

Range Software

摘要

現今所使用的工程分析軟體，繪圖設計軟體眾多且方便好用，而在機械設計所需用到的軟體，在使用這麼多方便好用的軟體下，他們有個共同的因素，為閉源軟體且價錢昂貴，所以我們希望透過分析及比較，來驗證是否可以取代的可能，而 Range Software 是一套 (Finite element method;FEM) 模擬軟體，是提供使用者可以依工程分析需求，幫助使用者分析設計的工程問題，包括傳熱、電磁學、應力分析等問題。本文主要是在探討應力分析問題 (Stress analysis)，根據使用者所需條件的設定及參數的設置，來查看其變化情形，其操作簡易，適當的軟體結構及介面設計來輔助使用，為開源軟體，希望透過多次分析測試結果，來判別是否可以利用或取代其他分析軟體。

目錄

-
-
-
-

一、 軟體簡介

1.1 Range Software

1.1.1

Range Software 是一套有限元素分析模擬軟體，其在 2018 年 5 月在 github 被開發建立，正式時間釋出運行為 2019 年 3 月提供使用，在其 github、官網可提供軟件下載。

1.1.2

Range Software 所使用的操作介面為 Qt，使用的網格生成器為 TenGen，使用的數值方法(method for numerically solving)為 (Finite element method;FEM)，也有提供 2D 及 3D 建模，可以在裡面建構模型，但通常會在其他軟體建構模型，進行轉檔後再丟入 Range Software。

1.2 Abaqus

1.3 使用動機、目的

1.3.1

Range Software 其最大的特點為操作簡單易懂、檔案小於(100MB)

方便隨時下載、開源不需要花錢去用其他工程分析軟體，也可以在

最大限度下開放、靈活的，對模型直接進行分析。

二、緒論

2.1 前言

2.2 研究動機與目的

四、研究理論

4.1 主要結構分析技術方法

4.1.1 有限元素法(Finitite Element Method;FEM)

4.1.2 有限差分法(Finitite Difference Method;FDM)

4.1.3 邊界元素法(Boundary Element Method;BEM)

4.2 一維問題

4.3 二維問題

三、 Range Software 實際演示

3.1 模型建立與評估

3.1.1 給定分析基本條件

3.1.2 給定分析模型

3.2 給定分析模型進行有限元素分析

3.2.1 編定元素形式

3.2.1 材料性質假設

3.2.3 幾何模型導入

3.2.4 網格分割

3.2.5 邊界條件及初始條件設置

3.3 分析流程總攬

3.4 分析結果及數據

四、Abaqus 實際演示

4.1 模型建立與評估

4.1.1 給定分析基本條件

4.1.2 給定分析模型

4.2 給定分析模型進行有限元素分析

4.2.1 編定元素形式

4.2.1 材料性質假設

4.2.3 幾何模型導入

4.2.4 網格分割

4.2.5 邊界條件及初始條件設置

4.3 分析流程總攬

4.4 分析結果及數據

五、比較與結論

5.1 比較結果

5.2 結論

5.3 建議

參考文獻

下面將演示使用 range3 軟件分析，分析一個必須支撐槓鈴重量的槓鈴

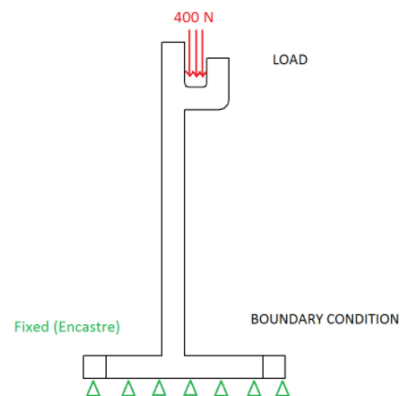
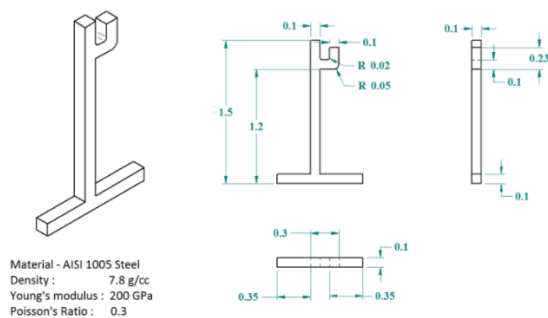
架，觀測啞鈴架在承受力的作用時的受力情況。

