



MIDAS

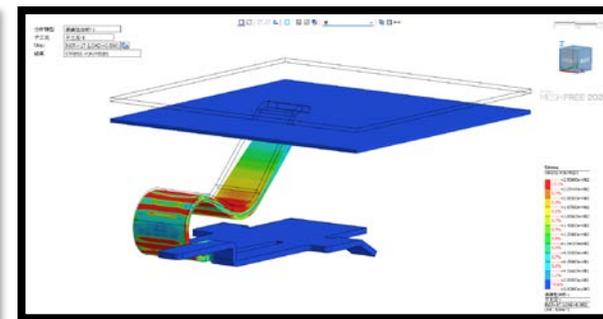
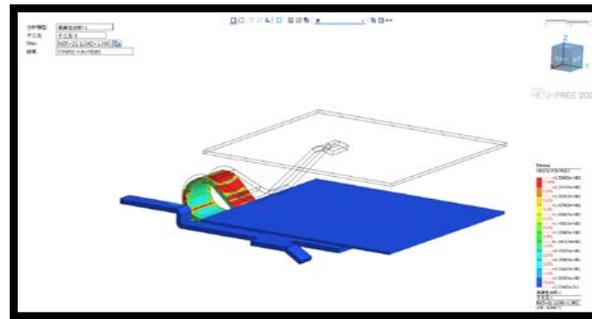
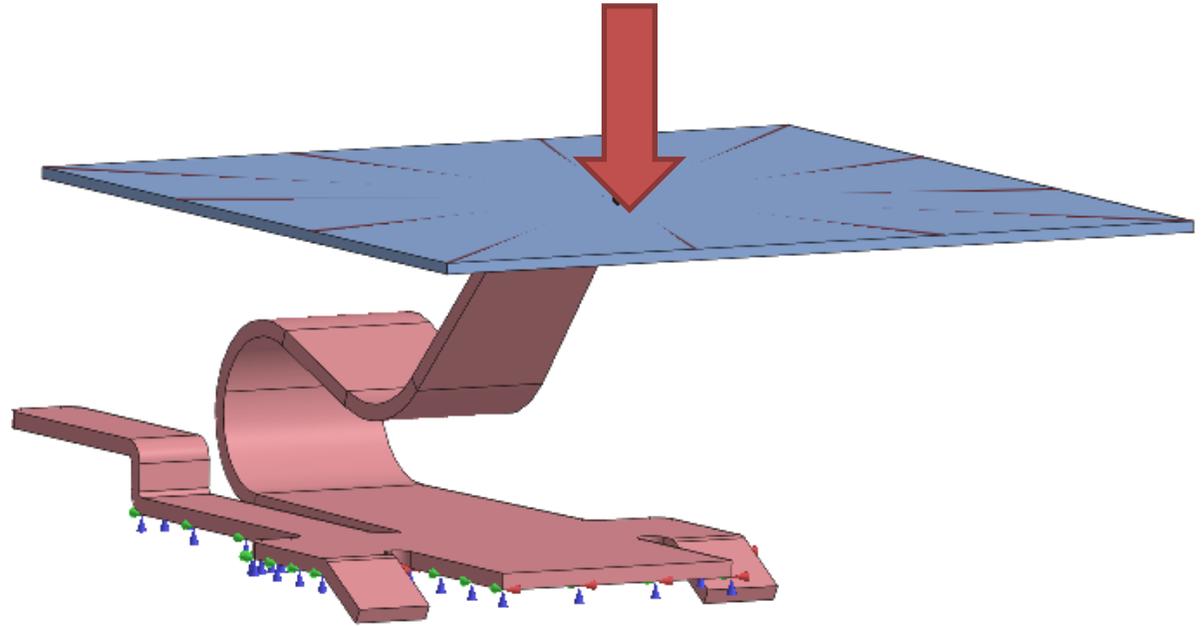
MESH FREE

接觸非線性  
電池彈片-下壓回彈分析  
(連續分析步)

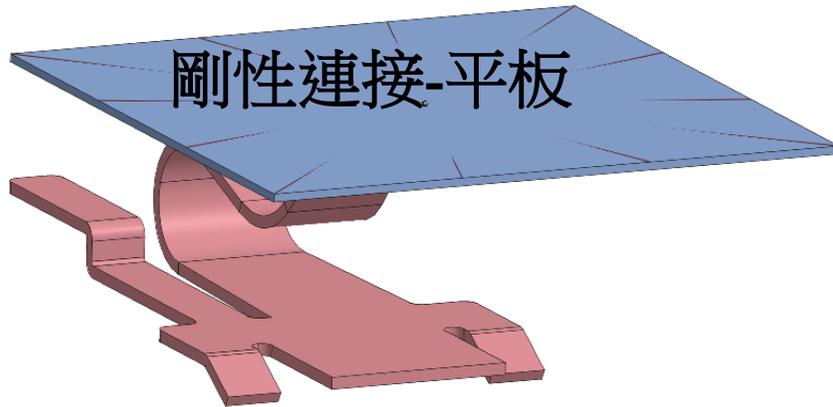
Simple, but Everything.

---

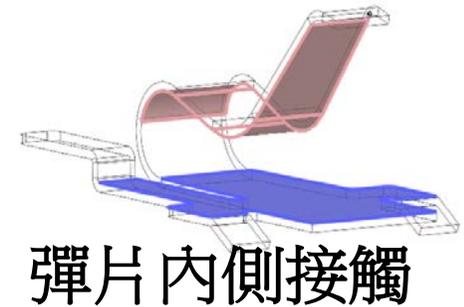
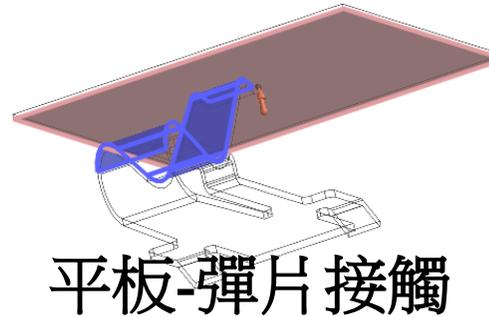
第1分析步:平板下壓4.8mm  
第2分析步:平板回到初始位置



