

# MAC桌上電腦

## 熱流分析-BENCHMARK

軟體使用模組:

6SigmaET + Parallel模組

執行者：信甫科技研發團隊

## 6 $\delta$ (ET)介紹

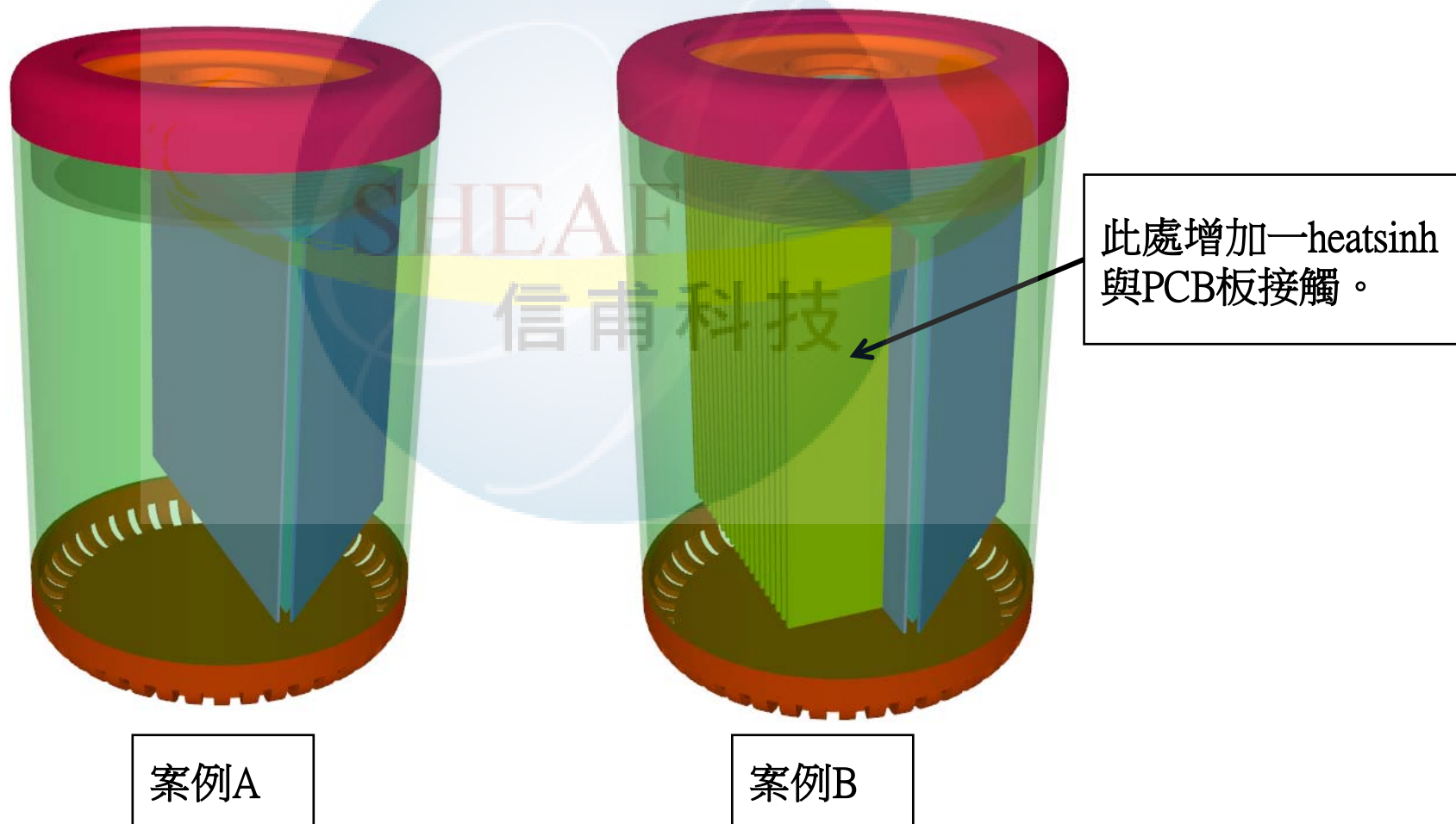
6 $\delta$ (ET)投影片簡介

MAC電腦有聲教學實例

6 $\delta$ (ET)投影片有聲說明

6 $\delta$ (ET)與同級軟體差異

客戶提供模擬分析之圖檔&參數，信甫科技進行熱流模擬分析，並比較案例A與案例B之散熱效能。