假設此槓鈴支架為均質物體且材料為(iron)，所承受的是在 Z 軸**分布應力**

(400N)及**重力**(-9.80665kg/s^2)。

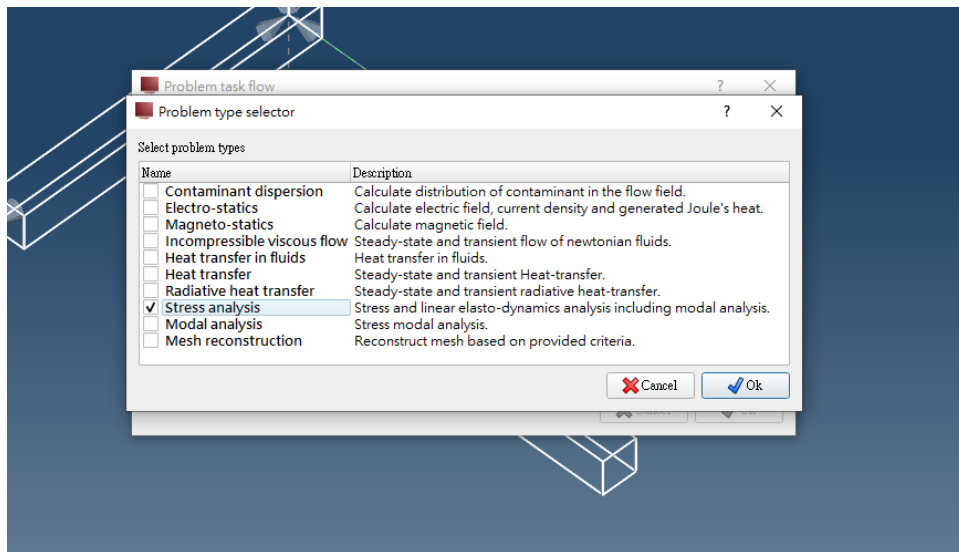
槓鈴模型單位尺寸(m)

