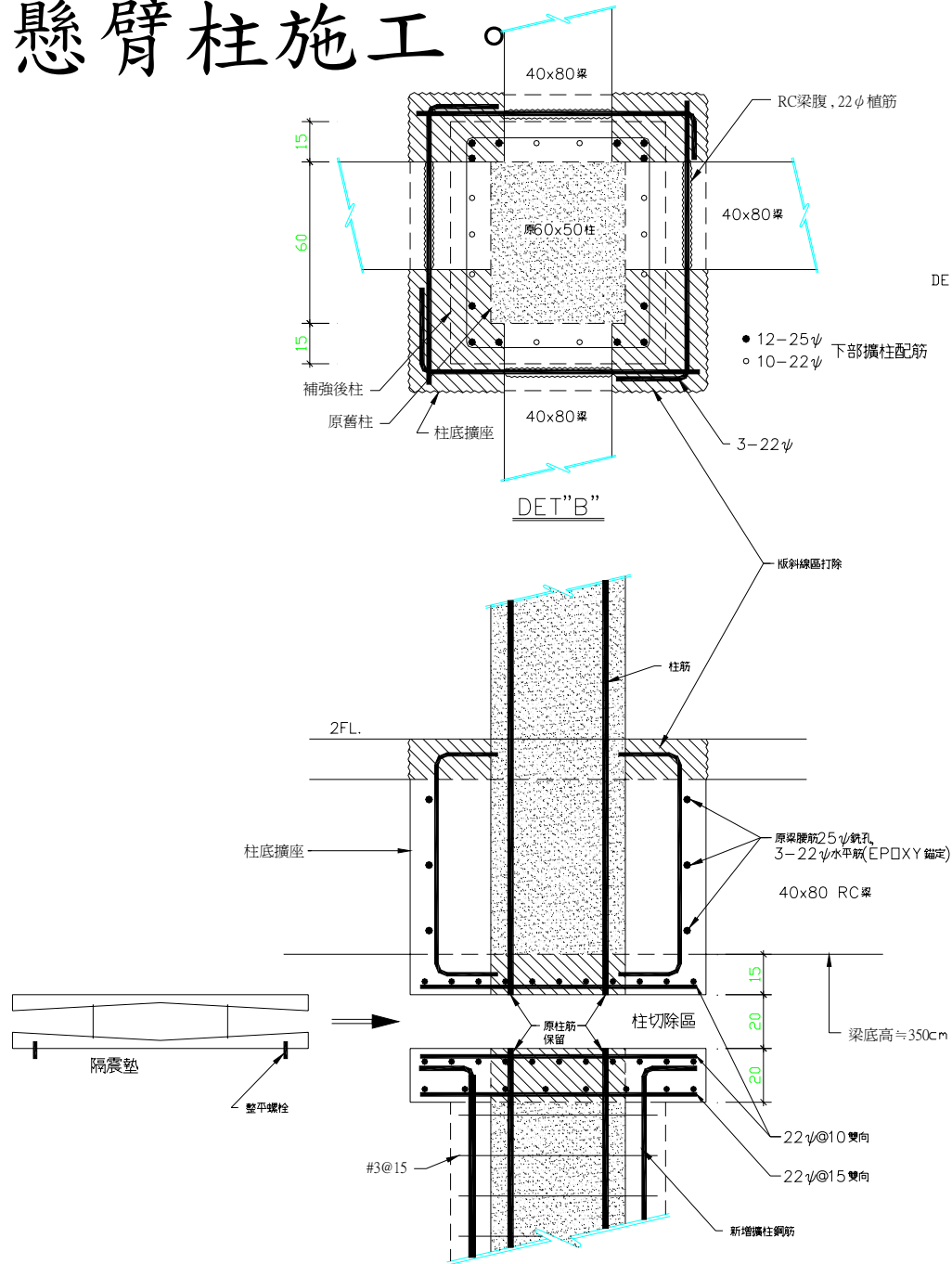


補強剖面圖



DET "2"

