

For utmost Accuracy & Productivity,
MIDAS provides the best solution in Structural Engineering,
We Analyze and Design the Future!

midas Gen+DShop

Structural
Engineering
System

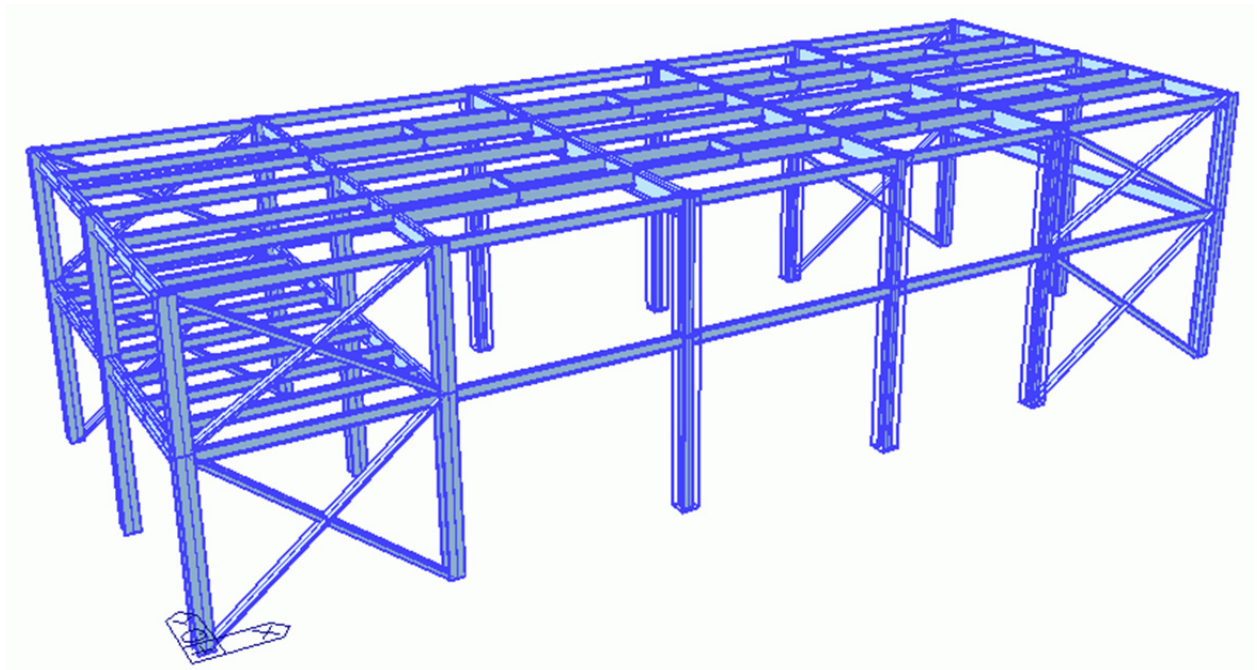
鋼構 SRC 複合構架設計範例
(分析/設計/出圖)

鋼構 SRC 複合構架設計範例 (分析/設計/出圖)

案例簡介	P.1
操作流程	P.6
1. 指定單位與定義材料和斷面	P.6
2. 建立幾何模型	P.11
3. 定義邊界條件與梁端釋放	P.25
4. 輸入各種載重	P.32
5. 載重組合	P.41
6. 執行分析	P.42
7. 查看分析結果	P.43
8. 定義設計參數	P.46
9. 鋼構設計	P.49
10. SRC 柱斷面檢討	P.57
11. DShop 自動出圖	P.62
12. B.O.M 檢料表	P.66

鋼構 SRC 複合構架設計範例

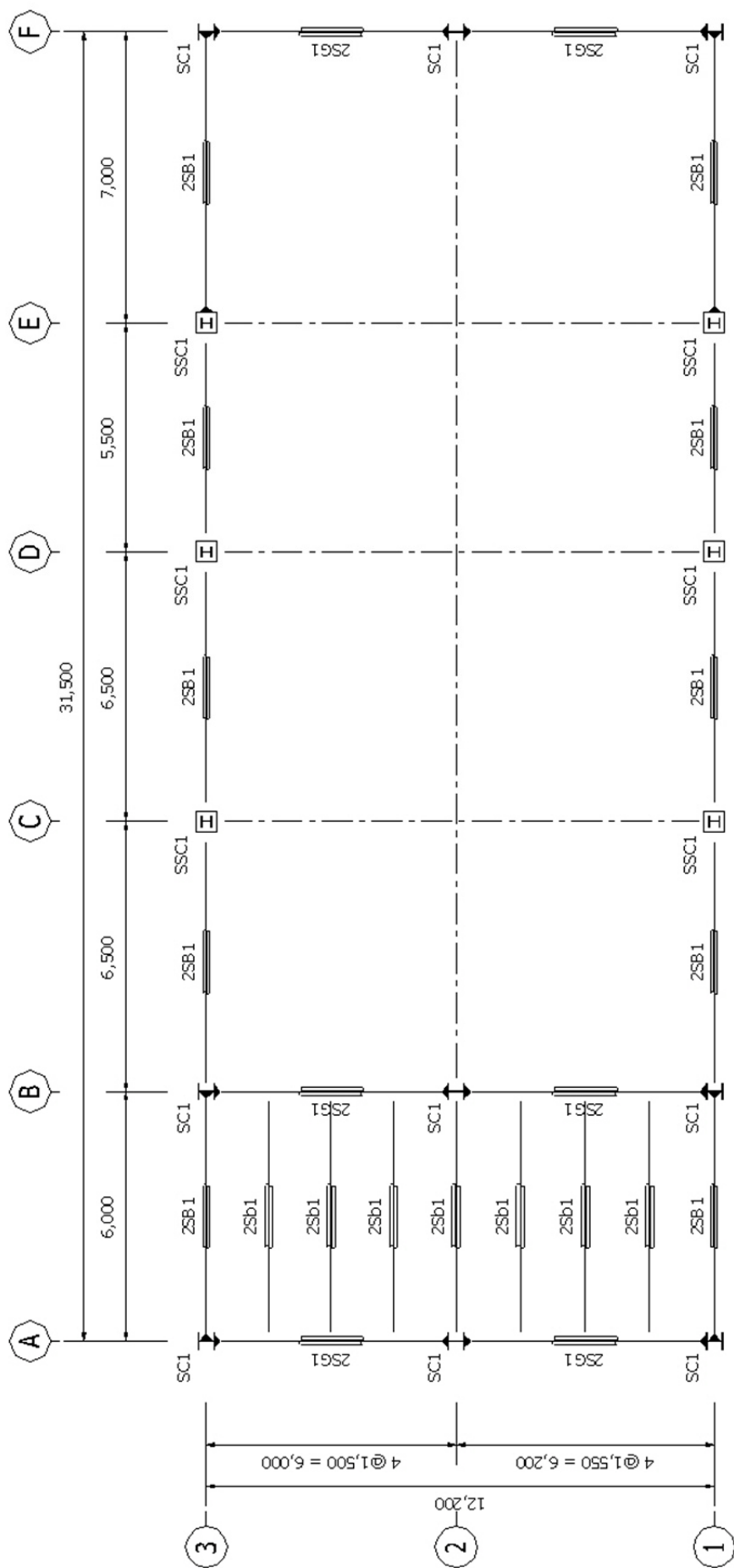
案例簡介



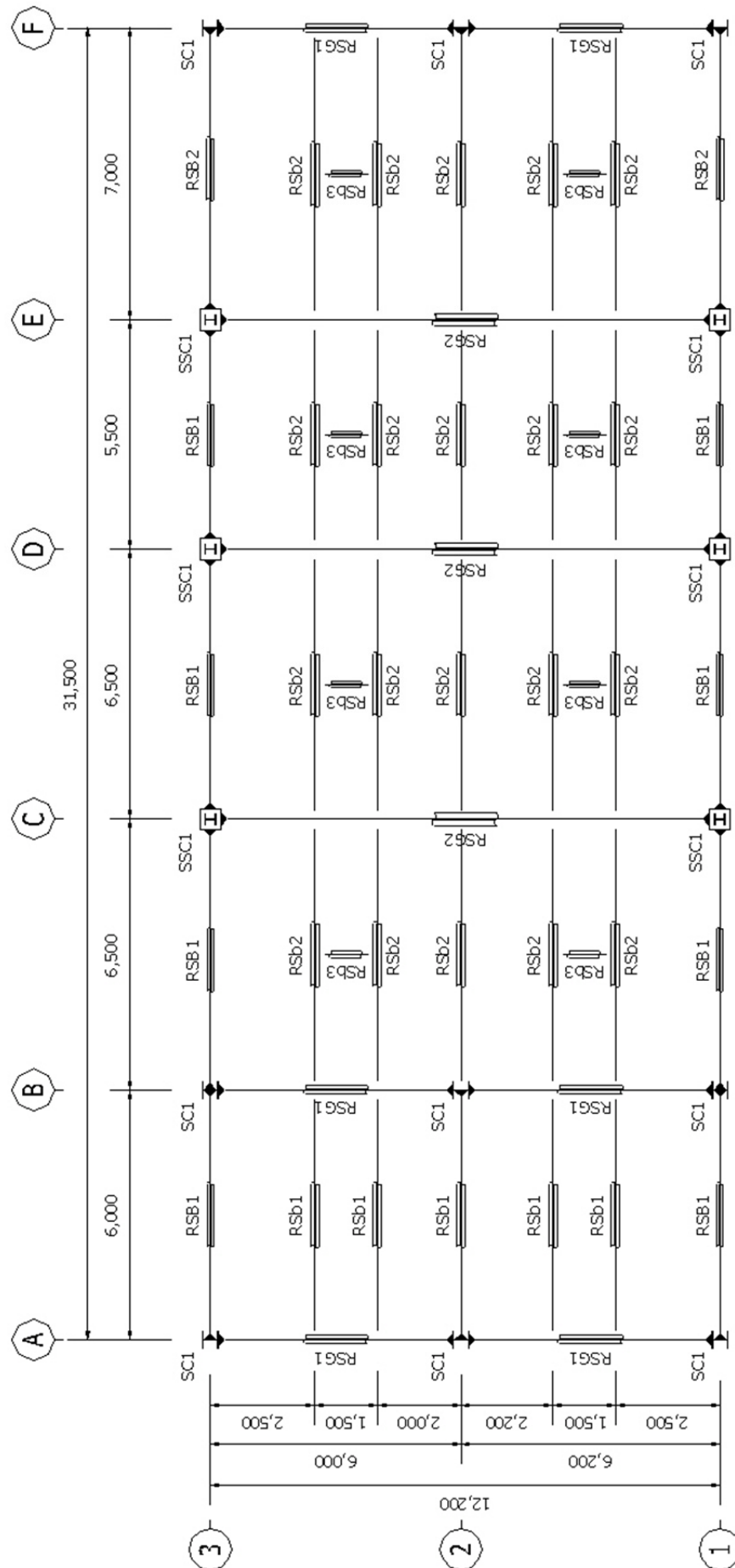
三維廠房模型示意圖

建物基本資料：

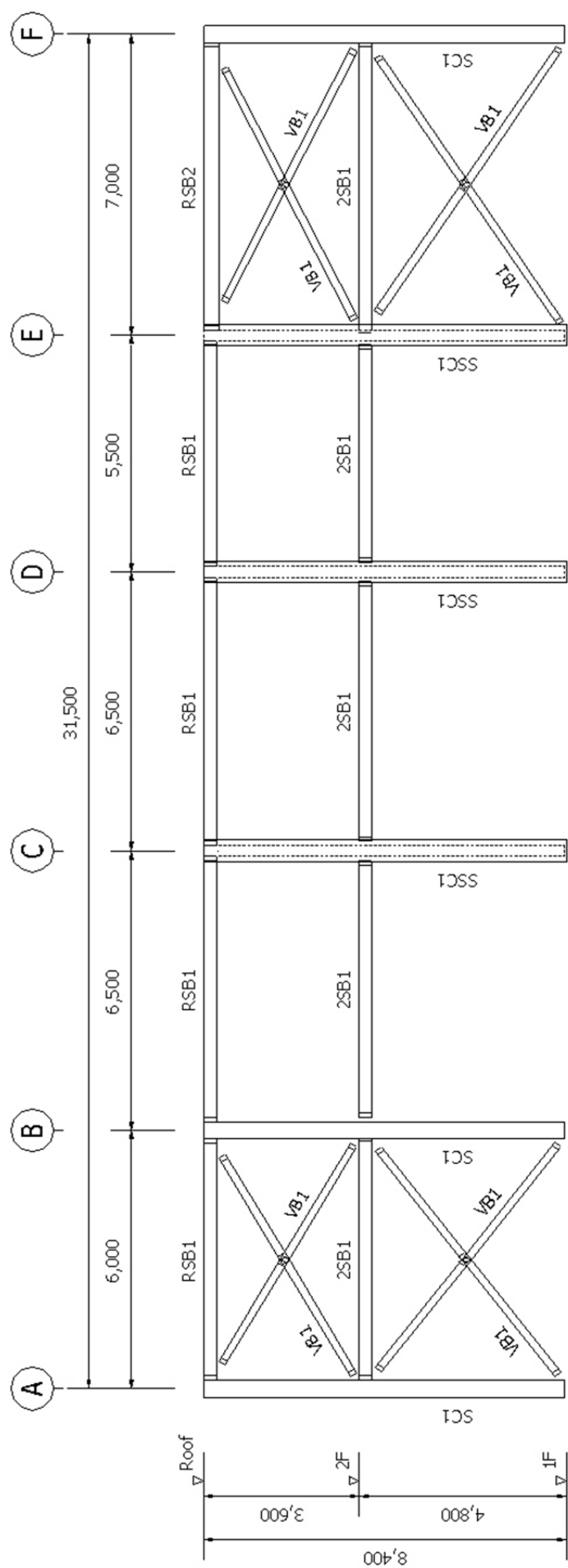
- 座落位置：假設本結構物基地座落於高雄縣仁武鄉某廠區
- 樓 層 數：地上兩層之結構物
- 結構系統：本廠房 X 向構架採用同心斜撐系統(SCBF)；Y 向構架採用韌性抗彎矩構架系統(SMRF)。
- 結構形式：主體結構採鋼骨構造加鋼骨鋼筋混凝土柱構造，樓版採用鋼承版系統。
- 用途係數：重要建築物 ($I=1.5$)
- 地盤種類：第三類地盤



二樓平面配置圖 (單位：mm)



屋頂層平面配置圖 (單位：mm)



柱線①&③立面配置圖 (單位：mm)

材料：

- 鋼材：SM400 ($f_y=2500 \text{ kg/cm}^2$)
- 混凝土強度：C280 ($f_c'=280 \text{ kg/cm}^2$)
- 主筋：SD420 ($f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$)
- 剪力筋：SD280 ($f_y=2800 \text{ kg/cm}^2$)

斷面尺寸：

名 稱	斷面號	混凝土斷面尺寸	型鋼斷面	備註
SC1	1	-	RH 394x398x11x18	鋼柱
SSC1	2	55 x 55 cm	RH 300x300x10x15	SRC 柱
2SG1	11	-	RH 506x201x11x19	大梁
2SB1	12	-	RH 300x150x6.5x9	大梁
2Sb1	13	-	RH 294x200x8x12	小梁
RSG1	21	-	RH 450x200x9x14	大梁
RSG2	22	-	RH 588x300x12x20	大梁
RSB1	23	-	RH 300x150x6.5x9	大梁
RSB2	24	-	RH 350x175x7x11	大梁
RSb1	25	-	RH 294x200x8x12	小梁
RSb2	26	-	RH 400x200x8x13	小梁
RSb3	27	-	RH 300x150x6.5x9	小梁
VB1	31	-	CT 175x350x12x19	斜撐

載重狀況：

本案假設考慮之載重資料如下：

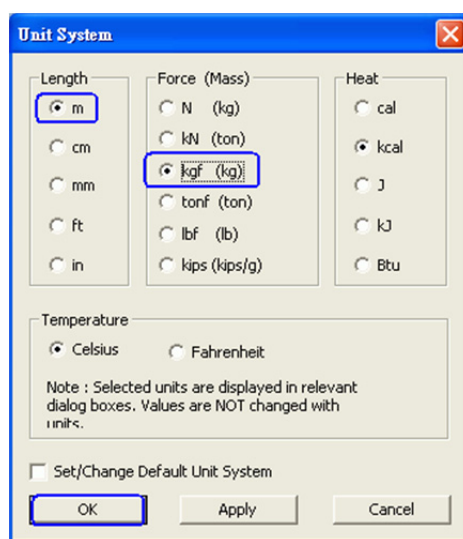
- 靜載重(DL)：結構體自重，樓版載重 $2\text{FL} = 460 \text{ kg/m}^2$ ， $\text{RF} = 470 \text{ kg/m}^2$
屋頂女兒牆重 350 kg/m (12cm 厚，高 1.2m)
- 活載重(LL)：樓版載重 $2\text{FL} = 300 \text{ kg/m}^2$ ， $\text{RF} = 270 \text{ kg/m}^2$
屋頂 RSb3 梁上吊掛物重量 120 kg
- 風力(WX)：迎風面 120 kg/m ，背風面 55 kg/m
- 風力(WY)：迎風面 110 kg/m ，背風面 50 kg/m
- 地震力(EXn, EXp, EYn, EYp)：依建築物耐震設計規範輸入 X,Y 向設計地震力並考慮 5%意外扭矩之分析計算

操作流程

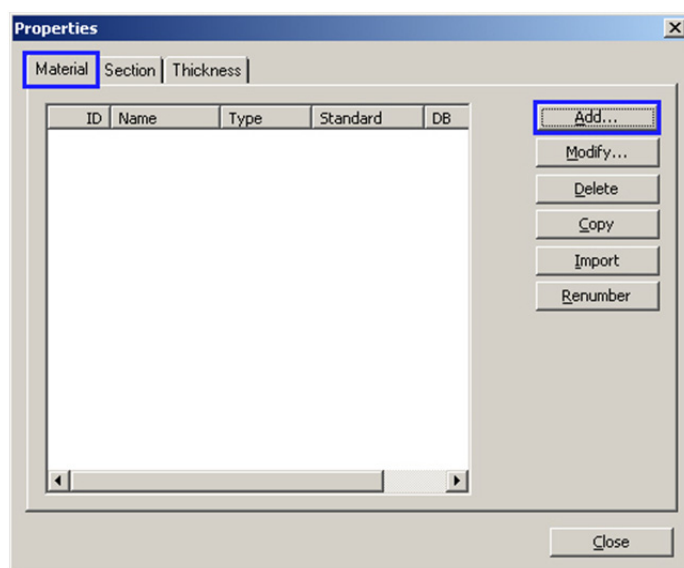
1. 指定單位與定義材料和斷面

首先點擊 Windows 桌面上的 midas Gen 程式捷徑  或由程式集目錄開啟程式。

- (1) 從主選單選取 **File > New Project** 或在圖示選單中按一下  **New** 建立新檔案。
- (2) 從主選單選取 **Tools > Unit System** 設定長度單位為 **m**，力量單位為 **kgf**。



- (3) 定義材料：從主選單中選取 **Properties >  Material Property**



- 按 **Properties** 對話框內  增加材料性質。

- 首先定義鋼構材料性質(Material ID=1)：在 Type of Design 選 **Steel**，在 Steel > **DB** 欄位選擇 **SM400** 後按 **Apply**。
- 接著定義 SRC 材料性質(Material ID=2)：在 Name 欄位輸入 **SM400+C280**，在 Type of Design 選 **SRC**，在 Steel > **DB** 欄位選擇 **SM400**，在 Concrete > **DB** 欄位選擇 **C280** 後按 **OK**。

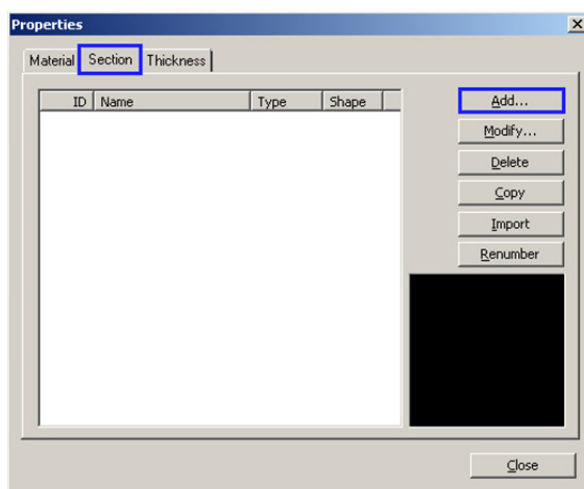
The image shows two side-by-side screenshots of the 'Material Data' dialog box. The left screenshot is for Material ID 1, Name SM400. It shows 'Type of Design' as Steel, 'Standard' as CNS06(S), and 'DB' as SM400. The right screenshot is for Material ID 2, Name SM400+C280. It shows 'Type of Design' as SRC, 'Standard' as CNS06(S), 'DB' as SM400, and 'Concrete' as C280. Both screenshots show various material properties like Modulus of Elasticity, Poisson's Ratio, Thermal Coefficient, Weight Density, and Plasticity Data.

- **Properties** 對話框內顯示兩筆材料性質資訊，如下圖所示。

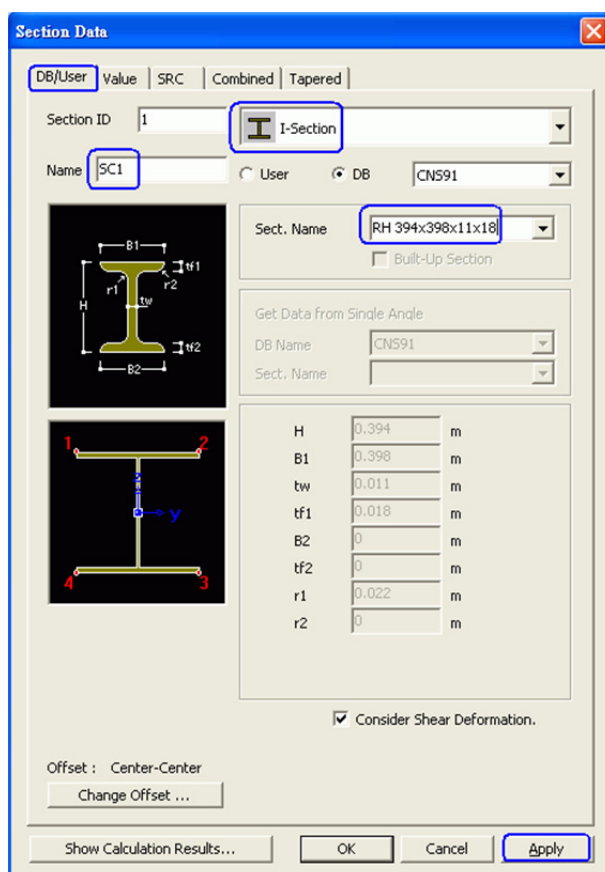
The image shows the 'Properties' dialog box with a table containing two rows of material data. The table has columns for ID, Name, Type, Standard, and DB. To the right of the table are buttons for Add..., Modify..., Delete, Copy, Import, and Renumber. At the bottom is a Close button.

ID	Name	Type	Standard	DB
1	SM400	Steel	CNS(S)	SM400
2	SM400+C280	SRC	CNS06(S)	SM400

- (4) 定義斷面：由 **Properties** 對話框切換到 **Section** 表單，按 **Add...** 增加斷面性質。



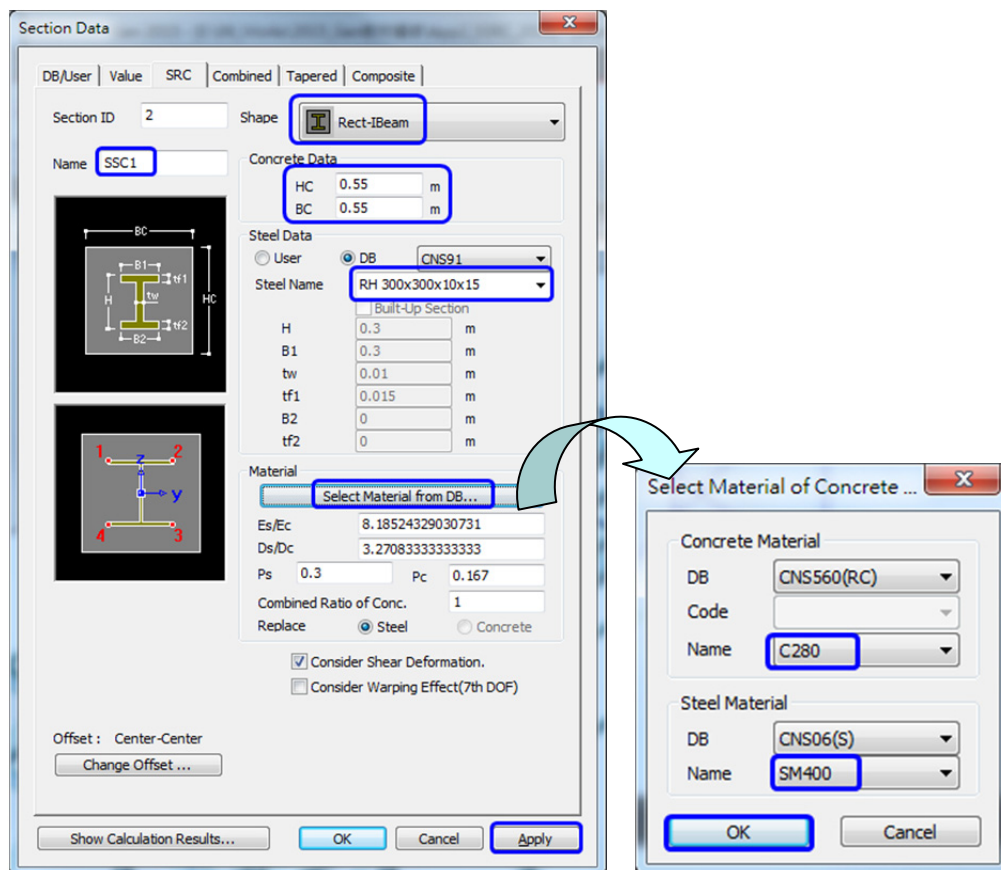
- 首先定義鋼柱斷面(Section ID=1)：在 **DB/User** 表單的 Name 欄位輸入 **SC1** 名稱，斷面形狀選擇  **I-Section**，輸入方式為 **DB > CNS91** 型鋼資料庫，由 Sect. Name 列表選擇斷面 **RH 394x398x11x18** 後按 **Apply**。



接著定義 **SRC** 柱斷面(Section ID=2)，**SRC** 斷面需分別指定混凝土斷面尺寸與鋼構斷面，並給定轉換等值鋼材性質的材料資訊。

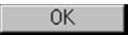
- 切換到 **SRC** 表單，在 Name 欄位輸入 **SSC1** 名稱，斷面形狀選擇  **Rect-IBeam**。

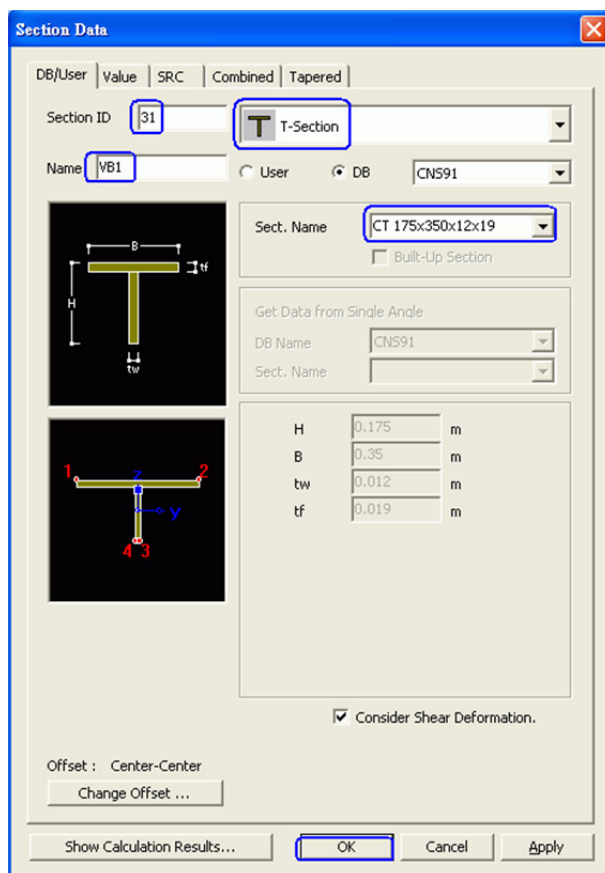
- Concrete Data 的 **HC = 0.55m** , **BC = 0.55 m** , Steel Data 則由 Sect. Name 列表選擇斷面 **RH 300x300x10x15** 。
- 按 Material 區域內的 **Select Material from DB...** 鍵開啟定義混凝土與鋼構材質的對話框, Concrete Material 選 **CNS560(RC): C280** , Steel Material 選擇 **CNS06(S): SM400** 按 **OK** 關閉回到 **Section Data** 對話框, 按 **Apply** 加入此斷面。



- 定義鋼梁斷面：切換到 **DB/User** 表單, Section ID 欄位輸入編號 **11** , Name 欄位輸入 **2SG1** , 斷面形狀選 **I-Section** , 選擇斷面 **RH 506x201x11x19** 按 **Apply** 加入。
- 重複上個步驟, 逐一加入所有 H 型鋼斷面(**Section ID=12,13,21~27**) 。

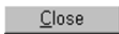
名稱	斷面號	型鋼斷面
2SG1	11	RH 506x201x11x19
2SB1	12	RH 300x150x6.5x9
2Sb1	13	RH 294x200x8x12
RSG1	21	RH 450x200x9x14
RSG2	22	RH 588x300x12x20
RSB1	23	RH 300x150x6.5x9
RSB2	24	RH 350x175x7x11
RSb1	25	RH 294x200x8x12
RSb2	26	RH 400x200x8x13
RSb3	27	RH 300x150x6.5x9
VB1	31	CT 175x350x12x19

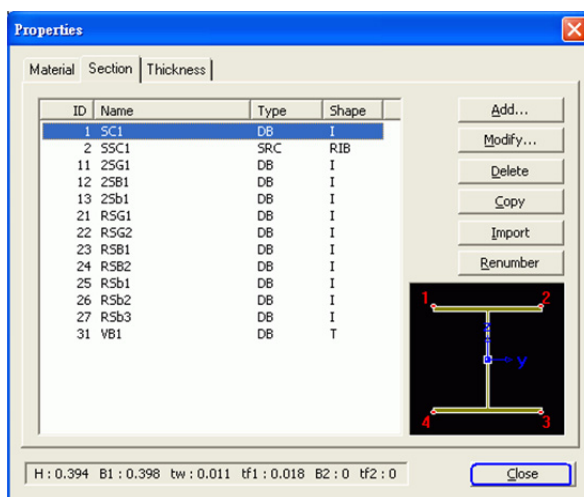
- 最後 Section ID 欄位輸入編號 **31**，Name 欄位輸入 **VB1**，斷面形狀選  T-Section，選擇斷面 **CT 175x350x12x19** 按  加入。



The **Section Data** dialog box is shown with the following settings:

- Section ID:** 31
- Name:** VB1
- DB:** CN591
- Sect. Name:** CT 175x350x12x19
- Get Data from Single Angle:** DB Name: CN591, Sect. Name: (empty)
- Dimensions (m):**
 - H: 0.175
 - B: 0.35
 - tw: 0.012
 - tf: 0.019
- ☒ Consider Shear Deformation.
- Offset:** Center-Center
- Buttons:** Show Calculation Results..., OK, Cancel, Apply

- 所有的斷面資料建立後，**Properties** 對話框顯示如下圖，按  關閉。



The **Properties** dialog box displays a list of sections with the following data:

ID	Name	Type	Shape
1	SC1	DB	I
2	SSC1	SRC	RIB
11	2SG1	DB	I
12	2SB1	DB	I
13	2Sb1	DB	I
21	RSG1	DB	I
22	RSG2	DB	I
23	RSB1	DB	I
24	RSB2	DB	I
25	RSb1	DB	I
26	RSb2	DB	I
27	RSb3	DB	I
31	VB1	DB	T

Buttons: Add..., Modify..., Delete, Copy, Import, Renumber

Dimensions (m): H: 0.394, B1: 0.398, tw: 0.011, tf1: 0.018, B2: 0, tf2: 0

2. 建立幾何模型

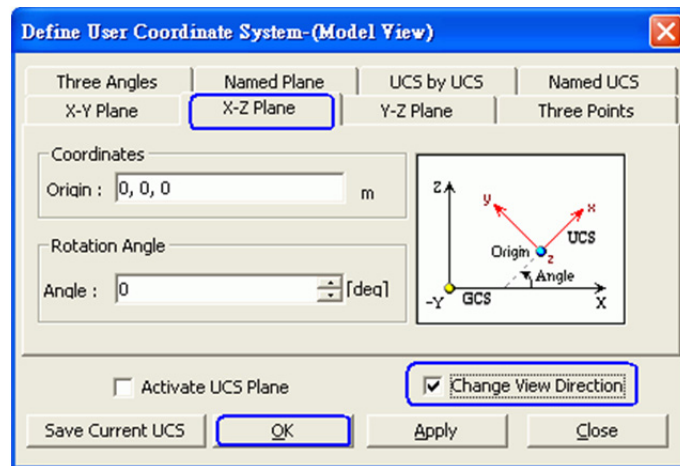
利用各種方便的建模功能快速建立三維幾何分析模型。首先利用 **Line Grid** 軸網功能先建立柱線①之 X-Z 立面構架，再利用 **Create/Translate Elements** 新增/複製功能建立其他構架上的構件，再配合修改構件之斷面性質資料，完成整體分析模型的建立。

定 UCS 平面與軸網設定：預設的軸網平面為 X-Y 平面，為了方便在 X-Z 立面上建立柱線①構架桿件，我們先將 UCS 平面設定在 X-Z 面上。

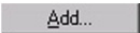
(1) 從主選單選取 **Structure > UCS > X-Z Plane**

