

midas

Gen



One Stop Solution for
Building and General Structures

台灣邁達斯股份有限公司

目 錄

Menu / Input System

表單系統

資料輸入方式

單位系統與轉換

File Manipulation

資料轉換

模型合併功能

MGT Command Shell

說明手冊

Graphic Display

視景控制

Selection / Activation

顯示

多重視窗

表格化界面

多種圖表類型

圖片編輯與列印功能

Structure Wizard

建模精靈

Material & Section Properties

材料與斷面性質

斷線性質計算器 (SPC)

Boundary Condition

邊界條件

Static Loads

靜力載重

Dynamic Loads

動態載重

質量

Finite Element Library

有限元素資料庫

分析功能

Graphic Results

分析結果圖形化

Table Results

Design Codes

設計規範

台灣規範完成階段

Design Features

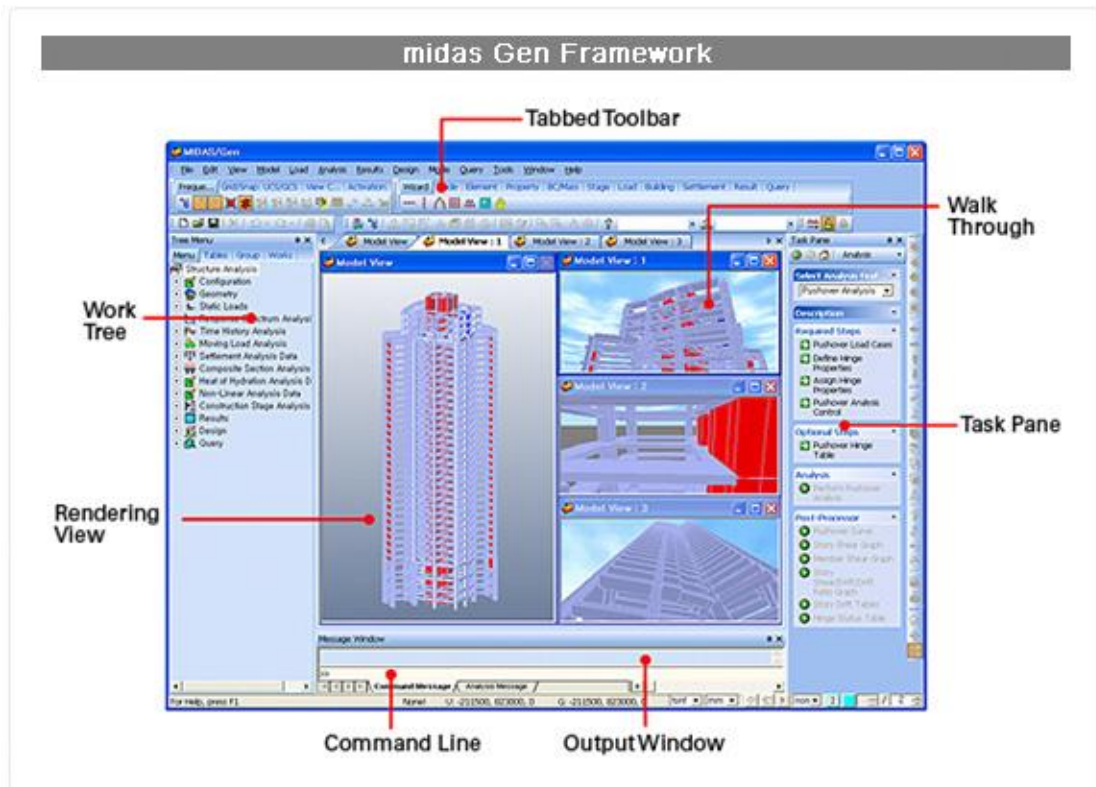
設計功能

最佳化設計

基礎設計

表單系統

表單系統幫助使用者簡單迅速的完成建模、分析、設計步驟，盡可能減少滑鼠的使用，大幅提升工作效率。



<p>Tree Menu</p> <p>樹狀表單</p>	<p>樹狀表單綱要式的列出建模、分析、設計等模型資料，使用有組織的樹狀表單系統，新使用者也可以像專家般有效率的建立模型，也可以藉由樹狀表單與模型視窗間的拖拉方式，快速簡易的修改模型。</p>
<p>Icon Menu</p> <p>圖示選單</p>	<p>圖示選單列出經常使用的功能，方便使用者快速選用，圖示選單也可依據使用者的需求自行增減項目。</p>
<p>Context Menu</p>	<p>即時選單只需於模型視窗點擊滑鼠右鍵，即會顯現該工作環境相對應</p>

<p>即時選單</p>	<p>的常用選項，減少滑鼠來回於工具列與對話框之間的時間。</p>
<p>Model Window 模型視窗</p>	<p>模型視窗可以顯現線框架、消隱、收縮、透視、飛航、透明化以及各種視角的模型圖，也可以同時顯示多個不同視覺或不同座標的獨立視窗，在任一視窗變更模型，其他視窗會同步更新。</p>
<p>Rendering Window 渲染視窗</p>	<p>3D 渲染模式讓使用者可以直觀漫步的方式，查看線框架、消隱、收縮、透視、飛航、透明視覺的模型結構幾何關係，分析與設計結果也可以使用 3D 渲染模式查看。</p>
<p>Status Bar 狀態列</p>	<p>狀態列位於視窗底端，用於調整與查看單位系統，也可以迅速查看滑鼠偵測到節點或桿件的座標。</p>
<p>Task Pane 工作提示表單</p>	<p>工作提示表單提供進階分析工作的敘述，並引導使用者完成該分析的步驟，此外，工作提示表單可在“User”資料夾中儲存為 HTML 格式，使用者可以自行編寫或增加需要的分析敘述。</p>

資料輸入方式

為讓使用者方便使用，Gen 可以接受以下輸入資料的方式：

- 連續輸入數值資料時，可以使用「，」（逗號）或「」（空白鍵）區隔數字。

如：333, 102, 11 或 333 102 11

- 材料、斷面、邊界條件、群組...等資料可藉由樹狀表單與模型視窗間的拖拉方式設定。

- 桿件長度或延伸方向可以由滑鼠在模型視窗中，直接點選起點與終點即可設定完成，完全不需要使用鍵盤輸入任何資料。

- 當有相同長度重複出現時，可以使用「重複次數@長度」簡化重複輸入的數字。

如：20, 25, 22.3, 22.3, 22.3, 22.3, 22.3, 88 = 20, 25, 5@22.3, 88

- 輸入一串規律的節點編號或桿件編號時，可使用「起始數 to (t)最終數」或「起始數 to (t)最終數 by (b)間隔數」，程式即會自動計算使用者需要的數列。

如：21, 22, ...54, 55, 56 = 21 to 56 = 21 t 56

如：35, 40, 45, 50, 55, 60 = 35 to 60 by 5 = 35 t 60 b 5

- 多數工程常用運算子都可以被辨別，且數字與數學符號可以結合使用。

如： $\pi \times 202 = \text{PHI} * 20^2$

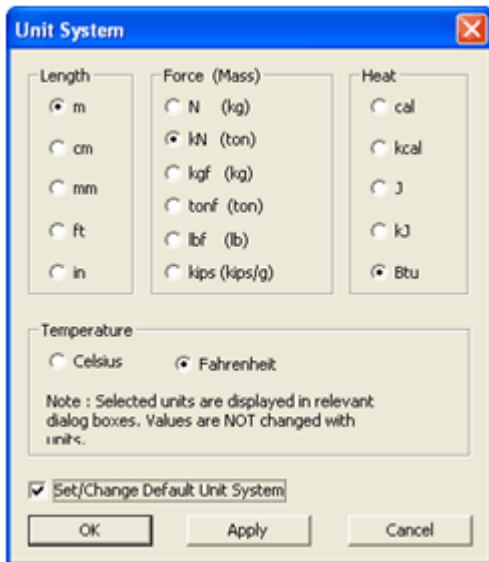
如： $2 * 10^7 = 2e7$

- 可以輸入包含位置函數的公式，當設定水壓力...等依深度變化的力量時非常方便。

如： $30 + 9.80 \times (Z-50)$

單位系統與轉換

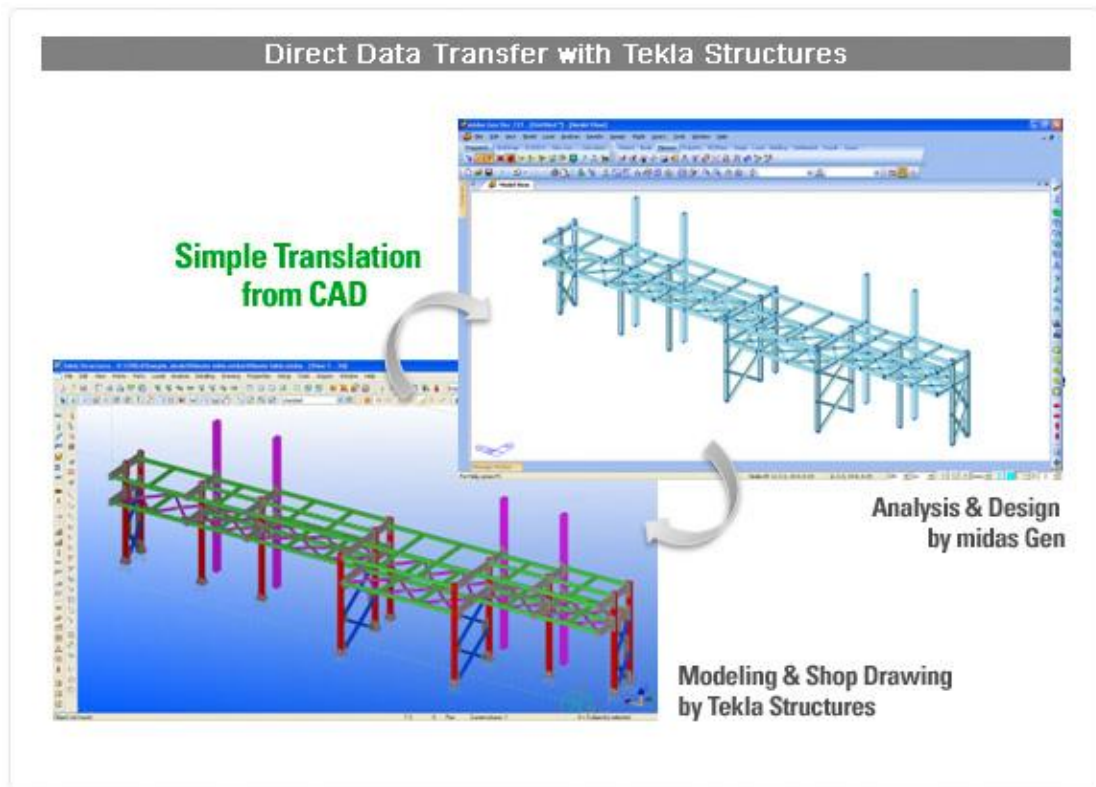
實務上，有許多不同的建模環境與資料形式，midas Gen 設計為可以在某一特定單位系統或多種單位系統轉換下使用，例如可以在同一個模型中，以“m”為長度單位建立結構幾何系統，又以“mm”為長度單位建立斷面系統；同樣的，使用“SI”制的單位系統建模也可以將分析與設計結果轉換為英制。



溫度單位需要前後一致的單位系統。彎矩、應力、彈性模數...等長度與力量複合單位會自動轉換為使用者選擇的單位系統。

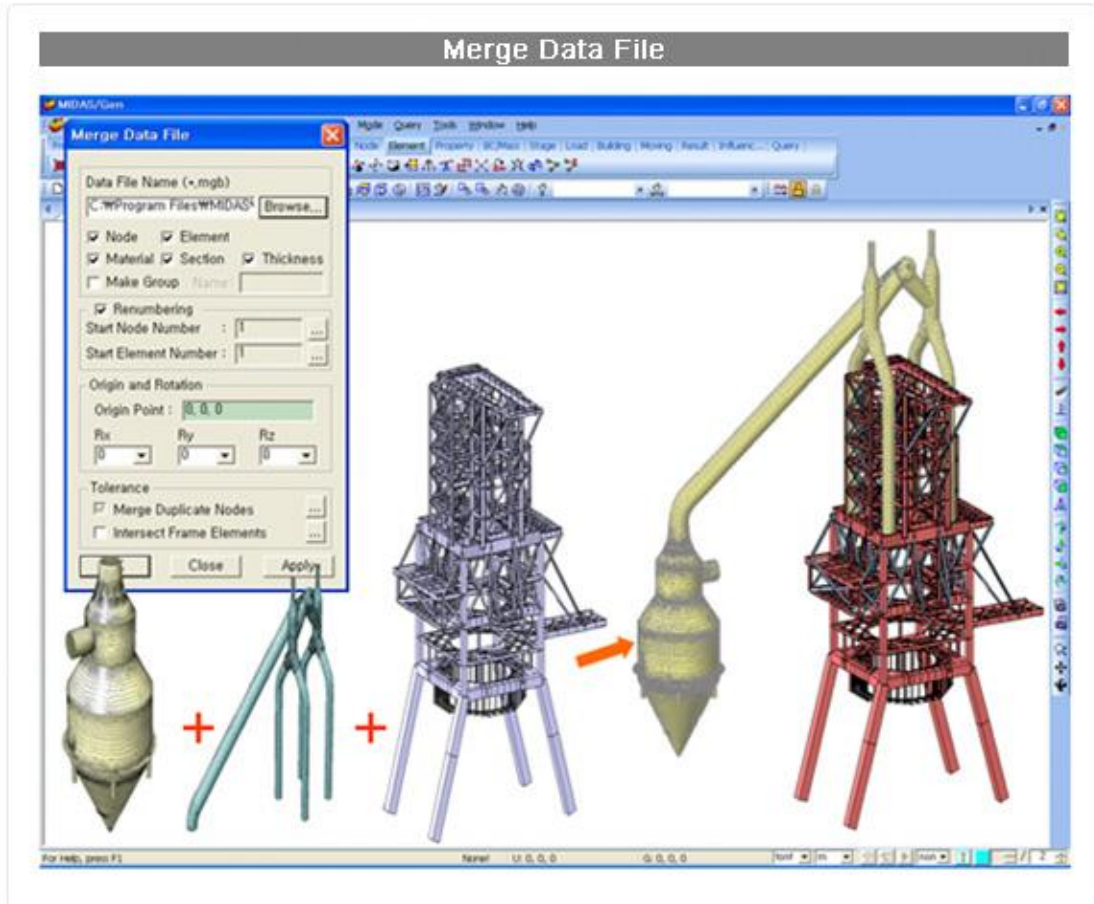
資料轉換

midas Gen 不僅可以利用節點和單元建模，也可以將其他結構分析軟體（如 SAP2000、STAAD.Pro 等）的模型資料轉換成 Gen 的檔案格式。midas Gen 不僅可以導入 AutoCAD 的 DXF 檔，也可以對 midas 系列的程式：midas Civil、midas FX+、midas FEA...等，互相做完整的資料轉換。



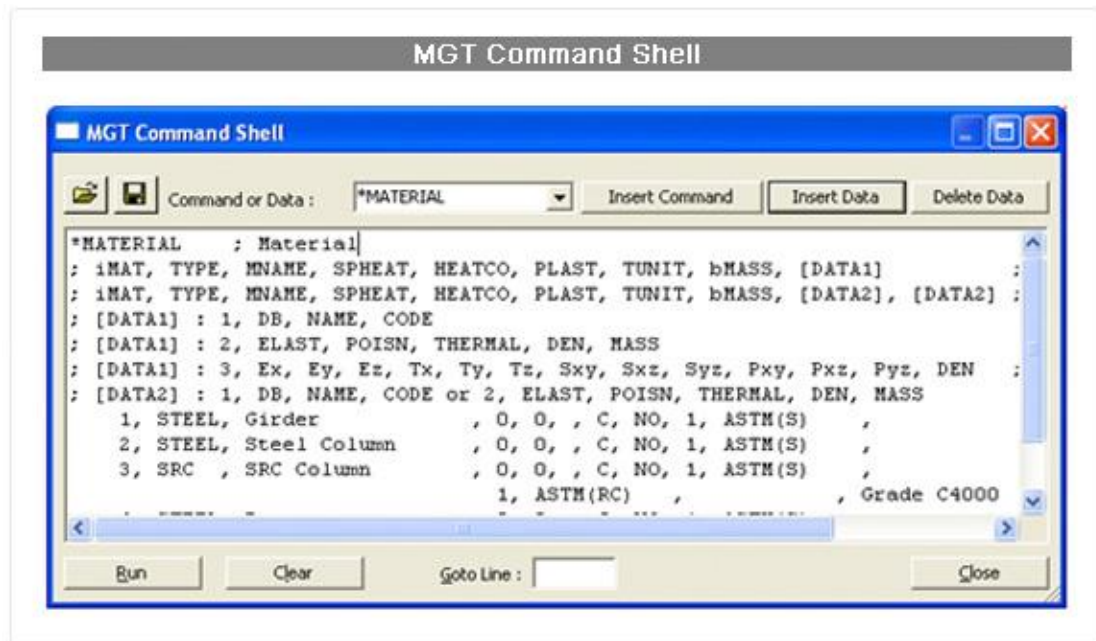
模型合併功能

利用模型資料的合併功能可以將複雜的模型分離，分別建模後再將其合併成一體。



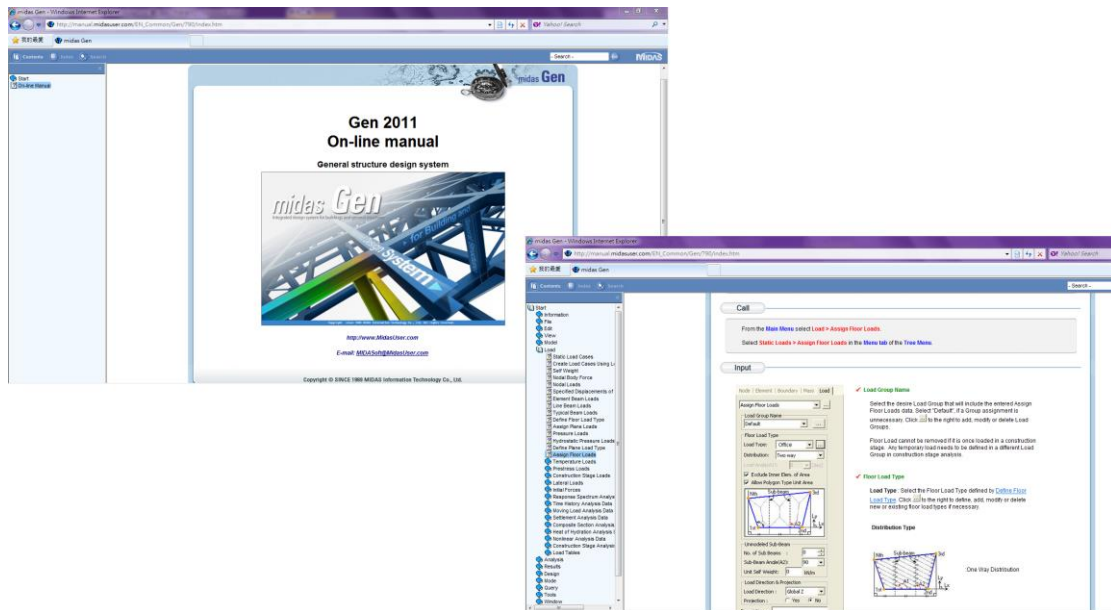
MGT Command Shell

可以使用 MGT command shell 讀出模型文字檔，也可以使用「檔名.MGT」的文字檔建立模型資料。



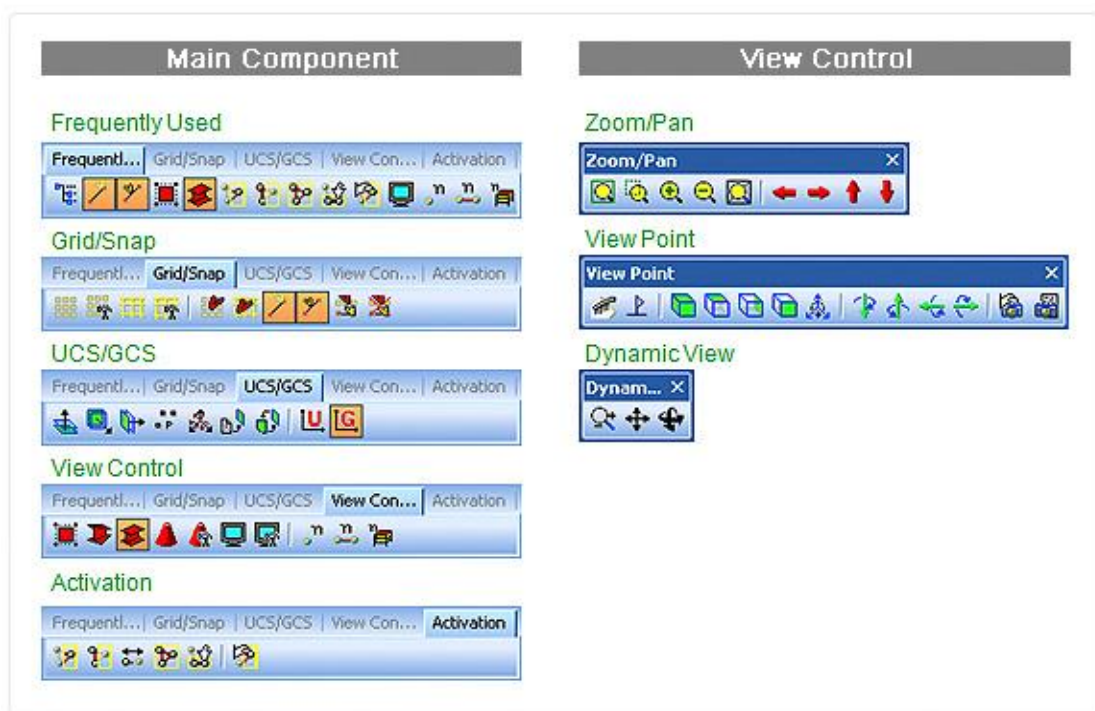
說明手冊

按「F1」按鍵，會自動跳出 midas Gen 說明手冊。說明手冊依功能項目排列，讓使用者有條理的找到需要的說明，也可依關鍵字搜尋，輕鬆找到需要的說明；若有連接至網路，則網頁形式的線上說明手冊會自動偵測目前對話框中的指令，開啟該功能的說明頁面。