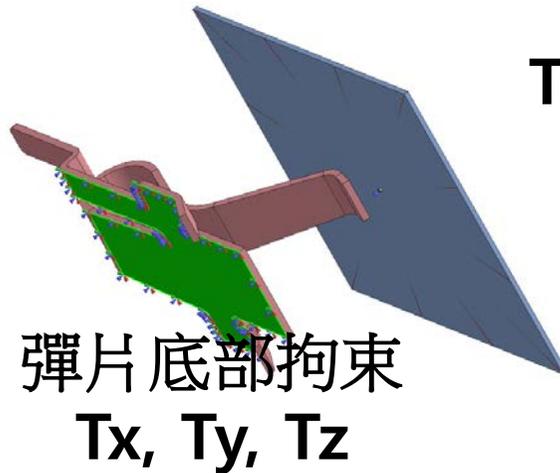
## 剛性連接



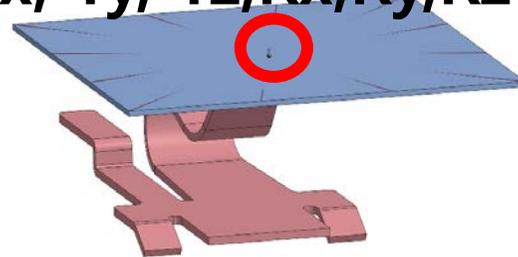
## 接觸定義



## 拘束條件

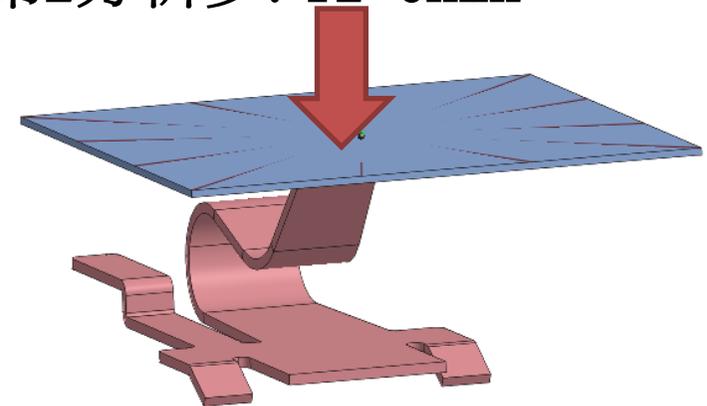


剛性中心點拘束  
 $T_x, T_y, T_z, R_x, R_y, R_z$



## 載荷條件

第1分析步:  $T_z = -4.8\text{mm}$   
第2分析步:  $T_z = 0\text{mm}$





## Step1.匯入3D 模型

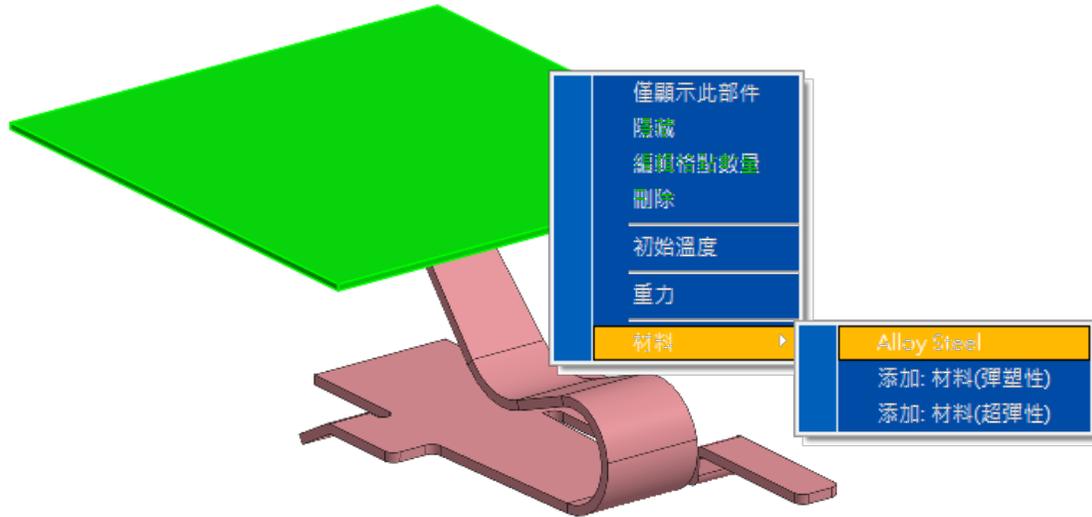
## MeshFree支援各類CAD 格式

**CAD Files(\*.\*)**  
 Parasolid (9 - 31) Files (\*.x\_t;\*.xmt\_txt;\*.x\_b;\*.xmt\_bin)  
 ACIS (R1 - 2020 1.0) Files (\*.sat;\*.sab;\*.asat;\*.asab)  
 STEP (AP203, AP214, AP242) Files (\*.stp;\*.step)  
 IGES (Up to 5.3) Files (\*.igs;\*.iges)  
 Pro-E (16 - Creo 6.0) Files (\*.prt;\*.prt.\*;\*.asm;\*.asm.\*)  
 CATIA V4 (CATIA 4.1.9 - 4.2.4) Files (\*.model;\*.exp;\*.session)  
 CATIA V5 (V5R8 - V5-6R2019) Files (\*.CATPart;\*.CATProduct)  
 Solid Works (98 - 2020) Files (\*.sldprt;\*.sldasm)  
 Unigraphics (11 - NX1847) Files (\*.prt)  
 Inventor Part (V6 - V2020) Files (\*.ipt)  
 Inventor Assembly (V11 - V2020) Files (\*.iam)  
 Solid Edge (V18 - ST11) Files (\*.par;\*.asm;\*.psm)



## Step3.關閉自動搜尋接觸面

## 平板滑鼠右鍵,材料指定



指定使用預設材質 Alloy Steel

## 模型樹顯示指定材料



# 新增(彈塑性)材料

## Copper and Alloys類別>選取Copper\_C10100

模型 材料 顏色

模型設置

- 幾何(2)
  - 擴展 Alloy Steel
  - 彈片 未指定
- 材料
  - 新增(彈塑性)
  - 新增(超彈性)
- 接觸
- 邊界
- 載荷

材料定義

名稱: Copper\_C10100 顏色: [Color Picker]

彈塑性 熱

結構

彈性模量	122000	N/mm <sup>2</sup>
泊松比	0.34	
質量密度	8.92e-006	kg/mm <sup>3</sup>

彈塑性

- 理想塑性
  - 屈服應力: 250 N/mm<sup>2</sup>
- 塑性硬化曲線: 無 [Function]
- 應力-應變曲線: 無 [Function]

一般

熱膨脹

熱膨脹係數	1.17e-005
參考溫度	20 [°C]