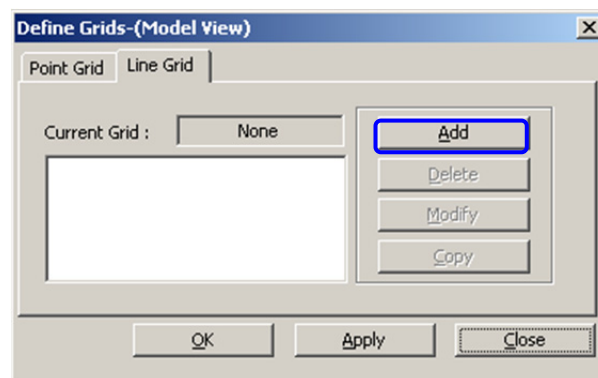
(2) **Plane** 建立原點為座標 **(0, 0, 0)** 的 UCS 平面。

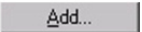
- 確認 Coordinates > Origin 為“0, 0, 0”。
- ☒ 勾選 “Change View Direction” 項目後，按 。

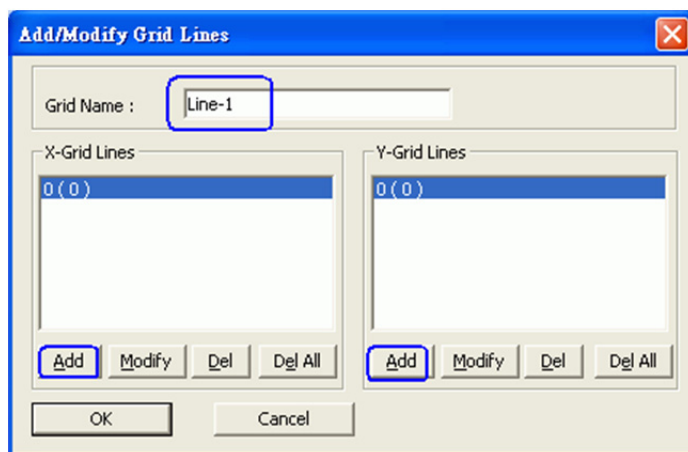


(3) 從主選單選取 **Structure > Grids > Define Line Grid** 建立軸網資料。

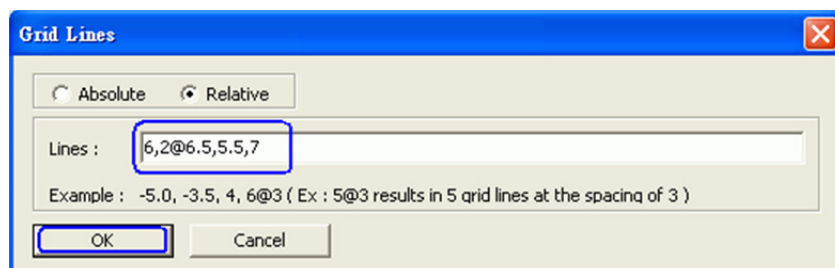
- 按  增加新的軸網設定。



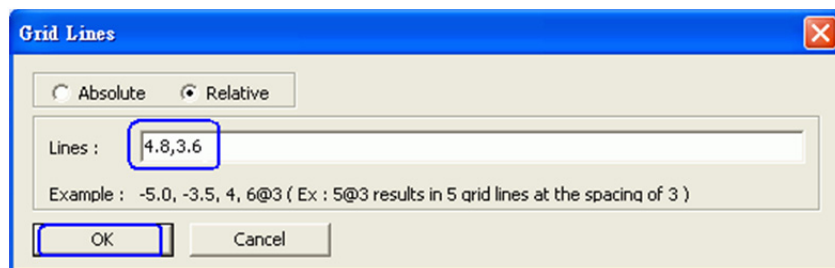
- 在 Grid Name 輸入“Line-1”。按 X-Grid Lines 與 Y-Grid Lines 區域內的  分別設定網格資料。



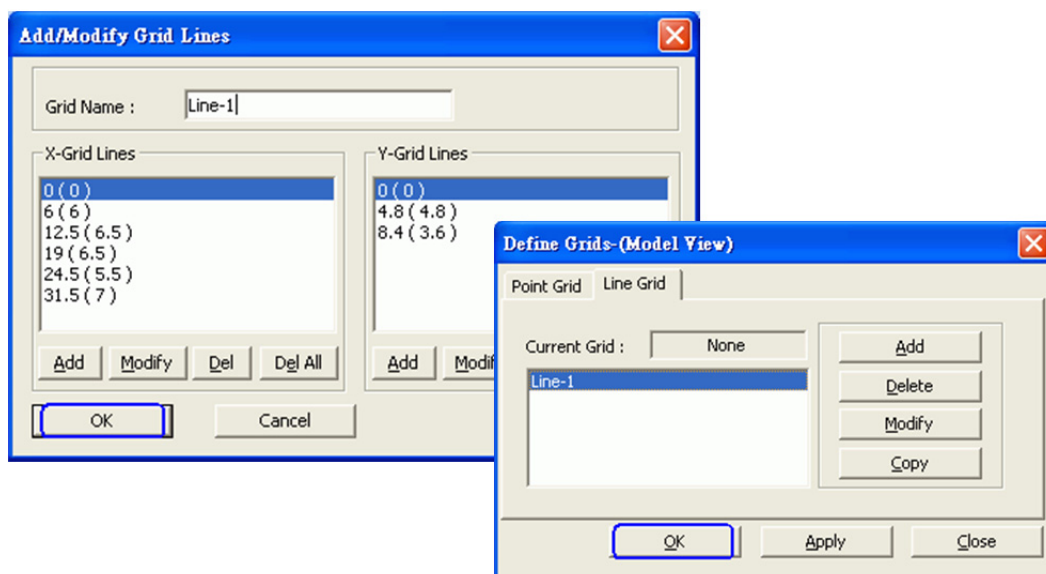
- X 向 Grid Lines 輸入 “6, 2 @ 6.5, 5.5, 7” 按 **OK**。

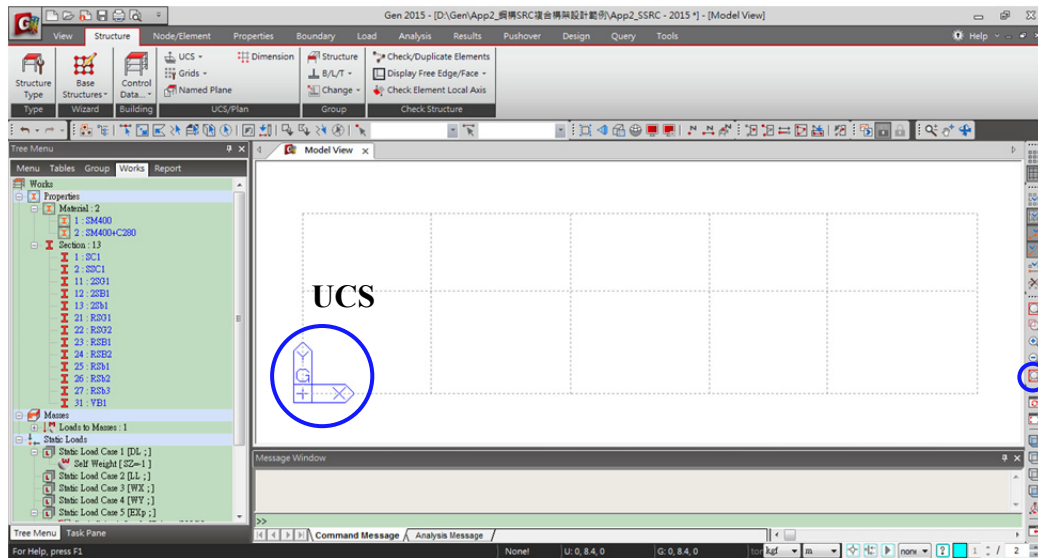


- Y 向 Grid Lines 輸入 “4.8, 3.6” 按 **OK**。



- 按 Add/Modify Grid Lines 與 Define Grids 對話框的 **OK**。按右側視景控制工具列上的  **Fit** 顯示全景，設定的軸網格將顯示於模型視窗上。

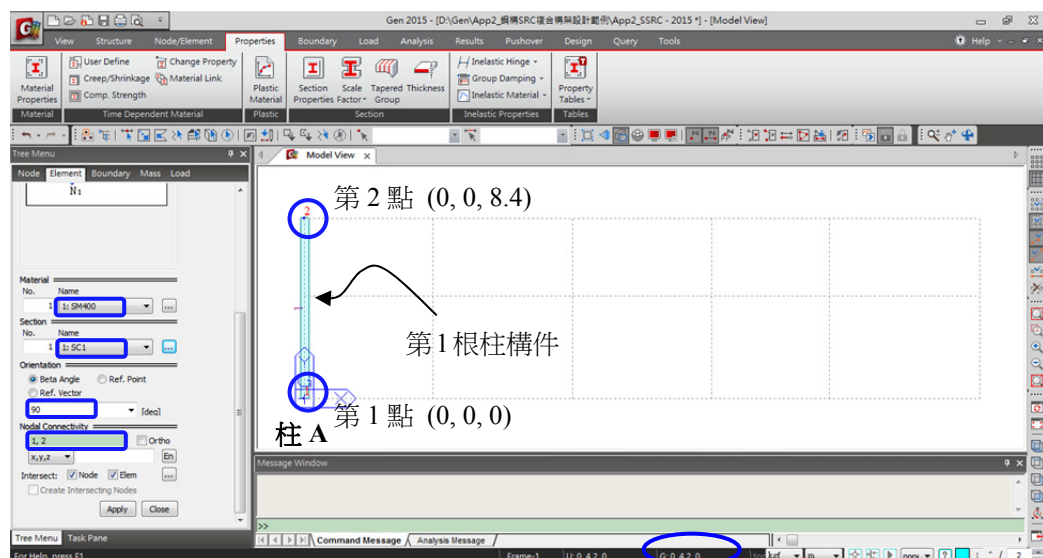




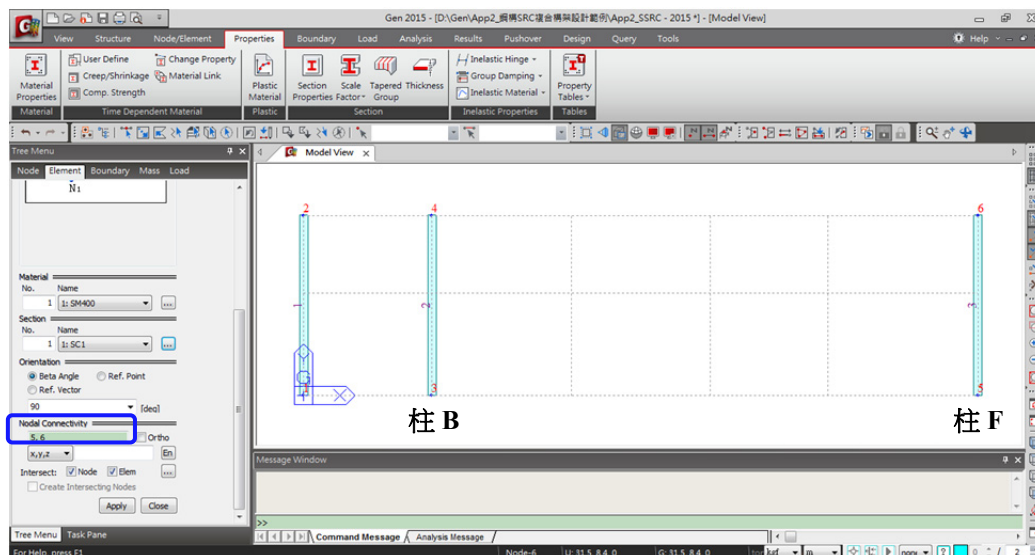
運用  **Create Elements** 功能建立柱線①構架上的柱、梁、斜撐構件。

(4) 從主選單中選取 **Node/ Elements >  Create Elements** 功能。

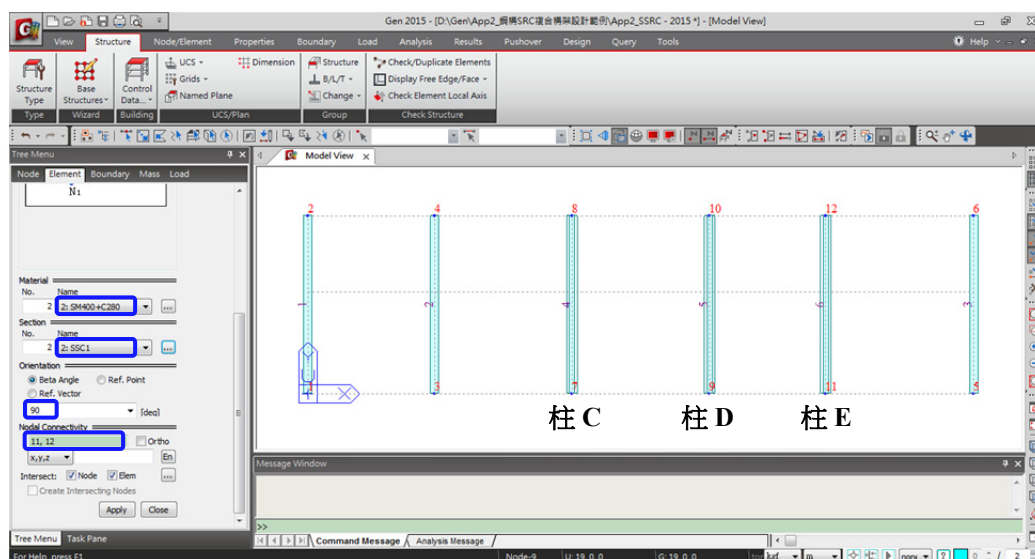
- 建立鋼柱：在 Material 選“1:SM400”，Section 選“1:SC1”
- 型鋼擺向設定：Orientation > Beta Angle 選“90°”
- 移動滑鼠遊標到 **Nodal Connectivity** 欄位內，該欄位底色變草綠色後在模型視窗上點擊第 1 個點(0, 0, 0)與第 2 個點(0, 0, 8.4)連成第 1 根柱構件(柱 A)。



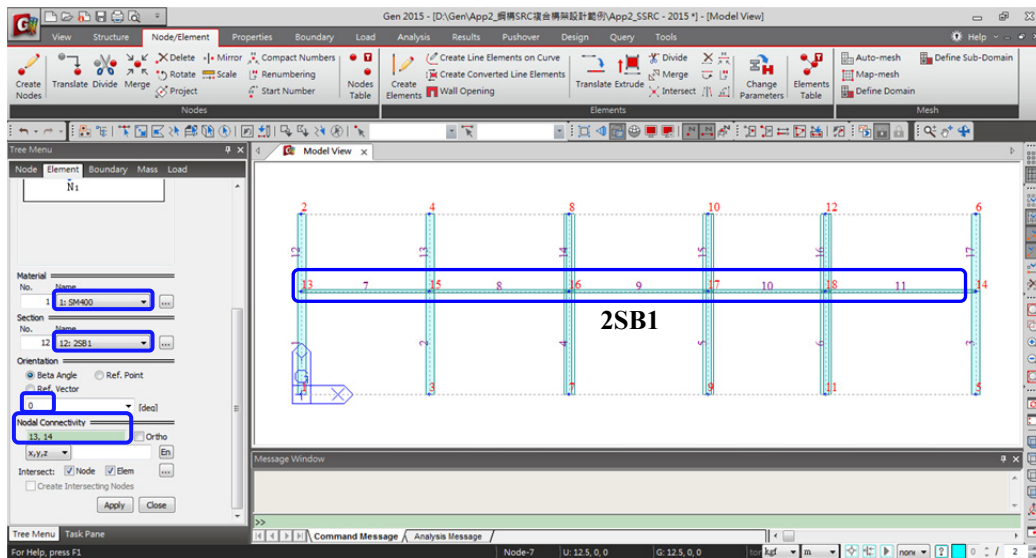
- 將  **Node number** 與  **Element number** 打開方便檢視節點與構件編號。
- 依相同的材料、斷面建立如下圖所示的柱 B、柱 F 構件。



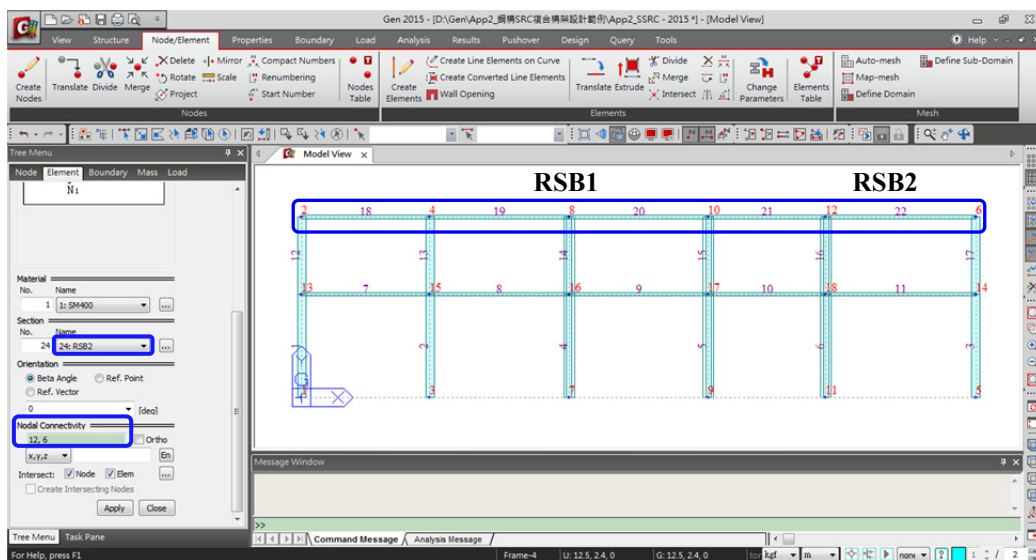
- 建立 SRC 柱：在 Material 選 “2:SM400+C280”，Section 選 “2:SSC1”
- 型鋼擺向設定：Orientation > Beta Angle 為 “90°”
- 同樣利用 **Nodal Connectivity** 欄位用滑鼠點選格網交叉點快速建立如下圖所示的柱 C、柱 D、柱 E。



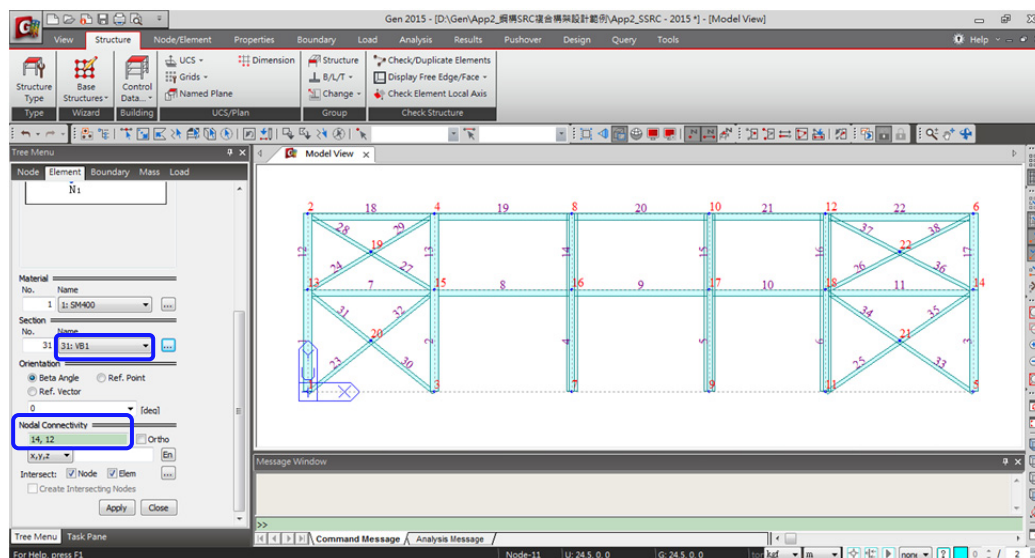
- 建立 2F 鋼梁：在 Material 選 “1:SM400”，Section 選 “12:2SB1”
- 型鋼擺向設定：Orientation > Beta Angle 為 “0°”
- 建立 2F 的大梁(如下圖所示)。



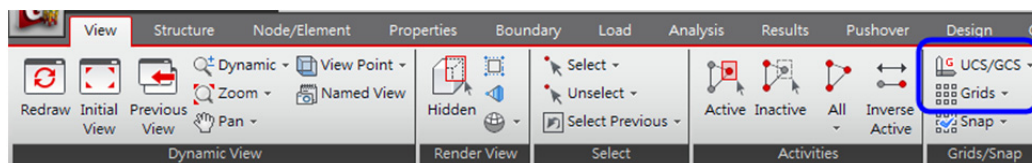
- 建立 RF 鋼梁：Section 選 “23:RSB1”，建立 RF 層柱 A~柱 E 間的大梁。
- 接著，Section 選 “24:RSB2”，建立 RF 層柱 E~柱 F 間的大梁(如下圖所示)。



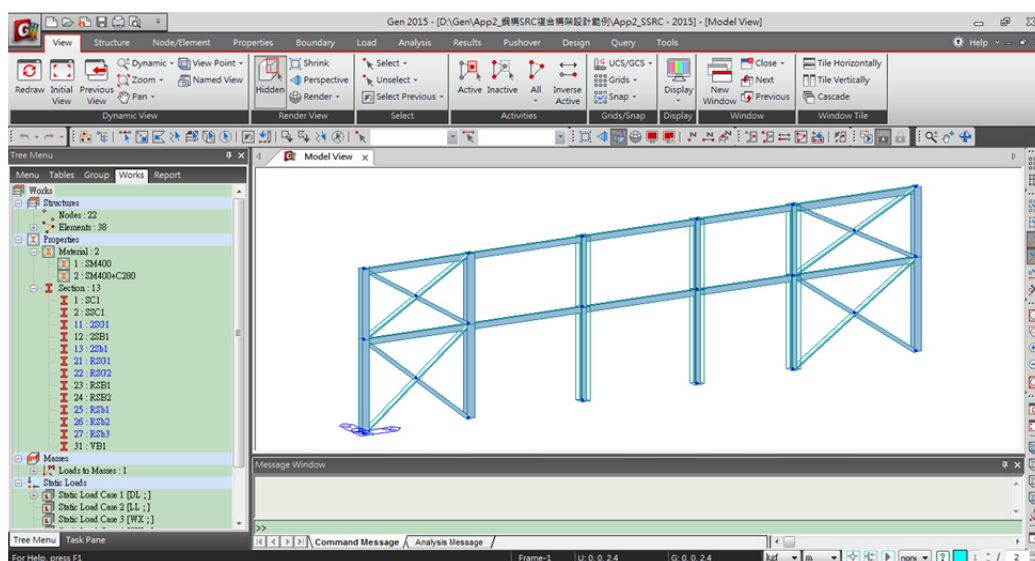
- 建立斜撐：Section 選 “31:VB1”，同法建立斜撐構件完成柱線①構架(如下圖)。
- 按  關閉此功能。



- 按工具列右上  **Line Grid** 關閉軸網格線
- 由 **View > UCS/GCS** 切換回 GCS 整體座標系，並將模型視景切換為  **Iso View**。

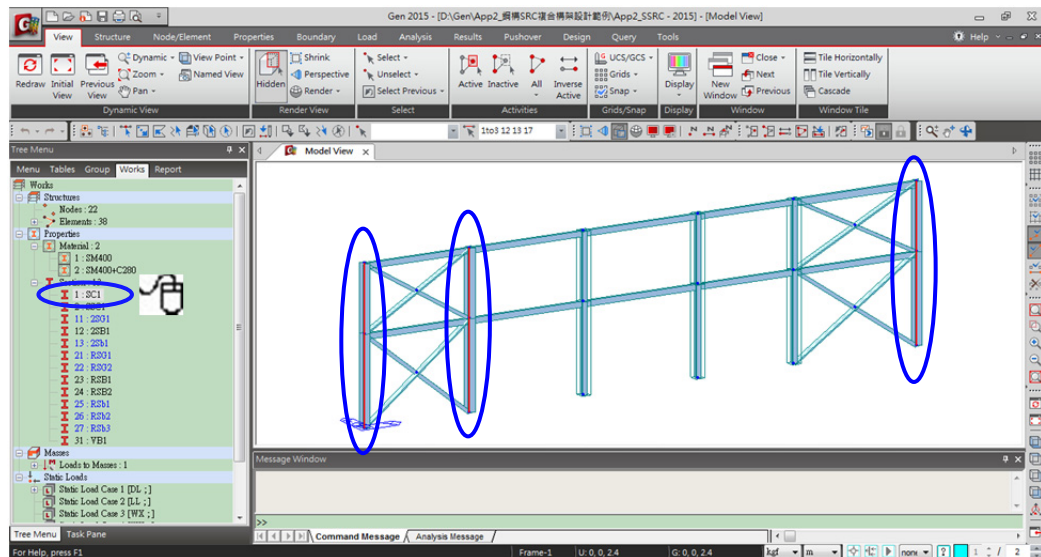


- 將  **Node number** 與  **Element number** 關閉節點與構件編號。

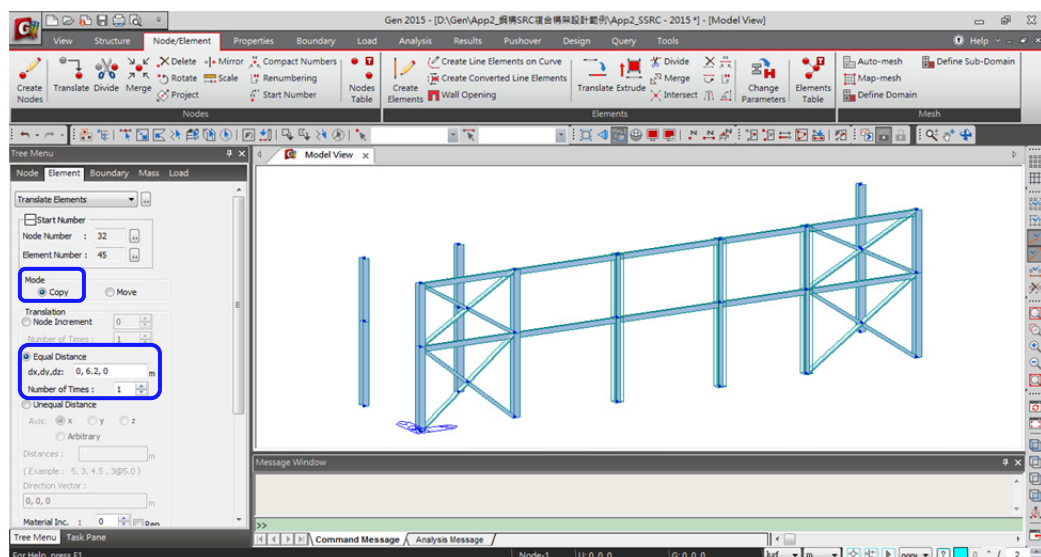


(5) 運用  **Translate Elements** 功能建立柱線②、③構架的構件。

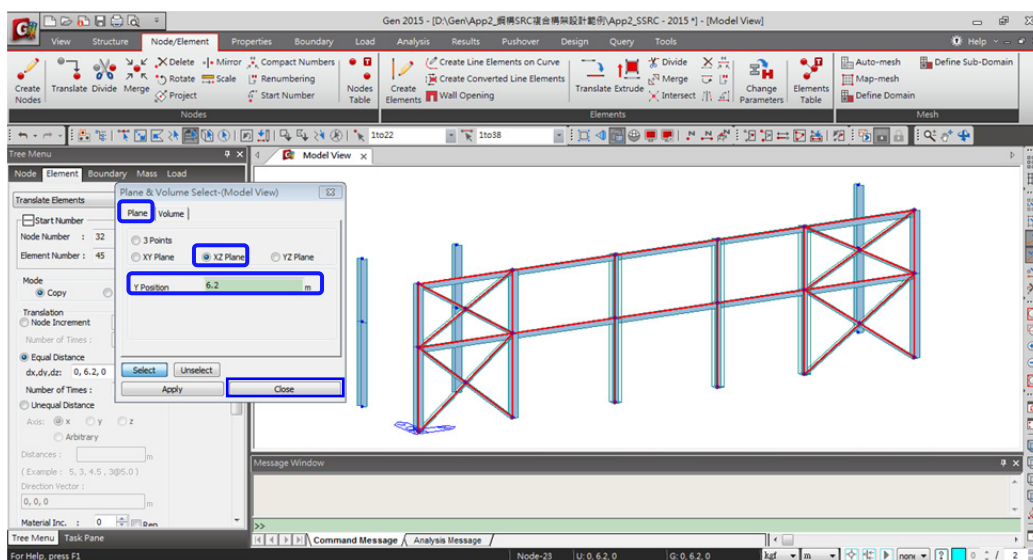
- 滑鼠雙擊(左鍵點兩下)工作樹 Section 選單上斷面“1 : SC1”選取所有的 SC1 柱構件。



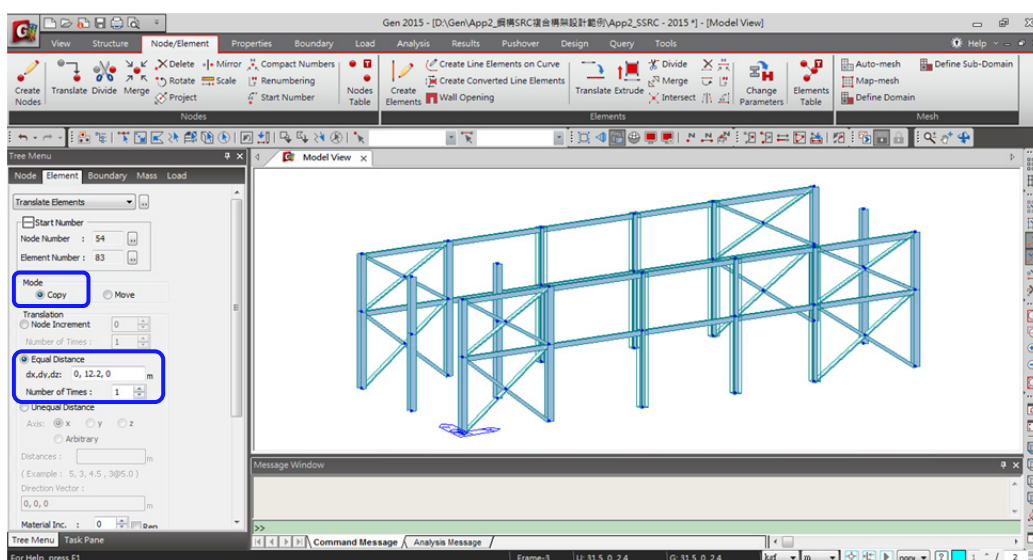
- 選取主選單 **Node/Elements** >  **Translate Elements** 移動複製功能
- Mode 選 **Copy** 複製
- 在 Translation 區域內 Equal Distance > dx, dy, dz 輸入“0, 6.2, 0” m
- Number of Times > “1” 次，按 **Apply** 建立柱線②的 SC1 柱構件
-  **AutoFit** 顯示全景如下圖



- 用  **Select by Plane** 平面選取功能開啟 **Plane & Volume Select** 對話框
- 選擇 “**XZ Plane**” 選項，Y Position > “**0**” m 選取柱線①構架。
-  關閉此功能



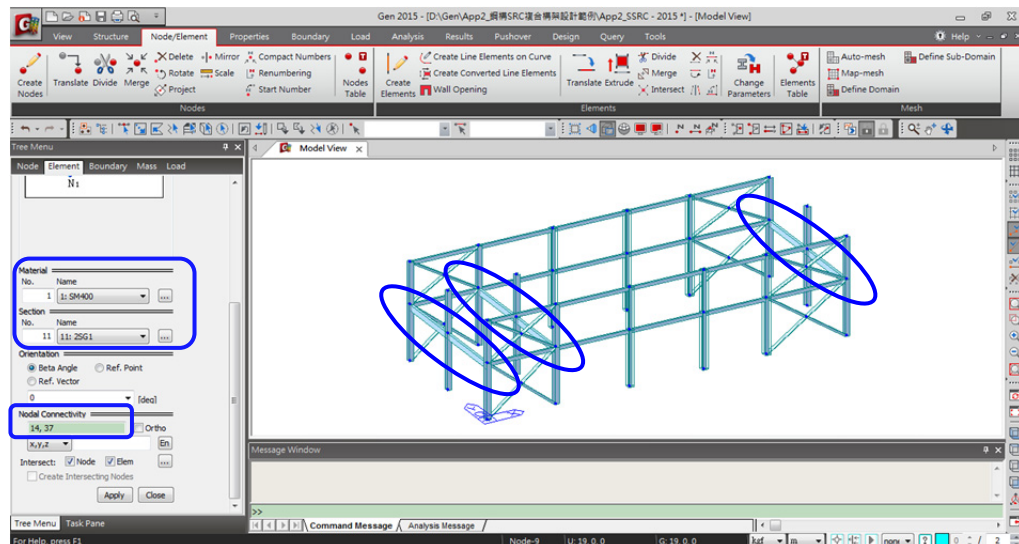
- 會到右邊 **Translate Elements** 功能對話框，Mode 選 **Copy** 複製
- 在 Translation 區域內 Equal Distance > dx, dy, dz 輸入 “**0, 12.2, 0**” m
- Number of Times > “**1**” 次，按  建立柱線③的所有構件
-  **Fit** 顯示全景如下圖