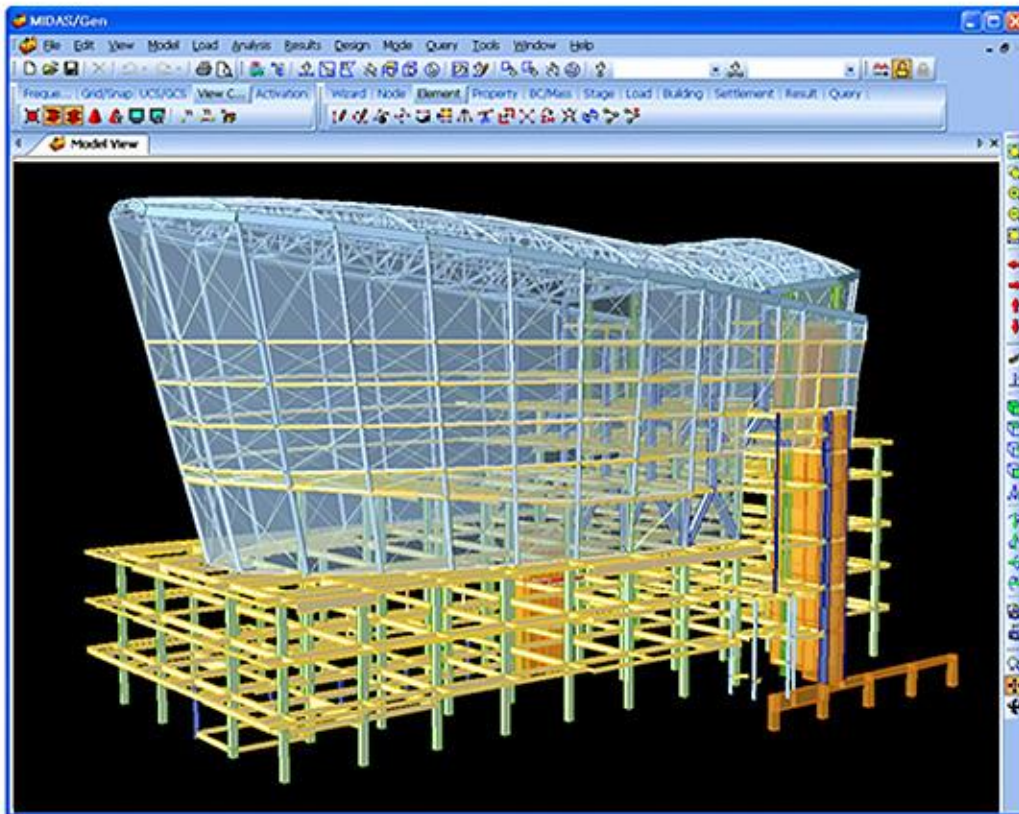


視景控制

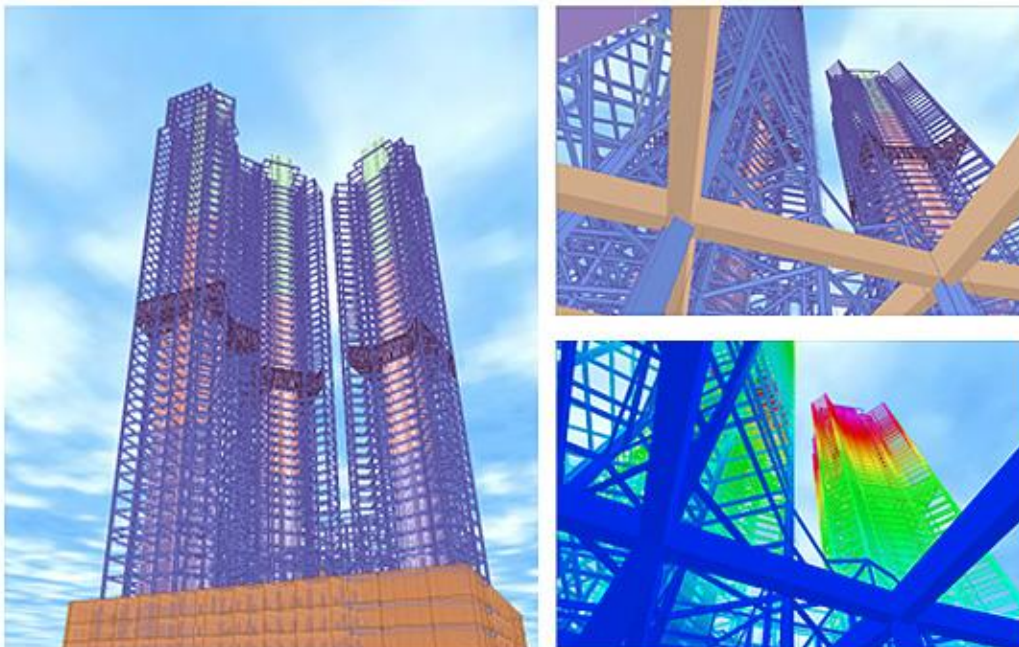
Gen 提供了可以隨意表現和調整畫面中模型圖像的線框架、消隱、收縮、透視、飛航、透明等功能。透明功能可以在不刪除複雜結構物的外部輪廓的情況下，按照結構物的材質或單元的種類調整透明度，真實感的透視結構物的內部構造。



Model display of Blending-treated exterior walls



Work through mode created for a high-rise building



另外，Gen 不僅提供了縮放、移動、旋轉等調節視角的功能，也提供了利用滑鼠即時觀察模型形象的動態視角調節功能。與 3D 飛航模式同時使用時，使用者可以進入結構物內部，詳細觀察結構細部的位移和應力。

Selection/Activation

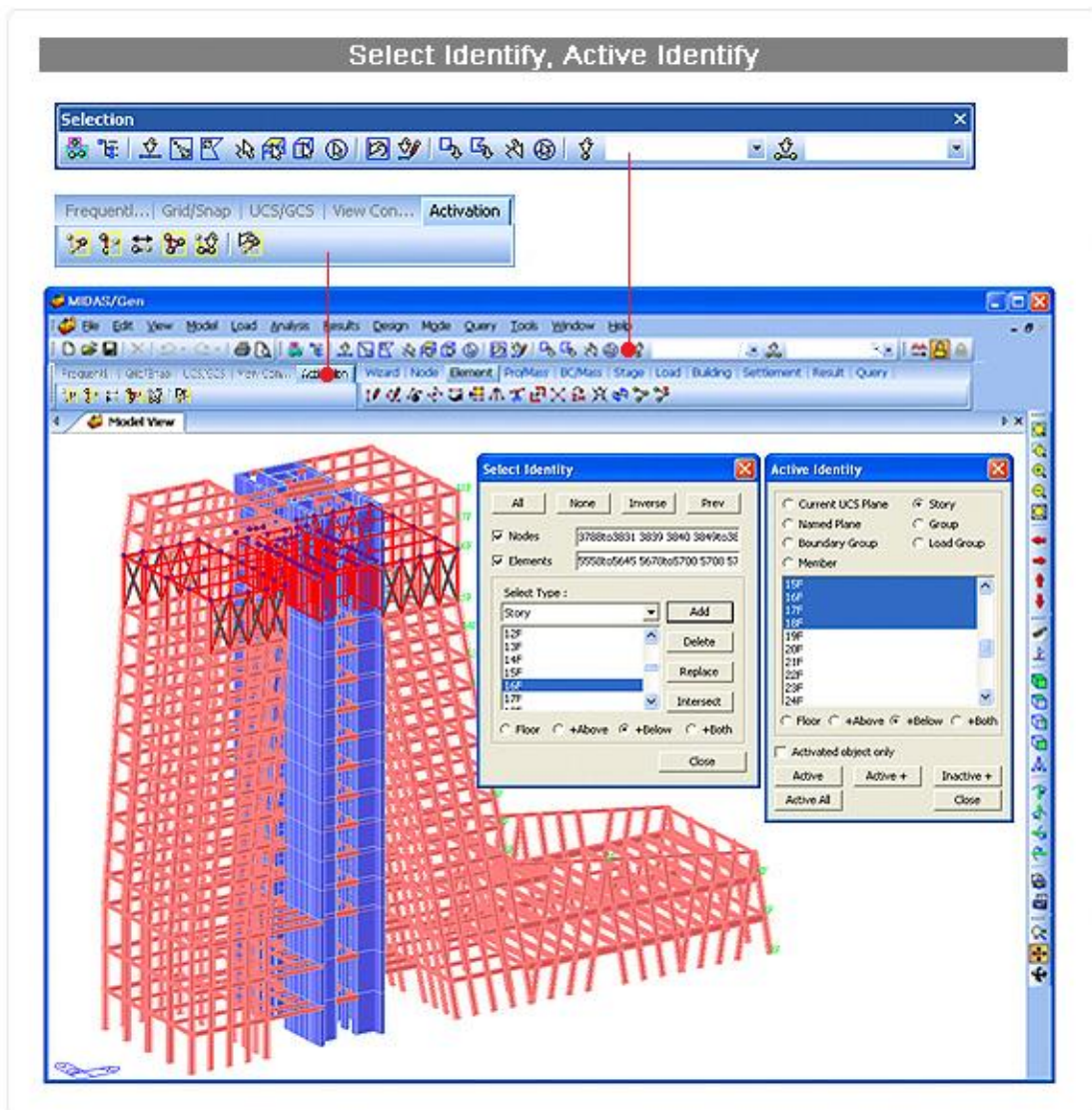
在細部建模和確認細部分析結果時，選取(Selection)和啟用(Activation)是一個非常實用的功能。midas Gen 不僅提供了方便的螢幕選擇功能，亦可根據屬性 (材質、斷面、厚度、邊界條件等)選取的功能，還可以使用啟用功能建立細部模型和確認細部分析結果。



[Graphic Selection Toolbar]

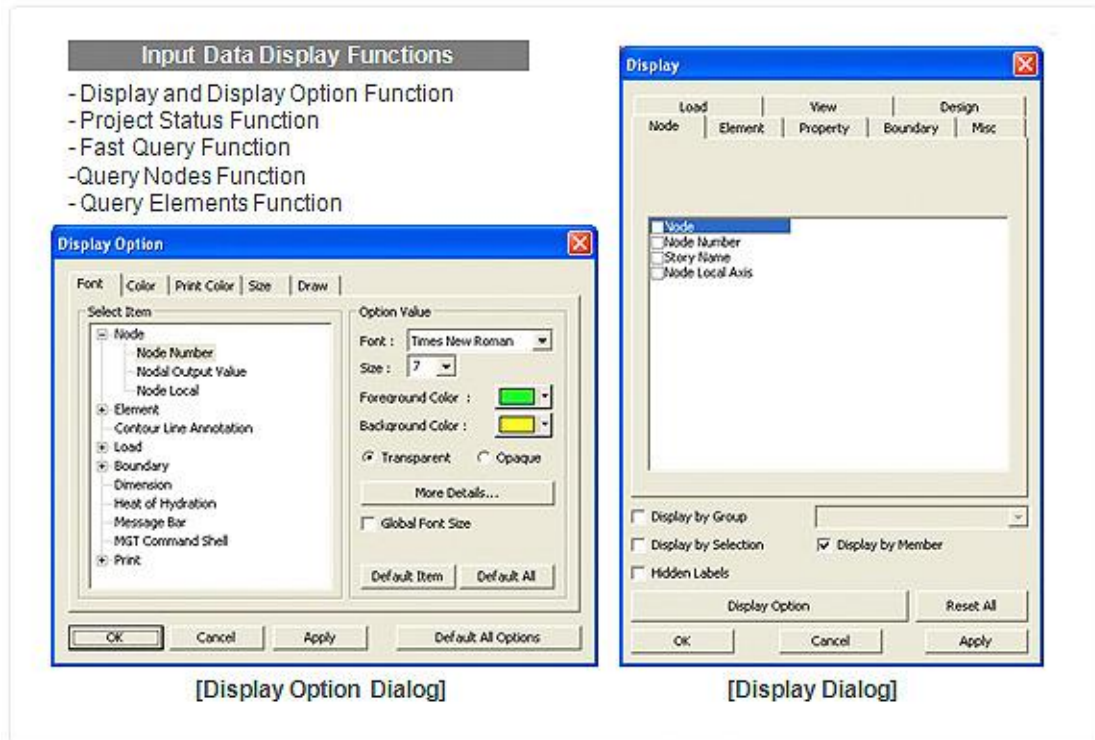


[Activation Toolbar]

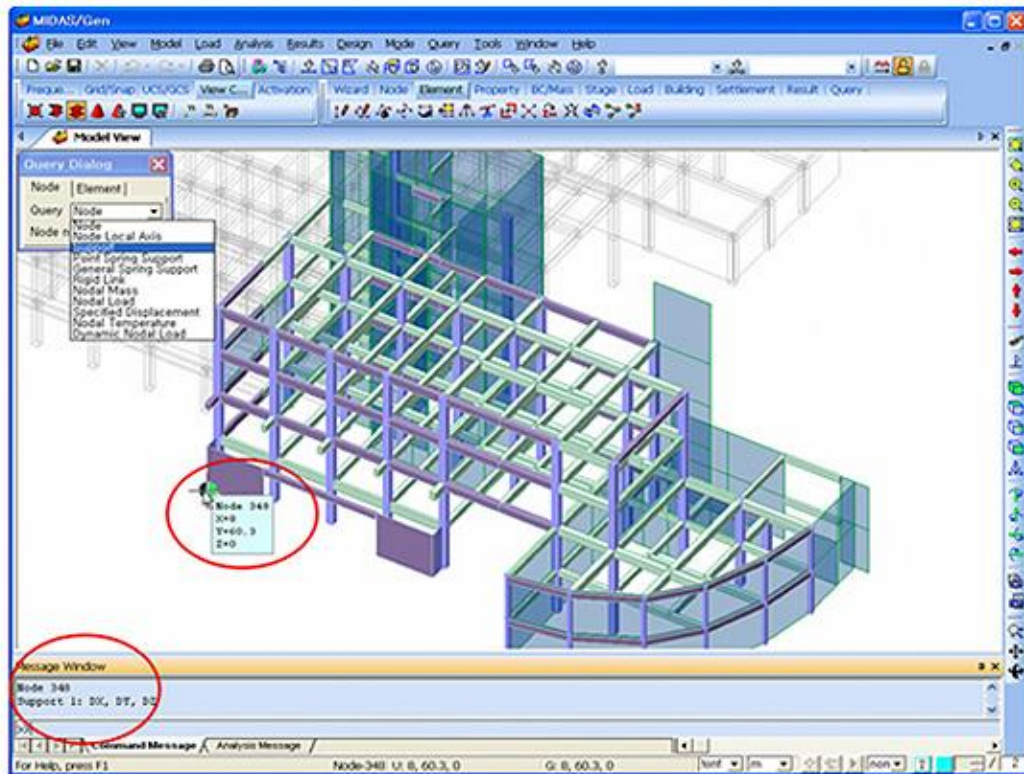


顯示

midas Gen 不僅能動態顯示節點和單元的屬性、邊界條件以及荷載條件等模型資料，而且還提供了除錯的功能，如檢查並刪除重複單元和顯示自由邊(面)功能，可以降低建模的錯誤率。使用顯示選項功能，可讓畫面上的物件依自己喜歡的顏色與字體大小顯示。

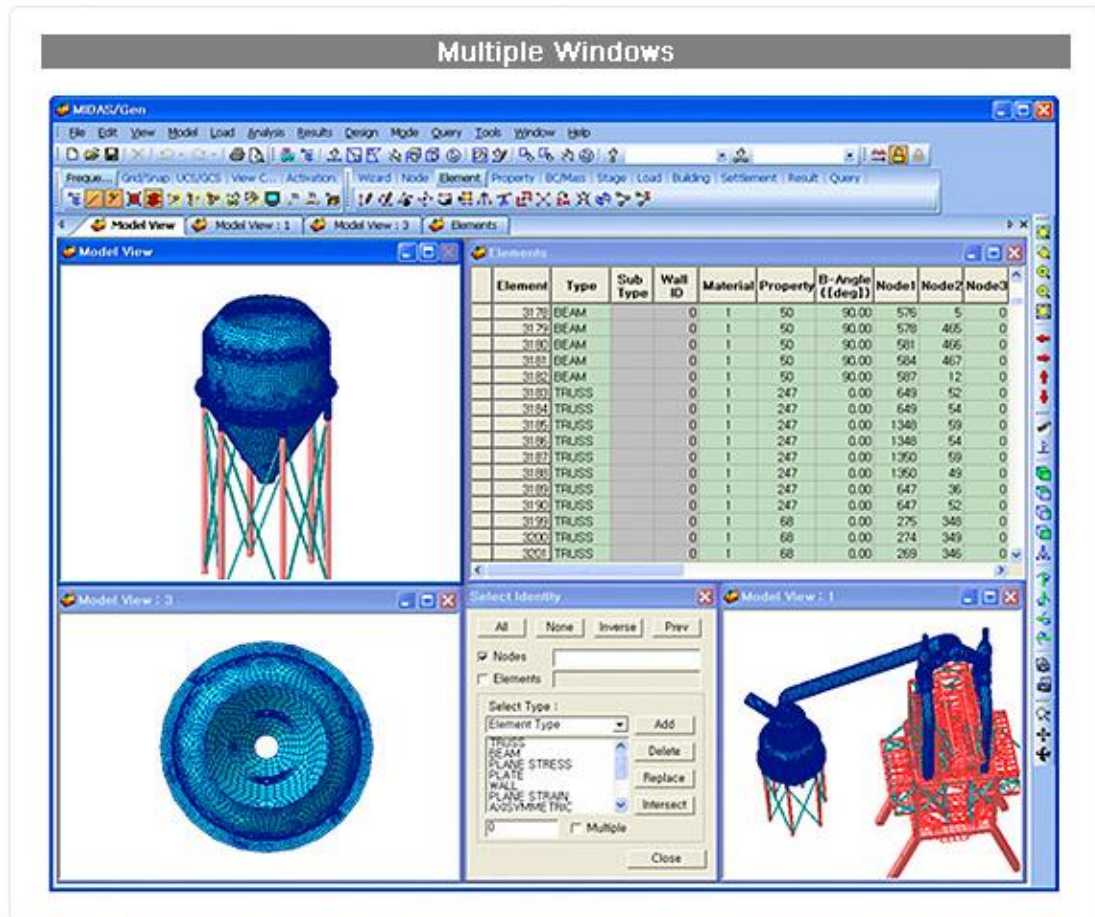


Node information displayed by Query Nodes



多重視窗

midas Gen 可以同時顯示多個不同視景或不同座標的獨立視窗，在任一視窗變更模型，其他視窗會同步更新。



■ 表格化介面

midas Gen 提供可以與 MS-Excel 相容的結構資料表格和計算結果表格，在大量輸入資料和編輯資料時非常有效率。

- 模型資料 (節點、桿件、載重、邊界條件...等)工作表。
- 分析與設計(位移、內力、應力、反力、振態、挫屈、強度檢核...等)工作表。
- 強大的篩選功能。
- 可自訂資料排序的優先順序。
- 有表格編輯、修改、複製、取代、搜尋...等功能。
- 可用剪貼簿複製與貼上資料。
- 用 MS-Excel ...等其他程式匯入與匯出結構資料。
- 輸出表格化報告。

Table Window Results

The screenshot displays the MDA/Gen software interface with six data tables open. The tables are as follows:

1 Node Detail Table

F	Node	X(m)	Y(m)	Z(m)
1	360	0.00000	13.80000	5.00000
2	362	3.00000	13.80000	5.00000
3	375	0.00000	13.80000	0.00000
4	377	3.00000	13.80000	0.00000
5	390	0.00000	13.80000	9.50000
6	392	3.00000	13.80000	9.50000
7	405	0.00000	13.80000	14.00000
8	408	3.00000	13.80000	14.00000

