



勢流科技

SIEMENS

15 March, 2023

Flotherm XT相變化材料設定



-  Ethan Chen
-  CAE Division/CAE Engineer
-  ethan@flotrend.com.tw



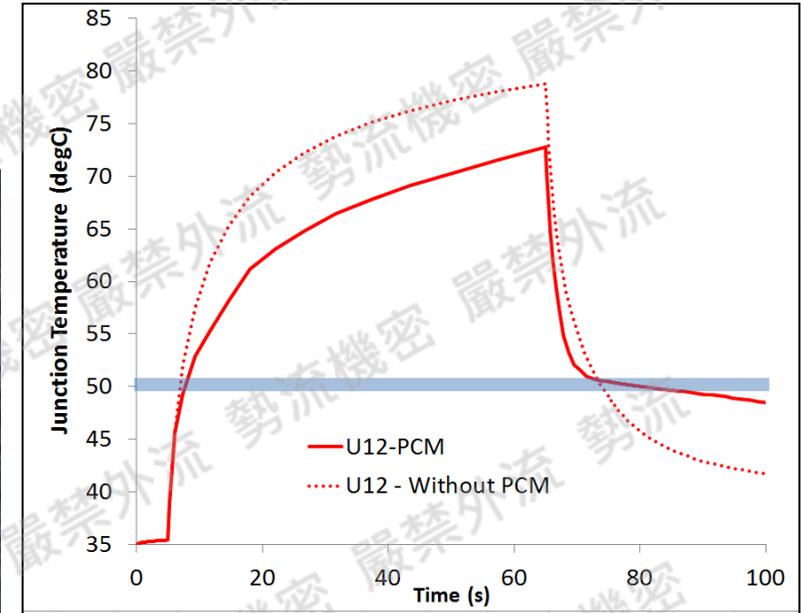
Floterm XT相變化材料設定

Challenge:

相變化效應對於整體模擬有關鍵的影響的情況下，潛熱需要納入考量，一般常見如手機散熱貼片；而在物體產生相變化時，相變化物體溫度不會改變，此現象需要對相變化材料特性進行設定

Solution:

調整材料比熱值，調整為比熱隨溫度變化的曲線



Note:
 PCM: Phase Change Material



Floterm XT相變化材料設定

phase change material

General

abl phase change material

Show Attached

Thermal Conductivity

Conductivity Type Isotropic

Input Method Single Value

Conductivity 200.00 W/(m K)