一. 懸臂柱施工

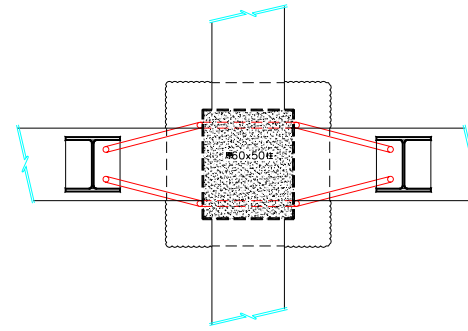


施工步驟

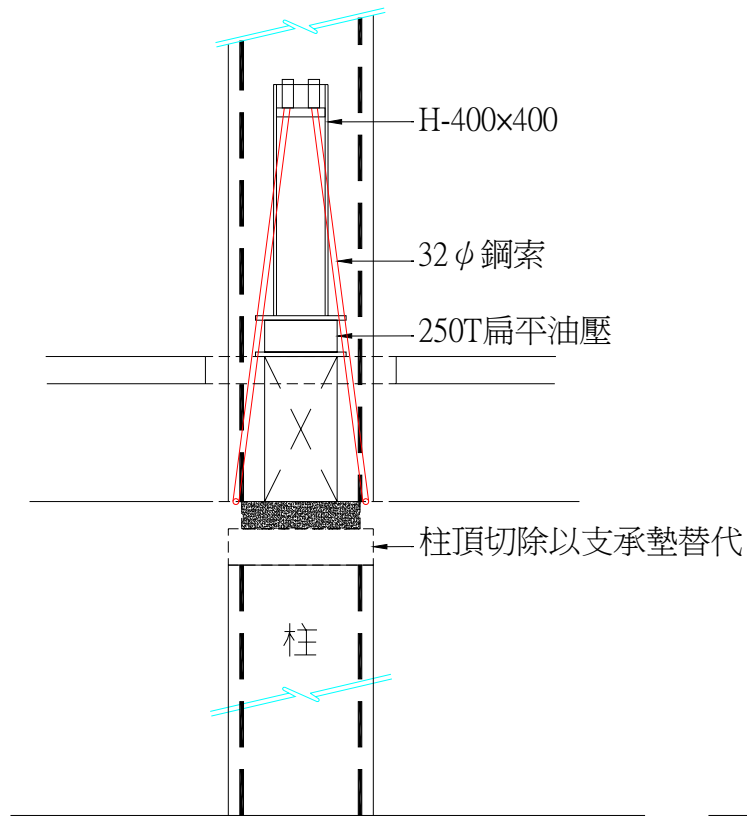
1. 柱邊臨時支撐架設H-300x300(P=35T).
2. 版斜線區版打除(照片).
3. 1F柱頂切除20cm, 及人工打除上15cm, 下20cm之柱界面層(1F柱頂斜線區, 柱筋保留鑄定用). →施工期一天
4. 完成下部擴柱及支承座 →施工期二天
5. 移入隔震墊, 以整平螺栓整平後, EPOXY或無收縮砂漿固定.
6. 依參考水準點修正2F梁高程(調整臨時支撐油壓).
7. 上部柱底擴座澆置混凝土 →施工期一天

