

Abaqus Tips : Integrated Output Section 功能與建置方法介紹

一、功能介紹

基於有限元素法理論，反力與反力矩計算於節點，Abaqus 預設亦僅在節點上輸出，但依實務需求，使用者經常需得取表面或截面上力或力矩，該需求可利用建立 Integrated Output Section 取得。

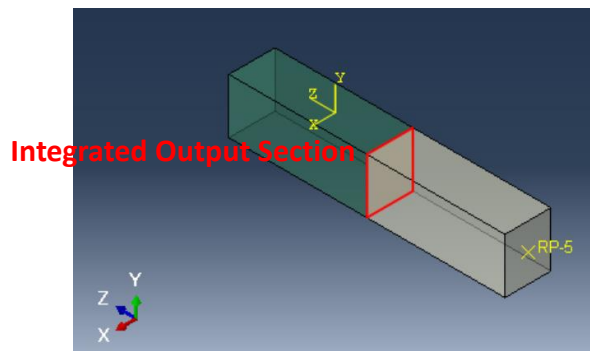
Integrated Output Section 可以追蹤一面的平均運動，並以全域或局部坐標系(註 1)表示通過該面傳遞的力和力矩，其力矩取於與表面一起移動的一個點，即稱作 Anchor point，可為全域坐標系原點或任一參考節點(Reference node)(註 2)，該點可依面的位移與轉動一起運動，且於分析初始自動將參考點移至面中心。輸出向量可依全域座標或指定局部座標。透過 Integrated Output Section，可以探討幾何內部截面或外部接觸(Contact)的兩個面，或綁定(Tie constraint)的兩個面上傳遞的力流(force-flow)。當 Anchor 掛於參考節點時，若參考節點的轉動自由度為有效，則截面也會以指定座標系隨參考節點的轉動量輸出積分輸出變量(integrated output variables)的轉動。

註 1. 輸出座標須為直角坐標系統。

註 2. 參考節點不可與模型中其他零件連接。

二、功能操作

以下以一懸臂梁自由端(RP-5)受一 moment(圖一)以說明 Integrated Output Section 的建立及輸出取得方法：

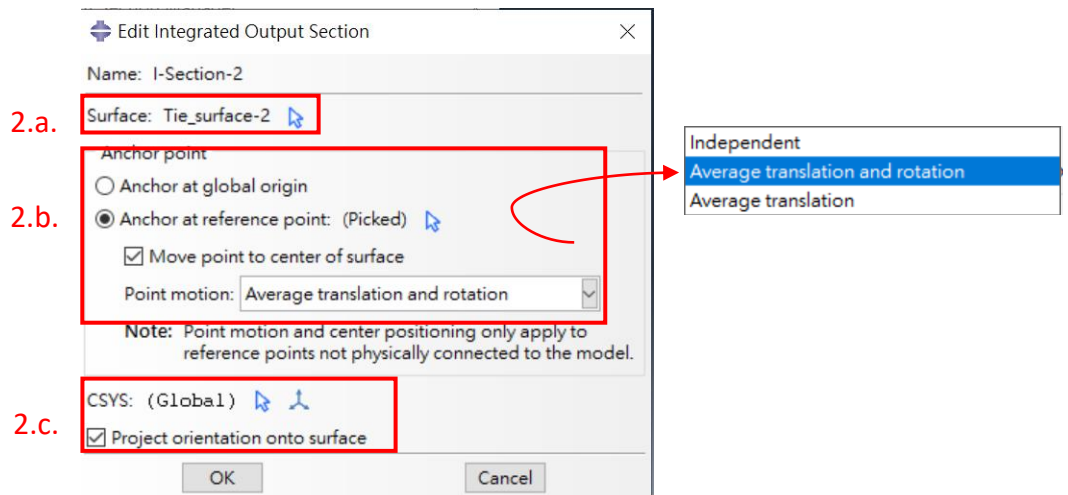


圖一 懸臂梁示意圖

士盟科技股份有限公司

- 將關注截面或表面建立為一 Surface Set，以方便後續操作(optional)
- 至 Step module: Output> Integrated Output Sections> Create
 - a. 首先選擇 Section，可選用已建立 Surface Set，亦可在直接在 Viewport 上直接選取
 - b. 視情況選擇 Anchor point 置於全域座標原點或參考點，該範例選擇將 Anchor 置於參考點，並將該點移至截面中心，並依據平均位移併轉動(Average translation and rotation)
 - c. 視情況指定 Integrated Output Section 的座標系統，及勾選是否投影至表面，即完成設定(註 3)

