

MULTI-CUT REBAR(16)

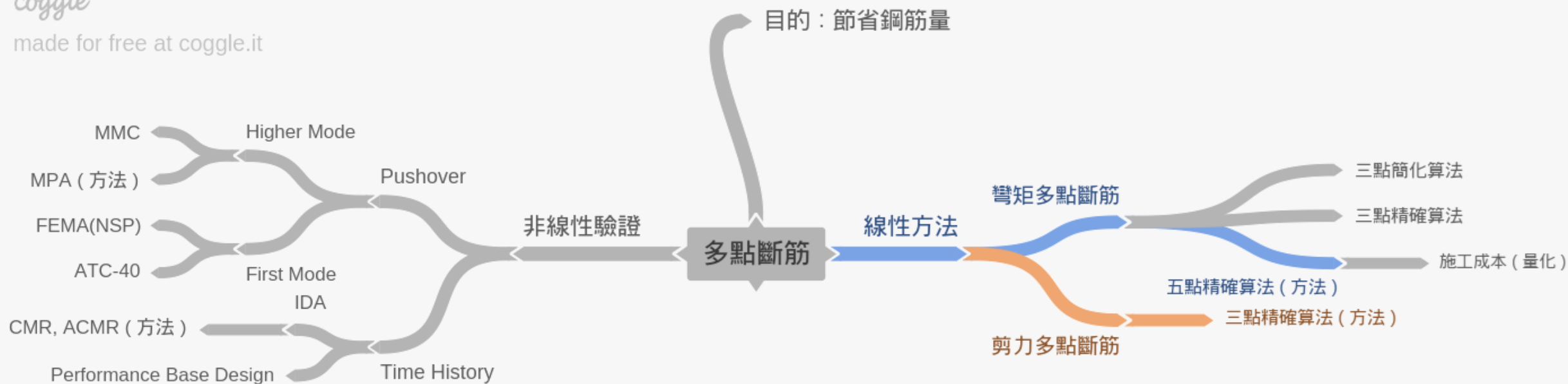
Advisor : Prof. K.C.Chang

Presenters : You-Ran Nai

Closed 2 Project

coggle

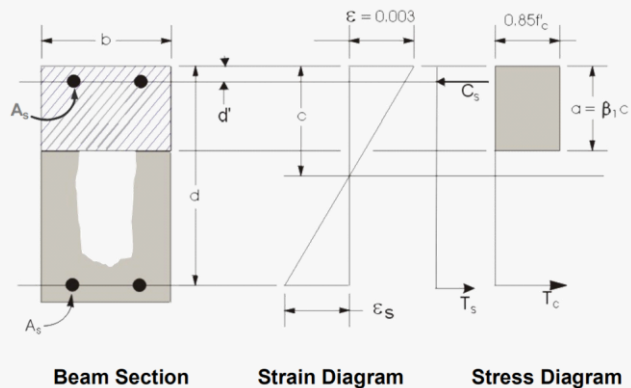
made for free at coggle.it



Flexural Reinforcement

$$\rho_{max} = \min\left(\frac{f'_c + 100}{4f_y}, 0.025\right)$$

$$\rho_{min} = \max\left(\frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y}, \frac{14}{f_y}\right)$$



15.4.2 縱向鋼筋

15.4.2.1 構材上下兩面鋼筋比各不得小於 $\frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y}$ ，亦不得小於 $\frac{14}{f_y}$ 。拉力鋼筋比不得大於

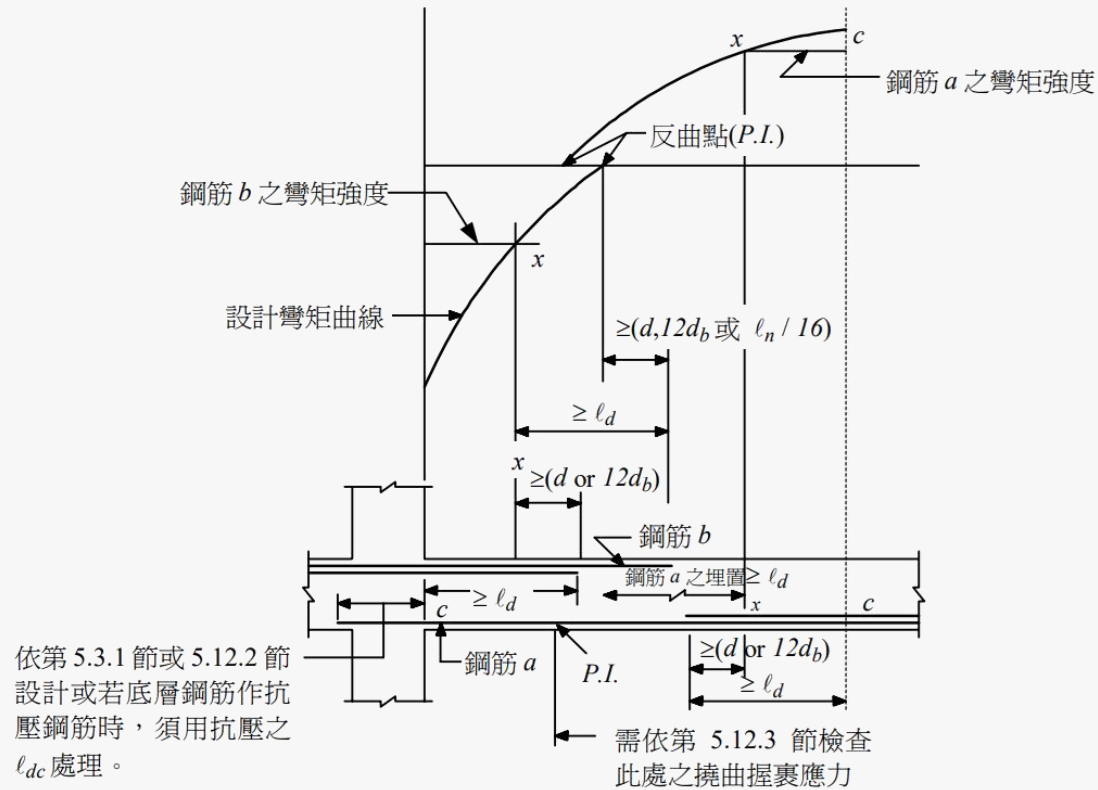
$\frac{f'_c + 100}{4f_y}$ ，亦不得大於 0.025 。構材上下兩面至少各須有兩支鋼筋全長貫通配置。

15.4.2.2 撓曲構材在梁柱交接面及其它可能產生塑鉸位置，其壓力鋼筋量不得小於拉力鋼筋量之半。在沿構材長度上任何斷面，不論正彎矩鋼筋量或負彎矩鋼筋量均不得低於兩端柱面處所具最大負彎矩鋼筋量之 $1/4$ 。

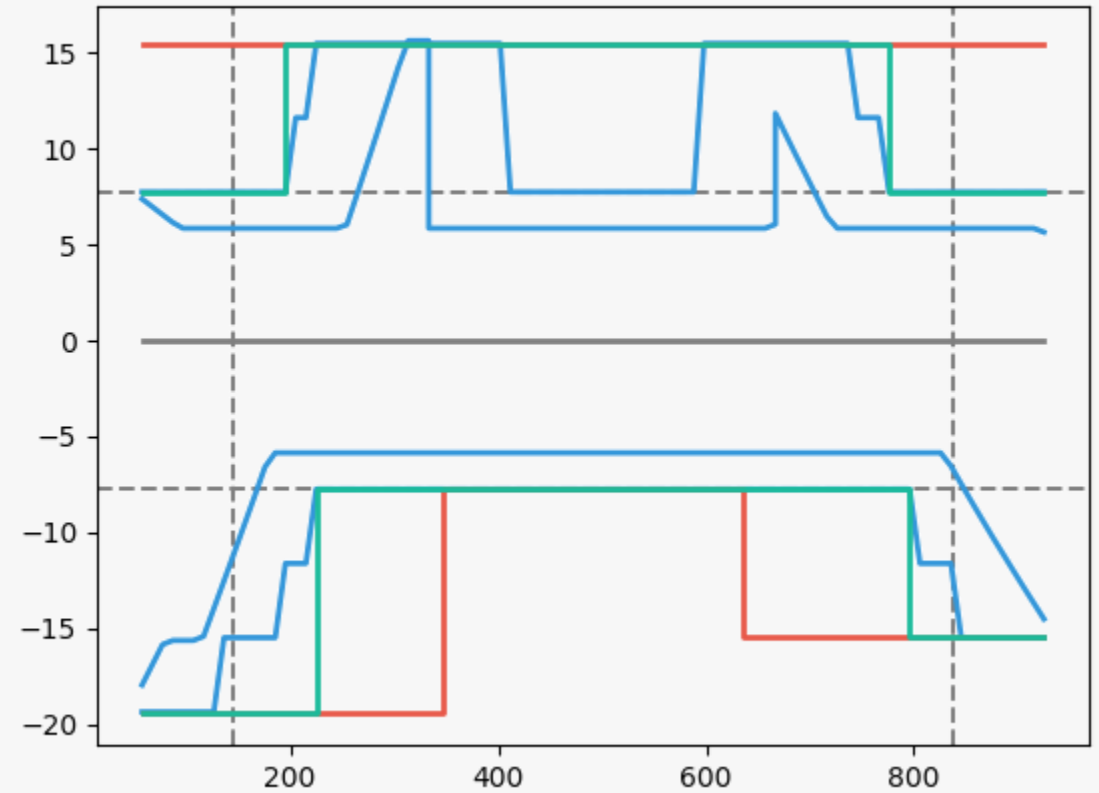
15.4.2.3 受撓鋼筋之搭接必須於搭接範圍配置閉合箍筋或螺箍，此橫向鋼筋之最大間距不得大於 $d/4$ 或 10 cm 。搭接不得用於：(1)構材接頭內；(2)距接頭交接面 2 倍構材深度以內範圍，及(3)分析顯示由構架非彈性側向變位所引起撓曲降伏之位置。