原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

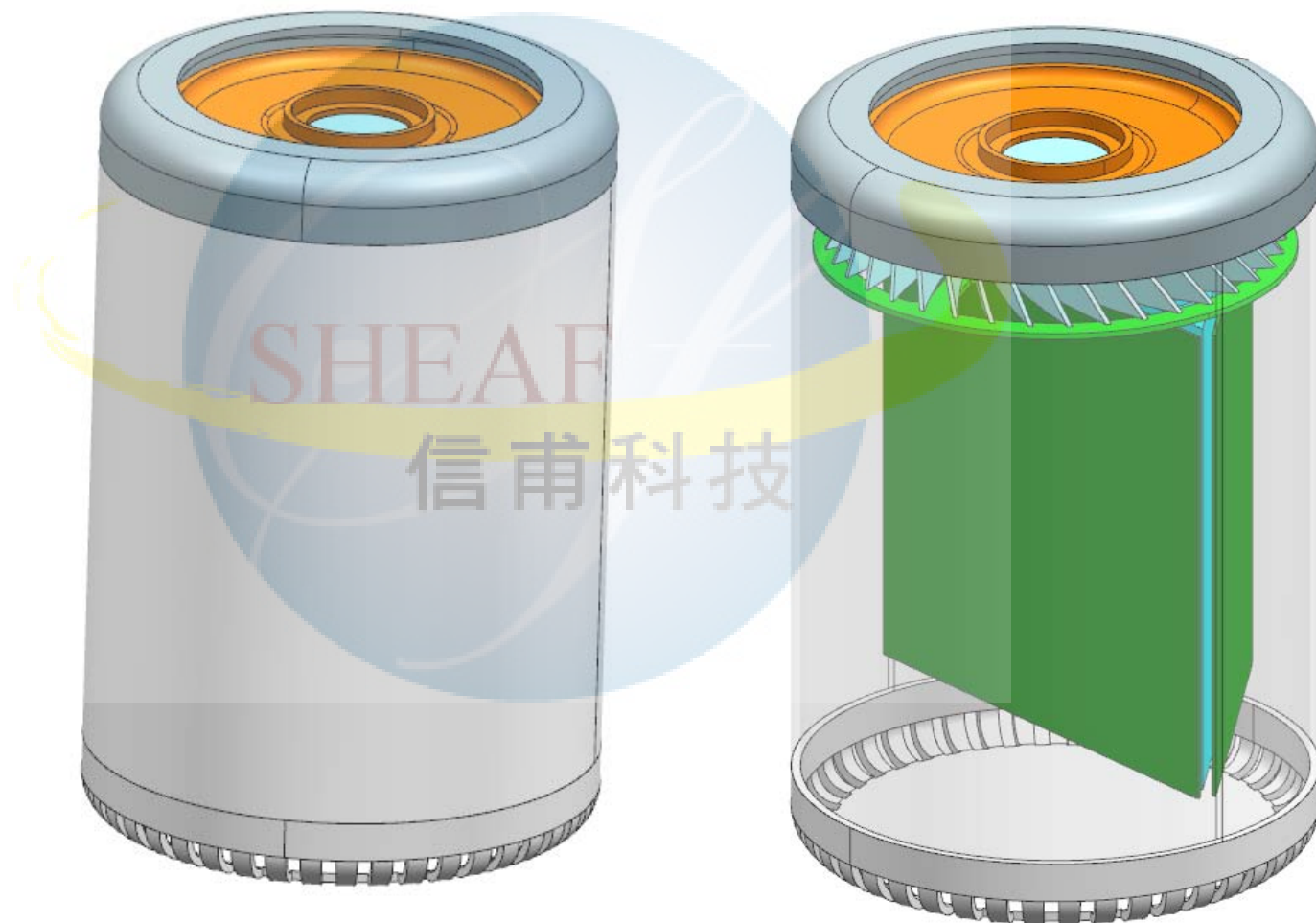
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果



原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

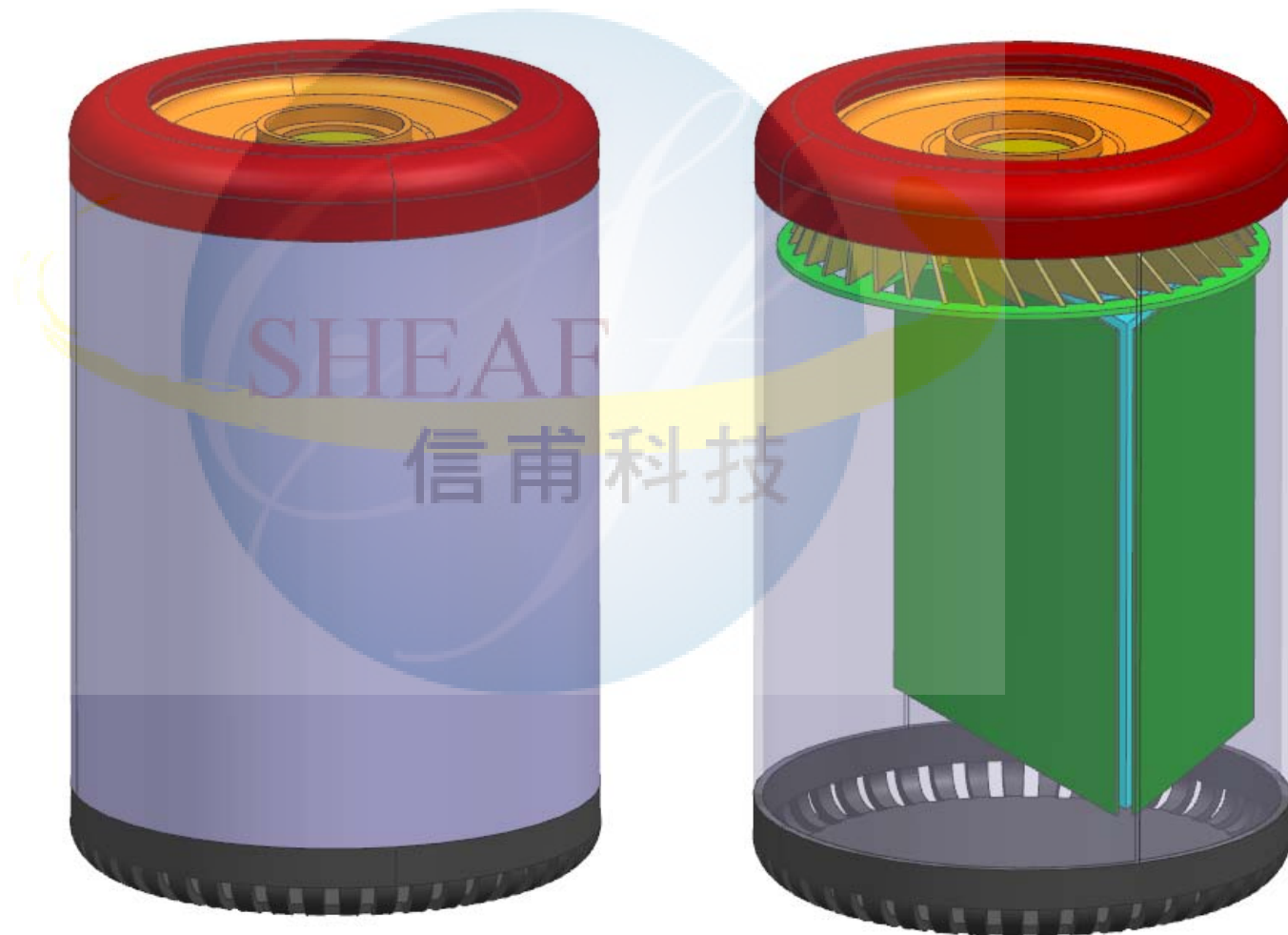
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果



