

# 耐震間柱及挫屈束制支撐構架 之耐震設計與應用

---

設計案例簡介

永盛結構技師事務所/鉅佳工程顧問有限公司  
許志強結構技師

## 簡報大綱

---

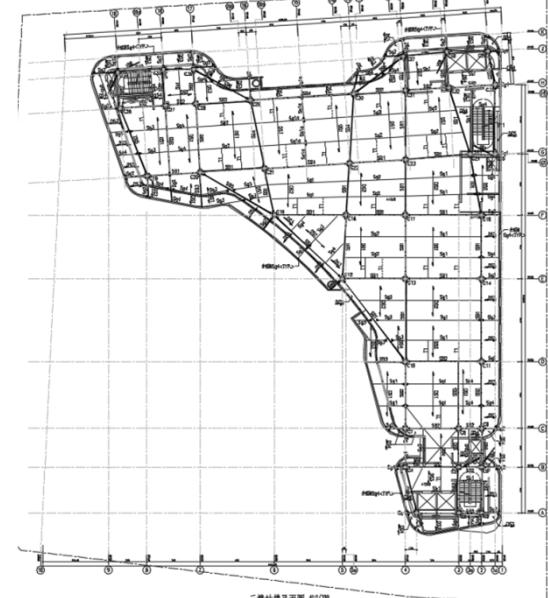
- ◆ 設計案例A – BRB使用於鋼構新建案
- ◆ 設計案例B – BRB使用於SRC新建案
- ◆ 設計案例C – BRB使用於RC建物補強

# 設計案例A – 建築結構概述

	X向	Y向
工址	台中市 近車籠埔斷層1.84km	
樓層與面積	地上十層地下二層約24000平方公尺	
結構系統	鋼造韌性立體抗彎構架+BRB	鋼造韌性立體抗彎構架+BRB
跨距	5.4m ~ 12m	4.5m ~ 11m
大梁尺寸	BH800X350X14X28 ~ BH800X250X14X22	
柱尺寸	□600X600X45X45 ~ □600X600X22X22 ( 柱內灌漿 )	
樓版尺寸	15cm DECK樓版	
基礎	筏式基礎	



地面層

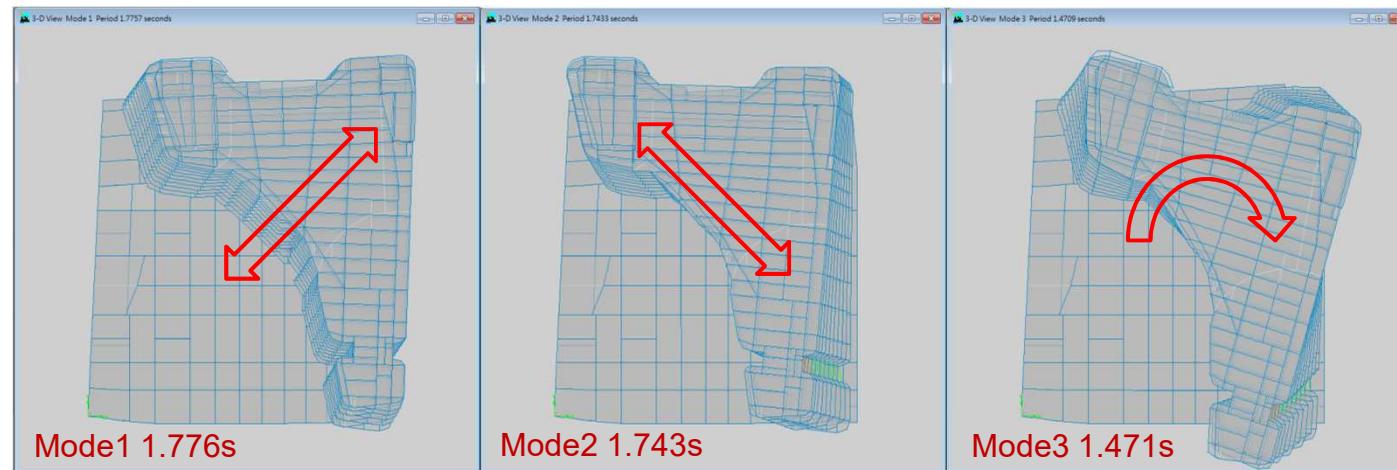
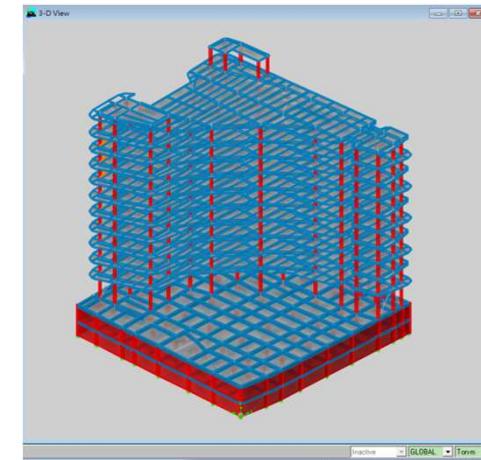


標準層

# 設計案例A – 建築結構概述

- 結構振動週期

動力分析週期	法規週期( $0.07Hn^{0.75}$ )
T1=1.776s (control)	Tcode=1.778s
T2=1.743s (control)	Tcode=1.778s
T3=1.471s	N.A.



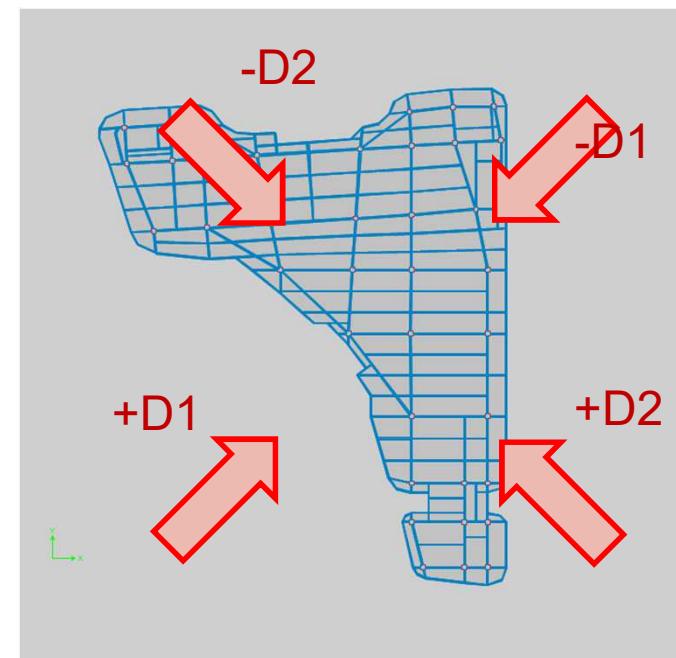
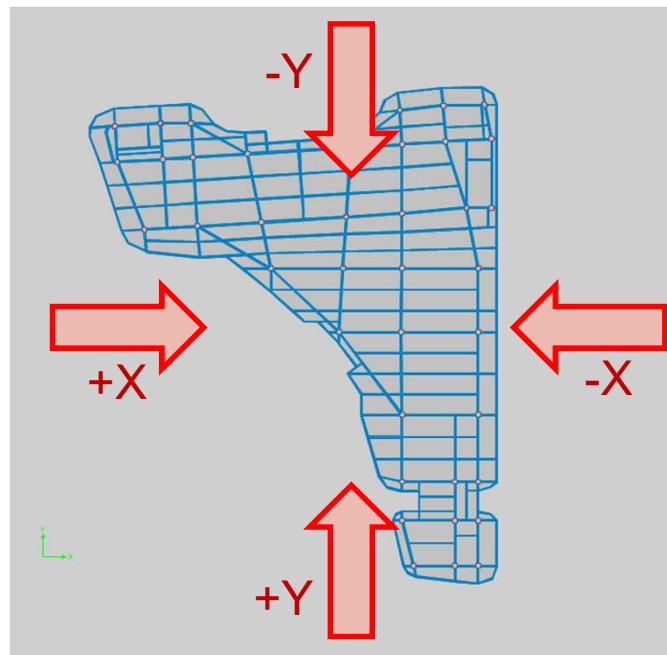
# 設計案例A – 建築結構概述