15.4.2.4 鋼筋銲接與機械式續接須滿足第 15.3.6 節之規定。

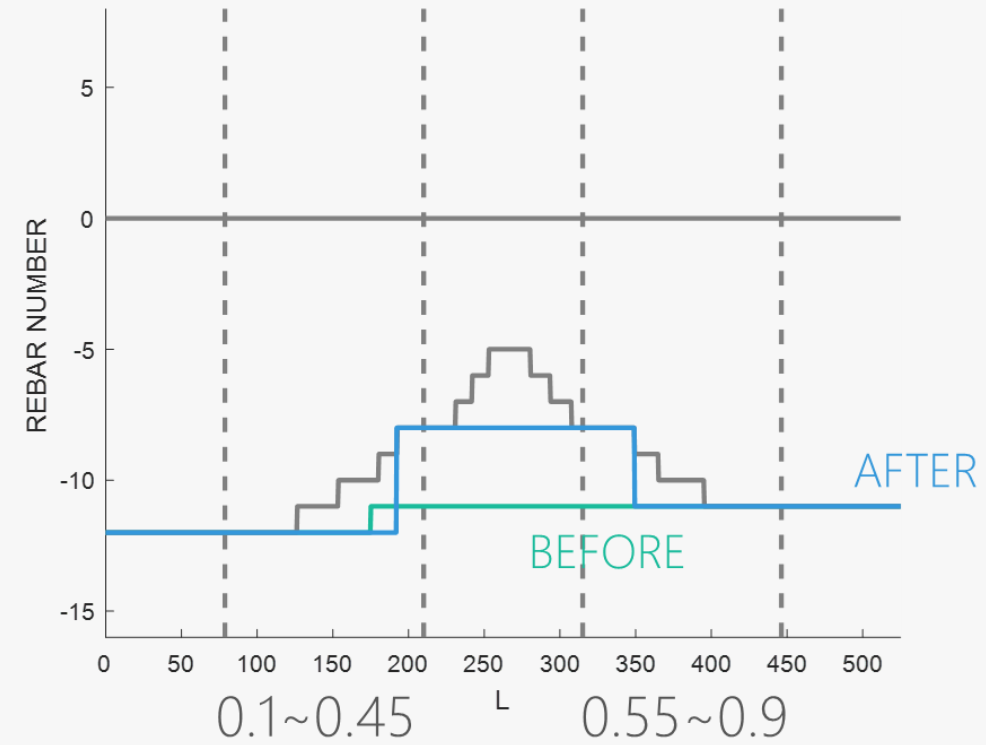
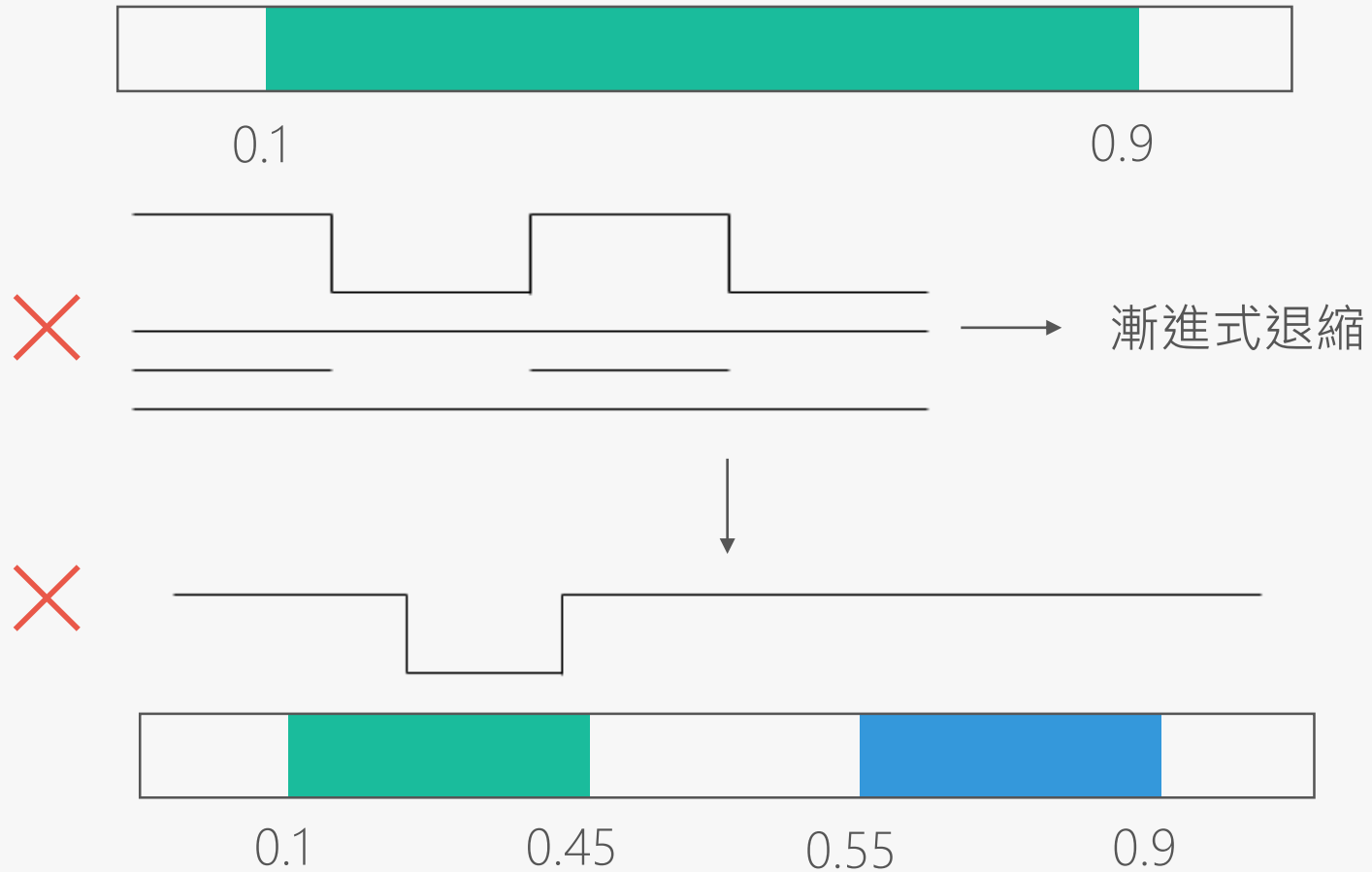
Development Length



圖R5.11.2 連續梁之撓曲鋼筋伸展



Combinations



Shear Reinforcement

$$V_u = V_p + V_{D+L}$$

$$V_p = \max(V_{p1} = \frac{M_I^- + M_J^+}{L}, V_{p2} = \frac{M_I^+ + M_J^-}{L})$$

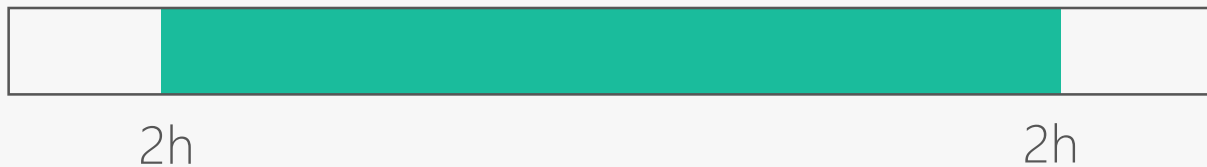
—————> $> 2h$, Consider V_c

15.4.3 橫向鋼筋

15.4.3.1 閉合箍筋應設置於構架構材之下列部位：

- (1) 受撓構材之兩端由支承構材面向跨度中央 2 倍構材深度之範圍內。
- (2) 由構架非彈性側向變位所引起撓曲降伏之斷面向兩側各 2 倍構材深度之範圍內。

15.4.3.2 第一個閉合箍筋距支承構材面不得超過 5 cm。閉合箍筋最大間距不得超過(1) $d/4$ ，(2)最小主鋼筋直徑之 8 倍，(3)閉合箍筋直徑之 24 倍，及(4)30 cm。