質量比例阻尼: 0 1/sec

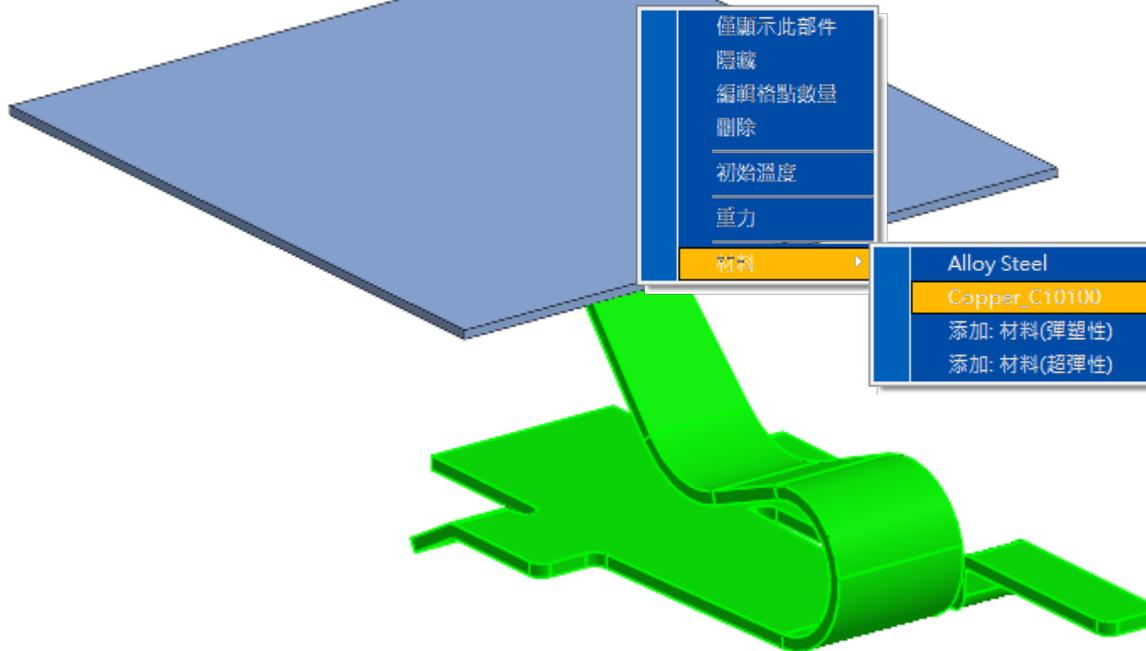
剛度比例阻尼: 0 sec

結構阻尼係數: d

載入 編輯

定義降伏應力250MPa

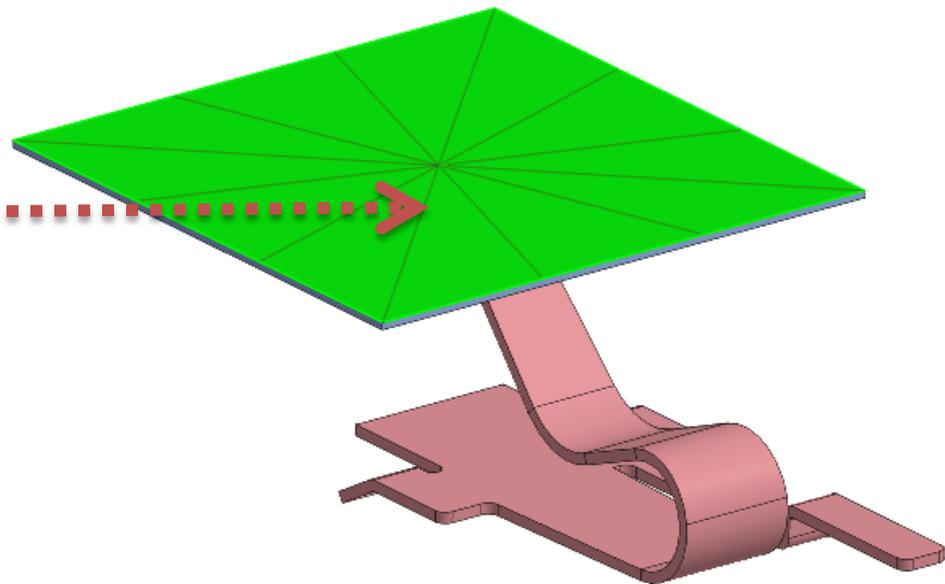
# 彈片滑鼠右鍵,材料指定



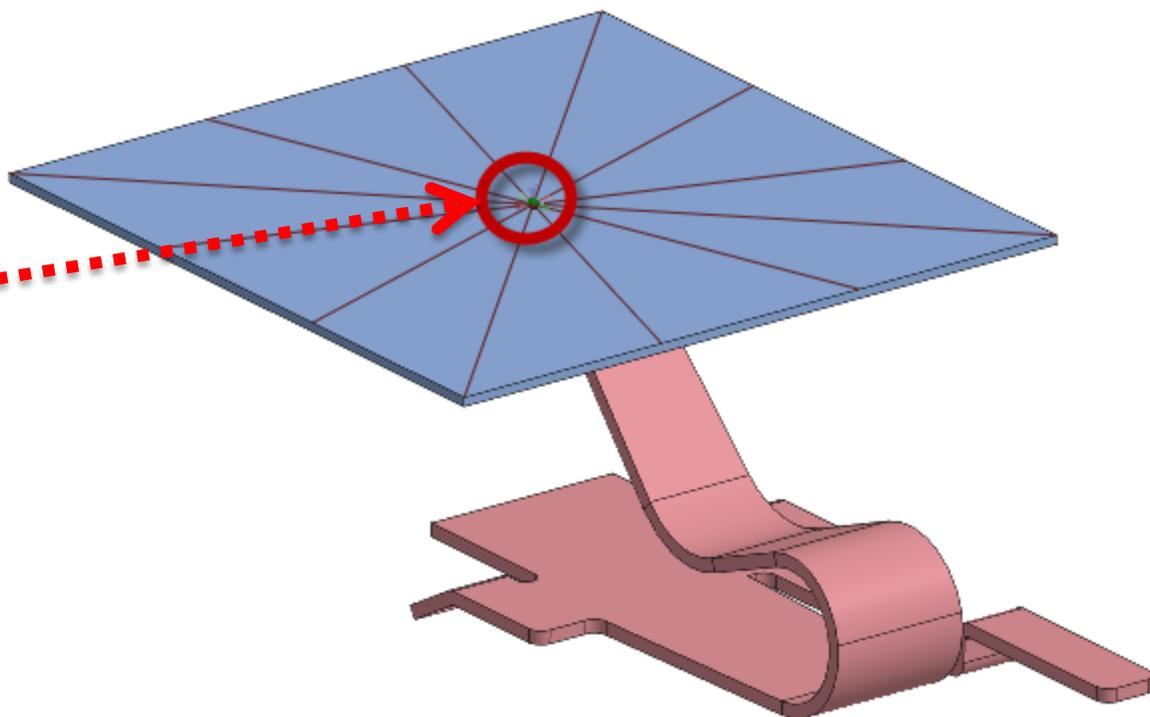
指定Copper\_C10100材質

# 模型樹顯示指定材料

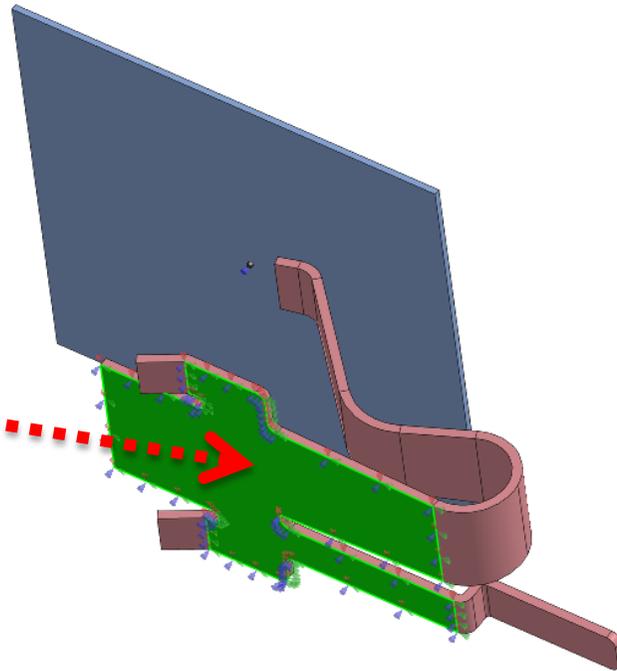