Electrical Resistivity

Density

Density 800.00 kg/m³

Specific Heat

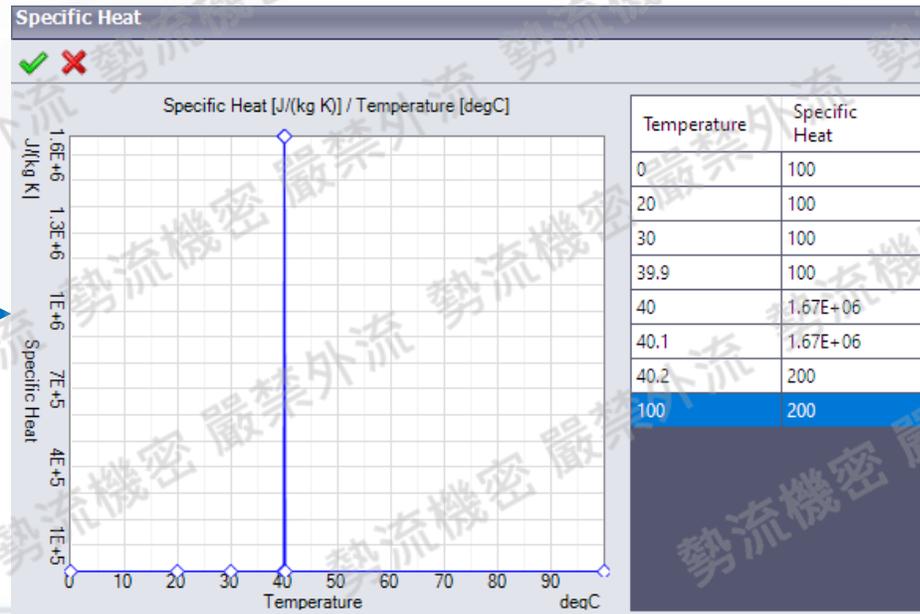
Input Method Table

Specific Heat

Transparency

設定步驟：

1. 開啟材料設定，Specific Heat選擇Table模式，編輯Table
2. 設定熔點、固體比熱、潛熱、液體比熱，我們可以利用 $C_p = L/DT$ 計算比熱，其中L是潛熱，DT是開始相變化到完成相變化溫度；一般設定在一個很小的溫度區間(0.1°C)完成相變化
3. 假設相變化材料性質如下：熔點40°C，潛熱334 kJ/kg [1]，相變化過程溫度變化0.2°C，計算 $C_p = 1.67 \times 10^6$ [2]、固體比熱100 J/kg-K、液體比熱200 J/kg-K



設定固體比熱

設定潛熱

設定液體比熱

[1]:參考水潛熱：334 kJ/kg=3.34*10⁵ J/kg

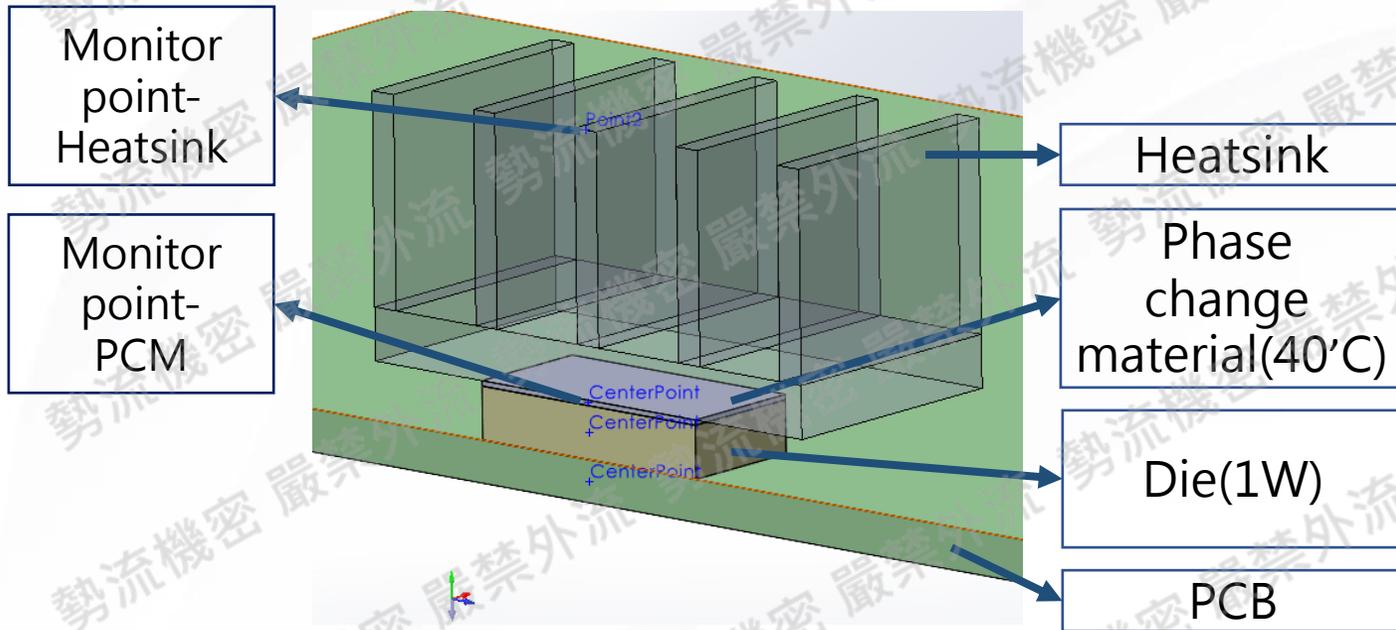
[2]:(3.34*10⁵)/0.2



Floterm XT相變化材料設定

相變化測試：
 假設Die在PCB上，發熱瓦數1W，Die與
 heatsink之間為phase change material(PCM)