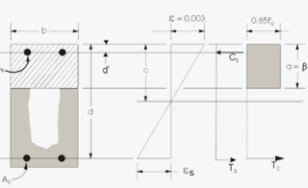


—————> Combinations

Flexural Reinforcement

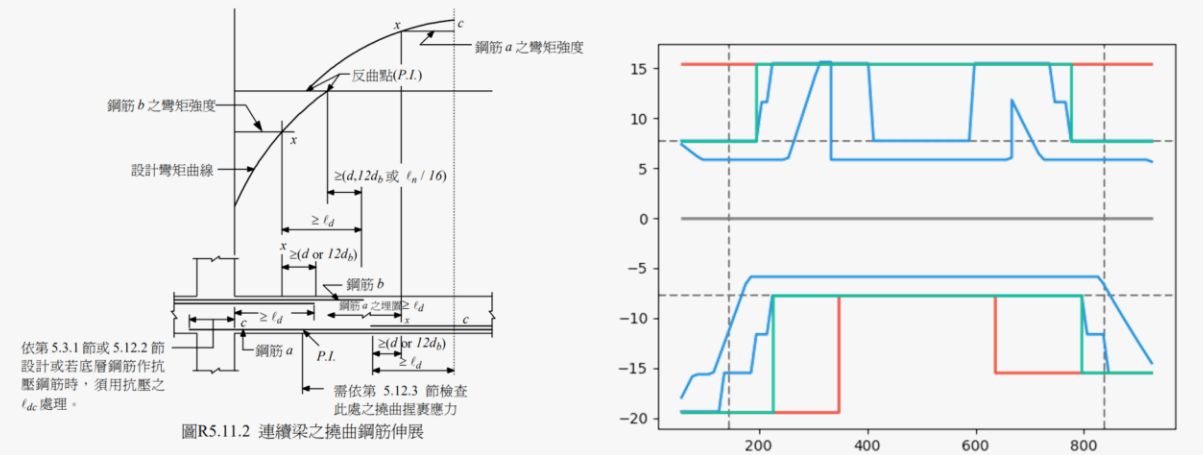
$$\rho_{max} = \min(\frac{f'_c + 100}{4f_y}, 0.025)$$

$$\rho_{min} = \max(\frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y}, \frac{14}{f_y})$$

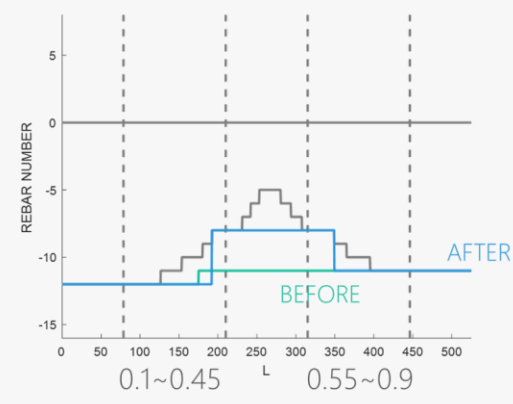
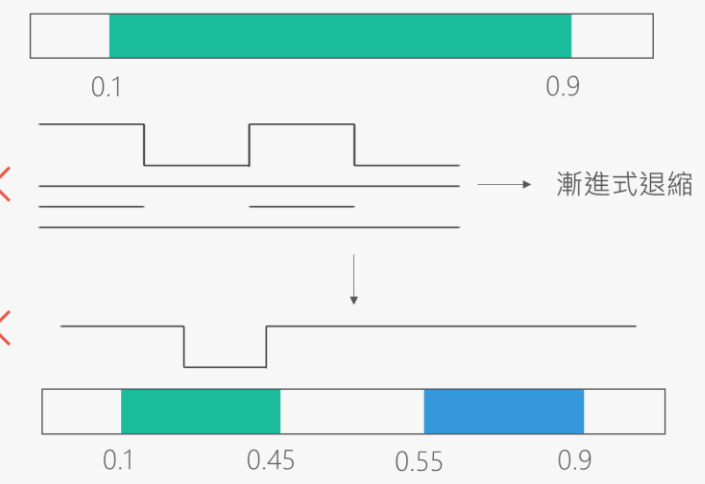


- 15.4.2 縱向鋼筋
- 15.4.2.1 構材上下兩面鋼筋比各不得小於 $\frac{0.8\sqrt{f'_c}}{f_y}$ ，亦不得小於 $\frac{14}{f_y}$ 。拉力鋼筋比不得大於 $\frac{f'_c + 100}{4f_y}$ ，亦不得大於 0.025。構材上下兩面至少各須有兩支鋼筋全長貫通配置。
- 15.4.2.2 撓曲構材在梁柱交接面及其它可能產生塑鉸位置，其壓力鋼筋量不得小於拉力鋼筋量之半。在沿構材長度上任何斷面，不論正彎矩鋼筋量或負彎矩鋼筋量均不得低於兩端柱面處所具最大負彎矩鋼筋量之 1/4。
- 15.4.2.3 受撓鋼筋之搭接必須於搭接範圍配置閉合箍筋或螺絲，此橫向鋼筋之最大間距不得大於 $d/4$ 或 10 cm。搭接不得用於：(1)構材接頭內；(2)距接頭交接面 2 倍構材深度以內範圍，及(3)分析顯示由構架非彈性側向變位所引起撓曲降伏之位置。
- 15.4.2.4 鋼筋鉗接與機械式連接須滿足第 15.3.0 節之規定。

Development Length



Combinations



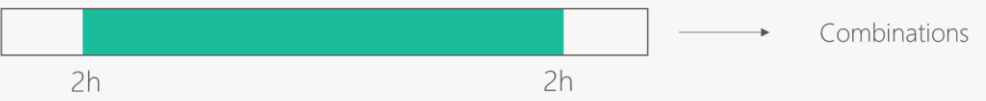
Shear Reinforcement

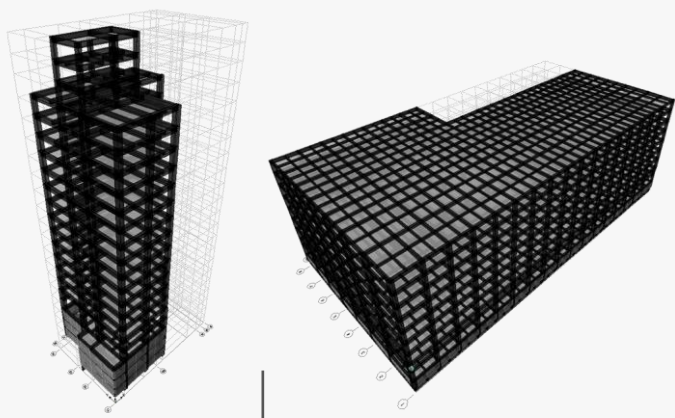
$$V_u = V_p + V_{D+L}$$

$$V_p = \max(V_{p1} = \frac{M_I^- + M_J^+}{L}, V_{p2} = \frac{M_I^- + M_J^+}{L})$$

→ $> 2h$, Consider V_c

- 15.4.3 橫向鋼筋
- 15.4.3.1 閉合箍筋應設置於構架構材之下列部位：
(1)受撓構材之兩端由支承構材面向跨度中央 2 倍構材深度之範圍內。
(2)由構架非彈性側向變位所引起撓曲降伏之斷面向兩側各 2 倍構材深度之範圍內。
- 15.4.3.2 第一個閉合箍筋距支承構材面不得超過 5 cm。閉合箍筋最大間距不得超過(1) $d/4$ ，(2)最小主鋼筋直徑之 8 倍，(3)閉合箍筋直徑之 24 倍，及(4)30 cm。





Moment Decay

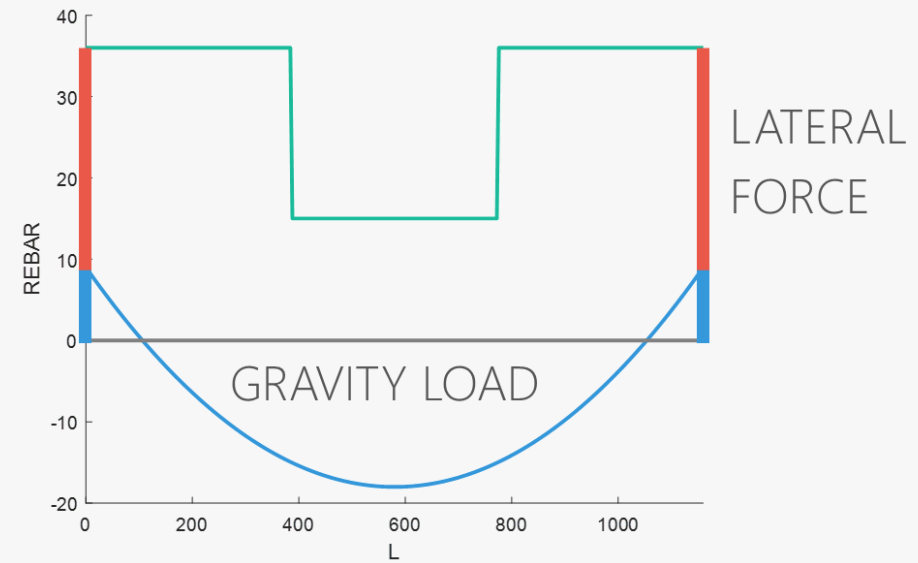
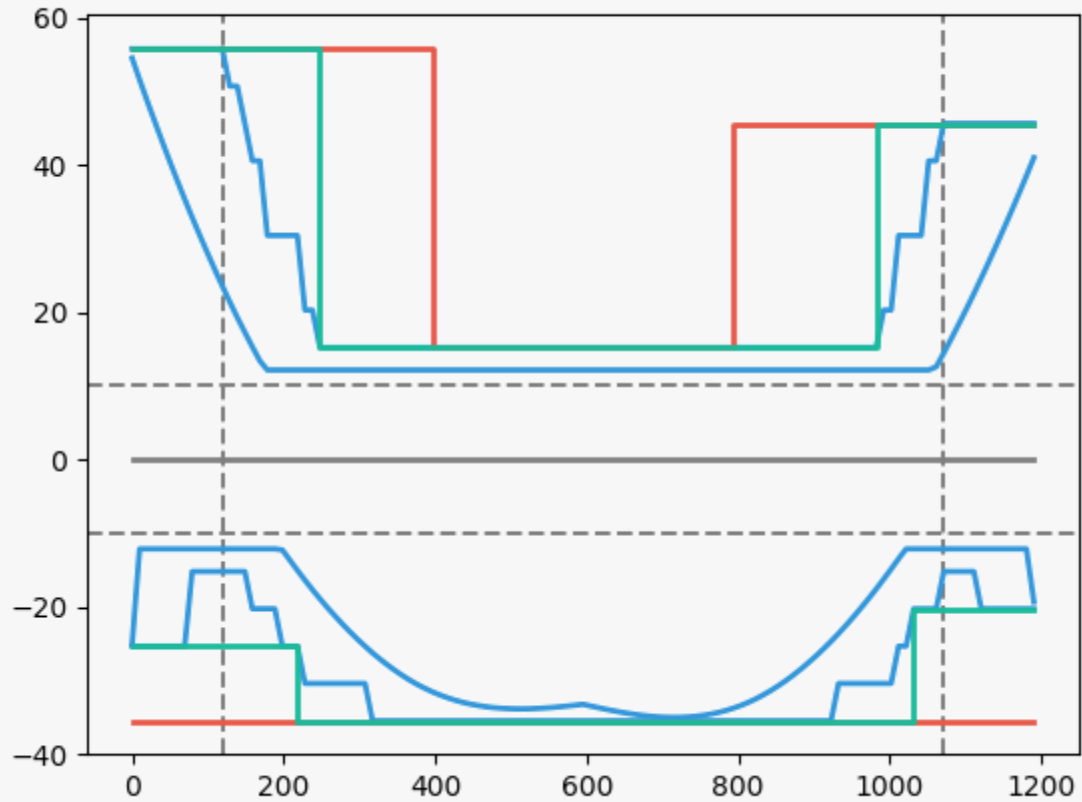
&