1F~2F 擴柱及隔震墊安裝施工步驟詳圖

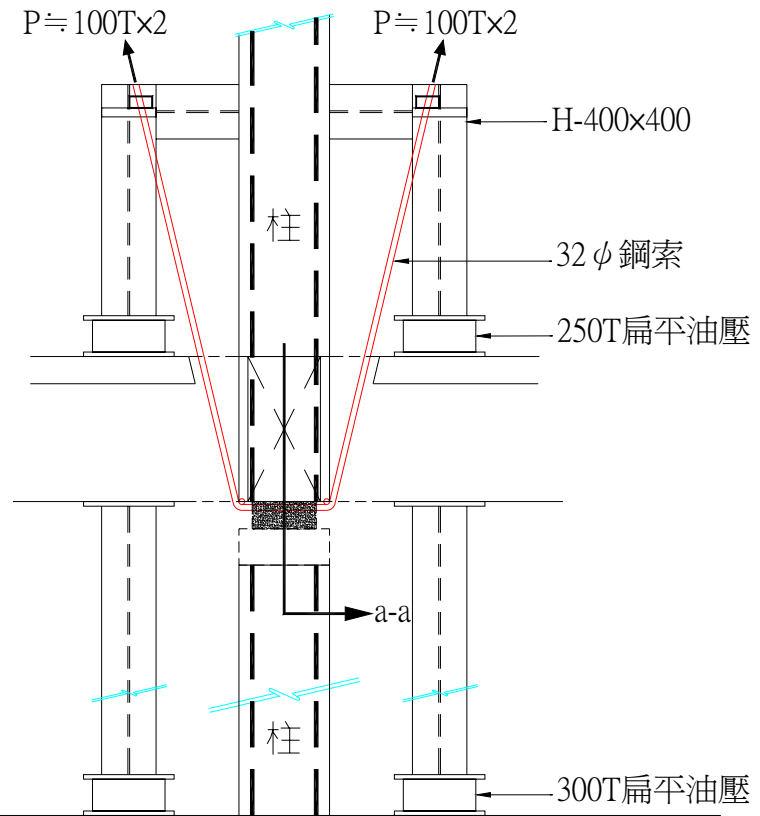
一. 懸臂柱施工。



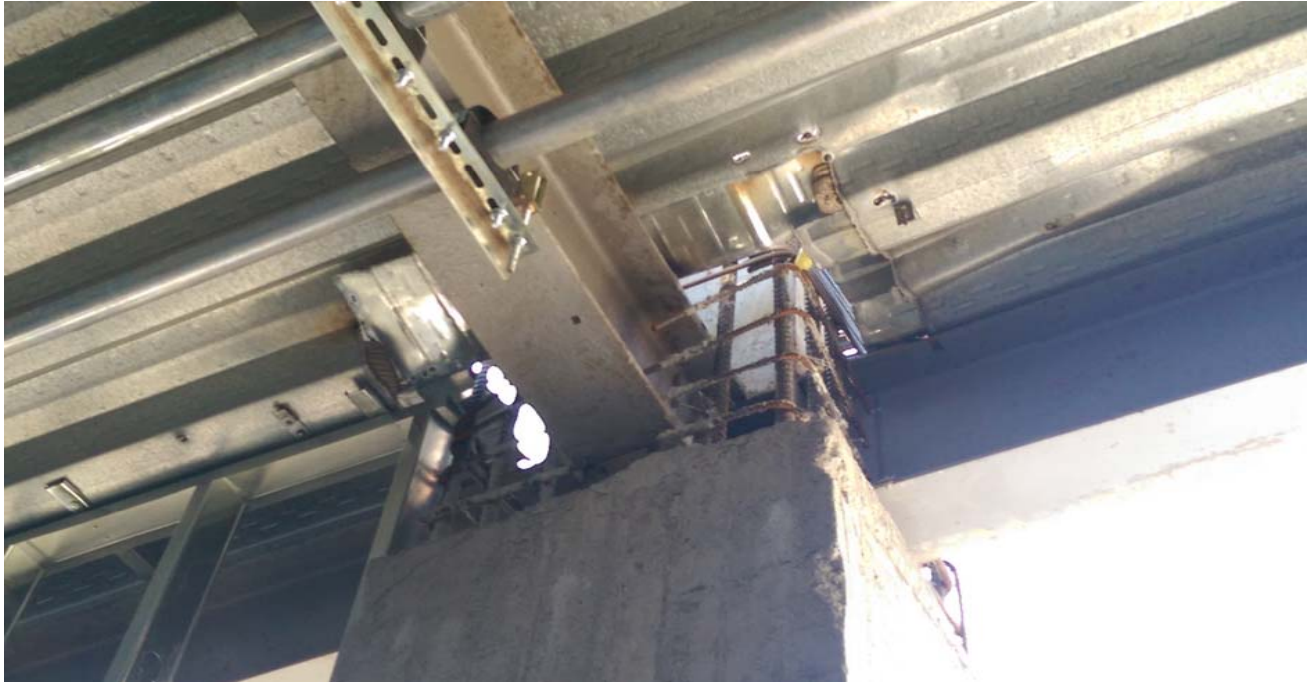
平面圖



a-a



剖面圖



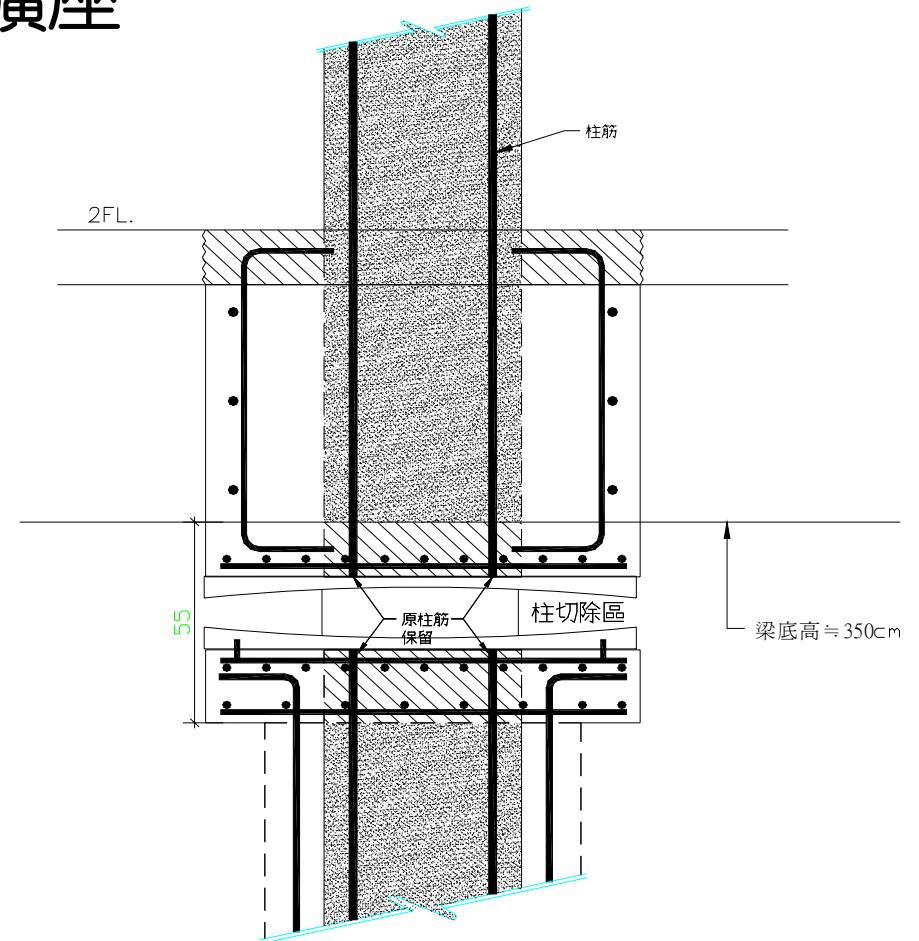
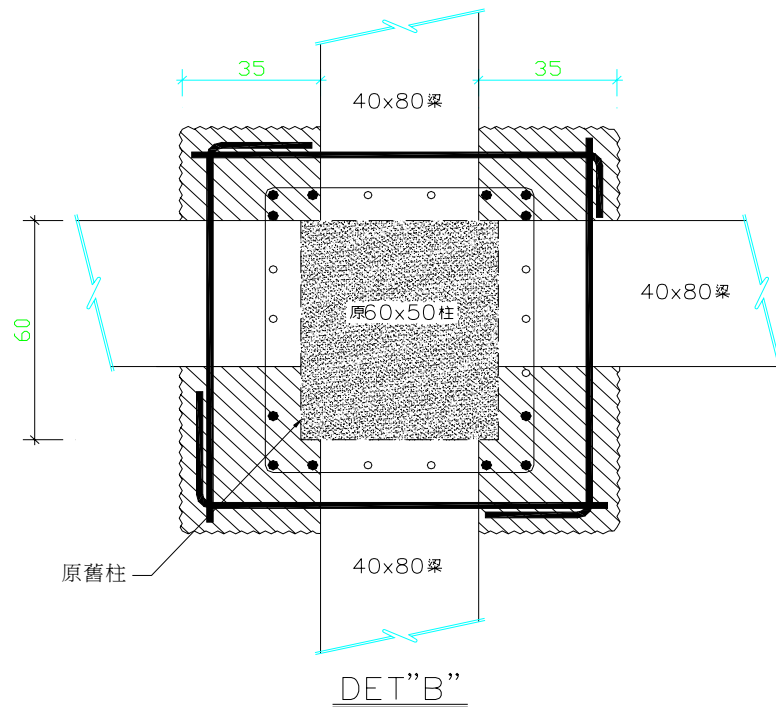
一. 懸臂柱施工。

