



為什麼midas Civil所計算出來的預力損失與手算結果不相同？



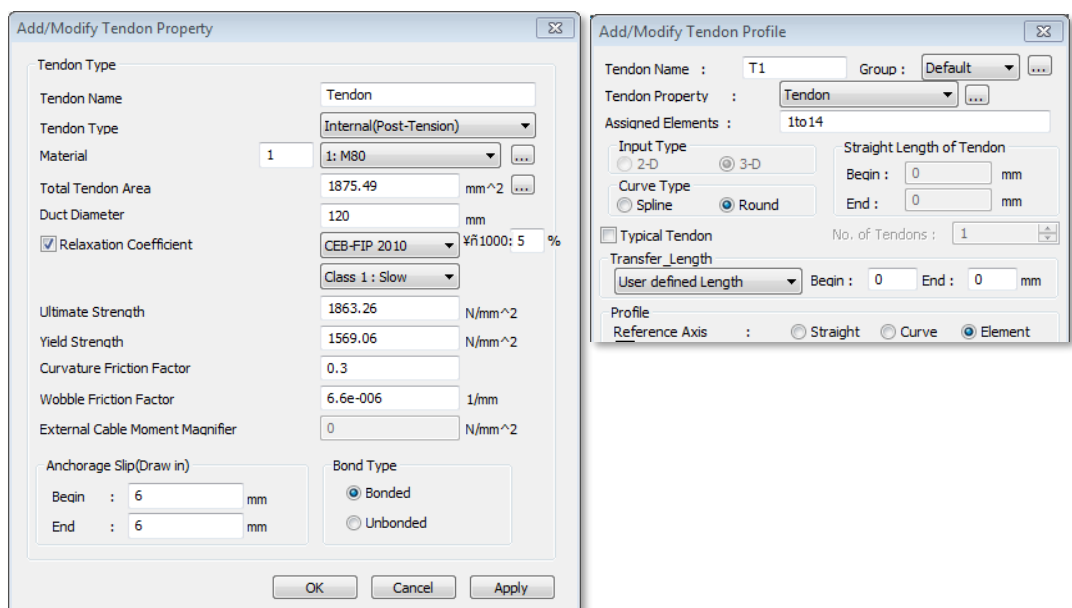
可能的原因包含：

1. Tendon Property 和 Tendon Profile 的設定不適當。
2. 程式針對預力計算的內部考量。
3. 考量混凝土斷面的變化。
4. 考量混凝土時間依存性函數。
5. 考量預力施拉順序。
6. 考量預力為單邊施拉或雙邊施拉。

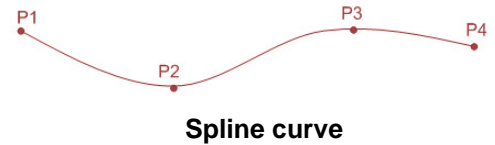
1. Tendon Property 和 Tendon Profile 的設定不適當

在這兩個對話框中，常會出現的錯誤包含：

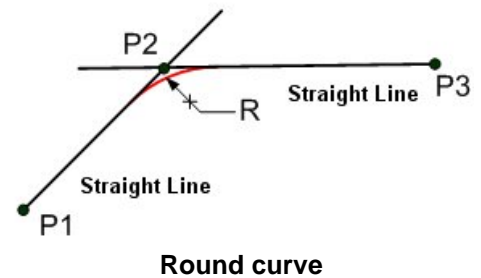
- 指定不正確的鋼腱材料和鋼腱種類。
- 套管直徑和鋼腱面積只勉強相合。
- 考慮鬆弛、波浪係數與滑動。
- 確定鋼腱與套管是否有灌漿。
- Tendon Property 設定不適當。
- 指定桿件數量不對、選擇的曲線形式(Curve Type)以及參考座標系不正確。
- 確認輸入的座標值與所選之座標系相符，無論是基於桿件的局部座標系、全域座標系、或是一指定的曲線。



若選擇 **Curve type** 中的 **Spline**，鋼腱的曲線會平滑的連接各點，如右圖的P1、P2、P3、P4。在這些點位上，不會有過於突然的角度變化。

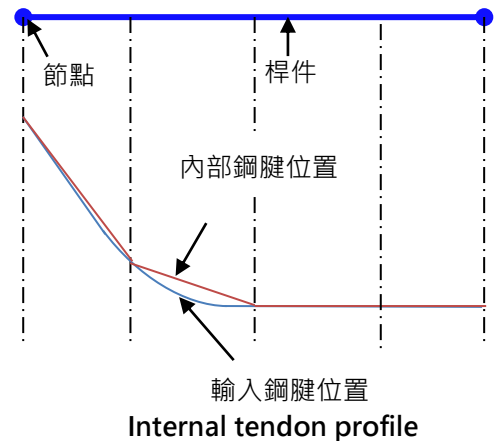


若選擇 **Round**，需要輸入曲率半徑 R。如右圖，此曲線會先得到直線P1-P2以及P2-P3，其中P1、P2、P3皆為輸入的座標值。除非曲率半徑為0，否則鋼腱不會通過P2。