Short Ld

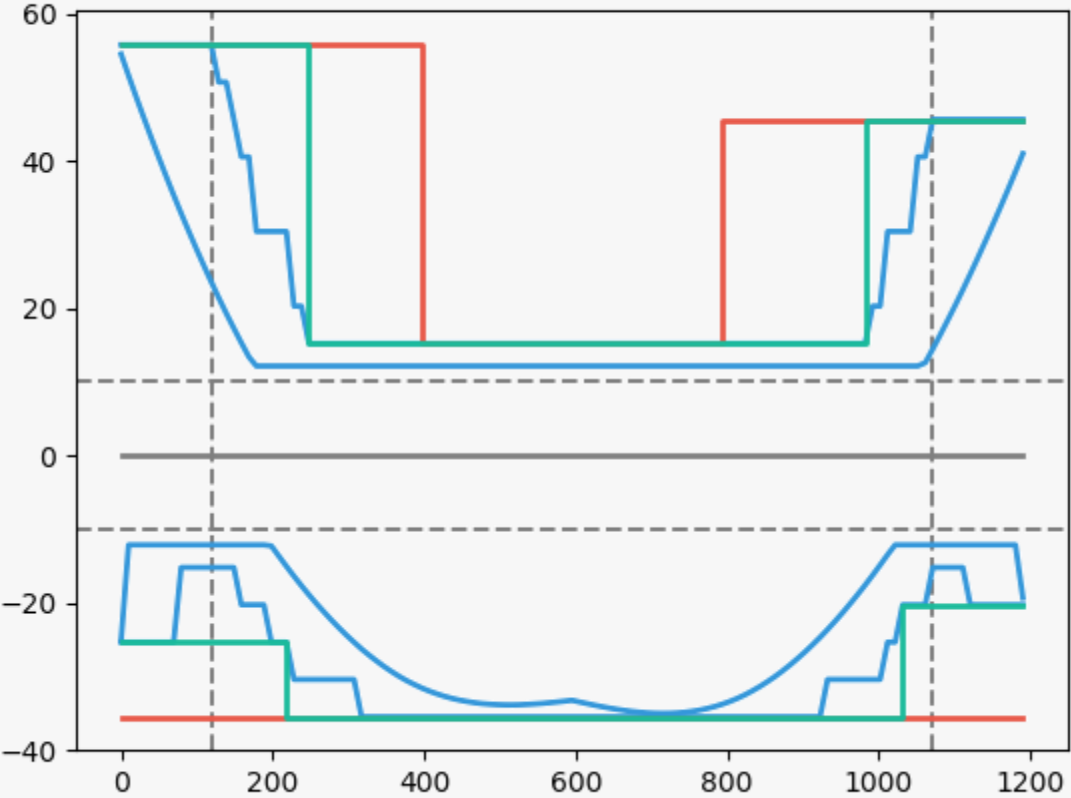


$$\frac{\text{Seismic Load}}{\text{Gravity Load}} = \text{Small}$$

Beam Length



11 Models



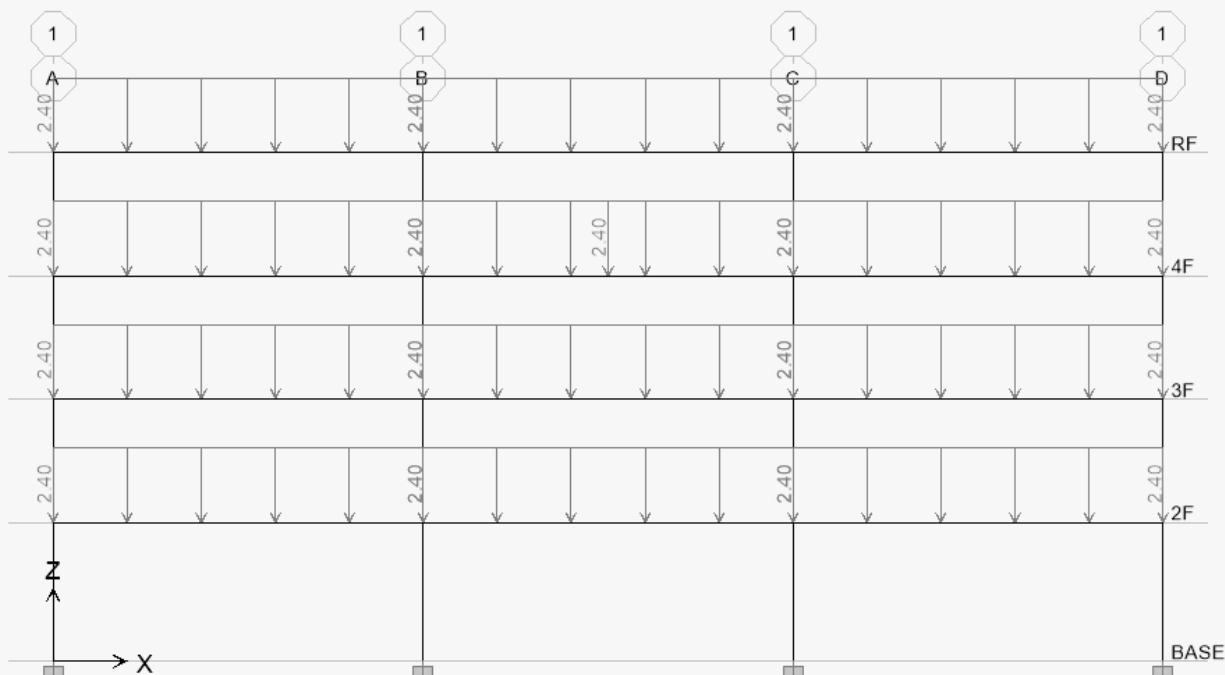
結構設計變數		
反應譜	樓層數	跨距
影響疊加的彎矩圖		影響最佳化效果
地震力小	4	6m
地震力中		9m
地震力大		12m

+

結構設計變數		
反應譜	樓層數	跨距
影響疊加的彎矩圖	考慮高模態	影響最佳化效果
地震力中	4	9m
	12	
	20	

Model Assume

常數							
混凝土強度 kgf/cm2	主筋強度 kgf/cm2	箍筋強度 kgf/cm2	DL tonf/m2	LL tonf/m2	Rigid Zone	柱底	強柱弱梁
280	4200	4200	0.2	0.3	0.75	FIX	1.2
			住宅 0.3	住宅 0.2			
			辦公室 0.2	辦公室 0.3			
				公共 0.4			