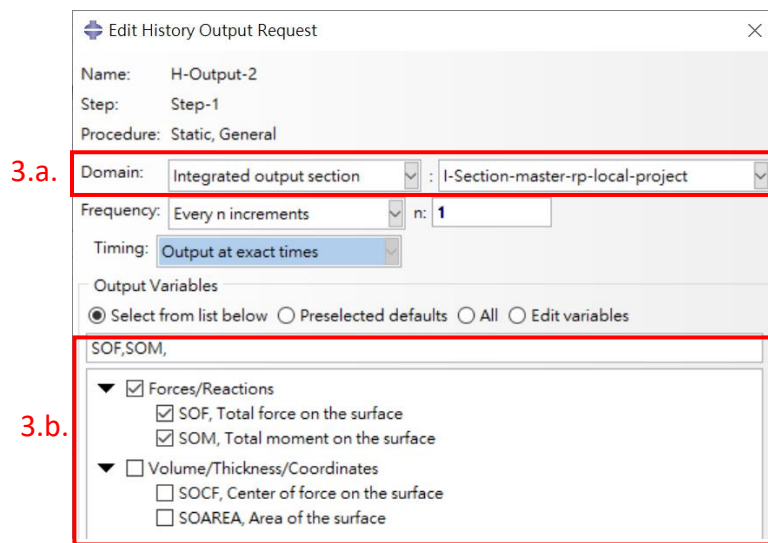
註 3. 無論座標系統是以指定方向或使用全域座標系，皆可投影至 Section surface 以取得局部座標系統。投影於一面是基於表面平均的法線方向，局部 1 方向(x 方向)由表面垂直方向組成，其正負方向及正 3 方向(+z 方向)由參考節點移至 Section 中心的移動向量決定，2 方向(y 方向)由 1 與 3 方向 cross 求得。



圖二 Integrated Output Section 編輯視窗

士盟科技股份有限公司

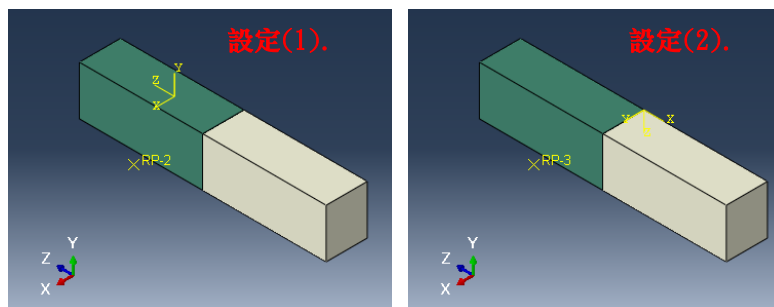
- 於 Step module 建立一歷時輸出(History Output)。
 - a. 選擇 Domain 為 Integrated Output Section，並指定 Section
 - b. 依需求勾選輸出項目，如表面總力 SOF、表面總力矩 SOM、表面面積 SOAREA 等



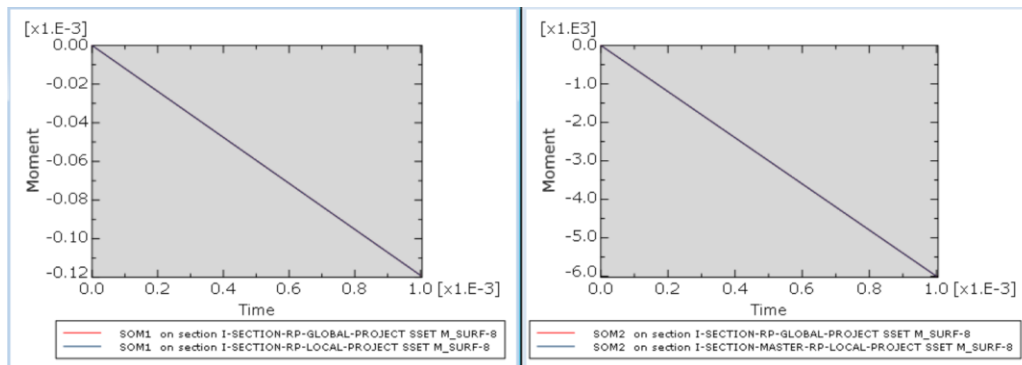
圖三 歷時輸出設定視窗

以上完成 Integrated output section 相關設定及模型其他的建置後，即可提交 Job，並至後處理觀看已定義的歷時輸出結果。

比較兩種設定：(1). 以參考節點作為 Anchor point、選用全域座標系、勾選投影與 (2). 以參考節點作為 Anchor point、選用局部座標系、不勾選投影，如下圖所示，分析結果與解析解一致。



圖四 設定示意



圖五 設定(1)與(2)之 Integrated Output Section 1 方向與 2 方向 Moment 的歷時輸出結果

Integrated Output Section 的定義及相關詳細說明可參閱 SIMULIA User Assistance 2020：Abaqus > Introduction & Spatial Modeling > Spatial Modeling > Integrated output section definition > Creating an integrated output section 章節。

文、應用工程師 孫依寧 (Nina)