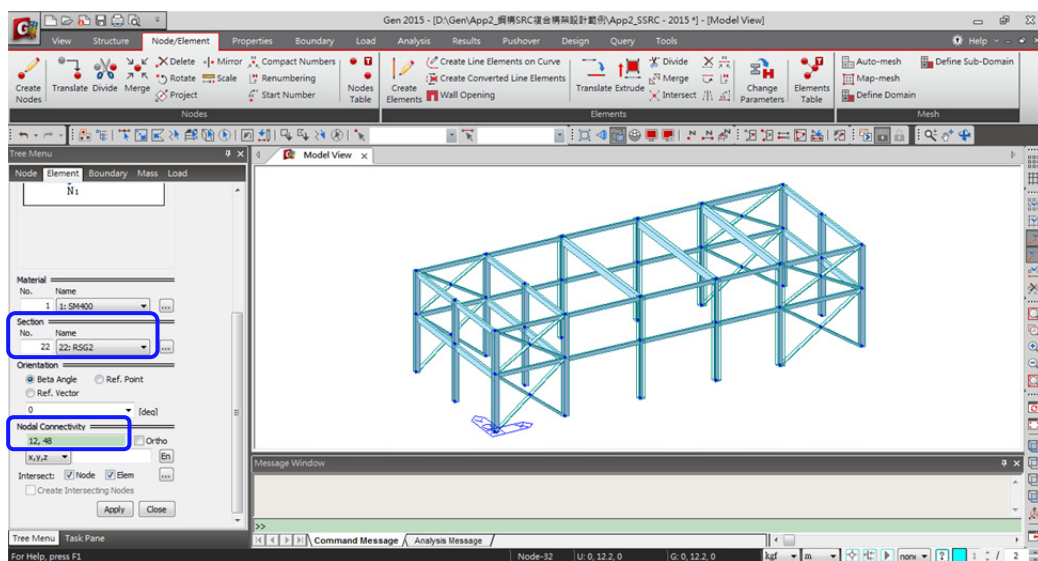
運用  **Create Elements** 功能建立 Y 向的大梁構件。

(6) 從主選單中選取 **Node/Elements** >  **Create Elements** 功能。

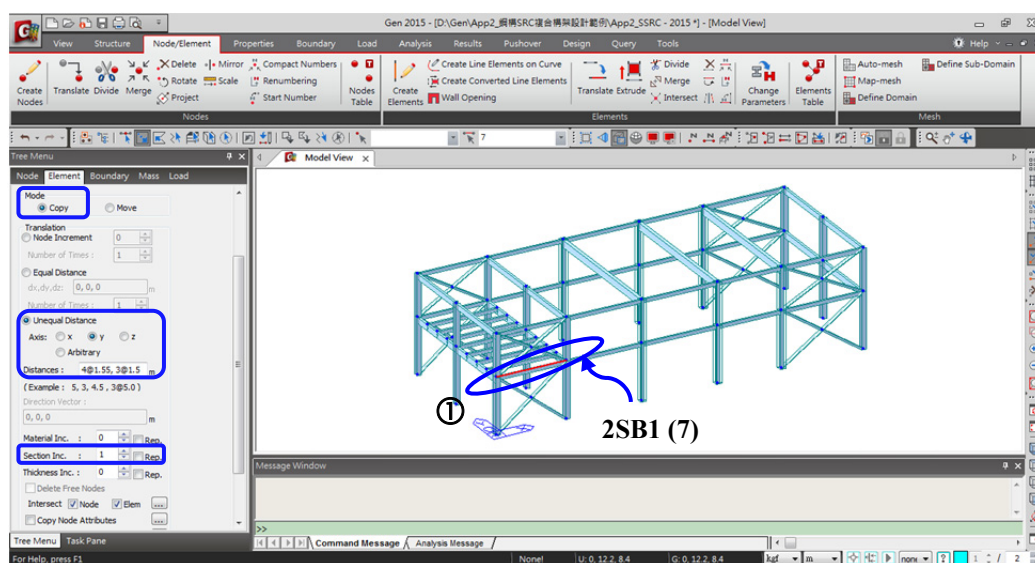
- 在 Material 選 “1:SM400”，Section 選 “11:2SG1”
- 利用 **Nodal Connectivity** 欄位用滑鼠點選節點建立 2F 的 Y 向大梁(如下圖)



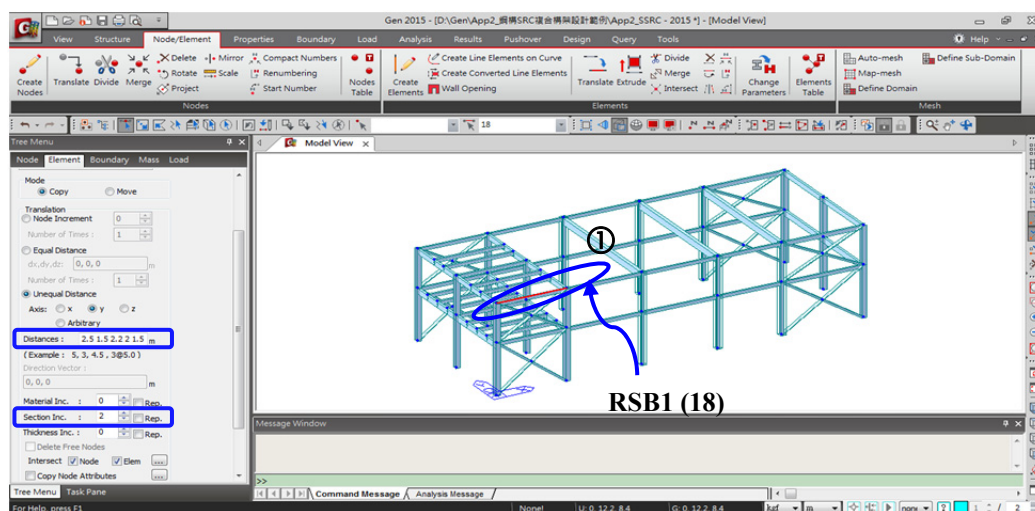
- Section 選 “21:RSG1”，建立 RF 層柱線 A, B, F 的 Y 向大梁
- Section 選 “22:RSG2”，建立 RF 層的柱線 C, D, E 的 Y 向大梁
- 完成圖如下



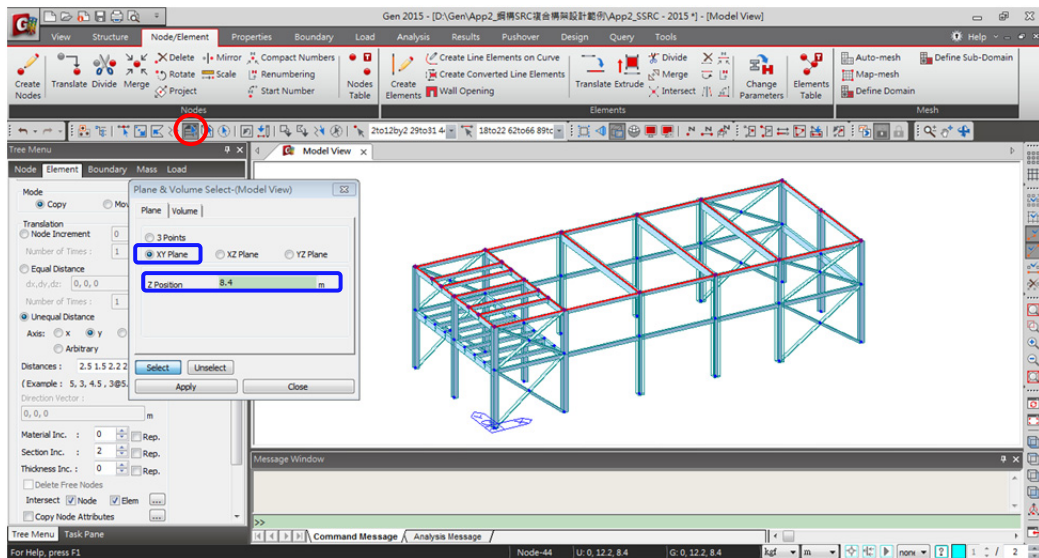
- (7) 運用  **Translate Elements** 移動複製功能建立柱線 A-B 間的小梁構件。
- 用  **Select Single** 單選功能選取構件編號 7 的 2SB1(參考下圖①)。
 - 選 **Node/Element** 工具列上  **Translate** 功能，Mode 選 **Copy** 複製
 - 在 Translation 區域內選 **Unequal Distance**，Axis > “y”
 - Distance 輸入 “4@1.55, 3@1.5” m
 - 斷面號增量 Section Inc. > “1”，勾選 Intersect 的 “Node”、“Elem” 交叉斷點選項
 - 按 **Apply** 建立 2F 所有 2SB1 小梁構件。



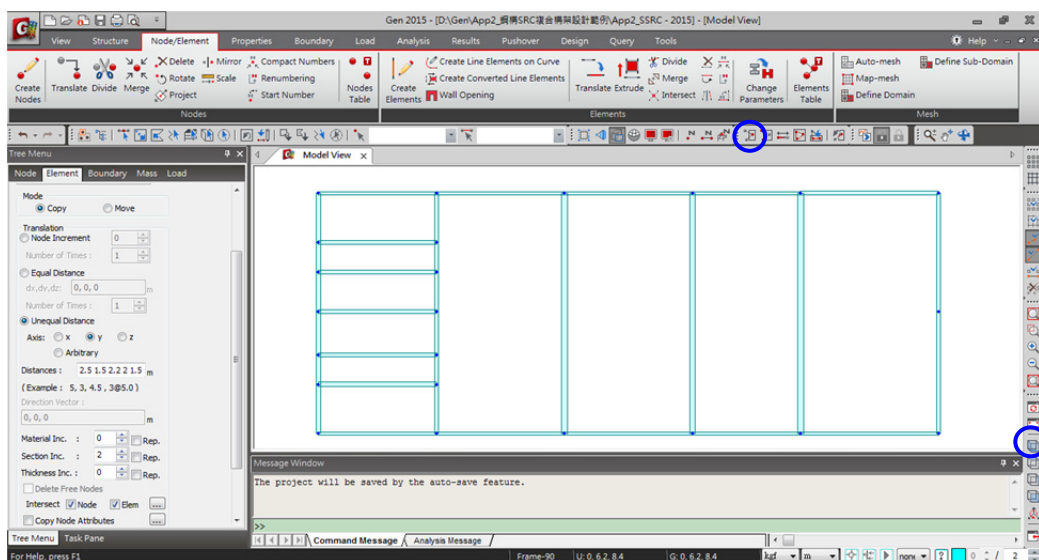
- 用  **Select Single** 單選功能選取構件編號 18 的 RSB1(參考下圖①)。
- 在 Translation 區域的 Distance 輸入 “2.5, 1.5, 2.2, 2, 1.5” m
- 斷面號增量 Section Inc. > “2”，按 **Apply** 建立 RF 層所有 RSb1 小梁構件。



- 用  **Select by Plane** 平面選取功能，選擇 “XY Plane” 選項，Z Position > “8.4” m 選取 RF 層，按  關閉。

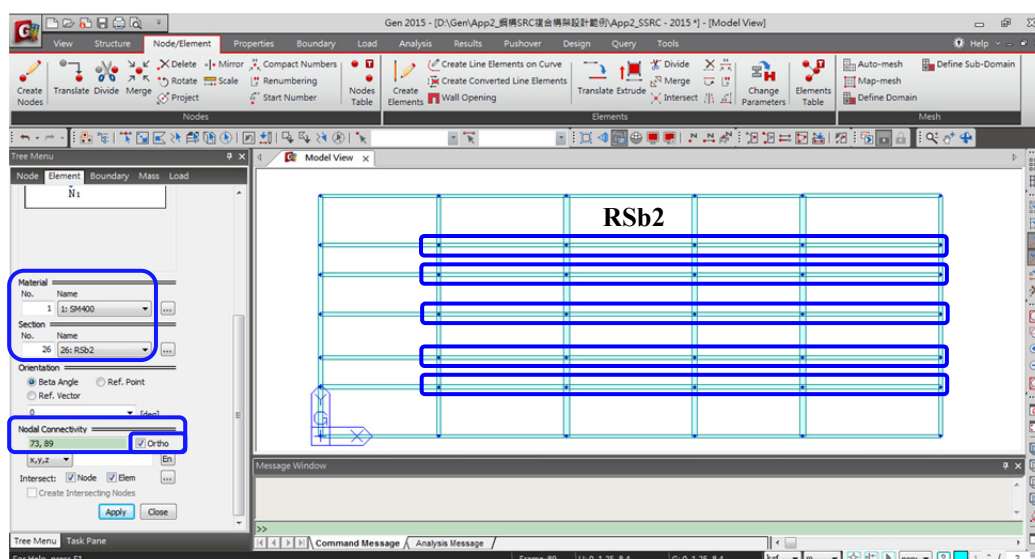


- 按工具列上的  **Activate** 功能並切換視景到  **Top View** 顯示 RF 層平面如下圖。

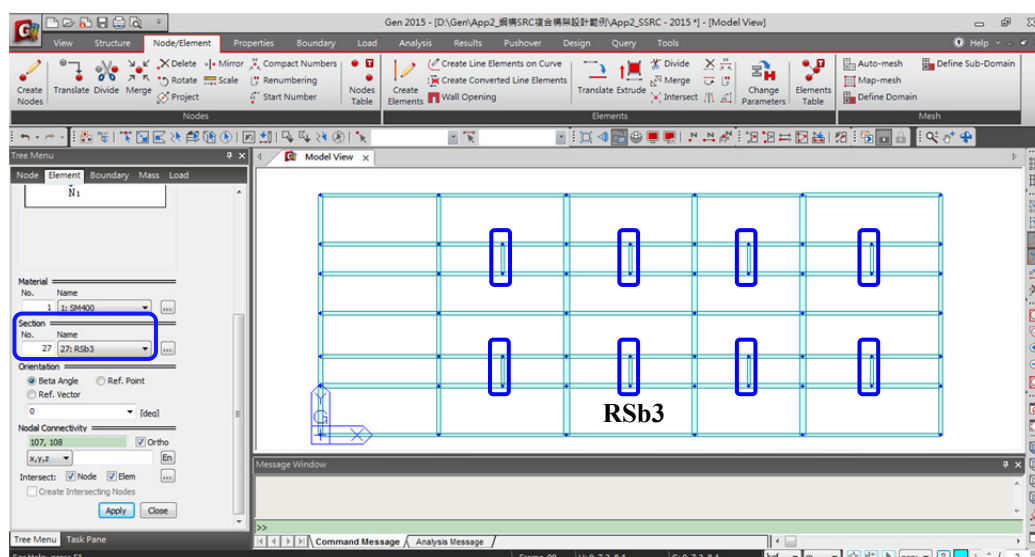


(8) 接著用  **Create Elements** 功能建立 RF 層柱線 B~F 的 RSb2 與 RSb3 小梁構件。

- 在 Material 選 “1:SM400”，Section 選 “26:RSb2”
- 勾選 **Nodal Connectivity** 欄位後的 “Ortho” 正交選項，用滑鼠點選節點建立 RF 層 X 向的 RSb2 小梁(如下圖)。

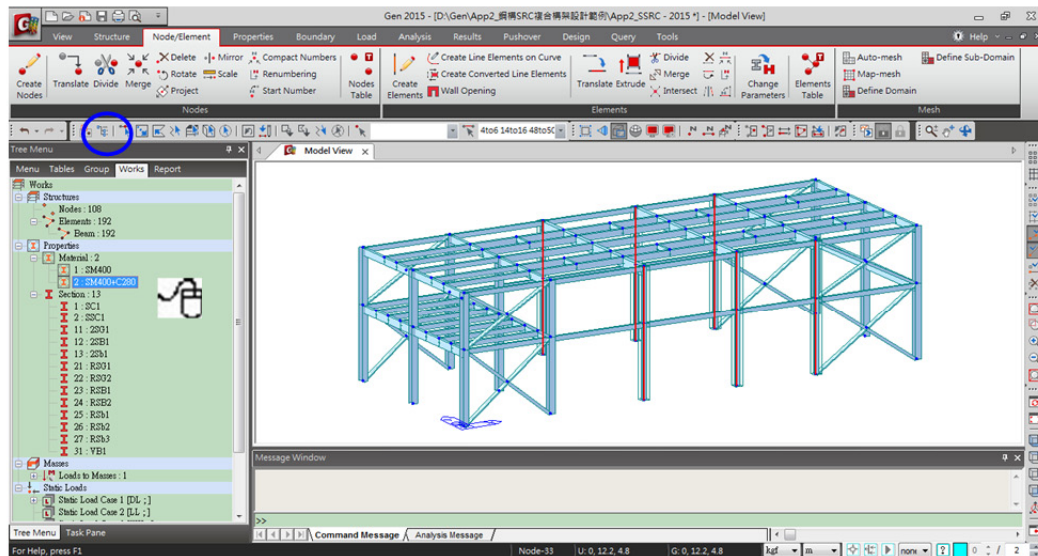


- 在 Section 選 “27:RSb3”，用滑鼠點選構件中點建立 RF 層 Y 向的 RSb3 小梁(如下圖)。



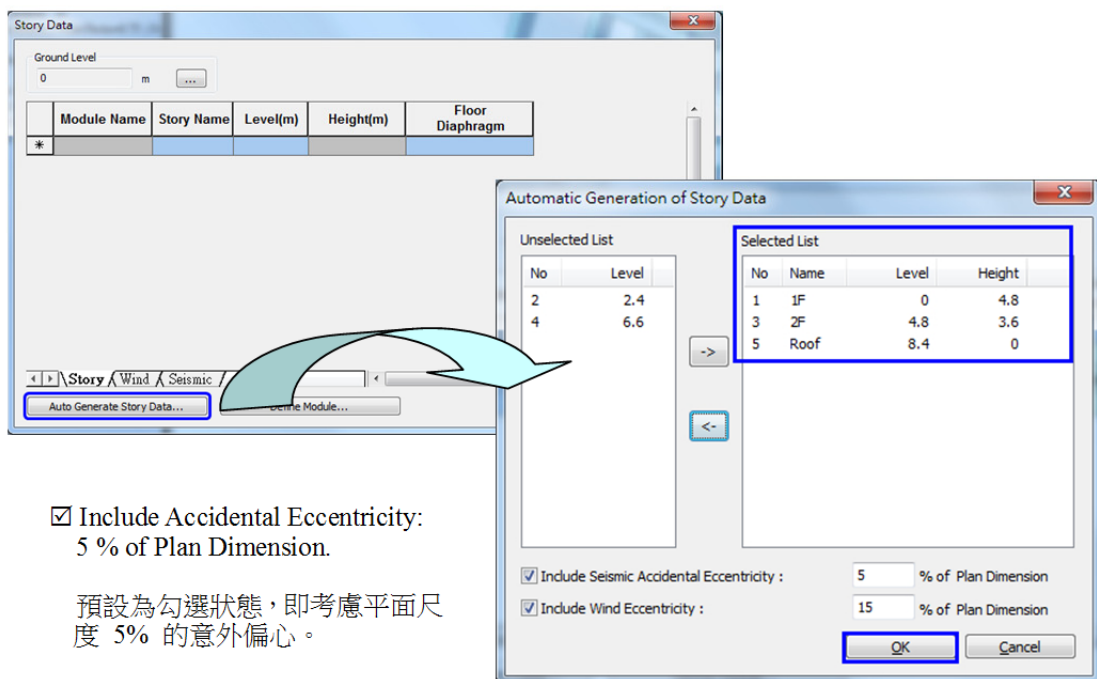
三維幾何模型已完成，點擊工具列上  **Activate All** 啟用全部模型並切換視景到  **Iso View** 檢視目前的三維構架。

(9) 點擊工具列上  切換到 Works 表單查看模型的各項資訊。



(10) 由主選單 **Structure > Control Data > Story** 指令建立樓層資料並定義樓版為剛性隔板。

- 按 **Story Data** 對話框內的 **Auto Generate Story Data...** 鍵。在右邊 Selected List 欄位內保留 Level > “0, 4.8, 8.4” 三筆資料，其餘歸到 Unselected List 不選取，按 **OK** 加入樓層設定資料。



- 樓層資料表內顯示樓層名稱與高程，及考慮設定為剛性隔板等資訊，草綠色的欄位都是可編輯的欄位，可嘗試變更樓層名稱。

Ground Level: 0 m

	Module Name	Story Name	Level(m)	Height(m)	Floor Diaphragm
▶	Base	Roof	8.40	0.00	Consider
	Base	2F	4.80	3.60	Consider
	Base	1F	0.00	4.80	Do not consider
*					

Navigation: Story / Wind / Seismic

Buttons: Auto Generate Story Data..., Define Module..., Close

- 由程式自動計算的 5%偏心可由 **Story Data** 對話框內的 **Seismic** 表單內查詢。

Ground Level: 0 m

	Name	Accidental Eccentricity X-Dir(m)	Accidental Eccentricity Y-Dir(m)	Inherent Eccentricity X-Dir(m)	Inherent Eccentricity Y-Dir(m)	Torsional Amplification Factor X-Dir	Torsional Amplification Factor Y-Dir
▶	Roof	1.58	0.61	0.00	0.00	1.00	1.00
	2F	1.58	0.61	0.00	0.00	1.00	1.00
	1F	1.58	0.61	0.00	0.00	1.00	1.00
*							

Navigation: Story / Wind / Seismic

Buttons: Auto Generate Story Data..., Define Module..., Close

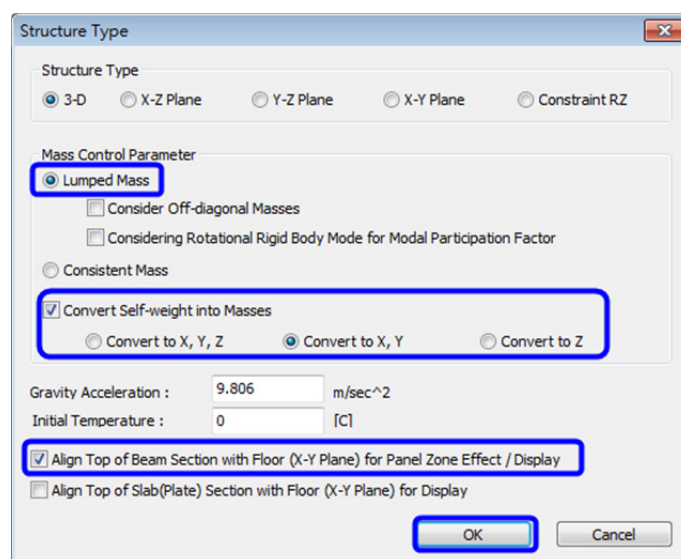
- 按 **Close** 關閉 **Story Data** 對話框回到主視窗，按工具列上  **Display Story Numbers** 即可將樓層名稱顯示於模型右側。

3. 定義邊界條件與梁端釋放

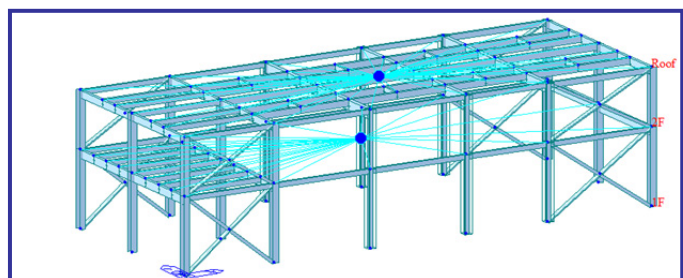
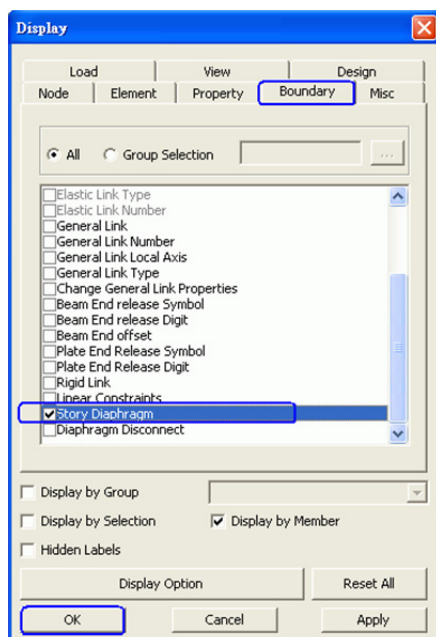
先將模型結構體之自重(梁、柱、斜撐等構件重量)轉換為質量，查看程式計算的質心位置，另針對 2F 挑空的樓板區域設定 **Diaphragm Disconnect** 條件後再次檢視 2F 與 RF 層的質心位置。

(1) 由主選單 **Structure > Structure Type** 指令將結構模型自重轉換為質量。

- 在 Conversion of Structure Self-weight into Masses 區域內的“**Lump Mass**”選“**Convert to X, Y**”轉換自重為 X, Y 向質量。
- ☒ 勾選“**Align Top of Beam Section with Floor (X-Y Plane) for Panel Zone Effect / Display**”項目設定梁頂與樓版面對齊。



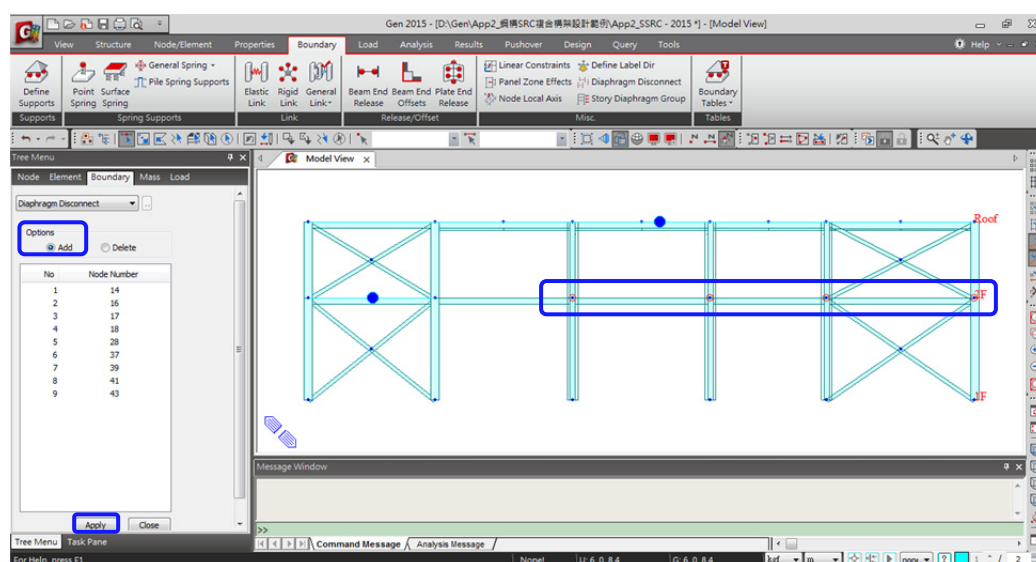
- 點選工具列上  **Display** 顯示選項，切換到 **Boundary** 表單，☒ 勾選“**Story Diaphragm**”選項查看剛隔板與目前質心的位置。



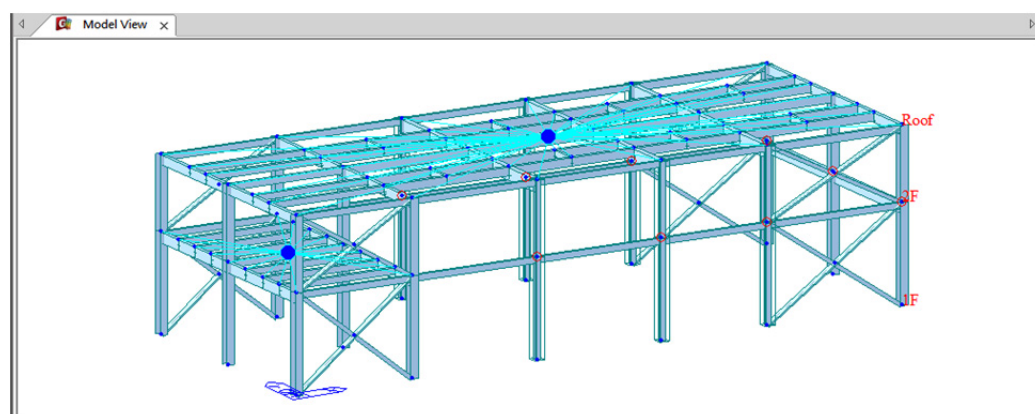
☒ Story Diaphragm 查看質心位置

- (2) 從主選單選取 **Boundaries > Diaphragm Disconnect...** 指令設定 2F 柱線 C~F 的所有節點不連結剛性隔板。

- 切換視景到  **Front View**，用  **Select by Window** 窗選功能由左而右圈選 2F 柱線 C~F 的所有節點(如下圖)。
- Option 選 “Add” 項目，按  加入不連結剛隔板的節點。



- 切換視景到  **Iso View** 檢視更新的質心位置。

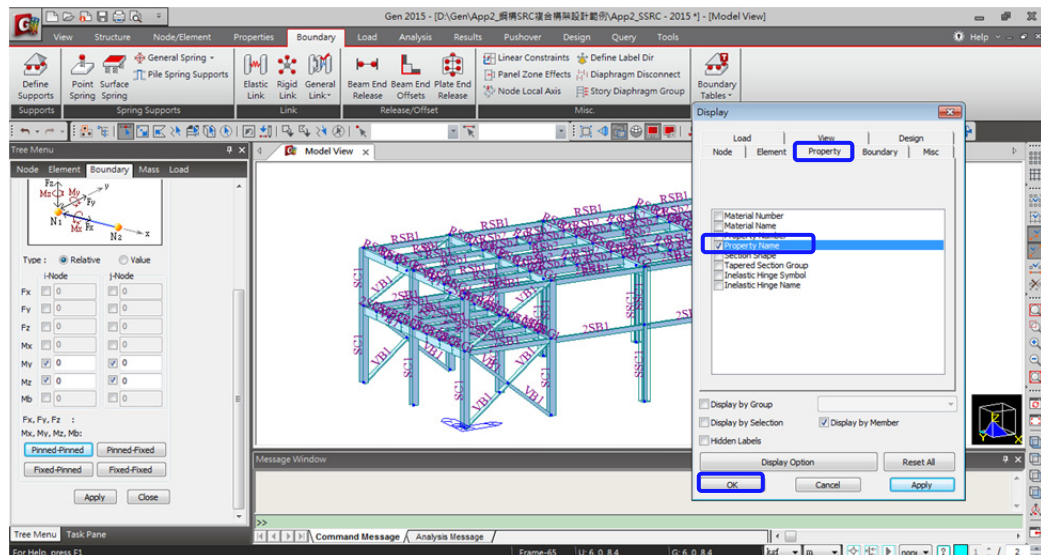


- 點選工具列上  **Display** 顯示選項，取消勾選 “Story Diaphragm” 選項，關閉剛隔板與質心的顯示。

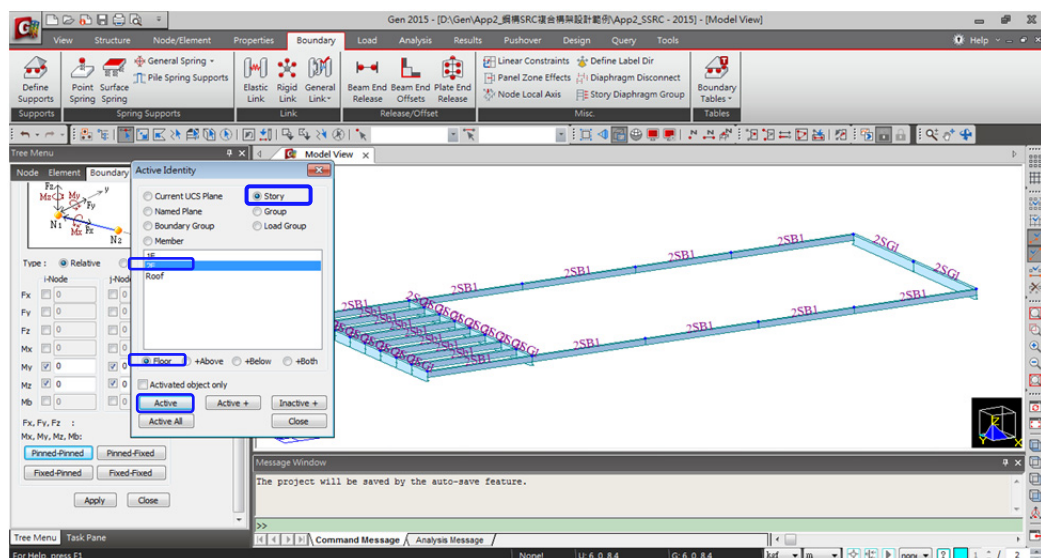
接著利用 **Beam End Release** 指令指派梁端彎矩釋放條件模擬鉸接合。

(3) 從主選單選取 **Boundaries > Beam End Release** 功能設定 Pined 接條件。

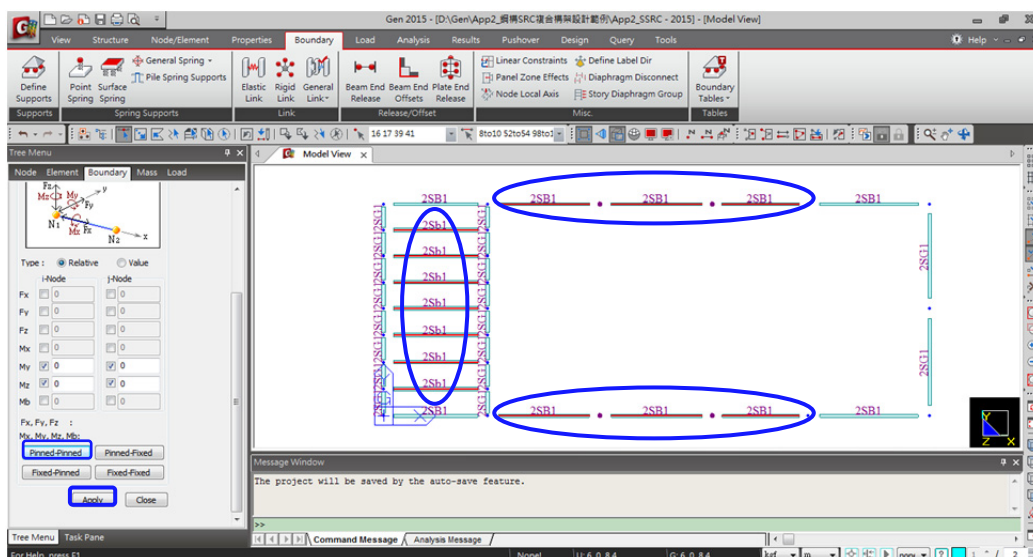
- 點選工具列上  **Display** 顯示選項，切換到 **Property** 表單，☒ 勾選 “**Property Name**” 選項查看斷面名稱。