原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果



原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

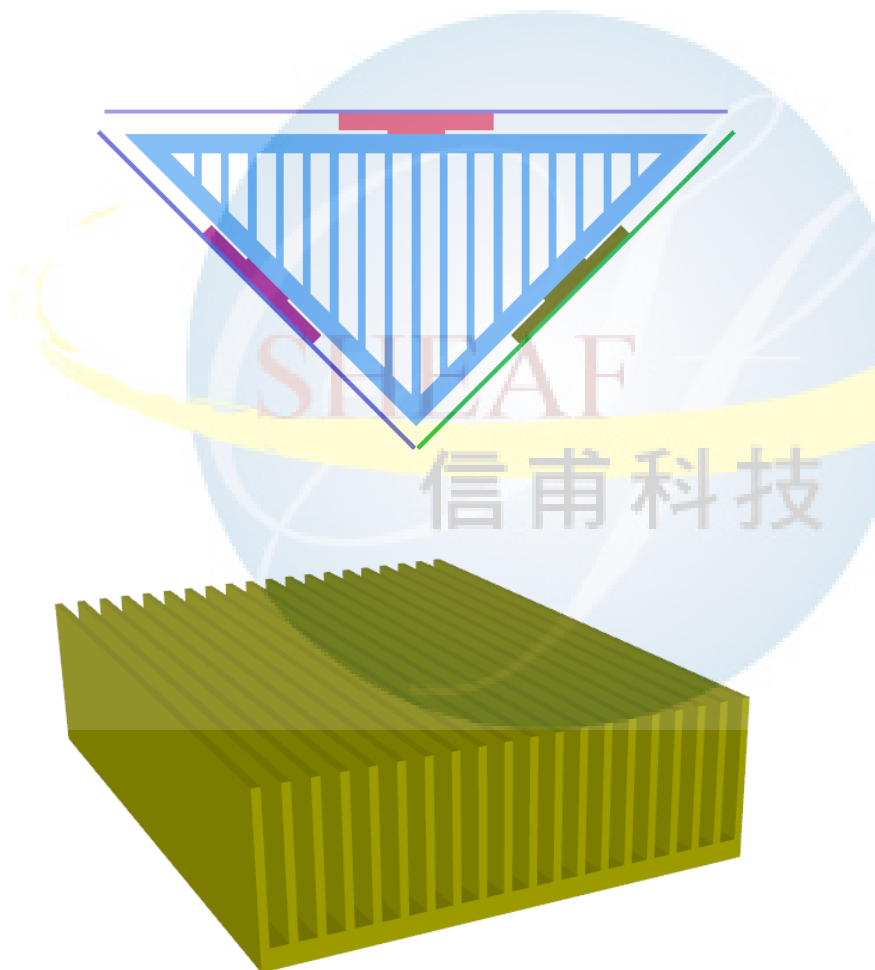
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

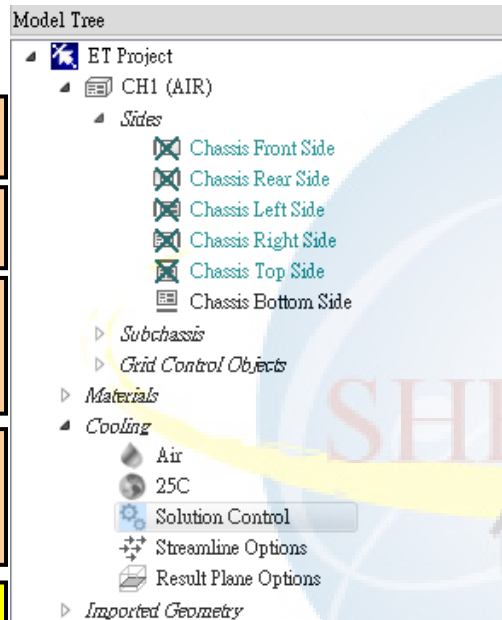
計算求解

觀看分析結果

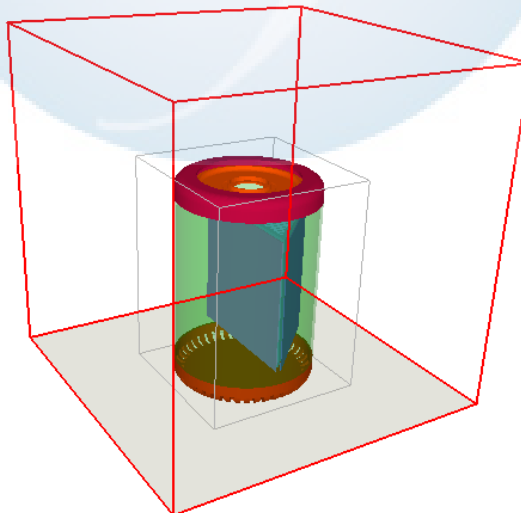
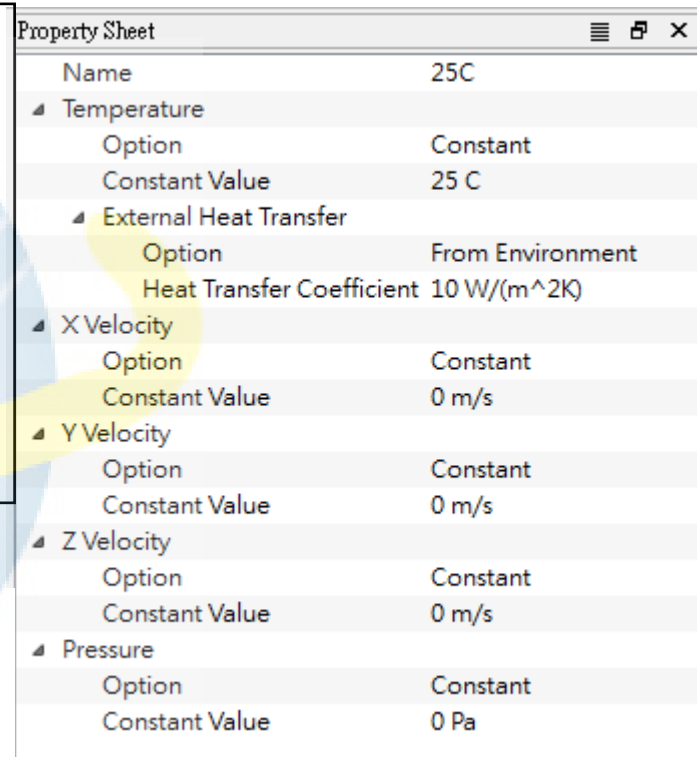


