Federal Engineering Consultant Inc.

聯邦工程顧問公司

耐震單柱之耐震設計案應用

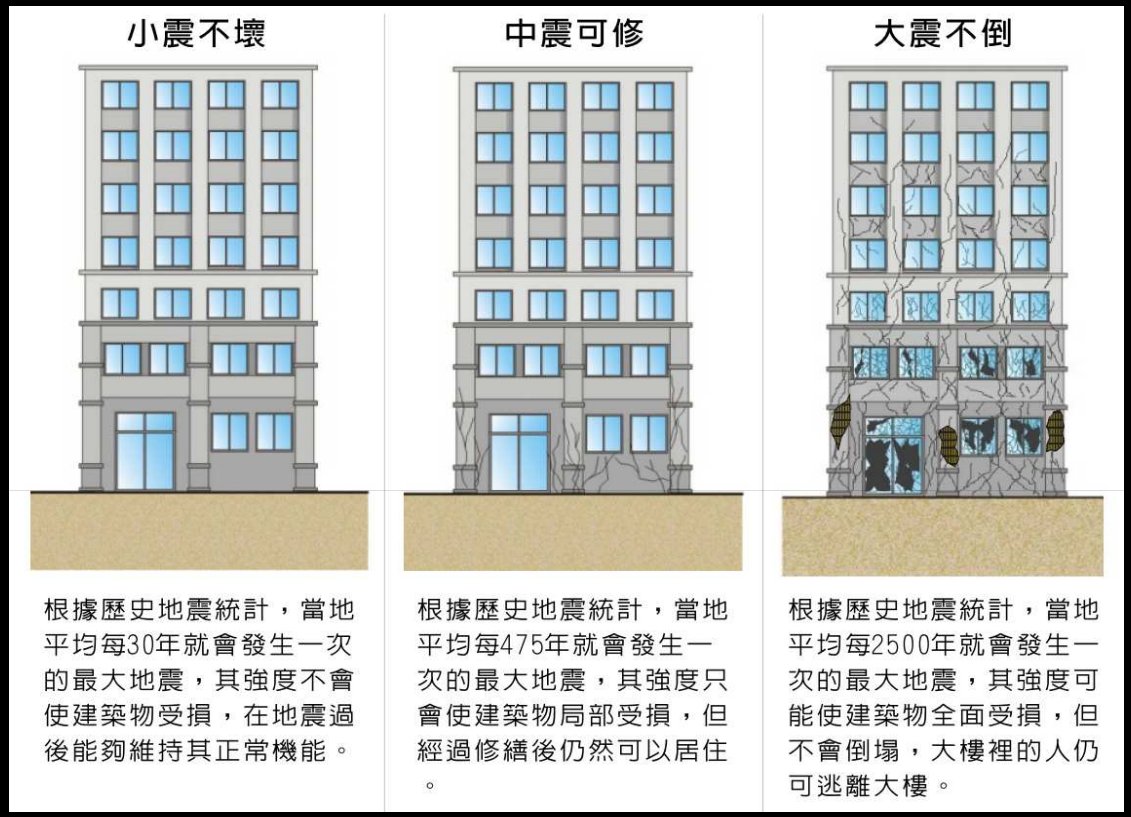
主講人：陳煥煌

設計需求

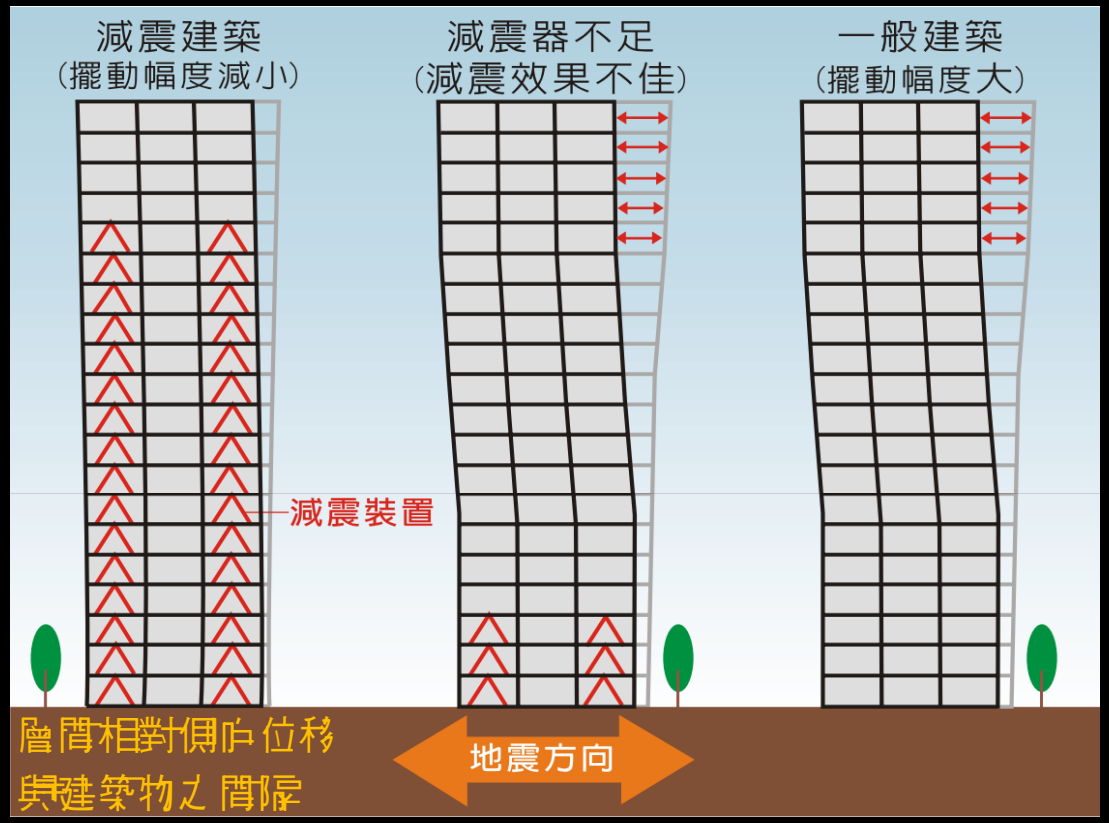
資料來源：安全耐震的建築設計(NCREE)