平板(上表面)定義剛性連接



選取剛性連接中心點  
拘束Tx,Ty,Tz, rx,ry,rz

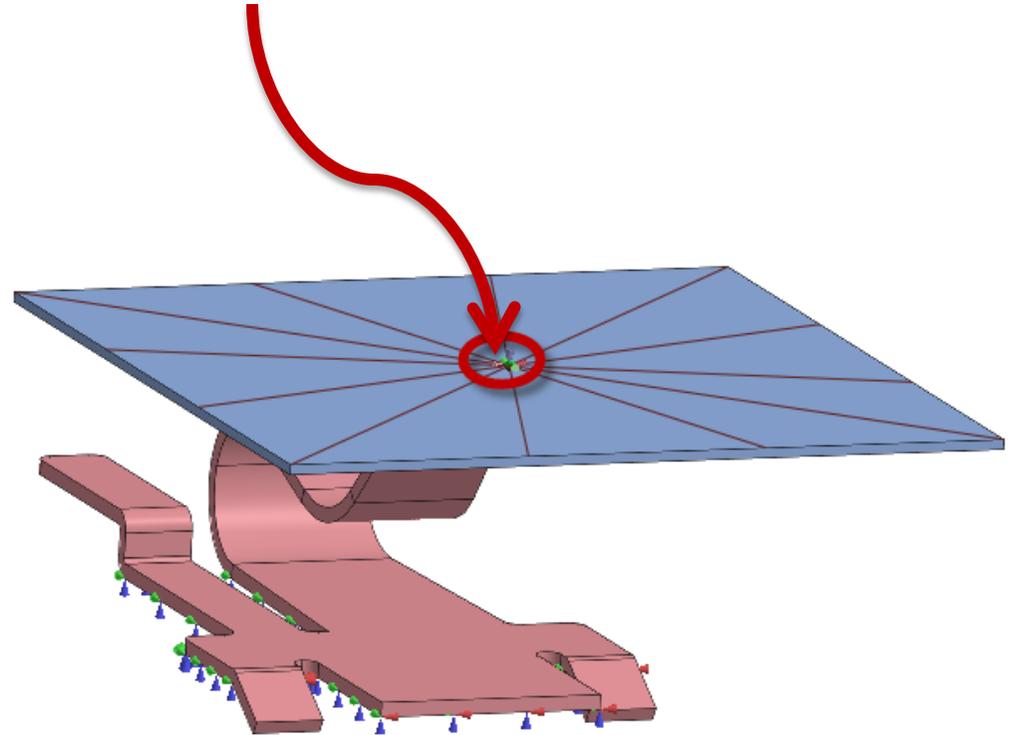


選取彈片底部拘束  
Tx, Ty, Tz

# 第1分析步: $T_z = -4.8\text{mm}$



選擇剛性連接中心點



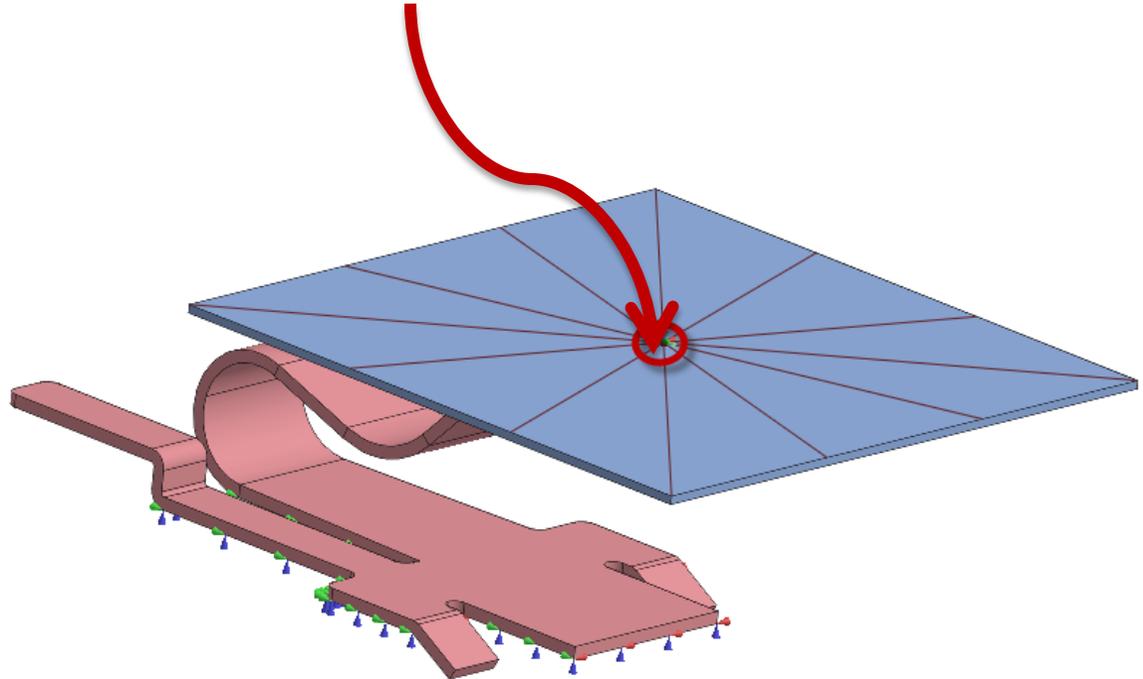
註1:可自訂名稱

註2:可以先隱藏板特徵,方便選取剛性中心點