Property Sheet	
Installed	Yes
Name	
Layer Type	Chassis
Geometry	
Shape	Solid Definition
Solid Definition	Liteon_56
Realign Origin	No
Placement	
Origin Point	Low Corner
X Location	485.4 mm
Y Location	268 mm
Z Location	101 mm
Orientation	
Rotation Mechanism	Ordered
Rotation Order	YZX
Angle 1	0 degrees
Angle 2	0 degrees
Angle 3	0 degrees
Cooling	
Modelling Detail	Full
Heat Option	Total Heat
Heat Conduction Grid	Yes
Heat Dissipated	4.95 W
Material	Chip on Fin
Display Options	
Colour	
Render Style	Solid
Hidden	No
Simulation Results	
Surface Temperature	
Volume Temperature	

- 原始幾何
- 簡化及修正幾何
- 簡化幾何匯入  
6SigmaET
- 設定材料 & 發熱  
瓦數
- 定義邊界條件
- 數值運算設定
- 6SigmaET自動切  
割流體區域
- 計算求解
- 觀看分析結果



設定計算域邊界條件(如開口、壁面等)，並設定環境溫度。





原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果

Property Sheet	
▶ Solution Scheme	
▶ Transient	
▲ Iterations	
Number of Iterations	1000
Monitor Interval	1
▶ Turbulence	
▶ Gravity	
▶ Flow Objects	
▶ Solid Objects	
▶ Solar Radiation	
▶ Heat Radiation	
▶ Joule Heating	
▶ Device Relaxation	
▲ Termination Factor	
Value	1
Use Solid Cell Correction	No
Use Cell Flux	No
▲ Grid	
Limit Maximum Cell Size	No
Cell Count Target	4000000
Minimum Gap Size	0.5 mm
Enable Heat Conduction Gridding	Yes
Use Advanced Grid Controls	Yes
Use Inflation	Yes
▲ Grid Summary	
Auto (Unlimited) Cell Count	36101805
Grid Size	294 x 359 x 339 (35780094 cells)
▶ Largest Cells	
▶ Smallest Cells	
Maximum Aspect Ratio	35.2122 (Y/X)
Maximum Expansion Ratio	7.54314 @ Z = 0.295 m
▶ Miscellaneous	
▶ Parallel Control	
▶ Thermal Resistor Network	
▶ Variables	
▶ Auxiliary Variables	

設定計算條件，包含穩態  
暫態設定、紊流層流選項  
、計算步數、重力方向、  
是否要開輻射計算等。網  
格數目亦是在此指定，之  
後系統自動生成網格。

原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

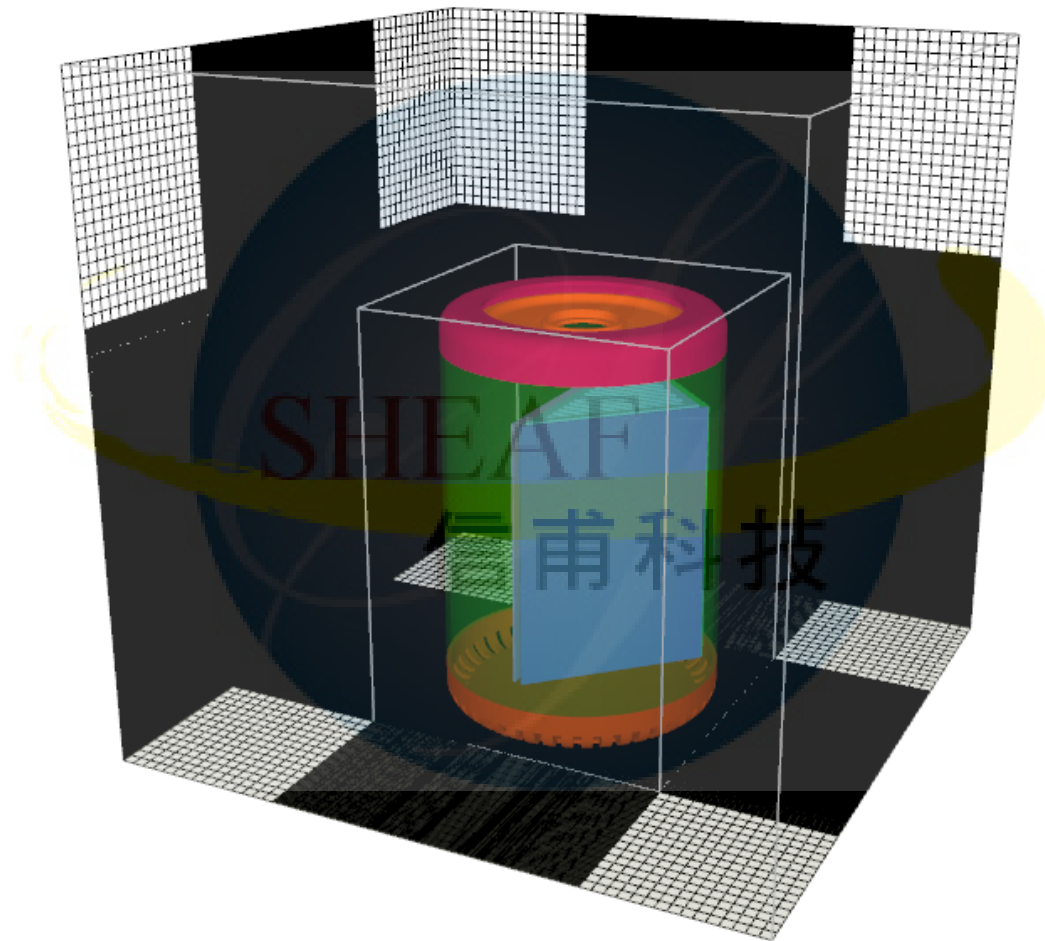
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