聯邦工程顧問公司

強度需求

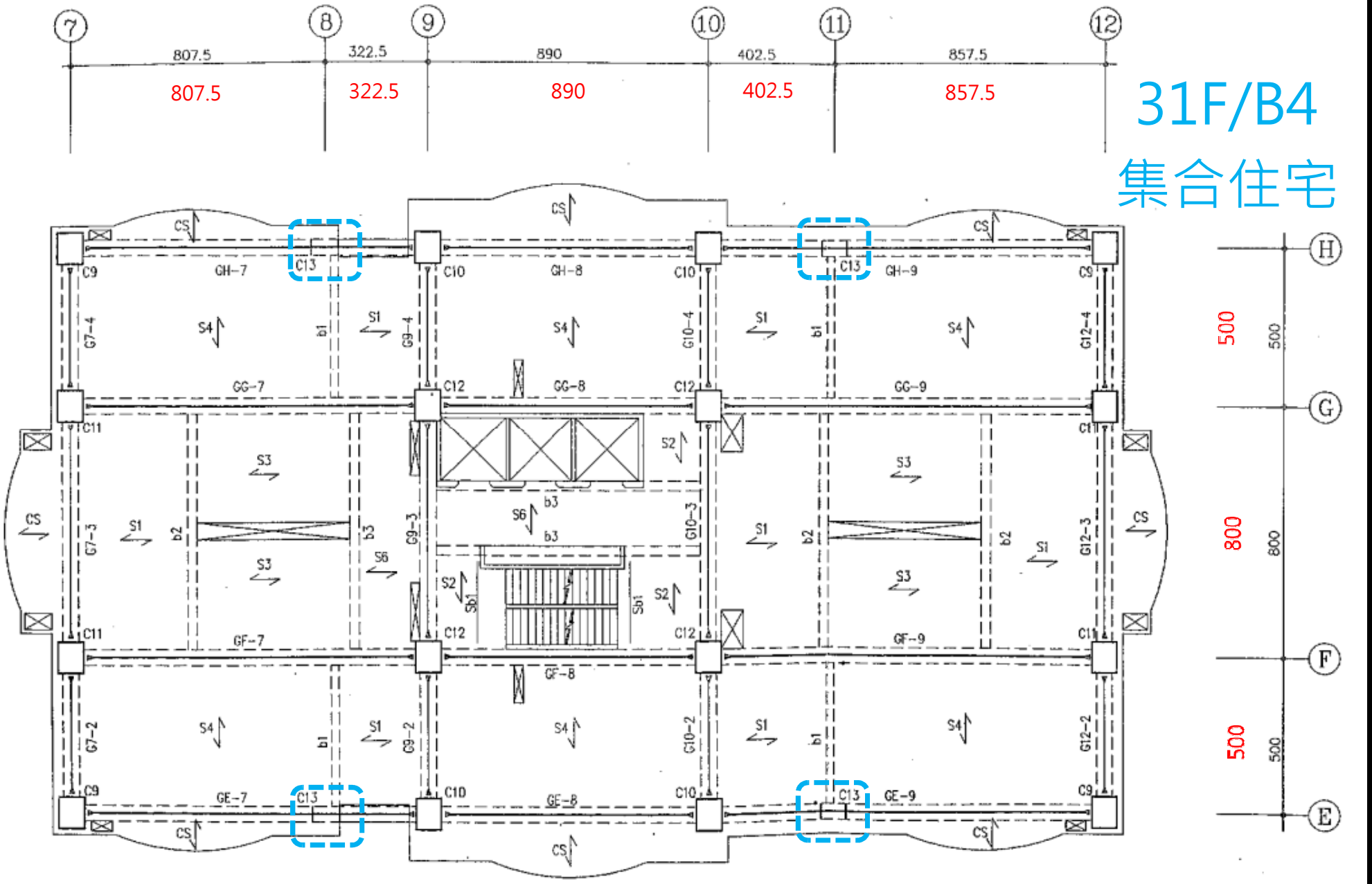


勁度需求

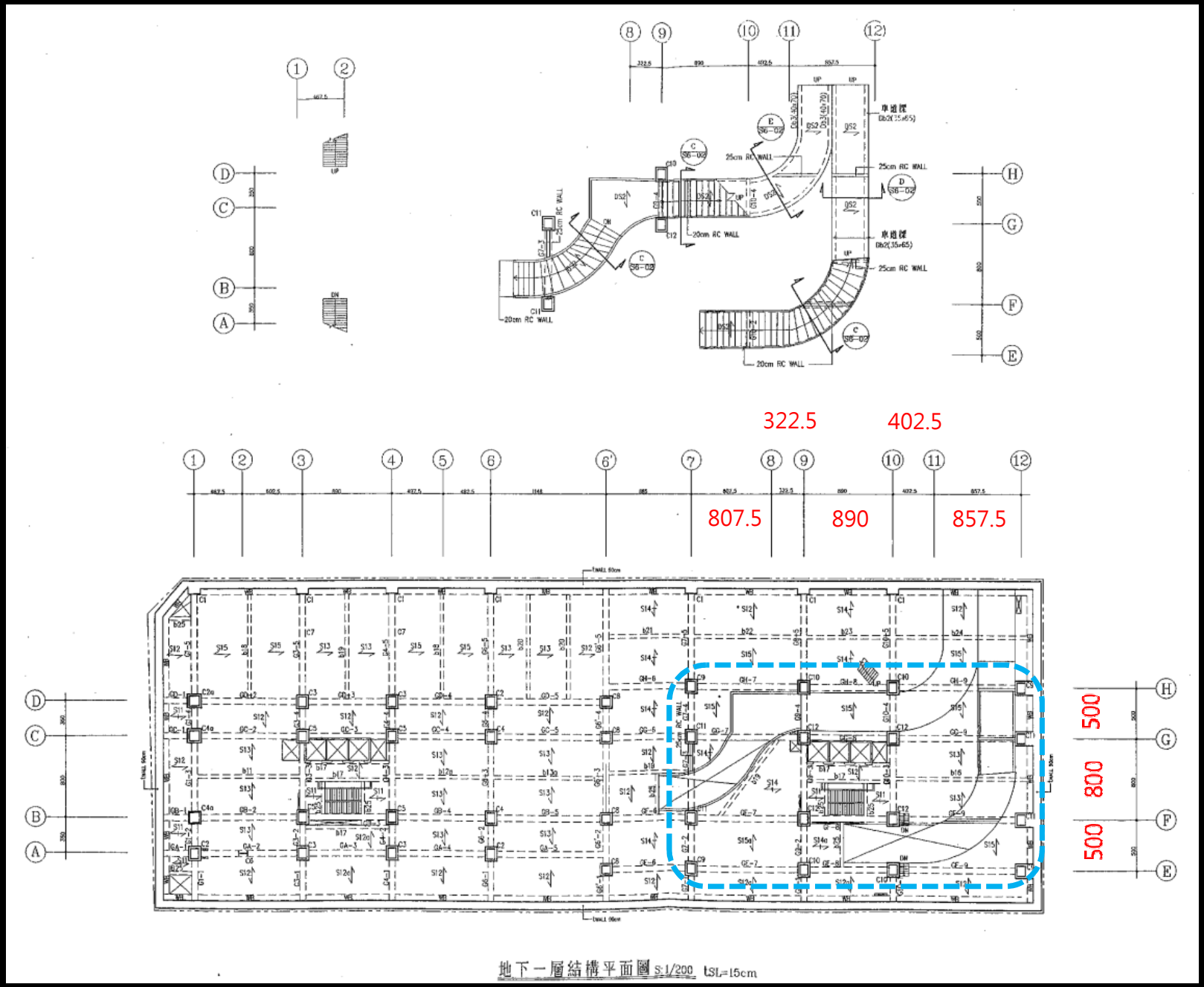


基礎不穩為設計上受限制造成結構系統問題

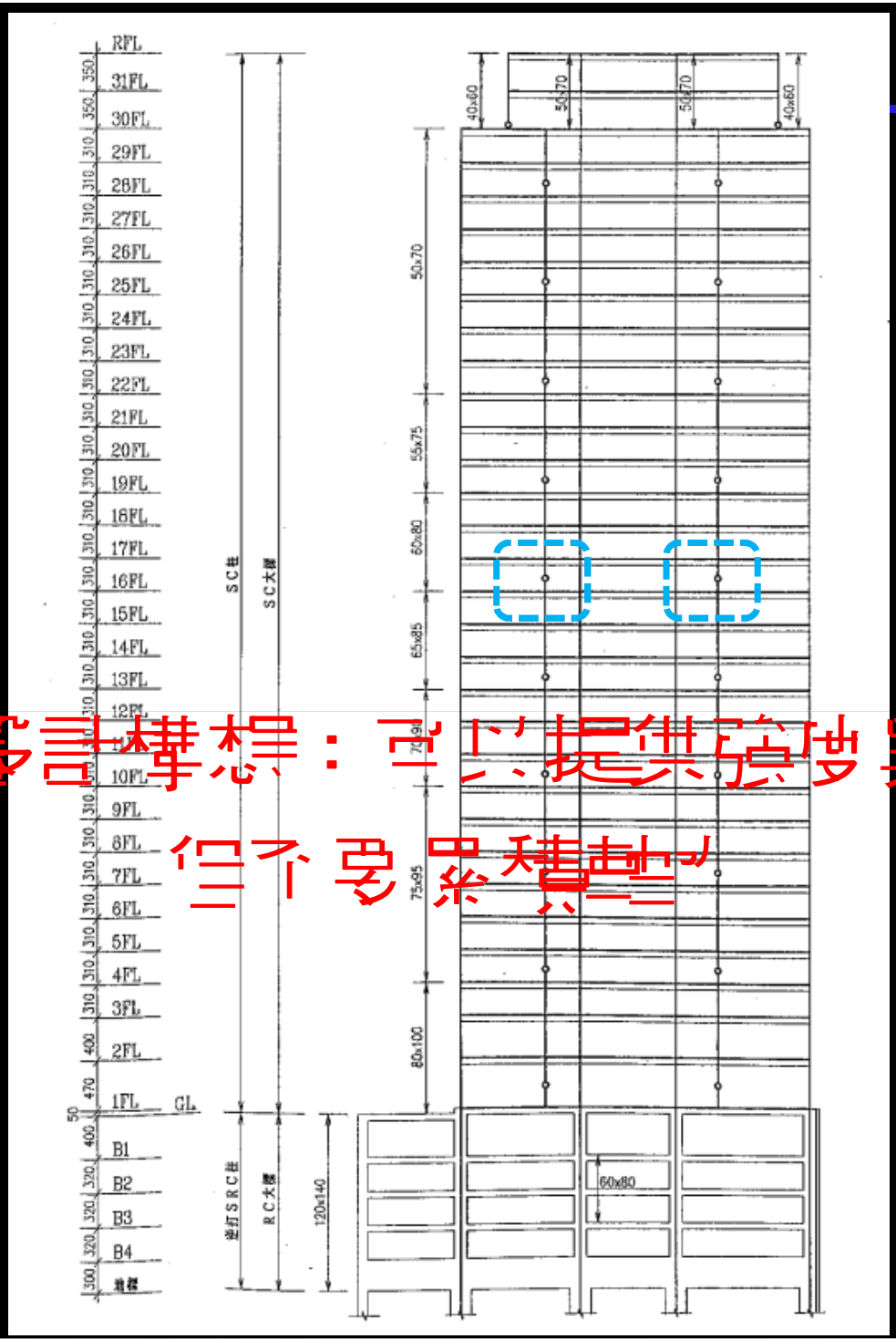
通常要解決勁度需求的難度高於強度需求


7
8
9
10
11
12
807.5
322.5
890
402.5
857.5
807.5
322.5
890
402.5
857.5
31F/B4
集合住宅
H
G
F
E
500
800
500
500
800
500
GH-7
GH-8
GH-9
GG-7
GG-8
GG-9
GF-7
GF-8
GF-9
GE-7
GE-8
GE-9
C9
C10
C11
C12
C13
CS
S1
S2
S3
S4
S6
b1
b2
b3
Sb1
G7-4
G9-4
G10-4
G12-4
G7-3
G9-3
G10-3
G12-3
G7-2
G9-2
G10-2
G12-2