2 Element Detail Table

F	Element	Type	Sub Type	Wall ID	Material	Property	B-Angle ((deg))	Node1	Node2
1	896 WALL	Membrane		3	3	200	0.00	375	377
2	903 WALL	Membrane		3	3	200	0.00	360	362
3	1042 WALL	Membrane		3	3	200	0.00	390	392
4	1674 WALL	Membrane		3	3	200	0.00	637	638
5	1725 WALL	Membrane		3	3	200	0.00	649	650

3 Story Mass Table

Story	Level (m)	Translational Mass			Rotational Mass	Cent
		X-Cent (m)	Y-Cent (m)	Z-Cent (m)	Cent (m)	
1F	34.8000	108.2176252	108.2176252	50792.6234	0.00	
2F	30.8000	127.8190898	127.8190898	102754.2025	1.71	
3F	26.8000	136.2698105	136.2698105	167932.5439	0.34	
4F	22.8000	133.2697521	133.2697521	111122.6174	0.75	
5F	18.8000	135.8074836	135.8074836	114295.4569	-0.40	
6F	14.8000	141.1338280	141.1338280	122492.8712	-0.38	
7F	9.5000	154.5094793	154.5094793	139825.8636	-0.43	
8F	5.0000	168.4168875	168.4168875	144852.6688	-0.38	
9F	0.0000	0.0000000	0.0000000	0.0000000	0.00	
Total		1454.9811469	1454.9811469			

4 Story Weight Table

Story	Level (m)	Truss	Beam	Membrane	Plate	Wall	Solid	Sum
1F	30.8000	0.000e+000	2.902e+002	0.000e+000	0.000e+000	3.120e+001	0.000e+000	3.222e+002
2F	40.8000	0.000e+000	3.258e+002	0.000e+000	0.000e+000	4.586e+001	0.000e+000	3.614e+002
3F	42.8000	0.000e+000	3.258e+002	0.000e+000	0.000e+000	4.586e+001	0.000e+000	3.614e+002
4F	34.8000	0.000e+000	3.240e+002	0.000e+000	0.000e+000	4.586e+001	0.000e+000	3.696e+002
5F	30.8000	0.000e+000	3.887e+002	0.000e+000	0.000e+000	1.313e+002	0.000e+000	5.200e+002
6F	26.8000	0.000e+000	4.347e+002	0.000e+000	0.000e+000	1.313e+002	0.000e+000	5.660e+002
7F	22.8000	0.000e+000	1.134e+003	0.000e+000	0.000e+000	1.313e+002	0.000e+000	1.265e+003
8F	18.8000	0.000e+000	1.470e+002	0.000e+000	0.000e+000	1.313e+002	0.000e+000	2.783e+002
9F	14.8000	0.000e+000	3.525e+002	0.000e+000	0.000e+000	2.134e+002	0.000e+000	5.659e+002
10F	9.5000	0.000e+000	1.224e+003	0.000e+000	0.000e+000	2.955e+002	0.000e+000	1.519e+003
11F	5.0000	0.000e+000	1.814e+003	0.000e+000	0.000e+000	3.118e+002	0.000e+000	1.986e+003
12F	0.0000	0.000e+000	2.410e+002	0.000e+000	0.000e+000	1.642e+002	0.000e+000	4.052e+002
Total		0.000e+000	1.902e+003	0.000e+000	0.000e+000	1.859e+003	0.000e+000	3.761e+003

5 Mass Summary Table

Node	Node Mass (kg)	Lead To Mass (kg)	Structure Mass (kg)	Sum (kg)
1	0.0000	3.2013	2.1723	5.3736
2	0.0000	4.4621	3.1980	7.6601
3	0.0000	0.0000	3.1980	3.1980
4	0.0000	0.0000	2.1723	2.1723
5	0.0000	2.5027	2.3061	4.8088
6	0.0000	1.7135	3.8431	5.5566

6 Load Summary Table

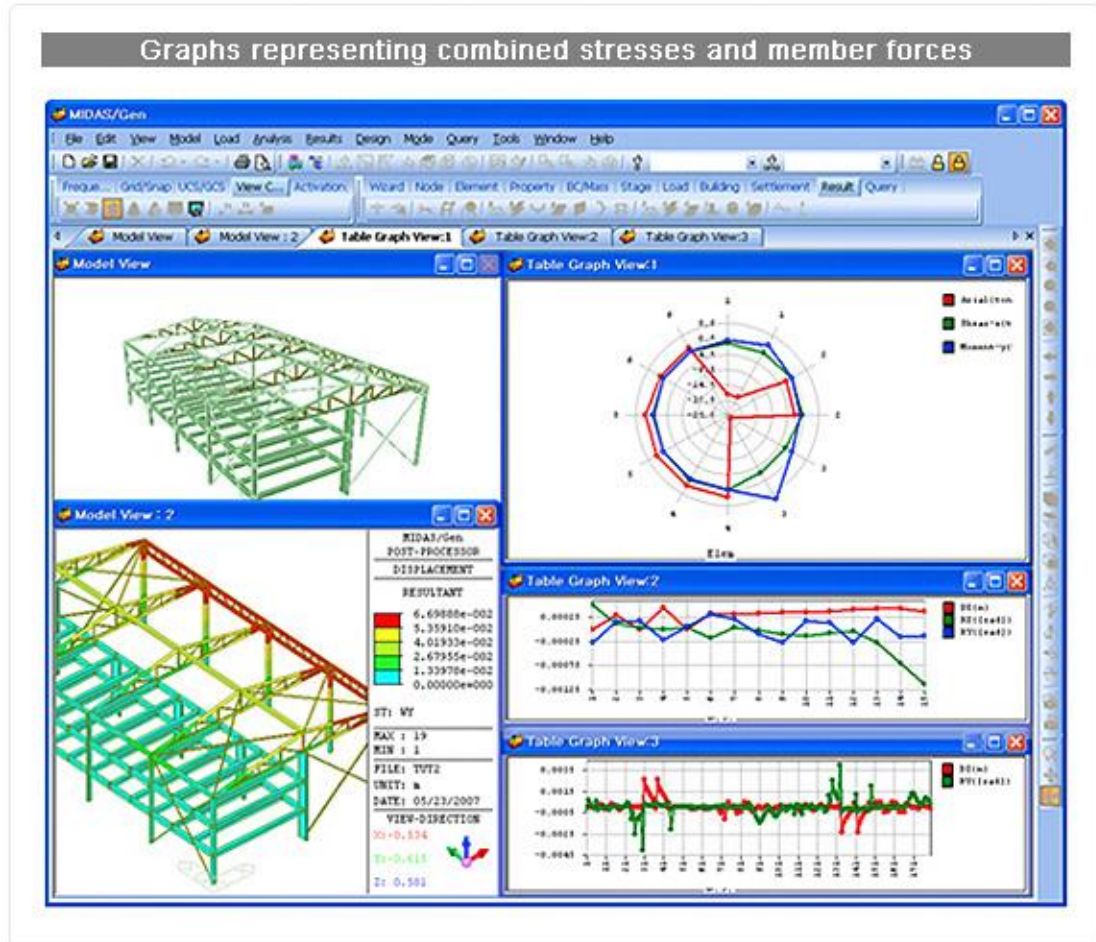
Load	Concent (kg)	Beam (kg)	Floor (kg)	Pressure (kg)	Self Weight (kg)	Sum (kg)
DL	0.000e+000	0.000e+000	-4.800e+003	0.000e+000	-9.340e+003	-1.4140e+004
LL	0.000e+000	0.000e+000	-4.800e+003	0.000e+000	-9.340e+003	-1.4140e+004
Wind	0.000e+000	0.000e+000	-4.800e+003	0.000e+000	-9.340e+003	-1.4140e+004

- ① Node Detail Table
- ③ Story Mass Table
- ⑤ Mass Summary Table

- ② Element Detail Table
- ④ Story Weight Table
- ⑥ Load Summary Table

多種圖表類型

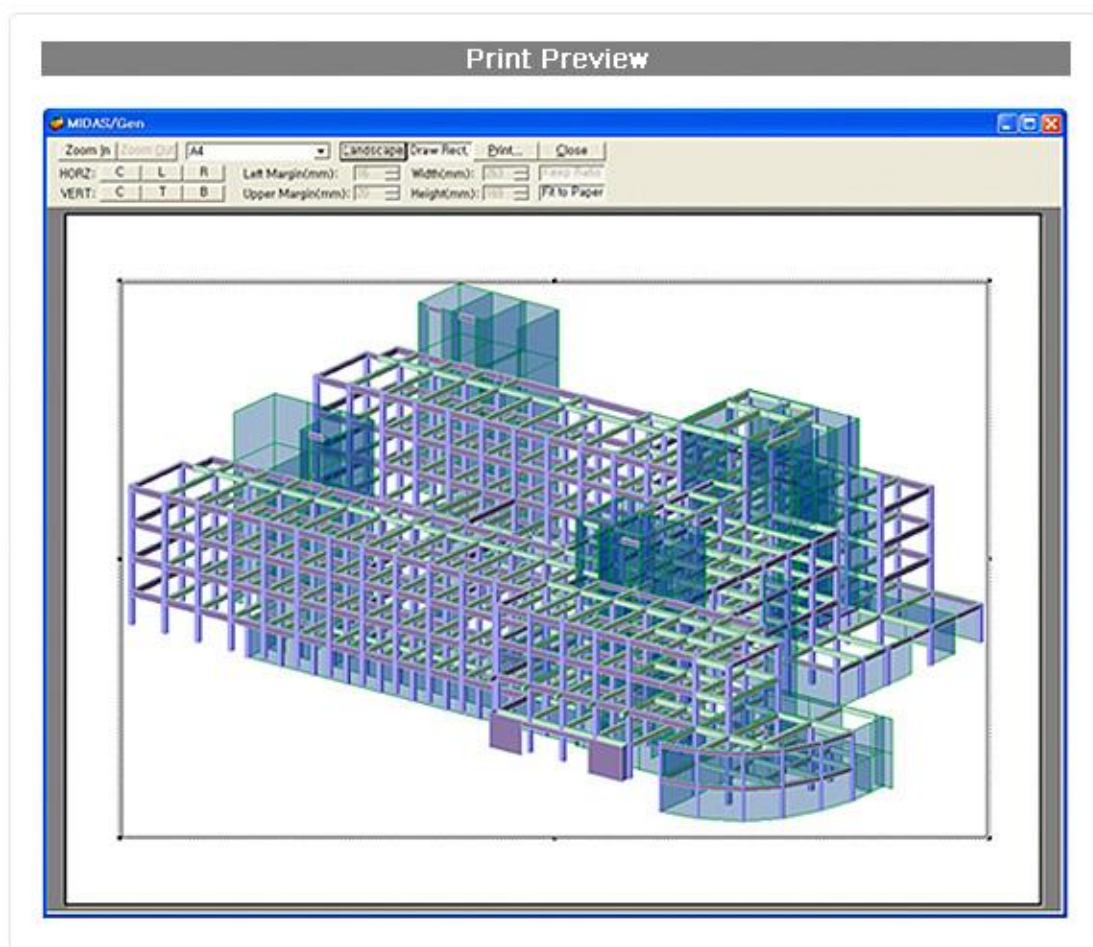
midas Gen 可以由表格化的資料建立 XY 散佈圖、長條圖、圓餅圖...等圖形。



■ 圖片編輯與列印功能

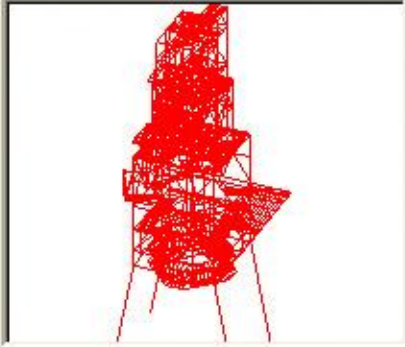
主要的圖片編輯功能如下：

- 匯入既有 JPEG、BMP、EMF 圖檔。
- 儲存 JPEG、BMP、EMF 或其他類型圖檔
- 編輯列印版面與預覽列印功能。



Print Meta Files

Print Meta Files...



Filename	Path
Steel.emf	C:\#Docume
Blast furnace.emf	C:\#Docume
test.emf	C:\#Docume

Setup Print Close Add View Delete Clear

Size
 Fit to paper
 Scale %








Position
Horizontal
 Left
 Center
 Right
Vertical
 Top
 Center
 Bottom

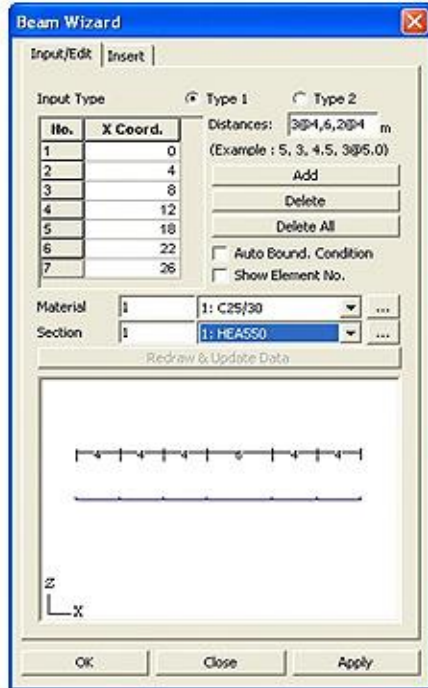
Margins
Left mm
Right mm
Top mm
 mm

Landscape

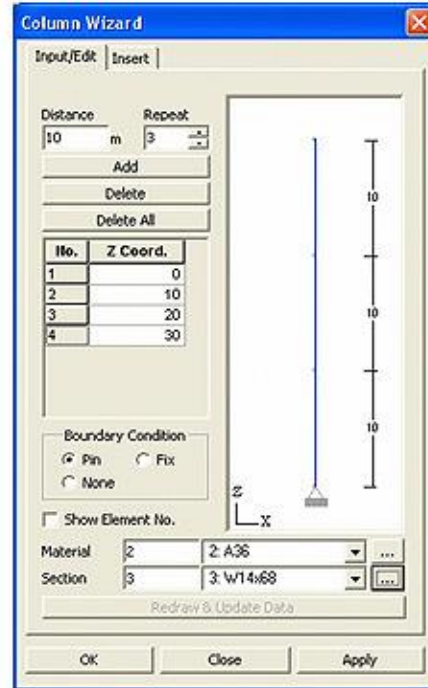
建模精靈

具有桁架、拱、構架...等規則式結構的建模精靈，可大量減少建模的時間，且建立的模型也更加準確。

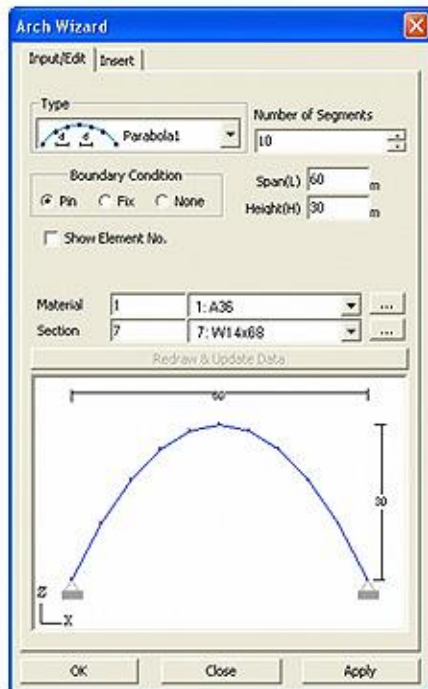
-  Beam 在同一水平直線上建立梁元素。
-  Column 在同一垂直直線上建立梁元素。
-  Arch 以連續的梁元素建立拱形結構。
-  Frame 以 3-D 的梁元素建立 2-D 的平面梁構架。
-  Truss 以梁元素(上下弦桿)與二力桿件元素(垂直與傾斜桿件)建立桁架結構。
-  Plate 以板元素建立矩形、圓形、半圓形的開孔網格板結構。
-  Shell 以板元素建立矩形、圓柱、球體、半球體的立體結構。



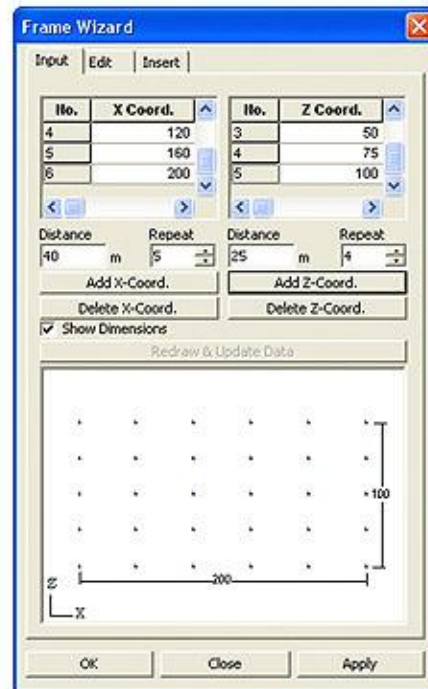
[Beam Wizard]



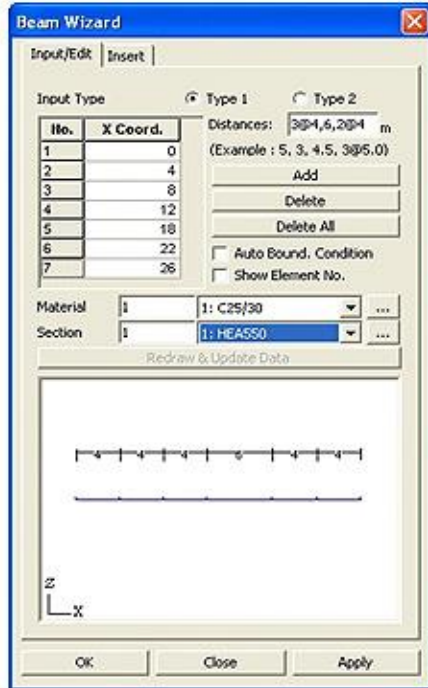
[Column Wizard]



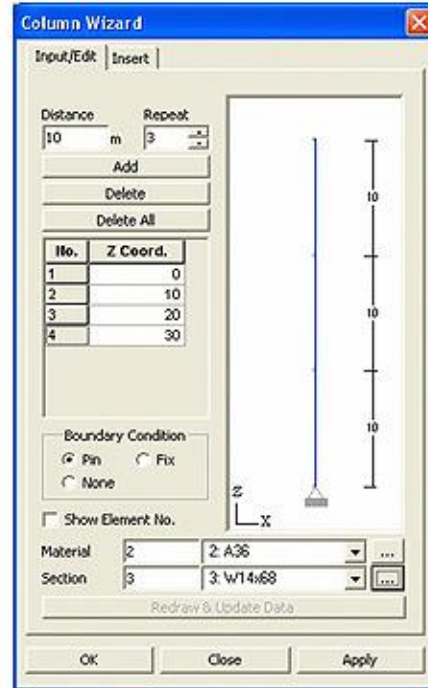
[Arch Wizard]



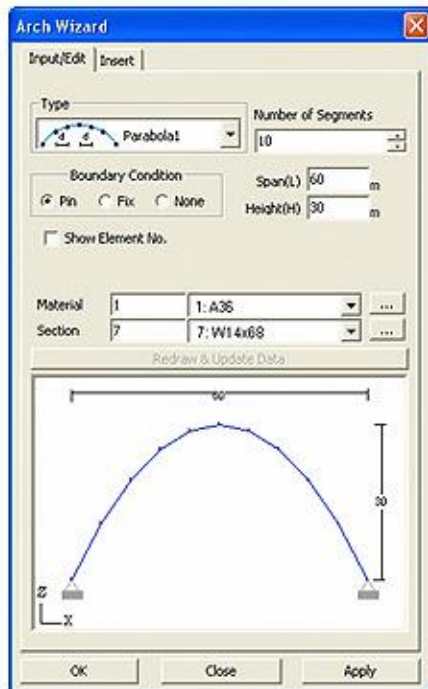
[Frame Wizard]



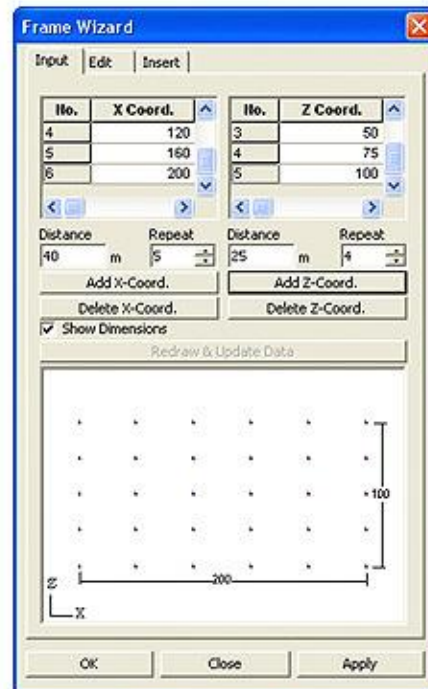
[Beam Wizard]



[Column Wizard]