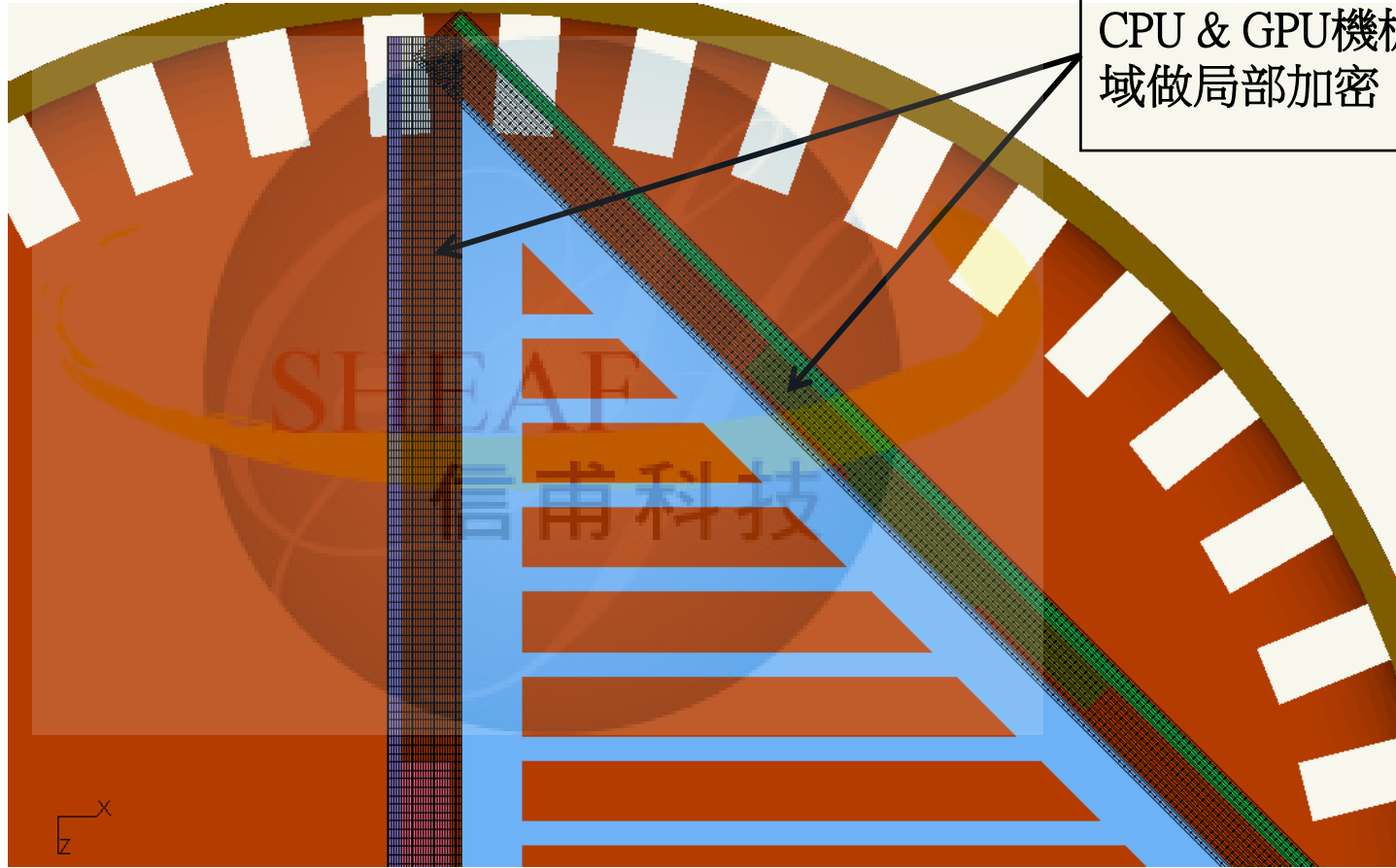
計算求解

觀看分析結果



6SigmaET 於1秒鐘就可生成3578萬網格  
!!

- 原始幾何
- 簡化及修正幾何
- 簡化幾何匯入  
6SigmaET
- 設定材料 & 發熱  
瓦數
- 定義邊界條件
- 數值運算設定
- 6SigmaET自動切  
割流體區域
- 計算求解
- 觀看分析結果



CPU & GPU機板區域做局部加密。

6SigmaET 於1秒鐘就可生成3578萬網格  
!!