槓鈴支架的尺寸（公制單位）為：

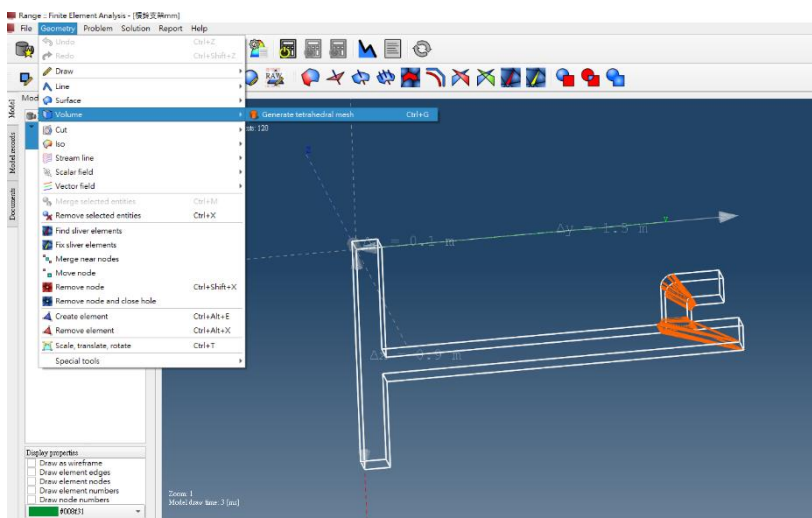


開啟 range3 後將以繪製好的槓鈴架轉成(stl.)檔，並匯入則會出現下面

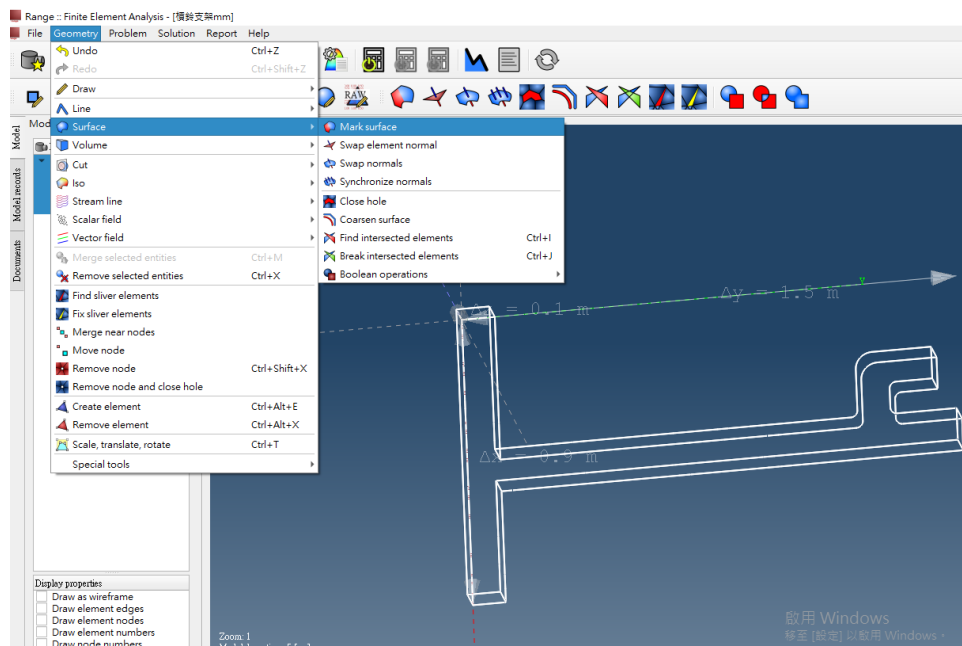
選擇欲分析類型，我們選擇 Stress analysis(力的分析)，勾選並 ok。



選擇完開啟後先點選你的零件，在到上面 Geometry-Volume-Generate tetrahedral mesh，點進去後依照單位輸入 Volume，左下角也可以查看你是否完成 mesh，有五種屬性可以查看。

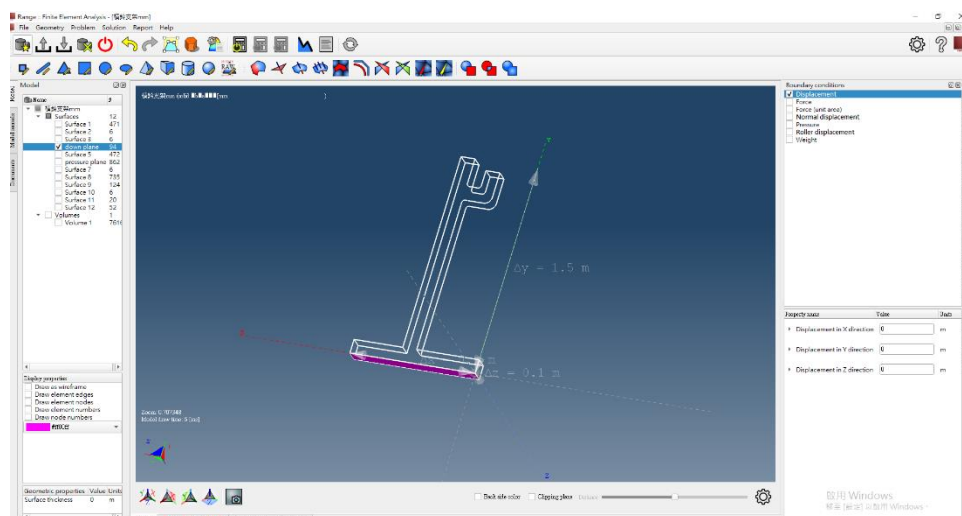


再來需要 mark surface 來依 條件去設定上方工具欄 (Geometry-Surface- mark surface)，注意有特殊受力面必須先標明，讓設定條件可以依標明去設定。