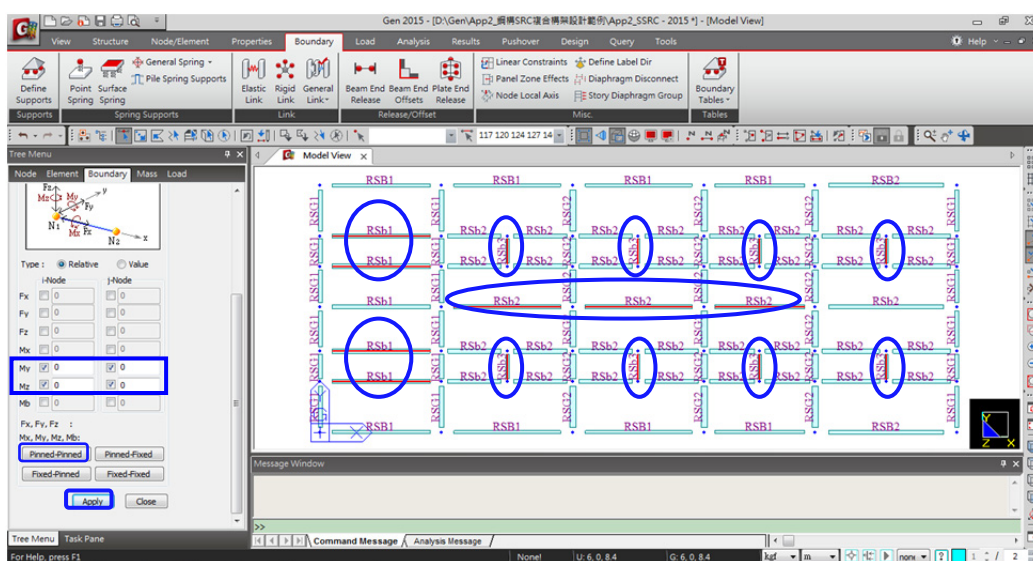
- 在工具列上點擊  **Activate by identifying** 功能開啟 **Activate Identify** 對話框，選擇 **Story** 項目與 “**2F**”、“**Floor**” 選項後按 **Active** 啟用 2F 平面。



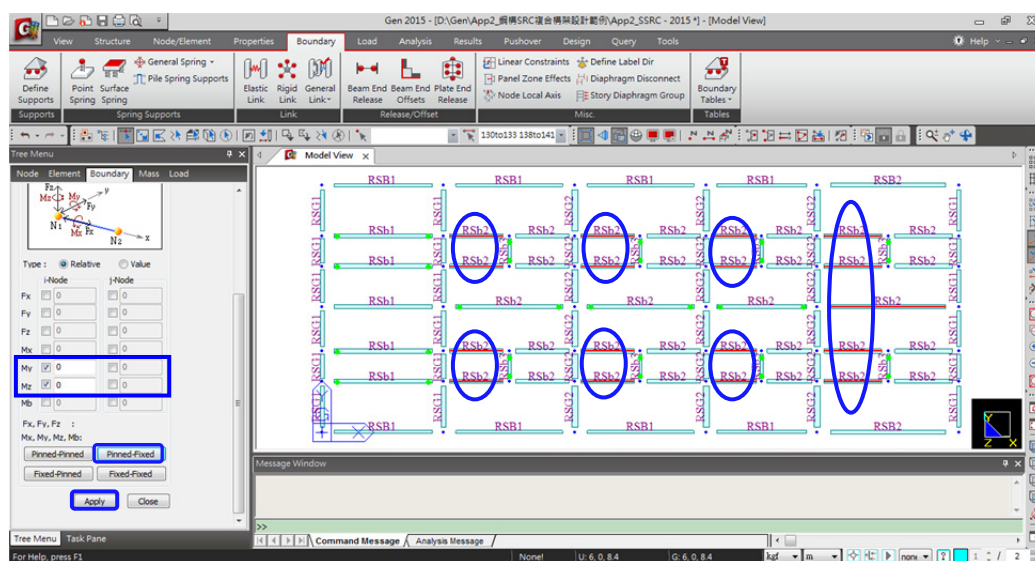
- 開啟  **Shrink Element** 關閉  **Hidden Surface** 功能方便檢視
- 切換視景到  **Top View**，用  **Select by Window** 選取柱線 A~B 間的 2Sb1 小梁及柱線 B~E 間的 2SB1 大梁(如圖圈選之構件)
- 梁兩端均為鉸接 **Pinned-Pinned**，按 **Apply** 指派。



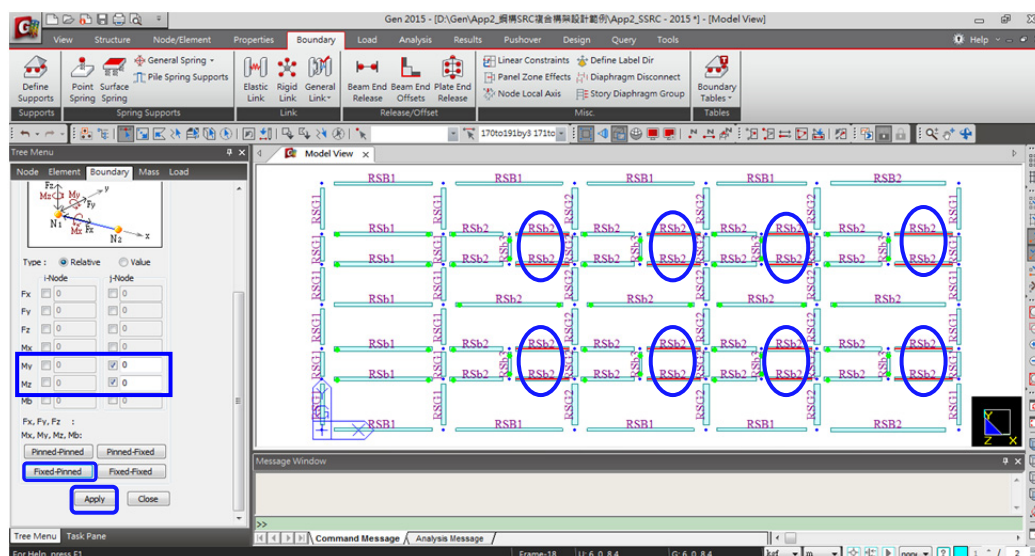
- 再次用  **Activate by identifying** 功能選擇 Story > “Roof” **Active** 啟用。
- 用  **Select by Window** 選取柱線 A~B 間的 RSb1 小梁及柱線 B~E 間的 RSb2 小梁及 RSb3 小梁(如圖圈選之構件)
- 梁兩端均為鉸接 **Pinned-Pinned**，按 **Apply** 指派。



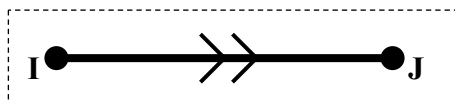
- 選取柱線 B~F 間的 RSb2 小梁，梁 I 端設為鉸接 **Pinned-Fixed**，按 **Apply** 指派。



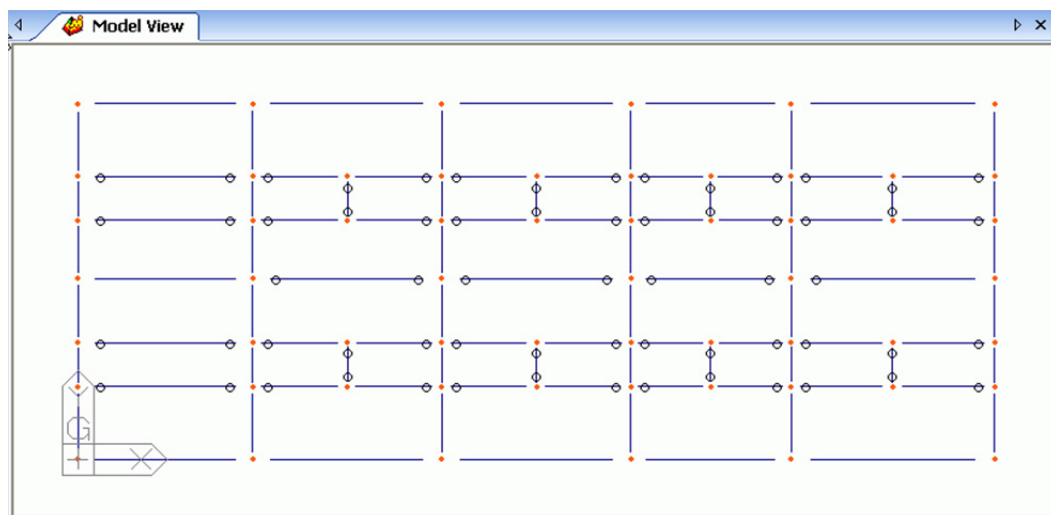
- 選取柱線 B~F 間的 RSb2 小梁，梁 J 端設為鉸接 **Fixed-Pinned**，按 **Apply** 指派。



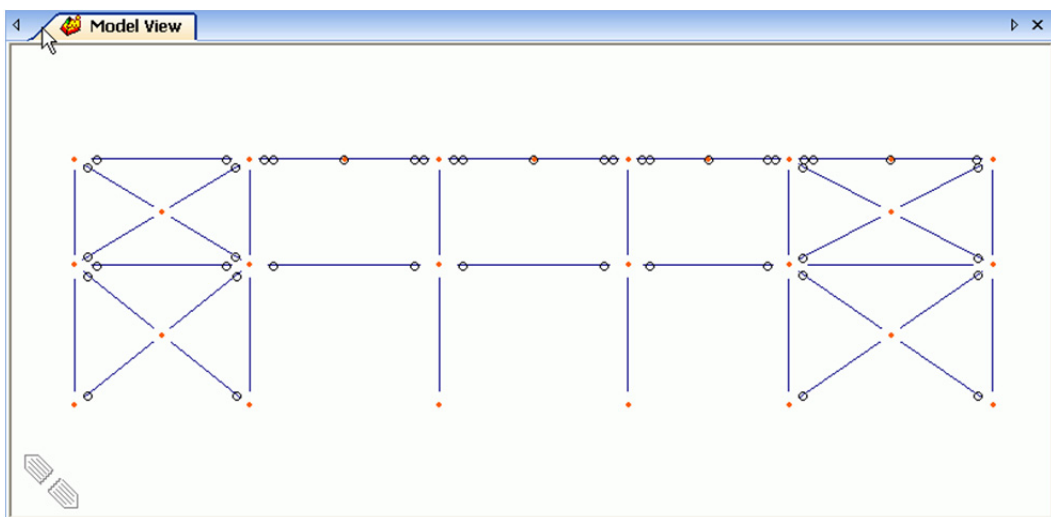
- 判斷構件的 I、J 端：由  **Display** 顯示的 **Element** 表單勾選 “**Local Direction**” 選項，顯示構件局部方向，(>>) 箭號方向代表局部座標 x 軸方向，表示如下：



- 由  **Display** 顯示功能取消勾選 “**Property Name**” 選項，不顯示斷面名稱，RF 層梁端鉸接設定的情況如下圖所示。



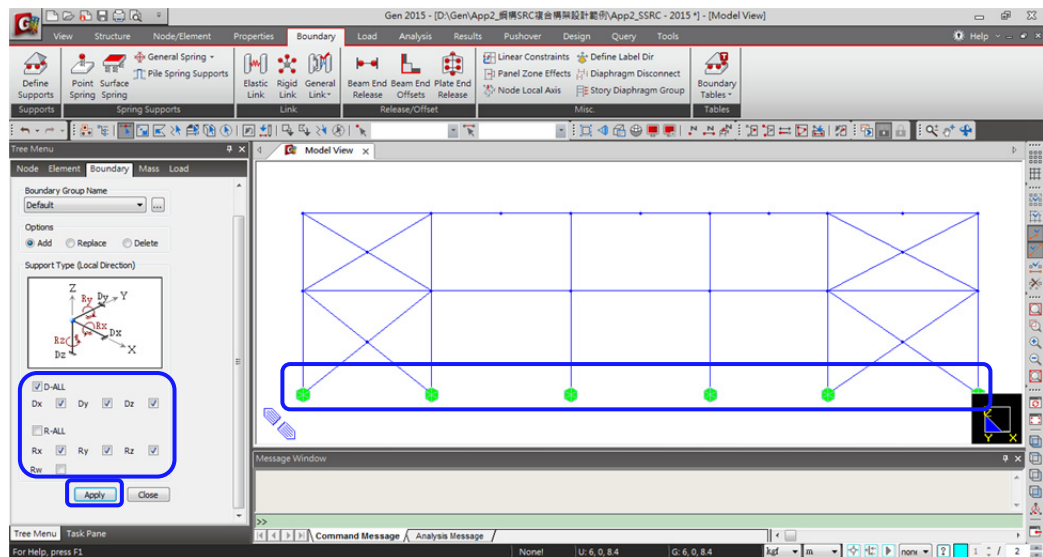
- 點擊工具列上  **Activate All** 啟用全部模型並切換視景到  **Front View** 方便選取斜撐構件，依上述同樣的方法指派斜撐構件的 **Pinned-Fixed** 與 **Fixed-Pinned** 條件，完成圖如下。



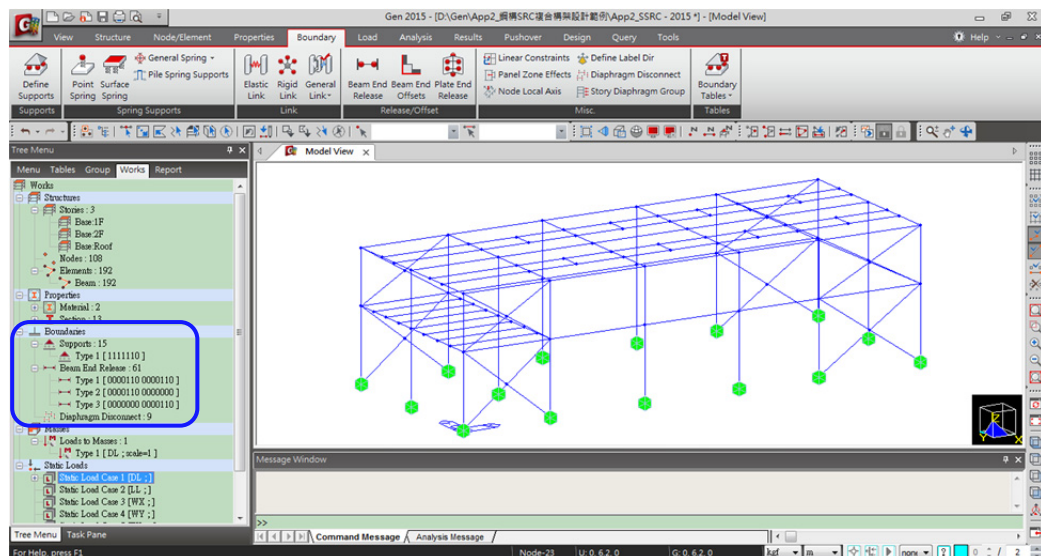
最後設定柱底為固定支承條件。

(4) 從主選單 **Boundaries > Supports** 指令定義柱底為固定端支承。

- 用  **Select by Window** (下圖中②) 由左而右圈選柱底的節點(如下頁圖)。
- 勾選 “D-ALL” 與 “R-ALL” 項目，按  指派邊界條件。



切換視景到  **Iso View** 檢視整體模型，按  到 **Works** 表單檢視 **Boundaries** 項目內各項已定義的邊界條件資訊。

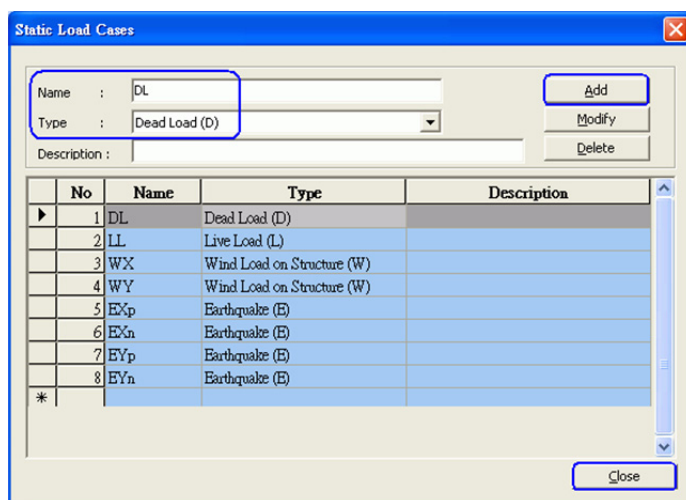


4. 輸入各種載重

本案考慮靜載重、活載重、風力與水平向地震力等 8 組載重情況(參考 P5 載重說明)。

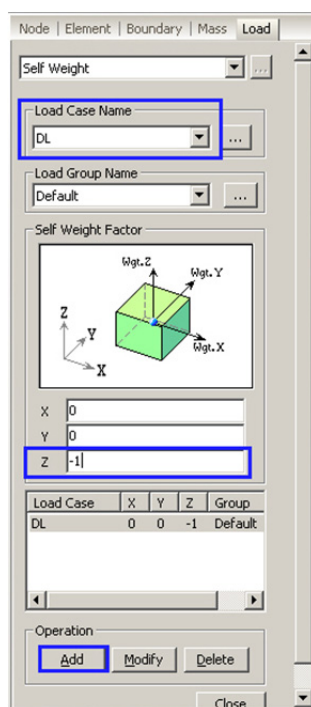
(1) 首先由主選單 **Load > Static Load Cases** 指令定義考慮的載重情況。

- 在 **Name** 欄位輸入 “DL”、**Type** 選 “Dead Load (D)” 靜載重 Add
- 在 **Name** 欄位輸入 “LL”、**Type** 選 “Live Load (L)” 活載重 Add
- 在 **Name** 欄位輸入 “WX”、**Type** 選 “Wind Load on Structure (W)” 風力 Add
- 在 **Name** 欄位輸入 “WY”、**Type** 選 “Wind Load on Structure (W)” 風力 Add
- 在 **Name** 欄位輸入 “EXp”、**Type** 選 “Earthquake (E)” 地震力 Add
- 如下圖依序加入“EXn”、“EYp”、“EYn” 等地震力載重狀況，按 Close 關閉。



(2) 由主選單 **Load > Self Weight** 指令輸入自重。

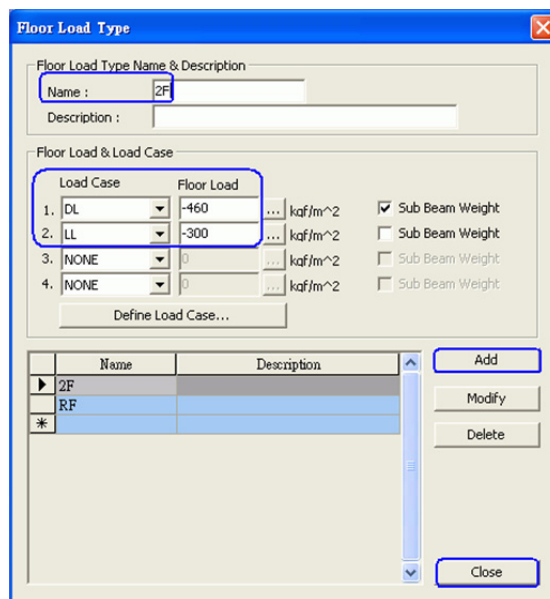
- 在 **Load Case Name** 確定為 “DL”、**Z** 欄位輸入 “-1” 按 Add 加入。



先定義樓版載重形式(靜載重+活載重)，再用樓版載重功能指派作用的載重區域與分佈形式。

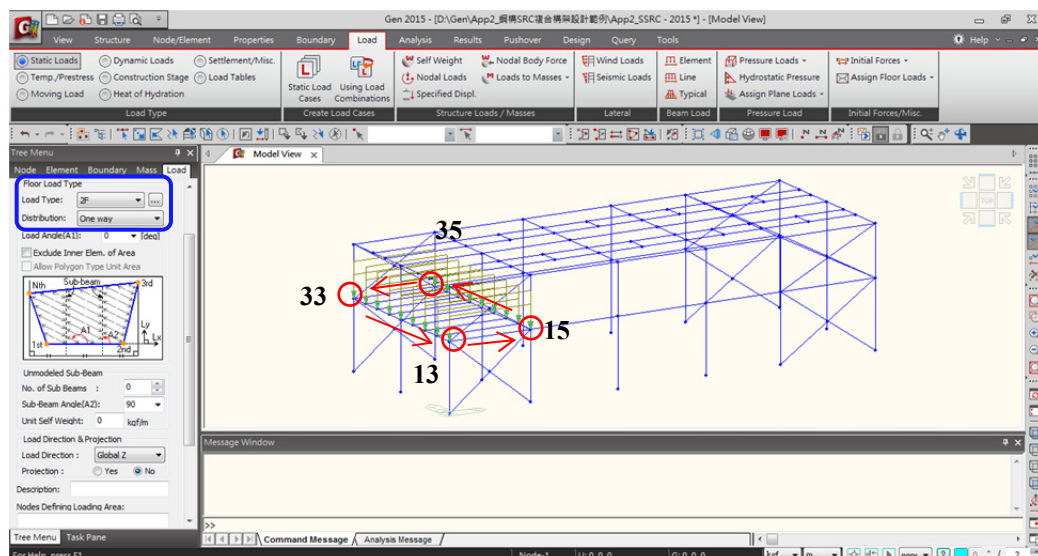
(3) 由主選單 **Load > Assign Floor Load > Define Floor Load Type** 指令定義樓版載重形式。

- 在 **Name** 欄位輸入 “2F”、**Load Case** 與 **Floor Load** 輸入 “DL : -460 ”kg/m² 與 “LL : -300 ”kg/m² 後按 **Add** 加入。
- 在 **Name** 欄位輸入 “RF”、**Load Case** 與 **Floor Load** 輸入 “DL : -470 ”kg/m² 與 “LL : -270 ”kg/m² 後按 **Add** 加入。
- **Close** 關閉對話框。

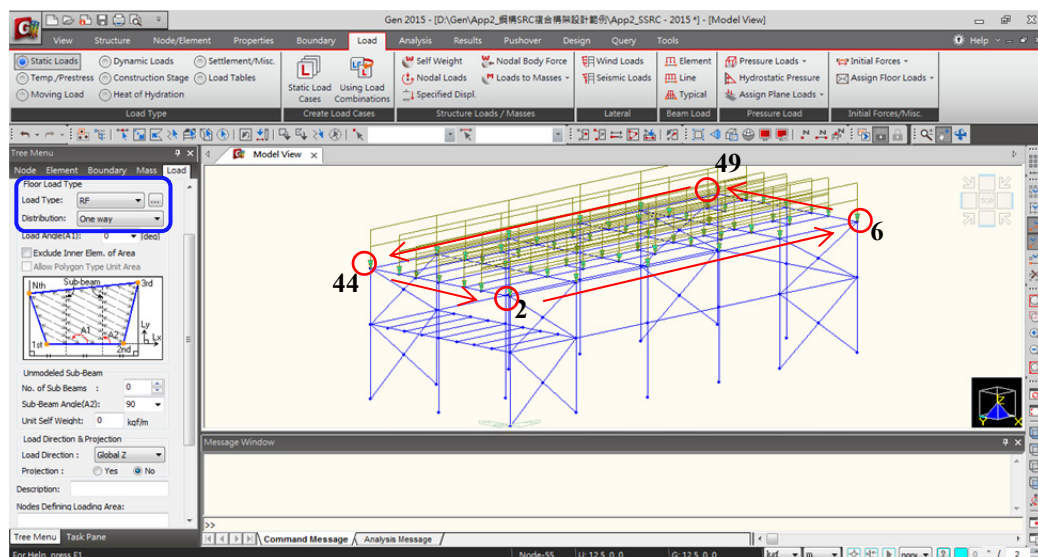


(4) 由主選單 **Load > Assign Floor Load > Assign Floor Load** 指令指派樓版載重。

- 在 **Load Type** 選 “2F” ; **Distribution** 選 “One Way” 單向版分配。
- 將滑鼠移到 **Nodes Defining Loading Area** 欄位(填草綠色底色後)，在模型視窗上依序點擊樓板之角隅節點 “33, 13, 15, 35, 33” 指派載重作用範圍(如下圖所示)。



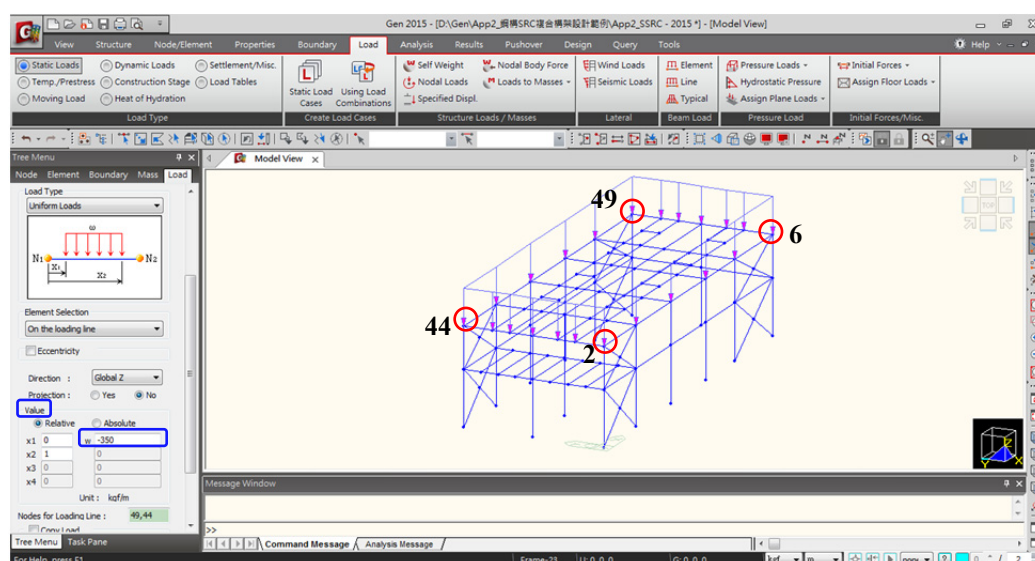
- 在 **Load Type** 選 “RF” ; **Distribution** 選 “One Way” 單向版分配。
- 將滑鼠移到 **Nodes Defining Loading Area** 欄位(填草綠底色後)，在模型視窗上依序點擊樓板之角隅節點 “44, 2, 6, 49, 44” 指派載重作用範圍(如下圖所示)。



(5) 點擊工具列上  **Initial View** 清除畫面上顯示的樓板載重。

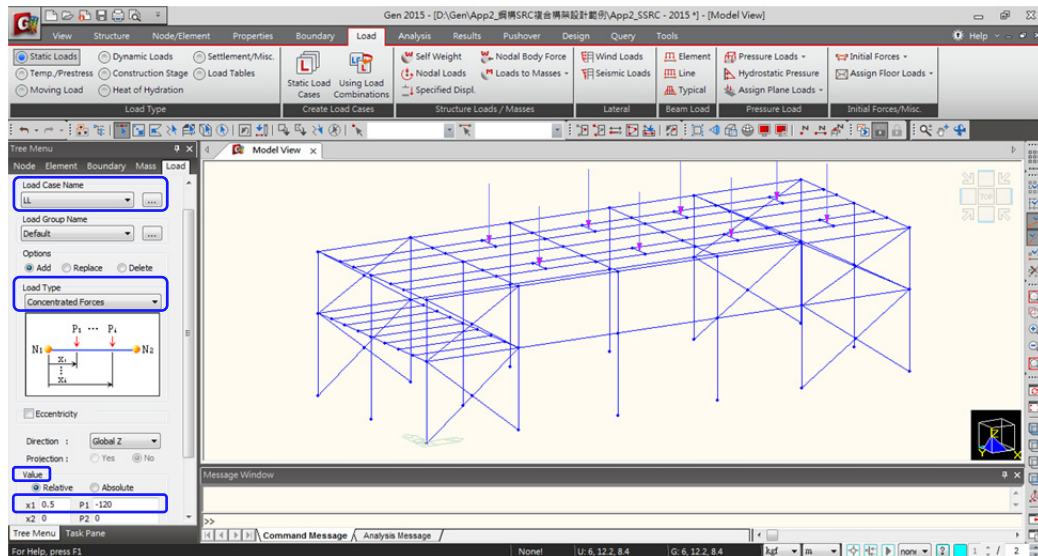
由主選單 **Load > Line Beam Loads** 指令指派 RF 層的女兒牆載重。

- 在 **Load Case Name** 選 “DL” ; 下方 **Value** 區域內 “w” 值輸入 “-350” kg/m。
- 將滑鼠移到 “Nodes for Loading Line” 欄位(填草綠底色後)，在模型視窗上依序點擊角隅節點 2 – 6, 6 – 49, 49 – 44, 44 – 2 等指派線載重於大梁上(如下圖所示)。



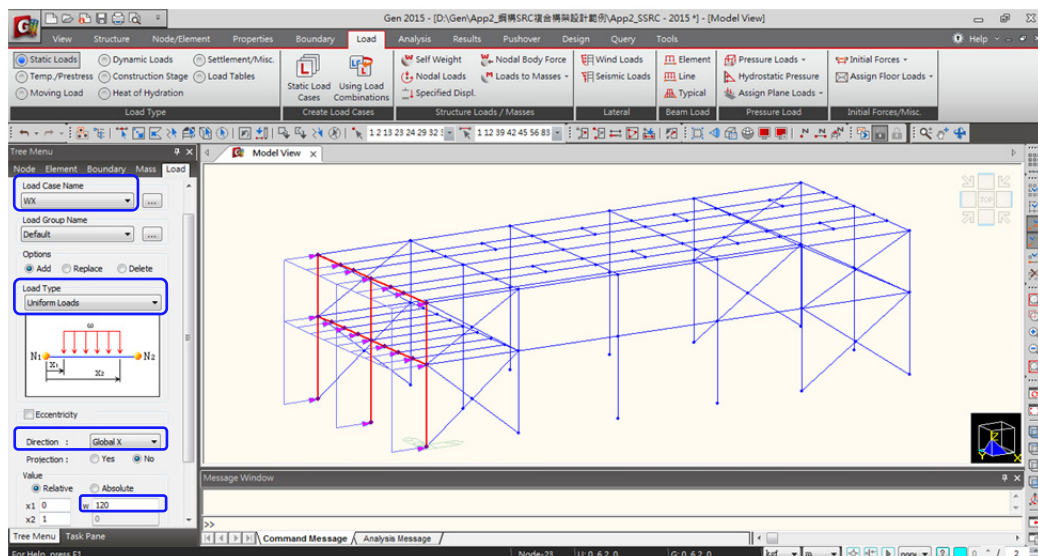
(6) 由主選單 **Load > Element Beam Loads** 指令指派 RF 層作用於 RSb3 小梁的集中活載重。

- 利用  **Select Single** 功能選取 RF 層的 RSb3 小梁構件。
- 在 **Load Case Name** 選 “LL” ; **Load Type** 選 “Concentrated Forces”
- **Value** 區域內 **x1** 值輸入 “0.5” 、**P1** 值輸入 “-120” kg，按  指派。

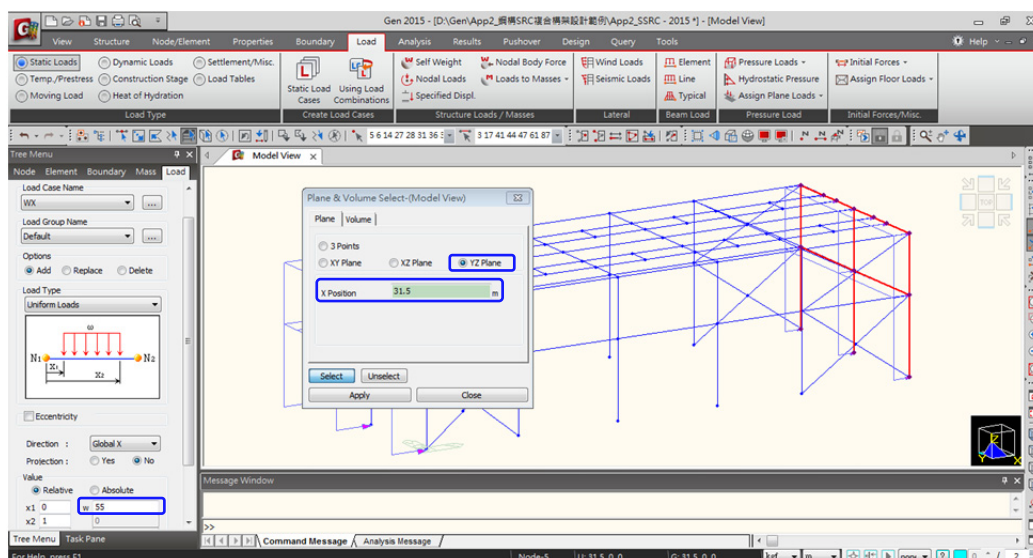


(7) 同樣利用 **Load > Element Beam Loads** 指令指派作用於構架上的風力載重。

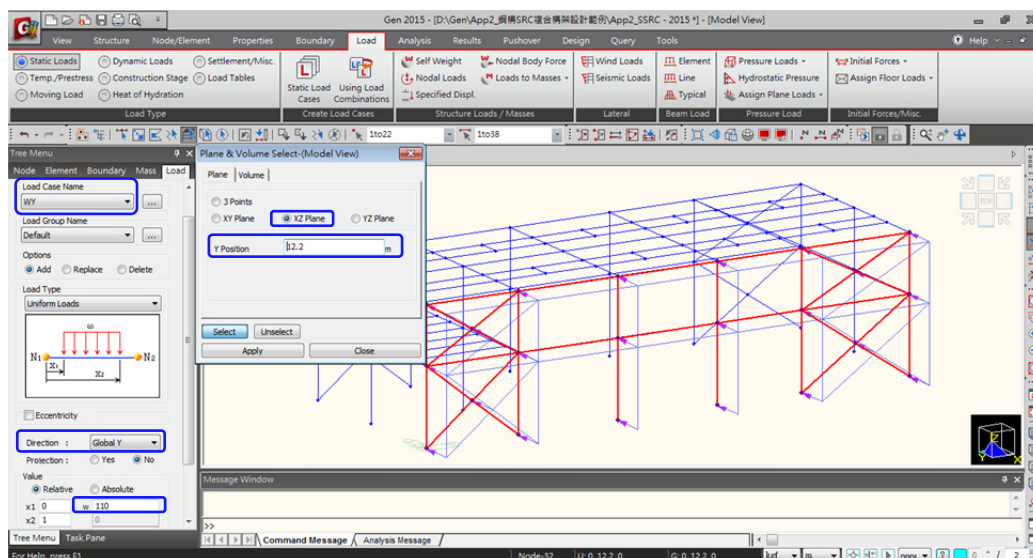
- 用  **Select by Plane** 功能選 **YZ Plane** ; **X Position** > “0” m 選取柱線 A 構架。
- 在 **Load Case Name** 選 “WX” ; **Load Type** 選 “Uniform Loads”
- **Direction** 選 “Global X” ; **Value** 區域內 “w” 值輸入 “120” kg/m，按  指派。