原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

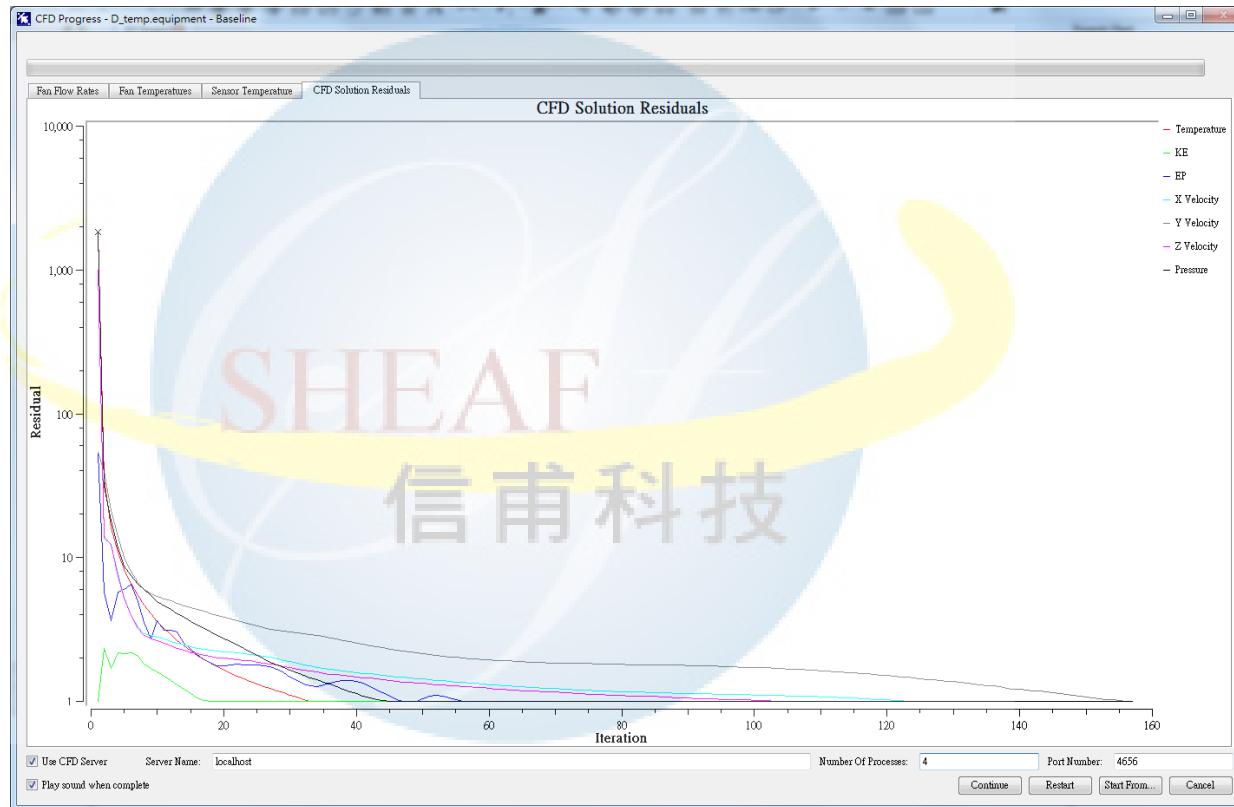
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果

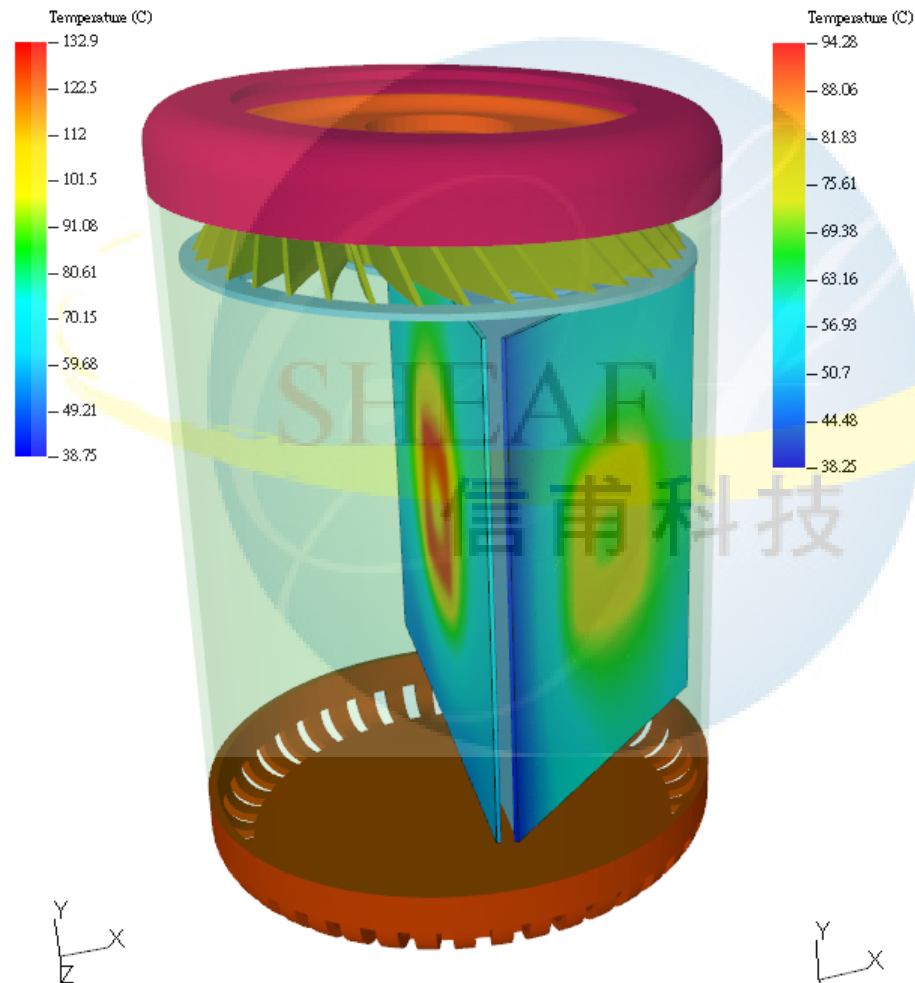


檢視溫度收斂曲線、速度收斂曲線、壓力收斂曲線、能量收斂曲線等。

- 網格數目: 約3578萬
- 硬體等級
  - CPU: Intel XEON W3550 3.07G
  - MEMORY: 16.0G
- 計算時間: 4小時15分鐘(開4核心平行計算)

## CPU & GPU機板溫度分布

- 原始幾何
- 簡化及修正幾何
- 簡化幾何匯入  
6SigmaET
- 設定材料 & 發熱  
瓦數
- 定義邊界條件
- 數值運算設定
- 6SigmaET自動切  
割流體區域
- 計算求解
- 觀看分析結果