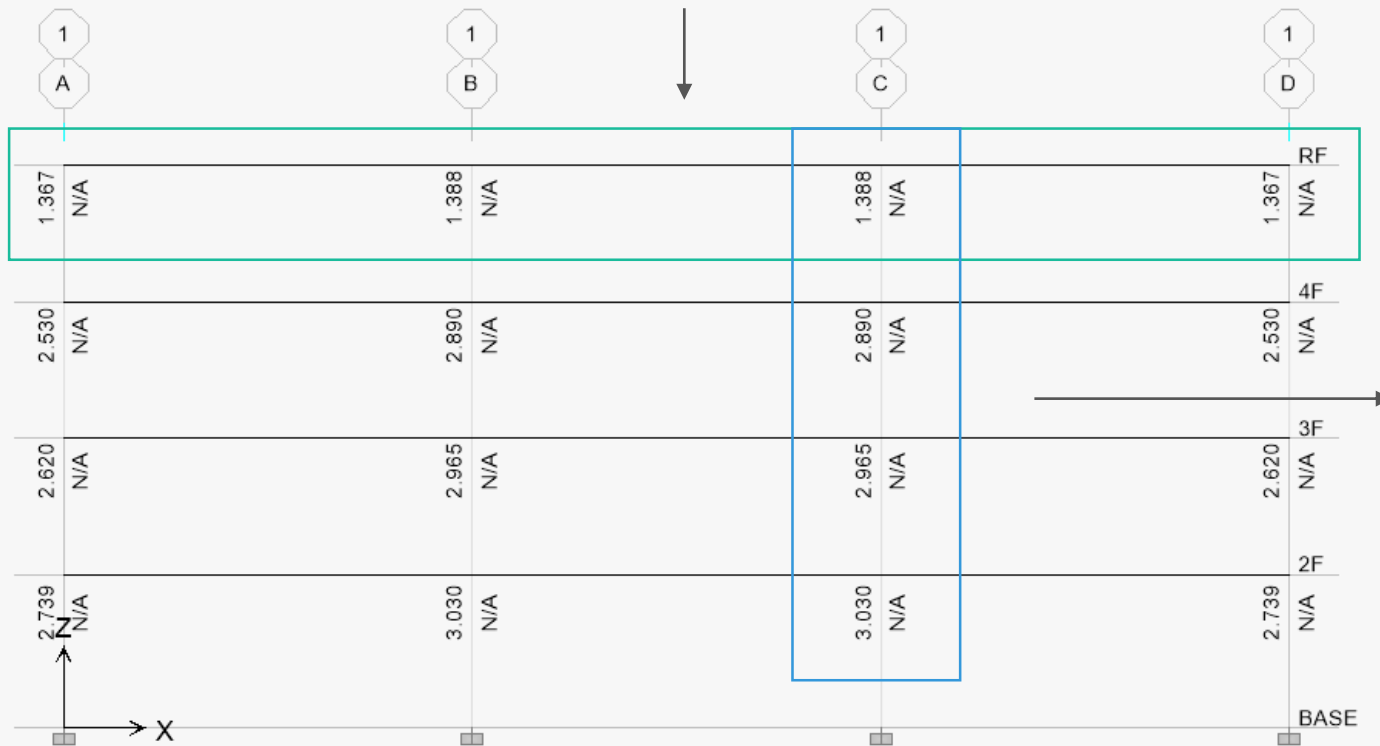


	縣市	鄉鎮市區	地盤類別	SDS	SD1	SMS	SM1
地震力小	桃園縣	蘆竹鄉	1	0.5	0.3	0.7	0.4
地震力中	桃園縣	平鎮市	2	0.66	0.49	0.8	0.54
地震力大	宜蘭縣	蘇澳鎮	3	0.8	0.675	1	0.77

結構設計變數		
反應譜	樓層數	跨距
影響疊加的彎矩圖	考慮高模態	影響最佳化效果
地震力小	4	6m
地震力中	12	9m
地震力大	20	12m

Model Design Problem

Roof Strong Column Weak Beam

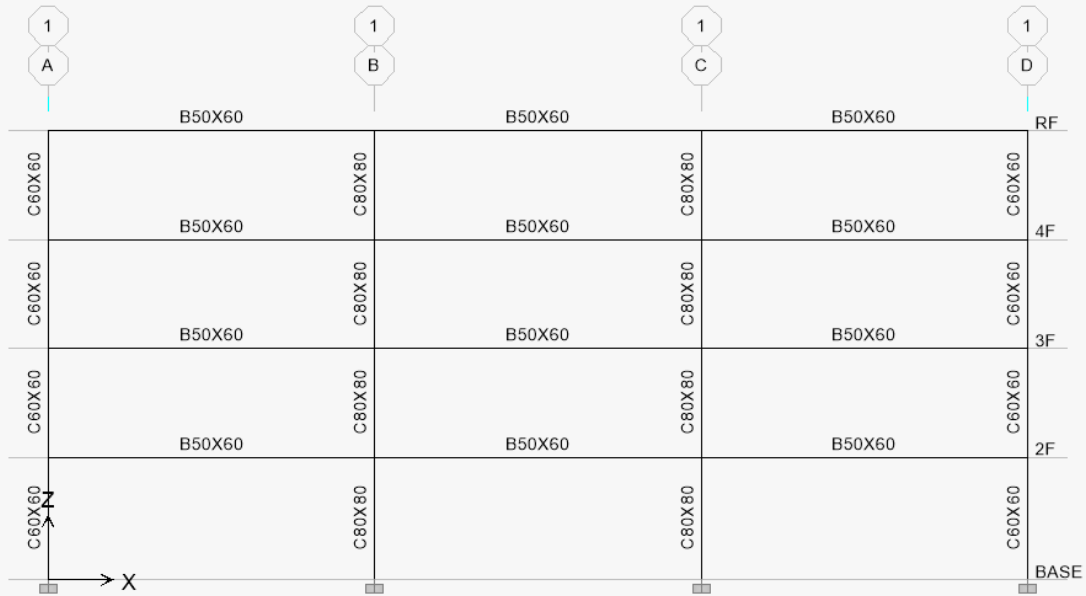


Joint Shear

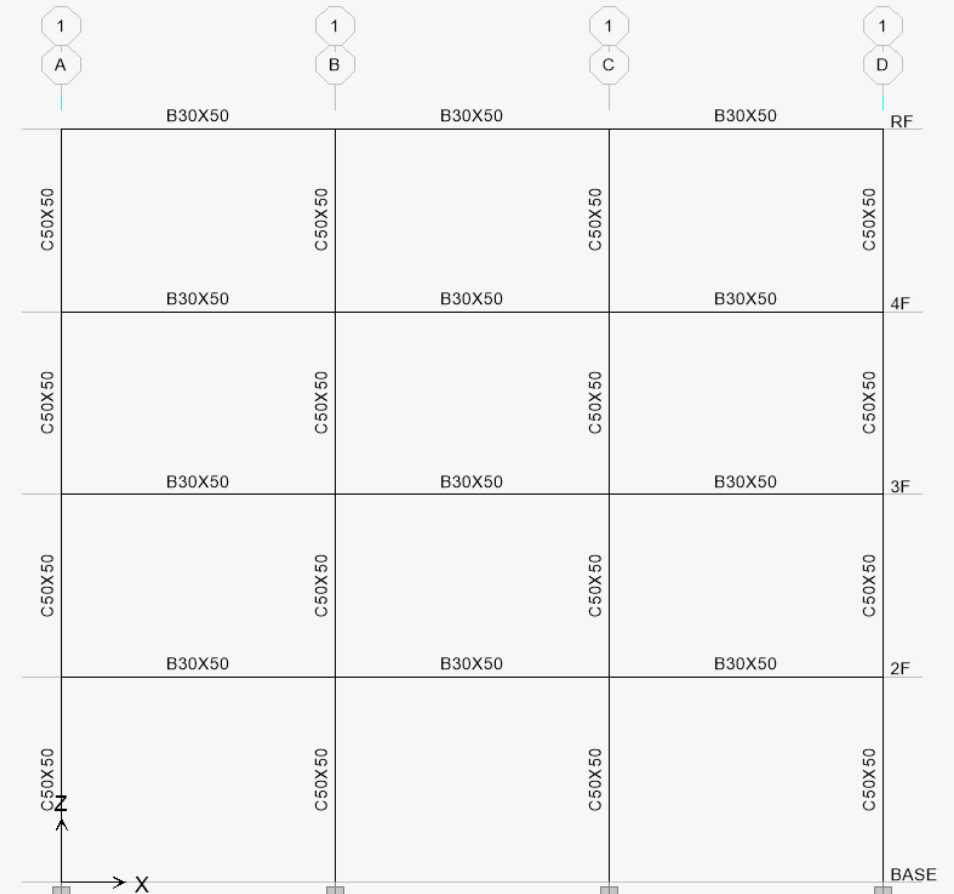
接頭四面皆受圍束	$5.3 \sqrt{f'_c} A_j$
三面或一雙對面受圍束	$3.9 \sqrt{f'_c} A_j$
其他	$3.2 \sqrt{f'_c} A_j$

Model Design Problem

12m B50X60, C60X60, C80X80



6m B25X40, C50X50



Evaluation

結構設計變數		
反應譜	樓層數	跨距
影響疊加的彎矩圖		影響最佳化效果
地震力小	4	6m
地震力中		9m
地震力大		12m

$$\frac{\text{Seismic Load}}{\text{Gravity Load}} = \text{Small \& Long Span}$$

$$\frac{\text{Seismic Load}}{\text{Gravity Load}} = \text{Large \& Short Span}$$

整體優化結果		85.1%	上下層	上層	78.7%	整體優化結果		97.1%	上下層	上層	94.8%
			優化比例	下層	90.7%				優化比例	下層	100.0%
主筋各號數	sum	100.0%	主筋各號數			主筋各號數	sum	100.0%	主筋各號數		
使用比例	#7		優化比例	#7		使用比例	#7		優化比例	#7	
	#8	70.6%		#8	87.6%		#8	100.0%		#8	97.1%
	#10	29.4%		#10	79.5%		#10			#10	
	#11			#11			#11			#11	
	#14			#14			#14			#14	
	#18			#18			#18			#18	