工程應用案例



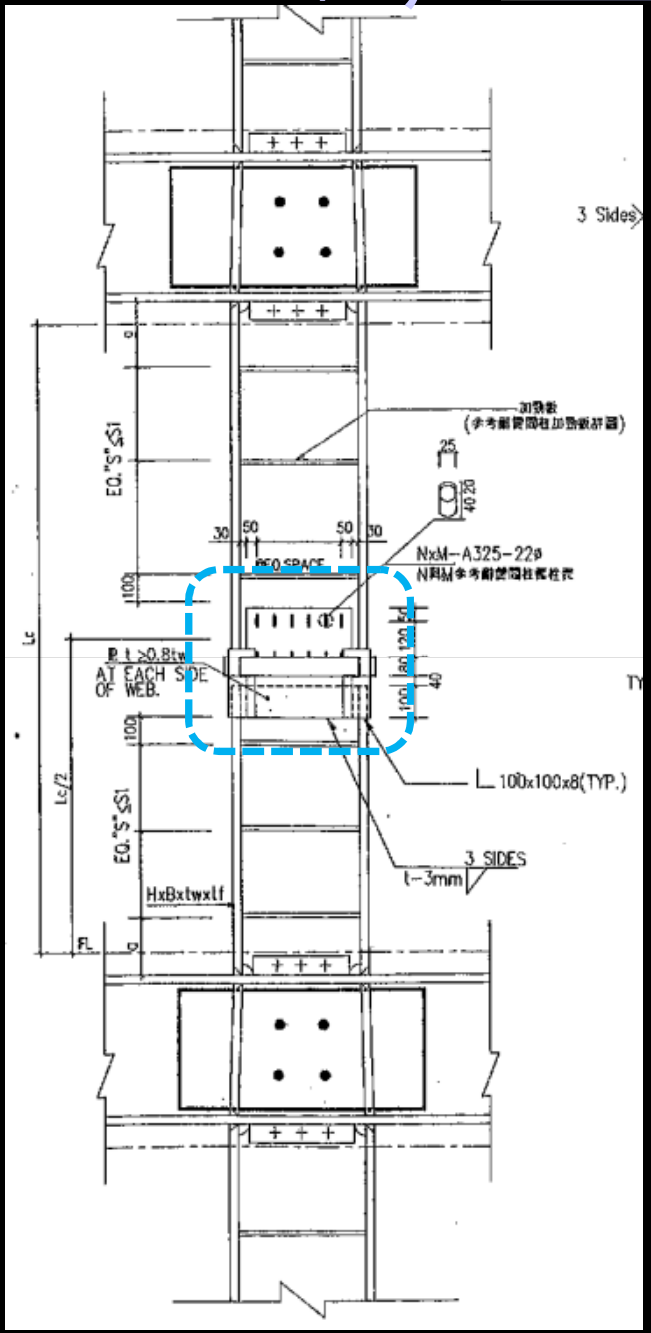
早期應用案例



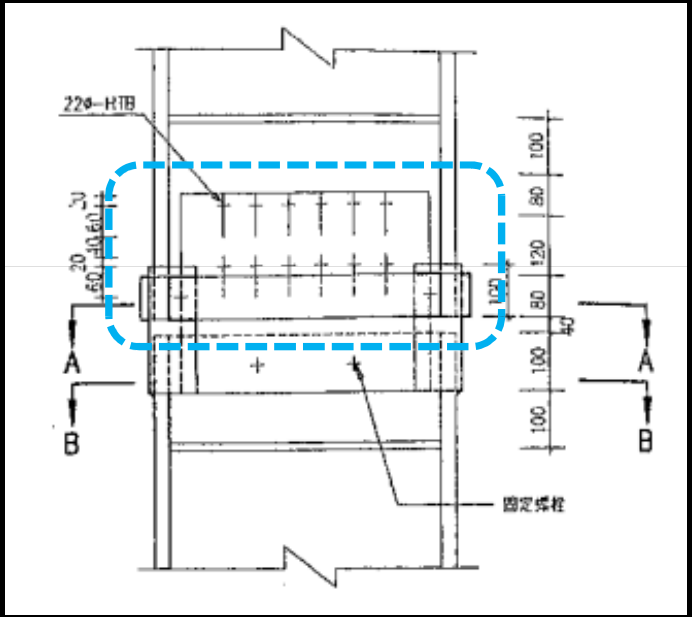
柱設計構想：可以提供強度與勁度

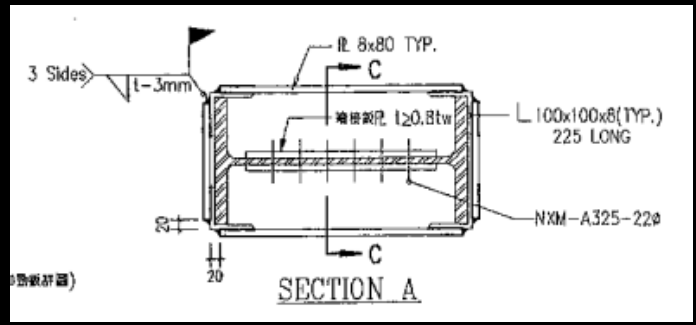
但不要太積極

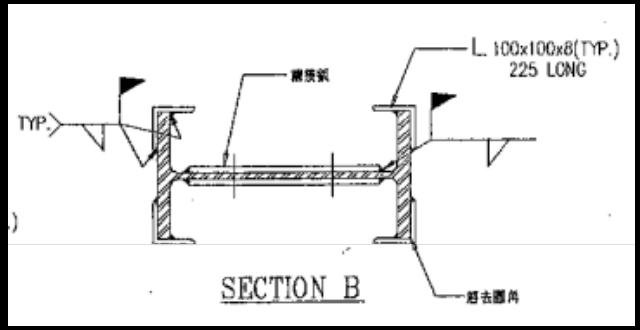
工程應用案例

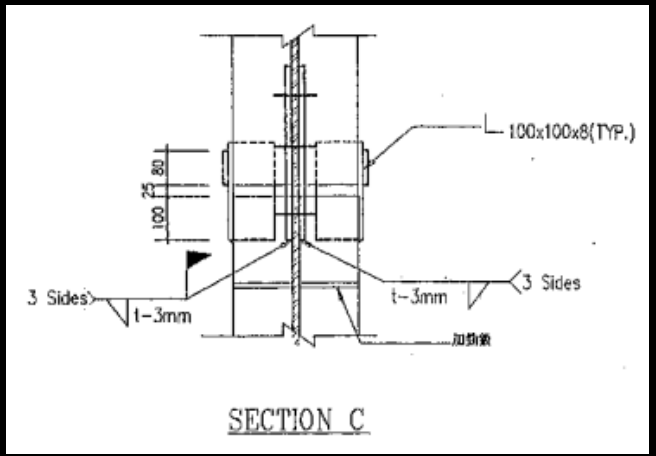

3 Sides
NxM-A325-22ø
AT EACH SIDE OF WEB.
100x100x8(TYP.)
3 SIDES
t-3mm