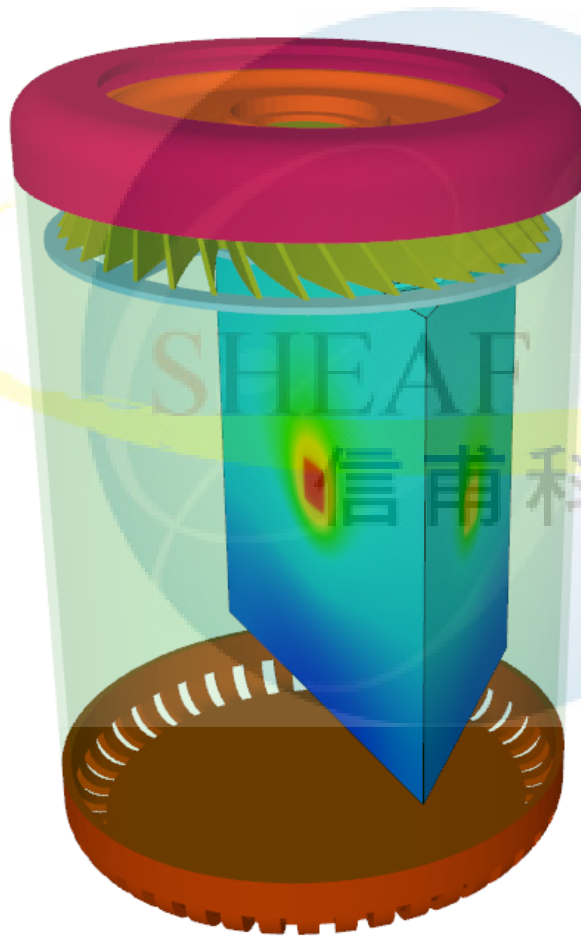
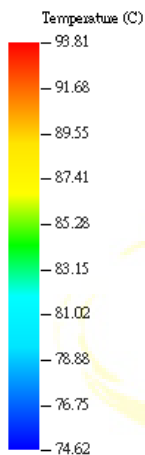


案例A

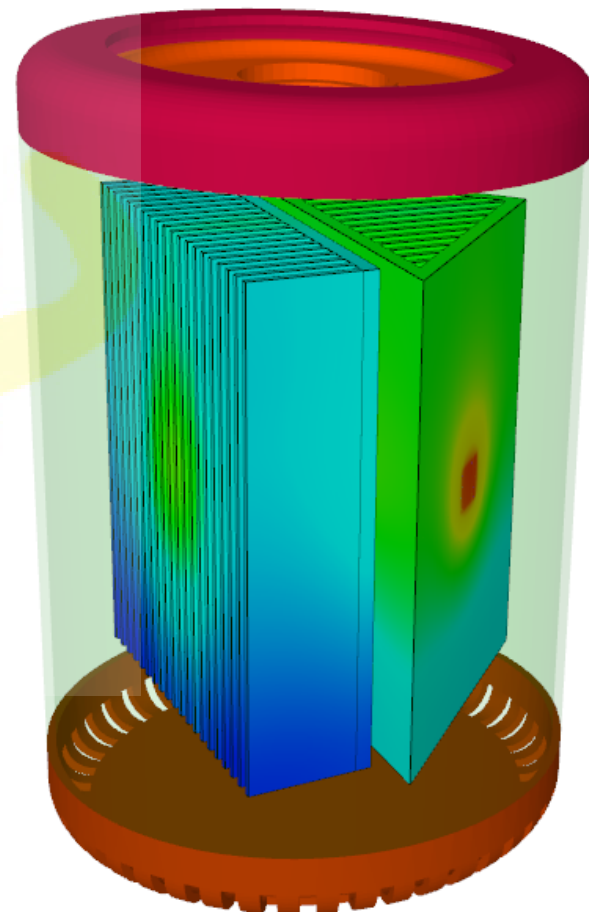
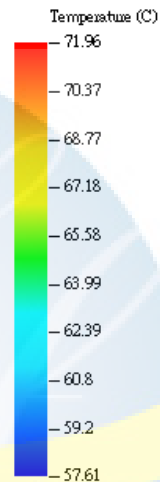
案例B

## Heatsink溫度分布

- 原始幾何
- 簡化及修正幾何
- 簡化幾何匯入  
6SigmaET
- 設定材料 & 發熱  
瓦數
- 定義邊界條件
- 數值運算設定
- 6SigmaET自動切  
割流體區域
- 計算求解
- 觀看分析結果