# 第2分析步: $T_z=0\text{mm}$

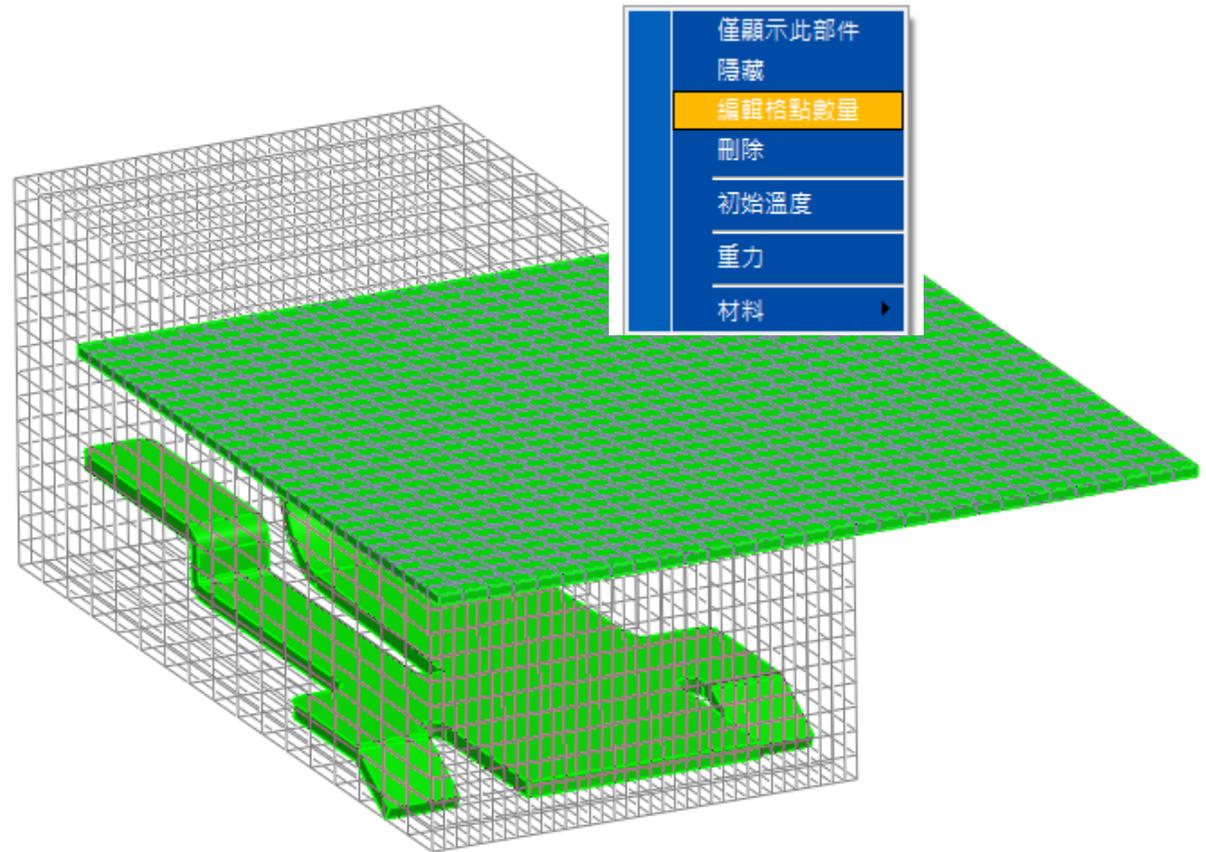
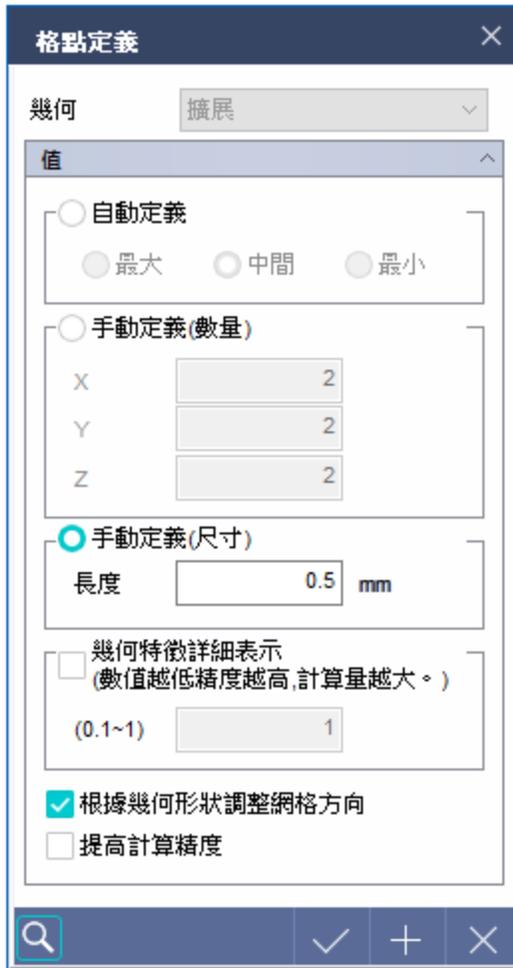


選擇剛性連接中心點



註1:可自訂名稱

註2:可以先隱藏板特徵,方便選取剛性中心點

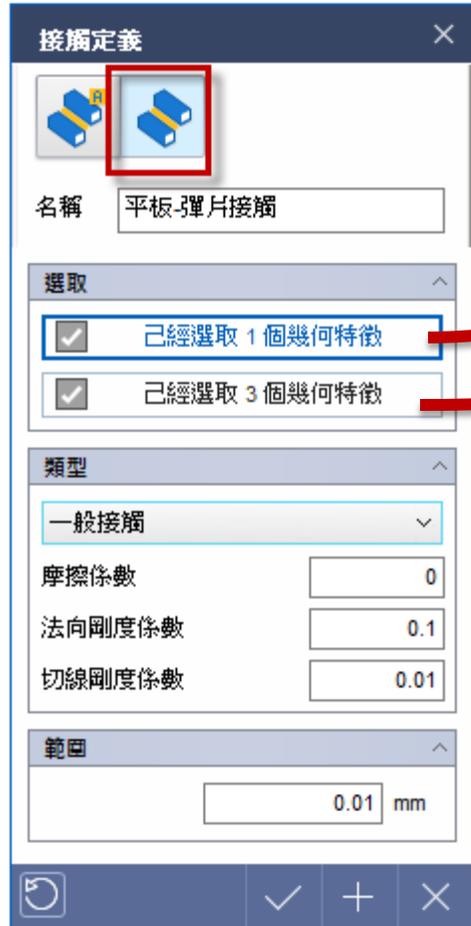


格點尺寸0.5mm

# 平板-彈片接觸

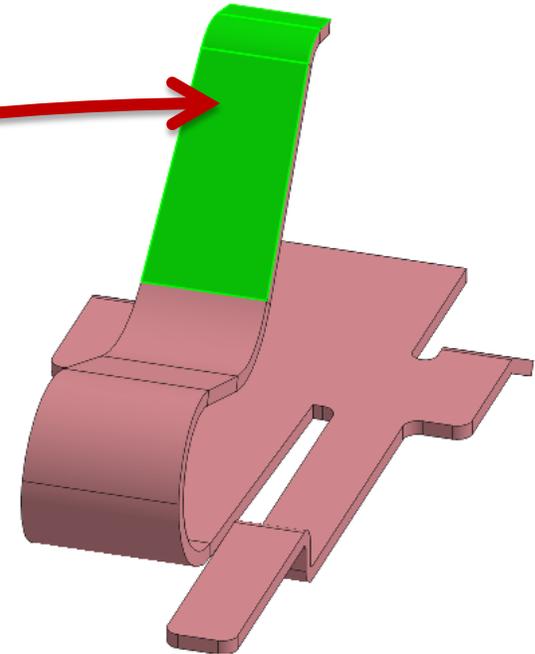
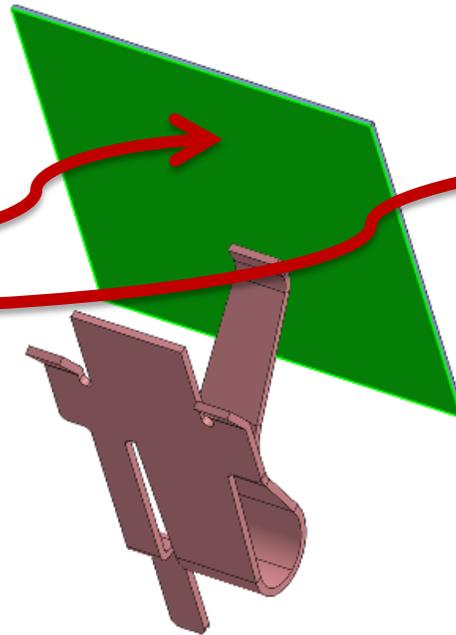