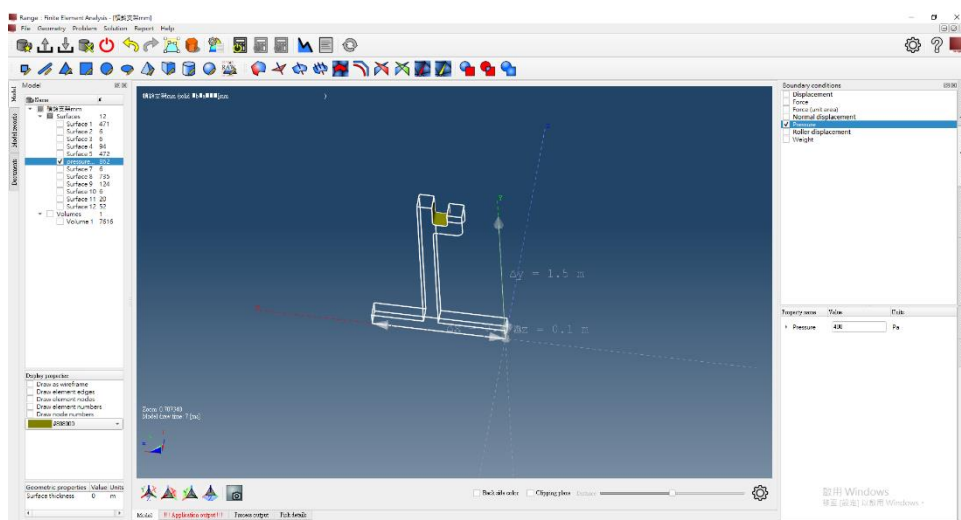


Boundry condition

先設定固定面最底下，將其位置(Displacement)固定依座標為 $x=0$ ， $y=0$ ， $z=0$ 。

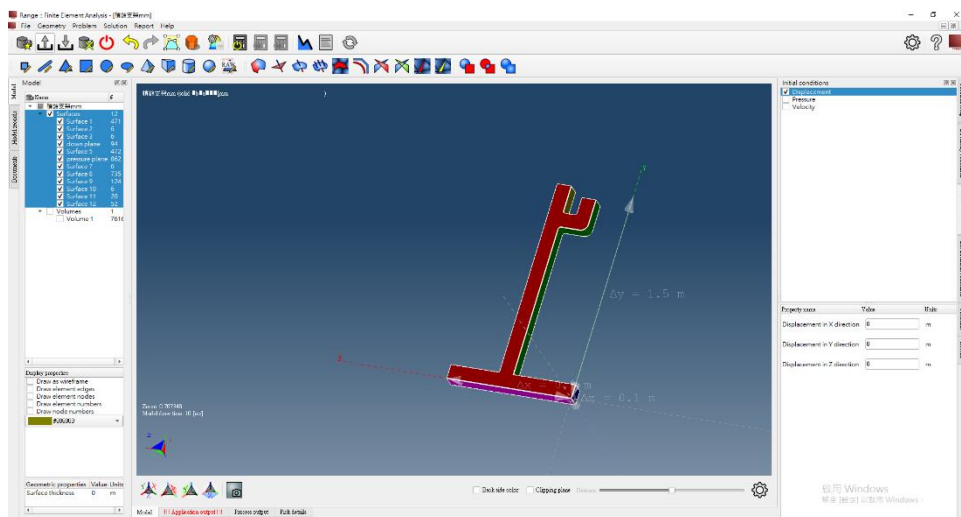


設定施均佈應力(400pa)向下注意單位，且依照條件點選受力面及其受力性質。



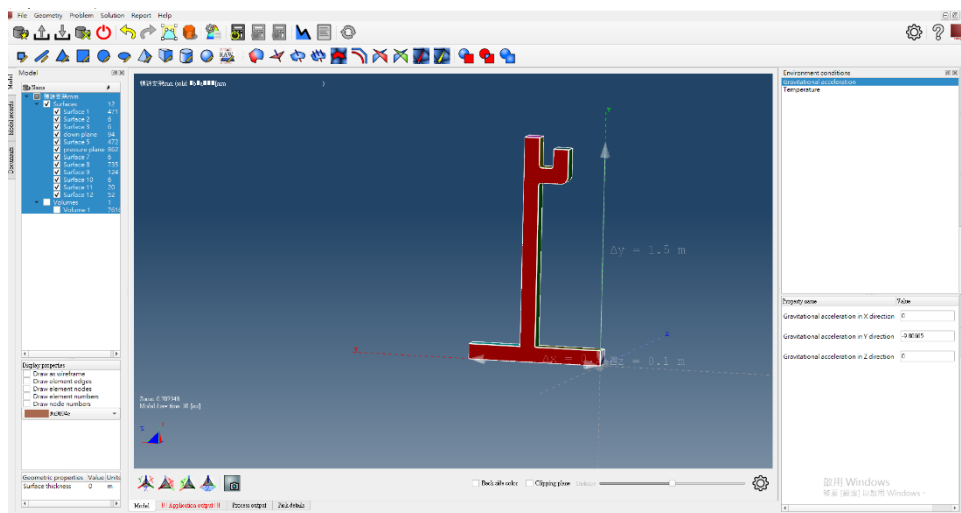
Initial condition

設定全部面及元素初始狀態 Displacement 為 0，座標為 $x=0$ ， $y=0$ ， $z=0$ 。