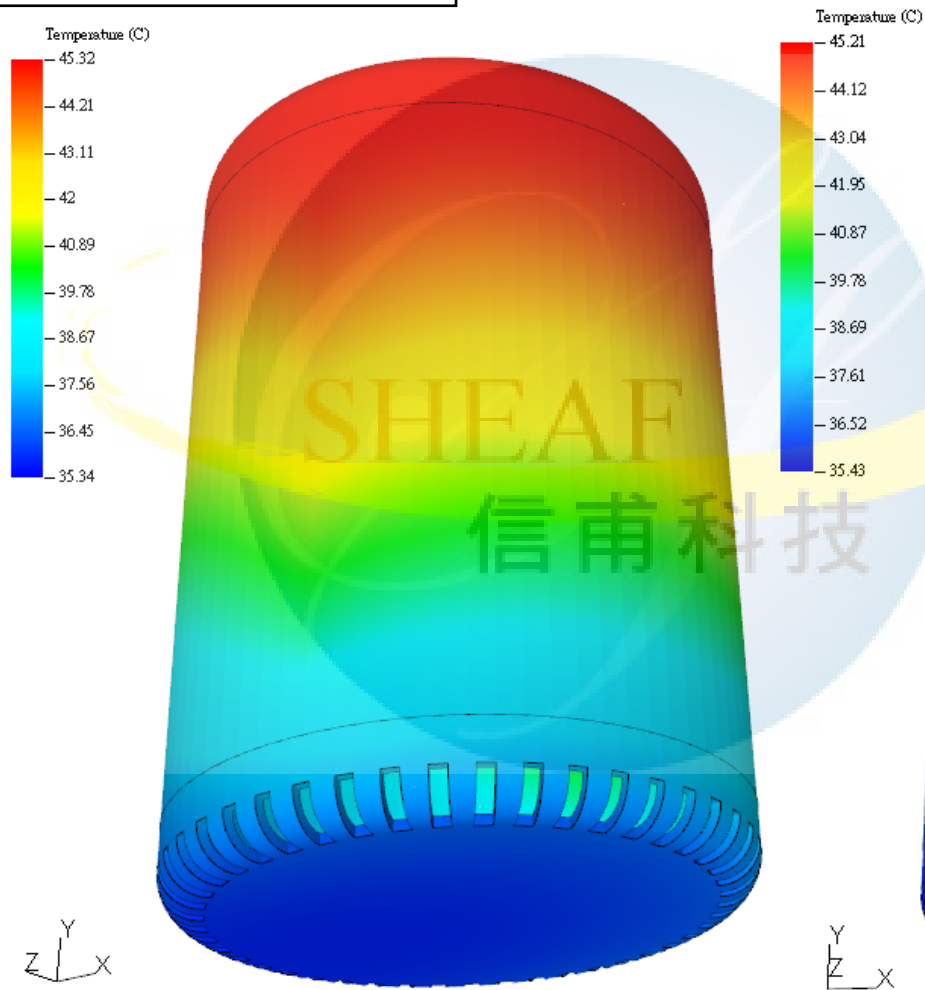
案例A



案例B

## 機殼溫度分布

- 原始幾何
- 簡化及修正幾何
- 簡化幾何匯入  
6SigmaET
- 設定材料 & 發熱  
瓦數
- 定義邊界條件
- 數值運算設定
- 6SigmaET自動切  
割流體區域
- 計算求解
- 觀看分析結果



案例A

案例B



## 流線分布

原始幾何

簡化及修正幾何

簡化幾何匯入  
6SigmaET

設定材料 & 發熱  
瓦數

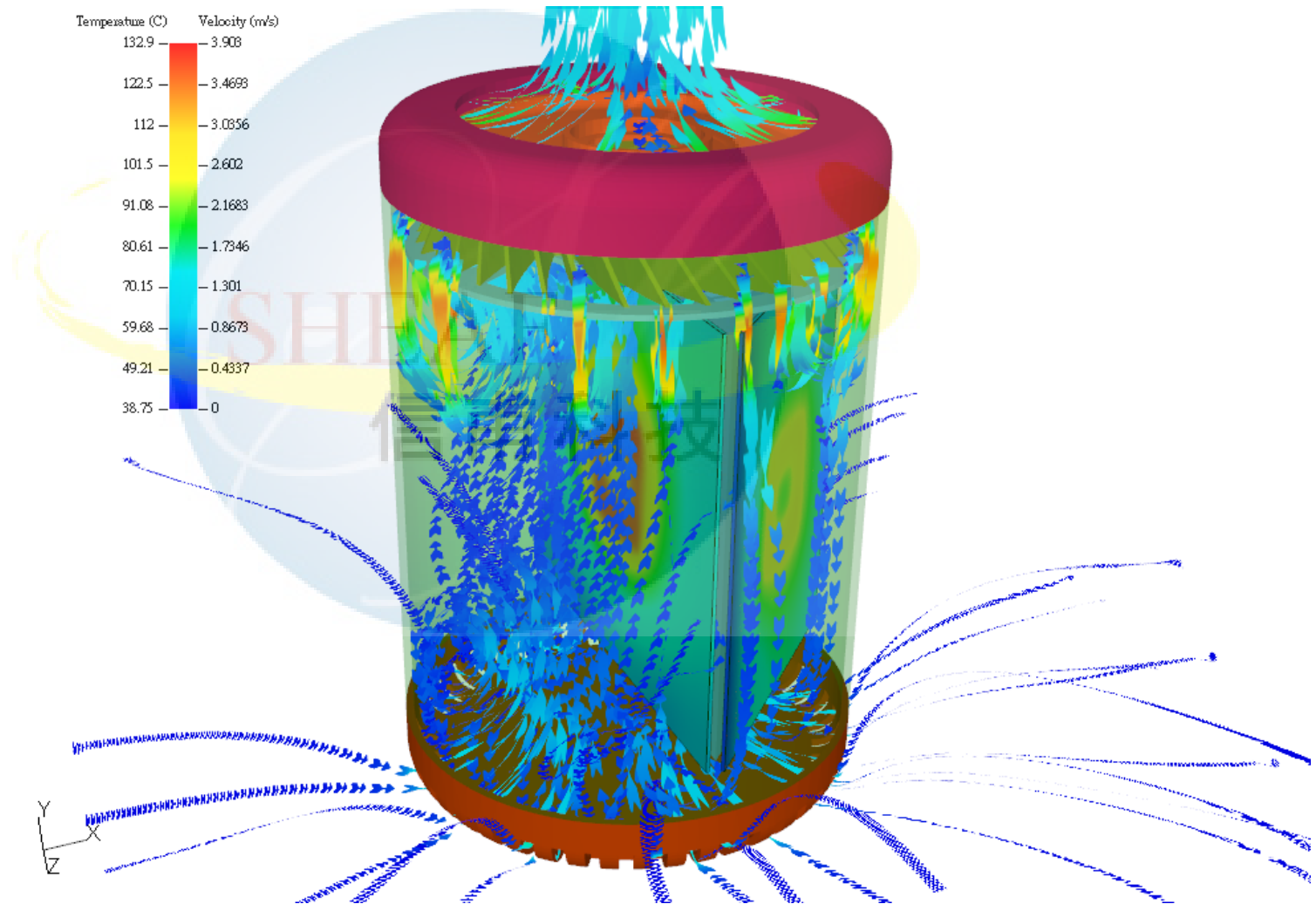
定義邊界條件

數值運算設定

6SigmaET自動切  
割流體區域

計算求解

觀看分析結果



## 結論

案例B增加heatsink的結果與案例A未增加相比，CPU & GPU的溫度均大幅降低，故案例B是較佳的解決方案。

使用信甫科技所提供的CFD軟體&技術顧問來作電子產品的散熱設計及模擬解決是可行的方案。藉由CFD軟體的協助可以讓設計人員快速的在短時間內，得到問題的答案，並能從眾多設計方案中找出最佳選項。除了縮短開發時程外還可節省公司經費。

歡迎諮詢指導

信甫科技