模擬結果：
 觀測heatsink及PCM溫度隨時間變
 化，可以發現在溫升過程中，兩個
 溫度點到達PCM熔點40°C後會吸
 收完潛熱後再繼續升溫



heatsink	Pt	Solid Temp	Ave	41.609	°C
phase change material	Pt	Solid Temp	Ave	41.741	°C

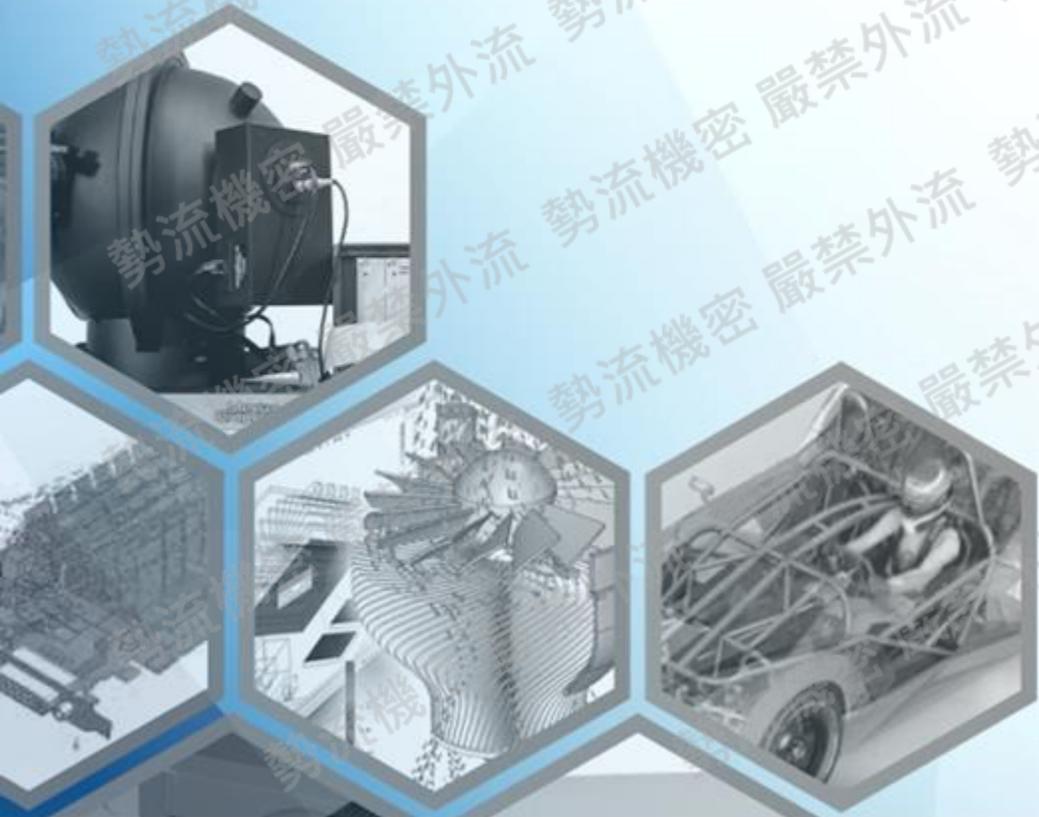


結論

- 藉由調整材料比熱可以達到相變化時溫升過程
- 溫升過程可能存在部分材料溫度還未達到熔點，需要在後處理進行判斷
- 在設定相變化材料時須留意時間網格密度，建議可以先用“automatic”初步確認，觀察後處理結果，再適當加密時間網格



Thank you for your attention.



-  Ethan Chen
-  ethan@flotrend.com.tw
-  02-27266269 Ext: 123
-  CAE Division/CAE Engineer
-  台北市信義區忠孝東路五段550號13樓