- 設計地震力

建築物上部結構總重量W約18560噸(含屋頂覆土、水池及2F及3F機房活載重之25% )

設計地震力為 $0.094W = 1744.64$ 噸

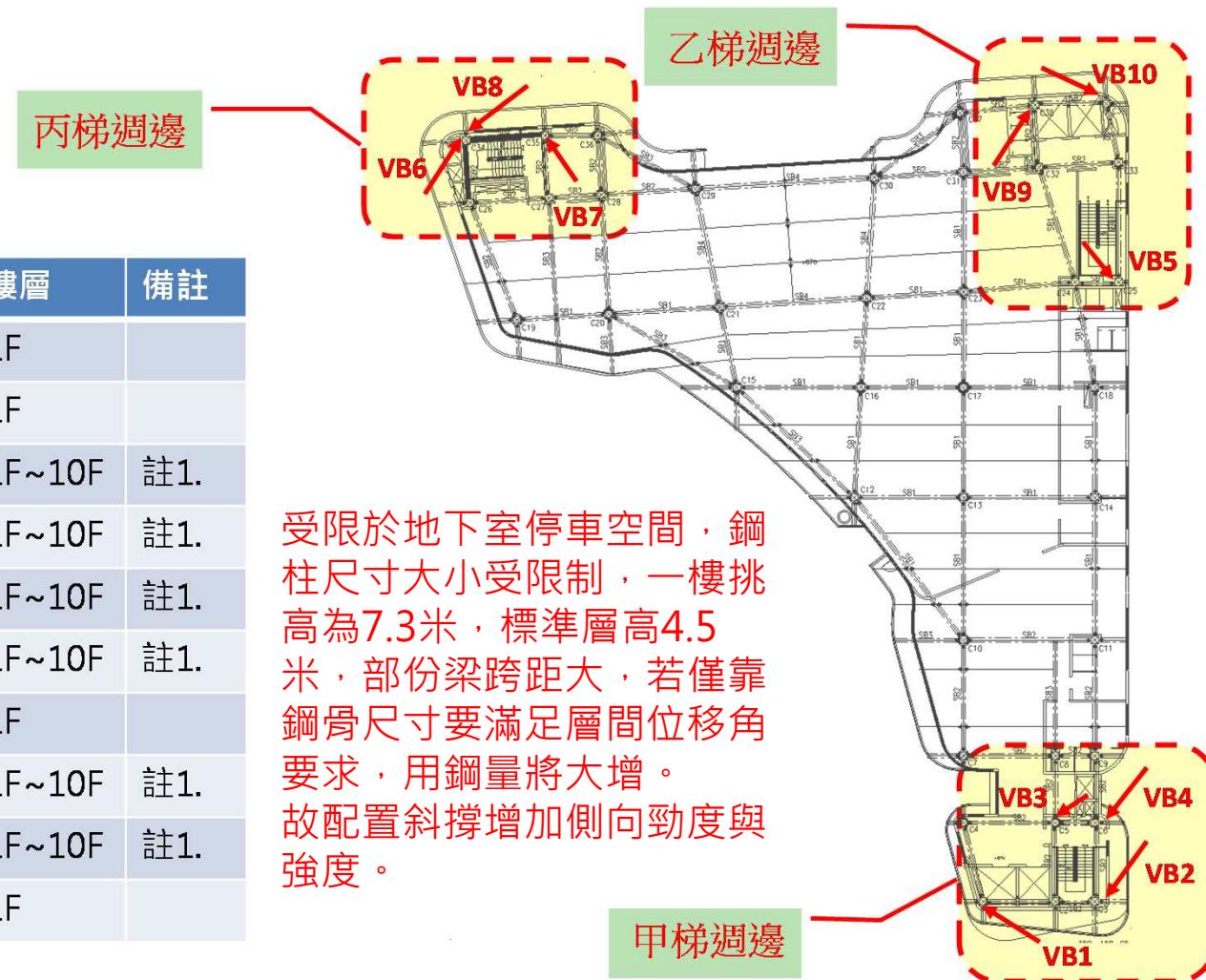
- 地震力輸入方向



# 設計案例A – 建築結構概述

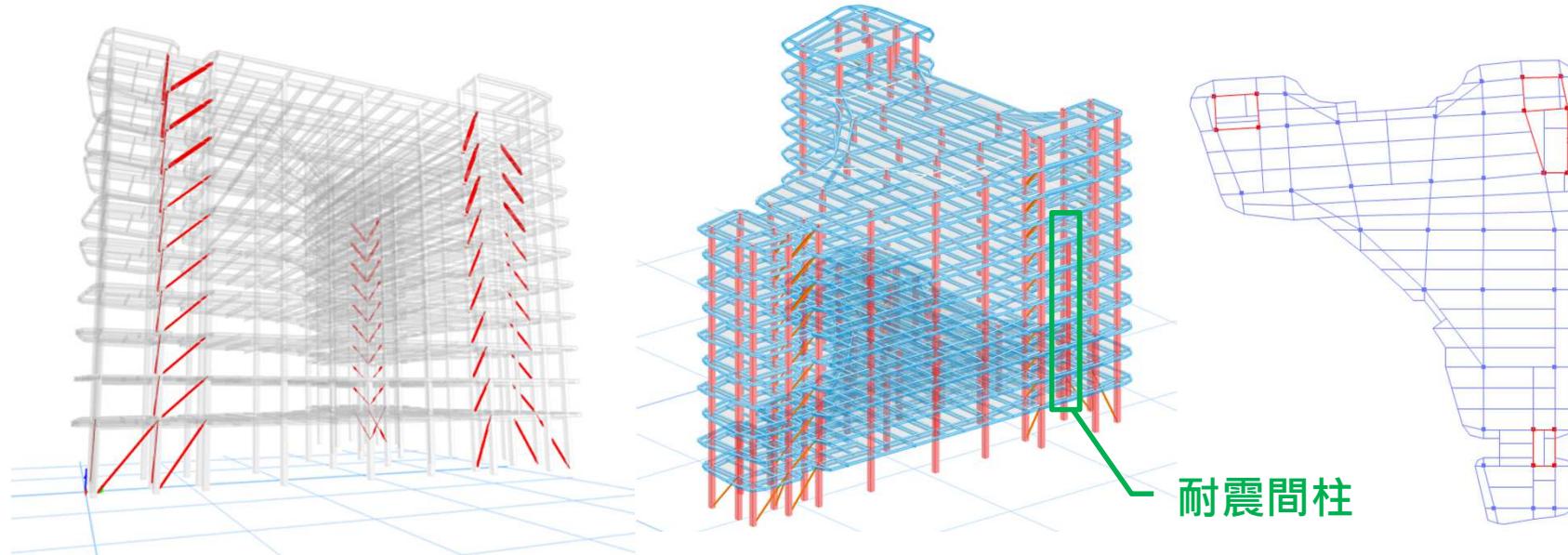
- 採用SMRF+BRB之二元系統(DAUL-BRBF)