手動/一般接觸/接觸範圍0.01mm



Master(平板)

Slave(彈片)

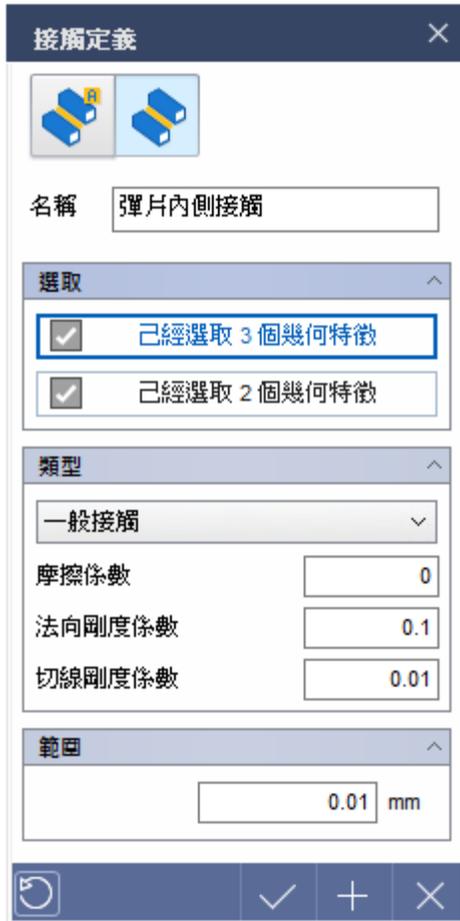


註:接觸範圍指的是允許穿透間距

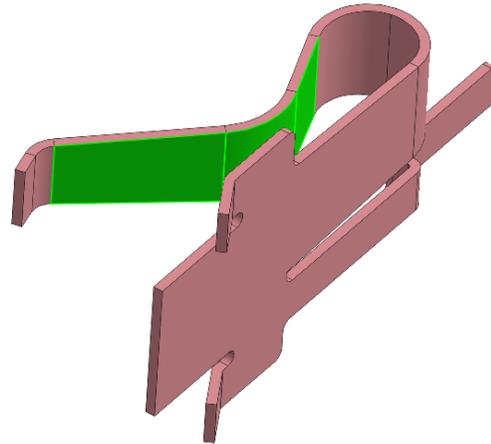
# 彈片內側接觸



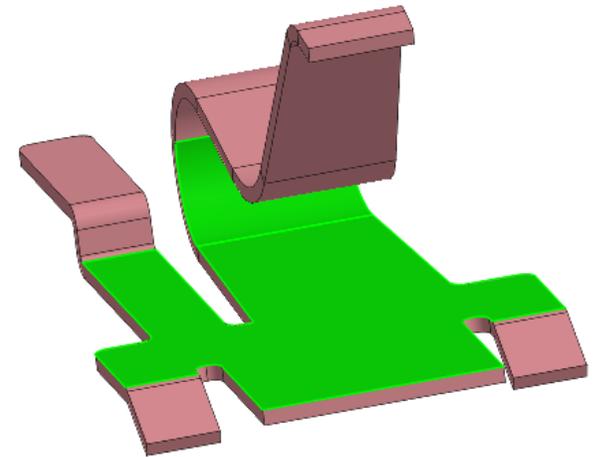
手動/一般接觸/接觸範圍0.01mm



**Master**  
(彈片內側上半部)

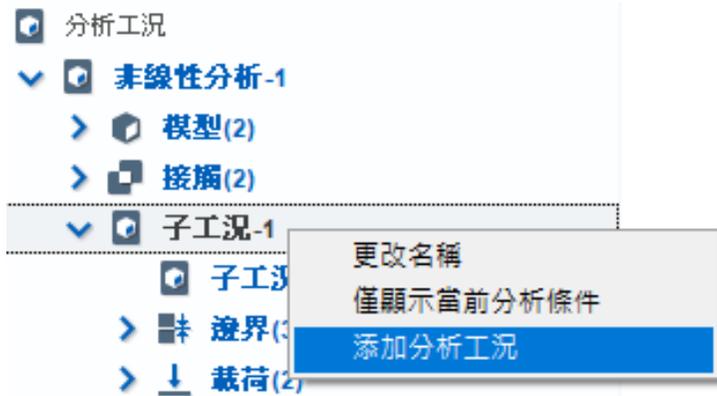


**Slave**  
(彈片內側底部)

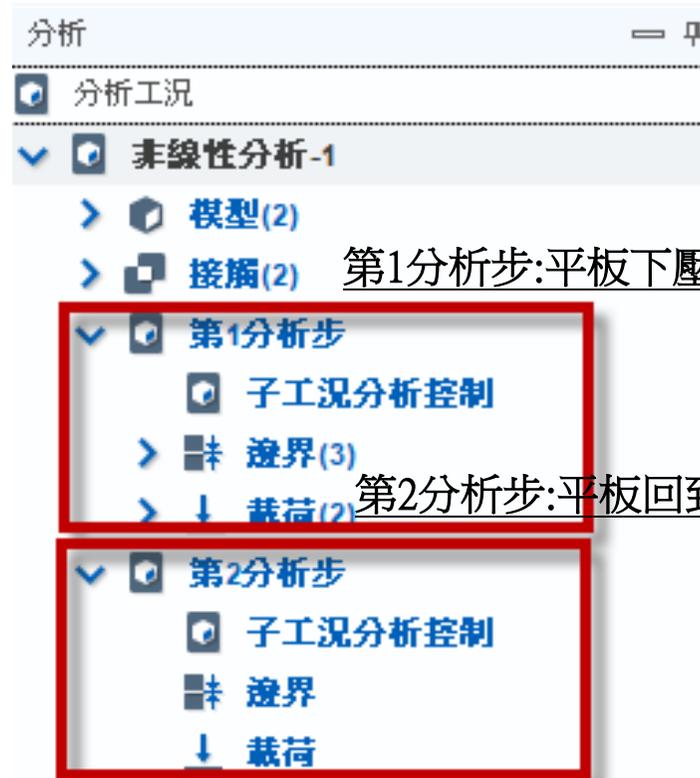


註:接觸範圍指的是允許穿透間距

# 新增連續分析步



滑鼠右鍵, 添加分析工況



第1分析步: 平板下壓4.8mm

第2分析步: 平板回到初始位置

註: 可自訂工況名稱

# 編輯連續分析步

## 第1分析步:平板下壓4.8mm



刪除載荷(Step2\_位移-1)