HxBxtwxtf

接頭設計


22ø-HTB
A
B
固定螺栓


3 Sides
t-3mm
8x80 TYP.
C
100x100x8(TYP.)
225 LONG
NXM-A325-22ø
SECTION A


TYP.
100x100x8(TYP.)
225 LONG
SECTION B

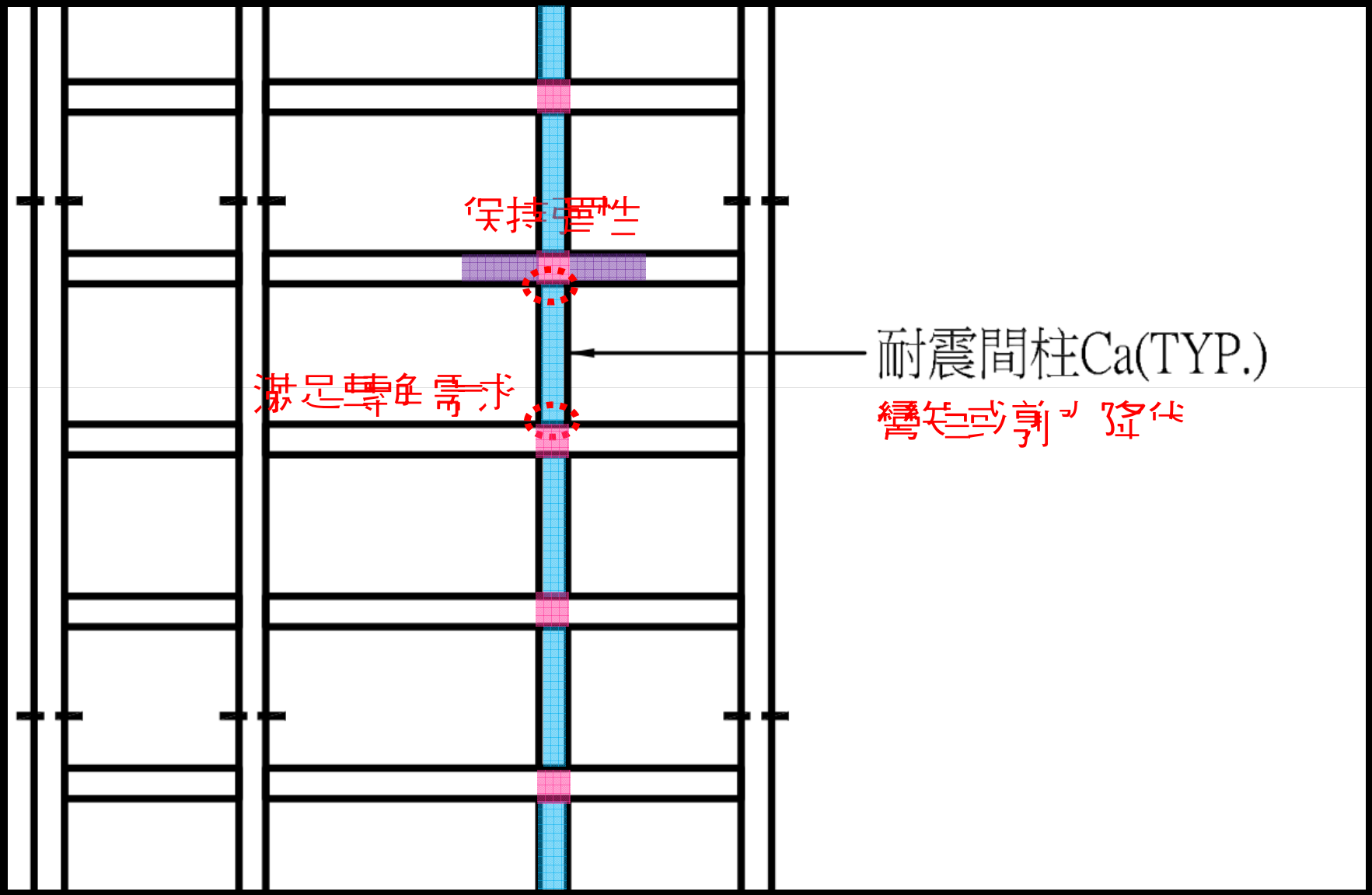

100x100x8(TYP.)
3 Sides
t-3mm
SECTION C

耐震單柱設計重點

- 決定結構系統之韌性容量
- 檢核單柱剪力破壞機制(彎矩或剪力降伏)
- 避免柱與單柱接合處之梁發生降伏
- 避免單柱柱與梁之會區發生剪力降伏
- 單柱柱與梁接合方式須滿足轉角需求