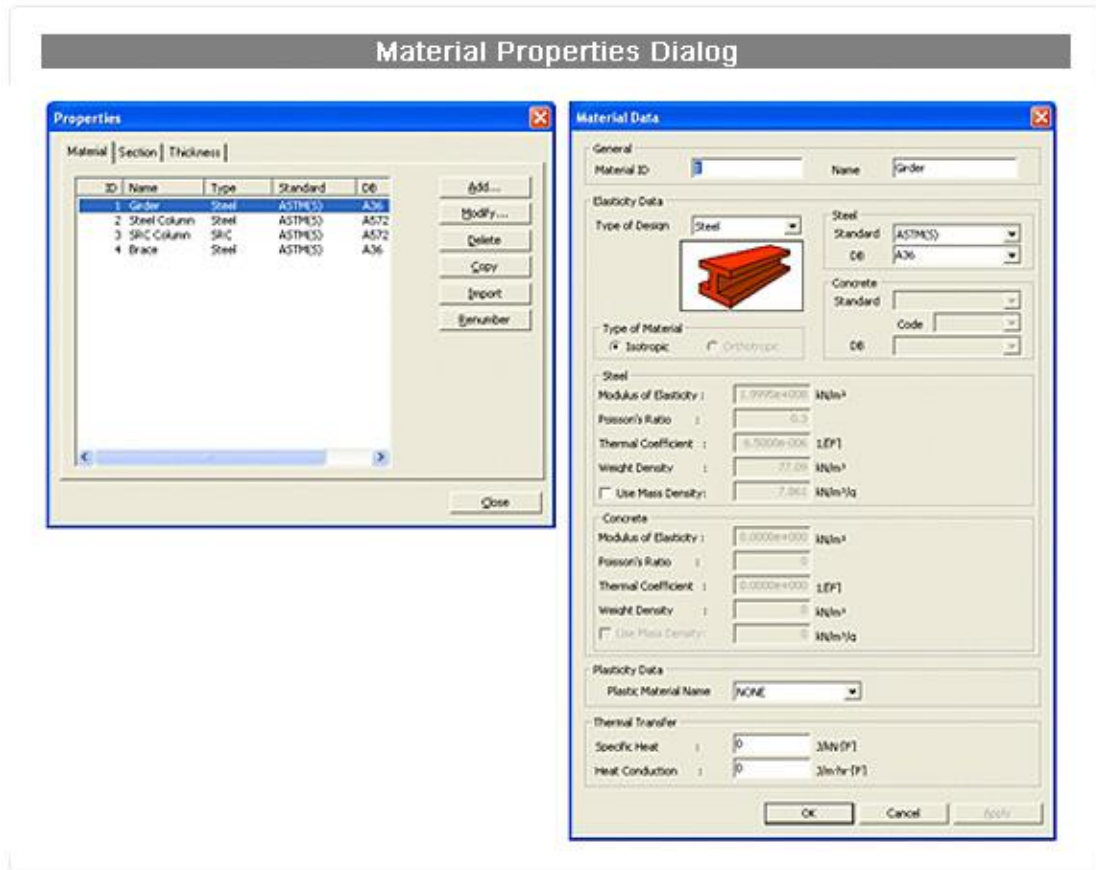
[Arch Wizard]



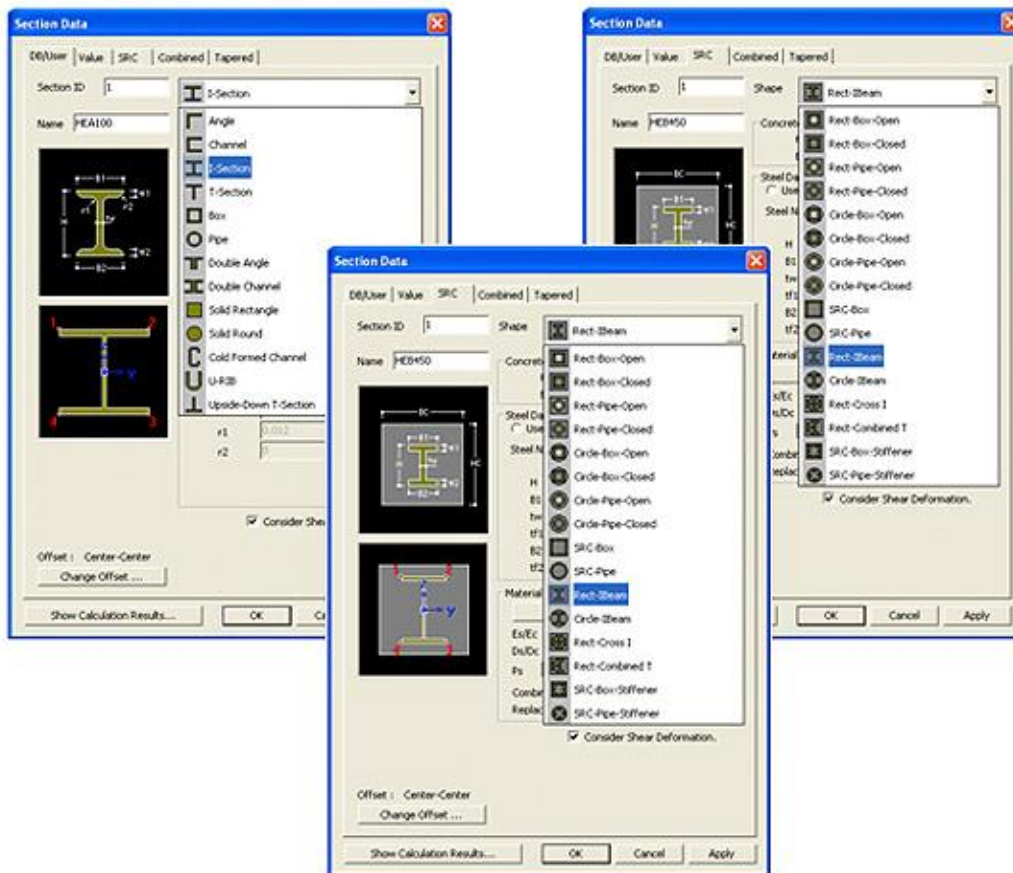
[Frame Wizard]

材料與斷面性質

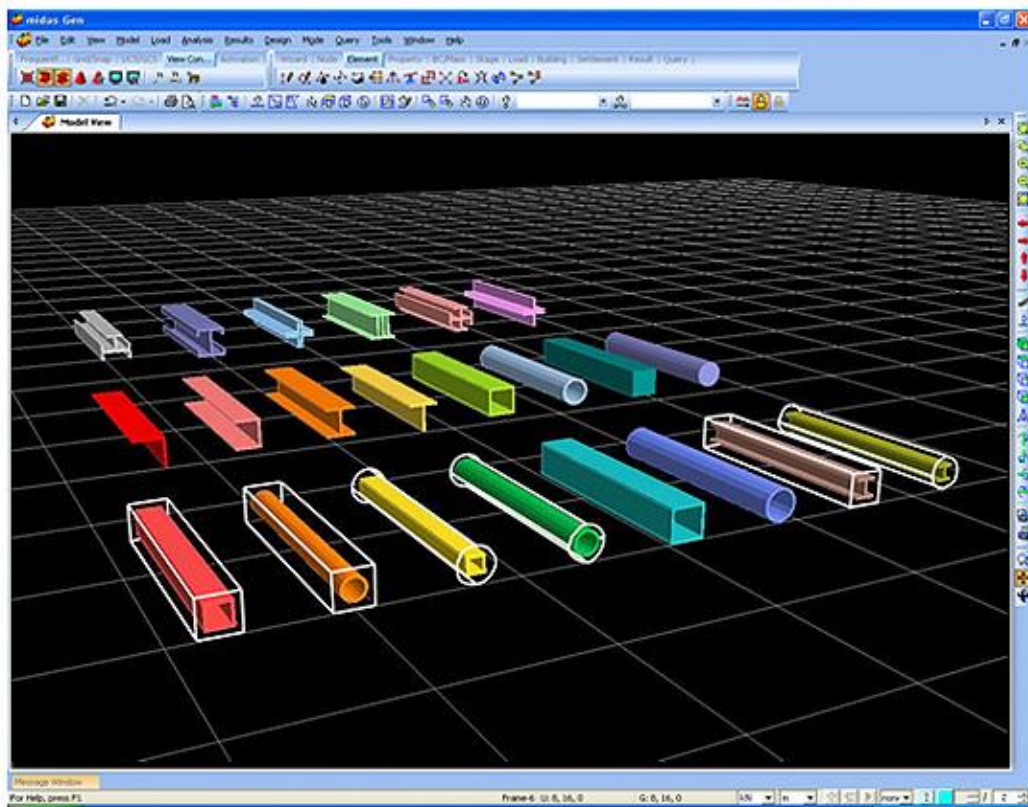
midas Gen 除了有台灣的材料和標準斷面之外，還提供 ASTM、AISC、JIS、大陸... 等各國標準的材料和斷面資料庫，亦可以自己定義材料和斷面種類。包含 SRC 等複合斷面類型在內，有 37 個斷面類型可供線單元選擇。此外，midas Gen 內建一個斷面性質計算器(SPC)可以手繪或匯入任意閉合斷面的 DXF 檔，並計算任意斷面的斷面特性值。



Section Properties Dialog

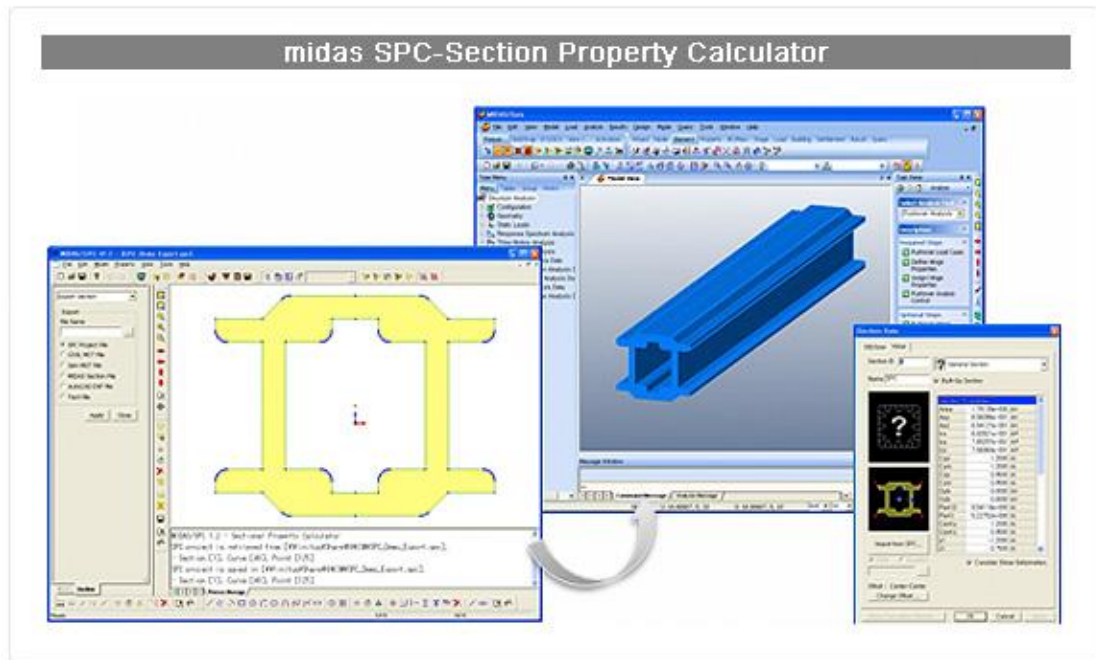


Various built-in Section Shape



■ 斷面性質計算器(SPC)

斷面性質計算器(SPC)可以計算任何斷面形狀的勁度，斷面形狀可於 SPC 中繪圖或直接由 DXF 檔匯入，斷面形狀與計算出的性質可以匯出至 midas Gen 使用。



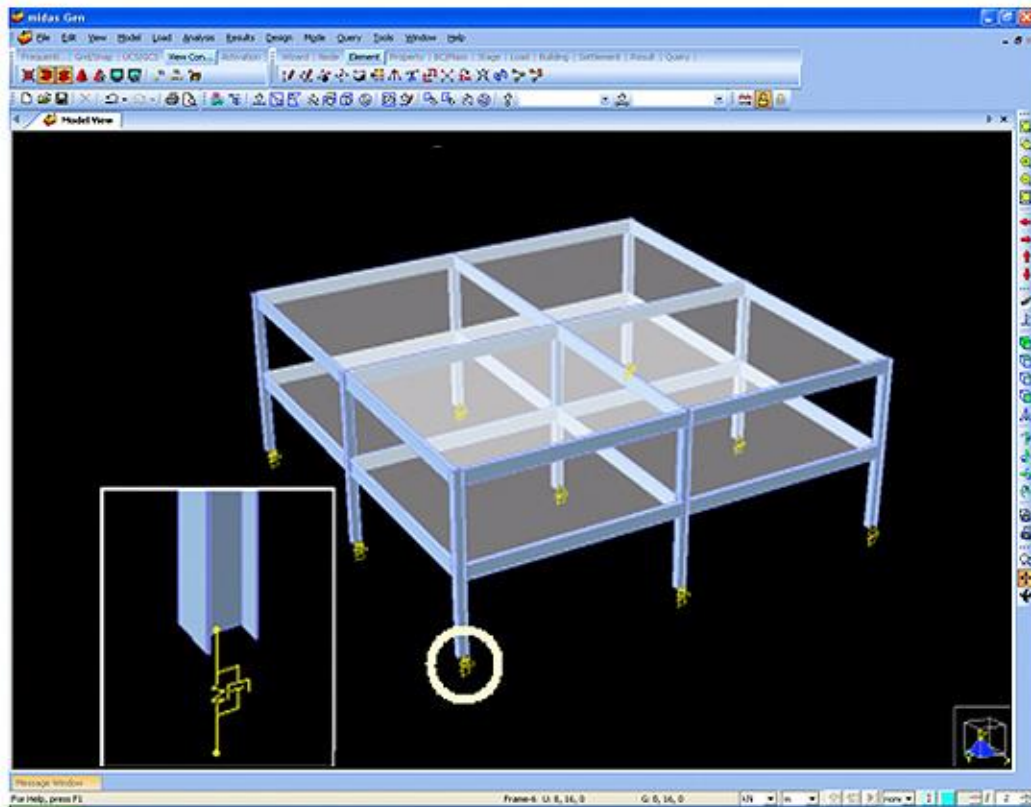
邊界條件

midas Gen 除了一般的約束邊界單元，還有一般彈性支承單元(General Spring Supports)去模擬樁的側向勁度，只受壓單元(Compression-only)去模擬基礎，亦具只受拉單元(Tension-only)等各種非線性邊界單元。

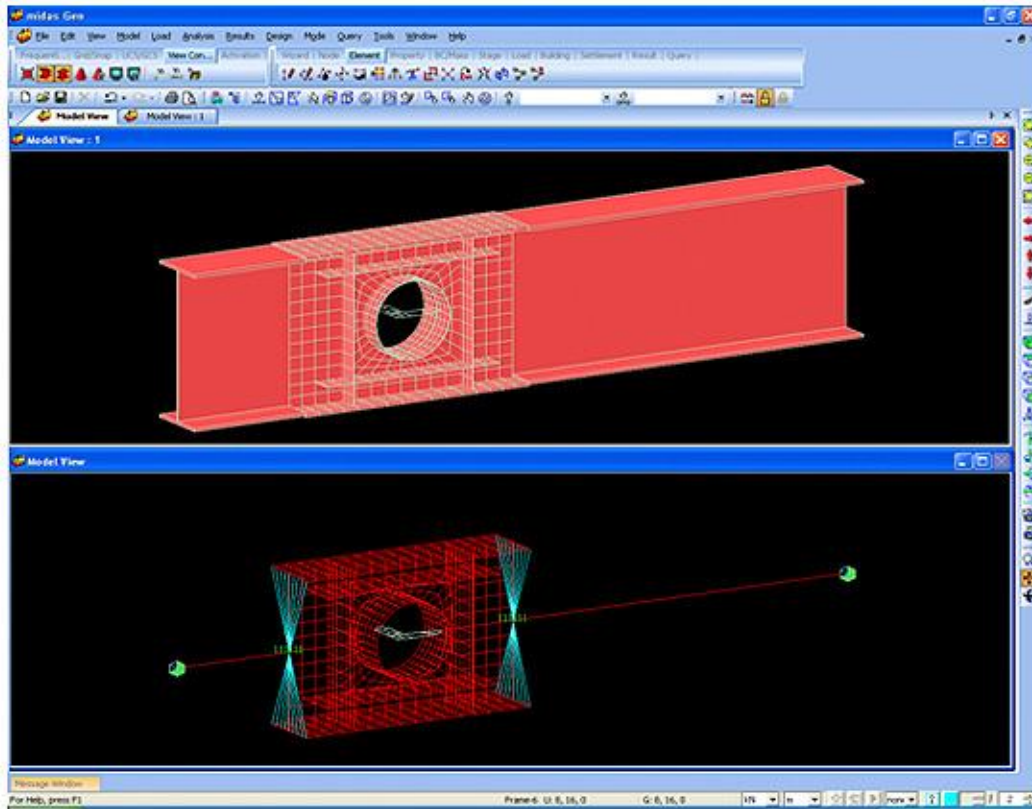
 Support	約束選定節點的自由度。
 Point Spring Supports	在整體座標系或節點局部座標系的各個方向輸入選定節點的彈性剛度。具有線性、只受壓、只受拉、多重線性的性質。
 Define General Spring Type	以 6X6 的對稱矩陣，定義節點於整體座標系或節點局部座標系與其它自由度相關的勁度值。
 General Spring Support	於選定節點設置已定義的一般彈性支承類型。
 Surface Spring Supports	在建立與基礎土壤直接接觸的結構物（如筏式基礎或隧道...等）的邊界條件時，面彈性支承首先計算出板單元或實體單元的有效接觸面積和地盤反力係數，程式將自動計算出等效的彈性支承剛度，可以快速定義多節點彈性支承的功能。
 Pile Spring Supports	樁彈性支承可模擬與樁接觸的土壤非線性力學行為，會自動依樁高計算彈性條件。
 Elastic Link	在建立橋梁模型時，用彈性連接模擬橋梁支座並設定支撐方向的勁度值，程式將自動計算出各支座的反力。

 General Link Properties	<p>一般連接可利用彈簧的特性，賦予線性或非線性的特性，用於建立隔減震裝置、只受拉/受壓單元、塑性鉸、彈性支撐等模型。</p>
 General Link	<p>執行非線性歷時分析時，設定隔減震等非線性裝置位置。</p>
 Beam End Release	<p>釋放梁端約束條件為鉸接、滑動、滾動、節點或部分固定。</p>
 Plate End Release	<p>釋放板端節點約束條件為鉸接或剛性連接。</p>
 Rigid Link	<p>一個剛性連接由一個主節點，一個或多個從屬節點構成，從屬節點的束制內容與主節點相同，主從節點間的相對位移由剛性連接的束制自由度決定。包括從屬節點的剛度份量在內的從屬節點的所有屬性(節點荷載或節點質量)均將轉換為主節點的等效份量。</p>
 Linear Constraints	<p>設定兩節點間依整體座標系或任何座標系的平移與旋轉束制條件。</p>
 Diaphragm Disconnect	<p>釋放被樓層剛性樓板所束制的節點。</p>
 Panel Zone Effects	<p>自動考慮鋼構中柱構件和梁構件(與柱連接的水平單元)連接節點區的剛域效應，剛域效應反映在梁單元中，平行於整體座標系 Z 軸的梁單元將被視為柱構件，整體座標系 X-Y 平面內的梁單元將被視為梁構件。</p>
 Node Local Axis	<p>局部座標軸一般用於輸入傾斜的邊界，這樣可以輸出局部座標系方向的支承反力。</p>