Evaluation

整體優化結果		85.1%	上下層 優化比例	上層	78.7%
				下層	90.7%

3

47.9s

整體優化結果		82.4%	上下層 優化比例	上層	74.8%
				下層	89.0%

4

3.9min

整體優化結果		80.1%	上下層 優化比例	上層	71.9%
				下層	87.4%

5

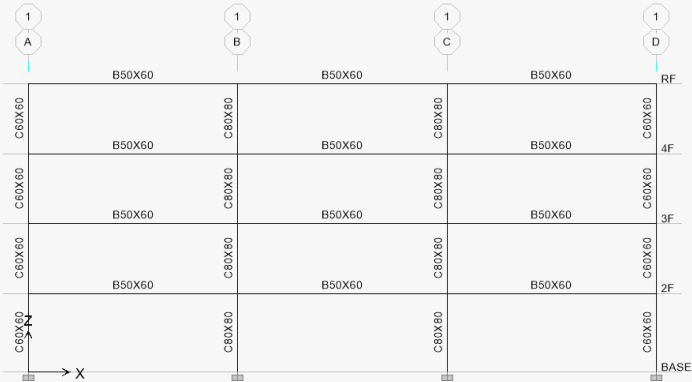
23.1min

整體優化結果		79.2%	上下層 優化比例	上層	70.8%
				下層	86.6%

6

2.0hr

12 支梁



Time History

Find PGA and PGV



Calculate $\frac{PGA}{PGV}$ ratio



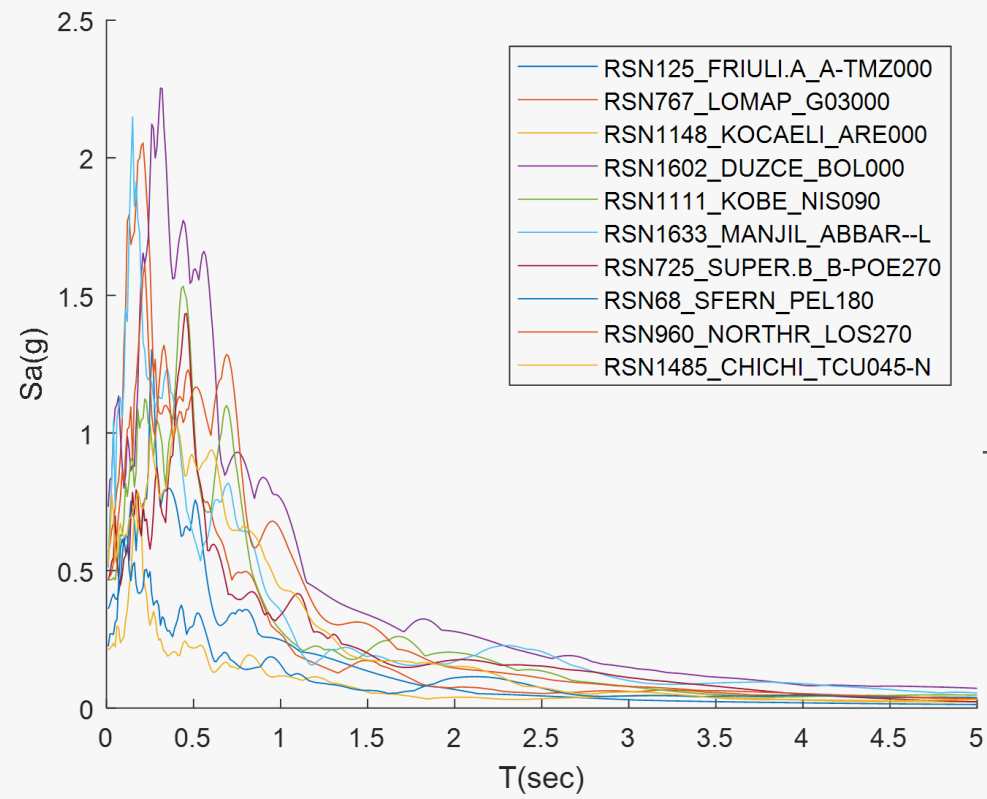
Max 10 ratio and no same earthquake



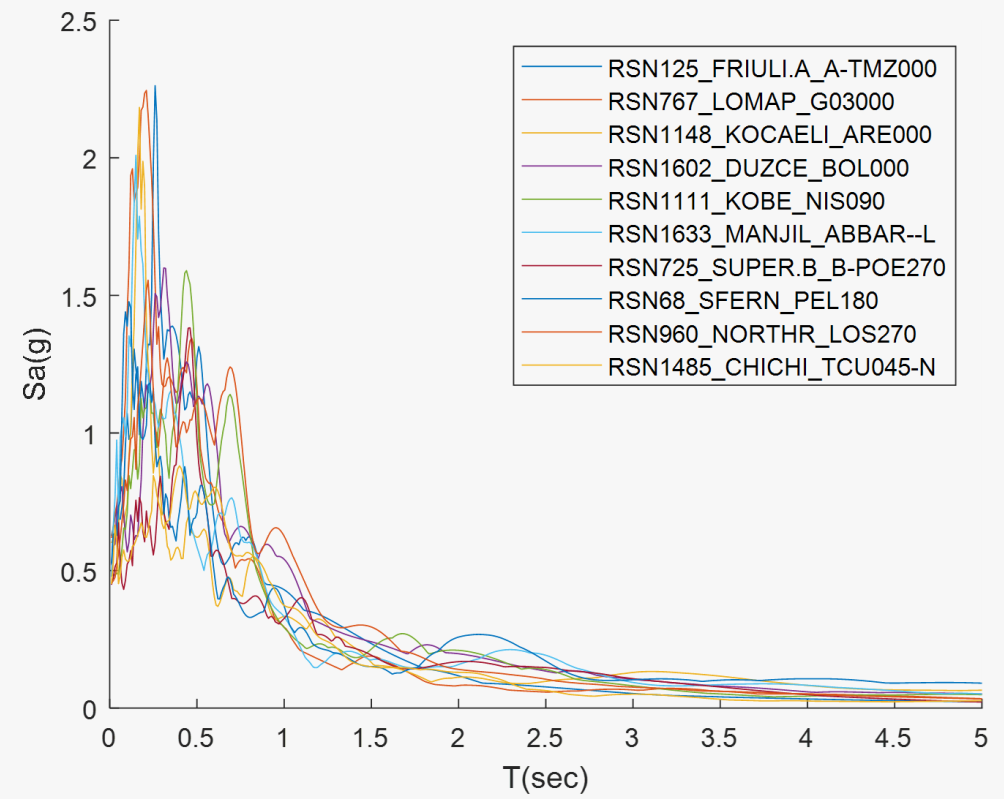
ID No.	PEER-NGA Record Information			
	Record Seq. No.	Lowest Freq (Hz.)	File Names - Horizontal Records	
			Component 1	Component 2
1	953	0.25	NORTHR/MUL009	NORTHR/MUL279
2	960	0.13	NORTHR/LOS000	NORTHR/LOS270
3	1602	0.06	DUZCE/BOL000	DUZCE/BOL090
4	1787	0.04	HECTOR/HEC000	HECTOR/HEC090
5	169	0.06	IMPVALL/H-DLT262	IMPVALL/H-DLT352
6	174	0.25	IMPVALL/H-E11140	IMPVALL/H-E11230
7	1111	0.13	KOBE/NIS000	KOBE/NIS090
8	1116	0.13	KOBE/SHI000	KOBE/SHI090
9	1158	0.24	KOCAELI/DZC180	KOCAELI/DZC270
10	1148	0.09	KOCAELI/ARC000	KOCAELI/ARC090
11	900	0.07	LANDERS/YER270	LANDERS/YER360
12	848	0.13	LANDERS/CLW-LN	LANDERS/CLW-TR
13	752	0.13	LOMAP/CAP000	LOMAP/CAP090
14	767	0.13	LOMAP/G03000	LOMAP/G03090
15	1633	0.13	MANJIL/ABBAR-L	MANJIL/ABBAR-T
16	721	0.13	SUPERST/B-ICC000	SUPERST/B-ICC090
17	725	0.25	SUPERST/B-POE270	SUPERST/B-POE360
18	829	0.07	CAPEMEND/RIO270	CAPEMEND/RIO360
19	1244	0.05	CHICHI/CHY101-E	CHICHI/CHY101-N
20	1485	0.05	CHICHI/TCU045-E	CHICHI/TCU045-N
21	68	0.25	SFERN/PEL090	SFERN/PEL180
22	125	0.13	FRIULI/A-TMZ000	FRIULI/A-TMZ270