1. 版斜線區打除

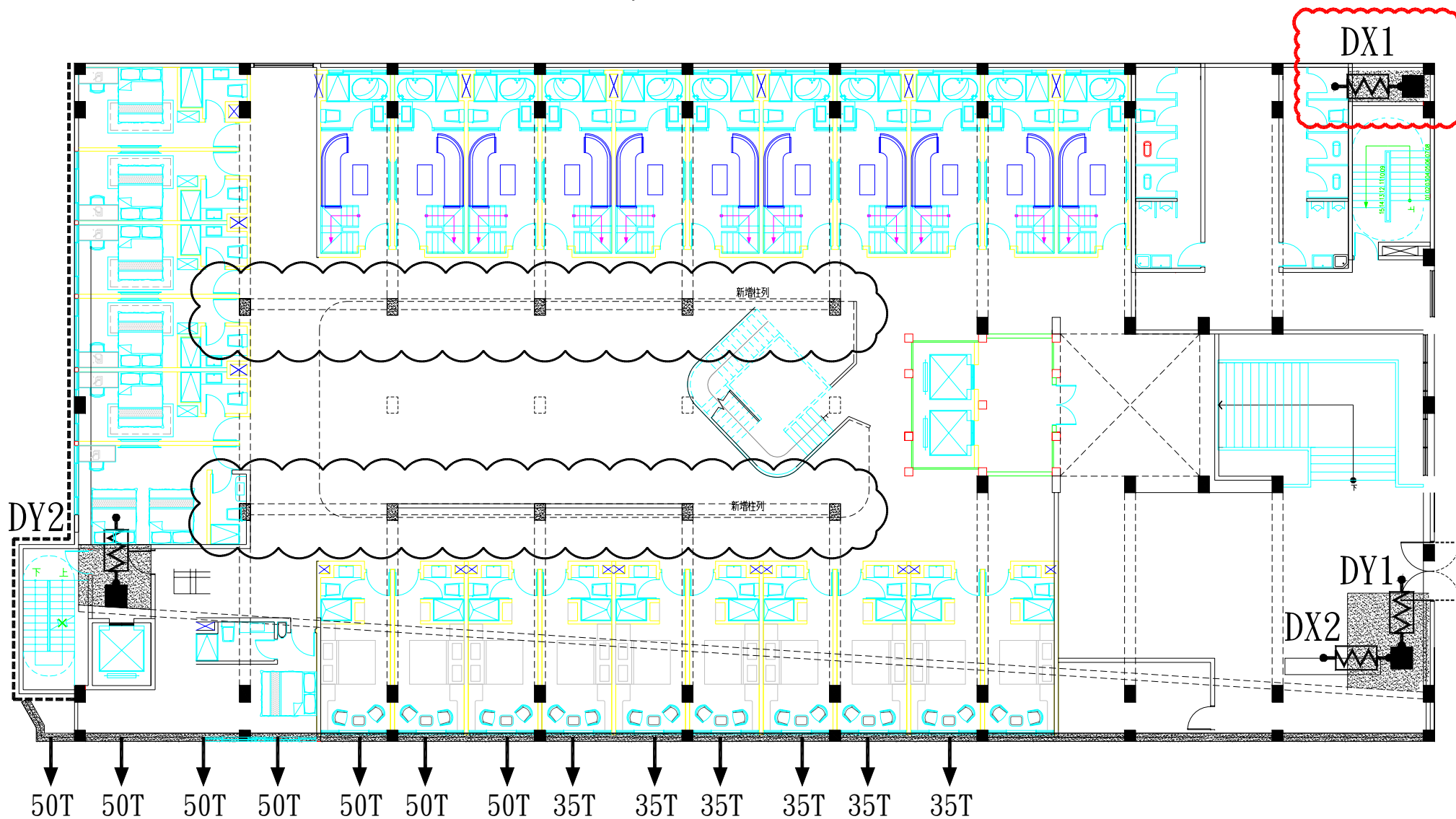
2. 下部擴柱

3. 移入隔震墊

4. 柱底擴座

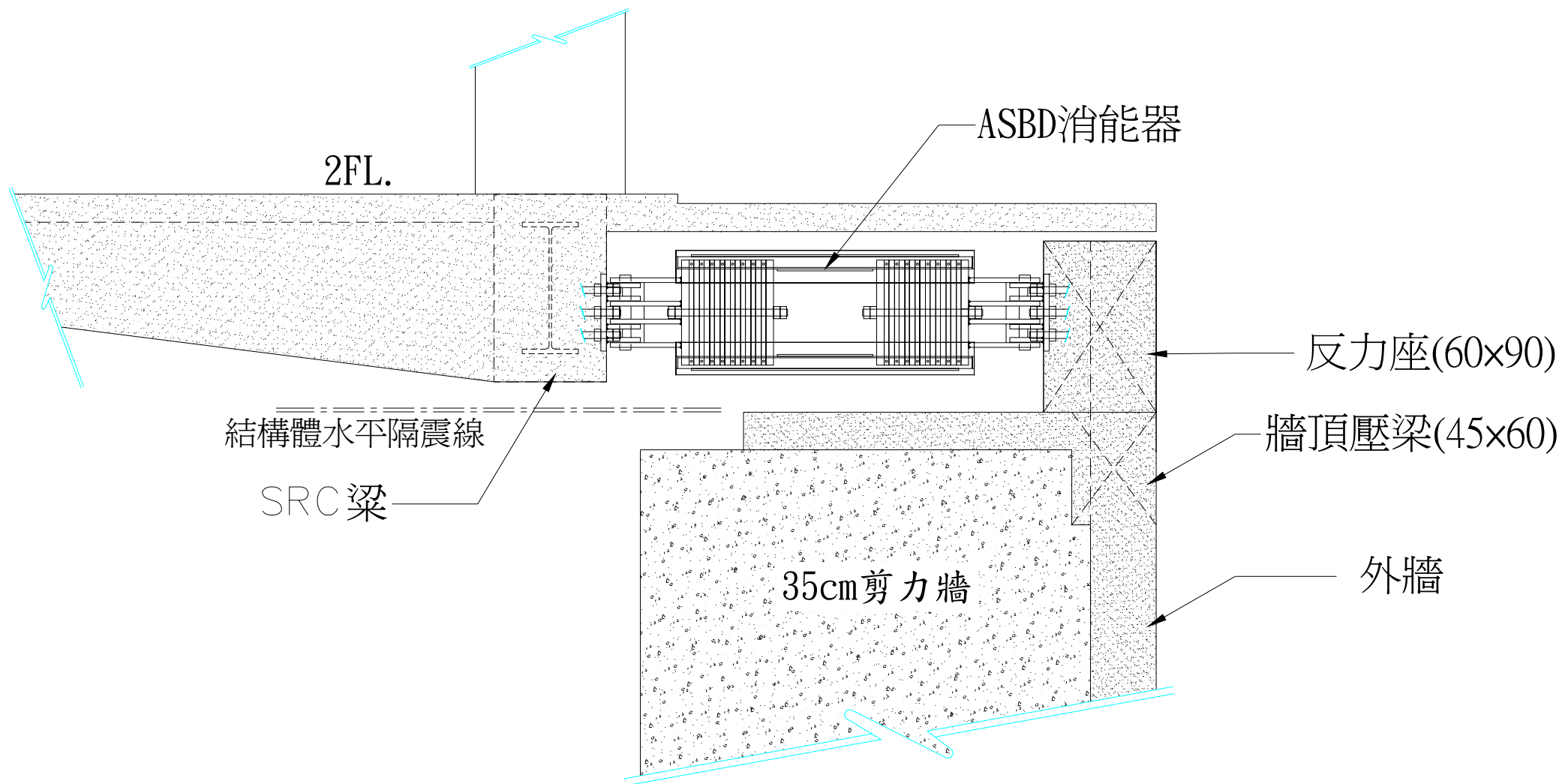