斜撐編號	樓層	備註
VB1	1F	
VB2	1F	
VB3	1F~10F	註1.
VB4	1F~10F	註1.
VB5	1F~10F	註1.
VB6	1F~10F	註1.
VB7	1F	
VB8	1F~10F	註1.
VB9	1F~10F	註1.
VB10	1F	



## 設計案例A – 建築結構概述

- 採用SMRF+BRB之二元系統(DAUL-BRBF)

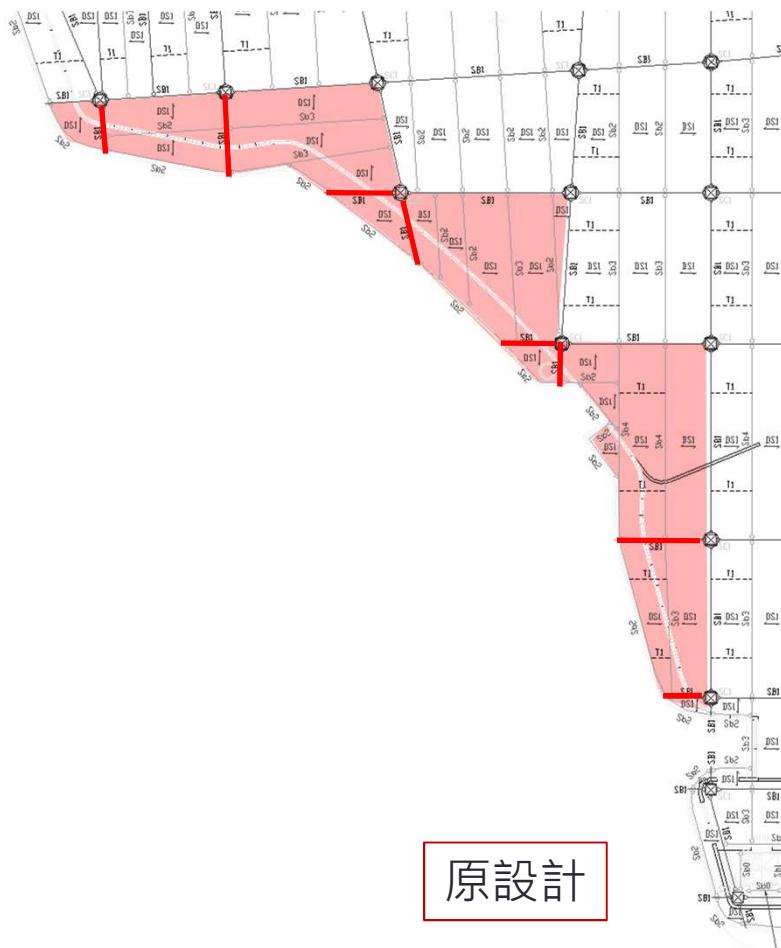


### 制震 OR 耐震？

採用BRB挫屈束制斜撐，於中小度地震時提供相當勁度，降低受震位移量提高舒適性，並降低鋼用量；於大地震作用時提供穩定降伏消能機制，屬於一具良好韌性之**耐震元件**。

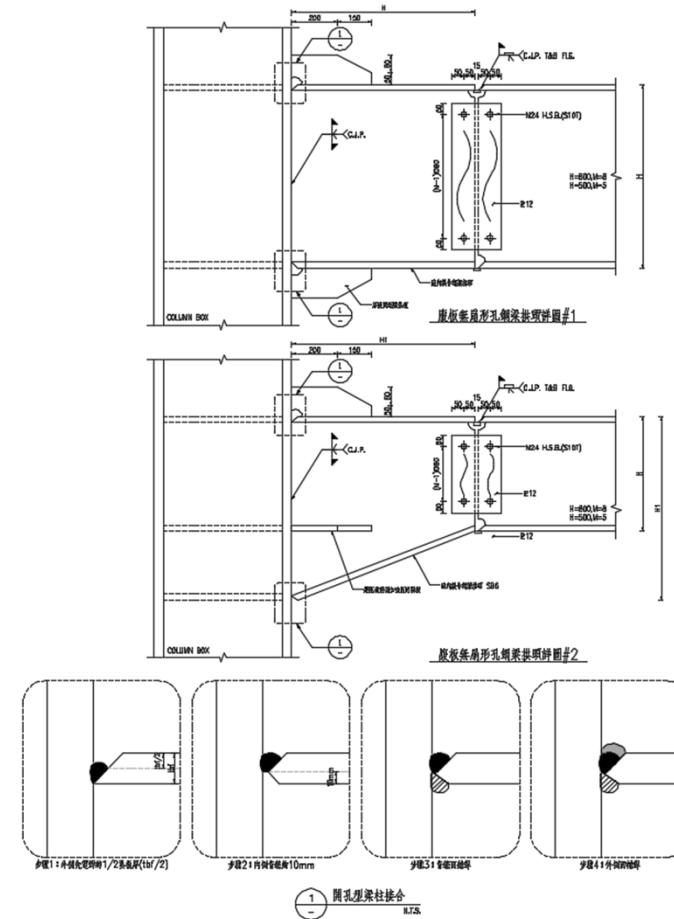
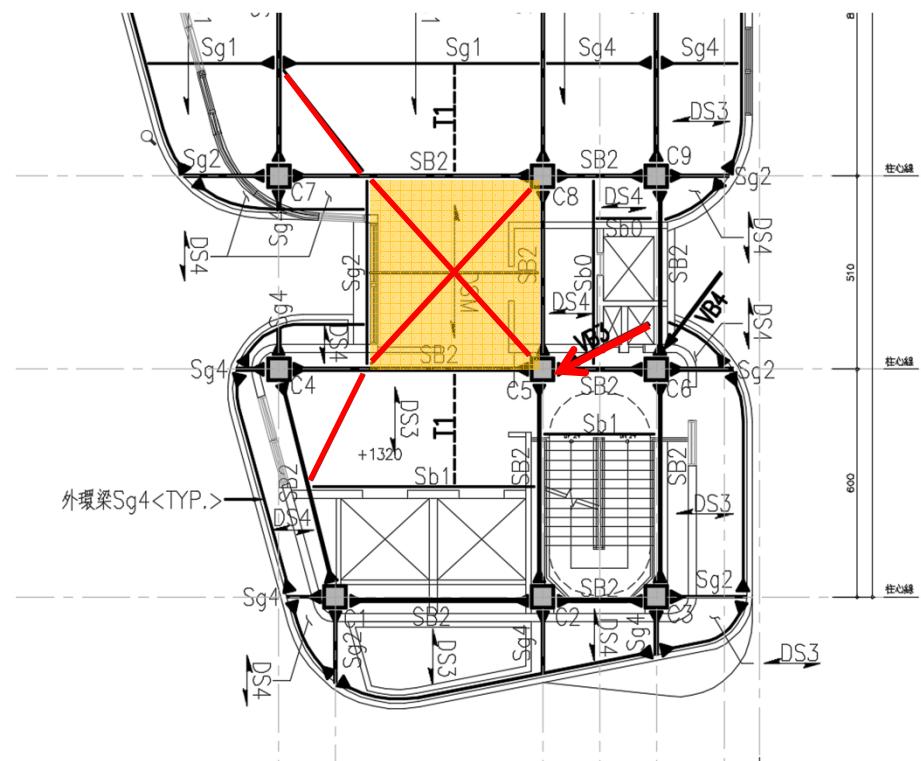
# 設計案例A – 建築結構概述