設計重點

局部構造示意

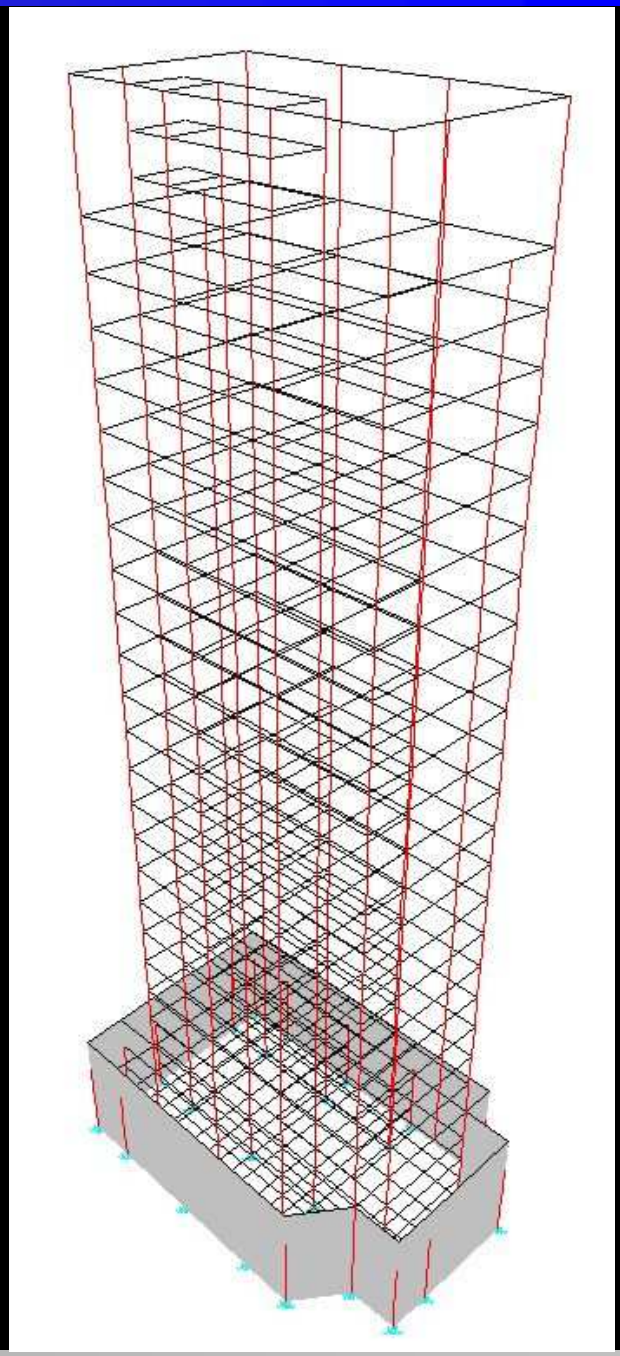


應用案例分享

聯邦工程顧問公司

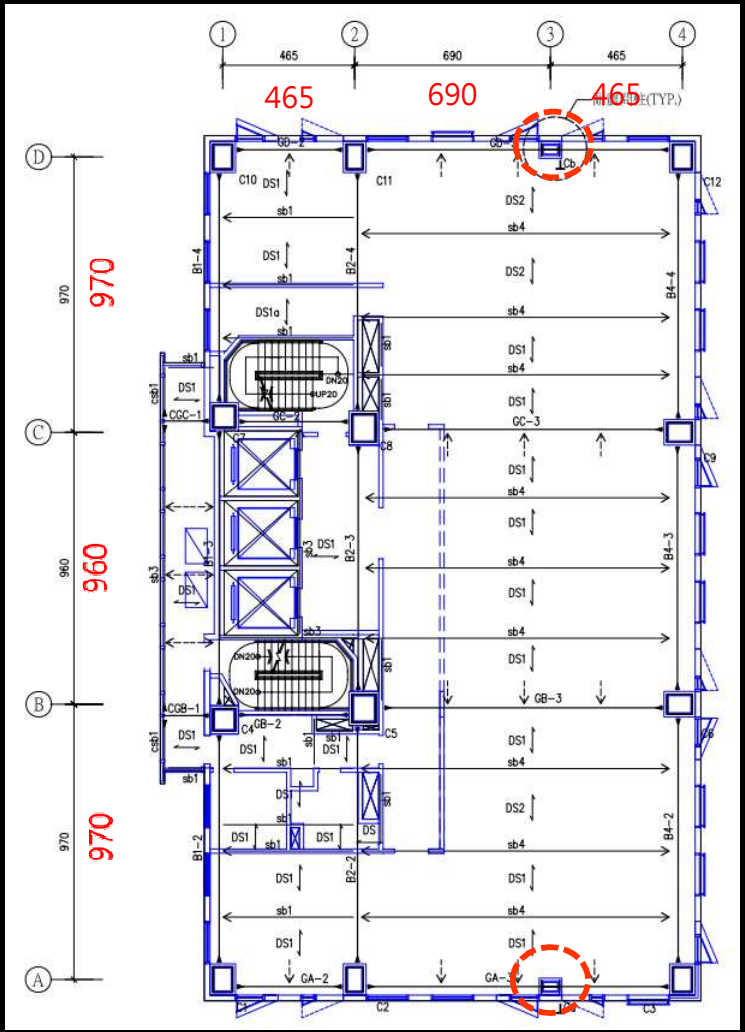
基本資料

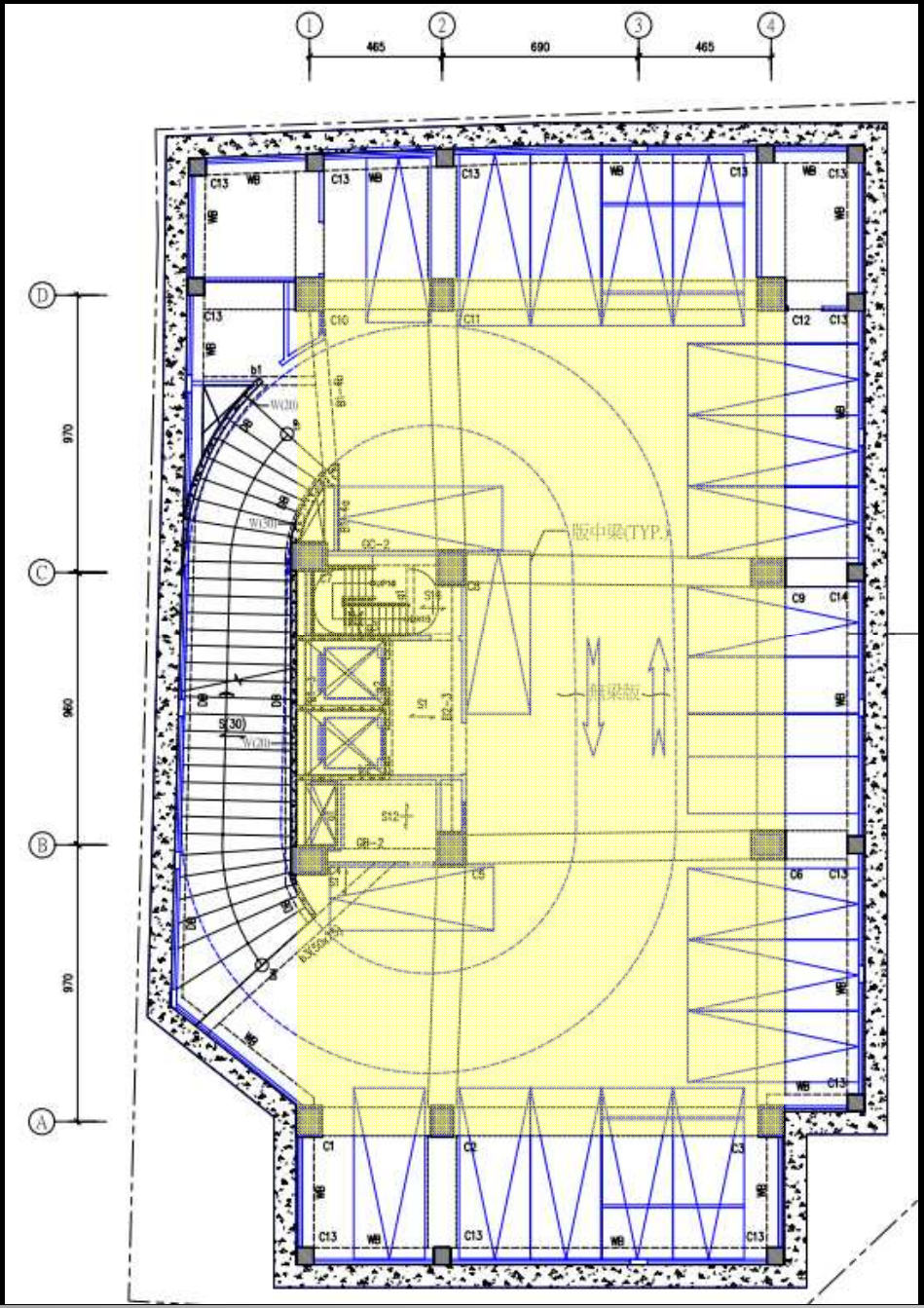
基地位置：台北市大安區(台北三區/台北二區)
樓層層數：21F/B4
標準樓高：3.9m
構造種類：鋼筋
用途：辦公大樓