二. 消能器反力座及剪力牆施工。



二樓平面圖

二. 消能器反力座及剪力牆施工。



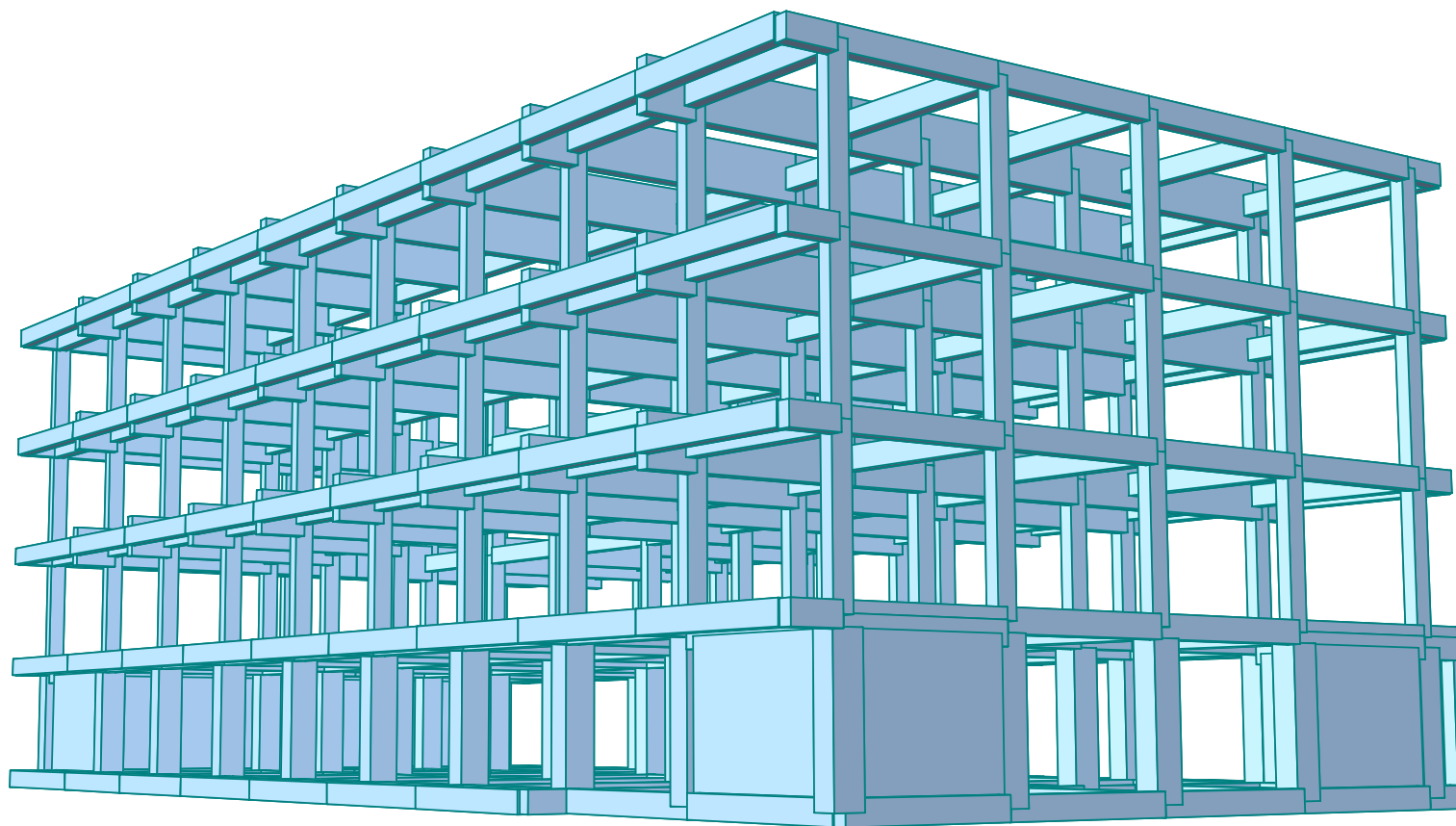
B. 其他：

一. 水電設備。

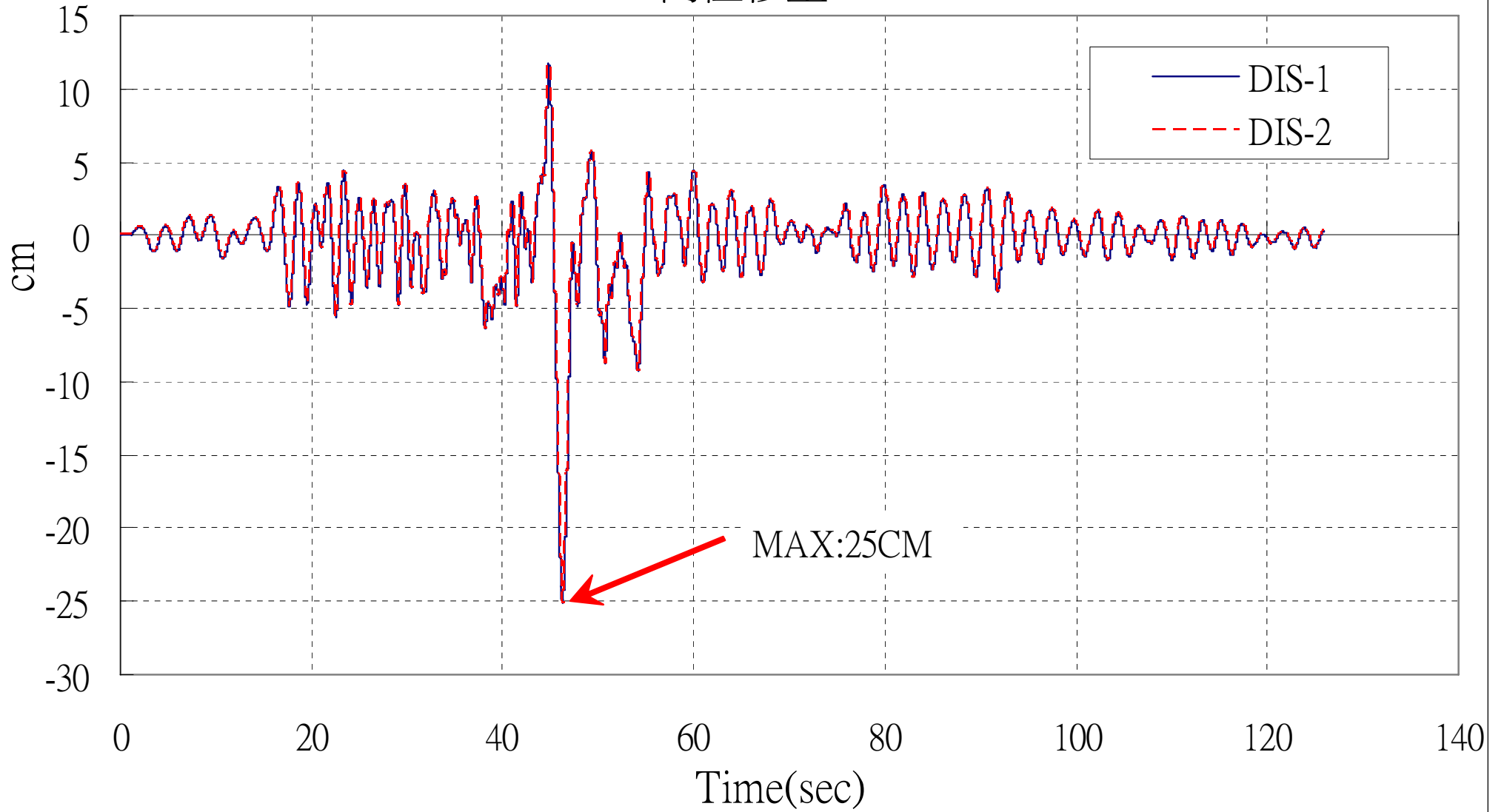