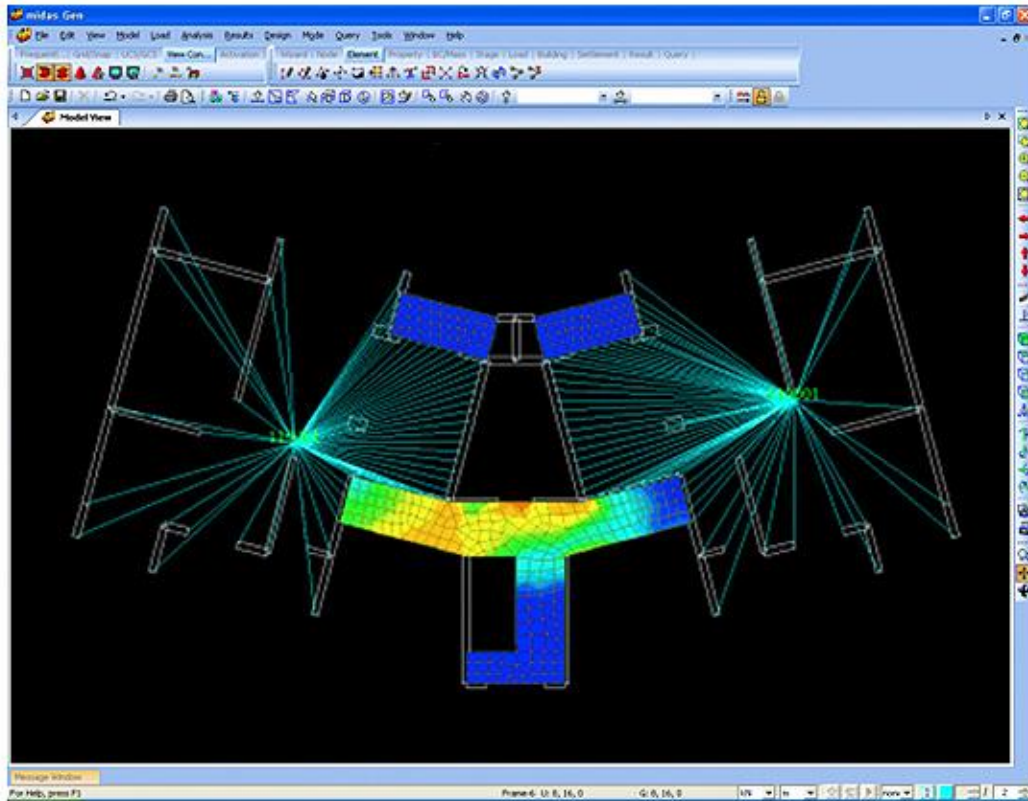
Base isolators in a structure modeled by Nonlinear Link



Implementing Rigid Links at the connections of beam and plate elements of a beam web opening model



Floor Diaphragm is released and Rigid Link is introduced at each floor of independently behaving blocks or structures

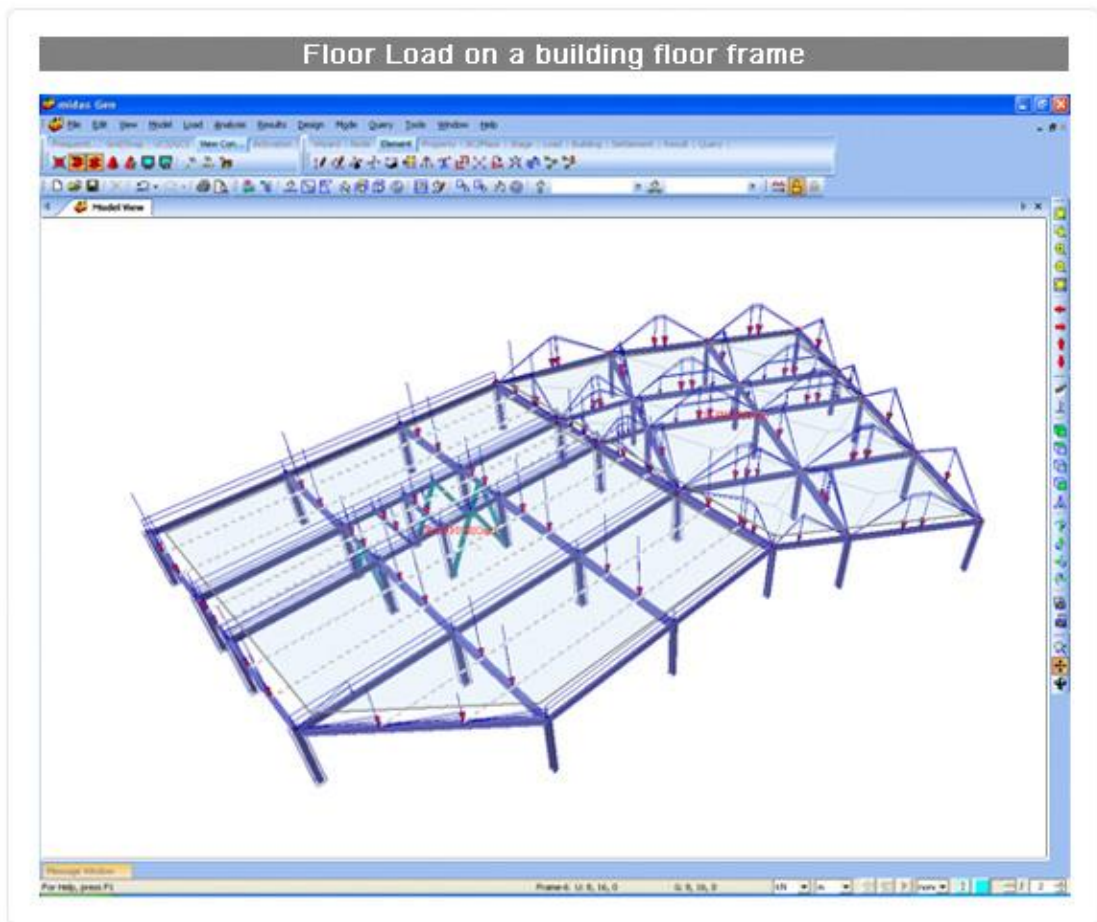


靜力載重

Self Weight	以單元的體積和密度自動計算模型的自重。在靜力分析中，求得的自重可使用於整體座標系的 X、Y 和 Z 軸方向。此外，在動力分析或靜力等效地震荷載計算中需要將自重轉換為質量時，可在" <u>結構類型</u> "中選擇轉換的方向。
Nodal Loads	輸入節點的集中力或集中彎矩。
Specified displacements of Supports	強制支承位移或旋轉的變位。
Elements Beam Loads	輸入作用在梁單元上的荷載，如集中荷載、均布荷載、梯形荷載等。
Line Beam Loads	視連續連接的梁單元(直線或曲線)為一個整體，選擇連續線段的兩端點並輸入連續梁荷載。
Typical Beam Loads	輸入由樓面荷載傳遞的標準梁荷載。在二維構架分析中，使用該功能可以簡便地輸入由樓版傳遞的荷載。
Floor Loads	在閉合的平面多邊形內輸入樓版荷載。樓版荷載將被轉換為梁上線荷載或集中荷載。提供單向版、雙向版、多邊形(按長度分配)、多邊形(按面積分配)等四種導荷載的方式。

<p>Plane Loads</p>	<p>使用平面荷載功能可以輸入作用在板單元和實體單元上任意位置的荷載。在建模過程中，不必在荷載作用點位置建立節點和網格，減少了工作量和建模的繁瑣。</p>
<p>Prestress Loads</p>	<p>Prestress Beam Loads</p> <p>輸入梁上的預應力荷載。假設偏心點在單元局部座標系的 x-z 平面內，且索的拉力反應在繩索的整個長度上是相同的。</p> <p>Pretension Loads</p> <p>輸入桁架單元、只受拉(鉤、索)或只受壓單元(間隙)中的預拉荷載。</p> <p>Tendon Prestress Loads</p> <p>定義給鋼鍵施加的預應力，可以考慮預應力鋼鍵的各種預應力損失。</p>
<p>Hydrostatic Pressure Loads</p>	<p>在板及實體單元的邊緣或表面作用土壓力或流體壓力荷載，區域性的壓力荷載將轉換為節點處的壓力荷載。節點壓力荷載等於流體表面到節點的豎向距離乘以流體比重。當元素被切割或合併時，流體壓力荷載會自動修正。</p>
<p>Temperature Loads</p>	<p>溫度荷載可以作用於全體結構或單獨節點上，溫度梯度荷載則為分析梁或板單元頂面和底面的溫度差。</p>
<p>Pressure Loads</p>	<p>將壓力荷載作用在板或實體單元的邊緣或表面，壓力荷載可以按均勻分佈或線性分佈輸入，程式自動將其轉換為等效節點</p>

	<p>力，壓力荷載可以整體座標系或單元局部座標系為基準輸入，也可以按指定方向輸入。</p>
<p>Wind Loads</p>	<p>依台灣、日本、美國、大陸、歐洲...等各國風力規範設定作用於結構物的風力。</p>
<p>Static Seismic Loads</p>	<p>依台灣、日本、美國、大陸、歐洲...等各國耐震規範設定作用於結構物的靜力地震力載重。</p>



Function for automatically entering wind loads on a building

The screenshot shows the Midas Gen software interface. The main window displays a 3D wireframe model of a building with wind load arrows applied to its facade. Two dialog boxes are open:

- Wind Loads:** A table listing load cases.

Load Case	Code Name
WL	EUR-02005
WT	EUR-02005
- Addressability Wind Load Specification:** A configuration window for the selected load case.
 - Load Case Name: WL
 - Wind Load Code: Eurocode 1(2005)
 - Wind Load Parameters: Terrain Category: 0, Friction Coefficient (Z0): 0, Fund. Basic Wind Velocity (Vb,ref): 26 [m/s]
- Wind Load Profile:** A window showing a graph of wind pressure vs. wind speed and a table of load values.

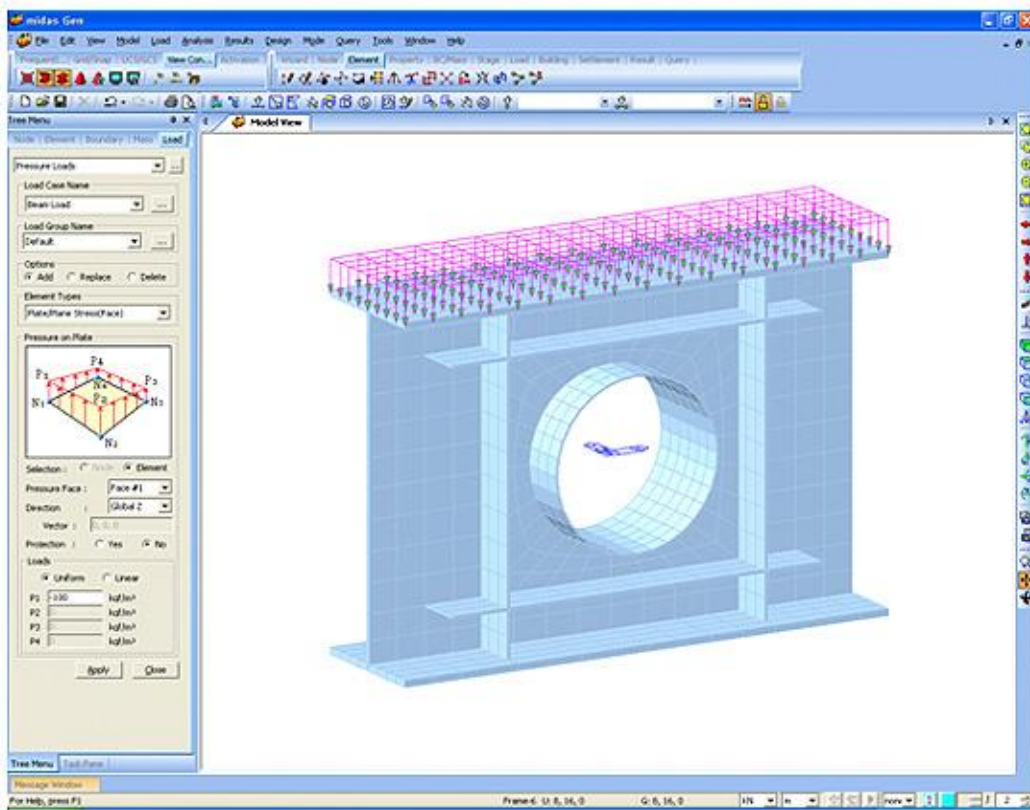
Story Name	Elev.	Pressure	Loaded #	Loaded #
Roof	48.0	1.8529600	2.7	29.0
2F	43.8	1.8529600	4.2	29.0
3F	39.6	1.8529600	4.2	29.0
4F	35.4	1.8529600	4.2	29.0
5F	31.2	1.8529600	4.2	29.0
6F	27.0	1.8529600	4.2	29.0
7F	22.8	1.5421149	4.0	29.0
8F	18.6	1.5421149	3.8	29.0

Function for automatically entering wind loads on a building

The screenshot shows the Building Control dialog box and diagrams for load distribution:

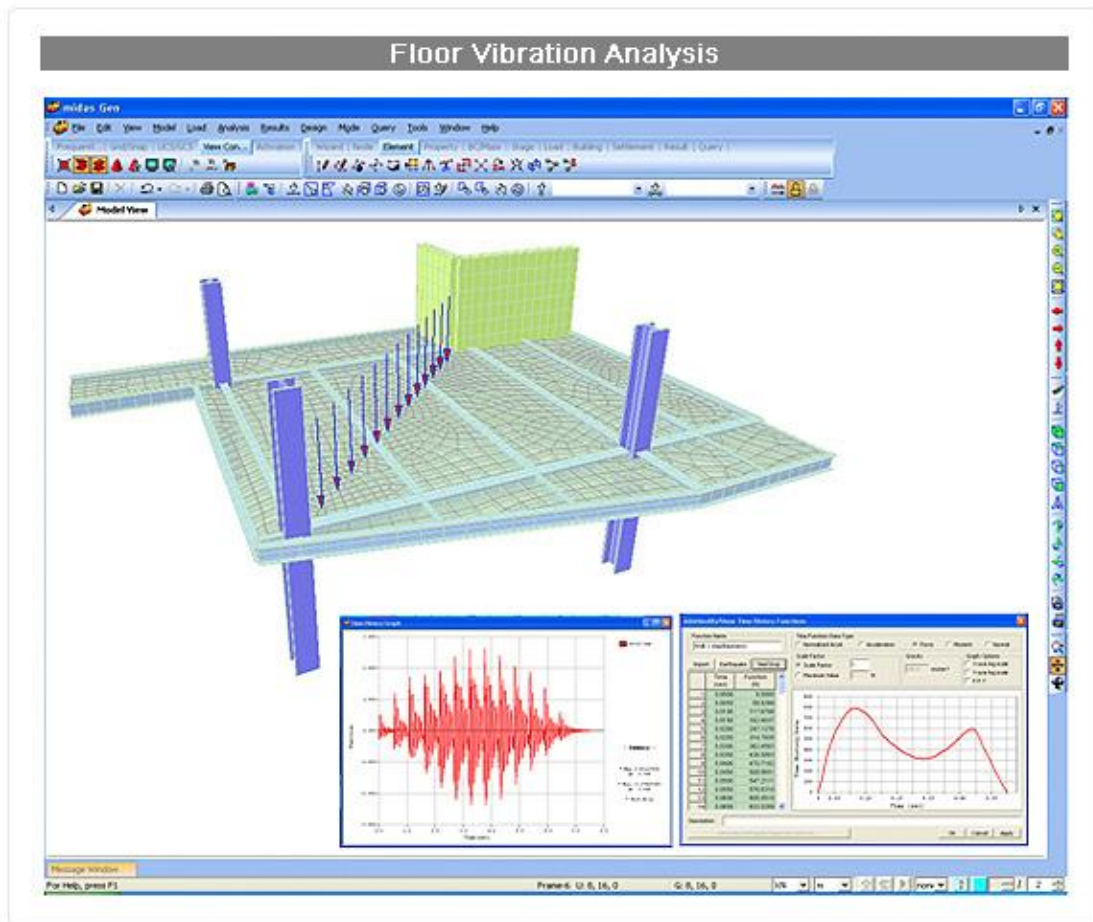
- Building Control:** A configuration window with various options.
 - Use Ground Level (Ground Level: 0 m)
 - Consider Mass Below Ground Level for Eigenvalue Analysis
 - Story Shear Force Ratio
 - Consider Story Module
 - Consider Wind and Seismic Loads for Flexible Floors
 - Eccentricity Ratio
 - Story Center (Mass/Load): Use Mass, Use Area Force, Use Shear Force
 - Load Case: [List], Scale Factor: [Input]
 - Story Stiffness Center: X-Directional Load Case: [List], Y-Directional Load Case: [List]
 - Story Response of Time History Results: Story Center, Story Average
- Wind Load:**
 - Concentrated Load:** Diagram showing a grid with vertical arrows representing wind pressure. Formula: P (Evenly Divided).
 - Torsion:** Diagram showing a grid with arrows representing torsional moments. Formula: $T = \sum (x_i \times p_i) \times (r_1 \times p_1 + r_2 \times p_2 + \dots + r_n \times p_n)$, $\alpha = 1 / (r_1 + r_2 + \dots + r_n)$.
- Seismic Load:**
 - Concentrated Load:** Diagram showing a grid with vertical arrows representing seismic load. Formula: $p_i = P \times (m_i / M)$.
 - Torsion:** Diagram showing a grid with arrows representing torsional moments. Formula: $T = \sum (x_i \times p_i) \times \alpha \times \sum (m_i \times x_i)$, $\alpha = 1 / \sum (m_i \times x_i)$.

Display of Pressure Load input



動態載重

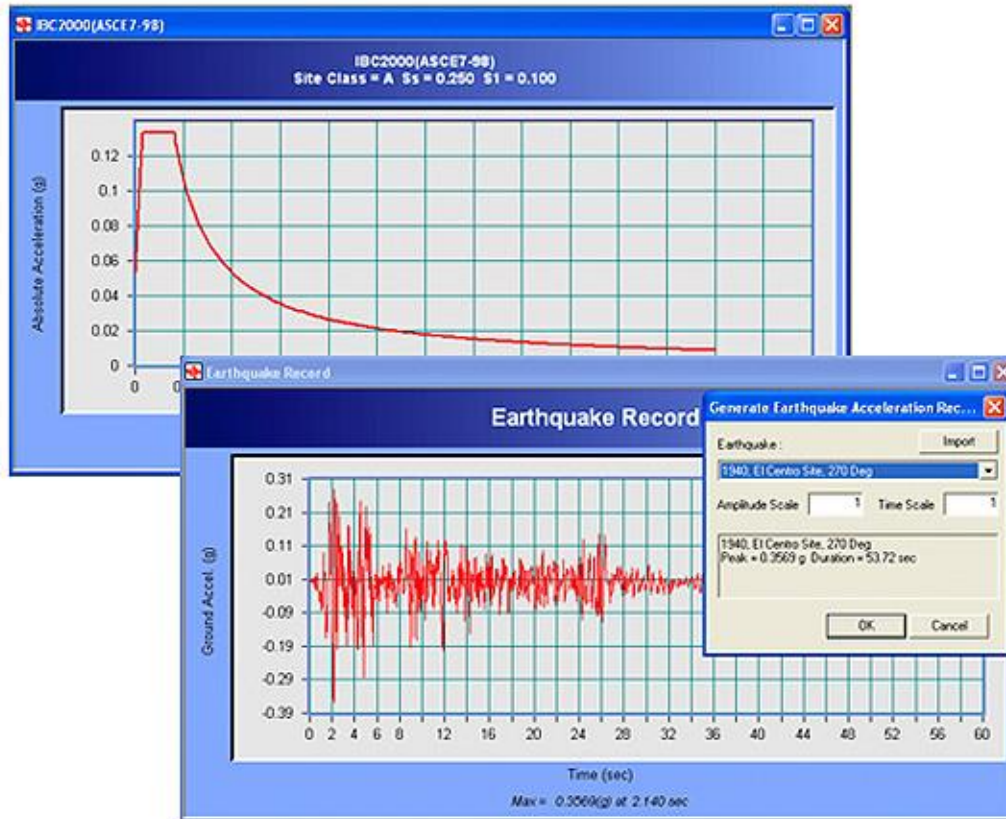
歷時分析適用於分析和評估樓板系統的動力特性，midas Gen 亦提供了步行振動載重資料庫。



可藉由結構中的自重或輸入的荷載轉換為結構的質量，以進行特徵值分析。

反應譜分析可依據台灣、日本、美國、大陸、歐洲...等的耐震規範，選擇一個符合結構工址的反應譜，反應譜函數也可自行輸入。進行反應譜分析時，反應譜作用角度會自動作為結構的主軸方向，同樣的，反應譜荷載也可以考慮意外偏心矩。

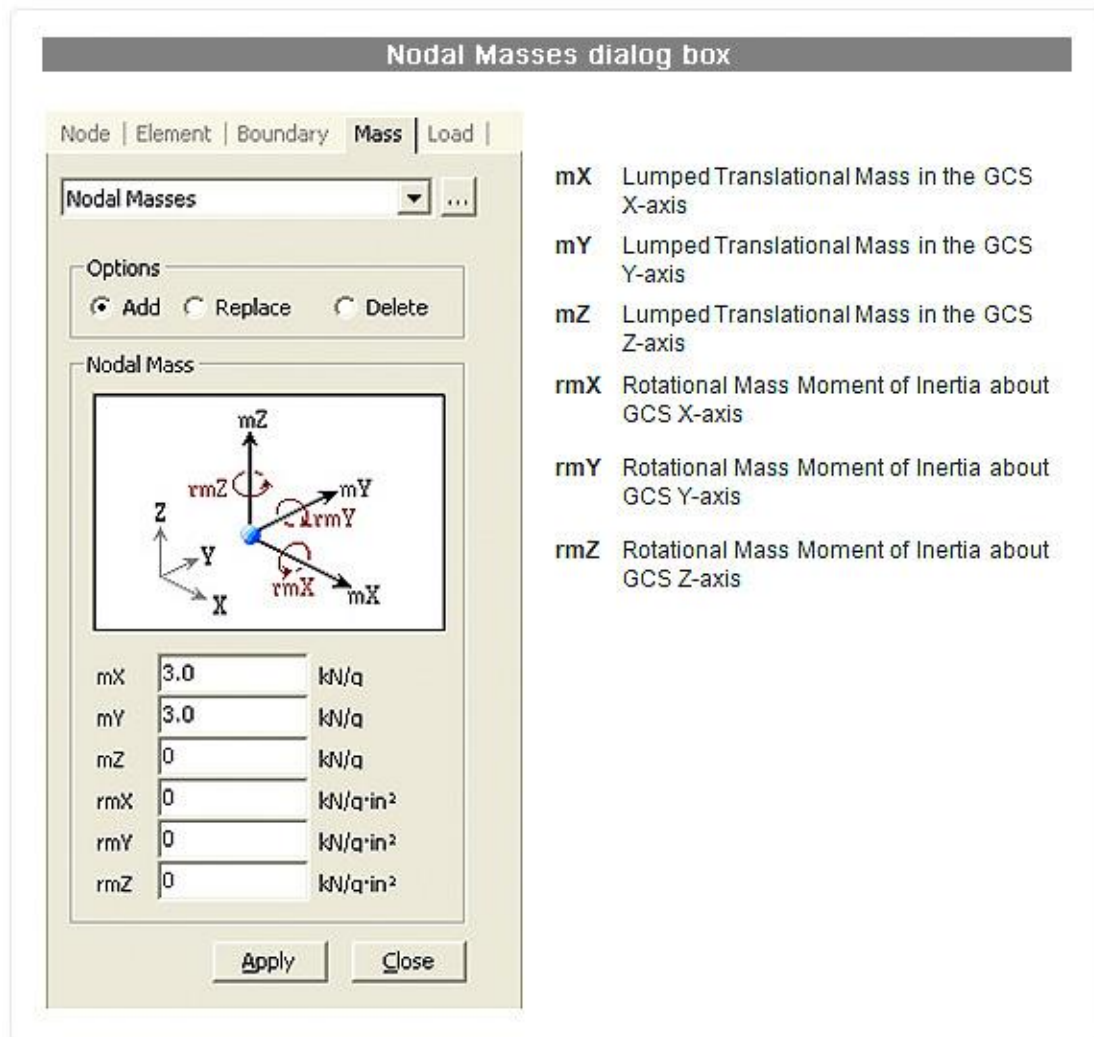
Design Response Spectrum and Earthquake Record extracted from the database



質量

節點質量(Nodal Masses)

將移動質量分量與轉動質量分量等質量資訊指定於特定節點上。



樓層質量(Floor Diaphragm Masses)

設定樓層質量的方式如下：

- 使用者直接計算並輸入樓層質量於樓層質心。
- 由三角形、矩形、圓形的板或線形的梁組成的樓層平面，其結構幾何的質量已

經建立於模型之中，可由程式自動計算樓層質量並作用於樓層質心。

Floor Masses dialog box

Node | Element | Boundary | **Mass** | Load |

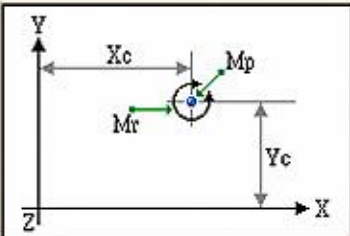
Floor Diaphragm Masses ...