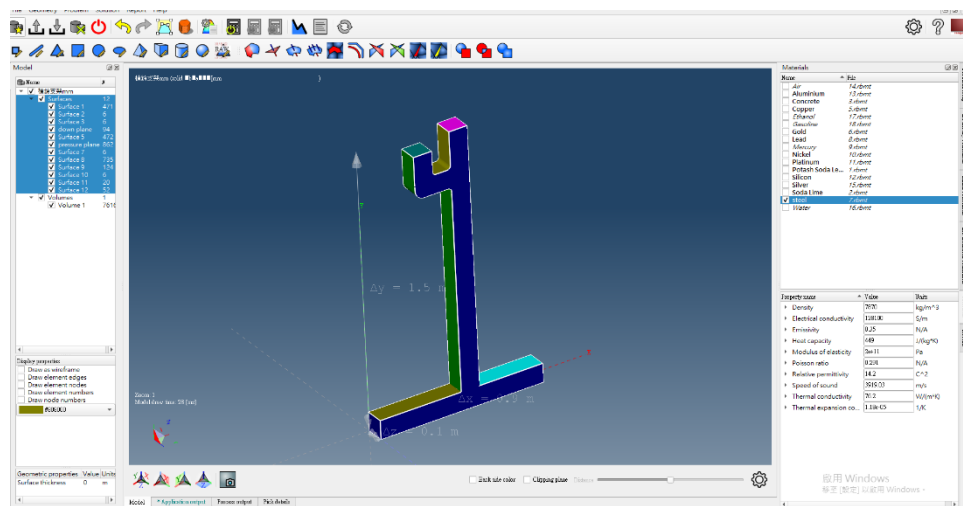
Environment coundition

設定重力 (-9.80665 kg/s^2)，本題設定在 y 軸向下，其餘軸為 0。

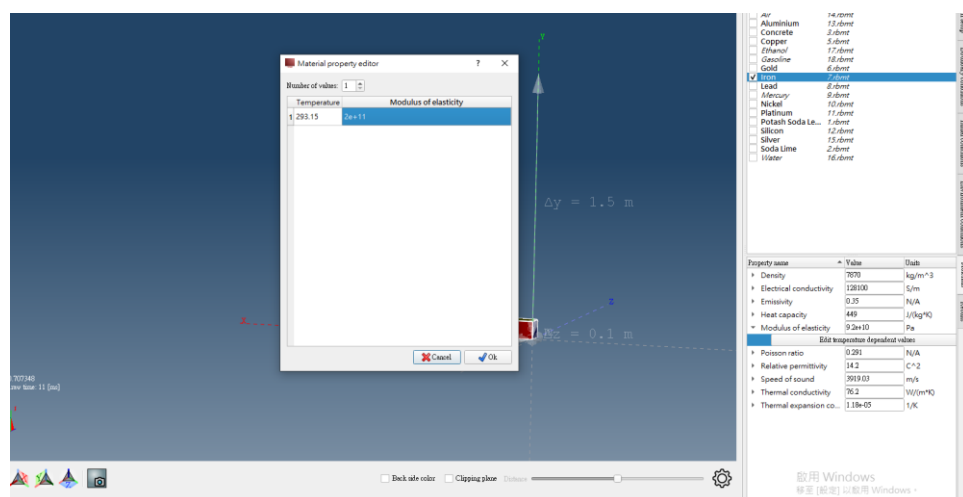


Material

假設此槓鈴架為均質物體且材料為(steel)，並點選全部面將其設定為相依材料。



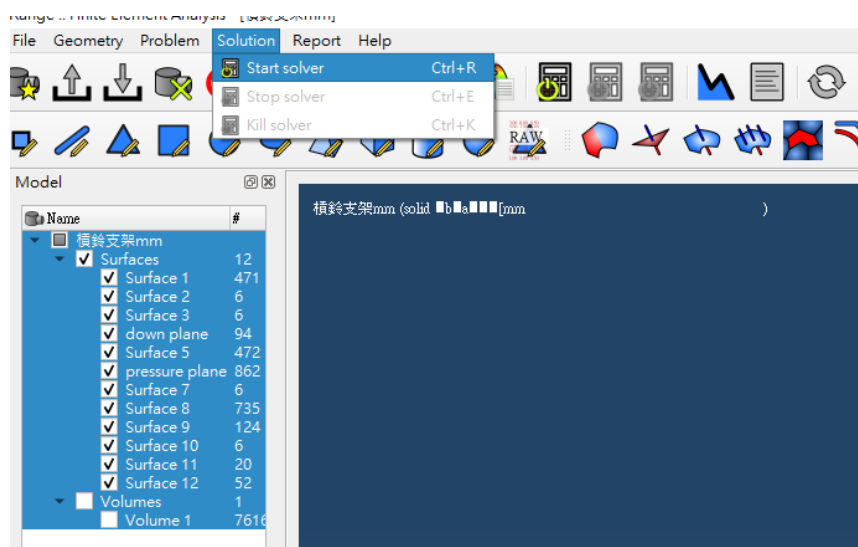
若材料數值與條件不同，則可在下面依所需的參數值去設定，比題只影響楊式係數 200Gpa(Modulus of elasticity)，其餘均不影響可將其設為 0 也可以不動。