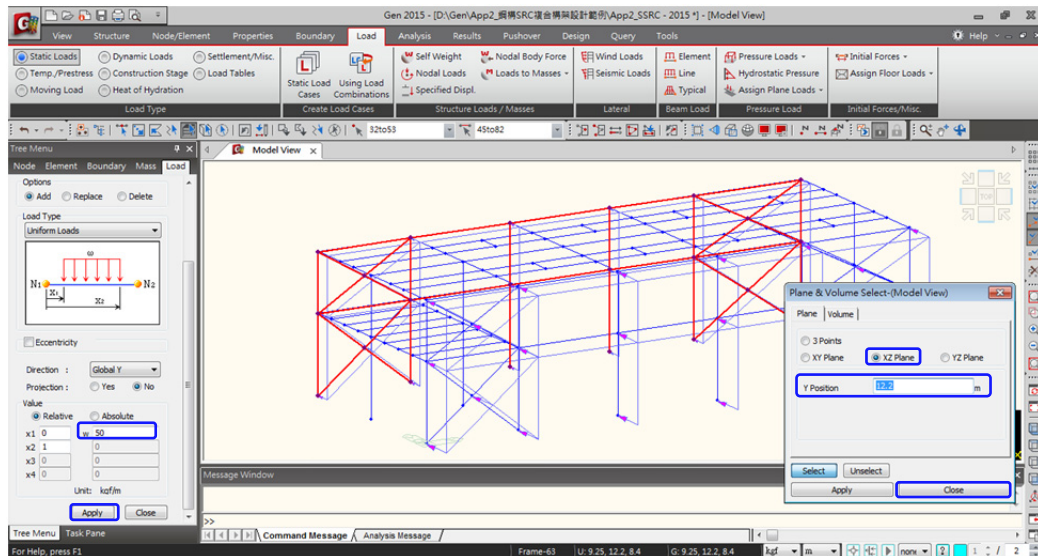
-  **Select by Plane** 功能選 **YZ Plane**；X Position > “**31.5**” m 選取柱線 F 構架。
- **Value** 區域內 “w” 值輸入 “**55**” kg/m，按 **Apply** 指派。



-  **Select by Plane** 功能選 **XZ Plane**；Y Position > “**0**” m 選取柱線①構架。
- 在 **Load Case Name** 選 “**WY**”；**Direction** 選 “**Global Y**”
- **Value** 區域內 “w” 值輸入 “**110**” kg/m，按 **Apply** 指派。



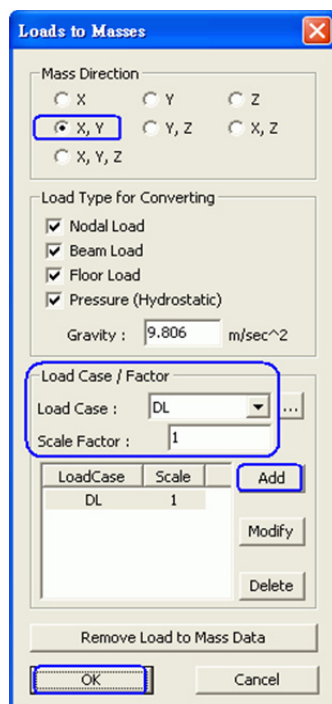
-  **Select by Plane** 功能選 **XZ Plane** ; Y Position > “**12.2**” m 選取柱線③構架。
- **Value** 區域內 “w” 值輸入 “**50**” kg/m, 按 **Apply** 指派。



作用的靜載、活載及風力載重均已指派完成。在定義水平向地震力之前，需將外力載重(DL)轉換為質量(結構自重轉換為質量先前已定義)，質量轉換後再定義地震力載重。

(8) 由主選單 **Load > Loads to Masses** 指令將靜載重轉換為節點質量。

- 在 **Mass Direction** 選 “**X, Y**” ; **Load Case** 選 “**DL**” ; **Load Factor** 輸入 “**1**” 按 **Add** 加入。 **OK**



(9) 由主選單 **Load > Seismic Loads** 指令定義 X 與 Y 向地震力載重。

(參考下頁圖說)

- 按 **Static Seismic Loads** 對話框的 **Add** 開啟 **Add/Modify Seismic Load Specification** 對話框設定地震力載重相關參數。

指定載重狀況與採用規範：

- **Load Case Name** 選“EXp”(X 向地震載重+正扭矩)
- **Seismic Load Code** 選“Taiwan(2011)”建築物耐震設計規範

Seismic Load Parameters 震區相關參數設定：

- **Seismic Zone (Z)** 選“General Zone”一般工址；按 **Seismic Zone Related Data...** 定義水平譜加速度係數與地盤種類：
 - **Horizontal Spectral Accel. :**
 - Short Period (Ss) > Design : **0.7** ; Maximum : **0.9**
 - 1 sec Period (S1) > Design : **0.35** ; Maximum : **0.5**
 - Soil Type : **Type 3** **OK**
- “**Importance Factor (I)**”選“**1.5**”
- “**Seismic Magnify Factor (α_y)**”輸入“**1.0**”值

Structural Parameter 結構基本週期與結構系統相關參數設定：

- 選擇 “**Approximate Period**” 按 **...** 按鍵定義週期計算
 - X Direction Period : 採用 “**3. T=0.050 Hn^(3/4)**”
 - Y Direction Period : 採用 “**1. T=0.085 Hn^(3/4)**”
- **Response Modification Coef. (R):** 結構系統韌性容量 X-Dir > “**3.6**” ; Y-Dir > “**4.0**”

Seismic Load Direction Factor (Scale Factor) 橫力分配方向係數設定：

- X 向地震力 **X-Direction** 輸入 “**1**” ; **Y-Direction** 輸入 “**0**”
- Accidental Eccentricity 區域的 X-Direction (Ex): “**Positive**”(考慮 5% 正扭矩)
- 按 **Apply** 指派 EXp 設定

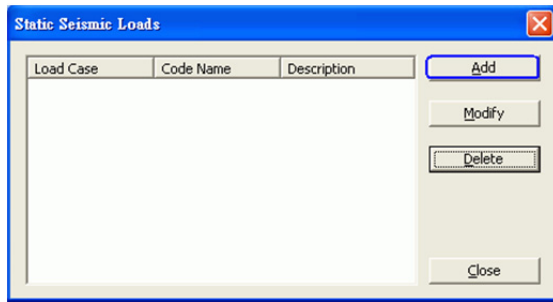
查看豎向分配結果：

- 按 **Seismic Load Profile...** 按鍵可查看 Story Force, Story Shear , Overturning Moment。
- 按 **Make Seismic Load Calc. Sheet** 按鍵可查看程式對設計地震力計算的過程。

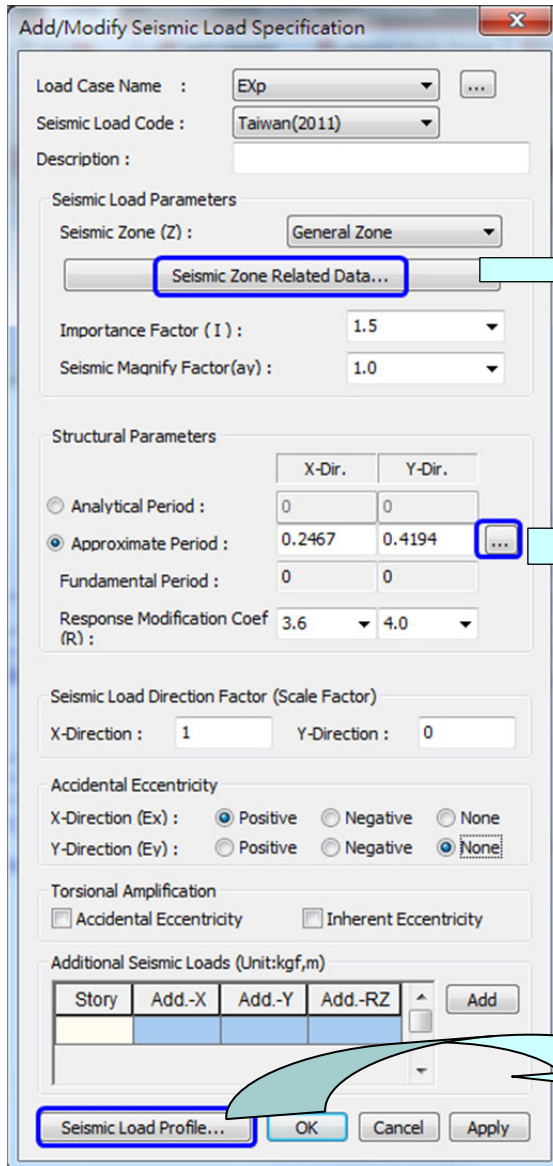
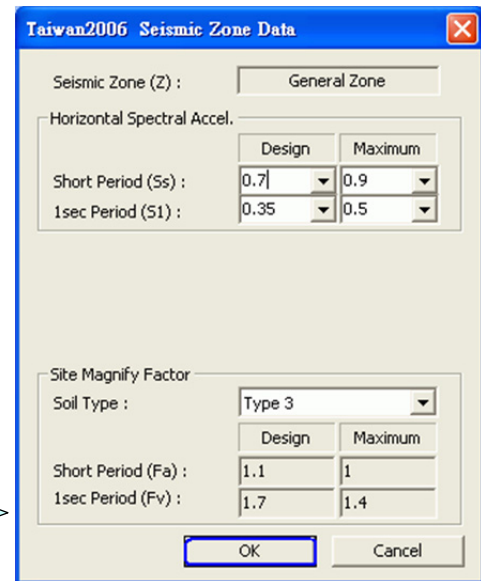
Close

回到 **Add/Modify Seismic Load Specification** 對話框繼續設定地震力載重 EXn：

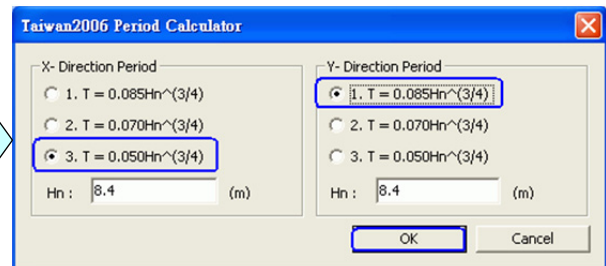
- **Load Case Name** 選“EXn”(X 向地震載重+負扭矩)
- Accidental Eccentricity 區域的 X-Direction (Ex): “**Negative**”(考慮 5% 負扭矩)
- 按 **Apply** 指派 EXn 設定



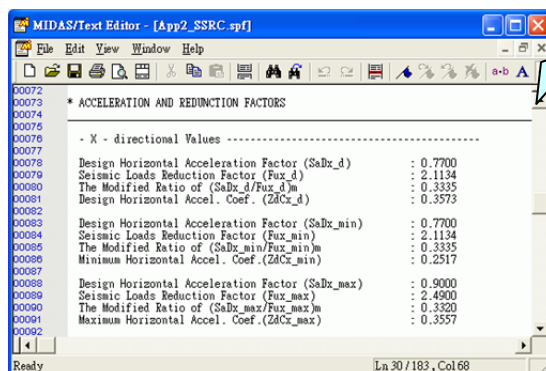
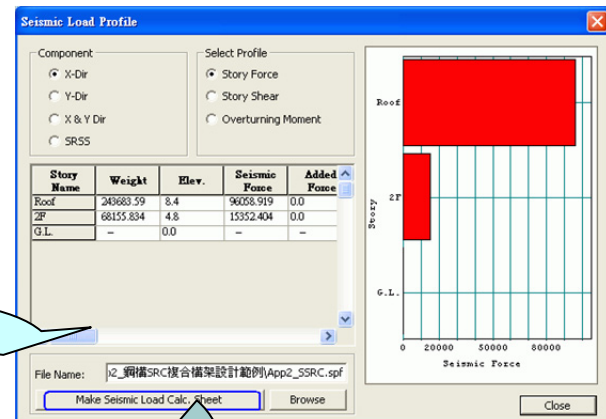
水平譜加速度係數與地盤種類



經驗公式週期



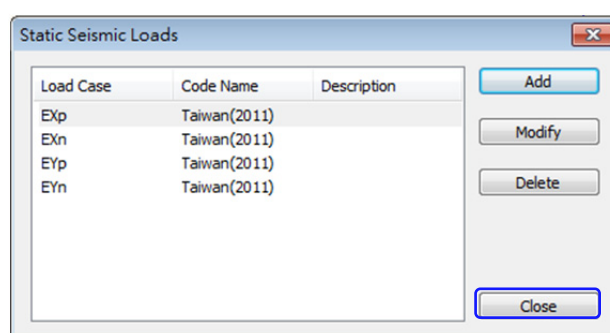
水平橫力分配



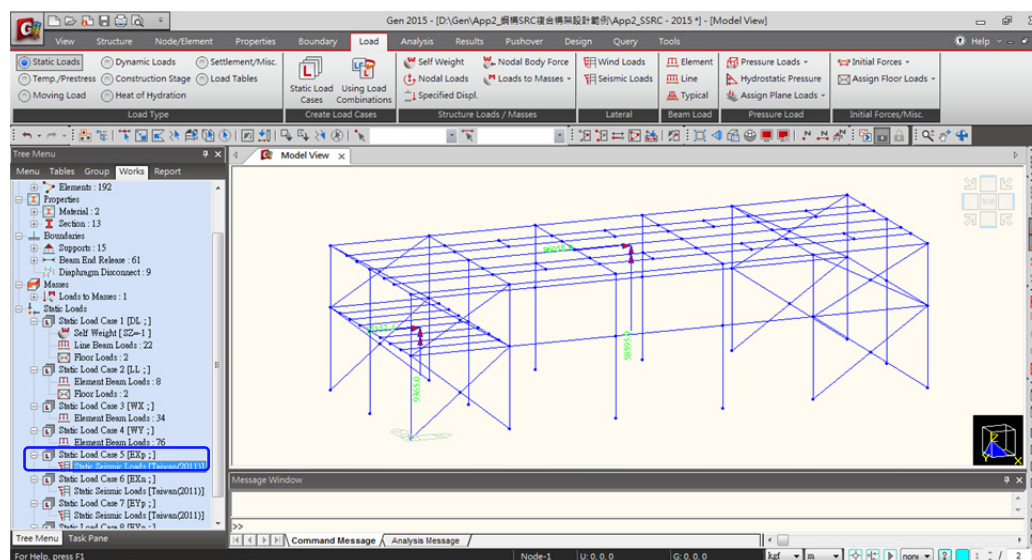
設計地震力計算結果

在 **Add/Modify Seismic Load Specification** 對話框繼續設定 Y 向地震力載重：

- **Load Case Name** 選 “**EYp**” (Y 向地震載重+正扭矩)
- Y 向地震力 “**X-Direction**” 輸入 “**0**” ； “**Y-Direction**” 輸入 “**1**”
- Accidental Eccentricity 區域的 Y-Direction (Ey): “**Positive**” (考慮 5% 正扭矩)
- 按 **Apply** 指派 EYp 設定
- **Load Case Name** 選 “**EYn**” (Y 向地震載重+負扭矩)
- Accidental Eccentricity 區域的 Y-Direction (Ey): “**Negative**” (考慮 5% 負扭矩)
- 按 **OK** 指派 EYn 設定
- 按 **Close** 關閉 **Static Seismic Loads** 對話框



由 **Works** 表單選擇地震力載重項目按右鍵 **Display** 選項檢視橫力分配結果：

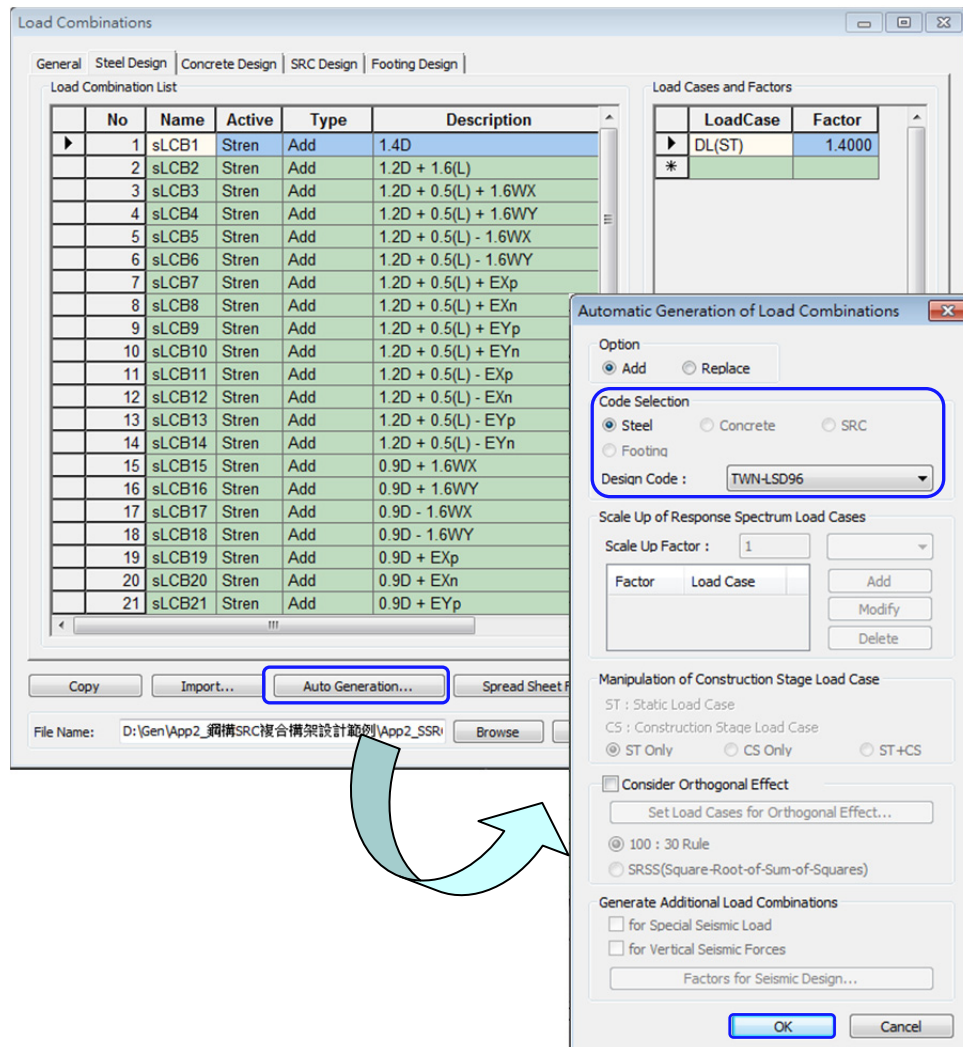


透過 **Works** 表單選擇各項載重項目按右鍵 **Display**，可查看各載重施加的狀況。

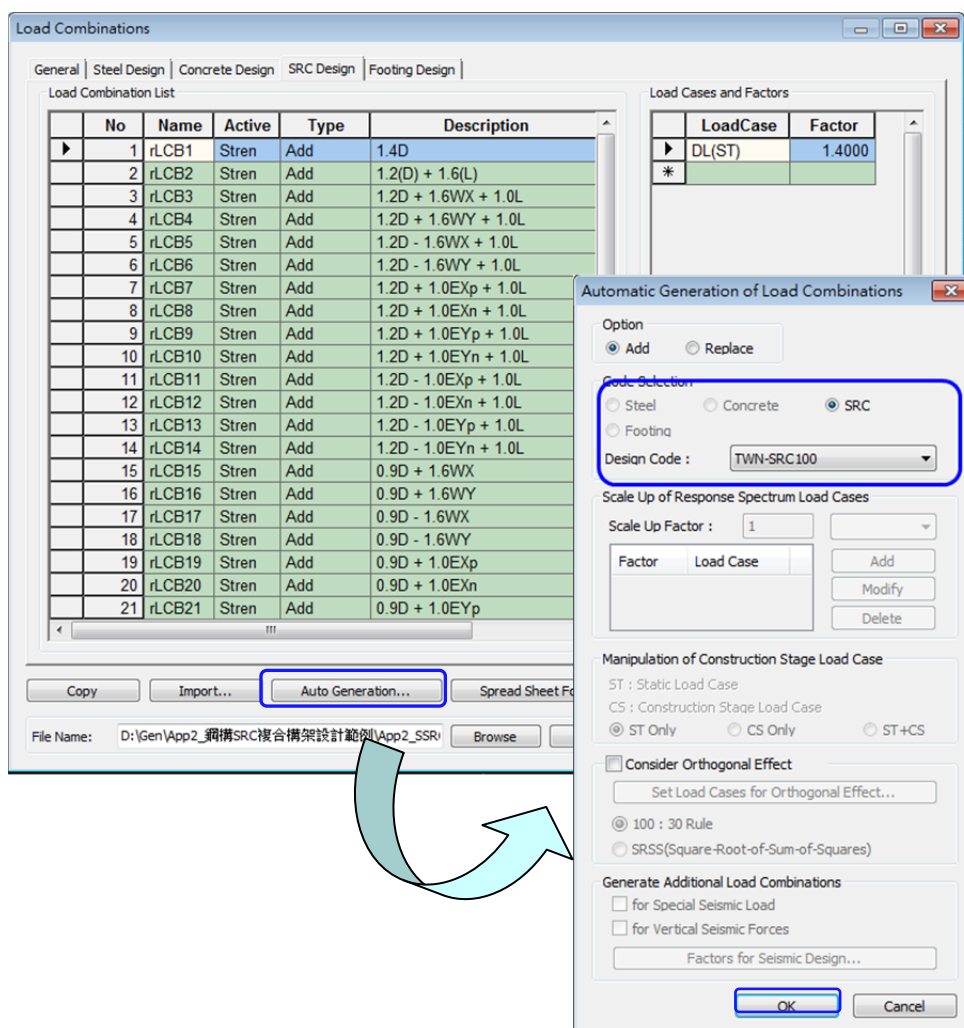
5. 載重組合

由主選單 **Results > Load Combinations** 指令定義執行鋼構及 SRC 設計的載重組合。

- 選擇 **Steel Design** 表單，按下方 **Auto Generation...** 開啟載重組合自動產生的設定對話框。
- 確認“**Steel > Design Code**”為“**TWN-LSD96**”後按 **OK** 自動產生 52 組載重組合。前 26 組(Strength)應力檢討，後 26 組(Serviceability)使用性撓度檢討用。



- 切換到 **SRC Design** 表單，按下方 **Auto Generation...** 開啟載重組合自動產生的設定對話框。
- 確認“**SRC > Design Code**”為“**TWN-SRC100**”後按 **OK** 自動產生 26 組載重組合。
- 按 **Close** 關閉 Load Combinations 對話框。



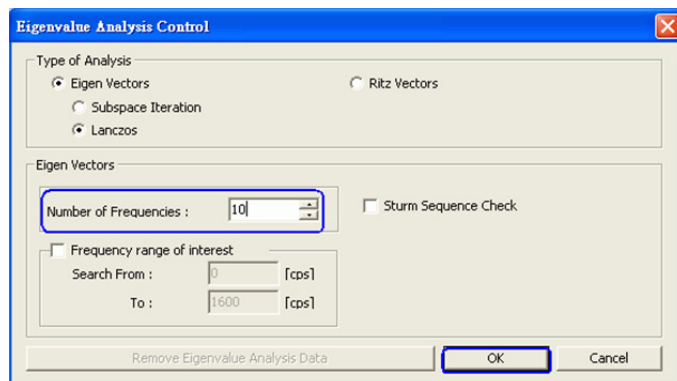
6. 執行分析

先設定考慮特徵值分析（模態分析）條件後執行分析。

(1) 由主選單 **Analysis > Eigenvalue Analysis Control** 指令設定模態分析方法。

- **Eigen Vectors** 區域內的 **Number of Frequencies** 設定 “10”。

OK

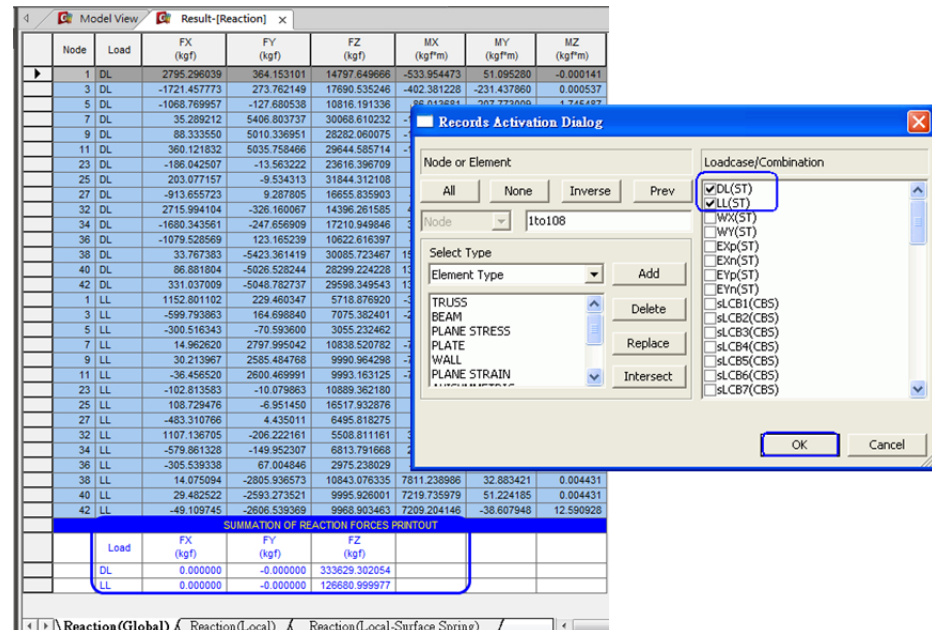


(2) 由主選單 **Analysis > Perform Analysis** 或工具列上  **Analysis(F5)** 執行分析。

7. 查看分析結果

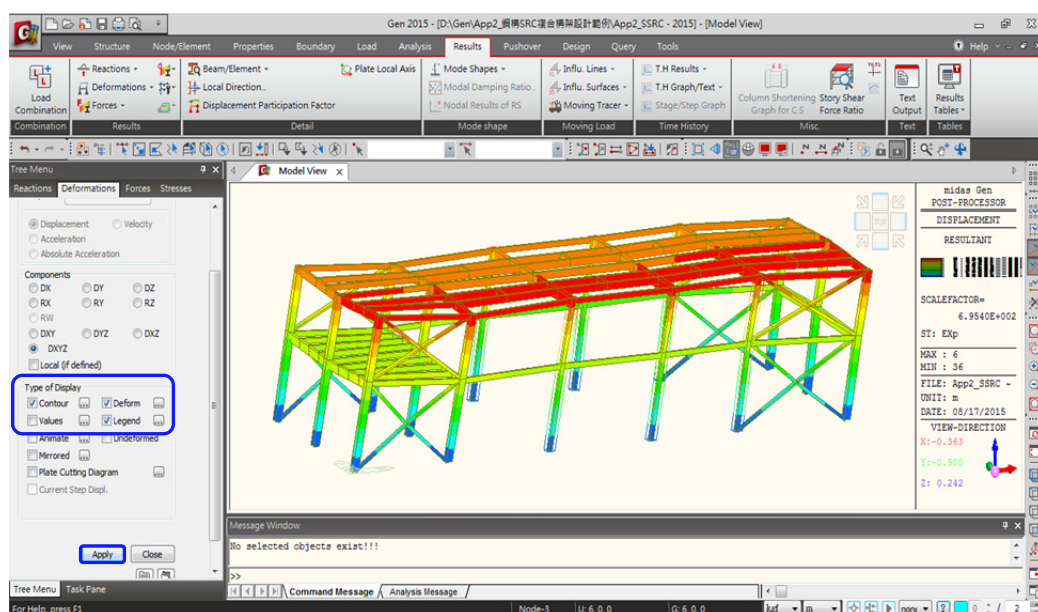
執行完分析後，簡單介紹查看反力、位移、彎矩圖與模態分析等的圖表結果。

- (1) 由 **Results > Result Table > Reaction** 查看 DL 與 LL 載重下的反力輸出表。在反力結果表格中提供各載重狀況/載重組合的反力總和結果。

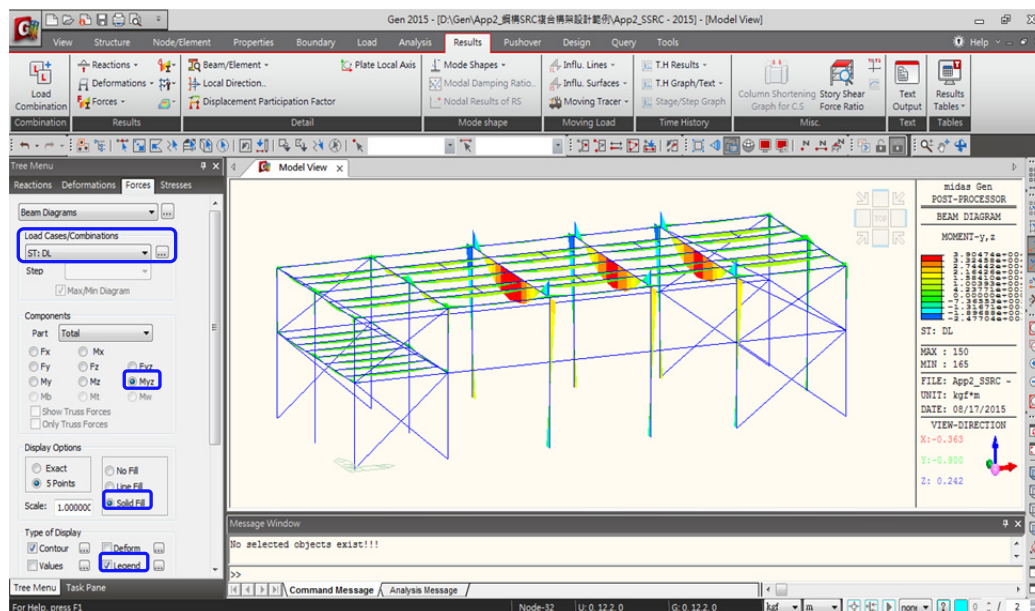


- (2) 由 **Results > Deformation > Displacement Contour** 查看各載重狀況/組合下的位移圖。

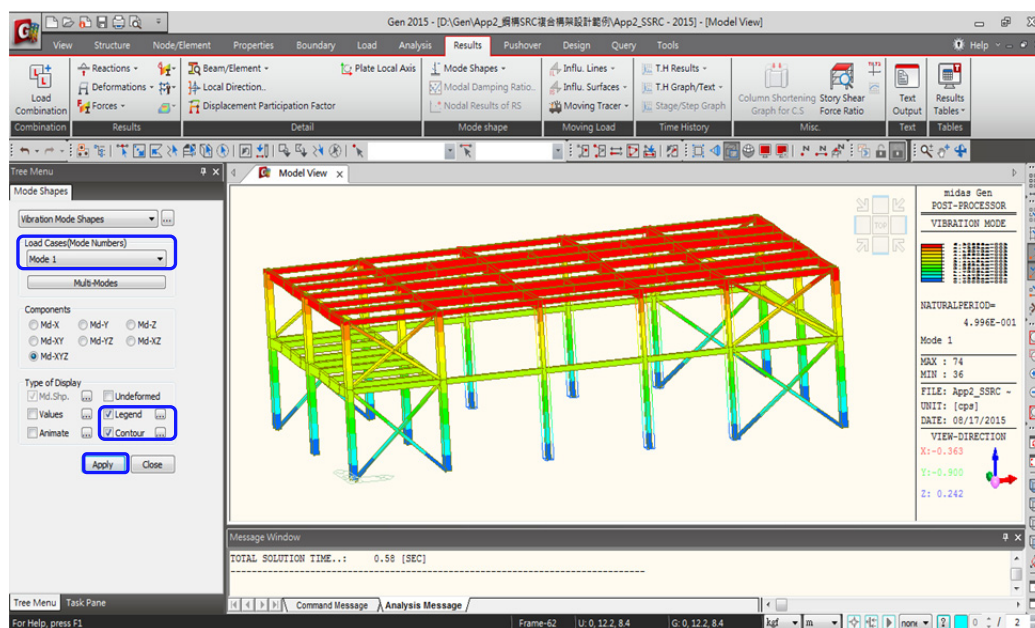
- 在 **Type of Display** 勾選 “**Deform**” 與 “**Legend**” 選項顯示變形與圖例。
- 按 **Apply** 執行。