Mass Type: Point Mass

Start Story: Base ...

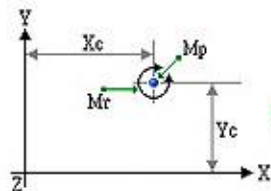
End Story: Base

Diaphragm Mass

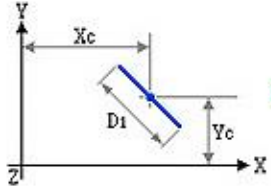


M_p kN/a
 M_r kN/a·in²
 X_c, Y_c in

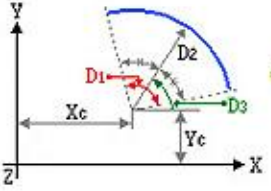
Story	Type	X_c	Y_c
Base	P	60	40



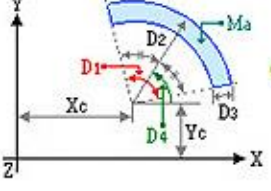
Point Mass



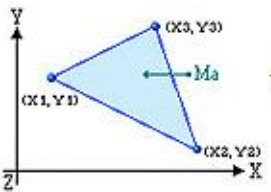
Line Mass



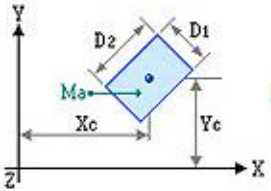
Circular Arc Mass



Circular Area Mass



Triangular Area Mass

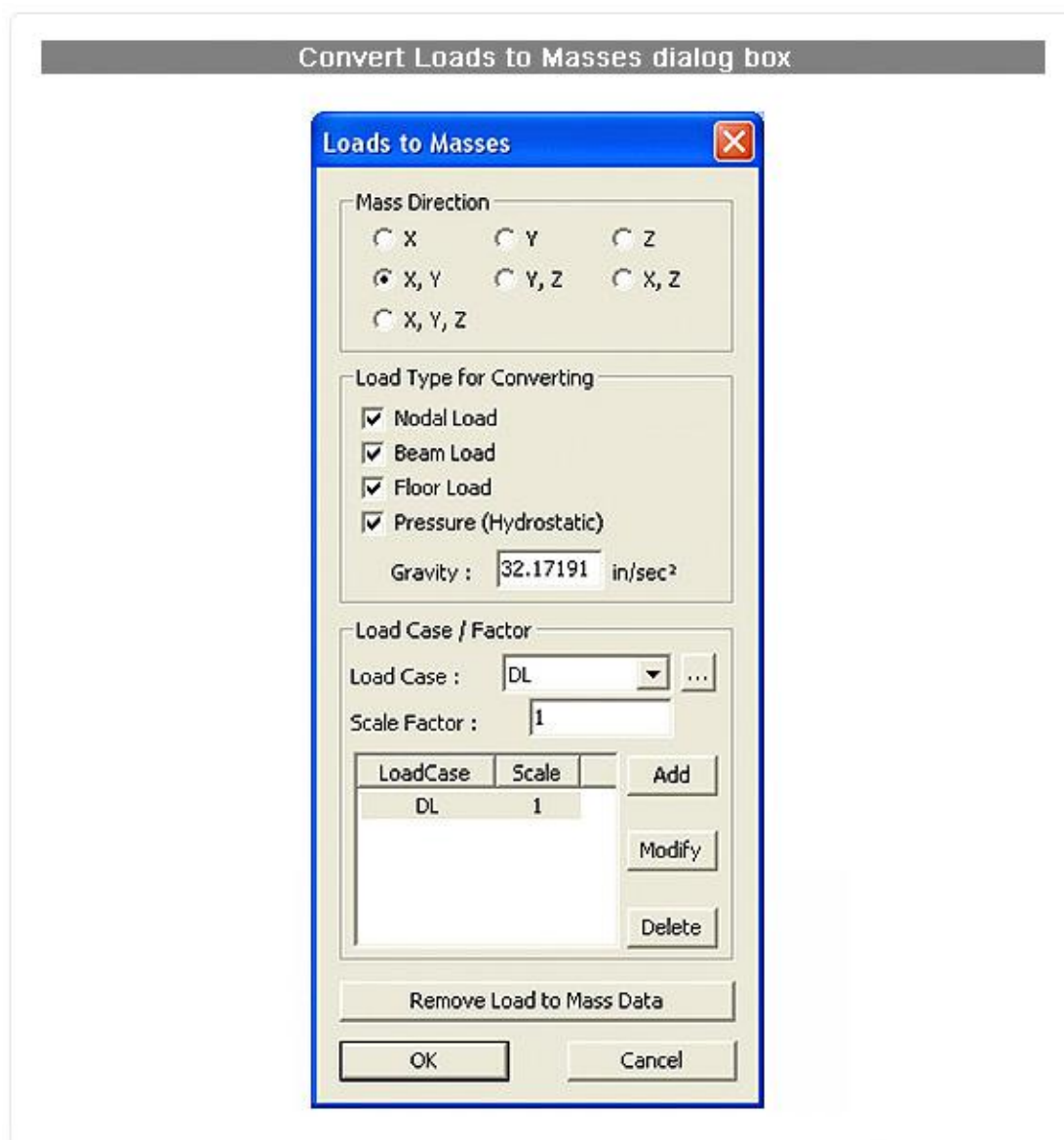


Rectangular Area Mass

❖ 荷載轉質量(Loads to Masses)

將作用於整體座標系 Z 方向荷載的垂直分量轉換為質量並作為集中質量，該功能主

要用於計算地震分析時所需的重力荷載代表值，單元的自重轉換為質量應在結構類型 (Structure Type)指令中進行考量。

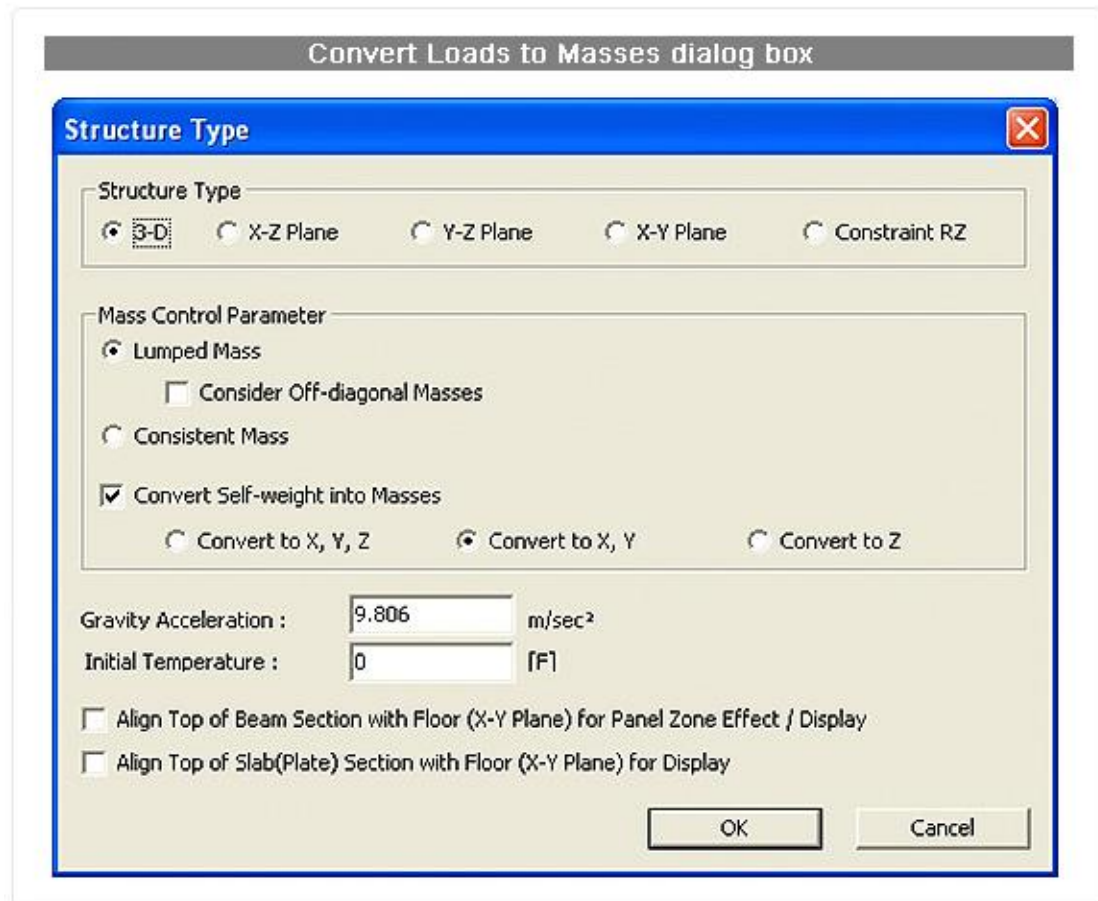


❖ 一致質量轉換法(Consistent Mass)

midas Gen 可以將結構的自重轉換為均布質量，依形狀函數導出結構勁度矩陣，為考慮質量慣性矩耦合效應，也可使質量考慮斷面偏心的效果，得到較集中質量法更將確的結果，但相對的會花費較多的程式運算時間。

➤ 自重轉化質量(Self-weight to Mass)

midas Gen 可以自動將模型中元素的自重轉化為集中質量或均佈質量，提供動力分析或計算靜態地震力載重使用。



有限元素資料庫

- 可設定極限強度的只受壓元素
- 可設定極限強度的只受拉元素
- 間隙
- 鉤
- 桁架
- 索(可考慮懸垂)
- 一般梁
- 變斷面梁
- 平面應力
- 平面應變
- 牆 (面內、面外)
- 板 (厚板/薄板、面內/面外厚度、正交各向異性)
- 軸對稱
- 實體單元 (四面體、楔形、六面體)
- 粘彈性阻尼
- 遲滯系統
- 橡膠支座隔震系統
- 摩擦擺隔震系統

■ 分析功能

midas Gen 沒有節點數和單元數限制，對荷載和荷載組合的數量也沒有限制，而且提供可以連續分析多個模型的批次處理功能。

- 靜力分析
 - 線性靜力分析

- 動力分析
 - 特徵值分析
 - 反應譜分析
 - 歷時分析

- 幾何非線性分析
 - P-Delta 分析
 - 大變位分析

- 材料非線性分析
 - Von-Mises, Tresca, Mohr-Coulomb & Drucker - Prager
 - 磚石構造分析

- 挫屈分析
 - 臨界挫屈載重係數
 - 挫屈模態
 - 側向扭轉挫屈

- 熱傳導分析 (傳導、對流、輻射)

→穩態分析

→瞬態分析

➤ **水化熱分析**

→熱彈性分析

→發展強度、潛變、乾縮、管冷分析

➤ **施工階段分析**

→時間依存材料特性 (乾縮、潛變、硬化)

→邊界條件變化

→柱收縮分析(彈性/非彈性)

➤ **側推分析**

→提供了四種基本的塑鉸性質(P, V, M & PMM) , 可以自己定義塑鉸性質 , 也可以讓程式根據構件的斷面、材料、荷載狀態等 , 自動生成塑鉸性質。

→具有 FEMA、Eurocode、雙線性、三線性的塑鉸基本形式。

→可將塑鉸設定於鋼筋混凝土、鋼材、鋼骨鋼筋混凝土、石材構造。

→力量或位移控制

→產生容量譜與最佳性能點/目標位移量

→安全檢核表

➤ **邊界非線性歷時分析**

→對建築物隔震和減震所使用的粘彈性消能器(Viscous-elastic Damper)、間隙

(Gap)、鉤(Hook)、遲滯系統(Hysteretic System)、鉛芯橡膠支撐隔震裝置(Lead

Rubber Bearing Isolator)以及摩擦擺隔震裝置(Friction Pendulum System Isolator)等進行邊界非線性動力分析的功能。

➤ **邊界非線性歷時分析 (Boundary Nonlinear Time History Analysis)**

→對建築物隔震和減震所使用的粘彈性消能器(Visco-elastic Damper)、間隙(Gap)、鉤(Hook)、遲滯系統(Hysteretic System)、鉛芯橡膠支撐隔震裝置(Lead Rubber Bearing Isolator)以及摩擦擺隔震裝置(Friction Pendulum System Isolator)等進行邊界非線性動力分析的功能

➤ **非彈性歷時分析**

➤ **其他分析**

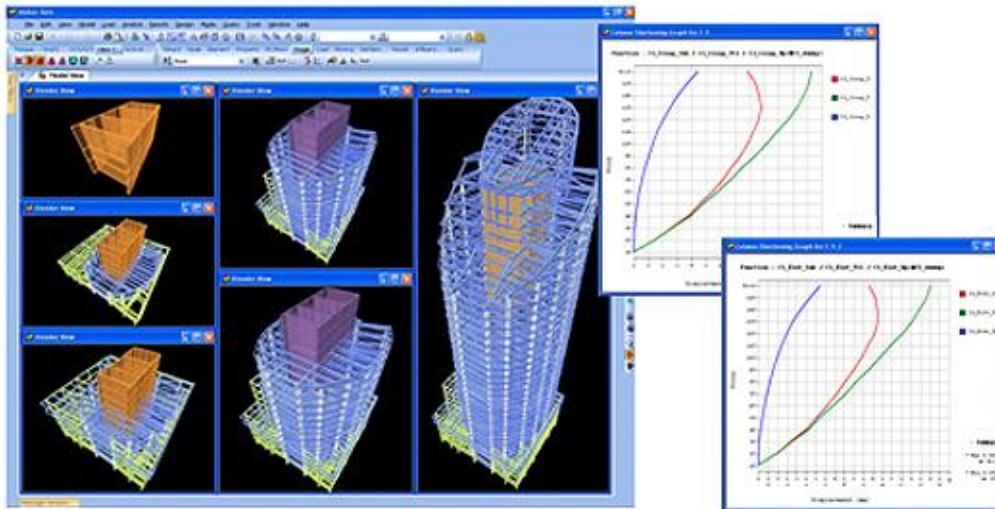
→利用最佳化設計方法求未知荷載係數

→移動載重分析

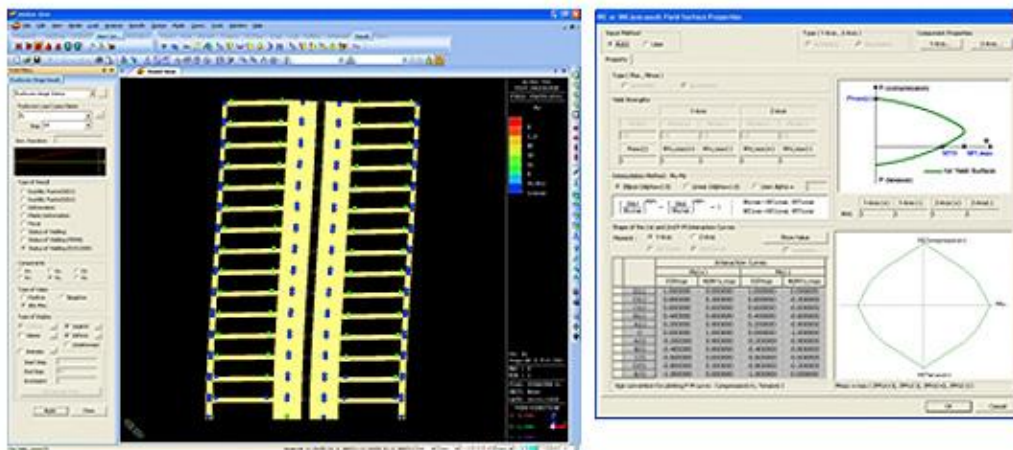
→支座沉陷分析

→考慮組合斷面組合前後斷面勁度變化的分析

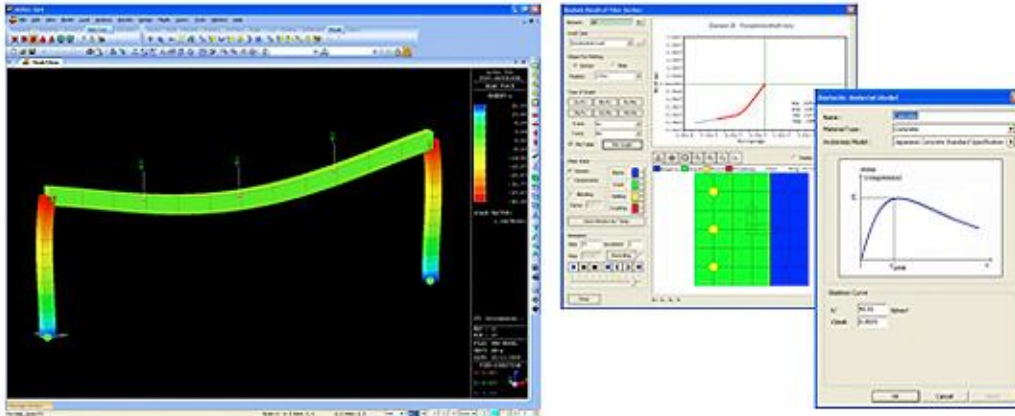
Construction Sequence Generation and Column Shortening Graph



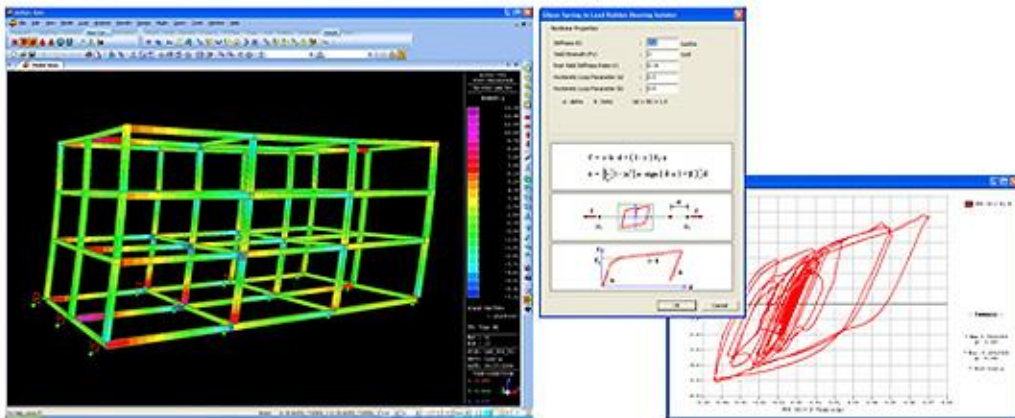
Pushover Analysis and Demand/Capacity Curve