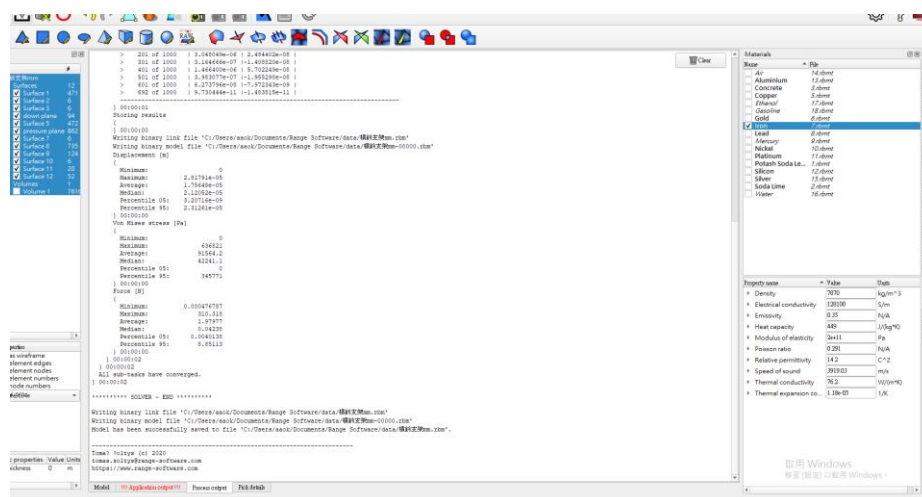
已將全部設定步驟設定完成，可至上方工具欄(Solution-Start Solve)，

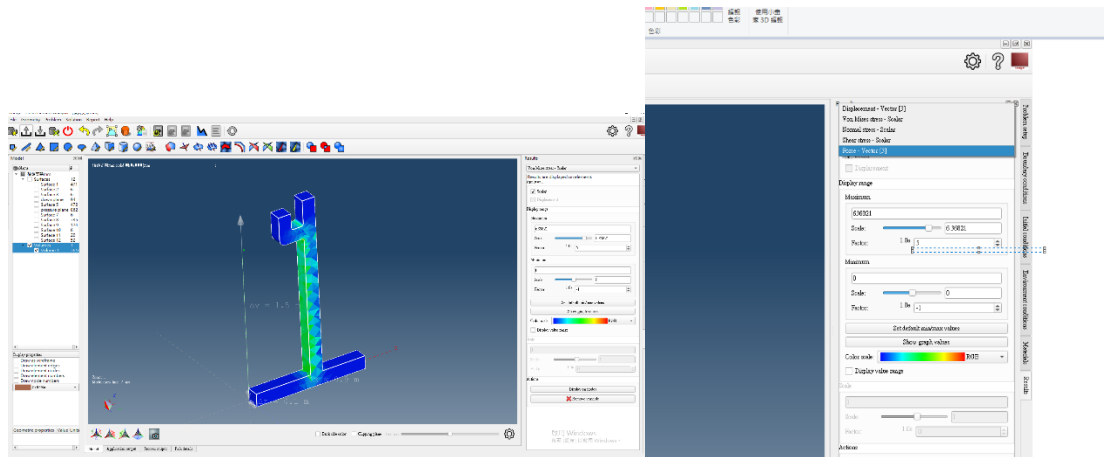
開始分析並依照題目複雜度，決定分析時間，分析完成後可至 results

查看分析結果。



以下為分析結果





WIAS 軟件使用的程序 TetGen 是用於生成任何 3D 多面體域的四面體網格的程序。TetGen 生成精確的約束 Delaunay 四面體，邊界符合 Delaunay 網格和 Voronoi 分區。TetGen 提供各種功能來生成高質量的自適應四面體網格，適用於數值方法，例如有限元或有限體積方法。本文將探討在這套軟體簡單、開源的情況下，是否可以替代其他工程分析軟體，像是 Ansys、abaqus 等等。