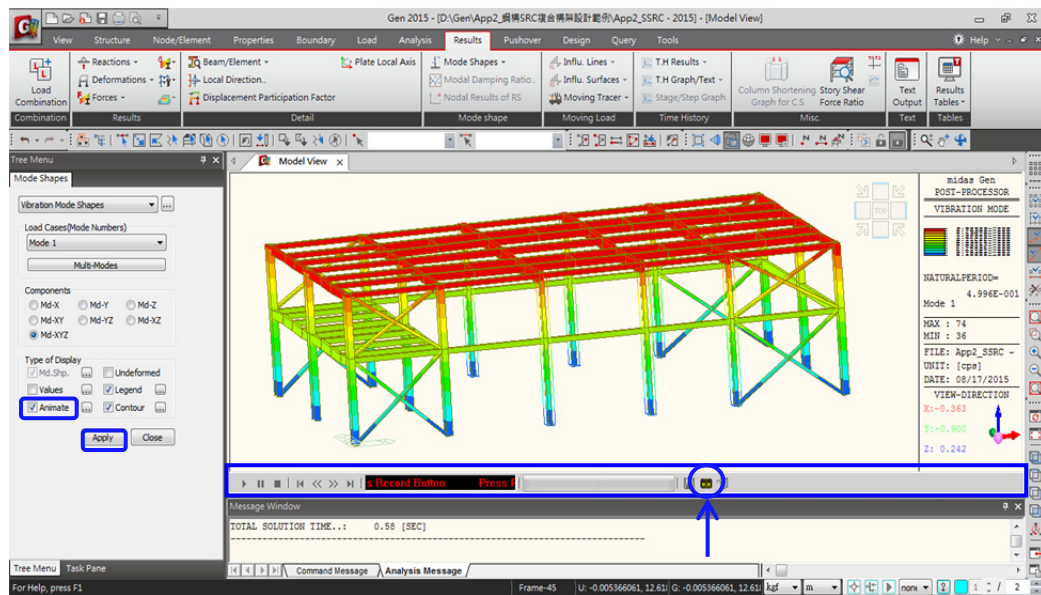
- (3) 由 **Results > Forces > Beam Diagram** 查看各載重狀況/載重組合下的軸力/剪力/彎矩圖。
- 在 **Display Options** 選擇 “Solid Fill”，在 **Type of Display** 勾選 “Legend” 選項顯示圖例，按 **Apply** 執行。



- (4) 由 **Results > Result Tables > Vibration Mode Shapes** 查看模態分析的結果表。
- 在 **Display Options** 選擇 “Solid Fill”，在 **Type of Display** 勾選 “Legend” 選項顯示圖例，按 **Apply** 執行。



- 動畫顯示功能：在 **Type of Display** 勾選 “Animate” 選項，按 **Apply** 執行。
- 按 Model View 視窗右下方的  **Record** 錄製動畫(如下圖)。



- 按 Model View 視窗右下方的 Save 可將錄製的動畫儲存為 AVI 檔案。
- 按 Model View 視窗右下方的 Close 結束動畫顯示功能。

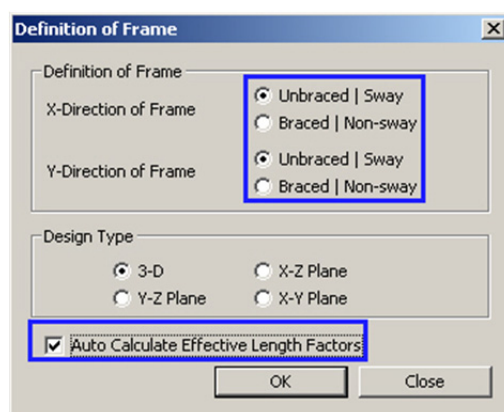
(5) 由 Results > Result Tables > Vibration Mode Shapes 查看模態分析的結果表。

Node	Mode	UX	UY	UZ	RX	RY	RZ
EIGENVALUE ANALYSIS							
Mode No	Frequency (rad/sec)	Frequency (cycle/sec)	Period (sec)	Tolerance			
1	13.2293	2.1055	0.4749	0.0000e+000			
2	28.5663	4.5465	0.2200	9.431e-127			
3	42.9401	6.8341	0.1463	3.696e-109			
4	60.2462	9.5885	0.1043	2.905e-093			
5	60.7015	9.6609	0.1035	1.2063e-091			
6	60.7290	9.6653	0.1035	6.1273e-090			
7	70.5020	11.2207	0.0891	2.1611e-085			
8	70.6457	11.2436	0.0889	9.9748e-087			
9	74.2424	11.8161	0.0846	7.6275e-084			
10	74.8049	11.9056	0.0840	4.1900e-085			
MODAL PARTICIPATION MASSES PRINTOUT							
Mode No	TRAN-X MASS(%)	TRAN-X SUM(%)	TRAN-Y MASS(%)	TRAN-Y SUM(%)	TRAN-Z MASS(%)	TRAN-Z SUM(%)	ROTN-X MASS(%)
1	0.0000	0.0000	95.4523	95.4523	0.0000	0.0000	0.4920
2	0.0000	0.0000	0.2768	95.7292	0.0000	0.0000	0.1366
3	95.3595	95.3595	0.0000	95.7292	0.0000	0.0000	0.6286
4	0.0000	95.3595	2.4296	98.1588	0.0000	0.0000	5.9903
5	0.0000	95.3595	0.0008	98.1596	0.0000	0.0000	29.8576
6	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	0.0003
7	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	36.4768
8	0.0000	95.3595	0.0129	98.1724	0.0000	0.0000	7.2610
9	0.0000	95.3595	0.0000	98.1724	0.0000	0.0000	43.7377
10	0.0000	95.3595	0.0076	98.1800	0.0000	0.0000	31.0434
Mode No	TRAN-X MASS(%)	TRAN-X SUM(%)	TRAN-Y MASS(%)	TRAN-Y SUM(%)	TRAN-Z MASS(%)	TRAN-Z SUM(%)	ROTN-X MASS(%)
1	0.0000	0.0000	95.4523	95.4523	0.0000	0.0000	0.4920
2	0.0000	0.0000	0.2768	95.7292	0.0000	0.0000	0.1366
3	95.3595	95.3595	0.0000	95.7292	0.0000	0.0000	0.6286
4	0.0000	95.3595	2.4296	98.1588	0.0000	0.0000	5.9903
5	0.0000	95.3595	0.0008	98.1596	0.0000	0.0000	29.8576
6	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	0.0003
7	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	36.4768
8	0.0000	95.3595	0.0129	98.1724	0.0000	0.0000	7.2610
9	0.0000	95.3595	0.0000	98.1724	0.0000	0.0000	43.7377
10	0.0000	95.3595	0.0076	98.1800	0.0000	0.0000	31.0434
Mode No	TRAN-X MASS(%)	TRAN-X SUM(%)	TRAN-Y MASS(%)	TRAN-Y SUM(%)	TRAN-Z MASS(%)	TRAN-Z SUM(%)	ROTN-X MASS(%)
1	0.0000	0.0000	95.4523	95.4523	0.0000	0.0000	0.4920
2	0.0000	0.0000	0.2768	95.7292	0.0000	0.0000	0.1366
3	95.3595	95.3595	0.0000	95.7292	0.0000	0.0000	0.6286
4	0.0000	95.3595	2.4296	98.1588	0.0000	0.0000	5.9903
5	0.0000	95.3595	0.0008	98.1596	0.0000	0.0000	29.8576
6	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	0.0003
7	0.0000	95.3595	0.0000	98.1596	0.0000	0.0000	36.4768
8	0.0000	95.3595	0.0129	98.1724	0.0000	0.0000	7.2610
9	0.0000	95.3595	0.0000	98.1724	0.0000	0.0000	43.7377
10	0.0000	95.3595	0.0076	98.1800	0.0000	0.0000	31.0434

8. 定義設計參數

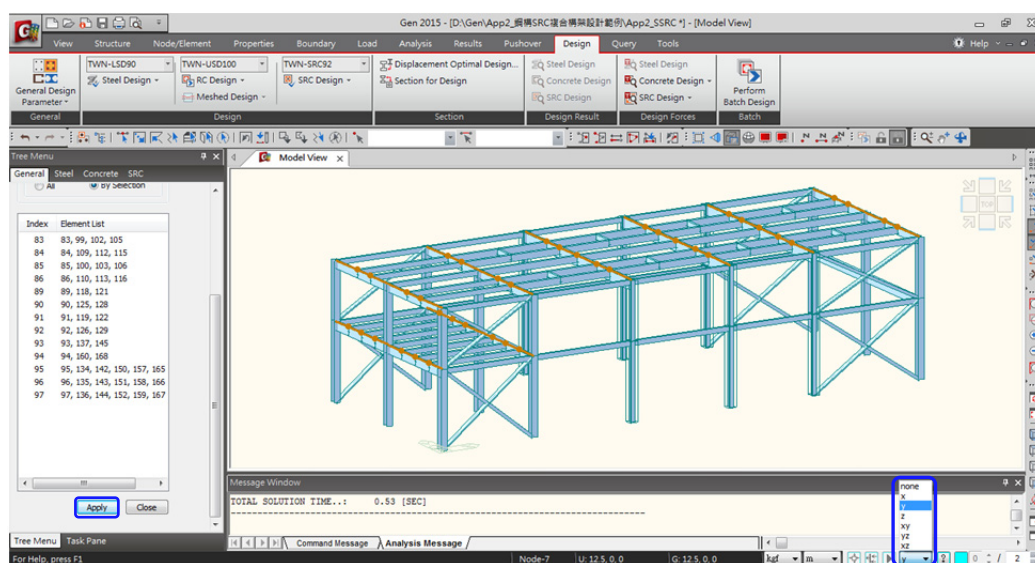
檢核完分析結果後，進入設計階段。先定義構架之側移條件、指派程式自動計算有效長度係數 K 值的功能等基本的設計參數。

- (1) 由 **Design > General Design Parameter > Definition of Frame** 指令，將 **X/Y-Direction of Frame** 設定為 “Unbraced | Sway” 並勾選 “Auto Calculate Effective Length Factors” 選項。

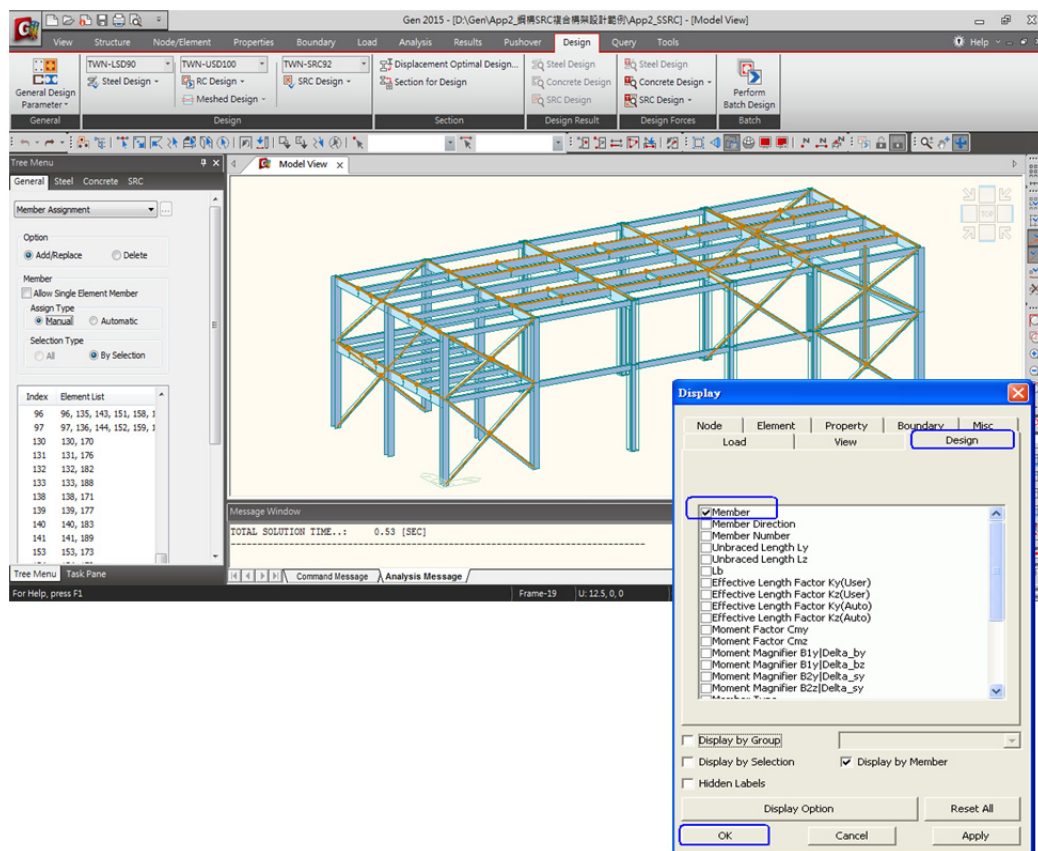


- (2) 由 **Design > General Design Parameter > Member Assignment...** 指派設計桿件，此功能係將被小梁切斷的數根大梁構件(Elements)組成一根完整的梁桿件(Member)進行設計。

- 在 **Assign Type** 選 “Automatic”; **Selection Type** 選 “By Selection”，利用狀態列上過濾器 “y” 選取 Y 向大梁後，按工具列上 **Select All** 全選，點擊 **Apply** 指派。



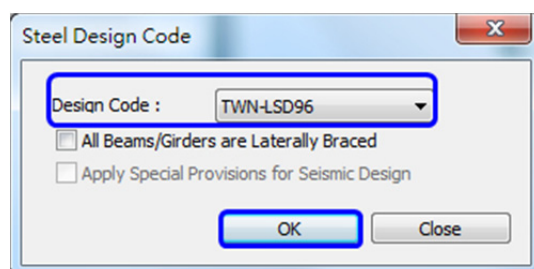
- 利用選取(取消選取過濾功能“None”)與指派的动作完成其他分割構件的組合桿件，如 RF 層的 RSb2 小梁及立面的斜撐構件。
- 柱線 ②-(F) SC1 鋼構內柱 (Element No. 41, 44) X 向無接續梁構件，將其設定為一根桿件 (Member)，程式會自動抓對應的 L_y 、 L_z 有效長度等參數進行設計。
- 由  **Display** 功能的 **Design** 表單，勾選 “Member” 查看指派為一根的設計桿件，所有被小梁分割為數根 Elements 的梁構件會被指派為同一根桿件(Member)進行梁設計。



定義進行鋼構規範檢討的相關設計參數。

(3) 由 **Design > Steel Design > Design Code** 指令設定鋼構設計規範。

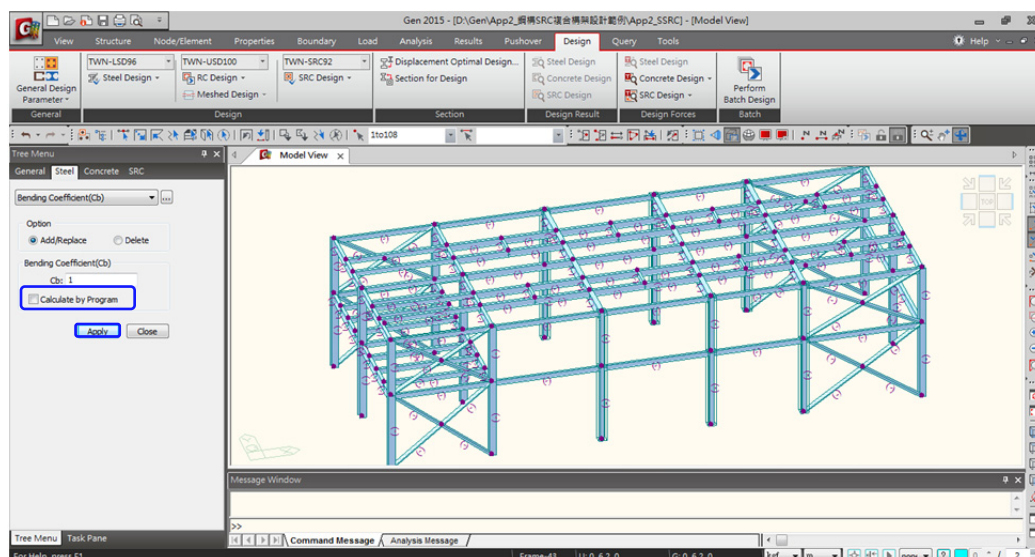
- 在 **Design Code** 選擇 “TWN-LSD96” 規範。(LSD：極限強度設計法)



- (4) 由 **Design > Steel Design > Bending Coefficient (Cb)...** 指令設定由程式自動計算各構件的彎矩修正係數。(當梁兩端受不相等端彎矩作用時，經使用修正係數 Cb 可得到更合理的結果，預設值 Cb=1.0。)

-  **Select All** 全選，勾選 “**Calculate by Program**”，點擊 **Apply** 指派。

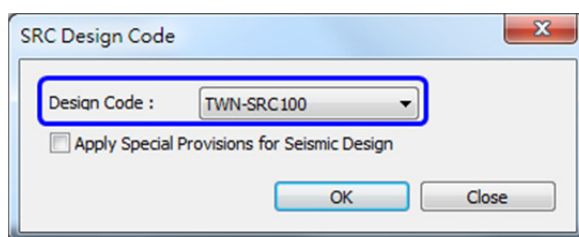
(由程式自動計算公式： $C_b = 1.75 + 1.05(M_1/M_2) + 0.3(M_1/M_2)^2 \leq 2.3$)



定義進行 SRC 鋼骨鋼筋混凝土規範檢討的相關設計參數。

- (5) 選 **Design > SRC Design > Design Code** 指令設定 SRC 設計規範。

- 在 **Design Code** 選擇 “**TWN-SRC100**” 規範。 **OK**



- (6) 選 **Design > SRC Design > Modify SRC Materials** 指令設定鋼筋降伏強度。

- 點選對話框內 **ID:2** 材料後在 **Reinforcement Selection** 選 **Code : CNS560(RC)** ; **Grade of Main Rebar** 選 “**SD420**” ; **Grade of Sub-Rebar** 選 “**SD280**” 定義主筋與剪力筋的鋼筋降伏強度，按 **Modify** 設定。 **Close**

Modify SRC Material

ID	Name	Steel	Concrete	Main-bar	Sub-bar
2	SM400+C...	SM400	C280	SD420	SD280

SRC Material Selection

Steel Material Selection

Code : Grade :

Es : kaf/m^2 Fu : kaf/m^2

Fy1 : kaf/m^2 Fy2 : kaf/m^2

Concrete Material Selection

Code : Grade :

Specified Compressive Strength (f_c/f_{cd}) : kaf/m^2

Reinforcement Selection

Code :

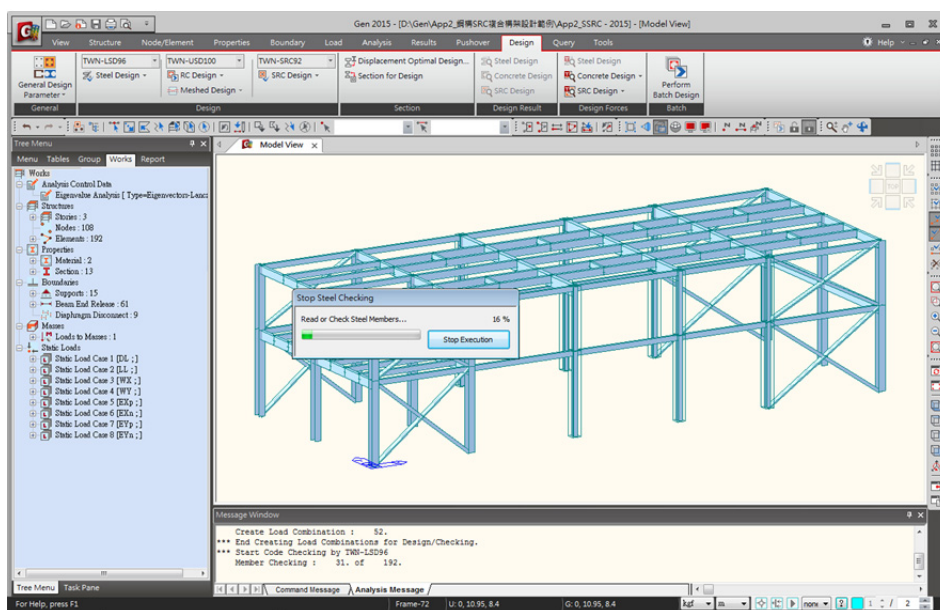
Grade of Main Rebar : Fyr : kaf/m^2

Grade of Sub-Rebar : Fys : kaf/m^2

9. 鋼構設計

設計參數指派完成後，執行鋼構斷面強度檢討。

(1) 由主選單 **Design > Steel Design > Steel Code Check...** 功能開始進行鋼構桿件之設計。



■ 鋼構桿件設計結果對話框說明。

鋼構設計(Code Checking)結果表：

預設依 Property 排列
設計結果（也就是依
照 Section），並表示出
Critical Member 的設
計結果。

可以切換為 Sorted by
Member 檢視各桿件
檢討之結果及桿件設
計的詳細報表。

TWN-LSD96 Code Checking Result Dialog

Code : TWN-LSD96 Unit : kqf , m

Sorted by ☐ Member ☒ Property Change... Update...

CH K	MEMB COM	SECT SHR	SE L	Section	
				Material	Fy
OK	41	1		SC1, RH 394x398x11x18	
	0.799	0.200		SM400	2.4E+07
OK	86	11		2SG1, RH 506x201x11x19	
	0.496	0.166		SM400	2.4E+07
OK	7	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9	
	0.532	0.099		SM400	2.5E+07
OK	101	13		2Sb1, RH 294x200x8x12	
	0.523	0.157		SM400	2.5E+07
OK	91	21		RSG1, RH 450x200x9x14	
	0.630	0.264		SM400	2.5E+07
OK	95	22		RSG2, RH 588x300x12x20	
	0.721	0.372		SM400	2.4E+07
NG	20	23		RSB1, RH 300x150x6.5x9	
	1.197	0.211		SM400	2.5E+07
OK	22	24		RSB2, RH 350x175x7x11	
	0.730	0.194		SM400	2.5E+07
OK	117	25		RSb1, RH 294x200x8x12	
	0.646	0.195		SM400	2.5E+07
OK	146	26		RSb2, RH 400x200x8x13	
	0.587	0.163		SM400	2.5E+07

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation >> Graphic... Detail... Summary... Close

展
開

TWN-LSD96 Code Checking Result Dialog

Code : TWN-LSD96 Unit : kqf , m Primary Sorting Option

Sorted by ☒ Member ☐ Property Change... Update... ☐ SECT ☒ MEMB

CH K	MEMB COM	SECT SHR	SE L	Section		LCB	Len Lb	Ly Lz	Cb	Ky Kz	B1y	B2y	Pu	Muy	Muz	Def
				Material	Fy						B1z	B2z	pPn	pMny	pMnz	Defa
OK	1	1		SC1, RH 394x398x11x18		14	4.80000	4.80000	1.000	1.556	1.000	1.000	-23491	-27380	2.58379	0.01407
	0.452	0.163		SM400	2.4E+07		1.827	1.000		1.000	261808	67279.8	30763.9	0.01600		
OK	2	1		SC1, RH 394x398x11x18		14	4.80000	4.80000	1.000	1.556	1.000	1.000	-34642	-26829	450.553	0.01389
	0.480	0.159		SM400	2.4E+07		1.827	1.000		1.000	261808	67279.8	30763.9	0.01600		
OK	3	1		SC1, RH 394x398x11x18		13	4.80000	4.80000	1.000	1.556	1.000	1.000	-17430	-24344	-435.18	0.01341
	0.410	0.139		SM400	2.4E+07		1.871	1.000		1.000	257009	67279.8	30763.9	0.01600		
OK	7	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9		6	6.00000	6.00000	1.094	1.000	1.000	1.000	0.00000	-1866.8	-528.00	-0.0019
	0.532	0.099		SM400	2.5E+07		1.000	1.000		1.000	105300	6217.58	2281.50	0.01667		
OK	8	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9		6	6.50000	6.50000	1.000	1.000	1.000	1.000	238.695	232.827	929.500	-0.0006
	0.454	0.024		SM400	2.5E+07		1.000	1.000		1.000	105300	5076.80	2281.50	0.01806		
OK	9	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9		4	6.50000	6.50000	1.000	1.000	1.000	1.000	159.191	232.827	-929.50	-0.0006
	0.454	0.024		SM400	2.5E+07		1.000	1.000		1.000	105300	5076.80	2281.50	0.01806		
OK	10	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9		6	5.50000	5.50000	1.000	1.000	1.001	1.000	-446.90	166.854	665.500	-0.0003
	0.326	0.020		SM400	2.5E+07		1.000	1.013		1.000	25133.9	6444.86	2281.50	0.01528		
OK	11	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9		4	7.00000	7.00000	1.512	1.000	1.000	1.000	1854.58	-94.973	867.196	0.00032
	0.403	0.028		SM400	2.5E+07		1.000	1.000		1.000	105300	6934.31	2281.50	0.01944		
OK	12	1		SC1, RH 394x398x11x18		14	3.60000	3.60000	1.000	1.824	1.000	1.000	-11099	16586.8	3224.18	0.01018
	0.372	0.139		SM400	2.4E+07		2.357	1.000		1.000	268115	67279.8	30763.9	0.01200		
OK	13	1		SC1, RH 394x398x11x18		14	3.60000	3.60000	1.000	1.824	1.000	1.000	-19525	20220.1	14.1440	0.01007
	0.335	0.161		SM400	2.4E+07		2.062	1.000		1.000	291248	67279.8	30763.9	0.01200		

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation << Graphic... Detail... Summary... Close

Result View Option ☒ All ☐ OK ☐ NG

Summary by LCB... Copy Table

勾選「SEL」表格中任一根桿件後，按 **Graphic...** 查看簡圖形式的桿件詳細強度檢討資訊。

TWN-LSD96 Code Checking Result Dialog

Code: TWN-LSD96 Unit: ksf, m Primary Sorting Option

Sorted by ☒ Member ☐ Property Change... Update...

☐ SECT ☒ MEMB

CH	MEMB	SECT	SE	Section	LCB	Len	Ly	Lz	Cb	Ky	B1y	B2y	Pu	Muy	Muz	Def
K	COM	SHR	L	Material	Fy	Lb	Lz			Kz	B1z	B2z	pPn	pMny	pMnz	Defa
OK	1	1		SC1, RH 394x398x11x18	14	4.80000	4.80000		1.000	1.556	1.000	1.000	-23491	-27380	2.58379	0.01407
	0.452	0.163		SM400	2.4E+07	4.80000	4.80000			1.827	1.000	1.000	261808	67279.8	30763.9	0.01600
OK	2	1		SC1, RH 394x398x11x18	14	4.80000	4.80000		1.000	1.556	1.000	1.000	-34642	-26829	450.553	0.01389
	0.480	0.159		SM400	2.4E+07	4.80000	4.80000			1.827	1.000	1.000	261808	67279.8	30763.9	0.01600
OK	3	1	☒	SC1, RH 394x398x11x18	13	4.80000	4.80000		1.000	1.556	1.000	1.000	-17430	-24344	-435.18	0.01341
	0.410	0.139		SM400	2.4E+07	4.80000	4.80000			1.871	1.000	1.000	257009	67279.8	30763.9	0.01600
OK	7	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9	6	6.00000	6.00000		1.094	1.000	1.000	1.000	0.00000	-1866.8	-528.00	-0.0019
	0.532	0.099		SM400	2.5E+07	6.00000	6.00000			1.000	1.000	1.000	105300	6217.58	2281.50	0.01667
OK	8	12		2SB1, RH 300x150x6.5x9	6	6.50000	6.50000		1.000	1.000	1.000	1.000	238.695	232.827	929.500	-0.0006
	0.454	0.024		SM400	2.5E+07	6.50000	6.50000			1.000	1.000	1.000	105300	5076.80	2281.50	0.01806
OK	13	1		SC1, RH 394x398x11x18	14	3.60000	3.60000		1.000	1.824	1.000	1.000	-19525	20220.1	14.1440	0.01007
	0.335	0.161		SM400	2.4E+07	3.60000	3.60000			2.062	1.000	1.000	291248	67279.8	30763.9	0.01200

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation <<

Graphic... Detail... Summary... Close

Result View Option ☒ All ☐ OK ☐ NG

Summary by LCB... Copy Table

1. Design Information

Design Code TWN-LSD96

Unit System kgf, m

Member No 3

Material SM400 (No:1)
(Fy = 24000000, Es = 204000000000)

Section Name SC1 (No:1)
(Rolled: RH 394x398x11x18).

Member Length : 4.80000

2. Member Forces

Axial Force Fxx = -17430 (LCB: 13, POS:I)

Bending Moments My = -24344, Mz = -435.18

End Moments Myi = -24344, Myj = 11895.9 (for Lb)
Myi = -24344, Myj = 11895.9 (for Ly)
Mzi = -435.18, Mzj = 727.424 (for Lz)

Shear Forces Fyy = -439.69 (LCB: 5, POS:I)
Fzz = 7807.58 (LCB: 9, POS:I)

3. Design Parameters

Unbraced Lengths Ly = 4.80000, Lz = 4.80000, Lb = 4.80000

Effective Length Factors Ky = 1.56, Kz = 1.87

Moment Factor / Bending Coefficient Cmy = 0.85, Cnz = 0.85, Cb = 1.00

4. Checking Results

Slenderness Ratio $KL/r = 88.9 < 200.0$ (LCB: 17)..... O.K

Axial Strength $Pu/\phi Pn = 17430/257009 = 0.068 < 1.000$ O.K

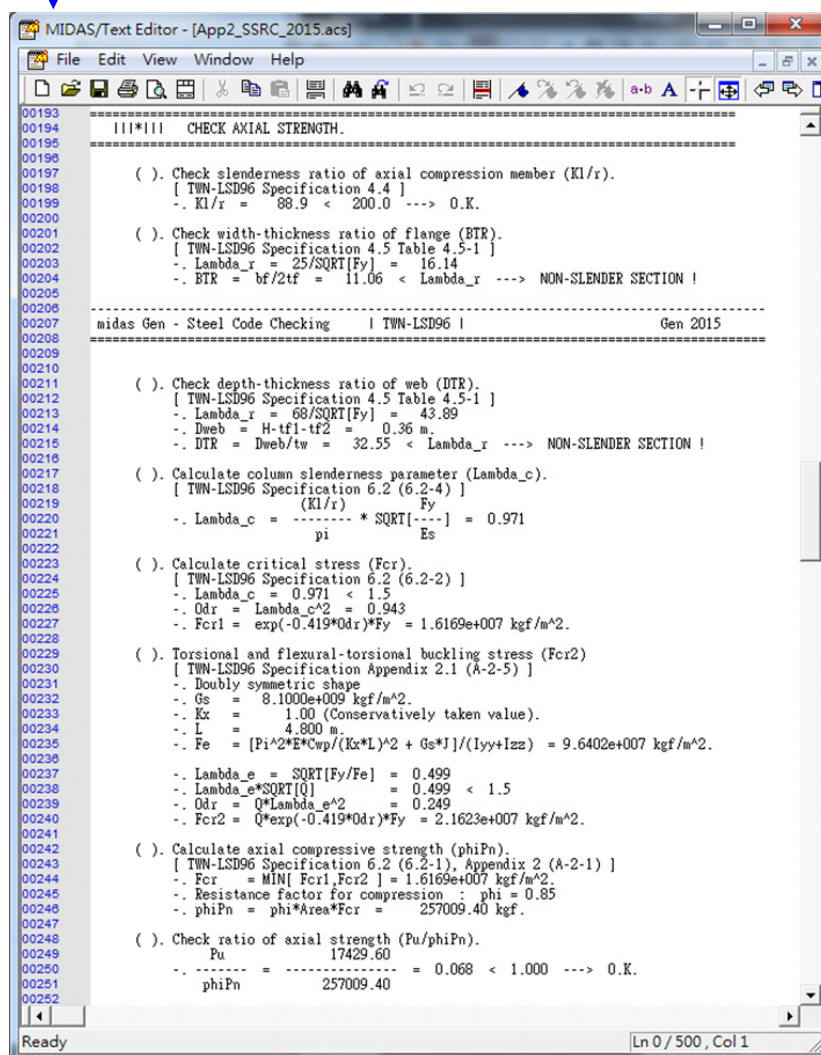
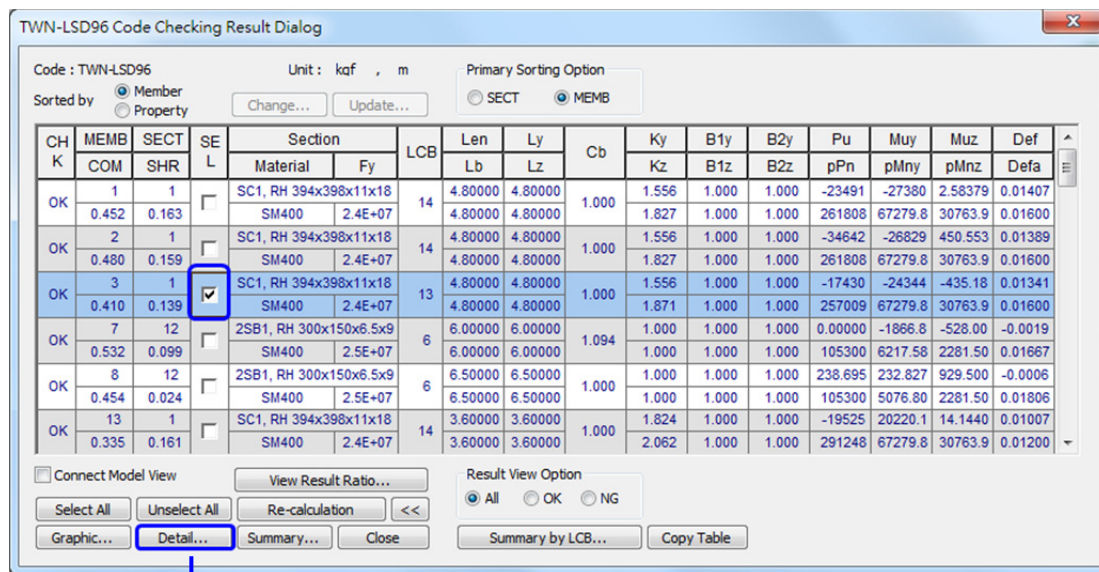
Bending Strength $Muy/\phi Mny = 24343.5/67279.8 = 0.362 < 1.000$ O.K
 $Muz/\phi Mnz = 435.2/30763.9 = 0.014 < 1.000$ O.K

Combined Strength (Compression+Bending)
 $Pu/\phi Pn = 0.07 < 0.20$
 $Rmax = Pu/(2\phi Pn) + [Muy/\phi Mny + Muz/\phi Mnz] = 0.410 < 1.000$ O.K