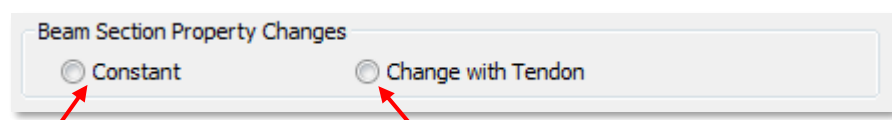
2. 程式針對預力計算的內部考量

在midas Civil中，程式會將輸入的鋼腱位置分成四段，因此受預力影響的點共有五個點進行計算，包含i端點和j端點。因此，若這五個點位並未包含到鋼腱快速變化的關鍵點位(如：反曲點)，則會出現不精準的情況。



3. 考量混凝土斷面的變化

一般來說，手算都是用混凝土全斷面積進行計算。因為鋼腱所產生的斷面性質變化是被忽略的，而 midas Civil 則是將鋼腱轉換為等值斷面。若忽略這個斷面性質上的變化，可透過 Analysis > Analysis Control > Construction stage > Beam Section Property Changes 進行修正，如下圖。

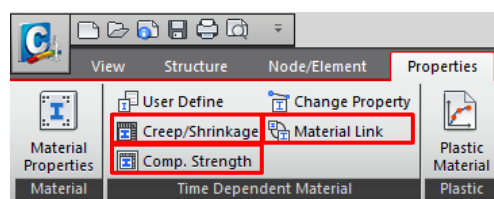


不考慮斷面變化

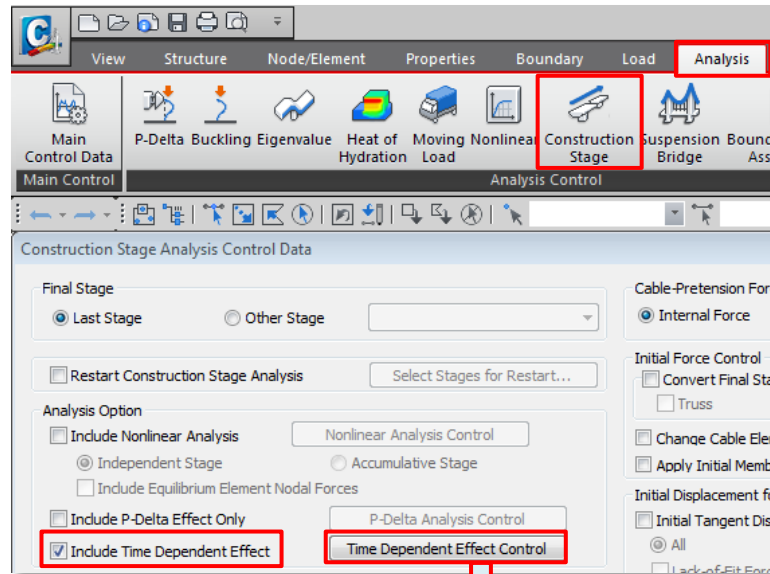
考慮斷面變化

4. 考量混凝土時間依存性函數

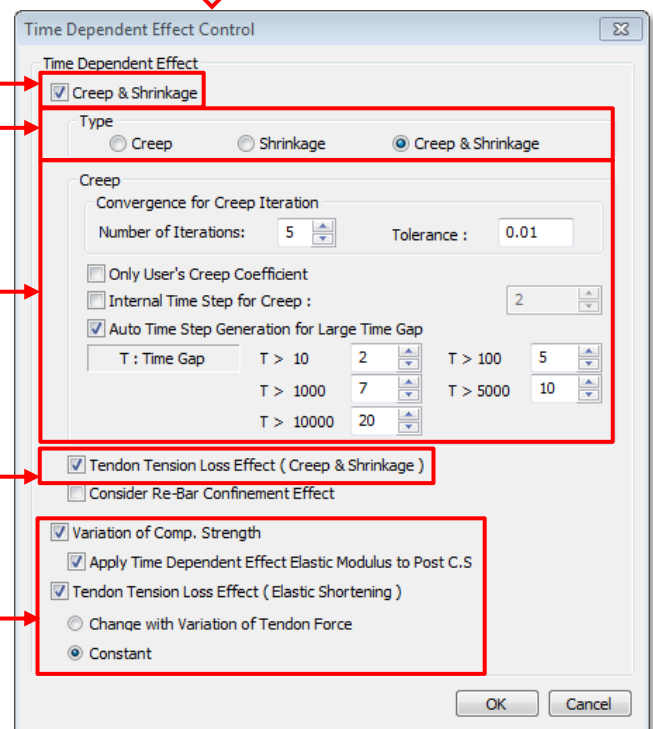
為了考慮時間依存性函數的變化，例如：混凝土抗壓強度隨時間的變化、潛變與收縮，應將參數適當地設定，並與材料連結後指派給適當的桿件。在施工階段分析中，時間依存性函數也應該要被納入考慮。若想要定義並連接材料，可以使用下圖所框選的功能。