- 懸臂版處理



# 設計案例A – 建築結構概述

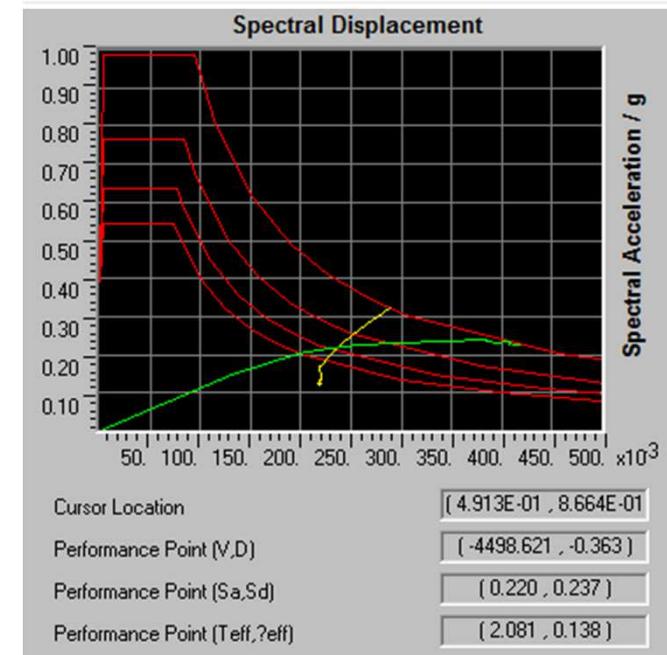
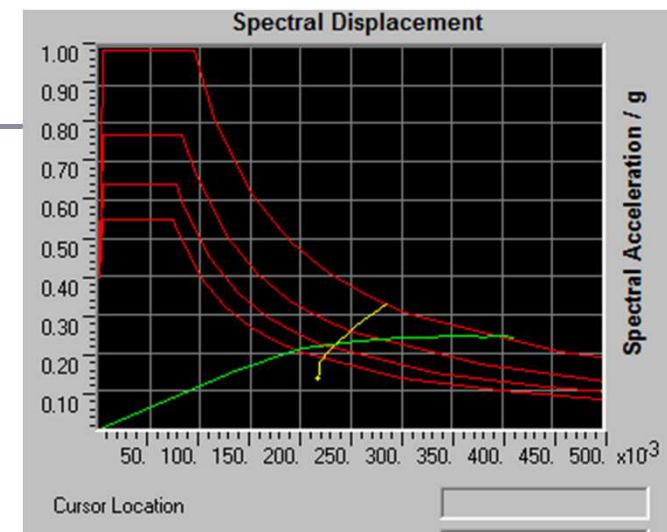
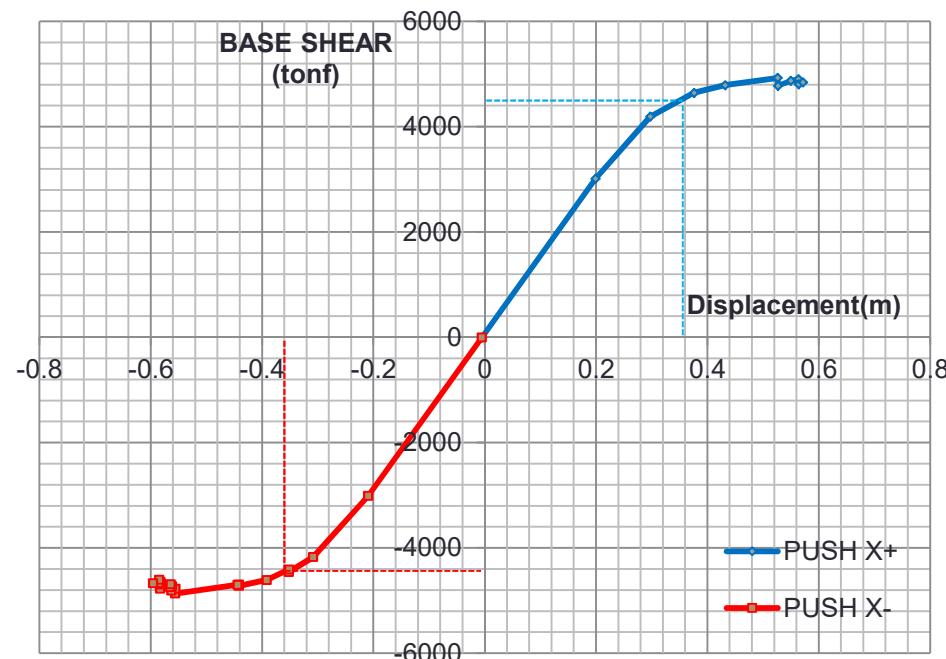
- 樓版剪力傳遞/無扇形孔拱頭