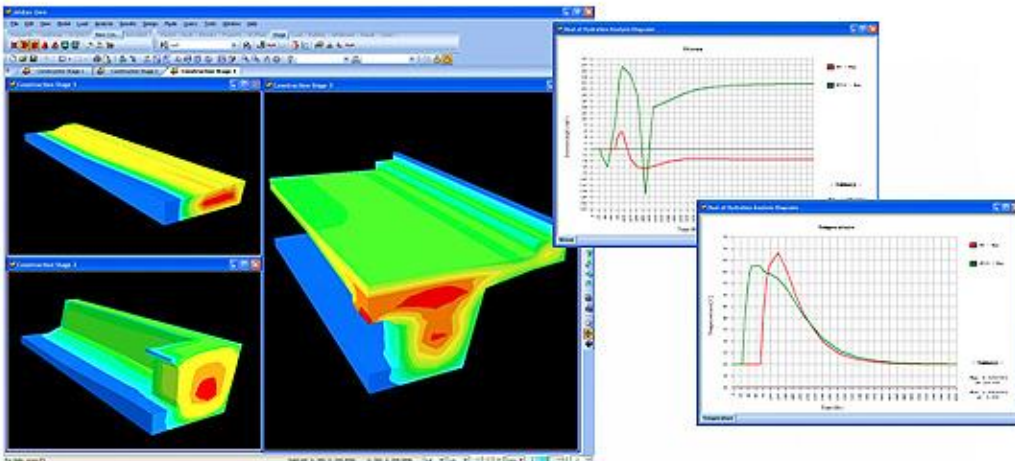
Inelastic Time History Analysis



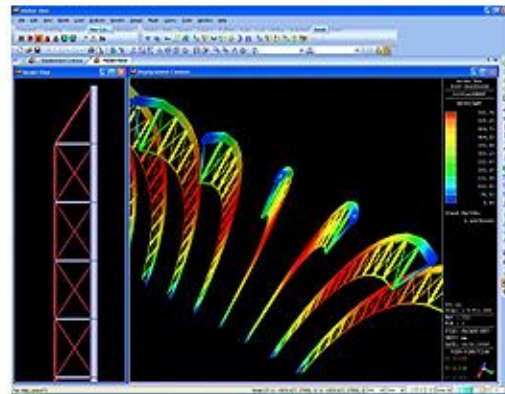
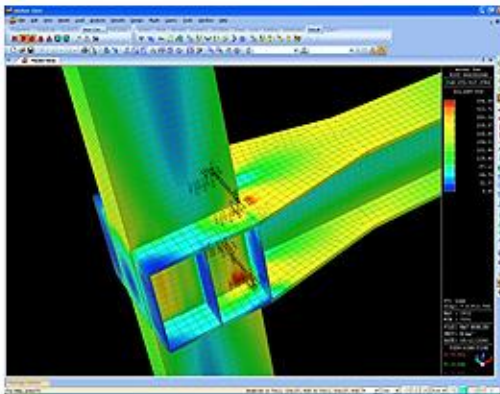
Boundary Nonlinear Time History Analysis



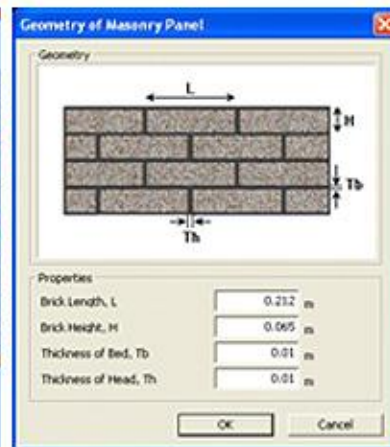
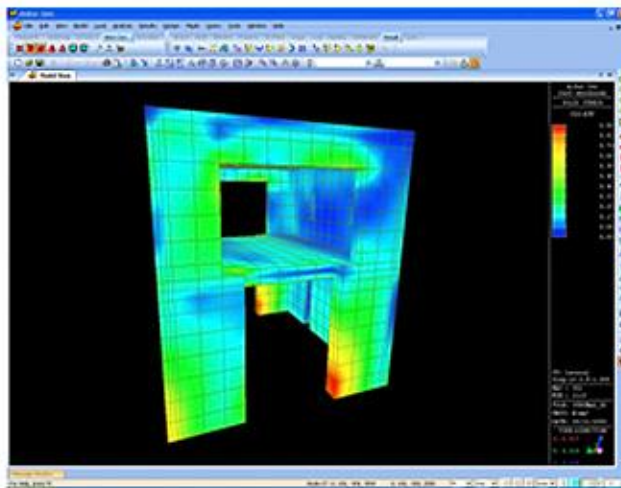
Heat of Hydration Analysis



Material Nonlinear and Geometric Nonlinear Analysis



Structural Masonry Analysis



■ 分析結果圖形化

在 midas Gen 後處理中，使用者可以根據設計規範自動產生荷載組合，也可以自行添加和編輯荷載組合。

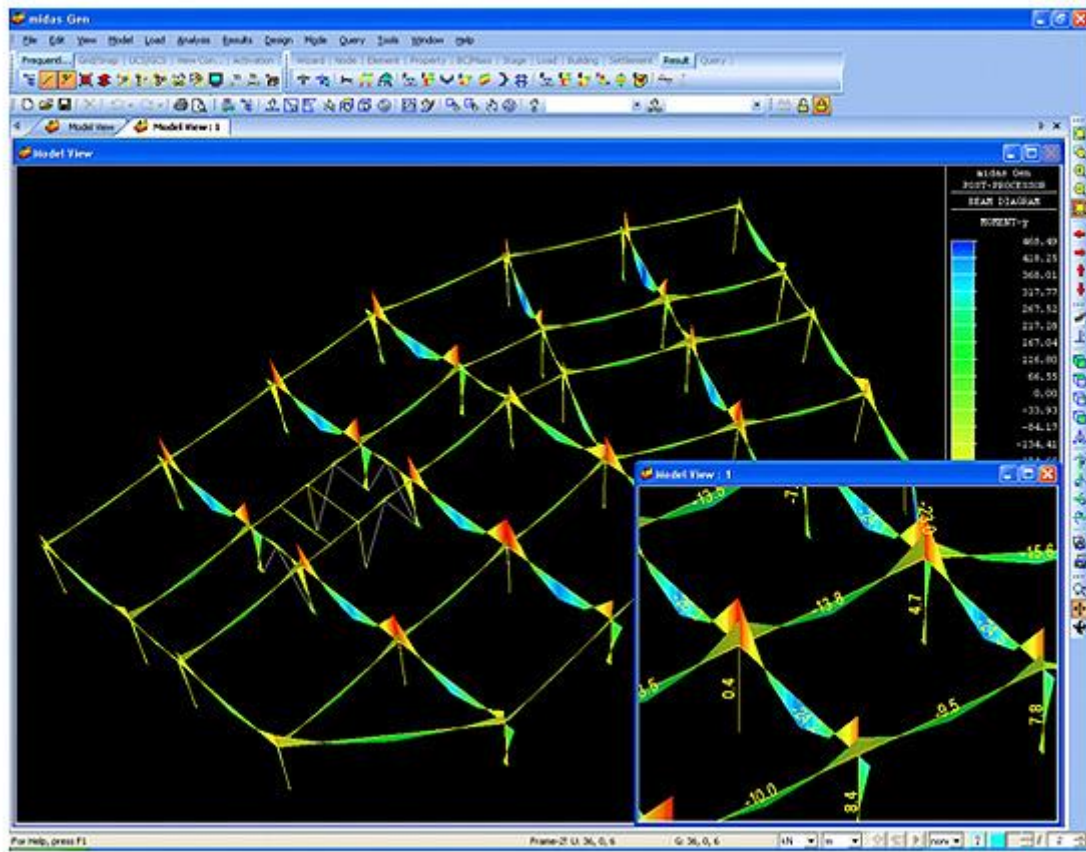
在梁內力圖裏，可以同時確認單元的強軸和弱軸的內力。透過編輯顯示類型可以輸出多種形態的反力、位移、內力和應力圖形。並可以利用鏡像功能由 1/2 或 1/4 的模型生成整個模型。此外，midas Gen 提供動力和靜力分析的動畫輸出結果。

▣ Type of Display 顯示類型

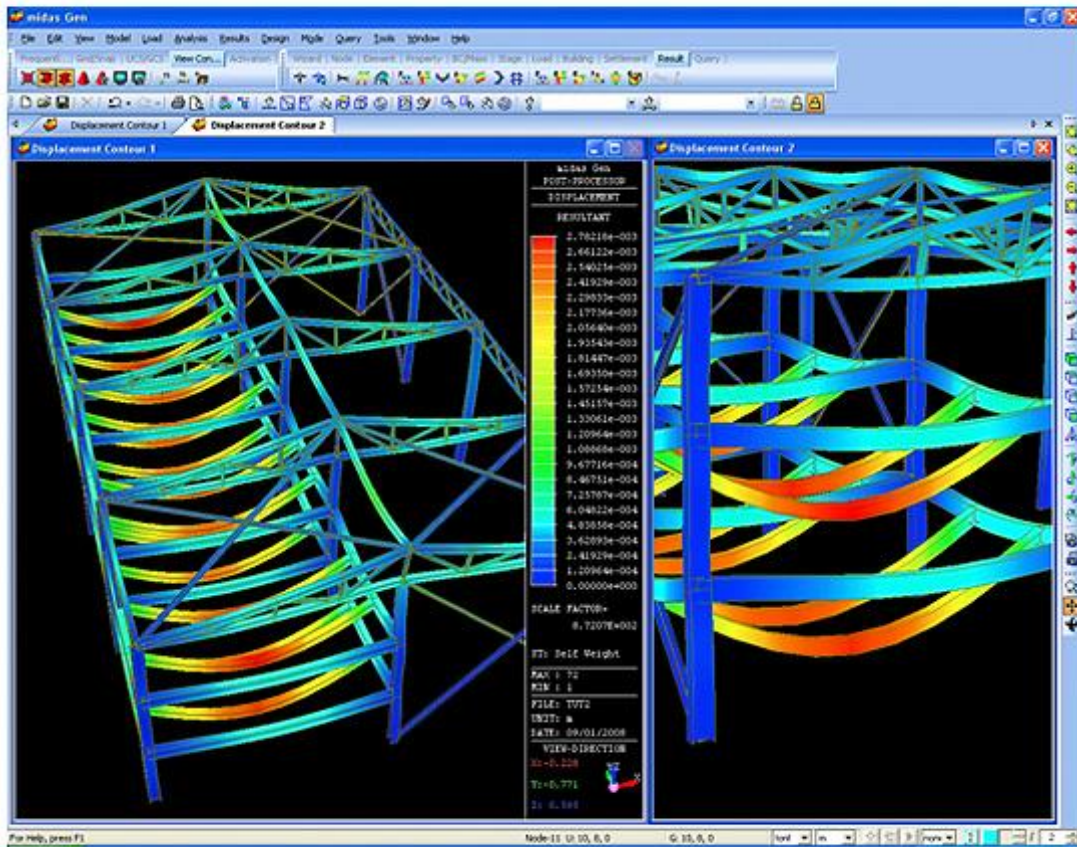
- 數值 Values
- 圖例 Legend
- 變形 Deform
- 變形前 Undeformed
- 動畫 Animation
- 鏡像 Mirrored
- 剖面線 Cutting Diagram
- 等值面 IsoSurface

midas Gen 可以使用任意的剖面線或切割剖面來查看板單元或實體單元的內力和應力，也可以利用等值面功能詳細確認實體單元內部的應力狀況。對板單元可以同時查看頂面和底面的應力。

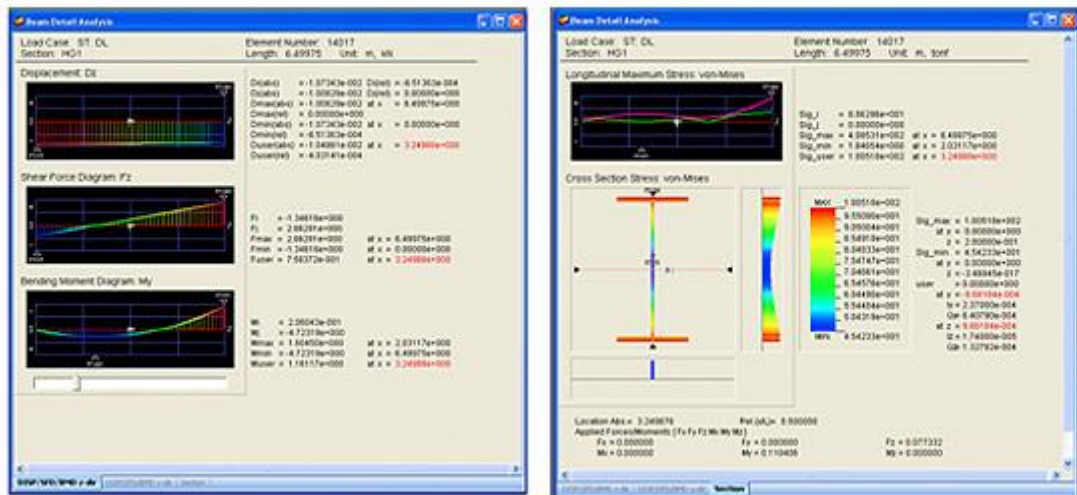
Beam Moment Diagram



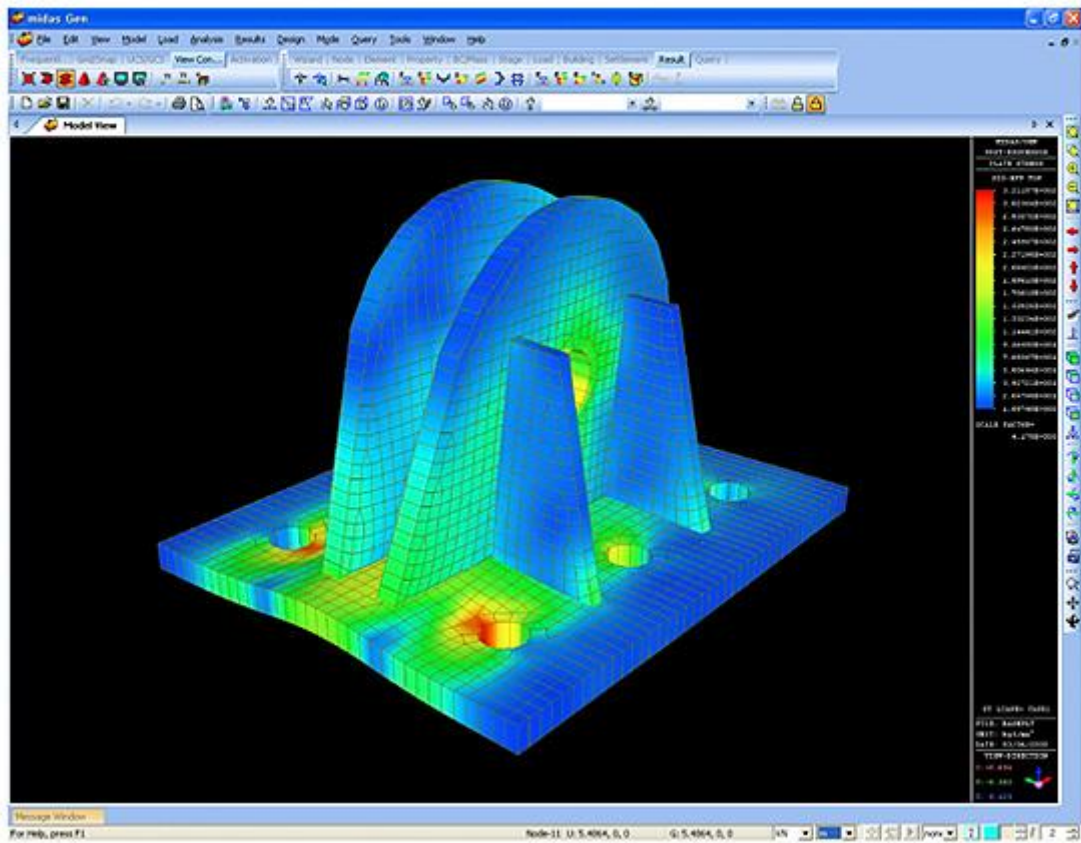
Displacement Contour



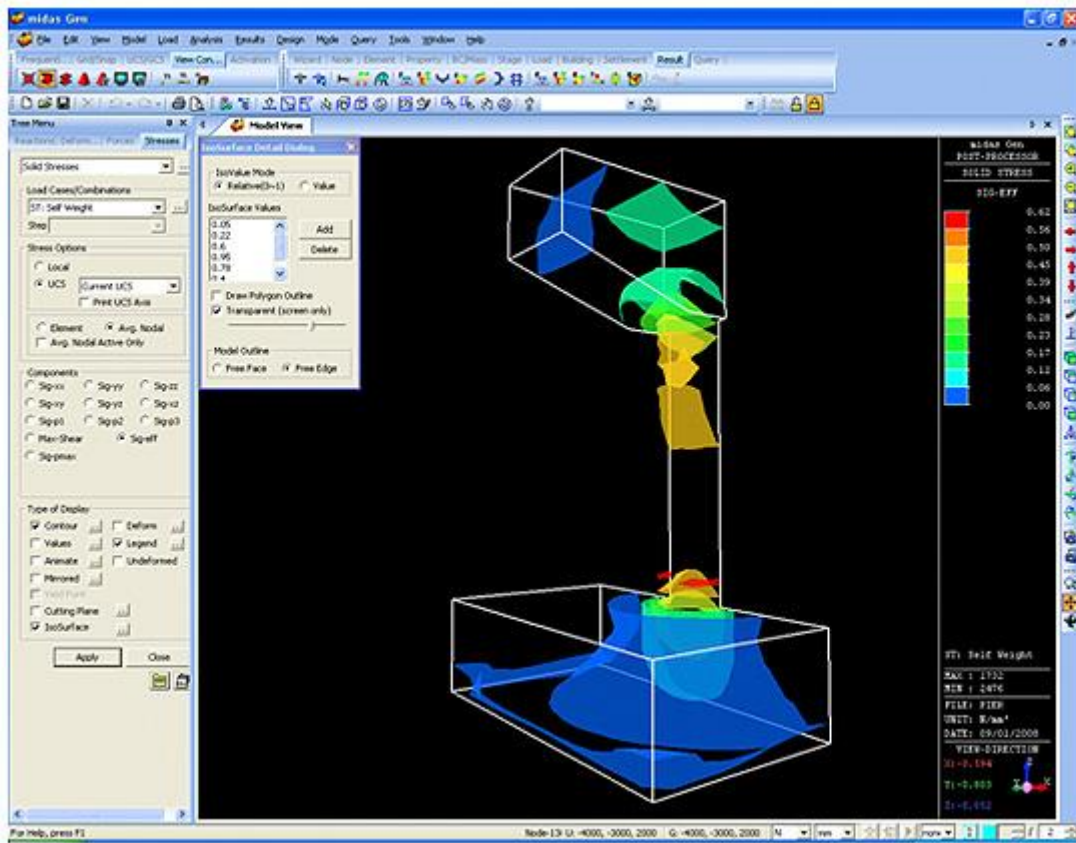
Beam Detail Analysis Results



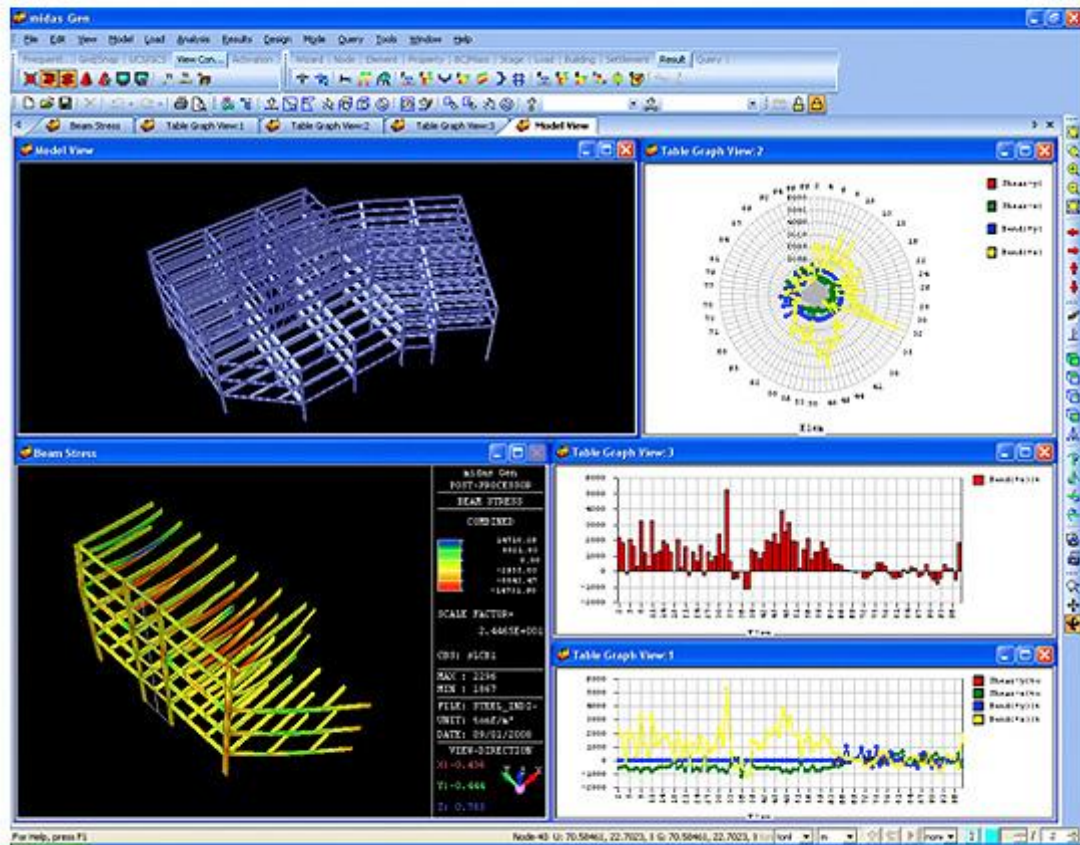
Von Mises Stresses and Deformed Shape



Solid Stresses (Iso-Surface)