# 編輯連續分析步

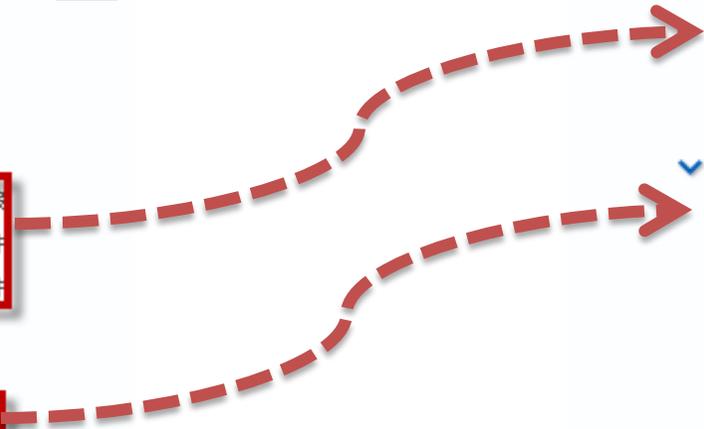
## 第2分析步:平板回到初始位置

模型

模型設置	材料	顏色
<ul style="list-style-type: none"> <li>幾何(2)           <ul style="list-style-type: none"> <li>擴展 Alloy Steel</li> <li>彈片 Coppex_C101.</li> </ul> </li> <li>點 [1]</li> <li>材料           <ul style="list-style-type: none"> <li>Alloy Steel</li> <li>Coppex_C10100</li> </ul> </li> <li>接觸(2)           <ul style="list-style-type: none"> <li>平板-彈片... 一般</li> <li>彈片內側... 一般</li> </ul> </li> <li>邊界(3)           <ul style="list-style-type: none"> <li>剛體連接屬... 剛性連接</li> <li>邊界-1 拘束條件</li> <li>邊界-2 拘束條件</li> </ul> </li> <li>↓ 載荷(2)           <ul style="list-style-type: none"> <li>step1_位移-1 位移</li> <li>step2_位移-1 位移</li> </ul> </li> </ul>		

分析工況

- 非線性分析-1
  - 模型(2)
  - 接觸(2)
  - 子工況-1
  - 子工況-2
  - 子工況分析控制
    - 邊界(3)
      - 邊界-1
      - 邊界-2
      - 剛體連接屬性-1
    - ↓ 載荷(1)
      - 位移-2



拖曳邊界/載荷條件到第2分析步

# 分析工況控制



開啓幾何非線性  
(未開啓無法計算接觸)



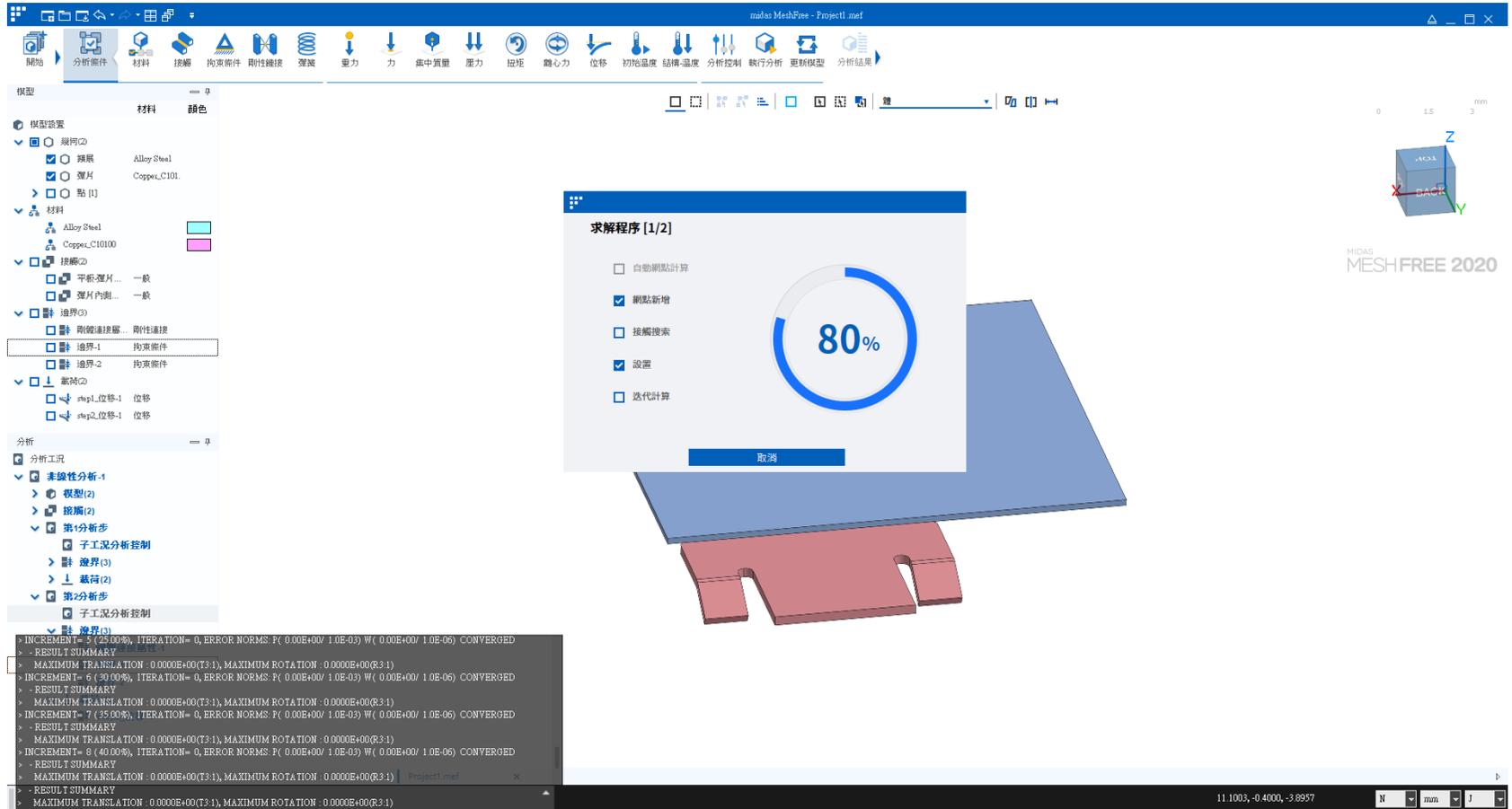
註:無網格法接觸不容易收斂,增加增量數穩定收斂



取消分析前邊界條件檢查



記憶體大小  
1.計算速度  
2.分析準確性



## 收斂計算過程

# 選擇實際變形顯示

分析結果   
  查詢   
  反力   
  曲線圖   
  結果檔   
  點-結果比較   
  比較結果   
  實際   
 科學記號   
  連續輪廓   
  刻度顯示   
  平滑雲圖   
  最大 / 最小   
  特徵線視圖   
  動畫   
 無網點   
 小數點位數 5

## 分析工況切換

分析類型: 非線性分析-1  
 子工況: 第1分析步  
 Step: 第1分析步 (LOAD=1.000)  
 結果: DISPLACEMENT-XYZ

## 分析步選取

分析類型: 非線性分析-1  
 子工況: 第1分析步  
 Step: INCR=21 (LOAD=1.000)  
 結果: INCR=0 (LOAD=0.000)  
 INCR=2 (LOAD=0.050)  
 INCR=3 (LOAD=0.100)  
 INCR=4 (LOAD=0.150)  
 INCR=5 (LOAD=0.200)  
 INCR=6 (LOAD=0.250)  
 INCR=7 (LOAD=0.300)  
 INCR=8 (LOAD=0.350)  
 INCR=9 (LOAD=0.400)  
 INCR=10 (LOAD=0.450)  
 INCR=11 (LOAD=0.500)  
 INCR=12 (LOAD=0.550)  
 INCR=13 (LOAD=0.600)  
 INCR=14 (LOAD=0.650)  
 INCR=15 (LOAD=0.700)  
 INCR=16 (LOAD=0.750)  
 INCR=17 (LOAD=0.800)  
 INCR=18 (LOAD=0.850)  
 INCR=19 (LOAD=0.900)  
 INCR=20 (LOAD=0.950)  
 INCR=21 (LOAD=1.000)