二. 舊有牆體之水平隔離縫切割。

三. 防水處理。

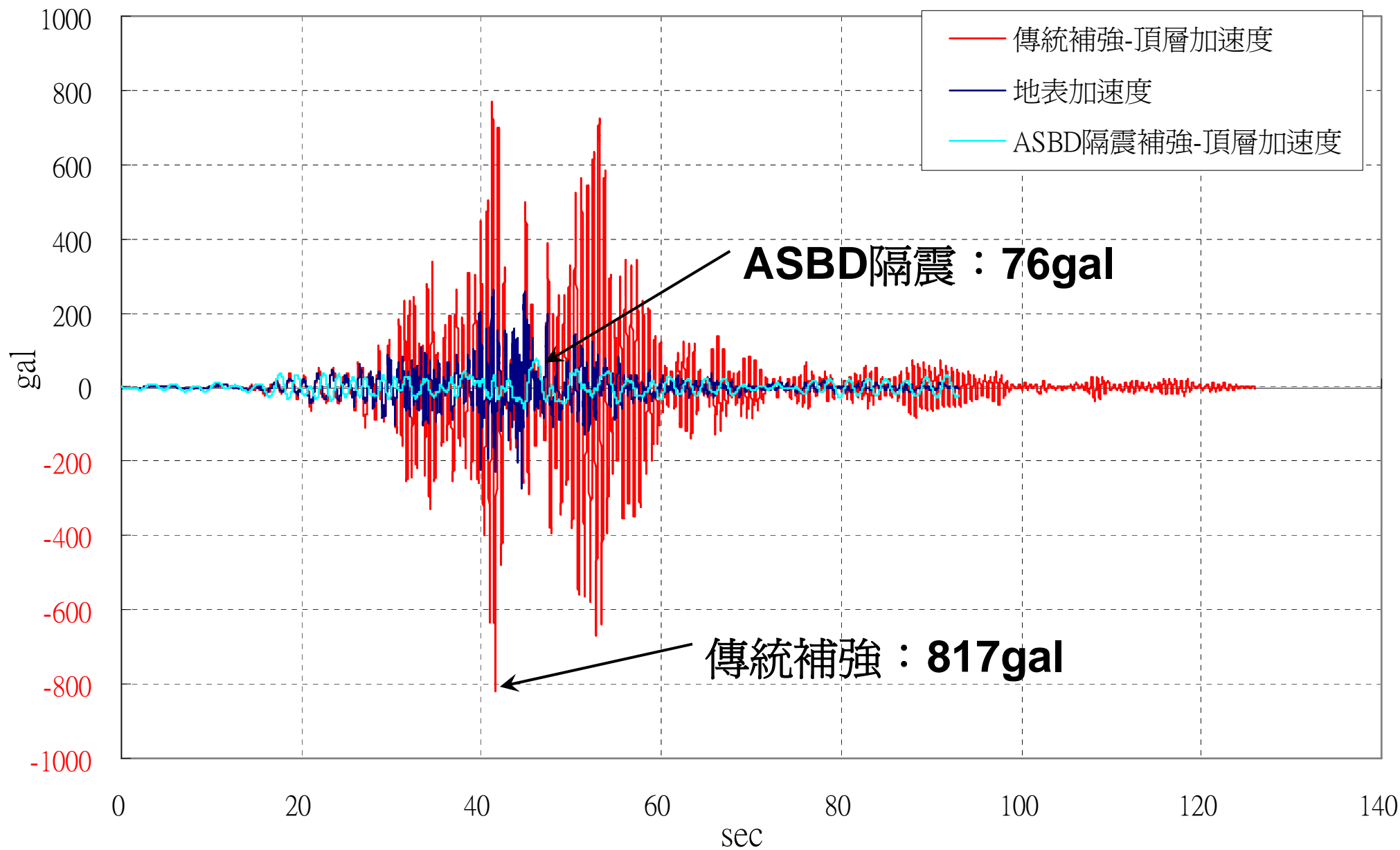
結構分析構架

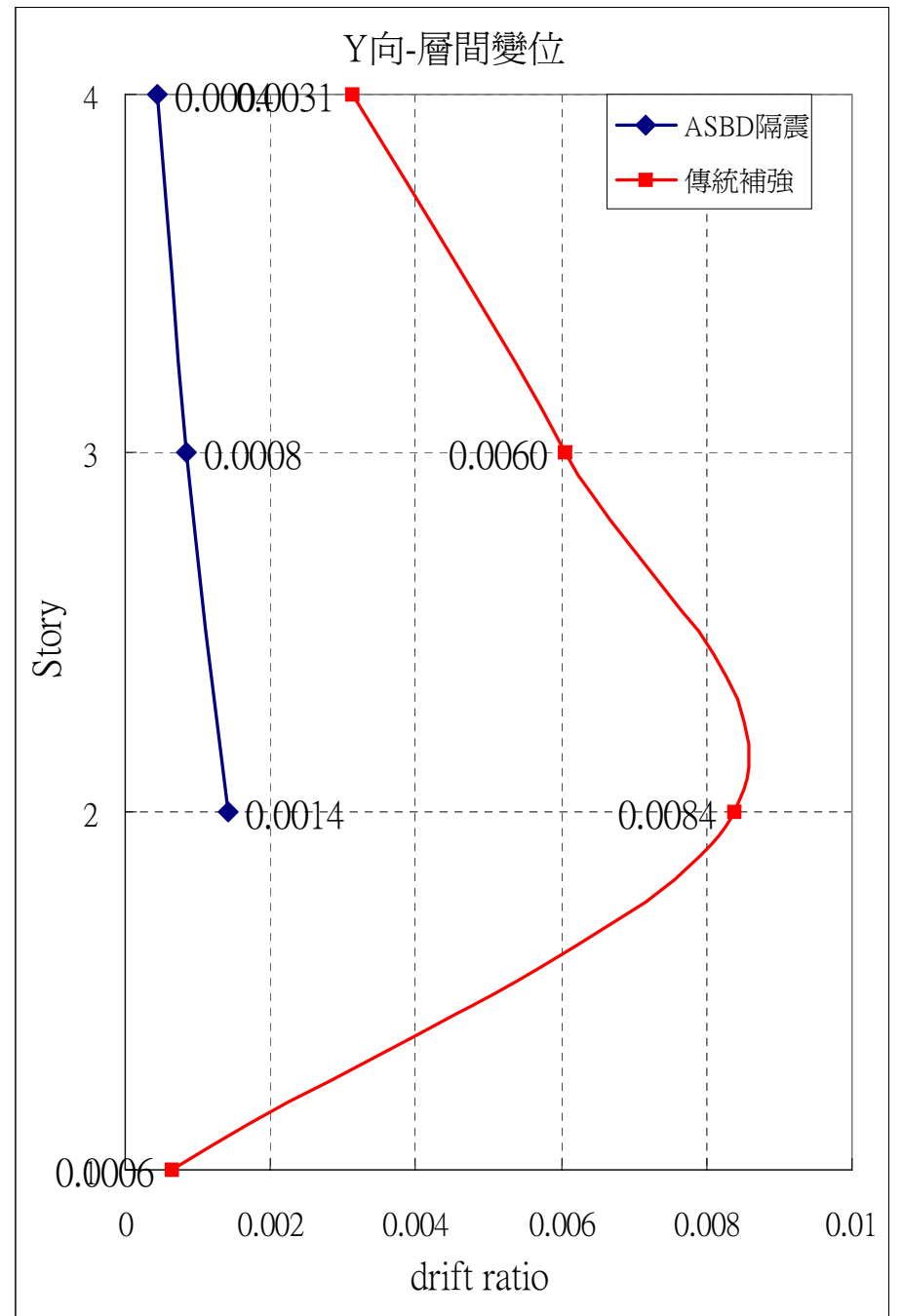