Spectrum

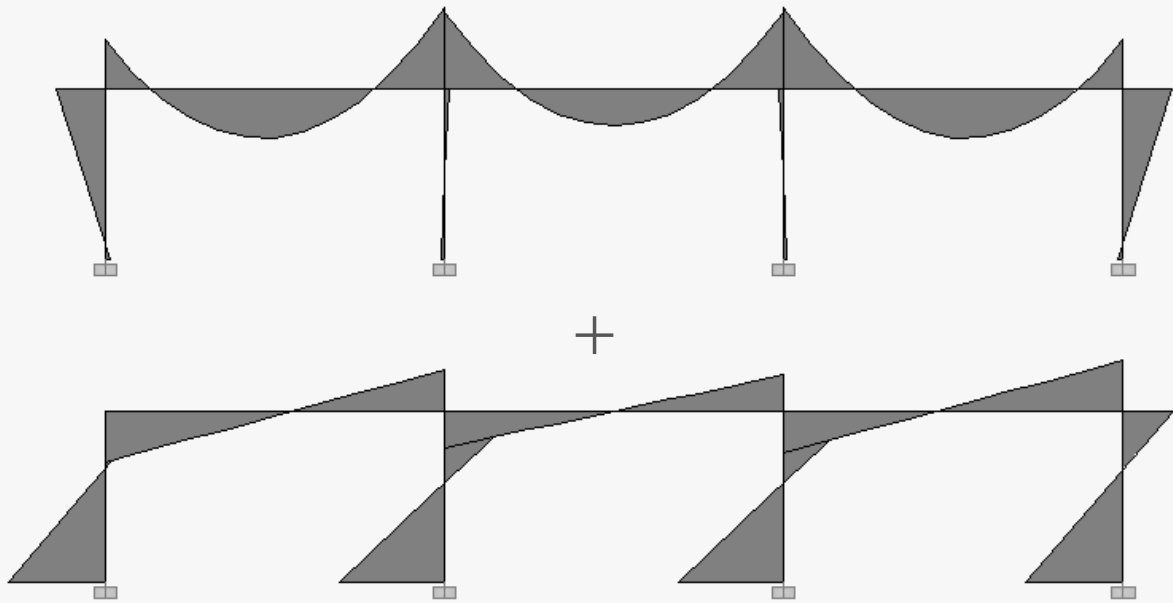
Unscaled



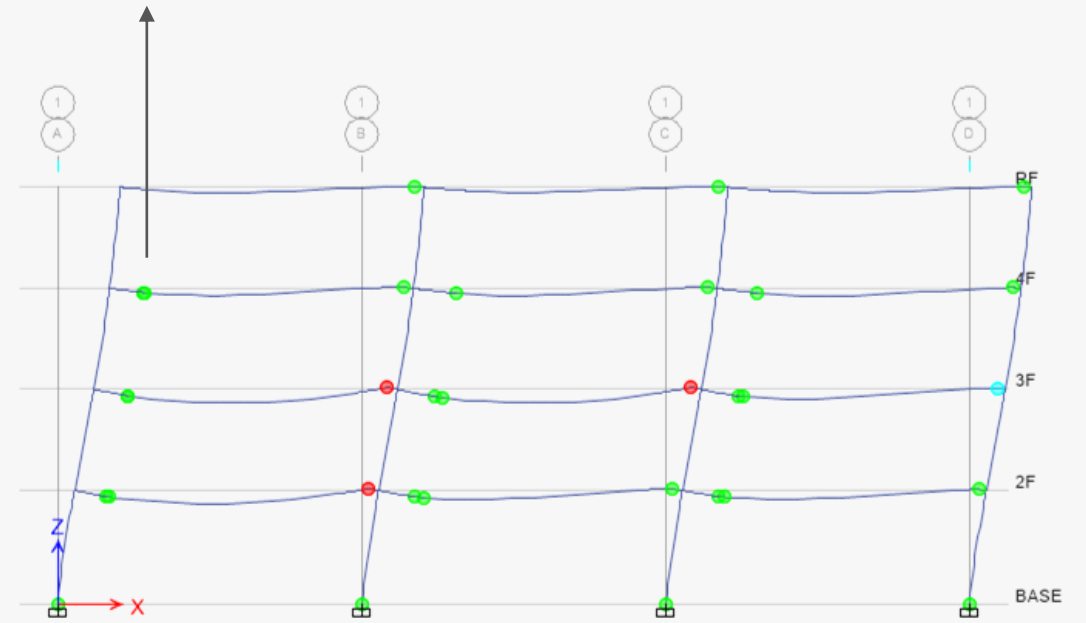
Normalized



Hinge



Third Hinge



Hinge

Without Initial Conditions

Load Case Data

General

Load Case Name: 1.DL + 0.5LL

Load Case Type: Nonlinear Static

Exclude Objects in this Group: Not Applicable

Mass Source: Previous

Initial Conditions

☒ Zero Initial Conditions - Start from Undeformed State

☐ Continue from State at End of Nonlinear Case (Loads at End of Case ARE Included)

Nonlinear Case:

Loads Applied

Load Type	Load Name	Scale Factor
Load Pattern	DL	1
Load Pattern	LL	0.5

Other Parameters

Model Load Case: Model

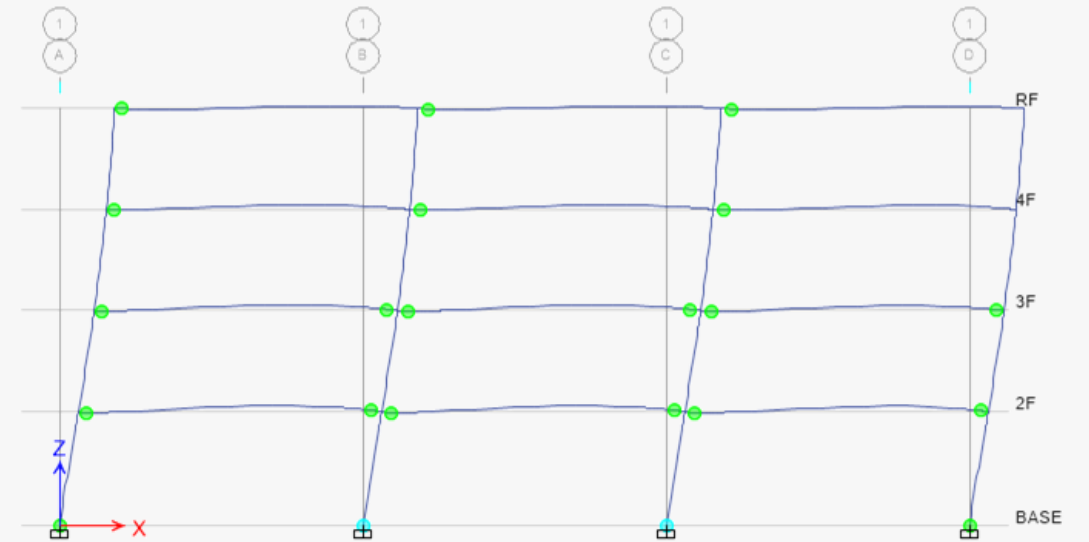
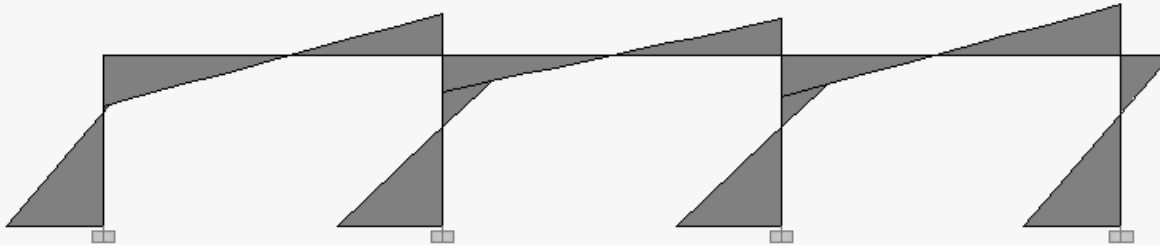
Geometric Nonlinearity Option: P-Delta