Stress Results (Diagrams & Graphics)



Results Table Results

midas Gen 提供可以與 MS-Excel 相容的計算結果表格，讓使用者有系統的瀏覽分析與設計結果。簡單直觀的選擇特定載重組合，查看反力、變位、內力...等結果表格；此外，這些表格可以選擇特定資料、篩選、排序、編輯、控制文字格式、複製與貼上、輸出表格化報告、繪製 XY 散佈圖與長條圖...等分析圖表。

▣ 以表格輕鬆簡單的檢核分析結果

- 提供位移、內力、應力、反力、振態、挫屈、設計、檢核...等表格。
- 強大的篩選功能。
- 可自訂資料排序的優先順序。
- 有表格編輯、修改、複製、替代、搜尋...等功能。
- 與 MS-Excel 相似的複製貼上功能。
- 與 MS-Excel 相似的操作介面。

▣ 輸出分析結果

- 針對單一、疊加、總合、包絡的載重組合輸出位移、反力、內力、應力等結果。
- 可自行選擇與編排輸出表格的組合與位置。
- 清楚顯示該結果為整體座標系或局部座標系。

設計規範

混凝土設計	鋼構設計	鋼骨鋼筋混凝土設計
ACI318	AISC-LRFD	SSRC79
Eurocode 2	AISC-ASD	JGJ138
BS8110	AISI-CFSD	CECS28
IS:456 & IS:13920	Eurocode 3	AIJ-SRC
GB50010	IS:800	TWN-SRC
AIJ-WSD	CSA-S16-01	AIK-SRC
TWN-USD	GBJ17, GB50017	KSSC-CFT
AIK-USD, WSD	TWN-ASD, LSD	
KSCE-USD	AIK-ASD, LSD, CFSD	基礎設計
KCI-USD	KSCE-ASD	ACI318
	JTJ025-86	BS8110
板設計	KSSC-ASD	
Eurocode 2		

■ 台灣規範完成階段

材質庫	Concrete Material DB	CNS
	Steel Material DB	CNS
型鋼資料庫	Steel Section DB	CNS
載重	Static Wind load	建技規則、接淡江風工程專家系統
	Static Seismic Load	建築物耐震設計規範
	Response Spectrum Function	建築物耐震設計規範
側推分析	RC Pushover	FEMA 耐震詳評- SERCB、NCREE
	Steel Pushover	FEMA
設計	Load Combination	按國內各規範
	Concrete Frame Design	混凝土工程設計規範
	Concrete Ductile Design	混凝土工程設計規範 第 15 章
	Steel Frame Design	鋼構造建築物鋼結構設計技術規範 容許應力法/極限設計法
	Wall Design	混凝土工程設計規範

設計功能

- 符合多國鋼結構設計與檢核的規範
- 鋼骨鋼筋混凝土結構合成構件設計檢核
- 依構件或斷面的圖形化設計與分析結果
- 自動最佳化設計尋找鋼結構的最經濟斷面
- 以圖形化表示鋼結構設計最佳化的趨勢
- 以圖形化表示應力比、重量分佈、安全係數
- 設計檢核漸變 I 形鋼構斷面
- 符合多國鋼筋混凝土結構設計與檢核的規範(提供鋼筋量)
- 利用網格化板元素設計板與牆
- 鋼筋混凝土材料構件(梁、柱、剪力牆)進行應力-應變曲線與 P-M 交互影響曲線分析，進而計算最小鋼筋量
- 自動計算鋼筋號數與間距
- 鋼筋混凝土細長柱設計考慮彎矩放大與細長柱效應，進而計算最小鋼筋量
- 剪力牆設計考慮弱軸的細長效應
- 獨立擴展基腳與樁基礎設計
- 各向結構系統獨立設計，如 X 向為具側移系統而 Y 向為無側移系統
- 自動計算有效挫屈長度係數(K-Factor)
- 自動產生設計檢核分析結果與設計概要

- 自動產生符合多國耐震規範的雙正交向載重組合

Design Result Table and P-M Interaction Surface

8456: 2000 RC Column Design Result Display

Code: 12456:2000 Unit: tonf, in Primary Sorting Option: SECT

Sorted by: Member Property

MEMB	SECT	Section	Fix	fy	LCB	P	M	Ast	V-Rebar	V	Asp-H	H
		Bc	Hc	Height	fy	Rat-P	Rat-M			Rat-V		
0		C1	2549.29	42318.2	1	509.232	14.4033	0.0057	18.5-P20	12.6023	0.0015	2.4P10
101		C1	0.800	0.800	6.0000	25492.9	0.631	0.602		0.165		
0		C1	2549.29	42318.2	1	405.698	19.8966	0.0044	14.4-P20	14.0723	0.0013	2.4P10
102		C1	0.700	0.700	5.0000	25492.9	0.675	0.607		0.231		
0		C1	2549.29	42318.2	1	314.361	19.5067	0.0031	10.3-P20	10.3390	0.0011	2.4P10
103		C1	0.600	0.600	3.0000	25492.9	0.773	0.701		0.247		
0		C1	2549.29	42318.2	1	184.417	20.2937	0.0021	10.3-P20	9.62965	0.0011	2.4P10
104		C1	0.800	0.800	3.0000	25492.9	0.569	0.550		0.230		
0		C1	2549.29	42318.2	1	49.2796	19.6667	0.0001	10.3-P20	7.79163	0.0011	2.4P10
106		C1	0.800	0.800	4.2000	25492.9	0.463	0.466		0.209		
0		C1A	2549.29	42318.2	1	279.138	7.89522	0.0044	14.4-P20	3.70017	0.0013	2.4P10
151		C1A	0.700	0.700	6.0000	25492.9	0.450	0.437		0.062		
0		C1A	2549.29	42318.2	1	252.116	9.27045	0.0044	14.4-P20	5.37445	0.0013	2.4P10
152		C1A	0.700	0.700	5.0000	25492.9	0.407	0.413		0.008		
0		C1A	2549.29	42318.2	1	213.008	8.82121	0.0044	14.4-P20	5.16763	0.0011	2.4P10
153		C1A	0.800	0.800	3.0000	25492.9	0.496	0.494		0.124		
0		C1A	2549.29	42318.2	1	135.637	7.37021	0.0025	8.3-P20	3.90884	0.0009	2.4P10
154		C1A	0.500	0.500	3.0000	25492.9	0.475	0.470		0.169		
0		C1A	2549.29	42318.2	1	76.4423	7.09401	0.0025	8.3-P20	3.47593	0.0009	2.4P10
156		C1A	0.500	0.500	4.2000	25492.9	0.330	0.325		0.175		

Connect Model View: Select All, Unselect All, Re-calculation, Graphic..., Summary..., Draw PM Curve..., Update Rebar, Close

Result View Option: All, OK, NG, Copy Table

P-M Interaction Curve Dialog

Unit: tonf, in
Member No.: 20
Section Type: R7
fc = 8.800
fy = 8.800
f'c = 8.800
f'c = 8.800
f'c = 8.800

PM Curve Result:
pPmax = 882.92
Pu = 692.95
pPm = 882.92
Pm-P = 0.737
Mx = 18.197
pMx = 25.892
Pm-M = 0.635
Mm-My = 0.645
Mm-My = 0.635

Eccentricity: in
Mx/My = 0.8250
Rotation: Deg
Mx/My = 85.88

Find Result, Close

Concrete and Steel Design Report

Preview Window

1 Design Condition

Design Code: AISI 900
Unit System: SI
Member Name: 76.302.87 (Steel)
Column Size: 4 x 302.8 (x) x 302.8 (y) mm
Section Property: IPE 300
Rebar Pattern: R 30

2 Applied Loads

Load Combination: 2 - 47.0 Point
Fx = 27.38 tonf
My = 11.2542 tonf-m
Mz = 12.079 tonf-m

3 Axial Forces and Moments Capacity Check

Capacity Min. Req. Load	applied	applied/req.
Max. Axial	139.30 tonf	0.8
Max. Load Rate	137.30 tonf	0.8
Max. Moment	11.458 tonf-m	0.4
Max. Moment	11.260 tonf-m	0.4
Max. Moment	12.079 tonf-m	0.4

4 P-M Interaction Diagram

Max. Axial	applied	applied/req.
88.63	0.8	
89.30	0.8	
47.73	0.4	
45.22	0.8	
39.34	0.4	
26.42	0.8	
20.85	0.8	
24.91	0.4	
22.70	0.8	
18.29	0.8	
18.23	0.4	
8.45	0.8	
8.45	0.8	
154.80	0.8	

Preview Window

1 Design Information

Design Code: AISI LRF (CX)
Unit System: SI, m
Element No.: 200
Material: A36 (SA 1)
(fy = 348.211, Es = 199.848024)
Section Name: I02 (No.222)
(Rated: W16-50)
Member Length: 3.00000

2 Member Forces

Depth	Top F. Ratio	Bot. F. Ratio	Top F. Thick	Bot. F. Thick
0.0000	0.7125	0.7125	0.0000	0.0000
3.0000	0.7125	0.7125	0.0000	0.0000

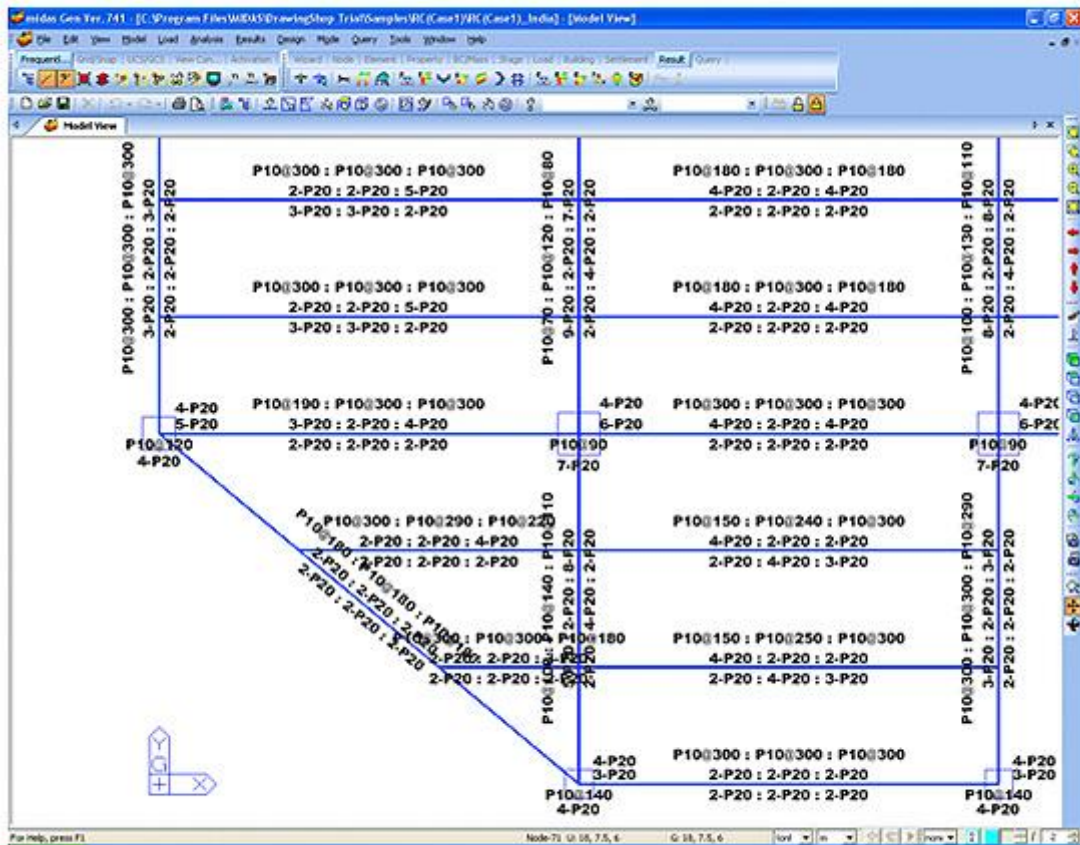
3 Design Parameters

Unbraced Length: Lx = 3.0000, Ly = 3.0000, Lz = 0.0000
Effective Length Factors: Ky = 1.00, Kz = 1.00
Moment Factor (Bending Coefficient): Gax = 1.00, Gcy = 1.00, Gz = 1.00

4 Strength Checking Results

Slenderness Ratio: L/r = 75.7 < 200.0 O.K.
Buckling: 0.00199 < 0.999 = 0.999 O.K.

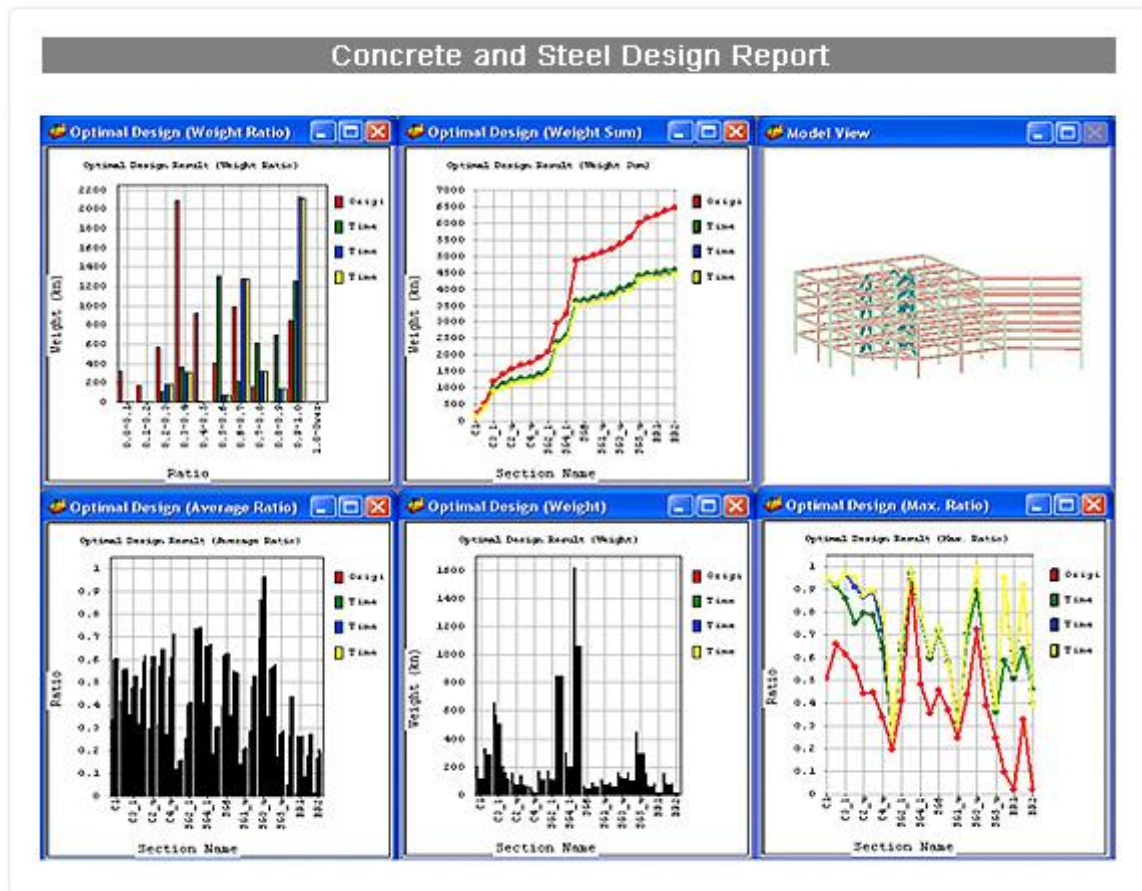
Graphical Display of Design Results



最佳化設計

鋼結構最佳化設計

midas Gen 的斷面最佳化設計判斷原則，為迭代檢核強度比(或應力比)滿足設計規範的最經濟斷面(最小斷面面積、最小重量)。



Displacement Optimal Design Result Dialog

Displacement Optimal Design Results

Sect ID	Sect Name	Membr Type	Origin Sect	Proposed Sect	CHK	CDM	LCB
1	W16x36	Beam	W16x36	W8x10	OK	0.2788	1
201	C2	54 Col	W21x333	BH-250x250x10x10	OK	0.0656	1
241	SG1A	Beam	W10x112	W12x15	OK	0.2370	1
401	C4	54 Col	W21x223	BH-200x200x10x10	OK	0.0877	1
521	SG1	Beam	W24x68	W8x10	OK	0.2666	1

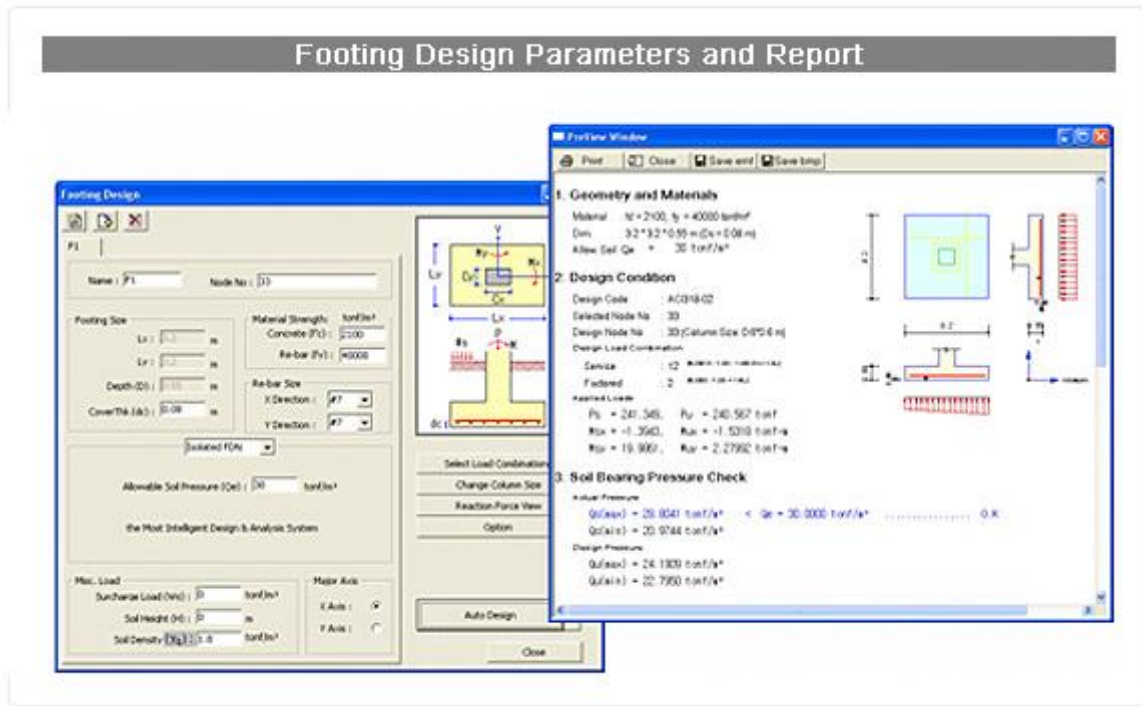
Weight Steel : 1544.6372 kN 216.3666 kN
 RC : 0 kN 0 kN

Max Displacement			Max Story Drift Ratio			
1	W16	10.436006	m	RC	SF	0.000711

Output Data

基礎設計

midas Gen 會依最不利的載重組合與節點，搜尋合適的基礎尺寸並佈置樁數量，



建築結構分析

<http://www.midasuser.com.tw>

 台灣邁達斯股份有限公司

地址：22103新北市汐止區大同路三段206號8樓

TEL：(02)7708-0210 FAX：(02)7708-0213 Email：sales@midasuser.com.tw