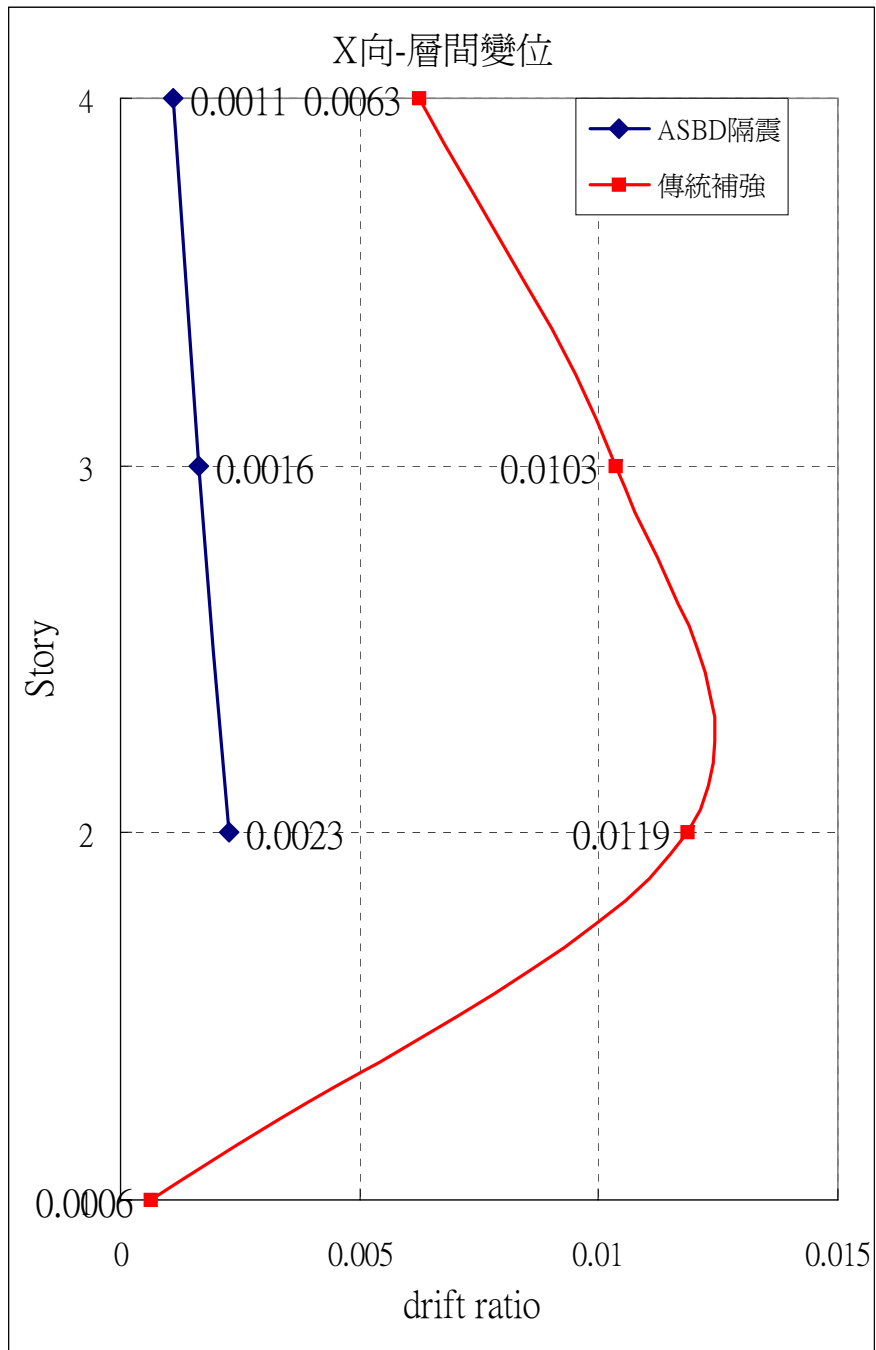


Y向位移量



加速度反應比較





PVC隔震管



PVC隔震管





ASBD SYSTEM PROVIDER

隔震系統

Ying Chuan Structural Engineering Co./Ltd

Thank you for your joining.

感謝您使用ASBD隔震系統，剛剛您的住處地表發生七級地震而您的住所僅受到三級的震度，結構安全無受損。

ASBD隔震系統關心您！