參考「預先驗證合格之鋼梁與箱型柱耐震抗彎接合」. 林克強等

# 設計案例A – 側推分析

- 本案側推分析 PUSH X方向

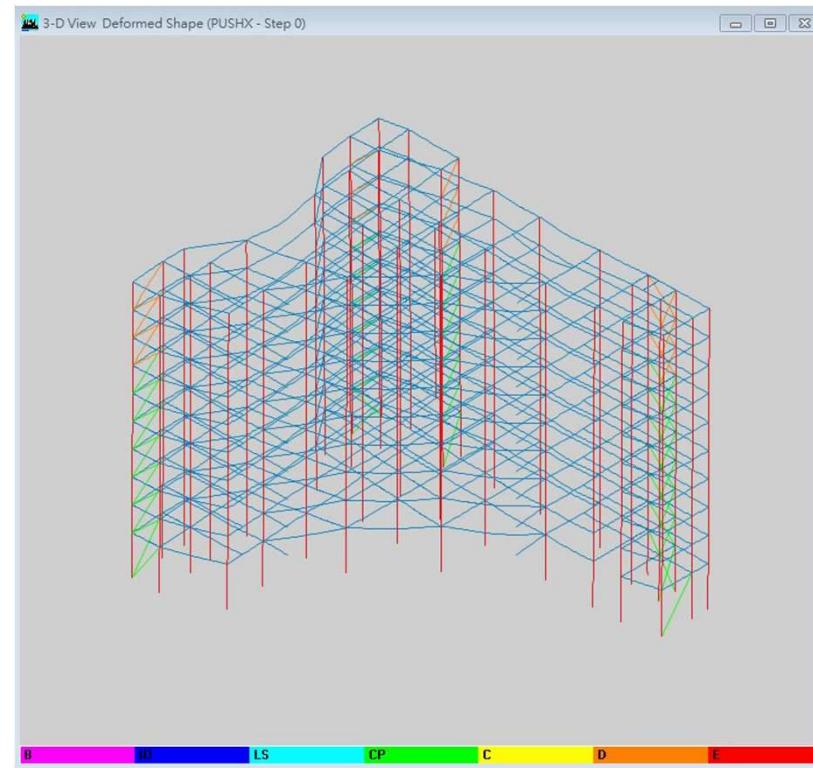
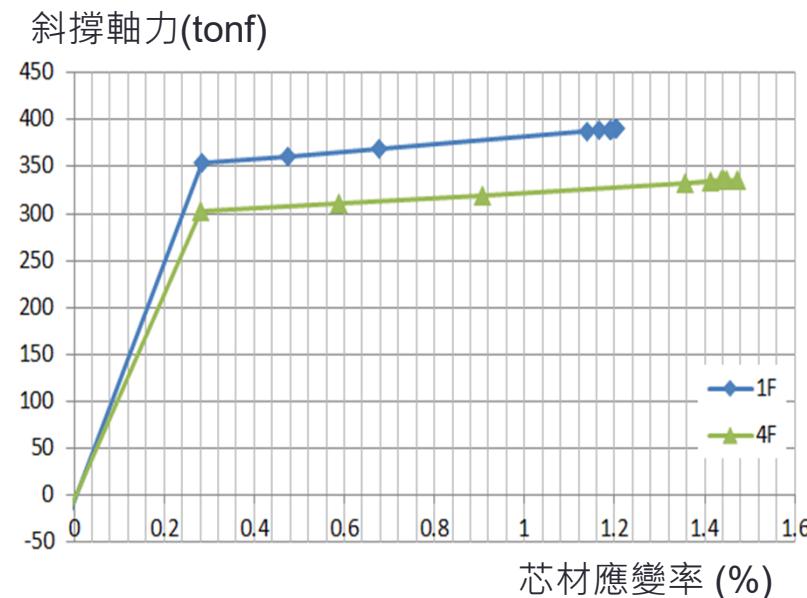


## 設計案例A – 側推分析

- 側推分析 PUSH X+ 梁柱塑鉸發揮狀況

→ 斜撐下方短梁過早破壞，須加強設計

→ 心材應變率約 1.5%，最大層間位移角約 1.75% (屋頂位移約 60 公分)

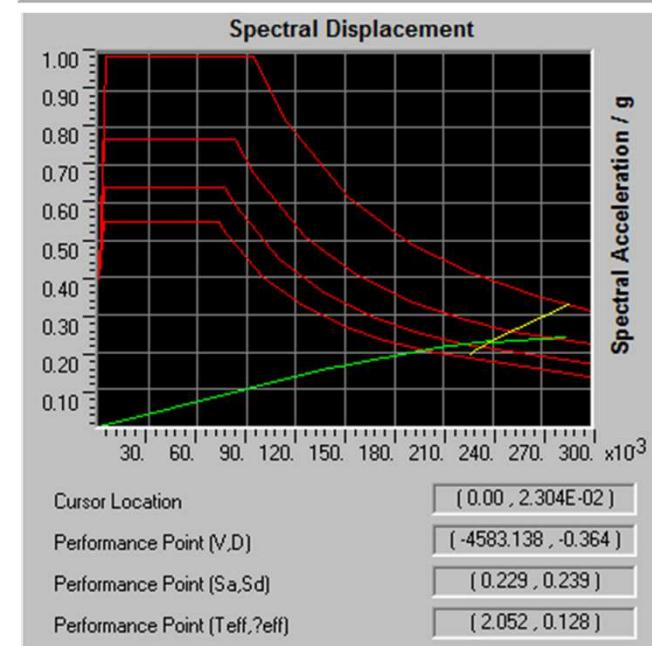
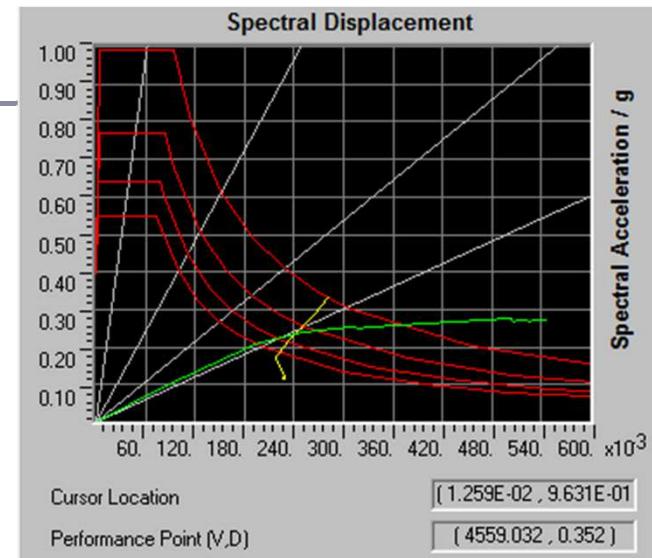
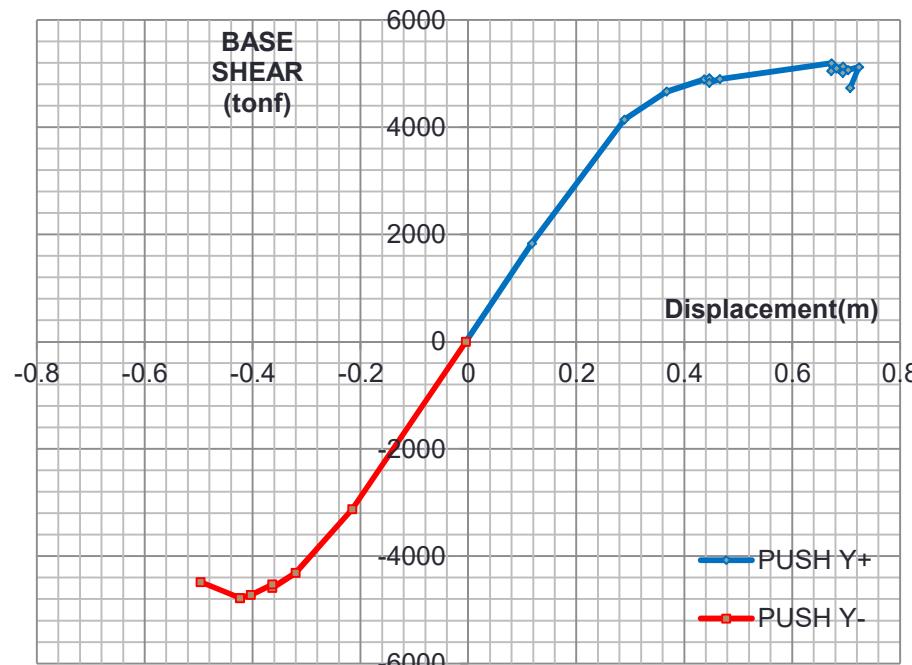