選取 Construction Stage analysis control > Time Dependent Effect Control，所有時間依存性函數的影響，如潛變、收縮、內部潛變計算步數等等，都可以在此調整。



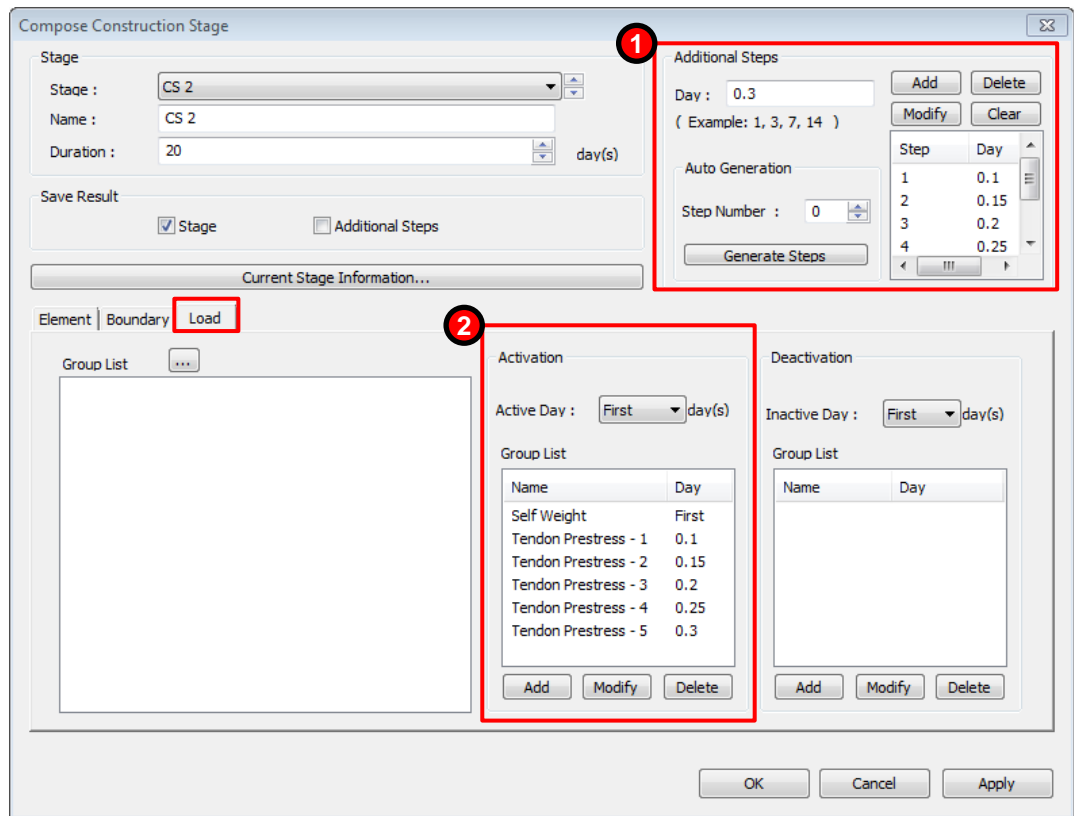
是否考慮潛變與收縮的影響
 選擇考慮潛變、收縮、或是兩者
 若使用者想要使用另外的潛變係數，而不是自動計算，可以將“Only User's Creep Coefficient”勾選。使用者自訂的係數可由此路徑：Loads > Construction stage > C.S. loads > Creep coefficient for construction stage
 在模型中對鋼腱採用潛變與收縮功能
 在鋼腱預拉中應用抗壓效應並考慮彈性縮短。



彈性縮短在手算中常常是依據一初始力量，但在程式中，彈性縮短是由變動的力量所計算，因此結果可能與手算不相符。

5. 考量預力施拉順序

在鋼腱施拉時混凝土的齡期以及鋼腱的施拉順序，都應在施工階段中確實地被指定。例如，對四條鋼腱同時施拉與分別施拉，會得到不同的結果。為了按照順序施拉鋼腱，Compose Construction Stage > Additional Steps 中可以設定。每根鋼腱可以在這些有設定好時長的 Additional Steps 中被啟用。



如同上圖所標示，在步驟1時在有鋼腱需要被施拉時定義Additional Steps，提供了許多時間的斷點。在步驟2，在Load分類下，鋼腱的預力群組在特定的時間點被啟用。這麼一來可以比較分別施拉與單次施拉的結果。

6. 考量預力為單邊施拉或雙邊施拉

施拉可以雙邊或單邊施拉。若選擇步正確的設定，會導致力量施加方式與期望中不同，並導致手算結果與程式計算有所差距。如右圖所標示，除了上述所提及的原因，其他的手動輸入錯誤也有可能造成與手算結果不同，如輸入錯誤的力量數值、將應力與力量混淆等等。若有正確的設定與假設，軟體的結果應與手算結果是非常相近的。