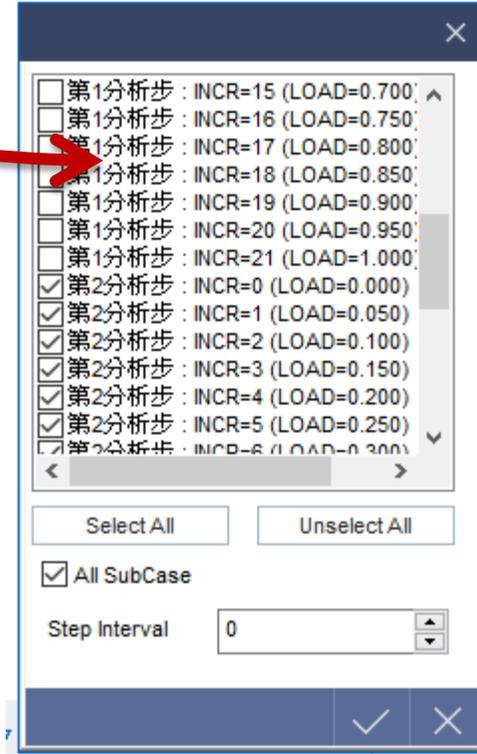
分析類型: 非線性分析-1  
 子工況: 第2分析步  
 Step: INCR=20 (LOAD=1.000)  
 結果: DISPLACEMENT-XYZ  
 DISPLACEMENT-XYZ  
 STRAIN VON MISES  
 STRESS VON MISES  
 DISPLACEMENT-X  
 DISPLACEMENT-Y  
 DISPLACEMENT-Z  
 STRESS PRINCIPAL A  
 STRESS PRINCIPAL B  
 STRESS PRINCIPAL C  
 EFFECTIVE PLASTIC STRAIN  
 EQUIVALENT STRESS  
 法向接觸力  
 切向接觸力  
 接觸壓力  
 接觸剪切應力

## 分析結果類型選取



選取連續步結果播放

切換單一分析或連續分析步播放



動畫播放後  
可以製作連續步影片 (AVI/GIF)



分析結果 查詢 反力 曲線圖 結果檔 點結果比較 比較結果

縮放(x1) 科學記號 連續輪廓 刻度顯示  
 無網點 小數點位數 5 平滑雲圖 最大/最小  
特徵線視圖 動畫

反力

已經選取 1 個幾何特徵

第2分析步: INCR=20 (LOAD=1.000) 計算

名稱	值
FX	-1.79e-010
FY	-8.5e-010
FZ	4.81e-008
MX	2.88e-008
MY	2.22e-008
MZ	4.15e-009

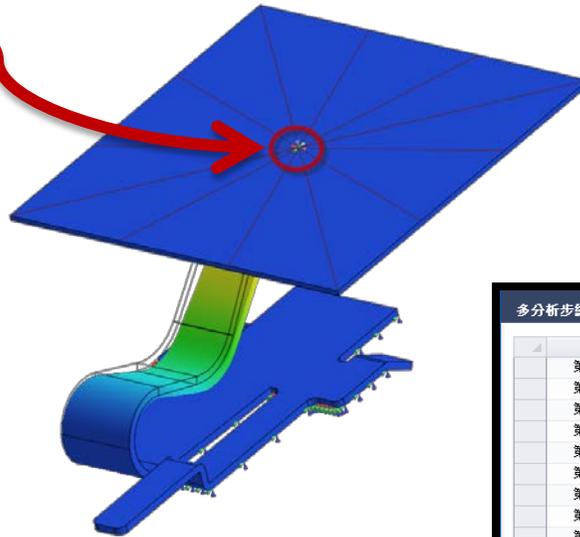
分析步

多分析步結果表

分析步: 結果

- 第1分析步: INCR=0 (LOAD=0.000)
- 第1分析步: INCR=2 (LOAD=0.050)
- 第1分析步: INCR=3 (LOAD=0.100)
- 第1分析步: INCR=4 (LOAD=0.150)
- 第1分析步: INCR=5 (LOAD=0.200)
- 第1分析步: INCR=6 (LOAD=0.250)

## 選擇剛性連接中心點



多分析步結果表

分析步	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
第1分析步: INCR=0 (LOAD=0.000)	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000	0.000e+000
第1分析步: INCR=2 (LOAD=0.050)	-1.628e-005	-2.293e-003	-1.947e-001	4.531e-001	-1.164e-001	1.112e-003
第1分析步: INCR=3 (LOAD=0.100)	-3.164e-007	-4.726e-003	-4.502e-001	1.009e+000	-2.677e-001	2.505e-003
第1分析步: INCR=4 (LOAD=0.150)	-1.727e-004	-6.732e-004	-6.981e-001	1.508e+000	-4.143e-001	1.646e-004
第1分析步: INCR=5 (LOAD=0.200)	-1.096e-004	-3.453e-004	-9.425e-001	1.963e+000	-5.618e-001	-1.043e-003
第1分析步: INCR=6 (LOAD=0.250)	-3.794e-005	4.158e-003	-1.179e+000	2.372e+000	-7.093e-001	-8.720e-004
第1分析步: INCR=7 (LOAD=0.300)	-3.007e-004	5.240e-003	-1.387e+000	2.708e+000	-8.392e-001	-6.622e-004
第1分析步: INCR=8 (LOAD=0.350)	1.371e-005	1.070e-002	-1.525e+000	2.888e+000	-9.323e-001	-4.390e-003
第1分析步: INCR=9 (LOAD=0.400)	1.022e-004	-1.663e-002	-1.620e+000	2.984e+000	-9.851e-001	7.522e-003
第1分析步: INCR=10 (LOAD=0.450)	-2.365e-004	1.116e-003	-1.668e+000	3.003e+000	-1.015e+000	-1.481e-003
第1分析步: INCR=11 (LOAD=0.500)	-4.688e-004	-6.572e-003	-1.704e+000	3.010e+000	-1.031e+000	3.406e-003
第1分析步: INCR=12 (LOAD=0.550)	-4.632e-004	-1.290e-002	-1.727e+000	2.996e+000	-1.032e+000	5.187e-003
第1分析步: INCR=13 (LOAD=0.600)	-5.885e-004	7.437e-003	-1.738e+000	2.977e+000	-1.040e+000	-6.560e-003
第1分析步: INCR=14 (LOAD=0.650)	-4.642e-004	1.261e-003	-1.751e+000	2.967e+000	-1.040e+000	-2.681e-003
第1分析步: INCR=15 (LOAD=0.700)	-8.419e-004	-1.125e-002	-1.763e+000	2.959e+000	-1.047e+000	9.365e-003

註:點選多分析步結果,可以匯出每一分析步各分量反力