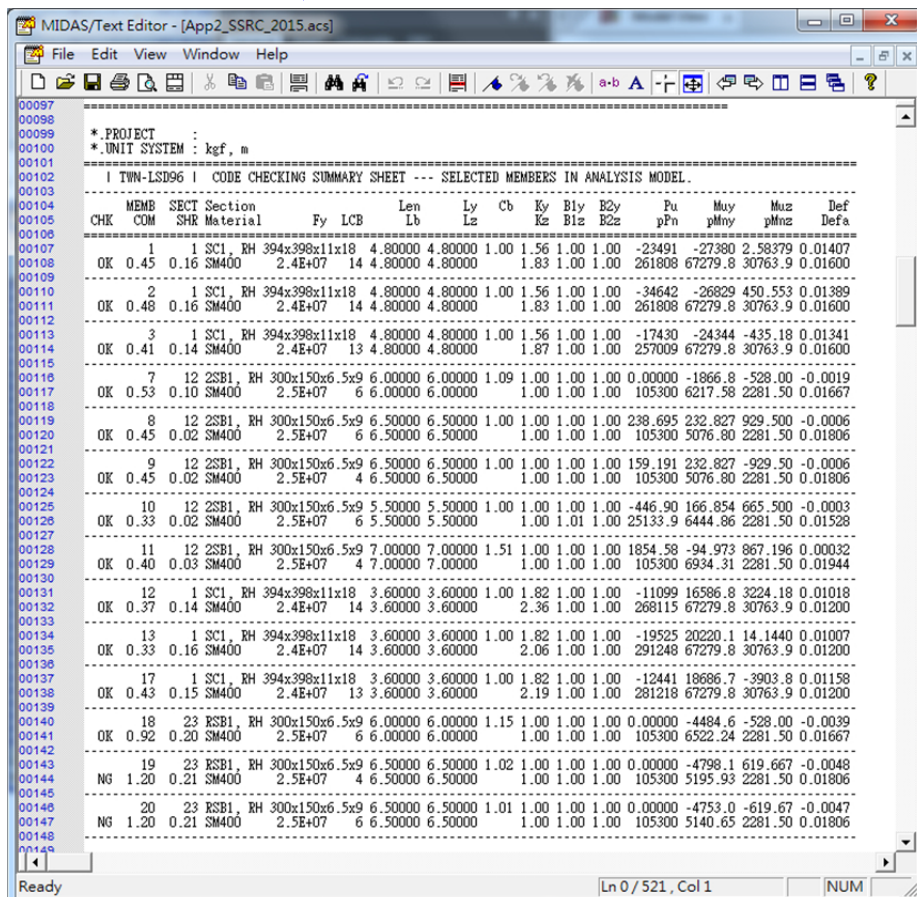
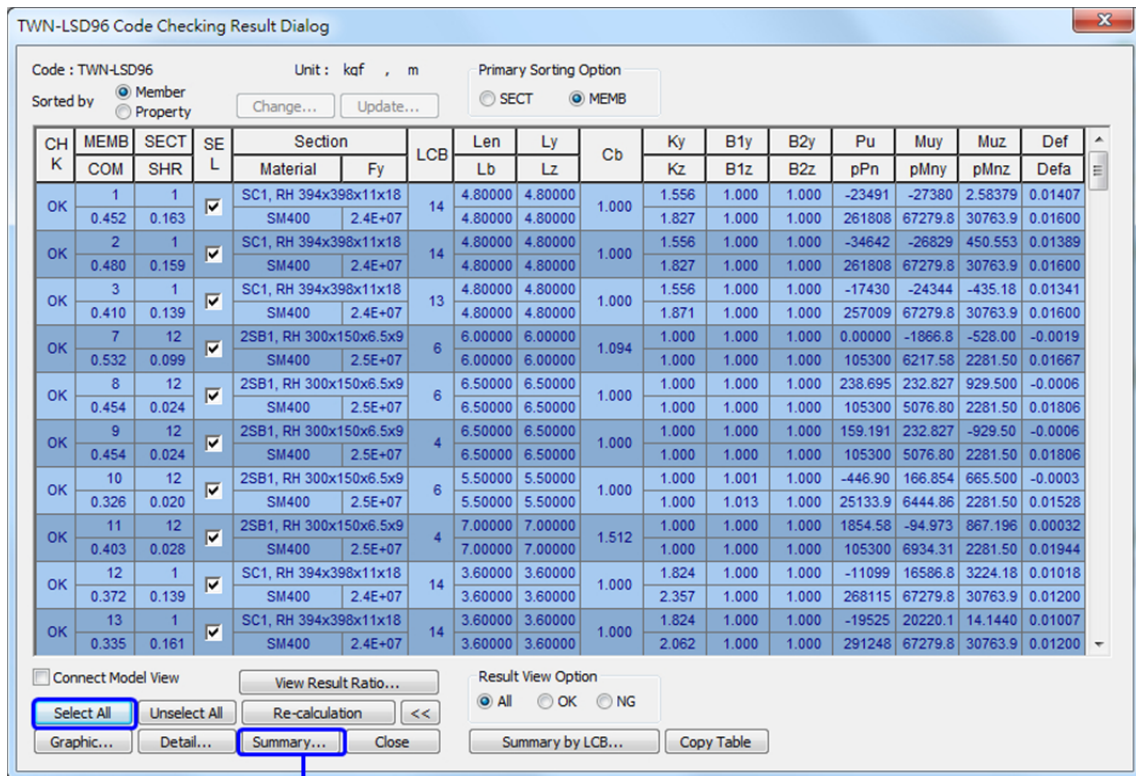
Shear Strength $Vuy/\phi Vny = 0.004 < 1.000$ O.K
 $Vuz/\phi Vnz = 0.139 < 1.000$ O.K

5. Deflection Checking Results
 $L/300.0 = 0.0160 > 0.0134$ (Memb:3, LCB: 43, Dir-Y)..... O.K

按 **Detail...** 查看個別桿件檢討的詳細計算書。



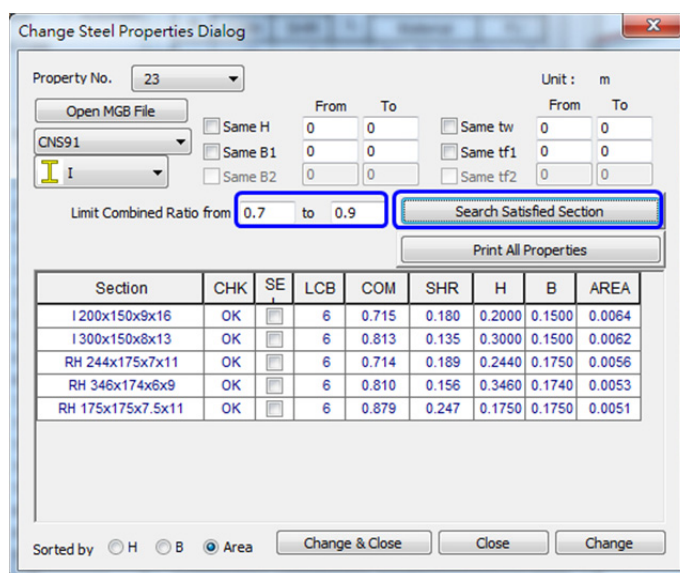
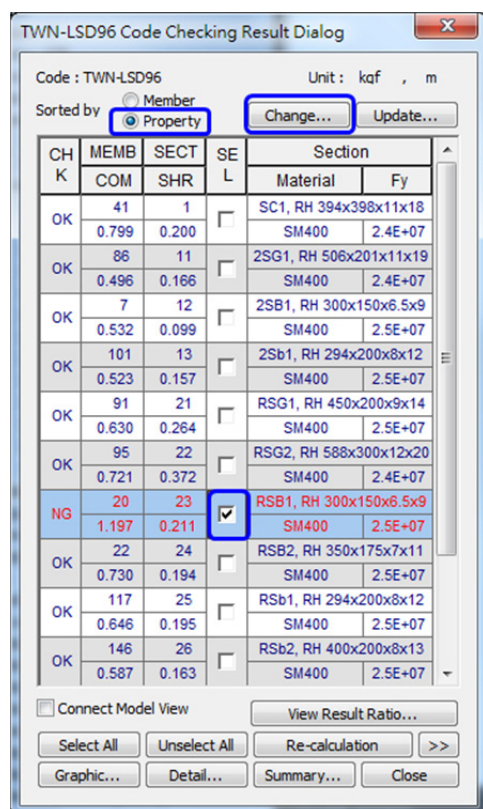
按 **Select All** 選取所有桿件後，按 **Summary...** 查看設計報表。

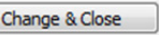


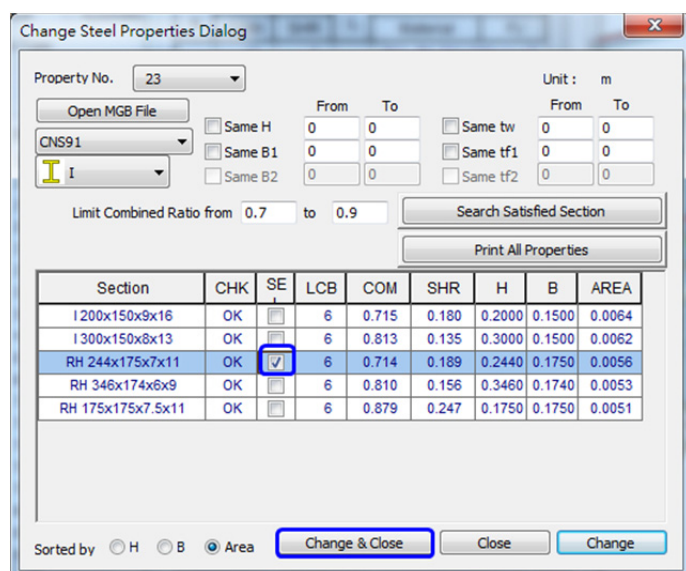
■ 挑選合適斷面的流程

本例 RSB1 (RH 300x150x6.5x9) 進行 TWN-LSD96 斷面檢核強度不足，Combine Ratio > 1.0 需要重新挑選合適斷面，再次進行結構分析與檢核。

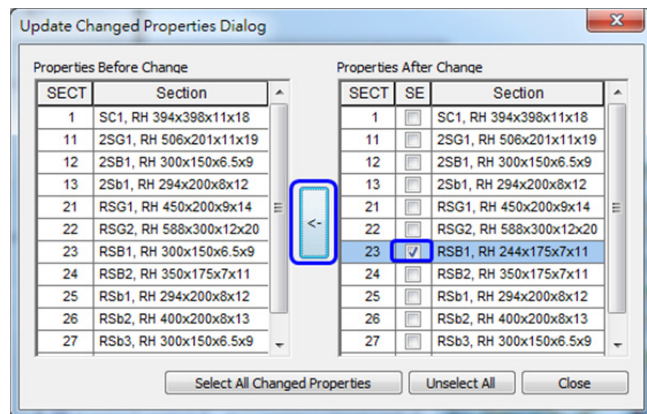
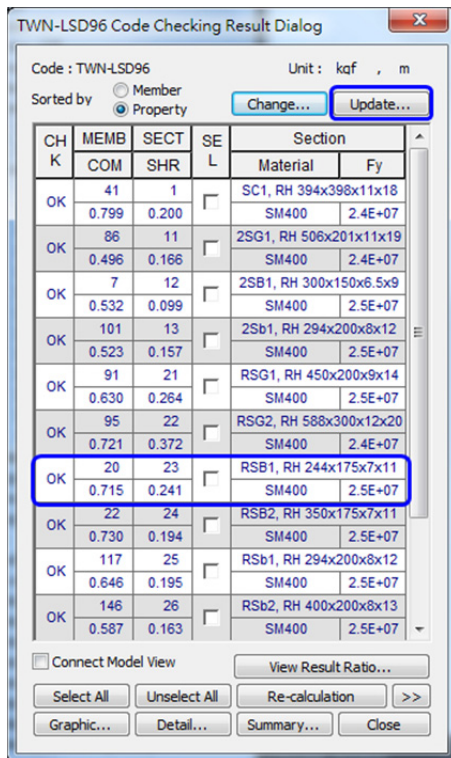
- 於 TWN-LSD96 Code Checking Result 對話框勾選“NG”斷面，按  開啟 Change Steel Properties 對話框。
- 在 Limit Combined Ratio 輸入 **0.7 to 0.9** 範圍按  執行，依據需求條件所挑選合適斷面將列於下方表。



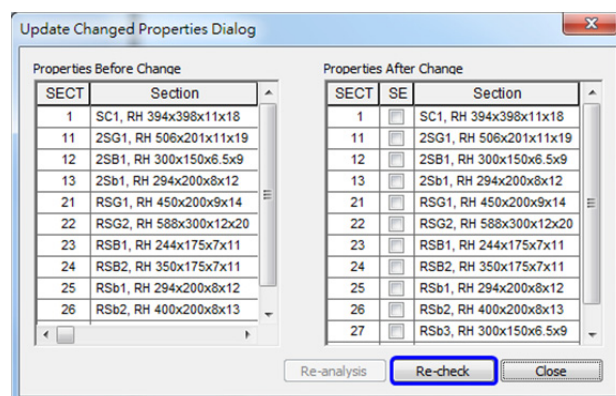
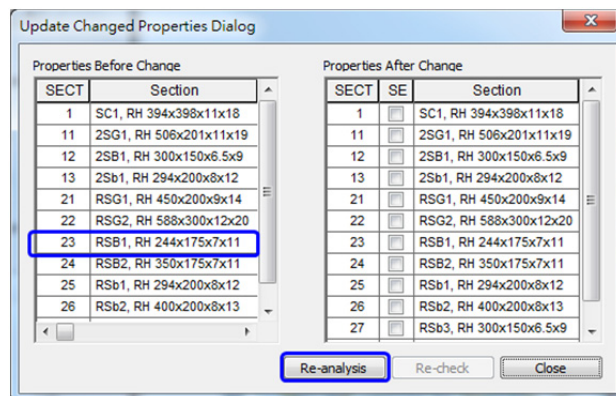
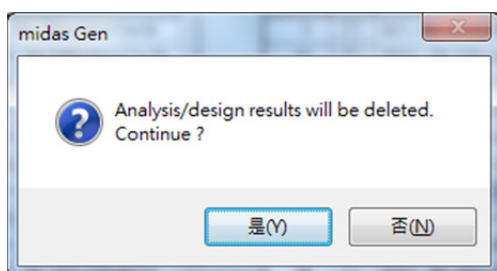
- 勾選 ☒ RH 244x175x7x11 按  改變斷面，將關閉對話框。



- 回到 TWN-LSD96 Code Checking Result 對話框，原 RSB1 斷面已由 RH 300x150x6.5x9 變更為 RH 244x175x7x11，按 **Update...** 開啟 Update Changed Properties 對話框。
- 勾選 ☒ **SECT: 23** 按 **<-** 更換斷面到分析模型。



- 按 **Re-analysis** 重新執行分析，程式將以新斷面進行分析。
- 分析完成後，按 **Re-check** 再次依據 TWN-LSD96 規範執行 Steel Code Checking 功能。



- 再次進行規範檢核後的 TWN-LSD96 Code Checking Result 對話框如下，變更後的 RSB1 斷面 RH 244x175x7x11 應力檢討 OK。

TWN-LSD96 Code Checking Result Dialog

Code : TWN-LSD96 Unit : kqf , m

Sorted by ☐ Member ☒ Property Change... Update...

CH K	MEMB COM	SECT SHR	SE L	Section	
				Material	Fy
OK	41	1	☐	SC1, RH 394x398x11x18	
	0.799	0.200		SM400	2.4E+07
OK	86	11	☐	2SG1, RH 506x201x11x19	
	0.496	0.166		SM400	2.4E+07
OK	7	12	☐	2SB1, RH 300x150x6.5x9	
	0.532	0.099		SM400	2.5E+07
OK	101	13	☐	2Sb1, RH 294x200x8x12	
	0.523	0.157		SM400	2.5E+07
OK	91	21	☐	RSG1, RH 450x200x9x14	
	0.630	0.264		SM400	2.5E+07
OK	95	22	☐	RSG2, RH 588x300x12x20	
	0.721	0.372		SM400	2.4E+07
OK	20	23	☐	RSB1, RH 244x175x7x11	
	0.718	0.243		SM400	2.5E+07
OK	22	24	☐	RSB2, RH 350x175x7x11	
	0.730	0.194		SM400	2.5E+07
OK	117	25	☐	RSb1, RH 294x200x8x12	
	0.646	0.195		SM400	2.5E+07
OK	146	26	☐	RSb2, RH 400x200x8x13	
	0.587	0.163		SM400	2.5E+07

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation >>

Graphic... Detail... Summary... Close

變更斷面後檢討結果(OK)

TWN-LSD96 Code Checking Result Dialog

Code : TWN-LSD96 Unit : kqf , m

Sorted by ☐ Member ☒ Property Change... Update...

CH K	MEMB COM	SECT SHR	SE L	Section	
				Material	Fy
OK	41	1	☐	SC1, RH 394x398x11x18	
	0.799	0.200		SM400	2.4E+07
OK	86	11	☐	2SG1, RH 506x201x11x19	
	0.496	0.166		SM400	2.4E+07
OK	7	12	☐	2SB1, RH 300x150x6.5x9	
	0.532	0.099		SM400	2.5E+07
OK	101	13	☐	2Sb1, RH 294x200x8x12	
	0.523	0.157		SM400	2.5E+07
OK	91	21	☐	RSG1, RH 450x200x9x14	
	0.630	0.264		SM400	2.5E+07
OK	95	22	☐	RSG2, RH 588x300x12x20	
	0.721	0.372		SM400	2.4E+07
NG	20	23	☐	RSB1, RH 300x150x6.5x9	
	1.197	0.211		SM400	2.5E+07
OK	22	24	☐	RSB2, RH 350x175x7x11	
	0.730	0.194		SM400	2.5E+07
OK	117	25	☐	RSb1, RH 294x200x8x12	
	0.646	0.195		SM400	2.5E+07
OK	146	26	☐	RSb2, RH 400x200x8x13	
	0.587	0.163		SM400	2.5E+07

☐ Connect Model View View Result Ratio...

Select All Unselect All Re-calculation >>

Graphic... Detail... Summary... Close

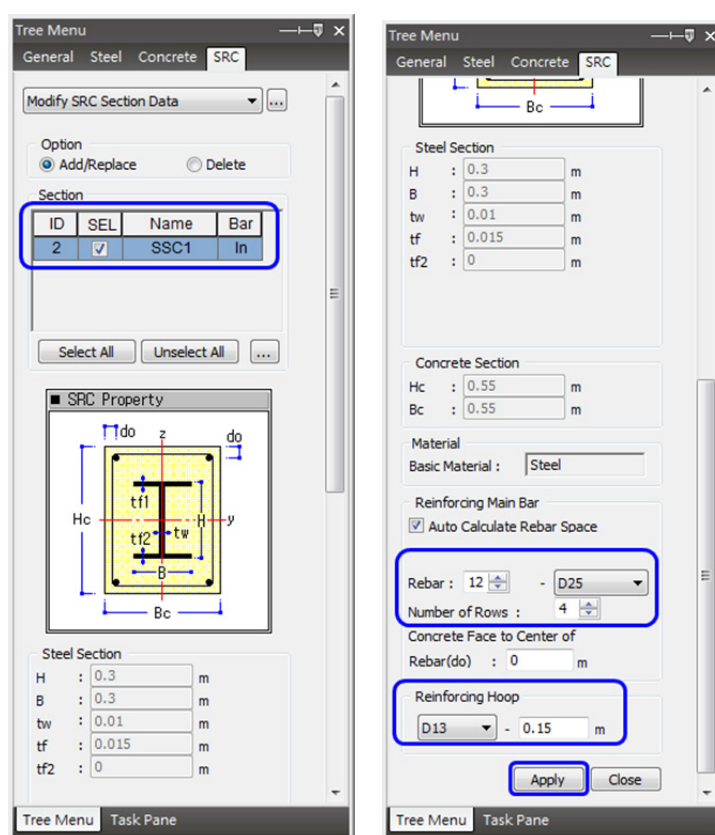
變更斷面前檢討結果(NG)

11. SRC 柱斷面檢討

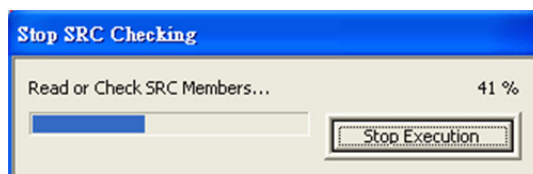
先指定 SRC 柱設計斷面的鋼筋資訊後，再執行 SRC 柱斷面強度檢討。

(1) 由主選單 **Design > SRC Design > Modify SRC Column Section Data...** 功能設定 SRC 柱斷面的鋼筋配置。

- 在 **Section** 列表的 **SEL** 勾選 ☒ “ID: 2” SSC1 柱，設定該斷面的鋼筋資訊。
- 在 **Reinforcing Main Bar** 區域設定主筋配置：**Rebar** 為“12 – D25”、**Number of Rows** 為“4”排。
- 在 **Reinforcing Hoop** 區域設定箍筋配置為“D13 – 0.15 m”，按 **Apply** 指派。



(2) 由主選單 **Design > SRC Design > SRC Code Check > Column Checking...** 功能進行 SRC 柱桿件之斷面檢討。

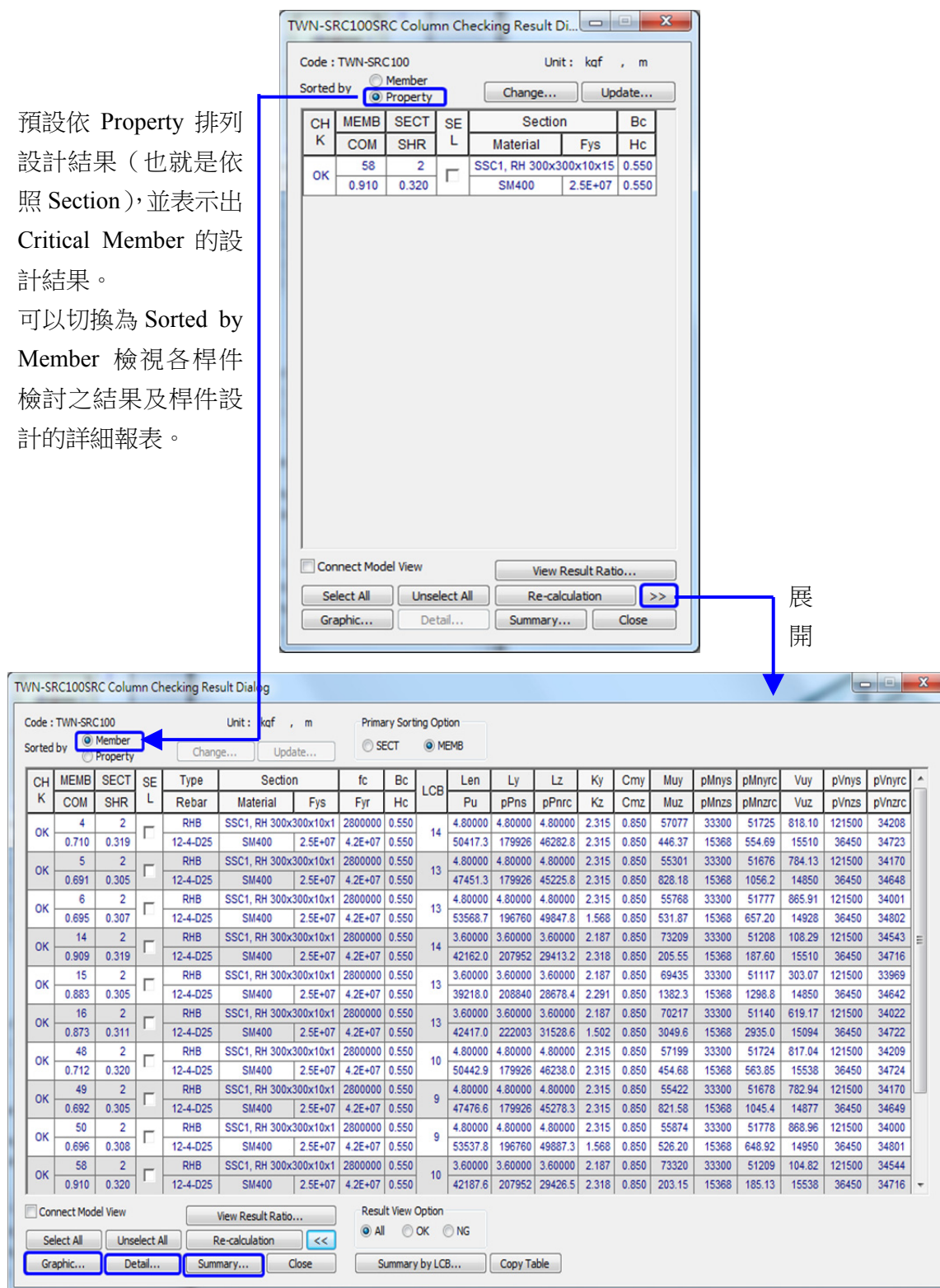


■ SRC 柱桿件斷面檢核結果對話框說明。

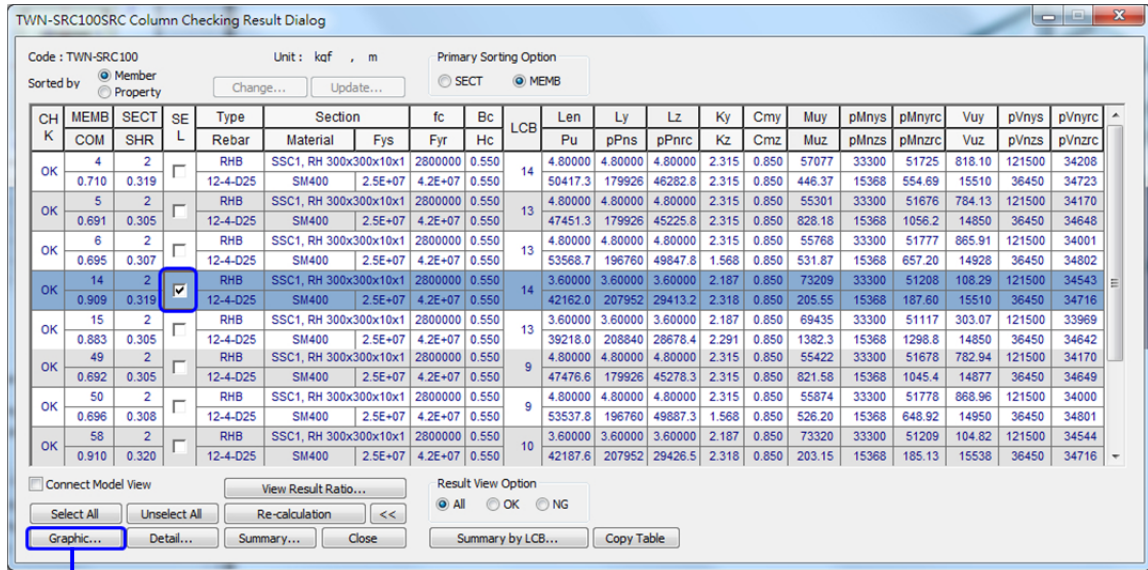
SRC 柱規範檢核(Code Checking)結果表：

預設依 Property 排列設計結果（也就是依照 Section），並表示出 Critical Member 的設計結果。

可以切換為 **Sorted by Member** 檢視各桿件檢討之結果及桿件設計的詳細報表。



勾選「SEL」表格中任一根桿件後，按 **Graphic...** 查看簡圖形式的桿件詳細強度檢討資訊。



1. Design Condition

Design Code: TWN-SRC100
 Unit System: kgf, m
 Element Number: 14
 Material: SM400 (No.2)
 Section: SSC1 (No.2)
 Member Length: 3.60000
 Concrete filled option for Pipe/Tube = Not Applied

2. Member Force

Axial Forces: $F_{xx} = 42162.0$ (LCB: 14, POS:J)
 Bending Moments: $M_y = 73208.7$, $M_z = -205.55$
 End Moments: $M_{yi} = 17371.9$, $M_{yj} = 73208.7$ (for Lb)
 $M_{zi} = 17371.9$, $M_{zj} = 73208.7$ (for Ly)
 $M_{zi} = 83.9679$, $M_{zj} = -205.55$ (for Lz)
 Shear Forces: $F_{yy} = 108.287$ (LCB: 8, POS:J)
 $F_{zz} = -15510$ (LCB: 14, POS:I)

3. Design Parameter

Moment Coefficients: $C_{my} = 0.85$, $C_{mz} = 0.85$
 Effective Length Factors: $K_y = 2.19$, $K_z = 2.32$
 Unbraced Length: $L_y = 3.60000$, $L_z = 3.60000$, $L_u = 3.60000$

4. Capacity Checking Results

Slenderness Ratio: $KL/r = 50.6 < 200.0$ O.K
 $KL/D = 15.2 < 30.0$ O.K

Axial: $P_{us}/P_{Ns} = 15808/207952 = 0.076 < 1.000$ O.K
 $P_{ura}/P_{Nrc} = 26353.9/29413.2 = 0.896 < 1.000$ O.K

Bending: $M_{uys}/pM_{nys} = 27882.2/33300.0 = 0.837 < 1.000$ O.K
 $M_{uzs}/pM_{nzs} = 35.0/15367.5 = 0.002 < 1.000$ O.K
 $M_{uyr}/pM_{nyc} = 45326.6/51208.0 = 0.885 < 1.000$ O.K
 $M_{uzr}/pM_{nzc} = 170.503/187.604 = 0.909 < 1.000$ O.K

Combined: $R_{sti} = P_{us}/(2 \cdot pP_{Ns}) + [M_{uys}/pM_{nys} + M_{uzs}/pM_{nzs}]$
 $R_{oon} = \text{MAX}[\text{MAX}[P_{ura}/P_{Nrc}, M_{uyr}/pM_{nyc}], \text{MAX}[M_{uzr}/pM_{nzc}, M_{uzs}/pM_{nzs}]]$
 $R_{oom} = \text{MAX}[R_{sti}, R_{oon}] = 0.909 < 1.000$ O.K

Shear: $V_{uys}/pV_{nys} = 102/121500 = 0.001 < 1.000$ O.K
 $V_{uzs}/pV_{nzs} = 4433.0/36450.0 = 0.122 < 1.000$ O.K
 $V_{uyr}/pV_{nyc} = 5.8/34543.0 = 0.000 < 1.000$ O.K
 $V_{uzr}/pV_{nzc} = 11077.2/34715.7 = 0.319 < 1.000$ O.K

Concrete Section

Type = Rectangle (FC = 2.5e+006)
 $H_c = 0.55000$ $B_c = 0.55000$
 Area (A_c) = 0.30250

Steel Section

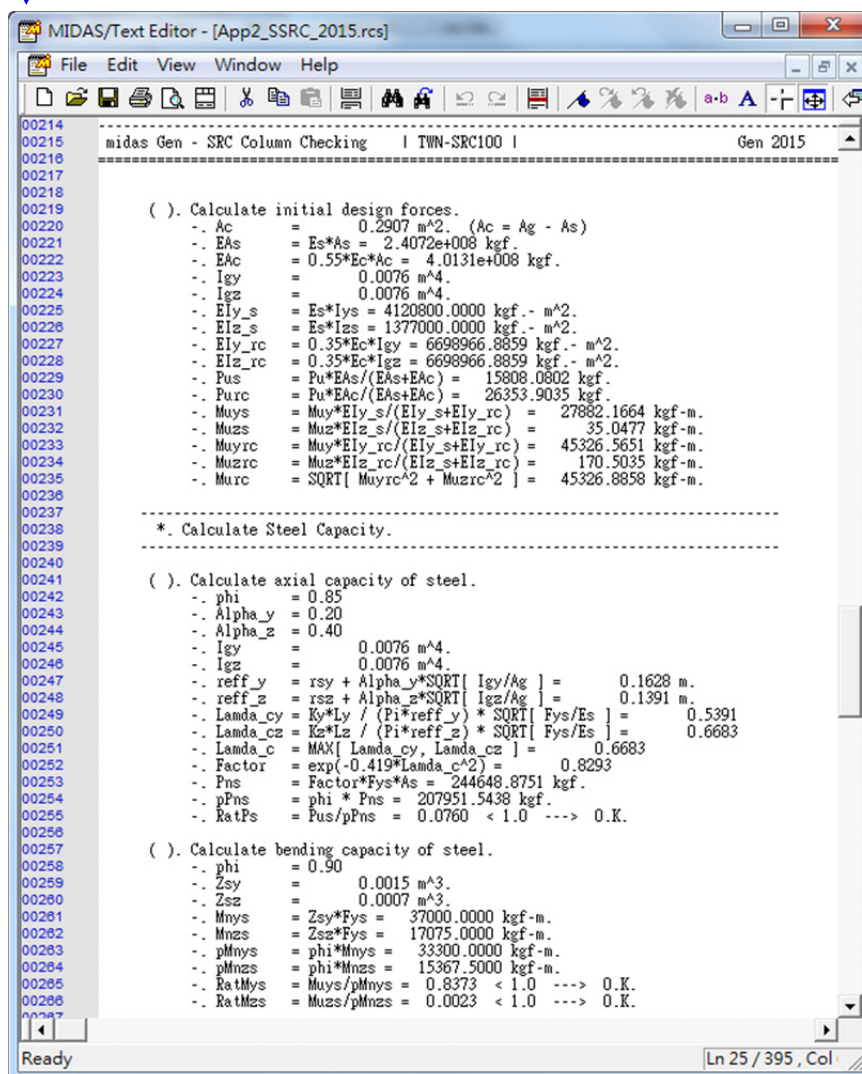
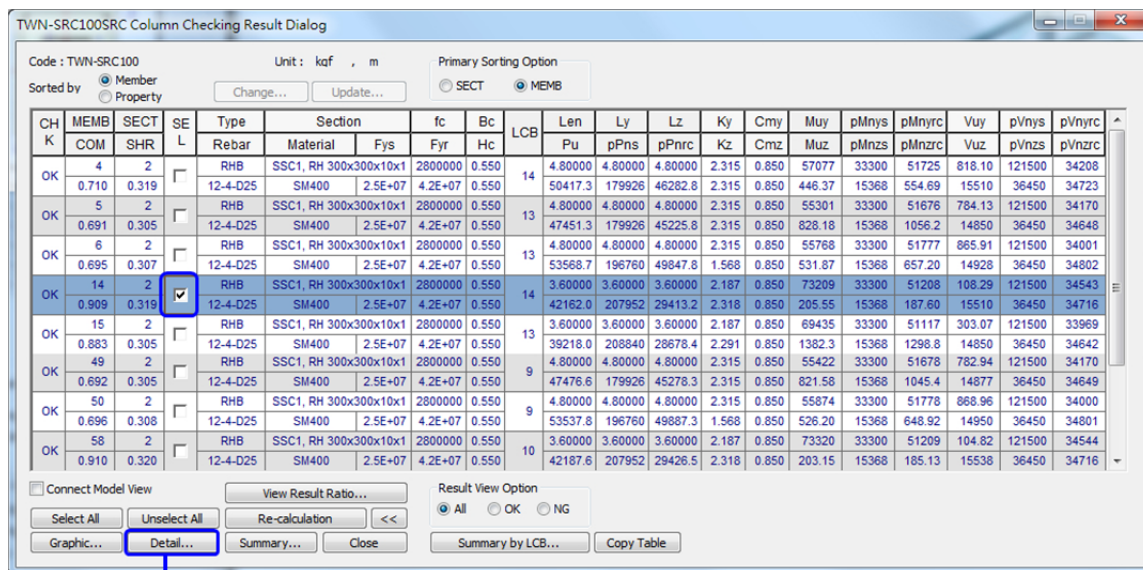
Sec Name = SSC1, RH 300x300x10x1 (F_y = 2.5e+007)
 Depth = 0.30000 Web Thk = 0.01000
 Top F Wid = 0.30000 Top F Thk = 0.01500
 Bot F Wid = 0.30000 Bot F Thk = 0.01500
 Area (A_s) = 0.01180

