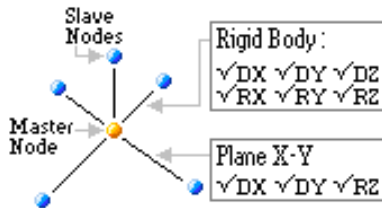




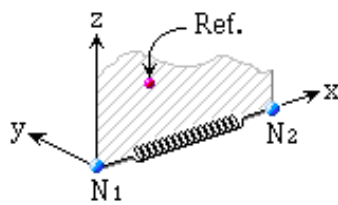
Rigid Link和Rigid Type Elastic Link有何差別？



在設定Elastic Link時，有時會使用Rigid Type的Elastic Link。那麼和Rigid Link有何差別呢？



RIGID LINK

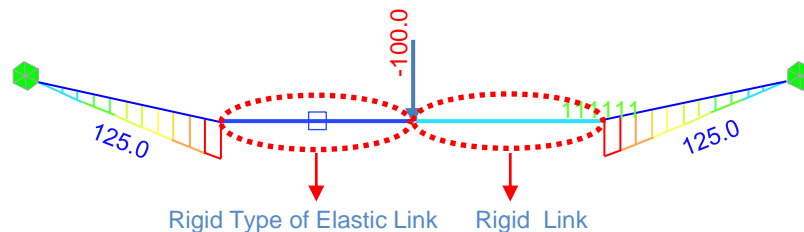


ELASTIC LINK

Rigid Link 束制結構體的幾何和相對位移。Rigid Link 的設定可以分為 Slave Nodes 和 Master Nodes。在自由度束制中屬於主導的參考點稱為 Master Nodes。主從關係中被 Master Nodes束制的節點稱為Slave Nodes。若此兩點由一三維度的剛體所連接，那麼此兩點的相對位移應為零。在這個例子中，相對的節點位移是定值。當Elastic Link連接兩點使其的行為類似於一桿件，再由使用者輸入定義其勁度。

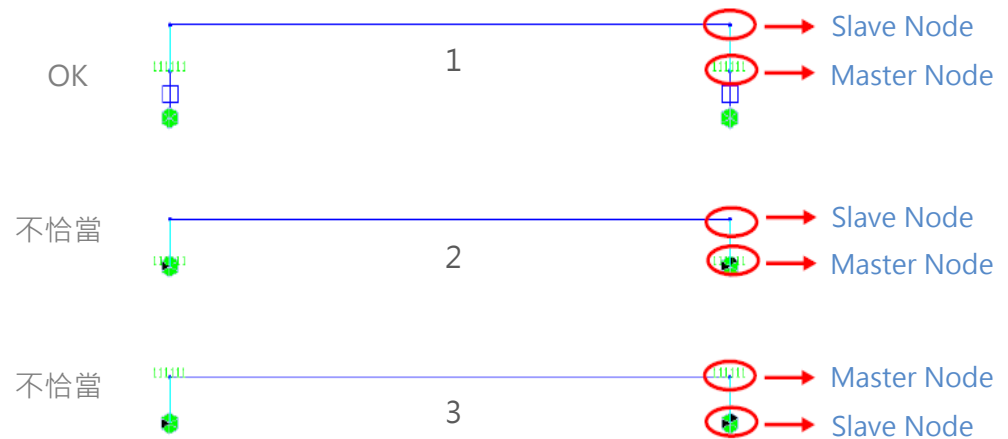
Rigid Type of Elastic Link and Rigid Link 的相似之處在於，都是用來模擬剛性行為。然而，在程式計算的方式是有些許不同的，需要特別小心。

1. Rigid type Elastic Link vs Rigid Link



Rigid Type Elastic Link 的桿件勁度是由程式根據現有的模型自動計算，指定一極大的勁度值，大約是落在相鄰桿件勁度的 $10^5 \sim 10^8$ 倍左右。由於在相鄰桿件間突然出現特別大的勁度可能會導致數值錯誤，因此，當模型包含一個具有大勁度以模擬剛體作用的桿件時，建議使用 Rigid Link 而不是Rigid Type Elastic Link。剛性連接在幾何上約束主節點和從節點之間的相對運動，而不會受到其他構件的勁度影響。