應用案例分享

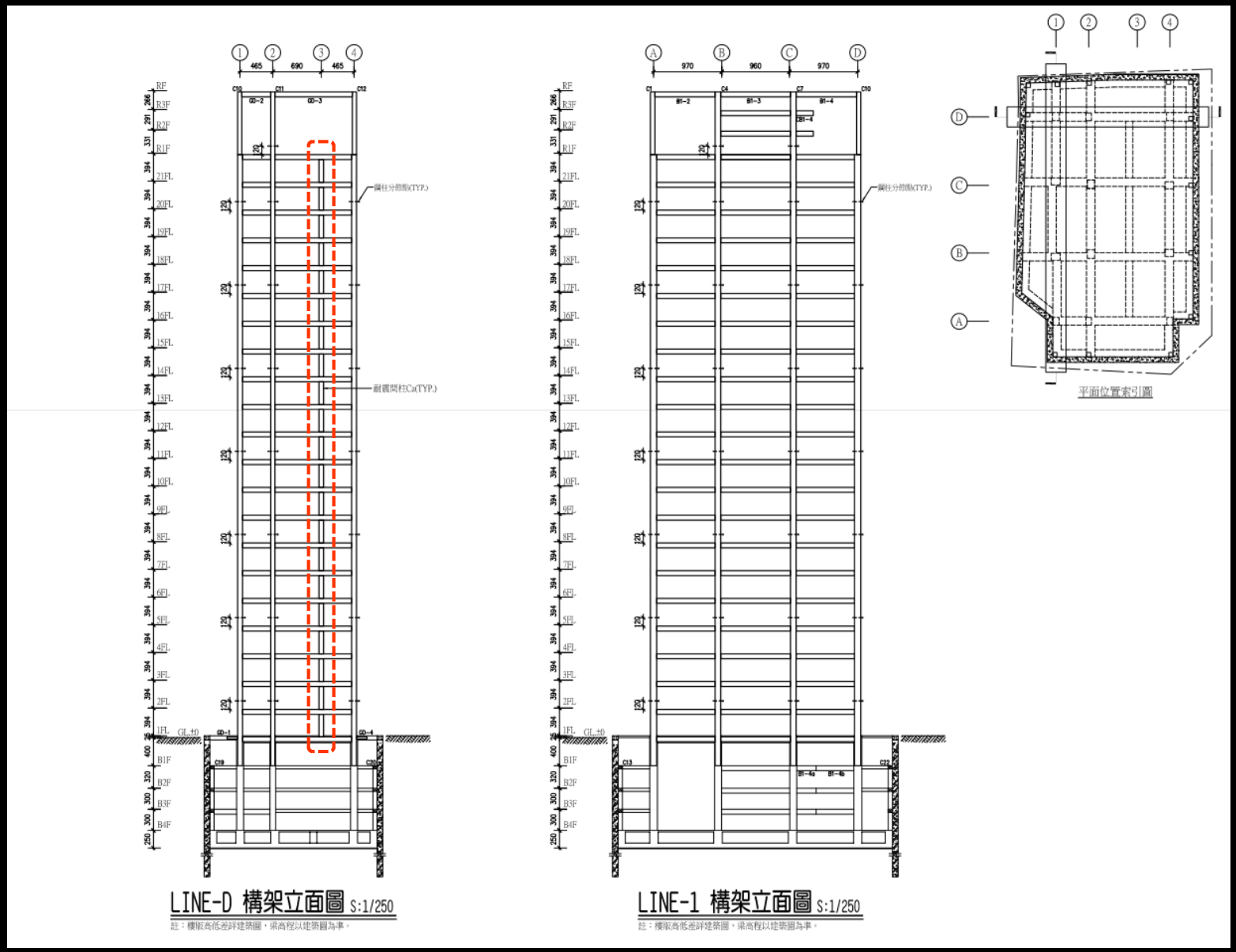
標準層及地下室結構平面





應用案例分享

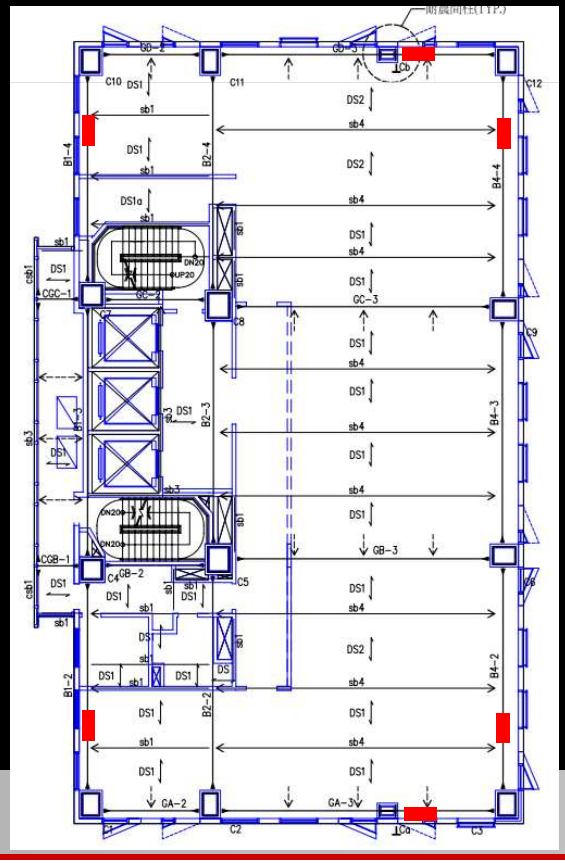
構架立面示意

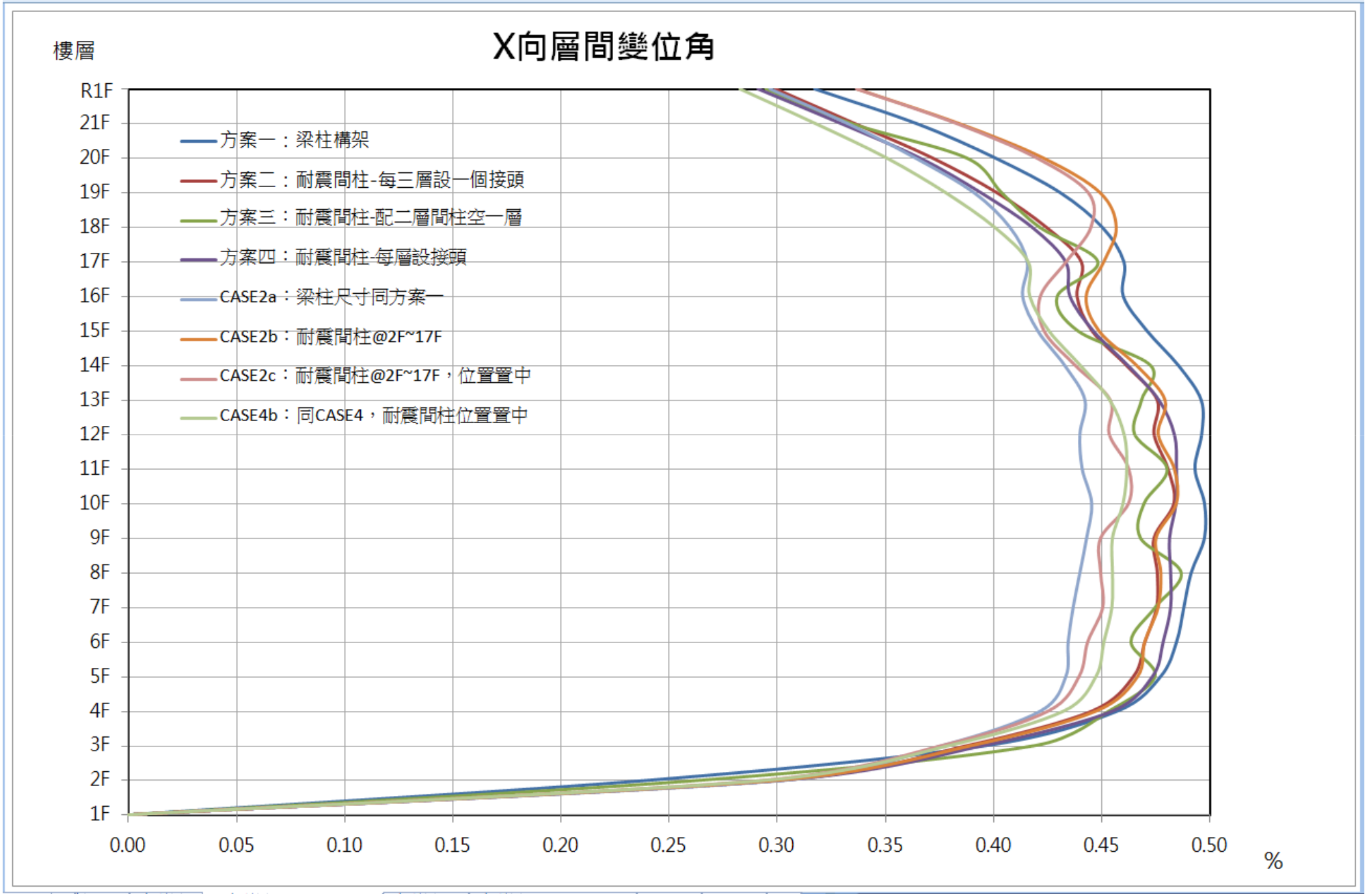


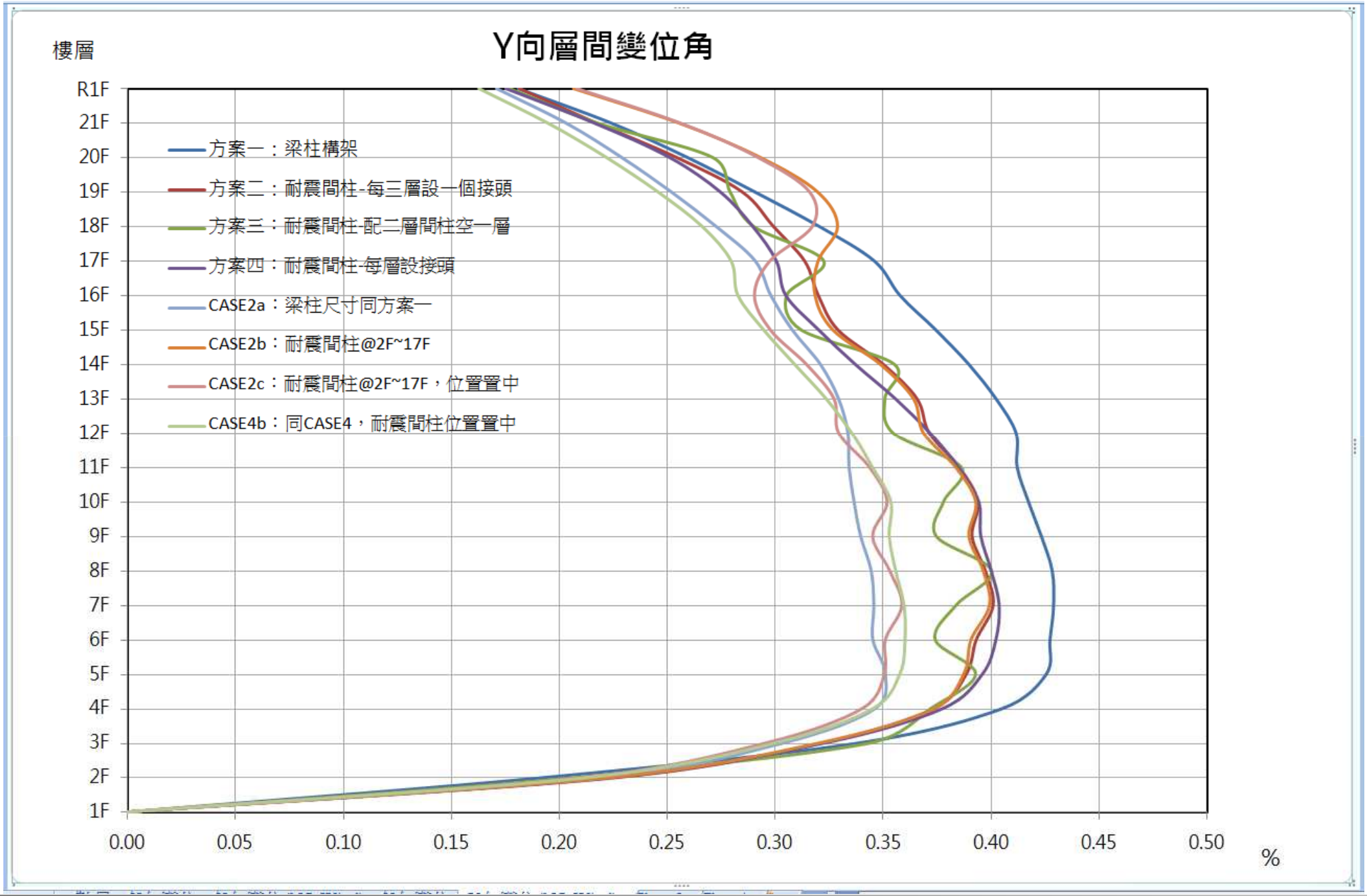
壁柱配置研究分析

研究方案說明(分析二區)

方案一：空構架(未加壁柱，對照組)
方案二：研究在各配置壁柱，每三層樓設置一處消除壁柱接頭
方案三：研究在各配置壁柱，配置層空一層(無消除壁柱接頭)
方案四：研究在各配置壁柱，每層樓皆設置消除壁柱接頭
方案2a：採方案二壁柱但構架尺寸與方案一
方案2b：將方案二奇數樓層的壁柱移除
方案2c：將方案2b的壁柱位置移至跨距中央
方案4b：將方案四的壁柱位置移至跨距中央




X向層間變位角
樓層
R1F
21F
20F
19F
18F
17F
16F
15F
14F
13F
12F
11F
10F
9F
8F
7F
6F
5F
4F
3F
2F
1F
方案一：梁柱構架
方案二：耐震間柱-每三層設一個接頭
方案三：耐震間柱-配二層間柱空一層
方案四：耐震間柱-每層設接頭
CASE2a：梁柱尺寸同方案一
CASE2b：耐震間柱@2F~17F
CASE2c：耐震間柱@2F~17F，位置置中
CASE4b：同CASE4，耐震間柱位置置中
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
%


Y向層間變位角
樓層
R1F
21F
20F
19F
18F
17F
16F
15F
14F
13F