鋼梁及鋼柱塑鉸性質採FEMA273

BRB斜撐採Non-Linear Link 模擬

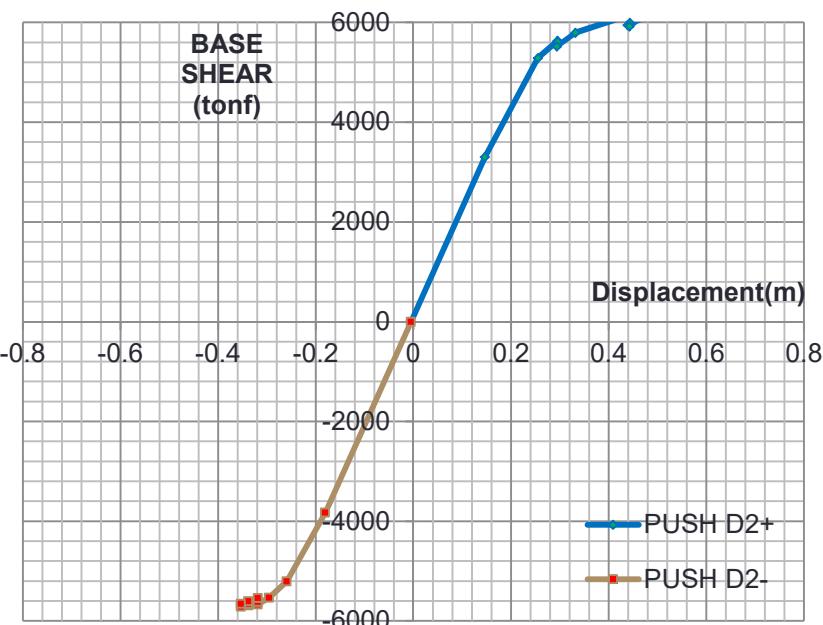
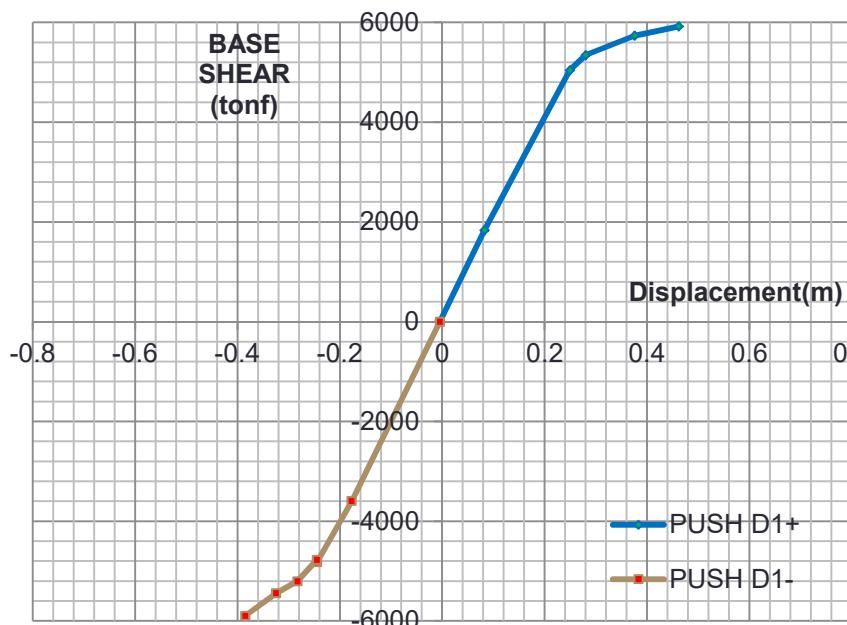
# 設計案例A – 側推分析

- 本案側推分析 PUSH Y方向



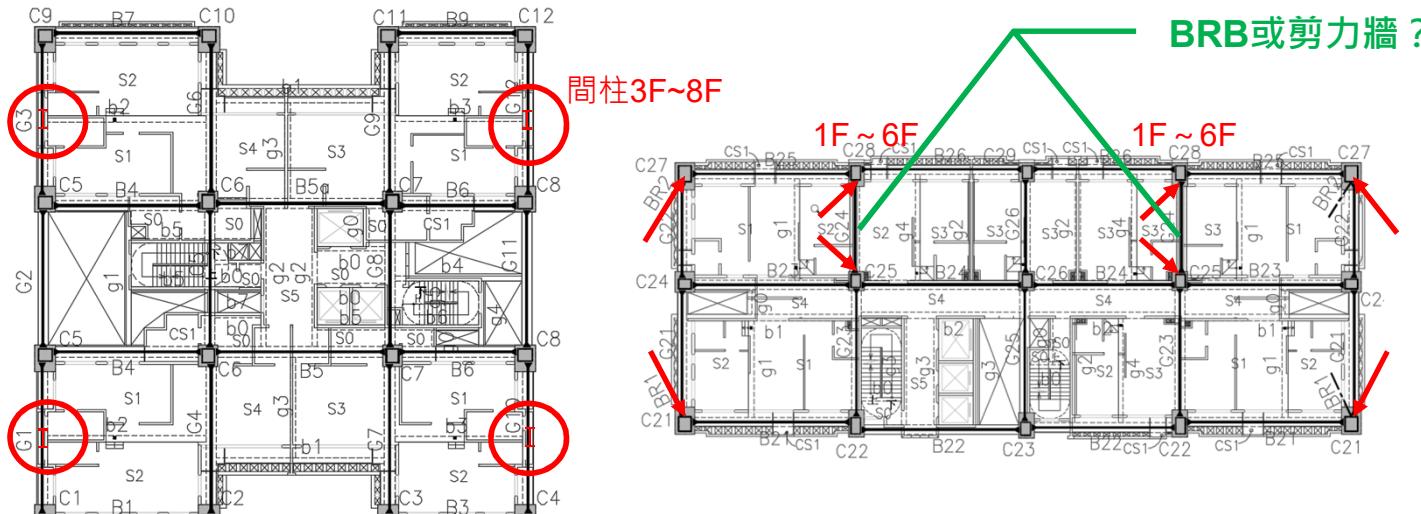
## 設計案例A – 側推分析

- 本案側推分析 PUSH D1(45度)及D2方向(135度)