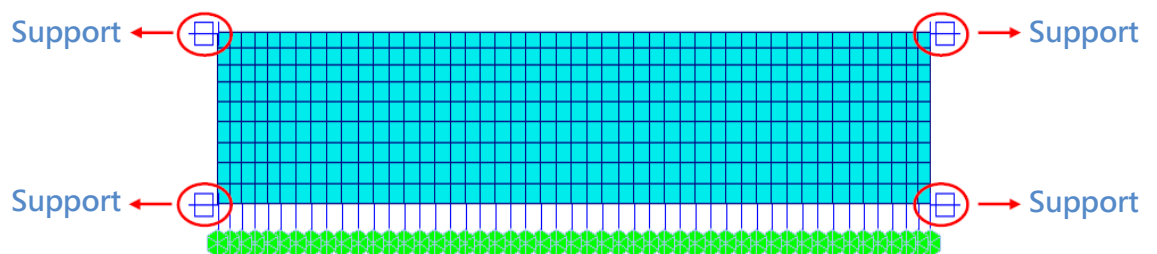
2. Rigid Link + Support



Rigid link 不應該與邊界條件一起被指定。

如上圖的2號模型，support的邊界條件被指派在 Rigid Link 的 Master Node，也就是，support的這個邊界條件也被一併指派在Slave Node了。這是要被避免的。在3號模型，support的條件被指派在Slave Node上。但Slave Node的邊界條件是由 Master Node 所束制的，因此Slave Node的其餘邊界條件都會被忽略。1號模型則是正確的邊界條件施加方式，Rigid Link → Elastic Link → Support。

3. Elastic Link + Support



Elastic Links 並沒有被施加邊界條件，如同上例，這些連接會被視為有等值勁度的梁元素。因此 Elastic Links 一定要指定適當的邊界條件或 Point Spring Support。

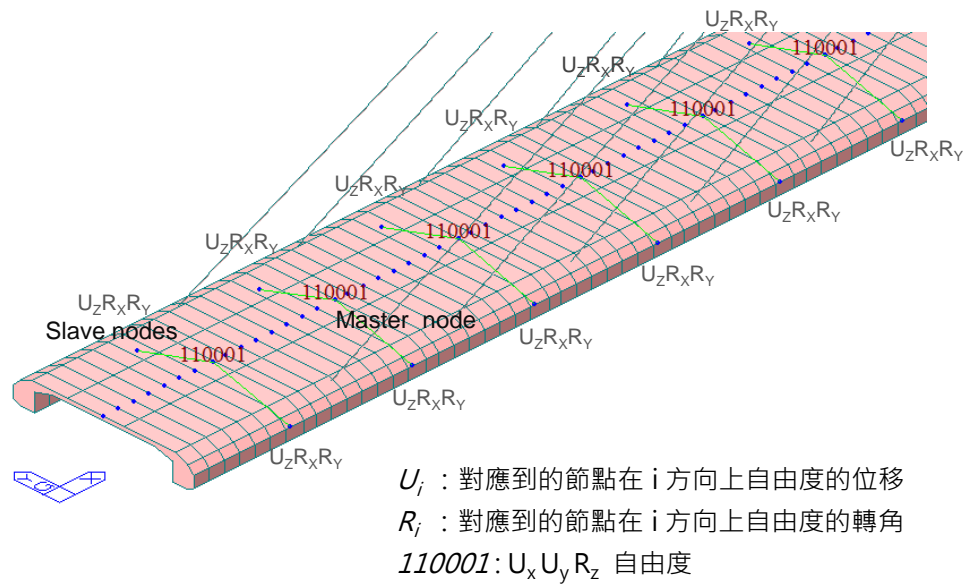
4. Computational Time for Analysis

如果一特定Slave Node的自由度被Master Node的相對應的自由度所束制，藉由 Rigid Link的關係，Slave Node所有的特性(節點載重、節點質量)包含勁度組成部分都會被轉進Master Node的等值組成中。

給予這樣的幾何束制會減少自由度的數量，以大量的減少分析的計算時間。

下頁舉一例題進行說明。

下圖顯示了一橋面板上的橫梁的橫隔版平面上，原共有72個自由度的結構體，被減少至54個自由度的過程。



例如，考量圖片中的斜張橋，其中使用 Rigid Link 來模擬橫向橫梁隔板的作用。如果將此連接作為 Rigid type Elastic link 進行分析，則自由度的數量會大大增加。每個節點代表3個額外的自由度。因此，在具有大量節點的模型中進行分析可能會導致程式計算時間過長，甚至可能超過程式的上限。因此，建議在不影響結果精度的情況下盡量減少自由度的數量。