Main Rebar

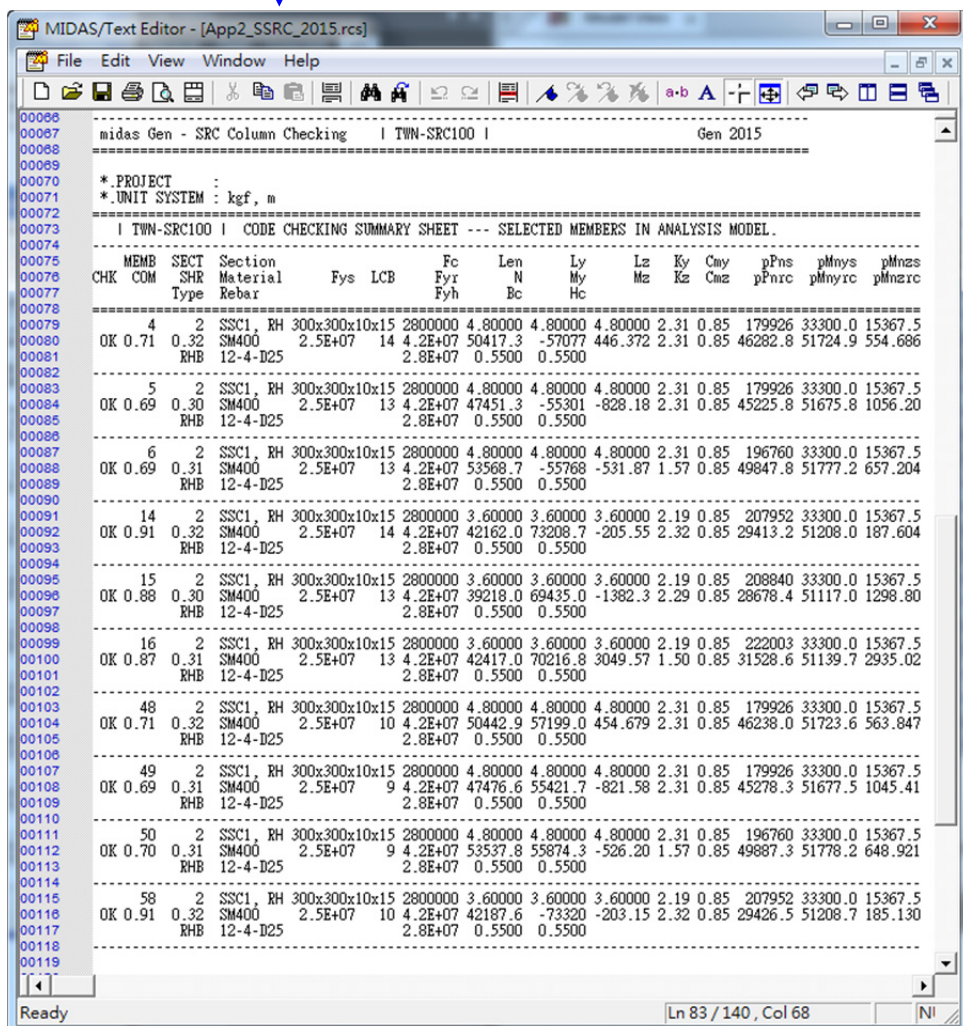
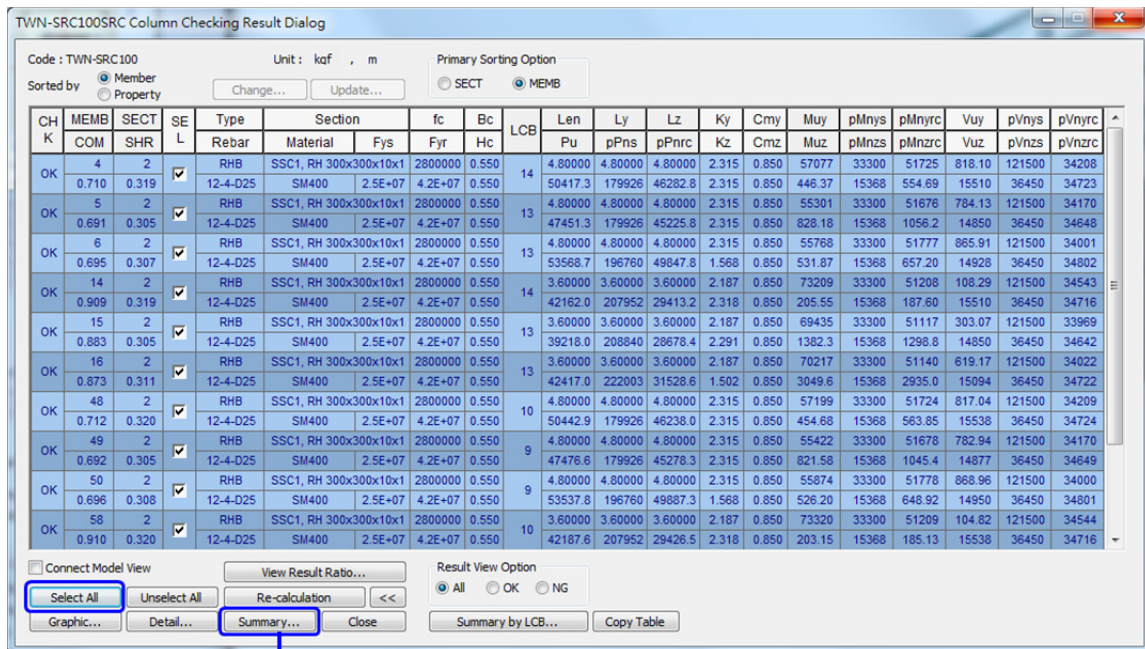
12-4-D25 (F_y = 4.2e+007)
 Area (A_r) = 0.00608

Diagram

按 **Detail...** 查看個別桿件檢討的詳細計算書。



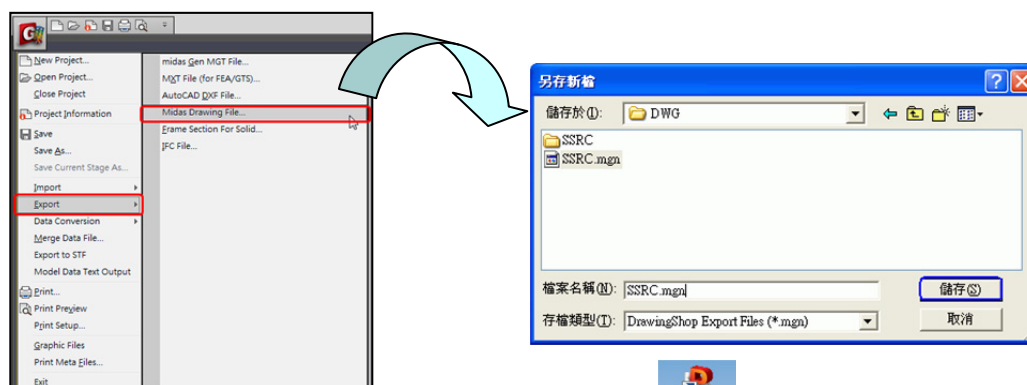
按 **Select All** 選取所有桿件後，按 **Summary...** 查看設計報表。



12. DShop 自動出圖

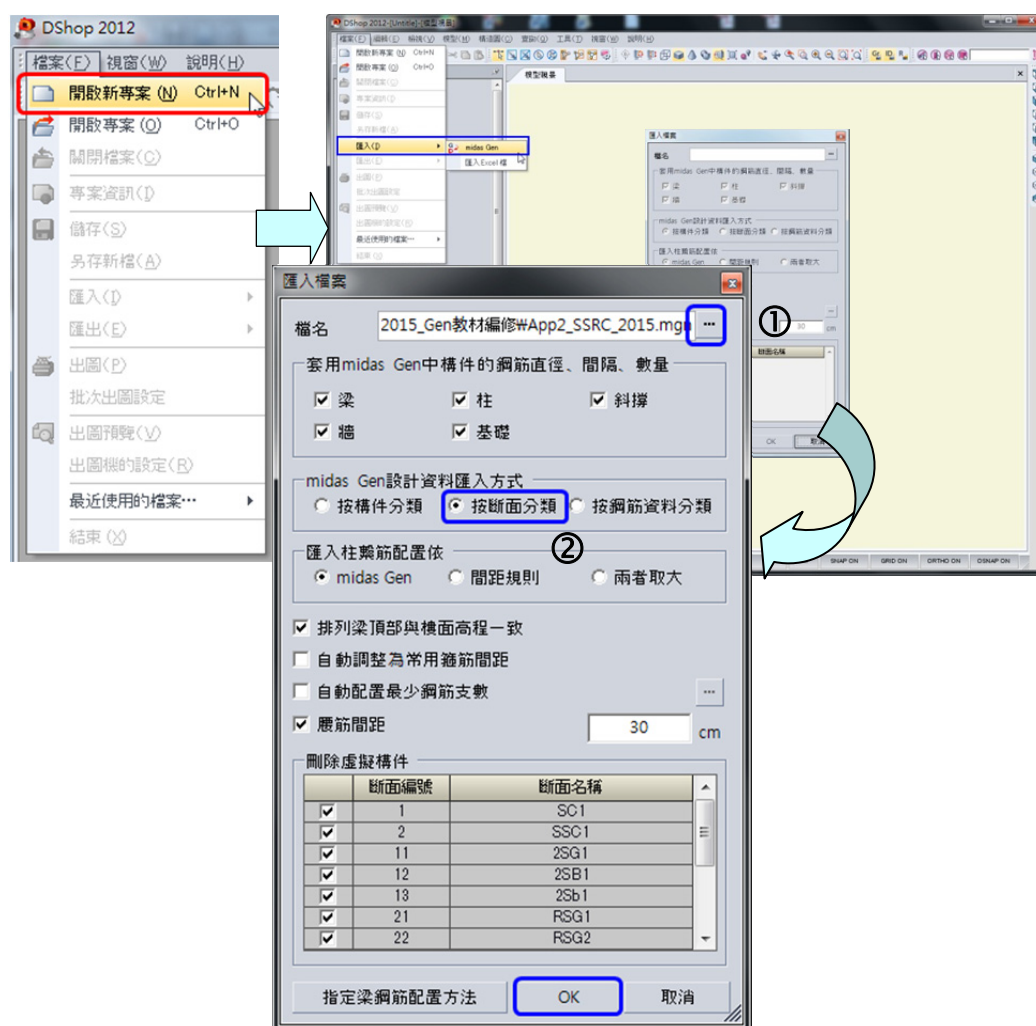
Gen 的分析與設計執行完成後，匯出幾何模型資料與設計結果並儲存為 mgn 檔案，再由 DShop 程式匯入。

- (1) 由主選單 **File > Export > Midas Drawing File...** 匯出結果，儲存副檔名為 **mgn** 的檔案。

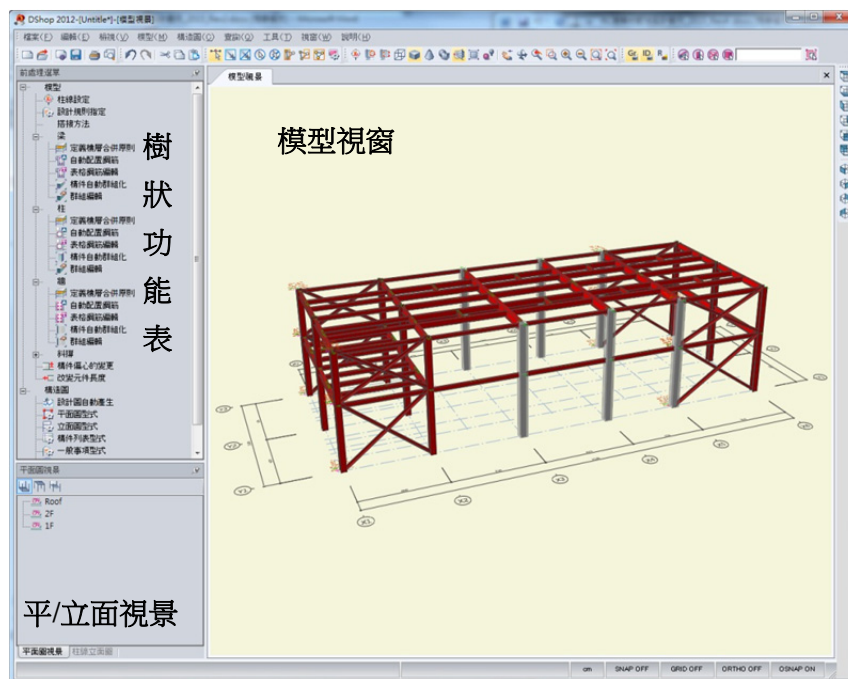


- (2) 點擊 Windows 桌面上的 midas DrawingShop 程式捷徑  或由程式集目錄開啟程式。

- 由主選單 **檔案 > 開啟新專案** 開一個新的檔案。
- 由主選單 **檔案 > 匯入 > MIDAS/Gen** 匯入步驟(1)的 mgn 檔。



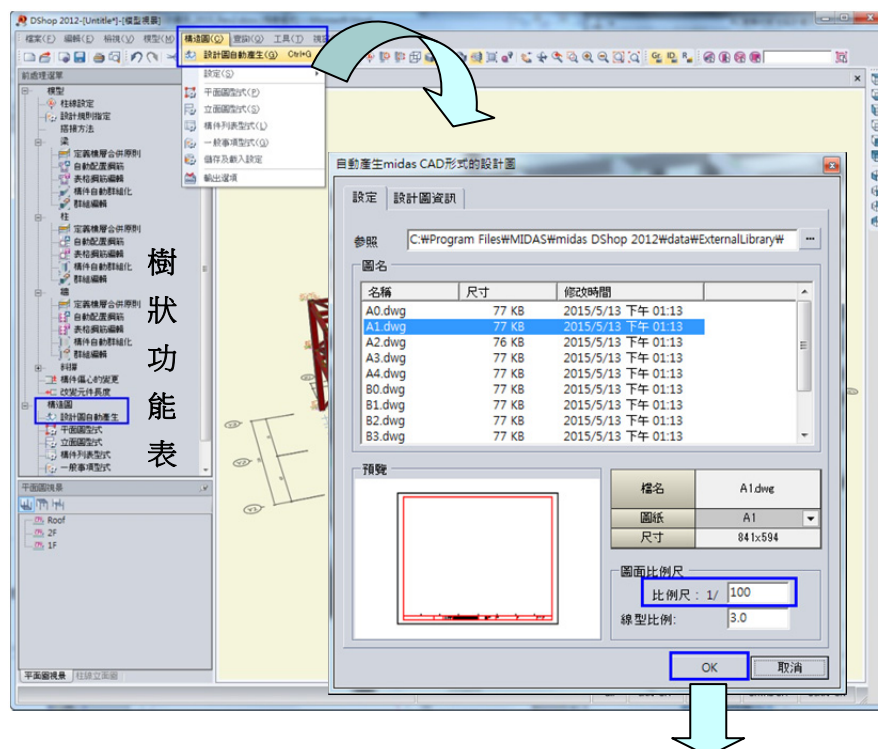
- ① 按  指定路徑，選取由步驟(1)所匯出的 mgn 檔案。
 - ② midas Gen 設計資料匯入方式選擇“按斷面分類”選項。
- 匯入原則設定後，按 **匯入檔案** 對話框的 **OK** 匯入，如下圖。

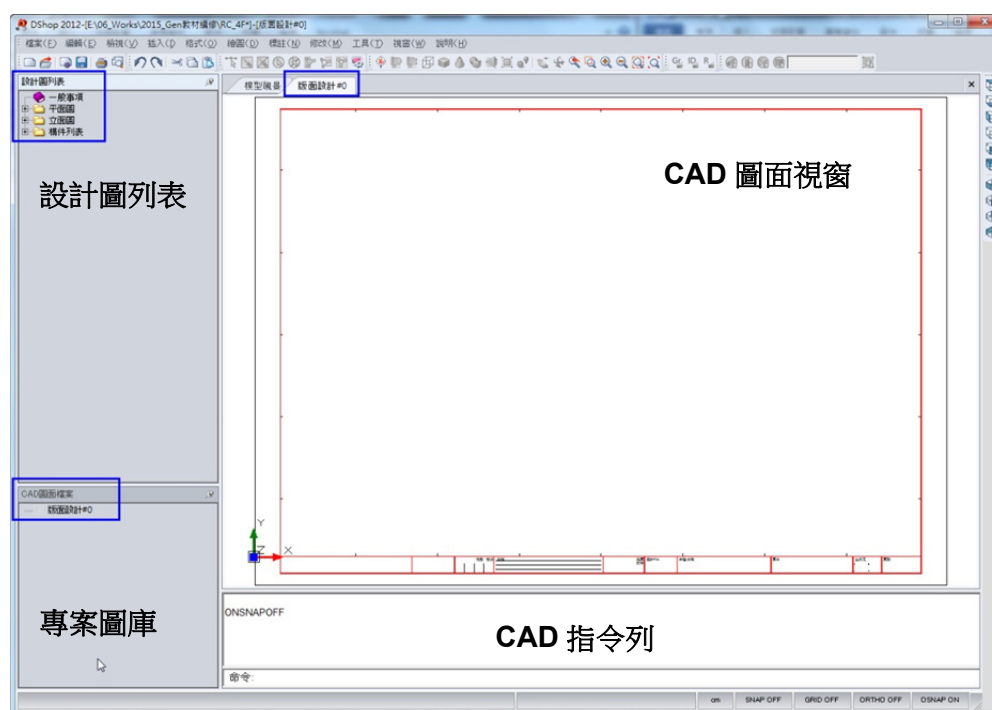


此例題省略與出圖設定有關的功能介紹，介紹快速做成平/立面圖的方法。

- (3) 雙擊樹狀功能表 **設計圖自動產生** 功能或由主選單 **構造圖** > **設計圖自動產生** 選項執行自動出圖功能。

- 將開啟套圖框的對話框，預設為 A1 圖紙，圖面比例尺為 1/100，按 **OK** 套圖框。

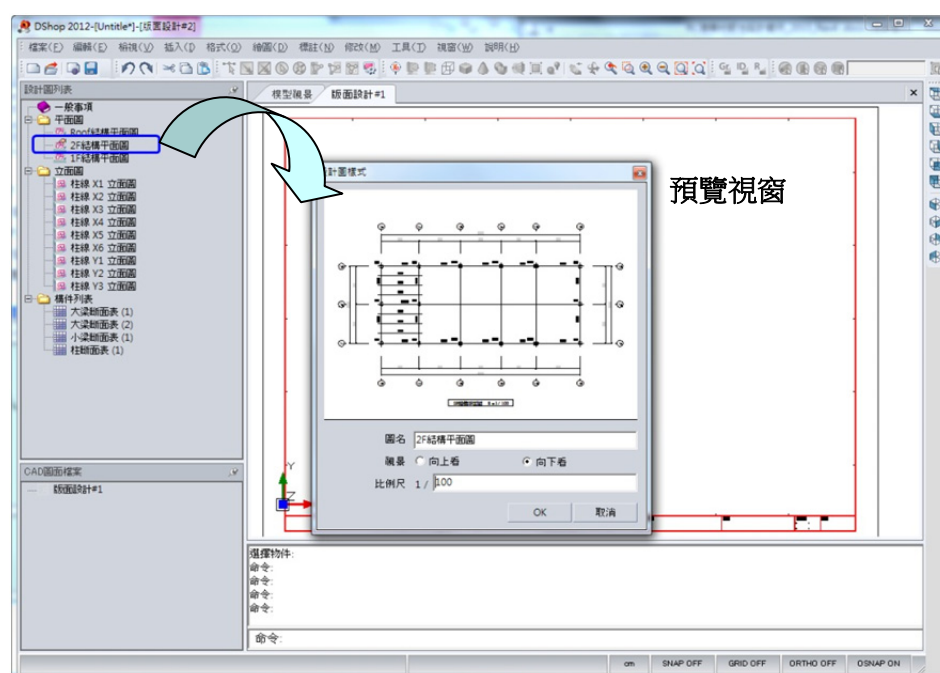




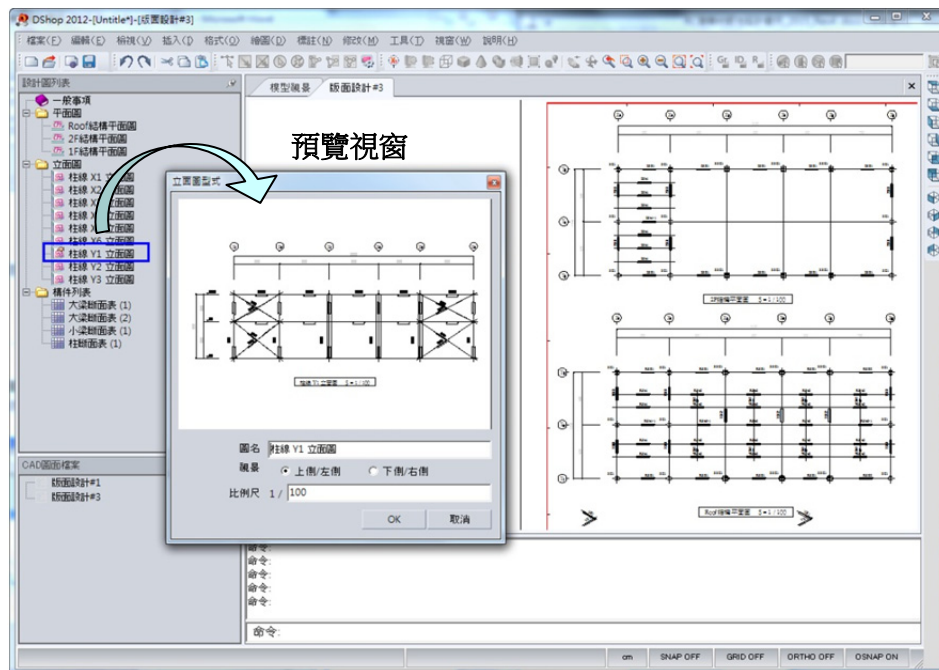
套圖框後立即切換到 DShop 程式的 CAD 出圖模組，如上圖所示，模型視窗畫面將切換到預設的“版面設計#1”視景的 CAD 圖面視窗，而左側則為“設計圖列表”與“專案圖庫列表”，下方為“CAD 指令列”輸入欄，指令操作同 AutoCAD 程式。

(4) 展開左側設計圖列表的 **平面圖**、**立面圖與構件列表** 項目，將顯示各圖面細項，首先練習佈置平面圖與立面圖於圖框內。

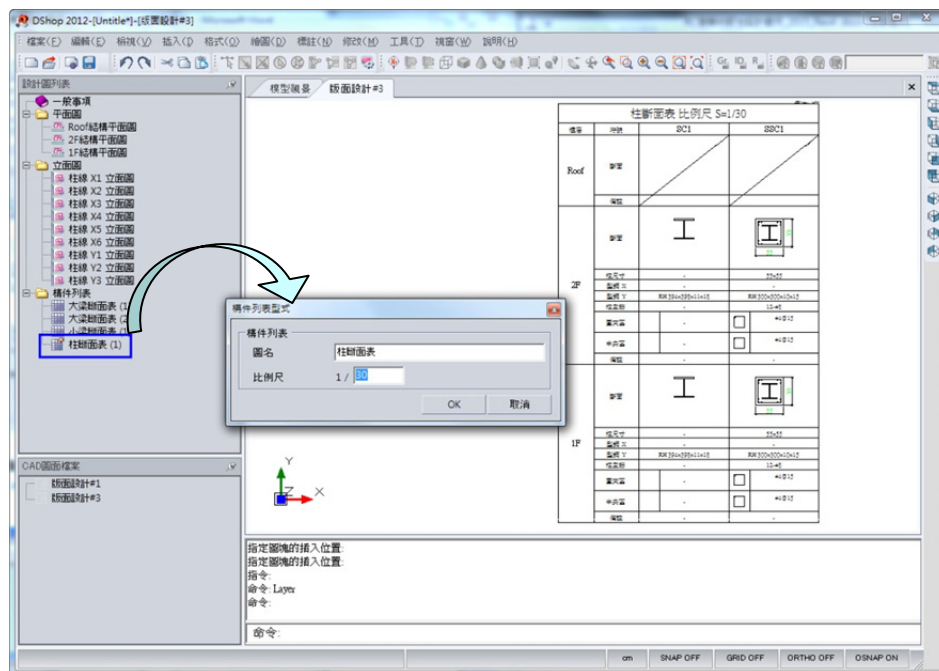
- 雙擊 **平面圖** > **2F 結構平面圖** 項目，按預覽視窗的 **OK**，指定 2F 結構平面圖插入點，繪製於圖框內。
- 接著再插入 RF 樓層的結構平面圖於圖框中。



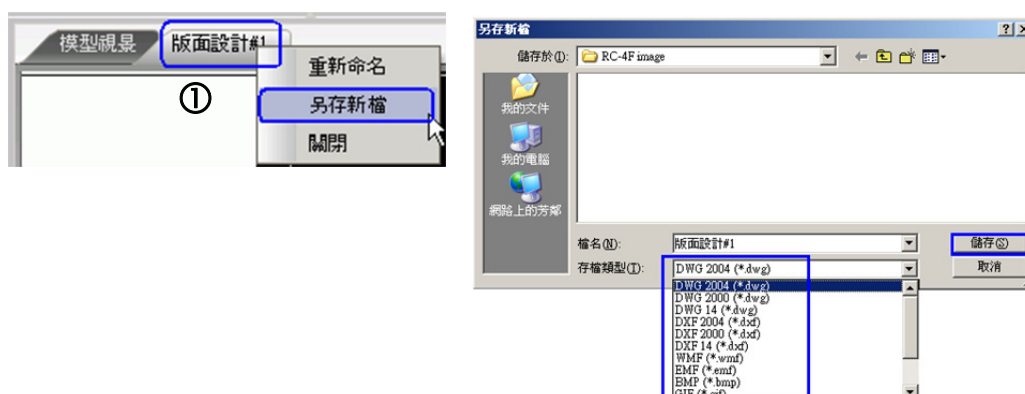
- 雙擊 **立面圖 > 柱線 Y1 立面圖** 項目，按預覽視窗的 **OK**，指定柱線 Y1 立面圖插入點，繪製於圖框內。



- (5) 雙擊 **構件列表 > 柱斷面表(1)** 項目，按構件列表型式視窗的 **OK**，指定柱斷面表的插入點，繪製於 CAD 圖面視窗內。



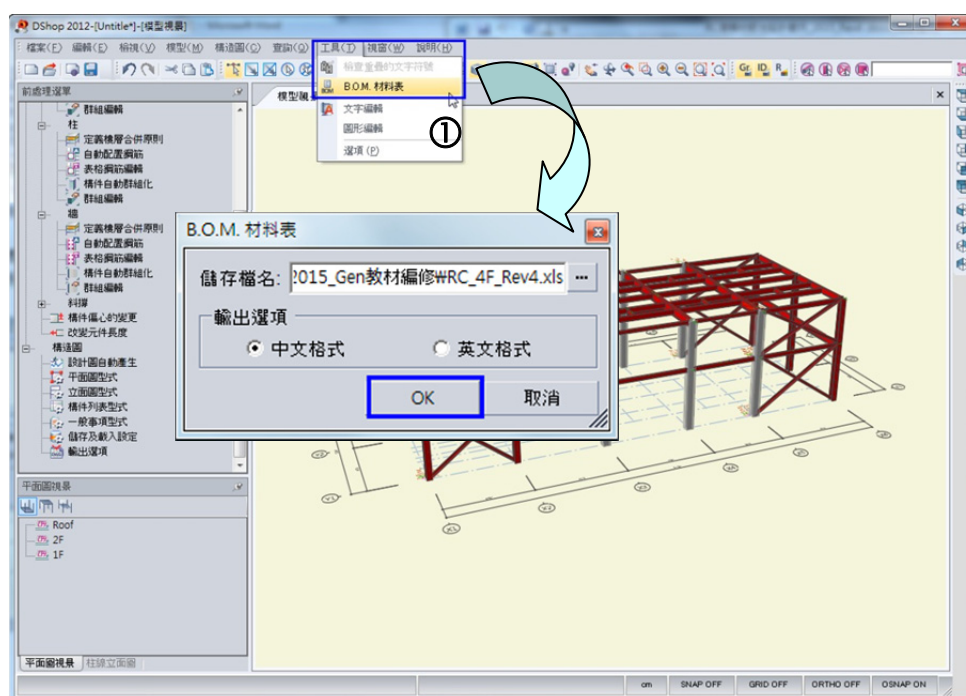
- (6) 如圖中①所示，到“版面設計#1”標籤按滑鼠右鍵，在功能表中選擇“另存新檔”，可將圖檔儲存為 AutoCAD R14 到 AutoCAD 2004 版本的 DWG 與 DXF 檔案格式。



13.B.O.M 檢料表

最後介紹程式內建的檢料功能，對於 S+SRC 構架可依樓層與構件種類估算混凝土體積、鋼筋量、模板面積等材料數量。鋼筋計算考慮搭接長度、伸展長度、鋼筋長度和標準彎鉤，檢料表以 MS-Excel 檔案格式儲存，可選擇輸出中文格式或英文格式的材料表。

- (1) 如圖中①所示，按“模型視景”標籤頁切換回前處理視窗介面，由主選單 **工具 > B.O.M. 材料表** 選項，指定材料表輸出檔的儲存路徑與輸出選項(中/英文格式)，按 **OK** 。



- (2) 選擇開啟輸出的 MS-Excel 檔案，DShop 程式會直接以 MS-Excel 開啟報表，由“總計”與“鋼材”的工作表檢視鋼筋、混凝土與鋼構材等數量計算的結果。

模型視窗 版面設計 #3 B.O.M

Office Framer Control Sample - App2_SSRC_2015.xls

File

常用 插入 版面配置 公式 資料 校閱 檢視

A1 材料彙總表

樓層	項目	混凝土(m³)	鋼筋(t)		機械連接器(個)	模板(m²)	鋼材(t)	附註
		280kg/m³	#4	#8				
Roof	梁	0.0	0.00	0.00	0	0.0	20.27	
	柱	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	斜撐	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	版	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	牆	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	加總	0.0	0.00	0.00	0	0.0	20.27	
2F	梁	0.0	0.00	0.00	0	0.0	7.86	
	柱	6.3	0.26	1.13	0	47.5	6.76	
	斜撐	0.0	0.00	0.00	0	0.0	4.01	
	版	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	牆	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	加總	6.3	0.26	1.13	0	47.5	18.62	
1F	梁	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	柱	8.4	0.41	1.99	0	63.4	9.01	
	斜撐	0.0	0.00	0.00	0	0.0	4.36	
	版	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	牆	0.0	0.00	0.00	0	0.0	0.00	
	加總	8.4	0.41	1.99	0	63.4	13.37	
	基礎							
	總合	14.7	0.66	3.12	0 個	110.9 m²	52.26 t	
		14.7 m³		3.78 t				

總計 鋼材

模型視窗 版面設計 #3 B.O.M

Office Framer Control Sample - App2_SSRC_2015.xls

File

常用 插入 版面配置 公式 資料 校閱 檢視

A1 鋼構材列表

型鋼	材質	總長(m)	油漆面積(m²)		單位重(t)	附註
			內	外		
CT 175x350x12x19	SM400	124.16	0.00	130.37	8.37	
RH 244x175x7x11	SM400	45.06	0.00	51.89	1.96	
RH 294x200x8x12	SM400	69.20	0.00	93.40	3.86	
RH 300x150x6.5x9	SM400	68.51	0.00	79.79	2.52	
RH 300x300x10x15	SM400	50.40	0.00	87.46	4.67	
RH 350x175x7x11	SM400	13.05	0.00	17.80	0.64	
RH 394x398x11x13	SM400	75.60	0.00	175.41	11.10	
RH 400x200x8x13	SM400	121.80	0.00	190.22	7.97	
RH 450x200x9x14	SM400	34.24	0.00	56.82	2.56	
RH 506x201x11x19	SM400	34.24	0.00	60.66	3.47	
RH 588x300x12x20	SM400	34.95	0.00	81.42	5.13	
總合		671.20 m	0.00 m²	1,025.23 m²	52.26 t	

總計 鋼材

 **台灣邁達斯股份有限公司**

Modeling, Integrated Design & Analysis Software

22103 新北市汐止區大同路 3 段 206 號 8 樓 世界經貿中心 C 棟
TEL: (02) 7708-0210 FAX: (02) 7708-0213 www.MidasUser.com.tw