Load Application: Full Load

Results Saved: Multiple States

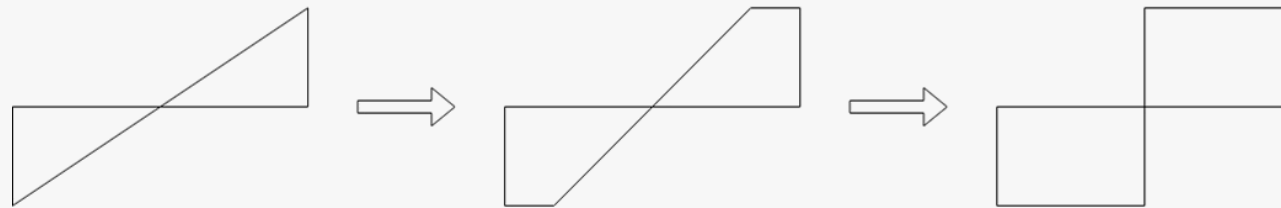
Nonlinear Parameters: User Defined

OK Cancel



Hinge

一般斷筋要不要也設多個塑角



Pushover Load Pattern

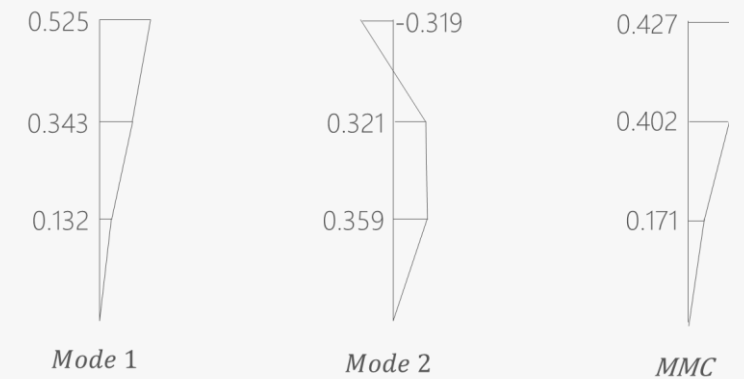
Triangle



Multi-Modes Combination

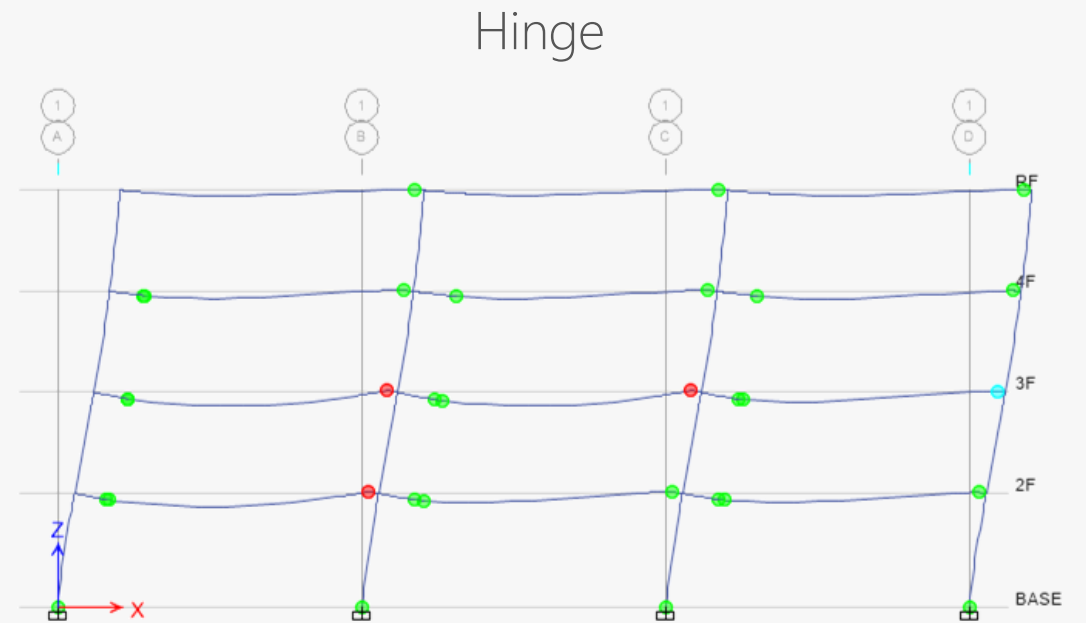
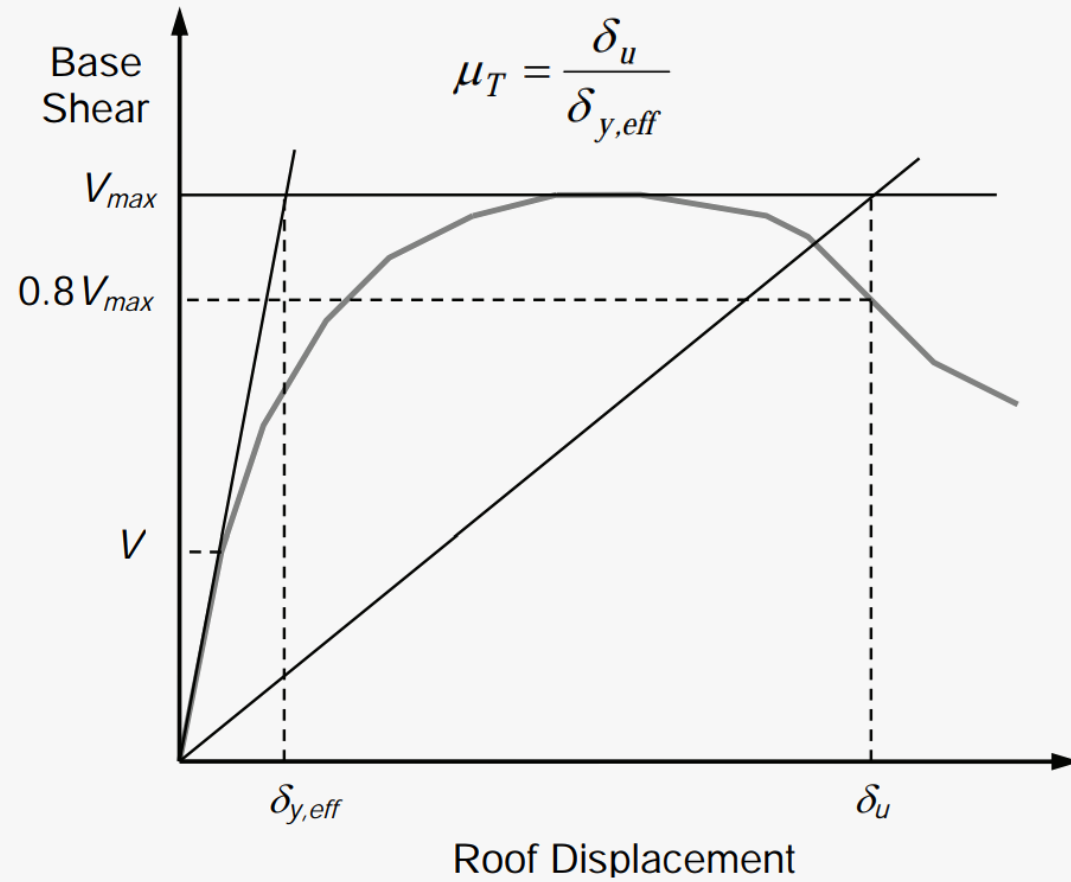
$$F_j = \sum_{n=1}^N \Gamma_n \phi_{n_j}$$

Modal Pushover Analysis



↓
SRSS

Pushover Result



Pushover Result

耐震性能檢測 PGA

用途係數 I	性能點	目標地表加速度 A_p		A_T
1.0	$0.8V_{\max}^+$	最大層間位移角 $<3\%$	柱構件產	$0.4S_{DS}$
1.25	V_{\max}	最大層間位移角 $<2\%$	生軸力破	$0.4S_{DS}$
1.5	$0.8V_{\max}$	最大層間位移角 $<1\%$	壞	$0.4S_{DS}$

ATC-40

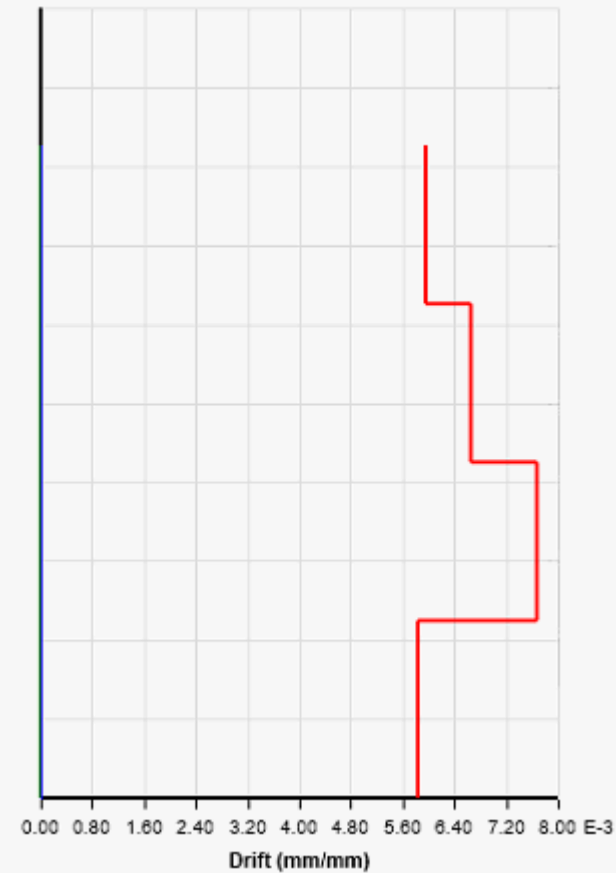
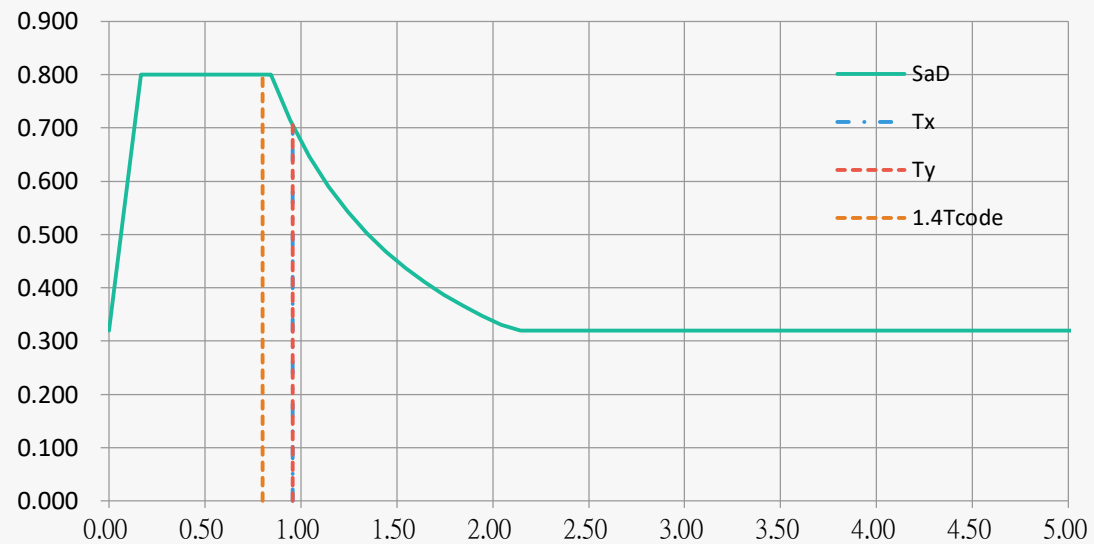
表 16 Damage level 規範

Damage Level & Desirable Function	Explanation	Drift Limit
Fully Operational	Structure and contents undamaged	0.2%
Operational (immediate occupancy)	Structural undamaged, content slightly damaged but functioning	0.5%
Life Safety	Structures damaged but remains safe, contents damaged and need some time to recover	1.5%
Near Collapse	Structures severely damages but remains stable, nonstructural and contents severely damaged	2.5%
Collapse	Structure collapsed	$> 2.5\%$

Time history

Story Drift

Scaled to DBE, MCE



DBE < 2%
MCE < 3%

IDA

Limit-State

4% FEMA273

2.5% SEAOC 2000