## 設計案例B – 建築結構概述

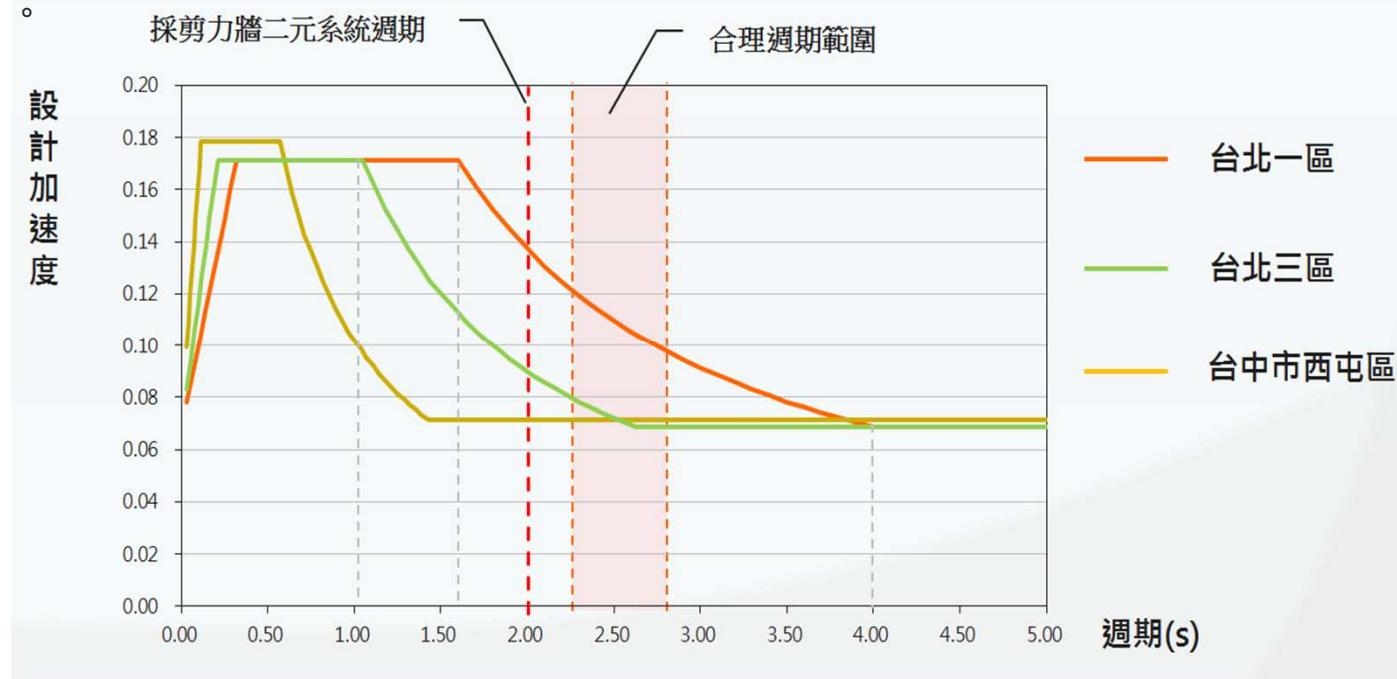
	X向	Y向
工址	新北市 台北一區	
樓層	地下五層地上24(+1)~25(+1)層	
結構系統	TYPE1 SRC SMRF TYPE2 SRC SMRF	TYPE1 SRC SMRF TYPE2 SRC Dual-BRBF
跨距	TYPE1 7.5m~10.5m TYPE2 9.6m~10.6m	TYPE1 9.5~10.5m TYPE2 6.5m~8.6m
梁尺寸	60x95~60x80	60x95~60x80
柱尺寸	120X140cm~100X90cm; 100X150~100X90cm	



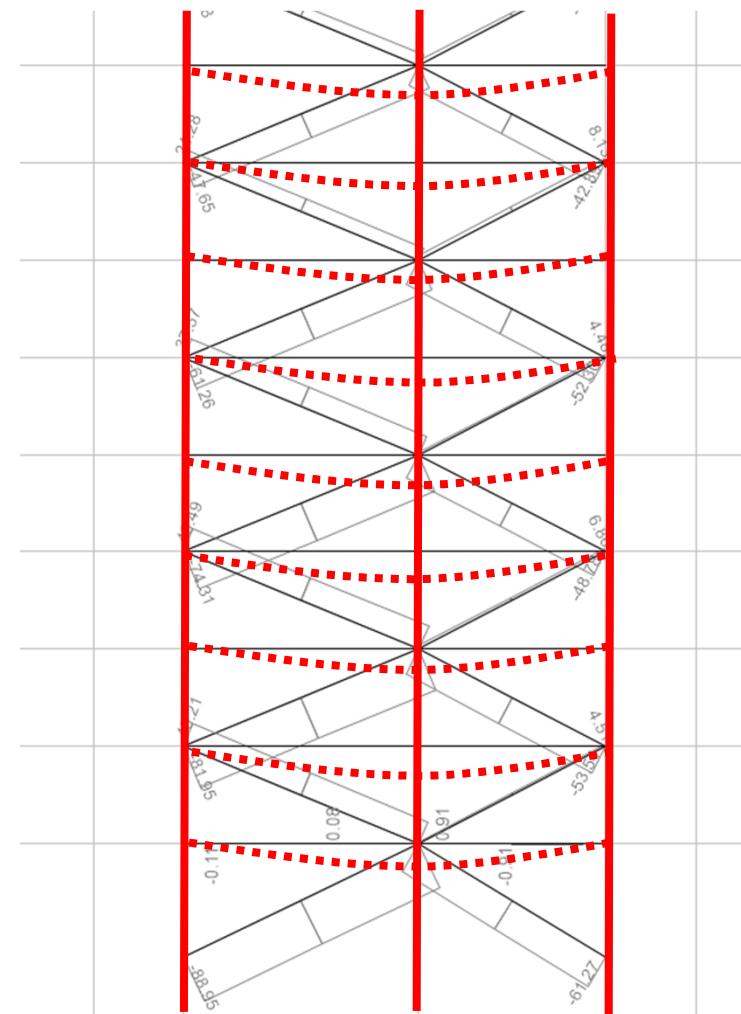
## 設計案例B – 剪力牆或BRB？

**在台北一區微分區設計使用剪力牆時，應先進行其效益評估**，若使用Dual-BRB法規週期2.8秒，但若使用剪力牆則法規週期大約2.0秒，**地震力最大可能會放大40%**。

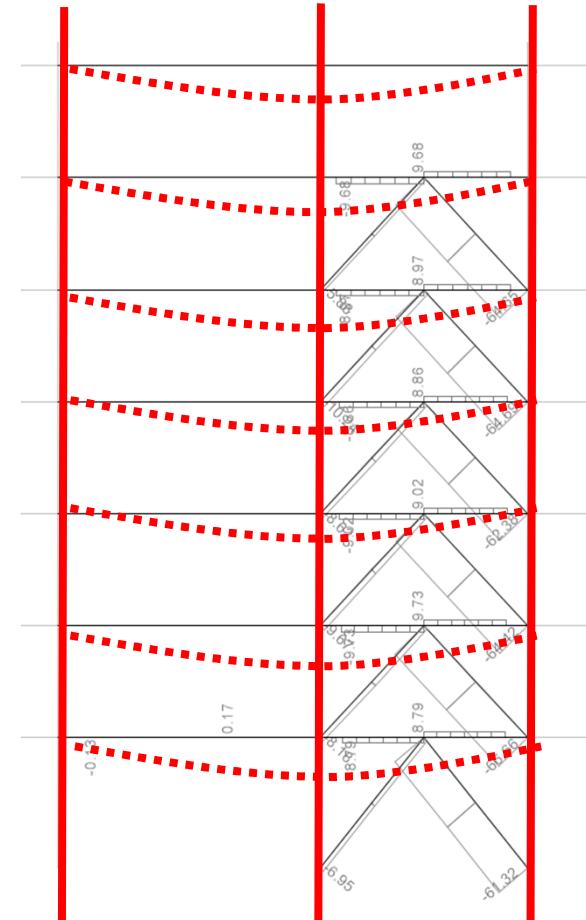
本案TYPE2建物經過評估採用剪力牆增加之地震力約30%，剪力牆可吸收之地震力約35%，但兩側BRB受力反而增加(最大層間位移角由4.6降為4.2)且剪力牆於下部樓層可能出現部份不連續或破口之現象，故全採用BRB斜撐。