12F
11F
10F
9F
8F
7F
6F
5F
4F
3F
2F
1F
0.00
0.05
0.10
0.15
0.20
0.25
0.30
0.35
0.40
0.45
0.50
%
方案一：梁柱構架
方案二：耐震間柱-每三層設一個接頭
方案三：耐震間柱-配二層間柱空一層
方案四：耐震間柱-每層設接頭
CASE2a：梁柱尺寸同方案一
CASE2b：耐震間柱@2F~17F
CASE2c：耐震間柱@2F~17F，位置置中
CASE4b：同CASE4，耐震間柱位置置中

研究方案結果比較(鋼筋數量)

方案	一	二	三	四	2a	2b	2c	4b
大梁	686	563	559	564	686	577	584	572
柱	752	710	693	682	752	698	696	679
間柱		65	64	65	65	54	54	65
合計	1438	1338	1316	1311	1503	1329	1334	1316
比較	1.0 (基準)	0.930	0.915	0.912	1.045	0.924	0.928	0.915

單位：噸

方案一：梁柱構架
方案二：耐震間柱-每三層設一個接頭
方案三：耐震間柱-配二層間柱空一層
方案四：耐震間柱-每層設接頭
CASE2a：梁柱尺寸同方案一
CASE2b：耐震間柱@2F~17F
CASE2c：耐震間柱@2F~17F，位置置中
CASE4b：同CASE4，耐震間柱位置置中

防震單柱應用小結

- 配置防震單柱可有效降低層間位移角
- 配置防震單柱亦可減少構架鋼筋數量
- 防震單柱配置於梁跨距中央處效果較佳
- 應檢核防震單柱剪力破壞機制
- 應檢核防震單柱相連構件之強度
- 相關接合方式須滿足需求

簡報結束 謝謝聆聽
Thank You Very Much