## 設計案例B – 靜載重之影響

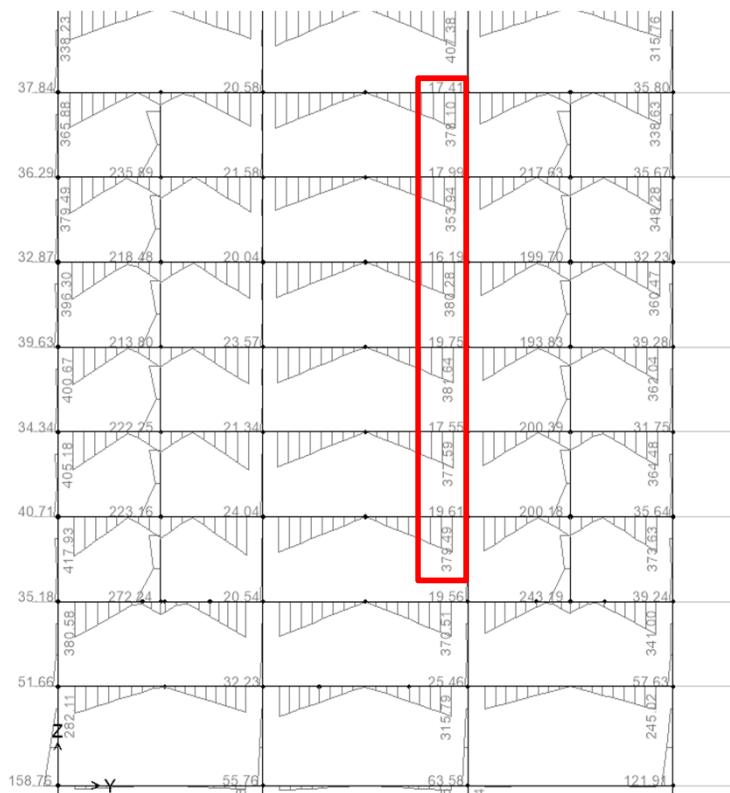


差異沉陷之現象(內外柱尺寸差異大)造成斜撐所受靜載重軸力不甚均勻，考慮施工期間斜撐假固定，結構體完成後才接合。

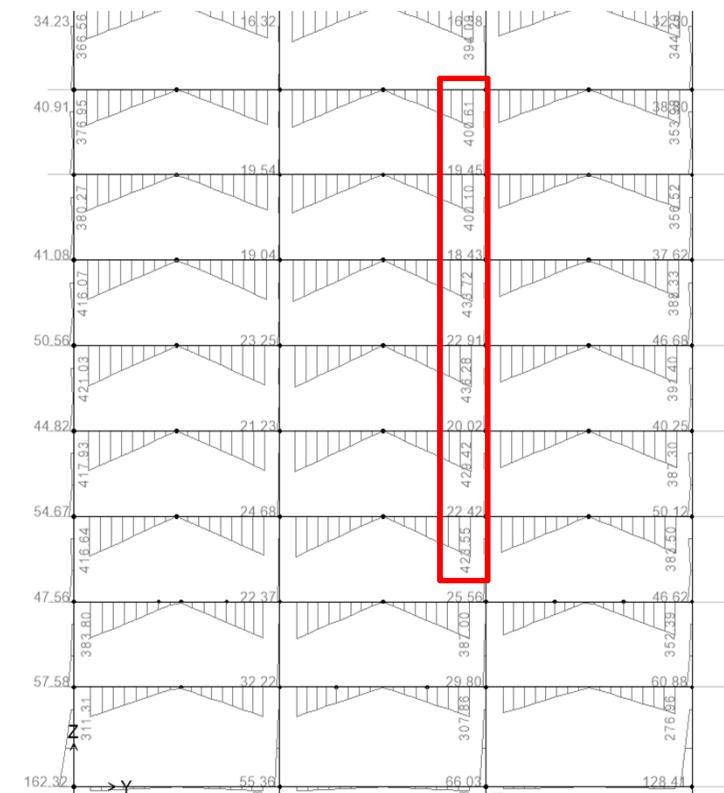


## 設計案例B – 耐震間柱之使用

透過耐震間柱的設置，加強構架的勁度，降低部份桿件設計應力。



有耐震間柱

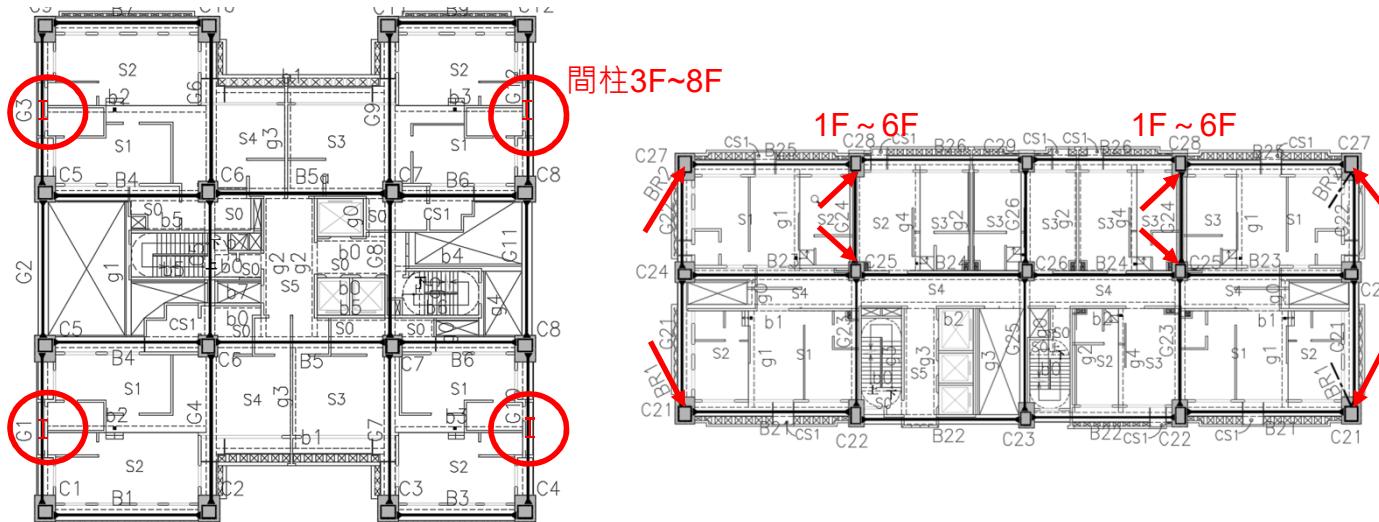


無耐震間柱

## 設計案例B – 設計地震力與鋼用量

	TYPE1	TYPE2
地面上樓層數	24+1(頂樓夾層)	25+1(頂樓夾層)
動力週期	X向 2.62s Y向 2.41s	X向 2.76s Y向 2.55s
地震力	X向 0.111W Y向 0.120W	X向 0.104W Y向 0.113W
鋼梁噸數(SM570)	X向166噸 Y向153噸	-
鋼梁噸數(SN490)	X向332噸 Y向397噸	X向704噸 Y向366噸 (117米每層) (70米每層)

耐震間柱或BRB與SRC梁柱搭配時，應考慮RC部份開裂後對SRC梁柱勁度之影響



簡報結束  
恭請指導